

中车唐山机车车辆有限公司（路南 区）地块土壤环境自行监测报告 （备案版）



委托单位：中车唐山机车车辆有限公司
编制单位：河北君圣检测检验技术有限公司
2020年9月

基本信息概览

地块基本信息	
地块名称	中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块
地块编码	1302021370040
地块状态	在产企业
地 址	河北省唐山市路南区南厂路西、吉祥路北
行业类型	C3711 铁路机车车辆及动车组制造
关注度水平	中关注度
单位基本信息	
方案编制单位、采样单位、检测单位	河北君圣检测检验技术有限公司、河北旋盈环境检测服务有限公司
钻探单位	河北彰德环保科技有限公司
质控实验室	河北木本水源环保科技有限公司
自行监测报告编制信息	
编制单位	河北君圣检测检验技术有限公司
自审人员	伍爱华
内审人员	刘德英
地块使用权人	中车唐山机车车辆有限公司

目 录

1.总论	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 工作目的.....	1
1.3 工作依据.....	2
1.4 工作程序.....	3
1.5 组织实施.....	4
2.地块基本情况	8
2.1 地块基本情况.....	8
2.2 地理位置.....	18
2.3 自然环境概况.....	19
2.4 地块利用历史及现状.....	30
2.5 地下水利用规划.....	40
2.6 地块周边情况.....	40
2.7 地块周边敏感目标.....	43
3.布点采样方案概述	45
3.1 疑似污染区域识别结果.....	45
3.2 布点区域筛选.....	49
3.3 布点位置及数量.....	51
3.4 钻探深度.....	53
3.5 采样深度.....	54
3.6 测试项目.....	56
3.7 采样点布设信息汇总.....	57
4.钻探准备	61
4.1 入场前准备.....	61
4.2 现场准备.....	63
5.土壤钻探采样	71
5.1 土壤钻探.....	71
5.2 现场检测.....	73

6.地下水采样井建设及地下水采样	87
6.1 地下水采样井建设.....	87
6.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	93
7.样品保存	99
7.1 土壤样品保存.....	99
7.2 地下水样品保存.....	100
8.样品流转	102
8.1 土壤样品流转.....	102
8.2 地下水样品流转.....	104
9.质量保证与质量控制	106
9.1 全过程质量管理体系及流程.....	106
9.2 采样过程中质量控制具体实施.....	106
9.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施.....	107
9.4 质量控制样品.....	108
10.安全防护、应急处置计划以及二次污染防控	133
10.1 安全与防护.....	133
10.2 应急处置.....	133
10.3 采样过程中二次污染防控.....	134
11.实际采样工作与工作方案符合性分析	135
12.污染状况分析	137
12.1 实物工作量统计.....	137
12.2 风险筛选值.....	138
12.3 土壤检测结果分析.....	141
12.4 地下水检测结果分析.....	151
13.结论与建议	154
13.1 结论.....	154
13.2 建议.....	155
附件	157

1.总论

1.1 项目由来

土壤是经济社会可持续发展的物质基础，关系人民群众身体健康，关系美丽中国建设，保护好土壤环境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》、《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》中均提出了：“在现有相关调查基础上，以农用地和重点行业企业用地为重点，开展土壤污染状况详查，2020年底前掌握重点行业企业用地中的污染地块分布及其环境风险情况。”的工作目标。

《河北省土壤污染重点监管单位2020年度土壤环境自行监测工作方案》（冀环土壤函〔2020〕327号）要求：2020年9月底前，列入“2019年度河北省重点排污单位名录”的土壤污染重点监管单位，以及列入各市“土壤污染重点监管企业名录”的企业，按照全省重点行业企业用地调查初步采样调查有关技术规定完成土壤环境自行监测任务，监测结果纳入全省重点行业企业用地土壤污染状况调查工作成果。中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块被列入重点行业企业用地调查初步采样调查地块名单（重点监管单位）中，需要按照全省重点行业企业用地调查初步采样调查有关技术规定完成土壤环境自行监测任务。

2020年6月，中车唐山机车车辆有限公司委托我单位开展其企业用地的土壤环境自行监测工作，2020年6月27日，唐山市生态环境局路南区分局组织专家在唐山市召开中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块土壤环境自行监测工作方案专家审核会，方案通过后，于2020年7月31日进场采样，采样时间2020年8月1日-2020年8月18日，检测时间2020年8月2日-2020年8月27日。

1.2 工作目的

按照自行监测方案要求完成全部工作任务，根据《土壤质量标准 建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）评价检测结果，确认地块是否存在污染，并排查污染源，查明污染原因，提出相应的建议。

1.3 工作依据

1.3.1 法律法规和政策文件

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令[2018]8号）；
- (2) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (4) 《全国土壤污染状况详查总体方案》（环土壤[2016]188号）；
- (5) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]67号）；
- (6) 《关于印发重点行业企业用地调查系列工作手册的通知》（环办土壤函[2018]1168号）；
- (7) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发[2017]3号）；
- (8) 《河北省土壤污染状况详查工作方案》（冀环土[2017]326号）；
- (9) 《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》（环办土壤函[2017]1023号）；
- (10) 《河北省土壤污染状况详查实施方案》（冀环土[2018]58号）；
- (11) 《河北省土壤污染重点监管单位2020年度土壤环境自行监测工作方案》（冀环土壤函[2020]327号）；
- (12) 《唐山市土壤污染重点监管单位2020年度土壤环境自行监测作方案》（唐环土[2020]1号）。

1.3.2 技术规范和标准

- (1) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；
- (2) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》；
- (3) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；
- (3) 《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》；
- (4) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

- (7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (8) 《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- (9) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

1.3.3 其他相关依据

- (1) 《中车唐山机车车辆有限公司现状环境影响评估报告》；
- (2) 《中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块 2020 年度土壤环境自行监测工作方案》。

1.4 工作程序

开展企业用地土壤环境自行监测的工作程序包括：资料收集和现场踏勘、识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制自行监测方案、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转、实验室检测分析、检测数据统计对比与分析、编制自行检测报告等。工作程序流程见图 1-4-1。

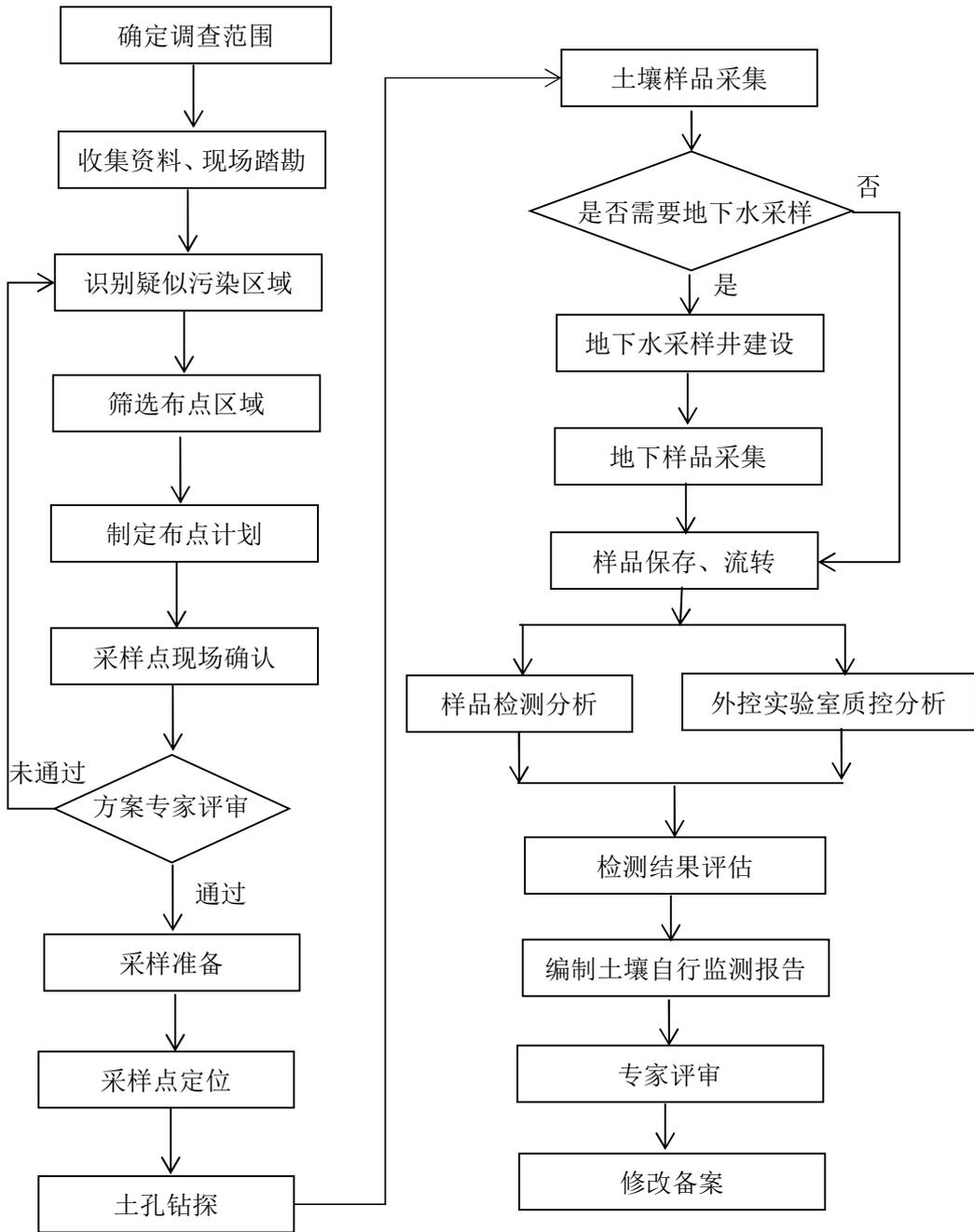


图 1-4-1 工作程序图

1.5 组织实施

按照《河北省土壤污染重点监管单位 2020 年度土壤环境自行监测工作方案》的通知（冀环土壤函[2020]327 号）要求，结合河北省土壤污染状况详查工作整体部署，本土壤环境自行监测工作的具体实施由地块使用权人、土壤环境自行监测工作方案编制及实施单位、检测实验室和外控实验室等单位共同分工协作完成。

1.5.1 土地使用权人

本地块的土地使用权人为中车唐山机车车辆有限公司，其主要职责如下：

- 1) 提供中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块基础资料，并保证资料的真实性和可靠性，保证绝不弄虚作假；
- 2) 配合布点采样编制单位进行现场踏勘和点位确认，并根据实际情况，对采样位置进行签字确认；
- 3) 配合采样单位进行现场采样，为土壤及地下水样品采集提供必要的支持，如提供采样场地、维护取样现场秩序等。

1.5.2 土壤环境自行监测方案、报告编制及实施单位

中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块土壤环境自行监测工作方案、自行监测报告编制及实施由河北君圣检测检验技术有限公司负责，其主要任务和职责如下：

- 1) 负责组织建立本单位内部的项目组，明确项目参与人员，并通过培训，提高项目参与人员的业务水平；
- 2) 负责项目开展所需相关设备器材的准备；
- 3) 按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；
- 4) 完成单位所承担的地块的土壤环境自行监测工作方案编制和审查，完成地块采样工作；
- 5) 按照相关技术规定，对本项目开展过程中各个环节开展“自审”和“内审”工作，并对各阶段工作的成果质量负责；
- 6) 采样及测试工作结束后，按照相关技术规定编制自行监测成果报告并按照规定提交备案；
- 7) 协助配合业单位主完成不同阶段的工作任务。

1.5.3 检测实验室和外控实验室

本地块选取的检测实验室为河北旋盈环境检测服务有限公司，外控实验室为河北木本水源环保科技有限公司，其主要任务和职责如下：

- 1) 检测实验室负责土壤样品及地下水样品的保存与流转，确保样品保存与流转满足相关要求，检测实验室和外控实验室收到样品后，按照样品运送单要求，

尽快完成分析测试工作；

2) 检测实验室与外控实验室在正式开展自行监测分析测试前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录，正式开展自行监测分析测试中，照相关规定要求开展空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制、分析测试数据记录与审核和实验室内部质量评价等六个环节的实验室内部质量控制工作，并形成相关质量记录；

3) 检测实验室和外控实验室在自行监测过程中严格遵守相关质量保证与质量控制要求，样品测试完成后提供相应的质控报告作为样品检测报告的附件；

4) 检测与外控实验室完成分析测试的同时，还要对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价，提交质量评价总结报告；

5) 协助土地使用权人及采样单位完成其他相关工作。

1.5.4 人员安排

河北河北君圣检测检验技术有限公司对本单位所承担的土壤环境自行监测报告负责，且本单位法人为本次工作第一责任人。

项目负责人：伍爱华，负责组织实施本单位所承担任务的质量控制等工作。

其他工作具体安排详见表 1-3-1。

表 1-3-1 中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块采样相关工作联系人一览表

工作类别	姓名	分工	单位名称	调查及培训经验	联系电话	
采样	刘立贤	组长	河北旋盈环境检测服务有限公司	是	15833951108	
	冯雨生	样品采集人/样品管理员		是	18903214063	
	高磊	质量检查员		是	18531183580	
	李子晨	样品采集人		是	18903214063	
钻探	任荣辉	负责人	河北彰德环保科技有限公司	是	13021884511	
质量控制	张晓溪	质量控制	河北省地质环境监测院		18330348177	
分析测试	检测实验室	赵志豪	无机项目分析	河北旋盈环境检测服务有限公司	是	18713637467
		潘亚萌	有机项目分析		是	15081825957
		张均晋	常规项目分析		是	15530796355
		张晓帆	接样员		是	13103015506
		高磊	质量控制员		是	18531183580
		赵雪娇	报告审核		是	15227752062
	质控实验室	康晶晶	联络员	河北木本水源环保科技有限公司	是	15131159885
	监测报告编制	郭慧青	报告编制	河北君圣检测检验技术有限公司	是	18911584156
董亚智		校正排版	是		15032745693	
伍爱华		报告自审	是		13722887601	
刘德英		报告技审	是		13582140335	

2.地块基本情况

2.1 地块基本情况

地块所属企业基本情况如下表。

表 2-1-1 企业基本情况

序号	信息项目	详情
1	企业名称	中车唐山机车车辆有限公司
2	法定代表人	侯志刚
3	地理位置	河北省唐山市路南区南厂路西，吉祥路北
4	企业规模	大型
5	所属工业园区或集聚区	唐山市路南区
6	地块面积	主厂区东西最长约 681m，南北长约 946m，占地面积约 380250 平方米。
7	现使用权属	工业用地
8	地块利用历史	建厂前为农田
9	地块规划用途	工业用地
10	行业类型	C3711 铁路机车车辆及动车组制造

2.1.1 企业原辅材料使用及贮存情况

企业涉及的主要原辅材料情况详见下表 2-1-1。

表 2-1-1 原辅材料消耗情况一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	钢材	t/a	662	
2	焊材	t/a	203	
3	木材	t/a	202	
4	酒精	t/a	6	
5	油漆	t/a	570	
6	稀释剂	t/a	133	
7	腻子	t/a	199	
8	焊条	t/a	0.48	
9	焊丝	t/a	3.36	
10	阻尼浆	t/a	601.6	
11	润滑油	t/a	3.4	
12	乳化液	t/a	0.1	
12	电	万 kW·h/a	504.2	
14	新水	万 m ³ /a	1.835	

2.1.2 产品生产方案及贮存情况

该公司涉及的产品情况详见下表 2-1-3。

表 2-1-3 产品情况一览表

序号	项目	单位	数量
1	检修客车	辆	1200

2.1.3 生产工艺及产排污流程图

2.1.3.1 解体车间

解体车间工艺流程：

待检修客车进入厂区后，经由预检员对客车进行预检，人工将机车上的电器件进行拆卸包括部分电缆、照明灯具等；之后再拆除车体悬挂件、风管、制动管等；对需检修的各部位按照钢结构、转向架、电器、木质件等分类进行登记记录并将预检结果分发到各检修车间，经预检后的客车被送入预检厂房，将车体与转向架进行拆分，转向架送转向架检修车间进行检修，车体落车到转运架上被送入打砂厂房去除车体表面的漆层，然后进入解体拆除厂房进行木配件的拆除，并检查车体部分，将车体腐蚀严重部分切割掉。之后进入钢结构复检厂房进行吹尘除锈。部分使用情况较好不需整体打砂的车体人工进行打磨腻子再进行吹尘除锈。

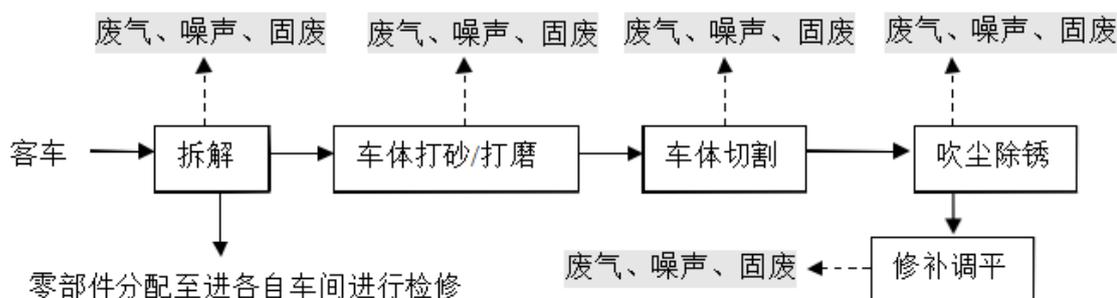


图2-1-1 工艺流程及排污节点图

该区域长时间使用电焊、切割、打磨、除锈等工艺，生产设备需要用到机油、切削液、乳化液等，有时可能出现滴漏现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

解体、打磨、打砂、切割、吹尘除锈的废气及焊接烟尘，设备维护产生的废油、废切削液、废乳化液可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染、总石油烃。

表 2-1-4 解体车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	解体、打磨、打砂、切割、吹尘除锈、焊接过程	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs	粉尘大气沉降
固废	除尘、生产设备维护	pH、VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒

2.1.3.2 钢结构车间

钢结构车间工艺流程：

车体在钢结构复检厂房吹尘除锈后转运至钢结构车间进行火车箱体修补调平；木质件送至动配车间进行检修。金属配件和制动配件分别送至金属配件检修厂房和制动配件检修厂房进行检修。

该区域长时间使用切割、打磨、除锈、电焊、喷漆等工艺，生产设备需要用到机油、切削液、乳化液、油漆等，有时可能出现滴漏现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

打磨、切割、吹尘除锈、喷漆的废气、焊接烟尘，设备维护的废油、废切削液、废乳化液可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染、总石油烃。

表 2-1-5 钢结构车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	打磨、切割、吹尘除锈、喷漆、焊接	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs	粉尘大气沉降
固废	除尘、生产设备维护	pH、VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒

2.1.3.3 转向架车间

转向架车间工艺流程：

转向架经拆解后由轨道运至转向架车间，首先进入转向架冲洗区，用高压水枪对转向架进行冲洗，从而去除转向架表面附着污泥等杂物。冲洗后转向架送入拆解作业区，将转向架拆分为三部分：第一部分为大部件：包括构架、摇枕、托梁等；第二部分为小部件包括：高度阀、盖压阀、衬套等；第三部分为轮对。拆解后的大部件及小部件被送入抛丸间进行抛丸处理，以去除部件表面的漆层及杂物。经抛丸处理后的部件先后检查、焊修、检查过程确认无缺陷后送入转向架喷漆间进行喷漆，喷漆后采用循环热风进行烘干。完成检修喷漆作业的部件被转运至轮对组装区待组装。

转向架轮对被拆分后，转运至轮对检修区。首先轮对被进一步拆分为轮饼、轮轴、轴承、轴箱等。

轮饼、轮轴检修：首先对轮饼、轮轴进行磁悬液探伤，从而确认轮饼、轮轴是否存

在缺陷，根据探伤结果确定轮饼及轮轴的检修内容。对于有缺陷的轮饼、轮轴进行更换。检修完毕的轮饼、轮轴被送至轮对组装区待组装。

轴承检修：首先对轴承进行探伤，以此来确认轴承是否可继续使用，可继续使用的轴承采用专用清洗剂清洗表面油渍，不可继续使用的轴承进行更换。检修完成的轴承被送至轮对组装区待组装。

轴箱检修：首先对轴箱进行研磨除锈，之后对轴箱及轴箱散件进行清洗、焊修。检修完成的轴箱被送至轮对组装区待组装。

转向架中弹簧、减震器等部件外委其他公司进行检修，检修完毕经检验合格后送至轮对组装区待组装。

全部转向架零部件检修完毕后在轮对组装区进行组装，采用压机将轮饼与轮轴进行压装，之后人工安装制动盘，之后进行轮对动平衡检测，完成检测轮饼与轮轴组合件再次经过磁悬液探伤，探伤合格后再一次进行轴箱、轴承的组装等工作。完成组装后的转向架经过静压实验、气密性实验、制动装置动作实验等相关验证后贴名牌，之后送至总装车间待总装。

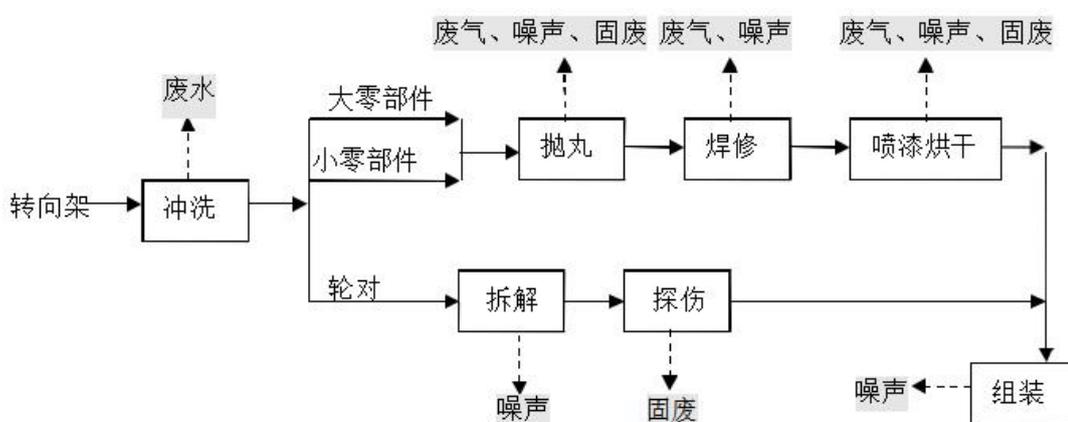


图 2-1-2 工艺流程及排污节点图

该区域长时间使用拆解、抛丸、焊修、喷漆等工艺，生产设备需要用到机油、切削液、乳化液、油漆等，有时可能出现滴漏现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

拆解、抛丸除锈、喷漆的废气、焊接烟尘，设备维护的废油、废切削液、废乳化液可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染、总石油烃。

表2-16 转向架车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	拆解、抛丸、焊修、喷漆	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs	粉尘大气沉降
废水	转向架冲洗	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒、泄露
固废	除尘、生产设备维护	pH、VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒

2.1.3.4 电器车间

电器车间工艺流程：

经解体车间拆解下来的电器配件被送至电器车间进行检修，电器车间主要包括两个厂房分为电器车间及电器配件检修厂。

客车电器件的检修过程中首先进行电器件拆解，拆解之后的电器件外壳外委其他单位进行清洗，补焊、喷漆。电子元器件由电器车间进行检修，没有故障的电子元器件外委清洗，存在故障的电子元器件需进行焊修或更换。经检修合格的电子元器件与经过外委清洗之后的电器配件外壳最终在电器车间进行组装调试。

该车间主要废气为焊接废气。废电子元器件、废绝缘漆交由有资质单位处置。

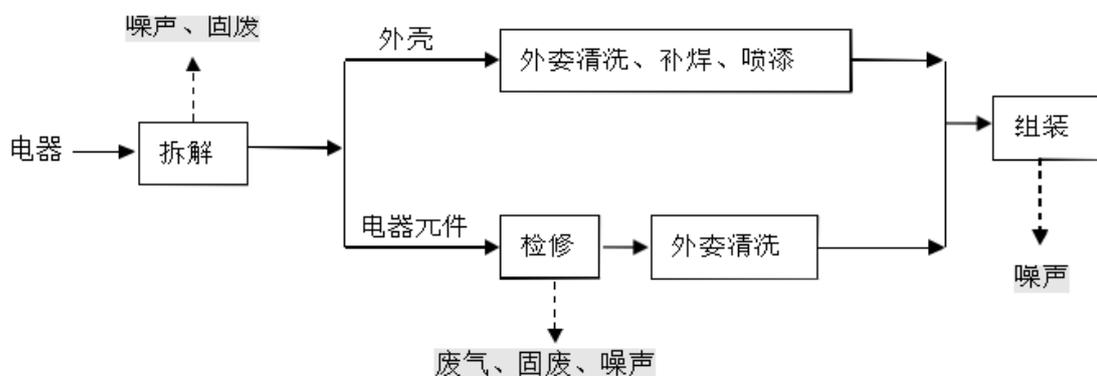


图 2-1-3 工艺流程及排污节点图

该区域长时间使用拆解、检修、补焊、喷漆等工艺，拆解后的废电子元器件、废绝缘漆，有时可能出现遗撒现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

喷漆的废气、焊接烟尘，废电子元器件、废绝缘漆可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染。

表 2-1-7 电器车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	焊接、喷漆	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍、六价铬）VOCs/SVOCs、总石油烃	粉尘大气沉降
固废	拆解、除尘	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍、六价铬）VOCs/SVOCs、总石油烃	遗撒

2.1.3.5 铆焊车间

铆焊车间工艺流程：

铆焊车间主要进行某些简单零部件的制作。金属板材首先由公司统一配送至下料厂房，在下料厂房进行数控切割，并根据产品订单进行冲压、折弯等工作使金属板材形成符合需求的形状，然后转运至焊接厂房进行焊接，从而制取风缸、水箱等零部件。零部件的防腐喷漆工作外委其他企业。机加工过程主要包括：车、刨、铣、磨、钻及数控加工中心加工。该车间主要大气污染物为零部件焊接过程中产生的焊接烟气以及切割废气。主要固体废物为金属板下料、金属件车、刨、铣、磨、钻及数控加工中心加工过程中产生的金属边角料，经收集后，由公司统一处理。含油金属屑为危险废物集中收集定期交由由组织单位处理。

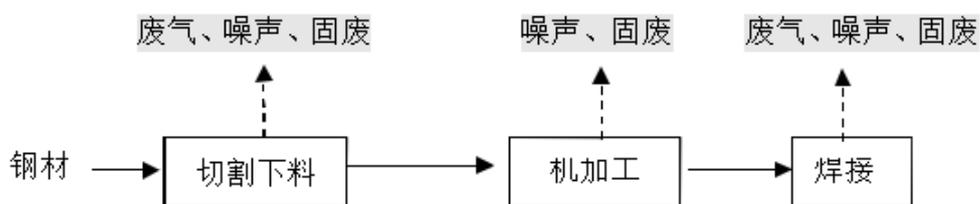


图 2-1-4 工艺流程及排污节点图

该区域长时间使用下料、机加工、焊接等工艺，生产设备需要用到机油、切削液、乳化液、油漆等，有时可能出现滴漏现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

焊接烟尘、切割废气、机加工产生的粉尘等，设备维护的废油、废切削液、废乳化液可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染、总石油烃。

表 2-1-8 铆焊车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	焊接、机加工	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs、总石油烃	粉尘大气沉降
固废	除尘、生产设备维护	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒

2.1.3.6 动配车间

动配车间工艺流程：

动配车间主要对客车拆解下来的木质配件进行检修。首先被拆解下来的木质配件外委其他企业去除木质配件表面的漆层或表皮。去皮后的木质配件进场后经检查损坏不严重的木制配件经修补后重复使用，损坏严重的木质配件直接废弃后重新加工新的木质配件以替代损坏配件。木质配件的修补过程中主要涉及锯、刨等工作。

新造木质配件所需原料主要为粘合板、贴面板等。木板的粘合作业外委其他单位处理。

经粘合后的合格粘合板之后进行人工或数控机床切割下料。贴面板直接根据订单要求经人工划线定位后进行人工或数控机床切割下料。经切割后木板经过封边或煨弯后即可转运至木质件集成工位，由人工将门锁、合页等附件安装到木质配件上完成新木质配件的制造过程。

经检修合格及新造的木质配件转运至总装车间备用。

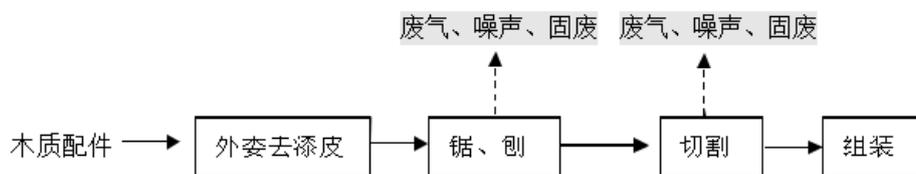


图 2-1-5 工艺流程及排污节点图

该区域长时间使用木配件拆解、修复、锯、刨等工艺，生产材料需要用到木材、粘合板等，设备维护产生的废油，有时可能出现遗撒现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

除尘灰、木材加工废气、设备维护的废油等可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染、总石油烃。

表 2-1-9 动配车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	锯、刨、切割	pH、VOCs、SVOCs	粉尘大气沉降
固废	除尘、生产设备维护	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒

2.1.3.7 总装车间

总装车间工艺流程：

总装车间包括两个部分，一部分为完成钢结构检修合格之后车体的喷涂工位；另一部分为客车组装工位。

经钢结构检验合格的车体由钢结构车间转运至总装车间内喷涂工位区。喷漆过程主要分为喷涂准备、油漆喷涂、检验交车三个部分。

喷涂准备：车体进行喷涂前用胶带纸对不需要喷涂的地方进行防护，以起到保护螺栓、窗口、车钩、接地线、上下车配合部位、空调出风口等特殊部位不受油漆喷涂影响。准备工作完成后，进行油漆喷涂。喷漆是人工进行喷涂，喷涂方式为空气喷涂。

油漆喷涂：油漆喷涂工作在密闭喷烤漆房内进行，首先车体进行底漆喷涂，完成底漆喷涂的车体进行烘干。

底漆喷涂完工后，即可依次进行木骨粘结、腻子刮涂和底架防腐。该工作在预装配腻子厂房及防腐喷烤漆房内进行。木骨由动配车间提供，采用粘结剂将其粘结至车厢底板；腻子刮涂亦是车体表面涂装作业，由专业工人利用刮板将腻子均匀刮涂在车体表面，刮涂一遍后需认真检查车体，对外部不平处需进行补腻子。之后对车体进行阻尼浆喷涂。该工作在喷漆房内进行，之后进行烘干，烘干后的车体由专业工人进行补腻子，对车体表面不平处进行补腻子，自然晾干约 10min 后，利用自吸式打磨机进行人工打磨，准备进行中涂漆喷涂工作。

中涂喷漆作业与底漆喷涂作业工序基本一致，不同之处主要为喷涂的油漆种类不同，完成中涂漆喷涂进行烘干约 120min 后，准备面漆喷涂。

在进行面漆喷涂之前，需对局部进行防护，面漆喷涂和烘干作业与底漆喷涂、中涂作业基本一致，烘干后准备喷彩条。

在进行喷彩条前，对不需要喷涂的部分进行防护，然后对需喷涂的地方依次进行打磨、吹扫、喷彩条和烘干，打磨和喷涂工序与上述喷涂工序基本一致。完成喷彩条后，油漆喷涂工序基本完成。转入下一道工序之前，需对喷涂后的车体进行检查，对于存在外观质

量的车体进行局部修补处理，随后进行清理、烘干后，利用抛光机对表面进行抛光（没有局部修补处理的车体无需进行抛光作业）。

检验交车：

完成各漆层的喷涂工作后经检验合格后，车体被转运至客车组装工位进行组装。

组装工位主要为车体内外零部件的安装和调整，不涉及焊接、喷漆、机加工、打磨等产污环节，组装顺序分为组装准备、客车组装及客车调试检验：

①组装准备 该工作主要为车体组装工作提供线缆、线排的线束及内部骨架和为各种管道的准备工作。主要工作内容包括：线缆准备；底架线束、地板间线束剪线；线号打印；线排、分线箱、车厢内部骨架安装等。

②客车组装

第一步：安装车内防寒层、车端连接风挡、车端缓冲装置、车厢窗户、塞拉门、车厢内部地梁、底板等部件；第二步：安装车内水箱、水管、顶墙、隔断墙、洗漱间等；第三步：安装内外端墙、铺装地板布、里皮安装、侧墙板安装、制动装置安装等；第四步：车底件安装包括：车底逆变器、电池组等；外部件安装包括：外雨搭等；第五步：安装顶板、四角门框等；第六步：安装外部空调、车顶灯等；第七步：安装铁门、集便器、车下排水导槽、尾廊、顶板等；第八步：安装电热器、开水炉等；对行李架进行挂装；第九步：安装配电柜、控制柜等；对预留电缆进行码线；紧固并调整行李架；第十步：座位架及铺位架安装；第十一步：安装座椅、铺位、压线端子等；第十二步：车内外小件安装包括：门牌、灯具等；完成所有电缆的连接工作；第十三步：安装灯管、插座、扬声器、车内木门等，完成客车零部件的全部安装工作。

③客车调试检验

完成组装之后的碳钢客车经过一系列的电器元件监测、车内管道的充水试验及车体淋雨试验等相关检测实验后，合格客车送往交车线准备交车，不合格客车返回组装工序重新调试。

该工序主要废水污染源为淋水试验过程中产生的试验废水经过厂内污水处理厂处理后排入东郊污水处理厂。主要固体废物为各零部件的废包装箱，经收集后送公司统一处理。

主要固体废物为废漆渣、废过滤棉和废活性炭，全部由有资质的危废处理单位回收处置。

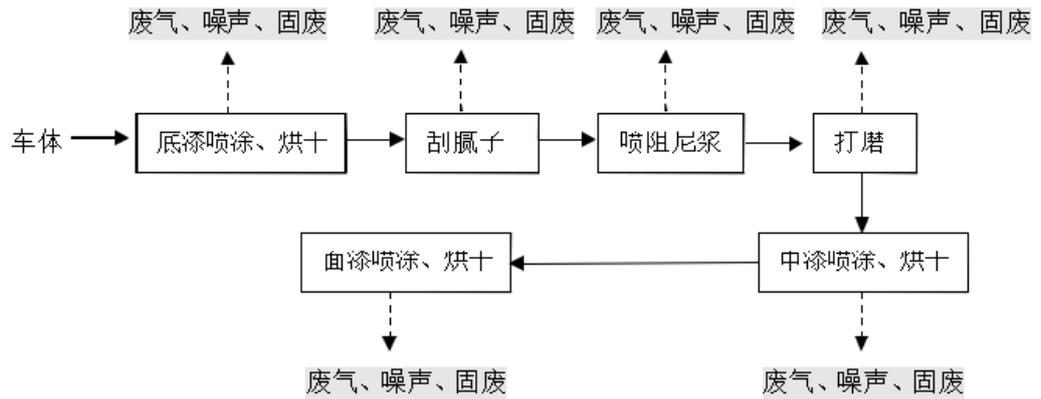


图 2-1-6 工艺流程及排污节点图

该区域长时间使用喷漆、烘干、阻尼浆喷涂、腻子刮涂、打磨等工艺，漆料、阻尼浆等，有时可能出现滴撒现象，会对车间及周围区域土壤会造成污染。

喷漆、烘干、阻尼浆喷涂、腻子刮涂、打磨的废气及收集的废漆筒、漆渣可能对周边造成 pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物污染、总石油烃。

表2-1-10 总装车间主要污染物及产生方式

类别	产生环节	污染物类型	污染途径
废气	喷漆、烘干、阻尼浆喷涂、腻子刮涂、打磨	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、VOCs、SVOCs、总石油烃	粉尘大气沉降
废水	淋水试验	pH、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍）、六价铬、总石油烃	遗撒、泄露
固废	废漆筒、漆渣	VOCs、SVOCs、总石油烃	遗撒

地块产排污情况见表 2-1-11。

表 2-1-11 地块产排污情况

车间或场地	类别	污染源	污染物
机车拆解区	废气	打磨、切割、吹尘除锈、喷漆废气	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
		焊接废气	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
		加工废气	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
	废水	清洗废液、废切削液	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
	危废	废绝缘漆、废电子零配件、废乳化液	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
木质件处理区	废气	加工废气	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
	危废	设备维护废油	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
零部件生产区	废气	车体的喷涂废气	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
	废水	喷漆与淋雨实验废水	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
	固废	废包装箱、废漆渣、废过滤棉与废活性炭	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
辅助设施区	危废	废绝缘漆、废电子零配件、乳化液、设备维护废油、废机油	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
		废包装箱、废漆渣、废过滤棉与废活性炭	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸

2.1.4 特征污染物

方案编制阶段确定的特征污染物见表 2-1-12。

表 2-1-12 特征污染物一览表

编号	特征污染物名称	编号	特征污染物名称
1	石油烃	4	正丁醇
2	异丁醇	5	异丁酸
3	1,4-苯二酚		

2.2 地理位置

中车唐山机车车辆有限公司（路南区）位于唐山市市区南部，是唐山市中心城区的重要组成部分。路南区地处唐山市中心区南半部，南临渤海，东接东北隘

口，西联京津重地，区域面积 117.53 平方公里。

场地位于唐山市路南区南厂路西、吉祥路北，中心地理坐标为东经：118°11'13.59"，北纬：39°36'16.53"。厂区周边分布有唐山市路南丰硕建筑器材租赁站、唐山电力建筑安装有限公司第二分公司、唐山市诚波机械工程有限公司、唐山同兴石油科技开发有限公司、唐山朗森印刷材料有限公司等工业企业，厂区西距太平庄村 130m、东距南刘屯村 480m。

厂址地理位置图见图 2-2-1。



图 2-2-1 地理位置图

2.3 自然环境概况

2.3.1 地形地貌

路南区属于燕山山麓冲积平原，地势西北部高，东南部低，海拔 5~29 米。

该地块位于河北省唐山市路南区，所处地貌单元为滦河中晚更新世冲洪积扇中部。

中车唐山机车车辆有限公司地块周边地形走势见下图 2-2-1。

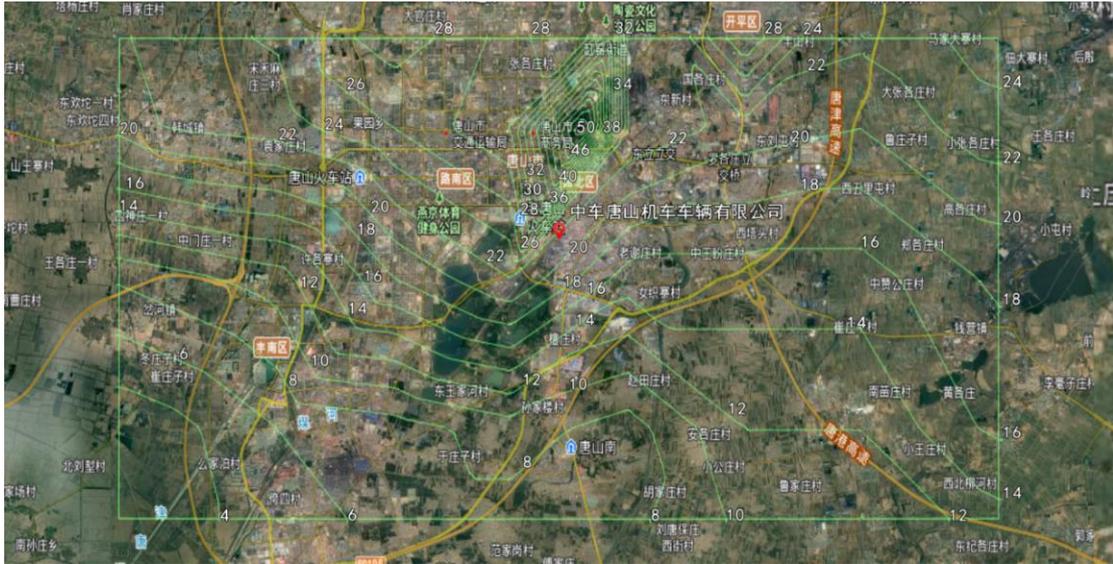


图 2-2-1 中车唐山机车车辆有限公司地块周边地形等高线图

2.3.2 气候气象

该区属温暖带大陆性季风气候，冬季寒冷干旱，夏季炎热多雨，季风显著，四季分明。春季：始于 4 月中旬，终于 6 月上旬，平均持续 56 天，有大风多、降水少、回暖快等特点。夏季：始于 6 月上旬，终于 9 月上旬，平均持续 96 天，特点是雨热同季，气温高而少变，降水多而集中，季降水量占全年的 74%。秋季：始于 9 月上旬，终于 10 月下旬，平均持续 50 天，在风力小、降水少、降温快等因素作用下，形成比较短暂的蓝天澄澈，金风飒爽的季节特点。冬季：始于 10 月下旬，终于次年 4 月上旬，平均持续 167 天位全年最长的季节。由于受西伯利亚冷气团控制，多西北风。该区域 30 年平均气温为 11.5℃，其中 7 月份温度最高，月平均温度 25.7℃；1 月份气温最低，月平均温度 -5.1℃；极端最高气温 39.6℃，极端最低气温 -22.7℃。多年平均降水量 610.4mm，最大年降水量 942.8mm(1985 年)。年平均风速 2.4 m/s，最大风速 20.0 m/s(1972 年)。年平均相对湿度 62%，年平均日照时间 2576.3 小时。

2.3.3 地表水征

区域水文地质条件简单，地下水主要赋存于岩石的孔隙之中，为第四系松散岩类孔隙水。包气带岩性为杂填、粉土、粉质粘土、细砂。包气带厚度 10~15m 左右。

浅层含水组底板埋深 40~90 m，由东南向西北厚度递增。浅层含水组水动力特征为潜水-微承压水，含水层岩性主要为细砂、粗砂及砂砾石，由西北向东南颗粒渐细，厚度渐大，总厚度 20~50m。含水层赋水条件较好，单位涌水量为 20~30m³/h.m。深层含水组底板埋深 120~200m，受基底控制，由西南向东北渐增，由下更新统地层组成。含水层岩性由细砂、含粘土卵砾石组成，颗粒由西北向东南渐细，由于粘性土含量较多，含水层赋水条件较差，单井单位涌水量一般 7~10 m³/h.m，属承压水。

2.3.4 区域地质及水文地质概况

2.3.4.1 区域地质概况

(1) 地质构造

该场地地处燕山南麓，属山前冲洪积平原区，评价区内上覆第四系松散沉积，厚度为 220m 左右。其中 0-10m 为第四纪全新统沉积，主要岩性为粉土、粉质粘土；10-35m 为上更新统沉积，主要岩性为细砂、粉土；35-135m 为中更新统沉，主要岩性为粘土、细砂、卵砾石；135-220m 为下更新统沉积，主要岩性为卵砾石含粘土。下伏基岩为奥陶系地层，主要岩性为灰岩，评价区浅部地层岩性相对稳定。

唐山境内地层层序较多，太古界与元古界主要出露于北部山区；寒武、奥陶系主要分布于开平向斜两翼；石炭、二迭系绝大部分隐伏于南部平原区；少量侏罗系出露于迁安县的莲花院及贯头山一带；第三系见于迁西县城以南的新庄—尹庄一带并深埋于丰南县胥各庄—滦南县长凝一线以南地区；第四系极为发育，分布面积约占全市总面积的 3/5，形成广阔的山前倾斜平原。

该项目所处区域位于阴山-燕山东西向构造系中的燕山褶皱带与新华夏系第二沉降带华北沉降区鸭洪桥—开平凹陷的相接处地带，主要地质构造包括：

(1) 褶皱：出露于高粱米山，轴面倾向 NW39°，倾角 23°。

(2) 断层：夏庄子-三里屯断裂，走向 NE20°，倾角 50°，破碎带宽约 80m，属新华夏系压扭性断裂，在场区西北角附近穿越场区；榛子镇-野鸡坨断裂，走向 NW，裂面多分支，呈叠瓦状，宽度约 1000m，属新华夏系压扭性断裂，大致位于场区东南 1.0~3.0km 以外。

上述断裂在 1976 年唐山地震期间无明显活动迹象，属相对稳定的断层。

（2）地层岩性

该场地地处燕山南麓，属山前冲洪积平原区，评价区内上覆第四系松散沉积，厚度为 220m 左右。其中 0-10m 为第四纪全新统沉积，主要岩性为粉土、粉质粘土；10-35m 为上更新统沉积，主要岩性为细砂、粉土；35-135m 为中更新统沉积，主要岩性为粘土、细砂、卵砾石；135-220m 为下更新统沉积，主要岩性为卵砾石含粘土。下伏基岩为奥陶系地层，主要岩性为灰岩，评价区浅部地层岩性相对稳定。

唐山境内地层层序较多，太古界与元古界主要出露于北部山区；寒武、奥陶系主要分布于开平向斜两翼；石炭、二迭系绝大部分隐伏于南部平原区；少量侏罗系出露于迁安县的莲花院及贯头山一带；第三系见于迁西县城以南的新庄—尹庄一带并深埋于丰南县胥各庄—滦南县长凝一线以南地区；第四系极为发育，分布面积约占全市总面积的 3/5，形成广阔的山前倾斜平原。

该项目所处区域位于阴山-燕山东西向构造系中的燕山褶皱带与新华夏系第二沉降带华北沉降区鸦洪桥—开平凹陷的相接处地带，主要地质构造包括：

（1）褶皱：出露于高粱米山，轴面倾向 NW39°，倾角 23°。

（2）断层：夏庄子-三里屯断裂，走向 NE20°，倾角 50°，破碎带宽约 80m，属新华夏系压扭性断裂，在场区西北角附近穿越场区；榛子镇-野鸡坨断裂，走向 NW，裂面多分支，呈叠瓦状，宽度约 1000m，属新华夏系压扭性断裂，大致位于场区东南 1.0~3.0km 以外。

上述断裂在 1976 年唐山地震期间无明显活动迹象，属相对稳定的断层。

2.3.4.2 水文地质条件

根据地块基础信息调查结果，地块地层信息见图 4-7、4-8。所引用资料为《中车唐山机车车辆有限公司（路南区）土壤环境质量状况调查报告》（2019 年），引用的资料为区域地层情况，初步判断填报准确与实际情况一致。经过与企业负责人多次沟通，本次收集到《中车唐山机车车辆有限公司（路南区）土壤环境质量状况调查报告》（2019 年），地层信息情况按照该资料修改，厂内地层信息见图 4-8。区域地下水水位参考《中车唐山机车车辆有限公司（路南区）土壤环境质量状况调查报告》（2019 年），调查场地地下水埋深约为 8.2-8.9m，其类型为潜

水，主要受大气降水及附近河流水体的影响，主要排泄方式为蒸发排泄，其次为径流排泄。

地块地层信息见表 4-4 所示。工程地质剖面图见图 2-3-1、2-3-2。

表 4-4 地块地层信息一览表

序号	土层性质*	底板埋深（米）	层厚（米）	地下水初见水位（米）
1	杂填土	1.0-2.4	1.0-2.4	水位埋深约 8.2-8.9m
2	粉质粘土	3.4-10.6	1.7-5.2	
3	粉砂土	5.0-11.0	0.4-3.6	

据人员访谈和现场踏勘可知场地地面均存在 15~20cm 水泥防渗层，可有效的抑制污染物的垂直下渗。

取样层次按照场地自然土层特性及现场监测结果进行采样，本场地主要分 3 层，地层结构自上而下分别如下：

①杂填土：杂色、稍密；稍湿；土质不均，碎石、砖块为主，偶见粉粘土。层厚 1.0-2.4m，平均厚度 1.6m，埋深 1.0-2.4m。

②粉粘土：褐黄或红褐色；可塑；土质不均，见铁锰氧化物，局部中间夹细砂层。层厚 1.7-5.2m，平均厚度 3.0m，埋深 3.4-10.6m。

③粉砂土：棕黄；中密；湿；土质不均，砂质不纯，夹杂粉粘土块。层厚 0.4-3.6m，平均厚度 1.9m，埋深 5.0-11.0m。

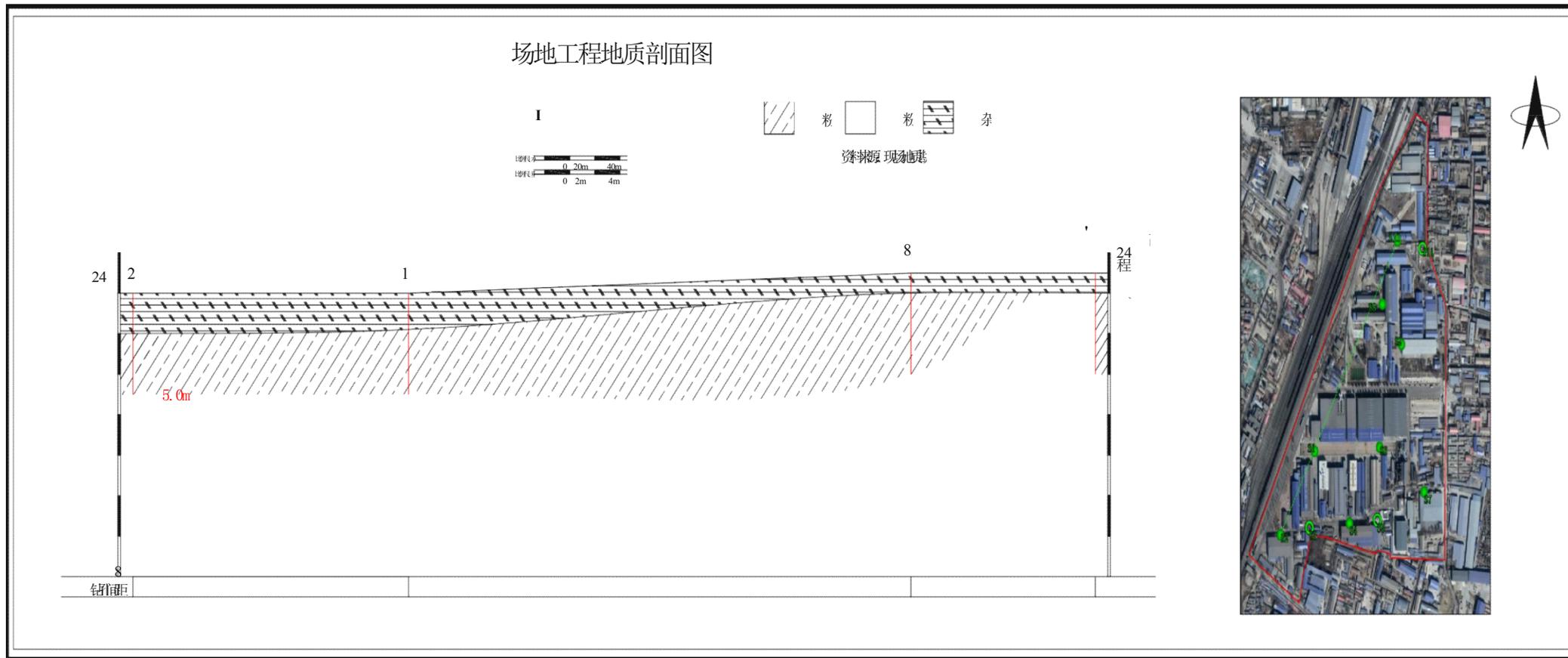


图 2-3-1 工程地质剖面图 I

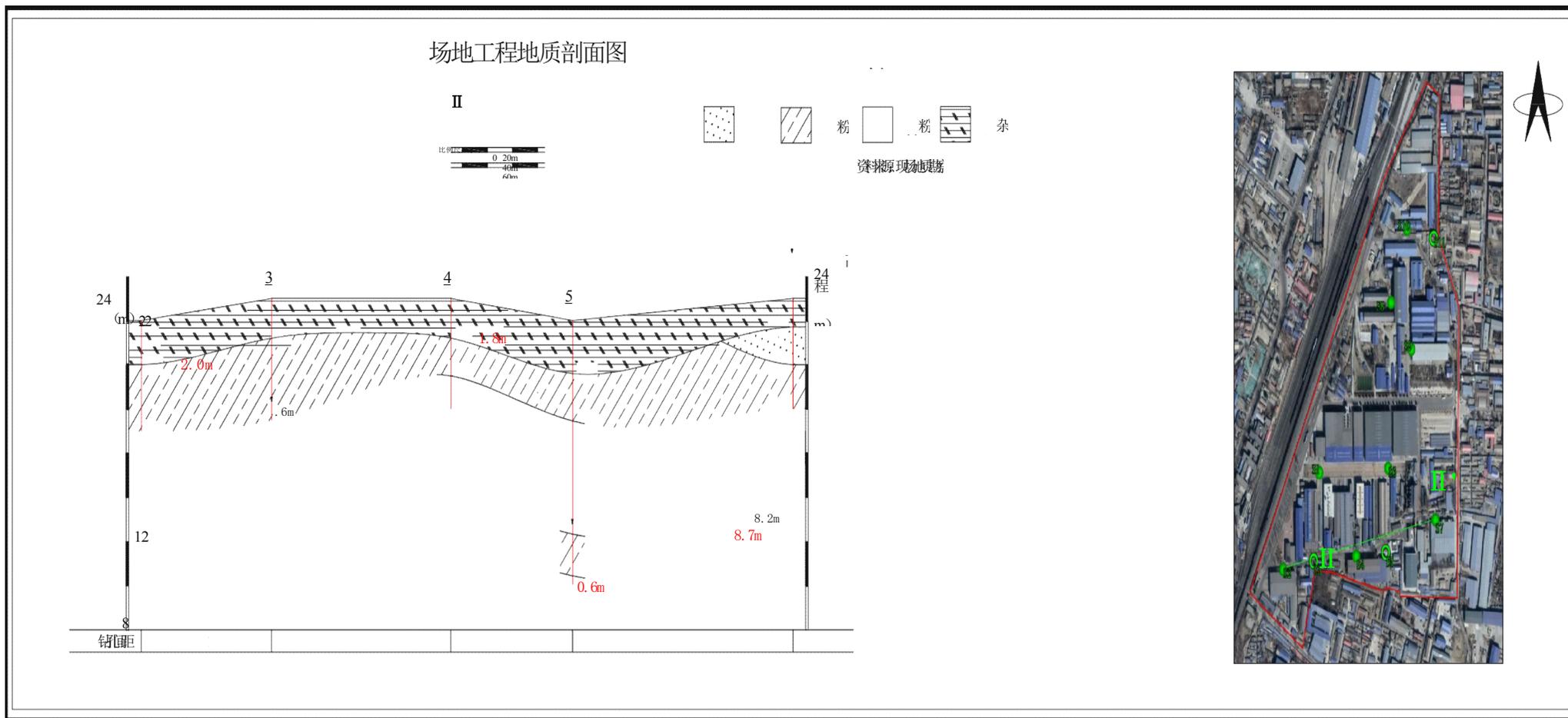


图 2-3-2 II-III 水文地质剖面图 II

2.3.5 场地地质条件及地下水情况

2.3.5.1 场地地质条件

根据 2019 年《中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块土壤环境质量状况调查报告》，据人员访谈和现场踏勘可知场地地面均存在 15~20cm 水泥防渗层，可有效的抑制污染物的垂直下渗。

取样层次按照场地自然土层特性及现场监测结果进行采样，本场地主要分 3 层，地层结构自上而下分别如下：

①杂填土：杂色、稍密；稍湿；土质不均，碎石、砖块为主，偶见粉粘土。层厚 1.0-2.4m，平均厚度 1.6m，埋深 1.0-2.4m。

②粉粘土：褐黄或红褐色；可塑；土质不均，见铁锰氧化物，局部中间夹细砂层。层厚 1.7-5.2m，平均厚度 3.0m，埋深 3.4-10.6m。

③粉砂土：棕黄；中密；湿；土质不均，砂质不纯，夹杂粉粘土块。层厚 0.4-3.6m，平均厚度 1.9m，埋深 5.0-11.0m。

土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位；若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15 m。根据本地块现状，地下水埋深 8.2~8.9m，综合考虑本地块土壤钻探深度设计为 10 米，钻进深度停留在潜水层。

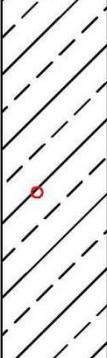
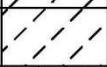
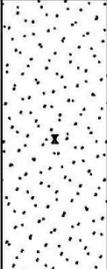
地质钻孔柱状图见图 2-3-17，地质剖面图见图 2-3-18。

2.3.5.2 地下水情况

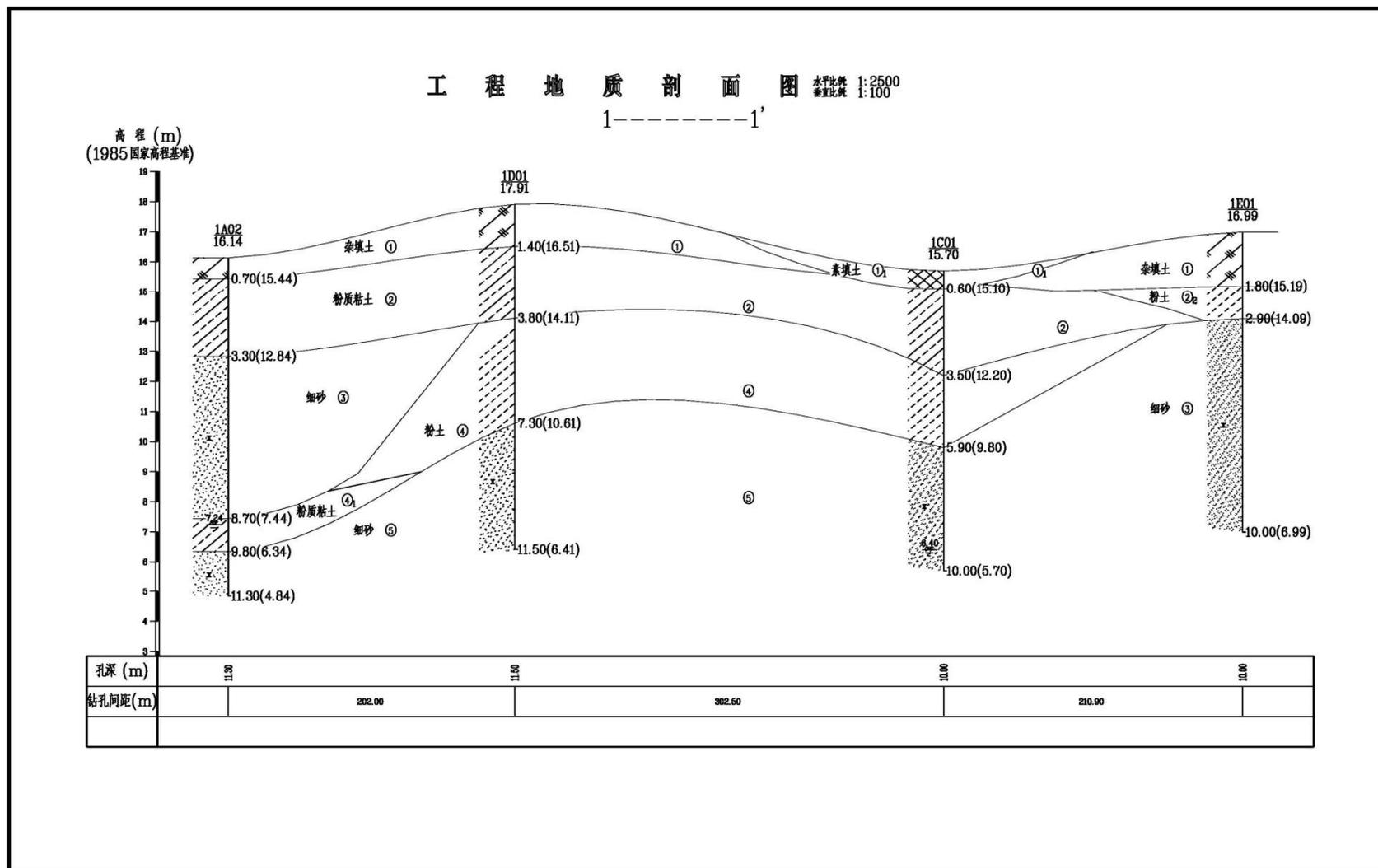
根据场地历史岩土工程勘察结果，调查地块地下水埋深约为 8.2~8.9 米，其类型为潜水，以大气降水为主要补给方式，排泄方式是人工开采、侧向径流流出和蒸发。地块内共布设 5 个地下水检测井，初步判断场地内地下水流向为自北向南。

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称		中车唐山机车车辆有限公司(路南区)地块土壤环境自行监测							
工程编号		2020.9			钻孔编号		1A01		
孔口高程		15.46m	坐 标	x = 0.00m	开工日期		2020.8.1	稳定水位深度	
孔口直径		127.00mm		y = 0.00m	竣工日期		2020.8.1	测量水位日期	
地层 编号	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征	取 样	初见水位 (m) 和 水位日期	附 注	
①	14.16	1.30	1.30		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密, 以灰渣为主。	1A01004 0.30-0.50 1A01005 0.80-1.00 1A01015 1.30-1.50			
②	6.66	6.60	7.30		粉质粘土: 红褐色, 可塑, 土质较均, 稍有光泽, 干强度韧性中等, 可见锈染。	1A01053 5.20-5.30			
④	5.76	9.70	1.10		粉土: 褐黄色, 稍湿, 稍密, 土质较均, 干强度韧性低, 砂感较强。				
⑤	0.46	15.00	5.30		细砂: 灰白色, 稍湿, 稍密, 砂质较纯, 以石英、长石为主, 含云母。				

2-3-4 地块地质钻孔柱状图



2-3-5 地质剖面图

2.4 地块利用历史及现状

2.4.1 地块利用历史

该地块的利用历史情况见下表 2-4-1。

表 2-4-1 地块利用历史一览表

序号	起（年）	止（年）	土地用途	行业类别
1	--	1986 年	农田	--
2	1986 年	2020 年	工业用地	交通运输设备制造业（仅检修）



2020 年 3 月地块历史影像图



2019年2月地块历史影像图



2018年3月地块历史影像图



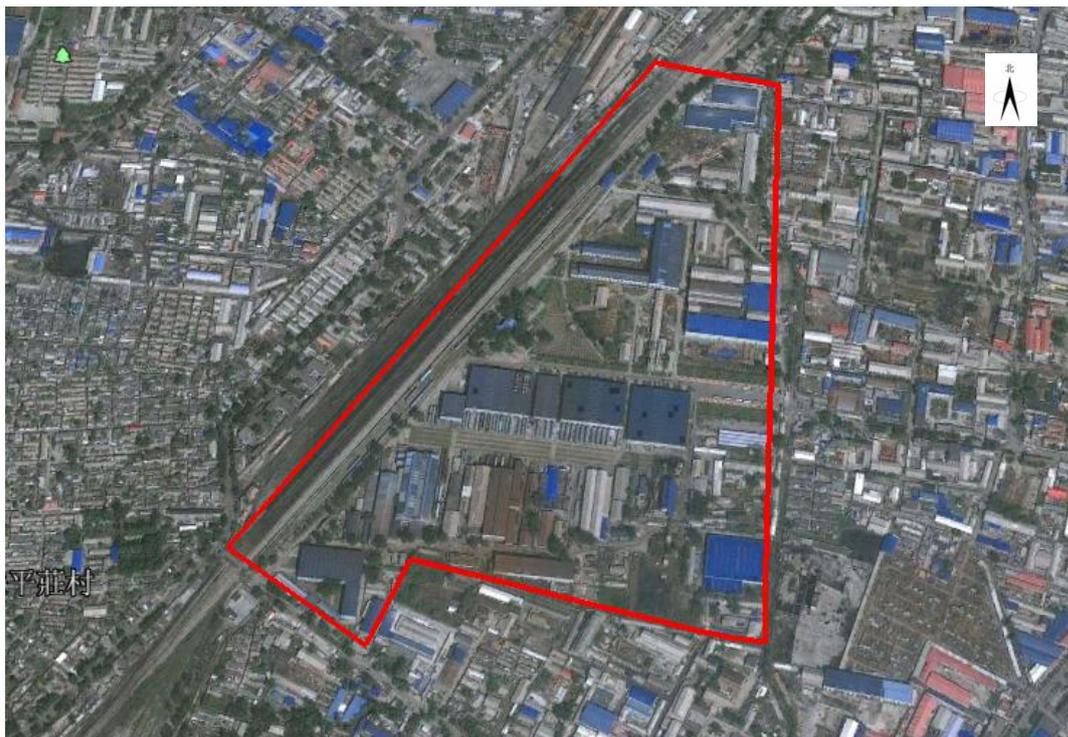
2017年3月地块历史影像图
扩建职工食堂、办公楼、足球场
金属件厂房、防腐喷烤漆厂房2016年改造



2015 年地块历史影像图
新建污水站 2015 年投入使用
新建危废间 2014 年投入使用



2013 年地块历史影像图



2009年地块历史影像图

开始投入使用的厂房的有：动配车间主厂房、动配车间木配件厂房、电器车间主厂房、电器车间拆解厂房、电器配件检修厂房



2005年地块历史影像图

开始投入使用的厂房的有：预检厂房、解体车间拆车厂房、打砂厂房、钢结构检修厂房、钢结构拆车复检厂房、金属配件检修厂房、转向架主厂房、落车间、喷烤漆厂房、腻子厂房、总装配厂房、下料厂房、组焊厂房、机加工厂房、压型厂房、高频焊厂房、发电车组装厂房、交验间、高软厂房、主变电站、库房区域



2003 年地块历史影像图

场地厂房建设中：转向架组装厂房、总装配厂房、上车交验间、落车间、喷烤漆厂房、腻子厂房、发电车组装厂房等。此时场地未恢复生产。



2003 年地块历史影像图

根据人员访谈得知此时该场地为市政府租用作为仓储使用，存放物资为玻璃等。

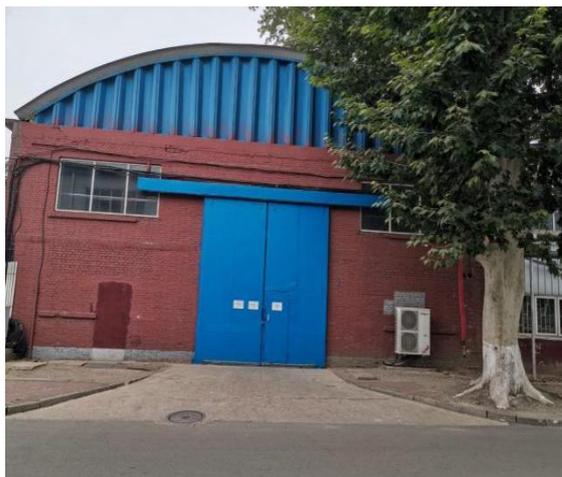
图 2-4-1 地块历史变迁情况

2.4.2 地块现状

地块内大部分建构筑物较新，厂区内除绿化区域、预留区域无水泥硬化外，其他区域均有水泥硬化层，水泥硬化层厚度约在 0.15-0.20m，场地内水泥出现裂缝现象较少。

厂区平面布置情况见图 2-4-2。

重点区域影像记录如下。



钢结构厂房



电气车间



解体车间



转向架车间



打砂车间



总装配车间



维修厂房



铝合金厂房



客车检修事业部



转向架车间



变电站



铝合金厂房



跑盘



总装



下料



危废



北电器车间



污水处理站

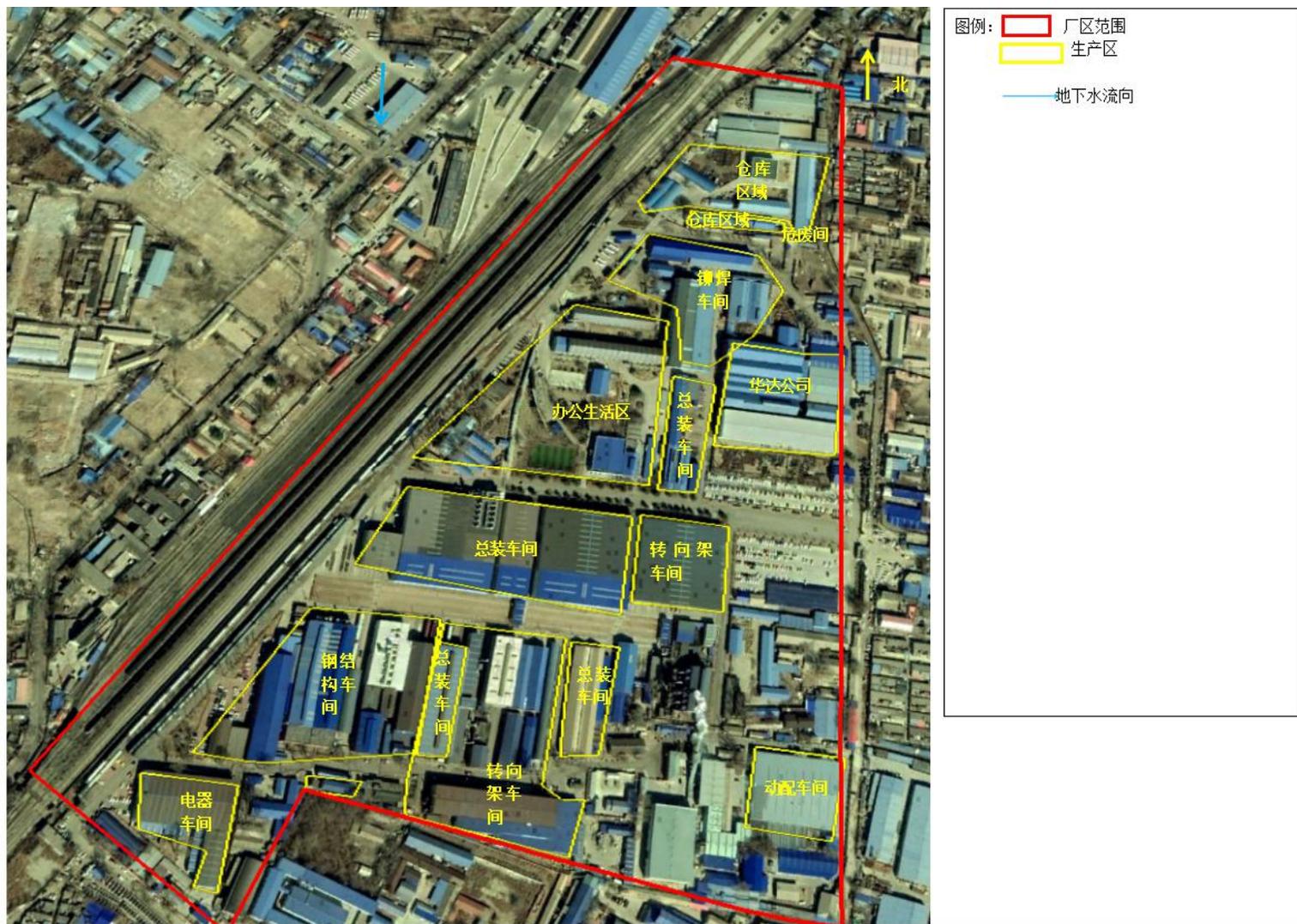


图 2-4-2 厂区平面布置图

2.5 地下水利用规划

为合理开发和有效保护地下水资源，促进水资源可持续利用，河北省人民政府依据《中华人民共和国水法》、《南水北调工程供用水管理条例》和《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号）有关规定，于2017年出台了“河北省人民政府关于公布地下水超采区、禁止开采区和限制开采区范围的通知”（冀政字（2017）48号）（以下简称“通知”）。根据该通知，河北省人民政府对平原地区的地下水划定了超采区、禁采区和限采区，其中超采区和禁采区严禁开凿取水井。对已有的取水井，限期关停。

根据该划分，本地块所在区域在唐山市路南区，为浅层地下水限采区。

表 2-5-1 河北省地下水禁采区范围（节选）

序号	行政分区	禁采类型	分 布 范 围
3	唐山市		
3.1	乐亭县	深层地下水	汤家河镇、王滩镇、马头营镇、古河乡沿海地区
3.2	滦南县	深层地下水	南堡镇沿海地区
3.3	曹妃甸区	深层地下水	柳赞镇沿海地区
3.4	丰南区	深层地下水	黑沿子镇沿海地区

表 2-5-2 河北省地下水限采区范围（节选）

序号	行政分区	限采类型	分 布 范 围
3	唐山市		
3.1	路南区	浅层地下水	全部
3.2	路北区	浅层地下水	全部
3.3	开平区	浅层地下水	郑庄子镇、开平镇、栗元镇
3.4	丰润区	浅层地下水	任各庄镇、老庄子镇、常庄乡
3.5	丰南区	深层地下水	柳树郗镇、黑沿子镇
3.6	曹妃甸区	深层地下水	滨海镇
3.7	滦南县	深层地下水	南堡镇
3.8	汉沽管理区	深层地下水	汉丰镇

2.6 地块周边情况

地块位于唐山市路南区，调查场地西北侧为铁路，东侧为唐山天泽仪表有限

公司、唐山精益电力设备有限公司分公司、唐山市诚波机械工程有限公司、唐山市昆仑建筑安装有限责任公司、唐山同兴石油科技开发有限公司、唐山市选煤成套设备厂、唐山市圣蓝纺织服装有限公司、唐山市朗森印刷材料有限公司、唐山市邓记传统美食坊有限公司、唐山市路南丰硕建筑器材租赁站；南侧为唐山电力建筑安装有限公司第二分公司、唐山市万贝特机械设备有限公司、唐山新元机械有限公司、唐山居美家具有限公司、唐山天源光电技术研究所，相邻场地建设前均为荒地，无历史变迁情况，评价区域周边关系详见表 2-6-1 和图 2-6-1，相邻场地可能交叉污染情况见表 2-6-2。

表 2-6-1 地块周边位置关系表

序号	名称	性质	距离 (m)
1	唐山天泽仪表有限公司	企业	紧邻
2	唐山精益电力设备有限公司分公司	企业	紧邻
3	唐山市诚波机械工程有限公司	企业	紧邻
4	唐山市昆仑建筑安装有限责任公司	企业	紧邻
5	唐山同兴石油科技开发有限公司	企业	紧邻
6	唐山市选煤成套设备厂	企业	紧邻
7	唐山市圣蓝纺织服装有限公司	企业	紧邻
8	唐山市朗森印刷材料有限公司	企业	紧邻
9	唐山市邓记传统美食坊有限公司	企业	紧邻
10	唐山市路南丰硕建筑器材租赁站	企业	紧邻
11	唐山电力建筑安装有限公司第二分公司	企业	紧邻
12	唐山市万贝特机械设备有限公司	企业	紧邻
13	唐山新元机械有限公司	企业	紧邻
14	唐山居美家具有限公司	企业	紧邻
15	唐山天源光电技术研究所	企业	紧邻
16	铁路	道路	紧邻

表 2-6-2 相邻地块可能交叉污染情况表

序号	企业名称	经营范围	可能交叉污染因子	污染途径
1	唐山市诚波机械工	新型彩钢复合板、岩棉夹芯	pH、重金属、VOCs、	大气沉降，随地

序号	企业名称	经营范围	可能交叉污染因子	污染途径
	程有限公司、唐山市昆仑建筑安装有限责任公司、唐山市路南丰硕建筑材料租赁站、唐山电力建筑安装有限公司第二分公司	板、金属复合幕墙板、采光板、集成房屋、压型钢板、楼承板、隔断板、环保吸音建材、五金机电、钢结构、薄壁型钢及其附属配件的制造。	SVOCs	下水横向迁移
2	唐山天泽仪表有限公司、唐山精益电力设备有限公司分公司、唐山市万贝特机械设备有限公司、唐山新元机械有限公司、唐山市选煤成套设备厂、唐山同兴石油科技开发有限公司、唐山天源光电技术研究所为制造业类型公司	泡沫塑料、新型复合材料、塑料包装材料、新型墙体材料、保温材料、缓冲材料、建筑用隔热材料、吸声材料、汽车配件、轨道车辆配件、船舶配件、风电叶片材料及相关部件、塑料和橡胶改性材料及制品的研发、生产和销售。	pH、重金属、VOCs、SVOCs	大气沉降，随地下水横向迁移
3	唐山市圣蓝纺织服装有限公司、唐山市朗森印刷材料有限公司、唐山居美家具有限公司、唐山市邓记传统美食坊有限公司为轻工业或食品业类型公司	化工产品（危险化学品除外）、环氧树脂生产	pH、重金属、VOCs、SVOCs	大气沉降，随地下水横向迁移

调查场地范围内的其他企业（红色线框内）鑫塔公司有锅炉房和煤场，可能涉及重金属、多环芳烃等，对中车唐山公司（路南厂区）可能产生的污染方式为大气沉降，随地下水横向迁移等，本次调查考虑交叉污染因子为重金属；其余7块区域均为机械加工类型企业，可能涉及重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃等污染物，对中车唐山公司（路南厂区）可能产生的污染方式为大气沉降，随地下水横向迁移等，本次调查考虑交叉污染因子为pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃。

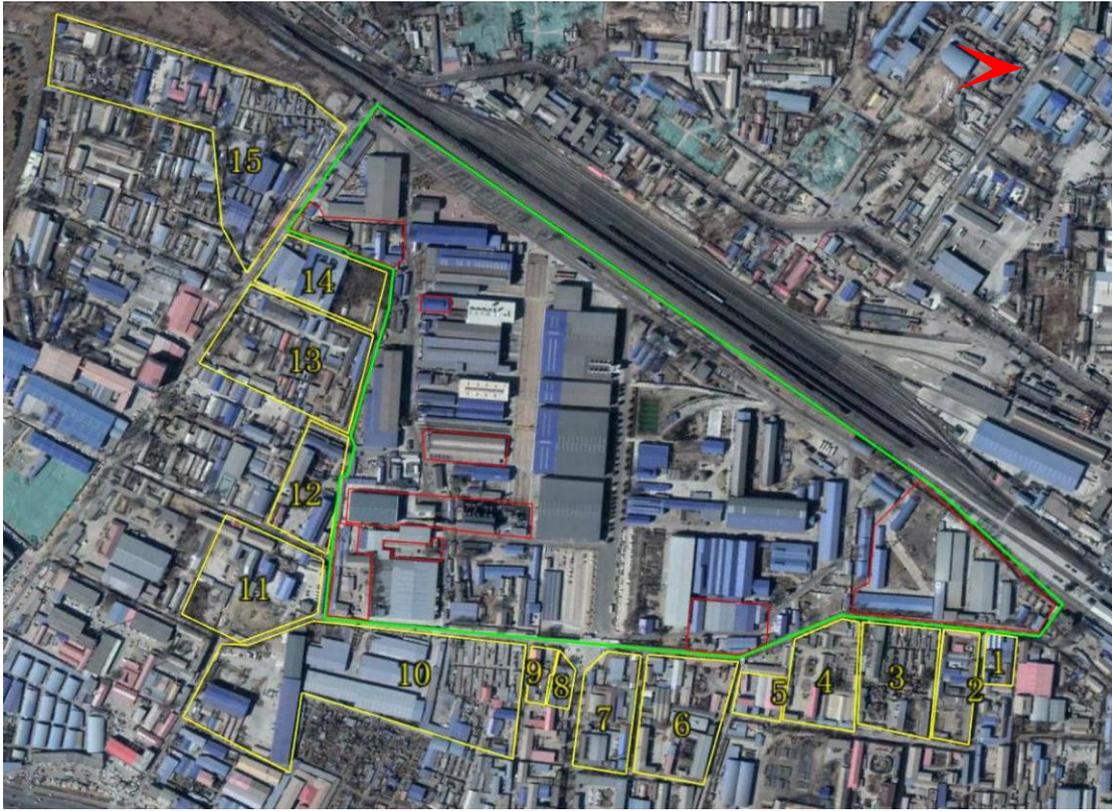


图 2-6-1 调查场地周边关系

2.7 地块周边敏感目标

根据现场踏勘，地块周边 1km 范围内敏感受体包括学校、居民区、饮用水井和农田，500m 范围内总人数 1000-5000 人。本项目地块周边的敏感受体情况详见表 2-7-1，具体分布位置见图 2-7-1。

表 2-7-1 地块周边敏感目标一览表

序号	方向	距离 (m)	敏感目标	备注
1	东	648m	居民区	联合村
2	北	453m	居民区	王前街村
3	西	273m	学校	铁路第二小学
4	东南	762m	学校	路南区南厂小学
5	东	417m	医院	心理医院
6	北	284	医院	平安医院



图 2-7-1 周边敏感点分布图

3.布点采样方案概述

3.1 疑似污染区域识别结果

3.1.1 疑似污染区域识别过程

3.1.1.1 机车拆解区域识别过程

机车拆解区域主要活动为将机车上代检修部位的电器、钢结构与转向架等部件进行拆解、打磨、除锈、电焊与喷漆。该区域包括解体车间、钢结构车间、转向架车间与电器车间。待检修机车进入解体车间后，将机车上电器、钢结构、转向架与木质件进行拆解、分类，后运至各车间（钢结构车间、转向架车间与电器车间）进行吹尘除锈，再根据各车间工艺进行下一步处理（切割、打磨、电焊、喷漆等）。经过现场踏勘，该区域整体硬化良好，地面不存在裂缝区域。该区域涉及到的污染物包括①打磨、切割、吹尘除锈、喷漆的废气；②焊接烟尘；③设备维护的废油；④废切削液；⑤废乳化液；⑥清洗废液；⑦废电子零配件；⑧废绝缘漆等。涉及到的污染因子主要为重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等。将此区域列为**疑似污染区域 1A**

3.1.1.2 木质件处理区域识别过程

木质件处理区域主要对机车上拆解下来的木质配件进行检修，该区域包括动配车间。其工艺为先将木质配件进行去漆皮，再将修补后的木质配件或新制配件进行组装，中间涉及到木质配件的废弃与新制配件的加工等过程，产生的污染物有木柴废屑、加工废气与设备维护废油等，涉及到的污染因子主要为石油烃，因此将此区域列为**疑似污染区域 1B**。

3.1.1.3 零部件生产区域识别过程

零部件生产区域主要进行某些简单零部件的制作，该区域包括铆焊车间。该车间先将金属板材进行数控切割，通过冲压、折弯等工序使金属板材形成特定形状后进行焊接，制取风缸、水箱等零部件，最后外委其他单位进行防腐喷漆。该车间涉及到的污染物包括①切割废气、焊接烟气；②金属边角料；③设备维护的废机油、废切削油、废乳化液等。涉及到的污染因子主要为重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等，因此将此区域列为**疑似污染区域 1C**。

3.1.1.4 组装区域识别过程

组装区域包括总装车间，主要完成钢结构检修合格之后车体的喷涂与客车组装工作。其工作流程为先用胶带纸对不需要喷涂的地方进行防护，准备好后在密闭喷烤漆房内进行人工喷涂，底漆喷涂完成后，即依次进行木骨粘结、腻子刮涂、底架防腐、中涂喷漆与面漆喷涂。完成各漆层的喷涂工作后经检验合格后，再对车体进行组装工作，该环节主要为车体内外零部件的安装和调整，不涉及焊接、喷漆、机加工、打磨等环节，组装顺序分为组装准备、客车组装与客车调试检验。客车调试检验涉及车内管道的充水试验及车体淋雨试验等相关检测实验，该过程产生的废水经过场内污水处理站处理后排入东郊污水处理厂。该车间产生的固体废物主要为各零部件的废包装箱、废漆渣、废过滤棉与废活性炭。主要污染因子包括重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等。因此将此区域列为**疑似污染区域 1D**。

3.1.1.5 辅助设施区域识别过程

辅助设施区域包括库房、危废间。由于危废间占地面积小，且与库房距离较近，相距 7 米，故将库房与危废间合并为一个疑似污染区域。该公司内库房用于存储配件、化学品、胶板、原材料（包括电料、电器、油脂等）等，库房内硬化状态良好，无明显污染痕迹与地表裸露区域；危废间用来暂存各车间产生的危险废物，主要有废润滑油、废过滤棉、废活性炭、废漆桶、漆渣、阻尼浆车间地面冲洗沉淀物、废水污泥、废清洗剂、废蓄电池、报废化工品等。危废间为重点防渗区，踏勘时未发现明显污染痕迹与地表裸露区域。该疑似污染区域可能由于库房与危废间存储物泄露等情况对周边土壤环境造成影响。主要污染因子包括重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等。因此将此区域列为**疑似污染区域 1E**。

3.1.1.6 其他区域识别过程

其他区域：该地块内污水处理站用于处理冲洗转向架附着污泥的废水，无特征污染物，本次方案未列入疑似污染区域。

3.1.2 疑似污染区域识别结果

综合以上以上分析，本地块共识别疑似污染区域 5 个，地块疑似污染区域识别表见 3-1-1，疑似污染区的分布情况见图 3-1-1。

表 3-1-1 地块疑似污染地块区域识别表

编号	区域名称	识别依据	特征污染物	非 45 项
1A	机车拆解区	该疑似污染区域主要活动为将机车上代检修部位的电器、钢结构与转向架等部件进行拆解、打磨、除锈、电焊与喷漆。涉及到的污染物包括①打磨、切割、吹尘除锈、喷漆的废气；②焊接烟尘；③设备维护的废油；④废切削液；⑤废乳化液；⑥清洗废液；⑦废电子零配件；⑧废绝缘漆等。	pH、重金属（镉、砷、铜、六价铬）、VOCs（异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、苯乙烯、甲苯、苯、间,对-二甲苯、乙苯）、SVOCs(异丁酸)、总石油烃	石油烃、石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
1B	木质件处理区	该疑似污染区域主要对机车上拆解下来的木质配件进行检修，其工艺为先将木质配件进行去漆皮，再将修补后的木质配件或新制配件进行组装产生的污染物有木柴废屑、加工废气与设备维护废油等。	pH、重金属（镉、砷、铜、六价铬）、VOCs（异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、苯乙烯、甲苯、苯、间,对-二甲苯、乙苯）、SVOCs(异丁酸)、总石油烃	石油烃、石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
1C	零部件生产区	该疑似污染区域主要进行某些简单零部件的制作，制作过程包括对金属板材的切割与焊接，涉及到的污染物包括①切割废气、焊接烟气；②金属边角料；③设备维护的废机油、废切削油、废乳化液等。	pH、重金属（镉、砷、铜、六价铬）、VOCs（异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、苯乙烯、甲苯、苯、间,对-二甲苯、乙苯）、SVOCs(异丁酸)、总石油烃	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
1D	组装区	该区域用于完成钢结构检修合格之后车体的喷涂与客车组装工作，过程包括喷漆与淋雨实验，产生废水与固废（废包装箱、废漆渣、废过滤棉与废活性炭）。	pH、重金属（镉、砷、铜、六价铬）、VOCs（异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、苯乙烯、甲苯、苯、间,对-二甲苯、乙苯）、SVOCs(异丁酸)、总石油烃	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸
1E	辅助设施区	该疑似污染区域包括库房、危废间，用于存储配件、化学品、胶板、原材料以及危废品，泄露风险较高。	pH、重金属（镉、砷、铜、六价铬）、VOCs（异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、苯乙烯、甲苯、苯、间,对-二甲苯、乙苯）、SVOCs(异丁酸)、总石油烃	石油烃、异丁醇、1,4-苯二酚、正丁醇、异丁酸

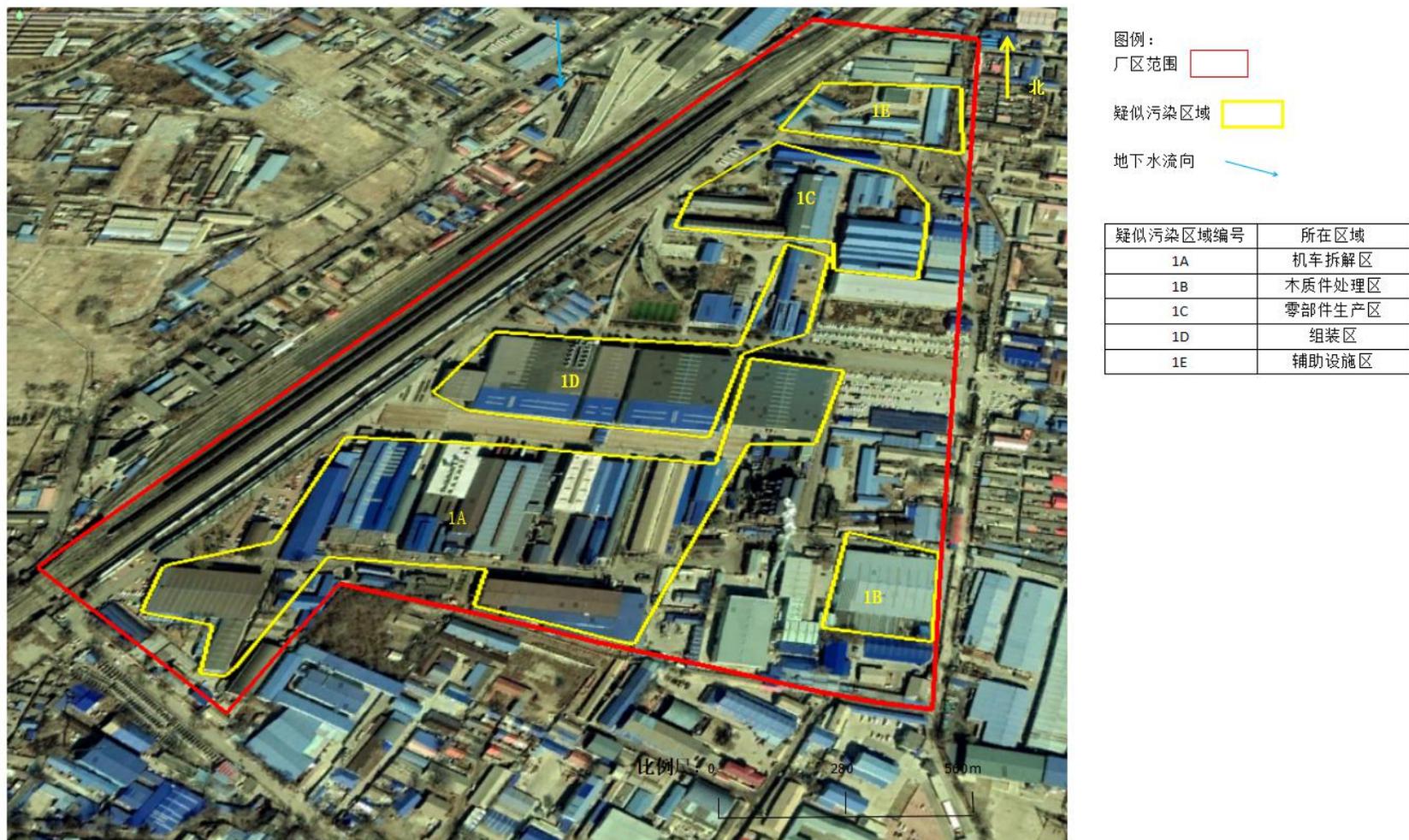


图 3-1-1 地块疑似污染区分布图

3.2 布点区域筛选

本地块从 5 个疑似污染区域筛选出 5 个布点区域，筛选过程详见表 3-2-1：

图 3-2-1 地块布点区域汇总表

编号	布点区域名称	是否为布点区域	识别依据	特征污染物
A	机车拆解区	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该疑似污染区域主要活动为将机车上代检修部位的电器、钢结构与转向架等部件进行拆解、打磨、除锈、电焊与喷漆。涉及到的污染物包括①打磨、切割、吹尘除锈、喷漆的废气；②焊接烟尘；③设备维护的废油；④废切削液；⑤废乳化液；⑥清洗废液；⑦废电子零配件；⑧废绝缘漆等。	总石油烃
B	木质件处理区	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该疑似污染区域主要对机车上拆解下来的木质配件进行检修，其工艺为先将木质配件进行去漆皮，再将修补后的木质配件或新制配件进行组装产生的污染物有木柴废屑、加工废气与设备维护废油等。	总石油烃
C	零部件生产区	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该疑似污染区域主要进行某些简单零部件的制作，制作过程包括对金属板材的切割与焊接，涉及到的污染物包括①切割废气、焊接烟气；②金属边角料；③设备维护的废机油、废切削油、废乳化液等。	总石油烃
D	组装区	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域用于完成钢结构检修合格之后车体的喷涂与客车组装工作，过程包括喷漆与淋雨实验，产生废水与固废（废包装箱、废漆渣、废过滤棉与废活性炭）。	总石油烃
E	辅助设施区	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该疑似污染区域包括库房、危废间，用于存储配件、化学品、胶板、原材料以及危废品，泄露风险较高。	总石油烃

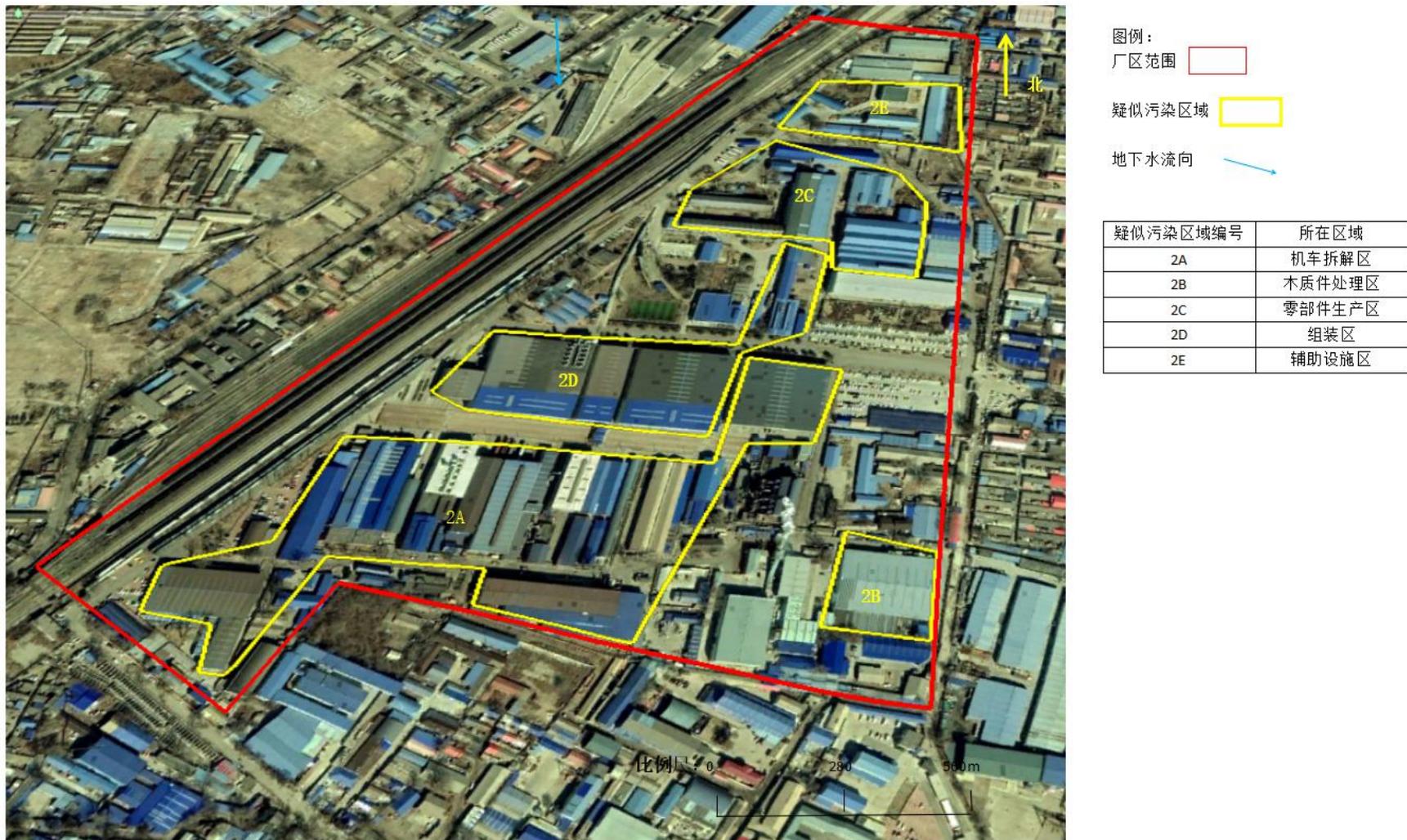


图 3-2-1 地块布点区域分布图

3.3 布点位置及数量

本地块工作方案中共筛选了 5 个布点区域，共布设 10 个土壤采样点和 5 个地下水采样点。场地外设置 1 个对照点位。

表 3-3-1 点位布设位置汇总表

点位类型	点位编号	所属布点区域	点位位置	坐标
土壤	1A01	2A	解体车间南侧	E118.184844° N39.602564°
	1A02		转向架车间南侧	E118.186631° N39.601808°
	1B01	2B	动配车间南侧	E118.189815° N39.601983°
	1B02		动配车间南侧	E118.189570° N39.602008°
	1C01	2C	铆焊车间南侧	E118.188325° N39.606147°
	1C02		铆焊车间南侧	E118.187867° N39.606208°
	1D01	2D	总装车间 1 南侧	E118.187394° N39.603764°
	1D02		总装车间 2 南侧	E118.184433° N39.604111°
	1E01	2E	危废间南侧	E118.190115° N39.607447°
	1E02		危废间南侧	E118.189758° N39.607317°
BJ01	对照点	厂区内北侧	E118.188620° N39.608756°	
地下水	2A02	2A	转向架车间南侧	E118.186631° N39.601808°
	2B02	2B	动配车间南侧	E118.189570° N39.602008°
	2C01	2C	铆焊车间南侧	E118.188325° N39.606147°
	2D02	2D	总装车间 2 南侧	E118.184433° N39.604111°
	2E02	2E	危废间南侧	E118.189758° N39.607317°
	BJ01	对照点	厂区内北侧	E118.188620° N39.608756°



图 3-3-1 地块监测点位分布图

3.4 钻探深度

方案中设计钻探深度：土壤采样点钻探深度为 10m。机车拆解区地下水钻探深度为 14m，其余点位地下水钻探深度为 12m。实际钻探深度因根据现场钻探过程中揭露的地层情况、土壤的气味和颜色、现场快速检测设备的检测结果等情况进行调整。详见下表。

表 3-4-1 土壤设计钻探深度一览表

点位编号	点位位置	钻探深度 (m)	地层
1A01	解体车间南侧	10.0	见地下水终孔
1A02	转向架车间南侧	10.0	见地下水终孔
1B01	动配车间南侧	10.0	见地下水终孔
1B02	动配车间南侧	10.0	见地下水终孔
1C01	铆焊车间南侧	10.0	见地下水终孔
1C02	铆焊车间南侧	10.0	见地下水终孔
1D01	总装车间 1 南侧	10.0	见地下水终孔
1D02	总装车间 2 南侧	10.0	见地下水终孔
1E01	危废间南侧	10.0	见地下水终孔
1E02	危废间南侧	10.0	见地下水终孔
BJ01	厂区内北侧	10.0	见地下水终孔

表 3-4-2 地下水设计钻探深度一览表

点位编号	点位位置	钻探深度 (m)	地层
2A02	转向架车间南侧	14.0	水土复合点地下水位线 下 3m
2B02	动配车间南侧	12.0	水土复合点地下水位线 下 3m
2C01	铆焊车间南侧	12.0	水土复合点地下水位线 下 3m
2D02	总装车间 2 南侧	12.0	水土复合点地下水位线 下 3m
2E02	危废间南侧	12.0	水土复合点地下水位线 下 3m
BJ01	厂区内北侧	14.0	水土复合点地下水位线 下 3m

3.5 采样深度

方案中设计土壤、地下水采样深度详见表 3-5-1。实际采样深度根据现场钻探过程中揭露的地层情况、土壤的气味和颜色、现场快速检测设备的检测结果等情况进行调整。

表 3-5-1 土壤和地下水点位样品采集深度及依据

点位类型	点位编号	布点位置	采样深度	样品数量	采样依据
土壤 点位	1A01	解体车间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
	1A02	转向架车间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
	1B01	动配车间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
	1B02	动配车间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
	1C01	铆焊车间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
1C02	铆焊车间南侧	0-0.5m	4	①表层	
		0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置	
		9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内	
		10.0-10.5m		④含水层	
1D01	总装车间 1 南侧	0-0.5m	4	①表层	
		0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置	
		9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内	
		10.0-10.5m		④含水层	
1D02	总装车间 2 南侧	0-0.5m	4	①表层	
		0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置	
		9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内	
		10.0-10.5m		④含水层	

点位类型	点位编号	布点位置	采样深度	样品数量	采样依据
	1E01	危废间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
	1E02	危废间南侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-9.5m		结合快检数据，污染最重位置
			9.5-10.0m		③水位线以上 50cm 内
			10.0-10.5m		④含水层
	BP01	厂区内北侧	0-0.5m	4	①表层
			0.5-11.5m		结合快检数据，污染最重位置
			11.5-12.0m		③水位线以上 50cm 内
			12.0-12.5m		④含水层
	总计土壤样品数量				44
地下水点位	2A02	转向架车间南侧	水位线以下 0.5m	1	无法判断 NAPL 存在的情况下，水位线下 0.5m
	2B02	动配车间南侧	水位线以下 0.5m	1	无法判断 NAPL 存在的情况下，水位线下 0.5m
	2C01	铆焊车间南侧	水位线以下 0.5m	1	无法判断 NAPL 存在的情况下，水位线下 0.5m
	2D02	总装车间 2 南侧	水位线以下 0.5m	1	无法判断 NAPL 存在的情况下，水位线下 0.5m
	2E02	危废间南侧	水位线以下 0.5m	1	无法判断 NAPL 存在的情况下，水位线下 0.5m
	BP01	厂区内北侧	水位线以下 0.5m	1	无法判断 NAPL 存在的情况下，水位线下 0.5m
	总计地下水样品数量				6

3.6 测试项目

方案设计中，土壤样品共采集 44 个，5 份平行样品，5 份质控样品，地下水样品共采集 6 个，1 份平行样品，1 份质控样品。各点位测试项目详见表 3-6-1。

表 3-6-1 各点位测试项目一览表

序号	点位	基本检测项目	特征污染物
土壤			
1	1A01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
2	1A02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
3	1B01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
4	1B02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
5	1C01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
6	1C02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
7	1D01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
8	1D02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
9	1E01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
10	1E02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
11	BJ01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	总石油烃
地下水			
12	2A02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃	
13	2B02		
14	2C01		
15	2D02		
16	2E02		
17	BJ01		
<p>注：GB36600-2018 表 1 中 45 项为：</p> <p>重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍</p> <p>挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对二甲苯、邻-二甲苯</p> <p>半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘</p>			

3.7 采样点布设信息汇总

经现场定点后，将土壤和地下水监测点位位置、数量、钻探深度、采样深度、测试项目等信息采样点布设信息汇总至表 3-7-1。

表 3-7-1 地块土壤和地下水监测点位信息汇总表

点位类别	点位编号	布点位置	坐标	计划钻探深度	样品数量	采样深度	测试项目
土壤点位	1A01	解体车间南侧	E118.184844° N39.602564°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1A02	转向架车间南侧	E118.186631° N39.601808°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1B01	动配车间南侧	E118.189815° N39.601983°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1B02	动配车间南侧	E118.189570° N39.602008°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1C01	铆焊车间南侧	E118.188325° N39.606147°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
1C02	铆焊车间南侧	E118.187867° N39.606208°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃	
					0.5-9.5m		
					9.5-10.0m		
					10.0-10.5m		

点位类别	点位编号	布点位置	坐标	计划钻探深度	样品数量	采样深度	测试项目
	1D01	总装车间 1 南侧	E118.187394° N39.603764°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1D02	总装车间 2 南侧	E118.184433° N39.604111°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1E01	危废间南侧	E118.190115° N39.607447°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
	1E02	危废间南侧	E118.189758° N39.607317°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃
						0.5-9.5m	
						9.5-10.0m	
						10.0-10.5m	
BJ01	厂区内北侧	E118.188620° N39.608756°	10.0	4	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、总石油烃	
					0.5-11.5m		
					11.5-12.0m		
					12.0-12.5m		
地下水点位	2A02	转向架车间南侧	E118.186631° N39.601808°	14.0	1	水位线以下 0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃
	2B02	动配车间南侧	E118.189570° N39.602008°	12.0	1	水位线以下 0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃

点位类别	点位编号	布点位置	坐标	计划钻探深度	样品数量	采样深度	测试项目
	2C01	铆焊车间南侧	E118.188325° N39.606147°	12.0	1	水位线以下 0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃
	2D02	总装车间 2 南侧	E118.184433° N39.604111°	12.0	1	水位线以下 0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃
	2E02	危废间南侧	E118.189758° N39.607317°	12.0	1	水位线以下 0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃
	BJ01	厂区内北侧	E118.188620° N39.608756°	12.0	1	水位线以下 0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃

4. 钻探准备

4.1 入场前准备

4.1.1 人员安排

现场采样人员为我单位经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范、具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组。

表 4-1-1 中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块采样工作小组

姓名	分工	单位名称	调查及培训经验	联系电话
刘立贤	组长	河北旋盈环境 检测技术服务 有限公司	参加了河北旋盈 环境检测技术服 务有限公司组织 的土壤样品采样 培训	13739751887
高磊	质量检察员			18531183580
陈丽伟	样品采集人员			17330053995
李子晨	样品采集人员			18903214063
张贵甫	样品管理人员			15931445125

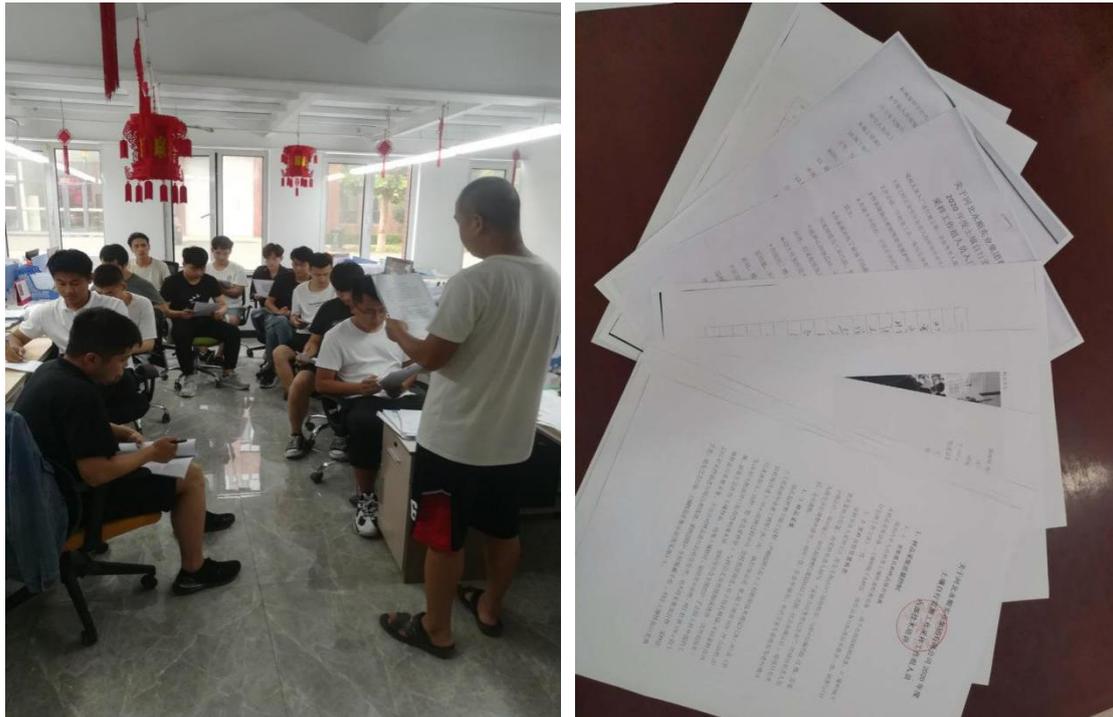


图 4-1-1 部分培训记录及培训照片

4.1.2 设备安排

本次采样钻探单位为河北彰德环保科技有限公司，钻探设备为 XY-150 冲击钻，钻探方法全孔钻进，钻孔开孔直径为 127mm，钻探公司联系人为任荣辉，联系电话 13021884511。

4.1.3 建井材料准备

地下水采样井建井材料见下表：

表 4-1-2 地下水采样井建井材料一览表

名称	材料
井管	内径 63mm 的 PVC 管件
滤网	40 目以上的尼龙网
滤料层	石英砂
止水层	膨润土
回填层	优先采用混凝土

4.1.4 采样工具准备

(1) 土壤采样工具

采集用于检测 VOCs 的土壤样品，用非扰动采样器采集，聚四氟乙烯膜封口处理；采集用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内，聚四氟乙烯膜封口处理。土壤采样现场检测设备为 XRF 和 PID。采样工具见下表。

表 4-1-3 采样工具一览表

样品采集	测试项目	VOCs	SVOCs	重金属及无机物
	工具	非扰动采样器	不锈钢铲	木铲
钻探工具	XY-150 冲击钻 1 台			
现场检测设备	便携式 XRF 1 台			
	便携式 PID 1 台			

(2) 地下水采样工具

采样井洗井和地下水样品采集选用贝勒管。

4.1.5 样品保存工具准备

样品保存工具由分析测试实验室提供，应根据样品保存需要，准备保温箱、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况，选择样品保存工具。见样品保存工具一览下表。

表 4-1-4 样品保存工具一览表

项目	类别	种类
样品保存工具	土壤	棕色玻璃瓶 40ml
		棕色玻璃瓶 250ml
		自封袋
	地下水	白色玻璃瓶 250ml
		白色玻璃瓶 1000ml

		棕色玻璃瓶 40ml
		塑料瓶 500ml
		棕色玻璃瓶 1000ml
		蓝冰
		保温箱

4.1.6 其他准备

(1) 采样过程中用到的安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品；

(2) 采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

4.2 现场准备

4.2.1 采样点定位

采样点开孔前,对比监测方案中点位布置图,寻找现场定点时做的地面标记,标记清晰,确认无误后可进行施工;如果标记不清晰,无法识别时需使用 RTK 复测点位坐标信息,与方案阶段现场点位确认坐标信息对比,确保点位无误后方可施工。



图 4-2-1 点位复测

方案编制阶段现场点位照片与实际钻孔位置照片对比情况见下表:



方案编制阶段



1A01

实际钻孔位置



方案编制阶段



1A02

实际钻孔位置



方案编制阶段



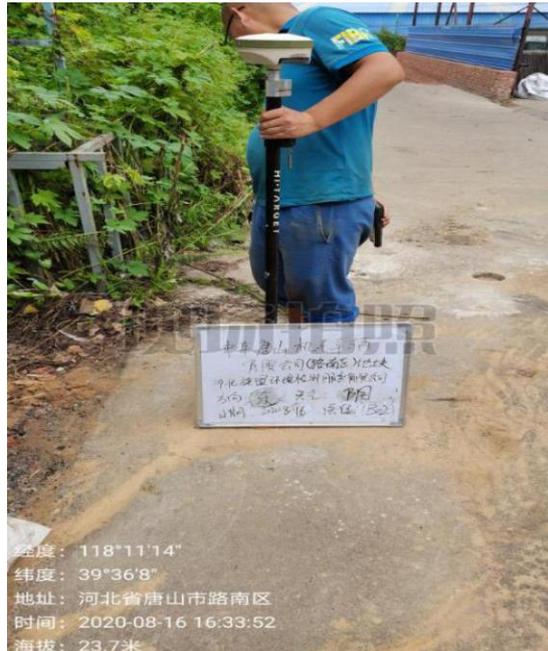
经度: 118°11'23"
纬度: 39°36'7"
地址: 河北省唐山市路南区南厂路
时间: 2020-08-10 17:18:37
海拔: 21.14米

1B01

实际钻孔位置



方案编制阶段



经度: 118°11'14"
纬度: 39°36'8"
地址: 河北省唐山市路南区
时间: 2020-08-16 16:33:52
海拔: 23.7米

实际钻孔位置（原点位地面下存在坍塌，向
原点位东偏移 1.1m）

1B02



方案编制阶段



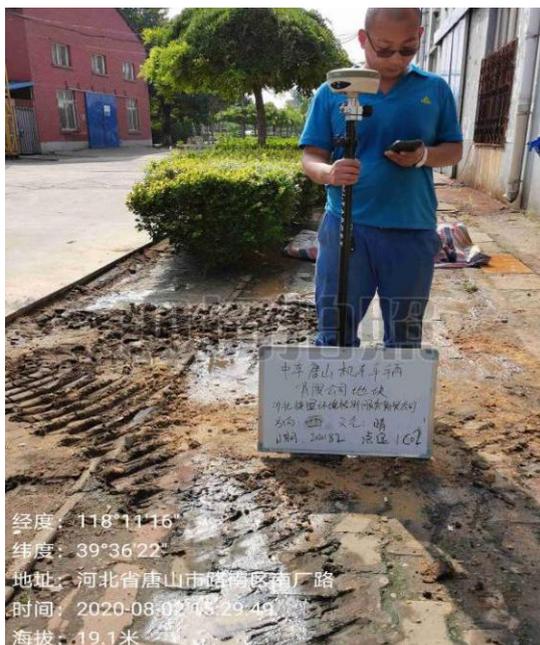
经度: 118°11'18"
纬度: 39°36'21"
地址: 河北省唐山市路南区南厂路
时间: 2020-08-04 15:12:03
海拔: 41.3米

1C01

实际钻孔位置



方案编制阶段



经度: 118°11'16"
纬度: 39°36'22"
地址: 河北省唐山市路南区南厂路
时间: 2020-08-02 15:29:49
海拔: 19.1米

1C02

实际钻孔位置



方案編制階段



1D01

實際鑽孔位置（原點位位於跑盤內，影響企業正常生產向原點位南偏移 48.15m）



方案編制階段



1D02

實際鑽孔位置（原點位位於跑盤內，影響企業正常生產向原點位南偏移 15.50m）



方案编制阶段



1E01

实际钻孔位置



方案编制阶段



1E02

实际钻孔位置（原点位下有管道，向原点位南偏移50.14m）



经度: 118°11'19"
 纬度: 39°36'31"
 地址: 河北省唐山市路南区南厂路
 时间: 2020-08-07 15:43:11
 海拔: 5.86米

方案编制阶段

BJ01

实际钻孔位置

本地块涉及 3 个点位偏移的点位 1E02，原点位下有管道，无法钻取岩芯，因此将 1E02 点位移至原点位的东南侧 50.14m 处，避开管道，调整后点位位于区域东南部，位于地下水流向下游方向；1D01，原点位位于工作跑盘内，企业无法正常生产，因此将 1D01 点位移至原点位的南侧 48.15m 处，避开生产区，调整后点位位于区域南部，位于地下水流向下游方向；1D02，原点位位于工作跑盘内，企业无法正常生产，因此将 1D02 点位移至原点位的西南侧 15.50m 处，避开生产区，调整后点位位于区域南部，位于地下水流向下游方向。

采样点位调整记录表如下：

中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块采样点位调整记录表

地块编码	1302021370040		地块名称	中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块			日期	2020.8.7			
土壤点位	原点位位置		位置描述 以及调整后合理性分析	调整后点位位置							
	编号	E		N	E	N	钻探深度 (m)	采样深度 (m)	测试项目	偏移距离 (m)	偏移方位
1E02	118.189758	39.607317	危废间，调整后点位位于区域东南部，位于地下水流向下游方向	118.189998	39.606907	10	10	45 项+PH+异丁醇、异丁酸、1,4-苯二酚、正丁醇、总石油烃	50.14	东南	原点位下有管道
1D01	118.187394	39.603764	总装车间南侧，调整后点位位于区域南部，位于地下水流向下游方向	118.187383	39.603528	10	10	45 项+PH+异丁醇、异丁酸、1,4-苯二酚、正丁醇、总石油烃	48.15	南	位于工作跑盘内，企业无法正常生产
1D02	118.184433	39.604111	总装车间南侧，调整后点位位于区域西南部，位于地下水流向下游方向	118.184261	39.604067	12	12	45 项+PH+异丁醇、异丁酸、1,4-苯二酚、正丁醇、总石油烃	15.50		位于工作跑盘内，企业无法正常生产
施工负责人			李勃	单位内审人			刘会英	地块使用权人签字			

监理单位: [Signature]
 现场控制员: [Signature]

图 4-2-2 地块采样点位调整记录

4.2.2 施工现场布置

施工现场工作区一般分为采样设备区、采样工具存放区、现场操作区、岩芯存放区，区域布置需考虑工作区面积、作业安全、人流物流通畅等原则。

采样设备区主要为钻机作业区域，主要布置钻机、钻头、套管等，一般在工作区一端；

采样工具存放区域主要存放采样工具、样品保存工具、快检设备及其他辅助工具，一般布置于工作区另外一端；

现场操作区主要是取样、封口、贴签、快检等作业区域，一般布置于采样设备区与采样工具存放区之间；

岩芯存放区主要放置岩芯箱及岩芯，一般布置在现场操作区一侧。

表 4-2-1 施工现场工作区划分一览表

序号	工作区名称	相对位置	工作区功能
1	采样设备区	紧邻钻孔位置	钻探作业及钻探工具防止
2	采样工具存放区	远离钻孔位置	放置采样工具、样品保存工具、快检设备及其他辅助工具
3	现场操作区	采样设备区与工具存放区之间	取样、封口、贴签、快检作业
4	岩芯存放区	现场操作区一侧	放置岩芯箱及岩芯

5.土壤钻探采样

5.1 土壤钻探

5.1.1 施工过程

本地块内共 11 个土壤监测点位，采用 XY-150 冲击钻，钻孔开孔直径为 127mm，土壤样品采集孔最大钻探深度为 15m。

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，具体如下：

（1）钻机架设：清理钻探作业地面，铺设蛇皮塑料布，架设钻机（无浆液钻进型钻机），设立警戒线；

（2）开孔：清洗钻头（清洗废水集中收集），开孔直径为 127mm，开孔深度超过钻具长度。每次钻进深度为 50cm，全程套管跟进，岩芯平均采取率不小于 70%；不同样品采集之间均对钻头和钻杆进行了清洗（清洗废水应集中收集处置，开孔过程需对开孔点位进行东、南、西、北四个方向拍照记录；

（3）取样：需采用土壤取样器进行样品取样，首先直接在取样器处采取 VOCs 样品及快筛样品，根据快筛结果判定是否进行样品采集。采集 SVOCs 和重金属及无机物时，将土壤取样器中土壤放入托盘中，优先采集 SVOCs 样品，最后采集重金属样品。样品采集后对包装容器进行封口处理。钻孔过程及样品采集过程中由采样记录员按照要求填写“土壤钻孔采样记录单”（见附件），并对钻孔作业中套管跟进、现场快筛、原状土样采集等进行拍照等环节进行拍照记录（见附件）。

（4）封孔：钻孔结束后，地面下 50cm 全部用直径为 20mm~40mm 的采用优质无污染的膨润土球进行封孔，并清理恢复作业区地面。

（5）点位复测：使用定位设备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。

各环节典型照片如下：



钻机架设



点位复测



开孔



套管跟进



套管跟进



更换采样头



岩芯



封孔

5.1.2 土壤钻探汇总

与布点方案中设计土孔进行对比，具体情况详见表 5-1-1。

表 5-1-1 地块土壤钻探一览表

点位编号	位置	设计孔深 (m)	实际孔深 (m)	终孔岩性	钻探起止时间	备注
1A01	解体车间南侧	10.0	15.0	见地下水	2020.8.1 8:55-16:00	与方案不一致
1A02	转向架车间南侧	10.0	11.3	见地下水	2020.8.12 9:26-16:30	与方案不一致
1B01	动配车间南侧	10.0	12.5	见地下水	2020.8.10 10:55-17:12	与方案不一致
1B02	动配车间南侧	10.0	12.5	见地下水	2020.8.8 15:31-2020.8.9 6:39	与方案不一致
1C01	铆焊车间南侧	10.0	12.0	见地下水	2020.8.2 15:35-2020.8.31 6:39	与方案不一致
1C02	铆焊车间南侧	10.0	10.0	见地下水	2020.8.2 8:55-15:08	与方案一致
1D01	总装车间 1 南侧	10.0	11.5	见地下水	2020.8.13 15:21-18:44	与方案不一致
1D02	总装车间 2 南侧	10.0	5.0	见地下水	2020.8.16 14:06-16:49	与方案不一致
1E01	危废间南侧	10.0	10.0	见地下水	2020.8.6 9:29-17:41	与方案一致
1E02	危废间南侧	10.0	12.0	见地下水	2020.8.14 17:41-2020.8.15 16:18	与方案不一致
BJ01	厂区内北侧	10.0	9.0	见地下水	2020.8.7 15:42-2020.8.8 11:30	与方案不一致

5.2 现场检测

钻探过程中，需利用现场检测仪器进行现场检测，并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快

速检测。将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”。

(1) 现场检测仪器使用前应按照说明书和设计要求校准仪器，根据地块污染情况和仪器灵敏度水平设置 PID、XRF 等现场快速监测仪器的最低检测限和报警限。

(2) PID 操作流程：

①每次现场快速检测前，应利用校准好的 PID 检测 PID 大气背景值，检测时应位于钻机操作区域上风向位置；

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积；

③取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测；

④检测时，将土样尽量揉碎，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；

⑤样品置于自封袋中 10min 后，摇晃或振荡自封袋约 30 秒，之后静置 2 分钟；

⑥将现场检测仪器探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

(3) XRF 操作流程：

①检测前将 XRF 开机预热 15min；

②用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，检测样品水分含量小于 20%，并清理土壤表面石块、杂物，土壤表面应该尽量平坦，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 1cm，得到较好的重复性和代表性；

③将 XRF 检测窗口尽量贴近土壤表面进行检测，且土壤表面要完全覆盖检测窗口，以保证检测端与土壤表面有充分接触；

④检测时间为 90 秒，读取检测数据并记录。

本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

表 5-2-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 PID	PGM-7300	0.1ppm	200ppm

便携式 XRF	Tvoc4700	1ppb	--
---------	----------	------	----

本地块现场检测结果见表 5-2-2。

表 5-2-2 地块土壤现场检测汇总表

点位 编号	检测 深度 (m)	检测结果								样品 是否 送检
		PID (ppm)	XRF (mg/kg)						Ni	
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg		
1A01	0.4	0.09	9.121	0.064	44.055	74.852	21.273	0.008	15.456	是
	0.9	0.09	6.922	0.062	41.674	33.584	19.395	0.007	13.407	是
	1.5	0.08	8.887	0.103	39.129	15.967	16.389	0.013	28.263	是
	2.9	0.03	5.347	0.071	39.712	17.828	20.128	0.007	12.869	否
	3.9	0.09	5.352	0.06	41.225	11.991	18.4	0.007	11.283	否
	4.9	0.09	5.657	0.068	36.845	13.444	19.699	0.006	10.045	是
	5.9	0.09	5.774	0.069	30.58	13.645	18.612	0.005	12.202	否
	6.9	0.08	3.409	0.043	25.026	9.116	11.57	0.004	8.225	否
	7.9	0.03	7.464	0.078	40.335	15.229	22.171	0.008	14.625	否
	8.9	0.03	4.865	0.07	32.802	12.619	21.541	0.007	10.737	否
9.8	0.07	4.085	0.069	25.539	9.991	20.152	0.006	9.983	否	
1A02	0.4	0.09	12.614	0.126	58.507	91.968	19.654	0.012	23.148	是
	0.9	0.06	7.158	0.074	49.213	18.582	21.116	0.007	14.125	否
	1.9	0.07	10.914	0.079	38.213	15.998	18.989	0.016	23.852	否
	2.9	0.05	7.38	0.071	32.405	15.059	21.573	0.007	13.572	否
	3.9	0.04	4.56	0.067	26.065	11.578	18.706	0.007	10.863	否
	8.9	0.39	13.674	0.097	45.317	23.209	25.041	0.018	30.542	是
	9.9	0.04	5.166	0.074	34.827	13.15	19.61	0.007	13.62	否
	10.5	0.04	5.414	0.073	31.39	16.311	21.169	0.007	10.83	是
11.2	0.05	5.8	0.081	37.243	17.756	23.506	0.007	13.843	是	
1B01	0.4	0.09	18.904	0.126	71.548	191.417	23.756	0.013	27.773	是
	0.9	0.09	14.134	0.12	65.191	187.931	25.550	0.013	30.373	是
	1.9	0.07	5.551	0.07	40.54	35.371	18.369	0.062	17.707	否
	2.9	0.06	10.431	0.147	50.369	22.925	25.747	0.016	32.837	否
	3.9	0.05	9.561	0.138	50.766	18.809	22.207	0.015	29.077	否
	4.9	0.05	7.051	0.111	39.019	20.209	18.609	0.011	25.396	否
	9.9	0.04	5.036	0.067	32.377	15.95	17.656	0.005	12.227	否
	10.9	0.05	7.264	0.077	60.547	21.464	21.272	0.029	31.104	否
11.9	0.04	5.758	0.075	36.763	16.351	23.786	0.008	13.29	是	

点位 编号	检测 深度 (m)	检测结果								样品 是否 送检
		PID (ppm)	XRF (mg/kg)							
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	
	12.5	0.04	4.029	0.071	20.97	11.527	19.851	0.005	10.098	是
1B02	0.4	0.09	16.861	0.137	58.079	149.819	15.302	0.017	25.231	是
	0.9	0.38	13.159	0.144	55.434	178.745	19.020	0.012	29.268	是
	1.9	0.07	10.784	0.169	69.704	122.933	16.301	0.014	32.382	否
	2.9	0.06	12.783	0.068	33.513	76.367	15.211	0.066	15.411	否
	3.9	0.05	3.885	0.053	19.788	10.755	12.68	0.005	8.692	是
	4.9	0.04	4.85	0.07	35.097	16.184	19.412	0.005	10.963	否
	9.8	0.05	6.031	0.074	57.75	14.774	20.199	0.006	13.215	是
	10.9	0.06	11.143	0.14	54.617	19.945	16.642	0.016	32.934	否
	11.9	0.05	7.952	0.08	39.005	18.645	24.015	0.007	14.694	是
	12.5	0.03	4.861	0.072	29.066	11.792	15.738	0.005	10.775	是
1C01	0.4	0.08	14.224	0.152	55.276	51.092	12.651	0.018	34.344	是
	0.9	0.07	9.825	0.128	50.622	20.006	19.85	0.014	30.88	是
	1.9	0.07	6.151	0.055	27.749	12.413	21.447	0.005	10.239	否
	2.9	0.07	5.02	0.068	30.997	11.356	19.181	0.006	10.464	否
	3.8	0.08	4.791	0.074	25.819	15.034	20.722	0.008	11.681	是
	4.9	0.08	5.269	0.072	37.204	15.335	19.493	0.006	13.225	否
	5.9	0.06	4.646	0.075	25.436	13.352	21.012	0.006	11.694	是
1C02	0.4	0.09	12.426	0.152	58.516	24.118	25.655	0.019	32.203	是
	0.9	0.08	11.714	0.153	56.369	26.702	23.562	0.018	32.757	是
	1.9	0.07	7.062	0.077	32.928	16.103	27.932	0.007	13.142	否
	2.9	0.06	5.979	0.074	41.093	18.303	19.078	0.006	12.495	否
	3.9	0.03	4.097	0.052	29.899	10.16	15.33	0.005	8.622	否
	4.9	0.05	6.054	0.077	38.835	18.447	17.347	0.008	15.288	否
	5.2	0.04	3.771	0.047	23.67	10.613	13.288	0.005	9.199	是
	6.5	0.07	4.275	0.076	43.372	21.089	20.086	0.008	15.513	是
1D01	0.4	0.09	15.326	0.065	35.099	20.759	21.225	0.01	11.477	是
	0.9	0.08	19.306	0.055	26.961	14.526	22.06	0.006	9.282	否
	1.9	0.08	15.325	0.104	57.644	32.515	22.542	0.02	38.176	是
	2.9	0.07	13.135	0.093	35.022	19.093	19.957	0.016	28.855	否
	3.9	0.05	6.056	0.08	44.663	15.667	22.287	0.008	13.893	否
	4.9	0.04	5.058	0.065	32.216	14.828	19.635	0.005	10.784	否
	5.9	0.04	4.959	0.07	28.138	10.507	18.399	0.05	10.078	否

点位 编号	检测 深度 (m)	检测结果								样品 是否 送检
		PID (ppm)	XRF (mg/kg)						Ni	
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg		
	6.9	0.05	5.602	0.065	31.275	14.355	16.639	0.006	10.777	否
	10.5	0.04	4.512	0.07	24.626	11.855	16.935	0.005	10.264	是
	11.2	0.03	4.624	0.076	29.85	15.615	19.317	0.007	11.256	是
1D02	0.4	0.08	11.934	0.089	37.038	20.385	23.513	0.018	25.09	是
	0.9	0.08	17.813	0.102	45.589	25.748	24.339	0.02	28.157	是
	1.9	0.07	19.939	0.1	34.249	22.85	20.505	0.017	24.213	否
	2.7	0.08	18.765	0.106	42.951	25.28	22.121	0.021	30.24	是
	2.2	0.07	8.273	0.079	42.573	18.456	26.555	0.009	14.542	是
1E01	0.4	0.09	18.241	0.764	172.886	90.077	25.399	0.087	59.621	是
	0.9	0.09	19.076	0.127	65.088	47.37	23.258	0.01	25.993	是
	1.9	0.06	6.213	0.068	32.019	14.531	20.51	0.007	13.133	是
	2.9	0.06	4.928	0.068	23.658	13.109	19.548	0.006	13.106	否
	2.5	0.07	15.878	0.127	41.709	25.355	21.367	0.015	28.53	是
1E02	0.4	0.09	15.042	0.122	50.529	106.899	19.876	0.011	22.269	是
	0.9	0.29	13.867	0.129	58.349	206.955	26.524	0.015	28.911	是
	1.9	0.04	5.733	0.064	36.493	12.737	18.592	0.005	11.009	否
	2.9	0.03	6.946	0.07	32.543	17.787	24.242	0.007	12.15	否
	9.8	0.02	4.337	0.073	32.477	12.73	17.595	0.005	11.195	是
	9.3	0.02	4.425	0.062	21.287	14.582	22.307	0.005	9.866	是
BJ01	0.4	0.08	7.491	0.099	36.808	18.74	19.706	0.013	24.76	是
	0.9	0.08	7.639	0.072	67.904	23.595	24.571	0.023	31.117	是
	1.9	0.07	7.256	0.109	38.815	15.544	15.198	0.011	21.99	否
	2.9	0.05	5.079	0.058	28.987	13.909	15.595	0.005	11.066	否
	7.3	0.05	6.075	0.075	38.132	19.118	23.629	0.009	14.057	是
	7.9	0.05	4.367	0.056	21.308	11.331	15.724	0.006	9.556	否
	9.0	0.04	4.298	0.075	30.89	15.046	16.185	0.006	11.367	是

现场快检照片如下：



XRF 快速检测



PID 快速检测

5.3 土壤样品采集

5.3.1 土壤 VOCs 及其他需使用非扰动采样器的测试项目样品采集

本类土壤样品的测试项目为挥发性有机物 27 项。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，优先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，操作要迅速，具体要求和流程如下：

1) 采样器基本要求

使用非扰动采样器采集土壤样品。本次采样使用非扰动采样器，采样器配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

2) 采样量

每份 VOCs 土壤样品共采集 40mL 棕色玻璃瓶 5 个，其中 2 瓶加甲醇取样 5g，2 瓶加转子取样 5g，1 瓶不加任何保护剂，不添加任何试剂的采样瓶采满，其他至少 5g。

3) 采样流程

①土样采集直接从原状取土器中采集土壤样品，用刮刀剔除原状取土器中土

芯表面约 1~2cm 的表层土壤，利用非扰动采样器在新露出的土芯表面快速采集不少于 5g 土壤样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

②将以上采集的样品迅速转移至预先加入 10mL 甲醇（色谱级或农残级）的 40mL 棕色玻璃瓶中（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加），转移过程中应将样品瓶略微倾斜，以防瓶中的甲醇溅出。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口。

4) 样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

5) 样品临时保存

样品贴码后，将 5 瓶 VOCs 样品尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃ 以下。

取样照片如下：



剔除表面约 1~2cm 的表层土壤



土壤 VOCs 样品采集



土壤 VOCs 样品采集



样品低温保存

5.3.2 土壤 SVOCs 和需要鲜样的无机项目样品采集

本次将半挥发性有机物 11 项、汞、石油烃合并采集。

1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集,不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2) 采样量

每份 SVOCs 土壤样品共需采集 250mL 棕色玻璃瓶 2 个,要求将样品瓶填满装实。

3) 采样流程

VOCs 样品采集完成后,立即使用采样铲直接从原状取土器中采集 SVOCs 土壤样品,并转移至 400mL 棕色大玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤,拧紧瓶盖,清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤,并立即用封口胶封口。

4) 样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后,将事先准备好的编码贴到 2 个样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失,应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期,要求字迹清晰可辨。

5) 样品临时保存

样品贴码后,尽快放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存,保证温度在 4℃ 以下。

取样照片如下：



样品采集



装瓶压实

5.3.3 土壤其它重金属样品采集

本类采集的样品测试项目为：pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、镍。

1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集，不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2) 采样量每份其它重金属土壤样品共需采集自封口塑料袋 1 个，取样量不少于 1kg。

3) 采样流程

SVOCs 样品采集完成后，立即使用采样铲直接从原状取土器中采集其它重金属土壤样品，取样量不少于 1kg，并转移至自封口塑料袋内封口。

4) 样品贴码

土壤装入自封口塑料袋后，将事先准备好的编码贴到塑料袋中央位置。

5) 样品临时保存

常温保存即可，本次为方便运输，将自封袋样品与其他样品一同存放在保温箱内。

取样照片如下：



样品采集



样品临时保存

5.3.4 平行样采集

本地块共采集平行样品 5 组，不少于地块总样品数的 10%，每组平行样品需要采集 3 份（检测样、平行样和质控样各 1 件），其中，2 份（检测样和平行样）送检测实验室，进行实验室内平行对比，另 1 份（质控样）送外控实验室。

三种土壤平行样采集均与原样分别同时进行采集，采集平行样层位采样顺序为 3 份 VOCs 样品（15 瓶）--3 份 SVOCs 样品（6 瓶）--3 份其它重金属样品（3 袋）。具体要求如下：

1) VOCs 样品平行样采集

VOCs 样品平行样采集应与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

2) SVOCs 平行样采集与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

3) 其它重金属平行样采集

其它重金属平行样采集采用四分法进行。待 VOCs、SVOCs 样品采集完成后，将本采样位置剩余土放在清洁的塑料布上，揉碎、混合均匀，以等厚度铺成正方形，用清洁的采样铲划对角线分成四份，随机选取其中任意三份进行样品采集。采集容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

(5) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程中要针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量检查。

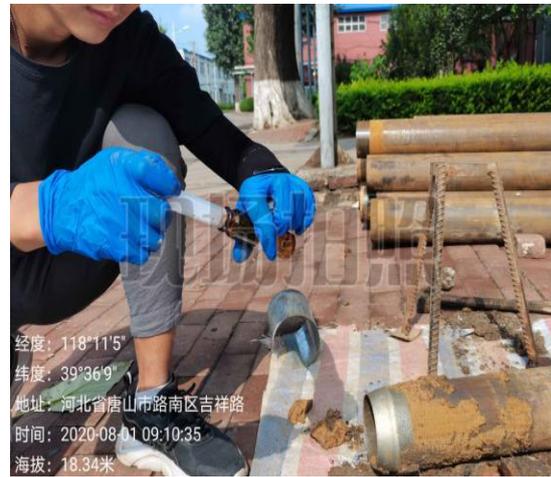
(6) 其他要求

土壤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口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

取样照片如下：



VOCs 样品采集



VOCs 样品采集



SVOCs 样品采集



金属和无机物样品采集

5.3.5 土壤样品汇总

本地块共采集 46 个土壤样品，5 个平行样品、5 个质控样品，采样深度、土层性质、样品编码、采样日期详见表 5-3-1。

表 5-3-1 地块土壤样品汇总表

序号	点位编号	采样深度 (m)	土层性质	样品编码	平行样编码	采样日期	备注
1	1A01	0.4	杂填土	13020213700401A01004	-	2020.8.1	与方案一致
2		0.9	杂填土	13020213700401A01015	-		
3		1.5	粉质粘土	13020213700401A01015	-		
4		5.3	粉质黏土	13020213700401A01053	-		
5	1A02	0.4	杂填土	13020213700401A02004	-	2020.8.12	与方案一致
6		8.9	粉质粘土	13020213700401A02089	13020213700401A02089-P 13020213700401A02089-Z	2020.8.13	
7		10.5	细砂	13020213700401A02105	-		
8		11.2	细砂	13020213700401A02112	-		
9	1B01	0.4	杂填土	13020213700401B01004	-	2020.8.10	与方案一致
10		0.9	杂填土	13020213700401B01009	-		
11		11.9	细砂	13020213700401B01119	-		
12		12.5	细砂	13020213700401B01125	-		
13	1B02	0.4	杂填土	13020213700401B02004	-	2020.8.8	与方案不一致, 根据实际情况增加了 2 个样品
14		0.9	杂填土	13020213700401B02009	13020213700401B02009-P 13020213700401B02009-Z	2020.8.9	
15		3.9	粉质粘土	13020213700401B02039	-		
16		9.8	粉土	13020213700401B02098	-		
17		11.9	粉土	13020213700401B02119	-		
18		12.5	细砂	13020213700401B02125	-		
19	1C01	0.4	杂填土	13020213700401C01004	-	2020.8.3	与方案一致
20		0.9	粉质粘土	13020213700401C01009	-		
21		3.8	粉土	13020213700401C01038	-		
22		5.9	细砂	13020213700401C01059	-		
23	1C02	0.4	杂填土	13020213700401C02004	-	2020.8.2	与方案一致
24		0.9	杂填土	13020213700401C02009	13020213700401C02009-P		

序号	点位编号	采样深度 (m)	土层性质	样品编码	平行样编码	采样日期	备注
					13020213700401C02009-Z		
25		5.2	粉土	13020213700401C02052	-		
26		6.5	粉土	13020213700401C02065	-		
27	1D01	0.4	杂填土	13020213700401D01004	-	2020.8.13	与方案一致
28		1.9	粉质粘土	13020213700401D01009	-		
29		10.5	粉土	13020213700401D01105	-		
30		11.2	细砂	13020213700401D01112	-		
31	1D02	0.4	粉土	13020213700401D02004	-	2020.8.16	与方案一致
32		0.9	粉土	13020213700401D02009	13020213700401D02009-P 13020213700401D02009-Z		
33		2.2	粉土	13020213700401D02022	-		
34		2.7	粉土	13020213700401D02027	-		
35	1E01	0.4	杂填土	13020213700401E01004	-	2020.8.6	与方案一致
36		0.9	杂填土	13020213700401E01009	-		
37		1.9	粉土	13020213700401E01022	-		
38		2.5	粉土	13020213700401E01027	-		
39	1E02	0.4	杂填土	13020213700401E02004	-	2020.8.14	与方案一致
40		0.9	杂填土	13020213700401E02009	13020213700401E02009-P 13020213700401E02009-Z-	2020.8.15	
41		9.3	细砂	13020213700401E02093	-		
42		9.8	细砂	13020213700401E02098	-		
43	BJ01	0.4	杂填土	13020213700401BJ01004	-	2020.8.7	与方案一致
44		0.9	粉质黏土	13020213700401BJ01009	-	2020.8.8	
45		7.3	粉质黏土	13020213700401BJ01073	-		
46		9.0	细砂	13020213700401BJ01090	-		

6.地下水采样井建设及地下水采样

6.1 地下水采样井建设

6.1.1 施工过程

地块内共设置 5 个地下水监测点位，地块外设置 1 个地下水对照监测点位，方案中设计井深为 12m，实际建井深度为 5.0-12.5m。

6.1.1.1 采样井设计

1) 井管设计

(1) 井管型号选择

本次地下水采样井井管的外径为 63mm。

(2) 井管材质选择

地下水采样井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。本次井管的材质为 PVC。

(3) 井管连接

井管连接采用螺纹，并用螺旋钉固定，避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

2) 滤水管设计

由于需要建设长期监测井，因此滤管上开口埋深需位于地下水平均埋深以上 0.5m 处，下开口位置与沉淀管相近，沉淀管为 50cm。

3) 填料设计

本地块地下水采样井填料包括滤料层、止水层、回填层。其中滤料层从沉淀管底部到滤水管顶部，滤料选用粒径 1-2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂；止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土。

6.1.1.2 采样井建设

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（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

(1) 钻孔

钻孔直径 127mm，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，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

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。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，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，然后回填混凝土浆层。

（5）井台构筑

若地下水采样井需建成长期监测井，则应设置保护性的井台构筑。本地块无需设置长期监测井。

（6）成井洗井

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

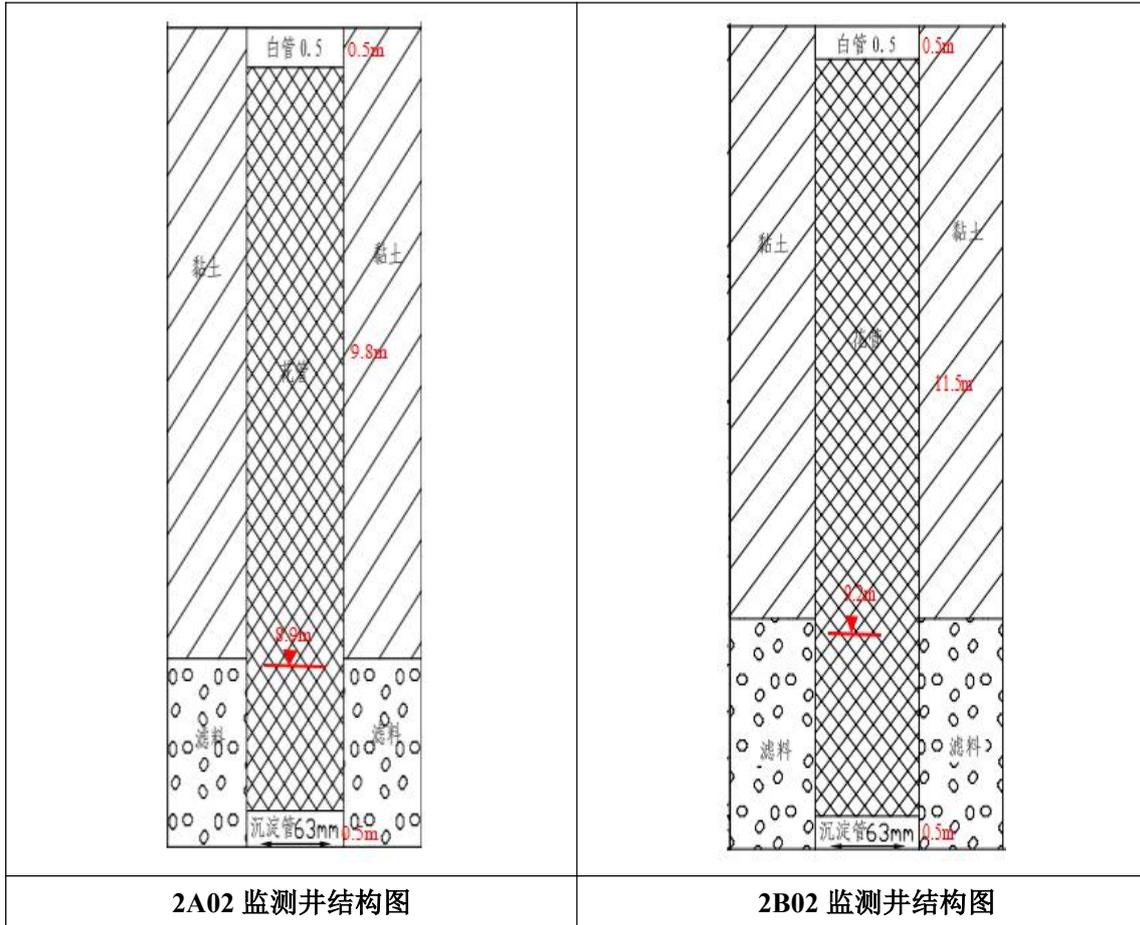
洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 ±10% 以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

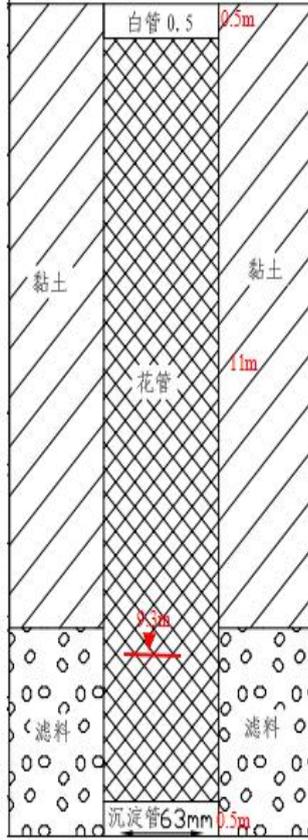
洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

(7) 成井記錄單

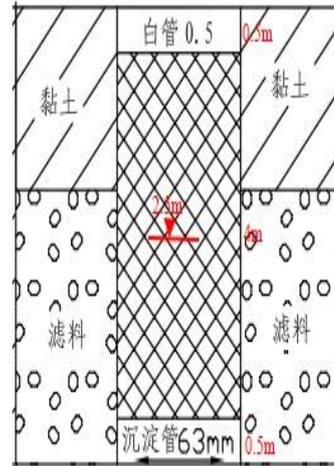
成井後測量記錄點位坐標及管口高程，填寫監測井成井記錄單。每個採樣井結構詳見附件 成井記錄單。

監測井結構圖如下：

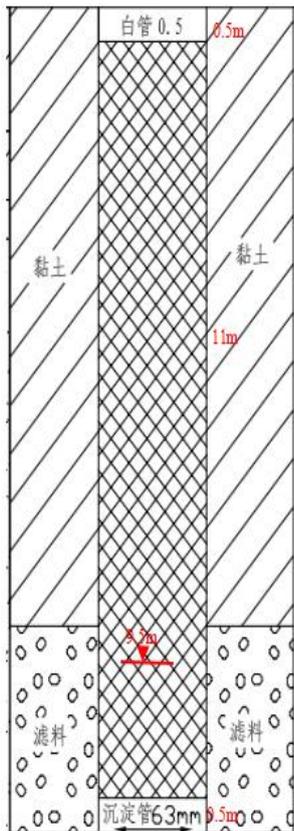




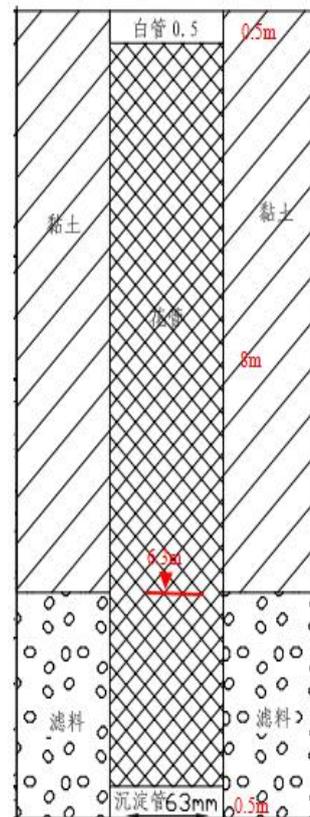
2C01 监测井结构图



2D02 监测井结构图



2E02 监测井结构图



1BJ01 监测井结构图

建井过程影像记录如下：



井管处理



井管处理



下管



滤料清洗



滤料填充



构筑井台

6.1.2 地下水采样井汇总

地下水采样井设计情况详见表 6-1-1。

表 6-1-1 地块地下水采样井建设一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	设计孔深 (m)	实际孔深 (m)	含水层岩性	终孔岩性	是否建长期监测井及类型	成井时间	成井洗井设备	成井洗井起止时间
1	2A02	转向架车间南侧	XY150 冲击钻	14.0	11.3	粉质粘土、细砂	细砂	是/单管单层监测井	2020.8.13	贝勒管	2020.8.16
2	2B02	动配车间南侧	XY150 冲击钻	12.0	12.5	细砂、粉土	细砂	是/单管单层监测井	2020.8.9	贝勒管	2020.8.16
3	2C01	铆焊车间南侧	XY150 冲击钻	12.0	12.0	细砂	细砂	是/单管单层监测井	2020.8.3	贝勒管	2020.8.16
4	2D02	总装车间 2 南侧	XY150 冲击钻	12.0	5.0	粉土	粉土	是/单管单层监测井	2020.8.16	贝勒管	2020.8.17
5	2E02	危废间南侧	XY150 冲击钻	12.0	12.0	细砂	细砂	是/单管单层监测井	2020.8.15	贝勒管	2020.8.16
6	BJ01	厂区内北侧	XY150 冲击钻	12.0	9.0	细砂、粉质粘土	细砂	否/单管单层监测井	2020.8.8	贝勒管	2020.8.16

6.2 采样前洗井及地下水样品采集

6.2.1 采样前洗井

本次采样前洗井在成井洗井 24h 后开始，采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，并控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

洗井照片如下：



洗井作业

6.2.2 地下水样品采集

(1) 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，待地下水水位再次稳定后采样，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。

地下水样品采集使用贝勒管，采样深度为稳定水位下 0.5m 处。

本次地下水样品采集情况详见下表。

表 6-2-1 地下水样品分装容器、保护剂、采集量情况

编号	样品类型	测试项目	分装容器	保护剂	最少采样量
1	地下水	铬（六价）	G	氢氧化钠，pH=8-9	250ml
2		镉、铜、铅、汞、镍、锡	P	硝酸，pH≤2	500ml

编号	样品类型	测试项目	分装容器	保护剂	最少采样量
3		砷、pH 值	G	/	1000ml
4		硝基苯、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	G（棕）	/	2×1000ml
5		苯胺	G（棕）	pH=6-8	1000ml
6		2-氯酚	G（棕）	盐酸，pH<2	1000ml
7		挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	盐酸，pH<2	2×40ml
8		石油烃	G	盐酸，pH≤2	1000ml

（2）地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

（3）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。

（4）采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

（5）地下水平行样采集：本次采集地下水样品 6 份（含对照点 1 份），按照平行样应不少于地块总样品数的 10% 的要求，共采集平行样 2 份，质控样 1 份，2 份送检测实验室，1 份质控样送至质控实验室。

（6）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集中收集处置。

（7）地下水样品汇总

本地块所有地下水样品采集情况详见表 6-2-2。

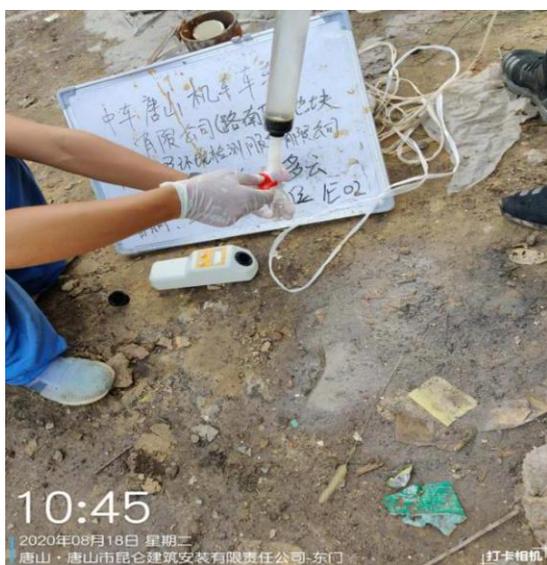
地下水洗井及样品采集照片如下：



採樣前洗井



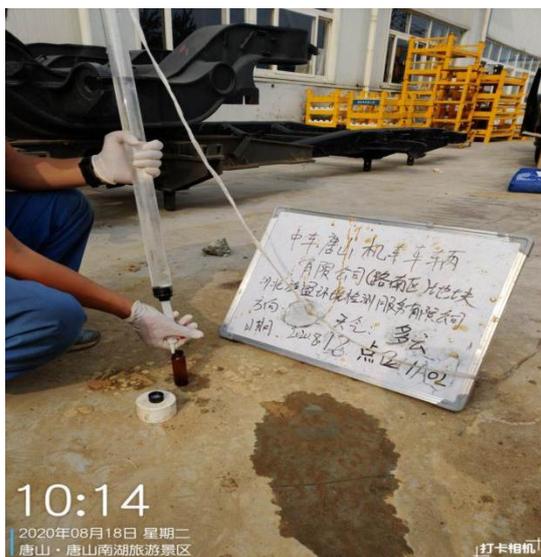
現場檢測



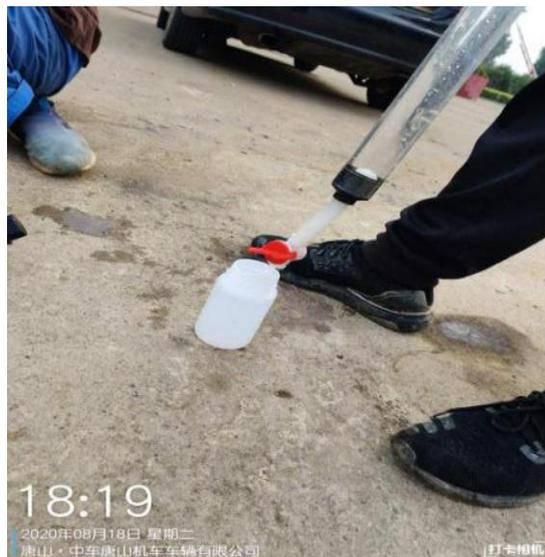
現場檢測



地下水取樣



地下水取樣



地下水取樣

表 6-2-2 地块地下水样品汇总

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
1	2A02	水位线以下 0.5m	130202137004 02A02	130202137004 012A02-P	铬（六价）	G	250ml	2020.8.18
					镉、铜、铅、汞、镍	P	500ml	
					砷、pH 值	G	1000ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	G（棕）	2×1000ml	
					苯胺	G（棕）	1000ml	
					2-氯酚	G（棕）	1000ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	2×40ml	
					石油烃	G（棕）	1000ml	
2	2B02	水位线以下 0.5m	130202137004 02B02		铬（六价）	G	250ml	2020.8.18
					镉、铜、铅、汞、镍	P	500ml	
					砷、pH 值	G	1000ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	G（棕）	2×1000ml	
					苯胺	G（棕）	1000ml	
					2-氯酚	G（棕）	1000ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	2×40ml	
					石油烃	G（棕）	1000ml	
3	2C01	水位线以下 0.5m	130202137004 02C01	-	铬（六价）	G	250ml	2020.8.18
					镉、铜、铅、汞、镍	P	500ml	
					砷、pH 值	G	1000ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	G（棕）	2×1000ml	

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					苯胺	G (棕)	1000ml	
					2-氯酚	G (棕)	1000ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG (棕)	2×40ml	
					石油烃	G (棕)	1000ml	
4	2D02	水位线以下 0.5m	130202137004 02D02	-	铬 (六价)	G	250ml	2020.8.18
					镉、铜、铅、汞、镍	P	500ml	
					砷、pH 值	G	1000ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	G (棕)	2×1000ml	
					苯胺	G (棕)	1000ml	
					2-氯酚	G (棕)	1000ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG (棕)	2×40ml	
					石油烃	G (棕)	1000ml	
5	2E02	水位线以下 0.5m	130202137004 02E02	130202137004 0-2E01P 130202137004 0-2E01Q	铬 (六价)	G	250ml×2	2020.8.18
					镉、铜、铅、汞、镍	P	500ml×2	
					砷、pH 值	G	1000ml×2	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	G (棕)	2×1000ml×2	
					苯胺	G (棕)	1000ml×2	
					2-氯酚	G (棕)	1000ml×2	
					挥发性有机物 27 项	VOAG (棕)	2×40ml	
					石油烃	G (棕)	1000ml	
6	BJ01	水位线以下 0.5m	130202137004 0BJ01	-	铬 (六价)	G	250ml	2020.8.18
					镉、铜、铅、汞、镍	P	500ml	
					砷、pH 值	G	1000ml	
					硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽	G (棕)	2×1000ml	

序号	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			
					苯胺	G（棕）	1000ml	
					2-氯酚	G（棕）	1000ml	
					挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	2×40ml	
					石油烃	G（棕）	1000ml	

7.样品保存

7.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《附件五-重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。

土壤样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室和质控实验室。

（3）样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本次土壤样品保存及流转情况详见下表。

表 7-1-1 土壤样品测试项目保存及流转情况

编号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间
1	挥发性有机物 27 项	棕色玻璃瓶 40ml	加甲醇	<4℃ 温度下避光保存	车辆运输	7 天
2	半挥发性有机物 11 项	棕色玻璃瓶 400ml		<4℃	车辆运输	10 天
3	砷、镉、铜、铅、镍	自封袋		<4℃	车辆运输	180 天
4	六价铬	自封袋		<4℃	车辆运输	30 天
5	汞	棕色玻璃瓶 400ml		<4℃	车辆运输	28 天
6	pH	棕色玻璃瓶 400ml		<4℃	车辆运输	180 天
7	石油烃	棕色玻璃瓶 400ml		<4℃	车辆运输	14 天

土壤样品保存照片如下：



样品临时保存

7.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室和质控实验室。

（3）样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本次地下水样品保存及流转情况详见下表。

表 7-1-2 地下水样品测试项目保存及流转情况

编号	测试项目	分装容器	保护剂	样品运输方式	有效保存时间
1	铬（六价）	G	氢氧化钠，pH=8-9	车辆运输	24h
2	镉、铜、铅、汞、镍	G	硝酸，pH<2	车辆运输	30d
3	砷、pH 值	G	/	车辆运输	10d
4	半挥发性有机物 11 项	G（棕）	/	车辆运输	7d
5	挥发性有机物 27 项	VOAG（棕）	盐酸，pH<2	车辆运输	7d

编号	测试项目	分装容器	保护剂	样品运输方式	有效保存时间
6	石油烃	G	盐酸, pH≤2	车辆运输	14d

地下水样品保存照片如下：



样品临时保存

8. 样品流转

样品流转方式主要分为装运前核对、样品运输、样品接受 3 个步骤。

（1）装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求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“样品保存检查记单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品检测运送单”，包括样品编号、采样时间、样品介质、保护剂、分析参数和送样人员等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

（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，在保存时限内运送至样品检测单位。

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。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，及时与采样工作组组长沟通。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。

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。

8.1 土壤样品流转

本地块所有批次土壤样品采样、运输、样品接收时间详见下表。

表 8-1-1 土壤样品流转情况

点位编号	样品编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	备注
1A01	13020213700401A01004	2020.8.1	2020.8.1	2020.8.2	第一批次
	13020213700401A01009				
	13020213700401A01015				
	13020213700401A01053				
1C02	13020213700401C02004	2020.8.2	2020.8.2	2020.8.3	第二批
	13020213700401C02009				
	13020213700401C02009-P				
	13020213700401C02009-Z				
	13020213700401C02052				
1C01	13020213700401C02065	2020.8.3	2020.8.3	2020.8.4	第三批
	13020213700401C01004				
	13020213700401C01009				
	13020213700401C01038				
1E01	13020213700401C01059	2020.8.6	2020.8.6	2020.8.7	第四批次
	13020213700401E01004				
	13020213700401E01009				
	13020213700401E01022				
BJ01	13020213700401E01027	2020.8.7	2020.8.7	2020.8.8	第五批次
	13020213700401BJ01004				
	13020213700401BJ01009				
	13020213700401BJ01073				
1B02	13020213700401BJ01090	2020.8.8	2020.8.8	2020.8.9	第六批次
	13020213700401B02004				
	13020213700401B02009				
	13020213700401B02009-P				
	13020213700401B02009-Z				
	13020213700401B02039				
	13020213700401B02098				
13020213700401B02119					
1B01	13020213700401B02125	2020.8.9	2020.8.9	2020.8.10	第七批次
	13020213700401B01004				
	13020213700401B01009				
	13020213700401B01119				
1A02	13020213700401B01125	2020.8.10	2020.8.10	2020.8.11	第八批
	13020213700401A02004				
1A02	13020213700401A02089	2020.8.12	2020.8.12	2020.8.13	第九批
	13020213700401A02089-P				
		2020.8.13	2020.8.13	2020.8.14	第十

点位编号	样品编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	备注
	13020213700401A02089-Z				批
	13020213700401A02105				
	13020213700401A02112				
1D01	13020213700401D01004	2020.8.13	2020.8.13	2020.8.14	第十批
	13020213700401D01019				
	13020213700401D01105				
	13020213700401D01112				
1E02	13020213700401E02004	2020.8.14	2020.8.14	2020.8.15	第十一批
	13020213700401E02009	2020.8.15	2020.8.15	2020.8.16	第十二批
	13020213700401E02093				
	13020213700401E02098				
1D02	13020213700401D02004	2020.8.16	2020.8.16	2020.8.17	第十三批
	13020213700401D02009				
	13020213700401D02009-P				
	13020213700401D02009-Z				
	13020213700401D02022				
	13020213700401D02027				

8.2 地下水样品流转

本地块所有批次地下水样品采样、运输、样品接收时间详见下表。

表 8-2-1 地下水样品流转情况

点位编号	样品编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	备注
2A02	13020213700402A02	2020.8.18	2020.8.18	2020.8.18	第一批次
	13020213700402A02-P				
	13020213700402A02-Z				
2B02	13020213700402B02				
2C01	13020213700402C01				
2D02	13020213700402D02	2020.8.18	2020.8.18	2020.8.18	
2E02	13020213700402E02				
BJ01	1302021370040BJ01	2020.8.18	2020.8.18	2020.8.18	

样品流转照片：



质控实验室交样



样品封箱



保存温度

9.质量保证与质量控制

9.1 全过程质量管理体系及流程

自行监测工作过程中，严格按照《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》工作，并按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》的要求开展全过程质量管理。

我公司将做好内部质控工作，内部质量控制措施等级分二级，一级质控为小组自审、二级质控为公司质控组内审，二级质控均合格后，配合项目总体质控单位完成“外审”工作。

公司组建质量控制人员队伍，明确人员分工，人员参加技术文件学习培训后开展工作，制定包括布点采样、样品保存和流转、样品分析测试、质控实验室全过程的质控计划，内部质量控制工作与自行监测工作同步启动，质量控制人员要对自行监测全过程进行资料检查和现场检查，及时、准确地发现在监测工作中存在的各种问题，并进行相应的整改和复核。

9.2 采样过程中质量控制具体实施

9.2.1 采样质量资料检查

依据《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》的相关要求依次检查以下内容：

- (1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- (2) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致；
- (3) 土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；
- (4) 地下水采样井建井与洗井：建井、洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；
- (5) 土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集

方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

（6）样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

（7）密码平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求；

（8）采样过程照片是否按要求上传。

9.2.2 采样质量现场检查

现场检查主要判断采样各环节操作是否满足《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》的相关要求。

检查结果应分别记录于《地块布点方案检查登记表》和《地块采样质量检查登记表》，对检查中发现的问题，质量检查组应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取纠正和预防措施。

9.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施

严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》开展样品保存与流转。

9.3.1 样品保存

1.公司配备样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》《国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》等技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2.质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3.对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- （1）未按规定方法保存土壤和地下水样品；
- （2）未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

9.3.2 样品流转

1.对每个平行样品采样点位采集的3份平行样品，其中2份送实验室进行比对分析，另1份送质控实验室进行比对分析。

2.在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

3.在样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- (3) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

4.样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

9.4 质量控制样品

9.4.1 土壤质量控制样品

1、精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，应至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值(A,B)的相对偏差(RD)在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD计算公式如下：

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

各检测因子 RD 的具体范围参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1394 号）中相关要求执行。

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

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

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

本地块共采集 46 个土壤样品，共采集平行样品 5 组，不少于地块总样品数的 10%，满足相关要求。

实验室平行样及原样检测结果见表 9-4-1，分析过程详见表 9-4-2。

表 9-4-1 土壤现场平行样检测结果表

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差% 差%	相对偏差控制范围% 制范围%	结果评价
土壤	13020213700401A 02089-P	砷	8.25	7.76	3	20	符合
土壤		汞	0.0198	0.0197	0.3	35	符合
土壤		镉	0.04	0.04	0	35	符合
土壤		铅	11.4	13.6	9	30	符合
土壤		铜	21	24	7	15	符合
土壤		镍	48	51	3	20	符合
土壤		铬（六价）	ND	ND	0	0	符合
土壤		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	42	49	8	30	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	2.75	2.59	3	50	符合
土壤		蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤	13020213700401B	砷	9.59	9.72	0.7	20	符合
土壤	02009-P	汞	0.216	0.218	0.5	35	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价
土壤		镉	0.21	0.21	0	35	符合
土壤		铅	21.7	20.3	3.3	30	符合
土壤		铜	38	38	0	15	符合
土壤		镍	29	29	0	20	符合
土壤		铬（六价）	ND	ND	0	0	符合
土壤		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	10	10	0	30	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	0.0939	0.0951	0.6	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价	
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合	
土壤		萘	0.11	0.11	0	50	符合	
土壤		蒽	ND	ND	0	50	符合	
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合	
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合	
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合	
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合	
土壤		茚并[1,2,3-cd] 芘	ND	ND	0	50	符合	
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合	
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合	
土壤		13020213700401C 02009-P	砷	6.72	6.86	1.0	20	符合
土壤			汞	0.0365	0.0348	2.4	35	符合
土壤			镉	0.07	0.08	7	35	符合
土壤	铅		16.6	15.8	2.5	30	符合	
土壤	铜		19	20	2.5	15	符合	
土壤	镍		28	29	1.8	20	符合	
土壤	铬（六价）		ND	ND	0	0	符合	
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		ND	ND	0	30	符合	
土壤	氯甲烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	氯乙烯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	二氯甲烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	反-1,2-二氯乙 烯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1-二氯乙烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	顺-1,2-二氯乙 烯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1-二氯乙烯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	氯仿		ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1,1-三氯乙烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	四氯化碳		ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,2-二氯乙烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	苯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	三氯乙烯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,2-二氯丙烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	甲苯		ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1,2-三氯乙烷		ND	ND	0	50	符合	
土壤	四氯乙烯		ND	ND	0	50	符合	

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价
土壤	13020213700401D 02009-P	氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	3	50	符合
土壤		蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		砷	8.18	8.85	4	20	符合
土壤		汞	0.0216	0.0217	0.2	35	符合
土壤		镉	0.07	0.07	0	35	符合
土壤		铅	16.9	14.9	6	30	符合
土壤		铜	19	19	0	15	符合
土壤	镍	27	28	2	20	符合	
土壤	铬（六价）	ND	ND	0	0	符合	
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	17	15	6	30	符合	
土壤	氯甲烷	ND	ND	0	50	符合	
土壤	氯乙烯	ND	ND	0	50	符合	
土壤	二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合	
土壤	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合	

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	0.19	0.18	2.7	50	符合
土壤		蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤	13020213700401E	砷	7.61	7.66	0.3	20	符合
土壤	02009-P	汞	1.16	1.16	0	35	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价
土壤		镉	0.11	0.11	0	35	符合
土壤		铅	23.3	20.5	6	30	符合
土壤		铜	364	358	0.8	15	符合
土壤		镍	52	51	1.0	20	符合
土壤		铬（六价）	ND	ND	0	0	符合
土壤		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	162	193	9	30	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 差%	相对偏差控 制范围%	结果 评价
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	0.21	0.21	0	50	符合
土壤		蒽	0.5	0.4	11.1	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	0.3	0.3	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	0.5	0.5	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	0.2	0.2	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	0.4	0.4	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd] 芘	0.3	0.3	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合

注：“ND”表示未检出

表 9-4-2 土壤现场平行双样合格率分析

报告日期	样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率 (%)
2020.9.17	土壤	砷	5	5	100
		镉	5	5	100
		铜	5	5	100
		铅	5	5	100
		汞	5	5	100
		镍	5	5	100
		铬(六价)	5	5	100
		四氯化碳	5	5	100
		氯仿	5	5	100
		氯甲烷	5	5	100
		1,1-二氯乙烷	5	5	100
		1,2-二氯乙烷	5	5	100
		1,1-二氯乙烯	5	5	100
		顺-1,2-二氯乙 烯	5	5	100
		反-1,2-二氯乙 烯	5	5	100
		二氯甲烷	5	5	100
		1,2-二氯丙烷	5	5	100
1,1,1,2-四氯乙 烷	5	5	100		

报告日期	样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
		1,1,2,2-四氯乙烷	5	5	100
		四氯乙烯	5	5	100
		1,1,1-三氯乙烷	5	5	100
		1,1,2-三氯乙烷	5	5	100
		三氯乙烯	5	5	100
		1,2,3-三氯丙烷	5	5	100
		氯乙烯	5	5	100
		苯	5	5	100
		氯苯	5	5	100
		1,2-二氯苯	5	5	100
		1,4-二氯苯	5	5	100
		乙苯	5	5	100
		苯乙烯	5	5	100
		甲苯	5	5	100
		间二甲苯+对二甲苯	5	5	100
		邻二甲苯	5	5	100
		硝基苯	5	5	100
		苯胺	5	5	100
		2-氯酚	5	5	100
		苯并[a]蒽	5	5	100
		苯并[a]芘	5	5	100
		苯并[b]荧蒽	5	5	100
		苯并[k]荧蒽	5	5	100
		蒽	5	5	100
		二苯并[a,h]蒽	5	5	100
		茚并[1,2,3-cd]芘	5	5	100
		萘	5	5	100

根据上表可知，土壤平行样共检测样品 235 个，235 个样品数据均符合要求，总合格率为 100%，满足故土壤实验室内密码平行样品累积检测质量合格率 90% 的要求。

（2）土壤空白样

①每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

②空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本地块土壤样品采集日期为 2020.8.1-2020.8.16，共计 16 天，样品每天运送一次，共设置 16 个空白样品，具体见下表。

表 9-4-3 土壤空白样品

点位编号	样品编号	运输日期	运输批次
1A02	13020213700401A02089	2020.8.14	第十四批次
1B02	13020213700401B02009	2020.8.10	第十批次
1C02	13020213700401C02009	2020.8.3	第三批次
1D02	13020213700401D02009	2020.8.16	第十六批次
1E02	13020213700401E02009	2020.8.15	第十五批次
1A01	13020213700401A01053	2020.8.1	第一批次
1A02	13020213700401A02004	2020.8.12	第十二批次
1B01	13020213700401B01125	2020.8.10	第十批次
1B02	13020213700401B02125	2020.8.9	第九批次
1C01	13020213700401C01059	2020.8.3	第三批次
1C02	13020213700401C02065	2020.8.2	第二批次
1D01	13020213700401D01112	2020.8.13	第十三批次
1D02	13020213700401D02027	2020.8.16	第十六批次
1E01	13020213700401E01025	2020.8.6	第六批次
1E02	13020213700401E02098	2020.8.15	第十五批次
BJ01	1302021370040BJ01090	2020.8.8	第八批次

土壤空白样品检测结果均低于最低检出限。

9.4.2 地下水质量控制样品

1、精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值(A,B)的相对偏差(RD)在允许范围内,则该平行双样的精密度控制为合格,否则为不合格。RD计算公式如下:

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

各检测因子RD的具体范围参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函[2017]1394号)中相关要求执行。

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计,计算公式如下:

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

对平行双样分析测试合格率要求应达到95%。当合格率小于95%时,应查明产生不合格结果的原因,采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外,应再增加5%~15%的平行双样分析比例,直至总合格率达到95%。

本地块共采集6个地下水样品,共采集平行样品1个,不少于地块总样品数的10%,满足相关要求。

实验室平行样及原样检测结果见表9-4-4,分析过程详见表9-4-5。

表9-4-4 地下水现场平行样检测结果表

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏 差%	相对偏 差控制 范围%	结果评 价
地下水	13020213700402A02	砷	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水		镉	mg/L	0.0023	0.0024	2.1	20	符合
地下水		铬(六价)	mg/L	ND	ND	0	10	符合
地下水		铜	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水		铅	mg/L	0.0059	0.0056	2.6	20	符合
地下水		汞	mg/L	ND	ND	0	20	符合

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏 差%	相对偏 差控制 范围%	结果评 价
地下水		镍	mg/L	ND	ND	0	30	符合
地下水		石油烃	mg/L	0.27	0.21	12	50	符合
地下水		四氯化碳	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯仿	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯甲烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1-二氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1-二氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		顺-1,2-二氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		反-1,2-二氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		二氯甲烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯丙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		四氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,1-三氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,2-三氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		三氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2,3-三氯丙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏 差%	相对偏 差控制 范围%	结果评 价
地下水		1,2-二氯苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,4-二氯苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		乙苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		甲苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		间二甲苯+对 二甲苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		邻二甲苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		硝基苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯胺	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		2-氯酚	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		蒽	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并[k]荧蒽	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并[a]芘	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		二苯并[a,h]蒽	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		茚并 [1,2,3-cd]芘	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		萘	µg/L	ND	ND	0	25	符合
地下水		苯并[a]蒽	µg/L	ND	ND	0	25	符合
地下水		苯并[b]荧蒽	µg/L	ND	ND	0	25	符合

注：“ND”表示未检出。

表 9-4-4 地下水现场平行双样合格率分析

报告日期	样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率 (%)
2020.9.17	地下水	氟化物	1	1	100
		硝基苯	1	1	100
		2-氯酚	1	1	100
		四氯化碳	1	1	100
		氯仿	1	1	100

报告日期	样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率（%）
		氯甲烷	1	1	100
		1,1-二氯乙烷	1	1	100
		1,2-二氯乙烷	1	1	100
		1,1-二氯乙烯	1	1	100
		顺-1,2-二氯乙烯	1	1	100
		反-1,2-二氯乙烯	1	1	100
		二氯甲烷	1	1	100
		1,2-二氯丙烷	1	1	100
		1,1,1,2-四氯乙烷	1	1	100
		1,1,2,2-四氯乙烷	1	1	100
		四氯乙烯	1	1	100
		1,1,1-三氯乙烷	1	1	100
		1,1,2-三氯乙烷	1	1	100
		三氯乙烯	1	1	100
		1,2,3-三氯丙烷	1	1	100
		氯乙烯	1	1	100
		苯	1	1	100
		氯苯	1	1	100
		1,2-二氯苯	1	1	100
		1,4-二氯苯	1	1	100
		乙苯	1	1	100
		苯乙烯	1	1	100
		甲苯	1	1	100
		间二甲苯+对二甲苯	1	1	100
		邻二甲苯	1	1	100

根据上表可知，地下水平行样共检测样品 47 个，47 个样品数据均符合要求，总合格率为 100%，满足故土壤实验室内密码平行样品累积检测质量合格率 90% 的要求。

（2）地下水空白样

①每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测

试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

②空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本地块地下水样品采集日期为 2020.8.18，共计 1 天，共设置 3 个空白样品，具体见下表。

表 9-4-6 地下水空白样品

点位编号	样品编号	运输日期	运输批次
2A02	13020213700402A02Z	2020.8.18	第一批次
2B02	13020213700402B02	2020.8.18	第一批次
2D02	13020213700402D02	2020.8.18	第一批次

地下水空白样品检测结果均低于最低检出限。

9.4.3 实验室外部质量控制

(1) 本项目样品主要通过密码平行样品在实验室内和实验室间分析测试比对。必要时，采用飞行检查、留样复检等其他外部质量控制措施。检测实验室应按相关技术规定要求妥善保存已完成检测的留存样品或有机样品提取液。

(2) 对实验室内和实验室间分析测试比对结果进行平行双样的相对偏差(参质量评价，在允许范围内为可接受结果，否则为不合格结果。按合同任务批次统计，土壤样品和地下水样品实验室内密码平行样品累积检测质量合格率均应达到 90%，实验室间密码平行样品累积检测质量合格率均应达到 85%。

(3) 留样复检结果质量按有关要求统计计算得出的留样复检合格率进行评价，要求实验室对土壤样品和地下水样品单个项目留样复检合格率均应达到 95%。

自行监测工作过程中，质控实验室为河北木本水源环保科技有限公司，该公司已获得中国计量认证（CMA）资质，分析测试实验室和外控实验室两者检测项目、检测方法、检出限等的相关要求一致。

本地块共采集 46 个（不含平行样、质控样）土壤样品，共采集平行样品 5

组，质控样 5 组，不少于地块总样品数的 10%，满足相关要求。

表 9-4-7 实验室间平行双样分析合格率

样品类型	样品编号	检测项目	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 %	相对偏差控 制范围%	结果评 价
土壤	13020213700401A 02089-P	砷	8.25	8.92	4	30	符合
土壤		汞	0.0198	0.0221	6	40	符合
土壤		镉	0.04	0.06	20	40	符合
土壤		铅	11.4	12.8	6	35	符合
土壤		铜	21	25	9	25	符合
土壤		镍	48	37	13	25	符合
土壤		铬（六价）	ND	ND	0	20	符合
土壤		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	42	28	20	30	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	苯乙烯	ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1,2,2-四氯乙	ND	ND	0	50	符合	

		烷					
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	2.75	2.60	28	50	符合
土壤		蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤	13020213700401B 02009-P	砷	9.59	9.74	0.8	30	符合
土壤		汞	0.216	0.205	3	35	符合
土壤		镉	0.21	0.23	5	35	符合
土壤		铅	21.7	21.5	0.5	30	符合
土壤		铜	38	40	3	20	符合
土壤		镍	29	39	15	30	符合
土壤		铬（六价）	ND	ND	0	20	符合
土壤		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	10	10	0	30	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	0.0939	ND	/	50	不符合
土壤		反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合

土壤	13020213700401C 02009-P	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	0.11	0.11	0	50	符合
土壤		蒽	ND	0.2	100	50	不符合
土壤		苯并[a]葱	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧葱	ND	0.2	100	50	不符合
土壤		苯并[k]荧葱	ND	0.1	100	50	不符合
土壤		苯并[a]芘	ND	0.1	100	50	不符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.1	/	50	不符合
土壤		二苯并[a,h]葱	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		砷	6.72	8.55	12	30	符合
土壤		汞	0.0365	0.0244	20	30	符合
土壤		镉	0.07	0.16	39	40	符合
土壤		铅	16.6	14.8	6	35	符合
土壤		铜	19	20	3	30	符合
土壤		镍	28	32	7	30	符合
土壤		铬（六价）	ND	ND	0	20	符合
土壤	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	ND	ND	0	30	符合	
土壤	氯甲烷	ND	ND	0	50	符合	
土壤	氯乙烯	ND	ND	0	50	符合	
土壤	二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合	
土壤	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合	
土壤	1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合	
土壤	顺-1,2-二氯乙	ND	ND	0	50	符合	

		烯					
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	ND	ND	3	50	符合
土壤		蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤	13020213700401D 02009-P	砷	8.18	8.08	1	30	符合
土壤		汞	0.0216	0.0234	4	40	符合
土壤		镉	0.07	0.13	30	35	符合
土壤		铅	16.9	21.9	13	30	符合
土壤		铜	19	20	3	30	符合

土壤	镍	27	37	16	30	符合
土壤	铬（六价）	ND	ND	0	20	符合
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	17	18	29	30	符合
土壤	氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,1,1,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	间,对-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	邻二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,1,2,2-四氯乙 烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤	硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤	萘	0.19	0.18	3	50	符合
土壤	蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤	苯并[a]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤	苯并[b]荧蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤	苯并[k]荧蒽	ND	ND	0	50	符合

土壤	13020213700401E 02009-P	苯并[a]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合
土壤		砷	7.61	8.02	3	30	符合
土壤		汞	1.16	1.03	6	30	符合
土壤		鎘	0.11	0.11	0	35	符合
土壤		鉛	23.3	29.6	12	30	符合
土壤		銅	364	425	8	20	符合
土壤		鎳	52	51	1	25	符合
土壤		鉻（六價）	ND	ND	0	20	符合
土壤		石油烴 (C ₁₀ -C ₄₀)	162	192	8	30	符合
土壤		氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		二氯甲烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		順-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1-二氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯仿	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯化碳	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		三氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		四氯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		乙苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		間,對-二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		鄰二甲苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		苯乙烯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	0	50	符合

土壤		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,2-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		1,4-二氯苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		2-氯苯酚	ND	ND	0	50	符合
土壤		硝基苯	ND	ND	0	50	符合
土壤		萘	0.21	0.20	2	50	符合
土壤		蒽	0.5	0.4	11	50	符合
土壤		苯并[a]蒽	0.3	0.3	0	50	符合
土壤		苯并[b]荧蒽	0.5	0.5	0	50	符合
土壤		苯并[k]荧蒽	0.2	0.2	0	50	符合
土壤		苯并[a]芘	0.4	0.4	0	50	符合
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	0.3	0.3	0	50	符合
土壤		二苯并[a,h]蒽	ND	0.1	/	50	不符合
土壤		苯胺	ND	ND	0	50	符合

根据上表可知，土壤平行样共检测样品 235 个，228 个样品数据均符合要求，总合格率为 97%，满足土壤实验室间密码平行样品累积检测质量合格率 85% 的要求。

表 9-4-8 实验室间平行双样分析合格率

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏差%	相对偏差控制范围%	结果评价
地下水	13020213700402A02	砷	mg/L	ND	ND	0	25	符合
地下水		镉	mg/L	0.0023	0.0016	18	10	不符合
地下水		铬(六价)	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水		铜	mg/L	ND	ND	0	20	符合
地下水		铅	mg/L	0.0059	0.0071	9	10	符合
地下水		汞	mg/L	ND	ND	0	40	符合
地下水		镍	mg/L	ND	ND	0	30	符合
地下水		石油烃	mg/L	0.27	0.19	17	50	符合
地下水		四氯化碳	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯仿	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯甲烷	μg/L	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏 差%	相对偏 差控制 范围%	结果评 价
地下水		1,1-二氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1-二氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		顺-1,2-二氯乙 烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		反-1,2-二氯乙 烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		二氯甲烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯丙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,2,2-四氯 乙烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		四氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,1-三氯乙 烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,1,2-三氯乙 烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		三氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2,3-三氯丙 烷	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		氯苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,2-二氯苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		1,4-二氯苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		乙苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯乙烯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		甲苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		间二甲苯+对 二甲苯	µg/L	ND	ND	0	50	符合

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏 差%	相对偏 差控制 范围%	结果评 价
地下水		邻二甲苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		硝基苯	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯胺	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		2-氯酚	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		蒽	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并[k]荧蒽	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		二苯并[a,h]蒽	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		茚并 [1,2,3-cd]芘	μg/L	ND	ND	0	50	符合
地下水		萘	μg/L	ND	ND	0	25	符合
地下水		苯并[a]蒽	μg/L	ND	ND	0	25	符合
地下水		苯并[b]荧蒽	μg/L	ND	ND	0	25	符合

根据上表可知，地下水平行样共检测样品 47 个，46 个样品数据均符合要求，1 个样品数据不符合要求，总合格率为 98%，满足故土壤实验室内密码平行样品累积检测质量合格率 90%的要求。

10.安全防护、应急处置计划以及二次污染防控

10.1 安全与防护

根据污染场地调查、地质钻探以及危险化学品使用等相关技术规范，制定采样调查人员的安全和健康防护计划，进场开工前备有必须的劳动保护用品和应急医疗程序，并对所有调查技术人员进行安全技术交底和培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。

施工期间，应设立明显的标识牌及安全警示线，并保证所有人员配备适合的劳保用品，所有现场作业人员在现场时，需穿戴基本的个人防护用品，包括安全帽、安全鞋、安全背心和长袖工作服等。在采样过程中，使用一次性丁腈手套并佩戴好防护口罩等，采取必要的人员防护措施，防止事故发生。

同时根据本地块实际情况，以下几方面需要特别关注和防护：

(1) 由于该企业为在产企业，在该区域施工钻孔时应不影响企业生产，并避开员工聚集区域，避免打穿地下管线等。

(2) 严禁工作人员携带火种进入施工现场，避免引起火灾。

10.2 应急处置

(1) 现场突发环境事件应急处置理

按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）进场前制定事故应急管理方案。

在调查采样过程中若发现或钻探导致的危险物质泄漏、地下设施受到破坏等突发情况，首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门。

应当立即启动突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向事发地县级以上环境保护主管部门报告，接受调查处理。

指挥现场各类人员紧急疏散和撤离，在进行人员紧急疏散、撤离时，必须向上风向撤离，要从远离泄漏危险化学品的释放源方位撤离。

应急处置期间，应当服从统一指挥，全面、准确地提供本单位与应急处置相关的技术资料，协助维护应急现场秩序，保护与突发环境事件相关的各项证据。

(2) 突发疫情防控应急处置

在调查采样过程中若发生重大突发疫情，应严格按照地方政府疫情防控相应措施进行落实，切实保障工作人员身体健康和生命安全。

(3) 重污染天气应急处置

在调查采样过程中若有重污染天气，严格当地政府发布的重污染天气应急响应合理安排施工。

(4) 大雾、大风、暴雨等极端天气应急处理

若遇暴雨、大雾、大风等极端天气，在保证安全的前提下安排施工或停止施工，做好施工现场的安全防护措施。为保障已采集样品的时效性，提前做好样品运输的备选方案（采用高铁运输），以保证样品能够及时送达实验室。

10.3 采样过程中二次污染防治

(1) 采样施工过程污染控制

采样施工过程中，土壤岩芯应统一进行收集并集中处置，钻机施工、样品箱存放等地点铺设彩条布防止对周边环境造成影响。

(2) 采样过程固废的控制

全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的）统一收集后集中处置；土壤采样管废管由现场人员收集带回，均未遗弃在现场。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。

11.实际采样工作与工作方案符合性分析

本次中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块实际土壤样品采集施工过程、土壤采样点位、平行样品和质控样品数量、测试项目与方案一致，部分点位的钻探深度、采样深度与方案不符合，原因是为了更好的监测地块土壤，结合采样现场实际情况，对钻探深度和采样深度进行了实际调整。样品数量增加了 2 个，原因是现场快检数据较大。

采样点位：方案共布设 11 个土壤采样点，地块外 1 个采样点（对照点），实际采样调整了几个点位，已与专家组和质控单位沟通并出具了调整意见单。

采样工具及过程：方案设计采样工具为，SH-30 冲击钻，选择无浆液钻进，全程套管跟进；本次现场取样的钻探工作采用 XY-150 冲击钻，钻孔直径为 127mm，无浆液钻进，全程套管跟进，进行土壤采样工作。

钻探深度：本次调查土壤钻孔设计深度为 10m，水土复合点 12m，实际钻探深度为 5m-15m 不等，原因是实际地下水埋深与方案设计不一致。

采样深度：方案中的设计采样深度为：土壤点位采样深度为 0.5m、土壤速测异常处、3m 左右处；实际采样与方案设计一致。

样品数量：方案中设计样品数量为 44 个，实际采样数量 46 个，由于某些点位现场快检数据较大，增加了送检样品。

测试项目：方案中检测项目为 45 项基本因子、pH、石油烃，实际测试项目与方案一致。

实际采样工作与方案对比分析见下表。

表11-1 土壤实际采样工作与方案对比表

项目	方案设计	实际采样情况	是否相符	不符原因
采样点位	共布设11个土壤采样点，地块外1个对照点；5个地下水采样点，1个地下水对照点	共布设11个土壤采样点，地块外1个对照点；5个地下水采样点，1个地下水对照点	是	/
采样工具及过程	30冲击钻，无浆液钻进，全程套管跟进	150冲击钻，无浆液钻进，全程套管跟进	否	仅钻井型号不一致，功能完全一致
钻探深度	10m，水土复合点位12m	5m-15m不等	否	地下水埋深与方案设计不一致
采样深度	采样深度为0.5m、速测异常处、含水层	采样深度为0.5m、速测异常处、含水层	是	/
样品数量	44件	46件	否	两个点位快检数据较大，多送检2个样品
测试项目	45项基本因子、pH、石油烃	45项基本因子、pH、石油烃	是	/

12. 污染状况分析

12.1 实物工作量统计

本地块实物工作量汇总表详见表 12-1-1。

表 12-1-1 地块采样调查实物工作量汇总

序号	项目	单位	总数量	说明
1	土壤钻探	m	118.8	共 11 个土壤采样点位（包括 1 个对照点），采用 XY150 冲击钻
2	封孔	个	11	
3	地下水监测井 钻探	m	61.8	共 6 个地下水监测井（包括 1 个对照点），采用 XY150 冲击钻
4	地下水监测井 成井	m	61.8	PVC 材质井管，内径 63mm
5	井口保护装置	套	6	地块内地下水监测井均设置了井台
7	取土样及检测	件	50	包含 1 件对照点样品，4 件质控样品，4 件平行样品，采样时间：2020.8.1-2020.8.16，具体测试项目数量详见表 12-1-2。
8	取水样及检测	件	6	包含 1 件对照点样品，1 件质控样品，2 件平行样品；采样时间：2020.8.18；具体测试项目数量详见表 12-1-3。

表 12-1-2 土壤样品采集及送检说明

采样时间	测试项目及数量	分析单位
2020.8.10-2020.8.16 (地块内)	pH 值 (46)、重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍) (46)、铬 (六价) (46)、VOCs (46)、SVOCs (46)、石油烃 (46)	河北旋盈环境检测服务有限公司
	pH 值 (5)、重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍) (5)、铬 (六价) (5)、VOCs (5)、SVOCs (5)、石油烃 (5)	河北木本水源环保科技有限公司
2020.7.2 (对照点)	pH 值 (1)、重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍) (1)、铬 (六价) (1)、VOCs (1)、SVOCs (1)、石油烃 (1)	河北旋盈环境检测服务有限公司

表 12-1-3 地下水样品采集及送检说明

采样时间	测试项目及数量	分析单位
2020.8.18 (地块内)	pH 值 (6)、重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍、铍) (6)、铬 (六价) (6)、VOCs (6)、SVOCs (6)、石油烃 (6)	河北旋盈环境检测服务有限公司
	pH 值 (1)、重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍、铍) (1)、铬 (六价) (1)、VOCs (1)、SVOCs	河北木本水源环保科技有限公司

采样时间	测试项目及数量	分析单位
	(1)、石油烃	
2020.8.18 (对照点)	pH 值 (1)、重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍、铊) (1)、铬 (六价) (1)、VOCs (1)、SVOCs (1)、石油烃 (1)	河北旋盈环境检测服务有限公司

12.2 风险筛选值

12.2.1 土壤风险筛选值

在进行土壤筛选标准的选择时，主要依据地块利用性质，本次调查地块为重点行业企业用地，属于第二类用地：工业用地（M）。

本次调查地块测试项目为 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃指标，结合调查地块用地类型，本次土壤检测结果按照《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）作为评价标准，该标准中未涉及的污染物检测项目，暂不进行评价。

表 12-2-1 地块土壤污染筛选值（mg/kg）

序号	污染物	标准值	标准来源
1	镍	900	《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）中第二类用地筛选值标准
2	铜	18000	
3	砷	60	
4	镉	65	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	铬（六价）	5.7	《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）中第二类用地筛选值标准
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,1-二氯乙烯	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	

序号	污染物	标准值	标准来源
17	1,2-二氯丙烷	5	《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）中第二类用地 筛选值标准
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对-二甲苯	570	
34	邻-二甲苯	640	
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并（a）蒽	15	
39	苯并（a）芘	1.5	
40	苯并（b）荧蒽	15	
41	苯并（k）荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并（a,h）蒽	1.5	
44	茚并（1,2,3-cd）芘	15	
45	萘	70	

序号	污染物		标准值	标准来源
46	其他特征污染物	石油烃	4500	《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）中第二类用地筛选值标准

注：--表示 GB 36600-2018 中无相关筛选值。

12.2.2 地下水风险筛选值

本次调查地块地下水测试项目与土壤测试项目一致，为 pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃指标，本次地下水检测结果按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 III 类限值作为评价标准。

表 12-2-2 地下水筛选值一览表

序号	类别	测试项目	标准值	标准来源
1	重金属和无机物	砷	≤0.01mg/L	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第 III 类标准
2		镉	≤0.005mg/L	
3		铬（六价）	≤0.05mg/L	
4		铜	≤1.00mg/L	
5		铅	≤0.01mg/L	
6		汞	≤0.001mg/L	
7		镍	≤0.02mg/L	
8	挥发性有机物	四氯化碳	≤2.0μg/L	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第 III 类标准
9		氯仿	≤60μg/L	
10		氯甲烷	--	
11		1, 1-二氯乙烷	--	
12		1, 2-二氯乙烷	≤30.0μg/L	
13		1, 1-二氯乙烯	≤30.0μg/L	
14		顺-1, 2-二氯乙烯	≤50μg/L	
15		反-1, 2-二氯乙烯	≤50μg/L	
16		二氯甲烷	≤20μg/L	
17		1, 2-二氯丙烷	≤5.0μg/L	
18		1, 1, 1, 2-四氯乙烷	--	
19		1, 1, 2, 2-四氯乙烷	--	
20		四氯乙烯	≤40μg/L	
21		1, 1, 1-三氯乙烷	≤2000μg/L	
22		1, 1, 2-三氯乙烷	≤5.0μg/L	
23		三氯乙烯	≤70.0μg/L	

序号	类别	测试项目	标准值	标准来源		
24	半挥发性 有机物	1, 2, 3-三氯丙烷	--	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)中第 III类标准		
25		氯乙烯	≤5.0μg/L			
26		苯	≤10.0μg/L			
27		氯苯	≤300μg/L			
28		1, 2-二氯苯	≤1000μg/L			
29		1, 4-二氯苯	≤300μg/L			
30		乙苯	≤300μg/L			
31		苯乙烯	≤20.0μg/L			
32		甲苯	≤700μg/L			
33		间二甲苯	二甲苯（总量） ≤500μg/L			
34		对二甲苯				
35		邻二甲苯				
36		半挥发性 有机物	硝基苯		--	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)中第 III类标准
37			苯胺		--	
38			2-氯酚		--	
39	苯并[a]蒽		--			
40	苯并[a]芘		≤0.01μg/L			
41	苯并[b]荧蒽		≤4.0μg/L			
42	苯并[k]荧蒽		--			
43	蒽		--			
44	二苯并[a, h]蒽		--			
45	茚并[1, 2, 3-c, d]芘		--			
46	萘		≤100μg/L			
47	其他特征 污染物	pH	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)中第 III类标准		
48		石油烃	--			

注：--表示 GB/T 14848-2017 中无相关筛选值。

12.3 土壤检测结果分析

12.3.1 土壤对照点检测结果

地块外布设 1 个采样点位，共采集 1 个样品，测试项目：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃，检测结果如下表：

表 12-3-1 土壤对照点检出物质一览表

点位 编号	深度	pH 值	砷	汞	镉	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	m	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
BJ01004	0.4	8.54	7.39	0.123	0.04	30	20	22	12
BJ01009	0.9	8.34	10.4	0.0174	0.03	15	21	24	15
BJ01073	7.3	8.26	4.73	0.0144	0.06	14.8	19	27	20
BJ01090	9.0	8.07	5.07	0.0126	0.04	12.6	16	24	21

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

表 12-3-2 土壤对照点检出数据统计表

检测 项目	标准值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)	标准来源
砷	60	7	100	0	《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) 中第 二类用地筛选值标准
汞	30	0.04	100	0	
镉	65	0.04	100	0	
铅	800	18	100	0	
铜	18000	19	100	0	
镍	900	24	100	0	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	9000	17	100	0	

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

由上表分析可知：土壤对照点砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃检出，但未超出《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）中第二类用地筛选值标准。六价铬、VOCs、SVOCs 全部未检出。

12.3.2 地块内土壤检测结果

地块内共布设 10 个土壤采样点位，送检 46 个土壤样品，测试项目：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃，检测结果详见表 12-3-3。

表 12-3-3 地块内土壤检出物质一览表

序号	点位编号	深度	pH值	砷	汞	镉	铅	铜	镍	石油烃	二氯甲烷	萘	蒽	苯并[a]蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[123-cd]芘	
		m	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	1A01	0.4	8.27	7.72	0.114	0.09	19.2	141	6	166	/	/	0.2	0.2	0.4	/	0.2	0.2	
2		0.9	8.21	6.53	0.0368	0.05	16.2	60	20	155	/	/	0.4	0.5	0.7	0.1	0.4	0.3	
3		1.5	7.78	7.36	0.0099	0.17	14.2	17	21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4		5.3	8.71	6.94	0.0264	0.02	11.4	15	24	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	1A02	0.4	7.72	14.3	0.0346	0.07	13.1	13	40	21	/	3.05	0.1	0.1	0.2	/	0.2	/	
6		8.9	7.86	8.25	0.0198	0.04	11.4	21	48	42	/	2.75	/	/	/	/	/	/	
7		10.5	7.52	3.21	0.0119	0.06	17.8	14	30	12	/	0.69	/	/	/	/	/	/	
8		11.2	7.22	4.25	0.0140	0.02	18.7	14	36	11	/	2.00	/	/	/	/	/	/	
9	1B01	0.4	8.27	11.4	0.0896	0.2	21.7	16	45	45	/	0.15	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	
10		0.9	8.14	7.37	0.0272	0.12	25.8	13	43	89	/	0.23	0.4	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	
11		11.9	8.23	11.7	0.0162	0.03	18.6	10	21	14	/	/	/	/	/	/	/	/	
12		12.5	8.14	3.45	0.0150	0.04	19.1	9	25	15	/	/	/	/	/	/	/	/	
13	1B02	0.4	8.05	11.1	0.0188	0.09	16.8	10	17	6	/	0.12	0.3	0.1	0.3	/	0.2	0.2	
14		0.9	7.98	9.59	0.216	0.21	21.7	38	29	10	93.9	0.11	0.2	/	0.3	0.1	0.1	0.1	
15		3.9	8.26	10.6	0.0110	0.02	10.9	21	24	21	84.8	/	/	/	/	/	/	/	

序号	点位编号	深度	pH值	砷	汞	镉	铅	铜	镍	石油 烃	二氯 甲烷	萘	蒽	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽	苯并 [k]荧蒽	苯并 [a]芘	茚并 [123-c d]芘
		m	无量 纲	mg/ kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/kg	mg/kg
16		9.8	7.72	7.27	0.0281	0.02	13.3	21	19	21	68.3	/	/	/	/	/	/	/
17		11.9	8.28	7.83	0.0117	0.01	11.6	20	14	9	90.3	/	/	/	/	/	/	/
18		12.5	8.19	7.88	0.0100	0.03	11.8	24	25	13	88.9	/	/	/	/	/	/	/
19	1C01	0.4	7.83	9.22	0.0125	0.04	17.4	25	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20		0.9	7.95	8.32	0.0213	0.07	32	22	12	18	/	/	/	/	/	/	/	/
21		3.8	8.11	8.24	0.0172	0.04	13.8	20	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/
22		5.9	8.16	6.68	0.0153	0.03	12.7	13	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/
23	1C02	0.4	7.68	9.67	0.0201	0.02	19.3	19	32	11	/	/	/	/	/	/	/	/
24		0.9	8.03	6.72	0.0365	0.07	16.6	19	28	/	/	/	/	/	/	/	/	/
25		5.2	7.75	9.16	0.0222	0.03	16.4	19	31	15	/	/	/	/	/	/	/	/
26		6.5	7.21	6.14	0.0185	0.03	15.7	22	29	7	/	/	/	/	/	/	/	/
27	1D01	0.4	7.66	4.53	0.0875	0.05	12.1	58	35	10	/	1.11	/	/	/	/	0.1	/
28		1.9	7.29	10.5	0.0104	0.03	12.5	22	38	7	/	/	/	/	/	/	/	/
29		10.5	7.32	5.84	0.0138	0.03	13.7	16	32	12	/	1.84	/	/	/	/	/	/
30		11.2	7.34	5.27	0.0065	0.02	11.3	12	26	/	/	/	/	/	/	/	/	/
31	1D02	0.4	7.94	7.75	0.0248	0.04	17.2	20	32	16	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	点位编号	深度	pH值	砷	汞	镉	铅	铜	镍	石油 烃	二氯 甲烷	萘	蒽	苯并 [a]蒎	苯并 [b]荧蒎	苯并 [k]荧蒎	苯并 [a]芘	茚并 [123-c d]芘
		m	无量 纲	mg/ kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/kg	mg/kg
32		0.9	8.02	8.18	0.0216	0.07	16.9	19	27	17	/	0.19	/	/	/	/	/	/
33		2.2	7.94	3.6	0.0242	0.04	16.7	20	33	16	/	/	/	/	/	/	/	/
34		2.7	8.03	13.8	0.0154	0.03	18.2	23	8	31	/	0.23	/	/	/	/	/	/
35		0.4	7.45	6.58	0.0444	0.15	20.4	88	92	16	120	/	0.3	0.2	0.4	0.1	0.3	0.2
36	1E01	0.9	7.67	6.97	0.114	0.15	20.6	31	77	128	131	/	/	/	/	/	/	/
37		1.9	8.66	9.79	0.0175	0.03	11.6	29	21	161	135	/	/	/	/	/	/	/
38		2.5	8.12	11.9	0.107	0.03	15.7	39	28	9	130	/	/	/	/	/	/	/
39		0.4	8.09	6.58	0.730	0.12	18.8	408	17	/	/	0.19	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2
40	1E02	0.9	8.05	7.61	1.16	0.11	23.3	364	52	162	/	0.21	0.5	0.3	0.5	0.2	0.4	0.3
41		9.3	7.89	6.2	0.0123	0.03	17.5	7	6	/	/	/	/	/	/	/	/	/
42		9.8	7.58	3.18	0.0263	0.03	16.9	7	10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
43		0.4	8.54	7.39	0.123	0.04	30	20	22	12	103	/	/	/	/	/	/	/
44	BJ01	0.9	8.34	10.4	0.0174	0.03	15	21	24	15	/	/	/	/	/	/	/	/
45		7.3	8.26	4.73	0.0144	0.06	14.8	19	27	20	/	/	/	/	/	/	/	/
46		9.0	8.07	5.07	0.0126	0.04	12.6	16	24	21	/	/	/	/	/	/	/	/
		0.4	8.07	5.07	0.0126	0.04	12.6	16	24	21	/	/	/	/	/	/	/	/

注：以上仅给出土壤检出物质，/表示未检出，所有点位均未检出物质未在表中列出。

12.3.3 污染物检出数据分析

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，送检土壤样品检出数据分析详见表 12-3-4。

表 12-3-4 土壤样品检出数据分析表

检测项目	标准值 mg/kg	含量范围 (mg/kg)	平均值	检出 个数	检出率 (%)	超标率 (%)	最高含量点位 (深度)	最大占 标率
砷	60	3.18-14.3	7.76	46	100	0	1A02004	24
镉	65	0.01-0.21	0.06	46	100	0	1B02009	0.32
铜	18000	7-408	41	46	100	0	1E02004	2.3
铅	800	10.9-32	16.8	46	100	0	1C01009	4
汞	38	0.0065-1.16	0.08	46	100	0	1E02009	3
镍	900	6-92	28	46	100	0	1E01004	10
石油烃	4500	6-166	37	33	100	0	1A01004	4
二氯甲烷	616	93.9-135	105	10	100	0	1E01019	22
萘	70	0.11-2.75	0.72	14	100	0	1A02089	3.9
蒽	1293	0.1-0.5	0.3	10	100	0	1E02009	0.04
苯并[a]蒽	15	0.1-0.5	0.2	9	100	0	1A01009	3
苯并[b]荧蒽	15	0.2-0.7	0.4	10	100	0	1A01009	5
苯并[k]荧蒽	151	0.1-0.3	0.1	7	100	0	1B01004	0.2
苯并[a]芘	1.5	0.1-0.4	0.2	11	100	0	1E02009	27
茚并[1, 2, 3-c, d]芘	15	0.1-0.3	0.2	9	100	0	1E02009	2

注：以上仅给出土壤检出物质，所有点位均未检出物质未在上表中列出。

根据上表分析可知：土壤点位砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、二氯甲烷、萘、蒽、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-c, d]芘检出，但未超出《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）中第二类用地筛选值标准。六价铬、VOCs、2-氯苯酚、硝基苯、苯胺、二苯并[a,h]蒽全部未检出。

12.3.4 土壤检测结果评价

中车唐山机车车辆有限公司地块内共布设 10 个土壤点位，获取地块内有代表性土壤样品送实验室检测，检测项目为 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃，在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）：共检测样品 46 个，检出样品 46 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值。

铬（六价）：共检测样品 46 个，46 个样品均未检出，不存在污染情况。

挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 46 个，二氯甲烷、萘、蒽、苯并[a]蒎、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-c, d]芘检出，其中二氯甲烷检出样品 10 个，检出率为 22%；萘检出样品 14 个，检出率为 30%；蒽检出样品 10 个，检出率为 22%，苯并[a]蒎检出样品 9 个，检出率为 20%；苯并[b]荧蒎检出样品 10 个，检出率为 22%；苯并[k]荧蒎检出样品 7 个，检出率为 15%；苯并[a]芘检出样品 11 个，检出率为 24%；茚并[1, 2, 3-c, d]芘检出样品 9 个，检出率为 20%，但检测值小于相应筛选值。

半挥发性有机物（SVOCs）：共检测样品 46 个，46 个样品均未检出，不存在污染情况。

石油烃：共检测样品 46 个，检出样品 46 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值。

六价铬、VOCs、2-氯苯酚、硝基苯、苯胺、二苯并[a,h]蒎全部未检出，不存在污染情况。

12.3.5 与历年自测结果比对分析

中车唐山机车车辆有限公司地块于2019年进行过土壤环境调查工作，其中对厂区生产区和辅助设施区的11个土壤点位采样检测，检测项目与本次采样检测的共同项为：土壤45项、pH值、总石油烃，2019年土壤检测项目中的重金属（汞、砷、镉、铅、铜、镍）全部检出，但未出现超标；VOCs中四氯化碳、氯仿、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、四氯乙烯、乙苯、二溴氯甲烷部分样品有检出，但未出现超标，VOCs中其他项均未检出；六价铬、SVOCs、总石油烃均未检出。而本次2020年的检测项

目中土壤点位重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）全部检出、石油烃全部检出、VOCs二氯甲烷部分检出，SVOCs中萘、蒽、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-c, d]芘部分检出，其他均未检出。两次检出情况不同的原因可能是由于检出限和取样点位不同导致的检出情况差别，但并不影响本次检测结果的真实有效性。

表12-3-5 土壤采样检测结果对比分析表

检测项目	2019 年检测情况		本次检测情况		标准值 mg/kg	是否超标
	检出限mg/kg	检测平均值 mg/kg	检出限mg/kg	检测平均值 mg/kg		
砷	0.01	30	0.01	7.76	60	否
镉	0.01	0.23	0.01	0.06	65	否
铜	1	59	1	41	18000	否
铅	0.1	39.5	0.1	16.8	800	否
汞	0.002	0.0493	0.002	0.08	38	否
镍	5	30	3	28	900	否
四氯化碳	0.0013	0.0023	0.0013	/	2.8	否
氯仿	0.0011	0.0364	0.0011	/	0.9	否
二氯甲烷	0.0015	0.367	0.0015	105	616	否
四氯乙烯	0.0014	0.0019	0.0014	/	53	否
1,2-二氯乙烷	0.0013	0.0048	0.0013	/	5	否
乙苯	0.0012	0.0017	0.0012	/	28	否
二溴氯甲烷	0.0011	0.0026	0.0011		33	否
石油烃	6	/	6	37	4500	否
萘	0.09	/	0.09	0.72	70	否
蒽	0.1	/	0.1	0.3	1293	否
苯并[a]蒽	0.1	/	0.1	0.2	15	否
苯并[b]荧蒽	0.1	/	0.1	0.4	15	否
苯并[k]荧蒽	0.1	/	0.1	0.1	151	否
苯并[a]芘	0.1	/	0.1	0.2	1.5	否
茚并[1, 2, 3-c, d]芘	0.1	/	0.1	0.2	15	否

12.3.6 与现场快检结果比对分析

实验结果与现场快速检测结果对比分析见下表。

表 12-3-6 实验结果与现场快速检测结果对比分析表

检测项目	标准值 mg/kg	现场快检结果				实验结果			
		含量范围 (mg/kg)	平均值	最高含量点 位(深度)	最大占 标率	含量范围 (mg/kg)	平均值	最高含量 点位(深度)	最大占 标率
砷	60	3.409-19.939	8.6	1D02019	33	3.18-14.3	7.76	1A02004	24
镉	65	0.043-0.764	0.09	1E01004	1.2	0.01-0.21	0.06	1B02009	0.32
铜	18000	9.116-206.955	32	1E02009	1.1	7-408	41	1E02004	2.3
铅	800	11.57-27.932	20	1C02019	3.5	10.9-32	16.8	1C01009	4
汞	38	0.004-0.087	0.01	1E01004	0.2	0.0065-1.16	0.08	1E02009	3
镍	900	8.225-59.621	18	1E01004	7	6-92	28	1E01004	10

由上表可知，铅、镍的实验结果与现场快速检测结果基本一致；铜、镉、砷、汞的部分实验结果与现场快速检测结果差距较大。可能是现场样品的不均匀性引起。

12.3.7 与对照点结果比对分析

实验结果与对照点检测结果对比分析见下表。

表 12-3-7 实验结果与对照点结果对比分析表

检测项目	标准值 mg/kg	对照点结果				取样区域实验结果			
		含量范围 (mg/kg)	平均值	最高含量点 位(深度)	最大占 标率	含量范围 (mg/kg)	平均值	最高含量 点位(深度)	最大占 标率
砷	60	4.73-10.4	7	BJ01009	17	3.18-14.3	7.76	1A02004	24
汞	30	0.0126-0.123	0.04	BJ01004	0.4	0.0065-1.16	0.08	1E02009	3
镉	65	0.03-0.06	0.04	BJ01073	0.1	0.01-0.21	0.06	1B02009	0.32
铅	800	12.6-30	18	BJ01004	4	10.9-32	16.8	1C01009	4
铜	18000	16-21	19	BJ01009	0.1	7-408	41	1E02004	2.3
镍	900	22-27	24	BJ01073	3	6-92	28	1E01004	10
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	9000	12-21	17	BJ01090	0.2	3.45-166	37	1A01004	4
二氯甲 烷	616	/	/	/	/	93.9-135	105	1E01019	22
萘	70	/	/	/	/	0.11-2.75	0.72	1A02089	3.9
蒽	1293	/	/	/	/	0.1-0.5	0.3	1E02009	0.04
苯并[a] 蒽	15	/	/	/	/	0.1-0.5	0.2	1A01009	3
苯并[b]	15	/	/	/	/	0.2-0.7	0.4	1A01009	5

检测项目	标准值 mg/kg	对照点结果				取样区域实验结果			
		含量范围 (mg/kg)	平均值	最高含量点 位(深度)	最大占 标率	含量范围 (mg/kg)	平均值	最高含量 点位(深 度)	最大占 标率
荧蒽									
苯并[k] 荧蒽	151	/	/	/	/	0.1-0.3	0.1	1B01004	0.2
苯并[a] 芘	1.5	/	/	/	/	0.1-0.4	0.2	1E02009	27
茚并 [123-cd] 芘	15	/	/	/	/	0.1-0.3	0.2	1E02009	2

检出物质通过与对照点分析，砷、铅、镍与对照点基本一致，不存在明显累积，汞、镉、铜、石油烃存在明显累积。累积区域主要为解体车间、动配车间和危废间，说明生产过程对土壤产生了一定的影响。萘、蒽、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-c, d]芘对照点均未检出，取样区域部分点位检出，检出区域主要位于钢结构污水处理站、解体车间、转向架车间与铆焊车间及危废间，说明上述区域生产过程对土壤产生了一定的影响。

12.4 地下水检测结果分析

12.4.1 地下水对照点检测结果

地块外布设 1 个地下水对照点位，共采集样品 6 个，测试项目：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃，对照点检测结果及分析详见表 11-4-1。

表 12-4-1 地下水对照点检出物质分析一览表

测试项目 \ 点位编号	单位	标准值	BJ01	标准指数
镉	mg/L	0.005	0.0018	0.36
铅	mg/L	0.01	0.0044	0.44
石油烃	mg/L	--	0.41	/

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出。

根据上表分析可知：地下水点位镉、铅检出，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；石油烃检出，但 GB/T 14848-2017 无相关筛选值。SVOCs、VOCs、砷、汞、铜、镍、六价铬未检出。

12.4.2 地块内地下水检测结果

地块内共布设 5 个地下水监测井，获取地下水样品送至实验室检测，测试项目为：pH 值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃，地块地下水检测结果详见表 12-4-2。

表 12-4-2 地下水检出物质一览表

测试项目 \ 点位编号	单位	2A02	2B02	2C01	2D02	2E02
pH	无量纲	7.63	7.63	7.82	7.57	7.25
镉	μg/L	2.3	1.9	1.9	2.0	1.7
铅	μg/L	5.9	3.0	4.4	4.6	4.4
石油烃	mg/L	0.27	0.89	0.33	0.66	0.66

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出。

12.4.3 污染物检出数据分析

表 12-4-3 地下水检测标准指数

标准指数 测试项目	单位	标准值	2A02	2B02	2C01	2D02	2E02
镉	mg/L	0.005	0.46	0.38	0.38	0.40	0.34
铅	mg/L	0.01	0.59	0.30	0.44	0.46	0.44
石油烃	mg/L	--	/	/	/	/	/

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出。

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，送检地下水样品检出数据分析详见表 12-4-3。

由上表分析可知：地下水镉、铅检出，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；石油烃检出，但 GB/T 14848-2017 无相关筛选值。SVOCs、VOCs、砷、汞、铜、镍、六价铬未检出。

12.4.4 地下水检测结果评价

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内共布设 5 个地下水检测井，地块外布设 1 个地下水对照点，获取地下水样品送实验室检测，检测项目为：pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）、铬（六价）、VOCs、SVOC、石油烃。

对实验室检测结果进行分析：

砷、汞、铜、镍、铬（六价）、VOCs、SVOC 共检测样品 6 个，6 个样品均未检出；

镉、铅共检测样品 6 个，6 个样品均检出，检出率为 100%，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；

石油烃共检测样品 6 个，6 个样品均检出，检出率为 100%，但 GB/T 14848-2017 无相关筛选值，暂不作评价。

SVOCs、VOCs、砷、汞、铜、镍、六价铬未检出。

12.4.5 与历年自测结果比对分析

中车唐山机车车辆有限公司地块于2019年进行过土壤环境调查工作，其中对厂区3个地下水井采样检测，本次6个地下水监测井。检测项目与本次采样检测的共同项为：pH值、铜、汞、砷、铅、镉、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、甲苯、苯，2019

年地下水检测项目中的重金属（砷、铅、镉）、六价铬均有检出，但未出现超标；铜、汞、三氯甲烷、四氯化碳、甲苯、苯均未检出。而本次2020年的检测项目中重金属铅、镉全部检出，铜、汞、砷、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、甲苯、苯均未检出，两次检出情况不同的原因可能是由于检出限和取样点位不同导致的检出情况差别，但并不影响本次检测结果的真实有效性。

12.4.6 与对照点结果比对分析

地下水实验结果与对照点检测结果对比分析见下表。

表 12-4-4 实验结果与对照点结果对比分析表

测试项目	点位编号	单位	标准值	对照点结果		实验结果	
				BJ01	标准指数	平均值	标准指数
镉		mg/L	0.005	0.0018	0.36	0.002	0.39
铅		mg/L	0.01	0.0044	0.44	0.0045	0.45
石油烃		--	/	0.41	/	0.56	/

由上表可知，检出物质镉、铅、石油烃的实验结果与对照点基本一致。

13.结论与建议

13.1 结论

中车唐山机车车辆有限公司（路南区）地块位于河北省唐山市路南区南厂路西、吉祥路北，地块编码为 1302021370040，行业类型为 C3711 铁路机车车辆及动车组制造。

本地块于 2020 年 8 月 1 日进场采样，采样时间 2020 年 8 月 1 日-2020 年 8 月 18 日，检测时间 2020 年 8 月 2 日-2020 年 8 月 27 日。

地块污染状况分析：

（1）土壤

中车唐山机车车辆有限公司地块内共布设 10 个土壤点位，获取地块内有代表性土壤样品送实验室检测，检测项目为 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃，在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）：共检测样品 46 个，检出样品 46 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值。砷、镍、铅、汞的结果与对照点基本一致，无明显累积影响；铜、镉的结果比对照点大，有明显累积影响，主要位于厂区动配车间和危废间，说明在生产过程中可能存在跑冒滴漏，对土壤造成了一定的影响。

铬（六价）：共检测样品 46 个，46 个样品均未检出，不存在污染情况。

挥发性有机物（VOCs）：共检测样品 46 个，二氯甲烷、萘、蒽、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-c, d]芘检出，其中二氯甲烷检出样品 10 个，检出率为 22%；萘检出样品 14 个，检出率为 30%；蒽检出样品 10 个，检出率为 22%，苯并[a]蒽检出样品 9 个，检出率为 20%；苯并[b]荧蒽检出样品 10 个，检出率为 22%；苯并[k]荧蒽检出样品 7 个，检出率为 15%；苯并[a]芘检出样品 11 个，检出率为 24%；茚并[1, 2, 3-c, d]芘检出样品 9 个，检出率为 20%，但检测值小于相应筛选值。检测物质主要位于钢结构污水处理站、解体车间、转向架车间、铆焊车间、危废间。钢结构污水处理站的池体可能存在裂缝；解体车间、转向架车间、铆焊车间、危废间的管道或阀门可能存在跑冒滴

漏。

半挥发性有机物（SVOCs）：共检测样品 46 个，46 个样品均未检出，不存在污染情况。

石油烃：共检测样品 46 个，检出样品 46 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值。石油烃的结果比对照点大，有明显累积影响，主要位于厂区解体车间，说明在生产过程中可能存在跑冒滴漏，对土壤造成了一定的影响。六价铬、VOCs、2-氯苯酚、硝基苯、苯胺、二苯并[a,h]蒽全部未检出。

（2）地下水

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，地块内共布设 5 个地下水检测井，获取地下水样品送实验室检测，检测项目为：pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）、铬（六价）、VOCs、SVOCs、石油烃。

对实验室检测结果进行分析：

砷、汞、铜、镍、铬（六价）、VOCs、SVOC 共检测样品 6 个，6 个样品均未检出；

镉、铅共检测样品 6 个，6 个样品均检出，检出率为 100%，但未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，检测结果与对照点结果基本一致；

石油烃共检测样品 6 个，6 个样品均检出，检出率为 100%，但 GB/T 14848-2017 无相关筛选值，暂不作评价，检测结果与对照点结果基本一致；

SVOCs、VOCs、砷、汞、铜、镍、六价铬均未检出。

13.2 建议

由于本场地为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

（1）加强生产过程中的监管，避免发生原料、副产物的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；

（2）加强对危废的管理，按照相关要求对危险废物进行处理；

（3）加强各区域的废气排放检测系统，发现异常时及时进行整改；

（4）加强生产区域的防渗层管理，发现裂隙时及时修补，避免发生污染事件时，污染物的横向和纵向迁移及扩散；

（5）加强地下水的长期检测。

（6）重点加强对钢结构污水处理站、解体车间、转向架车间、动配车间、危废间的管理，注意检查危废间的地面防渗情况，钢结构污水处理站池体的完好情况，解体车间、转向架车间、动配车间车间管道及阀门的完好情况，防止危废泄露和以上车间管道及阀门的跑冒滴漏。

附件

附件 01：专家评审意见（包含组长签字意见、专家组名单、修改说明）

附件 02：施工同意书

附件 03：开工报审表

附件 04：入场安全培训

附件 05：现场定点确认单及调整单

附件 06：土壤钻孔采样记录单（包含快筛测试数据记录单）

附件 07：地下水成井记录单

附件 08：地下水采样井洗井记录单（包含成井洗井、采样洗井）

附件 09：地下水采样记录单

附件 10：土壤及地下水样品保存检查记录单

附件 11：土壤及地下水样品交接流转单

附件 12：土壤及地下水样品运送单

附件 13：采样内部质控检查记录表、整改意见单、整改回复单

附件 14：采样外部质控检查记录表、整改意见单、整改回复单

附件 15：实验室检测报告（土壤、地下水）

附件 16：质控实验室质控报告（土壤、地下水）

附件 17：质量评价报告（包括全部测试单位）

附件 18：样品采样现场影像资料

附件 19：钻孔柱状图、地质剖面图