

贵港市捷力电池有限公司地块
(拟建贵港西江航空职业技术学校)

土壤污染状况调查报告
(公示稿)

委托单位：广西智腾教育投资有限责任公司

编制机构：广西桂贵环保咨询有限公司

编制时间：二〇二一年九月

贵港市捷力电池有限公司地块土壤污染 状况调查报告技术评审意见

2021年8月26日，贵港市生态环境局会同贵港市自然资源局在线上腾讯会议组织召开《贵港市捷力电池有限公司地块土壤污染状况调查报告》（以下简称《报告》）技术评审会议。参加会议的有贵港市生态环境局、贵港市自然资源局、贵港市港南生态环境局、港南区自然资源局等部门单位代表，业主单位广西智腾教育投资有限责任公司代表。会议特邀三位土壤环境管理专家（名单附后）。专家和与会代表听取了编制单位广西桂贵环保咨询有限公司的汇报，审阅了相关材料，经质询和讨论后，形成如下评审意见：

一、评审意见

（一）本次土壤污染状况调查程序和方法基本符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等土壤污染状况调查技术规范等要求，调查范围基本合理、调查过程规范、监测项目基本符合监测技术导则要求，监测结果评价基本合理；相关材料、附件基本完整，调查结论总体可信。

（二）调查地块位于贵港市港南区贵港市产业园区（江南园）南环路与江南大道交汇处西南角，占地面积60137.73m²（约90亩）。地块所有权人属于贵港市捷力电池有限公司，广西智腾教育投资有限责任公司拟租用地块作为贵港西江航空职业技术学校的过渡用地，根据《贵港市产业

园区控规修编（2016-2030）-江南制造产业园土地规划图》，调查地块用地为工业用地。本次调查地块所采集的土壤样品的检出结果除砷之外，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）中第一类用地风险筛选值，砷含量低于环境背景值（赤红壤 60mg/kg）；地下水各项检测指标结果均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值，该地块不纳入污染地块管理，可在第一类用地的条件下使用。

（三）专家组原则同意《报告》通过技术评审，但需要进一步修改完善。

二、建议

（一）补充地块近期使用依据，进一步明确调查范围；

（二）补充完善地块生产历史、生产工艺、原辅材料使用量及成分分析、污染防治措施和污染物产生排放等情况调查；

（三）按照编制大纲要求完善调查报告；

（四）进一步规范调查结论建议，完善附图、附件。

请编制单位按与会代表和专家的意见修改完善《报告》，经专家复核后报市生态环境局，可作为下一步工作的依据。

评审专家组：

何军
黄鸣 张瑞

2021年8月26日

目录

1 前言.....	4
2 概述.....	6
2.1 调查的目的和原则.....	6
2.2 调查范围.....	6
2.3 调查依据.....	7
2.4 调查方法.....	9
3 地块概况.....	12
3.1 区域环境概况.....	12
3.2 敏感目标.....	20
3.3 地块的现状和历史.....	22
3.4 相邻地块的现状和历史.....	22
3.5 地块利用的规划.....	22
4 第一阶段地块环境调查.....	23
4.1 资料分析.....	23
4.2 现场踏勘和人员访谈.....	42
4.3 结果和分析.....	44
4.4 结论与建议.....	45
5 第二阶段地块环境调查.....	46
5.1 工作计划.....	46
5.2 现场采样和实验室分析.....	49
5.3 结果和评价.....	57
6 结论和建议.....	67
6.1 调查结论.....	67
6.2 建议.....	68

1 前言

调查贵港市捷力电池有限公司地块（拟建贵港西江航空职业技术学校）位于贵港市港南区贵港市产业园区（江南园）南环路与江南大道交汇处西南角，中心地理坐标为东经 109.66332°，北纬 23.04554°。调查地块现状为工业用地，建设贵港西江航空职业技术学校，将会变更地块用途为公共服务用地，贵港市生态环境局原则上同意在该地块临时过度办学（见附件 1），但变更使用前需开展土壤污染状况调查，同时，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，“第五十九条用途变更为住宅、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”。同时，贵港西江航空职业技术学校已获得贵港市教育局同意设立的批复，见附件 8。

地块所有权人属于贵港市捷力电池有限公司，广西智腾教育投资有限责任公司拟租用地块建设贵港西江航空职业技术学校，租用地块面积为 56600m²（约 85 亩），地块内现有厂房 7 栋闲置建筑物，包括办公楼、车库棚、生产厂房，拟利用地块内现有建筑物进行改造，建设临时过度办学学校。受广西智腾教育投资有限责任公司委托，对贵港市捷力电池有限公司地块（拟建贵港西江航空职业技术学校）进行土壤污染状况调查工作，并编制该地块的土壤污染状况调查报告。

我公司接受委托后，对该调查地块及临近地区土地利用状况进行了第一阶段的资料收集及人员访谈工作，根据《贵港市产业园区控规修编（2016-2030）江南制造业产业园土地利用规划图》可知，地块位于工业园区内，为工业用地。现场调查地块现存有贵港市捷力电池有限公司已建办公楼、车库棚、生产厂房和少量绿化植被，道路均已硬化，部分为空地，地表土壤裸露。调查地块内生产厂房均已清空，无遗留生产设施及物料堆放，但现有厂房有工业生产使用历史，确定地块有潜在污染源。调查地块周边 1km 范围全部属于工业园规划范围内，存在的可能污染源主要为园区内企业、加油站等，工业活动较多，相邻地块南面为西江高中，西面为板厂（间隔南二路）、北面为南环路、东面为江南大道。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019），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过对地块内 15 个土壤样品以及调查地块外 4 个外部对照点进行采样监测，监测结果地块内 15 个样品除砷以外，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，地块内砷各监测点普遍高于第一类用地筛选值标准（20mg/kg），但与对照点监测结果基本一致，且地块砷含量未超过区域背景值，表明调查地块内各项监测因子的含量与外部对照点的无显著性差异。地块内 8 个钻孔只有 1 个孔位见地下水，本次进行了地下水采样监测，监测结果地下水水质均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。因此，土壤砷含量超第一类用地筛选值，但未超过土壤背景值，不纳入污染地块管理。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

开展贵港市捷力电池有限公司地块（拟建贵港西江航空职业技术学校）土壤污染状况调查与评估，主要目的是调查潜在污染源，防止变更用途后地块内可能存在的潜在污染危害人民群众身体健康。

（1）第一阶段调查通过对地块相关的资料收集、现场踏勘和人员访谈，调查确认地块内及周围区域当前和历史可能的污染源，分析地块土壤和地下水是否存在可能造成污染危害的途径，判断是否进行第二阶段土壤污染状况调查。

（2）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种类，进行初步采样分析，判断地块是否为污染地块，明确地块是否可在第一类用地的条件下使用。

2.1.2 调查原则

地块环境调查是基于主观和客观相结合的综合结果，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

贵港市捷力电池有限公司全厂占地面积 109789.63m²（土地使用证见附件7），其中南部 53189.63m² 目前已租赁作为西江高中办学用地。本次调查范围为贵港市捷力电池有限公司北部地块，属于公司的二期项目用地，地块面积为 56600m²（约 85 亩），中心地理坐标为东经 109.66332°，北纬 23.04554°，具体地理位置见附图 1。调查地块为一个地块，拟建贵港西江航空职业技术学校，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	纵坐标
1	<u>363253.314</u>	<u>2550124.895</u>
2	<u>363153.955</u>	<u>2550039.191</u>
3	<u>363153.654</u>	<u>2550111.691</u>
4	<u>363139.261</u>	<u>2550116.428</u>
5	<u>363140.168</u>	<u>2550140.486</u>
6	<u>362956.933</u>	<u>2550144.091</u>
7	<u>362956.475</u>	<u>2550063.872</u>
8	<u>362838.530</u>	<u>2550065.842</u>
9	<u>362838.425</u>	<u>2550294.924</u>
10	<u>362856.993</u>	<u>2550310.798</u>
11	<u>362877.896</u>	<u>2550311.350</u>
12	<u>363245.786</u>	<u>2550173.840</u>

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) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 42 号）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1）。

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) 《国务院关于印发土壤污染防治计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (5) 《广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法》（桂政办法〔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“十三五”规划》(桂政办发〔2016〕125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) 《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攻坚三年作战方案(2018-2020年)的通知》(桂政办发〔2018〕82号)；

(10) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021年9月1日实施)；

(12) 《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)

(13) 《贵港市人民政府办公室关于印发贵港市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(贵政办通〔2016〕190号)；

(14) 《贵港市人民政府办公室关于印发贵港市土壤污染防治攻坚三年作战实施方案(2018—2020年)的通知》(贵政办发〔2018〕38号)；

(15) 《贵港市土壤污染治理与修复规划(2019~2030)》；

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》(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) 《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》（GBJ 145-90）；
- (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) 《地块与生产设施环境风险评价及修复验收手册》（环境出版社 2011 年版）。

2.3.4 其它相关文件

(1) 贵港市捷力电池有限公司地块（拟建贵港西江航空职业技术学校）土壤污染状况调查委托书；

(2) 《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》（广西华蓝岩土工程有限公司，2018.3）；

(3) 《贵港市生态环境局关于使用贵港市捷力电池有限公司闲置地块（厂房）临时过渡办学的意见》；

(4) 《贵港市捷力电池有限公司年产 6000 万只大容量镍氢电池项目环境影响报告表》（贵环管[2005]23 号）；

(5) 《贵港市捷力电池有限公司年产 6000 万只大容量镍氢电池项目第一期工程建设项目竣工环境保护验收申请表的批复》（贵环控[2008]22 号）。

2.4 调查方法

根据《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，本次调查内容见图 2.4-1。

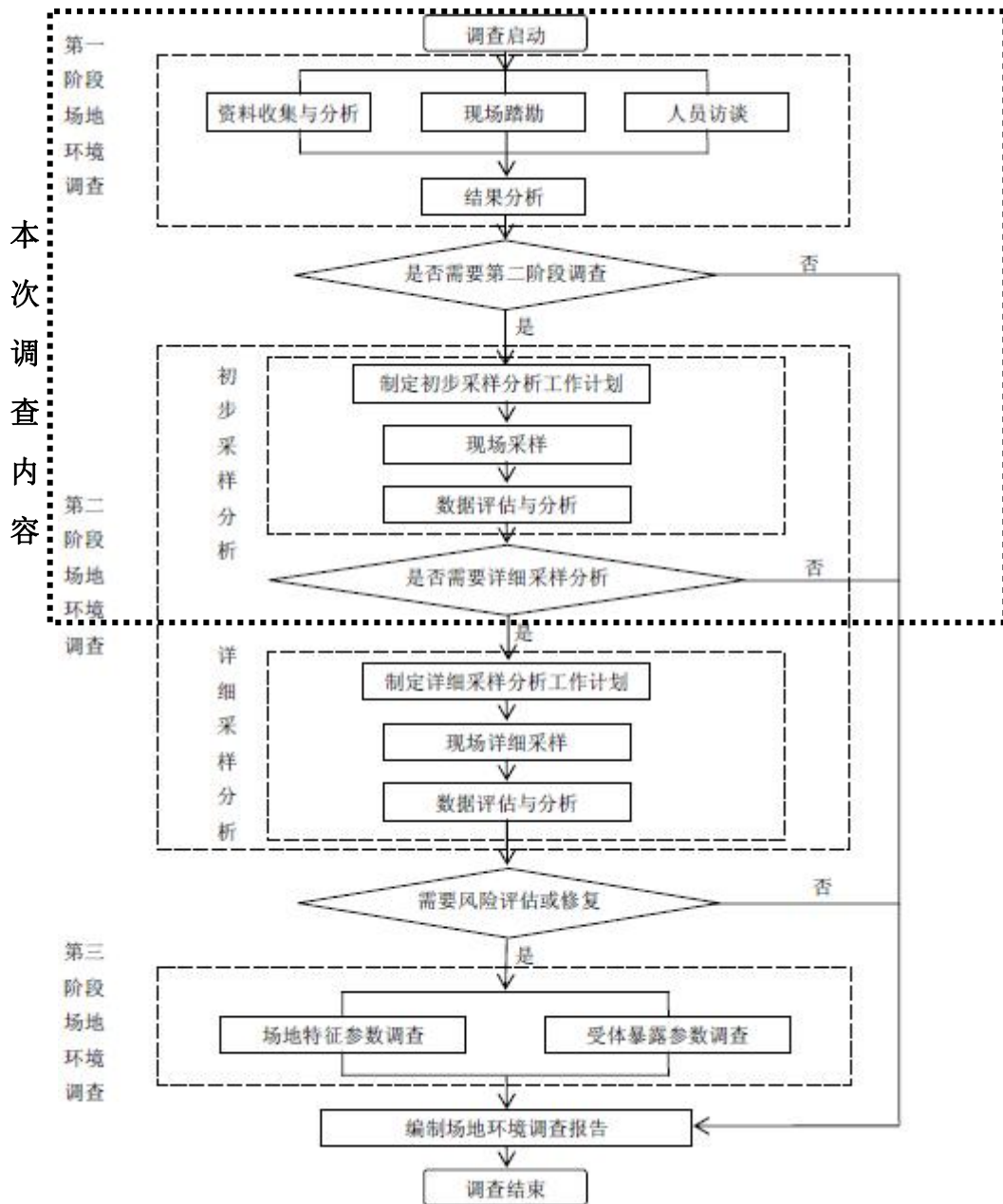


图 2.4-1 地块环境调查的工作内容与程序

各阶段主要工作方法和内容如下：

第一阶段地块调查为地块环境污染初步识别与分析，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。

第二阶段地块调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段地块环境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的设施或活动；以及由于资料缺失等原因无法排除地块内外存在的污染源时，作为潜在污染地块进行第二阶段的地块环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。通常可分初步采样和详细采样两步进行，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，如污染物浓度均未超过国家和地方相关标准及对照点浓度，并且经过不确定分析确认不需要进行进一步调查后，第二阶段工作可以结束，否则认为可能存在环境风险的，需进行详细调查。

若要进行风险评估或污染修复的，则需要进行第三阶段的环境调查，主要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。

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，即按照上述步骤开展第一阶段的资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈，以及第二阶段的初步采样分析，判定项目是否为污染地块，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，是识别该地块潜在的环境污染。通过收集该地块相关资料，如周边企业污染物排放情况、地块历史监测数据等，并进行现场访问与调查，识别或判断历史污染来源、污染途径、污染影响及是否已对地块造成污染。最后根据收集的资料和现场勘查结果，对地块土壤环境进行采样监测分析，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、人员访谈法、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 区域环境概况

3.1.1 区域地理位置

调查地块位于贵港市港南区贵港市产业园区（江南园）南环路与江南大道交汇处西南角，占地面积约为 56600m²（约 85 亩），中心地理坐标为东经 109.66332°，北纬 23.04554°，具体见附图 1。其现状现存有贵港市捷力电池有限公司已建办公楼、车库棚、生产厂房极少量绿化植被，道路均已硬化，部分为空地，地表土壤裸露。相邻地块南面为西江高中，西面为板厂（间隔南二路）、北面为南环路、东面为江南大道。

3.1.2 地形地貌及地质构造

贵港境内以平原、台地、山丘地形为主，北有莲花山脉，主峰太平天山海拔 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 3533km²，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 594km²，占全市面积 3533km² 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 1408km²，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 606km²，占全境面积 17.2%，喀斯特峰拔地而起，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复盖，一般上层较薄，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 472km²，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 452km²，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。

项目区位于郁江南岸，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_{2d}（石炭系中统大埔组）及 C_{1-2d}（石炭系都安组）、C_{1y-yt}（石炭系尧云-英塘组）等碳酸盐岩及 K_{1x¹}（白垩系新隆组下段）碎屑岩。

本项目距离广西继禹环保科技有限公司仅 460m，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》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：

1、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_{1x¹}（下白垩统新隆组下段）、C_{2d}（中石炭统大埔组）、C_{1-2d}（石炭系都安组）、C_{1y-yt}（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_{1x¹})

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_{2d})

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_{1-2d}（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_{1y-yt} (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。

3.1.3 各岩土层工程地质特征

据本次调查及勘探结果及收集厂区岩土工程勘察资料。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 C2d)

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。

3.1.4 土壤类型

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）（见下图 3.1.4-2），项目地块土壤属于赤红壤。

现场采集的土壤样品多呈红色或棕红色，紧实粘重，呈核块状结构，与赤红壤基本特征相符。赤红壤全剖面呈较强的酸性反应，但现场调查地块的样品 pH 值检测结果在 7~8 之间，呈弱碱性，分析原因，区域属于平原地区，历史长期以来作为耕作区，区域长期的耕作施肥及土壤改良等，并且场地内有部分回填土，使土壤逐渐形成弱碱性。

3.1.5 气候特征

贵港市地处低纬度，居北回归线以南，属热带季风气候，其主要特点是：气候炎热，长夏无冬，雨量充沛，干湿明显，光照充足，冬暖夏凉，四季分明。气温：多年平均气温为 21.9℃。多年极端最高气温为 39℃，极端最低气温为-0.4℃。气压：多年平均气压为 1007hPa，1 月平均气压为 1015hPa，7 月平均气压为 998 hPa。相对湿度：多年平均相对湿度 78%，1 月平均相对度为 72%，7 月平均相对湿度为 80%。降水量：多年平均降水量为 1493.5mm，1 月平均降水量为 36.9mm，7 月平均降水量为 2038mm，年雨日达 159.9 天，日最大降雨量 205.5mm。平均日照时数：1655.1h。平均风速：1.9m/s。最大风速：7.7 m/s。

3.1.6 水文

(1) 地表水文

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 m³，黔江年径流量 1352 亿 m³，浔江年径流量 1938 亿 m³，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县流入刘公圩，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 89870km²，年平均径流量 458.4 亿 m³。

郁江为贵港市境内主要河流，位于项目北面 4.3km，郁江贵港段平均河宽 340m，多年平均流量 1601.4m³/s，最枯流量 160m³/s，历史最高洪水流量 18800m³/s，最高洪水水位 46.881m，枯水期最低水位 25.413m（珠江基面）。鲤鱼江为郁江的一级支流，发源于贵港市古樟乡马普岭，自西向东流经贵港市城区，流域面积 1221km²，河流长度 83.96km，平均坡降 1.54‰，其出口位于贵港市城区西江大桥上游约 200m 处。贵港市江南制造业综合产业园北邻郁江，杜冲江由东南往西北蜿蜒流过，位于调查地块西面 1km，杜冲江河河道长 31.5km，多年平均流量为 2.3m³/s，河面宽 4~6m，出口从罗泊湾村汇入郁江。

(2) 地下水

区域水文地质条件：

①含水岩组的划分

参考区域水文地质普查报告 1/20 万贵县幅综合水文地质图，结合实际调查，根据区域地层岩性及其组合，含水介质特征，将调查区划分为松散岩类孔隙水、裂隙溶洞水含水岩组、碎屑岩裂隙水含水岩组共 3 种含水岩组。

松散岩类孔隙水含水岩组：分布于河流阶地中，岩性为第四系粘土、砂土、砾石，厚 0~20m，局部达 30m，主要接受降雨及侧向裂隙水的补给。第四系中砂土、砾石层孔隙水常与岩溶水发生联系，地下水位 0~10m，孔隙水在冲洪积扇边缘、低洼地段和小河边以泉的形式排泄。

岩溶水含水岩组：碳酸盐岩裂隙溶洞水是本区主要的地下水类型，分布面广。由中石炭统大埔组(C_{2d})、石炭系都安组(C_{1-2d})及 C_{1y-yt}（石炭系尧云-英塘组）灰岩组成，为质纯可溶岩层，水量丰富，其储水空间主要是各种不同规模的溶洞及裂隙。该含水岩组分布于测区大部，为项目区主要含水岩组。

碎屑岩裂隙水含水岩组：分布于测区南东部，储水空间以构造裂隙及风化裂隙为主。由下白垩统地层组成，岩性为泥质粉砂岩、钙质粉砂岩、砂岩、砾岩等，地下水赋存于孔隙裂隙之中，泉流量 10~18.73L/s，井孔涌水量 19~45L/s，水量丰富。

②地下水类型及富水性

根据含水岩组的岩性、地下水赋存条件，勘查区地下水类型主要有裸露型岩溶水含水岩组、埋藏型岩溶水含水岩组共 2 种。

裸露型岩溶水：为测区主要地下水类型，分布于测区大部分地区，含水岩组为石炭系及泥盆系的灰岩，泉水流量大于 50L/s，地下河流量 50~250L/s，富水性丰富。

埋藏型岩溶水：分布于测区南东部，上部岩性为紫色砾岩、含砾砂岩等组成，下伏地层为石炭系都安组(C_{1-2d})，岩性为浅灰色厚层块状灰岩夹白云质灰岩、白云岩，地下水分布不均匀，埋深为 100m 左右，富水性丰富、中等、贫乏。

③区域水文地质边界条件分析

勘查区所在区域为浔郁平原，地势较低，地面平坦开阔，无明显的地表分水岭。

④地下水补给、径流、排泄条件

调查区地下水主要接受大气降水入渗补给为主，地下水主要赋存于溶蚀裂隙

和溶洞中，经岩溶管道（溶蚀裂隙、溶洞）径流，多以岩溶泉的形式排出地表，形成地表溪流。因岩溶管道发育纵横交错，评价区内地下水流向总体上由东南向西北方向径流，以泉的形式排泄至附近的溪沟。评价区位于地下水的下游径流排泄区，区域内地下水最终以郁江作为排泄基准面。

⑤区域地下水动态特征

区域上地下水的动态与降雨和河流有关。降雨对地下水动态起主导控制作用，表现为地下水位、流量、水质等动态要素随着大气降水的变化呈现季节性动态特征，其动态周期与降水周期基本相同（收集 1：20 万贵县幅水文地质普查报告的资料）。

3.1.7 地块的地质和水文地质条件

①项目地块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同属一个水文地质单位元，且距离较近（480m），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：分布于地块的冲积层。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：地块内广泛分布，为主要地下水类型。含水岩组为 C₂d（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。地块地下水水位埋深为 3.51~3.63m，水位标高为 44.74~45.40m。

②项目地块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，场区地下水由东南向西北径流，流向郁江。地块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 200m 有郁江支流渡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 3000m，是地块地下水最终排泄基准面，地块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 系统对地块地下水水位统测，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

本项目调查地块内钻孔 8 个，深度均至灰岩，计划在地块上下游采样 2 个地下水进行水质水位分析，实际钻孔仅 1 个点见地下水，无法直接得出地块地下水流向。因地块位于工业园区，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，本次地块监测地下水为丰水期，调查时期不一致，不合并分析。

本项目调查地块距离仅 460m，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》2018 年 2 月 3 日地下水水位统测，在广西继禹环保科技有限公司地块已施工的 2 个钻孔的水位标高在 43.14~43.64m（见表 3.2-1），地下水水位埋深为 3.51~3.63m，最高水位为 ZK01 号孔，最低水位为 ZK02 号钻孔，西北面郁江水位标高为 39.89m，地块地下水位高于郁江水位约 3.25m~3.75m，说明地块内地下水是由东南向西北径流排泄，最终汇入郁江。据调查及查阅 20 万水文地质调查资料，本区地下水枯水期水位埋深 3.51~4.60m，年变幅 1.0~1.5m 之间。

表 3.1.7-1 区域地下水水位统计

层位	序号	孔号、水点号	固定点高程 (m)	水位埋深 (m)	水位标高(m)	备注
C ₂ d	1	广西继禹环保科技有限公司地块内 ZK01	46.15	3.51	42.64	钻孔，枯水期
	2	广西继禹环保科技有限公司地块内 ZK02	45.85	3.73	42.32	钻孔，枯水期
	3	S01（碰村）	46.16	2.67	43.49	民井，枯水期
	4	S02（西村岭）	46.90	3.59	43.31	民井，枯水期
	5	S03（西江农场九队）	45.75	4.53	41.22	民井，枯水期
备注：2018 年 2 月 3 日监测						

④地块包气带特征

地块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，地块包气带相对厚度小。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。

(3) 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《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）的要求，经现场实地踏勘，调查区域位于工业园区内，本次现场踏勘对调查地块周边 1km 范围进行了实地调查。项目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	人数	饮用水	类型
1	西江高中	S	紧邻	2000	自来水，水源来自于泸湾江取水口	学校
2	华南高中	SE	400	3000		学校
3	新陆村	N	250	1000		居住
4	新村屯	E	150	500		居住
5	柳州商贸技工学校	S	650	1000		学校
6	江南园公租房	N	750	1000		居住
7	大元屯	N	900	500		居住

通过调查可知，地块周围区域主要为学校、居民区，无自然保护区、历史遗迹等敏感区域。



图 3.2-1 地块 1km 范围内敏感目标调查

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块现状

调查地块现状主要为贵港市捷力电池有限公司二期项目用地范围，地块内已建闲置的办公楼、车库棚、生产厂房和少量绿化植被，地块内道路均已硬化，部分为空地，地表土壤裸露。调查地块内生产厂房均已清空，无遗留生产设施及物料堆放，地块内无其他不明固体废物堆存，见下图 3.3.1-1、3.3.1-2 所示。

3.3.2 地块历史建设情况调查

本地块 2005 以前为旱地，2005 年 12 月贵港市捷力电池有限公司取得地块国有土地使用证后至今均规划为工业用地。2011 年贵港市捷力电池有限公司在该地块开始建设厂房，无大面积回填历史，2015 年停产清空设施后闲置至今。

3.4 相邻地块的现状和历史

本次调查地块位于工业园区，园区成立以来，西面、北面、东面现状及历史均为道路，南面相邻地块为也属于贵港市捷力电池有限公司用地，是贵港市捷力电池有限公司一期项目的主要建设生产区域，2015 年全厂停产清空设施后，租赁作为西江高中办学。

3.5 地块利用的规划

调查地块位于项目位于贵港市产业园区（江南园），根据《贵港市产业园区控规修编（2016-2030）-江南制造产业园土地规划图》，调查地块用地为工业用地（见附图 5）。地块目前现状为工业用地，建设贵港西江航空职业技术学校后地块使用性质将变为公共服务用地，但用地利用规划目前尚未调整变更。

4 第一阶段地块环境调查

4.1 资料分析

4.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

通过收集《贵港市产业园区总体规划（2016-2030）环境影响报告书》及其审查意见、《贵港市城市总体规划（2008-2030）-中心城区用地布局图》、《贵港市人民政府关于同意港南区乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（2019.8.11）、《贵港市农村集中式饮用水水源保护区划定方案（报批稿）》（2016.9）等政府和权威机构提供的相关资料，与调查地块有关的相关规划如下：

4.1.1.1 区域水源保护区规划

（1）贵港市泸湾江取水口饮用水水源地

调查地块位于贵港市江南制造业综合产业园，园区现状主供水厂为广西贵港北控水务有限公司，水源来自贵港市泸湾江取水口饮用水水源地，调查地块与贵港市泸湾江取水口饮用水水源地保护区边界的最近距离约 8km，本项目不在贵港市泸湾江取水口饮用水水源地保护区范围内。

（2）新塘三岸村棒轰塘片水源地

一级保护区：以取水口为圆心，半径为 50m 的圆形区域，面积 0.0078km²。

二级保护区：以取水口为圆心，半径为 300m 的圆形区域（除一级保护区范围外），面积 0.2826km²。

本次调查地块距离新塘三岸村棒轰塘片水源 1.6km，不在水源地保护区范围内，见附图 6。

4.1.1.2 区域排水工程

项目位于园区内，项目及周边已敷设完善污水管网，周边企业生活污水进入园区污水管网后，进入贵港江南污水处理厂进一步处理。

江南污水处理厂厂址位于江南工业园区内规划的江二路与安澜路交叉口东南侧，用地面积 5.37 公顷，设计规模 5 万 m³/d，远期扩容至 17 万 m³/d；规划新建江南污水预处理厂一座，用地面积 11.10 公顷，位于江南污水处理厂南侧；规划新建中水厂一座，位于江南污水处理厂北侧，用地面积 1.52 公顷。污水处理厂出水排入郁江。江南制造业综合产业发展区生活污水沿北一路、西区二路、江南大道、城东大道、城南大道管径为 DN800-DN1000 的污水干管收集后经城南

生活污水处理厂（江南污水处理厂生活污水处理系统）处理，经处理达标后作为中水，用于工业用水；工业污水由沿城东大道、城南大道、安澜路、江二路管径为 DN1000-DN1200 的污水干管收集后经皮革城污水处理厂（江南污水处理厂工业废水处理系统）处理，经处理达标后由西区二路和临港一路管径为 DN1500 的污水厂尾水排放管排入郁江。

4.1.1.3 区域环境质量公报

项目所在区域为贵港市港南区，根据《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，贵港市 2020 年基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。故项目所在区域属于达标区。

根据贵港市生态环境局网站公示《2021 年 6 月贵港市水环境质量监测月报》，郁江火电厂断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

4.1.2 地块资料收集和分析

4.1.2.1 地块利用变迁情况

通过对地块的历史情况进行调查可知，该地块位于贵港市江南制造业综合产业园内，园区 2001 年成立，贵港市捷力电池有限公司 2005 年成立，其用地红线包括本次调查地块及目前南面的西江高中地块，该公司成立后厂房分期先后建设，2005~2010 年建设内容在目前的西江高中内。

本次调查地块 2011 年开始建设，规划在地块内建设 8 栋生产厂房（包括单层钢构厂房及三层标准厂房）、办公楼、车库棚，由于公司原因，目前仅建设了 5 栋生产厂房、1 栋办公楼、1 个停车棚，还有 3 栋规划厂房尚未建设，此外，地块内已建的生产厂房中，投入使用过的为 2 个，投产使用时间 2011 年至 2015 年，作为装配车间使用，工序不涉及废水产生，该工序产生的废极片边角料收集至危废暂存间暂存，不在厂房内存储。现场踏勘时已全部情况厂房，无遗留生产设备及固废。企业原有危废暂存间位于本调查地块办公楼西侧，原为单层小平房，目前已拆除，该位置现状已清除地表至土壤，无遗留固废，拟进行绿化覆盖。其余厂房未投入过生产，捷力电池有限公司全厂总平面布置图见附图 4，调查地块历史卫星图见 4.1.2.1-1~4.1.2.1-8。

表 4.1.2.1-1 调查地块历史情况一览表

时间线	企业名称	产品	污染物			备注
			废水	废气	固废	
2005 年以前	/	/	/	/	/	未开发用地 (荒草地)
2011 年以前	贵港市捷力电池有限公司	分期建设, 尚未利用				未开发用地 (荒草地)
2011~2015	贵港市捷力电池有限公司	氢镍电池	生活污水	无	危废: 不合格电芯、废抹布 废棉条	仅使用过 2 个厂房, 分别为 4#、5#装配车间
2015~至今	贵港市捷力电池有限公司	停产闲置, 清空设备及物料				
备注: 历史生产中, 地块内的仅使用过 4#、5#作为装配车间。产生废水、废气生产以及其它危险废物的工序位于南面的西江高中地块内。						



图 4.1.2.1-1 地块 2004 年卫星图



图 4.1.2.1-2 地块 2007 年卫星图



图 4.1.2.1-3 地块 2010 年卫星图



图 4.1.2.1-4 地块 2011 年卫星图



图 4.1.2.1-5 地块 2014 年卫星图



图 4.1.2.1-6 地块 2015 年卫星图



图 4.1.2.1-7 地块 2017 年卫星图

4.1.2.2 地块历史生产工艺及产排污情况调查

本次收集到的资料包括《贵港市捷力电池有限公司年产 6000 万只高容量镍氢电池项目环境影响报告表》、《贵港市捷力电池有限公司年产 6000 万只高容量镍氢电池项目第一期工程建设项目竣工环境保护验收申请表的批复》（贵环控[2008]（22）号），贵港市捷力电池有限公司总平面布置图（附图 4）。

贵港市捷力电池有限公司整个地块面积包括本次调查地块以及南面相邻的西江高中地块，公司分阶段进行厂房建设，产能分阶段投产。设计总产能为年产 6000 万只高容量镍氢电池，一期工程年产 3000 万只高容量镍氢电池项目主要在目前的西江高中地块内进行，本次调查地块范围内的 4#、5#厂房也属于一期范围，捷力电池有限公司全厂在 2015 年结束生产活动并清空设施设备、清理物料等，其中南部地块（即现在的西江高中地块）作为高中办学用地，北部地块（即本次调查地块）则一直闲置至今。本调查地块内 4#、5#厂房主要作为一期生产中的装配工序车间，其余工序均在西江高中地块内进行。

全厂主要建设内容为混料车间、正负极制片车间、装配车间、充电车间、包装车间、原料仓库、成品仓库，配套办公楼、宿舍楼、食堂区及环保设施，全厂已投产设施及本地块内涉及的工程组成见表 4.1.2.2-1。

表 4.1.2.2-1 贵港市捷力电池有限公司全厂工程组成一览表（已投产设施）

工程类别	名称	工程组成内容	备注
主体工程	混料车间	正负极配料制浆	位于西江高中地块
	正负极制片车间	正负极制片，主要包括涂布、辊压、烘干、分切	位于西江高中地块
	装配车间 1	卷绕、装配	位于本调查地块
	装配车间 2	注液、封口	位于本调查地块
	充电车间	充电活化	位于西江高中地块
	包装、成品车间	成品外包装	位于西江高中地块
储运工程	原材料仓库	原材料储存	位于西江高中地块
辅助工程	车库棚	停车场	位于本调查地块
	办公室	行政办公	位于本调查地块
	宿舍及食堂	员工宿舍	位于西江高中地块
公用工程	供水系统	接园区自来水管网	/
	排水系统	雨污分流、分质处理	/
	供电系统	接园区电网	/
环保工程	废水治理	车间废水沉淀池、生活污水化粪池	位于西江高中地块
		生活污水化粪池	办公楼、宿舍楼、食堂
废气治理		正负极配料投料工序粉尘无组织排放	位于西江高中地块

工程类别	名称	工程组成内容	备注
	固废治理	危废暂存间	位于本调查地块
	噪声治理	隔声、减震、降噪	/

1、原辅材料

生产使用的原辅材料见表

表 4.1.2.2-2 现有项目产品原辅材料消耗情况一览表

序号	产品	原材料	形状	主要用途	年用量 (t)	本地块是否使用
1	镍氢电池	球镍	固体	做正极	72.5	否
2		氧化亚钴	固体粉末	做正极的充放电活化剂	4	否
3		发泡镍	固体粉末	做正极	10.5	否
4		储氢合金粉	固体粉末	做负极	82.5	否
5		隔膜纸	固体	隔离正负极	7.5	是
6		铜网	固体	做负极	10	是
7		铜壳	固体	外壳负极	300	是
8		盖帽	固体	外壳正极	60	是
9		极耳	固体	导电连接	60	是
10		聚四氟乙烯	固体粉末	正负极粘结剂	1.75	是
11		密封圈	固体	电池密封	60	是
12		HPMC	固体粉末	负极粘结剂	0.3	否
13		氢氧化钾	固体粉末	配置氢氧化钾电解液	7.75	是
14		橡胶密封胶	胶状	电池密封	1.1	是

表 4.1.2.2-3 建设项目主要原辅材料理化性质

名称	分子式/分子量	理化特性	燃爆危险	毒性毒理
球镍、发泡镍（主要成分氢氧化镍）	Ni(OH)_2 92.73	苹果绿色无定形粉末或结晶，密度 4.15g/cm^3 ，熔点 230°C ，微溶于水，溶于酸、氨水。	本品不燃，具强刺激性。	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用，接触后可引起过敏性皮炎和湿疹，属致癌物； LD50: 1500mg/kg （大鼠经口）
氧化亚钴	CoO 74.93	桃红色立方晶系粉末。相对密度 6.45g/cm^3 ，熔点 $(1795\pm 20)^\circ\text{C}$ ，溶于酸，不溶于水、醇、氨水。易被一氧化碳还原为金属钴。高温时易与二氧化硅、氧化铝或氧化锌反应生成多种颜料。	本品不燃，具强刺激性。	可引起咽粘膜刺激症状，继而出现胃肠道刺激症状，可有呕吐和腹绞痛，体温升高，小腿无力等。非职业接触引起红细胞增多症、心脏病和甲状腺肿大，可引起皮炎。
聚四氟乙烯	$[\text{C}_2\text{F}_2]_n$ 100.02	白色固体，密度 2.25g/cm^3 ，熔点 327°C ，不溶于强酸、强碱和有机溶剂。	本品可燃，引燃温度 670°C	本品基本无毒，吸入热分解产物可引起中毒，中毒轻者表现为发热和“感冒样”症状；重者出现呼吸道刺激症状，出现化学性支气管炎、

				肺炎，甚至发生肺水肿及心肌损害等。
HPMC (羟丙基甲基纤维素)	L	白色或类白色纤维状或颗粒状粉末，溶于水及部分溶剂，如适当比例的乙醇/水、丙醇/水等。	炭化温度： 280-300℃	本品安全无毒，无热量，对皮肤、黏膜接触无刺激。
氢氧化钾	KOH 56.1	白色粉末或片状固体。熔点 380℃，沸点 1324℃，相对密度 2.04g/cm ³ ，蒸汽压 1mmHg（719℃）。具强碱性及腐蚀性，极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾。	本品不燃，具强腐蚀性。	该品有强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；口服灼伤消化道，可致死。 LD50: 273mg/kg（大鼠经口）

根据原辅料成分分析及存储状态，本调查地块及相邻地块特征污染物为镍及其化合物、钴及其化合物。其中铜网、铜壳属于成品大块物料，不涉及含铜粉料、溶液的原料，生产过程没有进入环境的途径，不作为特征污染物。

2、生产工艺

根据《贵港市捷力电池有限公司年产 6000 万只大容量镍氢电池项目环境影响报告表》，贵港市捷力电池有限公司历史生产工艺及本地块内 4#、5# 厂房即装配车间涉及的工艺部分如下图：

3、产排污及治理措施

(1) 废气

企业废气主要为混料车间内正负极配料制浆工序产生的 G1 粉尘（含镍及其化合物）、制片车间切片工序产生的粉尘 G2 粉尘（含镍及其化合物），在车间内无组织排放，排放位置位于西江高中地块内。本调查地块内不涉及历史生产企业的废气产生工序。

(2) 废水

企业生产废水主要为混料车间内搅拌桶清洗废水、车间地面冲洗废水，生产废水中污染物主要含氢氧化镍、氧化亚钴等金属化合物及粘结剂等，均难溶于水，主要以悬浮物及微量金属离子形式存在，经沉淀池沉淀处理后排入园区污水管网，废水排放满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），沉淀池及排放口均位于南面西江高中地块范围内。生活污水经各建筑物内的三级化粪池处理后与生产废水一同排至园区污水管网。本调查地块内不涉及历史生产企业的生产废水产生工序，生

生活污水化粪池位于办公楼处。

(3) 固废

表 4.1.2.2-4 捷力电池原生产过程固废产生及处置情况

序号	固废名称	产生量 (t/a)	危废代码	暂存位置	处理措施	备注
1	废抹布、废棉条	0.2	384-005-46	危废暂存间	交有资质单位处置	在本地块内 4#、5#厂房内产生
2	不合格电芯	0.1	384-005-46		委托有资质单位处置（外卖至制作大型号氢镍电池的企业作为原材料）	
3	废极片	0.07	384-005-46			
4	废电池	0.38	384-005-46			
5	污水处理池底泥	0.01	384-005-46			在相邻南面西江高中地块内产生
6	废纸箱和废塑料	1	/	/	交废品回收站回收利用	
7	生活垃圾	3	/	垃圾桶	交环卫部门处理	

(4) 污染源汇总

根据上述工艺流程及产污环节分析，本调查地块内 4#、5#厂房装配过程中产生危险废物废电芯；废抹布、废棉条。地块内无生产废气、废水以及其它固废产生。本调查地块内原设置有危废暂存间，位于办公楼西侧（目前已拆除）。

根据《贵港市捷力电池有限公司年产 6000 万只高容量镍氢电池项目第一期工程建设项目竣工环境保护验收申请表的批复》（贵环控[2008]（22）号），一期验收仅对废水、噪声进行了监测，废水、噪声均达标排放，项目已通过了竣工环保验收。贵港市捷力电池有限公司历史生产过程中的污染物排放汇总见表 4.1.2.2-5，全厂各污染源分布图见图 4.1.2.2-3。

表 4.2.2.2-5 镍氢电池生产工艺采取的防治措施汇总

内容类型	排放源	排放量	污染物名称	防治措施	治理效果	
大气污染物	混料车间	/	粉尘（含镍及其化合物）	无组织排放	满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	
	制片车间	/				
水污染物	生活污水	3360m ³ /d	COD、BOD、SS、氨氮、动植物油	三级化粪池		
	生产废水	60m ³ /a	镍、钴重金属	沉淀池		
固体废物	废抹布、废棉条	0.2	含镍废物	危废暂存间		交有资质单位处置
	废极片	0.07				委托有资质单位处置（外卖至制作大型号氢镍电池的企
	不合格电芯	0.1				
	废电池	0.38				

	污水处理池底泥	0.01			业作为原材料)
	废纸箱和废塑料	1	/	/	交废品回收站回收利用
	生活垃圾	3	/	垃圾桶	交环卫部门处置
备注：混料车间的废原料包装交厂家回收利用，不列入固废，暂存按危废管理。					

4.1.3 其它资料收集和分析

因项目位于工业园区内，本次调查通过收集周围区域生产企业的环评报告、验收报告等，判断周围区域企业的污染排放情况，通过搜集到的资料分析，周围区域没有生产镍氢电池的企业，不排放与本调查地块历史生产时排放的同类废气、废水、危险废物污染物。由于本次调查地块距离广西继禹环保科技有限公司较近，本次搜集到了《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》作为判断场地及区域地下水文的依据。

4.1.3.1 相邻地块的现状和历史

本次调查地块位于工业园区，西面、北面、东面现状及历史均为道路，南面相邻地块为西江高中。

贵港市捷力电池有限公司整个厂界范围地块面积包括本次调查地块以及南面相邻的西江高中地块，南面西江高中地块属于贵港市捷力电池有限公司一期工程年产 3000 万只大容量镍氢电池项目的主要生产区，是贵港市捷力电池有限公司整个厂界范围的主要产排污区域，且位于本调查地块相邻上游，对调查地块可能会产生一定污染影响。贵港市捷力电池有限公司在南面相邻地块生产时间为 2008 年至 2015 年，西江高中地块历史生产活动与本次调查地块一并分析，见“4.1.2 章节”。

西面园区道路相隔较近的企业为业成木业，产品为胶合板，胶合板企业不产生含镍废气、废水、固废。其生产工艺及产排污情况分析如下：

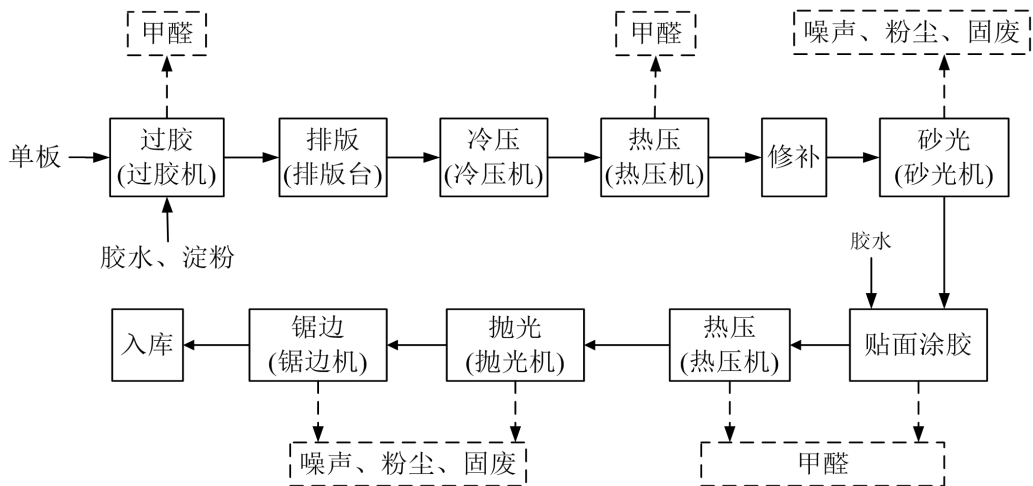


图 4.1.3.1 生态板生产工艺流程及产污环节图

产污环节分析：

项目产污环节主要为：

废气：锅炉废气；过胶、热压产生的非甲烷总烃（甲醛）废气；抛光、砂光、锯边产生的粉尘；

废水：该项目无生产废水排放，废水主要为员工生活污水；

固体废物：过胶工序产生的废胶渣、三聚氰胺废包装桶；锅炉灰渣、中央布袋除尘器收集粉尘、锅炉布袋除尘器收集粉尘。

4.1.3.2 调查地块周围污染源调查

由历史遥感影像数据资料，通过现场踏勘及收集周边范围内企业的环评资料可知，调查区域内及调查区域外围 1km 范围内均为江南工业园区内企业，包括胶合板厂、肥料厂、净水剂厂、机动车检测站等，其中胶合板厂居多（四周均有分布）。调查结果表明周边企业污染源没有排放与本项目相关的含镍粉尘、含镍废水、含镍固废污染物，地块四周企业的生产和排污情况见下表 3.5-1，周边污染源分布图见图 4.1.3.2-1。

表 4.1.3.2-1 地块 1km 范围内企业的生产和排污情况一览表

企业名称	方位和距离	生产内容	污染物		
			废气	废水	固体废物
广西鑫益矿物饲料有限公司	N/480m	饲料级磷酸盐添加剂	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、粉尘	COD、NH ₃ -N	磷石膏、石灰渣、煤渣、生活垃圾，均为一般固废
广西继禹环保科技有限公司	SE/500m	聚合氯化铝、硫酸铝、聚合硫酸铁、铝酸钙粉等新型环保净水材料	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、	均回用不外排	生产车间滤渣、热风炉灰渣、锅炉除尘沉渣、除尘器及收尘系统粉尘等废渣；原料铸造铝灰属危险废物（HW48321-026-48）
广西巴帝食品有限责任公司	S/190m	焦糖色素	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、粉尘、污水站臭气、	COD、NH ₃ -N、SS、总磷、色度、	滤渣、锅炉灰渣、脱硫除尘废水沉渣、生活垃圾和污水处理污泥，均为一般固废
贵港市丰源塑业有限公司	S/190m	塑料编织袋	非甲烷总烃	COD、NH ₃ -N	废包装袋
贵港绿友农生物科技有限公司	SW/600m	微生物复混肥料	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、总悬浮颗粒物、恶臭、	COD、NH ₃ -N	生活垃圾、炉渣、除尘器粉尘、废原料包装袋、废离子交换树脂
贵港市安洋车辆检测有限公司	SW/750m	机动车检测	CO、HC、NO _x 、食堂油烟	COD、NH ₃ -N、动植物油	生活垃圾、含油抹布
中石化加油站	SE/370	车用油品销售	非甲烷总烃、CO、HC、NO _x	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	油罐清洗废矿物油、生活垃圾
周边木业	周边	胶合板	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、甲醛	COD、NH ₃ -N	一般固废：木材边角料、布袋粉尘、炉渣； 危险废物：废胶渣、废矿物油、废活性炭



图 4.1.3.2-1 地块 1km 范围内污染源调查

根据收集资料与现场踏勘、历史卫星图调查的对比，调查地块建设内容（构筑物）与环评及批复一致。

4.2 现场踏勘和人员访谈

调查组于 2021 年 5 月 13 日~14 日进行现场踏勘工作，由于调查地块目前为闲置状态，已不存在任何工业企业，无留生产设施及物料堆放，未发现明显的历史污染痕迹。调查组现场踏勘结论如下：

（1）调查区域原有土地功能类型为工业用地，目前原有企业已停产并清除所有生产设备及污染治理设施，地块内已不存在任何生产设施，无遗留生产设施及物料堆放，无刺激性气味及污染和腐蚀的痕迹，也没有罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

（2）地块内不存在地表径流，地块内已建设有完善的雨污管网并与园区雨污管网接通。地块内已接通园区自来水管网，水源来自贵港市泸湾江取水口饮用水水源地，地块内无打井抽取地下水。

（3）地块内建筑物现状保存较好，地面均已硬化，具有重复利用价值。厂房并未全部用于过生产，仅西部的 4#、5#厂房进行过生产，其余尚未投入生产使用，此外，办公楼、车库棚虽使用过，但属于非生产区。

（4）本调查地块东面、南面、面均相邻道路，南面相邻西江高中，西江高中地块也是属于贵港市捷力电池有限公司所有，并且是公司未停产前的主要生产区域。目前西江高中已办学多年，贵港市捷力电池有限公司原有生产设施及物料早已清除，西江高中属于教学用途，相邻地块现状无污染源。

相邻地块西江高中内过去用于生产的贵港市捷力电池有限公司已清除所有生产设备及污染治理设施，地块内已不存在任何生产设施，无遗留生产设施及物料堆放，无刺激性气味及污染和腐蚀的痕迹，也没有罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

4.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

贵港市捷力电池有限公司在该地块生产镍氢电池时使用的生产原料中，其中球镍、发泡镍、储氢合金粉等属于含有镍，氧化亚钴含有钴，镍、钴化合物泄漏进入环境可能造成环境污染、危害人体健康。上述物质均为固态，外购的原料基本使用纸箱包装存放，使用时人工拆包装将物料倒入搅拌桶内搅拌制浆，物料主要是通过洒落在车间地面，通过清扫及制浆车间地面清洗进行清理，根据现场踏

勘，现有各生产车间内均做了地面水泥硬化，硬化层未发现破损等情况，并且均为封闭厂房，可以有效防风、防雨、防地表径流冲刷，可避免原料和产品在贮存过程中的流失，生产车间防渗措施满足环保要求。此外，历史生产使用的制浆罐为地面罐，发生破损泄露可以及时发现并修补，产生渗漏污染概率极低。本调查地块内历史生产工序为装配工序，不直接只用原辅材料，产生的危废暂存于地块内的危废暂存间，由于地块内危废暂存间已拆除，无其它资料证明危废暂存间是否按要求建设，进行有效的防渗、防风、防雨等措施。

4.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

原有生产过程均在车间内各类槽罐等设施均为地面设备，无地下储罐和生产设施，贵港市捷力电池有限公司停产拆除设备后可直接移走，无需破坏厂房硬化层，因此，地块内目前已不存在各类生产设施槽罐等的泄漏。东南面 370m 的中石化加油站，其地下储罐存储的汽油、柴油存在泄漏风险，本地块位于加油站地下水下游，可能受到泄漏污染影响。根据同类加油站泄漏统计分析，加油站储罐泄漏概率极低。

4.2.3 固体废物和危险废物的处理评价

危险废物：地块历史生产过程产生的危险废物有废极片、废抹布废棉条、不合格电芯、废电池、污水池底泥，历史生产期间设置了危废暂存间，定期委托有资质单位处置（外卖至制作大型号氢镍电池的企业作为原材料），危废暂存间单独设置于办公楼西侧（见总平图），目前已经拆除清理，无遗留危废痕迹，现状为裸露土壤，拟作为学校绿化区。

一般固废：原辅料包装纸箱和废塑料属于一般固废在车间集中收集后交废品回收站回收利用。

历史生产活动产生发固体废物均得到有效处置，且目前已清空未遗留，厂区内发现固废污染痕迹。

4.2.4 管线、沟渠泄漏评价

原有生产过程产生的废水主要为搅拌桶清洗废水、制浆车间地面冲洗废水。废水通过污水管进入沉淀池沉淀后，排入园区污水管网。根据现有资料分析及现场踏勘，废水处理设施不在本调查地块内，位于南门的西江高中内，并且污水沉淀池目前也已经拆除。本次调查地块内的各厂房内未发现污水管线、沟渠、水池等，地块内主要为雨水管网及生活污水管网，本地块不涉及管线、沟渠泄露。

4.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

调查地块内无现状及历史废气污染源，与本地块污染物迁移密切相关的是南面的西江高中，其历史镍氢电池生产工序中产生含镍的废气、废水、危险废物，可能通过多种途径迁移至本地块内。其中正负混料车间、制片车间产生的颗粒物（含镍及其化合物）原历史生产过程属于在车间内无组织排放，颗粒物（含镍及其化合物）可通过大气沉降进入本地块土壤环境形成累积；搅拌桶清洗及地面清洗产生的含镍废水，若污水池防渗等级不满足要求，废水可能下渗至土壤，经地下水径流进入本地块内污染地下水，且本调查地块位于下游，受影响较大；产生的废电池、废极片、污泥等均属于含镍危险废物，因历史生产过程中两个地块属于同一厂区，且危废暂存间设置于本调查地块内，危废的厂内运输转移等过程可能发生跑冒滴漏，形成污染。

4.2.6 人员访谈

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）相关要求，可采取当面交流、电话交流、电子书或书面调查等方式进行。

本次对贵港市捷力电池有限公司管理人员、贵港市港南生态环境局工作人员进行了访谈，鉴于当前疫情防控要求，本次访谈采取电话访谈方式。调查组在2021年5月、6月期间分别对贵港市捷力电池有限公司改地块原管理人员、贵港市港南生态环境局工作人员进行电话访谈，访谈内容包括核实地块的使用和生产历史、原企业地块污染情况及是否有处罚历史等。同时对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行现场解答，对欠缺的资料进行补充搜集。访谈人员信息如表4.2.6-1所示。

4.3 结果和分析

第一阶段通过资料收集、现场踏勘及人员访谈，已明确调查地块内及周围区域有可能的污染源，主要为地块内4#、5#厂房及危废暂存间暂存曾经产生或暂存过含镍的危险废物，可能通过降雨淋溶进入环境；相邻地块南部目前的西江高中地块也存在镍氢电池生产历史，其历史产生的含镍废气、废水、危险废物可能通过大气沉降、雨污管网、跑冒滴漏、地下水径流等迁移途径进入本地块，其中该地块污水处理沉淀池位于混料车间南面，与地块相隔较近，污水沉淀池有可能通过下渗污染周边地块及周边环境；东南面加油站石油类物质可能通过地下水径流污染本地块。上述污染源调查均通过资料收集及现场踏勘等途径分析，且地块

内及相邻地块早已停产并清空厂区，目前无历史生产痕迹，企业 2015 年停产后未进行地块现状监测，不确定地块目前是否已经受到污染。

4.4 结论与建议

根据资料分析结果，已明确调查地块内及周围区域有可能的污染源，现有资料不确定地块目前是否已经受到污染。

建议根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）相关要求，进行第二阶段地块环境调查。

5 第二阶段地块环境调查

5.1 工作计划

5.1.1 采样方案

由第一阶段地块环境调查结果可知，调查地块内无地表径流，无须进行地表水的采样及检测；根据《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》，结合历史企业生产平面布置图和现场踏勘结果对地块进行布点采样，结合现场调研，历史影像分析，人员访谈等实际情况，确定本次地块调查土壤、地下水采样点的布设。

5.1.1.1 土壤采样方案

(1) 调查地块

本次初步采样调查范围为地块的边界范围，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）地块布点采用专业判断布点+系统布点法，其中专业判断布点法适用于潜在污染明确的地块，本地块内各建筑物使用情况明确，采用专业判断布点法。其中4#、5#、原危废暂存间位置属于明确的具有历史生产痕迹的区域，而其它厂房和区域则明确无生产历史，因此采用专业判断法布点符合导则要求，结合系统布点法，在每个现有厂房处均设置土壤采样点；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。根据贵港市捷力电池有限公司1#、2#车间基础施工钻孔柱状图（附图8）钻孔揭露，初步确定厂区隔水层为灰岩层，本次土壤采样深度至灰岩为止，根据现场钻孔确定的灰岩埋深确定采样深度。布点情况见表5.1.1.1-1，布点图见图5.1.1.1-1，钻孔照片见附图7。

表 5.1.1.1-1 监测布点一览表

监测点位	计划采样深度	实际土样个数(个)	采样深度(m)	实际采样情况	地下水埋深	备注
1#厂房	0~0.5m 0.5~2m 2~3m	2	0~0.5 0.5~1.4	土壤层厚度 1.4m，往下为灰岩，不继续采样	钻孔未见水	无生产历史
2#厂房	3~5m 5~7m	1	0~0.5	土壤层厚度 0.7m，往下为灰岩，不继续采样	钻孔未见水	无生产历史

3#厂房	至灰岩	2	<u>0~0.5</u> <u>0.5~1.4</u>	土壤层厚度 1.4m, 往下为灰岩, 不继续采样	钻孔未见水	无生产历史
4#厂房		3	<u>0~0.5</u> <u>0.5~2</u> <u>2~3</u>	土壤层厚度 2.5m, 往下为灰岩, 不继续采样	钻孔未见水	有生产历史
5#厂房		2	<u>0~0.5</u> <u>0.5~1.2</u>	土壤层厚度 1.2m, 往下为灰岩, 不继续采样	钻孔未见水	有生产历史
6#原危废暂存间处		1	<u>0~0.5</u>	土壤层厚度 0.8m, 往下为灰岩, 不继续采样	钻孔未见水	有生产历史
7#办公楼		2	<u>0~0.5</u> <u>0.5~1.8</u>	土壤层厚度 1.8m, 往下为灰岩, 不继续采样	1.58m	使用过
8#车库棚		2	<u>0~0.5</u> <u>0.5~1.8</u>	土壤层厚度 1.8m, 往下为灰岩, 不继续采样	钻孔未见水	使用过
合计	/	15	/	/	/	/
备注: 本次收集到捷力电池有限公司本地块内 1#、2#车间基础施工钻孔柱状图, 见图 8, 与本次采样钻孔揭示吻合。						

本次土壤钻孔采样计划在 8 个取样点取样至灰岩, 由于地块灰岩埋深较浅, 钻机钻孔时在 1~2.5m 就钻孔至灰岩, 钻机无法继续下钻, 因此取样深度范围在 0~2.5m 之间。

(2) 清洁对照点

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, 本调查地块共 4 个对照点。

根据园区规划范围, 东面、北面轴向对照点设置在园区规划边界的绿化植被处, 且位于园区规划范围的上风向、侧风向; 西面、南面轴向对照点沿轴线在周边企业较少的位置采样, 可有效减少园区企业排放的影响, 可代表区域土壤背景值。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, 监测布点图见图 5.1.1.1-2。

表 5.1.1.1-2 土壤对照点监测点位一览表

监测点位	采样深度	监测因子	用地性质及因子执行标准
东面 500m 处空地	0~0.5m 表层样	pH 值、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、钴、石油烃, 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) 第二类用地的风险筛选值和管制值
南 1000m 处空地			
西面 1000m 处空地			
北面 1100m 处空地			

5.1.1.2 地下水采样方案

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清洁对照点；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，8个钻孔点位只有7#空位见地下水，点位满足地下水环境监测技术规范要求，本次对该点位进行了地下水建井并采样分析，以便了解调查地块地下水水质，监测点位为上图5.1-1中的7#土壤监测点位。此外，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清洁对照点，点位布设情况见下表5.1.1.2-1，建井记录表见附件4。

表 5.1.1.2-1 地下水监测点位基本情况一览表

序号	监测点	与项目位置关系	地下水类型	备注	水位埋深
1	地块内 7#土壤 钻空建井	地块内	松散岩类 孔隙水	东经 109°39'54.03"， 北纬 23°2'41.22"	47.57m
2	长其塘	上游	松散岩类 孔隙水	东经 109°38'50.8"， 北纬 N23°01'49.2"	43.00

5.1.2 分析检测方案

5.1.2.1 土壤分析检测方案

表 5.1.2.1-1 土壤分析检测方案一览表

序号	监测项目	用地性质及因子执行标准	备注
1#厂房	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、石油烃，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） 第一类用地的风险筛选值和管制值	厂房建成后尚未使用过
2#厂房			
3#厂房			
4#厂房	《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 相基本项目、石油烃（其他项目）、钴，共 47 项		生产污染区
5#厂房			
6#原危废暂存间处	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、石油烃，共 9 项		非污染区
7#办公楼			
8#车库棚			

监测项目：本次调查根据专业判断法，识别出 4#、5#、原危废暂存间位置

属于明确的具有历史生产痕迹的区域，监测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 项基本项目、石油烃（其他项目）、钴，共 47 项；而其它厂房和区域则明确无生产历史，因此，仅监测重金属及特征因子。

监测时间与频率：采样 1 天，每天采样 1 次。

5.1.2.2 地下水分析检测方案

根据贵港市捷力电池有限公司历史生产废水、废气、固废分析，污染物主要为含镍粉尘、含镍和钴废水、含镍危险废物，因此，地下水监测包括项目特征因子镍、钴，并监测常规因子。

监测因子：pH 值、高锰酸盐指数、总硬度、汞、砷、铜、锌、镉、铅、镍、六价铬、铁、锰、钴、氨氮、硝酸盐氮、硫酸盐、硫化物、石油类。

监测时间与频率：采样 1 天，每天采样 1 次。

5.2 现场采样和实验室分析

5.2.1 现场探测方法和程序

5.2.1.1 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 1-3 人组成，要指定作风严谨、工作认真的技术人员为组长，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，XRF 仪器校准等。

（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：XRF、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、常用药品等。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。

5.2.2 采样方法和程序

5.2.2.1 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木铲挖掘进行。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。

本次调查采集土壤样品主要为钻探的土壤，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 XRF、PID 快速测定仪辅助进行判断调整。在计划的土层深度处采集土壤样品（含项目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》（JB/T89-92）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 4℃低温保温箱中（土工样除外），以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后送达有监测资质第三方分析实验室，完成样品交接。

5.2.2.2 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 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、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和筛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。

监测井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 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。监测井的筛管长度为 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 1.96m,稳定水位埋深为 1.58m,水位变幅 0.38m 左右。地下水监测井钻探深度在 1.96 左右,沉沙管长度约为 3.24m;地下水筛管设置在场地第一含水层中以取得代表性样品,设置深度在 0.96m~1.96m 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。地下水建井图件下图,记录表见附件 4。

(2) 地下水洗井、采样

建井后洗井: 地下水监测井安装完成后, 稳定 24 h 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。

建井后洗井: 在成井洗井后 24 h 后进行, 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 0~4℃ 冷藏箱中保存, 并在 48 小时内送至实验室分析。

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) 进行采样, 同时需要注意以下几点:

①一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。

②地下水测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免产生气泡，一般不超过 0.1L/min。

5.2.2.3 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 5.2.2-1 所示。

表 5.2.2.3-1 样品保存方式

介质	检测项目	容器	注意事项	保存
土壤样品	重金属	塑料封口袋	注意样品通风透气	阴暗通风处
	挥发性有机物	40mL 吹扫捕集瓶	密封	4 摄氏度以下保温箱
	半挥发性有机物	250mL 棕色玻璃瓶	密封	4 摄氏度以下保温箱
地下水样品	pH 值、高锰酸盐指数、总硬度、汞、砷、铜、锌、镉、铅、镍、六价铬、铁、锰、钴、氨氮、硝酸盐氮、硫酸盐、硫化物、石油类	500mL 玻璃瓶	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。

5.2.3 实验室分析

本次样品实验室分析主要委托贵港市中赛环境监测有限公司负责。

(1) 土壤样品分析方法

土壤样品关注污染物的分析测试参照 HJ/T166 中的制定方法，具体见下表。

表 5.2.3-1 项目土壤分析及检出限表

序号	项目	监测方法	检出限	
1	总砷	GB/T 22105.2-2008《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》	0.01mg/kg	
2	镉	GB/T 17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	0.01mg/kg	
3	铅		0.1mg/kg	
4	总汞	GB/T 22105.1-2008《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》	0.002mg/kg	
5	六价铬	ZSIII85-B/0《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	0.2mg/kg	
6	铜	GB/T 17138-1997《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》	1mg/kg	
7	镍	GB/T 17139-1997《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》	5mg/kg	
8	氯甲烷	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》	1.0×10 ⁻³ mg/kg	
9	氯乙烯		1.0×10 ⁻³ mg/kg	
10	1,1-二氯乙烯		1.0×10 ⁻³ mg/kg	
11	二氯甲烷		1.5×10 ⁻³ mg/kg	
12	反-1,2-二氯乙烯		1.4×10 ⁻³ mg/kg	
13	1,1-二氯乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
14	顺-1,2-二氯乙烯		1.3×10 ⁻³ mg/kg	
15	氯仿		1.1×10 ⁻³ mg/kg	
16	1,1,1-三氯乙烷		1.3×10 ⁻³ mg/kg	
17	四氯化碳		1.3×10 ⁻³ mg/kg	
18	苯		1.9×10 ⁻³ mg/kg	
19	1,2-二氯乙烷		1.3×10 ⁻³ mg/kg	
20	三氯乙烯		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
21	1,2-二氯丙烷		1.1×10 ⁻³ mg/kg	
22	甲苯		1.3×10 ⁻³ mg/kg	
23	1,1,2-三氯乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
24	四氯乙烯		1.4×10 ⁻³ mg/kg	
25	氯苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
26	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
27	乙苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
28	间、对-二甲苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
29	邻二甲苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
30	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
31	苯乙烯		1.1×10 ⁻³ mg/kg	
32	1,2,3-三氯丙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg	
33	1,4-二氯苯		1.5×10 ⁻³ mg/kg	
34	1,2-二氯苯		1.5×10 ⁻³ mg/kg	
35	苯胺		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》	0.09mg/kg
36	硝基苯			0.09mg/kg
37	2-氯苯酚			0.06mg/kg
38	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
39	苯并[a]芘	0.1mg/kg		

40	苯并[b]芘		0.2mg/kg
41	苯并[k]芘		0.1mg/kg
42	蒽		0.1mg/kg
43	二苯并[a,h]芘		0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
45	萘		0.09mg/kg
46	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
47	钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分 光光度法》HJ 1081-2019	2mg/kg

(2) 地下水样品分析方法

地下水样品分析按照 HJ/T164 中的制定方法进行，具体见下表。

表 5.2.3-2 地下水分析及最低检出限

序号	项目	监测方法	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	1~14 (无量纲)
2	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L
3	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB 7477-87	5mg/L
4	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机综合指标》(1.1 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
5	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法》 (试行) HJ/T 346-2007	0.08mg/L
6	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》(试行) HJ/T 342-2007	8mg/L
7	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
8	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	0.005mg/L
9	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
10	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.0003mg/L
11	汞		0.00004mg/L
12	铅	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护 总局 2002 年 石墨炉原子吸收分光光度法	0.001mg/L
13	镉		0.0001mg/L
14	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
15	锰		0.01mg/L
16	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
17	锌		0.05mg/L
18	镍	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》(15.1 镍 无 火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	0.005mg/L
19	钴	《水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 958-2018	0.002mg/L

5.2.4 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挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属及无机物。实际采样并送检 25 个土壤样品（含 19 个监测点位样品，6 个现场平行样样品）。地下水样品采样并送检 2 个（含 1 个现场样品，1 个现场平行样品）。

5.2.4.1 现场采样质量控制

现场采样质量控制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。本次土壤调查共布设 19 个采样，设置 6 个平行样（见附表 6）。

5.2.4.2 实验室分析质量控制

本项目的实验室质量控制主要为实验室内的质量控制（内部质量控制），是指实验室内部对分析质量进行控制的过程。为确保样品分析质量，本项目样品分析将委托贵港市中赛环境监测有限公司（检测资质证书见页前）进行。监测过程按照相关技术规范要求进行，参加监测和测试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。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、重金属及无机物。实际采样并送检 25 个土壤样品（含 19 个监测点位样品，6 个现场平行样样品）。地下水样品采样并送检 2 个（含 1 个现场样品，1 个现场平行样品）。样品的检测分析由有相应检测资质的单位按照相关技术规范进行，实验室分析测试技术人员持证上岗，监测分析仪器均经过具有相应资质的计量部门周期性检定合格并在有效期内使用，仪器使用前经过校验，采取室内分析带标准样及平行样测定等质量控制措施，包括空白样品加标样、样品加标样和平行重复样，双样（平行样）相对差异均小于 20%。

5.3 结果和评价

5.3.1 地块的地质和水文地质条件

①项目地块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同属一个水文地质单位元，且距离较近（480m），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：分布于地块的冲积层。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：地块内广泛分布，为主要地下水类型。含水岩组为 C₂d（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。地块地下水水位埋深为 3.51~3.63m，水位标高为 44.74~45.40m。

②项目地块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，场区地下水由东南向西北径流，流向郁江。地块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 200m 有郁江支流渡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 3000m，是地块地下水最终排泄基准面，地块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 系统对地块地下水水位统测，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

本项目调查地块内钻孔 8 个，深度均至灰岩，计划在地块上下游采样 2 个地下水进行水质水位分析，实际钻孔仅 1 个点见地下水，无法直接得出地块地下水流向。因地块位于工业园区，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，本次地块监测地下水为丰水期，调查

时期不一致，不合并分析。

本项目调查地块距离仅 460m，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》2018 年 2 月 3 日地下水水位统测，在广西继禹环保科技有限公司地块已施工的 2 个钻孔的水位标高在 43.14~43.64m（见表 3.2-1），地下水水位埋深为 3.51~3.63m，最高水位为 ZK01 号孔，最低水位为 ZK02 号钻孔，西北面郁江水位标高为 39.89m，地块地下水位高于郁江水位约 3.25m~3.75m，说明地块内地下水是由东南向西北径流排泄，最终汇入郁江。据调查及查阅 20 万水文地质调查资料，本区地下水枯水期水位埋深 3.51~4.60m，年变幅 1.0~1.5m 之间。

表 5.3.1-1 区域地下水水位统计

层位	序号	孔号、水点号	固定点高程 (m)	水位埋深 (m)	水位标高(m)	备注
C _{2d}	1	广西继禹环保科技有限公司地块内 ZK01	46.15	3.51	42.64	钻孔，枯水期
	2	广西继禹环保科技有限公司地块内 ZK02	45.85	3.73	42.32	钻孔，枯水期
	3	S01（碰村）	46.16	2.67	43.49	民井，枯水期
	4	S02（西村岭）	46.90	3.59	43.31	民井，枯水期
	5	S03（西江农场九队）	45.75	4.53	41.22	民井，枯水期
备注：2018 年 2 月 3 日监测						

④地块包气带特征

地块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，地块包气带相对厚度小。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。

(3) 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。

5.3.2 分析检测结果

5.3.2.1 评价标准

(1) 土壤环境现状调查评价标准

根据前文，调查地块现状为工业用地，未来拟建设的贵港西江航空职业技术学校，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）的建设用地分类中的第一类建设用地，故本次调查土壤的评价标准选用《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，场地外对照点土壤环境质量执行二类用地标准。具体限值见表 5.3.2.1-1 和表 5.3.2.1-2。

表 5.3.2.1-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（第一类用地）	管制值（第一类用地）	筛选值（第二类用地）	管制值（第二类用地）
重金属和无机物					
1	总砷	20	120	60	140
2	镉	20	47	65	172
3	六价铬	3.0	30	5.7	78
4	铜	2000	8000	18000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	总汞	8	33	38	82
7	镍	150	600	900	2000
挥发性有机物					
8	氯甲烷	12	21		
9	氯乙烯	0.12	1.2		
10	1,1-二氯乙烯	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		

表 5.3.2.1-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值 (第一类用地)	管制值 (第一类用地)	筛选值 (第二类用地)	管制值 (第二类用地)
金属和无机物					
1	钴	20	190	70	350
石油烃类					
2	石油烃	826	5000	4500	9000

(2) 地下水评价标准

本项目地块位于贵港市产业园区（江南园），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，见表 5.3.2.1-3。

表 5.3.2.1-3 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	氨氮	≤0.5
3	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450
4	高锰酸盐指数（耗氧量）	≤3.0
5	硝酸盐氮	≤20
6	硫酸盐	≤250
7	六价铬	≤0.05

8	硫化物	≤0.02
9	石油类	/
10	砷	≤0.01
11	汞	≤0.001
12	铅	≤0.01
13	镉	≤0.005
14	铁	≤0.3
15	锰	≤0.10
16	铜	≤1.00
17	锌	≤1.00
18	镍	≤0.02
19	钴	≤0.05

5.3.2.2 分析检测结果

(1) 土壤分析检测结果

土壤分析检测结果见表 5.3.2.2-1~5.3.2.2-3，监测报告见附件 5。

5.3.3 结果分析和评价

5.3.3.1 土壤检测结果分析

本次调查地块内共布设土壤采样点 8 个，共采集并送检土壤样品合计 15 个；地块外对对照点监测采样 4 个，样品总计 19 个。根据表 5.3-6 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 5.3.3.1-1 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%
钴	20	ND~19	15	0	0
砷	20	7.04~52.7	15	12	80
镉	20	ND~2.09	15	0	0
六价铬	3.0	ND~2.5	15	0	0
铜	2000	4~75	15	0	0
铅	400	15~170	15	0	0
总汞	8	0.04~0.692	15	0	0
镍	150	12~70	15	0	0
石油烃	826	ND	15	0	0
氯甲烷	12	ND	6	0	0
氯乙烯	0.12	ND	6	0	0
1,1-二氯乙烯	12	ND	6	0	0
二氯甲烷	94	ND	6	0	0
反-1,2-二氯乙烯	10	ND	6	0	0
1,1-二氯乙烷	3	ND	6	0	0

顺-1,2-二氯乙烯	66	ND	6	0	0
氯仿	0.3	ND	6	0	0
1,1,1-三氯乙烷	701	ND	6	0	0
四氯化碳	0.9	ND	6	0	0
苯	1	ND	6	0	0
1,2-二氯乙烷	0.52	ND	6	0	0
三氯乙烯	0.7	ND	6	0	0
1,2-二氯丙烷	1	ND	6	0	0
甲苯	1200	ND	6	0	0
1,1,2-三氯乙烷	0.6	ND	6	0	0
四氯乙烯	11	ND	6	0	0
氯苯	68	ND	6	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	ND	6	0	0
乙苯	7.2	ND	6	0	0
间,对-二甲苯	163	ND	6	0	0
邻二甲苯	222	ND	6	0	0
苯乙烯	1290	ND	6	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	ND	6	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.05	ND	6	0	0
1,4-二氯苯	5.6	ND	6	0	0
1,2-二氯苯	560	ND	6	0	0
硝基苯	34	ND	6	0	0
苯胺	92	ND	6	0	0
2-氯苯酚	250	ND	6	0	0
苯并[a]蒽	5.5	ND	6	0	0
苯并[a]芘	0.55	ND	6	0	0
苯并[b]荧蒽	5.5	ND	6	0	0
苯并[k]荧蒽	55	ND	6	0	0
蒽	490	ND	6	0	0
二苯并[a、h]蒽	0.55	ND	6	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	ND	6	0	0
萘	25	ND	6	0	0

表 5.3.3.1-2 对照点评价结果分析表

污染因子	标准值	对照点监测值范围 (mg/kg)	内样品数	超标 个数	超标率%
钴	20	ND~18	4	0	0
砷	20	46.0~54.6	4	4	100
镉	20	ND~2.97	4	0	0
六价铬	3.0	1.0~2.4	4	0	0
铜	2000	9~31	4	0	0
铅	400	ND~71	4	0	0
总汞	8	0.157~0.426	4	0	0
镍	150	13~46	4	0	0

石油烃	826	ND	4	0	0
-----	-----	----	---	---	---

从上表土壤监测统计结果可以分析，除砷以外，项目地块内 8 个土壤监测点共 15 个样品均能满足《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。地块内各监测点砷的监测值范围为 7.04~52.7mg/kg，15 个样品超过标准的为 12 个，超标率为 80%，普遍高于第一类用地筛选值标准（20mg/kg）。

地块外对照点砷的监测范围为 46.0~54.6mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准（60mg/kg），本地块历史生产过程及相邻地块均不产生含砷污染物，可能发生的相邻地块及周边企业的污染物迁移也不含砷，地块及周边区域无砷的迁移。综合地块内及对照点监测结果，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，与对照点监测结果基本一致。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”，本调查地块砷含量未超过区域背景值，因此，不纳入污染地块管理。

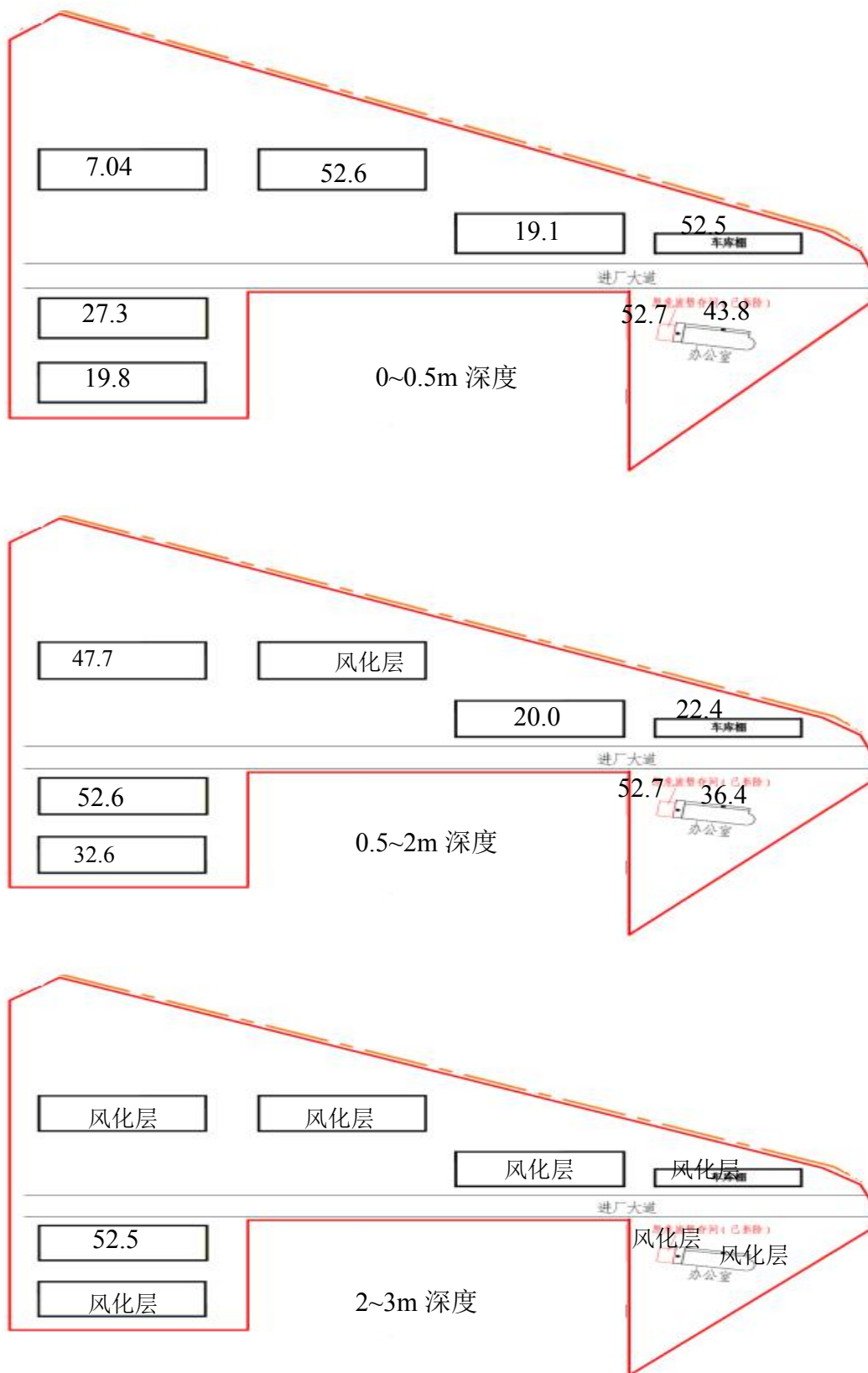


图 5.3.3.1-1 地块不同采样深度，砷含量监测值分布图 (mg/kg)

5.3.3.2 地下水检测结果分析

本次调查共布设地下水采样点 1 个，其监测结果分析如下：

表 5.3.3.2-1 地下水监测结果（调查地块）

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）	6.5~8.5	7.29	/	1	0	0
氨氮	≤0.5	0.390	0.78	1	0	0
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	331	0.74	1	0	0
高锰酸盐指数（耗氧量）	≤3.0	2.1	0.7	1	0	0
硝酸盐氮	≤20	1.22	0.061	1	0	0
硫酸盐	≤250	40	0.16	1	0	0
六价铬	≤0.05	0.011	0.22	1	0	0
硫化物	≤0.02	0.012	0.6	1	0	0
石油类	/	0.06	/	1	/	/
砷	≤0.01	0.0003	0.03	1	0	0
汞	≤0.001	0.00006	0.06	1	0	0
铅	≤0.01	0.003	0.3	1	0	0
镉	≤0.005	0.0001	0.02	1	0	0
铁	≤0.3	0.18	0.6	1	0	0
锰	≤0.10	ND	0.05	1	0	0
铜	≤1.00	ND	0.025	1	0	0
锌	≤1.00	ND	0.025	1	0	0
镍	≤0.02	ND	0.78	1	0	0
钴	≤0.05	0.006	0.74	1	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满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。而长其塘地下水监测点各项监测因子也满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，说明地块地下水尚未受到污染。

5.3.3.3 数据有效性分析

本次土壤、地下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每个厂房均设置土壤采样点，共布设了 8 个采样点，符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—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 个垂向土壤对照

点，能够代表地块外部区域土壤环境质量。本次调查 8 个钻孔只有 1 个孔位见地下水，因此本次各项监测数据均为有效数据，符合地块环境调查初步采样要求，无需进行补充采样工作。

5.3.3.4 第二阶段调查结果

综上所述，通过第二阶段的初步环境调查可知，调查区域内的土壤和地下水均已达到相应的评价标准，调查地块历史企业的生产排放及区域内的工业生产污染未对调查本次调查地块的土壤及地下水造成污染。砷监测结果超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准但未超赤红壤背景值，且地块及周边现状及历史均无砷的迁移，是由于区域砷含量背景值较高。

5.3.3.5 不确定性分析

（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，不能完全统一反映该点位所在区域的监测因子浓度。

（2）监测因子选用不同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具有一定的误差性。

本次调查地块生产历史使用状况明确，监测采样根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）进行，污染调查监测布点具有代表性，监测数据可揭示地块的环境质量现状。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。

6 结论和建议

6.1 调查结论

贵港市捷力电池有限公司地块（拟建贵港西江航空职业技术学校）占地面积约为 56600m²（约 85 亩），调查地块位于贵港市港南区贵港市产业园区（江南园）南环路与江南大道交汇处西南角，中心地理坐标为东经 109.66332°，北纬 23.04554°。其现状现存有贵港市捷力电池有限公司已建办公楼、车库棚、生产厂房极少量绿化植被，道路均已硬化，部分为空地，地表土壤裸露。相邻地块南面为西江高中，西面为板厂（间隔南二路）、北面为南环路、东面为江南大道。调查地块现状及规划为工业用地，拟作为贵港西江航空职业技术学校过度用地，地块土壤标准执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第一类用地标准。

（1）第一阶段通过资料收集、现场踏勘及人员访谈，已明确调查地块内及周围区域有可能的污染源，主要为地块内 4#、5#厂房及危废暂存间暂存曾经产生或暂存过含镍的危险废物，可能通过降雨淋溶进入环境；相邻地块南部目前的西江高中地块也存在镍氢电池生产历史，其历史产生的含镍废气、废水、危险废物可能通过大气沉降、雨污管网、跑冒滴漏、地下水径流等途径进入本地块；东南面加油站石油类物质可能通过地下水径流污染本地块。上述污染源调查均通过资料收集及现场踏勘等途径分析，且地块内及相邻地块早已停产并清空厂区，目前无历史生产痕迹，企业 2015 年停产后未进行地块现状监测，不确定地块目前是否已经受到污染，应进行第二阶段地块环境调查。

（2）第二阶段调查地块土壤初步采样监测结果表明：除砷以外，项目地块内 8 个土壤监测点共 15 个样品均能满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。地块内各监测点砷的监测值范围为 7.04~52.7mg/kg，15 个样品超过标准的为 12 个，超标率为 80%，普遍高于第一类用地筛选值标准（20mg/kg）。地块内及相邻地块无现状及历史的砷迁移，调查地块土壤类型属于赤红壤，地块监测结果均未超过赤红壤砷的背景值为 60mg/kg，因此，根据《土壤环境质量 建设用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”，本调查地块砷含量未超过区域背景值，因此，不纳入污染地块管理。

地下水初步采样监测结果表明：调查地块地下水监测点各项监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（3）根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）“4.2.2.3 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清洁对照点浓度（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”。

综上所述，通过第二阶段的初步环境调查可知，调查区域内的土壤和地下水均已达到相应的评价标准，调查地块历史企业的生产排放及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。

6.2 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）项目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。