

贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块  
(贵港市港南区高级中学项目地块)  
土壤污染状况调查报告

(公示稿)

委托单位：贵港市恒佳达文化传媒有限公司

编制机构：广西桂贵环保咨询有限公司

编制时间：二〇二四年四月



统一社会信用代码  
91450800063581463K (1-1)

# 营业执照



扫描二维码登录  
'国家企业信用  
信息公示系统'  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

(副本)

名称 广西桂贵环保咨询有限公司

注册资本 贰佰万圆整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2013年03月20日

法定代表人 黄健军

住所 贵港市港南区民主路196号院(天悦豪庭)  
1幢1单元15楼1501号、1502号、1503号、1  
505号、1506号、1507号、1508号

经营范围 一般项目：环保咨询服务；工程管理服务；节能管理服务；水利相关咨  
询服务；社会稳定风险评估；安全咨询服务；水文服务；环境保护监测；  
水污染防治服务；土壤污染防治服务；大气污染防治服务；噪声与振动控制服务；  
环境应急治理服务；水土流失防治服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术  
交流、技术转让、技术推广；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除  
外）；环境保护专用设备销售；土地整治服务；土地调查评估服务；水污染治  
理；海洋环境服务；大气污染治理；运行效能评估服务；信息技术咨询服务；  
资源循环利用服务技术咨询；基础地质勘查；规划设计管理；固体废物治理；  
自然生态系统保护管理；生态恢复及生态保护服务；工业工程设计服务；  
工程造价咨询业务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）  
许可项目：国土空间规划编制；职业卫生技术服务；安全评价业务；建  
设工程监理；矿产资源勘查；地质灾害危险性评估（依法须经批准的项目，  
经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件  
或许可证件为准）

登记机关



2023年04月13日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 19 2012 05 1098

名称: 贵港市中赛环境监测有限公司

地址: 贵港市港北区金港大道马群岭开发区 (邮政编码: 531100)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特此批准。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

(\*凡涉及相关法律法规设定许可的检验检测项目, 应在获得相应许可后方可开展检验检测工作\*)

许可使用标志



发证日期: 2019年2月2日

有效期至: 2025年2月1日

发证机关: 广西壮族自治区市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块  
(贵港市港南区高级中学项目地块)  
土壤污染状况调查报告

# 目录

1 前言 .....	1
2 概述 .....	3
2.1 调查的目的和原则 .....	3
2.2 调查范围 .....	3
2.3 调查依据 .....	4
2.4 调查方法 .....	9
3 地块概况 .....	11
3.1 区域环境状况 .....	11
3.2 敏感目标 .....	19
3.3 地块的使用现状和历史 .....	21
3.4 相邻地块的使用现状和历史 .....	23
3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结 .....	36
4 工作计划 .....	39
4.1 补充资料的分析 .....	39
4.2 采样方案 .....	39
4.3 分析检测方案 .....	47
5 现场采样和实验室分析 .....	49
5.1 现场探测方法和程序 .....	49
5.2 采样方法和程序 .....	49
5.3 实验室分析 .....	53
5.4 质量保证和质量控制 .....	56
6 分析检测结果和评价 .....	61
6.1 地块的地质和水文地质条件 .....	61
6.2 分析检测结果 .....	63
6.3 结果分析和评价 .....	68
7 结论和建议 .....	74
7.1 调查结论 .....	74
7.2 建议 .....	76

# 1 前言

本次调查地块为贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块），位于贵港市产业园区江南园北区一路与北区四路交汇处西南角，占地面积面积 54178.54m<sup>2</sup>（折合 81.2678 亩），中心坐标为 E109°39'11.344"，N23°4'7.810"。调查地块为新陆村集体土地，2007 年以前为旱地，主要种植甘蔗作物，2007 年至今大部分区域村集体租赁给晒板厂企业晒板。南部约 20 亩区域于 2009 年开始建设广西田建水泥制管有限公司，该公司生产水泥管件等水泥制品，生产运营至今。该地块作为贵港市 2019 年第二十六批次城市建设用地（该批次城市建设用地拟征收集体土地、回收国有土地合计 611.460 亩，本地块属于其中的新陆社区居民委员会集体土地），拟规划的土地利用性质为中小学用地，目前未实际征收，地块现状仍作为晒板厂和广西田建水泥制管有限公司生产使用。

本调查地块于 2024 年 2 月 1 日通过了《贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块）土壤污染状况调查报告》（编制单位：广西桂贵环保咨询有限公司）评审会，第一阶段土壤污染状况调查结论：通过对调查地块生产历史情况以及结合现场踏勘与人员访谈结果，确认调查地块周边 1km 范围内存在广西壮族自治区贵港市南风化肥厂、加油站、木板厂等污染源，涉及化工生产及加油站商品油销售，可能存在砷、铅等重金属及石油烃潜在污染。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《广西农用地转建设用地土壤污染状况调查工作指引试行》等规范的要求，调查地块应按相关标准及技术要求进入第二阶段土壤污染状况调查。

受贵港市恒佳达文化传媒有限公司委托，我公司开展本地块第二阶段土壤污染状况调查，通过收集现有资料和现场踏勘，编制本地块采样方案。第二阶段土壤污染状况调查通过对地块内采用专业判断布点法和分区布点法进行本次调查的土壤布点和采样。采样方案对地块内设置 10 个土壤柱状监测点、4 个地下水监测点、1 个地表水监测点、1 个底泥监测点，调查地块外 4 个方向设置土壤外部对照点进行采样监测。

本次地块土壤污染状况调查，砷低于区域赤红壤砷的背景值，氟化物含量低于广西地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45 T2556—2022)

第一类用地风险筛选值，其余检测因子含量均低于《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)的第一类用地风险筛选值；地下水监测项目符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准，其中石油类低于地表水环境质量标准(GB 3838-2002) II类水标准；调查地块不纳入污染地块管理，第二阶段土壤污染状况调查可以结束，地块可以按规划用途使用。

## 2 概述

### 2.1 调查的目的和原则

#### 2.1.1 调查目的

开展贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块）土壤污染状况调查与评估的主要目的是：通过现场调查和初步采样分析，对被调查地块进行污染物识别，初步判断建设用地土壤污染状况。若暂无环境风险，则调查工作可以结束。若地块有污染物超标情况，则项目地块将被列为受污染场地上报土壤环境管理系统，所形成的初步调查报告可为后续详细调查和风险评估等工作提供重要参考。

根据第一阶段调查结果和结论，第二阶段调查通过分析地块内土壤和地下水历史可能污染的类别，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，进行初步采样分析，判断地块是否为污染地块，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

#### 2.1.2 调查原则

地块土壤污染状况调查是采用系统调查和专业判断方法，确定地块是否被污染及污染程度和范围的过程，遵循以下原则：

##### （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地块调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

##### （3）可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，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

本次调查范围为贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块），位于贵港市产业园区江南园北区一路与北区四路交汇处西南角，占地面积 54178.54m<sup>2</sup>（折合 81.2678 亩），中心坐标为中心坐标为 E109°39'11.344"，

N23°4'7.810”，具体地理位置见附图 1。调查地块为一个地块，根据《贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块建设用地规划限界图》（2023 年 11 月 17 日），确定拐点坐标，本地块的拐点坐标见下表，调查地块界址图见附图 2。

表 2.2-1 调查地块拐点坐标（国家 2000 坐标系）

拐点编号	坐标	
	横坐标 X (m)	纵坐标 Y (m)
J1	2552841.160	37361783.553
J2	2552857.475	37361863.150
J3	2552857.855	37361864.555
J4	2552858.280	37361866.117
J5	2552858.707	37361867.667
J6	2552859.135	3/361869.20
J7	2552859.563	37361870.735
J8	2552859.991	37361872.252
J9	2552860.420	37361873.758
J10	2552860.850	37361875.252
J11	2552861.279	37361876.736
J12	2552861.709	37361878.209
J13	2552862.139	37361879.670
J14	2552862.568	37361881.121
J15	2552862.998	37361882.561
J16	2552863.427	3/361885.99C
J17	2552863.856	37361885.407
J18	2552864.284	37361886.814
J19	2552864.712	31361888.210
J20	2552865.139	37361889.596
J21	2552865.565	37361890.970
J22	2552865.990	37361892.333
J23	2552866.415	37361893.686
J24	2552866.838	37361895.028
J25	2552867.261	37361896.360
J26	2552867.682	37361897.680
J27	2552868.102	37361898.990
J28	2552868.520	37361900.289
J29	2552868.937	37361901.578
J30	2552869.352	37361902.856
J31	2552869.766	37361904.12
J32	2552870.178	37361905.380
J33	2552870.589	37361906.626
J34	2552870.997	31361907.862
J35	2552871.404	37361909.087
J36	2552871.808	37361910.302



拐点编号	坐标	
	横坐标 X (m)	纵坐标 Y (m)
J37	2552872.211	37361911.507
J38	2552872.571	37361912.580
J39	2552872.970	37361913.768
J40	2552873.367	37361914.946
J41	2552873.763	37361916.114
J42	2552874.155	37361917.271
J43	2552874.546	37361918.418
J44	2552874.933	37361919.555
J45	2552875.319	37361920.682
J46	2552875.701	37361921.798
J47	2552876.081	37361922.904
J48	2552876.458	37361924.000
J49	2552876.832	37361925.086
J50	2552877.204	37361926.161
J51	2552877.572	37361927.226
J52	2552877.938	37361928.281
J53	2552878.300	37361929.326
J54	2552878.660	37361930.36
J55	2552879.016	37361931.386
J56	2552879.369	37361932.400
J57	2552879.719	37361933.405
J58	2552880.065	37361934.399
J59	2552880.409	37361935.383
J60	2552880.748	37361936.358
J61	2552881.085	37361937.322
J62	2552881.418	37361938.27
J63	2552921.298	37362052.558
J64	2552919.867	37362056.270
J65	2552898.667	37362067.812
J66	2552898.339	37362067.991
J67	2552812.527	37362114.779
J68	2552610.836	37362052.372
J69	2552617.426	37362043.240
J70	2552620.328	37362039.177
J71	2552626.385	37362030.649
J72	2552634.491	37362019.367
J73	2552642.274	37362008.535
J74	2552647.667	37362001.024
J75	2552666.872	37361974.284
J76	2552667.132	37361973.936
J77	2552668.782	37361971.586

拐点编号	坐标	
	横坐标 X (m)	纵坐标 Y (m)
J78	2552674.892	37361963.028
J79	2552685.805	37361947.692
J80	2552687.921	37361944.719
J81	2552689.639	37361942.354
J82	2552704.894	37361921.356
J83	2552713.875	37361908.782
J84	2552723.451	37361894.907
J85	2552747.677	37361866.461
J86	2552754.329	37361858.556
J87	2552755.357	37361857.329
J88	2552768.707	37361841.402
J89	2552773.363	37361835.848
J90	2552781.985	37361825.698
J91	2552794.762	37361811.785
J92	2552797.691	37361812.928
J1	2552841.160	37361783.553

## 2.3 调查依据

### 2.3.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.2.24 修订, 2015.01.01 实施);
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订, 2020.9.1 起施行);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修正, 2018.1.1 实施);
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018.8.31 通过, 2019.1.1 实施);
- (5) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号);
- (6) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016.5.25 修订, 2016.9.1 实施);
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 682 号, 2017.10.1);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 《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);
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令 第 42 号,

2016.12.31);

### 2.3.2 相关规范性文件

- (1) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）；
- (2) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）；
- (3) 《关于贯彻落实<国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知>的通知》（环发〔2013〕46号）；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告2017第72号）；
- (5) 《广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法》（桂政办发〔2012〕103号）；
- (6) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》（桂政办发〔2016〕167号）；
- (7) 《广西环境保护和生态建设“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145号）；
- (8) 《自治区环境保护厅关于印发广西壮族自治区土壤污染治理与修复规划（2017~2030年）的通知》（桂环规范〔2018〕4号）；
- (9) 《自治区生态环境厅关于印发广西2022年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2022〕16号）；
- (10) 《广西壮族自治区土壤污染防治项目管理实施细则》（桂环规范〔2022〕4号）
- (11) 《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕7号）
- (12) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年9月1日实施）；
- (13) 《广西壮族自治区建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》（桂环规范〔2021〕2号）
- (15) 《贵港市土壤污染治理与修复规划》（2019~2030）；
- (16) 《贵港市2022年度土壤污染防治工作计划》（贵环委办〔2022〕20号）

### 2.3.3 相关导则及技术规范、标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—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) 《土壤环境检测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《地下水质量标准》（GB1448-2017）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (7) 《地下水监测井建设规范》（DZT 0270-2014）；
- (8) 《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
- (9) 《水文地质手册》（地质出版社 2012 年第二版）；
- (10)《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范》(GB/T 14158-1993)；
- (11) 《工程地质手册》（中国建筑工业出版社 2017 年第五版）；
- (12) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）；
- (13) 《广西岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-066-2018）；
- (14) 《土工试验方法标准》（GB50007-2002）；
- (15) 《土的分类标准》（GBJ145-90）；
- (16) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (17) 广西地方标准《《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45 T2556—2022）；
- (18) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（生态环境部，公告 2022 年第 17 号）；
- (19) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（生态环境部，公告 2022 年第 17 号）。

### 2.3.4 其它相关文件

- (1) 《贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块）土壤污染状况调查报告》（第一阶段）；
- (2) 业主提供其他相关资料。

## 2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019），土壤污染状况调查可分为三个阶段，见图 2.4-1。

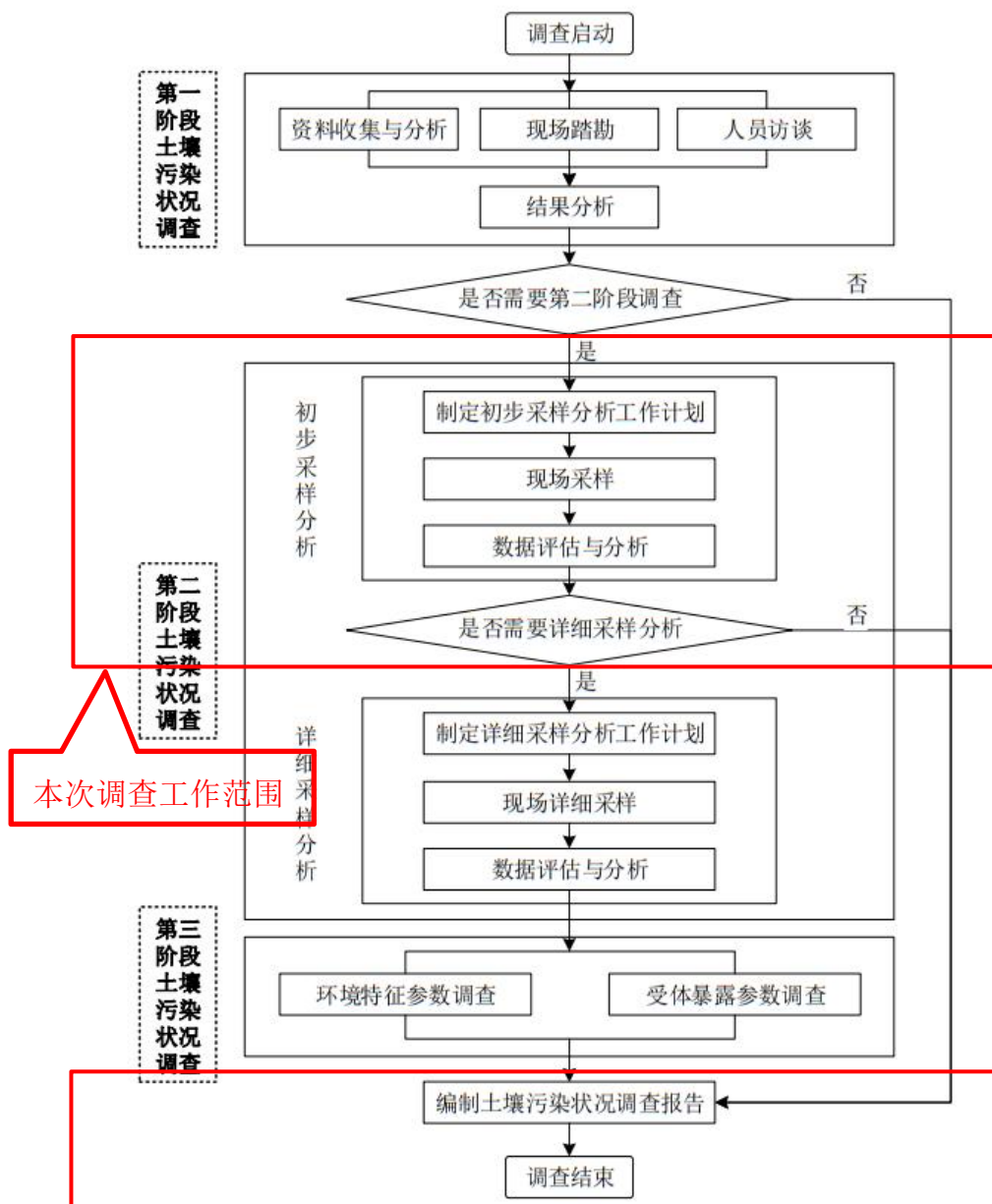


图 2.4-1 地块环境调查的工作内容与程序

各阶段主要工作方法和内容如下：

**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。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

**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。

根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环保部令第 42 号），本次地块环境调查开展第二阶段的初步采样分析，判定地块是否为污染地块，若本项目地块判定为非污染地块，则根据初步调查结果编制调查报告，结束调查工作；若项目地块判定为污染地块，则继续开展第二阶段的详细采样分析和第三阶段地块环境调查。

本次调查的主要工作，是根据收集的资料和现场勘查结果，对地块土壤环境制定初步采样监测方案，进行采样监测分析，确定调查地块未受污染，无需开展第二阶段详细采样分析。

本次调查的方法包括：资料收集法、现场勘查法、实地采样监测、类比分析法和经验判断法。

### 3 地块概况

#### 3.1 区域环境状况

##### 3.1.1 区域地理位置

调查地块位于贵港市产业园区江南园北区一路与北区四路交汇处西南角，中心地理坐标为 E109°39'11.344"，N23°4'7.810"。地块东面为晒板厂；南面为广西田建水泥制管有限公司和贵港市港南中学；西面为广西壮族自治区贵港市南风化肥厂；北面为晒板厂。调查地块周边 1km 范围内主要为学校、居民区、贵港市产业园区江南园、未开发农用地以及西面的广西壮族自治区贵港市南风化肥厂等，地理位置图见附图 1。

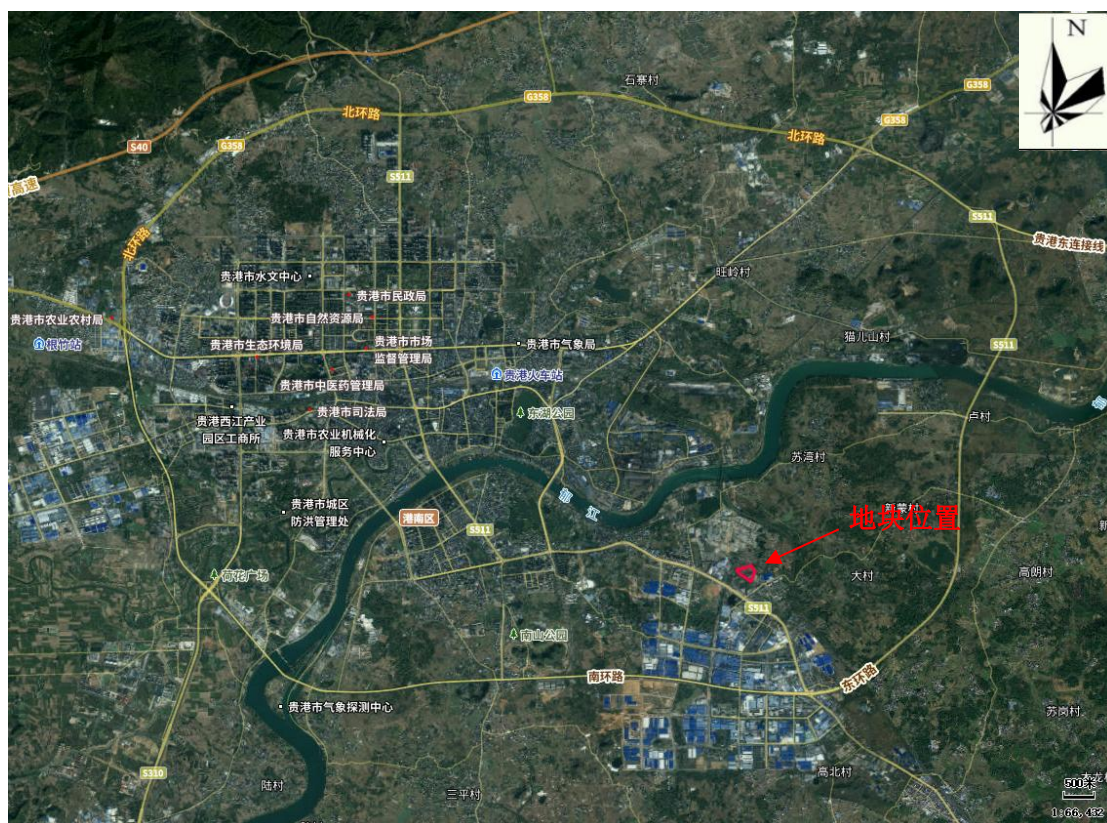


图 3.1-1 调查地块地理位置图

##### 3.1.2 地形地貌

调查地块位于贵港市港南区西北部。贵港市位于广西“山字”型构造弧顶区东南翼，境内地质构造复杂，主要有龙山鼻状镇龙山穹隆和“多字”型的褶断带。出露地层主要为泥盆系至二叠系，岩层有碳酸盐岩、硅质岩、碎屑岩、花岗岩等。

境内以平原、台地、山丘地形为主。西北部石灰岩孤峰突起，南部有葵山山脉，西部有镇龙山脉，形成了北西南高东低的向东倾斜地势，郁江由西向东贯流

中部，形成宽阔的郁江冲积平原，三大山脉构成平原的天然屏障。

全市形成北部低山区、西北部岩溶平原区、中部平原区、东南部台地区和南部丘陵区。本次调查地块位于中部平原区，该区域分布于山前和郁江两岸，跨越庆丰、大圩、附城、根竹、覃塘、五里、石卡、大岭、新塘、瓦塘、八塘、横岭、东津、武乐等乡镇，面积 1408 平方公里，占全境总面积的 39.8%，组成物质为二元结构，下部为砾石、砂和粉砂，上部为粉砂及粘土。山前平原有庆丰平原和覃塘平原，水利条件较好，但雨季常受洪涝灾害，平原地势平坦，光热条件好，为粮食、甘蔗的主产区。本地块区域地形较平整，地貌类型单一，场址稳定性较好、地势较为平整，地貌上属低山丘陵地貌，地块内无架空高压线经过，未发现地下埋藏管线。

### **3.1.3 区域地质构造及地块地层岩性**

#### **3.1.3.1 区域地质构造**

贵港境内以平原、台地、山丘地形为主，北有莲花山脉，主峰大平天山海拔 1157.8m，为境内最高点。西北部石灰岩孤峰突起，南部有葵山山脉，西部有镇龙峰，开成了北西南高东低的向东倾斜地势，郁江由西向东横流中部，开成宽阔的郁江冲积平原，三大山脉构成平原的天然屏障。全境（三区，下同）总面积 3533km<sup>2</sup>，其中平原占 66.5%，山地占 33.5%。全境形成五个地貌区。北部低山区，大瑶山的余脉莲花山脉横亘中里、奇石全境，东龙镇东部、港城镇北部和大圩、庆丰的西北部，面积 594km<sup>2</sup>，占全市面积 3533km<sup>2</sup> 的 16.8%，比高 500 至 1000m。中部平原区，分布于山前和郁江两岸，跨越庆丰、大圩、港城、根竹、覃塘、三里、五里、石卡、大岭、新塘、瓦塘、八塘、横岭、东津、武乐等乡镇，面积 1408km<sup>2</sup>，占全境总面积的 39.8%，组成物质为二元结构，下部为砾石、砂和粉砂，上部为粉砂和粘土，山前平原有庆丰平原和覃塘平原，水利条件较好，但雨季常受洪涝灾害，平原地势平坦，光热条件好，为粮食、甘蔗的主产区。

西北部岩溶平原地区，地处红水河和郁江水系分水岭地段，主要分布于古樟、振南、山北和东龙、蒙公、覃塘、黄练等乡镇的西北部，面积 606km<sup>2</sup>，占全境面积 17.2%，喀斯特峰拨地而起，三五成群地分布于岩溶平原之上，岩溶平原多为第四纪红土层覆盖，一般上层较簿，地下水深埋，雨季常受涝灾，春秋旱灾严重，为市境内面积最大的旱区。东南部台地区，分布于桥圩、湛江、木格、平悦、八塘、东津一带，面积 472km<sup>2</sup>，占全境面积 13.4%，成土母质主要是砂岩、页



岩和砂页岩，土壤肥沃，土层较深，为市境主要粮食高产台地，如同低海拔丘陵。南部丘陵区，属六万大山余脉---葵山山脉，绵延木梓、瓦塘、思怀、平悦全境和木格西部，面积 452km<sup>2</sup>，占全境面积 12.8%，亚计山海拔 599m，为南部境内较高的山峰，成土母质为砂页岩、火成岩，风化层较层，土壤较肥沃，山脊宽广，山坡平缓。

调查地块位于郁江南岸，地块所在地带宏观地貌属平原地貌区，第四系土层覆盖普遍，厚 0~20m。地形呈微波状起伏，是本区主要耕作区，贵港市区一带地面标高 45~60m，分布地层主要为 C<sub>2d</sub>（石炭系中统大埔组）及 C<sub>1-2d</sub>（石炭系都安组）、C<sub>1y-yt</sub>（石炭系尧云-英塘组）等碳酸盐岩及 K<sub>1x<sup>1</sup></sub>（白垩系新隆组下段）碎屑岩。

本地块位于广西继禹环保科技有限公司厂址西北面 3.66km，根据《区域水文地质图》详见附图 5，本项目地块与广西继禹环保科技有限公司厂址之间不存在地下水分水岭、不存在断层、不存在地层界限，本次调查地块与广西继禹环保科技有限公司地块同属一个水文地质单元（详见后文图 3.4-7 区域水文地质图）。场区地下水由东南向西北径流，流向郁江。场地地下水主要接受大气降水及上游溪沟侧向补给，在场地西南侧有郁江支流杜冲江由东南向西北进入郁江，杜冲江河床宽 10~12m，水深 1.0~2.0m。郁江位于场地北面约 1800m，是场地地下水最终排泄基准面，场地属地下水径流排泄区，区域地下水主要由东南向西北径流排泄，水力坡降小，采用 GPS 系统对场地地下水水位统测，换算地下水水力坡度为 0.3%，水流速度缓慢。根据《广西继禹环保科技有限公司新型环保净水材料生产项目地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告》的调查结果，本项目拟建地所在区域以及地块的地质情况如下：

### 3.1.3.2 区域地层岩性

根据现场调查和区域地质资料，区域内主要分布有 Q（第四系覆盖层）、K<sub>1x<sup>1</sup></sub>（下白垩统新隆组下段）、C<sub>2d</sub>（中石炭统大埔组）、C<sub>1-2d</sub>（石炭系都安组）、C<sub>1y-yt</sub>（石炭系尧云-英塘组）等地层。由新至老简述如下：

#### （1）第四系（Q）

分布于郁江一、二级阶地，主要为冲洪积形成，主要成分为黄褐色、棕红色粘土，土质较均匀，一般厚 1~3m。

#### （2）白垩系新隆组下段(K<sub>1x<sup>1</sup></sub>)

主要分布于测区的南东部，主要岩性为紫色砾岩、含砾砂岩。岩层走向北东，倾向北西及南东，倾角 10~30°。该层厚度约 57~400m。

#### (3) 石炭系中统大埔组(C<sub>2d</sub>)

分布于测区的大部，岩性为灰白~灰色厚层块状灰岩、白云岩夹白云质灰岩，局部含砾石团块。倾向北西及南东，岩层倾角 10~15°。该层位于贵港向斜的轴部，厚度约 29~804m。在该层局部分布有黄龙组浅灰~灰色厚层状生物屑灰岩、生物屑泥晶灰岩、白云质灰岩夹白云岩。

#### (4) C<sub>1-2d</sub> (石炭系都安组)

岩性为浅灰色厚层块状灰岩夹白云质灰岩、白云岩，主要分布于测区的北西部及南部。岩层倾向分别北西及南东，倾角 10~15°，该层位于贵港向斜轴部，厚度 29~696m。

#### (5) C<sub>1y-yt</sub> (石炭系尧云-英塘组)

岩性为灰~灰黑色灰岩、泥质灰岩、生物屑灰岩组合。多数地区可分为两部分，下部称上月山段，为深灰色薄层灰岩夹泥质条带，上部为深灰色中厚层泥质灰岩、生物屑灰岩。小范围分布于测区北西及南西部，呈北东-南西走向。该层位于贵港向斜两翼，厚度 53~245m。

### 3.1.4 各岩土层工程地质特征

据本次调查勘探结果及收集的资料，地块内各岩土特征自上而下分层描述如下：

#### (1) 第四系覆盖层 (Q)

粘土 (第①层 Q<sub>4</sub>)：黄褐色，稍湿，结构致密，土质较均匀，干强度高，韧性中等，切面较光滑，手捻土芯无砂感，手压土芯略有印痕，无摇振反应。沟谷地形较低的地段较湿润，呈可塑状。该层各个钻孔均有揭露，在整个厂区普遍分布，但厚度不一，揭露厚度 2.40~3.40m。

#### (2) 中~微风化灰岩 (第②层 C<sub>2d</sub>)

灰岩，灰白~灰色，中厚层状构造，节理裂隙不发育，岩石完整，岩芯多呈长柱状，节长 10~30cm 为主，局部呈块状或短柱状，钻进时均返水。地块内各钻孔均有分布，顶面埋深 2.40~3.40m，揭露厚度 27.90~29.80m。

#### (3) 区域地质构造与地震

根据区域地质资料，贵港市位于大瑶山凸起的西段，褶皱和断裂构造较发育。

区域上的主要的构造为贵港向斜。

调查区大部分位于贵港向斜轴部及南东翼。贵港向斜：轴向北东，长 40km，宽 15km，由中泥盆～下石炭统碳酸盐岩地层组成，岩层倾角轴部小于 10°，两翼 20°左右。

据《中国地震动加速度区划图》（GB 18306-2001），区域处于地震动峰值加速度为 0.05g 地区，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）附录 A，其对应的抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。场地区域稳定性较好。

### 3.1.5 地表水

贵港市江流丰富。贵港境内河川纵横，山岭延绵，广西三大河流郁江、黔江、浔江交汇于贵港市境内，属西江干流的主要一级支流，总水能蕴藏量达 160 万千瓦以上，郁江年径流量 596 亿 m<sup>3</sup>，黔江年径流量 1352 亿 m<sup>3</sup>，浔江年径流量 1938 亿 m<sup>3</sup>，此外境内有大小河流 105 条，均属于珠江水系。郁江干流自贵港市东南部从横州流入刘公圩，流入贵港市，流经贵港市三区的思怀、大岭、瓦塘、石卡、新塘、贵城、港城、横岭、武乐、东津及桂平市的大湾、白沙、下湾、社步、蒙圩、寻旺、西山等 17 个乡镇。最后在桂平市桂平镇三角咀与黔江汇合（汇合后称为浔江），从西至东横贯全境，归属珠江流域西江水系，流域面积 89870km<sup>2</sup>，年平均径流量 458.4 亿 m<sup>3</sup>，地块区域主要河流有西江流域郁江。

贵港市江南工业园北邻郁江，杜冲江由东南往西北蜿蜒流过，杜冲江河河道长 31.5km，多年平均流量为 2.3m<sup>3</sup>/s，河面宽 4~6m，出口从罗泊湾村汇入郁江。项目地块西南面约 1km 处为杜冲江。



图 3.1-1 地块周边水系图（贵港市水系图节选）

### 3.1.6 地下水

根据《区域水文地质普查报告》（贵县幅）资料显示，贵港市地下水类型有：孔隙水、孔隙裂隙水、岩溶水和裂隙水四个类型。贵港辖区地下水以岩溶溶洞、裂隙水为主，部分为砂岩、页岩构造裂隙水，分布极为不均匀。主要分布于郁江北岸，境内有 8 个富水地段，碳酸盐岩溶水主要储存于裂隙或溶洞中，通过裂隙或溶洞呈管道式径流。根据计算，枯季地下水资源为 27771.7L/s，其中岩溶区为 18834.1L/s；年地下水天然资源 221285.5 万立方米（渗入法计算），其中岩溶区为 132344.8 万立方米；13 条地下河枯季总流量为 1788.5L/s，地下水水质一般为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  和  $\text{HCO}_3\text{-Ca、Mg}$  型的低矿化淡水，均适用于饮用及工农业用水。地下水补给条件较好，除大气降雨补给外，还有侧向裂隙水及渠道补给。郁江是本地区地下水排泄基准面。

地块区位于杜冲江右岸，距离杜冲江约 1km。据 1/20 万贵县幅《区域水文地质普查报告》资料，结合本次调查，区域地下水分水岭基本与地表水分水岭一致，可将调查区区域划为杜冲江水文地质单元。杜冲江为区域最低侵蚀基准面，区域地下水总体由杜冲江两侧向中部的杜冲江排泄，杜冲江由东南向西北最终汇

入北部的郁江。根据地块内建井水位判断，本地块内地下水自南向北方向流，流向基本与区域地下水流向一致。

### 3.1.7 土壤类型

地块位于贵港市港南区，贵港市土壤分为水稻土、赤红壤、石灰岩土、紫色土、冲积土五大类，根据国家土壤信息服务平台全国第二次土壤普查成果，调查地块及周边区域土壤分布有赤红壤、水稻土。

根据国家土壤信息服务平台全国第二次土壤普查成果，调查地块位于属于赤红壤区，根据中国科学院南京土壤研究所土壤信息服务平台，按“查询”功能查询到本地块属于赤红壤类型。目前地块尚未进行开发利用，未进行大规模土方工程，现场踏勘地块内土壤主要以黄棕色、红棕色为主，与赤红壤特性基本相符，综上所述，判断地块内土壤为赤红壤。

地块内现场采集的土壤样品多呈红褐色或红棕色粘性土，硬塑状，切面光滑，干强度中等，与赤红壤基本特征相符。

图 3.1-5 地块内赤红壤样品

图 3.1-6 典型柱状图

### 3.1.8 气候特征

贵港市地处低纬度地带，属亚热带季风气候，雨水充沛，常年气温高，日照长，蒸发量大。根据贵港市气象站（1981年~2017年）统计资料，港南区多年平均降雨量 1440.6mm，多年平均气温为 21.4℃，日气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的日子，持续日数 332~338 天，活动积温 7400~7600℃之间；多年平均蒸发量 1120.7mm，多年平均相对湿度 76%，风向季节变化明显，夏季多为东南风，秋、冬多为北风，常年主导风向是北风和东北风。常年平均风速为 1.9m/s，最大风速为 7.7m/s，全年无霜期 353 天，雨季为 4~9 月份。

### 3.1.9 区域水文地质条件

#### ①项目区域地下水类型及富水性

本次调查地块与广西继禹环保科技有限公司地块均位于工业园区内，两地块间无断层及地下水分水岭，同属一个水文地质单元，地下水类型为裂隙溶洞水，位于广西继禹环保科技有限公司厂址西北面 3.66km，地块地质及水文地质条件

相同。地块内含水层类型主要为松散岩类孔隙水及裂隙溶洞水。

松散岩类孔隙水：分布于区域的冲积层。含水岩组由粘土组成，层厚 2.40~3.40m。位于地下水位之上时，为微透水不含水层，富水性贫乏。

裂隙溶洞水：区域内广泛分布，为主要地下水类型。含水岩组为 C<sub>2d</sub>（石炭系中统大浦组）灰岩，中~厚层状结构。该含水层地下河不发育，在个别钻孔遇见浅层溶洞，溶洞发育深度在地面以下 3~5m，洞高 0.2~0.5m，多被粘土充填，不含水。区域地下水水位埋深为 3.51~3.63m，水位标高为 44.74~45.40m。

### ②项目区域水文地质单元的划分

评价区东北及西南方向各发育一条东南-西北的断层，长数公里，延伸至郁江，可视为本区的地下水排水边界，构成一个次级水文地质单元，区域地下水由东南向西北径流，流向郁江。区域地下水主要接受大气降水及上游溪沟侧向补给，在地块西南侧约 1100m 有郁江支流杜冲江由东南向西北进入郁江，杜冲江河床宽 10~12m，水深 1.0-2.0m。郁江位于地块西北面约 3900m，是区域地下水最终排泄基准面，区域属地下水径流排泄区，地下水主要由东南向西北径流排泄，水力坡降小，采用 GPS 系统对区域地下水水位统测，换算地下水水力坡度为 0.3%，水流速度缓慢。

### ③地下水动态特征

因区域位于工业园区，园区规划环评及各项目环境影响评价对区域地下水调查已较为详细，因此区域地下水资料结合园区规划环评及《广西继禹环保科技有限公司新型环保净水材料生产项目地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告》的调查结果，该报告勘查正值枯水期。本地块位于广西继禹环保科技有限公司厂址西北面 3.66km，与该公司地块同属一个水文地质单元，根据《广西继禹环保科技有限公司新型环保净水材料生产项目地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告》中的水文地质图（见附图 7），区域地下水是由东南向西北径流向郁江排泄。

表 3.1-1 区域地下水水位统计表

序号	孔号	地面高程 (m)	井深 (m)	水位埋深(m)	水深 (m)	水位标高 (m)	备注
1	1#	46.72	2.50	1.75	0.75	44.97	钻孔，枯水期
2	2#	46.54	2.40	1.35	1.05	45.19	钻孔，枯水期
3	3#	46.85	1.80	1.63	0.17	45.22	钻孔，枯

							水期
--	--	--	--	--	--	--	----

#### ④区域包气带特征

区域包气带主要为第四系冲洪积的粘土组成，结构致密，土质较均匀，干强度中等，韧性中等，由于地形标高不同，根据地下水水位埋深，包气带厚度一般为2.5~4.0m，受地形影响，区域包气带相对厚度小。根据现场试坑渗水试验及钻孔注水试验，包气带渗透性微~弱，渗透系数在 $2.82 \times 10^{-6} \sim 2.12 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，与地下水水力关系较密切。

#### ⑤环境水文地质问题

目前环境条件良好，本区未发现天然劣质地下水分布，以及由此引发的地方性疾病等环境问题。

### 3.2 敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，经现场实地踏勘，调查区域位于贵港市产业园区江南园北区一路与北区四路交汇处西南角，本次现场踏勘对调查地块周边1km范围进行了实地调查。地块周边的主要敏感目标见图3.2-1。敏感目标信息见表3.2-1。

表 3.2-1 调查地块周边主要敏感目标

序号	名称	方位	距离(m)	人数	饮用水	类型
1	贵港市港南中学	S	1	2000	自来水，水源来自 浔湾江水源地	学校
2	贵港市港南区八塘镇珊顿小学	S	190	900		学校
3	华南高级中学第二校区	W	440	3000		学校
4	昌桂财富港	W	920	1000		居住区
5	新陆村1	W	715	300	八塘镇新陆村现状取水口	居住区
6	陆第一岭屯	E	770	250		居住区
7	新陆村2	SE	330	500		居住区
8	贵港港南仁和医院	SSE	620	100	自来水，水源来自 浔湾江水源地	医院
9	贵港市看守所	SE	340	1000		军事区
10	杜冲江	SW	1000	/	/	/



图 3.2-1 地块 1km 范围内敏感目标调查



### 3.3 地块的使用现状和历史

#### 3.3.1 地块现状

根据现场踏勘和无人机航拍图显示：地块大部分区域尚未开发建设，目前作为晒板厂使用，南部约 20 亩为广西田建水泥制管有限公司部分生产区域。土地利用现状农用地（旱地、乔木林地、农村道路）和建设用地（工业用地），未进行过大面积清表、开挖，现有农村道路使用石渣铺设。现场未有毒有害、易燃易爆物质的储罐或槽罐，无危险化学品使用和储存，未发现污渍、危化品腐蚀和泄漏痕迹；现场未闻到恶臭、化学品味道和刺激性气味；未勘察到地上和地下储罐；地块内及其周边无生活垃圾或其他固体废物和危险废物堆积现象。


图 3.3-1 地块内现状图

图 3.3-2 地块现状航拍图（2024 年 1 月）



图例



地块边界

### 3.3.2 地块历史

经调查了解和对地块的历史卫星图核实，该地块 2007 年以前一直作为农用地使用（主要种植甘蔗），其中北部区域于 2007 年至今一直为晒板厂（运兴木业（贵港市）有限公司和贵港市港南区恒发木材加工厂）使用，南部区域约 20 亩于 2007 年至今一直为广西田建水泥制管有限公司厂区使用。

地块 2007 年种植甘蔗面积大概是 36000m<sup>2</sup>，地块种植甘蔗农药、肥料的使用属于农业生产正常环节，并且使用的低毒农药、有机肥、农家肥、农灌水等经作物吸收和自然降解后残留量极少。农家肥及农灌水主要来源于新陆村居民生活过程中产生。2007 年至今一直为晒板厂（运兴木业（贵港市）有限公司和贵港市港南区恒发木材加工厂）使用，晒板厂建设初期主要对地块进行平整，搭建简易厂棚，对厂棚内区域进行部分地块硬化处理，根据咨询及调查地块无需外取土料，也不产生弃土，实现地块内土石方平衡。晒板厂（运兴木业（贵港市）有限公司和贵港市港南区恒发木材加工厂）主要从事木材加工、木材销售。

地块南部区域 2007 年开始建设广西田建水泥制管有限公司，该公司主要从事水泥排水管、水泥砖、路缘石构件等水泥预制件的加工及销售，建设时对地块进行平整和硬化处理，搭建简易生产厂棚，根据咨询企业工作人员，该区域于内



的池塘于 2007 年开挖，挖方用于厂区平整，多余土方运至周边工地回填，地块无外来填土。

根据地块历史分析和调查地块历史影像图，本次调查地块北部和南部各历史阶段的用途不同，各阶段历史沿革情况如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 调查地块各阶段历史沿革情况

序号	时间	地块区域	地块用途	生产分区	外来填土情况
1	2007 年前	整个地块	耕地	旱地、甘蔗地	无
2	2007 年至今	北部 40475.04m <sup>2</sup> (约 60.7126 亩)	晒板厂	工业生产	无
		南部 13703.5m <sup>2</sup> (约 20.5552 亩)	广西田建水泥制管有限公司	工业生产	

### 3.4 相邻地块的使用现状和历史

本次调查地块东面为晒板厂；南面为广西田建水泥制管有限公司和贵港市港南中学；西面为广西壮族自治区贵港市南风化肥厂；北面为晒板厂。调查地块周边 1km 范围内主要为学校、居民区、贵港市产业园区江南园、未开发农用地以及西面的广西壮族自治区贵港市南风化肥厂等。

(1) 南面的贵港市港南中学前身为横岭初中，横岭初中创办于 1991 年 09 月 01 日于 2005 年 6 月 23 日升格为港南区直属完全中学。1991 年以前基本为旱地，历史主要种植甘蔗、玉米等。

(2) 南面的广西田建水泥制管有限公司南部厂区（调查地块范围包括了该公司的北部厂区），该厂于 2009 年开始生产，2009 年前也属于旱地，历史种植甘蔗。

(3) 西面的广西壮族自治区贵港市南风化肥厂，贵港市南风化肥厂创建于 1970 年 5 月，1970 年以前为旱地，历史主要种植甘蔗、玉米等。

(4) 东面、北面 2007 年至今一直为晒板厂使用，2007 年以前为旱地，历史主要种植甘蔗、玉米等。

目前地块周边现状有农村道路，现状新陆村居民区、贵港市港南中学、广西田建水泥制管有限公司、广西壮族自治区贵港市南风化肥厂的生活污水均已接入污水管网，周边雨水进入道路雨水管网，周边生活污水已经有效收集处理。

图 3.4-1 相邻地块的使用现状和历史

表 3.4-1 相邻地块历史和现状企业的生产和排污情况一览表

方位	企业名称	方位和距离 (m)	生产内容	污染物			备注	
				废气	废水	固体废物		
东	现状	晒板厂	E/紧邻	/	颗粒物	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	木材边角料、生活垃圾	/
	历史	旱地		/				/
南	现状	广西田建水泥制管有限公司	S/紧邻	水泥管	颗粒物	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	生活垃圾、边角料和不合格产品	/
	历史	旱地		/	/	/	/	
南	现状 历史	港南中学	S/紧邻	/	/	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	生活垃圾	/
北	现状	晒板厂	N/紧邻	/	颗粒物	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	木材边角料、生活垃圾	/
	历史	旱地		/	/	/	/	
西	现状 历史	南风化肥厂	W/紧邻	复混肥、硫酸、过磷酸钙	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物、硫酸、总磷、氨氮、硫化物、石油烃、有机污染物、重金属			

调查地块相邻地块生产企业有西面的南风化肥厂和南面的广西田建水泥制管有限公司，北面东面的晒板厂，根据现场踏勘及人员访谈，周边生产企业环保设施正常运行，污染物达标排放，未造成环境污染。

### 一、广西壮族自治区贵港市南风化肥厂

1970 年之前，该地块为荒地。1970 年 5 月至今，广西壮族自治区贵港市南风化肥厂为该地块的使用者，主要生产复混肥、硫酸、过磷酸钙。经过连年扩建及技术改造，已拥有年产过磷酸钙 15 万吨、复混肥 10 万吨、硫酸 10 万吨的生产能力。

#### 1、生产工艺及产污环节

根据人员访谈和资料收集，主要生产复混肥、硫酸、过磷酸钙，其生产工艺及产污环节如下图。

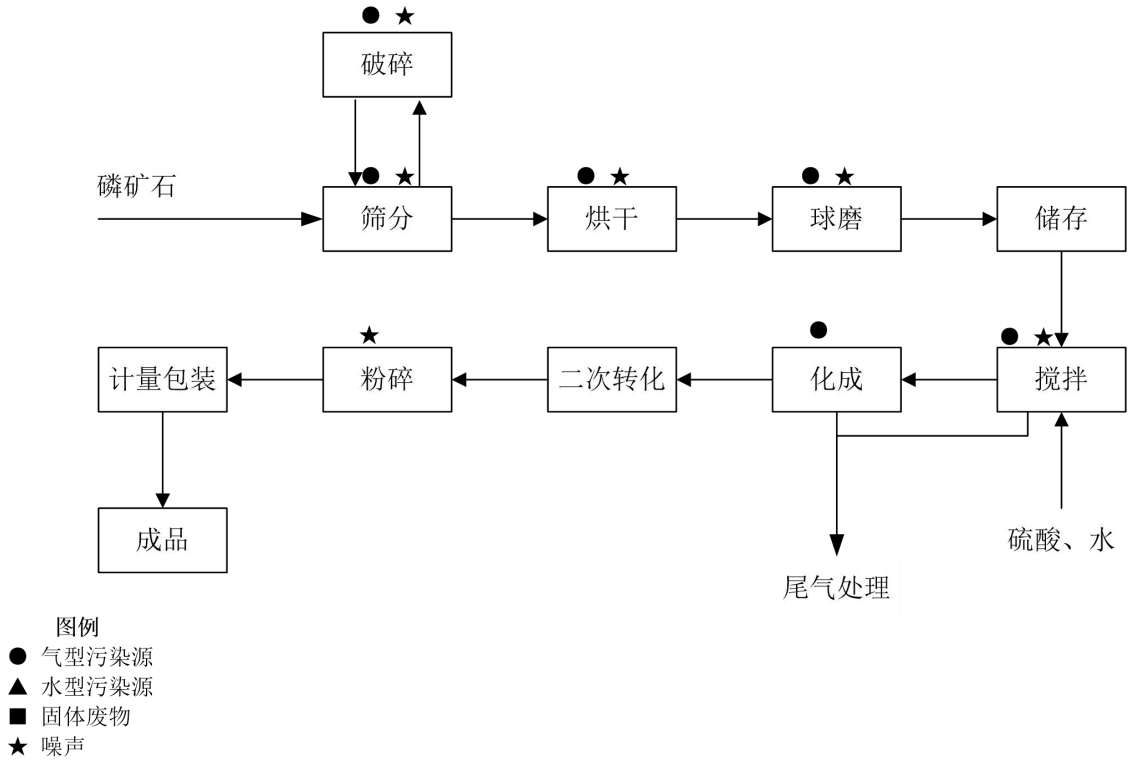


图 3.4-2 过磷酸钙生产线生产工艺及产污环节示意图

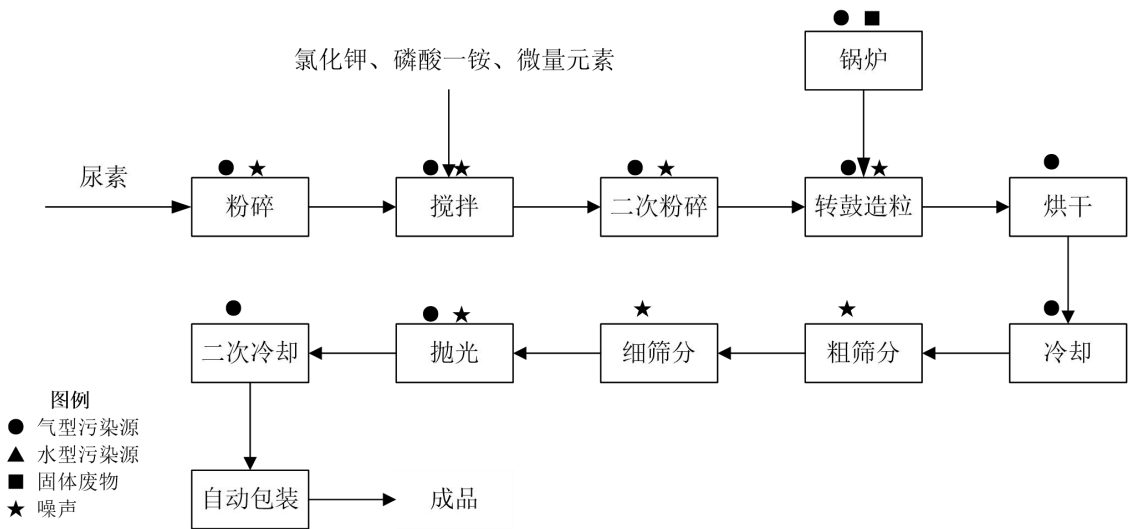


图 3.4-3 复合肥生产线生产工艺及产污环节示意图

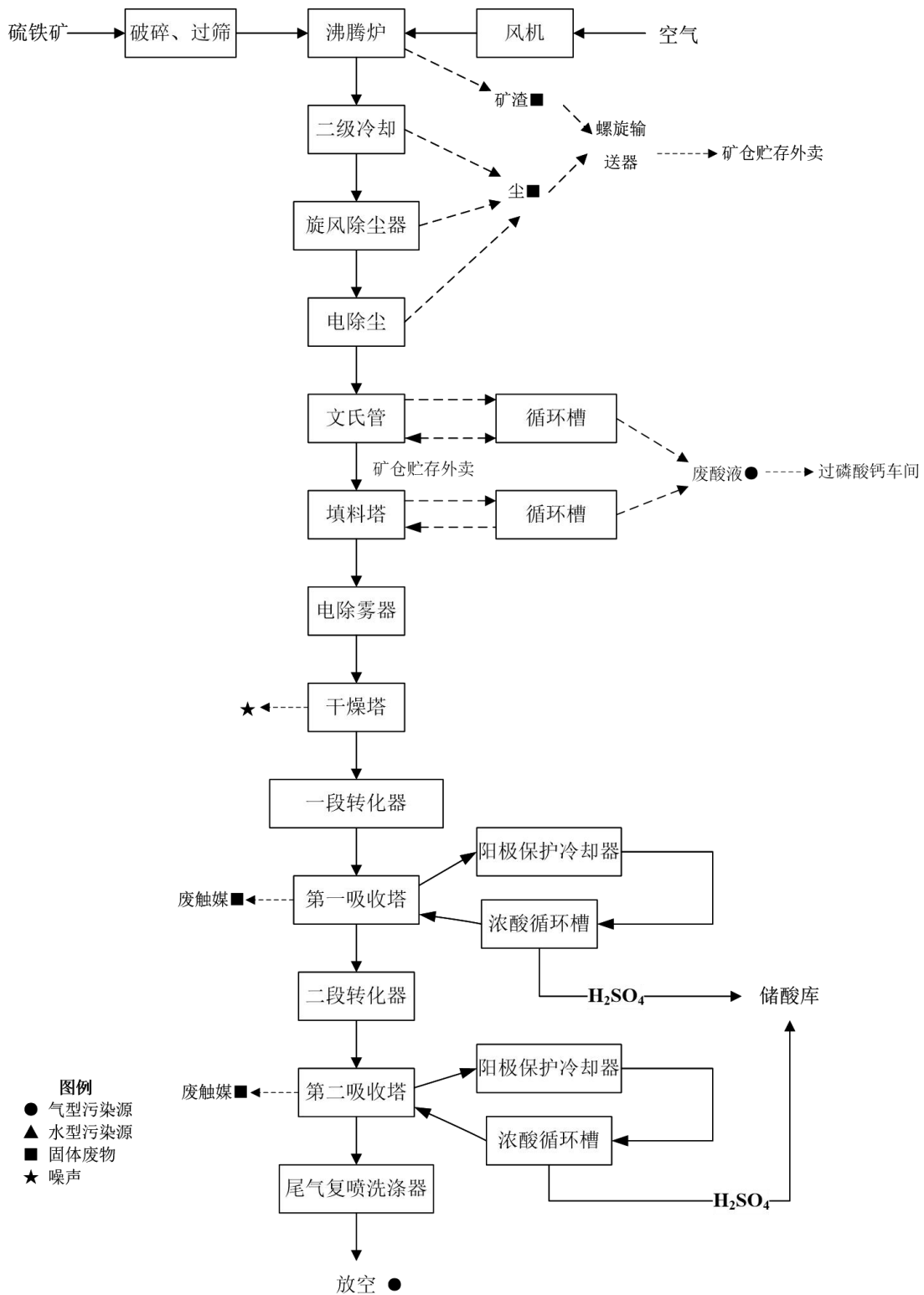


图 3.4-4 硫酸生产线生产工艺及产污环节示意图

## 2、项目产品方案及主要原辅材料

该厂生产主要产品和原辅材料分别见下表 3.4-2 和表 3.4-3。

表 3.4-2 企业主要产品

序号	名称	产量 (t/a)	运输方式	备注
1	过磷酸钙	15 万	汽车	外售
2	复混肥	10 万	汽车	外售
3	硫酸	10 万	汽车	厂区自用及外售

表 3.4-3 主要原材料、燃料

项目	序号	名称	成分	数量	产地	备注
硫酸	1	硫铁矿	水分 7.6% 有效硫 45.63% 铁 (F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 46.96% 砷 (As) 0.036%	10 万 t/a	广东	
	2	钒触媒	/	2t/a	贵州、山东	
过磷酸钙	1	磷矿石	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 30.0%、CaO 49.0%、MgO 4.32%、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.50%、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.41%、F 2.65%、CO <sub>2</sub> 4.74%、Al 10.12%	10 万 t/a	云南、贵州	
	2	硫酸	98%	5.1 万 t/a	/	本厂自产
复混肥	1	尿素	N≥46%	3 万 t/a	宜化	
	2	磷酸一铵	P≥44%，N≥11%	3.6 万 t/a	鹿寨	
	3	氯化钾	K <sub>2</sub> O≥45%	2.4 万 t/a	市场	
	4	微量元素	B、CuO、MgO	200t/a	市场	
能耗	1	煤	S: 3.3%，灰分: 19.6%	1600t/a	市场	
	2	水	/	13 万 t/a	/	新鲜用水
	3	电	/	909 万 kW·h/a	/	
	4	柴油	/	2t/a	/	主要用于硫酸焙烧炉点火用

### 3、产污环节分析

#### (1) 生产区

根据其环评材料，南风化肥厂生产区主要污染工序及其污染物见表 3.4-4。

表 3.4-4 生产区主要污染工序及主要污染物一览表

污染工段	潜在污染车间 (单元)	污染来源	主要污染物
硫酸生产线	硫酸尾气	废气	颗粒物、二氧化硫
过磷酸钙生产线	烘干	废气	颗粒物
	球磨	废气	颗粒物
	氟吸收	废气	颗粒物、氟化物
复合肥生产线	造粒	废气	颗粒物
	锅炉	废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
	烘干	废气	颗粒物
	冷却	废气	颗粒物
	抛光	废气	颗粒物

污染工段	潜在污染车间 (单元)	污染来源	主要污染物
硫酸储罐	储罐	废气	硫酸雾
污水处理站	全厂生产废水	废水	pH、CODcr、SS、氟化物、总氮、 总磷、氨氮、硫化物、石油类、 砷、铅
其他	机修车间	废油	总石油烃

## (2) 辅助生产区

硫铁矿、钒触媒、磷矿石、燃料煤堆场区可能会因堆场的淋溶、物料道路洒落等情形导致重金属、硫化物进入土壤，另外，硫酸储罐如果泄漏也可能会影响土壤酸碱度。废弃油桶可能会因废矿物油的跑冒滴漏造成土壤总石油烃、有机污染物污染。

## (3) 污水处理区

西北面污水处理池可能会造成土壤石油烃、有机污染物、重金属污染。

综上所述，该企业在产时废水、固废中产生主要污染物为氟化物、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅等，属于有毒有害物质，可能通过废水下渗迁移到环境中。

废气中主要污染物为硫酸、过磷酸钙、复合肥生产线产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、硫酸等，主要通过大气扩散影响大气环境。

对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）中表 1 和表 2，该企业产生对建设用地土壤污染风险因子：基本项目（重金属：镉、铅、砷、汞、铬（六价）、铜、镍），均存在于废水及固体废物中。

## 4、污染物排放处理情况

### (1) 废水产生、处理和排放情况

根据《广西壮族自治区贵港市南风化肥厂年产 10 万吨硫酸及年产 15 万吨过磷酸钙技改项目环境影响报告书》南风化肥厂生产废水经过厂区内的污水处理站处理后循环使用不外排，外排废水为生活污水，采取三级化粪池处理后排入工业园区内的污水管网。污水处理站采取的三级沉淀+碱处理工艺，生产废水经处理后得上清液循环使用。项目的生产废水主要包括硫酸净化工序洗涤塔焙烧炉气产生的酸性废水、硫酸尾气净化废水、过磷酸钙生产线的除尘废水、氟吸收废水、含氟废气处理废水及其他废水，如设备冷却水、地板冲洗水等。硫酸净化工序洗涤塔焙烧炉气产生的酸性废水通过管道送过磷酸钙生产用水；氟吸收废水经过氟



硅酸池沉淀处理，沉淀后的澄清液循环使用不外排；其余生产废水进过管道收集后通过厂区的污水处理站处理，经过处理后的生产废水回用与生产，不外排。

贵港市环境监测站于 2013 年 4 月对现有污染源进行现场监测。生产废水水质监测结果见表 3.4-5。

表 3.4-5 生产废水水质监测结果表

监测点位	监测项目											
	流量 ( m <sup>3</sup> / h)	pH	化学 需 氧量	悬 浮 物	氟 化 物	总 磷	总 氮	氨 氮	硫 化 物	石 油 类	砷	铅
1#过磷酸钙车间废水处理前	16	6.02	28	35	243	31.9	19.6	17.3	0.006	0.76	23	4.7×10 <sup>-2</sup>
2#硫酸车间废水处理前	1	4.05	15	41	16.2	0.98	7.09	2.68	0.071	0.83	1.1	2.2×10 <sup>-2</sup>
3#全厂污水处理站处理前	17	6.17	33	38	263	27.6	16.6	14.6	0.053	0.96	27.7	5.4×10 <sup>-2</sup>
5#氟酸池	/	6.31	/	44	11200	/	/	/	/	/	3.8	/
4#全厂污水处理站处理后	17	6.10	11	20	1.34	0.40	5.53	0.435	0.017	1.38	0.3	1.3×10 <sup>-2</sup>
标准	/	6~9	80	70	20	20	15	10	1.0	20	0.5	1.0
达标情况	/	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标

由表 3.4-5 可知，全厂污水处理站处理后的废水均达标。

外排的生活污水产生量为 68.16m<sup>3</sup>/d，年产生量为 24878.4m<sup>3</sup>，生活污水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、及 NH<sub>3</sub>-N 等，采取三级化粪池处理后排入工业园区内的污水管网。

企业废水排放及处理情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 废水排放及处理情况

废水产生工序	废水来源	废水污染物	治理措施
硫酸车间	硫酸净化工序洗涤塔焙烧炉气产生的酸性废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氟化物、总氮、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅	硫酸净化工序洗涤塔焙烧炉气产生的酸性废水通过管道送过磷酸钙生产用水
	硫酸尾气净化废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氟化物、总氮、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅	污水处理站处理，经过处理后的生产废水回用与生产，不外排
过磷酸钙车间	除尘废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氟化物、总氮、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅	污水处理站处理，经过处理后的生产废水回用与生产，不外排
	氟吸收废水	pH、氟化物、SS、砷	氟吸收废水经过氟硅酸池沉淀处理，沉淀后的澄清液循环使用不外排
	含氟废气处理废水	pH、氟化物、SS、砷	污水处理站处理，经过处理后的生产废水回用与生产，不外排
全厂	设备冷却水	SS	循环利用

## (2) 废气产生、处理和排放情况

贵港南风化肥厂废气主要为硫酸尾气，过磷酸钙车间烘干、球磨产生的粉尘、氟吸收产生氟化物和粉尘，复混肥车间造粒、烘干、冷却、抛光产生的粉尘，锅炉产生的烟（粉）尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>。

硫酸生产在刚开炉时，由于其炉温尚未达到所需温度，沸腾炉内所释放出的烟气无法制酸，这部分外排烟气中的 SO<sub>2</sub> 将会对大气产生一定程度的污染，南风化肥厂采取用柴油代替硫精矿沸腾燃烧，达到升炉温的目的，同时排出的废气仅为燃烧的柴油烟气，所含污染物量极少，且全年开炉时间仅为 1 次，每次的持续时间约 2 小时左右。当炉温达到要求时，再投入硫精矿进入正常生产状态。正常生产时，沸腾炉产生的炉气含有大量的粉尘、SO<sub>2</sub>。本工程先采用经旋风除尘+文氏管+填料塔+电除雾器处理；净化、干燥后的含 SO<sub>2</sub> 炉气由 SO<sub>2</sub> 鼓风机送入转化吸收系统，通过二次转化和二次吸收制硫酸。制酸尾气经过加碱尾气吸收塔处理后，通过 45m 高烟囱排放。

过磷酸钙车间烘干产生的粉尘采取旋风+水浴除尘处理，废气从车间房顶 10 米高的烟囱排放；球磨产生的粉尘采取水浴除尘。过磷酸钙生产时，在化成室产生含氟废气，含氟废气采用两级冲击水喷淋吸收，经过氟吸收系统处理后的含氟废气在排气管经三级石灰水喷淋处理净化后从 38m 高的烟囱排放。

复混肥车间造粒产生的粉尘采用布袋除尘处理，烘干、冷却、抛光产生的粉尘采用三级重力沉降室处理，锅炉废气采用旋风重力沉降室处理。

### (3) 固体废物产生、处理情况

企业固体废物主要有硫酸生产线产生的矿渣、废钒触媒、废酸液；过磷酸钙生产线产生的氟硅酸、氟酸池沉渣；复混肥生产线产生的煤渣，沉降室产生的沉渣；污水处理站产生的沉渣等，具体见表 3.4-6。

表 3.4-6 固体废物产生情况及治理措施

污染源	污染物名称	产生量	治理措施
焙烧	矿渣	54000 t/a	外售钢铁厂做原料
转化	废钒触媒	0.2t/次	由生产厂家回收再生利用
文氏管	废酸液	750 t/a	过磷酸钙生产原料
氟吸收	氟硅酸	1000 t/a	外售
氟酸池	沉渣	5.25 t/a	由氟硅酸收购厂家处理
锅炉	煤渣	1170 t/a	厂区道路建设
沉降室	沉渣	85.68 t/a	回复混肥生产做生产原料
污水处理站	沉渣	10000 t/a	做水泥填充料

### (4) 污水管线泄漏情况

调查过程未发现污水管线泄漏、雨污水漫流等情况，经与厂区老员工询问，厂区生产区内产生的污废水通过地理管道输送至污水终端和污染处理区进行处理。污水处理站池体为水泥整体浇筑，污水管道为埋地钢管。经人员访谈及现场勘查，目前厂区内未发现管线、沟渠泄漏事故。

### (5) 污染物转移对本地块影响分析

根据上述产排污分析，广西壮族自治区贵港市南风化肥厂可能对外界造成的污染途径为废水泄漏进入地下水向厂区下游扩散，废水可能会垂直入渗进入地下水含水层，形成污染羽并随地下水迁移至下游造成污染扩散影响，生产回用水、初期雨水等含重金属因子的废水排放会随地势漫流至周边地势低洼处汇集，造成土壤影响，主要污染因子为 pH 值、氟化物、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅；排放废气污染物大气沉降向对区域外环境的影响，主要污染因子为氟化物、砷、铅。

结合广西壮族自治区贵港市南风化肥厂平面布置图和污水管网布置图、本地块与南风化肥厂的位置关系图、区域水文地质图，本地块位于南风化肥厂东面，南风化肥厂污水站位于厂区内北部，离本地块较远，地块位于南风化肥厂污水站地下水流向的侧上游，污水站可能发生的泄漏对本地块地下水影响较小。地块位

于南风化肥厂常年主导风向的侧风向，并且本地块与南风化肥厂之间的间隔为南风化肥厂生活区，南风化肥厂废气排放污染物大气沉降对本地块影响也较小。综上所述，南风化肥厂企业对本地块污染迁移影响较小。

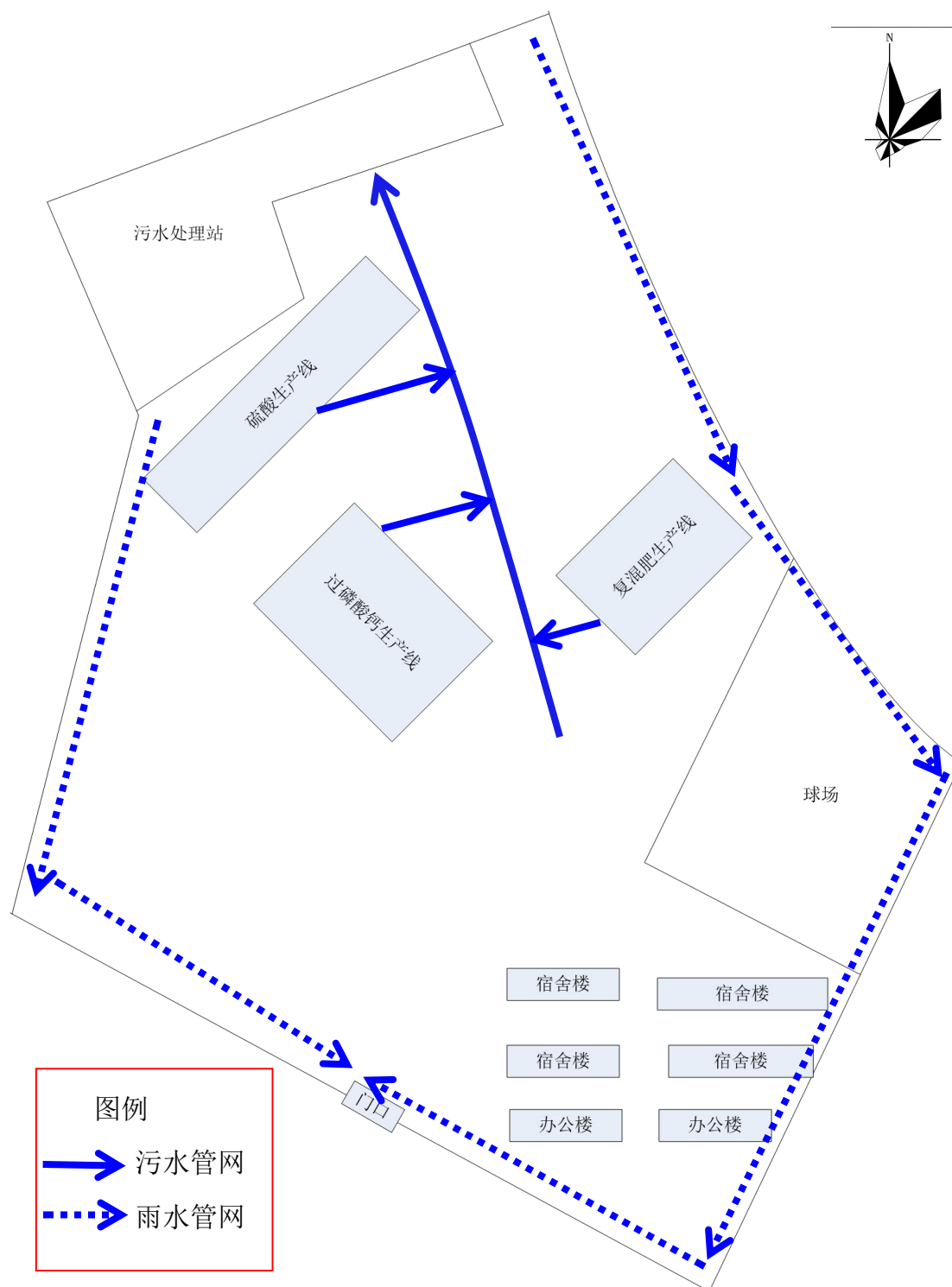


图 3.4-5 南风化肥厂平面布置图和污水管网布置图

图 3.4-6 本地块与南风化肥厂的位置关系图

## 二、晒板厂

根据人员访谈和资料收集，晒板厂主要从事木材加工、木材销售。其生产工艺及产排污情况分析如下：

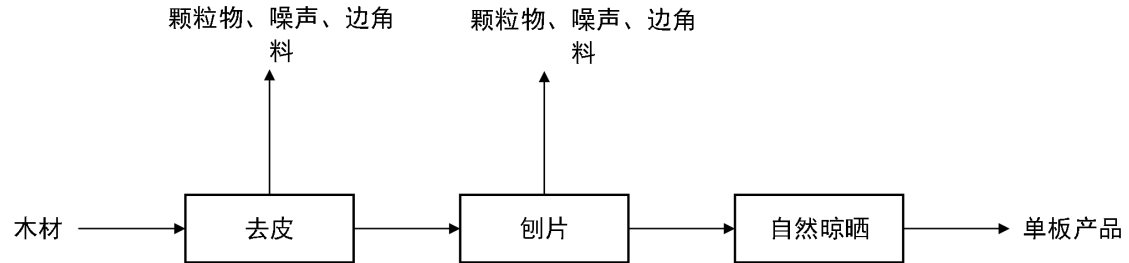


图 3.4-6 生产工艺流程及产污节点图

### 1、原辅材料

该厂使用的原辅料不属于有毒有害物质，生产使用的原辅材料见下表 3.4-7。

表 3.4-7 产品原辅材料级能耗情况一览表

序号	名称	备注
1	木材	当地采购
2	水	自来水
3	电	当地电网

### 2、产污环节分析：

根据产排污环节分析，晒板厂生产过程中主要为木材去皮和刨片过程中的噪声和木粉尘，不属于有毒有害物质，生产过程无生产废水外排，对本次调查地块的污染迁移无影响。

## 三、广西田建水泥制管有限公司

根据人员访谈和资料收集，广西田建水泥制管有限公司主要从事水泥排水管、水泥砖、路缘石构件等水泥预制件的加工及销售。其生产工艺及产排污情况分析如下：

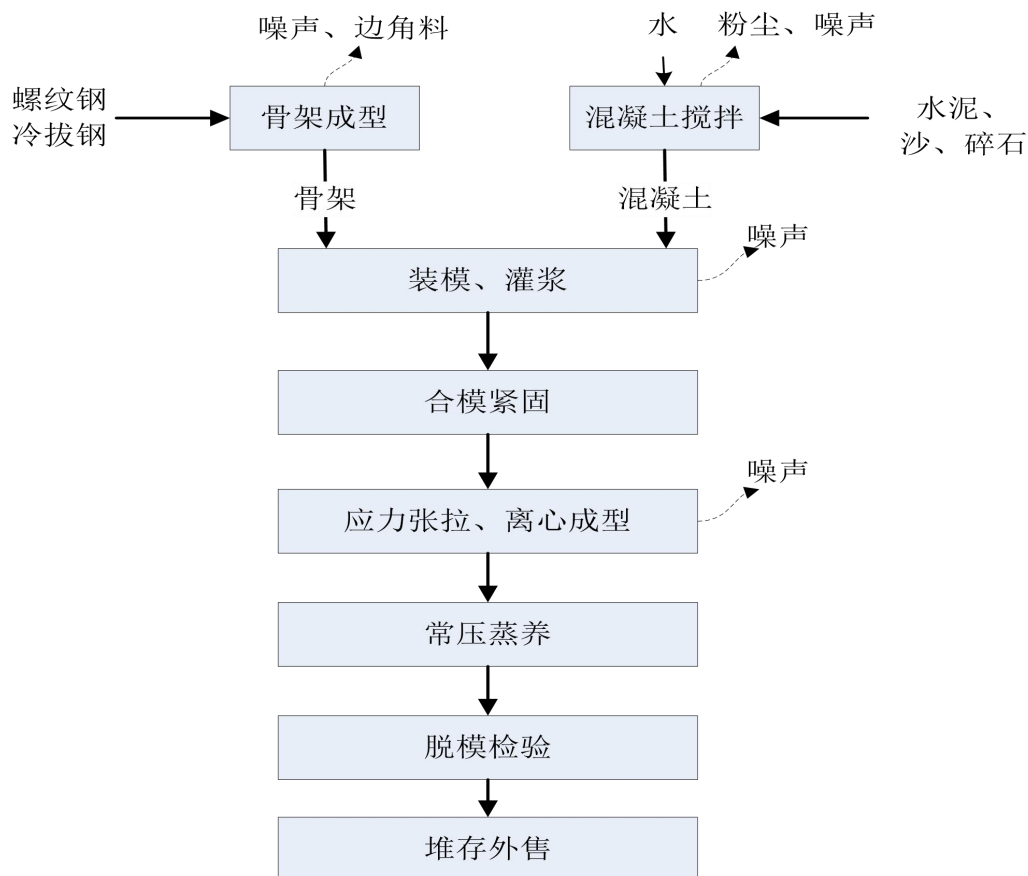


图 3.4-7 水泥排水管生产工艺流程及产污环节图

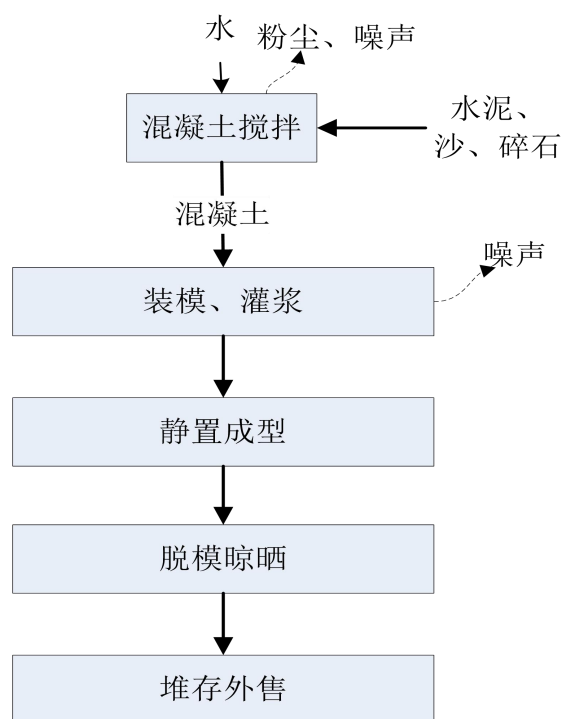


图 3.4-8 水泥砖、路缘石构件生产工艺流程及产污节点图

## 1、原辅材料

该厂使用的原辅料不属于有毒有害物质，生产使用的原辅材料见下表 3.4-8。

表 3.4-8 产品原辅材料级能耗情况一览表

序号	名称	备注
1	螺纹钢、冷拔钢	当地采购
2	水泥	当地采购
3	沙	当地采购
4	碎石	当地采购
5	水	自来水
6	电	当地电网

## 2、产污环节分析：

根据产排污环节分析，广西田建水泥制管有限公司生产过程中主要为使用水泥、石料过程中产生的粉尘及加工生产过程中的噪声，粉尘排放量较少，并且水泥制品为环境中常见的物质，不属于有毒有害物质，生产过程无生产废水外排，对本次调查地块的污染迁移无影响。

## 3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

### 3.5.1 第一阶段调查结论

根据《贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块）土壤污染状况调查报告》（第一阶段调查报告报批稿）结论：调查地块已征收为建设用地，目前暂由晒板厂使用，现状为农用地（旱地、乔木林地、农村道路）和建设用地（工业用地），地块内历史上不存在其他可能造成土壤污染的情形，没有可能造成本地块土壤和地下水的工业污染源。地块及区域农药、肥料的使用属于农业生产正常环节，并且使用低毒农药、有机肥、农家肥等经作物吸收和自然降解后残留量极少。

本次调查采用资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和污染识别结果分析等方法，对调查地块开展第一阶段土壤污染状况调查相关工作，汇总分析得出调查结论。地块外围 1km 范围内企业为广西壮族自治区贵港市南风化肥厂，紧邻地块西面，废气中主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物等，但是生产废水经处理后回用涉及重金属砷、铅，当企业生产设施构筑物发生事故渗漏时，废水可能会垂直入渗进入地下水含水层，形成污染羽并随地下水迁移至下游造成污染扩散影响，生产回用水、初期雨水等含重金属因子的废水排放会随地势漫流至周边地势低洼处汇集，造成土壤影响，因此地块周边区域可能涉及重金属砷、



铅污染企业。该企业废水、固体废物中污染物可能通过地下水流动迁移对本地块造成污染，因此地块周边区域涉及重金属（铅、砷）、石油烃污染企业，对本地块可能造成污染，因此地块周边区域涉及重金属（铅、砷）、石油烃污染企业，对本地块可能造成污染。调查地块内未曾从事过危险废物贮存、利用、处置活动；调查地块及周边区域历史上未曾有从事过规模化畜禽养殖，或产出的农产品污染物含量超标等；调查地块历史上未发生过环境污染事故。

综上所述，地块历史用途清晰明确，地块内现状和历史无工业污染源，地块周边企业主要为加油站（涉及污染物主要为石油烃）和化工企业（广西壮族自治区贵港市南风化肥厂涉及污染物主要为铅、砷），存在重金属（砷、铅）和石油烃污染源和潜在污染影响，对本地块可能造成影响。本地块调查范围、调查方法及资料收集均满足《广西农用地转建设用地土壤污染状况调查工作技术指引（试行）》（桂环规范〔2021〕2号）要求，地块周边涉及化工企业（广西壮族自治区贵港市南风化肥厂）和加油站，化工企业（广西壮族自治区贵港市南风化肥厂）其回用生产废水中的砷、铅和加油站涉及石油烃等特征污染物可能通过沉降等途径对调查地块土壤和地下水环境造成污染，建议按《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）相关规定，对调查地块开展第二阶段采样和分析调查，以确定土壤环境是否受到污染。

本调查地块于2024年2月1日通过了《贵港市产业园区江南园C5-3-1地块（贵港市港南区高级中学项目地块）土壤污染状况调查报告》（编制单位：广西桂贵环保咨询有限公司）评审会，根据第一阶段评审意见，本次调查地块应进行第二阶段土壤污染状况调查。

### **3.5.2 第一阶段调查结论建议**

本地块规划用于中小学用地，调查地块周边存在广西壮族自治区南风化肥厂，其生产经营活动可能造成调查地块土壤和地下水污染，主要关注砷、铅、石油烃等污染物，同时根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019）相关要求，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化工厂、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，需进行第二阶段地块环境调查，以确定调查地块是否受到污染，为地块开发利用提供科学依据。

在地块开发建设过程中施工单位需在施工地块内合理安置生活垃圾临时堆

放点、临时生活污水处理设施，并做好防雨水冲刷和残液地下渗漏的保护措施，生活垃圾定期交由环卫部门清理，生活污水经临时三级化粪池处理后排污周边污水管网，加强对本地块土壤及地下水的保护。

## 4 工作计划

根据第一阶段土壤污染状况调查的情况制定初步采样分析工作计划，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。

### 4.1 补充资料的分析

为了完善采样监测方案，对已有信息进行核查，包括第一阶段土壤污染状况调查中重要的环境信息，如土壤类型和地下水埋深；查阅污染物在土壤、地下水、地表水或地块周围环境的可能分布和迁移信息；查阅污染物排放和泄漏的信息。应核查上述信息的来源，以确保其真实性和适用性。根据地块的具体情况、地块内外的污染源分布、水文地质条件以及污染物的迁移和转化等因素，判断地块污染物在土壤和地下水中的可能分布。

### 4.2 采样方案

#### 4.2.1 点位布设

##### 一、布点方法

##### （1）采样布点原则

结合地块历史使用情况和现场污染识别结果，采用专业判断+系统布点法进行本次调查的土壤布点和采样。采样方案需满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告 2017 年第 72 号)、《广西壮族自治区建设用地土壤污染调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》、《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)等规范的要求。

##### （2）采样布点

**水平布点：**根据地块的平面布置情况，采用专业判断布点法对地块内晒板区、生产设施厂房、原辅材料和产品贮存区域、生产设施区、现有水塘等识别出来的潜在污染区域进行布点；布点数量需满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告 2017 年第 72 号)中“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”的要求。每个区域的采样点位应为潜在污染最重要部位，如果不具备取样条件可适当偏移。

垂直布点：最大采样深度至未受到污染的深度为止。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，表层土壤样品原则上在地表 0~0.5m 范围内采集。下层土壤样品则根据地块土层的分布和岩性特征、污染源的位置、污染物在土壤中的垂直迁移特性、地面扰动情况等因素决定，不同性质土层至少保证每个土层采集一个样品。当同一性质土层厚度较大或发现明显污染痕迹时，根据实际情况增加采样点，其中 0.5~6m 土壤采样间隔不应超过 2m。

现场采样过程中具体的采样位置根据第一阶段识别结果，结合现场土壤气味、颜色等相关因素进行综合判断，采集污染较重位置的层间土壤样品，而且确保最终采样深度的土壤样品未受污染。

#### 4.2.2 布点位置和数量

##### 一、土壤和底泥布点

本次调查根据地块历史建筑的用途和平面分布进行有效分区，结合前期的调查结果和污染识别结果，在地块内各疑似污染区和各使用功能区域进行布点。包括了晒板区、晒板厂的生产车间、广西田建水泥制管有限公司现有生产厂房。本次布点根据《广西壮族自治区建设用地土壤污染调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》，采用专业判断+系统布点法。根据地块形状和面积，将地块北部晒板企业划分为 7 个网格进行系统布点，网格长宽 40~90m，西部靠近工业污染源南风化肥厂，网格面积略小于其它网格，布点加密（1#、2#）；广西田建水泥制管有限公司采用专业判断法在厂房在设备车间处布点。

本次第一阶段调查可能的污染源调查分析明确，因此土壤采样布点采用专业判断法+分区布点法，根据地块使用功能的划分布点，对土壤和地下水可能受影响的区域进行布点。本次采样地块内设置 10 个柱状样点、1 个底泥监测点、地块外设置 10 个表层样对照点。地块内样品同时采集全程序空白样、运输空白样、现场平行样、设备淋洗空白样等做为现场质量保证和质量控制的依据。

表 4.2-1 土壤、底泥监测布点一览表

监测点位	计划采样深度	实际土样个数(个)	实际采样深度(至灰岩)	布点说明	备注
1#	0~0.5m 0.5~2m 2~4m 4~6m 岩层 根据实际 钻井深度 取样	2	0~2m	晒板区	土壤监测点
2#		2	0~2m	晒板区	
3#		3	0~4m	晒板区	
4#		3	0~4m	现有晒板厂设备区	
6#		3	0~4m	现有晒板厂设备区	
7#		3	0~6m	晒板区	
8#		1	0~0.5m	晒板区	
5#		4	0~6m	广西田建水泥制管有限公司厂房	
23#		2	0~2m	广西田建水泥制管有限公司厂房	
24#		4	0~6m	广西田建水泥制管有限公司厂房	
26#	/	1	/	26#地块南部池塘	底泥监测点 (同地表水测点 25#)

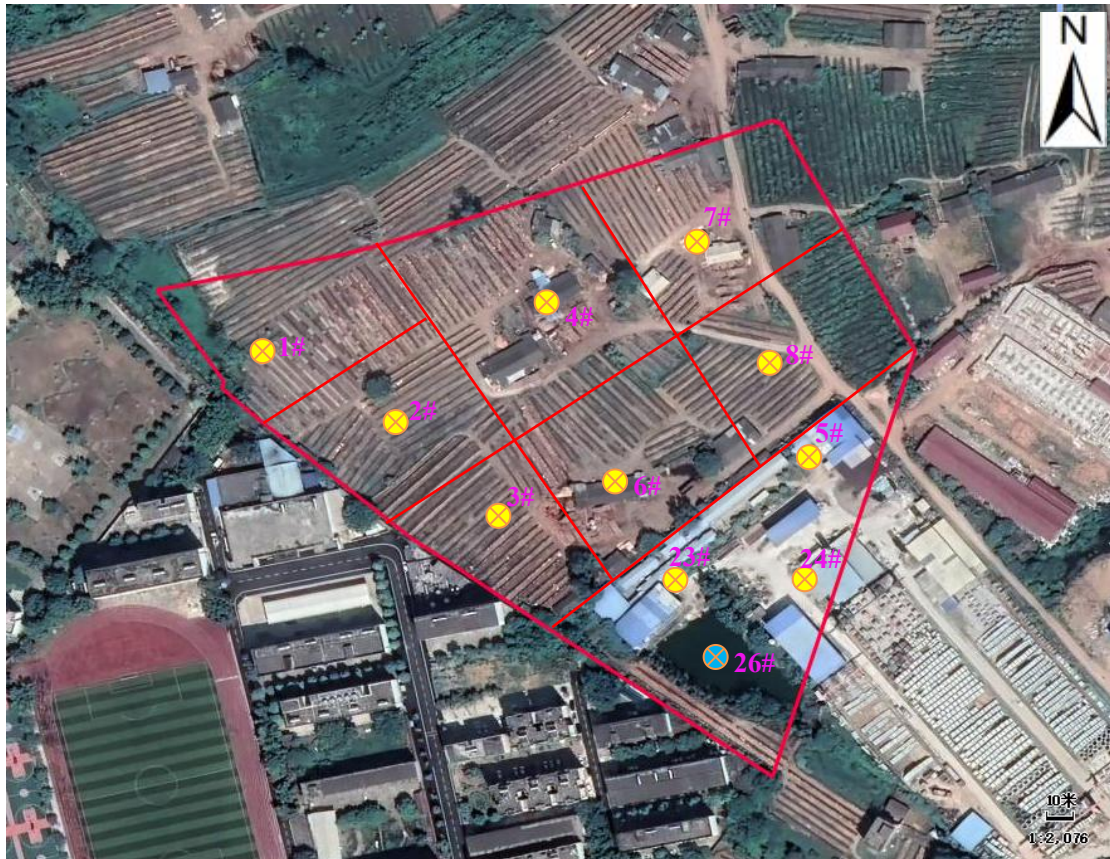


图 4.2-1 地块内土壤、底泥监测点位图

## (2) 对照点

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（GB25.2-2019），对照监测点位可选取在调查地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设3个采样点，如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，监测点位可根据实际情况调整。本调查地块南面区域整体已开发利用，表层土壤已受扰动，则本次于南面垂直轴向上布设1个对照点，其余布设3个对照点，反映当地未受污染的土壤质量状况，起到对照作用。采样点取未经外界扰动的裸露土壤，采集表层土壤样品，符合导则要求。布点情况见表4.2-2，布点图见图4.2-2。

表 4.2-2 对照点监测布点一览表

监测点位	方位/距离	计划采样深度	实际土样个数(个)	实际采样深度	作用
9#~11#东面林地	E/750m	0~0.5m	3	0~0.5m	调查区域背景值
12#西南面旱地	S/1100m		1	0~0.5m	
13#~15#西北面田地	W/1400m		3	0~0.5m	
16#~18#北面旱地	N/1000m		3	0~0.5m	



图 4.2-2 土壤对照点监测布点图

## 二、地下水、地表水布点

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019），“6.1.3.3 对于地下水，一般情况下应在调查地块附近选择对照点；对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点或对照点”。

本次地块钻孔监测综合考虑土壤及地下水采样，由于地块土壤钻孔深度已至灰岩，土壤钻孔点位同时作为地下水监测点。监测点位见上图 4.2-1。同时，对地块内南部现有池塘地表水进行采样监测。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019），“6.1.3.3 对于地下水，一般情况下应在调查地块附近选择对照点；对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点或对照点”。本次引用《贵港市产业园区总体规划（2016-2030）环境影响报告书》中对上游长其塘的监测数据作为对照点。长其塘位于地块西南面 4.2km，位于工业园区外。

点位布设情况见下表 4.2-3。

表 4.2-3 地下水、地表水监测点位基本情况一览表

监测点	位置关系	对应土壤监测点	备注
19#	地块内	1#	井口标高 44.53m
20#	地块内	3#	井口标高 45.60m
21#	地块内	7#	井口标高 43.85m
22#	地块内	5#	井口标高 45.56m
25#	地块内	/	地表水（同底泥监测点 26#）
长其塘	西南 4.2km	/	对照点



图 4.2-3 地块内地下水、地表水监测点位图



### 4.2.3 采样深度和样品数量

采样深度根据《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），根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止，由现场钻孔确定的灰岩埋深确定采样深度。本次钻孔取样深度均至灰岩，对地块内污染物监测的深度进行兜底排查。

样品数量包括监测点样品，现场双平行样样品，空白样品（运输空白、全程序空白）。地下水样品包括现场样品，平行样品，空白样品。

### 4.2.4 采样计划

#### 一、采样工作安排和准备

##### （1）组织准备

组织具有一定专业知识、熟悉土壤采样技术规程、工作负责的成员组成采样组。采样小组由 2-3 人组成，要指定作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长，组长为现场记录审核人；采样小组成员应具有相关基础知识；采样前要经过培训，以便对采样中的关键问题有统一的标准和认识。

##### （2）技术准备

采样前组织学习有关业务技术工作方案，明确调查点位的具体区域和位置。完成样品点分布列表、包括样品编号、位置等。制作采样记录表等。收集采样点的农产品种植模式、土壤类型、土地利用方式、肥料农药施用以及周边污染源等基本情况。进行 GPS 校准。

##### （3）物质准备

事先准备好采样工具，器材、文具以及安全防护用品。包括：①工具类：铁铲、镐头、竹片、不锈钢剪刀、镰刀等。②器材类：GPS、卷尺、标尺、样品袋、样品瓶、运输箱、标本盒、照相机、以及其他特殊仪器和化学试剂。③文具类：样品标签、采样记录表、土壤比色卡、剖面标尺、采样现场记录表、铅笔、资料夹、用于围成漏斗状的硬纸板等。④安全防护用品：橡胶手套(树胶手套、PE 手套)、布手套、防尘口罩、工作服、雨衣、雨鞋、安全帽、常用物品等。⑤辅助工具：剪刀或美工刀；⑥运输工具：采样用车辆及车载冷藏箱。

#### 二、土孔钻探

本次调查地块内采用能够满足本工作要求的 GY-150 型钻机，使用原状土取

土器按照方案设计深度取土，取土后采样；地块外对照点取样主要采用干净的铲具挖掘进行。地块内钻探过程需及时跟进套管防止土壤脱落造成交叉污染，整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体，特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

### 三、土壤样品采集

本次调查采集土壤样品主要为钻探的土壤及人工挖土（在钻机无法进入的点位），钻探过程中记录不同深度土层的各项物理性质（如质地、颜色等），并将土样按其深度摆放。垂直方向的采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构、水文地质进行判断调整。根据现场土层深度情况进行土壤样品采集（含地块所在区域对照点土壤样品），约 500g 装入专业采样瓶或密封袋中，土工样品按照《原状土取样技术标准》（JB189-92）的特殊要求进行采装。土壤样品采集完成后，在样品采样瓶或密封口袋上标明编号、日期、深度等采样信息，并做好现场记录。

本次采集的钻探土壤样品采集后将样品置于装有蓝冰的低温保温箱中，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后送达分析实验室，完成样品交接。

### 四、地下水监测井建设

本次地下水采用建立监测井的方式采集水样，建井方式参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中规定的方法，监测井钻探完成后，安装一根封底的内径为 64mm 的硬质 PVC 井管，口径能够满足洗井和取水要求。硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的滤管、上部延伸到地表的实管组成。滤管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和滤管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

监测井滤管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$  的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。监测井的滤管长度为 1m，滤水段及以上 0.5m 周围填充厚 3~7cm 左右，规格直径 1~3mm 石英砂填料。滤料层以上至地表用膨润土作为隔水层，地表围绕井管水泥砌制井台，上锁。

## 五、地下水样品采集

建井后洗井：地下水监测井安装完成后，进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井抽水体积达到3倍以上井内水体积，pH值、电导率及浊度连续三次测定值稳定。

采样前洗井：在采样前进行，洗井抽出水量在井内水体积的3倍以上，洗井完成后，待监测井内地下水稳定后，方可进行地下水样的采集。

地下水采样：在水面下0.5m处左右使用一次性贝勒管采集1L水样，采集地下水样品时贝勒管需紧靠容器壁尽量减少气泡的产生，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置冷藏箱中保存，全部样品采集完，立即送至实验室分析。

### 4.3 分析检测方案

本次监测因子根据第一阶段调查结论，考虑地块内和地块外可能的污染源，主要为广西壮族自治区贵港市南风化肥厂可能的废水、废气污染源可能造成的垂直入渗、大气沉降迁移，污染因子为pH值、氟化物、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅；以及地块内田建水泥制品厂和周边加油站污染因子石油类。

#### 4.3.1 土壤和底泥分析检测方案

表 4.3-1 土壤分析检测方案一览表

监测点位	监测项目	用地性质及因子执行标准
1#晒板区	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 45项基本项目、pH值、石油烃、氟化物，共48项	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第一类用地风险筛选值
2#晒板区		
3#晒板区		
4#晒板厂设备区		
5#广西田建水泥制管有限公司厂房		
6#晒板厂设备区		
7#晒板区		
8#晒板区		
23#广西田建水泥制管有限公司厂房		
24#广西田建水泥制管有限公司厂房		
9#~11#东面林地	pH值、砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物，	对照点
12#西南面旱地		

13#~15 西北面田地	共 10 项	
16#~18#北面旱地		
26#地块南部池塘 (底泥)	镉、汞、砷、铅、铬(六价)、铜、镍、pH值、氟化物共 9 项	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值

**监测项目:** 1#~8#, 23~24#地块内监测点位按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)监测 45 项基本项目和 pH 值、石油烃、氟化物共 48 项。

**9#~18#对照监测点监测:** 镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌和 pH 值、氟化物共 10 项。

**26#底泥监测点位**按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)监测镉、汞、砷、铅、铬(六价)、铜、镍、pH 值、氟化物共 9 项。

**监测时间与频率:** 采样 1 天, 每天采样 1 次。

#### 4.3.2 地下水、地表水分析检测方案

表 4.3-2 地下水、地表水分析检测方案一览表

监测点位	监测项目	执行标准	备注
19#晒板区	铜、锌、硫酸盐、pH、锰、硫化物、挥发性酚类(以苯酚计)、氯化物、铁、镉、汞、铅、铬(六价)、砷、石油类、氟化物共 16 项	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求	地块西北部(地下水)
20#晒板区			地块西南部(地下水)
21#晒板区			地块东北部(地下水)
22#田建公司			地块东南部(地下水)
25#地块南部池塘		《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准	地块南部(地表水)

**监测因子:** 铜、锌、硫酸盐、pH、锰、硫化物、挥发性酚类(以苯酚计)、氯化物、铁、镉、汞、铅、铬(六价)、砷、石油类、氟化物、共 16 项, 同时监测井水埋深、水位、水温。

**监测时间与频率:** 采样 1 天, 每天采样 1 次。

## 5 现场采样和实验室分析

### 5.1 现场探测方法和程序

#### 5.1.1 采样前准备

##### (1) 组织准备

组织具有一定专业知识、熟悉土壤采样技术规程、工作负责的成员组成采样组。采样小组由 2-3 人组成，要指定作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长，组长为现场记录审核人；采样小组成员应具有相关基础知识；采样前要经过培训，以便对采样中的关键问题有统一的标准和认识。

##### (2) 技术准备

采样前组织学习有关业务技术工作方案，明确调查点位的具体区域和位置。完成样品点分布列表、包括样品编号、位置等。制作采样记录表等。收集采样点的土壤类型、土地利用方式以及周边污染源等基本情况。进行 GPS 校准。

##### (3) 物质准备

事先准备好采样工具，器材、文具以及安全防护用品。包括：①工具类：铁铲、镐头、竹片、不锈钢剪刀、镰刀等。②器材类：GPS、卷尺、标尺、样品袋、样品瓶、运输箱、标本盒、照相机、以及其他特殊仪器和化学试剂。③文具类：样品标签、采样记录表、土壤比色卡、剖面标尺、采样现场记录表、铅笔、资料夹、用于围成漏斗状的硬纸板等。④安全防护用品：橡胶手套(树胶手套、PE 手套)、布手套、防尘口罩、工作服、雨衣、雨鞋、安全帽、常用物品等。⑤辅助工具：剪刀或美工刀；⑥运输工具：采样用车辆及车载冷藏箱。

### 5.2 采样方法和程序

#### 5.2.1 土壤采样方法

本次调查地块内采用能够满足本工作要求的 GY-150 型钻机，钻探单位为广西育诚工程劳务有限公司，使用原状土取土器按照方案设计深度取土，取土后采样；地块外对照点取样主要采用干净的铲具挖掘进行。地块内钻探过程需及时跟进套管防止土壤脱落造成交叉污染，整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体，特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

**图 5.2-1 取样钻机**

本次调查地块内采集土壤样品为钻探的柱状土壤，钻探过程中记录不同深度土层的各项物理性质（如质地、颜色等），并将土样按其深度摆放。垂直方向的采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构、水文地质以及现场进行判断调整。根据现场土层深度情况进行土壤样品采集（含地块所在区域对照点土壤样品），约 500g 装入专业采样瓶或密封袋中，土工样品按照《原状土取样技术标准》（JB89-92）的特殊要求进行采装。土壤样品采集完成后，在样品采样瓶或密封口袋上标明编号、日期、深度等采样信息，并做好现场记录。

本次采集的钻探土壤样品采集后将样品置于装有蓝冰的低温保温箱中，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后送达分析实验室，完成样品交接。

## 5.2.2 地下水采样方法

### (1) 地下水监测井成井

本次地下水采用建立监测井的方式采集水样，建井方式参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中规定的方法，监测井钻探完成后，安装一根封底的内径为 127mm 的硬质 PVC 井管，口径能够满足洗井和取水要求。硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的滤管、上部延伸到地表的实管组成。滤管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和滤管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

监测井滤管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$  的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。监测井的滤管长度为 1m，滤水段及以上 0.5m 周围填充厚 3~7cm 左右，规格直径 1~3mm 石英砂填料。滤料层以上至地表用膨润土作为隔水层，地表围绕井管水泥砌制井台，上锁。

地下水监测井的建井深度根据掌握的场区水文地质资料，场地在勘察期间和钻探深度范围内，揭露的地下水主要为基岩裂隙水，初见水位埋深为 0.8~2.81m。地下水监测井钻探深度在 0.9~7.0m 左右，沉沙管长度约为 2.5~6m；地下水滤管设置在场区第一含水层中以取得代表性样品，设置深度 1.0m 左右，具体监测井设定深度和采样深度根据现场土层分布情况进行微调。地下水建井图，建井记录表见质控报告。

图 5.2-2 地下水建井图

### (2) 地下水洗井、采样

建井后洗井：地下水监测井安装完成后，进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井抽水体积达到 3 倍以上井内水体积，pH 值、电导率及浊度连续三次测定值稳定。

采样前洗井：在采样前进行，洗井抽出水量在井内水体积的 3 倍以上，洗井完成后，待监测井内地下水稳定后，方可进行地下水样的采集。

地下水采样：在水面下 0.5m 处左右使用一次性贝勒管采集 1L 水样，采集地下水样品时贝勒管需紧靠容器壁尽量减少气泡的产生，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置冷藏箱中保存，全部样品采集完，立即送至实验室分析。

### 5.2.3 样品采集记录

现场采样过程记录样品外观颜色、气味、潮湿度等基本感官信息，形成采样记录单（见附件 3），汇总如下表 5.3-1~5.3-4。

表 5.3-1 土壤样品基本感官信息

采样点名称	采样深度	颜色	土质	植物根系	湿度
1#晒板区	0~0.5m	黄色	重壤土	少量根系	重潮
	0.5~2m	黄色	重壤土	无根系	重潮
2#晒板区	0~0.5m	黄棕色	中壤土	少量根系	湿
	0.5~2m	黄棕色	中壤土	无根系	湿
3#晒板区	0~0.5m	红棕色	轻壤土	少量根系	湿
	0.5~2m	黄棕色	中壤土	无根系	湿
	2~4m	黄棕色	重壤土	无根系	重潮
4#晒板厂设备区	0~0.5m	黄棕色	轻壤土	无根系	潮
	0.5~2m	黄棕色	中壤土	无根系	湿
	2~4m	黄褐色	中壤土	无根系	湿
5#广西田建水泥制管有限公司厂房	0~0.5m	褐色	轻壤土	无根系	潮
	0.5~2m	红褐色	轻壤土	无根系	潮
	2~4m	红棕色	轻壤土	无根系	湿
	4~6m	黄棕色	中壤土	无根系	重潮
6#晒板厂设备区	0~0.5m	黄棕色	轻壤土	无根系	潮
	0.5~2m	黄色	轻壤土	无根系	重潮
	2~4m	黄色	轻壤土	无根系	重潮
7#晒板区	0~0.5m	黄棕色	轻壤土	少量根系	湿
	0.5~2m	黄色	轻壤土	无根系	重潮
	2~4m	黄色	轻壤土	无根系	重潮
8#晒板区	0~0.5m	黄褐色	砂壤土	少量根系	潮
23#广西田建水泥制管有限公司厂房	0~0.5m	黄褐色	轻壤土	无根系	潮
	0.5~2m	黄褐色	轻壤土	无根系	湿
24#广西田建水泥制管有限公司厂房	0~0.5m	褐色	砂壤土	无根系	潮
	0.5~2m	红棕色	轻壤土	无根系	潮
	2~4m	黄棕色	中壤土	无根系	湿
	4~6m	黄色	中壤土	无根系	重潮

表 5.3-2 地下水样品基本感官信息

采样点名称	对应土壤监测点	现场感官描述
19#	1#	清澈、无色、无异味、无浮油



20#	3#	微浊、无色、无异味、无浮油
21#	7#	微浊、浅黄色、无异味、无浮油
22#	5#	微浊、淡黄色、有异味、无浮油

**表 5.3-3 地表水样品基本感官信息**

采样点名称	水温	现场感官描述
25#地块南部池塘	22.1℃	微浊、浅黄色、轻微异味、无浮油

**表 5.3-4 底泥基本感官信息**

采样点名称	底质类型	水深	现场感官描述
26#地块南部池塘	泥沙	0.5m	栗色，无异味

根据采用现场对采集土壤。底泥样品的感官判断，土样无夹杂其它异物，感官无异味，无污染迹象；地下水、地表水现场感官微浊、无色-浅黄色、无浮油，基本异味。

#### 5.2.4 样品保存与流转

在样品采集完成后，要立刻将样品分类存放。从不同采样点采集的样品应置于不同的密封袋中，避免交叉污染。每个样品均放置双层塑料袋和双份标签。对所有样品进行分类编号，并张贴标签，统一管理。样品保存方式如表 5.3-5 所示。

**表 5.3-5 样品保存方式**

介质	检测项目	容器	注意事项	保存
土壤、底泥样品	重金属	棕色玻璃瓶	密封	4 摄氏度以下保温箱
	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	密封	4 摄氏度以下保温箱
	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶	密封	4 摄氏度以下保温箱
	石油烃、pH 值	棕色玻璃瓶	密封	4 摄氏度以下保温箱
地下水、地表水样品	pH 值、铜、锌、硫酸盐、锰、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、氯化物、铁、镉、汞、铅、铬（六价）、砷、石油类、氟化物	塑料瓶、玻璃瓶	加入固定剂，盖紧、密封	阴暗通风处

现场工作结束后，为防止或纠正样品记录错误，应及时进行样品清理工作。清样工作至少由 2 人完成，包括清样人和记录人，其中清样人按样品标签逐件读出采集的样品编号，记录人核查采样记录单上对应信息。然后清样人将样品分类、整理和包装好，置于干燥通风处保存。尽量做到当天采集当天送样。

样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染，对光敏感的样品应有避光外包装，直至最后到达检测单位实验室，完成样品交接，样品交接记录单见附件 4。

### 5.3 实验室分析

本次样品实验室分析主要委托贵港市赛环境监测有限公司、广西中赛检测

技术有限公司（分包）、江苏光质检测科技有限公司（分包）负责。

(1) 土壤样品分析方法

土壤样品关注污染物的分析测试方法，具体见下表。

表 5.3-4 项目土壤分析及检出限表

监测项目	监测方法	检出限/范围
pH	《土壤 pH 值的测定电位法》 HJ 962-2018	1~14(无量纲)
石油烃 (C10-C40)	《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	6mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分： 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取—电感耦合等离子体质谱法》 HJ 803-2016	0.07mg/kg
钴	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取—电感耦合等离子体质谱法》 HJ 803-2016	0.03mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
镍		3mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	10mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分： 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0013mg/kg
氯仿		0.0011mg/kg
氯甲烷		0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷		0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷		0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯		0.0010mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯		0.0013mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯		0.0014mg/kg
二氯甲烷		0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷		0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012mg/kg	
四氯乙烯	0.0014mg/kg	
1,1,1-三氯乙烷	0.0013mg/kg	
1,1,2-三氯乙烷	0.0012mg/kg	
三氯乙烯	0.0012mg/kg	
1,2,3-三氯丙烷	0.0012mg/kg	

氯乙烯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.0010mg/kg
苯		0.0019mg/kg
甲苯		0.0013mg/kg
氯苯		0.0012mg/kg
1,2-二氯苯		0.0015mg/kg
1,4-二氯苯		0.0015mg/kg
乙苯		0.0012mg/kg
苯乙烯		0.0011mg/kg
间,对-二甲苯		0.0012mg/kg
邻-二甲苯		0.0012mg/kg
硝基苯		0.09mg/kg
苯胺		0.1mg/kg
2-氯苯酚		0.06mg/kg
苯并[a]蒽		0.1mg/kg
苯并[a]芘		0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
蒽		0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽		0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg

## (2) 地下水样品分析方法

地下水样品分析测试方法，具体见下表。

**表 5.3-5 地下水分析及最低检出限**

监测项目	监测方法	检出限/范围
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	1~14 (无量纲)
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(1.3 硫酸盐 铬酸钡分光光度(热法)) GB/T 5750.5-2006	5mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003mg/L
氯化物	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》 (5.1 硝酸银容量法) (GB/T 5750.5-2023)	1.0mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-1987	0.05mg/L
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 (10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	0.003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ 970-2018	0.01mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.0003mg/L
汞		0.00004mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.05mg/L
锌		0.05mg/L

镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00005mg/L
铅		0.00009mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-1989	0.03mg/L
锰		0.01mg/L

## 5.4 质量保证和质量控制

本次地块环境调查，土壤样品检测项目为 pH 值、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物及有机农药、石油烃、氟化物。实际采样并送检 93 个土壤样品，其中 37 个监测点样品（地块内 27 个，对照点 10 个），54 个现场双平行样样品，2 个空白样品（运输空白、全程序空白）；地下水样品采样并送检 6 个（含 4 个现场样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品）；地表水样品采样并送检 3 个（含 1 个现场样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品）；底质样品采样并送检 1 个。

### 5.4.1 现场采样质量控制

现场采样质量控制主要委托贵港市中赛环境监测有限公司进行，采样过程按照相关技术规范要求进行，参加采样的技术人员持证上岗，未取得上岗证的在持证人员的指导下开展工作。

#### (1) 现场采样质量控制

采样过程中，采取质量保护和质量控制措施，避免采样设备及外部环境等因素污染样品。采样必要措施避免污染物在环境中扩散。建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交换等过程书面记录和责任归属，避免样品被放错位置、混淆及保存过期。其具体要求如下：

A、现场样品采集一定数量的平行样和空白样。平行样采样步骤与实际样品采样同步进行，地下水空白用去离子水盛装。与样品一起送实验室分析。

B、所有采样工具，包括钻井工具和取样工具，采样前必须用去离子水清洗干净。地下水水样采样前应用水样洗涤 3 次。

C、现场原始记录表填写清楚明了，做到记录与标签编号统一。

D、采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样后，样品存放于现场冷藏保温箱。土壤、水样分开存放，避免交叉感染。

E、采样过程中，样品分装及样品密封现场采样员不得有影响采样质量的行为，如化妆品，吸烟等，汽车应停放在监测点（井）下风向大于 50m 处。

F、监测点（井）应由 2 人以上进行采样，注意采样安全，采样过程中应互

相监督，防止中毒及落水等意外事故发生。

G、土壤、地下水的样品分析及其它过程的质量控制与质量保证技术要求按照标准规范要求要求进行。

#### (2) 质量控制样品要求

在土壤样品送检时，插入现场平行样作为质控样，参照国内外相关技术规范采集相应的土壤样品，采集不低于 10% 的平行样。本次土壤调查地块内共布设 10 个土壤采样点，10 个土壤背景对照点，共 93 个土壤样品，其中 37 个监测点样品（地块内 27 个，对照点 10 个），54 个现场双平行样样品，2 个空白样品（运输空白、全程序空白）；地下水样品采样并送检 6 个（含 4 个现场样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品）；地表水样品采样并送检 3 个（含 1 个现场样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品）；底质样品采样并送检 1 个。

### 5.4.2 实验室分析质量控制

(一) 检验检测机构应当遵循《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》（RB/T214—2017）和《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》（国市监检测〔2018〕245 号），按照 HJ25.2 和所选用的具体分析标准要求做好实验室分析质量保证与质量控制。

(二) 土壤和地下水检测项目分析方法原则上优先选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）推荐的分析方法，对于 GB36600 和 GB/T14848 中未给出推荐方法的，可选用检验检测机构资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。

所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限应当分别低于 GB36600 第一类用地筛选值要求和 GB/T14848 地下水质量指标Ⅲ类限值要求，或相关评价标准限值要求。

对于同一检测项目，若存在多个分析方法，应当根据检测技术条件和数据质量要求选定，同时保证检测数据的可比性。

检验检测机构应当在正式开展样品分析测试任务之前，参照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ168—2020）的有关要求，完成对所选用分析方法的检出限、测定下限、精密度、正确度、线性范围等各项特性指标的验证，并形成相关质量记录。必要时，应编制实验室分析方法作业指导书。

（三）检验检测机构内部质量控制包括空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等。每批次内部质控样品分析应当与实际样品同步进行分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求应当优先满足标准分析方法的质量保证与质量控制规定。当标准分析方法无规定时，按照《重点行业企业用地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）的相关要求执行。

开展实验室检测分析外部质量控制的，密码平行样品由承担该地块样品分析测试任务的检验检测机构和第三方检验检测机构分别检测。检测时应尽量选用相同或等效的分析方法，以保证结果的可比性。实验室内和实验室间密码平行样品测试结果比对分析按照附 4 相关要求开展。原则上，室内密码平行样品和室间密码平行样品合格率均应达到 100%。当密码平行样品不合格时，应当查明原因，采取适当的纠正措施，必要时进行留样复测或重采重测。

（四）分析测试原始记录应保证记录信息的充分性、原始性和规范性，可再现样品分析测试全过程，应当有检测人员和审核人员的签名。

内部质量控制人员通过资料检查方式，审核数据记录完整性、一致性和异常值，关注数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性，并考虑以下影响因素：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，填写建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表。

（五）检验检测机构应当将所有样品测试结果（包括初步采样分析和详细采样分析）上传至全国土壤环境信息平台，第三方检验检测机构应当将室间密码平行样品测试结果上传至全国土壤环境信息平台。

本地块的实验室质量控制主要为实验室内的质量控制，是指实验室内部对分析质量进行控制的过程。监测分析仪器均经过计量部门检定（校准）合格，并在有效期内；监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

本次地块环境调查，土壤样品检测项目为挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属及有机农药。本次土壤调查地块内共布设 10 个土壤采样点，10 个土壤背景对照点，共 93 个土壤样品，其中 37 个监测点样品（地块内 27 个，对照点 10 个），54 个现场双平行样样品，2 个空白样品（运输空白、全程序空白）；地下水样品采样并送检 6 个（含 4 个现场样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品）；

地表水样品采样并送检 3 个（含 1 个现场样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品）；底质样品采样并送检 1 个。样品的检测分析采取室内分析带标准样及平行样测定等质量控制措施，包括空白样、样品加标样、平行重复样和标准物质样品，质控结果达到质控要求。

实验室内质控类型见表 5.4-1，质控报告见附件 5。

表 5.4-1 实验室内质控类型汇总表

序号	样品类型	质控类型	样品编号	采样点	监测因子
1	土壤	平行样	J240219021	全程序空白	GB36600-2018 表 1 基本 45 项中挥发性有机物
2			J240219022	运输空白	
3			J240219024P1	1#晒板区	
4			J240219024P2		
5			J240219025P1		
6			J240219025P2		
7			J240219026P1		
8			J240219026P2	2#晒板区	
9			J240219027P1		
10			J240219027P2		
11			J240219029P1	3#晒板区	
12			J240219029P2		
13			J240219030P1		
14			J240219030P2		
15			J240219031P1		
16			J240219031P2	4#晒板厂设备区	
17			J240219032P1		
18			J240219032P2		
19			J240219033P1		
20			J240219033P2		
21			J240219034P1	5#广西田建水泥制管有限公司厂房	
22			J240219034P2		
23			J240219035P1		
24			J240219035P2		
25			J240219036P1		
26			J240219036P2	6#晒板厂设备区	
27			J240219037P1		
28			J240219037P2		
29			J240219038P1		
30			J240219038P2		
31			J240219039P1	6#晒板厂设备区	
32			J240219039P2		
33			J240219040P1		
34			J240219040P2		

35			J240219041P1		
36			J240219041P2		
37			J240219043P1	7#晒板区	
38			J240219043P2		
39			J240219044P1		
40			J240219044P2		
41			J240219045P1		
42			J240219045P2		
43			J240219046P1	8#晒板区	
44			J240219046P2		
45			J240219049P1	23#广西田建水泥制管有限公司厂房	
46			J240219049P2		
47			J240219050P1		
48			J240219050P2		
49			J240219053P1	24#广西田建水泥制管有限公司厂房	
50			J240219053P2		
51			J240219054P1		
52			J240219054P2		
53			J240219055P1		
54			J240219055P2		
55			J240219056P1		
56			J240219056P2		
57	地表水	空白样	J240219057	25#地块南部池塘	Cr <sup>6+</sup> 、氯化物、氟化物、硫化物
58		平行样	J240219059		Cr <sup>6+</sup> 、氯化物、氟化物
59	地下水	空白样	J240227017	26#地块南部池塘	氯化物、氟化物、硫化物、六价铬
60		平行样	J240227022		氯化物、氟化物、六价铬

本项目以平行样的相对偏差（计算公式： $(\text{平行样 1} - \text{平行样 2}) / (\text{平行样 1} + \text{平行样 2})$ ）来评价精密度，加标回收率和有证标准物质分析结果来评价正确度，有证标准物质测定结果应在标准物质证书中给定的标准值及不确定度范围内，平行样相对偏差和加标回收率结果应满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及分析方法的要求。本次检测过程所有分析人员均持证上岗；所用仪器均经过检定，在检定有效期内使用；所用试剂、标准溶液、标准物质等均符合要求；所采用的分析方法均为现行有效且本公司已取得相应资质；相对偏差均优先满足分析方法要求。根据上表可知，多个土壤及地下水样品进行了不同项目的质控，质控样品的相对偏差均在控制范围，质控样品合格率为 100%，质控报告见附件 5。

### 5.4.3 监督检查

根据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》生态环



境部，公告 2022 年第 17 号），进一步加强建设用地土壤污染状况调查工作的监督管理，推动提高调查工作质量，被检查单位包括土壤污染状况调查活动的参与单位，如采样分析工作计划制定单位、现场采样单位、检验检测机构、报告编制单位等。本次调查报告不属于《指南》中必须开展监督检查的土壤污染状况调查活动，纳入设区的市级生态环境主管部门监督检查抽查范围。贵港市生态环境主管部门未对本次调查报告的采样分析工作计划环节、现场采样环节、实验室检测分析环节进行抽查。

## 6 分析检测结果和评价

### 6.1 地块的地质和水文地质条件

因地块区域位于工业园区，园区规划环评及各项目环境影响评价对区域地下水调查已较为详细，因此区域地下水资料结合园区规划环评报告及周边项目水文地质勘查报告的调查结果。

#### (1) 地块各岩土层工程地质特征

据本次调查勘探结果及收集的资料，地块内各岩土特征自上而下分层描述如下：

##### ①第四系覆盖层（Q）

粘土（第①层 Q4）：黄褐色，稍湿，结构致密，土质较均匀，干强度高，韧性中等，切面较光滑，手捻土芯无砂感，手压土芯略有印痕，无摇振反应。沟谷地形较低的地段较湿润，呈可塑状。该层各个钻孔均有揭露，在整个厂区普遍分布，但厚度不一，揭露厚度 2.40~3.40m。

##### ②中~微风化灰岩（第②层 C<sub>2d</sub>）

灰岩，灰白~灰色，中厚层状构造，节理裂隙不发育，岩石完整，岩芯多呈长柱状，节长 10~30cm 为主，局部呈块状或短柱状，钻进时均返水。地块内各钻孔均有分布，顶面埋深 2.40~3.40m，揭露厚度 27.90~29.80m。

#### (2) 地块地下水类型及富水性

根据钻孔柱状图，地块内含水层类型主要为松散岩类孔隙水。

松散岩类孔隙水：含水岩组由粘土组成，层厚 0.9~7m。位于地下水位之上时，为微透水不含水层，富水性贫乏。

#### (3) 地块区域水文地质单元的划分

评价区东面及西面方向各发育一条东南-西北的断层，长数公里，延伸至郁江，可视为本区的地下水排水边界，构成一个次级水文地质单元，区域地下水由东南向西北径流，流向郁江。区域地下水主要接受大气降水及上游溪沟侧向补给，在地块西南侧约 1km 有郁江支流杜冲江由东南向西北进入郁江，杜冲江河床宽 10~12m，水深 1.0-2.0m。郁江位于地块西北面约 3900m，是区域地下水最终排泄基准面，区域属地下水径流排泄区，地下水主要由东南向西北径流排泄，水力坡降小，采用 GPS 系统对区域地下水水位统测，换算地下水水力坡度为 0.3%，水流速度缓慢。

#### (4) 地块地下水动态特征

根据本地块建井记录表，地块内建立了 4 口监测井，用于判断地块内地下水流向，根据下表 6.1-1 地块内建井水位判断，本地块内地下水自南向北方向流，流向基本与区域地下水流向一致。

**表 6.1-1 地块地下水水位统计表**

采样点位	钻孔号	井口高程 (m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	位置
19#	1#	44.53	0.75	43.78	地块西北部
20#	3#	45.60	1.10	44.50	地块西南部
21#	7#	43.85	0.51	43.34	地块东北部
22#	5#	45.56	2.03	43.53	地块东南部

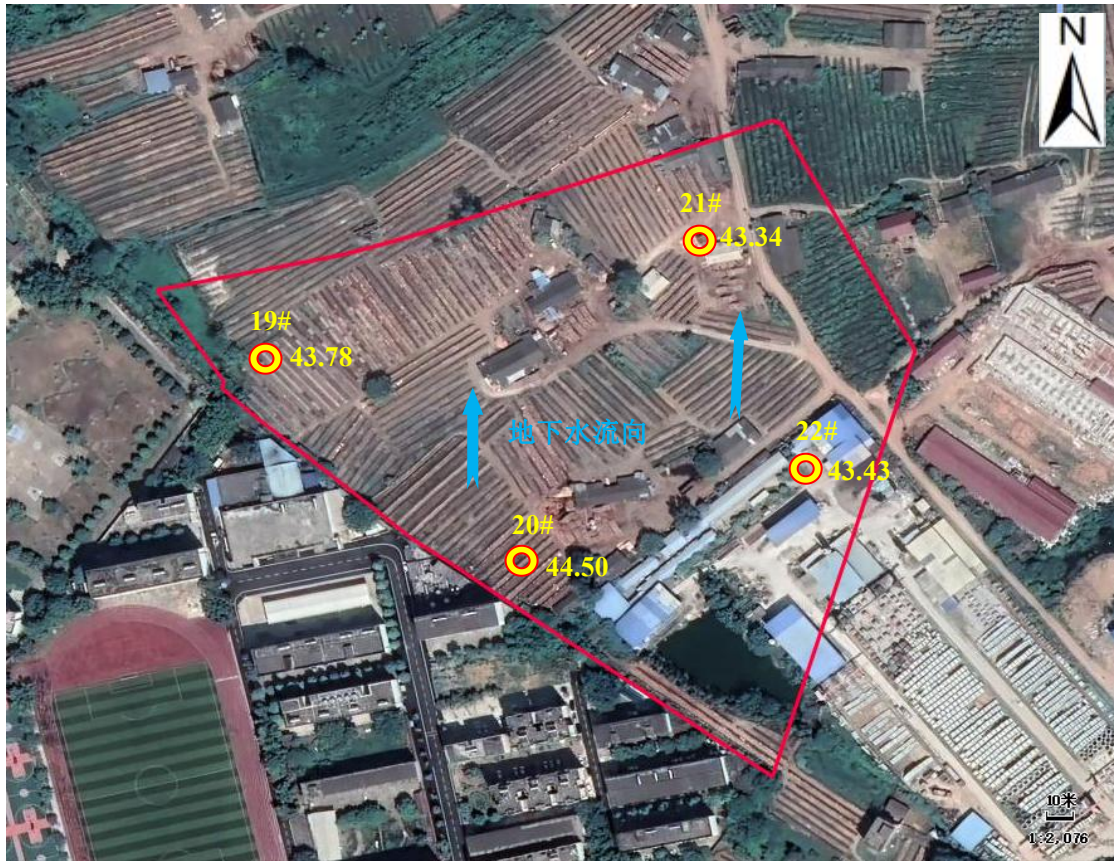


图 6.1-1 地下水监测点水位图

#### (4) 地块包气带特征

区域包气带主要为第四系冲洪积的粘土组成，结构致密，土质较均匀，干强度中等，韧性中等，由于地形标高不同，根据地下水水位埋深，包气带厚度一般为 2.5~4.0m，受地形影响，区域包气带相对厚度小。根据现场试坑渗水试验及钻孔注水试验，包气带渗透性微~弱，渗透系数在  $2.82 \times 10^{-6} \sim 2.12 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  之间，与地下水水力关系较密切。

#### (5) 环境水文地质问题

经实地调查、人员访谈以及资料收集分析，地块及周边区域内现状没有天然劣质地下水分布的记录，人员访谈以及资料收集也并未发生过由地下水所引发的地方疾病等环境问题。周边无开采抽取地下水活动，调查未发现岩溶地面塌陷及附近的河流干枯或水量明显减少、水位下降、农田开裂等问题。

## 6.2 分析检测结果

### 6.2.1 评价标准

#### (1) 土壤、底泥环境现状调查评价标准

根据前文，调查地块大部分属于农用地（旱地），土地利用规划为中小学用地，执行《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）中的第一类建设用地指标，故本次调查土壤、底泥的评价标准选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地的风险筛选值，砷的评价标准取区域赤红壤背景值（60mg/kg），氟化物执行广西壮族自治区地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值.》（DB45T 2556-2022）。场地外对照点作为区域背景值比较，不做对标分析。具体限值见表 6.2-1~6.2-2。

表 6.2-1 《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）

序号	污染物项目	筛选值（第一类用地）	管制值（第一类用地）
重金属和无机物			
1	总砷	60 <sup>注</sup>	120
2	镉	20	47
3	六价铬	3.0	30
4	铜	2000	8000
5	铅	400	800
6	总汞	8	33
7	镍	150	600
挥发性有机物			
8	氯甲烷	12	21
9	氯乙烯	0.12	1.2
10	1,1-二氯乙稀	12	40
11	二氯甲烷	94	300
12	反-1,2-二氯乙烯	10	31
13	1,1-二氯乙烷	3	20
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	200
15	氯仿	0.3	5
16	1,1,1-三氯乙烷	701	840
17	四氯化碳	0.9	9
18	苯	1	10
19	1,2-二氯乙烷	0.52	5
20	三氯乙烯	0.7	7
21	1,2-二氯丙烷	1	5
22	甲苯	1200	1200
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5
24	四氯乙烯	11	34
25	氯苯	68	200
26	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26
27	乙苯	7.2	72
28	间,对-二甲苯	163	500

29	邻二甲苯	222	640
30	苯乙烯	1290	1290
31	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14
32	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
33	1,4-二氯苯	5.6	56
34	1,2-二氯苯	560	560
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	190
36	苯胺	92	211
37	2-氯苯酚	250	500
38	苯并[a]蒽	5.5	55
39	苯并[a]芘	0.55	5.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	55
41	苯并[k]荧蒽	55	550
42	蒽	490	4900
43	二苯并[a、h]蒽	0.55	5.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	55
45	萘	25	255
其它			
46	石油烃	826	5000

备注：砷的评价标准取区域赤红壤背景值（60mg/kg）。

**表 6.2-2 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45T 2556-2022）**

序号	污染物项目	筛选值（第一类用地）	管制值（第一类用地）
重金属和无机物			
1	水溶性氟化物	2879	5757

## （2）地下水评价标准

本地块位于贵港市产业园区江南园北区一路与北区四路交汇处西南角，调查地块区域地下水环境质量评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准为依据，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水标准，见表 6.2-3。

**表 6.2-3 地下水评价标准 单位：mg/L**

序号	监测项目	评价标准
1	pH 值（无量纲）	6.5~8.5
2	硫酸盐	≤250
3	六价铬	≤0.05
4	挥发酚	≤0.002
5	氯化物	≤250
6	硫化物	≤0.02
7	石油类	≤0.05
8	氟化物	≤1.0
9	砷	≤0.01

10	汞	≤0.001
11	铅	≤0.01
12	镉	≤0.005
13	铁	≤0.3
14	锰	≤0.10
15	铜	≤1.00
16	锌	≤1.00

### (3) 地表水评价标准

地块内地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，见表 6.2-4。

表 6.2-4 地表水评价标准 单位：mg/L

序号	监测项目	评价标准
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	石油类	≤0.05
3	挥发酚	≤0.005
4	六价铬	≤0.05
5	硫酸盐	≤250
6	硫化物	≤0.2
7	氯化物	≤250
8	氟化物	≤250
9	铜	≤1.0
10	锌	≤1.0
11	铁	≤0.3
12	锰	≤0.1
13	砷	≤0.05
14	汞	≤0.0001
15	铅	≤0.05
16	镉	≤0.005

### 6.2.2 土壤、底泥分析检测结果

实验室土壤、底泥分析检测结果见表 6.2-5~6.2-10，监测报告见附件 6。

监测结果表明，场地内各土壤监测点、底泥监测结果均低于《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）的建设用地分类中的第一类建设用地标准，砷低于区域赤红壤砷的背景值（60mg/kg），氟化物含量低于广西地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45 T2556—2022）第一类用地风险筛选值。

本地地块内土壤、底泥监测点砷监测结果在 16.4~55mg/kg，外部对照点监测结果在 13.5~51.5mg/kg，即地块与外部对照点（背景点）监测结果处于同一水平，表明地块内砷的含量为区域背景值。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），土壤污染物等于或低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。本地块为赤红壤，GB36600-2018 附录 A 赤红壤背景值为 60mg/kg。

## (2) 地下水分析检测结果

地下水样品检测结果表明：各监测因子均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，石油类低于地表水环境质量标准（GB 3838-2002）II类水标准。

## (3) 地表水分析检测结果

地表水样品检测结果表明：各监测因子均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准要求。

## 6.3 结果分析和评价

### 6.3.1 土壤和底泥检测结果分析

本次调查地块内共布设土壤采样点 10 个，监测点共采集并送检土壤样品 27 个；地块外对照点监测采样 10 个。根据土壤分析检测结果以及评价标准，对测定结果进行了分析，汇总如下。

表 6.3-1 调查地块内土壤污染因子评价结果分析表

污染因子	标准值	地块监测值范围 (mg/kg)	地块内样品数	超标个数	超标率%
pH (无量纲)	/	5.95~6.92	27	/	/
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	826	ND~12	27	0	0
氟化物	2879	ND~32	27	/	/
镉	20	0.03~1.79	27	0	0
铅	400	82.5~243	27	0	0
铜	2000	27~82	27	0	0
镍	150	63~141	27	0	0
六价铬	3.0	<0.5	27	0	0
汞	8	0.09~0.74	27	0	0
砷	60	16.4~55	27	0	0
氯甲烷	12	<0.0010	27	0	0
硝基苯	34	<0.09	27	0	0
苯胺	92	<0.1	27	0	0
苯并[a]蒽	5.5	<0.1	27	0	0
苯并[a]芘	0.55	<0.1	27	0	0
苯并[b]荧蒽	5.5	<0.2	27	0	0
苯并[k]荧蒽	55	<0.1	27	0	0
蒽	490	<0.1	27	0	0
二苯并[a, h]蒽	0.55	<0.1	27	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	<0.1	27	0	0
萘	25	<0.09	27	0	0
氯乙烯	0.12	<0.0010	27	0	0
1,1-二氯乙烯	12	<0.0010	27	0	0



二氯甲烷	94	<0.0015	27	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	10	<0.0014	27	0	0
1,1-二氯乙烷	3	<0.0012	27	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	66	<0.0013	27	0	0
氯仿	0.3	<0.0011	27	0	0
1,1,1-三氯乙烷	701	<0.0013	27	0	0
四氯化碳	0.9	<0.0013	27	0	0
苯	1	<0.0019	27	0	0
1,2-二氯乙烷	0.52	<0.0013	27	0	0
三氯乙烯	0.7	<0.0012	27	0	0
1,2-二氯丙烷	1	<0.0011	27	0	0
甲苯	1200	<0.0013	27	0	0
1,1,2-三氯乙烷	0.6	<0.0012	27	0	0
四氯乙烯	11	<0.0014	27	0	0
氯苯	68	<0.0012	27	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	<0.0012	27	0	0
乙苯	7.2	<0.0012	27	0	0
间,对-二甲苯	163	<0.0012	27	0	0
邻-二甲苯	222	<0.0012	27	0	0
苯乙烯	1290	<0.0011	27	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	<0.0012	27	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.05	<0.0012	27	0	0
1,2-二氯苯	5.6	<0.0015	27	0	0
1,4-二氯苯	560	<0.0015	27	0	0
2-氯苯酚	250	<0.06	27	0	0

表 6.3-2 土壤对照点评价结果分析表

污染因子	对照点监测值范围 (mg/kg)	内样品数
pH (无量纲)	6.48~7.23	10
氟化物 (mg/kg)	ND~14.6	10
镉 (mg/kg)	0.43~2.36	10
铅 (mg/kg)	14~35	10
铜 (mg/kg)	12~31	10
镍 (mg/kg)	14~47	10
铬 (mg/kg)	86~149	10
砷 (mg/kg)	13.5~51.5	10
汞 (mg/kg)	0.08~0.27	10
锌 (mg/kg)	46~286	10

从上表土壤监测统计结果可以分析，地块内 10 个土壤监测点共 27 个样品，监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，氟化物含量低于广西地方标准《建

《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45 T2556—2022) 第一类用地风险筛选值。地块内砷低于区域赤红壤砷的背景值，各监测点砷的监测值范围为 16.4~55mg/kg，从整体监测结果看，但大部分监测点位砷含量均在 20~40mg/kg 之间。从采样深度纵向看，砷浓度监测结果随着深度变化无明显规律，浓度随深度增加和降低的点位数量对等，原因是土壤的开放体系、介质不均匀所产生的误差，因此，地块内纵向区域间的含量分布规律不明显，监测结果大部分在 20~40mg/kg 之间，全部低于区域背景值（60mg/kg）。本地块历史用途不产生含砷污染物，对照点砷的监测结果与调查地块处于同一水平，表明区域砷含量背景值较高，同时根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录 A，赤红壤背景值为 60mg/kg，与本次监测结果基本一致。因此，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理”，本调查地块砷含量与区域背景值相当，不属于企业污染，因此，不纳入污染地块管理。

### 6.3.2 地下水检测结果分析

本次调查共布设地下水采样点 4 个，其监测结果分析如下：

表 6.3-3 地下水监测结果分析

项目	标准限值	监测值（mg/L）	Pi 指数	样品数	超标个数	超标率%
pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	7.2~7.5	/	/	/	/
石油类	≤0.05	0.01L~0.04	0.1~0.8	4	0	0
挥发酚	≤0.002	ND	0.075	4	0	0
六价铬	≤0.05	ND~0.031	0.4~0.62	4	0	0
硫酸盐	≤250	ND~97	0.016~0.388	4	0	0
硫化物	≤0.02	ND	0.075	4	0	0
氯化物	≤250	25.8~59.7	0.1~0.24	4	0	0
氟化物	≤1.0	0.26~0.49	0.26~0.49	4	0	0
铜	≤1.00	ND	0.025	4	0	0
锌	≤1.00	ND	0.025	4	0	0
铁	≤0.3	ND~0.05	0.05~0.17	4	0	0
锰	≤0.10	ND~0.04	0.005~0.04	4	0	0
砷	≤0.01	0.0008~0.0032	0.08~0.32	4	0	0
汞	≤0.001	ND~0.00029	0.02~0.29	4	0	0
铅	≤0.01	ND~0.00352	0.0045~0.352	4	0	0
镉	≤0.005	ND	0.005	4	0	0

由上表可知，调查地块地下水监测点各项监测因子均能低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，石油类低于地表水环境质量标准（GB 3838-2002）II类水标准。监测点监测数据波动范围不大，与水质达标的对照点监测结果处于同一水平，说明地块范围内的地下水水质变化不大，并且尚未受到污染。

### 6.3.3 地表水检测结果分析

表 6.3-4 地表水监测结果分析

污染因子	标准值	监测值 (mg/L)	Pi 指数	样品数	超标个数	超标率%
pH 值 (无量纲)	6~9	6.7	/	1	0	0
石油类	≤0.05	ND	0.01	1	0	0
挥发酚	≤0.005	0.0039	0.78	1	0	0
六价铬	≤0.05	0.009	0.18	1	0	0
硫酸盐	≤250	10	0.04	1	0	0
硫化物	≤0.2	ND	0.025	1	0	0
氯化物	≤0.05	15.3	0.061	1	0	0
氟化物	≤250	0.18	0.0007	1	0	0
铜	≤1.0	ND	0.025	1	0	/
锌	≤1.0	0.24	0.24	1	0	0
铁	≤0.3	ND	0.05	1	0	0
锰	≤0.1	0.02	0.2	1	0	0
砷	≤0.05	0.0008	0.016	1	0	0
汞	≤0.0001	ND	0.2	1	0	0
铅	≤0.05	ND	0.0009	1	0	0
镉	≤0.005	ND	0.005	1	0	0

由上表可知，调查地块内的地表水监测点各项监测因子均能低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准要求，并且尚未受到污染。

### 6.3.3 数据有效性分析

本次土壤、地下水、底泥、地表水采样通过现场采样质量控制、实验室分析质量控制，进行了双样（平行样）的采样与测定，双样（平行样）相对差异均小于 20%，符合质量控制要求。初步调查在调查地块内有历史生产记录的构筑物内均设置土壤采样点，共布设了 10 个土壤采样点、4 个地下水采样点、1 个底泥采样点、1 个地表水采样点，均符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）专业判断法布点原则。同时根据调查地块特征在地块外设置了 4 个不同方向土壤对照点，能够代表地块外部区域土壤环境质量。土壤、地下水、

底泥、地表水均按相关规范进行采样，因此本次各项监测数据均为有效数据。

#### 6.3.4 第二阶段调查结果

本地块现状生产企业为晒板厂和水泥制品生产，属于木材加工企业（旋切-晒板）水泥制品制造业，生产工艺、生产设备较简单，地块内建构筑物并不多，木材生产过程仅为物理加工，水泥制品生产为环境中常见的物质，不属于有毒有害物质，地块内现状污染物主要为少量的粉尘，无其它污染，不涉及有毒有害物质产生和排放。

本地块第二阶段进行布点采样监测，在地块内共设置 10 个土壤柱状样监测点位 27 个土壤样品、4 个地下水监测点、1 个地表水监测点位、1 个底泥监测点位，地块外四个方向共设置 10 个对照点监测点位。地块内土壤检测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 中重金属和无机物 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项，共计 45 项，并监测 pH 值、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物；地下水监测因子包括铜、锌、硫酸盐、pH、锰、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、氯化物、铁、镉、汞、铅、铬（六价）、砷、石油类、氟化物、共 16 项；地表水监测因子包括铜、锌、硫酸盐、pH、锰、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、氯化物、铁、镉、汞、铅、铬（六价）、砷、石油类、氟化物，共 16 项；底泥监测因子包括镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、pH 值、氟化物共 9 项。

样品采集感官信息显示土壤样品的感官判断，土样无夹杂其它异物，感官无异味，无污染迹象；地下水现场感官微浊、无色-淡黄色、无浮油，无异味；地表水现场感官微浊、浅黄色、轻微异味、无浮油；底泥栗色、无异味。监测结果表明，场地内各监测点土壤、底泥监测因子中砷低于区域赤红壤砷的背景值，氟化物含量低于广西地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45 T2556-2022) 第一类用地风险筛选值，其余检测因子含量均低于《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) 的第一类用地风险筛选值；地下水各监测因子均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求，石油类低于地表水环境质量标准（GB 3838-2002）II类水标准；地表水监测结果均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准要求。

综上所述，通过第二阶段的初步采样分析可知，地块内土壤、地下水、底泥、地表水监测结果均满足相应的评价标准，土壤砷的监测结果均低于区域赤红壤背

景值（60mg/kg），砷含量水平为区域背景值，监测结果表明地块未受到污染。

### 6.3.5 不确定性分析

本次调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告 2017 年第 72 号)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等技术规范要求布点、采样和检测分析，按规范要求布设监测点，监测污染因子全面，采集了不同深度的土壤样品，监测采样过程规范合理，并进行了实验室质控，监测结果准确、可靠，监测结果足以反映地块内各区域及不同深度分布的监测因子含量，在技术规范允许的条件下，降低了不同区域及垂直扩散的不确定性，同时，本次调查地块内没有发现记录在案以及相关公众知晓的污染事故发生，地块内无偷排、倾倒和掩埋污染物的行为，因此，调查结果足以说明揭示了调查地块土壤污染状况，监测结果均符合环境质量标准，明确了土壤、地下水均未受到污染。

然而，本次调查工作仍存在一定的不确定性因素，主要体现在以下几个方面：

（1）由于土壤的非流动性，监测因子浓度分布具有一定的差异性，单个点位的检测数据仅反映该点位所代表区域，即布点数量及密度越大，越能反映地块监测因子浓度范围。

（2）监测因子选用的检测方法在前处理、测定过程中具有一定的局限性，监测结果在允许的范围内存在误差。

上述不确定性内容对本次监测结果误差在允许范围内，不影响本次调查结果最终结论。综上所述，土壤污染状况调查揭示了调查地块土壤污染状况，明确了土壤、地下水均未受到污染，调查报告结论总体可信。

## 7 结论和建议

### 7.1 调查结论

贵港市产业园区江南园 C5-3-1 地块（贵港市港南区高级中学项目地块），位于贵港市产业园区江南园北区一路与北区四路交汇处西南角，占地面积面积 54178.54m<sup>2</sup>（折合 81.2678 亩），中心坐标为 E109°39'11.344"，N23°4'7.810"。

调查地块为新陆村集体土地，历史为旱地，后租赁作为晒板厂（其中南部约 20 亩区域建设广西田建水泥制管有限公司，生产水泥管件等水泥制品），地块相邻企业主要为西面的在产企业广西壮族自治区贵港市南风化肥厂、南面的在产企业广西田建水泥制管有限公司。调查地块作为贵港市 2019 年第二十六批次城市建设用地，拟规划的土地利用性质为中小学用地，目前未实际征收，地块现状仍作为晒板厂和广西田建水泥制管有限公司生产使用。地块规划用途为中小学用地，地块土壤标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类建设用地标准，地块土壤污染风险一般情况下可以忽略，可按规划用途使用，第二阶段土壤污染状况调查可以结束。

#### （1）地块污染识别

通过对调查地块生产历史情况以及结合现场踏勘与人员访谈结果，调查地块为新陆村集体土地，2007 年以前为旱地，主要种植甘蔗作物，2007 年至今大部分区域村集体租赁给晒板厂企业晒板。南部约 20 亩区域于 2009 年开始建设广西田建水泥制管有限公司，该公司生产水泥管件等水泥制品，生产运营至今，地块至今未有造成土壤污染的生产活动。本次监测因子根据第一阶段调查结论，考虑地块内和地块外可能的污染源，主要为广西壮族自治区贵港市南风化肥厂可能的废水、废气污染源可能造成的垂直入渗、大气沉降污染迁移，可能的污染因子为 pH 值、氟化物、总磷、氨氮、硫化物、石油类、砷、铅；以及地块内田建水泥制品厂和周边加油站污染因子石油类。

#### （2）采样及检测

根据《广西壮族自治区建设用地土壤污染调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》，结合历史生产企业总平面布置图及生产工艺，采用专业判断+系统布点法，在晒板区、晒板厂的生产车间、广西田建水泥制管有限公司现有生产厂房区域设置监测点，布点符合规范要求，共布设了 10 个土壤监测点位、1 个

底泥监测点位，区域土壤厚度不大，监测点位钻孔深度 0.9~7m 之间，均钻孔至灰岩，共采集到柱状样品 27 个，并同步采集了平行双样、空白样共 56 个，满足土壤挥发性有机物需采集运输空白及全程序空白样品、平行样品的质控要求。地块外四个方向设置了共 10 个土壤对照监测点。监测方案点位布设合理，符合技术规范要求，满足本地块调查需求。

监测结果表明，地块内 10 个土壤监测点共 27 个样品，监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，氟化物含量低于广西地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45 T2556—2022）第一类用地风险筛选值，砷低于区域赤红壤砷的背景值。本次调查在地块内共布置 4 个地下水监测点，地下水样品采样并送检 6 个（含 4 个点位样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品，满足地表水采集不少于 10% 质控样要求），各监测因子均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，石油类低于地表水环境质量标准（GB 3838-2002）II 类水标准。本次调查在地块内共布置 1 个地表水监测点，地下水样品采样并送检 3 个（含 1 个点位样品，1 个现场平行样品，1 个空白样品，满足地表水采集不少于 10% 质控样要求），各监测因子均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准要求。

### （3）质量控制

本次调查样品的检测分析采取室内分析带标准样及平行样测定等质量控制措施，包括空白样、样品加标样、平行重复样和标准物质样品，质控结果达到质控要求，质量控制满足科学性、有效性和准确性，地块调查监测数据具有可靠性，结论可信。

### （4）监测分析

根据监测结果显示，地块内土壤各监测因子含量范围分别为：pH 值 5.95-6.92，砷 16.4~55mg/kg，镉 0.03~1.79mg/kg，六价铬未检出，氟化物 ND~32mg/kg，铜 27~82mg/kg，镍 63~141mg/kg，铅 82.5~243mg/kg，汞 0.09~0.74mg/kg，石油烃 ND~12mg/kg，其余挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出。砷低于区域赤红壤砷的背景值（60mg/kg），氟化物含量低于广西地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45 T2556—2022）第一类用地风险筛选值，其余检测因子含量均低于《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)的第一类用地风险筛选值。

地下水各监测因子均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求，石油类低于地表水环境质量标准(GB 3838-2002) II类水标准。地表水各监测因子均低于《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准要求。

地下水与土壤、底泥、地表水监测因子均无超标现象。

#### (5) 不确定性

本次采样调查、布点符合技术规范要求，具有代表性，监测数据可揭示地块的环境质量现状，而其存在的不确定性内容不影响本次调查结果，调查报告结论总体可信。

综上所述，通过第二阶段的初步采样分析可知，调查区域内的土壤、地下水、地表水和底泥均已达到相应的评价标准，调查地块周边污染源未对调查地块的土壤及地下水造成污染。无需再进行下一步的详细调查和风险评估工作，调查地块可不纳入污染地块管理，可在第一类用地的条件下使用。

## 7.2 建议

(1) 本次调查虽然按照相关规范开展调查检测工作，未发现调查区域存在环境污染的现象，但是调查仍存在一定的不确定性，调查区域在开发利用过程中，若发现疑似土壤和地下水污染现象，应及时向当地生态环境部门报告，待确认环境安全后方可继续开发。

(2) 地块后续开展土地开发利用过程中应按照相关文件要求做好环境保护工作。

(3) 调查地块砷含量普遍超过第一类用地筛选值标准，地块在建设开发过程中土壤如果需要开挖外运的，应按《中华人民共和国土壤污染防治法》相关要求，应当制定转运计划，将运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向、最终处置措施等，提前报所在地和接收地生态环境主管部门。