



河北伟诚环境工程有限公司
Hebei Weicheng environmental engineering co., LTD

河北龙泉剑钉业集团有限公司 2019 年土壤环境质量状况自行监测方案

委托单位：河北龙泉剑钉业集团有限公司

编制单位：河北伟诚环境工程有限公司

编制日期：二零一九年十一月

**《河北龙泉剑钉业集团有限公司
2019年土壤环境质量状况自行监测方案》专家咨询意见**

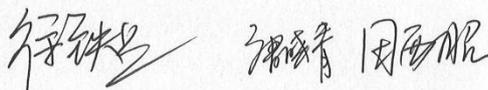
2019年11月24日，河北龙泉剑钉业集团有限公司在邢台市组织召开《河北龙泉剑钉业集团有限公司2019年土壤环境质量状况自行监测方案》（以下简称“调查方案”）专家咨询会，参加会议的有邢台市生态环境局、邢台市生态环境局任县分局和编制单位河北伟诚环境工程有限公司等单位的代表。会议由3名专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了方案编制单位关于调查方案的汇报，经质询和讨论，形成专家咨询意见如下：

一、编制单位根据对该场地现场踏勘情况，参照国家相关技术规范，编制完成《调查方案》。《调查方案》技术路线可行，工作程序合理，经按照专家意见修改完善后可以作为开展下一步工作的依据。

二、建议修改内容：

- 1、完善水文地质、土层结构等相关资料及介绍，建议增加地下水环境调查内容；
- 2、明确电镀槽、含铬废水预处理设施及污水管网等重点污染设施位置，说明其与土壤布点之间的关系和偏移原因；
- 3、根据土层结构，优化土壤采样分层；

专家组成员：



2019年11月24日

修改说明

专家意见 1: 完善水文地质、土层结构等相关资料及介绍，建议增加地下水环境调查内容。

修改情况：已按专家意见对本项目场地水文地质及土层结构等情况进行了完善，具体见 2.2.2 章节；新增加地下水环境调查内容，详见第 4 章节地下水环境布点。

专家意见 2: 明确电镀槽、含铬废水预处理设施及污水管网等重点污染设施位置，说明其与土壤布点之间的关系和偏移原因。

修改情况：已按专家意见对本项目场地各污染设施位置进行明确，并说明布点依据。详细见第 3 章污染识别及第 4 章布点情况。

专家意见 3: 根据土层结构，优化土壤采样分层。

修改情况：本项目土壤样品的采集已按实际钻探情况进行优化分层取样。

目录

1 总论.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.2.1 政策法规.....	2
1.2.2 技术规范.....	2
1.2.3 执行标准.....	2
1.3 调查范围及周边环境.....	2
1.3.1 调查原则.....	2
1.3.2 调查范围.....	3
1.3.3 周边环境及周边敏感环境保护目标.....	4
1.4 技术路线.....	5
2 企业环境概况.....	7
2.1 企业地理位置.....	7
2.2 自然环境概况.....	7
2.2.1 地形地貌.....	7
2.2.2 地层地质.....	8
2.2.3 气候气象.....	10
2.2.4 地表水.....	11
2.2.5 水文地质.....	11
3 场地污染识别.....	13
3.1 现场调查.....	13
3.1.1 现场调查的工作方法与内容.....	13
3.1.2 现场调查的工作过程.....	13
3.1.3 功能区布局.....	15
3.2 企业产品和生产工艺.....	16
3.2.1 原辅材料.....	16
3.2.2 生产工艺.....	18

3.2.3 排污节点.....	21
3.3 污水处理.....	23
3.3.1 酸碱废液处理设施.....	23
3.3.2 含重金属离子处理设施.....	24
3.3.3 综合污水处理设施.....	24
3.4 防腐、防渗及绿化.....	25
3.4.1 表面防护措施.....	25
3.4.2 地面防腐、防渗.....	25
3.4.3 槽体、排水沟防渗防腐.....	26
3.4.4 污水处理站.....	26
3.4.5 危废暂存间.....	26
3.4.6 厂区道路.....	26
3.4.7 绿化.....	26
4 布点方案.....	27
4.1 布点原则.....	27
4.1.1 监测对象.....	27
4.1.2 土壤监测位置及数量.....	27
4.1.3 地下水监测.....	27
4.2 布点方案及检测因子.....	28
5 样品采集与保存.....	32
5.1 土壤样品采集与保存.....	32
5.1.1 钻孔.....	32
5.1.2 采样.....	32
5.1.3 保存.....	33
5.2 地下水样品采集.....	34
5.2.1 浅层水井的建立与洗井.....	34
5.2.2 采样.....	35
6 质量保证和质量控制.....	36
6.1 监测方法及仪器.....	36

6.2 质量控制与质量管理 (QA/QC)	36
6.2.1 采样现场质量控制.....	37
6.2.2 样品流转质量控制.....	37
6.2.3 实验室分析质量控制.....	38
7 工期安排及结果评价.....	39

1 总论

1.1 项目概况

本项目为河北龙泉剑钉业集团有限公司在产企业场地环境质量自行监测，项目场地始建于 1985 年，地处冀南平原，位于邢台市任县邢湾镇义和工业区。厂区北侧为机械厂和农田，南侧为制钉厂，东侧为农田，西侧为 204 县道。中心地理坐标为 N 37°16′52.7"，E 114°48′2.6"。企业目前占地面积 50000 平方米，其中建筑面积 26000 平方米，拥有配套完善的拔丝、制钉、电镀、热处理、包装、能源动力等各种设备。龙泉剑钉业主要生产“龙泉剑”牌 ST 系列钢排钉、水泥钉、射钉、直钉、卡钉、干壁钉、一体钉、钻尾丝及胶类、滑轨、铰链等五金类产品销售全国各地并出口欧美亚非等 30 多个国家和地区。

根据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《关于印发〈2018 年河北省土壤污染防治工作要点〉的通知》（冀土领办〔2018〕6 号）、《2019 年河北省土壤污染防治工作要点》、《邢台市净土保卫战行动计划》以及 2017 年 7 月 21 日发布的《河北省土壤环境重点监管企业名单》（冀环办字函〔2017〕402 号）等相关文件要求：“自 2017 年起，列入名单的企业，要自行或委托有资质的环境监测机构，对其企业用地每年开展至少 1 次土壤环境监测，编制土壤环境质量状况报告，监测数据和报告向当地环保部门备案并向社会公开。”河北龙泉剑钉业集团有限公司属于河北省土壤环境重点监管企业，需要按照国家相关技术规范相关要求开展上述工作。

由于河北龙泉剑钉业集团有限公司无相关土壤及地下水监测能力，故委托我公司河北伟诚环境工程有限公司开展本企业用地的土壤环境质量状况调查与监测工作。我公司组织技术人员于 2019 年 11 月 13 日进行了现场踏勘，并根据现场踏勘以及该项目环境影响评价文件编制完成了《河北龙泉剑钉业集团有限公司 2019 年土壤环境质量状况自行监测方案》（简称“监测方案”）。

1.2 编制依据

1.2.1 政策法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日);
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日);
- (4) 《河北省环境保护条例》(2005年5月1日);
- (5) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号);
- (6) 《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》(冀政发[2017]3号);
- (7) 《河北省净土保卫战三年行动计划》(冀土领办[2018]19号);
- (8) 《关于印发<2018年河北省土壤污染防治工作要点>的通知》(冀土领办[2018]6号);
- (9) 《邢台市净土保卫战行动计划》。

1.2.2 技术规范

- (1) 《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014);
- (2) 《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014);
- (3) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿);
- (4) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》(试行);
- (5) 《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);
- (6) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004);
- (7) 《地下水环境状况调查评价工作指南》。

1.2.3 执行标准

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)。

1.3 调查范围及周边环境

1.3.1 调查原则

- (1) 针对性原则

针对企业在用疑似污染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，为疑似污染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场地环境调查过程，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，结合实际专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.3.2 调查范围

本项目调查地块河北龙泉剑钉业集团有限公司位于邢台市任县邢湾镇义和工业区。场地中心地理坐标为 N 37°16'52.7"，E 114°48'2.6"。调查范围示意图见图 1.3-1（红线部分）。



图 1.3-1 调查范围示意图

1.3.3 周边环境及周边敏感环境保护目标

1.3.3.1 周边环境

河北龙泉剑钉业集团有限公司厂区北侧为一机械加工厂和农田，南侧为制钉厂，东侧为农田，西侧沿 204 县道为居民区及商铺。项目周边关系见图 1.3-2。



图 1.3-2 项目周边关系图

1.3.2.2 周边敏感环境保护目标

河北龙泉剑钉业集团有限公司周围无国家、省、市规定的重点文物保护单位、风景名胜区等需要特别保护的其他敏感区，距离最近的环境敏感点为西侧 340m 处的义和村及北侧约 1000m 的肖庄村。项目周边敏感环境保护目标见图 1.3-3。

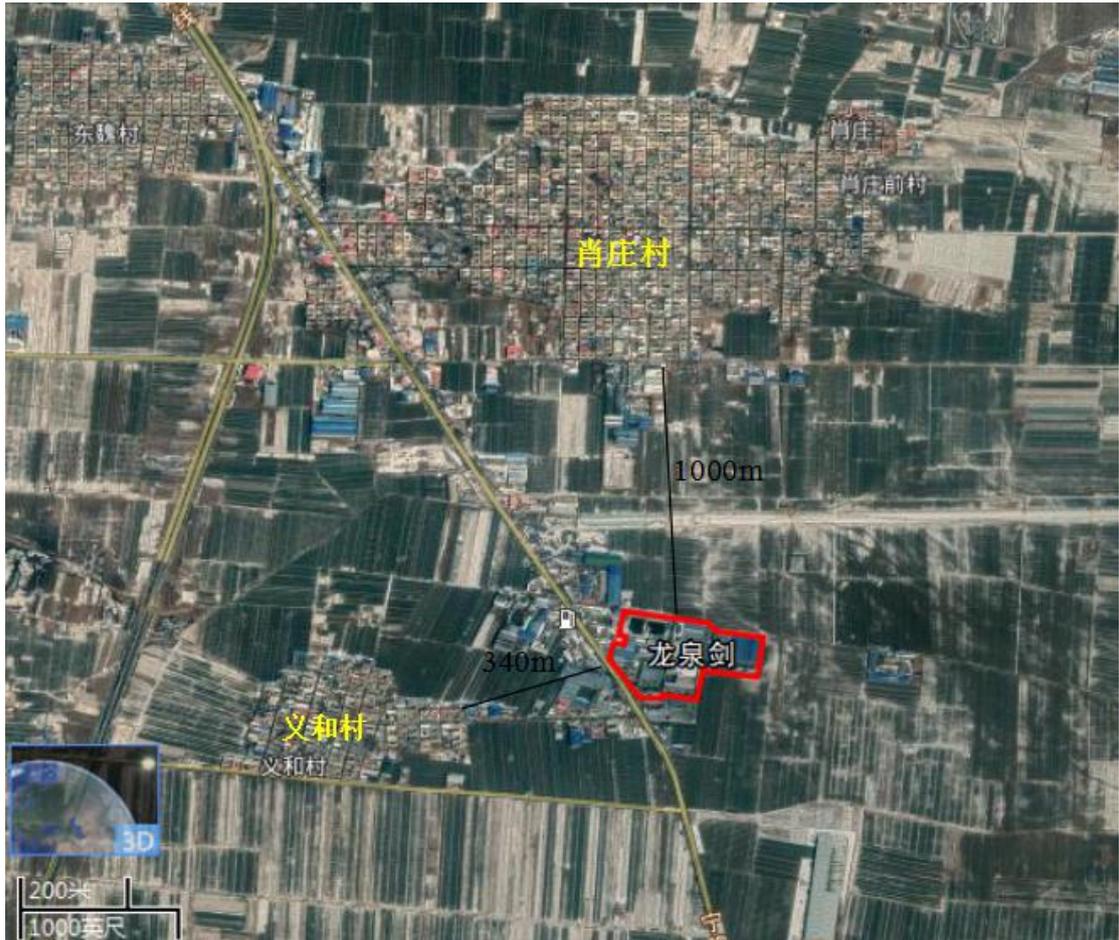


图 1.3-3 项目周边敏感环境保护目标

1.4 技术路线

土壤环境监测工作内容一般包括：工作准备、基本信息核实、资料收集、现场勘查、信息整理与填报、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、编制布点方案、采样方案设计、采样准备、土孔钻探、土壤样品采集、样品保存和流转、样品检测分析、监测结果评估、编制土壤环境质量状况报告。

本项目环境质量状况调查技术路线见图 1.4-1。

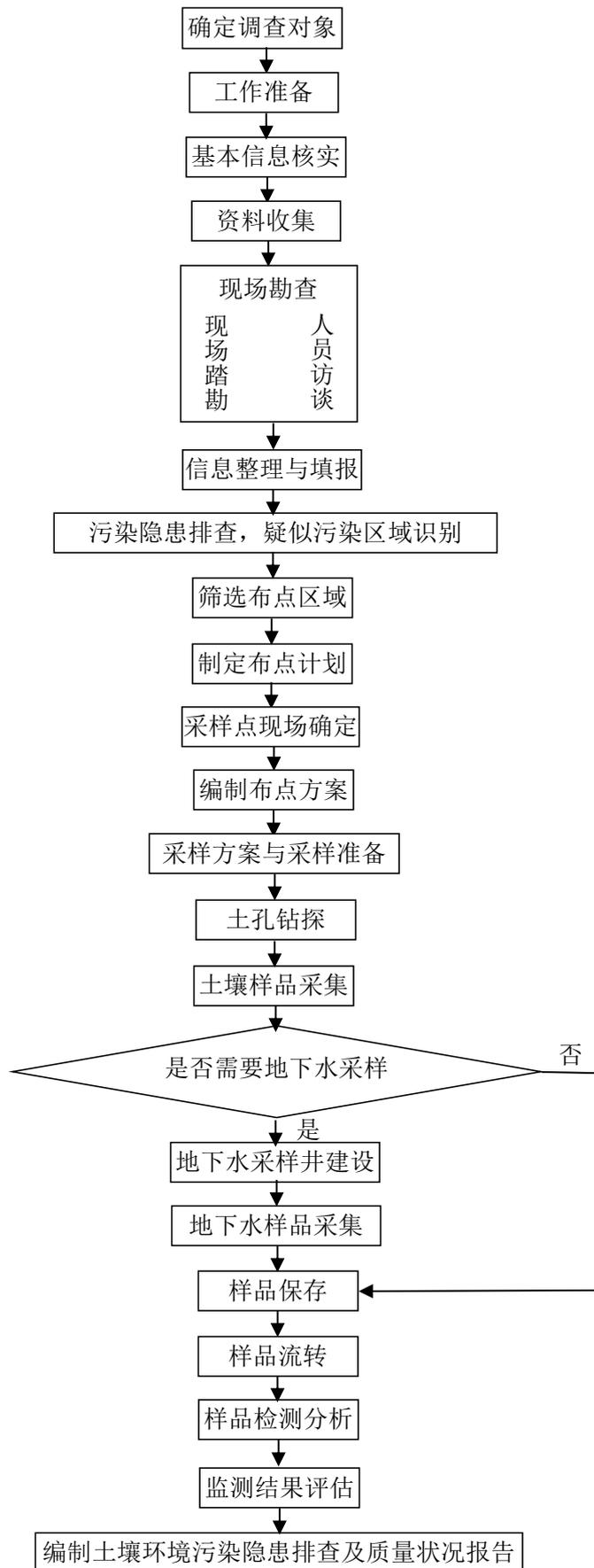


图 1.4-1 环境质量状况调查技术路线

2 企业环境概况

2.1 企业地理位置

河北龙泉剑钉业集团有限公司位于邢台市任县邢湾镇义和工业园区。中心地理坐标为 N 37°16′52.7"，E 114°48′2.6"。厂区地理位置见图 2.1-1。

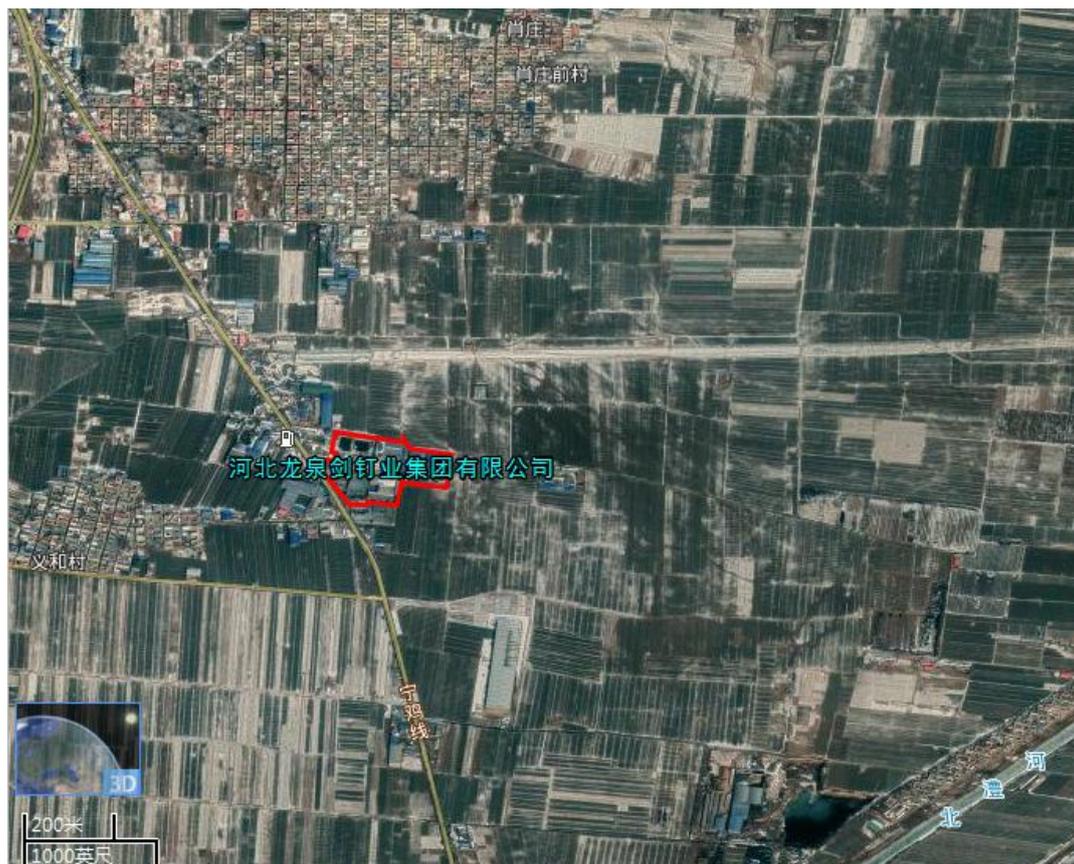


图 2.1-1 厂区地理位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

任县位于华北平原南部，地处太行山东麓，由河流、洪水冲积及湖沼沉积而形成，结构类型复杂。地势西高东低，由西南向东北倾降。区内地势低平，地面起伏小，组成以砂质粘土和粘土为主。西部为太行山冲积平原，土地沙质多。任县地势平坦，土地肥沃，地下水源丰富。地下水位浅，部分地方有沼泽化现象。河流虽然较多，因地势低洼，排水不畅，土地洪涝和盐碱化灾害严重。任县地处“大陆泽宁晋泊低平原区中部”，海拔 20~35 米。境内通过的河流有澧河、马河、

沙铭河、留垒河、牛尾河、滏阳河等，这些河流泥砂淤积了原先是湖泊的宁晋泊和大陆泽。河流虽然较多，因地势低洼，排水不畅，土地洪涝和盐碱化灾害严重。

龙泉剑钉业位于任县北部，属平原地形，四周平坦、开阔，海拔高度 31m。

2.2.2 地层地质

任县位于太行山前沿断裂的东侧华北断陷平原上，地质构造属华北陆台，跨占冀、鲁、豫、皖四省的大型新生代断裂拗陷的北部，四周被深断裂或大断裂围限。根据物探、钻孔资料，任县属前新生代的发展历史。在太古代—早原古代结晶基底之上，发育有中—晚无古代及早古代浅海相碳盐建造，晚古生代滨海转陆相含煤建造。进入第三纪以来，断裂活动剧烈，形成众多的小型断陷盆地，显示大陆裂谷盆地性质。在区域差异性背景上，太行山东侧的华北拗陷区域内发育了一凸起和凹陷构造。任县南邻南和断凸，东邻广宗断凸、巨鹿断凹，西邻邯郸至北的大断裂带，使任县在当中形成一个低洼地带。晚第三纪至第四纪，在边界断裂的制约下，持续平稳地沉降，但差异活动不够明显。岩浆活动相应减弱，湖泊或河流相堆积厚度 1200 m~2600 m。

任县上覆地层属新生界第四系，第四纪地层层次齐全，堆积类型复杂，以冲积、洪积、湖积以及过渡类型为主，间有海积、风积以及冰水堆积和火山堆积等类型。地层划分为三组、七段和四统。各组、段地层的一般特征如下：

(1) 各组一般特征

固安组：为一套冲积、冲洪积与冰川—冰水堆积及冲积、湖积的粘土、亚粘土夹砂砾石层堆积，普遍含铁锰结核，局部粘土含风化长石砂粒，具不明显的混粒结构。下段以棕红色为基色、混锈黄色、灰绿色及斑杂色的粘土夹砾层。底界面深度一般为 350 m~550 m，最深可达 600 m 以上。上段以红棕色、棕色为基色、混锈黄色为主。底界面深度一般为 300 m~400 m。

杨柳青组：为一套冲积、洪积与冰水堆积及冲积、湖积的含砂、亚粘土夹砂砾石层的堆积，其中可见明显的长石风化碎屑。根据气候、岩性及沉积旋回特征可分为两段。下段以棕色、浅红色夹锈黄色砂质粘土夹砂砾石层为主。底界面深度一般为 250 m~350 m。上段为棕黄色、黄棕色为主的冲洪积、冲积、河湖积的亚粘土细砂层。底界面深度一般为 200 m~280 m。

欧庄组：为一套冲积、洪积和冲积、湖积为主的沉积物。主要由黄色、棕色

具黄土状结构的粘土质亚砂土、亚粘土夹砂砾石层组成。根据岩性及气候特征等划分为三段。下段：底界面一般埋深 120 m~170 m。由冲洪积冲湖积堆积物构成。中段：底界面埋深一般在 90 m~120 m。由冲洪积、冲积、湖沼积及局部海相沉积物构成。上段：底界面一般深度为 50 m~70 m。由冲积、冲积—湖沼的灰黄、黄灰色细砂层、亚粘土、亚砂土组成，具水平层理和斜层理。

(2) 各统一般特征

下更新统(Q1):为一套冰、冰水沉积物，岩性为灰绿、棕红间杂以黄色的泥砾层为主。厚度 15~40 米，底板埋深 210~260 米。

中更新统(Q2):为一套冲洪积、湖积和部分冰水沉积物。岩性为棕红、灰绿色粉质粘土夹风化砂、含砾粗砂。底板埋深 195~220 米。

上更新统(Q3):为一套冲积物。岩性下部为砂砾卵石层，上部为粉土、粉质粘土夹砂层，底板埋深 30~60 米。

全新统(Q4):以冲积为主，夹有湖沼相沉积。岩性主要灰黄、浅黄色粉土夹薄层淤泥质粘土、粉细砂层和风积砂，土质疏松，常见未钙化的古土壤层。底板深度一般在 5~20 米。

第四系地层之下覆有二叠、石炭、奥陶系地层，其中二叠、石炭系地层主要由砂页岩构成。

依据土工试验及原位测试成果，在揭露深度范围内自上而下划分为 8 个工程地质层，各土层工程地质特征如下：

第①层 杂填土：杂色，稍湿，稍密，成分由粉土为主，含建筑垃圾，欠固结，堆积年限 5 年以内。层底高程 31.60m~32.80m，层底深度 0.40m~1.20m，厚度 0.40m~1.20m，平均厚 0.78m，该层在场地普遍存在，分布较均匀。

第②层 粉土：黄褐色，稍湿，稍密，含铁锈质浸染，无光泽，摇振反应无，韧性及干强度低。层底高程 29.90~30.80m，层底深度 2.30~2.90m，层厚 1.40~2.20m，平均厚度 1.91m。该层在场地内普遍存在，分布较均匀。

第③层 粉质粘土：褐黄色，可塑，含铁锰质颗粒，含小姜石，稍有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等，该层属中等压缩性土。层底高程 28.80~29.60m，层底深度 3.20~4.30m，层厚 0.90~1.40m，平均厚度 1.21m。该层在场地内普遍存在，分布较均匀。

第④层 粉土：黄褐色，稍湿，稍密，含铁锈质浸染，无光泽，摇振反应无，韧性及干强度低。层底高程 24.20~25.80m，层底深度 7.50~8.40m，层厚 3.50~4.80m，平均厚度 4.14m。该层在场地内普遍存在，分布较均匀。

第⑤层 粉质粘土：褐黄色，可塑，含铁锰质颗粒，偶见贝壳碎片，稍有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等，该层属中等压缩性土。层底高程 22.20~23.10m，层底深度 9.60~10.50m，层厚 1.90~3.00m，平均厚度 2.31m。该层在场地内普遍存在，分布较均匀。

第⑥层 粉土：灰褐色，稍湿~湿，稍密，含铁锈质浸染，无光泽，上部摇振反应无，下部摇振反应中等，韧性及干强度低。层底高程 15.40~18.50m，层底深度 15.00~17.70m，层厚 4.50~7.50m，平均厚度 5.24m。该层在场地内普遍存在，分布较均匀。

第⑦层 粉质粘土：黄褐色，可塑，含铁锰质颗粒，含小姜石，稍有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等，该层属中等压缩性土。层底高程 3.90~4.40m，层底深度 28.80~29.20m，层厚 11.10~11.50m，平均厚度 11.35m。该层在场地内普遍存在，分布较均匀。

第⑧层 细砂：黄褐色，湿，中密，以长石、石英为主，含云母，含暗色矿物，颗粒磨圆，分选差。层底高程-0.18m。该层未穿透，最大揭露厚度 1.20~5.90m。平均厚度 4.32m。该层在场地内 30、35 米钻孔揭露范围内普遍存在。

工程所在区域地层主要为第四系全新统，地层堆积类型为河流冲积类型。地层主要为第四系沉积黄土状粉土、黄土状粉质粘土和粉土层。

2.2.3 气候气象

任县属南温带气候半湿润区，大陆性季风气候明显，四季分明，冬夏温差较大。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。根据近年任县气象统计结果，主要气候气象参数见表 2.2-1。

表 2.2-1 气候气象参数一览表

序号	项目	单位	数据	序号	项目	单位	数据
1	年平均温度	℃	14.2	6	年平均降雨量	mm	498.2
2	年极端最高温度	℃	42	7	年平均蒸发量	Mm	1870
3	年极端最低温度	℃	-22	8	年平均日照时数	h	2440
4	年平均风速	m/s	1.6	9	年平均相对湿度	%	68
5	近 30 年最多风向	—	S	10	全年无霜期	d	197

2.2.4 地表水

任县地处“九河下梢”，河道众多，境内地表水系主要包括白马河、南澧河、北澧河、沙洛河、顺水河、牛尾河、留垒河、滏阳河，均属于子牙河系，滏阳河上游支流。流经县境内的这 8 条河流，除留垒河、牛尾河一般年份有少量的水可灌溉外，其余河道均系汛期泄洪、排涝的季节性河流，上游基流较小，下游常年干涸，每逢汛期、洪水暴涨暴落，源短流急，多有洪涝。当地最高洪水水位线 32.9 m。

白马河发源于邢台戈寨，由西南方向流入任县境内，经过邢南公路南侧流经大陆泽，在郑家庄村以东汇澧河。县境内长 23 公里，流域面积 80 平方公里。

2.2.5 水文地质

根据任县区域地层的分布、岩性条件等水文地质特征，任县地下水属于第四系松散岩类空隙水，赋存于冲洪积扇冲洪积砂、砂砾石层中，分为浅层-微承压水和深层承压水。在水平方向上为太行山冲积扇前缘浅层零星分布区和中部湖积、冲积平原浅部咸、淡水相间分布区。从垂直方向上看，可划分为四个含水组：

第一含水组底板埋深滏西在 10~40 m、滏东 40~60 m，单位涌水量滏西河道附近为 30 t/h.m，其余大部分为 2.5~10 t/h.m。

第二含水组底板埋深滏西在 20~140 m，滏东在 140~250 m，单位涌水量滏西河道附近为 15 t/h.m，其余大部分为 2.5~10 t/h.m。任县境内滏阳河以西一带含水层厚度大，颗粒粗，由卵砾石、中粗砂组成，径流条件好，为全淡水区。滏阳河以东则含水层层次渐多，厚度变薄、粒度变细，以中细砂—粉砂为主。

第三层含水组底板埋深滏西在 300~370 m，滏东在 340~420 m，单位涌水量大部分为 5~10 t/h.m。

第四层含水组底板埋深滏西在 460~560 m，滏东在 520~580 m，单位涌水量滏西多小于 5 t/h.m，滏东多为 5~10 t/h.m，开采较少。

从区域分布看，地下水分布大致可分为 2 个区。

①黑龙港平原区，包括滏阳河以东地区，面积 45 km²，该区水资源贫乏，地下水的垂直分布大多为浅层淡水—咸水—深层淡水。多年平均降水量 527.3 mm，主要由大气降水入渗和地表水入渗补给，该区年可开采量 179.5 万 m³。

②滏西平原区，包括任县滏阳河以西地区，面积 386 km²，主要为第四纪松散岩类孔隙含水岩系，含水层以粗砂、中粗砂为主，厚度 10~15 m。多年平均降水量 519.4 mm，该区为冲洪积平原全淡水区，水资源相对丰富，且水质较好。主要由地表水体入渗、大气降水入渗和山区地下水侧向入渗补给。单位涌水量 2.5~20 m³/h.m，该区年可开采量 6619.7 万 m³。

龙泉剑钉业位于任县北部，地下水分布属滏西平原区，地下水流向自西向东。河北龙泉剑钉业集团有限公司所在区域地下水第一含水层埋深约 40 m。

3 场地污染识别

以《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014),《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南(暂行)》等相关文件要求为依据,通过相关资料收集分析、现场踏勘等形式,对场地过去和现在的使用情况进行了解与分析,并识别和判断场地可能受到污染的位置和类型等。

3.1 现场调查

3.1.1 现场调查的工作方法与内容

本项目现场调查的工作方法包括:

- ①从厂区负责人处搜集与本项目相关的资料,包括环评、验收、排污许可、危废流转等相关手续文件;
- ②与厂区工作人员进行谈话交流,了解项目地块土地利用历史情况以及周边关系,了解生产期间是否存在废水泄露等环境污染事故;
- ③进行现场踏勘,确定生产工艺、生产设施布置、管线形式及走向和废水处理及排放等情况。

3.1.2 现场调查的工作过程

2019年11月13日,我公司组织技术人员对现场进行了踏勘。通过前期的资料收集、现场踏勘及与场地内现有员工的座谈,收集了场地资料,包括场地的利用历史和现状、平面布置图、地下管线、生产工艺流程、装置及车间位置和污染排放情况等。同时将企业提供的平面布置图和历史卫星图片进行对比,确认了场地内各生产车间、装置及污水管线的分布情况。

厂区内共设有2个表面处理车间,2个热处理车间,1个污水处理区。污水处理站西侧为危废暂存间,北侧为绿化区鱼塘,厂区南侧为办公生活区。

厂区平面布置见图3.1-1。现场踏勘记录见3.1-2。

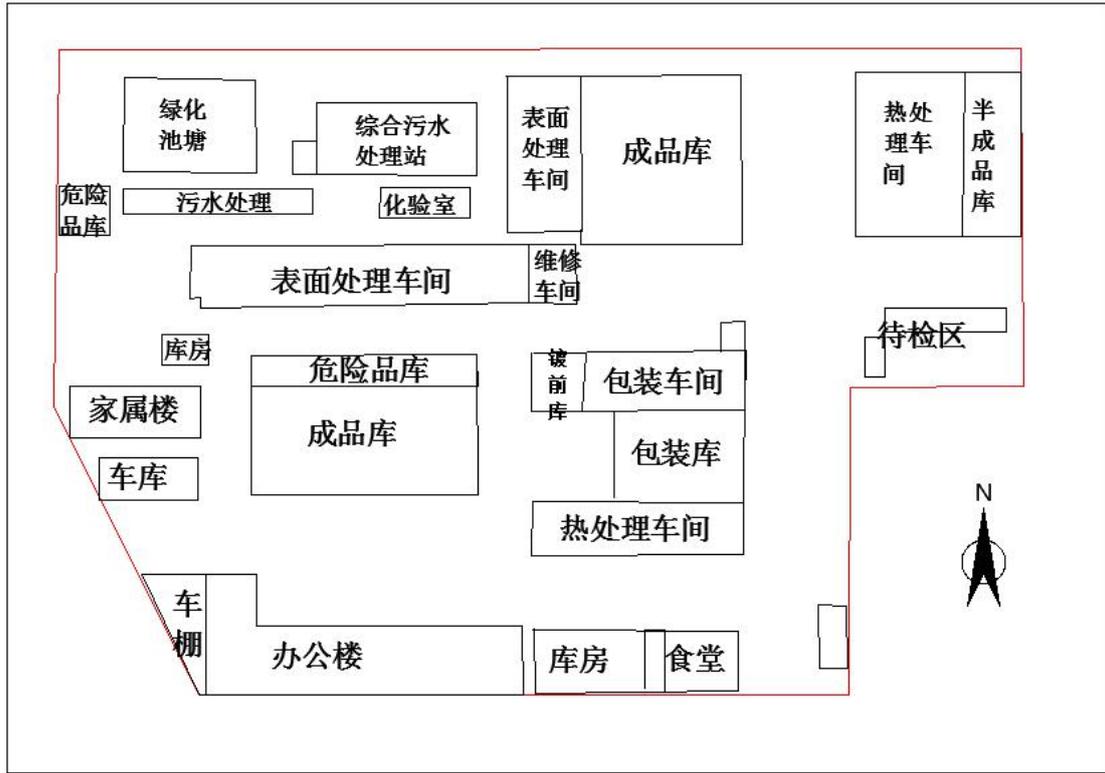


图 3.1-1 厂区平面布置图





图 3.1-2 现场踏勘记录

3.1.3 功能区布局

3.1.3.1 功能区划分原则

原则上功能区的划分应以场地内土地使用功能为划分依据，主要包括生产区、办公区及生活区。其中生产区的地块划分应以构筑物或生产工艺为单元，大体包括生产区及产品储库、废水处理及废渣贮存场以及其他辅助设施。对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个监测地块。

3.1.3.2 各功能区分布情况

邢台兴安液压机械有限公司厂区在结合功能区划分原则的基础上，根据项目生产布局实际情况，将整个厂区分为生产区、污水站区和办公、生活区。生产区包括热处理车间、表面处理车间、库房、包装库以及成品库等区域。污水站区包括综合污水处理站、污水处理站和化验室。具体分布情况见图 3.1-3 所示。

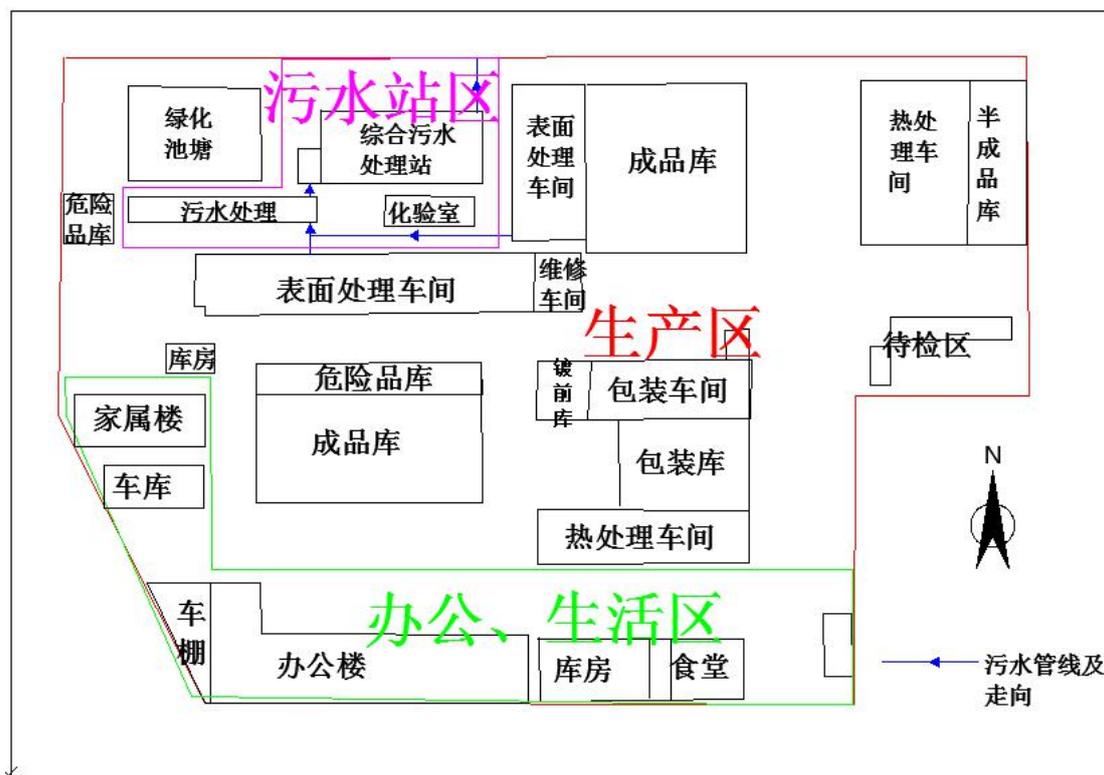


图 3.1-3 调查地块功能区划分

3.2 企业产品和生产工艺

3.2.1 原辅材料

本项目原钉的主要提供厂商是任县义和钉业有限公司（2 万 t/a）、任县正义钉业有限公司（2 万 t/a）、任县新猛钉业有限公司（1.6 万 t/a）和任县金龙钉业有限公司（1.6 万 t/a）。项目所需原辅材料详见表 3.2-1，理化性质见表 3.2-2。

表 3.2-1 原辅材料览表

序号	物料名称	包装方式	运输方式	来源
1	锌锭	—	汽车	东陵
2	氯化钾	50kg袋装	汽车	天津
3	氯化锌	25kg袋装	汽车	保定
4	硼酸	40kg铁桶装	汽车	智利
5	光亮、柔软剂	—	汽车	安阳
6	火碱	25kg 塑料桶装	汽车	邢台
7	盐酸	15kg 袋装	汽车	邢台
8	钝化剂	30kg铁桶装	汽车	平乡
9	淬火油	850kg铁桶装	汽车	江苏

表 3.2-2 主要原辅材料理化性质一览表

原材料	理化性质
铬酸酐 (铬酐)	<p>分子式: CrO_3; 结构式:  分子量: 100.01</p> <p>外观与性状: 暗红色或暗紫色斜方结晶, 易潮解; 熔点 196°C; 溶于水、硫酸、硝酸; 相对密度 2.70; 稳定。</p> <p>危险标记 11(氧化剂), 20(腐蚀品);</p> <p>主要用途: 用于电镀、医药、印刷等工业、鞣革和织物媒染。</p> <p>健康危害(侵入途径): 吸入、食入、经皮吸收, 属高毒类, $\text{LD}_{50}80\text{mg/kg}$(大鼠经口)。</p> <p>急性中毒: 吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩, 有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道, 引起恶心、呕吐、腹痛、血便等; 重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。</p> <p>致突变性: 微粒体诱变实验: 鼠伤寒沙门氏菌 $10\mu\text{g} / \text{皿}$。</p> <p>微生物致突变: 鼠伤寒沙门氏菌 $50\mu\text{mol} / \text{L}$; 大肠杆菌 $8\mu\text{mol} / \text{L}$。</p> <p>生殖毒性: 小鼠皮下注射最低中毒剂量(TDLO): 20mg.kg(孕 8 天), 对胚胎外结构有影响(胚胎、脐带); 胚胎发育迟缓。致癌性: IARC 致癌性评论: 人和动物均有充分证据, 人类致癌物。</p> <p>危险特性: 强氧化剂。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与还原性物质如镁粉、铝粉、硫、磷等混合后, 经摩擦或撞击, 能引起燃烧或爆炸。具有较强的腐蚀性。燃烧(分解)产物: 可能产生有害的毒性烟雾。</p>
锌锭	<p>锌序数是 30, 相对原子质量为 65。锌是一种银白色略带淡蓝色金属, 密度为 7.14 克/立方厘米, 熔点为 419.5°C。在室温下, 性较脆; $100\sim 150^\circ\text{C}$时, 变软; 超过 200°C后, 又变脆。锌的化学性质活泼, 在常温下的空气中, 表面生成一层薄而致密的碱式碳酸锌膜, 可阻止进一步氧化。当温度达到 225°C后, 锌剧烈氧化。</p> <p>锌在空气中很难燃烧, 在氧气中发出强烈白光。锌主要用于钢铁、冶金、机械、电气、化工、轻工、军事和医药等领域。</p>
氯化锌	<p>分子式: ZnCl_2, 分子量: 136.295; 性质: 白色六方结晶或粉末。密度 2.9g/cm^3。熔点 283°C。沸点 732°C。易溶于水、乙醚, 溶于甲醇, 乙醇、甘油、丙酮, 不溶于液氨。潮解性强。具有溶解金属氧化物和纤维素的特性。熔融氯化锌有很好的导电性能。有腐蚀性。有毒! 能剧烈刺激及烧灼皮肤和粘膜, 长期与本品蒸气接触时发生变应性皮炎。吸入氯化锌烟雾经 $5\sim 30\text{min}$ 后能引起阵发性咳嗽、恶心。对上呼吸道、气管、支气管粘膜有损害。生产人员工作时要穿工作服, 戴防护眼镜、防毒口罩、乳胶手套, 以保护皮肤、眼睛、呼吸器官。车间通风要良好, 下班后要洗热水淋浴。用作有机合成的脱水剂、缩合剂, 电池的电解质, 电焊条的焊药, 聚丙烯腈的溶剂。染织工业用作媒染剂、丝光剂、上浆剂。纺织工业用作生产棉条桶、梭子等材料的原料。还用于生产活性染料和阳离子染料, 硬纸板和布制品的阻燃剂, 抗溶性泡沫灭火液和生产氰化锌的原料, 铝合金、轻金属脱酸、处理金属表面氧化层, 晒图纸, 以及生产香兰素、兔耳草醛、消炎止痛药物、阳离子交换树脂。</p>

原材料	理化性质
硼酸	分子式: H_3BO_3 , 分子量: 61.83; 为白色粉末状结晶或三斜轴面的鳞片状带光泽结晶。有滑腻手感, 无臭味。相对密度 1.435(15°C)。溶于水、酒精、甘油、醚类及香精油中, 在水中的溶解度随温度升高而增大, 并能随水蒸气挥发, 在无机酸中的溶解度要比在水中的溶解度小。加热至 70~100°C 时逐渐脱水生成偏硼酸, 150~160°C 时生成焦硼酸, 300~C 时生成硼酸酐(B_2O_3)。产品用途: 用于玻璃、搪瓷、电镀、医药、冶金、皮革、染料、农药、肥料、纺织等工业。毒性防护: 硼酸对人体有毒, 内服影响神经中枢、上呼吸道、消化器官及肝脏等, 严重时导致死亡。操作时应佩戴口罩、橡皮手套及工作服。不慎溅至眼睛及皮肤时, 则用水流冲洗眼睛, 用肥皂及水彻底洗涤皮肤, 如咽下, 则洗胃后再用盐类导泻。应贮存在清洁干燥的库房内, 不得露天堆放, 应避免雨淋或受潮。应装在棚车、船舱或带棚的汽车内运输, 不应与潮湿物品和其他有色的原料混合堆置, 运输工具必须清洁干燥。
液碱	分子式为 $NaOH$, 分子量 40, 无色或淡蓝色液体, 有滑腻感, 呈强碱性, 对皮肤、织物等有强腐蚀性, 粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔、皮肤和眼, 直接接触可引起灼烧, 误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。广泛用于造纸, 有机合成、化工、纺织、人造丝、医药、冶金、精练石油、制皂、提炼煤焦油等。
盐酸	二级无机酸, 在空气中发烟, 有刺激性气味, 纯盐酸比重 1.40, 熔点-111°C, 沸点. 83°C, 有毒, 和许多金属反应放出氢气, 溶于水, 乙醇和乙醚, 常温下易挥发。用途: 钢材酸洗、阳离子交换树脂再生、纺织业中用于漂白和印染助剂、配制电解液、在食品工业中生产酱油、味精等调味品的原料。危险性特性: 无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水有强的腐蚀性, 能与一些活泼金属粉末发生反应, 放出氢气。

3.2.2 生产工艺

本项目主要是对各种制钉进行抛光、热处理及镀锌处理, 分别在抛光车间、热处理车间及表面处理车间内完成。

3.2.2.1 抛光及热处理

龙泉剑公司处理的制钉首先进行热处理工序。本项目热处理生产线设备主要由强磁不锈钢网带上料机→网带式渗碳淬火炉→淬火油槽→浸入式喷淋清洗机→网带式回火炉组成。热处理炉的主要特点为全自动运行。退火炉工作过程为原钉经上料机后进入淬火炉加热区加热, 加热区的温度为 900 °C 左右, 经加热后的钉由网带输送至淬火油槽进行快速冷却, 油槽温度为 80 °C。经油槽冷却后的原钉送清洗槽清洗并进入回火炉退火 (200 °C), 退火过程中产生的退火烟气经洗涤塔净化后通过 15 m 高烟囱排放。原钉完成退火处理后即可进入抛光车间。由抛光机进行抛光处理, 人工将包装箱拆开后将钉倒入抛光机内抛光, 设备内部采用锯末作为抛光材料, 随着抛光机的不断旋转利用锯末和钉表面的摩擦作用使钉

表面光滑。抛光结束后将其分离锯末后由推车送至镀锌车间进行电镀处理工序。

抛光及热处理工序主要污染源为热处理炉烟气（G₁）、电炉清洗含油废水（W₁）、抛光机噪声（N₁）和废锯末（S₁）。其中热处理炉退火烟气经吸收塔处理后由 15 m 高烟囱排放，含油废水经隔油处理后排入综合污水处理站处理，抛光机噪声采取厂房隔声的降噪措施，废锯末由任县邢湾镇环卫部门负责清运。

3.2.2.2 镀锌生产线

电镀镀锌件生产过程主要包括除油、酸洗除锈、活化、镀锌、回收、钝化、水洗、烘干、包装等主要工序。

（1）除油

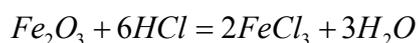
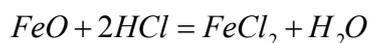
首先对镀件抛光处理后进行化学除油处理，即将零件装入滚筒内放置于盛有浓度 1~3%氢氧化钠溶液的碱洗槽中浸泡，去除其表面油污。槽内碱洗液操作温度为常温，操作时间 14~20 min。除油主要是借助碱液的皂化和乳化作用使金属表面的油脂分解。

经除油处理后的零件送漂洗槽经过三级逆流清洗，去除金属零件表面残留碱液和清洗剂后送入酸洗工序，碱洗槽中的碱液定期更换。

该工序污染源主要为化学碱洗槽定期排放的废碱液（S₂）、漂洗产生的碱性废水（W₂）。其中废碱液送有资质的危废处置单位处理；碱性废水送综合污水处理站处理。

（2）酸洗除锈及活化

除油处理后的工件放入盛有浓度约 12% 盐酸溶液的酸洗槽中进行除锈处理，以去除镀件表面的锈蚀物即金属氧化物。在进行电镀处理前要进行活化处理，活化又称“弱侵蚀”，指在弱侵蚀溶液中短时间侵蚀，通过轻微的腐蚀作用使零件表面活化，露出金属的结晶组织，以保证镀层与基体结合强度高。工程采用 3% 稀盐酸作为活化剂。活化处理后送入漂洗槽经水清洗掉表面酸液。酸洗槽中酸液定期更换。酸洗除锈过程主要化学反应过程如下：



该工序污染源主要为酸洗及活化过程产生的盐酸雾(G₂)和漂洗产生的酸性废水(W₃)及酸洗槽定期排放废酸(S₃)。工程采取在酸洗槽上部加装侧吸罩，将酸雾收集后送洗涤塔净化的净化措施；酸性废水送综合污水处理站处理，废酸送有资质的危废处置单位处理。

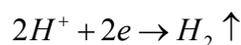
(3) 镀锌

经过活化的零件进入电镀工序。电镀液由氯化锌、氯化钾和硼酸配制而成，其浓度分别为 80 g/L、200 g/L 和 40 g/L。将镀件装入卧式滚镀机的滚筒内并置于电镀液中，操作温度为常温，通入直流电进行镀锌。在滚镀过程中零件不断运动，提高了镀层的均匀性和光洁度。电镀时间 5~10 min，在滚镀时因溶液的体积电流密度大，升温较快，为控制镀液温度在工艺要求范围，电镀液需经冷却处理，项目采用循环冷却水对电镀液进行冷却处理，循环量为 2 m³/h。电镀液在使用一段时间后会形成沉积物，为保证镀液质量，需经过滤处理，经过滤后电镀液返回镀槽循环使用，电镀液定期更换。

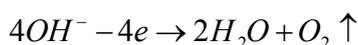
电镀结束后采用天车吊起滚筒。起吊滚筒时控制滚筒料口朝下，便于滚筒内部的镀液快速排出。当滚筒起吊停止后在槽上停留一段时间，使镀件空隙间的镀液和滚筒筒件带出的镀液排尽。将滚筒缓缓转动，带动镀件翻滚、振动，有利于镀件附着液和镀件间隙积聚镀液的排出。电镀后的镀件放入回收槽回收镀液后由漂洗槽经三级逆流漂洗清洗掉表面酸液。经过回收后的电镀液锌的利用率在 82% 以上。

镀锌过程反应原理为：

a. 阴极过程：氯化锌水溶液在电解时，锌在阴极上得到电子，沉积出锌，同时，部分氢离子被还原放出氢气：



b. 阳极过程：锌阳极在大量氯离子存在时很容易溶解，进入电解液中，最终在阴极析出。阳极电流效率尽管很高，但在电解时仍有少量氢氧根失去电子放出氧。

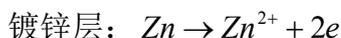
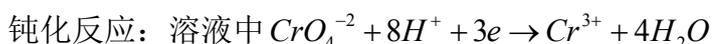
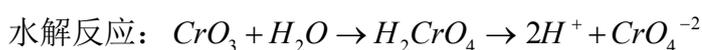


该工序污染源主要为电镀件漂洗含锌离子废水(W₄)、电镀液过滤产生的沉渣(S₄)和滚镀机噪声(N₂)。漂洗含锌离子废水送含锌废水处理站处理，废电镀液和过滤产生的电镀沉渣送有资质的危废处置单位处理，对滚镀机噪声采取厂房隔声和基础减振的隔声降噪措施。

(4) 钝化

按照镀件产品要求，电镀锌后的镀件在钝化槽进行钝化处理，工程选用铬酐钝化工艺，钝化液主要含有铬酐(0.1~0.15 g/L)和硫酸(4 g/L)。其反应原理为氧化剂与镀锌层反应使锌溶解生成 Zn²⁺，硫酸铬作为成膜盐的三价铬盐直接与 Zn²⁺ 离子反应生成不溶性锌铬氧化物隔离层，达到钝化目的。控制钝化液温度在 50 ℃ 左右，采用蒸汽加热，钝化成膜后镀件进入漂洗水槽经三级逆流漂洗清洗镀件表面残留钝化液，再经水清洗后下料，并经烘干机通电烘干后，成为电镀锌成品。经检验合格后，产品包装入库暂存、待售。镀件经两级漂洗和热水清洗后，表面附着物主要为水滴，烘干物主要为水蒸汽。钝化槽中钝化液定期补充，必须外排时送有资质的危废处置单位处理。钝化过程化学反应如下：

铬酐 CrO₃ 在水中溶解成铬酸 H₂CrO₄，氧化性极强的铬酸喷淋到镀锌板表面以后，会与锌发生反应，使部分六价铬还原三价铬，而锌被氧化成锌离子。



该工序污染源主要为镀铬过程产生的铬酸雾、废钝化液(S₅)及漂洗过程含铬废水(W₅)。含铬废水全部送含铬废水处理设施处理，废水经处理满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)车间或生产设施废水排放口标准后，再送综合污水处理站进一步处理。废钝化液送有资质的危废处置单位处理。

3.2.3 排污节点

河北龙泉剑钉业集团有限公司工艺流程及排污节点见图 3.2-1。主要排污节点信息详见表 3.2-3。

生产线	污染源	序号	污染源	污染因子	排放特征
		N ₃	引风机	噪声	连续
	固废	S ₂	除油槽	废碱液	间歇
		S ₃	酸洗槽	废盐酸	间歇
		S ₄	镀锌槽	沉渣	间歇
		S ₅	钝化槽	废钝化液	间歇

3.3 污水处理

污水处理站处理的废水来源分为三类：一是前处理工序除油、酸洗产生的酸碱废液；二是含重金属离子的废水，主要包括镀锌车间漂洗产生的含锌废水和含铬废水；三是其他生产废水和生活污水。污水处理站分为三个处理单元，即酸碱废液处理设施、含重金属离子处理设施和综合污水处理设施。污水处理站各部分废水进入综合废水处理设施，经水解酸化后进入好氧调节池，之后再进入“A/O+MBR”处理系统，该系统包括A池、O池、膜池、清水池四个单元。A池通过微生物的厌氧呼吸作用将废水中的难降解大分子有机物降解为易被微生物利用的小分子有机物，O池通过微生物的好氧呼吸作用去除废水中的污染物，膜池内有中空纤维膜，通过膜的过滤作用将活性污泥以及悬浮物等阻挡在池内，清水通过膜后进入到清水池。处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准及《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）标准后排入北澧河。

3.3.1 酸碱废液处理设施

酸碱废液主要由前处理工序除油、酸洗过程和镀锌漂洗过程产生，废碱液中主要污染物有石油类、游离碱、锌和悬浮物等，废酸液中主要污染物有铁离子、游离酸等。酸碱废液处理设施处理工艺为首先用隔油+气浮法回收废碱液中的油，再与废酸液、含锌废水中和，使铁离子、锌离子形成氢氧化物沉淀，经混凝去除。澄清水送入综合污水处理设施处理。沉淀池产生的污泥经压滤后填埋，滤液送回调节池。废液处理工艺流程见图 3.3-1。

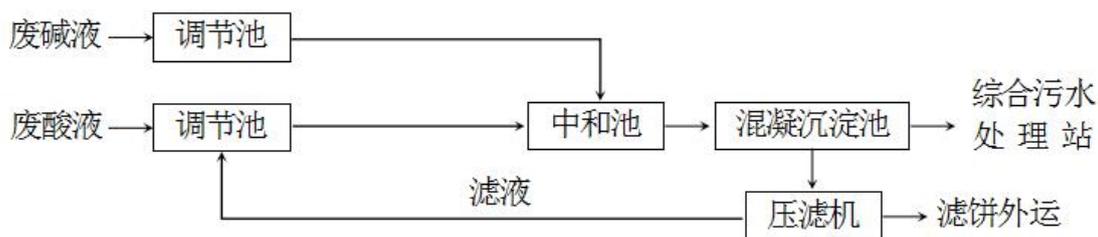


图 3.3-1 酸碱废液处理工艺流程图

3.3.2 含重金属离子处理设施

含重金属离子的废水主要是镀锌和钝化过程中产生的漂洗水，废水中主要污染物为重金属离子等。含铬废水属酸性废水，六价铬离子以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的形式存在，具有较强的氧化能力，需要先对其进行还原然后再与其他重金属离子废水混合处理，锌以 Zn^{2+} 的形式存在，很容易通过加碱使之形成氢氧化物沉淀，从而实现重金属离子的去除，沉淀池产生的污泥须经板框压滤机脱水，产生的泥饼因含重金属送有资质的单位处理。含铬废水和含锌废水处理工艺流程分别见图 3.3-2 和图 3.3-3。

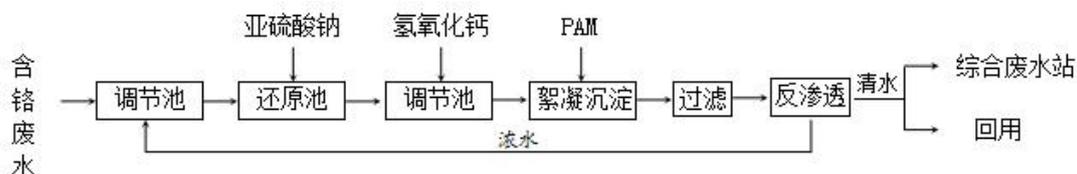


图 3.3-2 含铬废水处理工艺流程图

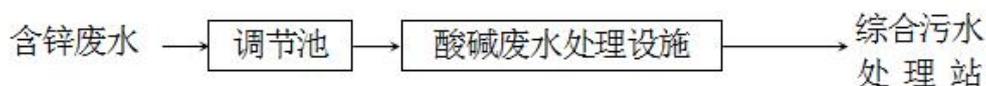


图 3.3-3 含锌废水处理工艺流程图

3.3.3 综合污水处理设施

综合污水处理设施处理的废水主要是生产废水和生活污水。废水送入中间水池后经砂滤池过滤和吸附塔吸收后一部分回用，一部分外排。处理设施工艺流程见图 3.3-4。

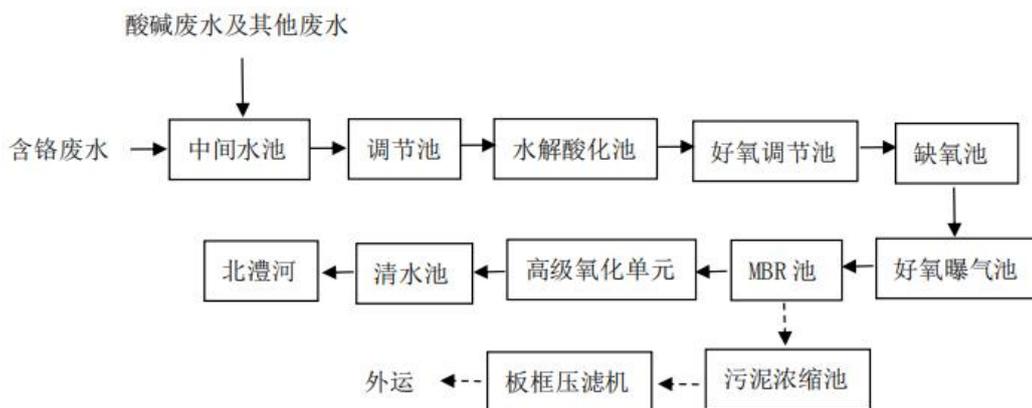


图 3.3-4 综合废水处理工艺流程图

3.4 防腐、防渗及绿化

根据不同部位污染物的特点采取相应的防渗措施，并委托正规单位进行设计、施工，确保厂区防渗层渗透系数达到相关要求。为防止本工程酸碱废液、电镀废液和酸碱废水跑、冒、滴、漏对厂区地下水造成不利影响，采取以下几个方面的防范措施：

3.4.1 表面防护措施

(1) 电镀工序所有钢结构构件，均涂漆保护。对悬挂吊车梁、支撑等承重构件，选用防腐性能好、粘结力强、施工方便的环氧类防腐蚀漆。

(2) 车间室内墙体下部，易受水或腐蚀性液体作用，故设墙裙保护。对经常有腐蚀性液体作用的部位，做釉面瓷板墙裙。墙裙采用水泥砂浆粘贴，用树脂类胶泥嵌括板缝。其它仅受水作用或偶尔受腐蚀性液体作用的部位，做水泥砂浆墙裙或水泥砂浆表面涂漆墙裙。墙裙以上的墙面，因无腐蚀性液体作用，采用清水勾缝喷白墙面或普通石灰砂浆、混合砂浆抹灰后喷(刷)白墙面；酸洗车间采用水泥砂浆抹面后再喷白墙面。

(3) 生产车间屋面门窗可刷各色酚醛耐酸漆或调合漆等防腐。

3.4.2 地面防腐、防渗

(1) 防护范围：电镀工段的防腐蚀地面处理的重点放在受腐蚀性液体经常作用和聚集的部位，例如槽列下部地面或承槽排水地坑、酸洗等操作部位以及排水沟等。

(2)地面结构:生产车间防腐蚀地面结构层次,由面层(包括结合层及勾缝)、中间层、隔离层、找平层及垫层组成。面层:环氧玻璃钢二底三布二面。找平层:1:2水泥砂浆,厚20mm。垫层上刷素水泥浆一道。垫层:100号混凝土,厚100mm。基土层:素土夯实并找坡。

3.4.3 槽体、排水沟防渗防腐

在电镀行业中,电镀槽及各种清洗槽内槽液的洒漏是污染环境的途径之一,洒漏方式主要是镀件从一个槽转移到另一个槽期间的滴漏,另外就是各种槽体及排水沟因长期腐蚀而泄漏产生的污染。为防止此类污染事件的产生,减少原料损失,项目采取各工段槽体间设置挡板收集镀件转移时的滴漏废液,做好各槽体及排水沟的防渗防腐工作。

排水沟设为明沟,沟底及沟壁夯实,做混凝土垫层,表面涂玻璃钢。通过采取上述防渗措施,可确保项目废水不下渗。

3.4.4 污水处理站

废水收集管道和污水处理站各处理池均采取防渗、防腐处理。废水池建设配筋混凝土池,混凝土采用耐酸混凝土,并采取内外防腐、防渗处理,具体做法是:水池壁及池底使用耐酸混凝土,水池内壁采用玻璃钢涂层进行处理,外壁采用沥青防水材料进行防水处理,使防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ 。

3.4.5 危废暂存间

危废暂存间(重金属污泥)地面采用25cm厚度钢筋混凝土搅拌压实作为基础防渗措施,然后敷设1.5cm厚度的玻璃钢,加强防渗,渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ 。

3.4.6 厂区道路

厂区道路进行硬化处理,混凝土厚度不小于200mm,防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

3.4.7 绿化

为减轻盐酸无组织废气排放对周围环境的影响,加强厂界四周的绿化工作,在厂界四周建设10m宽绿化带。

4 布点方案

4.1 布点原则

4.1.1 监测对象

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(以下简称自行监测指南)在产企业自行监测对象为:识别出的重点设施及重点区域

(1) 重点设施:生产设施、储罐、管槽、污水管线等;

(2) 重点区域:生产区、储存区、固废贮存或处置区、曾发生泄露事故或污染施工区域、污水处理区等。本项目场地重点区域包括表面处理车间、热处理车间、污水处理区和危废堆放区。

4.1.2 土壤监测位置及数量

(1) 土壤一般监测

1) 监测点数量及位置:重点设施周边:1~2个;重点区域:2~3个。

2) 采样深度:表层土壤(0.2 m处)为重点采样层、污染物性质、土层性质。

(2) 土壤气监测(关注污染物:挥发性有机物)

1) 位置及数量:重点设施周边或重点区域:至少1个。

2) 深度:①地面以下1.5 m处;②钻探过程若发现该区域已存在污染,且现场挥发性有机物便携检测设备读数较高的位置;③埋藏于地下的设施附近,如涉及有毒有害污染物的地下罐槽、管线等周边等。

4.1.3 地下水监测

(1) 采样点布设原则与方法

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)中规定地下水监测井的布点应布设在污染物迁移途径的下游方向。原则上每个存在地下水污染隐患的重点设施周边或重点区域应布设至少1个地下水监测井,具体数量可根据设施大小、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定,同时考虑季节性的水位波动设置。地下水监测以调查第一含水层(潜水)为主。

(2) 采样点布设及工作量

根据水文地质勘察资料可知任县地下水埋深较深，深度可达 40 m。考虑到本厂区重点污染物六价铬迁移性，根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）要求，本项目在场地污水处理站下游布设 1 个监测井。

4.2 布点方案及检测因子

根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）等相关规范文件，结合污染识别阶段收集到的资料与信息，本项目共布置 7 个土壤采样点和 1 个地下水采样点。其中办公生活区布设 1 个土壤采样点位，生产区布设 4 个土壤采样点位，污水处理站区布设 2 个土壤采样点位。土壤检测因子参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及本场地特征污染物情况，设定为 pH、重金属、VOCs、SVOCs 及 TPH。

地下水采样点布置在成品库与热处理车间中间位置。本项目地下水的检测因子参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及本场地特征污染物情况，设定为 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、石油类和锌等。

土壤和地下水采样点位设置见图 4.2-1。土壤和地下水监测布点信息详见表 4.2-1。

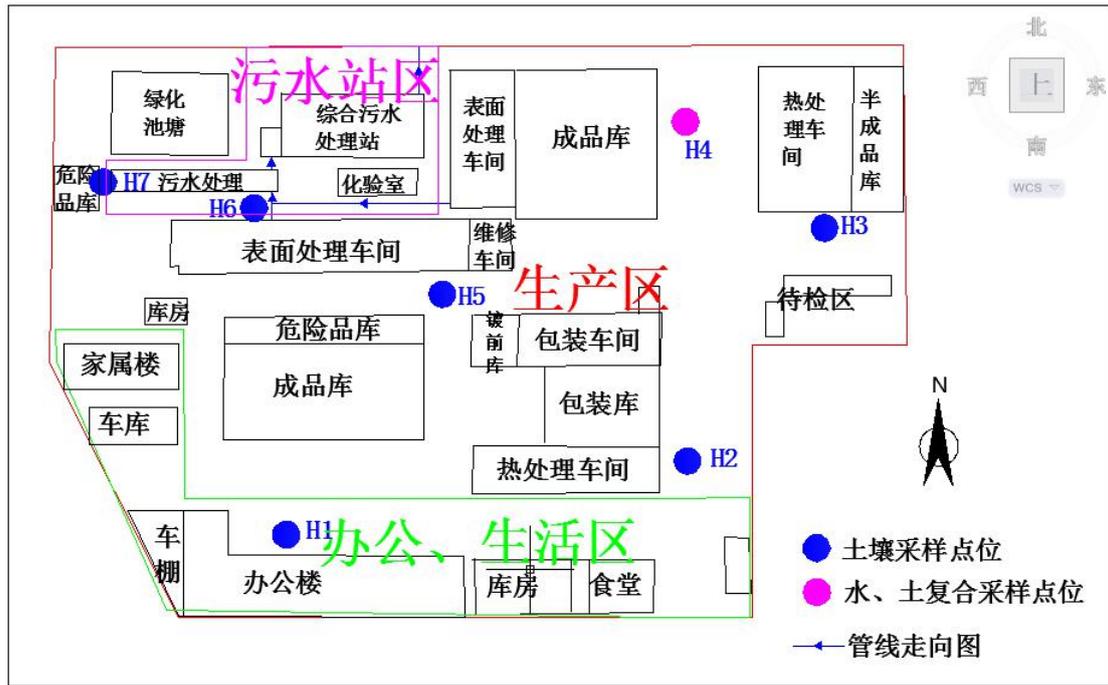


图 4.2-1 土壤及地下水监测点位示意图

表 4.2-1 土壤和地下水监测布点信息一览表

点位编号	布点位置	样品类别	样品数量 (组)	钻孔深度 (m)	布点依据	检测因子
H1	办公楼拐角处	土壤	1	0.5	判断办公及外租区是否被污染	必测 45 项、pH
H2	热处理车间（一）和包装库交界东侧	土壤	2	5	判断生产车间是否存在遗撒和泄露	必测 45 项、pH、TPH、锌
H3	热处理车间（二）和成品库交界南侧	土壤	2	5	判断生产车间是否存在遗撒和泄露	必测 45 项、pH、TPH、锌
H4	仓库南侧	土壤、地下水	土壤 2 组、地下水 1 组	5	判断生产车间是否存在遗撒和泄露	土壤：必测 45 项、pH、TPH、锌 地下水：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、石油类、锌

点位编号	布点位置	样品类别	样品数量 (组)	钻孔深度 (m)	布点依据	检测因子
H5	表面处理车间、维修车间、 危化品专用库和镀前库交 界	土壤	2	5	判断生产车间是否存在 在遗撒和泄露	必测 45 项、pH、TPH、锌
H6	污水处理与表面处理车间 中间	土壤	1	5	判断污水站是否存在 遗撒、泄露等污染	必测 45 项、pH、TPH、锌
H7	危废仓库北侧	土壤	2	5	判断危废库是否存在 遗撒等污染、	必测 45 项、pH、TPH、锌

5 样品采集与保存

5.1 土壤样品采集与保存

5.1.1 钻孔

本项目土壤取样采用钻机或洛阳铲，钻探方法全孔钻进，采样前采用 GPS 进行采样点定位。到达目标深度后，将土柱状土壤从取样管取出，按相应深度摆放在地膜之上。可以仔细观察不同深度的土层结构，并观察相应深度是否存在污染迹象，根据土层结构及调查目的判断哪些深度土层送往实验室进行定量分析。确定分析土壤的深度范围后，用取样器剖开相应深度的柱状土芯，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中。



现场 GPS 定位



现场土壤钻探



现场 PID 快速检测



现场 XRF 快速检测

5.1.2 采样

采集样品时用不锈钢制采样铲，每采完一个样品随时清理。测定 VOCs 的土壤样品要求用采样器采集 4~5 g 原状土迅速放入含甲醇保护剂的 40 ml 棕色玻璃瓶内；测定 SVOCs 和重金属的土壤样品均采集在 250 ml 的棕色玻璃瓶中，要求装满、压实，尽量使得瓶内不留空隙，土壤样品与瓶口形成切面。土样采集后，

要立即对采样瓶进行编号，编号内容包括监测点位编号、采样深度和采样日期。



5.1.3 保存

土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（空气量控制在最低水平）。所有样品送到样品箱中低温存放，为保证现场温度不会对样品产生影响，先将蓝冰提前冷冻 24 小时放置在保存箱内，以保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下，并尽快送往实验室进行分析。取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，以示该点样品采集工作完毕。土壤样品保存方式见表 5.1-1。

表 5.1-1 土壤样品的保存方式及注意事项

序号	检测因子	容器	注意事项	保存
1	砷、镉、铅、镍、铜、锌	250ml 广口玻璃瓶	采集均质样品，填满瓶子消除顶空	保温箱 4℃ 以下 6 个月
2	汞、六价铬	250ml 广口玻璃瓶	采集均质样品，填满瓶子消除顶空	保温箱 4℃ 以下 28 天
3	SVOCs	250ml 广口玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满瓶子，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃ 以下 10 天
4	VOCs	40ml 棕色玻璃瓶	用采样器采集 4-5cm ³ 土柱装入有甲醇保护剂的 40ml 棕色玻璃瓶中	保温箱 4℃ 以下 7 天

注：表中注意事项参照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》；保存时间参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。

5.2 地下水样品采集

5.2.1 浅层水井的建立与洗井

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的相关要求，建立地下水监测井的方法为：

A.同钻探取样一致，首先采用钻机进行钻孔，在钻探过程中注意观察土柱的湿度变化，确定钻探到浅层水以后，需要继续钻进，使井的深度比井壁筛管的深度略深一些。

B.钻孔完成后，小心的将钻条取出，避免井周围的土壤塌陷。

C.将 PVC 管、接头、堵头、纱网组装或捆绑好后放至井底，之后逐次往井壁周围填充石英砂—膨润土，填充的石英砂要求超出筛管以上，使浅层水只能通过石英砂过滤后流入监测井内，防治泥土堵塞井壁筛管，膨润土用于阻隔地面水进入地下，以防污染地下水。监测井的具体结构见图 5.2-1。

D.建井完成待水位稳定后测定地下水水位埋深，之后选用贝勒管进行洗井，待水质变清后，封闭井口，停留 24h 后进行取样，采集水样要满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的相关要求。

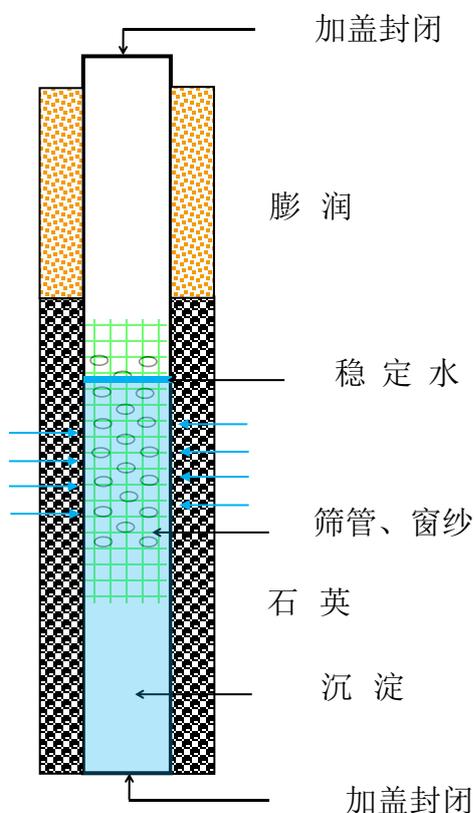


图 5.2-1 地下水监测井结构示意图

5.2.2 采样

采集地下水样品时，采用便携式设备现场测定地下水水温、pH 值、电导率和氧化还原电位等。然后利用专门采样泵（贝勒管）进行采样。按照采样规范采集的样品，地下水样品采用瞬时采样法，尽量轻扰动水体。样品采集后，在保温箱冷藏保存送实验室分析。

6 质量保证和质量控制

6.1 监测方法及仪器

本项目部分土壤监测因子的检测方法及仪器见 6.1-1。

表 6.1-1 监测方法及仪器

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限 (mg/kg)	方法来源
砷	双道原子荧光光度计	原子荧光法	0.01	GB/T 22105.2-2008 第二部分
镉	原子吸收分光光度计	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01	GB/T 17141-1997
铜	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	1	GB/T 17138-1997
铅	原子吸收分光光度计	石墨炉原子吸收分光光度法	0.1	GB/T 17141-1997
汞	双道原子荧光光度计	原子荧光法	0.002	GB/T 22105.1-2008 第一部分
镍	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	5	GB/T 17139-1997
六价铬	碱溶液提取/原子吸收分光光度法	分光光度计	0.5	Q/JSSEP 0003S-2018
SVOCs	气相色谱-质谱联用法	气相色谱/质谱联用仪	0.05-0.2	HJ 834-2017
VOCs	气相色谱-质谱联用法	气相色谱/质谱联用仪	0.2-1.9 μ g/kg	HJ 605-2011
锌	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.5	GB/T 17138-1997
石油烃	气相色谱法	气相色谱仪	10	ISO16703:2011

6.2 质量控制与质量管理 (QA/QC)

本项目的质量控制和质量管理分样品采样、样品流转和实验室分析的质量

控制和质量管理三个部分。

6.2.1 采样现场质量控制

(1) 采样过程交叉污染控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行了行清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也采取了进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行了清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法和程序如下：

- 1) 用刷子刷去除黏附的污染物；
- 2) 用肥皂水等不含磷洗涤剂清洗可见颗粒物和油类物质残余；
- 3) 用水冲洗去除残余的洗涤剂；
- 4) 用去离子水清洗后备用。

另外，根据不同的采样目的，上述清洗方法会有所变化：

- 1) 采集重金属样品时，采样工具在用自来水清洗后，还需用 10%的硝酸冲洗，然后再用自来水和去离子水进行清洗；
- 2) 采集有机样品时，采样工具在用去离子水清洗后，还需用色谱级丙酮溶剂进行清洗，再用自来水和去离子水进行清洗；
- 3) 去离子水清洗后，需用空气吹干备用。

(2) 采样过程现场管理

1) 安全责任人：负责调查、发现、并提出针对现场的安全健康的要求。有权停止现场工作中任何违反安全健康要求的操作。

2) 工作负责人：根据既定的采样方案组织、完成现场的采样工作，确保现场的采样工作顺利、安全实施。

3) 样品管理员：负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认实验室收到样品。

6.2.2 样品流转质量控制

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，并登记造册，同时应确保样品的密封性和包装的完整性，以保证样品编号、采样记录单及样品流转单上一致。

(2) 核对后的样品应立即放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中，然后再进行包装。包装后的保温箱应确保内部温度不高于 4℃，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

土壤样品的保存方式及注意事项见表 5.1-1。

6.2.3 实验室分析质量控制

(1) 实验室内部质量控制

样品分析质量控制由第三方实验室保证。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）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

实验室每 20 个样品提供一组方法空白，实验室控制样，样品平行，样品加标和加标平行结果，结果都符合实验室的日常质量要求，同时对于半挥发性有机物每个还提供了替代物作为回收率示踪物。

(2) 现场质量控制样品检测结果分析

通过原始样和平行样的相对分析误差（RPD）来评价从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，RPD 目标值要求重金属不超过±20%，有机物不超过±30%。对于检出浓度低于检测限 10 倍的参数，其相对分析误差未计算，或者可以接受更高的 RPD。RPD 计算公式如下：

$$RPD = \frac{|C_{i1} - C_{i0}|}{(C_{i1} + C_{i0})/2} \times 100\%$$

式中：C_{i1}—某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

C_{i0}—平行样 i 对应的原始样中该检测项目的检出浓度。

7 工期安排及结果评价

本项目场地调查工作，从项目启动至取得主管部门有关批复，计划工期含专家评审及项目备案预计为 32-39 个工作日。项目工期安排见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目工期安排

序号	工作内容	工作时间 (工作日)	备注
1	现场踏勘、资料收集与分析 及调查方案编制	2	前提为所需资料提供及时、完整
2	现场钻探及采样	5	前提无恶劣天气及其它不可抗因素
3	送检及实验室分析	8	委托有资质的第三方实验室检测分析，如出现未预期的超标现象，需要增加 5 到 10 个工作日复测
4	检测数据分析及调查报告的编制	5	根据检测结果进行报告编制
5	报审，由主管部门组织 《场地环境调查报告》 专家评审	7-14	预估时间，具体根据主管部门工作安排确定
6	调查报告修改完善、专家确认并上报主管部门 报批，取得主管部门批复	5	预估时间，前提无领导长期出差、政策重大变动等不可抗因素，具体根据主管部门工作安排确定
	合计	32-39	预估时间，我方可控时间为 20 天，其余时间根据主管部门安排确定

土壤所测项目分析结果参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中标准限值进行评价，本标准中未列入的污染物项目，可依据 HJ 25.3 等标准及相关技术要求推导特定污染物的土壤污染风险筛选值。地下水所测项目分析结果参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中标准限值进行评价。