

四川天虎工具有限责任公司
场地环境调查报告

(报批件)

四川环科检测技术有限公司

二〇一七年八月

目 录

第一章 总论	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和任务.....	2
1.3 编制依据.....	2
1.3.1 法律、法规.....	2
1.3.2 导则、规范及标准.....	2
1.3.3 相关文件及技术资料.....	3
1.4 技术路线及工作程序.....	3
1.5 调查范围及时段.....	4
1.6 主要工作内容.....	6
第二章 场地概况	7
2.1 地理位置及周边环境.....	7
2.2 自然地理概况.....	7
2.2.1 地形地貌.....	7
2.2.2 气候气象.....	7
2.2.3 地表水.....	8
2.2.4 区域水文地质特征.....	8
2.3 场地历史和现状.....	11
2.3.1 场地历史变迁情况.....	11
2.3.2 场地现状.....	11
2.3.3 未来土地利用规划.....	11
2.4 相邻场地使用情况.....	11
第三章 场地污染识别	13
3.1 污染识别目的.....	13
3.2 调查评价区场地基本情况.....	13
3.3 调查评价区场地平面布局、污染源及污染情况分析.....	13
3.4 现场踏勘与人员访谈.....	14
3.5 企业生产区污染源及污染情况分析.....	14
3.5.1 生产工艺简述.....	14
3.5.2 工业污染源情况分析.....	15
3.6 场地污染识别结论.....	15
3.6.1 主要污染源.....	15
3.6.2 污染迁移途径.....	15
3.6.3 污染识别小结.....	16
第四章 场地初步调查	17
4.1 第一阶段场地环境调查总结.....	17

4.2 场地地质和水文地质条件.....	17
4.3 初步调查方案.....	18
4.3.1 土壤取样点设置.....	18
4.3.2 地下水情况说明.....	19
4.4 现场工作与工作方法.....	19
4.4.1 土壤样品采集.....	19
4.4.2 土壤样品的采集与保存.....	20
4.4.3 样品流转.....	20
4.5 实验室分析检测.....	20
4.6 质量保证与质量控制.....	21
4.6.1 现场采样质量控制.....	21
4.6.2 采样中二次污染的控制.....	21
4.6.3 实验室分析质量控制.....	21
第五章 结果和评价.....	22
5.1 分析检测结果.....	22
5.1.1 样品统计信息.....	22
5.1.2 评价标准及方法.....	22
5.1.3 结果分析.....	22
5.2 初步调查结论.....	23
第六章 结论及建议.....	24
6.1 场地污染识别.....	24
6.2 场地检测结果.....	24
6.3 建议.....	24
附件 :	
附件 1: 土地证明	
附件 2: 用地规划条件	
附件 3: 房屋征收决定公告	
附件 4: 关于将川工社区纳入 2013 年城市棚户区改造的批复	
附件 5: 原始缺失资料收集说明	
附件 6: 监测报告	
附件 7: 专家意见	
附件 8: 修改说明	
附表 1: 场地历史变迁情况调查表	
附表 2: 场地环境人员访谈调查表	
附表 3: 场地现场踏勘重点信息核查表	
附图 1: 总平面布置图	
附图 2: 用地规划图	
附图 3: 水文地质图	

第一章 总论

1.1 项目背景

四川天虎工具有限公司始建于 2002 年，位于四川省成都市简阳市建设西路，厂区中心地理坐标为东经 104°32'21.65"，北纬 30°22'14.28"。厂区总面积为 67971.66 m²（合 101.96 亩）（2004 年数据）。主要生产和销售各种标准及非标刀具的设计与制造、车刀铣刀刨刀、数控刀具及刀片、滚、拉、推刀、丝锥（手用，机用螺旋、内容屑等产品。根据简阳市规划局土地储备中心 2015-14 号地块规划红线图，将四川天虎工具有限公司配套生活区地块，包括第 1-23 幢职工宿舍、技校、幼儿园、食堂、水汽车站、行政办公楼、家属区等所在土地规划设计为二类居住用地（可兼容≤20%商业）。

为保障人体健康，防止场地性质变化及后续开发利用过程中带来新的环境问题，环保部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部联合行文环发[2012]140 号文件《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》要求在项目环境影响评价阶段应当对建设用地土壤进行环境调查和风险评估，保障工业企业场地再开发利用的环境安全，维护人民群众的切身利益。环发[2014]66 号文件《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》中再次强调工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治的重要性，强化工业企业关停搬迁过程中的污染防治，并积极组织和督促场地使用权人等相关责任人委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。根据《四川省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）要求对用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。

为减少企业停产拆迁场地再开发利用过程可能带来新的环境问题，确保居民人身安全，需要对原企业场地开展污染调查、风险评估和污染治理工作。为此，四川天虎工具有限公司委托四川环科检测技术有限公司开展了原有 1-23 幢职工宿舍、技校、幼儿园、食堂、水汽车站、行政办公楼、家属区等构筑物场地的环境调查工作。截止现场 2017 年 8 月现场踏勘时，构筑物全部留存尚未拆除。

1.2 调查目的和任务

四川天虎工具有限公司自2005年建厂，配套设施相继建设，时间长达12年，早期管理模式粗放，可能会对职工住宅区及周边环境造成污染，对周边居民身体健康造成潜在威胁，也限制了搬迁后土地的再利用。为确定该场地是否存在残留污染物，对人群身体健康造成影响，本项目对该场地进行污染调查和取样检测工作，为场地污染修复及后期科学开发等提供依据。

在收集和分析厂区及周边区域水文地质条件、厂区布置、生产工艺及所用原辅材料等资料的基础上，通过在疑似重点污染区域设置采样点，进行土壤的实验室检测，明确场地内是否存在污染物，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。本次场地环境调查与评估的目的如下：

(1) 通过对四川天虎工具有限公司原址场地进行环境状况调查，识别潜在污染区域，通过对工艺分析，明确场地中潜在污染物种类；

(2) 根据场地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场地内污染物的潜在环境风险，并明确场地是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。如需进行风险评估，则进一步采集土壤及地下水样品，确定超标污染物污染范围及风险值，编制风险评估报告，为后续土壤修复工作做准备；

(3) 为该场地调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免场地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。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.2.28）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.4.29）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005.4.1）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）。

1.3.2 导则、规范及标准

- (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) 《污染场地术语》（HJ 682-2014）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (5) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》；
- (6) 《原状土取样技术标准》（JB/T 89-92）；
- (7) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）。

1.3.3 相关文件及技术资料

- (1) 《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）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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）；
- (4) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- (5) 《工业企业场地环境调查与修复技术指南》（2014年11月）。
- (6) 《四川省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）

1.4 技术路线及工作程序

根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014），场地环境调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于场地的污染状况。场地环境调查的三个阶段依次为：

- 第一阶段——资料收集分析、人员访谈与现场踏勘；
- 第二阶段——场地环境污染状况确认——采样与分析；
- 第三阶段——场地特征参数调查与补充取样。

第一阶段场地环境调查是以资料收集、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，则认为场地环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段场地环境调查是以采样分析为主的污染证实阶段，通过第一阶段污染识别及现场踏勘工作可以初步确定调查场地内疑似主要污染区域，本阶段调查通过现场钻探、土壤与地下水取样分析确定场地内污染物种类、污染程度及空间

分布状况。包括初步取样调查与详细调查两部分工作，最终确定场地内相关污染物是否存在超标、污染程度及范围。

若场地需要进行风险评估或土壤修复时，则需要进行第三阶段场地环境调查。本阶段以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需要的参数，并根据风险评估结果确定不可接受风险区域，初步推荐治理方案。

场地环境调查的工作内容与程序见图 1-1。

本次调查属于场地环境调查污染识别（第一阶段）与污染证实取样（第二阶段初步调查）阶段，通过本次调查和取样监测，场地内相关污染物均未出现超标现象，因此本场地调查工作结束。

1.5 调查范围及时段

本次场地环境调查范围主要针对四川天虎工具有限责任公司场地类变更部分场地，土地证该部分土地使用类型为工业用地，实际用途为居住用地。地类用途由工业用地变更为居住用地，地块包括原 1-23 幢职工宿舍、技校、幼儿园、食堂、水汽站、行政办公楼、家属区等构筑物场地，调查评价范围面积约 0.52km²，不包含天虎公司生产区地块，场地调查评价范围见图 1-2。

根据人员访问及搜集资料可知，天虎工具始建于 2005 年，2017 年 08 月四川环科检测技术有限公司对场地进行初步取样工作，因此评价时段为 2005 年至 2017 年 8 月现场调查为止。

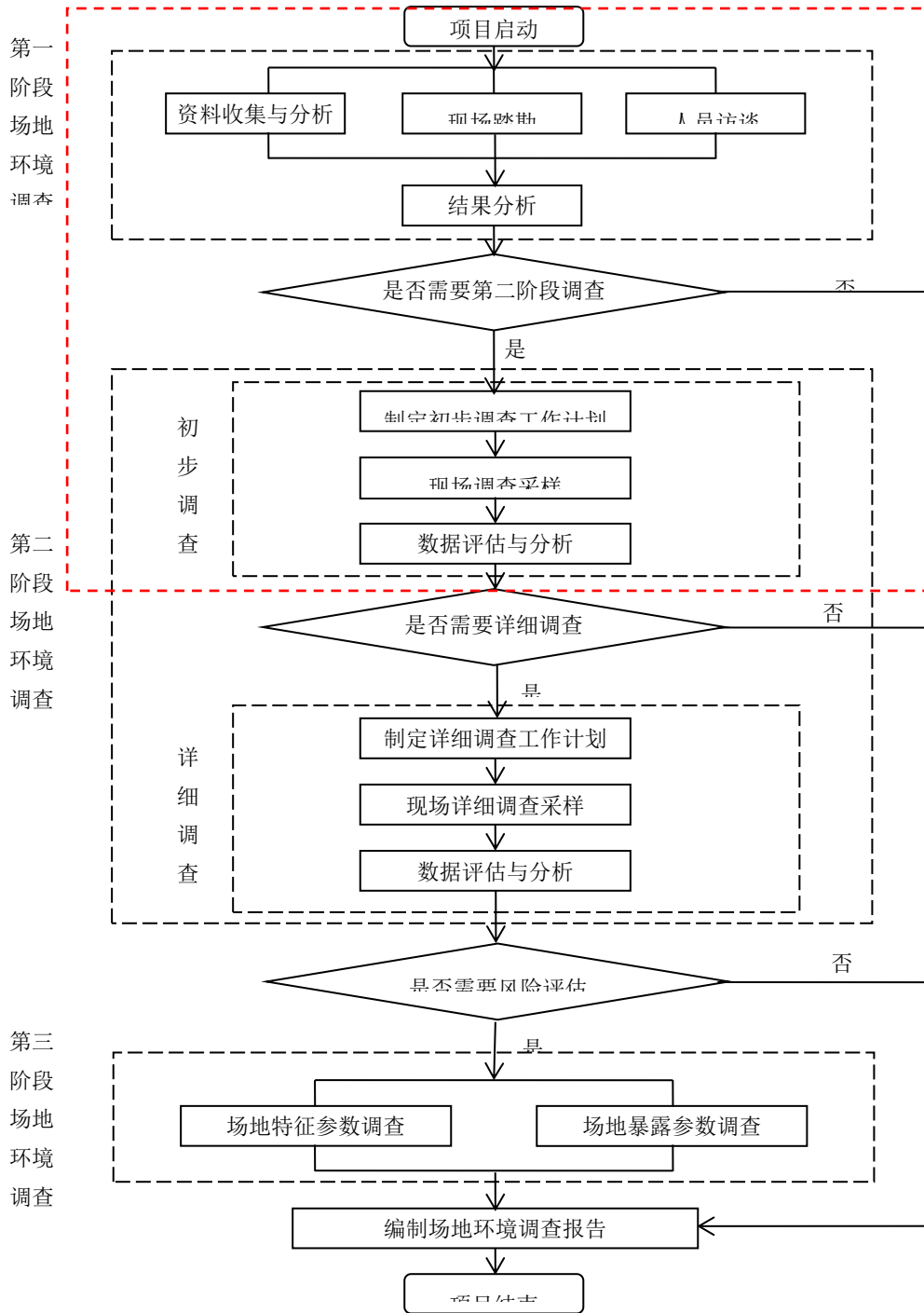


图 1-1 场地环境调查的工作内容与程序（红色虚线为本次内容）

1.6 主要工作内容

本次场地环境调查工作的内容主要包括以下三方面：

(1) 污染识别：通过文件审核、现场调查、人员访问等形式，获取场地水文地质特征、土地利用情况等基本信息，识别和判断场地潜在污染物种类、污染途径、污染介质；

(2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有导则相关标准要求制定初步调查方案，进行场地初步调查取样，同时通过对现有资料分析，摸清场地地下水状况。初步调查对厂内疑似污染区域布设了较为全面的监测点位，并在现场取样时根据实际情况适当调整。对有代表性的土壤样品送实验室检测，主要对场地内从事生产活动所用到的原辅材料与可能产生的中间体等污染物进行实验室分析检测，通过检测结果分析判断场地实际污染状况；

(3) 结果评价：参考国内现有的评价标准和评价方法，确定该场地是否存在污染，如无污染则场地调查工作完成；如有污染则需进一步判断场地污染状况与程度，为场地调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

第二章 场地概况

2.1 地理位置及周边环境

四川天虎工具有限公司始建于 2002 年，位于四川省成都市简阳市建设西路，厂区中心地理坐标为东经 104°32'21.65"，北纬 30°22'14.28"。场地交通位置见图 2-1，场地卫星影像图详见图 2-2。

2.2 自然地理概况

2.2.1 地形地貌

简阳市地貌以浅丘为主，其次为低山和河坝冲积平原，丘陵约占总面积的 88.13%。沱江自北向南流经全境，将境内丘陵分割为东西两部分。东部丘陵以中丘中谷、深丘中谷为主，兼有浅丘宽谷，地势由北向南倾斜，海拔一般在 400 米至 580 米之间。西部丘陵以浅丘宽谷为主，兼有部分缓丘河坝和中丘中谷，地势由西北向东南倾斜，海拔 369 米至 500 米。西北辖有龙泉山脉中段的一部分山区，占全市总面积的 7.76%，地势向东南倾斜，海拔一般为 500 米至 900 米，最高峰 1059 米。境内沱江沿岸为分散河坝地，约占总面积的 4.11%。沿江有较大的河坝 16 处。地势低平开阔，沱江入境处海拔 401 米，出境处海拔 359 米。

厂区位于简阳市中心北西方向，周边主要地貌为丘陵，交通便利，地面标高介于 403.49-408.54m，场地地貌属于丘陵沟谷地貌，项目所在地地形地貌如图 2-3 所示。

2.2.2 气候气象

本项目所在的简阳地区属于亚热带季风气候区，气候温和、四季分明、无霜期长、雨量充沛、日照较少。多年年平均气温为 16.2 度，年极端最高气温为 37.3 度，年极端最低气温为-5.9 度，最热月出现在 7~8 月，月平均气温为 25.4 和 25.0 度，最冷月出现在 1 月，月平均气温为 5.6 度。

年总降水量为 918.2mm，雨量主要集中在 7~8 月，月降雨量分别为 225 和 229 毫米，降雨最少月份为 12 和 1 月，月降雨量为 6mm 左右。暴雨期普遍出现在 5~9 月，常年暴雨出现的始终期分别在 6 月底 7 月初和 8 月下旬，常年大雨出现的始终期分别在 5 月底到 6 月初和 9 月中旬左右。

2.2.3 地表水

简阳市位于长江一级支流沱江中游, 绛溪、环溪等河流从全市各地流入沱江。河流冲积坝分布在沱江及其支流沿岸, 海拔低于 400 米, 最低处在沱江出境处河岸, 海拔 359 米。河流冲积坝堆积着新生界第四系全新统冲积层, 一、二级阶地明显。另有三岔湖(三岔水库)与龙泉湖(石盘水库)两大湖泊位于龙泉山下。简阳境内有大、中、小型水库 85 处, 其中以三岔水库为最大, 正常库容 2.23 亿立方米, 石盘水库库容 6960 万立方米, 张家岩水库有效库容 1345 万立方米, 其余中小型水库总库容 5385 万立方米。全市天然水资源总量为 67372 万立方米。其中, 地表水资源量为 58269 万立方米, 地下水资源量为 9103.8 万立方米。市外来水 39395 万立方米。其中, 都江堰引来灌溉水量 19299 万立方米, 溪河来水量 20096 万立方米。全市合计水资源总量为 106767 万立方米(不包括沱江过境水)。

该厂区位于沱江河畔, 距离沱江正西方向 1.6km, 距离绛溪河南东方向 0.6km, 两条河流概况如下:

(1) 沱江: 沱江, 长江上游支流。位于中国四川省中部。发源于川西北九顶山南麓, 绵竹市断岩头大黑湾。南流到金堂县赵镇接纳沱江支流——毗河、清白江、湔江及石亭江等四条上游支流后, 穿龙泉山金堂峡, 经简阳市、资阳市、资中县、内江市等至泸州市汇入长江。全长 712 公里。流域面积 3.29 万平方公里。在简阳境内流长 84.9 公里。平均流量为 255 立方米/秒至 275 立方米/秒。

(2) 绛溪河: 沱江的支流, 位于沱江右岸。发源于仁寿县境内的龙泉山脉, 自西南流入市境, 经镇金镇、三岔镇、草池镇后, 汇合自西, 自北流入的海螺河、赤水河, 在简阳城区北边汇入沱江。绛溪河上游蜿蜒于低山中谷之中, 河谷较深。下游流经浅丘, 河岸多台地。上游水面宽 20 米至 50 米, 下游宽 50 米至 150 米。干流在市境内长 71.5 公里, 流域面积 899.9 平方公里。平均流量 2.59 立方米/秒至 5.42 立方米/秒。其支流海螺河平均流量 2.15 立方米/秒, 赤水河 0.68 立方米/秒。

2.2.4 区域水文地质特征

(1) 地层及岩性特征

根据实际调查结果和区域地质资料分析可知, 项目所在区域位于成都冲积平原, 地层主要为: 第四系全新统冲积层(Q_4^{1+2al})、第四系上更新统中段冲积层(Q_3^{3al})、

第四系中更新统下段冲积层 (Q_2^{1a1}) 和侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3p)。厂区所在区域地质简图如图 2-4。

全新统冲积层 (Q_4^{1+2a1}) 主要出露在河漫滩一级阶地、冲积扇平原，沿沱江展布，厚 0-22 米。以灰色、褐灰色砂质砾石层、黄褐色粘土砂质层和粘土层、黄褐色粘土质砂质砾石层、灰褐色砂质粘土层、黑色腐殖质粘土层，含资阳人和动物化石。

更新统中段冲积层 (Q_3^{3a1}) 少量出露于研究区域南西向，一般厚 6-16 米。主要为黄褐色含粘土指砂质卵石层、含砾砂质粘土层，顶部局部为含钙质胶结粉砂质粘土。

中更新统上段冲积层 (Q_2^{1a1}) 该地层主要出露在场区，又北向南呈近条带状分布，侵蚀堆积于白垩系地层之上，厚 1-34 米以上。地层岩性棕红色含粘土质砂质粘土层，局部夹厚层砂质粘土，花岗岩砾石强烈风化，褐红色网纹状粉砂质粘土层，顶部局部为黄色钙质胶结粘土层。

侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3p) 该地层以紫红色—浅红色泥岩为主，偶夹薄层—块状细砂岩。砂岩单层厚 2-13 米，上部为砂岩夹粘土层，下部粘土层夹粉砂岩。

(2) 地质构造

简阳市位于龙泉山褶皱带东侧，该褶皱带展布于中江、龙泉山、仁寿一带，长约 200km，宽 15km 左右，为龙泉山箱状背斜及一系列压扭性逆断层组成，呈 NE 走向。该构造带以龙泉山断裂紧邻成都平原东侧。

厂区位于平原地区，在实际调查中未见明显背斜、断层等地质构造。

(3) 区域水文地质条件

场区地下水类型主要为：第四系松散堆积砂砾石层孔隙水；红层砂岩、泥岩风化带孔隙裂隙水。

第四系松散岩类孔隙水广泛分布于场区，厚 20-30 米。松散堆积层规模和厚度均较大，并且成因不同的层次相互迭置，表现为多元的含水层特点，且普遍含水丰富，松散岩类孔隙水广泛分布于场地及其周边地区，主要类型为：

全新统冲洪积层 (Q_4^{1+2a1}) 孔隙潜水：主要为粉质砂土，砂卵砾石层，组成漫滩，一级阶地含水层厚 2-9 米，民井水量 10-100t/d，单孔出水量 500-1000 t/d。地下水类型以 HCO_3-Ca 型水为主，矿化度 0.3-0.7 克/升。

上更新统中段冲积层 (Q_3^{3a1}) 孔隙潜水：砂质粘土、含泥砂砾石层孔隙潜水，

平原地区单孔出水量 500-1000t/d，水量较丰富。地下水类型以 HCO_3-Ca 型水为主，矿化度 0.3-0.7 克/升。

中更新统下段冲积层 (Q_2^{1al}) 孔隙潜水：强风化含砂泥砾层，一般不含水，局部井、泉流量 0.001-0.05L/s，地下水类型以 HCO_3-Ca 型水为主，矿化度 0.2-0.5 克/升。

红层砂岩、泥岩风化带孔隙裂隙水主要有侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3p)，该组为强风化含泥砂砾、砂岩，顶部夹泥岩，底部夹砾岩，砂岩裂隙率 2%-5.6%，一般不含水，局部井、泉流量 0.001-0.05L/s，单孔出水量 100-500 t/d。地下水类型以 HCO_3-Ca 型、 $\text{HCO}_3-\text{Ca.Mg}$ 型为主，矿化度 0.2-0.5 克/升。

相对隔水层：相对隔水岩组主要为粘土、粉质粘土和粉土。主要穿插分布在浅部含水岩组和包气带地层中，并且从上向下层数逐渐增多、增厚，对于地下水的垂向运动起到了一定的阻隔作用。

地下水补给、径流、排泄

①地下水的补给

评价区北西方向为龙泉山脉地势较高，中部地形较为平坦，主要补给途径概括为侧向与垂向两种。侧向补给主要是山区地下水径流通过河床砂砾石层和周边基岩裂隙水直接补给地下水；垂向补给主要包括大气降水、农灌水、河渠水等入渗补给。

大气降水是本区地下水重要补给源之一，但降水在时间分配上表现不均，具有季节性：降水时间集中在 6-9 月，多形成区间径流。此外补给还具由地域性特征，受到地形地貌条件的限制。

②地下水的径流

场区地下水的径流受到地形的控制，主要由北东向南西方向为主，径流条件较好。

③地下水的排泄

地下水的排泄也受到地形的控制，排泄方式以向下游径流、大气蒸发排泄和为主，丰水期部分地下水向地表水沱江排泄。根据勘察报告，平水期稳定水位埋深 1.4~7.5m，标高介于 398.49~403.77m。区域水文地质图见附图一。

2.3 场地历史和现状

2.3.1 场地历史变迁情况

四川天虎工具有限责任公司建厂前，该地块为农田，建厂至今厂区建筑未发生过重大变革，厂区平面布置基本没有变化。调查场地历史变迁情况表及历史影像图如下。

表 2-1 调查场地历史变迁情况表

时间	企业名称	备注
1969 年以前	简阳市简城镇民旺村一组	荒地及农田
1969-2005 年	原四川工具厂	职工生活区
2005 年-今	四川天虎工具有限责任公司	职工生活区

2.3.2 场地现状

截止现场探勘时，厂区地面构筑物大部分留存，厂区内除靠近棉研所砖房已拆之外，其他基本变化不大。主要包括：原有幼儿园、技工校、气站、电影院、宿舍、老油库、商店底层门市、职工教育宣讲厅、苗圃、花棚、抽水站、公司办公楼和销售办公楼，场地部分区域照片见图 2-5。

2.3.3 未来土地利用规划

四川天虎工具有限责任公司原有配套生活区将由政府收储进行开发建设，目前拟在该地块进行房地产开发，根据简阳市规划局土地储备中心 2015-14 号地块规划红线图，将该公司第 1-23 幢职工宿舍、技校、幼儿园、食堂、水汽站、行政办公楼、家属区等构筑物所在土地规划设计为二类居住用地。

2.4 相邻场地使用情况

本次调查场地位于四川天虎工具有限责任公司原有配套生活区，厂区周边除南侧的生产车间以外，均无工业企业。评价区域北侧紧邻原棉研所；东北侧为一居民住宅楼；评价区域南侧为四川天虎工具有限责任公司生产车间，包括加工一至五车间、机修房、热处理车间、配电房等，现场踏勘时以上构筑物均保留并使用；评价区西侧为村民住房和农田。评价区域周边关系图见图 2-8。

图 2-8 评价区域周边关系图

评价区域南侧加工生产车间，进行生产时，产生的废物主要为废水、废气和固废，废水主要为设备清洗废水，经管网排入城市污水处理厂；废气主要为金属粉尘，生产过程均在封闭车间内进行，粉尘不外排；固废主要为生产过程产生的下脚料，统一收集后外售。评价区域西侧农田和居民住宅主要产生的废物为生活废水，相邻场地对调查场地造成污染的可能性较小，本次调查不再详细关注周边场地对调查场地造成污染的影响。

第三章 场地污染识别

3.1 污染识别目的

通过资料收集与文件审核、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，掌握并分析以下信息：场地利用历史、场地周边活动、原厂区功能区布局等。通过对以上信息进行分析，识别潜在的场地污染物质，为确定场地采样布点和分析项目提供依据。

3.2 调查评价区场地基本情况

四川天虎工具有限责任公司场地环境调查评价区域构筑物主要包括：原有生活及辅助设施区。场地的道路供运输货物，大车库用于仓储生产成品。

3.3 调查评价区场地平面布局、污染源及污染情况分析

场地调查评价区为生活及辅助设施区，功能区情况概况见表3-1。明确场地内不同区域潜在污染物种类，为后续工作提供依据。评价区域平面布置见图3-1，

表 3-1 功能区情况概述

序号	功能区	构筑物名称	备注
1	生产活动	道路	工业活动运输
2		大车库	现用于仓储
3	生活及辅助设施区	幼儿园	建筑物及活动场地
4		技工校	建筑物及活动场地
5		气站	建筑物及水池、配气站、抽水房
6		电影院	自行车棚、放映室和场地
7		宿舍	招待所和配套厕所
8		老油库	70年代短期少量钢罐存储汽柴油
9		商店底层门市	粮店和厕所
10		职工教育宣讲厅	建筑物及食堂
11		苗圃花棚	建筑物、厕所及活动场地
12		抽水站	建筑物、厕所及活动场地
13		公司办公楼	建筑物及花园、菜地
14		销售办公楼	建筑物及车库、门卫室

图 3-1 评价区域平面布置图

评价区域主要为办公区、生活区域及配套活动区，含工业生产活动仅为运输和仓储。成品库中主要堆存加工制作完毕的机械。零件库中主要存放机械加工过程中所需的金属零件。潜在污染物为 pH 和重金属，包括：铬、镍、铜、锌、砷、铅等。

表 3-2 产污环节及排放情况

产污环节	主要污染物/污染因子	排放去向
运输、仓储	铬、镍、铜、锌、砷、铅	无组织排放

3.4 现场踏勘与人员访谈

我公司项目组于 2017 年 8 月进入调查区域进行现场踏勘，在现场踏勘的过程中同时对厂区现有人员、公司安环处人员以及了解厂地情况的老员工进行人员访谈，由相关人员引导进行现场踏勘，同时对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行现场解答，对欠缺的资料进行补充搜集。

3.5 企业生产区污染源及污染情况分析

本阶段根据天虎公司生产区生产工艺流程，分别以各功能区（表3-3）为单位，对不同功能区功能、生产情况及生产工艺进行调查，明确天虎公司生产区对配套生活区土壤及地下水环境影响情况，为后续工作提供依据。

表 3-1 功能区情况概述

序号	功能区	构筑物名称	备注
1	生产区	一至五车间	工具加工制造
2		毛胚库	毛坯暂存
3		机修间、油料库	机修、油料暂存
4		钢材库	钢材原料存放
5		油漆房	上漆
6		新热处理车间	热处理
7		老热处理车间	热处理
8		木工房	木工配件
9		冲压车间	冲压
10		配电房	配电设施

3.5.1 生产工艺简述

生产区包含五个切削为主要工艺的生产车间，冲压车间及热处理车间完成工具的

冲压和热处理，木工房木工制作工具配件，油漆房为部分工具喷漆，生产原料主要包括钢材、切削液等。

3.5.2 工业污染源情况分析

(1) 大气污染物

刃具等工具生产过程大气污染物主要为金属粉尘、木工粉尘、焊接烟尘、喷漆VOC废气、热处理废气。

加工车间在对刀具进行磨床、刨床等工序中产生少量金属粉尘，在车间内通过自然沉降的方式进行定期收集外售。基本无金属粉尘通过车间门窗外逸，对周边环境影响小；焊接烟尘、木工粉尘、喷漆废气、热处理废气妥善收集处理达标排放，基本不会通过大气沉降对周边土壤环境产生影响。

(2) 废水

生产废水主要是热处理工艺产生的含金属盐废水、含油酸碱废水等。废水化学成分复杂并伴有有机物。本项目热处理车间及废水处理设施位于调查评价地块地下水下游地势较低，对上游调查评价区场地地下水环境影响小。

(3) 固废

固体废物主要来自切削等工段的废边角料，经过收集后外售，对周围环境基本无影响。

3.6 场地污染识别结论

3.6.1 主要污染源

根据前面的分析可知，本场地重点关注的可能污染物主要包括：铬、镍、铜、锌、砷、铅。调查场地污染识别汇总详见表 3-3。

表 3-3 调查场地污染识别结果汇总

潜在污染区域名称	污染物及污染途径		潜在有毒有害污染物质
	污染物	污染途径	
道路、仓库	铬、镍、铜、砷、铅	遗撒	铬、镍、砷、铅

3.6.2 污染迁移途径

厂区表层 0.3-2.6m 为杂填土/素填土，除去表层杂填土/素填土外，场地埋深 8m 范围内为粉土、粉质粘土互层，局部含少量粘土或砂土。区域地下水主要赋存第四系松散岩类孔隙中，含水层多由亚砂土、砂、卵砾石组成，粒度粗、厚度大。因此，根据水文地质资料和前述分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

(1) 污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

(2) 污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。

3.6.3 污染识别小结

通过现场踏勘、人员访谈和相关资料分析，得出该场地污染识别结论如下：

(1) 通过对该场地所属企业的相关资料分析及现场踏勘和人员访谈，初步确认该场地部分区域土壤存在轻度重金属超标污染的可能性，主要污染途径为运输和仓储成品过程的遗撒所致。

(2) 该场地可能存在的污染区域主要包括场地内道路和仓库。潜在的污染物主要包括：铬、镍、铜、锌、砷、铅等。主要是污染介质为土壤。

第四章 场地初步调查

4.1 第一阶段场地环境调查总结

本次调查，经过污染识别阶段工作，确认场地土壤可能存在一定程度污染。根据相关文件与导则规定，需进行第二阶段场地环境调查工作，进一步确定场地污染物种类及污染程度。本阶段工作在污染识别的基础上，在调查场地内疑似污染区域设置取样点位，通过对疑似污染区域土壤进行采样与实验室分析，查明场地土壤是否存在污染及相关污染物污染程度。

4.2 场地地质和水文地质条件

场地水文地质条件与污染物迁移转化密切相关，同时也是设计土壤采样深度的重要前提条件，对分析污染物分布层位及水平与垂直迁移情况起着至关重要的作用。本次通过土壤钻探及相关资料分析整理，确定调查深度范围内地层分布。

(1) 调查区域工程地质条件

根据钻探揭露，地基土层主要由填土，粉土、粉质粘土互层，及砂土等构成，层位较不稳定，自上而下共分为7层，按工程地质特性详述如下：

①杂填土/素填土：褐红色，松散，稍湿，主要由粘性土及少量碎石组成，系新近堆积，整个场地均匀分布，层厚 0.5-7.2m。

②坡洪积层：粉质粘土：褐红、褐黄、褐灰色，湿~很湿，可塑~软塑，含少量铁锰质结核，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，可塑粉质粘土场地内均有分布。层厚 1.5-4.8m；软塑性粉质粘土层厚 1.5~5.8m。

③侏罗系中统沙溪庙组

泥岩：紫红，泥质结构，薄~中厚层状构造，强风化带岩心破碎，裂隙较发育，层厚 1.4-2.1m，属于极软岩，岩体基本质量等级为五级，中风化层岩质较硬，岩石质量指标 $RQD=60\sim75\%$ ，岩心较完整，为极软~较软岩，岩体基本质量等级为四级，下伏整个场地，本次勘察为揭穿该层，最大揭穿厚度为 5.7m。

(2) 区域地下水状况

根据勘察报告，平水期稳定水位埋深 1.4~7.5m，标高介于 398.49~403.77m。

(3) 土工实验结果

调查过程中为测定土工参数，采集了原状土样 9 个，扰动土样 1 个。土工试验结果见表 4-1。

表 4-1 土工试验成果表

钻孔 编号	取土深 度	土样分类与定名	土 的 物 理 性 质						界 限 含 水 率			
			含水率 w	密度 ρ_0	干密度 ρ_d	比重 Gs	孔隙比 e	饱和 度 Sr	液限 Wl	塑限 Wp	塑性数 Ip	液性指 数 Il
--	m	地基基础规范 GB50007—2011	%	g/cm ³		--	--	%	%	%	--	--
2-1	1.0-1.2	粉质粘土	23.7	2.00	1.48	2.71	0.676	95	30.6	18.0	12.6	0.45
11-1	2.0-2.2	粉质粘土	24.6	2.01	1.53	2.74	0.699	96	34.3	18.6	15.7	0.38
13-1	1.0-1.2	粉质粘土	27.0	1.98	1.58	2.74	0.757	97	34.8	18.9	15.9	0.51
17-1	3.8-4.0	粉质粘土	23.5	2.00	1.51	2.72	0.680	94	31.9	17.9	14.0	0.40
18-1	1.5-1.7	粉质粘土	25.7	1.96	1.46	2.74	0.757	93	33.8	18.4	15.4	0.47
20-1	3.8-4.0	粉质粘土	26.0	1.94	1.60	2.75	0.786	90	37.6	21.1	16.5	0.30
21-1	4.0-4.2	粉质粘土	26.3	1.98	1.55	2.73	0.741	96	33.0	18.5	14.5	0.54
5-1	5.0-5.2	粉质粘土	28.6	1.96	1.71	2.72	0.785	99	31.8	18.0	13.8	0.77
21-2	1.5-1.7	粉质粘土	29.2	1.97	1.65	2.73	0.790	100	32.2	18.1	14.1	0.79

4.3 初步调查方案

场地第二阶段初步调查现场工作于 2017 年 8 月完成。

4.3.1 土壤取样点设置

4.3.1.1 布点依据

依据国家《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）以及本项目场地污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上导则要求。由于场地布局明确，故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用分区与专业判断布点的方式，在场地内疑似污染最重的区域布设取样点位。

4.3.1.2 布点原则

该项目在场地内主要疑似污染区域进行布点，原则如下：

- ①符合国家场地调查和场地环境监测的相关技术导则要求；
- ②采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求；
- ③每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的区域，如取样点位不具备采样条件可适当偏移。

(3) 点位设计

为确定场地污染大致分布区域和污染物类型，摸清场地地质条件，为详细调查提供依据和支持。按调查场地区域特征、污染物特性及迁移方式设计采样计划。本次调查在

对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断法在厂内最有可能受到污染的道路、仓库进行布点。共布设3个点位。

(4) 取样深度

据厂人员访谈和现场踏勘可知各个生产车间、库房等重点区域内部为混凝土防渗，可以有效的抑制污染物的垂直下渗；现场踏勘的过程中发现地表开裂迹象较少。根据厂区地勘报告，厂区所在区域地表至5.0m范围内为杂填土/素填土、粉土、粉质粘土，厂区内最大取样设计深度初步定为1.5m。考虑土壤分层情况与设计最大取样深度，分别采集0.5m~1.5m深度范围内的土壤样品，根据点位及现场取样情况选取其中有代表性的土壤样品进行检测分析，判断土壤是否受到污染。

取样点位置见图 4-1，各采样点采样位置、取样深度详细情况见下表 4-2。

表 4-2 土壤环境监测点位

监测类型	监测点位编号	监测点位置
土壤环境	S1	厂区外：厂外近处荒地旁
	S2	入厂道路：原辅料及废物运输通道
	S3	产品仓库：存放工具产品

图 4-2 环境监测布点示意图

4.3.2 地下水情况说明

根据区域水文地质资料得知，调查场地所在区域地下水类型属于第四系松散岩类孔隙水，平水期稳定水位埋深 1.4~7.5m，标高介于 398.49~403.77m。场地地质钻探过程中未见地下水；调查区土壤主要为粉土与粉质粘土互层，地层防渗性能较好（垂直方向渗透系数约 $10^{-4} \sim 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；并且位于生产区上游，调查评价场地历史活动造成地下水污染的可能性较小，故本次调查未对地下水进行取样分析检测。

4.4 现场工作与工作方法

4.4.1 土壤样品采集

本次土壤样品采集于 2017 年 8 月 9 日完成，共完成采样点 3 个，采集土壤样品 6 个，送检样品 6 个。监测时间及频率：监测 1 天，1 天监测 1 次。

钻孔及样品采集、分析情况如下：

表 4-3 土壤环境取样表

监测点位	监测日期	深度 (m)
------	------	--------

S1	厂区外：厂外近处荒地旁	2017.08.09	0.5
			1.5
S2	入厂道路：原辅料及废物运输通道		0.5
			1.5
S3	产品仓库（临近生产区）		0.5
			1.5

4.4.2 土壤样品的采集与保存

本项目土样取样采用人工开挖的方式采样，并观察那些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的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，用取样器在相应深度的土层取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中（图 4-3）。

图 4-3 土壤样品采集

4.4.3 样品流转

(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，并填写相关纸质 COC 流转单，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时实验室，到达临时实验室后，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单核对，并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。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。

(3) 样品从临时实验室发往检测单位时，核对样品记录单和流转单，确保样品编号的一致性，以及样品包装的密封性和完整性。

4.5 实验室分析检测

本次由四川环科检测技术有限公司进行分析检测。该公司资质见附件二。本次土壤检测为重金属。

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 4-1。

表 4-4 土壤环境监测方法及方法来源

项 目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限
pH	玻璃电极法	NY/T 1121.2-2006	精密数显酸度计	/
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	原子吸收分光光度计	5 mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计	5 mg/kg

铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计	1 mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计	0.01 mg/kg
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	0.1mg/kg

4.6 质量保证与质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.6.1 现场采样质量控制

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。同时应防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、空白样。在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足20个时设置一个平行样；超过20个时，每20个样品设置一个平行样。

4.6.2 采样中二次污染的控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，每个钻孔采样前需要对钻探设备进行清洁；同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也要进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下：

(1) 采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

(2) 采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

(3) 每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

4.6.3 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。

第五章 结果和评价

5.1 分析检测结果

5.1.1 样品统计信息

场地环境调查为初步调查，主要是按照污染场地的功能分区筛选场地内的特征污染物。初次调查共完成采样点 3 个，采集土壤样品 6 个，送检样品 6 个，检测重金属（铬、镍、铜、锌、砷、铅）6 项。

5.1.2 评价标准及方法

在进行土壤风险筛选标准的选择时，主要依据场地未来用途。场地风险评价筛选标准是场地风险初步筛查阶段场地是否需要进行评估的基本依据。

本次场地环境调查报告选取了北京市地方标准：《场地环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011，规定了用于住宅用地类型下土壤污染物的环境风险评价筛选值及使用规划，本项目主要采用该标准中的“住宅用地”作为判断依据。具体标准值如下。

表 5-1 土壤筛选值一览表

序号	污染物	标准值 (mg/kg)	标准来源
1	砷	20	《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中污染场地土壤筛选值（住宅用地）
2	铬	250	
3	铜	600	
4	镍	50	
5	铅	400	
6	锌	3500	

5.1.3 结果分析

根据检测结果，初次采样中土壤除 S3-0.5m 砷超标外，其他指标均未超出筛选标准。

表 5-2 土壤环境监测结果表

单位：mg/kg (pH: 无量纲)

监测点位	监测日期	深度 (m)	监测结果						
			pH	铬	镍	铜	锌	砷	铅
S1 厂区外：厂外近处荒地旁	2017.08.09	0.5	6.82	73.6	45.1	20.4	93.3	14.6	17.3
		1.5	6.53	73.1	44.9	20.3	92.5	16.3	15.8
S2 入厂道路：原辅料及废物运输通道		0.5	6.72	72.9	42.2	20.2	77.7	15.0	17.3
		1.5	6.55	73.4	42.4	20.3	81.2	15.9	17.2

S3	产品仓库		0.5	6.77	73.6	42.8	32.2	94.4	20.0	25.1
----	------	--	-----	------	------	------	------	------	------	------

根据初次采样的土壤检测结果可知，铬含量在 72.9~73.6mg/kg 之间，其中铬含量最高点位为 S1-0.5m 处和 S3-0.5m 处；镍含量在 42.2~45.1 mg/kg 之间，其中镍含量最高点位为 S1-0.5m 处；铜含量在 20.2~32.2mg/kg 之间，其中含量最高点位为 S3-0.5m 处；锌含量范围在 77.7-94.4mg/kg 之间，其中含量最高点位为 S2-0.5m 处；砷含量在 14.6~20mg/kg 之间，其中含量最高点位为 S3-0.5m 处，此处为库房，砷含量超标；铅含量在 15.8~25.1mg/kg 之间，其中含量最高点位为 S3-0.5m 处。重金属砷、铬、铜、镍、铅、锌均有检出，但未超出所选用标准。

5.2 初步调查结论

通过场地初步调查及结果分析可以得出以下结论：初次采样中土壤中重金属砷、铬、铜、镍、铅、锌均有不同程度的检出，各项指标均未超出筛选标准。土壤监测结果一览表见表 5-5。

表 5-4 初次采样土壤检测结果分析

检测项目	标准值 (mg/kg)	含量范围 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)	最高含量点位	最高占标率 (%)
砷	20	14.6~21	100	5	S3-0.5m	105
铬	250	72.9~73.6	100	0	S1-0.5m S3-0.5m	29.44
铜	600	20.2~32.2	100	0	S3-0.5m	5.36
镍	50	42.2~45.1	100	0	S1-0.5m	90.2
铅	400	15.8~25.1	100	0	S3-0.5m	6.27
锌	3500	77.7-94.4	100	0	S2-0.5m	26.9

第六章 结论及建议

四川天虎工具有限责任公司始建于 2002 年，本次场地调查评价区域为位于厂区北侧原生活配套区搬迁置换地块，面积约 0.52km²，不包括生产区。该区域未来规划用地方式为住宅用地。调查区域主要涉及道路、大车库、幼儿园、技工校、气站、电影院、宿舍、老油库、商店底层门市、职工教育宣讲厅、苗圃花棚、抽水站、公司办公楼、销售办公楼。

6.1 场地污染识别

通过对厂区北侧原生活配套区场地生产历史、生产活动（区域内只包括运输和仓储）进行分析，结合现场踏勘及调查访问了解到场地实际情况，第一阶段调查初步认为该场地部分区域土壤可能轻微受到工业活动影响。主要疑似影响区域为：库房及进厂道路。由于临近工业生产活动区零星地区表层土壤不可避免地沾染了一些污染物，评估区域本身并无连续排放污染物的工业污染源存在。

库房及进厂道路由于长期接触工业活动有较小的场地污染风险，因此针对库房及进厂道路开展第二阶段初步调查工作。

6.2 场地检测结果

本次调查属于第二阶段初步取样与污染确认，在场地外部、场地内部道路和库房共布设土壤取样点位 3 个，分析重金属样品 6 个，结果分析如下：

（1）本次调查，土壤样品实验室分析因子包括重金属类：砷、铬、铜、镍、铅、锌。调查场地内共 3 个监测点位不同深度样品中，有检出污染物共 6 种，

（2）本次调查土壤重金属因子均未超出筛选标准。

（3）六种金属均检出，最高占标率（%）分别为砷 100%、铬 29.44%、铜 5.36%、镍 90.2%、铅 6.27%、锌 26.9%。

本场地内无工业污染源，根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014），“场地内污染物的浓度未超过国家和地方等相关标准，场地环境调查工作可以结束”，因此，四川天虎工具有限责任公司原生活配套区场地环境调查工作结束，场地的环境状况可以接受，无需进行下一步的风险评估工作。

6.3 建议

四川天虎工具有限责任公司原生活配套区场地后期规划为二类住宅用地，建

议靠近生产区的地块建议在开发利用的时作为道路用地及绿地,避免工业生产活动距离过近影响居民生活。