

# 泉州百崎通道工程

## 环境影响报告书

(公示稿)



建设单位：泉州市东海投资管理有限公司

环评单位：福建省环安检测评价有限公司

编制时间：二〇二四年六月

# 目录

1	概述	2
1.1	项目由来	2
1.2	环境影响评价的工作过程	6
1.3	项目特点	8
1.4	分析判定相关情况	10
1.4.1	产业政策符合性	10
1.4.2	与相关规划的符合性分析	10
1.4.3	与“三线一单”生态环境分区管控的符合性	11
1.5	环境影响评价关注的主要环境问题	13
1.6	报告结论	14
2	总则	16
2.1	编制依据	16
2.1.1	法律、法规及政策	16
2.1.2	地方法规、政府规章等文件	18
2.1.3	评价技术规范	19
2.1.4	相关规划	20
2.1.5	项目有关文件及相关专题报告	21
2.2	环境影响因素识别及评价因子筛选	22
2.2.1	环境影响因素识别	22
2.2.2	评价因子	23
2.3	环境功能区划及评价标准	24
2.3.1	环境功能区划及质量标准	24
2.3.2	污染物排放标准	30
2.4	评价时段	37
2.5	评价工作等级及评价范围	37
2.5.1	生态环境	37
2.5.2	海洋环境	39
2.5.3	声环境	41
2.5.4	大气环境	43

2.5.5	地表水环境 .....	43
2.5.6	地下水环境 .....	44
2.5.7	土壤环境 .....	45
2.5.8	环境风险 .....	45
2.6	评价重点 .....	45
2.7	环境保护目标 .....	47
2.7.1	海洋环境敏感区和环境敏感目标 .....	47
2.7.2	生态环境保护目标 .....	50
2.7.3	地表水环境保护目标 .....	51
2.7.4	声环境、大气环境保护目标 .....	51
3	建设项目工程分析 .....	59
3.1	工程概况 .....	59
3.1.1	项目基本概况 .....	59
3.1.2	项目技术标准 .....	60
3.1.3	主要工程项目及规模 .....	60
3.2	工程比选方案 .....	75
3.2.1	线路起、止比选 .....	75
3.2.2	互通比选 .....	76
3.3	施工方案 .....	80
3.3.1	施工条件 .....	80
3.3.2	施工人员与施工机械 .....	80
3.3.3	施工方案 .....	80
3.4	交通量预测 .....	89
3.4.1	相对交通量 .....	89
3.4.2	相关交通特性分析 .....	91
3.4.3	绝对交通量预测 .....	92
3.5	污染源和影响源分析 .....	95
3.5.1	施工期主要污染源分析 .....	96
3.5.2	营期主要污染源分析 .....	108
3.6	本工程建设的生态影响分析 .....	114
3.7	区划、规划符合性分析 .....	116

3.7.1	与产业政策符合性分析 .....	116
3.7.2	与《福建省主体功能区规划》符合性分析 .....	117
3.7.3	与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析 118	
3.7.4	与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》的符合性分析 120	
3.7.5	与“三区三线”的符合性分析.....	121
3.7.6	与《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分 析	123
3.7.7	与《泉州湾河口湿地保护区管理规定》、《泉州湾河口湿地 省级自然保护区总体规划》的符合性 .....	124
3.7.8	与《泉州市综合交通规划修编（2014-2030 年）》的符合性 126	
3.7.9	与《泉州港总体规划（2035 年）》的符合性分析 .....	127
3.7.10	与“三线一单”生态环境分区管控的符合性.....	127
4	环境现状调查与评价 .....	140
4.1	区域自然环境现状 .....	140
4.1.1	地形地貌 .....	140
4.1.2	气候气象 .....	140
4.1.3	水文 .....	141
4.1.4	自然灾害 .....	142
4.2	资源概况 .....	143
4.2.1	渔业资源 .....	143
4.2.2	港口岸线资源 .....	143
4.2.3	旅游资源 .....	144
4.2.4	滩涂资源 .....	144
4.2.5	岛礁资源 .....	145
4.2.6	矿产资源 .....	145
4.2.1	动物、植物资源 .....	145
4.3	海洋环境现状调查与评价 .....	145
4.4	声环境质量现状调查与评价 .....	145

4.5	陆域生态环境现状调查与评价 .....	150
4.5.1	土地利用现状调查 .....	150
4.5.2	项目沿线陆地植被现状 .....	154
4.5.3	项目沿线陆地野生动物调查与评价 .....	155
4.6	大气环境质量现状调查与评价 .....	159
4.7	地表水环境质量现状调查与评价 .....	160
4.7.1	监测点位、监测因子、监测频次 .....	160
4.7.2	分析方法 .....	161
4.7.3	评价方法、监测结果及评价 .....	163
4.8	周边海域环境敏感目标情况 .....	165
4.8.1	泉州湾河口湿地省级自然保护区 .....	165
4.8.2	泉州湾河口湿地 .....	168
4.8.3	习惯性航道 .....	168
4.8.4	渔业养殖及捕捞 .....	168
5	环境影响预测与评价 .....	170
5.1	水文动力环境影响预测与评价 .....	170
5.1.1	潮流场数学模型 .....	170
5.1.2	数学模型验证及潮流场 .....	175
5.1.3	泥沙场数学模型及其验证 .....	176
5.1.4	工程前后潮流场变化与分析 .....	180
5.2	冲淤环境影响预测与评价 .....	181
5.3	沉积物环境影响预测与评价 .....	182
5.3.1	项目施工期对海域沉积物环境的影响分析 .....	182
5.3.2	项目运营期对海域沉积物环境的影响分析 .....	182
5.4	海洋生态影响预测与评价 .....	183
5.4.1	施工期悬浮泥沙对海洋生态环境的影响 .....	183
5.4.2	施工期桩基承台施工对底栖生物的影响 .....	184
5.4.3	施工期施工污水对海洋生态环境的影响 .....	184
5.4.4	运营期桥面污水对海洋生态的影响 .....	185
5.4.5	海洋生物资源损失的估算 .....	185
5.5	水环境影响分析 .....	187

5.5.1	施工期悬浮泥沙入海对海水水质影响预测与评价 .....	187
5.5.2	施工期施工污水对水质的影响 .....	189
5.5.3	施工期施工废水对周边环境水体的影响 .....	189
5.5.4	运营期水环境影响 .....	190
5.6	声环境影响评价 .....	191
5.6.1	施工期噪声环境影响预测与评价 .....	191
5.6.2	运营期声环境影响预测与评价 .....	194
5.6.3	水下施工噪声对水生生物的影响预测与评价 .....	222
5.7	大气环境影响预测与评价 .....	227
5.7.1	施工期大气环境影响预测与评价 .....	227
5.7.2	运营期大气环境影响分析 .....	229
5.8	固体废物影响评价 .....	230
5.8.1	施工期固体废物环境影响评价 .....	230
5.8.2	运营期固体废物环境影响评价 .....	232
5.9	陆域生态环境影响评价 .....	232
5.9.1	主要影响因素分析 .....	233
5.9.2	对生态系统的影响 .....	234
5.9.3	对沿线植被影响分析 .....	234
5.9.4	对沿线动物的影响分析 .....	235
5.9.5	水土流失影响分析 .....	237
5.9.6	景观环境影响分析 .....	240
5.10	对泉州湾河口湿地和泉州湾河口湿地省级自然保护区的影响 ..	240
5.10.1	对泉州湾河口湿地的影响 .....	240
5.10.2	对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响分析	
	241	
5.11	对红树林的影响分析 .....	243
5.12	对鸟类的影响分析 .....	244
5.12.1	施工期对鸟类的影响 .....	244
5.12.2	运营期对鸟类的影响 .....	246
5.13	对中华白海豚和中华鲟的影响 .....	248
5.14	对其他周边海域环境敏感目标的影响分析 .....	249

5.14.1	对岸线的影响分析 .....	249
5.14.2	对海水养殖及捕捞的影响分析 .....	250
5.14.3	对后渚港区及航道的影响分析 .....	250
5.14.4	对防洪排涝的影响分析 .....	251
6	环境风险分析与评价 .....	252
6.1	施工期船舶事故溢油风险分析 .....	252
6.1.1	环境风险调查与事故统计分析 .....	252
6.1.2	环境风险潜势初判 .....	252
6.1.3	环境风险识别 .....	253
6.1.4	环境风险预测与评价 .....	254
6.2	运营期危险品运输泄漏环境风险分析 .....	265
6.3	台风、风暴潮风险分析 .....	266
7	环境保护措施及其可行性论证 .....	267
7.1	海洋环境保护措施与对策 .....	267
7.1.1	水环境污染防范措施 .....	267
7.1.2	减轻海洋生态环境影响的措施 .....	268
7.1.3	固体废弃物污染影响的措施 .....	268
7.1.4	减少对保护区及鸟类影响的保护措施 .....	269
7.1.5	水下噪声影响防治措施 .....	270
7.2	陆域段环境污染防治措施 .....	270
7.2.1	可研阶段环境影响减缓措施 .....	270
7.2.2	设计阶段的环保要求 .....	272
7.2.3	声环境保护措施 .....	273
7.2.4	大气环境保护措施 .....	279
7.2.5	地表水环境保护措施 .....	280
7.2.6	固体废物防治措施 .....	281
7.2.7	生态环境保护措施 .....	283
7.3	环境风险和应急措施 .....	285
7.3.1	船舶溢油事故防范措施 .....	285
7.3.2	泉州湾海域船舶污染应急能力 .....	288
7.3.3	施工船舶溢油事故应急预案 .....	294

7.3.4	运营期运输车辆事故泄漏风险防范措施 .....	299
7.3.5	台风、风暴潮风险防范措施 .....	304
7.4	生态修复及补偿措施 .....	304
7.4.1	湿地补偿措施 .....	304
7.4.2	林地、耕地补偿措施 .....	305
7.4.3	生态补偿措施 .....	305
8	环境影响经济损益分析 .....	307
8.1	社会经济效益分析 .....	307
8.2	环境影响损益分析 .....	310
8.2.1	项目对海洋生态环境的不利影响 .....	310
8.2.2	环保措施的生态环境效益 .....	310
8.3	环保投资及运行费用 .....	311
8.4	环保投资效益分析 .....	314
9	环境管理与环境监测计划 .....	315
9.1	环境管理计划 .....	315
9.1.1	施工期环境保护管理机构及职责 .....	315
9.1.2	运营期环境保护管理机构及职责 .....	316
9.2	环境监测计划 .....	317
9.2.1	监测机构 .....	317
9.2.2	监测计划实施 .....	317
9.2.3	跟踪监测方案的制定和实施 .....	319
9.3	环境监理计划 .....	319
9.3.1	环境监理目的 .....	320
9.3.2	环境监理组织与实施 .....	320
9.3.3	环境监理内容 .....	320
9.3.4	环境监理实施范围及方式 .....	321
9.3.5	工程环境监理重点 .....	321
9.3.6	环境监理文件编制 .....	323
9.3.7	环境监理档案管理 .....	324
9.4	建设项目竣工环境保护验收 .....	324
10	环境影响评价结论 .....	330



10.1	工程概况 .....	330
10.2	环境现状 .....	330
10.2.1	海域水文环境特征 .....	330
10.2.2	地形地貌与冲淤环境现状调查与评价 .....	331
10.2.3	海域水环境现状调查与评价 .....	331
10.2.4	海域沉积物质量现状调查与评价 .....	332
10.2.5	海洋生物质量现状调查与评价 .....	332
10.2.6	海域生态环境现状调查与评价 .....	333
10.2.7	红树林现状调查与评价 .....	336
10.2.8	鸟类现状调查与评价 .....	337
10.2.9	陆域生态环境现状调查与评价 .....	338
10.2.10	大气环境质量现状调查与评价 .....	338
10.2.11	地表水环境质量现状调查与评价 .....	338
10.2.12	声环境质量现状调查与评价 .....	339
10.3	主要环境影响评价结论 .....	339
10.3.1	海洋水动力环境影响评价结论 .....	339
10.3.2	冲淤环境影响评价结论 .....	340
10.3.3	海域水环境影响评价结论 .....	340
10.3.4	沉积物环境影响评价结论 .....	340
10.3.5	海洋生态环境影响评价结论 .....	341
10.3.6	海洋生物资源损失评估 .....	342
10.3.7	声环境影响评价结论 .....	343
10.3.8	大气环境影响评价结论 .....	344
10.3.9	地表水环境影响评价结论 .....	346
10.3.10	固体废物影响结论 .....	346
10.3.11	泉州湾河口湿地的影响结论 .....	347
10.3.12	红树林的影响结论 .....	347
10.3.13	鸟类的影响结论 .....	347
10.3.14	对周边海域环境敏感目标的影响结论 .....	348
10.3.15	环境风险评价结论 .....	349
10.4	环境保护措施 .....	349

10.4.1	减轻海域水环境污染防范措施 .....	350
10.4.2	减轻海洋生态环境影响的措施 .....	351
10.4.3	噪声污染防治措施 .....	351
10.4.4	大气环境保护措施 .....	353
10.4.5	地表水环境保护措施 .....	354
10.4.6	防治固体废弃物污染影响的措施 .....	355
10.4.7	减少对保护区及鸟类影响的保护措施 .....	355
10.4.8	环境风险和应急措施 .....	356
10.4.9	生态修复及补偿措施 .....	357
10.5	与相关区划、规划的符合性 .....	358
10.6	环境经济损益分析 .....	360
10.7	环境管理与监测计划 .....	360
10.8	结论 .....	360

## 附图

附图 1：道路横纵断面图

附图 2：道路横断面图

附图 3：桥面排水设计图

附图 4：A 匝道排水设计图

附图 5：道路红线图

# 1 概述

## 1.1 项目由来

2009年4月国务院出台了《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》，为海峡西岸经济区提供强有力支持。而泉州就要沿江、向海拓展，成为海峡西岸经济区现代化工贸港口城市。

中央提振海西政策的颁布，赋予了福建对台交流合作先行先试的重任，以洛秀组团和张坂片区为主体组建的泉州台商投资区将成为全国最大的台商投资区。但是受洛阳江天然屏障的影响，泉州市区与台商投资区之间的联系便捷程度受到很大的限制。现状市区与台商投资区联系通道严重不足，仅依靠洛阳江大桥（G324）及后渚大桥联系南北两端，中部缺乏方便快捷的通道，极大地降低了组团间联系的便捷程度，进而直接影响着城市整体的发展进程。因此，建设一个联系组团中部的城市过江通道，强化城市发展组团间联系显得非常迫切。

《泉州市城市总体规划（2008-2030年）》提出需强化环湾组团间交通联系，促进城市功能向环湾地区聚集，规划4处跨洛阳江通道（见图1.1.1）。根据《泉州市综合交通规划修编（2014-2030年）》，规划双龙路-东海大桥-滨海街-百崎大桥-滨海干道至台商投资区为区域交通性主干路，拟建设泉州百崎通道，以快速便捷地联系泉州中心城区与台商投资区，进一步拓宽泉州对外通道，提高中心城市的交通运转能力，使城市布局更合理、交通体系更完备，为建成现代化、立体式的城市基础设施体系奠定良好的基础。

项目自2009年起不断地论证；2016年4月8日，泉州百崎通道工程取得福建省发改委的立项批复；2018年2月，项目列入“2018年度福建省重点建设项目”；2019年12月完成的工可报告中间成果稿，在10000T级通航标准下，推荐方案为隧道方案。2021年7月30日，福建省发改委在福州召开泉州市跨江通道方案研究暨金屿大桥工程可行性研究报告前期工作推进会，会议中明确**金屿、百崎通道采用桥梁方案**，东海通道维持原批复的隧道方案。2021年9月在2000T级通航标准下，推荐方案为桥梁方案，完成论证《泉州百崎通道工程可行性研究报告》、《泉州百崎通道工程初步设计》，并分别于2022年7月、2023年2月通

过福建省发展和改革委员会组织的专家评审。根据“福建省发展和改革委员会关于印发 2023 年度省重点项目名单的通知”，泉州百崎通道列入“城乡建设与生态环保”类省预备重点项目名单。



图 1.1.1 《泉州市城市总体规划（2008-2030年）》交通发展指引图

泉州百崎通道位于泉州湾内，起于泉州市台商投资区百东大道与洛沙大道的交叉口，沿规划百东大道向西延伸，拟采用桥梁方式跨越洛阳江口海域后，于滨海街处主线向南衔接丰海路，终于现状丰海路与府东路交叉口。项目按一级公路兼城市主干道设计，主线设计速度 60 公里/小时，为双向六车道（跨海段双向八车道，滨海街连接线双向四车道），两侧设慢行系统。泉州百崎通道上游距离后



百崎互通衔接，主桥上跨洛阳江下游海域，在滨海街与丰海路交叉口处主线转向向南，与滨海街、丰海路之间设东海互通式立交连接后主线落地顺接丰海路，终于丰海路与府东路交叉口，路线全长 4284m，包括主桥、百崎互通、东海互通等。

工程总投资约为 44.77 亿元；建设工期拟安排 3 年，拟于 2024 年 7 月动工，2027 年 7 月竣工。

百崎通道跨海段穿越“泉州湾河口湿地省级自然保护区”的实验区（见图 1.1.3 图 1.1.4）。根据“自然资源部生态环境部国家林业与草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）”（自然资发[2022]142 号）、“自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知”（自然资发[2022]129 号）、“福建省自然资源厅关于进一步深化用地用海要素保障权利稳经济大盘的通知”（闽自然资发[2022]57 号）等文件精神，生态保护红线区内自然保护地核心区外，允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”。泉州百崎通道作为福建省重点建设项目，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，属于生态红线区内允许开展的线性基础设施工程。建设单位委托福建省林业勘察设计院编制《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》进行论证；2024 年 5 月 30 日，福建省人民政府出具《关于泉州百崎通道和金屿大桥项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（闽政文〔2024〕195 号），认定百崎通道工程属于“自然资源部生态环境部国家林业与草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）”（自然资发[2022]142 号）规定的允许有限人为活动的第 6 种情形。即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”，符合国土空间规划和生态保护红线管控要求。

“泉州湾河口湿地省级自然保护区”纳入“福建省第一批省重要湿地保护名录”，根据《福建省湿地保护条例》（2022 年 11 月 24 日修订），“禁止占用省级重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、湿地保护项目、**线性基础设施建设**项目，省级以上重点水利及保护设施、航道、港口或者其他水工程除外”、“建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照管理权

限，**征求省人民政府授权部门的意见**”。百崎通道属于“线性基础设施建设项目”，跨海桥梁用海面积 20.2127 公顷，大桥桥墩占用湿地面积 0.8472 公顷。建设单位委托福建省林业勘察设计院编制《泉州百崎通道建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》和《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，省林业局已组织专家评审并于 2023 年 12 月出具《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目选址涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》，生态多样性报告已送审。

2023 年 8 月 16 日，建设单位委托自然资源部第三海洋研究所编制的《泉州百崎通道工程海域使用论证报告书》通过了泉州市自然资源和规划局组织的专家评审和复核。目前项目已取得泉州市自然资源和规划局发布的预审意见。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护条例》的有关规定，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》的要求，泉州百崎通道工程属于“五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）-新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”以及“五十四、海洋工程-153 跨海桥梁工程-非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。2022 年 10 月 31 日泉州市东海投资管理有限公司委托福建省环安检测评价有限公司承担该项目的环境影响评价工作，同时委托自然资源部第三海洋研究所编制《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》。

本次环评主要分以下几个工作阶段：

第一阶段：评价单位福建省环安检测评价有限公司接受泉州市东海投资管理有限公司进行项目的环境影响评价工作。评价单位组织有关技术人员收集资料、现场踏勘、走访调查，对项目产业政策合理性、规划符合性和选址合理性等进行初步分析，并结合建设项目的建设内容和环境现状调查，制定监测方案，识别环境影响因子，确认评价工作等级，制定评价工作方案；同时，本技术单位要求建



设单位按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》的相关规定进行第一次公示，在福建环保网网站上进行公示，公示时间为2022年11月4日至2022年11月17日。

第二阶段：本技术单位对环境现状监测数据进行收集、委托监测，并利用工程分析、产排污系数计算和现状污染调查等方法，定量或定性分析项目施工期、营运期对周围自然生态环境（大气环境、声环境、水环境、生态环境等）存在的潜在的、不利或有利影响之范围和程度。

第三阶段：本技术单位对项目环保措施的可行性进行论证，给出污染物排放清单，确定环境影响评价结论，进行环境影响报告书的编制工作。同时，建设单位于2023年10月18日至10月31日，在福建环保网网站上进行了征求意见稿公示，并且在《海峡都市报》上进行二次登报公示，登报公示时间分别为2023年10月27日、2023年10月31日。

在征求意见稿公示结束后，建设单位完成《泉州百崎通道工程环境影响评价公众参与说明》。本技术单位结合《泉州百崎通道工程环境影响评价公众参与说明》完善项目环评报告后，将《泉州百崎通道工程环境影响报告书》（送审稿）提交建设单位报请生态环境行政主管部门审查。

本项目环境影响评价工作程序详见图1.2.1。

2024年4月29日，泉州市生态环境局主持召开该项目技术审查会，并形成评审意见，技术单位根据评审意见进行修订、完善，形成《泉州百崎通道工程环境影响报告书》（报批稿）供建设单位后续管理使用。

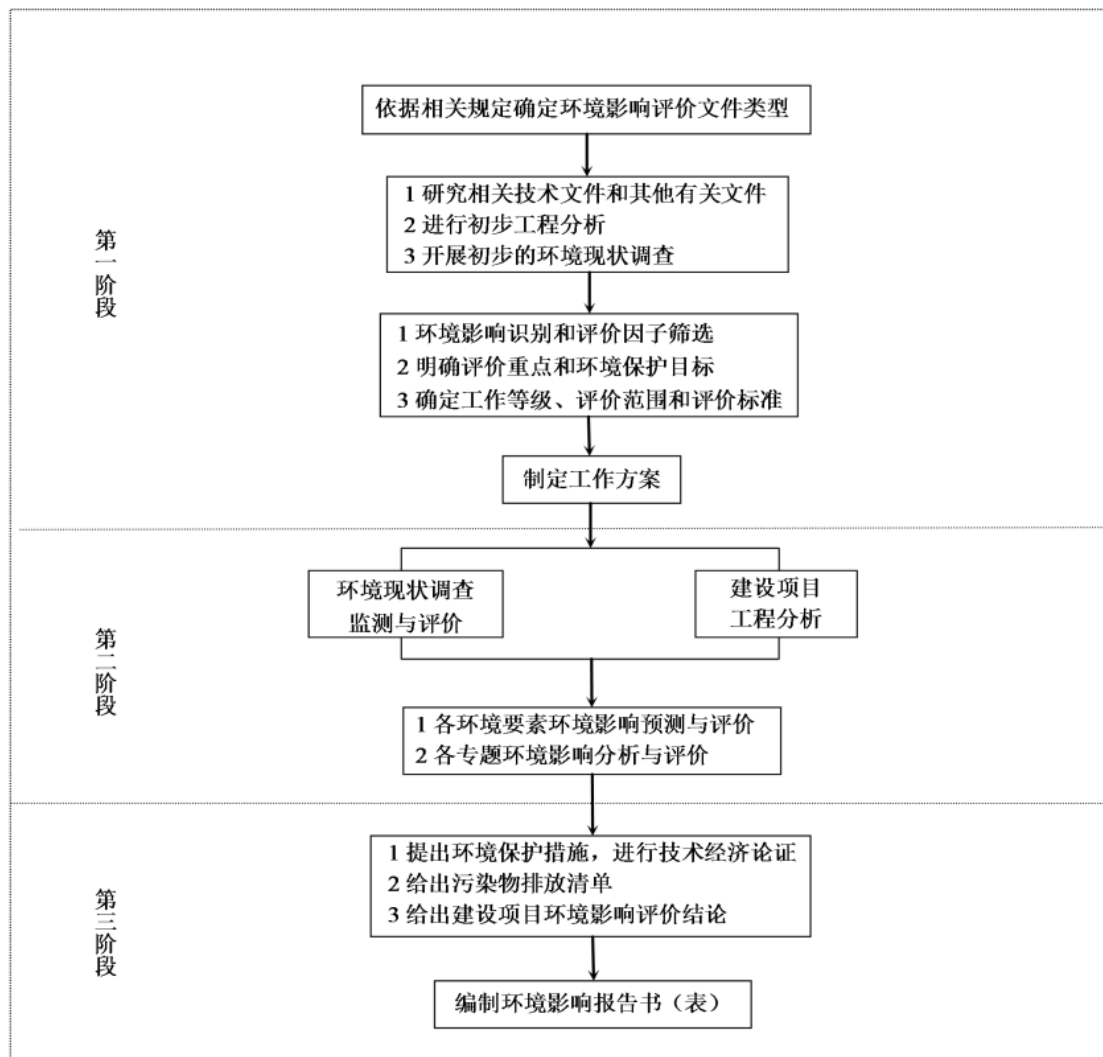


图 1.2.1 项目环境影响评价工作程序流程图

### 1.3 项目特点

(1) 项目自 2009 年起不断地论证，2019 年 12 月完成的工可报告中间成果稿，在 10000T 级通航标准下，推荐方案为隧道方案。2021 年 7 月 30 日，福建省发改委在福州召开泉州市跨江通道方案研究暨金屿大桥工程可行性研究报告前期工作推进会，会议中明确金屿、百崎通道采用桥梁方案，东海通道维持原批复的隧道方案。2021 年 9 月在 2000T 级通航标准下，推荐方案为桥梁方案，完成论证。

(2) 本工程通过环保选线后，未经过各级文物保护单位、风景名胜区和国家级自然保护区、森林公园以及饮用水源一级保护区。受工程条件、城市规划及其它控制因素的限制，工程无法绕避的重要环境敏感点为：泉州市泉州湾河口湿

地省级自然保护区实验区及闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线。

(3) 本工程 YK2+757.8~YK4+445.0 段为涉海段 (长度 1687.2m), 本工程对海域水质和生态环境的影响主要集中在施工期, 随着施工期的结束, 其影响也随之结束; 本工程在采取生态补偿和污染防治措施的前提下, 对区域海洋环境影响较小。建设单位已委托自然资源部第三海洋研究所编制《泉州百崎通道工程海域使用论证报告书》和《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》, 其中海域论证已通过了泉州市自然资源和规划局组织的专家评审和复核, 并取得用海预审文件。

(4) 本工程桩号 YK2+738~YK4+147 段跨越省重要湿地, 以桥梁穿越泉州市泉州湾河口湿地省级自然保护区实验区, 跨越省重要湿地长度 1.40k m<sup>2</sup>。项目涉及重要湿地 14.4486h m<sup>2</sup>(含永久和临时), 其中永久占用重要湿地 12.3844h m<sup>2</sup>, 临时占用重要湿地 2.0642h m<sup>2</sup>; 涉及一般湿地 8.9951h m<sup>2</sup>, 其中永久占用一般湿地 8.1194h m<sup>2</sup>, 临时占用一般湿地 0.8757hm m<sup>2</sup>。建设单位已委托福建省林业勘察设计院编制《泉州百崎通道建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》和《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》。目前福建省林业局已出具意见《关于泉州百崎通道建设项目选址涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》, 认为项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地生态功能总体影响较小, 在严格落实《评价报告》中提出的湿地保护、恢复重建和生态补偿等措施后, 可进一步减缓项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地生态功能的影响, 福建省林业局同意本项目永久占用省级重要湿地面积 12.3844 公顷 (临时占用按照国家有关规定办理), 同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块, 予以恢复重建, 补充地块面积为 13.0358 公顷”。

(5) 本工程项目泉州百崎通道涉及生态保护红线总面积为 16.3950hm<sup>2</sup>, 其中涉及福建泉州湾河口湿地省级自然保护区面积 14.6059hm<sup>2</sup>和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线 1.7891hm<sup>2</sup>, 涉及红线类型为重要滩涂及浅海水域和水土保持。《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》目前已获得福建省人民政府的批复。

(6) 根据建设单位委托福建省林业勘察设计院编制的《泉州百崎通道工程项目使用林地可行性报告》(2024年6月),项目建设拟使用林地涉及丰泽区东海街道北星社区,总共2个“二类”小班,林地面积3.3382h m<sup>2</sup>,林木蓄积259.31m<sup>3</sup>,属于集体林地,其中拟使用林地中涉及沿海防护林基干林带重点生态区位(区位代码:0601)面积1.9816h m<sup>2</sup>(岸线类型均为泥岸)。

(7) 根据项目选址意见书项目占用耕地0.0245 h m<sup>2</sup>(不属于基本农田),目前泉州台商投资区补充耕地储备库较为不足,项目补充耕地按照“以补定占、先补后占”的要求,委托自然资源部门,采用指标购买的方式,落实占用耕地补充任务。

(8) 本项目建设与五一海堤、东海3#污水泵站、滨海公园等存在交叉,应与协调好相关主管部门工作,五一海堤基本明确施工影响范围内采用重建形式跨越。

(9) 本工程施工期主要产生噪声、振动、扬尘、污水、固体废物和水土流失等环境影响,在采取报告书提出的各项污染防治措施后,可尽量减缓施工期的环境影响。本工程运营期主要产生噪声、振动、水、环境空气、固体废物和生态等环境影响,通过采取报告书提出的各项污染防治措施后,运营期环境影响可控。

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》(2024年本),本工程属于鼓励类第二十二条“城镇基础设施”中第4点“城市道路及智能交通体系建设”,属于“鼓励类”项目;2016年4月8日,已取得福建省发改委的批复,本工程建设符合国家产业政策。

### 1.4.2 与相关规划的符合性分析

根据《福建省主体功能区规划》(闽政〔2012〕61号),本工程的实施有利于增强泉州市区与台商投资区之间的联系,完善洛阳江两岸城市组团中部的交通干线网、减轻城市内部交通压力,提升城市整体发展进程,符合所在区域功能定

位和发展方向，符合《福建省主体功能区规划》。

根据《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，本项目位于“泉州湾河口湿地省级自然保护区”的实验区，根据福建省林业勘察设计院编制的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，“泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体评价为中低度影响，属于可接受范围。项目建设应严格按照“三同时”进行，在采取各项保护措施，落实各项湿地水质保护工程措施和管理措施的前提下，从湿地生态功能评价，工程建设是可行的。”因此，本工程建设与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的管理要求不冲突。

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（闽政〔2011〕45号），本工程线路穿越“洛阳江河口一类区（FJ077-A-I）”和“泉州湾二类区（FJ083-B-II）”，本工程采用透水结构建设跨海桥梁，桩基施工造成的入海悬沙浓度影响范围较小，而且这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失；项目运营期不涉及排污和倾废入海。因此，项目建设不影响所在近岸海域环境功能区主导功能水质保护目标的实现，与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》可协调。

### 1.4.3 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性

#### （1）生态保护红线

根据2022年10月获得自然资源部办公厅批复启用的福建省“三区三线”划定成果（图2.7.5），项目用海穿越福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区实验区，用地涉及闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线。

根据“自然资源部生态环境部国家林业与草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）”（自然资发〔2022〕142号）、“自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知”（自然资发〔2022〕129号）、“福建省自然资源厅关于进一步深化用地用海要素保障权利稳经济大盘的通知”（闽自然资发〔2022〕57号）等相关文件精神，生态保护红线区内自然保护地核心区外，允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括“**必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施**”。泉州百崎通道已列入2023年福建省重点项目清单，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，属于生态红线区内

允许开展的线性基础设施工程。工程拟采用桥梁形式跨越洛阳江口海域，通过保护区的线路皆位于自然保护区实验区，跨海桥位区投影范围内目前没有红树林。

《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》目前已获得福建省人民政府批复。

根据福建省林业勘察设计院 2023 年编制的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，本项目建设对自然保护区生物多样性影响为中低度影响。根据福建省林业勘察设计院 2023 年编制的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体评价为中低度影响，属于可接受范围。工程建设应加强环境管理，禁止弃渣和污水入海，采取生态措施，并按规定办理相关审批手续，接受泉州湾河口湿地省级自然保护区发展中心的监督，在此前提下，项目建设与福建省“三区三线”划定成果不冲突。

## **(2) 环境质量底线**

《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》中提出环境质量底线为“……近岸海域优良水质面积比例不低于 90%；……”。

根据环境质量现状评价结果，2022 年春季所有站位溶解氧、石油类、铜、锌、镉、铬、汞和砷含量均达到海水水质一类标准。化学需氧量所有调查站位超标率为 51%；活性磷酸盐超标率为 81.81%；无机氮含量超标率为 93.93%。无机氮和活性磷酸盐平均含量均超过海水水质第四类标准。铅含量超标率为 33.33%。2022 年秋季溶解氧、石油类、铜、锌、镉、铬、汞、砷含量符合一类海水水质标准。化学需氧量所有调查站位超标率为 3.23%；活性磷酸盐超标率为 93.55%；无机氮含量超标率为 90.33%。无机氮和活性磷酸盐平均含量均超过海水水质第四类标准。铅含量超标率为 22.58%。

本项目对环境的影响主要表现为施工过程悬浮泥沙入海对海水水质和海域生态环境产生的不利影响；施工过程水污染物、固体废物等，如直接入海将对施工海域环境造成的不利影响等，施工期的环境影响是暂时的，将随着施工结束而消失，施工活动不会增加化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐和铅的排放，不会造成区域环境质量恶化。运营期产生的环境影响较小，在加强环境影响减缓措施的

前提下，不会对环境质量造成较大影响。项目实施不会突破区域环境质量底线。

### **(3) 资源利用上线**

根据《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，强化资源节约集约利用，实行最严格水资源管理制度，优化用地结构布局，持续优化能源结构，水、土地、能源等资源能源利用效率稳步提升，达到省下达的总量和强度控制目标。

本项目为跨海桥梁工程，不存在大规模水资源、能源等利用，桥墩实际占地面积为 0.8472h m<sup>2</sup>，不会突破泉州市资源利用上线。

### **(4) 生态环境分区管控符合性分析**

本项目为跨海桥梁工程，与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》中的“全省生态环境总体准入要求”相符，与《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》中的“泉州市总体准入要求”相符，与“福建省生态环境分区管控数据应用平台”生态环境管控分区要求相符。因此，本项目符合生态环境准入清单要求。

综上所述，本工程建设符合现行泉州市生态环境分区管的单元管理要求。

## **1.5 环境影响评价关注的主要环境问题**

泉州百崎通道位于福建省东南沿海，起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，终于丰海路与府东路交叉口，路线全长 4284m，包括主桥、百崎互通、东海互通等。

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及拟建公路沿线的环境特征，确定本项目应关注的主要环境问题为：

(1) 主要关注工程建设对陆域生态及海洋生态得影响，尤其是施工期建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区的影响以及对沿线植被生态和景观环境的影响。

(2) 主要关注施工场地、桥梁、施工产生的废水、废渣会对周边水体环境产生影响、施工过程悬浮泥沙入海对海水水质和海域生态环境产生的影响；营运期发生船舶碰撞桥墩事故造成燃料油泄漏入海，运输车辆发生交通事故造成危险品泄漏入海等对海洋环境的影响；桥面初期雨水对海洋环境的影响等。应优化工

程设计和施工方案，施工期和营运期废水、废渣不得随意排入水体。

(3) 公路沿线主要为商业用地，目前东海互通沿线均已建成商业办公楼，百崎互通沿线建筑尚未建成，本工程需进一步通过采用合理工程形式，采取低噪声路面技术、设置隔声窗、声屏障、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。

(4) 公路建设过程中主要关注施工期砼拌合站、土石方开挖、运输等产生的施工扬尘等对周边大气环境的影响。

## 1.6 报告结论

根据《百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》及其批复，百崎通道属《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定的允许有限人为活动的第6类情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”类活动，符合国土空间规划和生态保护红线管控要求。

根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，综合对湿地生态环境的影响、对湿地供给服务的影响、湿地调节服务的影响、对湿地文化服务的影响、对湿地支持服务的影响，**本项目建设对自然保护区生态功能影响为中低度影响，属于可接受范围。**《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》已通过福建省林业局组织的专家论证，专家论证意见认为项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地生态功能总体影响较小，在严格落实《评价报告》中提出的湿地保护、恢复重建和生态补偿等措施后，可进一步减缓项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地生态功能的影响。

根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，影响评价区的主要评价范围为涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区范围，面积为322.19hm<sup>2</sup>，项目投影占用自然保护区面积为11.0669hm<sup>2</sup>，永久占用自然保护区面积为0.7133hm<sup>2</sup>，项目临时占用保护区面积2.0614hm<sup>2</sup>。根据《自然保护区生物多样性影响评价技术规范》，分析泉州百崎通道工程建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响，定量评价结果总分为53.67，属于中低度影响范围，**本项目建设对自然保护区生物多样性影响为中低度**



**影响。**建设单位在严格执行环保“三同时”制度，落实本报告提出的保护措施和要求前提下，可将其对自然保护区和湿地生物多样性不利影响降低到最低程度，项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区影响较小，其影响是可接受的，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。

根据《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》，泉州百崎通道建设符合国家产业政策，符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合《泉州市城市总体规划（2008-2030）》、《泉州市综合交通规划修编（2014-2030）》等相关规划，与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》、福建省“三区三线”划定成果不冲突。工程建设将对道路沿线噪声、所在海域水文动力条件、冲淤环境和生态环境产生一定的影响。在施工阶段和运营阶段严格落实本报告提出的各项环境保护对策措施、生态补偿和修复措施、风险防范对策措施，切实落实工程的环境监理和跟踪监测的前提下，**工程建设所造成的海洋环境影响在可以接受的范围内**，从海洋环境保护的角度考虑，项目建设是可行的。

综上，本项目的建设符合国家产业政策导向，选址符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》《泉州市综合交通规划修编（2014—2030）》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关规划及海域管理、环境保护相关要求，选址基本可行；工程在采取适当的科学管理和环保治理措施后，建设过程中产生的污染物经治理后均能达标排放，工程建成运营后不会改变现有的环境功能，对海水水质、水文动力环境及生态环境、大气环境、声环境的影响是可接受的。

因此，本评价认为，工程在施工期和运营期能够认真并全面落实本报告书提出的各项污染防治、生态环境保护措施的前提下，实行“三同时”制度，加强环境管理，则工程所产生的影响可以得到有效控制。从环境保护的角度分析，项目的建设可行。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年12月29日修正；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日施行；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修正；
- (9) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日实施；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修改；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日修正；
- (12) 《中华人民共和国公路法》，2017年11月4日修正；
- (13) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月修订；
- (14) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月；
- (15) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月；
- (17) 《中华人民共和国航道法》，2016年7月修订；
- (18) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月修订；
- (19) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月修订；
- (20) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月修订；
- (21) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，2017年12月修订；
- (22) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月修订；

- (23) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，2021年9月修订；
- (24) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》，环发〔2015〕57号，2015年5月6日；
- (25) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》，国环规生态〔2022〕2号，2022年12月27日；
- (26) 《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，农渔发〔2022〕1号，2022年1月13日；
- (27) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日；
- (28) 《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》，自然资办函〔2022〕2072号，2022年9月28日；
- (29) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号），自然资源部，2022年4月15日；
- (30) 《产业结构调整指导目录》（2024年）；
- (31) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院（2017）第682号令；
- (32) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (33) 《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日起施行；
- (34) 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发[2010]7号，2010年1月11日；
- (35) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发【2010】144号，2010年12月15日；
- (36) 《关于印发<公路建设项目水土保持工作规定>的通知》，水保[2001]12号文，水利部、交通部；
- (37) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94号文）；
- (38) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号）。

## 2.1.2 地方法规、政府规章等文件

(1) 《福建省生态环境保护条例》福建省十三届人大常委会第三十二次会议表决通过（2022年5月1日起实施）；

(2) 《福建省环保厅关于印发<福建省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定>的通知》（闽环发【2015】8号）；

(3) 《福建省林业局 福建省自然资源厅 福建省水利厅关于做好建设项目占用湿地有关工作的通知》（闽林〔2020〕6号，2020年12月31日）；

(4) 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政办〔2014〕72号）；

(5) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》（闽政〔2015〕26号）；

(6) 《福建省水污染防治条例》（2021年11月1日起实施）；

(7) 《福建省人民政府关于印发福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（闽政〔2016〕45号）；

(8) 《福建省交通厅关于加强交通行业环境保护工作的通知》（闽交运安[2003]173号文）；

(9) 《福建省人民政府关于加强征地拆迁补偿管理切实保护被征地农民合法权益的通知》，福建省人民政府，2004年1月14日；

(10) 《福建省基本农田保护条例》，2010年修；

(11) 《福建省生态公益林条例》，2018年11月1日起施行；

(12) 《公路工程施工监理规范》（JTG G10-2016）；

(13) 《关于加强公路两侧建筑管理的规定》，福建省人民政府，1996年3月25日；

(14) 《福建省环保厅关于公路建设项目环境影响评价审批的指导意见》（闽环保评【2013】61号）；

(15) 《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；

(16) 《福建省海洋环境保护条例》，2016年4月修订；

(17) 《福建省海域使用管理条例》，2018年3月修订；

(18) 《福建省海岸带保护与利用管理条例》，2017年9月；

(19) 《福建省湿地保护条例》，2022年11月；

(20) 《福建省湿地占补平衡暂行管理办法》，闽林〔2018〕3号，2018年

7月；

(21) 《福建省林业厅关于进一步加强各级林业自然保护区监督管理工作的通知》，闽林综〔2017〕94号，2017年10月26日；

(22) 《福建省自然资源厅关于进一步深化用地用海要素保障全力稳经济大盘的通知》，闽自然资发〔2022〕57号，2022年8月2日；

(23) 《福建省第一批省重要湿地保护名录》，福建省人民政府，2017年4月；

(24) 《福建省人民政府办公厅关于调整永泰藤山等3处省级自然保护区的通知》，闽政办函〔2018〕47号，2018年8月11日；

(25) 《福建省古树名木保护管理办法》（福建省人民政府令第217号，2021年6月1日起施行）；

(26) 《福建省环保厅关于发布永泰藤山等3处省级自然保护区面积、范围及功能区划的函》，闽环然函[2018]35号，2018年8月21日；

(27) 《关于印发泉州市建筑垃圾资源化利用实施方案的通知》（泉城管[2023]173号）。

### 2.1.3 评价技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485—2014）；

(10) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110—2007）；

(11) 《海洋监测规范》（GB17378—2007）；

(12) 《海洋调查规范》（GB/T12763—2007）；

(13) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

- (14) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (15) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (16) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- (17) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (18) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（第二次征求意见稿）；
- (19) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ 552—2010）。

#### 2.1.4 相关规划

- (1) 《福建省生态功能区划》，福建省人民政府，2010年；
- (2) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》，福建省人民政府办公厅（闽政办〔2021〕59号）；
- (3) 《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》，闽政办〔2021〕42号，福建省人民政府办公厅，2021年8月20日；
- (4) 《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉州市人民政府，泉政文〔2021〕50号，2021年11月5日）；
- (5) 《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，2011年5月；
- (6) 《福建省近岸海域环境功能区划修编》，2011年5月；
- (7) 《福建省海洋生态保护红线划定成果》，2017年12月；
- (8) 《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020年）》，闽发改区域〔2016〕559号；
- (9) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，闽环保海〔2022〕1号；
- (10) 《福建省“三区三线”划定成果》，福建省人民政府，2022年10月；
- (11) 《泉州市城市总体规划（2008-2030）》，2010年3月；
- (12) 《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，闽政文〔2024〕119号，2024年4月；
- (13) 《泉州市综合交通规划修编（2014-2030年）》，泉州市规划局，2017年8月；
- (14) 《泉州市海水养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，2018年12月颁布，2020年12月修编；
- (15) 《泉州港总体规划（2020-2035年）》，2021年2月；

(16) 《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划（2018-2027年）》，福建省林业勘察设计院，2018年12月。

### 2.1.5 项目有关文件及相关专题报告

(1) 建设项目环境影响评价委托书，2022年11月1日，见附件1；

(2) 《泉州百崎通道勘察设计施工图设计》，中交公路规划设计院有限公司，2023年4月；

(3) 《泉州百崎通道勘察设计初步设计基础资料：工程地质勘察报告》（送审稿），中交公路规划设计院有限公司，2023年2月；

(4) 《泉州百崎通道工程航道通航条件影响评价报告第一篇评价报告》（送审稿），福建省港航勘察设计研究院，2022年12月；

(5) 《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（送审稿），福建省林业勘察设计院，2024年3月；

(6) 《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》（报批稿）及批复，福建省林业勘察设计院，批复时间2023年12月；

(7) 《泉州百崎通道工程海洋水文调查专题报告》，自然资源部第三海洋研究所，2022年11月；

(8) 《泉州百崎通道建设用海项目海床稳定性分析》，自然资源部第三海洋研究所，2023年7月；

(9) 《泉州金屿、百崎、东海大桥项目项目海洋化学调查报告》），自然资源部第三海洋研究所，2022年10月；

(10) 《泉州百崎通道工程海域使用论证报告书》，自然资源部第三海洋研究所，2022年11月；

(11) 《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年10月。

(12) 《泉州百崎通道水土保持方案变更报告书》，泉州市利源房屋征迁咨询服务公司，2023年11月。

(13) 《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（报批稿）及其批复（闽政文[2024]195号），泉州市人民政府，2024年1月。

(14) 《泉州百崎道路工程项目林地可行性报告》福建省林业勘察设计院，2024年6月。

## 2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

### 2.2.1 环境影响因素识别

通过对工程环境影响因素的分析，结合工程沿线的环境特征，列出工程行为与环境要素矩阵，进行本项目施工期和营运期环境影响识别分析。本工程环境影响因素详见表 2.2.1。

表 2.2.1 环境影响要素和评价因子分析一览表

时段	环境要素	影响对象/因子	工程内容及表征	影响程度
施工期	海水水质	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类	桥梁基础施工产生悬浮物	-2S
			施工机械含油废水和施工人员生活污水	-1S
	沉积物环境	石油类、重金属等	桥梁基础施工产生悬浮物	-1S
			施工机械含油废水	-1S
	海洋生物生态	底栖生物	桥梁基础占海	-2L
		浮游生物、渔业资源	桥梁基础施工产生悬浮物	-2S
		滩涂湿地	桥梁基础占海	-2L
			桥梁基础施工产生悬浮物	-2S
		中华白海豚、中华鲟	桥梁基础占海	-2L
			桥梁基础施工产生悬浮物、桥梁基础施工的水下噪声	-2S
	鸟类	施工噪声、施工灯光	-1S	
	环境空气	扬尘、NO <sub>x</sub> 、烃类、沥青烟	施工机械发动机尾气、道路扬尘、施工粉尘、沥青烟、拌合站粉尘	-1S
	地表水环境	COD、氨氮、SS、石油类	施工产生的废水、废渣以及跨滞洪区桥梁施工对周边水环境的影响	-1S
声环境	噪声	施工机械噪声	-1S	
固体废物	建筑垃圾、生活垃圾	钻渣、泥浆、建筑固废和施工人员的生活垃圾	-1S	
环境风险	悬浮物、石油类	施工船舶碰撞发生溢油、施工期未完成的基础和桥台受台风和风暴潮袭击	-3S	
陆域生态环境影响	水土流失、鸟类	临时施工场地水土流失；施工期灯光、噪声对鸟类的影响；	-2S	
营运期	海洋水文动力及冲淤环境	潮流场变化、泥沙冲淤变化	桥墩基础占海造成局部海域潮流和冲淤平衡改变	-2L
	海水水质	悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类	桥面初期雨水汇流	-1S
	海洋生态	底栖生物、浮游生物、渔业资源	桥面初期雨水汇流	-1S
		鸟类	营运期噪声、灯光	-2L



时段	环境要素	影响对象/因子	工程内容及表征	影响程度
	沉积物环境	石油类	桥面初期雨水汇流	-1S
	环境空气	NO <sub>2</sub> 、CO	汽车尾气	-1L
	声环境	等效连续 A 声级 Leq	交通噪声	-2L
	地表水环境	COD、氨氮、SS、 石油类	公路初期雨水汇流	-1L
	固体废物	生活垃圾	交通车辆产生垃圾，维护人员产生生活垃圾	-1L
	环境风险	石油类	车辆发生事故造成油品泄漏	-3S
注：-1 表示环境要素所受负面影响程度为较小或轻微，进行影响描述； -2 表示环境要素所受负面影响程度为中等，进行影响分析；+号表示正面影响； -3 表示环境要素所受负面影响程度较大或较为敏感，进行重点评价。 “S”表示短期影响，“L”表示长期影响。				

## 2.2.2 评价因子

结合环境影响的识别，对其进行评价因子的筛选，筛选结果见表 2.2.2。

表 2.2.2 评价因子筛选

时段	环境要素	环境现状评价因子和内容	影响评价因子和内容
施工期	海洋水文动力环境	潮汐、潮流、余流、悬沙、波浪	/
	地形地貌与冲淤环境	海岸地貌、海底地貌、水深； 表层和柱状样沉积物、类型、粒径； 海岸线、水深线与冲淤变化	/
	海水水质	水温、pH、盐度、溶解氧、COD、活性磷酸盐、无机氮（亚硝酸盐-氮、硝酸盐-氮、氨-氮）、石油类、重金属（汞、铜、锌、镉、铬、铅、砷）	悬浮物
	海洋沉积物质量	石油类、有机碳、硫化物、总汞、铜、铅、锌、镉、铬、砷	/
	海洋生物质量	铜、铅、锌、镉、总汞、砷、铬、石油烃	/
	海洋生态	初级生产力、叶绿素 a、底栖生物、潮间带大型底栖生物、浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物	浮游生物、底栖生物、渔业资源
	中华白海豚、中华鲟	数量和分布	/
	鸟类（海域段）	鸟类种类、数量和分布	/
	环境空气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	颗粒物、沥青烟
	地表水环境	COD、氨氮、SS、石油类	SS、石油类
	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
	固体废物	/	一般工业固体废物、生活垃圾
	陆域生态环境	鸟类、水土流失	鸟类、水土流失
环境风险	/	悬浮物、石油类	
营运期	海洋水文动力环境、冲淤环境	/	潮流、泥沙
	海水水质	/	悬浮物、石油类、 COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮

时段	环境要素	环境现状评价因子和内容	影响评价因子和内容
	海洋生态	/	浮游生物、底栖生物、渔业资源
	环境空气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> 、CO
	地表水环境	COD、氨氮、SS、石油类	SS、石油类
	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
	固体废物	/	生活垃圾
	环境风险	/	石油类

## 2.3 环境功能区划及评价标准

### 2.3.1 环境功能区划及质量标准

#### 2.3.1.1 生态环境功能区划

##### (1) 福建省生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，本项目全段所在区域生态功能属 II 闽东南生态区的 II<sub>2</sub> 闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区，陆域段属于 5202 泉州中心城市生态功能区，海域段属于 5210 泉州湾河口湿地与水产资源保护生态功能区，详见表 2.3.1 及图 2.3.1。

表 2.3.1 本项目所在区域生态环境功能区

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
II 闽东南生态区	II <sub>2</sub> 闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区	5202 泉州中心城市生态功能区	鲤城区、丰泽区、洛江区一部分，南安市丰州镇，惠安县一部分，地理坐标 118° 27' ~118° 47' E, 24° 51' ~25° 01' N, 面积 369.6km <sup>2</sup>	水资源短缺；点源和面源污染使作为泉州供水水源的晋江水质难以保护；老城区的旧城改造和景观生态建设与历史文化名城的保护存在一定的矛盾；泥沙淤积使晋江泉州河段河床不稳定，航道变浅。	土壤侵蚀轻度敏感与敏感、部分地区酸雨轻度敏感和敏感、地质灾害轻度敏感与敏感。	城市生态环境、饮用水源保护、城郊农业生态环境、自然与人文景观保护。	按照生态城市的要求进行规划和建设，发展循环经济和清洁生产，加快城镇环保设施建设，完善污水和垃圾处理系统，加强大气和水环境监控，特别是重要饮用水源地监控；加强旧城区生态改造和景观建设，保护历史文化遗迹；加强风景区生态环境保护，发展生态旅游；发展郊区生态农业，控制农业面源污染。
		5210 泉州湾河口湿地与水产资源保护生态功能区	惠安县崇武半岛以南的泉州湾海域、深沪湾及围头角以北的晋江市东南近岸海	互花米草占据大片滩涂，红树林破坏严重仅剩零星分布；深沪湾海底古森林遗迹的保护不足；沿岸城镇污水大多	重要海洋生物生境高度敏感	河口湿地生物多样性维持、海底古森林自然遗迹	加强泉州湾湿地保护区建设，保护红树林区和天然蜂苗繁殖基地；加强深沪湾海底古森林遗迹的保护；整治互花米草危害；合理布局海水养殖，合理控制海洋渔业捕捞强度，

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
		区	域, 地理坐标 241536~245736N, 1183412~1192436E, 面积约 1681km <sup>2</sup>	直接排海, 湾内海水的氮磷营养盐含量超标较严重, 引起海水水质下降和富营养化; 围垦工程导致湾内淤积严重, 港口资源退化严重。		保护、港口航道, 滨海旅游生态环境	实行休渔制度; 限制不合理围垦工程; 合理开发滨海沙滩旅游资源, 发展生态旅游。

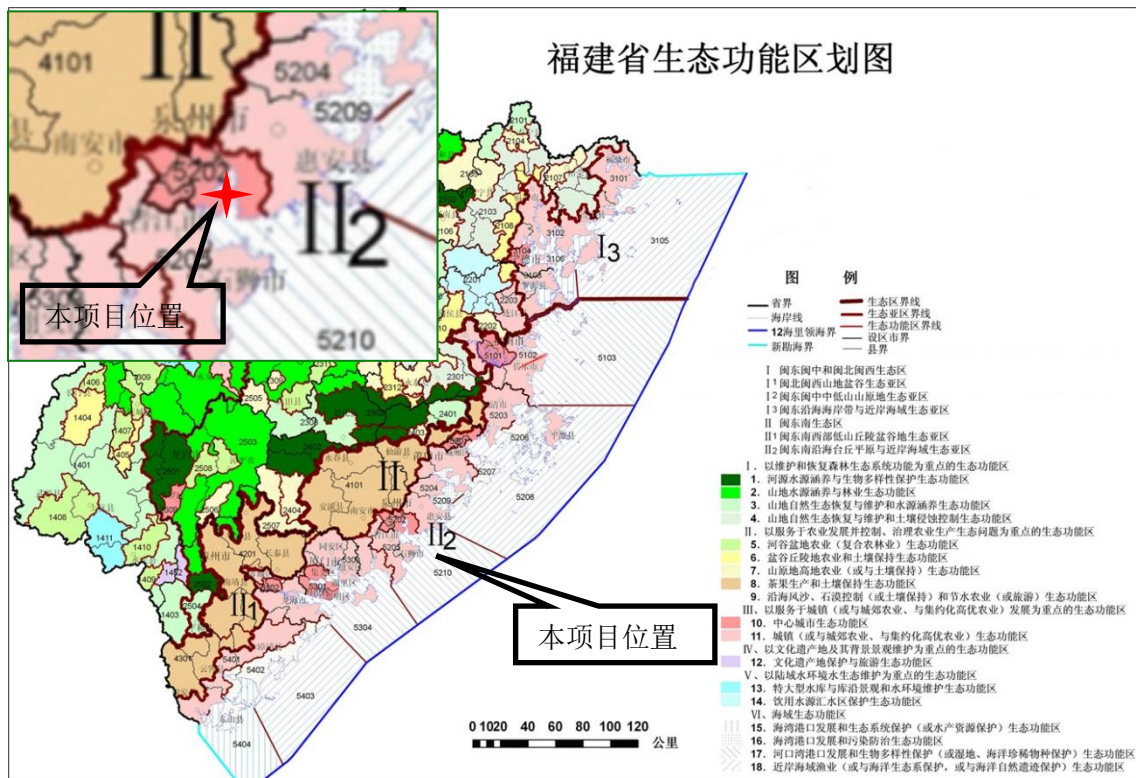


图 2.3.1 本项目所在区域生态环境功能区

### (2) 泉州市三区生态功能区划

根据“泉州市三区生态功能区划图”，本项目西侧陆域段所在区域生态功能属泉州市中心城区城市生态功能小区，海域段属于泉州湾河口湿地生态功能小区，详见图 2.3.2。

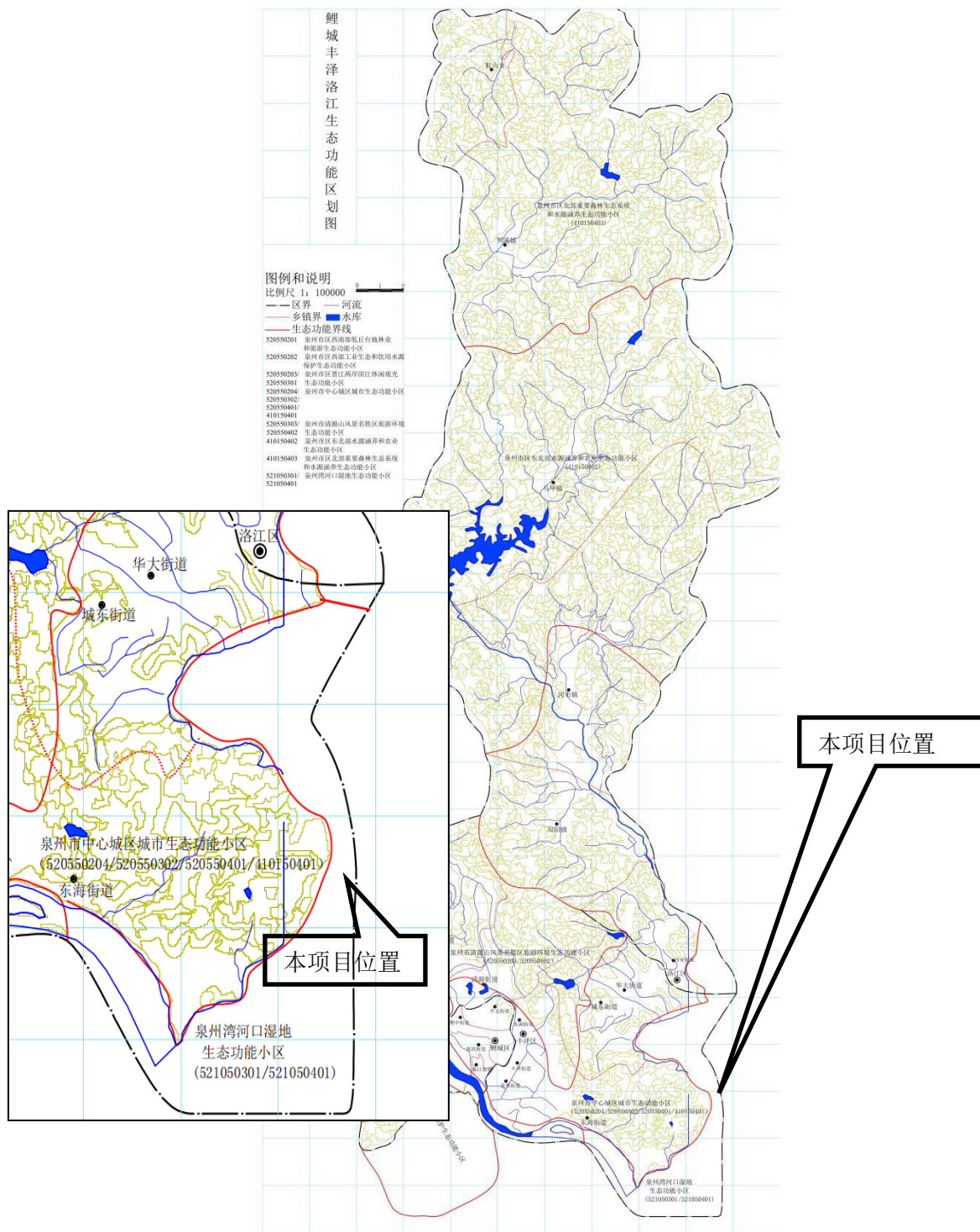


图 2.3.2 泉州市三区生态功能区划图

### 2.3.1.2 海洋环境功能区划及环境质量标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020 年）》（闽政〔2011〕45 号），本工程线路穿越泉州湾二类区（FJ083-B-II），周边的环境功能区还包括洛阳江河口一类区（FJ077-A-I）、泉州湾后渚四类区（FJ079-D-II）、晋江河口一类区（FJ078-A-I）、泉州湾秀涂-浮山四类区（FJ076-D-III）、泉州湾石湖四类区（FJ080-D-III）和泉州湾人工岛四类区（FJ081-D-III），具体见图 2.3.4。

### (1) 海水水质标准

评价范围内，洛阳江河口一类区和晋江河口一类区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准，泉州湾二类区和泉州湾后渚四类区执行第二类海水水质标准，其他海域执行第三类海水水质标准，标准限值见表 2.3.2。

表 2.3.2 海水水质标准(单位: mg/L)

项目	第一类	第二类	第三类
水温(°C)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C，其它季节不超过 2°C		人为造成的温升夏季不超过当时当地 4°C
pH (无量纲)	7.8~8.5 同时不超过该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位
SPM	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100
DO>	6	5	4
COD <sub>Mn</sub> ≤	2	3	4
BOD <sub>5</sub> ≤	1	3	4
石油类≤	0.05		0.30
无机氮≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40
活性磷酸盐(以 P 计)≤	0.015	0.030	
大肠菌群≤ (个/L)	10000 供人生食的贝类增殖水质≤700		
粪大肠菌群≤ (个/L)	2000 供人生食的贝类增殖水质≤140		
汞	0.00005	0.0002	
镉	0.001	0.005	0.010
铅	0.001	0.005	0.010
总铬	0.05	0.10	0.20
砷	0.020	0.030	0.050
铜	0.005	0.010	0.050
锌	0.020	0.050	0.10

### (2) 海洋沉积物质量标准

根据《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》（闽政〔2011〕51号），本工程线路穿越的海洋分级控制区为泉州湾生态廊道保护利用区，工程区周边的海洋分级控制区包括泉州湾洛阳江河口湿地重点保护区、泉州湾晋江河口湿地重点保护区、泉州湾渔业环境保护利用区、惠安南部海域旅游环境保护利用区、石湖港口与工业开发监督区和秀涂人工岛港口开发监督区，具体见图 2.3.3 和表 2.3.11。

评价范围内除秀涂人工岛港口开发监督区和石湖港口与工业开发监督区执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第二类标准外，其他海域执行第一类

标准，标准限值见表 2.3.3。

**表 2.3.3 海洋沉积物标准（单位：10<sup>-6</sup>mg/kg 除有机碳外）**

项目	评价标准（油类、硫化物的单位为 mg/kg，有机碳为%，重金属为 10 <sup>-6</sup> ）	
	第一类	第二类
硫化物	≤300	≤500
有机碳	≤2.0	≤3.0
油类	≤500	≤1000
汞	≤0.20	≤0.50
镉	≤0.50	≤1.50
铅	≤60	≤130
锌	≤150	≤350
铜	≤35	≤100
砷	≤20.0	≤65.0
铬	≤80.0	≤150.0

### （3）海洋生物质量标准

评价海域海洋生物质量，以贝类（双壳类）、甲壳类、鱼类为环境监测生物，其中贝类生物质量除秀涂人工岛港口开发监督区和石湖港口与工业开发监督区执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第二类标准外，其余海域执行第一类标准，标准限值见表 2.3.4a；其它甲壳类和鱼类生物体内污染物质（Cu、Hg、As、Pb、Cd）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，见表 2.3.4b。

**表 2.3.4 a 海洋贝类生物质量标准值（鲜重） 单位：mg/kg**

项目	第一类	第二类
总汞	≤0.05	≤0.10
镉	≤0.2	≤2.0
铅	≤0.1	≤2.0
锌	≤20	≤50
铜	≤10	≤25
砷	≤1.0	≤5.0
铬	≤0.5	≤2.0
石油烃	≤15	≤50

**表2.3.4 b 鱼类、甲壳类以及单壳贝类生物质量评价标准**

生物种类	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	总汞 (mg/kg)
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2
软体类	100 未包括牡蛎	10	250 未包括牡蛎	5.5	0.3

#### 2.3.1.3 大气环境功能区划及质量标准

依据《泉州市环境空气质量功能区划（摘录）》，本项目所在区域属于二类

功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准要求，具体详见表 2.3.5。

表 2.3.5 环境空气质量标准（摘录）

污染物	取值时间	二级标准限值	单位	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中的二级浓度限值
	24 小时	150		
	1 小时	500		
NO <sub>2</sub>	年平均	40		
	24 小时	80		
	1 小时	200		
PM <sub>10</sub>	年平均	70		
	24 小时	150		
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35		
	24 小时平均	75		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10		
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200		

#### 2.3.1.4 地表水环境功能区划及质量标准

项目西岸沿线无涉及地表水体，东岸涉及百崎水塘（废弃的养殖区、盐场）、百崎小溪（时令性溪流），主要功能为防洪及一般景观用水，不在《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》中所划定的范围。依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），农业用水区及一般景观要求水域为 V 类功能区，因此项目东岸百崎水塘、百崎小溪为地表水 V 类功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，具体见表 2.3.6。

表 2.3.6 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	V 类标准限值	标准来源
1	pH 值	无量纲	6.8~8.8	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
2	溶解氧≥	mg/L	2	
3	COD≤	mg/L	40	
4	BOD <sub>5</sub> ≤	mg/L	10	
5	高锰酸盐指数≤	mg/L	15	
6	氨氮≤	mg/L	2.0	
7	总磷	mg/L	0.4	
8	石油类	mg/L	1.0	

#### 2.3.1.5 声环境功能区划及质量标准

##### ①现状评价

根据泉州市城区声环境功能区划（2022年）、泉州台商投资区管理委员会办公室关于印发泉州台商投资区声环境功能区划（2023年）的通知（泉台管办[2023]70号），临丰海路的海星小区（30层，距离道路边界线最近的为23m）面向丰海路的第一排建筑、距离海湾大道边界35m内的下埭村为4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；其余区域海星小区、香槟国际、泉州一中、下埭村、白奇村等属于2类声环境功能区，声环境质量执行其2类标准。

### ②影响评价

拟建工程设计等级为一级公路兼城市主干路，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中关于声功能区类别的划分，项目建成通车后，对于项目两侧评价范围35m内的区域，若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，第一排建筑物面向道路一侧的区域划分为《声标准质量标准》4a类标准适用区域，评价范围内其它区域为《声标准质量标准》2类标准适用区域；两侧评价范围35m内的区域，若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，公路边界线35m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域，评价范围内公路边界线35m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

依据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号），评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按60dB、夜间接50dB执行。

具体详见表2.3.7。

**表 2.3.7 声环境质量评价标准**

适用区域	类别	标准值/dB(A)	
		昼间	夜间
道路边界35m范围内，临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域	4a类	70	55
道路边界35m范围内，临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，道路边界线35m以内的区域			
评价范围内其他区域，以及4a类评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑室外	2类	60	50

## 2.3.2 污染物排放标准

### （1）大气污染物排放标准

施工粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值，标准值见表2.3.8。



表 2.3.8 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 水污染物排放标准

项目施工期，施工人员在施工营地的生活污水排入营地设置的化粪池处理，定期外运至污水处理站处理，因此施工人员生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准，其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 B 级标准；车辆清洗废水、施工废水经沉淀处理后回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗，不外排；施工船舶含油污水、生活污水、船舶垃圾排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。具体执行的标准值见表 2.3.9。

表 2.3.9 施工期污水排放标准

污染物	采用标准	排放区域 时限要求	污染因子	标准值 (排放规定)	适用对象
施工营地生活污水	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 B 级标准	/	COD	500mg/L	施工期施工人员在施工营地产生的生活污水
			BOD <sub>5</sub>	300mg/L	
			SS	400mg/L	
			氨氮	45mg/L	
船舶机舱含油污水		收集并排入接收设施	石油类	不大于 15mg/L	施工期作业船舶机舱含油污水
船舶生活污水	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018	2012 年以前安装船载生活污水处理装置，距最近陆地 3 海里以内	BOD <sub>5</sub>	不大于 50mg/L	施工期作业船舶产生的生活污水
			悬浮物	不大于 150mg/L	
			耐热大肠菌群数	不大于 2500 个/L	
		2012 年以后安装船载生活污水处理装置的，距最近陆地 3 海里以内	BOD <sub>5</sub>	不大于 25mg/L	
			悬浮物	不大于 35mg/L	
			耐热大肠菌群数	不大于 1000 个/L	
			COD	不大于 125mg/L	
总氯（总余氯）	不小于 0.5mg/L				
PH	6~8.5				

(3) 噪声排放标准

施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 2.3.10。

**表 2.3.10 建筑施工现场界环境噪声排放限值**

类别	污染源名称	执行标准		
噪声	施工噪声	《建筑施工现场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间	70dB
			夜间	55dB
1、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。 2、当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将该表中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。				

(4) 固体废物排放标准

施工建筑垃圾的处置执行建设部 2005 第 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；施工生活垃圾应按照《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337—2003) 中的要求进行综合利用和处置。

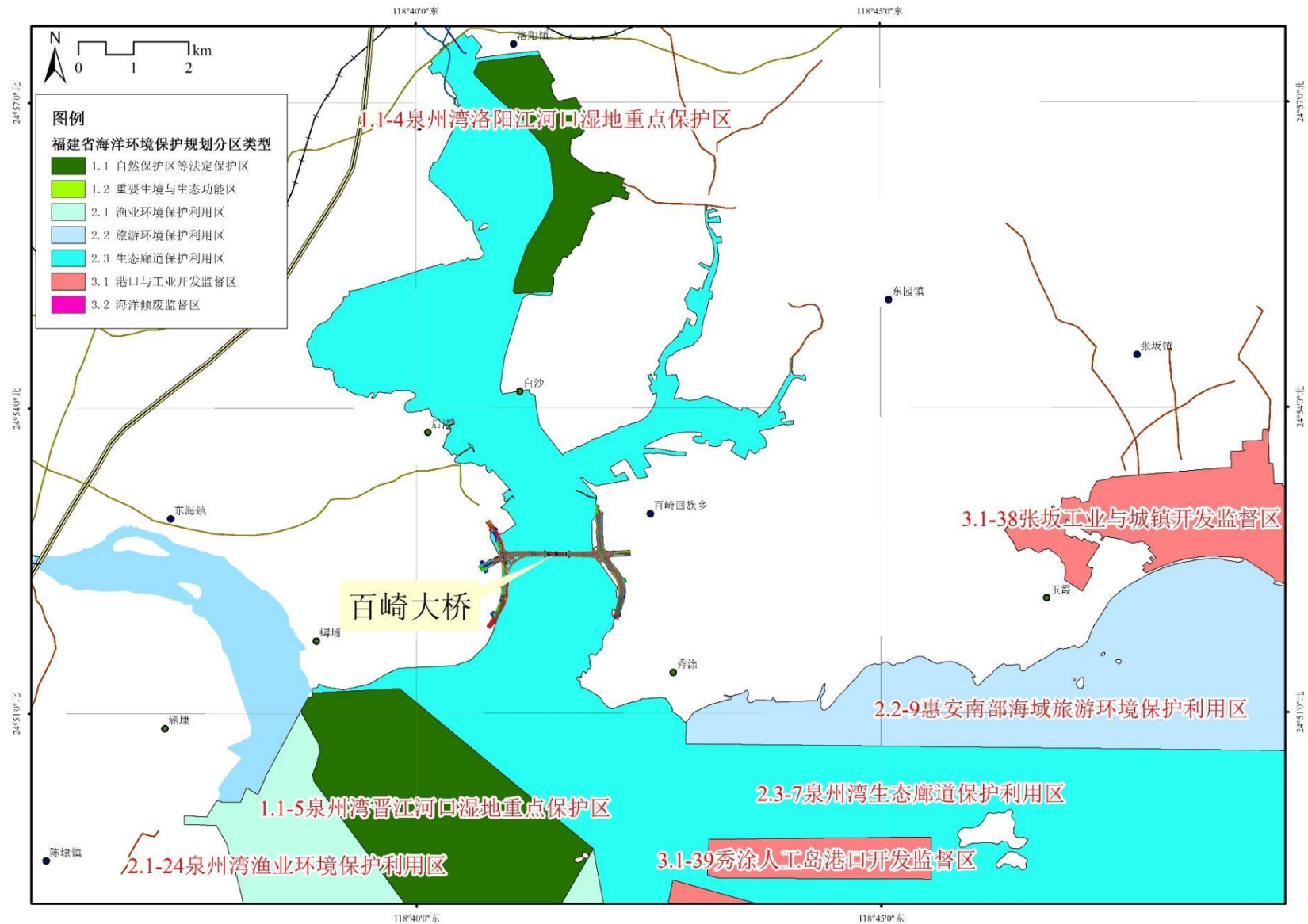


图 2.3.3 工程所在海域海洋环境保护分级控制区划（福建省海洋环境保护规划，2011-2020年）



图 2.3.4 工程所在海域近岸海域环境功能区划图（福建省近岸海域环境功能区划修编，2011年）

表 2.3.11 工程区及周边海域海洋环境分级控制区一览表

海洋环境分级控制区					环境质量目标			环保管理要求
代码	分区名称	地理位置（中心坐标）	分区范围	面积（公顷）	海水水质	海洋沉积物质量	海洋生物质量	
2.3-7	泉州湾生态廊道保护利用区	24° 50' 14" N, 118° 46' 59" E	惠安县丁门屿-石狮市祥芝镇祥渔连线西侧海域	15293	二	—	—	保护水生生物的洄游通道，保护鱼虾类产卵场、索饵场，保护海洋生物多样性，防范溢油风险。
1.1-4	泉州湾洛阳江河口湿地重点保护区	24° 56' 23" N, 118° 41' 27" E	泉州湾洛阳江河口区	401	二	—	—	严格执行《泉州湾河口湿地省级自然保护区管理规定》，加强对滩涂湿地、红树林及其自然生态系统、珍稀濒危水禽和珍稀海洋动物的保护，严格控制自然保护区内的建设活动，禁止在自然保护区的核心区和缓冲区开展旅游等开发利用活动，在实验区及外围保护地带不得建设污染环境、破坏资源或者景观以及影响珍稀水禽等物种栖息繁衍的任何项目与设施。
1.1-5	泉州湾晋江河口湿地重点保护区	24° 49' 50" N, 118° 40' 19" E	泉州湾晋江河口区	1555	二	—	—	严格执行《泉州湾河口湿地省级自然保护区管理规定》，加强对滩涂湿地、红树林及其自然生态系统、珍稀濒危水禽和珍稀海洋动物的保护，严格控制自然保护区内的建设活动，禁止在自然保护区的核心区和缓冲区开展旅游等开发利用活动，在实验区及外围保护地带不得建设污染环境、破坏资源或者景观以及影响珍稀水禽等物种栖息繁衍的任何项目与设施。
2.1-24	泉州湾渔业环境保护利用区	24° 48' 44" N, 118° 39' 47" E	泉州湾陈埭-石湖附近海域	2109	二	—	—	加强对育苗场、索饵场等渔业环境的保护，保护和恢复苗种资源。加强对晋江流域的环境综合整治，严格控制陆源污染物的排放，合理控制养殖规模和选择养殖品种，防止养殖自身污染；禁止向养殖集中区排放有毒有害的污染物质。

表 2.3.12 工程区及周边海域环境功能区一览表

标识号	功能区名称	范围	中心坐标	面积(平方公里)	主导功能	辅助功能	水质保护目标
FJ083-B-II	泉州湾二类区	西屿—祥芝角连线以内, 除上述功能区外, 其余的泉州湾海域。	24° 50' 7.8" N, 118° 42' 36" E	95.13	养殖、航运、新鲜海水供应	纳污	二
FJ078-A-I	晋江河口一类区	泉州湾蠔埔-下海队连线以南, 晋江入海口近岸海域。	24° 49' 48.36" N, 118° 40' 22.8" E	16.17	自然保护、养殖	旅游	一
FJ077-A-I	洛阳江河口一类区	白沙以北、前园以西的洛阳江河口区域。	24° 56' 24.04" N, 118° 41' 21.62" E	3.41	自然保护、养殖	旅游	一
FJ079-D-II	泉州湾后渚四类区	泉州湾内后渚港口区附近海域。	24° 53' 19.94" N, 118° 40' 51.72" E	0.30	港口、一般工业用水		二
FJ080-D-III	泉州湾石湖四类区	泉州湾南岸石湖角规划港区的港池和调头水域。	24° 48' 48.08" N, 118° 43' 29.94" E	4.28	港口、一般工业用水、纳污		三
FJ081-D-III	泉州湾人工岛四类区	泉州湾秀涂人工岛港口区附近海域。	24° 49' 36.12" N, 118° 44' 45.6" E	3.78	港口		三
FJ076-D-III	泉州湾秀涂-浮山四类区	泉州湾秀涂-浮山一带近岸海域。	24° 51' 18.51" N, 118° 47' 26.00" E	21.28	港口、一般工业用水	纳污	三

## 2.4 评价时段

声环境影响评价应按施工期和营运期分别进行，施工期评价应包括全部施工阶段；营运期应取道路竣工投入运营后第 1 年、第 7 年和第 15 年分别代表运营近期、中期、远期进行评价。

(1) 施工期：本项目建设工期拟安排 3 年，2024 年 7 月动工，至 2027 年 7 月竣工。

(2) 营运期：道路竣工投入运营后第 1 年（2028 年）、第 7 年（2034 年）和第 15 年（2042 年）三个特征年为评价时段。

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 生态环境

依据 HJ 19-2022 “6.1.6 线性工程可分段确定评价等级”、“6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485”以及《公路建设项目环境影响评价规范》中“3.0.1 应分段、分级评价，并宜采用以点为主、点段结合的方法”，本项目分海域段、陆域段进行生态环境影响评价。

#### (1) 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）中“6.1.2 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级”，本项目涉及泉州湾河口湿地自然保护区，因此确定生态环境评价等级为一级。

依据 HJ 19-2022 “6.1.6 线性工程可分段确定评价等级”、“6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485”以及《公路建设项目环境影响评价规范》中“3.0.1 应分段、分级评价，并宜采用以点为主、点段结合的方法”，本项目分海域段、陆域段进行生态环境影响评价。

#### (2) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）中“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围”。本项目陆域段评价范围依据实际情况取穿越河口湿地保护区段向两端外延 1km、海岸线、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围，详见图 2.5.1。



图 2.5.1 陆域段生态评价范围图



## 2.5.2 海洋环境

### (1) 评价工作等级

泉州百崎通道全长 4284m（其中桩号 YK2+757.8~YK4+445.0 为跨海段，长 1687.2m），桥位位于泉州湾洛阳江海域，属生态环境敏感区。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的评价等级判据（表 2.5.1~表 2.5.2），本工程水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境影响评价等级均定为 1 级，地形地貌与冲淤环境影响评价等级定为 3 级。

表 2.5.1 海洋水文动力、水质、沉积物、生态和生物资源环境影响评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道类工程	海上桥梁	所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1

表 2.5.2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50 \times 104 \text{m}^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 $(50 \sim 30) \times 104 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 $(30 \sim 20) \times 104 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。
其它类型海洋工程的工程规模可按照表 2 中工程规模的分档确定。	

### (2) 评价范围

根据项目特征和周边环境状况，确定海洋环境评价范围为泉州湾内，含晋江和洛阳江海域，东至泉州湾口秀涂村与石渔村的连线，东西距离长约 8km、南北长约 18km，海洋评价范围面积约为  $76 \text{km}^2$ （含洛阳江），评价范围见图 2.5.2。



图 2.5.2 海洋及生态评价范围

### 2.5.3 声环境

#### (1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，本项目所处区域的声环境功能区主要为 2 类、4a 类功能区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量 $>5\text{dB}(\text{A})$ ，因此本项目声环境影响评价等级为一级。

表 2.5.3 声环境影响评价工作等级划分表

评价范围内情况	声环境功能区为 0 类，或噪声声级增高 $>5\text{dB}(\text{A})$ 或受影响人口数量显著增多	声环境功能区为 1、2 类，或噪声声级增高 $3\sim 5\text{dB}(\text{A})$ 或受影响人口数量增加较多	声环境功能区为 3、4 类，或噪声声级增高 $<5\text{dB}(\text{A})$ 或受影响人口数量变化不大
评价等级	一级	二级	三级

#### (2) 评价范围

声环境评价范围确定为：拟建道路中心线外两侧 200 m 内，见图 2.5.3。



图 2.5.3 声环境影响评价范围图

## 2.5.4 大气环境

### (1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。本项目建设等级为一级公路兼城市主干路，沿线不涉及服务区、车站等集中式排放源，且不包含隧道工程。因此，本项目大气评价等级为三级。

### (2) 评级范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求：三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。因此确定本项目不设大气评价范围。

## 2.5.5 地表水环境

### (1) 评价工作等级

依据《公路建设项目环境影响评价规范》中“3.0.1 应分段、分级评价，并宜采用以点为主、点段结合的方法”，本项目水环境环境影响评价分海域段及陆域段。

海域段根据“2.5.2 海洋环境”，海域段水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境评价等级均定为1级。

陆域段根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关规定，本项目按水文要素影响型建设项目等级分级判定表确定地表水评价等级。项目百崎水塘、百崎小溪水域类型参照“湖库”，施工期在地表水体施工的扰动面积约为0.04km<sup>2</sup>，对照表2.5.4评价等级为三级；依据HJ2.3-2018“影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级”，本项目涉及泉州湾河口湿地自然保护区，评价等级确定为二级。综上，本项目陆域段地表水环境评价等级从严执行二级。

表 2.5.4 地表水环境影响评价等级分级判定表

评价工作等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与库容之比 $\alpha$	兴利库容占年径流量百分比 $\beta$ /%	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma$ /%	工程垂直投影面积以及外扩范围 $A_1$ /km <sup>2</sup> ；工程扰动水底面积 $A_2$ /km <sup>2</sup> ；过水断面宽度占用比例或占用面积比例 $R$ /%	工程垂直投影面积以及外扩范围 $A_1$ /km <sup>2</sup> ；工程扰动水底面积 $A_2$ /km <sup>2</sup>	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	
二级	$20 > \alpha > 10$ 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

(2) 评价范围

陆域段地表水评价范围为项目沿线范围涉及的百崎水塘、百崎小溪，陆域地表水评价范围见图 2.5.4。

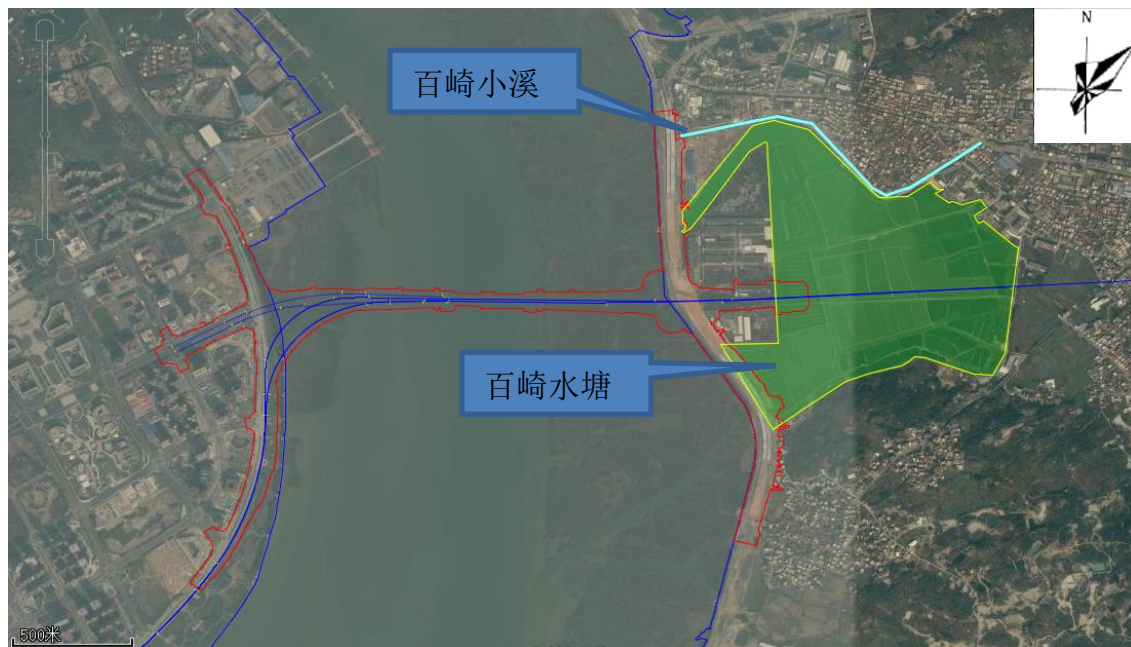


图 2.5.4 陆域地表水评价范围

### 2.5.6 地下水环境

本项目为一级公路兼具城市主干路，且不设加油站，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目地下水环境影响评价项目

类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。

### 2.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1，本项目属于交通运输仓储邮政业中“其他”，为VI类项目，IV类项目不开展土壤环境影响评价。

### 2.5.8 环境风险

#### （1）评价等级

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）要求，应对在运营过程中危险化学品货物的泄漏进行事故污染风险分析。其分析重点应针对敏感水体进行，并提出风险防范和管理对策。对确认的敏感路段，应根据事故风险、危害种类等，结合工程设计提出工程防范要求。应制定必要的应急报告制度及程序。

本道路工程禁止运输危险品车辆上桥，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目环境风险主要考虑施工期施工船舶碰撞桥梁导致的溢油事故及营运期通航的船舶撞击桥梁导致的溢油事故。本项目危险物质涉及油类物质，施工及通航代表船型 2000 吨级运输驳船，燃油舱容量按 70m<sup>3</sup> 计算，则危险物质数量与临界量比值  $Q=0.028<1$ ，因此风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

表 2.5.5 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、VI+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

#### （2）评价范围

同海域评价范围，见图 2.5.2。

## 2.6 评价重点

评价工作内容主要有总论、工程概况及工程分析、环境现状调查与评价、环境影响评价与预测、环境保护措施、环境经济损益分析、环境管理及监测计划、结论与建议等。

根据工程特点、环境污染排放特征以及评价等级划分结果，本评价工作重点

包括以下几个方面：

- (1) 工程选址选线的规划符合性、环境可行性分析；
- (2) 工程建设对保护区、湿地生态的影响；
- (3) 工程水工构筑物对所在海域海洋水文动力、冲淤环境的影响；
- (4) 工程施工期对所在海域海水水质、沉积物、海洋生态的影响；对保护区、湿地生态的影响；
- (5) 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价，以及相应的环保对策措施；
- (6) 以施工期施工扬尘及营运期汽车尾气影响评价为重点的大气环境影响评价，以及相应的环保对策措施。



## 2.7环境保护目标

### 2.7.1 海洋环境敏感区和环境敏感目标

本工程位于泉州湾河口湿地省级自然保护区内，工程周边分布有“三区三线”中的生态保护红线区（主要为福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线）、养殖规划的养殖区及周边海域开发活动等。本工程建设的环境保护目标见表 2.7.1 和图 2.7.1~7。

表 2.7.1 主要海洋环境敏感区和环境敏感目标

序号	名称		方位	最近距离 (km)	涉及面积 (hm <sup>2</sup> )	保护目标及保护要求
1	泉州湾河口湿地省级自然保护区	实验区	穿越	0	146058	<b>保护对象：</b> 湿地生态系统、中华白海豚、中华鲟、岩鹭等重点保护的野生动物等。 <b>功能：</b> 作为履行国际公约和协定、保护国家野生动物的基地。
2		洛阳红树林功能区	N	5.3	/	<b>保护对象：</b> 桐花树、白骨壤、秋茄 3 种红树植物及其红树林生态系统。 <b>功能：</b> 保护红树林生态系统，利于滩涂污染物净化；与洛阳桥等配套为一流景点；保护红树林区生物多样性，为滩涂海产自然增殖做示范。
3		桃花山海滨水禽功能区	NW	3.3	/	<b>保护对象：</b> 鹭类繁殖地及珍稀鸟类栖息地。 <b>功能：</b> 保护水禽，监测水禽和滩涂养殖的关系；保护多种典型盐碱植物和海草场。

序号	名称		方位	最近距离 (km)	涉及面积 (hm <sup>2</sup> )	保护目标及保护要求	
4		罴埔枪城河口湿地生态功能区	S	2.7	/	<b>保护对象：</b> 晋江河口湿地生态系统、中华白海豚、中华鲟、珍稀鸟类等。 <b>功能：</b> 保护晋江河口湿地生态系统。	
5	“三区三线”生态红线	福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区	穿越	0	/	见上述 1 列所述	
6		闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线	穿越	0	0.0001	水土保持，防风固沙	
7		洛阳江口红树林生态保护红线区	N	9.0	/	见上述 2 列所述	
8		洛阳江口湿地生态保护红线区	N	9.3	/	/	
9	泉州市海水养殖滩涂规划	泉州湾	蚶江镇水头沿海	S	7.8	/	贝类养殖水质
10		滩涂贝类养殖区		S	7.9	/	贝类养殖水质
11		泉州湾	蚶江镇蚶江沿海	S	7.0	/	藻类养殖水质
12		滩涂藻类养殖区		S	7.4	/	藻类养殖水质
13	周边海域开发活动	后渚作业区	N	0.618	/	<b>码头规模：</b> 建有 5000 吨级粮食泊位、客货泊位、3000 吨级杂货泊位、成品油泊位各一个、5000 吨级集装箱泊位、1000 吨级杂货泊位各两个。 <b>保护目标：</b> 正常运行	
14		后渚航道	穿越	0	/	正常运行	



图 2.7.1 周边海域开发活动图（箭头表示拍摄方向）

## 2.7.2 生态环境保护目标

海洋生态保护目标见“2.7.1 海洋环境敏感区和环境敏感目标”，本项目陆域段沿线主要涉及植被、耕地（不占用永久基本农田）、一般湿地等需要特殊保护的生态环境。主要生态环境目标详见表 2.7.2。

表 2.7.2 本项目陆域段沿线生态环境保护目标一览表

序号	敏感目标	位置关系	数量/占用面积 hm <sup>2</sup>	保护对象（内容）或级别
1	福建泉州湾河口湿地省级自然保护区	陆域红线涉及	0.0001hm <sup>2</sup>	省级湿地省级自然保护区实验区沼泽植被、野生动物生境
2	闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线	陆域红线占用（占用桩号： HWK19+000~HWK21+120，长度约 2.12km）	1.7890hm <sup>2</sup>	闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线、防风林植被、野生动物生境等
3	耕地	下埭村，永久占用耕地	0.0245hm <sup>2</sup>	自然植被、野生动物生境等
	沿海防护林基干林	占用	198816 hm <sup>2</sup>	防风植被

### 2.7.3 地表水环境保护目标

海洋水环境目标见“2.7.1 海洋环境敏感区和环境敏感目标”，

本项目陆域段水环境保护目标主要有百崎水塘（废弃养殖区、盐场）、百崎小溪。



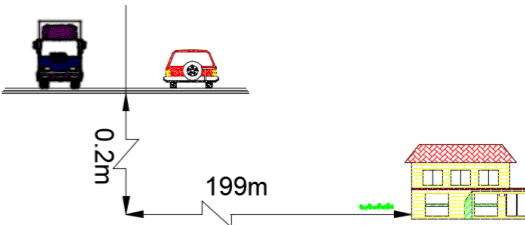


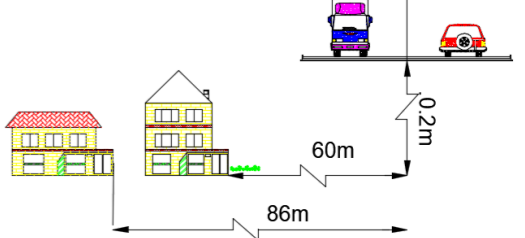

表 2.7.3 本项目陆域段水环境保护目标一览表

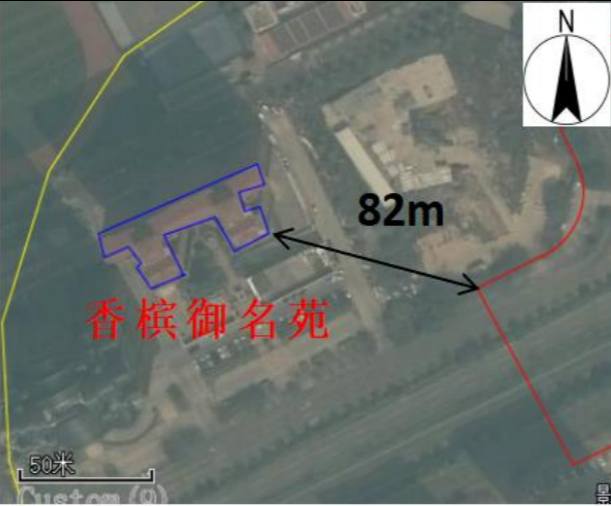

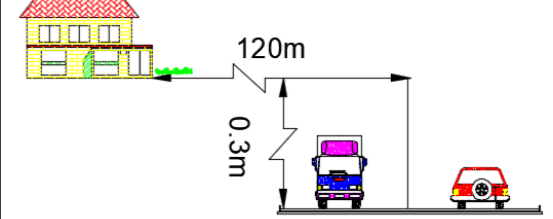
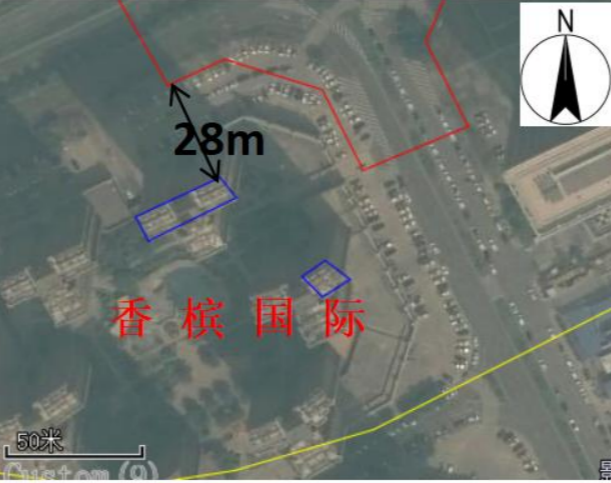

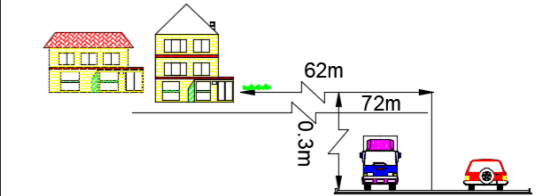
序号	水环境保护目标	位置关系	道路形式	保护对象（内容）或级别	执行标准
1	百崎水塘（废弃养殖区、盐场）	桩号海湾大道 Zk2+200 两侧，部分位于占地红线范围内，部分位于红线两侧。	线位附近、跨越	农业用水、一般景观用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类
2	百崎小溪	桩号海湾大道 k21+000 右侧	线位附近		



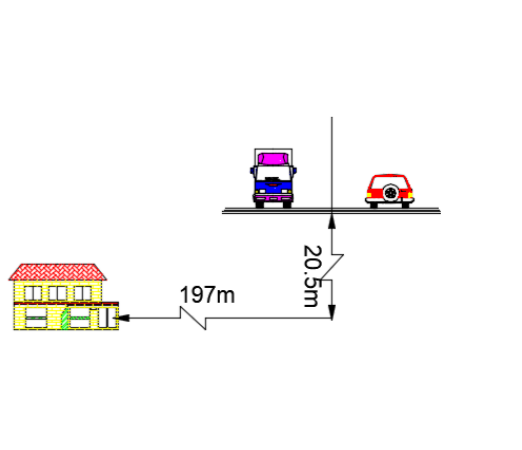


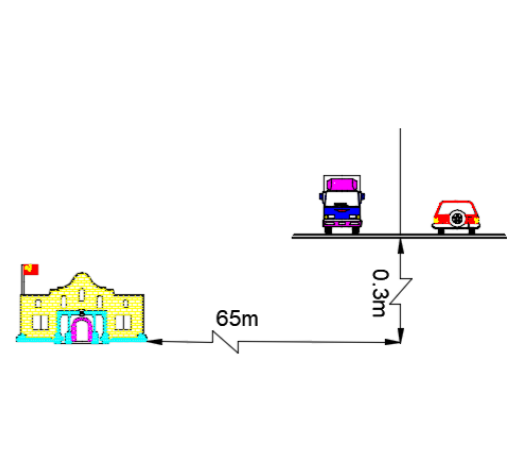


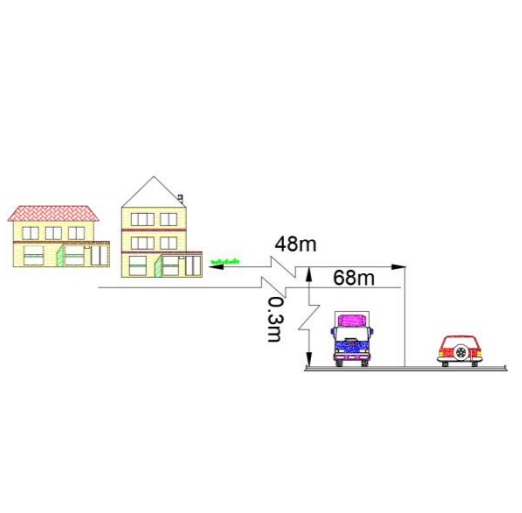
### 2.7.4 声环境、大气环境保护目标

根据现场勘查，道路中心线两侧 200m 范围内主要的声环境 and 环境空气保护目标为海星小区、香槟国际、下埭村等。




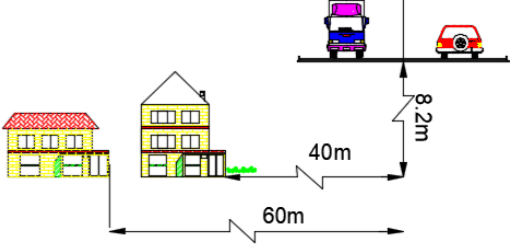
表 2.7.4 道路沿线大气、声环境敏感目标分布情况一览表

编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置		拟建道路的路基形式	纵坡 (%)	敏感点地面与路线路面高差 (m)*	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图
				方位*	评价类区								
1		施工期、运营期	泉州丰泽海事处	路右	2类	199	199	路堤	2.7	-0.2	约 100 人	7层混凝土结构办公大楼；建设年代：2000年以后建设为主；建筑垂直于拟建公路	  
2	丰泽区	施工期、运营期	海星小区	路左	4a类	60	26	路堤	2.7	-0.2	约 70 户 /280 人	约 22层混凝土结构小区；建设年代：2000年以后建设为主；建筑平行于拟建公路；朝向路边的建筑为阳台、房间	  
					2类	86	52	路堤	2.7	-0.2	约 350 户 /1400 人		

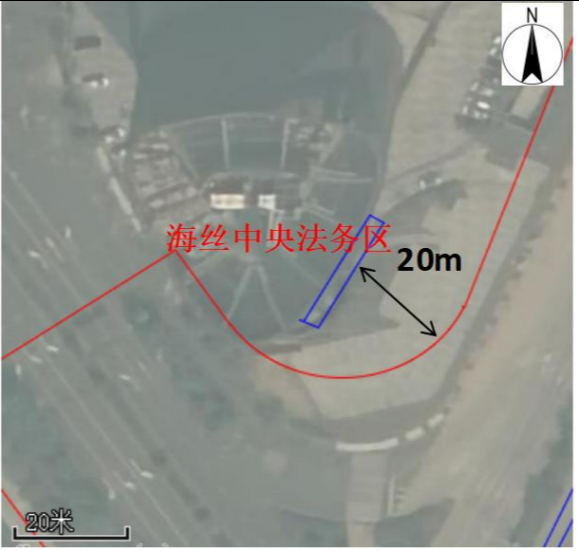

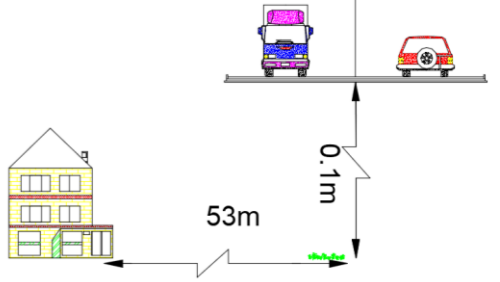
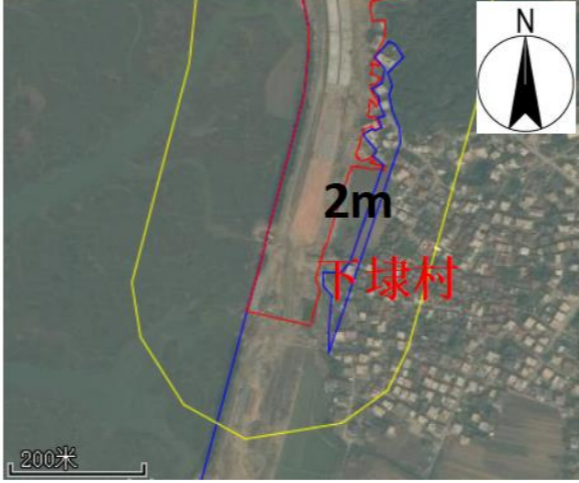

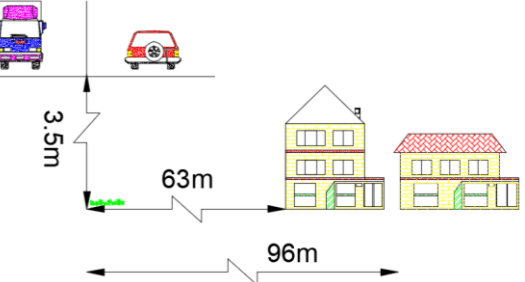
编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置			拟建道路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与路线路面高差(m)*	评价区内可能影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图	
				方位*	评价类区	与道路中心线的距离(m)*									与道路红线的距离(m)
3		施工期、运营期	香槟御名苑	路左	2类	120	82	路堤	0.31	0.3	约350户/1400人	约25层混凝土结构小区；建设年代：2000年以后建设为主；建筑平行于拟建公路			
4		施工期、运营期	香槟国际	路左	4a类	62	28	路堤	0.31	0.3	约80户/320人	约25层混凝土结构；建设年代：2000年以后建设为主；建筑平行于拟建公路			
					2类	72	38				约400户/1600人				

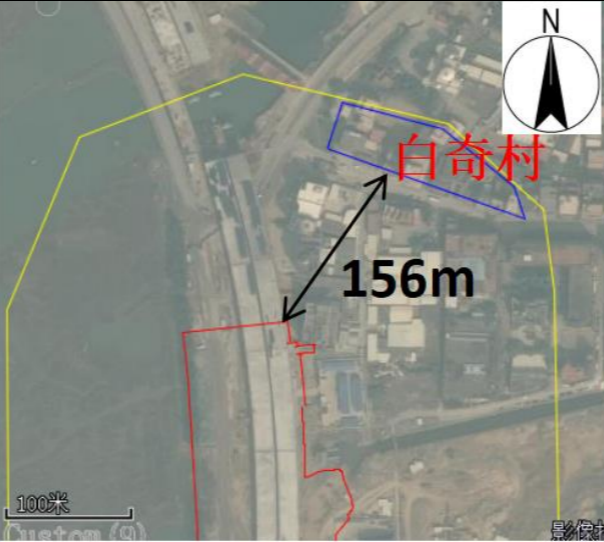

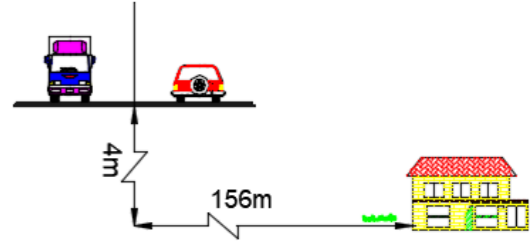

编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置			拟建道路的路基形式	纵坡 (%)	敏感点地面与路线路面高差 (m)*	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图	
				方位*	评价类区	与道路中心线的距离 (m)*									与道路红线的距离 (m)
5		施工期、运营期	香槟御豪苑	路左	2类	197	197	路堤、高架	-3.4	-20.5	约 100 户 /400 人	约 25 层混凝土结构小区；建设年代：2000 年以后建设为主；建筑垂直于拟建公路			
6		施工期、运营期	泉州一中	路左	2类	85	65	路堤	0.31	-0.3	约 1200 人	评价范围内为 2 栋 15 层宿舍楼；建设年代：2000 年以后建设为主；建筑平行于拟建公路			
7		施工期、运营期	泉州市人民检察院技侦综合大楼 (在建)	路左	4a类	48	13	路堤	0.31	0.3	约 50 人	在建			



编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置			拟建道路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与路线路面高差(m)*	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图
				方位*	评价类区	与道路中心线的距离(m)*								
				2类	68	30	路堤	0.31	0.3	约200人			 4a类房屋 2类房屋 学校 医院	
8		施工期、运营期	莲花中心(在建)	路左	4a类	40	10	路堤	-3.4	-8.2	约100户/400人	 莲花中心 10m		
					2类	60	30	路堤	-3.4	-8.2	约200户/800人			

编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置			拟建道路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与路线路面高差(m)*	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图	
				方位*	评价类区	与道路中心线的距离(m)*									与道路红线的距离(m)
9		施工期、运营期	海悦中心	路左	2类	80	49	路堤、高架	-3.4	-15	约 220 户 / 880 人	集办公、商业、居住为一体，约 30 层混凝土结构；建设年代：2000 年以后建设为主；建筑平行于拟建公路			
10		施工期、运营期	和富中心	路左	4a类	69	23	路堤	-0.55	-0.6	约 50 户 / 200 人	集办公、商业、居住为一体，约 30 层混凝土结构；建设年代：2000 年以后建设为主；建筑平行于拟建公路			
					2类	79	33	路堤	-0.55	-0.6	约 180 户 / 720 人				

编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置		拟建道路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与路线路面高差(m)*	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图
				方位*	评价类区								
11		施工期、运营期	海丝中央法务区	路左	4a类	53	20	路堤	-0.55	-0.1	约50人	位于匹克大楼内，约30层混凝土结构；建设年代：2000年以后建设为主；建筑垂直于拟建公路	  
12	台商投资区	施工期、运营期	下埭村	路右	4a类	63	2	路堤、高架	/	-3.5	约110户/440人	主要为1~3层混凝土结构村庄；建设年代：1990年以后建设为主；建筑平行于拟建公路	  
					2类	96	35	路堤、高架	/	-3.5	约240户/960人		

编号	地区	影响阶段	敏感目标	所在位置		拟建道路的路基形式	纵坡 (%)	敏感点地面与路线路面高差 (m)*	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片	与拟建道路位置关系断面示意图		
				方位*	与道路中心线的距离 (m)*									与道路红线的距离 (m)	
14		施工期、运营期	白奇村	路右	2类	42	10	路堤、高架	/	-4	约 60 户 / 240 人	主要为 1~3 层混凝土结构村庄；建设年代：1990 年以后建设为主；建筑平行于拟建公路			
15		运营期	规划住宅区	路左	2类	/	/	路堤	/	/	/			<p>依据《泉州台商投资区总体规划》（2010-2030）（见附图 3），规划百东大道两侧规划有二类居住用地，现阶段未有详细规划内容。</p>	

注 1\*，方位：指沿着起点至终点里程增加方向的左侧或右侧。

注 2\*，与道路中心线距离：指该项目相应类区临路第一排建筑与本项目中心线的距离。

注 3\*，敏感点地面与路线路面高差，指以路线路面为基准，+表示敏感点地面高于线路路面；-表示敏感点地面低于线路路面。注（）\*，与本项目的位关系，与本项目中心线距离超过 200m 不标注。

## 3 建设项目工程分析

### 3.1 工程概况

#### 3.1.1 项目基本情况

(1) 工程名称：泉州百崎通道工程

(2) 建设单位：泉州市东海投资管理有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 线路走向：泉州百崎通道位于福建省东南沿海，起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，终于丰海路与府东路交叉口，路线全长 4284m，包括主桥、百崎互通、东海互通等。

主线起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，起点桩号为 YK2+091.914，道路沿规划百东大道向西延伸，上跨现状海湾大道，与海湾大道间设百崎互通衔接，主桥上跨洛阳江下游海域，在滨海街与丰海路交叉口处主线转向向南，与滨海街、丰海路之间设东海互通式立交连接后主线落地顺接丰海路，终于丰海路与府东路交叉口，终点桩号 YK5+510.078，路线全长 3.418km，总体呈东西走向。

滨海街连接线起于东海互通，起点桩号为 BYK0+332.100，由主线接出后向西延伸，上跨丰海路后落地顺接现状滨海街，终于滨海街与泉泰路交叉口，终点桩号为 BYK1+197.883，路线全长 0.866km，总体呈东西走向。

项目所在地理位置见图 1.1.1、图 1.1.2。

(5) 建设规模：工程主线按双向六车道，一级公路兼城市主干路标准建设，设计速度为 60km/h；海湾大道主线拼宽按城市主干路标准建设，设计速度 80km/h，其余地面辅道按城市次干路标准建设，设计速度 40km/h；滨海街连接线按双向四车道，一级公路兼城市主干路标准建设，设计速度为 60km/h；地面层按城市主干路标准建设，设计速度 60km/h，由丰海路改造、滨海街改造组成。跨海段设置独立慢行系统。建设内容包含路基工程、路面工程、桥梁工程、交安设施、景观工程及管线工程。

(6) 项目投资：总投资 44.77 亿元。

(7) 工程用地：本工程永久占地面积 66.9061h m<sup>2</sup>，其中用海面积 20.4436h m<sup>2</sup>，用地面积 46.4625h m<sup>2</sup>。总征占地面积 74.3069hm<sup>2</sup>，各类红线外临时性用地包含施工场地区、施工便道、临时堆表土场区等，占地类型为耕地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。

(8) 设计年度：近期 2028 年，远期 2046 年。

(9) 建设工期：总工期安排为 3 年（不含征地拆迁），于 2024 年 5 月动工，至 2027 年 5 月竣工。

(10) 主要工程组成

工程组成详见表 3.1.2。

### 3.1.2 项目技术标准

本工程设计采用《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。

(1) 公路等级：一级公路兼城市主干路；

(2) 设计速度：主线60km/h，滨海街连接线60km/h，百崎互通A、B匝道设计速度60km/h，其余互通匝道设计速度采用40km/h；

(3) 车道数：主线双向六车道、跨江桥双向八车道，滨海街连接线双向四车道，两侧设慢行系统；

(4) 荷载标准：公路— I 级，城A 荷载校核；

(5) 抗震设防标准：地震动峰值加速度系数0.15g，抗震设防烈度VII度；

(6) 设计洪水频率：大桥1/300，路基按城市内涝标准；

(7) 通航标准：通航2000吨级客船及60m级巡逻船为控制标准。

工程经济技术指标详见表 3.1.3。

### 3.1.3 主要工程项目及规模

#### 3.1.3.1 路线工程

泉州百崎通道主线起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，起点桩号为 YK2+091.914，道路沿规划百东大道向西延伸，上跨现状海湾大道，与海湾大道间设百崎互通衔接，主桥上跨洛阳江下游海域，在滨海街与丰海路交叉口处主线转向向南，与滨海街、

丰海路之间设东海互通式立交连接后主线落地顺接丰海路，终于丰海路与府东路交叉口，终点桩号 YK5+510.078，路线全长 3.418km，总体呈东西走向。滨海街连接线起于东海互通，起点桩号为 BYK0+332.100，由主线接出后向西延伸，上跨丰海路后落地顺接现状滨海街，终与滨海街与泉泰路交叉口，终点桩号为 BYK1+197.883，路线全长 0.866km，总体呈东西走向。

泉州台商投资区侧尚未开发建设，地面部分纵断面设计以服从规划标高为主，局部路段根据路线及管线排放需要，对规划标高进行局部调整，并征得规划同意；主线上跨海湾大道，最大纵坡 3.85%；主桥部分桥面标高为满足桥下通航需要，并尽量降低桥面标高，同时结合景观的统筹考虑，采用 1.98%和-1.98%的人字坡；西侧引桥为满足主线上跨滨海街接线的要求，局部路段采用 0.5%纵坡，跨越滨海街连接线后采用 3.4%纵坡接地。

总体而言，百崎通道主线最大纵坡 3.85%，最小纵坡 0.5%，最短坡长 270m，凸型竖曲线最小半径 9000m，凹型竖曲线最小半径 4000m，各项指标均能满足规范要求，行车顺适。

根据《泉州市人民政府专题会议纪要东海、百崎、金屿通道前期工作推进会议纪要》（[2021]31号），为适应泉州市总体规划及后渚码头功能调整，百崎通道按 2000T 通航标准设计。因此，本工程设计通航代表船型为 2000 吨级客船及 60m 级巡逻船。本工程设计最高通航水位取桥址处历史最高潮位 4.64m（1985 国家高程基面，下同）。根据《海轮航道通航标准》，考虑富裕高度和海平面上升，拟建百崎通道通航孔所需最小通航净空高度为 24.75m，通航净宽范围内桥梁梁底标高最低限值为 29.39m；桥梁通航孔设计采用双孔单向通行，净宽应不小于  $2 \times 126\text{m}$ 。

根据《百崎通道航道通航条件影响评价报告》，考虑桥梁基础结构所需宽度与必要的防撞设施尺寸，本工程桥梁通航孔跨度为  $2 \times 168\text{m}$ ，设计通航净宽  $2 \times 135.1\text{m}$ ，通航净高 26.4m，满足代表船型双孔单向通航的净宽要求。

路线横、纵断面图详见附图 1。

#### （1）百崎互通

百崎互通采用变形苜蓿形互通设计，主线：一级公路兼城市主干路，设计速度 60km/h，标准段双向六车道，单幅宽度为 13.25m；辅助车道贯通段，双向八车道，单幅宽度为 17m。海湾大道：城市主干路，设计速度 80km/h，主线双向八车道，两侧均设置人非慢行系统标准断面宽度 67.5m。百东大道：城市主干路，设计速度 60km/h，主线标准段双向八车道，辅道双向四车道，标准断面宽度 72m。

匝道：A、B 匝道设计速度为 60km/h，采用双车道匝道，匝道宽度为 10m，C、D、E、F 匝道设计速度为 40km/h，C、D 匝道采用单车道出入口的双车道匝道，匝道宽度为 10m，E、F 采用单车道匝道，匝道宽度 8.5m。

### （2）东海互通

东海互通采用组合式互通设计，本项目主线于互通区由东向南转向，顺接现状丰海路并预留远期设置下穿通道条件，设置滨海街连接线及 A、B 匝道满足片区其余方向上下桥需求。

主线：一级公路兼城市主干路，设计速度 60km/h，标准段双向六车道，单幅宽度为 13.25m；辅助车道贯通段，双向八车道，单幅宽度为 17m。

滨海街连接线：一级公路兼城市主干路，设计速度 60km/h，标准段双向四车道，单幅宽度为 9.5m。

丰海路地面层：城市主干路，设计速度 60km/h，主线双向六车道，两侧均设置人非慢行系统，标准断面宽度 50m。

滨海街地面层：城市主干路，设计速度 60km/h，主线标准段双向六车道，匝道段双向四车道，辅道双向四车道，标准断面宽度 78m。

匝道：设计速度均为 40km/h，A 匝道采用单车道出入口的双车道匝道，匝道宽度为 10m，B 匝道采用单车道匝道，匝道宽度 8.5m。

### （3）主线桥

主线桥梁起点桩号 YK2+472.500，终点桩号 YK5+048.500，总长 2576.12m，由百崎互通主线桥、主桥、东海互通区主线桥组成，桥轴线大致呈东西方向。主线桥梁设置见表 3.1.4，主线桥立面布置示意图见图 3.1.3。



### 3.1.3.2 路基、路面

#### (1) 路基

项目路基段分为一般路基（含填方路基、挖方路基、地基表层处理、低填浅挖路基、桥涵台背过渡段、陡坡路基、填石路堤等）及特殊路基（软基、水塘、老路拼宽及人工素填土地基）。

本工程按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)、《公路路线设计规范》(JIG D20-2017)和《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)要求进行设计，地面层主路及辅路行车道采用 2%横坡，非机动车道横坡采用 2%，人行道横坡采用 1.5%；用地范围含填方路段为路堤坡脚外或排水沟外侧最外边缘外 1.0 米、挖方路段为路暂坡顶外 1.0m、桥梁段为桥梁正投影外 1.0m。

#### (2) 路面

主路路面采用改性沥青混凝土，总厚度 88cm；辅道/匝道路面采用改性沥青混凝土，总厚度 72cm；铣刨加铺路面结构采用改性沥青混凝土，总厚度 4cm；非机动车道采用沥青混凝土路面，总厚度 44cm，人行道采用彩色环保透水砖+盲人导向块砖，总厚度 44cm。

### 3.1.3.3 桥涵工程

本工程建设桥梁 17 座，其中大桥 12 座，6506.467m，特大桥 3 座 4845.32m。

## A: 跨海大桥

### (1) 主要控制因素

①通航标准：126m（通航净宽）×24.75m（通航净空），设计水位 4.64m（最高通航水位）。主桥位于海域，且靠近后渚港，丰泽区主墩靠近现状码头前沿线，通航环境复杂。

②航空限高：高程 146.0m（高程系采用 85 国家高程）。

### (2) 总体布置

主桥采用 168m+168m 的独塔双索面组合梁斜拉桥，全长 336m，边跨设置过渡墩。斜拉索采用空间扭曲双索面布置，拉索标准索间距为 10.5m。独塔斜拉桥桥跨布置见图 3.1.5。

### (3) 约束体系

独塔斜拉桥采用全漂浮体系，纵桥向设置粘滞阻尼器+限位挡块；索塔横向设置软钢阻尼器兼作横向抗风支座。过渡墩横向一侧设置双向活动支座+软钢阻尼器，另一侧设置单向活动支座+软钢阻尼器，具体见图 3.1.6。

在正常使用情况下，阻尼器和软钢阻尼器不发挥作用。在 E1、E2 纵向地震作用下，粘滞阻尼器发挥作用，形成纵向耗能体系。在 E1 横向地震作用下，软钢阻尼器不发生屈服；在 E2 横向地震作用下，索塔处、过渡墩处软钢阻尼器均发生屈服，形成横向耗能体系。

### (4) 主梁

主梁采用机非分层布置方案，机动车道范围内为中间镂空的双边箱组合梁断面，非机动车道采用桁架系统外挂于边箱外腹板，主梁断面全宽 57.9m，具体见图 3.1.7。

双边箱组合梁，其钢梁部分由边箱、钢纵梁、钢横梁形成稳定的钢格构体系，钢梁上放置混凝土桥面板，钢混通过连接件连接形成组合截面。双边箱组合梁断面全宽 42.5m（不包括两侧桁架宽度），标准节段长度 10.5m，主梁沿纵向每 3.5m 设置一道横梁。

本桥主梁钢结构采用全焊接连接，组合梁钢结构采用 Q420qD 型号钢材，外挂桁架采用 Q355D 型号钢材，标准梁段钢结构（包含外挂桁架）重约 263t。

### (5) 斜拉索及锚固构造

全桥共 2×(14+14)对斜拉索，斜拉索采用直径为 15.2mm 的预应力钢绞线斜

拉索，抗拉标准强度为 1860MPa，并采用环氧涂层+HDPE 护套。梁端索距均为 10.5m。根据索力的不同，共分为 15.2-55、15.2-61、15.2-73、15.2-85、15.2-91 共五种类别，全桥共 56 根斜拉索。斜拉索最长 160.6m，单根重约 16.09 吨（A-B14、C-B14 号索，含锚具和护套重量）。斜拉索梁端锚固构造采用锚拉板（图 3.1.8），塔端锚固构造采用钢锚梁（图 3.1.9）。

#### （6）索塔及基础

独塔双索面组合梁斜拉桥索塔塔高 133.5m，索塔纵桥向宽度由塔顶 10.5m 变化至塔底 17m，横桥向宽度由塔顶 8.5m 变化至塔底 14m，上塔柱截面壁厚为 1m；中塔柱截面壁厚为 1.2m，靠近上塔柱区域壁厚由 1m 变化至 1.2m；下塔柱截面壁厚为 1.5m，靠近中塔柱区域壁厚由 1.2m 变化至 1.5m，靠近塔底区域设置 10m 高倒角，壁厚变化至 2.5m，塔底设置 2m 高实心段及 10m 高隔板。索塔横桥向设置 1.5m 高牛腿，以便放置横向抗风支座。

索塔承台采用四边形承台，承台平面尺寸 33.2×26.2m，厚 5.5m。承台下设 20 根钻孔灌注桩，桩径 3.2m，桩身上部采用钢管复合桩参与受力，索塔桩基础均采用端承桩形式，嵌岩深度按照 2.5 倍桩径控制。具体见图 3.2.10。

#### （7）过渡墩及基础

主桥过渡墩造型与引桥保持一致，左右幅各设一个花瓶墩，墩底截面尺寸为 9×4.5m，墩顶通预应力混凝土盖梁相连，盖梁截面尺寸为 3.5×4.5m。承台采用矩形承台，平面尺寸为 15.5×15.5m，厚度为 4m，承台下设 9 根直径 2.5m 钢管复合桩，桩基均采用嵌岩桩形式。主桥过渡墩一般构造见图 3.1.11。

#### （8）主桥桥墩防撞设施

主桥工程主桥设置通航孔，为防止船舶碰撞主桥墩，在墩身设置防撞设施。防撞方案采用钢覆复合材料防撞设施方案，钢覆复合材料防撞设施由橡胶护舷和钢箱结构组合而成，橡胶护舷与钢箱结构通过螺栓连接，护舷通过预埋螺栓与主体结构锚固。主桥防撞设施设计见图 3.1.12。

百崎互通主线桥全长 1759.5m，分幅布置，单幅宽 13.25m-25.77m。左幅跨径布置为：(4×30)m+(30+30.5+42.5+35)m+(2×36)m+(4×50)m+(3×50)m+(4×50)m，右幅跨径布置为：(4×30)m+(2×33.5+42.5+34)m+(2×33)m+(4×50)m+(3×50)m+(4×50)m，均为预应力砼等高度连续箱梁桥。

东海互通主线桥全长 2637.0m，分幅布置，单幅宽 13.25m-25.31m。左幅跨径布置为：

$(4 \times 50)m + (3 \times 50)m + (3 \times 50)m + (3 \times 50)m + (3 \times 30.5)m + (2 \times 30.5 + 26)m + (2 \times 26)m + (26 + 3 \times 30)m + (2 \times 30)m + (30 + 40 + 30)m + (4 \times 30)m$ ，右幅跨径布置为：

$(4 \times 50)m + (3 \times 50)m + (3 \times 43 + 43.5)m + (3 \times 50)m + (3 \times 30)m + (4 \times 27)m + (3 \times 30)m + (3 \times 30)m + (3 \times 30)m + (30 + 40 + 30)m + (4 \times 300)m$ ，均为预应力砼等高度连续箱梁桥。

#### (1) 互通主线桥上部结构

采用现浇等高度斜腹板连续箱梁，单箱单室或单箱多室，材料为 C50 砼，跨径 50m 梁高 3.0m，跨径 30m 梁高 1.8m；顶板宽度 13.25~24.1m，底板宽度 5.617~16.467m，边腹板斜率 1: 3；箱梁悬臂长 3.0m，悬臂根部高度 0.55m，悬臂端部高度 0.2m，顶板厚 0.28m，底板厚 0.25m，腹板厚 0.5m 经渐变段至 0.7m，根部隔墙处变化至 0.8m；顶板厚度经渐变段在隔墙处变化至 0.6m，底板厚度经渐变段在隔墙处变化至 0.6m。端横梁宽度 2.0m，中横梁宽度 2.4m。桥面横坡 2.5%，通过箱体绕设计高程点刚性旋转形成。主梁采用纵、横双向预应力体系。预应力束均采用标准强度 1860Mpa 的钢绞线，设计锚下张拉控制应力为 1395Mpa，钢绞线采用塑料波纹管制孔，群锚锚具锚固。典型箱梁跨中界面见图 3.1.13。

#### (2) 互通主线桥下部结构

互通区主线桥墩身采用花瓶墩，桥墩宽度及纵向厚度根据桥宽及跨径调整。单幅基础采用 4 根  $\phi 1.8m$  ( $\phi 1.5m$ ) 钢管复合桩，行列式布置，桩间距根据墩柱间距适当调整。墩身及承台采用 C40 海工混凝土，桩基采用 C35 水下海工混凝土。互通区主线桥跨径 50m 下部结构见图 3.1.14。

### C: 互通匝道桥结构及尺寸

为确保行车舒适性，结合桥梁美观需要，匝道平曲线半径小于 100m 时采用 20m 跨径钢筋混凝土现浇连续箱梁，匝道平曲线半径大于 100m 时采用 30~40m 跨径预应力混凝土现浇连续箱梁，个别难以跨越位置，采用钢混组合梁。对于海域段接主线鼻端附近，考虑采用 50m 跨径，保证美观性及通透性，并尽量确保在一联内现浇箱梁箱室数量维持不变。

#### (1) 标准跨径匝道桥上部结构

匝道桥采用混凝土连续箱梁。为与互通主线桥外形景观风格保持一致，匝道

桥采用斜腹板梁断面形式，轮廓外形流畅，构造轻盈，受力明确。跨径 30m 梁高 1.8m，边腹板斜率 1: 3；箱梁悬臂长 2.0m，悬臂根部高度 0.5m，悬臂端部高度 0.2m，顶板厚 0.25m，底板厚 0.22m，腹板厚 0.5m 经渐变段至 0.7m。桥面横坡通过箱体绕设计高程点刚性旋转形成。主梁采用纵向预应力体系。预应力束均采用标准强度 1860Mpa 的钢绞线，设计锚下张拉控制应力为 1395Mpa。跨径 20m 梁高 1.6m，边腹板斜率 1: 3；箱梁悬臂长 2.0m，悬臂根部高度 0.5m，悬臂端部高度 0.2m，顶板厚 0.25m，底板厚 0.22m，腹板厚 0.5m 经渐变段至 0.7m。桥面横坡通过箱体绕设计高程点刚性旋转形成。

### (2) 标准跨径匝道桥下部和基础形式

匝道桥墩身采用花瓶墩，桥墩宽度及纵向厚度根据桥宽及跨径。单幅基础采用 2 根  $\phi 1.8\text{m}$  ( $\phi 1.5\text{m}$ ) 钢管复合桩。墩身及承台采用 C40 海工混凝土，桩基采用 C35 水下海工混凝土，见图 3.1.15。

### (3) 引桥桥墩防撞设计

为避免失控偏航船舶直接撞击桥梁，在通航孔两侧设置独立防撞墩，从而达到保护大桥的目的。独立防撞墩设置在桥墩上下游 20m 处。防撞墩位置示意图 3.1.16。

独立防撞墩承台为“箭头”形，顶端为半径 600cm 圆弧，可减小阻水面积，并加大保护角度。独立防撞墩承台宽 26.088m，长 13.510m，高 3.5m。承台顶标高高于设计高水位 2cm，为 4.81m，承台顶设置警示标志。独立防撞墩设置 7 根直径 1.8m 钻孔灌注桩，钢护筒壁厚 25mm，桩端嵌入中风化岩层和微风化岩层的深度一般不小于 2.5 倍桩径和 1 倍桩径，局部部位根据桩长及覆盖层情况适当加大嵌岩深度，混凝土浇注至钢护筒底向上 6m 范围，然后填砂至距离承台底 4m，填砂压实度要求大于 96%，承台底向下 4m 范围为钢筋混凝土填芯，桩顶伸入承台 2.3m。引桥防撞墩结构见图 3.1.17。

## D: 慢行桥结构及尺寸

### (1) 钢桁架慢行桥上部结构设计

钢桁架慢行桥上部结构采用钢桁架连续梁桥形式，标准跨径为 50m。主桁采用下承式平行弦三角形腹杆体系，标准段节间长度 3.5~3.6m，主桁高度 3.8m，高跨比为 1/13.2。两片主桁主心距 5.9m，宽跨比为 1/8.47，桥面宽度 5.5m。

主桁上下弦杆均采用焊接箱形截面，截面宽度及高度均为 400mm。腹杆采用焊接工字形截面。上平纵联的纵杆及横撑均采用工字形截面。下平联横撑也采用工字形截面，并在其上设置钢桥面板。

上下弦杆、上下平联节点之间均采用焊接连接，焊缝与母材等强匹配。

钢桁架慢行桥采用搭设少支点支架，并通过汽车吊吊装节段于支架上，再焊接形成整体。

#### (2) 环形慢行桥上部结构设计

环形慢行桥上部结构采用钢箱梁连续梁桥。钢箱梁全宽 5.5m，净宽 5m，采用单箱三室断面，梁高 1.3m，横向向内设置 1.5%横坡。钢箱梁标准横隔板间距 2.5m，墩顶位置横隔板适当加密，顶底板设置纵向板式加劲肋。环形慢行桥每两联之间设置不锈钢滑板伸缩缝及 U 形氯丁橡胶条。

环形慢行桥钢箱梁采用搭设临时墩，并通过汽车吊吊装节段于临时墩上，再焊接形成整体。

#### (3) 下部结构设计

①中间墩和过渡墩均采用花瓶墩身+承台+群桩基础型式。

②墩身均采用造型美观的花瓶形实心墩，墩身尺寸根据桥梁跨径、桥宽的不同而有所不同。

③承台采用矩形倒圆角承台，根据结构受力不同，采用不同尺寸。承台顶标高在深水区为 1.6m，在浅滩区及岸上埋入地面线或辅道设计线以下不小于 50cm。

④海中桥梁桩基采用内径 1.8m 和 1.5m、壁厚 25mm 钢管，钢管材质为 Q355C。钢管技术指标应符合《桩用焊接钢管》（SY/T 5040-2012）的有关规定和要求。

### 3.1.3.4 管线工程

(1) 根据测量地形图及东海组团控制规划资料，西岸工程范围内现状管线主要有综合大道现状道路下敷设的现状管线：给水管线、雨水管线、污水管线、电力管线、通信管线。本工程主要考虑现状管线与主线新建桥梁冲突处的管道改造。

(2) 东岸本项目顺接的综合大道下敷设的管线，均敷设在现状综合大道道路两侧，本工程桥梁、地下通道影响的雨水管线、污水管线、电力管线等各类管

线均调整管道走向避让新建道路。管道均双侧布置，通信管道与电力管道位于两侧人行道下；给水管道位于两侧非机动车道下；雨水管道位于两侧机动车道下。

### 3.1.3.5 排水

#### (1) 路基

本项目辅道路面设置 2.0%路拱，路面边部设挡水缘石，缘石边缘设置雨水篦收集路面表面水，通过市政管线排入城市雨污排水系统。

设计在以下地点设置排水沟：

1、百东大道起点段左侧避免居民前积水，设置矩形排水沟，边沟尺寸为 60×80cm，沟身采用现浇 C20 混凝土，与改沟相连。

2、考虑后堵港出入口前现状排水设施的恢复，设置矩形排水沟，边沟尺寸为 60×80cm，沟身采用现浇 C20 混凝土，并通过管线专业设置的过路预埋管与既有排水设施相连。

本项目设置中央分隔带排水，在中央分隔带小于等于 2m 路段，种植土下部铺设防渗土工布；填方路段在中央分隔带或者侧分带大于 2.0m 小于等于 4.0m 路段种植土下部铺设防渗土工布并设置 40cm×40cm 碎石渗沟；在中央分隔带或者侧分带大于 4.0m 路段种植土下部铺设防渗土工布并设置 60cm×60cm 碎石渗沟。碎石渗沟纵向设置  $\phi 10\text{cm}$  软式透水管，根据雨水口设置位置，通过设置三通接头由横向  $\phi 11\text{cm}$ HDPE 排出，排至最近的雨水口。碎石渗沟内碎石粒径要求 2~5cm，含泥量不得大于 5%。软式透水管技术要求应符合《软式透水管规范》（JC 937-2004）中相关规定。HDPE 管要求环刚度大于等于 12.5，要求反开挖施工并采用 C25 现浇混凝土回填。

## (2) 桥梁

除东海互通 A 匝道桥之外其他海中桥梁桥面采用集中排水方式，在桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸各设置 3 座初期雨水调蓄池（兼顾事故池）。桥梁事故池水处理工程，主要用于处理初期雨水以及应对桥面上发生交通事故等造成的事故泄露，防止对海洋环境造成重大影响。

### ①百崎互通

百崎互通海中桥梁段桥面排水采用纵向集中排水，设计采用变管径 DN200-DN600，通过纵向排水管收集到陆上的净化处理池进行处理后再排至海中。陆上设置 3 座初期雨水调蓄池（兼顾事故池），有效容积分别为 140m<sup>3</sup>、140 m<sup>3</sup>、140 m<sup>3</sup>，经沉淀、隔油处理后的雨水直接排入水系。

### ②东海互通

东海互通海中桥梁段桥面排水采用纵向集中排水，设计采用变管径 DN200-DN600，通过纵向排水管收集到陆上的净化处理池进行处理后再排至海中。陆上设置 3 座初期雨水调蓄池（兼顾事故池），有效容积分别为 140 m<sup>3</sup>、110 m<sup>3</sup>、140 m<sup>3</sup>。经沉淀、隔油处理后的雨水直接排入雨水系统。

### ③东海互通 A 匝道桥

初步设计阶段对 A 匝道环形匝道、半直连匝道的方案进行比选，为尽可能减小 A 匝道对悦华酒店、荣誉酒店等地块的影响，减小占地规模，经比选后采用 A 匝道利用互通区内部布置的环形匝道方案，为满足慢行系统接地、滨海街连接线与现状通道衔接等控制条件，A 匝道需采用下穿慢行系统的形式，故于海域段存在一处凹曲线，无设置集中排水系统条件。

东海互通 A 匝道桥海中排水采用带过滤净化 PVC 桶的直排系统，通过镀锌钢管排入桥下。由于桥址区降雨量较大，为满足桥面排水要求，不影响正常行车，在桥面设置一个带有过滤桶的泄水管，泄水管标准间距为 4m。过滤桶与泄水管之间设置一层橡胶圈，防止雨水从缝隙排出。过滤桶上部设有格栅滤网，雨水经过滤后由过滤桶中部沿周圈设置的出水孔排出。

具体管道布设及初期雨水调蓄池布设详见附图 3、4。

## 3.1.3.6 工程占地

### (1) 工程占地情况

工程总占地 74.3069h m<sup>2</sup>，。目前项目已明确用地红线，并报送丰泽区人民政



府、台商区管委会启动征收工作。用地红线图详见附图 5。

### (2) 项目用海情况

工程总占地  $74.3069\text{h m}^2$ ，YK2+757.8~YK4+445.0 段为涉海段，根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），用海类型为“交通运输用海”中的“路桥用海”，用海方式为“构筑物”中的“跨海桥梁”用海。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，用海类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”。

### (3) 项目占用湿地情况

根据上报泉州市自然资源和规划局划定红线，百崎通道路段 YK2+738 至 YK4+147 区段跨越省重要湿地，跨越省重要湿地长度 1.40km。永久占用湿地总面积为  $20.5038\text{h m}^2$ ，其中永久占用省重要湿地  $12.3844\text{h m}^2$ ，包含桥墩永久省重要湿地  $0.6888\text{h m}^2$ ，永久防撞墩占用省重要湿地  $0.0596\text{h m}^2$ ，桥梁结构空间占用省重要湿地  $11.6360\text{h m}^2$ ；工程永久占用一般湿地  $8.1194\text{h m}^2$ ，包含桥墩占用一般湿地  $0.1921\text{h m}^2$ ，边坡、水沟等占用一般湿地  $1.6101\text{h m}^2$ ，桥梁结构面空间占用  $6.31720\text{h m}^2$ 。

### 3.1.3.7 工程拆迁

本工程拆迁工程量较小

根据泉州台商投资区管理委员会关于《泉州台商投资区河道管理范围和水利工程管理与保护范围划定工作实施方案》的批复，本工程涉及的河道及水利工程为五一海堤，属于 3 级堤防。本工程涉及的五一海堤保护范围，保护宽度共 18m，堤顶轴线路侧保护范围 6m，海域侧保护范围 12m。

### 3.1.3.8 土石方

根据设计单位提供土石方资料，本工程土石方挖填总量 91.04 万 m<sup>3</sup>，土石方挖方 53.80 万 m<sup>3</sup>，填方 37.24 万 m<sup>3</sup>，借方 35.19 万 m<sup>3</sup>，弃方 51.75 万 m<sup>3</sup>。桥梁钻渣及不良土处置已纳入主体土石方平衡中。

#### (1) 工程土石方平衡

项目土石方挖方 53.80 万 m<sup>3</sup>包含表土剥离 2.05 万 m<sup>3</sup>、土方 24.7 万 m<sup>3</sup>、石方 0 万 m<sup>3</sup>、建筑垃圾 7.74 万 m<sup>3</sup>、不良土 12.18 万 m<sup>3</sup>、钻渣 7.12 万 m<sup>3</sup>。填方 37.24 万 m<sup>3</sup>，其中表土回覆 2.34 万 m<sup>3</sup>、土方 34.90 万 m<sup>3</sup>；借方 35.19 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.29 万 m<sup>3</sup>、土方 34.90 万 m<sup>3</sup>；弃方 51.75 万 m<sup>3</sup>，包含建筑垃圾 7.74 万 m<sup>3</sup>、不良土 12.18 万 m<sup>3</sup>、钻渣 7.12 万 m<sup>3</sup>。

建设单位与泉州玉沙湾集团有限公司签订《土石方利用意向书》，将台商段产生 28.4 万 m<sup>3</sup> 弃方交由泉州玉沙集团作为泉州台商投资区滨海生态公园项目综合利用；丰泽段 23.61m<sup>3</sup> 弃方拟作为《泉州市观音山废弃矿坑生态修改改造工程

#### (2) 涉海段的土石方情况

工程涉海段施工主要产生挖方和弃方，其中西侧涉海段承台施工挖方量 2.44 万 m<sup>3</sup>，桩基钻渣（含泥浆）弃方约 7.02 万 m<sup>3</sup>；东侧涉海段承台施工挖方量 2.01 万 m<sup>3</sup>，桩基钻渣（含泥浆）弃方约 4.44 万 m<sup>3</sup>；挖出的泥土和桩基钻渣按要求运输至指定的弃土点。

### 3.1.3.9 “三场”设置情况

本工程施场地分两处布置，均位于洛阳江东岸。

东岸大临设施主要负责百崎互通施工所需设置，西岸大临设施主要负责东海互通及主线桥施工所需设置。

#### (1) 大临设施:

东岸大临设施：设有钢筋集中加工配送中心占地面积 3960 m<sup>2</sup>、混凝土拌合集中配送中心占地面积 8000 m<sup>2</sup>，智慧工地占地面积 1000 m<sup>2</sup>。

西岸大临设施:

主要包括拌合站、钢筋加工场、试验室、智慧工地和材料堆场，占地约 44.6 亩。

①钢筋加工场：西岸段钢筋总量约 2.9 万吨，共设置 2 个钢筋加工场，一个钢筋加工场 3200m<sup>2</sup>。每个钢筋加工场设置生产区和存放区，中间设运输通道，生产区配置钢筋自动化加工生产线，桩基钢筋均采用滚焊机制作；承台、墩柱、桥面系等在钢筋加工场制作成半成品，运输至现场绑扎成型。钢筋棚结构采用桁架结构，加工场配置桁车吊和钢筋笼滚焊机，钢筋弯曲机、调直机、切断机、车丝机和等其他小型设备若干。

②混凝土搅拌站、钢筋场、预制场：西岸段混凝土总量约 20 万 m<sup>3</sup>，施工工期 36 个月，月均混凝土方量 7408m<sup>3</sup>，日均混凝土方量约 297m<sup>3</sup>，峰值日均混凝土方量约 373m<sup>3</sup>，拟计划配置 2 台 HZS180 搅拌站。位于后渚大桥东南侧空地。

本工程临时施场地利用现有闲置的工业区布设，未涉及基本农田、名木古树及人文景观景源等敏感景观；距离大气、噪声敏感保护目标最近距离为 420m，且位于区域主导风向下风向，白奇村下游处；作业产生的噪声、粉尘对村庄居民的影响较小；施场地进出口设有洗车池、施工废水设置沉淀池沉淀处理回用于混凝土搅拌；生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理；废水不外排，不会对周边水体产生影响。施场地临近海湾大道，周边交通便利，通过施工便道及现状水泥路外界连接，临时施场地选址合理。

#### (2) 施工便道

##### ①西岸陆域便道:

在丰泽区东海片区滨海公园内，拟建施工主便道约 2.2km，主要用于施工材料及设备进出场。

## ②东岸陆域便道

在台商投资区下埭村、白奇村及百崎盐场内，拟建施工主便道约 2.26km，主要用于施工材料及设备进出场。

## ③钢栈桥

为了满足海上桥梁施工需要，在丰泽侧和泉州台商投资区侧分别设置一座闭合的施工栈桥，并在每个墩位两侧设置支栈桥。栈桥分为两部分，总长6345m，其中西侧栈桥位于东海互通，全长3234m（包括主栈桥、支栈桥）；东侧栈桥位于百崎互通，全长3111m（包括主栈桥、支栈桥）。两座施工栈桥在现有航道段距离约127m，留有通行空间。

### （3）淤泥干化场

①西岸施工在东海互通底下设置淤泥干化场，面积约3600m<sup>2</sup>（距离最近的居民为白奇村，约560m），晾晒平均高度约1m，周边设置围挡。在晾晒区设置集水坑，抽排水至沉淀池沉淀后用于现场喷淋。

②东岸淤泥干化场位于项目起点段，百东大道处（桩号 YK2+200-YK2+400），面积约为10000m<sup>2</sup>（距离最近的居民区为海悦中心，约140m），晾晒平均高度约1m，周边设置围挡。在晾晒区设置集水坑，抽排水至沉淀池沉淀后用于现场喷淋。

本工程不设置取土场、弃土场。

### 3.1.3.10 建设工期

本工程计划建设总工期 3 年，拟于 2024 年分为 2 个标段开工施工，于 2027 年完工。

## 3.2 工程比选方案

根据福建省发展和改革委员会专题会议纪要《关于泉州市跨海通道方案研究暨金屿大桥工程可行性报告前期工作推进会议的纪要》[2021] 34 号文中提出，金屿、百崎通道跨洛阳江采用桥梁方案，东海通道过晋江维持原批复的隧道方案。因此本次评价主对跨海桥梁形式及其两岸互通方案进行比选分析。

### 3.2.1 线路起、止比选

#### (1) 比选方案说明

根据丰泽区东海组团东缘，洛阳江西岸，主桥落地宜在东西向道路直接与其顺接。东海组团路网已实施到位。在研究片区路网结构的基础上，从控规、道路功能定位、技术等级、道路承载能力等方面开展起点接线道路比选。综合现有已建道路仅综合大道具备外来交通的承载能力，也属于《泉州市东海组团单元控制性详细规划》中接线道路，道路在规划区内东西向已贯通，满足作为东海互通起点要求。

线路终点拟选择有 K、B 线 2 个方案。K 线方案(终点接百东大道): K 线顺接综合大道，跨越洛阳江后，接顺百东大道。B 线方案(终点接滨湖南路): B 线顺接综合大道，跨越洛阳江后，接顺滨湖南路。

#### (2) 比选结果

比选结果详见表 3.2.1。

表 3.2.1 K、B 线方案比选结果汇总表

比选内容	K 线(终点接百东大道)推荐方案	B 线(终点接滨湖南路)比选方案	比选结果
工程技术经济比较	跨江长度 2.02km	跨江长度 2.25km	比选方案工程量较大，投资更多
规划符合性	与东海、百崎片区控规一致	与东海、百崎片区控规不一致	2 种方案相当
对通航的影响	与洛阳江航道正交，距后清港及航道折角均在 500m 以上	距后清港约 160m，距航道折角不足 60m，对航道通航不利	比选方案对通航、水利设施均产生不利影响
对水利设施的影响	对现状水利设施无影响	互通避让现状百崎五一水闸困难	

比选内容	K 线(终点接百东大道) 推荐方案	B 线(终点接滨湖南路) 比选方案	比选结果
对环境敏感点的影响	涉及湿地保护区试验区, 侵入湿地保护区约 1.37km; 涉及声敏感目标 3 处	涉及湿地保护区试验区, 侵入湿地保护区约 1.45km; 涉及声敏感目标 5 处; 涉及百奇湖敏感目标	比选方案涉及的敏感点多产生的环境影响大
综合上述结果, 推荐方案与总规、控规相符, 投资较小, 且对通航、水利、环境影响较小; 因此, 经环境、技术、经济等三方面的效益综合比较, 推荐 K 线(终点接百东大道)。			

### 3.2.2 互通比选

#### (1) 互通

##### ①东海互通

东海互通方案一：变形苜蓿互通

互通选址在与丰海路交叉位置, 设置变形苜蓿叶形互通与丰海路完成交通转换辅道与丰海路地面灯控平交。

东海互通方案二：T 形互通

主线桥设置 T 形互通与丰海路完成交通转换, 辅道与丰海路地面灯控平交。

#### (2) 桥隧

跨海隧道方案, 路线起点位于洛沙大道东 579.36m 处, 向西下穿规划洛沙大道, 在海湾大道东侧设置盾构井开始进入海底盾构段, 以盾构工法下穿泉州湾海域, 在丰泽区侧登陆后于丰海路东侧岸滩处设置盾构工作井, 改造并延伸现状下穿通道, 终于现状府东路与滨海街交叉口。路线全长 3.751km, 其中隧道长 3.125km。全线共设互通 2 处。

主线起于台商投资区规划百东大道, 设置 335 米明挖暗埋段和 255 米长明挖敞开段后设置盾构井, 经过 1780 米长的海中盾构段, 于丰泽区侧设置盾构井, 经 705 米长明挖暗埋段后终于现状滨海街(综合大道); 隧道全长 3.125km, 其中盾构段长 1.780km。

主线隧道采用了与海床面相适应的“v”形断面, 在洛阳江航道处下方设置一处低点, 除两端斜坡段采用约 3%的纵坡外, 中间段纵坡坡度均较小; 结构回填顶标高在满足航道深度要求的前提下尽量贴近海床面。盾构段结构底绝大部分落在强风化岩中, 明挖段结构底大部分落在淤泥层和粉质黏土层中。

跨江段盾构隧道断面采用双向 6 车道, 外径 14.5m 的双管盾构。

#### (3) 桥隧互通连接

互通选址在与丰海路交叉位置，设置半菱形互通与综合大道完成交通转换。  
主线隧道型式下穿海湾大道后，设计高比海湾大道低约 23 米。互通选址在与洛沙大道交叉位置，设置变形苜蓿叶枢纽式互通与洛沙大道完成交通转换。

比选结果详见表 3.2.2。

表 3.2.2 桥隧方案比选结果汇总表

比选内容	隧道方案	桥梁方案变形苜蓿叶互通	桥梁方案二 T 形互通	比选结果
工程技术经济比较	总里程长度 3.751km	总里程长度 3.418km	总里程长度 3.418km	桥梁方案较隧道方案投资小、工程难度较小，且整体工程量较小；从经济角度考虑，桥梁方案较优。
	占地约 56.40 公顷	占地约 55.01 公顷	占地约 48.25 公顷	
	拆迁约 9102.00 平方米	拆迁约 7251.50 平方米	拆迁约 2254.41 平方米	
	投资 55835204 万元	投资 373316 92 万元	投资 337304.54 万元	
	互通 2 座	互通 2 座	互通 2 座	
	工程实施难度较大	工程实施难度一般	工程实施难度一般	
	工期 42 个月	工期 36 个月	工期 36 个月	
与规划符合性分析	隧道方案的百崎互通选址在洛沙大道与百东大道交叉口，与《泉州市东海组团单元控制性详细规划》、《泉州市台商投资区百崎乡单元控制性详细规划》不相符；	与《泉州市东海组团单元控制性详细规划》、《泉州市台商投资区百崎乡单元控制性详细规划》相符；	与《泉州市东海组团单元控制性详细规划》、《泉州市台商投资区百崎乡单元控制性详细规划》相符；	桥梁方案具有明显优势。
与规划地铁线符合性分析	隧道方案百崎互通选址在百东大道与洛沙大道交叉口，场址与地铁五号线规划站点洛沙大道站平面冲突，地下结构布置及人流交通组织复杂。	与规划地铁站不相冲突	与规划地铁站不相冲突	桥梁方案具有明显优势。
交通功能	跨海隧道方案的两岸交通疏解方案功能存在缺失，东海互通，仅设置两条接地匝道与综合大道辅路相接；百崎互通，因高差问题不具备与海湾大道互通的条件，仅能与洛沙大道设置互通，不能有效发挥本项目的功能。	跨海桥梁变形苜蓿叶互通方案的有效完成交通转换。	跨海桥梁 T 形互通方案与相交道路均采用辅道与被交路灯控平交，主线无法有效完成交通转换，同时灯控交叉对海湾大道快速通行影响较大。	桥梁方案具有明显优势。考虑到与现有灯控系统连接关系，桥梁方案变形苜蓿叶互通较优。
对航道影响	影响较小	按照 2000t 行航能力预留航道，施工期对航道通行影响较大。	按照 2000t 行航能力预留航道，施工期对航道通行影响较大。	桥梁工程影响比较大
对环境敏感点的影响	盾构法下穿湿地保护区，产生土方量较大，但对湿地保护区影响较小，明挖段，基槽开挖对湿地影响	用海面积较大，产生土石方量较大；涉及湿地保护区试验区，侵入湿地保护区约 1.37km；	用海面积较小，产生土石方量较大；涉及湿地保护区试验区，侵入湿地保护区约 1.07km；涉及声	三者方案对湿地保护区均会产生影响，涉及敏感点数量一致；尽管施工过程隧道方案对保护区的



比选内容	隧道方案	桥梁方案变形苜蓿叶互通	桥梁方案二 T 形互通	比选结果
	较大；涉及声敏感目标 3 处		敏感目标 3 处	影响相对较小，但项目建成后不能与现有交通组织形成有效衔接。
对海洋生态的影响	盾构法下穿海域，对海洋生态基本无影响	用海面积较大，桥墩占用海域面积较大，造成的底栖生物损失较大；施工期产生悬浮泥沙入海，将造成一定的海洋生物资源损失；桥梁方案施工期和营运期产生的噪声和灯光会对鸟类造成一定不利影响。	用海面积较小，桥墩占用海域面积较小，造成的底栖生物损失较大；施工期产生悬浮泥沙入海，将造成一定的海洋生物资源损失；桥梁方案施工期和营运期产生的噪声和灯光会对鸟类造成一定不利影响。	盾构法对海洋生态基本无影响，桥梁方案变形苜蓿叶互通方案对海洋生态的影响较桥梁方案二 T 形互通略大一些。
污染物排放情况	产生的土石方量较大	土石方量较隧道方案小。	土石方量较隧道方案小。	桥梁方案具有较大优势。
综上所述，桥梁方案变形苜蓿叶互通尽管工程技术不是最优，对海洋生态有一定的不利影响，但符合上位规划，且与现有交通系统可有效衔接具有明显优势，故综合环境、技术、经济等三方面的效益，本次评价从环境保护角度推荐采用方案桥梁方案变形苜蓿叶互通。				

## 3.3 施工方案

### 3.3.1 施工条件

泉州盛产花岗岩等石材，周边砂、土来源丰富，交通方便，工程所需石灰、钢筋、沥青等外购材料可直达现场。本项目所在区域基础设施完善，区域的水电、通讯等为本项目的建设提供良好的依托。

### 3.3.2 施工人员与施工机械

本项目高峰期施工场地工作人员按 150 人计，施工营地位于洛阳江东岸的施工临时场地生活区内，施工临时场地采用封闭围挡，均设置洗车场并配备污水处理与污泥处理配套设施。

### 3.3.3 施工方案

#### 3.3.3.1 施工栈桥施工

##### (1) 施工栈桥平面布置

为了满足海上桥梁施工需要，在丰泽侧和泉州台商投资区侧分别设置一座闭合的施工栈桥，并在每个墩位两侧设置支栈桥。栈桥分为两部分，总长6345m，其中西侧栈桥位于东海互通，全长3234m（包括主栈桥、支栈桥）；东侧栈桥位于百崎互通，全长3111m（包括主栈桥、支栈桥）。两座施工栈桥在现有航道段距离约127m，留有通行空间。跨海段施工栈桥位置见图3.3.1。

栈桥及支栈桥桥面标高均为7.52m，桥面宽度9m，按双向两车道设计，标准跨度9m。栈桥基础采用 $\phi 800 \times 10$ 钢管桩，每排2根。钢管桩横向则根据不同水深条件设置1-2层平、斜联。纵向横梁采用2HM600 $\times$ 200型钢，纵梁为4组“321”型贝雷片，桥面板为10cm厚花

纹钢板。面板两侧设涂刷红白相间警示漆的钢护栏，并在栈桥两侧设置管线槽架。栈桥作为跨海桥梁下部结构及上部结构施工的重要通道，设计使用年限3.5年。

跨海段施工栈桥位置见图3.3.1。东西栈桥的平面布置见图3.3.2、图3.3.3。

## (2) 栈桥与钻孔平台施工

栈桥采用钓鱼法工艺施工，先从大里程由岸侧向主桥方向搭设，最后主墩搭设支栈桥及钻孔平台。栈桥施工主要由基础钢管桩振打、贝雷主桁架设、桥面铺装三部分组成。栈桥基础施工采用 80t 履带吊配合液压打桩锤施打钢管桩；栈桥主桁采用在岸边场地内拼装分组桁架，将分组桁架运至现场利用吊车组拼成整体；桥面施工采用在后方将桥面分块加工成标准化模块，由汽车运输到位后利用履带吊吊装架设，依次逐跨施工。栈桥桥面板采用型钢桥面板。在预制场内统一预制，养护完成后运至栈桥处安装。栈桥主梁采用两组（一组四排单层）贝雷片作为承重梁。贝雷梁单跨跨度为 12m，每组贝雷片设上下平联。

水上钻孔平台与栈桥相接，平台搭设按栈桥施工工艺施工，除主桥中墩和边墩两侧设置支栈桥外，其余水中墩只设置单侧支栈桥。平台采用钢管桩+贝雷梁结构形式。平台基础采用履带吊钓鱼法施工。平台倒用原则：主桥钻孔平台均考虑一次性投入，东西引桥水中平台按 1/3 投入使用，周转 3 次。振动锤插打钢护筒的施工工序为：施工准备→导向架拼装→打桩机就位→插桩→安装桩帽→安装振动锤→精确定位→通电振动沉桩→沉桩完毕、起锤、起桩帽。钢护筒施工注意事项：首先，测量放线定好钢护筒中心线。钢护筒吊装时，为保证钢护筒起吊时不变形，顶端采用四点吊装，底部采用一点吊装。钢护筒就位，调整钢护筒导向，岸上设置两台经纬仪观测护筒两个方向的倾斜度，确保平面位置偏差 $<50\text{mm}$ ，倾斜度 $<1/200$ 。

栈桥拆除:

按从水中向岸边的方向逐孔拆除,每孔拆除按从上向下的先后次序依次为:拆除栈桥桥面板—拆除横向分配梁—拆除纵向贝雷梁—拆除桩顶横梁—上拔钢管桩。

施工栈桥结构断面见图3.3.4,立面布置见图3.3.5。

### 3.3.3.2 主桥施工

百崎通道主桥为(168+168)m独塔双索面分体式钢混组合梁斜拉桥,桥梁全长336m,桥面总宽57.9m。斜拉索采用空间扭曲双索面布置,基础采用群桩基础钢管复合桩。

主梁为分体式双边箱钢混组合梁,其钢梁部分由箱型边主梁、工字型边主梁及钢横梁形成稳定的钢格构体系,钢梁上放置混凝土桥面板。边箱腹板外挂慢行系统桁架,横断面全宽57.9m。标准节段长度10.5m,单幅主梁沿纵向3.5m设置一道横梁,拉索锚固及端横梁处设置箱型钢横梁连接两幅纵梁。斜拉索梁段锚固形式为锚拉板。

塔柱塔身由下塔柱,中塔柱和上塔柱组成,塔底高程为5m,塔顶高程为138.5,塔柱总高度为133.5m。从塔底至塔顶,塔柱横桥向及顺桥向侧面轮廓一次为圆弧、斜线、圆弧,尺寸从大变小再展开变大。上塔柱截面壁厚为1m,中塔柱截面壁厚为1.2m,下塔柱截面壁厚为1.5m,拉索锚固区设置环向预应力。

塔柱承台采用倒圆角矩形承台,承台平面尺寸31.2×26.2m,高6m,承台下设20根钻孔灌注桩,桩径为3.2~2.8m变截面桩。

#### (1) 主桥下部结构施工

桩基础施工程序为:搭设钻孔平台—施沉钢套筒—钻孔—清孔—下放钢筋笼—成桩。采

用履带吊安装钢筋笼，导管法浇筑水下混凝土，混凝土采用岸上搅拌站搅拌，罐车通过便道及栈桥运至现场。总体施工流程见图3.3.6。

桩基采用冲击钻冲击成孔，正循环钻进配合气举反循环清孔，除渣系统采用黑旋风 ZX250。钢筋笼在后场分节段同槽加工，单节长度不大于 12m，主筋采用机械连接，声测管在钢筋笼加工时同槽安装。钢筋笼加工完成通过验收后，利用 20t/12m 平板车转运至施工现场，为避免钢筋笼发生吊装变形，钢筋笼现场采用四点起吊，为避免钢筋笼发生吊装变形，并设置专用吊具。桩基钢筋笼采用工具式钢筋笼接至平台标高与普通可靠连接（焊接），防止其上浮。检查成桩平面位置、孔深、泥浆指标及孔底沉渣、孔径是否满足规范及设计要求，符合要求后下放钢筋笼及导管，再次检查孔底沉渣是否满足设计及规范要求，若不足，则利用导管进行二次清孔，直至沉渣厚度满足要求后进行混凝土浇筑施工。混凝土由陆上搅拌站生产，砼罐车运输至施工桩位，用 HBT80 型拖泵或 46m 汽车泵泵送。采用大、小集料斗配合进行桩基首封混凝土浇筑，在整个浇筑过程中严格控制导管埋深在 2-6m 之间，保证混凝土灌注质量。

泥浆循环系统主要由循环池、存浆池、泥浆净化器及运渣车组成。单台钻机现场配备 1 个泥浆箱作为循环池，存浆池根据需要设置或考虑利用附近的钢护筒代替。泥浆经泥浆净化器，使直径在 0.074mm 以上的土颗粒筛分离出来，处理后的泥浆通过泥浆管泵流入钻孔桩钢护筒内进行循环。孔内由混凝土置换出来的泥浆经泥浆泵泵入其它待钻钢护筒回收利用。

钻孔施工需不断排渣，方量较大，水上墩桩基受平台面积的限制，无存渣池。拟定在泥沙分离器一侧布置运渣车，将钻渣通过栈桥运送至泥浆晾晒区统一晾晒处理后运渣车运输至弃土场。

桩基施工完成后，废弃的泥浆通过泥浆泵输入至密封的泥浆运输车内，运输至泥浆晾晒区统一晾晒处理后运渣车运输至弃土场。要求泥浆车封闭性较好，杜绝运输途中的污染。运输途中，严禁将泥浆偷排入海内。沉淀池内残余的沉渣在风干后，通过挖机挖出，集中运输至弃土场处理。

东西岸分别设置泥浆晾晒区。东岸泥浆晾晒区位于百东大道处（桩号 YK2+200-YK2+400），面积约 10000m<sup>2</sup>；泥浆经过处理仅剩含水量较高的钻渣，直接晾晒即可，在晾晒区靠近拌合站沉淀池位置设置集水坑，抽排水至沉淀池沉淀后用于现场喷淋，平面布置图见 3.3.8。西岸泥浆晾晒区位于东海互通，面积约 3600m<sup>2</sup>，晾晒平均高度约 1m，满足 3600m<sup>3</sup> 晾晒（同时满足晾晒 30 根桩基的泥浆），位置示意图见 3.3.9。泥浆池防护示意图见 3.3.10。

## （2）承台施工

主墩承台为高桩型，拟采用双壁有底钢吊箱施工，施工流程见图 3.3.11。双壁钢围堰施工工艺示意图见图 3.3.12。

主要施工方法如下：钢套箱采用龙门吊及履带吊作为施工起重进行拼装，首先接高部分钢护筒，确保拼装过程中不受潮水影响；拼装完成后，采用千斤顶同步下放钢套箱至设计标高，并进行堵漏；然后进行封底混凝土施工，封底砼达到设计 70% 以上强度后，抽水施工承台。抽水完成后割除桩头以上钢护筒，人工凿除桩头。承台钢筋在钢筋加工厂制作，通过 20t/12m 平板车运输至现场，利用 50t 履带吊作为施工起重设备绑扎承台钢筋及墩身钢筋预埋（定位准确、加固牢固防止偏位）、塔吊、支架、劲性骨架等所需预埋件，冷却水管安装并试通水，一切准备就绪后，准备浇筑混凝土。主墩承台混凝土分 2 次浇筑，其余墩承台均

1 次性浇筑。混凝土采用陆上搅拌站生产，砼罐车运输至现场，46m 汽车泵泵送入仓。混凝土终凝后顶面采用蓄淡水养护。当混凝土达到一定强度后，利用 50t 履带吊与人工配合割除双壁钢围堰内支撑，水下割除承台以上部分的双壁钢围堰。承台施工系大体积混凝土浇注，施工单位应采取综合防患措施，委托有经验的单位进行大体积温度控制设计。在承台最后一层砼浇筑前，应采用钢筋定位架精确定位墩身首节钢筋。

### （3）索塔施工

索塔采用液压爬模施工，标准节段 6m，共划分为 25 个节段，塔吊作为施工起重设备，电梯作为人员上下通道。索塔施工流程见图 3.3.13。

索塔主要施工方法如下：起始节段在塔柱四周搭设施工支架，形成封闭操作平台；在爬模系统具备安装条件后，拆除起始节段支架，进行标准节段施工。钢锚梁制造完成后，进行预拼装及验收，以确定钢锚梁在运输或二次组拼两个环节上对锚梁整体安装所产生的影响。

### （4）主桥上部结构施工

主桥叠合梁采用钢梁和混凝土桥面板结合的形式，28 个标准节段（10.5m）+1 个塔顶节段（15.5m）+2 个边跨节段（6.95m）+2 个合拢节段（5.5m），总计 33 个安装节段。钢梁主要由箱形纵梁与工形横梁构成，标准节段设置 3 道横梁；钢主梁上采用锚拉板的斜拉索锚固构造形式。混凝土桥面板支撑在由纵梁和横梁组成的梁格上，与钢主梁通过剪力钉结合后共同受力。

斜拉索呈空间扇形索面布置，采用抗拉强度 1860Mpa 的  $\phi$ s15.2 填充性环氧涂层平行钢绞线拉索体系，外层装双螺旋线抗风雨激振式 HDPE 护套管。斜拉索纵桥向标准索距为 10.5m，共设 28 对。斜拉索采用单根穿索、单根张拉工艺。

塔区梁段通过浮吊安装就位于临时支架上。东侧梁段通过西侧桥面吊机起吊后，转运至西侧桥面吊机安装；西侧梁段直接垂直起吊。由于索塔位置的冲突，东侧梁段需分成左、右两幅分别吊装。每节段钢梁吊装完成后，安装斜拉索进行第一次张拉；随后吊装混凝土面板，并浇筑湿接缝，等强后完成第二次张拉，桥面吊机即可行走至下一节段。

### 3.3.3.3 引桥施工

#### (1) 引桥下部结构施工

引桥水中桩基础通过搭设钻孔平台施工，将钢管复合桩通过栈桥运输至钻孔平台，采用履带吊和液压振动锤进行施沉。施工程序为：搭设钻孔平台—施沉钢套筒—钻孔—清孔—下放钢筋笼—成桩。引桥钻孔桩施工流程见图3.3.14。

桩基采用冲击钻冲击成孔，正循环钻进配合气举反循环清孔，除渣系统采用黑旋风ZX250，泥浆循环工艺和钻渣泥浆处理处置去向同主桥。

#### (2) 引桥承台施工

水中承台采用钢板桩围堰施工，墩身采用一体化装配式平台现浇、翻模施工工艺。引桥承台施工流程见图3.3.15。钢板桩围堰施工示意图见图3.3.16。

#### (3) 引桥墩身施工

墩身采用一体化装配式平台现浇、翻模施工工艺,施工程序为：承台施工完成—测量放样—劲性骨架安装—钢筋施工—模板施工—混凝土施工—循环以上步骤直至施工完成，施工流程见图3.3.13。

为确保墩身外观质量，模板要求采用精制大块定型钢模，利用塔吊或履带吊施工墩身模板。混凝土采用陆上搅拌站生产，混凝土罐车运输至现场，46m汽车泵泵送，软管布料，串



筒入仓。混凝土采用洒水养护并用薄膜缠绕覆盖养生。

#### **(4) 引桥上部结构施工**

引桥上部结构为现浇箱梁，主要跨径布置为30m及50m，采用少支架及满堂支架施工。满堂支架采用承插型盘扣支架，少支架采用贝雷梁+钢管桩基础。引桥上部结构施工流程见图3.3.17。

#### **3.3.3.4 岸上施工**

陆上部分桩基采用修筑便道，冲击钻冲击成孔，整体下放钢筋笼，水下砼浇筑工艺浇筑，承台采用放坡开挖工艺（部分涉路、涉护岸结构物承台采用钢板桩支护开挖），墩柱采用翻模法施工工艺，预应力箱梁采用满堂支架现浇工艺（部分涉路、涉护岸结构物承台采用少支架现浇工艺）。

#### **(1) 路基工程施工**

路基工程主要有路基挖方、填方、特殊路基处理、路基防护排水工程等。

路基挖方采用“横向分层、纵向分段，两端同步、阶梯推进”的方式施工。对于土体及风化严重的软石开挖采用挖掘机自上而下进行；土石方由挖掘机或装载机装入自卸汽车运至指定地点。

路基填筑采用全断面横宽纵向水平分层填筑法施工。自卸汽车运输填料，平地机或推土机分层摊铺、分层整平，重型振动压路机分层压实，分层检查验收。同时安排路基排水及防护工程施工。

#### **(2) 桥梁工程施工**

桩基：经场地整平（陆上）或搭建平台（水上）后，下放钢护筒，采用冲击钻成孔，吊

装钢筋笼，灌注水下混凝土。

一般承台：基坑采用钢板桩围堰进行支护，开挖基坑，浇筑封底混凝土或垫层，桩头凿除，绑扎钢筋骨架，预埋墩柱钢筋，安装大块定型钢模，浇筑承台混凝土。

花瓶墩：承台顶面凿毛，墩柱钢筋笼安装，模板采用翻模法施工，混凝土采用汽车泵泵送浇筑。

台身：采用大块定型钢模整体浇注，吊车吊运或汽车泵入模。

盖梁：采用抱箍支架法施工，吊车吊运或汽车泵输送混凝土入模。

现浇箱梁：采用盘扣支架和钢管贝雷支架两种施工工艺，支架搭设、模板安装、钢筋绑扎、预应力施工、混凝土浇筑、预应力张拉及压浆、模板及支架拆除。

钢梁：钢梁在场内加工预制，运输至现场吊装，现场搭设支架，进行节段拼装焊接，焊缝检测合格后完成桥面系及附属施工，拆除支架。

### **(3) 路面工程施工**

主要含水泥稳定碎石底基层施工、级配碎石施工、透层、封层、粘层施工等。

### **(4) 市政管线施工**

主要施工工艺：开槽→验槽→基层/平基混凝土浇筑→下管→安管→管座混凝土浇筑→检查井砌筑→闭水→回填土。

### **(5) 临时工程施工**

含不同阶段的交通导改，临时用电变压器设置等。

#### **3.3.3.5 砼拌合站施工工艺**

项目共设置 2 个砼拌合站，施工工艺见图 3.3.20。

工艺流程简介：

①预选原材料：各水泥、砂石厂商提供样品，厂方对所提供样品进行预配比试配，测定期强度等性能，选出合格且符合要求的原材料，由采购组负责采购。

②购买回来的石子堆放在原料库，通过装载机送至下料口，砂子也堆在原料库，通过铲车送至下料口。

③将石子和砂子放入石砂仓，将粉煤灰和水泥加入仓筒，将外加剂加入外加剂槽。

④配料搅拌：根据需求的不同强度，由计算机进行计量配料，完成后石砂由输送带送入搅拌机，粉煤灰和水泥及外加剂通过放料阀进入搅拌机，水通过水泵加入到搅拌机中进行搅拌。本项目混合料生产为湿式搅拌，拌合楼计量、提升系统全密闭，因此，砼搅拌站主楼基本不产生粉尘。

⑤装入罐车：搅拌完成后，将产品装入混凝土输送车，并在出厂检验合格后运输至施工场地。

## 3.4 交通量预测

### 3.4.1 相对交通量

(1) 根据可研设计单位提供的资料，拟建项目交通量预测结果如下：

表 3.4.1 拟建项目交通量预测结果表 单位：pcu/d

互通	道路编号	道路方向（单向）	年平均日交通量 pcu/d			
			2027年	2030年	2035年	2047年
东海互通	A 匝道	丰海路北-百崎通道	2350	2705	2980	3560
	B 匝道	百崎通道-丰海路北	2350	2705	2980	3560
	滨海街左幅	滨海街-百崎通道	4779	5502	6030	7240
	滨海街右幅	百崎通道-滨海街	4779	5502	6030	7240
	主线左幅	丰海路南-百崎通道	12025	13848	15250	18220

互通	道路编号	道路方向（单向）	年平均日交通量 pcu/d			
			2027年	2030年	2035年	2047年
互通	主线右幅	百崎通道-丰海路南	12025	13848	15250	18220
		滨海街-丰海路南	1853	2134	2351	2808
		滨海街-丰海路北	4286	4935	5436	6495
		丰海路南-滨海街	1853	2134	2351	2808
		丰海路北-滨海街	4286	4935	5436	6495
		丰海路南-丰海路北	11717	13494	14860	17754
		丰海路北-丰海路南	11717	13494	14860	17754
	百崎互通	A 匝道	百崎通道—海湾大道南	7218	8311	9142
B 匝道		海湾大道南—百崎通道	7218	8311	9142	10936
C 匝道		海湾大道北—百崎通道	2532	2915	3207	3836
D 匝道		百崎通道—海湾大道北	2532	2915	3207	3836
E 匝道		百东大道—海湾大道南	2224	2651	2821	3370
F 匝道		海湾大道北—百东大道	2675	3080	3392	4053
主线左幅		百崎通道—百东大道	9404	10828	11911	14248
主线右幅		百东大道—百崎通道	9404	10828	11911	14248
海湾大道左幅		海湾大道北-海湾大道南	15044	17324	19080	22794
海湾大道右幅		海湾大道南-海湾大道北	15044	17324	19080	22794

(2) 本评价以2028年为近期（工程建成通车后第1年）、2034年为中期（工程建成通车后第7年）和2042年为远期（工程建成通车后第15年）进行预测分析；对于工可中未提供交通量数据的预测年（2028年、2034年、2042年），本评价采取内插法求得该预测年的标准车流量。故本项目主线近、中、远期的车流量详见表 3.4.2。

表 3.4.2 本项目各特征年交通量预测结果 单位：pcu/d

互通	道路编号	道路方向（单向）	2028年	2034年	2042年
东海互通	A 匝道	丰海路北-百崎通道	2463	2923	3306
	B 匝道	百崎通道-丰海路北	2463	2923	3306
	滨海街左幅	滨海街-百崎通道	5009	5920	6709
	滨海街右幅	百崎通道-滨海街	5009	5920	6709
	主线左幅	丰海路南-百崎通道	12604	14959	16918
	主线右幅	百崎通道-丰海路南	12604	14959	16918
		滨海街-丰海路南	1942	2306	2608
		滨海街-丰海路北	4492	5332	6031
		丰海路南-滨海街	1942	2306	2608
		丰海路北-滨海街	4492	5332	6031
		丰海路南-丰海路北	12282	14576	16485
		丰海路北-丰海路南	12282	14576	16485
百崎互通	A 匝道	百崎通道—海湾大道南	7565	8969	10149
	B 匝道	海湾大道南—百崎通道	7565	8969	10149
	C 匝道	海湾大道北—百崎通道	2654	3146	3560
	D 匝道	百崎通道—海湾大道北	2654	3146	3560

互通	道路编号	道路方向(单向)	2028年	2034年	2042年
	E 匝道	百东大道—海湾大道南	2358	2786	3129
	F 匝道	海湾大道北—百东大道	2804	3327	3763
	主线左幅	百崎通道—百东大道	9857	11686	13223
	主线右幅	百东大道—百崎通道	9857	11686	13223
	海湾大道左幅	海湾大道北-海湾大道南	15769	18715	21166
	海湾大道右幅	海湾大道南-海湾大道北	15769	18715	21166

### 3.4.2 相关交通特性分析

#### (1) 车型比

根据本项目的工程可研报告，其各特征年的车型构成比见表 3.4.3。

表 3.4.3 车型比例预测一览表

年份	小货车	中货车	大货车	特大货车	集装箱	小客车	大客车	合计
2026	2.3%	6.9%	10.6%	14.9%	15.2%	43.8%	6.3%	100%
2030	2.2%	6.2%	10.7%	15.3%	15.3%	43.9%	6.4%	100%
2035	2%	5.9%	10.8%	15.4%	15.4%	44%	6.5%	100%
2040	1.7%	5.1%	11%	15.7%	15.7%	44.1%	6.7%	100%
2046	1.2%	4.6%	11.2%	16.0%	16.0%	44.1%	6.9%	100%

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，车型分类标准见表 3.4.4。

表 3.4.4 车型分类一览表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

将可研中的小客车、小货车归为小型车，中货车、大客车归为中型车，大货车归为大型车，特大货车、集装箱归为汽车列车，得到本项目车型比如下：

表 3.4.5 车型比例预测一览表

年份	小型车	中型车	大型车		合计
			大型车	汽车列车	
2026	46.1%	13.2%	10.6%	30.1%	100%
2030	46.1%	12.6%	10.7%	30.6%	100%
2035	46%	12.4%	10.8%	30.8%	100%
2040	45.5%	11.8%	11%	31.4%	100%
2046	45.3%	11.5%	11.2%	32%	100%

本评价采取内插法求得预测年（2028年、2034年、2042年）的车型比。本项目近、中、远期的车型比详见表 3.4.6。

表 3.4.6 特征年车型比例预测一览表

年份	小型车	中型车	大型车		合计
			大型车	汽车列车	
2028	46.10%	12.90%	10.65%	30.35%	100%
2034	46.02%	12.44%	10.78%	30.76%	100%
2042	45.63%	11.70%	11.07%	31.60%	100%

(2) 昼夜比

根据工可交通量分析及预测资料并结合现有城镇道路交通观测资料，昼夜比约为 0.85:0.15，高峰小时流量为全天交通量的 12%。

(3) 折算系数

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），车辆折算系数见表 3.4.4。

### 3.4.3 绝对交通量预测

本项目小时交通量预测结果见表 3.4.7~表 3.4.9。

表 3.4.7 本项目道路小时绝对交通量预测结果（2028年） 单位：辆/h

互通	道路名称	方向	昼间			夜间			高峰		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
东海互通	A 匝道	丰海路北-百崎通道	28	8	25	10	3	9	64	18	57
	B 匝道	百崎通道-丰海路北	28	8	25	10	3	9	64	18	57
	滨海街左幅	滨海街-百崎通道	57	16	51	20	6	18	130	36	115
	滨海街右幅	百崎通道-滨海街	57	16	51	20	6	18	130	36	115
	主线左幅	丰海路南-百崎通道	145	40	129	51	14	45	327	91	290
	主线右幅	百崎通道-丰海路南	145	40	129	51	14	45	327	91	290
		滨海街-丰海路南	22	6	20	8	2	7	50	14	45
		滨海街-丰海路北	52	14	46	18	5	16	116	33	104
		丰海路南-滨海街	22	6	20	8	2	7	50	14	45
		丰海路北-滨海街	52	14	46	18	5	16	116	33	104
		丰海路南-丰海路北	141	39	125	50	14	44	318	89	283
		丰海路北-丰海路南	141	39	125	50	14	44	318	89	283
百崎互	A 匝道	百崎通道—海湾大	87	24	77	31	9	27	196	55	174

互通	道路名称	方向	昼间			夜间			高峰		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
通		道南									
	B 匝道	海湾大道南—百崎通道	87	24	77	31	9	27	196	55	174
	C 匝道	海湾大道北—百崎通道	30	9	27	11	3	10	69	19	61
	D 匝道	百崎通道—海湾大道北	30	9	27	11	3	10	69	19	61
	E 匝道	百东大道—海湾大道南	27	8	24	10	3	8	61	17	54
	F 匝道	海湾大道北—百东大道	32	9	29	11	3	10	73	20	65
	主线左幅	百崎通道—百东大道	113	32	101	40	11	35	255	71	227
	主线右幅	百东大道—百崎通道	113	32	101	40	11	35	255	71	227
	海湾大道左幅	海湾大道北—海湾大道南	181	51	161	64	18	57	409	114	363
	海湾大道右幅	海湾大道南—海湾大道北	181	51	161	64	18	57	409	114	363

表 3.4.8 本项目道路小时绝对交通量预测结果（2034年） 单位：辆/h

互通	道路名称	方向	昼间			夜间			高峰		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
东海互通	A 匝道	丰海路北-百崎通道	33	9	30	12	3	11	75	20	68
	B 匝道	百崎通道-丰海路北	33	9	30	12	3	11	75	20	68
	滨海街左幅	滨海街-百崎通道	67	18	61	24	6	21	152	41	137
	滨海街右幅	百崎通道-滨海街	67	18	61	24	6	21	152	41	137
	主线左幅	丰海路南-百崎通道	170	46	154	60	16	54	385	104	347
	主线右幅	百崎通道-丰海路南	170	46	154	60	16	54	385	104	347
		滨海街-丰海路南	26	7	24	9	3	8	59	16	54
		滨海街-丰海路北	61	16	55	21	6	19	137	37	124

互通	道路名称	方向	昼间			夜间			高峰		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
	丰海路南-滨海街		26	7	24	9	3	8	59	16	54
	丰海路北-滨海街		61	16	55	21	6	19	137	37	124
	丰海路南-丰海路北		166	45	150	59	16	53	375	101	338
	丰海路北-丰海路南		166	45	150	59	16	53	375	101	338
百崎互通	A 匝道	百崎通道—海湾大道南	102	28	92	36	10	33	231	62	208
	B 匝道	海湾大道南—百崎通道	102	28	92	36	10	33	231	62	208
	C 匝道	海湾大道北—百崎通道	36	10	32	13	3	11	81	22	73
	D 匝道	百崎通道—海湾大道北	36	10	32	13	3	11	81	22	73
	E 匝道	百东大道—海湾大道南	32	9	29	11	3	10	61	17	54
	F 匝道	海湾大道北—百东大道	38	10	34	13	4	12	86	23	77
	主线左幅	百崎通道—百东大道	133	36	120	47	13	42	301	81	271
	主线右幅	百东大道—百崎通道	133	36	120	47	13	42	301	81	271
	海湾大道左幅	海湾大道北-海湾大道南	213	58	192	75	20	68	481	130	435
	海湾大道右幅	海湾大道南-海湾大道北	213	58	192	75	20	68	481	130	435

表 3.4.9 本项目道路小时绝对交通量预测结果（2042年） 单位：辆/h

互通	道路名称	方向	昼间			夜间			高峰		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
东海互通	A 匝道	丰海路北-百崎通道	37	9	34	13	3	12	83	21	78
	B 匝道	百崎通道-丰海路北	37	9	34	13	3	12	83	21	78
	滨海街左幅	滨海街-百崎通道	75	19	70	26	7	25	169	43	158



互通	道路名称	方向	昼间			夜间			高峰		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
互通	滨海街右幅	百崎通道-滨海街	75	19	70	26	7	25	169	43	158
	主线左幅	丰海路南-百崎通道	189	48	177	67	17	62	426	109	399
	主线右幅	百崎通道-丰海路南	189	48	177	67	17	62	426	109	399
	滨海街-丰海路南		29	7	27	10	3	10	66	17	61
	滨海街-丰海路北		67	17	63	24	6	22	152	39	142
	丰海路南-滨海街		29	7	27	10	3	10	66	17	61
	丰海路北-滨海街		67	17	63	24	6	22	152	39	142
	丰海路南-丰海路北		184	47	172	65	17	61	416	107	389
	丰海路北-丰海路南		184	47	172	65	17	61	416	107	389
	百崎互通	A 匝道	百崎通道—海湾大道南	113	29	106	40	10	37	256	66
B 匝道		海湾大道南—百崎通道	113	29	106	40	10	37	256	66	239
C 匝道		海湾大道北—百崎通道	40	10	37	14	4	13	90	23	84
D 匝道		百崎通道—海湾大道北	40	10	37	14	4	13	90	23	84
E 匝道		百东大道—海湾大道南	35	9	33	12	3	12	72	19	65
F 匝道		海湾大道北—百东大道	42	11	39	15	4	14	95	24	89
主线左幅		百崎通道—百东大道	148	38	138	52	13	49	333	85	312
主线右幅		百东大道—百崎通道	148	38	138	52	13	49	333	85	312
海湾大道左幅		海湾大道北-海湾大道南	236	61	221	83	21	78	534	137	499
海湾大道右幅		海湾大道南-海湾大道北	236	61	221	83	21	78	534	137	499

### 3.5 污染源和影响源分析

### 3.5.1 施工期主要污染源分析

#### 3.5.1.1 施工工艺分析

本工程在施工过程中，施工活动主要有工程征地（海域、陆域）、建材运输、施工栈桥搭建、桥梁下部结构施工（钻孔桩基础及承台、墩身）、桥梁上部结构（箱梁）施工、桥面施工及设施安装、施工栈桥拆除等。主要污染源为悬浮泥沙、施工污水、施工烟尘、机械噪声、机械振动、固体废物等。

本次评价重点关注的污染源为桥梁基础施工扰动海床淤泥、泥沙流失对海水水质、海洋生态环境的影响，以及施工污水、机械振动、固体废物等方面的环境影响。

本工程施工期污染物的产生环节见图 3.5.1、图 3.5.2。

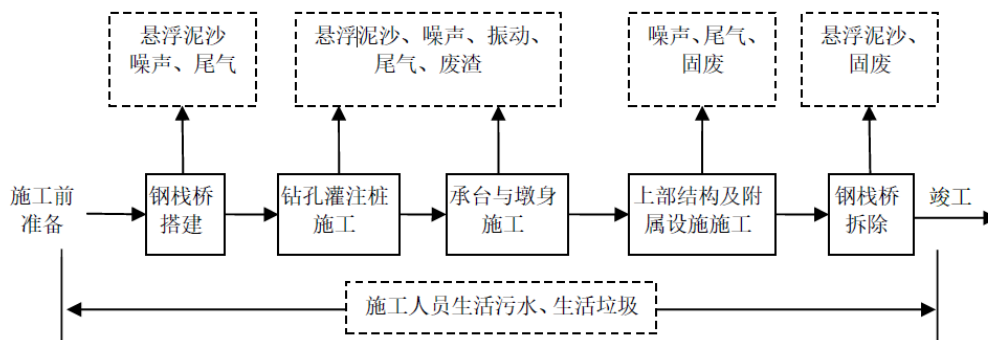


图 3.5.1 桥梁施工过程污染物产生环节示意图

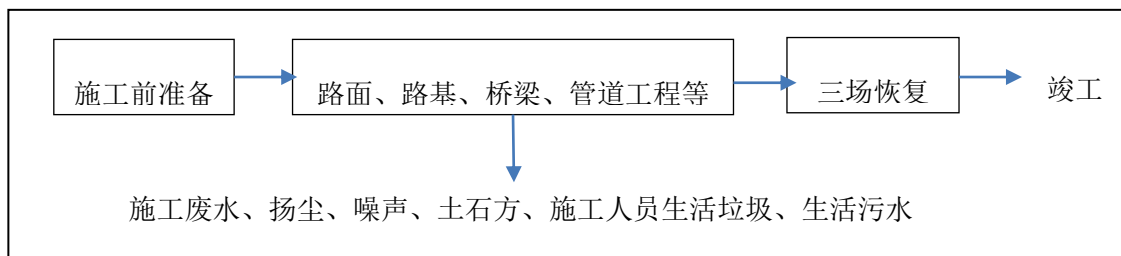


图 3.5.2 岸上施工过程污染物产生环节示意图

#### 3.5.1.2 施工期水污染源

##### (1) 涉海段桩基施工产生的悬浮泥沙入海

本工程桥梁基础施工过程中，施工钢栈桥及钻孔平台的搭建和拆除、钢护筒施沉、钢围堰沉放及拆解等作业活动，均会在作业点位产生局部水体底部扰动，增大悬浮泥沙浓度。

基坑开挖在围堰内进行，钻孔作业也限制在钢护筒内进行，不与钢护筒外水体发生关系，因此基本不会造成悬浮泥沙入海；泥浆池设置在钻孔平台上，钻孔泥浆和钻渣经筛虑沉淀后再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套筒内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆采用管道输送至设在钢栈桥上的泥浆沉淀池沉淀，沉淀后清水回用。钻渣、土渣和泥浆在排出、收集和输送过程中以及水下混凝土灌注过程中可能出现少量泥沙散落和混凝土浆掉落入海现象，但源强较小。

因此，施工期悬浮泥沙入海主要考虑钢管桩插打和拆除、钢护筒施沉、钢围堰沉放和拆解造成底泥浮起所产生的悬浮泥沙源强。又由于钢管桩拆除、钢围堰拆解相比于钢管桩插打和钢围堰沉放作业时间更短，底泥浮起更加有限，水体中悬浮泥沙影响范围及程度更小，因此从保守角度考虑，按照钢管桩插打、钢围堰沉放产生的悬浮泥沙源强来估算施工阶段悬浮泥沙源强。

#### ①施工栈桥钢管桩振打产生的悬浮泥沙

施工栈桥分为两部分，总长 6345m，其中西侧栈桥位于东海互通，全长 3234m（包括主栈桥、支栈桥）；东侧栈桥位于百崎互通，全长 3111m（包括主栈桥、支栈桥）。栈桥及支栈桥桥面标高均为 7.52m，桥面宽度 9m，按双向两车道设计。施工栈桥基础施工采用 80t 履带吊配合液压打桩锤施打钢管桩，栈桥基础采用  $\Phi 800 \times 10$  钢管桩，每排 2 根，标准跨度 9m。

施工栈桥钢管桩振打过程中会在打设位置形成挤淤，造成底质悬浮物起悬。

根据施工方案，钢管桩每排两根，单根打设，钢管桩直径 0.8m，打设时扰动的淤泥体积按钢管桩圆周往外侧延展约 0.1m 的面积乘上约 2m 扰动深度，则每根钢管桩施工扰动挤淤的淤泥体积为 0.565m<sup>3</sup>。

挤淤的时间按钢管桩的施工效率来计算，钢管桩的打设深度约 29m，按每根打设时间约 2 小时计，则钢管桩打设的施工效率约为 0.0004m/s，则打设 2m 的时间约为 497s。

因此，平均挤淤强度=0.565m<sup>3</sup>/497s=0.0011m<sup>3</sup>/s

由此计算，钢管桩打桩产生的悬浮物源强为 0.154kg/s。

### ②桥墩桩基施工钢护筒沉放产生的悬浮泥沙

根据本工程桥墩布置图，全桥涉海段桥墩包括索塔基础、过渡墩基础、独立防撞墩基础、互通区主线桥基础、互通匝道桥基础，其桩基直径均不相同，具体见表 3.5.1。

表 3.5.1 桩基类型及直径

序号	基础类型	桩基直径	代表桩基直径
1	索塔/主墩基础	3.2m	3.2m
2	过渡墩基础	2.5m	2.5m
3	独立防撞墩基础	2.3m	2.3m
3	互通区主线桥基础	1.8m、1.5m	1.8m
4	互通匝道桥基础	1.8m、1.5m	1.8m

钢护筒的直径一般比桩基直径长 0.2m 左右。根据施工方案，钢护筒施沉时扰动的淤泥体积按钢护筒圆周往外侧延展约 0.2m 的面积乘上约 2m 扰动深度。挤淤的时间按钢护筒的施工效率来计算，钢护筒的施沉深度按 60m 计，每根施沉时间按 480 分钟计，则钢护筒施沉的施工效率约为 0.0021m/s，则打设 2m 的时间约为 960s。

则不同直径桩基钢护筒施工扰动挤淤的淤泥体积、平均挤淤强度和悬浮物源强具体见表 3.5.2。

表 3.5.2 不同直径桩基施工钢护筒施沉造成的悬浮泥沙源强

桩基直径 (m)	钢护筒直径 (m)	影响外扩 (m)	影响深度 (m/h)	挤淤体积 (m <sup>3</sup> )	施工效率 (m/s)	挤淤强度 (m <sup>3</sup> /s)	悬浮泥沙源强 (kg/s)
3.2	3.4	0.2	2	4.52	0.0021	0.0047	0.636
2.5	2.7	0.2	2	3.64	0.0021	0.0038	0.512
2.3	2.5	0.2	2	3.39	0.0021	0.0035	0.477
1.8	2.0	0.2	2	2.76	0.0021	0.0029	0.389

③承台施工沉放产生的悬浮泥沙

根据施工方案，主桥主墩、过渡墩承台采用双壁钢套箱施工，互通桥墩承台采用钢板桩围堰施工。双壁钢套箱和钢板桩围堰均为方形，其具体尺寸见表 3.5.3。

表 3.5.3 钢套箱、钢板桩的尺寸

序号	桥墩类型	施工方式	平面形状	边长长度
1	主桥主墩	双壁钢套箱	方形	28.86m
2	主桥过渡墩	双壁钢套箱	方形	18.18m
3	互通桥墩	钢板桩围堰	方形	10.15m

根据施工方案，钢套箱、钢板桩沉放时扰动的淤泥体积按钢套箱、钢板桩周边往外侧延展约 0.3m 的面积乘上约 2m 扰动深度。挤淤的时间按钢套箱、钢板桩的施工效率来计算，主墩和过渡墩钢套箱的沉放深度分别为 3.5m 和 2.5m，钢板桩的沉放深度为 2.5m，沉放时间均按 480 分钟计，则不同尺寸钢套箱、钢板桩沉放施工扰动挤淤的淤泥体积、施工效率、平均挤淤强度和悬浮物源强具体见表 3.5.4。

表 3.5.4 不同直径桩基施工钢护筒施沉造成的悬浮泥沙源强表

桥墩类型	施工方式	边长长度 (m)	影响外扩 (m)	影响深度 (m/h)	挤淤体积 (m <sup>3</sup> )	施工效率 (m/s)	挤淤强度 (m <sup>3</sup> /s)	悬浮泥沙源强 (kg/s)
主桥主墩	双壁钢套箱	28.86	0.3	2	17.496	$1.22 \times 10^{-4}$	0.0011	0.144
主桥过渡墩	双壁钢套箱	18.18	0.3	2	11.088	$8.68 \times 10^{-5}$	0.0005	0.065
互通桥墩	钢板桩围堰	10.15	0.3	2	6.27	$8.68 \times 10^{-5}$	0.0003	0.037

④小结

综上，桥梁基础施工扰动水体底部产生的悬浮泥沙源强如表 3.5.5 所示。施工栈桥布置情况见图 3.5.3，桥墩布置情况见图 3.5.4。

表 3.5.5 各阶段各施工位置产生的悬浮泥沙源强

施工阶段	位置	扰动物	直径/边长尺寸 (m)	悬浮泥沙源强 (kg/s)	排放规律
施工栈桥施工	沿线	钢管桩	0.8m	0.154	每天施工 8 小时，每 2 小时排放 10 分钟
桩基施工	主桥主墩	钢护筒	3.4	0.636	每天施工 8 小时，每天排放 16 分钟
	主桥过渡墩	钢护筒	2.7	0.512	
	独立防撞墩	钢护筒	2.5	0.477	
	互通桥墩	钢护筒	2.0	0.389	
承台施工	主桥主墩	双壁钢套筒	28.86	0.144	每天施工 8 小时，每天排放 274 分钟
	主桥过渡墩	双壁钢套筒	18.18	0.065	每天施工 8 小时，每天排放 384 分钟
	互通桥墩	钢板桩围堰	10.15	0.037	

## (2) 陆域施工生产废水

施工生产废水主要来自混凝土搅拌系统冲洗废水、施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护废水等。

①水泥混凝土浇筑养护水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计。

②混凝土搅拌系统需要每日冲洗 1 次，根据类似公路工程施工经验，废水主要含有高浓度的泥沙悬浮物（悬浮物浓度约 3000mg/L），废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。本工程拟设置 6 台砼搅拌机，每次每台冲洗废水量约为 0.5m<sup>3</sup>，则施工高峰期混凝土搅拌系统废水排放约为 3.0m<sup>3</sup>/d，需进行沉淀处理后回用于混凝土搅拌、设备冲洗，不外排。

③施工高峰期，项目施工场地共约有 50 辆（台）运输车辆及机械设备，每辆（台）运输车辆和机械设备平均每天冲洗废水产生量约为 0.5m<sup>3</sup>，则平均每天（次）产生废水量约 25m<sup>3</sup>/d，废水中主要含有高浓度的泥沙和较高浓度的石油类物质，其水质情况一般为 COD ≤ 200mg/L，SS ≤ 2000mg/L，石油类 ≤ 20mg/L。施工场地内需建设隔油沉淀池，施工生产废水经隔油、沉淀等预处理后回用于车辆与设备清洗，或用于施工场地、临时堆土场、道路等的洒水抑尘、路面养护等，不外排。

④施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏等也将产生一定数量的含油废水，这些废水中主要成分是润滑油、柴油、汽油等石油类物质。这些废水直接排入附近的水体将影响水体水质，进入农田将影响农作物生长，临时施工场需设置隔油池及临时沉砂池，对施工机械和车辆的冲洗废水进行隔油及沉淀处理后，废水可循环用于车辆冲洗及用于施工场地抑尘、洒水、路面养护等，不外排。

## (3) 施工期陆域生活污水

施工期生活污水主要来自施工人员，包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水和食堂含油污水等，主要污染物指标有 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 和动植物油等。根据一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前 COD 浓度为 300mg/L，BOD<sub>5</sub> 浓度为 200mg/L，SS 浓度为 150mg/L，动植物油类浓度为

30mg/L，氨氮浓度为 25mg/L。

项目设置施工营地，由于不同的施工工序，现场施工人员数量也不一样，互通立交处施工一般为 200 人左右，其他路段工区按 100 人计算，平均人数按 150 人计算，以人均用水量 100L/d 计，临时施工场地产生的施工生活用水量约 15m<sup>3</sup>/d，污水排放系数以 0.9 计，生活污水排放总量约为 13.5m<sup>3</sup>/d。施工生活污水污染物的产生量见表 3.5.6。

项目沿线附近有村庄，施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。

表 3.5.6 施工期生活污水污染物产生量

序号	项目	污染物浓度 (mg/L)	污染源强 (kg/d)
1	COD	300	4.1
2	BOD <sub>5</sub>	200	2.7
3	SS	150	2.0
4	NH <sub>3</sub> -N	25	0.3
5	动植物油类	30	0.4
6	污水量	13.5t/d	

#### (4) 施工船舶舱底含油污水和人员生活污水

施工过程中拟配备 1 艘钢箱梁运输驳船、1 艘抛锚艇、2 艘泥浆船、1 艘交通船，总计 4 艘，施工船舶上共约有 30 人（船员生活污水量以 80L/d·人计），每天生活污水产生量为 2.4m<sup>3</sup>/d，生活污水主要污染物为 COD 和 SS，浓度分别约为 350mg/L 和 200mg/L。船舶生活污水经船载生活污水收集装置收集后，由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，禁止排放入海。

施工船舶吨位在 500~2000t 之间，每艘船舶舱底油污产生量在 0.14~0.54t/d，含油量最大约为 2000mg/L，从保守估计的角度，以每艘船舶舱底油污产生量为 0.54t/d 估算，4 艘施工船舶产生的船舶舱底油污水的总量为 2.16t/d。施工船舶含油污水经船载含油污水收集装置收集后，由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，禁止排放入海。

#### 3.5.1.3 施工噪声

本项目施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、车辆运输噪声



以及现场处理噪声。在施工现场，随着工程进展，将使用不同的施工机械设备，因而不同施工阶段具有不同的主要噪声源。如在路基阶段采用挖掘机、推土机、平地机和大吨位的装载汽车等；桥桩基施工的钻机等；在路面工程中有搅拌机、压路机、摊铺机等；大临钢筋厂钢筋切割机、拌合站的搅拌机等。不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同；机械噪声与设备本身的功率、工作状态等因素有关，这些突发性非稳态噪声将对施工人员和周围环境产生较大影响。根据“公路建设项目环境影响评价规范”中附录 C 公路工程施工噪声测试值，施工各阶段平均噪声值见表 3.5.7。

表 3.5.7 主要施工机械及车辆噪声源强

序号	机械或设备名称	规格型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L <sub>max</sub> (dB)
一	道路机械设备	/		
1	挖掘机	CAT	5	84
2	推土机	TY220	5	86
3	装载机	ZL50E	5	90
4	双钢轮振动压路机	戴纳派克 (20t)	5	86
5	胶轮压路机	戴纳派克 (30t)	5	86
6	单钢轮压路机	戴纳派克 (25t)	5	86
7	摊铺机	戴纳派克	5	87
8	平地机	PY160	5	90
9	洒水车	6T	5	82
10	自卸车	20T	5	82
11	空压机	6m <sup>3</sup>	5	80~100
二	桥梁机械设备	/		
1	冲击钻	55kw	15	95~110
2	泥浆泵	3PNL	10	90
3	平板车	12m	5	80~90
4	挖掘机	/		
6	履带吊	50t		
7	汽车吊	25t		
8	预应力张拉设备	400t	/	/
9	预应力张拉设备	300t	/	/
10	预应力张拉设备	250t	/	/
11	压浆设备	/	/	/
12	钢板桩打桩设备	DZ90	15	95~105
13	钢管桩打桩设备	DZ90	15	95~105
14	液压静力压桩机	ZYDJ120		
三	砼机械设备	/		
1	罐车	10m <sup>3</sup>	/	/
2	装载机	50 型	10	90
4	泵车	46m	10	90

序号	机械或设备名称	规格型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L <sub>max</sub> (dB)
5	泵车	37m	10	90
四	钢筋加工及其他设备	/		
1	龙门吊	20t	/	/
2	数控弯曲机	/	/	/
3	钢筋笼滚焊机	/	/	/
4	钢筋成套设备	/	/	/
5	钢筋切割机	/	5	90
6	钢筋弯曲机	/	/	/
7	套丝机	/	/	/
8	镟粗机	/	/	/
9	木工机械	/	/	/
10	发电机	250KW	5	80~100
11	电焊机	BX-400	/	/
12	平板车	/	/	/

表 3.5.8 主要施工机械参考振级源强

序号	机械或设备名称	规格型号	测点距施工机械距离 (m)	参考振级(VI <sub>zmax</sub> ) (dB)
1	冲击钻	55kw	10	83
2	推土机	TY220	10	79
3	打桩机	/	10	98
4	液压静力压桩机	/	10	78

本工程施工期噪声具有阶段性、临时性和大多不固定性。而且施工中往往由不同类型的机械相互配合，形成多源的施工噪声，其噪声的时空分布呈现多变而复杂的组成。其主要影响表现为道路施工对两侧居民的干扰和施工机械所在的施工场地产生的机械噪声对附近居民的影响。

施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染在局部范围内。对某段公路而言，施工噪声污染仅发生于一段时期内，是短期污染行为。

#### 3.5.1.4 施工扬尘

拟建项目全线采用沥青混凝土路面结构，施工期大气污染源主要为施工粉尘、施工扬尘、沥青烟以及施工车辆及机械设备尾气。主要污染环节为灰土搅拌、运输作业，沥青路面摊铺，建筑物拆除，材料的装卸、运输和堆放，土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围

环境产生粉尘、扬尘、沥青烟、尾气污染。

1) 沥青路面摊铺废气

本项目为沥青混凝土路面，工程所用沥青均外购，因此沥青烟只产生于沥青路面摊铺过程。铺浇沥青混凝土路面时会散发（即无组织排放）少量沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。

2) 施工扬尘

①施工场地扬尘（TSP）源强

项目施工期路基开挖填筑、土石搬运、物料装卸等将会产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地、临时堆土场和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。起尘量视施工场地情况不同而不同，一般来说距施工场地 100m 范围内贴地环境空气中 TSP 浓度可达 5~10mg/m<sup>3</sup>，当施工区起风并且风速较大时，扬尘可以影响到距施工场地 500m 左右的范围。

②施工道路扬尘（TSP）源强

据有关文献资料介绍，施工车辆行驶产生的施工道路扬尘占总扬尘量的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算。

$$Q=0.123 (V/5) (W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——车辆行驶产生的扬尘，kg/km；

V——车辆行驶速度，km/h；

W——车辆载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

项目施工以单辆车行驶产生的扬尘量计算源强，详见表 3.5.9。

表 3.5.9 单车运输车辆产生的扬尘计算结果表

参数	Q (kg/km)	V(km/h)	W(t)	P(kg/m <sup>2</sup> )
计算结果	0.287	5	10	1.0

根据有关资料，一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下，产生的扬尘量见表 3.5.10。

表 3.5.10 不同车速和地面清洁程度的车辆扬尘表 单位：kg/辆.km

P(kg/m <sup>2</sup> ) 车速 km/h	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0

$P(kg/m^2)$ 车速 km/h	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0510	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

从表 3.5.10 可见，在同样路面清洁程度的条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶和保持路面的清洁是减少车辆行驶扬尘源强的有效措施。

### 3) 砼拌合站粉尘

公路施工过程中，砼拌合站在进料及拌合过程中易产生粉尘。混凝土搅拌机为湿式搅拌，本项目选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，拌合楼计量、提升系统全密闭，因此，砼搅拌站主楼基本不产生粉尘。

由于施工期扬尘属于非连续性污染，且和气象条件有较大关系，因此本次评价施工期扬尘影响采取类比调查的方法，引用成都至南充高速公路施工期混凝土拌和站监测数据、京津唐高速公路施工期灰土拌合扬尘监测结果来分析拌合站的粉尘污染，监测结果见表 3.5.11、表 3.5.12。

**表 3.5.11 成都至南充高速公路拌合站扬尘监测结果**

监测点位	拌合方式	主要施工机械	下风向距离	PM10 (mg/m <sup>3</sup> )	TSP 日均值 (mg/m <sup>3</sup> )
某混凝土拌合站（兼路基平整）	集中拌合	平地铲车 1 台、推土机 1 台、搅拌机 1 台、运土翻斗车 4 台	100	0.082~0.133	0.168~0.367
某混凝土拌合站	集中拌合	发电机 1 台、搅拌机 1 台、手扶夯土机 2 台、运土车 20 台/天	30	0.036~0.176	0.233~0.603

**表 3.5.12 京津唐高速公路施工期拌合站扬尘监测结果**

监测点位	拌合方式	风速 (m/s)	下风向距离	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
某灰土拌合站	集中拌合	1.2	50	8.849
			100	1.703
			150	0.483
某灰土拌合站	集中拌合	/	中心	9.84
			100	1.97
			150	0.54
			对照点	0.4

根据上表的施工期实测资料，在灰土拌合站下风向 50m 处 TSP 浓度 8.849mg/m<sup>3</sup>，100m 处 TSP 浓度 1.703mg/m<sup>3</sup>，150m 处 0.483mg/m<sup>3</sup>，在 200m 外

基本能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准要求。

#### 4) 施工车辆及机械设备废气

施工车辆及机械设备等因燃油产生的 CO、THC、NO<sub>x</sub> 等污染物。施工车辆及机械设备在现场范围内活动，车辆为非连续行驶状态，施工采用分段进行，且每段施工时间有限，施工车辆及机械设备尾气排放源强不大，表现为间歇性流动无组织排放。

钢筋切割厂切割作业过程会产生切割烟尘，切割作业位于厂房内，烟尘粒径较大，基本沉落于车间内。不会对外环境造成影响。

### 3.5.1.5 施工期固体废物

#### 1、项目产生的土石方

本工程土石方挖填总量91.04万m<sup>3</sup>，土石方挖方53.80万m<sup>3</sup>，填方37.24万m<sup>3</sup>，借方35.19万m<sup>3</sup>，弃方51.75万m<sup>3</sup>。工程涉海段施工主要产生挖方和弃方，其中西侧涉海段承台施工挖方量2.44万m<sup>3</sup>，桩基钻渣（含泥浆）弃方约7.02万m<sup>3</sup>；东侧涉海段承台施工挖方量2.01万m<sup>3</sup>，桩基钻渣（含泥浆）弃方约4.44万m<sup>3</sup>。

依据建设单位提供资料，建设单位与泉州玉沙湾集团有限公司签订《土石方利用意向书》，将台商段产生的28.14万m<sup>3</sup>弃方交由泉州玉沙集团作为“泉州台商投资区滨海生态公园项目”使用；并承诺将丰泽段23.61万m<sup>3</sup>弃方交由建设单位自行承建的“泉州市观音山废弃矿坑生态修复改建工程（二期工程）”处置。土石方协议见附件20。

#### 2、建筑垃圾

施工场地清理、承台开挖施工将产生一定数量的废弃建筑材料，如砂石、混凝土、土石方等，产生量较小，这部分建筑垃圾基本都可回收再利用。

#### 3、施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾主要为废弃的一次性餐盒和食品包装袋等。施工高峰期工作人员平均人数按150人计算，每人每天排放生活垃圾按0.8kg计算，则施工期间每天产生的施工人员生活垃圾为120kg。施工人员生活垃圾纳入市政垃圾收集处理系统统一处置。

### 3.5.2 营期主要污染源分析

#### 3.5.2.1 营运期噪声污染源

本项目营运期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体震动噪声等，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；道路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。

营运期交通噪声大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车辆车况。本项目主线、丰海路、滨海街连接线、滨海街中间主路设计速度60km/h，海湾大道主路设计速度80km/h，百崎互通A、B匝道设计速度60km/h，其余互通匝道设计速度采用40km/h，其余辅路设计车速为40km/h。

##### 1) 各类型单车车速

①主线车速预测根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），各类型单车车速预测采用如下公式：

$$V_i = \left[ k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： $v_i$ — $i$ 型车的预测车速，km/h；

$k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$ —回归系数，按表3.5.13取值；

$u_i$ ——该型车的当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量，辆/h，见“3.2 交通量预测”；

$\eta_i$ ——该车型的车型比；

$m$ ——其它两种车型的加权系数；

$V$ ——设计车速，km/h。

表 3.5.13 预测车速常用系数取值表

车型	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$m$
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

②辅路及各匝道小型车平均速度以设计速度的95%计，大、中型车平均车速以85%计。

营运各期各车型预测车速详见表 3.5.14。

表 3.5.14 营运各期各车型预测车速 单位：km/h

道路	时间	昼间车速			夜间车速		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
主线左幅、右幅（双向六车道）	2028	50.17	36.15	36.14	50.79	35.21	35.36
	2034	50.79	35.21	35.36	50.75	35.3	35.45
	2042	49.78	36.49	36.43	50.7	35.4	35.53
丰海路左幅、右幅（双向六车道）	2028	50.21	36.12	36.11	50.80	35.19	35.35
	2034	50.00	36.32	36.28	50.75	35.30	35.45
	2042	49.83	36.45	36.40	50.71	35.38	35.51
滨海街连接线（双向四车道）	2028	50.59	35.6	35.68	50.89	34.95	35.16
	2034	50.5	35.75	35.81	50.86	35.02	35.21
	2042	50.41	35.87	35.91	50.84	35.07	35.26
滨海街中间主路（双向四车道）	2028	50.65	35.51	35.61	50.9	34.91	35.13
	2034	50.56	35.65	35.73	50.88	34.96	35.17
	2042	50.49	35.76	35.83	50.86	35.02	35.21
海湾大道中间主路（双向八车道）	2028	67.7	46.99	47.19	67.91	46.4	46.72
	2034	67.63	47.14	47.31	67.9	46.45	46.76
	2042	67.57	47.26	47.42	67.88	46.5	46.8
百崎互通 A 匝道、B 匝道	2028	50.29	36.02	36.03	50.81	35.16	35.32
	2034	50.1	36.22	36.2	50.77	35.26	35.41
	2042	49.95	36.36	36.32	50.74	35.32	35.46
各匝道、辅路	2028	38	34	34	38	34	34
	2034	38	34	34	38	34	34
	2042	38	34	34	38	34	34

2) 各类车型的平均辐射噪声声级值

第*i*种车型车辆在参照点（7.5m处）的平均辐射噪声级（dB） $L_{0i}$ 按下式计算：

$$\text{小型车: } L_{w,s} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

$$\text{中型车: } L_{w,m} = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{大型车: } L_{w,l} = 22.0 + 36.32 \lg V_l$$

式中： $L_{w,l}$ 、 $L_{w,m}$ 、 $L_{w,s}$ —分别表示大、中、小型车平均辐射声级；

$V_i$ —该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上面的公式，计算得到本项目各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 3.5.15。

表 3.5.15 营运各期各车型单车噪声排放源强 单位: dB (A)

道路	时间	昼间 7.5 米处平均 A 声级			夜间 7.5 米处平均 A 声级		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
主线左幅、右幅 (双向六车道)	2028	71.66	71.87	78.59	71.84	71.41	78.24
	2034	71.59	71.97	78.66	71.83	71.46	78.28
	2042	71.54	72.04	78.71	71.82	71.50	78.32
丰海路左幅、右幅 (双向六车道)	2028	71.67	71.86	78.57	71.84	71.40	78.24
	2034	71.61	71.95	78.65	71.83	71.46	78.28
	2042	71.55	72.02	78.70	71.82	71.49	78.31
滨海街连接线 (双向四车道)	2028	71.78	71.60	78.39	71.87	71.28	78.15
	2034	71.75	71.68	78.44	71.86	71.31	78.18
	2042	71.73	71.74	78.49	71.86	71.34	78.20
滨海街中间主路 (双向四车道)	2028	71.80	71.56	78.35	71.87	71.26	78.14
	2034	71.77	71.63	78.41	71.87	71.29	78.16
	2042	71.75	71.68	78.45	71.86	71.31	78.18
海湾大道中间主路 (双向八车道)	2028	76.18	76.48	82.79	76.22	76.26	82.64
	2034	76.16	76.54	82.84	76.22	76.28	82.65
	2042	76.15	76.58	82.87	76.22	76.30	82.66
百崎互通 A 匝道、B 匝道	2028	71.69	71.81	78.54	71.85	71.38	78.23
	2034	71.64	71.91	78.61	71.84	71.43	78.26
	2042	71.59	71.97	78.66	71.83	71.46	78.29
各匝道、辅路	2028	67.47	70.79	77.62	67.47	70.79	77.62
	2034	67.47	70.79	77.62	67.47	70.79	77.62
	2042	67.47	70.79	77.62	67.47	70.79	77.62

### 3.5.2.2 运营期废气污染源

运营期废气主要是道路机动车行驶排放的尾气，主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO及THC等，其中NO<sub>x</sub>和CO排放浓度较高。机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气，燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分THC和几乎全部的NO<sub>x</sub>及CO都来源于排气管。CO是燃料在机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO<sub>x</sub>产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。THC产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃烧。

随着电车的不断普及，汽车尾气的产生排放量将相对减少，本次评价暂不考虑电车占比计算废气产生了，同时选取预测因子为CO与NO<sub>2</sub>。

汽车尾气污染源可以模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量密切相关，同时又取决于车辆类型和运行状况。

#### ①单车排放因子



汽车单车排放因子是源强模式中最重要也是最难准确估算的参数。根据国家环保总局的时间部署，2018年1月1日开始实行第V阶段，即到工程建成通车后，全国范围内将执行第V阶段标准（相当欧V排放标准）；因此，对于本评价近期（2028年）、中期（2034年）和远期（2042年）评价中的车辆单车排放因子推荐值采用欧V排放标准中的车辆单车排放因子来计算污染物排放源强。欧V排放标准中的车辆单车排放系数表 3.5.16，本评价引用的单车排放因子推荐值见表 3.5.17。

表 3.5.16 机动车 NO<sub>x</sub>、CO 的单车排放系数

阶段	车型	主要污染物 (g/辆·km)			
		NO <sub>x</sub>		CO	
		柴油车	汽油车	柴油车	汽油车
V	小型车	0.18	0.06	0.50	1.00
	中型车	0.235	0.075	0.63	1.81
	大型车	0.28	0.082	0.74	2.27

表 3.5.17 车辆单车排放因子推荐值

阶段	车型	污染物类型	推荐值 (mg/辆·m)
V	小型车	NO <sub>x</sub>	0.06
		CO	1.00
	中型车	NO <sub>x</sub>	0.155
		CO	1.22
	大型车	NO <sub>x</sub>	0.28
		CO	0.74

注：小型车采用汽油车系数、中型车采用柴油车和汽油车系数平均值、大型车采用柴油车系数。

## ②车辆排放污染物线源源强计算

汽车尾气污染物排放量与交通量成正比，和车辆类型以及汽车运行的工况有关，还与敏感点同道路之间的水平距离和垂直距离有较大关系。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，公路上汽车排放的尾气产生的污染可作为线源处理，源强可由下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q<sub>j</sub>—j类气态污染物排放源强度，mg/s·m；

A<sub>i</sub>—i类车预测年的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ — $i$ 型机动车 $j$ 类排放物单车排放因子，mg/辆·m。

③大气污染物排放源强

根据各预测年的预测交通量、车型比、昼夜比，并利用  $\text{NO}_2$ :  $\text{NO}_x=0.8: 1$  的比例进行换算，分别计算得到各预测年  $\text{NO}_2$ 、CO 大气污染物排放量分别见表 3.5.18、表 3.5.19。

表 3.5.18 本项目营运期  $\text{NO}_2$  排放源强

路段		2028年		2034年		2042年	
		昼间	高峰	昼间	高峰	昼间	高峰
东海互通	A 匝道	0.002	0.005	0.003	0.006	0.003	0.007
	B 匝道	0.002	0.005	0.003	0.006	0.003	0.007
	滨海街左幅	0.004	0.010	0.005	0.012	0.006	0.014
	滨海街右幅	0.004	0.010	0.005	0.012	0.006	0.014
	主线左幅	0.011	0.026	0.013	0.026	0.015	0.030
	主线右幅	0.011	0.026	0.013	0.026	0.015	0.030
	滨海街-丰海路南	0.002	0.004	0.002	0.005	0.002	0.005
	滨海街-丰海路北	0.004	0.009	0.005	0.011	0.005	0.012
	丰海路南-滨海街	0.002	0.004	0.002	0.005	0.002	0.005
	丰海路北-滨海街	0.004	0.009	0.005	0.011	0.005	0.012
	丰海路南-丰海路北	0.011	0.025	0.013	0.030	0.015	0.033
	丰海路北-丰海路南	0.011	0.025	0.013	0.030	0.015	0.033
百崎互通	A 匝道	0.007	0.015	0.008	0.018	0.009	0.021
	B 匝道	0.007	0.015	0.008	0.018	0.009	0.021
	C 匝道	0.002	0.005	0.003	0.006	0.003	0.007
	D 匝道	0.002	0.005	0.003	0.006	0.003	0.007
	E 匝道	0.002	0.005	0.003	0.005	0.003	0.006
	F 匝道	0.003	0.006	0.003	0.007	0.003	0.008
	主线左幅	0.009	0.020	0.010	0.024	0.012	0.027
	主线右幅	0.009	0.020	0.010	0.024	0.012	0.027
	海湾大道左幅	0.014	0.032	0.017	0.038	0.019	0.043
	海湾大道右幅	0.014	0.032	0.017	0.038	0.019	0.043

表 3.5.19 本项目营运期 CO 排放源强

路段		2028年		2034年		2042年	
		昼间	高峰	昼间	高峰	昼间	高峰
东海互通	A 匝道	0.016	0.035	0.018	0.042	0.021	0.046
	B 匝道	0.016	0.035	0.018	0.042	0.021	0.046
	滨海街左幅	0.032	0.072	0.037	0.085	0.042	0.094
	滨海街右幅	0.032	0.072	0.037	0.085	0.042	0.094
	主线左幅	0.080	0.181	0.095	0.181	0.105	0.214
	主线右幅	0.080	0.181	0.095	0.181	0.105	0.214
	滨海街-丰海路南	0.012	0.028	0.015	0.033	0.016	0.037
	滨海街-丰海路北	0.029	0.065	0.034	0.076	0.037	0.085

路段	2028年		2034年		2042年		
	昼间	高峰	昼间	高峰	昼间	高峰	
丰海路南-滨海街	0.012	0.028	0.015	0.033	0.016	0.037	
丰海路北-滨海街	0.029	0.065	0.034	0.076	0.037	0.085	
丰海路南-丰海路北	0.078	0.177	0.092	0.208	0.102	0.231	
丰海路北-丰海路南	0.078	0.177	0.092	0.208	0.102	0.231	
百崎 互通	A 匝道	0.048	0.109	0.057	0.128	0.063	0.142
	B 匝道	0.048	0.109	0.057	0.128	0.063	0.142
	C 匝道	0.017	0.038	0.020	0.045	0.022	0.050
	D 匝道	0.017	0.038	0.020	0.045	0.022	0.050
	E 匝道	0.015	0.034	0.018	0.034	0.019	0.040
	F 匝道	0.018	0.040	0.021	0.047	0.023	0.053
	主线左幅	0.063	0.142	0.074	0.167	0.082	0.186
	主线右幅	0.063	0.142	0.074	0.167	0.082	0.186
	海湾大道左幅	0.100	0.227	0.118	0.267	0.132	0.297
	海湾大道右幅	0.100	0.227	0.118	0.267	0.132	0.297

### 3.5.2.3 运营期水污染源

运营期主要的污染源为水污染源，主要是道路路面初期雨水。大桥建成后，桥面以沥青混凝土为主，属不透水区域，对径流雨水有汇流作用。桥面上车辆来往不可避免会有少量固体碎屑撒落在桥面，也会有一些油污滴在桥上，降雨初期上述污染物将随雨水流入海域，对海域水环境质量产生一定影响。

影响路桥表面径流量和水质因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质变幅较大，污染成分十分复杂。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

#### (1) 路面雨水量计算

##### ①路面雨水量计算

项目路面雨水量计算采用下式表示：

$$Q_m = C \times I \times A$$

$$I = Q/D$$

式中：Q<sub>m</sub>—2h 降雨产生路面雨水量；

C—集水区径流系数；

I—集流时间内的平均降雨强度；

A—路面面积；

Q—项目所在地区多年平均降雨量；

D—项目所在地区年平均降雨天数。

本项目路面雨水量可类比上述方法进行计算。根据当地气象资料统计，本区多年平均降雨量 1125.6mm；年均降水天数以 150d 计。路面径流系数采用我国《室内设计规范》中对混凝土路面所采用的径流系数 0.9。项目桥面汇水面积约 25.3h m<sup>2</sup>，由此可计算得本项目桥面初期雨水径流量约 584.2m<sup>3</sup>/d。路基路面汇水面积为 34.13 h m<sup>2</sup>，则路基路面初期雨水径流量约为 2305.1 m<sup>3</sup>/d。

## (2) 初期雨水污染物浓度

路面径流污染物浓度影响因素较多，包括车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量、运输散落量、两场降雨间隔时间等，具有一定程度的不确定性。环境保护部华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见表 3.5.20。

表 3.5.20 路面径流中污染物浓度值表 单位：mg/L (pH 除外)

历时项目	5~20min	20~40min	40~60min	平均值	(GB8978-1996) 一级标准
SS	231.4~158.5	185.5~90.4	90.4~18.7	100	70
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	5
BOD5	6.34~6.30	6.30~4.15	4.15~1.26	5.08	50
pH	6.0~6.8	6.0~66.8	6.0~6.8	6.4	6~9

由表中可见，通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30 分钟之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40-60 分钟之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。通常情况桥面比一般路面较干净，其初期雨水污染源浓度相对较低。

## 3.6 本工程建设的生态影响分析

### （1）桥梁构筑物对海洋水文动力与冲淤环境影响

桩基础上构建的承台和桥墩等占据海域，将对工程附近海域潮流和泥沙淤积等水文动力和岸滩冲淤环境产生一定的影响，同时桥梁构筑物占用泉州湾河口湿地省级自然保护区的滩涂海域，将对保护区和湿地造成一定不利影响。

### （2）对海洋生态环境的影响

#### ①施工过程中产生的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响

工程施工过程中可能对海洋生态环境造成的影响在于：施工产生的悬浮物会引起局部海域水体浑浊，这将降低阳光的透射率，从而导致局部海域内的游泳生物迁移，浮游生物也将受到不同程度的影响，尤其是对滤食性浮游动物和进行光合作用的浮游植物的影响较大。此外，海域水体混浊水质下降，也会对鱼类等造成一定的影响。

#### ②工程将造成底栖生物的损失

工程施工部分改变了所在海域原有的海底底质环境，除少数游泳能力强的生物在施工期前将逃离外，大部分底栖生物种类将被掩埋、覆盖，绝大多数将死亡，从而造成底栖生物损失。

### （3）对保护区及湿地生态的影响

工程跨越泉州湾河口湿地省级自然保护区，工程的施工和运营对保护区的保护对象——湿地生态、中华白海豚、中华鲟、鸟类等将产生不同程度的影响。

### （4）水土流失影响

①施工期路堤填筑、路堑开挖、站场修筑等工程活动，致使地表植被破坏、地表扰动，易诱发水土流失。

②施工期，取弃土场、施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀。

③占用闽东南防风固沙生态保护红线，将破坏防风林植被。

### （5）对土地资源影响

本工程征用土地主要为重要湿地、林地、耕地、建设用地、养殖水面和未利用地等，工程征地改变了土地原有的生态功能，减少湿地面积，减少野生动物栖息地，减少耕地面积，占用基干林。原有纯湿地生态系统改变为桥梁、湿地的人

工生态系统，对原有的湿地生态系统产生影响。

(6) 对沿线植被影响

对沿线占用的基干林、防风固沙林植被区域占用的影响。

(7) 对沿线行洪、航运、农灌等影响

桥涵工程可能压缩河道过水断面，本工程位于港口区域，按中共泉州市第十一届委员会专题会议纪要((2012) 20 号) 明确，本项目按照2000T 通航标准开展设计。

本工程涉及百奇湖流域重要的防洪排涝水利设施五一水闸，如不采取措施，可能对其行洪、农灌造成一定影响。

(8) 对社会、经济、文化影响

施工期施工将对沿线部分居民的生产、生活环境产生一定影响；本次工程建成后将使沿线地区交通条件得到进一步改善，促进各地区间信息、人员、物资的交流，加快国土资源开发和城市化进程，并带动工商、旅游等产业的发展。

(9) 环境风险影响

施工期施工船舶发生船舶碰撞事故，可能造成燃料油泄漏入海，将对海洋水质、生态和沉积环境造成影响。本工程建成后，禁止运输危险化学品车辆上桥。本项目施工期三年，施工过程中若遭遇台风和风暴潮，将可能引起泥沙扩散、流失，影响周围海洋环境。

## 3.7 区划、规划符合性分析

### 3.7.1 与产业政策符合性分析

泉州百崎通道位于福建省东南沿海，起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，终于丰海路与府东路交叉口，路线全长 4284m，包括主桥、百崎互通、东海互通等。桥梁横跨洛阳江，是连接城东组团与台商投资区的重要城市桥梁，跨海段全长 1687.2m。根据《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（2021 年第 49 号令），本工程为城市公共交通设施，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。

### 3.7.2 与《福建省主体功能区规划》符合性分析

2012年12月，福建省人民政府批复了《福建省主体功能区规划》（闽政〔2012〕61号）。《福建省主体功能区规划》按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类。项目所在区域所处的泉州市位于“国家级重点开发区域”。《福建省主体功能区规划》按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类。项目所在区域所处的厦漳泉大都市区位于“国家层面的重点开发区域”。功能定位“以国际金融、国际贸易为先导的海峡西岸经济国际化前沿地带，国际航运中心，闽台产业对接平台，全国重要的石化产业基地、先进制造业基地，带动海峡西岸经济区发展的龙头和重要战略支撑。”发展方向包括：“强化泉州的辐射带动功能，壮大城市规模，增强综合服务功能，提高辐射带动能力，构建海峡西岸现代化工贸港口城市和文化旅游强市，建设现代化宜居城市。围绕统筹环泉州湾产业港口和城市发展，加快台商投资区和总部经济带建设，突出集聚、提升、拓展，加速产业升级和新兴产业培育，着力打造民营经济创新发展先行区域、临港重化工业和先进制造业基地、对台产业合作基地和产业创新基地；培育具有自身产业特色和国际国内影响力的各类专业市场。推进以港口为取向的现代化集疏运体系建设，扩大海港、空港开放功能。

项目的实施有利于增强泉州市区与台商投资区之间的联系，完善洛阳江两岸城市组团中部的交通干线网、减轻城市内部交通压力，提升城市整体发展进程，符合所在区域功能定位和发展方向，符合《福建省主体功能区规划》。

项目与《福建省主体功能区规划》的叠图见图 3.7.1。

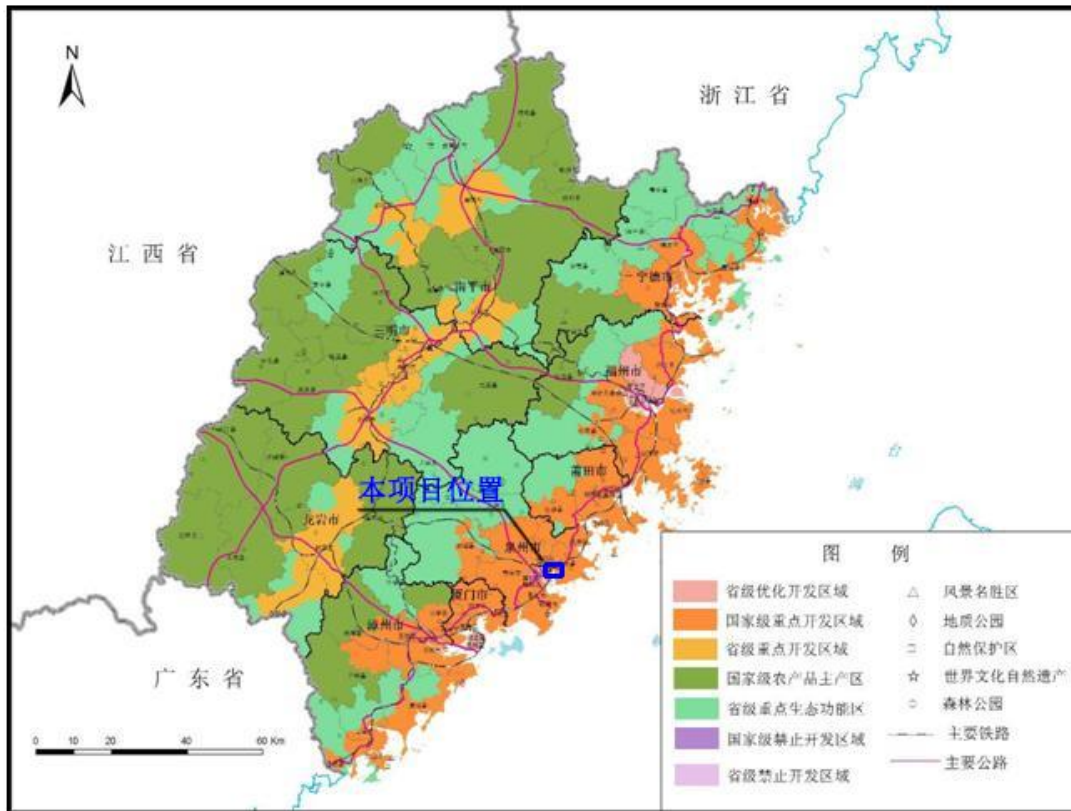
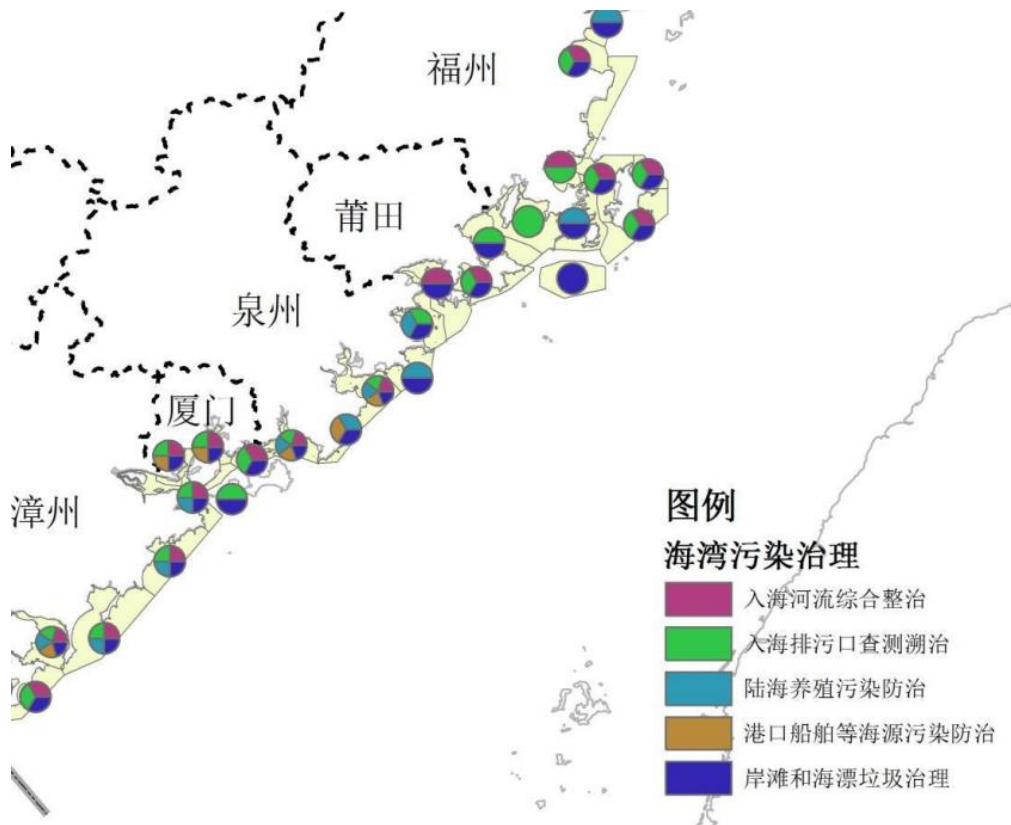


图 3.7.1 项目与《福建省主体功能区规划》的叠图

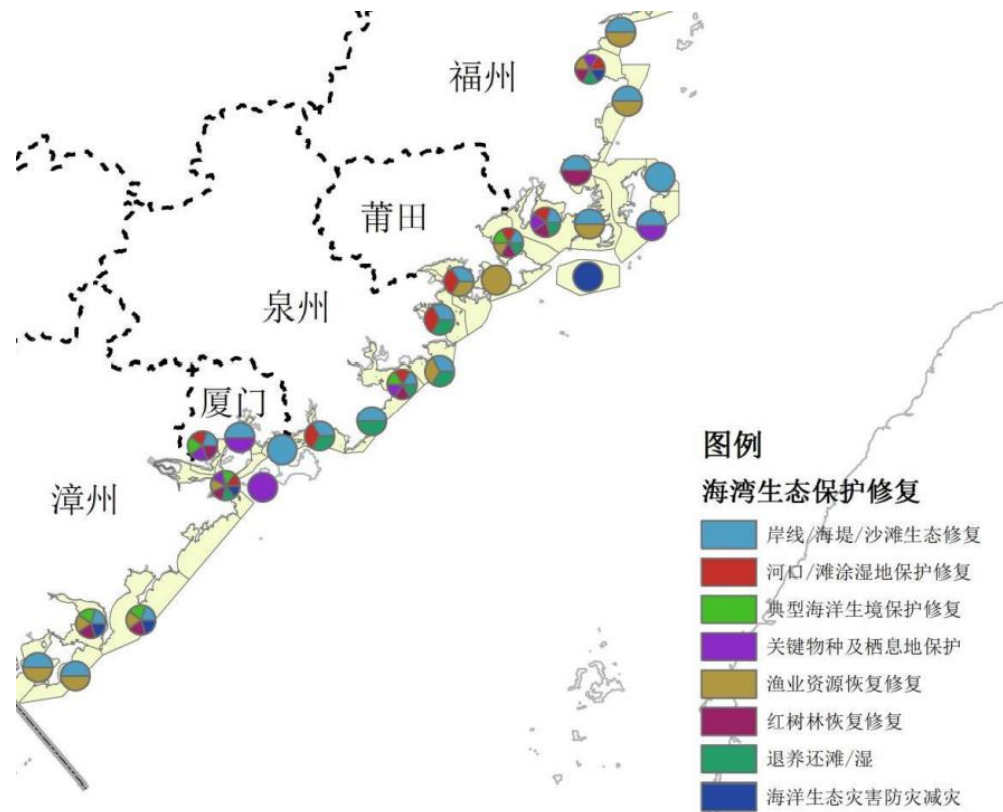
### 3.7.3 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

根据《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，本项目所在泉州湾的重点任务措施包括：入海河流综合治理、入海排污口查测溯治、陆海养殖污染防治、港口船舶等海源污染防治、岸滩和还飘垃圾治理等海湾污染治理；岸线/海堤/沙滩生态修复、河口/滩涂湿地保护修复，典型海洋生境保护修复、关键物种及栖息地保护，红树林恢复、退养还滩等海湾生态保护修复；亲海空间环境综合整治、亲海空间拓展基础设施建设等亲海环境品质提升；以及海湾环境风险防范和应急响应。





(海湾污染治理措施分布图)



(海湾生态保护修复分布图)

图 3.7.2 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》提出“严守海洋生态保护红

线，加强漳江口、九龙江口红树林，东山珊瑚礁，闽江口、兴化湾、泉州湾等河口湿地，以及海湾、海岛等典型生态系统保护，维护和提升海洋生态系统质量和稳定性”。

本项目位于“泉州湾河口湿地省级自然保护区”的实验区，根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，“综合各项评价指标，评价本项目建设对自然保护区生物多样性影响，为 53.67 分，为中低度影响（本报告仅针对保护区生物多样性评价，不涉及湿地生态影响及用海论证）。同时，项目的建设及实施只要在严格执行环保“三同时”制度、严格落实本报告所提出的减缓影响的具体措施前提下，将其对自然保护区生物多样性不利影响降低到最低程度，其对自然保护区生物多样性的影响是可以接受的。因此，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。”

根据福建省林业勘察设计院 2023 年编制的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，“泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体评价为中低度影响，属于可接受范围。项目建设应严格按照“三同时”进行，在采取各项保护措施，落实各项湿地水质保护工程措施和管理措施的前提下，从湿地生态功能评价，工程建设是可行的”。根据《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目选址涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》，“根据专家论证意见和省自然资源厅意见，福建省林业局同意本项目永久占用省级重要湿地面积 12.3844 公顷（临时占用按照国家有关规定办理），同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块，予以恢复重建，补充地块面积为 13.0358 公顷”。

总体而言，本工程建设与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的管理要求不冲突。

### **3.7.4 与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》的符合性分析**

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》闽政〔2011〕45号，本工

程线路穿越“泉州湾二类区（FJ083-B-II）”，周边的环境功能区还包括“洛阳江河口一类区（FJ077-A-I）”、“泉州湾后渚四类区（FJ079-D-II）”、“晋江河口一类区（FJ078-A-I）”、“泉州湾秀涂-浮山四类区（FJ076-D-III）”、“泉州湾石湖四类区（FJ080-D-III）”和“泉州湾人工岛四类区（FJ081-D-III）”。“泉州湾二类区（FJ083-B-II）”主导功能是“养殖、航运、新鲜海水供应”，辅助功能为“纳污”，执行二类海水水质标准。

本工程采用透水结构建设跨海桥梁，根据《百崎通道航道通航条件影响评价报告》，考虑桥梁基础结构所需宽度与必要的防撞设施尺寸，本工程桥梁通航孔跨度为 $2\times 168\text{m}$ ，设计通航净宽 $2\times 135.1\text{m}$ ，通航净高 $26.4\text{m}$ ，满足代表船型双孔单向通航的净宽要求，保障施工期桥梁建设不会影响航道功能的正常发挥，桥梁建成后航道船舶将正常停泊和通航，工程建设不影响“泉州湾二类区（FJ083-B-II）”主导功能的实现。根据数模预测的结果，桩基施工联合影响入海悬沙浓度影响范围，大于 $10\text{mg/L}$ 的包络面积为 $0.424\text{k m}^2$ ，大于 $10\text{mg/L}$ 的悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 $300\text{m}$ ，这种影响是暂时的，将随着施工的结束而消失；项目运营期不涉及排污和倾废入海。因此，项目建设不影响所在近岸海域环境功能区主导功能水质保护目标的实现，与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》可协调。

本项目与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020）》的叠图见图 2.3.4。

### 3.7.5 与“三区三线”的符合性分析

根据建设单位提供的福建省国土空间基础信息平台查询的《综合分析报告》（2024年1月29日，数据来源①土地利用现状数据采用2022年土地利用现状调查数据，自然资源部下发的福建省“三区三线”划定成果。）项目涉及丰泽区、惠安县海域，总面积 $20.4523\text{h m}^2$ ，涉及丰泽区、惠安县用地 $46.4694\text{h m}^2$ ；项目总用地 $69.9217\text{h m}^2$ 。用地涉及生态保护红线 $1.7891\text{h m}^2$ ，用海涉及生态保护红线 $14.6059\text{h m}^2$ 。

根据2022年10月获得自然资源部办公厅批复启用的福建省“三区三线”划定成果（图 3.7.5），项目用海穿越福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区和

闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线。

根据“自然资源部 生态环境部 国家林业与草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）”（自然资发〔2022〕142号）、“自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知”（自然资发〔2022〕129号）、“福建省自然资源厅关于进一步深化用地用海要素保障权利稳经济大盘的通知”（闽自然资发〔2022〕57号）等相关文件精神，生态保护红线区内自然保护地核心区外，允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”。

《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》目前已获得福建省人民政府的批复。根据批复认为本项目属于有限人为活动第6类情形“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，符合国土空间规划和生态保护红线管控要求。

泉州百崎通道已列入2023年福建省重点项目清单，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。根据3.2节工程比选方案分析，从桥隧方案比选角度分析，过江桥梁方案符合通道功能定位，在过江交通功能方面十分完备，与周边路网和用地规划衔接，两岸疏解便捷，施工安全性高，工期短、造价经济，后期运营风险低；过江隧道方案会影响台商投资区海湾大道的建设，在过江交通功能和两岸疏解方面不足，造价高，后期运营成本较大。综合多角度比选过江桥梁方案优势十分明显，因此推荐采用过江桥梁方案，本工程穿越生态保护红线区具有不可避让性。

综上，工程建设应加强环境管理，禁止弃渣和污水入海，采取生态措施，并按规定办理相关审批手续，接受泉州湾河口湿地省级自然保护区发展中心的监督，在此前提下，项目建设与福建省“三区三线”划定成果不冲突。

### 3.7.6 与《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，“加快形成生产空间集约高效、生活空间美丽宜居、生态空间山清水秀的国土空间新格局，为加快建成‘海丝名城、智造强市、品质泉州’提供空间保障。”。

“加快主干路贯通成网。规划形成“方格网式”的结构性主干路网，加强组团城市主干路间的贯通性，细化主干路交通服务功能，完善组团内部干路网络。至 2035 年，环湾城区组团间在快速路基础上，实现相邻组团至少两条的二级及以上主干路的便捷联系，主干路网密度不小于 0.8 千米/平方千米。”

“全市划定生态保护红线 4226.18 平方千米（633.93 万亩）。其中……海洋生态保护红线 2247.64 平方千米（337.15 万亩），主要分布于泉州湾、深沪湾等海域。

生态保护红线一经划定，未经批准不得擅自调整。以生态保护红线为核心，严格控制人为活动尤其是开发建设对生态系统的破坏和扰动，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、荒地等自然生态空间，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，提高生态系统质量和稳定性，提供优质生态产品。自然保护地边界发生调整的，依据相关批准文件，对生态保护红线做相应调整。”

“（2）禁止占用省级重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、湿地保护项目、线性基础设施建设项目，省级以上重点水利及保护设施、航道、港口或者其他水工程除外。涉及生态保护红线的人为活动及用地用海等相关审批、核准，应当符合法律、行政法规和国家生态保护红线有关规定。”

“（5）建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照管理权限，征求省人民政府授权部门的意见，省人民政府授权部门出具意见前，应当组织湿地保护专家论证。涉及一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级人民政府授权部门的意

见。”

本项目位于洛阳江口海域，属于线性基础设施建设项目，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，属于生态红线区内允许开展的线性基础设施工程。本项目是连接泉州东海组团与台商投资区的重要通道，对于完善泉州城市骨干路网，加强环湾组团交通联系，缓解跨江通道交通压力，促进环泉州湾经济圈发展等具有重要意义。工程与市域综合交通规划图的叠图见图3.7.4。工程建设与生态保护红线和湿地相关保护要求不冲突。综上，本工程符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

### 3.7.7 与《泉州湾河口湿地保护区管理规定》、《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》的符合性

根据2018年《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》，本项目位于泉州湾河口湿地保护区的实验区内，该保护区主要保护对象为湿地、红树林、珍稀鸟类、中华白海豚和中华鲟等。

2009年《泉州湾河口湿地保护区管理规定》提出：“在核心区内，除因科学研究需要、必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动外，禁止开展任何其他活动。在缓冲区内，除可以从事以教学科研为目的的科学研究观测、调查、教学实习、标本采集、拍摄、登山等活动外，禁止开展旅游和种植、养殖、放牧、挖建鱼塘及其他开发利用活动。在实验区内除可以从事以上规定活动外，还可以进行参观、考察、旅游、原有物种种植、养殖及保护区管理处批准的其他相关活动，但禁止开展严重影响水动力环境和破坏生态资源的开发利用活动”。

本工程采用桥梁的形式跨越泉州湾河口湿地省级自然保护区实验区，桥墩的建设将会占用动植物栖息地，施工废水含有高浓度的泥沙，大于10mg/L的悬浮泥沙包络面积为0.424km<sup>2</sup>，可能对所在海域的鱼类动物、两栖动物和底栖生物产生影响；施工噪声及运营期交通噪声可能对保护区内的鸟类产生影响。施工期的影响是暂时的，将随着施工的结束而消失。

项目运营期不涉及排污和倾废入海；运营期间大桥的照明设施以及车辆光源会对保护区的鸟类产生影响；汽车尾气会对空气环境质量产生一定的不利影响。

根据数模预测的结果，（1）大桥建成后，流速变化影响范围主要在桥位线南北约 400m 范围内，流速变化范围内平均流速增减幅度不大，在-0.1~0.06m/s 之间；大桥建设对洛阳江湿地保护区潮流流速流向基本上无影响；主桥墩之间的航道水域涨落潮流速增加约 0.01~0.03m/s，流向变化约-1~1°。（2）大桥建成后，泥沙冲淤增量变化主要在桥线南北侧约 200m 范围内，主桥墩及大桥东、西侧部分桥墩间水域年冲刷增量约-5~-2cm/a，主桥墩及其东西侧过渡墩南北前后水域年淤积增量约 2~10cm/a，大桥近西岸桥下局部水域年淤积增量约 5~10cm/a；大桥建设对洛阳江湿地保护区泥沙冲淤没有影响，对航道水域泥沙冲淤影响很小。

根据福建省林业勘察设计院 2023 年编制的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，“综合各项评价指标，评价本项目建设对自然保护区生物多样性影响，为 53.67 分，为中低度影响（本报告仅针对保护区生物多样性评价，不涉及湿地生态影响及用海论证）。同时，项目的建设及实施只要在严格执行环保“三同时”制度、严格落实本报告所提出的减缓影响的具体措施前提下，将其对自然保护区生物多样性不利影响降低到最低程度，其对自然保护区生物多样性的影响是可以接受的。因此，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。”

根据福建省林业勘察设计院 2023 年编制的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，“泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体评价为中低度影响，属于可接受范围。项目建设应严格按照“三同时”进行，在采取各项保护措施，落实各项湿地水质保护工程措施和管理措施的前提下，从湿地生态功能评价，工程建设是可行的”。该报告已通过福建省林业局组织的专家论证，专家论证意见认为项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地生态功能总体影响较小，在严格落实《评价报告》中提出的湿地保护、恢复重建和生态补偿等措施后，可进一步减缓项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地生态功能的影响。

根据《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目选址涉及泉州湾河口湿地省

级自然保护区省级重要湿地的意见》，福建省林业局同意该项目永久占用省级重要湿地面积 12.3844 公顷（临时占用按照国家有关规定办理），同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块，予以恢复重建，补充地块面积为 13.0358 公顷。并应落实评价报告中制定的湿地保护、恢复重建和生态修复措施，并在恢复重建方案到期后且符合条件的及时提请福建省林业局组织验收。

总体而言，本工程建设对泉州湾河口湿地保护区的结构与功能的影响可以接受，在落实报告提出的湿地保护、恢复重建和生态修复措施，与《泉州湾河口湿地保护区管理规定》、《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》不冲突。

### **3.7.8 与《泉州市综合交通规划修编（2014-2030 年）》的符合性**

根据《泉州市综合交通规划修编（2014-2030 年）》，城市内部交通系统发展目标为：加强城市快速路系统建设，形成支持城市结构调整及发展的快速路网骨架；充分衔接各组团间现有及规划的主要道路系统，促进城市交通一体化发展；建设城市轨道交通系统，并与区域轨道系统充分衔接；通过道路及轨道系统，使机场、高速铁路站等对外客运交通与城市交通形成衔接。

中心城区交通规划建设以“一重环城、两重环湾、多向放射、各组团道路网络化发展”为基本结构，构筑中心城区道路网骨架。未来泉州市将分区域高速公路与快速通道、干线路网三个层次进行泉州市干线交通系统的规划与建设。规划形成“二环七射三连”的区域快速干线网系统。

本项目拟建百崎通道定位为城市主干道，架设于东海之滨，西侧与泉州市丰泽区的滨海街与丰海路交叉口处相连，东侧与泉州台商投资区的拟建百东大道相连，形成一条泉州台商投资区（惠安）- 东海片区 - 晋江片区的快速通道，主桥上跨洛阳江下游海域，是泉州市环湾核心区重要的东西向快速通道，对外可通往厦门，对内串联泉州市区、台商投资区，进一步加强环泉州湾各重要功能组团的联系、促进发展，切实缓解后渚大桥的拥堵状况。线路走向与规划“交通性主干道”基本一致，符合《泉州市综合交通规划修编（2014-2030 年）》。



### 3.7.9 与《泉州港总体规划（2035年）》的符合性分析

根据《泉州港总体规划（2020-2035年）》，泉州湾规划有泉州湾港区的石湖作业区、秀涂作业区、后渚作业区和锦尚作业区。后渚作业区位于工程北侧618m，目前建有5000吨级粮食泊位、客货泊位、3000吨级杂货泊位、成品油泊位各一个、5000吨级集装箱泊位、1000吨级杂货泊位各两个。

为适应泉州城市发展需要，后渚作业区将逐步取消货运功能，岸线调整为城市旅游客运码头岸线。根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（[2022]103号），要求泉州港务集团于2023年12月底前正式启动后渚港区的搬迁工作，并同意将秀涂港区16号泊位作为后渚港区货运功能转移过渡场所。

根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（[2021]31号），百崎通道按2000T通航标准设计。根据《泉州百崎通道工程航道通航条件影响评价报告》，百崎通道通航孔跨度为 $2\times 168\text{m}$ ，设计通航净宽为 $2\times 135.1\text{m}$ ，满足 $2\times 126\text{m}$ 的最小通航净宽要求；通航净高为26.4m，满足24.75m的最小通航净空高度要求。

桥梁建设方案及通航孔设置尺寸需取得港口和航道管理部门的同意，并结合后渚港区货运功能搬迁进度，安排桥梁建设时序，妥善处理与港区及航道的关系，在此前提下，本工程与《泉州港总体规划（2035年）》不冲突。

### 3.7.10 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号），“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。

#### （1）生态保护红线

本工程项目泉州百崎通道涉及生态保护红线总面积为 $16.3950\text{hm}^2$ ，其中涉及福建泉州湾河口湿地省级自然保护区面积 $14.6059\text{hm}^2$ 和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线 $1.7891\text{hm}^2$ ，涉及红线类型为重要滩涂及浅海水域和水土保持。

根据3.7.5节分析，本项目位于海域自然保护地一般控制区，北侧与“泉州湾河口湿地省级自然保护区”海域自然保护地核心保护区的最近距离约

2.4km，已列入 2023 年福建省重点项目清单，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035）》；根据《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》批复：本项目属于有限人为活动第 6 类情形“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”。工程拟采用桥梁形式跨越洛阳江口海域，通过保护区的线路皆位于自然保护区实验区，跨海桥位区投影范围内目前没有红树林。

百崎通道所在海域为泉州湾河口湿地生态保护红线范围，通道穿越区无其他非保护空间，因此无法避让生态保护红线区域。工程建设应加强环境管理，禁止弃渣和污水入海，采取生态措施，并按规定办理相关审批手续，接受泉州湾河口湿地省级自然保护区发展中心的监督，在此前提下，项目建设与福建省“三区三线”划定成果中的生态保护红线不冲突。

## （2）环境质量底线

《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》中提出环境质量底线为“.....近岸海域优良水质面积比例不低于 90%；.....”。

根据环境质量现状评价结果，2022 年春季所有站位溶解氧、石油类、铜、锌、镉、铬、汞和砷含量均达到海水水质一类标准。化学需氧量所有调查站位超标率为 51%；活性磷酸盐超标率为 81.81%；无机氮含量超标率为 93.93%。无机氮和活性磷酸盐平均含量均超过海水水质第四类标准。铅含量超标率为 33.33%。2022 年秋季溶解氧、石油类、铜、锌、镉、铬、汞、砷含量符合一类海水水质标准。化学需氧量所有调查站位超标率为 3.23%；活性磷酸盐超标率为 93.55%；无机氮含量超标率为 90.33%。无机氮和活性磷酸盐平均含量均超过海水水质第四类标准。铅含量超标率为 22.58%。

本项目对环境的影响主要表现为施工过程悬浮泥沙入海对海水水质和海域生态环境产生的不利影响；施工过程水污染物、固体废物等，如直接入海将对施工海域环境造成的不利影响等，施工期的环境影响是暂时的，将随着施工结束而消失，施工活动不会增加化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐和铅的排放，不会造成区域环境质量恶化。运营期产生的环境影响较小，在加强环境影响减缓措施的前提下，不会对环境质量造成较大影响。项目实施不会突破区域环境质量底线。

### （3）资源利用上线

根据《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，强化资源节约集约利用，实行最严格水资源管理制度，优化用地结构布局，持续优化能源结构，水、土地、能源等资源能源利用效率稳步提升，达到省下达的总量和强度控制目标。

本工程项目泉州百崎通道涉及生态保护红线总面积为 16.3950hm<sup>2</sup>，耕地 0.0245 h m<sup>2</sup>、林地 2.0464 公 h m<sup>2</sup>。

项目严格遵循“实行最严格耕地保护制度”的原则，主动避让永久基本农田，通过互通形式比选减少占地；项目所占用耕地数量极少，占用耕地质量较低。项目占用不会对区域耕地总体格局和质量造成不良影响。目前泉州台商投资区补充耕地储备库较为不足，项目补充耕地按照“以补定占、先补后占”的要求，委托自然资源部门，采用指标购买的方式，落实占用耕地补充任务。项目建设单位已将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用足额列入项目概算，确保耕地数量、质量平衡。

对占用、征用生态公益林林地的，由县级林业主管部门提出“占一补一”的调整计划，经同级人民政府批准，并签订新的生态公益林区划界定书；项目占用基干林面积较少，项目占用林地具有较强的技术保障和资金保障，有关林地补偿费用、森林植被的异地恢复等各项保障措施已得到落实，可保证工程项目的顺利进行，最大程度减少了占用林地可能产生的不良影响。

本项目为跨海桥梁工程，不存在大规模水资源、能源等利用，桥墩永久占用海域面积为 0.8472h m<sup>2</sup>，不会突破泉州市资源利用上线。

项目占用的

### （4）环境准入负面清单

#### ① 福建省相关规定

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号），全省生态环境准入要求对全省海域提出了空间布局约束、污染排放管控、环境风险防控三个方面的具体要求，本项目不属于对环保和生产要求具有较高要求的重点产业、未规划布局在入海河流沿岸、不涉及海水养

殖，符合全省规划布局要求；本项目施工期悬浮泥沙入海对海水水质和海洋生态环境产生的影响；施工期生活污水、施工机械产生的含油污水、固废、施工人员生活垃圾、施工噪声等的不利影响等，施工期产生的影响是暂时的，将随着施工的开始而消失，施工活动不会增加化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐排放，不会影响污染物入海总量控制相关要求，符合全省污染排放管控要求；综上，本项目符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》的相关要求。

本项目与《福建省人民政府关于实施“三线一单”是生态环境分区管控的通知》中“全省生态环境总体准入要求”的符合性分析见表 3.7.2。

#### ② 泉州市相关规定

根据《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号），本项目与“泉政文〔2021〕50号”中“泉州市总体准入要求”符合性分析见表 3.7.3；对照“福建省生态环境分区管控数据应用平台”，本项目涉及 8 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 4 个，重点管控单元 4 个，具体分析内容详见表 3.7.4。

表 3.7.1 本项目与“全省生态环境总体准入要求”的符合性分析

适用范围	准入条件	符合性分析	
全省海域	空间布局约束	1.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。	不属于所列重点产业
		2.闽江、九龙江、敖江、晋江、龙江、木兰溪及交溪等入海河流沿岸，严格限制环境风险较大的项目。	不在所列入海河流沿岸；不属于环境风险较大的项目
		3.优化海水养殖布局、结构和方式，控制养殖规模和密度，整治禁养区违法养殖和限养区不符合规定的养殖设施。	不属于该类项目
	污染排放管控	1.三沙湾、罗源湾、闽江口、兴化湾、泉州湾、厦门湾、东山湾、诏安湾 8 个重点海湾实行主要污染物入海总量控制。对三沙湾、罗源湾等半封闭性的海域，实行湾内新（改、扩）建项目氮、磷污染物排放总量减量置换。	不涉及（本项目不会增加化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐排放，不会影响污染物入海总量控制相关要求）
		2.对交溪、霍童溪、闽江、萩芦溪、木兰溪、晋江、九龙江及漳江 8 条主要入海河流入海断面强化水质控制，削减氮磷入海总量。重点整治污染较重的入海小流域，全面消除劣Ⅴ类。	不在所列河流沿岸
		3.强化沿海石化、钢铁、印染、造纸等重污染行业整治，推动企业入园集聚发展，提升工业集聚区废水治理水平。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施或利用现有的污水集中处理设施，污水处理设施应具备脱氮除磷工艺，并安装自动在线监控装置。	不属于所列重污染行业
		4.优化养殖结构和品种，控制养殖规模和密度，严控投饵性网箱养殖比例，推广生态养殖，推进池塘养殖标准化改造、近海养殖网箱环保改造，加强养殖尾水综合治理与监管，规模以上水产养殖主体实现尾水达标排放或循环回用。	不属于该类项目
	环境风险防控	1.强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等企业的环境风险防控。	不属于所列企业
		2.建立港口船舶污染事故应急体系，加强港口船舶及其作业活动污染水环境的应急能力建设，提升船舶及港口码头污染事故应急处置能力。	不属于港口
		3.建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。	符合

表 3.7.2 本项目与“泉州市总体准入要求”的符合性分析

适用范围	准入要求		符合性分析
海岸线	空间布局约束	1.最大限度维持金屿至围头重要自然岸线的属性，限期调整及清退贴岸工厂，加强对受损自然岸线的整治与修复，恢复自然岸线原有功能。对不能满足防洪防潮功能要求的自然岸线段，予以加强巩固。	不属于贴岸工厂；工程建设不改变海域自然属性
		2.引导后渚作业区、梅林岸线功能的调整，逐步取消货运功能，调整岸线功能为城市旅游客运。	项目不在后渚作业区、梅林岸线
		3.逐步取消崇武、祥芝、水头及安海等规模小、效率低、竞争力弱的港口，港口原址进行功能转换，通用货类运输功能向泉州湾、围头湾港区集中。逐步转移东石港务公司杂货码头和东石良兴码头的货运功能至石井作业区，推进东石石化化工码头整体搬迁；推进通用码头集中建设公用泊位，适度控制新建企业专用码头。	项目不在崇武、祥芝、水头及安海；不属于码头建设
近岸海域	空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。	不涉及围填海
		2.除国家重大发展战略规划要求外，石湖工业园区禁止新建石化化工等重污染企业，禁止引进漂染、电镀、制革等行业。泉州湾内港区逐步取消危化品装卸作业区和仓储功能，不再兴建煤炭等散货污染性泊位。湄洲湾南岸重点发展炼油乙烯等中上游产业，适度控制区域人口和用地发展规模。	不属于所列行业
		3.强化生态保护红线区的管控，确保邻近的港口航运区、工业与城镇用海区等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。	符合（本项目属于跨海桥梁建设工程，运营期不涉及排污和倾废入海，不会影响周边生态保护红线区的功能）
		4.落实养殖水域滩涂规划，禁养区内和规划范围外的海水养殖予以退出；泉州湾河口湿地自然保护区实验区和深沪湾海底古森林遗迹自然保护区实验区内实行养殖总量控制，禁止新增养殖，禁止网箱养鱼、滩涂围塘等破坏景观、投饵型的养殖活动。	不属于养殖类项目
污染物排放管控		1.泉州湾实行主要污染物入海总量控制，控制晋江入海断面水质，削减总氮入海总量。	本项目属于跨海桥梁建设工程，运营期不涉及排污和倾废入海
		2.全面完成各类入海排污口排查、监测和溯源，系统推进入海排污口分类整治。强化晋江及洛阳江河口区、安海湾沿岸超标、非法及设置不合理入海排污口的排查整治。	不属于入海排污口
		3.科学论证、合理设置排污口，推行离岸深水排放。	不属于入海排污口
		4.近岸海域汇水区域内县级及以上城镇污水集中处理设施执行一级 A 及以上排放标准，推进区域污水资源化循环利用。	不属于该类项目

适用范围	准入要求	符合性分析
	5.推动农村污水处理工程建设，提升沿海乡镇农村污水收集处理率。	不属于该类项目
	6.提升港口码头污染物、废弃物收集处置能力，推进智能化船舶垃圾分类储存装置建设，湄洲湾泉州段港区完善石化码头污水收集处理装置；港区外排污水应依托周边区域污水处理设施集中处理，严禁直接排海。	本项目不涉及
	7.控制养殖规模和密度，发展生态养殖，推进传统养殖设施的升级改造，强化养殖尾水治理和监管。	本项目不涉及
	8.建立海上环卫队伍，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化大港湾、深沪湾等重点旅游岸段及泉州湾、围头湾重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。	本项目不涉及
	9.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。	本项目不涉及

表 3.7.3 本项目与泉州市生态环境管控单元的符合性分析

生态环境管控单元			本项目情况	符合性
(1) 泉州湾河口湿地省级自然保护区			<p>1.本项目拟采用桥梁形式跨越泉州湾河口湿地省级自然保护区实验区，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，属于生态红线区内允许开展的线性基础设施工程。</p> <p>施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线南北向最远距桥位线约 300m，而这种影响是暂时的，将随着施工的结束而消失；项目营运期不涉及排污和倾废入海；跨海桥梁对岸滩稳定性的影响很小。因此，本项目属于《泉州湾河口湿地保护区管理规定》中提到的在实验区内开展的、保护区管理处批准的其他相关活动，不属于严重影响水动力环境和破坏生态资源的开发利用活动。建设单位应在施工前将施工组织方案报送泉州湾河口湿地省级自然保护区发展中心、林业行政主管部门，取得其同意后方可实施。</p> <p>2.泉州百崎通道已列入 2023 年福建省重点项目清单，纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，属于生态红线区内允许开展的线性基础设施</p>	符合
海域生态环境管控单元	HY35050010015			
市级行政单元	泉州市	县级行政单元		
管控单元分类	优先保护单元			
空间布局约束	<p>严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《海洋自然保护区管理办法》等相关规定</p> <p>1.在自然保护区的实验区内，严格控制各类建设项目或开发活动。</p> <p>2.对规划建设的省级以上重点线性工程需穿越管控区的，必须在通过项目建设合理性、必要性科学性论证和环境影响评价后，制定将环境风险降至最低程度的相关措施后，按规定办理相关审批手续后方可建设。</p> <p>3.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规</p>			

生态环境管控单元				本项目情况	符合性
	<p>前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。</p> <p>4.海岸带向陆一侧区域禁止破坏水禽栖息的植被群落，生产设施与植被群落间须保留安全距离，禁止建设和使用产生高分贝噪音的设施，禁止大面积使用水禽敏感的颜色。</p>			<p>工程。工程建设已通过行业主管部门审查，桥梁线位走向经专题论证后确定。经本环评报告论证，并落实本环评报告提出的生态环境保护、环境风险、生态补偿及生态修复措施后，方可按规定办理相关审批手续并进行后续建设。</p> <p>3.本项目拟采用桥梁形式跨越泉州湾河口湿地省级自然保护区实验区，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，属于生态红线区内自然保护地核心区外允许开展的有限人为活动。泉州市人民政府已完成百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论的论证并取得福建省人民政府的认定意见。本项目不涉及新增填海造地和新增围海，也不涉及利用无居民海岛。</p> <p>4.海岸带向陆一侧主要为城市建成区，较少有水禽栖息，陆域施工场地距离保护区大于 50m，并做好施工围挡。本项目设计方案未明确涂装颜色，本报告已提出桥梁涂装禁止大面积使用水禽敏感的颜色。</p>	
图示					
(2) 泉州湾一般生态空间				<p>1.本项目不涉及围填海、采挖海砂。本项目拟采用桥梁形式跨越泉州湾洛阳江海域，桥墩（含承台）占用海域面积仅约 0.8472hm<sup>2</sup>，施工期入海悬浮泥沙大于 10mg/L 的包络面积为 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线南北向最远距桥位线约 300m，而且这种影响是暂时的，将随着施工的结束而消失；项目营运期不涉及排污和倾废入海；跨海桥梁对岸滩稳定性的影响很小。总体而言，本项目的建设和运营不会对河口生态系统的功能完整性造成明显的不利影响。</p> <p>2.本项目已完成《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》的论证并取得福建省人民政府的认定意见，论证认为本项目属于有限人为活动第 6 类情形“必须且无法避让、符合县级</p>	符合
海域生态环境管控单元	HY35050010018				
市级行政单元	泉州市	县级行政单元			
管控单元分类	优先保护单元				
空间布局约束	<p>1.禁止围填海、采挖海砂及其他可能破坏河口生态系统功能完整性的开发活动。</p> <p>2.建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>3.在湿地范围内从事旅游、水产养殖、航运等利用活动，应当避免</p>				



生态环境管控单元		本项目情况		符合性
<p>改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>4.禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区。</p>		<p>以上国土空间规划的线性基础设施”，符合国土空间规划和生态保护红线管控要求。根据通过评审并获得批复的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，综合项目建设对湿地生态环境，湿地供给服务、调节服务、文化服务和支持服务的影响，项目建设对泉州湾重要湿地和一般湿地生态功能影响总体上影响较小，属于可接受范围内。根据《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》（2023年12月28日），福建省林业局同意本项目永久占用省级重要湿地面积12.3844公顷，同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块，予以恢复重建，补充地块面积为13.0358公顷。建设单位应严格按照批准的工程建设方案进行施工，严格落实环境影响评价报告、海域使用论证报告、允许有限人为活动论证报告、湿地生态功能影响评价报告等明确的污染防治措施、生态影响减缓和防范措施、恢复重建方案和生态修复措施，减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>3.本项目不涉及旅游、水产养殖、航运等利用活动。</p> <p>4.本项目不涉及新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区。</p>		
图示				
(3) 惠安县闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线				
陆域生态环境管控单元	ZH35052110008			<p>1.百崎通道工程选址不属于小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；不属于重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；不属于铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。</p> <p>2.本项目不涉及种植农作物。</p> <p>3.本项目不涉及禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不</p>
市级行政单元	泉州市	县级行政单元	惠安县	
管控单元分类	优先保护单元			
空间布局约束	除了落实生态保护红线管理要求外，还应依据《中华人民			

生态环境管控单元		本项目情况	符合性
	<p>《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》《福建省水土保持条例》的相关要求进行管理。禁止行为：</p> <p>1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。</p> <p>2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。</p> <p>3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。</p> <p>4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。限制行为：</p> <p>1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。</p>	<p>合理的开发生产活动以及在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。</p> <p>4、百崎通道工程会占用一定的植物保护带，属于不可避免的线性交通项目，不属于第一点和第二点的限制行为。</p>	
图示			
(4) 泉州湾生态控制区			
海域生态环境管控单元	HY35050010016		
市级行政单元	泉州市	县级行政单元	
管控单元分类	优先保护单元		
空间布局约束	<p>1.禁止围填海、采挖海砂及其他可能破坏河口生态系统功能完整性的开发活动。</p> <p>2.建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>3.在湿地范围内从事旅游、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取必要措施减轻对</p>	<p>1.本项目不涉及围填海、采挖海砂。本项目拟采用桥梁形式跨越泉州湾洛阳江海域，桥墩（含承台）占用海域面积仅约 0.8472hm<sup>2</sup>，施工期入海悬浮泥沙大于 10mg/L 的包络面积为 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线南北向最远距桥位线约 300m，而且这种影响是暂时的，将随着施工的结束而消失；项目营运期不涉及排污和倾废入海；跨海桥梁对岸滩稳定性的影响很小。总体而言，本项目的建设运营不会对河口生态系统的功能完整性造成明显的不利影响。</p> <p>2.本项目已完成《泉州百崎通道工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》的论证并取得福建省人民政府的认定意见，论证认为本项目属于有</p>	符合

生态环境管控单元				本项目情况	符合性
	湿地生态功能的不利影响。 4.禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区。			限人为活动第6类情形“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，符合国土空间规划和生态保护红线管控要求。根据通过评审并获得批复的《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》，综合项目建设对湿地生态环境，湿地供给服务、调节服务、文化服务和支持服务的影响，项目建设对泉州湾重要湿地和一般湿地生态功能影响总体上影响较小，属于可接受范围内。根据《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》（2023年12月28日），福建省林业局同意本项目永久占用省级重要湿地面积12.3844公顷，同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块，予以恢复重建，补充地块面积为13.0358公顷。建设单位应严格按照批准的工程建设方案进行施工，严格落实环境影响评价报告、海域使用论证报告、允许有限人为活动论证报告、湿地生态功能影响评价报告等明确的污染防治措施、生态影响减缓和防范措施、恢复重建方案和生态修复措施，减轻对湿地生态功能的不利影响。 3.本项目不涉及旅游、水产养殖、航运等利用活动。 4.本项目不涉及新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区。	
图示					
(5) 惠安县重点管控单元 1					
陆域生态环境管控单元	ZH35052120005			本工程为跨海桥梁建设，不属于左列禁止的项目类型。	符合
市级行政单元	泉州市	县级行政单元	惠安县		
管控单元分类	重点管控单元				

生态环境管控单元				本项目情况	符合性
空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。				
图示					
(6) 丰泽区重点管控单元 2				本工程为跨海桥梁建设，不属于左列禁止的项目类型。	符合
陆域生态环境管控单元	ZH35050320002				
市级行政单元	泉州市	县级行政单元	丰泽区		
管控单元分类	重点管控单元				
空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.新建石化、化工、包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。				
图示					
(7) 后渚交通运输用海区				本工程为跨海桥梁建设，不涉及围填海，不属于左列禁止的项目类型。	符合
海域生态环境管控单元	HY35050020048				
市级行政单元	泉州市	县级行政单元			
管控单元分类	重点管控单元				
空间布局约束	1.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。依法依规集约利用，强化生态保护修复。 2.禁止在港口区进行与港口作业无关或有碍港口作业安全的活动。禁止渔业增养殖、捕捞等用海活动。禁止准入排放含油废水的项目。 3.保障港口用海，允许适度改变海域自然属性。 4.保护深水港口岸线资源，河口区域交通运输工程建设应保障泄洪通道畅通和防洪防潮安全。				

生态环境管控单元				本项目情况	符合性
图示					
(8) 丰泽区重点管控单元 1				本工程为跨海桥梁建设，不属于左列禁止的项目类型。	符合
陆域生态环境管控单元	ZH35050320001				
市级行政单元	泉州市	县级行政单元	丰泽区		
管控单元分类	重点管控单元				
空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.新建石化、化工、包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。				
图示					

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域自然环境现状

#### 4.1.1 地形地貌

拟建互通区属滨海积、冲洪积平原区，地貌类型以冲海积平原地貌为主。互通区位于滩涂区及已建海湾大道范围内，整体地势呈东高西低，地形起伏较小。

#### 4.1.2 气候气象

泉州地区属亚热带海洋性季风气候，温暖湿润，四季不甚分明。依据晋江气象台及崇武海洋站的长期观测资料统计（1971~2006年），本区气象要素特征值如下：

##### （1）气温

多年平均气温 20.4℃，最热月出现在 8 月（月平均气温 28.2℃），最冷月出现在 1 月（月平均气温为 11.8℃），极端最高气温为 38.7℃，极端最低气温 0.1℃。

##### （2）降水

多年平均降水量 1096.0 毫米；累年最大降水量 2088.5 毫米。累年最小降水量 628.9 毫米；日最大降水量 239.8 毫米。全年≥25 毫米的降水日数平均 13 天。

##### （3）雾

本地区每年的 2~5 月为多雾月，9~11 月份雾日较少，资料统计（能见度小于 1000m），累年最多雾日数为 27 天（1973 年），累年平均雾日数为 16 天。

##### （4）湿度

本地区多年平均相对湿度为 78%，5~6 月份相对湿度较大，平均 85%，11 月份相对湿度较小，平均为 70%。

##### （5）风况

本地区气候属亚热带海洋性气候，季风影响较为明显，冬季以偏北风为主，夏季盛行偏南风。根据崇武气象站 1971~2006 年的风观测统计资料：泉州湾口海区常风向为 N~NE 向，统计频率为 58%，次常风向为 SSW~SW 向，统计频率为 17%；强风向为 NW~NE 向，最大风速为 16m/s（10 分钟平均，下同），次强风向为 SW~SSW 向，最大风速 15m/s。从各月风况统计，6~8 月最多风向为

SSW 向，其它月份则以 NE、NNE 风向为多。

本海区是福建省沿海大风出现最多的地区之一。根据 1997~2006 年的测风资料统计，本海区多年平均风速>7 级（3 秒钟平均）日数为 54d，最少为 46d；多年平均风速>6 级（10 分钟平均）日数为 17d，>7 级日数为 3d。

### 4.1.3 水文

#### 4.1.3.1 地表水

项目区水系属洛阳江流域，项目位于洛阳江下游入海口。

洛阳江，福建省泉州市一河流。发源于泉州洛江罗溪朴鼎山南麓在东海镇后渚港注入泉州湾。全长 39km，流域面积 229km<sup>2</sup>，平均年流量 16247.5 万 m<sup>3</sup>

洛阳江东岸分布有排洪沟和盐田外，无稳定地表水分布。

#### 4.1.3.2 地下水

根据《泉州百崎通道工程施工图设计工程地质勘察》，项目地下水情况如下：

根据含水介质和地下水的赋存状况，可将场区内地下水划分为上层滞水、松散岩类孔隙水、风化基岩孔隙裂隙水和基岩裂隙水四种类型。1 上层滞水：主要赋存于地表人工填土中，水位连续性差，无统一的自由水面，水量有限；该层地下水主要埋藏于地层表部，对基坑开挖施工有一定影响。2 松散岩类孔隙水：主要赋存于洛阳江水域段及乌屿互通区（含泥）粗中砂及卵砾石地层中，具有承压性，水位高程约为 2.65m，水量丰富，对桩基施工有一定影响。3 全~强风化岩层孔隙裂隙水：主要赋存于全强风化带中，与上覆更新统松散岩类孔隙水实为一层地下水，两者间并无明显隔水层存在，水量较小~中等。4 基岩裂隙水：主要赋存于基岩风化、构造裂隙中，该含水层因构造和岩性差异，具条带性和分布不均的特点，其水量贫富分布亦存在明显的区段性，一般在构造破碎带内地下水富集，其他地区相对贫乏。

#### 4.1.3.3 海洋

##### （1）潮汐

本海区为正规半日潮流区。总体来讲，大潮流速大于小潮流速，各站涨、落潮流流向因地而异，各点的流向都以较小的幅度偏摆于该地点水道纵轴的方向，即涨潮流沿水道纵轴方向流向湾内，落潮流沿相反方向流向湾外；在垂直于水道纵轴的方向流速很小，即在涨潮流与落潮流的转流时流速最小。

## (2) 波浪

泉州湾常年以 NNE—NE 向、SSW 向的风浪与 SE 向的涌浪所形成的混合浪为主。累年月平均波高多在 0.7~1.1m 之间，平均波周期在 3.7~4.2s 之间；而累年月最大波高多在 2.3~6.5m 之间，最大波周期在 7.0~9.6s 之间。累年各方向上的平均波高多在 0.7~1.2m 之间，平均波周期在 3.4~5.1s 之间，各方向上的最大波高在 1.2~6.5m 之间。全年的强浪向为 SE 向，次强浪向为 NEN 向；而全年的常浪向为 SE 向，次常浪向为 NNE 向。

## (3) 海流

项目海区为正规半日潮流区，主要受泉州湾湾内水道束缚，表现为典型的往复流性质。

### 4.1.4 自然灾害

#### (1) 台风与热带风暴

泉州湾位于福建沿海中部，是台风影响频繁地带。据统计资料显示，1951 年~2000 年间，登陆和影响福建的热带气旋共有 248 个，年均 5.06 个，集中于 6~9 月份。台风及其带来的暴雨、风暴潮和巨浪的袭击，常常造成巨大的经济损失，是本地区的主要灾害性天气。如：2000 年 8 月 23 日，台风“碧利斯”在晋江登陆围头登陆后横穿福建中部，台风风力大、来势凶、暴雨猛、潮位高，石狮观测到 40m/s 的瞬间风速，影响长达 6 天（8 月 22~27 日）。2004 年 8 月 25 日，台风“艾利”在石狮登陆，当地最大风速 30m/s（11 级），过程降雨量达 80 到 130mm。2016 年 14 号台风“莫兰蒂”于在泉州南侧的翔安登陆，在晋江围头、南安大佰岛风力分别达 17、18 级，降雨量达 194mm，受灾 68 万人，全市直接经济损失 39.1 亿元。

#### (2) 风暴潮

福建沿海是台风风暴潮的多发区之一，近 10 年来，福建沿海的风暴潮灾害呈频繁趋势，全省或部分岸段的高潮位超过当地警戒水位 24 次。工程所在海区每年夏秋季受台风影响，常有风暴潮产生，据崇武海洋站多年风暴潮资料统计，台风最大增水 1.37m（发生在 1969 年 11 号台风期间），台风最大减水为-1.06m。

#### (3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 附录 A 和附录 B，项目区



在 II 类场地条件下基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，基本地震动峰值加速度为 0.15g，根据本标准附录 G，本工程区域地震动峰值加速度对应的地震烈度为 VII 度。

工程区附近发生过 8 次破坏性地震，其中最大的为 1604 年 12 月 29 日泉州以东海域 8 级地震。有 4 次地震对场地的影响烈度达 VI 度，即 1604 年 12 月 29 日泉州以东海域 8 级地震、1607 年 8 月泉州湾 级地震、1609 年 6 月 7 日泉州海外 级地震和 1907 年 10 月 15 日泉州 5 级地震。近场区内现今地震活动相对弱，小震主要位于东南部，与断裂构造无明显对应关系，而破坏性地震活动推测与北西向永安—晋江断裂带及北东向长乐—晋江断裂带有关联。

## 4.2 资源概况

### 4.2.1 渔业资源

泉州湾湾内常年有淡水注入，天然饵料丰富，适宜多种水产生物的栖息、繁殖、生长，渔业资源较丰富水产品种类较多。牡蛎缢蛏等贝类养殖历史悠久，泉州湾蛏苗养殖也曾是全省四大蛏苗养殖地之一。根据有关资料记载泉州湾鱼类有 100 多种，其中主要种类组成有：鲨鱼、带鱼、鳗鱼、黄鱼、乌鲷、鳊鲈、中华须鳗、鲍鱼、石斑鱼、弹涂鱼、丁香鱼、日本鳀、斑路、中华海鲈、尖头银鱼、小公鱼、鲍鱼和单刺鲂等 30 多种。甲壳类 20 余种，主要种类有：长毛对虾、斑节对虾、日本对虾、独角新对虾、脊尾白虾、梭子蟹、锯缘青蟹等。贝类几十种，主要种类有节江兆、文蛤、青蛤、泥蚶、毛蚶、翡翠贻贝、竹蛏、缢蛏、牡蛎、寻氏肌蛤、花蛤等。经济藻类主要有紫菜、海带、浒苔、石花菜、江蓠和鹧鸪菜等。

### 4.2.2 港口岸线资源

#### (1) 港区

泉州湾是福建省最主要的内贸集装箱港区。泉州湾自然岸线长约 130 公里，纵深 20 余公里，已利用自然岸线长度 8.3 公里，港口岸线主要集中在后渚、石湖，其中深水岸线 3.7 公里，建成泊位 25 个，其中万吨级以上泊位 5 个。已建作业区包括：秀涂、石湖、后渚、锦尚 4 个作业区。其中，后渚作业区位于本工程南侧约 4km，已建有 10 个 500~5000 吨级码头。

本工程位于洛阳江口海域，桥位附近及上游均未规划港区。与本工程最近的

港区为后渚作业区，位于本工程北侧约 0.54km。

## (2) 航道

规划泉州湾航道含小坠航道、大坠航道、秀涂航道、后湾航道、后渚航道、鸿山电厂码头进港航道、锦尚航道共 7 条航道，航道总里程约 58.3km。

其中，后渚航道位于桥区中央深槽水域，后渚通海航道由小坠航道端点接入，经过泉州湾跨海大桥，沿北向至后渚作业区。

后渚航道现状航程全长约 9.1km，航道通航宽度 100m、设计底高程-4.0m，为乘潮通航 5 千吨级海轮航道，乘潮历时 2 小时，保证率 90%。根据《泉州港总体规划（2020-2035 年）》，规划航程约 9.3km，满足 1 万吨级杂货船全潮单线通航要求，航道通航宽度 100m，设计底高程-9.3m

### 4.2.3 旅游资源

泉州是国务院第一批公布的 24 个历史文化名城之一，素有“海滨邹鲁”之美誉。历史文化积淀深厚，名胜古迹星罗棋布，文物瑰宝举世瞩目，拥有开元寺、老君岩、洛阳桥、清净寺等闻名海内外历史遗迹。

泉州拥有高品质、大规模的海滨沙滩旅游资源，具有旅游发展潜质的海滨沙滩众多，砂质海岸线全长 60km，可独立形成小区、岸线超过 1km 的沙滩有 14 个，其中位于泉州湾东北侧的北崇武青山湾砂质海岸长达 10km，宽度超过 100m。另外，泉州湾近湾口区有大坠岛旅游区，岛上淡水资源丰富，绿树成荫，岛屿四周海产资源丰富。泉州湾河口湿地省级保护区是我国亚热带河口滩涂的典型代表，具有“海底森林、海上绿洲”典型性为代表的红树林，丰富的水生生物资源、鸟类资源和人文景观，是不可多得的生态旅游资源。

### 4.2.4 滩涂资源

泉州湾面积 136.42k m<sup>2</sup>，湿地面积为 131.0k m<sup>2</sup>，其中大潮最低潮干出滩涂 89.8k m<sup>2</sup>，低潮线以下至 6m 水深的海域 41.2k m<sup>2</sup>。从秀涂至石湖连线以外称外湾，以内称内湾。本工程所在泉州内湾面积 79.51k m<sup>2</sup>，湿地占 99%。

根据福建省 908 专项调查结果及近海海底地形地貌调查结果，泉州湾海岸地貌类型主要包括潮间带地貌和海底地貌，其中潮间带地貌可分为潮滩（包括河口边滩）、海滩及岩滩等三个次一级地貌类型。其中潮滩主要分布于晋江口外、洛阳江河口两侧、秀涂-垵头岸外以及大坠岛西侧海域，宽度最大可达到 5 km~7 km 左右，滩面平缓，坡度小于 0.8%。潮滩上发育互花米草滩和红树林滩，海滩主要

分布于石湖—祥芝一线和湾口东北，呈带状分布，滩宽各处不等，窄者仅百米，宽者 500 m~800 m 不等，一般坡度为 0.6%~5%，沉积物为中细砂，是优良的海水浴场开发区。岩滩少，祥芝、石湖、秀涂、垵头、下洋、蚶江及大坠岛等基岩岸段的前缘海边，滩面宽窄不一，常呈礁石状岩脊滩。

#### 4.2.5 岛礁资源

泉州市岛礁资源丰富，共有 128 个无居民海岛，礁群星盘棋布。其中泉州湾至深沪湾一带主要有大坠岛、马头岛、小坠岛、乌屿、白山屿、鼓尾屿、金屿、大山屿、长岭头屿、七星礁、观音礁、草屿礁、大麦礁等。

#### 4.2.6 矿产资源

泉州矿产丰富，已发现矿种数占全省的 38.98%，经过地质探明还有资源储量的 22 种，能源矿有煤、地热 2 种，非金属矿有玻璃（铸型）用砂、叶蜡石、高岭土（瓷土、瓷石）、水泥用灰岩（大理岩）、饰面（雕刻）用石材等 14 种。现已探明矿产地有 611 处，其中大型矿床（井）14 处、中型 13 处、小型 152 处。石英砂储量居全省首位，在石湖至永宁西岑沿海带均有分布。建筑花岗岩分布范围广，遍布全市，主要分布在宝盖山、双鬃山、五虎山、方劳山、灵秀山等地。黑粘土矿点有湖滨林边耐火黏土、莲唐郭厝砖瓦粘土和杆头坑粘土等。钾长石分布于西偏和山兜两处。水晶分布于宝盖坑东。其他矿产还有钛铁矿、锆英石等，分布于永宁外高和梅林。

#### 4.2.1 动物、植物资源

见 4.8.1 章节描述。

### 4.3 海洋环境现状调查与评价

本节内容引自《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》。

### 4.4 声环境质量现状调查与评价

本评价委托厦门昱润环保科技有限公司于 2023 年 9 月 18 日~20 日对项目沿线敏感点、道路交通等噪声进行现状测量。

#### （1）监测内容及方法

①监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

②监测仪器：声级计。

③监测因子：等效 A 声级。

④监测要求：同一断面的噪声同时刻进行监测。

现状监测值应在正常状态下（排除施工噪声等临时噪声干扰）测量各测点的环境或交通噪声。

## (2) 监测点位

项目监测点位见图 4.4.1。

### ①敏感点声环境监测点位

表 4.4.1 声环境现状监测点位

编号	点位名称	桩号位置	点位描述	监测点距地面高度(m)	测点类型	声环境标准	监测要求	监测类型																																																																															
△1 ~ △2	白奇村	HWK21+128 东侧	邻拟建道路右侧第一排建筑物 1F、3F 户外 1m	1.2	村庄	2 类	监测两天，每天昼间和夜间各测一次（夜间监测在晚上 22:00 以后，排除施工噪声等临时噪声干扰，学校监测避开下课或体育课喧闹声）；监测因	环境噪声																																																																															
				7.2					△3 ~ △4	下埭村	K19+280~K19+300	邻拟建道路右侧第一排建筑物 1F、3F 户外 1m	1.2	村庄	4a 类	7.2	△6 ~ △7	(1)		道路边界 35m 处第一排建筑物 1F、3F 户外 1m	1.2	村庄	2 类	7.2	△9 ~ △11	泉州丰泽海事处	FHK5+740 东北方向	邻拟建道路左侧第一排建筑物户外 1F、3F、5F 户外 1m	1.2	行政办公区	2 类	7.2	13.2	△12 ~ △17	海星小区 3 栋	FHK5+600~FHK5+740	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类	7.2	13.2	34.2	52.2	△18 ~ △23			邻拟建道路左侧第二排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	2 类	7.2	13.2	34.2	52.2	△24 ~ △28	泉州一中	K2+880 西北侧	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、8F、15F 户外 1m	1.2	学校	2 类	7.2	13.2	22.2	43.2	△29 ~ △34	香槟国际 2 号楼	K2+880 南侧	邻拟建道路右侧第一排建筑物 1F、3F、5F、10F、12F、25F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类	7.2	13.2	28.2	34.2										
△3 ~ △4	下埭村	K19+280~K19+300	邻拟建道路右侧第一排建筑物 1F、3F 户外 1m	1.2	村庄	4a 类																																																																																	
				7.2					△6 ~ △7	(1)		道路边界 35m 处第一排建筑物 1F、3F 户外 1m	1.2	村庄	2 类	7.2	△9 ~ △11	泉州丰泽海事处	FHK5+740 东北方向	邻拟建道路左侧第一排建筑物户外 1F、3F、5F 户外 1m	1.2	行政办公区	2 类	7.2					13.2			△12 ~ △17	海星小区 3 栋					FHK5+600~FHK5+740			邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类					7.2			13.2	34.2	52.2	△18 ~ △23									邻拟建道路左侧第二排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区					2 类			7.2	13.2	34.2	52.2	△24 ~ △28	泉州一中	K2+880 西北侧	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、8F、15F 户外 1m	1.2	学校	2 类	7.2	13.2	22.2
△6 ~ △7	(1)		道路边界 35m 处第一排建筑物 1F、3F 户外 1m	1.2	村庄	2 类																																																																																	
				7.2					△9 ~ △11	泉州丰泽海事处	FHK5+740 东北方向	邻拟建道路左侧第一排建筑物户外 1F、3F、5F 户外 1m	1.2	行政办公区	2 类	7.2					13.2			△12 ~ △17	海星小区 3 栋	FHK5+600~FHK5+740	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类	7.2											13.2							34.2			52.2	△18 ~ △23																					邻拟建道路左侧第二排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	2 类					7.2			13.2	34.2	52.2
△9 ~ △11	泉州丰泽海事处	FHK5+740 东北方向	邻拟建道路左侧第一排建筑物户外 1F、3F、5F 户外 1m	1.2	行政办公区	2 类																																																																																	
				7.2																																																																																			
				13.2					△12 ~ △17	海星小区 3 栋	FHK5+600~FHK5+740	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类	7.2	13.2	34.2	52.2	△18 ~ △23			邻拟建道路左侧第二排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m					1.2			住宅小区	2 类	7.2	13.2	34.2	52.2	△24 ~ △28	泉州一中	K2+880 西北侧	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、8F、15F 户外 1m	1.2	学校	2 类	7.2	13.2	22.2	43.2	△29 ~ △34	香槟国际 2 号楼	K2+880 南侧	邻拟建道路右侧第一排建筑物 1F、3F、5F、10F、12F、25F 户外 1m	1.2			住宅小区	4a 类	7.2	13.2	28.2	34.2																											
△12 ~ △17	海星小区 3 栋	FHK5+600~FHK5+740	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类																																																																																	
				7.2																																																																																			
				13.2																																																																																			
				34.2																																																																																			
				52.2																																																																																			
△18 ~ △23			邻拟建道路左侧第二排建筑物 1F、3F、5F、12F、18F、22F 户外 1m	1.2	住宅小区	2 类																																																																																	
				7.2																																																																																			
				13.2																																																																																			
				34.2																																																																																			
				52.2																																																																																			
△24 ~ △28	泉州一中	K2+880 西北侧	邻拟建道路左侧第一排建筑物 1F、3F、5F、8F、15F 户外 1m	1.2	学校	2 类																																																																																	
				7.2																																																																																			
				13.2																																																																																			
				22.2																																																																																			
				43.2																																																																																			
△29 ~ △34	香槟国际 2 号楼	K2+880 南侧	邻拟建道路右侧第一排建筑物 1F、3F、5F、10F、12F、25F 户外 1m	1.2	住宅小区	4a 类																																																																																	
				7.2																																																																																			
				13.2																																																																																			
				28.2																																																																																			
				34.2																																																																																			

编号	点位名称	桩号位置	点位描述	监测点距地面高度(m)	测点类型	声环境标准	监测要求	监测类型
				73.2			子: L <sub>Aeq</sub>	
△41	海丝中央法务区	FHK4+120~FHK4+300	邻拟建道路左侧第一排建筑物1FF户外1m	1.2	行政办公区	4a类		
△45 ~ △50	海星小区16栋	工程边界200m外	远离道路一侧1F、2F、5F、8F、11F、18F户外1m	1.2 4.2 13.2 22.2 31.2 52.2	住宅小区	2类		
△53	下埭村(2)	工程边界200m外	远离道路一侧1F户外1m	1.2	村庄	2类		

注：道路左侧、右侧是指沿着起点至终点里程增加方向的左侧或右侧。

## ②断面监测（交通噪声）

### 监测点位：

断面1（桩号 FHK3+200 右侧，点位△54~△59）距离丰海路道路中心线30、40m、60m、80m、120m、200m 的交通噪声，同时记录大、中、小车的车流量。

断面2（桩号 K19+960 右侧，点位△60~△65）距离海湾大道中心线20m、30m、40m、60m、80m、120m 的交通噪声，同时记录大、中、小车的车流量。

**监测频次：**监测2d，昼间监测一次，夜间监测一次，每次监测20min。

### （3）监测结果与分析

根据监测结果分析，白奇村、下埭村距道路35m处、泉州丰泽海事处、海星小区3栋第二排、泉州一中、海星小区16栋、下埭村（工程边界200m外）等敏感点的噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准（昼间≤60dB、昼间≤50dB）；下埭村邻道路第一排、海星小区3栋邻道路第一排、香槟国际2号楼第一排、海丝中央法务区等敏感点的噪声均符合其4a类标准（昼间≤70dB、昼间≤55dB）。

根据监测结果分析，海湾大道距道路中心线20m、30m、40m、60m的交通噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准（昼间≤70dB、昼间≤55dB），海湾大道距道路中心线80m、120m符合其2类标准（昼间≤60dB、昼间≤50dB）；丰海路距道路中心线30m、40m、60m的交通噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准（昼间≤70dB、昼间≤

55dB)，丰海路距道路中心线 80m、120m、200m 的交通噪声符合其 2 类标准（昼间 $\leq 60$ dB、昼间 $\leq 50$ dB）。



图 4.4.1 噪声监测点位示意图

## 4.5 陆域生态环境现状调查与评价

### 4.5.1 土地利用现状调查

根据建设单位提供的福建省国土空间基础信息平台查询的《综合分析报告》（2024年1月29日，数据来源①土地利用现状数据采用2022年土地利用现状调查数据，自然资源部下发的福建省“三区三线”划定成果。）项目涉及丰泽区、惠安县海域，总面积20.4523h m<sup>2</sup>，涉及丰泽区、惠安县用地46.4694 h m<sup>2</sup>；项目总用地69.9217h m<sup>2</sup>。用地涉及生态保护红线1.7891h m<sup>2</sup>，用海涉及生态保护红线14.6059 h m<sup>2</sup>。

根据项目选址意见书项目用地总面积46.4625 h m<sup>2</sup>，其中农用地5.134 h m<sup>2</sup>（耕地0.0245 h m<sup>2</sup>、林地2.0464 h m<sup>2</sup>、其他农用地3.0631 h m<sup>2</sup>）、建设用地41.2548 h m<sup>2</sup>、未利用地0.0787 h m<sup>2</sup>；根据用海预审项目申请用海总面积未20.4436 h m<sup>2</sup>，其中桥梁用海20.2127 h m<sup>2</sup>，施工栈桥用海0.2309 h m<sup>2</sup>。项目总面积为66.9061 h m<sup>2</sup>。

根据对评价区土地利用现状分析和实地踏勘，对评价区的生态系统进行划分评价区内可分为农田生态系统、湿地生态系统、森林生态系统和城镇生态系统。根据调查和分析结果，评价区内各生态系统面积和比例见表4.5.1，可见评价区内的生态系统主要为城镇生态系统，占评价区总面积的68.37%，其次为湿地生态系统和森林生态系统，分别占评价区总面积的13.38和9.9%，农田生态系统占比较小，仅为8.35%。评价区内对生态环境质量起到重要作用的森林生态系统面积相对较小，仅占评价区总面积的9.9%。

表 4.5.1 公路沿线生态系统类型统计一览表

生态系统类型	城镇生态系统		农田生态系统	森林生态系统	湿地生态系统		草地生态系统	总计
	城市绿地	居住地、工矿交通	耕地	阔叶林	河流	湖泊（坑塘水面）	稀疏草地	
占地（公顷）	38.34	481.88	63.55	75.36	1.53	100.25	0.05	760.96
占比（%）	5.04	63.33	8.35	9.90	0.20	13.17	0.01	100.00

#### （1）城镇生态系统

城镇/村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，属人为干扰严重的生态系统。



评价区域内城镇生态系统主要有居住区、工矿交通及城市绿地。位于东海及百崎互通周边辐射。城市绿地系统主要为滨海公园，植被以人工植被为主，沿线种植有木麻黄。

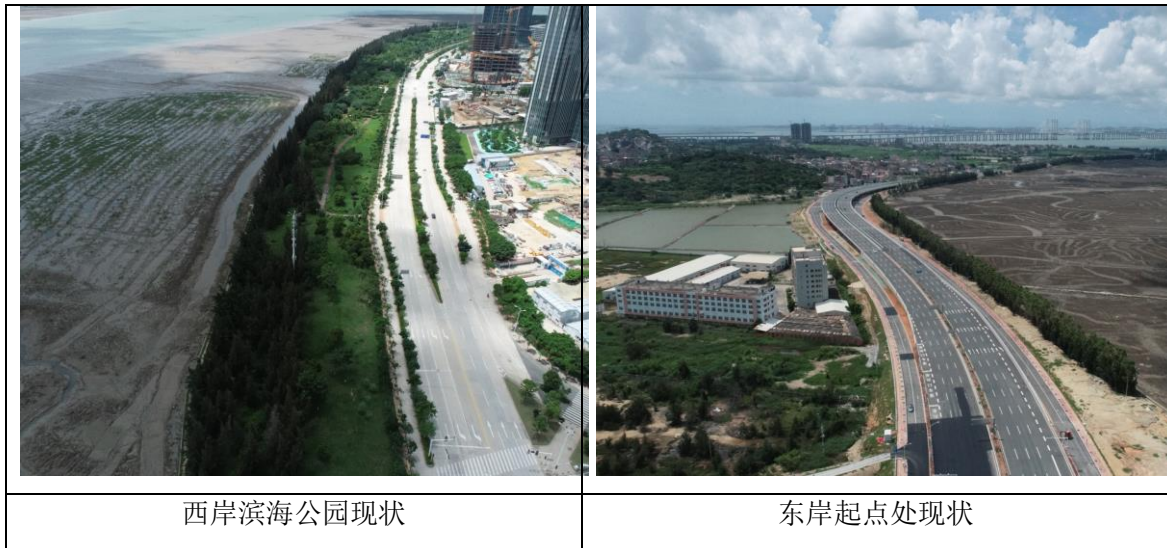


图 4.5.1 公路沿线绿化现状图

## (2) 农田生态系统

农田生态系统的主要生态功能主要体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。此外，农业生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

评价区域沿线农田生态系统主要分布在台商区下埭村，植被主要以农作物、果木林为主，主要的农作物有地瓜、花生、玉米、应季蔬菜等，主要的果树为香蕉、龙眼等。

由于农田生态系统距离居民区较近而易受人为干扰，区域植被类型较为单一，植物种类较少，因此农田生态系统中动物种类较少。但由于地属洛阳江沿岸，邻近泉州湾河口湿地保护区，生态系统内会出现保护区鸟类；农田草丛鸟类群，主要分布在项目影响评价区农田草丛，其代表鸟类有黑领鸟、斑文鸟、灰头等。



图 4.5.2 公路沿线农田现状图

### (3) 森林生态系统

评价区域内森林生态系统主要以人工林为主，主要的群落为相思林，木麻黄林，巨尾桉林群落等。

评价区域内的道路沿线森林生态系统主要为闽东南防风固沙林，为木麻黄林，巨尾桉林群落，主要分布在海湾大道洛阳江沿岸，主要功能为防风固沙；评价范围内山体森林生态系统主要为相思林群落，主要分布在下埭村现有山体及东岸滨海公园内。绿化乔木尚有大叶榕、楝等。

森林生态系统与其它生态系统相比，具有更加复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。主要生态功能为光能利用、调节大气调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、控制水土流失、净化环境、孕育和维持生物多样性等。



图 4.5.3 公路沿线林地现状图

### (4) 湿地生态系统

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一，被人们誉为“自然之肾”。它不但拥有丰富

的资源，还具有巨大的环境调节功能和环境效益。湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性和物种多样性。

评价区域内湿地生态系统主要包括库塘、养殖池、河流、沟渠等水域，其水域面积较广，植被覆盖度较低，常见的植被有红毛草、五节芒、芦苇、黑麦草等。

#### （5）草地生态系统

评价区内的草地生态系统广泛分布于林缘、农田田埂、道路两侧、堤岸荒地等区域，其主要生态功能主要表现为水源涵养、生物多样性保育、提供净初级生产物质、碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、水土保持、营养循环、生物控制、栖息地等。

## 4.5.2 项目沿线陆地植被现状

### 4.5.2.1 植被资源

根据《福建植被》(林鹏, 1990)四级制植被分区系统, 增加“区”以下“小区”一级, 调查区植被在福建植被区划中属于“中国东部湿润森林区”--I 南亚热带雨林植被带--IA 闽粤沿海丘陵平原南亚热带雨林小区—IA2 闽东南戴云山东部温暖南亚热带雨林小区。地带性植被属于季风常绿阔叶林(或称亚热带常绿季雨林)。由于该区域人口密, 经济活动历史悠久, 人类经营活动频繁, 原生性地带植被已不复存在, 均为次生的常绿阔叶林及人工防护林, 主要组成种类有巨尾桉、木麻黄、。调查区位于洛阳江沿岸, 由于常年大风, 暴雨强度大, 水土流失和风蚀作用十分强烈, 故丘陵台地土壤侵蚀较重, 地表基岩裸露, 植被区因受海风、人为活动干扰较大, 自然植被长期以为阳性、抗风、耐于旱贫的热带性次生草地和灌木林植被所覆盖, 主要有南方碱蓬、地桃花、、海滨藜、番杏、福建胡颓子、类芦、酢浆草等植物。由于水分、热量较为丰富, 人工栽培群落农作物有以玉米、西瓜及豆类等及各类时令蔬菜。人工防护林主要为木麻黄林、巨尾桉林。

根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》(2023年7月)于2023年5月的实地调查并结合相关资料统计, 项目影响评价区维管植物有23科36属90种(含亚、变种), 其中蕨类植物3科3属3种, 被子植物20科33属87种。在洛阳江沿岸滩涂高潮位泥滩零星分布秋茄树部分区域有互花米草群落, 另有少量南方碱蓬、毛马齿苋、番杏、铺地黍小藜、银胶菊等耐盐植物。

### 4.5.2.2 生物群落

公路沿线评价区位于福建省南部沿海, 在福建省泉州市的丰泽区和惠安县境内。本地带范围处在我国南亚热带的东部湿润区, 本区属南亚热带海洋性季风气候, 气候温暖湿润, 光、热、水条件优越, 夏长而冬暖和, 雨量多。评价区中部大部分区域为泉州湾河口湿地省级自然保护区:评价区左侧为丰泽区丰海路和滨海公园, 除栽培植物外, 野生植物以归化种和外来入侵物种为主; 评价区右侧为惠安县海湾大道, 车流量较少, 绿化程度低, 植被为人工防护林, 树种以巨尾桉和木麻黄为主, 地被植物以黑麦草为主。

本次评价引用《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》(2023年7月)于2023年5月的实地调查结果, 同

时采用样方法进行调查，调查样方面积根据不同的植被类型确定，乔木林群落主要为 20m×20m 和 10m×10m、灌丛群落和灌草丛群落为 5m×5m、草本群落为 2m×2m 或 1m×1m，分别记录样地的经度纬度、植物种类、数量、高度、胸径、生活力、物候期等特征的指标参数，植物群落调查样方详见附录 II。

### 4.5.3 项目沿线陆地野生动物调查与评价

百崎通道陆域段沿线动物群落主要有两栖动物群落、爬行动物群落、鸟类群落和哺乳类动物群落。

#### (1) 调查方法

A、脊椎动物多样性调查：采用样线法现场考察，辅以收集相关的调查研究资料、村民访谈等，掌握影响评价区的动物物种多样性和国家、省级保护动物分布状况。

①哺乳类：采用步行法进行调查，样线上步行的速度宜为 1.0km/h，调查时关注样线两边 20-25m（具体视环境郁闭度而定）范围内的情况。发现动物实体或其痕迹时，记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量、地理位置、影像等信息。

②鸟类：清晨或傍晚鸟类活动高峰期进行调查，一般在无雨、无大风，晴朗的天气条件下进行，采用步行调查法，行进速度每小时 0.5~1.0km。调查时，用 7~10 倍双筒望远镜，观水鸟时则选用 20~60 倍单筒望远镜，装设在固定的三角架上观察鸟类，记录位于样线前方及两侧的鸟类种类及其个体数量（包括见到和听到的），栖息生境等。在繁殖期调查时，听到或见到 1 只成体个体记作 1 对。同时，采用数码相机拍摄适量的调查样线生境照片。同时记录样线调查的行进航迹。

③爬行类：在爬行动物栖息地随机布设样线，调查人员在样线上行进，发现动物时，记录动物名称、数量、影像等信息，同时记录样线调查的行进航迹。

④两栖类：调查时间为晚上（日落 0.5h 至日落后 4h）沿样线行进，仔细搜索样线两侧的两栖动物，发现动物时，记录动物名称、数量、影像等信息，同时记录样线调查的行进航迹。在访问资料收集方面，通过《常见两栖动物野外识别手册》等书籍对当地的村民进行访问调查，了解现状两栖类的分布情况。

B、水生生物调查：水生生物调查种中，①浮游植物采用网采法和水采法采集样品，水采样品用于定量分析即将样品在正置显微镜下鉴定计数，网采样品用

于为定性分析，作为浮游植物种类组成的补充。浮游动物样品采用浅水 I 型网（网口直径 50cm，网长 145cm，筛绢孔径 0.505cm）从底至表垂直或斜拖所获，并于现场用浮游动物样品体积量 5% 的中性甲醛溶液固定。②浮游动物湿重生物量的测定是借助于电子天平（感量 0.001g）和真空泵（30dm<sup>3</sup>/min）等器具将样品抽滤去除水份后称出样品的湿重，然后换算成 mg/m<sup>3</sup>。样品的鉴定与计数则是借助于浮游动物计数框、体视显微镜和光学显微镜等将全部样品进行种类鉴定并按种计个体数，然后换算成个体丰度（ind/m<sup>3</sup>）。③大型底栖生物使用 0.05m<sup>2</sup> 抓斗式采泥器，每站连续取样不少于 4 次（合计采样面积 0.2m<sup>2</sup>），放入“MSB 型底栖生物漩涡分选器”中淘洗，并用网目为 0.5mm 的过筛器分选标本，生物样品置样品瓶中用固定液保存。标本处理以及室内分析和资料整理均按《海洋调查规范》的技术要求进行。

本次评价引用《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（2023 年 7 月）于 2023 年 5 月的实地调查结果。

## （2）调查结果

### A、两栖动物群落

项目评价范围内的两栖动物群落根据生态类型可分布静水型和树栖型群落 2 种。

#### ①静水型群落

分布在评价范围内的库塘、养殖池等湿地周边，主要有黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙和饰纹姬蛙等；它们经常栖息于静水水域，特别是在产卵季节，成体相对群集于静水水域及其附近，在暴雨后，雨水堆积于水洼中，蛙类产卵于水洼内，随后幼体或蝌蚪也在其内生长发育。成体产卵完毕，大多上岸，分散活动于陆上潮湿环境中，如石块或草皮下、枯枝落叶层中、草丛或灌丛之间、洞穴等处。项目区内的库塘、养殖池为咸淡水，养殖青蟹与虾类，不适宜蛙类活动，仅在岸上捕食飞虫。

#### ②树栖型群落

分布在评价范围内的库塘、养殖池等湿地附近树上或低矮的灌丛草丛中分布有斑腿泛树蛙等树栖型的两栖动物。它们成体常栖息于此，以指、趾吸盘及胸腹部的腺体使其身体牢固地黏附于树干枝叶或其他附着物上。

### B、爬行动物群落

评价范围内爬行动物群落主要有水生或近水爬行动物群落、林缘山地爬行动物群落和居民点爬行动物群落。

#### ①水生或近水爬行动物群落

分布在项目评价范围内的库塘、养殖池等湿地附近，有赤链华游蛇和中国水蛇等捕食蛙类。

#### ②林缘山地爬行动物类群

分布于项目评价范围内滨海公园、木麻黄林缘灌草丛、石堆等处，主要有中国石龙子等爬行动物。

#### ③居民点爬行动物群落。

分布于项目评价范围内滨海公园的墙壁、石缝和建筑设施内，主要有原尾蜥虎、中国壁虎等。

### C、鸟类群落

分布于项目影响评价区的鸟类群落主要有灌木混交林鸟类群、水域鸟类群、农田草丛鸟类群、居民点鸟类群。具体详见“4.3.8”章节。

### D、哺乳类动物群落

评价范围内生境具有多样性，与之相适应，不同的哺乳类在生物群落中占据着不同的层次，包括半地下生活型、地面生活型、岩洞栖息型 3 种生态群落。

#### ①半地下生活型群落

评价范围内该类种类主要有：劳亚食虫目的鼯鼠科 1 种，即臭鼯，啮齿目的鼠科 2 种，即黄毛鼠、褐家鼠。

#### ②地面生活型群落

评价范围内分布的该类型哺乳动物有食肉目的黄鼬 1 种。这类哺乳动物在地面栖息、觅食。

#### ③岩洞栖息型群落

这是指翼手目唯一会飞翔的哺乳类，它们在岩洞中倒挂栖息，除觅食外，休息、繁殖、哺乳都是在倒悬的状态下进行的。保护区现已知的翼手目哺乳类分布有 1 种、即东亚伏翼。

百崎通道东岸现有的农田、园地、灌草丛及村庄等不同类型的生境为道路沿线的各种鸟类提供了较为多样化的栖息地。

百崎通道陆域段区域内生态功能价值较低，野生动物资源及生态分布相对贫

乏，发现的物种均为南方常见动物物种。

#### E、水生生物

根据 2023 年 5 月泉州湾百崎大桥评价区采集的 6 份水生生物样品鉴定分析结果，共检出浮游动物 2 门 3 属 3 种及 1 类阶段性浮游幼虫，浮游植物有 5 门 19 属 25 种，底栖动物有 3 门 5 属 5 种，显示目前评价区湿地浮游动、植物和底栖动物种类贫乏。检出的浮游动、植物种类中内陆淡水及河口沿岸咸淡水或广盐性种类兼而有之，反映出评价区湿地典型的河口咸淡水交汇区的水生生物群落结构特征。

目前评价区湿地浮游动、植物和底栖动物的种群密度均很低(46.6 个、 $82.68 \times 10^3$  个细胞数/m<sup>3</sup>和 22.2 个/m<sup>2</sup>)。

调查期间评价区湿地浮游动、植物和底栖动物的多样性指数(H')均较低，提示评价区湿地水生生物多样性较差。

通过对泉州湾百崎大桥附近沿海评价区湿地内浮游动、植物和底栖动物的种类组成、群落结构、优势种、指示生物、多样性指数(H')等调查信息的综合分析，初步认为目前评价区湿地浮游动植物和底栖动物种类贫乏，水体受到较大的扰动，生境质量较差。



## 4.6 大气环境质量现状调查与评价

根据泉州市生态环境局发布的《2022 年泉州市城市空气质量通报》（网址：[2022 年泉州市城市空气质量通报-泉州市生态环境局 \(quanzhou.gov.cn\)](http://2022年泉州市城市空气质量通报-泉州市生态环境局)）：

### （1）中心市区环境空气质量

2022 年，泉州市中心市区（鲤城区、丰泽区、洛江区）环境空气质量达标天数比例为 95.9%，同比下降 1.9 个百分点。

### （2）全市 13 个县（市、区）空气质量

2022 年，泉州市 13 个县（市、区）环境空气质量综合指数范围为 2.09~2.65，首要污染物均为臭氧。空气质量达标天数比例平均为 98.1%，同比下降 0.6 个百分点。空气质量降序排名，依次为：德化、永春、安溪、南安（并列第 3）、晋江、泉港、惠安、台商区、石狮、丰泽、鲤城、洛江（并列第 11）、开发区（并列第 11）。泉州市 13 个县（市、区）环境空气质量情况详见表 4.6-1。

百崎通道工程位于丰泽区、台商投资区，依据《2022 年泉州市城市空气质量通报》，本项目所在丰泽区、台商投资区 2022 年达标天数比例分别为 96.4%、98.9%，首要污染物均为臭氧。

表 4.6.1 2022年13个县（市、区）环境空气质量情况

排名	地区	综合指数	达标天数比例 (%)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO-95per	O <sub>3</sub> -8h-90per	首要污染物
1	德化县	2.09	100	0.003	0.012	0.029	0.015	1.0	0.104	臭氧
2	永春县	2.13	99.7	0.006	0.010	0.027	0.015	0.8	0.122	臭氧
3	安溪县	2.17	99.2	0.006	0.007	0.035	0.015	0.8	0.122	臭氧
3	南安市	2.17	99.2	0.006	0.007	0.036	0.016	0.7	0.118	臭氧
5	晋江市	2.19	99.5	0.004	0.015	0.032	0.011	0.8	0.123	臭氧
6	泉港区	2.20	99.5	0.005	0.010	0.030	0.016	0.7	0.128	臭氧
7	惠安县	2.23	98.4	0.004	0.011	0.031	0.015	0.6	0.137	臭氧
8	台商区	2.28	98.9	0.003	0.010	0.038	0.016	1.0	0.116	臭氧
9	石狮市	2.32	100	0.004	0.014	0.032	0.016	0.8	0.124	臭氧
10	丰泽区	2.59	96.4	0.007	0.018	0.033	0.018	0.7	0.138	臭氧
11	鲤城区	2.65	94.9	0.008	0.017	0.034	0.018	0.7	0.147	臭氧
12	洛江区	2.65	94.7	0.007	0.015	0.034	0.020	0.7	0.145	臭氧

13	开发区	2.65	94.9	0.008	0.017	0.034	0.018	0.7	0.147	臭氧
----	-----	------	------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	----

注：综合指数为无量纲，其他所有浓度单位均为  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 2022年泉州市城市空气质量通报

时间：2023-01-17 14:30 来源：泉州市生态环境局 点击量：41

A<sup>+</sup> | A<sup>-</sup> | 打印 | 分享

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《城市环境空气质量排名技术规范》（环办监测〔2018〕19号），对2022年全市县级及以上城市空气质量按实况进行评价，具体如下：

### 一、中心市区环境空气质量

2022年，泉州市中心市区（鲤城区、丰泽区、洛江区）环境空气质量达标天数比例为95.9%，同比下降1.9个百分点。

### 二、全市13个县（市、区）空气质量

2022年，泉州市13个县（市、区）环境空气质量综合指数范围为2.09~2.65，首要污染物均为臭氧。空气质量达标天数比例平均为98.1%，同比下降0.6个百分点。空气质量降序排名，依次为：德化、永春、安溪、南安（并列第3）、晋江、泉港、惠安、台商区、石狮、丰泽、鲤城、洛江（并列第11）、开发区（并列第11）（详见附件）。

图 4.6.1 2022 年 13 个县（市、区）环境空气质量情况

## 4.7 地表水环境质量现状调查与评价

为了解百崎通道东岸百崎水塘、白奇小溪的水环境及底泥质量现状，本评价委托厦门昱润环保科技有限公司于 2023.09.18~2023.09.20 对百崎水塘、白奇小溪的水环境及底泥进行监测，监测报告详见附件 19。

### 4.7.1 监测点位、监测因子、监测频次

监测点位详见表 4.7.1、表 4.7.2、图 4.4.1。

表 4.7.1 地表水监测点位及监测要求

断面名称	所处河段	监测因子	监测频次	执行标准
☆66#	白奇小溪	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、总氮、石油类、氨氮	连续监测三天，每天监测一次	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准
☆67#	百崎水塘上游	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、总氮、石油类、氨氮		
☆68#	百崎水塘中游			
☆69#	百崎水塘下游			

表 4.7.2 底泥监测点位及监测要求

断面名称	所处河段	监测因子	监测点位要求	频次	执行标准
70#	白奇小溪上游段	GB36600-2018 中“表 1 建设用地土	水质采样垂线的正下方	监测一天，每天监测 1	GB36600-2018 中表 1 建设用地

断面名称	所处河段	监测因子	监测点位要求	频次	执行标准
71#	白奇小溪下游段	壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”45项		次	土壤污染风险筛选值（第二类用地）
72#	百崎水塘上游段	GB36600-2018 中“表1建设用地区域土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”45项	水质采样垂线的正下方	监测一天，每天监测1次	GB36600-2018 中表1建设用地区域土壤污染风险筛选值（第二类用地）
73#	百崎水塘下游段				

#### 4.7.2 分析方法

各因子的分析及检出限见表 4.7.3。

表 4.7.3 各监测项目分析及检出限

样品类别	检测项目	检测方法	检出限	单位
地表水	pH	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	/	无量纲
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ506-2009	0.01	mg/L
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989	0.5	mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01	mg/L
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05	mg/L
	石油类	水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01	mg/L
底泥	汞	土壤质量 总汞的测定原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg
	砷	土壤质量 总砷的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg
	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9	μg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	检出限	单位
	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
底泥	间,对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	µg/kg
	邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	µg/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0	µg/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0	µg/kg
	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0	µg/kg
	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	µg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4	µg/kg
	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4	µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
底泥	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	检出限	单位
	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	µg/kg
	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	µg/kg
	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	µg/kg
	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06	mg/kg
	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	mg/kg
	苯并(a)蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
	苯并(b)荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2	mg/kg
	苯并(k)荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
	苯并(a)芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
	二苯并(a,h)蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	mg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg

### 4.7.3 评价方法、监测结果及评价

#### (1) 水质评价方法

本项目地表水水质采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 D 水质指数法进行评价，计算公式为：

①第  $i$  项标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ —标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子  $i$  在  $j$  点的实测浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$ —评价因子  $i$  的评价标准限值, mg/L。

②DO 的标准指数为:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \quad DO_j > DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j}, \quad DO_j \leq DO_f$$

式中:  $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$DO_j$ —溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值, mg/L;

$DO_s$ —溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

$DO_f$ —饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流,  $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ , 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域,  $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ 。

③pH 的标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{su}}, \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH_j > 7.0$$

式中:  $S_{pH,j}$ —pH 值的指数, 大于 1 表明该因子超标;

—pH 值实测统计代表值;

—评价标准中水质标准中 pH 值的下限值;

$pH_{su}$ —评价标准中水质标准中 pH 值的上限值。

## (2) 水质监测结果及评价

监测结果评价:

白奇小溪、百崎水塘☆66#~69 点位的各因子监测结果均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。

## 4.8 周边海域环境敏感目标情况

### 4.8.1 泉州湾河口湿地省级自然保护区

#### 4.8.1.1 保护区概况

泉州湾河口湿地省级自然保护区位于福建省南部泉州市境内，以泉州湾河口为主体，保护区涉及台商投资区、洛江区、丰泽区、晋江市、石狮市等县（市）范围。

1996 年以来泉州湾周边的惠安县、晋江市、丰泽区、洛江区、石狮市，已分别在洛阳红树林区、桃花山鹭类栖息繁殖区、沿海滩涂和河口等建立了 5 处自然保护小区。2002 年 2 月福建省人民政府批准（闽政〔2002〕文 47 号）建立惠安洛阳江省级自然保护区，面积 876.9h m<sup>2</sup>，主要是保护海岸生态系统的红树林、河口滩涂湿地及鸟类。2003 年 9 月福建省人民政府批准（闽政办〔2003〕116 号）在惠安洛阳江省级自然保护区的基础上扩建并更名为泉州湾河口湿地省级自然保护区，面积 7039.56h m<sup>2</sup>。2007 年 11 月福建省人民政府批准对泉州湾河口湿地省级自然保护区范围调整（闽政文〔2007〕387 号），保护区总面积 7045.88h m<sup>2</sup>。2009 年 11 月，经福建省人民政府（闽政〔2009〕文 356 号）批准，对保护区面积进行局部调整，调整后的保护区总面积为 7008.84h m<sup>2</sup>。

#### 4.8.1.2 保护区类型及主要保护对象

根据国家环境保护局和国家技术监督局联合发布的中华人民共和国国家标准《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），自然保护区应属于“自然生态系统”类别的“湿地生态系统类型”的自然保护区。具体生态类型详见图 4.8.1。

泉州湾河口湿地省级自然保护区的主要保护对象为湿地、红树林、鸟类、中华白海豚、中华鲟等。

#### 4.8.1.3 保护区植物资源与植被

根据现场调查及相关资料统计，自然保护区内维管束植物共有 226 种，隶属于 66 科 166 属（未将园林栽培植物列入），其中蕨类植物有 7 科 7 属 9 种，裸子

植物 1 科 1 属 3 种，被子植物 58 科 158 属 214 种，其中双子叶植物 52 科 126 属 162 种，单子叶植物 6 科 32 属 52 种。植物种类中以禾本科、菊科、豆科和大戟科居多。从植物生活型上来看，草本植物最多，灌木次之，乔木和藤本较少。由于海湾环境风力强，台风影响显著，因而植被多以矮态草本植物为主，间有一些灌木和匍匐状亚灌木，乔木仅有一些木麻黄等防护林树种。

#### 4.8.1.4 保护区动物资源

自然保护区内野生动物资源丰富。野生脊椎动物有 4 类 23 目 73 科 284 种，其中两栖类 1 目 5 科 14 种、哺乳类 7 目 15 科 33 种、鸟类 13 目 41 科 193 种、爬行类 2 目 12 科 44 种。此外，鱼类有 12 目 34 科 70 种（除白氏文昌鱼 1 种），浮游、底栖生物 546 种。

#### 4.8.1.5 占用保护区情况

根据《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划（2018-2027 年）》，项目用海全部位于泉州湾河口湿地省级自然保护区的实验区，项目用海面积 20.4436 公顷（含施工栈桥用海面积 0.2309 公顷），北侧与泉州湾河口湿地省级自然保护区洛阳红树林功能区距离约 5.3km，西北侧与桃花山海滨水禽功能区距离约 3.3km，南侧与蟳埔枪城河口湿地生态功能区距离约 2.7km。实验区是开展科研教学、生态旅游以及适度开发利用的区域，实验区给自然保护区相关社区群众的生产生活及经营活动留出一定的发展空间，根据区内自然条件的特点、社区居民的社会经济状况和生产生活方式，在严格管理的前提下开展不损害保护区管理功能的渔业生产、林事生产、多种经营、公众自然环境教育和生态旅游等活动，该区域主要用于维持周围村镇人民群众正常生活和生产活动以及自然保护区的科研考察活动，培育和改善自然环境。

根据《泉州百崎通道涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（福建省林业勘察设计院，2024 年 3 月），本工程位于泉州湾河口湿地省级自然保护区中部，以过江桥梁形式跨越保护区，横跨保护区距离约 1.5km（桩号路段 YK2+670 至 YK4+145）。项目报批红线占用保护区面积 11.0669h m<sup>2</sup>，其中桥墩实际占用 0.7133h m<sup>2</sup>，施工临时占用 2.0614h m<sup>2</sup>。项目永久占用及临时占用均未涉及保护区核心区或缓冲区范围，未涉及占用红树林面积。



#### 4.8.1.6 中华白海豚情况

##### (1) 概述

中华白海豚 (*Sousa chinensis*) 属于鲸类的海豚科, 常见于我国东海, 属于国家 I 级保护动物。其身体修长呈纺锤型, 喙突出狭长、背鳍突出、胸鳍较圆浑、尾鳍呈水平状; 以肺呼吸, 外呼吸孔呈半月形开放于头额顶端, 呼吸时头部与背部露出水面; 食性以中小型鱼类为主。中华白海豚喜欢栖息在亚热带海区的河口咸淡水交汇水域, 在我国主要分布在东南部沿海, 我国分布比较集中的区域有两个, 一个是厦门的九龙江口、一个是广东珠江口。

根据中华白海豚个体识别库研究, 福建省分布有中华白海豚的宁德、泉州湾、厦门、东山湾四个地域, 所分布的中华白海豚均没有相同的个体, 尚无证据表明福建沿海这四个地方的中华白海豚种群之间存在个体迁移和交流。已有的调查资料显示, 目前中华白海豚在福建省的分布是厦门海域最多, 宁德和东山湾次之, 泉州湾最少。

#### 4.8.1.7 中华鲟情况

##### (1) 概述

中华鲟 (*Acipenser sinensis*) 为近海大型溯河洄游性底层鱼类, 生长快, 寿命长, 性成熟期较晚, 雄鱼为 9 龄, 雌鱼为 14 龄。平时栖于沿海, 春夏季喜生活于河口, 性成熟的个体溯河产卵, 卵为沉性粘性卵, 粘附于砾石或卵石上孵化。中华鲟为杂食性鱼类, 中华鲟的食物组成随不同时期和地区而异。仔鱼期一般吃浮游生物, 幼鱼期多以底栖的水生寡毛类、水生昆虫、小型鱼虾及软体动物为食, 成鱼期吃鱼类、底栖动物及动植物碎屑等。在产卵期多停食或仅摄食少量食物。在河口地区的中华鲟主食底栖鱼类舌鳎属、磷虾及蚬类等。

据资料记载, 不同江河中华鲟成鱼溯河产卵时间和幼鲟在江河生活时间不同。长江中华鲟成鱼每年 4~6 月由海入江作生殖洄游, 到了秋季生殖季节, 性成熟的个体上溯至上游产卵, 产卵后亲鱼即降河返回海中, 当年孵化的仔鱼从产卵场降河到江河浅水区觅食, 于翌年 6~7 月进入河口区。此后即入海生活。在珠江, 中华鲟产卵期为 3~6 月, 7 月后幼鲟向珠江口外洄游, 幼鲟入海生活直至性成熟才溯河进行生殖洄游。

## 4.8.2 泉州湾河口湿地

泉州湾河口湿地位于福建省南部泉州市的惠安县、洛江区、丰泽区、晋江市、石狮市境内，范围东至崇武镇与祥芝镇内侧连线以内水域，南至蚶江水头，西至田安大桥，北至惠安陈坝村。地理坐标为：24° 46'14.14"N ~ 24° 59'48.51"N，118° 34'56.17"E ~ 118° 50'11.94"E，总面积 17746.46h m<sup>2</sup>，其中重要湿地面积为 6801.88h m<sup>2</sup>，一般湿地面积为 10944.58h m<sup>2</sup>。

泉州湾河口湿地位于福建泉州两条主要河流晋江和洛阳江入海口，因其特殊的地理气候和丰富的生物多样性资源，已成为中国亚热带河口湿地的典型代表，分别被亚洲湿地局、《中国生物多样性保护行动计划》、《中国湿地保护行动计划》列入“亚洲重要湿地”、“中国优先保护生态系统”和“中国重要湿地”名录。2003年9月24日，泉州湾河口湿地省级自然保护区成立，泉州湾河口重要湿地纳入保护区范围，为保护区的主体部分。

## 4.8.3 习惯性航道

后渚作业区位于工程北侧 618m，建有 5000 吨级粮食泊位、客货泊位、3000 吨级杂货泊位、成品油泊位各一个、5000 吨级集装箱泊位、1000 吨级杂货泊位各两个。

后渚航道位于桥区中央深槽水域，由小坠航道端点接入，经过泉州湾跨海大桥，沿北向至后渚作业区。

根据《泉州港总体规划（2020-2035 年）》，后渚作业区（后渚~上堡）岸段现状为港口岸线，为适应泉州城市发展需要，该作业区将逐步取消货运功能，岸线调整为城市旅游客运码头岸线。根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（〔2022〕103 号），要求泉州港务集团于 2023 年 12 月底前正式启动后渚港区的搬迁工作。根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（〔2021〕31 号），百崎通道按 2000T 通航标准设计。因此，工程区海域将来通航 2000 吨级以下客船为主。

## 4.8.4 渔业养殖及捕捞

根据泉州市丰泽区人民政府 2019 年 01 月 25 日发布的《关于泉州湾河口湿地省级自然保护区丰泽区域围垦养殖清退的通告》（附件 11），泉州湾河口湿地省级自然保护区围垦养殖退出截止时间为 2019 年 3 月底。根据泉州台商投资区环境

与国土资源局 2022 年 8 月 4 日发布的《关于开展泉州湾（台商区段）互花米草清理的通告》（附件 12），将全面开展泉州湾河口湿地互花米草清理整治，清理范围内养殖必须在 2022 年 8 月 12 日前自行清理。根据 2023 年 4 月现场踏勘及调研，工程区及周边没有海水养殖，也未见渔业捕捞设施。

## 5 环境影响预测与评价

本章节钟，水文动力、冲淤环境、沉积物环境及海洋生态环境内容引至《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》（自然资源部第三海洋研究所，2023年10月）。

### 5.1 水文动力环境影响预测与评价

#### 5.1.1 潮流场数学模型

##### 5.1.1.1 基本方程

潮流场方程选用平面直角坐标下的二维浅水潮波方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(Hu) + \frac{\partial}{\partial y}(Hv) = 0 \quad (5.1.1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + fv - ru + A_x \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \quad (5.1.2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - fu - rv + A_y \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \quad (5.1.3)$$

其中： $x$ 、 $y$ 为平面直角坐标， $t$ 为时间， $H$ 为水深（ $H = d + \eta$ ）， $d$ 为平均水位平面下的水深， $\eta$ 为水位， $u$ 、 $v$ 分别为 $x$ 、 $y$ 方向分量， $u = (1/H) \int_{-h}^{\eta} u' dz$ 和 $v = (1/H) \int_{-h}^{\eta} v' dz$ 为沿水深平均的流速。

$g$ 为重力加速度， $f$ 为科氏参数， $r$ 为底摩擦系数， $r = \frac{g \sqrt{u^2 + v^2}}{c_n^2 H}$ ， $c_n$ 为谢才系数， $c_n = H^{1/6} / n$ ， $n$ 为海底粗糙系数。 $A_x$ 、 $A_y$ 是水平运动粘性系数，采用

Smagorinsky公式计算：

$$A_x = C \Delta x \Delta y \left[ (\partial u / \partial x)^2 + (\partial u / \partial x + \partial u / \partial y)^2 / 2 + (\partial u / \partial y)^2 \right]^{1/2},$$

$C \approx 0.1 \sim 0.2$ ，同理可得 $A_y$ 。

方程组(5.1.1)~(5.1.3)的求解采用 Vincenzo Cassulli 提出的半隐式有限差分方法，并采用非结构三角形或四边形正交网格，三角形（或四边形）网格每条边为另一三角形（或四边形）的邻边，相邻网格的中心点连线与邻边垂直，见示意图

1 (a) 。以下离散方程中各符号定义如下：

$N_e$ : 水平网格单元记号,  $N_e(i)=1, \dots, N_e$  ;

$N_p$ : 水平网格单元顶点记号;

$N_s$ : 水平网格侧边记号;

$js(i,j)$  : 单元侧边记号,  $i=1, \dots, N_e, j=1, \dots, i34(i)$  ;  $i34(i)$  : 三角形、四边形侧边总数, 分别为 3、4;

$is(j,ic)$  : 共侧边  $js$  的两个单元记号,  $ic=1,2, j=1, \dots, N_s$ ;

$ip(j,ik)$ : 共侧边  $js$  的两个顶点记号,  $ik=1,2, j=1, \dots, N_s$ ;

$l_j$ : 侧边  $js$  的长度;

$p_i$ : 单元  $i$  的面积;

$\delta_j$ : 共侧边  $j$  的两个单元中心距离。

$\eta, \zeta, u, v$  所处位置见示意图 1 (b) ,  $u, v$  分别为法向和切向分量,  $\eta$  为网格中心点水位,  $\zeta$  为网格节点水位。

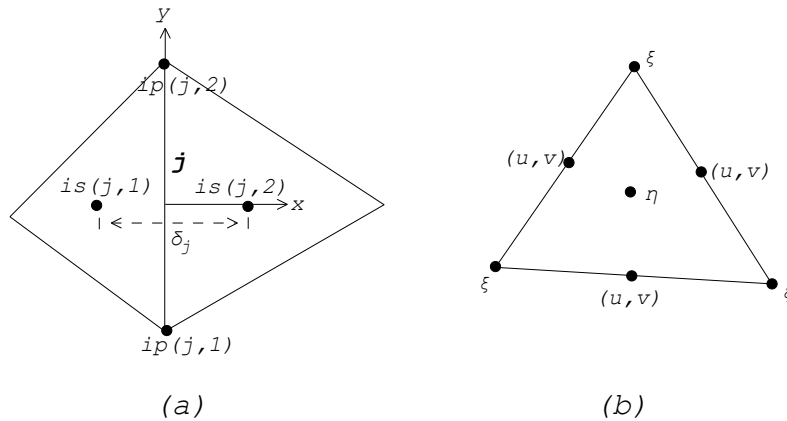


示意图 1

方程 (5.1.1) 离散采用半隐式有限体积法, 即积分 (5.1.1) 得,

$$\int_{\Omega_i} \left( \frac{\partial \eta}{\partial t} + \nabla \cdot H \mathbf{u} \right) d\Omega_i = 0 \Rightarrow \int_{\Omega_i} \frac{\partial \eta}{\partial t} d\Omega_i + \int_{\Gamma_i} (H \mathbf{u} \cdot \mathbf{n}) d\Gamma_i = 0, \text{ 离散得:}$$

$$P_i(\eta_i^{n+1} - \eta_i^n) + \theta \Delta t \sum_{l=1}^{i34(i)} S_{i,l} l_{jsj} H_{jsj} u_{jsj}^{n+1} + (1-\theta) \Delta t \sum_{l=1}^{i34(i)} S_{i,l} l_{jsj} H_{jsj} u_{jsj}^n = 0 \quad (5.1.4)$$

其中  $\theta$  为隐式因子,  $0.5 \leq \theta \leq 1$ ,  $jsj = js(i,j)$ 。  $S_{i,l}$  为符号函数:

$$S_{i,l} = \frac{is(jsj,1) + is(jsj,2) - 2i}{is(jsj,2) - is(jsj,1)}$$

方程 (5.1.2) , (5.1.3) 可写成全微分形式, 原方程变得比较简单, 即:

$$\frac{Du}{dt} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + fv - ru + A_x \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \quad (5.1.5)$$

$$\frac{Dv}{dt} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - fu - ru + A_y \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \quad (5.1.6)$$

离散得：

$$u_j^{n+1} = G_j^n - \theta \frac{\Delta t}{\delta_j} \left[ \eta_{is(j,2)}^{n+1} - \eta_{is(j,1)}^{n+1} \right] - \Delta t r_j^n u_j^{n+1} \quad (5.1.7)$$

$$v_j^{n+1} = F_j^n - \theta \frac{\Delta t}{l_j} \left[ \xi_{ip(j,2)}^{n+1} - \xi_{ip(j,1)}^{n+1} \right] - \Delta t r_j^n v_j^{n+1} \quad (5.1.8)$$

其中， $1 \leq j \leq N_s$ ，

$$G_j^n = u_j^* + fv_j^n \Delta t - \frac{g \Delta t}{\delta_j} (1 - \theta) \left[ \eta_{is(j,2)}^n - \eta_{is(j,1)}^n \right] + A_x \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

$$F_j^n = v_j^* - fu_j^n \Delta t - \frac{g \Delta t}{\delta_j} (1 - \theta) \left[ \xi_{ip(j,2)}^n - \xi_{ip(j,1)}^n \right] + A_y \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right)$$

将方程（5.1.7）代入方程（5.1.4），整理得到所有网格的水位方程：

$$\begin{aligned} \eta_i^{n+1} - \frac{g \theta^2 \Delta t^2}{P_i} \sum_{l=1}^{i34(i)} \frac{S_{i,l} \cdot l_{jsj} H_{jsj}}{\delta_{jsj} (1 + \Delta t r_{jsj}^n)} (\eta_{is(jsj,2)}^{n+1} - \eta_{is(jsj,1)}^{n+1}) \\ = \eta_i^n - \frac{(1 - \theta) \Delta t}{P_i} \sum_{l=1}^{i34(i)} S_{i,l} l_{jsj} H_{jsj} u_{jsj}^n - \frac{\theta \Delta t}{P_i} \sum_{l=1}^{i34(i)} \frac{S_{i,l} H_{jsj} l_{jsj}}{1 + \Delta t r_{jsj}^n} G_{jsj}^n \end{aligned} \quad (5.1.9)$$

其中， $1 \leq i \leq N_e$ 。

方程（5.1.9）为对称正定方程，存在唯一解，使用稀疏矩阵线性方程 JCB（Jacobian Conjugate Gradient）迭代求解器求解得出  $\eta_i$ （ $1 \leq i \leq N_e$ ）。

求出水位后由方程（5.1.7）得到法向流速  $u_j$ （ $1 \leq j \leq N_s$ ），求切向流速  $v_j$ （ $1 \leq j \leq N_s$ ）前，需先求节点水位  $\xi_i$ （ $i=1, \dots, N_p$ ），利用网格点水位  $\eta$  加权平均求  $\xi_i$ ，即：

$$\xi_i^{n+1} = \frac{\int \eta ds}{\int ds} = \frac{\sum_{jp} P_{ine(i,jp)} \eta_{ine(i,jp)}^{n+1}}{\sum_{jp} P_{ine(i,jp)}}, \quad i=1, \dots, N_p$$

其中  $ine(i, jp)$  为环绕节点  $i$  的网格号， $jp$  为节点  $i$  周边网格个数， $P_{ine(i,jp)}$  为网格  $ine(i, jp)$  的面积。利用方程（5.1.8），即得切向流速  $v_j$ （ $j=1, \dots, N_s$ ）。

$u_j^*$  由欧拉-拉格朗日 (Eulerian-Lagrangian) 插值方法得到, 质点由时刻  $n$  至时刻  $n+1$  的轨迹为一流线,  $u_j^*$  即为当前质点在  $n$  时刻所在位置的流速, 我们有:

$$\frac{dx}{dt} = u_3(t) \quad (5.1.10)$$

$u_3(t)$  为质点在  $t$  时刻速度, 积分上式得:

$$x(t) = x(t + \Delta t) - \int_t^{t+\Delta t} u_3(t) dt \quad (5.1.11)$$

$x(t)$  即为  $n$  时刻质点所在位置, 从而求得  $n$  时刻质点在  $x(t)$  的速度  $u^*$ , 求解时上式第二项积分时间步长采用比  $\Delta t$  小的时间步长  $\Delta t' = \frac{\Delta t}{N}$ , 如示意图 2 所示。

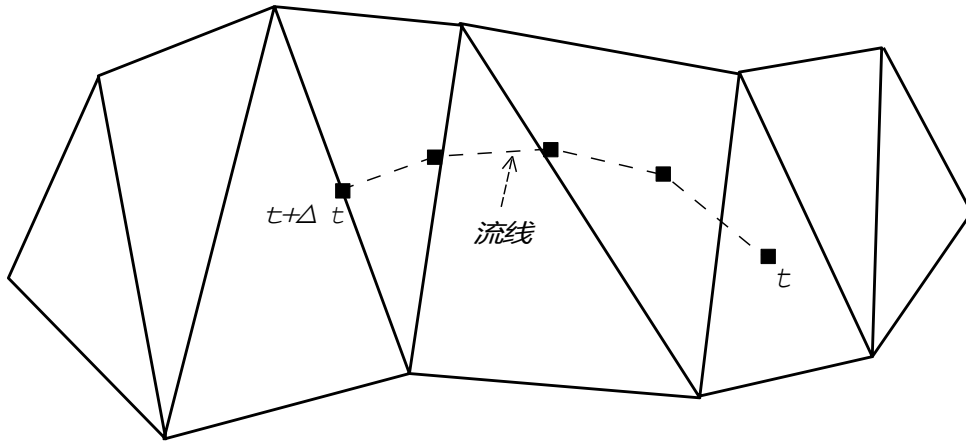


示意图 2

对于近岸海域, 随着潮涨、潮落, 浅滩淹没或干出, 这是动边界问题。

计算中每个网格、边和节点分别定义干、湿单元、边和节点。对每个网格定义:

$$H_i = d_i + \eta_i, \quad (1 \leq i \leq N_e)$$

若  $H_i < h_0$ , ( $h_0$  为正数, 通常取  $0.01m$  以避免溢出), 则  $i$  单元为干单元, 若  $H_i > h_0$  则为湿单元。

对每个网格边定义:

$$H_j = \max(d_j + \eta_{is(i,1)}^{n+1}, d_j + \eta_{is(i,2)}^{n+1}), \quad (1 \leq j \leq N_s)$$

若  $H_j < h_0$  则第  $j$  边为干边, 若  $H_j > h_0$  则第  $j$  边为湿边。

对每个节点定义:

$$H_k = d_k + \xi_k, (1 \leq k \leq N_p)$$

若  $H_k < h_0$  则第  $k$  节点为干节点, 若  $H_k > h_0$  则为湿节点。

在无别的约束条件下, 可自动判断干湿单元、干湿边和干湿节点。

本模型的主要特点:

(1) 模型中适宜地选择方程组中隐式差分项, 用欧拉-拉格朗日方法离散迁移项和水平黏性项, 求解时间步长不受 CFL 条件限制, 较其他方法时间步长可以放大, 同时保证稳定。

(2) 模型网格可取三角形和四边形, 较为灵活, 应用于近海海洋工程时, 航道等开阔水域可取四边形网格, 海上工程构筑物(如码头、桥墩等)的概化网格可采用三角形网格加密, 最小边长可取 5m 左右, 能较好地拟合局部的海洋工程岸线, 而时间步长可取较长(20s), 既满足海洋工程岸线的细化要求, 又能保证计算效率。

### 5.1.1.2 计算区域

本工程模拟区域为泉州湾扩大海域, 其范围及地形见图 5.1.1, 包含围头以东、崇武以南的海域和整个泉州湾。

图 5.1.2 为模型模拟泉州湾扩大海域非结构网格示意图, 网格在工程区附近海域进行加密, 最大网格边长约 1000m, 最小网格边长约 3m, 全海域网格结点约 35000 个, 网格数约 60000 个, 时间步长 20 秒。

外海流体开边界共两个断面: 在计算海域东南角取一控制点, 记为 SE 点, 如图 5.1.1 所示, 开边界断面南边为围头-SE 连线, 东边为 SE-崇武连线。

### 5.1.1.3 边界条件

海岸线为固体边界, 取法向流速为零。潮滩采用变边界处理。

外海流体开边界采用强制水位, 其求法为利用围头、崇武一个月实测潮位资料, 求得 34 个分潮的调和常数, 组合协振潮水位过程, 水位为时间的已知函数:

$$E = \sum_{i=1}^{34} f_i \cdot H_i \cdot \cos(\sigma_i t + \nu_{0i} + u_i - g_i) \quad (5.1.12)$$

其中,  $E$  为潮位,  $g_i$ 、 $H_i$  分别为分潮的调和常数,  $\sigma_i$  为分潮的角速率,  $\nu_{0i}$  为分潮格林威治天文初相角,  $u_i$ 、 $f_i$  为分潮的交点订正角和交点因子。



在潮位表达式中，代入每个分潮与实测资料同步的交点因子  $f_i$  和格林威治天文相角  $v_{0i} + u_i$ ，即可预报出与实测资料同步的各开边界控制点的潮位曲线作为潮流场开边界条件。东南 SE 控制点调和常数由台湾海峡潮波模型分析调试而得。

晋江径流按平均流量  $158.6 \text{ m}^3/\text{s}$  模拟。

## 5.1.2 数学模型验证及潮流场

### 5.1.2.1 数学模型验证

为了检验潮流场的可靠性，计算实测潮位潮流期间的潮流场，《泉州百崎通道工程环境影响数值模拟专题研究报告》根据实测水文资料进行了潮位、潮流的验证。

潮位潮流实测资料利用 2022 年 9 月和 2023 年 3 月大、小潮测流和同步潮位实测资料。潮位站为崇武、浔埔、金屿，潮流站设 6 个，其中 3#站位于晋江入海口。

大、小潮潮流观测时间为：

秋季大潮：2022 年 9 月 11 日 9 时~9 月 12 日 11 时(农历：十六~十七)；

秋季小潮：2022 年 9 月 17 日 9 时~9 月 18 日 11 时(农历：廿二~廿三)；

春季大潮：2023 年 3 月 7 日 9 时~3 月 8 日 11 时(农历：十六~十七)；

春季小潮：2023 年 3 月 14 日 9 时~3 月 15 日 11 时(农历：廿三~廿四)。

#### ①潮位验证：

图 5.1.3 是 2022 年 9 月和 2023 年 3 月崇武、浔埔、金屿临时潮位站大、小潮测流期间潮位计算与实测值，从中看出潮位曲线实测值与计算值基本吻合。

#### ②潮流验证：

图 5.1.4 是 2022 年 9 月和 2023 年 3 月 1#~6#潮流站大、小潮模拟与实测验证曲线图，图中“★”点代表整点实测值，“●”代表计算值。

从图上实测值与计算值比较看出：

1) 整体上各站计算流速流向基本吻合于实测值，从大、小潮流向看，各站均属往复流，大潮实测与计算流速大于小潮。

2) 总体上各站模拟流速大小变化趋势、量值与实测值基本接近，个别点和潮时模拟值与实测值有差异，这是由于海况因素（风、浪）对海流流速起一定的作用，如实测海区风浪较大，而模拟时未考虑此因素，加上观测误差与模式数值

计算的误差，使得模拟流速值与实测值局部出现偏差，但在合理的范围内。从趋势上看，模拟的潮流场基本上反映计算域的水动力特征。

### 5.1.2.2 泉州湾扩大海域潮流场

图 5.1.5a~5.1.5d 为泉州湾扩大海域大潮过程（高潮、落急、低潮和涨急）潮流场，其中流场图阴影部分表示露滩，由于全海域网格尺度不一，网格尺度较小的流矢按一定间距绘出。从图中看出，高潮时，泉州湾外海潮流自东北向西南流去，泉州湾内满潮；落急时，湾内从洛阳江与晋江两支落潮流汇合于白屿附近，后落潮主流分两支，一支沿鞋沙北槽航道向东流出，另一支主流沿石湖航道向东流出，经大、小坠门航道，落潮流大于涨潮流；低潮时，泉州湾外海潮流自西南向东北流去，湾内石湖、鞋沙以西海域大片滩涂已经露滩，沿晋江水流流经埭埔前沿的潮沟，与洛阳江南下的水流汇合于秀涂拦门沙航道，经石湖航道流向外海，此时，祥芝沿岸的海流开始转向；涨急时，泉州湾外海西北向潮流入泉州湾，经大、小坠门航道分别沿鞋沙南北槽流向湾内，北槽航道涨潮流大于落潮流，在石湖—鞋沙—秀涂断面上流速偏大，通过鞋沙后，潮流沿潮沟分为两支，一支沿洛阳江北上，一支流向晋江。

图 5.1.6a~5.1.6d 为洛阳江工程区附近海域大潮过程（高潮、落急、低潮和涨急）潮流场，其中流场图阴影部分表示露滩，由于网格尺度不一，细网格部分的流矢按一定间距绘出。从图中看出，本项目百崎通道工程位于洛阳江南部海域，主桥墩区域为主潮沟，其两侧为浅滩滩涂水域，工程区附近网格尺度小，能刻画工程区附近海域的细部流场。

### 5.1.3 泥沙场数学模型及其验证

#### 5.1.3.1 悬沙输运方程及海床变形方程

参照窦国仁等导出的波浪与潮流共同作用下的输沙方程，并考虑动力扩散效应，用平均粒径近似代表全范围的悬沙粒径，得二维平均悬沙输运方程和海床变形方程为：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial HUS}{\partial x} + \frac{\partial HVS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (HD_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HD_y \frac{\partial S}{\partial y}) + F_s \quad (5.1.13)$$

$$\gamma \frac{\partial \eta_s}{\partial t} = F_s \quad (5.1.14)$$

式中， $S$  为垂向平均含沙量； $S_*$  为波浪与潮流共同作用下的挟沙能力；

$D_x$ 、 $D_y$  分别为  $x$ 、 $y$  轴方向的泥沙弥散系数； $\gamma' = 1750d_{50}^{0.183}$  为悬沙干容重； $\eta_s$  为悬沙造成的冲淤厚度。

$F_s$  为泥沙冲淤函数，

$$F_s = \begin{cases} M\left(\frac{v^2}{v_e^2} - 1\right) & v \geq v_e \\ 0 & v_d < v < v_e \\ \alpha\omega S\left(\frac{v^2}{v_d^2} - 1\right) & v \leq v_d \end{cases} \quad (5.1.15)$$

式中  $v$  为底层流速， $v_d$  为泥沙从悬浮状态落淤的临界流速， $v_e$  为床面泥沙悬浮临界流速。 $v \geq v_e$  时床面泥沙启动， $v_d < v < v_e$  时床面处于不冲不淤状态， $v \leq v_d$  时水中泥沙处于落淤状态。

$\alpha$  为悬沙颗粒的沉降机率， $\omega$  为近底层泥沙有效沉速。

### 5.1.3.2 定解条件和参数的选择

#### (1) 定解条件

悬沙输运方程的定解条件：

A. 边界条件：

悬沙场计算域与潮流场相同。

岸边界： $\frac{\partial S}{\partial n} = 0$  ( $n$  为岸边界的法线方向)

水边界：

流入计算域： $S(x, y, t) = S_{in}(x, y, t)$ ， $S_{in}$  为水边界上的已知泥沙调查值。

计算流出域： $\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(HUS)}{\partial x} + \frac{\partial(HVS)}{\partial y} = 0$

泥沙场开边界取值：晋江河口开边界含沙量取  $0.2\text{kg}/\text{m}^3$ ，工程区外海东边开边界含沙量取  $0.02\text{kg}/\text{m}^3$ （大潮）和  $0.012\text{kg}/\text{m}^3$ （小潮），工程区外海南边开边界含沙量取  $0.02\text{kg}/\text{m}^3$ （大潮）和  $0.012\text{kg}/\text{m}^3$ （小潮）。

B. 初始条件： $S(x, y, 0) = S_0(x, y)$

#### (2) 参数的选择

泥沙输送和床面变形方程中含有一些可变参数，如阻力系数  $C_f$ ，水流挟沙力  $S_*$ ，起动流速  $U_c$ ，沉降机率  $\alpha$  等等。在实际计算中，这些参数的取值是否合理，常常成为数值模拟成败的关键。

鉴于目前人们对泥沙的运动机制认识尚不充分，因而进行泥沙运移及海床冲淤计算的关键在很大程度上依赖于方程中有关参数的选取是否合理，故而在计算中借鉴别人的经验并结合当地的具体情况，综合考虑确定模型计算中的有关参数。

### ①沉速 $\omega$

试验研究表明，海水中悬浮粘性泥沙是以絮凝团粒沉速（一般为  $0.01 \sim 0.06\text{cm/s}$ ）沉降的，其当量粒径约为  $0.015 \sim 0.03\text{mm}$ 。这给海岸工程中泥沙沉速问题的概化处理提供了方便。泉州湾悬沙絮凝团粒沉速根据经验取  $0.04\text{cm/s}$ 。

### ②恢复饱和系数 $\alpha$

恢复饱和系数是反映水体中悬移质不平衡输沙时，水体含沙量向挟沙力接近恢复速度的参数，系数  $\alpha$  根据紊动动力学理论：

$$\alpha = 2\varphi\left(\frac{\gamma' \omega_s}{\sigma}\right) - 1 \quad (5.1.16)$$

式中  $\varphi\left(\frac{\gamma' \omega_s}{\sigma}\right)$  为概率函数； $\sigma \approx 0.033u_*$  为垂直脉动速度均方差， $u_*$  为摩阻速度， $\gamma' = \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}}$ ， $\rho_s$  为细颗粒泥沙絮团容重， $\rho_w$  为水容重。

$\alpha$  是表征非饱和悬移质沿水深分布情况的参数，它与水流和泥沙特性有关，又与地形有关，不同研究者取值不同，很难从扩散方程取得  $\alpha_s$  值，只能通过数值试验与实测资料的磨合来率定，从数值试验获得  $\alpha$  是一个恒小于 1 的系数。

### ③起动临界流速 $V_d$ 与落淤临界流速 $V_e$

根据窦国仁的泥沙起动研究，较粗泥沙以单颗粒形式起动，较细泥沙受粘结力影响，起动为群体形式，此外起动流速还与水深和床面泥沙密度状态有关。

泥沙起动分三种状态，将动未动、少量起动、普遍起动，相应公式中系数  $k=0.26, 0.32, 0.41$ 。采取普遍起动作为泥沙在床面起悬成为悬浮状态的临界水流条件，窦国仁的泥沙起动公式：

$$V_e = k(\ln 11 \frac{h}{\Delta})(\frac{d'}{d_*})^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} gD + (\frac{r_0}{r_*})^{5/2} \frac{\varepsilon + g\delta h(\delta/D)^{1/2}}{D}} \quad (5.1.17)$$

泥沙起动公式中各参数取值为， $k=0.41$ ， $g=981\text{cm/s}^2$ ，当泥沙粒径  $D < 0.05\text{cm}$ ，床面糙率  $\Delta = 0.1\text{cm}$ ， $d' = 0.05\text{cm}$ ， $d_* = 1.0\text{cm}$ ，泥沙粘结系数  $\varepsilon = 1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数  $\delta = 2.31 \times 10^{-5}\text{cm}$ ， $h$  水深( $\text{cm}$ )， $r_0$  床面泥沙干容重( $\text{g/cm}^3$ )， $r_*$  床面泥沙稳定干容重( $\text{g/cm}^3$ )，泥沙容重  $r_s = 2.65 \text{g/cm}^3$ ，海水容重  $r = 1.025 \text{g/cm}^3$ 。当水深  $h = 1500\text{cm}$ ， $r_0 = 0.68 \text{g/cm}^3$ ， $r_* = 0.939 \text{g/cm}^3$  时。

水体中的悬浮泥沙呈散体状态，泥沙颗粒在动水中仅需克服重力对其的作用而悬浮，上式第二项为 0。以泥沙将动未动作为落淤条件， $k=0.26$ ，同样采用窦国仁公式。

$$V_d = k(\ln 11 \frac{h}{\Delta})(\frac{d'}{d_*})^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} gD} \quad (5.1.18)$$

### 5.1.3.3 泥沙场验证

泥沙验证资料采用 2022 年 9 月和 2023 年 3 月同步水文观测资料。

图 5.1.7a、图 5.1.7b 为 2022 年 9 月水文泥沙临时测站的含沙量变化随时间变化过程曲线，图 5.1.7c、图 5.1.7d 分别为 2023 年 3 月春季水文泥沙临时测站的含沙量变化随时间变化过程曲线，从图上看，各站大、小潮实测调查含沙量与计算垂向平均含沙量量值上基本接近。

图 5.1.8a 至图 5.1.8d 分别是工程海域验证大潮四个典型潮时水体垂直平均含沙量分布。从图中看出，总体上，晋江及其出海口平均含沙量较高，约为  $0.1 \sim 0.2 \text{kg/m}^3$ ，洛阳江平均含沙量约为  $0.05 \sim 0.1 \text{kg/m}^3$ ，晋江、洛阳江以东、秀涂—石湖断面以西海域含沙量约为  $0.02 \sim 0.1 \text{kg/m}^3$ 。

高潮、落急、低潮和涨急含沙量平面分布随潮况发生变化，落潮过程含沙量等值线峯向朝湾外，涨潮过程含沙量等值线峯向朝湾内，与实测含沙量随潮时变化特征接近。

通过潮流场、泥沙场的验证及分析，说明本模型具有良好的重现性，模拟的潮流泥沙场结果是可信的，可据此进行下一步的模拟与分析。

## 5.1.4 工程前后潮流场变化与分析

### 5.1.4.1 方案概述及其岸线

图 5.1.9 为工程区海域水深图，从图上看，工程区位于洛阳江下游，桥位线所经主水道水深约 2~8m（理基，下同），主水道两侧浅滩范围较大，水深约-6~0m。

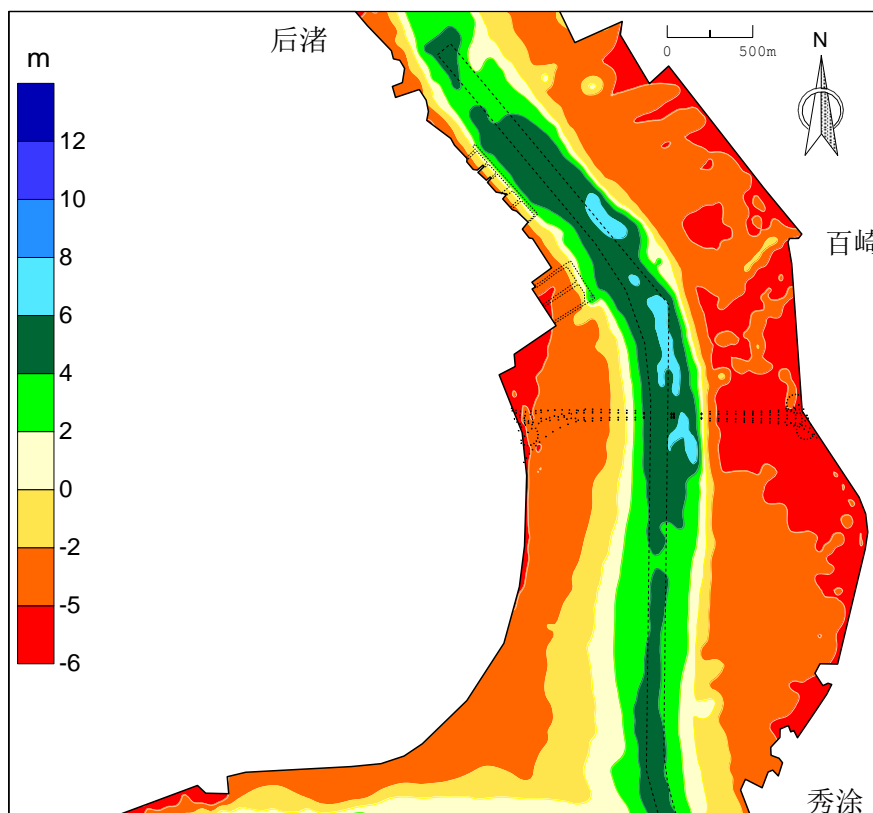


图 5.1.1 工程区海域水深图

根据百崎通道工程设计方案，本通道工程全长约 4.284km，道路起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，道路沿规划百东大道向西延伸，上跨现状海湾大道并设百崎互通式立交连接，主桥上跨洛阳江下游海域；在滨海街与丰海路交叉口处主线转向向南，与滨海街、丰海路之间设东海互通式立交连接，主线落地顺接丰海路，终于丰海路与府东路交叉口。其中主线桥梁总长 2576m，由百崎互通主线桥、主桥、东海互通区主线桥组成，桥轴线大致呈东西方向。

潮流场模拟试验时，进行本项目工程前后方案的模拟，工程前为现状岸线，工程后设计方案桥位线示意图见图 5.1.10。

### 5.1.4.2 现状潮流场分析

图 5.1.12a、图 5.1.12b 为现状岸线下桥位区附近海域大潮落急和涨急潮流

场。由于工程海域网格较密，流矢按一定间距绘出，图中带阴影网格表示露滩。

从图 5.1.12a、图 5.1.12b 看出，工程区水域处于洛阳江下游，该水域为浅水区，涨落急时两岸沿岸水域即已开始露滩，涨落潮主流沿中央主水道流动，涨落潮时主流向与航道基本一致，涨落潮流沿反方向往复流动。

#### 5.1.4.4 工程前后涨落潮量变化与分析

半封闭港湾纳潮量由高、低潮时湾内体积之差表示。在工程前后工况计算中，计算进出洛阳江湾的纳潮量，洛阳江湾起算断面记为 S1，其位置参见图 5.1.17，同时在桥位区南北侧取 6 个水位点，计算工程前后的水位变化。

表 5.1.2 给出工程前后大潮一潮周纳潮量比较，现状洛阳江大潮纳潮量为 8310 万  $m^3$ ，建桥后洛阳江纳潮量为 8308 万  $m^3$ ，减少 2 万  $m^3$ ，减少率 0.02%，减少量不大。

1~6 号水位点（位置参见图 5.1.18）计算结果表明，工程前后 1~6 号点水位值最大变化不超过 1cm，说明建桥后水位变化很小。

#### 5.1.4.5 潮流场模拟小结

(1) 大桥建成后，流速变化影响范围主要在桥位线南北约 400m 范围内，涨落潮时，墩前水流流态基本不变，涨落潮流通过桥墩后流向略有偏转；主桥墩之间及其邻近桥墩之间水域涨落潮平均流速略有增加，主桥墩及其东西侧过渡墩南北侧水域涨落潮平均流速有所减小，总体而言流速变化范围内平均流速增减幅度不大，在 -0.1~0.06m/s 之间。

(2) 大桥建设对洛阳江湿地保护区潮流流速流向基本上无影响，主桥墩之间的航道水域涨落潮流速增加约 0.01~0.03m/s，流向变化约 -1~1°。

(3) 大桥建设将减少洛阳江大潮纳潮量约 2 万  $m^3$ ，减少率 0.024%，减少量不大。

## 5.2 冲淤环境影响预测与评价

为研究大桥工程实施后对工程水域的冲淤影响，将工程建成后对应点泥沙年淤强结果减去现状对应点泥沙年淤强分布结果，得到工程实施后产生的泥沙冲淤分布图，这里的淤积（冲刷）是指工程实施后造成的淤积（冲刷）增量影响（相对工程前而言），不考虑海域的自然冲淤状态，淤积值表示淤积增加（或冲刷减

小），冲刷值表示淤积减小（或冲刷增加）。

从工程区选取若干个泥沙比较点，分别从工程前后泥沙场中取出对应点泥沙年冲淤值，比较工程前后泥沙年淤强的变化，其中，泥沙比较点位置参见图 5.1.17。

图 5.2.1 为大桥建成后在现状基础上引起的泥沙冲淤增量变化平面分布图，表 5.2.1 为大桥建成后特征点泥沙冲淤增量变化，从图、表上看出：

（1）大桥建成后，泥沙冲淤增量变化主要在桥线南北侧约 200m 范围内，部分水域淤积，部分水域冲刷，主桥墩及大桥东、西侧部分桥墩间水域年冲刷增量约  $-5\sim-2\text{cm/a}$ ，主桥墩及其东西侧过渡墩南北前后水域年淤积增量约  $2\sim10\text{cm/a}$ ，大桥近西岸桥下局部水域年淤积增量约  $5\sim10\text{cm/a}$ 。

（2）大桥建设对洛阳江湿地保护区泥沙冲淤影响较小，对航道水域泥沙冲淤影响很小。

## 5.3 沉积物环境影响预测与评价

### 5.3.1 项目施工期对海域沉积物环境的影响分析

项目施工期对沉积环境的扰动主要表现在桥梁基础施工阶段和施工栈桥搭设、拆除阶段。施工栈桥平台架设采用钢管桩，不会改变沉积物环境；钢护筒钻孔灌注桩施工时钻孔泥浆循环使用，滤取的钻渣和废弃泥浆则经收集运往晾晒区晾晒后运往弃土场处置；仅部分承台施工时对滩涂表层淤泥有所扰动。整个桥梁施工过程中产生的悬浮泥沙主要来源于现有海域表层沉积物本身，对现有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积环境的变化。

### 5.3.2 项目运营期对海域沉积物环境的影响分析

本工程运营期海洋污染物主要为雨水冲刷桥面产生的初期雨水，其污染特征为 SS 和油类，但含量较小。桥面初期雨水为沿途桥墩多点排放，污染源强较小且分散，不是长期连续的排放，间歇性较大，其携带少量污染物进入海域后，在潮流的作用下，随海水迅速扩散、稀释，对海域沉积物环境基本不产生影响。

对海域沉积物可能造成大的影响的环节是环境风险的事故排放。大桥建成后，船舶从桥墩下穿行过程中可能发生船舶撞击桥墩的事故，随之可能引发船舶油泄漏污染。这将会对海域沉积物环境造成较大的影响，引起沉积环境中硫化物和石油类含量的增多。所以要求海事部门与建设单位及环保部门通力合作，做好



对过往船舶的管理，桥墩要设好助航醒目的警示标志与防撞装置等，同时做好应急准备，尽最大可能缩小影响的范围与程度。

## 5.4 海洋生态影响预测与评价

### 5.4.1 施工期悬浮泥沙对海洋生态环境的影响

#### (1) 对浮游生物的影响

施工导致水中悬浮物含量增多，增加海水的浑浊度，减弱水体的真光层厚度，从而降低海洋初级生产力，随之浮游植物生物量下降，进而影响以浮游植物为饵料的浮游动物，单位水体中的生物量也必然相应地减少。过量悬浮物质使浮游动物食物过滤系统和消化器官受到阻塞，悬浮物质含量达到 300mg/L 以上时影响特别明显；高浓度增量甚至会导致其死亡，对浮游动物生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等造成影响。

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。悬浮泥沙对此范围内的浮游生物的生长繁殖产生一定的干扰，导致生物量下降，但悬浮泥沙最多在持续 6-7 小时一个潮周期后基本落淤完毕，持续影响时间不长。每天停止作业后，由于潮汐作用，会将洛阳江湾的浮游动植物带入工程区及其附近海域，使工程区浮游动植物得以补充。因此，本工程产生的入海悬浮泥沙不会对浮游生物造成长期、显著的不利影响。

#### (2) 对游泳生物的影响

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类等，不同种类的游泳生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，海水中悬浮物对虾蟹类的影响较小，但对鱼类会产生多方面的影响。

一般地，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。悬浮颗粒将直接对仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎、鱼卵和仔鱼发育、堵塞生物的鳃部而使其窒息死亡、造成水体严重缺氧而使生物死亡、有害物质的二次污染造成生物死亡等。水中大量存在的悬浮物微粒会随鱼类的呼吸进入其鳃部，损伤鳃组织，隔断气体交换，影响鱼类的存活和生长；细颗粒也会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，从而影响鱼类的繁殖。悬浮微粒过多时，也不利于天然饵料的繁殖生长。

通常认为悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短时，不会导致鱼类直接死亡，但过高的悬浮物质浓度即使未能引起鱼类死亡，其腮部也会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。此外，悬浮物扩散场等会导致鱼类的回避反应，产生“驱散效应”。

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。在此水域范围内，部分鱼卵、仔鱼可能因高浓度的含沙量而死亡，成鱼虽可以回避，但部分幼体仍难逃厄运。而这种影响是暂时的，持续时间不长，随着每天停止作业而消失。因此，悬浮泥沙入海将对鱼类产生一定影响。而虾蟹类因其本身的生活习性，大多数对悬浮泥沙有较强的抗性。因此，悬浮泥沙入海对虾蟹类的影响不大。

本项目施工期间施工机械噪声对施工区邻近海域中的鱼类将产生一定的影响，对噪声敏感鱼类可能会受到惊吓而远离大桥施工现场。

#### **5.4.2 施工期桩基承台施工对底栖生物的影响**

本工程的桥梁承台桩基施工将永久性地占用一部分海域，面积约 0.8472h m<sup>2</sup>，直接占海将造成占用区域内底栖生物全部损失。施工过程中施工栈桥临时占用海域面积约 0.0045h m<sup>2</sup>，会造成施工期间占用区域内底栖生物的丧失，但随着施工期结束，施工栈桥拆除，底栖生物又将得到恢复。此外施工期扰动海床，造成周围泥沙再悬浮激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋周围的底栖生物，对部分底栖生物的繁殖和生长造成影响，但具有行动能力的底栖生物则可能主动逃窜回避从而免遭受损。根据底栖生物调查结果，评价海域没有发现珍稀、濒危的底栖生物，并且影响范围有限。因此本工程建设对海域底栖生物生物量、密度、种群结构等不会产生大的影响。

#### **5.4.3 施工期施工污水对海洋生态环境的影响**

施工期施工污水主要来自施工人员生活污水和施工废水。项目沿线附近有村庄，施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。施工废水收集后，经沉淀池沉淀处理后，尽量回用，不得排海，施工结束后推平。因此，施工期施工污水基本不会对工程区附近海域的海洋生态环境产生影响。

#### 5.4.4 运营期桥面污水对海洋生态的影响

本工程运营期海洋污染物主要为雨水冲刷桥面产生的初期雨水，其污染特征为SS和油类，但含量较小。除东海互通A匝道桥之外其他海中桥梁桥面采用集中排水方式，在桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸各设置3座事故池。桥梁事故池水处理工程，主要用于处理初期雨水以及应对桥面上发生交通事故等造成的事故泄露，防止对海洋环境造成重大影响。

根据国内的环境影响评价和监测经验，桥面径流进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着海水的冲刷搅动将很快在整个断面上混合均匀，其对海域的污染贡献微乎其微。因此，运营期桥面污水对海洋生态影响较小。大桥运营后须配备专业队伍负责大桥的日常维护与管理，采用先进清扫设备对桥面实施保洁。

#### 5.4.5 海洋生物资源损失的估算

本工程导致的海洋生物资源量的损失主要包括三个方面：一是工程建设对底栖生物的影响，包括桥墩占用海域导致底栖生物永久性消失和施工悬浮泥沙沉降对工程周边底栖生物的扰动和掩埋，二是桥梁基础施工期间悬浮泥沙导致海洋生物资源的损失，三是纳潮量减少导致的海洋生物资源的损失。

##### 5.4.5.1 底栖生物损失量分析

根据底栖生物调查结果，2022年5月（春季）、2022年9月（秋季）的潮间带底栖生物平均生物量分别为 $37.83\text{g}/\text{m}^2$ 、 $30.21\text{g}/\text{m}^2$ ，两季平均生物量为 $34.02\text{g}/\text{m}^2$ 。根据工可资料，本工程桥墩承台占海面积约 $0.8472\text{h m}^2$ 。因此桥墩承台占海每年造成的底栖生物损失量计算如下：

桥墩承台占海底栖生物损失量=桥墩承台占海面积×潮间带平均生物量  
 $=0.8472\text{h m}^2 \times 34.02\text{g}/\text{m}^2=0.29\text{t}$

本工程施工栈桥桩基占海面积约 $0.0045\text{h m}^2$ ，则施工栈桥占海每年造成的底栖生物损失量计算如下：

施工栈桥占海底栖生物损失量=桩基占海面积×潮间带平均生物量  
 $=0.0045\text{h m}^2 \times 34.02\text{g}/\text{m}^2=0.002\text{t}$

综上，项目用海及施工每年造成的底栖生物损失量约 $0.29\text{t}$ 。

##### 5.4.5.2 悬浮泥沙入海导致的海洋生物资源损失量

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的规定，海洋生物资源损失计算公式如下：

一次性平均受损量=生物资源密度×污染物增量区面积×生物资源损失率

持续性损害受损量=一次性平均受损量×污染物浓度增量影响的持续周期数

海洋生物资源中鱼卵的受损量采用 2022 年 5 月（春季）调查得到的生物量密度进行计算（秋季调查期间鱼卵未出现），仔稚鱼、游泳动物、浮游动物、浮游植物的受损量采用 2022 年 5 月（春季）和 9 月（秋季）现状调查得到的平均生物量密度进行计算。本项目施工期海洋生物资源一次性平均受损最大量和持续性受损量见表 5.4.1。

### 5.4.3.3 纳潮量导致的海洋生物资源损失

根据水动力影响分析，项目用海造成的纳潮量损失约 2 万 m<sup>3</sup>，对海洋生物造成一定的影响，每年海洋生物损失量计算如下：

纳潮量损失引起的海洋生物损失量=纳潮量损失量×生物资源密度

综上，工程每年造成的底栖生物损失量约 0.29t。施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 4.93×10<sup>5</sup> 粒、仔稚鱼 2.58×10<sup>6</sup> 尾、游泳动物 262.86kg、浮游动物 3.02×10<sup>8</sup> 个、浮游植物 4.85×10<sup>13</sup> 个。纳潮量每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 4.80×10<sup>3</sup> 粒、仔稚鱼 2.51×10<sup>4</sup> 尾、游泳动物 6.80kg、浮游动物 2.89×10<sup>6</sup> 个、浮游植物 4.63×10<sup>11</sup> 个。

### 5.4.5.4 生物量损失补偿估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害补偿年限（倍数）的确定按如下原则：

——各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

——占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

——持续性生物资源损害的补偿分 3 种情况，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间

20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

### (1) 底栖生物损失的补偿估算

桥墩承台占海造成的底栖生物损失属于长期的、不可逆的，因此损害补偿年限按不低于 20 年计算：桥墩承台占海造成的底栖生物经济损失=桥墩承台占海造成的底栖生物损失量×20 年×价格=0.29t×20 年×1.0 万元/t=5.764 万元

施工栈桥占海造成的底栖生物损失属于短期的、临时的，因此损害补偿年限按施工期用海期限 4 年计算：施工栈桥占海造成的底栖生物经济损失=施工栈桥造成的底栖生物损失量×3 年×价格=0.002t×4 年×1.0 万元/t=0.006 万元

因此项目造成的底栖生物损失的经济价值合计为 5.77 万元。

### (2) 悬浮泥沙入海造成渔业资源损失的补偿估算

悬浮泥沙入海造成的海洋生物损失为持续性生物资源损害，其实际影响年限按施工期用海期限 4 年计算，按 4 年补偿：海洋生物经济损失=海洋生物持续性受损量×(48 个月/工期)×换算比例×价格

### (3) 纳潮量损失造成海洋生物损失的补偿估算

纳潮量损失造成的海洋生物损失属于长期的、不可逆的，因此损害补偿年限按不低于 20 年计算：

纳潮量损失引起的海洋生物经济损失=纳潮量损失引起的海洋生物损失量×20 年×换算比例×价格

综上，工程造成的底栖生物经济损失为 5.77 万元，悬浮泥沙入海造成的海洋生物经济损失为 81.93 万元，纳潮量损失造成的海洋生物经济损失为 2.74 万元，因此本工程造成的海洋生物经济损失即所需的海洋生物经济补偿估算约为 90.44 万元。

## 5.5 水环境影响分析

### 5.5.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质影响预测与评价

#### 5.5.1.1 基本方程

施工过程中悬沙入海后，在海洋水动力的作用下扩散、输运和沉降，形成悬沙浓度场，对海域环境产生影响。通过模拟求得悬沙的浓度场后，即可依据海水水质标准，评价其对周围环境的影响程度。

悬沙在海水中的沉降、迁移、扩散过程，可用二维对流、扩散方程表示：

$$\frac{\partial SH}{\partial t} + \frac{\partial HUS}{\partial x} + \frac{\partial HVS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (HK_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HK_y \frac{\partial S}{\partial y}) - \alpha \omega_g S + Q \quad (5.3.1)$$

式中， $S$  为垂线平均含沙量增量， $H$  为水深， $Q$  为源强度。 $\omega_g$  为悬沙平均沉降速度； $\alpha$  为悬沙沉降机率； $K_x$ 、 $K_y$  为泥沙扩散系数。

悬沙输运模型中与悬沙扩散相关的动力因子包括悬沙平均沉降速度  $\omega_g$ 、悬沙沉降机率  $\alpha$ 、泥沙扩散系数  $K_x$ 、 $K_y$  等，以下分别说明与动力因子相关的参数选取：

①悬沙平均沉降速度  $\omega_g$ ：工程所在的海域各处悬沙平均中值粒径相差不大，基本上在 0.01mm 左右，为细颗粒泥沙。在近海条件下，当含盐度大于 10~12‰时，泥沙絮凝沉速趋近于常值，其平均极限沉速均在 0.015~0.06cm/s 范围内，计算时悬沙平均沉降速度  $\omega_g$  可取为 0.0005m/s。

②悬沙沉降机率  $\alpha$ ：泥沙沉降几率又称恢复饱和系数，是反映水体中悬移质不平衡输沙时，水体含沙量向挟沙力接近恢复速度的参数，按下式计算：

$$\alpha = 2\varphi\left(\frac{\gamma' \omega_s}{\sigma}\right) - 1 \quad (5.3.2)$$

式中  $\varphi\left(\frac{\gamma' \omega_s}{\sigma}\right)$  为概率函数； $\sigma \approx 0.033u_*$  为垂直脉动速度均方差， $u_*$  为摩阻速度， $\gamma' = \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}}$ ， $\rho_s$  为细颗粒泥沙絮团容重， $\rho_{\text{水}}$  为水容重。

③泥沙扩散系数  $K_x$ 、 $K_y$ ：泥沙扩散系数反映悬沙在水体中扩散的速度，工程海域含沙量较小，泥沙扩散速度与当地水流速度相关，通常按下式计算：

$$K_x = \beta \cdot |u| \cdot d^{0.8333}, \quad K_y = \beta \cdot |v| \cdot d^{0.8333}, \quad \beta \approx 0.3 \quad (5.3.3)$$

### 5.5.1.2 计算工况

工程施工产生的悬浮泥沙主要为施工栈桥钢管桩振打、桥墩桩基施工钢护筒沉放和承台施工沉放产生的悬浮泥沙。根据本工程桥墩布置图，全桥涉海段桥墩包括索塔基础、过渡墩基础、独立防撞墩基础、互通区主线桥基础、互通匝道桥

基础。模拟施工入海悬沙最大影响范围时，根据施工范围的网格点布置，沿施工范围网格点，根据源强逐点依次模拟，在悬沙入海扩散所到海域的每个网格点取含沙增量最大值绘成悬沙浓度包络线，得到施工的最大影响范围。

悬沙入海模拟潮型为大潮。

### 5.5.1.3 模拟结果

图 5.5.1a~图 5.5.1d 分别为施工栈桥施工、桩基施工和承台施工大潮悬沙浓度增量包络线图。表 5.5.2 为不同桩基类型大潮入海悬沙包络影响面积，其中每栏面积值为大于某浓度的总面积值。

从图上看，大桥桩基施工入海悬沙主要在施工点南北侧海域随涨落潮流扩散，大于 10mg/l 的悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。图 5.5.3 为大桥桩基施工大潮悬沙浓度增量联合影响包络线图。表 5.5.3 为桩基施工大潮悬沙浓度包络范围。从表 5.5.3 中看出，桩基施工和栈桥入海悬沙浓度影响范围，大于 10mg/l 的包络面积为 0.424km<sup>2</sup>，大于 100mg/l 的包络面积为 0.166km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 0.134km<sup>2</sup>。

## 5.5.2 施工期施工污水对水质的影响

施工过程中拟配备 1 艘钢箱梁运输驳船、1 艘抛锚艇、2 艘泥浆船、1 艘交通船，总计 4 艘，施工船舶上共约有 30 人（船员生活污水量以 80L/d·人计），每天生活污水产生量为 2.4m<sup>3</sup>/d，生活污水主要污染物为 COD 和 SS，浓度分别约为 350mg/L 和 200mg/L。施工船舶生活污水经船载生活污水收集装置收集后，由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，禁止排放入海。

施工船舶吨位在 500~2000t 之间，每艘船舶舱底油污产生量在 0.14~0.54t/d，含油量最大约为 2000mg/L，从保守估计的角度，以每艘船舶舱底油污水产生量为 0.54t/d 估算，4 艘施工船舶产生的船舶舱底油污水的总量为 2.16t/d。施工船舶含油污水经船载含油污水收集装置收集后，由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，禁止排放入海。

## 5.5.3 施工期施工废水对周边环境水体的影响

施工期施工营地生活污水产生量，按施工人员平均人数 150 人计算，以人均用水量 100L/d 计，临时施工场地产生的施工生活用水量约 15m<sup>3</sup>/d，污水排放系数以 0.9 计，生活污水排放总量约为 13.5m<sup>3</sup>/d。项目沿线附近有村庄，施工营地

产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理厂进行处理达标排放。

本项目施工生产废水主要来自施工场地以及砼拌合站，包括汽车机械设备冲洗含油废水以及混凝土转筒和料罐冲洗废水等，其中施工机械和车辆的冲洗废水主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质。

东岸混凝土拌合集中配送中心，西岸三场集中地均设有三沉淀池，施工废水进行隔油及沉淀处理后，废水可循环用于车辆冲洗及用于施工场地抑尘、洒水、路面养护等，不外排，并且施工活动为短暂行为，因此总体上看，施工废水对周边水环境的影响较可以控制。

### 5.5.4 运营期水环境影响

百崎大桥工程属于非污染工程，运营期间道路本身不会产生污染物。由于路面机动车行驶过程中产生的污染物如汽车尾气排放物、路面滴油、轮胎摩擦微粒、尘埃等多扩散于大气并沉降于桥面上，随着桥面降雨的冲刷汇入形成初期雨水，对受纳水体的水质产生影响，因此运营期水污染源主要为路基路面、桥面初期雨水。初期雨水主要污染物为 SS、石油类等。

生态环境部华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后分析测定路面污染物变化情况见表 5.5.4。

表5.5.4 路面径流中污染物浓度变化测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	均值
SS(mg/L)	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100
BOD(mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08
油(mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

由表中可见，通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30 分钟之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40-60 分钟之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。通常情况桥面比一般路面较干净，其初期雨水污染源浓度相对较低。

根据国内的环境影响评价和监测经验，桥面径流进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着海水的冲刷搅动将很



快在整个断面上混合均匀，其对海域的污染贡献微乎其微。

## 5.6 声环境影响评价

### 5.6.1 施工期噪声环境影响预测与评价

#### 5.6.1.1 施工噪声源强

施工噪声影响主要是道路、桥梁施工的影响，主要有筑路机械噪声、拆迁噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声。这部分噪声虽然是暂时的，但由于拟建项目施工时间较长、施工影响范围较大。

施工机械噪声具有噪声值高、无规则的特点，往往会对施工场地附近的村镇等声环境敏感点产生较大的影响，因此，道路桥梁工程施工所产生的施工机械噪声必须十分重视。根据项目施工特点，把施工过程主要分为三个阶段，即基础施工（包括场平施工）、路面施工、交通工程施工。

（1）基础施工：这一工序是耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括场平、处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面、钻孔灌注桩施工、承台与墩身施工等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

（2）路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线路面处理，用到的施工机械主要是摊铺机，根据国内对道路施工期进行的一些噪声监测，该阶段道路施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响较小。

（3）交通工程施工：这一工序主要是对道路沿线的警示标志、路面漆划标线、护栏、信号灯等相应的交通管理设施进行安装。该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的机动车噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声将对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

#### 5.6.1.2 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，施工噪声源可近似视为点声源处理，本报告书根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中

点声源噪声基本衰减模式，估算出离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：

$L_i$ ——距声源  $R_i$  米处的施工噪声预测值，dB；

$L_0$ ——距声源  $R_0$  米处的施工噪声级，dB；

$\Delta L$ ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

### 5.6.1.3 施工噪声影响结果与分析

根据施工噪声预测方法和 HJ 2.4-2021 中推荐的点源预测模式，依照表 3.5.7 给出各种施工机械设备噪声源强，计算得出各主要施工机械在施工过程中产生的施工噪声影响结果，其公路两侧距施工机械不同距离处的噪声值见表 5.6.1。

**表 5.6.1 主要施工机械不同距离处的噪声影响单位：dB (A)**

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	达标距离/m	
											昼间 ≤ 70dB	夜间 ≤ 55dB
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5	50.0	281.2
振动式/压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5	31.5	177.4
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5	31.5	177.4
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5	50.0	281.2
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5	25.1	140.9
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5	35.4	199.1

注：5m 处的噪声级为施工机械实测噪声源强。

根据表 5.6.1 分析可知：

(1) 在施工实际过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比单一机械产生的噪声预测值还要大。但由于在实际施工中各施工机械组合情况较为复杂，则很难一一用声级叠加方法计算得出其可能的实际影响结果。施工场界噪声极易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-

2011)要求，特别是夜间超标情况较严重。

(2) 施工噪声应重点关注对沿线声敏感点声环境质量的影响。在实际施工过程中，往往是多种机械同时使用，其噪声影响范围会更大。

本项目与西岸的海星小区、香槟御名苑、香槟国际、泉州一中，东岸沿线的下埭村、白奇村等环境敏感点距离较近，在施工过程中对该路段沿线敏感点造成一定影响。因此必须采取严格措施，最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。另一方面，如果在夜间施工，由于达标距离远，而且多种机械同时使用必定会使噪声影响范围进一步扩大，对工程沿线居民的休息造成严重影响。因此，评价要求该路段在建设过程中应根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等）。考虑夜间施工噪声超标大，影响范围较广，故评价要求尽量避免夜间施工，如因工艺需要连续作业，需提前向当地环保部门备案，并向周边居民公告之后方可施工。同时，尽量避免在中午（12:00 至 14:30）和夜间（22:00 至 6:00）从事打桩等高噪声作业。

(3) 项目施工作业噪声会导致施工区周边活动的鸟类受到惊吓，干扰它们的正常活动觅食。较敏感鸟类，会在施工期间惊飞避让远离影响评价区。有些活动在陆域占地区周边的鸟类为适应性较强的伴人物种，为了获取丰富的食物，则以人类活动区作为寻找食物的线索，它们能和人类保持很近距离而不被惊飞。施工期产生的噪声以及其它人为活动会造成在距离较近的鸟类栖息觅食地活动的鸟类惊飞，使其远离影响评价区，飞往较远的适宜生境活动，项目施工结束后，将重新返回觅食。项目施工期噪声对鸟类有一定影响，这种影响将随着施工结束而停止，因此，这些影响不会对周围鸟类生存产生威胁，是可以接受的。

(4) 施工期施工机械噪声对项目所在海域中的海洋生物将产生一定的影响，对噪声敏感鱼类可能会受到惊吓而远离大桥施工现场，但鱼类生殖期对振动较敏感，工程施工将影响其生殖洄游、产卵繁殖，因此，施工期应尽量避免 4-6 月份渔业繁殖期。这种影响将随着施工结束而停止，施工噪声对海洋生物的影响较小。

(5) 本项目建设周期 36 个月，但对某一特定路段而言其施工时间要短得多，且高噪声主要出现在路基施工阶段，随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的。

(6) 施工营地中车辆运输、物料搅拌、材料切割等施工活动产生的噪声影

响将对周边噪声产生一定影响。东岸、西岸施工营地拌合站、预制场与周边敏感点最近距离为 350m；预制场经厂房隔声、距离衰减后，施工噪声对沿线敏感点的影响较小。

## 5.6.2 营运期声环境影响预测与评价

### 5.6.2.1 噪声预测模式

根据拟建道路特点、沿线的环境特征，以及项目设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ 2.4-2021）的公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

#### 1、基本预测模型

（1）第  $i$  类车等效声级的预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16 \quad (1)$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第  $i$  类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第  $i$  类车速度为  $V_i$ ，km/h，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB；

$N_i$ —昼间、夜间通过某个预测点的第  $i$  类车平均小时车流量，辆/h；

$V_i$ —第  $i$  类车平均车速，km/h；

$T$ —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时：

$\Delta L_{\text{距离}}=10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}}=15\lg(7.5/r)$ ；

$r$ —从车道中心线到预测点的距离，m，式（1）适用于  $r>7.5\text{m}$  的预测点的噪声预测；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 5.6.1（本评价计算匝道弧度时采用“化曲为直”的方法，将弯曲的匝道分割成若干线段，依次计算每段对敏感点的等效声级，最后叠加）。

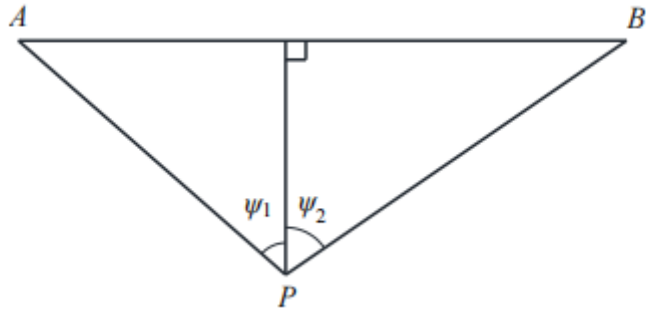


图 5.6.1有限路段的修正函数，A~B为路段，P为预测点

由其它因素引起的修正量 ( $\Delta L_1$ )，dB(A)，可按式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3 \quad (2)$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} \quad (3)$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}} \quad (4)$$

式中： $\Delta L_1$ —线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_2$ —声质传播途径中引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_3$ —由反射等引起的修正量，dB(A)。

### (1) 总车流等效声级

总车流等效声级按式 (5) 计算：

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left[ 10^{0.1L_{\text{eq}}(h) \text{大}} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(h) \text{中}} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(h) \text{小}} \right] \quad (5)$$

式中： $L_{\text{eq}}(T)$ —总车流等效声级，dB(A)；

$L_{\text{eq}}(h)$ 大、 $L_{\text{eq}}(h)$ 大中、 $L_{\text{eq}}(h)$ 一大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)；

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条道路对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

### (3) 预测点环境噪声预测值计算公式：

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg \left[ 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{背}}} \right] \quad (6)$$

式中： $L_{\text{eq}}$ —预测点环境噪声预测值，dB；

$(L_{\text{eq}})_{\text{交}}$ —预测点的公路交通噪声值，dB。

$(L_{eq})_{背}$ —预测点的环境噪声背景值，dB。

## 2、修正量和衰减量的计算

### (1) 线路因素引起的修正量 ( $\Delta L_1$ )

#### ①纵坡修正量 ( $\Delta L_{坡度}$ )

公路纵坡修正量 ( $\Delta L_{坡度}$ ) 可按下式计算：

$$\begin{aligned} \text{大车型: } \Delta L_{坡度} &= 98 \times \beta; \\ \text{中型车: } \Delta L_{坡度} &= 73 \times \beta; \\ \text{小型车: } \Delta L_{坡度} &= 50 \times \beta; \end{aligned} \quad (7)$$

式中： $\Delta L_{坡度}$ —公路纵坡修正量；

$\beta$ —公路纵坡坡度，%。

#### ②路面修正量 ( $\Delta L_{路面}$ )

不同路面的噪声修正量详见表 5.6.2。

表 5.6.2 常见路面噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量/(km/h)		
	30	40	$\geq 50$
沥青混凝土/dB (A)	0	0	0
水泥混凝土/dB (A)	1.0	1.5	2.0

### (2) 声波传播途径中引起的衰减量 ( $\Delta L_2$ )

$$\Delta L_2 = A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (8)$$

#### ①空气吸收的衰减 ( $A_{atm}$ )

按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000} \quad (9)$$

式中： $A_{atm}$ —大气吸收引起的衰减，dB。

$\alpha$ —与温度，湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 5.6.3。依据本项目区多年平均气温（23℃）和相对湿度（74%），本项目预测时采用的气温是 20℃、相对湿度是 70%、倍频带中心频率 500Hz 的大气吸收衰减系数：2.8dB/km。

$r$ —预测点距离声源的距离；

$r_0$ —参考位置距声源的距离。

表 5.6.3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 $\alpha$ , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应衰减 ( $A_{gr}$ )

地面类型可分为:

- a) 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面;
- b) 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面;
- c) 混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用以下公式计算:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad (10)$$

式中:  $A_{gr}$ —地面效应引起的衰减, dB;

$r$ —预测点距声源的距离, m;

$h_m$ —传播路径的平均离地高度, m; 可按图 5.6.2 进行计算,  $hm=F/r$ ;

$F$ : 面积,  $m^2$ ; 若  $A_{gr}$  计算出负值, 则  $A_{gr}$  可用“0”代替。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

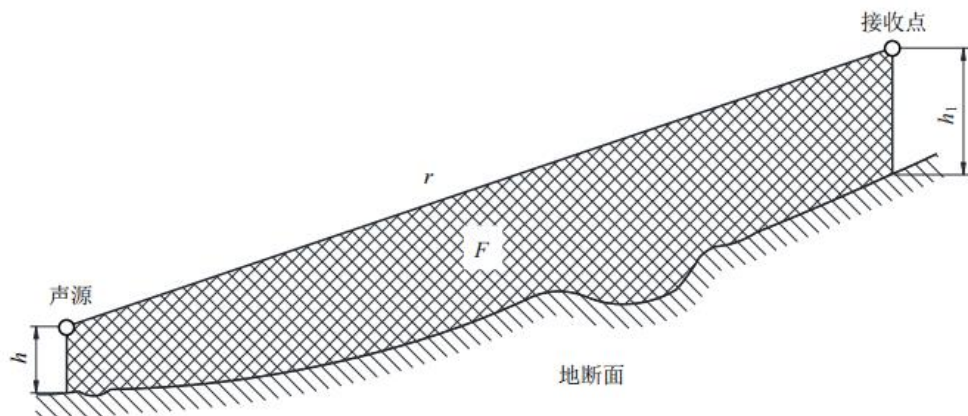


图 5.6.2 估计平均高度  $h_m$  的方法

③障碍物屏蔽引起的衰减 ( $A_{bar}$ )

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

1) 屏障在线声源声场中引起的衰减：

无限长声屏障参照 HJ/T 90 中 4.2.1.2 规定的方法进行计算，计算公式为：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctg\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad dB \\ 10 \lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad dB \end{cases} \quad (11)$$

式中： $A_{bar}$ —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$f$ —声波频率，Hz；

$\delta$ —声程差，m；

$c$ —声速，m/s；

在公路建设项目评价中可采用 500 Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

在使用式 (11) 计算声屏障衰减时，当菲涅尔数  $0 > N > -0.2$  时也应计算衰减量，同时保证衰减量为正值，负值时舍弃。

有限长声屏障计算：有限长声屏障的衰减量 ( $A'_{bar}$ ) 可按公式 (12) 近似计算：

$$A'_{bar} \approx -10 \lg \left( \frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right) \quad (12)$$

式中： $A'_{bar}$ —有限长声屏障引起的衰减，dB；

$\beta$ —受声点与声屏障两端连接线的夹角，(°)；

$\theta$ —受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

$A_{bar}$ —无限长声屏障的衰减量，dB，可按式 (11) 计算。



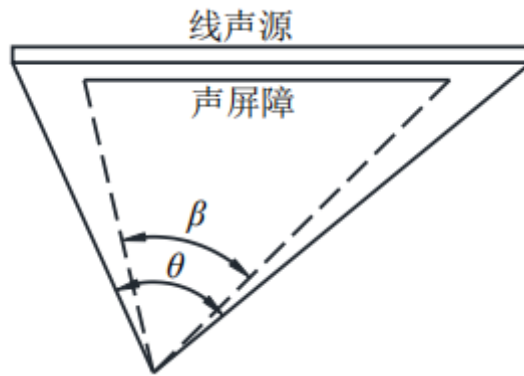


图 5.6.3 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

④其他方面效应引起的衰减 ( $A_{misc}$ )

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

1) 绿化林带引起的衰减 ( $A_{fol}$ )

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 5.6.4。

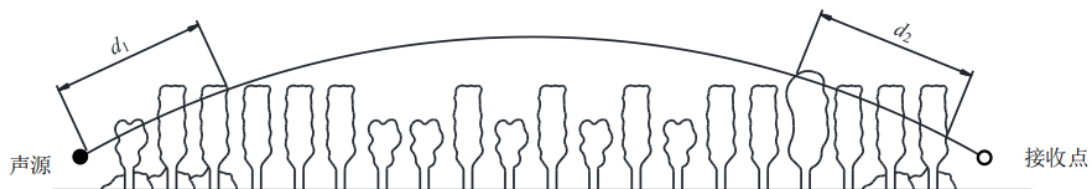


图 5.6.4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离  $d_f$  的增长而增加，其中  $d_f=d_1+d_2$ ，为了计算  $d_1$  和  $d_2$ ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 5.6.4 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.6.4 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 $d_f/m$	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

2) 建筑群噪声衰减 ( $A_{hous}$ )

建筑群衰减  $A_{hous}$  不超过 10dB 时, 近似等效连续 A 声级按式 (13) 估算。当从受声点可直接观察到线路时, 不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous,1} + A_{hous,2} \quad (13)$$

式中  $A_{hous,1}$  按式 (14) 计算, 单位为 dB。

$$A_{hous,1} = 0.1Bd_b \quad (14)$$

式中:  $B$ —沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于建筑物总平面面积除以总地面面积 (包括建筑物所占面积);

$d_b$ —通过建筑群的声传播路线长度, 按式 (15) 计算,  $d_1$  和  $d_2$  如图 5.1.5 所示。

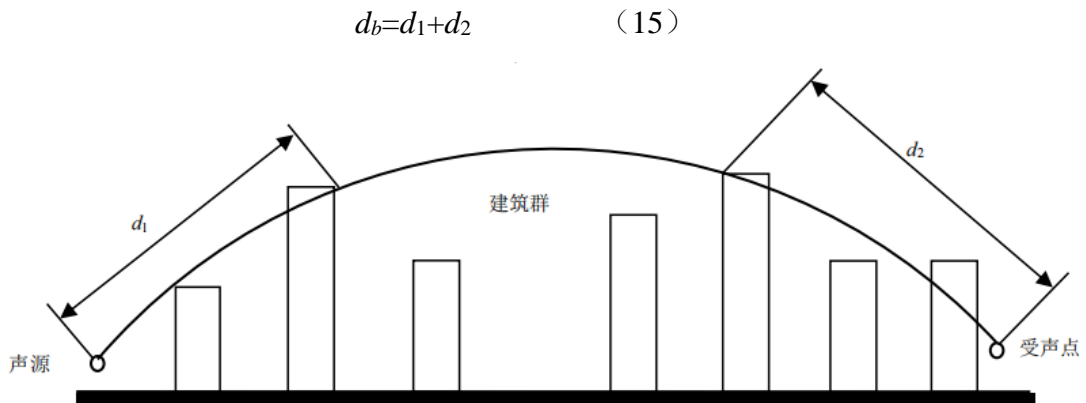


图 5.6.5 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时, 则可将附加项  $A_{hous,2}$  包括在内 (假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失)。 $A_{hous,2}$  按式 (16) 计算。

$$A_{hous,2} = -10\lg(1-p) \quad (16)$$

式中:  $p$ —沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度, 其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时, 建筑群衰减  $A_{hous}$  与地面效应引起的衰减  $A_{gr}$  通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播, 一般不考虑地面效应引起的衰

减  $A_{gr}$ ；但地面效应引起的衰减  $A_{gr}$ （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减  $A_{hous}$  时，则不考虑建筑群插入损失  $A_{hous}$ 。

(3) 两侧建筑物的反射声修正量 ( $\Delta L_3$ )

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2dB \quad (17)$$

两侧建筑物是一般吸收性面：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6dB \quad (18)$$

两侧建筑物为全吸收表面：

$$\Delta L_3 \approx 0 \quad (19)$$

式中： $\Delta L_3$ —两侧建筑物的反射声修正量，dB；

$w$ —为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

$H_b$ —为构筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入，

m。

#### 5.6.2.2 预测模式基本参数选取

(1) 交通量

本项目营运期各道路小时绝对交通量预测结果见表 3.4.7~表 3.4.9。

(2)  $V_i$  和  $(LOE)_i$  值的选取

营运各期各车型预测车速及各车型单车噪声排放源强见表 3.5.14~表 3.5.15。

#### 5.6.2.3 各路段噪声预测背景值选取

本项目为新建项目，沿线声环境敏感点主要为高层住宅区、村庄、学校。本次评价将声环境现状监测的敏感点的监测数据作为其背景值，没有进行现状监测的敏感点类比已进行现状监测的敏感点。高层住宅中没有监测的楼层噪声现状值取两个已监测楼层的噪声较大值；香槟御名苑、香槟御豪苑、泉州市人民检察院技侦综合大楼（在建）的噪声现状值类比香槟国际；莲花中心（在建）、海悦中心、和富中心的噪声现状值类比海星小区。

#### 5.6.2.4 预测叠加计算方法

各预测点分别计算各敏感点对应路段的交通噪声在预测点的贡献值，叠加环境噪声现状值后，最终得到预测点的环境噪声预测值。

其中荣誉酒店、莲花中心、香槟国际等位于匝道附近，其敏感点同时受匝道交通噪声的影响，因此，荣誉酒店、莲花中心、香槟国际等敏感点需叠加匝道噪声的影响。

根据前述的预测方法、预测模式和设定参数，对项目运营期各特征年各路段昼、夜交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声影响预测和敏感点环境噪声影响预测。

#### 5.6.2.5 各路段车辆噪声贡献值预测

本项目选取丰海路及海湾大道作为典型路段进行路段车辆噪声贡献值预测，典型路段预测结果见表 5.6.5~表 5.6.6。各路段近期、中期、远期的昼夜水平向衰减曲线图见图 5.6.6 (a)~5.6.6 (b)，选取中期昼夜噪声绘制等值线图，见图 5.6.8~图 5.6.9。

依据各路段预测结果：

①在运营期 2028 年昼夜噪声、2034 年昼夜噪声、2042 年昼间噪声在丰海路两侧道路红线外即可满足 4a 类标准，2042 年夜间噪声在道路红线外 3.5m 处可满足 4a 类标准；2028 年、2034 年、2042 年昼间两侧道路红线外 20.5m、29.5m、32.5m 可满足 2 类标准，夜间满足 2 类标准的距离在道路红线外 31.5m、33.5m、38.5m。

②在运营期 2028 年、2034 年、2042 年海湾大道两侧道路红线外昼夜噪声即可满足 4a 类标准；2028 年昼间噪声在道路红线外即可满足 2 类标准，2028 年、2034 年昼间噪声在两侧道路红线外 18.8m、27.8m 处可满足 2 类标准，2028 年、2034 年、2042 年夜间满足 2 类标准的距离在道路红线外 17.8m、25.8m、31.8m。

③在运营期 2028 年、2034 年、2042 年百东大道两侧道路红线外昼夜噪声即可满足 4a 类标准；2028 年、2034 年昼间噪声在道路红线外即可满足 2 类标准，2042 年昼间噪声在两侧道路红线外 18m 处可满足 2 类标准，2028 年、2034 年、2042 年夜间满足 2 类标准的距离在道路红线外 12m、18m、25m。

表 5.6.5 丰海路交通噪声水平向预测结果单位：dB (A)

路段	特征年	评价时段	预测点与道路中心线距离 (m)											达标距离 (m)				
														距离道路中心线		距离道路红线		
			33.5	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	4a类	2类	4a类	2类
丰海路	2028年	昼间	62.06	61.23	60.16	59.26	58.43	57.05	54.95	53.36	52.08	50.99	50.04	49.20	/	54	/	20.5
		夜间	54.16	52.95	51.42	50.15	49.01	47.36	44.81	42.87	41.30	39.97	38.81	37.78	/	65	/	31.5
	2034年	昼间	62.95	62.12	61.07	60.20	59.39	58.03	55.97	54.43	53.19	52.15	51.25	50.44	/	63	/	29.5
		夜间	54.97	53.76	52.22	50.96	49.81	48.16	45.62	43.68	42.11	40.77	39.62	38.58	/	67	/	33.5
	2042年	昼间	63.53	62.71	61.66	60.78	59.97	58.62	56.56	55.01	53.77	52.73	51.83	51.03	/	66	/	32.5
		夜间	55.55	54.34	52.81	51.54	50.40	48.75	46.20	44.27	42.69	41.36	40.20	39.17	37	72	3.5	38.5

注：丰海路道路半幅宽度 33.5m。

表 5.6.6 海湾大道交通噪声水平向预测结果单位：dB (A)

路段	特征年	评价时段	预测点与道路中心线距离 (m)											达标距离 (m)				
														距离道路中心线		距离道路红线		
			36.2	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	4a类	2类	4a类	2类
海湾大道	2028年	昼间	57.74	57.05	55.50	54.21	52.98	51.32	48.74	46.77	45.15	43.78	42.58	41.51	/	/	/	/
		夜间	53.13	52.45	50.92	49.65	48.45	46.81	44.27	42.34	40.77	39.45	38.29	37.26	/	54	/	17.8
	2034年	昼间	62.02	61.56	60.51	59.63	58.77	57.42	55.37	53.83	52.60	51.56	50.66	49.86	/	55	/	18.8
		夜间	53.91	53.23	51.70	50.43	49.23	47.59	45.05	43.12	41.55	40.23	39.07	38.04	/	62	/	25.8

路段	特征年	评价时段	预测点与道路中心线距离 (m)											达标距离 (m)			
														距离道路中心线		距离道路红线	
			36.2	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	4a类	2类	4a类
2042年	昼间	62.60	62.14	61.09	60.22	59.35	58.00	55.95	54.41	53.18	52.14	51.24	50.44	/	64	/	27.8
	夜间	54.48	53.80	52.27	51.00	49.80	48.16	45.62	43.69	42.12	40.80	39.64	38.61	/	68	/	31.8

注：海江大道道路半幅宽度 36.2m。

表 5.6.7 百东大道（主线起点处）交通噪声水平向预测结果单位：dB (A)

路段	特征年	评价时段	预测点与道路中心线距离 (m)										达标距离 (m)				
													距离道路中心线		距离道路红线		
			40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	4a类	2类	4a类	2类
百东大道	2028年	昼间	56.59	55.06	53.77	52.54	50.88	48.30	46.33	44.71	43.34	42.14	41.07	/	/	/	/
		夜间	51.99	50.45	49.18	47.98	46.34	43.81	41.88	40.31	38.98	37.82	36.79	/	52	/	12
	2034年	昼间	57.47	55.93	54.66	53.46	51.82	49.29	47.36	45.79	44.46	43.30	42.27	/	/	/	/
		夜间	52.76	51.22	49.95	48.75	47.11	44.58	42.64	41.08	39.75	38.59	37.56	/	58	/	18
	2042年	昼间	61.69	60.64	59.77	58.90	57.55	55.50	53.97	52.73	51.69	50.79	49.99	/	58	/	18
		夜间	53.33	51.79	50.52	49.32	47.68	45.15	43.22	41.65	40.32	39.16	38.13	/	65	/	25

注：百东大道道路半幅宽度约 40m。

### 5.6.2.6 垂向交通噪声影响预测

依据《泉州台商投资区总体规划》（2010-2030），本项目东岸百东大道两侧（本项目起点以东两侧）规划为“二类居住用地”，本项目建成后，规划二类居住用地第一排高层建筑垂直方向将受到交通噪声影响，不同时期影响程度不同，评价以中期超标作为是否上环保措施的依据。百东大道靠近本项目地块目前周围地势较平坦（百崎水塘），且无房屋分布，基于以上环境特征，本次选取百东大道两侧（本项目起点以东两侧）地块预测规划二类居住用地第一排建筑物不同建筑高度的噪声，预测结果详见表 5.6.8 所示，垂线等值线分布图详见图 5.6.9。依据预测结果，距离项目起点边界约 25m 的规划敏感目标中期噪声预测值均能达到 4a 类标准（昼间≤70dB，夜间≤55dB），但由于该地块后续还有其他市政道路规划，建议拟建公路两侧在土地利用规划中噪声防护控制距离为道路中心线外两侧 50m 范围内。

表5.6.8 交通噪声对沿线各敏感目标的分析结果

与道路边界的距离	楼层	预测点离地高度(m)	噪声贡献值 (dB)					
			近期		中期		远期	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
25	1	1.2	51.60	46.85	52.94	47.64	56.39	48.25
	2	4.2	52.41	47.66	53.67	48.45	57.20	49.07
	3	7.2	53.17	48.42	54.37	49.21	57.99	49.83
	4	10.2	53.65	48.90	54.81	49.69	58.54	50.31
	5	13.2	53.69	48.94	54.85	49.73	58.66	50.35
	6	16.2	53.59	48.84	54.77	49.63	58.64	50.25
	7	19.2	53.49	48.74	54.69	49.53	58.61	50.14
	8	22.2	53.36	48.61	54.58	49.40	58.57	50.02
	9	25.2	53.25	48.50	54.49	49.29	58.54	49.91
	10	28.2	53.12	48.37	54.38	49.17	58.50	49.78
	11	31.2	53.00	48.25	54.28	49.04	58.45	49.66
	12	34.2	52.87	48.12	54.18	48.91	58.41	49.53
	13	37.2	52.74	47.99	54.08	48.79	58.36	49.40
	14	40.2	52.60	47.85	53.96	48.65	58.31	49.26
	15	43.2	52.47	47.72	53.86	48.52	58.26	49.13
	16	46.2	52.35	47.61	53.78	48.40	58.21	49.01
	17	49.2	52.24	47.50	53.69	48.29	58.18	48.90
	18	52.2	52.13	47.38	53.61	48.18	58.14	48.79
	19	55.2	52.03	47.29	53.54	48.08	58.11	48.69
	20	58.2	51.93	47.18	53.46	47.98	58.07	48.59
	21	61.2	51.83	47.08	53.39	47.87	58.04	48.48
	22	64.2	51.73	46.98	53.32	47.77	58.00	48.38

与道路边界的距离	楼层	预测点离地高度 (m)	噪声贡献值 (dB)					
			近期		中期		远期	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	23	67.2	51.61	46.87	53.25	47.66	57.95	48.27
	24	70.2	51.52	46.78	53.18	47.57	57.91	48.18
	25	73.2	51.42	46.68	53.12	47.47	57.86	48.08
	26	76.2	51.33	46.59	53.06	47.38	57.83	47.99
	27	79.2	51.24	46.50	53.01	47.30	57.79	47.90
	28	82.2	51.15	46.41	52.95	47.20	57.74	47.81
	29	85.2	51.03	46.29	52.87	47.08	57.67	47.69
	30	88.2	50.94	46.20	52.81	46.99	57.62	47.60

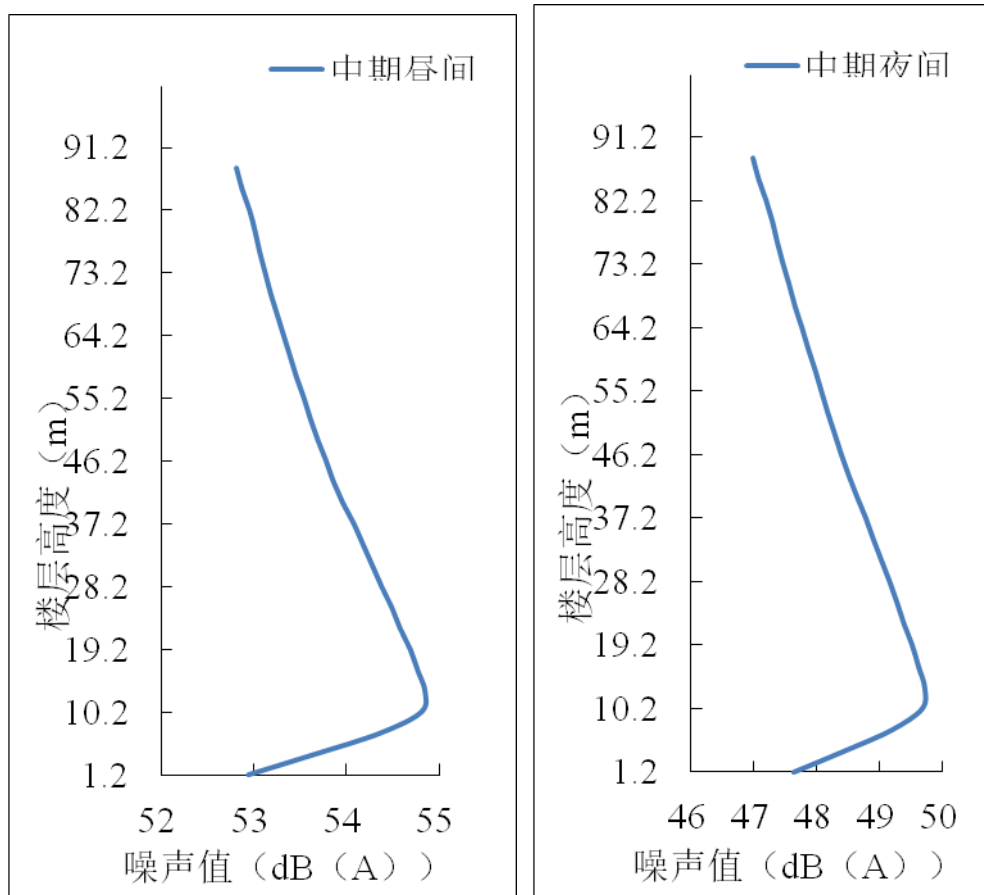


图 5.6.6 百东大道以东两侧规划建设建筑营运中期交通噪声铅垂向分布图

### 5.6.2.7 敏感点环境影响预测与评价

敏感点环境噪声预测是根据各敏感点不同评价类区预测点与各路段线位的关系，全面考虑所对应的工程路面结构、路基形式、高差、地形、地上物以及地面覆盖状况、空气吸收等声传播条件的因素修正，由交通噪声影响预测贡献值叠加对应的声环境背景值得到。各预测结果见表 5.6.9。



表 5.6.9 交通噪声对沿线各敏感目标的分析结果

序号	敏感目标	评价	预测高度 (m)	近期现状值 (dB)		中期现状值 (dB)		远期现状值 (dB)		交通噪声贡献值 (dB)						环境噪声预测值 (dB)						预测值与现状值差 (dB)						超标量 (dB)						中期超标影响户数/总人数	
				近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期			
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间
1	泉州丰泽海事处	2类	1.2	57.8	48.5	57.8	48.5	57.8	48.5	48.63	41.31	49.45	42.12	50.03	42.7	58.3	49.3	58.4	49.4	58.5	49.5	0.5	0.8	0.6	0.9	0.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无
			4.2	57.8	48.5	57.8	48.5	57.8	48.5	48.87	41.54	49.69	42.35	50.27	42.93	57.6	49.3	58.4	49.4	58.5	49.6	0.6	0.8	0.6	0.9	0.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			7.2	57.0	47.9	57.0	47.9	57.0	47.9	49.1	41.68	49.91	42.49	50.49	43.07	58.3	48.8	57.8	49.0	57.9	49.1	0.6	0.9	0.8	1.1	0.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			10.2	57.7	47.9	57.7	47.9	57.7	47.9	49.31	41.69	50.13	42.49	50.71	43.08	58.3	48.8	58.4	49.0	58.5	49.1	0.6	0.9	0.7	1.1	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			13.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	49.57	41.72	50.39	42.53	50.97	43.11	58.3	48.3	58.4	48.5	58.5	48.6	0.6	1.1	0.7	1.3	0.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	49.81	41.77	50.63	42.58	51.21	43.16	59.4	48.3	58.5	48.5	58.6	48.6	0.5	1.1	0.8	1.3	0.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	50.05	41.85	50.86	42.65	51.44	43.23	59.4	48.3	58.5	48.5	58.6	48.7	0.5	1.1	0.8	1.3	0.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	海星小区	4a类	1.2	58.9	47.6	58.9	47.6	58.9	47.6	57.91	48.8	58.73	49.61	59.31	50.19	61.4	51.3	61.8	51.7	62.1	52.1	2.5	3.7	2.9	4.1	3.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无	
			4.2	58.9	47.6	58.9	47.6	58.9	47.6	59	49.94	59.82	50.75	60.4	51.33	62.0	51.9	62.4	52.5	62.7	52.9	3.1	4.3	3.5	4.9	3.8	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			7.2	58.0	47.0	58.0	47.0	58.0	47.0	60.07	51.05	60.88	51.86	61.47	52.44	62.2	52.5	62.7	53.1	63.1	53.5	4.2	5.5	4.7	6.1	5.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			10.2	58.0	47.0	58.0	47.0	58.0	47.0	60.75	51.72	61.57	52.53	62.15	53.11	62.6	53.0	63.2	53.6	63.6	54.1	4.6	6.0	5.2	6.6	5.6	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			13.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.93	51.85	61.75	52.66	62.33	53.24	62.6	53.0	63.2	53.6	63.6	54.1	5.0	6.5	5.6	7.1	6.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			16.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.1	51.95	61.91	52.76	62.5	53.34	62.7	53.0	63.3	53.7	63.7	54.2	5.1	6.5	5.7	7.2	6.1	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			19.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.23	52.02	62.05	52.83	62.63	53.41	62.8	53.1	63.4	53.7	63.8	54.2	5.2	6.6	5.8	7.2	6.2	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			22.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.25	51.97	62.06	52.78	62.65	53.36	62.8	53.1	63.4	53.7	63.8	54.2	5.2	6.6	5.8	7.2	6.2	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			25.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.18	51.85	62	52.66	62.58	53.24	62.8	53.0	63.3	53.6	63.8	54.1	5.2	6.5	5.7	7.1	6.2	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			28.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.11	51.72	61.93	52.53	62.51	53.11	62.7	52.9	63.3	53.5	63.7	54.0	5.1	6.4	5.7	7.0	6.1	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			31.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.02	51.57	61.84	52.38	62.42	52.96	62.6	52.7	63.2	53.4	63.7	53.8	5.0	6.2	5.6	6.9	6.1	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			34.2	56.6	46.4	56.6	46.4	56.6	46.4	60.91	51.4	61.73	52.21	62.31	52.79	62.3	52.6	62.9	53.2	63.3	53.7	5.7	6.2	6.3	6.8	6.7	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			37.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	60.79	51.22	61.6	52.02	62.19	52.61	62.3	52.5	62.9	53.1	63.3	53.5	5.4	6.1	6.0	6.7	6.4	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			40.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	60.66	51.03	61.48	51.84	62.06	52.42	62.2	52.3	62.8	52.9	63.2	53.4	5.3	5.9	5.9	6.5	6.3	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		43.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	60.54	50.84	61.35	51.65	61.93	52.23	62.1	52.2	62.7	52.8	63.1	53.2	5.2	5.8	5.8	6.4	6.2	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		46.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	60.41	50.66	61.23	51.47	61.81	52.05	62.0	52.0	62.6	52.6	63.0	53.1	5.1	5.6	5.7	6.2	6.1	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		49.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	60.29	50.48	61.1	51.28	61.69	51.87	61.9	51.9	62.5	52.5	62.9	53.0	5.0	5.5	5.6	6.1	6.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		52.2	56.9	46.0	56.9	46.0	56.9	46.0	60.16	50.29	60.98	51.1	61.56	51.68	61.8	51.7	62.4	52.3	62.8	52.7	4.9	5.7	5.5	6.3	5.9	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		55.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	60.03	50.1	60.84	50.91	61.43	51.49	61.8	51.5	62.3	52.1	62.8	52.6	4.8	5.5	5.3	6.1	5.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		58.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	59.89	49.91	60.71	50.72	61.29	51.3	61.7	51.4	62.2	52.0	62.7	52.4	4.7	5.4	5.2	6.0	5.7	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		61.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	59.76	49.72	60.58	50.53	61.16	51.11	61.6	51.3	62.2	51.8	62.6	52.3	4.6	5.3	5.2	5.8	5.6	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
		64.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	59.63	49.54	60.45	50.34	61.03	50.92	61.5	51.1	62.1	51.7	62.5	52.1	4.5	5.2	5.1	5.8	5.5	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
2类	1.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	53.71	43.33	54.53	44.14	55.11	44.72	59.7	49.2	60.0	49.4	60.1	49.6	1.2	1.3	1.5	1.5	1.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	共22层, 18层超标, 超标建筑为海星小区2栋、6栋、			
	4.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	54.23	43.86	55.05	44.67	55.63	45.25	59.9	49.3	60.1	49.6	60.3	49.8	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0				
	7.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.6	47.3	54.74	44.38	55.56	45.19	56.14	45.77	59.4	49.1	59.7	49.4	59.9	49.6	1.8	1.8	2.1	2.1	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	10.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.6	47.3	55.25	44.9	56.07	45.71	56.65	46.29	59.6	49.3	59.9	49.6	60.2	49.8	2.0	2.0	2.3	2.3	2.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0				
	13.2	57.3	46.7	57.3	46.7	57.3	46.7	55.75	45.4	56.57	46.21	57.15	46.79	59.6	49.1	60.0	49.5	60.2	49.8	2.3	2.4	2.7	2.8	2.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0				
	16.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	56.23	45.89	57.05	46.69	57.63	47.28	59.8	49.7	60.2	50.0	60.5	50.3	2.5	2.4	2.9	2.7	3.2	3.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.5	0.3				
	19.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	56.7	46.35	57.52	47.16	58.1	47.74	60.0	49.9	60.4	50.2	60.7	50.5	2.7	2.6	3.1	2.9	3.4	3.2	0.0	0.0	0.4	0.2	0.7	0.5				
	22.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	57.04	46.67	57.85	47.48	58.44	48.06	60.2	50.0	60.6	50.4	60.9	50.7	2.9	2.7	3.3	3.1	3.6	3.4	0.2	0.0	0.6	0.4	0.9	0.7				
	25.2	57.3	47.3																																

序号	敏感目标	评价	预测高度 (m)	近期现状值 (dB)		中期现状值 (dB)		远期现状值 (dB)		交通噪声贡献值 (dB)						环境噪声预测值 (dB)						预测值与现状值差 (dB)						超标量 (dB)						中期超标影响户数/总人数
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
3	香槟御名苑	2类	37.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	57.45	46.94	58.27	47.74	58.85	48.33	59.9	50.1	60.4	50.5	60.7	50.9	3.7	2.8	4.2	3.2	4.5	3.6	0.0	0.1	0.4	0.5	0.7	0.9	7栋第二排, 共约180户
			40.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	57.42	46.89	58.24	47.69	58.82	48.28	59.9	50.1	60.3	50.5	60.7	50.8	3.7	2.8	4.1	3.2	4.5	3.5	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	
			43.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	57.4	46.83	58.21	47.64	58.79	48.22	59.9	50.1	60.3	50.5	60.7	50.8	3.7	2.8	4.1	3.2	4.5	3.5	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	
			46.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	57.36	46.77	58.18	47.58	58.76	48.16	59.8	50.1	60.3	50.5	60.7	50.8	3.6	2.8	4.1	3.2	4.5	3.5	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	
			49.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	57.31	46.69	58.12	47.49	58.71	48.08	59.8	50.0	60.3	50.4	60.6	50.7	3.6	2.7	4.1	3.1	4.4	3.4	0.0	0.0	0.3	0.4	0.6	0.7	
			52.2	56.2	44.4	56.2	44.4	56.2	44.4	57.24	46.59	58.06	47.4	58.64	47.98	59.8	48.6	60.2	49.2	60.6	49.6	3.6	4.2	4.0	4.8	4.4	5.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	
			55.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	57.17	46.5	57.99	47.31	58.57	47.89	59.8	48.6	60.3	49.1	60.6	49.5	3.4	4.2	3.9	4.7	4.2	5.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	
			58.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	57.09	46.39	57.91	47.2	58.49	47.78	59.8	48.5	60.2	49.0	60.6	49.4	3.4	4.1	3.8	4.6	4.2	5.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	
			61.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	57.01	46.29	57.83	47.1	58.41	47.68	59.7	48.5	60.2	49.0	60.5	49.4	3.3	4.1	3.8	4.6	4.1	5.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	
			64.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.95	46.19	57.77	47	58.35	47.58	59.7	48.3	60.1	48.8	60.5	49.2	3.3	4.1	3.7	4.6	4.1	5.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	
3	香槟御名苑	2类	1.2	58.6	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	48.92	40.18	49.72	40.9	50.3	41.56	59.0	49.0	59.1	49.1	59.2	49.2	0.4	0.6	0.5	0.7	0.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无
			4.2	58.6	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	49.15	40.5	49.95	41.23	50.53	41.89	59.1	49.1	59.2	49.2	59.2	49.3	0.5	0.7	0.6	0.8	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			7.2	58.0	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	49.48	40.9	50.28	41.63	50.87	42.28	58.6	48.5	58.7	48.7	58.8	48.8	0.6	0.8	0.7	1.0	0.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			10.2	58.0	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	49.71	41.25	50.51	41.98	51.09	42.63	58.6	48.6	58.7	48.7	58.8	48.9	0.6	0.9	0.7	1.0	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			13.2	57.2	47.2	57.2	47.2	57.2	47.2	49.91	41.55	50.7	42.28	51.29	42.93	57.9	48.2	58.1	48.4	58.2	48.6	0.7	1.0	0.9	1.2	1.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	50.12	41.89	50.91	42.62	51.49	43.27	58.4	48.3	58.5	48.5	58.6	48.7	0.7	1.1	0.8	1.3	0.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	50.33	42.26	51.12	42.99	51.7	43.64	58.4	48.4	58.6	48.6	58.7	48.8	0.7	1.2	0.9	1.4	1.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			22.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	50.53	42.58	51.32	43.32	51.9	43.97	58.5	48.5	58.6	48.7	58.7	48.9	0.8	1.3	0.9	1.5	1.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			25.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	50.64	42.75	51.44	43.48	52.02	44.14	58.5	48.5	58.6	48.7	58.7	48.9	0.8	1.3	0.9	1.5	1.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			28.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	50.75	42.9	51.54	43.63	52.12	44.29	58.5	48.1	58.6	48.3	58.8	48.5	0.8	1.6	0.9	1.8	1.1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			31.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	50.81	42.95	51.61	43.68	52.19	44.33	58.5	48.1	58.7	48.3	58.8	48.6	0.8	1.6	1.0	1.8	1.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			34.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	50.84	42.95	51.64	43.68	52.22	44.34	56.8	47.7	57.0	48.0	57.2	48.3	1.3	1.7	1.5	2.0	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	50.94	42.97	51.73	43.7	52.31	44.36	56.8	47.8	57.0	48.0	57.2	48.3	1.3	1.8	1.5	2.0	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			40.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	50.98	42.95	51.77	43.68	52.35	44.34	56.8	47.7	57.0	48.0	57.2	48.3	1.3	1.7	1.5	2.0	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			43.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.02	42.95	51.82	43.68	52.4	44.34	56.8	47.7	57.0	48.0	57.2	48.3	1.3	1.7	1.5	2.0	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			46.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.07	42.94	51.86	43.66	52.45	44.32	56.8	47.7	57.1	48.0	57.2	48.3	1.3	1.7	1.6	2.0	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
49.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.11	42.93	51.91	43.66	52.49	44.32	56.8	47.7	57.1	48.0	57.3	48.3	1.3	1.7	1.6	2.0	1.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
52.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.15	42.91	51.95	43.64	52.53	44.3	56.9	47.7	57.1	48.0	57.3	48.2	1.4	1.7	1.6	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
55.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.19	42.89	51.99	43.62	52.57	44.28	56.9	47.7	57.1	48.0	57.3	48.2	1.4	1.7	1.6	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
58.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.23	42.88	52.03	43.6	52.61	44.26	56.9	47.7	57.1	48.0	57.3	48.2	1.4	1.7	1.6	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
61.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.27	42.86	52.07	43.59	52.65	44.25	56.9	47.7	57.1	48.0	57.3	48.2	1.4	1.7	1.6	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
64.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.32	42.85	52.11	43.58	52.7	44.24	56.9	47.7	57.1	48.0	57.3	48.2	1.4	1.7	1.6	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
67.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.36	42.84	52.15	43.57	52.74	44.23	56.9	47.7	57.2	48.0	57.3	48.2	1.4	1.7	1.7	2.0	1.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
70.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	51.39	42.82	52.19	43.54	52.78	44.2	56.9	47.7	57.2	48.0	57.4	48.2	1.4	1.7	1.7	2.0	1.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
73.2	54.8	45.3	54.8	45.3	54.8	45.3	51.43	42.79	52.23	43.52	52.81	44.18	56.4	47.2	56.7	47.5	56.9	47.8	1.6	1.9	1.9	2.2	2.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
4	香槟国际	4a类	1.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	50.95	43.75	51.74	44.45	52.31	45.17	58.6	49.7	59.4	49.9	59.5	50.1	0.8	1.3	0.8	1.5	0.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无
			4.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	51.58	44.71	52.37	45.41	52.93	46.14	58.7	49.9	59.5	50.2	59.6	50.4	0.9	1.5	0.9	1.8	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			7.2	56.3	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	52.19	45.64	52.99	46.33	53.54	47.08	57.7	49.8	59.2	50.1	59.3	50.4	1.4	2.1	1.2	2.4	1.3	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			10.2	57.2	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	52.46	45.99	53.25	46.69	53.8	47.42	58.5	49.9	59.3	50.2	59.4	50.6	1.3	2.2	1.3	2.5	1.4	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			13.2	57.2	47.2	57.2	47.2	57.2	47.2	52.81	46.36	53.6	47.06	54.16	47.79	58.5	49.8	58.8	50.1	59.0	50.5	1.3	2.6	1.6	2.9	1.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	53	46.59	53.79	47.29	54.35	48.01	59.0	49.9	59.2	50.3	59.4	50.6	1.3	2.7	1.5	3.1	1.7	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	53.04	46.62	53.83	47.32	54.39	48.04																			

序号	敏感目标	评价	预测高度 (m)	近期现状值 (dB)		中期现状值 (dB)		远期现状值 (dB)		交通噪声贡献值 (dB)						环境噪声预测值 (dB)						预测值与现状值差 (dB)						超标量 (dB)						中期 超标 影响 户数 /总 人数
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
			28.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	53.12	46.52	53.91	47.22	54.47	47.93	59.0	49.5	59.2	49.9	59.4	50.3	1.3	3.0	1.5	3.4	1.7	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			31.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	53.13	46.44	53.92	47.14	54.49	47.85	59.0	49.5	59.2	49.8	59.4	50.2	1.3	3.0	1.5	3.3	1.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			34.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.12	46.36	53.92	47.07	54.48	47.77	57.5	49.2	57.8	49.6	58.0	50.0	2.0	3.2	2.3	3.6	2.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.12	46.28	53.91	46.99	54.48	47.69	57.5	49.2	57.8	49.5	58.0	49.9	2.0	3.2	2.3	3.5	2.5	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			40.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.11	46.2	53.9	46.91	54.47	47.61	57.5	49.1	57.8	49.5	58.0	49.9	2.0	3.1	2.3	3.5	2.5	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			43.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.1	46.12	53.9	46.83	54.47	47.53	57.5	49.1	57.8	49.4	58.0	49.8	2.0	3.1	2.3	3.4	2.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			46.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.11	46.05	53.9	46.76	54.47	47.46	57.5	49.0	57.8	49.4	58.0	49.8	2.0	3.0	2.3	3.4	2.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			49.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.11	45.96	53.9	46.68	54.47	47.37	57.5	49.0	57.8	49.4	58.0	49.7	2.0	3.0	2.3	3.4	2.5	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			52.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.1	45.87	53.9	46.59	54.47	47.28	57.5	48.9	57.8	49.3	58.0	49.7	2.0	2.9	2.3	3.3	2.5	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			55.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.1	45.79	53.89	46.5	54.47	47.19	57.5	48.9	57.8	49.3	58.0	49.6	2.0	2.9	2.3	3.3	2.5	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			58.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.1	45.69	53.89	46.4	54.47	47.09	57.5	48.9	57.8	49.2	58.0	49.6	2.0	2.9	2.3	3.2	2.5	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			61.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.09	45.6	53.89	46.31	54.46	47	57.5	48.8	57.8	49.2	58.0	49.5	2.0	2.8	2.3	3.2	2.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			64.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.09	45.5	53.89	46.22	54.46	46.91	57.5	48.8	57.8	49.1	58.0	49.5	2.0	2.8	2.3	3.1	2.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			67.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.1	45.42	53.89	46.14	54.47	46.82	57.5	48.7	57.8	49.1	58.0	49.4	2.0	2.7	2.3	3.1	2.5	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			70.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.11	45.34	53.9	46.06	54.48	46.75	57.5	48.7	57.8	49.0	58.0	49.4	2.0	2.7	2.3	3.0	2.5	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			73.2	54.8	45.3	54.8	45.3	54.8	45.3	53.12	45.26	53.92	45.98	54.49	46.66	57.1	48.3	57.4	48.7	57.7	49.0	2.3	3.0	2.6	3.4	2.9	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		2类	1.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	46.81	40.65	47.6	41.35	48.16	42.06	58.1	49.1	58.9	49.2	59.0	49.3	0.3	0.7	0.3	0.8	0.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			4.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	47.3	41.27	48.09	41.97	48.65	42.69	58.2	49.2	59.0	49.3	59.0	49.4	0.4	0.8	0.4	0.9	0.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			7.2	56.3	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	47.81	41.94	48.6	42.64	49.15	43.36	56.9	48.7	58.5	48.9	58.5	49.1	0.6	1.0	0.5	1.2	0.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			10.2	57.2	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	48.31	42.58	49.1	43.28	49.65	44	57.7	48.9	58.5	49.0	58.6	49.2	0.5	1.2	0.5	1.3	0.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			13.2	57.2	47.2	57.2	47.2	57.2	47.2	48.76	43.11	49.55	43.8	50.1	44.53	57.8	48.6	57.9	48.8	58.0	49.1	0.6	1.4	0.7	1.6	0.8	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	49.05	43.47	49.84	44.17	50.4	44.89	58.3	48.7	58.4	49.0	58.4	49.2	0.6	1.5	0.7	1.8	0.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	49.29	43.76	50.08	44.46	50.63	45.17	58.3	48.8	58.4	49.1	58.5	49.3	0.6	1.6	0.7	1.9	0.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			22.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	49.42	43.89	50.21	44.59	50.76	45.3	58.3	48.9	58.4	49.1	58.5	49.4	0.6	1.7	0.7	1.9	0.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			25.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	49.49	43.94	50.28	44.64	50.83	45.35	58.3	48.9	58.4	49.1	58.5	49.4	0.6	1.7	0.7	1.9	0.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			28.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	49.49	43.92	50.28	44.62	50.84	45.33	58.3	48.4	58.4	48.7	58.5	49.0	0.6	1.9	0.7	2.2	0.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			31.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	49.49	43.88	50.28	44.59	50.83	45.29	58.3	48.4	58.4	48.7	58.5	48.9	0.6	1.9	0.7	2.2	0.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			34.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.47	43.82	50.26	44.53	50.82	45.23	56.5	48.1	56.6	48.3	56.8	48.6	1.0	2.1	1.1	2.3	1.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.45	43.77	50.24	44.48	50.8	45.18	56.5	48.0	56.6	48.3	56.8	48.6	1.0	2.0	1.1	2.3	1.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			40.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.41	43.7	50.2	44.41	50.76	45.11	56.5	48.0	56.6	48.3	56.8	48.6	1.0	2.0	1.1	2.3	1.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			43.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.37	43.64	50.16	44.35	50.72	45.05	56.4	48.0	56.6	48.3	56.7	48.6	0.9	2.0	1.1	2.3	1.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			46.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.34	43.58	50.13	44.28	50.69	44.99	56.4	48.0	56.6	48.2	56.7	48.5	0.9	2.0	1.1	2.2	1.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			49.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.32	43.53	50.11	44.24	50.67	44.94	56.4	47.9	56.6	48.2	56.7	48.5	0.9	1.9	1.1	2.2	1.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			52.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.29	43.47	50.08	44.18	50.64	44.88	56.4	47.9	56.6	48.2	56.7	48.5	0.9	1.9	1.1	2.2	1.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			55.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.25	43.4	50.04	44.11	50.61	44.81	56.4	47.9	56.6	48.2	56.7	48.5	0.9	1.9	1.1	2.2	1.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			58.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.21	43.34	50	44.04	50.57	44.74	56.4	47.9	56.6	48.1	56.7	48.4	0.9	1.9	1.1	2.1	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		61.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.17	43.26	49.96	43.97	50.52	44.67	56.4	47.9	56.6	48.1	56.7	48.4	0.9	1.9	1.1	2.1	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		64.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.12	43.18	49.92	43.89	50.48	44.59	56.4	47.8	56.6	48.1	56.7	48.4	0.9	1.8	1.1	2.1	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		67.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.08	43.1	49.87	43.8	50.44	44.5	56.4	47.8	56.6	48.0	56.7	48.3	0.9	1.8	1.1	2.0	1.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		70.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	49.02	43	49.82	43.71	50.38	44.4	56.4	47.8	56.5	48.0	56.7	48.3	0.9	1.8	1.0	2.0	1.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		73.2	54.8	45.3	54.8	45.3	54.8	45.3	48.98	42.92	49.77	43.62	50.34	44.32	55.8	47.3	56.0	47.6	56.1	47.8	1.0	2.0	1.2	2.3	1.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	近期现状值(dB)		中期现状值(dB)		远期现状值(dB)		交通噪声贡献值(dB)						环境噪声预测值(dB)						预测值与现状值差(dB)						超标量(dB)						中期超标影响户数/总人数
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
苑			7.2	56.3	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	54.67	42.23	55.47	43.03	56.07	43.62	58.6	48.8	59.9	49.0	60.2	49.1	2.3	1.1	1.9	1.3	2.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	苑6号楼有11层超标,共约22户。
			10.2	57.2	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	54.84	42.42	55.65	43.22	56.24	43.81	59.2	48.8	60.0	49.0	60.2	49.2	2.0	1.1	2.0	1.3	2.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	
			13.2	57.2	47.2	57.2	47.2	57.2	47.2	55.03	42.63	55.83	43.43	56.43	44.02	59.3	48.5	59.6	48.7	59.8	48.9	2.1	1.3	2.4	1.5	2.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	55.22	42.83	56.02	43.63	56.61	44.22	59.6	48.6	60.0	48.8	60.2	49.0	1.9	1.4	2.3	1.6	2.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	
			19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	55.39	43.03	56.19	43.83	56.78	44.43	59.7	48.6	60.0	48.8	60.3	49.0	2.0	1.4	2.3	1.6	2.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	
			22.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	55.55	43.18	56.35	43.98	56.94	44.57	59.8	48.6	60.1	48.9	60.3	49.1	2.1	1.4	2.4	1.7	2.6	1.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	
			25.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	55.7	43.32	56.5	44.12	57.1	44.72	59.8	48.7	60.2	48.9	60.4	49.1	2.1	1.5	2.5	1.7	2.7	1.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	
			28.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	55.85	43.46	56.65	44.26	57.25	44.86	59.9	48.3	60.2	48.5	60.5	48.8	2.2	1.8	2.5	2.0	2.8	2.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	
			31.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	56	43.6	56.81	44.4	57.4	45	59.9	48.3	60.3	48.6	60.6	48.8	2.2	1.8	2.6	2.1	2.9	2.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	
			34.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.15	43.74	56.95	44.54	57.55	45.13	58.8	48.0	59.3	48.3	59.7	48.6	3.3	2.0	3.8	2.3	4.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.29	43.87	57.09	44.67	57.69	45.26	58.9	48.1	59.4	48.4	59.7	48.7	3.4	2.1	3.9	2.4	4.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			40.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.44	44	57.24	44.8	57.83	45.4	59.0	48.1	59.5	48.5	59.8	48.7	3.5	2.1	4.0	2.5	4.3	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			43.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.57	44.13	57.37	44.93	57.97	45.52	59.1	48.2	59.5	48.5	59.9	48.8	3.6	2.2	4.0	2.5	4.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			46.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.72	44.26	57.52	45.06	58.11	45.66	59.2	48.2	59.6	48.6	60.0	48.8	3.7	2.2	4.1	2.6	4.5	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			49.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.85	44.39	57.65	45.19	58.25	45.79	59.2	48.3	59.7	48.6	60.1	48.9	3.7	2.3	4.2	2.6	4.6	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	
			52.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	56.99	44.52	57.79	45.32	58.38	45.91	59.3	48.3	59.8	48.7	60.2	49.0	3.8	2.3	4.3	2.7	4.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	
			55.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	57.11	44.64	57.92	45.44	58.51	46.03	59.4	48.4	59.9	48.7	60.3	49.0	3.9	2.4	4.4	2.7	4.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	
			58.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	57.25	44.77	58.05	45.57	58.65	46.16	59.5	48.4	60.0	48.8	60.4	49.1	4.0	2.4	4.5	2.8	4.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	
			61.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	57.37	44.88	58.18	45.68	58.77	46.28	59.5	48.5	60.1	48.9	60.4	49.2	4.0	2.5	4.6	2.9	4.9	3.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	
			64.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	57.49	45	58.3	45.8	58.89	46.39	59.6	48.5	60.1	48.9	60.5	49.2	4.1	2.5	4.6	2.9	5.0	3.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	
67.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	57.6	45.09	58.4	45.89	58.99	46.49	59.7	48.6	60.2	49.0	60.6	49.3	4.2	2.6	4.7	3.0	5.1	3.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0				
70.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	57.69	45.18	58.49	45.98	59.09	46.57	59.7	48.6	60.3	49.0	60.7	49.3	4.2	2.6	4.8	3.0	5.2	3.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	0.0				
73.2	54.8	45.3	54.8	45.3	54.8	45.3	57.74	45.22	58.54	46.02	59.14	46.62	59.5	48.3	60.1	48.7	60.5	49.0	4.7	3.0	5.3	3.4	5.7	3.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0				
6	泉州一中	2类	1.2	58.4	47.3	58.4	47.3	58.4	47.3	48.92	39.44	49.72	40.17	50.31	40.83	58.9	48.0	59.0	48.1	59.0	48.2	0.5	0.7	0.6	0.8	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无
			4.2	58.4	47.3	58.4	47.3	58.4	47.3	49.18	39.73	49.98	40.46	50.57	41.11	58.9	48.0	59.0	48.1	59.1	48.2	0.5	0.7	0.6	0.8	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			7.2	57.5	46.7	57.5	46.7	57.5	46.7	49.35	39.89	50.15	40.63	50.74	41.28	58.1	47.5	58.2	47.7	58.3	47.8	0.6	0.8	0.7	1.0	0.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			10.2	57.5	46.7	57.5	46.7	57.5	46.7	49.56	40.13	50.36	40.86	50.95	41.51	58.1	47.6	58.3	47.7	58.4	47.8	0.6	0.9	0.8	1.0	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			13.2	56.4	46.1	56.4	46.1	56.4	46.1	49.73	40.35	50.53	41.09	51.12	41.74	57.2	47.1	57.4	47.3	57.5	47.5	0.8	1.0	1.0	1.2	1.1	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	56.4	46.1	56.4	46.1	56.4	46.1	49.88	40.56	50.68	41.3	51.26	41.95	57.3	47.2	57.4	47.3	57.6	47.5	0.9	1.1	1.0	1.2	1.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			19.2	56.4	46.1	56.4	46.1	56.4	46.1	50.01	40.78	50.81	41.51	51.4	42.16	57.3	47.2	57.5	47.4	57.6	47.6	0.9	1.1	1.1	1.3	1.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			22.2	56.3	45.0	56.3	45.0	56.3	45.0	50.17	41	50.97	41.73	51.56	42.38	57.2	46.5	57.4	46.7	57.6	46.9	0.9	1.5	1.1	1.7	1.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			25.2	56.3	45.2	56.3	45.2	56.3	45.2	50.3	41.23	51.1	41.96	51.68	42.61	57.3	46.7	57.4	46.9	57.6	47.1	1.0	1.5	1.1	1.7	1.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			28.2	56.3	45.2	56.3	45.2	56.3	45.2	50.4	41.42	51.2	42.15	51.79	42.8	57.3	46.7	57.5	46.9	57.6	47.2	1.0	1.5	1.2	1.7	1.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			31.2	56.3	45.2	56.3	45.2	56.3	45.2	50.53	41.6	51.32	42.33	51.91	42.98	57.3	46.8	57.5	47.0	57.6	47.2	1.0	1.6	1.2	1.8	1.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			34.2	56.3	45.2	56.3	45.2	56.3	45.2	50.63	41.78	51.43	42.51	52.01	43.16	57.3	46.8	57.5	47.1	57.7	47.3	1.0	1.6	1.2	1.9	1.4	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	56.3	45.2	56.3	45.2	56.3	45.2	50.71	41.9	51.5	42.64	52.09	43.29	57.4	46.9	57.5	47.1	57.7	47.4	1.1	1.7	1.2	1.9	1.4	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
40.2	56.3	45.2	56.3	45.2	56.3	45.2	50.88	42.08	51.68	42.81	52.26	43.46	57.4	46.9	57.6	47.2	57.7	47.4	1.1	1.7	1.3	2.0	1.4	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
43.2	54.4	45.2	54.4	45.2	54.4	45.2	50.98	42.17	51.78	42.9	52.37	43.55	56.0	47.0	56.3	47.2	56.5	47.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
7	泉州市人民检察院	4a类	1.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	52.33	44.89	53.12	45.62	53.7	46.27	58.9	50.0	59.7	50.2	59.8	50.5	1.1	1.6	1.1	1.8	1.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无
			4.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	52.77	45.57	53.56	46.3	54.14	46.95	59.0	50.2	59.8	50.5	59.9	50.7	1.2	1.8	1.2	2.1	1.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			7.2	56.3	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	53.28	46.29	54.07	47.02	54.65	47.66	58.1	50.1	59.5	50.4	59.7	50.7	1.8	2.4	1.5	2.7	1.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			10.2	57.2	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	53.79	46.97	54.58	47.7	55.15	48.34	58.8	50.4	59.																

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	近期现状值(dB)		中期现状值(dB)		远期现状值(dB)		交通噪声贡献值(dB)						环境噪声预测值(dB)						预测值与现状值差(dB)						超标量(dB)						中期超标影响户数/总人数			
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期					
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间
技侦综合大楼(在建)			13.2	57.2	47.2	57.2	47.2	57.2	47.2	54.17	47.48	54.95	48.21	55.53	48.85	59.0	50.4	59.2	50.7	59.5	51.1	1.8	3.2	2.0	3.5	2.3	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无			
			16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	54.34	47.69	55.13	48.41	55.7	49.06	59.3	50.5	59.6	50.9	59.8	51.2	1.6	3.3	1.9	3.7	2.1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	54.48	47.84	55.27	48.57	55.84	49.22	59.4	50.5	59.7	50.9	59.9	51.3	1.7	3.3	2.0	3.7	2.2	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			22.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	54.55	47.87	55.34	48.6	55.91	49.25	59.4	50.6	59.7	51.0	59.9	51.4	1.7	3.4	2.0	3.8	2.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			25.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	54.59	47.87	55.38	48.6	55.95	49.25	59.4	50.6	59.7	51.0	59.9	51.4	1.7	3.4	2.0	3.8	2.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			28.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	54.61	47.85	55.4	48.58	55.97	49.23	59.4	50.2	59.7	50.7	59.9	51.1	1.7	3.7	2.0	4.2	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			31.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	54.62	47.81	55.41	48.53	55.98	49.19	59.4	50.2	59.7	50.6	59.9	51.1	1.7	3.7	2.0	4.1	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			34.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.61	47.74	55.4	48.47	55.98	49.12	58.1	50.0	58.5	50.4	58.8	50.8	2.6	4.0	3.0	4.4	3.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			37.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.65	47.7	55.44	48.43	56.02	49.08	58.1	49.9	58.5	50.4	58.8	50.8	2.6	3.9	3.0	4.4	3.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			40.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.65	47.62	55.44	48.35	56.01	49.01	58.1	49.9	58.5	50.3	58.8	50.8	2.6	3.9	3.0	4.3	3.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			43.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.63	47.54	55.43	48.26	56	48.92	58.1	49.8	58.5	50.3	58.8	50.7	2.6	3.8	3.0	4.3	3.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			46.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.62	47.44	55.41	48.17	55.99	48.82	58.1	49.8	58.5	50.2	58.8	50.6	2.6	3.8	3.0	4.2	3.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			49.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.61	47.35	55.41	48.08	55.99	48.74	58.1	49.7	58.5	50.2	58.8	50.6	2.6	3.7	3.0	4.2	3.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			52.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.6	47.26	55.4	47.98	55.98	48.64	58.1	49.7	58.5	50.1	58.8	50.5	2.6	3.7	3.0	4.1	3.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			55.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.6	47.17	55.39	47.89	55.97	48.55	58.1	49.6	58.5	50.1	58.8	50.5	2.6	3.6	3.0	4.1	3.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			58.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	54.59	47.08	55.39	47.8	55.97	48.46	58.1	49.6	58.5	50.0	58.8	50.4	2.6	3.6	3.0	4.0	3.3	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			2类			1.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	50.78	42.19	51.58	42.92	52.16	43.57	58.6	49.3	59.4	49.5	59.5	49.6	0.8	0.9	0.8	1.1	0.9	1.2	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						4.2	57.8	48.4	58.6	48.4	58.6	48.4	51.06	42.57	51.86	43.3	52.45	43.95	58.6	49.4	59.4	49.6	59.5	49.7	0.8	1.0	0.8	1.2	0.9	1.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						7.2	56.3	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	51.32	42.93	52.12	43.66	52.7	44.31	57.5	48.9	59.0	49.1	59.1	49.3	1.2	1.2	1.0	1.4	1.1	1.6	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						10.2	57.2	47.7	58.0	47.7	58.0	47.7	51.62	43.29	52.42	44.02	53	44.67	58.3	49.0	59.1	49.2	59.2	49.5	1.1	1.3	1.1	1.5	1.2	1.8	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						13.2	57.2	47.2	57.2	47.2	57.2	47.2	51.86	43.63	52.66	44.36	53.24	45.01	58.3	48.8	58.5	49.0	58.7	49.3	1.1	1.6	1.3	1.8	1.5	2.1	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						16.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	52.1	43.99	52.9	44.72	53.48	45.37	58.8	48.9	58.9	49.1	59.1	49.4	1.1	1.7	1.2	1.9	1.4	2.2	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						19.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	52.29	44.3	53.09	45.03	53.67	45.68	58.8	49.0	59.0	49.3	59.1	49.5	1.1	1.8	1.3	2.1	1.4	2.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						22.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	52.51	44.63	53.3	45.36	53.88	46.01	58.8	49.1	59.0	49.4	59.2	49.7	1.1	1.9	1.3	2.2	1.5	2.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						25.2	57.7	47.2	57.7	47.2	57.7	47.2	52.64	44.83	53.43	45.56	54.01	46.21	58.9	49.2	59.1	49.5	59.2	49.7	1.2	2.0	1.4	2.3	1.5	2.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						28.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	52.75	44.96	53.54	45.69	54.12	46.34	58.9	48.8	59.1	49.1	59.3	49.4	1.2	2.3	1.4	2.6	1.6	2.9	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						31.2	57.7	46.5	57.7	46.5	57.7	46.5	52.86	45.07	53.65	45.8	54.23	46.45	58.9	48.9	59.1	49.2	59.3	49.5	1.2	2.4	1.4	2.7	1.6	3.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						34.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	52.9	45.1	53.7	45.82	54.28	46.48	57.4	48.6	57.7	48.9	57.9	49.3	1.9	2.6	2.2	2.9	2.4	3.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						37.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	52.99	45.13	53.79	45.86	54.37	46.52	57.4	48.6	57.7	48.9	58.0	49.3	1.9	2.6	2.2	2.9	2.5	3.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
						40.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.07	45.17	53.87	45.89	54.45	46.55	57.5	48.6	57.8	49.0	58.0	49.3	2.0	2.6	2.3	3.0	2.5	3.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
43.2	55.5	46.0				55.5	46.0	55.5	46.0	53.13	45.17	53.92	45.9	54.5	46.56	57.5	48.6	57.8	49.0	58.0	49.3	2.0	2.6	2.3	3.0	2.5	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
46.2	55.5	46.0				55.5	46.0	55.5	46.0	53.16	45.16	53.96	45.88	54.54	46.54	57.5	48.6	57.8	49.0	58.1	49.3	2.0	2.6	2.3	3.0	2.6	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
49.2	55.5	46.0				55.5	46.0	55.5	46.0	53.21	45.15	54	45.87	54.59	46.53	57.5	48.6	57.8	48.9	58.1	49.3	2.0	2.6	2.3	2.9	2.6	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
52.2	55.5	46.0				55.5	46.0	55.5	46.0	53.24	45.12	54.04	45.85	54.62	46.51	57.5	48.6	57.8	48.9	58.1	49.3	2.0	2.6	2.3	2.9	2.6	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
55.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.28	45.09	54.07	45.82	54.66	46.48	57.5	48.6	57.9	48.9	58.1	49.3	2.0	2.6	2.4	2.9	2.6	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
58.2	55.5	46.0	55.5	46.0	55.5	46.0	53.31	45.07	54.11	45.79	54.69	46.45	57.6	48.6	57.9	48.9	58.1	49.2	2.1	2.6	2.4	2.9	2.6	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
8	莲花中心(在建)	4a类	1.2	58.9	47.6	58.9	47.6	58.9	47.6	57.51	46.32	58.31	47.12	58.91	47.72	61.3	50.0	61.6	50.4	61.9	50.7	2.4	2.4	2.7	2.8	3.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			4.2	58.9	47.6	58.9	47.6	58.9	47.6	58.46	47.24	59.26	48.04	59.85	48.63	61.7	50.4	62.1	50.8	62.4	51.2	2.8	2.8	3.2	3.2	3.5	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			7.2	58.0	47.0	58.0	47.0	58.0	47.0	58.83	47.61	59.63	48.41	60.23	49.01	61.4	50.3	61.9	50.8	62.3	51.1	3.4	3.3	3.9	3.8	4.3	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			10.2	58.0	47.0	58.0	47.0	58.0	47.0	59.15	47.97	59.95	48.77	60.55	49.37	61.6	50.5	62.1	51.0	62.5	51.4	3.6	3.5	4.1	4.0	4.5	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			13.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	59.44	48.26	60.24	49.06	60.84	49.66	61.6	50.5	62.1	51.0	62.5	51.4	4.0	4.0	4.5	4.5	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
			16.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	59.74	48.57	60.54	49.37	61.14	49.97	61.8	50.7	62.3	51.2	62.7																	

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	近期现状值(dB)		中期现状值(dB)		远期现状值(dB)		交通噪声贡献值(dB)						环境噪声预测值(dB)						预测值与现状值差(dB)						超标量(dB)						中期超标影响户数/总人数
				近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
			22.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.27	49.09	61.07	49.89	61.67	50.48	62.1	51.0	62.7	51.5	63.1	51.9	4.5	4.5	5.1	5.0	5.5	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			25.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.52	49.33	61.33	50.13	61.92	50.73	62.3	51.2	62.9	51.7	63.3	52.1	4.7	4.7	5.3	5.2	5.7	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			28.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.77	49.57	61.57	50.37	62.17	50.96	62.5	51.3	63.0	51.9	63.5	52.3	4.9	4.8	5.4	5.4	5.9	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			31.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.99	49.77	61.79	50.57	62.39	51.17	62.6	51.4	63.2	52.0	63.6	52.4	5.0	4.9	5.6	5.5	6.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			34.2	56.6	46.4	56.6	46.4	56.6	46.4	61.14	49.91	61.94	50.71	62.53	51.31	62.4	51.5	63.1	52.1	63.5	52.5	5.8	5.1	6.5	5.7	6.9	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.23	49.99	62.03	50.79	62.63	51.39	62.6	51.6	63.2	52.1	63.7	52.6	5.7	5.2	6.3	5.7	6.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			40.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.29	50.04	62.09	50.84	62.68	51.43	62.6	51.6	63.2	52.2	63.7	52.6	5.7	5.2	6.3	5.8	6.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			43.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.33	50.07	62.13	50.87	62.73	51.47	62.7	51.6	63.3	52.2	63.7	52.6	5.8	5.2	6.4	5.8	6.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			46.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.37	50.09	62.17	50.89	62.76	51.49	62.7	51.6	63.3	52.2	63.8	52.7	5.8	5.2	6.4	5.8	6.9	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			49.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.39	50.1	62.19	50.9	62.79	51.5	62.7	51.6	63.3	52.2	63.8	52.7	5.8	5.2	6.4	5.8	6.9	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			52.2	56.9	46.0	56.9	46.0	56.9	46.0	61.41	50.11	62.21	50.91	62.81	51.5	62.7	51.5	63.3	52.1	63.8	52.6	5.8	5.5	6.4	6.1	6.9	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			55.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	61.43	50.11	62.23	50.91	62.83	51.5	62.8	51.5	63.4	52.1	63.8	52.6	5.8	5.5	6.4	6.1	6.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			58.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	61.42	50.09	62.23	50.89	62.82	51.48	62.8	51.5	63.4	52.1	63.8	52.6	5.8	5.5	6.4	6.1	6.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			61.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	61.42	50.07	62.23	50.87	62.82	51.47	62.8	51.5	63.4	52.1	63.8	52.6	5.8	5.5	6.4	6.1	6.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			64.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.42	50.06	62.22	50.86	62.82	51.45	62.8	51.5	63.4	52.1	63.8	52.5	5.8	5.6	6.4	6.2	6.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			67.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.41	50.03	62.21	50.83	62.8	51.42	62.8	51.4	63.4	52.0	63.8	52.5	5.8	5.5	6.4	6.1	6.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			70.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.39	49.99	62.19	50.79	62.79	51.39	62.7	51.4	63.3	52.0	63.8	52.5	5.7	5.5	6.3	6.1	6.8	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			73.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.36	49.95	62.17	50.75	62.76	51.35	62.7	51.4	63.3	52.0	63.8	52.4	5.7	5.5	6.3	6.1	6.8	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			76.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.35	49.92	62.15	50.71	62.74	51.31	62.7	51.4	63.3	51.9	63.8	52.4	5.7	5.5	6.3	6.0	6.8	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			79.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.32	49.88	62.13	50.67	62.72	51.27	62.7	51.3	63.3	51.9	63.8	52.4	5.7	5.4	6.3	6.0	6.8	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			82.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.29	49.83	62.09	50.62	62.69	51.22	62.7	51.3	63.3	51.9	63.7	52.3	5.7	5.4	6.3	6.0	6.7	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			85.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.27	49.79	62.07	50.58	62.67	51.18	62.7	51.3	63.2	51.9	63.7	52.3	5.7	5.4	6.2	6.0	6.7	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			88.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.23	49.73	62.04	50.53	62.63	51.13	62.6	51.2	63.2	51.8	63.7	52.3	5.6	5.3	6.2	5.9	6.7	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		2类	1.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	56.08	44.28	56.88	45.07	57.48	45.67	60.5	49.5	60.8	49.7	61.0	49.9	2.0	1.6	2.3	1.8	2.5	2.0	0.5	0.0	0.8	0.0	1.0	0.0	
			4.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	56.51	44.7	57.31	45.5	57.9	46.09	60.6	49.6	61.0	49.9	61.2	50.1	2.1	1.7	2.5	2.0	2.7	2.2	0.6	0.0	1.0	0.0	1.2	0.1	
			7.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.6	47.3	56.76	44.96	57.56	45.76	58.16	46.36	60.2	49.3	60.6	49.6	60.9	49.9	2.6	2.0	3.0	2.3	3.3	2.6	0.2	0.0	0.6	0.0	0.9	0.0	
			10.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.6	47.3	56.99	45.22	57.79	46.01	58.39	46.61	60.3	49.4	60.7	49.7	61.0	50.0	2.7	2.1	3.1	2.4	3.4	2.7	0.3	0.0	0.7	0.0	1.0	0.0	
			13.2	57.3	46.7	57.3	46.7	57.3	46.7	57.22	45.47	58.02	46.26	58.62	46.86	60.3	49.1	60.7	49.5	61.0	49.8	3.0	2.4	3.4	2.8	3.7	3.1	0.3	0.0	0.7	0.0	1.0	0.0	
			16.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	57.45	45.72	58.26	46.52	58.85	47.11	60.4	49.6	60.8	49.9	61.2	50.2	3.1	2.3	3.5	2.6	3.9	2.9	0.4	0.0	0.8	0.0	1.2	0.2	
			19.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	57.65	45.91	58.46	46.71	59.05	47.31	60.5	49.7	60.9	50.0	61.3	50.3	3.2	2.4	3.6	2.7	4.0	3.0	0.5	0.0	0.9	0.0	1.3	0.3	
			22.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	57.86	46.1	58.66	46.9	59.25	47.5	60.6	49.8	61.0	50.1	61.4	50.4	3.3	2.5	3.7	2.8	4.1	3.1	0.6	0.0	1.0	0.1	1.4	0.4	
			25.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.05	46.28	58.85	47.08	59.44	47.68	60.7	49.8	61.2	50.2	61.5	50.5	3.4	2.5	3.9	2.9	4.2	3.2	0.7	0.0	1.2	0.2	1.5	0.5	
			28.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.24	46.46	59.04	47.26	59.64	47.86	60.8	49.9	61.3	50.3	61.6	50.6	3.5	2.6	4.0	3.0	4.3	3.3	0.8	0.0	1.3	0.3	1.6	0.6	
			31.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.42	46.64	59.22	47.44	59.82	48.03	60.9	50.0	61.4	50.4	61.8	50.7	3.6	2.7	4.1	3.1	4.5	3.4	0.9	0.0	1.4	0.4	1.8	0.7	
			34.2	55.7	47.3	55.7	47.3	55.7	47.3	58.6	46.81	59.41	47.61	60	48.2	60.4	50.1	60.9	50.5	61.4	50.8	4.7	2.8	5.2	3.2	5.7	3.5	0.4	0.1	0.9	0.5	1.4	0.8	
			37.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	58.79	46.98	59.59	47.78	60.18	48.38	60.7	50.2	61.2	50.6	61.6	50.9	4.5	2.9	5.0	3.3	5.4	3.6	0.7	0.2	1.2	0.6	1.6	0.9	
			40.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	58.96	47.15	59.77	47.95	60.36	48.55	60.8	50.2	61.4	50.6	61.8	51.0	4.6	2.9	5.2	3.3	5.6	3.7	0.8	0.2	1.4	0.6	1.8	1.0	
			43.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.13	47.31	59.93	48.11	60.53	48.7	60.9	50.3	61.5	50.7	61.9	51.1	4.7	3.0	5.3	3.4	5.7	3.8	0.9	0.3	1.5	0.7	1.9	1.1	
			46.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.29	47.46	60.09	48.26	60.69	48.86	61.0	50.4	61.6	50.8	62.0	51.2	4.8	3.1	5.4	3.5	5.8	3.9	1.0	0.4	1.6	0.8	2.0	1.2	
			49.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.42	47.58	60.23	48.38	60.82	48.98	61.1	50.5	61.7	50.9	62.1	51.2	4.9	3.2	5.5	3.6	5.9	3.9	1.1	0.5	1.7	0.9	2.1	1.2	

1~30

序号	敏感目标	评价	预测高度 (m)	近期现状值 (dB)		中期现状值 (dB)		远期现状值 (dB)		交通噪声贡献值 (dB)						环境噪声预测值 (dB)						预测值与现状值差 (dB)						超标量 (dB)						中期 超标 影响 户数 /总 人数
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
10	海悦中心	2类	52.2	56.2	44.4	56.2	44.4	56.2	44.4	59.5	47.65	60.31	48.45	60.9	49.05	61.2	49.3	61.7	49.9	62.2	50.3	5.0	4.9	5.5	5.5	6.0	5.9	1.2	0.0	1.7	0.0	2.2	0.3	1~30层均超标,为商住混合区,预估超标户数约为120户
			55.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	59.58	47.72	60.38	48.52	60.97	49.11	61.3	49.4	61.8	49.9	62.3	50.4	4.9	5.0	5.4	5.5	5.9	6.0	1.3	0.0	1.8	0.0	2.3	0.4	
			58.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	59.63	47.76	60.43	48.56	61.03	49.16	61.3	49.4	61.9	50.0	62.3	50.4	4.9	5.0	5.5	5.6	5.9	6.0	1.3	0.0	1.9	0.0	2.3	0.4	
			61.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	59.67	47.79	60.47	48.59	61.07	49.19	61.3	49.4	61.9	50.0	62.3	50.4	4.9	5.0	5.5	5.6	5.9	6.0	1.3	0.0	1.9	0.0	2.3	0.4	
			64.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.69	47.81	60.5	48.61	61.09	49.21	61.4	49.4	61.9	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.5	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	1.9	0.0	2.4	0.4	
			67.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.71	47.82	60.52	48.62	61.11	49.22	61.4	49.4	61.9	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.5	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	1.9	0.0	2.4	0.4	
			70.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.73	47.83	60.53	48.63	61.13	49.22	61.4	49.4	61.9	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.5	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	1.9	0.0	2.4	0.4	
			73.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.75	47.84	60.55	48.64	61.15	49.24	61.4	49.4	62.0	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.6	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			76.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.75	47.83	60.55	48.63	61.15	49.23	61.4	49.4	62.0	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.6	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			79.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.74	47.82	60.55	48.61	61.14	49.21	61.4	49.4	62.0	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.6	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			82.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.75	47.81	60.55	48.61	61.14	49.2	61.4	49.4	62.0	50.0	62.4	50.4	5.0	5.2	5.6	5.8	6.0	6.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			85.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.74	47.79	60.54	48.59	61.14	49.19	61.4	49.4	62.0	49.9	62.4	50.4	5.0	5.2	5.6	5.7	6.0	6.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			88.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	59.73	47.77	60.53	48.57	61.13	49.17	61.4	49.4	61.9	49.9	62.4	50.4	5.0	5.2	5.5	5.7	6.0	6.2	1.4	0.0	1.9	0.0	2.4	0.4	
			1.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	55.81	44.54	56.62	45.34	57.21	45.94	60.4	49.5	60.7	49.8	60.9	50.0	1.9	1.6	2.2	1.9	2.4	2.1	0.4	0.0	0.7	0.0	0.9	0.0	
			4.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	56.76	45.43	57.57	46.22	58.16	46.82	60.7	49.8	61.1	50.2	61.3	50.4	2.2	1.9	2.6	2.3	2.8	2.5	0.7	0.0	1.1	0.2	1.3	0.4	
			7.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.6	47.3	57.45	46.08	58.25	46.88	58.85	47.48	60.5	49.7	60.9	50.1	61.3	50.4	2.9	2.4	3.3	2.8	3.7	3.1	0.5	0.0	0.9	0.1	1.3	0.4	
			10.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.6	47.3	57.89	46.52	58.69	47.31	59.29	47.91	60.8	49.9	61.2	50.3	61.5	50.6	3.2	2.6	3.6	3.0	3.9	3.3	0.8	0.0	1.2	0.3	1.5	0.6	
			13.2	57.3	46.7	57.3	46.7	57.3	46.7	58.17	46.79	58.97	47.58	59.57	48.18	60.8	49.8	61.2	50.2	61.6	50.5	3.5	3.1	3.9	3.5	4.3	3.8	0.8	0.0	1.2	0.2	1.6	0.5	
			16.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.44	47.09	59.24	47.89	59.83	48.49	60.9	50.2	61.4	50.6	61.8	50.9	3.6	2.9	4.1	3.3	4.5	3.6	0.9	0.2	1.4	0.6	1.8	0.9	
			19.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.69	47.36	59.49	48.15	60.08	48.75	61.1	50.3	61.5	50.8	61.9	51.1	3.8	3.0	4.2	3.5	4.6	3.8	1.1	0.3	1.5	0.8	1.9	1.1	
22.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.91	47.57	59.71	48.37	60.31	48.97	61.2	50.4	61.7	50.9	62.1	51.2	3.9	3.1	4.4	3.6	4.8	3.9	1.2	0.4	1.7	0.9	2.1	1.2				
25.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	59.13	47.78	59.93	48.57	60.53	49.17	61.3	50.6	61.8	51.0	62.2	51.3	4.0	3.3	4.5	3.7	4.9	4.0	1.3	0.6	1.8	1.0	2.2	1.3				
28.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	59.36	47.98	60.16	48.78	60.75	49.38	61.5	50.7	62.0	51.1	62.4	51.5	4.2	3.4	4.7	3.8	5.1	4.2	1.5	0.7	2.0	1.1	2.4	1.5				
31.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	59.57	48.18	60.37	48.97	60.96	49.57	61.6	50.8	62.1	51.2	62.5	51.6	4.3	3.5	4.8	3.9	5.2	4.3	1.6	0.8	2.1	1.2	2.5	1.6				
34.2	55.7	47.3	55.7	47.3	55.7	47.3	59.74	48.34	60.55	49.14	61.14	49.74	61.2	50.9	61.8	51.3	62.2	51.7	5.5	3.6	6.1	4.0	6.5	4.4	1.2	0.9	1.8	1.3	2.2	1.7				
37.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.9	48.49	60.7	49.28	61.3	49.88	61.4	50.9	62.0	51.4	62.5	51.8	5.2	3.6	5.8	4.1	6.3	4.5	1.4	0.9	2.0	1.4	2.5	1.8				
40.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	60.03	48.61	60.83	49.41	61.43	50.01	61.5	51.0	62.1	51.5	62.6	51.9	5.3	3.7	5.9	4.2	6.4	4.6	1.5	1.0	2.1	1.5	2.6	1.9				
43.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	60.12	48.69	60.92	49.49	61.52	50.09	61.6	51.1	62.2	51.5	62.6	51.9	5.4	3.8	6.0	4.2	6.4	4.6	1.6	1.1	2.2	1.5	2.6	1.9				
46.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	60.18	48.75	60.98	49.54	61.58	50.14	61.6	51.1	62.2	51.6	62.7	52.0	5.4	3.8	6.0	4.3	6.5	4.7	1.6	1.1	2.2	1.6	2.7	2.0				
49.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	60.21	48.78	61.02	49.57	61.61	50.17	61.7	51.1	62.3	51.6	62.7	52.0	5.5	3.8	6.1	4.3	6.5	4.7	1.7	1.1	2.3	1.6	2.7	2.0				
52.2	56.2	44.4	56.2	44.4	56.2	44.4	60.24	48.8	61.05	49.6	61.64	50.2	61.7	50.1	62.3	50.7	62.7	51.2	5.5	5.7	6.1	6.3	6.5	6.8	1.7	0.1	2.3	0.7	2.7	1.2				
55.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	60.26	48.81	61.06	49.61	61.65	50.21	61.8	50.2	62.3	50.8	62.8	51.2	5.4	5.8	5.9	6.4	6.4	6.8	1.8	0.2	2.3	0.8	2.8	1.2				
58.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	60.28	48.83	61.08	49.62	61.67	50.22	61.8	50.2	62.4	50.8	62.8	51.2	5.4	5.8	6.0	6.4	6.4	6.8	1.8	0.2	2.4	0.8	2.8	1.2				
61.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	60.29	48.83	61.09	49.63	61.68	50.23	61.8	50.2	62.4	50.8	62.8	51.2	5.4	5.8	6.0	6.4	6.4	6.8	1.8	0.2	2.4	0.8	2.8	1.2				
64.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.29	48.83	61.09	49.62	61.69	50.22	61.8	50.1	62.4	50.7	62.8	51.2	5.4	5.9	6.0	6.5	6.4	7.0	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
67.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.29	48.83	61.1	49.62	61.69	50.22	61.8	50.1	62.4	50.7	62.8	51.2	5.4	5.9	6.0	6.5	6.4	7.0	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
70.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.29	48.82	61.09	49.61	61.69	50.21	61.8	50.1	62.4	50.7	62.8	51.2	5.4	5.9	6.0	6.5	6.4	7.0	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
73.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.28	48.8	61.08	49.59	61.67	50.2	61.8	50.1	62.4	50.7	62.8	51.2	5.4	5.9	6.0	6.5	6.4	7.0	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
76.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.29	48.8	61.09	49.59	61.68	50.2	61.8	50.1	62.4	50.7	62.8	51.2	5.4	5.9	6.0	6.5	6.4	7.0	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
79.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.28	48.79	61.08	49.58	61.68	50.18	61.8	50.1	62.4	50.7	62.8	51.2	5.4	5.9	6.0	6.5	6.4	7.0	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	近期现状值(dB)		中期现状值(dB)		远期现状值(dB)		交通噪声贡献值(dB)						环境噪声预测值(dB)						预测值与现状值差(dB)						超标量(dB)						中期超标影响户数/总人数
				近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
			82.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.27	48.77	61.07	49.56	61.67	50.16	61.8	50.1	62.3	50.7	62.8	51.1	5.4	5.9	5.9	6.5	6.4	6.9	1.8	0.1	2.3	0.7	2.8	1.1	
			85.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.27	48.76	61.07	49.55	61.67	50.15	61.8	50.1	62.3	50.7	62.8	51.1	5.4	5.9	5.9	6.5	6.4	6.9	1.8	0.1	2.3	0.7	2.8	1.1	
			88.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.25	48.73	61.05	49.52	61.64	50.12	61.7	50.0	62.3	50.6	62.8	51.1	5.3	5.8	5.9	6.4	6.4	6.9	1.7	0.0	2.3	0.6	2.8	1.1	
11	和富中心	4a类	1.2	58.9	47.6	58.9	47.6	58.9	47.6	58.34	47.26	59.14	48.06	59.74	48.66	61.6	50.4	62.0	50.8	62.4	51.2	2.7	2.8	3.1	3.2	3.5	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			4.2	58.9	47.6	58.9	47.6	58.9	47.6	58.77	47.71	59.57	48.51	60.17	49.11	61.8	50.7	62.3	51.1	62.6	51.4	2.9	3.1	3.4	3.5	3.7	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			7.2	58.0	47.0	58.0	47.0	58.0	47.0	59.1	48.06	59.9	48.86	60.5	49.45	61.6	50.6	62.1	51.0	62.4	51.4	3.6	3.6	4.1	4.0	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			10.2	58.0	47.0	58.0	47.0	58.0	47.0	59.44	48.41	60.24	49.21	60.83	49.81	61.8	50.8	62.3	51.3	62.7	51.6	3.8	3.8	4.3	4.3	4.7	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			13.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	59.76	48.73	60.56	49.53	61.15	50.12	61.8	50.8	62.3	51.3	62.7	51.7	4.2	4.3	4.7	4.8	5.1	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			16.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.06	49.03	60.86	49.83	61.46	50.43	62.0	51.0	62.5	51.5	63.0	51.9	4.4	4.5	4.9	5.0	5.4	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			19.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.35	49.32	61.15	50.12	61.75	50.71	62.2	51.1	62.7	51.7	63.2	52.1	4.6	4.6	5.1	5.2	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			22.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.63	49.6	61.44	50.4	62.03	50.99	62.4	51.3	62.9	51.9	63.4	52.3	4.8	4.8	5.3	5.4	5.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			25.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	60.92	49.88	61.73	50.68	62.32	51.28	62.6	51.5	63.1	52.1	63.6	52.5	5.0	5.0	5.5	5.6	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			28.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.19	50.14	61.99	50.94	62.59	51.53	62.8	51.7	63.3	52.3	63.8	52.7	5.2	5.2	5.7	5.8	6.2	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			31.2	57.6	46.5	57.6	46.5	57.6	46.5	61.4	50.33	62.2	51.13	62.8	51.73	62.9	51.8	63.5	52.4	63.9	52.9	5.3	5.3	5.9	5.9	6.3	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			34.2	56.6	46.4	56.6	46.4	56.6	46.4	61.55	50.47	62.35	51.27	62.95	51.86	62.8	51.9	63.4	52.5	63.9	52.9	6.2	5.5	6.8	6.1	7.3	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			37.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.66	50.56	62.46	51.36	63.05	51.95	62.9	52.0	63.5	52.6	64.0	53.0	6.0	5.6	6.6	6.2	7.1	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			40.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.72	50.6	62.52	51.4	63.11	51.99	63.0	52.0	63.6	52.6	64.0	53.0	6.1	5.6	6.7	6.2	7.1	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			43.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.77	50.63	62.57	51.44	63.17	52.03	63.0	52.0	63.6	52.6	64.1	53.1	6.1	5.6	6.7	6.2	7.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			46.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.81	50.65	62.61	51.45	63.2	52.05	63.0	52.0	63.6	52.6	64.1	53.1	6.1	5.6	6.7	6.2	7.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			49.2	56.9	46.4	56.9	46.4	56.9	46.4	61.82	50.65	62.63	51.45	63.22	52.05	63.0	52.0	63.7	52.6	64.1	53.1	6.1	5.6	6.8	6.2	7.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			52.2	56.9	46.0	56.9	46.0	56.9	46.0	61.83	50.64	62.64	51.44	63.23	52.04	63.0	51.9	63.7	52.5	64.1	53.0	6.1	5.9	6.8	6.5	7.2	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			55.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	61.83	50.62	62.63	51.42	63.22	52.01	63.1	51.9	63.7	52.5	64.1	53.0	6.1	5.9	6.7	6.5	7.1	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			58.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	61.81	50.58	62.62	51.39	63.21	51.98	63.0	51.9	63.7	52.5	64.1	53.0	6.0	5.9	6.7	6.5	7.1	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			61.2	57.0	46.0	57.0	46.0	57.0	46.0	61.81	50.56	62.61	51.36	63.2	51.95	63.0	51.9	63.7	52.5	64.1	52.9	6.0	5.9	6.7	6.5	7.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			64.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.79	50.52	62.59	51.32	63.18	51.91	63.0	51.8	63.6	52.4	64.1	52.9	6.0	5.9	6.6	6.5	7.1	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			67.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.76	50.47	62.56	51.27	63.16	51.86	63.0	51.8	63.6	52.4	64.1	52.8	6.0	5.9	6.6	6.5	7.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			70.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.73	50.42	62.53	51.22	63.12	51.81	63.0	51.7	63.6	52.3	64.1	52.8	6.0	5.8	6.6	6.4	7.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			73.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.7	50.37	62.51	51.17	63.1	51.77	63.0	51.7	63.6	52.3	64.1	52.8	6.0	5.8	6.6	6.4	7.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			76.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.67	50.32	62.47	51.12	63.06	51.71	62.9	51.7	63.6	52.3	64.0	52.7	5.9	5.8	6.6	6.4	7.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			79.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.63	50.26	62.44	51.06	63.03	51.66	62.9	51.6	63.5	52.2	64.0	52.7	5.9	5.7	6.5	6.3	7.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			82.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.59	50.2	62.39	51	62.99	51.59	62.9	51.6	63.5	52.2	64.0	52.6	5.9	5.7	6.5	6.3	7.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			85.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.54	50.13	62.35	50.93	62.94	51.53	62.8	51.5	63.5	52.1	63.9	52.6	5.8	5.6	6.5	6.2	6.9	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			88.2	57.0	45.9	57.0	45.9	57.0	45.9	61.5	50.07	62.3	50.87	62.9	51.46	62.8	51.5	63.4	52.1	63.9	52.5	5.8	5.6	6.4	6.2	6.9	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2类	1.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	56.59	44.92	57.4	45.72	57.99	46.31	60.7	49.7	61.0	50.0	61.3	50.2	2.2	1.8	2.5	2.1	2.8	2.3	0.7	0.0	1.0	0.0	1.3	0.2	1~30层均超标,为在建商住混合区,预估超标
			4.2	58.5	47.9	58.5	47.9	58.5	47.9	56.86	45.19	57.66	45.99	58.26	46.58	60.8	49.8	61.1	50.1	61.4	50.3	2.3	1.9	2.6	2.2	2.9	2.4	0.8	0.0	1.1	0.1	1.4	0.3	
			7.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.12	45.48	57.92	46.28	58.51	46.88	60.4	49.5	60.8	49.8	61.1	50.1	2.8	2.2	3.2	2.5	3.5	2.8	0.4	0.0	0.8	0.0	1.1	0.1			
			10.2	57.6	47.3	57.6	47.3	57.35	45.7	58.15	46.5	58.74	47.1	60.5	49.6	60.9	49.9	61.2	50.2	2.9	2.3	3.3	2.6	3.6	2.9	0.5	0.0	0.9	0.0	1.2	0.2			
			13.2	57.3	46.7	57.3	46.7	57.3	46.7	57.6	45.97	58.4	46.77	59	47.37	60.5	49.4	60.9	49.7	61.2	50.1	3.2	2.7	3.6	3.0	3.9	3.4	0.5	0.0	0.9	0.0	1.2	0.1	
			16.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	57.83	46.19	58.63	46.99	59.22	47.59	60.6	49.8	61.0	50.2	61.4	50.5	3.3												



序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	近期现状值(dB)		中期现状值(dB)		远期现状值(dB)		交通噪声贡献值(dB)						环境噪声预测值(dB)						预测值与现状值差(dB)						超标量(dB)						中期超标影响户数/总户数 户数约为150户	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期			
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间
11			28.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.67	47.01	59.48	47.81	60.07	48.41	61.0	50.2	61.5	50.6	61.9	50.9	3.7	2.9	4.2	3.3	4.6	3.6	1.0	0.2	1.5	0.6	1.9	0.9		
			31.2	57.3	47.3	57.3	47.3	57.3	47.3	58.88	47.21	59.68	48.01	60.28	48.6	61.2	50.3	61.7	50.7	62.1	51.0	3.9	3.0	4.4	3.4	4.8	3.7	1.2	0.3	1.7	0.7	2.1	1.0		
			34.2	55.7	47.3	55.7	47.3	55.7	47.3	59.09	47.41	59.89	48.21	60.48	48.8	60.7	50.4	61.3	50.8	61.7	51.1	5.0	3.1	5.6	3.5	6.0	3.8	0.7	0.4	1.3	0.8	1.7	1.1		
			37.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.29	47.6	60.09	48.4	60.68	48.99	61.0	50.5	61.6	50.9	62.0	51.2	4.8	3.2	5.4	3.6	5.8	3.9	1.0	0.5	1.6	0.9	2.0	1.2		
			40.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.48	47.78	60.28	48.58	60.88	49.18	61.2	50.6	61.7	51.0	62.2	51.4	5.0	3.3	5.5	3.7	6.0	4.1	1.2	0.6	1.7	1.0	2.2	1.4		
			43.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.66	47.95	60.46	48.75	61.06	49.35	61.3	50.6	61.8	51.1	62.3	51.5	5.1	3.3	5.6	3.8	6.1	4.2	1.3	0.6	1.8	1.1	2.3	1.5		
			46.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.8	48.08	60.6	48.88	61.19	49.47	61.4	50.7	61.9	51.2	62.4	51.5	5.2	3.4	5.7	3.9	6.2	4.2	1.4	0.7	1.9	1.2	2.4	1.5		
			49.2	56.2	47.3	56.2	47.3	56.2	47.3	59.93	48.19	60.73	48.99	61.32	49.59	61.5	50.8	62.0	51.2	62.5	51.6	5.3	3.5	5.8	3.9	6.3	4.3	1.5	0.8	2.0	1.2	2.5	1.6		
			52.2	56.2	44.4	56.2	44.4	56.2	44.4	60	48.25	60.8	49.05	61.39	49.65	61.5	49.7	62.1	50.3	62.5	50.8	5.3	5.3	5.9	5.9	6.3	6.4	1.5	0.0	2.1	0.3	2.5	0.8		
			55.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	60.06	48.3	60.86	49.1	61.45	49.69	61.6	49.8	62.2	50.4	62.6	50.8	5.2	5.4	5.8	6.0	6.2	6.4	1.6	0.0	2.2	0.4	2.6	0.8		
			58.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	60.1	48.33	60.91	49.13	61.5	49.73	61.6	49.8	62.2	50.4	62.7	50.8	5.2	5.4	5.8	6.0	6.3	6.4	1.6	0.0	2.2	0.4	2.7	0.8		
			61.2	56.4	44.4	56.4	44.4	56.4	44.4	60.14	48.36	60.94	49.15	61.53	49.75	61.7	49.8	62.2	50.4	62.7	50.9	5.3	5.4	5.8	6.0	6.3	6.5	1.7	0.0	2.2	0.4	2.7	0.9		
			64.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.16	48.36	60.96	49.16	61.55	49.76	61.7	49.8	62.3	50.4	62.7	50.8	5.3	5.6	5.9	6.2	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.4	2.7	0.8		
			67.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.17	48.36	60.97	49.16	61.56	49.75	61.7	49.8	62.3	50.4	62.7	50.8	5.3	5.6	5.9	6.2	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.4	2.7	0.8		
			70.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.17	48.35	60.97	49.15	61.57	49.75	61.7	49.8	62.3	50.4	62.7	50.8	5.3	5.6	5.9	6.2	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.4	2.7	0.8		
			73.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.17	48.34	60.98	49.14	61.57	49.74	61.7	49.8	62.3	50.3	62.7	50.8	5.3	5.6	5.9	6.1	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8		
			76.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.16	48.32	60.97	49.12	61.56	49.72	61.7	49.7	62.3	50.3	62.7	50.8	5.3	5.5	5.9	6.1	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8		
			79.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.15	48.3	60.95	49.1	61.55	49.69	61.7	49.7	62.3	50.3	62.7	50.8	5.3	5.5	5.9	6.1	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8		
82.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.14	48.28	60.95	49.08	61.54	49.67	61.7	49.7	62.3	50.3	62.7	50.8	5.3	5.5	5.9	6.1	6.3	6.6	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8					
85.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.12	48.24	60.93	49.04	61.52	49.64	61.7	49.7	62.2	50.3	62.7	50.7	5.3	5.5	5.8	6.1	6.3	6.5	1.7	0.0	2.2	0.3	2.7	0.7					
88.2	56.4	44.2	56.4	44.2	56.4	44.2	60.11	48.22	60.91	49.02	61.51	49.61	61.6	49.7	62.2	50.3	62.7	50.7	5.2	5.5	5.8	6.1	6.3	6.5	1.6	0.0	2.2	0.3	2.7	0.7					
12	海丝中央法务区	4a类	1.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	58.19	47.6	58.99	48.4	59.58	48.99	61.2	50.7	61.6	51.1	62.0	51.4	3.0	2.9	3.4	3.3	3.8	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无	
			4.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	58.6	48.03	59.4	48.83	59.99	49.42	61.4	50.9	61.9	51.4	62.2	51.7	3.2	3.1	3.7	3.6	4.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			7.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	59.03	48.47	59.83	49.27	60.42	49.86	61.6	51.2	62.1	51.6	62.5	52.0	3.4	3.4	3.9	3.8	4.3	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			10.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	59.45	48.9	60.25	49.7	60.84	50.29	61.9	51.4	62.4	51.9	62.7	52.2	3.7	3.6	4.2	4.1	4.5	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			13.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	59.86	49.33	60.67	50.13	61.25	50.72	62.1	51.6	62.6	52.1	63.0	52.5	3.9	3.8	4.4	4.3	4.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			16.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	60.26	49.73	61.07	50.53	61.66	51.12	62.4	51.9	62.9	52.4	63.3	52.8	4.2	4.1	4.7	4.6	5.1	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			19.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	60.64	50.11	61.44	50.91	62.03	51.5	62.6	52.1	63.1	52.6	63.5	53.0	4.4	4.3	4.9	4.8	5.3	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			22.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	60.93	50.39	61.74	51.19	62.33	51.78	62.8	52.3	63.3	52.8	63.7	53.2	4.6	4.5	5.1	5.0	5.5	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			25.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	61.18	50.61	61.98	51.41	62.57	52	63.0	52.4	63.5	53.0	63.9	53.4	4.8	4.6	5.3	5.2	5.7	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			28.2	58.2	47.8	58.2	47.8	58.2	47.8	61.37	50.77	62.17	51.57	62.76	52.16	63.1	52.5	63.6	53.1	64.1	53.5	4.9	4.7	5.4	5.3	5.9	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	下埭村	4a类(1)第一排	1.2	58.2	47.4	57.8	47.4	57.8	47.4	59.66	53.6	60.5	54.5	61.1	55.0	58.3	47.7	57.9	47.7	58.0	47.8	0.1	0.3	0.1	0.3	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无	
			4.2	58.8	47.4	58.8	47.4	58.8	47.4	63.4	57.0	64.2	57.8	64.8	58.4	59.0	47.8	59.0	47.9	59.1	48.0	0.2	0.4	0.2	0.5	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			7.2	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	63.5	57.1	64.3	57.9	64.9	58.4	58.9	47.0	59.0	47.0	59.0	47.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			10.2	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	64.3	57.6	65.1	58.4	65.7	59.0	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			13.2	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	64.4	57.6	65.2	58.5	65.8	59.0	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
		4a类(2)第一排	1.2	58.2	47.4	57.8	47.4	57.8	47.4	58.1	51.3	58.9	52.2	59.6	52.7	58.2	47.4	57.8	47.4	57.8	47.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	无	
			4.2	58.8	47.4	58.8	47.4	58.8	47.4	62.5	54.9	63.3	55.7	63.9	56.3	58.8	47.4	58.8	47.4	58.8	47.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			7.2	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	63.2	55.4	63.9	56.3	64.5	56.8	58.8	46.6	58.8	46.6	58.8	46.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			1.2	58.2	47.4	57.8	47.4	57.8	47.4	50.0	43.3	50.8	44.1	51.5	44.7	58.2	47.4	57.8	47.4	57.8	47.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		无
			4.2	58.8	47.4	58.8	47.4	58.8	47.4	53.5	46.1	54.3	46.9	54.9	47.5	58.8	47.4	58.8	47.4	58.8	47.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		



敏感点预测结果：

本工程沿线共 13 个声环境保护目标，部分保护目标包含声环境 2 类区、4a 类区，共 22 个预测点。叠加现状本底噪声后，近期本工程噪声预测值昼间、夜间分别为 55.8~63.1dB(A)、45.9~53.1dB(A)，中期噪声预测值昼间、夜间分别为 56.0~63.7dB(A)、46.0~53.7dB(A)。对照相应标准，近期、中期 4a 类区无超标保护目标，近期 2 类区共有 5 处保护目标超标 0.1~1.8dB(A)，中期 2 类区共有 6 处保护目标超标 0.1~2.4dB(A)。工程设计远期随着车流的增长，噪声较近期、中期有所增加。

表 5.6.10 敏感点营运近、中、远期昼间、夜间噪声预测结果一览表

序号	敏感目标	评价	预测高度 (m)	超标量 (dB)						中期超标影响户数/总人数
				近期		中期		远期		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	海星小区	2类	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	共 22 层, 18 层超标, 超标建筑为海星小区 2 栋、6 栋、7 栋第二排, 共约 180 户
			4.2	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	<b>0.3</b>	0.0	
			7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	0.0	
			10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	
			13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	
			16.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	
			19.2	0.0	0.0	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>0.5</b>	
			22.2	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.6</b>	<b>0.4</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	
			25.2	<b>0.3</b>	<b>0.1</b>	<b>0.7</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.8</b>	
			28.2	<b>0.3</b>	<b>0.1</b>	<b>0.7</b>	<b>0.5</b>	<b>1.1</b>	<b>0.8</b>	
			31.2	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.5</b>	<b>1.1</b>	<b>0.9</b>	
			34.2	0.0	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.9</b>	
			37.2	0.0	<b>0.1</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.9</b>	
			40.2	0.0	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	
			43.2	0.0	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	
			46.2	0.0	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	
			49.2	0.0	0.0	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	
			52.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.6</b>	0.0	
55.2	0.0	0.0	<b>0.3</b>	0.0	<b>0.6</b>	0.0				
58.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.6</b>	0.0				
61.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.5</b>	0.0				
64.2	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	<b>0.5</b>	0.0				
2	香槟御豪苑	2类	1.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.4</b>	0.0	香槟御豪苑 6 号楼有 11 层超标, 共约 22 户
			4.2	0.0	0.0	<b>0.3</b>	0.0	<b>0.5</b>	0.0	
			7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	
			10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	
			13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	
			19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.3</b>	0.0	
			22.2	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	<b>0.3</b>	0.0	

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	超标量 (dB)						中期超标影响户数/总人数
				近期		中期		远期		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
3	莲花中心 (在建)	2类	25.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.4</b>	0.0	1~30层均超标, 为在建商住混合区, 预估超标户数约为180户
			28.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.5</b>	0.0	
			31.2	0.0	0.0	<b>0.3</b>	0.0	<b>0.6</b>	0.0	
			34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			40.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			43.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			49.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	
			52.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	
			55.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.3</b>	0.0	
			58.2	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.4</b>	0.0	
			61.2	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	<b>0.4</b>	0.0	
			64.2	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	<b>0.5</b>	0.0	
			67.2	0.0	0.0	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.6</b>	0.0	
			70.2	0.0	0.0	<b>0.3</b>	0.0	<b>0.7</b>	0.0	
			73.2	0.0	0.0	<b>0.1</b>	0.0	<b>0.5</b>	0.0	
			1.2	<b>0.5</b>	0.0	<b>0.8</b>	0.0	<b>1.0</b>	0.0	
			4.2	<b>0.6</b>	0.0	<b>1.0</b>	0.0	<b>1.2</b>	<b>0.1</b>	
			7.2	<b>0.2</b>	0.0	<b>0.6</b>	0.0	<b>0.9</b>	0.0	
10.2	<b>0.3</b>	0.0	<b>0.7</b>	0.0	<b>1.0</b>	0.0				
13.2	<b>0.3</b>	0.0	<b>0.7</b>	0.0	<b>1.0</b>	0.0				
16.2	<b>0.4</b>	0.0	<b>0.8</b>	0.0	<b>1.2</b>	<b>0.2</b>				
19.2	<b>0.5</b>	0.0	<b>0.9</b>	0.0	<b>1.3</b>	<b>0.3</b>				
22.2	<b>0.6</b>	0.0	<b>1.0</b>	<b>0.1</b>	<b>1.4</b>	<b>0.4</b>				
25.2	<b>0.7</b>	0.0	<b>1.2</b>	<b>0.2</b>	<b>1.5</b>	<b>0.5</b>				
28.2	<b>0.8</b>	0.0	<b>1.3</b>	<b>0.3</b>	<b>1.6</b>	<b>0.6</b>				
31.2	<b>0.9</b>	0.0	<b>1.4</b>	<b>0.4</b>	<b>1.8</b>	<b>0.7</b>				
34.2	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.5</b>	<b>1.4</b>	<b>0.8</b>				
37.2	<b>0.7</b>	<b>0.2</b>	<b>1.2</b>	<b>0.6</b>	<b>1.6</b>	<b>0.9</b>				
40.2	<b>0.8</b>	<b>0.2</b>	<b>1.4</b>	<b>0.6</b>	<b>1.8</b>	<b>1.0</b>				
43.2	<b>0.9</b>	<b>0.3</b>	<b>1.5</b>	<b>0.7</b>	<b>1.9</b>	<b>1.1</b>				
46.2	<b>1.0</b>	<b>0.4</b>	<b>1.6</b>	<b>0.8</b>	<b>2.0</b>	<b>1.2</b>				
49.2	<b>1.1</b>	<b>0.5</b>	<b>1.7</b>	<b>0.9</b>	<b>2.1</b>	<b>1.2</b>				
52.2	<b>1.2</b>	0.0	<b>1.7</b>	0.0	<b>2.2</b>	<b>0.3</b>				
55.2	<b>1.3</b>	0.0	<b>1.8</b>	0.0	<b>2.3</b>	<b>0.4</b>				
58.2	<b>1.3</b>	0.0	<b>1.9</b>	0.0	<b>2.3</b>	<b>0.4</b>				
61.2	<b>1.3</b>	0.0	<b>1.9</b>	0.0	<b>2.3</b>	<b>0.4</b>				
64.2	<b>1.4</b>	0.0	<b>1.9</b>	0.0	<b>2.4</b>	<b>0.4</b>				
67.2	<b>1.4</b>	0.0	<b>1.9</b>	0.0	<b>2.4</b>	<b>0.4</b>				
70.2	<b>1.4</b>	0.0	<b>1.9</b>	0.0	<b>2.4</b>	<b>0.4</b>				
73.2	<b>1.4</b>	0.0	<b>2.0</b>	0.0	<b>2.4</b>	<b>0.4</b>				
76.2	<b>1.4</b>	0.0	<b>2.0</b>	0.0	<b>2.4</b>	<b>0.4</b>				

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	超标量(dB)						中期超标影响户数/总人数
				近期		中期		远期		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
			79.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			82.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			85.2	1.4	0.0	2.0	0.0	2.4	0.4	
			88.2	1.4	0.0	1.9	0.0	2.4	0.4	
4	海悦中心	2类	1.2	0.4	0.0	0.7	0.0	0.9	0.0	1~30层均超标,为商住混合区,预估超标户数约为120户
			4.2	0.7	0.0	1.1	0.2	1.3	0.4	
			7.2	0.5	0.0	0.9	0.1	1.3	0.4	
			10.2	0.8	0.0	1.2	0.3	1.5	0.6	
			13.2	0.8	0.0	1.2	0.2	1.6	0.5	
			16.2	0.9	0.2	1.4	0.6	1.8	0.9	
			19.2	1.1	0.3	1.5	0.8	1.9	1.1	
			22.2	1.2	0.4	1.7	0.9	2.1	1.2	
			25.2	1.3	0.6	1.8	1.0	2.2	1.3	
			28.2	1.5	0.7	2.0	1.1	2.4	1.5	
			31.2	1.6	0.8	2.1	1.2	2.5	1.6	
			34.2	1.2	0.9	1.8	1.3	2.2	1.7	
			37.2	1.4	0.9	2.0	1.4	2.5	1.8	
			40.2	1.5	1.0	2.1	1.5	2.6	1.9	
			43.2	1.6	1.1	2.2	1.5	2.6	1.9	
			46.2	1.6	1.1	2.2	1.6	2.7	2.0	
			49.2	1.7	1.1	2.3	1.6	2.7	2.0	
			52.2	1.7	0.1	2.3	0.7	2.7	1.2	
			55.2	1.8	0.2	2.3	0.8	2.8	1.2	
			58.2	1.8	0.2	2.4	0.8	2.8	1.2	
			61.2	1.8	0.2	2.4	0.8	2.8	1.2	
			64.2	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2	
			67.2	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2	
			70.2	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2	
73.2	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
76.2	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
79.2	1.8	0.1	2.4	0.7	2.8	1.2				
82.2	1.8	0.1	2.3	0.7	2.8	1.1				
85.2	1.8	0.1	2.3	0.7	2.8	1.1				
88.2	1.7	0.0	2.3	0.6	2.8	1.1				
5	和富中心	2类	1.2	0.7	0.0	1.0	0.0	1.3	0.2	1~30层均超标,为在建商住混合区,预估超标
			4.2	0.8	0.0	1.1	0.1	1.4	0.3	
			7.2	0.4	0.0	0.8	0.0	1.1	0.1	
			10.2	0.5	0.0	0.9	0.0	1.2	0.2	
			13.2	0.5	0.0	0.9	0.0	1.2	0.1	
			16.2	0.6	0.0	1.0	0.2	1.4	0.5	
			19.2	0.7	0.0	1.2	0.3	1.5	0.6	

序号	敏感目标	评价	预测高度(m)	超标量 (dB)						中期超标影响户数/总人数 户数约为150户
				近期		中期		远期		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
			22.2	0.8	0.0	1.3	0.4	1.6	0.7	
			25.2	0.9	0.1	1.4	0.5	1.8	0.8	
			28.2	1.0	0.2	1.5	0.6	1.9	0.9	
			31.2	1.2	0.3	1.7	0.7	2.1	1.0	
			34.2	0.7	0.4	1.3	0.8	1.7	1.1	
			37.2	1.0	0.5	1.6	0.9	2.0	1.2	
			40.2	1.2	0.6	1.7	1.0	2.2	1.4	
			43.2	1.3	0.6	1.8	1.1	2.3	1.5	
			46.2	1.4	0.7	1.9	1.2	2.4	1.5	
			49.2	1.5	0.8	2.0	1.2	2.5	1.6	
			52.2	1.5	0.0	2.1	0.3	2.5	0.8	
			55.2	1.6	0.0	2.2	0.4	2.6	0.8	
			58.2	1.6	0.0	2.2	0.4	2.7	0.8	
			61.2	1.7	0.0	2.2	0.4	2.7	0.9	
			64.2	1.7	0.0	2.3	0.4	2.7	0.8	
			67.2	1.7	0.0	2.3	0.4	2.7	0.8	
			70.2	1.7	0.0	2.3	0.4	2.7	0.8	
			73.2	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8	
			76.2	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8	
			79.2	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8	
			82.2	1.7	0.0	2.3	0.3	2.7	0.8	
			85.2	1.7	0.0	2.2	0.3	2.7	0.7	
			88.2	1.6	0.0	2.2	0.3	2.7	0.7	
6	下埭村	2类 第一排	1.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	1~3楼均超标,约30户
			4.2	0.0	0.3	0.0	0.7	0.3	1.0	
			7.2	0.1	0.9	0.4	1.3	0.7	1.7	

### 5.6.2.8 交通噪声控制措施及土地利用规划建议

(1) 根据道路水平预测结果,按运营中期2类区夜间的达标距离控制,建议拟建公路两侧在土地利用规划中噪声防护控制距离为道路中心线外两侧67m范围内。在噪声防护控制距离范围内,未采取任何有效防护措施的情况下,临路第一排不宜建设集中住宅,特别是学校、医院、疗养院等特殊敏感建筑。

(2) 在噪声防护控制距离范围内如确需建设集中住宅时,则应依据噪声污染防治法,需进行自身噪声控制防护措施,使面向道路一侧的敏感点建筑物室内声环境满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010中相应功能的指标。在噪声防护控制距离范围内,道路两旁的第一排建筑物最好规划布局中、高层非声敏感建筑,以便通过临路建筑物的声屏障效应,更好地隔阻道路交通噪声向纵深传

播，从而达到改善后侧区域噪声环境的目的。

(3) 道路两侧临路第一排建筑物楼房建筑需用隔声效果较好的材料，使第一排建筑物室内噪声达到《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)的有关要求。邻近道路的噪声敏感建筑物，设计时宜合理安排房间的使用功能(如居民住宅在面向道路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房)，以减少交通噪声干扰。

(4) 根据《地面交通噪声污染防治技术政策》(环保部环发【2010】7号)，结合本项目的实际情况，提出以下噪声污染防治措施原则：近期、中期预测超标的敏感目标必须实施有效的控制，并以工程降噪为主，重点实施噪声源头削减；仅远期预测超标的敏感目标则采取跟踪监测、适时上措施的控制对策。

(5) 本预测是在假设环境、特定情况下的理想结果，具体情况需进一步考虑公路不同特征，高路基、高路堑、公路纵坡、建筑物及背景值等对噪声的影响，其达标距离会有差异。

表 5.6.11 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200 m <input type="checkbox"/> 大于200 m <input checked="" type="checkbox"/> 小于200 m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>			国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>	已有资料 <input type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于 200 m <input checked="" type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>	固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(等效连续 A 声级)		监测点位数 (53)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。

## 5.6.3 水下施工噪声对水生生物的影响预测与评价

### 5.6.3.1 水下噪声对中华白海豚的影响

#### (1) 施工期

本项目主要为脉冲类型的连续水下打桩和非脉冲型的施工机械噪声。水下噪声对中华白海豚的影响主要有屏蔽声音、生理作用、身体损伤、生态影响和累计效应。水下打桩由于其所产生的高噪声强度和宽频带分布，因此在一定距离范围内将对中华白海豚产生较大的影响和伤害，这些影响与伤害主要包括行为与听觉两个方面。在行为方面，水下强噪声会导致中华白海豚的声行为变化、捕食行为变化、以及回避和迁移行为等。听觉影响主要为遮蔽效应、听力损失。另外，水下噪声的累加效应也会对中华白海豚可能造成慢性影响。

根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》的海洋哺乳动物听力分组及代表属种表，中华白海豚属于高频鲸目。水下打桩时产生脉冲噪声，当人为水下噪声加权声暴露级（SEL<sub>W</sub>）达 170 dB/1 μ Pa，或人为水下噪声峰值声压级（SPL<sub>pk</sub>）达 224 dB/1 μ Pa 时，中华白海豚的听觉系统可能会出现 TTS（暂时性听力阈值改变）；当人为水下噪声声暴露级（SEL）达 185 dB/1 μ Pa，或人为水下噪声峰值声压级（SPL<sub>pk</sub>）达 230 dB/1 μ Pa 时，中华白海豚的听觉系统可能会出现 PTS（永久性听力阈值改变）。施工机械噪声产生非脉冲噪声，当人为水下噪声加权声暴露级（SEL<sub>W</sub>）达 178 dB/1 μ Pa，中华白海豚的听觉系统可能会出现 TTS（暂时性听力阈值改变）；当人为水下噪声加权声暴露级（SEL<sub>W</sub>）达 198dB/1 μ Pa，中华白海豚的听觉系统可能会出现 PTS（永久性听力阈值改变）。

表 5.6.12 人为水下噪声对鱼类影响阈值

听力分组	非脉冲噪声		脉冲噪声	
	TTS	PTS	TTS	PTS
低频鲸目	179dB SEL <sub>w</sub>	199dB SEL <sub>w</sub>	168dB SEL 或 213dB SPL <sub>pk</sub>	183dB SEL 或 219dB SPL <sub>pk</sub>
高频鲸目	178dB SEL <sub>w</sub>	198dB SEL <sub>w</sub>	170dB SEL <sub>w</sub> 或 224dB SPL <sub>pk</sub>	185dB SEL 或 230dB SPL <sub>pk</sub>
超高频鲸目	153dB SEL <sub>w</sub>	173dB SEL <sub>w</sub>	140dB SEL 或 196dB SPL <sub>pk</sub>	155dB SEL 或 202dB SPL <sub>pk</sub>
海牛目	186dB SEL <sub>w</sub>	206dB SEL <sub>w</sub>	175dB SEL 或 220dB SPL	190dB SEL <sub>w</sub> 或 226dB SPL <sub>pk</sub>
海豹类食肉目	181dB SEL <sub>w</sub>	201dB SEL <sub>w</sub>	170dB SEL <sub>w</sub> 或 212dB SPL <sub>pk</sub>	185dB SEL <sub>w</sub> 或 218dB SPL <sub>pk</sub>
其他海洋食肉动物	199dB SEL <sub>w</sub>	219dB SEL <sub>w</sub>	188dB SEL <sub>w</sub> 或 226dB SPL <sub>pk</sub>	203dB SEL <sub>w</sub> 或 232dB SPL <sub>pk</sub>



本工程涉及多种桩基直径，不同直径的钢管桩单次打桩对应的声源级不同。NedweU 等(2005)曾测量过欧洲多个海上风电场施工时的水下打桩噪声，并对数据进行拟合，提出了一个描述声源级和桩径之间关系的经验公式<sup>1</sup>：

$$SL=24.3*D+179 \quad (5-1)$$

式中：D 为风电场打桩施工的桩径尺寸，SL 为该桩径下施工噪声估测的峰峰声源级。

通过查阅相关文献和报告，有相同桩径实测数据的采用实测值，无相同桩径实测数据的采用经验公式进行计算。经公式 5-1 计算，本工程不同桩径打桩施工产生的峰值声源级见表 5.6.13。

表 5.6.13 不同桩基类型打桩的声源级

序号	基础类型	桩型	代表桩基直径	峰值声源级 (dB / 1 μ Pa)	测距	备注
1	索塔/主墩基础	钢护筒	3.2m	257	/	计算
2	过渡墩基础	钢护筒	2.5m	232	10m	实测
3	独立防撞墩基础	钢护筒	2.3m	235	/	计算
4	互通区主线桥基础	钢护筒	1.8m	205	100m	实测
5	互通匝道桥基础	钢护筒	1.8m	205	100m	实测
6	施工栈桥	钢管桩	0.8m	198	/	计算

国内外使用最广泛的声源估计方法是声源级的定义，即利用在某点测得的声压数据以及该点和打桩声源距离，来反推声源级，其估算公式如 5-2 所示。

$$SL=RL+TL \quad (5-2)$$

式中，SL 为距离声源 1m 处的声压级，被称为声源级；RL 是在测量点测量数据计算得到的该点的声压级，被称为声接收级；TL 是声源到测量点之间的传播损失。三者皆以 dB/1μPa 为单位。

参考国外文献资料，估算其打桩施工时的影响范围。采用的声衰减计算公式为<sup>2</sup>：

$$TL=F \times \lg \left( \frac{D}{R} \right) \quad (5-3)$$

式中：TL 为传播损失，为声源级减去目标声级值（即保护阈值）的差，单位为 dB/1μPa；D 为目标声级值所在的位置与声源的距离，单位为 m；R 为计算

<sup>1</sup> 张然.海上风电场水下打桩噪声研究.厦门大学.硕士学位论文.2019.

<sup>2</sup> 章蔚.海上风电场水下噪声传播研究.上海海洋大学.硕士学位论文.2016.

传播损失时的参考距离，根据声源级计算点与声源本身的距离而定，本项目取值 1m。F 是衰减因子，其值会随着海况（如水深、底质状况、海面宽阔程度）和打桩的工程参量（如桩的类型材质、以及桩机功率）而变化。而衰减因子 F 依据施工海域水深较浅，声传播衰减较大，一般的数值在 10~30 之间。

张然<sup>3</sup>通过对比八桩和单桩的水下噪声衰减预测结论发现，八桩传播损失系数为 20，单桩传播损失系数为 23。同一海域传播损失系数不同，原因可能是八桩所在海域水深 20m，单桩所在海域水深 18 m，水深越深，传播损失越小，传播距离越远，符合水下噪声的传播规律。汪启铭<sup>4</sup>通过水下打桩噪声峰值声压级和声暴露级的拟合衰减曲线，得出水下打桩噪声峰值声压级的衰减系数为 31.4（该海域水深为 16m，采用水深 12m 处水下噪声数据）。本工程区水深范围-9m~1m，水深较浅，声传播衰减较大，综合考虑，本工程声传播的衰减因子 F 取 30。

本工程以钢护筒桩径 3.2m 为评估，取打桩施工所产生的水下噪声峰值声源级为 257dB/1μPa。计算出不同噪声级门限下的中华白海豚安全距离，见表 5.6.14。

**表 5.6.14 打桩（桩径3.2m）施工影响范围估计**

	峰值声源级 SL=257dB/1μPa; 传播损失 TL=30lg ( $\frac{D}{R}$ )			
声压级 (dB/1μPa)	230	224	200	180
距离 (m)	8	13	80	367

根据上述计算结果，水下打桩施工将对活动于周围海域的中华白海豚将带来一定影响。以本工程打桩施工可能产生的 257dB/1μPa 的峰值声源级计算，应确立：在 13m 范围为危险区域（暂时或永久阈值改变），在这些施工海域中对中华白海豚的活动需要进行观测、驱赶等工作，防止中华白海豚等鲸豚类动物进入。

此数据为单点海上打桩的影响范围，若多根桩基同时施工，则可能出现噪声叠加影响，危险区域的范围可能扩大。此外，连续长时间的打桩作业将可能对中华白海豚产生听觉损伤、行为干扰，甚至是栖息地驱离现象，并产生累加效应。

水下施工噪声对中华白海豚的活动会造成一定影响，工程作业时有可能引起中华白海豚的回避行为，可能对交流产生一定的滋扰影响，这种影响会随着施工

<sup>3</sup> 张然.海上风电场水下打桩噪声研究.厦门大学.硕士论文.2019.

<sup>4</sup> 汪启铭.海上风电场建设水下噪声对中华白海豚影响研究. 硕士论文.2014.

的停止和结束而消失。同时中华白海豚具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，对危险噪声的识别能力较强，游动能力较强，一般情况下会采用避开噪声源等方法远离施工区。施工期间必须严格控制持续施工时间，同时必须做好中华白海豚活动观测，确保工程区附近没有中华白海豚活动的迹象，才能开始水下作业，一旦发现在工程区附近有中华白海豚出现应立刻停止施工。

根据《海洋河口湿地生物多样性》（黄宗国主编）所记载的有关中华白海豚的监测情况，中华白海豚主要是分布在泉州湾的外湾深水海域，内湾只是随潮水偶尔进来。综合实地调查和访问以及近十几年历史资料记载，目前中华白海豚在泉州后渚大桥附近已经没有观察到了，山东大学 2010-2013 年在泉州湾的调查，仅发现 1 个种群，目前泉州湾的中华白海豚主要分布在泉州外湾，在自然保护区靠近外湾边界处遇见。本工程跨海桥梁位于泉州湾内湾，水深较浅，受人为活动干扰较大，基本没有观察到中华白海豚活动。

因此，本项目水下施工噪声对中华白海豚的影响较小。

## （2）运营期

项目运营期间交通活动造成的水下噪声由桥面上汽车通行引发的噪声产生的。桥面汽车交通噪声可以通过噪声直接经空气/水界面耦合传导以及桥面交通振动经过桥体/桥墩/海底传导耦合两种渠道导入水下形成水下噪声。

和空气中相比，桥面交通造成的水下噪声级处于比较低的水平。桥面交通噪声中只有小部分能量可以通过直接透射、横向流体动力学耦合及散射等方式传导入水下形成水下噪声。根据预测模型及类比分析，在桥面交通噪声耦合到水下的过程中，大桥桥面的声屏障作用极大地降低了（10dB 以上）直接透射影响区域（距离桥中心线约 20m 范围内）噪声直接透射入水下造成的水下噪声强度。

考虑到交通噪声是由空气中耦合入水后从上向下传播，从桥梁附近向远端传输。厦门大桥运营期交通监测结果表明：汽车交通所产生的水下噪声强度与汽车流量成正比，汽车流量越大水下噪声也越大；在同一垂直测量断面，汽车交通所产生的水下噪声随着深度的增加而减弱；在同一水平测量断面（直接透射影响区域外），随着与桥梁水平距离的增加水下噪声级下降。因此，中华白海豚可通过向深处向远处活动等行为主动躲避水下噪声带来的影响。

类比监测表明汽车及集装箱车的桥梁交通运行将提高约 20~30dB/1 $\mu$ Pa 的水

下噪声级，因此，在离桥梁外缘 10m 处叠加后的噪声为 136dB/1 $\mu$ Pa 左右。但总体上水下噪声强度仍不高。

中华白海豚主要分布在泉州湾的外湾深水海域，内湾只是随潮水偶尔进来，本工程跨海桥梁位于泉州湾内湾，水深较浅，受人为活动干扰较大，基本没有观察到中华白海豚活动。

因此，桥梁汽车运营期所产生的水下噪声对该海域中的中华白海豚等影响有限。

#### 5.6.3.2 水下噪声对中华鲟的影响

本工程桥墩采用钻孔灌注桩施工，桩基施工将对中华鲟的生存环境将产生不利影响。运营期车辆在跨海桥梁上通行，产生的交通噪声辐射入海水中的声波能量很小，对海域的效应属于间接作用，强度较小。

中华鲟是硬骨鱼纲鲟科的鱼类，生活于大江和近海中，是底层鱼类，具有洄游性或半洄游性。春夏季 5-6 月间喜群集于河口，秋季上溯而至江河之上游。根据其习性分析，中华鲟亲鱼洄游时主要行走深槽，在底层活动，趋避活动能力较强，受惊扰后会主动逃离该区域，幼鲟活动主要位于岸边缓流水域，远离海床。现有研究资料尚未明确中华鲟受水下噪声的影响是何种程度，《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》也未对其进行听力分组。

根据现状调查资料，从 2011 年至 2016 年在泉州共发现了 6 只中华鲟，泉州湾中华鲟出现的次数和数量稀少。本跨海桥梁位于泉州湾内湾，受人为活动干扰较大，近年在泉州湾内湾未发现中华鲟的踪迹。

#### 5.6.3.3 水下噪声对鱼类的影响

鱼类的声感觉器官进化程度较低，只有内耳，但研究资料已证实鱼类具备声感觉能力。施工噪音会对施工区鱼类造成惊吓，在水下噪声的刺激下，会导致一些个体行为紊乱，从而妨碍其正常索饵、洄游；但只要水下噪声声强不超过一定的阈值范围，则其不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。如果水下噪声处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。

本项目施工的主要声源为桩基打桩产生的水下噪声。受影响的鱼类主要为石首鱼科，根据鱼类听力分组，石首鱼科属于有鱼鳔但鱼鳔与听力相关（与内耳物理隔离）的鱼，主要对声压敏感，具有更宽的频率范围，并且通常表现出更高的

声压敏感性。根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》。根据美国国家海洋渔业局现行采用的（过渡性）保护门限值和国内外的海洋生物水下噪声耐受性研究成果，得到石首科鱼类幼鱼噪声耐受阈值是 150 dB/1 $\mu$ Pa。

本工程以钢护筒桩径 3.2m 为评估，取打桩施工所产生的水下噪声峰值声源级为 257dB/1 $\mu$ Pa。计算出不同噪声级门限下的石守科鱼类的安全距离，

一定影响。以本工程打桩施工可能产生的 257dB/1 $\mu$ Pa 的峰值声源级计算，应确立：在 46m 范围为危险区域（致死或物理损伤），在 215m 范围为暂时性听力阈值改变区，在 3.7km 范围内为警告区域（行为干扰）。

本项目桩基施工水下噪声对项目周边的鱼类会造成不利影响，但鱼类等海洋生物具有趋避性，施工时会自动远离施工点。鱼类生殖期对噪声较敏感，工程施工将影响其生殖洄游、产卵繁殖，因此，施工期应尽量避免 4-6 月份渔业繁殖期。

## 5.7 大气环境影响预测与评价

### 5.7.1 施工期大气环境影响预测与评价

#### （1）沥青烟对环境空气影响分析

本项目沥青外购，故项目施工沥青烟的影响主要为路面铺设作业过程产生的影响。该部分沥青烟气为无组织排放，主要污染物为 THC、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边 50m 之内以及下风向 100m 左右。

本项目沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。铺浇沥青混凝土路面前，应及时通知附近居民区、学校等环境空气敏感对象，施工时应对操作人员实行卫生防护，如配带口罩，挡风镜等。

#### （2）施工场地扬尘影响分析

本工程施工期建筑物拆除、路基开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。

施工场地扬尘的产生量与气候条件和施工方法有关，因施工尘土的含水量比较低，颗粒较小，在风速大于 3m/s 时，施工过程会有扬尘产生。这部分扬尘大部

分在施工场地附近沉降。根据类比分析，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。

本项目沿线敏感点为西岸的海星小区、香槟御名苑、香槟国际、泉州一中，东岸沿线的下埭村、白奇村等。因此，项目在施工期间的路基开挖填筑、土石搬运、物料装卸产生的扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘将会对西岸的海星小区、香槟御名苑、香槟国际、泉州一中，东岸沿线的下埭村、白奇村等造成影响，因此，本项目在施工过程中洒水作业应保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应该经常洒水防治粉尘一般每天洒水 2~3 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。在采取各项环保措施后，施工扬尘对项目周边敏感点的影响可大大减轻。

### （3）施工道路扬尘影响分析

在土石方、物料、垃圾运输来往本项目所在地将产生道路二次扬尘污染；对运输路线两侧一定区域的环境空气 TSP 将造成一定的污染贡献，可能造成局部环境空气 TSP 超过二级标准，从而对道路周边的环境产生影响。

在同样路面干燥和积尘量条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶车速及保持路面的湿度与清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。正在施工的道路上行驶的施工车辆运输引起的扬尘比较严重，且影响范围较大。

因此，应加强对施工车辆的管理，对于运输土方的车辆要求采取加盖篷布或对道路进行洒水防护；施工工地出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员进行冲洗和监管，禁止运输车辆带泥上路。采取以上措施后，施工材料的运输对沿线居住环境的影响较小。

### （4）堆场扬尘影响分析

本项目道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时弃土露天堆放，在气候干燥且有风的情况下会产生大量扬尘。项目尚未确定沿线临时堆场位置，工程建设过程中，为减少堆场扬尘对周边

环境空气影响，要求表土堆场周边设置 2.5m 以上高的围挡并用绿网覆盖，在采取各项环保措施后，扬尘对周边环境的影响相对较小。

#### (5) 砼拌合站粉尘

公路施工过程中，砼拌合站在进料及拌合过程中易产生粉尘。依据类比调查，在合站下风向 50m 处 TPS 浓度 8.849mg/m<sup>3</sup>，100m 处 TPS 浓度 1.703mg/m<sup>3</sup>，150m 处 0.483mg/m<sup>3</sup>，在 200m 外基本能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准要求。

项目西岸、东岸施工营地位于起点处附近，现为荒废工业区，距离最近敏感点 420m。为进一步减少拌合站粉尘对区域周边环境空气的影响，拌合站料场应至少设置顶棚围挡、混凝土搅拌机应自带除尘器，同时通过加强施工管理、加强洒水降尘等措施减少对沿线敏感点的粉尘污染。在采取各项环保措施后，拌合站粉尘对周边环境的影响较小。

#### (6) 施工机械和施工车辆废气

本项目施工机械及运输车辆排放的尾气含有少量烟尘、NO<sub>2</sub>、CO、THC（总烃）等污染物；本项目施工线路短，且施工机械和运输车辆分布较为分散，其尾气表现为间歇性流动无组织排放，其影响也较分散和暂时的。通过加强管理和落实环保防治措施，可有效减少施工机械的大气污染。

### 5.7.2 营运期大气环境影响分析

本项目没有设置服务站或集中式排放源，因此本项目营运期大气环境影响仅做评价，不做预测。

本项目建成通车后空气污染主要是机动车尾气排放，呈线性排放。机动车尾气中主要污染物为 CO、NO<sub>2</sub>，随着与路中心线距离的增加，CO、NO<sub>2</sub> 的日平均浓度随之降低。项目区域地势相对平缓开阔，扩散能力较好，结合地形地貌、气候条件等因素，加之汽车尾气排放标准及相关产品、工艺的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，道路对沿线空气质量带来的影响将随之减少，因此营运期汽车尾气对沿线区域环境空气质量影响较小。

表 5.7.1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目						
与范围	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>				
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>				
	评价因子	基本污染物 (CO、NO <sub>2</sub> ) 其他污染物 (/)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>				
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input type="checkbox"/>				
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>				
	预测因子	预测因子(CO、NO <sub>2</sub> )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h	C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>			C 叠加达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (/)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子: (/)		监测点位数 (/)	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (/) t/a	NO <sub>x</sub> : (/) t/a	颗粒物: (/) t/a	VOCs: (/) t/a			

注：“”为勾选项，填“”；“(/)”为内容填写项

## 5.8 固体废物影响评价

### 5.8.1 施工期固体废物环境影响评价

项目施工产生的固体废弃物主要包括施工人员的生活垃圾、施工过程中产生



的建筑垃圾、路基开挖土石方、软基换填不良土以及桥梁桩基施工过程中排出的少量渣土和钻孔泥浆等。

#### ①施工人员生活垃圾

施工人员的生活垃圾及施工物料垃圾等尽量分类收集，采用深埋或运至垃圾处理场集中处理。本工程施工营地依托周边村镇，施工人员租住当地所产生的生活垃圾由当地环卫部门处置。在采取上述措施的情况下，施工人员生活垃圾对环境的影响很小。

#### ②施工建筑垃圾

本工程施工过程产生的建筑垃圾包括拆迁工程产生的砂土、石块、水泥、钢筋、铁丝等。项目拆迁量较小，本次环评建议将这些建筑垃圾尽量用作其他项目的填筑材料，废金属、钢筋、铁丝等也可回收利用，不可利用的垃圾统一收集后运送至垃圾填埋场进行处理。

#### ③钻渣、泥浆、不良土

本工程在施工过程中会产生土石方、废泥浆、钻渣及软基换填不良土。桩基施工中，采用泥浆箱进行临时泥浆储存和周转，利用泥浆沉渣分离装备将废渣分离出，可回收利用的泥浆转运至下一根桩基使用，剩余不可利用的泥浆采用泥浆船、与分离出来的钻渣通过施工栈桥运送至泥浆晾晒区统一晾晒处理后运渣车运输至弃土场。在雨季施工时，应增加车辆运输渣土的频次；若遇暴雨或台风季节，则停止施工，并做好相应的遮挡措施。

#### ④施工钢便桥

依据建设单位提供资料，建设单位与泉州玉沙湾集团有限公司签订《土石方利用意向书》，将台商段产生的28.14万m<sup>3</sup>弃方交由泉州玉沙集团作为“泉州台商投资区滨海生态公园项目”使用；并承诺将丰泽段23.61万m<sup>3</sup>弃方交由建设单位自行承建的“泉州市观音山废弃矿坑生态修复改建工程（二期工程）”处置。土石方协议见附件20。

泉州观音山废弃矿坑（118° 40′ 3.07″ E、24° 52′ 45.63″ N）位于本项目丰泽区起点西北侧约 1.73 公里，矿坑北侧 170m 为坪上村。滨海生态公园项目位于洛阳盐田，位于百崎通道台商段北侧，依据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》（2023 年 12

月），该地块属于“一般湿地”（海江片区规划中用地性质为公园绿地），最西侧边界紧邻湿地保护的试验区。

建设单位拟定的弃方处置方案可满足本项目弃方总量的需求，回填时需做到：

①在进行回填时需尽量远地避开洛阳江边界以保证填土不会污染洛阳江及湿地保护区。土方回填后需在上方加盖绿网等防扬尘措施，避免大风天气造成扬尘污染。

②应避免扬尘及施工噪声、车辆噪声对周边村民产生影响。

③运载弃土的车辆上方应加盖篷布，防止运输过程对道路的扬尘污染；施工场地及弃土场均应设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，冲洗干净经检查合格后方可出场，洗车废水循环使用不外排。

④若是上层泥浆已干化，泥浆运输车辆上方应加盖篷布，防止运输过程对道路的扬尘污染；施工场地及弃土场均应设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，冲洗干净经检查合格后方可出场，洗车废水循环使用不外排。

建设单位应根据《泉州市渣土运输安全生产标准化提升细则》要求做好运输、填埋/综合利用过程管理，确保土石方妥善处置。

本工程结束后，须将施工钢便桥进行拆除，并运送至陆域，充分回收利用，及时恢复海域原貌。

综上所述，只要加强管理，认真落实报告书提出的各项处置固体废物的环保措施，则施工期固体废物对周边环境的影响不大。

### 5.8.2 运营期固体废物环境影响评价

运营期产生的固体废物数量较少，主要包括：路面、桥面日常维护过程中产生的清扫物、废弃路面材料，收集后运送至垃圾填埋场进行处理，管理单位应做好日常维护过程中产生的固体废物的回收工作，不得将这些固体废物随意处置，不得抛入洛阳江内。

## 5.9 陆域生态环境影响评价

### 5.9.1 主要影响因素分析

拟建项目对陆生生态环境的影响主要发生在施工期，主要表现在主体工程对土地的占用和分割，改变了土地利用性质。路基的填筑与开挖等的施工，破坏了地表植被和地形、地貌，而这些变化若是路基占用部分，则其影响是不可逆的。该项目的施工、建设，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变。工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物的生长、分布、栖息和活动产生一定不利的影晌。

本项目对生态环境的影响主要集中在施工期，主要影响因素分析如下：

#### (1) 工程施工占地使动植物的栖息地面积缩小

本工程占地共计 74.3061hm<sup>2</sup>，其中永久占地 66.9061hm<sup>2</sup>，临时占地 7.40hm<sup>2</sup>，占地类型为水域及水利设施用地、湿地、林地、耕地及其他土地等。永久占地为主体工程区占地，包括路基工程、桥梁工程和改路工程，临时占地为钢筋加工场、拌合站、材料堆场、施工便道等占地。本工程主体工程区中桥梁工程占用海域为不透水构筑物，计入工程占地；施工便道区中施工栈桥部分占用海域为透水构筑物，不计入占地。永久和临时占地引起对地表土壤和植被的破坏。

主要影响对象为：城市生态系统、湿地生态系统；野生动植物资源、野生动植物多样性及其栖息地等。

#### (2) 工程施工污染降低陆生动物和水生生物栖息地质量

施工期间，运输车辆、推土机、挖掘机、铲运机、压路机等施工机械在运行时排放出大量的 NO<sub>x</sub>、CO 等尾气以及土石方施工及运输车辆产生的施工扬尘、固废，项目驻地生活区排放的生活污水和生活垃圾等。施工活动的生态影响主要表现为：降低动植物栖息地的质量，部分耐受性低的个体死亡或物种从施工区内消失，受影响物种的种群数量降低。桥梁施工对现有河道和水环境产生干扰或污染，导致水生环境质量下降，使水生生物栖息环境下降、种群数量降低。

主要影响对象为：动物可利用的栖息地和主要的活动范围，植物的生存与繁衍。

#### (3) 工程施工产生的噪声

主要表现为工程施工期间，施工爆破、施工车辆运行、施工机械运转，钢筋

加工场及拌合站施工，以及项目驻地生活区人员等产生的噪声。

主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

#### (4) 项目施工破坏沿线植被，割裂自然景观

主要表现为工程建设形成的公道路路面及边坡、交叉区、大小桥梁、施工便道、等人为景观；道路建设将导致公路路基及两侧植被受到破坏或干扰，形成以道路为中心的割裂带，不利于植被生长，增加景观破碎度，降低景观自然性。

主要影响对象为：生态系统的完整性、多样性，动物植物多样性、动植物栖息地，景观美学等。

#### (5) 土地利用改变阻碍陆生动物运动和扩散

项目永久占地改变原有土地性质，形成线状的道路用地，动植物扩散的既定通道可能被阻断，陆生动物难于完成觅食扩散或生殖扩散，对道路两侧野生动物种群产生隔离影响最终导致种群数量降低。施工活动和运行期过往车辆、人员将使道路成为带状干扰源，通行车辆产生的噪音、粉尘、废气、漏油以及过往人员产生的噪音、固体垃圾等干扰因子将长期存在，对道路两侧动物产生持续干扰。较为敏感的动物将远离公路栖息、活动，从而致使公路两侧的动物种群交流减弱，产生隔离影响

主要影响对象为：陆生动物的分布、繁衍与生存。

### 5.9.2 对生态系统的影响

整体看来，本项目陆域生态环境可分为中部、西岸及东岸：

西岸位于丰泽区，主要为已建成的城市生态系统，东岸位于台商投资区，主要为百奇盐场所在地，现为已建成工业厂房及遗留坑塘水域；西岸为城市生态系统。

中部跨越海域段主要为近岸海域及湿地保护区，属湿地生态系统。

工程建设施工期间对生态系统服务功能、稳定性和完整性等方面的影响比较突出，按工程占地的影响性质，分为工程占地的影响和施工活动的影响。

### 5.9.3 对沿线植被影响分析

#### (1) 对沿线植物物种多样性的影响

东、西岸现有植被主要为绿化植被。路基施工过程永久占地将使植被生境破

坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。项目临时用地主要有施工便道、拌和站、施工驻地、表土堆场等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致了植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失或数量减少。

项目占地区内植物种类相对不甚丰富，物种多样性指数相对不高，均为本区域的常见物种。项目沿线多为人口相对密集的住宅区、村庄、农田，林地植被以人工植被居多，次生性较强，且区域人为干扰明显。施工对植物的干扰和影响只体现在工程施工局部地段，除了永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的外，临时用地是短期的、可恢复的。因此，工程施工不会造成评价区植物多样性的减少，对植物多样性不会造成不可逆的重大影响。

#### (2) 植物线性阻隔的影响

线性构筑物的设置改变区域地表结构，阻断区域内物质、能量的流动和基因流，造成对植物群落的切割，使其破碎化和趋于岛屿化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响。但整体而言，本项目为带状，评价区内原有人为干扰强烈，区内道路纵横交错，再加上本项目沿线区域植被类型组成简单、物种特殊性不强、植物繁殖方式多样，因此项目的实施基本不会造成评价区内各类植物的种群繁殖带来明显影响。

#### (3) 对重要植物物种的影响分析

经过现场调查及查阅资料，本项目陆域段未发现珍稀的野生植物，故项目不会对重点保护野生植物带来直接不利影响。

### 5.9.4 对沿线动物的影响分析

本项目施工期对沿线动物的影响主要体现在：

①道路施工作业挖填方作业、建筑材料运输等人类活动对两栖和爬行类，特别是对两栖类动物小生境造成破坏和干扰；

②施工机械噪声、车辆运输尾气和人为活动惊吓植被中生活的动物；

③道路建设占地对道路沿线两侧的两栖和爬行类动物的原有生境和生存活动具有一定的分离和阻隔作用由于上述原因，将可能使原来栖息于路域两侧的大部分两栖爬行类动物、哺乳类动物和鸟类迁移它处，从而导致道路沿线周围环境的

动物数量有所减少。

### （1）对两栖动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对水环境的依赖性较强，拟建道路沿线的两栖动物主要栖息于西岸滞洪区附近、东岸农田及水塘、附近的草丛中，受工程影响的主要是栖息于上述环境的黑斑蛙、泽陆蛙等。

在施工过程中，工程施工机械、施工人员进出工地，施工材料的运输、堆放，及施工噪音等都将对两栖类产生影响。

综上所述，工程施工期将使项目占地区及施工干扰影响区两栖动物的种类和数量有所减少，一方面两栖动物将因干扰而减少在项目沿线区域的活动频率，另一方面随着项目完工和生境恢复，两栖动物的种群数量将很快恢复。因此施工期对整个评价区两栖动物的种群数量影响微弱。

### （2）对爬行动物的影响

爬行类的活动范围较两栖类大，运动能力更强，能适应的生境类型更多。施工期对爬行动物的影响主要有栖息地破坏和施工粉尘噪音振动的干扰：①在永久和临时占地区域会对栖息的个体造成伤害或者导致部分个体死亡，施工干扰降低占地区周边爬行类活动的频率。②施工人员捕食行为将对蛇类个体带来直接威胁。

在加强施工人员管理、杜绝捕猎蛇类前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类种群数量和分布发生大的波动。

### （3）对鸟类的影响

本项目建设对区域鸟类的影响主要有：

①路基开挖、机械振动、车辆运输等产生的干扰，迫使原栖息于道路沿线的部分鸟类暂时远离施工干扰区域。

②施工占地直接侵占鸟类栖息及活动地，其中永久占地影响不可逆，临时占地恢复后鸟类将逐步恢复利用临时占地区栖息地。

但是鸟类迁徙能力极强，能及时躲避不利影响，这些受影响的鸟类会在距离道路施工区较远的地方重新分布，且这种影响是暂时的，随着施工结束，受惊扰的动物又会重新回到沿线区域。因此评价区施工干扰对鸟类的分布格局影响微弱。

### 5.9.5 水土流失影响分析

建设单位已委托福建省水利水电勘测设计研究院有限公司编制了《泉州百奇通道工程水土保持方案报告书》，本环评报告的水土流失影响分析内容参照该水土保持方案报告书。

根据《泉州百奇通道工程水土保持方案报告书》，工程可能发生的水土流失类型主要为水力侵蚀。工程建设可能造成水土流失的因素包括自然因素和人为因素。自然因素包括地形地貌、地质、降雨、台风、土壤、植被等，人为因素包括工程开挖、回填、土方临时堆置等。项目地处福建省沿海，该区域年均降雨量大且集中，工程建设极易造成大面积的水土流失。

工程建设过程中，除了做好防治范围内的原有水土流失治理外，主要是预防、减少和控制人为因素造成的水土流失。主体工程开挖、回填，平整碾压，将会破坏地表植被，造成大面积的裸露，形成开挖边坡，同时对地质条件产生影响，引发水土流失。土方的临时堆置，将改变地形地貌，占压植被和土壤，对周围的植被生长造成不利影响等，也会产生一定的水土流失。

施工建设期的工程开挖、土地占用、施工临时设施布置等施工环节均存在损毁或压埋原有植被、地貌，将不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，可能降低其水土保持功能。施工开挖、填方等工作主要集中在施工期，将使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，地表裸露，使其自然稳定状态受到破坏，可能发生冲刷、垮塌现象，增加新的水土流失。

在自然恢复期，工程土石方开挖、填筑已结束，扰动地表、损毁林草植被的施工活动基本停止。由于工程建设造成人为水土流失的因素多已消失，路面硬化。部分扰动区域被永久建筑物覆盖，水土流失较工程施工期大为降低，但由于地表植被恢复还需一定时间，仍将存在一定的水土流失。随着裸露地表植被的恢复覆盖，水土流失将得到有效控制。

#### (1) 水土流失量预测

根据《泉州百奇通道工程水土保持方案报告书》，项目的水土流失预测结果如下：

本工程原地貌土壤流失总量为 200.01t，可能产生土壤流失总量 9596.52t，新

增土壤流失总量 9396.51t。施工期可能产生土壤流失量 9122.58t，自然恢复期可能产生土壤流失量 473.93t。

表 5.9.1 水土流失量预测表

预测区域		预测时段	土壤侵蚀背景值 t/(km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
泉州百崎通道防治区	路基工程	施工期	100	8815	41.15	2	82.30	7254.41	7172.11
		自然恢复期	100	1011	17.85	2	35.70	360.75	325.05
		小计					118.00	7615.17	7497.17
	桥梁工程区	施工期	100	2330	29.64	2	59.28	1381.10	1321.82
		小计					59.28	1381.10	1321.82
	改路工程防治区	施工期	100	8815	0.60	1	0.60	52.89	52.29
		自然恢复期	100	1011	0.15	2	0.30	3.03	2.73
		小计					0.90	55.92	55.02
	施工生产生活区	施工期	100	1330	4.63	0.5	2.32	30.78	28.47
		自然恢复期	100	1011	4.63	2	9.26	93.57	84.31
		小计					11.58	124.35	112.78
	施工便道区	施工期	100	1469	2.05	3	6.15	90.35	84.20
		自然恢复期	100		0.00	2	0.00	0.00	0.00
		小计					6.15	90.35	84.20
	临时堆表土土场区	施工期	100	12726	0.82	3	2.46	313.06	310.60
		自然恢复期	100	1011	0.82	2	1.64	16.57	14.93
		小计					4.10	329.63	325.53
	合计						200.01	9596.52	9396.51

## (2) 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但会造成土地资源破坏和土地生产力下降等问题，而且治理难度大、费用高，因此根据相关经验教训，综合分析本工程水土流失预测成果，对项目建设可能造成水土流失危害进行分析。根据水土流失预测成果分析，本工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，因此必须采取相应的水土流失防治措施，防止水土流失的发生。项目建设新增土壤流失具有强度大、影响时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，由此可能造成的危害主要表现为：

### 1) 对水土资源和生态环境的影响



工程建设伴随着基础开挖、材料堆放和土石方中转等，将改变原地貌、占压土地和损坏水土保持设施，导致土地保水保土能力下降，裸露的地表如不及时采取有效防护措施，易被冲刷和搬运，造成水土资源的流失，影响项目区的生态环境。根据工程现场调查，工程施工前采取了耕地、林地等表土剥离保护措施，预防了土地生产力的降低，但耕地、林地转变成了建筑物、道路等硬化地和被施工扰动，植被遭到破坏，使自然体系生产能力受到一定程度的影响，虽然采取了表土剥离保护、临时苫盖等措施，但施工期间自然体系的生产能力降低和地表破坏，需在自然恢复期逐渐恢复，造成部分水土资源的流失，影响项目区的生态环境。

#### 2) 影响工程施工

工程基础开挖后，自身抗侵蚀能力较弱，堆场、生产及辅助生产建筑物等施工会加剧扰动破坏，更容易产生水土流失。本工程土石方开挖量大，土石方若不能及时利用、转运将影响施工进度。同时，流失的水土进入工区，将会直接影响工程施工的正常进行。根据工程现场调查，施工过程中采取了苫盖、排水、沉沙池等措施，并定期清理排水沟和沉沙池，没有造成堵塞排水沟现象和影响工程施工。

#### 3) 影响临近海域水质

本工程施工中产生的松散土方容易在降雨因子作用下，随地表径流进入附近海域，如不进行围护，可能增加临近海域局部水体浊度，增大含沙量，将对临近海域水质产生负面影响。在海域进行的施工对海底土层的扰动，产生大量悬浮物，在波浪潮流作用下，在近海区域扩散，对海水水质造成影响。根据工程现场调查，由于采取了沉沙池、苫盖、排水等措施，工程施工对邻近海域水质影响较小，但仍需加强水土保持防护措施，做好预防。

#### 4) 影响周边景观

工程土石方开挖造成地表植被破坏，周边海岸沿线自然景观被施工场地和工程景观所替代，特别是沿海可视范围内，如水土保持措施采取不到位，不采取相应的绿化措施，将对本工程景观视觉造成不良影响。根据工程现场调查，施工过程中采取了苫盖和部分绿化措施，减少了地表裸露，但仍需及时加强景观绿化措施，创造良好的周边景观。

## 5.9.6 景观环境影响分析

(1) 营运期交通噪声和汽车尾气排放将直接影响到沿线居民的正常生产和生活环境：汽车尾气及轮胎卷起的灰尘，对一定范围内的植被、水域、大气等自然客体产生不利的影响，造成自然景观质量的下降。

(2) 本项目优美的线性，配以道路景观绿化，可美化环境，弥补或减少因项目建设所造成的不良环境影响，为道路沿线增添了新的景观。

(3) 本项目作为有形的实体构成了新的景观因子，影响着整体景观的生态和美学功能，将现代交通的建筑美和新颖、富有时代风貌的造型美，融入到人文景观中，形成新的人工景观。

## 5.10 对泉州湾河口湿地和泉州湾河口湿地省级自然保护区的影响

### 5.10.1 对泉州湾河口湿地的影响

百崎通道跨越泉州湾河口湿地，根据《中华人民共和国湿地法》《福建省湿地保护条例》（福建省人民代表大会常务委员会第13届第87号公告）等相关法律法规的要求，业主委托福建省林业勘察设计院编制《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告福建省林业勘察设计院》（2023年10月）并取得福建省林业局意见（2023年12月）。本节评价内容主要引用上述专题报告。

#### 5.10.1.1 项目占地区概况

百崎通道路段 YK2+738 至 YK4+147 区段跨越省重要湿地，横跨长度 1.4 km，涉及重要湿地 14.4486hm<sup>2</sup>（含永久和临时），其中永久占用重要湿地 12.3844hm<sup>2</sup>，临时占用重要湿地 2.0642hm<sup>2</sup>；涉及一般湿地 8.9951hm<sup>2</sup>，其中永久占用一般湿地 8.1194hm<sup>2</sup>，临时占用一般湿地 0.8757hm<sup>2</sup>。

#### 5.10.1.2 对河口湿地生态功能影响评价主要结论

本项目对湿地生态功能影响评价的主要内容包括：对湿地生态环境的影响、对湿地供给服务的影响、湿地调节服务的影响、对湿地文化服务的影响、对湿地

支持服务的影响。

(1) 对湿地生态环境的影响评价指标包括：湿地重要程度、湿地类型、面积；湿地斑块破碎化程度；湿地水环境；湿地水文动力；湿地沉积物；湿地声环境；湿地大气环境。通过对以上各指标的综合分析，泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态环境总的影响为中低度影响。

(2) 对湿地供给服务功能影响评价指标包括：食物生产、水资源供给及航运等。通过对以上各指标的综合分析，泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地供给服务功能总的影响为中低度影响。

(3) 对湿地调节服务影响评价指标包括：净化水质功能、土壤保持功能、蓄洪抗旱功能、调节气候功能及消浪护岸功能等。通过对以上各指标的综合分析，泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地调节服务功能总的影响为中低度影响。

(4) 对湿地文化服务功能影响评价指标包括：休闲旅游及科研宣教功能等。通过对以上各指标的综合分析，泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地文化服务功能总的影响为中低度影响。

(5) 对湿地支持服务功能影响评价指标包括：生物多样性维持及生物安全等，通过对以上各指标的综合分析，百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地支持服务影响总的影响为中高度影响。

综上所述，泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体评价为中低度影响，属于可接受范围。项目建设应严格按照“三同时”进行，在采取各项保护措施，落实各项湿地水质保护工程措施和管理措施的前提下，从湿地生态功能评价，工程建设是可行的。

## **5.10.2 对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响分析**

业主委托福建省林业勘察设计院编制《泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（2024年3月），本节评价内容主要引用上述专题报告。

### **5.10.2.1 项目占地区概况**

根据百崎通道用地红线分析，拟建项目位于泉州湾河口湿地省级自然保护区

中部，横跨保护区约 1.5km（YK2+670 至 YK4+145），以过江桥梁形式跨越保护区。

项目报批红线即构筑物投影（含放坡边线）占用保护区面积 11.0669hm<sup>2</sup>，其中主线桥共有 147 个桥墩，4 个防撞墩落入保护区范围，占用面积达 0.7133hm<sup>2</sup>，其中桥墩 0.6537hm<sup>2</sup>，防撞墩 0.0596hm<sup>2</sup>，连接线边坡直接占用保护区面积 0.0005hm<sup>2</sup>。红线外施工栈桥、施工平台、施工便道等临时占用保护区面积 2.0614hm<sup>2</sup>，其中施工栈桥及施工平台临时占用 2.0556hm<sup>2</sup>，防撞墩临时占用 0.0058 hm<sup>2</sup>。项目永久占用及临时占用区域均未涉及保护区核心区或缓冲区范围，未涉及占用红树林面积。弃渣场等施工三场均设置于保护区外。

#### 5.10.2.2 对泉州湾河口湿地省级自然保护区影响评价主要结论

本工程对自然保护区的生物多样性影响评价指标主要包括：对景观/生态系统的影响；对生物群落的影响；对种群/物种的影响；对主要保护对象的影响；对生物安全的影响；对社会因素的影响。

①景观/生态系统影响评价指标包括：景观/生态系统类型及其特有程度、景观类型面积的影响、景观类型斑块数量的影响、景观美学价值的影响、土壤侵蚀程度及发生地质灾害的可能性、自然植被覆盖率减少的影响。通过对以上各指标的综合分析，项目建设及运营对景观/生态系统影响评价得分为 53.08，为中低度影响。

②生物群落影响评价指标包括：生物群落类型及其特有性的影响、生物群落面积的影响、栖息地连通性的影响、生物群落重要种类的影响、生物群落结构的影响。通过对以上各指标的综合分析，项目建设及运营对生物群落影响评价得分为 55.86，为中低度影响。

③种群/物种影响评价指标包括：特有物种是否存在以及受威胁的程度、受设施影响的保护物种、对特有物种、保护物种食物网/链结构的影响、对特有物种、保护物种的迁移、散布、繁衍等的影响，通过对以上各指标的综合分析，项目建设及运营对种群/物种影响评价得分为 53.39，为中低度影响。

④主要保护对象影响评价指标包括：对主要保护对象数量的影响和对主要保护对象生境面积的影响，通过对以上各指标的综合分析，项目建设及运营对主要保护对象影响评价得分为 54.17，为中低度影响。

⑤生物安全影响评价指标包括：病虫害暴发的可能性、外来物种或有害生物入侵的可能性及其危害程度、保护区重要遗传资源流失的可能性、火灾、化学品泄漏等突发事件的可能性，通过对以上各指标的综合分析，项目建设及运营对生物安全影响评价得分为 53.11，为中低度影响。

⑥社会因素影响评价指标包括：当地政府的支持程度、当地社区群众的支持程度、对自然保护区管理的直接投入贡献程度、对改善周边社区社会经济贡献程度、对当地群众生产生活环境的危害及程度，通过对以上各指标的综合分析，项目建设及运营对社会因素影响评价得分为 50.58，为中低度影响。

根据《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014），综合各项评价指标，评价本项目建设对自然保护区生物多样性影响，为 53.67 分，为中低度影响（本报告仅针对保护区生物多样性评价，不涉及湿地生态功能影响及用海论证）。同时，项目的建设及实施只要在严格执行环保“三同时”制度、严格落实本报告所提出的减缓影响的具体措施前提下，将其对自然保护区生物多样性不利影响降低到最低程度，其对自然保护区生物多样性的影响是可以接受的。因此，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。

## 5.11 对红树林的影响分析

以桐花树、秋茄为主要建群种的红树林群落是自然保护区的主要保护对象之一。距离百崎通道最近的红树林集中分布区位于桥位上游北侧约 0.8km 处的后渚作业区内，具体分布于后渚作业区 6#泊位与集装箱泊位之间的泊位后方滩涂，主要为人工秋茄林，面积约 1.4h m<sup>2</sup>，具体见 5.11.1。本项目工程区范围内目前没有红树林分布，具体见图 5.11.2。

工程桥墩永久占用湿地和施工栈桥桩基临时占用湿地将造成湿地植物生境面积的减少，但项目建设未占用自然保护区主要的红树林树群落面积，且红树林群落在自然保护区广泛分布，因此总体上对红树林生境基本无影响。

根据数模计算结果，工程实施后，泥沙冲淤增量变化主要在桥线南北侧约 200m 范围内，在此范围内无红树林分布，因此泥沙冲淤对红树林生境基本无影响。

桥墩施工期间，悬浮泥沙大于 10mg/l 的包络面积为 0.424k m<sup>2</sup>，悬沙包络线

近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。在悬沙包络线范围内无红树林分布，因此悬浮泥沙入海对红树林生境基本无影响。

## 5.12 对鸟类的影响分析

### 5.12.1 施工期对鸟类的影响

#### 5.12.1.1 施工期噪声对鸟类的影响

项目施工噪声主要来源于施工场地设备噪声、材料运输车辆交通噪声、桥梁基础施工钻孔、打桩、桥面路基压实机械噪声、施工人员的人为活动干扰等对评价区分布的水鸟有一定影响。

根据现场调查，在评价区可见有较多的鸕鹚类，主要为环颈鸕、青脚鸕、黑腹滨鸕、灰斑鸕等；在光滩，鹭类以白鹭、池鹭、大白鹭和苍鹭等为主；还可见鸥类，在附近水面觅食；还可以见较多的雁鸭类，有赤颈鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭等，在池塘觅食。评价区活动的这些水鸟距离拟建大桥最近距离约 100~300m，项目施工作业噪声会导致施工区周边活动的水鸟受到惊吓，干扰它们的正常活动觅食。较敏感水鸟，如赤颈鸭会在施工期间惊飞避让远离评价区。有些活动在陆域占地区周边的鸟类为适应性较强的伴人物种，例如麻雀、珠颈斑鸠等为了获取丰富的食物，则以人类活动区作为觅食场所，它们能和人类保持很近距离而不被惊飞。百崎通道距离桃花山海滨水禽功能区最近距离约 3.3km，工程施工期间，桥梁基础对水体的扰动影响、施工机械噪声影响、施工扬尘影响等施工影响范围都难以到达桃花山海滨水禽功能区，工程施工不会对该片鸟类集中分布区造成显著影响。

项目施工期产生的噪声以及其他人为活动会造成在距离较近的鸟类栖息觅食地活动的鸕鹚类惊飞，飞往较远的适宜生境活动，项目施工结束后，将重新返回觅食。鹭类的食物主要以鱼虾等动物性食物为主。评价区分布有白鹭、池鹭、大白鹭和苍鹭等鹭类，通常集群栖息，分散活动觅食，涨潮时主要分布沿岸区域，以小群活动。退潮时会在光滩觅食，施工期机械噪声和人为干扰的影响，对鹭类会造成驱赶作用，导致施工区域附近活动的鹭类减少，寻找新的适宜生境觅食，施工结束后也可能返回到原栖息地活动。雁鸭类则多选择植物性食物为食，退潮

期间则飞往光滩上觅食，也可在评价区池塘内偶见。评价区分布有赤颈鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭等。工程施工时人为活动以及机械噪声对雁鸭类会造成惊吓，使其暂时远离原有栖息地，寻找新的适宜生境活动。鸥类食物主要以鱼虾等动物性食物为主。评价区分布有须浮鸥、白翅浮鸥等。由于水面阻隔，项目施工区域距离鸥类活动的水域较远，施工期人为活动以及机械噪声对鸥类干扰不敏感，因此项目施工区噪声对鸥类的影响有限。

项目的施工可能对候鸟的迁徙产生影响，主要表现为施工噪声可能对迁徙经过的候鸟产生惊吓影响。同时，鸟类具有迁移选择能力，对外界环境变化的反应较为敏感，一般会主动规避不利的环境。所以，在施工期间候鸟一般会选择迁离影响区域。总体来看，项目的施工活动对候鸟迁徙的影响是暂时性的，不会对候鸟产生较大的影响。项目施工期人为活动干扰对越冬鸟类的部分觅食场所会产生一定的影响。

施工期应设置合适的施工时间，尽量减少施工噪声对候鸟晨昏觅食活动的影响。桥梁钻孔、打桩等基础施工产生的噪声较大，尽量安排在3月到11月之间进行施工，避开候鸟的越冬栖息季节，特别在10月至第二年2月间禁止采用高噪声设备或对高噪声设备采取降噪处理，避免施工过程对候鸟的越冬栖息影响。

总体上讲，施工噪声会使施工处一定范围（一般是200m）内的环境造成干扰影响，敏感水鸟会在施工期间远离影响区，飞往较远的适宜生境活动，项目施工结束后将重新返回觅食。由于保护区适于水禽生活、栖息的地域较广，施工噪声不会对水禽造成种群数量的减少。

#### **5.12.1.2 施工期灯光对鸟类的影响**

根据现场调查，大桥施工区主要可见一些鸣禽类的伴人居种类，活动区域主要位于农耕地、居民区附近，对人类的适应性强，且分布范围广，其中项目占地区最常见的棕背伯劳、黑领椋鸟、珠颈斑鸠、鹊鸂和乌鸂，还可见白鹡鸰、八哥、家燕、麻雀。这些鸟类均为留鸟，除了八哥、家燕和麻雀外，其余鸟类均属于林冠枝干营巢和林冠枝干/灌草丛营巢。麻雀、八哥、白鹡鸰和家燕能够较好地适应城市环境，可以在施工区附近的居民建筑各个地方筑巢，例如屋檐、墙洞以及其他人工建筑等。虽然大山雀属于自然洞穴营巢，但是依然喜欢在林冠枝干筑巢并在林地活动。其余鸟类都更喜欢栖息于林冠枝干。评价区目前未发现夜行性

猛禽，偶有听到林夜鹰鸣叫。

依据鸟类夜间活动规律，项目区域鸟类栖息地可分为休息时的栖息地和活动时经常出现的区域。休息时的栖息地主要为道路旁的绿化带和乔木上，主要受到现状交通设施的发散光影响，例如路灯和路上车辆的灯；同时，很多的鸟类尤其是雀形目的鸣禽，通常利用夜晚进行迁徙，以逃避天敌的捕食。灯光会混淆部分鸟类的迁徙路线，导致一部分鸟类迷失方向。除迁徙之外，灯光也会引起鸟类栖息行为的变化。例如：鸟类由于夜晚路灯的开放，导致其睡眠格局发生改变，夜晚无法正常休息，早晨对太阳光也不再敏感，而对夜间觅食的鸟类，强光将会影响它们的视力，从而影响他们的捕食。更多的鸟类，包括雁鸭类，以黑翅长脚鹬等为代表的鸬鹚类以及以鹊鸂等为代表的鸣禽类，其迁徙均在夜间进行，长期的灯光的刺激，也可能导致这些鸟类的生物钟发生变化，以致无法与同类的其他个体同步活动，对于一些性机警的水鸟，施工期灯光的忽隐忽现会使它们感到恐惧和惊吓，从而造成鸟类生理和心理上的影响。因此，施工期夜间施工作业应避免灯光直接照射对评价区内的鸟类栖息地造成惊扰，避免因人为光照延长的白昼和缩短的黑夜，打乱鸟类判断晨昏更迭鸣啭，扰乱夜间觅食鸟类正常的生活节律。在鸟类迁徙时期，适当降低照明等级，严格控制照明时间，在鸟类繁殖期进行灯光管制。通过科学合理的管理，施工期灯光对当地鸟类造成的影响较小。

## **5.12.2 运营期对鸟类的影响**

### **5.12.2.1 运营期噪声对鸟类的影响**

营运期间的噪声来源主要有汽车的运行声、鸣笛声等，具有长期性。由于项目区域为重要生态区域，鸟类资源丰富，为减小噪声对鸟类的影响，建议营运期穿越保护区桥梁段禁止鸣笛。

运营期由于鸟类栖息环境和行为的差异，陆鸟和水鸟对人为活动的干扰具有不同的适应性。根据现场调查情况来看，大桥穿越居民区的沿线附近活动的鸟类以陆鸟为主，且多为伴人居种类。在沿线范围可见有麻雀、八哥、棕背伯劳、珠颈斑鸠、鹊鸂、棕背伯劳、白鹊鸂、家燕、乌鸂等均能进行正常活动、觅食。水鸟多在开阔水面或滩涂等区域觅食，能从远距离观察人为活动。运营期噪声以及其他人为活动会对部分活动在拟建大桥附近湿地的鸬鹚类和雁鸭类会产生临时性



影响，使其飞往周边相似生境活动，但不会对其生存产生威胁。运营期交通噪声对鸕鹚类和雁鸭类的主要活动区域影响主要是驱赶作用，影响有限。鹭类通常集群栖息，分散活动觅食，主要活动在洛阳江沿岸等，这些区域有较多的芦苇、互花米草等湿生植物，退潮后露出的滩涂较为平坦，食物丰富，白鹭、大白鹭、苍鹭、池鹭、夜鹭等鹭类等均能正常活动、觅食，运营期交通噪声对鹭类的影响是可以接受的。鸥类白天觅食于库塘和涨潮后的水面，夜间栖息在光滩区域，它们的主要活动区域距离拟建大桥较远，运营期交通噪声对鸥类造成的干扰较轻微。

此外，鸟类可以通过调整群体行为来应对道路噪声的影响以及潜在的人类活动干扰。同时鸟类个体也能通过调整其生物节律行为，对复杂多变的生存环境做出反应，即通过调整生物节律以适应道路噪声的干扰或在距离拟建大桥较远距离时避开，因此拟建大桥在运营期对水鸟分布的影响程度会逐渐降低。运营期灯光对鸟类的影响

根据现场调查，鸕鹚类白天通常集群在红树林潮间带等区域栖息、觅食，夜间部分鸕鹚类夜宿在滩涂草洲，该区域具有较多的湿地植被，如短叶茳茅、秋茄树等遮蔽，拟建大桥距离鸕鹚类的活动区域较远，运营期拟建大桥灯光以及车辆灯光照射对部分活动在拟建大桥边较近湿地的鸕鹚类会产生一定影响，使其飞往附近相似的夜间栖息地夜宿，因此运营期交通灯光对鸕鹚类的主要觅食及栖息区域影响轻微。鹭类白天分散活动觅食于红树林及光滩区域，夜间通常集群栖息，主要栖息地在桃花山一带及红树林区域零星分布的乔木或周边林地。桃花山区域距离本项目较远，而距离项目较近的红树林区域有较多的树叶遮挡，且本项目桥面远高于红树林区域，运营期大桥灯光以及车辆灯光照射的范围有限，不会直接照射到红树林区域，因此拟建大桥灯光对鹭类的影响有限。

雁鸭类等游禽对灯光较敏感，它们白天在库塘和红树林潮沟等栖息地觅食。夜间大部分雁鸭类及其它游禽会迁往附近农田夜宿，该区域距离拟建大桥较远，且有木麻黄、乌桕、楝、朴树等植被阻隔，因此运营期拟建道路灯光以及车辆灯光对雁鸭类的夜宿栖息地影响有限。鸥类白天觅食于库塘和涨潮的水面，夜间栖息在红树林附近的光滩区域，它们的夜宿区域距离拟建大桥较远，且拟建道路灯光照射的影响范围有限，因此运营期拟建大桥灯光对鸥类造成的干扰较少。

根据鸟类的行为学特征，拟建大桥运营期照明严格按照公路照明设计标准要

求进行设计，在道路照明满足相应标准的前提下，通过对照明方式、灯具布置、光源选择等方面进行优化处理，尽量减少道路照明对周围环境的光污染影响。保障一定的照明均匀度，建议采用光线比较柔和的灯具；改变灯具的光束角，对照明设计进行合理的遮盖，限制灯光照射距离，避免出现直射天空或鸟类巢穴的光束，从而减少灯光对夜行性鸟类生物节律的影响。同时，增加公路标识和边界中反光材料对照明灯光的替代作用，减少光源，可在节能的同时降低道路照明对鸟类的影响。另外，项目在运营期间，应以低矮的灯光或荧光导航条作为车辆行驶的导航标识，避免大面积、长时间的泛光照明，保证鸟类对自然的昼夜交替变化的正确判断，通过科学合理的保护措施，可以减小灯光对鸟类的影响。总体上运营期采用优化光源设计，可缓解照明对现有留鸟及迁徙候鸟的影响。

#### **5.12.2.2 大桥高度对迁飞鸟类的影响**

项目完成后，大桥高度和照明设施可达 17.5m 米，据茅莹和周本湘（1987）雷达观测，候鸟迁徙的高度一般低于海拔 1000m，小型鸣禽的迁徙高度不超过 300m，大型的鸟类可以达到 3000~6300m。雷达对雀形目鸟类夜间迁徙高度研究，大约有 95%的鸟类在距地面 2000m 以下的高度迁飞，其中 50%鸟类在距地面 700m 以下的高度迁飞。同时，候鸟迁飞高度受气候影响，晴天飞得较高，阴天较低。鸟类在觅食时才会下降到湿地进行觅食，迁飞时高度大大超过大桥高度，每年冬季迁徙而来的候鸟主要是以星光、月光等进行导航，在夜间迁徙的时候，迁徙鸟类小型鸟飞行高度在 300m 左右；大中型鸟类飞行高度在 700m 以下至 2000m 以下飞行。产生鸟撞击大桥的概率很小。运营期，随着交通量的增大，道路夜间车辆与鸟类相撞的个体可能发生，但群体性相撞的可能性很小，因为迁徙鸟类飞行高度远高于拟建大桥照明灯之上，因此拟建道路灯光不会对鸟类夜间栖息视觉产生眩光影响情况下，总体上运营期拟建大桥高度和灯光照明对候鸟迁徙影响较小。

综上所述，从项目施工期和运营期的噪音、灯光、碰撞风险等角度进行分析，项目建设对当地鸟类的影响在可接受的范围内，不会严重改变当地鸟类群落结构，不会对当地鸟类的多样性、种群数量造成明显影响。

### **5.13 对中华白海豚和中华鲟的影响**

本工程施工期水下施工噪声及运营期交通噪声对中华白海豚和中华鲟可能产生一定不利影响，具体分析见 5.6.3 节。本节主要分析除水下噪声之外本工程对中华白海豚和中华鲟可能造成的影响。

### (1) 中华白海豚

除此之外，施工悬浮泥沙入海会对中华白海豚的饵料造成影响，但影响轻微；施工船舶航行可能对中华白海豚造成干扰，可通过采取控制船舶通航速度、加强观测瞭望及驱离等措施，避免对中华白海豚活动产生影响。

根据《海洋河口湿地生物多样性》（黄宗国主编）所记载的有关中华白海豚的监测情况，中华白海豚主要是分布在泉州湾的外湾深水海域，内湾只是随潮水偶尔进来。综合实地调查和访问以及近十几年历史资料记载，目前中华白海豚在泉州后渚大桥附近已经没有观察到了，山东大学 2010-2013 年在泉州湾的调查，仅发现 1 个种群，目前泉州湾的中华白海豚主要分布在泉州外湾，在自然保护区靠近外湾边界处遇见。本工程跨海桥梁位于泉州湾内湾，水深较浅，受人为活动干扰较大，基本没有观察到中华白海豚活动。

因此，工程施工期悬浮泥沙入海和施工船舶航行对中华白海豚的影响较小。

### (2) 中华鲟

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。悬浮泥沙对此范围内的鱼类及其鱼卵仔鱼的生长繁殖产生一定的干扰，但这种影响是暂时的，持续时间不长，随着每天停止作业而消失。

根据现状调查资料，从 2011 年至 2016 年在泉州共发现了 6 只中华鲟，泉州湾中华鲟出现的次数和数量稀少。本跨海桥梁位于泉州湾内湾，受人为活动干扰较大，近年在泉州湾内湾未发现中华鲟的踪迹。因此，工程施工期悬浮泥沙入海对中华鲟的影响较小。

## 5.14 对其他周边海域环境敏感目标的影响分析

### 5.14.1 对岸线的影响分析

本工程跨海段与洛阳江两侧岸线的关系见表 5.14.1、图 5.14.1 和 5.14.2。

### **(1) 丰泽区侧**

根据新修测岸线，丰泽区侧岸线类型为人工岸线，本工程桥梁用海范围内的岸线总长 352.9m，其中桥梁垂直投影范围内岸线长 79.7m，施工栈桥桥面垂直投影范围内岸线长 33.4m，桥梁及闸道之间岸线长 206.8m，保护带范围内岸线长 33m，均为人工岸线。

本工程拟建桥梁立交上跨现有护岸，不实际占用岸线。根据设计单位提供的桩基平面布置图，丰泽侧海上桥墩与岸线最近距离约 3m，施工栈桥的桩基也未落在现有岸线上，因此本项目建设不影响海岸形态和生态功能。

### **(2) 泉州台商投资区侧**

泉州台商投资区侧，岸线类型为“其他岸线”中“生态恢复岸线”的“自然恢复的泥质岸线”，该段岸线长约 562.5m，海侧现状为宽阔潮滩，坡度平缓，宽约 700m，沉积物以细颗粒的泥质沉积物为主，岸边为直立式条护护岸，顶宽约 0.7m。

本工程桥梁用海范围内的岸线总长 343.2m，其中桥梁垂直投影范围内岸线长 111.4m，施工栈桥桥面垂直投影范围内岸线长 30.1m，桥梁及闸道之间岸线长 160.8m，保护带范围内岸线长 40.9m，均为生态恢复岸线。根据设计单位提供的桩基平面布置图，台商投资区侧海上桥墩与岸线最近距离 3.2m，施工栈桥的桩基也未落在现有岸线上，因此本项目建设不影响岸线的形态和功能。

## **5.14.2 对海水养殖及捕捞的影响分析**

根据泉州市丰泽区人民政府 2019 年 01 月 25 日发布的《关于泉州湾河口湿地省级自然保护区丰泽区域围垦养殖清退的通告》（附件 13），泉州湾河口湿地省级自然保护区围垦养殖退出截止时间为 2019 年 3 月底。根据泉州台商投资区环境与国土资源局 2022 年 8 月 4 日发布的《关于开展泉州湾（台商区段）互花米草清理的通告》（附件 14），将全面开展泉州湾河口湿地互花米草清理整治，清理范围内养殖必须在 2022 年 8 月 12 日前自行清理。根据 2023 年 4 月现场踏勘及调研，工程区及周边没有海水养殖，也未见渔业捕捞设施。

## **5.14.3 对后渚港区及航道的影响分析**

工程北侧距离后渚作业区 618m，拟建桥梁跨越后渚航道。

根据《泉州港总体规划（2020-2035年）》，后渚作业区共建有8个千吨级~五千吨级生产性泊位，形成综合通过能力达248万吨，包括散杂货通过能力达129万吨，集装箱通过能力14万TEU，客运5万人次。为适应泉州城市发展需要，后渚作业区将逐步取消货运功能，岸线调整为城市旅游客运码头岸线。根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（[2021]31号），百崎通道按2000T通航标准设计。根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（[2022]103号），要求泉州港务集团于2023年12月底前正式启动后渚港区的搬迁工作，并同意将秀涂港区16号泊位作为后渚港区货运功能转移过渡场所（附件10）。

根据福建省港航勘察设计研究院2022年12月编制的《泉州百崎通道工程航道通航条件影响评价报告》，拟建桥梁跨越现有后渚通海航道，通航孔按2000T通航标准设计，通航孔跨度为 $2\times 168\text{m}$ ，实际设计通航净宽(满足通航净高要求范围内)为 $2\times 135.1\text{m}$ ，满足 $2\times 126\text{m}$ 的最小通航净宽要求；通航净高为26.4m，满足24.75m的最小通航净空高度要求。桥位及通航孔的设置能满足2000T客船通航要求。

根据数模研究结果，大桥建成后，航道水域涨落潮流速增加约0.01~0.03m/s，流向变化约 $-1\sim 1^\circ$ ，大桥建设对航道水域泥沙冲淤影响很小。

#### **5.14.4 对防洪排涝的影响分析**

洪峰到来时，桥墩有明显的阻水流作用，应保证必要的基础埋深和行洪断面。应针对基础冲刷宽浅的特点，加大河流横断面方向的基础防护。大桥运营期间若遇上洪灾，洪水导致桥墩局部冲刷严重，基础失效，进而导致桥梁倒塌。本工程设计洪水频率为1/300（三百年以来出现的最高洪水位），受洪涝灾害影响较小。

## 6 环境风险分析与评价

### 6.1 施工期船舶事故溢油风险分析

本工程环境风险主要考虑施工船舶航行、作业时，船舶碰撞在建桥墩导致的溢油风险。

#### 6.1.1 环境风险调查与事故统计分析

表 6.1.1 2005~2015 年泉州海域船舶污染事故情况汇总表

序号	时间	地点	事故名称	事故等级	事故种类	污染物名称	泄漏量
1	2010.4.13	泉州深沪湾内水域	新加坡籍“TITANVISION”（泰山远见）燃油泄漏	一般等级	泄漏	2号燃油舱燃料油	0.4t

2008 年至 2015 年泉州辖区共发生水上交通事故 47 起。近年来，泉州海域发生船舶溢油事故较小，仅于 2010 年在泉州深沪湾内水域发生一起，溢油量为 400kg。

根据近年来事故统计，泉州海域内溢油风险概率和溢油量均较小。

#### 6.1.2 环境风险潜势初判

##### (1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本工程施工过程中配备 1 艘钢箱梁运输驳船、1 艘抛锚艇、2 艘泥浆船、1 艘交通船，总计 4 艘。危险物质涉及油类物质。施工代表船型 2000t 级运输驳船燃油舱容量按  $70\text{m}^3$  计算，分设 2 个燃油舱，每个燃油舱舱容约  $35\text{m}^3$ ，实载率按 80% 计算，每个燃油舱载油约  $28\text{m}^3$ 。船用燃料油密度约在  $0.887\sim 1.010\text{g/cm}^3$  之间，按  $1.0\text{g/cm}^3$  计算，则代表船型油类物质的最大存在总量为 28t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，油类物质(矿物油类，如石油、汽油、柴油等;生物柴油等)的临界量为 2500t，计算所涉及的油类物质在船机的最大存在总量 28t 与对应临界量 2500t 的比值 Q，得  $Q=0.01<1$ 。

##### (2) 环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，当  $Q<1$  时，

环境风险潜势为 I。

### (3) 环境风险评价等级

**表 6.1.2 评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

本项目的环境风险潜势I，按照表 6.1.2 确定本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。但鉴于本项目穿越泉州湾河口湿地省级自然保护区，船舶携带的燃料油如果发生泄漏进入海域，将造成对海水水质、对水生生态的影响；因此，本项目对燃料油泄漏后可能造成的影响进行预测分析。

## 6.1.3 环境风险识别

### 6.1.3.1 风险识别

#### (1) 物质危险性识别

本项目施工往船舶若发生事故，将导致船舶燃料油外泄，造成海洋环境污染。根据相关导则，闪点低于 21°C、沸点高于 20°C的物质为易燃液体。船舶燃料油的闪点一般在 65.6~221.1°C，不属于易燃液体。

**表 6.1.3 船舶燃料油特性**

项目	特性	项目	特性
外观及气味	黑色粘稠有气味的液体	凝固点 (°C)	<26
液体相对密度	0.92~1.07	粘度 (pas)	<180
沸点 (°C)	>398.9	水溶性	微溶
20°C 时 蒸 汽 压 (kPa)	很低	自燃温度 (°C)	407.2
雷德蒸汽压 (kPa)	0.3 (50°C时)	挥发性	挥发
闪点 (°C)	65.6~221.1	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
易燃性	不易燃	危险性	必须加热才能持续燃烧
爆炸极限	1%~5%	主要用途	船用燃料

#### (2) 海洋环境风险性识别

本项目施工船舶往来存在发生操作性、海损性事故溢油的环境风险，进而对海域造成污染。

#### (3) 小结

本项目的风险因子为船舶燃料油，不属于易燃物质、爆炸性物质；风险类

型为泄漏。

### 6.1.3.2 源项分析

#### (1) 最大可信事故

根据上述船舶事故统计分析和风险识别，本项目最大可信事故确定为施工船舶来往等过程与主通航孔在建桥墩发生碰撞导致溢油事故。

#### (2) 溢油量

施工代表船型 2000t 级运输驳船燃油舱容量按 70m<sup>3</sup> 计算，分设 2 个燃油舱，每个燃油舱舱容约 35m<sup>3</sup>，实载率按 80% 计算，每个燃油舱载油约 28m<sup>3</sup>。船用燃料油密度约在 0.887~1.010g/cm<sup>3</sup> 之间，按 1.0g/cm<sup>3</sup> 计算。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)，可按一个左右油舱或燃油舱的油全漏完作为最可能发生的船舶污染事故的溢油量。因此，溢油源强取 28t 燃料油。

## 6.1.4 环境风险预测与评价

### 6.1.4.1 油粒子模型

溢油刚进入水体后，由于原油油膜很厚，会迅速向四周扩展，当油层受到海上潮流风浪作用，逐渐变薄，随后发生破裂为碎片，受潮流作用进行漂移与扩散过程，同时发生蒸发、溶解和乳化的风化过程。Fay 首先提出了在平静水面油膜自身扩展理论，该理论认为溢油进入水体后在重力、惯性力、粘性力和表层张力作用下迅速扩展，油膜以圆形扩展，这与实际情况相差较大。近年来许多研究海上溢油学者提出“油粒子”模型，这些模型能够较为正确地预测溢油的扩散情况。本章利用油粒子模型计算表面油膜的漂移与随机扩散。

“油粒子”模型基于考虑风生流的潮流场，利用 Lagrange 粒子追踪法跟踪质点的轨迹，与此同时用随机走动法模拟“油粒子”的紊动扩散，这种方法根据运动对象的行为选择用确定性模型模拟环境动力条件（主要是流场），并且采用随机模型模拟溢油“油粒子”紊动扩散场，提高了溢油预报的效果。

叠加风生流后，质点在 t 时刻速度  $\overset{w}{u}_3(t)$  可按下式表示：



$$\begin{cases} u_{3x} = u_x + \varepsilon V_{wind} \sin(180 + \sigma + \theta) \\ u_{3y} = u_y + \varepsilon V_{wind} \cos(180 + \sigma + \theta) \end{cases}$$

其中  $u_x$ 、 $u_y$  为质点潮流流速分量； $V_{wind}$  为海面 10m 处风速， $\varepsilon$  为风因子，取 0.02； $\sigma$  为风向， $\theta$  为油粒子风生流的风漂移偏角， $\theta$  按如下公式取值：

$$\theta = \begin{cases} 40 - 8\sqrt{V_{wind}} & 0 \leq V_{wind} \leq 25m/s \\ 0 & V_{wind} > 25m/s \end{cases}$$

水质点由时刻  $n$  至时刻  $n+1$  的运动轨迹  $\overline{P_1 P_2}$  为一流线，设  $x(t)$  即为  $n$  时刻质点所在位置， $x(t+\Delta t)$  为  $n+1$  时刻质点所在位置，我们有：

$$\frac{dx}{dt} = \mathbf{r} u_3(t)$$

积分上式得：

$$x(t+\Delta t) = x(t) + \int_t^{t+\Delta t} \mathbf{r} u_3(t) dt$$

根据上式， $\Delta t$  时间间隔水质点位移  $\overline{P_1 P_2}$  可求。

“油粒子”的紊动扩散属于随机运动，可用随机走动法模拟，把油膜看成大量“油粒子”组成的粒子云团，油粒子的随机走动导致粒子云团的尺度随时间而增大，粒子云团随机走动的“方差”等于粒子云团方差的时间变化，即：

$$\langle \gamma'^2 \rangle = \sigma^2(t+\Delta t) - \sigma^2(t)$$

从而：

$$\langle \gamma'^2 \rangle \approx \frac{d\sigma^2}{dt} \Delta t$$

式中，算子  $\langle \rangle$  表示对所有的油粒子求平均， $\sigma(t)$  为  $t$  时刻粒子云团的标准差，将油粒子云团的方差随时间的变化率定义为扩散系数  $K$ ，则有：

$$K = \frac{1}{2} \frac{d\sigma^2}{dt}$$

随机走动的方差与紊动扩散系数  $K$  的关系为：

$$\langle \gamma'^2 \rangle = 2K\Delta t$$

根据上式，可以得出随机走动的距离为：

$$\Delta\alpha = \eta\sqrt{2K\Delta t}$$

式中， $\Delta\alpha$  为  $\alpha$ （x 或 y）方向  $\Delta t$  时间步长下紊动引起的油粒子扩散距

离， $\eta$  为均值为 0，标准差为 1 的正态分布随机数， $K = 5.0m^2/s$ 。

于是油粒子运移距离  $L$  为海面风场、潮流场和紊动扩散共同作用下的运移距离，即：

$$L = P_1 P_2 + \alpha$$

在潮周期内进行积分就得到每个油粒子的运动轨迹。

当油粒子漂移到岸边时会吸附在岸边，但由于水流的卷带作用，上岸的油粒子可能重新进入水体中，重新回到水体中的油量与水流流速、浓度梯度及岸边天然状况有关。Torgrimson 建议用衰减公式计算每个时段  $\Delta t$  内返回水中的油量  $dA_b$  为：

$$\frac{dA_b}{A_b} = 1 - 0.5^{\Delta t/\lambda}$$

式中， $A_b$  为吸附在岸边的总油量， $\lambda$  为半衰期，对开阔、平整岸边取值为 1 小时。

#### 6.1.4.2 计算工况

船舶溢油事故的污染源强为 28t。预测主桥墩边 O1 点的事急性溢油对海洋的影响，共模拟 6 种工况，模拟情景主要参数如下：

- (1) 溢油点和溢油量：O1 共 1 个点，溢油量为 28t。
- (2) 溢油初始时刻：分为落急和涨急时刻。
- (3) 风况：3 种，分别为静风、年主导风 NE 风 5.6m/s、夏季主导风 SW4.7m/s。
- (4) 模拟溢油时长：72 小时。

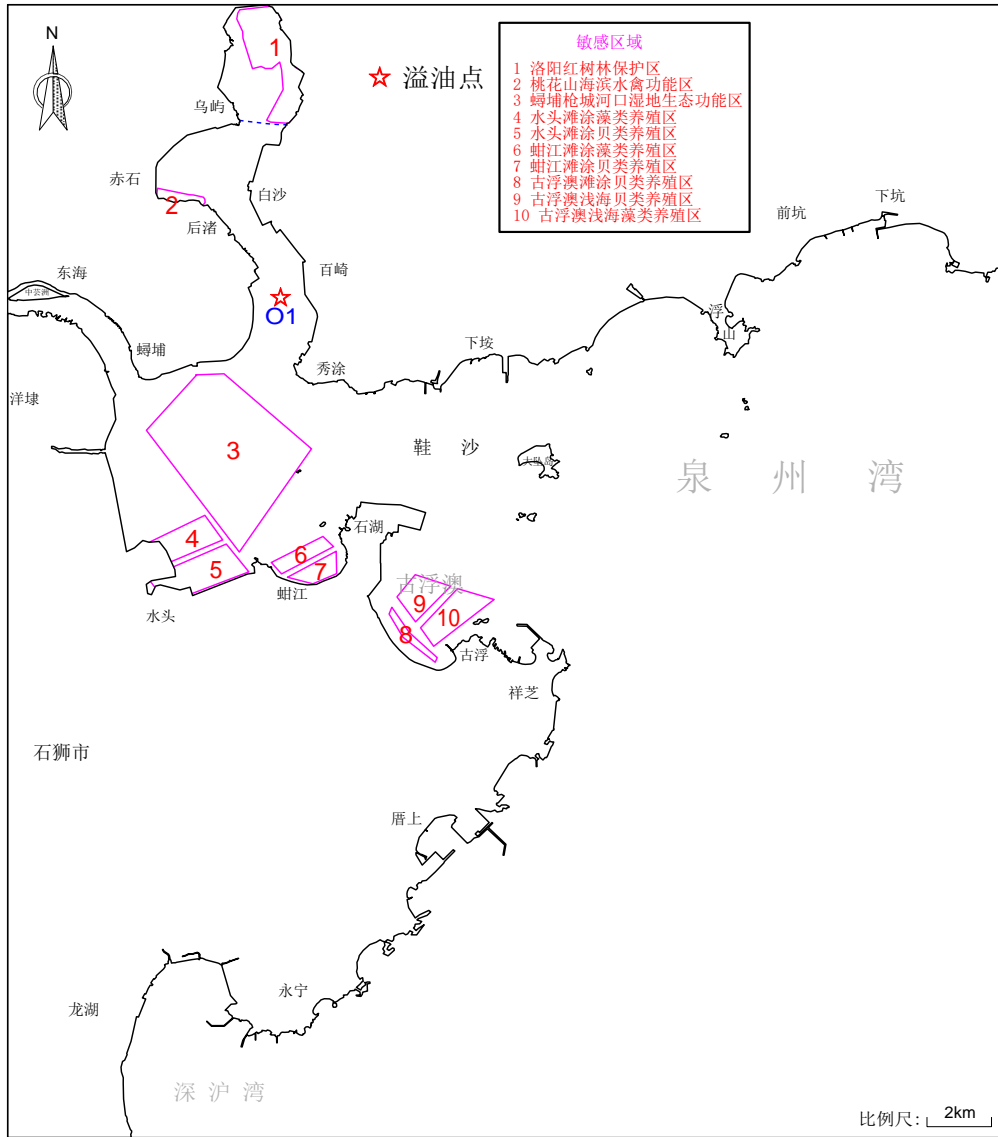


图6.1.1 溢油点和主要环境敏感目标

表 6.1.4 计算工况组合

工况	位置	风况	溢油起始时刻	溢油量
一	O1 点	静风	落急	28t
二		静风	涨急	28t
三		NE(5.6m/s)	落急	28t
四		NE(5.6m/s)	涨急	28t
五		SW(4.7m/s)	落急	28t
六		SW(4.7m/s)	涨急	28t

模拟时，把溢油离散为大量的油粒子，假设 1t 吨油品“油膜”由  $4 \times 10^4$  个油粒子组成，10 分钟内泄漏全部油粒子。各个油粒子在大潮涨急、落急时刻启

动，随潮流、风生流漂移，计算各瞬时刻每个网格的油粒子数，并将油粒子的体积转换成油膜厚度，即可绘出 0.02、0.1、0.3、1、5、15、20、100、1000 $\mu\text{m}$  油膜厚度的等值线图。成果图件给出 72 小时内典型时刻的油粒子漂移分布情况、在各典型潮时发生溢油 72 小时后的油膜全程分布的包络等值线，以描述油膜污染路径、扫海范围和污染程度。估算油膜到达环境敏感目标的最短时间。相关环境敏感目标示意图见图 6.1.1。

表 6.1.5 周围溢油环境敏感区情况一览表

编号	类别	敏感点名称
1	省级自然保护区	洛阳红树林保护区
2		桃花山海滨水禽功能区
3		蠔埔枪城河口湿地生态功能区
4	养殖区	水头滩涂藻类养殖区
5		水头滩涂贝类养殖区
6		蚶滩涂藻类养殖区
7		蚶滩涂贝类养殖区
8		古浮澳滩涂贝类养殖区
9		古浮澳浅海贝类养殖区
10		古浮澳浅海藻类养殖区

### 6.1.4.3 预测结果

不同工况下，初始溢油时刻潮流场不同、风况不同，油膜漂移轨迹、油膜扫海面积、油膜影响范围也不同。溢油初始几个小时内，油膜面积较小、厚度较厚，而后油膜逐渐分散，面积增大而厚度变薄。

根据结果中可以看出工况一~六溢油后油膜的漂移路径、范围和厚度变化。

根据结果为工况一~六溢油环境影响分析表，包括 72 小时后油膜扫海面积、油膜漂移距溢油点的最长直线距离、油膜到达相关环境敏感目标的最短时刻等，其中扫海面积定义为厚度大于 0.02 $\mu\text{m}$  的油膜包络面积。

可以看出：

(1) 工况一~六在其他条件相同的情况下，油膜漂移过程受风况影响较大。

(2) 静风下（工况一、二），油膜漂移过程受潮流控制，溢油点所在附近海域潮流主要为往复流，落潮时油膜往溢油点南侧泉州湾海域漂移，涨潮时油

膜往溢油点北侧洛阳江湾顶海域漂移，随着时间的推移，油膜在泉州湾内海域扩散开，由于溢油点附近岸线曲折，部分油膜易吸附于岸边。总体而言落急、涨急时溢油后油膜飘移海域包括洛阳江、晋江、大坠岛以西泉州湾内湾及坠岛以东泉州湾口海域，落急、涨急时溢油全程（72 小时）扫海面积分别为 87.47、139.71k m<sup>2</sup>，漂移最长距离为 12.42、20.02km，涨急时溢油油膜飘移范围大于落急时溢油。

（3）NE 风下（工况三、四），风生流方向偏西南向，叠加涨落潮流后，溢油后油膜往风生流方向漂移加速，而逆风生流方向受到阻碍，受朝西南向风生流影响，落急时溢油（工况三）往泉州湾湿地区和泉州湾南岸飘移，溢油全程（72 小时）扫海面积为 43.71k m<sup>2</sup>，漂移最长距离为 10.10km；涨急时溢油（工况四）开始阶段即粘附于洛阳江沿岸，难以向外漂移，油膜漂移范围主要为溢油点西侧洛阳江沿岸，溢油全程（72 小时）扫海面积为 9.63k m<sup>2</sup>，漂移最长距离为 7.64km。

（4）SW 风下（工况五、六），风生流方向偏东北向，叠加涨落潮流后，溢油后油膜往风生流方向漂移加速，而逆风生流方向受到阻碍，由于溢油点潮流流速较弱，受朝东北向风生流影响，溢油开始阶段即粘附于洛阳江东岸，难以向外漂移，落急时溢油（工况五）后油膜漂移范围为溢油点至秀涂沿岸，溢油全程（72 小时）扫海面积为 2.14k m<sup>2</sup>，漂移最长距离为 1.99km；涨急时溢油（工况六）后油膜漂移范围为秀涂至溢油点北侧洛阳红树林保护区，溢油全程（72 小时）扫海面积为 4.54k m<sup>2</sup>，漂移最长距离仅为 5.63km。

（5）O1 点各工况影响到的敏感目标主要有洛阳红树林保护区、桃花山海滨水禽功能区、埭埔枪城河口湿地生态功能区、水头滩涂藻类养殖区、水头滩涂贝类养殖区、蚶江滩涂藻类养殖区、蚶江滩涂贝类养殖区等，静风时溢油影响的敏感目标较多，SW 风下溢油仅影响到洛阳红树林保护区，溢油最短响应时间为工况四（NE 风涨急时溢油）的 3 小时。

#### 6.1.4.4 事故后果分析

燃料油微溶于水，入海后主要漂浮于海面，短期内进入水体的量一般较少，其环境影响主要是隔绝了水体和空气间的正常水气交换，限制了日光向水

体的透入，使水质和水体自净能力变差，破坏水生生态系统的光合作用及其物质和能量流，对海洋哺乳类、海鸟等动物的生理功能均有很大伤害；随着燃料油在海面的漂移扩散，溶解或分散于水体中的燃料油量会逐渐增多，其环境影响主要体现在污染水质并毒害水生生物；燃料油一旦上岸，将对岸线及其资源造成污染和损害。

### (1) 海洋环境中石油的转归

燃料油、航油等石油烃类物质在海洋环境中的转归比较复杂，在其进入水体后，可通过物理的、化学的和生物的过程从水体环境中去除，统称为风化。其变化过程主要有溶解、蒸发、光化学氧化、颗粒物吸附、表层水体混合乳化、微生物降解等。

表 6.1.6 是这些迁移、转化作用的大致比例及经历时间。对于燃料油、航油这类重油来说，不易于挥发但沉淀作用较为明显，因此对海底底质的影响较为明显。生物转归分为两个方面，一是海洋环境中微生物的降解作用；二是海洋生物对石油烃的摄取作用。此外，海洋中的植物也能富集和降解部分石油烃。在溢油初期，风化过程中的扩散、弥散、乳化和溶解等最为重要，而氧化、沉淀和生物降解则决定着溢油的最终去向。

**表 6.1.6 石油的转归比例及时间**

转归方式	经历时间(d)	百分率(%)	转归方式	经历时间(d)	百分率(%)
挥发	1~10	25	生物降解	50~500	30
溶解	1~10	5	分散和沉降	100~1000	15
光化学反应	10~100	5	残渣	100	20

### (2) 对浮游生物的影响

浮游生物对石油污染极为敏感，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，身体柔弱，多生毛、刺，更易为石油所附着和污染。溢油对海洋浮游生物的影响将对整个海洋食物链造成影响，并进而破坏海洋的生态平衡。

溢油对浮游生物的影响程度决定于石油的类型、浓度和浮游生物的种类。作为鱼、虾类饵料的浮游植物，对各类油类的耐受力都很低，石油急性中毒浓度范围为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。浮游动物通过摄食或直接吸收碳氢化合物而受到影响，其急性中毒浓度在 0.1~15mg/L。通常幼体对于石油污染的敏感度大于成体，永久性浮游动物幼体的敏感性大于临时性幼体。

因此，若发生溢油事故，对油膜所漂过区域的浮游动、植物的损害是十分严重的。一般浮游植物的生命周期仅 5~7 天，在油膜覆盖下，加之其毒性作用，一般不超过 2~5 天即因细胞溶化、分解而死亡。同样，浮游动物也会在毒性作用或缺氧条件下大量死亡。

### (3) 对潮下带和潮间带底栖生物的影响

多数底栖动物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，幼体的致死浓度范围更小一些，而软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油。石油浓度为 0.01ppm 就能引起牡蛎、海胆、寄居蟹、海盘车等耐油性差的底栖动物的死亡；石油浓度在 0.01~0.1ppm 时，对某些底栖甲壳类动物(藤壶、蟹等)幼体有明显的毒性。

油品溢漏入海后，相当一部分石油污染衍生物甚至石油颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。一旦油膜接触海岸，将很难离开，导致该海域滩涂生物窒息死亡或中毒死亡。此外，滩涂及沉积物中未经降解的油又可能再次进入水中造成二次污染。严重的溢漏事故可改变底栖生物的群落结构，影响水生生物系统，造成局部海域有机质堆积，底质环境恶化，导致底栖生物资源量的减少。因此，一旦发生燃料油溢漏事故，必然对潮下带和潮间带底栖生物带来较大的伤害。

### (4) 对鱼卵、仔鱼的影响

海洋中大部分经济鱼类都属于浮性卵，仔、稚鱼多营浮游生活，因此它们不仅受到海水中油溶解成分的毒性影响，还极易受海面浮油的影响。研究表明：高浓度的石油会使鱼卵和仔稚鱼在短时间内大量死亡，低浓度的长期的亚急性毒性，可干扰其繁殖和摄食。

漂浮在海面的油膜易黏附在鱼卵和仔稚鱼表面，使鱼卵不能正常孵化，仔稚鱼丧失或减弱活动能力，影响正常行为和生理功能，使受污个体沉降并最终死亡。海水中溶解油对鱼卵、仔稚鱼的危害主要是对生存系统的影响。海洋生物的幼体对石油类的毒性十分敏感，是因其神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒有害物质容易侵入体内。早期生命阶段的鱼卵和仔稚鱼对油污染的毒性最为敏感，油污染导致鱼卵成活率低，孵化仔鱼畸形率和死

亡率增高，由此影响种群资源延续，造成资源补充量明显减少。

美国国家海洋大气局的生物学和遗传学家朗威尔指出：石油对鱼卵和鱼苗有毒性，反过来影响细胞的正常分裂。污染海区的鱼卵，由于染色体分裂中止，大部分不能孵化出鱼苗或卵变得干瘪；即使孵化出了鱼苗，也是畸形的。他的实验还表明：鳕鱼卵受精后的最初几个小时很容易被石油及其提炼的油类所污染，这样卵的发育停止，或孵化推迟，即使有的卵孵化出了鱼苗，发育也不正常，它们只能作上下垂直游动，几天后即死亡。

不同的油类对鱼类的毒性效应也不同，如胜利原油对鲱鱼幼体、真鲷仔鱼、哈牙鲆仔鱼的 96 小时半致死浓度分别为 6.5、1.0 和 1.6mg/L；20#燃料油对黑鲷的 96 小时半致死浓度为 2.34mg/L。事故性溢油一旦发生，在其扩散区内，海水中的石油烃浓度将大大超过鱼卵、仔鱼的安全浓度(一般安全浓度为 96 小时的半致死浓度的十分之一)，对浮性卵和漂浮的仔鱼造成严重伤害。如果溢油发生在鱼类的繁殖季节，那么对鱼卵、仔鱼的伤害程度则更为严重。

石油溢漏入海后形成的乳化油颗粒小，可吸附于鱼类的腮上，形成“黑腮”，导致鱼虾呼吸障碍而死亡。石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物体内，导致对鱼类的毒性和中毒反映。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。另外，许多上层和中层鱼能逃避黑色油块，底层鱼凭视觉和嗅觉尽量不和下沉的油块接触。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类伤害程度轻；若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

#### (5) 对渔业资源的影响

石油泄漏入海后，以油包水或水包油的形式分散在水中，形成乳化油。乳化油颗粒小，可吸附于鱼类的腮上，形成“黑腮”，导致鱼虾呼吸障碍而死亡。石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物体内，导致对鱼类的毒性和中毒反映，其症状表现为急性、亚急性和慢性。急性和亚急性中毒是指大剂量、高浓度的中毒反映，其



症状证据要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒的影响，既是在小剂量、低浓度下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及致癌、致畸、致突变等毒理效应。同时，发生溢油时，不仅表现在对渔业生物的伤害和发育生长的影响，当海水中石油浓度达到一定含量时，就会使渔业生物致臭，不仅使鱼类失去鲜美的味道，更主要的是石油类富集于鱼体内，通过食物链危害人体健康。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。另外，许多上层和中层鱼能逃避黑色油块，底层鱼凭视觉和嗅觉尽量避免和下沉的油块接触。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类伤害程度轻；若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

项目区位于泉州湾内洛阳江入海口海域，属于半封闭水域，海域遭到石油类污染可能引起该海区的鱼虾回避，造成捕捞产量的直接减少；其次表现为鱼类品质下降造成鱼类捕捞产值减少。

根据溢油事故影响预测结果，溢油油膜 72h 扫海范围内的鱼卵、仔稚鱼将受到不同程度的影响。溢油油膜大部分位于泉州湾周边海域，将使该海区的鱼虾回避、捕捞业直接减产、渔业资源品质下降。

#### （6）对海水养殖的影响

根据溢油影响预测结果，静风风况下，在大潮高潮时刻于 01 点发生溢油时，油膜在溢油后 43 小时到达水头滩涂藻类养殖区，主要将对评价海域内的泉州湾海水养殖区产生影响。有关研究表明，只要海水中含有 4-8% 的柴油，就可使花蛤、牡蛎这类生物深受其害，即使石油类浓度不致死亡，其毒性组分也能聚集于生物体内，使生物的抵抗力下降，也使致癌物质进入食物链。

有关石油及其组分使渔业生物致油臭的报道很多，如 Persson（1984）和 Nelson Smith（1972）指出，10ppb 浓度的石油，1 天即能使鱼沾污并致油臭。Moore 等人指出，鱼、虾、贝在石油浓度为 10ppb 的海水中，1 天即可沾上油味。黄海水产研究所关于石油污染对海洋生物品质影响的实验表明，文蛤受试 10 天的油臭实验的阈值为 30ppb。

由此可见，若发生溢油事故，由于水产品对石油烃的富集作用，使水产品致油臭，降低产品质量，进而影响渔民的经济收入。燃料油随流漂浮，若进入定置渔业区后，油污将沾污网具，使网具报废；若漂移至沿岸，将对沿岸滩涂和浅海养殖业造成毁灭性的破坏，并在一段时间内，很难恢复至原有水平。这些都将会影响沿海渔民正常作业。

#### (7) 对海洋生态的长期影响

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在海域环境中可持续数年至十几年，因溢油规模及溢油地点而异。一般在近岸、河口或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。

根据对法国布列塔尼发生的 Amoco Cadiz 溢油影响的研究表明，溢油后一年，在两个湾里有几种鱼类的幼体完全消失而其成体的生长则显著减少，并且出现病态及畸变，估计其资源恢复到平衡至少需几年时间。

根据对美国马萨诸塞州 Buzzards 湾发生的佛罗里达号油驳轮溢油的研究发现，溢油后 3~4 年，大型底栖生物仍没有明显的恢复，而盐沼潮间带的某些蟹类在溢油 7 年后仍未完全恢复，估计溢油的影响最少持续 10 年。

根据对加利福尼亚州附近发生的一次溢油观察也表明，大多数生物种群在溢油几年后才得到恢复，但水产资源鲍鱼在 16 年后仍未恢复，而且许多种类也没有达到溢油前的丰度。

根据对 Chedabucto 发生的 Arrow 号油船溢油的研究表明，溢油后 6 年，底栖生物的种类多样性仍明显低于对照点，其中软壳蛤的生长率到 9 年后还比较低。

Barry 等(1975)曾报道了一次溢油的研究结果，溢油初期潮间带蛤类大量死亡，估计其资源最少要在 5~6 年后才有明显的恢复。

Hiyama(1979)报道了日本 Seto Inland Sea 一次溢油的观察，表明溢油初期沿岸渔业资源曾受严重损害，但一年后基本恢复正常，主要归因于采取迅速而有力的恢复工作。

#### (8) 对海岸线的影响

溢油入海后，在风、浪、流的作用下，油膜很难形成一片，往往是破碎成若干小片油膜；分散于水中的油，也往往破碎成大大小小的水团。破碎的油膜和分散的大小水团，随风和潮汐涨落，往往附着、沾粘在岸礁、滩涂泥沙上，根据上述数值模拟结果，若发生溢油，可能对泉州湾周边的岸线造成污染和破坏，对其生态系统造成长期严重影响，降低其滨海旅游价值，其恢复期可长达几年。

## 6.2运营期危险品运输泄漏环境风险分析

桥梁运营期间涉及运输危险品车辆，若运输期间，危险品的容器及其安全阀、爆破片、压力表等配件由于车辆颠簸松动、失灵等情况，可能导致危险品跑料、冒料、漏料、滴料事故发生。另外，危险品车辆在行驶过程若发生交通事故，可能导致撞车或翻车，使所载的货物发生剧烈碰撞，容器破裂，引发泄漏，甚至燃爆。由于车辆自身的原因发生跑、冒、滴、漏事故或发生交通运输事故导致危险品泄漏，均可能造成危险品泄漏入海事故。危险品运输车辆的交通事故概率估算主要是根据项目交通量、交通事故概率、从事危险品运输车辆比例和考核段长度等参数进行计算，预测模式如下：

$$P=Q \times a \times b \times R \times L \times D$$

式中：P——预测危险品发生风险事故的概率（次/年）；

Q——预测年限交通量（辆/d）；

a——预测年货运车辆占交通量的比例；

b——危险品运输车辆占交通量的比例；

R——风险水平，取 $2.1 \times 10^{-8}$ 次/（辆·km）；

L——路线长度（km）；

D——每年的天数，取365（天/年）。

本项目 2047 年预测交通量 58040 辆/d，跨海段长 1687.2m。据统计，一般公路上货运车辆占交通量的比例约 30%，危险品运输车辆占货运车辆的比例约 2%。风险水平取  $2.1 \times 10^{-8}$  次/（辆·km）。计算得，本项目危险品运输车辆交通事故发生概率  $4.50 \times 10^{-3}$  次/a，概率很小，但存在发生的可能性，对于危险品运

输事故的风险仍然不可忽视。

由于本项目穿越泉州湾河口湿地省级自然保护区、涉及生态保护红线，本项目运营期应对道路危险货种运输进行管制，禁止运载危险货物运输车辆通行，并在百崎通道两侧设置醒目的危险运输禁止通行标牌。

除东海互通 A 匝道桥之外其他海中桥梁桥面采用集中排水方式，在桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸各设置 3 座初期雨水收集池（兼做事故应急池），主要用于处理初期雨水以及应对桥面上发生交通事故等造成的事故泄露，防止对海洋环境造成重大影响。

### 6.3 台风、风暴潮风险分析

本区受台风影响较为频繁，每年 4-11 月是台风活动季节，对施工比较不利。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成水工建筑物大量倒塌受损、堤岸受海流冲刷失稳等事故，风险性增大。另外，桥梁桥墩等水工构筑物等建筑还受海浪、潮汐冲刷力等作用明显，存在较大危险。若项目施工过程中，遇台风正面袭击，未完工的基础和桥身等受台风浪和风暴潮袭击，可能发生损毁，引起泥沙流失，从而影响周围海域资源与生态环境。在运营期间，如发生风暴潮，将会对区内的建筑和人员安全，产生极大的威胁。尤其在台风等大风大浪的天气，风浪的干扰增大了桥下通行船舶与桥墩碰撞的风险，但只要制定必要的防范措施，其船舶撞击桥梁的风险是可控的，建设单位应配合航道管理部门根据施工需要设置桥位区的助航标志，建设必要的维护航标和临时助航标志。

本项目施工期需跨越台风期，应在台风来临前对未完工的水工工程进行加固防护，做好区域防台抗台工作，以保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响；在运营期间，在台风来临前应发布公告，根据台风发展趋势，相关部门应适时封闭交通。

# 7 环境保护措施及其可行性论证

## 7.1 海洋环境保护措施与对策

### 7.1.1 水环境污染防范措施

(1) 严格按照先进环保的施工工艺进行施工，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，承台施工应采用钢围堰后进行开挖浇注，以减少施工悬浮泥沙的产生。

(2) 桩基作业时，在施工平台上设置泥浆箱，进行临时泥浆储存和周转，利用泥浆沉渣分离装备将废渣分离出，可回收利用的泥浆转运至下一根桩基使用。钻渣和废弃泥浆通过栈桥运送至泥浆晾晒区统一晾晒处理后运渣车运输至弃土场。沉淀池内残余的沉渣在风干后，通过挖机挖出，集中运输至弃土场处理。

(3) 施工时搭设的临时施工栈桥，应在施工结束后及时拆除，以恢复海域原貌。栈桥基础拆除时，可采用履带吊机配合振动沉拔桩机拆除。拆除栈桥时，采用钓鱼法，后退到起点的拔出方式进行拆除，边拆除，边利用原栈桥运送材料到岸上指定的位置。拆除前，及时清除钢栈桥上的材料、杂物和工具，防止飞出伤人。

(4) 施工中混凝土搅拌和预制件生产过程中产生的废水应集中收集，并设置沉淀池处理后回用于砂石材料的冲洗等。施工机械和车辆的冲洗废水应进行隔油及沉淀处理，可循环用于车辆冲洗及用于施工场地抑尘、洒水、路面养护等，严禁排入海域。

(5) 浅水区基础施工应尽量选择低潮露滩时施工，以减少泥沙的入海量。避免在雨季、台风等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险，同时可减少沙土的冲刷流失量，并尽量缩短施工对海水水质影响的时间尺度。

(6) 施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。施工废水收集后，经沉淀池沉淀处理后，尽量回用，不得排海，施工结束后推平。严禁施工场地生活污水和废水直接进入周边海域或

水体。施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。

(7) 施工船舶含油污水和生活污水经船载污水收集装置收集后，由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，禁止排放入海。

(8) 按照《公路养护技术规范》(JTJ073-96)中有关桥梁养护的要求，切实加强桥梁工程安全检查、监控，确保桥面路况良好状态和护栏等防护设施的完好，同时加强通行管理，要求车辆限速行驶。遇到大雾、台风等极端恶劣天气期间，建议封闭大桥，以免翻车、车辆掉落等事故发生，导致海域水环境受到污染。

(9) 加强大桥运营管理，做好日常检修和维护工作。在大桥两侧醒目位置设置限速牌，提醒车辆注意减速行驶，并在桥梁两侧设置应急电话和监控设备，由监控中心进行 24 小时连续即时监控。

### **7.1.2 减轻海洋生态环境影响的措施**

(1) 工程施工期应采用先进的施工工艺控制悬浮泥沙入海，钻孔灌注桩施工作业采用钢围堰施工方法，严格执行水污染防治措施，尽可能减少悬浮泥沙入海量，从而减少对海洋生态环境的影响。

(2) 基础施工应尽量缩短工期，尽量避开鱼类繁殖季节，减少由于基础施工过程对海域生态环境造成的损害。

(3) 施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

(4) 对中华鲟及中华白海豚应加强观测，施工过程中若发现应采取驱赶措施。

### **7.1.3 固体废弃物污染影响的措施**

(1) 施工单位在施工过程中必须严格执行《泉州市建筑废土管理规定》(泉政文[2011]131号)的要求，对施工中产生的渣土和垃圾进行处理。

(2) 建筑垃圾应统一收集后加以利用。

(3) 生活垃圾应及时收集，在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱，生活垃圾收集后及时由环卫部门统一送垃圾填埋场处理。

(4) 机械保养产生的固体废弃物、含有抹布和隔油池的废油委托有资质单位接收处理。

(5) 桩基施工所产生的泥浆循环利用，不外排。少量废弃泥浆，经泥浆池和沉淀池沉淀后，采用泥浆船或全封闭的罐式泥浆运输车全部运至指定地点集中处置。

(6) 施工结束后，拆除施工平台和施工栈桥，及时恢复海域原貌；拆除的固废运送至陆域处置，并尽量二次利用。

(7) 加强对物料、油料、化学品等的管理，进行遮盖防止雨水冲刷；加强对粉状物料的堆场进行严格遮挡、掩盖。

#### **7.1.4 减少对保护区及鸟类影响的保护措施**

(1) 施工前，对施工人员进行湿地、鸟类、红树林等野生动植物保护方面的知识讲座与保护意识教育，提高施工人员的自觉保护意识，使其严格遵守相关湿地和野生动植物的法律、法规。

(2) 应严格控制施工范围，对施工临时占地要及时进行生态恢复，最大限度地维护湿地完整性和生物多样性，保持湿地现有状态。

(3) 禁止施工废弃物直接排放，下部结构施工过程中产生的泥浆等废弃物集中收集运至指定地点处置。

(4) 避免施工人员超施工范围惊扰野生动物和鸟类，严禁施工人员捕猎保护区内的野生动物和鸟类。

(5) 对通航区域桥墩设置防撞设施，避免桥下过往船只撞击桥梁桥墩而造成漏油等环境污染事故发生。

(6) 采用多孔性低噪声沥青铺设路面，严格限制车辆行驶速度，禁止鸣笛，降低运营期交通噪声对鸟类的影响。

(7) 根据周边鸟类分布及栖息情况，适当减低灯光强度，减少对鸟类的干扰。

(7) 限制公路两旁路灯的高度和亮度，禁止使用强光源，公路护栏和绿化建设应兼顾遮挡路灯和车辆灯光，尽可能避免灯光直接照射到鸟类繁殖地，尽量减小运营期灯光对鸟类的影响。

(8) 桥梁涂装禁止大面积使用水禽敏感的颜色。

### 7.1.5 水下噪声影响防治措施

(1) 施工期间必须严格控制持续施工时间，同时必须做好中华白海豚、中华鲟的活动观测，确保工程区附近没有它们活动的迹象，才能开始水下作业；一旦发现有中华白海豚、中华鲟等海洋生物靠近施工区域，应立即停止施工；可进行驱赶，待其离开后才能重新开始施工。

(2) 打桩施工时，采取缓启动打桩，打桩噪声声级均匀增加，让海洋生物在缓启动过程中有时间逃离打桩区域，以降低打桩噪声对海洋生物突然的伤害。

(3) 为降低打桩噪声强度，可采用单层或多层气泡帷幕或桩体套筒对打桩噪声进行隔离或抑制，以减弱辐射至水中的声波强度。

## 7.2 陆域段污染防治措施

### 7.2.1 可研阶段环境影响减缓措施

#### (1) 路线方案的对策

路线布设应尽可能与自然景观协调，保护自然资源，保障人民健康，使居民生活受到的影响减少到最低程度，本着改善生态环境和人民生活条件的原则进行工程设计。原则上应避免湿地保护区、自然保护区等重大环境敏感区域，一方面上报国家相关行政主管部门审批的周期长、难度大；另一方面可能导致较大的社会影响和舆论压力，严重制约项目前期工作的推进和工程的实施。

但本项目不可避免的要穿越泉州湾河口湿地省级自然保护区，在选线过程中已考虑从其实验区穿过，且采用了占用保护区范围小的方案。

#### (2) 路基边坡防护对策

路基边坡及防护要体现自然和谐的原则，不用人工痕迹去破坏大自然整体的协调，减少硬防护，偏重柔性防护，应在保证边坡长期稳定性的同时，考虑防护对周围路域景观带的影响，应做到淡化圬工、融入自然。

#### (3) 借方、弃方及水土保持对策

路面水、排水沟水不得直接排入饮用和养殖水产品的水塘、鱼池等。需通



过时，应将路线布设于水体下游，并采取绿化、氧化、过滤、隔离等措施，以保护水质免受污染。

施工营地的居民点的生活污水不得随地倾倒以防流入取水地点；生活垃圾要集中处理，防止污染水源。含有害物质的建筑材料堆放点要远离水源地，并用防雨材料遮盖，沥青材料不得倾倒在地球上，工程废料要及时运走。施工机械、运输车辆的清洗水，应经隔油沉砂池处理后排放。

#### （4）绿化恢复植被对策

道路美化、景观、绿化设计不仅要满足防护、加固等工程上的需要，还要从美学、景观、防治污染等方面给予更多的考虑。如采用在道路边坡上植草等绿化手段；在选择植物时应根据植物的生物学和生态学特性，选择那些生长快、寿命长、对污染物的抗性强和吸附能力大的树种来净化大气，减少污染；施工结束后，恢复原貌，施工前将路基及施工占地表面耕作熟土铲在一起堆放，施工结束后，将熟土覆盖于耕作的土地表面。经过精心设计和工程的实施，能使道路建成后与自然环境相协调，保持生态平衡，从而对沿线的环境必将起到改善和美化作用。既可给用路者提供安全、舒适的行程环境，又可形成绿化立体屏障，从而降低噪音和减少大气污染的影响。

#### （5）其他对策

①对运送散装材料的汽车、船舶及堆料场，尽可能遮盖，防止跑、冒、滴、漏，装卸材料做到文明施工。石灰、水泥仓库要密封，采石场、采砂场要经常洒水，以防扬尘。临时施工便道要勤洒水、勤整修，运料车辆要尽量避开大的居民区。

②尽量采用低噪声的设备，加强对各种筑路机械、车辆的维修保养，包括安装有效的消声器。合理选择施工方法和施工时间，居民密集区、学校等地段附近必要时采取临时隔音措施，严禁夜间打桩作业。凡施工现场 200 米以内有居民区时，尽可能将噪声大的作业安排在白天施工，避免夜间过晚施工，必须在夜间施工的项目，要有安民告示和计划。

③水泥混凝土拌和、沥青拌和场要定点，最好选择在人烟稀少的荒地上，尽量远离居民区，设于城镇、村庄的下风方向。

④施工时要严格控制工程破坏植被面积，完工后迅速用草皮或其他防护材料进行覆盖。施工单位完工离场前，应拆除临时占地，临时建筑，填平复耕。

④施工场地和施工人员生活区要文明、卫生，生活污水、粪便必须进行集中处理，禁止直接排入水体。

⑥施工过程中，如发现有价值的化石、钱币、文物等要及时上报和加以保护，防止工人或其他人员移动或损坏。

## 2. 运营期间的环保措施

除从路线、路基、路面、桥梁等构造物的技术指标、施工质量保证路基稳定、路面平整、各种防护排水设施齐全、降低汽车噪音、防止空气、水等的污染外，还需对特殊路段、特殊情况采取一定的措施。

①对汽车废气污染，应采用一定方法以减轻其危害，诸如汽车安装低污染化油器和汽车尾气净化装置，使用无铅汽油，道路两侧植树造林净化空气等。

②对生活污水力争经过处理后排出，对突发性交通事故产生的有害物质泄漏，应采取相应措施，不宜冲洗后直接排入周边水体，以防污染环境。

③加强道路路面管理，经常整修路面，保持足够的平整度，以降低交通噪声的影响。

④利用环境检测机构，对道路建设、运营等不同时期的环境进行环保指导和管理，以控制工程对周围环境的影响和采取相应的处理措施。

⑤在道路使用空间内，利用各种立面标志对司机、旅客进行相关的各种环保宣传。

⑥对于一些突发事件，如交通事故、载有危险品的车辆危险品泄漏等，养护、管理单位建立与相关部门的有效应急机制，并阶段性的进行演练，以备发生事故时能够有效应对。

### 7.2.2 设计阶段的环保要求

设计阶段主要考虑路基、路面排水、绿化等环保措施。

已采取的环保措施有：

(1) 本项目不可避免的要穿越泉州湾河口湿地省级自然保护区，在选线过程中已考虑从其实验区穿过，且采用了占用保护区范围小的方案。

(2) 通过优化路基、旧路改造、市政管网衔接、软基处理等优化本项目土石方量的计算，减少项目弃方量。

(3) 施工组织计划对施工原料、设备、原料运输路线进行合理规划；西岸三场集中地（钢筋厂、实验室、拌合站）设于后渚大桥台商投资段东南侧，周边 500m 范围内无声、大气环境敏感目标；东岸施工场地（钢筋厂、实验室、拌合站）设于项目现闲置工业区内，周边 500m 范围内无声、大气环境敏感目标。

(4) 通过优化低潮位处雨水管道埋深，结合地形地貌，优化管线路由，做好雨水排水：

①路面雨水→雨水口→雨水口连接管→市政雨水检查井→市政管网系统。

②桥面雨水→桥梁排水立管→集水井→雨水口连接管→市政雨水检查井→市政管网系统。

③周边地块雨水→雨水口→预留雨水检查井→市政管网系统。

### 7.2.3 声环境保护措施

#### 7.2.2.1. 施工期

(1) 严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场地产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 中的排放限值，控制施工期噪声的影响，并严格按照《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号）相关要求控制。

(2) 尽量避免多台机械同时施工；为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间。施工营地应与高强噪声作业场所保持一定的距离。

(3) 慎重选取临时施工场地位置，西岸三场集中地（钢筋厂、实验室、拌合站）设于后渚大桥台商投资段东南侧，周边 500m 范围内无声、大气环境敏感目标；东岸施工场地（钢筋厂、实验室、拌合站）设于项目现闲置工业区内，周边 500m 范围内无声、大气环境敏感目标。

(4) 选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声、低振动的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，保持其更

好的运转，加强各类施工设备的维护和保养，从根本上降低噪声源强。

(5) 合理安排作业时间，设置施工围挡、移动声屏障等措施降低施工噪声对居民生活的影响。考虑夜间施工噪声超标大，影响范围较广，故评价要求尽量避免夜间施工，如因工艺需要连续作业，需提前向当地环保部门备案，并向周边居民公告之后方可施工。同时，尽量避免在中午（12:00 至 14:30）和夜间（22:00 至 6:00）从事打桩等高噪声作业。

(6) 根据需要采取如调整或限制工作时间，改变运输路线等措施，选择主要运输道路应尽可能远离村镇、居民区等敏感点，如确实无法避开，在敏感点道路上的施工运输车辆限值车速在 20km/h 左右，降低施工运输车辆噪声。

(7) 建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

#### 7.2.2.2. 营运期

##### (1) 声环境保护措施配置原则

拟建公路在改善区域交通条件的同时，将对周边环境增加新的噪声污染源，并对沿线环境敏感点产生交通噪声污染。

防治道路交通噪声措施：第一、做好规划设计工作，这包括做好路线的规划设计，尽可能将线路远离噪声敏感点。规划居民住宅区、学校、医院等噪声敏感目标时，也应使其远离交通干道；第二，采取工程措施控制和降低交通噪声的危害，如公路两侧加设声屏障、种植绿化林带降噪或对建筑物做吸隔声处理等，如：调整公路线位、建声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪及修建围墙等。

各种措施方案比选和降噪效果分析见表 7.2.1。

**表 7.2.1 不同措施比选结果一览表**

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单实用、可行、有效 一次性投资小，易在公路建设中实施	声屏障后 60m 以内、的敏感点防噪效果好，造价较高；影响行车安全。	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 5~10dB。	约 1300 元/延米

隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	根据实际采用经验，一般玻璃窗全关闭的情况下，室内噪声可降低 11~15dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对村庄的干扰	1200 元/m <sup>2</sup>
搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著	重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	按 60 万元/户计
栽植绿化降噪林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好	占地较多，建设部门要面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，绿化林带的降噪功能不高	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带 10m 时可降噪 1dB，加宽林带宽度最多可降低噪声 10dB	25 元/m <sup>2</sup> （只包括苗木购置费和栽植费用）

对于房屋分布相对集中且距路较近的敏感点，可以优先采取声屏障等主动降噪措施；对于距路较远（大于 80m）且分布分散的敏感点，建议采取隔声窗措施；高层噪声先经过声屏障降噪后不能达标的建筑安装隔声窗。本评价提出以下声环境保护措施的配置和解决原则：

①对于营运中期环境噪声预测结果超标的敏感点采取一定的工程降噪措施，优先采取声屏障的降噪措施，对于超标严重和距离较远的敏感点辅之以隔声窗等措施以保证室内环境达标。其他敏感点选择代表性的进行跟踪监测，视监测结果采取必要的声环境保护措施。

②对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

③为了适应温度等因素造成的胀缩变形，桥梁的梁端往往设置一定宽度的伸缩缝，由于伸缩缝处桥面不连续，车辆通过时会产生明显的跳车冲击与声辐射。为尽量减少伸缩缝的噪音，在设计阶段应优化伸缩缝的设置，营运期应加强桥梁尤其是伸缩缝的保养，尽量减少对附近居民生活的影响。

④加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则。

⑤营运期穿越保护区桥梁段禁止鸣笛。

⑥经常养护路面，保证拟建公路的良好路况。

⑦结合当地生态建设规划，加强拟建工程征地范围内可绿化地段的绿化工

作。对路堤边坡、排水沟边及立交路段等进行统一的绿化工程设计，道路村庄路段两侧在可能情况下营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，加强对交通噪声的阻隔、吸收作用。同时尽量利用村镇与公路之间的闲散空地营建四旁林。

⑧百崎互通东南侧地块规划为居住用地，开发商在建筑设计时应结合节能设计要求及按照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）的要求，以确保室内具有较好的声环境；朝向道路的门窗采用有足够隔声量的通风隔声窗，或者符合国家标准的新材料门窗（铝合金窗、彩钢合金窗、碳纤维门窗等）；将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑面向道路的一侧，以消除或减弱交通噪声的影响。

#### （2）各路段的声环境规划控制距离

①根据营运中期交通噪声预测结果，建议噪声防护控制距离定为：道路中心线外两侧 67m 范围内。

②在未采取任何有效防护措施的情况下，临近公路第一排不宜新建学校、医院、居民住宅等声敏感建筑，尤其不得新建学校教学楼、医院住院病房等特殊敏感建筑，在噪声防护控制距离内如确需规划建设上述敏感建筑物时，则建设部门应做好合理规划和总平面布局，并结合节能设计要求所伴生的墙体（含窗、门等）的平均隔声量的提高，以及敏感建筑物与线路的位置关系，在铅垂向各楼层的声影响预测计算结果和各楼层的声敏感程度，必要时，应自身采取相应的强化降噪工程设计与施工，以确保敏感建筑室内满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）相应功能的要求。

③公路两旁的第一排建筑物最好规划布局中、高层非声敏感建筑，以便通过临路建筑物的声屏障效应，更好地隔阻道路交通噪声向纵深传播，从而达到改善后侧区域噪声环境的目的。

#### （3）敏感点声环境保护措施

为使道路沿线两侧居民有一个安静的工作、生活环境，根据敏感点噪声预测超标情况、位置、规模、当地条件以及工程特点来采取相应的噪声防治措施。

### ① 工程降噪措施

根据营运期噪声预测结果，营运中期 2 类区共有 10 处保护目标超标 0.1~2.4dB(A)。本评价对推荐方案沿线营运中期因受拟建公路交通噪声影响较大且预测结果超标的滨海街、主线右幅及海湾大道段设置声屏障。详见表 7.3.2。

### ② 定期监测措施

建议对距离拟建公路较近，且预测环境噪声中期不超标的敏感点，选择有代表性的点位进行跟踪监测，视监测结果采取相应的补救措施。

表 7.2.2 公路两侧超标敏感目标降噪措施一览表

序号	敏感目标	方位	与道路红线的距离(m)	敏感点地面与路线地面高差(m)	评价类区	所在道路的路基形式	评价区内可能受影响的户数/人数	中期最大超标量(dB)		建议采取的措施及效果	推荐最终方案及造价
								昼间	夜间		
1	香槟国际	路左	38	0.3	2类	路堤	面向道路一侧, 约100户/520人	0.6	0.6	中期最大超标量 0.6B(A), 超标值较小, 因此, 本环评建议暂缓采取安装声屏障或隔声窗的措施, 待项目实施后进行跟踪监测, 根据实际情况再行采取降噪措施。	预留 100 万。
2	泉州市人民检察院技侦综合大楼(在建)	路左	30	0.3	2类	路堤	约 50 人				
3	香槟御豪苑	路左	197	-20.5	2类	路堤、高架	面向道路一侧, 约 100 户/400 人				
4	海星小区	路左	52	-0.2	2类	路堤	面向道路一侧, 约 200 户/800 人	0.8	1.5	①方案 1: 丰海路 FHK5+600~FHK5+820 右侧设置声屏障, 220m(长)×2.5m(高), 1300 元/延米, 投资 28.6 万元, 要求设计降噪 10dB。 ②方案 2: 经调查, 面向道路一侧卧室、阳台均有, 住宅区里大部分居民的窗户已为中空双层玻璃, 可使敏感点室内噪声达到相应标准, 本评价建议预留金额为后期跟踪监测后不能达标的居民安装隔声窗, 隔声量 25dB。	预留 100 万为海星小区的居民安装隔声窗。
5	莲花中心(在建)	路左	30	-8.2	2类	路堤、高架	面向道路一侧, 约 120 户/480 人	2.4	1.4	①滨海街 BZK0+830~BZK1+100 两侧设置声屏障, 730m(长)×2×2.5m(高), 1300 元/延米, 投资 190 万元, 要求设计降噪 10dB。 ②主线右幅 YK4+500~YK5+200 左侧设置声屏障, 700m(长)×2.5m(高), 1300 元/延米, 投资 91 万元, 要求设计降噪 10dB。 ③声屏障不能完全阻挡道路噪声对高层的影响, 因此为加装声屏障后依然不能达标的住户安装隔声窗。经调查住宅区里大部分居民的窗户已为中空双层玻璃, 可使敏感点室内噪声达到相应标准, 本评价建议预留金额为后期跟踪监测后不能达标的居民安装隔声窗, 隔声量 25dB。	①滨海街 BZK0+830~BZK1+100 两侧设置 730×2m 声屏障, 投资 190 万元, 要求设计降噪 10dB。 ②主线右幅 YK4+500~YK5+200 左侧设置 700m 声屏障, 投资 91 万元, 要求设计降噪 10dB。 ③为加装声屏障后依然不能达标的住户预留金额安装隔声窗, 预留约 200 万元。
6	荣誉酒店(在建)	路左	30	-9.1	2类	路堤、高架	面向道路一侧, 约 200 人	1.9	2.2		
7	海悦中心	路左	49	-15	2类	路堤、高架	面向道路一侧, 约 200 户/800 人	2.8	2.1		
8	和富中心	路左	33	-0.6	2类	路堤、高架	面向道路一侧, 约 200 户/800 人	2.7	1.6		
9	海丝中央法务区	路左	38	-0.1	2类	路堤	约 50 人	1.3	1.5	①方案 1: 丰海路 FHK3+760~FHK3+900 左侧设置声屏障, 140m(长)×2.5m(高), 1300 元/延米, 投资 18.2 万元, 要求设计降噪 10dB。 ②经调查住宅区、办公区里大部分居民的窗户已为中空双层玻璃, 可使敏感点室内噪声达到相应标准, 本评价建议预留金额为后期跟踪监测后不能达标的居民安装隔声窗, 隔声量 25dB。	考虑此处道路形式为地面道路, 因此推荐预留约 50 万安装隔声窗。
10	下埭村	路右	45	-3.5	2类	路堤、高架	主要为靠近海湾大道的前两排居民, 约 50 户/200 人	1.5	1.8	推荐海湾大道 K19+000~K19+520 高架左侧安装声屏障, 520m(长)×2.5m(高), 1300 元/延米, 投资 67.6 万元, 要求设计降噪 10dB。	海湾大道 K19+000~K19+520 高架左侧安装 520m 声屏障, 约 67.6 万元。
合计											798.6



## 7.2.4 大气环境保护措施

### 7.2.4.1 施工期

#### (1) 施工扬尘防治

工程施工中耗用大量建筑材料，如砂石、水泥等，这些建材在装卸、堆放、拌和过程中会产生扬尘污染，为减缓项目地区环境空气中的 TSP 污染，结合福建省住房和城乡建设厅于 2014 年 5 月发布的《关于加强建筑施工扬尘防治工作的意见》（闽建建[2014]21 号）以及本项目实际情况，施工期扬尘防治措施主要包括：

①拌合站料场至少采取顶棚+围挡，混凝土搅拌机应配备除尘器；

②施工现场的围挡应当坚固、稳定、整洁、美观，市区和居民区密集路段的工地应当设置高度不小于 2.5m 的封闭围挡；一般路段的工地应当设置高度不小于 2m 的封闭围挡。

③施工现场应根据工地实际情况，在封闭围挡四周每隔 1.5~2m 设置 1 个雾化喷头，在施工区域形成大量水雾，吸附工地上扬起的尘埃。扬尘较大的施工现场应配备风送式喷雾机不定期实施喷洒作业进行压尘。

④施工场地进出口必须设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，冲洗干净经检查合格后方可出场。

⑤基坑开挖、路面破除、路沿石、路砖等构件切割、加工或者进行其他切割、钻孔、凿槽等易产生粉尘的作业时，应当采取围护、遮挡和喷雾等防止扬尘措施。

⑥破路施工土方开挖后应将开挖出的土方应集中堆放，裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施；暂时不能清运的土方和建筑垃圾，必须按规定要求有序堆放，并采取固化、覆盖等扬尘防治措施。

⑦施工现场渣土运输车辆应采用密闭车辆，车辆离场时保证密闭措施到位，不得冒装，防止运输中“抛、洒、滴、漏”影响周边环境。

⑧气象部门发布大风警报、台风警报、寒潮预警和雾霾天气预警期间，应当停止平整土地、换土、原土过筛等作业。派专人负责关注天气预报，风力超过 5 级以上大风天气必须停止产生扬尘的施工，并采取相应的防尘措施。

⑨表土临时堆场应设置合理的挡墙、截排水沟等防护措施，表土堆置应采取覆盖防尘网等降尘措施。

⑩施工场地应设置合理的挡墙、截排水沟等防护措施，土石方堆置应采取覆盖防尘网、设置喷雾等降尘措施。

#### (2) 施工沥青烟气防治

项目沿线不设置沥青拌合站，采用商品沥青摊铺。沥青摊铺时选择大气扩散条件好的时段，减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。

### 7.2.4.2 营运期

(1) 运载容易产生扬尘物品的车辆，必须对其运载货物进行覆盖保护，以免对周围的大气环境产成扬尘污染。

(2) 路面、护岸应及时保洁、清扫、洒水，尽量减少车辆通过时产生的扬尘。

(3) 应严格按照设计要求加强道路两侧绿化，种植能有效吸收 CO、NO<sub>2</sub> 等污染气体的树木，提高空气质量。

## 7.2.5 地表水环境保护措施

### 7.2.5.1 施工期

(1) 应明确施工工艺，并明确施工过程中造成环境污染的责任方。施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。

(2) 施工开挖应尽量避免雨水期，避免多雨季节雨水冲刷、引起混浊污水污染沿线滞洪区及海域，同时对施工场地内堆放的多余土石方和建筑材料进行必要的遮盖，避免被雨水冲刷，建筑材料采用仓库堆存。

(3) 工程建设多余的土、石方应尽可能作为回填本工程之用；在临时施工场地周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，以便混浊的污水集中沉淀处理，以避免多雨季节雨水冲刷临时堆土等引起混浊污水污染周边水体；在施工时应严格施工管理，科学安排施工程序，做到文明施工，严禁将施工时开挖的土石方随便堆放，应把多余的土石方及时清运出料场，并对施工场地进行填平夯实。

(4) 施工机械、汽车等冲洗和保养应做到选择合适的地点进行，同时要防

止油料的泄漏，避免对周边水体造成影响；在施工场地设置简单隔油和混凝沉淀池，砂石料冲洗废水经沉淀处理后，清水回用；施工材料堆场、钢筋加工厂废水设置隔油隔渣沉砂池，处理后的水可以利用于运输路线洒水或再回用。

(5) 施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。同时，施工单位应加强对施工人员的环保意识教育，严格控制生活污水量，防止乱倒生活污水。

### 7.2.5.2 营运期

(1) 加强对道路货物运输的管理，为更好做好风险防控，禁止危险品运输车辆通行。如果遇到运载危险品的车辆上路时，应及时通知有关管理部门。严格监控，防止事故的发生。一旦发生危险品溢出、泄漏等事故，应及时通知有关部门，及时采取应急措施，防止污染的进一步扩散。

(2) 道路建设时应严格按照设计要求，完善各种市政管线的建设，使道路营运后，冲刷路面的雨水能够进入雨水管道。定期检查道路的排水系统，确保排水系统畅通。

(3) 除东海互通 A 匝道桥之外其他海中桥梁桥面采用集中排水方式，在桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸各设置 3 座初期雨水调蓄池（兼顾事故池）。

(4) 公路营运应制定相应的应急预案，在事故突发的初期，首先考虑对泄漏的液体物进行集中收集，避免因油料、有毒有害化学品等泄漏，导致受污染的水进入水体。

## 7.2.6 固体废物防治措施

### 7.2.6.1 施工期

针对施工期产生的固体废物，主要采取以下的对策措施：

(1) 施工场地内实行减量化，减少弃方产生量。桩基泥浆、承台围挡设施淤泥，经过滤箱过滤，集中于干化场翻晒，实行减量化，减少弃方产生量。

(2) 土石方综合利用，好的渣土用于垫场站，绿化带基础。钢材、木材等边角料由施工单位充分回收利用。

(3) 弃方

依据建设单位提供资料，建设单位与泉州玉沙湾集团有限公司签订《土石方利用意向书》，将台商段产生的 28.14 万 m<sup>3</sup> 弃方交由泉州玉沙集团作为“泉州台商投资区滨海生态公园项目”使用；并承诺将丰泽段 23.61 万 m<sup>3</sup> 弃方交由建设单位自行承建的“泉州市观音山废弃矿坑生态修复改建工程（二期工程）”处置。

建设单位应根据《泉州市渣土运输安全生产标准化提升细则》要求做好运填埋/综合利用过程管理，确保土石方妥善处置。本次评价仅对弃土利用提相关要求，具体如下：

①在进行回填时需尽量远地避开洛阳江边界以保证填土不会污染洛阳江及湿地保护区。土方回填后需在上方加盖绿网等防扬尘措施，避免大风天气造成扬尘污染。

②合理规划运输路线、运距，避免扬尘及施工噪声、车辆噪声对周边村民产生影响。

③运载弃土的车辆上方应加盖篷布，防止运输过程对道路的扬尘污染；施工场地及弃土场均应设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，冲洗干净经检查合格后方可出场，洗车废水循环使用不外排。

④鉴于现有海洋沉积物有部分指标超出含量超过国家沉积物质量一类标准，建设单位于 2023 年 11 月委托福建省东海检测技术有限公司，对超标点位中《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 规定的 45 项指标进行复测。根据复测结果，各监测点位底泥质量均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值的要求。若施工过程发现异常弃方，建设单位应确保其可满足回填、综合利用要求方可利用。

⑤若是上层泥浆已干化，泥浆运输车辆上方应加盖篷布，防止运输过程对道路的扬尘污染；施工场地及弃土场均应设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，冲洗干净经检查合格后方可出场，洗车废水循环使用不外排。

（4）建筑垃圾处置由征迁单位负责，后续需对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》判定是否需要独立进行环境影响评价。

（5）施工驻地设置垃圾桶，施工生活垃圾委托环卫部门统一清运。

(6) 在雨季施工时，应增加车辆运输渣土的频次；若遇暴雨或台风季节，则停止施工，并做好相应的遮挡措施。

(7) 施工结束后，拆除施工平台和施工栈桥，及时恢复海域原貌；拆除的固废运送至陆域处置，并尽量二次利用。

(8) 加强对物料、油料、化学品等的管理，进行遮盖防止雨水冲刷；加强对粉状物料的堆场进行严格遮挡、掩盖。

(9) 机械保养产生的固体废弃物、含有抹布和隔油池的废油委托有资质单位接收处理。

#### **7.2.6.2 营运期**

(1) 市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁，不会对公路沿线环境造成大的影响。

(2) 强化公路沿线的固体废物污染治理的监督工作，向司乘人员和行人加强宣传教育工作。

### **7.2.7 生态环境保护措施**

#### **7.2.7.1 施工期**

(1) 施工期应加强施工人员的环境保护教育和宣传工作，禁止施工人员扩大破坏占地面积，尽量减小对生态系统的不良影响。

(2) 在施工过程，要求施工人员文明施工，严格按施工规范要求作业，禁止乱堆土和筑路材料的乱堆乱放。

(3) 在填、挖路基的施工过程中，严格控制路基开挖等施工作业面，尽量减少对工程沿线自然生态的破坏，保护沿线的生态环境。

项目建设拟使用林地涉及丰泽区东海街道北星社区，总共 2 个“一类”小班，林地面积 3.3382h m<sup>2</sup>，林木蓄积 259.31m<sup>3</sup>，属于集体林地。根据《泉州百崎道路工程项目林地可行性报告》，按照《中华人民共和国财政部国家林业局关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(财税〔2015〕122 号)和《福建省财政厅福建省林业厅中国人民银行福州中心支行关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(闽财税〔2016〕25 号)的规定标准计算，项目建设拟使用森林植被恢复费 100.1460 万元。(5) 优化施工作业

带，减少对闽东南防风固沙林破坏。

附表 8 森林植被恢复费测算表 单位: hm<sup>2</sup>、元/m<sup>2</sup>、万元

区	街道	社区	林班	大班	小班	使用林地类型	地类	林种	优势树种(组)	龄组或产期	面积(hm <sup>2</sup> )	森林类别	城市及城市规划区	森林植被恢复费征收标准	合价	地块序号											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17											
合计																						3.3382					100.1460
丰泽区	东海街道	北星社区	000	00	030	用材林地	乔木林地	薪炭林	其它硬阔类	近熟林	1.3566	一般商品林地	是	30.0000	40.6980	1											
丰泽区	东海街道	北星社区	000	00	040	用材林地	乔木林地	薪炭林	其它硬阔类	成熟林	1.9816	一般商品林地	是	30.0000	59.4480	2											

目前泉州台商投资区补充耕地储备库较为不足，泉州百崎通道工程占用耕地面积 0.0245 公顷，项目补充耕地按照“以补定占、先补后占”的要求，委托自然资源部门，采用指标购买的方式，落实占用耕地补充任务。项目建设单位已将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用足额列入项目概算，确保耕地数量、质量平衡。泉州台商区自然资源与规划建设交通局将督促建设单位,在正式报批前按规定做好征地补偿安置、耕地占补平衡以及土地复垦有关工作。

(4) 做好施工场地的植被恢复和绿化的维护，工程结束后要对项目施工大临设施占地予以恢复原状。

#### (6) 水土保持措施

本环评报告的水土保持措施参照福建省水利水电勘测设计研究院有限公司编制了《百崎互通工程水土保持方案报告书》中相关章节。

①对水土流失防治的指导性意见根据预测结果，路基、弃土渣场产生新增土壤流失量较大的区域，在水土保持措施布设时，应以这三个区域为重点。在具体措施布设时，要针对不同工程的施工与生产区域、时段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域，也应制定针对性的防治方案，设置相应的防治措施，减少施工过程中的土壤流失量。

根据项目区的气候和地形特点，土壤侵蚀类型以水力为主，水土保持措施要结合施工特点和工程性质合理布设，最终体现工程措施和植物措施的有机结合，点、线、面治理的有机结合，形成综合防治体系，根据立地条件、周围地形、植被状况进行相应工程措施和植物措施。

②对施工进度安排的指导性意见根据水土流失预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，在工程建设过程中施工进度应安排紧凑，缩短强流失时段。如主体工程施工前的平整场地应提早进行，剥离表土产生的临时堆土场应马上采

取临时挡护措施，不得滞后；基础开挖应尽量避免雨（风）季，难以避开时加强此时段的覆盖、遮挡等临时防护措施；在主体工程施工期间，在其它非施工地段，考虑先期进行植物的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。弃渣场，在施工结束后不仅需立即进行迹地恢复和挡护工程的完善，还需对植被多加养护，以尽快发挥植物措施效益。另外可考虑主体工程与防治措施同时进行；同时应加强临时堆土场和弃渣场的排水和拦挡措施。

因此，本期工程在建设中应采取相应的拦挡措施，并在主体工程防护措施基础上，进一步完善植物和雨（风）季临时防护措施，使其形成一个完整、有效的水土流失防治体系。

#### **7.2.7.2 营运期**

本项目通过新建道路工程增加绿化带等措施，加强对道路绿化的比重和合理配置，不仅起到了保护路面、减少水土流失、降低交通扬尘与交通噪声、调节道路小气候等综合的环境效益，进而也改善沿路的景观环境，起到美化路容的作用。

- (1) 拟建公路布设绿化包含中分带绿化、行道树池绿化。
- (2) 主体工程完成后，首先应对临时占地进行植被恢复。

### **7.3 环境风险和应急措施**

#### **7.3.1 船舶溢油事故防范措施**

(1) 设置施工管理机构。为了保障工程水域施工期间正常的通航秩序，建议建设单位在施工期设置管理机构，主要负责附近海域施工期与其他单位之间的协调。按照施工维护方案，保障水上通航安全和施工作业顺利进行。遇有突发性事件时应及时向海事部门报告和请示，视情况采取相应的应急处置措施。

(2) 按规定办理施工作业手续，申请划定施工水域和安全作业区域。落实施工期间的监管措施和施工安全保障措施，在施工现场设置必要的警示装置。在施工栈桥之间的航道区域设置通航、禁锚等标志、浮灯标等设施，在施工栈桥钻孔平台设置夜间安全警示灯标志，维护通航安全，防范其他过往船舶碰撞施工栈桥、在建桥梁的风险。

(3) 施工期间应备有通讯联络器材设备，当出现事故时，能顺畅地与泉州海域溢油应急指挥部联络，并积极配合泉州海事局和生态环境部门、海洋、渔业部门等相关部门做好应急工作。

(4) 运营期在桥梁通航孔及航道区域设置通航、禁锚等标志、灯浮标等设施，维护通航安全。恶劣天气(强降雨、风大于 6 级、能见度不良)，禁止船舶通过桥区，防范船舶碰撞桥梁风险。

(5) 运营期考虑到防止海上船舶失控偏航船舶直接撞击桥梁，在通航孔两侧设置独立防撞墩，独立防撞墩设置在桥墩上下游 20m 处。考虑到桥梁非通航孔较多、桥区周边存在各类小型船舶的活动，非通航孔也设置防撞设施。桥墩防撞设计要求按《公路桥梁抗撞设计规范》(JTG/T3360-02-2020) 执行。

防撞设施主要材料包括：①钢材，主要采用 Q235B，性能应符合《碳素结构钢》(GB/T700-2006)的要求；②钢覆复合材料，钢覆复合材料防撞设施外壳主要为树脂基纤维增强复合材料；③聚氨酯泡沫，钢箱体内部填充聚氨酯泡沫材料；④螺栓、锚杆，连接螺栓均采用 A4L-70，应符合《紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》(GB/T3098.6-2014)要求；⑤橡胶护舷，防撞设施所用橡胶制品的材料应选用天然橡胶或天然橡胶的共混胶，禁用再生胶。

防撞设施耐久性要求：正常使用条件下，防撞设施使用年限不得小于 20 年。为使防撞设施达到设计寿命，应充分考虑海洋环境下的防腐要求和防紫外老化要求。要求所选用的热固性树脂具有良好的耐候性，并添加紫外线吸收剂，且制造时需充分包裹在面层表面，保证防撞体具有长期可靠的防腐使用寿命。

防撞设施方案：①在主墩承台周围设置 A、B、C 型钢覆复合材料防撞设施，上下设置两排；②在过渡墩承台迎撞面及靠近通航孔一侧设置 D、B 型钢覆复合材料防撞设施，上下设置一排；③钢覆复合材料防撞设施由橡胶护舷和钢箱结构组合而成，橡胶护舷与钢箱结构通过螺栓连接，护舷通过预埋螺栓与主体结构锚固。



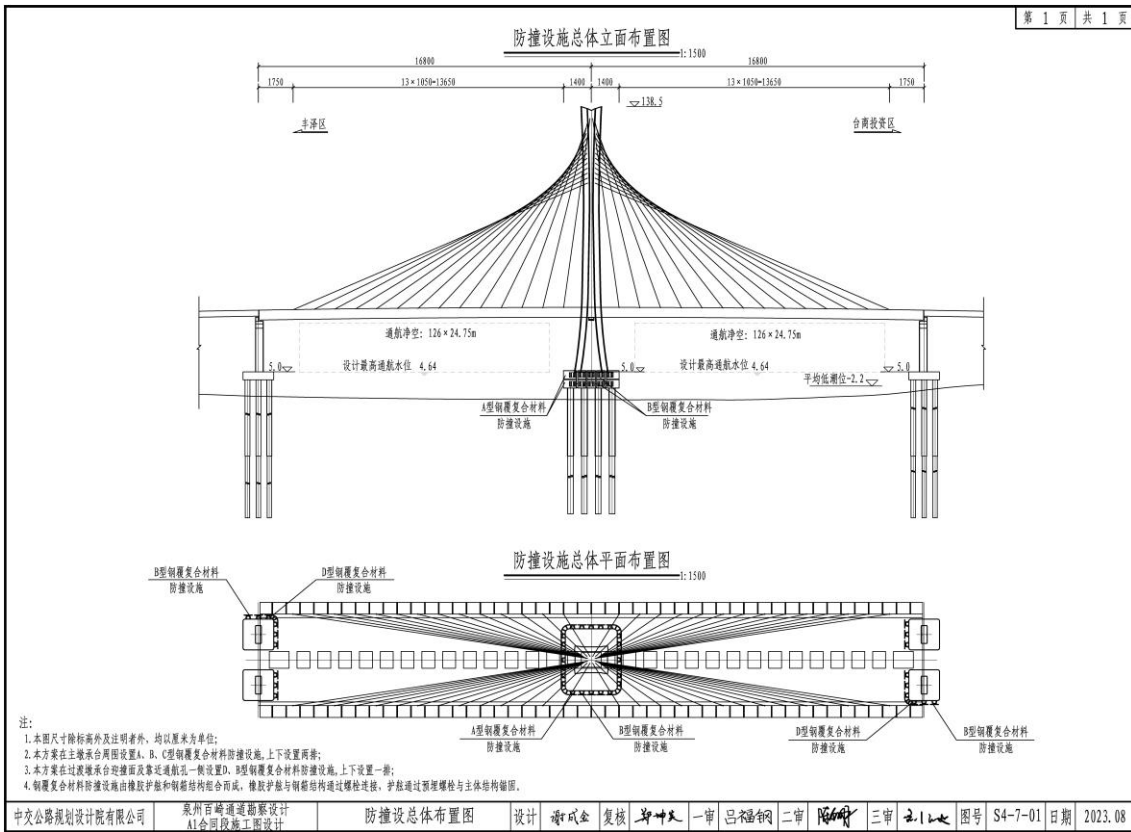


图 7.3.1 防撞设施总体布置图

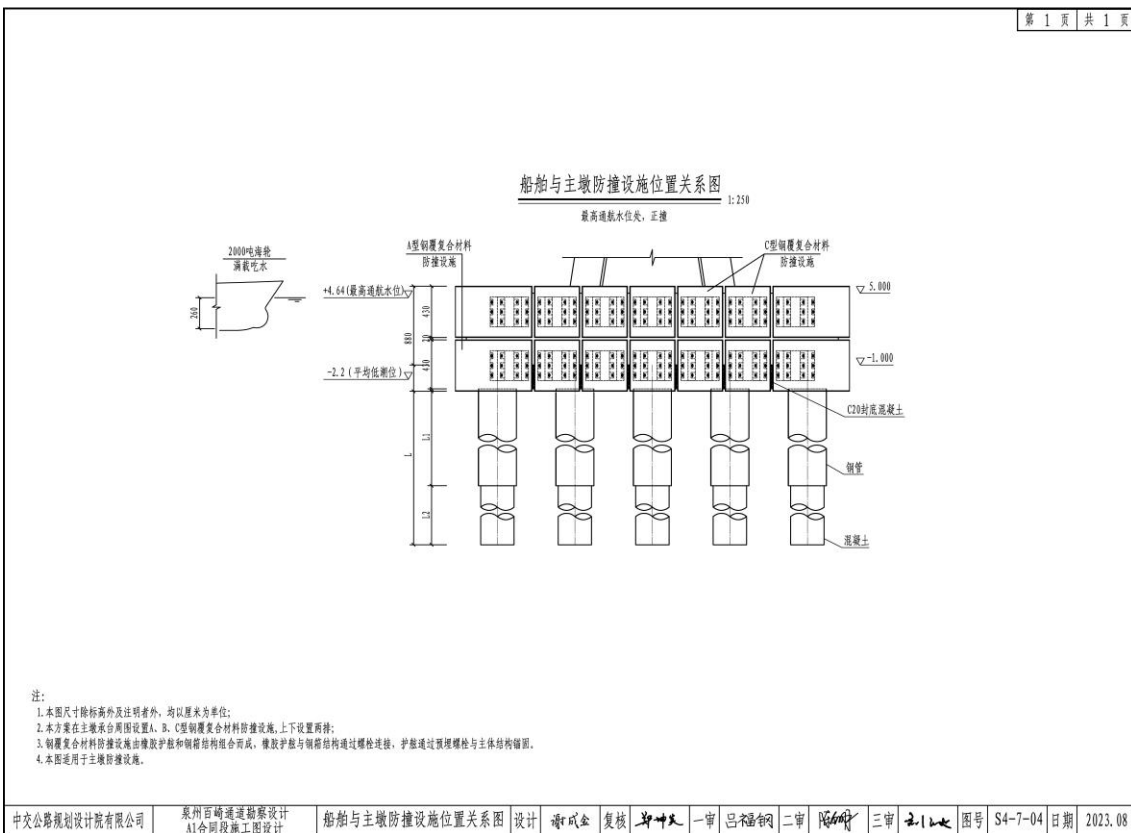


图 7.3.2 船舶与主墩防撞设施位置关系图

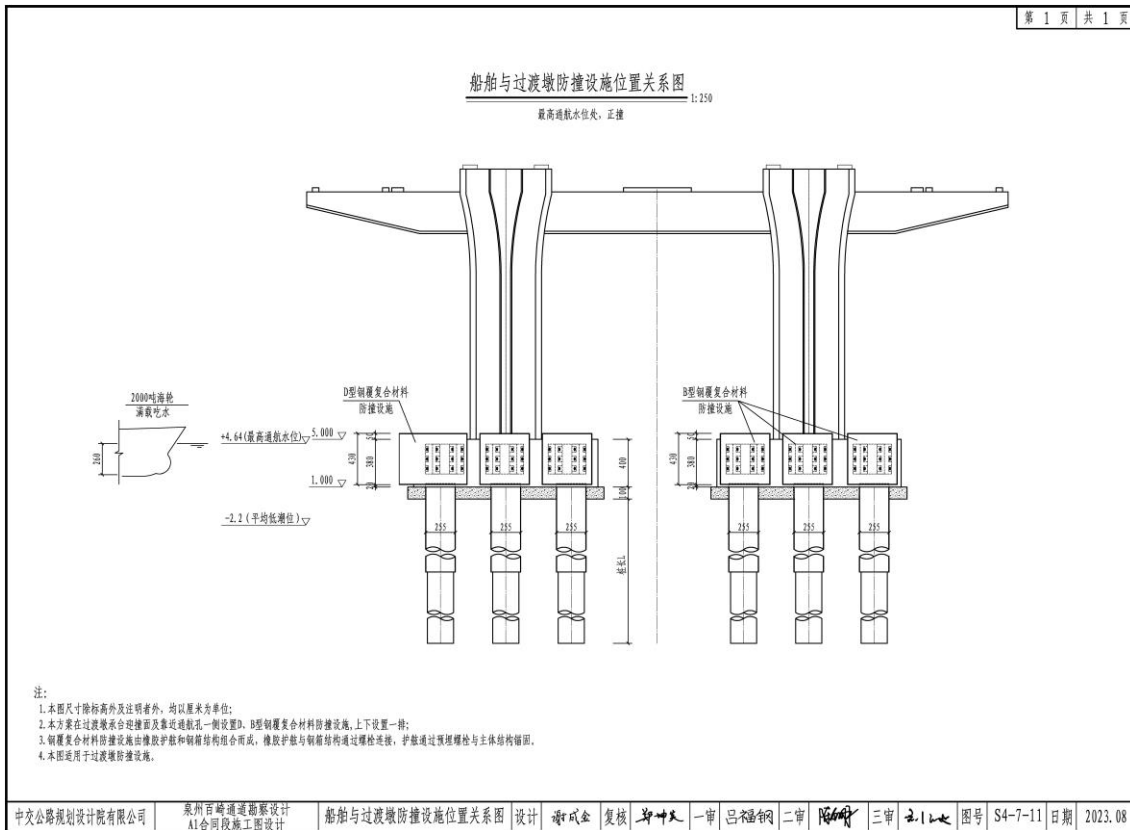


图 7.3.3 船舶与过渡墩防撞设施位置关系图

## 7.3.2 泉州湾海域船舶污染应急能力

### (1) 福建海事局泉州溢油应急设备库

福建海事局泉州溢油应急设备库位于泉州市泉港区峰尾镇，总投资概算 3900 万元，该设备库于 2010 年 6 月开始建设，2012 年 6 月通过初步验收，2012 年 6 月投入试运行。2013 年 1 月 23 日通过部海事局验收。建设溢油应急设备库房、辅助用房及车库 2469 平方米，清洗水池 108 立方米，设备操作演练场地 2245 平方米；购置溢油应急卸载、围控、回收、储运和溢油分散、吸收物资及其它配套设施设备等；设备库的综合清除控制能力为 500 吨，属中型设备库。设备库由泉州海事局管理，该设备库应急服务半径为 150 海里（277.8km），均覆盖泉州港所有港区。

表 7.3.1 泉州溢油应急设备库应急设备及材料一览表

序号	设备名称	单位	数量	型号
一	围控设备			
1.1	重型海洋充气围油栏	米	400	WQJ2000
1.2	快速布放围油栏	米	600	1200 型
1.3	岸滩式围油栏	米	400	WQV900T

序号	设备名称	单位	数量	型号
二	收油设备			
2.1	大型收油机	台	1	DIP402
2.2	中型收油机	台	1	LAMORLMS-GTA70
2.3	小型收油机	台	1	KOMARA30
2.4	中型自航式收油机	艘	1	泉海特勤 01
2.5	收油网	个	2	SW-8
三	卸载装置			
3.1	大型螺杆式应急卸载泵	台	2	KMA333
3.2	小型凸轮转子泵	套	1	TB150
四	消油设备及物资			
4.1	吸油拖栏	米	400	XTL-Y220
4.2	消油剂喷洒装置	套	8	3HH-36SD-C
4.3	船用消油剂喷洒装置	套	2	SPRAY3210
4.4	吸油毡	吨	1	PP-2
4.5	微普紧急泄漏处理液	吨	5	WP-J-Y02
4.6	浓缩溢油分散剂	吨	5	HB-2
4.7	液态有机化学品吸收剂	吨	0.5	英必思 I m <sup>2</sup> 142
五	清洗装置和储油装置			
5.1	高压热水清洗机	台	1	HDS1000DE
5.2	轻便储油罐	个	9	QG3
5.3	浮动油囊	个	3	JHY-CYN-100
六	交通及仓管设备			
6.1	雅马哈冲锋舟	艘	3	
6.2	中国重汽应急运输车	辆	1	
6.3	山推机械工程叉	辆	1	
6.4	天吊	台	1	
6.5	移动式登车桥	台	1	
6.6	拖车组	辆	1	
6.7	轻型卡车	辆	1	
七	防护及后勤设备			
7.1	溢油取样设备	套	5	
7.2	便携式溢油检测设备	套	1	TD-500D
7.3	防化服	套	10	
7.4	清污防护服	套	50	
7.5	防毒面具	套	50	3M6800 型
7.6	消防员装备	套	6	DFX-1 型
7.7	保温救生服	套	50	
7.8	防爆对讲机	台	15	
7.9	消防防化服	套	20	RFH-02 型
7.1	有测氧仪	个	1	HL-210-O2
7.11	测爆仪	个	1	HL-210-EX
7.12	测毒仪	个	1	HL-210-CO

## (2) 泉州辖区船舶污染清除单位

泉州市目前建立的 4 家船舶污染清除单位（1 家沿海一级和 3 家沿海二级）

已按照相应标准，配备了 5 艘溢油应急处置船、26 艘应急辅助船舶、卸载能力超过 900m<sup>3</sup>/h 的卸载装置、高粘度油品回收能力超过 750m<sup>3</sup>/h、中低粘度油品回收能力超过 400m<sup>3</sup>/h 的收油装置以及围油栏、吸油材料、溢油分散剂等应急设备，有效增强了泉州市沿海船舶污染应急能力。

**表 7.3.2 泉州辖区船舶污染清除单位**

序号	级别	单位	作业区域	批准时间
1	国家一级	泉州兴通港口服务发展有限公司	泉州港及其周边水域	2011年12月6日
2	国家二级	泉州友福船舶服务有限责任公司	泉州港及其周边水域	2011年11月2日
3	国家二级	石狮市海达港口服务有限公司	泉州港泉州湾围头湾深沪湾港区及其周边水域	2012年7月3日
4	国家二级	石狮一轩船务货运有限公司	泉州港泉州湾围头湾深沪湾港区及其周边水域	2012年7月16日

表 7.3.3 泉州辖区船舶污染清除单位溢油应急配备统计表

单位名称	所在地	永久布放型围油栏(米)	应急型围油栏(米)	应急卸载泵(台)	收油机(台)	吸油拖栏(米)	吸附材料(吨)	溢油分散剂(吨)	喷洒装置(台)	临时存储设备(m <sup>3</sup> )	清洗机(台)	浮油回收船(艘)	应急辅助船舶(艘)	报警设备(套)	配套防护能力
泉州兴通港口服务发展有限公司(一级)	泉州泉港区港六街东段兴通海运大厦九楼		10180(QW1500*2000m, GWJ1000*4000m; WGJ800*800m; GWJ900*1500m; GWV900*480m; WQV600T*1000m; WGJ900H*400m 防火型)	6(150m <sup>3</sup> /h*1; 100m <sup>3</sup> /h*1; 60m <sup>3</sup> /h*1; 12m <sup>3</sup> /h*2; 300m <sup>3</sup> /h*1)	8(5m <sup>3</sup> /h*1; 30m <sup>3</sup> /h*2; 60m <sup>3</sup> /h*4; 100m <sup>3</sup> /h*1)	4000米(XTL-Y200*1000米; XTL-Y220*3000米)	12+3吨(化学液体FG吸附颗粒)	22(维普紧急泄漏处理液2吨, GM-2型20吨)	12(140L/min*4; 40L/min*8)	2101	6(11mpa*2; 9mpa*4)	2(兴通油101, 578m <sup>3</sup> *20m <sup>3</sup> /h; 兴通109, 536.06m <sup>3</sup> *30m <sup>3</sup> /h)	8		消防防护服
泉州友福船舶服务有限责任公司(二级)	泉州市泉港区山腰金山商业街金13#206	400m*900mm	3800(1000m*900mm+1000m*1500mm+1600m*600mm+200m*900mm 防火型)	2(1*100m <sup>3</sup> /h, 1*50m <sup>3</sup> /h)防腐防爆	3(2*75m <sup>3</sup> , 高、中、低粘度, 1*15m <sup>3</sup> 高粘度)	1000(700M*X TL200, 300M*200型)	6(6*P P2)+3吨(化学吸附剂)	10(GM-2浓缩型)	6(2*135L/min 船上固定式, 3*18L/min 手持, 1*125L/min 手持)	1000(1*油罐, 1*塑料布罐)	3(2*0-40℃冷水型, 1*8mpa 热水型)	1(627.4m <sup>3</sup> 、高中低粘度动态斜面收油机*75m <sup>3</sup> /h)	6(自有3艘、3艘协议)	4(1*驾驶台、1*尾楼、2*主甲板)	化学防护服5套
石狮市一轩船务货运有限公司	福建省石狮市蚶江镇石渔村金湖湾大厦		4000(1000*1500mm, 2000*600mm, 1000*900mm 防火型)	2(2*100m <sup>3</sup> /h)	3(100m <sup>3</sup> /h*2 高粘度, 75m <sup>3</sup> /h*1 中低粘度)	1000(自身的10-20倍)	6(PP-2吸油毡)	4(GM-2浓缩型)	6(9t/h*2, 2.4t/h*4)	1000	3(17L/min*1*热水, 17L/min*1*冷)	1(仓容750m <sup>3</sup> *150m <sup>3</sup> /h)	6(辅助船)		50

单位名称	所在地	永久布放型围油栏(米)	应急型围油栏(米)	应急卸载泵(台)	收油机(台)	吸油拖栏(米)	吸附材料(吨)	溢油分散剂(吨)	喷洒装置(台)	临时存储设备(m <sup>3</sup> )	清洗机(台)	浮油回收船(艘)	应急辅助船舶(艘)	报警设备(套)	配套防护能力
司(二级)	601室										水				
石狮市海达港口服务公司(二级)	福建省石狮市蚶江镇石湖港口大道永益船运大厦604	1000m(900mm)	3200(2000m*PVC600mm/1000m*PVC1500mm/200m*防火型600mm)	6(1*150m <sup>3</sup> /h、1*75m <sup>3</sup> /h、4*20m <sup>3</sup> /h)	3(2*50m <sup>3</sup> /h、1*75m <sup>3</sup> /h)均为防火防爆型	1000(自身的10-20倍)	6(PP-2)+1吨(MD HX40 OSS 化学吸附剂)	10(GM-2 浓缩型)	6(2*140L/h 船用、4*40L/h 手持)	0	3(2*热水、1*冷水)	1(1000m <sup>3</sup> *1*75m <sup>3</sup> /h)	6		防护服10套

表 7.3.4 泉州湾港区码头溢油应急能力

单位名称	所在地	永久布放型围油栏(米)	应急型围油栏(米)	应急卸载泵(台)	收油机(台)	吸油拖栏(米)	吸附材料(吨)	溢油分散剂(吨)	喷洒装置(台)	临时存储设备	清洗机(台)	浮油回收船(艘)	应急辅助船舶(艘)	报警设备(套)	配套防护能力
福建中油油品仓储公司	石湖作业区	500 (1100mm), 300 (900mm)		2 (2* 防爆, 50m <sup>3</sup> )	2 (15m <sup>3</sup> /h 和 5m <sup>3</sup> /h)	600	4.629 (PP-2)	3.82 (浓缩型)	1 (40L/min)	2 (5m <sup>3</sup> )				1	防化服 2 套, 呼吸器 3 套
福建省鸿山热电有限责任公司	锦尚作业区	600 (1100mm)	400 (1100mm)	1 (防爆, 60m <sup>3</sup> )	1 (20m <sup>3</sup> /h, 高粘度)		1.2 (PP-2)	6.5 (浓缩型)	1 (0.5t/h)	4 (3m <sup>3</sup> )					

### (3) 泉州湾港区码头溢油应急能力

泉州湾港区范围内的码头船舶溢油应急物资配备具体情况详见表 7.3.4。

### (4) 本项目船舶污染应急能力

目前整个泉州湾已有较完善的海上溢油应急处理设施和施救队伍，本项目位于泉州湾内海域，建议本项目施工船舶污染事故应急处理可依托已有应急处理设施，与具有事故处理能力的单位签订事故处理合作协议。

## 7.3.3 施工船舶溢油事故应急预案

溢油将对海域环境发生严重的污染损害，事故发生后，能否迅速而有效的做出事故应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。

### 1、应急预案纲要

建设单位应参照相关规定建立相关应急反应部门的应急通讯联络机制，制订本单位对溢油事故的应急反应对策。本项目应急预案纲要见表 7.3.5，供制订预案参考。

表 7.3.5 应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急计划区	作业区
3	应急组织	建立本项目的应急反应组织机构，包括建立单位内的应急反应领导小组，落实各级上级主管部门
4	预案分级响应条件	将污染事故分成一般、较大、重大、特大污染事故 一般污染事故自行处理，较大、重大、特大污染事故启动上级预案，接受上级应急反应部门的领导
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式
6	应急救援保障	主要依靠项目配备的应急设施和区域应急设备
7	紧急处置措施	制订应对各种突发情况的一般处置措施与程序
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 规定事故现场善后处理，恢复措施 规定邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	应急培训计划	制订培训与演练计划
10	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
11	附件	应急联络方式，包括本单位应急反应人员、专业应急救援队伍、敏感目标管理单位、上级应急主管部门等的有效联系方式 预案编制与更新等

建议建设单位编制的应急预案应与主管海事和生态环境部门的应急预案进行衔接。当污染事故发生时，该公司有关人员应迅速将准确的事故信息上报至海事



局和生态环境部门，并根据海事和生态环境部门的指示，按照制定好的应急预案开展应急清污行动。当建设单位的应急力量不足时，应请求海事和生态环境部门统一调配周边应急力量，共同完成事故风险控制工作

## 2、应急指挥、救援机构职责和分工

成立污染事故应急救援“指挥领导小组”，小组由总指挥、副总指挥、现场指挥、副指挥组成；下设应急救援队伍。当现场发生重大事故时，以指挥领导小组为领导核心，应急救援队伍为救援骨干，全面负责污染救援的组织指挥和救援控制。

应急救援队伍由现场值班主管、主办、领班、现场人员、安环处人员、工程处人员、管理部值班警卫组成。

### (1)指挥领导小组的职责：

- ①负责本单位“预案”的制订、修改；
- ②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；
- ③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

### (2)指挥部的职责：

- ①发生事故时和事故处理完毕后，分别由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；
- ②组织指挥救援队伍实施救援行动；
- ③向上级汇报和邻近单位通报事故情况，必要时向有关部门单位发出救援请求；
- ④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。

### (3)应急救援队伍的职责：

- ①全体职工都负有事故应急救援的责任；
- ②应急救援队伍是防泄漏污染应急救援的骨干力量，其任务主要是担负污染事故的现场救援以及尽最大努力防止污染扩散，将污染危害程度在最短时间里控制在最小范围内。

## 3、应急救援保障

本工程船舶溢油事故发生后可依托区域现有应急力量和设施实施救援。

## 4、建立事故应急反应计划和应急反应措施

考虑到溢油对海域环境的严重污染损害，建立快速科学有效的海上污染防治和应急反应体系是非常必要的。事故发生后，能否迅速而有效地做出事故应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为了将事故造成的损害降低到最低限度，制订和实施应急计划是唯一的选择。

#### (1) 应急计划主要内容

- ①明确组织指挥机构；
- ②绘制该地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；
- ③加强溢出物污染跟踪监测，建立科学的污染预报分析等应急决策支持系统，能够进行事故危害范围和程度的计算机动态模拟、评估与显示；
- ④了解区域清污设备器材储备，建立清污设备器材储备；
- ⑤加强清污人员训练；
- ⑥建立通畅有效的指挥通讯网络。

#### (2) 事故应急反应措施

本项目事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

- ①建立健全的应急反应的组织指挥系统
- ②应急反应设施、设备的配备：了解区域应急反应设施、设备配备情况，建立畅通的联络通道。

#### ③ 应急防治队伍及演习

根据本工程的特点，对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练的计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性溢油事故的处置能力。

#### ④ 应急通讯联络

为确保本工程船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与海事局应急反应指挥系统、周围附近码头的联络，在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果的关键。

### ⑤应急监视监测

事故的应急监视系统是通过监视手段，及时发现船舶溢油事故，迅速确定船舶事故发生的位置、性质、规模等，为应急反应对策措施及方案的选定提供依据。船舶监视和岸边、堆场监视费用相对较低。

当发生事故时，需启动应急监测方案。

### (3)污染事故控制现场操作预案

污染事故控制现场围控操作预案见图 7.3.4。

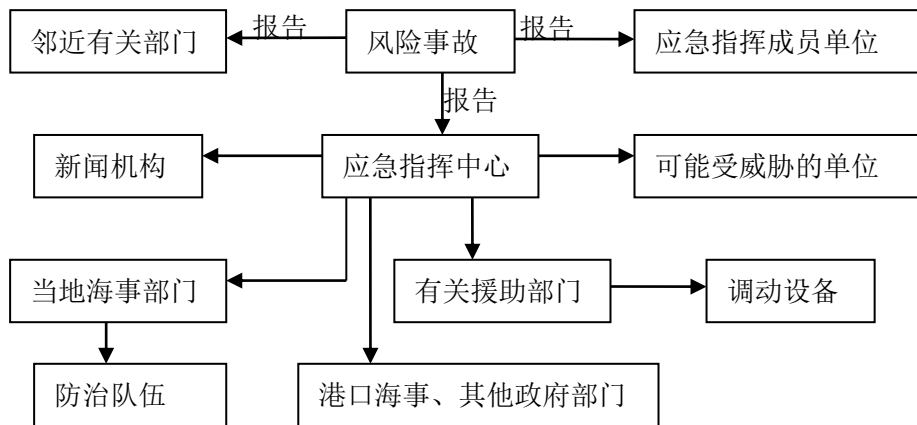


图 7.3.4 污染事故控制现场围控操作预案

### (4)事故后的污染清除、生态风险控制及恢复措施

#### ①污染评估

在进行溢油泄漏应急事故的生态风险防控与污染清除工作之前，首先对事故作出以下评估：

可能受到威胁的岛礁、海滩、岸线和渔业资源等环境敏感区和易受损资源以及需要保护的优先次序；

本地区应急反应的人力、设备、器材是否能满足应急反应的需要。

#### ②应急反应行动

根据对应急事故的评估，应急指挥部应立即作出事故防控的应急对策。

指挥机构在接到报警后，根据初步情况，对外通报、联系支援；

采取措施防止可能引发的火灾、爆炸事故，如果船舶发生了溢油事故，根据溢出位置和原因，采取堵漏、拖浅等措施控制泄漏；派遣船艇对溢出物周围海域实行警戒或交通管制，监视溢出物的扩散。

对可能受到污染威胁的高生态风险的环境敏感区和易受损资源采取优先保护措施，如在事故点周围、下风、下流向铺设围油栏，阻止溢出物扩散和向敏感点转移；如事故点控制无效，应在到达敏感目标前，在保护区的外围，再设第二套防护的围油栏，防止第一套围油栏未围住的泄漏物进入保护区。

对溢油事故水域和周围水域、沿岸进行监测，对危险品泄漏区域和周围村庄进行监测；根据溢出物的性质和规模，迅速调动应急防治队伍、应急防治设备、器材等以及必要的后勤支援；组织协调海事、救捞、生态环境、海洋等部门投入应急活动；根据溢出物的类型、规模、溢出物的种类、溢出物扩散的方向、周围海域、大气的环境，指定具体的应急清除作业方案。

### ③污染清除及恢复措施

溢油事故清除作业是应急反应的直接现场作业，在现场指挥部的统一指挥下，组织调动人力物力，投入清除作业。清除作业包括溢出物的围控、回收、分散、固化、沉降、焚烧和生物降解等处理方法。清除设备器材主要有围油栏、围油栏铺设船、浮油回收船、撇油器、油拖网、吸油材料、溢油分散剂及其喷洒装置、固化剂、浮动油囊、油驳、铲车高压冲洗机等。

对于海上污染，通常采用机械围栏和回收、喷洒化学分散剂和现场焚烧为主要清除技术，吸附及其他处理技术为辅助清除技术。

对于岸线污染，主要采用人工清除、吸附回收和机械清除等物理清除方法，可采取收刮、高压水清洗，岸域沙土中污染渗入严重时应采用换土换沙等方法，以恢复岸边滩涂的清洁和自然生态的美观。

### (5)制定区域溢油应急联动机制

因故发生较大规模泄漏事故时，或无法布设围油栏或布设无效时，必须启动区域溢油应急计划，依靠区域协调和外部社会援助才有可能减小损失。需及时通知可能受污染地区政府，根据区域应急计划向这些地区调集防范物资和装备。同时要充分调动水面和空中手段对浮油进行化学分散处理。

无法用一道围油栏实施溢油围控或围油栏失效时，宜布设两道或多道围油栏，逐渐减小围油栏失效影响。同时配合吸油拖缆和各种吸附材料，尽力回收浮油。此时必须有足够外援船舶和专用物资支持才可能控制事故。

如因天气、海况等因素，当无法布设设施或现场布设无效时，船舶和人员海上作业难度也非常巨大，此时海洋对溢油的扩散方向和形式很难预测，可能需要空中手段协助监视扩散状况。此时应把防护和救助重点放在按保护优先次序的敏感部位，尽力减小污染带来的损失。同时配合分散剂、聚油剂或凝油剂，使溢油分散、聚集或凝结，便于进一步处理，防止事态失控。

### 7.3.4 运营期运输车辆事故泄漏风险防范措施

(1) 桥梁全线强化护栏安全设计，加固和加高跨海桥梁两侧护栏，车行道防撞护栏及人行道栏杆应具有足够的强度，避免运输车辆因交通事故冲出护栏入海导致海域水环境受到污染。

(2) 严禁危险品运输车辆通行百崎通道，完善桥梁全线的禁止危险品运输车辆通行等警示标志。加强桥面的交通管理和日常维护，消除安全隐患，降低减少运输车辆泄漏对海域水环境造成污染的环境风险。

(3) 桥面初期雨水和事故废水收集处理措施

设置运营期桥梁初期雨水调蓄池（兼顾事故池），主要用于处理初期雨水以及应对桥面上发生交通事故等造成的事故泄露，防止对海洋环境造成重大影响。根据《城镇径流污染控制调蓄池技术规程》CECS416:2015，控制雨水径流污染时采用下列公式：

$$V=10HF\phi\beta$$

式中： $V$ —隔油池容积（ $m^3$ ）；

$H$ —调蓄量，可取 4~8mm（取 8mm）；

$\psi$ —径流系数（道路范围内取 1.0）；

$F$ —汇水面积（ $hm^2$ ）。

$\beta F$ —安全系数，可取 1.1~1.5（计算初期雨水量时取 1.1）。

#### ①海域段桥梁

桥面采用集中排水方式，在桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸百崎、东海各设置 3 座。

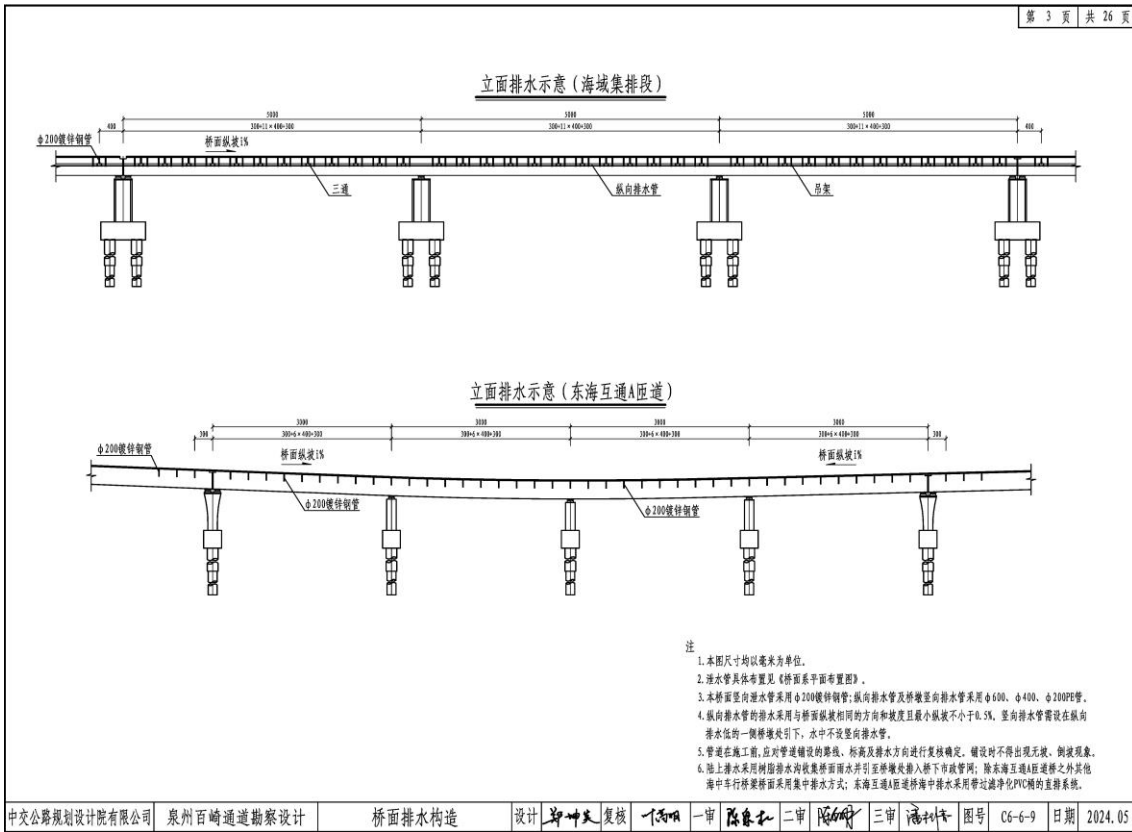


图7.3.5 海域段桥梁立面排水示意

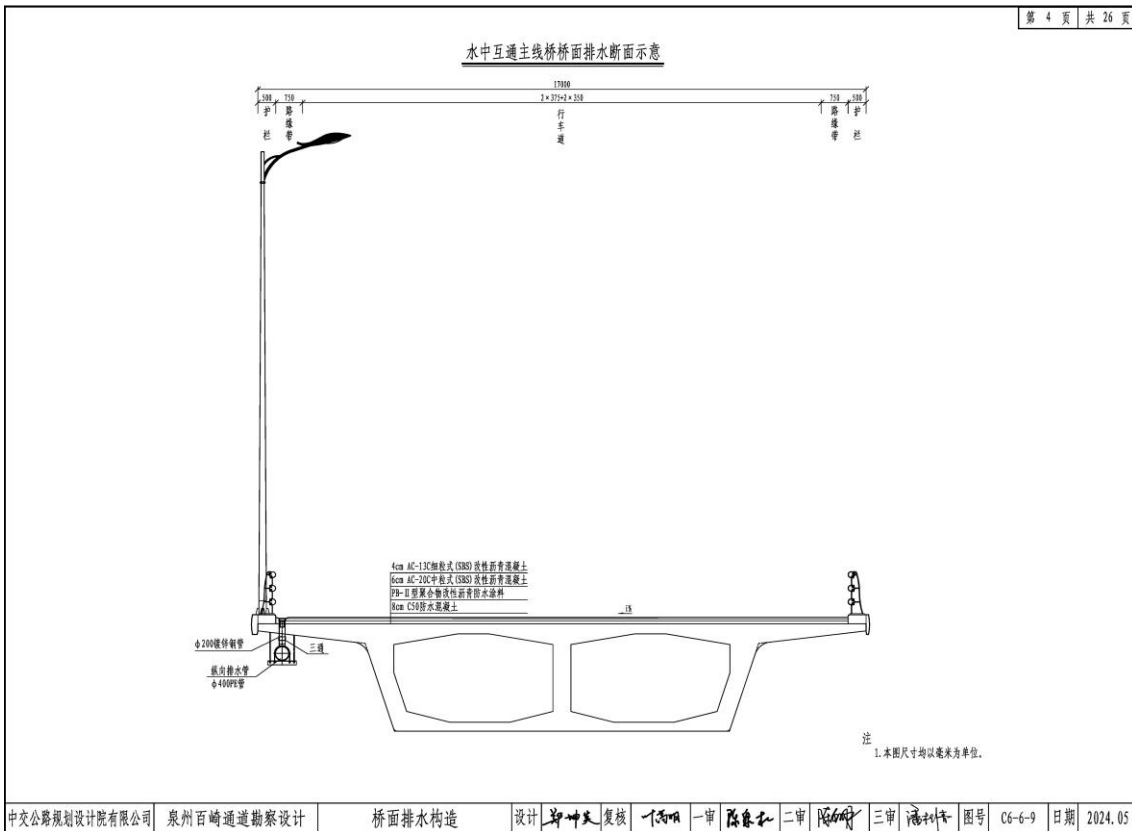


图7.3.6 海域段桥梁水中互通主线桥桥面排水断面示意

百崎互通：海中桥梁段桥面排水采用纵向集中排水，设计采用变管径 DN200-DN600，通过纵向排水管收集到陆上事故池进行沉淀隔油处理。经沉淀、隔油处理后的雨水直接排入水系，因百崎侧污水管道还未使用，除直排入水系的雨水外，剩余污染物较大的雨水需采用吸污车收集处理。

东海互通：海中桥梁段桥面排水采用纵向集中排水，设计采用变管径 DN200-DN600，通过纵向排水管收集到陆上事故池进行沉淀隔油处理。经沉淀、隔油处理后的雨水直接排入雨水系统，剩余污染物较高的雨水通过阀门控制，定期排入污水系统。

具体初期雨水调蓄池设置详见“3.1.3.5 章节”。

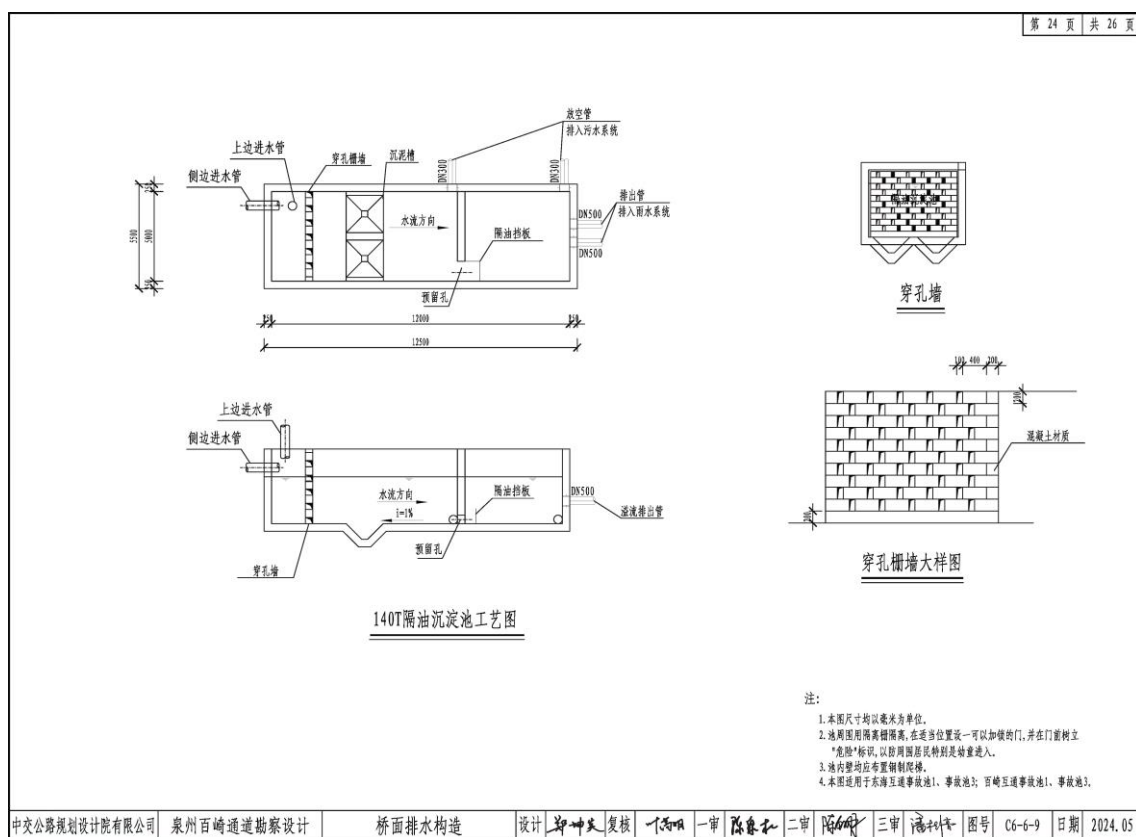
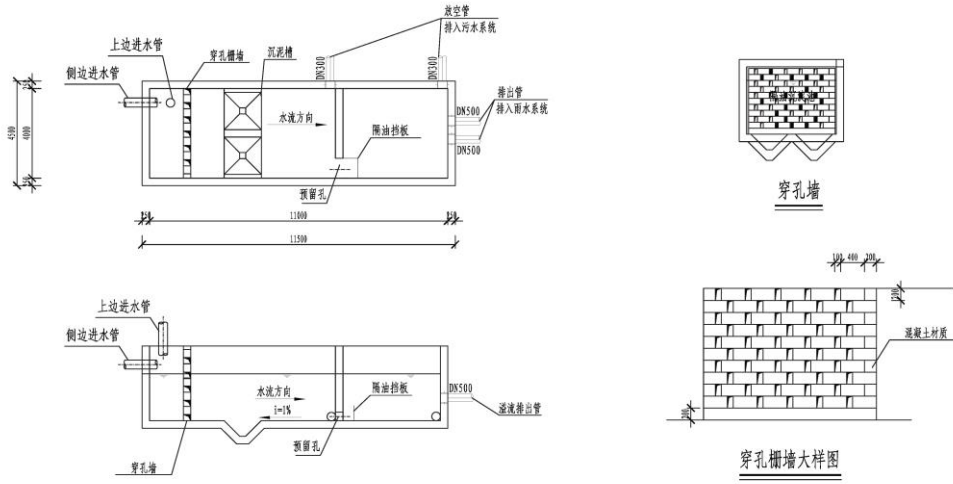


图7.3.7 40T隔油沉淀池工艺图

(东海互通事故池 1、3，百崎互通初期雨水调蓄池 1、3)

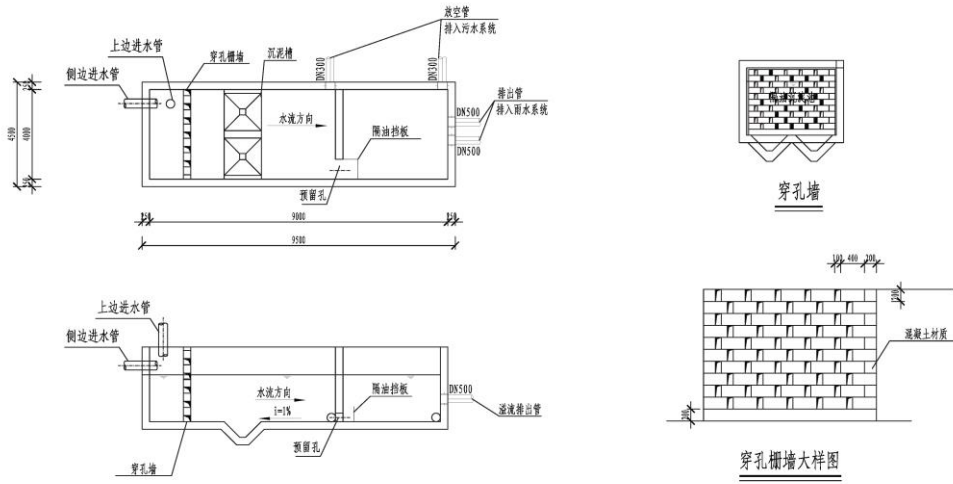


110T隔油沉淀池工艺图

- 注:
1. 本图尺寸均以毫米为单位。
  2. 池周围用隔离栅隔离, 在适当位置设一可加锁的门, 并在门前树立“危险”标识, 以防闲杂人员特别是儿童进入。
  3. 池内整池应布置钢筋爬梯。
  4. 本图适用于东海互通事故池。

中文公路规划设计院有限公司 泉州百崎通道勘察设计 桥面排水构造 设计 郭冲文 复核 叶志明 一审 陈鲁红 二审 陈鲁红 三审 潘利军 图号 C6-6-9 日期 2024.05

图7.3.8 110T隔油沉淀池工艺图（东海互通初期雨水调蓄池2）



90T隔油沉淀池工艺图

- 注:
1. 本图尺寸均以毫米为单位。
  2. 池周围用隔离栅隔离, 在适当位置设一可加锁的门, 并在门前树立“危险”标识, 以防闲杂人员特别是儿童进入。
  3. 池内整池应布置钢筋爬梯。
  4. 本图适用于百崎互通事故池。

中文公路规划设计院有限公司 泉州百崎通道勘察设计 桥面排水构造 设计 郭冲文 复核 叶志明 一审 陈鲁红 二审 陈鲁红 三审 潘利军 图号 C6-6-9 日期 2024.05

图7.3.9 90T隔油沉淀池工艺图（百崎互通初期雨水调蓄池2）



综上，海域段桥梁采用纵向集中排水，通过纵向排水管收集到陆上事故池进行沉淀隔油处理，桥面初期雨水收集设施及事故池容量可满足需求。

### ②东海互通 A 匝道桥

初步设计阶段对 A 匝道环形匝道、半直连匝道的方案进行比选，为尽可能减小 A 匝道对悦华酒店、荣誉酒店等地块的影响，减小占地规模，经比选后采用 A 匝道利用互通区内部布置的环形匝道方案，为满足慢行系统接地、滨海街连接线与现状通道衔接等控制条件，A 匝道需采用下穿慢行系统的形式，故于海域段存在一处凹曲线，无法设置集中排水系统条件。

因此，采取严禁危化品、油罐车上桥的交通管制措施后，东海互通 A 匝道桥海中排水采用带过滤净化 PVC 桶的直排系统，通过镀锌钢管排入桥下。

经测算，A 匝道桥收集桥梁汇水面积约  $0.3\text{hm}^2$ 、初期雨水量  $25\text{m}^3$ 。为满足桥面排水要求，不影响正常行车，在桥面设置一个带有过滤桶的泄水管，泄水管标准间距为  $4\text{m}$ 。过滤桶与泄水管之间设置一层橡胶圈，防止雨水从缝隙排出。过滤桶上部设有格栅滤网，雨水经过滤后由过滤桶中部沿周圈设置的出水孔排出。过滤桶的设置使得排水系统具备了滤渣功能。过滤桶上端设有提手，需要清理沉淀物时，只需将泄水管盖子打开，提起过滤桶，倾倒沉淀物并冲洗干净之后放回原位。

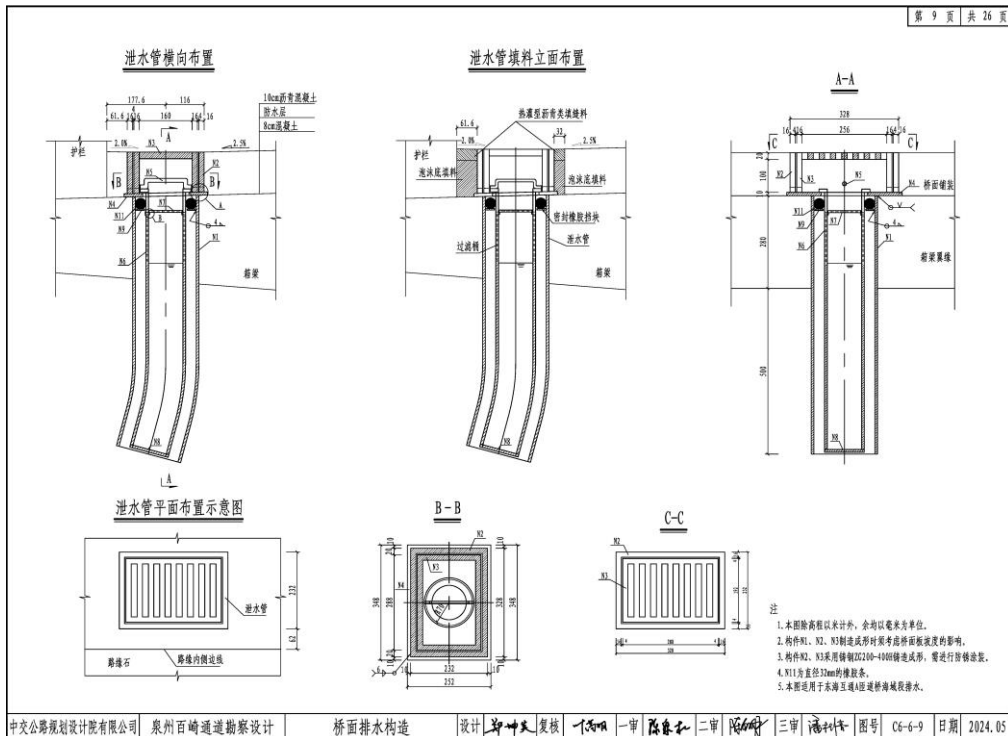


图7.3.10 东海互通A匝道桥泄水管构造

### 7.3.5 台风、风暴潮风险防范措施

制定台风和风暴潮风险防范措施及应急预案，避免未完工的基础和桥身等受台风浪和风暴潮袭击，发生损毁引起泥沙流失，从而影响周围海域资源与生态环境。本项目施工期需跨越台风期，应在台风来临前对未完工的水工工程进行加固防护，做好区域防台抗台工作，以保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响；在运营期间，在台风来临前应发布公告，根据台风发展趋势，相关部门应适时封闭交通。

## 7.4 生态修复及补偿措施

### 7.4.1 湿地补偿措施

根据《福建省湿地保护条例》（福建省人民代表大会常务委员会第13届第87号公告，2022年11月）第十六条规定：“禁止占用省级重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、湿地保护项目、线性基础设施建设项目，省级以上重点水利及保护设施、航道、港口或者其他水工程除外。”“经依法批准占用重要湿地的单位，应当按照国家有关规定恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当按照国家有关规定缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用。”

本工程属于线性基础设施建设项目，大桥投影占用湿地面积为 $12.3884\text{hm}^2$ ，属于丰泽区的湿地占用面积为 $3.3026\text{hm}^2$ ，属于台商投资区的湿地占用面积为 $9.0818\text{hm}^2$ 。

根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》（报批稿），经核查，在泉州湾河口省级重要湿地的周边为码头、养殖区及城区所包围，没有满足上述条件的湿地可供划入省级重要湿地，且周边区域也没有可供恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的滨海湿地，建议缴纳湿地恢复费。湿地恢复费由建设单位出具承诺函予以解决。

根据《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目选址涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》，“根据专家论证意见和省自然资源厅意见，福建省林业局同意本项目永久占用省级重要湿地面积 $12.3844$ 公顷（临时占用

按照国家有关规定办理），同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块，予以恢复重建，补充地块面积为13.0358公顷”。

#### 7.4.2 林地、耕地补偿措施

项目建设拟使用林地涉及丰泽区东海街道北星社区，总共2个“一类”小班，林地面积 3.3382hm<sup>2</sup>，林木蓄积 259.31m<sup>3</sup>，属于集体林地。根据《泉州百崎道路工程项目林地可行性报告》，按照《中华人民共和国财政部国家林业局关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(财税〔2015〕122号)和《福建省财政厅福建省林业厅中国人民银行福州中心支行关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》(闽财税〔2016〕25号)的规定标准计算，项目建设拟使用森林植被恢复费 100.1460 万元。

目前泉州台商投资区补充耕地储备库较为不足，泉州百崎通道工程占用耕地面积0.0245 公顷，项目补充耕地按照“以补定占、先补后占”的要求，委托自然资源部门，采用指标购买的方式，落实占用耕地补充任务。项目建设单位已将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用足额列入项目概算，确保耕地数量、质量平衡。泉州台商区自然资源与规划建设交通局将督促建设单位,在正式报批前按规定做好征地补偿安置、耕地占补平衡以及土地复垦有关工作。

#### 7.4.3 生态补偿措施

根据 5.5.5 节的测算，工程每年造成的底栖生物损失量约 0.29t。施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 4.93×10<sup>5</sup>粒、仔稚鱼 2.58×10<sup>6</sup>尾、游泳动物 262.86kg、浮游动物 3.02×10<sup>8</sup>个、浮游植物 4.85×10<sup>13</sup>个。纳潮量每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 4.78×10<sup>3</sup>粒、仔稚鱼 2.51×10<sup>4</sup>尾、游泳动物 6.80kg、浮游动物 2.89×10<sup>6</sup>个、浮游植物 4.63×10<sup>11</sup>个。

工程造成的底栖生物经济损失为 5.77 万元，悬浮泥沙入海造成的海洋生物经济损失为 81.93 万元，纳潮量损失造成的海洋生物经济损失为 2.74 万元，因此本工程造成的海洋生物经济损失即所需的海洋生物经济补偿估算约为 90.44 万元。

从项目周边海域海洋环境和开发利用现状综合考虑，建议本项目海洋生态补偿采用海洋生物增殖放流的方式进行实施。增殖放流自项目开工起分三年实施，

每年增殖放流费用为 30.15 万元，共计 90.44 万元元。

#### （1）增殖放流种类和数量

放流品种上，根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发[2022]1 号）“东海增殖放流分水域适宜性评价表”中福建南部海区泉州湾海域适宜放流物种进行选取，具体包括长毛对虾、日本对虾、拟穴青蟹、三疣梭子蟹、大黄鱼、真鲷、黑鲷、黄鳍鲷、花鲈、点带石斑鱼、赤点石斑鱼、青石斑鱼、云纹石斑鱼、花尾胡椒鲷、斜带髯鲷、双斑东方鲀、鲷、中国鲎共 18 类物种。放流种类应符合增殖放流规划，可根据海洋行政主管部门要求进行调整，并取得监管部门的准许和配合。

#### （2）放流时间和资金

放流时间掌握在苗种的自然生长季节和海区伏季休渔前夕，可以选择 5~8 月，自项目开工起分三年实施，每年增殖放流费用为 30.15 万元，共计 90.44 万元。

#### （3）加强后期监管

放流前进行公示，组织专家技术组对选定的放流品种、质量、数量进行技术监督、检查和验收；也可由海洋渔业行政主管部门组织专家开展药物抽检监测、疫病检测和种质鉴定工作。放流后组织渔政力量加强渔政执法巡逻管护，严处非法捕捞行为，确保增殖效果。定期跟踪监测，检验增殖放流效果，及时总结和调整增殖放流方案。

#### （4）规范放流资金使用

对增殖放流资金进行转账核算、专款专用，设置资金使用明细账。捐赠的苗种，通过专家对其品种、规格等进行价值估算，并与市场价格相符合。

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 社会经济效益分析

百崎通道起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，沿规划百东大道向西延伸，上跨现状海湾大道并设百崎互通式立交连接，主桥上跨洛阳江口海域，在滨海街与丰海路交叉口处主线转向向南，与滨海街、丰海路之间设东海互通式立交连接，主线落地顺接丰海路，终于丰海路与府东路交叉口。百崎通道本项目是丰泽区和泉州台商投资区的重要交通通道，能够形成一条泉州台商投资区——东海片区——晋江片区的快速通道，沟通组团间的联系，继而形成泉州台商投资区金融商务区——东海滨海企业总部经济区——晋江滨江商务区连成一线的经济高地。

项目建设对于完善泉州城市骨架路网布局，便捷泉州中心城区与台商投资区、高铁站衔接，缓解既有过江通道交通压力，加快台商投资区开发建设，促进泉州市跨江融合发展具有重要意义。

1、项目建设是加快建设海峡西岸经济区的需要。

为了推进两岸经贸关系的发展，加快改革开放进程，根据《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》，明确提出支持泉州设立台商投资区，泉州台商投资区不仅是国家级台商投资区，也是泉州国家高新技术产业开发区的主园区，与泉州市中心城区隔海相望，定位为生态型滨水城市新区和现代化港口保税物流园区。国家级台商投资区的设立意义是重大的。它不仅是福建建设两岸经贸合作紧密区域，构筑两岸交流合作前沿平台的重要内容，而且也有助于泉州产业结构的调整和优化升级，通过台商投资区引进优质台资企业，可以提升自己，加快成长，进而促进泉州产业、港口、城市发展。

自 2010 年台商投资区成立以来，社会经济迅速增长，但受洛阳江天然屏障限制，目前交通已经跟不上区域建设、经济增长的需求，台商投资区要在快速发展，不仅需要政策、经济的大力支持与推进，还需加快基础设施建设，未来台商投资区将坚持高起点、高标准和高品位开发，充分发挥区位、资源、产业和政策

体制等综合优势，打造海西中部台商投资聚集区、对台改革示范区，先进制造业基地和港口物流业区域产业创新中心。

根据泉州市总体规划东海片区和台商投资区市是整个泉州市市域空间结构中“一区”的重要组成部分，未来将形成“多中心、组团式”的空间布局模式，本项目的建成，将加强市区、东海片区、台商投资区等“多组团”之间的紧密联系，共同构建泉州湾环湾核心区，从推动整个泉州市的发展，加快海峡西岸经济区的建设。

2、项目建设符合泉州市城市和产业规划发展需求，是环泉州湾经济圈、丰泽区和台商投资区土地利用和开发建设的迫切需要。

根据泉州市总体规划，未来泉州湾环区的发展将形成“多中心、组团式”的空间布局模式，未来泉州市中心城市用地发展方向将主要向东、向南发展，优化北部功能，适度向西发展，向东发展地区主要包括丰泽区、城东组团、以及跨过洛阳江的洛秀、张坂等东部组团为主体的台商投资区。而本项目影响的两个区域，东海片区、台商投资区分别作为湾环区五大区域性功能中心之一，是未来泉州市“东进”的发展重心。

本项目是丰泽区和泉州台商投资区的重要交通通道，能够形成一条泉州台商投资区——东海片区——晋江片区的快速通道，沟通组团间的联系，继而形成泉州台商投资区金融商务区——东海滨海企业总部经济区——晋江滨江商务区连成一线的经济高地。本项目的建设，为泉州市未来向东发展提供了有利的基础设施保障，对环泉州湾经济圈、丰泽区和台商投资区的开发建设提供了有利的交通支撑，将带动两个区域的土地开发利用和建设。

3、项目的建设有利于完善路网建设，解决快速增长交通需求的迫切需要。

根据《泉州市“十三五”综合交通运输发展专项规划》，泉州将基本形成环泉州湾“一环三射”快速路主骨架，通过快速路实现主城区内 30 分钟、中心城区内 60 分钟、城市规划区内 90 分钟通达，即环湾“369”快速交通圈。

根据台商投资区综合交通规划，远期投资区充分考虑规划格局，组团之间通过快速路、主干路连接，各组团内部道路网络自成体系，形成相对独立的路网结构。整个投资区形成“五纵五横”的骨架路网格局，规划了 4 条对外联系城市快速路，分别为洛秀东西主干道、洛秀南北主干道、洛秀东环路、G324，以增强与

中心城区、惠安城区间交通联系。同时规划了 5 条对外联系的城市主干道，分别为惠城大道、滨江路—沿海大通道（G228）、通港路、百东大道、张经 13 路，来增强投资区与周边区域交通联系。

目前投资区对外交通主要有福厦高速、福厦公路（G324 线）、沿海大通道（G228）、通港公路、张青公路。除了公路系统以外，投资区联系其他组团和片区的城市道路相对来说比较匮乏，城市路网骨架还不完善，尤其是与中心城区间的联系的跨江通道相对较少，除了泉州湾跨海大桥以外，满足片区间联系的跨江通道仅洛阳江大桥、后渚大桥，因此，加强中心城区对投资区的辐射作用，大力发展投资区的建设，势必需要完善洛阳江两岸组团和片区间的跨江通道。

因此，本项目的建设完善是满足快速增长的交通需求，是促进社会经济快速发展的迫切需求。

4、是加速区域旅游资源开发整合，推动项目沿线旅游发展的需要。

随着泉州以“古城—古港—新区—全域联动”文化旅游项目建设为核心的“海丝泉州”的全面启动，泉州市规划建成“我国重要的自然和文化旅游中心”的重要组成部分及世界“海丝”文化休闲旅游目的地，推动中心城区的旅游全域化，向洛江区、石狮市、晋江市、泉州台商投资区辐射，形成半小时旅游圈，努力打造“海丝”新城，精心培育以“海丝”文化休闲旅游为主题的环泉州湾“海丝”文化旅游圈。规划形成“一城、二带、六集群”的旅游空间结构，“一城”即泉州古城；“二带”包括蓝色滨海旅游休闲带和绿色生态旅游休闲带；“时尚工旅”、“滨海雕艺”、“茶+旅”、“香+旅”、“瓷+旅”、“石+旅”等六大集群。

本项目所连接的丰泽区和台商投资区处于以泉州古城为核心，涵盖鲤城区、丰泽区全部，洛江区、泉州台商投资区、石狮与晋江部分区域，“古城—古港—新区—全域”联动发展的泉州古城休闲旅游发展核和蓝色滨海旅游休闲带上，处于环泉州湾“海丝”文化旅游圈，沿线旅游资源十分丰富。

本项目的实施构建起丰泽区—台商投资区的交通大通道，改善旅游环境与条件，促进沿线旅游资源的整合开发，增加旅游景点对外吸引力，激活旅游业发展潜力，对促进当地旅游事业以及旅游经济的发展都起到重要的作用。同时，本项目的实施填补了环泉州湾半小时旅游圈的交通短板，间接辐射蓝色滨海旅游带沿

线泉港区、石狮市、晋江市、南安市、惠安县旅游业的发展，加速泉州域内旅游资源开发整合，推动项目沿线旅游业发展，进一步促进“海丝泉州”旅游产业的发展。

## 8.2 环境影响损益分析

### 8.2.1 项目对海洋生态环境的不利影响

本工程建设将占用滨海湿地。施工期悬浮泥沙将不可避免地对海水水质、海洋底质环境、海洋生态、生物资源等造成一定的影响。

桩基施工入海悬沙浓度影响范围，大于 10mg/l 的包络面积为 0.424k m<sup>2</sup>，大于 100mg/l 的包络面积为 0.166k m<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 0.134k m<sup>2</sup>。

本工程跨越省重要湿地长度 1.40km，永久占用湿地总面积为 20.5038h m<sup>2</sup>，搭建临时栈桥、临时防撞墩和砂拌和场临时占用湿地（扣除永久红线内）占用湿地面积 2.9399h m<sup>2</sup>。

根据估算，本项目占用海域、施工过程造成的海洋生物经济损失约为 90.44 万元。

### 8.2.2 环保措施的生态环境效益

项目建设永久性占用了水域及水利设施用地、湿地及其他土地等，造成了环境土地资源的损失，而这部分资源由于工程的破坏失去原有的生态功能，损失了其生态价值。

土地资源损失：项目永久占地包括水域及水利设施用地、湿地及其他土地等，土地利用变更将对植被资源、动物生境和生态功能造成影响。

生态价值损失：包括植被生产效益的损失，施工扰动原有土体、改变地貌、对植被资源的破坏，容易加剧水土流失。

海洋资源损失：本工程建设将占用滩涂海域、滨海湿地。施工期悬浮泥沙将不可避免地对海水水质、海洋底质环境、海洋生态、生物资源等造成一定的影响。

另外，项目施工时产生的噪声、扬尘、污水排放等；建成营运后增加的交通量所产生的交通噪声、汽车尾气的排放等，可能会影响沿线的环境质量。



表 8.2.1 道路工程环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气	影响道路沿线大气环境质量	-1	按影响程度由小到大分别打1、2、3分； “+”表示正效益； “-”表示负效益。
2	环境噪声	影响道路两侧声环境质量	-1	
3	水环境	有轻微的不利影响	-1	
4	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于出行	+1	
5	动物	无明显的不利影响	0	
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+1	
7	农业	占地影响农业生产	-1	
8	城镇规划	无显著的不利影响，有利于城镇、社会发展	+2	
9	拆迁安置	货币补偿、生活就业条件的被动改变	-1	
10	道路直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等5种效益	+3	
11	道路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
12	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：(+10)；负效益：(-6)；正效益/负效益=1.8	+4	

环境损益分析结果表明，道路的环境正效益是负效益的 1.8 倍，说明项目所产生的环境经济的正效益占主导地位，从环境经济的角度分析本项目是可行的。

### 8.3 环保投资及运行费用

根据拟建道路沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工和营运应采取的环保措施及建议，据估算，本项目环境保护投资需 1552.889 万元，约占项目总投资（447661.55 万元）的 0.347%，详见表 8.3.1、表 8.3.2。

表 8.3.1 环境保护投资清单

环保设施名称		环保投资 (万元)	效果	实施时期
海洋	渔业资源和底播贝类增殖放流	90.44	渔业资源和底播贝类增殖放流	施工期
	海洋环境和鸟类跟踪监测	223.82	海洋环境和鸟类跟踪监测	施工期、营运期
废水	三场集中地化粪池	20	减缓施工期生活污水污染	施工期
	三场集中地沉淀池	5	减缓施工期施工废水污染	施工期
	桥（路）面径流收集系统	120	防治事故废水进入湿地试验区	营运期
废气	洒水车	100	施工期降尘	施工期
	雾炮机			
	占卜覆盖	30	施工期临时堆场覆盖	施工期
固体	垃圾桶	5	施工期生活垃圾收集，由环卫部门	施工期

环保设施名称		环保投资 (万元)	效果	实施时期
废物			统一清运	
噪声	施工围挡	50	减缓施工期施工噪声影响	施工期
	声屏障、隔声窗	398.6	保护运营期声环境敏感目标	营运期
	预留跟踪监测	100		
湿地恢复费		92.8830	泉州湾大桥附近区域沿海滩涂补充地块湿地恢复重建	施工期、营运期
森林植被恢复费		100.1460	植被恢复	施工期前
耕地补偿		纳入征迁补偿费用中		
水土保持措施		80	施工期预防水土流失、营运期建设绿化带	施工期、营运期
环境保护标示牌		5.0	提高环保意识	施工期、营运期
人员培训		5.0	提高环保意识和环境管理水平	施工期、营运期
环境监测		50	发挥其施工期和营运期的监控作用	施工期、营运期
宣传教育		2.0	提高环保意识	施工期、营运期
环境保护管理		5.0	保证各项环保措施的落实和执行	施工期、营运期
环保竣工验收调查		20	检验环评提出的环保措施落实情况，为营运期环境管理提供决策依据	施工期、营运期
风险防治措施		50	桥面雨水收集系统；东岸、西岸各设置3座初期雨水调蓄池	营运期
合计（万元）		1552.889	项目总投资（元）	44.77 亿
			环保投资约占总投资比例（%）	0.347

表 8.3.2 海洋环境监测费估算

序号	监测内容	投资估算 (万元)	估算依据
1	水动力（流速、流态）	5.20	在工程区海域设置 1 个潮流站位，工程实施后 3 年监测 1 次，之后根据观测情况进行频次调整。按共监测 2 次来估算费用，参照厦价服（2007）35 号《厦门市物价局关于海洋信息、咨询服务费收费标准的批复》中的，海流一个测站 1.4 万元、含沙量一个测站 0.7 万元，另租船费 5000 元/艘次。则本项目累计水动力监测费用为 1.4 万元×2 站次+7000 元×2 站次+0.5 万元×2 船次=5.2 万元。
2	水深、地形地貌、冲淤	60.0	在施工期结束后进行航道区及附近海域扫海和水深测量，工程实施后 3 年进行 1 次水深地形测量，之后根据观测情况进行频次调整，按共测量 2 次估算费用，每次按 30.0 万元计，则费用为 60.0 万元。

3	水质监测	19.26	<p>桥位两侧 50m、100m、200m 处各设 1 个监测站位，共布设 6 个监测站位；考虑施工期 4 年，每年调查春秋两季，合计 8 个航次。参照厦价服〔2007〕35 号《厦门市物价局关于海洋信息、咨询服务费收费标准的批复》中的海水水质取样工作收费基价表，水化学（标准层取样）每个站位收费基价为 1954 元，加收技术工作费 22%。另租船 5000 元/艘次。</p> <p>累计监测站次：8 站×4 年×2 季=64 站次。故海水水质监测费用为 1954 元×64 站次×（1+22%）+5000 元×8 船次=19.26 万元。</p>
4	海洋生物生态（叶绿素 a、初级生产力、浮游生物、底栖生物、潮间带底栖生物、游泳动物）监测	83.36	<p>桥位两侧 100m、500m 各设 1 个监测站位，共 4 个监测站位。考虑施工期 4 年，每年调查春秋两季，合计 8 个航次。</p> <p>根据国家海洋局于 2003 年 3 月发布的《海域使用论证收费标准（试行）》中海洋生物取样与实验室分析收费基价表，每站次的叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、游泳动物等调查项目的取样分析收费基价分别为 900 元、900 元、2500 元、3000 元、4500 元、8000 元；潮间带底栖生物收费基价为 4000 元；另租船费 5000 元/艘次。</p> <p>累计监测站次：4 站×4 年×2 季=32 站次，潮间带底栖生物调查 1 条断面，每条断面 5 个站位，合计 40 个。故海洋生物生态监测费用为（900+900+2500+3000+4500+8000）元×32 站次+5000 元×8 船次=67.36 万元；潮间带底栖生物监测费用为 4000 元×40 站次=16 万元；合计 99.36 万元。</p>
5	鸟类跟踪监测	56.00	<p>参考同类项目，每次收费 2 万元，本项目施工期 4 年和运营期前 3 年，每季度调查一次，则费用为 56 万元。</p>
小计		223.82	

## 8.4环保投资效益分析

道路建设在施工、运行期间不可避免会对环境产生影响，在实施有效的环保措施后，将对环境产生正效益，详见表 8.4.1。

表8.4.1 主要环保措施及效益分析

主要环保措施	社会效益	环境效益
施工场地洒水降尘、散装砂石运输加盖	保证施工场地附近居民健康	保证施工场地及周边环境空气质量、降低扬尘
施工期防震减噪、建声屏障等	保障沿线居民学习工作生活环境	防止噪声干扰，保护项目周边环境质量
水保措施、道路景观的绿化、美化	充分利用土地资源，恢复植被、美化景观，使沿线居民及道路使用者处于良好的生态环境中	保护道路沿线水土资源、减少水土流失。恢复提高植被覆盖率，使生态环境步入良性循环
施工路段设置标志灯、警示牌等	提醒路人、车辆注意安全	保障社会环境的安定
施工、营运期环境监测	保障沿线居民的生活质量	监测水、气、声保证环境质量达标
环境管理与人员培训	提高管理人员业务水平，利于道路环保措施的落实	保证各项措施落实到位，促进道路环保事业的发展

## 9 环境管理与环境监测计划

泉州百崎通道工程在施工期和运营期将对周边环境造成一定的影响，因此，通过实施环境管理及施工期环境监理，制定并落实建设项目环境监测计划，对项目建设施工和运营全过程进行环境管理和环境监理、监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效落实，可使项目的建设与环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

### 9.1 环境管理计划

环境管理是采用技术、经济、法律、行政、教育等多种手段，强化保护环境、协调项目建设和经济发展。本项目施工期、运营期均可能对环境产生不利的影 响，从项目建设特点以及海域生态的敏感性分析，必须采取环境保护管理措施，以预防或减轻其不利影响。

为此应明确本建设项目环境保护管理的具体责任单位，要求建立必要的环境管理执行机构，并接受环境管理监督机构的指导和监督，使本建设项目的环境管理得到有效实施，本项目实施过程中的环境管理计划见表 9.1.1。

#### 9.1.1 施工期环境保护管理机构及职责

建设单位应联合施工单位和监理单位成立施工期环境保护管理机构，并在项目经理部设立环保主管，由专人负责监督本工程施工期的环境保护管理工作，该机构由建设单位直接领导，并取得和接受当地海洋、环保、海事等有关部门的指导和监督。

施工期环境保护管理机构的职责如下：

① 宣传和执行中华人民共和国环境保护法、海洋环境保护法等有关国家法律、法规和福建省、泉州市制定的有关海洋环境保护法规。

② 制定施工期的环境管理和环境保护行动计划，制定年度实施计划，纳入到施工过程，并监督、落实监测计划等。

③ 按环境影响报告书所提的环境保护措施与对策建议，与施工单位和监理单

位签订环境保护措施责任书，并负责监督检查各类施工船只执行环境影响报告书提出的各项环境保护措施的落实情况，确保建设项目主体工程与环保设施“三同时”。

④制定施工期水质、生态环境监测计划，并组织监测计划的实施；组织人员定期检查和维修施工机械，监督其正常运转，减少事故的发生。

⑤负责环境状况及各种污染物排放监测数据的统计，上报与存档并定期向主管部门汇报。

⑥ 处理日常各种与环保有关事宜。

**表 9.1.1 环境管理计划**

阶段	潜在的负面影响	减缓措施	执行机构	监督机构
施工期	施工造成泥砂流失	低潮露滩时施工	工程施工单位 工程监理单位 建设单位	海洋行政主管部门
	施工对水产养殖的影响	在工程施工前清退或施工期临时征用附近的水产养殖		海洋行政主管部门
	施工噪声对沿线影响	合理安排施工时间、严格控制施工作业带		生态环境主管部门
	施工扬尘对沿线影响	洒水抑尘、施工场地设置洗车台、材料运输过程覆盖		生态环境主管部门
	施工土石方对沿线影响	合理设置运输距离，规范利用；临时堆放过程中防尘、降尘、抑尘		生态环境主管部门
运营期	初期雨水	对桥面实施保洁	运营单位 下设的环保科	生态环境主管部门
	初期雨水调蓄池（兼做事故池）	确保可稳定运行		生态环境主管部门
	道路养护垃圾	及时清运、妥善处理		生态环境主管部门

### 9.1.2 运营期环境保护管理机构及职责

本工程建成后，建设单位应成立专门的环境保护管理机构，设环境保护专职人员 2~3 名，具体负责厂区的日常环境保护管理与监督工作。

运营期环境保护管理机构的职责如下：

- ① 贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求。
- ② 制定本路段的环境管理规章、制度和各专项环境管理办法，并对其实施情况进行监督、检查。
- ③ 在所有环保设备经过试运转检验合格后，方可进入运营；
- ④ 对工程的各项环境保护设施的正常运行、环境保护措施的实施，进行监督检查。制订环保设施管理规章制度，并监督执行情况，确保各污染治理设施正常

运转，污染物经处理后达标排放；

⑤ 协助制定运营期环境监测计划，并加以监督落实。在环境监测基础上，建立项目的污染源档案，掌握项目污染物排放量、排放源强、排放规律及相关的污染治理、综合利用情况，以便及时发现问题，采取有效措施减轻对环境的影响；

⑥ 制订突发事件的应急预案，配置应急设施，并组织进行事故应急预案演练。

⑦ 与海洋、环保、海事、港监等管理部门建立工作联系，接受监督与指导。

⑧ 其他与环境保护工作有关的事宜。

## 9.2 环境监测计划

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，通过制定并实施环境监测计划，可有效监督各项环保措施的落实情况，及时发现存在问题，以便进一步修正、改进环保工程措施，更好的贯彻执行有关环保法律法规和环保标准，确实保护好环境资源和环境质量，实现经济建设和环境保护协调发展。

### 9.2.1 监测机构

施工期和运营期的环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制订的计划进行监测。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同；施工期海洋环境跟踪监测的成果应向当地的海洋主管部门报备。

### 9.2.2 监测计划实施

根据本报告 5.1、5.2 和 5.4 节数模分析结果，本项目潮流影响范围为桥位两侧各 500m、冲淤环境影响范围为桥位两侧各 200m、施工悬浮泥沙影响范围为桥位两侧各 300m；依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002 年 4 月）要求，特制定跟踪监测计划如下：

#### （1）施工期环境跟踪监测计划

根据本项目的工程特征和主要环境影响，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、监测实施机构等具体内容。本项目施工期海洋环境监测计划详见表 9.2.1。

表 9.2.1 施工期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测站位布设与监测频次	实施机构	备注
1	海水水质	SPM、COD 石油类	桥位所在位置及桥位两侧 100m、300m、400m 处各布设 1 条断面，其中工程桥位所在断面布置 2 个监测站位，其余各断面布置 1 个监测站位，共布设 8 个监测站位，施工期每年春秋季各调查 1 次。	委托有资质的监测调查机构	需同时记录施工状况
2	海洋沉积物	粒径、石油类	桥位所在位置及桥位两侧 100m、300m、400m 处各布设 1 条断面，各断面布置 1 个监测站位，共布设 6 个监测站位，施工期每年调查 1 次（监测时期与水质相同）。		
3	海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼	桥位所在位置及桥位两侧 100m、300m、400m 处各布设 1 条断面，各断面布置 1 个监测站位，共布设 6 个监测站位，施工期每年春秋季各调查 1 次（监测时期与水质相同）。		
4	水鸟等鸟类监测	水鸟活动情况	桥址附近定点监测（或样线）监测，施工期每季监测 1 次		
5	工程邻近海域中华白海豚活动观测	中华白海豚活动观测与记录	施工期（3 年），每季度一次，以掌握白海豚分布和数量变化趋势，了解项目实施对白海豚行为习性的影响。		
6	大气环境	TSP、PM <sub>10</sub>	施工场地(上风向 2-50m 范围内设 1 个参照点，下风向 2-50m 范围内设 2 个监控点)；频次每季度 1 次(施工高峰酌情加密)	环境监测单位	
7	噪声	环境噪声	线路中心线 200m 范围内的居民区等声环境敏感目标；频次：每季度 1 次，连续天，昼夜各 2 次		
8	地表水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物、石油类、氨氮、总磷	百奇盐场现有时令溪流，频次：2 次/年		
9	生态环境	水土流失数量和程度、开挖或护堤工程、挡土墙工程等	临时堆土场、施工场地等工程临时占地区水土流失易发地段；1 次/每季度	水土保持监测单位	

(2) 运营期环境监测计划

运营期环境监测计划见表 9.2.2。

表 9.2.2 运营期环境监测计划

序号	监测时间	监测内容	监测项目	监测站位布设与监测频次	实施机构	备注
1	运营期	地形地貌与冲淤	水深、海洋地形地貌、冲淤情况	调查范围应包括桥位及两侧至少 200m 海域范围，在施工期结束后进行航道区及附近海域扫海和水深测量；工程实施后 3 年进行 1	委托有资质的监测	—



序号	监测时间	监测内容	监测项目	监测站位布设与监测频次	实施机构	备注
				次水深地形测量	调查机构	
2		水文动力环境	潮流流速、流向	桥位所在位置及桥位两侧300m、500m处各布设1条断面，各断面布置1个监测站位，共布设5个监测站位，施工期每年夏冬季各调查1次。		
3		水鸟等鸟类监测	水鸟活动情况	桥址附近定点监测（或样线）监测，运营期前3年每季度监测1次，之后根据观测情况进行频次调整		—
4		大气	NO <sub>2</sub> 、CO	沿线居住区设置3~5个监测点；频次：1次/年	环境监测单位	大气
5		噪声	环境噪声	沿线居住区设置3~5个监测点；频次：1次/季度		噪声
6		地表水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物、石油类、氨氮、总磷	百奇盐场现有时令溪流；频次：营运第一年跟踪监测水质变化，1次/年		地表水
7		生态	绿化工程的落实；施工场地等施工临时设施的恢复、其他生态要求的落实等	水土保持监测单位		生态

### 9.2.3 跟踪监测方案的制定和实施

(1) 建设单位应在施工前应委托有资质的单位编制施工期海洋环境跟踪监测方案，报海洋行政主管部门审查通过后组织实施。

(2) 跟踪监测结果应及时向海洋行政主管部门报备，并随时接受海洋行政主管部门检查。

(3) 在跟踪监测过程发现异常情况，应及时向相关主管部门报告，并及时采取有效的污染防治措施。

## 9.3 环境监理计划

根据交环发(2004)314号文要求，开展本项目工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。按《开展交通工程环境监理工作实施方案》(交通部)要求，本项目施工期环境监理计划如下：

### 9.3.1 环境监理目的

使本项目施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环保设计、环境影响文件及报告书中提出的各项环保措施能顺利实施，保证施工合同中有关环保条款切实得到落实。

### 9.3.2 环境监理组织与实施

#### ①工程环境监理单位和人员要求

项目业主公司应委托具有工程监理资质并经过环境保护专业培训的单位，承担项目工程环境监理工作，工程环境监理单位和人员的资质按照交通部关于工程监理的有关规定执行，监理人员应具备必要的环保知识，并具备港口施工环境管理经验。

项目应设立工程监理办公室，设置一名工程环境监理总监和 2 名环境监理工程师，按照工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面的施工现场环境监理工作，对日常环境监理工作中发现的环境隐患和问题，应及时地反馈给项目指挥部和施工单位。

#### ②工程招标、合同等文件的管理

项目工程指挥部位应依据本项目环境影响报告书及其批复等文件要求，落实施工期环境监测计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任和目标任务。

### 9.3.3 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规的要求，环境监理具体工作内容有：

(1)审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的影响文件及环评报告书中提出的环保措施。

(2)协助建设单位组织工程施工和管理人员的环保培训。

(3)施工过程中，对动植物保护、海洋生态、海水、声、大气环境影响的减缓措施是否做到，是否按照有关环境标准进行阶段验收；审核工程合同中有关环境保护的条款。

(4)系统记录工程施工环境影响、环保措施落实效果及环保工程建设情况。

(5)及时向工程监理组反映施工中出现的环境问题，并提出解决方案与建议。

(6)负责工程环境监理工作计划和总结的编制。

### 9.3.4 环境监理实施范围及方式

拟建项目工程环境监理范围为工程项目建设区与工程直接影响区域，包括施工现场、施工道路、附属设施等以及上述范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；项目营运造成环境影响所采取环保措施的区域。

根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交通部、交环发[2004]314号），拟建道路的工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。

### 9.3.5 工程环境监理重点

本节规定了工程环境监理的要点。值得注意的是，环境监理工程除应根据本监理要点开展工作外，还应根据工程施工的实际情况采取相应的临时措施。

#### 9.3.5.1 环保达标监理

##### (1) 施工准备阶段

施工准备阶段环境监理要点见表 9.3.1。

表 9.3.1 施工准备阶段环境监理要点

施工活动	监理要点	监理方法	手段
施工招投标	编制工程环境监理工作计划		
	复核施工合同中的环保条款	文件复核	
	复核施工标段现场环境敏感点和保护目标	巡视	现场记录
	审查承包商的施工组织设计中的环保措施	文件审查	
	审批承包商的施工期环境管理计划	文件审查	
	审查分项工程开工申请中的施工方案及相应环保措施	文件审查	
施工场地	检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏污染措施	巡视	
临时堆场	检查表土临时堆放点的防护措施，防止雨水冲刷进入水体	巡视	
施工期	监督水土保持措施的实施情况	巡视	

##### (2) 施工阶段

##### ①路基工程

路基工程施工阶段环境监理要点见表 9.3.2。

表 9.3.2 路基工程施工阶段环境监理要点

施工活动	监理要点	监理方法	手段
施工前准备	审查承包商的路基工程施工组织设计的环保措施	文件审查	
	检查施工测量控制线，设置明显的路基征地范围界桩	巡视	抽查
	审查承包商的新增临时用地计划，监督承包商办理相关征地手续	文件审查、抽检	现场测量临时用地的面积
场地清理	检查清理现场工作界线，确定需要保留的植物及构造物	巡视	
	检查地表清理作业情况，禁止跨越红线作业	巡视	
	检查剥离表土层是否运至指点集中堆放点予以保护，并做好了排水设施，达到设计堆放高度后是否采取覆盖或临时植被恢复措施	巡视	
	监督承包商在拆除旧通行及排水结构物前做好新的通道和排水设施，确保正常交通和排水	巡视	
	构筑物拆除点周围 30m 范围内有居民点时，监督承包商采取整体大部件吊装拆除框架混凝土结构，并且在拆除前对被拆体充分洒水，保持湿润，以减少粉尘排放	旁站	
路基填筑	检查路基填筑前是否先挖排水沟，结合地形和汇水面积在排水沟出口处设置沉沙或临时沉淀池，出口处设土工布围栏拦截泥沙	巡视	
	检查施工现场 200m 之内的居民点等的环境噪声是否满足环境质量标准要求，监督承包商在噪声超标路段应采取减噪措施，尽量避免高噪声机械设备夜间施工	巡视、抽检	采用噪声仪监测
	检查施工现场 200m 之内的居民点等的环境空气质量是否达到 GB3095-2012 标准要求，监督承包商在旱季施工时对施工场地和施工便道每天定时洒水	巡视、定点监测	现场检查洒水情况，由环境监测站定点监测
路基填筑	检查承包商雨季施工时，是否及时掌握气象预报资料，按降雨时间和特点实施雨前填铺的松土压实等防护措施	巡视	
	检查施工场地流水是否污染自然水体，也不应引起淤积、阻塞和冲刷	巡视	

②路面工程

路面工程施工阶段环境监理要点见表 9.3-3。

表 9.3.3 路面工程施工阶段环境监理要点

施工活动	监理要点	监理方法	手段
施工前准备	审查承包商的路面工程施工组织设计的环保措施	文件审查	
路面施工	检查施工现场 200m 之内的居民点等的环境噪声是否满足环境质量标准要求，监督承包商在噪声超标路段应采取减噪措施，禁止高噪声机械设备夜间施工	巡视、抽检	采用噪声仪监测
	检查施工现场 200m 之内的居民点等的环境空气质量是否达到 GB3095-2012 标准要求，监督承包商在旱季施工时对施工场地每天定时洒水	巡视、定点监测	现场检查洒水情况，由环境监测站定点监测
	施工期废水是否处理后回用，禁止施工	巡视	现场检查污水处理措施

施工活动	监理要点	监理方法	手段
	污水直接排入周边水体		

### ③其他工程

其他工程如交通设施、标志标线等，环境监理重点是环境噪声。此外，施工期其他环境保护措施监理重点，主要包括施工期环境监测计划落实情况。

#### (3) 竣工收尾阶段

竣工收尾阶段的环境监理工作的重点是环保工程的施工以及验收准备工作，主要包括：施工场地等临时用地清场及恢复措施监理；环保工程、生物措施等的落实情况监理，环境监理预验收工作，整理资料，编写总结报告，协助业主准备竣工环保验收工作等。

### 9.3.5.2 环保工程监理

环保工程与其它道路主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其中重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业有关标准、规范进行。

对道路建设中设置的环境工程设施（包括水土保持设施、绿化工程、污水处理设施、隔声或防噪设施等）环境监理工程师进行重点监理，其监理要点为：

- (1) 检查环境工程设施设计单位的环保专业设计资质；
- (2) 检查环境工程设计图纸的完整性；
- (3) 检查设施的环境效果是否达到相应设计要求。

### 9.3.6 环境监理文件编制

#### (1) 环境保护监理计划编制

环境保护监理计划是环境保护监理单位接受业务委托之后，监理单位应根据合同、环评要求、施工计划及工程的实际情况，制定本项目环境保护监理计划，明确环境保护监理工作范围、内容、方式和目标。

#### (2) 环境保护监理实施细则编制

环境保护监理实施细则是在环境保护监理规划的基础上，由项目环境保护监理机构的专业环境保护监理工程师针对建设工程单项工程编制的操作性文件。本项目应根据工程实际情况及环评要求编制环境保护监理实施细则。

#### (3) 环境保护监理总结报告编制

环境保护监理工作完成后，项目环境保护监理机构应及时进行监理工作总结

结，向建设单位提交监理工作总结，主要内容包括：委托监理合同履行情况概述，监理任务或监理目标完成情况评价。

### 9.3.7 环境监理档案管理

环境监理档案应包括环境监理文件和监理资料等。

(1) 环境监理文件主要包括：环境保护监理规划、环境保护监理实施细则、环境保护监理总结报告等。

(2) 环境监理资料主要包括：

①日常工作记录：主要记录当天环境监理的工作内容、发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

②环境监理月报：主要对本月的监理工作进行汇总总结，记录本月环境监理工作内容，施工中发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

③与业主、施工单位往来函件及与工程环境监理有关的其它资料。

环境监理档案的管理应制定相应管理制度，专人负责本项目各类环境监理资料的收集、分类、整理与归档，作为工程环境保护验收的重要资料及环境管理的重要资料。

## 9.4 建设项目竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号，环境保护部办公厅 2017 年 11 月 22 日印发）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）的要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

表9.4.1 竣工环境保护验收项目一览表

项目	采取的环保措施	应达要求
海洋生态	<p>①施工严格采用先进环保的施工工艺，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，承台施工应采用钢围堰后进行开挖浇注。</p> <p>②大部分泥浆循环使用，循环使用后的钻浆不得排入海域，在施工场地内临时设置泥浆池、除砂器等处理，处理后尽量回用于路基工程填筑，不能回用的钻渣和废弃泥浆晾晒后运至指定弃土场处理。</p> <p>③施工结束后栈桥及时拆除，以恢复海域原貌。</p> <p>④浅水区基础施工应尽量选择低潮露滩时施工</p> <p>⑤施工期尽量避开鱼类繁殖季节、鸟类越冬期。</p> <p>⑥湿地恢复重建是否落实。</p> <p>⑦海洋生态补偿（增殖放流）是否落实。</p> <p>⑧本工程涂装禁止大面积使用水禽敏感的颜色。</p> <p>⑨应严格控制施工范围，对施工临时占地要及时进行生态恢复，最大限度地维护湿地完整性和生物多样性，保持湿地现有状态；严禁施工人员捕猎保护区内的野生动物和鸟类。</p>	生态修复、补偿和保护，保护区生态环境质量
	<p>①在鸟类集中分布区域设置明显警示牌，严格限制车辆行驶速度，禁止鸣笛和使用远光灯。</p> <p>②限制公路两旁路灯的高度和亮度，禁止使用景观灯和强光源，结合公路护栏和绿化建设，兼顾遮挡路灯和车辆灯光，尽可能避免灯光照射到鸟类繁殖地，尽量减小营运期噪声和灯光对鸟类的影响。</p>	
陆域生态	<p>①文明施工，禁止乱堆土和筑路材料的乱堆乱放。</p> <p>②在填、挖路基的施工过程中，严格控制路基开挖等施工作业面，尽量减少对工程沿线自然生态的破坏，保护沿线的生态环境。</p> <p>③做好施工场地的植被恢复和绿化的维护。</p> <p>④严格落实水土流失防治措施。</p>	生态修复、补偿和保护，保护区生态环境质量
废水	<p>①应明确施工工艺、环境污染的责任方。施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。</p> <p>②施工开挖应尽量避免雨水期，同时对施工场地内堆放的多余土石方和建筑材料进行必要的遮盖，建筑材料采用仓库堆存。</p> <p>③施工结束后及时拆除临时施工栈桥。</p> <p>④土石方尽量回填；施工场地需设置排水沟、排水沟渠和沉淀池。</p>	<p>①道路排水保持顺畅；</p> <p>②项目附近水体水质不变；</p> <p>③施工环保监理文件。</p>

		<p>⑤施工机械、汽车等冲洗和保养应做到选择合适的地点进行，同时要防止油料的泄漏，避免对周边水体造成影响；施工场地设置简单隔油和混凝沉淀池，砂石料冲洗废水经沉淀处理后，清水回用；施工材料堆场、钢筋加工厂废水设置隔油隔渣沉砂池，处理后的水可以利用于运输路线洒水或再回用。</p> <p>⑥施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。</p>	
	运营期	<p>①加强对道路货物运输的管理，为更好做好风险防控，建议禁止危险品运输车辆通行。如果遇到运载危险品的车辆上路时，应及时通知有关管理部门。</p> <p>②道路建设时应严格按照设计要求，完善各种市政管线的建设，使道路营运后，冲刷路面的雨水能够进入雨水管道。定期检查道路的排水系统，确保排水系统畅通。</p> <p>③除东海互通 A 匝道桥之外其他海中桥梁桥面采用集中排水方式，在桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸各设置 3 座事故池。</p> <p>④公路营运应制定相应的应急预案，在事故突发的初期，首先考虑对泄漏的液体物进行集中收集，避免因油料、有毒有害化学品等泄漏，导致受污染的水进入水体。</p>	落实实施情况
废气	施工期	<p>①拌合站料场至少采取顶棚围挡，混凝土搅拌机应配备除尘器。</p> <p>②市区和居民区密集路段的工地应当设置高度不小于 2.5m 的封闭围挡；一般路段的工地应当设置高度不小于 2m 的封闭围挡。</p> <p>③按照要求设置施工围挡，围挡四周每隔 1.5~2m 设置 1 个雾化喷头，扬尘较大的施工现场应配备风送式喷雾机不定期实施喷洒作业进行压尘。</p> <p>④施工场地进出口及弃土场进出口必须设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施。</p> <p>⑤进行易产生粉尘的施工作业时，应当采取围护、遮挡和喷雾等防止扬尘措施。</p> <p>⑥破路施工土方开挖后应将开挖出的土方应集中堆放，裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施；暂时不能清运的土方和建筑垃圾，必须按规定要求有序堆放，并采取固化、覆盖等扬尘防治措施。</p> <p>⑦施工现场渣土运输车辆应采用密闭车辆，车辆离场时保证密闭措施到位，不得冒装，防止运输中“抛、洒、滴、漏”影响周边环境。</p> <p>⑧表土临时堆场应设置合理的挡墙、截排水沟等防护措施，表土堆置应采取覆盖防尘网等降尘措施。</p> <p>⑨施工场地应设置合理的挡墙、截排水沟等防护措施，土石方堆置应采取覆盖防尘网、设置喷雾等降尘措施。</p>	<p>①施工粉尘排放符合《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控浓度限值；</p> <p>②施工环保监理文件要求。</p>



	<p>运营期</p> <p>①运载容易产生扬尘物品的车辆，必须对其运载货物进行覆盖保护； ②路面、护岸应及时保洁、清扫、洒水，尽量减少车辆通过时产生的扬尘 ③应严格按照设计要求加强道路两侧绿化，种植能有效吸收 CO、NO<sub>2</sub> 等污染气体的树木。</p>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
噪声	<p>施工期</p> <p>①施工期间必须严格控制持续施工时间，同时必须做好中华白海豚的活动观测，确保工程区附近没有它们活动的迹象，才能开始水下作业；一旦发现有中华白海豚等海洋生物靠近施工区域，应立即停止施工；可进行驱赶，待其离开后才能重新开始施工。打桩施工时，采取缓启动打桩，打桩噪声声级均匀增加，让海洋生物在缓启动过程中有时间逃离打桩区域，以降低打桩噪声对海洋生物突然的伤害。 ②尽量避免多台机械同时施工；为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，施工营地应与高强噪声作业场所保持一定的距离。 ③尽量选用低噪声、低振动的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养。 ④合理安排作业时间，尽量避免夜间施工，尽量避免在中午（12:00 至 14:30）和夜间（22:00 至 6:00）从事打桩等高噪声作业。 ⑤选择主要运输道路应尽可能远离村镇、居民区等敏感点，如确实无法避开，在敏感点道路上的施工运输车辆限值车速在 20km/h 左右，降低施工运输车辆噪声。 ⑥施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理。</p>	<p>施工厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 中的排放限值</p>
	<p>运营期</p> <p>①敏感点工程降噪措施 a、滨海街 BZK0+830~BZK1+100 两侧设置 730×2m 声屏障； b、主线右幅 YK4+500~YK5+200 左侧设置 700m 声屏障； c、海湾大道 K19+000~K19+520 高架左侧安装 520m 声屏障； 并预留金额为香槟国际、泉州市人民检察院技侦综合大楼（在建）、香槟御豪苑、海星小区、莲花中心（在建）、荣誉酒店（在建）、海悦中心、和富中心、海丝中央法务区安装隔声窗。 ②对于营运中期环境噪声预测结果超标的敏感点采取一定的工程降噪措施，优先采取声屏障的降噪措施，对于超标严重和距离较远的敏感点辅之以隔声窗等措施以保证室内环境达标。其他敏感点选择代表性的进行跟踪监测，视监测结果采取必要的声环境保护措施。 ③对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。 ④加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则；</p>	<p>对于项目两侧评价范围内的区域，若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声标准质量标准》4a 类标准适用区域；评价范围内其它区域为《声标准质量标准》2 类标准适用区域；若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，公路边界线 35m 以内的区域划分为《声环境质量标准》4a 类标准适用区域；评价范围内公路边界线 35m</p>

		<p>⑤经常养护路面，保证拟建公路的良好路况。</p> <p>⑥为尽量减少伸缩缝的噪音，在设计阶段应优化伸缩缝的设置，营运期应加强桥梁尤其是伸缩缝的保养，尽量减少对附近居民生活的影响。</p> <p>⑦加强工程征地范围内可绿化地段的绿化工作。</p> <p>⑧百崎互通东南侧地块规划为居住用地，开发商在建筑设计时应结合节能设计要求及按照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）的要求，以确保室内具有较好的声环境；朝向道路的门窗采用有足够隔声量的通风隔声窗，或者符合国家标准的新材料门窗（铝合金窗、彩钢合金窗、碳纤维门窗等）；将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑面向道路的一侧，以消除或减弱交通噪声的影响。</p> <p>⑨营运期穿越保护区桥梁段禁止鸣笛。</p>	以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。
固体废物	施工期	<p>①丰泽区弃方运至泉州观音山废弃矿坑，台商投资区余方由滨海生态公园项目（洛阳盐田）综合利用，利用处置过程满足本评价提出的各项环保措施的要求（具体详见章节7.2.6）。</p> <p>②施工单位在施工过程中必须严格执行《泉州市建筑废土管理规定》（泉政文[2011]131号）的要求，对施工中产生的渣土和垃圾进行处理。</p> <p>③建筑垃圾建筑垃圾处理由征迁单位负责，应统一收集后加以利用。</p> <p>④生活垃圾应及时收集，在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱，生活垃圾收集后及时由环卫部门统一送垃圾填埋场处理。</p> <p>⑤机械保养产生的固体废弃物、含有抹布和隔油池的废油委托有资质单位接收处理。</p> <p>⑥在雨季施工时，应增加车辆运输渣土的频次；若遇暴雨或台风季节，则停止施工，并做好相应的遮挡措施。</p> <p>⑦施工结束后，拆除施工平台和施工栈桥，及时恢复海域原貌；拆除的固废运送至陆域处置，并尽量二次利用。</p> <p>⑧加强对物料、油料、化学品等的管理，进行遮盖防止雨水冲刷；加强对粉状物料的堆场进行严格遮挡、掩盖。</p>	落实实施情况
	营运期	<p>①市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁；</p> <p>②强化公路沿线的固体废物污染治理的监督工作。</p>	落实实施情况
风险防范	施工期	<p>①是否制定了相应的风险应急计划，桥面径流收集系统和集水池建设是否落实；</p> <p>②大桥两侧是否设置永固护栏，通航孔主墩是否设置防撞设施；</p> <p>③桥梁两端是否设置警示牌、事故应急电话和监控设备；</p> <p>④由于本项目穿越泉州湾河口湿地省级自然保护区、涉及生态保护红线，本项目运营期应对道路危险货种运输进行管制，禁止运载危险货物运输车辆通行，并在百崎通道两侧设置醒目的危险运输禁</p>	落实实施情况

		止通行标牌。	
	营运期	按照要求编制突发环境事件应急预案。	落实实施情况
环境管理和监测	施工期、营运期	是否按报告书要求成立了专门的环境管理机构，并配备有专门的环境管理人员，并按环评报告的要求进行了施工期和营运期的环境监测。	落实实施情况

# 10 环境影响评价结论

## 10.1 工程概况

泉州百崎通道主线起于台商投资区百东大道与洛沙大道交叉口，起点桩号为YK2+091.914，道路沿规划百东大道向西延伸，上跨现状海湾大道，与海湾大道间设百崎互通衔接，主桥上跨洛阳江下游海域，在滨海街与丰海路交叉口处主线转向向南，与滨海街、丰海路之间设东海互通式立交连接后主线落地顺接丰海路，终于丰海路与府东路交叉口，终点桩号 YK5+510.078，路线全长3.418km，总体呈东西走向。滨海街连接线起于东海互通，起点桩号为BYKO+332.100，由主线接出后向西延伸，上跨丰海路后落地顺接现状滨海街，终与滨海街与泉泰路交叉口，终点桩号为 BYK1+197.883，路线全长0.866km，总体呈东西走向。工程主线按双向六车道，一级公路兼城市主干路标准建设，设计速度为60km/h。桥梁设计基准期为100年，总投资44.77亿元。

采用搭设栈桥进行施工。主墩钻孔桩采用搭设钻孔平台施工，承台采用双壁钢围堰法施工，主梁采用挂篮悬臂现浇法施工。

本工程施工场地分两处布置。利用闲置的工业区设置，三场集中地设有临时驻地、混凝土工厂、中心实验实验室、钢筋加工厂和钢结构加工厂，在洛阳江东岸K3+400左侧设置项目部及临时驻地、混凝土工厂、钢筋加工厂、钢结构加工厂。

## 10.2 环境现状

### 10.2.1 海域水文环境特征

根据2022年布设的6个水文测验点，以及3个临时潮位站进行为期一个月的潮位观测结果，观测海域属于正规半日潮，各站潮流运动形式表现为典型的往复流。大潮流速>小潮流速，工程海区最大涨潮流速出现在大潮5#站表层，为130cm/s；最大落潮流速出现在大潮4#站0.2H层，为149cm/s。大潮余流流速>小潮余流流速，但总体而言，余流流速不大。大潮含沙量大于小潮含沙量。大

潮期间，实测含沙量在 $0.1674 \text{ kg/m}^3 \sim 0.4428 \text{ kg/m}^3$ 之间，小潮期间，实测含沙量在 $0.0191 \text{ kg/m}^3 \sim 0.0206 \text{ kg/m}^3$ 之间。全潮平均含沙量水平变化上，含沙量呈湾口向湾顶区域增大的趋势；垂向分布上，平均含沙量呈表层向底层递增的趋势。各站悬浮泥沙运移方向基本为沿涨、落潮方向呈不同的角度输沙，全潮净输沙方向大体上与余流方向接近。各站各时段的悬沙组成主要为粉砂（T）。

### 10.2.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

泉州湾海域底质类型分布丰富，秀涂以内、泉州湾口门海域底质主要为粘土质粉砂和粉砂质粘土等细颗粒物，中值粒径在  $0.01 \text{ mm}$  左右，主要为悬沙运移沉积物。泉州湾的水深总体上不大，湾中和晋江河口都有大面积的浅滩，在泉州湾强劲的潮流和风浪作用下，湾底泥沙的再悬浮成为悬浮泥沙的一个重要来源。

1972~2021 年间，工程区附近海域以淤积为主；在 1970 年至 1989 年时间段，工程区附近海域  $0 \text{ m}$ 、 $2 \text{ m}$  和  $5 \text{ m}$  等深线整体表现为向海方向和向湾口方向推进，推进的速率约  $1.5 \text{ m/a} \sim 4.9 \text{ m/a}$ 。在 1989 年至 2016 年时间段， $0 \text{ m}$  等深线向海方向推进，平均推进速率为  $3.1 \text{ m/a}$ 。

### 10.2.3 海域水环境现状调查与评价

根据 2022 年的调查结果：**春季**所有站位溶解氧、石油类、铜、锌、镉、铬、汞和砷含量均达到海水水质一类标准，符合相应的近岸海域环境功能区划规定的海水水质标准。化学需氧量所有调查站位超标率为 15.15%，最大超标倍数为 11 号站位的表层超标 0.48 倍，化学需氧量达到海水水质二类标准。活性磷酸盐超标率为 72.72%，其中超标率最大为 11 号站位的表层，最大超标倍数为超标 6.00 倍。无机氮含量超标率为 93.93%，无机氮的最大超标站位为 11 号站位的超标 14.16 倍。无机氮和活性磷酸盐平均含量均超过海水水质第四类标准。铅含量超标率为 6.06%，最大超标站位为 14 号站位超标 0.22 倍，所有站位的铅含量符合海水水质二类标准。**秋季**：溶解氧、石油类、铜、锌、镉、铬、汞、砷含量符合一类海水水质标准，符合相应的近岸海域环境功能区划规定的海水水质标准。化学需氧量所有调查站位超标率为 2.86%，最大超标倍数为 13 号站位的表层超标 0.01 倍，所有站位化学需氧量达到海水水质二类标准。活性

磷酸盐超标率为 88.57%，其中超标率最大为 13 号站位的表层，最大超标倍数为超标 6.40 倍。无机氮含量超标率为 85.71%，无机氮的最大超标站位为 13 号站位的超标 10.86 倍。无机氮和活性磷酸盐平均含量均超过海水水质第四类标准。铅含量超标率为 11.43%，最大超标站位为 3、11 号站位超标 0.23 倍，所有站位的铅含量符合海水水质二类标准。

在径流及沿岸污水排放的共同影响下，泉州湾氮、磷营养盐整体上呈现由湾内向湾外逐渐降低的分布特征，同时由于流量大小、污水排放状况及潮汐作用强弱的差异，不同季节氮、磷营养盐高值区有所不同。

本项目附近调查海域的主要超标因子是无机氮和活性磷酸盐。

#### 10.2.4 海域沉积物质量现状调查与评价

2022 年春季调查结果：沉积物中石油类、铜、镉、铬、汞、砷含量均符合海洋沉积物质量第一类标准。铅含量超标率为 7.69%，超标站位为 1 号站，超出标准 0.04 倍；硫化物含量超标率为 7.69%，超标站位为 9 号站位超出标准 0.75 倍；锌含量超标率 23.08%，最大超标站位为 4 号站位，超出标准 0.13 倍。调查海区部分站位表层沉积物中铜、铅和锌的含量超过国家沉积物质量一类标准。

#### 10.2.5 海洋生物质量现状调查与评价

春季鱼类和甲壳类的铜、锌、镉、汞、石油类均低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》生物质量标准。双壳贝类中铅、铬、汞和石油烃含量均符合海洋生物质量第一类标准。皮氏叫姑鱼铅含量超出标准 0.18 倍，缢蛏和僧帽牡蛎的锌含量最大超标倍数为超出 3.27 倍和超出 5.26 倍；铜含量主要是僧帽牡蛎最大超标倍数为超出标准 3.45 倍；锌含量僧帽牡蛎超标，最大超标倍数为超标 15.6 倍；镉含量僧帽牡蛎超标，最大超出标准 3.38 倍。

秋季鱼类和甲壳类的铜、锌、镉、汞、石油类均低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》生物质量标准。双壳贝类中铅、铬、汞和石油烃含量均符合海洋生物质量第一类标准。铜含量僧帽牡蛎超标，最大超出标准 4.25 倍；缢蛏和僧帽牡蛎体内的铅含量超标，最大为缢蛏体内超出标准 7.05 倍；缢蛏和僧帽牡蛎体内的锌含量超标，最大为僧帽牡蛎锌含量超出标准 12.5 倍；缢

蛭和僧帽牡蛎体内的砷含量超标，最大为缢蛭砷含量超出标准 0.52 倍。

## 10.2.6 海域生态环境现状调查与评价

### (1) 叶绿素和初级生产力

春季调查海域表层叶绿素  $a$  浓度的平均值为  $2.23 \text{ mg/m}^3$ ，变化范围介于  $0.73 \sim 4.60 \text{ mg/m}^3$  之间；底层叶绿素  $a$  浓度的平均值为  $1.36 \text{ mg/m}^3$ ，略高于表层，变化范围介于  $1.36 \sim 4.858 \text{ mg/m}^3$  之间，表、底层叶绿素  $a$  的变化幅度均较小。春季初级生产力的平均值为  $19.73 \text{ mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，变化范围在  $4.79 \sim 43.25 \text{ mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  之间，变化幅度较大。

秋季调查海域表层叶绿素  $a$  浓度的平均值为  $3.16 \text{ mg/m}^3$ ，变化范围介于  $1.83 \sim 5.58 \text{ mg/m}^3$  之间；底层叶绿素  $a$  浓度的平均值为  $3.31 \text{ mg/m}^3$ ，略高于表层，变化范围介于  $1.87 \sim 5.55 \text{ mg/m}^3$  之间，表、底层叶绿素  $a$  的变化幅度均较小。秋季初级生产力的平均值为  $7.24 \text{ mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，变化范围在  $2.83 \sim 18.14 \text{ mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  之间，变化幅度较大。

### (2) 浮游植物

春、秋两季浮游植物 4 门 39 属 86 种，其中硅藻 34 属 76 种，甲藻 3 属 6 种，金藻门 1 属 2 种，蓝藻 1 属 2 种。硅藻是浮游植物的主体，占总种数的 88.37%。秋季浮游植物种类比春季丰富，分别为 70 种和 68 种。春季的主要优势种为旋链角毛藻和中肋骨条藻，而秋季的主要优势种为中肋骨条藻和奇异菱形藻。

浮游植物的丰度较高，春季 5 月和秋季 9 月的丰度分别为  $150.00 \times 10^2 \text{ cells/dm}^3$  和  $312.57 \times 10^2 \text{ cells/dm}^3$ 。秋季浮游植物的丰度高于春季。

两个季节浮游植物种类丰富度 ( $d$ ) 分别为 1.68 和 2.38，均匀度 ( $J'$ ) 分别为 0.59 和 0.60，多样性指数 ( $H'$ ) 分别为 2.31 和 2.79，秋季浮游植物的种类比春季多样化。该海区浮游植物种间个体数量分配不均匀，群落结构不稳定。

### (3) 浮游动物

春秋两季度调查鉴定到种浮游动物共计 74 种，此外，还记录了原生动物夜光虫、麦秆虫、钩虾和 19 类阶段性浮游幼虫。

秋季总个体数均值 ( $39.86 \text{ ind/m}^3$ ) 远远低于春季 ( $248.75 \text{ ind/m}^3$ )。浮游动

物总生物量上，秋季（71.10 mg/m<sup>3</sup>）同样低于春季（110.54 mg/m<sup>3</sup>）。

春秋两个季度优势种共计 10 种，其中太平洋纺锤水蚤为春秋两季共有优势种。

物种多样性指数和均匀度均具有明显的区间波动和季节差异。秋季浮游动物多样性指数和均匀度均值（2.96 和 0.80）略高于春季（2.85 和 0.63）。

#### （4）潮下带大型底栖生物

春、秋两季所获样品经鉴定共有大型底栖生物 8 门 95 科 178 种，物种组成以环节动物、软体动物和节肢动物为主要类群，占总种数的 92.7%。其中，春季鉴定种类 8 门 81 科 142 种，平均每站 21 种；秋季鉴定种类 7 门 58 科 93 种，平均每站 13 种。

春季大型底栖生物平均栖息密度为 766 ind./m<sup>2</sup>，软体动物和环节动物贡献最多，近半站位密度介于 500~1000 ind./m<sup>2</sup>；平均生物量为 117.54 g/m<sup>2</sup>，软体动物贡献最大，各站的生物量高低值差异悬殊，高值点同样位于湾顶海域。秋季大型底栖生物平均栖息密度为 236 ind./m<sup>2</sup>，环节动物贡献最多，近半站位的密度低于 100 ind./m<sup>2</sup>，高值点位于泉州湾靠近晋江和石狮市一侧；平均生物量为 61.48 g/m<sup>2</sup>，以软体动物贡献最大，各站的生物量高低值差异悬殊，生物量高值区主要出现在泉州湾中部和洛阳江湾顶。

根据物种数量及其出现频率，春季调查的大型底栖生物群落中的优势种为不倒翁虫、金星蝶铰蛤和凸壳肌蛤，秋季调查的优势种为圆锯齿吻沙蚕、异蚓虫、巴林虫、不倒翁虫。

大型底栖生物 Shannon-Wiener 物种多样性指数  $H'$  的春季平均值为 2.807，秋季为 2.860。Pielou 物种均匀度指数  $J'$  的春季平均值为 0.679，秋季为 0.849。Margalef 种类丰度指数  $d$  的春季平均值为 3.168，秋季为 2.289。Simpson 优势度指数  $D$  的春季平均值为 0.286，秋季为 0.214。秋季多样性和均匀度指数略高于春季。

#### （5）潮间带底栖生物

春、秋两个航次调查共获得潮间带生物 117 种，其中环节动物 41 种，软体动物 30 种，节肢动物 31 种，其他动物 15 种。春季（90 种）>秋季（70 种）。



根据本海区潮间带生物的数量分布及出现频率，2 个季度共有的优势种有：齿吻沙蚕、异蚓虫、巴林虫、不倒翁虫、黑口滨螺、粗糙滨螺和弧边招潮。

潮间带生物的平均栖息密度分别为 348 ind./m<sup>2</sup>和 136 ind./m<sup>2</sup>，季节比较以春季>秋季。潮间带生物的平均生物量分别为 37.83 g/m<sup>2</sup>和 30.21 g/m<sup>2</sup>，季节比较以春季>秋季。

根据 Shannon-Wiener 种类多样性指数( $H'$ )、Pielous 均匀度指数( $J'$ )、Margalef 种类丰富度指数( $d$ )和 Simpson 优势度指数( $D$ )统计，潮间带生物种类丰富度指数  $d$  值，春季 (4.82) < 秋季 (5.23)，均匀度指数  $J'$  值秋季 (0.72) > 春季 (0.67)，种类多样性指数  $H'$  值秋季 (3.38) < 春季 (3.53)，Simpson 优势度指数  $D$  值秋季 (0.18) < 春季 (0.19)。

#### (6) 鱼卵、仔稚鱼

春秋两季共出现鱼类浮游生物 21 科 30 属 41 种 (含未定种)。其中春季为 26 种 (含未定种) (鱼卵 15 种、仔稚鱼 17 种)，秋季记录 24 种仔稚鱼 (含未定种)。

主要种类春季是鲱科的小沙丁鱼卵和仔稚鱼，秋季是鰕虎鱼科和小公鱼属仔稚鱼。

数量上，春季，鱼卵和仔稚鱼总个体数平均分别为 24.0 ind/100m<sup>3</sup> 和 177.1 ind/100m<sup>3</sup>。秋季，仔稚鱼平均数量 73.9 ind/100m<sup>3</sup>。

分布上，春季，鱼卵 (0~136.0 ind/100m<sup>3</sup>) 密集区出现在测区东北部水域。仔稚鱼 (0~900 ind/100m<sup>3</sup>) 以测区北部内湾水域丰度最高。仔稚鱼 (3.3~25.8 ind/100m<sup>3</sup>) 密集区位于测区湾内东部水域。秋季，仔稚鱼 (0.8~370.6 ind/100m<sup>3</sup>) 以调查区东南部水域密度最高。

本调查区仍有多种鱼类在此繁殖。但从所获的鱼卵和仔稚鱼的种类看，绝大多数种类为浅海小型鱼类。

#### (7) 游泳动物

春秋两季拖网调查共鉴定游泳动物 118 种，其中鱼类 61 种，虾类 20 种，蟹类 26 种，虾蛄类 4 种，头足类 7 种。春季调查共鉴定游泳动物 71 种，包括

鱼类 35 种；秋季调查共鉴定游泳动物 87 种。

调查海域春秋两季平均渔业资源重量和尾数密度分别为 340.11 kg/ k m<sup>2</sup>和 27402ind./ k m<sup>2</sup>。其中，鱼类为 153.87kg/ k m<sup>2</sup>、14295 ind./ k m<sup>2</sup>，虾类为 12.72 kg/ k m<sup>2</sup>、4838 ind./ k m<sup>2</sup>，蟹类 161.57kg/ k m<sup>2</sup>、7092ind./ k m<sup>2</sup>，虾蛄类为 5.27 kg/ k m<sup>2</sup>、907 ind./ k m<sup>2</sup>，头足类为 6.69kg/ k m<sup>2</sup>、272ind./ k m<sup>2</sup>。

在优势种的组成上两个季度也有明显的区别，春季只有花鲢为优势种，秋季优势种类增加，且蟹类的优势度增加，日本蟳和锯缘青蟹成为秋季的优势种类。

春季渔获物重量多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 1.55，丰富度指数 ( $D$ ) 均值为 1.49，均匀度指数 ( $J'$ ) 为 0.64；尾数多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 1.91，丰富度指数 ( $D$ ) 均值为 2.46，均匀度指数 ( $J'$ ) 为 0.83。

秋季渔获物重量多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 1.82，丰富度指数 ( $D$ ) 均值为 2.27，均匀度指数 ( $J'$ ) 为 0.61；尾数多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 2.07，丰富度指数 ( $D$ ) 均值为 3.13，均匀度指数 ( $J'$ ) 为 0.69。

### 10.2.7 红树林现状调查与评价

根据海洋三所 2019 年的调查分析鉴定结果，共记录到秋茄、桐花树、白骨壤、老鼠筋 12 种滨海植物。整个区域潮间带主要分布红树林植物，以秋茄和桐花树最为常见，有少面积的白骨壤，老鼠筋较为少见。植被密度以互花米草群落最高，桐花树植株密度次之，秋茄林植株密度相对最小。秋茄株高在 1.86~3.87 m 之间，桐花树株高在 0.86~1.80 m 之间，互花米草株高为 1.65 m，小于秋茄植株，与桐花树植株相当。秋茄林植株基径在 3.46~6.85 cm 之间，桐花树基径在 2.03~3.92 cm 之间。秋茄群落生物量在 28.9~150.6 T ha<sup>-1</sup> 之间，主要与植株密度变化相关。桐花树群落生物量在 16.9~41.83 T ha<sup>-1</sup> 之间，桐花树群落生物量与植株密度大小关系不大，主要植株个体大小影响（株高和基径）。互花米草生物量估算为 21 T ha<sup>-1</sup>，小于红树林群落。

调查 18 个站位获得的潮间带底栖生物样品共记录到 8 门 28 科 56 种。潮间带底栖生物平均栖息密度为 205.63 ind m<sup>-2</sup>。水平分布上，以 T2 断面最高，其各调查站位均以软体动物为主；其他各断面间密度差异不大，以软体动物和节

肢动物为主。不同潮位垂直分布上，T1 和 T2 断面表现为外滩和林外生境（互花米草和光滩）底栖生物密度大于内滩和中滩；其他调查断面无明显分布规律。潮间带底栖生物平均生物量为  $37.11 \text{ g m}^{-2}$ ，各调查站位均以节肢动物和软体动物生物量为主。水平分布上，以 T3 和 T5 断面底栖动物生物量较其他各断面低。西方村断面（T1）底栖动物组成较为丰富，物种分布较为均匀。

2024 年补充调查，调查区域植被为人工秋茄林，分布面积约 21.2 亩。调查记录到秋茄、桐花树、互花米草和南方碱蓬等 4 种滨海植物。植被以秋茄群落为主，桐花树零星分布于秋茄林下及林缘，互花米草斑块分布于秋茄林内空斑及林缘，南方碱蓬零星分布于秋茄林内侧区域。秋茄林分布主要分为两个集中分布区，北侧红树林（M1~M3 站位）秋茄植株密度、株高、基径、胸径等参数均高于南侧红树林（M4~M7 站位）。此外，红树林空斑和林缘区域分布有互花米草约 1.2 亩，对现有红树林及周边滩涂都存在入侵风险，应予以关注。

### 10.2.8 鸟类现状调查与评价

根据 2022 年 9 月和 11 月开展的两次鸟类调查，在调查区记录鸟类 75 种，隶属 7 目 18 科，项目区域鸟类调查记录种数约占泉州湾鸟类记录种数的 18%。

调查区域秋季水鸟的种类和数量动态变化大。水鸟以迁徙候鸟为主，因此水鸟的种类和数量在时间上的分布是不均匀的，对应于水鸟迁徙特点而呈现低谷到高峰趋势。秋季之初水鸟的多样性是一个明显的低谷，而秋季之末和冬季则是一个高峰。滩涂水鸟的主要种类为鸕鹚类、雁鸭类和鸥类，其次为鹭科鸟类。

调查范围内存在着水鸟类群的栖息地、觅食地等敏感生境，但尚未发现有水鸟繁殖地。其中滩涂湿地对于鸕鹚类鸟类，红树林对于鹭科鸟类，潮水沟、坑塘和有湿地植被分布的浅滩水域对于雁鸭类，都是非常重要的栖息生境。

本调查区域相对于泉州湾湿地水鸟资源，水鸟类群种类和密度均不占优。项目区相邻着泉州湾河口湿地省级自然保护区桃花山海滨水禽功能区和泉州湾湿地自然保护区，拥有大面积浅海滩涂区和山体植被区，生境的替代性强，鸟类可以自然迁移至周边外围另觅并能找到相似的生存环境。

### 10.2.9 陆域生态环境现状调查与评价

根据项目选址意见书项目用地总面积 46.4625 h m<sup>2</sup>，其中农用地 5.134 h m<sup>2</sup>（耕地 0.0245 h m<sup>2</sup>、林地 2.0464 h m<sup>2</sup>、其他农用地 3.0631 h m<sup>2</sup>）、建设用地 41.2548 h m<sup>2</sup>、未利用地 0.0787 h m<sup>2</sup>；根据用海预审项目申请用海总面积未 20.4436 h m<sup>2</sup>，其中桥梁用海 20.2127 h m<sup>2</sup>，施工栈桥用海 0.2309 h m<sup>2</sup>。项目总面积为 66.9061 h m<sup>2</sup>。

公路沿线主要涉及建设用地、农用地（耕地、林地及其他农用地）及未利用地；涉及的生态系统为农田生态系统、湿地生态系统、森林生态系统和城镇生态系统；评价区内的生态系统主要为城镇生态系统，占评价区总面积的 68.37%，其次为湿地生态系统和森林生态系统，分别占评价区总面积的 13.38 和 9.9%，农田生态系统占比较小，仅为 8.35%。评价区内对生态环境质量起到重要作用的森林生态系统面积相对较小，仅占评价区总面积的 9.9%。

根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（2023 年 7 月）于 2023 年 5 月的实地调查并结合相关资料统计，项目影响评价区维管植物有 23 科 36 属 90 种(含亚、变种)，其中蕨类植物 3 科 3 属 3 种，被子植物 20 科 33 属 87 种。在洛阳江沿岸滩涂高潮位泥滩零星分布秋茄树部分区域有互花米草群落，另有少量南方碱蓬、毛马齿苋、番杏、铺地黍小藜、银胶菊等耐盐植物。

### 10.2.10 大气环境质量现状调查与评价

百崎通道工程位于丰泽区、台商投资区，依据《2022 年泉州市城市空气质量通报》，本项目所在丰泽区、台商投资区 2022 年达标天数比例分别为 96.4%、98.9%，首要污染物均为臭氧。

### 10.2.11 地表水环境质量现状调查与评价

白奇小溪、百崎水塘各点位的各因子监测结果均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准；白奇小溪、百崎水塘各监测点位底泥质量均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值的要求。

## 10.2.12 声环境质量现状调查与评价

根据监测结果分析，白奇村、下埭村距道路 35m 处、泉州丰泽海事处、海星小区 3 栋第二排、泉州一中、海星小区 16 栋、下埭村（工程边界 200m 外）等敏感点的噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}$ 、昼间 $\leq 50\text{dB}$ ）；下埭村邻道路第一排、海星小区 3 栋邻道路第一排、香槟国际 2 号楼第一排、海丝中央法务区等敏感点的噪声均符合其 4a 类标准（昼间 $\leq 70\text{dB}$ 、昼间 $\leq 55\text{dB}$ ）。

根据监测结果分析，海湾大道距道路中心线 20m、30m、40m、60m 的交通噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准（昼间 $\leq 70\text{dB}$ 、昼间 $\leq 55\text{dB}$ ），海湾大道距道路中心线 80m、120m 符合其 2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}$ 、昼间 $\leq 50\text{dB}$ ）；丰海路距道路中心线 30m、40m、60m 的交通噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准（昼间 $\leq 70\text{dB}$ 、昼间 $\leq 55\text{dB}$ ），丰海路距道路中心线 80m、120m、200m 的交通噪声符合其 2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}$ 、昼间 $\leq 50\text{dB}$ ）。

## 10.3 主要环境影响评价结论

### 10.3.1 海洋水动力环境影响评价结论

数模预测结果表明，大桥建成后，流速变化影响范围主要在桥位线南北约 200m 范围内，涨落潮时，墩前水流流态基本不变，涨落潮流通过桥墩后流向略有偏转；主桥墩之间及其邻近桥墩之间水域涨落潮流速略有增加，部分桥墩南北侧水域平均流速略有减小，总体而言流速变化范围内平均流速增减幅度不大，在 $\pm 0.06\text{m/s}$ 之内。

大桥建设对湿地保护区核心区、缓冲区潮流流速流向基本上无影响，主桥墩之间的航道水域涨落潮流速增加约  $0.01\sim 0.03\text{m/s}$ ，流向变化约  $-1\sim 1^\circ$ 。

大桥建设将减少洛阳江大潮纳潮量约  $2\text{万 m}^3$ ，减少率  $0.024\%$ ，减少量不大。

### 10.3.2 冲淤环境影响评价结论

大桥建成后，流速变化影响范围主要在桥位线南北约 400m 范围内，涨落潮时，墩前水流流态基本不变，涨落潮流通过桥墩后流向略有偏转；主桥墩之间及其邻近桥墩之间水域涨落潮平均流速略有增加，主桥墩及其东西侧过渡墩南北侧水域涨落潮平均流速有所减小，总体而言流速变化范围内平均流速增减幅度不大，在-0.1~0.06m/s 之间。

大桥建设对洛阳江湿地保护区潮流流速流向影响较小，主桥墩之间的航道水域涨落潮流速增加约 0.01~0.03m/s，流向变化约-1~1°。

大桥建设将减少洛阳江大潮纳潮量约 2 万 m<sup>3</sup>，减少率 0.024%，减少量不大。

### 10.3.3 海域水环境影响评价结论

施工期悬浮泥沙入海的影响：大桥桩基施工入海悬沙主要在施工点南北侧海域随涨落潮流扩散，大于10mg/l的悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约300m。桩基施工悬沙浓度影响范围，大于10mg/l的包络面积为0.424km<sup>2</sup>，大于100mg/l的包络面积为0.166km<sup>2</sup>，大于150mg/l的包络面积为0.134km<sup>2</sup>。

运营期海洋污染物主要为雨水冲刷桥面产生的初期雨水，其污染特征为SS和油类，但含量较小。桥面径流进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着海水的冲刷搅动将很快在整个断面上混合均匀，其对海域的污染贡献微乎其微。因此，运营期桥面污水对海洋生态影响较小。

### 10.3.4 沉积物环境影响评价结论

整个桥梁施工过程中产生的悬浮泥沙主要来源于现有海域表层沉积物本身，对现有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积环境的变化。

由于桥梁工程属非污染型项目，工程建成后向海洋水体中排放的污染物数量很少，主要是雨水冲刷桥面产生的初期雨水。初期雨水得到收集并最终排入市政管网，桥面污水对海域沉积物基本不造成影响。对海域沉积物可能造成大

的影响的环节是环境风险的事故排放，船舶从桥墩下穿行过程中可能发生船舶撞击桥墩的事故，随之可能引发船舶油泄漏污染。使沉积物中有毒有害物质的含量大幅度抬升，对沉积物环境造成很大的影响。所以要加强管理，并制定好应急预案，以期把事故产生的影响和破坏降至最低。

禁止运输危险品车辆通行。

### 10.3.5 海洋生态环境影响评价结论

#### (1) 对浮游生物的影响分析

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。悬浮泥沙对此范围内的浮游生物的生长繁殖产生一定的干扰，导致生物量下降，但悬浮泥沙最多在持续 6-7 小时一个潮周期后基本落淤完毕，持续影响时间不长。每天停止作业后，由于潮汐作用，会将外海的浮游动植物带入工程区及其附近海域，使工程区浮游动植物得以补充。因此，本工程产生的入海悬浮泥沙不会对浮游生物造成长期、显著的不利影响。

#### (2) 对游泳生物的影响分析

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。在此水域范围内，部分鱼卵、仔鱼可能因高浓度的含沙量而死亡，成鱼虽可以回避，但部分幼体仍难逃厄运。而这种影响是暂时的，持续时间不长，随着每天停止作业而消失。因此，悬浮泥沙入海将对鱼类产生一定影响。而虾蟹类因其本身的生活习性，大多数对悬浮泥沙有较强的抗性。因此，悬浮泥沙入海对虾蟹类的影响不大。

本项目施工期间施工机械噪声对施工区邻近海域中的鱼类将产生一定的影响，对噪声敏感鱼类可能会受到惊吓而远离大桥施工现场。

#### (3) 桥墩对底栖生物的影响分析

本工程的桥梁承台桩基施工将永久性地占用一部分海域，面积约 0.8472hm<sup>2</sup>，直接占海将造成占用区域内底栖生物全部损失。施工过程中施工栈

桥临时占用海域面积约 0.0045hm<sup>2</sup>，会造成施工期间占用区域内底栖生物的丧失，但随着施工期结束，施工栈桥拆除，底栖生物又将得到恢复。此外施工期扰动海床，造成周围泥沙再悬浮激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋周围的底栖生物，对部分底栖生物的繁殖和生长造成影响，但具有行动能力的底栖生物则可能主动逃窜回避从而免遭受损。根据底栖生物的调查结果，评价海域没有发现珍稀、濒危的底栖生物，并且影响范围有限。因此本工程建设对海域底栖生物生物量、密度、种群结构等不会产生大的影响。

#### (4) 污水对海洋生态环境的影响分析

施工期施工污水主要来自施工人员生活污水和施工废水。施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。施工废水收集后，经沉淀池沉淀处理后，尽量回用，不得排海，施工结束后推平。因此，施工期施工污水基本不会对工程区附近海域的海洋生态环境产生影响。

运营期海洋污染物主要为雨水冲刷桥面产生的初期雨水，其污染特征为 SS 和油类，但含量较小。根据国内的环境影响评价和监测经验，桥面径流进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着海水的冲刷搅动将很快在整个断面上混合均匀，其对海域的污染贡献微乎其微。因此，运营期桥面污水对海洋生态影响较小。大桥运营后须配备专业队伍负责大桥的日常维护与管理，采用先进清扫设备对桥面实施保洁。

### 10.3.6 海洋生物资源损失评估

本工程导致的海洋生物资源量的损失主要包括三个方面：一是工程建设对底栖生物的影响，包括桥墩占用海域导致底栖生物永久性消失和施工悬浮泥沙沉降对工程周边底栖生物的扰动和掩埋，二是桥梁基础施工期间悬浮泥沙导致海洋生物资源的损失，三是纳潮量减少导致的海洋生物资源的损失。

(1) 桥墩承台占海每年造成的底栖生物损失量为 0.29t，施工栈桥占海每年造成的底栖生物损失量为 0.002t，合计工程每年造成的底栖生物损失量约 0.31t。

(2) 施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵  $4.93 \times 10^5$  粒、仔稚



鱼  $2.58 \times 10^6$  尾、游泳动物 262.86kg、浮游动物  $3.02 \times 10^8$  个、浮游植物  $4.85 \times 10^{13}$  个。

(3) 纳潮量每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵  $4.80 \times 10^3$  粒、仔稚鱼  $2.51 \times 10^4$  尾、游泳动物 6.80kg、浮游动物  $2.89 \times 10^6$  个、浮游植物  $4.63 \times 10^{11}$  个。

(4) 工程造成的底栖生物经济损失为 5.77 万元，悬浮泥沙入海造成的海洋生物经济损失为 81.93 万元，纳潮量损失造成的海洋生物经济损失为 2.74 万元，因此本工程造成的海洋生物经济损失即所需的海洋生物经济补偿估算约为 90.44 万元。

### 10.3.7 声环境影响评价结论

#### 施工期：

①施工场界噪声极易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，特别是夜间超标情况较严重。

②本项目与西岸的海星小区、香槟御名苑、香槟国际、泉州一中，东岸沿线的下埭村、白奇村等环境敏感点距离较近，在施工过程中对该路段沿线敏感点造成一定影响。因此必须采取严格措施，最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。

③项目施工期噪声对鸟类有一定影响，这种影响将随着施工结束而停止，因此，这些影响不会对周围鸟类生存产生威胁，是可以接受的。

④施工期施工机械噪声对项目所在海域中的海洋生物将产生一定的影响，对噪声敏感鱼类可能会受到惊吓而远离大桥施工现场，但鱼类生殖期对振动较敏感，工程施工将影响其生殖洄游、产卵繁殖，因此，施工期应尽量避免 4-6 月份渔业繁殖期。

⑤本项目建设周期 36 个月，但对某一特定路段而言其施工时间要短得多，且高噪声主要出现在路基施工阶段，随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的。

#### 营运期：

##### (1) 各路段预测结果

①在营运期 2028 年昼夜噪声、2034 年昼夜噪声、2042 年昼间噪声在丰海路两侧道路边界线外即可满足 4a 类标准，2042 年夜间噪声在道路边界外 3.5m 处可满足 4a 类标准；2028 年、2034 年、2042 年昼间两侧道路边界线外 20.5m、29.5m、32.5m 可满足 2 类标准，夜间满足 2 类标准的距离在道路边界线外 31.5m、33.5m、38.5m。

②在营运期 2028 年、2034 年、2042 年海湾大道两侧道路边界线外昼夜噪声即可满足 4a 类标准；2028 年昼间噪声在道路边界外即可满足 2 类标准，2028 年、2034 年昼间噪声在两侧道路边界线外 18.8m、27.8m 处可满足 2 类标准，2028 年、2034 年、2042 年夜间满足 2 类标准的距离在道路边界线外 17.8m、25.8m、31.8m。

③在营运期 2028 年、2034 年、2042 年百东大道两侧道路边界线外昼夜噪声即可满足 4a 类标准；2028 年、2034 年昼间噪声在道路边界外即可满足 2 类标准，2042 年昼间噪声在两侧道路边界线外 18m 处可满足 2 类标准，2028 年、2034 年、2042 年夜间满足 2 类标准的距离在道路边界线外 12m、18m、25m。

## (2) 敏感点预测结果

本工程沿线共 13 个声环境保护目标，部分保护目标包含声环境 2 类区、4a 类区，共 22 个预测点。叠加现状本底噪声后，近期本工程噪声预测值昼间、夜间分别为 55.8~63.1dB(A)、45.9~53.1dB(A)，中期噪声预测值昼间、夜间分别为 56.0~63.7dB(A)、46.0~53.7dB(A)。对照相应标准，近期、中期 4a 类区无超标保护目标，近期 2 类区共有 5 处保护目标超标 0.1~1.8dB(A)，中期 2 类区共有 6 处保护目标超标 0.1~2.4dB(A)。工程设计远期随着车流的增长，噪声较近期、中期有所增加。

### 10.3.8 大气环境影响评价结论

#### 施工期：

##### (1) 沥青烟对环境空气影响分析

本项目沥青外购，沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。

##### (2) 施工场地扬尘影响分析

项目在施工期间的路基开挖填筑、土石搬运、物料装卸产生的扰动扬尘、

风吹扬尘和逸散尘将会对西岸的海星小区、香槟御名苑、香槟国际、泉州一中，东岸沿线的下埭村、白奇村等造成影响，因此，本项目在施工过程中洒水作业应保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应该经常洒水防治粉尘一般每天洒水 2~3 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。在采取各项环保措施后，施工扬尘对项目周边敏感点的影响可大大减轻。

### （3）施工道路扬尘影响分析

土石方、物料、垃圾运输来往本项目所在地将产生道路二次扬尘污染，因此，应加强对施工车辆的管理，对于运输土方的车辆要求采取加盖篷布或对道路进行洒水防护；施工工地出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员进行冲洗和监管，禁止运输车辆带泥上路。采取以上措施后，施工材料的运输对沿线居住环境的影响较小。

### （4）堆场扬尘影响分析

本项目表土堆场周边设置 2.5m 以上高的围挡并用绿网覆盖，在采取各项环保措施后，扬尘对周边环境影响相对较小。

### （5）砼拌合站粉尘

砼拌合站在进料及拌合过程中易产生粉尘。依据类比调查，在 200m 外基本能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准要求。因此为避免砼拌合站粉尘对周边村民的影响，拌合站料场应至少设置顶棚+三面围挡、混凝土搅拌机应自带除尘器，同时通过加强施工管理、加强洒水降尘等措施减少对沿线敏感点的粉尘污染。在采取各项环保措施后，拌合站粉尘对周边环境影响较小。

### （6）施工机械和施工车辆废气

本项目施工机械及运输车辆排放的尾气含有少量烟尘、NO<sub>2</sub>、CO、THC（总烃）等污染物；本项目施工线路短，且施工机械和运输车辆分布较为分散，其尾气表现为间歇性流动无组织排放，其影响也较分散和暂时的。通过加强管理和落实环保防治措施，可有效减少施工机械的大气污染。

### 运营期：

本项目建成通车后空气污染主要是机动车尾气排放，呈线性排放。机动车尾气中主要污染物为 CO、NO<sub>2</sub>，随着与路中心线距离的增加，CO、NO<sub>2</sub> 的日平均浓度随之降低。项目区域地势相对平缓开阔，扩散能力较好，结合地形地貌、气候条件等因素，加之汽车尾气排放标准及相关产品、工艺的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，道路对沿线空气质量带来的影响将随之减少，因此营运期汽车尾气对沿线区域环境空气质量影响较小。

### 10.3.9 地表水环境影响评价结论

#### 施工期：

本项目施工生产废水主要来自施工场地以及砼拌合站，包括汽车机械设备冲洗含油废水以及混凝土转筒和料罐冲洗废水等，其中施工机械和车辆的冲洗废水主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质。

生产废水经沉淀后回用于场地冲洗和降尘，且施工活动为短暂行为，因此总体上看，施工废水对周边水环境的影响较可以控制。

#### 营运期：

本项目营运期对水环境的影响主要为路面雨水径流对水环境的影响。本项目拟于东岸、西岸各设置 3 座初期雨水收集池，加之道路表面径流是短期和暂时的，因此对周边水环境影响很小。

### 10.3.10 固体废物影响结论

项目施工产生的固体废弃物主要包括施工人员的生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾以及桥梁桩基施工过程中排出的少量渣土和钻孔泥浆等。施工结束后施工钢便桥进行拆除，并运送至陆域，充分回收利用，及时恢复海域原貌。

运营期产生的固体废物数量较少，主要包括：桥面日常维护过程中产生的清扫物、废弃路面材料，收集后运送至垃圾填埋场进行处理，大桥管理单位应做好日常维护过程中产生的固体废物的回收工作，不得将固体废物弃置周边海域中。

只要加强管理，认真落实报告书提出的各项处置固体废物的环保措施，则施工期和运营期固体废物对周边环境影响不大。

### 10.3.11 泉州湾河口湿地的影响结论

百崎通道跨越重要湿地，横跨长度 1.4km，涉及重要湿地 14.4486hm<sup>2</sup>（含永久和临时），其中永久占用重要湿地 12.3844hm<sup>2</sup>，临时占用重要湿地 2.0642hm<sup>2</sup>；涉及一般湿地 8.9951hm<sup>2</sup>，其中永久占用一般湿地 8.1194hm<sup>2</sup>，临时占用一般湿地 0.8757hm<sup>2</sup>。泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体评价为中低度影响，属于可接受范围。项目建设应严格按照“三同时”进行，在采取各项保护措施，落实各项水库水质保护工程措施和管理措施的前提下，从湿地生态功能评价，工程建设是可行的。

本工程位于泉州湾河口湿地省级自然保护区中部，以过江桥梁形式跨越保护区，横跨保护区距离约 1.5km（桩号路段 YK2+670 至 YK4+145）。项目报批红线占用保护区面积 11.0669h m<sup>2</sup>，其中桥墩实际占用 0.7133h m<sup>2</sup>，施工临时占用 2.0614h m<sup>2</sup>。项目永久占用及临时占用均未涉及保护区核心区或缓冲区范围，未涉及占用红树林面积。综合各项评价指标，评价本项目建设对自然保护区生物多样性影响，为中低度影响。同时，项目的建设及实施只要在严格执行环保“三同时”制度、严格落实本报告所提出的减缓影响的具体措施前提下，将其对自然保护区生物多样性不利影响降低到最小程度，其对自然保护区生物多样性的影响是可以接受的。因此，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。

### 10.3.12 红树林的影响结论

工程桥墩永久占用湿地和施工栈桥桩基临时占用湿地将造成湿地植物生境面积的减少，但项目建设未占用自然保护区主要的红树林树群落面积，且红树林群落在自然保护区广泛分布，因此总体上对红树林生境基本无影响。

桥墩施工期间，悬浮泥沙大于 10mg/l 的包络面积为 0.424km<sup>2</sup>，悬沙包络线近似呈长方形状，东西向沿桥位线分布，南北向最远距桥位线约 300m。在悬沙包络线范围内无红树林分布，因此悬浮泥沙入海对红树林生境基本无影响。

### 10.3.13 鸟类的影响结论

#### （1）施工期对鸟类的影响

施工期产生的噪声以及其它人为活动会造成在距离较近的鸟类栖息觅食地活动的鸬鹚类、鹭类惊飞，使其远离影响评价区，飞往较远的适宜生境活动，项目施工结束后，将重新返回觅食。项目施工区噪声对鸥类的影响有限。项目的施工活动对候鸟迁徙的影响是暂时性地，不会对候鸟产生较大的影响。

拟建大桥仅是桥墩占用湿地面积 0.94h m<sup>2</sup>，会造成水鸟的活动觅食区域有所减少，但周边适于水鸟生活、栖息的地域较广。项目施工期可能驱赶占地区鸟类离开施工区域，但不会对其种群生存产生威胁，因此项目建设施工期对鸟类有一定影响，但是可以接受的。

施工期灯光对部分鸟类会造成一定影响。影响评价区目前未发现夜行性猛禽类为主的夜行性活动的鸟类。鸟类休息时的栖息地主要为道路旁的绿化带和乔木上，主要受到现状交通设施的发散光影响；灯光会混淆部分鸟类的迁徙路线，导致一部分鸟类迷失方向；同时，灯光也会引起鸟类栖息行为的变化。对于一些性机警的水鸟，施工期灯光的忽隐忽现会使它们感到恐惧和惊吓，从而造成鸟类生理和心理上的影响。

#### (2) 运营期对鸟类的影响

运营期噪声以及其它人为活动会对部分活动在拟建大桥附近湿地的鸬鹚类和雁鸭类会产生临时性影响，使其飞往周边相似生境活动，但不会对其生存产生威胁。鹭类均能正常活动、觅食，且它们夜间主要栖息地在桃花山一带，距离大桥较远，交通噪声对鹭类的影响是可以接受的。鸥类白天觅食于库塘和涨潮后的水面，夜间栖息在光滩区域，它们的主要活动区域距离拟建大桥较远，受到交通噪声的影响较小。鸟类为适应环境的改变，降低因噪声受到影响的程度，野生鸟类会采取了一系列的措施适应，来应对因噪声而对其产生的惊扰，因此拟建大桥在运营期对水鸟分布的影响程度会逐渐降低。

运营期交通灯光对鸬鹚类的主要觅食及栖息区域影响轻微，对鹭类的影响较小，对雁鸭类的夜宿栖息地影响有限，灯光对鸥类造成的干扰也较少。

拟建大桥灯光高度远低于迁徙的小型鸟类 300m 以下迁徙飞行的高度，因此拟建道路灯光不会对鸟类夜间栖息视觉产生眩光影响情况下，总体上运营期拟建大桥高度和灯光照明对候鸟迁徙影响较小。

### 10.3.14 对周边海域环境敏感目标的影响结论

#### (1) 对海水养殖的影响分析

本工程周边未见养殖行为。

## (2) 对习惯性航道的影响分析

拟建桥梁跨越现有后渚通海航道，通航孔按 2000T 通航标准设计，通航孔跨度为  $2 \times 168\text{m}$ ，实际设计通航净宽(满足通航净高要求范围内)为  $2 \times 135.1\text{m}$ ，满足  $2 \times 126\text{m}$  的最小通航净宽要求；通航净高为  $26.4\text{m}$ ，满足  $24.75\text{m}$  的最小通航净空高度要求。桥位及通航孔的设置能满足 2000T 客船通航要求。

大桥建成后，航道水域涨落潮流速增加约  $0.01 \sim 0.03\text{m/s}$ ，流向变化约  $-1 \sim 1^\circ$ ，大桥建设对航道水域泥沙冲淤影响很小。

## (3) 对防洪排涝的影响分析

本工程设计洪水频率为  $1/300$ （三百年以来出现的最高洪水位），受洪涝灾害影响较小。

### 10.3.15 环境风险评价结论

#### (1) 桥梁运输危化品泄露风险分析

桥梁运营期间涉及运输危化品车辆，危化品车辆在行驶过程若发生交通事故，可能引发泄漏，甚至燃爆。通过风险事故的概率的计算，本项目危险品运输车辆交通事故发生概率小于  $4.50 \times 10^{-3}$  次/a，概率很小，但存在发生的可能性。

鉴于项目营运期桥面径流量较大，且现有桥面收集管道、集水槽容量较小，为更好做好风险防控，建议禁止危险品运输车辆通行。同时应加强桥面的交通管理，加强运营设备检修及维护工作，以减少不良设备的隐患，可大大减少货物运输的对海域环境造成污染的潜在风险。

#### (2) 船舶事故溢油影响分析

百崎通道通航标准按通航 2000 吨级海轮设计，有碰撞桥墩船舶溢油风险，采用油粒子模型对船舶事故溢油及其影响进行预测，计算了 6 种工况。各工况影响到的敏感目标主要有洛阳红树林保护区、桃花山海滨水禽功能区、罴埔枪城河口湿地生态功能区、水头滩涂藻类养殖区、水头滩涂贝类养殖区、蚶江滩涂藻类养殖区、蚶江滩涂贝类养殖区等，静风时影响的敏感目标较多，NE 风和 SW 风仅影响到洛阳红树林保护区和桃花山海滨水禽功能区，溢油最短响应时间为工况二（静风低潮时溢油）的 0.5 小时。

## 10.4 环境保护措施

#### 10.4.1 减轻海域水环境污染防范措施

(1) 严格按照先进环保的施工工艺进行施工，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，承台施工应采用钢围堰后进行开挖浇注，以减少施工悬浮泥沙的产生。

(2) 钻孔桩作业时，在施工平台上设置泥浆槽、沉淀池和储浆池，用泥浆泵压送泥浆。钻孔桩产生的泥浆废水应得到足够时间的沉淀，上清液再回用于施工过程，利用钻机的反循环泥浆泵抽出含渣量较大的泥浆到钻孔平台上的沉淀池中，经沉淀后，比重较轻的泥浆由孔口自流入孔内进行循环利用，不外排。循环使用后的钻浆不得排入海域，在施工场地内临时设置泥浆池进行沉淀处理，沉淀处理后的钻渣尽量回用于路基工程填筑，不能回用的钻渣和废弃泥浆通过栈桥运送至泥浆晾晒区统一晾晒处理后运渣车运输至弃土场。沉淀池内残余的沉渣在风干后，通过挖机挖出，集中运输至弃土场处理。

(3) 施工时搭设的临时施工栈桥，应在施工结束后及时拆除，以恢复海域原貌。栈桥基础拆除时，可采用履带吊机配合振动沉拔桩机拆除。拆除栈桥时，采用钓鱼法，后退到起点的拔出方式进行拆除，边拆除，边利用原栈桥运送材料到岸上指定的位置。拆除前，及时清除钢栈桥上的材料、杂物和工具，防止飞出伤人。

(4) 施工中混凝土搅拌和预制件生产过程中产生的废水应集中收集，并设置沉淀池处理后回用于砂石材料的冲洗等。施工机械和车辆的冲洗废水应进行隔油及沉淀处理，可循环用于车辆冲洗及用于施工场地抑尘、洒水、路面养护等，严禁排入海域。

(5) 浅水区基础施工应尽量选择低潮露滩时施工，以减少泥沙的入海量。避免在雨季、台风等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险，同时可减少沙土的冲刷流失量，并尽量缩短施工对海水水质影响的时间尺度。

(6) 施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。施工场地配套建设生活污水处理设施将污水处理达到一级排放标准后回用于施工场地洒水或绿化用水，严禁施工场地生活污水直接进入周边海域或水体。施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤



等，尽量减少产生生活污水的数量。

(7) 施工船舶含油污水和生活污水经船载污水收集装置收集后，由海事部门认可的有资质的单位统一接收处理，禁止排放入海。

(8) 遇到大雾、台风等极端恶劣天气期间，建议封闭大桥，以免翻车、车辆掉落等事故发生，导致海域水环境受到污染。

(8) 鉴于项目营运期桥面径流量较大，且现有桥面收集管道、集水槽容量较小，为更好做好风险防控，建议禁止危险品运输车辆通行。

#### **10.4.2 减轻海洋生态环境影响的措施**

(1) 工程施工期应采用先进的施工工艺控制悬浮泥沙入海，钻孔灌注桩施工作业采用钢围堰施工方法，严格执行水污染防治措施，尽可能减少悬浮泥沙入海量，从而减少对海洋生态环境的影响。

(2) 基础施工应尽量缩短工期，尽量避开鱼类繁殖季节，减少由于基础施工过程对海域生态环境造成的损害。

(3) 施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

(4) 对中华鲟及中华白海豚应加强观测，施工过程中若发现应采取驱赶措施。

#### **10.4.3 噪声污染防治措施**

##### **施工期：**

(1) 水下噪声：施工期间必须严格控制持续施工时间，同时必须做好中华白海豚的活动观测，确保工程区附近没有它们活动的迹象，才能开始水下作业；一旦发现有中华白海豚等海洋生物靠近施工区域，应立即停止施工；可进行驱赶，待其离开后才能重新开始施工。打桩施工时，采取缓启动打桩，打桩噪声声级均匀增加，让海洋生物在缓启动过程中有时间逃离打桩区域，以降低打桩噪声对海洋生物突然的伤害。

(2) 尽量避免多台机械同时施工；为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，施工营地应与高强噪声作业场所保持一定的距离。

(3) 尽量选用低噪声、低振动的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养。

(4) 合理安排作业时间，尽量避免夜间施工，尽量避免在中午（12:00 至 14:30）和夜间（22:00 至 6:00）从事打桩等高噪声作业。

(5) 选择主要运输道路应尽可能远离村镇、居民区等敏感点，如确实无法避开，在敏感点道路上的施工运输车辆限值车速在 20km/h 左右，降低施工运输车辆噪声。

(6) 施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理。

#### **营运期：**

(1) 敏感点工程降噪措施

a、滨海街 BZK0+830~BZK1+100 两侧设置 730×2m 声屏障；

b、主线右幅 YK4+500~YK5+200 左侧设置 700m 声屏障；

c、海湾大道 K19+000~K19+520 高架左侧安装 520m 声屏障；

d、金屿大桥 K4+130~K4+300 左侧安装 170m 声屏障；

并预留金额为香槟国际、泉州市人民检察院技侦综合大楼（在建）、香槟御豪苑、海星小区、莲花中心（在建）、荣誉酒店（在建）、海悦中心、和富中心、海丝中央法务区安装隔声窗。

(2) 对于营运中期环境噪声预测结果超标的敏感点采取一定的工程降噪措施，优先采取声屏障的降噪措施，对于超标严重和距离较远的敏感点辅之以隔声窗等措施以保证室内环境达标。其他敏感点选择代表性的进行跟踪监测，视监测结果采取必要的声环境保护措施。

(3) 对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

(4) 加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则；

(5) 经常养护路面，保证拟建公路的良好路况。

(6) 为尽量减少伸缩缝的噪音，在设计阶段应优化伸缩缝的设置，营运期应加强桥梁尤其是伸缩缝的保养，尽量减少对附近居民生活的影响。

(7) 加强工程征地范围内可绿化地段的绿化工作。

(8) 百崎互通东南侧地块规划为居住用地，开发商在建筑设计时应结合节能设计要求及按照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）的要求，以确保室内具有较好的声环境；朝向道路的门窗采用有足够隔声量的通风隔声窗，或者符合国家标准的新材料门窗（铝合金窗、彩钢合金窗、碳纤维门窗等）；将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑面向道路的一侧，以消除或减弱交通噪声的影响。

(9) 营运期穿越保护区桥梁段禁止鸣笛。

#### 10.4.4 大气环境保护措施

##### 施工期：

(1) 拌合站料场至少采取顶棚+三面围挡，混凝土搅拌机应配备除尘器。

(2) 市区和居民区密集路段的工地应当设置高度不小于 2.5m 的封闭围挡；一般路段的工地应当设置高度不小于 2m 的封闭围挡。

(3) 按照要求设置施工围挡，围挡四周每隔 1.5~2m 设置 1 个雾化喷头，扬尘较大的施工现场应配备风送式喷雾机不定期实施喷洒作业进行压尘。

(4) 施工场地进出口及弃土场进出口必须设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施。

(5) 进行易产生粉尘的施工作业时，应当采取围护、遮挡和喷雾等防止扬尘措施。

(6) 破路施工土方开挖后应将开挖出的土方应集中堆放，裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施；暂时不能清运的土方和建筑垃圾，必须按规定要求有序堆放，并采取固化、覆盖等扬尘防治措施。

(7) 施工现场渣土运输车辆应采用密闭车辆，车辆离场时保证密闭措施到位，不得冒装，防止运输中“抛、洒、滴、漏”影响周边环境。

(8) 表土临时堆场应设置合理的挡墙、截排水沟等防护措施，表土堆置应采取覆盖防尘网等降尘措施。

(9) 施工场地应设置合理的挡墙、截排水沟等防护措施，土石方堆置应采取覆盖防尘网、设置喷雾等降尘措施。

##### 运营期：

- (1) 运载容易产生扬尘物品的车辆，必须对其运载货物进行覆盖保护；
- (2) 路面、护岸应及时保洁、清扫、洒水，尽量减少车辆通过时产生的扬尘
- (3) 应严格按照设计要求加强道路两侧绿化，种植能有效吸收 CO、NO<sub>2</sub> 等污染气体的树木。

#### 10.4.5 地表水环境保护措施

##### 施工期：

(1) 应明确施工工艺、环境污染的责任方。施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。

(2) 施工开挖应尽量避免雨水期，同时对施工场地内堆放的多余土石方和建筑材料进行必要的遮盖，建筑材料采用仓库堆存。

(3) 施工结束后及时拆除临时施工栈桥。

(4) 土石方尽量回填；施工场地需设置排水沟、排水沟渠和沉淀池。

(5) 施工机械、汽车等冲洗和保养应做到选择合适的地点进行，同时要防止油料的泄漏，避免对周边水体造成影响；施工场地设置简单隔油和混凝沉淀池，砂石料冲洗废水经沉淀处理后，清水回用；施工材料堆场、钢筋加工厂废水设置隔油隔渣沉砂池，处理后的水可以利用于运输路线洒水或再回用。

(6) 施工营地产生的施工生活污水经化粪池预处理，定期抽运至污水处理站处理，不单独外排。

##### 营运期：

(1) 加强对道路货物运输的管理，为更好做好风险防控，建议禁止危险品运输车辆通行。如果遇到运载危险品的车辆上路时，应及时通知有关管理部门。

(2) 道路建设时应严格按照设计要求，完善各种市政管线的建设，使道路营运后，冲刷路面的雨水能够进入雨水管道。定期检查道路的排水系统，确保排水系统畅通。

(3) 除东海互通 A 匝道桥之外其他海中桥梁桥面采用集中排水方式，在

桥梁翼缘设置纵向排水管，向东西两岸方向排放，两岸各设置 3 座事故池。

(4) 公路营运应制定相应的应急预案，在事故突发的初期，首先考虑对泄漏的液体物进行集中收集，避免因油料、有毒有害化学品等泄漏，导致受污染的水进入水体。

#### 10.4.6 防治固体废弃物污染影响的措施

(1) 土石方综合利用：建筑垃圾应统一收集后加以利用；施工场地内实行减量化，减少弃方产生量；桩基泥浆、承台围挡设施淤泥，经过滤箱过滤，集中于干化场翻晒，实行减量化，减少弃方产生量。

(2) 生活垃圾应及时收集，在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱，生活垃圾收集后及时由环卫部门统一送垃圾填埋场处理。

(3) 施工结束后，拆除施工平台和施工栈桥，及时恢复海域原貌；拆除的固废运送至陆域处置，并尽量二次利用。

(4) 合理、合法处置弃方：①在进行回填时需尽量远地避开洛阳江边界以保证填土不会污染洛阳江及湿地保护区。土方回填后需在上方加盖绿网等防扬尘措施，避免大风天气造成扬尘污染。②合理规划运输路线、运距，避免扬尘及施工噪声、车辆噪声对周边村民产生影响。③运载弃土的车辆上方应加盖篷布，防止运输过程对道路的扬尘污染；施工场地及弃土场均应设置洗车台、沉淀池和高压冲洗设施，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，冲洗干净经检查合格后方可出场，洗车废水循环使用不外排。④鉴于现有海洋沉积物有部分指标超出含量超过国家沉积物质量一类标准，建设单位于 2023 年 11 月委托福建省东海检测技术有限公司，对超标点位中《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 规定的 45 项指标进行复测。根据复测结果，各监测点位底泥质量均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值的要求。若施工过程发现异常弃方，建设单位应确保其可满足回填、综合利用要求方可利用。

#### 10.4.7 减少对保护区及鸟类影响的保护措施

(1) 施工前，对施工人员进行湿地、鸟类、红树林等野生动植物保护方面的知识讲座与保护意识教育，提高施工人员的自觉保护意识，使其严格遵守相

关湿地和野生动植物的法律、法规。

(2) 应严格控制施工范围，对施工临时占地要及时进行生态恢复，最大限度地维护湿地完整性和生物多样性，保持湿地现有状态。

(3) 避免施工人员超施工范围惊扰野生动物和鸟类，严禁施工人员捕猎保护区内的野生动物和鸟类。

(4) 采用多孔性低噪声沥青铺设路面，严格限制车辆行驶速度，禁止鸣笛，降低运营期交通噪声对鸟类的影响。

(5) 在鸟类集中分布区域设置明显警示牌，严格限制车辆行驶速度，禁止鸣笛和使用远光灯。在桥上设置半封闭式声屏障以减少噪声影响。

(6) 限制公路两旁路灯的高度和亮度，禁止使用景观灯和强光源，公路护栏和绿化建设应兼顾遮挡路灯和车辆灯光，尽可能避免灯光照射到鸟类繁殖地，尽量减小运营期噪声和灯光对鸟类的影响。

#### **10.4.8 环境风险和应急措施**

(1) 设置施工管理机构。按照施工维护方案，保障水上通航安全和施工作业的顺利进行。遇有突发性事件时应及时向海事部门报告和请示，视情况采取相应的应急处置措施。

(2) 按规定办理施工作业手续，申请划定施工水域和安全作业区域。落实施工期间的监管措施和施工安全保障措施，在施工现场设置必要的警示装置。在施工栈桥之间的航道区域设置通航、禁锚等标志、浮灯标等设施，在施工栈桥钻孔平台设置夜间安全警示灯标志，维护通航安全，防范其他过往船舶碰撞施工栈桥、在建桥梁的风险。

(3) 运营期在桥梁通航孔及航道区域设置通航、禁锚等标志、灯浮标等设施，维护通航安全。恶劣天气(强降雨、风大于 6 级、能见度不良)，禁止船舶通过桥区，防范船舶碰撞桥梁风险。

(4) 运营期考虑到防止海上船舶失控偏航船舶直接撞击桥梁，在通航孔两侧设置独立防撞墩，独立防撞墩设置在桥墩上下游 20m 处。考虑到桥梁非通航孔较多、桥区周边存在各类小型船舶的活动，非通航孔也设置防撞设施。桥墩防撞设计要求按《公路桥梁抗撞设计规范》(JTG/T3360-02-2020)执行。

(5) 制定本项目船舶事故溢油应急预案，根据船舶事故溢油的不同级别，分别启动相应的应急响应机制和救援工作。

(6) 严禁危险品运输车辆通行百崎通道，完善桥梁全线的禁止危险品运输车辆通行等警示标志。加强桥面的交通管理和日常维护，消除安全隐患，降低减少运输车辆泄漏对海域水环境造成污染的环境风险。

(7) 设置营运期桥梁事故池，主要用于处理初期雨水以及应对桥面上发生交通事故等造成的事故泄露，防止对海洋环境造成重大影响。

#### 10.4.9 生态修复及补偿措施

(1) 大桥建成后，建议选用植被种植等生态修复手段，在生态修复时应注重树种、植物搭配，优先选择乡土植物，或适应当地环境、且不会造成生物入侵的物种，作为湿地植被修复的主要植物种类。

(2) 根据《泉州百崎通道建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告》（报批稿），本工程属于线性基础设施建设项目，大桥投影占用湿地面积为 12.3884h m<sup>2</sup>，属于丰泽区的湿地占用面积为 3.3026h m<sup>2</sup>，属于台商投资区的湿地占用面积为 9.0818h m<sup>2</sup>。因现行标准中缺乏关于重要湿地恢复费的缴纳标准，由建设单位出具湿地恢复费缴纳承诺函。泉州湾省重要湿地红树林为重要保护对象，本项目湿地恢复费参照红树林植被恢复的费用来测算。参考《湿地保护工程项目建设标准》（建标 196-2018）结合该区域的红树林种植及三年管护的实际情况，暂定湿地恢复费补偿单价为 5000 元/亩，预估本项目湿地恢复费为 92.8830 万元。具体实施应按照实际情况调整，如湿地恢复费的缴纳标准已出台，则应按相关标准实施。

根据《福建省林业局关于泉州百崎通道建设项目选址涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区省级重要湿地的意见》，福建省林业局同意该项目永久占用省级重要湿地面积 12.3844 公顷（临时占用按照国家有关规定办理），同时将紧邻泉州湾河口湿地省级自然保护区的泉州湾跨海大桥附近区域沿海滩涂作为补充地块，予以恢复重建，补充地块面积为 13.0358 公顷。

(3) 从项目周边海域海洋环境和开发利用现状综合考虑，建议本项目海洋生态补偿采用海洋生物增殖放流的方式进行实施。增殖放流自项目开工起分三

年实施。放流品种应选择当地海域传统的海洋生物物种、不造成生态危害、具有较高的经济价值、可大量人工育苗的鱼、虾、贝等品种。

## 10.5 与相关区划、规划的符合性

### (1) 与产业政策的协调性分析

根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2019 年本），泉州百崎通道为城市公共交通设施，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。

### (2) 与《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性

根据《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，以湾区为重点推进功能聚集和空间整合，推动环湾城区高品质建设特大城市，加快推进环泉州湾地区 1350 平方公里范围内高质量融合发展，并规划建设综合性交通枢纽。本工程位于洛阳江口海域，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

### (3) 与《泉州市综合交通规划修编（2014-2030 年）》的符合性

百崎通道定位为城市主干道，是泉州市环湾核心区重要的东西向快速通道，对外可通往厦门，对内串联泉州市区、台商投资区，进一步加强环泉州湾各重要功能组团的联系。线路走向与规划“交通性主干道”基本一致，符合《泉州市综合交通规划修编（2014-2030 年）》。

### (4) 与《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》的符合性

根据 2018 年《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》，本项目位于泉州湾河口湿地保护区的实验区内，该保护区主要保护对象为湿地、红树林、珍稀鸟类、中华白海豚和中华鲟等。

根据福建省林业勘察设计院 2024 年编制的《泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告书》，“泉州百崎通道工程建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响，属于中低度影响范围。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，落实生物多样性评价报告、本环评报告以及水保报告提出的保护措施和要求前提下，项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响是可以接受的，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。”



总体而言，本工程建设对泉州湾河口湿地保护区的结构与功能的影响可以接受，与《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》不冲突。

#### （5）与海洋生态红线的符合性分析

根据 2022 年 10 月获得自然资源部办公厅批复启用的福建省“三区三线”划定成果，项目用海穿越福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线。

泉州百崎通道已列入 2023 年福建省重点项目清单，已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，属于生态红线区内允许开展的线性基础设施工程。工程拟采用桥梁形式跨越洛阳江口海域，通过保护区的线路皆位于自然保护区实验区，跨海桥位区投影范围内目前没有红树林。

工程建设应加强环境管理，禁止弃渣和污水入海，采取生态措施，并按规定办理相关审批手续，接受泉州湾河口湿地省级自然保护区发展中心的监督，在此前提下，项目建设与福建省“三区三线”划定成果不冲突。

#### （6）与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

本项目位于“泉州湾河口湿地省级自然保护区”的实验区，根据福建省林业勘察设计院 2022 年编制的《泉州百崎通道建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告书》，“泉州百崎通道工程建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响，属于中低度影响范围。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，落实生物多样性评价报告、环评报告以及水保报告提出的保护措施和要求前提下，项目建设对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响是可以接受的，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。”

本工程建设与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的管理要求不冲突。

#### （7）与《泉州港总体规划（2035 年）》的符合性分析

根据《泉州市人民政府专题会议纪要》（[2021]31 号），百崎通道按 2000 T 通航标准设计。根据《泉州百崎通道工程航道通航条件影响评价报告》，百崎通道通航孔跨度为 2×168m，设计通航净宽为 2×135.1m，满足 2×126m 的

最小通航净宽要求；通航净高为 26.4m，满足 24.75m 的最小通航净空高度要求。

桥梁建设方案及通航孔设置尺寸需取得港口和航道管理部门的同意，并结合后渚港区货运功能搬迁进度，安排桥梁建设时序，妥善处理与港区及航道的关系，在此前提下，本工程与《泉州港总体规划（2035 年）》不冲突。

## 10.6 环境经济损益分析

泉州百崎通道工程建设对于完善泉州城市骨架路网布局，便捷泉州中心城区与台商投资区、高铁站衔接，缓解既有过江通道交通压力，加快台商投资区开发建设，促进泉州市跨江融合发展具有重要意义。本项目环保资金的投入将有助于减缓工程实施对环境的影响。

## 10.7 环境管理与监测计划

泉州百崎通道工程在施工期和运营期将对周边环境造成一定的影响，因此，通过实施环境管理及施工期环境监理，制定并落实建设项目环境监测计划，对项目建设施工和运营全过程进行环境管理和环境监理、监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效落实，可使项目的建设与环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

根据交环发(2004)314 号文要求，开展本项目工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。按《开展交通工程环境监理工作实施方案》(交通部)要求，制定了本项目施工期环境监理计划。

## 10.8 结论

泉州百崎通道建设符合国家产业政策，符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《泉州市综合交通规划修编（2014-2030）》等相关规划，与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》、福建省“三区三线”划定成果不冲突。工程建设将对所

在海域水文动力条件、冲淤环境和生态环境产生一定的影响。在施工阶段和运营阶段严格落实本报告提出的各项环境保护对策措施、生态补偿和修复措施、风险防范对策措施，切实落实工程的海洋环境监理和跟踪监测的前提下，工程建设所造成的海洋环境影响在可以接受的范围内，从海洋环境保护的角度考虑，项目建设是可行的。