



**中石化巴陵石油化工有限公司云溪片区
土壤及地下水自行监测报告
(2021 年)**

**中石化巴陵石油化工有限公司
二〇二一年十二月**

中石化巴陵石油化工有限公司云溪片区 土壤及地下水自行监测报告 (2021 年)

委托单位：中石化巴陵石油化工有限公司

编制单位：中石化石油工程地球物理有限公司

环境与节能工程中心

编写人：颜植平 马显杰

审核人：余 斌 王 斌

编写时间：2021 年 11 月

中石化石油工程地球物理有限公司
环境与节能工程中心
二〇二一年十二月



目 录

1	项目概况	1
1.1	工作背景	1
1.2	工作依据	1
1.3	工作范围	2
1.4	工作流程	4
2	企业概况	5
2.1	企业基本信息	5
2.2	企业平面图	7
3	周边环境及自然状况	8
3.1	自然环境	8
3.1.1	气候环境	8
3.1.2	地形地貌	8
3.1.3	水文地质情况	8
3.2	敏感目标分布	9
4	企业生产及污染防治情况	11
4.1	企业生产概况	11
4.2	企业设施布置	11
4.3	各设施生产工艺	12
4.3.1	炼油部	13
4.3.2	橡胶部	14
4.3.3	树脂部	14
4.3.4	热电部	15
4.3.5	储运部	15
4.3.6	水务部	15
4.4	环保情况	15
4.4.1	废水产生及处理情况	15
4.4.2	废气产生及处理情况	16

4.4.3	固废产生及处置情况	17
4.5	各设施涉及的有毒有害物质清单	17
4.5.1	产品情况	17
4.5.2	原辅料情况	18
5	重点设施及重点区域识别	19
5.1	潜在污染物识别	19
5.2	重点区域识别	19
5.3	重点区域分区图	20
6	历史监测数据	24
7	土壤和地下水环境监测方案	25
7.1	布设原则	25
7.2	布点位置	26
7.2.1	土壤监测点	26
7.2.2	地下水监测点	26
7.3	采样深度	28
7.3.1	土壤样品采样深度	28
7.3.2	地下水样品采样深度	28
7.4	监测项目	28
7.5	监测频次	28
7.6	样品采集、保存、流转	29
7.7	样品分析测试	31
8	质量保证及质量控制	32
8.1	施工准备阶段质量保证措施	32
8.2	现场采样阶段质量保证措施	32
8.3	样品保存与流转阶段质量保证措施	33
8.4	实验室分析阶段质量保证措施	35
8.5	质控数据汇总	36
9	监测结果分析	37

9.1	结果分析依据	37
9.2	监测结果分析	37
9.2.1	土壤监测结果分析	37
9.2.2	地下水监测结果分析	47
10	结论和风险管控	53
10.1	结论	53
10.2	风险管控	54
11	检测报告	56

1 项目概况

1.1 工作背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，土壤污染重点监管单位应当履行制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门的义务。土壤污染重点监管单位应当对监测数据的真实性和准确性负责。

根据生态环境部《关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》（环办土壤函〔2019〕818号）中关于加强企业用地调查与日常管理衔接的要求，土壤环境重点监管单位应当依法开展土壤与地下水自行监测。

中石化巴陵石油化工有限公司（以下简称“巴陵石化”）位于湖南省岳阳市，是以石油炼制为龙头、集油化纤肥于一体的特大型石化联合企业和国内最大的 SBS、环氧树脂、己内酰胺和商品环己酮生产基地，主要产品有汽柴油、稀释剂、环己酮、SBS、环氧树脂、己内酰胺等 160 多种，年产品总量 400 万吨。巴陵石化分为城区片区和云溪片区，分别位于岳阳市岳阳楼区七里山和云溪区。

根据《2021 年度湖南省土壤污染重点监管单位名录》，中石化巴陵石油化工有限公司为土壤环境重点监管企业。根据湖南省实施《中华人民共和国土壤污染防治法》办法中有关土壤环境重点监管企业的管理要求，巴陵石化按照相关技术规范要求，定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

为规范做好本年度土壤及地下水自行监测工作，同时确保监测成果满足企业用地调查质控要求，巴陵石化委托中石化石油工程地球物理有限公司环境与节能工程中心（以下简称地球物理公司环能中心）承担本年度土壤及地下水自行监测工作任务。地球物理公司环能中心依据相关法律法规、技术规范及企业地块信息，对巴陵石化云溪片区的重点设施及重点区域、关注污染物进行污染识别和采样调查后，编制了《中石化巴陵石油化工有限公司云溪片区土壤及地下水自行监测报告（2021 年度）》。

1.2 工作依据

（1）相关法律、法规和规范性文件

《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
《土壤污染防治行动计划》（2016年5月28日起实施）；
《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
《湖南省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2020年7月1日起施行）；
《湖南省生态环境厅办公室关于加强土壤污染重点监管单位隐患排查和自行监测工作的通知》（湘环办〔2021〕126号）；
《2021年度湖南省土壤污染重点监管单位名录》。

（2）相关技术标准

《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）；
《湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》；
《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

（3）其他资料

巴陵石化提供的其他相关资料。

1.3 工作范围

本次监测范围包括巴陵石化公司云溪片区，见图 1-1。



图 1-1 云溪片区土壤及地下水自行监测工作范围

1.4 工作流程

本次监测主要参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》和重点行业企业用地调查系列技术文件，进行重点设施及重点区域识别、现场样品采集、样品分析测试、监测结果分析以及报告编制等工作。工作流程见图 1-2。

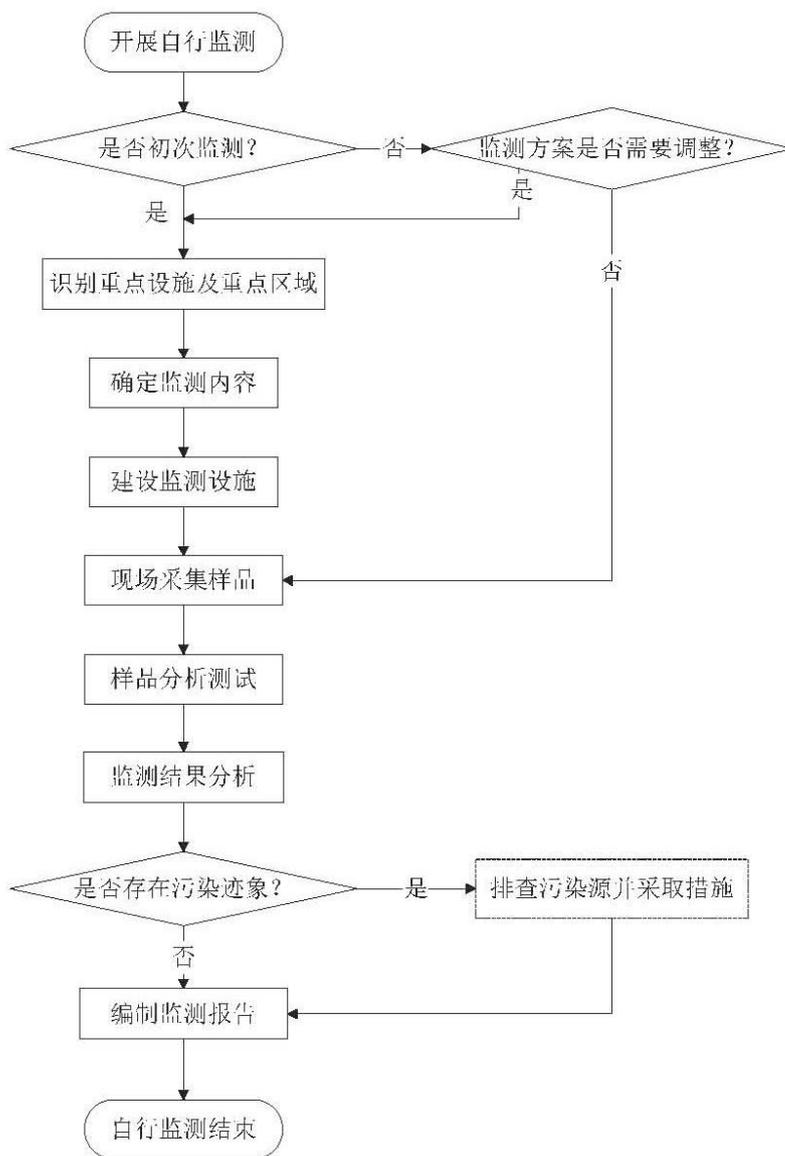


图 1-2 土壤及地下水自行监测工作流程

2 企业概况

巴陵石化位于岳阳市岳阳楼区七里山和云溪区，始建于 1969 年 9 月，其前身为中国人民解放军 2348 工程，由原岳阳石油化工总厂、洞庭氮肥厂、鹰山石油化工厂融合而成。经过近 50 年的发展建设，巴陵石化已成为一家大型石油化工、煤化工联合企业，国内最大的锂系橡胶、己内酰胺生产企业和重要的环氧树脂生产基地。

2.1 企业基本信息

云溪片区地块基本信息见表 2-1。

巴陵石化公司生产用地地块，按地理位置可以分为云溪片区和城区片区。云溪片区现有 3 条产品链：炼油产品、合成橡胶产品、环氧树脂产品，云溪片区可以分为主生产区、云溪生化车间和道仁矾罐区 3 个区域，地理位置见图 2-1。

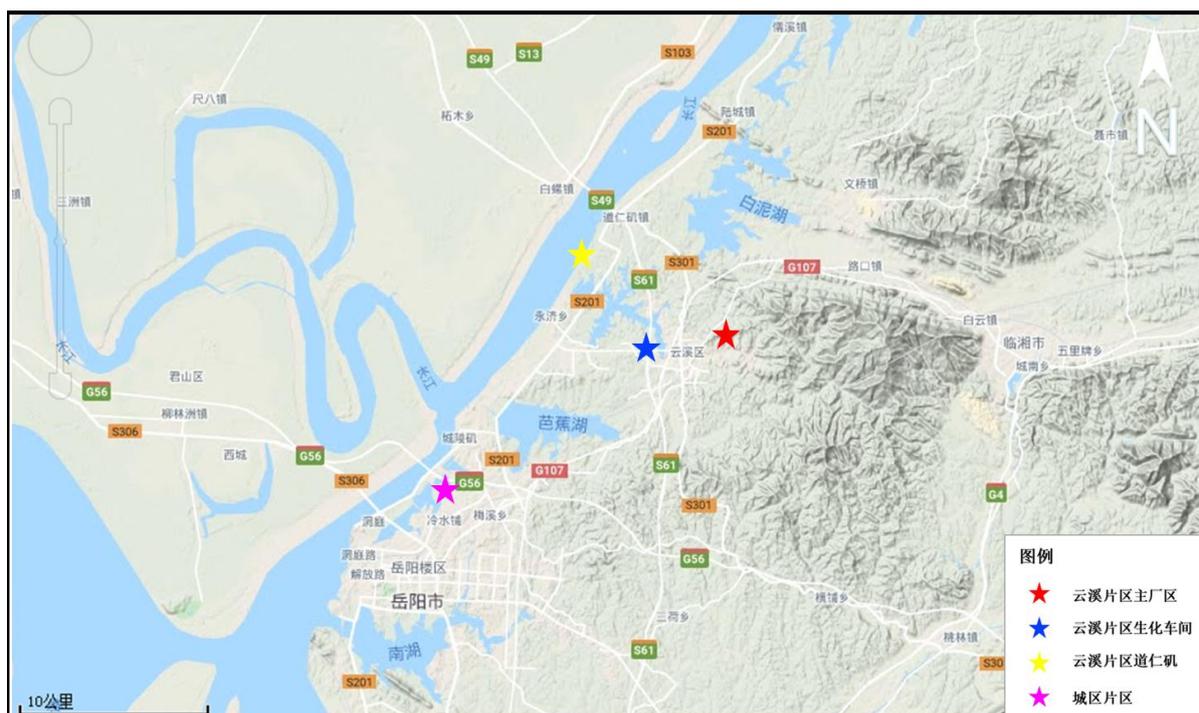


图 2-1 地理位置图

表 2-1 云溪片区地块基本情况信息表

1、地块编码	430603-1-25-5070			
2、地块名称	中石化巴陵石油化工有限公司			
3、单位名称	中石化巴陵石油化工有限公司			
4、统一社会信用代码	91430603MA4R4PT70H			
5、法定代表人	邬智勇			
6、地址	湖南省岳阳市云溪区岳化三工区			
7、正门地理位置	经度 113°18'8"E 纬度 29°28'9"N			
8、地块占地面积	6.02 km ²			
9、联系人及联系电话	李亮洪（0730-8492240）			
10、行业类别	原油加工及石油制品制造，有机化学原料制造，初级形态塑料及合成树脂制造，合成橡胶制造，热电联产，货运港口，氮肥制造，其他煤炭加工，合成纤维单（聚合）体制造			
11、营业期限	2020-02-28 至 无固定期限			
12、企业规模	大型			
13、成立时间	1969 年			
14、最新改扩建时间	2017 年			
15、地块是否位于工业园区或集聚区	否			
16、地块利用历史	起始时间	结束时间	土地用途	行业
	1969 年	至今	工业用地	原油加工及石油制品制造
	——	1968 年	荒地	——

2.2 企业平面图



图 2-2 云溪片区平面布置图

3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

3.1.1 气候环境

云溪区属北亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中，无霜期长。

3.1.2 地形地貌

云溪区属幕阜山余脉向江汉平原过渡地带，境内群峰起伏，矮丘遍布，河港纵横，湖泊众多，整个地势由东南至西北呈阶梯状向长江倾斜。

巴陵石化云溪片区位于岳阳东北边，区域地质构造处于马坳扇形背斜南翼，为隆起区与盆地间连接统一的地带，基底元古界冷家溪群泥质粉砂质板岩，岩层倾向南西，地层较为简单，上覆第四系土层。原始地貌为残蚀丘陵的山坡地区，主要为山丘、山坡和山沟。

根据历史钻探结果，场地地层自上而下分布如下：

①填土 (Q^{ml})：黄色、褐色、杂色等，稍密，稍湿，碎石土为主要成份，母岩为板岩，碎块粒径自 0.5~3cm 不等，粘性土填充，堆填时间较长。

②粉质粘土 (Q_4^{dl+el})：黄褐色、棕红色，可~硬塑状态，粉质粘土为主要成份，粘性较强，干强度较高，韧性一般，无遥震反应，稍具光滑，坡残积成因。该层分布较为广泛，几乎所有场地具有分布。

③全风化板岩 (Pt_2)：黄色、红褐色，泥质成分，板状构造，变余泥质结构。基本已风化成土状了，原岩结构依稀可见，干钻难以钻进，属极软岩，RQD 极差，岩石基本等级为V类。

④强风化板岩 (Pt_2)：黄色，泥质成分，板状构造，变余泥质结构。岩体破碎，干钻难以钻进，属极软岩，RQD 极差，岩石基本等级为V类。

⑤中风化板岩 (Pt_2)：黄褐色、灰绿色，泥质成分，板状构造，变余泥质结构。岩体破碎，风化节理发育，岩芯较硬。岩石基本等级为V类。

3.1.3 水文地质情况

项目范围内有一定地下水，属上层滞水类型，主要赋存于填土、粉质粘土和板岩

裂隙中，主要为大气降水和地表滞水补给，历史勘察期间实测稳定水位埋深为 0.7~4.5m。由于本场地地层主要为弱透水的粉质粘土和板岩，故地下水不发育。

3.2 敏感目标分布

目前该场地区域所处位置周边多分布居民区、村庄及商区，人员往来较多。调查范围 3 公里周边范围附近敏感点主要包括：新合、六屋等多个村，岳化一中、岳化三中等学校及企业员工等，见表 3-1。

表 3-1 巴陵石化（云溪区）周边环境风险受体情况

编号	环境敏感点	相对方位	距离 (km)	敏感点性质和保护目标说明
1	新合	东北	3.0	居民聚集区 209 人
2	新屋	东	2.0	居民聚集区 142 人
3	象形湾	东	2.5	居民聚集区 94 人
4	双花村	东南	3.0	居民聚集区 1158 人
5	柘木岭	东南	2.0	居民聚集区 222 人
6	建设村	东南	3.0	居民聚集区 1707 人
7	老屋地	南	2.0	居民聚集区 144 人
8	大屋	南	3.0	居民聚集区 151 人
9	皮匠坡	西南	2.0	居民聚集区 92 人
10	雀颈屋	西南	2.5	居民聚集区 123 人
11	胡家坡	西	2.0	居民聚集区 164 人
12	镇龙村	西	2.5	居民聚集区 1970 人
13	岳化三中	西	3.0	文化教育 2686 人
14	刘家冲	北	3.0	居民聚集区 144 人
15	青坡	西北	2.0	居民聚集区 987 人
16	朱家坡	西北	3.0	居民聚集区 208 人
17	岳化一中东校区	西北	3.0	文化教育 654 人
18	八一村	西北	0.5	居民聚集区 3220 人
19	青坡社区	北	3	居民聚集区 3469 人
20	汪家岭社区	西	2.4	居民聚集区 9715 人

编号	环境敏感点	相对方位	距离 (km)	敏感点性质和保护目标说明	
21	胜利沟社区	西	2	居民聚集区 6323 人	
22	金盆社区	西	1.8	居民聚集区 9663 人	
23	安居苑社区	西南	2.9	居民聚集区 6998 人	
24	岳化医院	西	1.9	医疗卫生 964 人	
25	长江	西	5	国家重要水域	水质Ⅲ类
26	松杨湖	西	10	水产养殖 7645	水质Ⅲ类
27	白泥湖	西北	4.5	水产养殖 867	水质Ⅲ类

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

中石化巴陵石油化工有限公司场地工业历史可追溯至 1969 年，其前身为中国人民解放军 2348 工程。经过近 50 年的发展建设，现有 5 条产品生产链。云溪片区现有 3 条产品链：炼油产品、合成橡胶产品、环氧树脂产品。云溪片区各产品链生产能力如下：

① 炼油产品链：包括年综合加工能力 200 万吨炼油（常压部分具备 350 万吨一次加工能力），年产 12 万吨苯乙烯、6 万吨聚丙烯、6 万吨 MTBE 等。

② 合成橡胶产品链：总产能 34 万吨，主要包括 20 万吨 SBS、5 万吨 SEBS、4 万吨 SIS、2 万吨 SEPS、3 万吨 SSBR 等。

③ 环氧树脂产品链：包括 10 万吨环氧树脂、7 万吨烧碱、5.2 万吨氯丙烯等。

4.2 企业设施布置

巴陵石化公司主要生产装置包括年产 200 万吨炼油、10 万吨环己酮、20 万吨 SBS、2 万吨 SEBS、4 万吨顺丁橡胶、6 万吨聚丙烯、10 万吨烧碱、3.2 万吨环氧氯丙烷、5 万吨氯丙烯、10 万吨环氧树脂、20 万吨己内酰胺、17 万吨硫酸、12 万吨双氧水和日耗煤 2000 吨煤气化装置等。

热动力系统拥有“10 炉 12 机”，总装机容量 247 兆瓦，日供水能力 34.8 万吨、污水处理能力 1.65 万吨。储运系统包括 7 个港口码头，靠泊能力 2.7 万吨；各类储罐 57 座，总容量 25.28 万立方米；专用铁路 2 条，长 26.77 公里。

主要生产装置汇总情况见表 4-1。

表 4-1 巴陵石化主要生产装置一览表

序号	装置名称	产品名称	生产能力（万 t/a）	投产日期	备注
1	常压	石脑油	24	1998.6	
		航煤	20	2001.4	
		溶剂油	10	2000.7	
		直馏柴油	55	1998.6	
2	催化	汽油	50	1998.6	

序号	装置名称	产品名称	生产能力（万 t/a）	投产日期	备注
		催化柴油	20	1998.6	
		液化气	32	1998.6	
		干气	4.2	1998.6	
3	空分	氮气	7.78	2008.9	
		氧气	4.44	2008.9	
4	硫酸	硫酸	0.13	2014.2	
5	环己酮	环己酮	10	2009.1	
6	聚丙烯	聚丙烯	6	1982	
7	顺丁橡胶	顺丁橡胶	6	1969	
8	SBS	SBS	20	1989	
9	SEBS	SEBS	4	2005	
10	SIS	SIS	4	2012	
11	2万吨离子膜	离子膜碱	2	1993.7	
12	5万吨离子膜	离子膜碱	5	2001.12	
13	老氯丙烯	氯丙烯	2	1970.9	
14	新氯丙烯	氯丙烯	3.2	2002.1	
15	氯丙烷	氯丙烷	2.8	2002.1	
16	老3万吨树脂	树脂	3	2001.7	
17	新3万吨树脂	树脂	3	2012.1	
18	4万吨固体	树脂	4	2012.6	
19	万吨邻甲酚	树脂	1	2012.3	
20	5000吨树脂	树脂	0.8	1997.7	
21	云溪取水	自来水	5256	1971	
22	云溪生化	合格废水	1050	1977	

4.3 各设施生产工艺

巴陵石化公司主要生产工艺流程简介如下。

4.3.1 炼油部

炼油部是巴陵公司下游化工装置的原料基地，现有炼油装置及其辅助配套设施、MTBE装置、苯乙烯装置。

(1) 炼油装置：主要包括常压装置和催化装置。原油经常压装置电脱盐、初馏、加热炉、常压蒸馏生产直馏柴油、溶剂油等产品后，渣油进入催化裂化装置。再生器催化剂附着炭高温形成烟气，经烟机、锅炉后由烟囱高空排放；油气进入分馏稳定生产汽油、催柴、液态烃、干气。汽油和液态烃进行精制，液态烃进入气分装置生产丙烯和民用液化气。汽油和柴油送长岭炼油厂进一步脱硫加工后外销。

(2) 苯乙烯装置：外购乙苯与过热蒸汽进入反应器，催化反应后物料进入聚结器，包括脱氢液、气相组份和水相：脱氢液进入分离装置蒸馏分离，生产苯乙烯、苯、甲苯产品和残留物焦油；气相组进入制氢单元经压缩、吸收解吸、增压和分子筛生产高纯度氢气送炼油部；水相经汽提、活性炭过滤后主要供循环水场等用水点回用。

(3) MTBE 装置：以炼油装置生产的富含异丁烯碳四为装置原料，经净化后进入催化反应器，碳四与外购甲醇在催化剂的作用下发生醚化反应，反应产物经蒸馏后生成甲基叔丁基醚（MTBE 产品），甲醇经萃取回收循环利用。

炼油部现有环己酮装置及其辅助配套设施、空分装置、硫酸装置。

(1) 环己酮装置：以苯、氢气为原料，经加氢、氧化、精馏各工序处理后得到产品环己酮，主要包括加氢、氧化、精馏、脱氢、主控等岗位。环己酮生产过程中的副产物废碱进入废碱焚烧装置进行焚烧环保处理，主要包含司炉、司水、固碱干燥等岗位。

(2) 空分装置：采用深冷法，空气经过滤、压缩后送往空气预冷系统，经冷却和分子筛吸附后送至主换热器降温至空气液化，在精馏塔内实现氧、氮的分离，得到氧气、氮气、液氧、液氮。精馏塔中部部分含氮较高的粗氩气同时被抽出到制氩系统进行精馏，除去其中的氧、氮，得到产品液氩。

(3) 硫酸装置：是将含硫化氢尾气与加压后的空气一起送焚烧炉燃烧，燃烧生成的 SO_2 气体经余热锅炉冷却后进入转化器。经一段反应后，转化器利用催化剂床层进行第二阶段催化反应，反应后气体经冷却，冷凝为硫酸膜沿着玻璃管朝下流动，与上升的热工艺气体逆流接触，酸浓逐渐增大，至冷凝器（E701）底部时硫酸浓度达到最

大值 98%。

4.3.2 橡胶部

橡胶部主要 SBS、SEBS、顺丁橡胶和聚丙烯等 6 套生产装置。

(1) 聚丙烯生产装置：丙烯经丙烯泵送往聚合釜，投加三剂、氢气后升温反应，生产的聚丙烯经过闪蒸，合格产品聚丙烯包装入库。

(2) 锂系聚合物（SBS、SEBS、SIS）生产装置：锂系聚合物（SBS、SEBS、SIS）是丁二烯和苯乙烯或异戊二烯在环己烷中，以正丁基锂作为引发剂而生产的。生产出的胶液在凝聚岗位脱除其中溶剂，通过挤压脱水、膨胀闪蒸、切粒、烘干得到成品胶并进行包装。

(3) 顺丁橡胶生产装置：顺丁橡胶以丁二烯为单体，C6 溶剂油为溶剂，与催化剂混合后进入聚合釜，在一定温度下进行连续聚合反应，得到混合胶液，胶液在凝聚釜将溶剂、少量丁二烯除去，经脱水、干燥、降温、提升，最后入包装线压块成型包装。

(4) 催化剂生产装置：将金属锂投入有氩气保护和白油做分散介质的分散釜中，在一定时间和温度下使其熔融成液态金属锂，待锂砂降至常温后放入合成釜，然后加氯丁烷与其反应。将制得的丁基锂混合溶液收至沉降罐，丁基锂混合溶液沉降后，抽取上层液体至过滤机过滤至成品罐。过滤机过滤使用氮气进行压滤，在过滤完毕将排放大量含有环己烷的废气。水解釜水解完毕后经沉降静置分层，其中废环己烷收至废油罐，然后送至下游车间进行回收，含锂废水与废渣则排往锂水罐送至鑫达公司进行回收。

4.3.3 树脂部

树脂部主要原料包括原盐、丙烯、双酚 A，主要产品有 CYD 型系列环氧树脂、E 型系列环氧树脂、特种环氧树脂、环氧树脂固化剂、3-氯丙烯、环氧氯丙烷、烧碱、液氯、盐酸等十大类、五十多个品种。其生产工艺过程是通过电解盐水，其产品氯气、烧碱分别提供给有机氯装置作为原料使用；有机氯装置在原料丙烯通过预热的情况下，发生高温氯化取代发生，得到中间产品 3-氯丙烯，通过在辅助原料石灰乳的作用下，氯醇化生成环氧氯丙烷；原料双酚 A 在环氧氯丙烷中溶解，通过加入烧碱、溶剂等一些列工序等，合成环氧树脂。

4.3.4 热电部

热电部主要燃料为原煤，通过铁路运输至煤场，经皮带系统送往锅炉燃烧。锅炉产生的高压蒸汽经汽轮机和减温减压器分为中、低压两个等级蒸汽送往化工装置，为化工装置提供蒸汽动力。灰库属于热电部。

4.3.5 储运部

供销部负责公司原油、大宗化工原料、炼化产品等物料的运输、装卸、储存和周转，主要有储罐、火槽、汽槽、码头和管道储运装置，不涉及物料反应过程。

4.3.6 水务部

供排水部有四个生产车间，江边取水车间、青坡供水车间、云溪生化车间和石灰乳车间，其中青坡供水车间为上水车间，云溪生化车间属于下水车间，石灰乳车间将生石灰加水，经消化后生成石灰乳，送树脂部。

云溪生化车间负责接收处理巴陵公司云溪片区各部排放的污水，装置处理能力为1200 m³/h，分别为处理能力为300 m³/h的A/O装置，400 m³/h的O/O装置，500 m³/h的环氧装置，污水经处理合格后，通过排污泵输送至长江。车间现有20000 m³的事故池一座。污水提标改造项目包括一套处理污泥能力为50 m³/d的污泥脱水装置，一套处理能力为90000 m³/h臭气处理装置，装置内臭气高空排放。

4.4 环保情况

4.4.1 废水产生及处理情况

公司废水污染类型主要包括热污染、酸碱污染、有机物污染和高浓度无机物污染四大类。热污染废水主要来自炼油部、橡胶部、树脂部的工业废水，温度可达65~85℃。酸碱污染废水主要来自树脂部、橡胶事业部。有机物污染是以石油化工为基础的合成化工生产，污染物是以烃类及衍生物为主。高浓度无机物污染：主要来自树脂部工业废水中高浓度氯离子和有机氯，环化下水中的高悬浮物。

公司生产废水首先在装置区进行预处理，处理方式主要包括隔油和中和，主要污水处理设施包括含油废水预处理设施、含硫废水预处理设施（酸性水汽提装置）、环化废水预处理设施、苯萃取残液/离交废水预处理设施、氨吹脱装置、预酸化装置；云溪片区的生产废水依托云溪生化车间进行二级处理。云溪片区设置1个生产废水排放口，位于长江道仁矶段，假定净水和清洁雨水排入排洪沟，最终进入松阳湖。

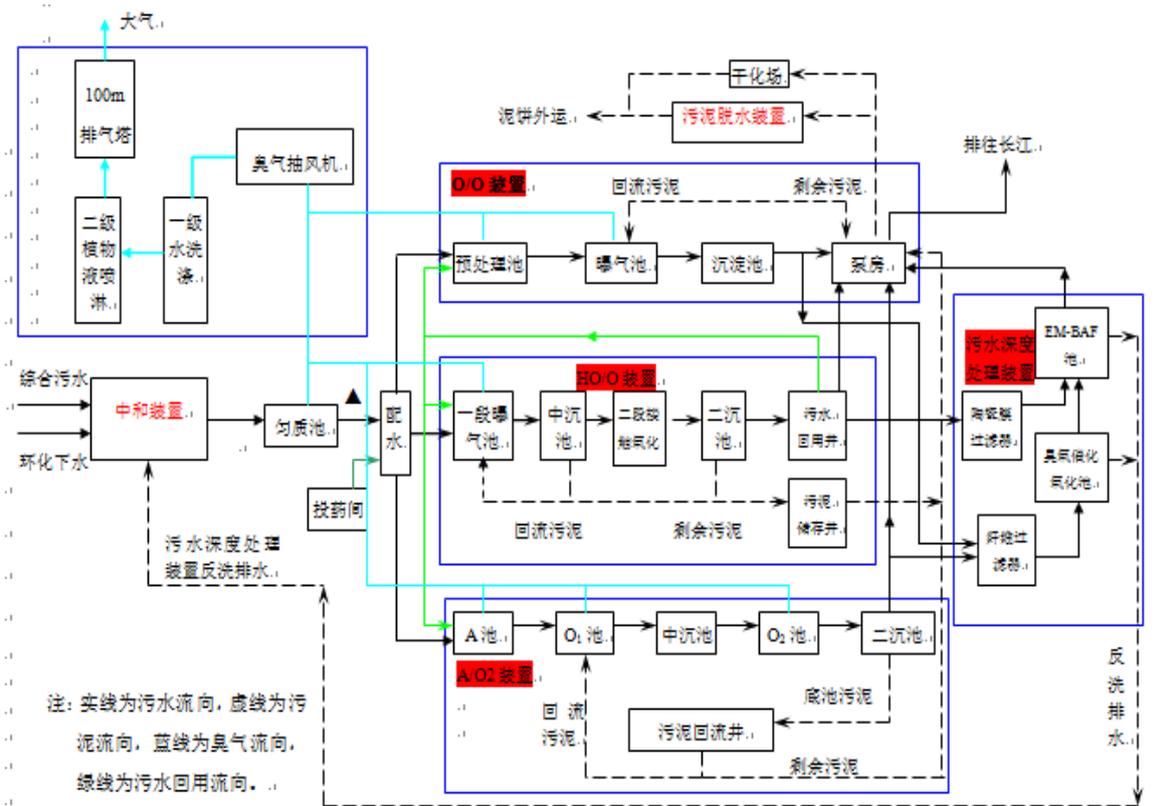


图 4-1 云溪生化车间污水处理工艺流程图

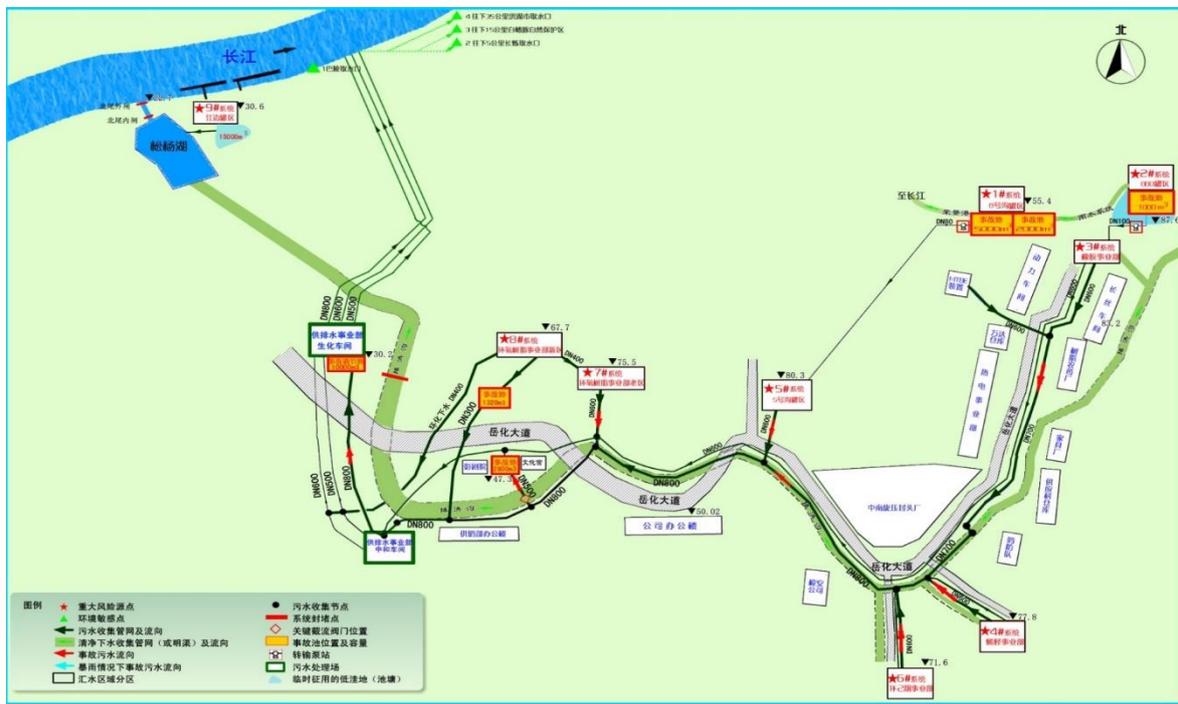


图 4-2 受纳水体示意图

4.4.2 废气产生及处理情况

公司内废气排放情况分有组织排放和无组织排放。有组织排放废气主要包括各加

热炉烟气、锅炉烟气、催化烟气、化工工艺废气，各废气经过处理达标后排放。无组织废气排放主要包括设备呼吸阀、跑冒滴漏、设备和管线吹扫等，日常开展 LDAR 工作。

4.4.3 固废产生及处置情况

巴陵石化固体废物（危险废物）主要包括皂化废碱液、生化污泥、脱硫剂、废白土、废树脂、石灰渣、苯乙烯焦油、树脂废聚物、废有机卤化物、废有机溶剂、废催化剂、废润滑油、废包装桶、废填料、废电瓶、苯乙烯聚合物等，一般固体废物主要来源为电厂锅炉产生的炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、硫铵母液、石灰渣以及检修过程产生的废保温棉、废木质托盘等一般固废。

生活垃圾统一交由市政环卫处置。皂化废碱液、苯乙烯焦油、炼油碱渣进入 758 焚烧炉综合利用；废催化裂化催化剂、生化污泥、石灰渣进入公司填埋场安全填埋，其余危废产生后均交由资质单位处置。一般固体废物主要来源为电厂锅炉产生的炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、硫铵母液作为建材交由周边单位综合利用、树脂部石灰渣交由旺达环保公司处理后作为建材使用，检修过程产生的废保温棉、废木质托盘等一般固废交由水泥炉窑进行协同处置。不能及时转运处置的危险废物暂存于公司的危废库房，然后外委处理。

4.5 各设施涉及的有毒有害物质清单

4.5.1 产品情况

主要产品情况见表 4-2。

表 4-2 近年主要产品情况汇总表

名称	单位	近年产量	名称	单位	近年产量
石脑油	吨	20 万	MTBE	吨	4 万
3#粗白油	吨	9.6 万	环氧树脂	吨	8.9 万
溶剂油	吨	5.1	离子膜烧碱	吨	7.4 万
航煤组分油	吨	17 万	副产盐酸	吨	6 万
燃料油	吨	2.7 万	SBS 产品	吨	15.8 万
商品原料油	吨	82 万	SIS 产品	吨	4.5 万
液化气	吨	17 万	SEBS 产品	吨	5.1 万

丙烯	吨	8万	SSBR 产品	吨	1500
环己酮	吨	10万	聚丙烯	吨	5.4万
苯乙烯	吨	11万			

4.5.2 原辅料情况

主要原辅料情况见表 4-3。

表 4-3 近年主要原辅料情况汇总表

名称	单位	使用量	名称	单位	使用量
原油	吨	180万	丁二烯	吨	14万
乙苯	吨	11万	苯乙烯	吨	7.9万
甲醇	吨	1.7万	异戊二烯	吨	2.9万
苯	吨	9.6万	金属锂	吨	65
环己烷	吨	12万	三乙基铝	吨	17
氢氧化钠 (30%)	吨	7354	双酚 A	吨	4.6万
混合芳烃	吨	2776	环氧氯丙烷	吨	1万
盐酸	吨	111	苯乙烯	吨	7.9万

5 重点设施及重点区域识别

5.1 潜在污染物识别

巴陵石化用地地块在历史上长期被用作原油加工和化工生产，工业历史明确。综合分析场地用地变迁和当前生产情况，识别特征污染因子具体如下：

重金属因子：钼、钴等。

有机因子：多环芳烃、苯系物、苯乙烯、酚类、石油烃等。

识别出的污染因子符合湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）中行业常见污染物类别

5.2 重点区域识别

巴陵石化地块内各主要设施信息（见表 4-1）、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。可根据重点设施在企业内分布情况，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域，在企业平面布置图中标记。

存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- （1）涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- （2）涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- （3）涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- （4）贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- （5）三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

为有针对性的开展监测和评价，根据主要设施位置、功能、原辅材料及产品类型进行分类，将巴陵石化云溪地块划分成 4 个功能区块共 23 个重点设施区域。并对不同分区所涉及的有毒有害物质、关注污染物进行识别统计。

辅助区：A-1-热电设施、A-2-石灰乳车间。

储运区：B-1-五号沟区、B-2-汽车装卸及仓库区、B-3-八号沟储运区、B-4-橡胶 501 罐区、B-5-橡胶 880 罐区、B-6-道仁矾罐区。

综合处理区：C-1-热电储灰场、C-2-树脂污水预处理区、C-3-云溪生化设施、C-4-废碱焚烧装置。

生产区：D-1-苯乙烯装置、D-2-炼油装置、D-3-硫酸装置、D-4-环己酮装置、D-5-

离子膜装置及盐水车间、D-6-树脂装置区 1、D-7-树脂装置区 2、D-8-橡胶生产装置区 1、D-9-聚丙烯生产装置、D-10-催化剂生产装置、D-11-橡胶生产装置区 2。

5.3 重点区域分区图

重点区域分区图见图 5-1、重点设施信息见表 5-1。

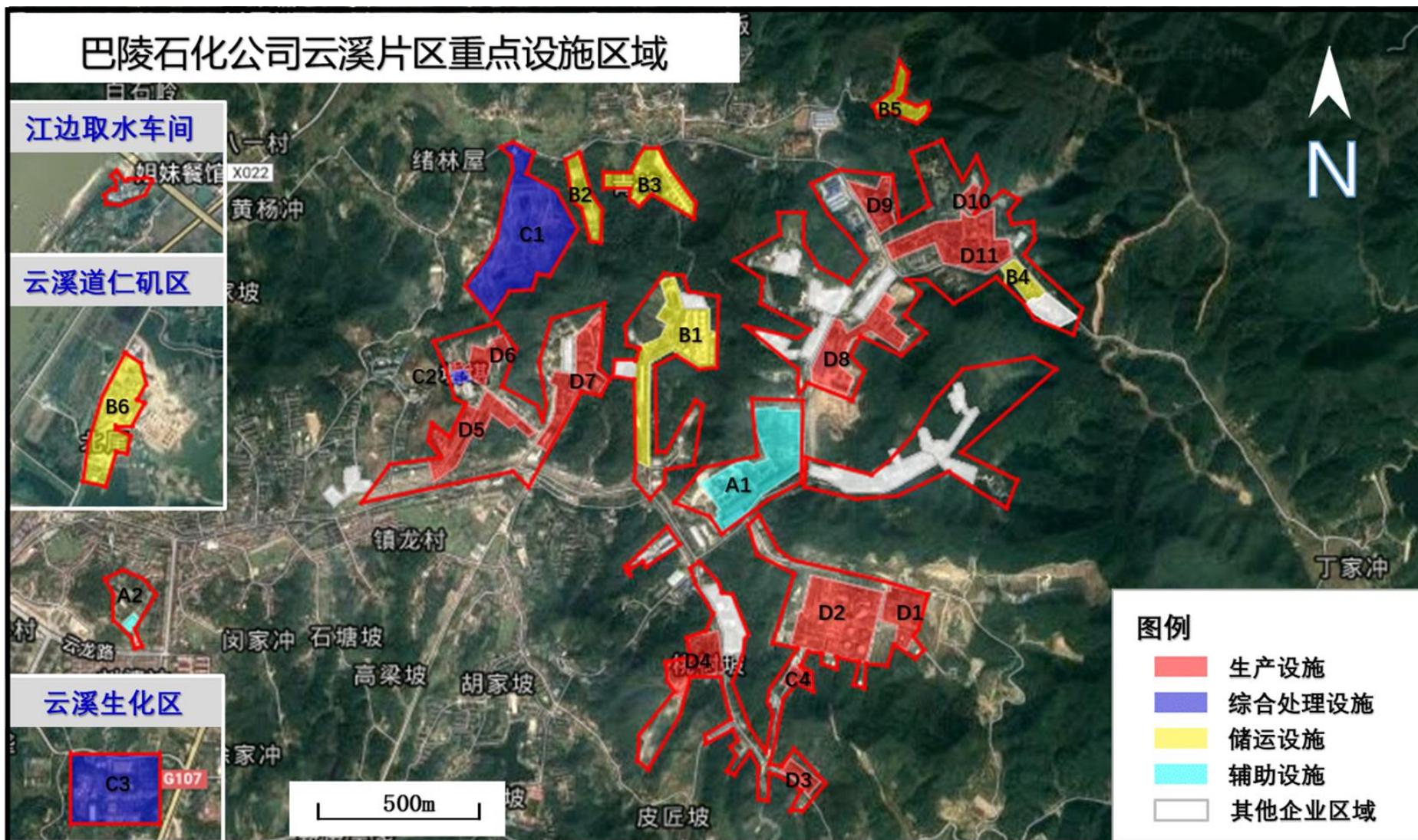


图 5-1 云溪片区装置平面位置图

表 5-1 地块内主要设施信息表

重点区域	重点设施		设施功能	涉及有毒有害物 质清单	关注污染物	可能的迁移 途径
	编号	重点设施				
热电部	A-1	热电设施	提供蒸汽、 电力	1、柴油	1、石油烃	沉降、淋滤
石灰乳 车间	A-2	石灰池	石灰乳	1、氧化钙	1、pH	泄漏
五号沟	B-1	储罐、火车装 卸设施	火车装卸、 原料及产品 储存	1、苯 2、甲醇 3、环烷油 4、溶剂油	1、苯 2、石油烃	
八号沟	B-2	汽车装卸装 置、仓库	物料汽车装 卸、物料贮 存	1、苯 2、环己烷 3、乙苯 4、丙烯 5、丁二烯 6、甲醇 7、溶剂油 8、环氧氯丙烷 9、异戊二烯	1、苯 2、乙苯 3、石油烃 4、氯丙烷	泄 漏、沉 降、淋滤
	B-3	罐区、汽车装 卸	物料储存	1、苯 2、环己烷 3、乙苯 4、丙烯 5、丁二烯 6、甲醇 7、溶剂油 8、环氧氯丙烷 9、异戊二烯	1、苯 2、乙苯 3、石油烃 4、氯丙烷	泄 漏
	C-1	储灰场	储存灰渣	1、灰渣	1、砷 2、汞	泄 漏、淋滤
道仁矾 罐区	B-6	苯罐区	原料储存	1、苯 2、原油 3、航煤组分油 4、石脑油	1、苯 2、石油烃	泄 漏
云溪生 化区	C-3	生化污水处 理装置	污水处理	1、污水； 2、生化污泥	各重点区域关 注污染物汇总	泄 漏
炼油部 炼油片 区	C-4	废碱焚烧装 置	废碱焚烧装 置	1、苯乙烯焦油 2、废碱液	1、苯乙烯 2、pH	泄 漏、沉 降、淋滤
	D-1	苯乙烯装置	苯乙烯生产	1、乙苯 2、苯乙烯 3、甲苯 4、苯	1、乙苯 2、苯乙烯 3、甲苯 4、苯	泄 漏、沉 降、淋滤
	D-2	炼油装置（常 减压装置、催 化裂化装置、 制氢装置等）	原油加工	1、原油 2、柴油 3、汽油 4、润滑油	1、石油烃 2、氯离子 3、铝 4、pH	泄 漏、沉 降、淋滤



重点区域	重点设施		设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径
	编号	重点设施				
				5、石脑油 6、溶剂油 7、丙烷 8、氢氧化钠 9、盐酸 10、氯化钠 11、聚合氯化铝		
炼油部 化工片区	D-3	硫酸装置	硫酸装置	1、硫化氢 2、二氧化硫 3、硫酸	1、硫酸根 2、pH	泄漏、沉降、淋滤
	D-4	环己酮装置	环己酮装置	1、苯 2、氢气 3、环己酮	1、硫酸根 2、环己酮	泄漏、沉降、淋滤
树脂部	C-2	树脂污水预处理设施	树脂污水预处理	1、树脂污水	树脂部关注污染物汇总	泄漏
	D-5	离子膜装置	电解盐水	1、氯化钠	1、氯离子	泄漏、沉降、淋滤
				2、氢氧化钠	2、pH	
D-6、 D-7	树脂生产装置	生产树脂产品	1、丙烯 2、双酚 A 3、3-氯丙烯 4、烧碱 5、液氯 6、盐酸	1、酚 2、pH 3、氯离子 4、氯丙烯	泄漏、沉降、淋滤	
橡胶部	B-4	橡胶罐区	物料储存	1、C6 油 2、丁二烯 3、异戊二烯 4、环己烷	1、石油烃 2、丁二烯 3、异戊二烯 4、环己烷	泄漏
	B-5	橡胶罐区	物料储存	1、C6 油 2、丁二烯 3、异戊二烯 4、环己烷	1、石油烃 2、丁二烯 3、异戊二烯 4、环己烷	泄漏
	D-9	聚丙烯生产装置	生产聚丙烯	1、丙烯 2、聚丙烯	1、丙烯	泄漏、沉降、淋滤
	D-10	催化剂生产装置	生产催化剂	1、锂 2、环己烷	1、锂 2、环己烷	泄漏、沉降、淋滤
	D-8、 D-11	橡胶生产装置	橡胶生产	1、丁二烯 2、苯乙烯 3、异戊二烯 4、正丁基锂 5、溶剂油	1、丁二烯 2、苯乙烯 3、异戊二烯 4、石油烃	泄漏、沉降、淋滤

6 历史监测数据

2020 年自行监测云溪片区土壤布点情况见图 6-1。

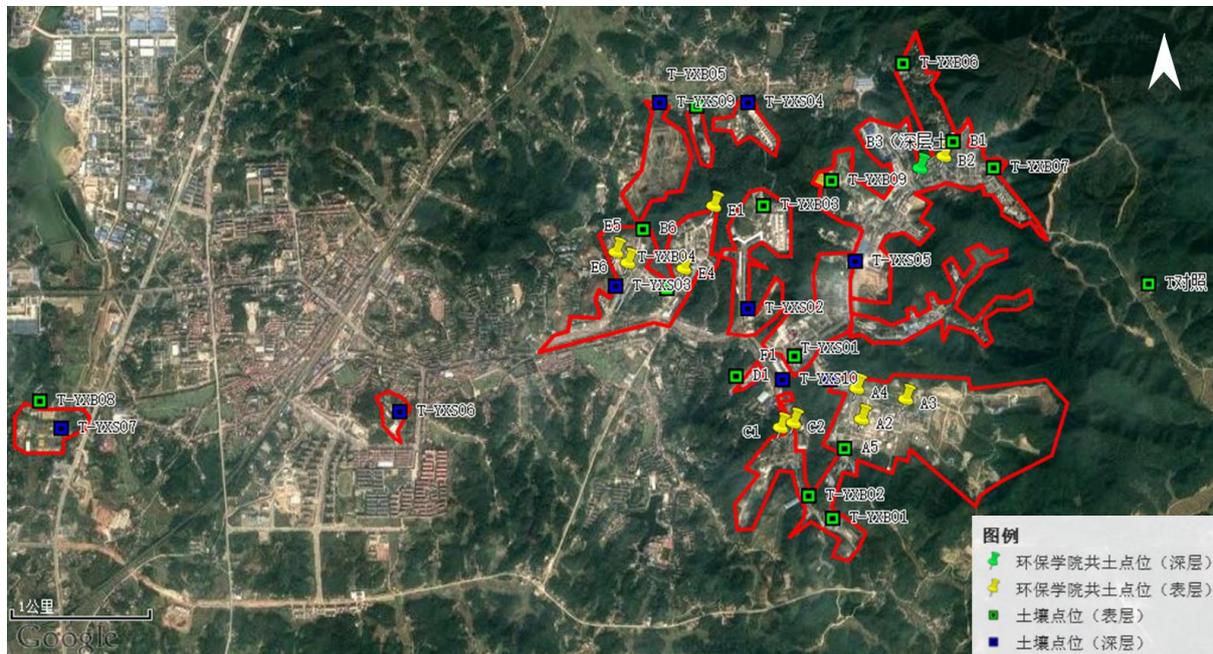


图 6-1 云溪区 2020 年自行监测布点

其中检出有机物 7 种（苯胺、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽和石油烃（C10-C40））及无机物检出有 8 种（砷、镉、铜、铅、汞、镍、钴、钼），其含量均未超过相应的土壤风险筛选值。详细监测结果见《中国石化集团资产经营管理有限公司巴陵石化分公司（云溪片区）自行监测报告（2020 年）》。

7 土壤和地下水环境监测方案

7.1 布设原则

自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。重点设施数量较多时可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。监测点/监测井的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

(1) 土壤监测点

每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

(2) 地下水监测点

①单个企业范围内应布设 1-3 个地下水监测井，具体数量可根据企业内重点区域分布、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水污染物监测井。

②地下水监测井应布设在污染物迁移途径的下游方向。

地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变，此时应在污染物所有潜在迁移途径的下游方向布设监测井。

③监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。

污染物性质：当关注污染物为低密度污染物时，监测井进水口应穿过潜水面以保证能够采集到含水层顶部水样；当关注污染物为高密度污染物时，监测井进水口应设在隔水层之上，含水层的底部或者附近；如果低密度和高密度污染物同时存在，则设置监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

含水层厚度：厚度小于 6m 的含水层，可不分层采样；厚度大于 6m 的含水层，原则上应分上中下三层进行采样。

地层情况：地下水监测以调查第一含水层（潜水）为主。但在重点设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下，应对所有可能受到污染的含水层进行监测。有可能对多个含水层产生污染的情况包括但不限于：第一含水层与下部含水层之间的隔水层厚度较薄或已被穿透；有埋藏深度达到了下部含水层的地下罐槽、管

线等设施；第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

其他要求：地下水监测井的深度应充分考虑季节性的水位波动设置。地下水对照点监测井应与污染物监测井设置在同一含水层。

④企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

(3) 对照点

应在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少 1 个土壤及地下水对照点。对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤及地下水本底值。地下水对照点应设置在企业地下水的上游区域。

7.2 布点位置

7.2.1 土壤监测点

土壤监测点在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下尽可能接近疑似污染源。

每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点。布设在重点区域内并尽量接近重点设施周边。具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

本次调查结合隐患排查发现的隐患点，共计选取 26 个取样点位。企业地下水上游区域选取土壤对照点 1 个。

土壤取样点位位置见图 7-1。现场施工可根据情况进行调整。

7.2.2 地下水监测点

根据重点区域识别情况，地下水监测井设置在疑似污染源所在位置以及污染物迁移的下游方向。原则上单个企业范围内应布设 1-3 个地下水监测井，具体数量可根据企业内重点区域分布、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

本次调查结合隐患排查发现的隐患点，片区内共布设 5 个地下水监测井，布点编号分别为 D-1（炼油部、橡胶部和热电部下游），D-2（树脂部下游），D-3（八号沟储运部下游），D-DRJ（道仁矾罐区）和 D-SH（生化车间）。另外，地下水的上游区域设置地下水对照取样点 1 个。地下水取样点位初步位置见图 7-1，现场施工可根据情况进行调整。

云溪片区土壤和地下水自行监测点位分布图

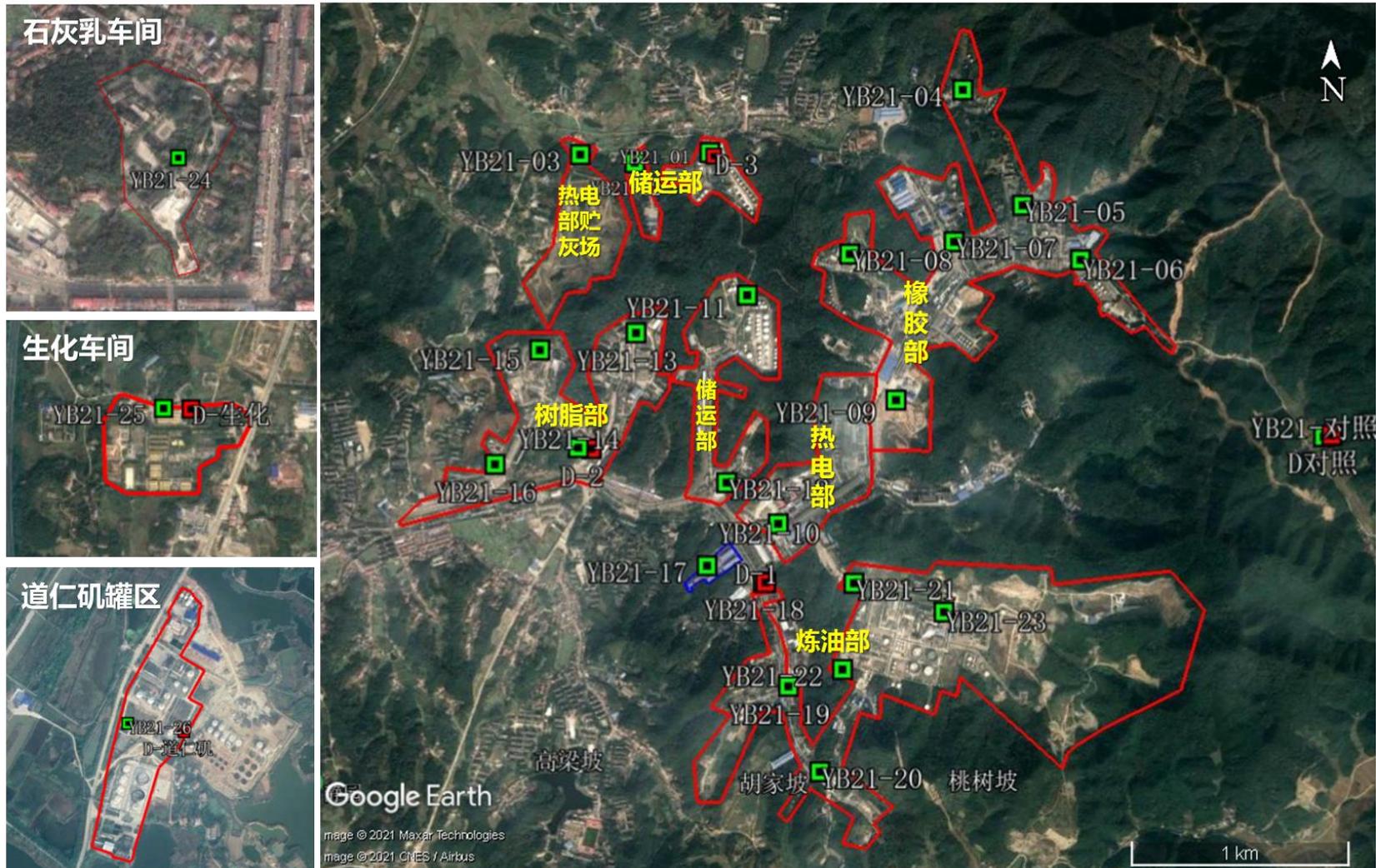


图 7-1 云溪片区土壤、地下水监测点位初步布设图

7.3 采样深度

7.3.1 土壤样品采样深度

表层取样点：《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》中要求土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）。

7.3.2 地下水样品采样深度

地下水监测井以调查潜水层为主。地下水样品采样深度在地下水水位线 0.5m 以下。

7.4 监测项目

《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》（环办土壤函〔2018〕924 号）中要求，在初步采样调查阶段，土壤检测项目原则上应包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》中的必测项目，基础信息调查阶段确定的特征污染物在必测项目外，且有测试方法的，原则上也需要测定。

根据要求，本年度巴陵石化地块土壤监测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）中的必测项目，以及有测试方法的该地块特征污染物。地下水监测项目包含土壤检测项目，并依据《地下水质量标准》（GB/T 14848），适当考虑当地关注的地下水水质指标。具体监测项目见表 7-1。

表 7-1 土壤及地下水自行监测项目

	监测项目	监测项目来源
重金属和无机物	16 项：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼	A1、A2 类关注污染物
	2 项：氰化物、氟化物	A3 类关注污染物
挥发性有机物	9 项：苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯	B2 类关注污染物
	4 项：甲基叔丁基醚、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、氯仿	识别特征污染物
半挥发性有机物	19 项：苯酚、硝基苯、二甲基酚、二氯酚、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽和苯并[g,h,i]芘	B4、C1 类关注污染物
石油烃	1 项：C ₁₀ -C ₄₀	C3 类关注污染物，识别特征污染物
地下水指标补充	氨氮	识别特征污染物

7.5 监测频次

自行监测的最低监测频次依据表 7-2 执行。

表 7-2 自行监测的最低监测频次

监测对象	监测频次
土壤	1 次/年
地下水	1 次/年

7.6 样品采集、保存、流转

土壤样品采集和保存方法按照 HJ 25.2 和 HJ 1019 的要求进行。现场采集 10% 平行质控样。地下水采样前应进行洗井，洗井方法按照 HJ/T 164 的要求进行。地下水样品采集方法按照 HJ/T 164 和 HJ 1019 的要求进行。现场采集 10% 平行质控样。样品采集过程照片见图 7-2 和图 7-3。

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品用冰冻蓝冰在 4℃ 温度下避光保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱，在有效期内寄送或运送到实验室。



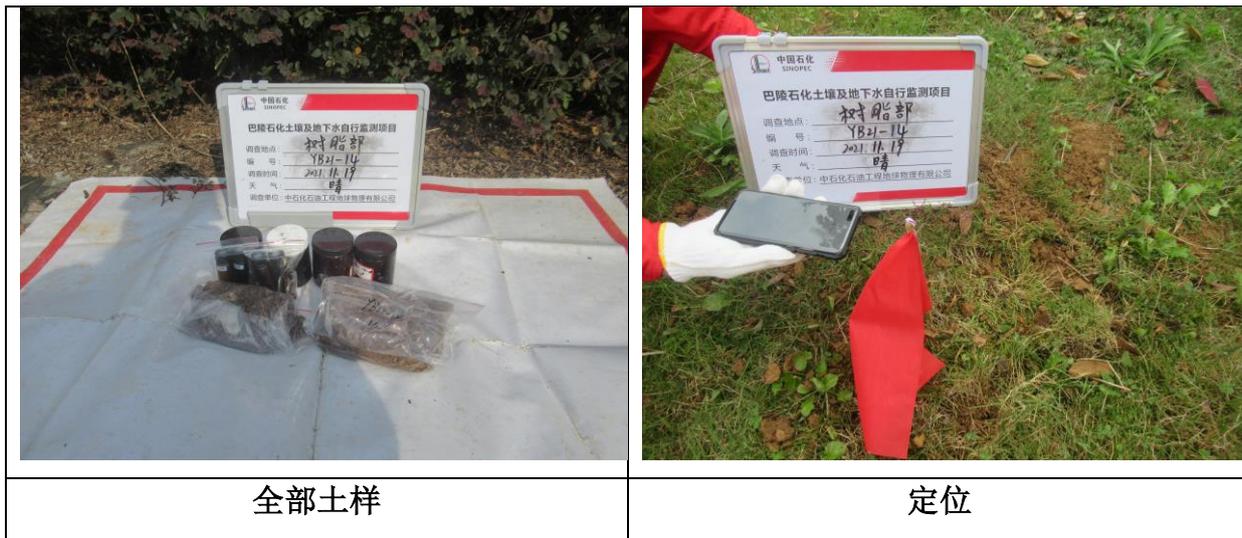
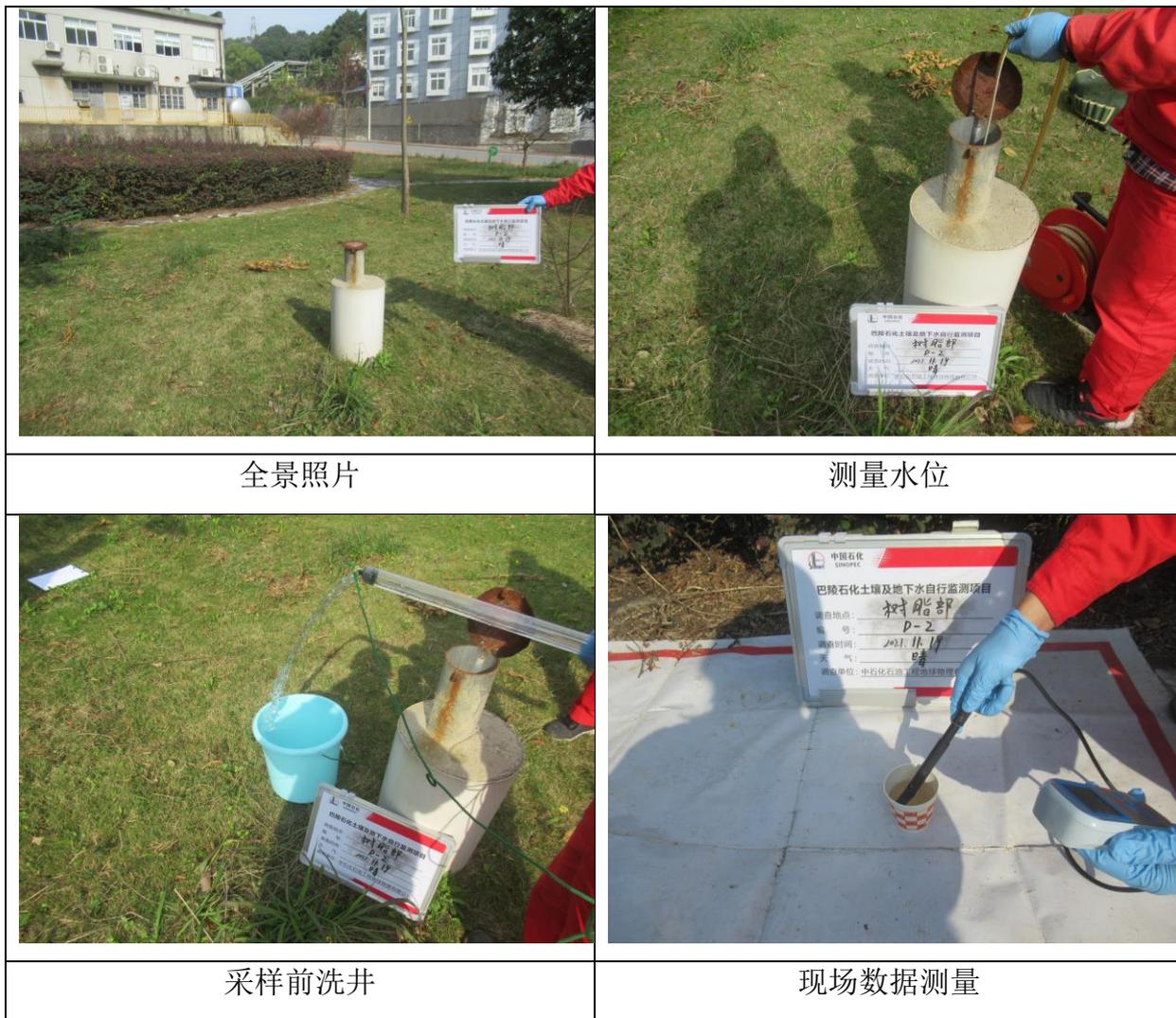


图 7-2 土壤样品采集过程



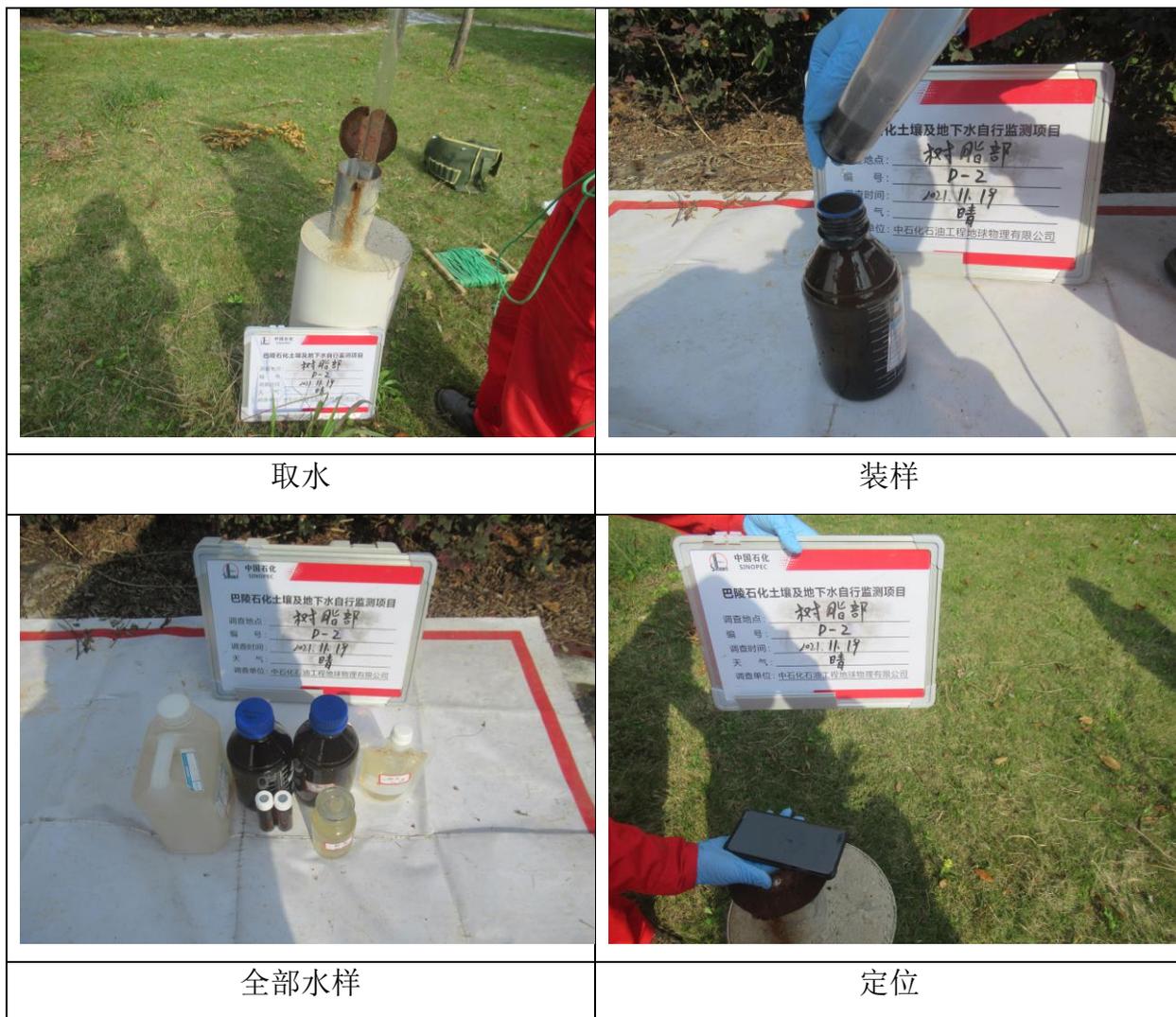


图 7-3 地下水样品采集过程

7.7 样品分析测试

监测样品的分析和测试工作应委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行。样品分析和测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法。GB 36600 和 GB/T 14848 中已列举分析方法的污染物项目，应按照 GB 36600 和 GB/T 14848 规定方法进行分析测试。暂无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范，已有地方标准的也可选用地方标准。污染物项目涉及的样品分析和测试方法，国家、行业或地方有新技术规范发布的，若满足本指南适用范围，可采用新发布的技术规范。

8 质量保证及质量控制

8.1 施工准备阶段质量保证措施

(1) 周边环境调查：安排指定人员到现场进行实地踏勘，了解现场及周边环境，对即将开展的施工进场及施工做准备。

(2) 技术准备：对调查区域的设计、施工图纸进行会审，确保资料数据准确。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定制定详细的施工计划，包括符合相关规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案等。

(3) 组织准备：

1) 根据项目总体质量目标，将总体目标分解落实到各参与人员，认真落实质量责任制。以确保项目质量目标的按时保质完成，为项目最终的验收合格提供保障。

2) 建立健全的质量管理规章制度。编排质量控制计划，制定质量控制程序，并组织学习有关质量管理方面的方针政策、规程、规范等，提高全员质量意识。

3) 进场前，对所有参与本项目的现场工作人员开展技术交底和现场培训及三级安全教育（场地、车间、岗位），使所有现场工作人员掌握现场施工技术及安全要求。做到随时可以进场，进场能够施工。

(4) 采样器具设备准备：对于项目需要使用的自有设备，包括但不限于：RD8000 探测设备、PID 检测仪、XRF 检测仪、水质检测仪、水位仪等设备，提前进行维护、保养与校正，保证检测数据的有效性，使所需设备进场后既可以使用。

(5) 施工材料准备：根据本工程项目材料计划，提前确定好材料供应，做到进场后材料可以随时进场。对于订货周期较长的材料提前准备。

8.2 现场采样阶段质量保证措施

主要从仪器清洗校准、规范采样操作、采集质量控制样品、现场记录和拍照、样品保存等方面进行，具体如下：

(1) 为防止样品之间的交叉污染，所有机械钻孔、手工钻孔和取样设备，依照规范操作流程在使用前后进行清洗。

(2) 钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物，钻孔过程填写钻孔记录单。

(3) 现场操作的全过程从样品采集、快速测试到样品装瓶，工作人员使用干净的

一次性手套。每采集一个新的样品均使用新的一次性手套完成。

(4) 土壤采样使用一次性无扰动采样器，采样时对采样过程进行书面记录，内容包括：样品点位周围环境描述、样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品的颜色、气味、质地、现场快速检测结果、采样人员等。地下水采样均使用一次性贝勒管，每个样品均有采样记录。

(5) 采集现场质控样：本项目共采集 3 个土壤平行样，1 个地下水平行样，1 个运输空白样。

(6) 在样品瓶的标签和瓶盖上同时明确标识样品编号、采样日期、采样深度等，避免样品混淆。

(7) 所有现场采集的样品均放置于实验室提供的干净样品瓶中，现场采样标识后立即将样品容器置于装有蓝冰的样品保温箱中暂存，施工完毕后转移至冰箱中低温保存。

(8) 所有样品均进行现场感官判断和快速检测并记录。

(9) 采样的所有关键环节均现场拍摄照片记录保存。

(10) 采样小组自检：每个土壤及地下水点位采样结束后及时进行采样样点检查，检查内容包括：样点位置、样品数量、样品标签及与记录的一致性、样品防沾污措施、记录完整性和准确性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

(11) 每日采样工作结束后，由指定人员根据采样记录单进行样品清点，并由工作小组组长进行 COC 单据核实签字后入库低温保存，之后定期送至有资质的实验室进行检测，土壤样品现场尽量控制两天送一批样品，确保样品的时效性。样品被送达实验室前，所有样品被置于放有冰块的保温箱内（约 4℃）避光保存和运输，寄送时保温箱中需填入泡沫等柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂。

(12) 各组长在每日工作结束后完成工作日志、电子版 COC 单子，并报送至技术总负责人，日志内容应包括：钻探点位、采样数量、待检项目、电子版及纸质版采样记录单和成井记录单等。

8.3 样品保存与流转阶段质量保证措施

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质

量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

(1) 样品运输质量控制

样品采集完成后，定期由检测单位人员送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

- 1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；
- 2) 样品置于 4℃冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；
- 3) 认真填写样品流转单，写明项目联系人、联系方式、样品名称、样品状态、检测参数等信息；
- 4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冷库保存。

(2) 样品流转质量控制

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员对样品进行符合性检查，确认无误后在样品流转单上签字。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。

(3) 样品实验室保存质量控制

配有温度控制系统的冷库专门用于接样后样品制样前的存放，保证样品在低于 4℃ 的温度环境中保存。

(4) 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干区和样品制样过程中进行，风干区和制样区相互独立，并进行了有效隔离，能够避免相互之间的影响。样品制备场所是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的注意事项：

- 1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须穿戴一次性丁腈手套；
- 2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- 3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- 4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- 5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回冷库原位，供实验室其他部门

使用。

(5) 分析方法选定

实验室优先选用国家标准方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用的方法均通 CMA 认可。样品分析方法见样品检测方案。

8.4 实验室分析阶段质量保证措施

为确保样品分析数据质量，本项目的所有样品均由具国际和国内双认证资质的实验室进行分析。此外，本项目样品的分析过程还采取了以下质控措施：

(1) 标准样品：每批样品在测定的精密度合格的前提下，标准样品测定值必须落在标准样品浓度及其不确定范围内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

根据实验室分析结果，标准样品检测结果均符合精度控制标准，标准样品分析结果可接受，见附件检测报告。

(2) 加标回收：选测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。加标率：在一批试样中，随机抽取 10%-20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%-20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

根据实验室分析结果，各样品加标回收率均在标准范围 70-130% 之间，分析样品加标回收率可接受，见附件检测报告。

(3) 实验室空白样：实验室分析阶段需要制备方法空白样。空白样分析可检查样品运输和实验室分析阶段是否存在外来因素的污染，以至影响分析结果的准确性。如果空白样的挥发性有机物存在检出，则样品分析结果需进行校正。

根据实验室分析结果，实验室方法空白样的挥发性有机物均未检出，空白样无污染，空白样分析结果可接受。

(4) 实验室平行样：在分析过程中，每批样品要随机抽取 10%-20% 试样进行平行样测定。样品数不足 10 个时，适当增加平行样数量。每批同类型试样中，平行试样不应小于 1 个。合格要求：平行双样相对偏差应在允许范围之内。

8.5 质控数据汇总

本项目采集地下水运输空白样 1 个，土壤现场平行样共计 3 个，地下水现场平行样 1 个。

根据检测结果：运输空白数据低于检出限，各样品平行样检测结果的相对偏差均符合要求，平行样分析结果可接受。

9 监测结果分析

9.1 结果分析依据

根据《湖南省在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求开展自行监测并对监测结果进行分析，以下情况可说明所监测重点设施或重点区域已存在污染迹象：

(a) 关注污染物浓度超过相应标准中与其用地性质或所属区域相对应的浓度限值的（各监测对象限值标准按照表 9-1 执行）；

(b) 关注污染物的监测值与对照点中本底值相比有显著升高的；

表 9-1 各监测指标相应限值标准

监测对象	执行标准
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中第二类用地筛选值；部分指标参考河北地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2020）。
地下水	《地下水质量标准（GB/T 14848）》III 类标准限值；石油烃指标采用《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值标准（1.2 mg/L）。

9.2 监测结果分析

土壤监测完整数据见附录。

9.2.1 土壤监测结果分析

云溪片区土壤污染物检出统计如表 9-2 所示。

表 9-2 云溪区土壤污染物检出统计表

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度				背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出值	最大检出点位	中位值					
储运部	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.75	2.07	YB21-11	1.86	1.58	5	100%	0	0.00%
	2	钒	mg/kg	0.03	752	68.65	99.8	YB21-11	81.10	81.8	5	100%	0	0.00%
	3	铬	mg/kg	0.40	-	55.54	70.8	YB21-01	67.61	66.2	5	100%	-	-
	4	钴	mg/kg	0.01	70	11.90	18.7	YB21-12	12.40	14.0	5	100%	0	0.00%
	5	镍	mg/kg	0.30	900	23.28	31.6	YB21-11	24.69	25.0	5	100%	0	0.00%
	6	铜	mg/kg	0.60	18000	23.18	28.2	YB21-11	26.50	27.3	5	100%	0	0.00%
	7	锌	mg/kg	2.00	10000*	77.80	125	YB21-02	87.65	79.9	5	100%	0	0.00%
	8	钼	mg/kg	0.10	2418*	0.50	0.8	YB21-11	0.60	0.6	5	100%	0	0.00%
	9	镉	mg/kg	0.03	65	0.06	0.43	YB21-02	0.20	0.18	5	100%	0	0.00%
	10	铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.42	0.55	YB21-11	0.50	0.55	5	100%	0	0.00%
	11	铅	mg/kg	2.0	800	23.9	63.5	YB21-12	35.5	30.9	5	100%	0	0.00%
	12	锰	mg/kg	1.0	-	290	1048	YB21-02	466	869	5	100%	-	-
	13	砷	mg/kg	0.01	60	5.28	22.2	YB21-01	14.88	17.0	5	100%	0	0.00%
	14	汞	mg/kg	0.002	38	0.024	0.198	YB21-26	0.051	0.043	5	100%	0	0.00%
	15	铋	mg/kg	0.01	180	1.27	2.09	YB21-26	1.99	2.19	5	100%	0	0.00%
	16	硒	mg/kg	0.01	2393*	0.09	0.30	YB21-01	0.18	0.11	5	100%	0	0.00%
	17	氟化物	mg/kg	63	10000*	468	634	YB21-12	473	418	5	100%	0	0.00%
	18	菲	mg/kg	0.1	7190*	0.12	0.12	YB21-02	ND	ND	1	20%	0	0.00%
	19	荧蒽	mg/kg	0.2	10000*	0.27	0.27	YB21-02	ND	ND	1	20%	0	0.00%
	20	芘	mg/kg	0.1	7964*	0.1	0.21	YB21-02	ND	ND	2	40%	0	0.00%
	21	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	15	0.1	0.14	YB21-02	0.1	ND	2	40%	0	0.00%
	22	蒽	mg/kg	0.1	1293	0.2	0.23	YB21-02	0.1	ND	2	40%	0	0.00%
	23	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	15	0.21	0.21	YB21-02	0.2	ND	1	20%	0	0.00%
	24	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	151	0.16	0.2	YB21-26	ND	ND	2	40%	0	0.00%
	25	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	1.5	0.16	0.2	YB21-26	ND	ND	2	40%	0	0.00%
	26	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	15	0.16	0.2	YB21-26	ND	ND	2	40%	0	0.00%

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度				背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出值	最大检出点位	中位值					
	27	苯并[g,h,i]芘	mg/kg	0.1	7190*	0.2	0.2	YB21-02 YB21-26	ND	ND	2	40%	0	0.00%
	28	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量)	mg/kg	6	4500	8	87	YB21-02	8.6	7	4	80%	0	0.00%
树脂部	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.78	2.17	YB21-13	1.84	1.58	5	100%	0	0.00%
	2	钒	mg/kg	0.03	752	63.8	77.7	YB21-14	77.2	81.8	5	100%	0	0.00%
	3	铬	mg/kg	0.4	-	59.7	75.9	YB21-15	60.7	66.2	5	100%	-	-
	4	钴	mg/kg	0.007	70	10.0	11.9	YB21-13	11.0	14.0	5	100%	0	0.00%
	5	镍	mg/kg	0.3	900	21.0	27.2	YB21-15	26.2	25.0	5	100%	0	0.00%
	6	铜	mg/kg	0.6	18000	17.3	23.5	YB21-14 YB21-14-Q	22.4	27.3	5	100%	0	0.00%
	7	锌	mg/kg	2.0	10000*	60.4	167	YB21-15	91.6	79.9	5	100%	0	0.00%
	8	钼	mg/kg	0.1	2418*	0.6	1.2	YB21-15	0.7	0.6	5	100%	0	0.00%
	9	镉	mg/kg	0.03	65	0.12	0.34	YB21-15	0.20	0.18	5	100%	0	0.00%
	10	铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.42	0.52	YB21-14-Q	0.50	0.55	5	100%	0	0.00%
	11	铅	mg/kg	2.0	800	27.5	48.6	YB21-15	37.3	30.9	5	100%	0	0.00%
	12	锰	mg/kg	1.0	-	326	640	YB21-16	494	869	5	100%	-	-
	13	砷	mg/kg	0.01	60	9.06	10.5	YB21-14	9.61	17.0	5	100%	0	0.00%
	14	汞	mg/kg	0.002	38	0.046	0.161	YB21-14-Q	0.077	0.043	5	100%	0	0.00%
	15	铋	mg/kg	0.01	180	1.24	33.6	YB21-15	1.68	2.19	5	100%	0	0.00%
	16	硒	mg/kg	0.01	2393*	0.02	0.38	YB21-15	0.10	0.11	5	100%	0	0.00%
	17	氟化物	mg/kg	63	10000*	357	662	YB21-15	488	418	5	100%	0	0.00%
	18	苯酚	mg/kg	0.1	10000*	0.12	0.12	YB21-15	ND	ND	1	20%	0	0.00%
	19	2,4-二甲基苯酚	mg/kg	0.09	5927*	0.29	0.29	YB21-15	ND	ND	1	20%	0	0.00%
	20	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量)	mg/kg	6	4500	10	152	YB21-15	15	7	5	100%	0	0.00%
	21	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	5	0.0019	0.0021	YB21-14	ND	ND	2	40%	0	0.00%
橡胶部	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.45	2.04	YB21-09	1.79	1.58	8	100%	0	0.00%
	2	钒	mg/kg	0.03	752	82.3	113	YB21-09	93.1	81.8	8	100%	0	0.00%

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度				背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率	
						最小检出值	最大检出值	最大检出点位	中位值						
	3	铬	mg/kg	0.4	-	61.6	77.0	YB21-09	72.2	66.2	8	100%	-	-	
	4	钴	mg/kg	0.007	70	6.95	15.7	YB21-07-Q	11.70	14.0	8	100%	0	0.00%	
	5	镍	mg/kg	0.3	900	18.1	31.2	YB21-06	25.2	25.0	8	100%	0	0.00%	
	6	铜	mg/kg	0.6	18000	19.3	32.5	YB21-06	23.1	27.3	8	100%	0	0.00%	
	7	锌	mg/kg	2.0	10000*	64.1	107	YB21-06	71.2	79.9	8	100%	0	0.00%	
	8	钼	mg/kg	0.1	2418*	0.5	1.1	YB21-06	0.7	0.6	8	100%	0	0.00%	
	9	镉	mg/kg	0.03	65	0.07	0.26	YB21-06	0.11	0.18	8	100%	0	0.00%	
	10	铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.50	0.64	YB21-06	0.55	0.55	8	100%	0	0.00%	
	11	铅	mg/kg	2.0	800	25.0	38.4	YB21-06	25.8	30.9	8	100%	0	0.00%	
	12	锰	mg/kg	1.0	-	136	525	YB21-07	295	869	8	100%	-	-	
	13	砷	mg/kg	0.01	60	6.84	50.7	YB21-09	10.06	17.0	8	100%	0	0.00%	
	14	汞	mg/kg	0.002	38	0.021	0.054	YB21-05 YB21-06	0.049	0.043	8	100%	0	0.00%	
	15	铈	mg/kg	0.01	180	1.23	6.24	YB21-09	1.85	2.19	8	100%	0	0.00%	
	16	硒	mg/kg	0.01	2393*	0.06	0.21	YB21-05	0.10	0.11	8	100%	0	0.00%	
	17	氟化物	mg/kg	63	10000*	421	1042	YB21-08	513	418	8	100%	0	0.00%	
	18	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量)	mg/kg	6	4500	7	20	YB21-06	11	7	7	87.50%	0	0.00%	
	炼油部	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.49	2.05	YB21-18	1.80	1.58	6	100%	0	0.00%
		2	钒	mg/kg	0.03	752	71.4	83.3	YB21-18	72.9	81.8	6	100%	0	0.00%
3		铬	mg/kg	0.4	-	60.1	84.3	YB21-19	62.3	66.2	6	100%	-	-	
4		钴	mg/kg	0.007	70	10.9	14.0	YB21-18	11.9	14.0	6	100%	0	0.00%	
5		镍	mg/kg	0.3	900	18.5	38.1	YB21-19	25.5	25.0	6	100%	0	0.00%	
6		铜	mg/kg	0.6	18000	19.7	41.5	YB21-19	22.8	27.3	6	100%	0	0.00%	
7		锌	mg/kg	2.0	10000*	64.1	271	YB21-19	107	79.9	6	100%	0	0.00%	
8		钼	mg/kg	0.1	2418*	0.5	1.7	YB21-19	0.7	0.6	6	100%	0	0.00%	
9		镉	mg/kg	0.03	65	0.08	1.04	YB21-19	0.42	0.18	6	100%	0	0.00%	
10		铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.49	0.52	YB21-19 YB21-23	0.50	0.55	6	100%	0	0.00%	

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度				背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出值	最大检出点位	中位值					
	11	铅	mg/kg	2.0	800	26.9	255	YB21-19	50.0	30.9	6	100%	0	0.00%
	12	锰	mg/kg	1.0	-	231	661	YB21-21	439	869	6	100%	-	-
	13	砷	mg/kg	0.01	60	8.24	12.4	YB21-21	9.61	17.0	6	100%	0	0.00%
	14	汞	mg/kg	0.002	38	0.069	1.17	YB21-19	0.104	0.043	6	100%	0	0.00%
	15	镉	mg/kg	0.01	180	1.39	2.91	YB21-21	2.05	2.19	6	100%	0	0.00%
	16	硒	mg/kg	0.01	2393*	0.13	0.49	YB21-19	0.16	0.11	6	100%	0	0.00%
	17	氟化物	mg/kg	63	10000*	237	524	YB21-18	431	418	6	100%	0	0.00%
	18	菲	mg/kg	0.1	7190*	0.2	0.2	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	19	荧蒽	mg/kg	0.2	10000*	0.3	0.3	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	20	芘	mg/kg	0.1	7964*	0.11	0.20	YB21-19	0.105	ND	3	50%	0	0.00%
	21	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	15	0.1	0.1	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	22	蒽	mg/kg	0.1	1293	0.11	0.3	YB21-19	0.105	ND	3	50%	0	0.00%
	23	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	151	0.1	0.1	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	24	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	1.5	0.1	0.1	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	25	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	15	0.1	0.1	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	26	苯并[g,h,i]芘	mg/kg	0.1	7190*	0.2	0.2	YB21-19	ND	ND	1	16.67%	0	0.00%
	27	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量)	mg/kg	6	4500	21	87	YB21-19	26	7	6	100%	0	0.00%
热电部	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.78	2.07	YB21-03	1.92	1.58	2	100%	0	0.00%
	2	钒	mg/kg	0.03	752	75.2	86.3	YB21-10	80.7	81.8	2	100%	0	0.00%
	3	铬	mg/kg	0.4	-	59.7	67.9	YB21-10	63.8	66.2	2	100%	-	-
	4	钴	mg/kg	0.007	70	9.16	14.8	YB21-10	11.99	14.0	2	100%	0	0.00%
	5	镍	mg/kg	0.3	900	22.6	23.2	YB21-10	22.9	25.0	2	100%	0	0.00%
	6	铜	mg/kg	0.6	18000	17.8	26.3	YB21-10	22.0	27.3	2	100%	0	0.00%
	7	锌	mg/kg	2.0	10000*	77.7	79.6	YB21-03	78.6	79.9	2	100%	0	0.00%
	8	钼	mg/kg	0.1	2418*	0.4	0.7	YB21-10	0.6	0.6	2	100%	0	0.00%
	9	镉	mg/kg	0.03	65	0.08	0.12	YB21-10	0.10	0.18	2	100%	0	0.00%
	10	铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.44	0.51	YB21-10	0.47	0.55	2	100%	0	0.00%
	11	铅	mg/kg	2.0	800	22.0	26.6	YB21-10	24.3	30.9	2	100%	0	0.00%

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度				背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出值	最大检出点位	中位值					
	12	锰	mg/kg	1.0	-	167	558	YB21-10	362	869	2	100%	-	-
	13	砷	mg/kg	0.01	60	1.94	8.07	YB21-10	5.01	17.0	2	100%	0	0.00%
	14	汞	mg/kg	0.002	38	0.021	0.038	YB21-10	0.030	0.043	2	100%	0	0.00%
	15	铈	mg/kg	0.01	180	1.00	1.70	YB21-10	1.35	2.19	2	100%	0	0.00%
	16	硒	mg/kg	0.01	2393*	0.05	0.08	YB21-03	0.06	0.11	2	100%	0	0.00%
	17	氟化物	mg/kg	63	10000*	446	571	YB21-10	508	418	2	100%	0	0.00%
	18	石油烃(C10-C40总量)	mg/kg	6	4500	12	15	YB21-10	13	7	2	100%	0	0.00%
	水务部	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.75	2.71	YB21-24	2.23	1.58	2	100%	0
2		钒	mg/kg	0.03	752	87.7	107	YB21-25	97.1	81.8	2	100%	0	0.00%
3		铬	mg/kg	0.4	-	62.2	74.4	YB21-25	68.3	66.2	2	100%	-	-
4		钴	mg/kg	0.007	70	9.16	11.5	YB21-25	10.33	14.0	2	100%	0	0.00%
5		镍	mg/kg	0.3	900	19.7	24.7	YB21-25	22.2	25.0	2	100%	0	0.00%
6		铜	mg/kg	0.6	18000	25.4	26.3	YB21-24	25.8	27.3	2	100%	0	0.00%
7		锌	mg/kg	2.0	10000*	71.1	80.8	YB21-25	76.0	79.9	2	100%	0	0.00%
8		钼	mg/kg	0.1	2418*	0.3	0.4	YB21-24	0.3	0.6	2	100%	0	0.00%
9		镉	mg/kg	0.03	65	0.09	0.13	YB21-24	0.11	0.18	2	100%	0	0.00%
10		铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.52	0.54	YB21-25	0.53	0.55	2	100%	0	0.00%
11		铅	mg/kg	2.0	800	22.0	28.5	YB21-24	25.3	30.9	2	100%	0	0.00%
12		锰	mg/kg	1.0	-	191	229	YB21-25	210	869	2	100%	-	-
13		砷	mg/kg	0.01	60	1.58	4.78	YB21-24	3.18	17.0	2	100%	0	0.00%
14		汞	mg/kg	0.002	38	0.048	0.307	YB21-24	0.178	0.043	2	100%	0	0.00%
15		铈	mg/kg	0.01	180	1.06	1.08	YB21-24	1.07	2.19	2	100%	0	0.00%
16		硒	mg/kg	0.01	2393*	0.08	0.12	YB21-24	0.10	0.11	2	100%	0	0.00%
17		氟化物	mg/kg	63	10000*	449	546	YB21-24	498	418	2	100%	0	0.00%
18		石油烃(C10-C40总量)	mg/kg	6	4500	9	12	YB21-25	11	7	2	100%	0	0.00%
物资采购中心	1	铍	mg/kg	0.003	29	1.96	1.96	YB21-17	1.96	1.58	1	100%	0	0.00%
	2	钒	mg/kg	0.03	752	84.5	84.5	YB21-17	84.5	81.8	1	100%	0	0.00%

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度				背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出值	最大检出点位	中位值					
	3	铬	mg/kg	0.4	-	61.8	61.8	YB21-17	61.8	66.2	1	100%	-	-
	4	钴	mg/kg	0.007	70	10.7	10.7	YB21-17	10.7	14.0	1	100%	0	0.00%
	5	镍	mg/kg	0.3	900	21.6	21.6	YB21-17	21.6	25.0	1	100%	0	0.00%
	6	铜	mg/kg	0.6	18000	19.9	19.9	YB21-17	19.9	27.3	1	100%	0	0.00%
	7	锌	mg/kg	2.0	10000*	77.3	77.3	YB21-17	77.3	79.9	1	100%	0	0.00%
	8	钼	mg/kg	0.1	2418*	0.6	0.6	YB21-17	0.6	0.6	1	100%	0	0.00%
	9	镉	mg/kg	0.03	65	0.06	0.06	YB21-17	0.06	0.18	1	100%	0	0.00%
	10	铊	mg/kg	0.02	4.8*	0.57	0.57	YB21-17	0.57	0.55	1	100%	0	0.00%
	11	铅	mg/kg	2.0	800	19.9	19.9	YB21-17	19.9	30.9	1	100%	0	0.00%
	12	锰	mg/kg	1.0	-	172	172	YB21-17	172	869	1	100%	-	-
	13	砷	mg/kg	0.01	60	7.29	7.29	YB21-17	7.29	17.0	1	100%	0	0.00%
	14	汞	mg/kg	0.002	38	0.051	0.051	YB21-17	0.051	0.043	1	100%	0	0.00%
	15	铈	mg/kg	0.01	180	1.34	1.34	YB21-17	1.34	2.19	1	100%	0	0.00%
	16	硒	mg/kg	0.01	2393*	0.16	0.16	YB21-17	0.16	0.11	1	100%	0	0.00%
	17	氟化物	mg/kg	63	10000*	568	568	YB21-17	568	418	1	100%	0	0.00%
	18	石油烃(C10-C40总量)	mg/kg	6	4500	12	12	YB21-17	12	7	1	100%	0	0.00%

注：中位值计算时，低于检出限的数值按照检出限数值参与统计。

*表示参考标准为河北地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216-2020)。

根据土壤监测数据：

储运部的 5 个土壤样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 80%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%；检出的半挥发性有机物指标有 10 种：其中芘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[g,h,i]花，检出率均为 40%；菲、荧蒽、苯并[b]荧蒽，检出率均为 20%。无超标指标。

炼油部的 6 个土壤样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 100%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%；检出的半挥发性有机物指标有 9 种：其中芘、蒽，两者检出率均为 50%，苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[g,h,i]花，检出率均为 40%，菲、荧蒽，检出率均为 16.67%。无超标指标。

热电部的 2 个土壤样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 100%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：其中铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%。无超标指标。

树脂部的 5 个土壤样品（含平行样 1 个）中，检出的挥发性有机物指标有 2 种：其中石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 100%，1,2-二氯丙烷检出率为 40%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：其中铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%；检出的半挥发性有机物指标有 2 种：其中苯酚、2,4-二甲基苯酚，两者检出率均为 20%。无超标指标。

水务部的 2 个土壤样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 100%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%。无超标指标。

橡胶部的 8 个土壤样品（含平行样 2 个）中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 87.5%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：其中铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%。无超标指标。

物资采购中心的 1 个土壤样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 100%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：其中铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%。无超标指标。

背景点的 1 个土壤样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量），石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）检出率为 100%；检出的无机物指标有 1 种：氟化物，氟化物检出率为 100%；检出的重金属指标有 16 种：其中铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%。无超标指标。

石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）的检出个数为 28 个，检出最大浓度为 152mg/kg；锑的检出个数为 30 个，检出最大浓度为 33.6mg/kg，苯酚、2,4-二甲基苯酚的检出个数均为 1 个，检出最大浓度分别为 0.12mg/kg、0.29mg/kg，位于 YB21-15 点位（树脂部），表层土，采样深度 0.2m；1,2-二氯丙烷的检出个数为 2 个，检出最大浓度为 0.0021mg/kg，位于 YB21-14 点位（树脂部），表层土，采样深度 0.2m；氟化物的检出个数为 30 个，检出最大浓度为 1042mg/kg，位于 YB21-08 点位（橡胶部），表层土，采样深度 0.2m；铍的检出个数为 30 个，检出最大浓度为 2.71mg/kg，位于 YB21-24 点位（水务部），表层土，采样深度 0.2m；钒、砷的检出个数均为 30 个，检出最大浓度分别为 113mg/kg、50.7mg/kg，位于 YB21-09 点位（橡胶部），表层土，采样深度 0.2m；铬、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、汞、硒的检出个数均为 30 个，最大检出浓度分别为 84.3mg/kg、38.1mg/kg、41.5mg/kg、271mg/kg、1.7mg/kg、1.04mg/kg、255mg/kg、1.17mg/kg、0.49mg/kg，蒽的检出个数为 5 个，检出最大浓度为 0.3mg/kg，菲、荧蒽的检出个数均为 2 个，检出最大浓度分别为 0.2mg/kg、0.3mg/kg，位于 YB21-19 点位（炼油部），表层土，采样深度 0.2m；钴的检出个数为 30 个，检出最大浓度为 18.7mg/kg，位于 YB21-12 点位（储运部），表层土，采样深度 0.2m；铊的检出个数为 30 个，检出最大

浓度为 0.64mg/kg，位于 YB21-06 点位（橡胶部），表层土，采样深度 0.2m；锰的检出个数为 30 个，检出最大浓度为 1048mg/kg，芘的检出个数为 5 个，检出最大浓度为 0.21mg/kg，苯并[a]蒽的检出个数为 3 个，检出最大浓度为 0.14mg/kg，苯并[b]荧蒽的检出个数为 1 个，检出最大浓度为 0.21mg/kg，位于 YB21-02 点位（储运部），表层土，采样深度 0.2m；苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘的检出个数均为 3 个，检出最大浓度分别为 0.2mg/kg、0.2mg/kg、0.2mg/kg，位于 YB21-26 点位（储运部），表层土，采样深度 0.2m；苯并[g,h,i]芘的检出个数为 3 个，检出最大浓度为 0.2mg/kg，分别位于 YB21-26 点位（储运部）、YB21-02 点位（储运部）、YB21-19 点位（炼油部），均为表层土，采样深度 0.2m。

综上，整个云溪片区的 30 个样品（含 3 个平行样）中，检出指标有：

- (1) 重金属 16 种：铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出率均为 100%；
- (2) 无机物 1 种：氟化物，检出率 100%；氰化物未检出；
- (3) 挥发性有机物 1 种：1,2-二氯丙烷，检出率 6.67%；其他类挥发性有机物未检出；
- (4) 半挥发性有机物 12 种：芘（16.7%）、苯并[a]蒽（10%）、蒽（16.7%）、苯并[k]荧蒽（10%）、苯并[a]芘（10%）、茚并[1,2,3-cd]芘（10%）、苯并[g,h,i]芘（10%）、菲（6.67%）、荧蒽（6.67%）、苯并[b]荧蒽（3.33%）、苯酚（3.33%）、2,4-二甲基苯酚（3.33%）；其他类半挥发性有机物未检出；
- (5) 石油烃（C₁₀-C₄₀总量），检出率 93.3%。

通过将监测数值的最大值、中位数等与背景点数值相比较，基本除了锰，其他指标的最大值与中位数值相差不大，且中位数与背景点数值相差不大，说明地块表层土壤受工业生产轻微影响，且影响较为平均，土壤整体状况良好。锰的背景监测值相比于地块内监测值较大，说明锰含量较高可能为环境背景影响。

根据监测结果，30 个（含 3 个平行样）云溪区土壤样品没有超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》中的第二类用地筛选值。

9.2.2 地下水监测结果分析

8.2.2.1 自行监测结果

云溪片区地下水污染物检出和超标统计如表 9-3、表 9-4 所示。

表 9-3 云溪区地下水污染物检出统计表

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度			背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出	中位值					
树脂部	1	砷	mg/l	0.00012	0.01	0.00015	0.00015	0.00015	ND	1	100%	0	0.00%
	2	镉	mg/l	0.00005	0.005	0.00041	0.00041	0.00041	ND	1	100%	0	0.00%
	3	铅	mg/l	0.00009	0.01	0.00525	0.00525	0.00525	0.00101	1	100%	0	0.00%
	4	锰	mg/l	0.01	0.1	4.05	4.05	4.05	0.01	1	100%	1	100.00%
	5	锌	mg/l	0.009	1	0.05	0.05	0.05	0.05	1	100%	0	0.00%
	6	氨氮	mg/l	0.02	0.5	0.44	0.44	0.44	0.03	1	100%	0	0.00%
	7	氟化物	mg/l	0.2	1	0.06	0.06	0.06	0.08	1	100%	0	0.00%
	8	氯仿	μg/L	1.4	60	51.7	51.7	51.7	ND	1	100%	0	0.00%
炼油部	1	砷	mg/l	0.00012	0.01	0.00149	0.00150	0.00150	ND	2	100%	0	0.00%
	2	铈	mg/l	0.00015	0.005	0.00031	0.00032	0.00032	ND	2	100%	0	0.00%
	3	铅	mg/l	0.00009	0.01	0.00339	0.00360	0.00350	0.00101	2	100%	0	0.00%
	4	锰	mg/l	0.01	0.1	0.10	0.11	0.10	0.01	2	100%	2	100.00%
	5	锌	mg/l	0.009	1	0.03	0.04	0.03	0.05	2	100%	0	0.00%
	6	氨氮	mg/l	0.02	0.5	0.03	0.03	0.03	0.03	2	100%	0	0.00%

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度			背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出	中位值					
	7	氟化物	mg/l	0.2	1	0.14	0.14	0.14	0.08	2	100%	0	0.00%
	8	石油烃（C10-C40 总量）	mg/L	0.01	1.2	0.03	0.03	0.03	0.03	2	100%	0	0.00%
储运部	1	砷	mg/l	0.00012	0.01	0.00048	0.00051	0.00050	ND	2	100%	0	0.00%
	2	铊	mg/l	0.00015	0.005	0.00030	0.00030	0.00030	ND	1	50%	0	0.00%
	3	铅	mg/l	0.00009	0.01	0.00415	0.00873	0.00644	0.00101	2	100%	0	0.00%
	4	锰	mg/l	0.01	0.1	0.01	4.30	2.16	0.01	2	100%	1	50.00%
	5	锌	mg/l	0.009	1	0.04	0.04	0.04	0.05	1	50%	0	0.00%
	6	汞	mg/l	0.00004	0.001	0.00005	0.00005	0.00005	ND	1	50%	0	0.00%
	7	氨氮	mg/l	0.02	0.5	0.03	0.16	0.10	0.03	2	100%	0	0.00%
	8	氟化物	mg/l	0.2	1	0.13	0.18	0.16	0.08	2	100%	0	0.00%
	9	石油烃（C10-C40 总量）	mg/L	0.01	1.2	0.03	0.03	0.03	0.03	1	50%	0	0.00%
水务部	1	砷	mg/l	0.00012	0.01	0.00046	0.00046	0.00046	ND	1	100%	0	0.00%
	2	镉	mg/l	0.00005	0.005	0.00093	0.00093	0.00093	ND	1	100%	0	0.00%
	3	铅	mg/l	0.00009	0.01	0.00264	0.00264	0.00264	0.00101	1	100%	0	0.00%
	4	锰	mg/l	0.01	0.1	0.03	0.03	0.03	0.01	1	100%	0	0.00%
	5	镍	mg/l	0.007	0.02	0.014	0.014	0.014	ND	1	100%	0	0.00%
	6	锌	mg/l	0.009	1	0.69	0.69	0.69	0.05	1	100%	0	0.00%
	7	汞	mg/l	0.00004	0.001	0.00005	0.00005	0.00005	ND	1	100%	0	0.00%
	8	氨氮	mg/l	0.02	0.5	0.037	0.037	0.037	0.03	1	100%	0	0.00%

部门	序号	监测因子	单位	检出限	评价标准	监测浓度			背景值	检出个数	检出率	超标个数	超标率
						最小检出值	最大检出	中位值					
	9	氟化物	mg/l	0.2	1	0.04	0.04	0.04	0.08	1	100%	0	0.00%
	10	石油烃（C10-C40 总量）	mg/L	0.01	1.2	0.03	0.03	0.03	0.03	1	100%	0	0.00%

表 9-4 云溪区地下水污染物超标统计表

序号	监测点位	监测指标	单位	检出限	评价标准	监测值	超标倍数	点位位置
1	D-2	锰	mg/L	0.01	0.1	4.05	39.5	树脂部下游
2	D-1 ^{*1}	锰	mg/L	0.01	0.1	0.11	0.1	炼油部下游
3	D-DRJ	锰	mg/L	0.01	0.1	4.30	42	储运部道仁矾罐区

*1 D-1 和 D-1-Q 的监测指标中氯离子均超过地下水 III 水标准，取两者的最大值。

根据地下水监测数据：

储运部的 2 个样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量），石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量）的检出率为 50%；检出的重金属指标有 6 种：其中砷、铅、锰，检出率均为 100%，镉、锌、汞，检出率均为 50%；检出的无机物指标有 2 种：氟化物、氨氮，两者的检出率均为 100%。储运部存在锰超标。超标点位为 D-DRJ（储运部道仁矾罐区）。

炼油部的 2 个样品（含 1 个平行样）中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量），石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量）的检出率为 100%；检出的重金属指标有 5 种：砷、镉、铅、锰、锌，检出率均为 100%；检出的无机物指标有 2 种：氟化物、氨氮，两者的检出率均为 100%。炼油部存在锰超标。超标点位为 D-1。

树脂部的 1 个样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：氯仿，氯仿的检出率为 100%，氯仿检出值接近标准值，需要对该点进行关注；检出的重金属指标有 5 种：砷、镉、铅、锰、锌，检出率均为 100%；检出的无机物指标有 2 种：氨氮、氟化物，两者的检出率为 100%。树脂部存在锰超标。超标点位为 D-2。

水务部的 1 个样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量），石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量）的检出率为 100%；检出的重金属指标有 5 种：砷、镉、铅、锰、镍、锌、汞，检出率均为 100%；检出的无机物指标有 2 种：氟化物、氨氮，两者的检出率均为 100%。

背景点的 1 个样品中，检出的挥发性有机物指标有 1 种：石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量），石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量）的检出率为 100%；检出的重金属指标有 3 种：铅、锰、锌，检出率均为 100%；检出的无机物指标有 2 种：氟化物、氨氮，两者的检出率均为 100%。

总体来看：

7个地下水样品（含1个平行样）中，检出的指标有：（1）重金属指标8种：砷、镉、铅、锰、镍、锌、汞、锑，有1种超标（锰，超标点位3个，超标率42.9%）；（2）无机物2种：氟化物、氨氮；（3）挥发性有机物1种：氯仿（即三氯甲烷）；（4）石油烃（C₁₀-C₄₀总量）。半挥发性有机物未检出。

各点位超标情况如下：

- （1）D-DRJ 位于储运部道仁矾罐区，锰超标42倍，而其他指标均正常，推测该与当地背景值有关；
- （2）D-1 位于炼油部的下游，锰超标0.1倍，推测与当地背景值有关；
- （3）D-2 位于树脂部下游，锰超标39.5倍，其他指标未超标准值，推测锰超标与当地背景值有关。

锰指标环境背景值较高的资料来源为《湖南省地下水资源评价报告》、《中国地下水资源（湖南省）》中描述：“省内铁、锰离子超标较多，山丘区多呈点状分布或小片分布，而在洞庭湖湖区则形成大面积的超标区，湖区作水质分析150多个样，其中131个样品铁离子超过0.3mg/L。一般含量0.32-9.7mg/L，最高达42.5mg/L。湖区地下水铁、锰超标与其岩层中高含铁锰结核、团块及薄膜相关，再者因其地势低平，汇聚了“四水”和长江“三口”的来水，地下迳流条件差，排泄条件主要以垂直蒸发为主，地下水化学环境为还原条件等因素影响所致。”

“按照地下水质量标准（GB/T1484-93）评价结果，1-3类水约全省面积的71%，4类水占28%，5类水仅有1%，但局部地段零星分布超饮用水标准的水点，主要超标元素为铁、铅、锌、砷、氟等元素。超标元素的存在与地下水的赋存环境有关属原生污染。洞庭湖平原区孔隙水含水层中Fe、Mn离子超标现象普遍存在，所占面积在80%以上，是地下水开发利用的不利因素。”

云溪片区土壤和地下水自行监测点位分布图

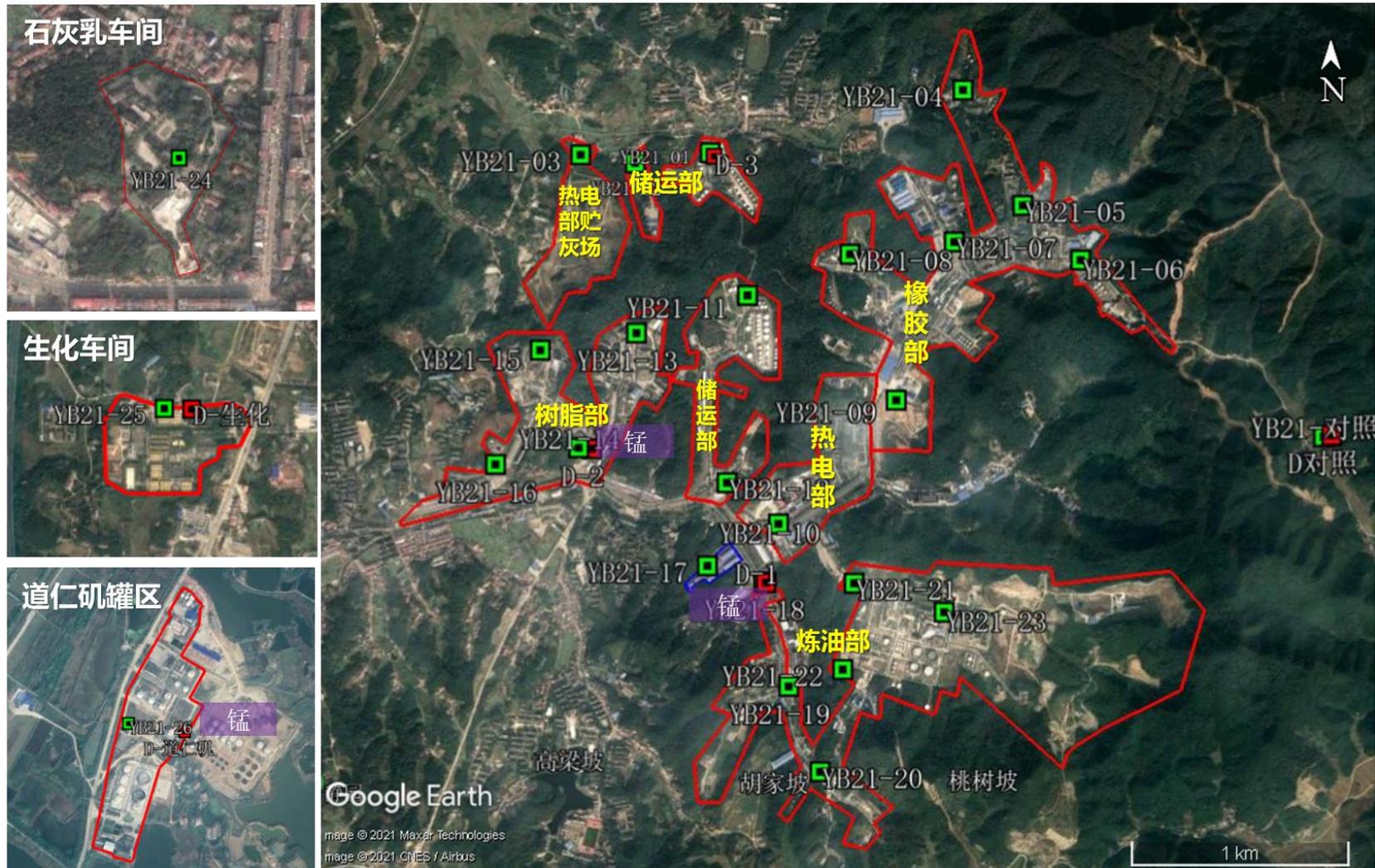


图 9-1 地下水超标点位图

10 结论和风险管控

10.1 结论

从土壤样品监测结果来看，云溪片区共监测土壤样品 30 个（含 3 个平行样），均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》中的第二类用地筛选值。其中检出的挥发性有机物指标有 2 种：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）、1,2-二氯丙烷，检出的无机物指标有 1 种：氟化物，检出的重金属指标有 16 种：铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、锑、硒，检出的半挥发性有机物指标有 12 种：芘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[g,h,i]芘、菲、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯酚、2,4-二甲基苯酚。

从地下水样品监测结果来看，7 个地下水样品（含 1 个平行样）中，检出的指标有：
（1）重金属指标 8 种：砷、镉、铅、锰、镍、锌、汞、锑，有 1 种超标（锰，超标点位 3 个，超标率 42.9%）；（2）无机物 2 种：氟化物、氨氮；（3）挥发性有机物 1 种：氯仿（即三氯甲烷）；（4）石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ 总量）。半挥发性有机物未检出。结合自行监测结果，得到各点位超标情况如下：

- （1）D-DRJ 位于储运部道仁矾罐区，锰超标 42 倍，推测与当地背景值有关；
- （2）D-1 位于炼油部的下游，锰超标 0.1 倍，推测与当地背景值有关；
- （3）D-2 位于树脂部下游，锰超标 39.5 倍，推测与当地背景值有关。

10.2 风险管控

(1) 建立长期监测机制，建立健全环境风险预警系统

根据识别土壤和地下水重点管控区域及重点管控指标，结合企业自行监测等工作，定期监测环境指标。

重点监测地下水石油烃、氨氮、氯仿等指标数据，对于重点区域有检出的指标持续进行监测。对于存在污染迹象的重点设施周边或重点区域，需对其附近进行重点排查：在本次监测中，D-DRJ 点位位于储运部道仁矾罐区，地下水中锰超标 42 倍；D-SH 点位位于水务部生化车间，地下水中氨氮超标 0.94 倍，锰超标 0.3 倍；D-2 点位位于树脂部下游，地下水中锰超标 39.5 倍，氯仿接近标准值。这些都属于可能异常的点位，应根据具体情况适当增加监测点位，提高监测频次。

通过掌握环境指标数据变化趋势，逐步建立环境风险预警系统。对重点区域的环境风险等级变化趋势充分了解，对于各区域重点污染物浓度变化持续关注。

由于地块为在产企业，不宜采用大面积开挖的修复工程措施进行污染去除。建议地块对于超标区域进行详细调查，进一步确认污染源、污染范围和污染程度，有针对性地采取进一步措施：对于详查表明地下水严重超标区域，要及时采取防渗阻隔等风险管控措施进行修复治理，避免污染物扩散、污染区域扩大；对于地下水超标区域重点监控，根据情况合理采用防渗阻隔、制度控制、自然衰减或其组合技术进行风险管控。

(2) 加强日常管理，落实土壤地下水风险管控责任

日常管理要满足污水达标排放、固废处置合规等环保要求，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。

以氨氮、氯仿等为特征污染物，通过地下水异常点位对相应区域的重点设施进行重点排查，检查地上管线及连接是否有跑冒滴漏，地下部分根据初步及详细调查结果判断是否存在泄漏可能。

对于检查出跑冒滴漏的管道、法兰、阀门、泵体等及时修理或者更换。对生产区，危废贮存区，废水处理区等重点区域，做好地面、围堰、排水沟的定期检查和维修，对于防渗设施出现裂缝、破损等情况的，及时修补。

禁止新建项目的污水走地下管网，明渠等。改造以前的地下污水管网和地面污沟，所有污水通过管线送到污水处理场。

同时将对相关部门的责任进行明确，监督落实环保责任和义务进行，对污染变化区域严重所属部门进行追责，保障环境风险的不扩大。

（3）全面提升环境应急能力

完善环境应急救援队伍建设。推进环境应急管理机构建设，完善环境应急专家队伍建设。增强日常的突发环境事故的消防演练工作。

（4）增强环境保护意识

组织开展宣传教育活动，如制作挂图、视频，利用互联网、自媒体等手段，结合世界地球日、世界环境日、世界土壤日、全国土地日等主题宣传活动，普及土壤污染防治相关知识，加强法律法规政策宣传解读，提升员工环境污染防治重视程度，增加员工在环境保护及风险管控工作中的积极性和参与度。

11 检测报告



171800051110

CET 华环检测
CHINA ENVIRONMENT TEST



报告编号: HHJC2021122610370-1

检测 报 告

项目名称: 中石化巴陵石油化工有限公司
土壤、地下水自行监测项目 (云溪区)

委托单位: 中石化石油工程地球物理有限公司
环境与节能工程中心

检测类别: 委托检测

报告日期: 2021年12月26日

湖南华环检测技术有限公司



声明

Terms & conditions

- 1、本报告基于委托方提交至本公司的检测样品和委托的检测项目。本公司对其可控范围之外发生的样品质量或其它特征的变化不承担责任。

The report is prepared based on samples provided by Principal to the Company, and specific testing items requested of the Company by Principal. The Company assumes no responsibility for any changes of samples' quality or other relevant characteristics that are out of the Company's control.

- 2、本报告涂改无效；无授权签字人签字无效；未加盖本公司“检测专用章”和骑缝章（报告页数多于1页时）不完整无效。

The report is invalid without authorized signatures or without the Company's 'Testing Seal' and if page number of this report exceeds one, paging seal is needed.

- 3、本报告只对本次采样/送检样品检测结果负责，不进行结果的判定，报告中所附限值标准均由委托方提供，仅供参考。

The test results of the report are only responsible for the delivered samples without any judgment on the final results. The standardized limit values of this report could only be used as references. They are provided by clients and appended within the report.

- 4、对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

Different opinions concerning the report should be submitted to the Company within 15 days from date of receiving the report. Overdue request will not be processed.

- 5、未经本公司书面许可，委托方不得部分复制本报告和部分引用检测数据或结果（全文复制和引用除外）。

Without the Company's written permission, Principal are not allowed to make any copies of the report or quote the statistics and results thereof. (with the exception of the whole text).

- 6、未经本公司书面许可，本报告不得用于广告宣传。

The report must not be used for advertising purposes without the Company's written permission.

备注：报告中带“*”号代表暂未在 CMA 范围内，检测数据仅供委托方内部使用，不具有对社会的证明作用。

“#”号代表数据来源于指定的签约实验室。

Note: "*" in the report indicates that items are not included in the scope of CMA, and that the testing results could only be used within Principal's companies and are ineffective for external use.

"#" indicates that data comes from contracted lab.

湖南华环检测技术有限公司 网址：<http://huahuantesting.com/>

检测报告

一、基础信息

委托单位	中石化石油工程地球物理有限公司	样品来源	客户自送样
样品类型	土壤、地下水	样品数量	土壤 30 组、地下水 8 组
收样日期	2021.11.22~2021.12.11	检测日期	2021.11.22~2021.12.25
检测项目	<p>1、土壤: 铍、钒、铬、钴、镍、铜、锌、钼、镉、铊、铅、锰、砷、汞、镭、硒、氟化物、氰化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、苯酚、硝基苯、2,4-二甲基苯酚、2,4-二氯苯酚、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、苝、苯并[a]蒽、蒾、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]苝、茚并[1,2,3-cd]苝、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花、石油烃(C₁₀-C₄₀总量)、甲基叔丁基醚、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、氯仿;</p> <p>2、地下水: 铍、砷、镉、锑、铊、铅、钴、铬、铜、锰、钼、镍、钒、锌、汞、硒、氨氮、氟化物、氰化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、苯酚、硝基苯、2,4-二甲基苯酚、2,4-二氯苯酚、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、苝、苯并[a]蒽、蒾、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]苝、茚并[1,2,3-cd]苝、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花、石油烃(C₁₀-C₄₀总量)、甲基叔丁基醚*、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、氯仿。</p>		
备注	<p>1、检测结果的不确定度: 未评定;</p> <p>2、偏离标准方法的情况: 无;</p> <p>3、非标方法使用情况: 无;</p> <p>4、分包情况: 无;</p> <p>5、其他: 报告中带“*”号代表暂未在 CMA 范围内, 检测数据仅供委托方</p>		

报告编号: HHJC2021122610370-1

	内部使用, 不具有对社会的证明作用; “ND”代表未检出。
--	-------------------------------

二、检测依据

检测项目	检测依据	检出限	
土壤	铍	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.003mg/kg
	钒	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.03mg/kg
	铬	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.4mg/kg
	钴	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.007mg/kg
	镍	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.3mg/kg
	铜	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.6mg/kg
	锌	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	2.0mg/kg
	钼	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.1mg/kg
	镉	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.03mg/kg
	铊	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	0.02mg/kg
	铅	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-1 电感耦合等离子体质谱法) 生态环境部 (2017)	2.0mg/kg
	锰	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》(2-2 电感耦合等离子体原子发射光谱法) 生态环境部 (2017)	1.0mg/kg
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg	

检测项目	检测依据	检出限	
土壤	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.002mg/kg
	锑	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
	硒	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
	氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	63mg/kg
	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	0.04mg/kg
	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0019mg/kg
	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0013mg/kg
	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0012mg/kg
	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0012mg/kg
	间/对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0012mg/kg
	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0012mg/kg
	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0011mg/kg
	1,3,5-三甲基苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0014mg/kg
	1,2,4-三甲基苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0013mg/kg
	1,3-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0015mg/kg

检测项目		检测依据	检出限
土壤	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0015mg/kg
	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0015mg/kg
	1,2,4-三氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0003mg/kg
	1,2,3-三氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0002mg/kg
	苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg
	2,4-二甲基苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg
	2,4-二氯苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.07mg/kg
	萘烯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg
	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	芴	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.08mg/kg
	菲	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.2mg/kg
芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	

报告编号: HHJC2021122610370-1

检测项目		检测依据	检出限
土壤	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	苯并[g,h,i]花	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg
	甲基叔丁基醚	《气相色谱法测定非卤代有机物》EPA 8015C	0.1mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0012mg/kg
	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0011mg/kg
	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0011mg/kg
地下水	砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00004mg/L
	砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00012mg/L
	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00005mg/L

报告编号: HHJC2021122610370-1

检测项目		检测依据	检出限
地下水	锑	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00015mg/L
	铊	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00002mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.00009mg/L
	钴	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.02mg/L
	铬	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.03mg/L
	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.04mg/L
	锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.01mg/L
	钼	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.05mg/L
	镍	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.007mg/L
	钒	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.01mg/L
	锌	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	0.009mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.00004mg/L
	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.0004mg/L
	氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L	

检测项目		检测依据	检出限
地下水	氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L
	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4µg/L
	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4µg/L
	氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.0µg/L
	乙苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.8µg/L
	间/对二甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	2.2µg/L
	邻二甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4µg/L
	苯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.6µg/L
	1,3,5-三甲基苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.7µg/L
	1,2,4-三甲基苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.8µg/L
	1,3-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.2µg/L
	1,4-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.8µg/L
	1,2-二氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.8µg/L
	1,2,4-三氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.1µg/L
	1,2,3-三氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.0µg/L

报告编号: HHJC2021122610370-1

	检测项目	检测依据	检出限
地下水	苯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 744-2015	0.0001mg/L
	硝基苯	《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 716-2014	0.00004mg/L
	2,4-二甲基苯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 744-2015	0.0002mg/L
	2,4-二氯苯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 744-2015	0.0002mg/L
	萘烯	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.008μg/L
	萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.005μg/L
	芴	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.013μg/L
	菲	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.012μg/L
	蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L
	荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.005μg/L
	芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.016μg/L
	苯并[a]蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.012μg/L
	蒾	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.005μg/L
	苯并[b]荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L
	苯并[k]荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L

报告编号: HHJC2021122610370-1

检测项目		检测依据	检出限
地下水	苯并[a]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	0.004μg/L
	茚并[1,2,3-cd]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	0.005μg/L
	二苯并[a,h]蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	0.003μg/L
	苯并[g,h,i]花	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009	0.005μg/L
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量)	《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	0.01mg/L
	甲基叔丁基醚*	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	0.4μg/L
	1,2,3-三氯丙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.2μg/L
	1,2-二氯丙烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.2μg/L
	氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集_气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4μg/L

报告编号: HHJC2021122610370-1

三、检测结果

表 3-1 土壤检测结果

样品 原标识	样品 类型	砷 mg/kg	钒 mg/kg	铬 mg/kg	钴 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	锌 mg/kg	钼 mg/kg	镉 mg/kg	铊 mg/kg	铅 mg/kg	锰 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	铍 mg/kg	硒 mg/kg
YB21-对照		1.58	81.8	66.2	14.0	25.0	27.3	79.9	0.6	0.18	0.55	30.9	869	17.0	0.043	2.19	0.11
YB21-01		1.86	94.1	70.8	12.4	26.6	27.9	80.3	0.7	0.09	0.50	25.6	382	22.2	0.041	2.02	0.30
YB21-02		1.75	72.5	56.6	12.3	23.8	26.3	125	0.6	0.43	0.50	56.3	1048	17.7	0.051	1.99	0.16
YB21-03		2.07	75.2	59.7	9.16	22.6	17.8	79.6	0.4	0.08	0.44	22.0	167	1.94	0.021	1.00	0.08
YB21-04		1.45	101	75.0	6.95	23.5	25.3	68.7	0.8	0.08	0.59	30.1	136	11.3	0.049	1.76	0.10
YB21-04-Q		1.77	102	74.8	6.98	23.6	25.8	69.3	0.8	0.09	0.63	30.2	160	12.1	0.049	1.97	0.13
YB21-05		1.62	82.3	61.6	8.68	18.1	19.3	64.1	0.5	0.14	0.52	26.2	192	7.61	0.054	1.95	0.21
YB21-06	土壤	1.97	99.0	76.7	14.1	31.2	32.5	107	1.1	0.26	0.64	38.4	398	18.2	0.054	2.57	0.16
YB21-07		1.81	86.5	66.9	15.5	26.8	20.3	73.5	0.6	0.13	0.50	25.1	525	8.83	0.041	1.47	0.06
YB21-07-Q		1.95	87.1	68.7	15.7	26.9	20.9	71.9	0.7	0.13	0.52	25.4	477	8.62	0.042	1.23	0.09
YB21-08		1.66	87.3	69.6	14.1	26.8	21.0	70.6	0.6	0.10	0.50	25.0	406	6.84	0.021	1.27	0.10
YB21-09		2.04	113	77.0	9.27	23.0	28.8	73.0	0.9	0.07	0.62	25.3	166	50.7	0.051	6.24	0.08
YB21-10		1.78	86.3	67.9	14.8	23.2	26.3	77.7	0.7	0.12	0.51	26.6	558	8.07	0.038	1.70	0.05
YB21-11		2.07	99.8	67.6	12.5	31.6	28.2	92.4	0.8	0.06	0.55	23.9	290	8.21	0.024	1.27	0.09
YB21-12		1.82	68.6	55.5	18.7	24.7	23.2	87.6	0.6	0.20	0.53	63.5	906	5.28	0.179	1.50	0.18

报告编号: HHJC2021122610370-1

样品原标识	样品类型	砷 mg/kg	钡 mg/kg	镉 mg/kg	钒 mg/kg	铬 mg/kg	钴 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	锌 mg/kg	钼 mg/kg	镭 mg/kg	铈 mg/kg	铅 mg/kg	锰 mg/kg	铉 mg/kg	汞 mg/kg	铷 mg/kg	硒 mg/kg
YB21-13	土壤	2.17	77.4	60.7	11.9	24.9	22.4	108	0.7	0.25	0.50	37.3	499	9.18	0.077	1.68	0.06		
YB21-14		1.78	77.7	60.9	11.0	26.8	23.5	91.4	0.7	0.19	0.50	37.3	494	10.5	0.057	1.42	0.10		
YB21-14-Q		1.78	77.2	59.9	11.0	26.2	23.5	91.6	0.7	0.20	0.52	38.2	401	10.0	0.161	1.24	0.16		
YB21-15		1.84	66.3	75.9	10.2	27.2	19.3	167	1.2	0.34	0.50	48.6	326	9.61	0.143	33.6	0.38		
YB21-16		1.94	63.8	59.7	10.0	21.0	17.3	60.4	0.6	0.12	0.42	27.5	640	9.06	0.046	2.12	0.02		
YB21-17		1.96	84.5	61.8	10.7	21.6	19.9	77.3	0.6	0.06	0.57	19.9	172	7.29	0.051	1.34	0.16		
YB21-18		2.05	83.3	64.8	14.0	18.5	21.0	64.1	0.7	0.08	0.50	26.9	231	9.21	0.099	1.39	0.14		
YB21-19		1.75	73.4	84.3	13.4	38.1	41.5	271	1.7	1.04	0.52	255	650	12.1	1.17	2.09	0.49		
YB21-20		1.85	71.4	60.3	10.9	24.9	25.6	93.4	0.7	0.37	0.50	58.6	348	9.51	0.109	2.01	0.17		
YB21-21		2.01	71.6	62.8	12.3	26.1	24.3	124	0.6	0.46	0.49	49.8	661	12.4	0.150	2.91	0.34		
YB21-22		1.49	76.2	60.1	11.2	21.4	21.3	104	0.7	0.48	0.50	35.5	361	9.71	0.076	1.52	0.13		
YB21-23		1.60	72.4	61.7	11.5	29.4	19.7	109	0.5	0.20	0.52	50.1	517	8.24	0.069	2.82	0.15		
YB21-24		2.71	87.7	62.2	9.16	19.7	26.3	71.1	0.4	0.13	0.52	28.5	191	4.78	0.307	1.08	0.12		
YB21-25		1.75	107	74.4	11.5	24.7	25.4	80.8	0.3	0.09	0.54	22.0	229	1.58	0.048	1.06	0.08		
YB21-26		2.05	81.1	69.1	11.9	23.3	26.5	77.8	0.5	0.25	0.42	35.5	466	14.9	0.198	2.09	0.25		

表 3-2 土壤检测结果

样品原标识	样品类型	氟化物 mg/kg	氧化物 mg/kg	苯 mg/kg	甲苯 mg/kg	氟苯 mg/kg	乙苯 mg/kg	间/对二甲苯 mg/kg	邻二甲苯 mg/kg	苯乙烯 mg/kg	1,3,5-三甲苯基苯 mg/kg	1,2,4-三甲苯基苯 mg/kg	1,3-二氟苯 mg/kg	1,4-二氟苯 mg/kg	1,2-二氟苯 mg/kg	1,2,4-三氟苯 mg/kg	1,2,3-三氟苯 mg/kg	
YB21-对照	土壤	418	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-01		501	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-02		469	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-03		446	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-04		611	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-04-Q		547	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-05		471	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-06		421	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-07		515	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-07-Q		440	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-08		1042	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-09		511	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-10		571	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-11	473	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
YB21-12	634	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
YB21-13	488	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

报告编号: HHJC2021122610370-1

报告编号: HHJC2021122610370-1

样品原标识	样品类型	氟化物 mg/kg	氟化物 mg/kg	苯 mg/kg	甲苯 mg/kg	氟苯 mg/kg	乙苯 mg/kg	间/对 二甲苯 mg/kg	邻二甲苯 mg/kg	苯乙烯 mg/kg	1,3,5-三甲苯基 mg/kg	1,2,4-三甲苯基 mg/kg	1,3-二氟苯 mg/kg	1,4-二氟苯 mg/kg	1,2-二氟苯 mg/kg	1,2,4-三氟苯 mg/kg	1,2,3-三氟苯 mg/kg	
YB21-14	土壤	475	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-14-Q		357	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-15		662	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-16		525	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-17		568	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-18		524	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-19		329	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-20		496	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-21		421	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-22		237	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-23		440	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-24		546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-25		449	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-26		468	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 3-3 土壤检测结果

报告编号: HHJC2021122610370-1

样品原标识	样品类型	苯酚 mg/kg	硝基苯 mg/kg	2,4-二甲 基苯酚 mg/kg	2,4-二 氯苯酚 mg/kg	危 烯 mg/kg	危 mg/kg	芴 mg/kg	非 mg/kg	葱 mg/kg	荧 葱 mg/kg	比 mg/kg	苯并 [a]葱 mg/kg	蒽 mg/kg			
YB21-对照	土壤	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
YB21-01		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
YB21-02		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	ND	0.27	0.21	0.14	0.23	ND	ND	
YB21-03		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-04		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-04-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-05		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-06		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-07		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-07-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-08		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-09		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-10		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
YB21-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
YB21-13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

报告编号: HHJC2021122610370-1

样品原标识	样品类型	苯酚 mg/kg	硝基苯 mg/kg	2,4-二甲 基苯酚 mg/kg	2,4-二 氯苯酚 mg/kg	萘烯 mg/kg	萘 mg/kg	芴 mg/kg	菲 mg/kg	蒽 mg/kg	荧蒽 mg/kg	芘 mg/kg	苯并 [a]蒽 mg/kg	蒾 mg/kg
YB21-14	土壤	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-14-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-15		0.12	ND	0.29	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.3	ND	ND	ND
YB21-16		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-17		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-18		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-19		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1
YB21-20		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND
YB21-21		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	ND
YB21-22		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-23		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-24		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-25		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1	

报告编号: HHJC2021122610370-1

表 3-4 土壤检测结果

样品原标识	样品类型	苯并[b]荧蒹 mg/kg	苯并[k]荧蒹 mg/kg	苯并[a]芘 mg/kg	蒽 [1,2,3-cd] mg/kg	二苯并[a,h]蒹 mg/kg	苯并[g,h,i]芘 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量) mg/kg	甲基叔丁基醚 mg/kg	1,2,3-三氯丙烷 mg/kg	1,2-二氯丙烷 mg/kg	氯仿 mg/kg
YB21-对照	土壤	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7	ND	ND	ND	ND
YB21-01		ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	ND	ND	ND	ND
YB21-02		0.21	0.16	0.16	0.16	0.20	ND	87	ND	ND	ND	ND
YB21-03		ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	ND	ND	ND	ND
YB21-04		ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND
YB21-04-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	7	ND	ND	ND	ND
YB21-05		ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	ND	ND	ND	ND
YB21-06		ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	ND	ND	ND	ND
YB21-07		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-07-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	8	ND	ND	ND	ND
YB21-08		ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND
YB21-09		ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND
YB21-10		ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND
YB21-11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
YB21-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8	ND	ND	ND	ND	
YB21-13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND	

报告编号: HHJC2021122610370-1

样品原标识	样品类型	苯并[a]芘 mg/kg	苯并[b]芘 mg/kg	苯并[k]芘 mg/kg	苯并[a]芘 mg/kg	蒽 [1,2,3-cd] mg/kg	二苯并[a,h]蒽 mg/kg	苯并[g,h,i]花 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总量) mg/kg	甲基叔丁基醚 mg/kg	1,2,3-三氯丙烷 mg/kg	1,2-二氯丙烷 mg/kg	氯仿 mg/kg	
YB21-14	土壤	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	ND	ND	0.0021	ND	
YB21-14-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	ND	ND	0.0019	ND	
YB21-15		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	152	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-16		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-17		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-18		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	ND	ND	ND	ND	ND
YB21-19		ND	ND	0.1	0.1	0.1	0.1	ND	0.2	87	ND	ND	ND	ND
YB21-20		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND	ND	ND	ND
YB21-21		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	ND	ND	ND	ND
YB21-22		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	24	ND	ND	ND	ND
YB21-23		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	ND	ND	ND	ND
YB21-24		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	ND	ND	ND	ND
YB21-25		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12	ND	ND	ND	ND
YB21-26	ND	ND	0.2	0.2	0.2	0.2	ND	0.2	13	ND	ND	ND	ND	

报告编号: HHJC2021122610370-1

表 3-5 地下水检测结果

样品原标识	样品类型	砷 mg/L	铍 mg/L	镉 mg/L	钒 mg/L	钴 mg/L	铬 mg/L	铜 mg/L	锰 mg/L	钼 mg/L	镍 mg/L	钒 mg/L	锌 mg/L	汞 mg/L
D-对照		ND	ND	0.00101	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	0.05	ND
D-SH		ND	0.00046	0.00264	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.014	ND	0.687	0.00005
D-DRJ	地 下 水	ND	0.00048	0.00873	ND	ND	ND	ND	4.30	ND	ND	ND	0.04	ND
D-1		ND	0.00149	0.00360	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	0.03	ND
D-1-Q		ND	0.00150	0.00339	ND	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	0.04	ND
D-2		ND	0.00015	0.00525	ND	ND	ND	ND	4.05	ND	ND	ND	0.05	ND
D-3		ND	0.00051	0.00415	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	0.00005

报告编号: HHJC2021122610370-1

表 3-6 地下水检测结果

样品原 标识	样品 类型	砷 mg/L	氨氮 mg/L	氟化 物 mg/L	氟化 物 mg/L	苯 μg/L	甲苯 μg/L	氯苯 μg/L	乙苯 μg/L	间/对二 甲苯 μg/L	邻二 甲苯 μg/L	苯乙 烯 μg/L	1,3,5- 三甲 苯 μg/L	1,2,4-三 甲基 苯 μg/L	1,3-二 氯苯 μg/L	1,4-二 氯苯 μg/L			
D-对照	地 下 水	ND	0.03	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
D-SH		ND	0.037	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
D-DRJ		ND	0.16	0.18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-1		ND	0.03	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-1-Q		ND	0.03	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-2		ND	0.44	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-3		ND	0.03	0.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
运输空 白样		/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 3-7 地下水检测结果

样品原标识	样品类型	1,2-二氯苯 μg/L	1,2,4-三氯苯 μg/L	1,2,3-三氯苯 μg/L	苯酚 mg/L	硝基苯 mg/L	2,4-二甲基苯酚 mg/L	2,4-二氯苯酚 mg/L	萘烯 μg/L	萘 μg/L	蒽 μg/L	荧蒽 μg/L	比 μg/L	苯并[a]蒽 μg/L
D-对照	地 下 水	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-SH		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-DRJ		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-1		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-1-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-2		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D-3		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
运输空白样		ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

报告编号: HHIC2021122610370-1

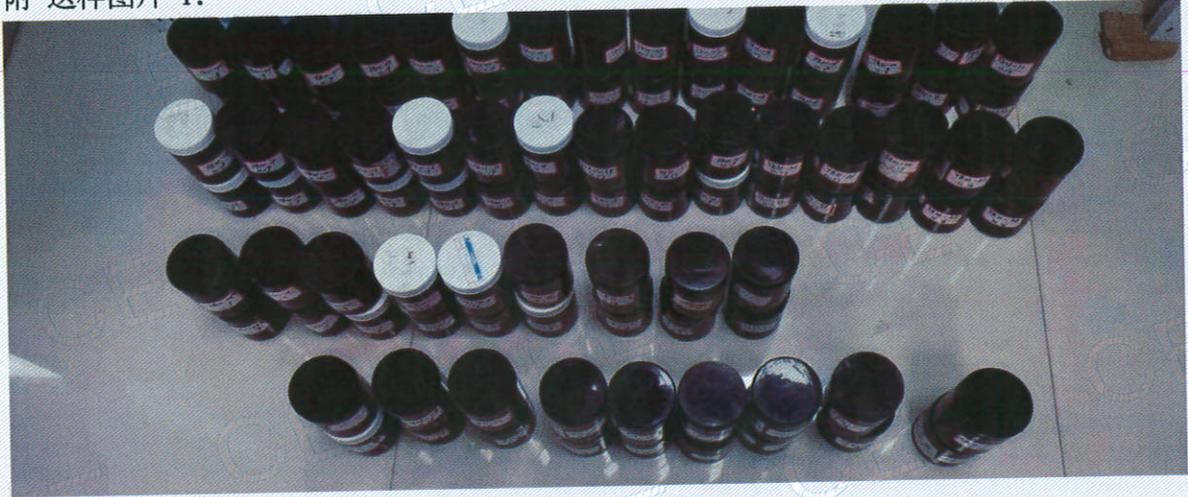
报告编号: HHJC2021122610370-1

表 3-8 地下水检测结果

样品 原标识	样品 类型	氟 μg/L	苯并[b] 荧蒽 μg/L	苯并[k] 荧蒽 μg/L	苯并[a] 芘 μg/L	茚并 [1,2,3-c d]μg/L	二苯并 [a,h]蒽 μg/L	苯并 [g,h,i]芘 μg/L	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀ 总 量) mg/L	甲基叔丁 基醚 *μg/L	1,2,3-三 氯丙烷 μg/L	1,2-二 氯丙烷 μg/L	氟仿 μg/L
D-对照	地 下 水	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND
D-SH		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND
D-DRJ		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND
D-1		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND
D-1-Q		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND
D-2		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	51.7
D-3		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
运输空 白样		/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND

报告编号: HHJC2021122610370-1

附 送样图片 1:



附 送样图片 2:



附 送样图片 3:



报告结束

编制: 王 王

审核: 刘佳

批准: 赵敏

签发日期: 2021 年 12 月 26 日