

吉林东光奥威汽车制动系统有限公司
2022 年度自行监测方案

吉林东光奥威汽车制动系统有限公司

2022 年 11 月

目 录

1 监测点位布设方案	1
1.1 监测对象	1 •
1.2 土壤监测点位	1
1.2.1 布点原则	1
1.2.2 点位布设	1
1.2.3 监测指标	4
1.3 地下水监测点位	4
1.3.1 布设原则	4
1.3.2 点位布设	4
1.3.3 监测指标	5
1.4 监测频次	6
2 样品采集、保存、流转与制备	6
2.1 钻孔及样品的采集	6
2.1.1 土孔钻探	6
2.1.2 土壤样品采集	6
2.1.3 地下水样品采集	7
2.2 样品保存	8
2.3 样品流转	8
3 监测结果分析	10
3.1 实验室分析	10
3.1.1 样品制备	10
3.1.2 分析方法与检出限	10
3.2 评价标准	14
4 质量保证与质量控制	18
4.1 自行监测质量体系	18
4.1.1 监测机构	18
4.1.2 监测人员	18
4.1.3 仪器设备	18

4.1.4	化学试剂及标准物质	19
4.1.5	环境条件	19
4.1.6	样品检后处置	19
4.2	监测方案的质量保证和控制	19
4.3	样品采集质量保证与控制	20
4.3.1	采样准备与现场定位	20
4.3.2	计划调整	20
4.3.3	样品采集过程	20
4.3.4	样品流转	22
4.4	样品分析测试的质量保证与控制	22
4.4.1	样品分析	22
4.4.2	样品结果分析	23

1 监测点位布设

1.1 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。监测点位见图 1-1。

1.2 土壤监测点位

1.2.1 布点原则

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。

一类单元土壤监测以深层采样为主，每个一类单元的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点，且不宜与其他单元合并监测。深层土壤监测点的采样深度略低于该设施或设备底部与土壤接触面。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

二类单元土壤监测以表层采样为主，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）中对于土壤表层采样的要求，以 0-0.5m 为重点采样层，开展采样工作。每个相对独立的二类单元周边布设至少 1 个表层土壤监测点，监测点数量及位置可根据区域大小或区域内重点单元数量等实际情况适当调整。表层监测点原则上布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域。重点单元内部及周边地 20m 范围内面已全部采取硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不进行土壤表层采样，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

1.2.2 点位布设

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）布点原则要求，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，分别在 A 重点监测单元和 B 重点监测单元内进行

布点，同时在厂区外西侧布设 1 个土壤对照点，共布设土壤采样点数量 8 个。其中，A 重点监测单元内布设 3 个土壤监测点，B 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 1-1，采样点分布情况见图 1-1。



图1-1 土壤采样点分布情况见

表 1-1 布点位置筛选信息表

重点监测单元	点位编号	点位名称	布点位置	布点位置确定理由	采样深度
A 重点监测单元	4#	土壤 4 号监测点	污水站西侧绿化带处	污水站周围均为硬化路面，因此，将监测点位迁移至距污水处理站最近的绿化处。	0-0.5m
	5#	土壤 5 号监测点	污水站北侧	该点位距污水站较近，且靠近污水处理站排水口，因此设置土壤和地下水共用检测点。污水管线埋深约 3.5m。	0-0.5m、2m、4m
	6#	土壤 6 号监测点	表面处理车间东侧	表面处理车间附近为硬化路面，且地下管线密集，因此，将监测点位迁移至距附近绿化处。地下管线埋深约 3.5m。	0-0.5m、2m、4m
B 重点监测单元	1#	土壤 1 号监测点	危险废物暂存间南侧绿化处	该点位于危险废物暂存间南侧，该点位相对危险废物暂存间地势较低，雨水冲刷地面易汇集在此处，因此设置为检测点。	0-0.5m
	2#	土壤 2 号监测点	化学品库和油品库西南侧	该点位于化学品库和油品库西南侧绿化处，距化学品库和油品库较近，化学品和油品在搬运过程中，若发生泄漏，该检测点位易受到污染。	0-0.5m
	3#	土壤 3 号监测点	机械加工车间北门旁	该点位于机械加工车间北门旁，机械加工车间北门附近临时存储大量桶装润滑油，生产过程中用叉车进行装卸运输，润滑油储存处未设置围堰，若发生倾翻，易污染该检测点位。	0-0.5m
	7#	土壤 7 号监测点	科研办公用房南侧	该点位处于公司所有厂房地下水下游处。	0-0.5m
-	8#	土壤对照点	厂区外西侧	该位置位于厂区外西侧，由于调查地块周边为工业企业、公路和荒地，在选取对照点位时存在一定的局限性，因此，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

1.2.3 监测指标

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，以及重点设施或重点区域涉及的所有关注污染物 pH、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）。具体监测指标如下表 1-2 所示。

表 1-2 土壤采样点位信息一览表

点位编号	点位名称	监测点位坐标		采样深度	监测项目
		东经 E (°)	北纬 N (°)		
4#	土壤 4 号监测点	125.154798	43.753648	0~0.5	GB 36600-2018 中表 1（基本项目）45 项+pH+ 锌+石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
5#	土壤 5 号监测点	125.155158	43.753567	0-0.5m、	
6#	土壤 6 号监测点	125.156060	43.752542	2m、4m	
1#	土壤 1 号监测点	125.156385	43.753919	0~0.5	
2#	土壤 2 号监测点	125.157266	43.753884		
3#	土壤 3 号监测点	125.155775	43.753798		
7#	土壤 7 号监测点	125.153772	43.752649		
8#	土壤对照点	125.153084	43.752120		

1.3 地下水监测点位

1.3.1 布设原则

每个企业则上应至少设置 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。

1.3.2 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）中地下水监测井布设要求，在厂区地下水上游布设 1 个地下水对照点（厂区东北侧）；结合厂区内实际情况，A 重点监测单元内布设 1 口地下水监测井（3#）；B 重点监测单元内布设 2 口地下水监测井（2#、4#），共布设 4 个地下水井。4 个地下水井不位于同一直线上。采样点分布情况见图 1-2，地下水采样点位信息

详见表 1-3。

表 1-3 地下水采样点位信息一览表

点位编号	点位名称	监测点位坐标		井深 (m)	水面距地面距离(m)	采样深度 (m)
		东经 E (°)	北纬 N (°)			
1#	地下水上游监测点	125.160492	43.757437	8.5	4.93	5.43
2#	地下水监测点	125.156600	43.753522	5.5	4.01	4.51
3#	地下水监测点	125.155158	43.753561	7.0	4.98	5.48
4#	地下水监测点	125.154971	43.751728	7.5	4.76	5.26



图1-2 地下水采样点分布情况见

1.3.3 监测指标

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，以及重点设施或重点区域涉及的所有关注污染物镍和石油类。

具体监测指标如下表 1-4 所示。

表 1-4 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
特征污染物	石油类、镍

1.4 监测频次

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，初次自行监测的最低监测频次依据下表执行。

表 1-5 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	一类单元	1 次/半年
	二类单元	1 次/年

2 样品采集、保存、流转与制备

2.1 钻孔及样品的采集

2.1.1 土孔钻探

本次表层土壤和深层土壤的采样以无扰动冲击钻机进行土壤取样。

土孔钻探过程中，填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

钻孔结束后，及时清理恢复作业区地面；使用 GPS 对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程；钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

2.1.2 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。

2.1.3 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。

2.2 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。

2.3 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。

3 监测结果分析

3.1 实验室分析

地块土壤样品采集与分析测试单位具备吉林省市场监督管理局颁发的检验检测实验室资质（CMA），具备相关监测项目的监测能力。

3.1.1 样品制备

对分析重金属的土样，经室内阴干后，用木棒捣碎，过 2mm 塑料筛后用玛瑙研钵研至 100 目后，进行酸化消解、备测。

3.1.2 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 5749-2006）、《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 3-1。

表 3-1 土壤及地下水样品监测方法、方法检出限一览表

类型	分析项目	监测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
土壤	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	0.01	mg/kg
	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	0.01	mg/kg
	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 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg
	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 HJ 491-2019	1	mg/kg
	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	0.1	mg/kg
	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 22105.1-2008	0.002	mg/kg
	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 HJ 491-2019	3	mg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶	2.1	μg/kg

类型	分析项目	监测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
		空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013		
	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.5	μ g/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	3	μ g/kg
	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.6	μ g/kg
	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.3	μ g/kg
	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	0.8	μ g/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	0.9	μ g/kg
	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	0.9	μ g/kg
	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	2.6	μ g/kg
	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.9	μ g/kg
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.0	μ g/kg
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.0	μ g/kg
	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	0.8	μ g/kg
	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.1	μ g/kg
	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.4	μ g/kg
	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	0.9	μ g/kg
	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.0	μ g/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.5	μ g/kg
	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.6	μ g/kg
	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.1	μ g/kg
	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱—质谱法 HJ 642-2013	1.0	μ g/kg

类型	分析项目	监测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.2	μg/kg
	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.2	μg/kg
	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.6	μg/kg
	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	2.0	μg/kg
	间,对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	3.6	μg/kg
	邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	1.3	μg/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	0.09	mg/kg
	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	0.06	mg/kg
	2-氯酚	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	0.06	mg/kg
	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	0.1	mg/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	0.1	mg/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	0.2	mg/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	0.1	mg/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	0.1	mg/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	0.1	mg/kg
	茚并(1,2,3-c,d)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	0.1	mg/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	0.09	mg/kg
	石油烃(C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	mg/kg
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	—	无量纲
	锌	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 HJ 491-2019	1	mg/kg

地下水	色度	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	5	度
	臭和味	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	---	---
	浑浊度	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	0.5	NTU
	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	---	---
	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	1.0	mg/L
	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	---	无量纲
	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/T 5750.4-2006	---	mg/L
	氯化物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.5-2006	1.0	mg/L
	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	5	mg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03	mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01	mg/L
	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05	mg/L
	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05	mg/L
	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.008	mg/L
	钠	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.01	mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L
	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	0.05	mg/L
	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	0.05	mg/L
	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.2	mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	mg/L

类型	分析项目	监测方法依据及标准编号	方法检出限	单位
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/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	0.2	mg/L
	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	0.002	mg/L
	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 标 GB/T 5750.5-2006	1	μ g/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧 光法 HJ 694-2014	0.3	μ g/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧 光法 HJ 694-2014	0.04	μ g/L
	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧 光法 HJ 694-2014	0.4	μ g/L
	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.001	mg/L
	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004	mg/L
	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.010	mg/L
	苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色 谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8	μ g/L
	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色 谱-质谱法 HJ 810-2016	1.0	μ g/L
	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色 谱-质谱法 HJ 810-2016	1.1	μ g/L
	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色 谱-质谱法 HJ 810-2016	0.8	μ g/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度 法 HJ 1226-2021	0.003	mg/L
	石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01	mg/L
	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.005	mg/L

3.2 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 14843-2017) III类标准,地下水评价标准选用《地下水质量标准》(GB/T 14843-2017) III类标

准限值和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）进行评价。

表 3-2 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准

序号	监测因子	单位	第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	mg/kg	60
2	镉	mg/kg	65
3	铬（六价）	mg/kg	5.7
4	铜	mg/kg	18000
5	铅	mg/kg	800
6	汞	mg/kg	38
7	镍	mg/kg	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	mg/kg	2.8
9	氯仿	mg/kg	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	37
11	1, 1-二氯乙烷	mg/kg	9
12	1, 2-二氯乙烷	mg/kg	5
13	1, 1-二氯乙烯	mg/kg	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
16	二氯甲烷	mg/kg	616
17	1, 2-二氯丙烷	mg/kg	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	0.43
26	苯	mg/kg	4
27	氯苯	mg/kg	270
28	1, 2-二氯苯	mg/kg	560
29	1, 4-二氯苯	mg/kg	20
30	乙苯	mg/kg	28
31	苯乙烯	mg/kg	1290
32	甲苯	mg/kg	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
34	邻-二甲苯	mg/kg	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	mg/kg	76
36	苯胺	mg/kg	260

37	2-氯酚	mg/kg	2256
38	苯并(a)蒽	mg/kg	15
39	苯并(a)芘	mg/kg	1.5
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	15
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	151
42	蒽	mg/kg	1293
43	二苯并(a, h)蒽	mg/kg	1.5
44	茚并(1, 2, 3-c, d)芘	mg/kg	15
45	萘	mg/kg	70
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500
47	pH	无量纲	-
48	锌	mg/kg	-

表 3-3 地下水质量标准

序号	监测因子	单位	限值
1	pH	无量纲	6.5≤pH≤3.5
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000
4	硫酸盐	mg/L	≤250
5	氯化物	mg/L	≤250
6	铁	mg/L	≤0.3
7	锰	mg/L	≤0.10
8	铜	mg/L	≤1.00
9	锌	mg/L	≤1.00
10	铝	mg/L	≤0.20
11	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	≤0.002
12	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
13	耗氧量 (COD _m 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0
14	氨氮 (以 N 计)	mg/L	≤0.50
15	硫化物	mg/L	≤0.02
16	色	倍	≤15
17	嗅和味	-	无
18	浑浊度	NTU	≤3
19	肉眼可见物	-	无
20	钠	mg/L	≤200
21	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00
22	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20.0
23	氰化物	mg/L	≤0.05

24	氟化物	mg/L	≤1.0
25	碘化物	mg/L	≤0.08
26	汞	mg/L	≤0.001
27	砷	mg/L	≤0.01
28	硒	mg/L	≤0.01
29	镉	mg/L	≤0.005
30	六价铬	mg/L	≤0.05
31	铅	mg/L	≤0.01
32	三氯甲烷	ug/L	≤60
33	四氯化碳	ug/L	≤2.0
34	苯	ug/L	≤10.0
35	甲苯	ug/L	≤700
36	石油类	mg/L	≤0.3
37	镍	mg/L	≤0.02

4 质量保证与质量控制

4.1 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。

4.1.1 监测机构

本次自行监测我公司委托吉林省瑞和检测科技有限公司（以下简称瑞和检测）代其开展，瑞和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。

4.1.2 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。

4.1.3 仪器设备

瑞和检测建立了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，瑞和检测已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，瑞和检测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。

4.1.4 化学试剂及标准物质

瑞和检测购买了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）、《地下水环境质量标准》（14848-2017）中所列土壤和地下水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。

4.1.5 环境条件

瑞和检测实验室设施和环境均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响时，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。

4.1.6 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》。

4.2 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、法律法规时效性、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。

4.3 样品采集质量保证与控制

4.3.1 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。

4.3.2 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。

(1) 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。

4.3.3 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。

4.3.4 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一个箱子中；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。

4.4 样品分析测试的质量保证与控制

4.4.1 样品分析

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 5749-2006）中的指定方法执行。

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 5749-2006）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。

4.4.2 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。