

河北区南口路中车集团地块内区供热办 权属地块土壤污染状况调查报告

项目单位：天津市河北区城市管理委员会

编制单位：天津秦坤环境工程咨询服务有限公司

2021年9月

项目名称：河北区南口路中车集团地块内区供热办权属土壤污染状况
调查报告

委托单位：天津市河北区城市管理委员会

编制单位：天津秦坤环境工程咨询服务有限公司

法人代表：

目 录

摘 要.....	1
1. 总论.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 调查范围.....	3
1.3 调查目的.....	4
1.4 调查依据.....	4
1.4.1 法律法规及相关文件.....	4
1.4.2 技术导则及标准.....	6
1.5 调查原则.....	6
1.6 工作方案.....	7
1.6.1 工作内容.....	7
1.6.2 技术路线.....	8
2 污染识别.....	9
2.1 信息采集.....	9
2.1.1 人员访谈情况.....	9
2.1.2 现场踏勘情况.....	10
2.1.3 信息采集情况分析.....	10
2.2 地块及周边情况.....	11
2.2.1 区域环境概况.....	11
2.2.2 地块现状和历史.....	14
2.2.3 地块周边环境敏感目标.....	15
2.2.4 相邻地块现状和历史.....	16
2.2.5 地块周边污染源分布情况.....	16
2.2.6 地块周边地表水分布情况.....	29
2.3 地块及周边使用情况分析.....	29
2.3.1 地块使用历史概述.....	29
2.3.2 建构筑物、设施、管道分布及用途.....	29

2.3.3	污染物种类及其分布.....	29
2.3.4	周边污染源对地块影响分析.....	30
2.4	地块初步污染概念模型.....	30
2.4.1	地块应关注的污染物种类.....	30
2.4.2	污染物特征及其在环境介质中的迁移途径.....	30
2.4.3	受体及暴露途径分析.....	31
2.4.4	初步污染概念模型.....	32
2.5	污染识别结论.....	32
3	地块地质与水文地质勘查情况.....	33
3.1	地质调查概况.....	33
3.2	地质勘察标高.....	33
3.3	土层分布条件.....	33
3.4	地下水分布条件.....	35
3.5	实验室与现场试验成果.....	35
4	地块初步采样及分析.....	36
4.1	采样方案.....	36
4.1.1	布点依据.....	36
4.1.2	布点原则及方案.....	36
4.2	现场采样.....	37
4.2.1	现场采样点确认.....	37
4.2.2	土壤样品采集.....	38
4.2.3	地下水样品采集.....	40
4.2.4	现场采样质量控制.....	41
4.2.5	样品的保存与流转.....	42
4.3	样品检测.....	43
4.3.1	检测项目.....	43
4.3.2	检测方法.....	43
4.3.3	检测实验室.....	43
4.3.4	实验室分析质量控制.....	44

4.4	检测数据分析.....	45
4.4.1	土壤检测数据分析.....	45
4.4.2	地下水检测数据分析.....	45
4.5	采样分析结论.....	46
5	风险筛选.....	47
5.1	筛选标准.....	47
5.2	筛选方法与过程.....	47
5.3	筛选结果.....	48
5.3.1	土壤监测结果分析与评价.....	48
5.3.2	地下水监测结果的分析与评价.....	50
5.4	污染物成因分析.....	52
6	初步调查结果分析.....	53
6.1	调查结果分析.....	53
6.1.1	地块污染识别结论.....	53
6.1.2	采样分析与风险筛选结论.....	53
6.1.3	初步调查结论.....	54
6.2	不确定性分析.....	55
6.3	建议.....	56

插图目录

图 1-1 项目用地规划图（甲方提供）	错误！未定义书签。
图 1-2 项目调查拐点图.....	错误！未定义书签。
图 1-3 土壤污染状况调查技术路线图.....	8
图 2-1 人员访谈.....	错误！未定义书签。
图 2-2 现场踏勘照片.....	错误！未定义书签。
图 2-3 天津市水文地质图.....	错误！未定义书签。
图 2-4 地块地理位置图.....	错误！未定义书签。
图 2-5 地块现状情况.....	错误！未定义书签。
图 2-6 2000~2020 年项目地块及周边环境图.....	错误！未定义书签。
图 2-7 周边敏感目标情况.....	错误！未定义书签。
图 2-8 周边历史情况（2000）	错误！未定义书签。
图 2-9 周边历史情况（2009）	错误！未定义书签。
图 2-10 周边历史情况（2015）	错误！未定义书签。
图 2-11 周边历史情况（2021）	错误！未定义书签。
图 2-12 天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块厂区平面布局及污水 管线图.....	错误！未定义书签。
图 2-13 增压器新造生产系统工艺流程图.....	18
图 2-14 增压器维修生产系统工艺流程图.....	19
图 2-15 制动机生产系统阀体类生产工艺流程图.....	20
图 2-16 制动机生产系统集成安装板生产工艺流程图.....	20
图 2-17 铸铁生产工艺流程.....	21
图 2-18 有色铸造生产工艺流程.....	22
图 2-19 天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块土壤修复范围图	错误！ 未定义书签。
图 2-20 天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块地下水管控范围图..	错 误！未定义书签。
图 2-21 天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块厂区平面布局及污水	

管线图.....	错误！未定义书签。
图 2-22 弹簧生产工艺流程图.....	25
图 2-23 缓冲器新造生产系统工艺流程图.....	25
图 2-24 缓冲器维修生产系统工艺流程图.....	26
图 2-25 铸钢生产工艺流程.....	26
图 2-26 电镀铬生产工艺流程.....	27
图 2-27 天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块土壤修复范围图	错误！未定义书签。
图 2-28 天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块地下水管控范围图..	错误！未定义书签。
图 2-12 地块卫星影像图.....	错误！未定义书签。
图 3-1 水文地质勘察孔剖面线.....	错误！未定义书签。
图 3-2 建井结构图.....	错误！未定义书签。
图 3-3 地块地质剖面图 1.....	错误！未定义书签。
图 3-4 地块地质剖面图 2.....	错误！未定义书签。
图 3-5 场区水位标高等值线及流向图.....	错误！未定义书签。
图 4-1 河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块采样点位图	错误！未定义书签。
图 4-2 现场采样情况.....	错误！未定义书签。
图 4- 3 地下水样品采集照片.....	错误！未定义书签。
图 5-1 土壤中检出重金属含量垂向分布图.....	错误！未定义书签。
图 5-2 土壤中检出苯并(a)芘含量垂向分布图.....	错误！未定义书签。
图 5-3 土壤中检出苯并(a)芘含量超过一类用地筛选值点位分布图	错误！未定义书签。

插表目录

表 1-1 调查范围拐点坐标.....	错误! 未定义书签。
表 1-2 居住用地与道路用地分界线拐点坐标.....	错误! 未定义书签。
表 2-1 地块资料清单.....	错误! 未定义书签。
表 2-2 访谈记录表.....	错误! 未定义书签。
表 2-3 相邻地块敏感目标情况表.....	错误! 未定义书签。
表 2-4 相邻地块历史变迁情况表.....	错误! 未定义书签。
表 2-5 周边生产企业情况表.....	错误! 未定义书签。
表 2-6 地块污染概念模型.....	错误! 未定义书签。
表 3-1 勘探孔坐标.....	错误! 未定义书签。
表 3-2 水位监测结果.....	错误! 未定义书签。
表 3-3 地层物理性质统计表.....	错误! 未定义书签。
表 3-4 渗透系数及渗透性统计表.....	错误! 未定义书签。
表 4-1 采样点信息表.....	错误! 未定义书签。
表 4-2 地下水监测井结构表.....	错误! 未定义书签。
表 4-3 地块初步采样地下水采样点信息表.....	错误! 未定义书签。
表 4-4 土壤样品采集过程质量管理结构.....	错误! 未定义书签。
表 4-5 平行样设置.....	错误! 未定义书签。
表 4-6 土壤平行样检出偏差质控统计表 (mg/kg)	错误! 未定义书签。
表 4-7 地下水平行样检出偏差质控统计表.....	错误! 未定义书签。
表 4-8 土壤样品的保存方式及寄送.....	错误! 未定义书签。
表 4-9 地下水样品的保存方式及寄送.....	错误! 未定义书签。
表 4-10 土壤污染状况调查土壤样品的分析方法.....	错误! 未定义书签。
表 4-11 实验室质量控制方案.....	错误! 未定义书签。
表 4-12 土壤无机元素分析质控数据 (平行样)	错误! 未定义书签。
表 4-13 土壤有机污染物分析质控数据 (平行样)	错误! 未定义书签。
表 4-14 土壤无机元素分析质控数据 (实验室控制样)	错误! 未定义书签。
表 4-15 土壤有机污染物分析质控数据 (实验室控制样)	错误! 未定义书签。

- 表 4-16 地下水无机元素分析质控数据（平行样）**错误！未定义书签。**
- 表 4-17 地下水无机元素分析质控数据（基体加标样） **错误！未定义书签。**
- 表 4-18 地块初步调查阶段土壤中检出污染物数据分析表**错误！未定义书签。**
- 表 4-19 地块初步调查阶段地下水中检出污染物数据分析表**错误！未定义书签。**
- 表 5-1 土壤中检出污染物风险筛选标准（mg/kg） **错误！未定义书签。**
- 表 5-2 地下水中检出污染物风险筛选标准..... **错误！未定义书签。**
- 表 5-3 地块初步调查阶段土壤中检出污染物的浓度统计与评价结果-居住用地.....**错误！未定义书签。**
- 表 5-4 地块初步调查阶段土壤中检出污染物的浓度统计与评价结果-道路及绿地.....**错误！未定义书签。**
- 表 5-5 地块初步调查阶段地下水中检出污染物浓度的统计及评价结果**错误！未定义书签。**

摘要

2021年4月，天津秦坤环境工程咨询服务有限公司受天津市河北区城市管理委员会委托，根据国家及天津市相关法律法规的要求，开展河北区南口路中车集团地块内区供热办权属土壤污染状况调查工作。

河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块位于天津市河北区，四至范围东至志成东里及厂内现状道路，南至志成中里及志成西里，西至厂内现状道路，北至厂内现状道路，占地面积7840.4平方米。地块历史上为荒地，自20世纪50年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼，2008年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021年该区域开始平整，目前该区域为空地。通过资料分析、现场踏勘及人员访谈结果，本地块在历史使用过程中可能对土壤及地下水造成重金属、多环芳烃等污染。

地块周边历史上存在多家生产及销售型企业。通过污染识别，其中天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动可能会对该区域的土壤和地下水造成污染，并通过地下水迁移扩散对项目地块的环境造成影响，疑似污染物为重金属、多环芳烃、石油烃。

综上，本调查项目重点关注的污染物为：重金属、多环芳烃、石油烃等。

本项目共设置了8个土壤采样点，送检土壤样品29组（包含5组平行样），测定的污染物指标包括pH、7种重金属、VOCs、SVOCs、石油烃；地下水5个采样点共送检了6组样品（包含1组平行样），测定的污染物指标包括pH、7种重金属、VOCs、SVOCs、石油烃以及地下水常规指标。

检测及分析情况：由于该地块未来的用地性质为住宅用地、道路及绿地，故本项目针对住宅用地部分选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的“第一类用地”标准、针对道路及绿地部分选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的“第二类用地”标准、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的“IV类”标准及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标进行风险筛选和风险评价。

分析结果显示本地块土壤样品检测的7种重金属污染物中除六价铬外均有

检出,本地块土壤样品中共检出 6 种重金属、7 种 SVOCs、石油烃,其他的 VOCs、SVOCs 类检测结果均低于方法检出限。

经过风险筛选,土壤检出的重金属、SVOCs、石油烃浓度均低于其点位所对应的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中相应用地筛选值。

本地块地下水样品中共检出 3 种重金属(铜、镍、砷)、石油烃,其他的 VOCs、SVOCs 类检测结果均低于方法检出限。

经过比对,地下水满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》中的建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中的第一类用地筛选值。

本地块土壤污染状况调查结果表明,土壤及地下水的环境质量符合住宅用地、道路及绿地规划开发的需求,本次土壤污染状况调查至此结束,无需开展进一步补充调查。本地块污染风险可接受。

1. 总论

1.1 项目概况

河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块位于天津市河北区，四至：东至志成东里及厂内现状道路，南至志成中里及志成西里，西至厂内现状道路，北至厂内现状道路，占地面积 7840.4 平方米。地块历史上为荒地，自 20 世纪 50 年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼，2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021 年该区域开始平整，目前该区域为空地。地块未来的用地性质为住宅用地、道路及绿地。

2021 年 4 月，天津市河北区城市管理委员会委托天津秦坤环境工程咨询服务有限公司开展河北区南口路中车集团地块内区供热办权属土壤污染状况调查工作。我单位接受委托后，组织技术人员对项目地块及其周围环境进行了实地勘查、监测和相关资料的收集、核实与分析工作，在此基础上，按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）所规定的原则、方法、内容及要求，开展了土壤污染状况工作，并编制了《河北区南口路中车集团地块内区供热办权属土壤污染状况调查报告》。

1.2 调查范围

河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块位于天津市河北区，四至范围东至志成东里及厂内现状道路，南至志成中里及志成西里，西至厂内现状道路，北至厂内现状道路，占地面积 7840.4 平方米。

1.3 调查目的

依据《土壤污染防治法》第 59 条，用途变更为居住、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。同时结合国家《土壤污染防治行动计划》（十四）严格用地准入。将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土壤开发利用必须符合土壤环境质量要求。土地使用权人天津市河北区城市管理委员会，委托天津秦坤环境工程咨询服务有限公司对河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块进行土壤污染状况调查。

地块在收集和分析地块及周边地区地质、水文地质条件、土地使用情况等资料的基础上，判断地块部分区域可能存在土壤和地下水污染，受污染的土壤和地下水可能对敏感人群造成健康风险。因此，本次土壤污染状况调查需要明确地块内污染物的种类、污染程度和污染范围，为该地块的污染治理和环境管理提供科学依据。具体目的如下：

（1）通过对河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块进行土壤污染状况调查，识别和确认地块潜在污染，明确地块土壤及地下水污染状况，包括污染物类型、污染特征、污染程度。

（2）根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要进一步的详细调查、风险评估及土壤修复工作。

（3）为该地块未来规划利用决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规及相关文件

- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）
- 《天津市土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日实施）
- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）

- 《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日修订）
- 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）
- 《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令第42号）（2017年7月1日实施）
 - 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）
 - 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.8.29）
 - 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）
 - 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作中的通知》（环办〔2004〕47号）
 - 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）
 - 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）
 - 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7号）
 - 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）
 - 《市环保局关于场地环境调查与风险评估土壤风险筛选适用标准问题的通知》（津环保办秘函〔2014〕49号）。
 - 《关于部署应用全国污染地块土壤环境管理信息系统的通知》（环办土壤〔2017〕55号）
 - 《天津市人民政府关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知》（津政发〔2016〕27号）
 - 《市环保局关于印发<建设用地土壤环境调查评估及治理修复文件编制大纲（试行）>通知》（2018年4月18号）
 - 《市生态环境局 市规划和自然资源局 关于做好我市建设用地土壤污染调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审有关工作的通知》（津环土〔2019〕57号）
 - 《天津中车津浦产业园管理有限公司 1号地块污染地块风险评估报告》（2021.2）

- 《天津中车津浦产业园管理有限公司 2 号地块污染地块风险评估报告》
(2021.2)

1.4.2 技术导则及标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)
- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号)
- (4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)
- (5) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)
- (6) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)
- (7) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
- (8) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)
- (9) 《天津市岩土工程技术规范》(DB/T29-20-2017)
- (10) 《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)
- (11) 《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》(CJJ/T13-2013)
- (12) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》
- (13) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2019 年版);
- (14) 《土的工程分类标准》(GB/T50145-2007);
- (15) 《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》(CJJT132013);
- (16) 《土工试验规程》(SL27-1999);
- (17) 《天津市岩土工程勘察规范》(DB29-247-2017);
- (18) 《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009);
- (19) 《岩土工程勘察安全标准》(GB/T50585-2019);
- (20) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)

1.5 调查原则

基于地块的实际情况，本项目的土壤污染状况调查将遵循以下基本原则：

(1) 针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.6 工作方案

1.6.1 工作内容

根据国家相关规定，该地块的土壤污染状况调查工作内容主要包括以下两个方面：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样分析为主的污染证实阶段，若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，或者由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、污染程度和空间分布。该阶段通常可以分为初步采样分析和详细采样分析，每一步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没

有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

1.6.2 技术路线

根据国家相关导则，本地块的土壤污染状况调查技术路线如图 1-3 所示。

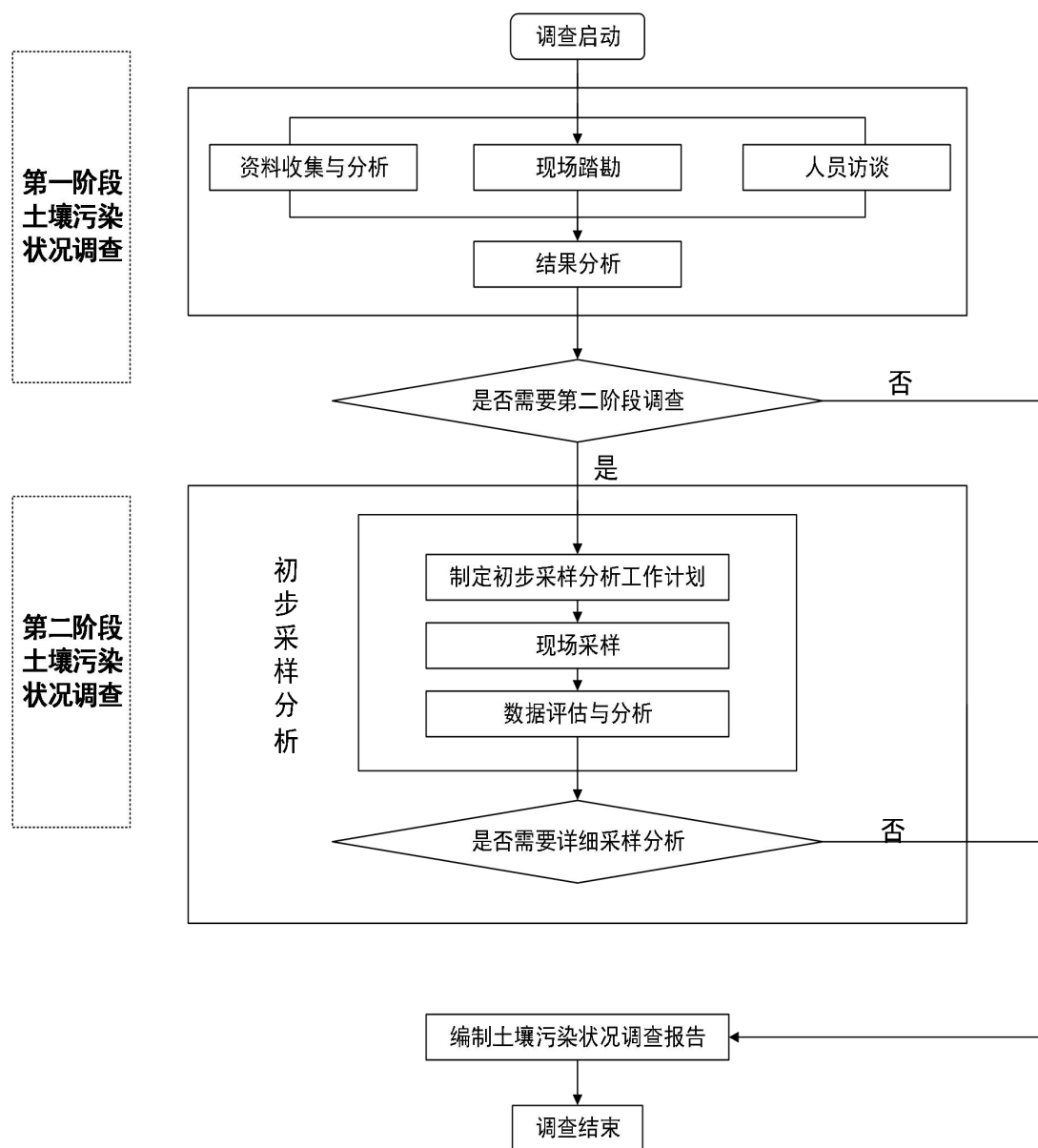


图 1-3 土壤污染状况调查技术路线图

2 污染识别

2.1 信息采集

2.1.1 人员访谈情况

访谈内容：人员访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以补充和完善相关资料和信息。

访谈对象：访谈对象为地块现状或历史的知情人，包括：地块管理机构和地方政府的工作人员，环境保护行政主管部门的，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。

本次项目的访谈对象为中国北车集团天津机车车辆厂徐部长及河北区城市管理委员会的毕洪超主任，充分了解地块的使用历史。

访谈方法：可采用当面交流、电话咨询、电子或者书面调查表等方式进行。本项目实施过程中主要采用当面交流的方式对相关人员进行访谈。

内容整理：对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑和不完善处进行核实和补充。

本次调查访谈记录根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）规范要求进行，为了进一步了解地块情况，对地块原所属企业领导及目前土地所有权人的工作人员进行了访谈。

2.1.2 现场踏勘情况

现场踏勘包括地块内及地块周边区域，需要明确地块现状及历史状况，描述区域地质、水文地质条件。重点了解有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，生产过程和设备，储罐、管线等分布状况。

安全防护准备：在现场踏勘前，依据地块的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

现场踏勘的范围：本次现场踏勘的范围以地块内为主，同时，根据地块污染可能迁移的距离将地块的周边区域也划入本次地块踏勘的范围中。

现场踏勘的方法：通过对异常气味的辨识，异常土壤表面的观察，利用照相机、GPS 等初步判断记录地块污染的状况。

本次现场踏勘的主要内容包括：

地块的现状与历史情况：包括可能造成地块土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存等。三废处理与排放以及泄漏状况，及地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹等。

通过历史图件的分析 and 实地走访，地块历史上为荒地，自 20 世纪 50 年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼，2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021 年该区域开始平整，目前该区域为空地。

通过现场勘查可知，在地块拆迁平整后该地块未发现土壤污染痕迹，土壤没有异色，也没有异味。在地块拆迁平整之前进行现场踏勘时发现，地块东侧的小仓库地面存在硬化且保存完好。地块内未发现任何储罐。项目现场踏勘情况见图 2-2。

2.1.3 信息采集情况分析

通过人员访谈、现场踏勘发现地块部分区域经过平整，现场没有明显的污染痕迹。中车集团的礼堂及专家办公楼，2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状

态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021年该区域开始平整，目前该区域为空地。在历史使用过程中，可能造成地块表层土壤的污染，并通过迁移扩散作用污染底层土壤及地下水。可能会对本地块的土壤及地下水造成污染。由此初步判断该地块有可能存在重金属、多环芳烃等污染。

2.2 地块及周边情况

2.2.1 区域环境概况

2.2.1.1 自然地理概况

(1) 地形地貌

天津市的地貌处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原一部分，东南部濒临渤海湾，总的地势特征北高南低，西北高，东南低，由北部山地向南部滨海平原逐级下降。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区、堆积平原区（包括构造—洪积倾斜平原、洪积—冲积平原、冲积平原、海积—冲积低平原、海积平原）及海岸潮间带区三个大的形态类型和九个次级成因形态类型。

河北区地处天津市区东北部，境域地理坐标为北纬 39°08′，东经 117°10′。区界东邻东丽区，西部与和平区、南开区、红桥区以海河为界，南与河东区相连，北与北辰区接壤。行政区划面积 27.93 平方公里，南北长 6.94 公里，东西宽 7.95 公里，行政管辖面积为 29.14 平方公里。

河北区地势较高，地形平坦微有起伏。地层为第四纪沉积物，土层深厚。平均海拔 5.73 米，高于天津市区平均海拔。最高处堤头大街东南端海拔 9.98 米，最低点张兴庄大道西侧铁路两旁海拔 1.48 米。

海河、北运河、新开河、月牙河、北塘河穿区或绕区而过，在市内各区优势独特，在全区形成较为丰富的水体资源优势。

(2) 气象条件

测区（天津市河北区）属暖温带半湿润大陆季风型气候，受季风影响区内四季分明，冬夏与春秋季节差较大，冬夏较长，春秋较短，有非冬即夏之感。年平均气温 $11^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。全年最低平均气温在 1 月份，为 $-4^{\circ}\text{C}\sim -6^{\circ}\text{C}$ ，极低温值多在 2 月份，据记载达 -22.9°C 。全年最高平均气温在 7 月份，为 26°C 以上。极高温值多在 6 月份，据记载达 42.7°C 。1 月与 7 月温差达 30°C 以上。日温差为 $10^{\circ}\text{C}\sim 16^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量为 697mm ，最少为 558mm ，夏季降水集中，占全年总量的 75%。冬季降水最少，仅占全年总量的 2%。雨季大体在 6 月底至 8 月底。年平均水分蒸发量为 $1683\text{mm}\sim 1912\text{mm}$ ，最大为 2673mm ，全年以 5 月份蒸发量最强。

（3）区域水文地质特征

项目所在位置南侧为新开河。新开河是天津市的一条一级河道，市区段主要流经河北区。新开河市区段长约 6.3 公里，京津桥、京山铁路 24 号桥等重要交通枢纽横跨该河，引滦工程中的输水管道沿河分布，河两岸有大量历史遗。

① 地下水赋存条件及水化学特征

根据地下水埋藏条件、水质特征，河北区属于浅层中层地下咸水—深层地下淡水叠置区。咸水是指矿化度大于 2g/L 的地下水，其主要阴离子为 Cl^- 和 SO_4^{2-} 。咸水体上部属浅层水范畴，下部为微承压水和浅层承压水。咸水底界在天津市南部平原区一般在 $40\sim 160\text{m}$ 左右，整体上东北埋深浅，西南埋深深。河北区咸水底界埋深大多在 120m 。河北区第四系含水层系统可划分为四个含水岩组，第 I 含水组底界在 $80\sim 90\text{m}$ ，均为咸水；第 II 含水组底界一般小于 200m ；第 III 含水组底底界在 280m 左右，第 IV 含水组的底界在 $390\sim 400\text{m}$ 。

② 地下水补、径、排条件

1、浅层地下水

浅层地下水埋藏浅，主要接受大气降水、河渠渗漏、灌溉回归水的入渗等补给，其中大气降水入渗补给量最大。

由于地势平坦，含水砂层颗粒细小，砂层厚度薄、渗透性和导水性差，径流极缓，总体上是由西北向东南。

浅层地下水的排泄方式以蒸发为主，其次还有人工开采、向深层地下水越流

下渗和排入地表水体（河流、洼淀、水库）等排泄途径。

2、深层地下水

深层孔隙水由于埋藏较深，不能直接接受降水补给，主要是侧向径流补给和浅层水向深层地下水的越流下渗补给。深层水含水层间的隔水层均为黏土或粉质黏土，渗透性差，越流条件差。因此，侧向径流补给成为地下水的主要补给方式。人工开采是深层地下水的主要排泄途径。

2.2.1.2 社会环境概况

河北区是天津市中心市区之一，地处市区东北部，因大部分地域坐落在海河以北而得名。区界东邻东丽区，西部与和平区、南开区、红桥区以海河为界，南与河东区相连，北与北辰区接壤。区域面积 29.62 平方公里，辖 10 个街道办事处，110 个社区居委会，辖区人口 88.9 万，除汉族外，还有回族、满族、蒙古族等 26 个少数民族。

河北区是天津近代工业的摇篮，作为重要交通枢纽的天津站、天津北站和京津塘高速公路进出口均位于河北区内。河北区工业主要有冶金、机械、纺织、印染、化工、医药、电子、轻工、食品、建材、电力等门类，涉及 40 多个行业。工业用地 582.74 公顷，占河北区面积的 20.70%，是天津市重要工业大区。1987 年市中心区分区规划，将河北区列为具有先进技术的综合性工业区。驻区工业企业实力强大，不仅对天津市经济建设举足轻重，而且对河北区区域经济发展也起着很大的推动和促进作用。

河北区内有天津站、天津北站两座火车站，乘坐京津城际列车半小时可达到北京；距离京沪高铁枢纽天津西站仅 1 公里；区内有距离中心城区最近的高速出入口，可以直达天津滨海国际机场和天津港。河北区境内有始建于明代的著名佛教寺院一大悲禅院，有周恩来、邓颖超青年时代从事革命活动的觉悟社、女星社，有孙中山、李大钊、梁启超、李叔同等名人遗址，还有袁世凯、冯国璋、曹寅等名人遗迹，以及一批各具特色、欧式风格的风貌建筑群。

2.2.2 地块现状和历史

2.2.2.1 地块地理位置

河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块位于天津市河北区，四至范围东至志成东里及厂内现状道路，南至志成中里及志成西里，西至厂内现状道路，北至厂内现状道路，占地面积 7840.4 平方米。

2.2.2.2 地块现状情况

地块现已拆除平整，目前该区域为空地，部分地面经过硬化，未发现任何油污。

2.2.2.3 地块历史使用情况

项目调查区域历史上为荒地，自 20 世纪 50 年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼，2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021 年该区域开始平整，目前该区域为空地。

2.2.3 地块周边环境敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中的定义：“敏感目标是指污染地块周围可能受污染影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等”。本地块周边敏感目标主要为居民区、学校、养老院、幼儿园等。

2.2.4 相邻地块现状和历史

地块西侧、东侧及北侧为天津中车津浦产业园，现部分区域已拆除平整。南侧为志成里小区及河北区房屋维修中心。地块周边历史变迁情况如表 2-4 所示

2.2.5 地块周边污染源分布情况

为识别地块中的污染物，项目在分析识别地块自身污染源可能导致的地块污染外，还对地块周边生产企业污染物排放可能带来的地块影响进行了分析。

结合人员访谈、现场走访踏勘以及查阅资料调查后得知，地块周边历史上存在多家工业企业，现地块西侧、东侧及北侧为天津中车津浦产业园，现部分区域已拆除平整。南侧为志成里小区及河北区房屋维修中心。地块周边的工业企业主要经营内容及潜在污染物见表 2-5。考虑到与本地块相邻的企业对地块产生影响的可能性较大，因此着重分析了与本次调查地块相邻的生产企业。

考虑到与本地块相邻的企业对地块产生影响的可能性较大,因此下面主要分析与本地块相邻的企业。

(一) 天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块

天津中车津浦产业园管理有限公司前身为始建于 1909 年的津浦线天津列车厂,先后分别更名为天津车辆工厂、天津机车车辆机械厂,主要从事研发、生产增压器、调速器、制动机等产品,成为中国铁路机客货车配件重要的研发和生产基地。2016 年更名为天津中车津浦产业园管理有限公司。

1 号地块自 20 世纪 50 年开始建设,主要包括铸铁区域,增压器生产区域、办公区域与生活设施区域。大部分厂房自 2008 年起陆续停产,厂房处于空置状态。部分车间用于存放缓冲器成品与弹簧成品。与本地块西侧相邻为办公区域、礼堂,与北侧相邻为锻造、精铸厂房,于 2008 年左右停产,现已拆除。

中车津浦产业园管理有限公司 1 号地块主要涉及生产增压器、铸铁等工艺，各厂房具体的生产工艺如下：

1) 增压器生产系统工艺流程

增压器的生产工艺流程包括增压器新造和修理两个部分。增压器的新造主要是外购零部件毛坯件，对毛坯件进行热处理后，进行机加工，清洗完再次进行热处理，检验及试验合格后，涂漆，包装入库。

增压器的修理主要为对返厂回修的增压器进行鉴定、解体，对解体后的零部件清洗后检验试验，同时进行登记造册，差件发放，进行小部件组装，再进行整体组装，并进行性能检验，合格后表面涂漆，干燥后包装。

增压器新造与维修过程中使用的原料及辅料主要为外购毛坯件（增压器原材料）、荧光磁粉磁悬液（水和煤油，主要用于探伤）及油漆（喷漆用辅料）。

增压器生产过程包括新造及修理，涉及零件热处理、机加工、清理、喷漆、检查、入库，增压器生产过程中可能产生污染环节有：①修理时设备在拆解过程中可能产生废油泄露；②热处理、抛丸过程中产生烟尘、粉尘等杂质；③在配置涂料及喷涂过程中产生的甲醛、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs；④焊接及机加工产生的废弃物、废金属料经统一回收后，运出地块进行处理。

产生的主要污染物：重金属、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs。

增压器新造及维修生产工艺流程见图 2-13、2-14。

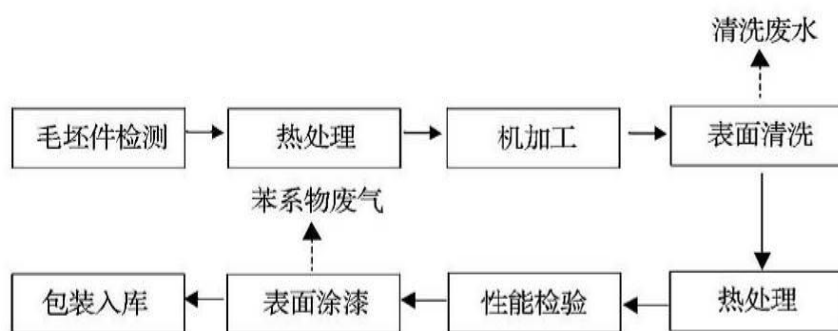


图 2-13 增压器新造生产系统工艺流程图

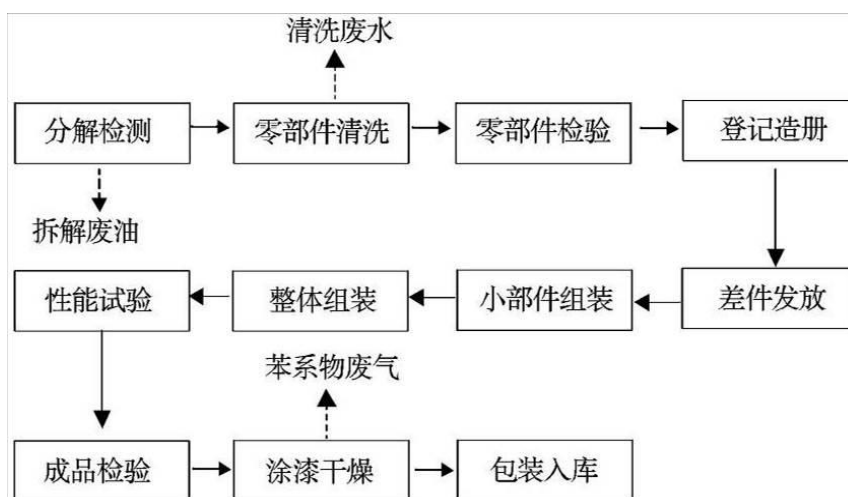


图 2-14 增压器维修生产系统工艺流程图

2) 制动机生产系统工艺流程

制动机生产系统包括阀体类零部件及集成安装板两部分，生产工艺流程主要为毛坯件的压铸，机械加工，组装，检验及性能试验，包装入库。

制动机生产系统中使用的原料及辅料主要为外购毛坯件（制动机原材料）及油类（试验用及机加工设备使用）。通过查询本厂环评资料可知，清洗工艺主要采用超声波清洗和热水清洗方式。

制动机生产系统包括阀门类及集成安装板生产两个过程，涉及压铸、机加工、焊接、组装、入库等，制动机生产系统工艺过程中可能产生污染环节有：①机加工产生的废弃物、废金属料经统一回收后，运出地块进行处理；②焊接过程中产生烟尘；③设备修理时设备所用油（润滑油）可能产生泄露。

产生的主要污染物：重金属、润滑油等石油烃（C₁₀-C₄₀）类。

制动机生产系统生产工艺流程见图 2-15、2-16。

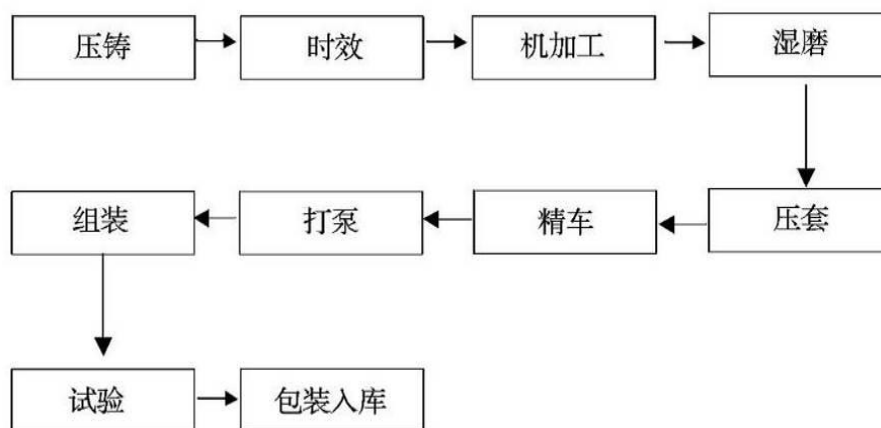


图 2-15 制动机生产系统阀体类生产工艺流程图

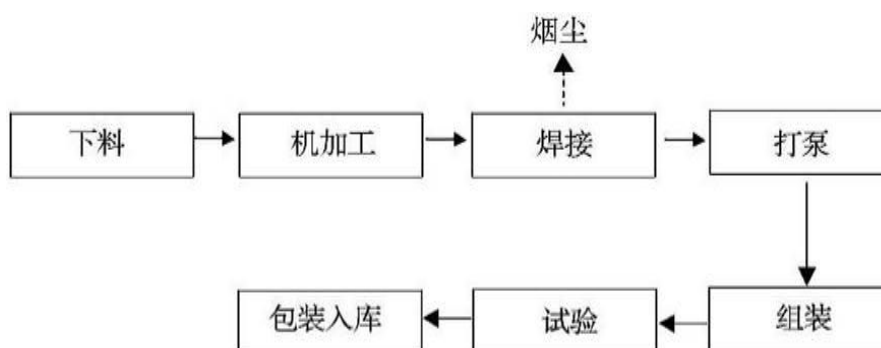


图 2-16 制动机生产系统集成安装板生产工艺流程图

3) 铸铁生产系统工艺流程

铸铁生产工艺流程包括熔铸、清理、活塞制造、铸铁模型制造、芯子制造、有色铸造、检查、入库。

铸铁生产系统中使用的原料及辅料主要为外购铁（铸铁原材料）、沙子（加树脂）、铁制模型及设备所需用油。

铸铁生产工艺流程包括制模、熔铸、清理、检查、入库，该工艺采用电熔法进行熔炼。铸铁生产工艺过程中的可能产生污染的环节有：①制模过程所需的蜡膜（主要成分为石蜡（C₁₈-C₃₀ 烃类混合物））使用不规范等产生的污染；②制模过程中挂涂料、加硬化剂；涂料可能产生 VOCs 污染，硬化剂为水玻璃硬化剂磷酸硅，可能造成磷的污染；③金属熔炼时所需耐高温的氧化镁、氧化铝等炉料，废炉料中含有多环芳烃类物质，废炉料产生后统一回收拉出厂区处理；④铸件检验过程中所需磁悬探伤液，磁悬探伤液主要含有磁性氧化铁、工业纯铁粉与无味煤油，探伤液使用后统一收集后处理；⑤熔炼后产生钢渣，可能会含有多环芳烃，

钢渣产生后统一收集拉出厂区处理；⑥在配制涂料及喷涂过程中产生的甲醛、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 气体。

产生的主要污染物：铜、煤油、润滑油、蜡膜等石油烃（C₁₀-C₄₀）类，苯、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃。

铸铁生产系统生产工艺流程见下图 2-17。

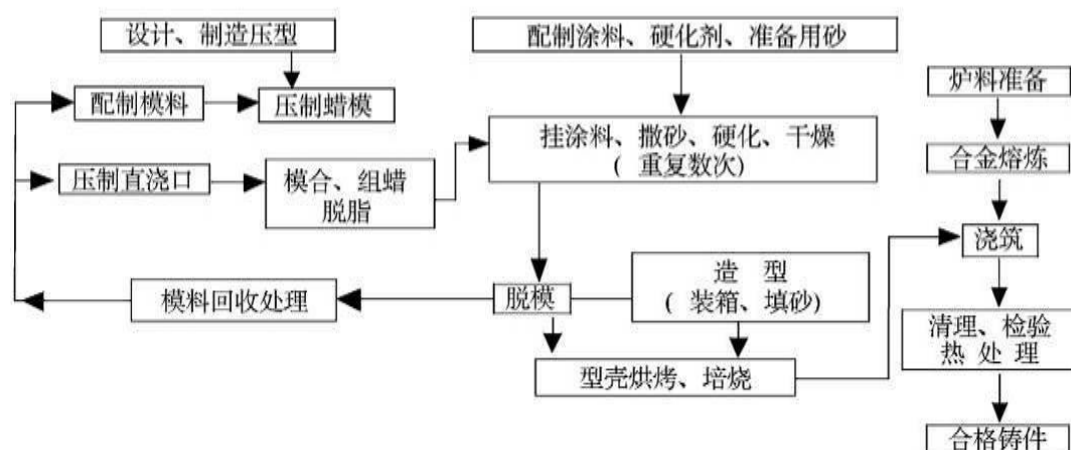


图 2-17 铸铁生产工艺流程

4) 有色铸造（铸铜）生产工艺流程

有色铸造（铸铜）生产工艺流程包括制模、熔铸、清理、检查、入库。

有色铸造（铸铜）生产系统生产工艺流程图见下图 2-18。

铸铜生产工艺包括制模、熔铸、清理、检查、入库，该工艺采用电熔法进行熔炼。有色铸造（铸铜）生产工艺过程中的可能产生污染的环节有：①制模过程所需的蜡膜（主要成分为石蜡（C₁₈-C₃₀ 烃类混合物））使用不规范等产生的污染；②制模过程中挂涂料、加硬化剂；涂料可能产生 VOCs 污染，硬化剂为水玻璃硬化剂磷酸硅，可能造成磷的污染；③金属熔炼时所需耐高温的氧化镁、氧化铝等炉料，使用后的废炉料可能含有多环芳烃，废炉料产生后统一回收拉出厂区处理；④铸件检验过程中所需磁悬探伤液，磁悬探伤液主要含有磁性氧化铁、工业纯铁粉与无味煤油，探伤液使用后统一收集后处理；⑤熔炼后产生可能含多环芳烃的的铜渣、废炉料，产生后经统一收集后拉出厂区处理。有色铸造（铸铜）生产工艺产生的废炉料、废金属炉料经统一回收后，运出场地进行处理；⑥在配置涂料及喷涂过程中产生的甲醛、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs。

产生的主要污染物：铜、煤油、润滑油、蜡膜等石油烃（C₁₀-C₄₀）类，苯、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃。

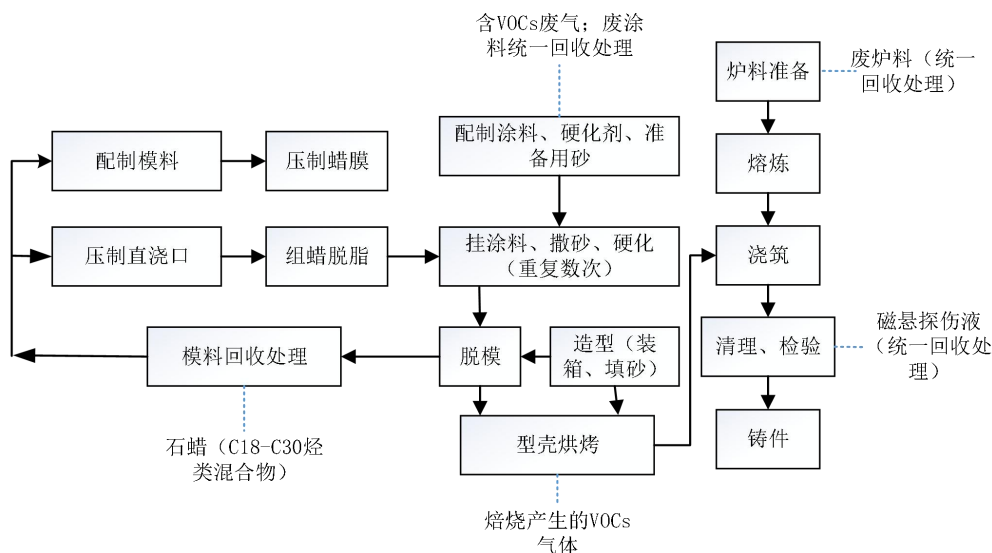


图 2-18 有色铸造生产工艺流程

1号地块主要用于生产增压器、铸铁以及设备存储，地块里存在两处油罐区域，在地块内北部有铸铁车间。在生产、储存过程中，可能会发生污水管线跑、冒、滴、漏等现象，产生的污染物质会随地下水迁移、大气沉降等方式，迁移进入并污染项目地块。

一号地块已由北京中岩大地科技股份有限公司进行过土壤污染状况调查工作，地块内部分点位土壤存在石油烃超标情况，与本地块距离最近的超标点位约为300m，与本地块相邻区域点位均为清洁点位。

通过风险评估计算可知，在第一类用地方式下，部分区域中土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）的危害商为43.95，人体健康风险不可接受，需要进行修复；地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）暴露途径为吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物两种暴露途径，通过风险评估计算石油烃（C₁₀-C₄₀）的危害商为1.50E-04，人体风险可接受，无需修复。虽然经风险评估计算1号地块地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）无人体健康风险，但是地下潜水中石油烃（C₁₀-C₄₀）超过第一类用地筛选值，仍存在一定的环境风险，建议将地下水抽出后作为废水处置。

根据土壤修复范围确定原则，得到该地块土壤中各种污染物、不同土层污染

土壤的修复范围及修复土方量，经计算石油烃（C₁₀-C₄₀）的修复方量为 6389m³，深度为 0~4.5m；地下水整体抽出面积为 265m²，处置深度为 9m。该地块经过风险评估工作，确定土壤中石油烃修复范围如图 2-19，地下水管控范围见图 2-20。

根据地块污染特点，建议修复工程结合地块后期建设规划开展，对涉及污染的土壤采取水泥窑协同处置等修复技术进行处置；地下水采取竖向阻隔+抽出处理技术处置。

现一号地块的修复工作已完成后期验收，但后期仍需考虑石油烃污染物对本地块的影响。潜在污染物：Pb、Cu、石油烃苯、甲苯、二甲苯等 VOCs；石蜡等石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃等物质。

(二) 天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块

天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块自 1909 年开始建设，主要从事研发和生产增压器、调速器、制动机、缓冲器、弹簧等九大系列产品。2 号地块电镀区域已完全拆除；锅炉房区域于 20 世纪 90 年代陆续停用，目前处于空置状态；铸钢车间于 2009 年停用，目前处于空置状态；新缓冲器车间与弹簧 1#、2#、3# 车间目前处于半停用状态，其它厂房和库房处于空置状态。地块内未设置污水处理站，仅设置污水泵，地块内的生产污水经过简单的表面除油后，经该污水泵泵入到地块外的东郊污水处理厂进行处理。通过对地块内信息进行收集与现场踏勘得知，地块内变电站地表设有硬化层，且变电站内设施保存完好，没有污染物泄露的现象。2 号地块厂房主要涉及生产弹簧、缓冲器以及铸钢等工艺。各厂房具体的生产工艺如下：

1) 弹簧生产系统工艺流程

主要产品为圆弹簧，主要工艺流程：通过外购钢材等金属材料，检验合格后，进行下料、切料，经碾尖机碾尖后，进入中频加热炉加热，卷制机卷制成型，然后淬火池、回火炉进行淬火、回火，再利用液压校正机进行校正处理，进入磨簧机进行磨簧，在强力抛丸机上进行抛丸。抛丸后再次进行立定处理和修磨去除毛刺，处理后的弹簧进行浸漆线进行涂装，烘干后包装入库待售。

弹簧钢生产工艺过程中使用的原料及辅料主要为外购钢材（弹簧原材料）、荧光磁粉磁悬液（水和煤油用于探伤）、机油、润滑油等油类、油漆（喷漆用辅料）。弹簧生产过程中主要污染环节有：①淬火池淬火油烟；②抛丸机抛丸粉尘；③浸漆线浸漆、烘干苯系物废气；④钢材下脚料；⑤废油泥。

弹簧生产过程中的潜在污染物有：油烟、废油泥等石油烃（C₁₀-C₄₀）类，苯系物等有机物。

弹簧生产工艺流程图如图 2-22：

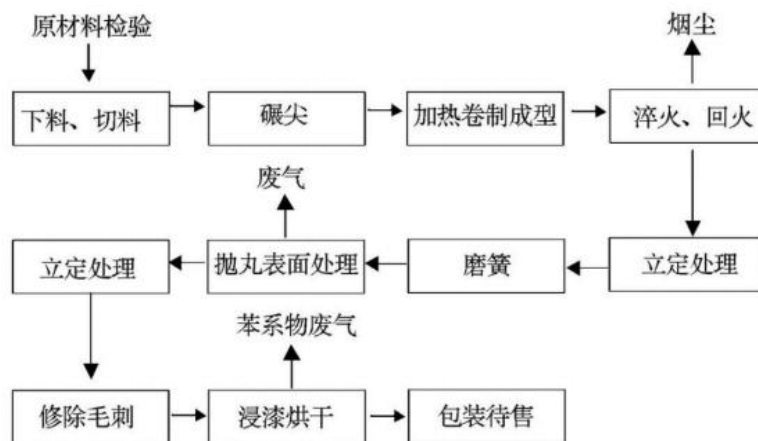


图 2-22 弹簧生产工艺流程图

2) 缓冲器生产工艺流程

缓冲生产系统主要包括缓冲器新造和缓冲器修理两个部分。缓冲器新造主要是机加工零部件并检测后，对合格的零部件进行组装，组装后的成品进行性能试验，然后进行表面涂漆，干燥后包装。

缓冲器修理主要是对返工回修的缓冲器进行检测后，分解，对部件进行探伤、抛丸清理，补焊，并对箱体进行表面涂漆处理，然后组装，性能试验合格后出厂。

缓冲器生产系统中使用的原料及辅料主要为场内制造弹簧、铸件、油漆及油类（试验用及机加工设备使用）。缓冲器新造及修理过程中的主要污染环节有：①拆解废油；②抛丸机抛丸粉尘；③喷漆房涂漆、干燥苯系物废气；④焊接烟尘；⑤机加工下脚料。

弹簧生产过程中的潜在污染物有：拆解废油等石油烃（C₁₀-C₄₀）类，苯系物等有机物。

缓冲器新造及维修生产工艺流程如图 2-23、2-24：

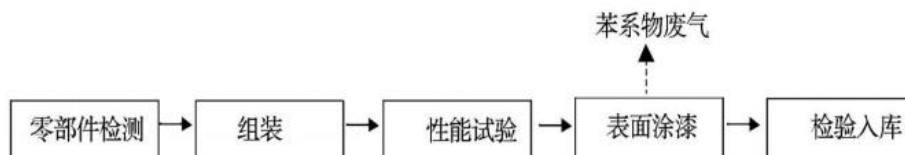


图 2-23 缓冲器新造生产系统工艺流程图

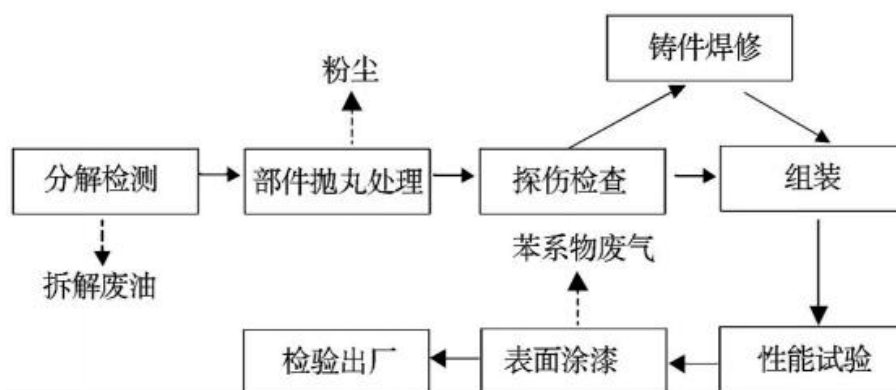


图 2-24 缓冲器维修生产系统工艺流程图

3) 铸铁生产系统工艺流程

铸铁生产工艺流程包括熔铸、清理、铸铁模型制造、检查、入库。

铸钢生产系统中使用的原料及辅料主要为外购钢（铸钢原材料）、炉料、沙子、铁制模型及设备所需用油。铸钢生产过程中主要产污环节有：①挂涂料时产生的苯系物废气；②废炉料；③热处理时产生的油烟。

铸铁生产系统的潜在污染物有：油烟等石油烃类（C₁₀-C₄₀），苯系物、多环芳烃类等有机物。

铸钢生产系统生产工艺流程如图 2-25。

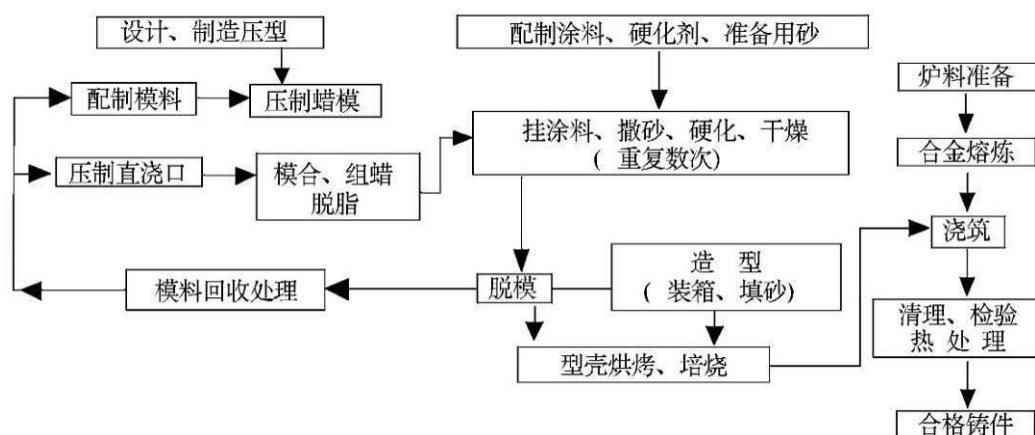


图 2-25 铸钢生产工艺流程

4) 电镀铬生产工艺流程

电镀铬生产工艺流程主要包括前处理、电镀和后处理三大步骤。

前处理：电镀前的所有工序称之为前处理，其目的是修整工件表面，采用热浸和电解除掉工件表面的油脂、锈皮和氧化膜等，为后续镀层提供所需的电镀表

面。磨光（抛光）：除掉零件表面的毛刺、锈蚀、划痕、砂眼、氧化皮等各种宏观缺陷，以提高零件的平整度和电镀质量。脱脂除油：除掉工件表面油脂。酸洗：采用稀盐酸除掉工件表面锈和氧化膜。

电镀铬：在工件表面得到所需的镀层，是电镀加工的核心工序，此工序工艺的优劣直接影响到镀层的各种性能。镀液成分：铬酐（ CrO_3 ）和硫酸的比值一般控制在 100:1。

后处理：电镀完成后将镀件进行清洗、干燥等处理，以增加镀层的性能。

电镀铬生产系统中使用的原料及辅料主要为场内制造弹簧及铸件及油类（试验用及机加工设备使用）。电镀铬生产过程中主要产污环节有：①铸件磨光（抛光）时产生的铁粉、铁屑；②脱脂除油过程中产生的废油；③第一次水洗时产生的含油废水；④酸洗活化时产生的含酸废水；⑤电镀过程中产生的含 Cr、氰化物、酸溶液；⑥第二次水洗过程中产生的含 Cr、酸废水。

电镀铬生产工艺的潜在污染物有：润滑油等石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、六价铬、氰化物、酸类。

电镀铬生产工艺流程如图 2-26。

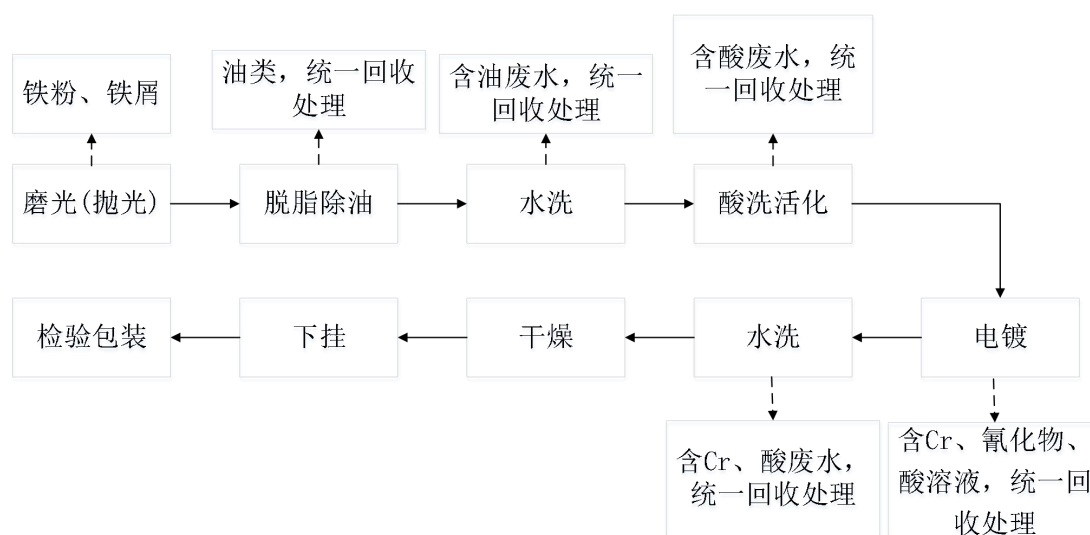


图 2-26 电镀铬生产工艺流程

2 号地块主要生产弹簧、缓冲器，地块内东侧有一 400m²左右的电镀车间（0~4m 内土壤已经换填），在地块北部有锅炉房区域，区域内存放过煤，锅炉房废弃后，短暂地放置过废油桶；地块西部有铸钢车间。在生产、储存过程中，

可能会出现 VOCs 散落, Cr 迁移, 污水管线跑、冒、滴、漏等情况, 由于 2 号地块在本地块下游, 2 号地块的污染物质可能随大气沉降等方式, 迁移进入并污染项目地块。

通过对 2 号地块内工艺分析, 可知 2 号地块潜在污染物有: Cr; 煤油、石蜡 (C₁₈-C₃₀ 烃类混合物)、润滑油等石油烃 (C₁₀-C₄₀) 类; 苯、甲苯、二甲苯等 VOCs; 多环芳烃类等。

二号地块已由北京中岩大地科技股份有限公司进行过土壤污染状况调查工作, 地块内部分点位土壤存在石油烃、六价铬及苯并(a)芘超标情况, 与本地块距离最近的六价铬超标点位约为 200m。该地块地下水个别点位存在石油烃超标情况, 超标地下水点位与本地块距离约为 200m, 与本地块相邻区域点位均为清洁点位。

通过风险评估计算可知, 在第二类用地方式下, 通过风险评估计算其中六价铬致癌风险为 1.22E-03; 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 的危害商为 1.98, 六价铬的危害商为 6.21。根据导则规定, 总致癌风险超过 10⁻⁶ 或危害指数超过 1 的区域, 人体可接受风险不可接受, 需要进行修复。该地块内污染区域地下水中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 有吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室外空气中来自地下水的气态污染物两种暴露途径, 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 的危害商为 5.01E-04, 根据导则规定危害指数超过 1 的区域, 人体健康风险不可接受, 因此本项目地块区域地下水中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 对人体健康风险可接受, 不需要进行修复。虽然经风险评估计算 2 号地块地下水中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 无人体健康风险, 但是地下潜水中含量较高, 超标倍数较大, 仍存在一定的环境风险, 建议将地下水抽出后作为废水处置。

依据修复目标值划定修复范围, 土壤整体修复方量为 8742m³, 深度为 0~6m; 地下水整体抽出为 9834 m³, 深度为 9m。

根据地块污染特点, 建议修复工程结合地块后期规划开展, 对涉及污染的土壤采取风险管控或修复措施, 针对土壤中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 和六价铬, 建议采用水泥窑协同处置技术等进行修复; 地下水采用竖向阻隔+抽出处理。

现二号地块的修复工作已完成后期验收, 且该地块位于本地块的地下水下游, 但后期仍需考虑石油烃、六价铬及苯并(a)芘污染物对本地块的影响。

通过对 2 号地块内工艺分析, 可知 2 号地块潜在污染物有 Cr; 煤油、石蜡

(C₁₈-C₃₀ 烃类混合物)、润滑油等石油烃 (C₁₀-C₄₀) 类; 苯、甲苯、二甲苯等 VOCs; 多环芳烃类等。

2.2.6 地块周边地表水分布情况

本地块周边 800m 范围内无地表水分布。

2.3 地块及周边使用情况分析

2.3.1 地块使用历史概述

通过资料收集、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式,了解地块生产历史,功能区布局、地块周边活动等,识别潜在污染区域以及对周边环境的影响,并初步分析地块土壤及地下水中可能存在的污染物,为确定地块布点采样和测试分析提供依据。

根据地块历史影像资料及收集获得的相关资料,可初步确定:

项目调查区域历史上为荒地,自 20 世纪 50 年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼,2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办,2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态,仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用,用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021 年该区域开始平整,目前该区域为空地。

2.3.2 建构筑物、设施、管道分布及用途

地块内原为中车集团的礼堂及专家办公楼,仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用,用于堆放杂物、建材及停放车辆。现均已拆除平整,目前该区域为空地。地块内的管道主要为原员工工作用的使用的自来水管及排污管道,主要在专家办公楼区域。目前,地块内无管道分布,不会造成地块集中污染或对钻孔施工造成不利影响。

2.3.3 污染物种类及其分布

通过对该地块历史利用状况、污染物排放和处理等资料的分析及现场踏勘和人员调查访问,初步确认该地块可能存在污染,地块历史使用过程中过程可能对

土壤及地下水造成重金属、多环芳烃、石油烃等污染。

2.3.4 周边污染源对地块影响分析

结合人员访谈、现场走访踏勘以及查阅资料调查后得知，地块周边历史上存在多家生产及销售型企业，其中天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动可能会对该区域的土壤和地下水造成污染，并通过大气沉降、地下水迁移扩散对项目地块造成环境影响。同时道路移动源可能会对本地块的表层土壤造成多环芳烃污染。因此主要关注污染物类型为重金属、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃和石油烃。

2.4 地块初步污染概念模型

2.4.1 地块应关注的污染物种类

根据污染识别结果初步判断，该地块涉及的主要污染物见第 2.3.2 章节内容。主要包括：重金属、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃、石油烃；

2.4.2 污染物特征及其在环境介质中的迁移途径

经分析，本地块土壤的污染途径主要包括以下两个方面：

（1）污染物遗撒和渗漏引起的水平和垂直迁移造成的污染

主要包括在地块历史专家办公楼、礼堂、建材堆放、车辆停放的使用过程，以及周边地块天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动可能会造成地块表层土壤的污染，然后再通过雨水的淋溶下渗，向下迁移至深层土壤和地下水，造成土壤和地下水的污染。地下水中的污染物还会在水流作用下通过弥散、扩散等迁移造成污染范围的扩大。

（2）土壤中挥发性污染物的再扩散

在地块受到周边天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动所产生挥发性污染物污染情况下，地块局部区域的污染物会因其挥发作用产生水平和纵向迁移，造成污染范围的进一步扩大或再分布，或重新逸出地表。

（3）大气污染物干湿沉降造成的污染

地块天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动产生的大气污染物，及地块内道路移动源的尾气排放会产生大气污染物的无组织排放和组织排放，这些污染物因干湿沉降会降落至下风向地面，长此以往将引起地表土壤污染，再通过污染物的垂直迁移污染深层土壤和地下水。

2.4.3 受体及暴露途径分析

由于本地块未来土地用途分别为居住用地、道路及绿地，因此对其受体及风险暴露途径分别进行评价。

(一)对于其未来规划使用为居住用地的条件下污染物的主要受体应是地块上的生活的成人及儿童，应具有以下风险暴露途径：

(1) 皮肤接触：生活在地块上的成人及儿童通过直接接触污染土壤（皮肤接触）引起污染物暴露。

(2) 经口摄入：生活在该地块上的成人及儿童意外摄取（如吞食）含污染物的土壤引起污染物暴露。

(3) 颗粒物经口吸入：生活在该地块上的成人及儿童通过吸入含污染土壤粉尘引起污染物暴露。

(4) 室外蒸汽吸入：生活在该地块上的成人及儿童通过吸入室外空气中的挥发性污染物气体引起污染暴露。

(5) 室内蒸汽吸入：生活在该地块上的成人及儿童通过吸入挥发侵入室内空气中的挥发性污染物气体引起污染暴露。

(二)对于其未来规划使用为道路及绿地的条件下污染物的主要受体应是地块上的成人及儿童，应具有以下风险暴露途径：

(1) 皮肤接触：活动在地块上的成人及儿童通过直接接触污染土壤（皮肤接触）引起污染物暴露。

(2) 经口摄入：活动在该地块上的成人及儿童意外摄取（如吞食）含污染物的土壤引起污染物暴露。

(3) 颗粒物经口吸入：活动在该地块上的成人及儿童通过吸入含污染土壤粉尘引起污染物暴露。

(4) 室外蒸汽吸入：活动在该地块上的成人及儿童通过吸入室外空气中的挥发性污染物气体引起污染暴露。

2.4.4 初步污染概念模型

根据前期的地块调查，结合人员访谈得到的地块历史使用情况，分析得到地块潜在污染物种类及关注污染区域。调查地块重点关注污染物包括重金属、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃、石油烃等，

2.5 污染识别结论

通过地块踏勘、资料收集与分析、人员访谈等，得出地块污染识别结论如下：

(1) 通过资料收集、人员访谈和现场踏勘了解到，地块历史上为荒地，自 20 世纪 50 年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼 2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021 年该区域开始平整，目前该区域为空地。

(2) 通过资料分析可知，在历史使用过程中，可能造成地块表层土壤的污染，并通过迁移扩散作用污染底层土壤及地下水。可能会对本地块的土壤及地下水造成污染。由此初步判断该地块有可能存在重金属、石油烃、多环芳烃等污染。

(3) 地块周边历史上存在多家生产及销售型企业。通过污染识别，其中天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动可能会对该区域的土壤和地下水造成污染，并通过地下水迁移扩散对项目地块的环境造成影响。地块临近内部道路，表层土壤可能受到交通运输车辆尾气影响，尾气中由于燃油不完全燃烧产生的多环芳烃等污染物进入大气层，飘散并沉降于项目地块，造成表层土壤污染。

重点关注的污染物为：重金属、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃、石油烃。

综上所述，为验证地块是否存在污染，需开展第二阶段土壤污染状况调查工作。

3 地块地质与水文地质勘查情况

3.1 地质调查概况

为了掌握河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块土的水文地质情况，委托天津中地环境修复有限公司对“河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块土壤污染状况调查项目水文地质勘察”，进行水文地质勘察工作。具体工作包括：

(1) 为查明地块内的地层结构、潜水含水层的分布特征，在地块内布置了 5 个工程地质钻孔，3 个土壤环境样品采样孔，勘探深度 5.00~6.00 m/孔，合计总进尺 45.00m，同时进行了原状样的采取和现场编录等工作。

(2) 为查明地块潜水含水层的流场特征，在地块内依托工程地质钻孔布置了 5 个地下水监测井，井深在 6.00 m/孔，合计成井 30.00m，成井后均进行了洗井工作。

(3) 为了解地块内潜水流场特征，保证水位测量的精度，采用水位计对本次实施的 5 个监测井进行水位统测工作。

(4) 通过试验室分析测定了勘查范围内各层土的物理性质、渗透性及渗透系数等。

3.2 地质勘察标高

本项目测绘工作采用国家 2000 大地坐标系（CGCS2000）。高程系统采用 1985 国家高程基准。各个点位的坐标和高程均委托有资质的信息产业部电子综合勘察研究院进行测量。本次水文地质勘察探孔点位坐标及孔口标高详见表 3-1。

3.3 土层分布条件

根据本次勘察资料和土工试验成果综合分析，勘察深度 6m 范围内揭露的地层属第四系全新统，根据地层时代及成因类型划分为 2 个成因层，进一步按地层物理性质划分为 4 个亚层，从上而下各层土的土质特征及分布规律如下：

- 1) 人工填土层（Qml）

厚度 2.0m~3.30m，顶板标高为 2.75m~3.12m，主要由杂填土（地层编号①₁）和素填土（地层编号①₂）组成。

杂填土（地层编号①₁）：杂色，松散状态，主要由石子、砖渣（块）、砼块、废土组成，ZK3 号孔附近缺失。

素填土（地层编号①₂）：黄褐，湿，可塑状态，主要由粉质黏土组成。ZK1 和 ZK5 号孔附近缺失。

2) 全新统上组陆相冲积层 (Q₄^{3al})

该层未揭穿，顶板标高为-0.24m~1.12m，主要由粉质粘土（地层编号④₁）和粉土（地层编号④₂）组成。

粉质粘土（地层编号④₁）：呈黄褐色，可塑状态，无层理，局部夹粉土透镜体，地块内分布连续稳定。

粉土（地层编号④₂）：呈黄灰色，中等密度状态，无层理，含铁质，工程性质好，ZK5 号孔附近缺失。

3.4 地下水分布条件

(1) 场地地下水分布特征

根据本次现场勘查揭露地下水情况及地下水监测结果,场地勘查深度范围内揭露浅层地下水,其类型为潜水。

包气带主要有地下水位以上人工填土层组成;潜水含水层为地下水位以下的人工填土层(Qm1)杂填土和素填土(地层编号①1、①2)、全新统上组陆相冲积层(Q43al)粉质粘土和粉土(地层编号④1、④2)。据水位动态观测知其稳定水位埋深为1.35m~1.62m,稳定水位标高为1.27~1.77m。

(2) 地块潜水地下水补径排条件

场地内地下水的补给来源主要为大气降水渗入补给,大气降水通过渗透性相对较好的人工填土层垂直渗入补给地下水,其排泄方式主要为径流排泄,其次为蒸发。根据本次地下水监测期间量测的场地水位数据绘制地下水流场(图5-1),由图可知揭露的地下水总体自西北流向东南,水力梯度为2.03%。

3.5 实验室与现场试验成果

(1) 一般物理性指标统计

地块各层土物理性常规指标统计结果详见表3-3。

(2) 渗透试验统计

根据本次勘查室内渗透试验结果,各层土的渗透系数及渗透性详见表3-4。

4 地块初步采样及分析

地块初步采样调查为本次调查第二阶段工作的一部分。该阶段的主要任务是在地块第一阶段污染识别基础上，通过现场勘探及土壤、地下水样品的现场采集和样品测试，确认地块污染物的种类和污染程度。另外，为探查本地块的水文地质状况，为后续可能进行的地块风险评价提供所需的土壤参数，本次调查在采样同时，选择了典型采样点根据地块的土层分布特性采集了主要地层的原状土壤和扰动土壤样品，开展了室内土工试验，对土壤的物理性质、渗透性、pH值和有机物等指标进行了分析测定。

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

根据国家发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）及本项目污染识别结果，确定初步调查的采样点布点。

4.1.2 布点原则及方案

在地块初步调查阶段，地块内土壤采样点的布设主要采用专业判断布点法的方式。地块历史土地利用方式为中车集团的礼堂及专家办公楼，针对原有的礼堂、办公楼及房屋维修中心占用区域采样专业判断布点。对于道路运输、停车场与中车集团厂区相邻的区域可能造成土壤表层石油烃污染，相关点位土壤和地下水样品加测石油烃。

（1）土壤布点方案

根据地块污染识别结果及上述布点原则，在初步调查阶段本项目共设置了8个土壤采样点。每个土壤采样点的采样层次和采样深度则根据地块周边土壤分布资料及现场勘探实际情况，按地块土壤自然分层特性及现场监测结果分3层进行采集。具体分层情况大致如下：第1层填土层；第2层粉质粘土层；第三层粉土层。原则上，表层土壤样品在0~0.5m范围内采集，个别点位由于表层杂填土层较厚，S1和S3号点位表层土样采样深度较深，详细点位岩性箱照片请见附件；

当土层厚度小于 2 米的，每层至少 1 个土壤样品，层厚超过 2 米的，每 2 米增加一个采样点。场外对照点采集表层土壤。各采样点采样位置和采样深度情况详见图 4-1 和表 4-1。

(2) 地下水布点方案

根据场地污染识别结果及上述布点原则，在初步采样阶段，本项目共设置了 5 个地下水采样点，编号为 GW1~5。检测目标为场地中的第一层含水层；根据天津中地环境修复有限公司提供的场地勘探报告，场区含水层总体流向为自西北向东南流动。

4.2 现场采样

本次采样钻探工作及土壤岩性分析样品由具有国家甲级勘探资质的天津中地环境修复有限公司完成，土壤样品采集工作由天津秦坤环境工程咨询服务有限公司完成。整个钻孔施工过程严格按照《天津市岩土工程勘察规范》（DB/T 29-247-2017）执行以保证质量。采集的样品种类包括土壤样品和土壤岩性分析样品两类。土壤岩性分析样品的采集方法详见附件“地块水文地质勘察报告”。

4.2.1 现场采样点确认

本次土壤污染状况调查区域地面大致平整，不能通过地面参照物确定采样点。为此本次调查从甲方获取了该区域的测绘图，并结合历史布局图，以此确定了采样点的位置：

(1) 在确定调查区域各个采样点位置后，对照该图上的坐标位置，给出各个采样点的坐标；

(2) 邀请测绘部门的人员基于采样点坐标，用专业 GPS 测量工具在实地确定采样点，用木桩做标记；

(3) 在钻孔过程中，可能会因为地下障碍物需要小范围内移动采样点，使得实际采样位置与预设采样位置有偏差。在采样完毕后，再请测绘部门前来确定采样点坐标和高程。

4.2.2 土壤样品采集

(1) 现场土样采集

1) 观察土壤。现场采样前,先观察土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量等。

2) 采样位置。样品采集点根据当时土层地质情况,在土层交汇处弱透水层端以及污染物容易聚集的区域采样。

3) 样品采集方法及现场保存。收集土壤样品时,应把表层硬化地和大的砾石、树枝剔除,采样过程中全程佩戴手套。取原状土样时采用取土器静压取样,轻稳地从取土器卸样并快速放入样品瓶中,拧紧瓶盖,严禁摔砸土样,并及时将土样标号。

用于 VOCs 测定的土壤样品,按上述无扰动式的快速压入法分开单独采集,取土样约 5g 快速置于预先放有 10ml 甲醇的 40ml 螺纹样品瓶中,并于 4℃ 以下密封保存。用于测定 SVOCs、pH 值和重金属指标的土壤样品,采集后装入 250ml 广口玻璃瓶内,密封保存。

采样过程中,为防止交叉污染,现场采样设备清洗、取样过程中手套的使用、无扰动采样器一次性针筒的使用等方面将采取如下措施:

①现场采样设备清洗:在两个钻孔之间钻探设备应该进行清洁,同一钻孔不同深度采样时也对钻探设备、取样装置进行清洗,与土壤接触的其他采样工具重复使用时也要清洗。

②每个采样点位更换新的丁腈手套。

③每取一个样品更换无扰动采样一次性采样管。

4) 采样信息记录。采样过程中,采用现场钻探取样记录单(土壤)记录钻孔经纬度坐标、土壤质地特征描述、初见水位及可疑物质或异常现象。

5) 土柱拍照。对每个孔位的土柱进行拍照,保留影像资料,便于核查土壤的颜色、松散程度等信息。

(2) 土壤采样深度

根据土壤取样原则:

1) 0~0.5m 表层采集一个土壤样品;

2) 不同性质土层采集一个土壤样品;

3) 同一岩性厚度较大时, 可考虑增加采样点;

具体采样间隔可根据实际情况适当调整。

本次调查共采集土壤样品 42 组 (含现场平行样 5 组), 其中 29 组样品 (含现场平行样 5 组) 送检, 主要送检的样品为表层土壤样品, 即每个点位的前三个样品与位于含水层的土壤样品, 在上层样品出现超过超过筛选值标准的情况下, 会加测下层样品以确定污染深度。各点位钻孔深度和钻孔取样深度如表 4-1 所示。

地块初步调查阶段土壤样品的采样记录详见附件“土壤钻探与地下水采样记录”。

4.2.3 地下水样品采集

(1) **监测井建井**：地下水监测井的钻孔、建井和洗井方法参照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJT 164-2004）及《天津市岩土工程勘察规范》（DB/T29-247-2017）、《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）、《供水水文地质钻探与凿井操作规程》（CJJ/T13-2013）中的有关规定进行。

地下水监测井的建井管材为 PVC-U，井管直径为 75mm，滤水网为 80 目尼龙网，沉淀管长度 0.5m，滤料为Φ1-2cm 石英砂，止水材料为优质红粘土。地下水监测井结构见表 4-2。

本次地下水监测井的建井记录详见附件一“地下水监测井建井记录单”。

(2) **监测井洗井**：根据国家相关规定，地块地下水监测井的洗井分建井后和取样前二次进行。建井后洗井在监测井建成后马上进行，用水泵抽水方式，洗至水质直观判断达到基本清洁；取样前的洗井在采样前进行，采用贝勒管提水的方式，洗井水量为井管贮水体积 3 倍以上。

(3) **地下水样品采集**：本次地下水样品采样工作情况如下：

- 建井数量：新建地块地下水监测井 5 个；
- 采样层次：地块第一层含水层（潜水层）；
- 采样数量：分别采集地下水无机类、VOC、SVOC 样品各 6 个（包括平行样）、可萃取性石油烃（C10-C40）样品 5 个；
- 采样方法：用一次性贝勒管采集，一井一管。在采样前洗井工作完成后二小时内完成。采样过程贝勒管应缓慢放入水面，避免冲击，减少空气进入和地下水的浑浊，降低因采样过程引起的挥发性有机物含量的负误差和重金属含量的正误差。收集 VOC 水样时，也应适当减缓流速，避免冲击过程产生气泡导致水中挥发性有机物的逸出。

本次调查共采集地下水样品 6 组（含现场平行样 1 组），其中 6 组样品全部送检。各地下水采样点位置及坐标信息如表 4-3 所示。

现场采集图片见图 4-3；

4.2.4 现场采样质量控制

本次调查工作在现场采样过程中详细填写了现场采样记录单，记录了样品位置、性质、颜色、气味等相关信息，为后期分析工作提供依据。

(1) 土壤采样质量控制

在钻机进场前进行彻底清洗，为防止采样过程中不同点位、不同层土样之间交叉污染，本次钻探采样工作中同一钻孔不同深度采样时对钻具及取土器进行清洁，在钻探下一点位前对钻具及取土器进行清洁。设备上附着的土壤使用专用刮刀清理的方式进行去除；

采用冲击跟管钻进方法，套管深度保持大于等于钻进深度，以防止不同层位之间污染物混合。采样过程中均采用一次性的 PE 手套、采样工具、采用容器。样品保存运输过程中，轻拿轻放禁止倒置，避免采样瓶的破损、样品泄漏；对光敏感的样品采取避光包装。建立样品采集、保存、运输、交接等过程的管理程序。质量管理结构见表 4-4。

集土壤样品时采集平行样和现场空白样，土壤现场平行样采样数量为 5 组、现场空白样 1 组，达到总样品数的 11.9%，土壤现场平行样送检数量为 5 组、现场空白样 1 组，达到总样品数的 11.9%，地下水平行样 1 组。满足规范要求。所有土壤现场平行样的检测结果相对偏差满足现场质量控制的相关要求。平行样设置见表 4-5，平行样检测结果的相对偏差见表 4-6 与表 4-7，由表可知土壤和地下水样品平行样间的相对偏差小于 20%。平行样的检出结果符合质控要求。

(2) 钻机作业质量安全控制

现场钻探时天气晴好，作业位置地面较为平整，无杂草、水坑、湿滑等危险易发因素。现场采样过程中配备一名专业安全工程师全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；作业前已查清周边综合性管线位置及路线。钻机作业区域和通过的道路应平整、坚实，无需铺设土工材料防止作业时下沉或倾斜。机械施工区域禁止无关人员进入地块内，钻机工作半径范围禁止无关人员靠近，现场采样人员在样品采集时钻机已停止工作，不具备人员安全风险。钻机和机动车辆等的操作、行使均听从现场指挥、遵守规程，未有事故发生。

(3) 其他现场采样干扰因素及对策

① 设置遮阳棚，避免装有蓝冰的样品箱和采集的样品受到阳光的直射而导

致的污染物挥发或分解；

② 每组样品采集前更换佩戴的手套，清洗或替换与样品直接接触的采样工具，避免不同样品之间产生交叉污染；

③ 样品装瓶时尽量选取整块成型的土壤样品，刮去四周及上下底面的浮土，整块装瓶，保证采集土样的原状特征，土样装瓶后用封口膜将瓶盖密封；

④ 当天采集的样品若无法寄送，则放入公司的冰箱中进行冷藏，防止样品变质；

⑤ 样品运输前用泡沫纸包裹每个样品，并在样品箱中置入足量的蓝冰。

4.2.5 样品的保存与流转

(1) 样品的保存

土壤 VOCs 样品使用 40ml 棕色玻璃瓶（甲醇液封）密封保存，重金属、TPH、SVOCs 等样品使用 250ml 棕色玻璃瓶密封保存。样品采集后置于样品箱中低温（ $<4^{\circ}\text{C}$ ）存放，并尽快送往实验室进行检测分析。土壤样品如表 4-8 所示。地下水样品如表 4-9 所示。

(2) 样品的流转

样品采样完成后，所有样品均以密码样的方式现场转移到低温保温箱内，并当天冷链空运送至专业实验室进行保存和检测。现场采样技术负责人，做好现场记录工作和现场造册工作，标签上注明采样时间、坐标、编号、采样深度以及拟监测的指标和其他必要的标识。

样品装卸、运输过程注意低温保存、防摔、防震，做好样品的交接工作。实验室内部流转：检测样品随着 COC 流转单发送至派工人员。派单人员在制作实验室派工文件时，将所有样品排样，并转换为实验室编号，实验室编号不包含原样品标识。因此，在实验室操作端，测试人员并无现场平行样的对照信息，每一个样品均为常规测试样。

4.3 样品检测

4.3.1 检测项目

根据本地块第一阶段污染识别成果，本地块重点关注的污染物为：重金属、多环芳烃、石油烃。因此本次检测应在相应的疑似污染区域选择对应的检测指标。

综合前期调查中针对污染源分析识别情况，针对调查过程中所有点位检测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项基本项目（7 种重金属、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物）、pH 值。对于道路运输、停车场与中车集团厂区相邻的区域可能造成土壤表层石油烃污染，相关点位土壤和地下水样品加测石油烃。

确定本项目地块初步调查阶段土壤、地下水样品的分析项目如下：

（1）土壤样品（已包含国家标准中所有的必测项目）

- 重金属：共 7 种，包括铜、镍、铅、镉、总砷、总汞、六价铬。
- 有机物：VOC 类（必测项 27 种）、SVOC 类（必测项 11 种）、石油烃（C10-C40）。
- 其他：pH 值。

（2）地下水样品

- 重金属：共 7 种，包括铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬。
- 有机物：VOC 类（27 种）、SVOC 类（必测项 11 种）、可萃取性石油烃（C10-C40）。
- 其他：溶解性总固体、耗氧量、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、pH 值等地下水常规指标。

4.3.2 检测方法

根据国家相关规定，地块污染物的分析方案可采用国家标准方法或国际等效分析方法。根据这一要求，本项目各项检测指标的分析方法详见表 4-10。

4.3.3 检测实验室

为确保样品分析结果的准确性，本次调查的土壤和地下水样品均由具《计量认证合格证书》CMA 和《实验室认可证书》CNAS 资质的天津实朴检测技术服

务有限公司承担。

4.3.4 实验室分析质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

为确保样品分析质量，本项目土壤样品分析单位将选取具有省级及以上质量认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。样品测定过程中，按照相关要求，需设置质量控制平行样（双样，任选一个样品进行同样的编号，进行同样的测定）。有机物分析过程中的加标回收率基本满足实验室质量控制要求；无机元素分析使用标准参考物质进行方法学验证，检测结果基本在保证值范围内。实验室质量控制见表 4-11~4-17。在此仅列出无机元素分析质控数据，有机元素分析质控数据见附件中质控部分。

（1）空白样

土壤样品及地下水样品现场空白样（含运输）中各指标检测值均低于方法检出限。

（2）实验室准确度控制

土壤样品检测分析过程中，重金属质控样实际值均符合理论值控制范围要求；挥发性有机物加标回收率标准范围为 70%~130%，本次回收率为 75%~127%；半挥发性有机物加标回收率标准范围为 32%~128%，本次回收率为 53%~87%；石油烃加标回收率标准范围为 70%~120%，本次回收率为 81%；均符合质控要求。地下水样品检测分析过程中，重金属质控样实际值均符合理论值控制范围要求；挥发性有机物加标回收率标准范围为 70%~130%，本次回收率为 82%~115%；半挥发性有机物加标回收率标准范围为 60%~120%，本次回收率为 70%~94%；可萃取性石油烃加标回收率标准范围为 70%~120%，本次回收率为 81%；均符合质控要求。

（3）实验室精密度控制

土壤样品检测分析过程中，重金属实验室平行相对偏差为 0.0%~14.7%，挥发性有机物实验室平行相对偏差为 0%~25%，半挥发性有机物实验室平行相对偏差为 0%~40%，石油烃实验室平行相对偏差为 0%~25%。地下水样品检测分析过程中，重金属实验室平行相对偏差为 0%~1.2%，挥发性有机物实验室平行相对偏差为 0%~30%，半挥发性有机物实验室平行相对偏差为 0%~35%，可萃取性石油烃实验室平行相对偏差为 0%~20%。

4.4 检测数据分析

4.4.1 土壤检测数据分析

本项目地块初步调查共钻探 8 个土壤采样点，采集土壤样品 42 个（包含平行样品 5 个），送检重金属样品 29 个，VOC 样品 29 个，SVOC 样品 29 个，石油烃样品 12 个。土壤样品共检出污染物 14 种，其中包含重金属 6 种，半挥发性有机物 7 种，石油烃 1 种。检出污染物分析数据详见表 4-18。

4.4.2 地下水检测数据分析

本项目地块初步调查共钻探 5 个地下水采样点，采集地下水样品 6 组（包含平行样品 1 组），送检常规指标样品 6 个，重金属样品 6 个，VOC 样品 6 个，SVOC 样品 6 个，可萃取性石油烃样品 5 个。地下水样品共检出污染物 8 种，其中包含无机指标 4 种，重金属 3 种，石油烃 1 种。检出污染物分析数据详见表 4-19。

4.5 采样分析结论

(1) 本项目初步调查采样方案符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等相关技术规范文件的要求,土壤采样点和地下水监测井的布设位置能够满足判别地块内的污染情况。

本次调查采用网格及专业判断布点法,共布设8个土壤采样点位,5个地下水采样点位。送检土壤样品29个,测定的污染物指标包括7种重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃;共送检地下水样品6组,测定的污染物指标包括无机指标、7种重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、可萃取性石油烃。

(2) 现场钻探、地下水监测井建设以及土壤和地下水现场采样工作,严格按照相关技术规范文件的要求进行。另外,现场采样工作加强现场质量控制,如是准确的进行了现场记录。

5 风险筛选

5.1 筛选标准

(1) 土壤风险筛选值

本调查地块规划用地性质为居住用地、道路及绿地，对于居住用地区域采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值进行筛选，对于道路及绿地区域采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值进行筛选。详见表 5-1。

(2) 地下水评价标准

本区域地下水为非饮用水功能，且周边无饮用水水源地。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，1997 年天津市政府颁发了《天津市地下水开发利用规划》，但通过与天津市水务局地下水管理单位沟通，该规划已过时不再执行。目前在行的管理文件为《天津市人民政府办公厅关于重新划定地下水禁采区和限采区范围严格地下水资源管理的通知》（津政办发〔2014〕52 号）。根据该文件，调查区域处于地下水禁采区，地下水使用受到严格限制。

根据《天津市地质环境图集》中有关天津市浅层地下水水化学类型及水质综合评价图，调查区域所在地的地下水为 V 类水区，考虑到地块未来的用地性质为居住用地、道路及绿地，本次调查区域及其周边区域的地下水适用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准。对于其中没有的指标选取《上海市建设用地区域土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的建设用地区域地下水污染风险管控筛选值补充指标中的第一类用地筛选值进行评价。详见表 5-2。

5.2 筛选方法与过程

主要将检出污染物的最大值与本地块所对应的的污染物筛选值进行对比，筛选出超过筛选值的样品，而后进行统计分析。本次检测数据筛选主要使用 Excel 软件，主要用到表格筛选功能。对检测数据进行筛选。得到实验数据表格后，使

用 Excel 表格筛选功能，查找大于筛选值的数据，重点标注并统计。

5.3 筛选结果

根据本报告中确定的土壤环境风险筛选标准，对土壤样品中各检出指标的检测浓度进行风险筛选。土壤样品选用的检测方法检出限均低于风险筛选值。地下水除常规指标外均符合地下水IV类标准。

详细分析数据见由天津实朴检测技术服务有限公司出具的样品检测报告，检出污染物的浓度统计与评价结果见表 5-3~5-5。

5.3.1 土壤监测结果分析与评价

本项目地块初步调查共钻探 8 个土壤采样点，检测重金属样品 29 个，VOC 样品 29 个，SVOC 样品 29 个，石油烃样品 12 个。其中 1、3、4 号点位位于居住用地区域，使用第一类用地筛选值进行分析；2、5、6、7、8 号点位位于道路及绿地区域，使用第二类用地筛选值进行分析。详细分析数据见由天津实朴检测技术服务有限公司出具的样品检测报告，检出污染物的浓度统计与评价结果见表 5-3 及表 5-4。土壤检出重金属污染物垂向分布情况见图 5-1。

由上述图表可见，本地块初步采样土壤中重金属、半挥发性有机物和石油烃均有检出，而检出的所有污染物均未超过本地块土壤风险筛选评价标准。土壤中各类污染物的分布情况如下：

(1) 重金属类

本次土壤样品检测的 7 种重金属污染物除六价铬外均有检出，与本地块土壤风险筛选值相比，所有检测元素均未超标，说明本地块土壤中重金属不存在不可接受的污染风险。从重金属含量垂向分布图可知，镉、铜、铅、汞、镍 5 种重金属高浓度主要集中在 0-2 米，砷和的浓度分布较为均匀，但检出重金属的浓度整体上呈现出随着深度加深而不断减少的趋势，且均低于第一类用地筛选值。

(2) 挥发性有机污染物类 (VOC)

本次检测的 VOC 污染物中所有污染物均低于方法检出限，说明本地块土壤挥发性有机物不存在不可接受的污染风险。

(3) 半挥发性有机污染物类 (SVOC)

本次检测的 SVOC 污染物中苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽有检出，与本场地土壤风险筛选值相比，所有检测污染物均未超标，说明本场地土壤中半挥发性有机物不存在不可接受的污染风险。由于苯并(a)芘在 S2-0.5 及 S6-2.0 样品超过一类筛选值标准均为 0.9mg/kg，但未超过其点位所在区域对应二类筛选值标准。苯并(a)芘检出样品的浓度垂向分布如图 5-2 所示，大部分样品均为检出，检出样品均处于 0-2m 之间。超过二类筛选值标准的点位分布如图 5-3 所示。

(4) 石油烃

本次检测的石油烃污染物 C10-C40 有检出，与本地块土壤风险筛选值相比，检测污染物未超标，说明本地块土壤中石油烃不存在不可接受的污染风险。

(5) 无机指标

本次检测的 pH 值含量分布在 8.04-9.11 之间，土壤整体呈弱碱性，与项目地块所在区域背景相符。

由此可见，本地块重金属类、半挥发性有机物、石油烃类污染物在土壤中虽有检出但未超标，不存在不可接受的健康风险。针对这种情况，根据国家污染地块环境风险评价有关规定，本地块土壤的环境质量符合居住用地、道路及绿地的

开发要求。

5.3.2 地下水监测结果的分析与评价

本次初步调查共采集 5 口地下水监测井的样品 6 组（包括平行样），并对样品中的重金属类、VOC 类、SVOC 类、常规指标、可萃取性石油烃等污染物指标进行了分析。其分析数据详见附件“土壤、地下水检测报告”，检出污染物浓度的统计与评价结果详见表 5-5。

由上述表格可知，本次调查检出地下水中污染物 8 种，其中除了溶解性总固体外所有污染物均未超过本场地地下水的风险筛选标准。各类污染物的具体分布情况如下：

(1) 重金属类

在检测的 7 种重金属污染物当中，有 3 种污染物检出，与本场地地下水的风险筛选标准相比，检出值均远低于本场地风险筛选标准，说明本场地地下水中重金属不存在不可接受的污染风险。

(2) 挥发性有机污染物类 (VOC)

在所检测的挥发性有机污染物当中所有污染物均低于方法检出限，说明本场地地下水挥发性有机物不存在不可接受的污染风险。

(3) 半挥发性有机污染物类 (SVOC) (包含特征污染物)

在所检测的半挥发性有机污染物当中所有污染物均低于方法检出限，说明本场地地下水半挥发性有机物不存在不可接受的污染风险。

(4) 可萃取性石油烃

在检测的可萃取性石油烃 (C10-C40) 样品当中，与本地块地下水的评价标准相比，检出值低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定 (试行)》中的建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中的第一类用地筛选值，说明本地块地下水中可萃取性石油烃 (C10-C40) 不存在不可接受的污染风险。

(5) 地下水常规监测污染物

常规指标中溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量有检出，其中溶解性总固体指标超过了国家地下水质量标准 (GBT14848-2017) 中 IV 类水体标准。溶解性总固体浓度范围为 850~2200mg/L，最大超标倍数为 0.1 倍，超标率为 20.0%。调查区域处于地下水禁采区，地下水使用受到严格限制，不会对场地未来人群产生不可接受的健康风险。

5.4 污染物成因分析

本场地土壤样品检出污染物均未超过本场地土壤风险筛选评价标准。

重金属中有 6 种重金属检出，重金属的浓度整体上呈现出随着深度加深而不断减少的趋势，检出的最大值主要集中在表层 0-2m 的范围，分析可能主要是由于建材、杂物的堆放造成表层土壤中检出的重金属浓度较高。但所有检出重金属浓度未超过本地块的土壤风险筛选值评价标准，因此不会对地块未来使用人群产生不可接受的健康风险。

SVOC 中的多环芳烃类污染物在个别点位的表层样品种有检出，分析可能是由于在历史使用过程中对地面进行平整硬化时填埋了部分煤渣所导致的。因其未超过本地块的土壤风险筛选值评价标准，因此不会对地块未来使用人群产生不可接受的健康风险；

地下水样品常规指标中的溶解性总固体在 GW1 号点位超过了地下水质量标准（GBT14848-2017）中IV类水体标准 0.1 倍。由于调查区域处于地下水禁采区，地下水使用受到严格限制，不会对场地未来人群产生不可接受的健康风险。

6 初步调查结果分析

6.1 调查结果分析

天津秦坤环境工程咨询服务有限公司受天津市河北区城市管理委员会委托，遵照相关法律法规和技术导则要求，开展了河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块土壤污染状况调查工作，调查结论如下：

6.1.1 地块污染识别结论

通过地块踏勘、资料收集与分析、人员访谈等，得出地块污染识别结论如下：

(1) 通过资料收集、人员访谈和现场踏勘了解到，地块历史上为荒地，自 20 世纪 50 年代开始随着中车集团的建设成为集团的礼堂及专家办公楼，2008 年由于中车集团将本地块转让给河北区城市管理委员会供热办，2010 年全部手续办理完成后地块一直处于闲置状态，仅东侧部分区域被相邻的河北区房屋维修中心临时占用，用于堆放杂物、建材及停放车辆。2021 年该区域开始平整，目前该区域为空地。

(2) 通过资料分析可知，在历史使用过程中，可能造成地块表层土壤的污染，并通过迁移扩散作用污染底层土壤及地下水。可能会对本地块的土壤及地下水造成污染。由此初步判断该地块有可能存在重金属、石油烃、多环芳烃等污染。

(3) 地块周边历史上存在多家生产及销售型企业。通过污染识别，其中天津中车津浦产业园管理有限公司一号地块、天津中车津浦产业园管理有限公司二号地块的生产活动可能会对该区域的土壤和地下水造成污染，并通过地下水迁移扩散对项目地块的环境造成影响。地块临近内部道路，表层土壤可能受到交通运输车辆尾气影响，尾气中由于燃油不完全燃烧产生的多环芳烃等污染物进入大气层，飘散并沉降于项目地块，造成表层土壤污染。

重点关注的污染物为：重金属、甲苯、二甲苯等 VOCs、多环芳烃、石油烃

6.1.2 采样分析与风险筛选结论

(1) 土壤

本地块初步采样调查共布设 8 个土壤点位，采集土壤样品 42 组（含 5 组平

行样），将 29 组土壤样品送实验室检测。检测指标包含《土壤环境质量 建设用
地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 36600-2018）》基本项目 45 项，以及
pH 值、石油烃。

根据检测结果可知：土壤样品中共检出 6 种重金属（铜、镍、铅、镉、砷、
汞）、7 种 SVOCs（苯并(a)蒎、蒽、苯并(b)荧蒎、苯并(k)荧蒎、苯并(a)芘、茚
并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒎）、石油烃，其他的 VOCs、SVOCs 类检测结果均
低于方法检出限。其中苯并(a)芘在 S2-0.5 及 S6-2.0 样品超过一类筛选值标准，
但未超过其点位所在区域对应二类筛选值标准。

经过风险筛选，土壤检出的重金属、SVOCs、及石油烃浓度均低于其点位所
对应的《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
中第一类或第二类用地筛选值。

（2）地下水

本地块初步采样调查共布设 5 个地下水监测点，采集地下水样品 6 组（含 1
组平行样），将所有地下水样品送实验室检测。检测指标包含常规指标、pH 值、
重金属、VOC、SVOC、可萃取性石油烃（C10-C40）。

根据检测结果可知：地下水样品中共检出 3 种重金属（铜、镍、砷）、可萃
取性石油烃（C10-C40），其他的 VOCs、SVOCs 检测结果均低于方法检出限。

经过风险筛选，地下水满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的
IV 类标准及《上海市建设用 地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方
案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的建设用 地地下
水污染风险管控筛选值补充指标中的第一类用地筛选值。

6.1.3 初步调查结论

本地块土壤污染状况初步调查结果表明，土壤及地下水的环境质量符合居住
用地、道路及绿地的规划开发需求，无需开展进一步补充调查，本次土壤污染状
况调查至此结束。本地块污染风险可接受。本报告结论只适用于其相对应的现有
规划用地性质，如后期修改规划用地性质（包含 G1 中的社区公园或儿童公园用
地）则需重新开展土壤污染调查工作。在后期建设过程中，应严格按照核定用地
坐标范围建设开发，禁止不同规划用地性质区域内的土壤相互转移或堆存。如发

生土壤外运的情况，土壤质量需满足去向所在地的用地要求。

6.2 不确定性分析

本报告基于地块资料的收集和对实际情况的调查，遵循科学的原理，依据国家及地区现行相关法律、规范，运用专业判断进行了逻辑论证和结果分析。项目在进行过程中客观存在着以下的限制性条件及不确定性因素：

（1）项目地块内原有企业已拆除或搬迁，在人员访谈过程中，仅能通过相关知情人员及周边居民获得当时的经营情况等，可能与实际情况有所偏差。本次工作对地块历史信息了解较为全面和完整，对地块历史使用情况、流转情况进行了全面的分析，地块内和周边污染识别充分，但由于地块周边企业经过变迁，其相关历史资料、文件部分不全或遗失，该部分历史信息均为人员访谈、文献资料查阅和结合历史影像图所获得。因此，本报告中相关描述可能与实际情况有所偏差。

（2）本项目采样布点方案、检测指标均符合相关导则、标准等相关要求，布点采样具有科学性和完整性。但土壤污染状况调查过程中采样布设方法是以代表性点位采样及测试结果代表同一性质片区，工作方法具有以点带面的特征，本次土壤污染状况调查是依据现有采集到的样品检测分析得出，样品数量满足技术导则对采样点布设要求，但土壤分布往往具有一定程度的不均匀性，可能使调查结果与实际情况有一定差异。如在开发建设过程中发现异常气味等情况，应及时向生态环境部门上报并进行处理。

（3）土壤中关注污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，地块上的人为活动也会改变原有分布情况，因此关注污染物浓度、范围随时间会有所变化。本报告中的所有数据表明的是土壤污染状况调查期间的状况。

综上所述，从本报告的准确性和有效性角度，本报告是针对本阶段调查现状来展开分析、评估和提出建议的，如果评估后地块状况有较大的人为改变时，可能会增加或改变污染物的种类、分布情况和浓度等特征，从而影响本报告在应用时的准确性和有效性。

6.3 建议

(1) 本项目地块未来规划用地性质为居住用地、道路及绿地，按照第一类用地或第二类用地相关标准对污染物进行风险筛选，本报告结论只适用于其相对应的现有规划用地性质，如后期修改规划用地性质（包含 G1 中的社区公园或儿童公园用地）则需重新开展土壤污染调查工作。

(2) 本项目是基于国家现行的相关标准、规范对地块开展的土壤污染状况调查、采样监测和风险筛选，并形成调查结论。在土壤污染状况调查工作完成和地块开始开发利用期间，甲方单位应做好后期管理措施，避免在此期间地块内产生新的污染。

(3) 在地块开发过程中也应注意避免对地块造成污染，并应及时进行跟踪观测。在地块开挖取土过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，如果发现需要及时采取措施并通报所在区生态环境部门。

(4) 土地使用权人应加强对地块的管控，在后期建设过程中，应严格按照核定用地坐标范围建设开发，禁止不同规划用地性质区域内的土壤相互转移或堆存。并防止发生向该地块内偷排偷倒、堆存垃圾等情况，开发过程中严格控制外来土壤，以免在土壤污染状况调查工作完成后对地块造成再次污染。如发生土壤外运的情况，土壤质量需满足去向所在地的用地要求。

综上所述，河北区南口路中车集团地块内区供热办权属地块土壤及地下水污染物检出值均小于相应的风险筛选值，不会对人体产生不可接受的健康风险，符合未来规划为居住用地、道路及绿地的土壤环境质量要求。