

吉林大华机械制造有限公司
2023 年土壤、地下水自行监测方案

吉林大华机械制造有限公司

2023 年 7 月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 监测对象及范围	1
1.3 工作原则	1
1.4 编制依据	2
1.4.1 国家相关法律法规和政策	2
1.4.2 相关导则和规范	3
1.5 工作内容及技术路线	3
1.6 资料收集	5
1.7 人员访谈	6
2 企业概况	7
2.1 企业基本情况	7
3 地勘资料	8
3.1 区域地貌地质	8
3.2 水文地质	8
4 企业生产及污染防治情况	10
4.1 企业平面布置情况	10
4.2 企业生产概况	10
4.3 主要工艺流程	10
4.4 企业产排污情况	10
5 吉林省土壤环境重点监管企业自行监测方案	16
5.1 重点单元识别	16
5.2 重点监测单元分类	17
6 监测方案	17
6.1 监测对象	17
6.2 土壤监测	17

6.2.1	布点原则	17
6.2.2	土壤监测点位布设	17
6.2.3	监测指标	18
6.3	地下水监测	21
6.3.1	布设原则	21
6.3.2	点位布设	21
6.3.3	监测指标	21
6.4	监测频次相关要求	22
6.5	监测结果评价方法	23
6.5.1	土壤	23
6.5.2	地下水	24
7	样品采集、保存、流转与制备	25
7.1	样品的采集	25
7.1.1	采样方法	25
7.1.2	土壤样品采集	25
7.1.3	地下水样品采集	26
7.2	样品保存	26
7.3	样品流转	27
7.4	样品制备	28
7.4.1	土壤样品的制备	28
7.4.2	样品分类	28
7.4.3	注意事项	28
8	质量保证与质量控制	29
8.1	自行监测质量体系	29
8.1.1	监测机构	29
8.1.2	监测测人员	29
8.1.3	仪器设备	29
8.1.4	学试剂及标准物质	30
8.1.5	环境条件	30
8.1.6	样品检后处置	30

8.2 监测方案的质量保证和控制	31
8.3 样品采集质量保证与控制	31
8.3.1 采样准备与现场定位	31
8.3.2 计划调整	31
8.3.3 样品采集过程	32
8.3.4 样品流转	33
8.4 样品分析测试的质量保证与控制	34
8.4.1 样品分析	34
8.4.2 样品结果分析	35
9 安全防护	36
9.1 现场防护措施	36
9.2 现场应急措施	37
10 分析方法及执行标准	39
10.1 分析方法与检出限	39
10.2 评价标准	44

1 工作背景

1.1 工作由来

土壤是经济社会可持续发展的物质基础，土壤环境质量关系人民群众身体健康，加强土壤环境保护是推进生态文明建设和维护国家生态安全的重要内容。

《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）中提出：“应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法风险预警的重要依据。”

《土壤污染防治行动计划》的出台，明确了企业对于土壤环境保护的主体责任，促使企业加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，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。开展企业用地土壤环境监测作为土壤污染环境风险防控的首要环节，对及时发现潜在污染因素，保障土壤及地下水质量安全具有重要意义。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》等相关要求，土壤污染重点监管单位应当建立用地土壤(地下水)自行监测制度，将防治土壤污染贯穿到生产经营的全过程和各个环节。

为贯彻落实排污许可证制度、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》（HJ 1209—2021）、《吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）》等相关制度、文件及标准中对企业自行监测的相关要求，吉林大华机械制造有限公司组织编制了《吉林大华机械制造有限公司 2023 年土壤、地下水自行监测方案》。

1.2 监测对象及范围

吉林大华机械制造有限公司现有厂区进行监测，调查的对象包括厂区内及周边的环境。

1.3 工作原则

- (1) 遵循国家法规、技术导则和规范原则；

-
- (2) 基于特定生产场地的布点原则；
 - (3) 科学性原则；
 - (4) 安全性原则；
 - (5) 经济性原则。

1.4 编制依据

1.4.1 国家相关法律法规和政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次 12 次会议，2015 年 1 月 1 日施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，十三届全国人大常委会第五次会议通过，2019 年 1 月 1 日施行。

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，第十届全国人大常委会，2008 年 2 月 28 日修订通过，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议 2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日试行。

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日发布，十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的固体废物污染环境防治法，自 2020 年 9 月 1 日起施行。

(5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号），2015 年 4 月 2 日发布。

(6) 《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），2016 年 5 月 28 日发布。

(7) 中华人民共和国生态环境部《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第 3 号），2018 年 8 月 1 日施行。

(8) 《吉林省清洁土壤行动计划》（吉政发[2016]40 号）；

(9) 《吉林省环境保护条例》（2001 年）；

(10) 《吉林省土壤环境质量与污染状况调查报告》（2010 年）；

(11)《长春市落实土壤污染防治行动计划工作方案》（长府发〔2017〕4 号）；

(12)《关于印发长春市 2023 年环境监管重点名录的通知》长环管[2023]5 号。

1.4.2 相关导则和规范

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (2) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (4) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (6) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (7) 《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- (8) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (9) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (10) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (11) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (12) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (13) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (14) 《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）；
- (15) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告2021 年第 1 号）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）。

1.5 工作内容及技术路线

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，对疑似污染区域布设采样点。

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、污染识别、监测方案制定、方案审核及评审、方案确定、报送和公开自行监测方案。本项目采取的调查方法具体如下：

- (1) 通过对该厂区生产工艺的分析，初步分析地块中可能存在的污染物种类；
- (2) 通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区区块功能的识别，

划分为 2 个重点监测单元，以识别潜在污染区域；

（3）根据地块现状及未来土地利用的要求，通过对资料的收集结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021) 要求，初步设定采样点位及采样深度；

（4）根据地方现行要求开展现场审核及评审工作；

（5）会后形成地块土壤和地下水自行监测方案，企业按照方案定期开展自行监测，如图 1-1 所示。

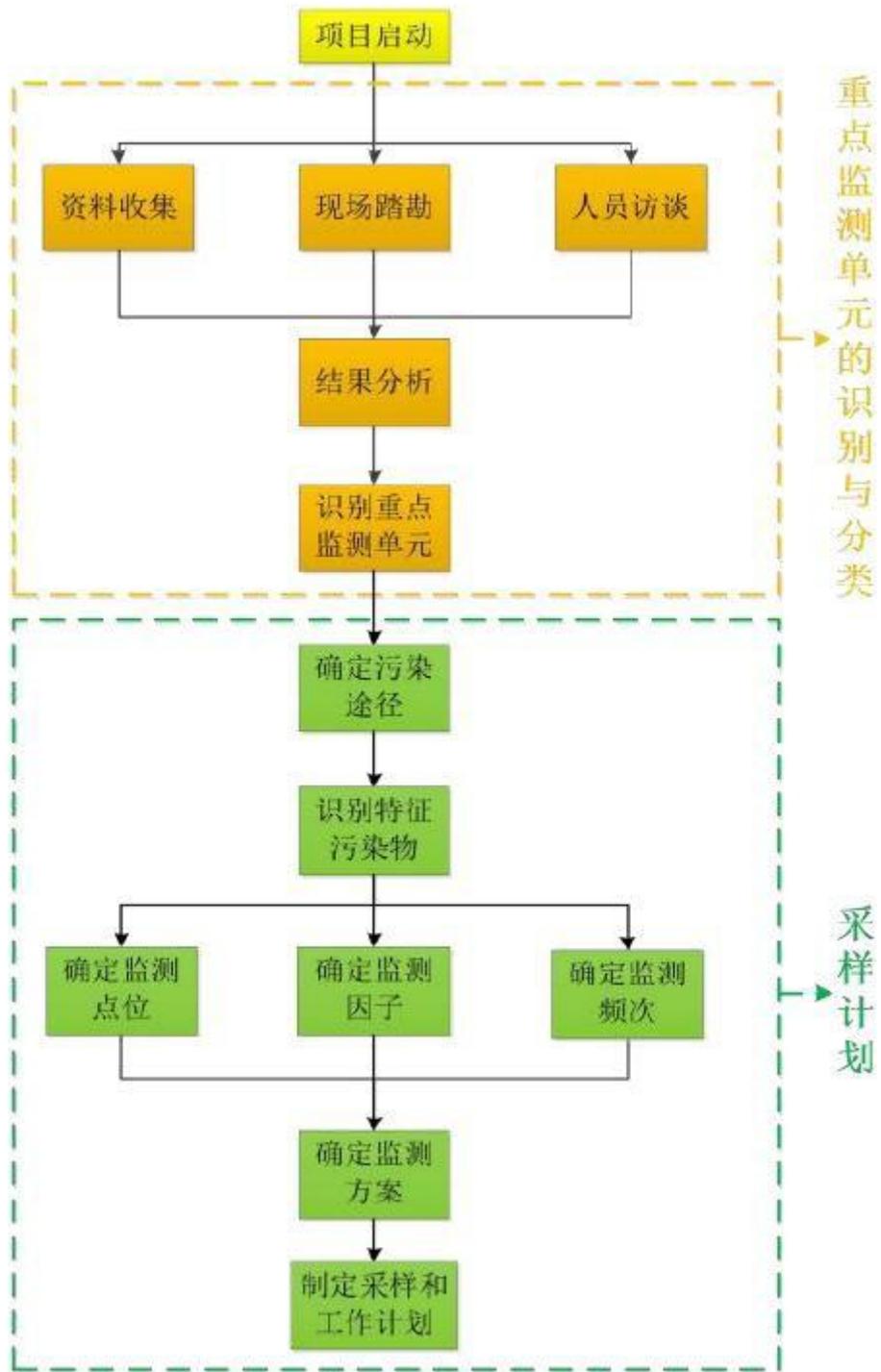


图 1-1 工作技术路线

1.6 资料收集

表 1-2 资料清单

信息	信息项目
基本信息	企业名称、地址；企业行业分类、经营范围； 企业总平面布置图及面积。
生产信息	企业各场所、设施、设备分布图；企业生产工艺流程；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产生的原辅用料；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。
水文地质信息	地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向。

1.7 人员访谈

与公司主要负责员工、管理人员等进行访谈，进一步了解企业营运、环境管理等相关信息，包括设施设备运行管理、固体废物管理、历史运行情况、环境应急物资储备等情况。

2 企业概况

2.1 企业基本情况

吉林大华机械制造有限公司位于吉林省长春市新区超然街 2555 号，创意路与超然街交汇处，在现有厂区内建设，本项目所在地中心坐标为东经：125.25199°，北纬：43.78284°。项目东侧为超然路，隔路东侧约 49m 为中海兰庭，隔路东北侧约 80m 为万龙丽水湾；南侧为创意路，西南侧隔创意路约 130m 为汉森香榭里，南侧隔创意路约 70m 为恒盛豪庭；西侧为超群南街，隔街为长春烽火有限公司；北侧为长春新产业光电技术有限公司。公司主要产品为双质量飞轮、挠性飞轮、重型铸铁飞轮、冲压件。企业基本信息详见表 2-1。

表 2-1 农安县利民垃圾处理有限公司基本情况一览表

单位名称	吉林大华机械制造有限公司		
企业地址	吉林省长春市新区超然街 2555 号	所在市	长春市
行业类别	汽车零部件及配件制造		

3 地勘资料

3.1 区域地貌地质

(1) 区域地貌

长春地处欧亚大陆东岸的中国东北平原腹地松辽平原，是东北地区天然地理中心，东北亚几何中心，东北亚十字经济走廊核心。总面积 20604 km²，其中市区面积 4926 km²，2011 年建成区面积 445 km²。

长春到四平深断裂是一条分割山地与平原的主要构造线，以东为隆起区，以西为沉降区，长春地区位于隆起区与沉降区之间。地质构造的过渡性决定了长春地貌类型的多样性，形成了东高西低的地貌特征。

松辽平原地貌由山地、台地和平原组成，形成了“一山四岗五分川”的地貌格局。长春山地面积不大，约占长春地区土地总面积的 9%。其中，低山占 2.56%，丘陵占 6.44%。主要有大黑山和吉林哈达岭。长春台地面只较大，约占土地总面积的 41%。其中，平缓台地占 35.23%，高台地占 5.77%。主要有榆树台地、长春台地、双阳台地和优龙泉台地。长春台地面积最大，约占土地总面积的 50%。其中，河谷平原占 39.4%，低阶地占 7.5%，湖积平原占 3.1%。主要有双阳盆地、松花江河谷平原、拉林河河谷平原、饮马河河谷平原和农安湖积平原。

长春城区位于松辽平原东部山地向西部平原过渡的伊通河台地上。地势东高西低，地貌由台地和平原组成。其中，台地占 70%、平原占 30%。不同的地貌类型对城市建设起着不同的制约作用。

3.2 水文地质

长春水资源相当丰富，国家允许利用的过境客水资源为 173.7 亿 m³，相当于境内水资源的 6.5 倍。长春市内主要河流为伊通河和新开河。

伊通河饮马河水系，第二松花江的二级支流，是流经长春市区的唯一的河流。其发源于伊通县板石庙大酱村青顶子山下和东风县十八道岗子西南寒丛山下，两源汇合于伊通县营城子，出库后流经长春市、农安县、德惠市，在靠山屯东南与饮马河汇合流入第二松花江，全长 382.5km，伊通河位于长春经济技术开发区边缘，从南向北流过。长春市境内伊通河集水面积 5412.8km²，占全市面积的 26.58%。河床宽度 15-30m，枯水期平均河宽 15m，多年平均径流

量 $4.0 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，年平均流量 $12.19 \text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期平均流量 $4.55 \text{m}^3/\text{s}$ ，平水期平均流量为 $9.15 \text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期平均流量 $43.0 \text{m}^3/\text{s}$ ，河道坡降为 0.24% ，流域弯曲系数为 0.05 ，伊通河是长春市工业废水和生活污水的主要受纳水体。

新开河是伊通河的最大支流之一，发源于公主岭市大黑山，流经长春市西南部郊区和农安县南部，于华家乡新开河大队汇入伊通河，全长 127.1km ，流域面积 2419km^2 ，河道总坡降 0.41% ，弯曲系数约为 0.20 。新开河上游河段地处丘陵地带，冲沟发育，中下游为台地和平原；中上游河底质为黄黏土，下游为淤泥，河水含沙量较大，水面除特大洪水跑滩外，一般不超过 10m ，枯水期可窄到 2m 左右。年平均流量为 $0.90 \text{m}^3/\text{s}$ ，最大年平均流量为 $4.14 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小年平均流量为 $0.17 \text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期(7、8月)平均流量为 $3.00 \text{m}^3/\text{s}$ ，平水期(4、5、6、9、10月)平均流量为 $0.58 \text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期(1、2、3、11、12月)平均流量为 $0.38 \text{m}^3/\text{s}$ ，2月份流量最小，平均值为 $0.17 \text{m}^3/\text{s}$ 。

伊通河属饮马河水系，第二松花江的二级支流，是流经长春市区唯一的较大河流。其发源于伊通县板石庙大普缸村青顶子岭下和东风县十八道岗子西南寒丛山下，两源汇合于伊通县营城子，出库后流经长春市、农安县、德惠市，在靠山屯东南与饮马河汇合流入第二松花江，全长 382.5km ，汇水面积为 8713.63km^2 ，长春市区河段年平均流量为 $3.63 \text{m}^3/\text{s}$ （不包括市区污水），河道坡降为 0.24% ，河床宽度为 $5 \sim 30 \text{m}$ ，流域弯曲系数为 0.05 ，伊通河是长春市工业废水和生活污水的主要受纳水体。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业平面布置情况

企业建厂至今厂区平面布局未发生变化，地面防渗措施与现状基本一致。厂内道路与厂外道路相通，人流、物流分开。目前，该厂主体工程包括：冲压车间、生产车间、数字化车间、新建库房、办公楼等建筑物，区平面布置图见附图3。

4.2 企业生产概况

吉林大华机械制造有限公司现拥有年产汽车焊接飞轮250万套、铸铁飞轮260万套、双质量飞轮220万套、挠性飞轮480万套、重型铸铁飞轮16万套/年，年产冲压件1800万件的生产能力。

4.3 主要工艺流程

(1) 双质量飞轮（数字化车间）

产排污环节如下：

i后壳体激光焊接阶段：产生废气（焊接烟尘）及固废（焊渣）；

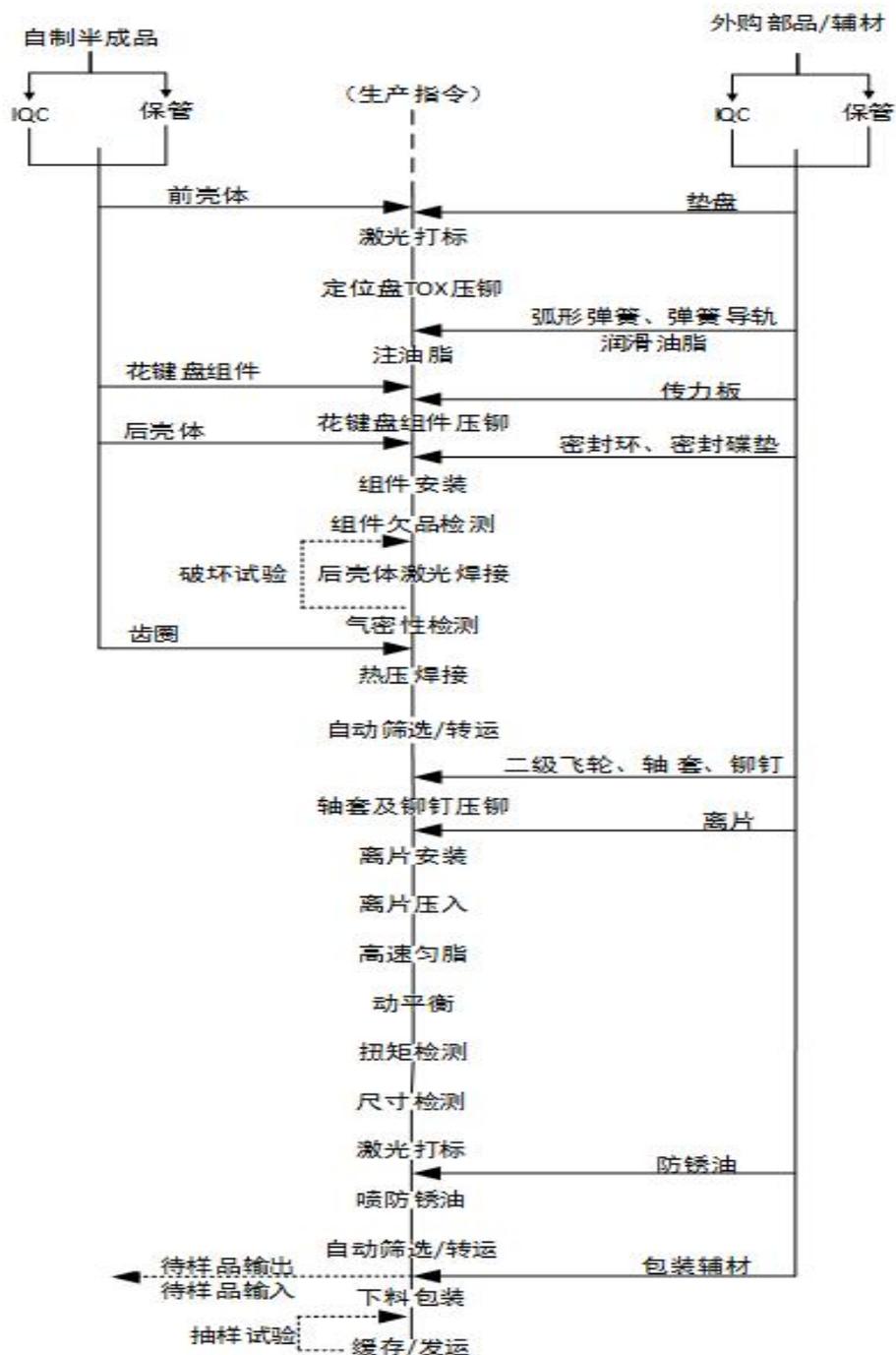
ii齿圈热压焊接阶段：产生废气（焊接烟尘）及固废（焊渣）；

iii动平衡阶段：产生机械噪声；

iv扭矩、尺寸检测阶段：产生机械噪声；

v喷防锈油阶段：该阶段主要为防锈阶段产生的废油及噪声。

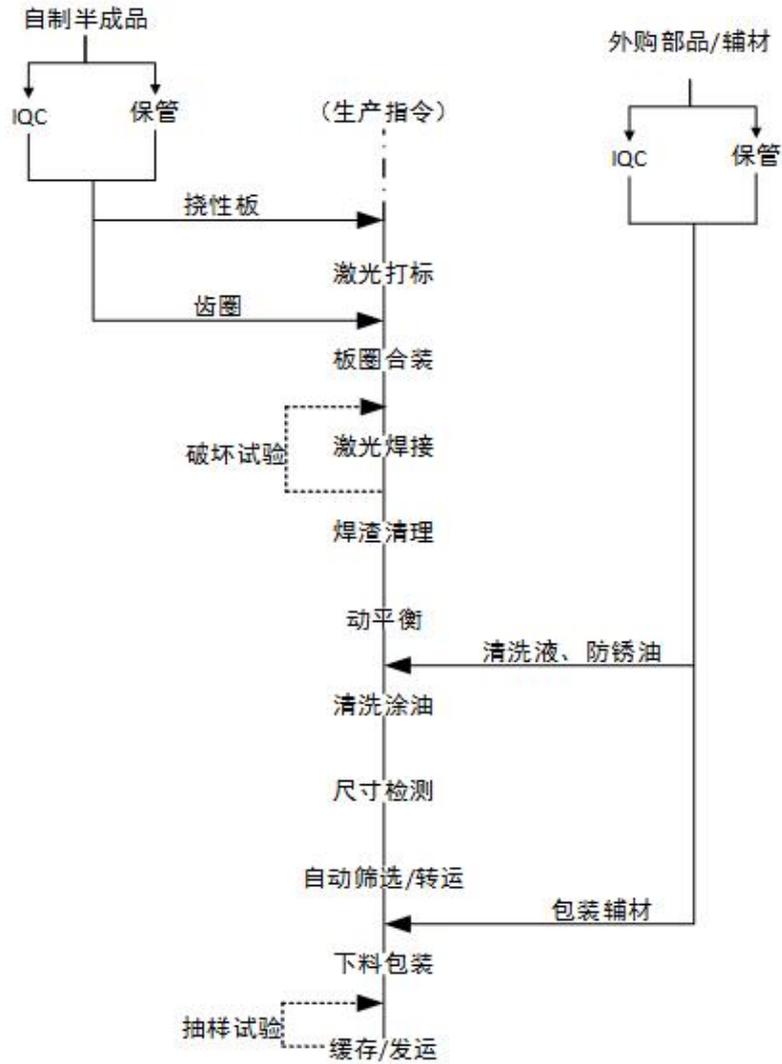
其工艺流程图如下：



(2) 挠性飞轮（数字化车间）

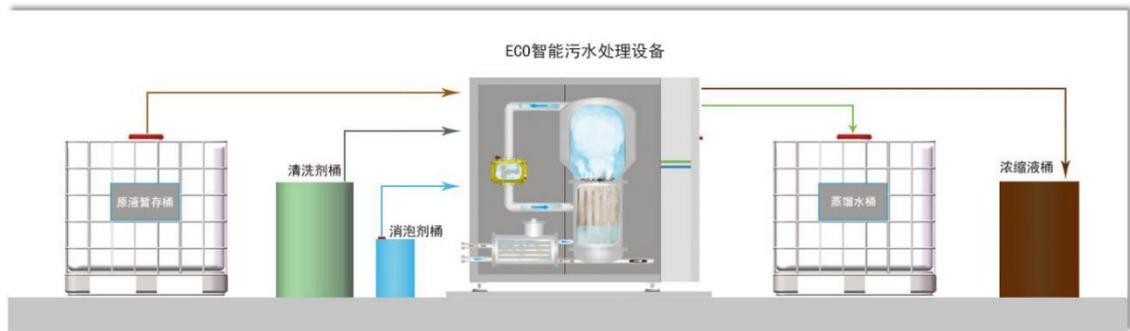
产排污环节如下：

- i 激光焊接阶段：产生废气（烟尘）及焊渣；
- ii 动平衡阶段：产生机械噪声；
- iii 清洗涂油阶段：产生废油及噪声；
- iv 尺寸检测阶段：该产生的机械噪声。



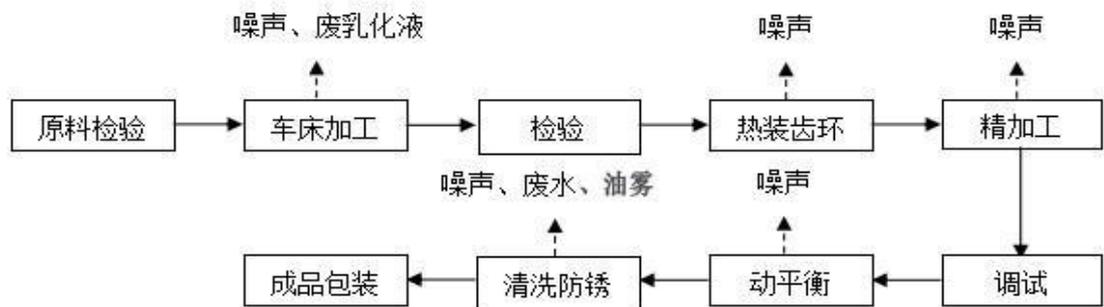
(3) 污水处理工艺

如图所示，废液经过滤后，进入原液桶暂存，然后进入主机设备进行蒸馏处理，蒸馏后产生的蒸馏水进入蒸馏水暂存桶，浓缩物排入浓缩液暂存桶。CIP自动清洗系统对设备进行自动清洗。整个过程智能化，全自动化。浓液暂存桶贮存的浓液收集后委托有资质的单位进行处理，蒸馏水暂存桶贮存的清液收集后回用于生产用水的补充水。



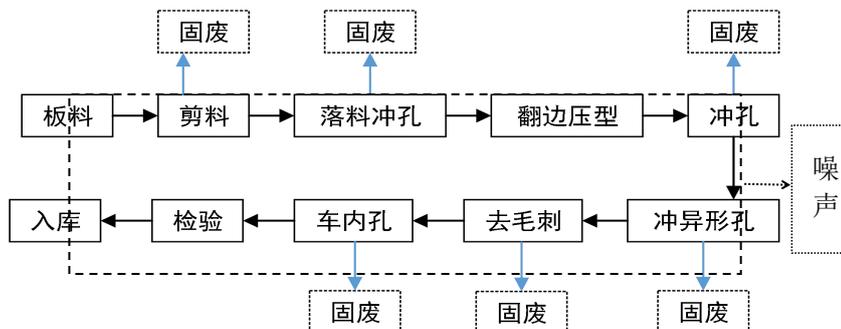
(4) 重型铸铁飞轮（生产车间）

经检验合格原辅材料收件首先采用车床等机加设备进行加工，该过程产生噪声及废乳化液、固废等污染物；经机加的各零部件进行组装后进一步精加工，精加工产生噪声及固废；精加工后的产品经调湿及动平衡调试后，清洗、防锈即包装入库。其中清洗过程中多数采用油洗、少部分采用水洗，水洗后再防腐。在动平衡调试过程中，产生噪声，防锈、清洗过程中产生废水，废水含油较多，油洗过程中油循环使用，同时会产生油雾，油雾经收集后经油烟净化器处理后，引至厂房外经8m高排气筒外排。

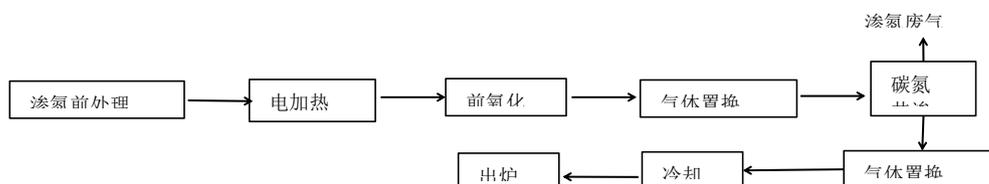


(5) 冲压件（冲压车间）

原料钢板经剪裁冲孔可得冲压件成本，冲压件产品不需要清洗，加工过程中会产生金属粉尘，金属碎屑等，会产生设备噪声。



冲压件部分需要进行碳氮共渗处理，向钢件表面同时渗入碳、氮的化学表面热处理工艺。是将钢铁零件在530~580℃的温度范围内，对工件表面进行碳氮共渗工艺，目的是为了提提高零件的表面硬度、耐磨性，提高其抗咬合性和抗擦伤能力，提高耐腐蚀性以及疲劳强度等。其工艺流程具体见图如下。



4.4 企业产排污情况

(1) 废水

本项目废水主要为生活废水排入市政管网。

(2) 废气

本项目生产车间机加生产工艺过程中产生的非甲烷总烃，经过工位处设置的油雾净化装置收集后经由高为8m的排气筒达标外排。生产车间焊接工艺过程中产生的颗粒物，经过工位处设置的净化装置收集后经由高为8m的排气筒达标外排。本项目数字化车间焊接过程中产生的颗粒物经设备自带的废气处理设施处理后在车间内无组织排放。本项目冲压车间渗氮工艺过程中产生的废气经过天然气燃烧装置处理后经过高为15m的排气筒达标外排。冲压车间产生的金属粉尘大部分在车间内沉降，少量无组织排放。

(3) 噪声

噪声主要来源于生产过程中机械设备的运转、风机噪声。加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。合理安排作业时间，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备通过选购低噪声设备、管理区和生产区分开布置等方法处理。

(4) 固体废物

该项目所产生的固体废物均可得到合理处置，将不会对周围的环境产生影响，厂内堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，在厂区设置专门的区域作为固废堆放场所，树立显著标志，由专人进行管理，避免其对周围环境产生二次污染。本项目产生的固体废物主要为生产废液处理后的浓缩液、废油

泥、废防锈油、废滤芯、含油抹布、废油桶、废机油和废铁屑。生产废液处理后的浓缩液、废油泥、废防锈油、废滤芯、废油桶、废机油和含油抹布属于危险废物，在厂区危险废物暂存库暂存，定期交由有资质单位进行处置。废铁屑收集后外售。综上所述，项目运营期各固体废物均采取了相应的处置措施，固体废物全部得到安全、合理处置，不会对环境产生大的影响。

5 吉林省土壤环境重点监管企业自行监测方案

5.1 重点单元识别

5.1 重点场所及重点设施设备识别

在资料收集分析、现场踏勘、人员访谈基础上，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求，综合考虑污染源分布、污染物类型及污染物迁移途径，根据各区域设施信息、特征污染物类型、排放方式及污染物进入土壤和地下水的途径等，识别处理企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施等重点单元。

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施识别考虑以下因素：

- (1) 根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- (3) 各类地下管槽、管线、集水井、检查井等所在区域；
- (4) 固体废物堆放或填埋的区域；
- (5) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、卸装、使用和处置的区域；
- (6) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据以上识别原则，识别结果见下表，重点区域分布情况见附图。

表 5-1 重点区域及设施信息识别结果一览表

序号	重点单元	识别依据	是否有隐蔽性重点设施设备
1	危险废物暂存库	可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染	否
2	废乳化液收集池	可能通过渗漏途径导致土壤或地下水污染	否

地块内的其他未被列入潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备原因见表 5-2。

表 5-2 未划潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备原因

序号	构筑物名称	未划入疑似污染区域原因
1	办公楼	人员生活办公，无疑似污染

5.2 重点监测单元分类

根据前期现场调查、人员访谈、资料收集与分析，共排查出 2 处潜在土壤污染隐患的重点单元。重点监测单元详见表 5-1。

6 监测方案

6.1 监测对象

自行监测企业应针对识别出的重点监测单元，开展土壤及地下水监测工作。监测点位见下图 1、图 2。

6.2 土壤监测

6.2.1 布点原则

(1) 监测点位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。

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

(3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

(4) 自行监测点应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。重点设施数量较多的企业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的布设。监测点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。

6.2.2 土壤监测点位布设

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》、《吉林省清洁土壤行动计划》的要求，按照工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）（HJ 1209—2021）、相关规定开展自行监测。

通过调查生产工艺和现场勘查，结合厂区各重点区域分布情况，以及各重点区域关注污染物情况，确定重点监测单元。按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《吉林省土壤环境重点监管企业

自行监测技术指南（暂行）》中要求，结合厂区地下设施分布情况、地下水流向和厂内安全管理要求，在重点监测单元内进行布点，在厂区外东南侧布设 1 个土壤对照点，重点监测单元内布设 4 个土壤监测点。布点位置描述及确定理由见表6-1，采样点分布情况见图6-1。

6.2.3 监测指标

6.2.3.1 首次监测

根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，初次监测应考虑《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 所列基本项目 45 项、同时考虑《吉林省环境保护厅关于印发<吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）>的通知》（吉环农字[2018]28 号）要求监测土壤因子：pH，以及重点设施或重点区域涉及的所有关注污染物，

5.2.1.1 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

①该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

②该重点单元涉及的所有关注污染物。

具体监测指标如下表 6-1 所示。

表 6-1 土壤监测方案一览表

点位名称	点位布置	点位布置理由	采样深度	监测频次	监测项目
土壤 T3 监测点	背景点—厂区外北侧	该位置位于厂区外空地，在选取对照点位时，选取历史用地性质未发生改变、未经扰动的土壤进行采样作为对照点位，因此选择该点位可作为反应区域污染物背景情况的背景监测点位。	0-0.5m	1次/年	GB 36600-2018 中表 1（基本项目）45 项、pH
土壤 T1 监测点	危险废物暂存库	若发生渗漏该点易受到污染	0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-1.5	表层土壤（0-0.5m）1 次/年；	
土壤 T2 监测点	废乳化液收集池	若发生渗漏该点易受到污染	0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-1.5	深层土壤（>0.5m）1 次/3 年	

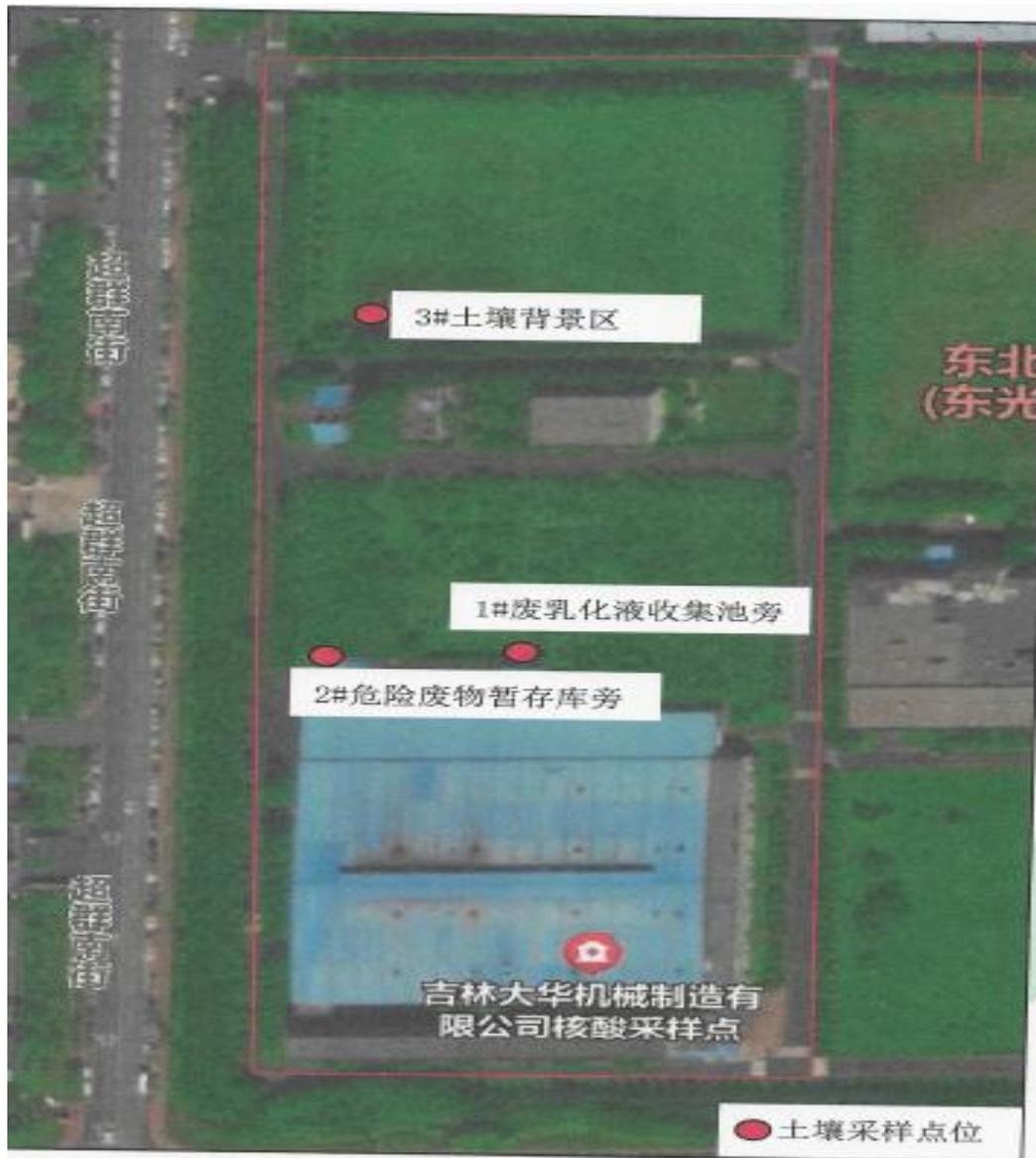


图 6-1 土壤监测点位图

6.3 地下水监测

6.3.1 布设原则

每个企业原则上应至少设置 3 个地下水监测井（含对照点），其中至少含有 1 个对照点，且监测井尽量避免在同一直线上。每个相对独立的重点单元周边布设至少 1 个地下水监测井。重点区域应根据区域内重点单元数量及污染物运移路径等实际情况确定监测井数量，处于同一污染物运移路径上的重点单元可合并设置监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

6.3.2 点位布设

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）及《吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）》中地下水监测井布设要求，采样点分布情况见图 6-2，地下水采样点位信息详见表 6-2。

表 6-2 地下水监测点位布置一览表

点位名称	监测频次	布点针对区域
S1	1 次/年	危险废物暂存库旁地下井
S2	1 次/年	废乳化液收集池旁地下井
S3	1 次/年	对照点地下井

6.3.3 监测指标

根据《吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）》、《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，初次监测选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中感官性状及一般化学指标 20 项（色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠），毒理学指标 15 项（亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯），共计 35 项。具体监测指标如下表6-3所示。

表 6-3 地下水监测项目一览表

类别	项目
感官性状及一般化学指标	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、铝、铁、锰、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠
毒理学指标	亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯

5.3 监测频次相关要求

根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，初次自行监测的最低监测频次依据下表执行。

表 5-3 地下水监测项目一览表

	监测对象	监测频次
土壤	表层土壤（0-0.5m）	1 次/年
	深层土壤（>0.5m）	1 次/3 年
地下水	/	1 次/年

当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

（1）土壤污染物浓度超过 GB 36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

（2）地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；

（3）地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上

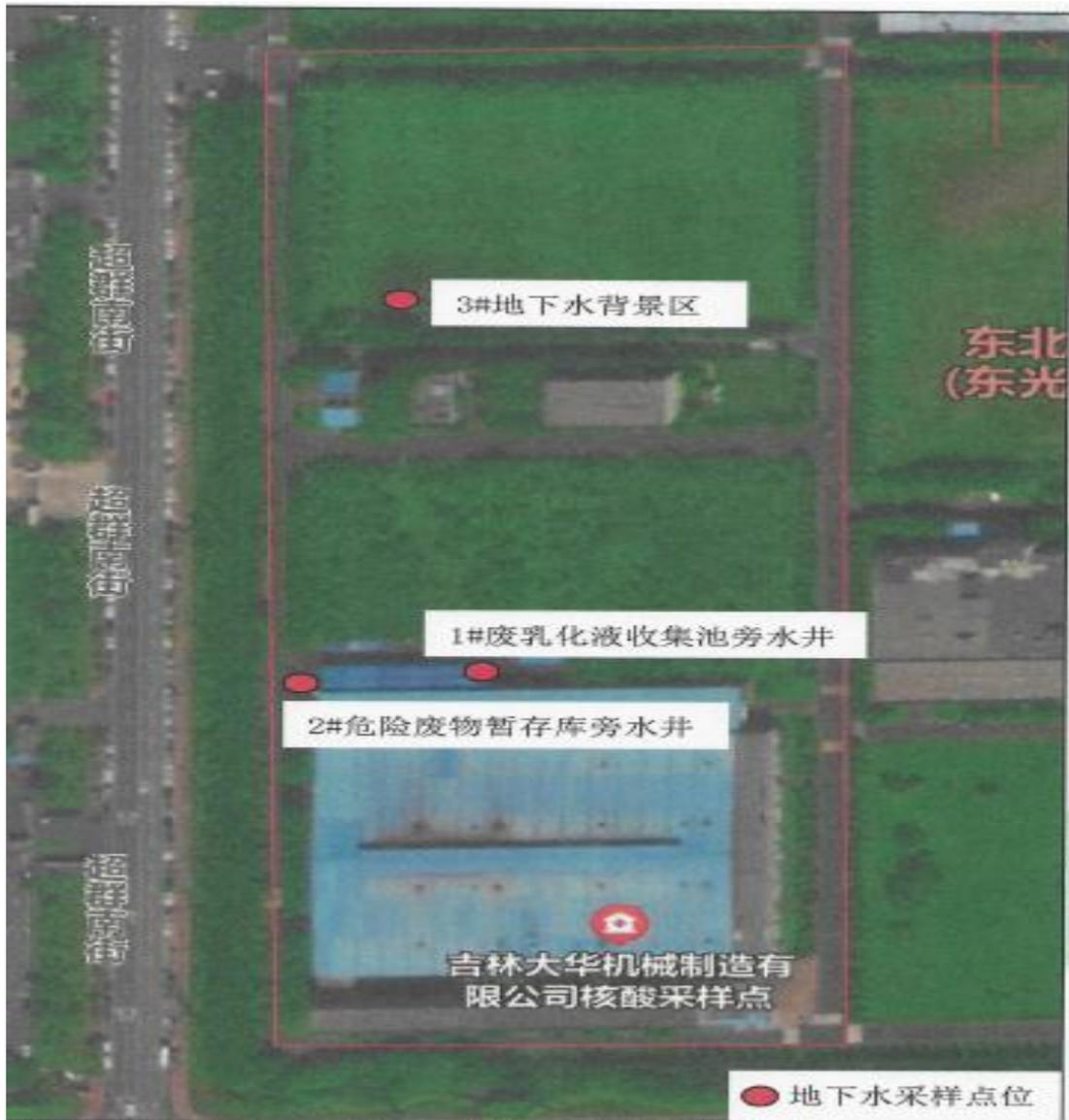


图 6-2 地下水监测点位图

6.5 监测结果评价方法

6.5.1 土壤

(1) 评价标准

土壤环境质量评价采用 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）。

(2) 评价方法

a、本次评价采用单项指数法进行评价，公式如下：

$$I_i = C_i / S_i \quad (\text{pH 除外})$$

其中， $I_i \leq 1.0$ 时，表示该污染物不超标，满足其评价标准要求；而 $I_i > 1.0$

时，则表明该污染物超标。

6.5.2 地下水

(1) 评价标准

地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017。

(2) 评价方法

①单因子标准指数法表达式：

$$P_i = C_i / S_i \quad (\text{pH、DO 除外})$$

式中： P_{i-i} 污染物的单因子指数；

C_{i-i} 污染物的实测浓度；

S_{i-i} 污染物的标准浓度。

(2) P_{pH} 计算公式如下：

$$P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}_i}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad (\text{pH}_j \leq 7.0)$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH}_i - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad (\text{pH}_j > 7.0)$$

式中： $P_{\text{pH-pH}}$ 的标准指数；

pH_j -pH 的监测值；

pH_{sd} -标准规定 pH 值的下限；

pH_{su} -标准规定 pH 值的上限。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 样品的采集

7.1.1 采样方法

土壤样品的采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)的要求进行；地下水样品采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求进行。

7.1.2 土壤样品采集

在地块内指定点位采集土壤柱状样,使用专门取样工具和样品采集瓶进行样品采集封装。采样过程中避免土壤样品的混样,同时避免采样和装样设备及外部环境等因素交叉污染样品,采取必要的措施避免地表水、杂物等污染样品。

地块内土壤采样在指定深度的探坑剖面上用取土钻机采集样品。土壤采样时工作人员使用一次性 PE 手套,每个土样采样时均要更换新的手套。

用于监测重金属类等无机指标类的土样,装入自封袋。监测有机污染物的土样,装入贴有标签的 250mL 广口玻璃瓶中,并将瓶填满;所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中,并于 24h 内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

用于监测 VOCs 的土壤样品单独采集、采集非扰动土样,不对样品进行均质化处理,也不采集混合样。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后,先采集用于监测 VOCs 的土壤样品,具体流程和要求如下:用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤,在新的土壤切面处快速采集样品。针对监测 VOCs 的土壤样品,用非扰动采样器采集 5g 左右原状岩芯的土壤样品推入 40mL 棕色样品瓶内,对于浓度较高土壤样品应推入加有 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;监测 VOCs 的土壤样品采集 6 份,其中,3 份不加甲醇加转子样、2 份加甲醇样不加转子,1 份测定含水率样(装满样品瓶)。

每批次土壤样品均采集一个全程序空白样：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 棕色样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程中是否受到污染。

每批次土壤样品均采集一个运输空白样：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 棕色样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

采样的同时，由专人对每个采样点拍照；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

7.1.3 地下水样品采集

本次地块调查采样前进行洗井，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，则立即采样（采样位置为地下水水位以下 50cm），并填写“地下水采样记录单”；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。样品采集后立即记录采样点样品的信息，标明采样编号、名称、采样深度、采样点坐标、日期、采样人，并填写采样记录。

7.2 样品保存

（1）土壤样品的保存 测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯袋或玻璃容器在 0-4℃左右避光保存。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。有些易挥发易分解的样品要采取低温保存的方法，并且实验室要尽快分析测试。

对于保质期较短的样品，能够确保样品采集后及时返回实验室，保证样品在保质期内完成实验室监测分析。

样品返回后，及时存放样品间并与实验室负责人完成样品交接，确认实验所

需样品的领取数量和状态，并完成填写样品交接记录。在实验完成后，如有剩余样品，将剩余样品返回样品间，分析取用后的剩余样品及时处理。

(2) 地下水样品的保存 由于地下水样品不稳定性高，变化快，按样品保存条件要求保留适当时间。

在水样采入容器后，立即加入保存剂，对水样进行保存。对于需要冷藏的样品内 置冰袋，确保样品采集后及时返回实验室，保证样品在保质期内完成实验室监测 分析。如样品当天不能完成监测，应按照规定添加相应的添加剂进行存放。

样品保存间应装有冷藏设施，如冷藏柜、冰箱，对需要冷藏的样品进行保存。保存间有防水、通风、清洁、无腐蚀的环境，以确保样品的存放安全。

样品管理负责人保证样品存放时，分清样品存放区域是否正确。样品存放应分未测、再测、测毕区，避免样品混淆。在实验完成后，如有剩余样品，将剩余样品返回样品间，存放在测毕区，以便后期处理。

7.3 样品流转

样品流转应考虑采样、分析、测验的工作任务安排。首先对本次任务样品流转进行统计，制定样品流转计划，包括采集样品份数，样品装运和实验室流转的交接时间。

采样人员在样品装运现场要对样品逐一核对，并在装有样品的容器上写好样品标签、样品数量。样品运输必须保证样品安全和及时送达到样品间，运输过程中应使用样品运输箱，并做好适当的减震，防止样品破损、样品标签丢失或污染，并填写样品采样记录。

采集有机土壤样品运输过程中要求在 0~4℃左右避光保存，当天与实验室进行交接。

采集水样后，应立即将水样容器瓶盖盖紧、密封、贴好相应的样品标签，包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人。同一采样点的样品尽量装在同一箱内，与项目方案核对是否已全部采样装箱完毕。装箱时应用泡沫或波纹纸间隔防震，运输过程中应该避免阳光照射，气温异常。

样品送达到保存间后，由样品管理员、采样人员进行交接，清点核对样品信息、数量，采样人员应及时填写样品交接记录，由双方核对后签字确认。

7.4 样品制备

7.4.1 土壤样品的制备

样品制备执行《土壤样品制备流转与保存技术规定》。

(1) 干样的制备干样制备须在室内场所内完成，工作场所的空间大小和设施条件均应满足技术条件要求，应不引起样品间相互污染。风干：在风干室将土样放置于风干盘中，除去其中砖瓦石块、石灰结核和根茎动植物残体等，摊成 2~3cm 的薄层，置阴凉处自然风干，并经常翻动。半干状态时，用木棍压碎或用两个木铲搓碎土样。

粗磨和分样：采集到的全部样品均应粗磨，不可在过 2mm 筛之前弃样，以保持样品的代表性。粗磨操作不允许使用机械进行碾磨。

粗磨后过 2mm 筛的样品全部置于无色聚乙烯薄膜或牛皮纸上，充分搅拌或反复堆锥直至混合均匀，用四分法分样和称重；样品量大时可在此步骤弃样，共分为三份样品。

第一份样品为留样，取 250g 置于棕色磨口玻璃瓶（250ml）中；第二份样品用于土壤 pH 值和阳离子交换量的分析；第三份样品保留约 400g 继续进行细磨。

细磨和分样：用玛瑙球磨机或手工研磨使样品全部通过孔径 0.25mm（60 目）筛，四分法弃取，保留足够量的土样并称重、装瓶，备样品测试用。剩余样品继续研磨至全部通过孔径 0.15 mm（100 目）筛。

(2) 新鲜样品的制备 测定挥发性和半挥发性有机物时，应采集新鲜样品，土样采集后应始终在低于 4℃ 避光冷藏，并在 7 天内进行前处理，40 天之内完成分析。也可在 -18℃ 以下冷冻保存。

7.4.2 样品分类

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

7.4.3 注意事项

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

8 质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

本次自行监测我公司委托有资质的检测机构代其开展，未建立监测质量体系，但我公司对检测机构的资质进行了确认。

8.1.1 监测机构

本次自行监测我公司委托第三方监测公司代其开展，第三方检测机构检测具有与监测任务相适应的技术人员、仪器设备和实验室环境，明确监测人员和管理人员的职责、权限和相互关系，有适当的措施和程序 保证监测结果准确可靠。

8.1.2 监测人员

监测人员均经过相应的培训，具备扎实的环境监测基础理论和专业知识；正确熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外环境监测新技术，新方法；能够正确熟练地掌握合同内容、布点采样方案及工作进度计划、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ 1209—2021》等相关要求；并按照《环境监测人员持证上岗考核制度》的要求持证上岗。

8.1.3 仪器设备

检测机构建立仪器设备的管理程序，确保其购置、验收、使用、检定或校准和报废的全过程均受控；对监测结果准确性和有效性有影响的仪器设备，包括辅助测量设备，均在有效期内使用；现场监测仪器在带至现场前和返回时均进行校准和检查，并且定期对本公司仪器设备检定校准情况进行检查，确保其可用；所有仪器设备均建立档案，并实行动态管理，档案包括购置合同、使用说明书、验收报告、检定或校准证书、使用记录、期间核查记录等。

检定与校准：属于国家强制检定的仪器设备，检测机构依法送有资质的计量检定机构进行检定，并在检定有效期内使用，保证量值溯源到国家计量基准；属于非强制检定的仪器设备本公司按照对应的校准方法自行校准或核查，或送有资质的计量检定（校准）机构进行校准，校准合格并在有效期内使用。

核查与维护：在执行本项目期间，检测机构需制定了仪器设备的期间核查计划，并按计划进行核查，保持在用仪器设备校准（检定）状态的置信度。仪器设

备定期进行校验和维护（如天平的零点，灵敏性和示值变动性；分光光度计的波长准确性、灵敏度和比色皿成套性；pH计的示值总误差；以及仪器调节性误差，参照有关计量检定规程定期校验），制定了仪器设备管理程序和相应的操作规程，并按照操作规程进行操作使用，使用过程中做相应的记录，保证仪器设备处于完好状态。每台仪器设备都设有专门的责任人进行管理，责任人有监督仪器设备操作规范性的权利和义务。

8.1.4 试剂及标准物质

检测机构监测指标的大部分有证标准物质或质控样品，所有用到的化学试剂均由正规厂家生产并在保质期范围内，到货时进行验收，验收合格后进行入库登记，在样品分析时进行精密度、准确度等控制。

8.1.5 环境条件

检测实验室设施和环境均应满足分析测定的要求，所有布局合理有效，防止对监测工作产生不利影响。监测实验室保证干净、整洁、无交叉污染。实验室配备二路动力和照明用电，配备温度、湿度、振动、稳压等控制设备。当实验室相邻的区域发生对分析不利的影晌时，能采取有效的隔离措施。对产生有害气体的作业场所，公司安装了通风排气系统。为获得可靠的生物监测结果，无菌室的布局 and 安排能保证样品不受污染。

8.1.6 样品检后处置

(1)对样品有保留要求的监测项目，其监测完成且数据确认无误的样品，质量管理部成员根据签订协议或合同的要求对样品进行保存，超过该样品所对应的监测项目的保存期限的样品视为无效样品，仅作为留样，不得作为复检样品使用；对协议或合同中对样品保存无要求的，数据确认无误后，按样品的保存期限进行保存，若样品可长时间进行保存，则在监测报告出具且超过报告中的异议期后，可对样品进行处理。

(2)根据样品的特性配备适当的环境条件和设施对样品进行防护和贮存，以免样品在贮存、处置、准备和监测过程中变质（变性）和损坏，并对环境条件加以保持、监控和记录。需留样保存和分样保存的样品置于指定区域妥善保管，保存时间不超过规定期限，并记录贮存环境条件；定期或不定期对留存样品进行

核查，确保样品有效。

(3) 样品的处理必须符合“三废”排放标准，不得污染环境。含有危险废物或剧毒物质的样品需执行《安全作业、内务管理程序》。

8.2 监测方案的质量保证和控制

布点采样方案按照相关导则要求进行编制，并按照技术规定对编制的布点采样方案进行审核。布点和采样质量检查分自审、内审和外审三级进行。项目负责人负责对布点、采样工作质量进行自审；质量管理部负责对方案编制质量进行内审，且内部审核员由非编制人员担任，以避免影响内部审核工作的公正性。内部审核内容主要包括：方案格式与内容、法律规范时效性、工程分析、检测、因素识别分析评价、对策措施、评价结论等方面内容，并负责文字校核工作，内部审核工作完成后，审核人员针对上述审核内容，给出评审意见，反馈给项目负责人。若方案内审员与项目组就有关问题无法达成一致意见，提请技术负责人、质量管理部组织专题会议，研讨相关问题；必要时还需进行外审，外审主要是组织专家对布点、采样方案进行论证，评审结束后根据专家意见修改完善，下发正式方案。当委托单位对方案有异议时，由调查编制组针对异议部分进行修改。本布点采样方案通过了自审和内审，未进行外审，且委托单位未对方案提出异议。

8.3 样品采集质量保证与控制

8.3.1 采样准备与现场定位

根据采样计划，对采样点进行现场定位测量。采样之前，准备好各类采样记录和现场定位设备，准确记录样品采集信息和地理位置。包括各类采样仪器、采样记录设备、照相设备、现场便携式测定设备，装样设备等。

8.3.2 计划调整

地块采样过程可能受地下管网(如输油管、排水管、电缆)、建筑物等影响而无法按采样计划实施，地块评价人员应分析其对采样的影响，可根据现场的实际情况适当调整采样计划。当出现下列情况可调整采样计划：

(1) 当现场条件受限无法实施采样时，采样点位置可根据现场情况进行适当调整。

(2) 现场状况和预期之间差异较大时，如现场水文地质条件与布点时的预

期相差较大，根据现场水文地质勘测结果，调整布点或开展必要的补充采样。

(3) 遇到突发气象条件是，如：雷阵雨、台风、冰雹、地震等各类情况，可以改变作业计划。

8.3.3 样品采集过程

(1) 土壤在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。清洗工作在现场的指定区域内进行。清洁后的设备由戴干净聚四氟乙烯手套的人员妥善处理。设备在塑料薄膜上进行清洁，清洁后的大设备保存在无污染区域的塑料薄膜上，清洁后的小设备被存储在塑料袋中。此外，针对一次性使用的设备或者材料，在使用后对废弃物进行打包处置。

采集现场质量控制样是质量控制的重要手段，质量控制样一般包括平行样、空白样及全程序空白。在采样过程中，同种采样介质，采集至少一个样品平行样，样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输采集至少一个全程序空白，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

样品采集后立即放入装有冰袋的低温保温箱中（尤其是针对土壤中挥发性有机物、半挥发性有机物的样品保存），并尽快送回实验室备测，保存温度 $<4^{\circ}\text{C}$ 。样品在密封后，贴上标签。所有的样品均附有样品流转单，样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。现场采样记录、现场监测记录中描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动注明修改人及时间。

用于现场采样的测量仪器每天均进行校准和维护。所有的校准按照相关的仪器作业指导书执行，校准结果记录在册。校准结果达不到测量要求的仪器将被替

换。

(2) 地下水

①对地下水监测点进行现场定位，并标记现场监测点位的名称，地下水水质监测采集瞬时水样。

②从井中采集水样，本次样品采集在充分抽汲后进行，采样深度在地下水水面 0.5m 处。

③如果需自建地下水井，做好保护及设置标识工作，以为后续使用。

④需要现场测定的检测项目现场测定，保证测定仪器经检定合格、使用前进行校准。

⑤用于采集水样样品的设备在采样前进行清洗。

⑥在水样采入容器后，立即加入保存剂，对水样进行保存。对于需要冷藏的样品内置冰袋（例如地下水中滴滴涕等）。

⑦所采集的水量满足重复实验分析和质量控制的需要。

⑧采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。

⑨在现场填写《地下水采样记录表》，包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人。

⑩采样结束前，核对采样计划、采样记录与水样，确定本次采样过程没有漏采及样品丢失。

8.3.4 样品流转

现场采样人员在样品装箱时用泡沫塑料等分隔，以防破损。箱子上贴有“切勿倒置”等明显标志。同一采样点的样品瓶装在同一箱子中；分装在几个箱子内的，则各箱内均有同样的采样记录表。运输前检查所采样品是否已全部装箱。运输时有专门押运人员。

由于地下水样品中菌落总数和总大肠菌群保质期为 4h、碘化物保质期为 14h、耗氧量、挥发酚类、氰化物、挥发性有机物等保质期为 24h、亚硝酸盐氮 保质期为 48h，对于上述保质期较短的样品，能够确保样品采集后及时返回实验室，保证样品在保质期内完成实验室检测分析。

样品送到实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，及时将样品与采样记录、样品标签进行核对，并在样品交接单上签字确认备案。核对无误后，将样

品按照相应标准分类、整理备测。

样品返回后，实验室检测人员在样品间与质量管理部共同完成样品交接，确认实验所需样品的领取数量和状态，并完成填写样品交接记录；在实验完成后，如有剩余样品，将剩余样品返回样品间，与质量管理部共同确认样品返回状态和剩余量，并完成填写样品交接记录。

8.4 样品分析测试的质量保证与控制

8.4.1 样品分析

8.4.1.1 现场样品分析

(1) 土壤样品分析

土壤样品污染物的分析测试应按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 中的指定方法执行。

(2) 地下水样品分析

地下水样品的分析应分别按《地下水质量标准》(GB 14848-2017)、和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)中的指定方法执行，石油类按《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)中的指定方法执行。

8.4.1.2 实验室质量控制

本次检测分析，实验室采用空白试验质量控制、平行双样精密度质量控制和准确度的质量控制。

(1) 空白试验质量控制 针对土壤样品分析，在土壤前处理消解过程以样品数量的 10%增加 2 个空白样品；针对地下水样品分析时，增加 1 个空白样品，通过实验分析，检测结果均小于检出限，检测结果准确可靠。

(2) 平行双样精密度质量控制 本次检测分析采用内部平行样和现场平行样测定等方式进行质量控制，保证了监测数据的准确性和可靠性。土壤和地下水样品平行样相对偏差范围均在 10% 内，精密度均满足《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、地下水样品的分析应分别按《地下水质量标准》(GB 14848-2017)、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)中相对偏差要求。

(3) 准确度的质量控制 检测分析人员根据质量控制要求,在土壤样品和地下水样品分析过程中,每批样品分析中进行质控样(有证标准物质)的分析,质控样(有证标准物质)的测定结果均在标准值(在 95%的置信水平)的范围内,保证了本批次样品分析数据的准确性。

8.4.2 样品结果分析

实验室检测结果和数据质量进行分析主要包括:

- (1) 分析数据是否满足相应的实验室质量保证要求。
- (2) 通过采样过程中了解的地下水埋深和流向、土壤特性和土壤厚度等情况,分析数据的代表性。
- (3) 分析数据的有效性和充分性,确定是否需要进行补充采样。
- (4) 根据地块内土壤和地下水样品检测结果,分析地块污染物种类、浓度水平和空间分布。
- (5) 实验室质量控制与保证

9 安全防护

对现场采样调查等相关人员进行培训,进场前进行环境职业健康安全交底。

9.1 现场防护措施

(1) 进场前根据场地现状、施工特点等,组织作业人员进行安全教育和安全交底,培训对象以施工技术负责人、班组长和作业工人为主。

(2) 对施工可能接触易燃、易爆、有害气体、剧毒等情况的作业人员,必须经过专业培训,提高工人的安全意识和自我防护能力。

(3) 安全教育、培训必须使得所有作业工人熟练掌握触电、中毒、外伤等现场急救方法和消防器材的使用方法,经培训合格后方可持证进场施工。

(4) 在现场作业区域的工作人员和进出人员必须穿戴一定的安全防护用具,根据现场作业风险的不同,配备不同等级的防护装备。

(5) 对于污染严重的场地,现场采用轮班工作制,作业人员每 2 个小时进行一次轮换,如有不适,立即停工就医,并向现场负责人及时汇报。

(6) 禁止作业人员在作业区域内使用地表水洗手或清洗其他物品。

(7) 禁止作业人员在作业区域饮食、饮水,不得动用明火烧饭等,休息场所应符合卫生标准。

(8) 在道路上作业时,必须穿着反光背心,注意避让来往车辆;在车流密度大、车速快的道路上测量时,安排专人观察、引导车流。

(9) 如遇雷雨天气,必须尽快停止作业,撤离至安全区域,等雨停止后方可继续作业;

(10) 工人作业前要对所使用的机具、设备、防护用品及工作环境进行安全检查,发现问题及时消除事故隐患。

(11) 机械设备应保持整洁、严禁存放易燃、易爆物品,严禁作业员酒后操作机械,严禁机械带病运转或超负荷运转。

(12) 施工时每个作业人员首先必须保证个人人身安全,按照技术规定进行施工,听从现场管理人员的安排,不得冒险、违章操作,相互监督、密切配合。

(13) 每个孔位定位后,先对孔位周围、地下有关的安全隐患(高压线、电缆、煤气管道等)进行检查,以免发生事故。

(14) 规范人员行为,在做好自身安全防护的前提下,提高其环保意识。

9.2 现场应急措施

(1) 防止二次污染及中毒措施

① 现场所有工作人员需接受现场急救培训，一旦发生中毒事故，选择有利地形（上风口）设置急救点，立即进行处理，作好自身及伤病员的个体防护，经现场处理后，迅速护送至医院救治；

② 现场作业后，对暴露出的污染土和地下水及时采取覆盖处理，避免污染源扩散；

③ 发现疑似集体性中毒时，应当及时向当地环境保护部门及卫生行政部门报告，同时要详尽说明发生中毒事故的地址、时间、中毒人数等有关内容；

④ 工作人员进入事故现场前必须配备必要的个人防护器具，现场污染物要及时进行覆盖、稀释、清扫、收容、清除处理，使污染物得到安全可靠的处置；

⑤ 对于污染严重的作业区域，施工人员穿上相应等级的防护装备后可施工作业。

(2) 触电事故应急措施

① 现场人员可站在绝缘物上用干木或干竹竿之类绝缘物将伤者拨离电源，或用干燥的绳子、布条绕过伤者的腋下或腿部，把伤者拖离电源。切勿用手直接把伤者拖离电源；

② 若伤者呼吸心跳停止，应立即把伤者抬到附近平坦处，对伤者进行人工呼吸和胸外心脏按压；

③ 若伤者昏迷、身体遭烧伤或感到不适，必须立即打电话叫救护车，或立即送伤者到医院急救。

(3) 交通事故应急措施

① 事故发生，应立即拨打急救电话，并通知交警和施工项目部；

② 现场负责人在接到报警后，应立即组织自救队伍，迅速将伤者送到就近医院，并派人保护好现场；

③ 协助交通等相关救援部门疏通事发现场道路，保证救援工作进行顺利，疏散人群至安全地带。

(4) 机械设备事故应急措施

① 发生机械伤害时，应立即关闭机器，再根据伤害的部位和伤害的性质进

行处理；

② 根据现场人员被伤害的程度，一边通知急救医院，一边对轻伤人员进行现场救护。

(5) 不良天气的应急措施

1) 高温施工应急措施

① 合理安排作息时间，避开高温时段，采用“提早上班、推迟下班、延长午休”错时作业措施。39℃以上高温时，不得安排室外作业，严格控制加班加点，适当减轻劳动强度，确保人员的身体健康和作业安全；

② 做好医疗保健工作。施工现场准备好人丹、十滴水、藿香正气丸等防暑降温药品、防护用品和防暑降温措施，发生紧急情况要及时对工人进行救助，送至医院，严禁带病上岗操作；

③ 改善工人饮水条件。施工现场配备必要的茶水、盐水，保证工人饮用水卫生安全，做到有效防暑。

2) 雨季施工应急措施

① 根据雨期施工的特点，不宜在雨期施工的单项工程提前或拖后安排，对必须在雨期施工的单项工程制定有效的措施，合理进行施工安排；

② 雨期施工主要以预防为主，采取防雨措施，做好雨期施工的信息反馈工作，对容易发生的问题要采取防范措施设法排除，确保雨期时生产的正常进行，不受季节性气候的影响；

③ 机电设备采取防雨、防潮等措施，工人雨天施工提前进行安全技术交底，并及时做好防滑措施。消防器材要有防雨防晒措施；

④ 雨期施工时，对有防雨、防潮要求的材料，尽量堆放在较高的地方，并做好四周围档、屋盖防雨、防潮及排水工作。

3) 台风天气施工应急措施

① 台风季节随时做好防台风袭击的准备。设专人关注天气预报，做好记录，如遇天气变化及时报告，以便及时启动应急措施。

② 科学、合理安排台风期间施工，当风力大于 6 级时，停止室外的施工作业。

10 分析方法及执行标准

10.1 分析方法与检出限

根据《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）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中所列方法进行样品相应监测项目的监测。具体的分析方法、方法来源详见表 10-1。

表 10-1 土壤样品检测分析方法

序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限
1	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计	0.01mg/kg
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	0.1 mg/kg
3	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082	原子吸收分光光度计	0.5 mg/kg
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计	1.0mg/kg
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	0.1 mg/kg
6	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计	0.002mg/kg
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计	3.0mg/kg
8	四氯化碳	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	气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
9	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	气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
10	氯甲烷	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	气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg

序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限
		谱-质谱法 HJ 605-2011		
12	1,2-二氯乙烷	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	气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	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	气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	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	气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	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	气相色谱-质谱仪	1.4μg/kg
16	二氯甲烷	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	气相色谱-质谱仪	1.5μg/kg
17	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	气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
20	四氯乙烯	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	气相色谱-质谱仪	1.4μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	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	气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
23	三氯乙烯	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
24	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
25	氯乙烯	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	气相色谱-质谱仪	1.0μg/kg
26	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	气相色谱-质谱仪	1.9μg/kg
27	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg

序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限
28	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	气相色谱-质谱仪	1.5μg/kg
29	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	气相色谱-质谱仪	1.5μg/kg
30	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
31	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	气相色谱-质谱仪	1.1μg/kg
32	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	气相色谱-质谱仪	1.3μg/kg
33	间二甲苯+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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
34	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	气相色谱-质谱仪	1.2μg/kg
35	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	气相色谱-质谱仪	0.09 mg/kg
36	苯胺	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	气相色谱-质谱仪	0.1 mg/kg
37	2-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	气相色谱-质谱仪	0.06mg/kg
38	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	气相色谱-质谱仪	0.1 mg/kg
39	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	气相色谱-质谱仪 7820A-5977B	0.1 mg/kg
40	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	气相色谱-质谱仪	0.2 mg/kg
41	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	气相色谱-质谱仪	0.1 mg/kg
42	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	气相色谱-质谱仪	0.1 mg/kg
43	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	气相色谱-质谱仪	0.1 mg/kg
44	茚并	土壤和沉积物 半挥发性有	气相色谱-质谱	0.1 mg/kg

序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限
	[1,2,3-cd]茈	机物的 测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	仪	
45	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	气相色谱-质谱仪	0.09 mg/kg
46	PH	土壤 PH 的测定 NY/T 1377-2007	--	无量纲

表 10-2 地下水样品检测分析方法

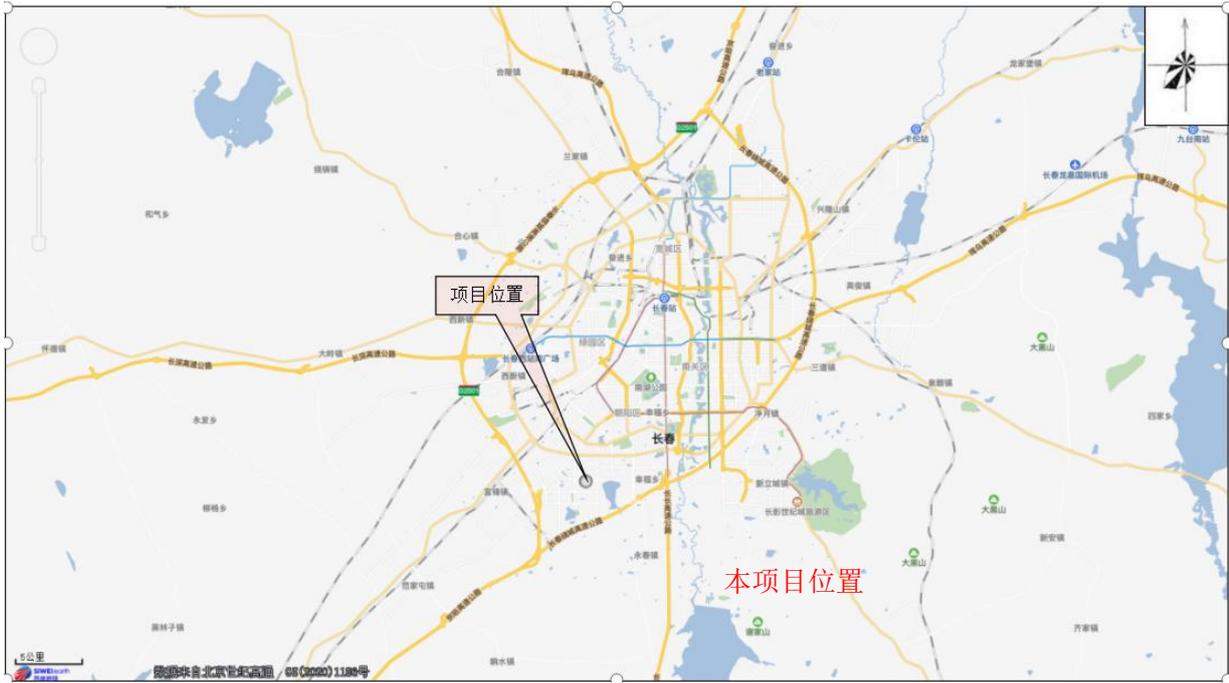
序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限值
1	pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (5.1 玻璃电极法)	pH 计	-
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 (3.1 嗅气和尝味法)	-	-
3	浑浊度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 (2.2 目视比浊法-福尔马肼标准)	-	1NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (4.1 直接观察法)	-	-
5	色	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 (1.1 铂-钴标准比色法)	比色管	5 度
6	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.1 酸性高锰酸钾滴定法)	滴定管	0.05mg/L
7	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法)	滴定管	1.0mg/L
8	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 (8.1 称量法)	电子天平	-
9	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 (9.1 纳氏试剂分光光度法)	可见分光光度计	0.02mg/L
10	钠	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (22.1 火焰原子吸收分光光度法)	原子吸收分光光度计	0.01mg/L
11	铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (2.1 原子吸收分光光度法)		0.03mg/L
12	锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (3.1 原子吸收分光光度法)		0.05mg/L
13	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指		5μg/L

序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限值
		标 GB/T 5750.6-2006 (4.1 无火焰原子吸收分光光度法)		
14	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (11.1 无火焰原子吸收分光光度法)		2.5µg/L
15	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014		0.4ug/L
16	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (9.1 无火焰原子吸收分光光度法)		0.5µg/L
17	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (5.1 原子吸收分光光度法)	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
18	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (8.1 原子荧光法)	原子荧光光度计	0.1µg/L
19	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (6.1 氢化物原子荧光法)		1.0µg/L
20	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10.1 二苯碳酰二肼分光光度法)	可见分光光度计	0.004mg/L
21	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ ,Cl ⁻ ,NO ₂ ⁻ ,Br ⁻ ,NO ₃ ⁻ ,PO ₄ ³⁻ ,SO ₃ ²⁻ ,SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪	0.007 mg/L
22	硫酸盐			0.018 mg/L
23	亚硝酸盐			0.016 mg/L
24	硝酸盐			0.016 mg/L
25	氟化物			0.006 mg/L
26	硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (6.1 N,N-二乙基对苯二胺分光光度法)	可见分光光度计	0.002 mg/L
27	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (4.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法)	可见分光光度计	0.001mg/L
28	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 (1.1 铬天青 S 分光光度法)	可见分光光度计	0.008mg/L
29	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	可见分光光度计	0.05mg/L
30	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪	0.002mg/L
31	挥发酚	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (9.1 4-氨基安替比林萃取分光光度法)	可见分光光度计	0.001 mg/L

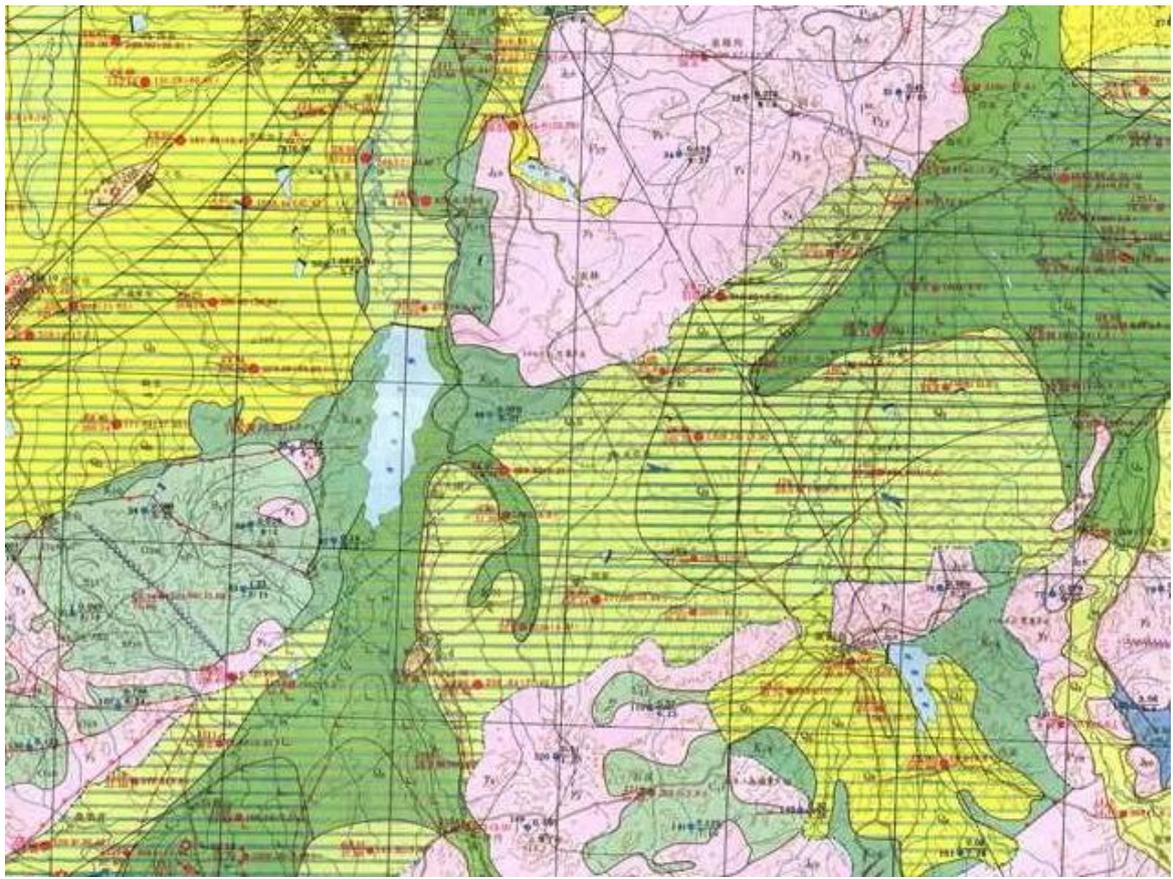
序号	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器	检出限值
32	四氯化碳	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	气相色谱仪	0.03 μg/L
33	三氯甲烷	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	气相色谱仪	0.02 μg/L
34	苯	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机物	气相-质谱联用仪	0.04μg/L
35	甲苯			0.11μg/L

10.2 评价标准

土壤环境质量评价执行《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）中的“第二类用地”筛选值；根据该地块所在地功能区划，该地块所在区域地下水属于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，地下水评价标准选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）进行评价。



附图 1 地理位置图



附图 2 区域地下水走势图



附图3 厂区平面布置图