

原金山水厂预留地块收储地项目  
土壤污染状况调查报告  
(公示本)

委托单位：福州市土地房屋开发总公司

编制单位：福建省华夏能源设计研究院有限公司

二〇二四年三月

## 原金山水厂预留地块收储地项目

### 土壤污染状况调查报告技术审查会修改说明

序号	评审意见	修改内容
1	完善引用地勘资料的合理性分析；结合初调现场钻探状况，核实本地块地下水具体流向。	已结合初调资料，明确地下水流向，完善项目地勘资料合理性分析，P23~24。
2	完善地块现场建筑垃圾堆存、原生产区防渗情况、原生活污染源以及地块内企业能源使用情况的调查。	已完善地块现状调查，原生产区防渗情况、生活污染源及原企业能源使用情况调查，P25、P44~46、P48、P50、P56、P57。
3	完善对福州金飞鱼柴油机有限公司有关项目概况、工艺流程、原辅料使用和产污环节分析，深化其生产运营对地块土壤环境的影响分析。	已完善福州金飞鱼柴油机有限公司有关内容调查，P44~46。
4	深化现场初步调查采样监测点位（含背景点）布设的合理性分析，完善初步调查质控报告及相关记录。	已完善采样布点合理性分析，P68~69；已完善初步调查质控与相关记录内容，P84、P95。
5	与会代表和专家提出的其他意见。	已明确本次污染调查范围，P2~3；补充相关附件等内容。

# 目 录

1 前言 .....	1
2 概述 .....	2
2.1 调查目的和原则 .....	2
2.1.1 调查目的 .....	2
2.1.2 工作原则 .....	2
2.2 调查范围 .....	2
2.3 调查内容 .....	3
2.4 调查依据 .....	5
2.4.1 法律、法规、规章 .....	5
2.4.2 规范性文件 .....	5
2.4.3 技术文件 .....	6
2.4.4 其他资料 .....	7
2.5 调查方法 .....	7
3 地块概况 .....	8
3.1 区域环境概况 .....	8
3.1.1 地理位置 .....	8
3.1.2 地质及地形地貌 .....	10
3.1.3 气候气象 .....	10
3.1.4 水文水系 .....	11
3.1.5 土壤、植被 .....	13
3.2 敏感目标 .....	13
3.3 地块的现状和历史 .....	15
3.3.1 地块地理位置 .....	15
3.3.2 水文地质情况 .....	15
3.3.3 地块现状 .....	21
3.3.4 调查范围历史情况 .....	24
3.4 相邻地块的历史和现状情况 .....	31
3.5 用地未来规划 .....	39
3.5.1 土地未来规划 .....	39
3.5.2 地下水利用现状 .....	39
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结 .....	41
3.6.1 调查范围内重点污染区筛选 .....	41
3.6.2 现场踏勘和人员访谈 .....	59
3.6.3 第一阶段调查结论 .....	63
3.6.4 第一阶段调查不确定性分析 .....	63
4 初步采样分析工作计划 .....	64
4.1 采样原则 .....	64
4.1.1 土壤布点原则 .....	64
4.1.2 地下水布点原则 .....	64
4.2 采样方案 .....	65
4.2.1 采样位置 .....	65
4.2.2 采样深度 .....	68
4.3 实际采样情况 .....	68

4.4 分析检测方案 .....	74
5 现场采样和实验室分析 .....	76
5.1 现场钻探与采样 .....	76
5.1.1 钻孔深度 .....	76
5.1.2 土孔钻探技术要求 .....	76
5.2 土壤采样方法和要求 .....	80
5.2.1 土壤采样工具要求 .....	80
5.2.2 土壤样品采集一般要求 .....	80
5.2.3 土壤平行样要求 .....	81
5.2.4 土壤取样量不足情况处理方式 .....	81
5.3 地下水采样方法和要求 .....	81
5.3.1 地下水采样井设计 .....	81
5.3.2 地下水采样井建设 .....	82
5.3.3 地下水样品采集一般要求 .....	83
5.3.4 地下水平行样要求 .....	84
5.4 实验室分析 .....	84
5.6 质量保证与质量控制 .....	87
5.6.1 布点质量控制 .....	87
5.6.2 样品采集质量控制 .....	88
5.6.3 样品保存和流转质量控制 .....	89
5.6.4 样品采集过程记录 .....	89
5.6.5 检测分析质量控制 .....	90
5.6.6 实验质控情况分析 .....	92
6 结果分析与评价 .....	98
6.1 调查范围内地质和水文地质条件 .....	98
6.2 检测结果分析与评价 .....	98
6.2.1 土壤检测结果分析 .....	98
6.2.2 地下水检测结果分析 .....	100
7 调查结论与建议 .....	103
7.1 调查结论 .....	103
7.2 建议 .....	104
7.3 不确定性分析 .....	104

## 附 件

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 闽环保土[2021]8 号文
- 附件 3: 选址意见书
- 附件 4: 人员访谈记录
- 附件 5: 布点方案评审意见
- 附件 6: 钻孔记录单
- 附件 7: 土壤采样记录单
- 附件 8: 建井记录单
- 附件 9: 洗井记录单
- 附件 10: 地下水采样记录单
- 附件 11: 样品流转清单
- 附件 12: 检测报告及质控报告
- 附件 13: 项目场调时长情况说明
- 附件 14: 项目土壤污染调查报告技术审查会意见
- 附件 15: 专家复审意见

## 1 前言

原金山水厂预留地块收储地项目位于福建省福州市仓山区阵坂村东侧，闽江大道与金阵路交叉口西北侧。根据福州市自然资源和规划局选址意见函（选址函[2023]0128号）及补征地项目选址意见的函（选址函[2023]0129号），地块用地面积 35506m<sup>2</sup>（含补征地 2168m<sup>2</sup>），规划为居住商业综合用地（R2-B1）。

根据《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号）、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《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）等相关文件要求，“自 2017 年起，对拟收回土地使用权的重点行业（化工、焦化等）企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估”；另根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款要求：“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。

本次调查对象为原金山水厂预留地块，地块原为工业用地，因历史原因未在该地块上建设金山水厂，但该地块仍分布有工业厂房与市集等，福州市自然资源和规划局对该地块进行收储，根据选址函[2023]0128号与选址函[2023]0129号，该地块调整后为居住商业综合用地，并由福州市土地房屋开发总公司对其进行后期建设，为了解其收储地块场地现状情况，根据相关要求对该地块开展土壤污染状况调查，因此，福州市土地房屋开发总公司特委托我公司对该地块展开土壤污染状况初步调查工作，预期在现有资料基础上，开展一定程度的调查采样分析工作，识别是否存在污染、污染程度及污染类型，为后续开发利用提供调查基础。

## 2 概述

### 2.1 调查目的和原则

#### 2.1.1 调查目的

(1) 通过资料收集和现场踏勘，掌握地块及周围区域的自然和社会信息，并初步识别场地及周围区域会导致潜在土壤和地下水环境污染的因素及关注的目标物质；

(2) 通过现场初步采样、检测分析，明确该场地土壤和地下水是否存在污染，以及污染的类型及污染程度；

(3) 针对调查结果，提出该场地规划利用的有关建议。

#### 2.1.2 工作原则

##### (1) 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

##### (2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

##### (3) 可操作性原则

综合考虑场地复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

### 2.2 调查范围

#### (1) 调查范围变化情况

福州市自然资源和规划局于 2021 年 8 月第一次对原金山水厂预留地块收储地出具选址意见函（选址函[2021]0159 号），地块占地面积为 63202m<sup>2</sup>，规划为商业及配套用地。调查单位于 2022 年编制了《原金山水厂预留地块收储地项目土壤污染状况初步调查布点采样方案》（福建省华夏能源设计研究院有限公司，2022 年 7 月），并通过了专家评审（详见附件）。

而后由于该地块内部分区域收储谈判未成功，福州市自然资源和规划局对地块范围进行了调整，于 2023 年 10 月第二次出具了关于原金山水厂预留地块收储项目选址意见的函（选址函[2023]0128 号），规划为居住商业综合用地（R2-B1），

用地面积为 33338m<sup>2</sup>；2023 年 10 月补征地 2168m<sup>2</sup>，出具选址意见的函（选址函[2023]0129 号），规划为居住商业综合用地（R2-B1）。至此，**原金山水厂预留地块收储地面积合计 35506m<sup>2</sup>**。

## （2）本次调查范围

根据福州市自然资源和规划局选址意见函（选址函[2023]0128 号）及补征地项目选址意见的函（选址函[2023]0129 号），原金山水厂预留地块收储地面积 35506m<sup>2</sup>（含补征地 2168m<sup>2</sup>），即本次调查范围，具体红线范围见图 2.2-1。

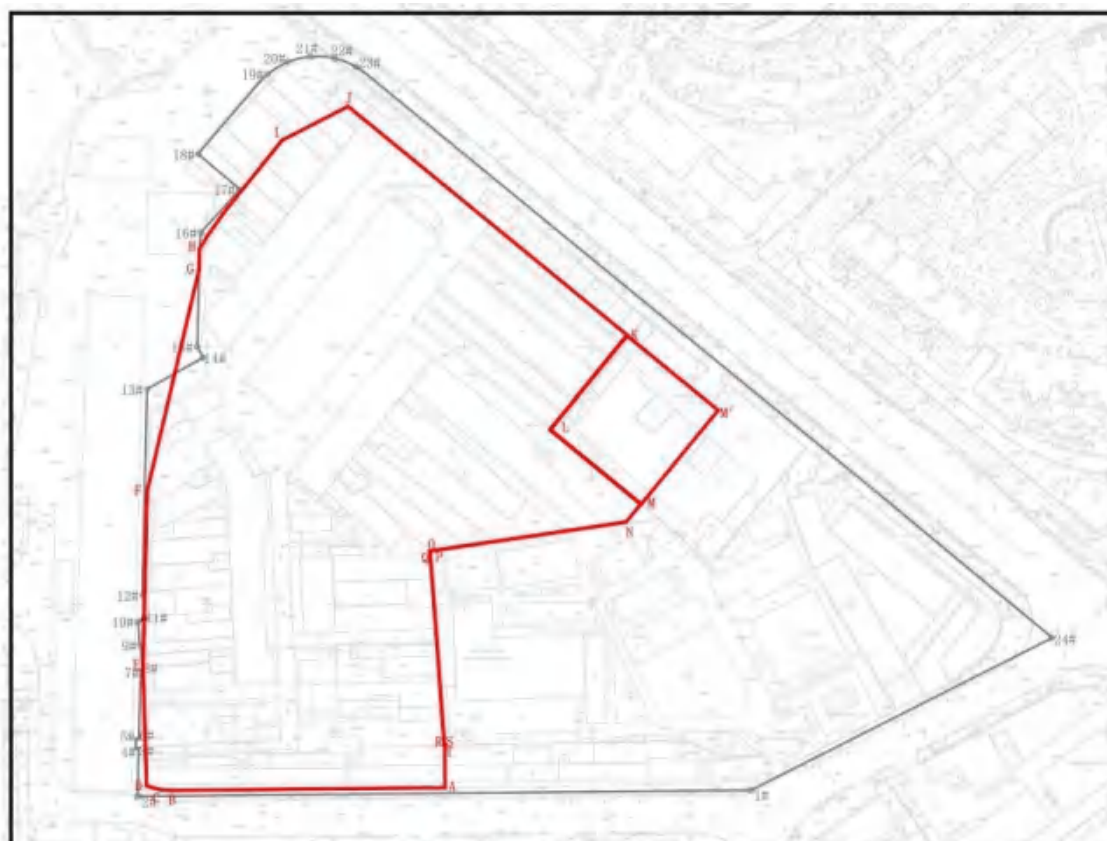


图 2.2-1 土壤污染状况调查红线范围示意图

## 2.3 调查内容

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段，调查的工作程序如图 2.3-1 所示。

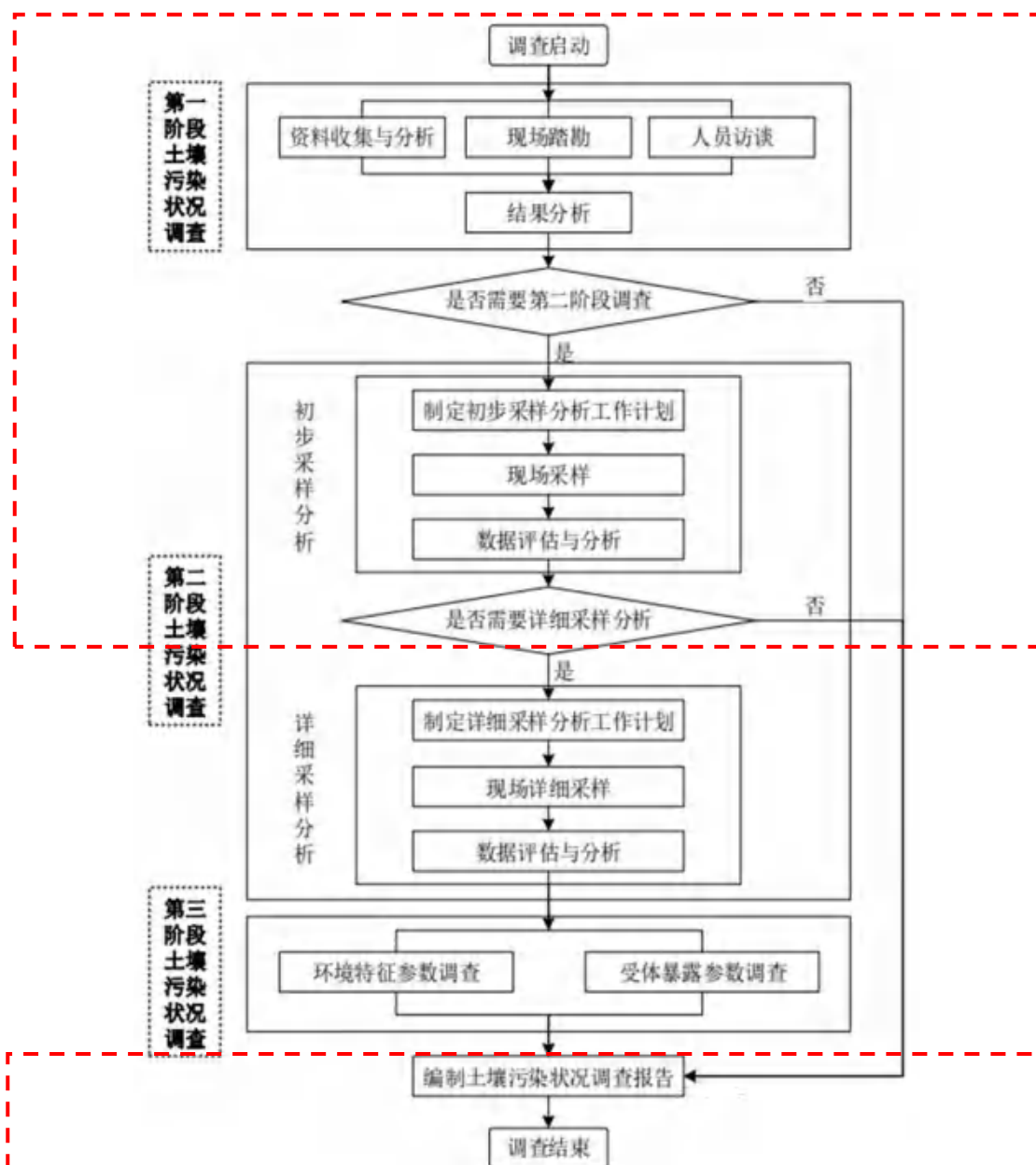
第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶



段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。



为本次调查工作范围

图 2.3-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

## 2.4 调查依据

### 2.4.1 法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年01月01日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年09月01日修订）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部，2017年07月01日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年01月01日实施）。

### 2.4.2 规范性文件

- (1) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (2) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第42号）；
- (3) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- (4) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；
- (5) 《福建省土壤污染防治办法》（省政府令第172号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《福建省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（闽环保土〔2018〕22号）；
- (8) 福建省生态环境厅关于印发《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》的通知（闽环保土〔2021〕8号）；
- (9) 《福州市人民政府关于印发福州市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（榕政综〔2017〕36号）。

### 2.4.3 技术文件

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (4) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (6) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014年11月30日）；
- (7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2018.1.1）；
- (8) 《重点行业企业用地土壤污染状况调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896号）；
- (9) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63号）；
- (10) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）；
- (11) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）；
- (12) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (13) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (14) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
- (15) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (16) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
- (17) 《水文地质钻探规程》（DZ/T 0148-1994）；
- (18) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；
- (19) 《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）；
- (20) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (21) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (22) 《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）；
- (23) 《工业涂装工序挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）；
- (24) 《汽车维修业水污染排放标准》（GB26877-2011）。

#### 2.4.4 其他资料

- (1) 《仓山区 2000 统计年鉴》；
- (2) 《福州市仓山区第二次全国污染源普查》；
- (3) 《金山水厂预留地块土壤污染状况调查委托书》；
- (4) 《福建医科大学孟超肝胆医院（福建省肝病科学研究中心）土工程地质勘察报告》；
- (5) 《福州市南台岛金山片区控制性详细规划》；
- (6) 福州金飞鱼柴油机有限公司、福州龙华木伞具有限公司相关信息及地块相关信息人员访谈表。

#### 2.5 调查方法

(1) 根据开展环境初步调查工作的目的，针对所需的不同资料和信息，采用多种手段进行调查，通过人员访谈、资料收集，获取调查地块污染情况现状，为初步判断污染情况做准备；

(2) 编制调查工作方案前，通过现场踏勘，对调查地块的边界、用地类型、人居分布等信息有直观认识和了解，为调查工作方案的具体实施做好准备；

(3) 根据获取的相关信息与资料，通过资料检索查询挖掘获取更为丰富的地块相关信息，识别地块可能存在的污染情况及环境风险，初步设定检测指标；

(4) 通过现场采样、实验室检测，获取污染物的定量检测信息；

(5) 综合分析上述各阶段获得的资料及检测数据，编制报告，形成结论。

### 3 地块概况

#### 3.1 区域环境概况

##### 3.1.1 地理位置

福州，简称“榕”，别称榕城，是福建省省会，位于欧亚大陆东南边缘，东临太平洋，地处中国东南沿海、福建省中东部的闽江口，与台湾省隔海相望。位于北纬  $25^{\circ}15' \sim 26^{\circ}39'$ ，东经  $118^{\circ}08' \sim 120^{\circ}31'$ 。截至 2018 年，全市下辖 6 个区、6 个县、和 1 个县级市，总面积  $11968\text{km}^2$ ，其中市区面积  $1786\text{km}^2$ ；全市海域总面积  $11.09$  万  $\text{km}^2$ ，海岸线长  $1137\text{km}$ 。2019 年常住人口 780 万人，城镇化率 70.5%。

仓山区位于北纬  $25^{\circ}15' \sim 26^{\circ}39'$ 、东经  $118^{\circ}08' \sim 120^{\circ}31'$ 。地处福州城区南部，辖整个南台岛。仓山区四面临江，北隔闽江分别与鼓楼、台江、晋安、马尾、隔江相望东面与马尾港隔海相距 7.61 海里，南临乌龙江与闽侯长乐相连。地貌由平原、丘陵和滩地组成，并以丘陵，平原为主，属丘陵性平原。境内制高点高盖山(海拔 202 米)位于南台岛中部。由于闽江流速、流向的改变，导致泥沙落淤、堆积，沿江地带沙洲发育，河滩广阔，形成形状各异、面积大小不等的沙洲滩地。

本地块位于福建省福州市仓山区陈坂村东侧，闽江大道与金阵路交叉口西北侧，具体地理位置如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 调查地块地理位置图

### 3.1.2 地质及地形地貌

仓山区境内地质主要由中生代熔岩，燕山期侵入岩及第四纪沉积物构成，受到以断裂为主，褶皱为次的构造变动影响，表现在构造特征上岩层成宽缓的隆起和拗陷，褶皱构造由于受以后的岩浆侵入和喷发作用所破坏，表现不明显。而断裂构造极为发育，主要是由于位于福州山字型构造的前弧和北北西向张扭性断裂、北东东向压扭性断裂的交汇处，受上述断裂构造的控制，断裂发育、动力变质作用强烈。福州山字型构造在境内南部通过，沿乌龙江作弧形分布，控制闽江南港河流形态，并在境内南部造成岩层动力变质带。

仓山区境内闽江环绕，形成南台岛。闽江在南台岛首尾分而又合，斜贯中部。地貌由平原、丘陵和滩地组成，并以丘陵，平原为主，属丘陵性平原。山丘坡地占全岛面积的1/5。地势北陡，中高、南缓。地表起伏大，丘陵分布在中、西北、东南部，丘陵自北向南依次有翁主山、鬼洞山、妙峰山、高盖山、城门山、清凉山。境内制高点高盖山（海拔202米）位于南台岛中部。由于闽江流速、流向的改变，导致泥沙落淤、堆积，沿江地带沙洲发育，河滩广阔，形成形状各异、面积大小不等的沙洲滩地。

本次调查地块属于河口冲淤积平原地貌，地势总体较为平坦。。

### 3.1.3 气候气象

福州属亚热带海洋性气候，受冷暖气流季节性交换影响，四季分明，冬寒不剧，夏暑不酷，雨量充沛，年均降水量1342.5mm，夏季降水占全年降水量37%，光照丰富，春季天气多变，秋季稳定。每年以东南风最多，西北及北风其次，东北风最少，全年最大风速14~17m/s，台风季节瞬时最大风速42m/s。无霜期达328天。

#### (1) 气温

福州市年平均气温16~20℃，极端最高气温达41℃；7月份平均气温为28.8℃，7月份气温日温差最大值17.3℃(1982年7月21日)，7月份平均日温差为14.6℃；1月份平均气温为10℃，极端最低气温-2.5℃。

#### (2) 降水

福州地区属于亚热带海洋性季风气候，该地区全年日照时数1868.6小时，多年平均降雨量1342.5毫米，降雨天数为180天，降水在时、空分配上不均匀，

降水在年内分配可分为四个时期，3~4月为春雨期，5~6月为梅雨期，7~9月为台风暴雨期，10月~翌年2月为少雨期，其中梅雨期降水占全年的32.2%，而4~6月汛期降水占全年降水量的73.7%。

### (3) 风况

根据福州气象台统计资料表明，市内年最大风速平均值为17.5m/s，各风位的平均风速在2.8m/s，最大为3.9m/s，为东北偏东风，最小值1.9m/s，为西南风。全年主导风向为静风，其频率为20%，7月份中旬至9月份下旬为台风盛行期，占全年出现次数的80%，年均5.4次。受台风影响，平均最大风速和极大风速均达12级，风向东北风，其中最严重的一次台风(6112号)1961年9月12日14时在晋江登陆，极大风速45m/s，最大风速40m/s。除台风外，雷雨、冰雹等灾害引起的风速亦达24~30m/s。本项目附近的风向以东南风为主，风力一般为5~6级。

## 3.1.4 水文水系

### (1) 闽江水系

仓山区境内闽江河段受潮水顶托，坡降平缓，属感潮河段。流域内降水在年内分配不均匀，年际间变化也很大。流域年平均径流深957毫米，年均径流量584亿立方米，枯水和丰水年份径流量变幅290—910亿立方米。下游输沙量有增加趋势，洪水期输沙量所占比重相当大。境内河流具有双向流动特征。在涨潮时，闽江径流受潮水顶托，可上溯到河浦、港汊及大小河渠；落潮时，河浦、港汊及河渠的水流又可下泄注入闽江的南、北港。区内主要河道有螺洲河、白湖亭河、义序河。螺洲河由闽江南港的螺洲入口向东流经浦口乾元、葫芦阵与濂浦河相通，全长7千米，自古就有葫芦阵两头潮之说。

### (2) 南台岛水系

南台岛四面临江，岛内内河错综复杂，共有大小内河数十条，它们或自成水系独立排江，或数条河道构成水系后排江，没有明显的主干河道。由于南台岛内分布有较多的岛状花岗残丘，因而岛内内河汇水方向有两种，一为自北向南汇入闽江南港，一为自北南汇入闽江北港。排入闽江北港的水系与河道有：港头河——龙津河水系；洪阵河水系，红旗浦；洋洽河水系；潘墩河水系；上洋河水系；燕浦河水系；胪岐河水系；后坂河水系；排入闽江南港的水系河道有：马洲江——下厝河——阳岐河水系；竹榄河——吴山河水系；白湖亭河水系；螺州河



——螺城河——胪雷河水系；石边河水系；浚边河水系；各水系河道之间河道宽度差距较大，自 3.5m 至 65m 不等，河床标高均在 1.5m~4.0m 之间。岛内河网水源补给主要依靠闽江江水，受潮汛控制和闸门调节。

### (3) 洪阵河

项目最近的河道为洪阵河，规划总长约 2.2km，西连洪湾河，向东汇入闽江，规划宽度 10 米~16 米。

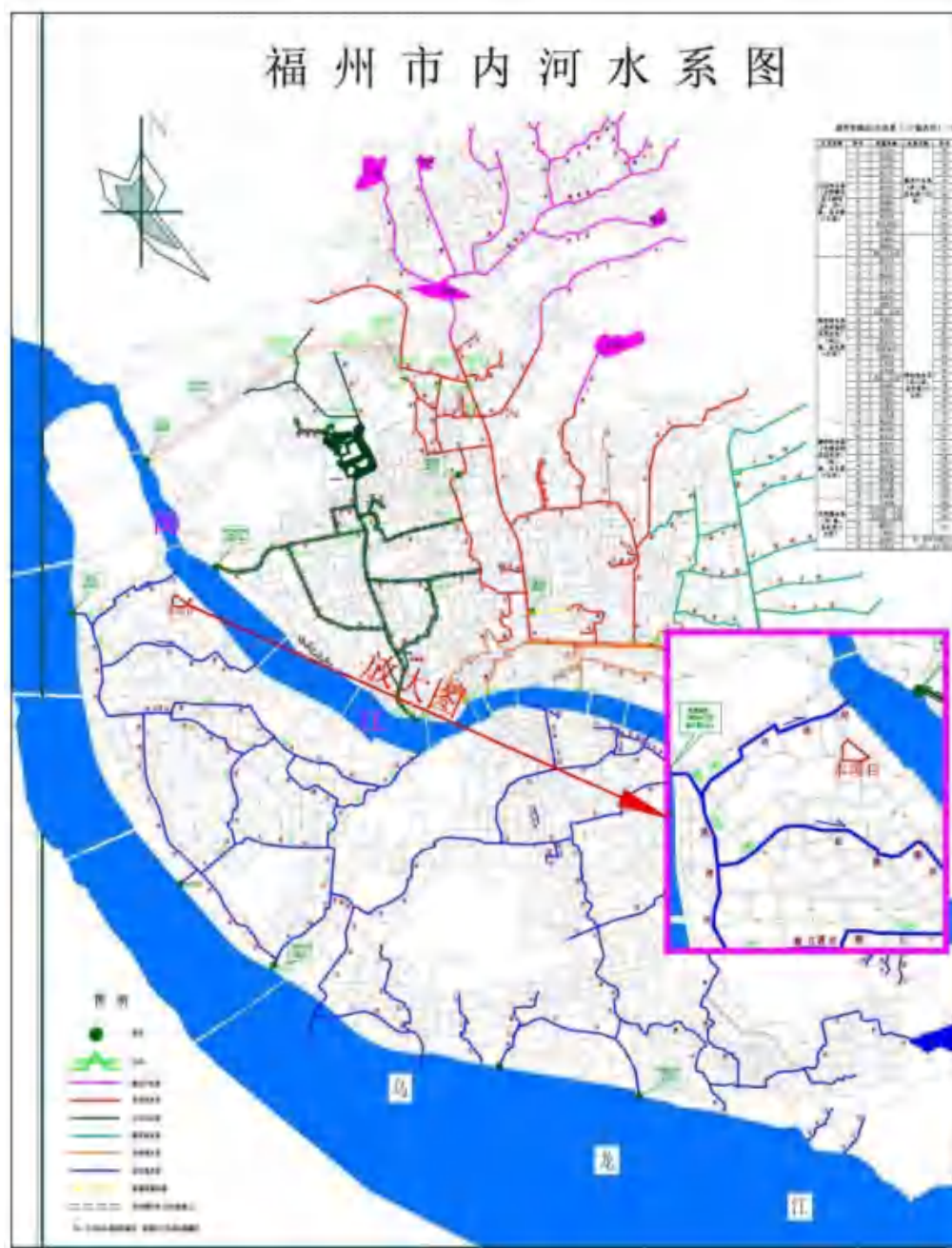


图 3.1-2 项目区周边水系图

### 3.1.5 土壤、植被

南台岛区域主要有三大土类和五个亚类。三大类即地带性的红壤和非地带性的潮土、水稻土。红壤主要分布于岛内丘陵地区，而耕作土壤则作阶梯式分布；潮土和水稻土类交错成片分布于平原区以及丘陵缓坡和坡麓地带，耕作土壤作棋盘式和同心圆式分布。岛内耕作土壤面积广大，约占全区土壤面积的三分之二以上，在这些耕作土壤中，菜园土所占比例大，反映了城郊农业的特点。由于人为活动的影响，区域内原生植被早已遭到破坏，区域植被均为次生植被和人工植被，群落结构比较单纯，种类不多，林相质量不高。主要乔木树种有马尾松、相思树、黑松、油茶、湿地松、黑荆、菱竹等。主要果树有枇杷、柑桔、龙眼等热带、亚热带、温带水果，灌木主要有小叶赤楠、桃金娘、乌饭、满山红、黄枝子、小果石楠、柃木、白檀、钩耳茶大青，草本以芒萁骨为优势，野山楂、羊角藤，同时还有乔木幼树树种，如木荷、枫香等。

### 3.2 敏感目标

通过收集卫星投影资料结合现场踏勘情况分析，地块周边 1km 范围内敏感目标分布详见表 3.2-1、图 3.2-1。

表 3.2-1 调查地块周边敏感点分布一览表 (R1000)

序号	敏感目标	与调查地块相对位置	距离/m
1	融侨观邸	东侧	65
2	天俊蓝水湾	东侧	65
3	江湾御景	东北侧	70
4	旭辉左海岸	东北侧	135
5	联通花园	北侧	305
6	中联水岸名居	北侧	640
7	福州淮安新村	北侧	955
8	洪山小区	东北侧	904
9	晨光江景	东北侧	825
10	洪山新社区	东北侧	942
11	融汇江山	东北侧东北侧	845
12	金牛山高校住宅小区	东北侧	1000
13	香山观海	东北侧	902
14	状元山庄	西北侧	610
15	妙峰山禅寺	西北侧	825
16	中国人民解放军联勤保障部队第九〇〇医院	西北侧	615

序号	敏感目标	与调查地块相对位置	距离/m
17	滨江丽景	西北侧	326
18	峰景园	西北侧	706
19	状元新村	西北侧	830
20	福州现代中学	西北侧	775
21	第二九中学	西北侧	968
22	洪光村	西北侧	982
23	花好月园小区	西北侧	758
24	融侨悦江南	西北侧	525
25	康复中心	西侧	915
26	农银大学（分校）	西北侧	260
27	阵坂新村	西侧	65
28	西山部队	西侧	230
29	楼下新村	西南侧	48
30	红坊创意园	南侧	17
31	金山开发区	南侧	232
32	海鹏花园	西南侧	407
33	捷福创意产业园	南侧	429
34	市福利中心	西南侧	650
35	养老用地	西南侧	625
36	麦浦小学	西南侧	630
37	孟超肝胆医院金山院区	西南侧	720
38	麦浦村	西南侧	780
39	财茂工业园	南侧	685
40	第六中心小学	西南侧	985
41	福晟中央美墅	西南侧	1041
42	上塘村	南侧	987
43	福建新闻港建设开发有限公司	东南侧	16
44	正祥香槟风范	东南侧	110
45	融侨观澜	东南侧	126
46	福州梅峰制药厂	东南侧	390
47	互联网小镇	东南侧	430
48	马榕小区	东南侧	663
49	福州金山科技企业孵化园	东南侧	671
50	金山雅园	东南侧	1089
51	香江明珠小区	东南侧	1077

### **3.3 地块的现状和历史**

#### **3.3.1 地块地理位置**

本地块位于福建省福州市仓山区陈坂村东侧，闽江大道与金阵路交叉口西北侧，地块中心坐标为 119°14'55.323"，26°04'15.182"。具体地理位置如图 3.1-1 所示。

#### **3.3.2 水文地质情况**

##### **3.3.2.1 地质构造概况**

调查地块暂无详细地勘资料，本项目引用位于仓山区，项目西南侧约 720m 处的《福建医科大学孟超肝胆医院（福建省肝病科学研究中心）土工程地质勘察报告》，福建医科大学孟超肝胆医院与本项目相对位置见下图 3.3-1，本项目所在场地地貌单元为闽江下游冲淤积平原地貌，整体地势平坦，地形起伏较小。



图 3.3-1 引用项目与本项目相对位置关系图

根据初堪钻探揭露，场地岩土层分布及性质自上而下分别为：

(1) 杂填土：色杂，稍湿，松散，为人工堆填，成分以粘性土、砂、碎石及建筑垃圾为主，大部分区域堆积有旧房拆迁后遗留的建筑垃圾，部分区域埋藏有旧基础，局部夹有块石、漂石，硬杂质含量约为 25%~50%。

(2) 粉质黏土：灰黄、褐黄等色，可塑，湿~饱和，冲积成因，切面较光滑，光泽反应有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，含砂量约 10-20%。

(3) 淤泥：深灰、灰色，流塑，饱和，淤积成因，含有机质、腐植质等，含砂量约 10-20%，味臭，切面稍有光泽，干强度低、韧性低，无摇震反应，干强度较低，工程性能差。

(4) 细中砂：饱和，稍密~中密为主，局部松散或密实，冲积成因，颗粒以中、细砂为主，含少量粗砂、粉砂，局部含个别漂石，矿物成分为长石、石英等，级配不均。

(4-1) 淤泥：深灰、灰色，流塑，饱和，淤积成因，含有机质、腐植质等，含砂量约 5-15%，味臭，切面稍有光泽，干强度低、韧性低，无摇震反应，干强度较低，工程性能差。

(4-2) 粉质黏土：灰黄、褐黄等色，可塑，饱和，冲积成因，切面较光滑，光泽反应有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，含砂量约 10-20%。

(5) 淤泥（质土）：深灰色，饱和，流塑，淤积成因。含腐植质，有机质等，含砂量约 10-25%，味臭，无摇振反应，光泽反应有光泽，干强度低、韧性较低。

(6) （含碎石）粉质黏土：灰黄、褐黄等色，可塑，饱和，冲积成因，切面较光滑，光泽反应有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，部分区域含砂含碎石，含砂量约 10-20%，含碎石约 10-20%，碎石砾径 2-8cm。

(7) 淤泥质土：深灰色，饱和，流塑，淤积成因。含腐植质，有机质等，味臭，无摇振反应，光泽反应有光泽，干强度低、韧性较低。

(7-1) 中砂：饱和，中密-密实，部分稍密，冲积成因，颗粒以中、细砂为主，含少量粗砂、粉砂，石英砂砾，呈亚圆形~亚棱角形，矿物成分为长石、石英等，级配不均。

(7-2) （含砂、含碎石）粉质黏土：灰黄、褐黄等色，可塑，饱和，冲积成因，切面较光滑，光泽反应有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，部

分区域含少量砂、碎石，含砂量约 15-30%，含碎石约 15-25%，碎石砾径 2-8cm。

(8) 残积粘性土：褐黄、灰黄等色，饱和，可塑~硬塑状态，母岩为中粗粒花岗岩，原岩结构已不可辨，含石英砾粒含石英砾粒及云母片等，手捻呈粉土~砂土状，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，浸水易软化，崩解。

(9) 全风化花岗岩：为花岗岩风化而成，岩体结构已大部分破坏，矿物成分已显著变化，含石英砾粒。风化裂隙很发育，岩芯呈散土状，遇水易软化、崩解。岩石基本等级为 V 级。

(10) 砂土状强风化花岗岩：以花岗岩风化而成，岩体结构已大部分破坏，矿物成分已显著变化，含石英砾粒。风化裂隙很发育，岩芯呈散土状，局部夹有大量的碎屑状颗粒，遇水易软化、崩解。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

(11) 碎块状强风化花岗岩：褐黄、灰白、灰黄等色，饱和，该层标准贯入试验一般均反弹，为花岗岩风化而成。原岩结构大部分破坏，裂隙发育，岩芯风化呈片块状、碎裂状，手用力不易掰开，锤击声哑，下部局部力学性质部分已接近中等风化岩，遇水易软化。该岩石坚硬程度为软岩，局部为极软岩或较软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

(12) 中等风化花岗岩：呈灰白色、灰色等，含大量中粒石英颗粒、白云母片及长石，中粗粒结构，块状构造，岩质较坚硬，裂隙发育，岩芯多呈块状-短柱状，部分为长柱状，为花岗岩风化而成。岩芯采取率在 80%~95% 间，岩石质量指标  $RQD=30\sim 80$ ，岩体基本质量等级 III~IV 级。锤击声脆，不易击碎，结构部分破坏，原岩结构清晰可辨，岩性主要为中粗粒花岗岩，中等风化。

### 3.3.2.2 地块水文地质条件

#### (1) 地块各岩土层含水性及透水性

①杂填土该层主要以砂、碎块石等粗颗粒物为主，透水性差异较大，总体较强，富水性较好，直接受大气降水和内河水补给，从勘察期间揭露情况来看该层水量总体较小；

②粉质粘土、③淤泥质粉质黏土透水性及富水性弱，均为相对隔水层；

④中砂透水性及水量丰富，为强透水层④-1 淤泥、④-2 粉质黏土；

⑥（含碎石）粉质黏土、碎石层中的孔隙潜水，其渗透水性较强，从勘察时揭露情况来看，该层局部零星分布，变化较大，连续性较差，均匀性较差，所以该层富水性一般，水量较差，但不排除局部富水可能⑤全风化花岗岩，其含水性与透水性较弱，为弱透水含水层。

⑤淤泥质土⑦淤泥质土⑨、⑩强、中风化花岗岩，其含水性与透水性较弱~一般，为弱透水含水层。

## （2）地下水赋存特征

拟建杜快地下水主要赋存于③中砂及④残积砂质粘性土、⑤、⑥、⑦、⑧全、强、中风化花岗岩孔隙、裂隙中，根据本勘资料，以及地下水埋藏条件和含水性质的分类，垂直向上可划分二套含水层，现分述如下：

**上层滞水（潜水）：**该层靠大气降水和邻近生产、生活废水排放与地表迳流下渗补给，故其富水性受季节性与人为因素（废水排放）制约，且易于疏干；

**孔隙、裂隙承压水：**赋存场地③中砂及④残积砂质粘性土、⑤、⑥、⑦、⑧全、强、中风化花岗孔隙、裂隙中（属同一含水层），主要由侧向补给。

本地块引用地勘资料无地下水流向信息，根据周边环境山地、河流位置及卫星地形初步判断，该地块地下水流向为从西向东。区域地下水流向详见图 3.3-2 所示。



### 3.3.2.3 调查范围内现场揭露水文地质情况

#### (1) 土层分布情况

本次调查于用地红线范围内共布设 17 个点位，根据现场钻探孔位土层结构，获取调查范围内土层信息如下：

由于现场采样作业期间地块内部分构筑物拆除且采样点位均避让构筑物，大部分点位上部有 0~0.5m 不同深度的建筑碎石、沙土，在钻探深度范围内（最深至 5.0m），地块内点位扣除上部建筑废料以及水泥硬化层（碎石砂土）后，主要分布有：素填土层、粉质黏土层、淤泥层。

①素填土：棕褐色，松散，微潮，含少量碎石，主要分布 0.2~1.7m 之间；

②粉质黏土：棕色或棕黄色，稍密或者密实，潮湿，主要分布 0.8~4.0m 之间，厚度不均匀；

③淤泥：粘实，饱和，主要分布 2.0~5.0m 之间。

表 3.3-1 现场钻探孔位地层信息一览表

序号	土层性质	厚度 (m)	分布 (揭露) 情况	地下水位	
				初见水位 (m)	稳定水位 (m)
1	碎石砂土	0~0.5	大部分钻孔均有分布	0.5~2.0	0.6~2.0
2	填土	0.2~1.7	所有钻孔均有分布		
3	沙土	0.6~1.7	所有钻孔均有分布		
4	粉质黏土	0.8~4.0	所有钻孔均有分布		
5	淤泥	2.0~5.0	所有钻孔均有分布		

红线内所揭露土层分布与引用地勘信息基本一致。

#### (2) 地下水分布情况

本次调查共布设监测点 17 个，根据现场钻探揭露各点位地下水水位情况（详见表 3.3-2），地下水主要赋存于素填土层，属于孔隙潜水，地下水初见水位在 0.5~2.0m 之间，稳定水位在 0.6~2.0m 之间。根据钻探情况，剔除部分异常点位后利用 Surfer 软件模拟地下水稳定水位等值线图并判断地下水流向如下图 3.3-3，由模拟结果可知，调查范围内地下水流向从西北向东南，与初判结果基本一致。

表 3.3-2 各点位地下水水位情况一览表

点位	经度	纬度	稳定水位 (m)
T1	119.247809	26.072054	0.6
T2	119.24797	26.071744	0.6
T3	119.247547	26.071396	0.8
T7	119.249839	26.070736	0.5
T8	119.248491	26.071579	0.6
T9	119.248577	26.071184	0.6
T10	119.247382	26.070875	1.5
T11	119.247815	26.071021	0.8
T12	119.248527	26.071588	1.7
T13	119.248699	26.070994	1.9
T14	119.248144	26.070613	1.9
T15	119.247878	26.070158	2.0
T16	119.247311	26.070031	1.2
T17	119.249569	26.069938	1.4
T18	119.248862	26.070613	1.2
T19	119.24782	26.070853	1.8
T20	119.24964	26.070419	1.7

### 3.3.3 地块现状

结合现场踏勘可知，目前地块内花卉市场与南侧临街商铺均已拆除，拆除产生的建筑垃圾在地块内有部分堆放，拆除区域目视可见地面有水泥硬化防渗，无明显遗留污染痕迹；东侧鑫隆盛汽车年检站暂未搬迁。

为方便调查，拟将地块分成四个区域，分别为：①区-原金飞鱼柴油、②区-原花卉市场、③区-临街店面、④-汽车年检站（部分）。

调查地块及周边用地现状照片见图 3.3-3，项目现状及地块划分区域见图 3.3-4。



已搬迁的花卉市场



福州左海学校（地块临近用地）



地块南侧店面（红线内）



金工市集（地块临近用地）



鑫隆盛汽车年检站（地块临近用地）

图 3.3-3 调查地块现状图（2024 年 3 月）



图 3.3-4 项目区现状遥感影像及分区图

### 3.3.4 调查范围历史情况

该地块最早历史卫星影像图片可追溯至 2002 年 04 月，最新历史卫星影像图片为 2024 年 1 月。根据项目所在地周边人员访谈情况以及资料调查情况分析，本次调查地块的历史使用概况如下：

(1) 根据访谈，该地块 90 年代之前为农田；

(2) 图 3.3-4 编号①：福州金飞鱼柴油机有限公司于 1998 年成立，经营范围包括柴油机、汽油机、发电机设备、空压机、普通机电设备及其配件、车辆零配件的生产、销售，占地面积约 3343m<sup>2</sup>，于 2016 年搬迁，搬迁后地块为建新花卉市场用地；

(3) 图 3.3-4 编号②：建新花卉市场于 1996 年成立建设，用地面积约 31501.76m<sup>2</sup>，至 2020 年 8 月 31 日停止营业，于 2022 年 1 月开始拆除，现已全部拆除；

(4) 图 3.3-4 编号③：于 1997 年建设，1997 年~至今为附近居民住宅及商铺用地，红线内现已全部拆除，用地面积 2255m<sup>2</sup>。

(5) 图 3.3-4 编号④：于 1990 年 2 月成立福州龙华木伞具有限公司，生产各种木制伞具及其他木制品（见福州金山经济建设发展总公司访谈表），用地面积 4390m<sup>2</sup>，于 2016 年-2018 年开始停产，2018 年 7 月后该地块为福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司），主要为汽车销售，场地与福州鑫隆盛汽车科技有限公司共用，本次规划占地为原占地的部分区域，面积为 2168m<sup>2</sup>，现状为福州鑫隆盛汽车科技有限公司机修与停车区域。

地块利用历史情况见表3.3-1，历史投影图详见表3.3-2。

表 3.3-1 地块利用历史一览表

地块时间	1996 年前	1996-2005	2006-2015	2016-2018	2019-2020	2021-至今	涉及行业类别	历史利用	面积 (m <sup>2</sup> )
编号①地块	农田	1998 年后为福州金飞鱼柴油机有限公司	福州金飞鱼柴油机有限公司	2016 年福州金飞鱼柴油机有限公司搬迁, 原地块改为建新花卉市场用地	建新花卉市场用地	建新花卉市场用地 (现已拆除, 有部分拆除建筑垃圾堆放)	C34 通用设备制造业	农田、福州金飞鱼柴油机有限公司	3343
编号②地块	农田	建新花卉市场, 面积约 27740m <sup>2</sup>	建新花卉市场, 面积约 27740m <sup>2</sup>	建新花卉市场, 面积约 27740m <sup>2</sup>	建新花卉市场, 面积约 27740m <sup>2</sup>	建新花卉市场, 面积约 27740m <sup>2</sup>	/	农田、建新花卉市场	27740
编号③地块	农田	临街商铺与住宅, 面积约 2255m <sup>2</sup>	临街商铺与住宅, 面积约 2255m <sup>2</sup>	临街商铺与住宅, 面积约 2255m <sup>2</sup>	临街商铺与住宅, 面积约 2255m <sup>2</sup>	临街商铺与住宅, 现已拆除, 面积约 2255m <sup>2</sup>	/	农田、商铺	2255
编号④地块	90 年之前为农田, 1990 年至 1996 年间为福州龙华木伞具有限公司	为福州龙华木伞具有限公司	为福州龙华木伞具有限公司	福州龙华木伞具有限公司于 2016 年-2018 年开始停产, 2018 年 10 月后该地块为福州胜华泰汽车销售有限公司 (仓山分公司) 与福州鑫隆盛汽车科技有限公司	福州胜华泰汽车销售有限公司 (仓山分公司) 与福州鑫隆盛汽车科技有限公司, 面积约 4390m <sup>2</sup>	本次规划占地为原占地的部分区域, 面积为 2168m <sup>2</sup> , 现状为福州鑫隆盛汽车科技有限公司机修与停车区域	C4119 其他日用杂品制造	福州龙华木伞具有限公司	2168
							M7450 质检技术服务	福州鑫隆盛汽车科技有限公司用地	
							5261 汽车销售	福州胜华泰汽车销售有限公司	

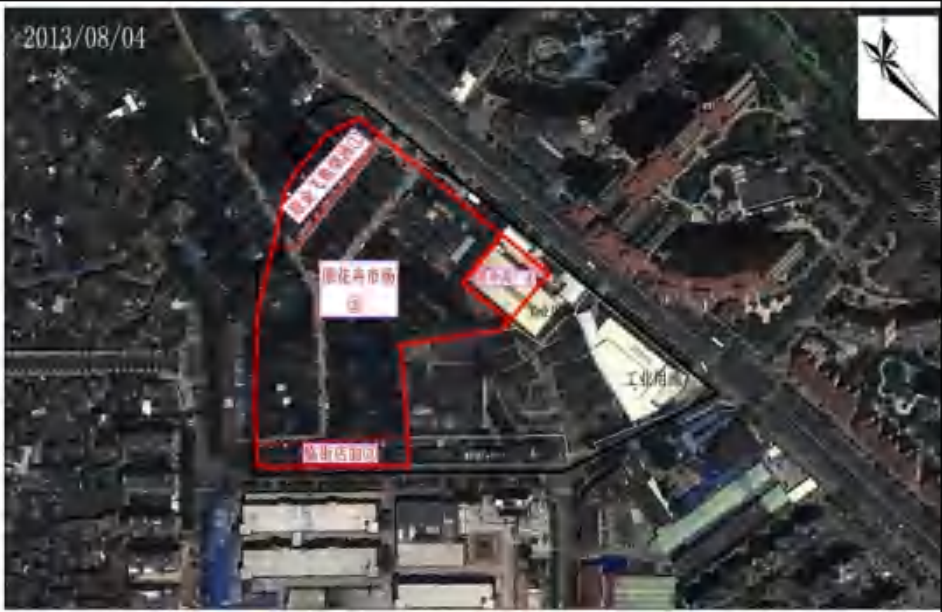
表 3.3-2 历史投影情况一览表

时间	调查地块历史影像
2002.04.30	 <p>说明：2002 年卫星图为所能查询到的最早的卫星图，根据卫星图可以看出，调查范围内主要分为 3 个区域，涉及福州金飞鱼柴油机有限公司（编号①）、建新花卉市场（编号②）、临街商铺（编号③）、福州龙华木伞具有限公司（编号④）。</p>
2007.07.04	 <p>与 2002 年相比，卫星图中调查范围内情况未发生明显变化。</p>



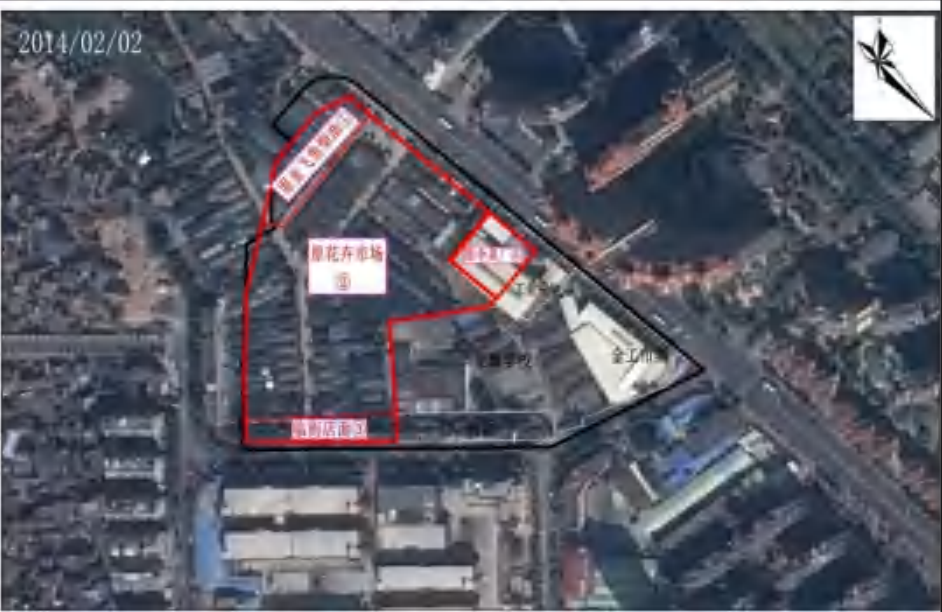


2013.08.04



与 2010 年相比，卫星图中调查范围内情况未发生明显变化。

2014.02.02



与 2013 年相比，卫星图中调查范围内情况未发生明显变化。

<p>2016.07.03</p>	 <p>与 2014 年相比，卫星图中调查范围内主要变化为，福州金飞鱼柴油机有限公司（编号①）停产搬迁，区域用地纳入建新花卉市场（编号②）；福州龙华木伞具有限公司（编号④）停产，未搬迁；其余未发生明显变化。</p>
<p>2017.09.25</p>	 <p>与 2016 年 07 月相比，卫星图中调查范围内主要变化为：编号①用地纳入建新花卉市场（编号②）；其余未发生明显变化。</p>

<p>2018.09.02</p>	 <p>与 2017 年相比，卫星图中调查范围内情况未发生明显变化；地块分别为：建新花卉市场（编号①②）、临街商铺（编号③），福州龙华木伞具有限公司（编号④）停产搬迁，用地变更为福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）与福州鑫隆盛汽车科技有限公司，本项目用地占用其部分用地，主要为机修与停车区域。</p>
<p>2020.02.18</p>	 <p>与 2018 年相比，卫星图中调查范围内未发生明显变化。</p>

<p>2022.03.11</p>	 <p>与 2020 年相比，卫星图中调查范围内未发生明显变化。</p>
<p>2024.1.12</p>	 <p>与 2022 年相比，卫星图中调查范围内未发生明显变化； 地块内主要用地性质为：建新花卉市场（编号①②）、临街商铺（编号③）、福州鑫隆盛汽车科技有限公司部分用地（编号④），主要为机修与停车区域。</p>

### 3.4 相邻地块的历史和现状情况

根据现场调查及人员访谈显示，在地块周边 200m 范围内主要为住宅区、道路、学校与市集等，调查地块周边现状具体情况为：北东侧为闽江大道，隔闽江大道由西北往东南分别为旭辉左海岸、江湾御景、天俊蓝水湾及融侨观邸小区，均为已建入住小区；南侧为金阵路，隔金阵路由西往东分别为红坊创意园、福建

新闻港建设开发有限公司、融侨观澜与正祥香槟风范，均为已建创意园与住宅；紧邻地块西侧为地铁金阵站（为在建工程），隔地铁站往西为建新北路、阵坂新村与楼下新村，为已建住宅区；东南侧临近本调查地块为鑫隆盛汽车科技有限公司、金工市集、福州左海学校（分校）以及临街商铺。调查地块周边地块现状利用情况详见图 3.4-1。



图 3.4-1 周边地块现状（2022.3.11）利用情况图

调查地块周边开发利用时间较早，从已知的历史影像及相关资料，主要包括住宅用地、工业办公用地和交通设施用地。相邻地块的变化过程见表 3.4-1 与 3.4-2。

表 3.4-1 相邻地块（200m 范围）现状情况一览表



序号	名称	性质	相对位置	历史沿革及现状
1	闽江大道	道路	东侧，隔绿化带，紧邻项目区	2000 年前建设
2	旭辉左海岸	住宅	东北侧 135m	2006 年建设
3	江湾御景	住宅	东北侧 70m	2006 年建设
4	天俊蓝水湾	住宅	东侧 65m	2010 年建设
5	融侨观邸	住宅	东侧 65m	2003 年建设

6	金阵路	道路	南侧，紧邻项目区	2000年前建设
7	红坊创意园	工业办公用地	南侧 17m	90年代开始建设，2012年前主要从事根雕、家具、印刷、工艺品、服装加工等生产，2012年后进行改造，主要从事海峡两岸设计类产业资源项目，为闽台创意设计 and 产业化发展为特色打造综合性设计产业园。
8	福建新闻港建设开发有限公司	工业办公用地	东南侧 16m	2010年前为五金销售加工区，2010后为福建新闻港建设开发有限公司，主要从事房屋建设工程；室内外装饰装修、铝合金门窗、塑钢门窗加工与安装；建筑装饰装修材料的代购代销。
9	融侨观澜	住宅	东南侧 126m	2012年前为金山木材加工厂，2012年后建设融侨观澜小区
10	正祥香槟风范	住宅	东南侧 110m	2005年建设
11	地铁金阵站	道路	西侧，紧邻项目区	2018年建设
12	建新北路	道路	西侧，隔地铁站，约 38m	2000年前建设
13	阵坂新村	住宅	西侧 65m	2000年前建设
14	楼下新村	住宅	西南侧 48m	2000年前建设
15	福州鑫隆盛汽车科技有限公司	工业用地	紧临东南侧	于1990年2月成立福州龙华木伞具有限公司，生产各种木制伞具及其他木制品，于2016年-2018年开始停产，2018年7月后该地块为福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司），主要为汽车销售，场地与福州鑫隆盛汽车科技有限公司共用，目前正常营业； 考虑工业用地性质且紧邻本次调查地块，本次调查在该区域辅助布点。
16	金工市集	工业用地	东南侧 30m	于1997年起至2012年间从事根雕行业（涉及喷漆），2012年后该根雕企业停产关闭，并于2014年后改为金工市集用地，目前正常营业。 考虑工业用地性质且紧邻本次调查地块，本次调查在该区域辅助布点。
17	福州左海学校（金阵路校区）	学校用地	紧临东南侧	于1993年至1997年间为福州广播学校；1997年至2007年间为福州德才学校；2008年至今为福州左海学校（金阵路校区）用

				地，用地面积 13035m <sup>2</sup> ，现用地内正常。本次调查在该区域辅助布点。
18	临街商铺	商业、住宅	紧临东侧、东南侧	于 1997 年建设，1997 年~至今为附近居民住宅及商铺用地。本次调查在该区域辅助布点。

表 3.4-1 地块周边（200m 范围）历史投影情况一览表

时间	卫星投影图及地块情况
2004 年 08 月	 <p data-bbox="418 1272 1391 1415">根据 2004 年已有影像资料可知，调查地块周边主要为，东侧闽江大道与荒地，南侧金阵路与创意园及企业办公用地，西侧花卉市场、建新北路、阵坂新村和楼下新村用地，东南侧福州龙华木伞具有限公司（占用部分）、根雕企业、福州德才学校与临街商铺。</p>

时间	卫星投影图及地块情况
2007年07月	 <p>与2004年相比，周边地块变化情况： ①地块东侧从荒地转变为房地产住宅用地，各区住宅在建中。</p>
2009年01月	 <p>与2007年相比，周边地块变化情况： ①地块东侧旭辉左海岸、江湾御景、天俊蓝水湾建设完成，融侨观邸在建中； ②东南侧福州德才学校于2007年停办，该地块于2008年4月起为福州左海学校（金阵路校区）。</p>



时间	卫星投影图及地块情况
2012年11月	 <p data-bbox="395 929 842 963">与2009年相比，周边地块变化情况：</p> <ul data-bbox="395 967 774 1037" style="list-style-type: none"> <li>①地块东侧融侨观邸建设完成；</li> <li>②地块东南侧融侨观澜在建中。</li> </ul>
2014年02月	 <p data-bbox="395 1720 842 1753">与2012年相比，周边地块变化情况：</p> <ul data-bbox="395 1758 1401 1881" style="list-style-type: none"> <li>①地块西侧阵坂新村拆除中；</li> <li>②地块东南侧融侨观澜在建中；</li> <li>③根雕企业于2012年后停产关闭，场地并于2013年期间进行整治，2014年后变为金工市集。</li> </ul>

时间	卫星投影图及地块情况
2017年1月	 <p data-bbox="395 974 837 1003">与2014年相比，周边地块变化情况：</p> <ul data-bbox="395 1010 837 1115" style="list-style-type: none"> <li>①地块西侧阵坂新村已拆除；</li> <li>②地块东南侧融侨观澜已建设完成；</li> <li>③福州龙华木伞具有限公司停产。</li> </ul>
2018年03月	 <p data-bbox="395 1861 837 1890">与2017年相比，周边地块变化情况：</p> <ul data-bbox="395 1897 1390 2033" style="list-style-type: none"> <li>①地块西侧原属于花卉市场的部分用地拆除，用于地铁金阵站建设；</li> <li>②地块西阵坂新村用地拆迁，拟新建小区；</li> <li>③福州龙华木伞具有限公司停产搬迁，用地变更为福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）与福州鑫隆盛汽车科技有限公司。</li> </ul>

时间	卫星投影图及地块情况
2020年02月	 <p data-bbox="395 927 1398 1066">与2018年相比，周边地块变化情况：          ①地块西侧原属于花卉市场的部分用地拆除，用于地铁金阵站建设；          ②地块西院新村用地拆迁后建设新小区；          ③地块西南侧红坊创意园西侧部分用地拆除，用于地铁金阵站建设；</p>
2022年03月	 <p data-bbox="395 1742 1398 1818">与2020年相比，西侧地铁金阵站已基本建设完成，院新村建设完成，其余无明显变化。</p>

时间	卫星投影图及地块情况
2024年1月	 <p data-bbox="395 1093 1386 1155">与2022年相比，西侧地铁金阵站已建设完成，阵坂新村建设完成，其余无明显变化。</p>

### 3.5 用地未来规划

#### 3.5.1 土地未来规划

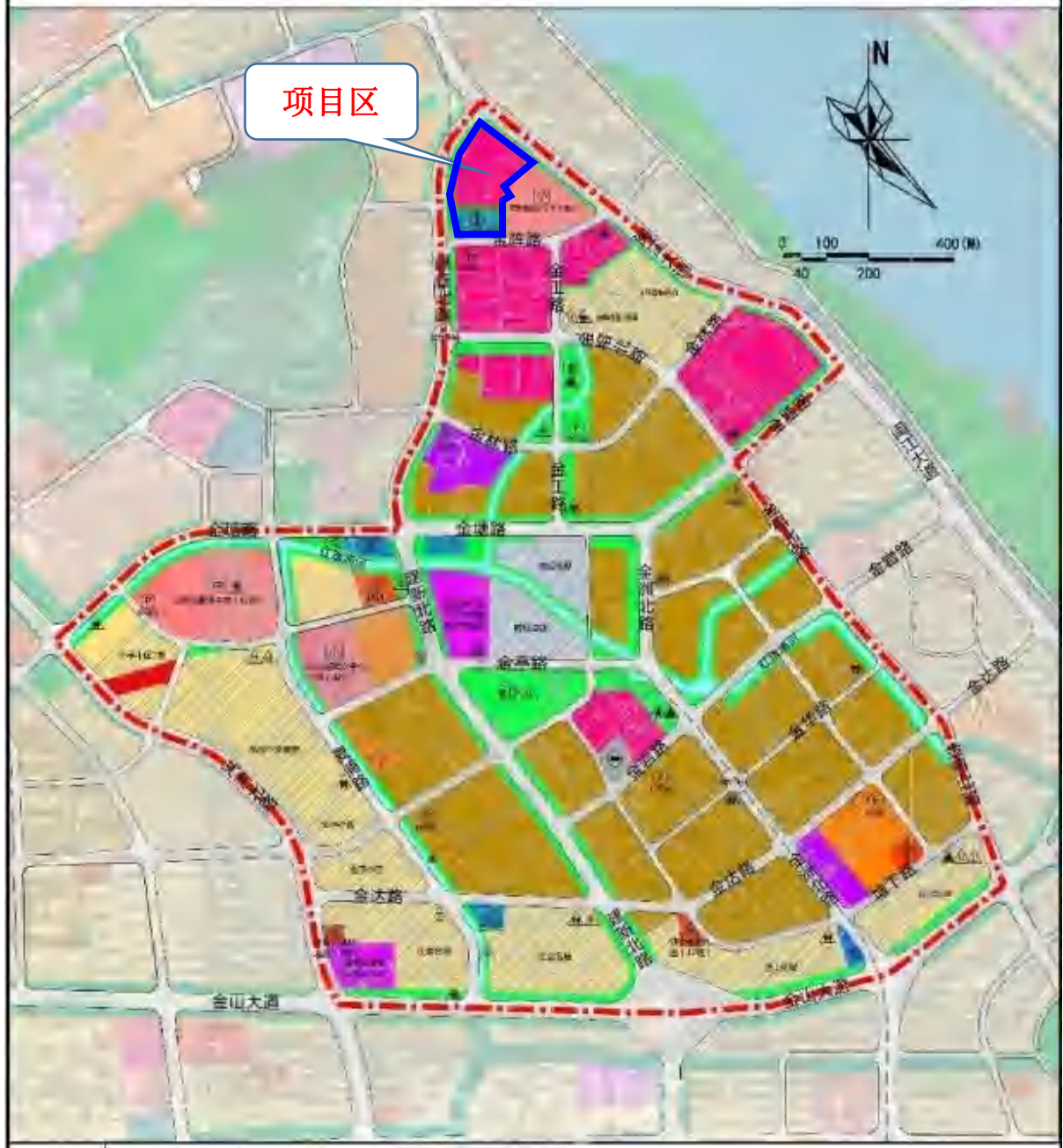
根据《福州市南台岛金山片区控制性详细规划》，本次调查地块规划为工业用地及供水用地，见附图 3.5-1。

#### 3.5.2 地下水利用现状

根据人员访谈及资料收集，调查地块及周边的居民生活饮用水水源以地表水为主，主要来自城区自来水厂。农田灌溉水源为地表水，不抽取地下水作为农田灌溉水源。

# 福州市仓山区金山投资区金山片区控制性详细规划

——土地利用规划图



### 3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

#### 3.6.1 调查范围内重点污染区筛选

本次调查范围涉及工业企业不多，根据现场踏勘及收集资料分析，判别调查范围内企业对土壤、地下水污染程度如下表 3.6-1。

表 3.6-1 调查范围内企业污染基本情况判别一览表

序号	企业名称	所属行业	判别依据
1	① 福州金飞鱼柴油机有限公司	C34 通用设备制造业	根据现场踏勘及类比，企业主要从事经营范围包括柴油机、汽油机、发电机设备、空压机、普通机电设备及其配件、车辆零配件的生产、销售，喷涂过程产生苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物等。污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染。
2	② 建新花卉市场	/	主要从事园林绿化业盆景、根雕工艺品、果品、园林机械等经营销售活动，无工业生产。经营过程中主要采用的是常规花卉用土与水，未使用农药、杀虫剂等物品，基本上不存在影响区域土壤和地下水的因素。
3	③ 临街商铺	/	仅为日常商铺，无工业生产，不存在影响区域土壤和地下水的因素。
4	④ 福州鑫隆盛汽车科技有限公司部分用地	C4119 其他日用杂品制造、M7450 质检技术服务、5261 汽车新车销售	1990 年至 2016 年为福州龙华木伞具有限公司，涉及废气污染物有苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃；2018 年后为福州鑫隆盛汽车科技有限公司，本项目占用其部分区域，主要用地机修与停车区，涉及废气污染物有烟尘、CO、烃类、NO <sub>x</sub> ，污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染。

根据上表判别结果，本区域内地块编号①、④作为调查范围内重点污染区域进行分析。

### 3.6.1.1 调查范围内重点企业资料收集和分析

由历史投影及收集资料分析可知,调查地块历史上涉及福州金飞鱼柴油机有限公司、建新花卉市场等生产活动、福州龙华木伞具有限公司等。

#### (1) 福州金飞鱼柴油机有限公司

福州金飞鱼柴油机有限公司于 1998 年成立,注册地位于福州市仓山区齐安路 760 号,经营范围包括柴油机、汽油机、发电机设备、空压机、普通机电设备及其配件、车辆零配件的生产、销售;该公司于 2016 年前本项目用地范围内北侧设置生产销售区,生产销售区于 2016 年搬迁,搬迁后地块为建新花卉市场用地。

经与区域环保主管部门确认,无相关环评及验收资料,经咨询环保主管部门主要负责人(2016 年前曾参与该区域监督执法),参考同时期同类机械生产企业以及结合现场踏勘分析企业生产及污染物产生情况。

#### ①生产工艺与产污分析

该区域涉及柴油机等机械设备生产,现场踏勘未见污水处理设施及遗留污染痕迹,类比同类机械生产企业分析得到企业产污环节主要如下:

#### A、生产工艺流程

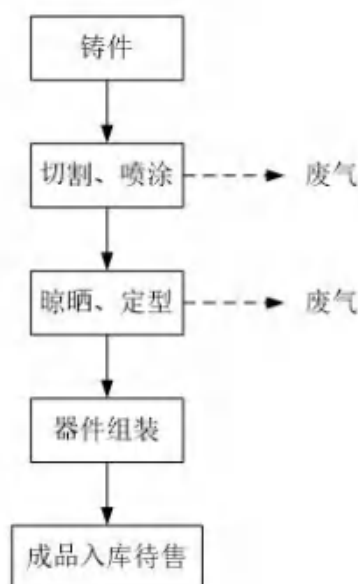


图 3.6-1 生产工艺示意图

根据同时期同类型企业生产工艺,结合咨询环保主管部门资料,福州金飞鱼柴油机有限公司不涉及冶金融炼铸造,不涉及酸洗等表面处理生产工序,主要为机械加工、表面喷涂与组装工序。经咨询,福州金飞鱼柴油机有限公司用地面积

约 3343m<sup>2</sup>，生产规模约为 3000 台/年。

#### B、原辅料及能源使用情况

企业涉及使用原辅材料种类：定制铁件、铸件、机械润滑油、油漆等，产品以各种标准件、定制模具为主。

能源使用：项目主要使用电为能源，不设置锅炉，不使用燃煤燃气等能源；水主要以自来水为主，无其他能源使用。

#### C、产排污分析

废水：主要为生活污水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类，生活污水经污水管网进行城市污水处理厂处理，污水管网为埋地封闭式管网，可能由于地块内企业生活污水泄漏，地块防渗措施不到位造成废水污染物下渗、迁移从而影响区域土壤和地下水。

废气：主要包括机械加工过程产生的金属粉尘，喷涂过程产生的苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物等。污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染。

噪声：设备运行过程产生的噪声。

固体废物：生活垃圾以及生产过程产生的边角料、残次品，危险废物包括废润滑油、废机油、废漆渣、废漆桶等，现场防渗措施不到位，废机油等危废可能会因此下渗造成地块土壤和地下水污染。

表 3.6-1 编号①地块污染源分析一览表

污染源		污染因子	筛选特征因子
福州金飞鱼柴油机有限公司	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、石油类	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）
	废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
	固废	油类物质	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）

#### ②、编号①地块平面布置图



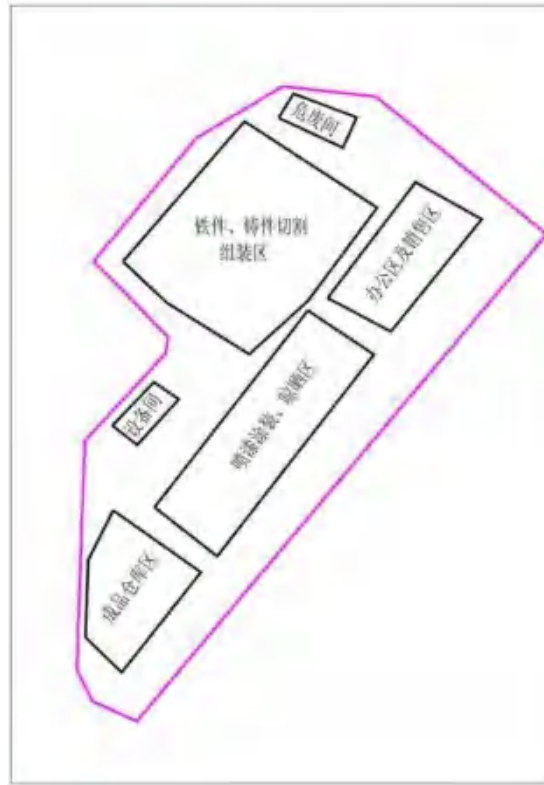


图 3.6-2 编号①地块平面布置

### ③、编号①地块布点关注区域筛选

由于福州金飞鱼柴油机有限公司已停产多年且生产车间内均已重新装修翻新，无法辨认原有污染痕迹，因此本次调查以收集的资料并根据其总平面布置情况进行污染调查，拟将整个占地区域确定为重点污染区域，并结合危险废物储存间、喷漆涂装、晾晒区分别进行布点。



图 3.6-3 编号①地块布点关注区域分布图

(2) 建新花卉市场（地块编号②）

福州市建新花卉市场于1996年，主要从事园林绿化业盆景、根雕工艺品、果品、园林机械等经营活动，根据福州市仓山区人民政府网站公布的2020年7月召开的建新镇党政联合会议及会议纪要【2020】27号文件说明：建新阵坂花卉市场将于2020年8月31日前停止营业。并于2022年1月进行搬迁与拆除工作，目前地块内花卉市场已拆除，拆除产生的建筑垃圾在地块内有部分堆放，拆除区域目视可见地面有硬化防渗，无明显遗留污染痕迹。该项目在经营过程中主要采用的是常规花卉用土与水，未使用农药、杀虫剂等物品，基本上不存在影响区域土壤和地下水的因素；主要使用电为能源，不设置锅炉，不使用燃煤燃气等能源；水主要以自来水为主，无其他能源使用。

(3) 福州龙华木伞具有限公司、福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）、福州鑫隆盛汽车年检站（地块编号④，占用部分区域）

①、福州龙华木伞具有限公司

福州龙华木伞具有限公司于 1990 年 2 月成立，位于建新镇闽江大道 112 号，属于本项目征地范围内，公司主要经营活动为：生产各种木制伞具及其他木制品，公司于 2016 年-2018 年开始停产，2018 年 10 月后该地块为汽车检验用地，2020 年 4 月至今为福州鑫隆盛汽车科技有限公司用地，目前正常营业。

#### A、生产工艺与产污分析

根据福州市仓山区生态环境局提供的《福州龙华木伞具有限公司环境影响报告表》，分析企业生产及污染物产生情况。

生产工艺：

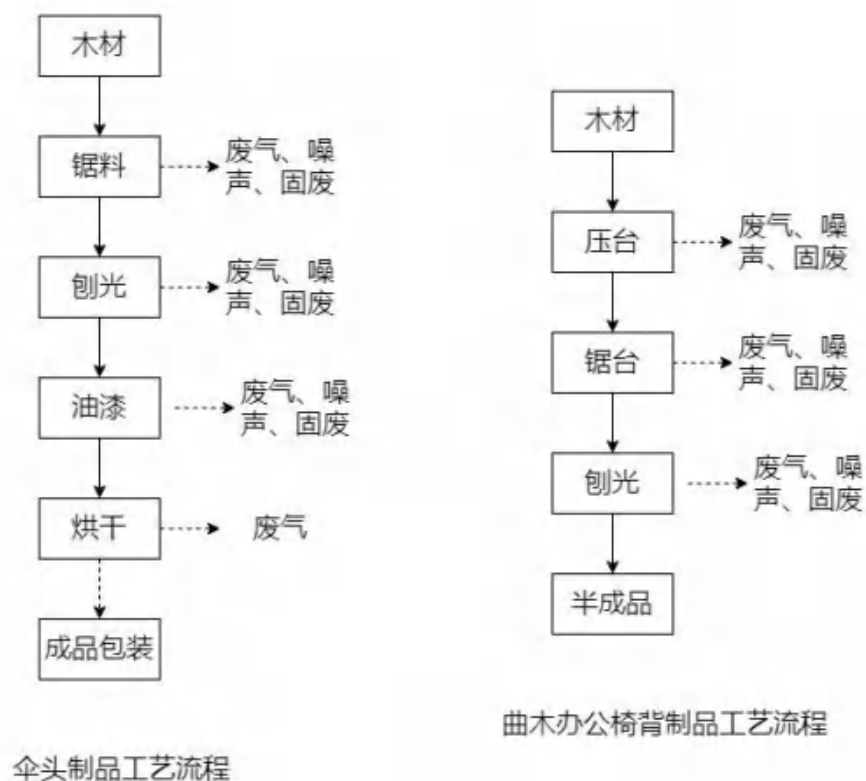


图 3.6-4 生产工艺示意图

#### B、原辅料及能源使用情况

项目年加工各种木制伞 3 万打，曲木办公椅背 3.2 万张，其中主要原辅料为见表 3.6-2。

表 3.6-2 主要原辅料

序号	原辅料名称	用量
1	木片	322000 片 (120t/a)
2	油漆	10 桶 (20kg/桶)
3	二甲苯	7 桶

能源使用：项目主要使用电为能源，不设置锅炉，不使用燃煤燃气等能源；水主要以自来水为主，无其他能源使用。

### C、产排污分析

废水：生活污水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮，员工的生活污水化粪池处理后汇入城市管网进入污水处理厂处理，化粪池为埋地式水泥抹面，具有防渗措施，污水管网为埋地封闭式管网，对区域土壤和地下水影响有限，不作为重点关注对象。

废气：主要包括木材加工锯料、刨光等过程产生的颗粒物等，油漆过程产生的苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物等。污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染。

噪声：设备运行过程产生的噪声。

固体废物：生活垃圾以及生产过程产生的边角料、残次品。

**表 3.6-3 龙华木伞具公司污染源分析一览表**

污染源		污染因子	筛选特征因子
福州龙华木伞具有限公司	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	/
	废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
	固废	油类物质	/

由于《福州龙华木伞具有限公司环境影响报告表》中项目总平面布置图缺失，根据与福州市仓山区生态环境局经办人员面对面及电话等沟通，确定地块平面布置图如下：

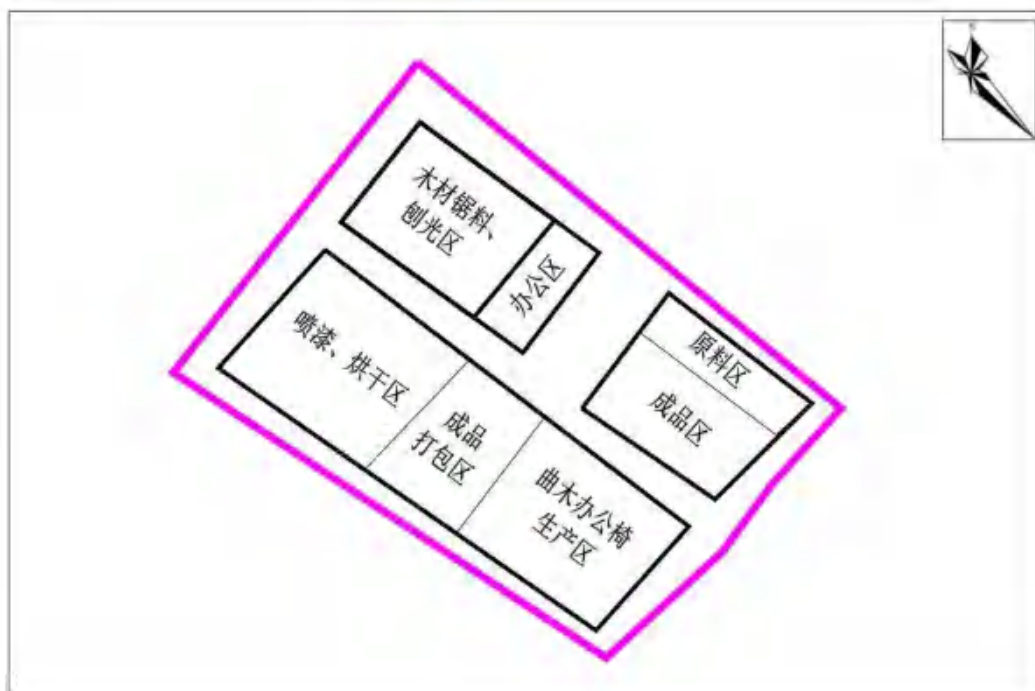


图 3.6-5 龙华木伞具公司平面布置示意图

## ②、福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）

福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）：主要从事雪铁龙汽车销售及 4S 维修保养等相关服务，经与区域环保主管部门确认，无相关环评及验收资料，参考同类汽车维修服务企业以及结合现场踏勘情况分析得到企业产污环节主要如下。

### A、产污分析

**废水：**主要包括洗车废水、地面冲洗废水及生活污水等。主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、LAS、石油类等，可能由于地块防渗措施不到位造成废水污染物下渗、迁移从而影响区域土壤和地下水。

**废气：**该公司废气主要来源于喷漆以及维修后试验发动排放的汽车尾气。主要污染物为苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物等。污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染。

**固体废物：**生活垃圾以及废机油、机油过滤油、废漆渣、废漆桶等。现场可见地面开裂，防渗措施不到位，废机油等危废可能会因此下渗造成地块土壤和地下水污染。

表 3.6-4 华泰汽车销售公司污染源分析一览表

污染源	污染因子	筛选特征因子
福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、LAS、石油类
	废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物
	固废	油类物质
		LAS、石油类
		苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
		石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）

### ③、福州鑫隆盛汽车年检站

福州鑫隆盛汽车年检站用地位于本项目征地范围内，用地前身为福州龙华木伞具有限公司，2018年7月后该地块为福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司），主要为汽车销售，场地与福州鑫隆盛汽车科技有限公司共用，目前正常营业；

#### A、企业概况

福州鑫隆盛汽车科技有限公司成立于2020年4月，位于创山区闽江大道112号，面积约5000m<sup>2</sup>，主要从事机动车检测服务，涉及小车安全技术检测+工况法尾气检测、摩托车安全技术检测+工况法尾气检测等，年检测量约为安检与环保检测50000台/a，综合性能检测50000台/a，摩托车检测15000台/a。

项目在运营过程中，不需要采用其他原辅材料，主要能源消耗为水与电。采用的设备涉及环保检测设备：底盘测功机、废气分析仪、质量流量计、不透光烟度计、发动机转速仪等；安检与综合检测设备：汽车制动检验台、侧滑检测台、车速台、灯光检测器、控制机柜、碳平衡油耗测量仪、汽车制动轮重复合台、振斜式悬架台等。

#### B、生产工艺

按照《机动车安全技术检验项目和方法》（GB21861-2008）的要求对送检车辆进行检验，主要工作流程为车辆登陆、外观检测、尾气检测、安全检测、审核等。具体工艺如下：

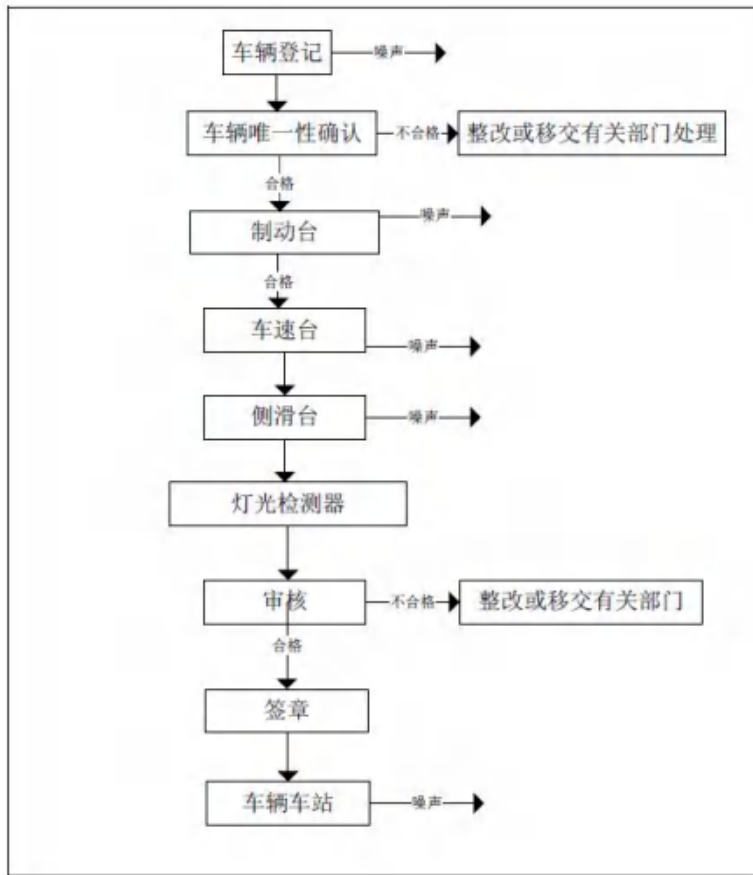


图 3.6-6 机动车、摩托车安全检测工艺流程图及产污环节

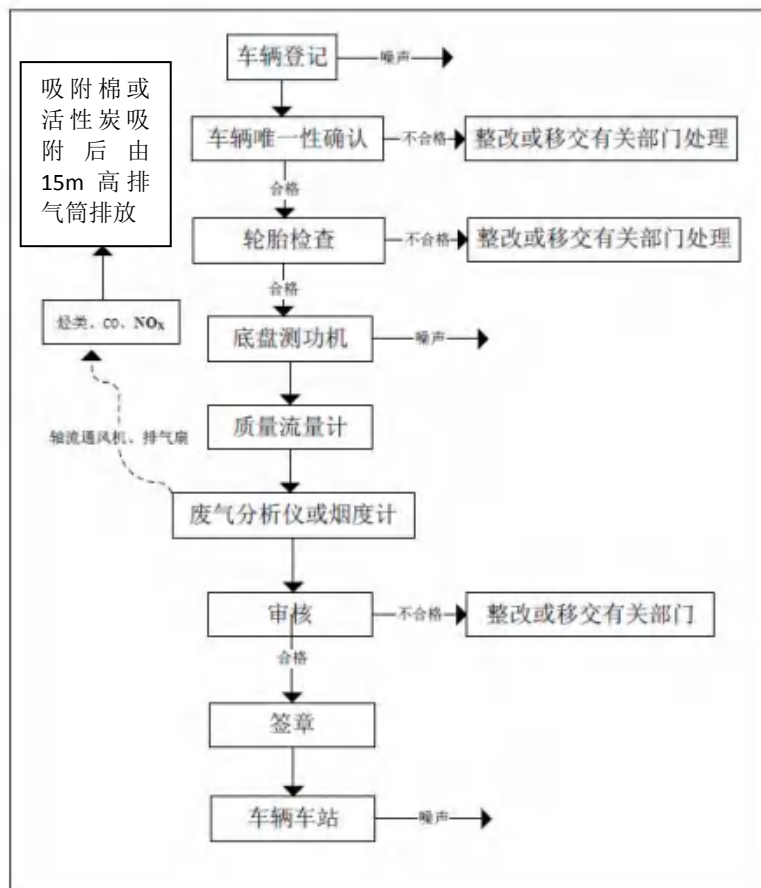


图 3.6-7 机动车、摩托车环保检测工艺流程图及产污环节

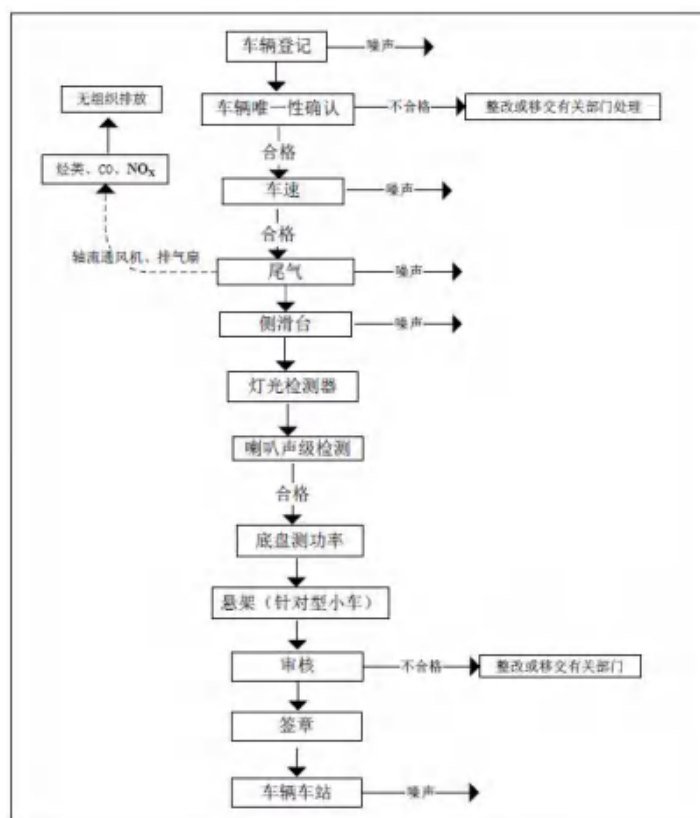


图 3.6-8 营运机动车综合性能检测工艺流程图及产污环节



### C、能源使用情况

能源使用：项目主要使用电为能源，不设置锅炉，不使用燃煤燃气等能源；水主要以自来水为主，无其他能源使用。

### D、产污分析：

项目运营期检测程序固定且使用的检验设备没有污染物排放，故本项目产生的污染物为机动车检验行驶过程中产生的噪声、汽车尾气以及工作人员办公生活过程中产生的生活污水和生活垃圾。

废水：员工的生活污水化粪池处理后汇入城市管网进入污水处理厂处理，对区域土壤和地下水影响有限，不作为重点关注对象；

废气：主要为汽车尾气（烟尘、CO、烃类、NO<sub>x</sub>），污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染；

固体废物：主要为尾气处理吸附的海棉或活性炭，属于一般固体废物，集中收集后由环卫部门统一外运处置，对区域土壤和地下水影响有限。

表 3.6-5 鑫隆盛年检公司污染源分析一览表

污染源	污染因子	筛选特征因子
福州鑫隆盛汽车科技有限公司	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮
	废气	烟尘、CO、烃类、NO <sub>x</sub>
	固废	海棉或活性炭

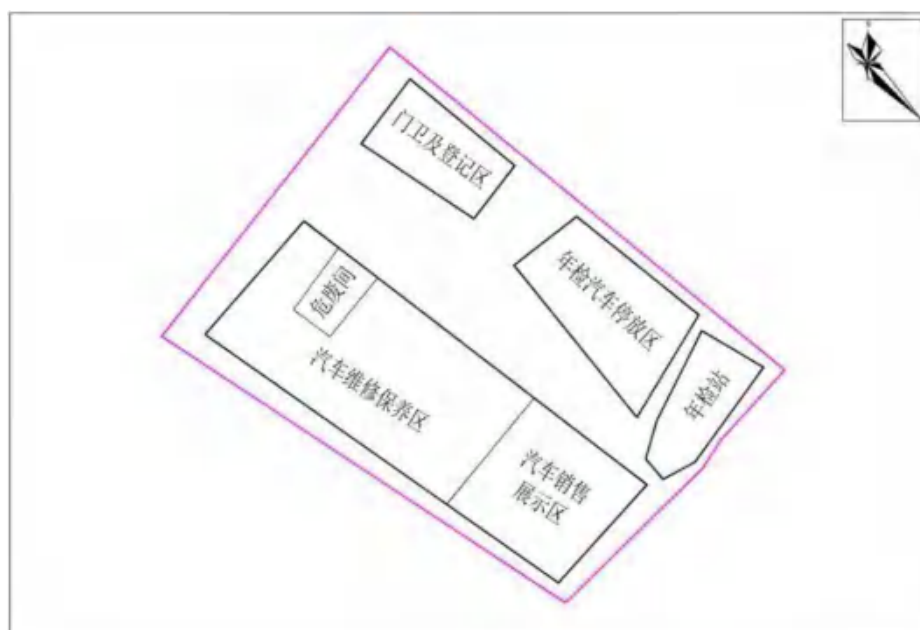


图 3.6-9 汽车销售、年检公司总平面布置示意图

### E、编号③地块布点关注区域筛选

由于原有福州龙华木伞具有限公司已停产多年且生产车间内均已重新装修翻新,无法辨认原有污染痕迹,因此本次调查以福州胜华泰汽车销售有限公司(仓山分公司)、福州鑫隆盛汽车科技有限公司收集的资料并根据其总平面布置情况进行污染调查,但福州龙华木伞具有限公司设置有喷漆,油漆含有苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等污染物,因此拟将本次规划占地区域作为重点污染区域。

根据现状调查,福州鑫隆盛汽车科技有限公司用地内地面目视可见地面有水泥硬化防渗,无明显污染痕迹。



图 3.6-10 编号③地块(汽车销售、年检公司)地块布点关注区域分布图

#### 3.6.1.2 相邻地块资料收集和分析

调查地块北、东、西三侧均为住宅用地,仅南侧、东南侧分布有鑫隆盛汽车科技有限公司、金工市集、红坊创意园、福建新闻港建设开发有限公司等企业,具体情况如下:

(1) 由于本次项目占用福州鑫隆盛汽车年检站部分区域,则该地块原有企业资料见前文地块调查内容。

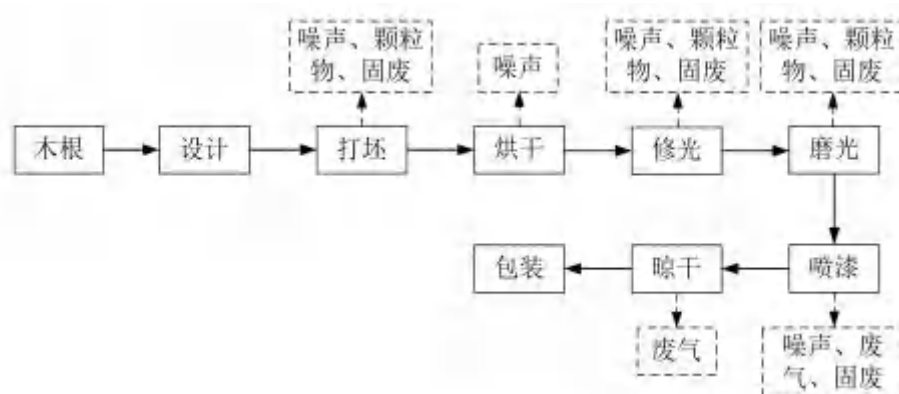
(2) 根雕企业、金工市集

##### ①、根雕企业

地块于 1997 年起至 2012 年间从事根雕行业(涉及喷漆),2012 年后该根

雕企业停产关闭，并于 2014 年后改为金工市集用地。

### A、根雕生产工艺



### B、原辅料及能源使用情况

企业涉及使用原辅材料种类：木根、机械润滑油、油漆等。

能源使用：项目主要使用电为能源，不设置锅炉，不使用燃煤燃气等能源；水主要以自来水为主，无其他能源使用。

### C、产污分析：

废水：职工生活污水，化粪池处理后汇入城市管网进入污水处理厂处理，对区域土壤和地下水影响有限，不作为重点关注对象；

废气：打坯、修光、刨光、磨光等过程中产生的颗粒物；喷漆、晾干过程中产生的漆雾、有机废气；污染物大气沉降可能造成下风向未硬化地面表层土壤污染；

噪声：各生产设备运行的噪声，不作为重点关注对象；

固体废物：一般固体废物为生产中产生的边角料；包装过程中废包装材料；处理收集的粉尘。职工日常生活的生活垃圾。危险废物为废油漆桶、废漆渣、废 UV 灯管、废活性炭、水帘柜更换废水、含油废抹布及劳保用品。固体废物集中收集后由环卫部门统一外运处置，对区域土壤和地下水影响有限；危险废物如处置与储存不当，会对区域土壤和地下水产生影响。

表 3.6-6 根雕企业污染源分析一览表

污染源		污染因子	筛选特征因子
根雕企业	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	/
	废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
	固废	油类物质	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )

#### D、根雕企业总平图

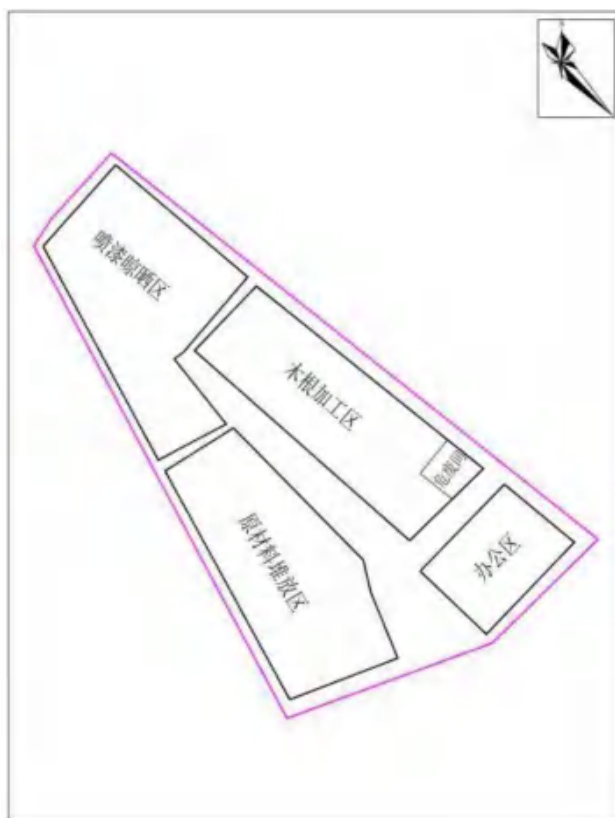


图 3.6-11 根雕企业总平示意图

#### B、金工市集

根雕企业于 2012 年后停产关闭，并于 2014 年后改为金工市集（菜市场）用地，市场地面目视可见有水泥硬化防渗，主要污染物为地面清洗水下渗影响土壤和地下水，地面清洗水中含有油污等污染物。

表 3.6-7 金工市集污染源分析一览表

污染源		污染因子	筛选特征因子
金工市集	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	/
	固废	烂蔬菜水果等	/

#### (3) 福州左海学校（金阵路校区）

该地块于 1993 年至 1997 年间为福州广播学校；1997 年至 2007 年间为福州德才学校；2007 年至今为福州左海学校（金阵路校区）用地，福州左海学校（金阵路校区）该校为福州市教育局直属的小学初中高中 12 年一贯制的民办学校，现用地内设施暂未拆除；学校用地主要污染物为学校师生的生活污水与固体废物，生活污水经校内化粪池处理后汇入城市管网进入污水处理厂处理，对区域土壤和地下水影响有限；校园固体废物经分类收集后，委托建新镇环卫部门统一清

运，不在校园内堆存，因此对区域土壤和地下水影响有限。

**表 3.6-8 左海学校污染源分析一览表**

污染源		污染因子	筛选特征因子
福州左海学校	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	/
	固废	生活废弃物	/

#### (4) 红坊创意园

福州红坊海峡创意产业园位于福州市仓山区金工路1号(金山投资一期厂房内)，总建筑面积10万平方米，分二期，其中一期占地面积75.14亩，建筑面积5万平方米；二期占地面积87亩，建筑面积5万平方米。于1990年左右开始建设，直至2012年，该园区主要从事木雕、家具、印刷、工艺品、服装加工等生产；

2012年后进行改造，取消原有的木雕、家具、印刷、工艺品、玩具、服装加工等行业，主要从事海峡两岸设计类产业资源项目，以漆器文化的再生、闽台创意设计和产业化发展为特色打造综合性设计产业园，为闽台创意设计和产业化发展为特色打造综合性设计产业园，形成福州乃至全省范围的标杆性创意产业集聚区，创意产业以设计为主，无实际生产。

由于历史原因，未获取该企业的相关环评资料，参考同类型企业与相关标准，确定企业主要污染物，见下表；红坊创意园位于本次调查区域地下水侧方向，但由于红坊创意园与本次调查区域距离较近，因此该区域作为本次调查重点关注区外污染源。

**表 3.6-9 本项目周边地块红坊创意园主要生产企业一览表**

序号	企业名称	所属行业	备注
1	木雕企业	C2431 雕塑工艺品制造	木材加工、雕塑工艺品制造
2	印刷企业	C231 印刷	油墨喷绘
3	家具企业	C211 木质家具制造	木材加工
4	工艺品公司	C243 工艺美术及礼仪用品制造	工艺品制造
5	服装加工企业	C18 纺织服装、服饰业	服装加工制造

表 3.6-10 红坊创意园污染源分析一览表

污染源		污染因子	是否重点考虑	筛选特征因子
红坊创意园	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、LAS、石油类	是	LAS、石油类
	废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物	是	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
	固体废物	油类物质	否	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )

#### (5) 福建新闻港建设开发有限公司

该地块 2010 年前为五金销售加工区，2010 年 01 月 04 日福建新闻港建设开发有限公司于福州市马尾区琅岐镇新道路 408 号红星村民委员会办公楼一层 10204 房(自贸试验区)成立，并于同年搬迁至福州市仓山区金山投资区金阵路 2 号，统一社会信用代码为 913501056990242329，主要从事房屋建设工程；室内外装饰装修、铝合金门窗、塑钢门窗加工与安装；建筑装饰装修材料的代购代销；所属行业为建筑装饰、装修和其他建筑业。

#### (6) 融侨观澜

本调查地块东南侧约 126m 处地块，2012 年前为金山木材加工厂（无喷漆），2012 年后地块进行收储，并建设融侨观澜住宅小区。

表 3.6-11 本项目调查地块周边地块主要生产企业一览表

序号	企业名称	所属行业	备注
1	福建新闻港建设开发有限公司	C50 建筑装饰、装修和其他建筑业	装饰装修
2	木材加工厂	C201 木材加工	木材加工

表 3.6-12 周边地块污染源分析一览表

污染源		污染因子	是否重点考虑	筛选特征因子
福建新闻港建设开发有限公司、木材加工厂	废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	否	/
	废气	颗粒物、铁屑、铝屑等	是	铁、铝等重金属
	固体废物	废金属、木材边角料等	否	/

#### 3.6.1.3 资料收集分析小结

调查地块无历史土壤、地下水监测数据，综上对调查地块及相邻地块现状、历史情况分析，结合资料收集分析结果与《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）附录 B 中表 B.1 常见地块类型及特征污染物，筛选可能对本次调查范围造成污染的区内和区外重点污染源及污染因子汇总如下表。

表 3.6-12 重点污染源筛查一览表

序号	污染源		筛选特征因子	影响途径	备注
1	地块内编号①	福州金飞鱼柴油机有限公司	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	污染物下渗、扩散 迁移	调查范围内
2	地块内编号②	建新花卉市场	/		
3	地块内编号③	居民住宅及商铺	/		
4	地块内编号④	福州鑫隆盛汽车年检站部分区域(主要为机修与停车区)	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、LAS、石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )		
5	项目东南侧紧临	福州龙华木伞具有限公司、福州胜华泰汽车销售有限公司(仓山分公司)、福州鑫隆盛汽车年检站	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、LAS、石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	污染物下渗、扩散 影响	调查范围外
6	项目东南侧约 35m	根雕企业与金工市集	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	污染物下渗、扩散 影响	
7	项目东南侧紧临	福州左海学校(金阵路校区)	/	污染物下渗、扩散 影响	
8	项目东侧紧临	居民住宅及商铺	/	污染物下渗、扩散 影响	
9	项目南侧地块约 17m	红坊创意园(根雕、家具、印刷、工艺品、服装加工等)	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、LAS、石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	污染物下渗、扩散 影响	
10	项目东南侧地块 约 16m	福建新闻港建设开发有限公司、木材加工厂	铁、铝	污染物下渗、扩散 影响	

注：\*为 HJ25.1-2019 附录 B 中该企业所属行业地块类型中潜在特征污染物类别。

### 3.6.1.4 其他

根据咨询福州市仓山区生态环境局、建新镇政府、阵坂村村委会等单位，项目调查地块与周边福州左海学校（金阵路校区）、金工市集、福州鑫隆盛汽车年检站运营过程中未发生过环境事故。

### 3.6.2 现场踏勘和人员访谈

#### (1) 现场踏勘

2022年2月、4月，项目组成员对本项目地块场地进行了现场勘察，现场勘察的范围包括红线范围内区域以及场地周边区域。现场踏勘照片如下图 3.6-13。







图 3.6-13 现场踏勘照片

项目组在现场踏勘期间对地块内的建筑、地面、植被、管线以及周边环境进行了详细调查。地块在调查期间的基本状况如下：

①地块内花卉市场已搬迁，部分花铺已拆除，入口处及道路区域地面硬化，地块内部分区域有残留的建筑垃圾；地块内有少量建新镇环卫部门车辆临时停放（无机修）；

②地块内有部分杂草和杂物，但未发现恶臭等刺激性气味及污染和腐蚀痕迹；

③地块内未发现水井、沟、河、池等存在。

#### (2) 人员访谈

本调查针对原场地历史使用情况、功能分区以及周边情况进行了相关人员的访谈，访谈采用实地走访并填写访谈表、现场与村委、环保工作人员面对面访谈或邮件联络等方式，详见附件人员访谈记录。

通过访谈了解环境的历史变迁，与前期收集到的资料以及卫星历史影像进行比较，情况基本一致；各人员访谈记录表见附件，人员访谈照片见图 3.6-1。

表 3.6-16 访谈人员基本情况一览表

序号	姓名	职务	电话	备注
1	黄俊明	总经理	15659169988	福州市华泰汽车销售有限公司（鑫隆盛汽车年检站）
2	林性标	校长	13905902870	福州左海学校
3	李志民	村委	13055736398	建新镇阵坂村
4	吴文铎	城建办科员	15060048868	建新镇城建办
5	林炳辉	副总	13705087277	福州金山经济建设发展总公司
6	金诗琦	职员	13799353420	福州市土地房屋开发总公司
7	郑科长	审批科人员	0591-63185831	福州市仓山区生态环境局审批科，邮件等形式收集



建新镇城建办



福州左海学校



福州市华泰汽车销售有限公司（鑫隆盛汽车年检站）

图 3.6-1 人员访谈

表 3.6-14 访谈内容及现场踏勘情况整理汇总一览表

序号	主要调查问题	访谈结果汇总	现场踏勘情况	备注
1	地块内是否有任何正规或者非正规的工业固体废物堆场？	被访谈对象均表示所属区域范围内无工业固体废物堆场。	现场踏勘见调查区域内原花卉市场部分拆除，现场较为混乱，有部分废土与建筑废料堆放的现象存在；其余区域未拆除，无固体废物堆场。	/
2	地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑存在？	被访谈对象均表示所属区域范围内无工业废水排放沟渠或渗坑存在。	调查范围内历史及现状企业基本上均无生产废水产生；现场踏勘未见调查区域内有工业废水排放沟渠或渗坑存在。	/
3	地块内企业是否曾发生过环境污染事件？	被访谈人员均表示所属企业未曾发生过被投诉情况。	现场踏勘期间未见调查范围内有异常污染事故残留痕迹。	/
4	周边邻近地块内企业是否曾发生过环境污染事件？	被访谈人员均表示未见周边企业曾发生过被投诉情况。	现场踏勘期间未见调查范围邻近区域有异常污染事故残留痕迹。	/
5	地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？	被访谈人员均表示未曾在某些特定气象条件下闻到过异常气味。	现场踏勘期间调查人员均未闻见土壤异常气味。	/
6	地块内地下水是否受到过污染？	被访谈对象均表示未见地块内地下水受到过污染。	现场踏勘未闻见异常气味，未观察到水中有油状物质。	/

注：其余针对特定企业及地块历史情况访谈的其他相关疑问详见附件人员访谈记录。

### 3.6.3 第一阶段调查结论

综合场地资料分析、现场踏勘和人员访谈等相关工作分析结果，第一阶段场地调查主要结论如下：

根据福州市自然资源和规划局选址意见函（选址函[2021]0159号），原调查地块用地面积为63202m<sup>2</sup>，地块涉及福州金飞鱼柴油机有限公司、建新花卉市场、福州龙华木伞具有限公司、福州左海学校（金阵路校区）与金工市集、根雕企业、鑫隆盛汽车年检站等生产活动，并在此基础上收集各分区材料，编制了《原金山水厂预留地块收储地项目土壤污染状况初步调查布点采样方案》；2023年10月福州市自然资源和规划局对本地块规划进行调整，出具了关于原金山水厂预留地块收储项目选址意见的函（选址函[2023]0128号），规划为居住商业综合用地（R2-B1），用地面积为33338m<sup>2</sup>，该地块仅涉及福州金飞鱼柴油机有限公司、建新花卉市场与临街商铺等生产活动使用；及补征地项目选址意见的函（选址函[2023]0129号），规划为居住商业综合用地（R2-B1），用地面积为2168m<sup>2</sup>，建筑用地面积2168m<sup>2</sup>，该地块为鑫隆盛汽车年检站部分用地，主要为机修与停车区；本次调查范围面积约35506m<sup>2</sup>。综合资料收集、现场踏勘和人员访谈的情况，调查地块不排除存在潜在污染的可能，应当开展第二阶段场地环境调查，进行现场采样分析。

### 3.6.4 第一阶段调查不确定性分析

本阶段严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、福建省生态环境厅关于印发《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》的通知（闽环保土〔2021〕8号）等相关要求通过现场踏勘、资料收集与人员访谈对调查范围内可能存在的污染进行分析，得到第一阶段调查结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，资料收集过程中，调查范围内存在小规模生产性企业或由于关停企业历史较为久远，部分企业无法收集到环评等相关资料，均以现场踏勘为基础，类比相关行业生产情况或参考行业排放标准（均以污染最大情况进行考虑）为主，可能会导致污染识别与实际情况存在偏差。

## 4 初步采样分析工作计划

### 4.1 采样原则

初步采样分析主要目的是进行污染证实，通过现场采样、检测分析，将检测结果与地块内污染物筛选值进行比较，分析和确认地块是否存在污染及污染物的种类，初步判断污染程度和空间分布。

据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）以及《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》（闽环保土〔2021〕8号）等文件的相关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该场地内土壤和地下水进行布点监测。

#### 4.1.1 土壤布点原则

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》（闽环保土〔2021〕8号），结合场内和周边场地历史工业企业分布，采用分区布点法和专业判断布点法对区域重点区域分布进行布点。

#### 4.1.2 地下水布点原则

参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）要求，地下水监测点位的布设应遵循以下原则：

（1）对于地下水流向及地下水位深浅，结合平面分布间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。

（2）地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

（3）根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板，地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好的止水性。

（4）一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。

## 4.2 采样方案

### 4.2.1 采样位置

#### (1) 土壤采样布点

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》（闽环保土〔2021〕8号）要求，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加。

本次调查在项目区外设置1个土壤清洁对照点。地块内曾作为福州金飞鱼柴油机有限公司（编号①）、建新花卉市场（编号②）、福州龙华木伞具有限公司、福州胜华泰汽车销售有限公司（仓山分公司）与福州鑫隆盛汽车年检站（编号③）使用，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和闽环保土〔2021〕8号文，结合功能区分布对调查范围内按照区域功能将地块内编号①、③两个地块划分为一个调查单元（工业聚集区），作为重点调查区，而编号②花卉市场划分为一个调查单元（不涉及工业区），作为非重点调查区；不同分区采用不同布点调查。

#### A、重点调查区

重点调查区涉及编号①地块福州金飞鱼柴油机有限公司、编号③地块福州鑫隆盛汽车年检站企业，现场踏勘期间，采用专业判断法进行土壤点位布设，尽可能接近疑似污染源，拟对重点调查区内的三个地块共设置9个土壤采样监测点。

#### B、非重点区域

对于调查范围内部西南侧的临街商铺及建新花卉市场为非重点区域，按照闽环保土〔2021〕8号文要求，原则上每 $5000\text{m}^2$ 应至少布设1个土壤采样点位，非重点区域面积约 $49281.76\text{m}^2$ ，拟设置11个土壤采样监测点。

同时，对紧邻调查地块的临街商铺（编号⑥）、根雕企业（编号④）、福州德才学校（编号⑤）区域进行辅助布点；另外，于项目区外设置1个土壤清洁对照点，因此，项目共设置21个土壤采样监测点。

项目区主导风向偏东南风，本场地主导风向上风向区域广泛分布已建房地产与工业企业等，均属于场地已扰动区域，考虑土壤清洁对照点位应布置在未扰动

区域的清洁场地，因此拟将本项目土壤清洁对照点设置在项目区西侧山体，直距约 180m，该点位为西山部队用地外围区域，属于未扰动区，设置较为合理。

## （2）地下水采样布点

本次调查共布设 11 个地下水采样监测点。结合区域地下水流向在调查地块上、下游分别布点，监测点位分布呈三角形；由于项目用地红线外属于市政用地，地下分布有各种水、电、光缆等管线，出于安全考虑，本次地下水背景对照点选取地块内范围地下水流向上游区域设置；区域地下水流向自西向东，本方案拟于项目用地红线范围内靠近西侧区域布置 S1、S7、S10 三个地下水监测点位，并可兼做地下水对照点，设置较为合理。

土壤、地下水采样布点监测点位见图 4.2-1。



图 4.2-1 原地块采样点位布设图



## 4.2.2 采样深度

### (1) 土壤采样深度

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）“6.1.3.2 采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按 0.5-2m 等间距设置采样位置。”、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》

（HJ 25.2-2019）“6.2.1.1.....对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m.....”，以及《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》（闽环保土〔2021〕8 号）相关规定，由于调查地块暂无详细地勘资料，现场采样时结合各点位地下水埋深，钻至淤泥层（相对隔水层，要求不穿透浅层地下水底板）。综合每个点位分别在表层（0-0.5 m）、地下水水位线附近及含水层处取 3 个土壤样品（土壤背景监测点仅采集表层样品），结合土层分布优先在土壤变层处、XRF 读数较大或者污染痕迹明显处取样。现场采样需特别注意，每个点位土壤采样间隔不应超过 2m。

### (2) 地下水采样深度

地下水采样深度原则上采集监测井地下水水面 0.5m 以下样品，以保证水样能代表地下水水质。

## 4.3 实际采样情况

由于 2023 年 10 月福州市自然资源和规划局对本地块规划进行调整，出具了关于原金山水厂预留地块收储项目选址意见的函（选址函[2023]0128 号），规划用地面积为 33338m<sup>2</sup>，及补征地项目选址意见的函（选址函[2023]0129 号），用地面积为 2168m<sup>2</sup>；因此，本次调查范围面积约 35506m<sup>2</sup>。原地块布点方案中编号③地块福州鑫隆盛汽车年检站内共设置 3 个土壤样（T4、T5、T6）、2 个地下水样（S3、S4），其中 T4/S3、T5/S4 共点，本次土壤污染调查，T4/S3 位于本次调查红线范围内，但因企业原因无法入场采样，且已在该点位地下水流向上游、

下游区域分别设置了调查点位（上游 T13/S9、下游 T7/S5），因此实际采样时未对 T4/S3 进行采样；T5/S4 与 T6 点位已不在本次调查红线范围内，且因为福州鑫隆盛汽车年检站企业原因无法入场采样，因此实际采样时未对 T5/S4 与 T6 两个点位进行采样。调查为 1 次进场采样，点位采集及时间详见表 4.3-1；实际采样点位图见图 4.3-1。

表 4.3-1 现场采样进度及点位一览表

采样进度		样品类型	点位编号	备注
进度	时间			
第一次进场	2022 年 8 月 14 日~ 2022 年 8 月 17 日	土壤、地下水	T0	①T4/S3 因企业原因无法入场采样，且已在该点位地下水流向上游、下游区域分别设置了调查点位； ②T5/S4、T6 点位已不在本次调查红线范围内，且因为福州鑫隆盛汽车年检站企业原因无法入场采样，因此实际采样时未对上述 3 个点位进行采样。
			T1/S1	
			T2/S2	
			T3	
			T7/S5	
			T8/S6	
			T9	
			T10/S7	
			T11	
			T12/S8	
			T13/S9	
			T14	
			T15	
			T16/S10	
			T17/S11	
			T18	
T19				
T20				

(1) 土壤

在现场采样阶段，土壤共钻探 18 个点位（包括 1 个清洁对照点），每个点位各采集 3 个土壤样品（对照点采集 1 个表层土壤样品），共采集 55 个土壤样品（含 3 个现场平行样）。

各点位扣除表层非土壤硬化层厚度后，根据土层情况分别采集表层（采集 0-0.5m 样品）、中层（采集地下水水位线附近样品）、深层（采集含水层样品，结合土层分布优先在土壤变层处、速测读数较大处或污染痕迹明显处取样）。采样深度详见表 4.3-2。

(2) 地下水

由于部分点位未揭露含水层，现场采样阶段实际建设 9 个地下水采样监测点，

共采集 11 个地下水样品（含 2 个现场平行样）。各点位采集地下水水面 0.5m 以下样品。

现场阶段土壤、地下水采样点位数量、位置与布点方案基本一致，所设置监测点位与现场作业时未出现偏移，仅因红线及企业原因取消 3 个监测点位，具体详见表 4.3-2。

表 4.3-2 采样点位布设详情一览

点位	布点依据	经度	纬度	点位偏移情况	钻孔深度 (m)	水位 (m)		是否 建井	土壤采样深度*
						初 见	稳 定		
土壤、地下水监测点:									
T1/S1	布点位于重点调查区原福州金飞鱼柴油机有限公司(编号①)内部,原危险废物储存间位置,地块内地下水上游区域。	119.247809°	26.072054°	无偏移	5.0	0.5	0.6	是	扣除硬化层以上 0.2m 后,表层: 0.5m, 中层: 1.3m, 深层: 2.9m
T2/S2	布点位于重点调查区原福州金飞鱼柴油机有限公司(编号①)内部,原喷漆晾晒区位置,地块内地下水上游区域。	119.247970°	26.071744°	无偏移	5.0	0.6	0.6	是	扣除硬化层以上 0.2m: 表层: 0.5m, 中层: 1.5m, 深层: 2.5m
T3	位于重点调查区原福州金飞鱼柴油机有限公司(编号①)内部	119.247547°	26.071396°	无偏移	4.0	1.8	/	是	扣除硬化层以上 0.5m: 表层: 0.5m, 中层: 2.5m, 深层: 3.5m
T4/S3	位于原重点调查区原福州龙华木伞具有限公司、福州胜华泰汽车销售有限公司(仓山分公司)、福州鑫隆盛汽车年检站地块内部,属于得喷漆烘干区、危险废物储存间及汽车维修保养区;	/	/	T4/S3 因企业原因无法入场采样,且已在该点位地下水流程向上游、下游区域分别设置了调查点位,因此实际采样时未对该点位进行采样	/	/	/	/	/
T5/S4	位于原重点调查区原福州龙华木伞具有限公司、福州胜华泰汽车销售有限公司(仓山分公司)、福州鑫隆盛汽车年检站地块内部,属于年检站区域,地块内地下水下游区域。	/	/	T5/S4、T 点位已不在本次调查红线范围内,且因为福州鑫隆盛汽车年检站企业原因无法入场采样,因此实际采样时未对上述 2 个点位进行采样。	/	/	/	/	/
T6	位于原重点调查区原福州龙华木伞具有限公司、福州胜华泰汽车销售有限公司(仓山分公司)、福州鑫隆盛汽车年检站地块内部。	/	/		/	/	/	/	/
T7/S5	位于原重点调查区原根雕企业、金工市集地块内部,为喷漆晾晒区位置,地块内地下水下游区域。	119.249839°	26.070736°	无偏移	5.0	0.5	0.5	是	扣除硬化层以上 0.4m 后,表层: 0.5m, 中层: 2.4m, 深层: 2.9m
T8/S6	位于原重点调查区原根雕企业、金工市集地块内部,为喷漆晾晒区位置,地块内地下水下游区域。	119.248491°	26.071579°	无偏移	5.0	0.5	0.6	是	扣除硬化层以上 0.5m: 表层: 0.5m, 中层: 2.0m, 深层: 3.5m
T9	位于原重点调查区原根雕企业、金工市集地块内部。	119.248577°	26.071184°	无偏移	3.5	0.7	0.8	是	扣除硬化层以上 0.5m 后,表层: 0.5m, 中层: 1.5m, 深层: 2.9m
T10/S7	布点位于非重点调查区原建新花卉市场地块(编号②)内部,花卉市场对区域土壤与地下水影响较小,位于地下水上游区域。	119.247382°	26.070875°	无偏移	5.0	1.4	1.5	是	扣除硬化层以上 0.9m 后,表层: 0.5m, 中层: 2.5m, 深层: 4.0m
T11	布点位于非重点调查区原建新花卉市场地块(编号②)内部	119.247815°	26.071021°	无偏移	3.8	1.8	/	是	扣除硬化层以上 0.5m: 表层: 0.5m, 中层: 1.8m, 深层: 3.4m
T12/S8	布点位于非重点调查区原建新花卉市场地块(编号②)内部,花卉市场对区域土壤与地下水影响较小,位于地下水下游区域。	119.248527°	26.071588°	无偏移	5.0	1.6	1.7	是	扣除硬化层以上 0.7m: 表层: 0.3m, 中层: 2.5m, 深层: 4.3m
T13/S9	布点位于非重点调查区原建新花卉市场地块(编号②)内部,花卉市场对区域土壤与地下水影响较小,位于地下水下游区域。	119.248699°	26.070994°	无偏移	5.0	1.5	1.9	是	扣除硬化层以上 0.7m: 表层: 0.5m, 中层: 2.0m, 深层: 3.5m
T14	布点位于非重点调查区原建新花卉市场地块(编号②)内部,不大于 5000m <sup>2</sup> 布置一个点位。	119.248144°	26.070613°	无偏移	4.0	1.7	1.9	是	扣除硬化层以上 0.6m: 表层: 0.5m, 中层: 2.2m, 深层: 3.5m

点位	布点依据	经度	纬度	点位偏移情况	钻孔深度 (m)	水位 (m)		是否 建井	土壤采样深度*
						初 见	稳 定		
T15	布点位于非重点调查区原建新花卉市场地块 (编号②) 内部, 不大于 5000m <sup>2</sup> 布置一个点位。	119.247878°	26.070158°	无偏移	4.0	2.0	/	是	扣除硬化层以上 0.6m: 表层: 0.5m, 中层: 2.0m, 深层: 3.6m
T16/S10	布点位于非重点调查区原临街店铺地块内, 位于地块内地下水上游区域。	119.247311°	26.070031°	无偏移	4.4	1.2	1.2	是	扣除硬化层以上 0.8m: 表层: 0.5m, 中层: 2.0m, 深层: 4.0m
T17/S11	布点位于非重点调查区原临街店铺地块内, 位于地块内地下水下游区域。	119.249569°	26.069938°	无偏移	5.0	1.3	1.4	是	扣除硬化层以上 0.4m: 表层: 0.5m, 中层: 1.5m, 深层: 2.6m
T18	布点位于非重点调查区原福州左海学校地块内部, 无特征污染物产生, 对区域土壤与地下水影响较小, 于场地内不大于 5000m <sup>2</sup> 布置一个点位。	119.248862°	26.070613°	无偏移	4.0	1.2	1.2	是	扣除硬化层以上 0.4m: 表层: 0.5m, 中层: 1.7m, 深层: 2.5m
T19	布点位于非重点调查区原福州左海学校地块内部, 无特征污染物产生, 对区域土壤与地下水影响较小, 于场地内不大于 5000m <sup>2</sup> 布置一个点位。	119.247820°	26.070853°	无偏移	3.7	1.0	1.0	是	扣除硬化层以上 0.7m: 表层: 0.5m, 中层: 1.8m, 深层: 3.5m
T20	布点位于非重点调查区原福州左海学校地块内部, 无特征污染物产生, 对区域土壤与地下水影响较小, 于场地内不大于 5000m <sup>2</sup> 布置一个点位。	119.249640°	26.070419°	无偏移	4.0	1.7	/	是	扣除硬化层以上 0.5m: 表层: 0.5m, 中层: 2.3m, 深层: 2.8m

注: \*土壤采样深度均为扣除上部建筑废料以及水泥硬化层后开始计算。

背景对照点:

T0	远离工业分布位置布设 1 个土壤背景点	119.244929°	26.071455°	无偏移	0.5	/	/	否	表层: 0.5m
----	---------------------	-------------	------------	-----	-----	---	---	---	----------



图 4.3-1 调查范围内实际采样点位布设详情

#### 4.4 分析检测方案

监测项目依据《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）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的要求进行筛选。

为了不造成漏检，土壤环境现状监测应包含《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）“表 1”中 45 项基本项目，同时结合历史污染识别结果，增加 **pH 值**、**石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）**，共设置土壤监测项目 47 项；地下水监测项目参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）并结合历史污染识别结果筛选地下水监测项目共 17 项，详见表 4.4-1。

表4.4-1 土壤及地下水、地表水检测项目一览表

样品类型	监测项目		筛选来源
土壤	重金属和无机物	镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷	《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）表 1 中 45 项基本项目
	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
	其他项目	pH 值、石油烃（C10-C40）	识别福州金飞鱼柴油机有限公司、福州龙华木伞具有限公司、根雕企业及周边企业运营过程特征污染物，并结合行业排放标准
地下水	pH 值、氨氮、COD、浊度、锰、镍、铬（六价）、镉、铅、铜、汞、砷、苯、甲苯、二甲苯、阴离子表面活性剂、石油烃（C10-C40）		识别福州金飞鱼柴油机有限公司、根雕企业及周边企业运营过程特征污染物，并结合行业排放标准
	注：为不造成漏检，地下水监测项目除已识别的特征污染物外兼顾常规重金属 7 项（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）		



## 5 现场采样和实验室分析

本次调查现场采样和实验室分析环节由福建创投环境检测有限公司（拥有 CMA 资质）按照国家相关规范要求要求进行，确保样品采集、流转以及后续检测结果的可靠性。

### 5.1 现场钻探与采样

#### 5.1.1 钻孔深度

为准确把握本地块土层分布，先利用地质钻机钻探鉴别孔，提取岩心，记录土层分布和地下水位。

依据本初步方案，结合地块特点，为避免上层土壤的干扰，30 钻机进行土孔钻探。钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探。

各点位钻探深度如表 4.3-1 所示，点位钻孔记录单详见附件 6。

#### 5.1.2 土孔钻探技术要求

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）相关要求，按照钻机架设、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行土孔钻探。

本项目选择无浆液钻进，全程套管跟进；不同样品采集之间用超纯水对钻头和钻杆进行清洗；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

部分点位岩芯箱照片详见下图 5.1-1。



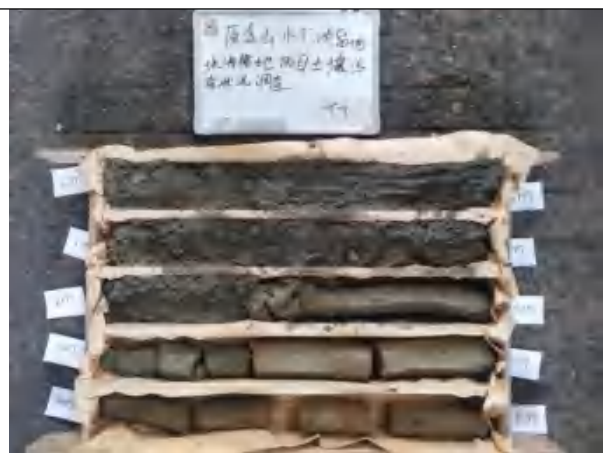
T1



T2



T3



T7



T8



T9



T10



T11



T12



T13



T14



T15



图5.1-1 部分点位岩心箱照片

## 5.2 土壤采样方法和要求

在采集不同样品时，对套管（钻杆）、钻头及与样品接触的非一次性采样管进行清洗。

### 5.2.1 土壤采样工具要求

重金属样品采集采用木铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙的采样铲。

### 5.2.2 土壤样品采集一般要求

(1) 取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，每 1m 进行采集，保存。然后每 1m 进行 PID(优先)、XRF，记录；

(2) 根据快筛结果和污染痕迹，选取合适的位置进行半挥发性有机物及金属样品采集；

(3) 半挥发性有机物样品采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严，并且充实填满；

(4) 金属样品采集采样过程应剔除石块等杂质，保存于自封袋中；

(5) 土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存；

(6) 样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

土壤样品采集具体要求：

表5.2-1 土壤样品采集方法

测试项目	样品采集方法	采样工具	保存工具
pH、镉、铅、铜、镍、砷	1. 用木铲刮除表面与金属钻管接触部分土壤，采样顺序自下而上，每层样品采集约 1kg 样品； 2. 六价铬单独采样 500g 样品； 3. 汞单独采样 500g；	木铲	自封袋（1kg）
铬（六价）			玻璃瓶（500mL）
汞			
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	用不锈钢铲采集样品置于洁净玻璃棕色土样瓶（250mL）中保存，250g，密封避光，压实充满瓶子。	不锈钢铲	玻璃棕色土样瓶（250mL）
土壤挥发性有机物（GB 36600-2018 表 1 中 27 种）	使用非扰动采样器采集 2 份 5g 土，2 份 1g 土，1 份满瓶（40mL 棕色瓶），无需现场加甲醇。	非扰动采样器	40mL 棕色 VOA 瓶
土壤半挥发性有机物（GB36600-2018 表 1 中 11 种）	用不锈钢铲采集样品置于玻璃棕色土样瓶（250mL）中保存，250g，密封避光，压实充满瓶子。	不锈钢铲	玻璃棕色土样瓶（250mL）

土壤样品采集记录单详见附件 7。



图 5.1-2 土壤样品采集照片（以 T1 点位为例）

### 5.2.3 土壤平行样要求

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）“9.1.3 在采样过程中，同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样。……”的质量控制要求，拟采集 3 个土壤现场平行样。

本方案设置土壤点位 17 个（表、中、深）与 1 个背景土（表层），预计采集 52 个土壤样品；同时，重点区域按 10%采集土壤现场平行样，非重点区域同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样；因此，共采集 3 个土壤现场平行样，合计 55 个土壤样品。

平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致。

### 5.2.4 土壤取样量不足情况处理方式

若加上土壤平行样和空白样，土壤样品需求量较大，现场土壤取样量不足时，可通过以下方式进行处理：①现场采样过程可采用大口径钻具，一次钻孔获取尽可能多的土壤样品；②当一次钻孔无法满足样品量需求时，可在邻近已完成钻探点进行二次钻探取样，采集相同深度土壤样品。

## 5.3 地下水采样方法和要求

### 5.3.1 地下水采样井设计

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）相关要求及

地下水采样目的，合理设计采样井结构，具体包括井管、滤水管、填料等。一般情况下采样井结构见图 5.3-1 所示。

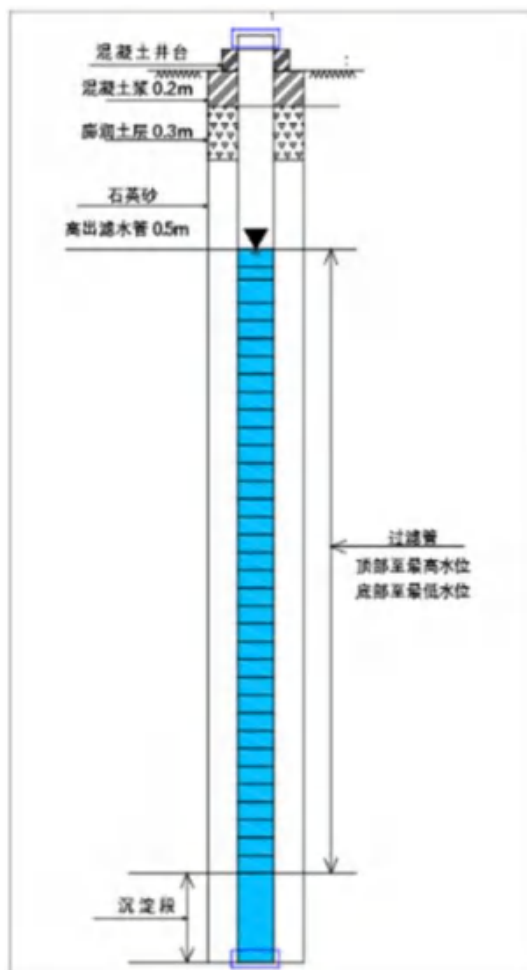


图 5.3-1 地下水采样井结构示意图

### 5.3.2 地下水采样井建设

本次采样实际新建 9 个地下水采样井，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井、封井等步骤。

井管管径采用 62、75mm 规格，管材采用 PVC 材质，井管连接采用螺纹连接方式，滤水管采用尼龙网筛管，沉淀管设置 50cm。滤料采用 2mm 粒径石英砂，使用前经过清洗、筛选。选用膨润土作为回填材料，干湿交替使用。

地下水采样井建成至少 8 h 后进行成井洗井：

洗井时流速为 1.1~5L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时使用便携式多参数水质测试仪监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 50 NTU。

### 5.3.3 地下水样品采集一般要求

(1) 建井洗井结束后 24 小时进行采样洗井，泵体进水口应置于水面下 1.0 m 左右，抽水速率应不大于 0.3 L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10 cm。若洗井过程中水位下降超过 10 cm，则需要适当调低洗井流速。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO)、氧化还原电位 (ORP) 及浊度，连续三次采样达到要求结束洗井，若现场测试参数无法满足要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样；原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样；

(3) 对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次；

(4) 使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。注意一井一管；

(5) 地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

地下水样品采集具体要求：

表 5.3-1 地下水样品采集方法

测试项目	采样容器和体积	保存方法	保存时间
pH	硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，1L	原样	10d
铜、锰	硬质玻璃瓶，500mL	硝酸，pH≤2	30d
阴离子表面活性剂	硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，1L	原样	10d
汞、镉、铅、镍	硬质玻璃瓶，500mL	硝酸，pH≤2	30d
砷、六价铬	硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，1L	原样	10d
苯、甲苯、二甲苯	2*40mL 棕色玻璃瓶+聚四氟乙烯瓶盖	加酸，pH<2，4℃冷藏	14d



地下水样品采集记录单详见附件 10。



图 5.1-3 地下水样品采集照片（以 S1 点位为例）

### 5.3.4 地下水平行样要求

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）“9.1.3 在采样过程中，同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样。……”的质量控制要求，拟采集 1 个地下水现场平行样。

本方案设置地下水点位 9 个，另采集 2 个地下水现场平行样，合计 11 个地下水样品。

### 5.4 实验室分析

土壤和地下水实验室分析检测方法详见表 5.4-1 和表 5.4-2。

表 5.4-1 土壤检测方法一览表

序号	测试项目	测试方法	检出限
1	铬（六价）	HJ1082-2019 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》	0.5mg/kg
2	汞	HJ680-2013《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法》	0.002mg/kg
3	砷		0.01mg/kg
4	镉	GB/T 14506.30-2010《硅酸盐岩石化学分析	0.02mg/kg

序号	测试项目	测试方法	检出限
5	铜	方法 第30部分 44个元素量测定》	0.2mg/kg
6	铅		0.1mg/kg
7	镍		1.0mg/kg
8	四氯化碳	HJ 605-2011《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》	1.3μg/kg
9	氯仿		1.1μg/kg
10	氯甲烷		1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
16	二氯甲烷		1.5μg/kg
17	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
20	四氯乙烯		1.4μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
23	三氯乙烯		1.2μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
25	氯乙烯		1.0μg/kg
26	苯		1.9μg/kg
27	氯苯		1.2μg/kg
28	1,2-二氯苯		1.5μg/kg
29	1,4-二氯苯		1.5μg/kg
30	乙苯		1.2μg/kg
31	苯乙烯		1.1μg/kg
32	甲苯		1.3μg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg
34	邻-二甲苯		1.2μg/kg
35	萘		0.4μg/kg
36	硝基苯		HJ 834-2017 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》
37	苯胺	0.3mg/kg	

序号	测试项目	测试方法	检出限
38	2-氯酚		0.06mg/kg
39	苯并[a]芘		0.1mg/kg
40	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
41	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
42	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
43	蒽		0.1mg/kg
44	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
47	pH	NY/T 1121.2-2006 《土壤检测 第2部分 土壤 pH 的测定》	无量纲

表5.4-2 地下水检测方法一览表

序号	测试项目	测试方法	检出限
1	pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 5 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006	/
2	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	6×10 <sup>-5</sup> mg/L
3	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
4	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
5	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 9 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
6	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	5×10 <sup>-5</sup> mg/L
7	锰		1.2×10 <sup>-4</sup> mg/L
8	铅		9×10 <sup>-5</sup> mg/L
9	铜		8×10 <sup>-5</sup> mg/L
10	汞	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 HJ 597-2011	2×10 <sup>-5</sup> mg/L
11	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	1.2×10 <sup>-4</sup> mg/L
12	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4×10 <sup>-3</sup> mg/L
13	甲苯		1.4×10 <sup>-3</sup> mg/L
14	二甲苯		1.4×10 <sup>-3</sup> mg/L
15	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L

序号	测试项目	测试方法	检出限
16	石油烃 (C10-C40)	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 (HJ 894-2017)	0.01mg/L
17	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 (HJ1075-2019)	0.3NTU

## 5.6 质量保证与质量控制

土壤及地下水环境质量调查过程中点位布设、样品采集及分析测试过程中的质量保证及质量控制，均按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复(风险管控)效果评估报告技术审核要点(试行)》(闽环保土〔2021〕8号)以及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)、《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)等的要求进行。

### 5.6.1 布点质量控制

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复(风险管控)效果评估报告技术审核要点(试行)》(闽环保土〔2021〕8号)的相关要求布点，确保布点区域、布点数量、布点位置、采样深度符合技术规定的要求，采样点位经现场核实、埋地管线物探。





现场定位照片



现场定位照片

### 5.6.2 样品采集质量控制

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的相关要求采样。

在采样中设置 3 个土壤、1 个地下水现场平行样，同时为避免对样品造成二次污染，每批次样品均应设置 1 个全程序空白样和 1 个运输空白样。

**全程序空白样。**采样前在实验室将 10ml 甲醇（土壤样品）或将超纯水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或水质样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

**运输空白样。**采样前在实验室将 10ml 甲醇（土壤样品）或将超纯水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或水质样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

### 5.6.3 样品保存和流转质量控制

需要添加保护剂的样品在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，并标注样品有效时间。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，样品采集当天送至实验室时。

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，负责样品发送和接收的人员在样品交接过程中，对接收样品的质量状况进行检查。确保包装容器、保存温度、应送达时限等满足相关技术规定要求。

土壤样品保存和流转参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行；地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。地表水样品保存、流转与运输按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）和《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ/T 493-2009）进行。样品流转记录单详见附件 11。

### 5.6.4 样品采集过程记录

土壤采样、流转：现场采样视频（一个完整的土壤取样视频）、照片（带 GPS 坐标、每个采样点完整、清晰的岩芯箱照片等，取样环节照片）、采样记录、现场快筛记录、样品运输前的交接记录等相关资料。

地下水采样、流转：现场采样视频（一个建井、成井洗井、采样前洗井、水样采取视频）、建井、洗井、采样记录、样品运输前的交接记录等相关资料。

地表水样品采样、流转：现场采样照片、采样记录、样品运输前的交接记录等相关资料。

### 5.6.5 检测分析质量控制

实验室检测分析质控数据情况详见附件12。

#### (1) 空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，每批样品或每20个样品至少做1次空白试验。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，则进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本次各检测项目的空白试验结果都满足低于检出限的要求。

#### (2) 定量校准

①标准物质：分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

②校准曲线：采用校准曲线法进行定量分析时，至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

③仪器稳定性检查：连续进样分析时，每分析测试20个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

本次检测的土壤、地下水无机项目以标准曲线中间点核查结果满足相对偏差10%的要求，有机项目均满足相对偏差20%以内的要求。

### **(3) 精密度控制**

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 $<20$ 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度为合格，否则为不合格，需再增加 10%~20%平行样测定，直到平行样测定合格率达到 95%以上。

本次各检测项目实验平行双样试验结果满足质控要求。

### **(4) 准确度控制**

依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），使用标准物质或质控样品例行分析中，每批带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。对有证标准物质样品分析测试合格率要求达到100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

本次各检测项目准确度控制合格率为 100%，结果满足质控要求。

### **(5) 加标回收率试验**

当选测的项目无标准物质或质控样品时，用加标回收实验来检查测定准确度。加标回收试验要求：在一批试样中，随机抽取10~20%试样进行加标回收测定。样品数不足10个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不小于1个。加标回收率合格要求：加标回收率遵守检测标准或质量标准中的要求的范围之内。当加标回收合格率小于70%不合格时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加10~20%的试样作加标回收率测定，直至加标回收试验总合格率大于或等于70%以上。

基体加标和替代物加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的加2~3倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

本次采实施加标回收试验的各检测项目，加标回收率总合格率均达到100%，



满足相应合格的要求。

#### **(6) 分析测试数据记录与审核**

①检测实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

②检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

③分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

④审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

综上，本项目的样品检测工作，根据不同的试验方法采取相应的质控方式，质控结果均满足相关标准质控要求。

#### **5.6.6 实验质控情况分析**

(1) 土壤：本项目采集土壤样品 55 个（含 3 个现场平行样），对土壤样品进行平行样精密度控制，根据表 5.6-1~表 5.6-3 可知，土壤质控平行样累积合格率达到 100%。

(2) 地下水：本项目采集地下水样品 11 个（含 2 个现场平行样），对地下水样品进行平行样精密度控制，根据表 5.6-4~表 5.6-5 可知，地下水水质控平行样累积合格率达到 100%。

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》中 7.2.3 节，在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。实验室分析时土壤和地下水检测样品中，选取 5%~10% 的样品进行平行双样分析，即平行分析样数为：土壤样 3~6 个，地下水样 1~2 个，其中土壤中重金属汞为单独消解分析，土壤与地下水水质控分析中对未检出的指标，其相对偏差按“0%”计。

表 5.6-1 土壤质控样汇总情况

分析项目	控样批号	控样值	单位	测定值	评价结果
pH 值	GpH-1	4.58±0.04	无量纲	4.55	合格
				4.56	
				4.58	
	GpH-6	7.15±0.05		7.16	
				7.14	
				7.18	
	GpH-12	9.83±0.04		9.81	
				9.85	
				9.83	
砷	GSS-28	28.5±2.0	mg/kg	27.2	合格
				27.5	
				27.7	
				29.8	
				27.4	
				26.8	
镉	GSS-32	0.066±0.007	mg/kg	0.062	合格
				0.068	
				0.071	
				0.071	
				0.066	
				0.072	
六价铬	GBW(E)07025 4	7.1±0.7	mg/kg	7.2	合格
				7.2	
				7.2	
				7.1	
				7.1	
				7.1	
铜	GSS-32	26±2	mg/kg	27	合格
				27	
				27	
				28	
				27	
				27	
铅	GSS-32	26±2	mg/kg	24.7	合格
				24.5	
				25.7	
				27.6	
				25.5	
				24.9	
汞	GSS-28	0.143±0.013	mg/kg	0.139	合格
				0.147	
				0.147	
				0.147	
				0.144	

分析项目	控样批号	控样值	单位	测定值	评价结果
镍	GSS-32	37±2	mg/kg	37	合格
				35	
				37	
				37	
				38	
				38	

表 5.6-2 土壤实验室平行样汇总情况

分析项目	质控措施和质控样数量				
	样品数	平行样数	相对偏差%	评价标准%	评价结果
pH 值	52	3	0.04pH	≤±0.3pH	合格
			0.06pH		
			-0.02pH		
砷	52	6	9.7	≤20	合格
			7.6		
			2.6		
			6.0		
			12.1		
			4.3		
镉	52	6	3.2	≤25	合格
			3.4		
			5.6		
			0		
			0		
			0		
六价铬	52	6	0	≤20	合格
			0		
			0		
			0		
			0		
			0		
铜	52	6	2.3	≤20	合格
			3.0		
			6.3		
			14.3		
			9.1		
			7.3		
铅	52	6	0.3	≤15	合格
			0.4		
			2.1		
			1.1		
			2.8		

分析项目	质控措施和质控样数量				
	样品数	平行样数	相对偏差%	评价标准%	评价结果
			0.5		
汞	52	5	4.8	≤20	合格
			2.5		
			0.5		
			6.4		
			15.3		
镍	52	6	3.0	≤10	合格
			7.0		
			1.2		
			13.8		
			2.4		
			4.3		
硝基苯	52	3	0	≤25	合格
苯胺	52	3	0	≤25	合格
2-氯酚	52	3	0	<30	合格
苯并[a]蒽	52	3	0	≤30	合格
苯并[a]芘	52	3	0	≤30	合格
苯并[b]荧蒽	52	3	0	≤30	合格
苯并[k]荧蒽	52	3	0	≤30	合格
蒽	52	3	0	≤30	合格
二苯并[a、h]蒽	52	3	0	≤30	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	52	3	0	≤30	合格
萘	52	3	0	≤30	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	52	3	0	≤25	合格

表 5.6-3 土壤采样平行样汇总情况

分析项目	质控措施和质控样数量				
	样品数	平行样数	相对偏差%	评价标准%	评价结果
四氯化碳	52	3	0	≤25	合格
氯仿	52	3	0	≤25	合格
氯甲烷	52	3	0	≤25	合格
1,1-二氯乙烷	52	3	0	≤25	合格
1,2-二氯乙烷	52	3	0	≤25	合格
1,1-二氯乙烯	52	3	0	≤25	合格
顺-1,2-二氯乙烯	52	3	0	≤25	合格
反-1,2-二氯乙烯	52	3	0	≤25	合格
二氯甲烷	52	3	0	≤25	合格
1,2-二氯丙烷	52	3	0	≤25	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	52	3	0	≤25	合格

分析项目	质控措施和质控样数量				
	样品数	平行样数	相对偏差%	评价标准%	评价结果
1,1,2,2-四氯乙烷	52	3	0	≤25	合格
四氯乙烯	52	3	0	≤25	合格
1,1,1-三氯乙烷	52	3	0	≤25	合格
1,1,2-三氯乙烷	52	3	0	≤25	合格
三氯乙烯	52	3	0	≤25	合格
1,2,3-三氯丙烷	52	3	0	≤25	合格
氯乙烯	52	3	0	≤25	合格
苯	52	3	0	≤25	合格
氯苯	52	3	0	≤25	合格
1,2-二氯苯	52	3	0	≤25	合格
1,4-二氯苯	52	3	0	≤25	合格
乙苯	52	3	0	≤25	合格
苯乙烯	52	3	0	≤25	合格
甲苯	52	3	0	≤25	合格
间二甲苯+对二甲苯	52	3	0	≤25	合格
邻二甲苯	52	3	0	≤25	合格

表 5.6-4 地下水水质控情况

分析项目	控样批号	控样值	单位	测定值	评价结果
汞	202045	5.15±0.42	ug/L	5.33	合格
阴离子表面活性剂	204423	0.328±0.019	mg/L	0.33	合格
六价铬	203365	0.111±0.004	mg/L	0.110	合格

表 5.6-5 地下水实验室平行样汇总情况

分析项目	质控措施和质控样数量				
	样品数	平行样数	相对偏差%	评价标准%	评价结果
镍	9	2	1.8	≤20	合格
			0		
六价铬	9	2	0	≤20	合格
			0		
镉	9	2	0	≤20	合格
			0		
铅	9	2	0	≤20	合格
			0		
铜	9	2	2.5	≤20	合格
			0		

汞	9	2	0	≤20	合格
			0		
砷	9	2	1.3	≤20	合格
			0.4		
阴离子表面活性剂	9	1	0	≤25	合格
苯	9	1	0	≤20	合格
甲苯	9	1	0	≤20	合格
间二甲苯+对二甲苯	9	1	0	≤20	合格
邻二甲苯	9	1	0	≤20	合格

## 6 结果分析与评价

### 6.1 调查范围内地质和水文地质条件

根据现场作业监测点钻探揭露，调查范围内点位扣除上部建筑废料以及水泥硬化层后，主要分布有：素填土、粉质黏土、淤泥。地下水主要赋存于素填土层，属于孔隙潜水，根据揭露各点位地下水水位情况可知，地下水流向大致方向为西向东。

### 6.2 检测结果分析与评价

#### 6.2.1 土壤检测结果分析

##### (1) 评价标准

本次调查地块将规划作为居住用地及其配套，属于《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）“第一类建设用地”，按照第一类用地标准进行评价，详见表 6.2-1。

表 6.2-1 建设用地土壤环境质量风险筛选值一览表 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
<b>重金属和无机物</b>						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
<b>挥发性有机物</b>						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
<b>半挥发性有机物</b>						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-	826	4500	5000	9000

土壤中 pH 在《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）无对应风险筛选值和风险管控值要求。

## （2）评价方法

本次土壤检测结果分析采用标准指数法进行评价。

标准指数法一般模式为：



$$P_i=C_i/S_i。$$

式中： $P_i$ -土壤中污染物  $i$  的标准指数，无量纲；

$C_i$ -调查点位土壤中污染物  $i$  的实测浓度；

$S_i$ -污染物  $i$  的评价标准值或参考值。

### (3) 检测结果与评价

调查地块土壤检测结果详见表 6.2-2 (1) ~表 6.2-2 (6)，检测结果标准指数评价情况见表 6.2-3。

①参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中“表 D.2 土壤酸化、碱化分析标准”可知：土壤 pH 值可分为极重度酸化 (<3.5)、重度酸化 (3.5~4.0)、中度酸化 (4.0~4.5)、轻度酸化 (4.5~5.5)、无酸化或碱化 (5.5~8.5)、轻度碱化 (8.5~9.0)、中度碱化 (9.0~9.5)、重度碱化 (9.5~10.0)、极重度碱化 (>10.0)”。根据表 6.2-2 (1) ~表 6.2-2 (6)，调查范围内点位土壤 pH 值在 6.55~9.07 之间，大部分点位土壤 pH 值介于 5.5~8.5 (37 个样品数)，属于无酸化或碱化的土壤，占土壤总样品数量 (52 个) 的 71.2%。；有 15 个土壤样品 pH 值为 8.92、8.76，为轻度碱化 (8.5~9.0)，这些轻度碱化土壤分散分布在调查区块内，可能与原建新花卉市场使用碱性肥料等因素有关。

②地块调查范围内所有点位涉及的检测项目均小于《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）中所对应的第一类用地风险筛选值；其中仅 T11（原建新花卉市场地块编号②）一个点位土壤中层样品中 Hg 检测值 (7.98mg/kg) 接近第一类用地风险筛选值（汞：8mg/kg），但未超过第一类用地风险筛选值。

## 6.2.2 地下水检测结果分析

### (1) 评价标准

地块所在地未进行地下水环境功能区划，周边不涉及地下饮用水源补给径流区和保护区，本次评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准。石油烃标准值参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62 号）中石油烃第一类用地筛选值标准执行。地下水环境质量标准见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水环境质量标准一览表（摘录）

序号	项目	单位	标准值				
			I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	锰	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.50	>1.50
3	铜	mg/L	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
4	阴离子表面活性剂	mg/L	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
5	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	mg/L	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
6	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
7	汞	mg/L	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
8	砷	mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
9	镉	mg/L	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
10	铬（六价）	mg/L	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
11	铅	mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
12	苯	μg/L	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
13	甲苯	μg/L	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
14	二甲苯（总量）	μg/L	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
15	镍	mg/L	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
16	浑浊度	NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土[2020]62号）							
			第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值			
17	石油烃	mg/L	≤0.6	≤1.2			

(2) 评价方法

调查结果分析采用标准指数法进行评价。

标准指数法一般模式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P<sub>i</sub>-污染物 i 的标准指数，无量纲；

C<sub>i</sub>-调查点位土壤中污染物 i 的实测浓度；

S<sub>i</sub>-污染物 i 的评价标准值或参考值。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 在监测点 j 的标准指数；

$pH_j$ ——监测点 j 的 pH 值；

$pH_{sd}$ ——水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ ——水质标准中规定的 pH 值上限；

### (3) 检测结果与评价

调查地块地下水检测结果详见表 6.2-5 (1) ~表 6.2-5 (2)，检测结果评价情况见表 6.2-6。根据上表分析结果，在调查范围内所有地下水点位中，六价铬、镉、汞、苯、甲苯、二甲苯、LAS 均未检出，其余检测因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求，石油烃（C10-C40）低于所选用的《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号）中第一类用地筛选值。

根据前文分析，项目调查筛选出的污染因子中 pH 值、氨氮、COD、浊度、锰、镍、铬（六价）、镉、铅、铜、汞、砷、苯、甲苯、二甲苯、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求，石油烃

（C10-C40）低于所选用的《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号）中第一类用地筛选值。**地下水特征污染因子均满足相应标准限值要求，未出现超标情况。**

## 7 调查结论与建议

### 7.1 调查结论

#### (1) 部分点位土壤调查结论

本次调查计划采集土壤点位18个，现场实际共钻探土壤点位18个，实采集55个土壤样品（含现场平行样）。调查范围内点位土壤pH值在6.55~9.07之间，大部分点位土壤pH值介于5.5~8.5（37个样品数），属于无酸化或碱化的土壤，占土壤总样品数量（52个）的71.2%。；有15个土壤样品pH值为8.92、8.76，为轻度碱化（8.5~9.0），这些轻度碱化土壤分散分布在调查区块内，可能与原建新花卉市场使用碱性肥料等因素有关。

调查范围内所有点位涉及的检测项目均小于《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）中所对应的第一类用地风险筛选值。

#### (2) 地下水调查结论

本次调查计划采集地下水点位9个，现场过程实际建井9个，采集11个地下水样品（含现场平行样）。

调查重点污染源筛选出的特征污染因子包括：pH值、氨氮、COD、浊度、锰、镍、铬（六价）、镉、铅、铜、汞、砷、苯、甲苯、二甲苯、阴离子表面活性剂、石油烃（C10-C40）。其中pH值、氨氮、COD、浊度、锰、镍、铬（六价）、镉、铅、铜、汞、砷、苯、甲苯、二甲苯、阴离子表面活性剂满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求，石油烃（C10-C40）低于所选用的《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土〔2020〕62号）中第一类用地筛选值。**地下水特征污染因子均满足相应标准限值要求，未出现超标情况。**

#### (3) 地块污染状况调查结论

综合以上结论，该地块土壤污染物含量不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，满足第一类用地要求；地下水所涵盖特征污染因子满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求，无需开展进一步的详细调查。

## 7.2 建议

(1) 建议地块开发利用过程中应加强环境管理，杜绝人为引发的环境污染事件的发生。

(2) 遵守国家关于环境保护的各项管理规定，接受主管部门的监督。

## 7.3 不确定性分析

本项目通过现场踏勘、资料收集与文件审核、人员访谈、制定布点采样方案、现场采样及实验室分析等过程，严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》闽环保土〔2021〕8号）等技术规范中的相关要求，最终得到本次调查结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，故对本次调查结论进行不确定性分析：

(1) 运用地图软件进行采样点的布设以及坐标的导入导出，在进行采样点的现场定位时，因设备的精度范围，可能会导致采样点的位置有所偏差；

(2) 本报告所得出的结论是基于该地块现有条件及现有调查依据，通过有限的样品检测数据获得，因此所得的污染分布与实际情况可能存在偏差。

