四川科力特硬质合金股份有限公司

建设用地土壤污染状况调查报告

项目名称：四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区建设用地土壤污染状况调查报告

委托单位：四川科力特硬质合金股份有限公司

编制单位：汉正检测技术有限公司

二〇二〇年十一月

目 录

1 前 言.....4
2 概述.....7
2.1 调查目的和原则.....7
2.1.1 调查目的.....7
2.1.2 调查原则.....8
2.2 调查范围.....8
表 2-1 厂界拐点坐标明细表.....9
2.3 编制依据.....9
2.3.1 法律、法规及政策文件.....9
2.3.2 导则、规范及标准.....11
2.3.3 相关文件及技术资料.....12
2.4 调查方法.....12
2.4.1 前期资料收集.....14
3 地块概况.....20
3.1 区域环境概况.....20
3.1.1 地理位置.....20
3.1.2 地质、地貌.....20
3.1.3 气象水文.....21
3.1.4 土壤、植被、生物多样性.....22
3.1.5 河流水系.....23
3.1.5 矿产资源.....23
3.2 敏感目标.....23
3.3 地块的现状和历史.....24
3.3.1 地块历史使用概况.....24
3.3.2 调查地块现状及平面分布图.....27
3.4 相邻地块现状和历史.....29
4 资料分析.....30
4.1 政府和权威机构资料收集和分析.....30

4.2 地块资料收集和分析.....30
4.3 企业生产及污染物产排情况.....30
4.3.1 企业产品方案.....30
4.3.2 原辅料及设备配置情况.....31
4.3.3 工艺流程.....32
4.3.3 重点关注区域.....33
4.3.4 三废产生情况与污染治理措施.....34
4.4 其他资料收集和分析.....35
4.4.1 环保投诉、环保行政处罚.....35
4.4.2 地块及周边土壤地下水污染信息.....35
5 现场踏勘和人员访谈.....36
5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析.....36
5.2 人员访谈.....37
6.1 与污染物迁移相关的环境因素分析.....40
6.2 地块潜在污染区域.....40
6.3 潜在污染因子.....41
6.4 小结.....41
7 第二阶段地块初步采用.....42
7.1 采用方法.....42
7.1.1 布点原则.....42
7.1.2 采样点布设.....44
7.2 分析监测方案.....47
7.2.1 检测指标.....47
7.2.2 检测指标.....47
8 现场采样和实验室分析.....48
8.1 现场探测方法和程序.....48
8.2 采样方法和程序.....50
8.3 实验室分析.....53
8.4 质量保证和质量控制.....58

9 结果和评价.....67
9.1 评价标准.....67
10 结论和建议.....74
10.1 初步调查结论.....74
10.2 建议.....75

1 前 言

四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区地块位于四川省德阳市广汉市高坪镇通站路 2 号，经度 104.2150089，纬度 31.0491564，占地 10521.87m^2，项目取得国有土地使用证：广国用（2002）字第 5449 号，面积 4492.77m^2；广国用（2011）字第 39117 号，面积 6029.10m^2。此次调查评估四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区地块，该场地历史上为耕地，于 1991 年后作为四川科力特硬质合金股份有限公司用地，项目厂区面积 10521.87m^2，主要分为生产加工区、生活办公区和原料区等，运营时间为 1991 年 08 月-2014 年 05 月，后闲置至今，根据广汉市高坪镇场镇土地利用规划，该地块已规划为商业服务业设施用地（B）。2011 年 10 年四川科力特硬质合金股份有限公司委托信息产业第十一院编制了《年产 500 吨 Ti 基硬质材料耐磨制品技改项目 》环境影响报告书，2014 年搬迁至广汉市经济技术开发区。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》要求，四川科力特硬质合金股份有限公司（高坪厂区）被纳入了《德阳市重点行业企业用地调查对象名单》，企业应严格按照《四川省污染地块土壤环境管理办法》（川环发[2018]90 号）和《四川省重点行业企业用地调查实施方案》（川环发[2018]73 号）的规定，以及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等技术导则和规范要求完成高坪厂区土壤环境初步调查，为贯彻落实土壤污染防治法律法规相关要求，确保工业企业原址污染场地再开发利用前风险得到有效控制，四川科力特硬质合金股份有限公司委托汉正检测技术有限公司（以下简称“我公司”）开展土壤环境初步调查工作。

依据标准

本次场地调查依据主要有以下标准：《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。

土壤环境调查初步采样检测工作

本次土壤环境调查共采集 6 个土壤样品（包括 1 个土壤对照样）。

土壤样品的检测指标包括：重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）；挥发性有机物 27 项（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）；半挥发性有机物 11 项（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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、萘）；特征因子 1 项：石油烃、pH、锰、铁、总铬、钴、钨、铝、钼、钛、铌、铊指标；共计 57 项。

本次调查共采集 2 个地下水样品。

地下水样品的检测指标包括：pH、色度、浊度、亚硝酸根、硝酸根、硫酸盐、氯化物、氨氮、铬（六价）、挥发酚、铁、镍、耗

氧量、总硬度、汞、砷、总大肠菌群、锌、铜、铅、锰、铁、总铬、石油类、钴、钨、铝、钼、钛、铊；共计 30 项。

调查结果分析

土壤环境质量调查结果显示，土壤环境检测因子中 4#点位 0.2m、2.0m 处钴超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 2 第二类用地筛选限值，其他检测点位检测因子未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 1、2 第二类用地筛选限值，pH、铁、锰、铬、钨、铝、钼、钛、铌、铊因无标准值，未给予评价；地下水 2#点位中锰指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值要求，地下水 1#、2#其他检测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值要求，石油类、铬、钨、钛无标准值，未给予评价。

结论及建议

四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区所在地块场地土壤环境污染健康风险较大，**建议进入第三阶段风险评估**，并按要求编制修复方案，土壤环境治理达标后该地块可作为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地开发使用（商业服务业设施用地 B）。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块及周边活动人员身体健康造成影响，通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、采样分析等方式开展调查，初步明确企业生产活动可能污染地块土壤的途径，识别可能存在的土壤和地下水污染。根据前期调查结果，制定现场初步采样计划，开展地块初步采样析，通过初步采样结果与国家和地方等相关标准以及清洁地对照点浓度比较，初步判定地块土壤和地下水的污染类型、污染程度和污染分布范围，以利于后续必要的土壤环境详细调查和风险评估、地块土壤修复（风险管控）及管理部门的监督工作，为后期地块的开发利用决策提供依据。

本次调查目的包括以下几方面：

（1）通过对四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区进行环境状况调查，识别潜在污染区域，通过对工艺分析，明确地块中潜在污染物种类；

（2）根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样监测等方法获取地块内土壤和地下水污染情况的信息，判断地块土壤和地下水是否受到污染以及污染物的种类和污染程度，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行进一步的调查评估工作；

（3）为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，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。

2.1.2 调查原则

根据地块调查的内容及管理要求，本项目地块调查工作遵循以下原则：

（1）针对性原则

根据本地块及周边地块使用现状和历史情况，针对其可能造成的污染特征和潜在污染物的特性，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为地块的环境管理及下一步可能需要开展的详细调查和修复工作提供依据。

（2）规范性原则

按照国内外地块调查的有关调查评价标准和技术规范，采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，对地块现场调查布点勘查，样品采集、流转及分析工程开展严格的质量控制，保证调查和评估过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑地块环境初步调查目的、调查方法、时间要求、调查经费及地块现状等因素，结合现阶段科学技术发展能力和专业技术水平，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查评估工作的顺利进行。

2.2 调查范围

本次调查范围为四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区范围，调查地块范围有围墙和道路与周边区域隔断，调查界限明确。调查地块范围约 10521.87m^2。调查范围示意图见图 2-1。

图 2-1 厂区调查范围图

表 2-1 厂界拐点坐标明细表

编号	经度	纬度
1#	104.2155363	31.0486848
2#	104.2155189	31.0491944
3#	104.2157066	31.0492588
4#	104.2156852	31.0494814
5#	104.2146257	31.0494814
6#	104.2146927	31.0483281

2.3 编制依据

2.3.1 法律、法规及政策文件

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015 年 1 月 1 日实施；

（2）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2017 年 6 月 27 日实施；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修正）》，2020 年 4 月 29 日修订通过，2020 年 9 月 1 日实施；

（4）《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办 [2004]47 号）；

（5）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；

（6）《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）；

（7）《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发 [2209]61 号）；

（8）《国务院关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号）；

（9）《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）；

（10）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（11）《污染场地土壤环境管理办法》（环保部令第 42 号）；

（12）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施；

（13）《四川省人民政府关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63 号）；

（14）《“十三五”生态环境保护规划》（2016 年）；

（15）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日实施）；

（16）《建设用地审查报批管理办法》，2017 年 1 月 1 日实施；

（17）《四川省土地管理实施办法》2012 年 11 月 21 日实施；

（18）《四川省污染地块土壤环境管理办法》（川环发[2018]90 号）；

（19）《四川省重点行业企业用地调查实施方案》（川环办发[2018]73 号）。

（20）《土壤污染防治行动计划德阳市工作方案的通知》（德府发〔2017〕7 号 ）

2.3.2 导则、规范及标准

（1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

（2）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

（3）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

（4）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；

（5）《污染场地风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）

（6）《污染场地地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6-2019）

（7）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；

（8）《土壤环境质量评价技术规范（二次征求意见稿）》2016 年；

（9）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年）；

（10）《污染场地修复技术目录（第一批）》（环境保护部，2014 年）；

（11）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（12）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（13）《地下水污染地质调查评价规范》（DD-2008-01）；

（14）《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；

（15）《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；

（16）《国家危险废物名录》2019 年修订版；

（17）《危险化学品重点危险源辨识》（GB18218-2018）；

（18）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（19）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（20）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（生态环境部，2017 年）；

2.3.3 相关文件及技术资料

四川科力特硬质合金股份有限公司提供的其他相关材料。

2.4 调查方法

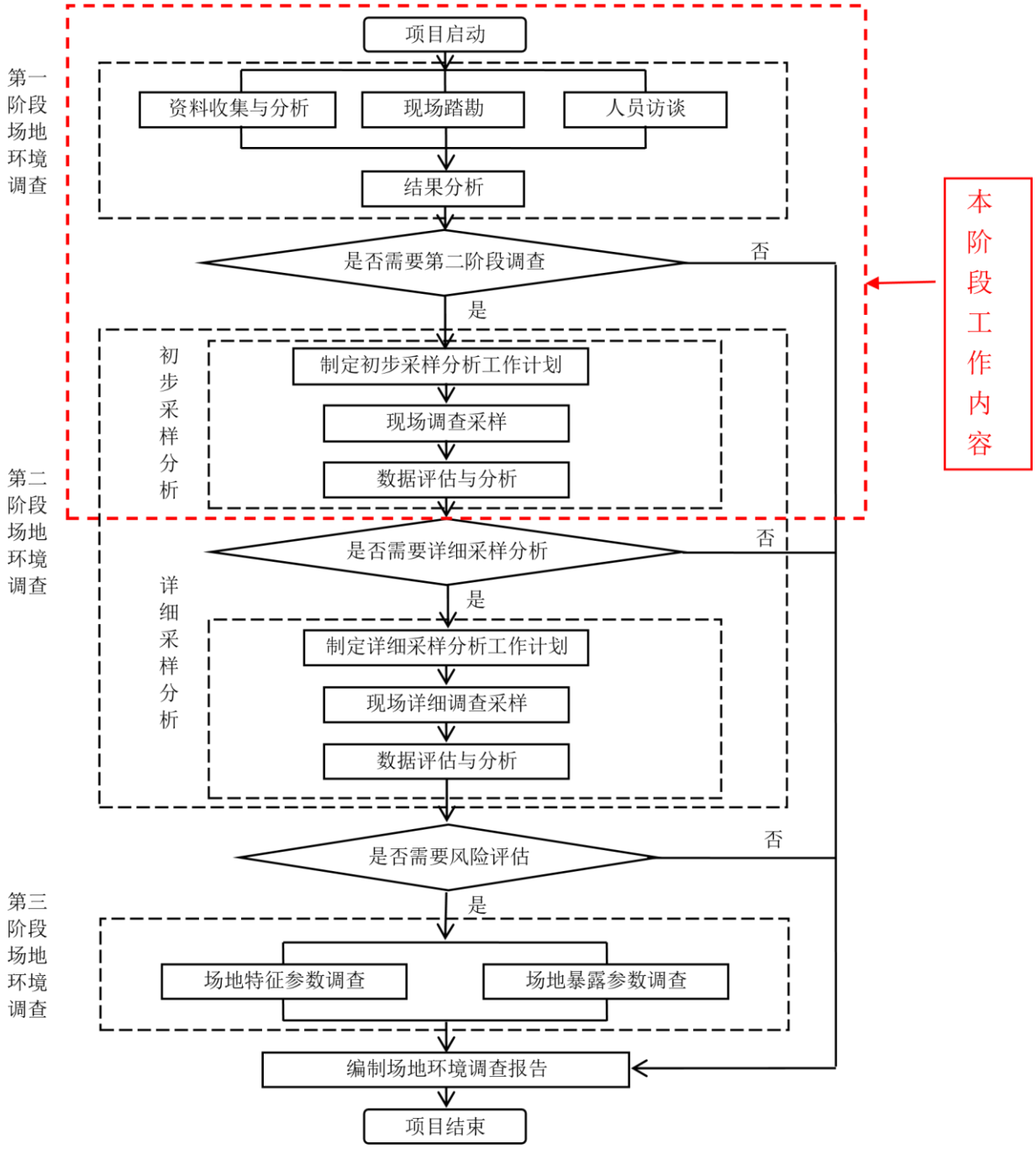
参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南（试行）》（公告 2014 年第 78 号）等相关技术规范，结合环境保护主管部门及业主的具体要求、委托事项和场地现状，在满足本次调查工作的目的、遵循本次调查工作的基本原则前提下，将本次场地环境初步调查工作分为两个阶段。

（1）场地污染识别：收集场地及周边水文地质、土地使用、生产工艺等资料信息，实施现场实地踏勘、人员访谈，对场地过去和现在的使用情况进行分析，识别和判断场地可能的污染类型、污染状况和来源。原则上不进行现场采样分析。

若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

（2）场地污染确认：通过第一阶段的资料收集、现场踏勘和人员访谈的污染识别过程，制定出相应的场地初步调查方案，严格按照场地调查实施方案进行现场采样工作，在现场采样过程中，同时进一步补充并完善现场踏勘过程中 的工作任务，更加详尽地补充收集区域地形地貌、地层岩性及水文地质资料。根据采样检测结果，采用适合本场地的土壤筛选值及地下水质量限值进行分析评价，界定受调查场地的污染物种类、初步判断污染分布及污染程度，通过对场地土壤及地下水进行调查、采样和分析，编制场地初步调查评估报告，初步判定场地污染带来的健康风险是否可接受，明确是否进入第三阶段场地环境调查（风险评估）。本项目成果适用于对该场地是否属于污染场地、是否存在环境风险等提供界定判据，为场地的环境管理、使用功能及下一步工作计划提出建议，供政府决策部门参考。

调查的工作程序如图 2-2 所示。



2.4.1 前期资料收集

主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

（1）地块利用变迁资料包括：用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星图片，地块的土地使用和规划资料，其它有助于评价地块污染的历史资料，如土地登记信息资料等。地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况。

（2）地块环境资料包括：地块土壤及地下水污染记录、地块危险废物堆放记录以及地块与自然保护区和水源地保护区等的位置关系等。

（3）地块相关记录包括：产品、原辅材料清单、平面布置图、工艺流程图、化学品储存及使用清单、废物管理记录、环境监测数据、环境影响报告书或表等。

（4）由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料，如区域环境保护规划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复以及生态和水源保护区规划等。

（5）地块所在区域的自然和社会信息包括：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等；社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布，及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关的国家 和地方的政策、法规与标准，以及当地地方性疾病统计信息等。

（6）资料的分析：调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状况时，应在报告中说明。

2.4.2 现场踏勘

（1）安全防护准备：在现场踏勘前，根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。

（2）现场踏勘的范围：以地块内为主，并应包括地块的周围区域，周围区域的范围应由现场调查人员根据污染可能迁移的距离来判断。

（3）现场踏勘的主要内容：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

①地块现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，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。

②相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现况与污染源，以及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、池体泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

③周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

④地质、水文地质和地形的描述：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。

（5）现场踏勘的重点：重点踏勘对象一般应包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、

污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。同时应该观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。

（6）现场踏勘的方法：可通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

2.4.3 人员访谈

（1）访谈内容：应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

（2）访谈对象：受访者为地块现状或历史的知情人，应包括：地块管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，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。

（3）访谈方法：采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

（4）内容整理：应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

2.4.4 制定初步调查工作计划

根据上述资料收集、现场踏勘和人员访谈，对收集的信息和资料进行初步分 析并制定初步调查工作计划，计划包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、 制定采样方案、监测方案、质量保证和质量控制程序等主要任务。

（1）判断污染物的可能分布：通过场地的具体情况、企业的生产状况、场地内外的污染源、污染物的迁移和转换等因素判断场地污染物在土壤中的可能分布，为采样方案制定提供依据。

（2）制定采样方案：包括拟定土壤和地下水的采样位置、采样深度，现场采样和监测方法；拟定的送检样品数；采样过程的描述；样品采集、保存、流转的要求。

（3）制定监测方案：根据本项目所在场地的工业企业涉及的原辅材料及生产状况、特征污染物，结合场地的地层地貌和水文地质等情况，确定场地土壤、 地下水的监测因子和评价标准。各监测因子分析方法根据国家相关技术标准确 定。 分析方法的检出限满足低于或等于相关标准限值的要求。

2.4.5 初步调查工作计划的实施

根据初步调查工作方案进行地块现场调查和实验室监测分析，包括现场土壤钻孔与采样、地下水监测井建设和样品采集、样品的保存、流转、实验室监测分析和整个过程的质量控制与质量保证。

（1）土壤样品采集：为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中， 由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集，通过土质观察、颜色判定、有无异 味等方式进行采样现场筛选土壤样品，以确保土壤样品的代表性。

（2）地下水监测井安装与样品采集：由专业技术人员，根据场地水文地质条件及相关技术规范进行地下水监测井的安装以及地下水样品采集。

（3）样品的保存和流转：从采样到分析测定阶段，由于环境条件的改变，为了防止样品的某些物理参数和化学组分的变化，对样品进行专业的保存和运输：地下水样品放在性能稳定的材料制作的

容器中；重金属土壤样品放入自封袋 中；土壤和地下水样品保存后，在 4℃的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

（4）实验室分析：将按规范采集的土壤和地下水样品，从场地运输至实验室，并由有资质的专业实验室完成样品的测试，取得符合规范的土壤和地下水污染监测报告。

2.4.6 结果分析与调查报告编制

（1）结果分析：根据初步调查的实验室分析结果，分析场地内土壤和地下水受污染情况。

（2）调查报告编制：根据现场采样、实验室分析、数据结果分析，编制地块初步调查报告。

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

四川科力特硬质合金股份有限公司位于广汉市高坪镇通站路2号，高坪镇位于广汉市西北部，地处广汉、什邡、德阳三地之间，距广汉市区10公里，离著名的国家级风景区—三星堆遗址仅5公里。

3.1.2 地质、地貌

广汉市处于成都平原西北部，地势平坦。所处大地构造位置为上跨成都断凹地和合兴场半环状构造之一部分。最上层基石为白垩系（K）砂石、页岩、泥岩互层；表层主要是第四系（Q）的冰碛、冲积松散堆积层，厚度约20～60米，由沙砾卵石、沙、粘质沙土、砂填粘土合粘土构成韶律瓦层（又名广汉层）组成。而地貌上则以河漫滩、一二级阶地及古河道表现出自身特色。地势由西北向东南缓倾，以平原为主；东部有浅丘，占全市面积的7.7%。海拔高度在450～590米。该地区地震基本烈度为VI度。

四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区位于广汉市高坪镇通站路2号。地形平坦开阔，相对高差约0.5m，微地貌属沱江水系鸭子河流域一级阶地。

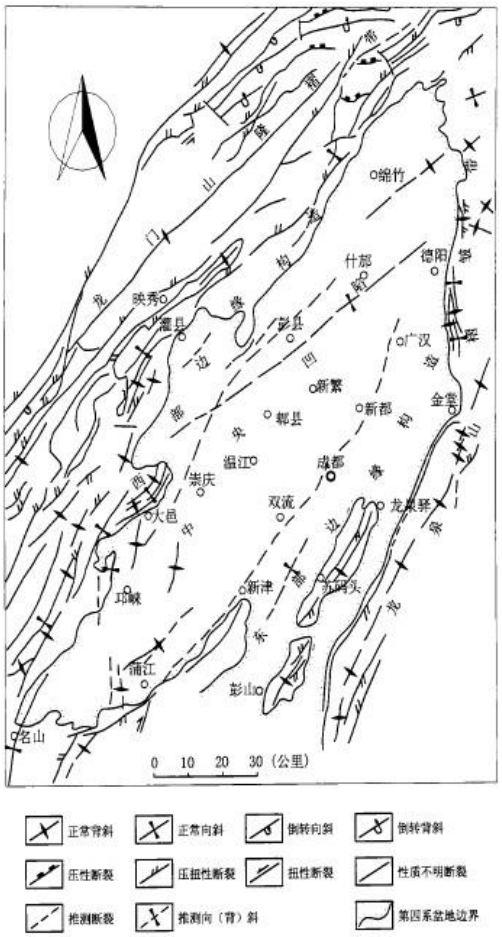


图 3-1 区域地质构造纲要

3.1.3 气象水文

广汉市地处川西盆地，属四川盆地北部亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。夏季气温较高、湿度大、风速小、潮湿闷热；冬季气温低、湿度大、日照率低，阴冷潮湿。年平均气温16～21℃,年降雨量1000～1200mm，降水多集中在夏秋季节，冬季雨少雾多，年蒸发量800～950mm，年平均湿度70～80%，风向以东北向为主，最大风速14m/s。

本项目位于青白江流域一级阶地。具体气象参数如下：

最热月平均温度25.6℃，　极端最高温度37.3℃，

最冷月平均温度5.5℃，　极端最低温度-5.9℃，

主导风向频率33%，　夏季主导风向NNE，

冬季主导风向NNE，　夏季平均风速1.4 m/s，

冬季平均风速1.2m/s，　　日最大降雨量195.2 mm，

夏季平均相对湿度80％，　冬季平均相对湿度85%，

全年日照率19%，　　冬季日照率14%。

同时，项目位于沱江水系鸭子河流域一级阶地上，场地内的地下水较丰富，场地内分布的冲洪积物，其地质年代为第四系纪全新统（Q4）。根据地勘报告分析，该区域地下水主要为赋存于砂卵石层中的孔隙潜水，其来源为阶地上游地下水迳流及大气降水、场地内生产用水下渗补给。以地下迳流方式通过含水层下部排出场外，少部分以蒸发方式排泄。

3.1.4 土壤、植被、生物多样性

广汉市境内土壤的成土母质为基岩风化物和松散堆积物两大类。平坝地区为第四系松散堆积物，丘陵地区为基岩风化物。主要土属是灰棕冲积水稻土，占总耕地的48.72%，其主要土种为半沙泥田和二泥田，占74.36%。质地属中壤一重壤土，托水托肥，水分渗透适中，水气热协调，有机质与全氮含量及有效磷、有效钾成分等均丰富，为市内高产稳产农田。灰色冲积水稻土稍次，占总耕地的10.60%，主要问题是土壤渗漏较大，但也是多年培育出的良好水稻土。再积黄泥水稻土又次之，占总耕地的21.96%，这种土属由于土质粘重，保水性强，但耕性不良；灰棕冲积土占耕地的8.43%，由于沙性重，保水保肥力差，只宜旱作，易受旱灾；红紫泥土分布在松林、双泉两镇、乡的丘陵坡面上，占总耕的4.55%。

全市耕地，平坝地区占95%，多数土层深厚，适宜农作物生长，地势平坦，机械作业便利。土层厚度大于100厘米的占总耕地的7.43%，小于30厘米的仅占总耕地的1.5%。大部分土壤或重壤，耕性好，适耕期长，宜种范围广，保肥供肥性能较好。据测定，质

地为中壤土的占耕地面积的37%，重壤土占26.2%，轻粘土占18.5%，轻壤土占9%，砂壤土占9.3%。

土壤反应以微酸性、中性为主。全市微酸性土壤占43.8%，中性土壤占39%，微碱性土壤占15.4%，碱性土壤占1.8%，适于多种农作物生长。

3.1.5 河流水系

广汉市地表水系发达，河流交织，渠道密布。青白江、石亭江、鸭子河、绵远河等河流横贯全市，构成该区水系网。境内河段总长度为236公里，集雨总面积518.87平方公里。鸭子河由广汉市城区北面自西向东流过，是流经广汉市区的一条主要河流，该河主要功能为泄洪和灌溉。

鸭子河：古称雁江或金雁河，现为湔江主河道，从什邡市马井乡入境，经西高乡、三星镇汇纳马牧河，再流经新平、南兴、西外、雒城、东南等镇、乡，至北外乡黄家堰纳坪桥河，再经和兴镇双河村注入石亭江。境内河段长31.6公里，河面平均宽384米。20年一遇的洪峰流量约4300立方米/秒。1972年在宝成铁路桥处测得洪峰流量5860立方米/秒。市内集雨面积89.37平方公里。多年平均年径流总量6.4亿立方米。

3.1.5 矿产资源

广汉境内基本无地下矿产资源（除有少量天然气）。有三个浅丘乡镇，经勘查有地下矿泉水资源。有河沙资源和粘土资源等。

3.2 敏感目标

四川科力特硬质合金股份有限公司位于四川省德阳市广汉市高坪镇通站路2号。根据现场踏勘，项目周围地势平坦，无不良地质地貌。

四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区厂界外200m范围主要以场镇居民、企业和农田。

表 3-1 主要环境保护目标

序号	名称	规模	与本项目位置关系
1	高坪镇小学	400 人	项目北侧紧邻
2	居民	32 户	项目北侧 59-172m
3	农户	12 户	项目西北侧 170-255m
4	农田	/	项目西侧
5	农户	8 户	项目西南侧 10~101m
6	居民	37 户	项目南侧 12~250m
7	油厂	20 人	项目南南 12~259m
8	高坪镇政府、派出所	60 人	项目东侧 1~90m

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块历史使用概况

四川科力特硬质合金股份有限公司地块位于四川省德阳市广汉市高坪镇通站路 2 号，占地 10521.87m^2。该场地历史上为耕地，于 1991 年后作为四川科力特硬质合金股份有限公司用地，主要分为生产区、生活办公区和原料区，运营时间为 1991 年 08 月-2014 年 05 月，后闲置至今。

高坪厂区历史卫星影像如图 3-2 所示，但仅能查询 2010 年之后的历史卫星影像。根据人员访谈得知，该地块 1999 年-至今为四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区用地，主要从事合金部件的生产加工。根据高坪镇人民政府提供的高坪镇土地利用规划图图显示，四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区所处地块目前规划为商业服务业设施用地（B）。

本次收集到调查范围 2010 年以来的历史影像图，如图 3-2 所示。

2010 年 11 月卫星图

2011 年 8 月年卫星图

2014 年 1 月卫星图

2015 年 4 月卫星图

2017 年 3 月卫星图

2018 年 5 月卫星图

2019 年 11 月卫星图

2020 年 2 月卫星图

3.3.2 调查地块现状及平面分布图

四川科力特硬质合金股份有限公司 1991 年~至 2014 年，目前厂区闲置，本次平面布置为 2014 年停产之前平面布置图。厂区总平面布置图见下图 3-3 所示：

压制和湿磨车间
合金车间
烧结和还原车间
等静压
原料及
包材区
模具库
检测室
洗浴间
办公楼
机加车间
机动车
车库
成品库
生活区
食堂
广汉市高
坪派出所

图 3-3 厂区平面布置图

3.4 相邻地块现状和历史

四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区所在地块位于四川省广汉市高坪镇通站路2号，经度104.2150089，纬度31.0491564，占地10521.87m^2。场地相邻北侧地块作为高坪镇小学；西侧为农田区；东侧为高坪镇派出所和高坪镇政府；南侧为场镇道路，路对面为油厂；最近地表水位厂区北侧约200多米的李家堰排洪渠。

4 资料分析

4.1 政府和权威机构资料收集和分析

2020 年 10 月，我方调查人员对地块环境调查的相关资料进行了收集和分析，本次收集到的相关资料包括：

（1）用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片；

（2）其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图；

（3）地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息；

（4）四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区地块所在区域的概况信息，包括：自然、经济、环境概况、区域规划等；

（5）四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区地块的历史信息，包括：地块使用历史、主要生产产品、工艺流程等。

4.2 地块资料收集和分析

2020 年 11 月，我公司组织调查人员进行现场踏勘，踏勘的范围以地块内为主，并包括了地块周边区域。

本次土壤调查访谈对象包括四川科力特硬质合金股份有限公司企业管理者和地块周边区域人员等，访谈方法以当面交流和书面调查表相结合的方式。

4.3 企业生产及污染物产排情况

4.3.1 企业产品方案

年生产加工密封环 250 吨（泵、釜用），喷嘴 100 吨（石油化工用），阀零件 150 吨（石油化工用）。

4.3.2 原辅料及设备配置情况

表 4-1 企业主要使用的原辅料情况

序号	名称	年使用量	备注
1	碳化钨粉	360.4t/a	
2	合金粉	158.3t/a	
3	镍粉	27t/a	
4	钴粉	25t/a	
5	碳化钛粉	4.15t/a	
6	添加剂	10.4t/a	

表 4-2 企业生产设备配置情况

序号	名称	规格型号	数量（台/套）
1	磨床	/	10
2	工具磨	/	5
3	内、外圆	/	4
4	油压机	/	2
5	压制机	/	1
6	球磨机	/	4
7	干燥箱	/	2
8	烧结炉	/	2
9	还原炉	/	1
10	等静压机	/	1
11	抛光机	/	2

4.3.3 工艺流程

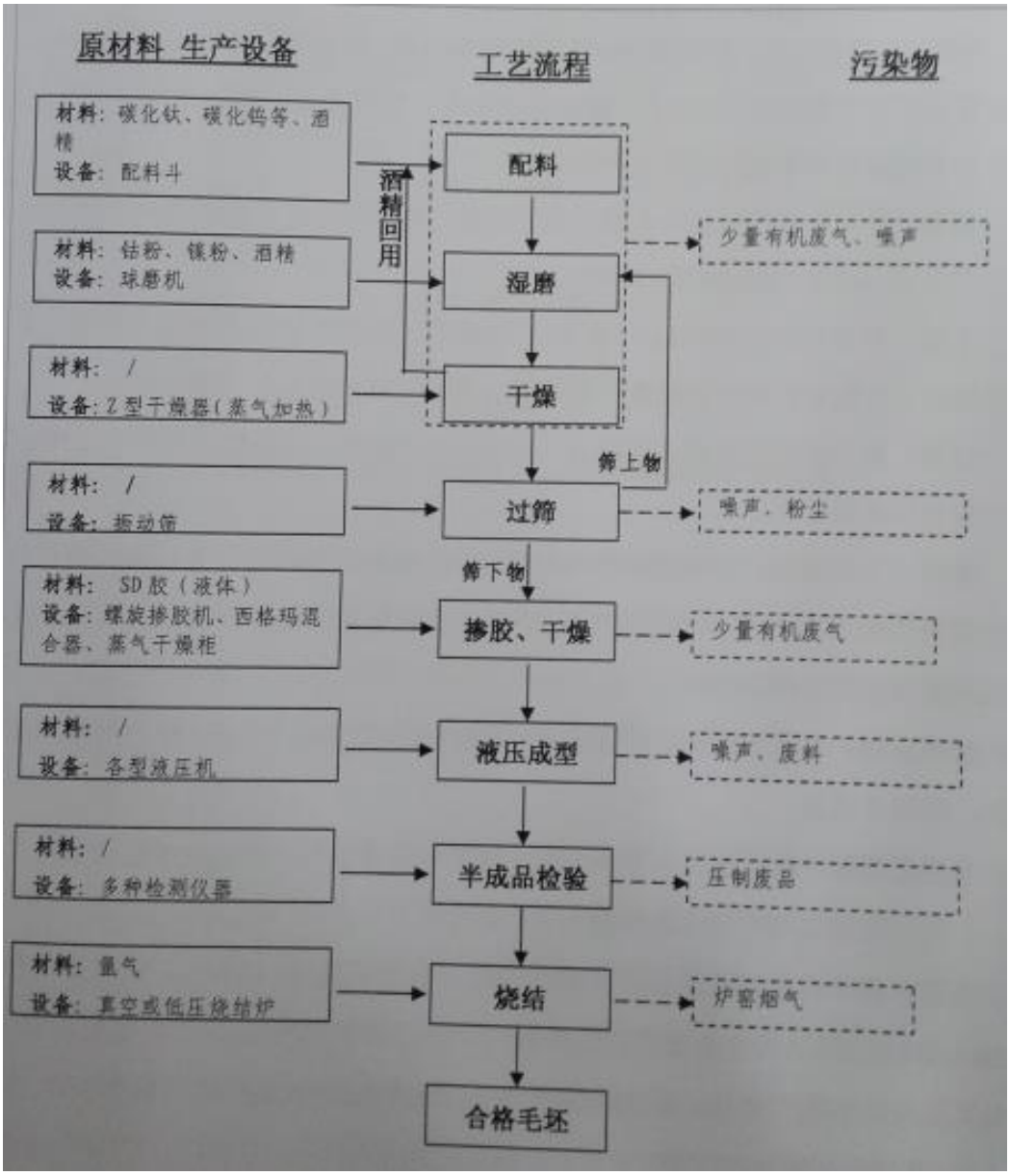


图 4-1 合金生产工艺流程图

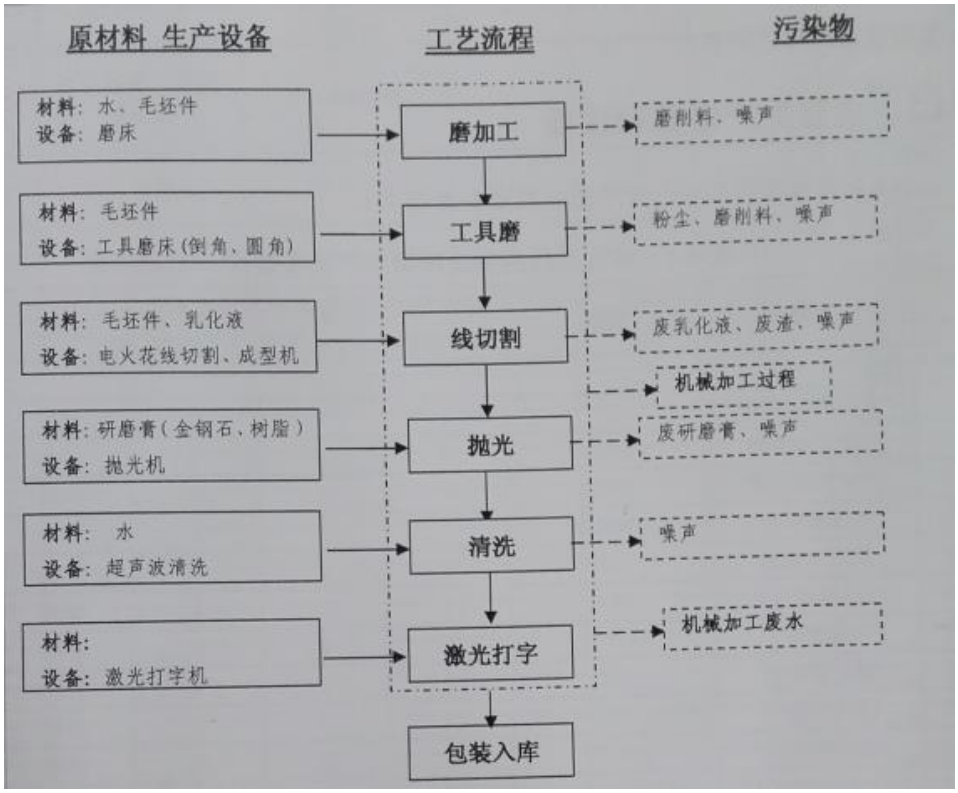


图 4-2 毛配件机械加工工艺流程图

4.3.3 重点关注区域

根据与项目业主的交谈、本项目的工艺流程以及现场踏勘，本地块重点关注区域为压制和湿磨车间、合金车间、烧结还原车间、原料及包材库、危废车间。区域分布见下图：

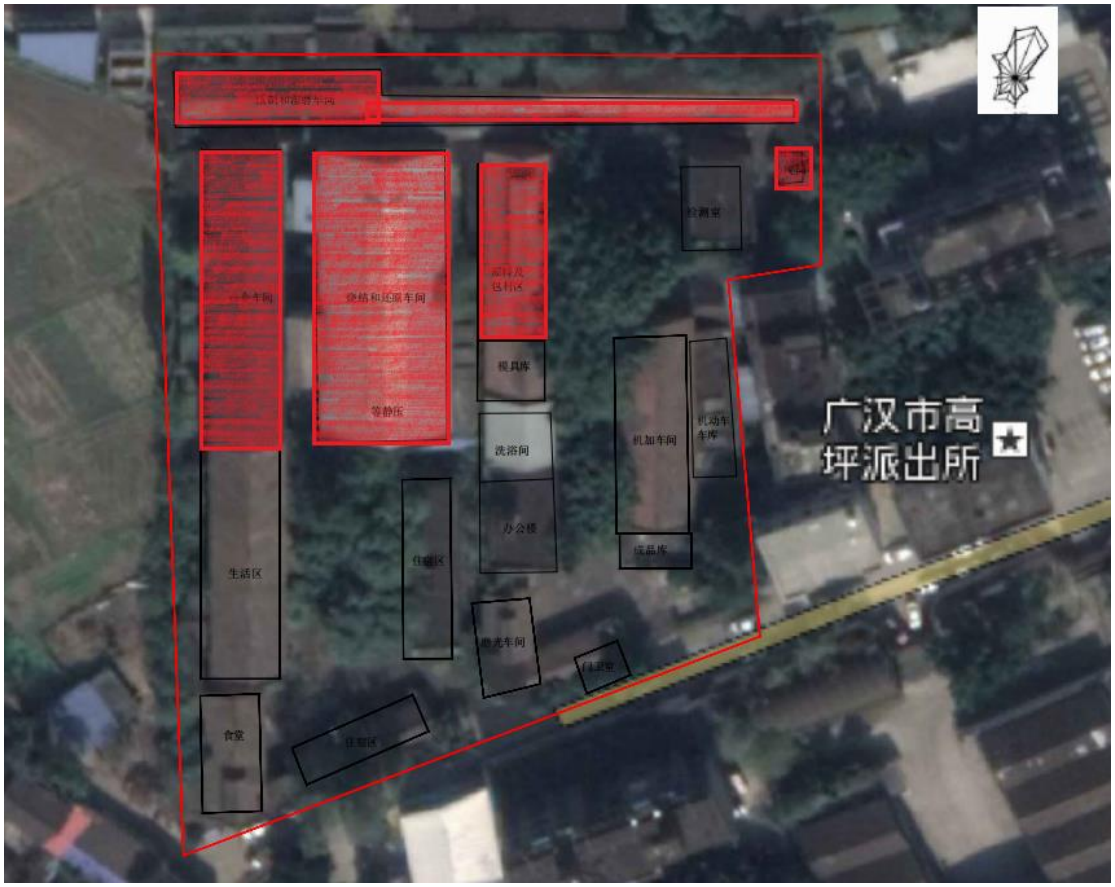


图 4-3 重点关注区域分区图

4.3.4 三废产生情况与污染治理措施

废气：物料混合搅拌过程中使用酒精，混合料经球磨后进行干燥，大部分酒精回收利用，少部分经车间排风系统无组织排放；振动筛筛分过程产生的粉尘经收集后通过布袋除尘器处理后经 15m 排气筒达标排放；烧结过程使用天然气，经设备自带的烟尘排放；磨床磨制过程产生的粉尘经自然沉降后定期清扫回收利用；食堂设置油烟净化器。

废水：生产冷却水循环使用，不外排；机加工和实验室废水经隔油+絮凝沉淀后外排市政管网；生活污水经化粪池处理后外排市政管网。

噪声：主要生产设备运行噪声，经过厂房隔声、距离衰减并加强生产管理进行噪声治理。

固体废物：生活垃圾环卫清运；沉淀池沉渣和废机油、废切削液交由四川中明环境治理有限公司处置（未要求之前暂存于危废间内）；废原料桶由厂家回收利用；废包装材料外售废品收购站。

4.4 其他资料收集和分析

4.4.1 环保投诉、环保行政处罚

根据资料收集和调查，四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区生产期间未受到环保部门的行政处罚。

4.4.2 地块及周边土壤地下水污染信息

根据资料收集和走访调查，未收集到四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区及周边地块相关土壤和地下水的污染记录。

5 现场踏勘和人员访谈

5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据现场踏勘和资料阅览以及人员访谈，四川科力特硬质合金股份有限公司生产工艺中有毒有害物质主要为原辅材料中的粉料（含重金属），维修过程产生的废机油等。粉料均桶装存于原料存放区内，废机油收集后暂存于危废车间；因项目建成时间较久远，项目区地坪有较大裂纹，防渗效果较差。

原料及包材库，面积453.53m^2，地面为混泥土地面，有裂纹，主要存放碳化钨、钴粉、镍粉、碳化钛粉、合金粉、添加剂和润滑油等，根据现场查看，地面有裂纹，可能产生污染。

机械加工车间，面积390.41m^2，地面为混泥土地面，无裂纹，主要设备有切割、磨床等，根据现场查看，地面较完整、干净，产生污染可能性较小。

压制和湿磨车间，面积798.02m^2，地面为混泥土地面，有裂纹，主要设备有油压机、制压机、湿磨机等，根据现场查看，地面有裂纹，有油渍，可能产生污染。

烧结车间，面积922.90m^2，地面为混泥土地面，有裂纹，主要设备烧结炉、还原炉和等静压机等，根据现场查看，地面有裂纹，有油渍，可能产生污染。

合金车间，面积739.68m^2，地面为混泥土地面，有裂纹，主要设备破碎机等，根据现场查看，地面有裂纹，无油渍，可能产生污染。

危废车间，面积94.59m^2，主要存放废机油等，地面为混泥土地面，未做重点防渗，地面有油渍，可能产生污染。

危废车间	压制车间
机加工车间	烧结车间
原料及包材库	合金车间

5.2 人员访谈

1、访谈目的

人员访谈的主要目的是对资料收集、现场踏勘阶段地块缺失信息的补充和模糊信息的核实，对已收集信息的进一步证实。

2、访谈对象

受访者为地块现状和历史的知情人，主要包括：地块管理机构和地方政府的官员、地块过去和各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方等。

本次人员访谈的对象主要包括：科力特硬质合金公司等相关人员，及地块周边的企业和群众。

3、访谈方法

本次人员访谈针对访谈对象采用了当面座谈、现场走访、电话交流、网络交流及书面调查表等方式，对企业人员及周边居民的走访主要采用当面座谈和现场走访的形式，对企业人员、周边居民、填写了人员访谈调查表。

4、访谈内容

本次人员访谈内容主要包括：地块使用历史、现状及规划情况，周边环境敏感区信息，地块有关环境保护相关信息，地块内有关废水处置、物料储存、固废堆存、危废暂存等信息，地块内及周边土壤和地下水污染信息等。

5、人员访谈结论

本次人员访谈贯穿于整个地块调查工作期间，人员访谈对象主要为对地块情况比较了解的政府部门、地块使用者和周边企业、群众，通过人员访谈，得知该地块历史上无其他工业企业存在、未使用过有毒有害物质、无地下储罐、废水处理设施未发生过渗漏、未发生过油品泄漏等情况，使本次地块调查结果更加真实、完善。

附图 5-2 现场人员访谈

6 第一阶段地块环境调查总结

6.1 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据场地原有生产情况及人员访谈等信息分析，原有生产企业涉及的污染物主要通过以下几种迁移方式影响场地及周边的土壤和地下水环境：

①原辅材料、中间物料在运输、存放过程中，可能会因跑冒滴漏、容器泄露和事故排放进入周边土壤环境；

②生产过程中产生的废气通过大气扩散至生产设施周边区域；

③废水或含有污染物的液体经沟渠、池体破裂时进入土壤和地下水；

④各类物料、固废堆存及处理不规范，道路积尘经雨水淋洗等方式随地表径流扩散至附近的土壤或地表水，下渗污染土壤和地下水；

⑤废油（跑冒滴漏等情况）经暂存点和设施设备周边裂缝下渗污染土壤和地下水。

6.2 地块潜在污染区域

根据前述调查与分析结果，由于四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区所在地块生产历史久远，项目生产涉及的污染物可通过大气扩散、雨水淋洗、地面下渗、泄露和事故排放等多种途径污染地块及周边的土壤和地下水。因此，为保守起见，本次调查整个地块均作为 潜在污染区域，重点关注区域包括：原料和包材库、合金车间、压制和湿磨车间、烧结还原车间、危废车间等。

6.3 潜在污染因子

根通过上述现场调查资料和生产工艺分析可知，四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区所在地块生产主要以含重金属粉料、添加剂为主，设备润滑和维修保养使用润滑油，根据地块原有生产工艺及环境影响特点，参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等相关技术导则和规范，结合四川省核工业测试防护院 2019 年 1 月《关闭搬迁企业地块信息风险筛查报告》，该地块潜在的土壤污染物包括：土壤 45 项基本项，其他特征因子：pH、锰、铁、镍、总铬、钴、钨、铝、钼、钛、铌、铊指标、石油烃（C_{10}-C_{40}）等；地下水污染物包括：pH、色度、浊度、氯化物（氯离子）、硫酸盐（硫酸根）、氨氮、硝酸根（硝酸盐氮）、亚硝酸盐氮（亚硝酸根）、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铁、镍、耗氧量、总大肠菌群，其他特征因子：锌、铜、铅、锰、铁、总铬、石油类、钴、钨、铝、钼、钛、铊。

6.4 小结

通过第一阶段的场地调查结果显示，四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区场地内虽未呈现出较为明显的污染迹象（部分区域有油渍痕迹），因生产年限长久，为进一步核实确认场地内土壤和地下水受污染的情况，需要开展第二阶段的初步调查采样监测工作。第二阶段调查采样的重点区域为生产车间、原料和包材库、危废间等区域，重点关注污染物为 pH、重金属、石油烃、石油类、有机物等，检测点位布置在疑似污染区域或重点区域附近。

7 第二阶段地块初步采用

7.1 采用方法

7.1.1 布点原则

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等规范性文件，地块环境调查的监测布点方法一般包括：① 专业判断布点法，适用于地块内潜在污染明确的区域，地块生产活动及生产设施明确的区域；②系统随机布点法，适用于有充分资料证明地块的土壤特性相近、土壤使用功能相同的区域；③分区布点法，适用于地块内土壤使用功能不同的区域，地块污染特征存在明显差异的区域；④系统布点法，适用于各类地块，特别是地块土壤污染特征不明确的区域和地块原始状况严重破坏的区域，该法可以获得污染分布情况，但其精度受到系统布点是所划网格间距大小的影响，一般网格越大，精度越差。

地块环境初步采样调查的布点原则包括：

（1）全面性原则。一是对地块内可能的重污染和轻污染或无污染的区域都要涉及，二是对不同土壤类型的区域都要涉及，以全面掌握污染较重和污染较轻的具体程度，对整个地块的总体污染情况有完整地把握。

（2）重点性原则。一是重点对污染可能性较大的区域布点，在污染可能性较小或无污染的区域可相对少量布点，提高调查的针对性，合理节约监测成本； 二是优先在最可能污染的位置布点，尽量降低有污染却未发现的可能性。

（3）随机性原则。从统计学的角度出发，布点时去除主观因素的影响，在可能污染程度类型相同的区域，可通过随机布点可以提高所取样品的代表性。

（4）综合性原则。根据地块的实际情况，采取不同的布点方式（如随机布点法、系统布点法、分区布点法、经验判断布点法等）相结合的方式，提高地块调查的科学性，避免因布点方式单一而导致成本升高。

（5）有效性原则。监测布点应足以判别可疑点是否被污染。

四川科力特硬质合金股份有限公司占地面积较小、生产历史较为久远、地块内生产平面布局较为明确，主要生产设施均已拆除，场地已闲置多年，依照上述布点原则并结合实际工作情况，将调查地块按照其平面位置、原有使用情况等将其划分成不同的调查单元，本次调查初步采样监测点位设置遵循以下原则：

①每个调查单元内的监测点位设置根据单元面积、使用历史、污染类型等情况确定，监测点位需考虑污染物迁移情况，在表层土壤和深层土壤布设垂向采样位置，表层土壤采样应扣除地表土壤硬化层的厚度。

②监测点位设置应选择地块内生产车间未硬化地面或有明显的污染痕迹处、地面开裂处、原料及危险废物等物料堆放处、污染治理设施附近等重点区域进行布点；

③地下水监测点位需根据地块地下水流向进行布设，在地下水流向的上游、下游和可能污染区域分别布点，采样深度原则上在地下水水面下 0.5m 以下；

④在地块外设置一个土壤对照点，对照点尽量选取在未受扰动的区域进行采样，可仅采表层土；

在地块外的东南侧设置了土壤对照点，该点为未受扰动的区域。

7.1.2 采样点布设

该场地环境调查土壤采样点位设置情况见表 7-1，监测点位图见附图 。

1、土壤监测点位布设

（1）土壤对照点设置

根据相关技术规范和导则要求，土壤环境对照点位尽量选择在一定时间内未经外界扰动的土壤，本次在地块东南侧设置了 1 个土壤环境对照采样点，该点位受生产影响较小。

（2）场地内土壤监测点设置

本次场地初步调查土壤监测布点采取分区布点和专业判断布点相结合的方式，根据厂区平面布置、场地现状及现场钻探情况，在场地内布设了 5 个土壤监测点位。其中在企业重点区域如压制和湿磨车间、烧结还原车间、原料车间和合金车间共布设了 4 个点，在危废车间布设 1 个点，在具有一定针对性的布设点位的同时也考虑了污染物迁移的可能性。

（3）采样深度

土壤监测包括地块内的表层土壤和下层土壤，根据前期调查结果及现场情况等监测条件，本次初调在场地内设置了 4 个土壤柱状样采样点，2 个表层样采样点，采集表层土壤和下层土壤，本次下层土壤样品采集到 0.2～2.0m 采样层位；表层土壤样品采样点位采集表层土壤（0～ 0.2m）。

2、地下水监测点

本次厂区地下水监测共设置2个点，均布置在可能污染地块附件，区域内企业及居民现生产生活用水均为自来水（市政供水），项目未设置地下水参照点监测点。

采样点位布设及监测因子信息见表7-1和表7-2，采样布置图见附图7-1。

附图7-1 土壤和地下水取样点位图

表 7-1 土壤监测监布点情况

序号	监测点位	经纬度	取样深度	监测因子
1#	危废车间旁（TC-1-1-1）	104.2159、31.0493	0~2.0m	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 所列的 45 个基本项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选必测项目。并补充评价因子：pH、锰、铁、镍、总铬、钴、钨、铝、钼、钛、铌、铊指标、石油烃（C_{10}-C_{40}）等。
2#	压制和湿磨车间旁（TC-2-1-1）	104.2101、31.0494	0~2.0m	
3#	烧结还原车间（TC-3-1-1）	104.2171、31.0462	0~2.0m	
4#	合金车间旁（TC-4-1-1）	104.2150、31.0498	0~2.0m	
5#	厂区停车场南侧绿化带（TC-5-1-1）	104.2179、31.0464	0~0.2m	
6#	等静压机车间旁（TC-6-1-1）		0~0.5，0.5~1.0m	

表 7-2 地下水监测监布点情况

序号	监测点位	经纬度	取样深度	监测因子
1#	危废车间旁	104.2154397、31.0494104	当潜水层大于 3 米，采样井应至少达到地下水水位以下 3 米，其他情况采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下	pH、色度、浊度、氯化物（氯离子）、硫酸盐（硫酸根）、氨氮、硝酸根（硝酸盐氮）、亚硝酸盐氮（亚硝酸根）、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铁、镍、耗氧量、总大肠菌群、锌、铜、铅、锰、铁、总铬、石油类、钴、钨、铝、钼、钛、铊。
2#	烧结和还原车间旁	104.2148711、31.0485386		

7.2 分析监测方案

7.2.1 检测指标

根据污染识别结果，按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和第 5.2.1 条的规定，为保守起见，本次调查对所有土壤样品均检测了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项指标，由于企业原辅料有含重金属粉料和润滑油等，增测了 pH、锰、铁、镍、总铬、钴、钨、铝、钼、钛、铌、铊指标、石油烃（C_{10}-C_{40}）等。

地下水样品测试了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的部分指标，包括： pH、色度、浊度、氯化物（氯离子）、硫酸盐（硫酸根）、氨氮、硝酸根（硝酸盐氮）、亚硝酸盐氮 （亚硝酸根）、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总 硬度、铁、镍、耗氧量、总大肠菌群、锌、铜、铅、锰、铁、总铬、石油类、钴、钨、铝、钼、钛、铊等。

7.2.2 检测指标

本场地的土壤及地下水样品测试分析按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等标准规范中所列方法进行土壤样品检测分析。

8 现场采样和实验室分析

本次初步调查现场采样及实验室分析工作由报告编制单位汉正检测技术有限公司委托四川锡水金山环保科技有限公司承担。四川锡水金山环保科技有限公司成立于2017年12月，注册资金500万元，是一家具有独立法人资格的，集质检技术服务、环境保护检测机构。公司主要从事环境与生态监测，质检等技术服务。该单位具有中国计量CMA资质及相关项目的采样检测能力。

8.1 现场探测方法和程序

8.1.1 采样准备

采样前的准备工作包括：

（1）根据监测方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位和监测单位 进行技术较交底，明确任务分工和要求。钻探设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，应满足取样要求。其中，挥发性有机物的采样应采用非扰动钻探设备。

（2）与土地使用权人四川科力特硬质合金股份有限公司沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求。

（3）由采样调查单位、土地使用权人代表和钻探单位组织进厂前的安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全培训。

（4）采样工具应根据土壤样品监测项目进行选择。非扰动采样器用于监测挥发性有机物土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可以用于监测非挥发性和半挥发性有机物土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于监测重金属土壤样品采集。

（5）根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品监测产生影响。针对含挥发性有机物的地下水洗井和采样，优先考虑采用气囊泵或低流量潜水泵，或具有低流量调节阀的贝勒管。针对氯代有机污染物的地下水洗井和采样，避免使用氯乙烯或苯乙烯类共聚物材质的洗井及采样设备。

（6）根据土壤采样现场监测需要，准备 GPS、采样器、水样容器、指南针、照相机、卷尺、铝盒、样品袋和药品箱等，检查设备运行状况，使用前进行校准。

（7）根据样品保存需要，准备冰柜、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。

（8）准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

（9）准备采样记录单、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。

本次采样器具准备包括：

1、工具类：铁锹、铁铲、圆状取土钻、螺旋取土钻、竹片以及适合特殊采样要求的工具等。

2、器材类：GPS、采样器、水样容器、指南针、照相机、卷尺、铝盒、样品袋、样品箱等。

3、文具类：样品标签、采样记录表、铅笔、资料夹、文件袋等。

4、安全防护类用品：工作服、工作鞋、安全帽、口罩、药品箱等。

5、采样用机械：车辆、叉车、手持钻机等。

8.1.2 现场定位

根据采样计划，对采样点进行现场定位测量（高程、坐标），定位测量完成后，采用钉桩、旗帜等器材标志采样点。

8.1.3 计划调整

根据地块调查及监测有关技术规范，当出现下列情况可调整采样计划：

（1）当现场条件受限无法实施采样时，采样点位置可根据现场情况进行适当调整。

（2）现场状况和预期之间差异较大时，如现场水文地质条件与布点时的预期相差较大时，应根据现场水文地质勘测结果，调整布点或开展必要的补充采样。

8.2 采样方法和程序

土壤及地下水的采样方法和程序按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《建设用地土壤污染 风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）及《水质采样技术指导》（HJ 494—2009）等技术规范进行。

8.2.1 土壤样品采集

根据前期调查与分析，综合考虑污染物可能释放和迁移的深度、地块条件、地块下部土壤质地及地下水位等因素，初步确定调查土壤样品采样深度为 2m。

本项目地块内调查点位大部分为混凝土硬化层，下部还可能存在人工填土层，硬化层和填土层总厚度可能达到 50cm 以上，因此，首先需破除硬化地面并挖出取样坑，采样深度从硬化层或回填

渣土层以下开始。取样时，由人工站立在坑内进行，自下而上，先采集剖面最底层样品，再依次采集中层和上层样品，剔除大的砖块、石块、混凝土块、建筑垃圾等杂物。剖面每层样品采集 1kg 左右，装入样品袋，样品袋一般由棉布缝制而成，如潮湿样品可内衬塑料袋（供无机化合物测定）或将样品置于玻璃瓶内（供有机化合物测定），用于监测挥发性有机物的土壤样品单独采样，且不进行均质化处理，不采混合样。采样的同时， 由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样技术后，需逐项检查采样记录、样品袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层位回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点。

8.2.2 地下水样品的采集

本次地块调查地下水样品的采集利用地块内已有的地下水监测井。

从井中采集水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量不少于井内水体积的 2 倍， 采样深度在地下水水面 0.5m 以下。根据调查，本次地下水采样层位均为潜水含 水层，不涉及承压含水层。

采样前，除有机物和细菌类监测项目外，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2～3 次。

测定挥发性、半挥发性有机物项目的水样，采样时水样须注满容器，上部不 留空隙。但对准备冷冻保存的样品不能注满容器，否则冷冻之后，因水样体积膨胀使容器破裂。

测定硫酸盐、石油类、重金属等项目水样应分别单独采样。 依据不同的监测项目加入保护剂，采集水样后，立即将水样容器瓶盖

盖紧、密封，贴好标签，做好记录，记录样品编号、采样位置、采样日期和时间、监测项目和采样人员的信息。

采样技术前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采和补采。

地下水样品采集完成后，采样瓶立即放入冷冻蓝冰的样品箱内进行保存。

8.2.3 样品的保存、运输及交接

1、样品的保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等技术规定执行，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）等技术规定执行。

（1）现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品袋、样品瓶上的编号、日期、地点等采样信息进行核对，并填写相关的纸质流转单，同时确保样品的密封性和包装的完整性。根据不同监测项目要求，应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监测单位内控编号，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。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在4℃温度下避光保存。

（3）样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内，由专人负责将样品从现场送往实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

2、样品流转

（1）装运前的核对

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，并填写保存检查记录单。如果核对结果发现异常，应及时查明原因。样品装运前，填写样品运送单，包括样品名称、采样时间、样品介质、监测指标、监测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达实验室。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

在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。装车运送至收样室，运送过程中尽量保证样品箱的平稳，防止样品在样品保温箱中洒落，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达监测分析实验室，完成样品交接。

（3）样品接收

样品到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录表进行核对，并立即检查样品箱是否有破损，核对检查无误后，送样者和接样者双方在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。样品清点完成后，按照样品运送单要求，立即安排保存和监测，保存时将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。

8.3 实验室分析

根据地块污染识别的结果，将地块土壤关注污染物确定为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中的 45 个必测项目， 此外根据项目环境影响特点，本次调查还选测了 石油烃、pH、锰、铁、总铬、钴、钨、铝、钼、钛、铌、铊指标；地下水关注污染物确定为：pH、色度、浊度、氯

化物（氯离子）、硫酸盐（硫酸根）、氨氮、硝酸根（硝酸盐氮）、亚硝酸盐氮（亚硝酸根）、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铁、镍、耗氧量、总大肠菌群、锌、铜、铅、锰、铁、总铬、石油类、钴、钨、铝、钼、钛、铊等特征指标。本次土壤及地下水样品测试分析任务由四川锡水金山环保科技有限公司承担，具体监测分析方法见表 8-1。

表 8-1 样品分析方法、方来源、使用仪器及检出限

类别	检测项目	检测方法及依据	所用仪器	仪器编号	检出限
地下水	pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年）	PHB-4 便携式 pH 测定仪	XSJS-043-06	/
	色度	铂-钴标准比色法 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	/	5 度
	浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（2.2）	/	/	0.5NTU
	汞	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光分光光度计	XSJS-001	0.04μg/L
	砷				0.3μg/L
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	/	/	5mg/L
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	/	/	0.05mg/L
	亚硝酸盐氮（亚硝酸根）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2016	离子色谱仪 YC3000	XSJS-058-01	0.016mg/L
	硝酸根（硝酸盐氮）				0.016mg/L
	硫酸盐（硫酸根）				0.018mg/L
	氯化物（氯离子）				0.007mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	UV-1600 型紫外可见分光光度计	XSJS-018-02	0.025mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009			0.0003mg/L
	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006			0.004mg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89	GGX-830 石墨炉/火焰原子吸收分光光度计	XSJS-004	0.03mg/L

	总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局，2002 年	HPX-9083MBE 电热恒温培养箱	XSJS-082-02	/
	镍*	耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	RC-S019	0.007mg/L
地下水	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-87	石墨炉/火焰原子吸收分光光度计 GGX-830	XSJS-004	2.5μg/L
	铜*	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	224	0.08μg/L
	锌*				0.67μg/L
	铬*				0.11μg/L
	钴*				0.03μg/L
	钨*				0.43μg/L
	钼*				0.06μg/L
	铊*				0.02μg/L
	铁*	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	015	0.01mg/L
	锰*				0.01mg/L
	铝*				0.009mg/L
	钛*				0.02mg/L

表 8-2 样品分析方法、方来源、使用仪器及检出限

类别	检测项目	检测方法及依据	所用仪器	仪器编号	检出限
土壤	铅	土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	GGX-830 石墨炉/火焰原子吸收分光光度计	XSJS-004	0.1mg/kg
	镉			XSJS-097	0.01mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019			1mg/kg
	镍				3mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019			0.5mg/kg
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-230E	XSJS-001	0.002mg/kg
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008			0.01mg/kg
	苯				1.6μg/kg

	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	XSJS-094-01	2.0μg/kg
	乙苯				1.2μg/kg
	间,对-二甲苯				3.6μg/kg
	苯乙烯				1.6μg/kg
	邻-二甲苯				1.3μg/kg
	1,2-二氯丙烷				1.9μg/kg
	氯乙烯				1.5μg/kg
	1,1-二氯乙烯				0.8μg/kg
	二氯甲烷				2.6μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯				0.9μg/kg
	1,1-二氯乙烷				1.6μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯				0.9μg/kg

表 8-3 样品分析方法、方来源、使用仪器及检出限

类别	检测项目	检测方法及依据	所用仪器	仪器编号	检出限
土壤	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	XSJS-094-01	1.3μg/kg
	三氯乙烯				0.9μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷				1.4μg/kg
	四氯乙烯				0.8μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷				1.0μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷				1.0μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷				1.0μg/kg
	氯苯				1.1μg/kg
	1,4-二氯苯				1.2μg/kg
	1,2-二氯苯				1.0μg/kg
	氯仿				1.5μg/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015			3μg/kg
	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017		XSJS-094-02	0.06mg/kg
	萘				0.09mg/kg
	苯并(a)蒽				0.1mg/kg
	䓛				0.1mg/kg

	苯并(b)荧蒽				0.2mg/kg
	苯并(k)荧蒽				0.1mg/kg
	苯并(a)芘				0.1mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘				0.1mg/kg
	二苯并(ah)蒽				0.1mg/kg
	硝基苯				0.09mg/kg
	苯胺				0.002mg/kg
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	390N 气相色谱仪	XSJS-049	6mg/kg
土壤	pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	PHSJ-4A型 pH计	XSJS-012-01	/
	铝*	区域地球化学样品分析方法 第1部分：三氧化二铝等24个成分量测定粉末压片-X 射线荧光光谱法 DZ/T 0279.1-2016	X 射线荧光光谱仪	081	0.16g/kg
	铁*	区域地球化学样品分析方法 第2部分：氧化钙等27个成分量测定电感耦合等离子原子发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	015	6.3μg/g
	锰*				0.02μg/g
	钛*				2μg/g
	铌*				0.3μg/g
	钴*	区域地球化学样品分析方法第3部分：钡、铍、钪等15个元素量测定电感耦合等离子体质谱法 DZ/T 0279.3-2016	电感耦合等离子体质谱仪	224	0.02μg/g
	钨*	区域地球化学样品分析方法第30部分：钨量测定电感耦合等离子体质谱法 DZ/T 0279.30-2016			0.03μg/g
	钼*	区域地球化学样品分析方法第7部分：钼量测定电感耦合等离子体质谱法 DZ/T 0279.7-2016			0.02μg/g
	铊*	区域地球化学样品分析方法第8部分：铊量测定电感耦合等离子体质谱法 DZ/T 0279.8-2016	电感耦合等离子体质谱仪	224	0.003μg/g

8.4 质量保证和质量控制

项目按照 GB/T19001-ISO9001 标准要求，根据四川锡水金山环保科技有限公司质量保证体系，建立以项目负责制为核心的项目管理运行机制。推行项目管理责任制三级质量检查制度。四川锡水金山环保科技有限公司具有 四川省市场监督管理局颁发的检验监测机构资质认定证书，证书编号 182312050429，有效期限：2024 年 9 月 3 日，具备国家规定的基本监测能力和条件。

8.4.1 野外采样工作治理控制

采样现场质量保证工作主要是保证现场挖掘、采样、样品保存过程满足响应的要求：

（1）采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤和地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。

（2）采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，严格控制采样过程清洁，杜绝人为影响采样及样品之间交叉污染。

（3）采样中认真观察土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色，并特别注意了是否有异样的污渍或异味存在。每批样品，应选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送往实验室。

（4）采样工具应根据土壤样品监测项目进行选择。非扰动采样器用于监测 VOCs 土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于监测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于监测重金属土壤样品采集。

（5）在每个采样点位采样前，采样器具应进行清洁或更换，同一点位不同深度采样时对取样装置进行清洗或更换，与土壤接触的其他采样工具重复使用时首先进行清洗。

（6）针对不同监测项目选择不同样品保存方式，对于易分解或易挥发等不 稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

（7）样品流转：建立完整地样品追踪管理程序，包括样品的保存、运输、交接的过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束，对于不能及时分析的样品低温冷藏保存，样品存放区域不得有任何干扰。

8.4.2 实验室分析及质量控制

本项目的所有样品交由具有中国计量认证 CMA 资质的监测单位监测，在分析测试样品的时间段内具备相应监测项目的计量认证和实验室认证，通过项目质量控制组的考核认证，获得接样资质，并定期接受质控小组盲样检查、不定期抽样检查和实验室间比对。

（1）实验室基本要求

四川锡水金山环保科技有限公司具有国家计量认证、国家实验室认可 的资质条件，同时具备所需测试项目的相应技术能力。测试工作人员具备基本样品分析测试能力。

（2）实验仪器、试剂和器皿的管理

实验室所有对测试结果准确和有效性产生影响的仪器设备（含现场测试设备），在投入使用前都应经过检定或校验。仪器设备每次使用前应进行检查或校准。对经过检定或校验，但使用频繁或不稳定的仪器设备，在两次检定之间应定期用核查标准进行期间核查。

实验室用水推荐使用水或二次蒸馏水，对于特殊分析指标根据标准方法选用 无氨水等，对于类似于酞酸脂类的有机指标分析，所有用水从制备到使用采用玻璃容器。

实验室配制的标准溶液应进行比对和核查，所用试剂应使用《分析实验室用水规格和试验方法》（GB6682-1992）二级以上纯水或优级纯（不得低于分析纯）溶剂。用于痕量分析的化学试剂，需要根据被测组分检查试剂空白，验收合格后方可使用。

容量瓶、移液管等计量玻璃器皿应定期校准。实验中根据测试项目选择合适材质的器皿，必要时按照测试项目固定专用，避免交叉污染，使用后及时清洗、晾干。

（3）实验室样品管理

实验室对送检样品的验收应按照有关规定进行，核对采样单、样品编号、保存条件、采样时间等信息。验收合格样品及时登记，做好唯一性标识和状态标识，确保实验室流通过程中不被混淆。对测试后可能重新使用的样品，在保存条件下妥善保管，确保不被污染、破坏或丢失。

（4）分析方法与适用性检验

实验室根据测试对象的性质、含量范围和测试要求等因素选择适宜的测试方法，所有被选的测试方法应进行指标验证，给出方法的技术参数，包括准确度、精密度、检出限、不确定度和干扰因

素，以了解和掌握分析方法的原理、条件和特性。实验室内分析，对每批样品做 10%-20%平行样测定。对每批样品做了 10% 加标回收率测定。

（5）数据和报告管理

数据原始记录包含足够的信息，以便在可能情况下找出影响不确定度的因素，并使实验室分析工作在最接近原来的条件下进行复现。原始记录应在测试分析过程中及时、如实填写。对于测试分析过程中的特异情况和有必要说明的问题，应记录在备注栏内或记录表旁边。

（6）质量控制

四川锡水金山环保科技有限公司取得检验检测机构资质认定证书（证书编号：182312050429，有效期至：2024 年 09 月 03 日）。监测采样和测试的人员都经考核合格并持证上岗；监测数据和报告执行三级审核制度。

表 8-4 监测人员资质及能力一览表

类别	姓名	职称/职位	能力
			证书
技术负责人	余德美	工程师	高级工程师
质量负责人	任昱轩	质量负责人	授权
报告审核人员	肖文	技术负责人	授权
	张生俊	工程师	授权
报告编制人员	蒲琴	报告编制	上岗证
分析负责人	何斌	分析技术员	上岗证
分析技术人员	陈美玲	分析技术员	上岗证
	周林	分析技术员	上岗证
	陈袁园	分析技术员	上岗证
	付宏丽	分析技术员	上岗证
	龚关云	分析技术员	上岗证
	赵诗琪	分析技术员	上岗证

类别	姓名	职称/职位	能力
			证书
采样技术人员	朱玉好	采样技术员	上岗证
	邓销	采样技术员	上岗证

为保证监测分析结果的准确可靠，监测所用的分析方法优先选用国标分析方法；在监测期间，样品采集、运输、保存严格按照国家标准、《环境水质监测质量保证手册》和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的技术要求进行，每批样品分析时做空白实验、质控样品或平行双样、密码样等，质控样品量达到每批样品量的10%以上，且质控数据合格；所用监测仪器经过计量部门检定，且在有效使用期内；监测数据经三级审核。土壤监测质量控制汇总见表8-5，地下水监测质量控制汇总见表8-6。

表8-5 土壤监测质量控制汇总

监测类别	项目	质控方法	质控结果	评价
土壤	铅	质控样（14.0±3.0mg/kg）	15.6mg/kg	合格
		平行（5#）	1.2%（17.2mg/kg，16.8mg/kg）	合格
	镉	质控样（0.08±0.02mg/kg）	0.08mg/kg	合格
		平行（5#）	2.9%（1.05mg/kg，0.99mg/kg）	合格
	铜	质控样（97±6mg/kg）	96 mg/kg	合格
		平行（5#）	0.5%（105mg/kg，104mg/kg）	合格
	镍	质控样（276±15mg/kg）	269 mg/kg	合格
		平行（5#）	0.2%（331mg/kg，330mg/kg）	合格
	六价铬	质控样（0.253±0.011mg/L）	0.250mg/L	合格
		平行（5#）	0%（1.0mg/kg，1.0mg/kg）	合格
	汞	质控样（0.061±0.006mg/kg）	0.0648mg/kg	合格
		平行（5#）	0.8%（1.31mg/kg，1.29mg/kg）	合格
	砷	质控样（4.8±1.3mg/kg）	4.41 mg/kg	合格

监测类别	项目	质控方法	质控结果	评价
		平行（5#）	1.6%（12.4mg/kg，12.8mg/kg）	合格
	苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	甲苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	乙苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	间,对-二甲苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	苯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	邻-二甲苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,2-二氯丙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
土壤	氯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,1-二氯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	二氯甲烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	反-1,2-二氯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,1-二氯乙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,1,1-三氯乙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	四氯化碳	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格

监测类别	项目	质控方法	质控结果	评价
	1,2-二氯乙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	三氯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,1,2-三氯乙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	四氯乙烯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,2,3-三氯丙烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	氯苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
土壤	1,4-二氯苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	1,2-二氯苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	氯仿	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	氯甲烷	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	2-氯苯酚	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	萘	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	苯并(a)蒽	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	䓛	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格

监测类别	项目	质控方法	质控结果	评价
	苯并(b)荧蒽	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	苯并(k)荧蒽	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	苯并(a)芘	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	茚并(1,2,3-cd)芘	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	二苯并(ah)蒽	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	硝基苯	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	苯胺	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	（ND，ND）	合格
	石油烃	空白	未检出	合格
		平行（1#0.2m）	4.1（13mg/kg，14mg/kg）	合格

表 8-5 地下水监测质量控制汇总

监测类别	项目	质控方法	质控结果	评价
地下水	总大肠菌群	空白	未检出	合格
	总硬度	质控样（158±7mg/L）	156mg/L	合格
		平行（2#）	0.6%（287 mg/L，289 mg/L）	合格
	挥发酚	质控样（0.0253±0.0022mg/L）	0.0268mg/L	合格
		平行（1#）	（ND，ND）	合格
	耗氧量	质控样（2.77±0.15mg/L）	2.74mg/L	合格
		平行（1#）	1.4%（1.59 mg/L，1.55 mg/L）	合格
	汞	质控样（9.63±0.73mg/L）	9.42mg/L	合格
		平行（1#）	（ND，ND）	合格
	砷	质控样（10.2±0.70mg/L）	10.6mg/L	合格
		平行（1#）	（ND，ND）	合格
	铁	质控样（1.50±0.06mg/L）	1.51mg/L	合格
		平行（2#）	（ND，ND）	合格

监测类别	项目	质控方法	质控结果	评价
	氨氮	质控样（7.03±0.34mg/L）	7.10mg/L	合格
		平行（2#）	2.6%（0.313mg/L，0.301 mg/L）	合格
	硝酸根	质控样（0.732±0.036mg/L）	0.713mg/L	合格
		平行（1#）	0%（1.50 mg/L，1.50 mg/L）	合格
	氯化物	质控样（1.74±0.09mg/L）	1.76mg/L	合格
		平行（1#）	0.4%（7.23 mg/L，7.17 mg/L）	合格
	硫酸根	质控样（65.8±2.4mg/L）	64.4mg/L	合格
		平行（1#）	0.3%（47.3 mg/L，47.0 mg/L）	合格
	氟化物	质控样（1.80±0.09mg/L）	1.73mg/L	合格
		平行（1#）	（ND，ND）	合格
	亚硝酸根	质控样（70.3±3.1μg/L）	72μg/L	合格
		平行（1#）	（ND，ND）	合格

8.4.3 调查人员保障措施

（1）进入调查区域前需制定现场调查方案，包括调查线路、重点调查区域及应急措施等；

（2）凡调查人员进入调查区域，必须按规定穿戴相应的人体防护用品，未穿戴相应防护用品或无关人员，不得随意进入危险区域；

（3）必须在非常熟悉调查区域情况的同志陪同下，开展地块调查工作，严禁酒后或精神状况不佳进入调查区域；

（4）发生人身事故后，应立即抢救，并立即向上报告。重大事故和多人事故应立即向有关单位报告。

9 结果和评价

9.1 评价标准

9.1.1 土壤环境评价标准

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类：

第一类用地，包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R）、公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），建设用地土壤污染风险筛选值和管制值见表 9-1。

表 9-1　污染物风险筛选标准（第二类用地）

序号	污染物	标准值（mg/kg）		标准来源
		筛选值	管制值	
重金属和无机物				
1	砷	60	140	
2	镉	65	172	
3	铬（六价）	5.7	78	
4	铜	18000	36000	
5	铅	800	2500	
6	汞	38	82	

7	镍	900	2000	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表中第二类用地的筛选值和管控值
挥发性有机物				
8	四氯化碳	2.8	36	
9	氯仿	0.9	10	
10	氯甲烷	37	120	
11	1,1-二氯乙烷	9	100	
12	1,2-二氯乙烷	5	21	
13	1,1-二氯乙烯	66	200	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	
16	二氯甲烷	616	2000	
17	1,2-二氯丙烷	5	47	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	
20	四氯乙烯	53	183	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	
23	三氯乙烯	2.8	20	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5	
25	氯乙烯	0.43	4.3	
26	苯	4	40	
27	氯苯	270	1000	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	20	200	
30	乙苯	28	280	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	对，间二甲苯	570	570	
34	邻二甲苯	640	640	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	76	760	
36	苯胺	260	663	
37	2-氯酚	2256	4500	
38	苯并[a]蒽	15	151	
39	苯并[a]芘	1.5	15	
40	苯并[b]荧蒽	15	151	

41	苯并[k]荧蒽	151	1500	
42	䓛	1293	12900	
43	苯并[a,h]蒽	1.5	15	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151	
45	萘	70	700	
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	9000	
47	钴	70	350	

由于根据环保部门提供的广汉市高坪镇规划图可得，该地块的规划用地性质为商业服务业设施用地（B），属于第二类用地。因此，本次调查采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地筛选值作为建设用地土壤是否受到污染的 判定依据。

9.1.2 地下水环境质量评价标准

依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中，依据各组分高低（pH 除外）分为以下五类：

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水源及工农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

根据《地下水质量标准》（GB14848-2017），部分指标及相应标准限值见表 9-2。

9-2 地下水质量标准（III类标准值）

标准名称	项目	单位	限值
《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)	pH（无量纲）	mg/L（pH 除外）	6.5~8.5
	氨氮		≤0.5
	色度（倍）		≤15
	臭和味		无
	氯化物		≤250
	铁		≤0.3
	浑浊度（NTU）		≤3
	挥发酚(以苯酚计)		≤0.002
	硫酸盐		≤250
	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）		≤3.0
	总碱度		/
	硝酸盐（以 N 计）		≤20.0
	亚硝酸盐（以 N 计）		≤1.0
	总大肠菌群(MPN)/L		≤3.0
	镍		≤0.02
	铬（六价）		≤0.025
	汞		≤0.001
	砷		≤0.01
	锰		≤0.10
	铅		≤0.01
	铜		≤1.00
	锌		≤1.00
	钴		≤0.05
	钼		≤0.07
	铊		≤0.0001
	铝		≤0.20

9.1.3 评价方法

土壤和地下水现状评价采用标准指数法。单项指数法数学模式如下：

①评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{Si}——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

②评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}，\text{pH}\leq 7\text{ 时；}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}，\text{pH}>7\text{ 时；}$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值。

水质参数标准指数大于 1，表明该水质参数已超过了规定的指数水质指标，已不能满足使用要求；水质参数标准指数小于或等于 1，表明该水质参数达到或优于规定的水质，完全符合国家标准，可以满足使用要求。

9.1.4 土壤监测结果分析和评价

本次场地调查共设置土壤采样点 6 个，包括 5 个监测点和 1 个对照点，对照点采集表层土壤样品 1 个。监测点共采集土壤样品总数 16 个，其中表层土壤样品 6 个，下层土壤样品 10 个；具体数据见附件检测报告。

本次场地内土壤监测结果采用单因子污染指数法进行评价分析，并于场地外 对照点检测结果进行评价（采用“场地内监测值/对照点监测值”的比值进行价）。

根据检测报告分析可知，并根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地筛选值及对照点样品检测值评价所得：

土壤环境检测因子中 4#点位 0.2m、2.0m 处钴超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 2 第二类用地筛选限值，其他检测点位检测因子未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 1、2 第二类用地筛选限值，pH、铁、锰、铬、钨、铝、钼、钛、铌、铊因无标准值，未给予评价；四川科力特硬质合金股份有限公司高坪厂区所在地块土壤状况已受到污染。

9.1.5 地下水质量监测结果评价

本次在厂区东北侧危废间旁设置了 1#地下水采样点。在厂区内部烧结还原车间（含静压）南部设置 2#地下水采样点。

根据检测报告分析可以看出，地下水 2#点位中锰指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值要求，地下水 1#、2#其他检测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值要求，石油类、铬、钨、钛无标准值，未给予评价。

9.1.6 不确定分析

本次建设用地初步调查报告是基于资料收集、现场调查、人员访谈及采样监测基础上进行的资料和数据的分析、评估。在场地污染调查过程中，现场调查、样品采集及报告结论存在如下不确定性因素限制：

（1）四川科力特硬质合金股份有限公司地块生产历史久远，本次调查结果主要基于已收集到的资料分析和现状踏勘、人员访谈，不排除资料收集不全、受访人员对情 况不明等情况，因此，对于该地

块内及周边的生产利用历史及可能存在的污染状况掌握不一定全面，也会一定程度上影响本次场地调查的准确性。

（2）由于现场建构筑物未实施拆除，样品采集过程中因场地现状或机械因素（主要为钻机、挖掘机无法进入）或安全因素等限制条件导致部分区域无法钻探取样，可能会导致污染区域的遗漏，考虑到土壤污染的复杂性和隐蔽性，增加了本次初步采样调查监测的不确定性。

（3）本次场地土壤的采样调查是基于第三方实验室的工作成果，在样品采集、流转、保存、分析过程中受多种主观和客观因素均会影响调查结果的准确性。

10 结论和建议

10.1 初步调查结论

（1）四川科力特硬质合金股份有限公司位于广汉市高坪镇通站路 2 号，地块占地 面积为 10521.87m^2（国有土地使用证见附件 ）。该场地生产建设可追溯至 1991 年，1991-2014 年为四川科力特硬质合金股份有限公司，2014 年至今为闲置状态，根据广汉市高坪镇土地利用规划，该地块已规划为：商业服务业设施用地，目前该地块现使用权仍人为四川科力特硬质合金股份有限公司，厂区内主要的厂房建筑并未实施拆除，生产设备已搬迁。

（2）本次地块调查面积合计 10521.87m^2，调查范围内的原有建设内容包括生产车间、原料及包材库、危废间、生活区等区域。

（3）本次初步调查通过资料收集及现场调查分析，初步确定地块土壤和地下水可能受到的污染隐患主要为重金属、挥发性和半挥发性有机物、pH、石油类和石油烃等的影响。

（4）根据前期识别的主要污染因子和污染区域，将地块分为若干调查单元，并采用分布布点法在地块内及其周边设置了 5 个土壤监测点和 1 个对照点，2 个地下水监测点，监测内容包括土壤 45 项、pH、锰、铁、总铬、镍、钴、钨、铝、钼、钛、铌、铊、石油烃等土壤监测指标和 pH、色度、浊度、氯化物（氯离子）、硫酸盐（硫酸根）、氨氮、硝酸根（硝酸盐氮）、亚硝酸盐氮 （亚硝酸根）、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总 硬度、铁、镍、耗氧量、总大肠菌群、锌、铜、铅、锰、铁、总铬、石油类、钴、钨、铝、钼、钛、铊等地下水监测指标。地块土壤监测点 1#、2#、3#、4#、7 均在 0~2.0m 深度进行了采样；5#、6#在 0~0.2m 深度进行采样。

（5）**土壤监测结果表明：**土壤环境检测因子中 4#点位 0.2m、2.0m 处钴超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试

行）》（GB36600-2018）中的表 2 第二类用地筛选限值，其他检测点位检测因子未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 1、2 第二类用地筛选限值，pH、铁、锰、铬、钨、铝、钼、钛、铌、铊因无标准值，未给予评价。

地下水监测结果表明：地下水 2#点位中锰指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值要求，地下水 1#、2#其他检测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值要求，石油类、铬、钨、钛无标准值，未给予评价。

综上所述，根据本次土壤环境初步调查，四川科力特硬质合金股份有限公司地块内土壤 环境 不满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地筛选值，地下水环境质量不满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水质标准限值要求，按照《土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》等法律法规和文件制度要求，本地块应严格落实有关企业搬迁拆除过程中环境污染防治工作，该地块对人体健康风险较大，需进行风险评估并编制修复方案，土壤环境治理达标后可作为第二类用地类型（商业服务业设施用地 B）开发使用。

10.2 建议

（1）四川科力特硬质合金股份有限公司内绝大部分建构筑物尚未拆除，生产设施已搬迁，按 照国家和省有关企业搬迁拆除过程中环境污染防治工作要求，业主单位应组织编制《企业拆除活动污染防治方案》，拆除实施过程中应严格按照方案落实污染防治工作，加强环境管理，确保不造成二次污染。

（2）本地块初步调查报告是基于现阶段现场情况及资料收集、现场调查、人员访谈、钻探采样、样品检测基础上进行的数据分析和评估，由于地块后期管理、拆除及开发过程的不确定性，建议该地块在后期开发利用前，根据国家最新有关要求再次开展土壤调查评估工作。