

贵阳凯泰化工科技开发有限公司

# 地块土壤污染状况 调查报告

编制单位：贵州云远智上环保科技有限公司

2021年1月

## 目录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
<b>2 项目概述</b> .....	<b>2</b>
2.1 项目背景 .....	2
2.2 调查的目的和原则 .....	2
2.2.1 调查目的 .....	2
2.2.2 调查原则 .....	3
2.3 调查范围 .....	3
2.4 调查依据 .....	4
2.4.1 相关法律及规范 .....	4
2.4.2 技术导则及规范 .....	5
2.4.3 其他资料 .....	6
2.5 工作内容 .....	6
2.6 调查方法和技术路线 .....	7
<b>3 地块概况</b> .....	<b>9</b>
3.1 地理位置 .....	9
3.2 区域环境状况 .....	9
3.2.1 地形地貌 .....	9
3.2.2 地质构造 .....	9
3.2.3 水文地质特征 .....	11
3.2.4 河流水系 .....	12
3.2.5 土壤和植被 .....	12
3.2.6 气候气象 .....	13
3.2.7 社会环境 .....	13
3.3 敏感目标 .....	15
3.4 地块的使用现状和历史 .....	16

---

3.4.1 地块使用历史回顾 .....	16
3.4.2 地块历史影像图回顾 .....	19
3.4.3 地块平面布局回顾 .....	25
3.4.4 地块使用现状 .....	25
3.4.5 污染识别 .....	27
3.4.6 地块污染识别结论 .....	29
3.4.7 地块规划用途 .....	30
3.5 相邻地块的使用现状和历史 .....	32
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结 .....	36
<b>4 工作计划.....</b>	<b>37</b>
4.1 现场采样方案 .....	37
4.1.1 采样点布设方案 .....	37
4.1.2 点位定位方法及调整原则 .....	40
4.2 样品分析监测 .....	41
4.2.1 检测指标 .....	41
4.2.2 检测实验室的确定 .....	41
<b>5 现场采样和实验室分析 .....</b>	<b>43</b>
5.2 现场采样 .....	43
5.2.1 采样前准备 .....	43
5.2.2 定位和探测 .....	43
5.2.3 土壤样品采集 .....	43
5.3 样品保存与流转 .....	45
5.4 实验室分析 .....	47
5.4.1 样品预处理 .....	47
5.4.2 分析测试 .....	47
5.4.3 记录与报告 .....	49
5.5 质量保证与质量控制 .....	50

---

5.5.1 质量控制机制与流程 .....	50
5.5.2 现场作业质量控制 .....	51
5.5.3 室内分析质量控制 .....	53
5.5.4 数据处理及审核的质量控制 .....	54
5.5.5 检测报告的质量控制 .....	54
6 初步调查结果和评价 .....	62
6.1 检测结果 .....	62
6.1.1 筛选值的选取 .....	62
6.1.2 评价方法 .....	63
6.1.3 土壤检测结果 .....	64
6.2 结果分析 .....	72
<b>7 结果和建议 .....</b>	<b>73</b>
7.1 调查过程简述 .....	73
7.2 调查结论 .....	73
7.2.1 地块概况 .....	73
7.2.2 检测结果分析 .....	74
7.2.3 结论 .....	74
7.3 建议 .....	74
7.4 不确定性分析 .....	74

**附件：**

附件 1：访谈记录

附件 2：检测资质证书

附件 3：检测报告

附件 4：采样原始记录单

附件 5：国有土地使用证

附件 6：房屋租赁合同

附件 7：中华人民共和国民办学校办学许可证

附件 8：分析原始记录

附件 9：质控信息表

**附图：**

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目地水系图

附图 3：敏感目标保护图

附图 4：项目所在地水文地质图

## 1 前言

凯泰化工科技开发有限公司位于贵阳市南明区富源南路，地理坐标为：经度  $106^{\circ}44'28.28''$ ，纬度  $26^{\circ}29'8.41''$ 。2003 年贵阳凯泰化工科技开发有限公司租赁贵阳市石油公司闲置车库，用作生产场所，进行 HE 终止剂、液体锌的生产，占地面积总共  $150\text{m}^2$ ，与贵阳市石油公司公用空地共约为  $1200\text{m}^2$ ，2006 年 4 月本地块的使用权由贵阳市石油公司改为贵阳元驰石油运输有限公司，2010 年贵阳凯泰化工科技开发有限公司搬离本地块。之后本地块用于贵阳元驰石油运输有限公司作为停车场使用，直至 2016 年 7 月 1 日与贵州智泰福物资贸易有限公司（贵阳市南明区萌萌哒幼儿园的投资公司）签订租赁协议。萌萌哒幼儿园于 2017 年 3 月开始建设，2017 年 9 月开始营业，现本地块为萌萌哒幼儿园用于幼儿园的经营与生活，幼儿园建设有厨房、教室、操场、睡房、露天棚等建筑设施，幼儿园占地面积约为  $1500\text{m}^2$ 。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）、《土壤污染防治行动计划》《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》《关于进一步加强贵州省建设用地土壤环境管理有关工作的通知（试行）》（黔环通〔2019〕171 号）、《贵阳市土壤污染防治工作领导小组办公室关于进一步做好建设用地土壤环境管理工作的通知（试行）》（筑土壤办通〔2019〕4 号），贵州云远智上环保科技有限公司（以下简称“我公司”）于 2020 年 11 月 1 日开展了贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查工作，并编制土壤污染状况调查报告。我公司收集了项目相关的基础资料，同时对地块现状情况、开发历史进行了调查。在此基础上，我公司综合考虑地块内实际情况、地块开发的进度要求以及可能的污染源，制定了地块土壤污染状况初步调查、监测方案，并委托贵州中科检测技术有限公司于 2020 年 11 月 15 日完成了地块内土壤样品采集工作，采集的样品按保存条件送贵州中科检测技术有限公司实验室进行分析测试。通过对分析测试数据进行统计分析，对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》，我公司对地块环境质量进行了评价。

## 2 项目概述

### 2.1 项目背景

凯泰化工科技开发有限公司位于贵阳市南明区富源南路，地理坐标为：经度  $106^{\circ} 44' 28.28''$ ，纬度  $26^{\circ} 29' 8.41''$ 。2003 年贵阳凯泰化工科技开发有限公司租赁贵阳市石油公司闲置车库，用作生产场所，进行 HE 终止剂、液体锌的生产，占地面积总共  $150\text{m}^2$ ，与贵阳市石油公司公用空地共约为  $1200\text{m}^2$ ，2006 年 4 月本地块的使用权由贵阳市石油公司改为贵阳元驰石油运输有限公司，2010 年贵阳凯泰化工科技开发有限公司搬离本地块。之后本地块用于贵阳元驰石油运输有限公司作为停车场使用，直至 2016 年 7 月 1 日与贵州智泰福物资贸易有限公司（贵阳市南明区萌萌哒幼儿园的投资公司）签订租赁协议。萌萌哒幼儿园于 2017 年 3 月开始建设，2017 年 9 月开始营业，现本地块为萌萌哒幼儿园用于幼儿园的经营与生活，幼儿园建设有厨房、教室、操场、睡房、露天棚等建筑设施，幼儿园占地面积约为  $1500\text{m}^2$ 。

根据《关于进一步加强贵州省建设用地土壤环境管理有关工作的通知（试行）》（黔环通〔2019〕171号）、《贵阳市土壤污染防治工作领导小组办公室关于进一步做好建设用地土壤环境管理工作的通知（试行）》（筑土壤办通〔2019〕4号）等文件的规定，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，应当启动土壤污染状况调查。因此，我公司开展贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤环境的初步调查工作。

目前萌萌哒幼儿园已完成建设工作，并已取得“中华人民共和国民办学校许可证”（教民 252010262020409 号），有效期为 2020 年 8 月 26 日至 2023 年 8 月 25 日。

### 2.2 调查的目的和原则

#### 2.2.1 调查目的

（1）通过收集、分析资料，现场踏勘，人员访谈等前期调查，查明地块历史开发利用情况和受污染状况。

(2) 根据建设用地的要求,采用监测手段识别土壤中的污染物,结合地块所在区域的岩土、水文地质条件,全面分析地块内的污染物种类,对照相应的筛选值,评价地块内污染物是否超标。

(3) 根据监测评价结果,说明地块土壤污染状况,给出调查结论的不确定性分析结果。

## 2.2.2 调查原则

### (1) 针对性

通过现场踏勘、资料收集及人员访谈等前期初步调查工作,根据地块特征、历史沿革和地块用途,本着“调查先行,治理在后”的原则,有针对性的确定调查方法路线。

### (2) 规范性

严格按照《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)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)等相关导则和规范开展调查工作,确保调查的科学性和客观性。

### (3) 可操作性

综合考虑调查方法、地块现状、时间和经费等因素,结合专业技术水平及可操作性程度,分阶段进行调查,逐步降低调查中的不确定性。

## 2.3 调查范围

参照《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监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)等技术导则的要求,在调查目标场地的同时,还将辅以周边相邻场地调查,明确目标场地与相邻场地之间是否存在相互污染的可能。凯泰化工科技开发有限公司位于贵阳市南明区富源南路,地理坐标为:经度  $106^{\circ} 44' 28.28''$ , 纬度  $26^{\circ} 29' 8.41''$ 。调查地块为四边形,本次调查范围为现贵阳市南明区萌萌哒幼儿园红线范围区域(原凯泰化工科技开发有限公司及现萌萌哒幼儿园后



操场), 占地面积为 1500 m<sup>2</sup>。地块土壤环境质量评价调查范围为项目调查范围及项目红线向外扩 2 米范围。项目调查范围见图 2.3-1, 拐点坐标见表 2.3-1。

表 2.3-1 场地调查范围拐点坐标

拐点	GCJ-02 坐标	
	经度 (°)	纬度 (°)
1	106.74096733	26.48578605
2	106.74141526	26.48580286
3	106.74142465	26.48543915
4	106.74097672	26.48535632



图 2.3-1 项目调查范围

## 2.4 调查依据

### 2.4.1 相关法律及规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订)(2015年1月1日);
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日);

- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日);
- (4)《中华人民共和国土地管理办法》(修改)(2004年8月28日);
- (5)《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- (6)《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);
- (7)《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);
- (8)《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);
- (9)《关于印发《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告》(环发〔2017〕72号);
- (10)《污染地块土壤环境管理办法》(环发〔2017〕42号,2017年7月1日施行);
- (11)《关于进一步加强贵州省建设用地土壤环境管理有关工作的通知(试行)》(黔环通2019〕171号);
- (12)《贵阳市土壤污染防治工作领导小组办公室关于进一步做好建设用地土壤环境管理工作的通知(试行)》(筑土壤办通〔2019〕4号);
- (13)国务院关于印发《土壤污染防治行动计划的通知》(中华人民共和国国务院国发〔2016〕31号),(2016年5月28日);
- (14)国务院关于印发《水污染防治行动计划的通知》(中华人民共和国国务院国发〔2015〕17号),(5年4月2日);
- (15)《贵阳市城市总体规划》(2011-2020)》(2017年修订),(18年1月4日)。

## 2.4.2 技术导则及规范

- (1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
- (2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- (3)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);

- (4)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
- (5)《环境监测质量管理技术导则》(HJ 630-2011);
- (6)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);
- (7)《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行);
- (8)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环境保护部公告2014年第78号);
- (9)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》;
- (10)《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤[2017]67号);
- (11)《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发[2008]39号);
- (12)《省自然资源厅省生态环境厅关于贯彻落实土壤污染防治法加强建设用地土壤污染风险防控工作的意见》(黔自然资发〔2020〕10号)。

### 2.4.3 其他资料

- (1)项目总平面布置图;
- (2)《年产500吨HE终止剂、液体锌400吨生产线建设项目环境影响报告表》及其审批意见(2003年3月24);
- (3)场地历史和场地污染相关材料。

## 2.5 工作内容

本次调查主要按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)的要求进行,主要工作内容如下:

- (1)资料收集分析、现场踏勘和人员访谈

通过资料收集分析、现场踏勘和人员访谈,了解地块背景、历史使用情况、未来规划、周边环境信息(包括地形地貌、水文地质等),排查疑似污染源。

- (2)制定初步采样分析工作计划

根据前期调查结果与分析，制定有针对性的初步采样分析工作计划，明确调查目的、范围、点位布设、样品采集要求，确定监测项目等。

### （3）现场采样与记录

按照制定的初步采样分析工作计划，组织实施现场样品现场采集、记录、保存、流转等各项工作。

### （4）样品实验室测试

样品的采集及分析委托具有分析资质的检测机构进行分析测试并出具检测报告。

### （5）数据分析与评估

统计各类样品的实验室检测结果并对照筛选标准，同时结合踏勘结果，对地块的土壤环境质量状况进行评价。

### （6）编制地块环境初步调查报告

按照规范格式编制土壤污染状况初步调查报告，汇总本阶段所有工作内容，针对调查过程与实验室测试结果进行分析、总结和评价，最后给出调查结论与建议。

## 2.6 调查方法和技术路线

本次调查主要采取实地踏勘、人员访问、资料查阅的方法来了解地块的历史开发利用情况、潜在的污染源和污染行为。由于地块内原始地貌已经发生改变，为了进一步减少书面调查阶段的不确定性，视地块的复杂程度以及可能的污染源分布情况，通过采集样品进行分析测试的方法来了解土壤受污染的状况。

根据《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）》（2014）等相关技术规范，地块土壤污染状况调查包含三个不同但又逐级递进的阶段。地块土壤污染状况调查是否需要从前一个阶段进入到下一个阶段，主要取决于地块污染状况以及相关方的要求。地块土壤污染状况调查的三个阶段为：

第一阶段——资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段；

第二阶段——地块土壤环境是否污染的确证，分为初步采样分析与详细采样分析两步进行；

第三阶段——为风险评估做准备的地块环境特征参数和受体暴露参数调查，若需要进行风险评估或污染修复时，则需要进行此阶段，以补充采样和测试为主。调查技术路线见图 2.6-1。

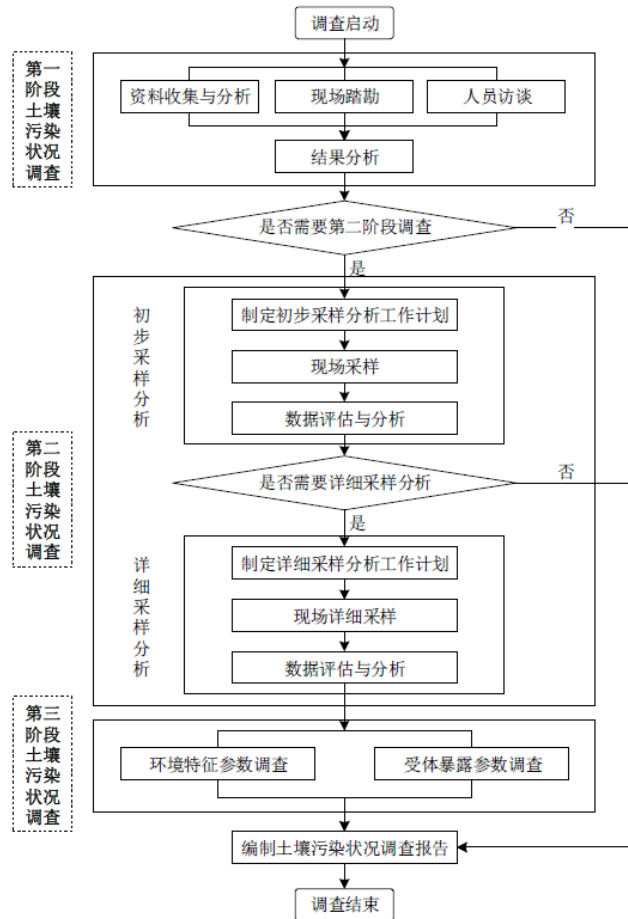


图 2.6-1 调查技术路线图

## 3 地块概况

### 3.1 地理位置

南明区位于贵州省中部，是贵州省会贵阳市六个市辖区之一，地处云贵高原东北部，是贵州省会贵阳市的中心城区之一，是省委、省军区所在地。南明区是贵州省委驻地，是贵州省政治、经济、文化、科技和教育中心，是贵州省首批建设的经济十强县。西北与云岩区接壤，北部为乌当区，东部与黔南布依族苗族自治州龙里县相邻，南及西南与花溪区毗连，西部一角与观山湖区相连，行政区域总面积 209.34 平方千米。

凯泰化工科技开发有限公司位于贵阳市南明区富源南路，地理坐标为：经度  $106^{\circ} 44' 28.28''$ ，纬度  $26^{\circ} 29' 8.41''$ 。项目地理位置见附图 1。

### 3.2 区域环境状况

#### 3.2.1 地形地貌

南明区地处黔中苗岭山地中段、贵阳盆地南部，地势东西高、南北低，北部呈长方形，中部向内延伸成条形。以盆地、谷地为主的坝地占全区面积的 45%，山地占 30%，丘陵占 25%。全区平均海拔 1260m，南面的南岳山，山势高峻连绵，素有贵阳天然屏障之称。境内最高点在云关乡岩脚寨，海拔高程 1342m，最低点是东北部云关乡南明河出境处，海拔高程 1035m，最大相对高差为 307m，平均海拔 1133m。南明区位于黔中隆起与黔南凹陷过渡地带的贵阳市大地构造中，地层结构和地质结构比较复杂，出露地层有志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系和第四系。

#### 3.2.2 地质构造

区域地质构造为扬子准地台黔北台隆遵义断拱贵阳复杂构造变形区，根据构造形迹的分布特点，其构造线方向受江南地轴控制，山脉走向与构造线基本一致，褶

皱、断裂构造发育，断裂以北西-南东向发育为主。

贵阳南明区区域构造上位于贵阳向斜西翼，次级褶皱、断裂较发育，其主要特征如下：

①褶皱

a:长坡岭背斜:核部地层为大冶组下段地层，轴向北东~南西。岩层倾角  $15^{\circ}$ ~ $35^{\circ}$ 。

b:老阳光向斜:轴向北~南向，核部地层为松子坎组下段地层，岩层倾角  $13^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 。

c:十二滩~二铺背斜:轴向北东~南西转北~南向，核部地层为龙潭组上段和大冶组下段，岩层倾角  $20^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ 。

d:麦西~小篙向斜:轴向南~北向，核部地层为安顺组上段，岩层倾角  $15^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 。

②断裂

a:压性断裂:走向北~南或北北东~南南西向，由东往西近于平行排列，走向与褶皱轴向基本一致，多数为高角度为逆断层 ( $60^{\circ}$ ~ $85^{\circ}$ )，个别为逆掩断层，断距大小不一，破碎带较窄。代表性断层有:四方井-锣鼓堰-新街逆掩断层;耙耙坳-新桥街-橡胶配件厂断层;毛安-金华湖-龙井逆掩断层;光山脚-猫洞-包家坟逆断层;煤矿山-凤凰山-岳家坟逆断层;象鼻洞-老鹰洞-百岩关逆断层，共计六条。

b:压扭性断裂

走向北东-南西或东西向，与压性断裂近于直交或  $45^{\circ}$  相交，性质一般表现为逆断层，该组断裂破坏了前期压性断裂及背向斜轴线，代表性断层有:猫洞平移逆断层;高坡哨-运输公司仓库逆断层;长坡岭场部-千香大坡逆断层。

2、第四系土层分布及工程特点

第四系土层堆积层厚度不大，呈零星状分布于洼地、槽谷底部和溪流两边，分布面积较大的地段有:金华农场四队-砂锅坝;金华农场三队;茶园-革老寨，上、下麦西，按成因与土质可分为四类，且以残坡积成因的红粘土和粘性土为主。

①残坡积红粘土

其厚度主要受控于下伏基岩的起伏，一般厚度数米至十余米不等，土层从地表往下逐渐变软，由硬塑变为可塑、软塑、流塑，以中上部硬塑状态为主，可塑状态分布于下部接近基岩段，软塑或流塑状态仅分布于基岩溶沟、溶槽内。红粘土具有较高的塑性，高含水量，具较高的承载力值，中等压缩性，网状裂隙发育，具有一定的胀缩性，而胀缩性常导致浅埋基础和低层房屋开裂。

②残坡积粘性土

剥蚀堆积斜坡与谷地地貌区分布有泥砂质碎屑岩残坡成因的粘土与粉质粘土，土中夹砾石或碎石，厚度 3~5m，此类土结构较松散，易吸水饱和，位于斜坡段易崩塌失稳。

③冲积洪土

分布于河浸漫及阶地上，上部为粉质粘土，下部为砂或砾石，厚度变化较大，一般 3.00m 左右，其工程意义不大。

④淤泥质有机质土

在原始地形低洼地段、漏斗底部和池塘内有淤积土分布，一般处于饱水状态，土质较弱，厚度一般小于 2m，一般不能作地基。

### 3.2.3 水文地质特征

南明区地下水类型按赋存条件可分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩岩溶水三类。

松散岩类孔隙水含水岩组为各种第四系松散堆积物，松散堆积物孔隙较大，透水性较好，水量主要受降雨控制，向地势低洼处径流、排泄。

碳酸盐岩岩溶水主要赋存泥盆系中上统（D<sub>2-3</sub>）白云岩中，其岩溶作用明显，多表现为溶孔、溶洞、溶蚀裂隙等，往往形成落水洞、洼地、溶洞、地下管道等，地下水富集其间，由于岩溶发育的不均一性，导致岩溶地下水的分布也不均一。



### 3.2.4 河流水系

项目最近地表水系为西南测距 800m 的二戈寨河。区域降水流经二戈寨河约 3000m，在三江口汇入南明河。

南明河是区内最大的河流，属长江流域，四级河流，三级支流，是贵阳市污水排放的受纳水体，发源于平坝县白泥田，流经花溪区和市区后进入乌当区新添寨镇顺海村，经东风镇，下扒乡至百宜乡的拐九村姜家渡进入龙里，大致流向为西南→东北方向，年平均流量  $13.28\text{m}^3/\text{s}$ ，5~8 月过水量 2.62 亿  $\text{m}^3$ ，占全年的 65.56%，月均最大流量  $34.15\text{m}^3/\text{s}$ （6 月），最小流量  $4.03\text{m}^3/\text{s}$ （2 月），最大月为最小月的 8.47 倍。

地表水水系图详见附图 2

### 3.2.5 土壤和植被

本项目所在区域土壤主要是以黄壤和石灰土为主，黄壤的成土母岩以砂页岩和第四纪粘土为主，石灰土的成土母岩以石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩为主，此外还有紫色砂岩发育的紫色土。林地土层多在 40cm 内，属薄层土壤，土壤石砾含量为轻石质类型。

根据《贵州省植被区划》，项目所在地属于黔中山原灰岩常绿栎林、常绿落叶混交林及马尾松林地区中的贵阳—安顺灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林即石灰岩植被小区。而根据《贵阳市植被区划》，项目所在地属于贵阳市东部低中山丘陵马尾松针叶林、栎类灌丛及水田、旱地植被区。该区域的植被特征为：森林植被以人工马尾松林为主，石灰岩灌丛即栎类灌丛所占面积较大，旱地植被与水田植被并重。区域代表植被为石灰岩常绿阔叶林，由青榜、小叶青冈栎、青冈栎、多脉青冈栎、岩栎、乌刚栎、天竹桂、野八角、柞木、虎皮楠、云南樟、竹叶樟、红果楠、香叶树、贵州泡花树、锣木、光叶石楠、女贞等组成；落叶树有各种鹅耳杨、朴、珊瑚朴、黄檀多种主、灯台树、林木、枫香、光皮桦呈等。

经现场踏勘，调查地块 500m 范围内未发现珍稀濒危动、植物。

### 3.2.6 气候气象

该地区属中亚热带季风山地湿润气候类型，年平均气温 15.3℃，最冷月平均气温 4.9℃，最热月平均气温 24℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温-7.8℃，年平均湿度 77%，年平均风速 2.2m/s，全年主导风向为东北风，夏季盛行南风，冬季盛行东北风。年平均降水量 1197mm，年平均降雨日数(日降水量 $\geq 0.1$  mm)179.0 天。该地区风玫瑰详见图 3.2-1。

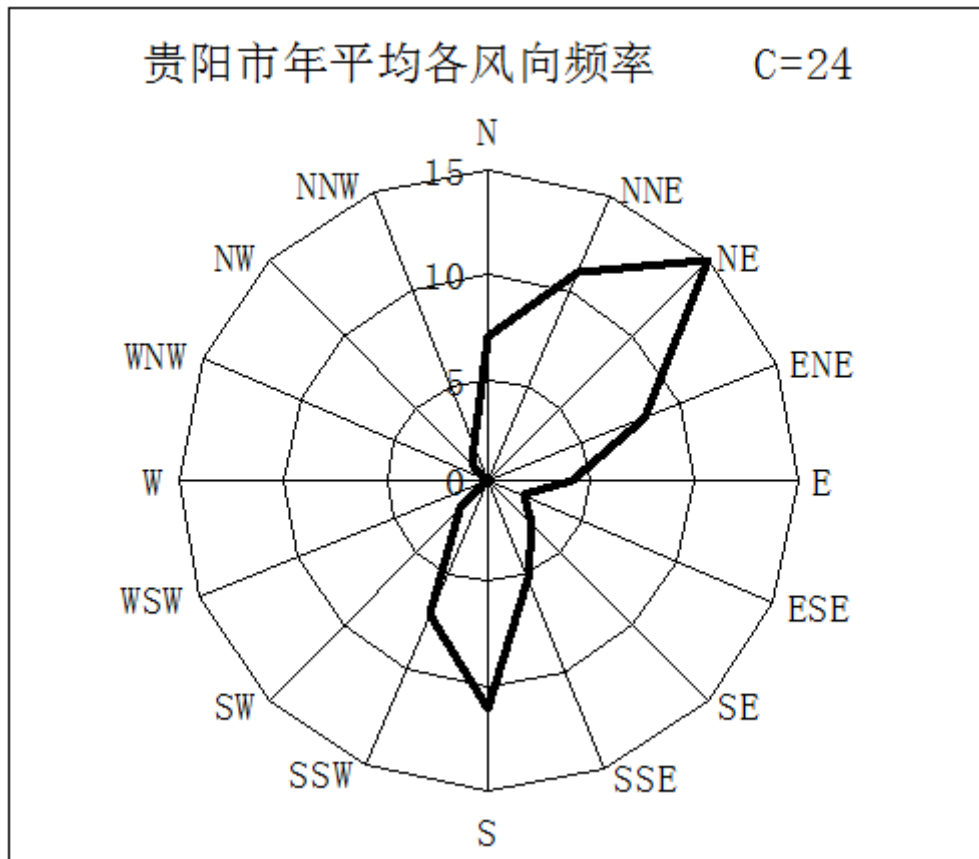


图 3.2-1 风玫瑰图

### 3.2.7 社会环境

贵阳市南明区因境内有南明河而得名。地处云贵高原东北部，是贵州省会贵阳市的中心城区之一，目前，南明区下辖 19 个社区、4 个乡，共计 147 个居委会、29 个行政村。

南明区是贵州省会贵阳市的中心城区之一，是省委、省军区所在地，全区总面

积 209.34 平方公里（南明区的小碧乡、龙洞堡街道办事处及永乐乡罗吏、柏杨 2 个建制村和云关乡云关、木头 2 个建制村先后委托贵州双龙航空港经济区管理，托管面积达 103 平方公里），半年以上常住人口 90.77 万人，户籍人口 62.4 万人，辖 4 个乡镇和 18 个街道办事处。全区平均海拔高度为 1260 米，年平均日照 1354 小时，为世界上紫外线辐射最低的城市之一；年平均气温 18℃ 左右，其中夏季平均气温 24℃ 左右，年平均降雨量 1200 毫米，富含负氧离子，空气清新，一年中空气质量优良的天数达到 95%，是一个宜聚、宜业、宜居的城区。

2019 年，南明区经济运行健康平稳，发展态势持续向好。全年地区生产总值达到 820.59 亿元，同比增长 9.1%。500 万元以上固定资产投资完成 498 亿元，同比增长 7.3%。规模以上工业增加值完成 92.25 亿元，同比增长 11.4%。社会消费品零售总额完成 399.03 亿元，同比增长 6.8%。一般公共预算收入完成 40.33 亿元。城镇常住居民人均可支配收入实现 38921 元，同比增长 8.9%。深度融入“一带一路”和长江经济带发展，新引进产业项目 191 个，到位资金 176.09 亿元。实际直接利用外资完成 17500 万美元，同比增长 6%。外贸进出口总额完成 9 亿美元。旅游总收入完成 763.65 亿元，同比增长 23.5%；旅游总人数达到 2673.64 万人次，同比增长 18.41%。2019 年，南明区获“全国‘七五’普法中期先进县（市、区）”、“第二节水利社会建设达标区（县）”等殊荣；连续六年获评“全国综合实力百强区”、“全国投资潜力百强区”；连续两年获评“全国科技创新百强区”“全国绿色发展百强区”。

南明区不断推进大数据产业发展，大力发展大数据经济，2019 年完成大数据企业主管业务收入达到 80 亿元，高新技术企业总数增至 172 家，技术交易额达到 28.04 亿元，全区自主创新和科技成果转化能力大幅提升。依托南明大数据电商产业集聚区三期建设，积极招引入驻跨境电商、知名品牌电商、IT 服务类企业、电商相关软件企业等，建立较为完整的电商产业生态链。推动钢材物流中心等项目建设，全力打造成大数据+物流现代集聚地，对包括物流服务等在内的需要提升的生态产业链向高附加值环节延伸、拓展。

2019 年，南明区下拨普惠性奖励资金 502.5 万元，新增 5 所普惠性幼儿园、2 所

示范性幼儿园，学前三年毛入园率达 93.86%，公办率达 43.86%，普惠率达 82.48%，学前教育实现进一步优质普惠发展。新建、配建 5 所幼儿园、4 所学校，改造提升 26 所学校，新增学位 8820 个。20 所学校实施 STEAM 课程标准并建立评价体系，20 所学校护眼灯工程投入使用。2019 年，适龄儿童入学率达 100%，已基本消除因贫辍学现象，九年义务教育巩固率达 99.83%，进城务工随迁子女就读比例达 85.3%，三残儿童入学率达 96.4%，义务教育实现进一步优质均衡发展。

2019 年，南明区新增 2 所社区卫生服务中心，联合贵阳中医一附院、市一医和市口腔医院等单位成立 7 个博士工作室、2 个药师工作室和 1 个省名中医工作站，完成 3 个乡卫生院、4 个社区卫生服务中心远程医疗及“五室”标准化建设。全力推进辖区免疫接种机构标准化建设，实现整区免疫接种规范化管理。推广“互联网+医疗健康”便民应用，花果园第二卫生服务中心智能化示范建设有序推进，实现了通过“健康贵阳”、“健康南明” APP 提供预约挂号、健康档案建立和调阅、检查检验结果查询等便民服务。

项目 500m 范围内无风景名胜区和文物保护单位。

### 3.3 敏感目标

调查地块边界外扩 1km 范围内的环境敏感目标以住宅、学校为主。环境敏感点名称、与项目的相对位置关系及距离等信息见表 3.3-1，和附图 3。

表 3.3-1 敏感目标一览表

编号	名称	敏感点类型	方位	距离(米)	规模
1	革老场小区	住宅校	东	120-200	1000 人
2	小太阳幼儿园	学校	北	120	50 人
3	大风车中英文幼儿园	住宅	北	500	50 人
4	八公里居民点	住宅	北	300-1000	1500 人
5	富源路石油小区 1	住宅	南	10	500 人
6	富源路石油小区 2	住宅	西	400	200 人
7	秦家寨	住宅	西	450-870	8750 人
8	贵阳中医学院南校区	学校	东南	787	5000 人
9	贵州警官职业学院中专部	学校	东南	950	2000 人
10	贵阳市二十六中	学校	西北	932	2500 人
11	二戈寨河	河流	南	800	/

## 3.4 地块的使用现状和历史

### 3.4.1 地块使用历史回顾

2003年前本地块为贵阳市石油公司用作车库，2003年贵阳凯泰化工科技开发有限公司租赁贵阳市石油公司闲置车库，用作生产场所，进行HE终止剂、液体锌的生产，占地面积总共150m<sup>2</sup>，与贵阳市石油公司公用空地约为1200m<sup>2</sup>，2010年贵阳凯泰化工科技开发有限公司搬离本地块。之后本地块用于贵州贵阳元驰石油运输有限公司作为停车场使用直至2016年7月1日与贵州智泰福物资贸易有限公司（萌萌哒幼儿园的投资公司）签订租赁协议。萌萌哒幼儿园于2017年3月开始建设，2017年9月开始营业。

贵阳市石油公司用作车库，不进行工业生产。

贵州贵阳元驰石油运输有限公司用做停车场，不进行工业生产。

贵阳市南明区萌萌哒幼儿园运营期为学龄前儿童的学习与生活，不进行工业生产。

#### 3.4.1.1 场地历史平面布置

贵阳凯泰化工科技开发有限公司搬离前，项目建设有操作台、搅拌罐、成品库、化验室、原料库、宿舍、办公室以及厨房等设施设备。

贵州贵阳元驰石油运输有限公司作为停车场使用时未对原有建设设施进行施工，仅使用原有空地作为停车场使用。

贵阳凯泰化工科技开发有限公司运营期间平面布置见图3.4-1。

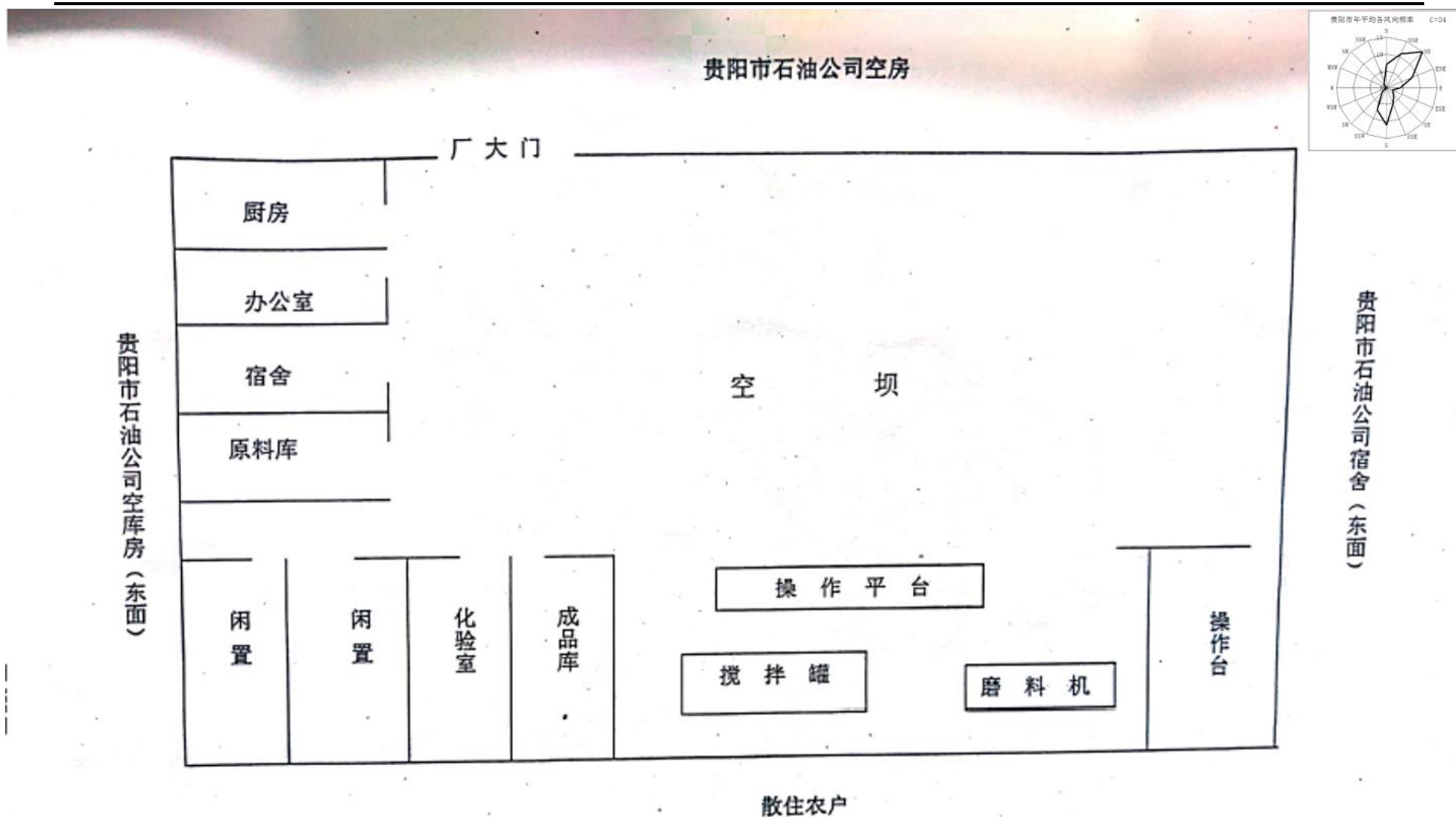


图 3.4-1 贵阳凯泰化工科技发展有限公司厂区平面布置示意图

### 3.4.1.2 场地历史建设项目环保审批手续

贵阳凯泰化工科技开发有限公司“年产 500 吨 HE 终止剂、液体锌 400 吨生产线建设项目”于 2003 年 3 月 24 日取得贵阳市生态环境局南明分局（原贵阳市南明区环保局）的审批意见。

### 3.4.1.3 场地历史运营期原辅材料和产品

根据《年产 500 吨 HE 终止剂、液体锌 400 吨生产线建设项目环境影响报告表》，贵阳凯泰化工科技开发有限公司为租赁富源南路 429 号，贵州贵阳元驰石油运输有限公司闲置车库，用作生产场所。

年需主要原材料有：氧化锌（27t/a）、二异辛酸聚丁二醇酯（PVC 热稳定剂）（27t/a）、硫酸钙（23t/a）、平平加（烷基聚氧乙烯醚，液态）（13t/a）。

烷基酚聚氧乙烯醚(APEO) 是一种重要的聚氧乙烯型非离子表面活性剂，它具有性质稳定、耐酸碱和成本低等特征。

主要产品：50t/aHE 终止剂、液体锌 40t/a。

主要设备及设施：W-5 磨料机 1 台、 $\varnothing$ 1.2m 不锈钢搅拌罐 1 台。

### 3.4.1.4 生产工艺流程

根据《年产 500 吨 HE 终止剂、液体锌 400 吨生产线建设项目环境影响报告表》可知贵阳凯泰化工科技开发有限公司生产工艺流程如下：

HE 终止剂生产工艺：

将二异辛酸聚丁二醇酯利用磨料机磨细后，加入搅拌桶内并向桶内加入表面活性剂一起搅拌，搅拌结束后用大桶灌装，检验合格后得到产品 HE 终止剂。工艺流程如图 3.4-2 所示。

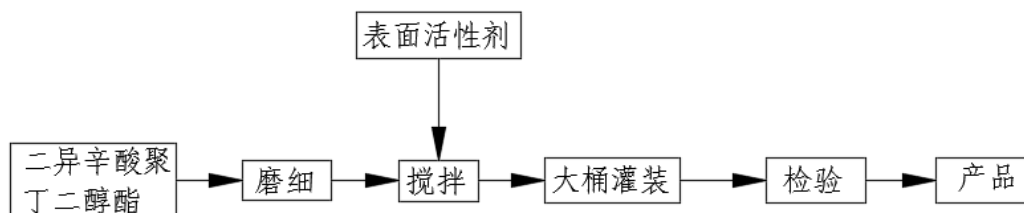


图 3.4-2 HE 终止剂生产工艺流程图

液体锌生产工艺流程：

将氧化锌、硫酸钙利用磨料机磨细后，加入搅拌桶内并向桶内加入表面活性

剂一起搅拌，搅拌结束后用大桶灌装，检验合格后得到产品液体锌。



工艺流程如图 3.4-3 所示。

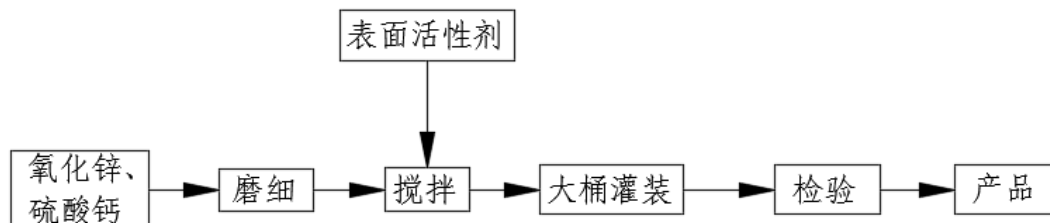


图 3.4-3 液体锌生产工艺流程图

根据《年产 500 吨 HE 终止剂、液体锌 400 吨生产线建设项目环境影响报告表》中的营运期环境影响分析可知贵阳凯泰化工科技开发有限公司营运期无大气、生产废水、固体废物外排，对周围生态环境基本无影响。生活污水采用化粪池生化处理后，排入下水道，由于此项目排放量少对周围地表水体影响小。生活垃圾采取分类处置，综合利用原则，不能利用的生活垃圾及时清运，送指定垃圾填埋场，对环境影响小。

### 3.4.1.5 污染物排放及环保措施

根据《年产 500 吨 HE 终止剂、液体锌 400 吨生产线建设项目环境影响报告表》可知贵阳凯泰化工科技开发有限公司营运期已建项目污染物排放情况表 3.4-2。

表 3.4-2 贵阳凯泰化工科技开发有限公司营运期已建项目污染物排放情况表

内容类型	排放源	污染物名称	防治措施
大气污染物	无组织	VOCs	无
水污染物	生活污水	生活污水	化粪池处理后排入下水道
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	妥善处置、及时清运
	废包装物	废包装物	全部回收外卖
噪声	在室内作业，噪声经墙体隔声，噪声达到《工业企业厂界噪声标准》II 类标准。		

### 3.4.2 地块历史影像图回顾

本次调查回顾了地块 2008 年、2009 年、2010 年、2012 年、2014 年、2016 年、2017 年、2018 年以及 2020 年的历史影像图，每幅图均能辨识地块当时的开



发及活动状况，能有助于分析地块历史使用情况。但由于 2008 年前较为久远，卫星影像图不清晰，不能辨识地块当时的开发及活动状况，故本次只截取了 2008 年到 2020 年的地块历史影像图。

现场调查和历史影像资料表明，1979 年本地块已成为贵阳市石油公司的车库，1979 年至今地块内土地利用类型以建设用地为主。2017 年萌萌哒幼儿园对地块进行改建，后地块用于幼儿园的经营至今。详情见图 3.4-4~3.4-12。



图 3.4-4 地块 2008 年影像图



图 3.4-5 地块 2009 年影像图



图 3.4-6 地块 2010 年影像图

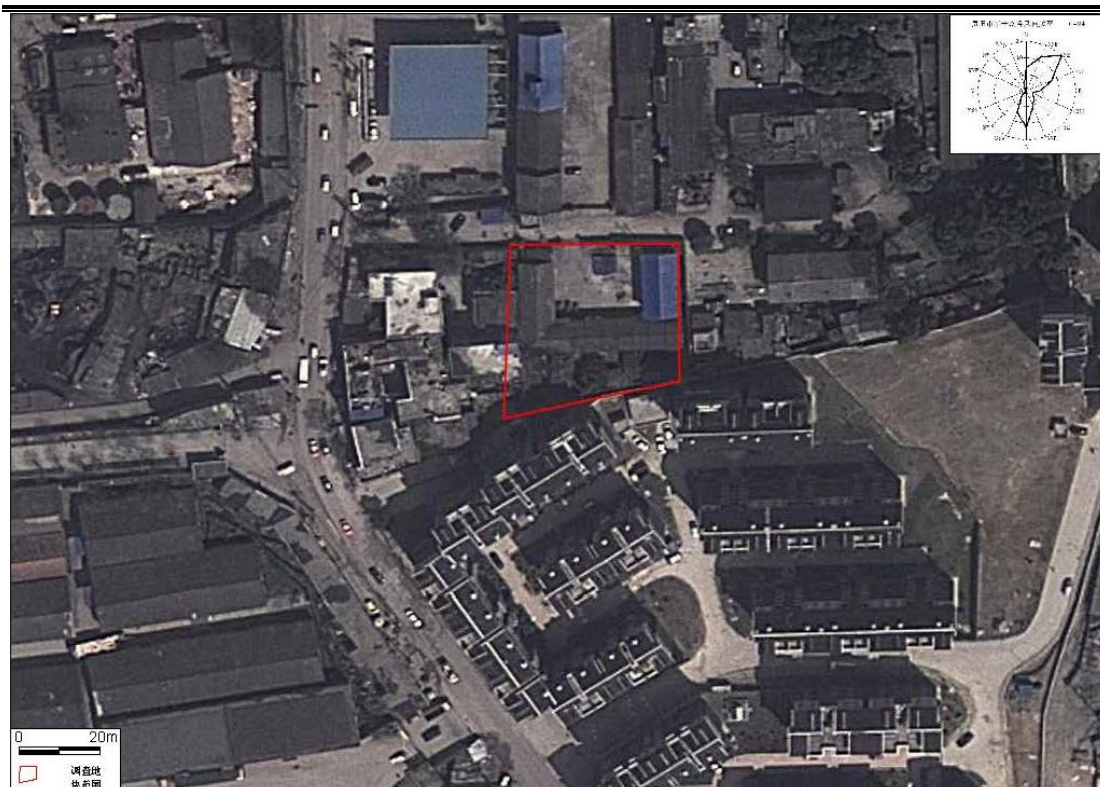


图 3.4-7 地块 2012 年影像图

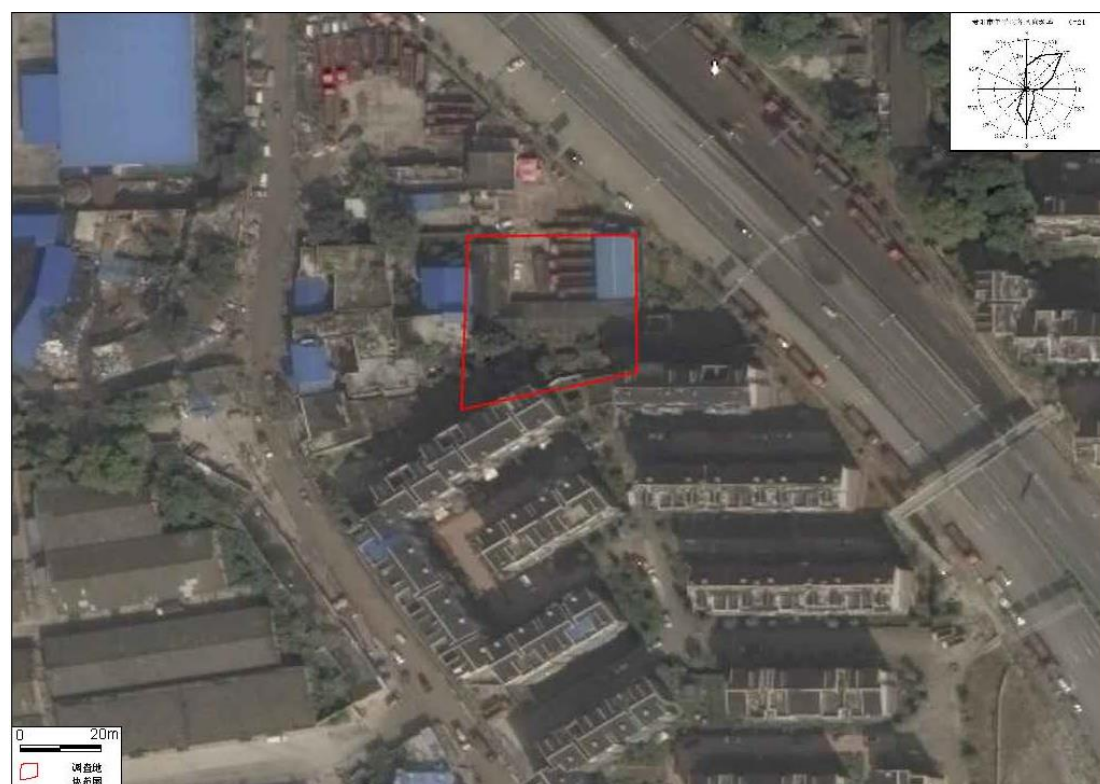


图 3.4-8 地块 2014 年影像图

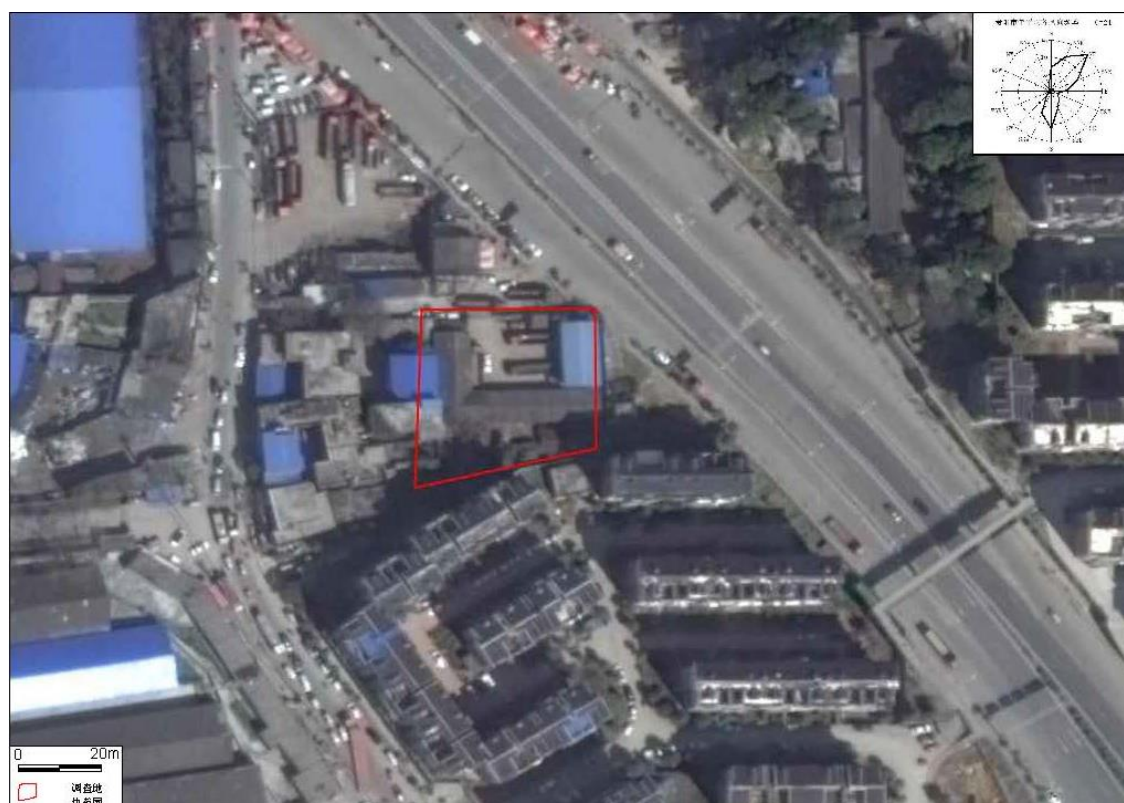


图 3.4-9 地块 2016 年影像图

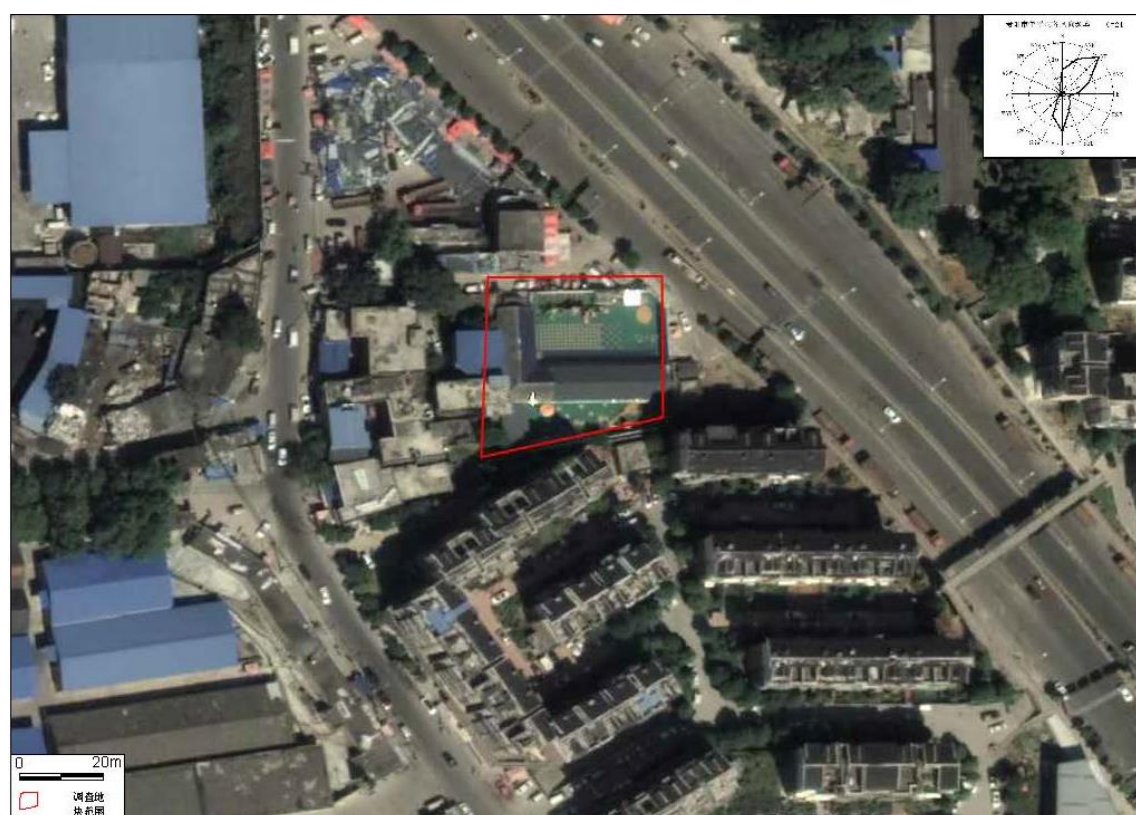


图 3.4-10 地块 2017 年影像图



图 3.4-11 地块 2018 年影像图



图 3.4-12 地块 2020 年影像图

### 3.4.3 地块平面布局回顾

通过实地踏勘、资料查阅和人员访谈，调查单位对地块历史使用情况进行了追溯调查。调查结果表明，1979年贵阳市石油公司就将本地块用作车库，1979年前地块使用状况由于年代较为久远，调查人员询问了较为年长的居民也未得到结果。

表 3.4-3 地块历史使用情况一览表

序号	使用时间	场地性质	活动内容
1	1979年前	/	/
2	1979年	建设用地	贵阳市石油公司车库
3	2003年	建设用地	贵阳凯泰化工科技开发有限公司生产经营
4	2006年	建设用地	
5	2008年	建设用地	
6	2010年	建设用地	贵州贵阳元驰石油运输有限公司停车场
7	2012年	建设用地	
8	2014年	建设用地	
9	2017年	建设用地	贵阳市南明区萌萌哒幼儿园生活与经营
10	2018年	建设用地	
11	2020年	建设用地	

### 3.4.4 地块使用现状

本次调查范围主要是原贵阳凯泰化工科技开发有限公司，位于贵阳市南明区富源南路，地理坐标为：经度 106° 44' 28.28"，纬度 26° 29' 8.41"。地块现为贵阳市南明区萌萌哒幼儿园经营用地。经现场调查地块内无排放有毒有害物质的工矿企业，无工业生产活动，未发现有毒有害物质的使用、处理、储存、处置场所；未发现生产过程和设备、储槽与管线；无恶臭、化学品味道和刺激性气味，未发现污染和腐蚀的痕迹以及排水管、污水池或其他地表水体、废物堆放地、井等。地块使用现状见图 3.4-13，项目现场照片见图 3.4-14。



图 3.4-13 地块使用现状图



图 3.4-14 项目现场照片

### 3.4.5 污染识别

#### 3.4.5.1 资料收集

本次调查收集的资料主要有地块用地文件、地块影像资料、地块所在区域的自然和社会信息、相邻地块的相关记录和资料等。

通过对收集到的资料进行统计、整理和分析，调查人员对地块的基本信息有了初步的了解。项目资料收集情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 本项目资料收集情况一览表

序号	资料名称	资料来源
1	《年产 500 吨 HE 终止剂、液体锌 400 吨生产线建设项目》及其审批意见（2003.3.24）	业主提供
2	《贵阳凯泰化工科技开发有限公司总平面布置图》	业主提供
3	《贵阳市南明区萌萌哒幼儿园总平面布置图》	业主提供
4	地块历史影像资料	付费软件下载
5	相邻地块有关信息	自行收集
6	场地现状及污染痕迹	现场勘探、网络查询
7	区域地质、地形、水文地质情况	资料查询
8	访谈记录表	实地访谈

#### 3.4.5.2 现场踏勘

调查人员在仔细研读了项目资料后，对调查地块及周边一定的范围进行了踏勘。现场踏勘携带了记录本、相机等设备。踏勘内容主要有以下几方面：（1）地块的边界；（2）地块内有无工业企业，以及可疑污染源、场地污染痕迹、涉及危险物质的场所、建（构）筑物等；（3）地块内植被覆盖情况；（4）地块内土地利用现状；（5）场地开发建设情况；（6）地块内有无地下水出露；（7）相邻地块的利用现状等情况。

根据现场踏勘，地块现为贵阳市南明区萌萌哒幼儿园，主要为学龄前儿童在学校中学习与生活，不涉及工业企业、规模化养殖，无可疑污染源，无地下水出露。

#### 3.4.5.3 人员访谈

2020 年 12 月 2 日，2021 年 1 月 18 日对居委会、贵阳市南明区萌萌哒幼儿园、附近居民等进行了访谈，访谈对象均为地块现状或历史的知情人。其中由于



2020年12月2日的人员访谈人数较少，且未对政府部门相关人员进行访谈，所以为增加本次访谈的可信度，于2021年1月18日增加对八公里居委会人员的访谈。本项目共寻访到受访者9位，访谈的主要内容包括以下几点：

- (1) 前期资料收集和现场踏勘所涉及疑问的核实，信息的补充。
- (2) 已有资料的考证，地块调查范围的确定和指认。
- (3) 周边污染源的生产运营情况以及此过程中污染事件等造成人体健康和生态环境损害的情况。
- (4) 地块历史开发利用情况。
- (5) 地块现状情况。

表 3.4-3 本项目人员访谈情况一览表

序号	受访者姓名	住址	联系方式
1	周文岚	八公里富源南路	18885142453
2	宋明详	八公里富源南路	13984106345
3	徐德芳	革老场	18786684967
4	郭国秀	地疗医院	1388504188
5	李桂萍	钱寨路	15902617224
6	顾芙蓉	地疗医院	13984316769
7	晏啟德	二戈寨八公里社区	18785071374
8	夏永黔	八公里居委会	13765066899
9	兰康	八公里居委会	13984813602

人员访谈照片见图 3.4-14，图 3.4-15。



图 3.4-14 人员访谈



图 3.4-15 人员访谈

受访者为附近居民以及居委会工作人员，对调查地块的历史沿革较为清楚，通过人员访谈结果，了解到本地块于 2003 年前为贵阳市石油公司停车场，2003 年至 2010 年用作贵阳凯泰化工科技开发有限公司生产场所，贵阳凯泰化工科技开发有限公司 2010 年搬离本地块后一直用作贵阳元驰石油运输有限公司作为停车场，直至 2016 年 7 月 1 日与贵州智泰福物资贸易有限公司（贵阳市南明区萌萌哒幼儿园的投资公司）签订租赁协议。萌萌哒幼儿园于 2017 年 3 月开始建设，2017 年 9 月开始营业，现本地块为萌萌哒幼儿园用于幼儿园的经营与生活；且本地块历史上并未发生过化学品泄漏事故以及其他环境污染事故，经现场勘察未发现刺激性气味，以及泄漏管线且地块范围内都已做地面硬化。

### 3.4.6 地块污染识别结论

在对收集的资料、人员访谈结果和踏勘结果进行汇总分析后，本次建设用地土壤污染状况调查报告特征因子识别，对照《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），从地块历史建设项目原辅材料、中间产品、及产品分析地块已建项目运营期间可能涉及的疑似污染物。具体见表 3.4-6。

表 3.4-6 地块已建项目原辅材料、用途及产品汇总一览表

序号	公司	时间 (年)	物质/用途		特征因子识别
1	贵阳市石油公司	1979-2003	车库		锌、氰化物、石油烃、pH 值
2	贵阳凯泰化工科技开发有限公司	2003-2010	原料	氧化锌	
3				硫酸钙	
4				二异辛酸聚丁二醇酯	
5			产 品	HE 终止剂	
6				液体锌	
7			贵州贵阳元驰石油运输有限公司	2010-2017	
8	贵阳市南明区萌萌哒幼儿园	2017 至今	学龄前儿童学习与生活		

### 3.4.7 地块规划用途

本地块为居住用地 (R) 中的服务设施用地 (R12)。

调查地块现为贵阳市南明区萌萌哒幼儿园用于学龄前儿童的学习与生活, 幼儿园建设有厨房、教室、操场、睡房、露天棚等建筑设施, 幼儿园占地面积约为 1500 m<sup>2</sup>。总平面布置详见图 3.4-16。

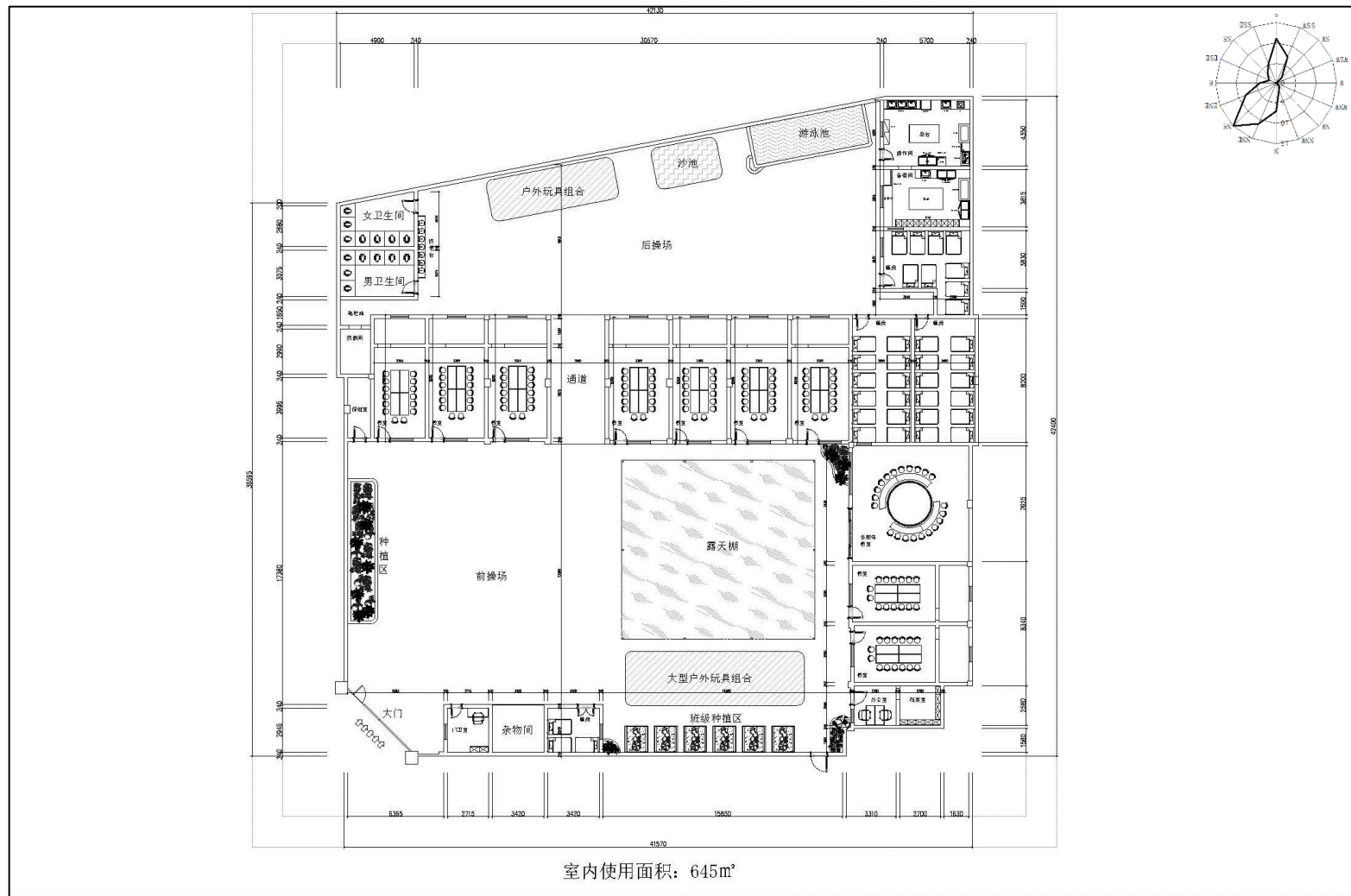


图 3.4-16 贵阳市南明区萌萌哒幼儿园

### 3.5 相邻地块的使用现状和历史

调查地块西北侧 30m~1km 为贵阳东方钢材市场主要为钢材交易（2013 年运营至今），2013 年前此地块为贵州省木业有限责任公司，此公司主要经营木材加工；以及西北 150m~300m 处为在建工地（2020 年开始修建，据当地居民所说为加汽站以及加油站），2020 年前此地块为贵州省木业有限责任公司仓库，用于储存木材；南侧 845m~1km 处为中国石油化工集团有限公司的石油仓储区，西南侧 926m 处为贵阳市孟关污水处理厂，此污水处理厂于 2015 年建设，2015 年前此地块一直为耕地；东南侧 5m 处为洗车店 2016 年开始运营至今，2016 年前为废弃房屋未用作生活与经营。

相邻地块历史变革及现状特征详见表 3.5-1。

表 3.5-1 相邻地块变革一览表

序号	公司	时间（年）	是否有对调查地块产生污染的污染源
1	贵州省木业有限责任公司	1950s-2013 年	否
2	贵阳东方钢材市场	2013 年至今	否
3	贵州省木业有限责任公司仓库	1950s-2013 年	否
4	在建工地	2020 年开始修建	否
5	中国石油化工集团有限公司的石油仓储区	——	否
6	贵阳市孟关污水处理厂	2015 年至今	否
7	洗车店	2016 年至今	否

相邻地块现状详情见图 3.5-1。相邻地块与本项目关系见图 3.5-2。





在建工地



中国石油化工集团有限公司的石油仓储区



洗车店

图 3.5-1 相邻地块现状详情





### 3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

到本阶段为止，实地踏勘、人员访谈和资料分析结果表明，调查地块历史上土地利用类型主要为建设用地，地块历史上存在过贵阳市石油公司车库、贵阳凯泰化工科技发展有限公司、贵州贵阳元驰石油运输有限公司停车场。

为了进一步减少书面调查阶段的不确定性，视地块的复杂程度以及可能的污染源分布情况，通过采集样品进行分析测试的方法来了解土壤受污染的状况。

## 4 工作计划

### 4.1 现场采样方案

根据场地现状调查资料、自然环境条件、土地利用类型、场外环境及现状企业生产状况等资料，结合场地实际情况，对场地的特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别场地存在的土壤污染隐患的区域，将其作为重点区域进行采样分析，并记录重点区域相关信息。但因无地下水出露，不进行地下水采样。

#### 4.1.1 采样点布设方案

##### (1) 土壤采样点位布设原则

在对前期收集资料进行系统分析的基础上，结合场地现场勘察情况，本次调查土壤监测点位布设主要依据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)与《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2014)确定。现场样品采集、保存、运输和采样安全防护操作、质量控制和质量保证方法优先参考国际方法，其次参照国内相关技术规定或标准国际方法。

表 4.1-1 场地调查技术布点方法适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块。
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块。
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的地块。
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

##### (2) 点位布设方案

对于地块内土壤特征相近，土地使用功能相同的区域，可采用系统随机布点法进行监测点位的布设。”本次调查地块土壤特征相近，土地使用功能相同，综合考虑调查地块的面积、以及调查地块的现状，故按照系统随机布点法共布设 8 个土壤监测点。

具体土壤监测点布设见表 4.1-1。

土壤监测布点图详见图 4.1-1、4.1-2。

表 4.1-1 土壤点位布设表

序号	点位编号	坐标		样品类型	位置及现状描述
		经度	纬度		
1	背景点#1	106.736284	26.480503	表层样(0-0.2m)	取样点位于地块西南方向760m处,现状为耕地,未受扰动。
2	S1	106.741150	26.485670	表层样(0-0.2m)	取样点为幼儿园露天棚中心位置处,已做地面硬化。
3	S2	106.741248	26.485653	柱状样(0-0.2m、0.2-0.6m、0.6-1.0m)	取样点位于前操场西南角,已做地面硬化。
4	S3	106.740969	26.485738	表层样(0-0.2m)	取样点位于地块外西侧,为绿地,覆盖植物为杂草及灌木。
5	S4	106.741250	26.485808	表层样(0-0.2m)	取样点为地块外北侧,已做地面硬化。
6	S5	106.741429	26.485727	表层样(0-0.2m)	取样点为地块外东侧,已做地面硬化。
7	S6	106.741197	26.485482	表层样(0-0.2m)	取样点位于后操场中心点,已做地面硬化。
8	S7	106.741135	26.485398	表层样(0-0.2m)	取样点为地块外南侧,为绿地,覆盖植物为杂草及灌木。
监测因子	测定 GB36600-2018 表 1 中基本项目 45 项以及特征污染物锌、石油烃、氰化物、pH 值共 49 项监测因子。				
执行标准	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)GB36600—2018》中第一类用地筛选值标准				

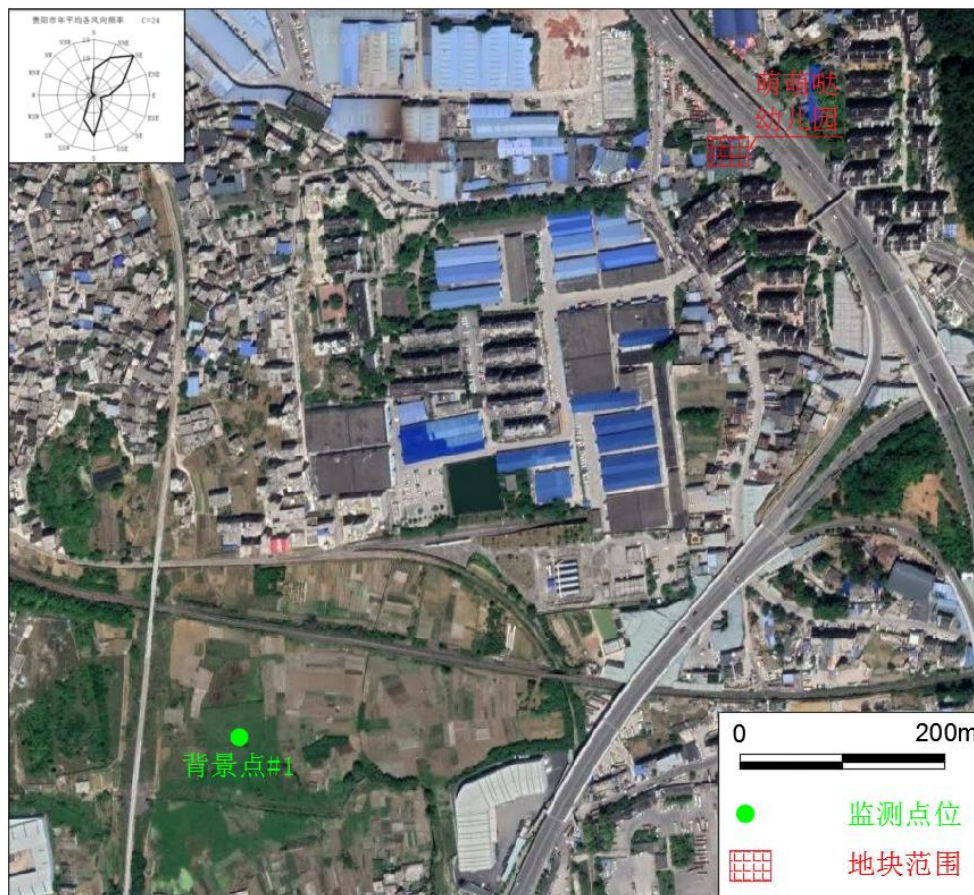


图 4.1-1 土壤监测背景点布设图

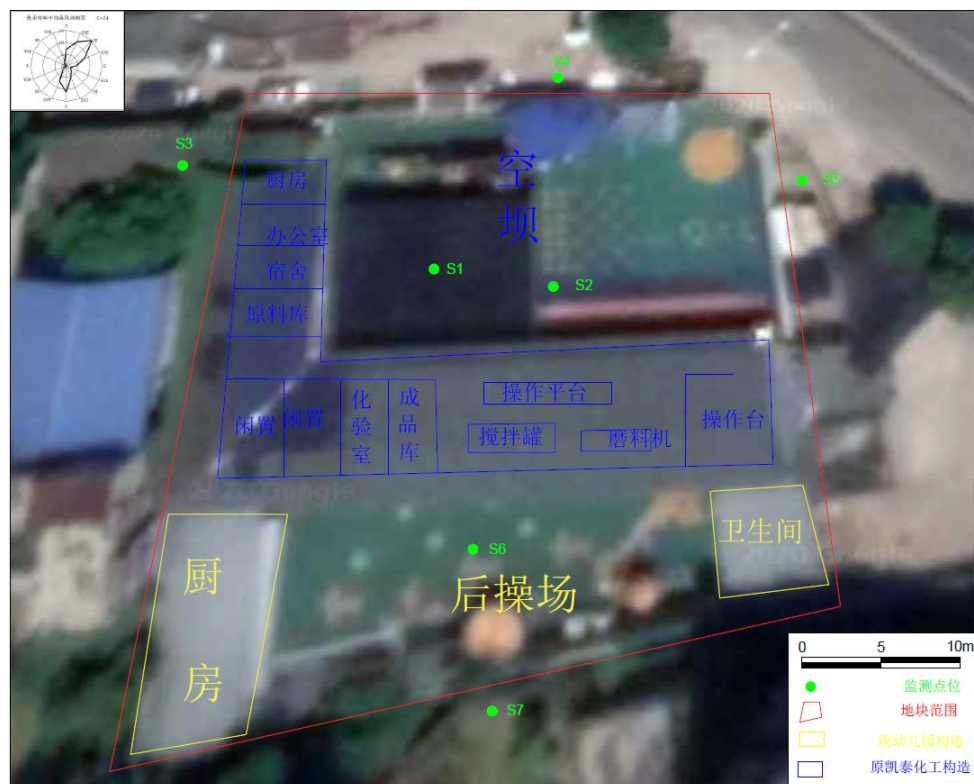


图 4.1-2 土壤监测布点图

## (2) 采样布点合理性分析

本次土壤采样布点是在场地内潜在土壤污染识别基础上进行,但考虑到场地地形条件、建构筑物建设条件的影响,室内布点采样由于柱状采样设备无法进入,因此仅在室外地面硬化区域采用手工采样的方式,采取土壤表层样品;场地内建构筑物外的柱状采样布点主要考虑到污染物迁移情况、柱状采样设备操作便利性等方式进行设置,了解场地深层土壤的污染情况,判断污染污染物迁移情况。场地外的采样布点主要是了解污染物分布情况。背景点设置考虑其位于调查地块下风向,西南方向 760m 处。且从最早的 2008 年卫星影像中可以看出背景点所处区域至今一直为耕地,其母质、土壤类型、植被覆盖情况等与调查地块相近。



图 4.1-3 背景点 2008 年卫星影像图

## 4.1.2 点位定位方法及调整原则

### (1) 点位定位方法

在采样工作前,将初定的采样点位绘制到调查区域的 CAD 底图上,由专业的测绘人员在现场进行精确放样。采样结束后,再由测绘人员对调整后的点位进行复测,准确确定所有采样点的点位坐标和高程。

### (2) 点位调整原则

如遇以下情况则适当对采样点位置及深度进行调整:

- ① 采样时遇到厚度过大的混凝土地基,通过地面破碎后仍无法继续钻进;
- ② 采样时遇到地下管道,导致采样无法继续钻进;
- ③ 设计最大采样深度疑似污染的迹象。

## 4.2 样品分析监测

### 4.2.1 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 个必测项目以及特征污染物锌、氰化物、石油烃和 pH 值。

土壤的监测项目见表 4.2-1。

表 4.2-1 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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、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 锌、氰化物、石油烃、pH 值

### 4.2.2 检测实验室的确定

本次调查中样品的分析测试由贵州中科检测技术有限公司及湖北求实检测技术有限公司承担，检测机构具备相应检测项目的资质和能力。贵州中科检测技术有限公司进行采样，并按要求对重金属和无机物进行实验室分析，同时将挥发性有机物及半挥发性有机物送湖北求实检测技术有限公司实验室进行分析检测。实验室所承担的测试项目详见表 4.2-2。

表 4.2-2 检测实验室能力一览表

类别	检测实验室	所承担的测试项目	总承担测试项目项数
土壤	贵州中科检测技术有限公司	pH（无量纲）、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌	8

	<p>湖北求实检测技术有限公司</p>	<p>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；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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、六价铬、氰化物、石油烃</p>	<p>41</p>
--	---------------------	---	-----------

## 5 现场采样和实验室分析

### 5.2 现场采样

#### 5.2.1 采样前准备

现场采样应准备的设备和材料包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、土壤取样设备、样品保存装置和安全防护装备等。

#### 5.2.2 定位和探测

采样前，采用卷尺、GPS 卫星定位仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。采用金属探测器等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

#### 5.2.3 土壤样品采集

##### (1) 采样前准备

###### ① 采样器具准备

一次性塑料注射器、具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶（添加 10ml 甲醇作提取液，并称重）、250ml 棕色广口瓶、8 号聚乙烯自封袋。

##### (2) 样品采集

###### ① 钻探方法

本次调查土壤样品采样以机械钻孔打井辅助人工挖填取样。本次调查采用冲击钻，该设备为干式冲击钻探，每次钻进深度控制在 0.5 m，为防止塌孔，在钻探过程中利用长 1.5 m 的套管随钻进行护壁。

###### ② 采样方法

取样前使用木铲刮去表层约 2cm 厚土壤，排除因接触或空气暴露造成的损失。迅速使用铁锹、木铲进行取样，取样量为 3kg 左右，密封保存，包括重金属、半挥发性有机物等非挥发的污染物。

现场采样按照相关操作规范进行，详细记录各点位钻探（挖掘）、取样、现场如实填写《土壤样品采集现场记录表》，各采样点的现场采样图片见检测报告。



**土壤样品采集拍照记录:** 包括取样前、取样中、取样后照片, 取样前照片要能反映样品的土壤状况、所在深度和污染情况; 取样中照片应能反应样品采集过程中是否符合相关操作要求; 取样后照片要能反映样品的编号和保存情况。以上所有照片中须有该点位记录板, 注明项目名称、点位编号、日期、天气、深度等信息。

现场采样照片详见图 5.2-1。



图 5.2-1 现场采样照片

### 5.3 样品保存与流转

根据本项目制定的监测方案，贵州中科检测技术有限公司于 2020 年 11 月 14 日对贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查进行监测，其中现场采样严格按照 HJ/T166 的相关要求进行样品的采集和保存（详见表 5.3-1），分析方法严格按照 GB36600-2018 中表 3 的要求进行样品的分析（详见检测报告）。

表 5.3-1 土壤样品检测指标及保存方法

序号	检测项目	储存容器材质	储存温度（℃）	保存时间	备注
<b>重金属和无机物</b>					
1	砷	广口棕色玻璃瓶	<4	180d	/
2	镉	广口棕色玻璃瓶	<4	180d	/
3	铬（六价）	广口棕色玻璃瓶	<4	30d	/
4	铜	广口棕色玻璃瓶	<4	180d	/
5	铅	广口棕色玻璃瓶	<4	180d	/
6	汞	广口棕色玻璃瓶	<4	28d	/
7	镍	广口棕色玻璃瓶	<4	180d	/
8	锌	广口棕色玻璃瓶	<4	180d	/
<b>挥发性有机物</b>					
9	四氯化碳	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	样品充 满容器 并密封
10	氯仿	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
11	氯甲烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
12	1,1-二氯乙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
13	1,2-二氯乙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
14	1,1-二氯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
15	顺-1,2-二氯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
16	反-1,2-二氯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
17	二氯甲烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
18	1,2-二氯丙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
19	1,1,1,2-四氯乙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
20	1,1,2,2-四氯乙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
21	四氯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
22	1,1,1-三氯乙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
23	1,1,2-三氯乙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
24	三氯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
25	1,2,3-三氯丙烷	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
26	氯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	

序号	检测项目	储存容器材质	储存温度 (°C)	保存时间	备注
27	苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
28	氯苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
29	1,2-二氯苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
30	1,4-二氯苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
31	乙苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
32	苯乙烯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
33	甲苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
34	间二甲苯+对二甲苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
35	邻二甲苯	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	
36	氰化物	细口棕色玻璃瓶	<4	2d	
<b>半挥发性有机物</b>					
37	硝基苯	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	样品充满容器并密封
38	苯胺	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
39	2-氯酚	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
40	苯并[a]蒽	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
41	苯并[a]芘	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
42	苯并[b]荧蒽	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
43	苯并[k]荧蒽	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
44	蒽	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
45	二苯并[a, h]蒽	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
46	茚并[1,2,3-cd]芘	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
47	萘	细口棕色玻璃瓶	<4	10d	
<b>石油烃类</b>					
48	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	细口棕色玻璃瓶	<4	7d	/

注：根据《土壤质量-土壤样品长期和短期保存指南》，湿润土壤上采集的土壤冷藏 30 天，其 Cr<sup>6+</sup>含量是稳定的，将样品浸没在甲醇溶剂里，会减少挥发性分析物的损失，同时样品保存为棕色玻璃瓶，低温冷藏，可保证样品有效性。

其中分包湖北求实检测技术有限公司的样品于 2020 年 11 月 15 日贵州中科检测技术有限公司的现场采样人员将采集的样品交给其样品管理员，并由样品管理员把有资质项目样品交于相应的分析人员，无资质项目样品交于分包负责人，分包负责人将六价铬项目交于无机分析人员，并按照 HJ1082-2019 中 7.4 的要求，对样品进行前处理。15 日下午，分包负责人将六价铬、氰化物、挥发性有机物和半挥发性有机物样品进行分包，由贵州中科检测技术有限公司专车将样品送往

湖北求实检测技术有限公司,并于16日10时将样品交给湖北求实检测技术有限公司。

## 5.4 实验室分析

### 5.4.1 样品预处理

#### (1) 制样工具与容器

风干用白色搪瓷盘及木盘;

粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜;

磨样用玛瑙研磨机(球磨机)或玛瑙研钵、白色瓷研钵;

过筛用尼龙筛,规格为2~100目;

#### (2) 风干

在风干室将土样放置于风干盘中,摊成2~3cm的薄层,适时地压碎、翻动,拣出碎石、砂砾、植物残体。

#### (3) 样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上,用木锤敲打,用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎,拣出杂质,混匀,并用四分法取压碎样,过孔径0.25mm(20目)尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上,并充分搅拌混匀,再采用四分法取其两份,一份交样品库存放,另一份作样品的细磨用。

#### (4) 细磨样品

用于细磨的样品研磨到全部过孔径0.15mm(100目)筛,用于土壤元素全量分析。

### 5.4.2 分析测试

#### (1) 测定项目

前文所述通过资料收集、人员访谈、现场踏勘的方式对地块进行了污染识别。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,以及特征污

染物锌、氰化物、石油烃以及 pH 值，共 49 项监测因子

(2) 测试方法

执行标准方法，按 GB36600 选配的分析方法测试。分析测试方法以及检测仪器选用情况见 5.4-1。

表 5.4-1 检测方法及仪器

检测项目	检测方法	检测仪器	最低检出限
pH (无量纲)	土壤检测第二部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	pHS-3C pH 计	0.01pH
锌	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	AA-6300C 原子吸收分光光度计	1mg/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	AA-6300C 原子吸收分光光度计	1mg/kg
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	AA-6300C 原子吸收分光光度计	3mg/kg
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的 测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
镉	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	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铅			0.1mg/kg
氰化物*	土壤氰化物和总氰化物的测定分光 光度法 HJ 745-2015	SP-752 紫外可见分光光度计	0.04mg/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 HJ 1082-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
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	GCMS-QP2010PULS 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0013mg/kg
氯仿*			0.0011mg/kg
氯甲烷*			0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷*			0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷*			0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯*			0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯*			0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯*			0.0014mg/kg
二氯甲烷*			0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷*			0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷*			0.0012mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷*			0.0012mg/kg

四氯乙烯*			0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷*			0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷*			0.0012mg/kg
三氯乙烯*			0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷*			0.0012mg/kg
苯*			0.0019mg/kg
氯苯*			0.0012mg/kg
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	GCMS-QP2010PULS 气相色谱质谱联用仪 GC-MS	0.0015mg/kg
1,4-二氯苯*			0.0015mg/kg
乙苯*			0.0012mg/kg
苯乙烯*			0.0011mg/kg
甲苯*			0.0013mg/kg
间,对-二甲苯*			0.0012mg/kg
邻-二甲苯*			0.0012mg/kg
氯乙烯*	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱法-质谱法》 HJ 834-2017	ISQ 7000 气相色谱质谱联用仪	0.0010mg/kg
硝基苯*			0.09mg/kg
苯胺*			0.06mg/kg
2-氯酚*			0.06mg/kg
苯并[a]蒽*			0.1mg/kg
苯并[a]芘*			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽*			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽*			0.1mg/kg
蒽*			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽*			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘*			0.1mg/kg
萘*			0.09mg/kg
石油烃*(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	7820A 气相色谱仪	6mg/kg

### 5.4.3 记录与报告

#### (1) 分析记录

分析记录一般要设计成记录本格式，页码、内容齐全，用碳素墨水笔填写详实，字迹要清楚，需要更正时，应在错误数据（文字）上划一横线，在其上方写上正确内容，并在所划横线上加盖修改者名章或者签字以示负责。

分析记录也可以设计成活页，随分析报告流转和保存，便于复核审查。

分析记录也可以是电子版本式的输出物（打印件）或存有其信息的磁盘、光

盘等。

记录测量数据，采用法定计量单位，只保留一位可疑数字，有效数字的位数根据计量器具的精度及分析仪器的示值确定，不得随意增添或删除。

#### (2) 数据运算

有效数字的计算修约规则按 GB8170 执行。采样、运输、储存、分析失误造成的离群数据应剔除。

#### (3) 结果表示

平行样的测定结果用平均数表示；低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按二分之一最低检出限计算。表示分析结果的有效数字的位数不可超过方法检出限的最低位数。

#### (4) 检测报告

报告名称，实验室名称，报告编号，报告每页和总页数标识，采样地点名称，采样时间、分析时间，检测方法，监测依据，监测数据，检出限（未检出时需列出），采样（委托）者，分析者，报告编制、复核、审核和签发者及时间等内容。

## 5.5 质量保证与质量控制

### 5.5.1 质量控制机制与流程

为保证土壤监测数据具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性，必须对其开展全过程质量控制，即从机构、人员、设备、点位布设、样品采集、保存、制备、分析方法选择、实验室内部质量控制、数据审核等所有环节对其进行全程序质量控制。本次调查的质量控制流程见图 5.5-1。

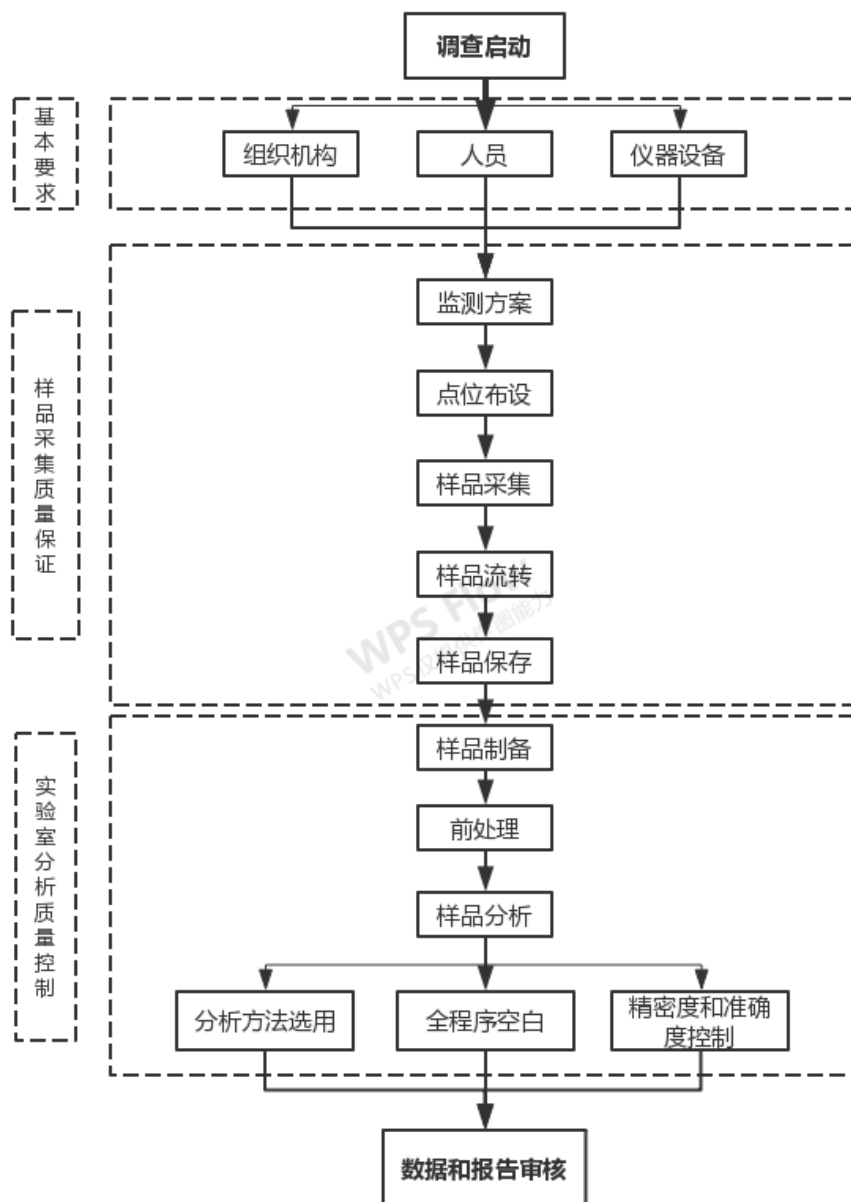


图 5.5-1 质量控制流程图

## 5.5.2 现场作业质量控制

### (1) 采样前准备

#### ① 组织准备

采样组人员须具有一定的野外调查经验，熟悉土壤采样技术规范，持有土壤样品采集上岗证。采样人员除样品采集外还须负责样品编码、样品运输和保存等。



每一个采样组均包含质量管理人员，在采样前组织学习有关土壤采集方案及作业指导书，并对样品采集过程进行全程质控。

#### ②物质准备

应根据样品的采集需要，准备齐全的采样工具及样品、采样人员安全用品，如工作服、工作鞋、安全帽等，并同时准备好样品标签、采样记录、运输记录、流转记录、样品保存所需用品以及 RTK 等。

### (2)样品采集

#### ①点位验证

采样前到现场进行踏勘，如遇与初步布点不符的情况或点位落在无法取样的地方，须重新确认点位，可允许实际采样点位稍有偏离于原定点位。但当偏离较远、不满足布点依据和要求时，应及时向质量管理人员反馈，提出调整意见，并重新确认采样点位。

#### ②样品采集

在确定的点位上实施现场采样。采样时先采有机样，后采集无机样。采样前应清除土壤表面腐殖质，剔除土样中的砾石等异物。采样点位间注意及时清理采样工具，避免交叉污染。

#### ③信息记录

根据点位布设方案，结合地形和实际情况，使用 RTK 确定点位，并在现场完成相关点位信息记录和拍照记录，信息记录的内容包括地理坐标、海拔、土地利用类型、土壤类型、采样深度、样品信息等。

### (3)样品流转

#### ①采样结束后核对

采样结束应在现场逐项检查，如采样记录表、样品标签、采样点位图等应相互对应，如有缺项、漏项或错误，及时补充修正。

#### ②样品运输与保存

样品运输过程中严防破损、混淆或玷污，并保证运输时效。测定挥发性、半挥发性有机污染物和农药类项目的土壤样品使用保温箱进行运输，并加入蓝冰、超低温冰袋等保证运输途中保持相应温度。

#### ③样品交接

样品清单、包装完毕后贴上封条（采样单位人员签字确认，调查单位人员见证）进行运输，土壤样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认。样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核实无误后分析人员在样品流转单上签字确认。

### 5.5.3 室内分析质量控制

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价的过程。

每批样品测定时，同步分析样品总数 10% 的室内平行样。并测定 5% 已知浓度的质控样品（或加标样）。加标量以相当于待测组分浓度的 0.5~3 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出浓度时，按最低检出浓度的 3~5 倍加标。每批样品测定与样品浓度相近的有证标准物质进行质量自控，其测定结果在其规定范围为合格。

分析人员接到样品后应在样品的保存期内尽快进行分析，同时认真做好原始记录，进行正确的数据处理和有效校核。对于未检出的样品必须给出本实验室使用分析方法的检出限浓度。认真核实和填写监测结果，对监测数据实行严格的三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定后报出。

#### 5.5.3.1 空白实验

实验过程中，需要以空白样品来反映实验室的基本状况和分析人员的技术水平，如纯水质量、试剂纯度、试剂配制质量、玻璃器皿洁净度、仪器的灵敏度及精密度、仪器的使用和操作、实验室内的洁净状况以及分析人员的操作水平和经验等。在正常情况下，实验室内的空白值通常在很小的范围内波动符合质控标准，且空白中的目标物定量检出不能超过方法检出限，如出现异常，则需停止整个分析流程，并查找实验流程中可能带来污染的原因。本项目中，空白实验以实验纯水、空白土壤代替实际样品，其他分析步骤及使用试剂与样品测定完全相同的操作过程所测得的数值。具体方法如下：

土壤样品空白实验方法：

①有机检测项目，用 500℃马弗炉烘过夜的无水硫酸钠代替实际样品进行空白试验，所有前处理步骤和仪器检测过程与实际样品相同。

②金属及其他无机检测项目，空白样品实验方法为，除容器中不加入任何样品外其他所有步骤均和实际样品做法一致。

#### 5.5.3.2 校准曲线

用校准曲线法进行定量分析时，仅限在其线性范围内使用。必要时，对校准曲线的相关性、精密度和置信区间进行统计分析，检验斜率、截距和相关系数是否满足标准方法的要求。若不满足，需从分析方法、仪器设备、量器、试剂和操作等方面查找原因，改进后重新绘制校准曲线。

### 5.5.4 数据处理及审核的质量控制

(1) 保证监测数据的完整性，确保全面、客观地反映监测结果。

(2) 质量监督员对原始数据进行校核。原始记录应有检测人员和校核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；校核人员应检查数据记录是否完整、数据是否异常等，并考虑以下因素：检测方法、检测条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和质量控制数据等。

(3) 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核，重点考虑以下因素：采样点位；总量与分量的逻辑关系；同一监测点位的同一监测因子，连续多次监测结果之间的变化趋势；同一监测点位、同一时间（段）的样品，有关联的监测因子分析结果的相关性和合理性等。

### 5.5.5 检测报告的质量控制

检测单位按照规定的检测方法进行检测，依据检测数据，及时客观、准确、清晰地出具报告，并提供与检测有关的足够完整的信息。报告应使用法定计量单位。技术负责人对检测报告涉及的技术能力负责；授权签字人签发检测报告，对所发检测报告的真实准确负责；报告组相关人员对检测报告编制、数据的一致性、报告的发出及更正负责。

(1) 报告人员负责报告的编制、编号、登记、发放及报告副本（或拷贝）的存档与管理。

- (2) 报告审核人员负责报告的审核。
- (3) 授权签字人负责检验报告的批准。
- (4) 质量负责人负责报告质量的监督。

表 5.5-1 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	空白试验 (mg/kg)	精密度			准确度					
		平行样测定结果 (mg/kg)	平行样测定相对偏差 (%)	平行样测定相对偏差控制范围 (%)	加标回收		质控样			
					实测加标回收率 (%)	加标回收率控制范围 (%)	质控样测定结果 (μg/mL)	质控样标准值 (μg/mL)	质控样测定相对偏差 (%)	质控样测定相对偏差控制范围 (%)
六价铬	<2	<2	/	±20	94.6	70~130	/	/	/	/
		<2								
硝基苯	<0.09	<0.09	/	±40	82.4	/	5.005	5.00	0.09	±30
		<0.09								
苯胺	<0.01	<0.01	/	±40	98.0	/	4.777	5.00	-4.47	±30
		<0.01								
2-氯酚	<0.06	<0.06	/	±40	90.6	/	5.267	5.00	5.35	±30
		<0.06								
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	/	±40	86.9	/	4.908	5.00	-1.84	±30
		<0.1								
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	/	±40	94.2	/	5.252	5.00	5.04	±30
		<0.1								
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	/	±40	106.0	/	5.223	5.00	4.46	±30
		<0.2								
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	/	±40	80.9	/	4.851	5.00	-2.98	±30
		<0.1								
蒽	<0.1	<0.1	/	±40	85.6	/	4.810	5.00	-3.80	±30
		<0.1								
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	/	±40	80.8	/	5.184	5.00	3.68	±30
		<0.1								
茚并	<0.1	<0.1	/	±40	85.4	/	5.246	5.00	4.93	±30

[1,2, 3-cd] 苊		<0.1								
---------------------	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--

接上表:

检测项目	空白试验 (mg/kg)	精密度			准确度					
					加标回收		质控样			
		平行样测定结果 (mg/kg)	平行样测定相对偏差 (%)	平行样测定相对偏差控制范围 (%)	实测加标回收率 (%)	加标回收率控制范围 (%)	质控样测定结果 ( $\mu\text{g/mL}$ )	质控样标准值 ( $\mu\text{g/mL}$ )	质控样测定相对偏差 (%)	质控样测定相对偏差控制范围 (%)
萘	<0.09	<0.2 /	/	$\pm 40$	89.7	/	4.739	5.00	-5.22	$\pm 30$
苯酚-d <sub>6</sub> (替代物)	/	5.160 $\mu\text{g/mL}$ 4.862 $\mu\text{g/mL}$	2.97	$\pm 40$	104.0	/	5.143	5.00	2.85	$\pm 30$
备注	1.质控要求参照《固体废物 六价铬的测定 碱消解火焰原子吸收分光光度法》(HJ 687-2014)、《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱法-质谱法》(HJ 834-2017) 中标准要求; 2.《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱法-质谱法》(HJ 834-2017) 标准中替代物包含六种, 本质控报告仅列出苯酚-d <sub>6</sub> (替代物)的质控结果。									

检测项目	空白试验 (mg/kg)	精密度			准确度					
		平行样测定结果 (mg/kg)	平行样测定相对偏差(%)	平行样测定相对偏差控制范围(%)	加标回收		质控样			
					实测加标回收率(%)	加标回收率控制范围(%)	质控样测定结果(ng)	质控样标准值(ng)	质控样测定相对偏差(%)	质控样测定相对偏差控制范围(%)
四氯化碳	< 0.0013	< 0.0013	/	±25	88.4	70~130	177.738	200	-11.13	/
氯仿	< 0.0011	< 0.0011	/	±25	98.1	70~130	219.610	200	9.80	/
氯甲烷	< 0.0010	< 0.0010	/	±25	117.0	70~130	219.309	200	9.65	/
1,1-二氯乙烷	< 0.0012	< 0.0012	/	±25	98.0	70~130	193.721	200	-3.14	/
1,2-二氯乙烷	< 0.0013	< 0.0013	/	±25	110.7	70~130	187.008	200	-6.50	/
1,1-二氯乙烯	< 0.0010	< 0.0010	/	±25	112.3	70~130	196.270	200	-1.86	/
顺-1,2-二氯乙烯	< 0.0013	< 0.0013	/	±25	107.8	70~130	198.648	200	-0.68	/

反-1,2-二氯乙烯	< 0.0014	< 0.0014	/	±25	85.3	70~130	212.535	200	6.27	/
		< 0.0014								
二氯甲烷	< 0.0015	< 0.0015	/	±25	107.2	70~130	205.800	200	2.90	/
		< 0.0015								



接上表:

检测项目	空白试验 (mg/kg)	精密度			准确度					
		平行样测定结果 (mg/kg)	平行样测定相对偏差 (%)	平行样测定相对偏差控制范围 (%)	加标回收		质控样			
					实测加标回收率 (%)	加标回收率控制范围 (%)	质控样测定结果 (ng)	质控样标准值 (ng)	质控样测定相对偏差 (%)	质控样测定相对偏差控制范围 (%)
1,2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011 <0.0011	/	±25	90.1	70~130	194.877	200	-2.56	/
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012 <0.0012	/	±25	114.7	70~130	209.827	200	4.91	/
1,1,2,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012 <0.0012	/	±25	112.4	70~130	184.617	200	-7.69	/
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014 <0.0014	/	±25	83.4	70~130	175.973	200	-12.01	/
1,1,1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013 <0.0013	/	±25	90.1	70~130	186.166	200	-6.92	/
1,1,2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012 <0.0012	/	±25	90.4	70~130	176.951	200	-11.52	/
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012 <0.0012	/	±25	99.9	70~130	206.750	200	3.38	/
1,2,3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012 <0.0012	/	±25	111.6	70~130	199.138	200	-0.43	/
氯乙烯	<0.0010	<0.0010 <0.0010	/	±25	82.9	70~130	180.425	200	-9.79	/
苯	<0.0019	<0.0019 <0.0019	/	±25	88.0	70~130	183.454	200	-8.27	/

接上表:

检测项目	空白试验 (mg/kg)	精密度			准确度					
		平行样测定结果 (mg/kg)	平行样测定相对偏差(%)	平行样测定相对偏差控制范围(%)	加标回收		质控样			
					实测加标回收率(%)	加标回收率控制范围(%)	质控样测定结果(ng)	质控样标准值(ng)	质控样测定相对偏差(%)	质控样测定相对偏差控制范围(%)
氯苯	<0.0012	<0.0012	/	±25	88.4	70~130	176.825	200	-11.59	/
		<0.0012								
1,2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	/	±25	117.4	70~130	175.843	200	-12.08	/
		<0.0015								
1,4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	/	±25	109.5	70~130	216.638	200	8.32	/
		<0.0015								
乙苯	<0.0012	<0.0012	/	±25	93.4	70~130	183.329	200	-8.34	/
		<0.0012								
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	/	±25	103.1	70~130	185.901	200	-7.05	/
		<0.0011								
甲苯	<0.0013	<0.0013	/	±25	92.3	70~130	222.484	200	11.24	/
		<0.0013								
间,对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	/	±25	108.7	70~130	200.476	200	0.24	/
		<0.0012								
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	/	±25	116.9	70~130	216.878	200	8.44	/
		<0.0012								
二溴氟甲烷(替代物)	/	184ng	-7.30	±25	83.3	70~130	184.584	200	-7.71	/
		213ng								
备注	1.质控要求《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)中标准要求; 2.《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)标准中替代物包含三种,本质控报告仅列出二溴氟甲烷(替代物)的质控结果。									

## 6 初步调查结果和评价

### 6.1 检测结果

#### 6.1.1 筛选值的选取

调查地块规划用地性质为《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137)规定的居住用地(R)中的服务设施用地(R12),故土壤污染物风险筛选标准执行《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中的一类用地筛选值。

对于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中未给出筛选值的锌,采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1中的农用地土壤污染风险筛选值( $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ )。

地块土壤各污染物筛选值见表6.1-1。

表 6.1-1 地块土壤环境风险评价筛选值

序号	土壤污染物项目	筛选值 (mg/kg)
1	六价铬	3.0
2	砷	40 <sup>①</sup>
3	镉	20
4	铜	2000
5	铅	400
6	镍	150
7	汞	8
8	氟化物	3100
9	四氯化碳	0.9
10	氯仿	0.3
11	氯甲烷	12
12	1,1-二氯乙烷	3
13	1,2-二氯乙烷	0.52
14	1,1-二氯乙烯	12
15	顺-1,2-二氯乙烯	66
16	反-1,2-二氯乙烯	10
17	二氯甲烷	94
18	1,2-二氯丙烷	1

序号	土壤污染物项目	筛选值 (mg/kg)
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6
21	四氯乙烯	11
22	1,1,1-三氯乙烷	701
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6
24	三氯乙烯	0.7
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05
26	氯乙烯	0.12
27	苯	1
28	氯苯	68
29	1,2-二氯苯	560
30	1,4-二氯苯	5.6
31	乙苯	7.2
32	苯乙烯	1290
33	甲苯	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163
35	邻二甲苯	222
36	硝基苯	34
37	苯胺	92
38	2-氯酚	250
39	苯并[a]蒽	5.5
40	苯并[a]芘	0.55
41	苯并[b]荧蒽	5.5
42	苯并[k]荧蒽	55
43	蒽	490
44	二苯并[a, h]蒽	0.55
45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
46	pH 值	/
47	锌	200
48	氰化物	22
49	石油烃	826

## 6.1.2 评价方法

如果样品中污染物的含量超过筛选值中的相应限值，则可以判断该地块受到该污染物的污染，其污染程度可以采用污染物实测浓度与限值相比较的倍数来说明，即单因子污染指数 ( $p_{ij}$ ，无量纲)。 $p_{ij}$  计算公式如下：

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中： $p_{ij}$ —场地中 j 号监测点 i 污染物的污染指数，无量纲；

$c_{ij}$ —场地中 j 号监测点 i 污染物的实测含量，mg/kg；

$c_{sj}$ —i 污染物的评价标准，mg/kg。

当  $p_{ij} \leq 1$  时，表示场地未受 i 污染； $p_{ij} > 1$  时，表示场地受到 i 污染， $p_{ij}$  值越大，则表示 i 污染越严重。

### 6.1.3 土壤检测结果

土壤环境质量现状检测结果详见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤环境质量现状监测结果一览表 (mg/kg)

检测项目	检测结果											
	背景点#1		S1		S2						筛选值 (mg/kg)	样品超标率 (%)
	S1-1-1 (0~0.2m)	污染指数	S2-1-1 (0~0.2m)	污染指数	S3-1-1 (0~0.7m)	污染指数	S4-1-1 (0.7~1.1m)	污染指数	S5-1-1 (1.1~1.5m)	污染指数		
pH (无量纲)	6.32	/	6.26	/	5.63	/	6.33	/	5.84	/	/	/
锌	110	0.55	100	0.5	116	0.58	99	0.495	82	0.41	200	0
铜	45	0.0225	31	0.0155	58	0.029	47	0.0235	32	0.016	2000	0
镍	52	0.346667	43	0.28667	55	0.3667	35	0.2333	25	0.1667	150	0
砷	7.14	0.357	8.10	0.405	7.61	0.3805	5.65	0.2825	4.88	0.244	20	0
汞	0.360	0.045	0.303	0.0378	0.308	0.0385	0.247	0.03088	0.187	0.0234	8	0
镉	0.28	0.014	0.27	0.0135	0.27	0.0135	0.21	0.0105	0.18	0.009	20	0
铅	45.6	0.114	44.6	0.1115	43.7	0.10925	34.3	0.08575	31.2	0.078	400	0
氰化物*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	22	0
六价铬*	ND	0	0.7	0.2333	0.6	0.2	0.6	0.2	1.1	0.3667	3	0
四氯化碳*	ND	0	ND	0	ND	0	1.4×10 <sup>-3</sup>	0.00156	ND	0	0.9	0
氯仿*	1.8×10 <sup>-3</sup>	0.0060	1.2×10 <sup>-3</sup>	0.0040	ND	0	1.7×10 <sup>-3</sup>	0.0057	1.2×10 <sup>-3</sup>	0.0040	0.3	0
氯甲烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	12	0
1,1-二氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	3	0

贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查

1,2-二氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.52	0
1,1-二氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	12	0
顺-1,2-二氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	66	0
反-1,2-二氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	10	0
二氯甲烷*	1.5×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-5</sup>	ND	0	ND	0	2.4×10 <sup>-3</sup>	2.5×10 <sup>-5</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-5</sup>	94	0
1,2-二氯丙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1	0
1,1,1,2-四氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	2.6	0
1,1,2,2-四氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1.6	0
四氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	11	0
1,1,1-三氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	701	0
1,1,2-三氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.6	0
三氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.7	0
1,2,3-三氯丙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.05	0
苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1	0

贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查

氯苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	68	0
1,2-二氯苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	560	0
1,4-二氯苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.6	0
乙苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	7.2	0
苯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1290	0
甲苯*	1.4×10 <sup>-3</sup>	1.17×10 <sup>-6</sup>	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1200	0
间,对-二甲苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	163	0
邻-二甲苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	222	0
氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.12	0
硝基苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	34	0
苯胺*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	92	0
2-氯酚*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	250	0
苯并[a]蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.5	0
苯并[a]芘*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.55	0
苯并[b]荧蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.5	0
苯并[k]荧蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	55	0
蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	490	0
二苯并[a,h]蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.55	0
茚并[1,2,3-cd]芘*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.5	0



萘*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	25	0
石油烃* (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	14	0.016949	17	0.020581	12	0.014528	10	0.012107	14	0.016949	826	0
备注	1.“ND”表示检测结果低于方法检出限； 2.“*”表示该项目本公司无资质，分包给有资质的单位：湖北求实检测技术有限公司（171712050428）。											

续表 6.1-1 土壤环境质量现状监测结果一览表 (mg/kg)

检测项目	检测结果										筛选值 (mg/kg)	样品 超标 率 (%) /
	S3		S4		S5		S6		S7			
	S6-1-1 (0~0.2m)	污染指 数	S7-1-1 (0~0.2m)	污染指 数	S8-1-1 (0~0.2m)	污染指 数	S9-1-1 (0~0.2m)	污染指 数	S10-1-1 (0~0.2m)	污染指 数		
pH (无量纲)	6.56	/	5.92	/	5.79	/	6.21	/	6.13	/	/	/
锌	92	0.4600 0	101	0.5050 0	100	0.5000 0	109	0.5450 0	107	0.535	200	0
铜	33	0.0165 0	25	0.0125 0	44	0.0220 0	35	0.0175 0	53	0.0265	2000	0
镍	31	0.2066 7	45	0.3000 0	24	0.1600 0	37	0.2466 7	29	0.1933	150	0
砷	5.47	0.2735 0	5.95	0.2975 0	6.64	0.3320 0	4.40	0.2200 0	5.45	0.2725	20	0
汞	0.456	0.0570 0	0.374	0.0467 5	0.194	0.0242 5	0.268	0.0335 0	0.300	0.0375	8	0
镉	0.28	0.0140 0	0.27	0.0135 0	0.23	0.0115 0	0.27	0.0135 0	0.27	0.0135	20	0

贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查

铅	46.0	0.1150 0	45.9	0.1147 5	46.3	0.1157 5	43.6	0.1090 0	40.5	0.1012 5	400	0
氰化物*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	22	0
六价铬*	ND	0	ND	0	0.6	0.2000 0	1.1	0.3666 7	0.9	0.3	3	0
四氯化碳*	ND	0	ND	0	ND	0	$2.0 \times 10^{-3}$	0.0022 2	ND	0	0.9	0
氯仿*	ND	0	$1.7 \times 10^{-3}$	0.0056 7	ND	0	$1.4 \times 10^{-3}$	0.0046 7	ND	0	0.3	0
氯甲烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	12	0
1,1-二氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	3	0
1,2-二氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.52	0
1,1-二氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	12	0
顺-1,2-二氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	66	0
反-1,2-二氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	10	0
二氯甲烷*	ND	0	$1.5 \times 10^{-3}$	0.0000 2	ND	0	ND	0	ND	0	94	0
1,2-二氯丙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1	0
1,1,1,2-四	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	2.6	0

氯乙烷*												
1,1,2,2-四氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1.6	0
四氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	11	0
1,1,1-三氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	701	0
1,1,2-三氯乙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.6	0
三氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.7	0
1,2,3-三氯丙烷*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.05	0
苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1	0
氯苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	68	0
1,2-二氯苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	560	0
1,4-二氯苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.6	0
乙苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	7.2	0
苯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1290	0
甲苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	1200	0
间,对-二甲苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	163	0
邻-二甲苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	222	0

贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查

氯乙烯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.12	0
硝基苯*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	34	0
苯胺*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	92	0
2-氯酚*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	250	0
苯并[a]蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.5	0
苯并[a]芘*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.55	0
苯并[b]荧蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.5	0
苯并[k]荧蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	55	0
蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	490	0
二苯并[a,h]蒽*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	0.55	0
茚并[1,2,3-cd]芘*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	5.5	0
萘*	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	25	0
石油烃* (C10~C40)	11	0.0133	9	0.0109	22	0.0266	17	0.0206	15	0.0182	826	0
备注	1.“ND”表示检测结果低于方法检出限； 2.“*”表示该项目本公司无资质，分包给有资质的单位：湖北求实检测技术有限公司（171712050428）。											

## 6.2 结果分析

根据本次调查分析和检测，调查地块土壤中的监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，根据该标准筛选值使用规则，建设用地土壤中污染物含量低于第一类用地风险筛选值的，在该土地利用情景下，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

综上所述，调查地块属于非污染地块，不建议对其进行进一步土壤环境详细调查。调查地块可用于第一类建设用地开发。

## 7 结果和建议

### 7.1 调查过程简述

萌萌哒幼儿园于 2017 年 3 月开始建设，2017 年 9 月开始营业，现本地块为萌萌哒幼儿园用于学龄前儿童的学习与生活，幼儿园建设有厨房、教室、操场、睡房、露天棚等建筑设施，幼儿园占地面积约为 1500 m<sup>2</sup>。地块规划利用类型以《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137)规定的居住用地(R)中的服务设施用地(R12)。据 2020 年 11 月初实地调查，调查地块已经开始运营。

调查主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)。调查工作分为两个阶段，第一阶段主要通过资料收集分析、实地踏勘和人员访谈的方式进行，第二阶段开展土壤监测工作。共布设土壤监测点位 8 个，采集土壤样品 10 个，检测土壤指标 49 个。本次调查采样和分析测试工作由贵州中科检测技术有限公司承担，其所出具的检测报告加盖了“CMA”章。采集的样品于当日或次日寄送实验室，利用超低温冰袋冷藏运输。

本次调查监测各项指标的检测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地筛选值。资料收集分析、实地踏勘、人员访谈和采样检测结果表明，调查地块以往存在贵阳市石油公司车库、贵阳凯泰化工科技开发有限公司、贵州贵阳元驰石油运输有限公司停车场，现在为贵阳市南明区萌萌哒幼儿园。土壤重金属和无机物、有机物均未超过相应的筛选值。

### 7.2 调查结论

#### 7.2.1 地块概况

贵阳凯泰化工科技开发有限公司位于贵阳市南明区富源南路，地理坐标为：经度 106° 44′ 28.28″，纬度 26° 29′ 8.41″。

区域地质构造为扬子准地台黔北台隆遵义断拱贵阳复杂构造变形区，根据构造形迹的分布特点，其构造线方向受江南地轴控制，山脉走向与构造线基本一致，褶

皱、断裂构造发育，断裂以北西-南东向发育为主。

### 7.2.2 检测结果分析

根据实验室分析测试结果，调查地块内土壤重金属、挥发性和半挥发性有机物的检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。土壤所有检测值均未超过筛选值，所以该地块可不纳入污染地块管理。调查地块无需再开展详细调查。

### 7.2.3 结论

通过资料收集分析、现场踏勘、人员访谈和数据统计分析，我公司未在贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块内发现可能的污染源和污染迹象，土壤污染物检测结果低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值或同类土壤的背景值，无需开展详细调查。调查地块可用于第一类建设用地开发。

## 7.3 建议

（1）根据现场调查由于地块内建构筑物未拆除一直沿用至今，必要时新建教室等建筑物。

（2）由于本地块为曾存在“6+1”行业，虽然经过本次调查土壤污染物检测结果低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值或同类土壤的背景值，但是仍然建议学校定期组织儿童体检。

（3）运营期间严禁私自破坏硬化地面和挖掘土壤，减少土壤暴露。

## 7.4 不确定性分析

本报告调查结论是基于实际调查和监测，以科学理论为依据，结合专业判断来进行逻辑推论和分析得出的，同时充分考虑了调查经费、调查时限、地块条件等多

重限制因素。调查工作限制条件如下：

(1) 本报告给出的结论是我公司在地块现状条件下进行科学布点采样，并根据检测结果进行的合理推断和科学解释。但由于土壤介质的非均质各向异性，同时受样本容量、地物特征、施工影响等因素的限制，所获得的检测目标物空间分布范围和实际情况会有所偏差。从统计学意义上分析，土壤调查毕竟是以点代面，无论布点数量加密到何种程度，只会提高调查结果的精度，样本与总体之间的偏差总是存在的。

(2) 由于场地内建构筑物沿用至今，目前用于幼儿园教室和睡房等使用，不具备采样设备进入条件，无法采样布点，因此本次主要采样布点为建构筑物外布点，无法判断建构筑物内部深层土壤污染状况。

(3) 由于本地块建成时间较早，贵阳凯泰化工科技开发有限公司停产时间较长，相邻地块建成时间也较早，周围变革较快、较多。本次场地土壤污染调查阶段主要是针对场地运行期间项目概况进行污染识别，通过对生产项目的原辅材料、生产工艺、中间产品、产品、三废处置措施等进行土壤污染调查，无法准确清晰的判断本地块建成以来是否受到外在因素干扰造成其他污染，因此场地污染识别具有局限性。

综上，场地土壤污染调查采样分析结果具有一定的不确定性。但本次贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染调状况调查严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)进行，在充分调查场地背景资料的基础上，结合人员访谈等资料进行污染识别，土壤采样调查布点较为广泛，土壤采样布点具有一定的可行性和可靠性，基本满足场地土壤调查要求，采样分析结果基本可信。



## 审查意见表

项目名称	贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查报告
委托单位	贵州智泰福物资贸易有限公司
项目承担单位	贵州云远智环保科技有限公司

1. 补充样点坐标.
2. 补充水文地质附件.
3. 总结报告人是访谈结论.
4. 结合水文地质, 气候, 气象条件进一步分析点位代表性.
5. 细化现场采样部分内容.
6. 核算采样器, 采样物保存时限.
7. 进一步校核文本.

专家签名: 李路

2020年12月30日

## 《贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查报告》评审意见

贵阳市生态环境局会同贵阳市自然资源和规划局于2020年12月30日主持召开《贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查报告》（以下简称“报告”）评审会，参加会议的有贵阳市生态环境局南明分局、南明区自然资源局、贵州智泰福物资贸易有限公司（业主单位）、贵州云远智上环保科技有限公司（编制单位）等单位代表，邀请了3位专家组成评审组。参会人员名单附后。

评审组根据国家 and 地方相关法律法规、标准、技术规范等要求认真审查了报告，并展开了质询，形成意见如下：

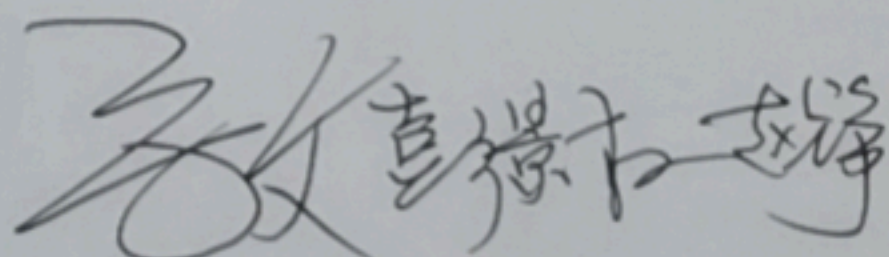
### 一、总体评价

本报告按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）要求编制，调查程序基本符合国家规范、标准要求。调查工作通过资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样调查，确定无需开展详细调查。调查报告编制较规范，但内容不够全面，调查方法未体现其规范性，不能支撑其调查结论，建议经补充监测并修改完善后重新评审。

### 二、修改意见

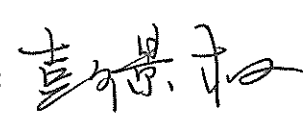
- 1、完善风向风速信息，补充水文地质图和风玫瑰图，将平面布置图与卫星影像叠加，并综合分析采样点位的代表性；
- 2、加强数据审核，必要时开展补充监测；
- 3、凝练人员访谈结论，完善现场采样方法，核实六价铬和氰化物的保存时限；
- 4、补充访谈、现场采样、样品流转相关照片和附件；
- 5、按照实际采用的技术手段和质控措施进一步完善文本阐述；
- 6、进一步完善不确定性分析和下一步工作建议；
- 7、按照各位专家提出的具体审查意见进一步完善文本编制，完善文本语言、规范图件。

专家签字：



2020年12月30日

## 审查意见表

项目名称	贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查报告
委托单位	贵州智泰福物资贸易有限公司
项目承担单位	贵州云远智环保科技有限公司
<p>调查报告编制不够规范，内容不够全面，调查结论可信度较低，认为报告需经修改完善后重新审查。提如下意见建议供修改完善：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、修改完善调查依据；</li><li>2、完善场地及周边环境现状。补充项目区域水文地质图，说明场地地下水补给、径流及排放等情况特征；</li><li>3、补充完善地块周边环境历史回顾，列表说明情况特征，明确有无对场地产生污染的污染源；</li><li>4、补充人员访谈、现场监测等的现场照片；</li><li>5、进一步论证采样布点的代表性；</li><li>6、完善报告中的文字表达、图表。</li></ol> <p style="text-align: right;">专家签名： </p> <p style="text-align: right;">2020年 12月 30日</p>	

# 审查意见表

项目名称	贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查报告
委托单位	贵州智泰福物资贸易有限公司
项目承担单位	贵州云远智环保科技有限公司

## 一、总体评价

贵州云远智环保科技有限公司编制的《贵阳凯泰化工科技开发有限公司地块土壤污染状况调查报告》编制依据较充分，调查目的明确，调查范围基本合理，但地块情况介绍、潜在污染源识别不甚清楚，调查内容和方法稍显欠缺，调查结论有待商榷，需认真核实、修改、补充、完善后，方可作为该地块开展后续相关工作的依据。

## 二、调查报告应核实、修改、补充、完善的内容

1、复核地块调查范围，补充拐点坐标并在调查范围图上标识拐点坐标；补充地块土壤环境质量评价调查范围。

2、逐一梳理、完善编制依据，注意依据时效性并将最新法律、法规、技术规范及黔自然资发（2020）10号文纳入编制依据。


3、补充区域1:5万或1:1万地形图、水系图、水文地质图，补充、完善项目地块及附近地表水分布及项目所在区域雨污水自然流向和地下水出露地层及分布、补径排情况。

4、结合历史影像，补充、完善项目地块及周边地块历史沿革及土地利用现状情况；图文结合，复核项目地块周边环境情况及敏感保护目标。

5、补充、完善资料分析及合理性；补充访谈对象的代表性及访谈结果可靠性分析；补充、完善地块内原贵阳凯泰化工科技开发有限公司HE终止剂、液体锌生产及地块外污染源及治理情况；复核、完善地块潜在污染因子。

6、复核、完善土壤样品采集布点依据、布点方案，复核土壤采样范围、采样布点、采样深度及对照点是否满足要求，补充、完善现场采样图片；复核、完善土壤采样、送样、质控是否满足相关要求，补充分析挥发性有机物、半挥发性有机物分析结果的可靠性；补充、完善不确性分析。

7、规范文本，补充、完善相关图件、附件。

专家签名：

2020年12月30日