

“华南钛谷”项目第一阶段首期工程 用地土壤和地下水环境现状调查报告

茂名华钛新材料科技有限公司

2024年08月

目录

1 概述	1
1.1 工程项目背景	1
1.2 调查的目的和任务	1
1.3 编制依据	2
1.4 技术路线	3
1.5 调查范围	3
1.6 主要工作内容	3
2 工程项目用地环境概况	6
2.1 地理位置	6
2.2 自然环境概况	6
2.3 土壤环境	9
2.4 水文地质	10
2.5 区域污染源调查	19
3 工程概况及污染途径识别	21
3.1 项目建设工程概况	21
3.2 矿区范围	21
3.3 工程总平面布置	21
3.4 污染途径分析	24
4 土壤环境现状调查	25
4.1 监测布点	25
4.2 监测项目	错误!未定义书签。
4.3 监测频率	错误!未定义书签。
4.4 监测分析方法	27
4.5 评价标准	28
4.6 监测结果	30
4.7 评价方法	30
4.8 监测结果	34
4.9 调查结论	35
5 地下水环境现状调查	36
5.1 监测布点	36
5.2 监测项目	36
5.3 监测时间和频率	错误!未定义书签。
5.4 采样与分析	36
5.5 评价标准	37
5.6 监测结果	38
5.7 评价方法	38
5.8 评价结果	39
5.9 评价结论	39
6 结论	42

1 概述

1.1 工程项目背景

“华南钛谷”项目第一阶段首期工程位于茂名高新区西区 XQ-D1-18-01 地块，厂区中心经纬度为：N21.546045°，E110.926473°，行政区域隶属茂名市电白区七迳镇。

茂名华钛新材料科技有限公司拟在茂名市高新区打造一个“钛锆产业一体化全产业链”项目——华南钛谷产业基地项目，简称“华南钛谷”项目。该项目构建“钛矿-富钛材料-四氯化钛-海绵钛-钛锭（钛粉）-钛材”全钛产业链生态圈，延伸产业链，提高产品附加值，形成钛白粉、海绵钛、钛材、钛粉、氧化锆、新能源正极材料磷酸铁锂、独居石等多类产品，为广东地区打造国家级氢能源、新能源战略基地提供重要原料支撑。

根据规划，“华南钛谷”项目建设分两个阶段实施：

（1）第一阶段：主要建设钛产业链上游生产系统；内容主要包括：选矿生产系统、高端富钛材料（人造金红石）生产系统、新能源正极材料磷酸铁锂生产系统、精制氧化铁等。

（2）第二阶段：在第一阶段发展的基础上，完善产业链；内容主要包括：海绵钛，氯碱，氯化法钛白+氯化法钛白，钛材，氧化锆等。

本次环评评价对象为“华南钛谷”项目第一阶段的首期工程，主要为建设钛产业链上游生产系统，包括：**50 万吨海滨砂矿选矿生产系统和 50 万吨高端富钛材料（人造金红石）生产系统。**

本工程项目属于有色金属冶炼项目。根据生态环境部 2018 年 5 月 3 日发布的《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号），有色金属冶炼项目属于土壤环境污染重点监管单位，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库，并且调查报告主要内容需要通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。按照该规定，本工程项目在编制《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》过程中，同时编制了《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程用地土壤和地下水环境现状调查报告》，并按要求予以公开。

1.2 调查的目的和任务

本次工作是根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，主要针对“华南钛谷”项目第一阶段首期工程用地的地下水和土壤环境现状进行调查。在收集和分析拟建场址及周

边水文地质条件、自然环境背景、土地利用方式的基础上，通过对拟建场址设置采样点，进行土壤和地下水的取样，在实验室检测分析，明确拟建场址土壤和地下水的环境现状，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。本次现状调查的目的有：

1、通过现场环境状况调查，识别拟建场址用地中潜在污染物；

2、通过调查、取样、检测等方法分析拟建场址用地污染物的潜在环境风险，并明确该用地是否需要进一步进行风险评估和土壤修复工作。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.12.29修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (7) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国务院，国发[2015]17号，2015年4月2日）；
- (8) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国务院，国发[2016]31号，2016年5月28日）；
- (9) 《国家危险废物名录》（2021年）；
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令 第4号，2019年1月1日）；
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法》（环境保护部，部令第42号，2016年12月31日）；
- (12) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部，部令第3号，2018年5月3日）。

1.3.2 技术导则、标准、规范

- (1) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；
- (2) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- (3) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；

- (4)《农田土壤环境质量监测技术规范》(NX/T395-2012);
- (5)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
- (6)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);
- (7)《地下水污染地质调查评价规范》(DD2008-1);
- (8)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (9)《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009);
- (10)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (11)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (12)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。

1.4 技术路线

根据《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)和《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)等要求,现状调查主要包括采样前的现场踏勘和资料收集整理、样品采集、样品检测分析和最终数据分析与评估。具体的工作流程图如图 1.4-1 所示。

1.5 调查范围

本次现状调查范围为“华南钛谷”项目第一阶段首期工程用地进行现状调查。调查范围根据《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》土壤和地下水环境影响评价工作范围确定,具体如下(见图 1.5-1)。

土壤调查范围为:项目占地范围及其占地外 1km 范围。

地下水调查范围为:项目厂区所在完整的水文地质单元,该单元由东面的地形分水岭和秦村河及其支流九曲河渠河道构成,总面积约为 1200.05hm²。

1.6 主要工作内容

本次土壤和地下水的现状调查工作的主要内容包括三方面:

1、现场调查:通过资料收集、人员访问,获取用地土壤类型、水文地质特征、土地利用情况。判断污染类型、分析用地可能的污染物质、污染途径和污染介质。

2、样品采集:本次工作依据地块类型采用随机布点法布置采样点,兼顾实施过程中的精

度要求，在调查区内进行布点采样。

3、结果评估：参考国内现有的评价标准和评估方法，判断用地是否存在污染，如无污染调查工作完成；如有污染则进一步判断污染种类、污染分布范围、农用地污染等级，评估农用地土壤污染风险，为后续治理提供基础数据。

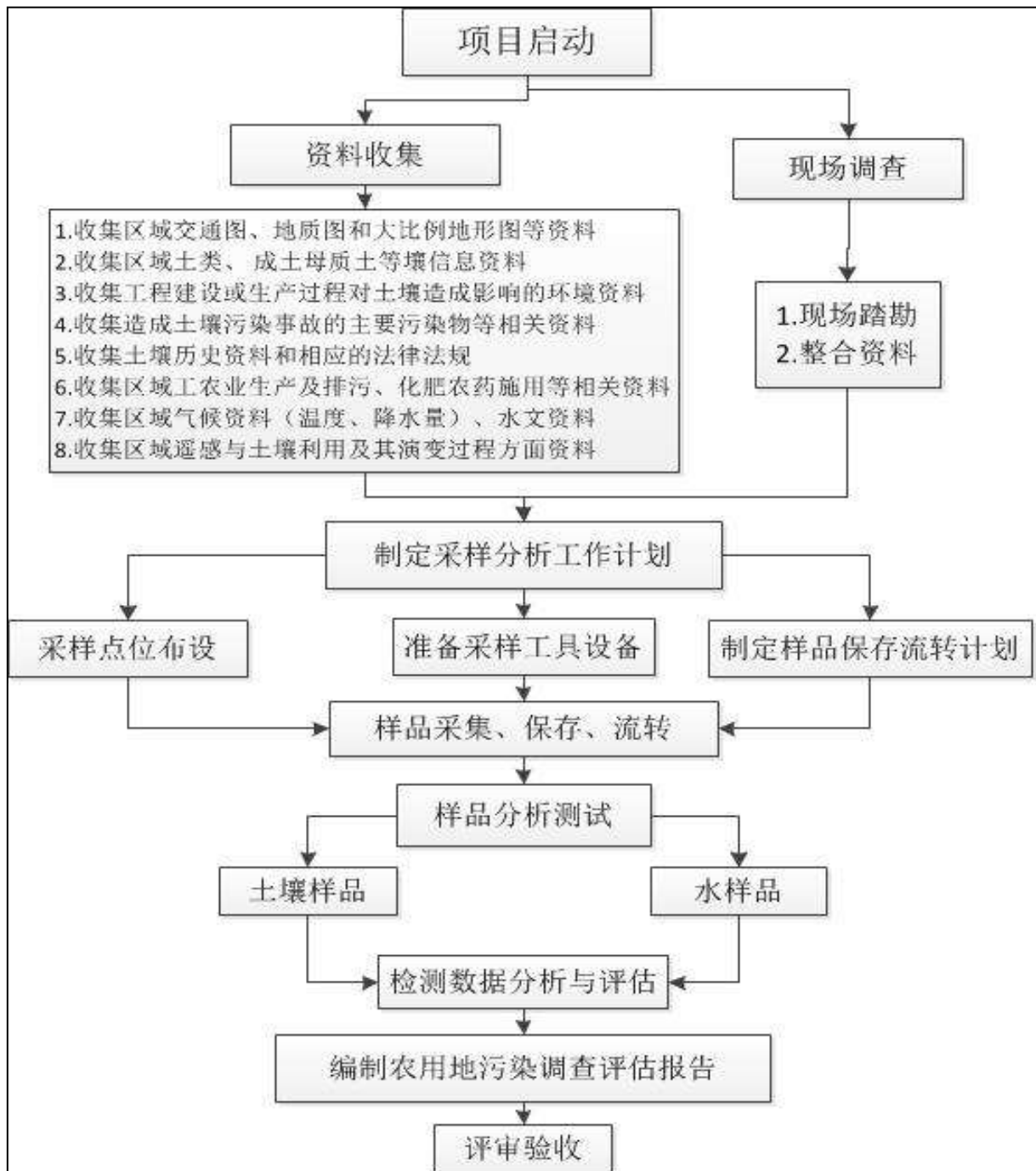


图 1.4-1 现状调查工作流程图

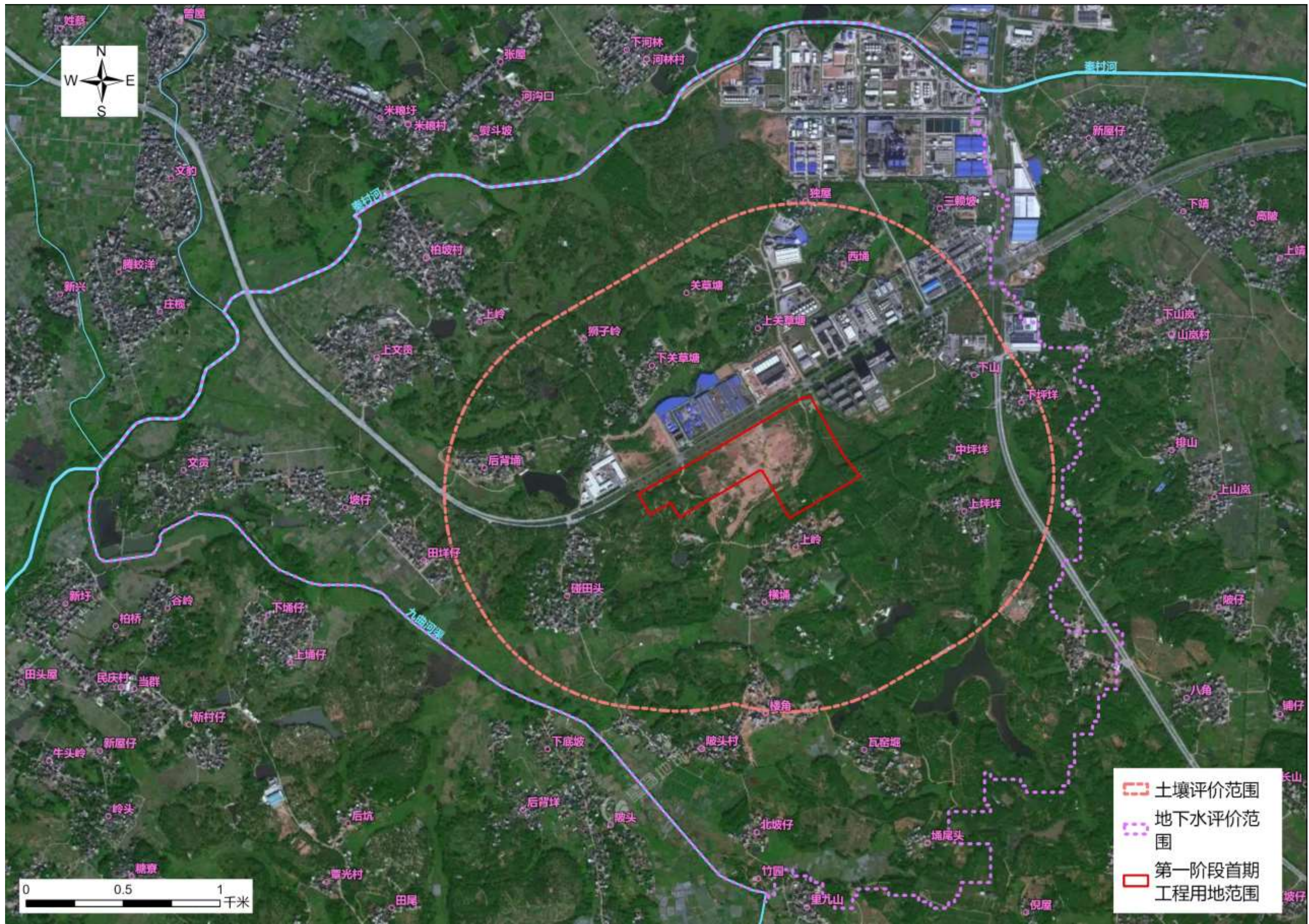


图 1.5-1 调查范围图

2 工程项目用地环境概况

2.1 地理位置

“华南钛谷”项目第一阶段首期工程位于茂名市高新区茂名高新技术产业开发区西区，行政区域隶属茂名市电白区七迳镇，厂区中心经纬度为：N21.546045°，E110.926473°。建设项目地理位置图见图 2.1-1。



图 2.1-1 本建设项目地理位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地质地貌

茂名市地质构造为寒武纪以前的古老变质岩、古生代变质水成岩、中生代侵入花岗岩、新生代沉积岩和喷出岩、近代冲积物等不同地质年代岩石及其风化物构成。母岩和

母质种类繁多，分布变化复杂。母岩以花岗岩、片麻岩为主，次为砂岩、页岩、片岩、板岩，尚有少量石灰岩、凝灰岩分布。母质有洪积物、河流冲积物、浅海沉积物、滨海沉积物、坡积物等。信宜市西部的北界花岗岩为印支期第三次入侵的岩基类型的岩体，面积约 176 平方千米，中粒及细中粒云母花岗岩。北界岩体周围一般为白垩纪花岗岩，多为黑云花岗，广泛分布在信宜市、高州市、化州市、电白区等地。东北部变质岩类的片麻岩、混合岩。分布在信宜市中、东部，高州市东北部，电白区东北部构成云开大山的主体。混合砂页岩，分布在信宜市北部、高州城及化州城以南包括茂南区至电白区七径镇。石灰岩，零星分布在信宜市贵子镇、洪冠镇、平塘镇，高州大坡镇、长坡镇、古丁镇，化州市文楼镇，电白县黄岭镇。红色砂页岩主要分布在高州市谢牛岭、石鼓，化州市南盛，茂南区金塘以南至鳌头，电白区旦场、羊角等地。第四纪浅海沉积物，分布在化州市，高州市、电白区南部海拔 50 米高程线以下地区，表层有铁结核、铁结盘，及大量陨石散布。河流冲积物，分布在鉴江、曹江、罗江、袂花江、沙琅江中下游沿岸地区。滨海沉积物，分布在电白沿海。

茂名市地形特征，背山面海，北高南低，由东北向西南倾斜，海拔最高点 1704 米，最低点 1.6 米。北部和东北部云开、勾漏、云雾三大山脉盘亘集结。境内河流纵横交错切割，形成山地、丘陵、台地、平原层次分明的地形地貌。

山地主要由从北面进入境内的云开大山、东北面进入的大云雾山脉和由西北面进入的勾漏山脉交汇而成。信宜东南与高州东北交界区有海拔 500 米以上的山地 1300 平方千米，主峰大田顶 1704 米海拔高程，为广东省第二高峰。棉被顶（高州、信宜交界处）海拔 1627 米，鹅凰嶂（电白、阳春交界处）海拔 1337 米。这带山地，形成本市北部屏障，冬季阻挡着北方冷空气流，减轻对本部的寒流危害。春、夏季抬升南来的暖团，形成本市南部山区降雨充沛。山区河流多，水资源丰富，是林业和发展水电的主要地区。

丘陵海拔高程在 500~200 米之间，相对高度 50~200 米。面积约 7500 平方千米，分布在本市中部及西南部，土地平坦、土层深厚，气候温和，是本市热带、亚热带经济林果主要地区。平原、台地海拔高程在 200 米以下，面积约 2600 平方千米，主要分布在鉴江、小东江、袂花江中下游及沿海地带，是农业、畜牧业、养殖业主要用地，交通方便，工、商企业也较发达地区。

2.2.2 气候气象

茂名市地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，季风明显，气候类型多样，冬季盛行偏北风，夏季盛行东南风。主要气候特征是：一是冬无严寒，夏无酷暑，夏长冬短，热量丰富，雨量充沛，干湿季明显；二是地势北高南低，北部多山地，气温垂直差异大，山区降水丰富、小地形气候复杂多样，立体气候显著；三是有两个多雨期，4-6 月为前汛期，属极锋雨带降水，7-9 月为后汛期，多台风等低纬热带天气系统降水；四是气候资源丰富，气象灾害频繁且严重。

茂名市常年平均气温在 22.8℃~23.4℃之间，稳定通过 22℃的达 191~207 天，≥10℃年积温 8148℃~8544℃。1 月份最冷，平均气温 15.1℃~16.3℃，极端低温 0.5℃，7 月份最热，平均气温 28.3℃~28.7℃，极端高温 38.9℃。年降雨量 1500~1800 毫米，4—9 月降雨量占全年 80%以上。年平均日照时数 1700~2000 小时，日照百分率 40%~44%，日照最多是 7 月和 10 月，平均每天 7 小时以上；最少是 2 月和 3 月，平均每天不到 3 小时。

茂名市主要气象灾害有台风、暴雨洪涝、低温阴雨、倒春寒、雷雨大风、干旱、寒露风等，尤以台风、旱涝最为突出。春季北方冷空气与南海暖湿气流交汇，形成南岭静止锋长期控制华南沿海时，出现的低温阴雨天气，造成龙眼、荔枝、芒果等果树落花落果，严重影响春种春播，使早造水稻烂秧，花生烂种，造成缺苗。春旱和秋冬旱也较常见，春旱影响早造水稻插秧，越冬和春种作物如红薯、花生、甘蔗等。秋旱影响晚造孕穗、抽穗，秋花生、甘蔗生长不良及许多旱作物减产。夏季台风、暴雨和雷雨大风频繁发生，狂风暴雨会造成房屋倒塌，致使沿江河两岸低洼农田受侵，影响农业生产，严重时造成橡胶、果树、香蕉、甘蔗等折断，减产失收。冬季寒潮南侵偶有 5℃以下低温，山区有短期霜冻。

2.2.3 水文

茂名市主要河流有鉴江、袂花江、罗江、黄华江和小东江，除黄华江属西江流域，其他均属鉴江水系，境内集雨面积 100 平方千米以上的河流 40 条。

袂花江支流秦村河（河林河）流经项目所在地附近。袂花江由源于高州市三官顶的阿田河和源于电白区那霍镇的黄岭河，于霞洞镇甘村汇合而成，上游还有库容 11375 万立方米的罗坑水库和库容 5450 万立方米的黄沙水库，可补充和调节水源，流经沙琅、

霞洞、林头、袂花等镇，在梅菪附近与小东江汇合，经大山江入海，全长 112 公里。流域面积 2516 平方公里，年平均径流量 37.97 亿立方米。丰水期平均流量为 38m³/s，枯水期为 8m³/s。

秦村河别名为河林河，为袂花江一级支流，发源于七迳镇的官屋地，集雨面积 87km²，主河长 21.5km，平均比降 0.1%。主要支流有下涌子河，其他支流有民庆河、乙斗河、田头屋河、庄揽河，飞马河、朱保村河、文蓬河、林道河、关屋河和塘札河等，其中乙斗河、田头屋河、民庆河下游与河林河汇流口均设置水闸；朱保村河、文蓬河、林道河、关屋河和塘札河均为河林河的一级支流，飞马河为朱保村河一级支流。

2.3 土壤环境

根据全国第二次土壤普查调查结果，项目土壤评价范围的中国 1 公里发生分类土壤类型分布图，本次土壤评价范围涉及的土壤类型主要是砖红壤。对照《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)，同时结合中国土种数据库，本次土壤评价范围内涉及的土壤类型及其性质描述如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 项目评价范围土壤类型及其性质描述

序号	土纲	代码	亚纲	代码	土类	代码	土类描述
1	铁铝土	A	湿热铁铝土	A1	砖红壤	A11	砖红壤热带雨林或季雨林地区的地带性土壤，主要分布在海南、雷州半岛等；该土种发育于砂页岩风化的坡积物，具有为 A—Bs—C 型剖面；底层土壤为红棕色至红黄色，质地为壤质粘土，块状结构，常有铁锰结核；母质层为棕红色；典型土壤有机质含量 1.51%，全氮 0.073%，全磷 0.015%，全钾 0.74%，土壤呈酸性；生长植被有松、桉树、台湾相思和矮草。
2	人为土	L	人为水成土	L1	水稻土	L11	水稻土长期季节性淹灌，水下耕翻，季节性脱水，氧化还原交替，使原来成土母质或母土的特性有重大的改变，形成新的土壤类型。由于干湿交替，形成糊状淹育层(Aa)、较坚实板结的犁底层(Ap)、渗育层(P)、潴育层(W)与潜育层(G)多种发生层分异。这些不同发生层段是在人为耕作、水浆管理了形成的。
3	人为土	L	人为水成土	L1	潴育水稻土	L111	

2.4 水文地质

2.4.1 区域水文地质条件调查

2.4.1.1 地下水赋存条件

项目所在区域属于低丘台地地区，大面积分布有白垩系砂岩、砂砾岩及燕山期花岗岩、二长花岗岩，局部分布寒武系变质岩，岩石裂隙发育，尤其是在构造破碎带和强风化带裂隙更为发育，植被覆盖率较高，为地下水的赋存和富集提供了有利条件，普遍形成网状风化裂隙水。第四系松散沉积层广泛分布于山间谷地平原及袂花江、小东江等河流两岸侧，岩性主要为曲界组冲洪积的砂、砾、黏土层，地下水赋存于砂、砾孔隙中，受其厚度及岩性之变化，地下水的赋存条件亦受影响，富水性贫乏-丰富。

2.4.1.2 地下水类型及特征

区域内地下水类型按其赋存条件、含水介质类型和水力特征划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。其中，基岩裂隙水又细分为层状岩类裂隙水、红层裂隙水和块状岩类裂隙水。其水文特征分述如下：

1、松散岩类孔隙水

主要分布于袂花江平原、小东江平原和茂名盆地。含水层岩性为第四系曲界组、石排组卵砾石、砾砂和砂层，埋深小于 30m，厚度一般为 2~20m 不等。地下水主要为潜水~微承压水，水位埋深一般为 2~5m。水量贫乏-丰富，富水性较好地段主要分布于袂花江平原、袂花江古河床（呈条带状展布，宽 0.3~2.5km，长 17km）。地下水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Na}$ 型为主。

2、基岩类裂隙水

分为层状岩类裂隙水、红层裂隙水、块状岩类裂隙水三类：

（1）层状岩类裂隙水

局部分布于东部的铜钟岭~公岭~七迳镇一带，地下水赋存于寒武系八村群（ $\in b$ ）的地层中，岩性为浅变质的石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩等，岩石裂隙发育。地下水水位埋深一般为 2~5m。单井涌水量 12~30m³/d。泉水流量 0.05~0.65L/s，枯水期地下水迳流模数普遍为 0.4~0.7L/（s.km²），水量贫乏。水化学类型以 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 、

Cl·HCO³—Ca·Na 为主，可溶性总固体 50~150mg/L。

(2) 块状岩类裂隙水

主要分布于东南、南部的企岭~后坑岭~梨头岭一带，含水层岩性为黑云母花岗岩、二长花岗岩，地下水赋存于岩石风化带及构造破碎带中，地下水位埋深一般为 2~8m。单井涌水量 4~50m³/d。泉水流量<1L/s，枯水期地下水迳流模数为 0.0~7.11L/(s.km²)，水量贫乏为主。水化学类型以 HCO₃—Na、HCO₃·Cl—Na 为主，可溶性总固体 50~180mg/L。

(3) 红层裂隙水

主要分布于北西部勒后岭~大头岭及中部的狮子岭~黑石岭一带，含水层岩性为白垩系铜鼓岭组红色砂岩、砂砾岩等，地下水赋存于岩石风化裂隙中，地下水位埋深一般为 2~5m。单井涌水量 2.0~72m³/d。泉水流量<1L/s，枯水期地下水迳流模数为 1.01~5.67L/(s.km²)，水量贫乏为主。水化学类型以 HCO₃—Na、HCO₃·Cl—Na 为主，可溶性总固体 70~150mg/L。

2.4.1.3 地下水补径排条件

本区域地处亚热带，雨量充沛，地表水系较发育，植被覆盖率高，地表覆盖的残积层、冲洪积层透水性好，给地下水的补给和赋存提供了良好的条件。平原区松散岩类孔隙水除接受降雨渗入补给和区外侧向补给外，还接受高地势区基岩裂隙水的侧向补给和地表水的补给；基岩裂隙水与松散岩类孔隙水之间，没有一个完整的隔水层，水力联系密切，基岩裂隙水除接受区外侧向补给、降雨及地表水渗入补给外，还接受上层松散岩类孔隙水的下渗补给。

地下水的径流、排泄与地形地貌、地层岩性、构造等密切相关。地下水的径流方向依地势由高往低径流。受缓坡状起伏地形的影响，分布于剥蚀丘陵地区的基岩裂隙水，多以泉或潜流的形式向附近沟谷、水塘或洼地排泄，少部分侧向补给第四系松散岩类孔隙水或耗于人工开采。松散岩类孔隙水径流方向依地势由高往低径流，浅层含水层接受补给后，一部分以浅循环为主，沿切割沟谷、河岸边排泄或以泉形式溢出，另一部分则耗于人工开采和越流补给下伏承压水或基岩裂隙水。

2.4.1.4 地下水水位动态变化特征

水位变化与降水及地表水系关系密切，并与地形、地貌和地层岩性、含水层埋深有关。在地形相对较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不太连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段，其地下水水位一般较不稳定，对补给的响应较快，水位的升降随降雨量的多寡而升降，水位峰谷值出现时间与降雨量峰谷值出现时间基本一致。年最低水位一般出现在 1~4 月，最高水位一般出现在 7~9 月，呈季节性变化。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育，具有良好赋存条件和补给来源充足的地段，其地下水水位较稳定，变幅较小，对大气降雨的补给反应较缓慢，地下水水位峰谷比降雨峰谷出现时间一般滞后 1~3 个月。

2.4.2 项目场地水文地质条件调查

2.4.2.1 场地地质条件

根据高新区园区初勘报告，勘探揭露深度范围内分布的地层主要为：填土层、冲洪积层、坡残积层、全风化、强风化和中风化砂砾岩层。根据野外钻探、原位测试及室内土工试验成果，依据场地岩土成因、年代、岩性及物理、力学性质，将本场地勘探揭露深度范围内地层划分为 6 层，自上而下分别为：素填土层；粘土、粉质粘土层；粉质粘土、粘土层；全风化砂砾（泥）岩层；强风化砂砾（泥）岩层及中风化砂砾（泥）岩层。

根据本项目北侧的广东粤桥新材料科技有限公司的地质勘探资料，项目所在场地钻探深度范围内揭露上部土层主要为第四系堆积、冲淤积和残积土、下伏基岩为侏罗系花岗岩。

①素填土(Qml)：全场分布，厚度 1.4~2.4m，平均 1.80m，棕黄、褐黄色，主要由千枚岩残积土组成，本层堆填时间较长，已基本完成自重固结。

②粘土(耕土，Qpd)：全场分布，顶界埋深 1.40~2.40m，层厚 0.40~1.10m，平均 0.84m，灰褐色，呈软塑状态，主要由粉、粘粒组成，含植物根。

③淤泥(Qmc)：全场分布，顶界埋深 2.00~3.00m，层厚 8.20~18.80m，平均 11.36m，层厚变化较大，属淤积物，深灰色，呈流塑状态，主要由粉、粘粒组成，含粉细沙、腐殖质及贝壳。

钻 孔 柱 状 图

工程名称		茂名粤桥地质勘探										
工程编号		2011-022			钻孔编号		1123					
孔口高程		2.45m	坐 标		x = 5844.04m	开工日期		2011.3.14	稳定水位深度		1.10m	
孔口直径		110.00mm	坐 标		y = 4942.31m	竣工日期		2011.3.14	测量水位日期		2011.3.15	
层号	时代成因	分层厚度 (m)	层底标高 (m)	层底深度 (m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征			土样编号 深度 (m)	标贯试验		岩 芯 率
										底深 (m)	$\frac{N'}{N}$	
①	Q ^{ml}	1.90	0.55	1.90		素填土: 棕黄、褐黄色; 稍密; 稍湿; 主要由千枚岩残积土及其碎块组成。 粘土: 灰褐色; 软塑; 主要由粘粒组成, 含植物根。 淤泥: 深灰色; 流塑; 主要由粘粒组成, 含贝壳及腐植质。			23-1 7.60-7.80			
②	Q ^{pl}	0.90	-0.35	2.80								
③	Q ^{mc}	15.50	-9.45	11.90		粉质粘土: 棕红、棕黄色; 可塑; 主要由粉、粘粒组成。			23-2 12.10-12.30			
④	Q ^{sl}	-0.00	-15.85	18.30								
⑤	Q ^{sl}	8.70	-24.55	27.00		粗砂: 灰白、黄色; 密实; 饱和; 以粗砂为主, 含各级砂、砾及粉、粘粒。			23-3 20.75-21.05	21.05	$\frac{29}{20}$	
⑥	Q ^{sl}	6.20	-30.75	33.20								
⑦	Q ^{sl}	6.30	-37.05	39.50		全风化花岗岩: 棕红、黄褐、灰白色; 块状构造, 残余中粒花岗结构, 主要由粘土矿物、石英砂组成, 岩石风化强烈, 呈土状。 强风化花岗岩: 棕红、黄褐、灰白色; 块状构造, 中粒花岗结构, 主要矿物成份为石英、长石、云母等, 其中长石大部分已高岭土化, 岩石风化强烈, 呈半岩半土状, 裂隙发育。			34.85	$\frac{31}{17}$		
⑧	J	7.50	-44.55	47.00								

机长 许顺明

记录 许顺明

制图:

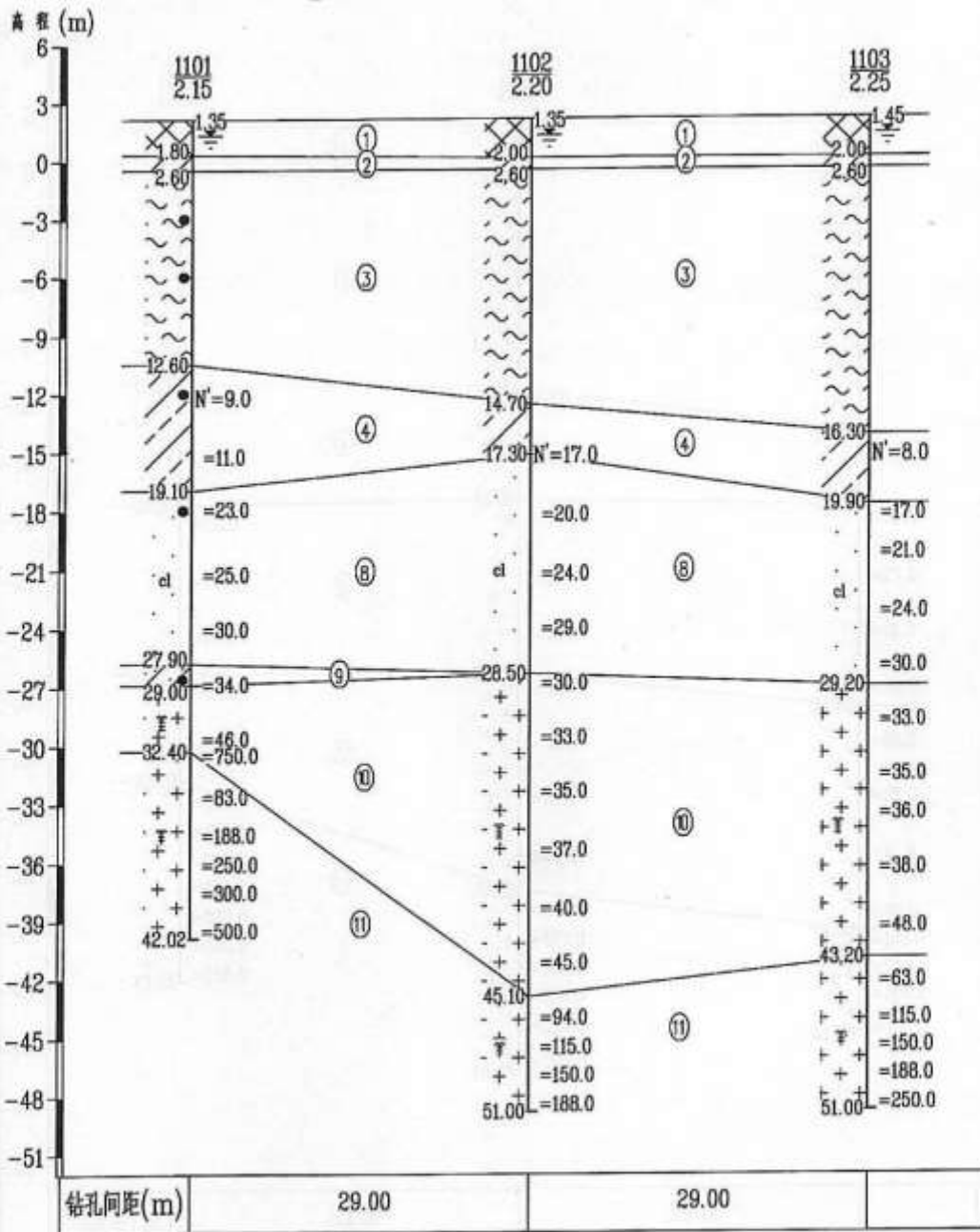
校对:

图 2.4-2 项目场地历史钻孔柱状图

工程地质剖面图

水平比例 1:500
垂直比例 1:300

1-----1'



制图: 李继明

校对: 张品雅

审核: 李继明

图 2.4-3 项目场地工程地质剖面图

④粉质粘土(Qal)顶界埋深 10.70~21.50m，层厚 1.50~8.80m，埋深、层厚变化大，属冲积物，黄褐色、灰白色、棕红色，呈可塑状态，主要由粉、粘粒组成，含砂质结核。

⑤淤泥质土(Qmc)顶界埋深 16.50~20.80m，层厚 1.50~3.60m，平均 2.64m；埋深、层厚变化较大，属淤积物，深灰色、呈流塑状态，主要由粘粒组成，间含粉细砂及腐殖质，本层属高压缩性、高灵敏度土，土质极差。

⑥中砂(Qal)顶界埋深 14.80~22.30m，层厚 1.20~8.40m，平均 4.15m；埋深、层厚变化不大，属冲积物，灰白、黄色，呈饱和、稍密~密实状态，主要由中砂组成，含各级砂及粉、粘粒，局部粉细砂含量较多，呈粉砂状。

⑦粉质粘土(Qal)顶界埋深 19.10~26.30m，层厚 0.70~4.10m，平均 2.64m；埋深、层厚变化不大，属冲积物，灰黄、黄白色，呈软塑~可塑状态，主要由粉、粘粒组成。

⑧粗砾砂(Qal)顶界埋深 17.30~27.00m，层厚 2.80~11.20m，平均 6.07m；埋深、层厚变化不大，属冲积物，灰黄、黄白色，呈饱和、中密~密实状态，主要由粗、砾砂组成，含各级砂、砾及粉、粘粒。

⑨砂质粘性土(Qel) 顶界埋深 24.00~29.20m，层厚 1.10~10.70m，平均 6.00m；埋深、层厚变化不大，属残积物，肉红、黄褐、灰白色，呈可塑~硬塑状态，主要由粉、粘粒及石英砂组成，遇水易软化、崩解。

⑩全风化花岗岩(J) 顶界埋深 27.90~38.20m，层厚 2.40~16.60m，平均 7.27m；埋深、层厚变化不大，肉红、黄褐、灰白色，块状构造，残余中粒花岗结构，住亚欧由长石、云母、石英等矿物组成，其中长石已高岭土化，岩石风化呈土状，遇水易软化、崩解。

硬风化花岗岩(J) 全场分布，顶界埋深 32.40~45.10m，层厚 5.15~17.10m；埋深变化不大，肉红、黄褐、灰白色，块状构造，中粒花岗结构，住亚欧由长石、云母、石英等矿物组成，其中长石已高岭土化，岩石风化强烈，呈半岩半土状，局部底部呈中风化状态。

2.4.2.2 场地水文地质条件

根据项目东北侧茂名阪田油墨有限公司高新分公司的水文地质勘探资料，项目场地水文地质条件描述如下。

1、地下水类型

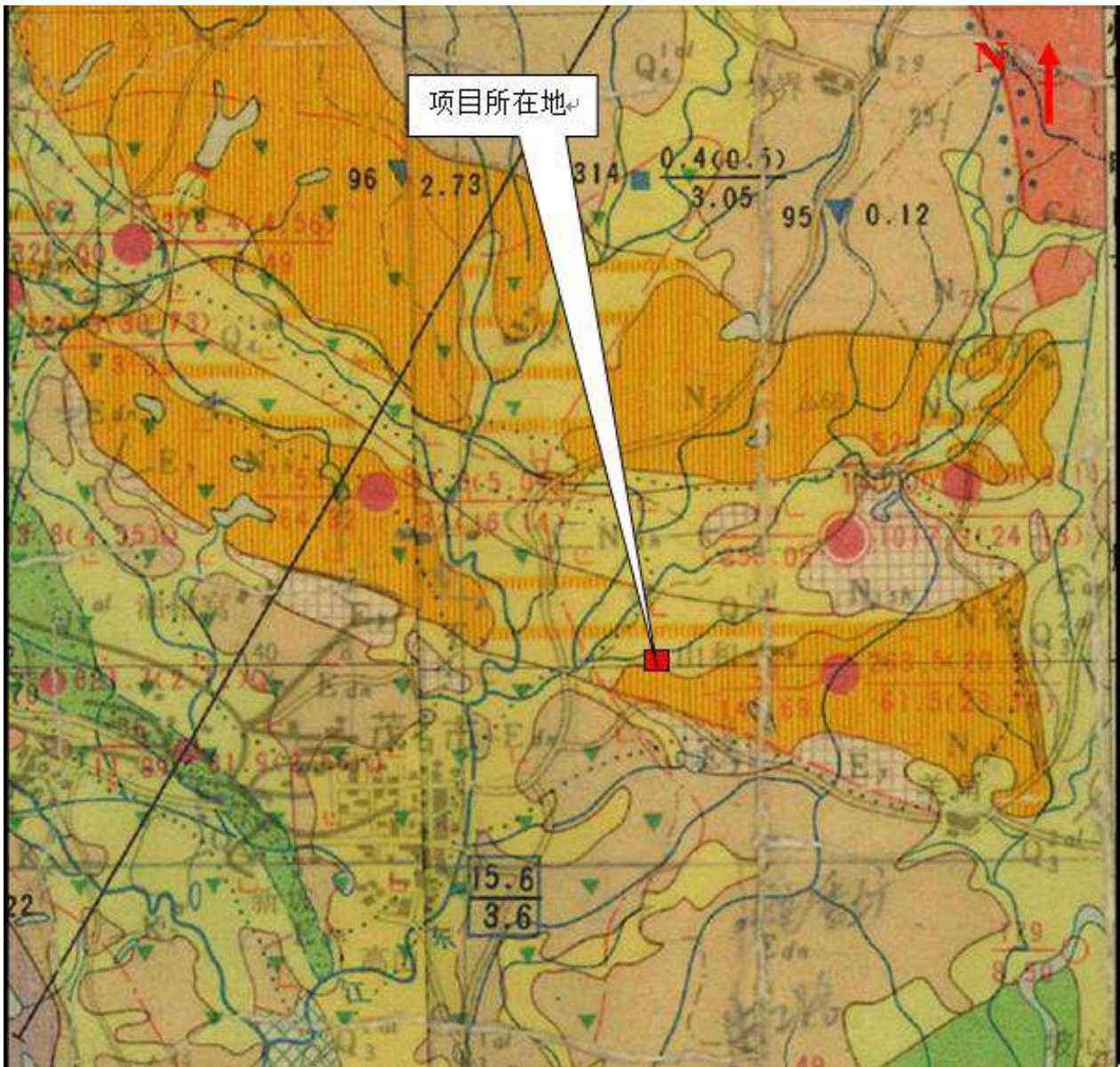


图 2.4-4 项目场地水文地质图

项目场地的地下水按其赋存条件、含水层的水理性质和水力特征分为：松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。其中基岩裂隙水又可按含水岩类岩性、结构和水理性质进一步划分成红层裂隙水、层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水等三个亚类。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于评价区西北侧袂花江平原，在中北部的马鹿河、山岚河及中南部沿海溪流等河沟谷地呈树枝状分布。含水层主要由细砂、中粗砂、砂砾石组成，厚度一般为 2~15m。含水层岩性、厚度及富水性具有如下规律：靠近袂花江河床或古河道含水层厚度大、颗粒粗、水量相对较丰富，往阶地边缘及小河溪谷地不仅厚度变小，而且颗粒亦变细（逐渐过渡到亚砂土），而且钻孔涌水量也逐渐变为贫乏。据以往 1:20 万区域水文地质普查及袂花幅 1:5 万水文地质勘查资料，袂花江古河道及现代河床地带含水层岩性以砾砂为主，顶板埋深 3~5m，

底板埋深小于 25m，厚度 6~12m，单井涌水量（即统一换算为口径 219mm 和降深 5m 的涌水量，下同）1050~1800m³/d，水量丰富；袂花江两侧平原区及马鹿河河谷、琼凡—澳内海积阶地含水层以中、细砂为主，单井涌水量一般为 110~320m³/d，水量中等；其余树枝状分布的小河、沟谷含水层以细砂及亚砂土为主，单井涌水量一般<100m³/d，多为 30~60m³/d，水量贫乏。地下水水位埋深较浅，一般为 0.5~3.8m。矿化度 80~180mg/L。

（2）基岩裂隙水

①红层裂隙水

广泛分布于项目场地西北侧的茂名盆地范围内，分布面积约占评价区总面积的 20%，其中袂花江河流冲积平原区被第四系冲积层覆盖。含水层主要为白垩系铜鼓岭组的红色砂砾岩、砂岩和砂质泥岩，地下水主要赋存于岩石风化带的裂隙中，风化带厚度一般 6~12m，含水段埋深 5~8m，地下水水位埋深一般为 3~10m。据以往区域水文地质勘查资料：茂名地区 8 个钻孔单井涌水量一般 14~72m³/d，最大 91m³/d；民井单位涌水量一般 0.1~0.25L/s·m；枯季地下迳流模数为 1.01~5.67L/s·km²，水量贫乏。水化学类型以 HCO₃·Cl-Ca·Na 和 Cl·HCO₃·Na·Ca 型为主，矿化度一般 70~150mg/L。

②层状岩类裂隙水

小面积分布于项目场地东北侧及南部宴镜岭，地下水主要赋存于寒武系变质岩风化带和构造破碎带的岩石裂隙中，埋深一般 8~15m，地下水水位一般 2~5m。据以往水文地质勘查资料：钻孔单井涌水量一般 12~32m³/d；民井单位涌水量一般 0.08~0.48L/s·m；枯季地下迳流模数为 0.40~1.72L/s·km²；泉水流量一般为 0.05~0.65L/s，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO₃·Ca·Na 型和 Cl·HCO₃·Ca·Na 型，矿化度一般 50~150mg/L。

（3）块状岩类裂隙水

大面积分布于评价区中南部，含水层岩性为二长花岗岩，地下水主要赋存于风化带和构造破碎带裂隙中，含水不均一，风化带深度 5~20m，地下水水位埋深 2~5m。据以往区域水文地质调查及本次勘探试验资料统计，钻孔单井涌水量一般 12~96m³/d，民井单位涌水量一般 0.1~0.5L/s·m，枯季地下迳流模数为 1.43~7.12L/s·km²，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO₃·Na·Ca 和 Cl·HCO₃·Na·Ca 型，矿化度一般 80~200mg/L。但水东附近，隐伏于海积层之下的基岩裂隙水，因受现代海水影响，其矿化度高达 1000~17000mg/L，为微咸水—咸水，其水化学类型为 Cl-Na 型。

2、地下水补迳排的特征

本区域地处亚热带，雨量充沛，地表水系较发育，植被覆盖率高，地表覆盖的残积层、冲洪积层透水性好，给地下水的补给和赋存提供了良好的条件。平原区松散岩类孔隙水除接受降雨渗入补给和区外侧向补给外，还接受高地势区基岩裂隙水的侧向补给和地表水的补给；基岩裂隙水与松散岩类孔隙水之间，没有一个完整的隔水层，水力联系密切，基岩裂隙水除接受区外侧向补给、降雨及地表水渗入补给外，还接受上层松散岩类孔隙水的下渗补给。

地下水的径流、排泄与地形地貌、地层岩性、构造等密切相关。地下水的径流方向依地势由高往低径流。受缓坡状起伏地形的影响，分布于剥蚀丘陵地区的基岩裂隙水，多以泉或潜流的形式向附近沟谷、水塘或洼地排泄，少部分侧向补给第四系松散岩类孔隙水或耗于人工开采。松散岩类孔隙水径流方向依地势由高往低径流，浅层含水层接受补给后，一部分以浅循环为主，沿切割沟谷、河岸边排泄或以泉形式溢出，另一部分则耗于人工开采和越流补给下伏承压水或基岩裂隙水。

3、地下水水位动态特征

水位变化与降水及地表水系关系密切，并与地形、地貌和地层岩性、含水层埋深有关。在地形相对较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不太连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段，其地下水水位一般较不稳定，对补给的响应较快，水位的升降随降雨量的多寡而升降，水位峰谷值出现时间与降雨量峰谷值出现时间基本一致。年最低水位一般出现在1~4月，最高水位一般出现在7~9月，呈季节性变化。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育，具有良好赋存条件和补给来源充足的地段，其地下水水位较稳定，变幅较小，对大气降雨的补给反应较缓慢，地下水水位峰谷比降雨峰谷出现时间一般滞后1~3个月。

2.5 区域污染源调查

作为广东省绿色石化发展的核心城市之一，本项目所在茂名高新区已引进中国石化、德国巴斯夫、法国液化空气、日本阪田油墨、奥克化学、德纳化学、佳化化学、辽宁东科等一批知名企业，形成了以乙烯为龙头，以环氧乙烷产业链、乙烯副产品深加工产业链、C4及油品深加工产业链为中游，以乙氧基精细化学品、聚烯烃、特种油品、橡塑制品、沥青制品、涂料油墨等为终端产品的上下游一体化产业集群及合成材料助剂和催化剂等两个小型产业集群。上述产业和企业生产过程会产生大量废水对区域地下水带来潜在的污染影响，此外上述产业和企业贮存的化学品以及危险品，在事故状况下也会给区域地下水带来污染风险。

项目首期工程选址高新区茂名高新技术产业开发西区，项目用地东面及北面方向主要是工业园区现有企业，其中项目用地东面为国信产业园，是集商务、办公、生产一体化的“区中园”；项目北面西部快速公路北侧为广东高晟油脂有限公司、同为海滨砂矿选矿企业广东粤桥新材料科技有限公司和在建的茂名阪田油墨有限公司高新分公司，另外同样为海滨砂矿选矿企业的茂名瑞海新材料科技有限公司位于项目西北面。这些现有生产企业均为场地附近地下水潜在污染的工业污染源。

项目用地南面和西面则主要是七迳镇山岚村和小良镇陂头村等自然村落及其农用地。村民生活产生的生活污水和垃圾，以及生产农作使用农药化肥，带来的生活污染源和农业污染源也是当地的地下水潜在污染源之一。

3 工程概况及污染途径识别

3.1 项目建设工程概况

(1) 项目名称：“华南钛谷”项目第一阶段首期工程

(2) 项目性质：新建

(3) 建设地点：项目选址于茂名市高新区茂名高新技术产业开发区西区 XQ-D1-25 地块，选址中心经纬度为 21.544054° N、110.929809° E。

(4) 建设规模：年选 50 万吨海滨砂矿及年产 50 万吨高端富钛材料。

(5) 总投资：项目总投资 429841.1 万元，其中环保投资 1800 万元，占项目总投资的 0.42%。

(6) 工作制度：本项目全年生产天数为 330 天，日生产时间为 24 小时，全年有效生产时间为 7920 小时。管理部门为常白班制，生产厂房、配套公辅设施等均实行三班两运转制。

(7) 劳动定员：本项目劳动定员人数为 465 人。

3.2 项目建设内容及建设规模

本项目建设内容和建设规模为：以外购的钛毛矿为主要生产原料，通过重选、磁选和电选等物理处理工艺进行分选加工，选矿规模为 50 万吨/年海滨砂矿（钛毛矿）；再利用选矿产出和外购的钛铁精矿为原料生产人造金红石等高端富钛材料，生产规模为 50 万吨/年高端富钛材料。

3.3 工程总平面布置

本项目为“华南钛谷”第一阶段首期工程，拟选址茂名高新技术产业开发区西区 XQ-D1-25 地块，首期工程总用地 276824.4 平方米，约 415.23 亩。

根据工艺配置、外部道路情况及总图布置原则，设计采取人货分流方式，共设置三个出入口，其中沿高新大道设 1#物流出入口及人流出入口，沿国信路设 2#物流出入口；在物流出入口处沿物流大道设置取样及汽车衡，方便物料取样检斤；人流出入口靠近厂前区，作为生产集中管理用地，对内集中管理，对外联系方便。

选矿生产系统（I）布置在厂区地块西侧，其中烘干磁选车间临高新大道布置，其南边布

置原料仓库和湿选车间，使生产的连续性增强又缩短各工段之间的皮带长度。用于贮存尾砂以及处理污泥的选矿后处理车间布置于湿选车间南侧，选矿循环水池布置在整个选矿区域的西侧。

高端富钛材料生产系统（II）布置在厂区地块中部和东部，考虑征地等手续的时序，将仓库临高新大道布置，钛精矿储料区、配电/中控/办公室、煤库、活性炭车间、锈蚀/酸浸系统等布置在回转窑系统南侧，铁红池、锈蚀回收液池布置于区域南侧。

公用设施大部分集中布置在上述生产系统东侧，主要包括循环水池、综合罐区、变电房等。

生活设施布置在厂区北地块东北角，临高新大道与国信路交叉口，综合办公楼、工程研发中心布置在人流主通道附近。

厂区主要通道两侧建筑的间距预留为（25-30）m，可满足生产、消防、绿化、管线布置的要求。

停车场区位于地块西侧，设独立出入口统一管理，与生产区设置围墙分隔，在满足上下班人员使用的同时，减少厂区内车行流线的交叉。

所有建筑物间间距均不小于 10.0m，均满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）规范要求，区域内道路呈环形布置，道路转弯半径不小于 12.0m，能满足生产物流及消防扑救所需。

图 3.3-1 为项目总平面布置图。



图 3.3-1 项目工程总平面布置图

3.4 污染途径分析

3.4.1 土壤污染途径分析

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A，本项目为采矿业中的金属矿冶炼项目，属于 I 类项目。结合金属冶炼项目的工程特点，评价分析认为本项目土壤环境影响类型应同时为污染影响型（见表 3.4-1）。表 3.4-2 对项目作为污染影响型的土壤环境影响途径进行了识别。

表 3.4-1 本项目土壤环境影响类型与影响途径分析表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	—	—	—	—	—	—	—	—
运营期	√	—	√	—	—	—	—	—
服务期满后	—	—	—	—	—	—	—	—

表 3.4-2 项目污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别

工程内容	工艺流程/节点	污染途径	污染源	因子	备注
海滨砂矿选矿	湿选	垂直入渗	矿坑涌水	重金属	连续/事故
	烘干/干选	大气沉降	粉尘废气	重金属	连续
	选矿废水处理	垂直入渗	矿坑涌水	重金属	连续/事故
高端富钛材料生产	还原焙烧	大气沉降	粉尘废气	重金属	连续
	锈蚀/酸浸	垂直入渗	酸	HCL、硫酸	事故
	物料贮存	垂直入渗	酸	HCL、硫酸	事故

3.4.2 地下水污染途径分析

表 3.4-3 为识别后，本项目运营期以及服务期满后对地下水的主要污染途径以及所涉及的主要装置和设施。

表 3.4-3 本项目主要地下水污染途径识别

时期	可能造成污染建设行为	可能造成污染的装置和设施	主要特征
运营期	湿选	选矿废水；湿磁选机、螺旋溜槽	水质可达地表水 III 类标准
	选矿废水处理	选矿废水；沉淀池、循环水池、应急水池	水质可达地表水 III 类标准
	锈蚀/酸浸	氯化氢、硫酸；锈蚀槽、酸浸釜、管道阀门	—
	物料贮存	储罐	—

4 土壤环境现状调查

4.1 监测布点、监测指标及监测频次

本次监测共设置监测点位 11 个，其中厂区内设置 5 个柱状样点位、2 个表层样点位，厂区外设置 4 个表层样。具体点位布置情况见表 4.1-1 和图 4.1-1 中的 S01~S11。

表 4.1-1 本项目土壤环境监测情况

测点名称	监测项目		取样深度	监测因子	监测频次	监测时间				
项目厂区内	柱状点	1	项目拟建场地内 S04	0-0.5m	《土壤环境质量建设用地土壤环境风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中基本项目 45 项, pH 值	监测一次	2023/9/23			
		2		0.5-1.5m						
		3		1.5-3m						
		4	项目拟建场地内 S01	0-0.5m						
		5		0.5-1.5m						
		6		1.5-3m						
		7	项目拟建场地内 S03	0-0.5m						
		8		0.5-1.5m						
		9		1.5-3m						
		10	项目(二期工程)拟建场地内 S05	0-0.5m						
		11		0.5-1.5m						
		12		1.5-3m						
		13	项目(二期工程)拟建场地内 S07	0-0.5m						
		14		0.5-1.5m						
		15		1.5-3m						
项目厂区内	表层土	16	项目拟建场地内 S02	0~0.2m	《土壤环境质量建设用地土壤环境风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍, pH 值	监测一次	2023/9/23			
		17	项目拟建场地内 S06	0~0.2m						
厂区外	表层土	18	广东粤桥新材料科技有限公司原厂区内 S08	0~0.2m				《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 中镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项, pH 值	监测一次	2023/9/23
		19	中坪垌村农田 S09	0~0.2m						
		20	上岭村农田 S10	0~0.2m						
		21	下关草塘村农田 S11	0~0.2m						

4.2 监测分析方法

采样方法：参照《环境监测分析方法》（土壤元素的近代分析方法）（中国环境监测总站编）的有关章节进行。

分析方法按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中土壤环境质量标准选配分析方法进行，具体见表 4.2-5 所示。

表 4.2-1 土壤监测分析方法及检出限（单位：mg/kg）

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ962-2018 《土壤 pH 值的测定电位法》	PHS-3C PH 计	—	无量纲
砷	HJ680-2013 《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01	mg/kg
汞			0.002	mg/kg
镉	GB/T17141-1997《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.01	mg/kg
铅			0.1	mg/kg
总铬	HJ491-2019 《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》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	4	mg/kg
锌			1	mg/kg
铜			1	mg/kg
镍			3	mg/kg
六价铬	HJ1082-2019《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5	mg/kg
四氯化碳	HJ605-2011 《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》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
氯仿			0.0011	mg/kg
氯甲烷			0.0010	mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014	mg/kg
二氯甲烷			0.0015	mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
四氯乙烯			0.0014	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012	mg/kg
三氯乙烯			0.0012	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
氯乙烯			0.0010	mg/kg
苯			0.0019	mg/kg
氯苯			0.0012	mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015	mg/kg
1,4-二氯苯	0.0015	mg/kg		
乙苯	0.0012	mg/kg		
苯乙烯	0.0011	mg/kg		

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
甲苯	HJ834-2017 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
间,对-二甲苯			0.0012	mg/kg
邻-二甲苯			0.0012	mg/kg
硝基苯			0.09	mg/kg
苯胺			0.01	mg/kg
2-氯酚			0.06	mg/kg
苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
苯并[a]芘			0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg
蒽			0.1	mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘			0.1	mg/kg
萘			0.09	mg/kg
阳离子交换量	NY/T295-1995《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》	—	—	cmol/kg (+)
氧化还原电位	HJ746-2015《土壤氧化还原电位的测定电位法》	STEh-100 土壤氧化还原电位仪	—	mV
(渗滤率)饱和导水率	LY/T1218-1999 《森林土壤渗滤率的测定》	—	—	mm/min
土壤容重	NY/T1121.4-2006《土壤检测第4部分:土壤容重的测定》	YP5002 电子天平	—	g/cm ³
孔隙度	LY/T1215-1999《森林土壤水分-物理性质的测定》	JF2004 电子天平	—	%

4.3 评价标准

S01~S08 按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB3660-2018)中建设用地土壤污染风险筛选值进行评价,详见表 4.3-1; S09~S11 农田土壤按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的土壤污染风险筛选值进行评价,详见表 4.3-2。

土壤酸碱度对照《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964—2018)附录 D 土壤酸化、碱化分级标准。

表 4.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(单位 mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
基本项目重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
基本项目挥发性有机物						

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-二氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
基本项目半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他项目重金属和无机物						
46	镉	7440-36-0	20	180	40	360
47	铍	7440-41-7	15	29	98	290
48	钴	7440-48-4	20	70	190	350
49	氰化物	57-12-5	22	135	44	270

表 4.3-2 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（单位 mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

4.4 监测结果

监测结果如表 4.4-1 和表 4.4-2 所示。

4.5 评价方法

根据监测结果，对照《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)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)对应的标准，采用标准指数法进行评价，同时进行样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率、超标率以及最大超标倍数等统计分析，综合统计结果见表 4.5-1~表 4.5-2。

表 4.5-3 是统计本次土壤环境调查中所有监测样本 pH 的样本数量、最大值、最小值和均值。

表 4.4-1 项目建设用地土壤环境质量现状监测结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

检测点位	S01			S02	S03			S04			S05			S06			S07	S08
pH 值	6.62	6.37	6.46	6.79	5.56	5.82	5.74	5.96	5.73	6.18	6.13	6.02	6.33	6.01	5.83	6.17	6.21	6.02
砷	1.86	1.93	2.70	2.52	2.26	3.16	0.80	7.30	6.96	9.71	1.77	1.64	1.07	4.46	3.20	3.53	2.64	1.62
汞	0.062	0.074	0.104	0.072	0.119	0.107	0.075	0.090	0.124	0.076	0.121	0.152	0.110	0.104	0.114	0.120	0.150	0.111
镉	0.06	0.09	0.14	0.04	0.12	0.15	0.12	0.05	0.04	0.05	0.05	0.08	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.23
铅	23.4	21.6	36.8	19.2	47.2	60.5	42.5	21.0	25.6	21.6	27.3	12.2	27.3	31.5	27.7	28.4	32.8	26.5
铜	9	9	9	8	10	11	7	13	15	14	11	15	12	13	13	13	11	9
镍	17	18	15	12	22	17	14	15	19	14	24	22	22	22	24	23	18	11
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
四氯化碳	/	/	/	/	/	/	/	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	/
氯仿	/	/	/	/	/	/	/	0.0011L	0.0011L	0.0011L	/	/	/	/	/	/	/	/
氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0010L	0.0010L	0.0010L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0010L	0.0010L	0.0010L	/	/	/	/	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0014L	0.0014L	0.0014L	/	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0015L	0.0015L	0.0015L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0011L	0.0011L	0.0011L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0014L	0.0014L	0.0014L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/

检测点位	S01			S02	S03			S04			S05			S06			S07	S08
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0010L	0.0010L	0.0010L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0019L	0.0019L	0.0019L	/	/	/	/	/	/	/	/
氯苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0015L	0.0015L	0.0015L	/	/	/	/	/	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0015L	0.0015L	0.0015L	/	/	/	/	/	/	/	/
乙苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	0.0011L	0.0011L	0.0011L	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	/	/	/	/	/
间,对-二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	/	/	/	/	/
硝基苯	/	/	/	/	/	/	/	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯胺	/	/	/	/	/	/	/	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	/	/	/
2-氯酚	/	/	/	/	/	/	/	0.06L	0.06L	0.06L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/	/	/	/	/	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/	/	/	/	/	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	0.2L	0.2L	0.2L	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/
蒽	/	/	/	/	/	/	/	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/	/	/	/	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	/	/	/	/	/	/	/	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/
萘	/	/	/	/	/	/	/	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	/	/	/	/	/

注：L表示小于检出限或未检出。

表 4.4-2 项目周边农田土壤环境质量现状监测结果（单位：mg/kg, pH 无量纲）

检测项目	S09	S10	S11
pH 值	5.86	5.93	6.08
砷	2.04	3.26	2.73
汞	0.115	0.195	0.176
镉	0.14	0.11	0.10
铅	7.1	6.2	33.9
铜	13	24	11
镍	20	25	25
铬	12	15	26
锌	45	58	38

表 4.5-1 项目建设用地土壤环境监测结果标准指数统计表

检测项目	样品数 (个数)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准 差	检出 率 (%)	超标 率 (%)	最大超 标倍数 (倍)
砷	18	9.71	0.8	3.29	2.39	100	0.00	0.00
汞	18	0.152	0.062	0.10	0.03	100	0.00	0.00
镉	18	0.23	0.04	0.08	0.05	100	0.00	0.00
铅	18	60.5	12.2	29.6	11.35	100	0.00	0.00
铜	18	15	7	11	2.41	100	0.00	0.00
镍	18	24	11	18	4.18	100	0.00	0.00
六价铬	18	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
四氯化碳	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
氯仿	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
氯甲烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,1-二氯乙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,2-二氯乙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,1-二氯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
反-1,2-二氯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
二氯甲烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,2-二氯丙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
四氯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,1,1-三氯乙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,1,2-三氯乙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
三氯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,2,3-三氯丙烷	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
氯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
氯苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,2-二氯苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
1,4-二氯苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
乙苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯乙烯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00

检测项目	样品数 (个数)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准 差	检出 率 (%)	超标 率 (%)	最大超 标倍数 (倍)
甲苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
间,对-二甲苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
邻-二甲苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
硝基苯	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯胺	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
2-氯酚	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯并[a]蒽	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯并[a]芘	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯并[b]荧蒽	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
苯并[k]荧蒽	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
蒽	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
二苯并[a,h]蒽	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
茚并[1,2,3-c,d]芘	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00
萘	1	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00

表 4.5-2 项目农田土壤环境监测结果标准指数统计表

检测项目	样品数 (个数)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准 差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍 数 (倍)
砷	3	3.26	2.04	2.68	0.61	100	0.00	0.00
汞	3	0.195	0.115	0.162	0.04	100	0.00	0.00
镉	3	0.14	0.1	0.12	0.02	100	0.00	0.00
铅	3	33.9	6.2	15.7	15.7	100	0.00	0.00
铜	3	24	11	16	7.0	100	0.00	0.00
镍	3	25	20	23	2.89	100	0.00	0.00
铬	3	26	12	18	7.37	100	0.00	0.00
锌	3	58	38	47	10.1	100	0.00	0.00

表 4.5-3 项目土壤环境酸碱度 (单位: pH 值无量纲)

本次土壤 pH 值监测结果			土壤酸化、碱化分级标准	
样本数量 (个)	最大值	最小值	土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
21	5.56	6.79	5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化

4.6 监测结果

根据表 4.5-1 统计,项目建设用地内所有土壤监测样品均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的土壤污染风险筛选值。

根据表 4.5-2 统计,农田土壤各项指标均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中相对应的标准。

根据表 4.5-3 统计,对照《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964—2018)附录 D 土壤酸化、碱化分级标准,项目所在地土壤无酸化或碱化。

4.7 调查结论

项目建设用地内的土壤对照《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)，所有监测样品均达到该标准第二类用地的土壤污染风险筛选值，说明项目建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

项目用地周边农田达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)中的土壤污染风险筛选值，说明项目周边农田土壤污染风险一般情况下可以忽略。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964—2018)附录 D 土壤酸化、碱化分级标准，项目所在地土壤无酸化或碱化。

总体而言，项目所在区域土壤环境能够达到相应指标限值，总体质量良好。

5 地下水环境现状调查

5.1 监测布点及监测时间

本次监测在评价范围内共设置 5 个地下水水质调查点位,具体布置见表 5.1-1 和图 5.1-1。

表 5.1-1 本次地下水水质监测点一览表

点位编号	位置	监测层位	监测频次	监测时间
SZ01	项目拟建场地内钻孔 E 110.92880389°、N 21.54324385°	潜水层	监测一期一次	2023/9/20
SZ02	中坪垌村水井 E 110.93791567°、N 21.54453273°	潜水层		
SZ03	上岭村水井 E 110.93074863°、N 21.53988116°	潜水层		
SZ04	广东粤桥新材料科技有限公司厂区水井 E 110.92744200°、N 21.54563461°	潜水层		
SZ05	碰田头村水井 E 110.92152479°、N 21.53970871°	潜水层		

5.2 监测项目

地下水水质监测指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；pH、总硬度、砷、铅、锌、镉、汞、铜、六价铬、镍、硫化物、氟化物、氰化物、耗氧量（ COD_{Mn} ）、氨氮、挥发酚、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数，共 27 项。

5.3 采样与分析

依据地下水环境评价导则，本次评价分别对各个地下水水样进行采样、分析。

分析方法：按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》等有关规定进行样品分析，具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水环境监测项目检测分析方法、检测仪器及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量仪	—	无量纲
K^+	HJ 812-2016《水质可溶性阳离子（ Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）的测定离子色谱法》	CIC-100 离子色谱仪	0.02	mg/L
Na^+			0.02	mg/L
Ca^{2+}			0.03	mg/L
Mg^{2+}			0.02	mg/L
CO_3^{2-}	DZ/T 0064.49-2021	—	5（定量限）	mg/L
HCO_3^-	《地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》		5（定量限）	mg/L
氟化物		CIC-D120 离子色谱仪	0.006	mg/L
氯化物			0.007	mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
硫酸盐	HJ 84-2016 《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》		0.018	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006 (4) 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
总硬度	GB/T 7477-1987 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	—	5.0	mg/L
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003	mg/L
汞			0.00004	mg/L
铅	HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
锌			0.00067	mg/L
铜			0.00008	mg/L
镍			0.00006	mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 (8.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	JF2004 电子天平	—	mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006 (1) 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》	JF2004 电子天平	0.05	mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法 (B) 5.2.5 (1)	SPX-150A 智能生化培养箱	—	MPN/100mL
细菌总数	HJ 1000-2018 《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》	DHP-9052 电热恒温培养箱	—	CFU/mL

5.4 评价标准

本项目所在地区地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准, 具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目适用地下水环境质量标准 (mg/L, pH 除外)

序号	指标项目	地下水水质 III 类标准	序号	指标项目	地下水水质 III 类标准
1	pH 值	6.5-8.5	13	铅	≤0.01
2	总硬度	≤450	14	钼	≤0.07
3	COD _{Mn}	≤3.0	15	硫酸盐	≤250
4	氨氮	≤0.5	16	氟化物	≤1.0
5	铜	≤1.0	17	氰化物	≤0.05
6	锌	≤1.0	18	挥发酚	≤0.002
7	砷	≤0.01	19	氯化物	≤250
8	汞	≤0.001	20	溶解性总固体	≤1000

序号	指标项目	地下水水质Ⅲ类标准	序号	指标项目	地下水水质Ⅲ类标准
9	镉	≤0.005	21	铊	≤0.0001
10	铁	≤0.3	22	总α放射性	≤0.5
11	六价铬	≤0.05	23	总β放射性	≤1.0
12	硫化物	≤0.02			

5.5 监测结果

监测结果汇总成表如表 5.5-1 和 5.5-2 所示。

表 5.5-1 本次地下水八大离子监测结果汇总表（单位 mg/L）

监测点位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
SZ01	4.14	21.9	44.9	4.14	5L	79	45.2	58.4
SZ02	3.04	21.9	6.58	1.43	5L	35	22	8.79
SZ03	1.29	6.39	9.03	1.11	5L	33	12.8	0.664
SZ04	3.97	32.6	27.3	2.32	5L	43	27	81
SZ05	6.71	42.8	78.1	1.63	5L	233	69.6	21.1

表 5.5-2 地下水监测结果汇总表（单位 mg/L，除 pH 和注明外）

检测项目	SZ01	SZ02	SZ03	SZ04	SZ05
pH 值（无量纲）	6.8	7.2	6.9	7	7.2
氟化物	0.096	0.036	0.036	0.349	0.152
氯化物	45.2	22	12.8	27	69.6
硫酸盐	58.4	8.79	0.664	81	21.1
氨氮	0.068	0.094	0.063	0.092	0.116
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
总硬度	130	226	27.5	78.3	202
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
铅	0.00009L	0.00014	0.00009L	0.00178	0.00009L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L
锌	0.00368	0.00693	0.00493	0.0212	0.00109
铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.0004	0.00068
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00202	0.00081
溶解性总固体	241	95	53	216	368
耗氧量	2.54	2.43	2.36	2.3	2.24
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2
细菌总数（CFU/mL）	34	26	22	35	32

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

5.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，本次评价对地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价，标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，

指数值越大，超标越严重。此外，评价同时还统计分析监测结果的最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等。标准指数公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——第 i 种水质因子的标准指数；

C_i ——第 i 种水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 种水质因子的标准浓度值，mg/L；

对 pH 值等评价标准为区间值的水质因子，公式为：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \quad (pH > 7.0)$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH ——pH 的监测值；

pH_{su} ——pH 标准中的上限；

pH_{sd} ——pH 标准中的下限。

5.7 评价结果

按上述评价方法和标准，项目地下水水质监测结果的标准指数统计见表 5.7-1。

5.8 评价结论

项目所在区域地下水水质各监测指标均可达到区域所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。综合分析，项目区地下水质量良好。

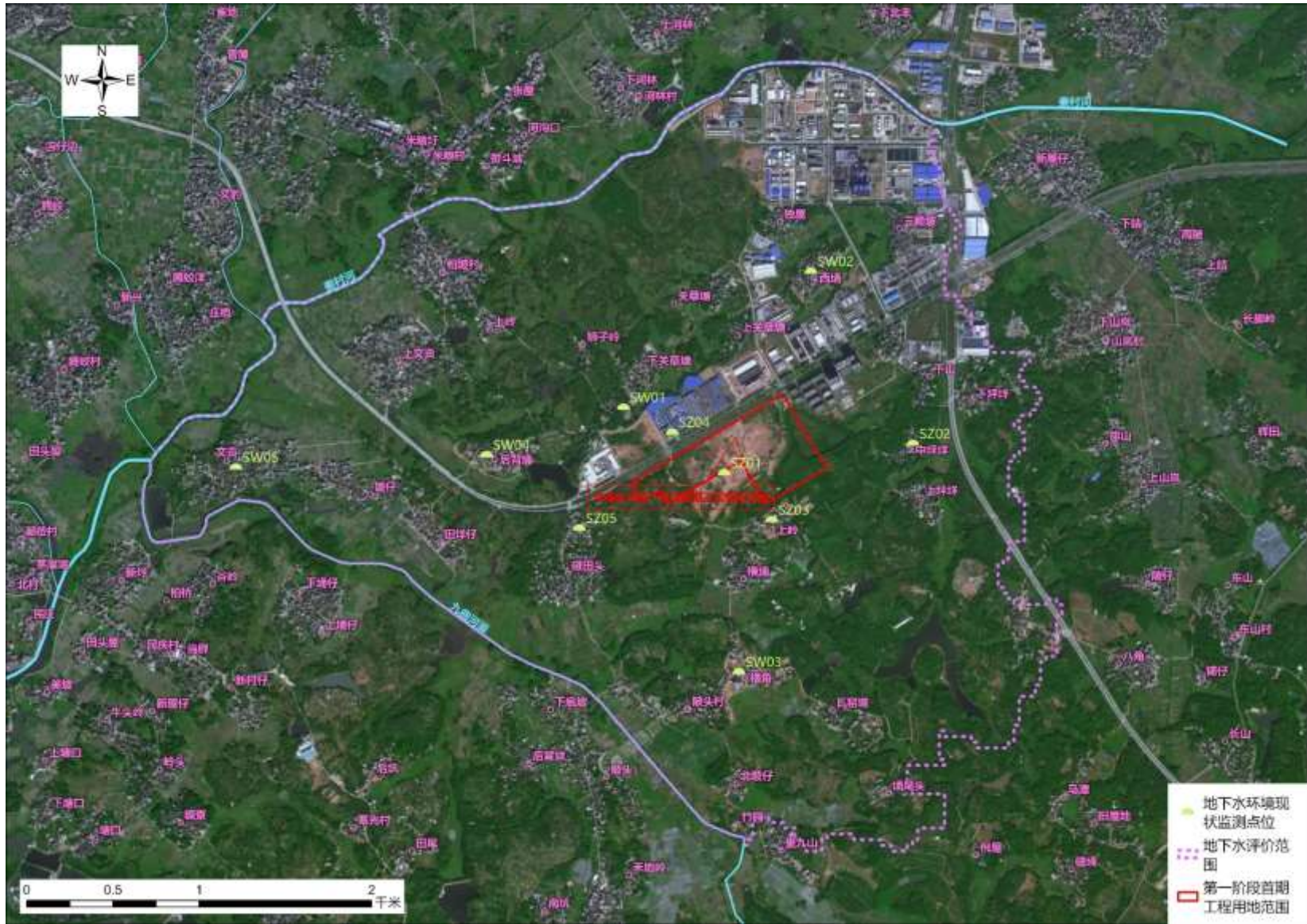


图 5.1-1 本次地下水现状监测点位图

表 5.7-1 本次地下水水质监测结果标准指数统计

检测项目	SZ01	SZ02	SZ03	SZ04	SZ05	最大值 (mg/L, 标注除外)	最小值 (mg/L, 标注除外)	均值 (mg/L, 标注除外)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)
pH 值 (无量纲)	0.40	0.13	0.20	0.00	0.13	7.20	6.80	7.02	0.16	100%	0%
氟化物	0.10	0.04	0.04	0.35	0.15	0.35	0.04	0.13	0.12	100%	0%
氯化物	0.18	0.09	0.05	0.11	0.28	69.60	12.80	35.32	20.13	100%	0%
硫酸盐	0.23	0.04	0.00	0.32	0.08	81.00	0.66	33.99	30.72	100%	0%
氨氮	0.14	0.19	0.13	0.18	0.23	0.12	0.06	0.09	0.02	100%	0%
挥发酚	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
氰化物	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
六价铬	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
硫化物	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
总硬度	0.29	0.50	0.06	0.17	0.45	226.00	27.50	132.76	74.22	100%	0%
砷	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
汞	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
铅	L	0.01	L	0.18	L	0.00	/	/	0.00	40%	0%
镉	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
锌	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	100%	0%
铜	L	L	L	0.00	0.00	0.00	/	/	0.00	40%	0%
镍	L	L	L	0.04	0.02	0.00	/	/	0.00	40%	0%
溶解性总固体	0.24	0.10	0.05	0.22	0.37	368.00	53.00	194.60	111.94	100%	0%
耗氧量	0.85	0.81	0.79	0.77	0.75	2.54	2.24	2.37	0.10	100%	0%
总大肠菌群 (MPN/100ml)	<0.0667	<0.0667	<0.0667	<0.0667	<0.0667	/	/	/	/	100%	0%
细菌总数 (CFU/ml)	0.34	0.26	0.22	0.35	0.32	35.00	22.00	29.80	5.00	100%	0%

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

6 结论

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》中：重点单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。而且调查报告主要内容需要通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

“华南钛谷”项目第一阶段首期工程位于茂名高新区西区 XQ-D1-18-01 地块，厂区中心经纬度为：N21.546045°，E110.926473°，行政区域隶属茂名市电白区七迳镇。根据规划，“华南钛谷”项目建设分两个阶段实施：

（1）第一阶段：主要建设钛产业链上游生产系统；内容主要包括：选矿生产系统、高端富钛材料（人造金红石）生产系统、新能源正极材料磷酸铁锂生产系统、精制氧化铁等。

（2）第二阶段：在第一阶段发展的基础上，完善产业链；内容主要包括：海绵钛，氯碱，氯化法钛白+氯化法钛白，钛材，氧化锆等。

本次环评评价对象为“华南钛谷”项目第一阶段的首期工程，主要为建设钛产业链上游生产系统，包括：**50 万吨海滨砂矿选矿生产系统和 50 万吨高端富钛材料（人造金红石）生产系统。**

本项目属于土壤环境污染重点监管单位，需开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，并编制调查报告。

依据场地采样调查样品检测结果分析得出：

（1）项目建设用地内的土壤对照《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），所有监测样品均达到该标准第二类用地的土壤污染风险筛选值，说明项目建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

（2）项目用地周边农田达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的土壤污染风险筛选值，说明项目周边农田土壤污染风险一般情况下可以忽略。

（3）对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 D 土壤酸化、碱化分级标准，项目所在地土壤无酸化或碱化。

（4）项目所在区域地下水水质各监测指标均可达到区域所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。综合分析，项目区地下水质量良好。