



图 3.9-1 东埕至文渡工业区段路线方案平面示意图

(2) 南埕山至霞浦界段 (K、C) 路线方案比较

南埕山至霞浦界段路线方案平面示意图见图 3.9-2，方案比较表见表 3.9-3。

表 3.9-3 南埕山至霞浦界段路线方案比较表

序号	项目	单位	南埕山至霞浦界段		
			K 线方案 K9+700~ K22+050	C 线方案 CK9+700~CK22+489	K 方案比 C 方案增(+) 减 (-)
1	路线长度	公里	12.35	13.211	-0.859
2	土石方数量	万 m ³	115.7138	120.6878	-4.974
3	防护排水工程	m ³	96451	136599	-40148
4	软基处理	公里	2.035	2.108	-0.073
5	桥梁	米/座	3259.5/9	1771.5/3	+1488/6
6	涵洞	道	558.9/19	413.6/18	+145.3/1
7	隧道	米/座	1292/1	601/0.5	+691/0.5
8	工程造价	万元	86861.25	76192.03	+10669.22

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。

7	隧道	米/座	1292/1		1292/1
8	工程造价	万元	14720	14203	+517

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。



图 3.9-3 里下场至上下宅段路线方案平面示意图

(4) 上下宅至和尚头段 (K、E) 路线方案比较 (论述方案)

上下宅至和尚头段路线方案平面示意图见图 3.9-4，方案比较表见表 3.9-5。

表 3.9-5 上下宅至和尚头段路线方案比较表

序号	项目	单位	里下场至上下宅段		
			K 线方案 K15+000~ K17+000	E 线方案 EK15+000~EK17+400	K 方案比 E 方案增 (+) 减 (-)
1	路线长度	公里	2.0	2.4	-0.4
2	土石方数量	万 m ³	9.528	0.326	+9.202
3	防护排水工程	m ³	11262	1020	+10242
4	软基处理	公里	/	/	/
5	桥梁	米/座	1320/4	2050/2	-730/2
6	涵洞	道	93.5/2	/	+93.5/2

7	隧道	米/座	/	/	/
8	工程造价	万元	13936	21570	-7634

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。

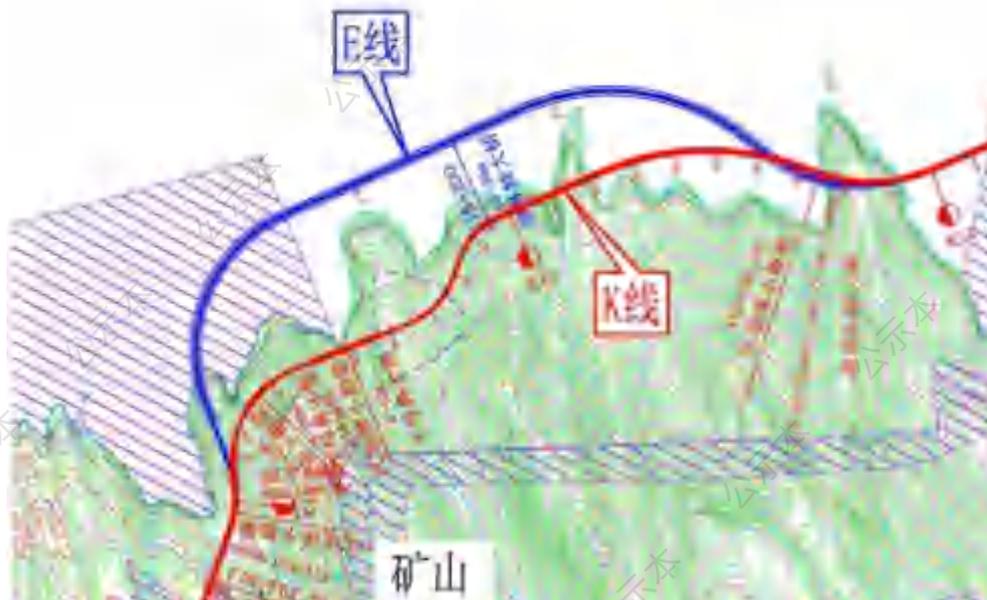


图 3.9-4 上下宅至和尚头段路线方案平面示意图

(5) 牛母鼻至青屿头段 (K、F) 路线方案比较 (论述方案)

牛母鼻至青屿头段路线方案平面示意图见图 3.9-5，方案比较表见表 3.9-6。

表 3.9-6 牛母鼻至青屿头段路线方案比较表

序号	项目	单位	牛母鼻至青屿头段		
			K 线方案 K15+800~ K17+550	F 线方案 FK15+800~FK17+800	K 方案比 F 方案增(+) 减 (-)
1	路线长度	公里	1.75	2.0	-0.25
2	土石方数量	万 m ³	8.828	24.526	+15.698
3	防护排水工程	m ³	11262	30020	+18758
4	软基处理	公里	/	/	/
5	桥梁	米/座	1620/1	650/1	+970/0
6	涵洞	道	93.5/2	132.5/3	-39/1
7	隧道	米/座	/	/	/
8	工程造价	万元	14936	11005	+3931

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。



图 3.9-5 牛母鼻至青屿头段路线方案平面示意图

3.9.2 方案比选

根据初步设计，共布设 5 条线路进行比选。与 A 线相比，K 线沿外侧平坦地势布设，挖填小，可减少土方挖填去期间产生的水土流失量，且路线走向符合地方规划要求；与 C 线相比，K 线沿海布设沿海具有良好的景观效应，与 G228 风景道精神理念相符，建议建设单位做好该段水土保持措施，在措施完善的基础上，可有效减少水土流失；与 D 线相比，K 线短捷顺直，未占用基本农田，符合水土保持占地要求；与 E 线相比，K 线沿海靠山布设，通过修筑桥梁减少对现有山体环境的破坏，且 K 线较短，扰动面积小；与 F 线相比，K 线较短，且采用桥梁的形式沿外海展线，挖填方量少，可减少水土流失产生的影响。

该项目在路线走向和方案选择时，能本着充分利用地形、路线便捷、节约用地、平纵结合的基本原则，力争把项目建设对沿线自然环境和社会环境的不利影响降至最低。项目占地不涉及任何级别的自然保护区、风景名胜区、森林公园和重要湿地，不涉及水源保护区和需要特殊保护的文物古迹。

项目占用了耕地和林地，且涉及海域，现阶段，建设单位正在办理相关用地手续，用地手续办理完成后，其用地符合要求。

第 4 章 环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

福鼎市是福建省宁德市下辖的一个县级市，位于福建省东北部地区的滨海边陲，地理位置处于北纬 26°55'~27°26'，东经 119°55'~120°43'之间。陆地面积 1461.7km²，海域面积 14959.7km²，海岸线长 432.7km。东濒东海，西界柘荣县，南连霞浦县，北出分水关、叠石关与浙江省苍南、泰顺两县接壤。市区南距省会福州市 299km，北离浙江温州市 114km。

太姥山镇，隶属于福鼎市，地处福鼎市东南部，背靠太姥山脉，东临东海，东南濒海与大嵛山隔海相望，南接硐门畲族乡，西邻礐溪镇，北靠白琳镇。辖区土地面积 119.08 平方千米，海域面积 43 平方千米。

项目起点位于太姥山镇水井头工业区，与国道 G228 线店下镇至太姥山镇段顺接，终点位于与霞浦县接壤的青屿头附近，顺接国道 G228 线霞浦起点段。

4.1.2 地形地貌

(1) 福鼎市

福鼎市受新华夏系构造和南岭纬向构造控制，地层岩性主要为中生代侏罗系、白垩系的中酸性火山碎屑岩系，其次是燕山期侵入的花岗岩类。太姥山脉纵贯西北，形成西北和西南部山势高峻、尖峰峭壁的地貌特点，海拔高度 800~1000m。境内最高点在西南部的青龙山，海拔 1141.3m（黄海高程）；东南部最高点为太姥山的复鼎峰，海拔 917m。南雁荡山余脉从东北部深入，形成了东北部的丘陵山地。中部和南部为块状盆谷和冲积平原。

福鼎全境地势从东北、西北、西南向中部及东南沿海倾斜，从中山、低山和丘陵到港湾作明显的层状分布。沙埕湾则是典型的溺谷山地基岩海湾，呈 NW 向伸进陆域地，直入市境腹地，在市区的东南伸展成一内海。沿海一带为狭长的滨海堆积平原，太姥山脉斜贯东南部。

(2) 太姥山镇

太姥山镇地处太姥山及其沿海丘陵地带，地貌类型以山地、丘陵及沿海小平原构成。背山靠海，地势由西北向东南倾斜。境内最高峰为太姥山主峰覆鼎峰海拔 917.3 米，滨海平原低地海拔仅 3~5 米。

(3) 硖门畚族乡

硖门畚族乡境内三面环山，东面临海，有丘陵、盆谷、平原、海滩等多种地貌类型，以丘陵为主。地势西高、东低西部丘陵起伏，海拔一般为 200~400 米，境内最高峰海拔 460 米；东部为低丘、盆谷和滨海小平原，海岸线长 13 千米。

(4) 项目区沿线

拟建工程沿线地势变化大，沿线主要的地貌单元有沿海丘陵剥蚀残山地貌、残坡积台地及山间河谷、冲洪积阶地、冲海积平原等。丘陵主要分布在山脉的坡脚与河流阶地的交界处，其天然坡度为 10~25 度，一般海拔均在 20~250m，相对高差 10~150m，丘顶浑圆缓坡。残积台地地形略为陡峭，局部略有起伏，地形坡度多在 25~45°，海拔高度一般在 5-50m，其坡面残坡积层广泛分布，受降雨冲刷和风化剥蚀作用的影响，部分地段发育冲沟。河谷主要分布于现代河流，由河床及两侧河漫滩、阶地或山坡组成，两侧山坡坡度较陡，多由河流冲积、冲洪积层组成，地下水较为丰富。冲海积平原地势较开阔平坦，岩性主要由淤泥、淤泥质粘土、粘土、砂、卵石层组成，为线路的软土分布区。

4.1.3 地质概况

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硖门乡青屿头（霞浦界）段公路工程两阶段初步设计》中附册工程地质勘察报告中内容，项目所处区域的地质条件如下：

(1) 地质构造

区域上处在闽东燕山火山断拗带东北部，福鼎—云霄断隆带北部。区域性福鼎—长乐北东向断裂带位于线路的东侧，跟据区域地质资料和本次勘察成果，沿线断裂构造较发育，多呈北东向和北西向，与线路交角较大。沿线断裂带一般表现为碎裂角砾岩带、蚀变破碎带、裂隙密集带，碎裂角砾岩带一般见有糜棱岩化等现象，并普遍具硅化、叶腊石化、绿泥石化等蚀变，部分断裂带见有后期辉绿岩、花岗斑岩脉侵入，带内岩石破碎。根据区域地质成果及现场测绘

成果，本线路沿线未穿越对线路安全有明显危害的大型构造或活动构造；整段线路地质构造相对稳定，适宜公路建设。

(2) 地震

场区范围大部分属东南沿海地震带，区域地震活动与东南沿海地震带密切相关。东南沿海地震带未来几十年仍处于第二活跃期的后期调整阶段，在未来几十年内地震将处于较高的活动水平，还可能发生 6 级左右的地震。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，线路区的抗震基本烈度为 6 度，工程场地 50 年超越概率 10% 的平均土质条件下地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地层分组属第二组，起点至 K9+800、K11+055-K12+320 段冲海积平原场地土类别为软弱场地土，软土厚度大于 15 米，场地类别为 III 类，其地震动反应谱特征周期为 0.55s；K9+800-K11+055、K12+320-K15+000 段场地土类别为中软土—中硬度为主，覆盖层厚度小于 50 米，场地类别为 II 类，地震动反应谱特征周期为 0.40s；K15+000 至终点为基岩出露区，覆盖层厚度小于 1.5m，场地类别为 II 类，地震动反应谱特征周期为 0.30s；抗震设计建议按《公路工程抗震规范》（JTGB02—2013）执行，桥梁应按《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T2231-01-2020）的有关规定进行抗震设防。

(3) 工程地质层组划分

拟建线路沿线地层岩性较复杂。上覆第四系全新统冲洪积层、冲海积层；第四系坡、残积层；下伏燕山晚期侵入花岗岩及侏罗系小溪组凝灰熔岩、凝灰岩等。

① 第四系及工程地质层组划分

第四系地层发育，分布广泛。其中全新统冲洪积粉质粘土、砂、卵石层（ Q_4^{al+pl} ）主要分布于山间冲洪积山间河谷等地貌区，且卵石发育厚度较大；冲海积层广泛分布于沿线冲海积平原区，主要地层为淤泥、淤泥质粘土、（含碎石）粉质粘土、砂、卵石层（ Q_4^{al-m} ）；残坡积层（ Q^{el-dl} ）广泛分布于全区剥蚀丘陵及冲海积层下部。

② 岩性及工程地质层组划分

侏罗系小溪组（J3x）凝灰熔岩：青灰色，灰白色，熔结结构，块状构造，节理较发育-发育，裂隙面多见铁锰质渲染，岩体较完整-较破碎，主要矿物成

份为长石、云母、石英等；岩芯呈柱状、碎块状，锤击声脆，锤击不易碎，属较硬岩。

侏罗系小溪组（J3x）凝灰岩：灰色，凝灰结构，块状构造，岩体裂隙发育，裂面具褐黄色铁锰质渲染，岩芯呈块状，岩质新鲜、较坚硬，锤击声脆、不易碎。

燕山晚期侵入花岗岩（ γs^3 ），肉红色、灰白色，粗中粒状结构，块状构造，节理裂隙不发育，岩芯较完整，属较硬-坚硬岩。

综上所述，道路沿线的基岩岩性以火山喷出岩、侵入岩地层为主，为较坚硬岩，有利于道路工程的建设。

4.1.4 隧道穿越区域的地质地貌、水文概况

项目隧道有南埕山隧道及渔井隧道。隧道穿越区域的地质地貌、水文概况如下：

（1）地形地貌

南埕山隧道属沿海丘陵剥蚀残山地貌，整体覆盖层较薄。隧道进、出口处基岩埋藏较深，进口处坡积层较厚，出口处风化层厚度较厚。隧道穿越丘陵坡地之下，地形起伏较大，进出口段地形均较陡，山体自然斜坡坡度：进口段为 $30\sim 35^\circ$ ，出口段为 $20\sim 30^\circ$ ，沿线最高点海拔约179.10米，山脊较窄小，沟谷较窄，切割较深，植被发育。

渔井隧道属沿海丘陵剥蚀残山地貌，整体覆盖层较薄。隧道进、出口处基岩埋藏较浅，进口处坡积层较浅，出口处风化层厚度较浅。隧道穿越丘陵坡地之下，地形起伏较大，进出口段地形均较陡，山体自然斜坡坡度：进口段为 $30\sim 35^\circ$ ，出口段为 $20\sim 30^\circ$ ，沿线最高点海拔约143米，山脊较窄小，沟谷较窄，切割较深，植被发育。

（2）地层

根据《国道G228线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程两阶段初步设计》中附册工程地质勘察报告中内容，项目隧道区域的地层组如下：

①南埕山隧道区覆盖层厚度一般较小，上覆残坡积层厚度一般小于5.00m，以粉质粘土为主，坡脚一带以含碎石粉质粘土为主，沟谷地段多分布块石层，

局部基岩裸露，下伏基岩为侏罗纪小溪组凝灰岩、凝灰熔岩及其风化层。

②渔井隧道区覆盖层厚度一般较小，上覆残坡积层厚度一般小于 5.00m，以粉质粘土为主，坡脚一带以含碎石粉质粘土为主，沟谷地段多分布块石层，局部基岩裸露，下伏基岩为燕山晚期花岗岩及其风化层。

(3) 地质构造

隧道区域上位于福鼎---霞浦断裂带，岩性为侏罗纪小溪组凝灰岩、凝灰熔岩。根据地表调查、钻孔揭示及结合物探成果综合分析，隧址区无断裂构造存在。

(4) 水文地质

根据地质勘察报告，隧道区地形起伏较大，局部沟谷切割较深，地表水较发育，沟谷发育常年性水流，水量较大，一般沟谷水流流量可达 100~200t/d，个别达 300~400t/d，水量及流量受区域降水影响明显，沿沟谷顺坡排泄。地下水主要为强风化层中的孔隙型潜水及下部基岩裂隙水，主要受大气降水垂向补给，多以泉水形式排泄于沟谷低凹地带，补给、径流排泄区接近，具有就地补给，就地排泄的特点。

4.1.5 气候

福鼎市位于中亚热带季风气候区，海洋性气候特征显著，雨量充沛，日照充，无霜期长。夏季常受西太平洋副热带高压控制，冬季则受西伯利亚冷气团影响。春末夏初有一雨量集中期，夏秋季常有台风出现。冬季盛行偏北风，夏季多为东南风。据福鼎市 30 年气象统计资料，福鼎市多年平均气温 17℃，多年平均气压 1011.5hPa，多年平均降水量 1800mm，多年平均相对湿度 83%，全年风频最高的风向为 N，频率为 20%，次主要风向 NNE，频率为 11%，平均风速较小为 1.2m/s。

4.1.6 沿线水文水系情况

(1) 福鼎市

福鼎市境内大小溪流纵横密布，形如张开手掌，具有向心状水系特点。境内大小溪流纵横密布，流域面积 100km²以上的溪流有 5 条，合计年平均径流量 10.16 亿 m³，全市内河长度 171.6km，水利理论资源储藏量 8.75 万 kW。全市

流域面积在 30km²以上的溪流有 9 条。其中 30~100km²的有双岳、碇门、三门、王孙 4 条；100km²以上的有水北溪、赤溪、溪头溪、百步溪 5 条。

(2) 项目区

沿线溪流较发育，多呈东西—北东向。区内河谷形态变化大，山区多呈“V”型，丘间谷地多呈“U”型，河曲发育，河流呈树枝状，主要为雨源型山溪性河流。河水流量受天然降雨量控制，季节性变化幅度大，应注意洪水对工程的影响。项目沿线河道溪流主要为八都溪、溪平溪、柏洋溪排洪沟渠及河道。

4.1.7 资源利用现状

(1) 渔业资源

福鼎市海域面积 14959.7km²，是陆地面积的 10.24 倍，海水可供养殖面积 91.7km²，发展渔业生产具有得天独厚的条件，是省内主要的渔业生产县市之一，渔业已成为市内主要产业。

(2) 滩涂资源

福鼎市海岸带的土地资源总面积 961.58km²中，滩涂面积 67.52km²，约占 7.0%，滩涂资源相对较少。滩涂以淤泥为主，少量为泥砂质，生物种类繁多，适应发展蚶、蛎、蛻等养殖业。主要分布在前岐、店下、桐城、点头、白琳等乡镇，其次为沙埕、秦屿、碇门等乡镇。

(3) 港口资源

福鼎市海域面积(取 0~20m 等深线范围)688.63km²，海岸线长达 432.7km。主要港湾有沙埕港、晴川湾、碇门湾、里山湾等 41 个，港口资源丰富。沙埕港湾绵延 33km，主航道水深 15m 以上，最深 45m，可利用工业海岸线 28km，港口岸线可布置万吨级以上泊位 30 个，万吨以下的泊位 27 个，可形成年 6000 多万吨货物和 200 万箱集装箱通过能力。港区水域面积 29.83km²，港池宽阔、锚地众多，大部分水深在 15m 以上，最深达 50m；航道水深都在 20~30m 之间，航道纵深约 37km、宽 1.85km 左右，长年不淤不冻，万吨巨轮出入不受潮汐限制；港内四周群山环抱，避风条件好，是福建省六大天然良港之一。

(4) 岛礁资源

福鼎境内岛屿、海湾众多，多为岩岸。有大小港湾 41 个，大小岛礁达 200 多个，其中岛屿 81 个，较大的岛有福瑶列岛、台山列岛、七星列岛。项目附近

海域分布有过境岛、跳尾岛、马屿山、官才山、鳄鱼岛，位于福瑶列岛附近。

(5) 旅游资源

福鼎市旅游资源丰富，独具特色。主要有太姥山-大嵛山滨海旅游区，另外有秦屿镇店下翼城马兰山青铜器时代文化遗址；硤门乡西北瑞云寺风景区等。

(6) 植被资源

福鼎市植被种类繁多，总数约 1500 多种，森林覆盖率 65%，绿化程度 78.2%，植被类型的分布，除受地形、气候、土壤的影响外，还有明显的高程垂直带状分布特征。一是海拔 300m 以下的半丘陵山区，地势较为平坦，人为活动频繁，植被为马尾松、杉木、香樟和柚子、柿子、杨梅等经济林。二是海拔 300~500m 的重丘陵山区，植被为常绿阔叶林与落叶混交林、针阔林混交、毛竹等。三是海拔 500~1000m 高山丘陵地区马尾松与高山阔叶林混交为主，并有毛竹、雷竹混交。

(7) 土壤资源

福鼎境内土壤以土母岩以凝灰熔岩、沙页岩为主。耕地土壤以中轻壤为主，其次是重壤、沙壤。林地土壤分为三个土类，五个亚类，十四个土属。其中按亚类分为红壤、黄红壤、精骨性红壤、黄壤、酸性紫色土。

4.2 社会环境概况

4.2.1 福鼎市社会概况

福鼎市现辖 16 个乡镇、街道办事处、1 个开发区、281 个村（居）民委员会。根据《2021 年福鼎市国民经济和社会发展统计公报》，福鼎市 2021 年全年实现地区生产总值 454.24 亿元，比上年增长 0.5%。其中，第一产业增加值 69.32 亿元，增长 4.2%；第二产业增加值 232.60 亿元，下降 4.1%；第三产业增加值 152.32 亿元，增长 5.9%。

4.2.2 太姥山镇社会概况

太姥山镇共下辖 6 个社区，26 个行政村。辖区土地面积 119.08 平方千米，海域面积 43 平方千米。总人口约 5.7 万人，以汉族为主，分布有畚、回、侗、壮、黎、仫佬 6 个少数民族。

2020年，全年实现财政收入7213.27万元，社会总产值47.5亿元，其中规模以上工业总产值31.4亿元，农业总产值10.4亿元，农民人均年收入2.008万元，完成固定资产投资5亿元。

4.2.3 硠门畲族乡社会概况

硠门畲族乡共下辖金洋社区、辖硠门、渔井、青湾、斗门头、青屿头、柏洋、东稼、瑞云、秦石，共1个社区，9个行政村。辖区土地面积58.49平方千米。总户数约4000多户，总人口1.83万人，其中畲、回等少数民族人口占25%。

2020年，社会生产总值27.3亿元，与2016年相比，增长88.3%；财政收入5560.9万元，与2016年相比，增长406%；农民人均纯收入19672.2元，与2016年相比，增长43%。

4.3 压覆矿情况调查

根据福建省自然资源厅于2023年6月16日发布的《建设项目压覆矿产资源调查结果》，国道G228线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路工程项目影响范围拐点坐标无压覆矿场资源，无设置矿权（见附件）。

4.4 区域交通现状

4.4.1 铁路

福鼎市境内有温福铁路纵贯全境，设有福鼎、太姥山两个火车站。温福铁路，是连接浙江省温州市、福建省福州市的国铁I级铁路，也是浙闽两省便捷的铁路通道，同时也是福建省首条快速铁路。

4.4.2 高速公路

福鼎市规划形成“一环三纵”的高速公路网络格局。其中，“一环”由福鼎市区高速公路北环线、福鼎市区高速公路西环线构成；“三纵”分别为沈海高速福鼎境内北段和甬莞高速沿山线、甬莞高速沿海线和沈海高速福鼎境内南段、沈海高速公路福鼎市区段和沈海高速扩容线福鼎境内段。

项目区附近高速公路主要是福（鼎）宁（德）高速公路是国家高速公路

网北南方向主干线沈阳—海口高速公路福建段的主线前进第一段组成部分。线路北起宁德市福鼎市分水关（闽浙界），途经福鼎、霞浦、福安、宁德，南至宁德市蕉城区城区（塔山），线路全长 141.567 千米。主线按山岭重丘区高速公路标准设计，设计行车速度为 80 公里/小时。工程于 1998 年 11 月 28 日开工建设，于 2003 年 6 月 28 日建成通车。

4.5 海域使用现状

国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路工程涉海路段位于福鼎市晴川湾海域。根据现场踏勘、调查和已搜集的相关资料，项目周边海域的开发利用现状主要有：工业用海（电力工业用海）、渔业用海（开放式养殖用海、渔业基础设施用海）、交通运输用海（港口用海、路桥用海）和海底工程用海（电缆管道用海）。

项目其周边合计已确权用海项目 10 个，已确权用海类型主要为电力工业用海、开放式养殖用海、渔业基础设施用海、港口用海和港口用海。

表 4.5-1 项目工程区相邻用海项目的权属情况一览表

序号	项目名称	海域使用权人	用海类型	用海面积 (hm ²)	证书编号	申请用海起止时间
1	宁德核电专用进厂公路工程	福建宁德核电有限公司	路桥用海	3.8106	103510001	2010.5.18-2060.5.17
2	宁德核电项目厂平一期工程		电力工业用海	47.4	063570044	2006.8.8-2056.8.7
3	宁德核电一期项目取水口拦污系统改造工程			1.0902	2021D35098203415	2010.10.15-2060.1.14
4	福建宁德核电有限公司核电厂内应急道路跨海桥梁工业用海项目			1.7464	2015D35098206732	2015.12.23-2065.12.22
5	宁德福鼎 10KV 嵛山岛II回海底电缆新建工程	国网福建省电力有限公司福鼎市供电公司	电缆管道用海	15.8272	2019D35098202907	2019.9.24-2049.9.23
6	福鼎市里山湾生态养殖项目	福建省福鼎市水产养殖开发公司	开放式养殖用海	285.1162	2020D35098200089	2019.12.6-2022.12.6
7	鱼鸟村三级群众渔港码头	福鼎市嵛山镇鱼鸟村民委员会	港口用海	2.8	103511002	2010.6.2-2020.6.1
8	福鼎市嵛山岛马祖一级渔港项目	福鼎市嵛山马祖渔港建设开发有限公司	渔业基础设施用海	36.3797	2013B35098207239	2013.7.4-2053.7.3
9	霞浦县牙城梅花三级渔港	霞浦县时代渔港建设有限公司		0.5662	2020D35092105374	2020.11.5-2060.11.4
10	霞浦县三沙镇青官司沃口二级渔港	霞浦县三沙镇青官司沃口二级渔港建设有限公司	渔业基础设施用海	0.4398	2020D35092102677	2020.5.9-2060.3.13
11	霞浦县三沙湾外开放式养殖挂牌出让项目(一期)区块 1	霞浦县福宁海洋投资开发有限公司	开放式养殖用海	246.279	2022D35092100074	2021.9.13-2036.9.13

第 5 章 环境质量现状调查与评价

5.1 声环境质量现状调查与评价

根据监测结果可知，评价区内声环境昼夜均可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类和 2 类标准要求。项目所在区域的声环境质量状况较好。

5.2 地表水环境质量现场调查与评价

由监测数据及上表统计结果分析可知：项目区周边水体 3 个监测点位 pH、溶解氧、石油类指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值；COD、BOD₅、氨氮、总磷出现超标情况，由于项目周边分布较多水产养殖业和沿线农村生活污水的排放，对水质造成污染影响。

5.3 环境空气现状调查与评价

根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网站上的环境空气质量模型技术支持服务系统中的达标区判定结果及宁德市生态环境局发布的数据，项目区域环境质量现状良好，属于达标区域。

5.4 生态环境现状调查与评价

5.4.1 生态环境调查分析技术路线

1、评价区位生境特征

项目地处福建省东南部地区，属南亚热带海洋性季风气候。根据实地调查，项目周边，涵盖了丘陵山地、农田耕地、果林园地、以及自然村庄等多样性的生态环境类型。根据实地调查，项目用地范围内不涉及饮用水源保护区，自然保护区、自然保护小区、森林公园、风景名胜区、重点保护的野生动植物、名木古树等生态环境敏感目标，仅涉及生态公益林。项目附近分布有基本农田和生态红线区。

2、生态调查技术路线

项生态现状调查，主要采取以面上概查和重点区段调查相结合的技术路线。

(1) 植物资源及植被生态调查：主要采用点、线、面相结合的方法进行调查与记录。其中，植物资源物种调查主要采用最小面积法以及结合线路记录法进行，调查记录对象主要为各维管束植物的资源种类及分布生境，各植物物种按《福建植物志》进行鉴定，植物资源种类名录按一定的系统排列；植被群落生态调查主要根据群落外貌特征、以及优势种原则记录与划分群落类型。

(2) 动物资源生态调查：由于野生动物尤其是鸟类具有迁徙和移动的特性，野生动物资源生态调查应是长期的工作。由于项目的评价时间有限，野生动物或鸟类资源生态调查主要采用实地观测调查，以及走访当地村庄民众等相结合的技术路线。其中实地调查方法，主要采取路线调查法和定点调查法相结合。

(3) 特殊敏感生态目标调查：包括基本农田、生态公益林等。

5.4.2 项目所在地生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，项目所属生态功能区为 I 闽东闽中和闽北闽西生态区 I3 闽东沿海海岸带与近岸海域生态亚区，具体见第二章相关内容。

根据《福鼎市生态功能区划》，项目所属生态功能区为福鼎太姥山风景名胜区和秦屿生态示范镇生态功能小区(310198206)、福鼎硐门农业生态和旅游环境生态功能小区(310198208)，具体见第二章相关内容。

5.4.3 土地利用现状

(1) 工程占地范围内的土地利用现状调查

项目总占地面积为 70.54hm²，其中，永久占地 65.88hm²，占地类型分为耕地 29.78hm²、林地 22.40hm²、园地 2.96hm²、城镇村及工矿用地 5.18hm²，交通运输用地 3.35hm²，水域及水利设施用地 1.67hm²，其他用地 0.54hm²。

(2) 工程临时占地范围内的土地利用现状调查

项目不设置弃渣场、取土场，设置 4 个施工场地区、4 个临时中转场区、5 个临时表土堆场区。临时工程占地面积为 4.66hm²，主要占地类型为林地、草地、其他用地等。

综上,项目建设符合国家土地相关政策,符合福鼎市土地利用总体规划要求,本项目不占用基本农田。

5.4.4 基本农田占用情况

经过前期选址论证和布局,本项目不占用永久基本农田,但有少量基本农田与项目用地范围较近。

5.4.5 植被及植被资源现状调查及评价

5.4.5.1 主要植被资源现状调查分析

本项目植被现状调查范围与评价范围一致,分为三级评价范围段和二级评价范围段。

调查方法采用野外实地考察的方式,包括线路调查和样方调查。

线路调查:对评价区植被类型、植物种类等进行记录,并重点测量和记录古树名木和国家野生保护植物。

样方调查:对评价区进行实地踏查,依照不同的植被类型和群落特征,结合项目占地区的类型,来确定典型的群落样地。针、阔叶植被样方面积设置 $10 \times 10\text{m}^2$,样方内乔木层记下样方内的每一株乔木的名称(种名、注出学名)、树高、胸径、冠幅(盖度)等指标,灌木层和草本层记述植物的名称(种名、注出学名)、盖度等指标,利用 GPS 确定样方位置。灌草丛样方面积设置 $5 \times 5\text{m}^2$,包括胸径 $<4\text{cm}$ 的乔木树种和灌木,记述植物的名称(种名、注出学名)、盖度等指标,利用 GPS 确定样方位置。草本层样方面积取 $1 \times 1\text{m}^2$,记述每株植物的名称(种名、注出学名)和高度、盖度。

本次调查三级评价范围调查段共设置样方 3 个,二级评价范围调查段共设置样方 9 个。

5.4.5.2 植被样地调查结果

项目评价区属中亚热带常绿阔叶林地带,由于受到了人为的砍伐,原生植被多被破坏,目前演替为次生植被。根据现场踏查,根据构成群落的建群种的不同可以将评价区的植被划分为暖性针叶林、常绿阔叶林、竹林等 3 个植被类型,本评价取马尾松林、枫香林、毛竹林等 3 类群系。

(1) K0+000~K12+150、K13+360~K14+700、K15+520~K17+100、K17+950~K20+150 (三级评价范围调查段) 植被现状调查结果

① 马尾松林

样方 1#: 本群落位于 K11+100 处右侧, 多分布在山体的中上部, 郁闭度 70%, 乔木层主要以马尾松为主, 平均高度 15m, 胸径 10~25cm, 乔木层还零星分布杉木、米楮、木荷等; 灌木层盖度 20%, 主要分布欆木, 还分布有距圆叶鼠刺、盐肤木、山莓等; 草本层以芒萁为主, 盖度达 20%, 还分布有狗脊、蕨、乌毛蕨、乌韭、芒、地荃等抗逆性强、适应性广的植物。层间植物有鸡屎藤、显齿蛇葡萄、菝葜等广布种和常见种。马尾松林样方调查结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 马尾松林样方调查结果

注: 生物量的计算, 参考文献《马尾松林生物量及其结构的研究》, 吴守蓉等, 福建省林业科学研究院, 1999, 26 (1): 18~21。

② 枫香林

样方 2#: 本群落位于 K13+500 处右侧, 群落总盖度 60%左右, 乔木层以枫香为主, 林下灌木层以油茶为优势种, 其他主要种类还有木荷幼树等, 草本层以芒萁为主, 其他主要种类还有五节芒、胎生狗脊蕨等。群落的物种组成与定量分析见表 5.4-3。

表 5.4-3 枫香林样方调查结果

注: 生物量的计算: 根据各群落相对生长法进行类比计算。

③ 毛竹林

样方 3#: 本群落位于 K15+800 处右侧, 为人工林, 群落高度 2.5~15m, 在 100m² 的样方中有毛竹 45 株, 胸径 8~12cm, 高 2.5~10m, 林内还分布有杉木 8 株, 胸径 5~25cm, 高 10~15m, 木荷 2 株; 林下灌木层混生有杨梅、鹅掌楸、小构树等; 草本层以山麦冬为主, 还分布有淡竹叶、芒萁、小飞蓬、荩草等; 层间植物有鸡屎藤、菝葜等, 毛竹林样方调查结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 毛竹林样方调查表

注: 生物量的计算, 参考文献:《闽西北不同类型毛竹林生物量分布格局》, 范少辉、刘广路等, 安徽农业大学学报, 2011, 38 (6): 842-847。

(2) K12+150~K13+360、K14+700~K15+520、K17+100~K17+950 (二级评价范围调查段: 涉及生态红线路段) 植被现状调查结果

①马尾松林

马尾松为松科松属常绿乔木，其在贫瘠、干旱土地上仍能自由生长，是长江以广大地区荒山造林的重要先锋物种。

在 $10 \times 10\text{m}^2$ 样方中，乔木层平均高度在 15~20m，平均胸径 15~25cm，乔木层盖度 69~80%。林下灌木层以欏木为优势种，其他主要种类还有木油树幼树、杜鹃、苦竹、细枝柃等；草本层以芒萁为优势种，草本层层盖度 26% 左右，植株高度在 0.3~1.2m，常见伴生草本植物有蕨、胎生狗脊蕨、五节芒等常见抗性强的植物。

表 5.4-5 马尾松林样方调查结果

注：生物量的计算，参考文献《马尾松林生物量及其结构的研究》，吴守蓉等，福建省林业科学研究院，1999，26（1）：18~21。

②枫香林

枫香属于蕈树科枫香树属落叶乔木植物，其植株高大；树皮灰褐色，方块状剥落；小枝干后灰色，被柔毛；叶宽卵形，基部心形具锯齿。其性喜阳光，多生于平地，村里附近，及低山的次生林。

在 $10 \times 10\text{m}^2$ 样方中，平均胸径 12~15cm、平均树高 10~15m，盖度 35~50%。林下植物种类稀少，灌木主要有欏木、木荷幼树等，草本层以芒萁为优势种，草本层层盖度 5% 左右，植株高度 0.3~1.5m，常见伴生草本植物有五节芒、胎生狗脊蕨等。

表 5.4-6 枫香林样方调查结果

注：生物量的计算：根据各群落相对生长法进行类比计算。

③毛竹林

毛竹的生长特点是根系集中稠密，作为是世界上生长最快的植物，成材早、产量高。毛竹具有相当的经济价值和食用价值。评价区所在福鼎市并非福建毛竹的主产区，虽然毛竹在评价区分布较广，但多呈斑块状生长，且连片分布面积通常较小，所以出现在缓坡、低丘、部分山坳等区段，面积大小不等。

在 $10 \times 10\text{m}^2$ 样方中，平均胸径 5~10cm、平均树高 5~15m，盖度 75~85%。林下植物种类稀少，灌木主要有枇杷叶紫珠、木荷幼树、大青等，草本植物以五节芒为优势种，但盖度不到 10%，较分散，单一，高度为 0.3~1.0m，其他伴生

草本植物还有乌毛蕨、短小蛇根草、了哥王、东风草、韩信草等。

表 5.4-7 毛竹林样方调查结果

注：生物量的计算，参考文献：《闽西北不同类型毛竹林生物量分布格局》，范少辉、刘广路等，安徽农业大学学报，2011，38（6）：842-847。

除上述植被外，在评价区还可见经济林与经济作物，主要有柚子、蔬菜和少量番薯等，它们多分布在评价区村庄周边地势平缓、开阔的农田和园地中。

5.4.5.3 主要植被类型及其分布概况

经调查，本市属中亚热带常绿阔叶林地带，闽中、闽东戴云山——鹭峰山北麓常绿阔叶林小区，由于长期不合理的开发利用，许多地带性植被已演替为干旱型禾本科和芒箕骨为主的群落。现有森林植被多为次生植物和人工植被，以人工马尾松林群落占主导地位。全市森林植被有 7 个植被型（针叶林植被型；针阔混交林植被型；阔叶林植被型；竹林植被型；次生灌丛植被型；荒山草坡植被型；经济林植被型），11 个群系。境内是红树林群落自然分布北限。根据《福鼎市生态公益林区划界定成果资料报告》（2001 年 9 月），境内共有木本植物 79 科 212 属 542 种，其中裸子植物 9 科 18 属 29 种，被子植物 70 科 194 属 462 种。被子植物中，双子叶植物 61 科 181 属 432 种；单子叶植物 4 科 13 属 30 种（其中竹类植物 11 属 39 种）。

境内珍稀树种较多，属国家 I、II 级保护的珍稀树种有 33 种，属省重点保护的树种有 3 种，主要有南方红豆杉、水松、银杏、苏铁、台湾苏铁、红豆树、花桐木、福建柏、金毛狗、鹅掌楸、凹叶厚朴、金钱松、香榧、柳杉、香樟等。此外竹类资源丰富，比较珍稀的有黄金碧玉竹、罗汉竹、水竹、肿竹、少穗竹、白哺鸡竹、凤尾竹、尖头唐竹、观音竹等。

根据福鼎市古树名木调查结果显示，境内已发现古树名木有 48 种 1329 株，隶属于 26 科 41 属。其中，裸子植物 7 科 10 属 11 种 156 株，被子植物 19 科 31 属 37 种 1173 株。福鼎市古树中金缕梅科的枫香最多，占 32.7%；桑科的榕树次之，占 23.8%；金缕梅科的假蚊母第三，占 11.9%；樟科的香樟第四，占 6.2%；其余树种 44 种，仅占 25.4%。古树年龄主要集中在 100~299a 区段，500a 以上的古树较少，有 12 株。100~299a 区段的古树占总量的 80.1%，300~499a 区段的古树占总量的 16.1%，500a 以上的古树占总量的 3.8%，1000a 以上的有 2 株。

古树中，属国家I级保护树种有4种（南方红豆杉、银杏、苏铁、水松），占福建省7种的57.1%；属国家II级保护树种有5种（香樟、闽楠、香榧、花榈木、榉树），占福建省37种的13.5%；属福建省重点保护树种有2种（柳杉、黑锥）。

本项目线路沿线1000m范围植被类型分布情况详见图5.4-4。

图 5.4-4 项目线路沿线 1000m 范围植被类型分布图

5.4.5.4 评价范围植被覆盖度

植被覆盖度是一种用于定量分析评价范围内植被现状的指标。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖率；

NDVI——所计算像元的NDVI值；

NDVI_v——纯植物像元的NDVI值；

“归一化植被指数（NDVI）通过测量近红外（植被强烈反射）和红光（植被吸收）之间的差异来量化植被。”它是衡量健康植被的标准化方法。通过上式计算后得到的植被覆盖率（FVC）当具有较高的FVC值时，表面区域植被覆盖较为完全；当FVC较低时，植被较少或没有植被。

本次评价结合卫星影像数据解译精度，对评价范围内FVC进行了计算，并按照0~0.2、0.2~0.4、0.4~0.6、0.6~0.8、0.8~1五个梯度，对评价范围内卫星影像图进行了分析。详细结果见图5.4-5。

由影像分析结果可知，项目所在区域植被覆盖度主要以0.8~1.0覆盖度为主，项目所在区域的植被覆盖度较高。

图 5.4-5 项目所在区域植被覆盖度

5.4.5.5 古树名木及保护植物调查结果

据实际现场调查，本项目不涉及古树名木及其它国家重点保护野生植物名录、福建省重点保护野生植物名录中的重点保护植物。

5.4.5.6 生态公益林占用调查

根据林地可研的相关内容，项目占用生态公益林。

5.4.5.7 临时用地植被现状调查

项目沿线设置4个施工场地区、4个临时中转场区、5个临时表土堆场区。临时工程占地面积为4.66hm²。结合本项目水保资料以及现场调查，本项目临时占地类型主要为，主要占地类型为林地、草地、其他用地等，以上临时占用土地的植被均为当地常见物种（毛竹、马尾松等）且占有量极少，未发现珍稀濒危物种、古树名木及国家级、省级保护植物种类。

5.4.5.8 植被资源生态现状分析及评价

- (1) 资源生态属性。
- (2) 自然森林植被。
- (3) 名木古树资源。
- (4) 果园果林资源。
- (5) 耕地与农田植被。

5.4.6 动物资源生态现状调查及分析

5.4.6.1 项目所在区域野生动物分布情况

根据《福建省福鼎市陆生野生动物资源调查报告》（2000年1月），境内有鸟类18目43科206种，兽类5目13科33种，两栖类2目7科20种，爬行类3目8科28种，昆虫类9目45科203种。其中国家I、II级重点保护的野生动物有：海鸬鹚、云豹、白鹤、鸳鸯、花田鸡、大灵猫、丛林猫、河鹿、穿山甲、虎纹蛙等，省重点保护的野生动物有：银鸥、戴胜、三宝鸟、家燕、毛脚燕、金腰燕、灰喜鹊、画眉、狐、豹猫、滑鼠蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、蛙类等。野生动物分布特点是：在管阳、潘溪、叠石、太姥山等海拔较高的山区物种比较丰富，而沿海一带如日屿岛等区域鸟类物种较多，每逢候鸟迁徙聚集，场面十分壮观。

根据实地调查，以及本项目所处区域地带的自然生态环境特征分析，本项目

评价范围，现状区位的野生动物主要包括有常见的鸟类、两栖类以及爬行类等资源生态。由于现状区位人类开垦和密集的生产生活活动的深刻影响，现状区位生境中重要的野生动物资源主要为鸟类，而其它野生动物资源及生态分布则相对较为贫乏。此外，本项目评价范围内，或可能影响的区位，无涉及自然保护区、森林公园，或其它重要敏感野生动物明显集群分布等敏感生态系统整体性问题等。

由于野生动物尤其是鸟类具有迁徙和移动的特性，野生动物资源生态调查应是长期的工作。由于本项目评价时间有限，野生动物以及鸟类资源生态调查主要采用实地观测调查、以及走访当地村民相结合的技术路线。

5.4.6.2 K12+150~K13+360、K14+700~K15+520、K17+100~K17+950（二级评价范围调查段）野生动物分布调查

（1）调查方法

本次动物资源现状调查范围为本项目的 K12+150~K13+360、K14+700~K15+520、K17+100~K17+950 段，该段主要以隧道、桥梁和路基方式伴行生态保护红线区。

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，调查并收集掌握本项目沿线的野生动物分布情况。

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。

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。

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，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。

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。由于哺乳类调查强调长期性，短期突击调查通常无法获得理想的效果，而长期调查又有诸多困难。因此，访问当地居民是重要的哺乳类调查方法。可通过访问护林员以及周边村民等方式完成访问调查。

本次调查共设置野生动物调查样线 3 条，样线调查位置见表 5.4-8 和图 5.4-6。

表 5.4-8 野生动物样线设置一览表

图 5.4-6 动物样线分布图

（2）动物样线调查结果

动物样线调查结果详见表 5.4-9~11 和图 5.4-7。

表 5.4-9 野生动物样线调查记录表 1（样线 01）

表 5.4-10 野生动物样线调查记录表 2（样线 02）

表 5.4-11 野生动物样线调查记录表 3（样线 03）

图 5.4-7 项目所在地部分动物照片

5.4.7 景观资源环境现状调查及分析

5.4.7.1 自然景观资源现状调查及分析

通过对项目区沿线的实地勘察，按景观要素划分，评价区内的景观资源现状可分为：村落景观、河流水体景观、道路景观、农田（园地）景观、海洋景观等。评价范围内各景观要素现状及分布情况如下：

（1）村落景观：村落景观以普通村庄居民为主构成，呈相对集中的小面积斑块散布于项目沿线两侧。各村落景观斑块通过道路景观形成的廊道彼此连通，斑块间的连通性较高，但斑块分布不整齐，为乡村主要的人工景观要素。

（2）河流水体景观：本次评价范围内的河流水体景观主要有八都溪（洋里溪）、柏洋溪、溪平溪等河流水体景观。在评价区的景观格局体系中，河流水体景观通过连通拟建项目沿线各景观要素，起到廊道的作用，对评价范围内的景观格局具有明显的连通与分割作用。

(3) 道路景观：评价范围内涉及的道路景观主要为 G15 沈海高速、现状 G228 国道及乡村道路，道路景观是本次评价范围内整个景观格局中的重要廊道，起着连通和阻隔的双重作用。其连通作用主要是指对各个村落景观斑块之间的连接，为斑块之间的物质和能量交流起着重要作用。

(4) 茶园景观：本项目沿线地势起伏，两侧均为高山陡坡，沿线农作物以福鼎当地种植的茶园为主，茶园连片成团簇状，依地址连绵呈层状分布。

(5) 林地景观：从森林构成来看，项目沿线的林地主要植被类型包括马尾松、毛竹、枫香和灌草丛等，呈片状分布于本项目公路沿线两侧山体上。

(6) 海洋景观：项目沿线有着延绵曲折的海岸线，海水，礁石，海浪，海潮，形成了与海洋有关的自然景观。

图 5.4-8 项目沿线景观

5.4.7.2 人文景观或历史文化古迹调查分析

根据本次实地调查分析，本项目红线范围内，现状生境中不涉及具有重要或一定历史沉淀的文化古迹、历史文化遗存、人文景观景源。

5.4.8 水土流失现状调查

根据《2021 年福建省水土保持公报》，福鼎市水土流失总面积 66.84km²，水土流失面积占土地总面积的 4.38%。其中轻度流失 51.51km²，占水土流失总面积的 77.06%；中度流失 12.63km²，占水土流失总面积的 18.90%；强烈流失面积 2.21km²，占水土流失总面积的 3.31%。极强烈流失面积 0.45km²，占水土流失总面积的 0.67%，剧烈流失面积 0.04km²，占水土流失总面积的 0.06%。

5.5 海洋环境现状调查与评价

5.5.1 海域地形地貌与冲淤状况

略

5.5.2 水文动力现状调查

略

5.5.3 海洋环境现状调查与评价

5.5.3.1 海水水质现状调查与评价

春季调查期间,ND1059 测站化学需氧量、ND1043/48/49/54/55/59 及 ND2034 测站活性磷酸盐、ND1059/60 测站无机氮、ND1048/56 及 ND2034 测站铅超所执行标准,其余测站均符合对应环境保护分区水质要求。

秋季调查期间,活性磷酸盐、无机氮及 P17 测站铅超所执行标准,其余测站均符合对应环境保护分区水质要求。

综上所述,2020 年春季及 2020 年秋季调查海域水质情况整体一般,超标监测因子主要为活性磷酸盐、无机氮,项目附近海域无深海排污口,造成水体富营养化的原因主要是近岸养殖污染物排放。

5.5.3.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

调查海域沉积物质量状况整体上较好,各站位除 ND1044 测站石油类、所有测站铬含量超《海洋沉积物质量》第一类标准外,其余监测因子均符合第一类标准。

5.5.3.3 海洋生物质量现状调查与评价

春季及秋季调查海域生物质量状况较差,所采集的 3 个生物质量样品除总汞指标含量符合第一类海洋生物质量标准外,其它指标均有不同程度的超标,可能是受陆源污染物入海以及贝类本身易于富集重金属的特性共同影响的结果。

5.5.4 海洋生态环境质量现状调查与评价

略

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 工程占地的影响分析

本项目在建设过程中会使评价区域的土地利用格局发生一定的变化，原有的耕地、林地、园地等农业生产用地，以及建筑用地、未利用地等建设用地的面积减少，而公路建设用地面积（路基）会增多。

（1）项目永久占地的合理性分析

项目总占地面积为 70.54hm²，其中，永久占地 65.88hm²（用地预审文件中征地面积为 58.33hm²，由于主体设计对线路的优化，占地有所变化）。占地类型分为耕地 29.78hm²、林地 22.40hm²、园地 2.96hm²、城镇村及工矿用地 5.18hm²，交通运输用地 3.35hm²，水域及水利设施用地 1.67hm²，其他用地 0.54hm²。根据建设项目用地预审意见，本项目建设符合国家土地相关政策，符合福鼎市土地利用总体规划要求，本项目不占用基本农田。

项目建设造成的土地利用类型的改变而造成一定的现有地表植被的生物量的损失，并对评价区的农业生产造成一定影响。施工建设完成后，对本工程采取积极的措施进行植被恢复，可以使建设过程中损失的生物量得到部分的补偿。

（2）工程临时占地的合理性分析

本项目不设置弃渣场、取土场，设置 4 个施工场地区、4 个临时中转场区、5 个临时表土堆场区。临时工程占地面积为 4.66hm²，主要占地类型为林地、草地、其他用地等，详见表 3.3-2。施工期临时占地需进行植被剥离或地面清理，会对植被产生破坏和导致水土流失影响。将破坏地表植被改变土壤理化性质，对沿线的土地生产力产生一定的影响。临时占地在施工期应做好生态环保措施，减少对周边环境的影响，抑制水土流失现象的发生，在施工结束后及时经过土地复垦或植被恢复后可以有效减少对占地生态环境的影响。

6.1.2 对沿线植被及植物资源的影响分析

6.1.2.1 对沿线植被生物量及生产力的影响分析

公路建设使植被生物量减少和丧失是公路工程产生的主要负面影响之一，加之公路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失量，是本工程建设中需要十分重视的问题。根据水土保持方案和生态恢复措施，除公路路面、建筑物及硬化防护措施外，对路基边坡、中央分隔带、各类临时性用地等，都将进行植被恢复。

6.1.2.2 工程占地对沿线植物物种多样性的影响

由于项目沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为林业生态区和农业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，因此工程施工对沿线生物多样性的影响相对较小。

6.1.3 对沿线野生动物资源的影响

(1) 野生动物具有移动和规避不良环境的能力或特性，尤其是鸟类的飞翔能力使其比其它脊椎动物具有更强的迁移和规避能力，环境的变化将引起鸟类及其它野生动物的迁移。本工程建设，对现状区位生境中鸟类及其它野生动物资源生态的影响将是直接的，主要是生境的破坏和丧失、生态环境属性的改变、以及环境噪声、环境污染、人流的干扰等，影响区位鸟类等野生动物的物种组成、数量水平及生态分布。影响时段存在于区建设施工期，也存在于运营期。

(2) 本项目施工期，一是建设用地的土地的挖填和平整等，对区域内原有各类生境将造成根本性的破坏，导致鸟类等野生生物生境的破坏或栖息地的丧失；二是，环境污染和干扰，包括施工噪声、施工扬尘、以及施工人群活动的增加等，干扰鸟类等野生动物的正常生活，引起鸟类等野生动物惊吓而逃避迁移或迁飞等。其中，一些两栖或爬行动物个体由于迁移能力相对较弱，可能因为来不及逃避而被施工机械直接碾压致死。随着施工期的结束，部分影响将得到减缓。

(3) 运营期

本项目线位附近自然生态和环境属性将发生了更替或改变，现状区域地带较

大范围的农田生态、林木与灌草植被等自然或半自然的生态环境属性，直接被人工化的交通用地为主体属性所取代。自然栖息地和觅食地的减少和破坏，必将在一定程度上增加区位中鸟类等野生动物生存的环境压力。

(4) 就破坏占用或改变原生境而言，根据实地调查，本工程范围及其周边，未发现涉及有重要野生动物或鸟类的明显集中栖息繁衍等敏感生境。同时周边外围地带，尚拥有大面积自然丘陵山地、农田、果园等类似的生境分布，野生动物及鸟类自身具有规避不良环境的本能属性，鸟类等野生动物被迫可以自然迁移至周边外围地带，并另觅寻找相似的生存环境。此外，随着本项目的实施生态绿化建设，部分鸟类等可以回迁。

(5) 运营期的物种入侵影响

公路工程的建设将影响动物个体在同种种群间的交流以及在互补性资源间的周期性迁移，迫使原属于本地区的内部种、边缘敏感种主动回避道路栖息地，导致道路区域栖息鸟类繁殖下降，小型物种沿道路边缘扩散，造成生物入侵。公路区域为一种特殊的边缘，对一些边缘物种以及其它被吸引过来的动物来产生不利影响。这些影响的综合作用会导致孤立的小种群问题，从而影响到渐危或濒危物种的长期存活。由于本项目沿线多为居民区，人类活动较为频繁，区域活动的物种均为常见物种，适应农耕地和居民点栖息的种类为主，不涉及珍惜濒危物种，产生的入侵影响较小。

本项目建设对现状区位中的野生动物或鸟类的资源生态影响是可以接受的、或相对较小，不会造成珍稀物种的灭绝问题。不涉及自然保护区、或尚待特别保护的生态系统等敏感资源生态环境保护问题，产生的入侵影响很小。

6.1.4 对区域农业生产的影响

根据表 3.1-1，工程沿线占用耕地 29.78hm²，占永久性占地的 45%。工程不占用基本农田，占用的其他农业生产用地面积不大，工程临时用地施工结束后可以恢复原用途。因此，项目建设虽然会使当地农产品总产量有所下降，但下降的幅度不大，对当地农业生产的影响也很小。建设单位应该根据国土部门的相关要求，按照占补平衡的原则，对工程建设占用的农业生产用地进行相应补偿。

6.1.5 对农田占用的环境影响

6.1.5.1 对于基本农田占用的影响

经过前期选址论证和布局，本项目不占用永久基本农田，但有少量基本农田与项目用地范围较近，如南埕山新建隧道进出口用地范围与之毗邻。项目施工期间严禁占用基本农田进行施工，应切实做好环境保护措施，做好施工现场的排水设施，生产废水循环使用不外排。施工前检查施工机械的运行状况，避免出现机油及配件，跑、滴、漏等情况产生。隧道挖掘过程中的钻渣，应及时清运至中转场，禁止乱堆乱放。在做好施工期环保措施的前提下，可大大减小对基本农田的影响。

6.1.5.2 对于普通耕地占用的影响

本项目对道路两侧农田的占用是不可避免的，本报告建议采取以下措施，减少对农田的影响，影响不大。

(1) 施工前，应将占用农用地表土层剥离，并在适当位置进行集中堆放，采取临时拦挡和覆盖措施，防治雨淋造成养分流失，以便用于后期绿化和土地复垦。

(2) 对施工场地等临时工程施工结束后应及时恢复原有用途。

(3) 施工前应做好排水设施，生产废水处理后循环使用，不外排，在采取有效抑尘措施后，可减小施工扬尘对农作物的影响。

6.1.6 对生态公益林的影响

首先，根据《福建省生态公益林条例》（自 2018 年 11 月 1 日起施行），纳入生态保护红线划定区域的生态公益林为一级保护，生态保护红线以外的国家级生态公益林和部分生态区位重要或者生态状况脆弱的省级生态公益林属于二级保护，本项目所占用的生态公益林未纳入福鼎市三区三线中的生态保护红线区域。

本工程属于基础设施建设，符合《福建省生态公益林条例》以及《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）的开发条件，符合使用规定。

《福建省生态公益林条例》第二十八条规定“经依法批准利用的生态公益林，

由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区位内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域内组织异地补充，异地补充所需费用由提出申请的县级人民政府承担”。因此，本项目占用的生态公益林在开工前应对占用生态公益林进行林地使用论证，并取得林地预审，编制生态公益林划补方案，上报本级人民政府进行调整补充。本项目符合使用规定，办理用林审批手续后可以占用。目前项目核准正在办理，在用地报批前办理完用林地审批手续。

综上所述，本工程占用生态公益林，对生态功能的影响较小。

6.1.7 对周边生态红线的影响

根据现场调查和对照“福鼎市三区三线”，本项目不占用生态红线。但项目涉及隧道下穿生态红线“闽东诸河流域水土保持生态功能区”和生态环境评价范围内分布生态红线（项目用地不占用，位于部分路段中心线两侧300m评价范围内）。

本项目以隧道方式下穿生态红线“闽东诸河流域水土保持生态功能区”，未直接占用生态红线保护区，也未在生态红线范围内设置临时用地，隧道工程对生态环境的影响参见6.1.8章节的分析。经过分析，隧道建设和开挖对于植被根系不会产生直接的破坏作用，不会对上方大面积的林地造成破坏。隧道的建设仅在隧道两侧出口处会占用少量植被，施工期内会对隧道口及其周边植物产生一定扰动，对植物种群结构稳定性产生冲击，但其影响范围和时间都十分有限。项目应对环境保护措施和相关的设施纳入实施性施工组织设计，落实到施工的各个阶段，待隧道施工完成并进行绿化恢复后，其产生的影响也随之消失。

本项部分路段生态环境评价范围内分布生态红线。本项目不占用生态红线区，且生态红线区与公路高差较大，在切实落实好下列措施后，可将生态环境影响将至最低。

- 1.不在生态红线保护区内设置施工场地等临时设施，施工废水需设置沉淀池进行处理，施工产生的生产废水、固体废物，垃圾等须集中收集进行处理，禁止未经处理的废水、固体废物排入生态保护红线，避免对生态红线的土壤、植被和

水质污染，使生态保护红线区得到有效保护。表土剥离、挖基余土要及时运到生态保护红线区以外指定的临时表土堆场、中转场。

2.严格控制施工范围、禁止越界施工。项目开工前，施工单位必须与管理部
门取得联系，协调有关施工场地等问题，应严格限定施工范围，将工程建设对生态
保护红线的影响降低到最低程度。确保施工人员不越界施工，尽量减少破坏原
有土体结构，降低水土流失程度。

3.加强施工期环境监理。项目施工期间除生态环保相关部门参与环境监督检
查外，还要聘请专门环境监理机构，实行第三方监理，对项目施工过程中的各项
环保措施落实情况进行监督监理。

4.运营期应加强对服务区的管理，服务区生活污水严禁外排，经地埋式一体
化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T
18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水。生活垃圾统
一收集后，由环卫部门定期清运。

6.1.8 隧道施工对生态环境的影响

本项目共有 2 座隧道，总长 2130m。其中：南埕山隧道新建左洞 838m/座，
利用原南埕山隧道老洞，形成单洞两车道分离式隧道，洞内单向行驶。设置渔井
隧道 1292m/1 座，单洞双向通行。

隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、
施工爆破对野生动物的影响和施工弃渣等引起的一系列生态环境问题等。

6.1.8.1 隧道洞口开挖对植被的影响

根据现场调查，拟建公路的隧道进口植被主要为马尾松、毛竹、黄栀子等
为主，这些植被种类在沿线区域分布在范围较广，其群落植物种类均为区域常见和
广布种，无珍稀濒危植物种分布，因此，这些隧道的施工对区域植物物种多样性
影响较小，隧道洞口的开挖仅会造成部分生物量损失，不会对当地生物多样性造
成大的影响。施工结束后只要依据立地条件选择合适的乡土物种及时对洞口施工
区进行恢复，就可有效减少隧道开挖和建设对隧道施工区域植被和景观的破坏。

6.1.8.2 隧道施工对野生动物影响分析

隧道施工期间对野生动物的影响主要是爆破噪声对野生动物产生惊扰，据估

算，每千克炸药当其密度在 1.5g/cm^3 时，爆破时产生的能量约为 $4.2\times 10^{13}\text{erg}$ ，采用震级和震源发出的总能量的关系换算，震级相当于小于里氏 2.5 级的地震。根据现状调查，本项目隧道评价范围内无重点保护的野生动物分布。

隧道采用钻爆法开挖必须进行钻爆设计，钻爆设计应考虑爆破振动和噪声对周边环境的影响，应采取减小振动和降低噪声的技术措施，以尽量避免和减少对野生动物的干扰与危害。爆破施工应尽量采用微差、小剂量的爆破方式，减缓振动对野生动物的影响。

6.1.8.3 隧道弃渣影响分析

根据本项目的工程地质报告，本项目隧道开挖的洞渣含大量石方，且主要为微风化凝灰熔岩，可以作为建筑材料使用（如碎石、片石、块石等），可作为挡土墙、边坡防护、截排水沟和路面建设所需的建筑材料，充分利用洞渣，减少弃渣。根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书》项目土石方平衡数据，工程隧道利用洞渣量为 16.86 万 m^3 ，弃渣量为 9.42 万 m^3 ，弃渣交由福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。在及时做好隧道弃渣清运以及隧洞口排水设施完善的情况下，隧道弃渣对本项目环境影响不大。

6.1.8.4 对山体上方植被生长的影响

根据本项目地质勘察结果，本项目路线区域上位于福鼎---霞浦断裂带，岩性为侏罗纪小溪组凝灰岩、凝灰熔岩。隧道区勘探期间钻孔地下水位高，说明该段地下水较丰富。地下水主要为风化带网状孔隙裂隙水、基岩风化裂隙水及构造裂隙水。孔隙裂隙水赋存于第四系残坡积层底部及基岩风化带；基岩裂隙水赋存于基岩的裂隙中，受构造发育情况控制，一般地区其富水性及导水性弱；构造裂隙水主要存在于岩性接触带，其富水性、导水性较好，主要接受大气降水及地下水侧向补给，水量变幅较大。

下部隧道的开挖可能影响地下水位下降，进而减少隧道上方植被的供水，可能对植被生长造成一定影响，但考虑到隧道的埋深约为 50m-160m，基本远在地表植被补给水源之外，故隧道开挖对地表植被水分补给层影响不大。且项目位于沿海丘陵区域，地勘结果显示，隧址区地表沟水较为丰富，隧道建设和开挖对于

植被根系不会产生直接的破坏作用，隧道的建设仅在隧道两侧出口处会占用少量植被，不会对上方大面积的林地造成破坏，本项目隧道施工采用边掘进边支护的施工工艺，开挖前先施工套拱与超前管棚，加强初支支护、采用超前管棚、系统锚杆、钢支撑、挂网喷砼，做好排水系统，加强施工过程中的检查，尤其是雨季施工的检查，可以有效控制施工中大量涌水甚至疏干地下水的现象。

综上所述，本项目在施工前对隧道区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和渗流方向进行详细地质勘察，制定周密的漏水、涌水防治方案，能够有效避免隧道施工造成地下水泄漏进而使隧道上方及周边区生态环境遭到破坏。

6.1.9 对区域生态系统的影响

项目建设涉及的生态系统主要有工业生态系统、城镇生态系统、农田生态系统，林地生态系统。工业生态系统和农田生态系统是项目沿线分布最广的生态系统类型，本项目的建设会对现状的农田生态系统造成一定的侵占，使系统的农作物产量有所下降，但由于被项目建设占用的农田生态系统面积占所属区域农田生态系统的面积比例很小。因此，本项目建设只会造成农田面积的少量减小，不会对其生态稳定性和结构完整性产生影响。

林地生态系统是项目评价区内一类很重要的生态系统和景观类型，本项目建设占用林地生态系统的面积较小，不会对其结构和稳定性产生明显影响。

本项目的建设涉及的拆迁量较小，不对城镇格局造成新的分割，对工业生态系统和城镇生态系统造成的破坏较小，相反，本工程建设后有利于沿线工业企业交通的便利性和沿线居民的出行，有利于提升区域道路景观。

本项目的建设对周边区域生态环境的影响主要发生在施工建设阶段，其影响的主要途径是工程占地造成的土地利用性质的改变和对现有的农田、林地、园地、水体等生境的破坏，造成评价区内植被覆盖率下降，野生动物栖息地减少，进而影响沿线野生动物的数量、种类及物种多样性。

虽然本工程建设会对周边生态环境造成一定的不利影响，只要做好施工期施工范围内的水土保持措施，施工期后工程临时占地的植被修复，项目对周边区域生态环境的影响将可以控制在最小的范围之内。

表 6.1-2 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落√（马尾松林、竹林、茶园、黄栀子） 生态系统√（森林生态系统、农田生态系统、城市生态系统） 生物多样性□（ ） 生态敏感区√（生态保护红线区 ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（生态公益林）
评价等级		一级□ 二级√ 三级√ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：(0.6588) km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查√；调查样方、样线√；调查点位、断面□；专家和公众咨询法√；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季√；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失√；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统√；生物多样性√；重要物种√；生态敏感区√；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量√
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统√；生物多样性√；重要物种√；生态敏感区√；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓√；生态修复□；生态补偿√；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪√；常规□；无□
	环境管理	环境监理√；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行√；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项		

6.2 声环境影响评价

6.2.1 施工期噪声环境影响分析

6.2.1.1 施工期噪声影响阶段

施工期噪声影响主要是公路、桥梁施工及隧道施工的影响。公路建设施工阶段的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但由于拟建项目施工工期长，施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规划等特点。根据公路施工特点，可以把施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工等。

(1) 基础施工

这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段。该阶段主要包括处理地基、路基处理、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，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。若需要使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。隧道施工阶段还不可避免使用爆破作业，实施工程爆破时，对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

(2) 路面施工

这一工序在路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段微小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

(3) 桥梁施工

桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

(4) 隧道施工

隧道施工一般采用钻爆法施工，爆破噪声是隧道施工噪声的主要来源，施工期隧道开挖爆破噪声与爆破装药量和施工方式有关。隧道施工阶段需用的施工机械包括钻机、装载机、空压机、推土机、凿岩机、喷灌机、注浆机、挖掘机等。隧道施工过程中的爆破、凿岩、出渣、喷锚、衬砌、风机等工序产生的噪声在 97~110dB 之间，这些高噪声施工一般位于隧道内，对周边环境影响十分有限。

隧道施工时通过精密设计，采用少装药，大延时，松动为主，尽可能减少药量，减小噪声和振动源强对周边环境的影响。

(5) 交通工程施工

这一工序主要是对公路沿线的警示标志、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。该工序基本不使用大型施工机械，因此噪声影响较小。

由此，道路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，而项目桥隧众多，因此桥梁打桩作业和隧道爆破施工作业将对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路也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噪声会对沿线声环境敏感点产生一定的影响。

6.2.1.2 施工期噪声特点

道路施工产生的噪声主要表现在以下几点：

(1) 施工机械种类繁多，不同施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，使道路施工噪声具有偶然性的特点。

(2) 不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备(如搅拌机)频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可达 90dB 以上。

(3) 施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，与固定源相比，增加了这段时间内的噪声污染范围，但只在局部范围之内。

(4) 施工设备与其影响到的范围相对较小，施工设备噪声基本上可以认作点声源。

(5) 对具体路段的道路而言，施工噪声污染仅发生在一段时间内。

(6) 噪声源分布主要存在以下特点：

①压路机、推土机、平地机、振捣器等筑路机械主要分布在公路红线用地范围内；

②钻孔机、打桩机等主要集中在桥梁等区域；挖掘机、装载机等主要集中在土石方量比较大的路段；

③搅拌机主要集中在施工场地内；

④运输车辆主要行驶于施工场地和施工现场区之间等。

6.2.1.3 施工噪声预测方法与预测模式

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声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，本报告根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)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，预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：

L_i ——距声源 R_i m 处的施工噪声预测值，dB (A)；

L_0 ——距声源 R_0 m 处的施工噪声级，dB (A)；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，dB (A)。

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。

6.2.1.4 施工噪声影响分析

根据点源预测模式衰减计算得出的主要施工接卸不同距离处的噪声值见表 6.2-1。

表 6.2-1 主要施工机械不同距离处的噪声级

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
振动式/压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	49	48.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5

(1) 施工场界影响

各施工机械场界噪声环境排放情况见下表。

表 6.2-2 主要施工机械场界噪声影响 单位: dB (A)

施工阶段/场所	施工机械	设备距场界距离(m)	场界噪声 (dB)		达标情况	
			设备贡献值	各设备叠加值	昼间	夜间
场地清理	挖掘机	5-50	64-84	74.2-94.2	可能超标	超标
	推土机	5-50	66-86			
	装载机	5-50	70-90			
	平地机	5-50	70-90			
路面施工	压路机	5-30	66-86	76.0-93.0	可能超标	超标
	卡车	7.5-30	72.5-89			
	振捣机	15-30	70.5-81			
	自卸车	5-30	62-82			
	摊铺机	5-30	67-87			
桥梁施工	打桩机	30	89.4	89.5	超标	超标
	钻孔机	30	74.9		超标	超标
施工场地	搅拌机	5-50	62-82	64.6-84.6	可能超标	超标
	发电机	5-50	61-81		可能超标	超标

(2) 由于施工设备大部分为移动声源, 与场界距离有限。在场地清理阶段和路面施工阶段, 其场界噪声主要影响为装载机、平地机和振捣机、摊铺机等设备产生的噪声贡献, 这些高噪声设备距施工场界 10m 以内时, 场界噪声将超昼间标准, 在各设备距场界 50m 时单独工作时贡献值可能满足昼间标准, 夜间施工将全部超标。桥梁施工时现场打桩和钻孔将超标, 不满足昼间标准但超夜间标准。施工场内主要噪声贡献为发电机组和搅拌机, 发电机组距场界距离 20m 以上可满足昼间标准, 搅拌机距场界距离 17.8m 以上可满足昼间标准。综上, 大部分机械的施工噪声难以满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中规定的昼间 L_{Aeq} 值 $\leq 70\text{dB}$, 夜间值 $\leq 55\text{dB}$ 的要求。

(3) 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。

(4) 项目为当地道路基础设施建设, 对固定路段而言施工时间要较短, 因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些, 因此一般的居民均能理解。但是

作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

（5）对敏感目标影响

施工噪声应重点关注对项目沿线及周边敏感点声环境质量的影响。预测结果表明，公路施工过程噪声污染最严重的施工机械是打桩机、铲土机、装载机、平地机和夯土机等，而其它的施工机械施工噪声相对低一点。根据目前国内一般公路施工噪声预测结果，受施工噪声影响其声环境可能出现超标的 2 类区声敏感区，昼间主要出现在距施工场界 100m 范围内，夜间主要出现在施工场界 310m 范围以内。其中超标量与影响范围则随着使用的施工机械设备种类及数量、施工阶段不同而有所波动。

根据表 6.2-1 和表 6.2-2 可知，在各施工阶段各设备同时作业的情况下设备施工噪声较大。项目沿线很多敏感点距离本线路较近，项目施工对距离较近的敏感点有一定的影响。

项目沿线很多敏感点距离本线路较近，且人口分布相对较集中，其施工噪声对周边居民影响较大，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。施工单位在组织施工时，选用低噪声的设备，按情况加装减震垫、基座加固等。施工场地设置围挡，降低施工噪声对周边敏感点的影响，并避免夜间 22:00 至 6:00 和中午 12:00 至 14:00 居民休息时段施工，使噪声的影响程度降至最低。若确属施工工艺需要昼夜连续作业的，则应向所属生态环境局书面申请，说明具体路段、时段以及必须昼夜连续施工作业的原因，以获得夜间连续施工许可，获批并公示后，方可施工，并通告附近村民，尽可能减少噪声产生的影响。同时由于 2#施工场地距离居民点较近，建议优化 2#施工场地平面布置，主要施工作业设置在场中部，周边可以堆放原料等，2#施工场地不应布置砂石料破碎等高噪声加工工序，可在其他 3#、4#等远离居民点的施工场地设置。

6.2.1.5 隧道施工噪声、振动影响分析

①隧道爆破作业噪声影响分析

项目隧道采取钻爆施工和机械开挖的工艺，产生的噪声级较大，在洞内作业

对外环境影响较小。隧道洞口爆破瞬时声级能达到 115dB，根据点声源随传播距离增加引起的衰减量公式计算：

$$\Delta L=10\lg(1/4\pi r^2)$$

式中：

ΔL ——距离增加产生衰减值，dB；

r——点声源至受声点的距离，m；

根据公式计算得，爆破噪声由 115dB 自然衰减至 2 类声环境功能区的昼间标准限值 60dB，需要的传播距离 160m。而里厝村与南埕山隧道的出口最近距离仅约 15m、半岗与南埕山隧道的出口最近距离仅约 75m、南埕村与南埕山隧道入口的最近距离仅约 160m，斗门头村与南埕山隧道入口的最近距离约 375m，里厝村和半岗受爆破噪声的影响较大。

爆破噪声的特点表现为无规则的突发噪声，噪声大但持续时间短，因此，隧道口路段施工所产生的爆破噪声也必须得到重视。爆破噪声的分贝值与其爆破工艺和装药量密切相关，爆破工艺越先进、单孔装药量越少则爆破噪声越小。为降低爆破噪声对周边敏感点的影响，本评价建议采取以下措施：

优化隧道开挖施工工艺，隧道洞口开挖应结合设计文件和洞口围岩情况，宜采用人工配合机械开挖或者采用控制爆破措施减少对边仰坡及围岩的扰动，降低对周边居民的影响，洞口爆破开挖影响邻近建（构）筑物或已建工程时，应采取控制爆破振动，并进行爆破振动监测；在爆破时间上，周边居民应避开居民休息时间，即爆破时间安排在 8:00~12:00 和 15:00~18:00 进行；在爆破前应与周边民众做好沟通，取得民众的谅解和支持，施工单位应提前做好公示，告知周边民众，做好防范，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外；在进行爆破施工过程中，严格执行《爆破安全规程》，随着爆破施工结束，爆破噪声对敏感点的影响立刻消失。项目爆破工程具有瞬时性和间歇性，在爆破施工过程中严格执行《爆破安全规程》，采取相应措施，使爆破噪声对周边环境的影响降至最低程度。

②隧道爆破振动

爆破振动是炸药在岩石等介质中爆炸时，其中部分能量以弹性波的形式在地

壳中从爆源向四周传播而引起的爆区附近的地层产生振动的现象。它和地震波一样都是急剧的能量释放，并以波的形式向外传播。爆破振动对周围环境的影响主要是指爆破振动对附近建筑物的危害；对周围机械制造设备、精密仪器的损坏；引起周围人、动物的不舒服感觉。爆破振动对周围建筑物的危害主要是爆破振动引起建筑物在水平和垂直方向的振动，而一旦爆破振动频率等于或接近建筑物固有频率，将会引起严重后果。爆破振动对建筑物本身的危害一般也就是由于爆破振动引起建筑物变形。当建筑物局部变形超过安全值时，将会影响到建筑物的使用性能甚至使用安全，如墙体出现裂纹，门窗振响等。当然多次爆破对强度不高的建筑物也会引起疲劳损伤，安全系数降低。若爆破区附近有刚浇筑不久的混凝土结构时，爆破振动对它的影响较大，会降低它的强度。此外，如果建筑物地基条件不好，多次爆破可能使建筑物地基发生液化现象，降低地基承载力。

一般爆破振动与天然地震相比，振动频率高，一般在 10~300Hz 之间，而大多数一至二层结构的民用建筑物的固有频率在 4~12Hz 之间，高层建筑的固有频率更低，因此爆破振动难以引起建筑物的共振。另外爆破振动与天然地震相比能量小很多，所以爆破振动对建筑物本身的破坏很小。隧道口的开挖涉及爆破，爆破会产生振动、空气冲击波的影响。振动强度的预测模式：

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{1/a} \cdot Q^{1/3}$$

式中：

R——爆破振动安全允许距离（m）；

Q——炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量（kg）；

V——保护对象所在地质点振动安全允许速度（cm/s），项目取 2.0cm/s，参考《爆破安全规程》（GB6722-2003）；

K、a——与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，取 K=150，a=1.5。

振动速度同装药量、预测点距离等因素有关，不同装药量振动安全距离见表 6.2-3。

表 6.2-3 不同装药量爆破允许安全距离 单位：m

保护对象安全距离装药量	10kg	20kg	30kg	50kg	100kg	200kg	300kg

居民建筑物	38.32	48.27	55.26	65.52	82.55	104.00	119.06
-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

针对岩石爆破振动目前还未有切实有效的防治措施，只能通过控制炸药量来减轻影响。由表 6.2-3 可知，随着一次装药量的增加，振动安全距离也随之增大。项目洞口距离最近敏感点距离约为 15m，因此，爆破施工对临近的敏感点影响较大，为了降低其影响，应采用低爆速、低密度的炸药或减小装药直径的炸药，控制单响最大药量；延时间隔起爆，使各次爆破振动波独立而不会叠加，减小振动幅度等措施下，并事先对周边居民进行预警，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外，使爆破产生的振动影响降至最低程度。

6.2.2 运营期噪声影响预测与评价

6.2.2.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的交通噪声预测模式进行预测。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} \text{小时车流量大于等于 300 辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) \\ \text{小时车流量小量 300 辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) \end{cases}$$

式中：

$Leq(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——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(A)；

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；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图 6.2-1 所示；

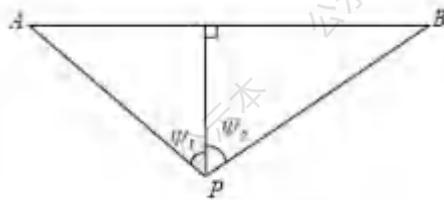


图 6.2-1 有限长路段函数关系示意图

ΔL —由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 —线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

A_{atm} —空气吸收引起的衰减; dB(A);

A_{gr} —地面效应衰减, dB(A);

A_{bar} —障碍物衰减, dB(A);

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减, dB(A);

ΔL_3 —由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 总车流等效声级 $(L_{Aeq})_{\text{交}}$ 按下式计算:

$$(L_{Aeq})_{\text{交}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{eq})_{\text{大}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{中}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{小}}}]$$

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测模式:

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{背}}}]$$

式中:

$(L_{Aeq})_{\text{预}}$ —预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{\text{交}}$ —各类车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ —预测点的环境噪声背景值, dB(A)。

6.2.2.2 预测参数选取

(1) 项目各预测年各车型小时车流量预测结果见 3.6 小节内容。

(2) 车速、单车行驶辐射噪声级

各条线路近中远期大中小型车的平均车速及噪声级详见 3.7.2.1 小节。

(3) 修正量和衰减量的计算

①公路纵坡引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \quad \text{dB}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \quad \text{dB}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \quad \text{dB}$$

式中: β —公路纵坡坡度, %。

②公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$, 按表 6.2-3 取值:

表 6.2-3 常规路面修正量 (摘录) 单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	≤30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

③空气吸收引起的衰减 A_{atm}

$$A_{\text{atm}} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中:

r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考位置距离, 取 7.5m;

α —为温度、湿度和声波频率的函数, 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 6.2-4。

表 6.2-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α ，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

综合考虑拟建道路沿线区域温度和湿度，项目大气吸收衰减系数 α 取温度为 20 $^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 70% 对应的倍频带中心频率为 500HZ 时的数值，即 $\alpha=2.8$ 。

④地面吸收衰减量 A_{gr}

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \times \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中：

A_{gr} —地面效应引起的衰减量，dB；

r —预测点到声源的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，可按面积 F/d 计算，m。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑤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。

如图 6.2-2 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

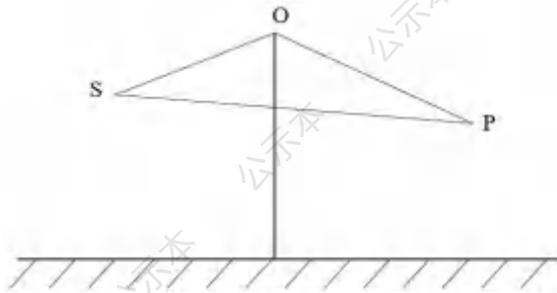


图 6.2-2 无限长声屏障示意图

有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减:

按图 6.2-3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。声屏障引起的衰减按下式计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left(\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right)$$

式中:

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

N_1 、 N_2 、 N_3 ——图 6.3-3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 相应的菲涅尔数。

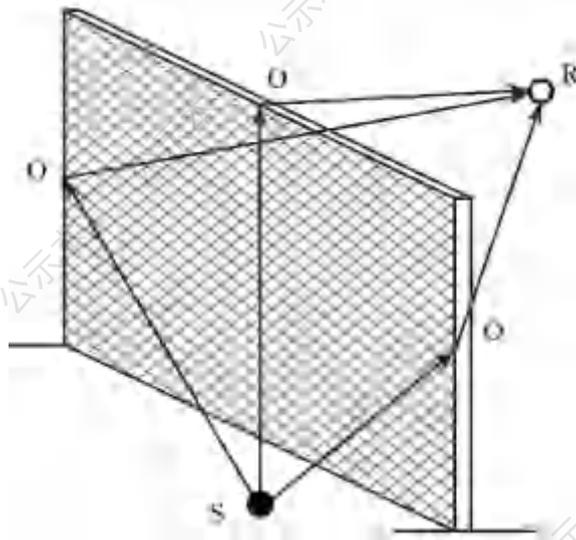


图 6.2-3 有限长声屏障传播途径

当屏障很长(作无限长处理)时, 仅可考虑顶端绕射衰减, 按下式计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left(\frac{1}{3 + 20N_1} \right)$$

式中:

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

N_1 ——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

双绕射计算：

如图 6.2-4 所示的双绕射情形，绕射声与直达声之间的声程差 δ 由下式计算：

$$\delta = \sqrt{(d_{ss} + e)^2 + a^2} + \sqrt{d_{sr}^2 + e^2} - d$$

式中：

δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d ——声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

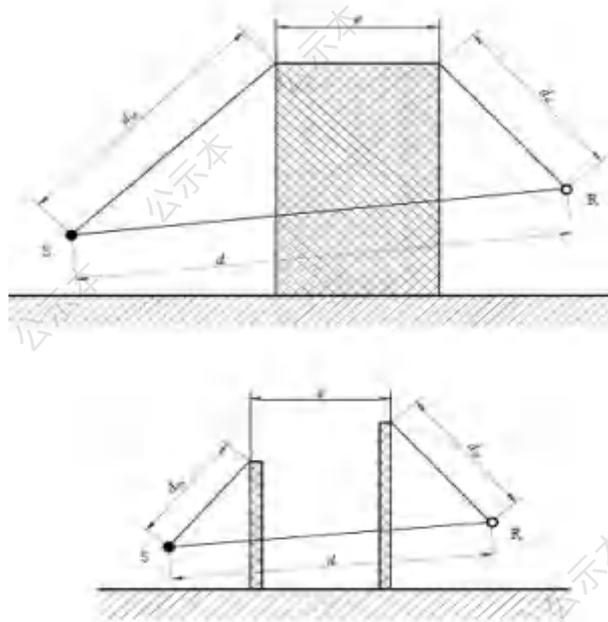


图 6.2-4 利用建筑物、土堤作为厚屏障

屏障在线声源声场中引起的衰减：

无限长声屏障衰减量的计算模式如下式：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{t^2-1}}{2 \ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中：

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 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。

有限长声屏障的衰减量可按如下公式近似计算：

$$A'_{bar} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中：

A'_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减，dB

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角（°）

θ ——受声点与线声源两端连的线的夹角（°）



图 6.2-5 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

⑥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。

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,具体见图 6.2-6。

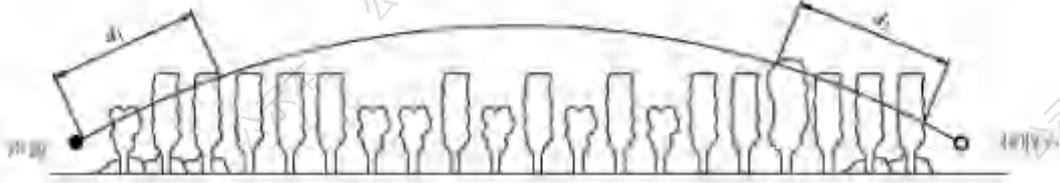


图 6.2-6 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 6.2-5 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

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 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时,不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous,1} + A_{hous,2}$$

$$A_{hous,1} = 0.1Bd_b$$

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, d_1 和 d_2 如图 6.2-7 所示。

$$d_b = d_1 + d_2$$

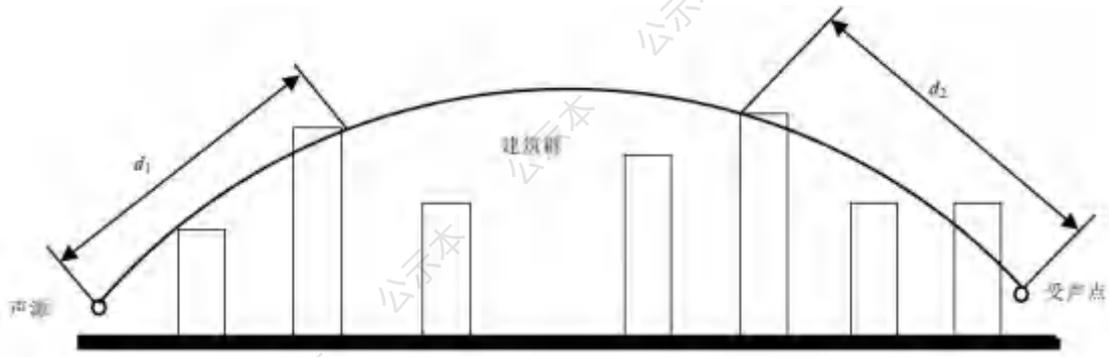


图 6.2-7 建筑群中声传播路径

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）。 $A_{hous, 2}$ 按下式计算。

$$A_{hous, 2} = -10 \lg(1-p)$$

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} 。

⑦ 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_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：

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2 \text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6 \text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中：

ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

6.2.2.3 交通噪声预测评价

(1) 道路横断面

K0+000~K11+725 段为一级公路，长 11.677km，路基宽 20m；

K11+725~K20+150 段为二级公路，长 8.425km，路基宽 12m。

1) 20m 路基

整体式路基，路基全宽 20m，其中：中间带宽度 3m（含路缘带 $2 \times 0.5m$ ），行车道宽度 $2 \times 7.5m$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75m$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75m$ 。

分离式路基，左右幅各宽 10m，其中：行车道宽度 $2 \times 3.5m$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75m$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75m$ 。

2) 12m 路基

整体式路基，路基全宽 12m，其中：行车道宽度 $2 \times 3.5m$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75m$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75m$ 。

(2) 全线采用沥青混凝土路面结构。

(3) 背景噪声的选取

项目为新建公路，部分路段是利用现有道路和地形建设，部分受现有道路交通噪声影响，该区段敏感点环境噪声背景值选择不受现有交通噪声影响的测得值。

(4) 预测叠加计算方法

各预测点分别计算各相关道路的交通噪声在预测点的贡献值，叠加环境噪声背景值，得到预测点的环境噪声预测值。

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。

6.2.2.4 水平向交通噪声预测与分析

项目路线纵断线形变化较大，路面与地面之间的高差也不断发生变化，出于预测的可行性考虑，假设在平路基、平坦开阔、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧构筑物、树木和地形变化等声传播附加衰减以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收。

项目交通噪声水平向预测结果见表 6.2-7~8 和图 6.2-8~9。声等值线见图 6.2-10~11。

A、20m 路基（一级公路，双向四车道）路段

由表 6.2-7 可知，按 4a 类标准，20m 路基一级公路段沿线运营期近、中、远期昼间达标距离均为距中心线 10m，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线 16.9m、18.7m、20.5m；按 2 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距中心线 21.6m、24.8m、28m，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线 26.8m、30.7m、34.5m。

B、12m 路基（二级公路，双向两车道）路段

按 4a 类标准，12m 路基二级公路段沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距道路中心线均为 6m，夜间近、中、远期达标距离分别为距道路中心线 16.9m、18.7m、20.5m；按 2 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距道路中心线 21.6m、24.8m、28m，夜间近、中、远期达标距离分别为距道路中心线 26.8m、30.7m、34.5m。

6.2.2.5 公路两侧铅垂向交通噪声影响预测与评价

为了解和掌握运营期交通噪声对拟建道路两侧一定距离内离地面不同高度的影响分布状况，同样假设在平坦开阔、线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧树木与地上物对声波的遮挡等声传播附加衰减、以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收，以平路基考虑。

参考《福建省城市规划管理技术规定》，取建筑后退道路红线最小距离控制指标计算，项目垂向预测位置取道路红线外 12m。

道路两侧铅垂向交通噪声影响预测结果详见表 6.2-9~10，图 6.2-16~17。

由表 6.2-9 和图 6.2-16 可知，运营中期位于一级公路（路基 20m）红线外 12m

处的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例（设层高为 3m），由于地面吸收等影响，1 层噪声值较低，2 层噪声值最高，2~5 层随着楼层的增高其影响声级值缓慢降低，5 层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

由表 6.2-10 和图 6.2-17 可知，运营中期位于二级公路（路基 12m）红线外 12m 处的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例（设层高为 3m），由于地面吸收影响，1 层噪声值较低，2 层噪声值最高，2 层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

6.2.2.6 敏感点环境噪声影响预测与评价

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。敏感点环境噪声应先分别计算拟建公路的交通噪声在敏感点的贡献值，再叠加环境噪声背景值，最终取得敏感点的环境噪声预测值。各敏感点运营近、中、远期的环境噪声预测结果见 6.2-11。

项目沿线声敏感点主要为太姥山镇区及沿线村庄，共选取 33 个预测点。从预测结果可以看出，项目营运期沿线敏感目标受交通噪声影响均出现不同程度的超标，二类区超标点主要为福鼎市第二医院和海天广场小区，沿线嘉禾广场、秦海村、壹号公馆、盛世公馆、福山村、东埕村、沙淀村、柏洋村、亭下村、里厝村 4a 类区主要是夜间超标。应对上述敏感目标采取相应声防护措施，详见本报告“环保措施章节”。

表 6.2-11 评价路段两侧敏感目标环境噪声预测结果

序号	敏感点及对应的路段	方位	声功能区	距离 (m)		敏感点地面与公路路面高差 m	预测楼层	纵坡%	标准值 (dB)		环境噪声现状值 (dB)		环境噪声背景值 (dB)		交通噪声贡献值 (dB)						环境噪声预测值 (dB)						预测值与现状值差值 (dB)						超标量 (dB)							
				与公路中心线距离 m	与边界线距离 m				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
1	嘉禾广场 (在建) (K0+650-K0+870)	路右	4a	19	9	-0.8	1F	0.6	70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	61.6	54.0	62.9	55.3	63.9	56.3	62.2	54.4	63.3	55.6	64.2	56.5	9.1	10.6	10.2	11.8	11.1	12.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.5		
							3F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	62.8	55.1	64.0	56.3	65.0	57.4	63.2	55.4	64.3	56.6	65.3	57.5	10.1	11.6	11.2	12.8	12.2	13.7	0.0	0.4	0.0	1.6	0.0	2.5		
							5F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	62.2	54.3	63.4	55.6	64.4	56.6	62.7	54.7	63.8	55.9	64.7	56.8	9.6	10.9	10.7	12.1	11.6	13.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.8		
							7F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	61.4	53.3	62.6	54.6	63.6	55.6	62.0	53.8	63.1	54.9	64.0	55.9	8.9	10.0	10.0	11.1	10.9	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							9F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	60.6	52.3	61.8	53.5	62.8	54.6	61.3	52.9	62.4	54.0	63.3	54.9	8.2	9.1	9.3	10.2	10.2	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	秦海村 (K1+060-K1+260)	路左	4a	28.5	18.5	-0.4	1F	0.3	70	55	60.9	50.1	59.5	47.4	57.8	49.6	59.1	50.9	60.1	51.9	61.7	51.7	62.3	52.5	62.8	53.2	0.8	1.6	1.4	2.4	1.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	60.9	50.1	59.5	47.4	60.6	52.3	61.8	53.6	62.9	54.6	63.1	53.5	63.8	54.5	64.5	55.4	2.2	3.4	2.9	4.4	3.6	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
							5F		70	55	60.9	50.1	59.5	47.4	60.3	51.9	61.5	53.2	62.5	54.2	62.9	53.2	63.6	54.2	64.3	55.0	2.0	3.1	2.7	4.1	3.4	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路左	2	64	54	-0.4	1F	60	50	53.5	43.8	52.4	42.7	47.4	38.0	48.7	39.2	49.8	40.3	53.6	44.0	53.9	44.3	54.3	44.7	0.1	0.2	0.4	0.5	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	太姥山商住楼 (K1+430-K1+610)	路左	2	159	149	-0.5	1F	-0.3	60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	42.0	30.9	43.3	32.2	44.4	33.2	46.0	40.7	46.6	40.8	47.1	41.0	2.2	0.2	2.8	0.3	3.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	42.7	31.6	44.0	32.9	45.1	33.9	46.3	40.8	46.9	40.9	47.5	41.1	2.5	0.3	3.1	0.4	3.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							5F		60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	48.4	37.3	49.7	38.6	50.8	39.6	49.7	42.0	50.7	42.5	51.6	42.9	5.9	1.5	6.9	2.0	7.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							7F		60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	49.1	38.0	50.4	39.3	51.5	40.3	50.2	42.2	51.3	42.8	52.2	43.2	6.4	1.7	7.5	2.3	8.4	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	壹号公馆 (K1+430-K1+610)	路右	4a	24	14	0.4	1F	-0.3	70	55	58.7	49.1	54.9	47	58.8	50.8	60.1	52.1	61.1	53.1	60.3	52.3	61.2	53.3	62.0	54.1	1.6	3.2	2.5	4.2	3.3	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	61.0	52.9	62.2	54.2	63.3	55.2	61.9	53.9	63.0	55.0	63.8	55.8	3.2	4.8	4.3	5.9	5.1	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
							5F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	60.5	52.4	61.8	53.6	62.8	54.6	61.6	53.5	62.6	54.5	63.5	55.3	2.9	4.4	3.9	5.4	4.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
							7F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	60.0	51.6	61.2	52.9	62.2	53.9	61.1	52.9	62.1	53.9	63.0	54.7	2.4	3.8	3.4	4.8	4.3	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	59.3	50.8	60.6	52.0	61.6	53.1	60.7	52.3	61.6	53.2	62.5	54.0	2.0	3.2	2.9	4.1	3.8	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路右	2	71.5	61.5	0.6	1F	60	50	45.1	41.8	43.8	40.7	46.4	36.7	47.7	38.0	48.8	39.0	48.3	42.2	49.2	42.6	50.0	43.0	3.2	0.4	4.1	0.8	4.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	东方名都 (K1+420~K1+520)	路左	4a	34	24	0.3	1F	-0.3	70	55	59.9	48.4	58.2	45.3	56.1	47.6	57.4	48.9	58.4	49.9	60.3	49.6	60.8	50.4	61.3	51.2	0.4	1.2	0.9	2.0	1.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	57.2	47	58.2	45.3	59.3	50.8	60.6	52.0	61.6	53.1	61.8	51.8	62.6	52.9	63.2	53.7	4.6	4.8	5.4	5.9	6.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							5F		70	55	55.5	46.1	58.2	45.3	59.1	50.5	60.3	51.7	61.4	52.7	61.7	51.6	62.4	52.6	63.1	53.5	6.2	5.5	6.9	6.5	7.6	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							7F		70	55	55.5	46.1	58.2	45.3	58.7	50.0	60.0	51.3	61.0	52.3	61.5	51.3	62.2	52.3	62.9	53.1	6.0	5.2	6.7	6.2	7.4	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							9F		70	55	55.5	46.1	58.2	45.3	58.3	49.5	59.6	50.7	60.6	51.8	61.3	50.9	62.0	51.8	62.6	52.7	5.8	4.8	6.5	5.7	7.1	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
路左	2	45	35	0.3	1F	60	50	51.1	42	48.9	40.3	49.2	40.3	50.5	41.5	51.6	42.6	52.1	43.3	52.8	44.0	53.4	44.6	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
6	一雄置业小区 (K1+430-K1+520)	路左	2	100	90	0.2	1F	-0.3	60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	44.6	34.3	45.8	35.5	46.9	36.6	47.2	41.2	47.9	41.5	48.6	41.8	3.4	0.7	4.1	1.0	4.8	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
7	盛世公馆 (K1+560-K1+640)	路左	4a	28	18	-0.7	1F	0.34	70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	58.0	49.8	59.2	51.1	60.3	52.1	60.6	51.4	61.3	52.3	62.0	53.1	1.8	3.2	2.5	4.1	3.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	60.7	52.5	61.9	53.7	63.0	54.8	62.3	53.4	63.2	54.4	64.0	55.3	3.5	5.2	4.4	6.2	5.2	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
							5F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	60.4	52.1	61.6	53.3	62.7	54.4	62.1	53.1	63.0	54.1	63.8	55.0	3.3	4.9	4.2	5.9	5.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							7F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	59.9	51.5	61.2	52.8	62.2	53.8	61.8	52.6	62.7	53.6	63.4	54.5	3.0	4.4	3.9	5.4	4.6	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							9F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	59.4	50.8	60.7	52.1	61.7	53.1	61.5	52.1	62.3	53.1	63.0	53.9	2.7	3.9	3.5	4.9	4.2	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

		路左	2	75	65	-0.4	1F		60	50	49.3	43.7	48.3	42.9	46.5	36.8	47.8	38.1	48.9	39.1	50.5	43.9	51.1	44.1	51.6	44.4	1.2	0.2	1.8	0.4	2.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
8	东方佳园 (K1+520-K1+640)	路左	2	99	89	0.1	1F	0	60	50	45.7	42	45.6	42.0	44.8	34.6	46.1	35.8	47.2	36.8	48.2	42.7	48.8	42.9	49.5	43.2	2.5	0.7	3.1	0.9	3.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
9	金城豪庭 (K1+820-K1+900)	路右	4a	35	25	0	1F	-0.3	70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	55.9	47.4	57.2	48.6	58.2	49.6	61.1	49.5	61.5	50.3	61.9	51.0	0.0	2.4	0.4	3.2	0.8	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							3F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	59.2	50.6	60.4	51.8	61.5	52.9	62.3	51.7	63.0	52.7	63.6	53.6	1.2	4.6	1.9	5.6	2.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							5F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	59.0	50.3	60.2	51.6	61.3	52.6	62.2	51.5	62.9	52.5	63.5	53.3	1.1	4.4	1.8	5.4	2.4	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							7F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	58.6	49.9	59.9	51.1	60.9	52.2	62.1	51.2	62.7	52.2	63.3	53.0	1.0	4.1	1.6	5.1	2.2	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	58.2	49.4	59.5	50.6	60.6	51.7	61.9	50.8	62.5	51.8	63.1	52.6	0.8	3.7	1.4	4.7	2.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路右	2	47.5	37.5	-0.2	1F		60	50	47.2	43.1	45.2	42.1	48.9	39.9	50.2	41.1	51.2	42.1	50.4	44.1	51.4	44.6	52.2	45.1	3.2	1.0	4.2	1.5	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	富远壹品江山 (K1+940-K2+180)	路右	4a	31	21	-0.3	1F	-0.3	70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	56.8	48.4	58.0	49.7	59.1	50.7	61.4	50.1	61.8	51.0	62.3	51.8	0.3	3.0	0.7	3.9	1.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		70	55	57.8	48.1	59.5	45.3	59.8	51.4	61.0	52.6	62.1	53.7	62.6	52.3	63.3	53.4	64.0	54.3	4.8	4.2	5.5	5.3	6.2	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							5F		70	55	54.8	47.2	59.5	45.3	59.5	51.0	60.8	52.3	61.8	53.3	62.5	52.1	63.2	53.1	63.8	54.0	7.7	4.9	8.4	5.9	9.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							7F		70	55	54.8	47.2	59.5	45.3	59.1	50.5	60.4	51.8	61.4	52.8	62.3	51.7	63.0	52.7	63.6	53.5	7.5	4.5	8.2	5.5	8.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	54.8	47.2	59.5	45.3	58.7	49.9	59.9	51.2	61.0	52.2	62.1	51.2	62.7	52.2	63.3	53.0	7.3	4.0	7.9	5.0	8.5	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路右	2	86	76	-0.5	1F		60	50	47.2	43.1	45.2	42.5	45.4	35.4	46.7	36.6	47.8	37.7	48.3	43.3	49.0	43.5	49.7	43.7	1.1	0.2	1.8	0.4	2.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
11	金博乐幼儿园 (K2+240-K2+280)	路左	2	98.5	88.5	-3.4	1F	1.9	60	50	52.3	43.2	52.3	43.3	50.9	41.0	52.2	42.2	53.3	43.2	54.7	45.3	55.3	45.8	55.8	46.3	2.4	2.1	3.0	2.6	3.5	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							2F		60	50	52.3	43.2	52.3	43.3	51.6	41.6	52.8	42.8	53.9	43.8	55.0	45.5	55.6	46.1	56.2	46.6	2.7	2.3	3.3	2.9	3.9	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		60	50	52.3	43.2	52.3	43.3	52.2	42.2	53.4	43.4	54.5	44.4	55.2	45.8	55.9	46.4	56.6	46.9	2.9	2.6	3.6	3.2	4.3	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	太姥山商业广场 (K2+420-K2+600)	路左	2	89	79	-5	1F	-1.93	60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	49.2	39.0	50.5	40.3	51.6	41.3	53.8	44.4	54.3	44.8	54.8	45.2	1.7	1.6	2.2	2.0	2.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							3F		60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	50.6	40.4	51.9	41.6	53.0	42.7	54.3	44.8	54.9	45.3	55.5	45.8	2.2	2.0	2.8	2.5	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	秦河湾小区 (K2+780-K2+840)	路左	2	115	105	-0.1	1F		60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	49.3	38.9	50.6	40.2	51.7	41.2	53.8	44.4	54.3	44.8	54.8	45.1	1.7	1.6	2.2	2.0	2.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
14	璀璨滨江 (K2+900-K3+000)	路左	2	110	100	-0.4	1F		60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	49.6	39.2	50.8	40.5	51.9	41.5	53.9	44.4	54.4	44.9	54.9	45.3	1.8	1.6	2.3	2.1	2.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
15	福鼎市第二医院 (K2+660-K2+800)	路右	2	28	18	0.6	1F	0.6	60	50	55.2	44	53.8	42.4	58.1	50.0	59.4	51.2	60.4	52.2	59.5	50.7	60.5	51.8	61.3	52.7	4.3	6.7	5.3	7.8	6.1	8.7	0.0	0.7	0.5	1.8	1.3	2.7				
							3F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	60.8	52.6	62.1	53.9	63.1	54.9	61.6	53.0	62.7	54.2	63.6	55.1	6.4	9.0	7.5	10.2	8.4	11.1	1.6	3.0	2.7	4.2	3.6	5.1				
							5F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	60.5	52.2	61.7	53.4	62.7	54.4	61.3	52.6	62.4	53.7	63.3	54.7	6.1	8.6	7.2	9.7	8.1	10.7	1.3	2.6	2.4	3.7	3.3	4.7				
							7F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	60.0	51.6	61.3	52.8	62.3	53.8	60.9	52.1	62.0	53.2	62.9	54.1	5.7	8.1	6.8	9.2	7.7	10.1	0.9	2.1	2.0	3.2	2.9	4.1				
							9F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	59.5	50.9	60.7	52.1	61.8	53.1	60.5	51.4	61.5	52.6	62.4	53.5	5.3	7.4	6.3	8.6	7.2	9.5	0.5	1.4	1.5	2.6	2.4	3.5				
16	太姥山第二中心幼儿园 (K3+170-K3+230)	路左	2	42	32	-0.9	1F		60	50	54.8	44.8	54.0	43.8	54.5	45.7	55.8	47.0	56.9	48.0	57.3	47.9	58.0	48.7	58.7	49.4	2.5	3.1	3.2	3.9	3.9	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
17	福鼎市秦屿中心小学南校区 (K3+230-K3+470)	路左	2	42	32	0.2	1F		60	50	54.8	44.5	54.0	44.0	54.5	45.7	55.8	47.0	56.9	48.0	57.3	47.9	58.0	48.7	58.7	49.4	2.5	3.4	3.2	4.2	3.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
18	福山村1 (K5+120-K5+190)	路右	4a	27	17	-1.8	1F	0.315	70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	58.2	50.1	59.5	51.4	60.5	52.4	58.8	50.7	59.9	51.8	60.9	52.7	6.6	6.8	7.7	7.9	8.7	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							3F		70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	60.9	52.7	62.2	54.0	63.2	55.0	61.2	53.1	62.4	54.2	63.4	55.2	9.0	9.2	10.2	10.3	11.2	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2			
		路右	2	51	41	-1.8	1F		60	50	44.9	41.3	43.8	40.6	48.8	39.7	50.1	41.0	51.1	42.0	50.0	43.2	51.0	43.8	51.9	44.4	5.1	1.9	6.1	2.5	7.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
19	福山村2	路右	4a	17	7	-3.4	1F	0.315	70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	54.6	47.1	55.9	48.4	56.8	49.4	55.8	48.2	56.8	49.2	57.6	50.0	3.6	4.3	4.6	5.3	5.4	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					

						3F		70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	63.3	55.8	64.5	57.0	65.5	58.1	63.5	55.9	64.7	57.2	65.6	58.2	11.3	12.0	12.5	13.3	13.4	14.3	0.0	0.9	0.0	2.2	0.0	3.2			
						1F		60	50	44.9	41.3	43.8	40.6	48.8	39.7	50.1	41.0	51.1	42.0	50.0	43.2	51.0	43.8	51.9	44.4	5.1	1.9	6.1	2.5	7.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	东堤小学 (K5+700~K5+750)	路左	2	170	160	-4.4	1F	-0.3	60	50	48.1	41.5	47.7	41	46.7	35.4	48.0	36.7	49.1	37.7	50.2	42.1	50.8	42.4	51.4	42.7	2.1	0.6	2.7	0.9	3.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
21	东堤村 (K5+800~K6+200)	路右	4a	20	10	-1.7	1F	-0.3	70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	60.5	52.8	61.7	54.0	62.7	55.0	61.4	53.3	62.5	54.4	63.3	55.4	6.0	7.9	7.1	9.0	7.9	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4		
							3F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	62.0	54.2	63.2	55.5	64.2	56.5	62.7	54.6	63.8	55.8	64.7	56.7	7.3	9.2	8.4	10.4	9.3	11.3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.7		
							5F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	61.5	53.6	62.7	54.8	63.7	55.8	62.2	54.0	63.3	55.2	64.2	56.1	6.8	8.6	7.9	9.8	8.8	10.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.1		
		路左	4a	42	32	-3.2	1F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	54.7	45.8	55.9	47.1	57.0	48.1	57.5	48.0	58.2	48.8	58.9	49.5	2.1	2.6	2.8	3.4	3.5	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							3F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	58.1	49.2	59.3	50.5	60.4	51.5	59.6	50.4	60.5	51.4	61.4	52.2	4.2	5.0	5.1	6.0	6.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							5F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	58.2	49.3	59.5	50.6	60.5	51.6	59.7	50.4	60.6	51.4	61.5	52.3	4.3	5.0	5.2	6.0	6.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
路左	2	65	55	-3.2	1F	60	50	55.1	43.8	54.5	43.3	52.0	42.4	53.3	43.7	54.3	44.7	56.4	45.9	56.9	46.5	57.4	47.1	1.3	2.1	1.8	2.7	2.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
22	海天广场 (K6+400~K6+540)	路左	2	46	36	-0.8	1F	-0.3	60	50	54	44	51.7	42.3	54.1	45.1	55.4	46.4	56.4	47.4	56.1	46.9	56.9	47.8	57.7	48.6	2.1	2.9	2.9	3.8	3.7	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.1	48.1	58.3	49.3	59.4	50.3	58.2	49.1	59.2	50.1	60.1	51.0	4.2	5.1	5.2	6.1	6.1	7.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0		
							5F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.7	48.7	59.0	49.9	60.0	51.0	58.7	49.6	59.7	50.6	60.6	51.5	4.7	5.6	5.7	6.6	6.6	7.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	1.5		
							7F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.5	48.4	58.8	49.7	59.9	50.7	58.5	49.4	59.6	50.4	60.5	51.3	4.5	5.4	5.6	6.4	6.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	1.3		
							9F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.3	48.1	58.5	49.4	59.6	50.4	58.3	49.1	59.4	50.1	60.3	51.0	4.3	5.1	5.4	6.1	6.3	7.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1.0		
23	沙淀村1 (K7+700~K7+780)	路右	4a	17.5	7.5	-2.1	1F	0.6	70	55	57	43.6	55.8	41.6	61.6	54.1	62.9	55.4	63.9	56.4	62.6	54.3	63.7	55.5	64.5	56.5	5.6	10.7	6.7	11.9	7.5	12.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.5		
							3F		70	55	57	43.6	55.8	41.6	63.3	55.7	64.5	57.0	65.5	58.0	64.0	55.9	65.0	57.1	65.9	58.1	7.0	12.3	8.0	13.5	8.9	14.5	0.0	0.9	0.0	2.1	0.0	3.1		
		路右	2	51	41	-2.1	1F		60	50	51.6	41.4	50.8	41.0	49.0	39.9	50.3	41.2	51.3	42.2	53.0	43.5	53.5	44.1	54.1	44.6	1.4	2.1	1.9	2.7	2.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
24	沙淀村2 (K7+800~K8+160)	路左	4a	16	6	-3.3	1F	0.3	70	55	57	43.6	55.8	41.6	54.5	47.1	55.8	48.4	56.8	49.4	58.2	48.2	58.8	49.2	59.3	50.1	1.2	4.6	1.8	5.6	2.3	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	57	43.6	55.8	41.6	63.6	56.2	64.8	57.4	65.8	58.4	64.3	56.3	65.3	57.5	66.2	58.5	7.3	12.7	8.3	13.9	9.2	14.9	0.0	1.3	0.0	2.5	0.0	3.5		
		路左	2	38	28	-3.3	1F		60	50	51.6	41.4	50.8	41.0	50.7	42.1	52.0	43.3	53.0	44.3	53.8	44.6	54.4	45.3	55.0	46.0	2.2	3.2	2.8	3.9	3.4	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
25	柏洋村1 (K8+430~K8+500)	路右	2	203	193	-2.6	1F	-0.5	60	50	50.2	40.9	48.9	40.2	45.6	34.0	46.9	35.3	48.0	36.3	50.6	41.1	51.0	41.4	51.5	41.7	0.4	0.2	0.8	0.5	1.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		60	50	50.2	40.9	48.9	40.2	46.1	34.6	47.4	35.8	48.6	36.9	50.7	41.2	51.2	41.6	51.7	41.9	0.5	0.3	1.0	0.7	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
26	柏洋村2 (K9+100~K9+380)	路右	4a	25	15	-3.2	1F	0.4	70	55	55.9	48.2	54.0	45.3	57.8	49.8	59.1	51.0	60.1	52.1	59.3	51.1	60.2	52.1	61.0	52.9	3.4	2.9	4.3	3.9	5.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	55.9	48.2	54.0	45.3	61.4	53.4	62.6	54.6	63.6	55.6	62.1	54.0	63.2	55.1	64.1	56.0	6.2	5.8	7.3	6.9	8.2	7.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0		
		路右	2	62	52	-3.2	1F		60	50	55.1	46.8	54.2	46	47.7	38.3	49.0	39.5	50.0	40.6	55.1	46.7	55.3	46.9	55.6	47.1	0.0	-0.1	0.2	0.1	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
27	亭下村 (K9+460~K9+730)	路右	4a	14	4	-1.8	1F	-0.731	70	55	55	44.6	53.5	42.9	60.5	53.2	61.7	54.5	62.7	55.5	61.3	53.6	62.3	54.8	63.2	55.7	6.3	9.0	7.3	10.2	8.2	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	55	44.6	53.5	42.9	63.4	56.1	64.7	57.4	65.7	58.4	63.8	56.3	65.0	57.5	65.9	58.5	8.8	11.7	10.0	12.9	10.9	13.9	0.0	1.3	0.0	2.5	0.0	3.5		
		路右	2	37.5	27.5	-1.8	1F		60	50	52.6	42.6	52.1	41.4	50.2	41.5	51.4	42.7	52.5	43.8	54.2	44.4	54.8	45.1	55.3	45.8	1.6	1.8	2.2	2.5	2.7	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
28	斗门头村(K9+400~K9+740)	路左	4a	26.5	16.5	-3.2	1F	0.72	70	55	56.7	46	54.6	44.7	58.7	50.6	59.9	51.9	60.9	52.9	60.1	51.6	61.0	52.6	61.9	53.5	3.4	5.6	4.3	6.6	5.2	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	56.7	46	54.6	44.7	61.3	53.2	62.5	54.5	63.6	55.5	62.1	53.8	63.2	54.9	64.1	55.8	5.4	7.8	6.5	8.9	7.4	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
路左	2	47	37	-2.9	1F	60	50	53.7	42.5	52.5	41.5	54.6	45.6	55.8	46.9	56.9	47.9	56.7	47.1	57.5	48.0	58.2	48.8	3.0	4.6	3.8	5.5	4.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
29	南堤村 (K10+160~K10+210)	路右	2	152 ^a (右)、 187 ^a (左)	147 ^b (右)、 182 ^b (右)	-3.4	1F	0.3	60	50	41.9	41.7	41.7	41.1	42.5	36.0	43.7	37.2	49.5	38.3	45.1	42.3	45.8	42.6	50.2	42.9	3.2	0.6	3.9	0.9	8.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		60	50	41.9	41.7	41.7	41.1	43.2	36.7	44.4	37.9	50.2	39.0	45.5	42.4	46.3	42.8	50.7	43.2	3.6	0.7	4.4	1.1	8.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							5F		60	50	41.9	41.7	41.7	41.1	43.8	37.3	45.1	38.6	50.8	39.6	45.9	42.6	46.7	43.0	51.3	43.4	4.0	0.9	4.8	1.3	9.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	半岗(K11+090~K11+110)	路右	4a	28.5 ^a (右)、 75.5 ^a (左)	23.5 ^b (右)、 70.5 ^b (右)	-0.6	1F	-0.6	70	55	56.8	45	54.7	42.5	53.1	46.6	54.3	47.9	57.4	48.9	57.0	48.0	57.5	49.0	59.3	49.8	0.2	3.0	0.7	4.0	2.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
31	里厝村(K11+070~	路左	4a	11 ^a (左)、	6 ^b (左)、	-1.7	1F	-0.6	70	55	57.9	46.8	56.6	42.7	54.4	47.9	55.6	49.2	57.6	50.2	58.6	49.0	59.1	50.0	60.1	50.9	0.7	2.2	1.2	3.2	2.2	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

						3F		70	55	57.9	46.8	56.6	42.7	61.3	54.8	62.5	56.1	64.2	57.1	62.5	55.0	63.5	56.2	64.9	57.2	4.6	8.2	5.6	9.4	7.0	10.4	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	2.2
						5F		70	55	57.9	46.8	56.6	42.7	59.9	53.4	61.1	54.7	63.4	55.7	61.6	53.8	62.4	55.0	64.2	55.9	3.7	7.0	4.5	8.2	6.3	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
		路左	2	41.5 ^a (左)、 88.5 ^a (右)	36.5 ^b (左)、 83.5 ^b (右)	1F		60	50	55.5	44	54.3	43.1	45.2	38.7	46.4	40.0	50.2	41.0	54.8	44.5	55.0	44.8	55.7	45.2	-0.7	0.5	-0.5	0.8	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	福长村 1 (K11+940~ K12+120)	路右	2	58	52	1F	0.37	60	50	52.6	41.8	52.4	41.6	44.5	38.0	45.8	39.3	46.7	40.2	53.1	43.2	53.3	43.6	53.4	44.0	0.5	1.4	0.7	1.8	0.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
						3F			60	50	52.6	41.8	52.4	41.6	46.8	40.3	48.1	41.6	49.0	42.5	53.5	44.0	53.8	44.6	54.0	45.1	0.9	2.2	1.2	2.8	1.4	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	福长村 2 (K12+250~ K12+265)	路左	4a	38	32	1F	3.5	70	55	55.8	43	54.5	42.2	52.2	45.6	53.4	46.9	54.3	47.8	56.5	47.3	57.0	48.1	57.4	48.8	0.7	4.3	1.2	5.1	1.6	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

备注：a、b 分别为距离进出隧道分离路段（右半幅、左半幅）中心线及边界线距离；

6.2.2.7 交通噪声控制措施及土地利用规划建议

根据表 6.2-7~8 交通噪声预测结果作为道路两侧规划参考依据，按运营期 2 类区中期昼间的达标距离控制，具体见表 6.2-12。

表 6.2-12 声规划控制距离一览表 单位：m

序号	路段	声规划控制距离 (m) (与道路中心线距离)
1	一级公路段	24.8
2	二级公路段	12

在噪声防护控制距离范围内，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，如确需建设集中住宅时，则应依据噪声污染防治法，需进行自身声防护措施，使面向公路一侧的室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中相应功能的指标。在声环境控制范围内可建设商业等非声敏感建筑，但亦按照《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中的要求采取相应措施。

从规划布局角度，建议公路两侧的第一排建筑物最好规划建设高层非声敏感建筑，以便充分利用其建筑物的声屏障效果，有效地遮挡与阻隔公路交通噪声的纵深传播，以降低公路交通噪声对两侧声环境的影响，达到有效改善后侧声敏感区域声环境质量的目的。

表 6.2-13 声环境影响评价自查表

工作内容		国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硐门乡青屿头(霞浦界)段公路工程						
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	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <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	国外标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国家标准 <input checked="" 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	收集资料 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		现场实测法 <input checked="" 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 type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他				
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		

评价	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 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 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 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 () 无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	不可行 <input type="checkbox"/> 可行 <input checked="" type="checkbox"/>
(注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。)		

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 施工期水环境影响分析

(1) 生活污水影响分析

项目施工期不设施工营地，施工人员就近租用当地民房，施工人员生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不单独外排，对周边环境影响不大。

(2) 生产废水影响分析

项目施工生产废水主要来自施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护等。这些施工废水如果未经处理，直接外排，势必对周边水环境造成污染。为保护项目周边水环境，要求在各施工场地设置沉砂池，施工生产废水经沉淀处理后回用于场地冲洗和降尘，不外排。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。可见各个施工场地内的生产废水均可循环利用，不外排，且施工活动为短暂行为，因此总体上看，施工废水对附近地表水环境的影响较小。

(3) 桥梁施工对水体环境的影响分析

根据表 3.2-4，项目涉水桥梁五座。分别为玉湖中桥、文渡中桥、南屿尾中桥、柏洋中桥、溪平溪大桥。

项目桥墩施工选择在枯水期进行，减少了施工过程对地表水的扰动，降低对

地表水的污染。桥体施工对受纳水体的水质产生影响的主要是涉水桥墩施工过程中产生钻渣和泥浆。在桥梁基础施工过程中，会造成一定量的泥沙进入水体，造成水体中悬浮物浓度的增加，从而产生一定的不利影响。项目桩基作业法，承台、墩身浇筑、箱梁施工均为常规施工方法。桩基正常施工过程中，悬浮物泥沙的泄漏量非常少，泥浆能做到循环利用。在桩基、承台、墩身浇筑、箱梁施工中控制污水及废弃物排入水体中，因此，项目桥梁施工过程中对周围水环境产生的不利影响较小。

桥体下部结构拟采用钢护筒钻孔灌注桩工艺，即采用钻孔方法，在河底、地面形成一定直径的井孔，达到设计标高后，再将钢筋骨架吊入井孔中，灌注混凝土而成。水下钻孔灌注桩采用双壁钢围堰，以正循环、反循环回转法成孔的施工方法。其施工程序大致如下：

设置围堰→桩位放样→下沉、埋设护筒→搭设钻架→钻孔、泥浆护壁、出渣→清孔→吊放钢筋骨架→灌注水下混凝土

正循环回转法成孔是将泥浆以高压通过空心钻杆，从钻杆底部射出。底部的钻锥在回转时将土壤搅松成为钻渣，被泥浆浮悬，随着泥浆上升而通过护筒排浆口、连通管进入泥浆槽，经沉淀池净化后循环使用。反循环回转法成孔同正循环相反，泥浆由钻杆外流入井孔，而用真空泵或空气吸泥机等将钻渣从钻杆中吸出至泥浆槽，净化后循环使用。

桥墩施工的主要施工工序造成的水环境影响如下：

A、围堰施工

和尚头特大桥采用套箱钢围堰和水中钢护筒相结合的围堰方式。溪平溪大桥采用水中钢护筒的围堰方式。南屿尾中桥、文渡中桥、渠口中桥、玉湖中桥均采用水中钢护筒的围堰方式。柏洋中桥采用水中钢护筒的围堰方式。桥梁施工过程中，采用钢护筒防护，不需另外布设施工围堰。

围堰施工对水体水质产生一定影响，主要是钢围堰定位和封底对水体底部沉积物的扰动产生的水体底泥，项目选择枯水期进行桥梁施工，水中基础作业量小，对河流的污染也更小。

项目进行围堰工序时会造成围堰周边局部水域的混浊度提高，围堰施工时，

悬浮泥沙影响施工区周边 50m~100m 范围内的水环境质量。项目围堰工序时间短，随着施工的结束，这些影响也将消失，不会对环境产生较大影响。

B、钻孔施工

涉水桥墩施工的工作平台是设在预先构筑好的双壁钢围堰上，钻机也架设在该工作平台上，同时工作平台上还设有倒流槽（泥浆循环净化系统）。钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠、掺入量约为孔中泥浆量的 0.1-0.4%；羧基纤维素掺入量普遍在 0.1%以下）配制成。钻机工作时，钻孔仅限制在孔口护筒内进行，不与围堰外的水体发生关系，钻进过程中产生的钻渣，由循环的护壁泥浆将钻渣通过管道带到设在两岸工作平台上的泥浆循环净化系统，泥浆循环净化系统设制浆池、沉淀池等。处理后钻渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化，弃渣交由福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。项目桥墩钻孔施工过程中，对周围水环境产生的影响不大。

C、清孔施工

钻孔达到要求深度和满足质量要求后，即进行清孔工序。所清出的钻渣不倾入水体，处理后钻渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化。不对周围水体水质产生污染。

D、吊放钢筋骨架施工

符合工程质量要求的整体制作或分节制作的钢筋骨架，用机械设备吊放进已经清孔的钻孔内，此道工序也是限制在钻孔内进行，而钻孔又限制在围堰内，因此，对周围水体水质影响较小。

E、灌注水下混凝土

符合设计配合比要求的混凝土拌和物，通过刚性导管进行灌注。在灌注过程中，将井孔内溢出的泥浆引流至适当处理，避免污染环境与水体水质。在每根桩柱灌注混凝土之后，在群桩的顶面，筑一个承台，其顶面埋在河底以下，在下好钢筋骨架及模板之后，再灌注水下混凝土，因此，在灌注水下混凝土的过程中，会有少量钢筋土浆漏出，但仅限制在围堰之内，对周围水体水质产生污染影响较小。

灌注水下混凝土拌和物时，项目通过运送拌好的混凝土，在岸边通过混凝土

泵进行灌注，不会对周边水质产生污染。

(4) 建筑材料运输与堆放对地表水环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，所以施工产生的粉尘影响是难免的。公路跨越沟渠的路段施工过程中扬尘、粉尘可能飘落水中，对地表水体的水质产生一定的影响。此外，施工区各类建筑材料如管理不善，进入沟渠中，也会对地表水体的水质造成影响。

项目在施工期，对粉状物料将主要采取罐装或袋装运输，运输车辆进行加盖处理，堆放场地不设在水体岸边，同时进行篷布加盖，并采取洒水降尘等措施，降低了项目施工期建筑材料运输与堆放对地表水环境产生的影响。

(5) 隧道施工废水影响分析

隧道施工废水主要有隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水、施工设备如钻机产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等，一般来说这些废水多为偏碱性，SS 和石油类浓度较高。

隧道施工时产生的隧道涌水，不仅增加开挖难度，增加了支护难度，而且一旦处置不当，有可能对水环境造成影响，为避免和减少隧道涌水产生的危害，我国隧道工作者总结出“截、堵、排相结合”的综合治水原则，并以模筑混凝土衬垫作为防水的基本措施。截即在隧道以外将地表水和地下水疏导截流，使之不能进入隧道工程范围，堵就是采用衬砌混凝土为基本防水层，以其他防水材料为辅助防水层，阻隔地下水，使之不能进入隧道内的防水措施，必要时采用注浆堵水措施；堵水措施可以较好地保护地下水环境，即人为设置排水系统，将隧道涌水排出隧道。

6.3.2 运营期地表环境影响预测与评价

运营期对周围水体的影响主要是路（桥）面雨水径流和服务区及治超站生活污水。

6.3.2.1 路（桥）面雨水径流影响分析

影响公路表面径流量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质的变化较大，污染成分比较复杂。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，路面基本被冲刷干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。根据公路路面径流类比调查资料，公路路面径流 1 小时后仅有悬浮物浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1998）表 4 一级标准，其余均能达标。由于项目公路路面与其穿越地面相比，仅占很小部分，且随着降雨历时增加，公路表面径流污染物浓度迅速下降，加之公路表面径流是短期和暂时的，因对周边水环境影响不大。路面径流通过边沟、桥涵等排水构造物将水排入天然河沟。采取车辆运输散落控制、路面清扫等非工程措施和绿化植被过滤带、植草渠道、干式滞留池等工程措施，可对项目公路表面径流污染物进行有效控制。

6.3.2.2 服务区及治超站生活污水

项目服务区及治超站运营期生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后回用于项目景观绿化用水，不外排。远期纳入当地市政污水处理系统进行处理，不会对附近水环境造成不利影响。

表 6.3-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评

调查		建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体 水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源 开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调 查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点 位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH 值、COD、高 锰酸盐、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、SS、石油类)	监测断面或点 位个数 (3)
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(pH 值、COD、高锰酸盐、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> ; 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> ; 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> ; 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> ; 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> ; 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ; 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> ; 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> ; 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> ; 不达标区 <input type="checkbox"/>

影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> ；				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ； 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> ； 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> ；				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（ ）	（ ）		（ ）	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s； 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m；					
防治措施	环境措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/> ；		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/> ；	
监测点位	（ ）		（治超站、服务区污			

			水处理设施出口)
	监测因子	()	(流量、pH、COD、BOD5、SS、氨氮、动植物油)
污染物排放清单	√		
评价结论	可以接受 √; 不可以接受 □;		
注: “□”为勾选项”, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容			

6.4 海域环境影响分析

项目涉海桥 1 座, 为和尚头特大桥, 共有 22 个涉海桥墩。

项目已完成《《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头(霞浦界)段公路工程海域使用论证报告书》(报批稿)》(2023 年 8 月, 福建道化海洋工程有限公司), 报告中已对水文动力影响、地形地貌与冲淤环境影响、海水水质环境影响、海洋沉积物影响、项目用海生态影响、岸线资源影响以及海洋生物资源损耗进行分析, 且已通过专家评审, 项目和尚头特大桥涉海长度仅 1010m, 因此, 本报告中“项目用海资源环境影响分析”引用海论报告的分析结论, 具体如下:

6.4.1 水文动力环境影响分析

海论报告中采用数值模拟的方式对工程前后流场、流速、以及过潮量的变化进行的预测, 预测结果如下:

(1) 和尚头特大桥工程建成以后, 对大范围的流场没有明显影响, 流场及工程区流速流向均无明显影响。

(2) 通过选定的 26 个流速点工程前后的对比, 工程前后流速变化很小, 其中大潮涨急时段流速变化相差最大的仅为 0.02m/s, 流向变化最大只有一个点为 176°, 其他各点流向变化均不超过 11°。大潮涨急时段流速变化相差最大仅为 0.01m/s, 其流向变化为 1~7°, 其他只有 1 个点流向变化最大为 333°。工程前后涨、落潮平均流速的对比变化最大也仅为 0.02m/s, 可以说对工程海域的潮流场影响极小。

(3) 工程后大潮涨、落潮过潮量变化仅 0.00073%, 表明大桥的建设对断面的过潮量影响极小。

6.4.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

海论报告中采用 Engelund-Hansen 全沙输移理论方程计算航道的泥沙淤积。根据预测结果表明，由于拟建大桥的桥墩建设在水深相对较浅的岸边附近，且桥墩实际占用海域的面积较小，计算结果表明大桥工程建设对大范围海域的冲淤影响极小，仅对北侧第 4、5 组桥墩所在位置附近 20-30m 左右范围内有一定的影响，其中靠近桥墩之间的空隙，由于受桥墩阻挡，靠近岸边沿岸边流动的水流流速减小，淤积幅度为 0.05m/a-0.06m/a，而桥梁两侧局部则有轻微的淤积减少或者冲刷，幅度约 0.03m/a。

6.4.3 海水水质影响分析

6.4.3.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质环境影响分析

根据海伦报告 4.1.3.1.3 预测结果，由于源强位置流速整体较小，源强产生的悬浮泥沙扩散范围在以源强产生点为中心，小范围局部形成近似椭圆，多个源强合并起来就是顺桥梁走向成条状分布，尤其是小潮期间局部流速多小于 0.1m/s，以至于部分源强悬浮泥沙几乎无扩散。总的结果大、小潮综合情况下最大悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.119km²，影响距离最大为 1.06km（主要是多个源强点分布距离最大约为 1km，单个源强扩散影响距离在 100m 左右），增量超过 20mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.062km²，影响距离约为 0.96km，增量超过 50mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.003km²，增量超过 100mg/L 的影响范围最大包络面积为 0。总体来说由于桥墩所在位置流速较小，悬浮泥沙扩散影响范围较小。

6.4.3.2 施工期污染物排放对海水水质环境影响分析

(1) 施工污水和生活污水影响分析

项目施工污水主要为施工生产废水和施工人员生活污水。混凝土拌和产生含水泥的废水采取临时沉淀池处理，经沉淀后回用，严禁直排。施工期生活污水依托现有的处理系统处理后排放，严禁直接排入海里。项目施工材料密闭储存，必要时设围栏和截水沟；有毒有害的物品如油漆必须远离水体；施工现场的生活垃圾不能随意抛掷，应收集后集中堆放，并联系环卫部门定期清运处置，防止污染

物随雨水进入海里。此外，施工中只要加强管理，避免污染物直接排入海域，对工程海域沉积物环境的影响很小。

(2) 生产生活垃圾影响分析

项目施工期间冲孔灌注将会产生灌注桩桩渣，在钻孔过程中，应根据桩基的位置设置多个制浆池、储浆池及沉淀池，并用循环槽连接，进行泥浆循环处理后重复使用，减小排放量。施工完成后废弃的泥浆应采取先集中沉淀再处理的措施。施工期间任何泥浆均不得排入海中，防止对海洋环境造成污染。废弃泥浆用泥浆车直接外运至外部场地。

项目施工材料密闭储存，必要时设围栏和截水沟；有毒有害的物品如油漆必须远离水体；施工现场的生活垃圾不能随意抛掷，应收集后集中堆放，并联系环卫部门定期清运处置，防止污染物随雨水进入海里。

因此，施工废水、废渣、生产生活垃圾造成的影响较小，并且随着施工的结合，影响将不再持续，不会给周边海域的水质带来不良后果。

6.4.3.3 运营期污染物排放对海水水质环境影响分析

项目运营期无经常性污水来源，主要水污染源是非经常性污水，也就是指路桥表面径流，主要污染物为 COD、BOD、悬浮物和石油类。桥面径流污染物浓度不高，随着潮流涨落，这些污染物会很快被稀释，基本不会对海水水质环境造成大的影响。

对海水水质环境可能造成大的影响的环节是环境风险的事故排放。项目运营期无经常性污水来源，主要水污染源是非经常性污水，也就是指事故发生后，危险品泄漏扩散至附近海域，使海水中有毒有害物质的含量大幅度抬升。这将导致对局部海域的严重损害，对海水水质环境造成很大的影响。拟在特大桥承台处设置沉淀池，进一步减少排放物对海水污染的影响。

6.4.3.4 小结

施工期悬浮泥沙增量影响范围集中在桩基附近，影响范围不大。悬浮泥沙增量浓度大于 10mg/L 的影响范围为 0.119km²，影响距离最大为 1.06km。悬浮泥沙增量会影响到“牙城湾海岸防护生态保护红线区”。

施工期生产废水基本不会对周边水环境产生影响。

运营期无经常性污水来源，主要水污染源是路桥表面径流为非经常性污水。桥面径流污染物浓度不高，随着潮流涨落，这些污染物会很快被稀释，基本不会对海域水体环境造成大的影响。

6.4.4 海洋沉积物影响分析

6.4.4.1 施工期对海洋沉积物环境影响分析

(1) 施工期悬浮泥沙入海对海洋沉积物环境影响分析

项目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、钢板桩、钢护筒插打及拆解等作业活动，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。由于桩基施工产生的悬沙源强较小，故悬浮泥沙增量影响范围集中在桩基附近，影响范围不大。悬浮泥沙增量浓度大于 10mg/L 的影响范围为 0.119km²，影响距离最大为 1.06km。悬浮泥沙增量影响范围会影响到“牙城湾海岸防护生态保护红线区”，但该影响只是暂时的会随着施工的结束而逐渐消失，在落实相应的环保措施后，产生的影响可控，不会对附近海域海洋沉积物环境产生长久的影响，因此，项目施工产生的悬浮泥沙对周边海域沉积物环境影响较小。

(2) 施工期污染物排放对海洋沉积物环境影响分析

污染物排入海，污染物质在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对沉积物环境造成影响。项目施工污水主要为施工生产废水和施工人员生活污水。混凝土拌和产生含水泥的废水采取临时沉淀池处理，经沉淀后回用，严禁直排。施工期生活污水依托现有的设施处理后排放，严禁直接排入海里。项目施工材料密闭储存，必要时设围栏和截水沟；有毒有害的物品如油漆必须远离水体；施工现场的生活垃圾不能随意抛掷，应收集后集中堆放，并联系环卫部门定期清运处置，防止污染物随雨水进入海里。此外，施工中只要加强管理，避免污染物直接排入海域，对工程海域沉积物环境的影响很小。

6.4.4.2 运营期对海洋沉积物环境影响分析

项目运营期无经常性污水来源，主要水污染源是非经常性污水，也就是指路桥表面径流，主要污染物为 COD、BOD、悬浮物和石油类。桥面径流污染物浓

度不高，随着潮流涨落，这些污染物会很快被稀释，基本不会对海域沉积物环境造成大的影响。

对海域沉积物可能造成大的影响的环节是环境风险事故排放。这将导致对局部海域的严重损害，沉积物环境是污染物的最终受纳者。事故发生后，危险品经沉降及沉积物内物质的吸附作用停留于沉积环境中，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。因此，必须采取有保证的常规措施。

6.4.5 项目用海资源影响分析

6.4.5.1 岸线资源影响分析

根据新修测岸线，项目拟申请用海范围（桥面垂直投影外扩 10m）涉及岸线共 246 m（均为自然岸线，基岩岸线）；桥面垂直投影涉及岸线共 85m（均为自然岸线，基岩岸线）；桥墩采用跨越海岸线方式，不占用岸线，与其距离最近 1.3m。

项目用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁”，项目对自然岸线的利用情况如下：申请用海范围垂直投影（桥面跨越）利用自然岸线 85m，桥墩（桩基及承台）不占用岸线。项目桥梁从海岸线上方横跨，桥梁起点桥面与海岸线高程差为 3.415m，桥面底部与地面高差为 1.915m；桥梁终点桥面与海岸线高程差为 7.673m，桥面底部与地面高差为 6.173m，即桥梁桥面及桥面底部与海岸线高程均存在一定高差，不直接占用海岸线，不改变其自然属性，项目拟申请用海范围与新修测岸线在水平面上的最远距离约为 9m，对自然岸线影响较小，对岸线功能无实际影响。

项目采用桥梁方案跨越自然岸线，通过调整跨径布置避开于自然岸线处落墩。对于墩位与自然岸线较近处，采用抬高桩顶系梁或承台标高的方法避免或者减少墩位处土石方开挖，保护自然岸线。同时提醒施工单位，施工前划定自然岸线位置，通过施工组织规避在岸线附近进行施工。

综上所述，项目对岸线资源影响较小。

6.4.5.2 海洋生物资源损耗分析

项目用海对海洋生物资源造成的损失主要表现为两个方面：桩基及承台占用海域导致潮间带底栖生物的永久性损失；施工栈桥桩基、围堰占用海域导致潮间

带底栖生物损失。

(1) 占海对海洋生物的影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。其生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克(kg)；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾(个)/ km^2 、尾(个)/ km^3 、 kg/km^2 ；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km^2 或 km^3 。

桩基及承台对潮间带底栖生物造成一次性损失的面积按桩基及承台占用海域面积计算。项目共有 100 根桩基和 25 个承台占用海域，其中桩基直径为 1.8m，总面积 250m^2 ；单个承台面积为 46m^2 ，25 个承台面积为 1150m^2 。经计算，桩基与承台共占用海域面积 1400m^2 。

施工栈桥桩基对潮间带底栖生物造成一次性损失的面积按施工栈桥桩基占用海域面积计算。项目施工栈桥共有 300 根桩基占用海域，桩基直径为 0.8m，单个桩基占用海域面积 0.5m^2 ，经计算，施工栈桥桩基共占用海域面积 150m^2 。

施工围堰对潮间带底栖生物造成一次性损失的面积按承台外扩 1m 计算，共 25 个施工围堰，即施工围堰用海面积为 875m^2 。

根据“海论报告 3.2 节海洋生态概况”可知，项目附近海域春季潮间带底栖生物表的生物量为 $299.13\text{g}/\text{m}^2$ ，秋季潮间带底栖生物的生物量为 $412\text{g}/\text{m}^2$ ，其平均值为 $355.565\text{g}/\text{m}^2$ 。

表 6.4-1 项目占用海域造成的一次性潮间带底栖生物损失量

占用方式	损失类型	占用面积 (m^2)	潮间带底栖生物 生物量均值(g/m^2)	潮间带底栖生物 损失量(kg)
施工栈桥桩基用海	一次性损失	150	355.565	53.33
施工围堰用海	一次性损失	875	355.565	311.12
合计				364.45

表 6.4-2 项目占用海域造成的永久性潮间带底栖生物损失量

占用方式	损失类型	占用面积 (m ²)	潮间带底栖生物 生物量均值(g/m ²)	潮间带底栖生物 损失量(kg)
桩基及承台用海	永久性损失	1400	355.565	497.79

6.4.5.3 悬浮泥沙入海对海洋生物的影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007), 某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中 II 类标准值 (GB11607 或 GB3097 中未列入的污染物, 其标准值按照毒性试验结果类推) 对海洋生物资源损害按下式公式计算:

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_{ij} \times K_{ij}$$

式中:

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量, 单位为尾、个、千克 (kg);

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度, 单位为尾每平方千米 (尾/km²)、个平方千米 (个/km²)、千克平方千米 (kg/km²);

S_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积, 单位为平方千米 (km²);

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率, 单位为%;

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

表 6.4-3 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标 倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注: 本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i), 指超 I 类《海水水质标准》的倍数。

根据《海水水质标准》, 当施工引起海水中 SPM 的人为增量超过 10mg/L 时, 悬浮物的增加将导致一定数量的海洋生物损失。当污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天时, 应计算生物资源的累计损害量。

表 6.4-4 海洋生物平均资源损失率

浓度增量	各类生物平均损失率 (%)
------	---------------

(mg/L)	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔鱼	游泳动物
10-20	5%	5%	5%	5%	1%
20-50	20%	20%	20%	20%	5%
50-100	40%	40%	40%	40%	15%
>100	50%	50%	50%	50%	20%

表 6.4-5 项目悬浮泥沙对海洋生物资源损失计算

浓度增量 (mg/L)	对应面积 (km ²)	平均水深 (m)	生物密度					生物损失量				
			浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔鱼	游泳动物	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔鱼	游泳动物
			×10 ⁷ (cells/m ³)	mg/m ³	ind./m ³	ind./m ³	kg/km ²	×10 ¹² (cells/m ³)	kg	×10 ⁶ (ind./m ³)	×10 ⁶ (ind./m ³)	kg
10-20	0.06	7	3.59	2592.00	2.92	0.82	62.03	0.716205	51.7104	0.0583	0.0164	0.0354
20-50	0.07	7	3.59	2592.00	2.92	0.82	62.03	2.965340	214.0992	0.2412	0.0677	0.1830
50-100	0.04	7	3.59	2592.00	2.92	0.82	62.03	0.301560	21.7728	0.0245	0.0069	0.0279
>100	0.00	6	3.59	2592.00	2.92	0.82	62.03	0.000000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
合计								3.983105	287.5824	0.3240	0.0910	0.2463

6.4.5.4 海洋生物资源经济损益

项目建设的主要影响为项目桩基和承台永久性占用海域和施工期悬浮泥沙入海造成的海洋生物资源的损失。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110—2007)中的规定,污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估分为一次性损害和持续性损害:

一次性损害: 污染物浓度增量区域存在时间少于 15d (不含 15d);

持续性损害: 污染物浓度增量区域存在时间超过 15d。

根据海论报告 4.3 节分析, 因项目桩基和承台导致的底栖生物损失量为 497.79kg, 这部分损失是由于永久性占用底栖生物栖息地而引起的。施工期便桥桩基和围堰造成的底栖生物损失量为 364.45kg, 这部分损失将随着施工期的结束一段时间后有所恢复。施工期间悬浮泥沙入海造成一次性浮游植物与浮游动物的损害量分别为 3.98×10^{12} cells 和 287.58kg; 鱼卵和仔稚鱼一次性损害量分别为 0.32×10^6 ind. 和 0.09×10^6 ind.; 游泳动物一次性损害量为 0.25 kg。

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时, 应计算生物资源的累计损害量 (即持续性损害)。

$$M_i = W_i \times T$$

式中:

M_i —第 i 种类生物资源累计损害量, 单位为尾、个、千克 (kg);

W_i —第 i 种类生物资源一次平均损害量, 单位为尾、个、千克 (kg);

T —污染物浓度增量影响的持续周期数 (以年实际影响天数除以 15), 单位为个。

根据项目施工方案, 项目水上施工工期约为 24 个月 (即周期 $T=48$), 则施工过程悬浮泥沙污染导致各类海洋生物持续性损害量:

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赔偿，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赔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) 工程占用海域导致底栖生物损失的补偿估算

项目桩基和承台的建设对底栖生物及其生境造成长期的不可逆影响，按照《规程》应按至少 20 年补偿，则码头对底栖生物的补偿为底栖动物按照目前贝类的平均价格为 10 元/kg 进行补偿：

底栖生物经济损失=底栖生物损失量×20 年×价格=497.79kg×10 元/kg×20 年=9.96 万元。

施工期便桥桩基和围堰造成的影响是暂时的，将随着施工的结束逐渐消失，为一次性损失按一次性损害的 3 倍赔偿：

底栖生物经济损失=底栖生物损失量×3 倍×价格=364.45kg×10 元/kg×3 年=1.09 万元。

(2) 悬浮泥沙入海造成海洋生物损失的补偿估算

悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害，其实际影响占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿：海洋生物经济损失=海洋生物持续性受损量×（3 年/工期）×成活率×价格。

表 6.4-6 施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失经济补偿估算

一次性平均受损量	各类生物资源密度及平均受损量				
	鱼卵	仔稚鱼	浮游动物	浮游植物	游泳动物
	3.24×10 ⁵ ind.	9.1×10 ⁴ ind.	287.58 kg	3.98×10 ¹² cells	0.25kg
持续性受损量	1.56×10 ⁷ ind.	4.37×10 ⁶ ind.	13803.96 kg	1.91×10 ¹⁴ cells	11.82kg
单价	以换算成鱼苗计算		以换算成游泳动物计算		20 元/kg
换算比例	1%	5%	10 kg 浮游动物生产 1kg 鱼	30 kg 浮游植物生产 1 kg 鱼	/
经济损失合计 (万元)	7.78	10.92	2.76	17.72	0.02

注：(1) 鱼卵的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵经济价值按下列公式计算： $M=W \times P \times E$ 式中： M ——鱼卵经济损失金额，单位为元（元）； W ——鱼卵损失量，单位为个（个）、尾（尾）； P ——鱼卵折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算； E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为 0.5 元/尾，游泳动物按 20 元/kg 计。

(2) 浮游植物的单个细胞鲜重按孙军等《浮游植物生物量研究》（海洋学报，1999 年 21 卷第 2 期 75-85）确定：取值约为 1.39×10^6 pg/cell，1 pg=10-15kg。

综上，项目用海造成海洋生物资源经济损失约为 50.24 万元。

6.5 环境空气影响评价

6.5.1 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染源主要为施工粉尘、施工扬尘和沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌和作业，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、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

(1) 施工区及施工场地扬尘影响分析

项目施工期存在施工区土方填挖、施工场地内各种物料装卸和车辆运输等过程，在风速大于一定的起尘风速时，将产生扬尘。这些扬尘的排放源为无组织排放源，扬尘源的高度一般较低，颗粒度也较大，根据类比分析，由于扬尘颗粒的重力沉降作用，施工区及施工场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，在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微，污染扩散距离不远，且危害时间短。

建设单位及施工单位在施工期间应在施工场界设置围挡，围挡内侧安装喷淋装置，施工场地地面硬化，主要出入口应设置车辆清洗设施，施工场地及主要运输路线应经常洒水，运输土石方、粉状材料应采用密闭运输等适当的防护措施，同时加强施工管理，通过以上各措施综合作用以缓解工程施工对周边环境空气质量的影响。

(2) 隧道施工影响

隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生可于洞内产生较高浓度的 CO、硝化物及烟尘等气体，易对施工人员健康产生一定影响。根据相关资料，在采取相应通风处理后，爆破于隧道中产生的 CO 浓度可在约 20 分钟后降低至 100ppm，在该浓度下人员工作 6h，虽有特殊感觉，但仍可忍受；故拟建公路在隧道工程施工中，应作好通风工作，保障施工人员健康。

拟建公路新建 2 座隧道，分布在南埕山隧道进出口 500m 范围内的敏感点有半岗、里厝村、南埕村、斗门头村等；渔井隧道进出口 500m 范围内无敏感点。隧道施工产生的扬尘影响范围在两侧 100m 范围内，故对以上敏感点有一定影响，一旦施工完毕影响随即消失。

(3) 运输车辆产生的道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料引起，扬尘的因素较多，主要跟运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

项目区域县乡道路较多，且多为水泥路面，路面路况较好，材料运输可以充分利用现有道路，可以有效地减少由汽车行驶带来道路扬尘。

根据类似公路施工期间对运输车辆来往引起的扬尘的监测，灰土运输车辆来往引起的扬尘是最严重的扬尘污染，在距路边下风向 50m 处 TSP 浓度 > 10mg/m³；距路边 150m 处 TSP 浓度 > 4mg/m³。施工过程可通过定期对路面洒水，可有效抑制扬尘。特别是离路边越近，洒水降尘效果越明显。

表 6.5-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP(mg/Nm ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率 (%)		81	52	41	30	48

同时，项目施工期运输车辆驶离工地前应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥；运输车辆的载重应符合有关规定，防止超载；运送建筑材料的车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，实行密闭运输，装载的物料高度不得超过车辆槽帮上沿，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏；对不慎洒落地面的建