

# 岑巩县黔东冶炼厂地块土壤 污染状况调查报告

贵州中瑞技术咨询有限责任公司

二〇二一年六月

## 目录

<b>第一章 前言</b> .....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.2 项目范围 .....	2
1.3 项目目的 .....	5
1.4 调查依据 .....	5
1.4.1 国家有关法律、法规及规范性文件 .....	5
1.4.2 地方有关法规、规章及规范性文件 .....	6
1.5 基本原则 .....	6
1.6 工作方案 .....	7
1.6.1 调查方法和工作内容 .....	7
1.6.2 技术路线 .....	8
<b>第二章 地块概况</b> .....	9
2.1 区域自然环境及社会环境概况 .....	9
2.1.1 地理位置 .....	9
2.1.2 地形地貌 .....	9
2.1.3 水文条件 .....	10
2.1.4 地质条件 .....	10
2.1.5 气候特征 .....	10
2.1.6 土壤，植被 .....	11
2.1.7 社会环境概况 .....	11
2.2 地块使用历史、现状及规划 .....	12
2.2.1 地块用地历史 .....	12
2.2.2 地块用地现状 .....	12
2.2.3 地块利用规划 .....	17
2.3 敏感目标 .....	17
2.4 相邻及周边地块的现状和使用历史 .....	19
2.4.1 相邻及周边地块的现状 .....	19
2.4.2 相邻及周边地块的使用历史 .....	19
<b>第三章 第一阶段地块环境调查</b> .....	23
3.1 信息采集 .....	23
3.1.1 资料收集 .....	23
3.1.2 人员访谈 .....	24
3.1.3 现场踏勘 .....	25
3.2 地块原有污染源调查 .....	26

3.2.1 地块平面布置图.....	26
3.2.2 生产工艺及原辅料分析.....	26
3.2.3 “三废”排放及处置资料.....	27
3.3 地块潜在污染区域分析.....	29
3.3.1 地块潜在污染源分析.....	29
3.3.2 污染源潜在途径分析.....	29
3.3.2 地块主要污染物.....	29
3.3.3 与污染物迁移相关的环境因素分析.....	29
3.4 地块内潜在环境风险关注区域.....	31
<b>第四章 初步采样分析方案.....</b>	<b>32</b>
4.1 采样方案.....	32
4.1.1 采样布点依据.....	32
4.1.2 布点原则及样品数量.....	32
4.1.3 检测指标.....	35
4.2 分析质量控制结果.....	36
4.2.1 样品保存与流转.....	36
4.2.2 质量控制与管理.....	36
4.2.3 现场安全防护.....	37
4.2.4 委托分析检测单位介绍.....	38
4.2.5 检测分析方法及使用仪器.....	39
<b>第五章 初步调查结果分析.....</b>	<b>43</b>
5.1 评价标准和方法.....	43
5.2 监测结果.....	45
5.2.1 土壤污染调查结果.....	45
5.3 分析检测结果.....	54
5.3.1 土壤酸碱度统计分析.....	54
5.3.2 土壤无机物统计分析.....	55
5.3.3 土壤有机物统计分析.....	55
<b>第六章 结论与建议.....</b>	<b>57</b>
6.1 结论.....	57
6.2 建议.....	57
6.3 不确定性分析.....	58

附件 1 申请表 .....	错误!未定义书签。
附件 2 委托书 .....	错误!未定义书签。
附件 3 报告出具单位承诺书 .....	错误!未定义书签。
附件 4 地理位置图 .....	错误!未定义书签。
附件 5 周边环境保护目标 (1km) .....	错误!未定义书签。
附件 6 土壤监测点位置图 .....	错误!未定义书签。
附件 7 采样照片 .....	错误!未定义书签。
附件 8 岑巩幼儿园初步规划图 .....	错误!未定义书签。
附件 9 项目周边水系图 .....	错误!未定义书签。
附件 10 项目周边交通 .....	错误!未定义书签。
附件 11 区域水文地质图 .....	错误!未定义书签。
附件 12 人员访谈表 .....	错误!未定义书签。
附件 13 黔东冶炼厂登记资料 .....	错误!未定义书签。
附件 14 厂区平面布置图 .....	错误!未定义书签。
附件 15 黔东冶炼厂淘汰文件 .....	错误!未定义书签。
附件 16 《2015 年第二高级中学教师公共租赁住房建设项目报告》地勘报告 .....	错误!未定义书签。
附件 17 检测报告 .....	错误!未定义书签。
附件 18 原始记录表 .....	错误!未定义书签。

# 第一章 前言

## 1.1 项目概况

近年来，土壤污染问题越来越受到社会的广泛关注。土壤是人类赖以生存的物质基础，《土壤污染防治行动计划》中明确指示了，保护好土壤环境是推进生态文明建设和维护国家生态安全的重要内容，该计划目的为加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量。

贵州省为深入贯彻习近平生态文明思想，推动实施《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》，将拟开发建设居住、商业、学校、医疗和养老机构等项目的污染地块为重点，对搬迁、关停工业企业原址地块污染组织开展环境调查工作，为污染地块的修复治理提供基础，为政府有关部门对地块开发利用决策提供科学依据。

岑巩县黔东冶炼厂成立于1997年10月，为岑巩县全盛铁合金有限公司系我县高能耗冶炼企业，装机容量均为5000KVA。产品为高碳铬铁。根据国家发改委对铁合金生产企业行业准入中工艺与装备的标准，二户企业生产规模、工艺设备等达不到相关要求，也没有环境保护的除尘装置。为促进我县工业产业结构调整 and 电冶企业升级，保护生态环境，现请示县人民政府，要求将岑巩县冶炼厂和岑巩县全盛铁合金有限公司确认为淘汰落后产能企业。

岑巩县黔东冶炼厂于2010年1月被确定为淘汰落后产业，随后关闭，企业关闭后，目前场内的废渣已经运走处理，场内的设备没有拆除处理。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）、《贵州省土壤污染防治工作方案》（2017年）、《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》环办土壤（2019）63号等文件规定，有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、危险废物经营、印染、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、合成革等重点行业中关停并转、破产及搬迁企业的原址用地被称为疑似污染地块，地块用途改变或需进行修复治理之前，应当按照国家有关环境标准和技术规范开展地块污染状况调查。现岑巩县黔东冶炼厂部分地块初步拟建岑巩县第四幼儿园，总体分布图如1.1-1所示。

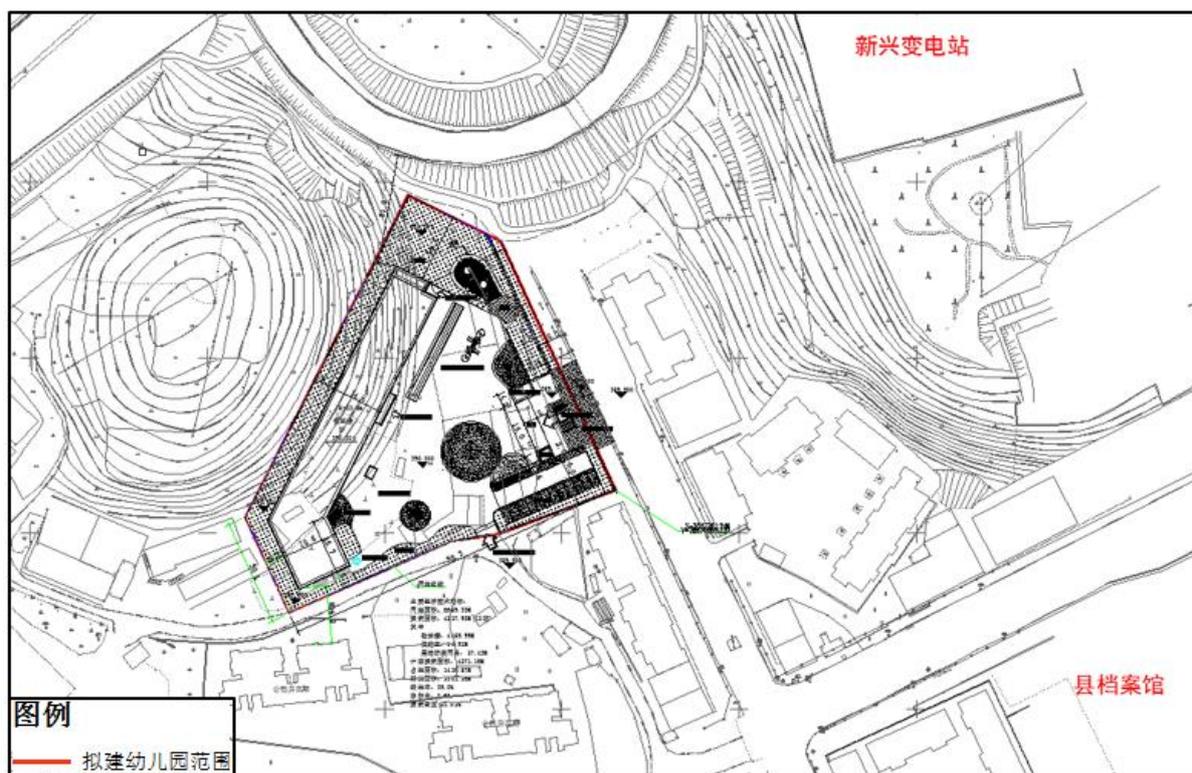


图 1.1-1 项目总体规划图

受岑巩县教育和科技局委托后，贵州中瑞技术咨询有限公司承担了该地块的场地环境调查工作。通过勘察、布点和样品采集与测试分析，初步掌握调查地块的土壤、污染范围和污染程度。贵州中瑞技术咨询有限公司按照地块环境调查相关技术规范的要求，开展了地块样品采样方案等工作，在此基础上，编制完成《岑巩县黔东冶炼厂地块土壤状况调查报告》。报告报主管部门审批后，可为岑巩县黔东冶炼厂地块再利用的环境管理提供依据。

## 1.2 项目范围

项目位于贵州省岑巩县县城，地块中心坐标为： $E108^{\circ}48'27.58''$ 、 $N27^{\circ}10'46.63''$ 。地块北侧为 G60 玉凯高速，在往北侧为一居民点小区；西侧是岑巩县第二中学；南侧为安置房小区，小区紧邻岑巩县第二中学；东侧紧邻万福路，万福路东侧为居民点和县城中心，地块占地面积 3889.00 平方米，重点调查区域为 800 平方米。

场地范围卫星坐标详见图 1.2-1，平面范围拐点坐标详见表 1.2-1，场地拐点坐标见图 1.2-2，厂区的功能划分见图 1.2-3 所示。



图 1.2-1 黔南冶炼厂地理位置图

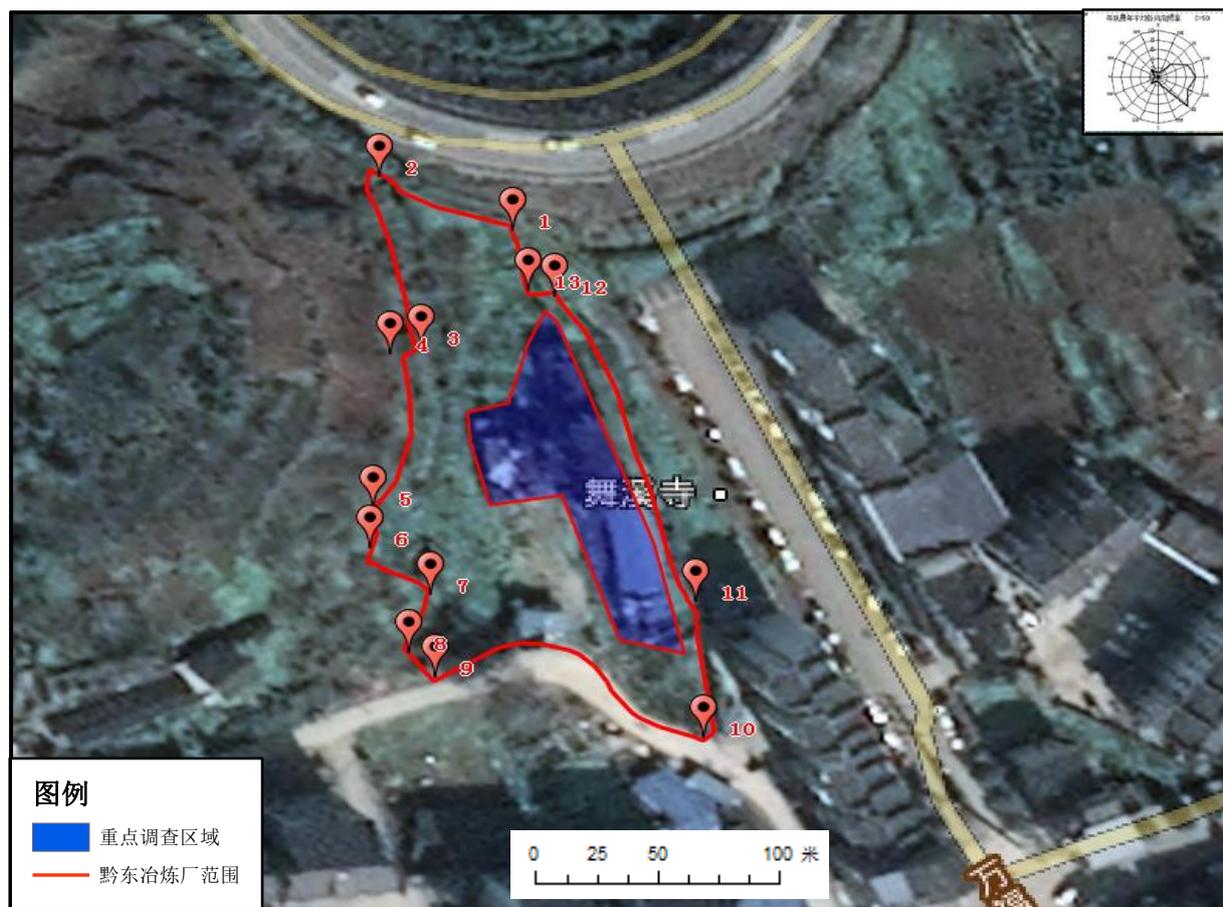


图 1.2-2 地块拐点坐标图

表 1.2-1 地块拐点坐标

编号	地块拐点坐标	
	经度 (E)	纬度 (N)
1	108.807643309°	27.180104954°
2	108.807393864°	27.180220289°
3	108.807472989°	27.179872943°
4	108.807451531°	27.179851486°
5	108.807405934°	27.179513527°
6	108.807389840°	27.179455859°
7	108.807491764°	27.179399533°
8	108.807452872°	27.179289562°
9	108.807526633°	27.179219825°
10	108.807969197°	27.179104490°
11	108.807962492°	27.179325772°
12	108.807709023°	27.179981572°
13	108.807666108°	27.179984255°



图 1.2-3 原厂区的功能划分

## 1.3 项目目的

通过全过程的地块环境调查、污染识别、污染取样调查，确定黔东冶炼厂有限公司地块是否存在污染，如果存在污染则研究主要污染物及其分布规律，及主要污染源，判断本项目是否需要进行进一步调查。因此，本项目符合国家、贵州省及岑巩县土壤环境管理的要求。

(1) 通过现场踏勘、资料收集与人员访谈等途径收集地块相关信息，结合所获得的信息，分析调查区域地块整体污染情况，为后期监测及风险评估工作奠定基础；

(2) 通过对地块内外土壤和地下水的采样分析监测，确定该地块的污染分布状况、污染物类型、污染范围和污染程度；

(3) 根据地块土地利用规划要求，采用相应的环境风险筛选标准，明确地块环境风险的可接受程度；

(4) 为地块的下一步开发利用提供决策依据及技术支撑。

## 1.4 调查依据

### 1.4.1 国家有关法律、法规及规范性文件

工作中应遵循的标准包括但不限于：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月81日）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年2月28日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年4月修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年12月修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月起施行）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）（1998年）；
- (9) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发[2009]61号文）；
- (10) 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140号）；
- (11) 《国务院办公厅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）；
- (12) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发[2014]9

号);

(13)《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);

(14)《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发[2011]128号);

(15)《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发[2008]48号)。

#### 1.4.2 地方有关法规、规章及规范性文件

(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)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);

(3)《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则》(HJ25.2-2019);

(4)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

(5)《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-93);

(6)《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);

(8)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);

(9)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019);

(10)《工业企业污染地块调查与修复管理技术指南》(试行)(2014年11月);

(11)《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018);

(12)《污水综合排放标准》(GB8978-2002);

(13)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001);

(14)《环境污染物人群暴露评估技术指南》(HJ875—2017);

(15)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》环保部公告2017年第72号。

### 1.5 基本原则

本次地块调查按照以下三个原则进行开展:

#### (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 调查方法和工作内容

按照《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技术导则》(HJ25.2-2019)的要求进行，本次项目污染地块环境调查包括第一阶段地块环境调查、第二阶段地块环境调查的初步调查部分。具体方法及内容如下：

具体调查评估方法如下：

1、第一阶段场地环境调查。经过资料收集、现场踏勘和人员访谈，地块主要疑似污染区为电炉主体车间、焦炭破碎及存储间，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)的要求，则需要进行第二阶段地块环境调查。

(1) 尽可能收集以下资料：①目标地块的使用现状资料，周边居民居住情况；②区域水文地质资料(主要是地下水分布与流向的资料)，气象与气候资料；③土壤背景值资料；④岑巩县黔东冶炼厂工艺流程及产污节点等。

(2) 现场踏勘：对地块内及周边环境进行踏勘。踏勘范围主要包括场地及围绕场地四周的环境。踏勘的内容为记录地块内及周边区域的环境、敏感受体、构筑物及设施、现状及使用历史等，观察、记录污染痕迹。

2、第二阶段地块环境调查。在第一阶段地块环境调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源的基础上，进行第二阶段地块环境调查，以确定污染种类、程度和范围。该阶段地块环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。

(1) 采样方案制定与确认：根据现场踏勘结果，并结合国家标准采样规范要求(专业判断布点法、分区布点法和系统布点法)以及现场的施工条件，制定土壤采样单元，局部重点污染区域加密布点的土壤调查方案；

(2) 现场样品采集及流转：根据不同国家相关标准内规定方法进行土壤、作物样、水样、固废样品采集，并根据已收集到的环评及其他污染相关资料选取检测项目，并按规范中要求对样品进行保存，及时送检；

(3) 实验室检测分析及质量控制：按照评价标准中对应的检测方法，选择具有 CMA 认证的第三方实验室分析检测送检样品中的目标污染物，通过提高质量控制手段保证样

品分析的准确性和精确性；

(4) 检测结果处理与分析：将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出地块中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在地块中的分布特征。

### 1.6.2 技术路线

此次调查工作程序及调查红线范围见图 1.6-1。

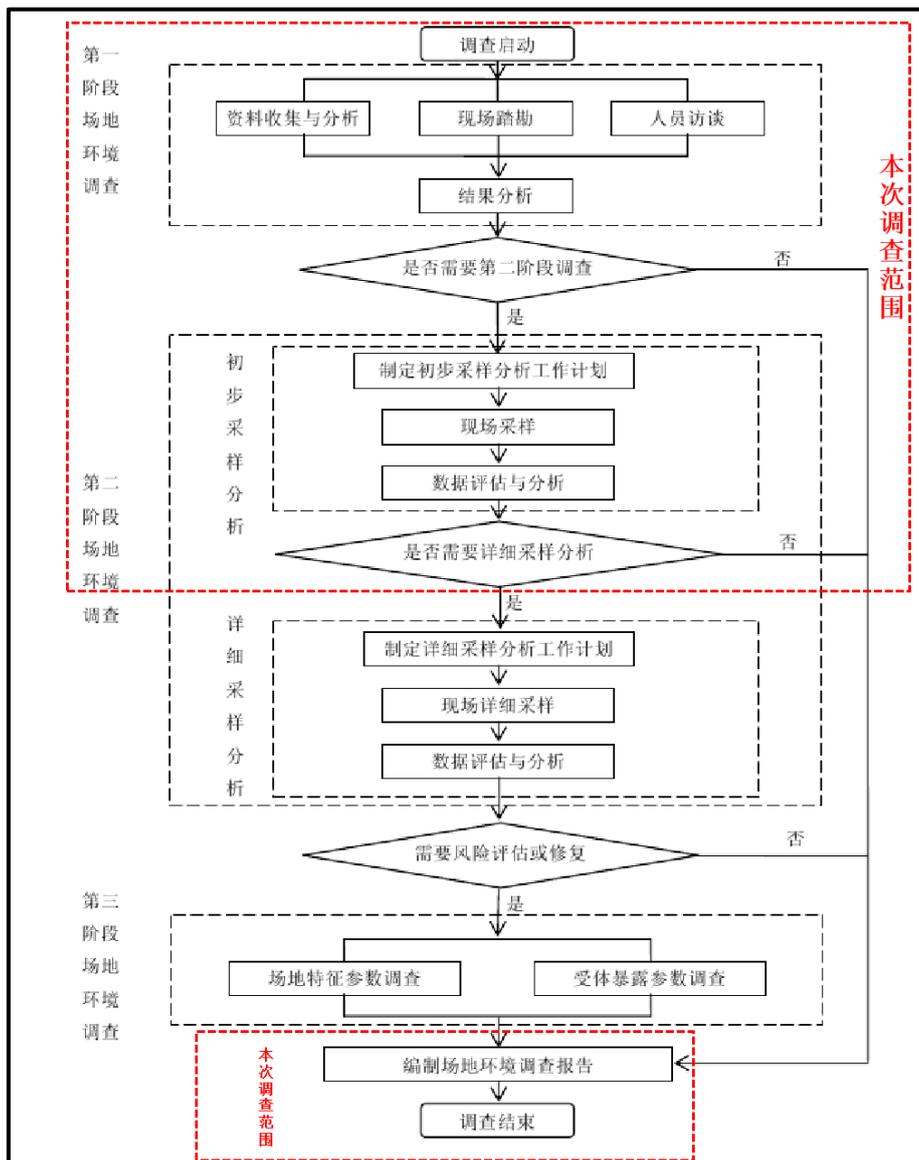


图 1.6-1 调查工作程序流程图

## 第二章 地块概况

### 2.1 区域自然环境及社会环境概况

#### 2.1.1 地理位置

岑巩县隶属贵州省黔东南苗族侗族自治州。地处贵州东部，黔东南州东北部，位于东经 108°20′~109°03′、北纬 27°09′~27°32′之间，东接铜仁市玉屏侗族自治县，南连黔东南州镇远县，西邻铜仁市石阡县，北抵铜仁市江口县、铜仁市。至黔东南州府凯里市 154 千米，距贵州省会贵阳市 335 千米。面积 1486.5 平方千米，辖 7 镇 4 乡 1 个省级经济技术开发区。县人民政府驻新兴经济开发区。境内居住着汉族、苗族、侗族、仡佬族、土家族等 18 个民族。

贵州省岑巩县黔东冶炼厂位于岑巩县人民政府西北侧，距离岑巩县人民政府直线距离 400 米，地块北侧和西北侧为 G60 玉凯高速，在往北为一居民小区，根据历史影像图，在 G60 玉凯高速建设之前都为荒地，没有建筑物；西侧为岑巩县第二中学，在学校建设之前，该区域部分为荒地，部分区域为居民点；南侧为安置房小区，紧邻小区是岑巩县第二中学；东侧紧邻万福路，万福路东侧为居民点和县城中心，该区域部分为荒地，部分区域为居民点。具体位交通位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 黔东冶炼厂周边交通位置

#### 2.1.2 地形地貌

岑巩县地处云贵高原向湘西过渡的斜坡地带，属武陵山、苗岭山余脉交错的低山丘陵，地势自西北向东南逐渐降低倾斜，平面正视似折扇形。可划分为山地、丘陵、盆地三种类型。境内山峦重叠，河溪纵横，主要山脉有诸葛山、哨上坡、将军坡、白腊山、老山、铜鼓坡。境内最高峰小顶山位于北部，海拔 1359.9 米，最低点马公塘位于龙鳌河出口，海拔 330 米。大部分地区海拔在 400 米至 700 米之间。+

### 2.1.3 水文条件

岑巩县境内河流属长江流域沅江水系，地表水资源总量 7.72 亿  $m^3$ ，人均占有地表水资源量 3799 $m^3$ 。县境有大小河流 33 条，全长 462.3km，河网密度每 km 为 0.31 $km^2$ ，主要河流为龙江河、车坝河和舞阳河，如图 2.1-2 所示。

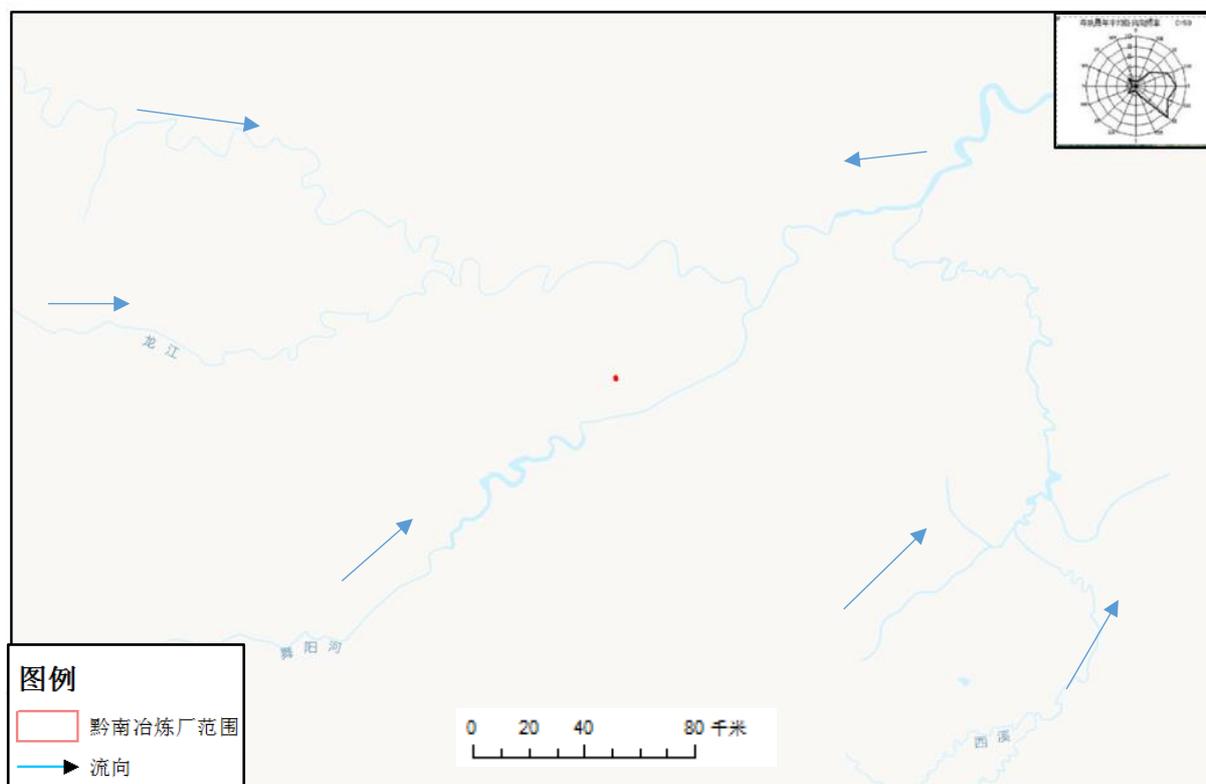


图2.1-2项目周边水系图

### 2.1.4 地质条件

岑巩县境内以溶蚀地貌为主，浸蚀地貌次之，部分地区有两种地貌并存。属于石灰岩溶地貌的有天马镇、水尾镇及客楼、羊桥和天星乡，总面积 612.1 平方千米，占总面积的 41.4%。属砂页岩浸蚀地貌的有思阳镇、龙田镇及注溪、平庄乡，总面积 571.2 平方千米，占 38.6%。石灰岩溶浸蚀与砂页岩浸蚀地貌并存的有凯本、大有乡及思阳镇的部分地区，总面积 295.7 平方千米，占 20%。

### 2.1.5 气候特征

岑巩县属亚热带温暖湿润气候区，其特点是气候温和，具有春暖、夏热、秋凉、冬冷特征，四季分明，雨量充沛，雨热同季，无霜期长。历年平均气温15.7~17.1℃，1月平均气温5℃，极端最低气温零下10.8℃（1977年1月29日）。7月平均气温26.5℃，极端最高气温39.5℃（2003年8月3日）。最低月均气温零下3.1℃（2008年1月），最高月均气温34.8℃（1981年7月）。平均气温年较差30.7℃，最大日较差25.1℃（1969年4月9日）。

生长期年平均196天，无霜期年平均355天，最长达361天，最短为346天。年平均日照时数994小时，年总辐射89千卡/平方厘米。0℃以上持续期350（一般为12月25日~次年1月8日）。

年平均降雨量在1142.7毫米，年平均降雨日数为166天，最长达203天（1997年），最少为148天（1988年）。极端年最大雨量1403.5毫米（1997年），极端年最少雨量1005.6毫米（2001年），降雨量集中在每年5月~6月，6月最多。

#### 2.1.6 土壤，植被

岑巩县土壤共分六个土类，其中项目区域地带性土壤有黄壤和红壤两种，非地带性土壤有石类土、紫色土、潮土及水稻土。

#### 2.1.7 社会环境概况

2018年，粮食种植面积16830公顷，同比下降9.9%，其中夏粮面积4177公顷，同比下降8.8%；秋粮面积12653公顷，同比下降10.3%。油料种植面积6340公顷，同比下降5.9%，其中油菜籽种植面积4565公顷，同比增长0.4%；烤烟种植面积1560公顷，同比下降30.5%；蔬菜种植面积8386公顷，同比增长13.5%；瓜果类种植面积982公顷，同比增长5.7%；中药材种植面积1424公顷，同比增长55.5%。全年粮食总产量77997吨，同比下降1.2%，茶叶产量400吨，同比增长47.1%；园林水果产量29853吨，同比增长46.7%；食用坚果产量266吨，同比增长3.2%。

2018年，完成林业总产值16041万元，同比增长8.7%；完成林业增加值9651万元，同比增长8.4%。

肉类总产量10627吨，同比增长6.4%。牛出栏11052头，同比增长46.5%；猪出栏91686头，同比增长6.1%；羊出栏29199只，同比下降7%；家禽出栏477316只，同比增长11.7%。牛存栏33284头，同比增长5.9%；猪存栏77222头，同比下降7.6%；羊存栏35259只，同比下降3.5%；家禽存栏426993只，同比下降4.8%。

2018年，水产品产量2530吨，同比增长16.9%，其中捕捞产量60吨，同比下降

6.3%，养殖产量 2473 吨，同比增长 13.2%。

全县农业机械总动力 19.03 万千瓦，全年机耕面积达到 20215 公顷，同比增长 23.7%。

农用化肥施用量（折纯）4157 吨，同比下降 20.1%；农村用电量 5648 万千瓦时，同比增长 4.7%。

## 2.2 地块使用历史、现状及规划

### 2.2.1 地块用地历史

结合资料和访谈可知，地块的土地使用权人为贵州省岑巩县黔东冶炼厂（已吊销），企业于 1996 年 6 月 12 日在县工商局注册登记，企业性质为集体企业。企业主营铁合金，年产 1500 吨/FeSi75，项目总投资 200 万元，生产 FeSi75 硅铁的主要原料是硅石、焦炭和钢屑。企业于 2010 年关停，企业建筑至今还未拆除，目前地块为废弃厂房。岑巩县新兴经济开发区土地管理所于 1996 年 6 月 12 日出具“黔东冶炼厂在我岑巩县新兴经济开发区有偿划拨国有土地面积 2419 平方米，作为修建厂房及宿舍用地”证明，用地证明具体见附件 13，企业淘汰文件证明见附件 15。

地块内企业用地历史情况详见表 2.2-1。

**表 2.2-1 地块使用历史一览表**

序号	时间	地块历史
1	1996 年前	农用地，农作物种植
2	1996 年-2010 年	岑巩县黔东冶炼厂，主要生产铁合金
3	2010 年-至今	建筑未拆除，目前废弃厂房

### 2.2.2 地块用地现状

岑巩县黔东冶炼厂位于贵州省岑巩县县城。地块北侧为 G60 玉凯高速，在往北侧为一居民点小区；西侧是岑巩县第二中学；南侧为安置房小区，小区紧邻岑巩县第二中学；东侧紧邻万福路，万福路东侧为居民点和县城中心。

调查区域已经废弃多年，场内设备没有完全拆除，现场的构筑物破烂不堪。场内部分已经被杂草覆盖，场内厂区内的有一部分区域已经被当地人种植农作物和蓄养牲畜，场内废渣基本没有，现状见图 2.2-1。



厂区大门



厂区构筑物

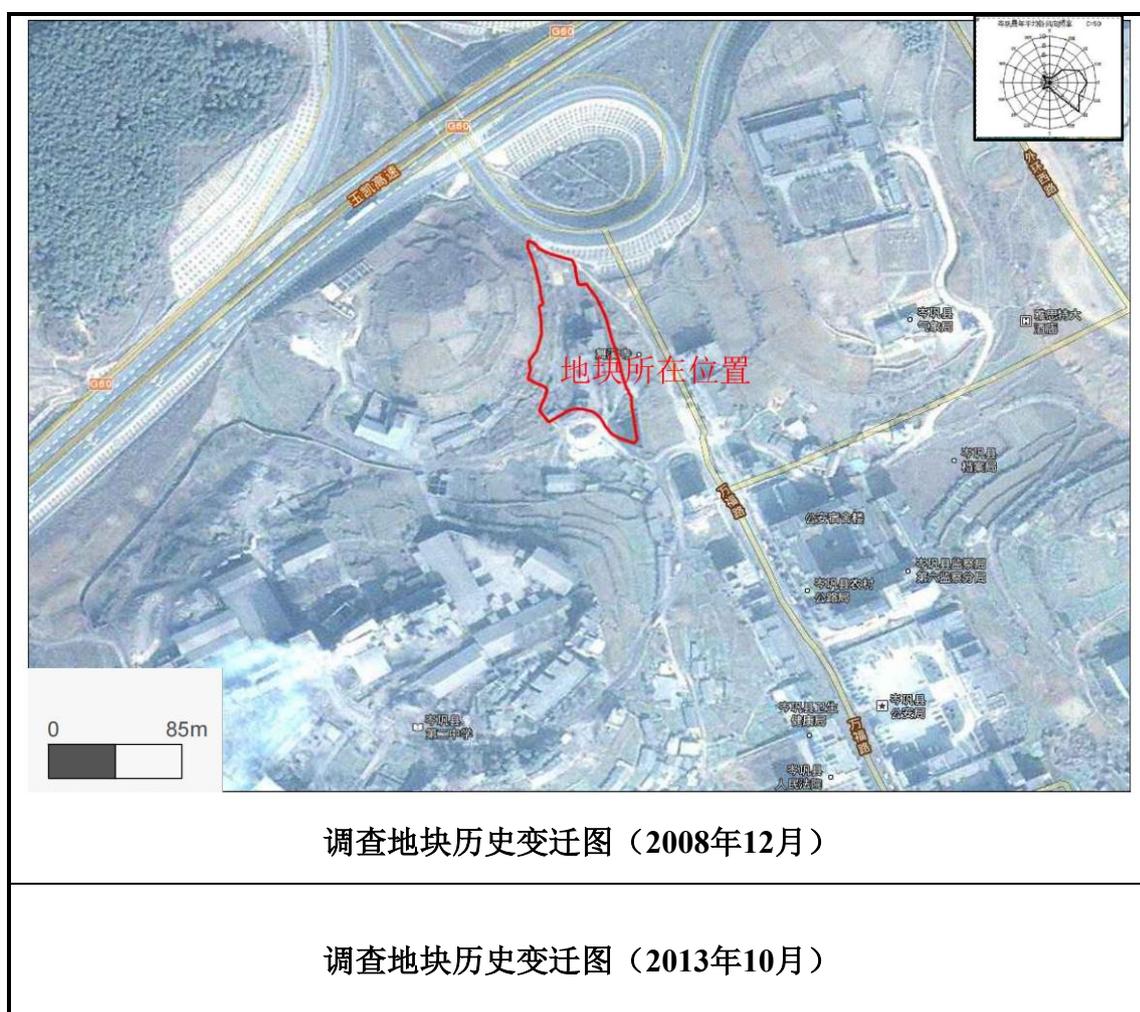




厂区被利用农用地

图2.2-1项目现状

通过 Google Earth 查询场地历史卫星影像，最早可追溯到 2008 年的影像资料，最新影像为 2021 年 2 月。调查地块 2008 年至 2021 年历史变迁卫星拍摄详见图 2-3。



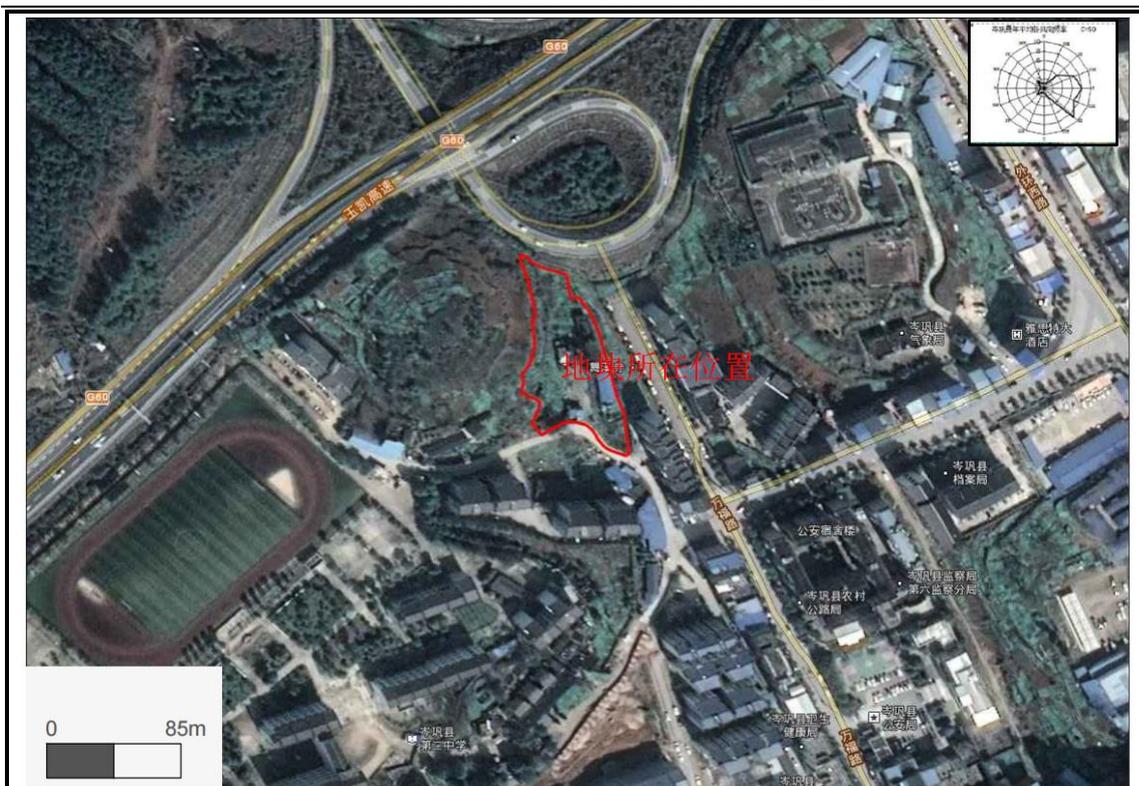


调查地块历史变迁图（2017年7月）



调查地块历史变迁图（2018年10月）

调查地块历史变迁图（2019年3月）



调查地块历史变迁图（2019年8月）



调查地块历史变迁图（2021年2月）

图 2.2-1 调查地块历史变迁图（2008 年 12 月-2021 年 2 月）

通过上面场地的历史影像图可知：地块在 1996 年以前为耕地和荒地，1996 年～至今为岑巩县黔东冶炼厂在 1996 年～2010 年是在产，2010 年以后停产关闭，场地废弃，

建筑没有完全拆除。

### 2.2.3 地块利用规划

根据《岑巩四幼初步方案》,地块规划用地性质主要为公共管理与公共服务用地中的中小学用地，规划设计为岑巩幼儿园，为第一类用地。规划总平面图如图 2.2-2 所示。

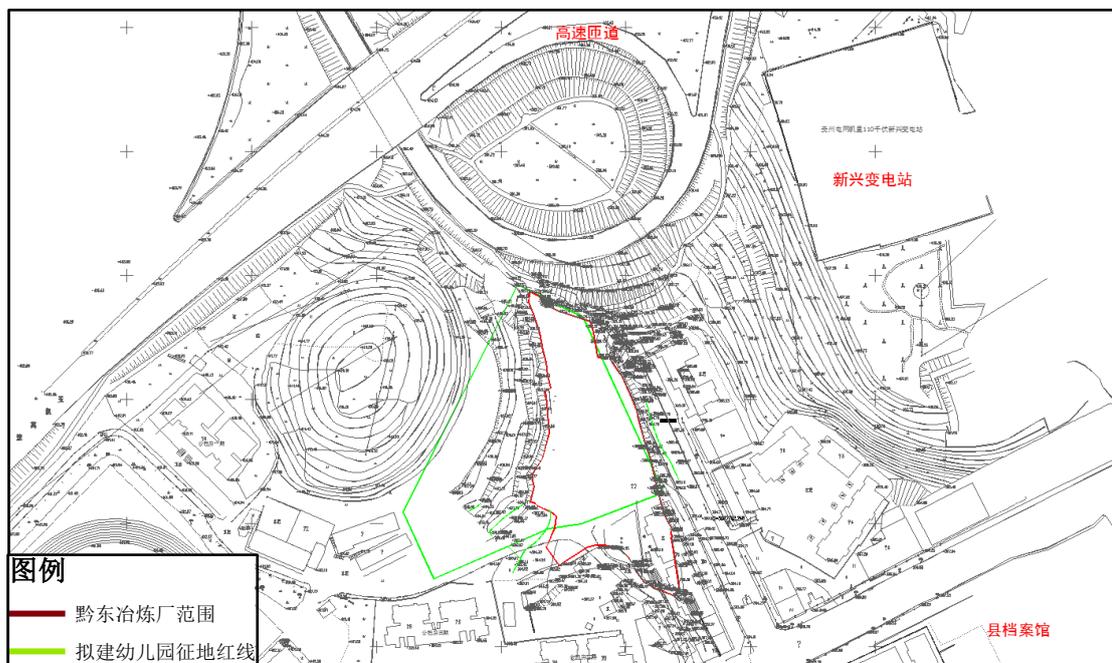


图2.2-2地块利用初步规划

## 2.3 敏感目标

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》：“调查范围原则上为疑似污染地块的边界范围内。可根据实际情况扩大到地块边界以外：如地块边界附近土壤可能受到本地块污染的，需确定地块地下水污染范围的，地块周边存在环境敏感目标的（如学校、居民区等）等情形。经过综合分析，本次调查范围为厂界周边 1000 米的范围。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：“敏感目标是指污染场地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”。

结合地块现场勘查及查询周边环境可知，调查地块周边 1000m 范围内有学校、住宅小区及商业中心，调查地块周边主要敏感目标点详见表 2.3-1 和图 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边主要敏感点一览表

序号	敏感点名称	方位	性质	与地块最近距离 m
1	岑巩县第二中学	西南	学校	40
2	广场名阁	正北	居住	230
3	变电站	西北	/	110
4	政府办办公楼	东南	居住	120

5	居民区	南	居住	20~200
6	地表水（舞水河）	南	/	350
7	玉凯高速	北	/	120



总体平面布置图与周边关系



图 2.3-1 地块周围 1000m 范围内环境敏感保护目标图

## 2.4 相邻及周边地块的现状和使用历史

### 2.4.1 相邻及周边地块的现状

结合现场勘查，目前地块北侧和西北侧为空地，在往北侧为高速公路，隔路为广场名阁小区；西侧为居民点，隔路是岑巩县第二中学；南侧为安置小区，紧邻安置小区是岑巩县第二中学；东侧是万福路，万福路东侧是居民点。相邻及周边地块无企业分布。

### 2.4.2 相邻及周边地块的使用历史

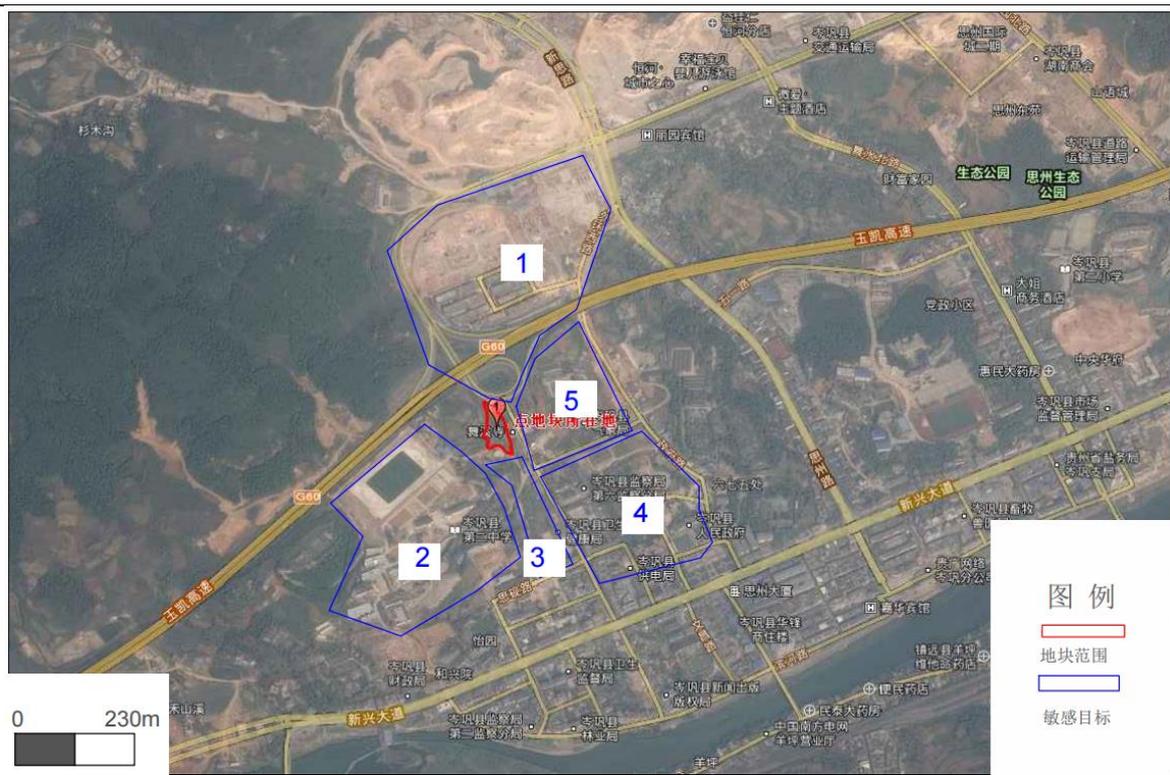
结合收集资料、人员访谈等信息相邻地块企业历史情况详见表 2.4-1，通过 Google Earth 查询场地历史卫星影像，最早可追溯到 2008 年 12 月的影像资料，最新影像为 2021 年 2 月，地块周边历史变迁卫星拍摄详见图 2.4-1。

表 2.4-1 相邻地块历史企业使用情况一览表

时间	历史变迁及建设情况
编号 1: 地块北侧---G60 高速及广场名阁小区	
2000 年及以前	主要为农用地，部分为荒地
2000 年-至今	建设高速公路和小区
编号 2: 地块西南侧---岑巩县第二中学	
2008 年以前	有居民居住，无企业，部分荒地
2008 年-至今	岑巩县第二中学，
编号 3: 地块南侧---安置房小区	
2008 年以前	有居民居住，无企业，部分荒地
2008 年-至今	安置房小区，无企业，部分荒地
编号 4: 地块东南侧---政府行政办公区	
2000 年及以前	有居民居住，无企业，部分荒地
2000 年-至今	政府行政办公区
编号 5: 地块东侧---变电站	
2000 年及以前	部分为居民居住，居民区往东为荒地
2000 年-至今	部分为居民居住，居民区往东为变电站



地块周边环境历史变迁图（2008年12月）



地块周边环境历史变迁图（2013年10月）



地块周边环境历史变迁图（2017年7月）



地块周边环境历史变迁图（2018年10月）

地块周边环境历史变迁图（2019年8月）

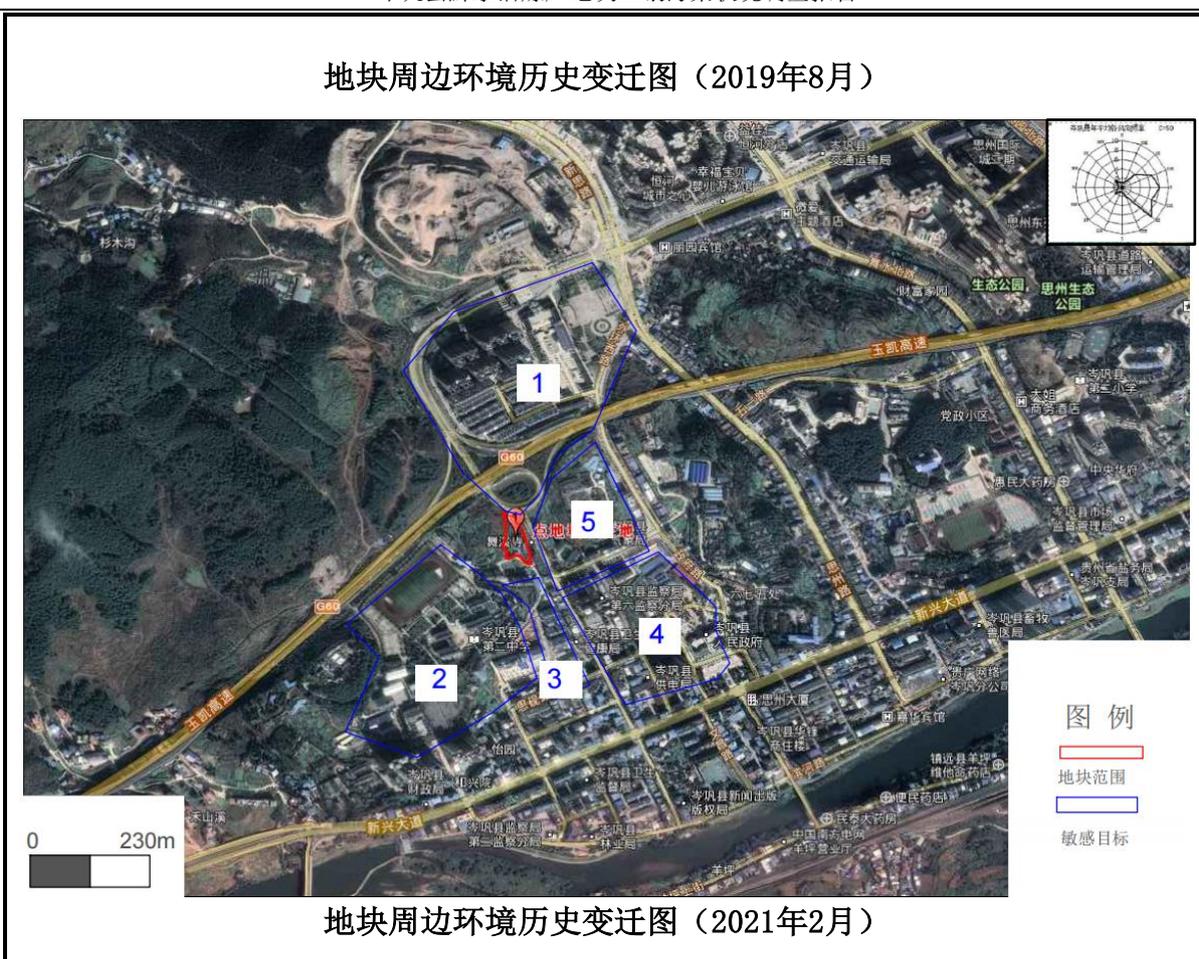


图 2.4-1 地块周边环境历史变迁图（2008 年 12 月-2021 年 2 月）

通过 Google Earth 查询场地历史卫星影像,最早可追溯到 2008 年 12 月的影像资料,最新影像为 2021 年 2 月。通过影像资料和人员访谈等可知,企业相邻地块使用情况较简单,没有其他污染类企业存在过,相邻地块使用都是作为农用地使用或者居民房。

## 第三章 第一阶段地块环境调查

### 3.1 信息采集

#### 3.1.1 资料收集

结合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求，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。收到的资料清单如下所示，调查收集资料信息来源详见表 3.1-1。

- (1) 《岑巩四幼初步方案矢量图》；
- (2) 《黔东冶炼厂范围矢量图》；
- (3) 《2015 年第二高级中学教师公共租赁住房建设项目报告》；
- (4) 《黔东冶炼厂工商登记材料》；
- (5) 《黔东冶炼厂物价评价结论书》；
- (6) 《黔东冶炼立项批复》；
- (7) 《黔东冶炼项目淘汰》。

表 3.1-1 调查资料收集清单一览表

序号	资料信息	有/无	收集方式及结果	备注
1	地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星图片。	有	通过 Google earth 的方式获取了地块及周边 2008-2021 年的卫星图。	详见地块及相邻地块的现状和历史部分
2	地块的土地使用和规划资料。	有	通过访谈和政府提供资料获取了原地块及周边历史年份的土地使用情况，有规划资料。	见附件
3	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。	有	通过访谈方式和项目可行性报告获取了地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况。	详见访谈资料和附件可行性研究报告。
4	地块土壤及地下水污染记录	无	/	/
6	产品、原辅材料及中间体清	有	可行性研究报告和人员访谈	详见访谈资料和附件可行性研究报告。
7	地下管线图	无	资料遗失，未查询到	/
8	化学品储存及使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上及地	无	资料遗失，未查询到	/

下储罐清单				
9	环境影响报告书或表	无	资料遗失，未查询到	/
10	环境监测数据、环境审计报告	无	资料遗失，未查询到	/
11	地勘报告	有	附件岑巩县二中安置房	
12	原企业立项批复	有	/	见附件

### 3.1.2 人员访谈

#### 1、访谈内容

通过资料收集及现场踏勘获取了地块及周边的现状及历史状态，访谈的开展主要是针对查询信息的核实与补充，为更加全面的了解到相关信息，我单位结合地块实际情况，制定了访谈内容，主要包括：历史及近期的生产活动变迁、生产工艺变化、原辅材料使用、污染物产排情况、重大污染事件、环境监测记录、临近经济社会信息等。

#### 2、访谈对象

本次访谈对象包括地块隶属村委会的有关人员、原地块使用人、地块周边企业负责人等。由于地块内企业手续不齐全，村委会有相关人员对其有了解，因此主要对他们进行了访谈，获取了地块的历史信息。

#### 3、访谈方法

本次访谈采取的访谈方法主要为当面交流和电话访谈。

#### 4、内容整理

项目组于 2021 年 5 月 27 日对环境管理部门、该原厂员工以及周边群众开展了访谈，主要包括资料收集分析与现场踏勘工作完成后仍然存在的一些疑问，以及信息补充和已有资料的考证。受访者主要为地块现状或历史的知情人，主要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。本项目访谈对象主要为原企业员工，以及地块附近的居民，访谈主要以在现场踏勘过程中的当面交流的方式进行，使用设计表格对访谈人员提问，访谈结束后，对访谈内容进行了整理，并对照已有的相关资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充。访谈照片如图 3.1-1 所示，访谈内容如附件 12 所示。



图 3.1-1 现场人员访谈

访谈内容结果总结如下：

- (1) 地块无其它工业企业存在；
- (2) 地块内存在非正规工业固废堆放场，主要堆放各种原材料等；
- (3) 地块内没有排放沟渠或渗坑；
- (4) 地块内没有地下储罐或地下输送管道；
- (5) 地块内废渣已经拉走处理；
- (6) 场地附近没有地下水水井；
- (7) 地块未展开过环境调查评估过。

综上所述，地块历史上用地较为简单，地块部分区域以前为工业企业，是地块内及地块外唯一存在的污染源，所以主要调查区域为企业用地范围。

### 3.1.3 现场踏勘

项目组与 2021 年 5 月 28 日对该地块周边进行了现场踏勘工作。

在现场踏勘前，通过对前期资料收集与分析，本项目地块属于重金属类污染地块，且原厂区内仍存在一些构/建筑物，应准备防护口罩、安全帽、安全鞋等防护用品，确保

现场踏勘人员的生命健康安全。

现场踏勘的主要内容包括：冶炼厂地块旧址现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。重点踏勘对象主要包括有毒有害物质的使用、处理及处置；生产过程和设备；污染和腐蚀痕迹；废弃物堆放地等。

本项目现场踏勘主要通过通过对地块内异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式进行初步判断地块污染的状况。

踏勘结果已在本报告其它内容中呈现。

## 3.2 地块原有污染源调查

### 3.2.1 地块平面布置图

本次调查地块 1996 年之前为荒地，1996 年-2010 年为岑巩县黔东冶炼厂用地，2010~至今一直闲置，企业主要进行冶炼生产铁合金使用。由于企业成立较久，环保手续缺失严重，图 3.2-1 为基于历史卫星影像，并结合访谈确定的原构建筑物的功能属性及平面位置分布。原平面布置图见附件 14。



图 3.2-1 场地原构（建）建筑物平面分布

### 3.2.2 生产工艺及原辅料分析

#### 1、生产工艺及产污节点

贵州省岑巩县黔东冶炼厂，成立于 1996 年 6 月份，企业主营铁合金，年产 1500 吨 /FeSi75，项目总投资 200 万元，生产 FeSi75 硅铁的主要原料是硅石、焦炭和钢屑。生产工艺流程及产污节点见图 3.3-1。

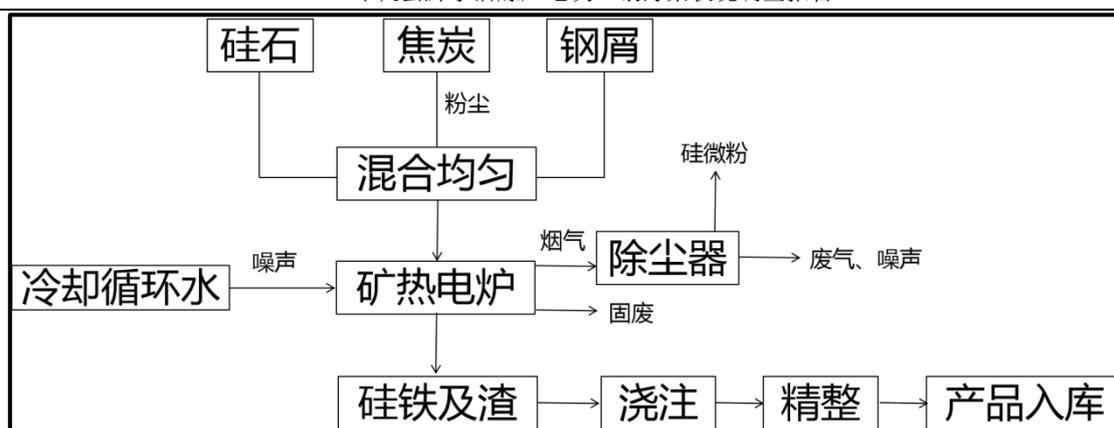


图 3.3-1 铁合金生产工艺流程及产污节点图

硅铁的生产流程主要分为 3 个工段，依次为原料预处理、矿热炉冶炼、硅铁成品制造，冶炼过程为连续作业。生产硅铁原料主要有硅石、焦炭和钢屑。处理后的焦炭、硅石和钢屑混合均匀后，从电炉加入口加入，混合物在电炉中受热熔化，熔化后的金属和炉渣从炉底通过出铁口排出，熔化的金属在经过定型模具浇注得到产品。项目涉及废气、废渣和废水。废气有一氧化碳和粉尘，粉尘主要是“硅质合金粉尘”；废渣中含有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{C}$ 、 $\text{S}$ ；本项目是无生产废水排放，主要生产用水为冷却水，冷却水采用加漂白粉处理，处理后不外排，返回作为设备的冷却水使用。

## 2、原辅料分析

生产硅铁原料主要有硅石、焦炭和钢屑。硅石主要是硅含量在 97% 以上的硅石，磷、硫等有害成分较少，主要成分是  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{S}$ 。焦炭主要从六盘水购买，灰分低， $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量也低。原料均储存于原料堆棚，其中焦炭需要进行破碎才能使用。

### 3.2.3 “三废”排放及处置资料

根据收到的资料，经过系统化的整理和处理，本项目在生产过程中产生的工业“三废”情况如下：

污染物主要来自生产活动中产生的废气、废水及废渣。

#### 1、废气来源与处理措施

大气污染物主要是焦煤制作过程中产生的粉尘与一氧化碳气体。废气中粉尘多为有用的硅质合金粉尘，且粉尘温度较高，冶炼厂产生废气环境主要由矿热电炉产生。

先用烟罩收集后冷却，再经除尘器处理后排入大气。除尘器收集的粉尘定期清理，其中含有的成分主要为“硅质合金粉尘”，将其以球团的形势作为冶制原料。

#### 2、废水来源与处理措施

废水来源主要在生产过程中，需要适量的清水作冷却，处理后会产生一定量的污水。

项目在运营过程中，硅矿制作产生的废水热量较高，应先经冷却后进行处理。污水中含有的污染物主要为固体悬浮物，有机物吸附于固体物之上，以及其他一些有害物质。采用漂白粉处理污水，加入  $\text{CaOCl}_2$  形成  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的大粒子下沉，并产生次氯酸，将污水中的  $\text{NaCN}$  氧化成  $\text{NaCNO}$ （氰酸钠），经处理洁净后的废水可回用于设备进行维护和水洗原料水。

### 3、固体废物来源与处理措施

在硅矿生产的过程中，会有一些量的废渣产生。

查阅项目的相关环评资料，项目产渣量约为 6-8kg/t，而且产生废渣的粒度尽在 1-3mm 之间若经 1700℃ 的高温处理后，运送到建筑和筑路等技术上作为材料使用。

### 4、生活垃圾

生活垃圾主要是员工日常生活之中产生的垃圾，收集在指定垃圾桶内，定期由当地环卫工人收运处理。

### 3.3 地块潜在污染区域分析

#### 3.3.1 地块潜在污染源分析

依据工业地块调查与评估的相关规范，开展地块污染物识别。主要工作方法如下：

##### 1、资料收集与分析

收集岑巩县黔东冶炼厂公司项目相关立项、环评、原辅材料用量、地块平面图、、“三废”治理设备与处理效果等相关材料、图件，分析地块可能涉及的危险物质，以及这些危险物质的使用、存储区域。这些材料。

##### 2、现场勘察

在该原公司员工的陪同下，进行了现场的勘察，对地块情况作深入了解。项目组人员勘察了各个场地内的各个生产车间，向企业老员工详细了解生产的各个环节。勘察了“三废”处理设施，固体废物堆放场，明确这些场所在厂区的分布，同时还详细了解各种处理设施的运行情况。

通过现场勘察，初步确定潜在污染的区域主要有：开采区及原料堆场、原生产车间、电炉主体车间、焦炭破碎及存储间。

##### 3、地块外污染源

地块相邻周边历史上无企业，周边为荒地和岑巩二中学校安置房，所以对地块影响较小。

#### 3.3.2 污染源潜在途径分析

本地块主要污染途径包括：原辅材料储存、运输、加工过程中的跑、冒、滴、漏，大气污染物的干湿沉降等过程。这些过程可能造成场地表层土壤的污染，然后通过污染物的纵向迁移污染深层土壤和地下水，进而通过沿地下水流向上发生横向迁移，造成周地下水及深层土壤的污染。

#### 3.3.2 地块主要污染物

黔东冶炼厂生产期间的功能分区包括：开采区及原料堆场、原生产车间、电炉主体车间、低位水池、焦炭破碎及存储间等，根据《工业企业地块环境调查评估》，结合黔东冶炼厂有限公司原生产历史、生产工艺、原材料、“三废”产生和排放（污染治理）情况等，以此确定该地块所涉及的潜在特征污染物主要有矿石中可能遗留产生的重金属铬（6价）、镉、铜、汞、镍等。

#### 3.3.3 与污染物迁移相关的环境因素分析

污染物迁移是指污染物在环境中发生空间位置的移动及其所引起的污染物的富集、扩散和消失的过程。污染物在环境中迁移常伴随着形态的转化，如通过废气、尾砂、废液的排放，农药的使用，或者重金属等，会富集于沉积物中，对土壤环境质量带来不同程度的危害，改变土壤性质。污染物在环境中的迁移方式有机械迁移、物理化学迁移和生物迁移三种。污染物在环境中的迁移受到两方面因素的制约：一方面是污染物自身的物理化学性质；另一方面是外界环境的物理化学条件，其中包括区域自然地理条件。因此，结合地块内关注污染物的特征和地块特点，污染物的转化主要通过以下途径：

#### 1、沉淀和溶解作用

重金属污染物在一定的碱性条件下，在自然环境作用下，与硫化物等物质结合发生沉淀作用，使得重金属以固态的形式从土壤颗粒表面和水中析出；或者自然状态下呈现结合态或者固态的重金属，在酸性等环境下，再次溶解到环境中，如土壤和地下水中。沉淀和溶解作用是相互转化的动态过程，在整个迁移转化过程中随着环境、物理、化学作用的变化下发生作用。

#### 2、氧化和还原作用

重金属在自然环境下会以最稳定的价态存在，如三价铬和五价砷等。但是，工厂排污、泄露的过程中，生产原料、中间产物、副产品等进入环境后，与重金属等无机污染物实现接触和反应，形成了一定的还原或者氧化条件，使得重金属形成剧毒、危害大的价态污染物。

#### 3、配合作用

在水环境中，重金属可与多种无机的或者有机的配位体形成稳定的配合物或者螯合物，呈现出复杂的化学形态。实际上，自然条件下重金属主要是以配合态出现，其迁移、转化及毒理学行为均与配合作用有密切关系。

#### 4、吸附和解吸作用

吸附作用指地下水中的污染物在迁移过程中，由于和土壤颗粒之间的粘附作用，暂时的吸附在土壤表面的现象。这个过程会导致污染物的迁移速度降低，短期内减少地下水中污染物的浓度。吸附作用的反作用是解吸作用，污染物从土壤颗粒表面脱离，再次溶解到地下水中的过程。污染物与含水层土壤的吸附力取决于土壤中有机碳的含量。

本项目地块重金属污染物按照物质运动形式，可分为机械迁移、物理化学迁移两种类型，具体迁移情况为：

#### 1、机械迁移：

(1) 重金属离子以溶解态或颗粒态的形式被水流机械搬运，污染地下水体，迁移过

程服从水力学原理；

(2) 污染物表层细颗粒随风力传播，污染区域大气环境；

## 2、物理化学迁移：

重金属以简单粒子、配离子或可溶性分子在水环境中通过一系列物理化学作用所实现的迁移转化过程，迁移转化的结果决定了重金属在环境中的存在形式、富集状况和潜在危害程度。

### 3.4 地块内潜在环境风险关注区域

根据对黔东冶炼厂地块的相关资料收集与分析，以及现场踏勘和人员访谈的情况判断。

本地块内潜在环境风险关注区域有 3 个：

#### 1、电炉车间

电炉车间在高温进行硅铁提存的时候可能产生氰化物和矿渣，可能造成氰化物和重金属污染。氰化物的平均浓度在 34.8mg/L 左右。通常在高温条件下，煤粉、焦炭中的碳与空气中的氮在矿石、焦炭、煤粉中碱金属介质的作用下，或是粉煤中含氮有机大分子化合物在高温下，发生类似炼焦过程中一系列复杂热裂解反应，而生成氰化物。

#### 2、化验破碎室

化验破碎室的潜在污染因子可能在高峰雨水进行迁移，造成该区域地势低处雨水汇集点的有机物和重金属污染。

#### 3、焦炭库房

原料以及堆放的钢屑和焦炭矿渣在高峰期雨期时冲刷可能造成潜在的污染因子进行迁移，从而造成该地块重金属超标。

由于该地块未来规划为公共管理与公共服务用地中的中小学用地，为了防止重金属污染土壤对人体的危害，需要开展第二阶段的地块环境调查工作。确认地块土壤中污染物的种类、浓度和分布。其污染源为黔东冶炼厂地块内遗留建筑以及土壤等，主要可能存在重金属和氰化物污染。

## 第四章 初步采样分析方案

### 4.1 采样方案

#### 4.1.1 采样布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《污染建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)的有关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别情况,对地块进行布点采样。按照系统布点及功能分区方式、地形地貌、污染物潜在迁移途径,同时结合专业判断的原则进行土壤采样点布设,尽量保证原生产区、原生产原材料及废渣堆放区、拆除的布点合理覆盖。

#### 4.1.2 布点原则及样品数量

##### 1、布点原则

根据环境保护部颁布的《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则》(HJ25.2-2019)等文件,以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果,确定本次采样布点方案。

##### 2、样品采集

根据上述标准的有关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别情况,对地块土壤进行布点采样,根据场内污染物分布情况,特对土壤根据专业布点法结合系统布点法进行点位布设,对最大采样深度的要求应达到以下3个条件之一,1.使用便携式土壤污染监测设备检出的污染物浓度小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)一类建设用地筛选值与对照组平均值中较大值;2.达到地下水水面;3.达到基岩岩层。采样时取样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度,采样应在表土层采集1个样品之后,根据深度确认具体采样数量:在3m以内时深层土壤采样间隔为0.5m,3~6m采样间隔为1m,6m至地下水采样间隔为2m,采样点具体位置可按照实际条件进行调整,采集的点位应标明深度信息。具体采样点可根据现场实际情况进行调整,取样深度设置为表层土(5cm)、垂直深度120cm、垂直深度300cm,经过对现场的勘察,场地基本没有废渣且周边没有地表水存在。由于项目的建成时间比较久远,因此没有收集到该区域的地勘报告,因此可以参考场地附近50m《2015年第二高级中学教师公共租赁

住房建设项目报告》中地勘报告，地勘报告中地下水的埋深超过 20m 以上，因此不用考虑对土壤污染迁移对地下水的影响。共设置 7 个采样点位，其中土壤样品 5 个点位，对照点 2 个点位。采样布点分布如图 4.1-1 所示，现场采样图如图 4.1-2 所示。



岑巩县黔东冶炼厂有限公司场地平面布置图

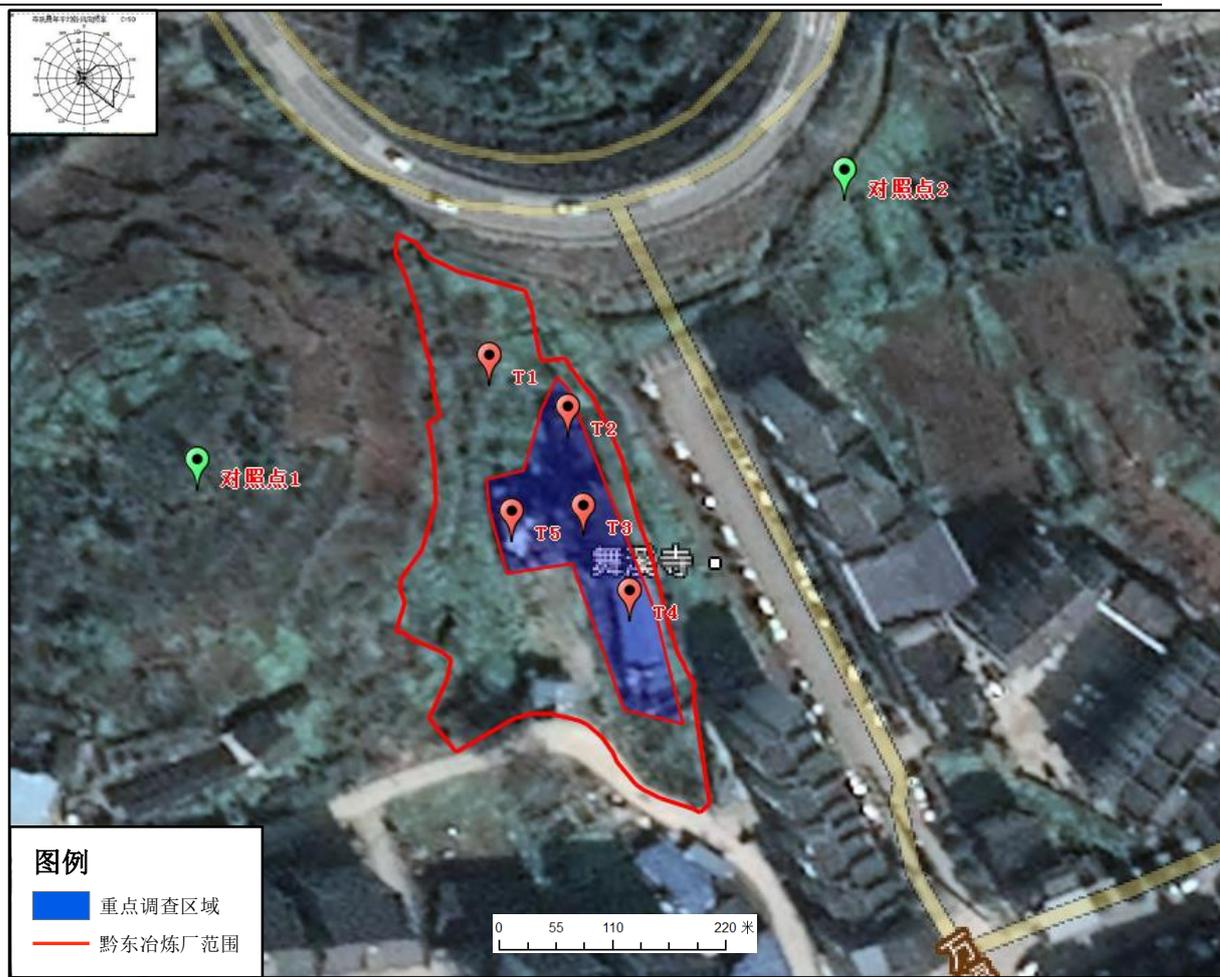


图 4.1-1 岑巩县黔东冶炼厂有限公司初步采样布点

其中 t1 点位于项目农田的较低处，地表无硬化，附近有周边居民种植，主要用于种植农作物主要控制雨水通过厂房地面向这点聚集而产生的潜在污染物。

t2 点位地势较低位于化验破碎室下方，有原硬化表面层，主要是控制雨水从化验破碎石的冲刷的污水可能影响 t2 点。

t3 点位于焦炭库房地势较低处，有原硬化表面层，主要用于雨水通过焦炭库房的污染向四周扩散中可能影响 t3 点。

t4 点位于焦炭破碎车间地势较低处，主要控制焦炭在雨水冲刷的过程中产生的污染，附近有周边居民种植用于种植农作物，厂区污染物可能随水流在该点汇集。

t5 点位于电炉房旁地势较低处，有原有硬化表面层，附近有周边居民种植用于种植农作物，已经主要是在高温提存硅铁中可能产生的氰化物和重金属污染。

对照点1和对照点2分别在厂区的东北测和西侧地势较高的未经扰动的荒土处。



图 4.1-2 岑巩县黔东冶炼厂有限公司现场采样图

#### 4.1.3 检测指标

本次调查的土壤检测指标主要依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）确定，选择表 1 中的 45 个必测项目以及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》附录 B 中的特征污染物氰化物以及 pH 值。土壤的监测项目见表 4.1-2，岑巩县黔东冶炼厂有限公司测定点位及采样样品信息见表 4.1-3。

表 4.1-2 土壤检测指标一览表

类别		监测项目
土壤	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、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	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	重金属和无机物	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）
	特征因子	氰化物、pH 值

表 4.1-3 表黔东冶炼厂样计划采样样品信息表

点位名称	类型	状态	采样个数	采样深度 (m)
t1	土壤	黄褐色、颗粒、无异味	3	0~3
t2	土壤	红褐色、颗粒、无异味	3	0~3
t3	土壤	红褐色、颗粒、无异味	2	0~3
t4	土壤	红褐色、颗粒、无异味	3	0~3
t5	土壤	红褐色、颗粒、无异味	3	0~2.5
对照点 1	土壤	红褐色、颗粒、无异味	1	0.3
对照点 2	土壤	黄褐色、颗粒、无异味	1	0.3

## 4.2 分析质量控制结果

### 4.2.1 样品保存与流转

样品采集后，由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进行核对，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，于当天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和玷污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

### 4.2.2 质量控制与管理

#### 1、现场采样质量控制

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完善的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

#### (1) 土壤采样质量控制

①在采样过程中，同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

②对采样过程进行书面记录，主要内容包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品的颜色、质地、采样人员等基础信息。

③采样现场影像记录，包括采样点 GPS 定位、采样照片等。

④先刮去地表植物凋落物及杂草，垂直采集地表以下的土壤，采集的样品，以去除杂质后的土壤表层样为主（0—20cm），除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核，根茎动植物残体等,每个土壤混合样品约 1kg，装入塑料袋中封装并编号。

## 2、实验室分析质量控制

(1) 送入实验室水样首先应核对采样单，容器编号，包装情况，保存条件和有效期等。符合要求的样品方可开展分析。

(2) 每批水样分析时，空白样品对被测项目有响应的，必须作一个实验室空白，对出现空白值明显偏高时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

### (3) 水样分析

用分光光度法校准曲线定量时，必须检验校准曲线的相关系数和截距是否正常。原子吸收分光光度法，气相色谱法等仪器分析方法校准曲线制作，必须与样品测定同时进行。

#### 一、精密度控制

对均匀样品，凡能做平行双样的分析项目，分析每批水样时均须做 10% 的平行双样，样品较少时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码编入。测定的平行双样允许差符合规定质控指标的样品，最终结果以双样测试结果的平均值报出。平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合规定质控指标的两个测定值报出。

#### 二、准确度控制

例行地表水质监测中，采用标准物质或质控样品作为控制手段，每批样品带一个已知浓度的质控样品。如果实验室自行配制质控样，要注意与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。质控样品的测试结果应控制在 90%~110% 范围，标准物质测试结果应控制在 95%~105% 范围，对痕量有机污染物应控制在 60%~140%，污水样品中污染物浓度波动性较大，加标回收实验中加标量难以控制，对一些样品性质复杂的水样，需做监测分析方法适用性试验，或加标回收试验。污水平行样的偏差及油类测定的准确度和精密度的控制可适当放宽要求。执行三级审核制核范围:采样——分析原始记录——报告，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据计算过程，质控措施，计量单位，编号等。第一级审核为采样人员之间及分析人员之间的互校；第二级为室(科或组)负责人的审核；第三级为技术负责人(或技术主管)的审核。第一级互校后，校核人应在原始记录上签名，第二、三级审核后，应在报告表上签名。

### 4.2.3 现场安全防护

从地块历史变革和产品生产历史和生产工艺分析，本地块存在严重污染可能性不大，但部分区域仍可能存在污染，故在采样过程中，所有进入作业区域的工作人员都

必须了解对应的污染物的毒性及安全防护知识，正确佩戴安全防护用品。安排专职安全管理人员对现场人员的防护用品管理，配备充足的防毒面具、滤毒盒、化学安全护目镜、采样手套、工作服等，并在采样过程中监督现场人员防护用品的佩戴使用情况。

#### 4.2.4 委托分析检测单位介绍

为了使分析数据具备可靠性和公正性，选择具有较高资质和水平的测试单位来承担测试相关元素及其化合物，本项目委托贵州瑞恩检测技术有限公司（以下简称“公司”）承担所有监测项目的检测工作。

贵州瑞恩检测技术有限公司成立于 2017 年 4 月，注册资金 1000 万元，位于贵州省贵阳市白云区麦架镇新材料产业园区，实验室和办公区面积近 2000 平米。于 2017 年 10 月 10 日顺利通过实验室 CMA 资质认定，获得由贵阳市质量监督局颁发的 CMA 资质证书，目前共具备 1000 余个参数、1700 多个检测方法。

现公司检测能力涵盖水质（地表水、地下水、生活饮用水、生活污水、工业废水、大气降水等，其中地表水 109 项、地下水 93 项涵盖齐全）、气（固定污染源 VOCS61 项，环境空气 VOCS 苏玛罐采样 117 种气体）、声（厂界噪声、交通噪声、环境噪声等）、固体废物、土壤和沉积物（理化指标、有机物，无机物等），其中土壤《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 表一涵盖齐全。

公司立足环境检测，打造一支技术过硬，纪律严明，体系完善的检测队伍。严格规范内部体系管理，从样品采集到出报告全环节监控，力争做到客户满意度达 98%以上，报告准确率 99%以上，报告及时率 99%以上。

公司现拥有先进检测设备 200 多套，涵盖安捷伦、赛默飞、江苏天瑞、北京吉天等国内外知名品牌，包括电感耦合等离子发射光谱质谱联用仪（ICP-MS）、电感耦合等离子发射光谱仪（ICP）、气相质谱联用仪（3 台）、气相色谱仪（3 台）、离子色谱仪（2 台），液相色谱（2 台）、流动注射分析仪、原子荧光、原子吸收、低本底  $\alpha/\beta$  测量仪、热脱附仪、水土一体吹扫捕集浓缩仪、全自动快速溶剂萃取仪等精密大型仪器设备。设备总价值约两千万，五十万以上大型设备十多台。

自公司成立以来，先后通过质量管理体系认证、环境管理体系认证和职业健康安全管理体系认证，获得由贵州省质量技术监督局组织的水中苯系物、水中石油类、水中铬、水中砷、水中硒、水中锌、水中铜、水中镉、水中氨氮、水中总氮、水中硫化物等多项能力验证满意实验室证书，及获得多项实用新型专利和多项计算机软件著作权，并于 2019 年 11 月份顺利通过 2019 年高新技术企业认定。2020 年公司承接了国家重点行业企业

用地调查的分析测试工作和贵州省千人以上集中式饮用水水源地水质采测分离监测项目的分析测试工作。

#### 4.2.5 检测分析方法及使用仪器

表 4.2-1 检测项目、分析方法及依据、方法检出限及检测仪器

检测项目	分析方法及来源	方法检出限	检测仪器	
			仪器名称及型号	仪器编号
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	—	pH 计 pHS-3E	RNT/YQ-022-02
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	原子荧光光谱仪 AFS-200T	RNT/YQ-039-01
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 AAS9000	RNT/YQ-040-01
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	原子吸收分光光度计 AAS9000	RNT/YQ-040-01
铅	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	10mg/kg	原子吸收分光光度计 AAS9000	RNT/YQ-040-01
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	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-200T	RNT/YQ-039-01
镍	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	3mg/kg	原子吸收分光光度计 AAS9000	RNT/YQ-040-01
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 AAS9000	RNT/YQ-040-01
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.01 mg/kg	紫外-可见分光光度计 UV-5800	RNT/YQ-018-01

续表 4.2-1 检测项目、分析方法及依据、方法检出限及检测仪器

检测项目	分析方法及来源	方法检出限	检测仪器	
			仪器名称及型号	仪器编号
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
顺-1, 2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
反-1, 2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01

续表 4.2-1 检测项目、分析方法及依据、方法检出限及检测仪器

检测项目	分析方法及来源	方法检出限	检测仪器	
			仪器名称及型号	仪器编号
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
间二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01

续表 4.2-1 检测项目、分析方法及依据、方法检出限及检测仪器

检测项目	分析方法及来源	方法检出限	检测仪器	
			仪器名称及型号	仪器编号
对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱串联质谱仪 GC-MS 7890B-5977B	RNT/YQ-103-01
硝基苯	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	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
苯胺	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	0.06mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
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	0.06mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
苯并[a]蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
苯并[a]芘	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
苯并[b]荧蒽	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	0.2mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
苯并[k]荧蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
二苯并[a, h]蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
茚并[1,2,3-cd]芘	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01
萘	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	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GC-MS6800	RNT/YQ-037-01

## 第五章 初步调查结果分析

### 5.1 评价标准和方法

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018),城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同可分为两类,本项目地块经评价为小学和公共管理和公共服务用地,根据保守性原则采用第一类标准进行评价,见下表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类筛选值 (mg/kg)
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12

岑巩县黔东冶炼厂地块土壤污染状况调查报告

26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
46	pH 值	/	/
47	氰化物	57-12-15	22

## 5.2 监测结果

### 5.2.1 土壤污染调查结果

#### 1、土壤调查结果与评价

现场测定的 17 个土壤样品重金属含量测定结果如表 5-2 所示

**表 5-2 土壤检测结果**

检测类别	检测点位	检测结果								
		pH (无量纲)	氰化物(mg/kg)	六价铬(mg/kg)	砷 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	镍 (mg/kg)
土壤	土壤点 T1 (30cm)	7.20	<0.01	<0.5	14.4	0.74	29	84	0.315	52
	土壤点 T1 (120cm)	6.95	<0.01	<0.5	12.9	0.83	32	78	0.251	55
	土壤点 T1 (300cm)	6.08	<0.01	<0.5	39.9	1.58	81	177	0.435	104
	土壤点 T2 (30cm)	6.88	<0.01	<0.5	23.5	0.85	33	110	0.285	53
	土壤点 T2 (120cm)	6.62	<0.01	<0.5	25.2	0.41	46	108	0.372	60
	土壤点 T2 (300cm)	6.94	<0.01	<0.5	30.4	0.54	51	146	0.569	66
	土壤点 T3 (30cm)	7.15	<0.01	<0.5	19.7	0.15	28	53	0.274	36
	土壤点 T3 (75cm)	6.89	<0.01	<0.5	29.3	0.19	39	110	0.425	52
	土壤点 T3 (200cm)	7.06	<0.01	<0.5	37.1	0.29	50	159	0.655	72
	土壤点 T4 (30cm)	7.34	<0.01	<0.5	24.1	0.41	30	78	0.370	44
	土壤点 T4 (120cm)	7.34	<0.01	<0.5	27.6	0.15	32	72	0.405	48
	土壤点 T4 (300cm)	7.00	<0.01	<0.5	47.1	0.82	61	112	0.309	84
	土壤点 T5 (30cm)	7.53	<0.01	<0.5	8.6	0.52	6	75	0.313	13
	土壤点 T5 (75cm)	6.83	<0.01	<0.5	20.3	1.06	39	146	0.408	59
	土壤点 T6 (30cm)	6.93	<0.01	<0.5	8.1	0.54	18	92	0.321	29
	土壤点 T7 (30cm)	5.80	<0.01	<0.5	45.4	0.33	75	166	0.198	83

续表 5-2 土壤检测结果

检测类别	检测点位	检测结果								
		四氯化碳 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	氯仿 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,1-二氯 乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,2-二氯 乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,1-二氯 乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	顺-1,2-二 氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	反-1,2-二 氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	二氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
土壤	土壤点 T1 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T1 (120cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T1 (300cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T2 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T2 (120cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T2 (300cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T3 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T3 (75cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T3 (200cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T4 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T4 (120cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T4 (300cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T5 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T5 (75cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
	土壤点 T6 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5
土壤点 T7 (30cm)	<1.3	<1.1	<1.0	<1.2	<1.3	<1.0	<1.3	<1.4	<1.5	

续表 5-2 土壤检测结果

检测类别	检测点位	检测结果								
		1,2-二氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,1,1,2-四氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,1,2,2-四氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,1,1-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,1,2-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1,2,3-三氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
土壤	土壤点 T1 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T1 (120cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T1 (300cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T2 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T2 (120cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T2 (300cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T3 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T3 (75cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T3 (200cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T4 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T4 (120cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T4 (300cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T5 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T5 (75cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
	土壤点 T6 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0
土壤点 T7 (30cm)	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1.0	

续表 5-2 土壤检测结果

检测类别	检测点位	检测结果								
		苯(μg/kg)	氯苯(μg/kg)	1,2-二氯苯(μg/kg)	1,4-二氯苯(μg/kg)	乙苯(μg/kg)	苯乙烯(μg/kg)	甲苯(μg/kg)	间二甲苯+对二甲苯(μg/kg)	邻二甲苯(μg/kg)
土壤	土壤点 T1 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T1 (120cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T1 (300cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T2 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T2 (120cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T2 (300cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T3 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T3 (75cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T3 (200cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T4 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T4 (120cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T4 (300cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T5 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T5 (75cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
	土壤点 T6 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2
土壤点 T7 (30cm)	<1.9	<1.2	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2	

续表 5-2 土壤检测结果

检测类别	检测点位	检测结果										
		硝基苯 (mg/kg)	苯胺 (mg/kg)	2-氯苯酚 (mg/kg)	苯并(a) 蒽 (mg/kg)	苯并(a) 芘 (mg/kg)	苯并(b) 荧蒽 (mg/kg)	苯并(k) 荧蒽 (mg/kg)	蒽 (mg/kg)	二苯并 (a, h)蒽 (mg/kg)	茚并 (1,2,3- cd)芘 (mg/kg)	萘 (mg/kg)
土壤	土壤点 T1 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T1 (120cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T1 (300cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T2 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T2 (120cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T2 (300cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T3 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T3 (75cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T3 (200cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T4 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T4 (120cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
	土壤点 T4 (300cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09

土壤点 T5 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
土壤点 T5 (75cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
土壤点 T6 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09
土壤点 T7 (30cm)	<0.09	<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09

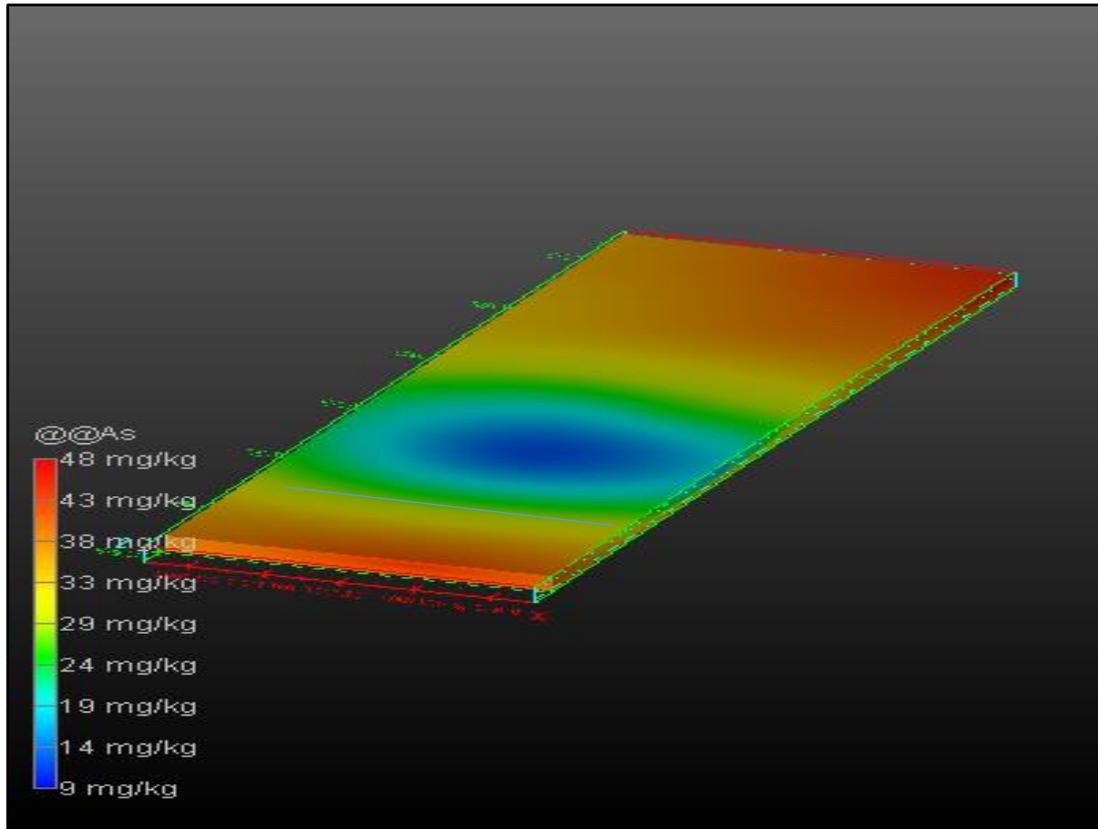
注：T6 为对照点 1，T7 为对照点 2，取样深度均为去表层后。

根据表 5-2 可知，厂区内的土壤砷超过《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类筛选值，砷的重金属的含量为 8mg/L~47.1 mg/L。T1~T5 的砷重金属浓度普遍较高，主要集中在深层土壤，可能是原土壤中的砷浓度较高造成。先现根据 EVS 软件和 ARCGIS 根据采样数据绘制砷浓度范围图，见图 5-1 所示。

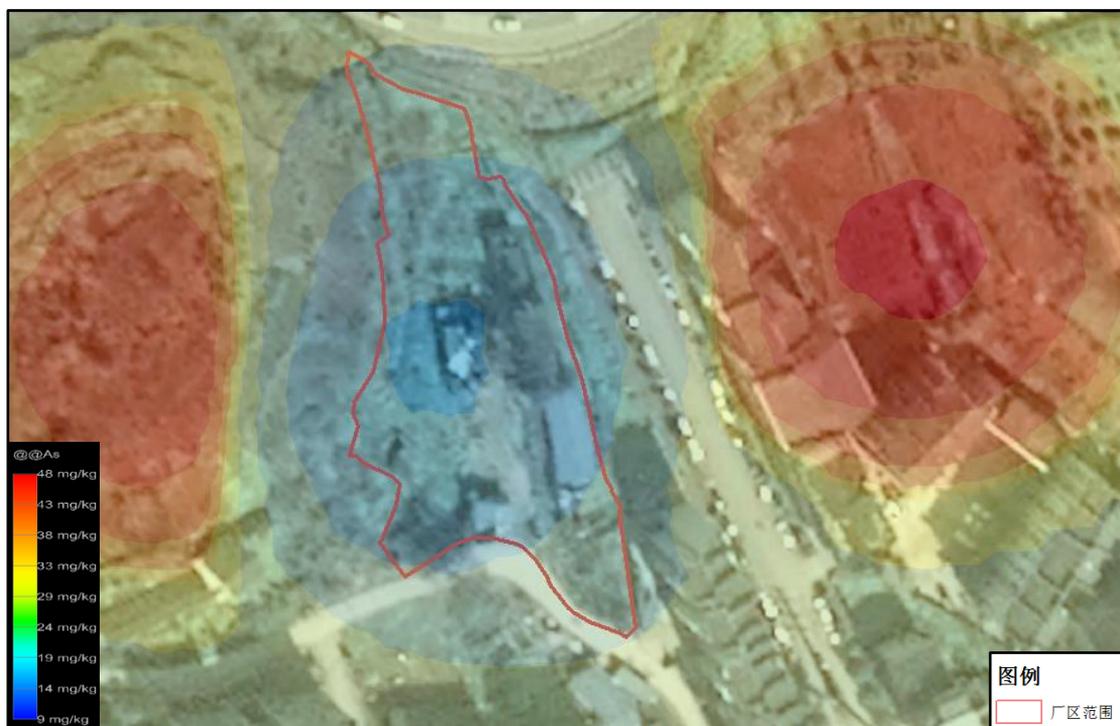
该企业地块外对照点中最高值为 45.4mg/kg，高于筛选值。根据对现场的土壤进行走访调查的结果，详见第一阶段的场地调查。本项目的土壤主要以红壤和黄壤为主，由于贵州省并没有出具相应区域对土壤背景值的导则，因此参考《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中附录 A.1 对砷的背景值的估测如下表 5.3 所示，由此可以确定当地区域土壤背景值为 40 mg/kg 左右。

表 5.3 土壤砷背景值的说明

土壤类型	砷背景值/(mg/kg)
绵土、萎土、黑垆土、黑土、白浆土、黑钙土、潮土、绿洲土、砖红壤、褐土、灰褐土、暗棕壤、棕色针叶林土、灰色森林土、棕钙土、灰钙土、灰漠土、灰棕漠土、棕漠土、草甸土、磷质石灰土、紫色土、风沙土、碱土	20
水稻土、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、栗钙土、沼泽土、盐土、黑毡土、草毡土、巴嘎土、莎嘎土、高山漠土、寒漠土	40
赤红壤、燥红土、石灰(岩)土	60



砷浓度分布 3D 图



砷浓度分布 2D 图

图5-1砷的浓度分布图

根据砷金属的浓度分布图可知，厂区表层土壤由于被当地居民用来种菜和

蓄养牲畜，表层土壤已经被扰动，因此表层土壤的砷浓度不高。深层土壤的砷浓度理论保持和区域土壤背景值基本一致。查阅项目《黔东冶炼厂登记材料》相关资料，根据项目的工程分析，项目的主要原辅料和中间环节并不含有也不产生砷，项目的生产原材料中也没有砷元素的参与且项目附近没有工厂运营。经过统计和走访分析发现砷深层的金属浓度较高的原因来源于当地土壤的原有砷重金属浓度。根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）中附录 A.1 对砷的背景值的估测，以及《贵州省部分产地农作物中 AsHg 含量与土壤地质环境背景的关系》和贵州省环境保护科学研究所的《贵州土壤中的砷(As)及其地理分布》期刊等研究均表明，砷的迁移度比较小，不易随雨水迁移，贵州省的不同地区区域的土壤砷含量分布明显差异，在贵州的东北部等部分地区的砷大于 25mg/L，可高达 40~60mg/L。

### 5.3 分析检测结果

#### 5.3.1 土壤酸碱度统计分析

表 5.3-1 土壤 pH 检测数据

序号	监测点位	深度 (cm)	pH
1	对照点 1 (T6)	30	7.20
2	对照点 2 (T7)	30	6.95
4	T1	30	6.08
5		120	6.88
6		300	6.62
7	T2	30	6.94
8		120	7.15
9		300	6.89
10	T3	30	7.06
11		120	7.34
12		200	7.34
13	T4	30	7.00
14		120	7.53
15		200	6.83
16	T5	30	6.93
17		70	5.80
平均值	/		6.9

从上表 5.3-1 可知，项目布设了 7 个取样点（包含两个对照点），共采集了 16 个土壤样品，土壤样品 pH 值在 5.8~7.2 之间，平均值为 6.9，表明调查区域

内土壤总体上呈弱酸性。

### 5.3.2 土壤无机物统计分析

表 5.3-2 土壤无机物检测结果统计

检测指标	样品数/个	检出限/ (mg/kg)	检出数/ 个	超标 数/个	最大值/ (mg/kg)	最小值/ (mg/kg)	筛选值/ (mg/kg)	备注
镍	16	3	16	0	104	29	150	
砷	16	0.01	16	1	47	8.1	45.4	背景值
汞	16	0.002	16	0	0.425	0.198	8	
镉	16	0.01	16	0	1.58	0.33	20	
铅	16	0.1	16	0	177	53	400	
六价铬	16	0.5	0	0	-	-	3	
氰化物	16	0.04	0	0	-	-	22	

从上表可知，土壤无机物中氰化物的检出率为 0%，镍、砷、汞、镉、铅的检出率为 100%，六价铬的检出率为 0%，所有样品除砷外的检测值均不超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值，砷按照当地区域土壤的背景值进行评价，可知砷的超标 1 个，超标率仅为 5%，结合之前对场地砷的原有浓度分析，可以认为砷没有超标。

### 5.3.3 土壤有机物统计分析

表 5.3-3 土壤有机物检测结果统计

序号	检测指标	样品数 / 个	检出限/ (mg/kg)	检出数 / 个	超标数 / 个	最大值/ (mg/kg)	最小值/ (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)
1	四氯化碳	16	0.0013	0	0	-	-	0.9
2	氯仿	16	0.0011	0	0	-	-	0.3
3	氯甲烷	16	0.001	0	0	-	-	12
4	1,1-二氯乙烷	16	0.0013	0	0	-	-	3
5	1,2-二氯乙烷	16	0.0012	0	0	-	-	0.52
6	1,1-二氯乙烯	16	0.001	0	0	-	-	12
7	顺-1,2-二氯乙烯	16	0.0013	0	0	-	-	66
8	反-1,2-二氯乙烯	16	0.0014	0	0	-	-	16
9	二氯甲烷	16	0.0015	0	0	-	-	94
16	1,2-二氯丙烷	16	0.0011	0	0	-	-	1

11	1,1,1,2-四氯乙烷	16	0.0012	0	0	-		2.6
12	1,1,2,2-四氯乙烷	16	0.0012	0	0	-	-	1.6
13	四氯乙烯	16	0.0014	0	0	-	-	11
14	1,1,1-三氯乙烷	16	0.0013	0	0	-	-	701
15	1,1,2-三氯乙烷	16	0.0012	0	0	-	-	0.6
16	三氯乙烯	16	0.0012	0	0	-	-	0.7
17	1,2,3-三氯丙烷	16	0.0012	0	0	-	-	0.05
18	氯乙烯	16	0.001	0	0	-	-	0.12
19	苯	16	0.0019	0	0	-	-	1
20	氯苯	16	0.0012	0	0	-	-	68
21	1,2-二氯苯	16	0.0015	0	0	-	-	560
22	1,4-二氯苯	16	0.0015	0	0	-	-	5.6
23	乙苯	16	0.0012	0	0	-	-	7.2
24	苯乙烯	16	0.0011	0	0	-	-	1290
25	甲苯	16	0.0013	0	0	-	-	1200
26	间二甲苯+对二甲苯	16	0.0012	0	0	-	-	163
27	邻二甲苯	16	0.0012	0	0	-	-	222
28	硝基苯	16	0.09	0	0	-	-	34
29	苯胺	16	0.1	0	0	-	-	92
30	2-氯酚	16	0.06	0	0	-	-	250
31	苯并[a]蒽	16	0.1	0	0	-	-	5.5
32	苯并[a]芘	16	0.1	0	0	-	-	0.55
33	苯并[b]荧蒽	16	0.2	0	0	-	-	5.5
34	苯并[k]荧蒽	16	0.1	0	0	-	-	55
35	蒽	16	0.1	0	0	-	-	490
36	二苯并[a, h]蒽	16	0.1	0	0	-	-	0.55
37	茚并[1,2,3-cd]芘	16	0.1	0	0	-	-	5.5
38	萘	16	0.09	0	0	-	-	25

从上表可知，土壤有机物中的检出率为 0%，所有样品的检测值均不超过《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值。

## 第六章 结论与建议

### 6.1 结论

岑巩县黔东冶炼厂位于贵州省岑巩县县城，地块中心坐标为：E168°48'27.58"、N27°16'46.63"。地块北侧为 G60 玉凯高速，在往北侧为一居民点小区；西侧是岑巩县第二中学；南侧为安置房小区，小区紧邻岑巩县第二中学；东侧紧邻万福路，万福路东侧为居民点和县城中心，地块占地面积 3889.00 平方米。将来规划为第一类用地，经现场踏勘、人员访谈、资料收集、采样分析等步骤，对该冶炼厂所得结论如下：

第一阶段调查分析：黔东冶炼厂地块属于“GB50137”城市建设用地划分的第一类用地，根据资料收集、现场踏勘和调查走访，黔东冶炼厂地块范围内未发生过环境污染事故，当地环保部门无相应的环境污染事故查处记录。地块内部和周边区域未发现可能的污染源，但由于冶炼厂属于污染敏感地块，且后续冶炼厂地块拟变更为第一类建设用地，因此需对冶炼厂进行第二阶段调查分析。

第二阶段调查分析：本次调查根据相关技术要求、现场地块功能分区等情况，在冶炼厂共设置了 7 个土壤采样点（包含两个对照点），共采集土壤样品数量 16 个。通过对重点区域样品进行重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物特征污染物共 47 项指标分析，挥发性有机物、半挥发性有机物以及特征污染物均未检出，对余下的土壤样品进行重金属（镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）和 pH 等进行检测，检测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类所对应的风险筛选值，砷元素未超过当地土壤的背景值，前述已经做了完整的阐述。

### 6.2 建议

针对前述分析，对岑巩县黔东冶炼厂地块建议如下：

1、厂区内的构筑物应该尽快拆除，以防出现安全隐患，场内的农作物应该尽快通知相关的人员进行处理。

2、根据现场踏勘、人员访谈、资料收集、采样分析等所得结论，该冶炼厂

地块无需进行下一阶段的详细采样调查和风险评估；

3、该地块后续拟用作第一类建设用地（学校）使用，在拆建等施工环节中，注重环境保护、切勿引入环境污染源，并做好对周边环境的保护措施；

4、该地块可从全国污染地块土壤环境管理系统中移除。

### 6.3 不确定性分析

本次初步地块调查仅针对地块内的局部地下情况进行调查，并不能完全排除该地块内有可能会存在不同的地下情况，特别是污染物浓度会随时间发生变化。没有任何调查工作能够详细到足以排除现在（或将来）地块内存在有害物质的可能。

由于相关的法规标准一直在不断更新，目前未超标的污染物浓度在将来可能因标准修改而变成超标，从而必须进行进一步调查和修复工作。

本报告所阐述的技术工作和专业判断是基于对收集的技术信息的评价，对地下土层岩性与周边区域情况类似的假设，以及贵州中瑞技术有限公司在土壤调查领域的实际经验和项目总结。

贵州中瑞技术有限公司仅保证所提供的技术工作和专业判断符合当前国内地块环境调查专业领域的惯例。