

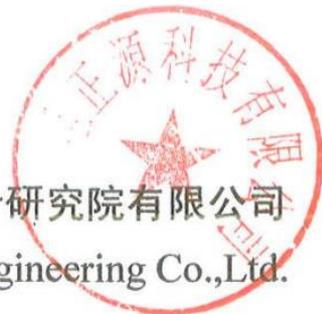
东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷
脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块

场地环境初步调查报告

场地责任单位：东莞巨正源科技有限公司

场地调查单位： 中煤科工集团重庆设计研究院有限公司
CCTEG Chongqing Engineering Co.,Ltd.

二〇一八年十月



目 录

前言	1
1 概述	3
1.1 调查目的和原则	3
1.1.1 调查目的	3
1.1.2 调查原则	3
1.2 调查范围	4
1.3 编制依据	6
1.3.1 相关法律、法规及政策	6
1.3.2 相关技术规范、标准	7
1.3.3 其它依据	7
1.4 调查方法和技术路线	8
2 场地概况	12
2.1 场地地理位置	12
2.2 场地所在区域自然环境概况	14
2.2.1 地形地貌	14
2.2.2 气象气候	14
2.2.3 地质条件	16
2.2.4 水文特征	18
2.2.5 土壤植被及动植物资源	19
2.3 目标场地的使用现状和历史	20
2.3.1 目标场地使用现状	20
2.3.2 目标场地历史沿革	24
2.3.3 场地填土情况	27
2.4 周边场地的使用现状和历史	28
2.4.1 虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地概况	28
2.4.2 周边场地的使用现状和历史	31
2.5 地块及周边土地利用规划	40
2.6 周边敏感点及企业分布情况	41
3 场地环境调查-污染识别	43
3.1 场地调查方法	43
3.2 场地潜在污染源调查	43
3.3 原辅材料及主要生产设备	47
3.3.1 原辅材料	47

3.3.2	主要生产设备	48
3.4	生产工艺	52
3.4.1	丙烷脱氢	52
3.4.2	丙烯聚合	57
3.4.3	产排污分析	62
3.5	周边场地潜在污染源分析	65
3.5.1	周边企业分布情况	65
3.5.2	周边企业生产工艺流程及产污节点	67
3.5.3	产品类型及规模	70
3.5.4	周边企业环境对本地块环境影响分析	70
3.5.5	场地周边潜在污染源分析	71
3.6	小结	72
4	场地环境初步调查	73
4.1	监测因子	73
4.2	点位布设	73
4.2.1	布点依据	73
4.2.2	布点原则	74
4.2.3	土壤监测点位布设	74
4.2.4	地下水监测点位布设	77
4.3	样品采集与保存	80
4.3.1	现场记录	80
4.3.2	土壤样品采集与保存	80
4.3.3	地下水样品采集与保存	87
4.4	质量控制与质量管理	91
4.4.1	现场质量控制	91
4.4.2	实验室质量控制	92
5	初步调查结果与分析	100
5.1	场地土壤环境调查结果与分析	100
5.1.1	分析测试方法	100
5.1.2	场地土壤环境调查结果与分析	102
5.2	场地地下水环境调查结果与分析	115
5.2.1	分析测试方法	115
5.2.2	场地地下水环境调查结果与分析	116
5.3	场地风险防范措施和长期监控计划	120

5.3.1	场地风险防范措施	120
5.3.2	场地监测方案	123
6	主要结论与建议	125
6.1	场地基本情况	125
6.2	场地环境调查结论	126
6.2.1	场地潜在污染区域	126
6.2.2	周边场地潜在污染源	126
6.2.3	土壤环境调查	127
6.2.4	地下水环境调查	128
6.3	综合结论	129
6.4	建议	129

附件：

- 附件 1 场地调查单位及监测单位资格证书
- 附件 2 承诺书
- 附件 3 土壤钻孔柱状图
- 附件 4 土壤钻孔岩芯照片
- 附件 5 地下水建井记录
- 附件 6 洗井记录
- 附件 7 采样记录及样品交接单
- 附件 8 人员访谈记录
- 附件 9 监测报告
- 附件 10 质控报告及监测项目资质证明
- 附件 11 专家评审意见及修改回应
- 附件 12 专家复核意见

前言

聚丙烯（PP）属于热塑性树脂，是五大通用树脂之一。外观为白色粒料，无味、无毒，由于晶体结构规整，具备易加工、抗冲击强度、抗挠曲性以及电绝缘性好等优点，在汽车工业、家用电器、电子、包装及建材家具等方面具有广泛的应用。近十年来，我国聚丙烯消费量以年均 10% 的速度增长，大大超过了世界平均增长水平，是我国第二大消费合成树脂，仅次于聚乙烯。由于丙烯衍生物需求量的迅速增长，致使全球丙烯需求增长率超过了乙烯，而且传统丙烯生产方法也难以满足日益增长的需求，我国丙烯市场产能增长滞后，市场缺口仍然会在今后相当一段时间内存在。

在上述行业大背景下，东莞巨正源科技有限公司（以下简称“建设单位”）拟投资 451277 万元，在东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地内建设东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程（以下简称“本项目”），一期工程建设规模为年产 60 万吨丙烷脱氢制高性能聚丙烯，总占地面积约为 458668 平方米，共分为南、北两侧地块，占地面积分别为 200140m² 和 258605m²，根据项目总平面布置情况，南侧地块主要布置各类原辅材料的储罐、污水处理站、初期雨水池等辅助设施，北侧地块主要为丙烷脱氢及丙烯聚合等主体生产装置。

东莞巨正源科技有限公司根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》，委托中山大学对本项目进行了环境影响评价，并已获得东莞市环境保护局批复（东环建[2017]5393 号），项目目前处于施工建设的阶段。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号），本项目属于重点单位（化工），且重点单位新、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；根据《关于沙田镇虎门港 2016 年第 002 号地块是否需要开展土壤环境状况初步调查事宜的复函》（东环函[2018]2117 号），为摸清丙烷脱氢项目地块土壤环境本底、厘清地块土壤污染防治职责，东莞市环境保护局建议对地块组织开展土壤环境状况初步调查，编制有关初步调查报告。

综上所述，本项目应进行场地环境初步调查。因丙烷脱氢装置位于北侧地块，因此东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块（东莞市城乡规划局核定的地块名称为：虎门港 2016 年 002 号地块）需进行

场地环境初步调查报告的编制工作。为此，东莞巨正源科技有限公司委托中煤科工集团重庆设计研究院有限公司对本项目一期工程北侧地块（以下简称“本地块”、“目标场地”或“002 号地块”）进行场地环境初步调查报告的编制工作。我单位接受委托后，按照场地环境调查评估相关技术规范的要求，通过资料收集、现场踏勘与人员访谈、布点采样与样品分析测试、数据分析与评价，初步掌握了本地块土壤和地下水环境质量状况，提出了场地环境初步调查评估的结论和今后开展相关工作的建议，并在此基础上，编制完成了《东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块场地环境初步调查报告》。

1 概述

1.1 调查目的和原则

1.1.1 调查目的

本次场地环境初步调查通过对 002 号地块的主要历史经营活动和环境调查，为避免目标场地内可能存在的污染物对未来场地内及周边活动人员身体健康造成影响，且判断是否需要针对污染物进行后续的修复工作，开展本次场地调查工作。主要目的为：

在现场勘查、人员访谈和资料收集整理的基础上，通过对生产布局、原辅材料、设备设施、生产工艺、生产配套、潜在污染源和污染物排放的分析，识别目标场地可能存在的土壤和地下水污染；通过现场采样分析和实验室检测，初步确定目标场地现状土壤及地下水中主要的污染物种类、污染水平及分布情况。

1.1.2 调查原则

（1）针对性原则

针对场地特征和潜在污染物分布特征，布设采样点，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。根据该场地内的生产布局，将生产装置反应区、化学品仓库、危废暂存间、废水处理站等潜在污染区域作为调查重点区域，尽可能以有限的点位数量确认地块是否存在污染，捕捉最严重的污染区域；依据企业的生产工艺流程和排污环节可能产生的污染物，有针对性的设定调查监测项目。

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。本次场地环境调查评估工作遵循《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的技术规定，并符合《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）的相关要求，对场地调查评估工作的全过程进行一系列质量保证和质量控制，确保调查结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间、经费以及场地实际情况等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，在不造成安全隐患和二次污染的情况下制定可操作性的调查方案和工作计划，确保整个调查过程切实可行，确保调查项目顺利完成。

1.2 调查范围

目标场地为东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块，位于东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地，本地块总占地面积 258605m²，中心地理坐标为 E113°33'44"，N22°57'42"。

目标场地东侧为狮子涂料在建项目区，南侧隔石化三路为巨正源公司一期工程南侧用地，西侧隔立沙大道为工业区工业企业用地，北侧为巨正源公司二期工程预留用地。

目标场地调查范围红线及四至情况见图 1.2-1 所示。目标场地边界点主要控制点坐标见表 1.2-1。

表 1.2-1 目标场地边界主要控制点坐标

序号	控制点序号	点位	地理坐标	
			经度	纬度
1	①	东边界点	E113°33'51"	N22°57'42"
2	②	东南角	E113°33'50"	N22°57'34"
3	③	南边界点	E113°33'44"	N22°57'33"
4	④	西南角	E113°33'35"	N22°57'34"
5	⑤	西边界点	E113°33'35"	N22°57'42"
6	⑥	西北角	E113°33'36"	N22°57'51"
7	⑦	北边界点	E113°33'44"	N22°57'52"
8	⑧	东北角	E113°33'55"	N22°57'52"



图 1.2-1 目标场地调查范围红线及四至情况

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年7月修订);
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行);
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月修订);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月起施行);
- (6) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》(国办发[2009]61号文);
- (7) 《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);
- (8) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》(国办发[2017]9号);
- (9) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号);
- (10) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》环保部公告2014年第78号;
- (11) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第3号);
- (12) 《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发[2011]128号);
- (13) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》,环保部部令第42号;
- (14) 《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;
- (15) 《广东省重金属污染防治工作实施方案》(粤环[2010]99号);
- (16) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》(粤环[2014]22号);
- (17) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府[2016]145号);
- (18) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459号);
- (19) 《关于印发<东莞市土壤污染防治行动计划工作方案>的通知》(东府[2017]54号)。

1.3.2 相关技术规范、标准

- (1) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2009);
- (2) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (3) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);
- (4) 《污染场地术语》(HJ682-2014);
- (5) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014);
- (6) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014);
- (7) 《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014);
- (8) 《污染场地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2014);
- (9) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (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);
- (13) 《土壤重金属风险评估筛选值 珠江三角洲》(DB44/T1415-2014);
- (14) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (15) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行)(2014年11月)。

1.3.3 其它依据

- (1) 《关于沙田镇虎门港2016年第002号地块是否需要开展土壤环境状况初步调查事宜的复函》(东环函[2018]2117号);
- (2) 《东莞巨正源科技有限公司120万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程环境影响报告书(报批稿)》(中山大学,2017年4月);
- (3) 《关于东莞巨正源科技有限公司120万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程环境影响报告书的批复》(东环建[2017]5393号);
- (4) 《关于东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地规划环境影响报告书审查小组审查意见的函》(东环函[2012]800号);
- (5) 《东莞市虎门港沙田立沙岛石化基地控制性详细规划》;
- (6) 业主提供的其它相关资料;

1.4 调查方法和技术路线

本次场地调查工作按照《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境检测技术导则》(HJ25.2-2014)和《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)等技术导则的要求,并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况,开展场地环境调查工作。建设用地场地环境调查与评估一般程序包括第一阶段、第二阶段和第三阶段共三个阶段,详见图 1.4-1。

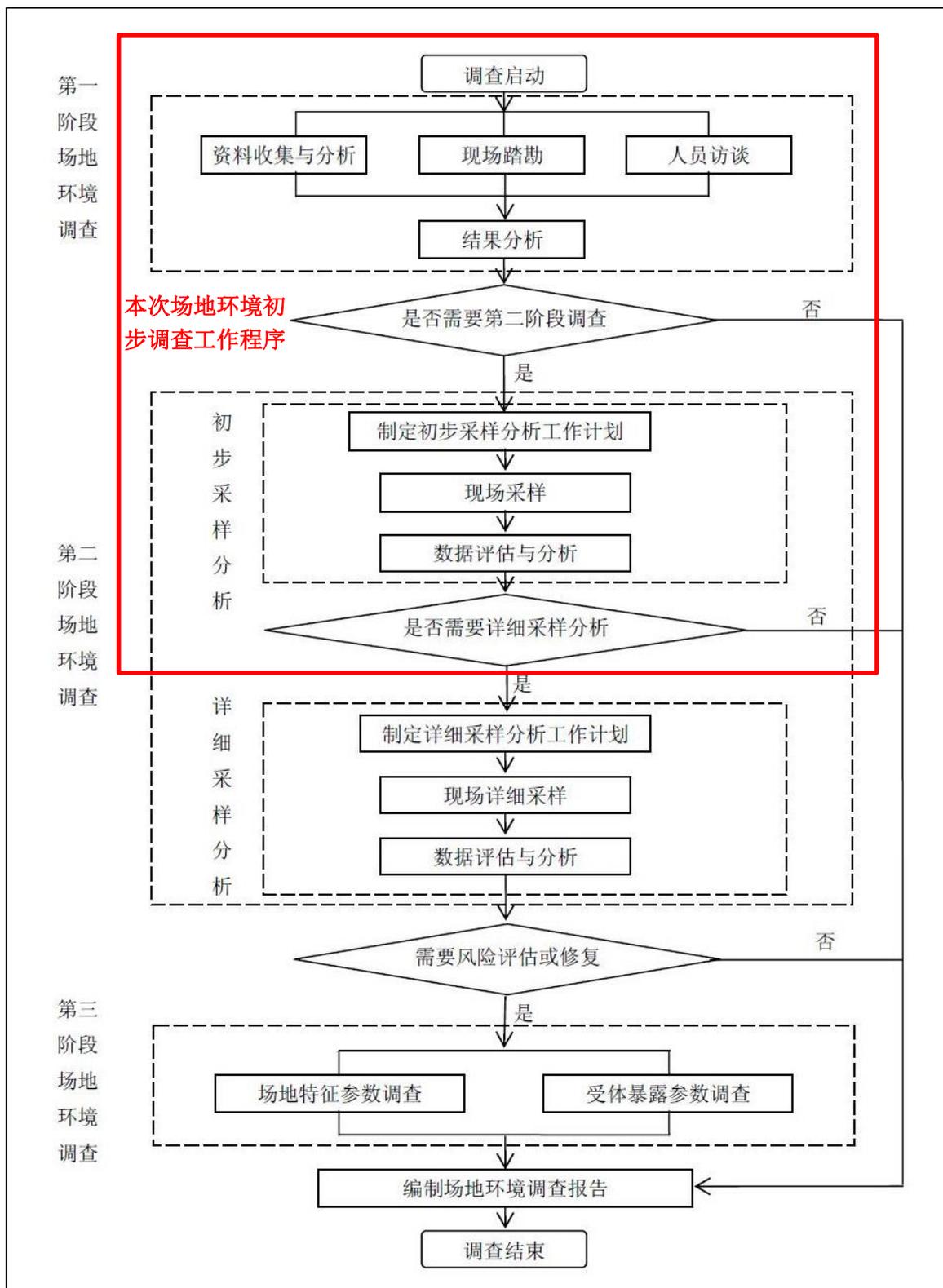


图 1.4-1 场地环境调查的一般工作内容和程序

本次调查工作属于三个调查阶段中的第一阶段和第二阶段的部分内容（初步调查阶段），主要的工作内容和方法如下：

（1）场地污染识别

场地污染识别以资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈为主，进行场地污染识别，以判断该场地是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定场地初步调查工作需要重点关注的疑似污染区域和目标污染物。

（2）场地初步采样调查

针对疑似污染区域开展初步采样调查，制定初步采样分析工作方案和工作计划，明确调查监测介质、点位布设方案，根据场地实际地质条件与环境状况选择合适的样品采集方法，依据前期污染识别结果和企业的污染特征确定样品分析测试项目，最终由具有 CMA 或 CNAS 资质的检测实验室对样品进行分析测试。

（3）数据分析与评价

根据国家或地方相关技术标准，选取污染风险筛选值，判断污染物浓度是否超过相应的筛选值，当污染物浓度未超过相应的筛选值，表明不会对人体健康产生危害，可结束调查工作；当污染物浓度超过相应的筛选值，认为可能存在潜在风险，则筛选关注污染物，初步了解污染程度和空间分布。

（4）结论与建议

结论与建议明确场地内及周围区域有无可能的污染源、是否为疑似污染地块。若确定场地为疑似污染地块，则应说明可能的污染物类型、浓度和大致污染范围。

本次场地环境初步调查路线见图 1.4-2。

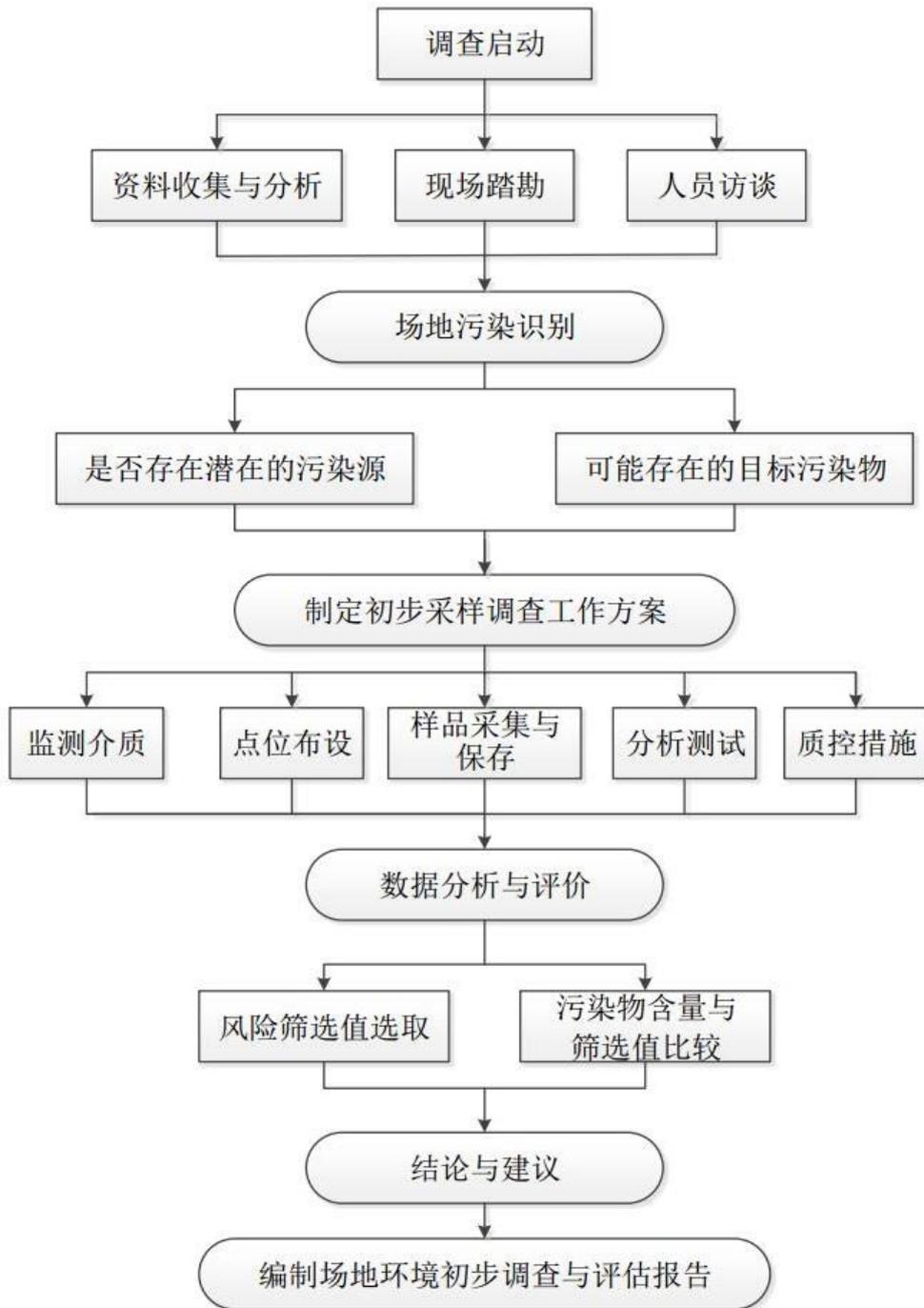


图 1.4-2 本次场地环境初步调查技术路线图

2 场地概况

2.1 场地地理位置

东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块位于东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地，中心地理坐标为 E113°33'44"，N22°57'42"。目标场地东侧为狮子涂料在建项目区，南侧隔石化三路为巨正源公司一期工程南侧用地（在建），西侧隔立沙大道为工业区工业企业用地，北侧为巨正源公司二期工程预留用地。项目地理位置详见图 2.1-1。

虎门港开发区处于广州-东莞-深圳-香港城市发展轴带的中间和珠三角经济区中心位置，通过虎门大桥与广州-佛山-中山-珠海城市发展轴带相连，并处于 A 字型框架的重要连接点上，具备优越的经济集聚的辐射优势。东莞市每百公里拥有上等级公路 98km。107 国道、广深高速、广深沿江高速、常虎高速、广深铁路以及规划中的沿海高速公路均穿越市域而过，从虎门港经广深高速不足 1 小时车程可分别直达广州和深圳两大机场，虎门港目前已开通了 19 条内贸干线，航线覆盖了东北、环渤海、长三角、东南沿海、西南沿海港口群，水、陆、空交通四通八达，方便快捷，是东莞市重要的交通运输枢纽。

东莞市虎门港沙田立沙岛石化仓储及精细化学工业基地范围包括立沙岛及坭洲岛两个岛屿，其用地范围东起规划中的沿江高速公路，西至狮子洋水道东岸，北临淡水河，南至东江南支流，总面积 1921.60 公顷。该基地距东莞市区约 20km、广州市区约 30km、深圳市中心约 88km、珠海市中心约 62km。规划区到广州、深圳及珠海均是一个小时的车程，经虎门渡口到广州市番禺区也仅需 30 分钟，对外的水陆交通联系都很方便。



图 2.1-1 目标场地地理位置图

2.2 场地所在区域自然环境概况

2.2.1 地形地貌

东莞市地质构造上，位于北东向罗浮山断裂带南部边缘的北东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中。地势东南高、西北低。地貌以丘陵台地、冲积平原为主，丘陵台地占 44.5%，冲积平原占 43.3%，山地占 6.2%。东南部多山，尤以东部为最，山体庞大，分割强烈，集中成片，起伏较大，海拔多在 200~600m，坡度 30°左右，银瓶嘴山主峰高 898.2m，是东莞市最高山峰；中南部低山丘陵成片，为丘陵台地区；东北部接近东江河滨，陆地和河谷平原分布其中，海拔 30~80 米之间，坡度小，地势起伏和缓，为易于积水的埔田区；西北部是东江冲积而成的三角洲平原，地势低平、水网纵横的围田区；西南部是滨临珠江口的江河冲积平原，地势平坦而低陷，是受潮汐影响较大的沙田地区。

沙田镇地势平坦，河涌交错，西北部地势较高，东南部地势较低，由西北向东南倾斜，属珠江三角洲平原的一部分。清代以前为江河流域，清代中叶逐渐冲积成洲。其地势可分两个单元：一是河漫滩地貌，标高 0.9-1.6m，低于普通水位，地势平坦、低洼，第四纪的冲积层分布于整个沙田地域；二是三级阶地地貌，标高 25-50m，属剥蚀阶地，坡度较大，有基岩暴露，分布于闾西山和稔洲山二处，面积 107km²，拥有 28km 的黄金海岸线。

目标场地处于珠江三角洲前缘，属于三角洲海陆交互沉积及剥蚀残丘接触带，为冲积平原地貌，地势开阔低平，现状地面标高在 0.66~4.07m 之间，场地原为耕地、鱼塘，后经人工整平，地形相对平坦，地貌简单。

2.2.2 气象气候

东莞市地处回归线以南的南亚热带，属亚热带海洋性季风气候，受海洋调节作用，气候温和，长年无霜雪，夏长冬短，雨量充沛，温暖湿润，常有台风侵袭，夏季炎热，台风洪水集中在夏季。根据多年气象统计资料，项目所在地区多年平均气温 22.8℃，历年极端最高气温为 38.2℃，极端最低气温 1.4℃，每年冬季很少出现低于 0℃的寒冷和霜冻天气，历年平均降雨量为 1867mm，最大年降雨量为 2710.9mm，降雨量多集中在 4-9 月，相对湿度历年平均为 74%。

沙田濒临狮子洋，近珠江出海口处。地处北回归线以南，属亚热带过渡地区。具有夏长无冬、阳光充足、日照长、热量丰富、雨量充沛、气候温和、温差振幅小及季候风明显的特点，但也常受台风、暴雨、咸潮的侵袭。由于沙田镇地区是濒临狮子洋的水网地带，是一个典型的海洋性气候。空气中水蒸气含量较多，春季经常出现雾天，一年平均相对湿度为 79%，年平均气压为 1010.6 毫帕。处于亚热带地区，所以日照充足。每年日照量为 2000 小时左右。阳光猛烈充足、气候温暖。东莞市近 20 年(1997~2016)的主要气候资料统计结果见表 2.2-1，风向频率玫瑰图见图 2.2-1。

表 2.2-1 东莞市气象站近 20 年（1997~2016）的主要气候资料统计结果表

项目	数值
年平均风速 (m/s)	2.4
最大风速(m/s)及出现的时间	16.8 相应风向: N 出现时间: 2003 年 9 月 3 日
年平均气温 (°C)	22.8
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	38.2 出现时间: 1995 年 7 月 2 日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	1.4 出现时间 2005 年 1 月 1 日
年平均相对湿度 (%)	74
年均降水量 (mm)	1876.0
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	最大值: 2710.9mm 出现时间: 2008 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	最小值: 1298.6mm 出现时间: 2011 年
年平均日照时数 (h)	1902.9

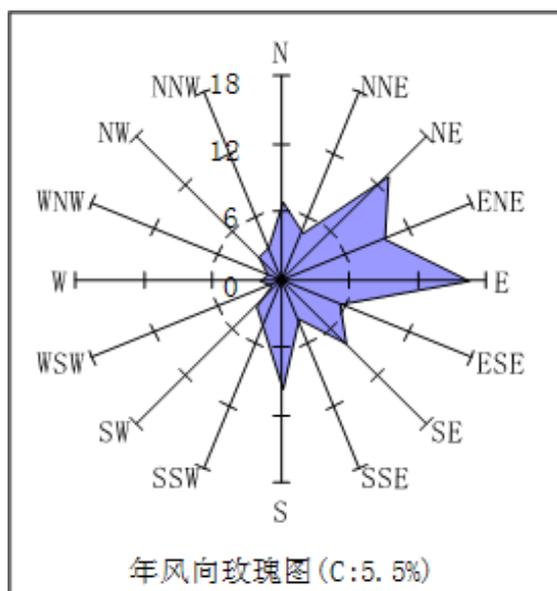


图 2.2-1 东莞市气象站风向玫瑰图（1997~2016 年）

2.2.3 地质条件

本地块位于位于东莞市虎门港管委会沙田港区立沙岛，根据区域地质资料，东莞市地质构造上，位于北东东向罗浮山断裂带南部边缘的北东东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中。地势东南高、西北低。区域构造资料表明，没有发现活动断裂在本工程场地经过，上述区域内主要断裂为非全新世活动断裂，不会对本地块的稳定性造成影响。

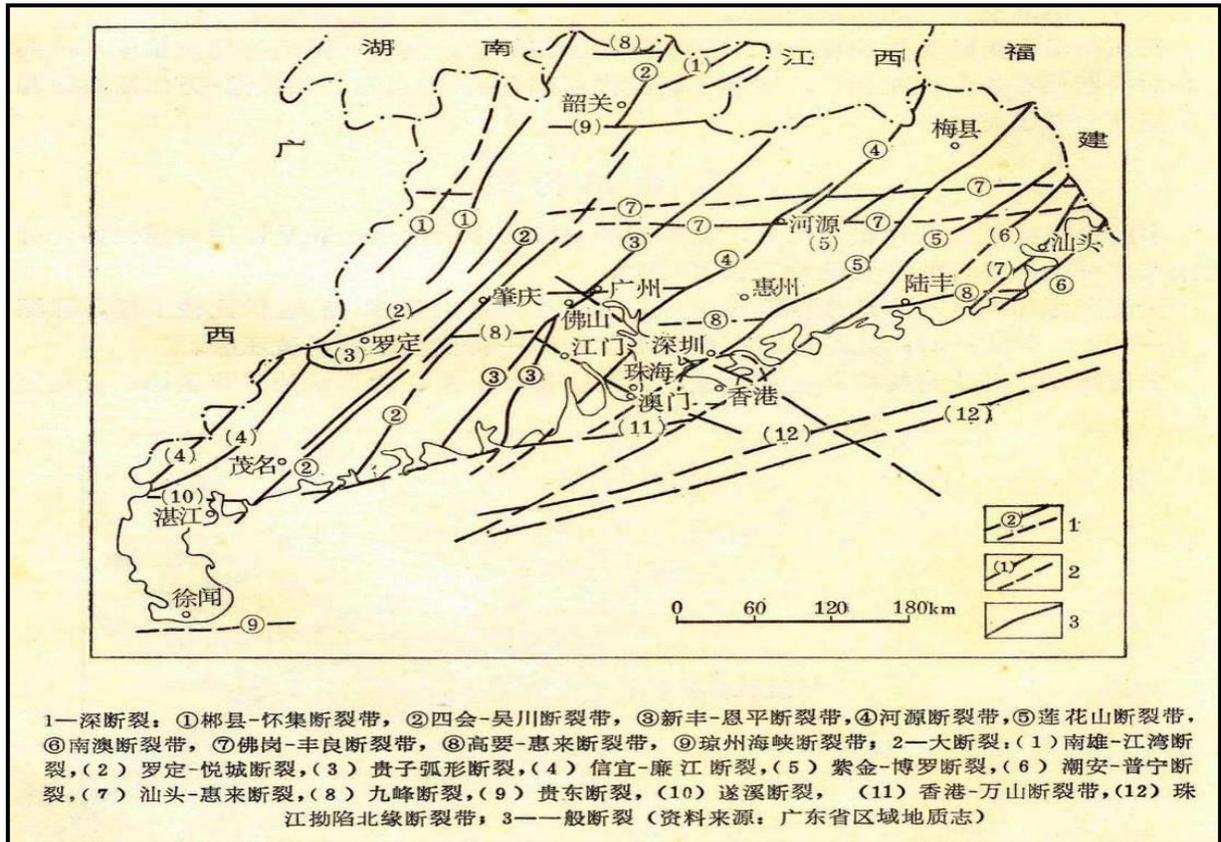


图 2.2-2 广东省区域地质构造图

区域内历史上地震运动以微震为主，一般震级 1~3 级，东莞于 1372~1621 年间发生过 7 次有感地震，深圳从 1567~1770 年间发生过 2.5 级地震。1970~1975 年在深圳、南头、九龙、沙头角、大鹏湾及东莞长安等地发生过 11 次地震，震级 1~2.4 级。

根据本地块地质勘察报告，本地块所揭露的第四系土层主要有填土层、冲积层和残积层，基岩为泥岩（K）。场地各岩土层的工程地质性质及其分布特征自上而下具体分述如下：

1、填土层（Q^{m1}）

素填土:灰色，新近填土，填料以粘性土、细砂为主，稍湿，松散状。该层层顶

标高为 1.18~3.70m，层厚为 0.2~6.0m，平均 3.76m。全场普遍遇见该层。

该层结构较松散，密实程度不均匀，本层不予提供地基承载力特征值。

2、冲积层 (Q^{al})

1) **淤泥**:黑、深灰色，冲积成因，以淤泥质粉粘粒为主，局部含粉砂，饱和，流塑。该层层顶标高为-3.26~1.93m，层顶埋深为 0.2~6.0m，层厚为 8.3~29.4m，全场普遍遇见该层。

2) **中砂**:浅灰、灰白色，饱和，石英质，冲积成因，砂质分选性较好，呈次圆状，稍密~中密。该层层顶标高为-29.22~-14.57m，层顶埋深为 17.8~31.5m，层厚为 0.8~12.1m。

3) **粘土**:浅黄、暗黄色，冲积成因，成分为粉粘粒，粘性较强，切面较光滑，湿，软可塑。该层层顶标高为-11.74~-11.37m，层顶埋深为 14.0~4.5m。

3、第四系残积层 (Q^{el})

粉质黏土:棕黄、灰色，系泥岩风化残积土，组织结构已全部破坏，矿物成分已全部改变并已风化成土状，粉粘粒为主，稍湿，硬可塑。该层层顶标高为-31.72~-10.82m，层顶埋深为 13.6~34.0m，层厚为 1.0~9.7m。

4、基岩 (K)

1) **强风化泥岩**:灰黑色，原岩结构基本破坏，岩石风化迹象明显，风化裂隙很发育，岩芯主要呈半岩半土状，轻巧易碎，遇水易软化，钻进较困难。该层层顶标高为-37.64~-10.32m，层顶埋深为 13.1~39.8m，揭露层厚为 0.3~19.1m，全场普遍遇见层。

本场地岩石属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V类。根据本地区经验，结合地区经验及现场钻进的难易程度，综合分析，推荐其地基承载力特征值： $f_a=600\text{ kPa}$ 。

2) **中风化泥岩**:灰黑色，原岩结构清晰，岩石风化裂隙发育，主要成分为黏土矿物，极细粒结构，岩芯呈短柱状~柱状，岩质较软，遇水易软化，敲击声哑，钻进困难。该层层顶标高为-40.74~-18.12m，层顶埋深为 21.0~42.9m，揭露层厚为 2.35~7.0m，各孔均有遇见该层，但未揭穿其底板。

该层取岩样 12 件，天然湿度下做单轴抗压强度试验，统计数据 12 个，最大值为 19.1，最小值 6.12，平均值 10.33，标准差 4.96，变异系数 0.48，标准值 7.74。天然湿度状态下本场地完整中风化岩石单轴抗压强度标准值的建议值 $f_{rk}=6.0\text{ MPa}$ 。

本场地岩石属软岩，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为IV类。结合

地区经验及现场钻进的难易程度,综合分析,推荐其地基承载力特征值: $f_a=1000\text{ kPa}$ 。

2.2.4 水文特征

1、河流

目标场地所在地属于东江三角洲网河区,河网区的主要水道有东江北干流、东江南支流(东莞水道)、中堂水道、倒运海水道、麻涌水道、大汾北水道、大汾南水道、洪屋涡水道、厚街水道等,它们共同构成了复杂的三角洲环状河网系统。网河区河流经过分流汇流后,最后通过东江北干流、麻涌水道、倒运海水道和东江南支流(东莞水道)四条主要出海水道汇入狮子洋。

狮子洋东侧主要支流为东江北支流、淡水河、东江南支流、太平河。珠江主干流中有海心沙、大虎、小虎、上下横档等岛屿。该河段属于河海过渡段,河宽一般在1.5-3.5km,为口内潮汐通道的主体。虽然由于沙湾水道和东江各汉河汇入,珠江干流的径流主要来自东江和流溪河,部分来自北江,但潮流量更大,黄埔新沙一带的涨潮流量达 $3000\sim 15000\text{m}^3/\text{s}$,通常涨潮流量比径流量大0.5~15倍,大虎岛至沙角河段涨潮流量为径流量的5.8倍,洪水季节时为3.8倍,枯水季节则为13.2倍,可见潮流作用占优势。洪水季节,该河段仍为淡水控制,枯季则有咸水(一般盐度大于2%)侵入,通常可达黄埔新港,在虎门附近,枯水季节的盐度常可达15%~20%。可见本段既是径流出海的通道,又是珠江三角洲东北部汉河系统潮汐水流的主干通道。

2、地下水

根据本地块地质勘探报告,结合现场钻探,场地地下水按含水介质类型(含水层的空隙性质)不同可分第四系浅部土层中的孔隙水和深部基岩裂隙水。场地内粘土层、淤泥质土层为相对隔水层。场地内第四系孔隙水主要分布在中砂层中,具有承压性,其补给来源主要通过大气降水垂直渗透补给及河涌水侧向补给,天然水力坡度不大,其排泄方式主要流入其他含水层或通过渗流排泄。场地内基岩裂隙水主要赋存与基岩风化裂隙中,分布在深部强风化、中风化岩石中,具有承压性。强风化岩带中裂隙多被泥质次生矿物及化学沉淀充填,使其导水性降低;中风化岩带中水量大小多与裂隙的张裂程度、发育程度有关,中风化带中局部裂隙发育,为地下水的赋存提供了良好条件,地下水水量可能较丰富。

本次勘察期间位于冬季,为当地的枯水季节。受钻探用水和近期天气因素影响,勘察期间测得场地地下混合水位埋深为1.0~2.3m左右,水位标高为0.41~1.93m。据

调查，场地地下水随季节性变化而变化，在旱季水位约下降 1.0m，雨季水位约上升 2.0m。

3、潮汐

珠江河口区域的潮性系数 ($F=HK1+H01/HM2$) 在 0.94~1.77 之间，属于不正规半日混合潮型，即每日出现两次高潮和两次低潮，但有日不等现象。

珠江口东莞河段有三个长期潮位观测站：大盛站、泗盛站、舢舨洲站，各站潮汐特征值见表 2.2-2。

表 2.2-2 目标场地所在区域潮汐特征

特征值	大盛站	泗盛站	舢舨洲
历年最高潮位	4.11m (1983 年)	4.23 m (1989 年)	4.10m (1969 年)
历年最低潮位	-0.16m (1968 年)	-0.12 m (1968 年)	0.16 m (1971 年)
平均海平面	1.76 m	1.86 m	2.63 m
平均高潮位	0.53 m	2.65 m	1.03 m
平均低潮位	0.92 m	1.04 m	1.90 m
涨潮最大潮差	3.34 m	3.02 m	2.86 m
落潮最大潮差	3.20 m	3.35 m	3.36 m
平均潮差	1.60 m	1.61 m	1.60m
平均涨潮历时	5 时 29 分	5 时 45 分	5 时 49 分
平均落潮历时	6 时 58 分	6 时 45 分	6 时 43 分

据有关实测资料，本河段潮流为往复流性质，一般落潮流大于涨潮流。干流河段涨潮最大流速在 1.0m/s 左右，平均流速在 0.5m/s 左右。大虎附近落潮最大流速达 1.44m/s，涨潮流流速达 1.32m/s。太平河沙角口门段的潮流流速约为干流河段的一半。东江北支流、东江南支流较干流流速略小。流向基本与河道走向一致。

2.2.5 土壤植被及动植物资源

区域植被主要为亚热带、热带的树种。工业区内天然植被已被破坏殆尽，现主要分布的多为近年绿化的树种，台地低丘上次生植被类型主要为马尾松林和桉树林。近年开展的生态公益林建设和城区的园林绿化等将会使其植被的分布更趋于多样性。作物土壤为旱作土，自然土壤为赤红壤。

沙田镇位于在东江南支流和狮子洋交汇处，湿润的季风性气候、肥沃的土壤、充沛的雨水为很多生物的生长繁殖提供了优越的自然环境。本土动物主要包括：哺乳类、鸟类、鱼类和两栖类、爬行类、昆虫类等，主要盛产河鲜、海鲜类水产品；

主要植物有：树类、藤类、蕨类、苔藓类、水生类等。每年春夏之交很多季候性鸟类来此繁育生殖；夏秋季节，河涌上多有水面浮生植物，如浮萍、水仙等。

2.3 目标场地的使用现状和历史

2.3.1 目标场地使用现状

目标场地为东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程部分用地，该工程已于 2017 年 5 月 10 日获得东莞市环境保护局批复（东环建[2017]5393 号），目标场地目前正处于施工建设的阶段，场地内主要道路、部分厂房及生产装置已建设完成。场地现状卫星图像见图 2.3-1，目标场地建设过程及现有实际情况见图 2.3-2。目标场地的污染源仅来自施工过程，未有生产性排污。



图 2.3-1 场地现状卫星图像（2018 年 3 月）



填土前



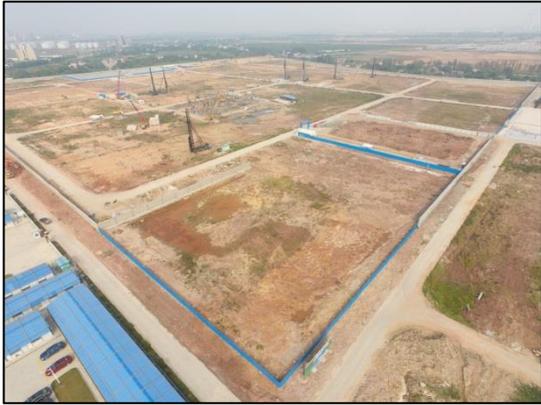
填土前



填土平整后



填土平整后



建设过程



建设过程



场地现状



场地现状



场地内建设情况



场地内建设情况



场地内建设情况



场地内建设情况



场地内建设情况



场地内建设情况

图 2.3-2 目标场地建设过程及现有实际情况

2.3.2 目标场地历史沿革

通过查阅历史资料、现场走访调查、人员访谈等方式得知，本地块历史上未有工矿企业生产活动，本地块主要历史沿革如下：

(1) 2003 年前，目标场地为农田及鱼塘，场地使用权属立沙岛和安村村民，场地用途为耕种和养殖。

(2) 根据 2003 年东莞市人民政府编制完成的《东莞市虎门港总体布局规划》，本地块随立沙岛正式纳入虎门港沙田港区。

(3) 东莞市分别于 2007 年和 2010 年于立沙岛规划成立了立沙岛石化仓储基地和立沙岛精细化工基地。

(4) 2012 年，为了回顾立沙岛石化基地建设的环境影响并对精细化工园区进行更科学的规划和论证，东莞市整合合并两大园区，成立东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化工基地（以下简称“石化基地”），并于 2012 年获得东莞市环境保护局批复（东环函[2012]800 号），本地块划入石化基地。

(5) 根据人员访谈，2012-2016 年，场地周边居民陆续搬迁，地块于 2016 年 12 月前还保持为农田、鱼塘，2016 年 12 月后场地开始填土、平整。

(6) 2015 年 7 月，建设单位与基地管委会达成入园意向并确定场地归属。

(7) 2017 年 5 月，本项目一期工程通过环评审批，建设单位正式于本地块内建设本项目一期工程，目前正在建设中，未有工业生产活动。

综上所述，利用 Google Earth 获取本项目场地的历史影像图，得到该场地 2003 年、2015 年、2016 年和 2018 年的卫星影像图，分别如图 2.3-4 至图 2.3-7 所示。

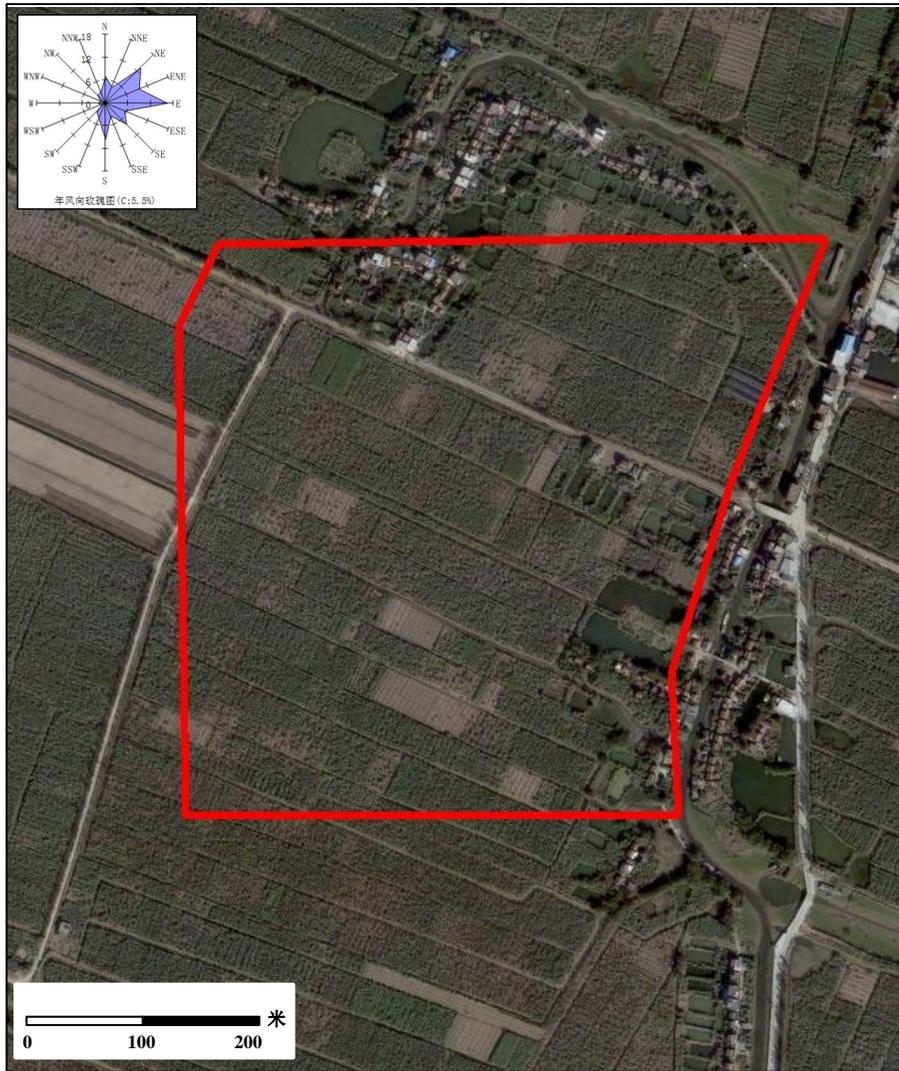


图 2.3-4 目标场地历史卫星图（2003 年 12 月）

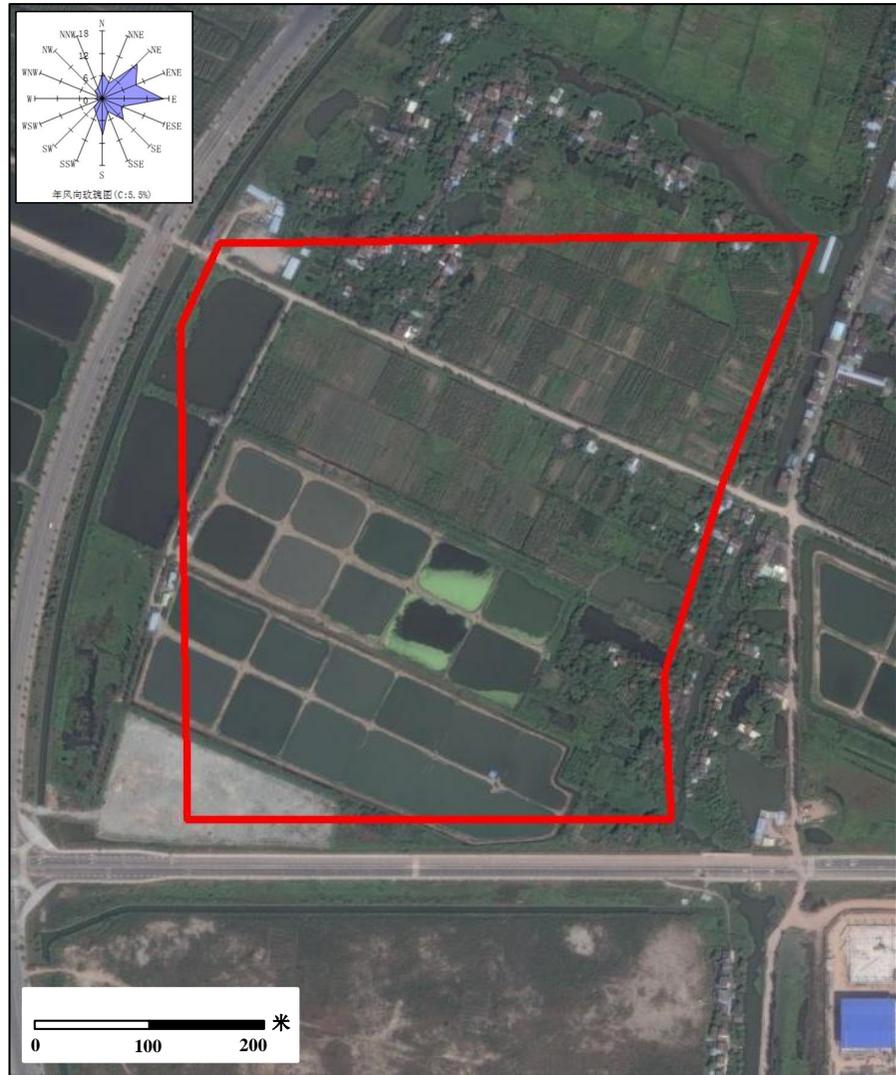


图 2.3-5 目标场地历史卫星图（2015 年 10 月）



图 2.3-6 目标场地历史卫星图 (2016 年 12 月)



图 2.3-7 目标场地历史卫星图 (2018 年 3 月)

2.3.3 场地填土情况

根据建设单位提供的资料，本地块在建设前尚有部分荒废鱼塘存在，鱼塘的面积约为 90000m²，深度为 3~3.5m。本地块在动工建设前对场地范围均进行了填土，在原有鱼塘区域的填土厚度约为 3.5m，其余区域的填土厚度约为 0.3~0.5m。本地块原有鱼塘及填土情况见图 2.3.8 所示。

本地块填土的来源为附近山体开挖的自然土，回填土的土壤质量符合相关标准要求（详见本报告 5.1.2.4 节）。

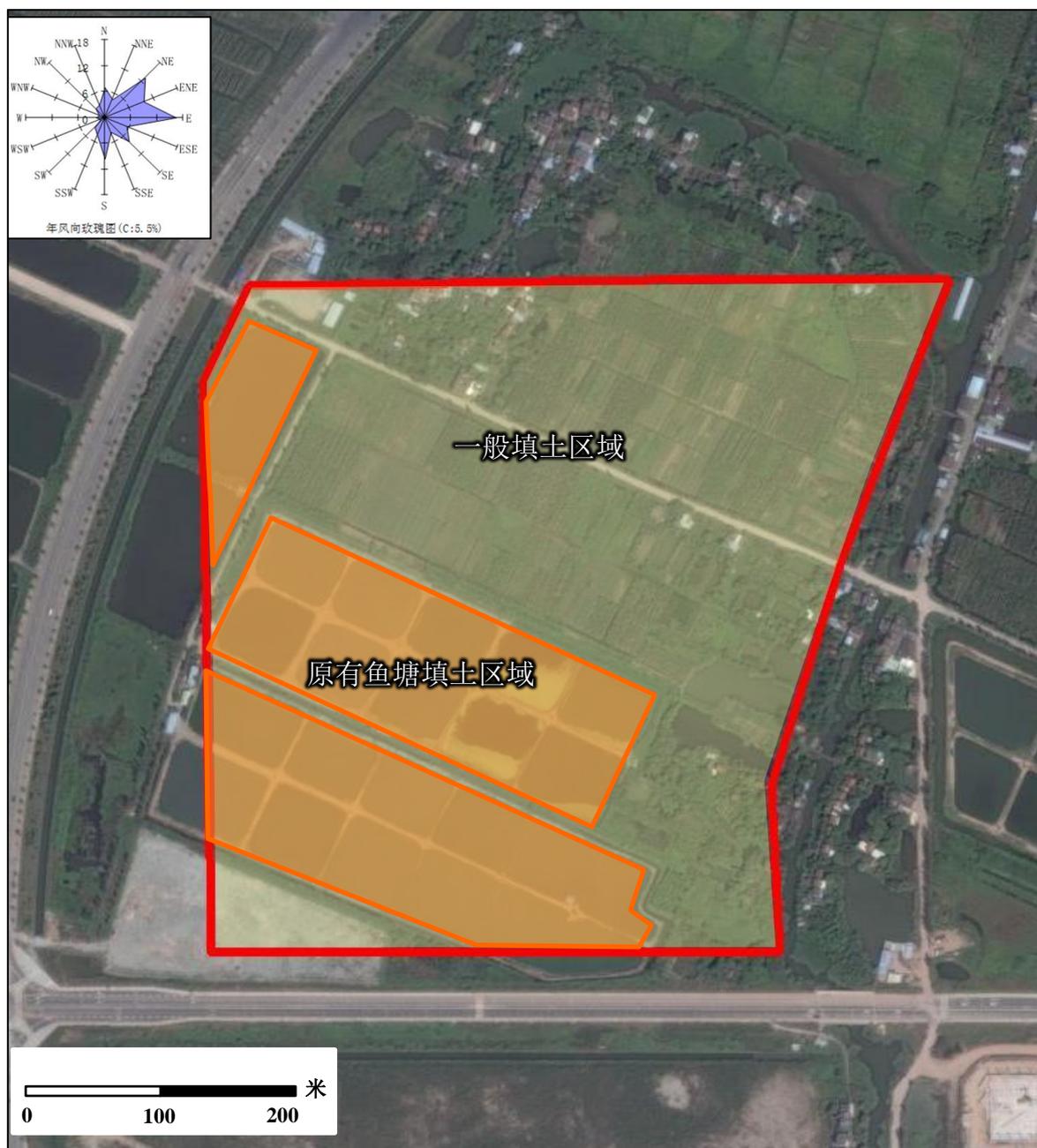


图 2.3-8 本地块填土区域分布情况

2.4 周边场地的使用现状和历史

2.4.1 虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地概况

东莞市虎门港沙田立沙岛石化仓储及精细化学工业基地范围包括立沙岛及坭洲岛两个岛屿，其用地范围东起规划中的沿江高速公路，西至狮子洋水道东岸，北临淡水河，南至东江南支流，总面积 1921.60 公顷。该基地距东莞市区约 20km、广州市区约 30km、深圳市中心约 88km、珠海市中心约 62km。规划区到广州、深圳及珠海均是一个小时的车程，经虎门渡口到广州市番禺区也仅需 30 分钟，对外的水陆交通联系都很方便。

石化基地的主要功能一是石化仓储，二是精细化学工业，其次兼顾发展临港制造业。功能定位为：依托便捷的港口及公路交通条件，发展成为服务东莞、面向华南，功能完善的石油化工原料的储运交易中心和东莞市以新领域精细化工生产为主的现代化工产业集聚区。有条件建设成为以石化储运和石化深加工为主，原料储运、生产加工等产业一体化的精细化工园区。在主要发展石化仓储和精细化工的基础上，打造临港制造产业集群，建设先进装备制造业的重点发展基地。目前立沙岛石化仓储及精细化学工业基地已有十余家石化储运企业在此建设大型石化储运项目、十余家化工生产企业在此兴建厂房。

园区内主要划分为港口码头作业区、仓储物流区、工业产业区、行政管理中心区及设施支撑服务区，石化基地的布局结构见图 2.4-1。

立沙岛位于东莞西部沿海地区，靠近珠江口狮子洋水道，与上下游的市场紧密相连，在运输、销售及采购费用上均有优势，有利于提高入驻企业的竞争力。立沙岛邻近珠江出海主航道，该河段丰水少沙、深槽靠岸、泥沙回淤少，具有良好的深水港口建设条件，可实现江海联运，货物既可运抵华南及国内外各大港口，又可通过内河水道送至整个珠三角经济发达地区。

立沙岛和坭洲岛的码头泊位是石化基地水陆联运的重要窗口。立沙岛可供码头发展的岸线总长约 10km，沿狮子洋一侧的现有水深在 8m 以上。航道经疏浚后，可以兴建 8 万 t 级的油气码头。沿淡水河一侧，可以兴建 5000t 级的油气码头。通过基地内的立沙大道和连接沙田镇的规划道路，可以实现港口码头与东莞市各地区的陆路联运。已建成通车的广深沿江高速公路在立沙岛石化园区的东侧通过，园区离洪

梅出口约 2km，是石化园区对外联系的重要通道，可以通往广州、深圳及香港等城市，并与东莞市域内的沙田、虎门及长安等地联系。

立沙岛石化基地的布局规划形成“一中心、多片区及复合型的生态网络”的结构形态：

(1) 一个主中心：规划在望沙路南侧设置园区的公共服务多功能中心区，由园区的管理、会议、商业、医疗急救分站及设施支撑服务等组成。

管理服务中心的具体建设项目：包括商务洽谈、行政办公、投资服务、工商、税务、规划国土、建设管理、物业管理、企业管理、新闻策划、宣传、广告、环境、法规、治安管理、安全生产监督、中介、培训、金融、电信、对外交通及文化娱乐等设施。

设施支撑服务：在靠近望沙路南面集中区布置公交总站、消防站、电信端局、给水加压泵站、维修中心、空分装置、热电联供、变电站及停车场等设施。

同时，该中心区也是基地最重要的景观节点，是基地对外形象的主要窗口。

(2) 多片区：根据功能布局和不同的产业分区，以道路、水系及防护绿带把整个岛划分成多个功能区。包括港区、危险品仓储区及工业产业区等。

规划在坭洲头形成“两个产业片区”的规划布局结构：

“两个产业片区”既：港口作业区、及石化加工区。

(3) 复合型的生态网络系统：在立沙岛规划形成以水系、绿地、景观等生态要素组成复合型的网络化生态系统。规划尽可能保留现有的主要河涌，经疏理改造后，形成绿色的生态景观廊道，并逐步整合成具有水乡特色的完整生态网络。通过这些生态屏障，可以对各分区实现安全有效的隔离，减轻发生事故时的灾害程度，避免“火烧连营”的现象。

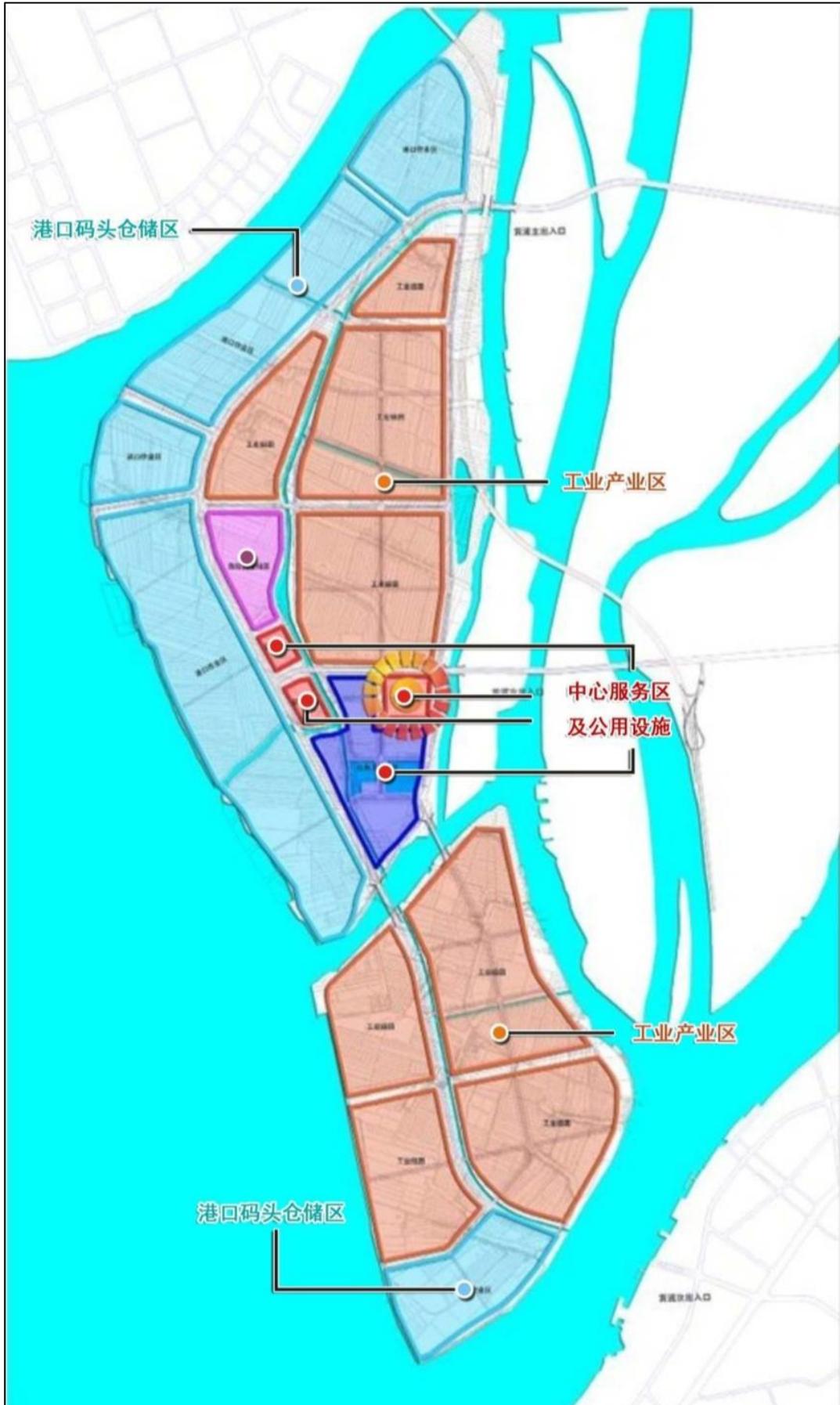


图 2.4-1 虎门港沙田立沙岛石化仓储及精细化学工业基地布局结构图

2.4.2 周边场地的使用现状和历史

(1) 周边场地使用现状

本地块周边场地均为虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地内已投入运营或在建、拟建的企业，石化基地内的企业类型主要为石油化工类和精细化工类，企业主要沿立沙大道东、西两侧进行划分，立沙大道东侧主要为精细化工企业，立沙大道西侧的场地主要为大型石油化工企业及其附属码头。周边场地现状情况见图 2.4-2。

(2) 周边场地使用历史

利用 Google Earth 获取本项目场地的历史影像图，得到该场地周边 2003 年 12 月、2008 年 2 月、2010 年 11 月、2017 年 2 月和 2018 年 3 月的卫星影像图，结合相关资料、人员访谈，得到本地块周边场地的历史使用情况见表 2.4-1 所示，周边场地历史卫星图像见图 2.4-3~2.4-8。



百安石化



三江港口



九丰石化码头



中油建兴



丽臣奥威



泰和沥青



金鑫仓储



法液空

图 2.4-2 周边企业现状情况

表 2.4-1 周边场地历史使用情况

序号	时间段	周边场地使用及变化情况
1	2003 年 12 月前	2003 年，立沙岛纳入规划的虎门港沙田港区，但规划暂未实施，周边场地主要为和安村、茂生村、西盛村等居民区及各村村民耕地。
2	2003 年 12 月~2008 年 2 月	①随着虎门港沙田港区规划的实施，2007 年 7 月，虎门港沙田立沙岛石化基地获东莞市批准实施； ②立沙岛石化基地实施后，立沙大道建成，国内外各大石化企业相继落户立沙大道西侧的石化基地； ③至 2008 年 2 月，在建的企业有三江港口、九丰能源、百安石化一期项目，同时海湾石油一期、孚宝联兴、中油建兴等项目用地已完成土地平整工作。
3	2008 年 2 月~2010 年 11 月	①2010 年，虎门港立沙岛精细化工园区成立； ②石化基地企业落地后，经过数年的建设，至 2010 年 11 月，石化基地内已有三江港口、九丰能源、百安石化一期、海湾石油一期等项目建成投产；同时海湾石油二期项目用地完成土地平整工作，孚宝联兴、中油建兴等项目尚未开工建设。
4	2010 年 11 月~2014 年 11 月	①2012 年，为了回顾立沙岛石化基地建设的环境影响并对精细化工园区进行更科学的规划和论证，东莞市整合合并两大园区，成立东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化工基地，并获得东莞市环保局批复； ②原茂生村村民全部搬迁，土地经过平整后作为宏川项目用地；新涌村部分居民搬迁完成，约 70 亩土地平整后并入孚宝联兴项目用地范围； ③益海嘉里、腾龙化工、丽臣奥威、中荣化工、泰和沥青等精细化工项目和金鑫仓储等仓储企业相继落户。
5	2014 年 11 月~2017 年 2 月	①原益海嘉里项目用地使用权变更为本项目一期工程南侧场地； ②西盛村部分村民、和安村的部分村民完成搬迁工作，其用地平整后纳入本地块范围； ③化工企业相继落户立沙岛，椰氏化工、丽臣奥威、腾龙化工、中荣化工等项目建成投产； ④中油建兴、百安石化二期等石化企业建成投产。
6	2017 年 2 月~2018 年 3 月	①2017 年 5 月，巨正源公司一期项目通过东莞市环境保护局审批，项目南、北侧场地均开始开工建设； ②立沙岛内村民均完成搬迁工作。

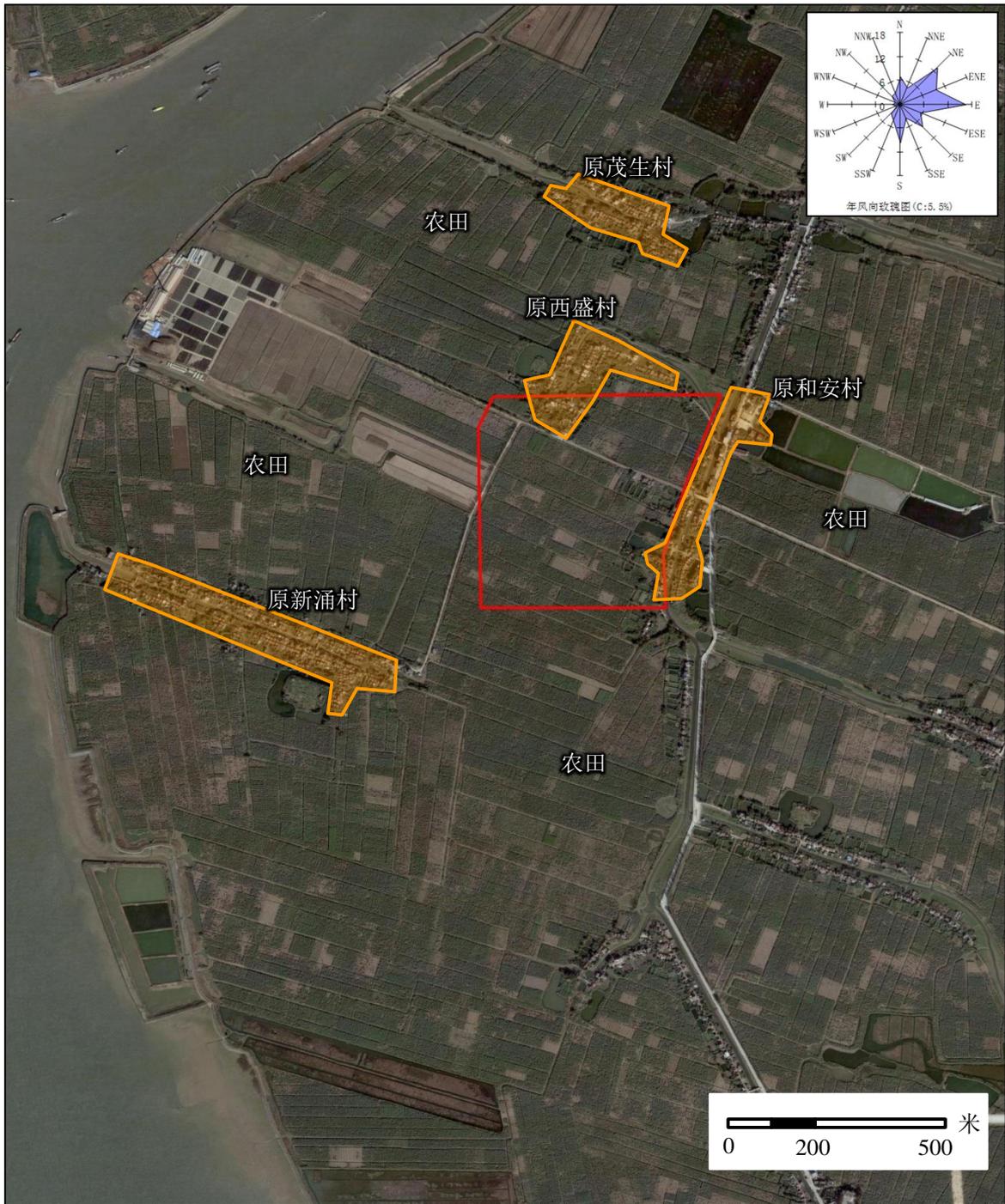


图 2.4-3 周边场地历史卫星图像 (2003 年 12 月)

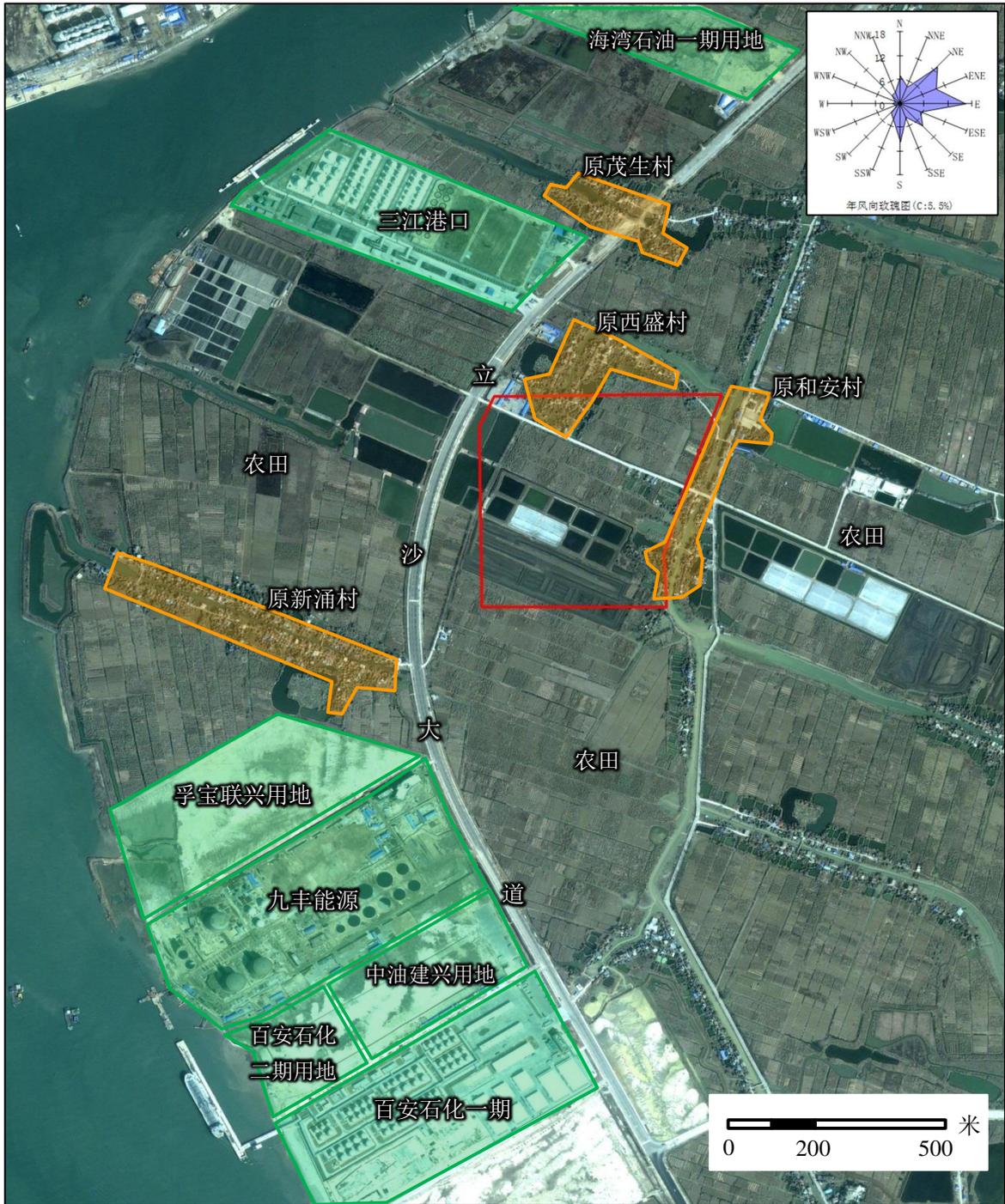


图 2.4-4 周边场地历史卫星图像（2008 年 2 月）



图 2.4-5 周边场地历史卫星图像（2010 年 11 月）

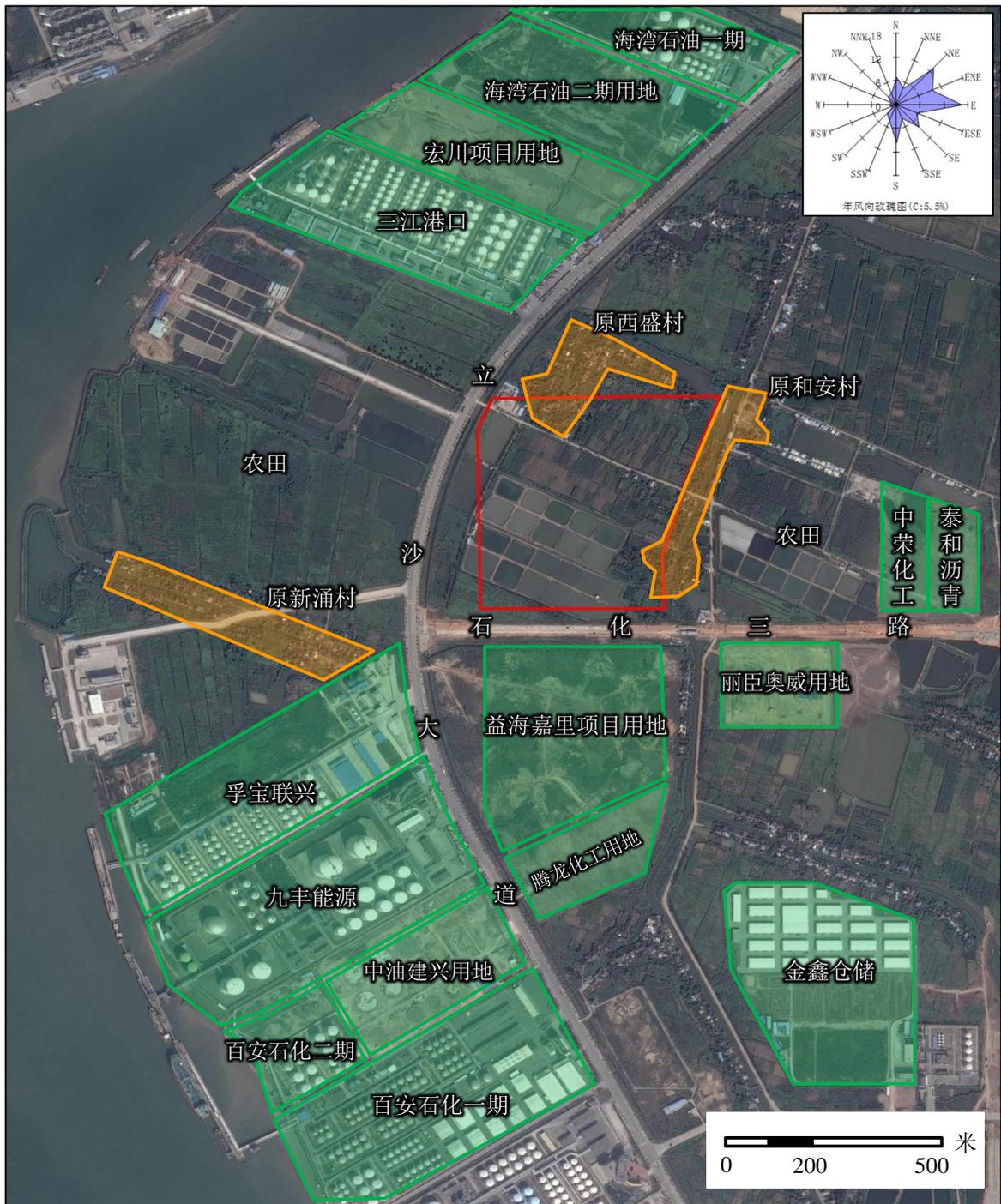


图 2.4-6 周边场地历史卫星图像（2014 年 11 月）



图 2.4-7 周边场地历史卫星图像（2017 年 2 月）

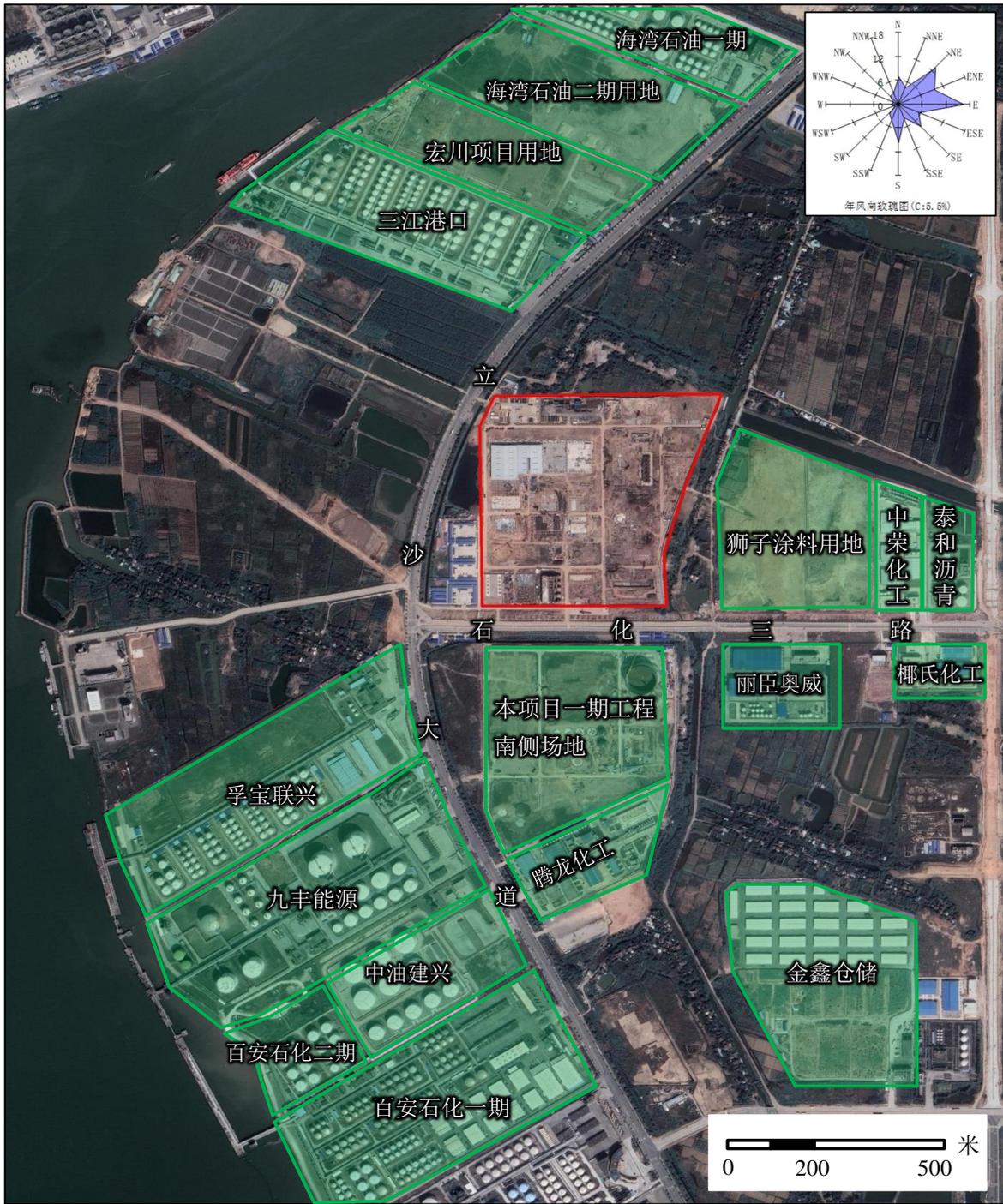


图 2.4-8 周边场地历史卫星图像 (2018 年 3 月)

2.5 地块及周边土地利用规划

根据《东莞市虎门港沙田立沙岛石化基地控制性详细规划》，本地块及周边场地用地性质规划为三类工业用地。立沙岛石化基地土地利用规划图见图 2.5-1。

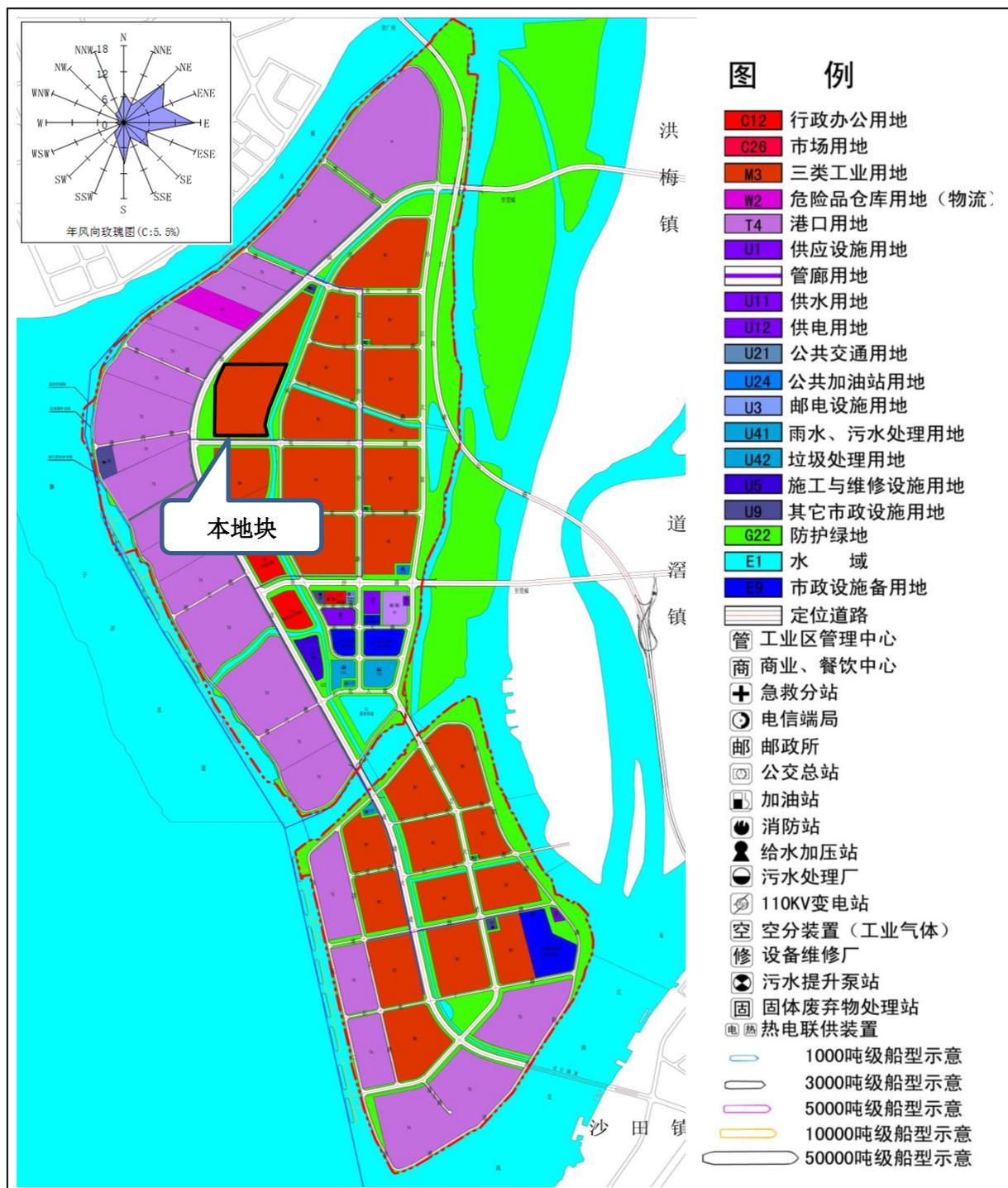


图 2.5-1 沙田立沙岛石化基地土地利用规划图

2.6 周边敏感点及企业分布情况

本地块位于立沙岛石化基地内，根据基地规划，在基地建设过程中，立沙岛原住民均陆续搬迁，搬迁完成后，本地块周边无村庄、学校等敏感点，本地块周边 1km 范围内企业分布情况见表 2.6-1 和图 2.6-1。周边企业的投产时间主要集中在近几年，少数企业投产时间在 2007-2009 年。

表 2.6-1 本地块周边企业分布情况

序号	企业名称	所在方位	距离(m)	投产时间	主要产品
1	狮子涂料	E	65	在建未投产	/
2	中荣化工	E	420	2018 年 1 月	树脂稀释剂、固化剂、助焊剂等
3	泰和沥青	E	530	2017 年 1 月	沥青
4	丽臣奥威	SE	176	2016 年 7 月	表面活性剂
5	椰氏化工	SE	550	2018 年 9 月	表面活性剂
6	腾龙化工	S	480	2017 年 6 月	干强剂、乳胶、表面脱胶剂等
7	金鑫仓储	SE	725	2014 年 9 月	甲、乙、丙类化学品
8	孚宝联兴	SW	248	2018 年 1 月	酯类、苯类、醇类、酮类等化学品
9	九丰能源	SW	420	2009 年 8 月	液化天然气、液化石油气仓储
10	中油建兴	S	670	2018 年 1 月	汽油、柴油
11	百安石化	S	980	2007 年 10 月	苯乙烯、甲醇、乙二醇单丁醚等
12	三江港口	N	230	2007 年 9 月	液碱、甲苯、二甲苯等
13	宏川石化	N	400	在建未投产	/
14	海湾石油	N	550	2011 年 4 月	汽油、柴油、煤油等

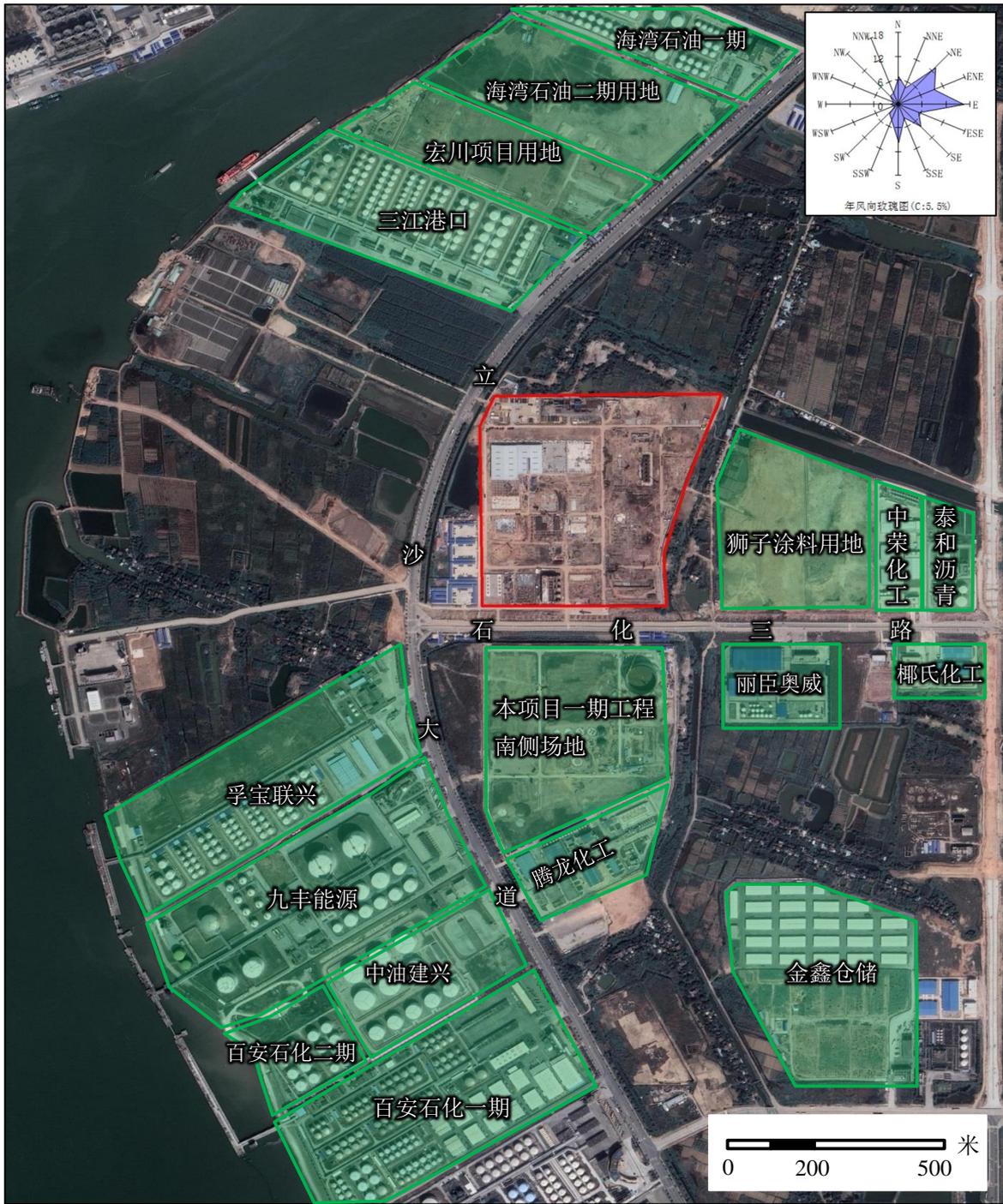


图 2.6-1 本地块周边企业分布情况

3 场地环境调查-污染识别

3.1 场地调查方法

本项目场地环境质量初步调查于 2018 年 8 月 2 日展开，调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对场地的历史、现状和未来的使用情况，以及与场地相关的生产过程进行分析，识别场地的潜在的场地污染状况、污染源和污染特征。

本次调查所获得和分析的资料包括企业提供的关于场地及其周边的信息、生产状况、原辅材料、主要产品、环境检测和规划等文件、场地利用现状及其它事实资料。

3.2 场地潜在污染源调查

目标场地为东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块，本地块由于一直以来未有工矿企业生产活动，一直作为农用地至 2017 年，因此，目标场地内的潜在污染源主要与巨正源公司一期项目计划建设的厂区相关。根据企业提供的设计资料，本地块总平面布置情况见图 3.2-1。

根据图 3.2-1，建设单位将生产办公楼布置在本地块的西南角；中央控制室、中央化验室、气防站布置在生产办公楼的东侧；220kv 总降压站、全厂化学品库依次布置在中央控制室、中央化验室、气防站的东侧；循环水场及水质处理间布置在场地的东南角；消防泵站布置在循环水场的西侧；两条聚丙烯生产线布置在场地的西侧；包装厂房以及仓库布置在本地块的西北侧；丙烷脱氢装置布置在聚丙烯装置的东侧；丙烷脱氢变电所、机柜间以及空压站布置在丙烷脱氢装置的东侧；生产装置区的地面火炬布置在消防泵站和聚丙烯装置之间；危废暂存间、锅炉房、空压厂房等布置在地块的东北侧。

目标场地内配套管道主要有原辅材料输送管道（丙烷、丙烯、脱盐水等）和雨、污水管网等，其在场地内的走向见图 3.2-1。

根据本场地总平面布置图可知，目标场地潜在污染源如下：

(1) 聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元

聚丙烯装置区和丙烷脱氢装置区作为主生产区，在生产过程中，原料、中间产

物、产品和伴生污染物均大量存在生产区内，如发生意外事故导致上述物料发生泄漏，可能会对周边场地环境产生不利影响。

(2) 危废暂存间、化学品仓库等储存单元

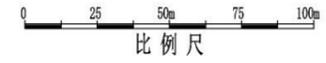
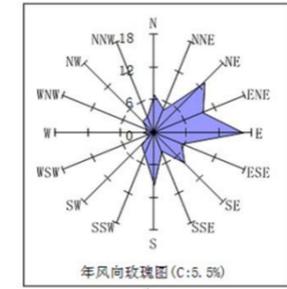
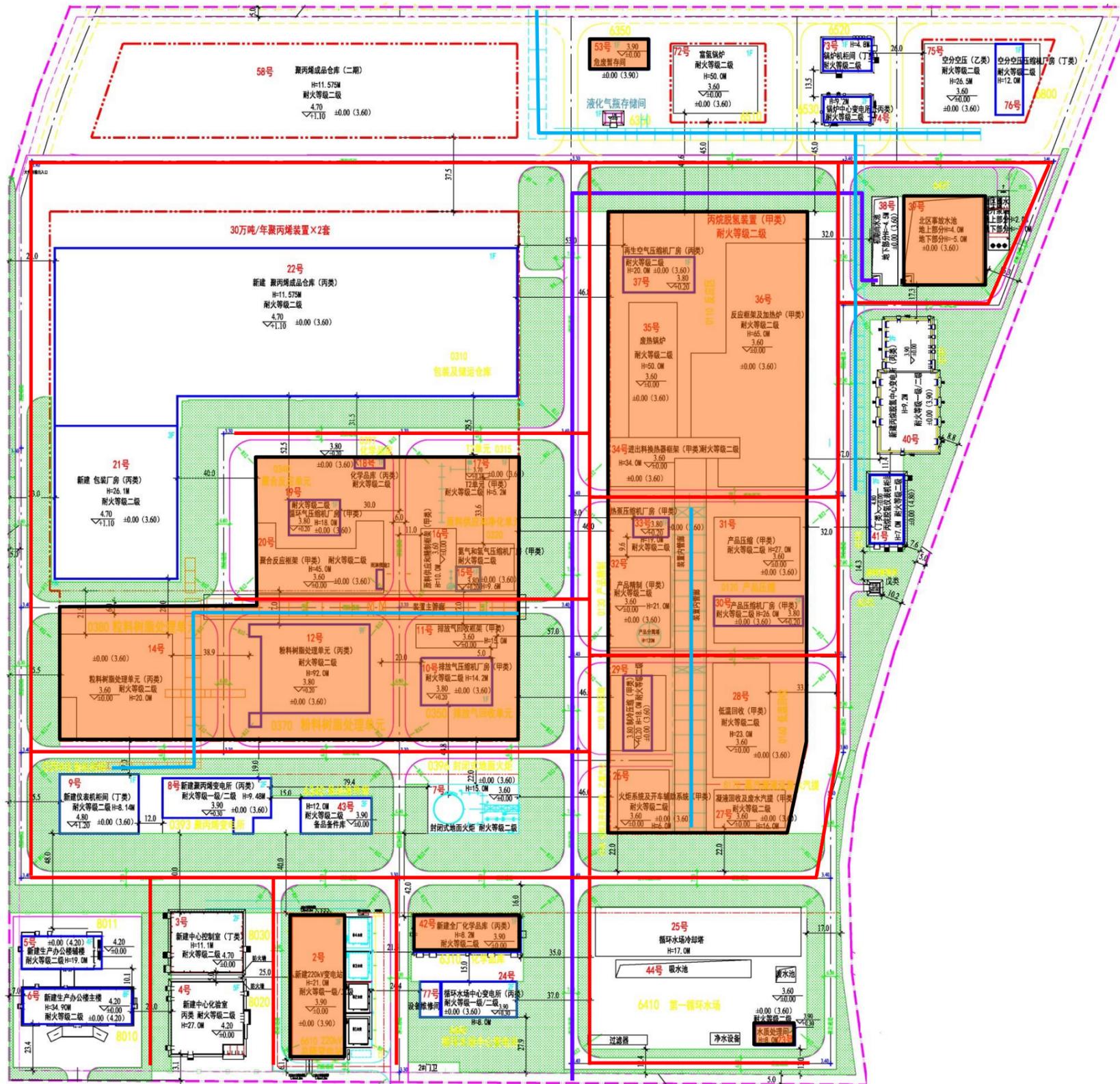
危废暂存间储存的危险废物、化学品仓库储存的化学品均有可能作为泄露源对周边场地环境产生不利影响。

(3) 冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等水质处理单元

冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等水质处理单元存在大量的废水等环境污染因子，如发生意外事故性排放，其排放的废水会对周边场地环境产生不利影响。

(4) 原辅材料输送管道和雨、污水管网等管道输送单元

原辅材料输送管道内输送的丙烷、丙烯、脱盐水等原料，污水管道输送的生产废水等环境污染因子，如发生意外事故性排放，其排放的有害物会对周边场地环境产生不利影响。



- 图例**
- 场地潜在风险区域
 - 原辅材料输送管网
 - 污水管网
 - 雨水管网

综合经济技术指标一览表

项目	单位	数量	备注
规划总用地面积	m ²	258605.196	
总建筑面积	m ²	148615.336	
计算容积率总建筑面积	m ²	148505.436	
不计算容积率总建筑面积	m ²	109.899	
配套设施建筑面积	m ²	35012.566	
地下建筑面积	m ²	0.000	
架空建筑面积	m ²	0.000	
其它建筑面积	m ²		
容积率		0.669	
总建筑占地面积	m ²	50745.968	
总建筑密度	%	19.623	
总绿地面积	m ²	52200.000	
绿地率	%	20.185	
建筑最高层数	层	9	
建筑主体高度	m	92.000	
总停车位	辆	0	
地下停车位	辆	0	
地面停车位	辆	0	

注: 车位已折算为标准车位

说明

- 1、本图采用珠区坐标系, 85国家高程基准。
- 2、图中所注数据均以米为单位。

图 3.2-1 本地块总平面布置图及场地主要潜在风险区域分布图

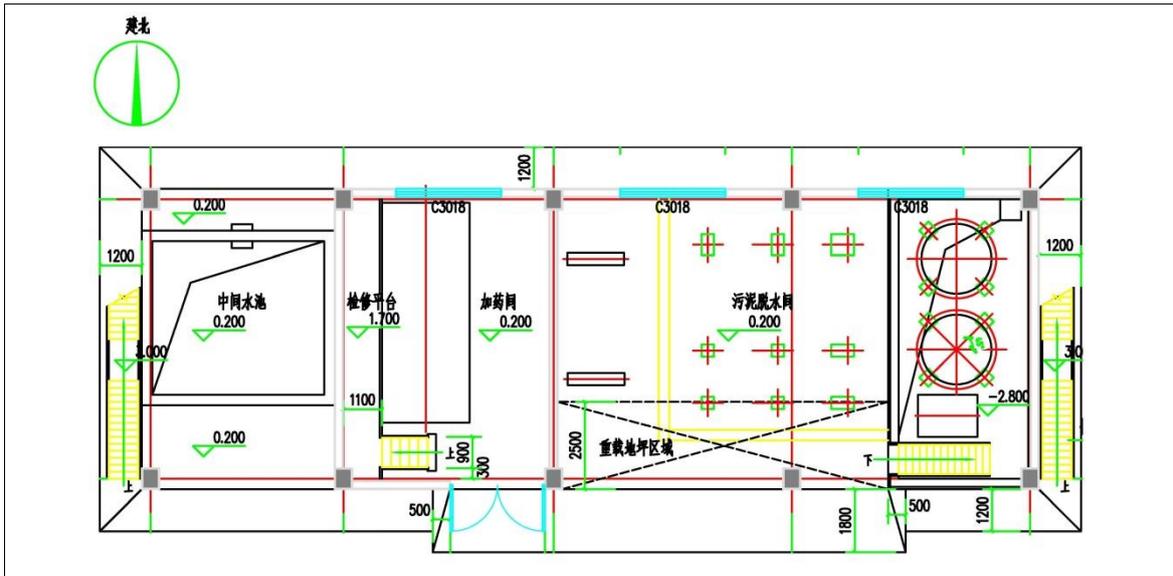


图 3.2-2 水质处理间平面布置图

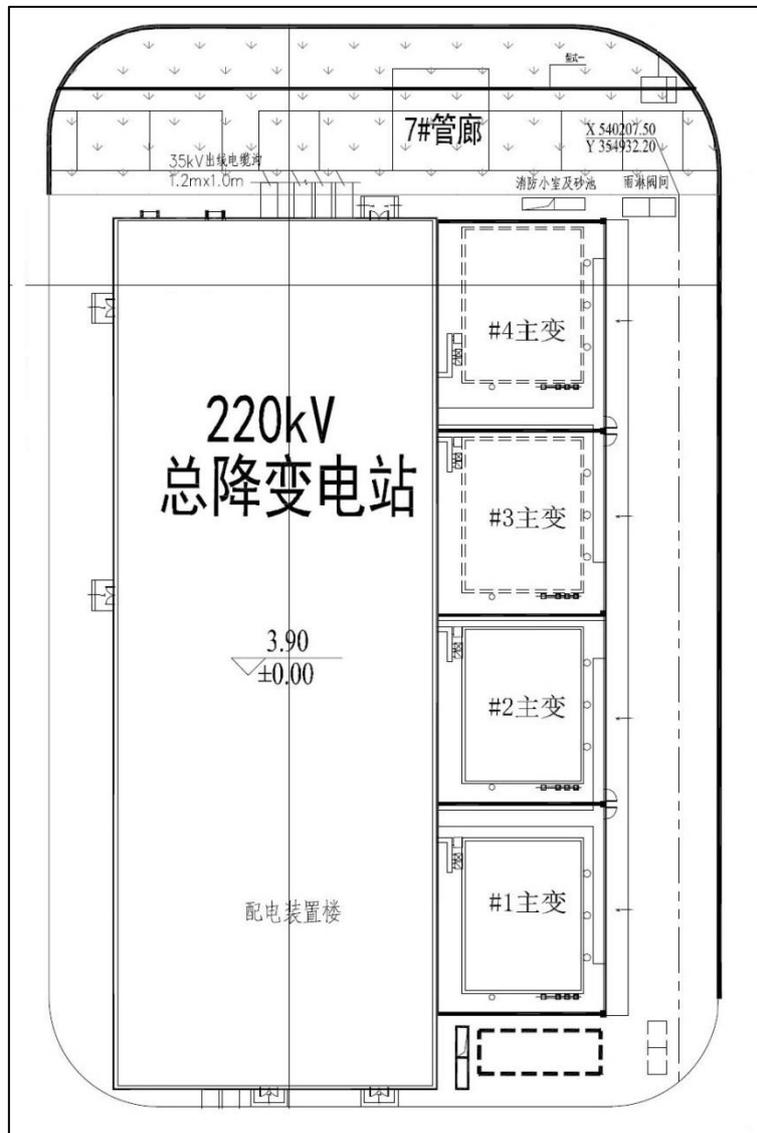


图 3.2-3 变电站平面布置图

3.3 原辅材料及主要生产设备

3.3.1 原辅材料

巨正源公司一期工程主要原料为丙烷，根据建设单位提供的相关设计资料。项目使用的主要原辅材料种类和使用量见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目原材料消耗一览表

一、主要原料消耗						
序号	名称	主要成分	使用量 (t/a)	最大储存量	储存方式	备注
1	进口丙烷	丙烷	713643	96000 立方	罐装	罐区
二、其它主要化学品消耗						
序号	名称	主要成分	使用量(t/a)	最大储存量(t)	储存方式	备注
1	丙烷脱氢装置					
1.1	脱氢催化剂	氧化铝/氧化铬	187.25	749	PDH 装置	4 年更换一次
1.2	惰性铝颗粒	氧化铝	12.88	51.52	PDH 装置	4 年补充一次
1.3	铝球	氧化铝	5.2	20.8	PDH 装置	4 年补充一次
1.4	发热材料 HGM	氧化铝/氧化铜	21.25	85	PDH 装置	4 年更换一次
1.5	脱硝剂（规整蜂窝状催化剂）	二氧化钛	20.5	20.5	PDH 装置	3-4 年更换一次
1.6	分子筛干燥剂	氧化铝	24.12	120.6	PDH 装置	5 年更换一次
1.7	惰性球	氧化铝	2.2	8.8	PDH 装置	4 年更换一次
1.8	注硫剂（TBPS）	叔丁基四硫醚	47	5.0	瓶装	纯组分
1.9	磷酸三钠	磷酸三钠	5	5	袋装	
1.10	液氨	氨	72	8	20m ³ 罐装	
1.11	洗油	FCC 轻质或中间循环油馏程，芳烃含量>25%	100	45	45m ³ 罐装	
1.12	天然气	甲烷	571	管道输送	管道输送	以 1000Nm ³ /h 用量计算
2	聚丙烯装置					
2.1	主催化剂	氯化镁/四氯化钛复合体	9.3	5.2	桶装	
2.2	三乙基铝	纯品	40.12	8	1t 钢瓶	
2.3	给电子体	环己基甲基二甲氧基硅烷	25.67	6.4	桶装	
2.4	添加剂	酚类、脂类	1054	88	袋装	
2.5	矿物油	饱和烃	16	5	桶装	
2.6	Selexsorb COS	三氧化二铝、改性剂、氧化钠	5.85	29.25	PP 装置	3-5 年更换一次
2.7	干燥床 13X 分子筛	二氧化硅、三氧化二铝、氧化钠	7.08	35.4	PP 装置	3-5 年更换一次

2.8	瓷球	三氧化二铝	1.0	2.99	PP 装置	3-5 年更换一次
2.9	液体添加物	过氧化物 CM3	112.7	9.4	桶装	一个月存储量
2.10	氮气	氮气	20581	管道输送	管道输送	正常量 2025m ³ /h, 最大量 6440 m ³ /h (再生期间持续 60h)
3	PSA 氢净化装置					
3.1	吸附剂		28.4	28.4	袋装	
4	公用工程					
4.1	空压站干燥剂及支撑球	3A 分子筛	1.2	6	再生装置	5 年更换一次

3.3.2 主要生产设备

巨正源公司一期工程主要生产设备包括丙烷脱氢生产装置、聚丙烯装置、辅助设备和环保设备，详见表 3.3-2、加热炉、余热锅炉规模见表 3.3-3。

3.3-2 项目主要生产设备一览表

一、丙烷脱氢装置			
序号	设备名称	数量	型号或规格
1	1#再生空气压缩机	1	10600KW
2	2#再生空气压缩机	1	10600KW
3	产品气压缩机	1	30200KW
4	丙烯制冷压缩机	1	12800KW
5	热泵压缩机	1	18900KW
6	乙烯制冷压缩机	1	1420KW
7	氮气压缩机	2	75KW
8	循环气压缩机	2	1120KW
9	排放气压缩机	2	932KW
10	挤压造粒系统	2	14175KW
11	洗油泵	1	17KW
12	脱乙烷塔回流泵	2	26KW
13	脱乙烷塔塔釜泵	2	90KW
14	丙烯产品泵	2	19KW
15	温水循环泵	2	49KW
16	脱气塔冷凝水泵	1	45KW
17	丙烯进料泵	1	75KW
18	循环水泵	2	336KW
19	丙烷脱氢反应器	5	DN7900*17144
20	聚合反应器	2	DN5000*29680
21	尾气分离塔	1	DN1200*9500

22	脱乙烷塔	1	DN3800*43400
23	脱油塔	1	DN3900*17200
24	产品分离塔	1	DN9000*93300
25	废水汽提塔	1	DN800*9900
26	丙烯脱气塔	1	DN2515*20726
27	丙烯冷却器	1	固定管板式
28	丙烯塔再沸器	1	U型管式
29	再生气冷却器	2	固定管板式
30	冷冻中间换热器	2	管壳式
31	油水分离再沸器	1	管壳式
32	反应进/出料换热器	3	管壳式
33	反应器流出物蒸汽发生器	1	管壳式
34	反应器流出物蒸汽发生器汽包	1	DN2500*10500
35	反应流出物冷却器	1	管壳式
36	反应流出物后冷器	1	管壳式
37	产品气深冷器（冷箱）	1	液化气核（板式）
38	再生干燥进出料换热器	1	管壳式
39	产品分离塔再沸器	1	管壳式
40	丙烯冷剂冷凝器	1	管壳式
41	产品气干燥器	2	DN5000*10000
42	产品干燥器分液罐	1	DN4400*10900
43	脱乙烷塔进料干燥器	2	DN900*7700
44	丙烯产品干燥处理器	2	DN2900*12300
45	丙烯干燥器	2	DN1700*7316
46	产品卸料罐	3	DN1700*2310
47	轻组分缓冲罐		DN2800*7150
48	反应器进料加热炉	1	176.1MKJ/H
49	再生空气加热炉	1	265.8MKJ/H
50	脱油塔塔中间再沸器丙烯凝液罐	1	DN1400*3900
51	反应器流出物蒸汽发生器汽包	1	DN2500*10500
52	余热锅炉	1	542.9 MKJ/H
53	再生空气预热器	1	管壳式
54	余热蒸汽发生器汽包	1	DN1900*7500
55	排污闪蒸罐	1	DN1000*2900
56	排污常压闪蒸罐	1	DN1300*2800
57	还原气缓冲罐	1	DN3600*11300
58	反应器蒸汽吹扫罐	1	DN1900*5500
59	燃料气混合罐	1	DN3200*5700
60	脱乙烷塔再沸器丙烯凝液罐	1	DN1200*3400

61	脱乙烷塔回流罐	1	DN1700*5000
62	干燥器再生气分液罐	1	DN1400*2800
63	脱乙烷塔 1#进料罐	1	DN3300*7000
64	脱乙烷塔 2#进料罐	1	DN1000*4600
65	产品气干燥器分液罐	1	DN4400*10900
66	产品气压缩机 1 段入口分液罐	1	DN6200*10700
67	产品气压缩机 2 段入口分液罐	1	DN4100*9500
68	产品气压缩机 3 段入口分液罐	1	DN3700*6200
69	脱油塔再沸器凝液罐	1	DN900*1800
70	脱油塔底分液罐	1	DN6500*15100
71	丙烯压缩机 1 段吸入罐	1	DN3100*8900
72	丙烯压缩机 2 段吸入罐	1	DN3900*9900
73	丙烯压缩机 3 段吸入罐	1	DN7600*12000
74	丙烯压缩机 4 段入口罐	1	DN7100*19100
75	丙烯冷剂积液罐	1	DN2000*6200
76	产品分离塔再沸器丙烯凝液罐	1	DN3400*3600
77	温水缓冲罐	1	DN4400*13200
78	凝液排污罐	1	DN460*1400
79	废水汽提塔分液罐	1	DN600*2100
80	废水汽提塔集液罐	1	DN3400*11600
81	脱气仓	2	DN4100*26200
82	氢气压缩机	2	50KW
83	产品出料罐	4	DN1700*2310
84	产品吹出罐	4	DN1700*2280
85	催化剂进料罐	4	DN600*2230
86	给电子体进料罐	4	DN800*1600
87	脱硫器	1	DN2600*7925
88	干燥器	2	DN2300*7165
89	催化剂进料泵	4	0.6KW
90	给电子体进料泵	4	0.75KW
91	压缩机后冷却器	2	管壳式
92	回收分离罐	2	DN600*2060
93	脱气罐	2	DN1200*4830
94	脱乙烷塔尾气脱硫床	2	DN3800*11000
95	液氨罐	1	DN2200*4800
96	液氨气化器	1	管壳式
97	废油罐	1	DN2500*4000
98	新鲜洗油储罐	1	DN3800*4000
99	甲醇注入系统	1	

100	丙烯开车蒸发器	1	5.463MKJ/H
101	乙烯开车蒸发器	1	1.27MKJ/H
102	乙烯储罐	1	DN2800*7000
103	湿火炬分液罐	1	DN4500*17000
104	冷火炬分液罐	1	DN3500*12500
105	冷火炬过热器	1	管壳式
106	冷火炬气化器	1	管壳式
二、聚丙烯装置			
1	聚丙烯氮气压缩机	3	两台各 75KW
2	矿物油冲洗罐	1	DN400×2000
3	密封回收罐	1	DN1400×1320
4	聚丙烯循环气压缩机	2	1120KW
5	氢压机	2	待定
6	外给电子体罐	4	DN800×1600
7	淤浆催化剂罐	4	DN600×2230
8	回收气分离器	2	DN600×2060
9	回收分气罐	2	DN1200×4830
10	循环轻组分缓冲罐	2	DN2400×5720
11	催化剂进料泵	4	0.6KW
12	三乙基铝进料泵	3	0.75KW
13	给电子体进料泵	4	0.75KW
14	尾气回收压缩机	2	932KW
15	脱气塔冷凝器水泵	1	56KW
16	丙烯脱气塔冷凝器	1	固定管板换热器
17	丙烯脱气塔再沸器	1	U 型管式
18	丙烯冷却器	1	管壳式
19	压缩机后冷器	2	管壳式
20	制冷换热器	2	绕管式
21	产品下料罐	4	DN1700×2310mm
22	产品吹出罐	4	DN1700×2280mm
23	挤压造粒机	2	14175KW
24	聚丙烯丙烯进料泵	3	75KW
25	聚丙烯循环水泵 1#	2	225KW
26	聚丙烯丙烯脱气塔	1	AccumulatorDN3963*3582 Column1982*16333
27	聚丙烯循环气冷却器	2	固定管板式
28	聚丙烯丙烯干燥器	2	DN2300*7165
29	聚丙烯脱气仓	2	顶 8200×4400 mm, 中 4100×18300 mm, 底 4000×7900 mm;

表 3.3-3 项目加热炉、余热锅炉的规模

序号	设备名称	型号	热负荷 (MMkJ/h)	被加热介质	加热介质流量 (t/h)
1	反应器进料加热炉	176.1MKJ/H	153.8	丙烷	225
2	再生空气加热炉	265.8MKJ/H	369.5	空气	1001
3	余热锅炉	542.9MKJ/H	149.8	冷空气	1001
			300.6	蒸汽	76.8

3.4 生产工艺

3.4.1 丙烷脱氢

丙烷脱氢装置拟采用 Lummus 公司的 Catofin 技术，该技术使用铬系催化剂，在固定床反应器上将丙烷脱氢转化为丙烯。在使用铬系催化剂下进行的脱氢反应：

丙烷脱氢的主反应：



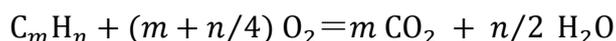
同时还发生一些副反应，丙烷脱氢的副反应如下：



脱氢主反应为吸热反应，反应热 720kcal/kg。丙烯收率随压力降低、温度升高而增加，直至原料烃温度超过 600℃，高过此温度，选择性的降低就超过丙烯收率的增加。

Catofin 丙烷脱氢工艺的反应器在负压下操作，这一点有别于其他工艺。降低反应器压力可实现高选择性和高转化率，同时消除对氢气的需要。而在其他反应系统中要使用氢气。

脱氢催化剂使用一段时间以后会结焦，此时需要通过热空气对催化剂进行烧焦再生，烧焦再生的化学式为：



经过再生空气加热炉后的废气经过锅炉，余热锅炉用于回收再生空气加热炉里的余热来生产过热高压蒸汽并预热再生空气。

丙烷脱氢装置包括除油塔、进料加热、反应单元、产品压缩单元、低温回收单元、产品精制单元、丙烯制冷单元、乙烯制冷单元、废水汽提单元等。

丙烷脱氢生产工艺流程图及产污节点见图 3.4-1。

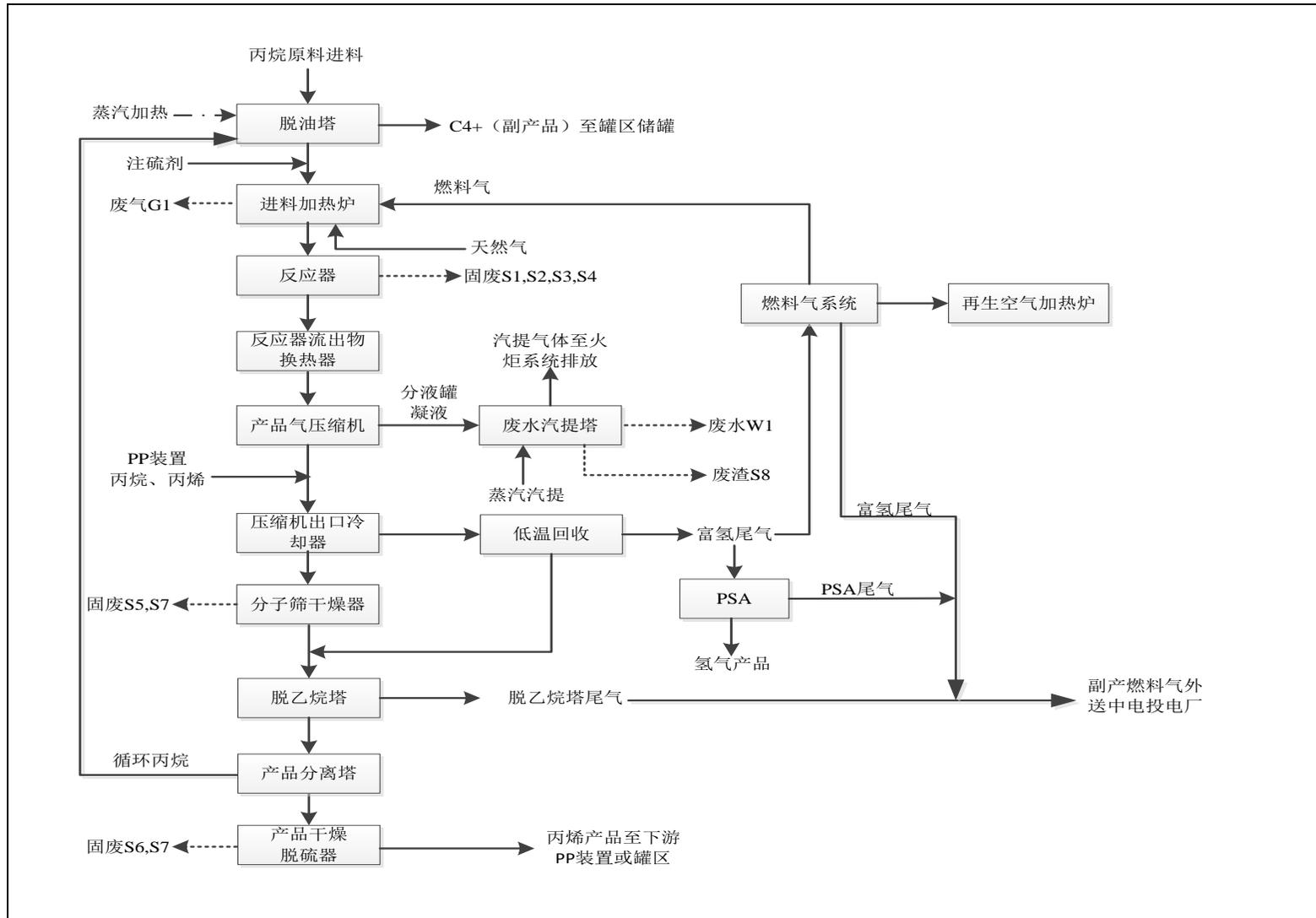


图 3.4-1 丙烷脱氢生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述:

(1) 进料加热

原料经过除油塔处理后进入进料加热炉进行加热，反应器进料加热炉最高能加热到 625℃，正常操作情况下，进料加热炉出口温度控制在 590℃内，以降低进口总管以及催化剂床层上游的气相空间里的非催化热裂解。该加热为间接加热方式。

该加热炉每个燃烧器（烧嘴）均配有先导燃烧器。该加热炉使用除油塔塔底排出的碳四以上物质作为燃料，界区外来的燃料气作为补充燃料。

(2) 反应单元

Catofin PDH工艺的反应单元主要由五个或更多的并联固定床反应器和空气系再生系统组成。这些反应器是循环操作的，在任意时刻，一些反应器处于脱氢反应状态，一些反应器处于再热/再生状态，一些反应器则处于备用状态。这样，反应永远是连续的。脱氢催化剂再生生产工艺流程见图 3.4-2。

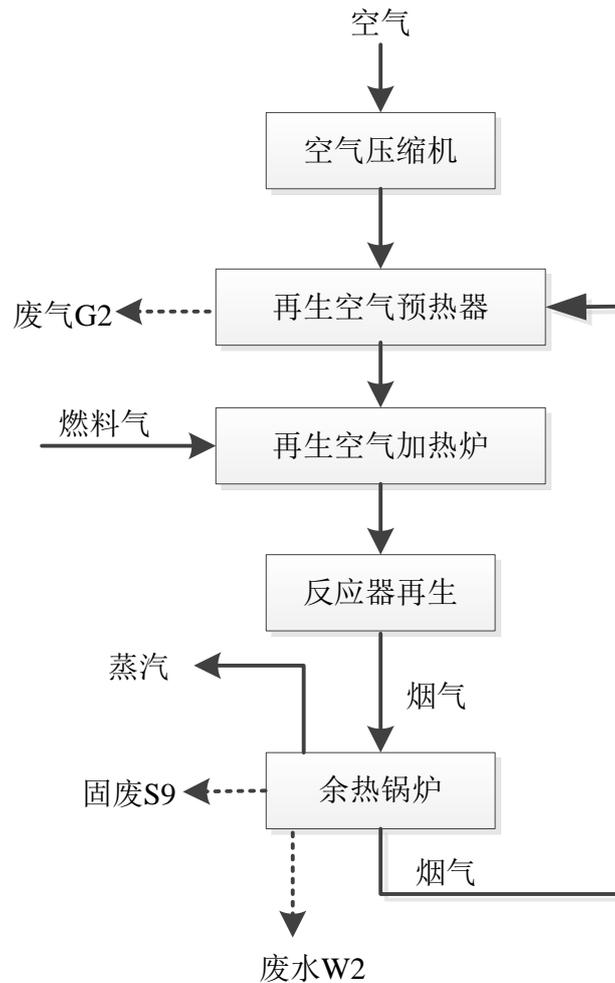


图 3.4-2 脱氢催化剂再生生产工艺流程及产污环节图

一次完整的循环周期大约为 22~27min。由于原料在反应器在催化剂的作用下进行脱氢反应，反应过程损耗的热量由再生空气加热炉提供，再生空气加热炉可将空气温度最高加热至 704℃。

对于单台反应器，当脱氢反应结束后，通入蒸汽吹扫置换，然后通入热空气再热，以除去催化剂上的积炭，然后将空气排空，再进行催化剂还原。每一个反应器都按照这样的顺序自动地完成循环。

新鲜丙烷与从产品分离塔塔底循环回来的原料混合后，在换热器中与压缩工序的工艺物流换热，从而汽化。接下来，在反应器进出口物料换热器中，全部汽化的混合原料与反应器出口物流换热而被加热。然而，在气体燃烧进料加热炉中，将混合原料的温度提高到反应温度后进入反应器。从反应器出来的热物料在反应器流出物的蒸汽发生器中通过产生蒸汽而被冷却，进一步与反应器进料换热进行冷却，然后，送往产品压缩单元。

(3) 产品压缩单元

在这个单元中，反应器出口物流经冷却后，被压缩到与回收工序相适宜的压力水平。压缩级间冷凝下来的液体在级间分离罐中分离下来，在送往界区外之前，用蒸汽汽提其中的烃。压缩机出口气相进行冷却，所得气液相混合物在低温回收闪蒸槽中分离出来，分别送往低温回收单元。

(4) 低温回收单元

在低温回收单元，将压缩的反应器出口物流中的惰性气、氢气和轻烃组分脱除。丙烯、丙烷和重组分送往产品净化工序。

来自压缩工序的反应器出口物流冷凝液经干燥后，送往脱乙烷塔除去轻烃组分（甲烷、乙烷、乙烯、乙烷和惰性气）。反应器出口物流中未冷凝下来的 C3 组分也送往脱乙烷塔。在本项目中，从低温回收工序排出的气体被送往变压吸附（PSA）装置以回收氢气。其余的气体送到反应器工序中的还原气缓冲罐和燃料气集气管。脱乙烷塔塔底液体送往产品精制单元。

(5) 产品精制单元

产品精制主要由两个精馏塔系统组成：脱乙烷塔和产品分离塔。

①脱乙烷塔

脱乙烷塔用于从丙烷、丙烯和更重组分中分离出乙烷和更轻组分。脱乙烷塔操作于足够高的压力以使得塔顶尾气无需再压缩就可进入燃料气系统。塔顶尾气在进

入燃料气系统前先经产品气冷却器和尾气换热器再热。该塔的大部分回流通过一个外部冷凝器提供，由最高冷级的丙烯冷剂进行冷凝。任何未凝气相则进入该塔上部的巴氏蒸馏段。该部分的回流则通过内置的脱乙烷塔尾气冷凝器冷凝提供，由乙烯冷剂提供冷量。从脱乙烷塔尾气冷凝器中抽出一股富碳二液相并泵送至低温回收工段，在冷相中冷却，再进入脱乙烷塔顶部作为洗涤液相。脱乙烷塔塔底产品被泵送往产品干燥/处理器，然后进入产品分离塔。

②产品分离塔

产品分离塔系统使用高负荷/高效塔盘，成可从塔顶得到 99.6mol% 聚合级丙烯产品。

产品分离塔再沸器负荷通过冷凝热泵压缩机出口气相来得到。产品分离塔热泵压缩机由电机驱动。塔顶气相流入产品分离塔热泵压缩机入口。压缩机出口在产品分离塔再沸器冷凝然后一部分返回分离塔作为回流，另外一部分泵送至界区作为聚合级丙烯产品。

产品分离塔塔底料返回除油塔作为循环丙烷。

③除油塔（脱除重组分）

新鲜丙烷与产品分离塔来的循环丙烷均进入除油塔。除油塔除将反应器进料进行汽化外，还将碳四及更重组分从丙烷中分离出去。位于塔上段的除油塔侧线再沸器提供了大部分汽化进料的负荷。在塔下段，再沸热量通过除油塔再沸器由低压蒸汽提供。塔顶气相在除油塔顶冷凝器中由循环水全部冷凝下来。塔顶物料进入反应器预热工段。塔底出料经除油塔底出料冷却器由循环水冷却后泵送出界区。

（6）丙烯制冷单元

丙烯制冷系统为一个封闭循环系统。它是一个丙烯制冷压缩机蒸汽透平或电动机驱动的五级丙烯制冷压缩机。它可提供四个等级冷量： $+13^{\circ}\text{C}$ 、 -1°C 、 -23°C 和 -35°C 来最优化能量效率。通过丙烯气体返回线为压缩机每级提供最小流量保护。压缩机每段吸入罐的温度通过丙烯压缩机 4 段吸入罐或者丙烯冷剂积液罐来的液体丙烯急冷来维持。

（7）乙烯制冷系统

乙烯制冷是一个封闭循环系统。这是一台电机驱动的三级乙烯制冷压缩机，用来提供 -63°C 、 -82°C 和 -101°C 的三级制冷。通过乙烯气体返回线来为压缩机的每一级提供最小流量保护。高压力等级的液体急冷用于控制压缩机吸入口罐的温度。

(8) 废水汽提单元

从产品气压缩机分液罐来的凝液在被送往界区外处理单元之前在废水汽提塔中处理以减少烃类的含量。

水通过废水汽提塔集液罐收集，通过液位串级控制流量来控制至汽提塔的进料。集液罐中长期累积的重烃类定时卡车收集送到处理点。轻烃类被分离出来送到烃类排污系统。

汽提后的废水经循环水冷却后通过汽提塔塔釜液位控制器泵送出。汽提塔塔顶气相通过废水汽提塔分液罐后送至进料加热炉炉膛来分解汽提的烃类。

3.4.2 丙烯聚合

聚丙烯装置拟采用 Grace 公司的 Unipol 气相法聚丙烯生产工艺，生产聚丙烯。聚丙烯生产装置包括原料供应和精制、丙烯精制、聚合反应树脂脱气、尾气回收、添加剂的加入、造粒以及辅助系统。

聚丙烯生产工艺流程及产物节点图见图 3.4-3。

(1) 原料供应和精制

氮气和氢气通过管线送至界区边界，助催化剂三乙基铝则来自储存在界区内的厂商运输过来的储罐。

由界区外来的氮气分流至不同的最终用户。不过滤的氮气用于备用尾气回收系统的辅助输送气，及精制床的再生。其余部分的氮气经氮气过滤器过滤，然后分别用于装置内的各个用户。一部分过滤后的氮气送至一个小的增压压缩机以将其压力提高至大约 4.5MPag，以用于聚丙烯反应系统的进料。高压氮气在被送入工艺用户前先经过一个过滤器以去除其中的颗粒杂质。

来自界区的氢气通过过滤器除去可能含有的颗粒杂质，再进入反应系统。

液态三乙基铝在氮气压力下从其运输罐进入三乙基铝进料罐。该进料罐有两小时的保持时间并装有料位计以便了解何时容器排空需要换罐。三乙基铝从进料罐进入烷基铝送料泵。送料泵将压力增至 3.9MPag 以进入均聚反应器。系统中的排放物都收集在密封罐中，等待将来进一步处理。

在进行维修之前，会使用一个由回转泵和矿物油卸料罐，矿物油用来冲洗烷基铝系统。废矿物油/三乙基铝收集在密封罐中，密封罐定期地排放到密封罐回收罐。从密封罐回收罐，或者转移到处理罐送到界区外处理，或者可以通过密封罐回收泵

送回到反应系统，将在系统/设备吹扫和冲洗过程中收集的残存的三乙基铝用掉。

(2) 丙烯精制

这部分包括精制液态丙烯以及将丙烯泵入反应器的设施。微量的反应毒物例如水、氧气、二氧化碳、一氧化碳、乙醇和硫等在精制系统内被减至聚合反应可以接受的水平。

液态丙烯从界区边界直接进入丙烯脱气塔。塔上装有一台水冷的丙烯塔冷凝器和一个蒸汽加热的丙烯塔再沸器。冷凝器的冷却水靠脱气塔冷凝水泵泵出。一小股含有分离出的轻组分杂质（氧气、一氧化碳、二氧化碳等）的塔顶馏出气体被送出界区。塔底排出物则流经丙烯冷却器。经过丙烯冷却器后，丙烯直接进去脱硫塔、脱除含硫化合物。然后进入两个丙烯干燥床中的一台除去任何残存的痕量水和其它残留的极性化合物。

在脱除了丙烯中的极性杂质后，接着使用丙烯加料泵增加丙烯压力。丙烯然后通过丙烯过滤器以去掉颗粒杂质，进入反应系统。

(3) 聚合反应

聚合反应是在流化床反应器内在 3.38MPag 的公称压力和约 67℃的公称温度下发生。催化剂和反应物被连续加入反应器，而产品粉料则以批次的方式被移出反应器。气相中的反应物不断地离开反应器，经过离心式循环气压缩机和水冷的循环气冷却器，再回到反应器。这股循环气的功能包括对反应器中的固体床层进行流化以达到充分的返混、将原料带入反应器，并移走聚合反应放出的反应热。

聚合催化剂与矿物油混合为淤浆状，成桶装运。为防止催化剂沉淀，用滚桶器不停地转动这些桶。通过卸料泵将催化剂卸至带有搅拌器的淤浆进料罐。催化剂再由淤浆进料泵打入反应器。

给电子体可以通过给电子体添加罐加入到循环气系统中。首先用给电子体回转泵把给电子体从运输桶中卸下。再将给电子体通过给体泵打入各个反应器。

反应器有一对产品卸料系统，这对产品卸料系统可以交互运行，也可以独立运行。每套系统包括一个产品仓和一个产品卸料罐。产品粉料依次从产品仓进入产品卸料罐，再被送进产品脱气仓。

(4) 树脂脱气

树脂通过一套密相传输系统由产品卸料系统送入产品脱气仓。利用仓体的分离部分将夹带着碳氢化合物和氮气的传输气与树脂分离。这股气体，加上反应器的循

环气尾气，先通过产品脱气仓过滤器将其中的固体分离出来，然后再进入尾气回收系统。

产品脱气仓由三部分组成。仓的顶部用来作为树脂的缓冲空间和/或输送气和树脂的分离空间。底部利用蒸汽/氮气的混和物来中和残余的三乙基铝。中间部分作为位于顶部和底部的一个缓冲。这一部分可以阻止蒸汽被携带出仓体进入尾气回收，同时可以帮助通过床体在尾气回收单元回收的单体量最少。

树脂从脱气仓出来后，进入产品脱气仓的旋转进料器。树脂在重力作用下进入添加剂添加系统和造粒系统。产品脱气仓的料位由产品脱气仓旋转进料阀的转速控制。

(5) 尾气回收

尾气回收系统用于回收树脂脱气系统尾气中的单体丙烯。产品脱气仓的尾气被分为三股主要的气流。第一股富含氮气的气体被用于产品脱气仓的轻组分吹扫，多余的气体被排放到火炬，防止其在反应系统内累积。第二股富含单体的气流被送回至反应区。这股尾气中的其中一部分被排出到界区外，以防止反应系统中多余的丙烷累积。

(6) 树脂添加剂的处理

固体添加剂在重力作用下从卸料站/出料器进入添加剂缓冲罐，贮存在添加剂缓冲罐中的固体添加剂在重力作用下进入固体添加剂进料器。接着，添加剂在重力作用下从进料器进入树脂/添加剂传送器，与来自脱气仓的树脂粉料合并在一起，进入挤出机的进料斗。

液体添加剂由液体添加剂卸料泵将添加剂从桶中泵入到液体添加剂罐。然后用液体添加剂泵将添加剂泵入挤出机进料斗。

(7) 挤压造粒

主要的树脂粉料、固体添加剂以及从树脂添加剂系统来的液体添加剂都通过挤出机进料料斗进入挤出机。造粒水返回到由造粒水罐，造粒水泵和造粒水冷却器组成的造粒水系统。

这些物料在挤出机内被混合和熔化后，熔融的聚合物进入熔融泵。氮气和其他脱挥而来的碳氢化合物从挤出机通过尾气室和挤出机尾气分液罐排放。熔融态的树脂经过换向阀进入熔融滤网。在线熔体流变仪监视经过换网器的聚合物的熔融指数。熔融态聚合物接着经过低压降模板进入水下造粒机，转动的刀片将熔融物切为颗粒。

颗粒和水的混合物被泵入团块分离器和颗粒烘干机。其中的水返回由造粒水罐、造粒水泵以及造粒水冷却器组成的造粒水系统。干燥的产品颗粒进入颗粒筛选器，将尺寸偏大的颗粒筛除。产品颗粒在重力作用下落入树脂处理装置。

（8）树脂掺混和处理

成品颗粒从烘干机出来后，在重力作用下进入装载筛选器以剔除所有尺寸过大的颗粒。筛选器出来的颗粒进入颗粒接收料斗。旋转进料器将颗粒从颗粒接收料斗送入一个稀相传送系统。这套系统包含专用的颗粒产品输送鼓风机以及产品输送风机后冷却器，产品颗粒通过产品掺混仓进料转向阀被送往产品掺混仓中进行掺混。

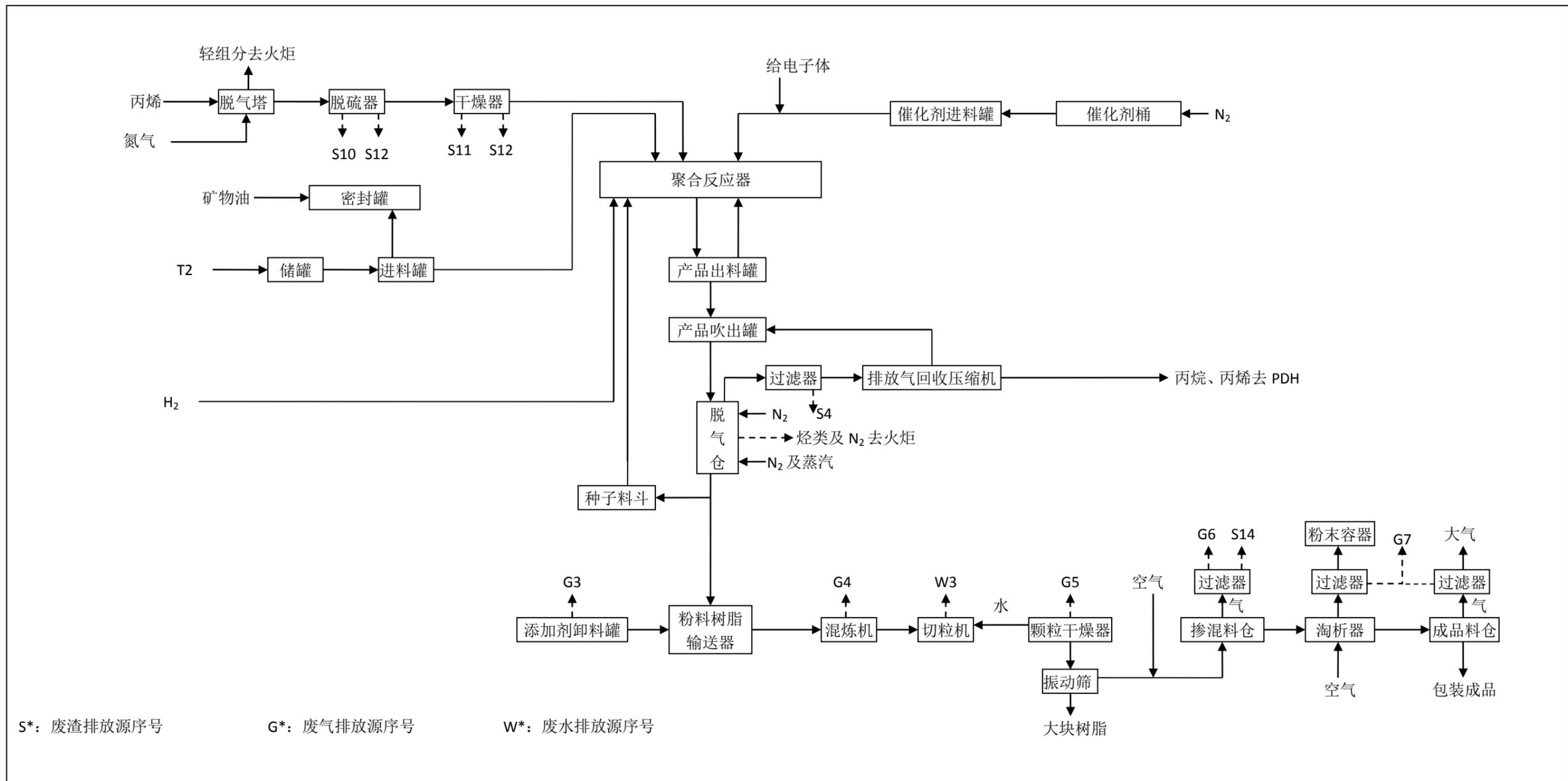


图 3.4-3 丙烯聚合生产工艺流程及产污节点图

3.4.3 产排污分析

项目生产产污环节主要为丙烷脱氢装置区、丙烯聚合装置区、实验分析以及职工生活产生的污染物；厂外配套管道输送过程均采用密闭输送，正常运行过程中不产生污染物排放。

3.4.3.1 废水

项目废水主要来自废水汽提塔废水、切料水罐、试验及分析废水、地面冲洗水等，主要污染物为 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、石油类、悬浮物等，项目生产废水经“调节池+油水分离器”预处理后，部分采用“气浮+石英砂过滤器+活性炭过滤器”工艺深度处理，废水经深度处理满足项目回用水质要求后回用于厂区内装置和地面冲洗；经过“调节池+油水分离器”工艺处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放标准较严者后，通过基地污水管网进入立沙岛污水处理厂集中处理；余热锅炉可作为清净下水通过雨水管网直接外排；装置冷却废水经过沉淀处理后大部分回用于循环水池循环使用，小部分可作为清净下水通过雨水管网直接外排；生活污水主要为 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、动植物油类、悬浮物、氨氮等，经三级化粪池预处理后，通过基地污水管网进入立沙岛污水处理厂进行处理。项目废水排放一览表见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目废水排放一览表

序号	排放源名称	产生部位	污染因子	处理方法
W1	废水汽提塔废水	PDH 装置区	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类、硫化物	去厂区自建污水处理厂
W2	余热锅炉	PDH 装置区	COD _{Cr} 、BOD ₅	直排雨水管网
W3	切料水罐	PP 装置区	pH 值、COD _{Cr} 、石油类	去厂区自建污水处理厂
W4	冷却水	循环冷却塔	COD、BOD ₅ 、SS	去循环水场
W5	地面冲洗水	厂区装置区	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类	去厂区自建污水处理厂
W6	试验及分析废水	化验室	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅	去厂区自建污水处理厂
W7	生活污水	生活区	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	隔油隔渣池+三级化粪池处理
W8	初期雨水	厂区装置区	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类	初期雨水池沉淀

3.4.3.2 废气

废气排放源分为两大类：有组织排放源和无组织排放源。

(1) 项目的废气有组织排放源主要包含：进料加热炉燃烧烟气、再生空气加热炉尾气、粉料树脂缓冲罐过滤器排气、固体添加剂卸料斗排气、滑石粉缓冲仓过滤器排气、混炼机进料排气过滤器排气、颗粒干燥器放空气、淘洗器后旋风分离排放气、掺混料仓过滤器和火炬燃烧废气等。

①加热炉烟气：燃烧烟气主要来自脱氢生产装置的进料加热炉，丙烷脱氢装置中设置一台进料加热炉间接加热丙烷至 590℃左右，反应器进料加热器采用低 NO_x 燃烧装置，为连续排放过程，主要燃烧液体燃料（装置产生的富氢尾气），间歇补充少量天然气，燃烧后排出的污染物主要为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，此类烟气通过 1 根 50m 烟囱高空排放。

②再生空气加热炉尾气：项目脱氢催化剂可通过还原再生，再生空气加热炉使用装置产生的富氢尾气作为燃料，再生装置炉采用低 NO_x 燃烧器，对 PDH 装置催化剂进行再生处理，由于尾气温度较高，则对尾气进行余热回收利用，利用尾气的余热通过锅炉产生蒸汽。通过再生空气加热炉废气拟利用脱硝（SCR）装置催化还原 NO_x 处理，由于脱硝装置含有液氨，尾气中含有氨气排放，经过处理后排放的废气量约为 729700 m³/h，则再生空气加热炉排放烟气主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、NH₃，排放尾气由 1 根 50m 排气筒排放。

③PP 装置生产过程中排放的部分废气，如固体添加剂卸料斗排气、混炼机进料排气过滤器排气、颗粒干燥器放空气、淘洗器后旋风分离排放气、掺混料仓过滤器和火炬燃烧废气等，其主要排放污染物为燃烧后的颗粒物和 非甲烷总烃等。此部分废气通过排气筒直接高空排放。

④装置区焚烧炉

装置区焚烧炉主要处理装置区精制、脱气工序产生的混合废气，以及各装置塔顶均设有冷凝器，将塔顶出来的气相冷凝为液相，塔顶定期排放的不凝气可作为燃料气，直接排放至装置区焚烧炉燃烧，燃烧后烟气排放污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和 非甲烷总烃等。

⑤火炬燃烧废气，在正常生产情况下无废气排出，在非正常工况排放时，排放出的气体经燃烧后会产生烟气，其主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和 非

甲烷总烃等。

厨房油烟，项目在厂区内设置食堂，食堂产生的油烟经过油烟净化器处理后，通过专用排气筒引至楼顶排放。

(2) 无组织排放源，主要是装置区主要为阀门、管线、法兰的跑、冒、滴、漏或安全阀超压释放的废气。

项目废气排放情况如表 3.4-2。

表 3.4-2 项目废气排放情况

序号	排放装置	污染源名称	治理措施	排气筒		污染因子
				编号	高度	
1	PDH 装置	进料加热炉废气	采用低 NO _x 烧嘴和几乎无硫的燃料气。	G1	50m	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物
2		再生空气加热炉废气	采用低 NO _x 燃烧器和几乎无硫的燃料气，采用 SCR 催化剂脱除烟气中的 NO _x 。	G2	50m	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、NH ₃ 、非甲烷总烃
3	PP 装置	固体添加剂卸料斗排气	经装置内过滤器处理	G3	25m	颗粒物
4		混炼机进料排气过滤器排气	经装置内过滤器处理	G4	15m	非甲烷总烃、颗粒物
5		颗粒干燥器放空气	经装置内过滤器处理	G5	20m	非甲烷总烃、颗粒物
6		淘洗器后旋风分离排放气	经装置内过滤器处理	G6	45m	非甲烷总烃、颗粒物
7		掺混料仓过滤器	经装置内过滤器处理	G7	60m	非甲烷总烃、颗粒物
8		装置区焚烧炉	直接高空排放	G8	30m	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃
9		食堂厨房油烟	经油烟净化器处理	G9	15	油烟
10		地面火炬	直接高空排放	G10-G13	20m	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃
11		生产装置区无组织排放	/	/	/	非甲烷总烃

3.4.3.3 噪声

项目主要噪声排放源为各类压缩机、各类机泵、加热炉以及蒸汽、气体放空等。采取相应减振、消声、隔声等措施确保噪声达标排放。

3.4.3.4 固体废物

项目生产过程中产生的固体废物主要为废催化剂、反应器惰性颗粒、氧化铝球、废 HGM、干燥床分子筛、干燥处理器吸附剂、干燥床和产品干燥处理器支撑球、汽提塔废渣、废活性炭、丙烯脱硫器、丙烯干燥器、瓷球、过滤器滤袋、实验及分析

废弃物、生活垃圾及污泥。其中废催化剂、废吸附剂、废干燥剂、废脱硫剂、废活性炭、实验及分析废弃物、厂区污水处理厂污泥等交由有资质单位处理；生活垃圾和循环水池污泥交由环卫部门进行清运。

3.5 周边场地潜在污染源分析

3.5.1 周边企业分布情况

本地块东侧为狮子涂料在建项目区，南侧隔石化三路为本项目一期工程南侧用地，西侧隔立沙大道为工业区工业企业用地，北侧为本项目二期工程预留用地。

项目位于立沙岛石化基地，周边均为石化基地的工业企业。根据现场走访并结合卫星图件可知，项目场地周边 1km 范围内存在约 14 个潜在污染源（12 个已投入运营，2 个在建），企业类型主要为石化和精细化工企业，其排放的石油类污染物、有机物和重金属可能通过土壤扩散、地下水扩散等途径进行迁移，从而对本项目场地内的土壤和地下水环境产生一定的影响。

表 3.5-1 本地块周边企业情况

序号	潜在污染源	所在方位	距离(m)	企业类型	投产时间	主要产品	主要特征污染物
1	狮子涂料	E	65	化工	在建未投产	/	挥发性有机物、半挥发性有机物、无机物、重金属
2	中荣化工	E	420	化工	2018年1月	树脂稀释剂、固化剂、助焊剂等	
3	泰和沥青	E	530	石油化工	2017年1月	沥青	苯并[a]芘、挥发性有机物、半挥发性有机物
4	丽臣奥威	SE	176	化工	2016年7月	表面活性剂	挥发性有机物、半挥发性有机物、无机物、重金属
5	椰氏化工	SE	550	化工	2018年9月	表面活性剂	
6	腾龙化工	S	480	化工	2017年6月	干强剂、乳胶、施胶剂等	
7	金鑫仓储	SE	725	仓储	2014年9月	甲、乙、丙类化学品	挥发性有机物
8	孚宝联兴	SW	248	石油化工	2018年1月	酯类、苯类、醇类、酮类等化学品	石油烃、挥发性有机物、重金属
9	九丰能源	SW	420	石油化工	2009年8月	液化天然气、液化石油气仓储	
10	中油建兴	S	670	石油化工	2018年1月	汽油、柴油	
11	百安石化	S	980	石油化工	2007年10月	苯乙烯、甲醇、乙二醇单丁醚等	
12	三江港口	N	230	石油化工	已投产	液碱、甲苯、二甲苯等	
13	宏川石化	N	400	石油化工	在建	汽油、柴油、化工品等	
14	海湾石油	N	550	石油化工	部分投产	汽油、柴油、煤油等	

3.5.2 周边企业生产工艺流程及产污节点

3.5.2.1 石化仓储

(1) 生产工艺流程

一般石化仓储企业的生产工艺流程及产污环节见图 3.5-1。

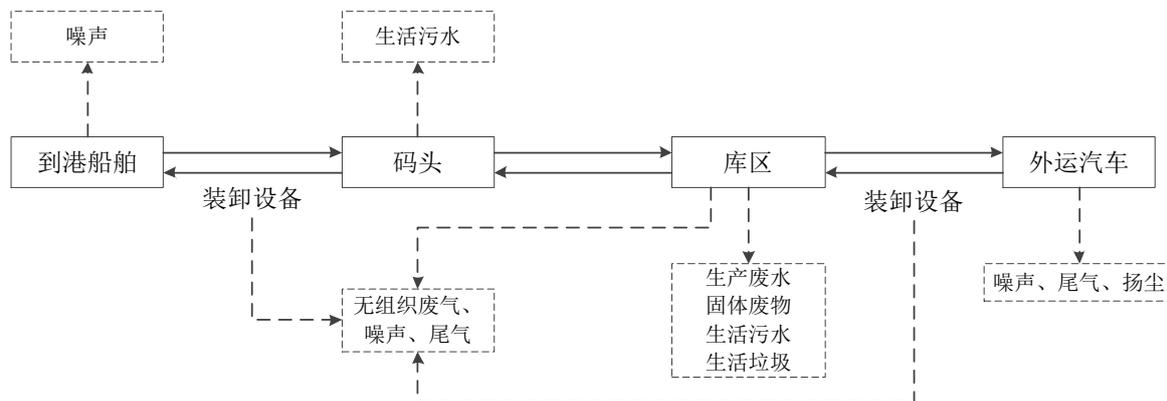


图 3.5-1 一般石化仓储企业生产工艺流程及产污环节图

(2) 产污环节分析

1) 大气污染物

石化仓储企业的大气污染物主要来源于：

①油品储罐的大小呼吸蒸发损耗、装卸过程中的泄漏和各装置阀门、管线、泵等运行跑、冒、滴、漏的逸散到大气中的 TVOC、烃类等，储运过程中所有挥发气体为无组织排放。

②燃油、燃气锅炉燃料燃烧排放的废气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和烟尘等；

③运输车辆：车辆和装卸机械尾气，其主要污染物为一氧化碳（CO）、氮氧化物（ NO_x ）；

④装卸、运输车辆扬尘。

2) 水污染物

①含油污水主要包括船舶含油压舱水、洗舱油污水、舱底油污水、集装箱洗箱污水、机修车间和流动机械冲洗的含油污水、码头冲洗水。

②仓储生产区的主要污水包括罐体降温水、消防水、洗罐后期低浓度水、罐体切换水、冲洗地面水、消防演习废水、灌区初期雨水以及少量配套办公生活用水。

③主要污染物为 BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS、pH、石油类等，另外罐区储存的化工产品多样化，使得污水中污染物成分复杂，含有一定量难降解大分子、高分子物质和

有毒有害物质，如苯环、环烃等。

3) 固体废物

石化仓储企业产生的固废包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

由于石化仓储的特点，石化仓储很少有一般工业固废。

危险固废主要是污水处理站产生的油类、污泥、罐底污泥、清洗废液、废催化剂等。其中清洗储罐、隔油产生的废油及含油污泥（HW08）、各种清洗产生的有机溶剂废物（HW06）是主要的危险废物。

3.5.2.2 精细化工

(1) 生产工艺流程

立沙岛石化基地内的精细化工企业主要产品为日化品、涂料树脂、表面活性剂等，其生产工艺及产污环节见图 3.5-2~图 3.5-4。

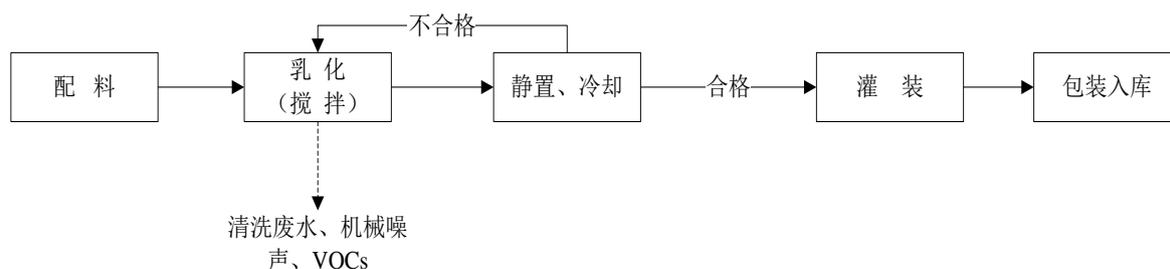


图 3.5-2 典型日用化工产品生产工艺流程图

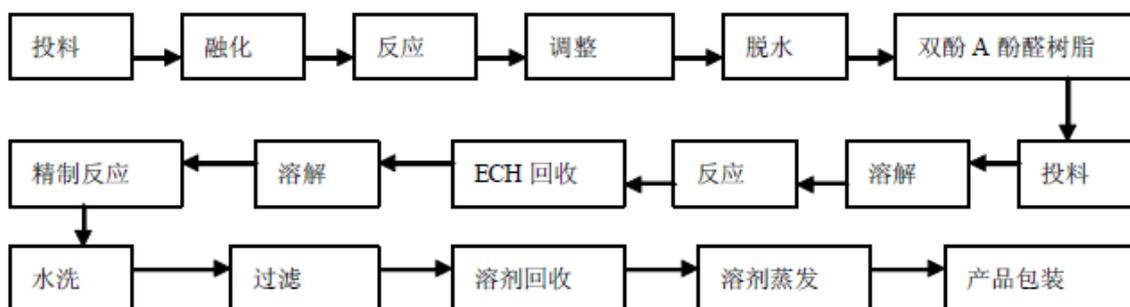


图 3.5-3 典型的固态环氧树脂工艺流程图

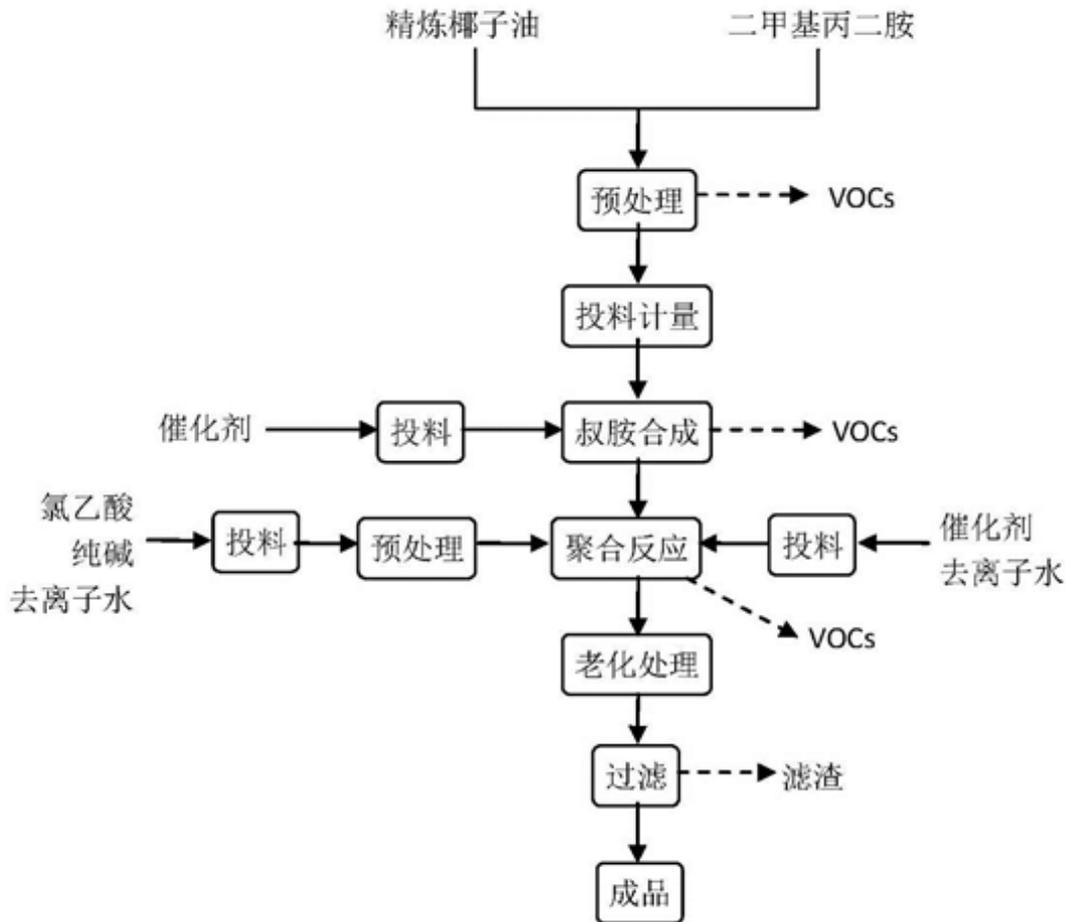


图 3.5-4 表面活性剂典型的生产工艺流程图

(2) 产污环节分析

1) 废水

化工行业产生的废水主要有：洗罐废水、纯水制备废水和员工生活污水。废水中排放的污染物主要为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、LAS 等。

2) 废气

主要为混合配制、生产制备过程中挥发的有机废气。

3) 噪声

液洗品类现有项目噪声源主要为打码机等生产设备以及各类泵、风机等配套设施。

4) 固体废物

液洗品类现有项目产生的固体废物主要为废包装材料（如废弃原料桶等）及员工产生的生活垃圾。

3.5.3 产品类型及规模

选取百安石化、中海油和九丰能源作为石化仓储企业代表，选取擎天材料、腾龙化工作为精细化工企业代表。

(1) 百安石化

百安石化的产品主要为各类液体化工品（醇类、醚类、酯类、酸类、烷类），设储罐 120 个，储罐总容积为 29 万 m^3 ，共两个码头，泊位分别为 3 万 t 和 2000t，吞吐能力为每年 30 万标箱和件杂货 60 万吨。

(2) 中海油

中海油项目为惠州 1200 万吨炼油的配套项目，主要负责成品油接卸运输，管道起始于大亚湾，终止于立沙岛的立沙油库，线路全长约 172km。

厂区内油库总库容为 32.1 万 m^3 ，设 8 座 $3 \times 10^4 m^3$ 拱顶柴油罐、4 座 $2 \times 10^4 m^3$ 内浮顶汽油罐、1 座 $1000 m^3$ 拱顶混油罐；通过管道顺序输送的油品有汽油和柴油。设 5 万吨级和 5 千吨级码头各一个，吞吐量 190 万 t/年。

(3) 九丰能源

拥有 3 个 4 万吨冷冻液化气罐，2 个 3 千吨球罐，2 个 250 吨卧罐，总储油量为 41 万吨。年产高纯复合 LPG48 万吨，一套年产 20 万吨二甲醚生产装置，甲醇原料灌区设 1 台 1 万吨一台 5 千吨内浮顶罐，二甲醚成品罐设置 2 台 3 千吨球罐。设 5 万吨级码头一个，吞吐量 90 万 t/年。

(4) 擎天材料

擎天材料产品为聚酯树脂，包括粉末聚酯树脂和水性聚酯树脂，年产量分别为 80000t/a 和 5000t/a。设储罐 9 个，主要用于储存新戊二醇、二甘醇等原材料。

(5) 腾龙化工

腾龙化工主要产品为乳胶、施胶剂、干强剂等化工品，总产量为 28 万 t/年。设成品储罐 3 个，总容积为 $1600 m^3$ ，主要原材料为丁二烯、苯乙烯、丙烯酸等。

3.5.4 周边企业对本地块环境影响分析

3.5.4.1 周边企业废气对本地块的影响

根据前文分析，本地块周边主要为石化基地的石化仓储企业和化工企业，周边企业产生的主要大气污染物为 VOCs 和苯并[a]芘等。

本地块所在区域的常年主导风向为东风(东莞市近 20 年风向玫瑰图见图 2.2-1), 上风向的企业主要为化工企业, 下风向的企业主要为石化仓储企业。仓储企业的大气污染物主要为储罐大小呼吸产生, 其产生量较少, 呈无组织排放, 且其位于地块下风向, 扩散到本地块的可能性较小, 对本地块的土壤环境和地下水环境的影响较小。

化工企业的大气污染物大部分通过排气筒高空达标排放, 有利于污染物的扩散, 污染物到本地块的落地浓度较低, 且巨正源一期工程建成后, 场地内大部分地面为混凝土地面, 大气污染物富集到本地块土壤环境和地下水环境的可能性较小, 对本地块的土壤环境和地下水环境的影响较小。

3.5.4.2 周边企业废水对本地块的影响

石化仓储企业产生的废水主要包括含油污水、洗罐废水和冲洗废水等, 废水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、石油类等, 另外罐区储存的化工产品有多样化, 废水中污染物成分复杂的有机化合物。

化工企业产生的废水主要为工艺废水, 废水成分较为复杂, 废水中除含有多种有机化学成分外, 还可能还有重金属。

石化基地内企业产生的废水由废水管网集中收集纳入立沙岛污水处理厂进行统一处理, 处理达标后的废水排入狮子洋。根据《东莞市虎门港沙田立沙岛石化基地控制性详细规划》, 石化基地内的污水主干管主要以地理的方式敷设于立沙大道等主要道路, 管道均按国家相关标准、规范设置了防腐、防渗、防漏措施, 废水发生泄露的可能性较小, 立沙岛污水处理厂自运行以来也从未发生污水管道破损导致废水事故性泄露。因此, 周边企业废水对本地块土壤环境和地下水环境的影响不明显。

3.5.4.3 周边企业固体废物对本地块的影响

周边企业产生的固体废物均按照相关技术要求和环保部门的要求设置了专用的固体废物贮存场所, 定期由相关单位进行回收、转运处理。固体废物浸出液泄露到土壤环境和地下水环境的可能性较小。

3.5.5 场地周边潜在污染源分析

周边场地主要为石化基地内的石化仓储和化工类企业, 通过对目标场地周边工业企业的原辅材料、生产工艺等分析可知, 周边生产活动可能对调查场地造成的污

染为其产生的石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属等污染物。

本地块位于东莞市立沙岛石化基地内，立沙岛实行污水集中处理，污水主干管主要以地理的方式敷设于立沙大道等园区内主要道路，潜在的污染源主要为发生管道破裂导致污水事故性泄露，可能会进入本地块土壤和地下水，对其产生不良影响。

3.6 小结

目标场地由于一直以来未有工矿企业生产活动，一直作为农用地使用至2017年，因此，目标场地内的潜在污染源主要与项目计划建设的厂区相关，根据本场地总平面布置图可知，目标场地潜在污染源主要包括：聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元、危废暂存间、化学品仓库等储存单元、冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等。

通过对目标场地周边工业企业的原辅材料、生产工艺等分析可知，周边生产活动可能对调查场地造成的污染为周边石化企业、化工企业产生的石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属等污染物。

本地块污染识别结果见表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 本地块污染识别结果一览表

序号	潜在污染区域	可能涉及的污染物	备注
1	聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元	石油类、挥发性有机物、重金属	位于场地内
2	危废暂存间、化学品仓库等储存单元		
3	冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等水质处理单元		
4	原辅材料输送管道和雨、污水管网等管道输送单元		
5	中荣化工、丽臣奥威、椰氏化工等化工企业	挥发性有机物、半挥发性有机物、无机物、重金属	位于场地外
6	九丰能源、百安石化、中油建兴等石化仓储企业	石油烃、挥发性有机物、重金属	
7	石化基地污水管网	有机物、重金属、石油类	

4 场地环境初步调查

4.1 监测因子

(1) 土壤

本次场地土壤环境初步调查监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)规定的45项因子,即**重金属和无机物7项**(砷、镉、铬(六价铬+总铬)、铜、铅、汞、镍)、**挥发性有机物27项**(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、**半挥发性有机物11项**(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘);另外根据场地及周边企业的产污特性,额外增加多氯联苯和石油烃总量两项因子。

(2) 地下水

根据场地企业及周边企业的生产工艺、装备、原辅材料等特性,选取pH、氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、硫化物和多氯联苯共22项地下水监测因子。

4.2 点位布设

4.2.1 布点依据

根据国家《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境检测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)、《土壤环境检测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境检测技术规范》(HJ/T164-2004)和《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行)等文件的有关要求,以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行初步布点调查。

进行采样点分布设计时,结合专业判断法及网格布点法。依据《工业企业污染

场地调查与修复管理技术指南》(试行)中指出,“对污染场地进行确认采样时,一般不进行大面积和高密度的采样,只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析”。因此本次场地环境初步调查采用判断布点方法,在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点,重点是场地内聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元、危废暂存间、化学品仓库等储存单元、冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等。

4.2.2 布点原则

(1) 土壤布点采样原则

土壤采样点的布点原则如下:①结合场区资料及生产工艺,采用专业判断法在场区重点关注区域进行采样点的布设,明确场区的污染物种类及污染情况;②采用随机布点法,在场区其他疑似非污染区域布设采样,并在场区边界附近布设一定数量采样点,以初步了解场区内污染范围;③同一土层至少采集 1 个土壤样品,并现场使用 XRF(X-射线荧光分析仪)等设备辅助判断具体的采样深度,尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段,以保证采集具有代表性的土壤样品;④土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度;⑤现场采样时根据实际情况(如建筑物、土壤质地等因素)对采样点位置和深度进行适当调整。

(2) 地下水采样布点采样原则

为初步判断场地水文地质情况及地下水污染水平,本次调查设立原则如下:①至少设 3 口以上检测井,场界地下水上游至少设 1 口检测井,下游至少设 2 口检测井;②为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况,考虑将地下水检测井点与土壤采样点合并;③需在潜在重点关注区域布设检测井,以判断地下水是否存在污染及污染情况;④检测井深度及筛管位置应根据场地水文地质情况确定。

4.2.3 土壤监测点位布设

(1) 点位数量

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告 2017 年第 72 号)的相关要求,布点是土壤环境调查的关键环节。布点不当可能发现不了污染,造成误判。布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性,布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上:初步调查阶段,地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$,土壤采样点位数不少于 3 个;地块面积 $> 5000\text{m}^2$,土壤采样点位数不少于 6 个。本

场地面积约为 258605 m²，土壤采样点位数不少于 6 个。

考虑到本地块一直以来未有工矿企业生产活动，一直作为农用地至 2017 年，因此本地块范围内的土壤环境较为相似。因此本次土壤环境调查在场地内确定的潜在污染区域设置土壤监测点，对重点潜在污染区域进行不同土壤层次加密采样。共设置了 14 个土壤采样点（12 个场地内，2 个场地外），其中加密采样点位共 7 个。

本次场地土壤环境监测点位的数量按照《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）等的相关要求进行设置，并对地块内的潜在污染区域进行了加密布点，因此本次场地土壤环境调查监测点位的设置较为合理、合规。

（2）布点位置

场地内土壤采样点位的选择主要采用专业判断法，以资料收集、现场踏勘、人员访谈等获取的场地信息为基础，根据专业经验来判断识别场地内可能存在土壤或地下水污染的疑似污染区域，在疑似污染区域可能存在污染的位置设置土壤监测点位。

结合本地块的实际情况，场地在本项目建设前均作为农用地进行农作物耕作，未有工业企业生产活动，周边也未曾发生过泄露或环境污染事故，因此布点位置以本项目拟设置的潜在污染源为主。根据前文分析，本地块潜在污染源主要为聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元、危废暂存间、化学品仓库等储存单元、冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等。土壤采样点布设情况见表 4.2-1 和图 4.2-1、图 4.2-2。

（3）采样深度

根据《工业企业场地环境调查与修复工作指南（试行）》，当第一含水层为非承压类型，土壤钻孔或地下水检测应至含水层底板顶部。采样点的具体设置如下：

①表层：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内；

②表层与第一层弱透水层之间：应至少保证一个采样点。当表层与弱透水层的厚度较大时，可考虑增加采样点。各采样点的具体位置可根据便携式现场测试仪器、土壤污染目视判断（如异常气味和颜色等）来确定；

③地下水位线：地下水位线附近至少设置一个土壤采样点；

④含水层：当地下水可能受污染时，应增加含水层采样点；

⑤含水层底板（弱透水层）：含水层底板顶部应设置一个土壤采样点。

考虑到本地块一直以来未有工矿企业生产活动，一直作为农用地至 2017 年，因此本地块范围内的土壤环境较为相似。因此本次土壤环境调查重点在场地内确定的潜在污染区域设置土壤监测点，并对其进行不同土壤层次加密采样。

本次场地土壤环境调查为了判断土壤中污染物浓度随深度的变化情况，进行了不同深度的取样，采样深度确定为地表至含水层底板，进行钻探取样，采集 4 个不同深度段的土壤样品，土壤采样的深度包括场地内的表层土壤、表层与第一层弱透水之间土壤、含水层土壤和含水层底板土壤。表层和深层土壤的具体采样应考虑场地的平面布置情况确定，对潜在的污染源应进行深层土壤采样。场地内的硬化层（如混凝土、沥青、石材、面砖）一般不作为表层土壤，计量土壤采样深度时应扣除地表硬化层厚度。

综上所述，本次场地土壤环境监测点位的采样深度按照《工业企业场地环境调查与修复工作指南（试行）》等的相关要求进行设置，并对地块内的潜在污染区域进行了不同深度的土壤样品采集，因此本次场地土壤环境调查采样的深度和地层样品符合国家相关技术规定的要求。

表 4.2-1 场地土壤采样点布设情况

编号	监测点名称	相对方位与距离	地理坐标		采样情况
			经度	纬度	
S1	危废暂存间	——	E113°33'46"	N22°57'50"	S2、S5、S9、S10、S11、S13 和 S14 七个监测点位仅采集表层土样品；剩余点位为分层样，分别采集表层、表层与第一层弱透水之间、含水层、和含水层底板共 4 个土层样品。
S2	聚丙烯成品仓库	——	E113°33'40"	N22°57'46"	
S3	丙烷脱氢装置反应区	——	E113°33'48"	N22°57'47"	
S4	事故水池	——	E113°33'52"	N22°57'48"	
S5	包装厂房	——	E113°33'39"	N22°57'43"	
S6	化学品库①	——	E113°33'43"	N22°57'44"	
S7	产品精制区	——	E113°33'46"	N22°57'42"	
S8	粉料树脂处理单元	——	E113°33'42"	N22°57'40"	
S9	冷凝液回收及废水汽提区	——	E113°33'49"	N22°57'38"	
S10	220kV 变电站	——	E113°33'41"	N22°57'34"	
S11	化学品库②	——	E113°33'44"	N22°57'36"	
S12	水质处理间	——	E113°33'49"	N22°57'34"	
S13	场地南侧 100m	S, 100m	E113°33'42"	N22°57'31"	
S14	场地北侧 100m	N, 100m	E113°33'46"	N22°57'55"	

4.2.4 地下水监测点位布设

由于《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）中初步调查阶段未对地下水点位布设作相关要求，而依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）中关于地下水点位布设的一般性规定：场地内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在场地内地下水径流的下游布点；地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素；对于场地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，则可作为地下水的取样点或对照点。

本项目场地内无现有地下水监测井，根据场地实际环境条件、水文地质条件、项目经济条件及可操作性，在场地内的危废暂存间、生产装置区 and 水质处理间等潜在污染区域进行钻孔布点采样，同时，在场地外地下水径流上、下游分别进行布点采样，本次地下水采样点布设情况见表 4.2-2、图 4.2-1 和图 4.2-2。

表 4.2-2 场地地下水采样点布设情况

编号	监测点名称	监测类别	备注
U1	危废暂存间	监测水质和水位	采样深度为钻孔监测井水面以下 0.5m
U2	生产装置区域中部		
U3	水质处理间		
U4	厂区地下水流向上游 100m 处		
U5	厂区地下水流向下游 100m 处		



图 4.2-1 土壤、地下水采样点布置图（基于卫星图）

4.3 样品采集与保存

4.3.1 现场记录

本项目采样调查的质量控制管理主要为现场采样和实验室分析的控制管理。

现场采样时详细填写现场观察的记录单,如采样点周边环境,采样时间,采样人员,样品名称和编号,采样位置,采样深度,样品质地,样品颜色和气味,现场检测结果,土壤分层情况,土壤质地、颜色等,地下水水位、颜色,气象条件等,以便为场地水文地质、污染现状等分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴布手套,采样器具及时清洗,避免交叉污染。

现场采样时还采集现场平行样、运输空白样等质控措施。

样品采集完成后,在样品瓶上标明编号等采样信息,并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中,并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中,要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

4.3.2 土壤样品采集与保存

根据《工业企业场地环境调查与修复工作指南(试行)》,当第一含水层为非承压类型,土壤钻孔或地下水检测应至含水层底板顶部。为了判断土壤中污染物浓度随深度的变化情况,本次调查进行了不同深度的取样,采样深度确定为地表至含水层底板,进行钻探取样,采集4个不同深度段的土壤样品。并现场使用探测设备辅助判断具体的采样深度,尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段,同时按照变层取样的原则,具体原则与要求如下:

- (1) 表层土样品;
- (2) 表层与第一层弱透水层之间的样品;
- (3) 含水层样品;
- (4) 含水层底板样品。

地块内的土壤样品现场采样具体操作如下:

(1) 表层土样品: 破开水泥层后采集第一管土壤中除去建筑垃圾、石渣垫层之外的0.5米以内的第一层土壤样品(多为砂土、砂壤土)。

(2) 表层与第一层弱透水层之间: 表层与第一弱透水层交界处的样品,取样深度

一般在地面以下 1~4 m 左右，多为沙壤土；

(3) 含水层样品：含水层样品，一般在 4~7 m 左右的粘壤土；

(4) 含水层底板样品：为场地沉积土层，该样品深度为地面以下 8 m 左右的粘壤土，质硬，土壤紧实。

本次场地土壤环境初步调查委托东莞市中鼎检测技术有限公司于 2018 年 8 月 27 日进行现场采样，共采集 35 个土壤样品，具体土壤样品采集情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 场地土壤样品采样情况

编号	采样点名称	地理坐标		采样时间	采样土层	采样深度 (m)	样品状态
		经度	纬度				
S1	危废暂存间	E113°33'46"	N22°57'50"	2018.08.27	表层	0.2	黄棕色、潮、轻壤土
					表层与第一层弱透水之间	4.0	暗棕色、湿、粘土
					含水层	7.5	黑色、极潮、粘土
					含水层底板	8.0	黑色、极潮、砂土
S2	聚丙烯成品仓库	E113°33'40"	N22°57'46"		表层	0.2	黄棕色、潮、砂壤土
S3	丙烷脱氢装置反应区	E113°33'48"	N22°57'47"		表层	0.2	浅棕色、潮、砂壤土
					表层与第一层弱透水之间	2.5	黄棕色、潮、轻壤土
					含水层	7.0	暗棕色、重潮、粘土
					含水层底板	8.0	黑色、重潮、粘土
S4	事故水池	E113°33'52"	N22°57'48"		表层	0.2	黄棕色、潮、砂壤土
					表层与第一层弱透水之间	1.8	红棕色、潮、轻壤土
					含水层	7.0	黑色、重潮、粘土
				含水层底板	8.0	黑色、重潮、粘土	
S5	包装厂房	E113°33'39"	N22°57'43"	表层	0.2	黄棕色、潮、砂壤土	
S6	化学品库①	E113°33'43"	N22°57'44"	表层	0.2	暗棕色、潮、砂土	
				表层与第一层弱透水之间	1.2	黄棕色、潮、砂壤土	
				含水层	7.0	黑色、重潮、粘土	
				含水层底板	8.0	黑色、重潮、粘土	
S7	产品精制区	E113°33'46"	N22°57'42"	表层	0.2	暗棕色、潮、砂壤土	
				表层与第一层弱透水之间	2.5	红棕色、潮、中壤土	
				含水层	6.5	黑色、重潮、中壤土	
				含水层底板	8.0	黑色、极潮、粘土	

编号	采样点名称	地理坐标		采样时间	采样土层	采样深度 (m)	样品状态
		经度	纬度				
S8	粉料树脂处理单元	E113°33'42"	N22°57'40"	2018.08.27	表层	0.2	黄棕色、潮、砂壤土
					表层与第一层弱透水之间	1.5	暗棕色、潮、轻壤土
					含水层	6.0	黑色、重潮、粘土
					含水层底板	8.0	黑色、极潮、粘土
S9	冷凝液回收及废水汽提区	E113°33'49"	N22°57'38"		表层	0.2	暗棕色、潮、砂壤土
S10	220kV 变电站	E113°33'41"	N22°57'34"		表层	0.2	红棕色、潮、砂壤土
S11	化学品库②	E113°33'44"	N22°57'36"		表层	0.2	红棕色、潮、砂壤土
S12	水质处理间	E113°33'49"	N22°57'34"		表层	0.2	黄棕色、湿、轻壤土
					表层与第一层弱透水之间	3.0	黄棕色、重潮、轻壤土
					含水层	7.0	黑色、重潮、粘土
					含水层底板	8.0	黑色、极潮、砂土
S13	场地南侧 100m	E113°33'42"	N22°57'31"		表层	0.2	黄棕色、潮、砂壤土
S14	场地北侧 100m	E113°33'46"	N22°57'55"	表层	0.2	暗棕色、湿、重壤土	

注：S13、S14 为土壤对照采样点。

4.3.2.1 土壤钻孔

根据现场踏勘发现，场地面部大部分为非混凝土地面，采取机械钻孔开采。根据土壤采样点的设置位置，在合适位置架设钻机，钻机就位后由现场工程师检查钻杆垂直度后方进行钻孔取样。

4.3.2.2 土壤样品取样

本次场地土壤环境初步调查委托东莞市中鼎检测技术有限公司于2018年8月27日进行现场采样。

利用地质勘探钻机和专业钻头进行土壤样品采集，将岩芯按出露顺序摆放至岩芯箱内并做好标记，拍摄照片，并记录岩芯分层特征。

土样的采集主要有两个步骤，第一步采集衬管内用于挥发性有机污染物检测的土样，用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样；第二步是在衬管内土样中再采集其他指标检测的土样。

所有土壤和非液相的 VOCs 的样品应选用清洁的土壤衬管，保证不对土壤进行扰动而破坏土层结构。

(1) 挥发性有机污染物 (VOCs) 样品取样

挥发性有机污染物是沸点在 50-260℃之间，在标准温度和压力 (20℃和 1 个大气压) 下饱和蒸汽压超过 133.32Pa 的有机化合物。由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要求严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品可能失去代表性。

VOCs 样品采集分为以下 3 步：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土样取样前，使用竹片刮去表层约 1 cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失。

②取样：迅速使用一次性注射器采集非扰动样品，采样器保证至少能采集 5g 样品，并转移至加有甲醇保护液 40mL 棕色 VOCs 样品瓶中，用具聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧。

③保存：为延缓 VOCs 的流失，样品通常在 4℃下保存。保存期限 7 天以内。

(2) 半挥发性有机污染物 (SVOCs) 样品取样

半挥发性有机污染物是沸点在 260-400℃之间，在标准温度和压力 (20℃和 1 个大气压) 下饱和蒸汽压介于 1.33×10^{-6} - 1.33×10^2 Pa 之间的有机化合物。为确保样品质

量和代表性，采集检测 SVOCs 和汞样品时，采集的土壤样品装于 500mL 的棕色玻璃瓶中。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。

（3）重金属和理化性质样品取样

将土壤取样管割开，划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集的土壤放入采样盆，经充分混匀并四分法后装入塑料袋中用于测定土壤理化性质和重金属。现场使用 XRF（X-射线荧光分析仪）等设备辅助判断具体的采样深度，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品。

土壤样品采集完成后，在样品瓶（袋）上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

4.3.2.3 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）及相关技术规定执行，样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，并标注样品有效时间。

②样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

③样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，要避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后尽快分析测试。样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

4.3.3 地下水样品采集与保存

4.3.3.1 监测井建立

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井等步骤，具体如下所述：

(1) 钻孔

地下水监测井均为单管单层监测井，监测层位为浅层地下水。钻孔直径应至少大于井管直径 50 mm，钻孔的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，一般至少宜达到地下水含水层水位线下 3-5 m。

(2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业统一指挥，互相配合，操作稳准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。

下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。本场地监测井井管采用 50mm 孔径的高强度 PVC 管。

(3) 滤料填充

滤料层从沉淀管（或管堵）底部开始到距离地面 150cm 处为止，滤水材料为直径小于 2mm 球度与圆度好、无污染的石英砂。使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边适当晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。密封止水从滤料层往上填充，一直填充至地面。为了保证止水效果，选用直径 20-40mm 的球状膨润土分两段进行填充，第一段从滤料层往上填充不小于 30 cm 的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至地面。填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度。

(5) 成井洗井

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），进行洗

井。洗井时控制流速不宜过快，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。

4.3.3.2 地下水样品采样

本次场地地下水环境初步调查委托东莞市中鼎检测技术有限公司于 2018 年 8 月 27 日进行现场采样。

(1) 采样前洗井

从井中采集水样，必须在充分洗井后进行，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，开始洗井时，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH 值、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次测量值误差在允许误差范围内结束洗井。

(2) 样品采集

采样洗井达到要求后，待地下水位稳定后采样，原则上要在洗井后 2h 内完成地下水采样。

采样深度在地下水水位线 0.5m 以下，先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集，在采样前后需对贝勒管进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。缓慢沉降或提升贝勒管，取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。采样完成后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。场地地下水流向见图 4.3-2。

表 4.3-2 场地地下水样品采样情况

编号	采样点名称	地理坐标		水位深度 (m)	样品状态
		经度	纬度		
U1	危废暂存间	E113°33'46"	N22°57'50"	2.2	浅黄、微浊、无异味、无浮油液体
U2	生产装置区域中部	E113°33'46"	N22°57'42"	4.7	
U3	水质处理间	E113°33'49"	N22°57'34"	4.8	
U4	厂区地下水流向上游 100m 处	E113°33'58"	N22°57'54"	2.0	
U5	厂区地下水流向下游 100m 处	E113°33'33"	N22°57'32"	6.4	

注：U4、U5 为地下水对照采样点。



图 4.3-2 场地地下水流向图

4.3.3.3 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》附录2中相关规定执行。针对不同的检测项目,将保护剂加入地下水样品中,取样完成后样品要及时放入样品冷藏箱,4℃以下避光保存。完成当天采样任务后及时将样品送至检测实验室样品制备中心,冷藏箱内使用隔垫材料防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。



地下水监测井



地下水监测井



地下水采集



地下水样品保存

CTI 样品交接单一续表 第 5 页 共 10 页

报告编号	CTI180820582N	受检单位/项目名称	系克日正源科技有限公司			
样品信息						
样品类型	样品编号	检测项目	样品数量	样品量/样品量	样品状态描述	
地下水	18082058-012-1-1P	pH、氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、Mn、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氯化物、氯化物和多氯联苯	1	14	浅黄色透明无味无悬浮物	
现场空白	18082058-012-1-1B	氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、Mn、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氯化物、氯化物和多氯联苯	1	7	无色透明无味无悬浮物	
以下空白						

交接人: *杨晓* 样品管理员: *王明* 实验室人员确认: *王明 杨晓*
 系克日正源科技有限公司 CTT-06-00274-016

地下水采样记录

CTI 样品交接单一续表 第 5 页 共 10 页

报告编号	CTI180820582N	受检单位/项目名称	系克日正源科技有限公司			
样品信息						
样品类型	样品编号	检测项目	样品数量	样品量/样品量	样品状态描述	
地下水	18082058-012-1-1P 18082058-012-1-1B	pH、氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、Mn、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氯化物、氯化物和多氯联苯	1	33	浅黄色透明无味无悬浮物	
现场空白	18082058-012-1-1B	氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、Mn、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氯化物、氯化物和多氯联苯	1	7	无色透明无味无悬浮物	
以下空白						

交接人: *杨晓* 样品管理员: *王明* 实验室人员确认: *王明 杨晓*
 系克日正源科技有限公司 CTT-06-00274-016

地下水采样记录

图 4.3-3 地下水现场采样图像

4.4 质量控制与质量管理

4.4.1 现场质量控制

4.4.1.1 土壤采样过程

现场采样记录也是质量控制、质量保证的一个重要的组成部分。采样时首先应准确记录采样点的位置、样品标签、样品采集过程、样品的保存方法等；同时对于采样时的环境状况及样品的形态、感官特征信息如土壤变层深度、土壤质地、颜色、气味、湿度、气象条件等也需认真记录。另外，采样点的任何调整和采样的异常情况也需详细记录。

(1) 防止采样过程中的交叉污染

钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前进行了设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备也进行了清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行了清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行了清洗。一般情况下用清水清理，也用待采土样或清洁土壤进行了清洗；必要时或特殊情况下，采用了去离子水（蒸馏水）进行清洗。

(2) 采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

(3) 在采样过程中，同种采样介质，至少一个样品采集平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

(4) 采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

(5) 现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

(6) 挥发性有机物污染土壤的采样，采用无扰动式的采样方法和工具。钻孔采用快速压入法，使用工具包括土壤原状取土器和回转取土器。采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

(7) 土壤样品的保存与流转。挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装，样品充满容器整个空间，样品置于 4℃ 以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后在保存期内分析测试。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

4.4.1.2 地下水采样过程

(1) 地下水采样时依据场地的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土壤特征，利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。

(2) 监测井采用直接旋转钻进行钻井。

(3) 设置监测井时，避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

(4) 监测井的井管材料有一定强度，耐腐蚀，对地下水无污染。

(5) 低密度非水溶性有机物样品用可调节采样深度的采样器采集，对于高密度非水溶性有机物样品用可调节采样深度的采样器采集。

(6) 在监测井建设完成后进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒先去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。

(7) 地下水采样在洗井后两小时进行。测试项目中有挥发性有机物时，减缓流速，避免冲击产生气泡。

(8) 地下水采样的对照样品与目标样品来自相同含水层的同一深度。

(9) 每批水样，均选择检测项目加现场空白和平行样，与样品一起送实验室分析。

4.4.2 实验室质量控制

土壤和地下水的样品分析质量控制与质量保证技术要求按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004) 中相关要求，对于特殊监测项目应按照相关标准要求在限定时间内进行监测。

(1) 水样的 pH 在现场进行分析测试，并保持监测时间一致性。

(2) 土壤重金属的分析需将土壤进行风干、样品粗磨、样品细磨和分装，挥发性有机物、半挥发性有机物或可萃取有机物无需制样，用新鲜样按特定方法进行样

品前处理。

(3) 每批样品每个项目分析时做 20% 平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。分析者自行编入明码平行样，由质控员在现场编入密码平行样。

(4) 使用标准物质或质控样品，以及加标回收率的测定。

4.4.2.1 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。实验室空白试验记录详见表 4.4-1 和表 4.4-2。

由表 4.4-1 和表 4.4-2 可知，在空白样品分析测试结果中，土壤样品和地下水样品的所有监测因子的空白试验结果均低于各自的方法检出限，均合格。

表 4.4-1 土壤样品实验室空白试验记录表

序号	分析项目	空白分析结果	检出限	单位	评价
1	砷	<0.01	<0.01	mg/kg	合格
2	镉	<0.01	<0.01	mg/kg	合格
3	总铬	<5	<5	mg/kg	合格
4	铜	<1	<1	mg/kg	合格
5	铅	<0.1	<0.1	mg/kg	合格
6	汞	<0.002	<0.002	mg/kg	合格
7	镍	<5	<5	mg/kg	合格
8	四氯化碳	<1.3	<1.3	μg/kg	合格
9	氯仿	<1.1	<1.1	μg/kg	合格
10	1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
11	1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	μg/kg	合格
12	1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	μg/kg	合格
13	顺式-1,2-二氯乙烯	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
14	反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	μg/kg	合格
15	二氯甲烷	<1.5	<1.5	μg/kg	合格
16	1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	μg/kg	合格

序号	分析项目	空白分析结果	检出限	单位	评价
17	1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
18	1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
19	四氯乙烯	<1.4	<1.4	μg/kg	合格
20	1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	μg/kg	合格
21	1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
22	三氯乙烯	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
23	1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
24	苯	<1.9	<1.9	μg/kg	合格
25	氯苯	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
26	1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	μg/kg	合格
27	1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	μg/kg	合格
28	乙苯	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
29	苯乙烯	<1.1	<1.1	μg/kg	合格
30	甲苯	<1.3	<1.3	μg/kg	合格
31	间,对-二甲苯	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
32	邻-二甲苯	<1.2	<1.2	μg/kg	合格
33	硝基苯 ^S	<0.09	<0.09	mg/kg	合格
34	苯胺 ^S	<0.01	<0.01	mg/kg	合格
35	2-氯酚 ^S	<0.06	<0.06	mg/kg	合格
36	苯并(a)蒽	<0.12	<0.12	mg/kg	合格
37	苯并(a)芘	<0.17	<0.17	mg/kg	合格
38	苯并(b)荧蒽	<0.17	<0.17	mg/kg	合格
39	苯并(k)荧蒽	<0.11	<0.11	mg/kg	合格
40	萘	<0.09	<0.09	mg/kg	合格
41	二苯并(a, h)蒽	<0.13	<0.13	mg/kg	合格
42	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.13	<0.13	mg/kg	合格
43	多氯联苯	<0.4	<0.4	μg/kg	合格
44	总石油烃	<5	<5	mg/kg	合格
45	氯甲烷	<1.0	<1.0	μg/kg	合格
46	蒾	<0.14	<0.14	mg/kg	合格
47	氯乙烯	<1.0	<1.0	μg/kg	合格

表 4.4-2 地下水样品实验室空白试验记录表

序号	分析项目	现场空白分析结果		检出限	单位	评价
		现场空白 1	现场空白 2			
1	pH 值	/	/	/	无量纲	合格
2	氯化物	<0.15	<0.15	<0.15	mg/L	合格
3	挥发酚类（以苯酚计）	<0.002	<0.002	<0.002	mg/L	合格

序号	分析项目	现场空白分析结果		检出限	单位	评价
		现场空白 1	现场空白 2			
4	阴离子合成洗涤剂	<0.050	<0.050	<0.050	mg/L	合格
5	高锰酸盐指数	/	/	/	mg/L	合格
6	硝酸盐（以 N 计）	<0.15	<0.15	<0.15	mg/L	合格
7	亚硝酸盐（以 N 计）	<0.15	<0.15	<0.15	mg/L	合格
8	氨氮	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L	合格
9	铜	<0.09	<0.09	<0.09	mg/L	合格
10	锌	<0.8	<0.8	<0.8	mg/L	合格
11	钴	<0.03	<0.03	<0.03	mg/L	合格
12	汞	<0.07	<0.07	<0.07	mg/L	合格
13	镉	<6×10 ⁻⁵	<6×10 ⁻⁵	<6×10 ⁻⁵	mg/L	合格
14	铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	合格
15	铅	<7×10 ⁻⁵	<7×10 ⁻⁵	<7×10 ⁻⁵	mg/L	合格
16	镍	<7×10 ⁻⁵	<7×10 ⁻⁵	<7×10 ⁻⁵	mg/L	合格
17	苯	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L	合格
18	甲苯	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L	合格
19	二甲苯	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L	合格
20	氟化物	<0.1	<0.1	<0.1	mg/L	合格
21	硫化物	<0.005	<0.005	<0.005	mg/L	合格
22	多氯联苯	<1.4	<1.4	<1.4	mg/L	合格

4.4.2.2 定量校准

(1) 定量校准

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

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，若样品量较大，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过

此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

4.4.2.3 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析由实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。若平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD (\%) = \frac{|A - B|}{|A + B|} \times 100$$

式中：RD 为相对偏差；A、B 分别为平行双样的实测值。

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。合格率计算公式如下：

$$\text{合格率} (\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

平行双样分析测试结果具体见表 4.4-3 和表 4.4-4。由表 4.4-3 和表 4.4-4 可知，本次平行双样调查选取了 7 个土壤样品和 2 个地下水样品进行分析，土壤样品中检测项目的平行双样分析测试结果的相对偏差 RD 值均在相应的允许范围内，平行双样分析测试合格率均达到 100%。

表 4.4-3 土壤样品平行双样分析测试结果

序号	检测项目	采样位置/层次	平行分析结果 (mg/kg)		偏差 (%)	评价
			平行样 1	平行样 2		
1	砷	S1 危废暂存间 (表层)	8.02	8.10	0.5	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (含水层)	36.5	37.5	1.4	合格
		S6 化学品库① (表层与第一层弱透水之间)	16.4	15.9	1.5	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (表层与第一层弱透水之间)	22.3	21.4	2.1	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层底板)	23.5	24.0	1.1	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	27.2	26.0	2.3	合格
		S14 场地北侧 100m (表层)	35.2	35.4	0.3	合格

序号	检测项目	采样位置/层次	平行分析结果 (mg/kg)		偏差 (%)	评价
			平行样 1	平行样 2		
2	镉	S1 危废暂存间 (表层)	<0.01	<0.01	/	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	0.29	0.27	3.6	合格
		S6 化学品库① (表层)	0.24	0.22	4.3	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	0.04	0.04	0	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	0.12	0.12	0	合格
		S11 化学品库② (表层)	0.13	0.13	0	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	0.12	0.13	4.0	合格
3	铬	S1 危废暂存间 (表层)	85.8	89.3	2.0	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	15.4	11.3	15.4	合格
		S6 化学品库① (表层)	29.6	32.2	4.2	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	42.4	39.4	3.7	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	32.7	33.2	0.8	合格
		S11 化学品库② (表层)	38.8	36.3	3.3	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	34.3	33.4	1.3	合格
4	铜	S1 危废暂存间 (表层)	32.2	32.7	0.8	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	23.8	22.3	3.3	合格
		S6 化学品库① (表层)	67.0	60.9	4.8	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	25.7	25.9	0.4	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	26.1	27.7	3.0	合格
		S11 化学品库② (表层)	58.7	60.4	1.4	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	25.4	24.8	1.2	合格
5	铅	S1 危废暂存间 (表层)	30.8	30.8	0	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	26.5	26.3	0.4	合格
		S6 化学品库① (表层)	32.3	32.5	0.3	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	26.6	28.6	3.6	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	26.0	25.7	0.6	合格
		S11 化学品库② (表层)	14.3	15.0	2.4	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	27.5	26.2	2.4	合格
6	镍	S1 危废暂存间 (表层)	31.4	30.6	1.3	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	<5	<5	/	合格
		S6 化学品库① (表层)	9.1	9.8	3.7	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	14.1	13.5	2.2	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	16.4	16.4	0	合格
		S11 化学品库② (表层)	19.7	19.1	1.5	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	26.6	29.1	4.5	合格

序号	检测项目	采样位置/层次	平行分析结果 (mg/kg)		偏差 (%)	评价
			平行样 1	平行样 2		
7	汞	S1 危废暂存间 (表层)	0.034	0.035	1.3	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (含水层)	0.293	0.242	0.6	合格
		S6 化学品库① (表层与第一层弱透水之间)	0.057	0.054	2.5	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (表层与第一层弱透水之间)	0.167	0.163	1.2	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层底板)	0.093	0.091	0.8	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	0.118	0.120	0.4	合格
		S13 场地南侧 100m (表层)	0.038	0.039	1.8	合格
8	总石油烃	S1 危废暂存间 (表层)	<5	<5	/	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	<5	<5	/	合格
		S6 化学品库① (表层)	<5	<5	/	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	<5	<5	/	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	<5	<5	/	合格
		S11 化学品库② (表层)	<5	<5	/	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	<5	<5	/	合格
9	多氯联苯	S1 危废暂存间 (表层)	<0.4	<0.4	/	合格
		S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间)	<0.4	<0.4	/	合格
		S6 化学品库① (表层)	<0.4	<0.4	/	合格
		S8 粉料树脂处理单元 (含水层)	<0.4	<0.4	/	合格
		S10 220kV 变电站 (表层)	<0.4	<0.4	/	合格
		S11 化学品库② (表层)	<0.4	<0.4	/	合格
		S12 水质处理间 (含水层底板)	<0.4	<0.4	/	合格
序号	监测项目	采样位置/层次	备注			
10	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、硝基苯、苯胺、2-氯酚	S1 危废暂存间 (表层) S3 丙烷脱氢装置反应区 (表层与第一层弱透水之间) S6 化学品库① (表层) S8 粉料树脂处理单元 (含水层) S10 220kV 变电站 (表层) S11 化学品库② (表层) S12 水质处理间 (含水层底板)	随机抽取 7 个平行土壤, 检测项目的平行分析结果均低于项目的检出限, 均合格。			

表 4.4-4 地下水样品平行双样分析测试结果

序号	分析项目	平行分析结果		偏差 (%)	平行分析结果		偏差 (%)	评价
		U1 危废暂存间			U2 生产装置区域中部			
		平行样 1	平行样 2		平行样 1	平行样 2		
1	pH 值	7.26	7.24	0.01	7.55	7.56	0.01	合格
2	氯化物	2.05×10^3	2.03×10^3	0.5	141	143	0.7	合格
3	挥发酚类(以苯酚计)	<0.002	<0.002	/	<0.002	<0.002	/	合格
4	阴离子合成洗涤剂	<0.050	<0.050	/	<0.050	<0.050	/	合格
5	高锰酸盐指数	5.63	5.61	0.2	2.48	2.44	0.8	合格
6	硝酸盐 (以 N 计)	<0.15	<0.15	/	<0.15	<0.15	/	合格
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	0.002	0.002	0	0.013	0.013	0	合格
8	氨氮	12.3	11.9	1.7	1.94	1.88	1.6	合格
9	铜	1.44×10^{-3}	1.45×10^{-3}	0.3	1.60×10^{-3}	1.58×10^{-3}	0.6	合格
10	锌	5.7×10^{-3}	5.8×10^{-3}	0.9	4.0×10^{-3}	4.2×10^{-3}	2.4	合格
11	钴	2.06×10^{-3}	2.02×10^{-3}	1.0	1.32×10^{-3}	1.32×10^{-3}	0	合格
12	汞	<0.07	<0.07	/	3.4×10^{-4}	3.2×10^{-4}	3.0	合格
13	镉	$<6 \times 10^{-5}$	$<6 \times 10^{-5}$	/	$<6 \times 10^{-5}$	$<6 \times 10^{-5}$	/	合格
14	铬 (六价)	<0.004	<0.004	/	<0.004	<0.004	/	合格
15	铅	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0	9.5×10^{-4}	8.7×10^{-4}	4.3	合格
16	镍	2.26×10^{-3}	2.22×10^{-3}	0.9	3.88×10^{-3}	3.87×10^{-3}	0.1	合格
17	苯	<0.05	<0.05	/	<0.05	<0.05	/	合格
18	甲苯	<0.05	<0.05	/	<0.05	<0.05	/	合格
19	二甲苯	<0.05	<0.05	/	<0.05	<0.05	/	合格
20	氟化物	<0.1	<0.1	/	0.6	0.6	0	合格
21	硫化物	<0.005	<0.005	/	<0.005	<0.005	/	合格
22	多氯联苯	<1.4	<1.4	/	<1.4	<1.4	/	合格

综上所述，本次场地土壤、地下水环境质量调查严格按照国家及地方规定的各项技术方法进行采样和分析工作。采样过程对样品采集、运输及保存等采样过程进行了质量把控，并进行了不确定性分析，通过分析结果可知，实验室质量控制的结果均合格。因此，本次场地土壤、地下水环境质量监测数据较为准确及可靠。

5 初步调查结果与分析

5.1 场地土壤环境调查结果与分析

5.1.1 分析测试方法

本次场地环境初步调查所有土壤样品的采集及分析测试工作由专业的第三方检验检测机构——东莞市中鼎检测技术有限公司完成。土壤样品分析日期为 2018 年 8 月 27 日~2018 年 9 月 25 日。样品分析测试严格按照国家标准或行业标准规定的分析方法。无论选用何种分析测试方法，污染物的方法检出限均达到筛选值的精度要求。检测实验室采用的检测方法开展方法确认所获得的检出限，见表 5.1-1。

表 5.1-1 土壤分析测试方法及检出限

序号	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
1	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	液相色谱原子荧光联用仪 (LC-AFS)	0.01 mg/kg
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 17141-1997	石墨炉原子吸收仪 (240Z)	0.01 mg/kg
3	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T15555.4-1995	紫外-可见分光光度计	0.04 mg/kg
4	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	原子吸收光谱仪 (SpectrAA 240)	5 mg/kg
5	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪 (SpectrAA 240)	1 mg/kg
6	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 17141-1997	石墨炉原子吸收仪 (240Z)	0.1 mg/kg
7	汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	液相色谱原子荧光联用仪 (LC-AFS)	0.002 mg/kg
8	镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	原子吸收光谱仪 (SpectrAA 240)	5 mg/kg
9	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.3 µg/kg
10	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.1 µg/kg
11	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.0µg/kg
12	1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
13	1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.3 µg/kg
14	1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.0 µg/kg
15	顺式-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.3 µg/kg

序号	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
16	反式-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.4 µg/kg
17	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.5 µg/kg
18	1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.1 µg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
20	1,1,1,2-四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
21	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.4 µg/kg
22	1,1,1-三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.3 µg/kg
23	1,1,2-三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
24	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
26	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.0 µg/kg
27	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.9 µg/kg
28	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
29	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.5 µg/kg
30	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.5 µg/kg
31	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
32	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.1 µg/kg
33	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.3 µg/kg
34	间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
35	邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.2 µg/kg
36	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (GCMS-QP2020)	0.09 mg/kg
37	苯胺	气相色谱-质谱法	USEPA 3540C:1996 USEPA 8270D:2014	气相色谱质谱联用仪 (GCMS-QP2020)	0.01 mg/kg
38	2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 (GCMS-QP2020)	0.06 mg/kg

序号	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
39	苯并(a)蒽	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.12 mg/kg
40	苯并(a)芘	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.17 mg/kg
41	苯并(b)荧蒽	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.17 mg/kg
42	苯并(k)荧蒽	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.11 mg/kg
43	蒽	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.14 mg/kg
44	二苯并(a, h)蒽	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.13 mg/kg
45	茚并(1,2,3-cd)芘	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.13 mg/kg
46	萘	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.09 mg/kg
47	多氯联苯	气相色谱-质谱法	HJ 743-2015	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	0.4 µg/kg
48	总石油烃	气相色谱法	HJ 350-2007 附录 E	气相色谱仪 (7890A)	5 mg/kg

注：因监测期间暂无土壤六价格的检测方法，本次调查参考废水中六价格的检测方法，检测结果已进行折算。

5.1.2 场地土壤环境调查结果与分析

5.1.2.1 重金属及无机物调查结果与分析

(1) 重金属及无机物调查结果

本次场地调查土壤重金属及无机物调查结果见表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 场地土壤环境调查结果（重金属及无机物） 单位：mg/kg

采样点	采样土层	砷	镉	六价铬	总铬	铜	铅	汞	镍
S1 危废暂存间	表层	8.08	<0.01	0.06	87.5	32.5	30.8	0.034	31
	表层与第一层弱透水之间	37.9	0.02	0.08	74.6	68.1	25.3	0.188	27.7
	含水层	26.5	0.04	0.16	52.5	26.8	12.2	0.125	24.4
	含水层底板	22.3	0.1	0.10	53.7	22.2	32.2	0.112	17.8
S2 聚丙烯成品仓库	表层	12	0.03	<0.04	49.5	28.8	13.7	0.056	24.9
S3 丙烷脱氢装置	表层	16.3	0.45	0.06	61.4	52.3	10.2	0.091	21.9
	表层与第一层弱透水之间	11.5	0.28	0.08	13.4	23.1	26.4	0.107	<5
	含水层	37	0.08	0.20	46.2	32.9	26.8	0.24	23.7
	含水层底板	31.4	0.06	0.85	66.2	25.7	8.7	0.142	23.3

采样点	采样土层	砷	镉	六价铬	总铬	铜	铅	汞	镍
S4 事故水池	表层	12.9	0.03	<0.04	25.8	20.3	73.5	0.154	<5
	表层与第一层弱透水之间	14.9	0.16	<0.04	61.6	24.7	12.9	0.064	<5
	含水层	29.3	0.07	<0.04	63	21.3	18.6	0.121	18.4
	含水层底板	41	0.07	<0.04	47.2	15.2	10.9	0.149	11
S5 包装厂房	表层	9	0.02	<0.04	34.8	19.1	53.7	0.295	13.3
S6 化学品库①	表层	19.5	0.23	<0.04	30.9	64	32.4	0.075	9.43
	表层与第一层弱透水之间	16.1	0.08	<0.04	79.2	73.3	15.8	0.056	28.5
	含水层	40.1	0.09	0.19	45.3	20	26.2	0.162	12.9
	含水层底板	39.7	0.09	<0.04	42.7	25	8	0.208	23.6
S7 产品精制区	表层	13.6	0.12	0.16	23.4	65.2	98.2	0.179	16.3
	表层与第一层弱透水之间	10	0.12	0.18	33.6	56.1	17.4	0.26	8.44
	含水层	17	0.03	0.52	74.6	68	16.9	0.16	35.2
	含水层底板	17.6	0.11	0.14	59.4	63.4	20.3	0.152	21.7
S8 粉料树脂处理单元	表层	7.1	0.09	<0.04	54.5	27.8	19.2	0.293	8.61
	表层与第一层弱透水之间	21.8	0.02	<0.04	51.9	27.5	20.6	0.165	19.3
	含水层	23.6	0.04	0.55	40.9	25.8	27.6	0.123	13.8
	含水层底板	23.8	0.08	<0.04	56.2	18.5	17.4	0.092	24.1
S9 冷凝液回收及废水气提区	表层	26.1	0.07	<0.04	52	63.7	12.1	0.115	16.2
S10 220kV 变电站	表层	25.7	0.12	<0.04	32.9	26.9	25.8	0.199	16.4
S11 化学品库②	表层	34.3	0.13	<0.04	37.6	59.6	14.6	0.126	19.4
S12 水质处理间	表层	23.2	1.35	<0.04	50.1	105	21.5	0.267	15.9
	表层与第一层弱透水之间	25.4	0.42	<0.04	31	85.4	27.8	0.144	33.2
	含水层	38.9	0.13	<0.04	59.5	64.1	18.2	0.149	34.4
	含水层底板	26.6	0.13	<0.04	33.9	25.1	26.8	0.019	27.8
S13 场地南侧 100m	表层	42.7	0.02	<0.04	90.6	42.5	13.9	0.039	55.4
S14 场地南侧 100m	表层	35.3	0.03	<0.04	62.7	31.1	16.2	0.289	38.9

注：“<”表示检测结果小于检出限；因监测期间暂无土壤六价铬的检测方法，本次调查参考废水中六价铬的检测方法，检测结果已进行折算。

(2) 筛选值选取

土壤中重金属及无机物（除总铬外）筛选值执行《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB30066-2018），本地块为工业用地，属于其规定的第二类用地，因此土壤重金属及无机物筛选值执行《土壤污染风险管控标准 建

设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB30066-2018）第二类用地筛选值标准，详见表 5.1-3。总铬筛选值执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准最严值。

表 5.1-3 土壤筛选值执行标准（重金属及无机物） 单位：mg/kg

序号	项目	筛选值
1	砷	60
2	镉	65
3	六价铬	5.7
4	总铬	150
5	铜	18000
6	铅	800
7	汞	38
8	镍	900

（3）结果分析

本次场地土壤调查的 35 个土壤样品，重金属及无机物的监测结果统计情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 土壤监测统计结果（重金属及无机物） 单位：mg/kg

序号	监测项目	样品数量	检出样品数	检出限	检出最小值	检出最大值	平均值	风险筛选值
1	砷	35	35	0.01	7.1	42.7	23.95	60
2	镉		34	0.01	0.02	1.35	0.14	65
3	六价铬		14	0.04	0.06	0.85	0.11	5.7
4	总铬		35	5	13.4	90.6	50.87	150
5	铜		35	1	15.2	105	41.46	18000
6	铅		35	0.1	8	98.2	24.37	800
7	汞		35	0.002	0.019	0.295	0.147	38
8	镍		32	5	8.44	55.4	20.7	900

注：平均值计算中，未检出的以检出限半值进行统计。

①砷

35 个土壤样品中有 35 个检出有砷，其浓度范围在 7.1~42.7mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 23.95mg/kg。土壤中砷含量分布情况见图 5.1-1。

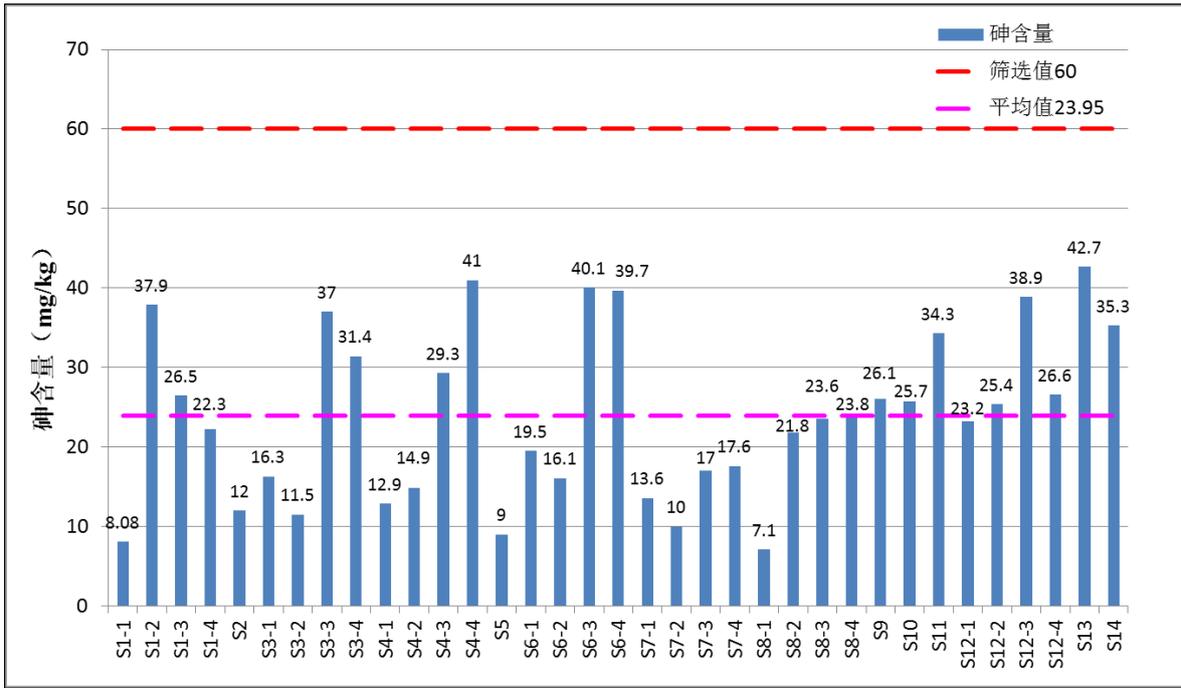


图 5.1-1 土壤中砷含量分布情况

② 镉

35 个土壤样品中有 34 个检出有镉，检出浓度范围在 0.02~1.35mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 0.14mg/kg。土壤中镉含量分布情况见图 5.1-2。

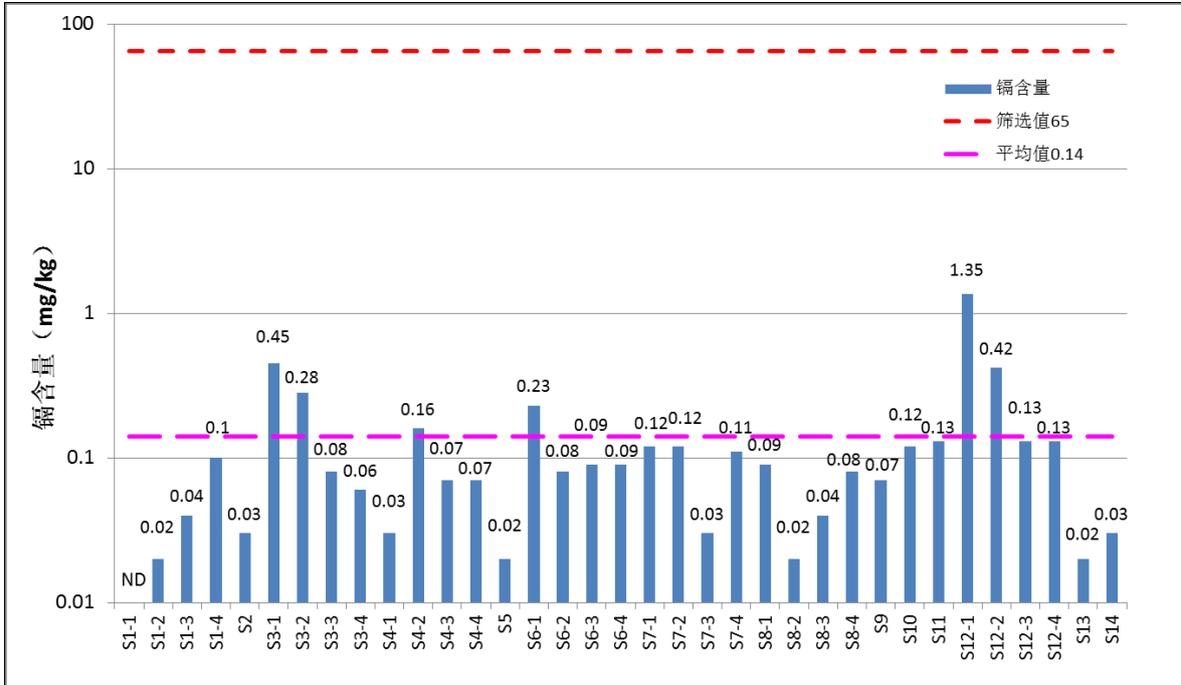


图 5.1-2 土壤中砷含量分布情况

③六价铬

35 个土壤样品中有 14 个检出有六价铬，检出浓度范围在 0.06~0.85mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 0.11mg/kg。土壤中六价铬含量分布情况见图 5.1-3。

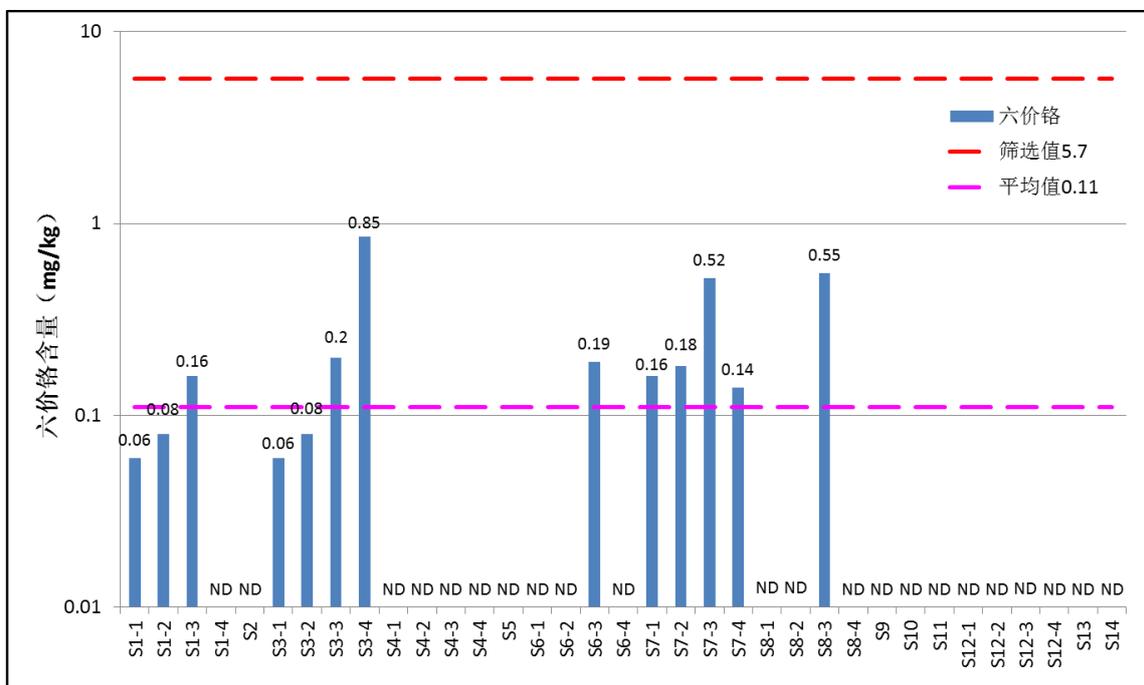


图 5.1-3 土壤中六价铬含量分布情况

④总铬

35 个土壤样品中有 35 个检出有总铬，检出浓度范围在 13.4~90.6mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 50.87mg/kg。土壤中总铬含量分布情况见图 5.1-4。

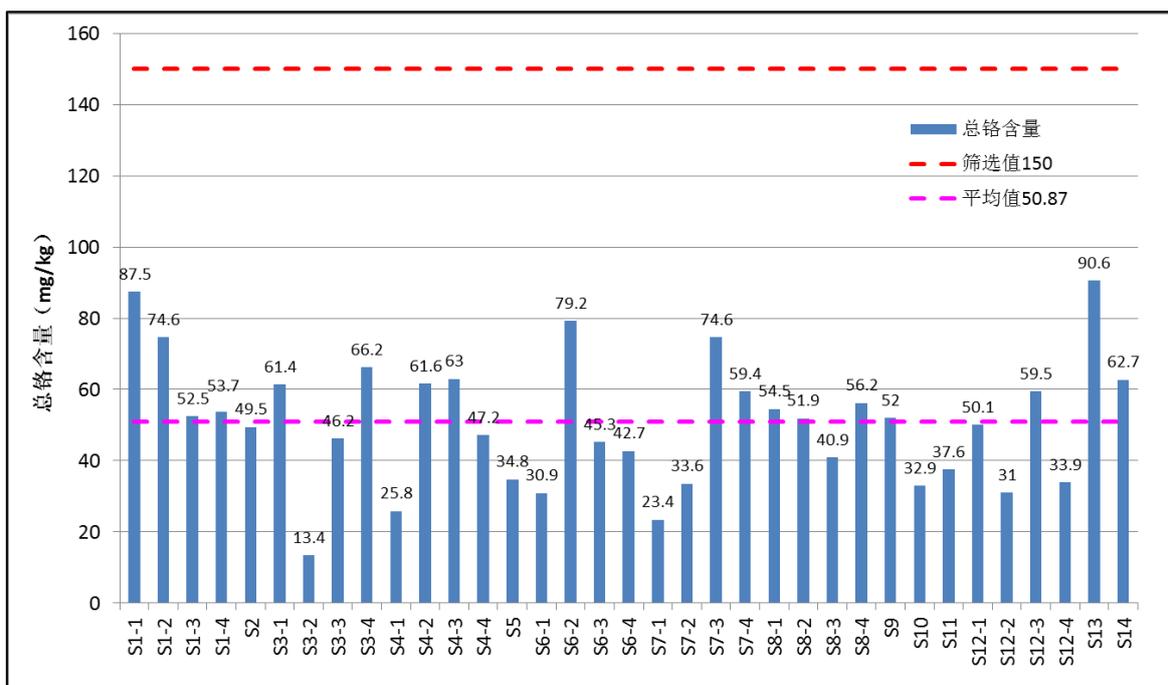


图 5.1-4 土壤中总铬含量分布情况

⑤铜

35 个土壤样品中有 35 个检出有铜，检出浓度范围在 15.2~105mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 41.46mg/kg。土壤中铜含量分布情况见图 5.1-5。

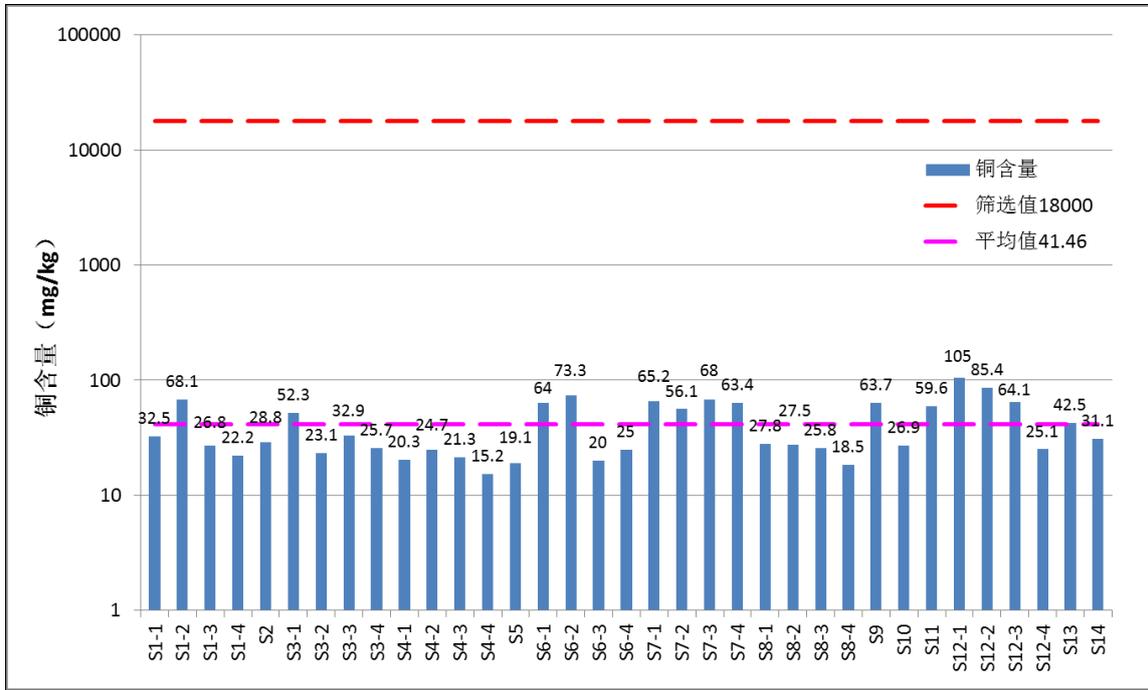


图 5.1-5 土壤中铜含量分布情况

⑥铅

35 个土壤样品中有 35 个检出有铅，检出浓度范围在 8~98.2mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 24.37mg/kg。土壤中铅含量分布情况见图 5.1-6。

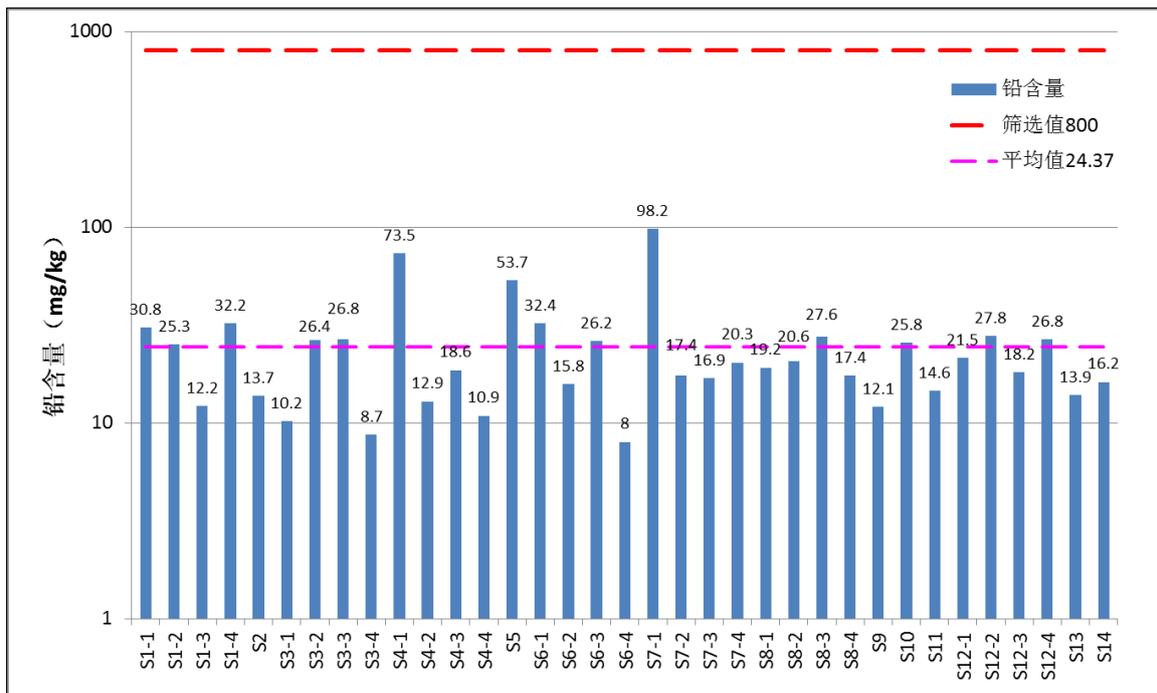


图 5.1-6 土壤中铅含量分布情况

⑦汞

35 个土壤样品中有 35 个检出有汞，检出浓度范围在 0.019~0.295mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 0.147mg/kg。土壤中汞含量分布情况见图 5.1-7。

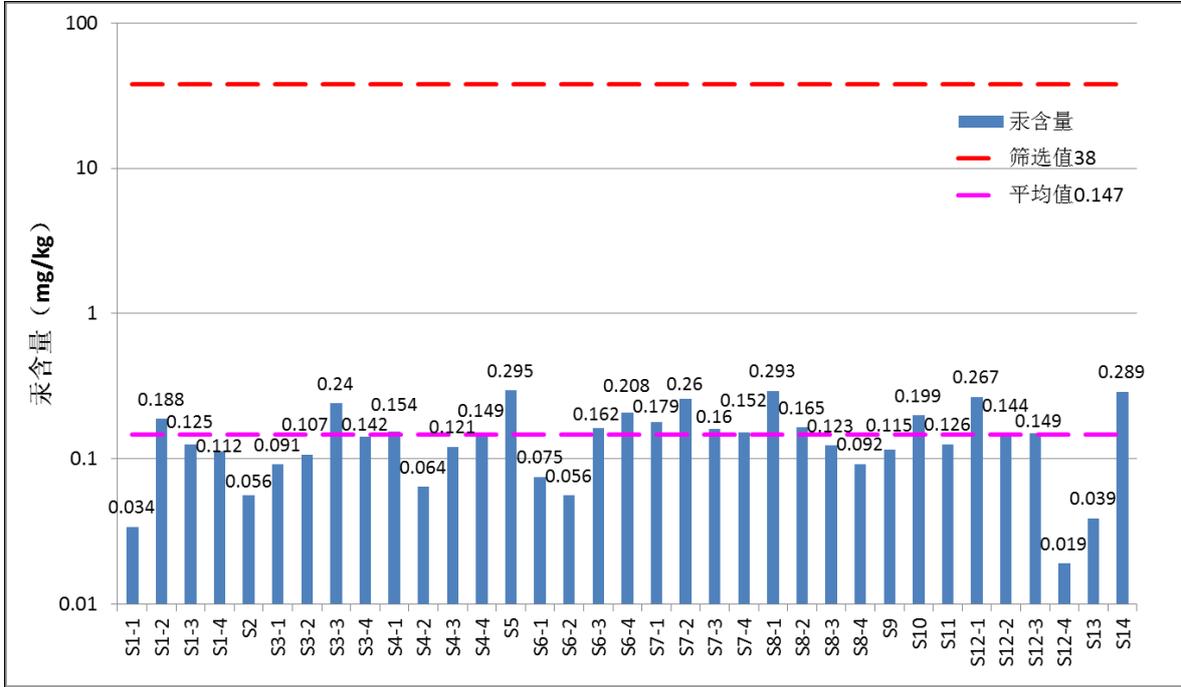


图 5.1-7 土壤中汞含量分布情况

⑧镍

35 个土壤样品中有 32 个检出有镍，检出浓度范围在 8.44~55.4mg/kg，均小于风险筛选值，平均含量为 20.7mg/kg。土壤中镍含量分布情况见图 5.1-8。

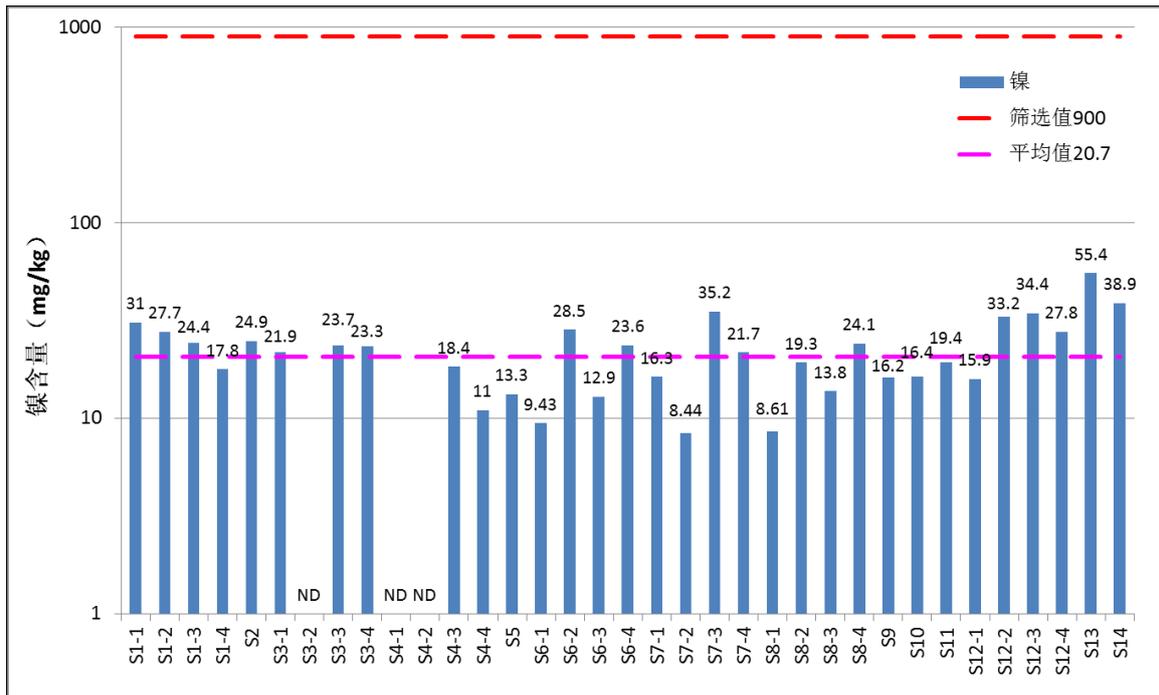


图 5.1-8 土壤中镍含量分布情况

⑨小结

综上所述，本次场地土壤环境调查的 35 个土壤样品中，7 项重金属及无机物因子均远小于相应的污染风险筛选值，表明目标场地未受到重金属污染，本地块内不同层次的土壤重金属含量现状不会对人体健康产生危害。

5.1.2.2 挥发性有机物调查结果与分析

本次场地调查土壤挥发性有机物调查结果见表 5.1-5 所示。

土壤挥发性有机物筛选值执行《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB30066-2018）第二类用地筛选值标准，详见表 5.1-5。

根据表 5.1-5 可知，本次场地土壤环境调查的 35 个土壤样品中，27 项土壤挥发性有机物含量均未检出，表明目标场地未受到挥发性有机物污染，本地块内不同层次的土壤挥发性有机物现状不会对人体健康产生危害。

5.1.2.3 半挥发性有机物、多氯联苯、总石油烃调查结果与分析

本次场地调查土壤半挥发性有机物、多氯联苯及总石油烃调查结果见表 5.1-6 所示。

土壤半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃筛选值均执行《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB30066-2018）第二类用地筛选值标准，详见表 5.1-6。

根据表 5.1-6 可知，本次场地土壤环境调查的 35 个土壤样品中，11 项土壤半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃含量均未检出，表明目标场地未受到半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃污染，本地块内不同层次的土壤半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃现状不会对人体健康产生危害。

表 5.1-5 场地土壤环境调查结果（半挥发性有机物、多氯联苯及石油烃）

采样点	采样土层	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并(a)蒽	苯并(a)芘	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	蒽	二苯并(a, h)蒽	茚并(1,2,3-cd)芘	萘	多氯联苯	总石油烃
S1 危废暂存间	S1-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S1-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S1-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S1-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S2 聚丙烯成品仓库	S2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S3 丙烷脱氢装置	S3-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S3-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S3-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S3-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S4 事故水池	S4-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S4-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S4-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S4-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S5 包装厂房	S5	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S6 化学品库①	S6-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S6-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S6-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S6-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S7 产品精制区	S7-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S7-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5

采样点	采样土层	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并(a)蒽	苯并(a)芘	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	蒽	二苯并(a, h)蒽	茚并(1,2,3-cd)芘	萘	多氯联苯	总石油烃
	S7-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S7-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S8 粉料树脂处理单元	S8-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S8-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S8-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S8-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S9 冷凝液回收及废水气提区	S9	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S10 220kV 变电站	S10	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S11 化学品库②	S11	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S12 水质处理间	S12-1	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S12-2	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S12-3	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
	S12-4	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S13 场地南侧100m	S13	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
S14 场地南侧100m	S14	<0.09	<0.01	<0.06	<0.12	<0.17	<0.17	<0.11	<0.14	<0.13	<0.13	<0.09	<0.4	<5
筛选值		76	260	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	380	4500
单位		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	mg/kg

注：①采样土层列中“-1、-2、-3、-4”分别表示“表层、表层与第一层弱透水之间、含水层、含水层底板”；

②“<”表示检测结果小于检出限。

5.1.2.4 回填土土壤质量调查与分析

本地块内的一般填土区域填土深度为 0.3~0.5m，地块内原有鱼塘区域的填土厚度约为 3.5m。本次土壤环境调查的表层土的取样深度均为 0.2m，因此本次场地内的土壤监测点 S1~S12 的表层样品均为回填土。

根据前文分析，S1~S12 表层土壤样品中，7 项重金属及无机物、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、总石油烃和多氯联苯的含量均未超过相应的风险筛选值，表明本次场地土壤回填土的土壤质量较好，未受污染。

5.1.2.5 场地临近边界区域土壤质量调查与分析

根据前文分析可知，本地块周边均为石化基地已投入运营或在建的企业，周边企业可能会对本地块土壤环境产生不良影响。

为了解周边企业对本地块土壤环境的影响情况现状，本报告对本地块边界区域的土壤环境质量进行分析，根据前文图 4.2-1，本次场地土壤环境调查的监测点中，临近场地边界的监测点有 S1、S4、S5、S9、S10 和 S12 共 6 个监测点，根据前文分析，上述监测点的所有土壤样品中，7 项重金属及无机物、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、总石油烃和多氯联苯的含量均未超过相应的风险筛选值，表明本地块边界区域的土壤环境质量较好，周边企业未对本地块土壤环境造成污染。

5.1.2.6 小结

目标场地土壤环境调查的 35 个土壤样品（其中 2 个为对照点样品），所有土壤样品检测污染物的含量均未超过相应的风险筛选值，场地土壤环境检测结果总结如下：

（1）送检的土壤样品中，**7 项重金属及无机物**（砷、镉、铬（六价铬+总铬）、铜、铅、汞、镍）均有不同程度的检出，但是其含量均未超过相应的风险筛选值；

（2）送检的土壤样品中，**27 项挥发性有机物**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）浓度均未检出，均未超过相应的风险筛选值；

(3) 送检的土壤样品中，**11 项半挥发性有机物**（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）浓度均未检出，均未超过相应的风险筛选值；

(4) 根据场地及周边企业的产污特性而额外补充的多氯联苯和石油烃总量两项因子在所有送检土壤样品中，其浓度均未检出，均未超过相应的风险筛选值；

(5) 场地回填土均来源于附近山体的自然土，回填土的土壤质量均未超过相应监测因子的风险筛选值，回填土的土壤质量较好；

(6) 场地边界区域的土壤样品的所有监测因子均未超过相应的风险筛选值，周边企业未对本地块土壤环境质量造成污染；

(7) 综上所述，本地块场地土壤环境现状所有检测项目均为超过相应的风险筛选值，说明本地块土壤环境现状较好，未受到重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃污染，不同层次的土壤污染物含量现状不会对人体健康产生危害。

5.2 场地地下水环境调查结果与分析

5.2.1 分析测试方法

本次场地环境初步调查所有地下水样品的采集及分析测试工作由专业的第三方检验检测机构——东莞市中鼎检测技术有限公司完成。地下水样品分析日期为 2018 年 8 月 27 日~2018 年 9 月 25 日。样品分析测试严格按照国家标准或行业标准规定的分析方法。无论选用何种分析测试方法，污染物的方法检出限均达到筛选值的精度要求。检测实验室采用的检测方法及开展方法确认所获得的检出限，见表表 5.2-1。

表 5.2-1 地下水分析测试方法及检出限

序号	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
1	pH 值	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006 (5.1)	pH 计 (PHSJ-3F)	无量纲
2	氯化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (2.2)	离子色谱仪 (ICS-900)	0.15 mg/L
3	挥发酚类 (以苯酚计)	4-氨基安替吡啉三 氯甲烷萃取分光光 度法	GB/T 5750.4-2006 (9.1)	紫外-可见分光光度计 (T6 新世纪)	0.002 mg/L
4	阴离子合成洗 涤剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006 (10.1)	紫外-可见分光光度计 (T6 新世纪)	0.050 mg/L
5	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定 法	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	酸式滴定管	0.05 mg/L

序号	检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
6	硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (5.3)	离子色谱仪 (ICS-900)	0.15 mg/L
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	重氮偶合分光 光度法	GB/T 5750.5-2006 (10.1)	紫外-可见分光光度计 (T6 新世纪)	0.001 mg/L
8	氨氮	纳氏试剂分光 光度法	GB/T 5750.5-2006 (9.1)	紫外-可见分光光度计 (T6 新世纪)	0.02 mg/L
9	铜	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (4.6)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.09 µg/L
10	锌	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (5.6)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.8 µg/L
11	钴	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (14.3)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.03 µg/L
12	汞	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (8.4)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.07 µg/L
13	镉	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (9.7)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.06 µg/L
14	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光 光度法	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	紫外-可见分光光度计 (T6 新世纪)	0.004 mg/L
15	铅	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (11.7)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.07 µg/L
16	镍	电感耦合等离子体 质谱法	GB/T 5750.6-2006 (15.3)	电感耦合等离子体 质谱仪 (Agilent ICP-MS 7700)	0.07 µg/L
17	苯	气相色谱法	GB/T 11890-1989	气相色谱仪 (GC-2014C)	0.05 mg/L
18	甲苯	气相色谱法	GB/T 11890-1989	气相色谱仪 (GC-2014C)	0.05 mg/L
19	二甲苯	气相色谱法	GB/T 11890-1989	气相色谱仪 (GC-2014C)	0.05 mg/L
20	氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (3.2)	离子色谱仪 (ICS-900)	0.1 mg/L
21	硫化物	N,N-二乙基对苯二 胺分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (6.1)	紫外-可见分光光度计 (T6 新世纪)	0.02 mg/L
22	多氯联苯	顶空/气相色谱-质 谱法	HJ 715-2014	气质联用仪 (Thermo Trace 1300)	1.4 mg/L

5.2.2 场地地下水环境调查结果与分析

5.2.2.1 监测结果

本次场地地下水环境调查监测结果见表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 场地地下水环境调查结果 单位: mg/L

序号	监测点	U1 危废暂存间	U2 生产装置区域中部	U3 水质处理间	U4 厂区地下水流向上游 100m 处	U5 厂区地下水流向下游 100m 处
	样品形态	浅黄、微浊、无异味、无浮油液体				
1	pH 值	7.25	7.54	7.57	7.59	7.5
2	氯化物	2.04×10^2	142	144	88.3	154
3	挥发酚类 (以苯酚计)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
4	阴离子合成洗涤剂	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
5	高锰酸盐指数	5.62	2.46	2.1	1.97	1.86
6	硝酸盐 (以 N 计)	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	0.002	0.013	0.003	0.002	0.002
8	氨氮	12.1	1.91	1.93	1.91	2.06
9	铜	1.44×10^{-3}	1.59×10^{-3}	1.16×10^{-3}	1.02×10^{-2}	1.66×10^{-3}
10	锌	5.8×10^{-3}	4.1×10^{-3}	4.6×10^{-3}	2.92×10^{-2}	3.5×10^{-3}
11	钴	2.04×10^{-3}	1.32×10^{-3}	1.19×10^{-3}	2.94×10^{-3}	1.07×10^{-3}
12	汞	$<7 \times 10^{-5}$	3.3×10^{-4}	3.6×10^{-4}	$<7 \times 10^{-5}$	3.0×10^{-4}
13	镉	$<6 \times 10^{-5}$	$<6 \times 10^{-5}$	$<6 \times 10^{-5}$	1.5×10^{-4}	$<6 \times 10^{-5}$
14	铬 (六价)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
15	铅	1.3×10^{-4}	9.1×10^{-4}	7.3×10^{-4}	1.19×10^{-2}	5.1×10^{-4}
16	镍	2.24×10^{-3}	3.88×10^{-3}	3.75×10^{-3}	6.75×10^{-3}	2.91×10^{-3}
17	苯	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
18	甲苯	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
19	二甲苯	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
20	氟化物	<0.1	0.6	0.7	0.2	0.8
21	硫化物	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
22	多氯联苯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4

5.2.2.2 筛选值选取

根据《广东省地下水功能区划》，本项目所在区域属于“珠江三角洲东莞沿海不宜开采区”，地下水类型为孔隙水，地下水功能区保护目标为维持现状。根据《东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程环境影响报告书（报批稿）》，本地块所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V 类标准。但按照保守原则，本次场地调查地下水污染筛选值选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水筛选值执行标准 单位: mg/L

序号	污染项目	风险筛选值	数据来源
1	pH 值	5.5≤pH<6.5 或 8.5≤pH<9	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) IV 类标准
2	氯化物	≤350	
3	挥发酚类 (以苯酚计)	≤0.01	
4	阴离子合成洗涤剂	≤0.3	
5	高锰酸盐指数	≤10	
6	硝酸盐 (以 N 计)	≤30	
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤4.8	
8	氨氮	≤1.5	
9	铜	≤1.5	
10	锌	≤5	
11	钴	≤0.1	
12	汞	≤0.002	
13	镉	≤0.01	
14	六价铬	≤0.1	
15	铅	≤0.1	
16	镍	≤0.1	
17	苯	≤120	
18	甲苯	≤1400	
19	二甲苯	≤1000	
20	氟化物	≤2	
21	硫化物	≤0.1	
22	多氯联苯	≤10	

5.2.2.3 结果分析

(1) 分析方法

地下水水质调查分析采用标准指数法进行分析评价。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。标准指数计算公式分为以下两种情况:

①对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算公式:

$$P_i = C_i / C_{s,i}$$

式中: P_i —第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲;

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

$C_{s,i}$ —第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算公式:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

上述式子中： $S_{pH,j}$ —j 点的 pH 的标准指数，无量纲；

pH_j — j 点的 pH 监测值；

pH_{sd} —标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —标准中规定的 pH 值上限。

(2) 分析结果

本次场地地下水环境调查各项标准指数计算结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 场地地下水环境调查结果指数

序号	监测点	U1 危废暂存间	U2 生产装置区域中部	U3 水质处理间	U4 厂区地下水流程向上游 100m 处	U5 厂区地下水流程向下游 100m 处
1	pH 值	0.17	0.36	0.38	0.39	0.33
2	氯化物	0.58	0.41	0.41	0.25	0.44
3	挥发酚类(以苯酚计)	—	—	—	—	—
4	阴离子合成洗涤剂	—	—	—	—	—
5	高锰酸盐指数	0.56	0.25	0.21	0.20	0.19
6	硝酸盐(以 N 计)	—	—	—	—	—
7	亚硝酸盐(以 N 计)	0.0004	0.0027	0.0006	0.0004	0.0004
8	氨氮	8.07	1.27	1.29	1.27	1.37
9	铜	0.001	0.001	0.001	0.007	0.001
10	锌	0.001	0.001	0.001	0.006	0.001
11	钴	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01
12	汞	—	0.17	0.18	—	0.15
13	镉	—	—	—	—	—
14	铬(六价)	—	—	—	—	—
15	铅	0.001	0.009	0.007	0.119	0.005
16	镍	0.02	0.04	0.04	0.07	0.03
17	苯	—	—	—	—	—
18	甲苯	—	—	—	—	—
19	二甲苯	—	—	—	—	—
20	氟化物	—	0.30	0.35	0.10	0.40
21	硫化物	—	—	—	—	—
22	多氯联苯	—	—	—	—	—

注：①因 pH 的监测浓度不在筛选值的浓度范围，本次 pH 指数计算选用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准 ($6.5 \leq pH \leq 8.5$)；②“—”表示该项结果低于检出限；

根据表 5.2-4 地下水环境调查结果指数可知，本次场地地下水环境调查的 5 个监测点的地下水样品中，除氨氮外的所有检测项目均符合地下水风险筛选值的要求。场地地下水环境呈有机型污染特征。

本次地下水环境调查的监测点中，临近场地边界的有 U1、U3、U4 和 U5 共 4 个监测点，根据地下水环境调查结果指数可知，上述监测点的地下水样品，除氨氮外的所有检测项目均符合地下水风险筛选值的要求。

根据前文分析，本地块一直以来未进行工业生产，一直作为农用地至 2017 年，因此，本地块地下水氨氮出现超标的原因可能是本地块在进行土地耕作的过程中，周边村民施肥和日常生活导致。

根据《广东省地下水功能区划》，本地块所在区域属于珠江三角洲东莞沿海不宜开采区，不属于地下水水源涵养区，因此，本地块地下水氨氮超标不会对人体健康产生实质性危害。

5.3 场地风险防范措施和长期监控计划

5.3.1 场地风险防范措施

5.3.1.1 潜在风险物质识别

根据目标场地及周边场地的原辅材料、产品类型、生产工艺等生产特性，本次场地环境在后续开发利用中，可能涉及到的风险物质是挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、石油烃、多氯联苯等。

5.3.1.2 风险事故类型识别

通过对目标场地及周边场地物质风险、生产设施风险、扩散途径等的识别，结合《建设项目环境风险评价技术导则》对风险类型的定义，本地块在后续开发利用的主要风险事故如下：

(1) 聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元在生产过程中，原料、中间产物、产品和伴生污染物均大量存在生产区内，如发生意外事故导致上述物料发生泄漏，可能会对场地土壤、地下水环境产生不利影响，造成场地土壤、地下水环境质量超标，进而对人体健康产生危害。

(2) 危废暂存间、化学品仓库等储存单元储存的危险废物和化学品均有可能作

为泄露源对场地土壤、地下水环境产生不利影响，造成场地土壤、地下水环境质量超标，进而对人体健康产生危害。

(3) 冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等水质处理单元存在大量的废水等环境污染因子，如发生意外事故性排放，其排放的废水会对场地土壤、地下水环境产生不利影响，造成场地土壤、地下水环境质量超标，进而对人体健康产生危害。

(4) 原辅材料输送管道和雨、污水管网等管道输送单元内输送的丙烷、丙烯、脱盐水等原料，污水管道输送的生产废水等环境污染因子，如发生意外事故性排放，其排放的有害物会对场地土壤、地下水环境产生不利影响，造成场地土壤、地下水环境质量超标，进而对人体健康产生危害。

(5) 周边场地主要为石化基地内的石化仓储和化工类企业，其生产活动可能对本场地造成的污染物为石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属等，扩散途径为通过土壤或地下水传播。

(6) 本地块位于东莞市立沙岛石化基地内，立沙岛实行污水集中处理，污水主干管主要以地理的方式敷设于立沙大道等园区内主要道路，当其因腐蚀、老化、自灾害、人为破坏等原因发生污水事故性泄露，可能会通过本地块土壤和地下水环境产生不良影响，进而对人体健康产生危害。

5.3.1.3 场地风险防范措施

1、厂区设计、布局防范

在场地布置方面，需严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火、防漏间距，防止在泄露或火灾时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行风险区划分。

2、生产过程风险防范措施

对场地内各生产装置区的各个反应装置进行泄露检查，一旦发现泄漏情况，需停工进行维修后再进行生产。

3、储运过程风险防范措施

(1) 化学品仓库风险防范措施

①设置防风、防雨、防腐、防渗措施，定期对化学品储罐进行检修，防止其出现破损导致物料泄露；

②任何部门/工序禁止将化学品露天或雨水管网周围长期或临时存放；

③生产部各工序根据生产计划申请物料，采用专人负责制，领用记录包括领用物品、数量、领用人、领用日期等；

④化学品现场存放原则是同一类放同一层货架，同一类不同品种之间用黄色线隔离 5cm，不同类且储存条件可相容物料放同一层货架时，各品种之间用黄色线隔离 10cm，不同类且储存条件不相容的物料放同一层货架时，各品种之间至少有另一种物料间隔不得混放。未启封的化学品可原样放置于货架或地上，启封的必须盖好内外盖，拧紧口，容器外无药迹，放置于货架或地面。

(2) 危险废物风险防范措施

①存放区必须通风良好，清洁干燥，周围应划定禁区，设置明显的警告标志；库场应配备专职人员看管，负责检查、保养、维修工作，并采取严格的安全措施；

②包装工具，中转和临时存放设施、设备应符合国家或者地方环境保护标准和安全要求，须验收合格方可使用。主要要求包括包装的材质、规格、型式、方法和单件质量（重量）应与所装危险货物的性质相适应，并应便于装卸和运输；包装应具有足够的强度，其构造和封闭装置应能承受正常运输条件和装卸作业要求，并能经受一定范围的气候变化；包装的封口和衬垫材料应与所装货物不溶解、无抵触，具有充分的吸收、缓冲、支撑固定和保护作用；

③按性质、成分及组成等区别，分类收集固体废物。严禁将危险废物与一般工业废物及生活垃圾混合集存，引发环境污染；

④容器灌装液体时，应留有足够的膨胀余量（预留容积应不少于总容积的 5%）。

⑤危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物交接应认真执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物转移联单制度》，明确危险废物的数量、性质及组分等；

⑥针对污水处理过程产生的污泥，已在污水处理站设置一个固定的危险废物暂存场，危险废物暂存场应需要采取粘土铺底，再在上层铺设 10^{-15} cm 的水泥进行硬化，防渗系数需要满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其 2013 年修改单和《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）要求（ $\leq 10^{-10}$ cm/s），并做好防风、防雨、防晒和防渗等预防措施，贮存点四周应有防火墙。

(3) 管道输送单元风险防范措施

对场地内管道输送单元的输送管道、法兰、弯头、阀门等进行定期检查、发现有泄露预兆，及时检修，如发现泄漏情况，需停工维修正常后再进行生产。

5.3.1.4 小结

根据场地风险识别结果，场地可能涉及到的风险物质是挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、石油烃、多氯联苯等。

通过对目标场地及周边场地物质风险、生产设施风险、扩散途径等的识别，本地块在后续开发利用的主要风险事故一为场地内生产单元、储存单元、水质处理单元和管道输送单元涉及的风险物质发生事故性泄露，对场地土壤、地下水环境产生不利影响，造成场地土壤、地下水环境质量超标，进而对人体健康产生危害；二是石化基地内周边企业排放的污染物和基地集中污水管网发生事故性废水泄露，通过土壤或地下水扩散至本地块，导致场地土壤、地下水环境质量超标，进而对人体健康产生危害。

场地通过规范厂区设计和布局、在生产时对生产过程和储运过程可能造成风险的各个源头针对性的落实切实有效的防范措施后，本地块在后续的开发利用中不会对场地土壤环境和地下水环境造成明显影响。

5.3.2 场地监测方案

为了及时了解和掌握巨正源一期项目对本地块土壤环境和地下水环境质量的变化情况，场地责任单位应定期委托有资质的环境监测部门对场地地下水环境和土壤环境质量状况进行监测。

(1) 土壤环境质量监测

监测点位：生产单元、危废暂存间、水质处理间附件空地。

监测项目：**7项无机物及重金属**（砷、镉、铬、铬（六价铬+总铬）、铜、铅、汞、镍）、**27项挥发性有机物**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、**11项半挥发性有机物**（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒽、二苯[a, h]并蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、**石油烃、多氯联苯**。

监测频次：每2年一次。

监测采样和分析方法：《环境监测技术规范》、《土壤环境监测技术规范》。

(2) 地下水环境监测

监测点位：生产单元、危废暂存间、水质处理间附件空地。

监测项目：pH、氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、硫化物和多氯联苯共 22 项。

监测频次：每 2 年一次。

监测采样和分析方法：《环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》。

6 主要结论与建议

6.1 场地基本情况

(1) 项目由来

东莞巨正源科技有限公司拟在东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地内建设东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程，一期工程建设规模为年产 60 万吨丙烷脱氢制高性能聚丙烯，总占地面积约为 458668 平方米，共分为南、北两侧地块，占地面积分别为 200140m² 和 258605m²，项目已完成环境影响评价手续。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号），本项目在开展建设项目环境影响评价时，应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；根据《关于沙田镇虎门港 2016 年第 002 号地块是否需要开展土壤环境状况初步调查事宜的复函》（东环函[2018]2117 号），为摸清丙烷脱氢项目地块土壤环境本底、厘清地块土壤污染防治职责，东莞市环境保护局建议对地块组织开展土壤环境状况初步调查，编制有关初步调查报告。为此，东莞巨正源科技有限公司委托中煤科工集团重庆设计研究院有限公司对本项目一期工程北侧地块（虎门港 2016 年 002 号地块）进行场地环境初步调查报告的编制工作。

(2) 场地使用情况

目标场地位于东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地，总占地面积为 258605m²，规划为工业用地，现为巨正源公司项目建设用地，场地目前正处于施工建设的阶段，场地内主要道路、部分厂房已建设完成。

目标场地在纳入东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地前为农业用地，使用权属立沙岛原住民，主要用于农作物耕作和渔业养殖。

(3) 周边场地使用情况

周边场地均为虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地内已投入运营或在建、拟建的工业企业。

周边场地在纳入东莞市虎门港立沙岛石化仓储及精细化学工业基地前为农业用地，使用权属立沙岛原住民，主要用于农作物耕作和渔业养殖。

6.2 场地环境调查结论

6.2.1 场地潜在污染区域

目标场地由于一直以来未有工矿企业生产活动，一直作为农用地至 2017 年，因此，目标场地内的潜在污染源主要与巨正源公司一期项目计划建设的厂区相关，根据本场地总平面布置图可知，目标场地潜在污染源如下：

(1) 聚丙烯装置区、丙烷脱氢装置区等生产单元

聚丙烯装置区和丙烷脱氢装置区作为主生产区，在生产过程中，原料、中间产物、产品和伴生污染物均大量存在生产区内，如发生意外事故导致上述物料发生泄漏，可能会对周边场地环境产生不利影响。

(2) 危废暂存间、化学品仓库等储存单元

危废暂存间储存的危险废物、化学品仓库储存的化学品均有可能作为泄露源对周边场地环境产生不利影响。

(3) 冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等水质处理单元

冷凝液回收及废水汽提区、水质处理间等水质处理单元存在大量的废水等环境污染因子，如发生意外事故性排放，其排放的废水会对周边场地环境产生不利影响。

(4) 原辅材料输送管道和雨、污水管网等管道输送单元

原辅材料输送管道内输送的丙烷、丙烯、脱盐水等原料，污水管道输送的生产废水等环境污染因子，如发生意外事故性排放，其排放的有害物会对周边场地环境产生不利影响。

6.2.2 周边场地潜在污染源

周边场地主要为石化基地内的石化仓储和化工类企业，通过对目标场地周边工业企业的原辅材料、生产工艺等分析可知，周边生产活动可能对调查场地造成的污染为其产生的石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属等污染物。

本地块位于东莞市立沙岛石化基地内，立沙岛实行污水集中处理，污水主干管主要以地埋的方式敷设于立沙大道等园区内主要道路，潜在的污染源主要为发生管道破裂导致污水事故性泄露，可能会进入本地块土壤和地下水，对其产生不良影响。

6.2.3 土壤环境调查

(1) 调查点位

本项目场地初步调查与评估，是在资料收集、现场踏勘、人员访谈以及有限的工作时间和项目预算等基础上开展的，根据专业判断布点法，在项目场地内外共布设 14 个土壤点位（12 个场地内，2 个场地外），并在潜在污染区域加密进行采样，共采集 35 个土壤样品。

(2) 调查项目

本次场地土壤环境调查项目主要为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的 45 项因子，即**重金属和无机物 7 项**（砷、镉、铬（六价铬+总铬）、铜、铅、汞、镍）、**挥发性有机物 27 项**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、**半挥发性有机物 11 项**（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；另外根据场地及周边企业的产污特性，额外增加多氯联苯和石油烃总量两项因子。

(3) 调查结果

本项目场地土壤环境调查的 35 个土壤样品（其中 2 个为对照点样品），所有土壤样品检测污染物的含量均未超过相应的风险筛选值，场地土壤环境检测结果总结如下：

①送检的土壤样品中，**7 项重金属及无机物**（砷、镉、铬、铬（六价铬+总铬）、铜、铅、汞、镍）均有不同程度的检出，但是其含量均未超过相应的风险筛选值；

②送检的土壤样品中，**27 项挥发性有机物**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）浓度均未检出，均未超过相应的风险筛选值；

③送检的土壤样品中，**11 项半挥发性有机物**（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]并蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）浓度均未检出，均未超过相应的风险筛选值；

④根据场地及周边企业的产污特性而额外补充的多氯联苯和石油烃总量两项因子在所有送检土壤样品中，其浓度均未检出，均未超过相应的风险筛选值。

⑤场地回填土均来源于附近山体的自然土，回填土的土壤质量均未超过相应监测因子的风险筛选值，回填土的土壤质量较好。

⑥场地边界区域的土壤样品的所有监测因子均未超过相应的风险筛选值，周边企业目前未对本地块土壤环境质量造成污染；

⑦综上所述，本地块场地土壤环境现状所有检测项目均为超过相应的风险筛选值，说明本地块土壤环境现状较好，未受到重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃污染，不同层次的土壤污染物含量现状不会对人体健康产生危害。

6.2.4 地下水环境调查

（1）调查点位

本项目场地初步调查与评估，是在资料收集、现场踏勘、人员访谈以及有限的工作时间和项目预算等基础上开展的，根据专业判断布点法，在项目场地内外共布设 5 个地下水点位（3 个场地内，2 个场地外）。

（2）调查项目

根据场地企业及周边企业的生产工艺、装备、原辅材料等特性，选取 pH、氯化物、挥发酚、LAS、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cu、Zn、Co、Hg、Cd、Cr、Pb、Ni、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、硫化物和多氯联苯共 22 项地下水监测因子。

（3）调查结果

根据调查结果，对比风险筛选值可知，本次场地地下水环境调查的 5 个监测点的地下水样品中，除氨氮外的所有检测项目均符合地下水风险筛选值的要求。场地地下水环境呈有机型污染特征。

本次地下水环境调查的监测点中，临近场地边界的有 U1、U3、U4 和 U5 共 4 个监测点，根据地下水环境调查结果指数可知，上述监测点的地下水样品，除氨氮

外的所有检测项目均符合地下水风险筛选值的要求。

根据前文分析，本地块一直以来未进行工业生产，一直作为农用地至 2017 年，因此，本地块地下水氨氮出现超标的原因可能是本地块在进行土地耕作的过程中，周边村民施肥和日常生活导致。

根据《广东省地下水功能区划》，本项目所在区域属于珠江三角洲东莞沿海不宜开采区，不属于地下水水源涵养区，因此，本地块地下水氨氮超标不会对人体健康产生危害。

6.3 综合结论

东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块为工业用地，与周边地块用地性质一致。调查结果显示，东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块满足后续工业用地土壤环境质量要求，场地土壤环境和地下水环境均不会对人体健康产生危害。因此，东莞巨正源科技有限公司 120 万吨/年丙烷脱氢制高性能聚丙烯项目一期工程北侧地块环境不需要进一步详细调查和风险评价及修复工作。

6.4 建议

本地块土地使用性质为工业用地，与周边场地的规划用途一致，经过场地环境调查，本地块符合工业用地的规划使用要求，建议在对本地块后续开发利用时严格遵守法律法规以及相关土地利用规划。若日后用于商住等场地环境要求更严的用地建设，建议按照相应的风险筛选值重新调查或进一步评估风险。

鉴于场地环境调查工作存在一定的不确定性，建议在地块再开发过程中，再开发利用单位密切关注本场地开挖等施工过程，一旦发现土壤或地下水出现异常情况，应立即暂停施工并报告环境管理机构。

巨正源一期工程项目建成后，应严格按照环评报告提出的各项环保及环境风险防范措施，避免生产区、储存区和水质处理区的原材料、中间产品和环境污染物发生泄漏事故，避免污染场地土壤和地下水环境。