

镇江市焚烧灰渣处置场

土壤与地下水自行监测报告



扫描全能王 创建

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 工作目的.....	2
1.3 工作范围.....	2
1.4 编制依据.....	4
1.5 工作内容.....	5
1.6 技术路线.....	6
2 企业基本情况.....	8
2.1 企业简介.....	8
2.2 地理位置.....	8
2.3 地形、地貌.....	9
2.4 气候气象.....	10
2.5 水文特性.....	10
2.6 企业地层及水文地质情况.....	11
3 隐患排查概况.....	16
3.1 企业建设概况.....	16
3.2 原辅料消耗.....	16
3.3 生产工艺及产排污环节.....	16
3.4 隐患排查结果分析.....	19
4 重点区域.....	20
4.1 识别原则.....	20
4.2 各工作区分布.....	20
4.3 重点设施识别.....	22

4.4 重点区域识别.....	23
5 监测方案.....	25
5.1 点位布设原则.....	25
5.2 监测点位布设.....	27
5.3 监测指标.....	29
5.4 土壤及地下水样品采集.....	33
5.5 样品保存、流转及测试分析.....	44
5.6 质量控制.....	45
5.7 评价标准.....	47
6 建议要求.....	48
6.1 监测频次.....	48
6.2 监测井归档资料.....	48
6.3 监测设施维护.....	48
6.4 监测方案动态更新.....	49
7 安全防护和应急处置计划.....	50
7.1 安全风险识别.....	50
7.2 安全防护和应急处置措施.....	50
8 土壤与地下水自行监测结果及分析建议.....	53
8.1 土壤监测结论.....	53
8.2 地下水监测结论.....	56
9 附件.....	60
附件1 土壤、地下水现场样品采集记录.....	60
附件2 现场取样技术报告（柱状土样、地下水建井）.....	92
附件3 检测报告.....	98

1 概述

1.1 项目背景

镇江市生活垃圾焚烧发电厂于 2011 年下半年建成正式投产，其运营过程中产生的焚烧飞灰临时进入城东填埋场进行填埋，为从长远角度解决垃圾焚烧发电厂飞灰固化物的出路，镇江市人民政府召开了“关于镇江市焚烧灰渣处置场（以下简称“灰渣场”）选址等工作”的协调会，最终决定在镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口建设镇江市焚烧灰渣处置场项目。项目占地总面积 50899m²，总库容 35 万 m³。

2018 年 8 月 31 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过了《中华人民共和国土壤污染防治法》（以下简称“土壤法”）。“土壤法”明确了土壤污染重点监管企业的义务，要求企业建立“土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散”。

根据《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）和《镇江市土壤污染防治工作方案》（镇政发〔2017〕29 号）要求，确定土壤环境重点监管企业名单和工业园区名单，按年度动态更新，并向社会公布。

在《关于发布<镇江市土壤污染重点监管单位名录>（更新至 2021 年 1 月 8 日）的通知》中镇江市生态环境局公布了 2021 年土壤污染重点监管单位名录，镇江市焚烧灰渣处置场被列为土壤污染重点监管企业，为贯彻《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）和《镇江市土壤污染防治工作方案》（镇政发〔2017〕29 号）关于防范建设用地新增污染的要求，落实企业污染防治的主体责任，灰渣场与镇江市政府签订《土壤污染防治责任书》。根据企业已签订的《土壤污染防治责任书》，明确灰渣场对本企业用地土壤污染防治承担主体责任，要求责任书签订之日起 3 个月内完成土壤污染隐患排查。对该企业用地开展土壤污染隐患排查工作，并根据隐患排查结果编制了《镇江市焚烧灰渣处置场土壤与地下水自行监测方案》，为企业开展土壤及地下水自行监测提供科学指导，根据自行监测方案采样分析结果，编制了本报告。

1.2 工作目的

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈，分析企业使用的原辅料、设备设施、污染物迁移途径等信息，识别企业存在土壤及地下水污染隐患的重点设施和重点区域，编制《镇江市焚烧灰渣处置场土壤与地下水自行监测方案》，为企业开展土壤及地下水自行监测提供科学指导。本报告根据《镇江市焚烧灰渣处置场土壤与地下水自行监测方案》对检测结果进行了分析。

1.3 工作范围

本次自行监测范围为镇江市焚烧灰渣处置场，位于镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口，面积 50899m²，北侧为闲置地、东侧为粮山路、西侧为粮山、南侧为金诚化工。具体范围如图 1.3-1 所示，项目平面布置见图 1.3-2。



图 1.3-1 监测范围图

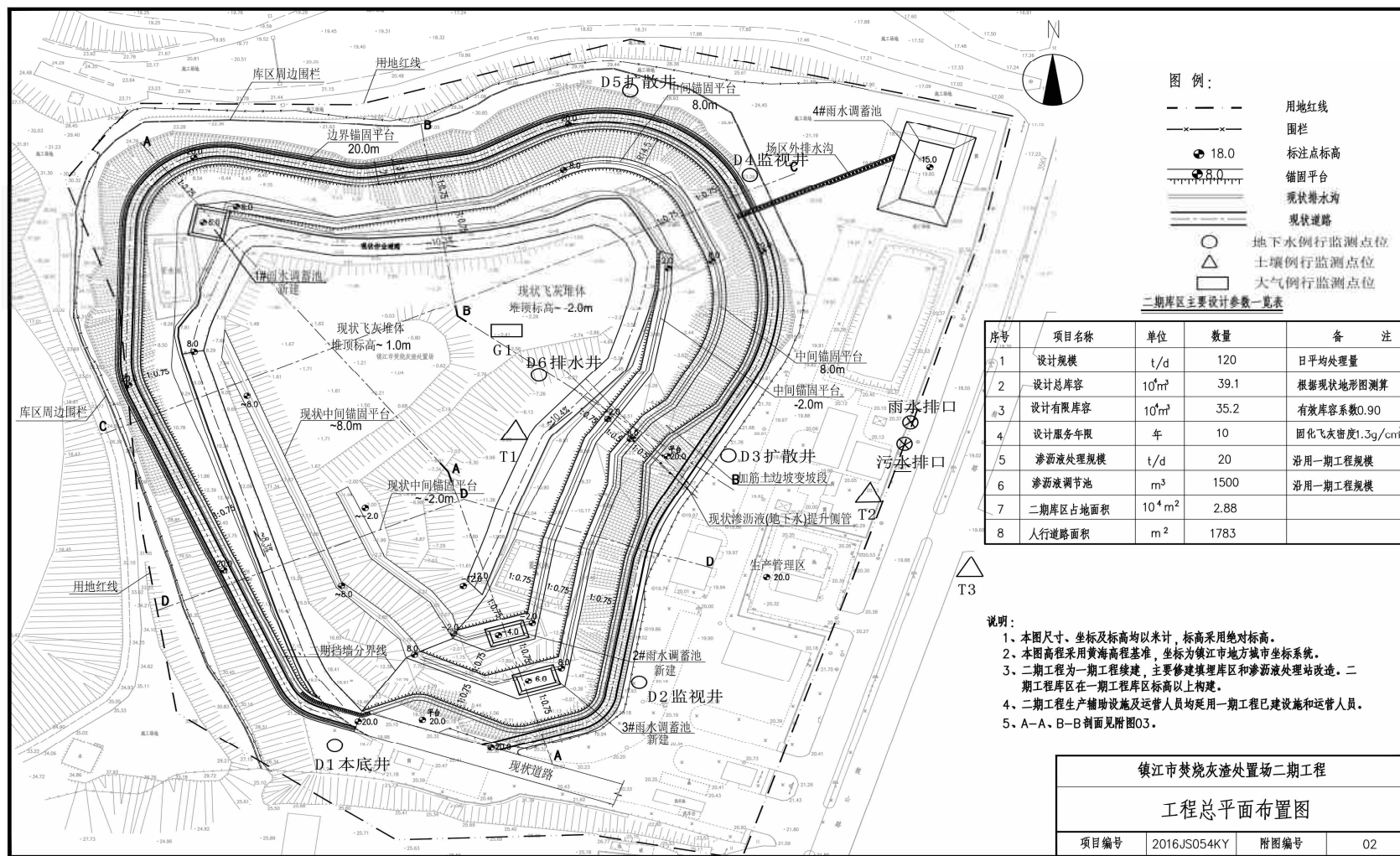


图 1.3-2 平面图

1.4 编制依据

1.4.1 相关法律法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月31日修订通过，自2019年1月1日起试行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020）；

(6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；

(7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；

(8) 《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）；

(9) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；

(10) 《镇江市土壤污染防治行动计划》（镇政发〔2017〕29号）；

(11) 关于发布《镇江市土壤污染重点监管单位名录》（更新至2021年1月8日）的通知。

1.4.2 相关技术导则、规范及指南

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

(4) 《建设用地土地修复技术导则》（HJ25.4-2019）；

(5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；

(6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(7) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2007）；

(8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

(9) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017年12月14日）；

(10) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014年11月）；

(11) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》；

(12) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）。

1.4.3 相关标准

(1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）；

(2) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；

(3) 《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）；

(4) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。

1.4.4 其他材料

(1) 《镇江市焚烧灰渣处置场二期工程项目环境影响报告书》（2017年10月）；

(2) 《镇江市焚烧灰渣处置场突发环境事件综合应急预案》（2020年10月）；

(3) 《镇江市焚烧灰渣处置场污水站改造项目 建设项目环境影响报告表》（2016年10月）；

(4) 《镇江市环卫处灰渣处置场岩土工程勘察报告》（2012年9月）。

1.5 工作内容

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》（环办标征函〔2018〕50号）要求，本次自行监测开展的主要工作内容具体如下：

(1) 历史利用情况调查与分析：主要通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等手段开展回顾性分析。收集的资料主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、相关记录以及地块所在区域自然社会等信息。

(2) 土壤和地下水污染源调查：从该地块历史使用情况、企业产品生产、原辅料利用、废水、废气及固废产生、处理、排放等方面，了解土壤及地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域、初步确定本地块土壤及地下水的潜在关注污染物。

(3) 监测井建设与样品采集：由专业人员进行地下水监测井的设置以及地下水样品采集，并测量地下水水位，进行地下水的物理、化学参数测定。

1.6 技术路线

重点监管企业土壤与地下水自行监测流程主要包括三个部分：土壤污染隐患排查部分、土壤与地下水自行监测方案制定、土壤与地下水自行监测采样与分析。本项目属于土壤与地下水自行监测方案制定部分，工作内容与流程如图 1.6-1 所示。

整体工作依据前一阶段的土壤污染隐患排查的结果，识别企业厂区内的重点设施与重点区域，参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）（以下简称“指南”）的要求，针对重点设施与区域开展土壤一般监测、地下水监测的点位布设和监测因子筛选。

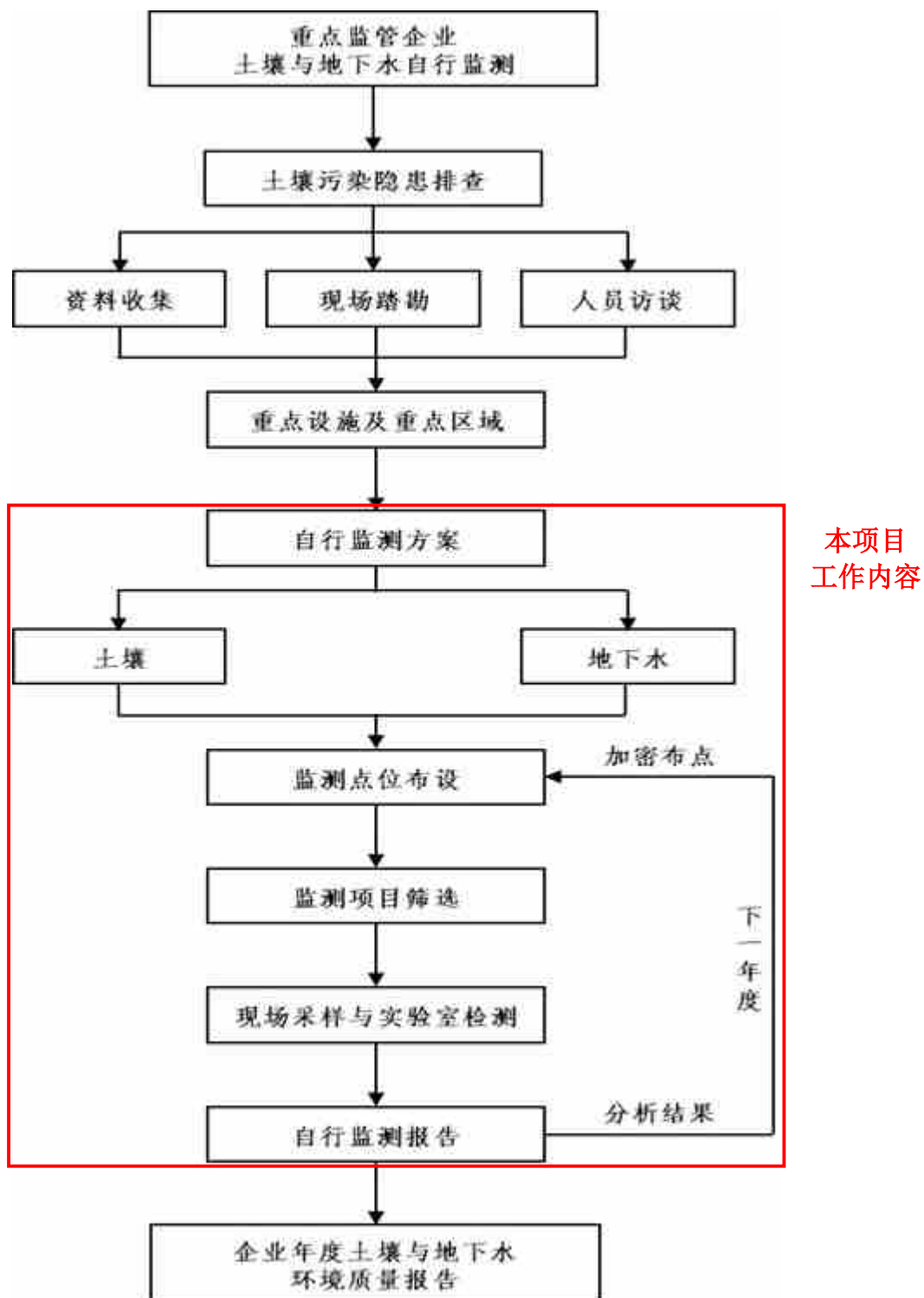


图 1.6-1 重点监管企业自行监测工作流程

2 企业基本情况

2.1 企业简介

镇江市生活垃圾焚烧发电厂于 2011 年下半年建成正式投产，其运营过程中产生的焚烧飞灰临时进入城东填埋场进行填埋，为从长远角度解决垃圾焚烧发电厂飞灰固化物的出路，镇江市人民政府召开了“关于镇江市焚烧灰渣处置场选址等工作”的协调会，最终决定在镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口建设镇江市焚烧灰渣处置场项目。项目占地总面积 50899m²，总库容 35 万 m³，镇江市焚烧灰渣处置场项目位于镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口。现有员工 13 人。建有填埋库区 1 座，配套渗滤液处理站 1 套及相关办公区。二期工程不新增用地，一期工程填埋库区竖向向上拓展即为二期工程填埋库区。二期工程库区有效库容约 20 万 m³，设计服务年限为 9 年。

灰渣场基本情况汇总见下表 2-1。

表 2-1 灰渣场基本情况汇总表

单位名称	镇江市焚烧灰渣处置场一期工程		
单位地址	镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口	所在区	江苏省镇江市新区
企业性质	国有独资	邮政编码	212000
联系电话	0511-83351198	职工人数	13 人
主要原辅材料	生活垃圾焚烧后产生的炉渣和固化飞灰	年运行天数	365 天
主要产品	——	生产班次	白班制（下雨天不作业）
行业类别	其他环境治理[N8029]	占地面积	50899m ²
经度坐标	119° 28' 38"	纬度坐标	32° 6' 13"

2.2 地理位置

镇江市地处江苏省西南部，长江下游南岸与京杭大运河的交汇处，背靠宁镇山脉东段，面临长江。地处北纬 31° 37' ~32° 19'、东经 118° 58' ~119° 58' 之间。东西最大直线距离 95.5 公里，南北最大直线距离 76.9 公里。东南接

常州市，西邻南京市，北与扬州市、泰州市隔江相望，为南京都市圈核心层，风景资源丰富，文物古迹众多，是一座历史悠久的文化古城。

本项目位于镇江新区龙溪路 18 号，面积 60030 平方米，北侧为闲置地、东侧为粮山路、西侧为粮山、南侧为金诚化工。项目地所在区域和地理位置图见图 2.2-1。



图 2.2-1 项目地理位置图

2.3 地形、地貌

镇江市位于宁镇山脉东段，属低山丘陵地带，南部为低山区标高 100-350 米，中部为丘陵谷地标高 10-72 米，北部沿江为一带状冲积平原标高 3-8 米。市区内河流纵横交错，水域宽广，古老京杭运河由北向南穿市区而过，将市区分为东、西两部分。

地质状况稳定，无滑坡现象，岩性较为均匀，具有良好的地承载力，大部分地区地基承载力为 10-20t/m²。土壤分布受长江冲击影响，主要有黄沙土、漏沙土和灰沙土，土壤质地以重壤土为主，其中漏沙土的母质层沙性较强，灰沙土在长期耕作影响下，表层有机质较高，约 2% 左右。

本地区地质构造受扬州—铜陵大断裂带控制，由现有地质资料判断区域内未发现较大断层及破碎带等对建筑不利的构造。2001 年国家重新确定镇江市地震烈度为 7 度。

2.4 气候气象

建设项目所在地区地处中纬度，属于亚热带南部季风气候区，具有长江下游明显的海洋性气候特征。气候温和湿润，四季分明，日照充足，雨量充沛，无霜期长。一般春夏多雨，秋冬干燥。镇江市气象台提供的三十年气象资料见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要气象要素统计

编号	项目	数值及单位
1	历年年平均气压	101.4kPa
2	历年年平均气温	15.4°C
3	极端最高温度	40.9°C
4	极端最低温度	-12.0°C
5	历年年平均相对湿度	78%
6	历年年平均降水	1082.7mm
7	历年一日最大降水量	262.5mm
8	历年最大风速	23.0m/s
9	历年平均风速	3.3m/s
10	常年主导风向	SE3.3m/s
11	夏季（七月）主导风向	ESE3.3m/s
12	冬季（一月）主导风向	NNE3.4m/s
13	常年静风频率（%）	7.6

2.5 水文特性

建设项目所在区域主要河流为长江镇江段。与建设项目有关的纳污河流为长江（镇江段），根据《江苏省地表水（环境）功能区划》的划分，长江（镇江段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

长江（镇江段）距长江入海口约 200 多公里，属长江下游感潮河段，位于镇江水道下游潮流界附近，潮区界以内，水位受潮波的作用。潮汐属非正规半日浅海潮，每天有二涨二落过程和日潮等现象。涨落潮历时不对称，平均涨潮历时 3 小时 41 分，落潮历时 8 小时 45 分，大大超过涨潮历时，枯水期涨潮历时一般为

3.5-4.5 小时，落潮历时 8-9 小时，洪水期涨潮历时一般为 2.5-3.5 小时，落潮历时 9-10 小时。长江流量大，变幅小，多年平均流量为 28600m³/s；最大洪峰流量达 92600m³/s，最小枯水流量 4620m³/s。长江（镇江段）水文特征详见表 2.5-1。

表 2.5-1 长江（镇江段）水文特征

水位及潮差	历年最高洪水位	6.70m（黄海高程，下同）
	历年最低枯水位	-0.77m
	平均洪水位	5.20m
	平均枯水位	0.06m
	历年最大潮差	2.10m
	历年最小潮差	0.01m
	历年平均潮差	0.96m
流速	最大流速	2.0m/s
	最小流速	0.5m/s
	平均流速	1.0m/s
流量	最大洪峰	92600m ³ /s（1954.8.1）
	最大平均流量	43100m ³ /s（1954）
	多年平均流量	28600m ³ /s
	最小平均流量	21400m ³ /s
	最小枯位流量	4620m ³ /s
	年均径流量	8933 亿m ³
泥沙	平均输沙率	14900kg/S
	多年平均含沙量	0.533kg/m ³
	多年平均年输沙量	4.71 亿吨

2.6 企业地层及水文地质情况

本节内容引自《镇江市焚烧灰渣处置场岩土工程勘察报告》。

2.6.1 区域地层

依据场地岩土层时代、成因及工程物理力学特征的差异，将土体共分为 4 个单元层，自上而下分述如下：

一、填土 (Q4ml)

①素填土：颜色较杂，以灰褐-灰黄色为主，夹有灰色，松散-稍密，很湿~饱和，成分为填粉质粘土、耕土，夹植根，含有机质。夹砖瓦砾。属高压缩性土。该层分布不均，层厚 0.00~3.20 米，底界埋深 0.00~3.20 米。

二、第四系全新统(Q4al)

②粉质粘土：灰褐色，灰黄色，灰绿色，饱和，可塑为主，局部软塑，夹铁锰锈斑及次生高岭土条斑，局部夹粉土团块。干强度中等-低，韧性中等-低，刀切面光滑稍有光泽，无摇震反应。该层分布不均匀。层厚 0.00~13.20 米，底界埋深 0.80~15.50 米，顶界标高 19.00~16.80 米。属中压缩性土。

三、第四系上更新统(Q3al)

③粉质粘土：黄褐色、褐黄色，局部灰色，可塑，干强度中等-高，中等压缩性，高-中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，见灰兰色高岭土条和铁、锰核，垂直节理较发育。分布不均，层厚 0.00~10.00 米，底界埋深 1.20~12.80 米，顶界标高 13.35~39.00 米。

四、三叠系下统基岩风化带 (T3e1)

④-1 强风化石灰岩：灰褐色、灰色、夹有灰黄色，颜色变化大，状态很密实-坚硬，呈砂状、碎石土状，往下渐呈碎石块状，岩芯呈碎块状、砂状，碎石粒径多为 0.1-20.0cm，锤击易碎，多呈碎块，往下部可取出短柱状岩芯（但状态很差），裂隙强烈发育，具水锈斑痕。该层夹有中风化的岩块，力学性能变化较大。岩石坚硬程度等级属软岩，岩体完整性指数属极破碎，岩石质量指标 RQD 差（RQD<50），岩体基本质量等级为 V 级。层厚 1.80-3.90 米，底界埋深 3.00-18.20 米，顶界标高 3.62-37.68 米。

④-2 中风化石灰岩：该层位于场地东、北、西三面的基岩区。灰褐色、灰色、青灰色，状态坚硬，呈碎石块状、块状，碎石粒径多为 0.5-1000.0cm，锤击不易碎，裂隙较发育，裂隙面具水锈斑痕，该层以灰岩微风化带为主，夹有中强风化的岩块，顶部局部夹薄的强风化带，岩石坚硬程度等级属较硬岩，岩体完整性指数属较完整-较破碎，岩体基本质量等级为 IV-V 级。

五、开挖塘口深度资料简介

场地是曾经开挖的采石塘口。由于北、西、南三面基本上为基岩出露区，其

基岩坡度陡峻，（北、西、南）三面的基岩坡度在 10-30%。根据开挖塘口的施工情况简介其开挖深度：根据原塘口施工介绍资料，目前的水面标高在-16.00 米左右，从该水面算起，水深一般在 10 米左右。塘口开挖面标高约-26 米，塘口开挖最大深度约 40 米。

2.6.2 区域水文地质

1、场地内的含、隔水层：

场地内各地基土层中：①层土为一般透水层；②、③层土为相对隔水层；④层土为弱透水层-微透水层。

2、场地地下水的类型及分布：

场地地下水类型有三类：岗地区浅部属孔隙潜水，主要赋存在①层填土和②、③层土浅部的节理与孔隙中，钻探中初见水位标高 12.00 米左右（埋深为 9.50~6.50 米左右），施工结束后测得稳定水位埋深 5.50 米左右，稳定水位标高 16.00 米左右；场地（北、西、南）三面的山脊、山顶及岗地深部的基岩风化带中具裂隙水，④层岩土顶部的风化裂隙为主要含水层，裂隙水主要是从基岩风化带沿风化裂隙面下渗；在场地的东部的岗地深部会因裂隙水而形成微承压水类型，但微承压水对本次勘察的拟建物影响不大。裂隙水受雨季影响较大，在灰渣处置场建成后所形成的渗沥液对其排泄有影响。

场地地下水主要由大气降水补给，季节性变化很大，雨天最高水位可达地表，地表有积水，干旱季节则水位下降，常年水位变化幅度约在 0.00~16.50 米。

其排泄方式以垂直蒸发为主，其次呈水平径流由高处流向低处，由实测资料分析，地下水由南流向北，由山脊及岗地高处流向低处。

3、工程水质分析：

据《岩土工程勘察规范》（修订版），场地环境类型为 II 类，周边无污染源，土长期受地下水浸泡，土中可溶盐已溶解于水中。由临近水质分析资料和现场 PH 试纸分析结果，水质为中性，场地地下水水质对混凝土具微侵蚀性，对混凝土中的钢筋具微腐蚀性；场地土对混凝土具微侵蚀性，对混凝土中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.7 企业周边概况

企业位于企业位于镇江市经济开发区化工园区内，周边企业具体分布情况见

图 2.7-1。



图 2.7-1 企业周边概况

3 隐患排查概况

3.1 企业建设概况

镇江市生活垃圾焚烧发电厂于 2011 年下半年建成正式投产，其运营过程中产生的焚烧飞灰临时进入城东填埋场进行填埋，为从长远角度解决垃圾焚烧发电厂飞灰固化物的出路，镇江市人民政府召开了“关于镇江市焚烧灰渣处置场选址等工作”的协调会，最终决定在镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口建设镇江市焚烧灰渣处置场项目。项目占地总面积 50899m²，总库容 35 万 m³，镇江市焚烧灰渣处置场项目位于镇江新区化工园区粮山路西侧采石宕口。现有员工 13 人。建有填埋库区 1 座，配套渗滤液处理站 1 套及相关办公区。二期工程不新增用地，一期工程填埋库区竖向向上拓展即为二期工程填埋库区。二期工程库区有效库容约 20 万 m³，设计服务年限为 9 年。

3.2 原辅料消耗

本项目为机械填埋，不涉及原辅材料使用及产品，配套污水站使用化学药剂进行渗滤液的处理，渗滤液处理后排入污水处理厂。公司所用原辅材料见表 3.2-1:

表 3.2-1 公司原辅材料一览表

序号	名称	规格	用量 (t/a)	最大存储量 (t)	来源
1	硫酸	98%	90	2	汽车运输、仓库贮存
2	片碱	99%	0.6	0.2	汽车运输、仓库贮存
3	次氯酸钠溶液	5%	1.8	0.5	汽车运输、仓库贮存
4	助凝剂	99%	0.048	0.02	汽车运输、仓库贮存
5	絮凝剂	30%	0.06	0.01	汽车运输、仓库贮存
6	活性炭	-	3.65	1.0	汽车运输、仓库贮存
7	Na ₂ SO ₃	-	1.0	2.0	汽车运输、仓库贮存
8	Na ₂ S	-	1.0	2.0	汽车运输、仓库贮存
9	固化飞灰	-	21900	350000	汽车运输、填埋库贮存

3.3 生产工艺及产排污环节

1、填埋作业工艺

灰渣处置场的作业包括灰渣进场、灰渣车卸料、摊铺、压实、覆盖以及封场等。填埋工艺流程见图 4.3-1。

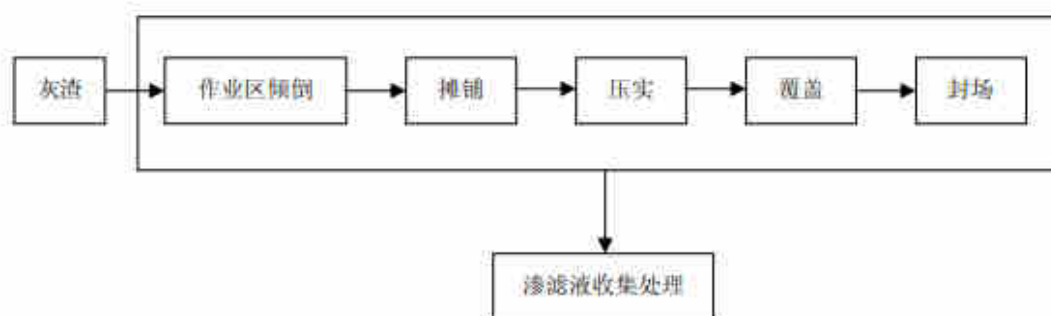


图 3.3-1 填埋作业工艺流程图

1、炉渣和固化飞灰进场

焚烧厂的固化飞灰和炉渣经过过磅后运至飞灰填埋库区，沿专用道路运输至库区底部，在库区底部卸料后，在现场管理人员指挥下，使用吊车运送至当日填埋作业区域填埋。

2、灰渣卸料、摊铺与压实固化飞灰和炉渣填埋从库区最低处开始，按生产计划和气候条件分时段、分区域、分单元进行。灰渣通过专用车辆送至日填埋作业面卸料。根据填埋灰渣量，通过选择填埋作业单元的大小及形状，最大限度地控制暴露作业面，作业结束及时恢复膜覆盖，减少异味、扬尘以及渗滤液的产生量，尽可能降低填埋作业对环境的影响。

3、库底初始填埋

开始准备灰渣填埋时，对摊铺于防渗系统上的第一层灰渣，厚度至少为 2m，且都应由精选、经过预处理的灰渣构成，这些灰渣在监督人员的监督下被仔细摊放，从而最大限度地减小刺穿或破坏填埋场防渗系统和渗滤液收集系统的可能性。任何作业机械及车辆都不应在填埋场防渗系统上直接作业。

4、日覆盖和中间覆盖为了减少固化飞灰和炉渣填埋渗滤液的产生量，避免雨水直接进入废物堆体，在固化飞灰堆体上采用 1.0mm 的低密度聚乙烯膜（HDPE）搭接覆盖，对填埋区表面进行全面覆盖，作业时再揭开部分覆盖膜进行填埋作业，每日填埋完成后立即将膜盖好。HDPE 膜之间采用搭接扣连接，顺坡铺设，并用袋装粘土或袋装碎石压实，以免被风刮走。

2、渗滤液处理站工艺流程

渗滤液处理站工艺流程图如图 4.3-2 所示。

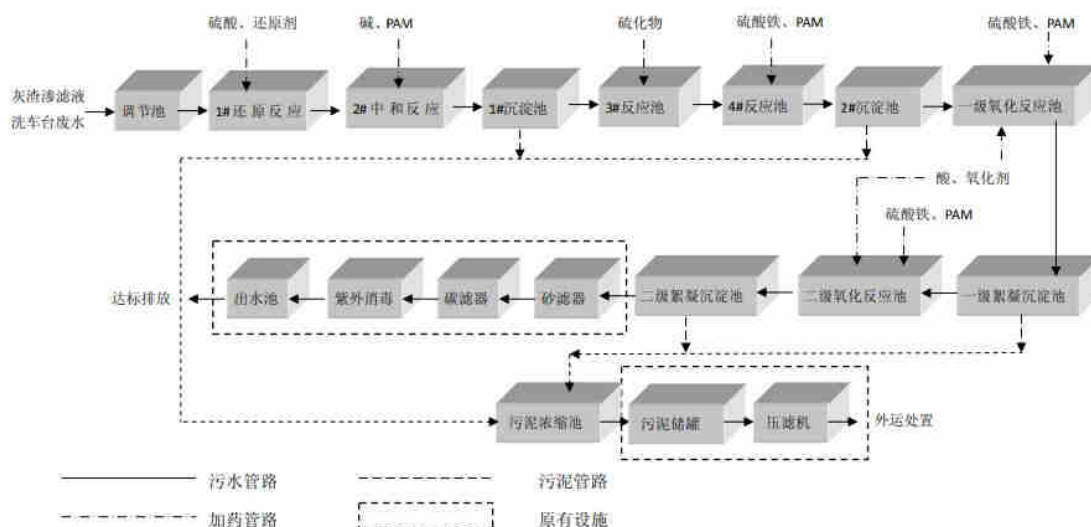


图 3.3-2 渗滤液处理站工艺流程图

灰渣填埋场渗滤液和洗车废水经收集后统一进入渗滤液调节池，调节水量及水质。渗沥液调节池中的水先通过泵提升至 1#还原反应池，利用 H_2SO_4 将 pH 调节池中渗沥液的 pH 值调节至 3.0 左右，加入 Na_2SO_3 ，将 Cr^{6+} 还原成 Cr^{3+} 。还原反应池出水自流进入 2#中和反应池中，投加 NaOH 将渗沥液的 pH 值调节至 10.0 左右，渗滤液中大部分的重金属离子形成氢氧化物。中和反应池出水自流入 1#沉淀池，使重金属污泥和废水分离。

1#沉淀池的出水进入 2#反应池中调节 pH 值至中性，投加 Na_2S 进一步沉淀污水中残留的重金属离子，投和硫酸铁去除过量的硫化钠，2#反应池出水自流入 2#沉淀池中进行沉淀，沉淀池上清液依次进入一级氧化反应池、一级絮凝沉淀池、二级氧化反应池、二级絮凝沉淀池中投加氧化剂和絮凝剂进行反应，去除水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 TN 、 CODCr 以及过量 Na_2S 。

为了确保出水水质，二级絮凝沉淀池的出水根据需要依次进入石英砂过滤系统和活性炭吸附系统进行深度处理，去除某些未能去除的有机物和痕量重金属。经过石英砂过滤和活性炭吸附后的最终出水进入回用水储罐。回用水储罐出水经紫外消毒设备消毒后排入出水池。通过现有提升泵站输送至城市污水处理厂进行后续处理。失效后的活性炭送至有危废处理资质的单位进行单独处理。

沉淀池中产生污泥通过污泥提升泵提升至污泥浓缩池，污泥上清液重新回到调节池，经重力浓缩后的污泥通过污泥输送泵输送至污泥储罐，再进行干化处理，干化后污泥外运至镇江新区固废处置有限公司处置。

3.4 隐患排查结果分析

结合现场踏勘、人员访谈及资料收集分析：

对企业可能造成土壤污染的污染物、设施设备和生产活动进行识别，并对其设计及运行管理进行审查和分析，结合现场踏勘排查及人员访谈，以下区域需要重点关注：

(1) 填埋区：渗滤收集设施完好，无外溢污染现象，固化飞灰安全保护设施投入有保障。但填埋区接收的灰渣含有少量的重金属等废物，若防渗措施出现破损，土壤污染风险较大。

(2) 渗滤液调节池：地下环境复杂，土壤环境现状不明，地下式贮存池一旦发生泄漏，易对土壤造成污染风险。

(3) 渗滤液处理设施：污水处理区域总体硬化及防渗措施较好，若构筑物出现老化开裂现象，易造成污水渗滤，污染土壤和地下水的风险较大。车间内原材料储罐中的原料储存等过程中，容易出现跑冒滴漏，若因其逸出、泄漏造成积聚等，易对土壤产生污染。

(4) 综合仓库：仓库内整体硬化与防渗较好，但仓库内物品堆放杂乱，部分原材料未使用托盘堆放，若有破损，无法及时发现并处置泄露的有毒有害物质，易对土壤产生污染。

4 重点区域

4.1 识别原则

根据各设施信息、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。

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：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

重点设施数量较多的自行监测企业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。

4.2 各工作区分布

灰渣场 2021 年影像图如图 4.2-1 所示，图中红线范围为本项目规划范围。



图 4.2-1 灰渣场规划红线

根据项目组现场踏勘排查结果，灰渣场西侧为填埋区域，东侧自北向南依次为雨水蓄水池、渗滤液调节池、渗滤液处理站、固废仓库、综合仓库、办公区、门卫地磅等。

根据隐患排查识别结果，灰渣场地块内土壤易受污染的工作区包括填埋区、渗滤液调节池、渗滤液处理站、固废仓库、综合仓库。可能产生的污染区域包括雨水蓄水池等。如图 5.2-2 所示。

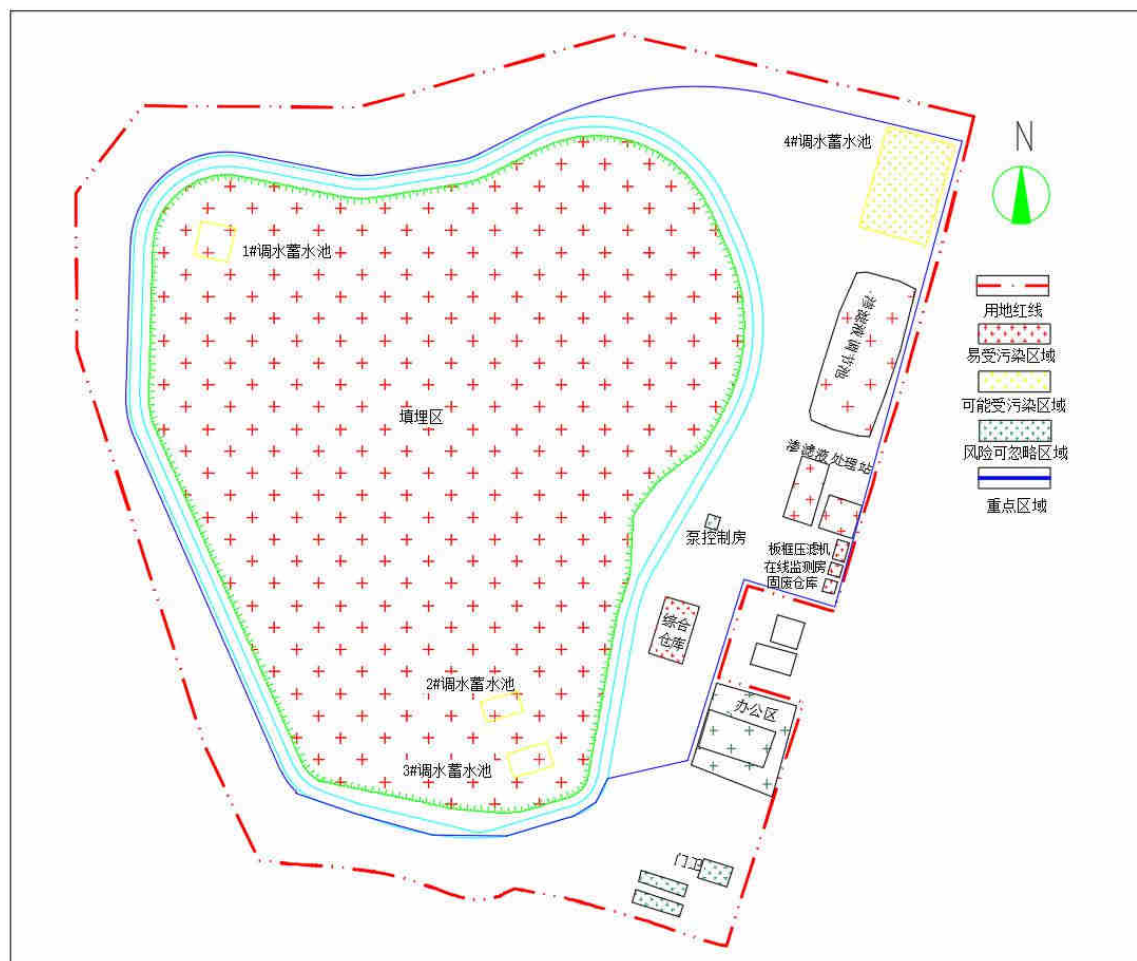


图 4.2-2 易受污染区域识别

4.3 重点设施识别

依据重点设施及区域的识别原则，以及灰渣场场区内各部位的分布情况，排查识别灰渣场场区内各部位的重点设施如下：

表 4.3-1 重点设施概况

重点设施名称	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
渗滤液收集泵	渗滤液输送系统	渗滤液	pH、重金属、VOCs、SVOCs	泄露、淋滤
碱储罐	渗滤液处理系统	渗滤液、氢氧化钠、次氯酸钠、硫酸、硫化钠、污泥、废活性炭	pH、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	泄露、淋滤
次氯酸钠储罐				
PAM 储罐				
硫酸铁储罐				

硫酸储罐				
调节池				
1#还原反应池				
2#中和反应池				
1#沉淀池				
3#反应池				
4#反应池				
2#沉淀池				
一级氧化反应池				
一级絮凝沉淀池				
二级氧化反应池				
二级絮凝沉淀池				
污泥浓缩池				
污泥储罐				
压滤机				

4.4 重点区域识别

根据隐患排查对各工作区的识别，将各工段存在重点设施及分布较密的区域识别为土壤与地下水自行监测的重点区域，重点区域包括：填埋区、渗滤液调节池、渗滤液处理站、固废仓库、综合仓库、雨水蓄水池，重点区域分布如图 4.4-1 所示。

重点区域概况见表 4.4-1。

表 4.4-1 重点区域概况

序号	重点区域名称	编号	实际生产状况	重点风险源	关注污染物质	可能的迁移途径
1	填埋区	Z1	正常使用	防渗措施出现破损	pH、重金属、VOCs、	泄露、淋滤

					SVOCs	
2	渗滤液调节池	Z2	正常使用	地下式构筑物, 难以监控防渗措施是否出现破损	pH、重金属、VOCs、SVOCs	泄露、淋滤
3	渗滤液处理站	Z3	正常使用	均为地上设施, 重点风险为储罐、反应池等破裂, 发生液体泄露	pH、重金属、VOCs、SVOCs 石油烃	泄露、淋滤
4	固废仓库	Z4	正常使用	地面防渗措施破损	pH、VOCs、SVOCs、重金属	泄露
5	综合仓库	Z5	正常使用	地面防渗措施破损	pH、VOCs、SVOCs	泄露
6	雨水蓄水池	Z6	正常使用	地下式构筑物、防渗可能破损	pH、VOCs、SVOCs、重金属	泄露、淋滤



图 4.4-1 重点区域分布

5 监测方案

5.1 点位布设原则

(1) 土壤/地下水本底值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流向的上游区域。

(2) 土壤监测点

1) 土壤一般监测

①监测点数量及位置

每个重点区域布设 2~3 个土壤监测点，具体数量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采样深度

土壤监测一般应以监测区域内表层土壤(0~0.2m 处)为重点采样层，开展采样工作，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。在土壤气及地下水采样建井过程中钻探出的土壤样品，应作为地块初次采样时的土壤背景值进行分析测试并予以记录。

2) 土壤气监测

①监测井数量及位置

每个关注污染物包括挥发性有机物的重点设施周边或重点区域应布设至少 1 个土壤气监测井，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采样深度

土壤气探头的埋设深度应结合地层特性确定，应设置在但不限于：

a 地面以下 1.5m 处；

b 钻探过程发现该区域已存在污染，且现场挥发性有机物便携检测设备读数较高的位置；

c 埋藏于地下的设施附近，如涉及有毒有害污染物的地下罐槽、管线等周边；

d 地下水最高水位面上，高于毛细带不小于 1m。

(3) 地下水监测井

地下水监测工作应遵循以下原则确定各监测井的数量、位置及深度：

1) 监测井数量

每个存在地下水污染隐患的重点区域应布设至少 1 个地下水监测井，具体数量可根据设施大小、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。

2) 监测井位置

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。

在同一企业内部，监测井的位置可根据各重点设施及重点区域的分布情况统筹规划，处于同一污染物迁移途径上的相邻设施或区域可合并监测井。

以下情况不适宜合并监测井：

- ①处于同一污染物迁移途径上但相隔较远的重点设施或重点区域；
- ②相邻但污染物迁移途径不同的重点设施或重点区域。

3) 采样深度

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。

①污染物性质

a 当关注污染物为低密度非水溶性污染物时，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；

b 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；

c 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。

②含水层厚度

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

③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：

- a 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；
- b 有埋藏深度达到了下部含水层地下罐槽、管线等设施；
- c 第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

④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。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

5.2 监测点位布设

5.2.1 土壤

企业自行监测土壤采样点根据识别的重点区域布设，并按照点位布设原则设置。同时，监测点位布设的前提是保证不影响企业正常生产运行与安全，且在不造成二次污染的情况下尽可能接近污染源。通过厂区现场踏勘，并结合实际生产情况，在整个灰渣场内共计布设 11 个土壤监测点位（S1~S8、S10~S12），S2、S3、S4、S5、S8、S10、S11、S12 采样深度一般为 0-0.2m，取表层样；S1 深度为 3m（3m 以下为岩层）；S6、S7 深度为 7.5m。土壤一般监测点位图如图 5.2-1 所示。同时在企业内远离重点设施的区域布设土壤对照点位 1 个，作为本区域的土壤对照点，土壤采样深度为 0.2m。

土壤采样以表层（0~0.2m）为重点采样层。各点位所属区域和临近重点设施如表 5.2-1 所示，土壤布点图如图 5.2-1 所示。

表 5.2-1 土壤一般监测点位描述

点位	重点区域	区域编号	附近重点设施	采样深度	监测数量	总监测数量
S1	填埋区周边	Z1	填埋区	0-3m	2	19+2 个

点位	重点区域	区域编号	附近重点设施	采样深度	监测数量	总监测数量
S2	及运输道路			0-0.2m	1	平行样
S3				0-0.2m	1	
S4				0-0.2m	1	
S5				0-0.2m	1	
S10				0-0.2m	1	
S11	综合仓库	Z5	综合仓库	0-0.2m	1	
S8	固废仓库	Z4	固废仓库	0-0.2m	1	
S6	渗滤液处理站	Z3	药剂储罐、反应池、反应罐、板框压滤机	0-0.7.5m	4	
S7	渗滤液调节池	Z2	渗滤液调节池	0-7.5m	4	
S12	雨水蓄水池	Z6	雨水蓄水池	0-0.2m	1	
S-DZ	场外西南侧空地	/	无	0-0.2m	1	

5.2.2 土壤气

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》（环办标征函〔2018〕50号）要求，具备条件的自行监测企业可针对关注污染物包括挥发性有机物的重点设施或其所在重点区域设置土壤气监测井，开展土壤气监测工作。通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，企业未设置储存挥发性有机物的地下储罐及地下输送管线，本次暂不对土壤气进行检测。

5.2.3 地下水

结合地下水监测井点位布设原则，拟在重点区域与设施的地下水下游向布设地下水井。在整个灰渣场内共计布设6个地下水监测井，深度20m，其中D6为新建地下水监测井，深度7.5m，厂区内原有井D1为本底对照井。地下水监测井位置如图5.2-1所示。

结合地勘资料及参考现有井的深度，初步确定灰渣场内地下水监测井深为20m，实际钻探深度根据具体点位地下水埋深和现场采样情况确定，采样深度为

地下水水位线下 0.5m 样品。初步设定每个地下水监测井采集地下水样品 1 个。
各点位所属区域和临近重点设施如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 地下水自行监测点位

点位	重点区域	区域编号*	附近重点设施	备注
D1	填埋区南侧	/	无	现有
D2	填埋区	Z1	填埋区	现有
D3				
D4				
D5				
D6	渗滤液处理站	Z3	药剂储罐、反应池、 反应罐、板框压滤 机等	新建



表 5.2-1 土壤及地下水自行监测点位图

5.3 监测指标

本次自行监测土壤和地下水测试项目主要从以下三个方面进行考虑，综合选取，一是《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）

中的相关要求，二是《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本测试项目，三是本地块特征污染物。

（1）《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）相关要求。

参考《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），企业应根据各重点设施涉及的关注污染物，自行选择确定各重点设施或重点区域对应的分析测试项目，参见附录B中各行业常见污染物类型及对应的分析测试项目，选择确定每个重点区域或设施需监测的特征污染物类别及项目。企业认为重点设施或重点区域中不存在因而不需监测的行业常见污染物，需在自行监测方案中说明选取或为选取原因。不能说明原因或理由不充分的，应对全部分析测试项目进行测试。

灰渣场属于“生态保护和环境治理业（77）”，包括“环境治理业（782）”，常见污染物类别包含A1类、A2类C5类。具体项目见表5.3-1。

表 5.3-1 污染物类别

污染物类别	对应分析测试项目
A1 类-重金属 8 种	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷
A2 类-重金属与元素 8 种	锰、钴、硒、钒、铈、铊、铍、钼
C5 类-二噁英类	二噁英类（具有毒性当量组分）*

（2）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）基本项目。

根据相关要求，本次对《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表1中45项基本检测项目进行监测。

表 5.3-2 土壤筛选值和管制值

评价指标		筛选值（第二类用地）	管制值（第二类用地）	筛选值、管制值来源
重金属与无机物				
1	砷	60	140	GB36600-2018 表 1
2	镉	65	172	
3	铬（六价）	5.7	78	
4	铜	18000	36000	
5	铅	800	2500	

6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2 二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2 二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760

36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700

(3) 特征污染物

通过资料收集、原辅料成分及工艺流程分析、现场踏勘及人员访谈，该公司土壤监测主要关注的污染物为：重金属、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

综上，通过特征污染物识别，对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。筛选出有检测分析方法和标准、以及本企业生产过程中涉及的污染物作为本项目自行监测土壤及地下水测试项目，不涉及的项目不做监测。

由于灰渣场填埋的是固化飞灰，固化飞灰在入场前做过相应检测含量达标才能入场，因此对二噁英不做监测。

具体测试项目详见下表：

表 5.3-3 土壤及地下水测试项目汇总

监测点位	污染物名称
土壤监测点	pH、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、砷、镉、锌、VOCS（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）、SVOCs（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)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)。
地下水监测点	色、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、氰化物、硝酸盐、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、镍、VOCS (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)、SVOCs (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)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)。

备注：地下水监测因子以土壤项目指标中在地下水质量标准中涉及的常规指标为主，加测土壤基本 45 项指标及特征污染物。

5.4 土壤及地下水样品采集

5.4.1 土孔钻探

(1) 钻孔深度

土壤一般监测应以监测区域内表层土壤 (0~0.2m处) 为重点采样层。

(2) 土孔钻探技术要求

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

①根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

②开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

③每次钻进深度宜为50cm~150cm，应尽量选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

④钻孔过程中按要求填写土壤钻孔采样记录单。

⑤钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

⑥钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

⑦钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

钻孔过程如图5.4-1所示。



图 5.4-1 土壤钻孔过程

5.4.2 土壤样品采集

针对检测VOCs的土壤样品，用非扰动采样器采集原状岩芯的土壤样品（5g~10g）推入加有10mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂的40mL棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；土壤VOCs样品采样量：2瓶低浓度+2瓶高浓度+1瓶含水率，一般先测低浓度，当个别组分高于标准

曲线时，再对这些组分测高浓度。

用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

对于表层土壤直接进行取样。通过土壤的颜色、气味等初步判断是否受到污染，同时使用MiniRAE3000光离子化检测器（PID）检测密实袋顶空挥发性气体浓度。PID装备10.2e的紫外灯，并预先经过异丁烯气体校准。

土壤装入样品瓶后，在样品瓶标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

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。土壤平行样应不少于地块总样品数的10%，本次采集土壤平行样2份。

样品采集过程如图5.4-2所示。



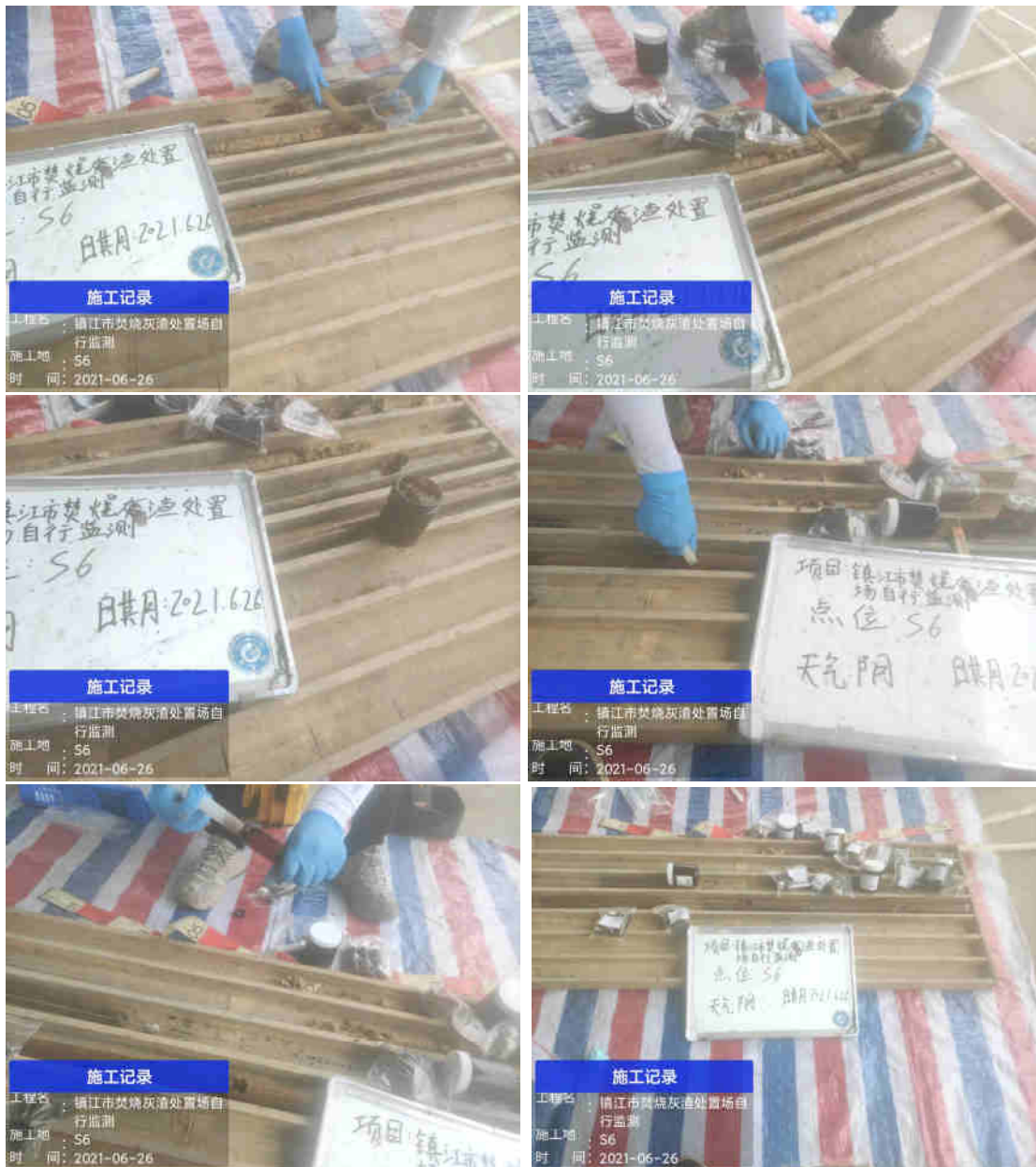




图 5.4-2 土壤样品采集过程

5.4.3 地下水采样井建设

本次新建地下水监测井2口，原有地下水井5口，分别为D1~D7。地下水采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

(1) 钻孔

钻孔直径应至少大于井管直径50mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置2h~3h并记录静止水位。

(2) 下管

下管前应校正孔深，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。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。

(3) 滤料填充

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，应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。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面50cm。本次采用膨润土球作为止水材料，每填充10cm向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

(5) 井台构筑

本次地下水采样井需建成长期监测井，且应设置保护性的井台构筑。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。明显式井台地上部分井管长度应保留30cm~50cm，井口用与井管同材质的管帽封堵，地上部分的井管应采用管套保护（管套应选择强度较大且不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度应不小于30cm。井台应设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

(6) 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），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过3.8L/min，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），或浊度小于50NTU。避免使用大流量抽水或高压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

(7) 成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单。

地下水井建设过程如图5.4-3所示。





图 5.4-3 地下水监测井建设过程

5.4.4 地下水样品采集

地下水样品采集包括采样前洗井和样品采集两个流程。

(1) 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

①采样前洗井应至少在成井洗井48h后开始。

②采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下1.0m左右，抽水速率应不大于0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于10cm。若洗井过程中水位下降超过10cm，则需要适当调整低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

③洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率仪和氧化还原电位仪等检测设备进行现场校正。开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程每隔5min读取并记录pH、温度、电导率、溶解氧、氧化还原电位及浊度，连续三次采样达到表5.4-1要求时结束洗井。

表 5.4-1 地下水监测点位及检测指标一览表

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±3% 以内
氧化还原电位	±10mV 以内
溶解氧	±10% 以内, 当 DO<2.0mg/L 时, ±0.2mg/L 以内
浊度	浊度≤10NTU, ±1.0NTU; 10<浊度≤50NTU, ±10% 以内; 浊度≥50NTU, ±5.0NTU。

④若现场测试参数无法满足③要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到3~5倍采样井内水体积后即可进行采样。

⑤采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

(2) 地下水样品采集

地下水样品采集主要工作包括记录水位、地下水样品采集、平行样采集、设备清洗、人员防护、拍照记录等。

①记录水位

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过10cm，应等待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后2h内完成地下水采样。

②地下水样品采集地下水样品采集应先采集用于检测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。

③地下水平行样采集

地下水平行样采集要求，地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。本次地下水平行样采集1份。

④设备清洗

本次使用一次性采样设备贝勒管，所以不需对设备清洗。

⑤人员防护

地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

地下水监测井洗井过程及样品采集过程如图5.4-4所示。

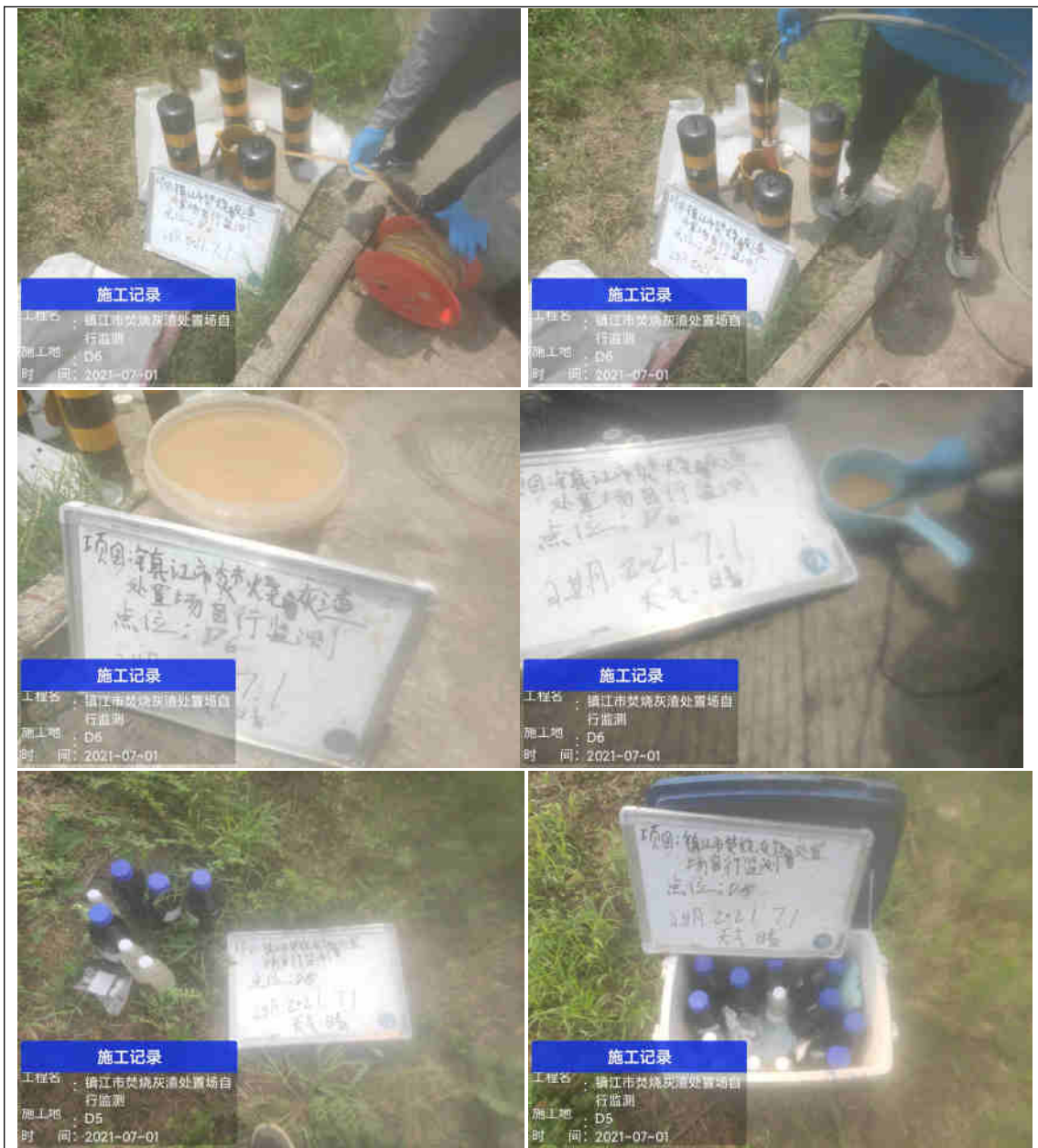




图5.4.4 地下水监测井洗井过程及样品采集过程

5.5 样品保存、流转及测试分析

5.5.1 样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。具体样品保存时做到以下要求：

(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。

(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。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，应在样品的有效保存时间内完成对所有样品的检测。

5.5.2 样品流转

(1) 转运前核对样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，做到样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写样品保存检查记录单。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在尽量短时间内运送至实验室，在样品的有效期内为样品检测预留足够时间。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

(3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

5.5.3 样品测试分析

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。样品的分析测试方法优先选用国家或行业标准分析方法，尚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。

5.6 质量控制

5.6.1 样品采集工作程序

（1）采样点现场定点

根据采样点布点图，由调查单位专业技术人员用专业工具在现场确定每一个采样点的精确位置，并在采样点上做明显标记，做好记录。

（2）样品的采集

土壤剖面样品的采集由场地调查取样专业公司在调查单位专业人员的指导下进行，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等规范进行操作。

（3）现场检测与采样点调整

在调查采样时，每取一样管样品，分别在样管底部取少量样品采用快速检测仪进行现场检测，根据检测值，结合土壤色泽、土层分布、含水率等情况由专业技术人员进行专业判断，没有明显污染迹象则停止向更深层次的取样，该样点的土壤样品取样结束。

在现场采样时，如遇现场条件无法进行取样（如地表有较多积水、地下遇建筑物等），则由专业人员提出采样点移动调整方案，并做好详细记录。

（4）样品制备、保存和运输

土壤样品取出后，根据检测指标的多少，判断样品制备量的多少，一般情况下，直径20mm的取样管，截取20cm即可。取样管截取后，立即使用特氟龙膜将两端贴封，并用盖盖紧，盖与管之间的缝隙处再使用石蜡膜缠绕封紧，保证样品中污染物不挥发出来。管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置0-4℃冷藏箱中保存，并在48小时内送至实验室分析。

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认。

（5）监测井安装与地下水采样

①监测井安装

监测井的安装由场地调查取样专业公司在调查单位专业人员的指导下进行，根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）进行操作。

监测井钻探完成后，安装一根封底的内径为70mm的硬质PVC井管，硬质PVC井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为0.25mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

②监测井清洗

监测井安装完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井工具为贝勒管或气压式洗井器，如采用贝勒管洗井，则每口井需配备1个，仅一次性使用。洗井时所需抽提出来的水量应大于监测井总量的3倍。洗井完成后，待监测井内地下水稳定后，方可进行地下水采集。

③地下水采集

在监测井洗井稳定24到48小时后，需对监测井中地下水的pH值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在±10%以内，方可进行地下水样的采集。采用工具为贝勒管，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时应缓慢进行。

样品采集后按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置0-4℃冷藏箱中保存，并在48小时内送至实验室分

析。

(6) 样品采集质量控制

①为防止交叉污染，在每个土井和地下水监测井钻探和样品采集之前，所有钻探设备及采样工具均仔细清洗；

②所有样品采集后立即封好，放置在冷藏箱保存并在规定时间内运送至实验室；

③现场采样时采集10%的平行样，样品运输时加空白水样进行质量控制。

5.6.2 样品检测分析与数据质量控制

(1) 检测单位选择

样品检测机构应具有CMA/CNAS资质，江苏微谱检测技术有限公司是通过江苏省环境监测业务能力认定的社会环境检测机构，且满足《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246号）的要求。

(2) 实验室分析质量控制

①实验室分析时设实验室空白、平行样、基质加标。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内；

②样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均符合规定的要求。

5.7 评价标准

5.7.1 土壤

本企业仍作为工业用地继续生产使用，因而本次土壤污染物拟采用《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进行筛选评价。

5.7.2 地下水

本企业本次监测地下水污染物指标拟采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2018）IV类标准进行评价。

6 建议要求

6.1 监测频次

土壤与地下水自行监测频次依照表 6.1-1 执行。

表 6.1-1 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

6.2 监测井归档资料

监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸介质和电子文档等，归档资料应在企业及当地生态环境主管部门备案。

6.3 监测设施维护

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

(1) 采用明显式井台的，井管地上部分约 30-50 cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1 m，直径比井管大 10 cm 左右，高出平台 50 cm，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

(2) 采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10 cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1 m 时，应及时清淤。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，需及时修复。

6.4 监测方案动态更新

建设单位应根据国家相关法律法规、技术规范及现场生产实际情况，对土壤和地下水监测布点方案实施动态更新。

7 安全防护和应急处置计划

7.1 安全风险识别

灰渣场主要的安全风险主要包括以下内容：

(1) 现场安全风险：

本项目主要物质都为液体或者固体，不含容易产生爆炸或者泄漏的气体原材料，主要的几种毒性较大的物质如硫酸、氢氧化钠、次氯酸钠等。主要安全风险为储罐及传输管线破损、废水管线损坏，导致污染物泄漏。人体通过接触或者吸入危化品，导致中毒现象。

(2) 钻探、采样过程安全风险：

地块布点区域虽然经过地块工作人员确认无电力管线、燃气关系、储罐管线等，但实际钻探过程仍然存在安全风险。另外钻探和采样过程可能接触土壤和地下水有害物质，对人体健康产生影响。

(3) 公共卫生安全风险：

在新型冠状病毒防控期间，现场人员来自不同区域、不同单位，存在突发公共卫生安全风险的可能。应做好钻探采样过程中疫情预防和控制工作，最低程度公共卫生安全风险。

7.2 安全防护和应急处置措施

7.2.1 安全培训

在施工进场前，进行必要的安全培训，由调查单位负责。安全培训覆盖施工现场的所有人员，贯穿于从施工准备、工程施工到竣工的各个阶段和方面，通过动态控制，确保只有经过安全教育的人员才能上岗。安全培训的主要内容如下：

① 安全生产须知：

工人进入工地前必须认真学习本工种安全技术操作规程，未经安全知识培训，不得进入施工现场操作；各类材料和构件要堆放整齐稳妥，不要过高；在操作中，应坚守工作岗位，严禁酒后操作；特殊工种必须经过有关部门专业培训考试合格发给操作证，方准独立操作；施工现场禁止穿拖鞋、高跟鞋、赤脚和易滑、

带钉的鞋和赤膊操作；不得擅自拆除施工现场的防护设施、安全标志、警告牌。任何人不准向下、向上乱丢材、物、垃圾、工具等，不准随意开动一切机械。操作时思想要集中，不准开玩笑，玩手机；遇有暴雨、浓雾和六级以上的强风，停止室外作业；夜间施工必须要有充分的照明。

②现场规章制度和遵章守纪：

本工程施工特点及施工安全基本知识；本工程（包括施工生产现场）安全生产制度、规定及安全注意事项；工种的安全技术操作规程；机械设备、电气安全基础知识；防火、防毒、防尘、防爆及紧急情况安全防患自救；防护用品发放标准及防护用品、用具使用的基本知识。

③有害物质安全教育：

使相关人员充分了解与之工作有关的材料、工艺和可能产生污染的途径，获取有关因暴露于这些物质或工艺而可能引起的不良的健康影响的资料信息。

7.2.2 组建应急救援小组

结合灰渣场突发事件应急救援体系及本次涉及的调查单位、钻探单位、采样单位等，组建临时应急救援小组。

7.2.3 现场设置

（1）疫情防控

贯彻落实《中华人民共和国传染病防治法》、《突发公共卫生事件应急条例》等，做好钻探采样过程中疫情预防和控制工作。配备体温计、消毒液等物资。划定进场路线，采样工作区域。提前对厂区内公共场所、人员聚集场所的设施、设备进行消杀防疫。对进出施工场地的人员必须严格佩戴口罩等防护工具，并对其姓名、籍贯、来去方向交通方式及时间等信息实施真实、动态记录。实行人员登记管理制度，严禁无关人员进入施工现场。严禁在企业生产区吸烟。

（2）安全检查及设置警示线施工前，对施工现场进行安全检查，排查钻探点位处可能存在的安全隐患。施工过程中，在钻探点位及钻探设备周围设置警戒线和安全施工标识牌，时刻提醒施工人员安全施工。

7.2.4 爆炸应急处置

渗滤液处理区、渗滤液调节池施工过程中，加强巡视工作，并与地块使用劝人加强联动机制，加强管理。一旦发生安全事故后，施工人员应进行紧急疏散，撤离至企业安全撤离点。

7.2.5 接触土壤或地下水有毒有害物质的应急处置

施工人员（调查单位、钻探单位、采样单位等）在施工过程应严格佩戴手套。当人体皮肤直接接触有毒有害物质时，应立即对接触区的皮肤进行清洗。

8 土壤与地下水自行监测结果及分析建议

结合根据前期资料搜集、现场踏勘结果及隐患排查结果，结合《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》相关要求，对企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施和重要物质进行了识别，全厂共识别了 6 个重点区域。并制定了土壤及地下水自行监测方案，开展自行监测工作，具体详见《镇江市焚烧灰渣处置场土壤与地下水自行监测方案》，本节仅列出检测结果。场地内自行监测场地土壤和地下水现状调查采用专业判断布点法，点位布设兼顾重点区域，同时根据现场踏勘结果，存在泄漏隐患区域及在现场如发现人为感知（肉眼可见、或嗅觉可识别）的疑似污染区重点布点。本次自行监测共计采集 2 类环境样品，即土壤样品、地下水样品。并于 2021 年 6 月对该场地开展了现场采样工作，在整个灰渣场内共计布设 11 个土壤监测点位（S1~S8、S10~S12），S2、S3、S4、S5、S8、S10、S11、S12 采样深度一般为 0-0.2m，取表层样；S1 深度为 3m（3m 以下为岩层）；S6、S7 深度为 7.5m。同时在企业外远离重点设施的区域布设土壤对照点位 1 个，作为本区域的土壤对照点，土壤采样深度为 0.2m，共采集 19 个土壤样品（含 1 个土壤对照样品）；在整个灰渣场内共计布设 6 个地下水监测井，深度 20m，其中 D6 为新建地下水监测井，深度 7.5m，厂区内原有井 D1 为本底对照井，采集 6 个地下水样品（含 1 个地下水对照样品）。本次自行监测对场地内可能受到污染的土壤和地下水进行了采样分析，较真实、全面、准确地反映了该场地的环境质量状况。样品检测指标包括 GB36600 中 45 项基本项以及特征污染物。各样品的分析测试工作均由获得国家计量认证（CMA）的江苏微谱检测技术有限公司。以《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）等作为检出污染物质是否超标的评价依据。

8.1 土壤监测结论

8.1.1 土壤中污染物检出情况

本次土壤监测在厂区内实际现场快筛样品 23 个，送检 19 个。共采集监测表层样（0-0.2m）9 个，分别为 S2、S3、S4、S5、S8、S10、S11、S12、S0，每个点位采集 1 个样品；采集监测柱状样 3 组，S1 深度为 3m（3m 以下为岩层），

采集 2 个样品；S6、S7 深度为 7.5m，各采集 4 个土壤样品。共设置 2 个现场平行样。

通过监测结果可知，土壤样品中重金属铜、镍、铅、镉、汞、砷、锌有不同程度检出，六价铬未检出；土壤样品中挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）不同程度检出，检出指标样品污染浓度均低于第二类建设用地土壤筛选值，土壤样品中检出污染物检出率汇总如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 污染物检出情况汇总表

监测项目	单位	检出情况					含量特征				
		送检数	检出数	检出率	超标数	超标率	最小值	最大值	检出平均值	筛选值	
										第一类用地	第二类用地
pH 值	无量纲	19	19	100%	0	0	7.41	8.44	7.923158	/	/
铜	mg/kg	19	19	100%	0	0	19	43	27.52632	2000	18000
锌*	mg/kg	13	13	100%	0	0	26	63	39.10526	3500	10000
镍	mg/kg	19	19	100%	0	0	25	71	46.52632	150	900
铅	mg/kg	19	19	100%	0	0	48	118	78.15385	400	800
镉	mg/kg	19	19	100%	0	0	0.05	3.33	0.319474	20	65
砷	mg/kg	19	19	100%	0	0	3.55	18.5	10.93526	20	60
汞	mg/kg	19	17	89.47%	0	0	ND	0.084	0.061	8	38
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	19	19	100%	0	0	9	40	18.94737	826	4500

注：平均值为检出样品的平均值，ND 未计算；锌采用《浙江省污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013) 中工业用地筛选值。

8.1.2 土壤污染状况评价总结

(1) 基本理化性质检测结果

地块内土壤基本理化性质分析检测共 31 个样品,土壤样品 pH 值在 7.41~8.44 之间。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),没有极强碱性(pH>9.5)、强碱性(pH: 8.5~9.5)土壤样品;碱性(pH: 7.5~8.5)土壤样品 18 个,占 94.74%;弱碱性(pH: 7.0~7.5)土壤样品共 1 个,占 5.26%;无酸性土壤样品。

综上所述,本企业土壤样品整体呈碱性。

(2) 重金属和无机物检测结果

重金属共检出 7 项,分别为铜、镍、铅、镉、汞、砷、锌,检出率为 100%,均低于第二类用地筛选值。

(3) 有机物检测结果

挥发性有机物未检出;

半挥发性有机物未检出。

石油烃(C₁₀-C₄₀)检出率 100%。均低于第二类用地筛选值。

8.2 地下水监测结论

8.2.1 地下水中污染物检出情况

本次监测在灰渣场共采取地下水样品 6 个(含 1 个对照点),设置 1 个平行样。通过监测结果可知,地下水样品中色度、浑浊度、pH、溶解性固体、总硬度、氯离子、硫酸根、挥发酚、耗氧量、氨氮、硝酸根、铁、锰、钠、铝、镍、锌、铅、砷、硒、石油烃(C₁₀-C₄₀)、1,2-二氯乙烷均有不同程度检出,检出指标均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)地下水 IV 类限值和《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值,地下水样品中检出污染物检出率汇总如表 8.3-2 所示。