

# 安徽广信农化股份有限公司 东川岭厂区生产区地块 土壤污染状况详细调查报告

(备案稿)

委托单位：安徽广信农化股份有限公司

调查单位：安徽皖欣环境科技有限公司

二零二三年六月



## 摘 要

安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇青岭村，上世纪六十年代起，该地块为长广煤矿（浙江长广（集团）有限责任公司所属牛头山矿区）的采矿用地，建设有开采井及煤矿仓库。上世纪九十年代后期，随着煤矿资源的枯竭和经济结构转型，长广煤矿的矿井关闭。2000年，该地块转由安徽广信农化股份有限公司用于有机化工生产（主要产品为光气、氨甲酸甲酯、氰胺基甲酸甲酯、特种异氰酸酯）。2015年，广信集团业务调整，该地块暂停使用，设备设施于2015年至2016年全部拆除（设备迁至蔡家山厂区继续使用），地块目前为闲置状态。

根据广德市新杭自然资源与规划所核定的东川岭厂区生产区地块土地厂界范围，该地块核准使用面积为38998.45平方米（约58.50亩），该国有土地使用权目前仍属于安徽广信农化股份有限公司。本次调查边界范围内未来规划用途暂时未发生变化，仍为工矿仓储用地。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《污染地块土壤环境管理办法（试行）》的要求，安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块为污染地块，后续需开展详细调查，明确污染程度和污染范围。因此，安徽广信农化股份有限公司委托安徽皖欣环境科技有限公司对东川岭厂区生产区地块进行土壤污染状况详细调查工作。

本次土壤污染状况详细调查，采集了土壤、地下水样品，详细调查阶段土壤样品检测指标有GB36600中表1中的挥发性有机物、半挥发性有机物和表2中的2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺、石油烃、氰化物及pH等共46项因子；地下水样品检测指标有《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中的35项（除微生物、放射性），表2中的乙苯、苯乙烯、二甲苯、氯苯、苯并[a]芘，石油烃，共41项因子。本次评价土壤中的筛选评价选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；地下

水标准根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),地下水环境质量评价采用单项组分评价法。

本次土壤污染状况详细调查结果表明,调查地块土壤已经受到有机物污染,超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准,存在健康风险;地块地下水中浑浊度、氯化物、锰、挥发酚、氨氮、硫化物、氰化物超出《地下水环境质量标准》(GB14848-2017) IV类水质评价标准。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)规定,需要对调查地块开展风险评估工作,本次调查进一步确定了不同污染区的污染物及污染范围,为进一步的地块风险评估提供了依据。

# 目 录

1	前言.....	- 1 -
2	概述.....	- 4 -
2.1	调查目的和原则 .....	- 4 -
2.2	调查范围 .....	- 4 -
2.3	调查依据 .....	- 8 -
2.4	调查方法 .....	- 9 -
3	地块概况.....	- 13 -
3.1	区域环境状况 .....	- 13 -
3.2	敏感目标 .....	- 27 -
3.3	地块及相邻地块使用现状 .....	- 29 -
3.4	地块及周边地块利用历史 .....	- 30 -
3.5	地块利用的规划 .....	- 37 -
3.6	土壤污染状况调查总结 .....	- 37 -
4	第二阶段土壤污染状况详细调查工作计划.....	- 55 -
4.1	补充资料分析 .....	- 55 -
4.2	采样方案 .....	- 55 -
5	现场采样和实验室分析.....	- 68 -
5.1	现场探测方法和程序 .....	- 68 -
5.2	采样方法和程序 .....	- 71 -
5.3	实验室分析 .....	- 76 -
5.4	质量保证和质量控制 .....	- 79 -
5.5	样品分析监测机构介绍 .....	- 87 -
6	详细调查结果和评价.....	- 88 -
6.1	地块的地质和水文地质条件 .....	- 88 -
6.2	评价标准及依据 .....	- 90 -



6.3	结果分析和评价 .....	- 93 -
6.4	地块对周边敏感目标的影响分析 .....	- 129 -
7	结论和建议 .....	- 130 -
7.1	调查结果 .....	- 130 -
7.2	不确定性分析 .....	- 131 -
7.3	建议 .....	- 132 -
8	附件 .....	- 134 -

# 1 前言

安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块位于安徽省宣城市广德市新杭镇青岭村,根据广德市新杭自然资源与规划所核定的东川岭厂区生产区地块土地厂界范围,该地块核准使用面积为 38998.45 平方米(约 58.50 亩),该国有土地使用权目前仍属于安徽广信农化股份有限公司。

安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区共有两个地块,其中一个为生产区,即本次调查地块;另外一个为仓储区,位于生产区南侧 30m,地块占地面积约 8770m<sup>2</sup>。安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区仓储区地块已于 2019 年 8 月完成了初步调查工作,初步调查采集的土壤及地下水样品均能满足相应环境功能级别要求,未发现仓储区地块浅层土壤及地下水有污染现象,该地块无需进行详细采样分析。

东川岭厂区生产区地块自上世纪六十年代起,为长广煤矿(浙江长广(集团)有限责任公司所属牛头山矿区)的采矿用地,建设有开采井及煤矿仓库。上世纪九十年代后期,随着煤矿资源的枯竭和经济结构转型,长广煤矿的矿井关闭。2000 年,该地块转由安徽广信农化股份有限公司用于有机化工生产(主要产品为光气、氨甲酸甲酯、氰胺基甲酸甲酯、特种异氰酸酯)。2015 年,广信集团业务调整,该地块暂停使用,设备设施于 2015 年至 2016 年全部拆除(设备迁至蔡家山厂区继续使用),地块目前为闲置状态。

安徽广信农化股份有限公司属于化学原料和化学制品生产制造企业,生产工序涉及污染物排放的主要有光气合成、光气产品合成等,东川岭厂区由于生产历史悠久,在产期间产生的污染物可能渗入下层土壤及水体,对区域环境可能具有潜在风险。根据《中华人民共和国土壤防治法》(2019 年 1 月 1 日实施)、《污染地块土壤环境管理办法》(部令第 42 号)、《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)、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66 号)等相关文件规定与要求,化工、金属冶炼、电镀、农药等生产、储存、使用等工业企业关停、搬迁

后，其原址在进行二次开发利用前，需要开展地块环境调查评估工作，对原址土壤和地下水环境进行监测分析和评价，并对发现存在污染的地块开展土壤治理修复或实施风险管控，以保障人体健康，防止带来新的环境问题。

2019年9月，安徽广信农化股份有限公司委托开展了东川岭厂区生产区地块土壤环境初步调查工作，以查明地块内是否存在污染并且明确潜在的污染物种类，编制完成了《安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块土壤污染状况初步调查报告》（终稿）。采用专业判断布点法，在地块内共布设21个土壤监测点（地块内点位20个和厂区外对照点位1个）、6个地下水监测点位（地块内点位5个和厂区外对照点位1个）。初步调查结果显示：土壤存在2个点位共计3个样品**1,2,3-三氯丙烷**超过筛选值，位于老酯化氨化车间外（Sc8\*、Sc9），1个点位共计2个样品**乙苯**超过筛选值，位于老酯化氨化车间外（Sc8），1个点位共计1个样品**苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯**超过筛选值，位于老酯化氨化车间外（Sc8），1个点位共计1个样品**苯并[a]芘**超过筛选值，位于新酯化氨化车间外（Sc13）（\*初步调查点位序号前加“c”以与详细调查点位编号区分，下同）；地下水存在1个位于老酯化氨化车间外（Sc14/Dc2）的点位**铁、锰**超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，1个位于初期雨水池周边（Sc18/Dc4）的点位**总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、耗氧量**超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准（其中总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物超过IV类标准），1个位于硬脂酰氯车间外（Sc21/Dc5）的点位**溶解性总固体、氨氮、氯化物、耗氧量**超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准（其中溶解性总固体、氨氮、氯化物超过IV类标准）。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《污染地块土壤环境管理办法（试行）》的要求，安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块为污染地块，后续需开展详细调查，明确污染程度和污染范围。

2022年6月安徽广信农化股份有限公司委托安徽皖欣环境科技有限公司对东川岭厂区生产区地块进行土壤污染状况详细调查工作。我公司在接受委托后，

组织专业技术人员对现场进行踏勘，收集了地块内与土壤污染状况详细调查相关的资料，根据此报告工作方案对调查区域进行详细取样，通过现场采样监测和勘察，明确地块各环境介质中的污染物及污染范围，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）及《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）等国家相关技术导则和标准的要求，根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，提出了地块详细调查的结论，最终编制了本项目土壤污染状况详细调查报告。

## 2 概述

### 2.1 调查目的和原则

#### 2.1.1 调查目的

本次安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块土壤污染状况详细调查的主要工作目的：

(1) 通过详细调查阶段的采样，进一步明确地块土壤和地下水环境质量，明确地块内污染物的种类、污染程度和污染分布，估算污染土壤和地下水方量，确定其分布范围及拐点坐标；

(2) 提出后续风险评估等工作的建议，为下一步地块开发利用和环境管理提供决策依据。

#### 2.1.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施：

**针对性原则：**根据初步调查识别的污染区域，进行污染范围的边界和深度调查，为地块的环境管理提供依据。

**规范性原则：**严格按照目前国内及国际上地块调查的相关技术规范进行调查。对地块调查中从现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

**可操作性原则：**在地块环境调查时要综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水准，使调查过程切实可行。

### 2.2 调查范围

根据广德市新杭自然资源与规划所核定的东川岭厂区生产区地块土地厂界范围，该地块核准使用面积为 38998.45 平方米（约 58.50 亩），地块拐点参见表 2-2-1。结合谷歌地图历史影像分析，安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区实际生产建设过程使用面积与地块勘测定界图基本一致。

本次调查范围主要以原生产企业实际使用面积为主，调查的环境要素有土壤、地下水。

表 2-2-1 地块勘测定界图拐点

序号	点号	X	Y
1	J1	3431453.3100	460980.0200
2	J2	3431467.5801	461004.2000
3	J3	3431489.8601	461036.2602
4	J4	3431507.1200	461054.8401
5	J5	3431525.1101	461077.1100
6	J6	3431597.0400	461157.3702
7	J7	3431599.5606	461159.7223
8	J8	3431600.2091	461160.5090
9	J9	3431600.8904	461160.9632
10	J10	3431612.7501	461172.0301
11	J11	3431629.8002	461200.2702
12	J12	3431624.5600	461204.3100
13	J13	3431632.6901	461214.9800
14	J14	3431641.2202	461217.3701
15	J15	3431650.8601	461227.4100
16	J16	3431657.8601	461236.1601
17	J17	3431658.5909	461245.5677
18	J18	3431653.8696	461277.9332
19	J19	3431647.2973	461278.4201
20	J20	3431643.4025	461290.1046
21	J21	3431643.0198	461294.3139
22	J22	3431641.5487	461305.7214
23	J23	3431638.9273	461314.8961
24	J24	3431637.4500	461317.4602
25	J25	3431637.4446	461320.0856
26	J26	3431637.3168	461320.5330
27	J27	3431637.2238	461326.0969
28	J28	3431637.0278	461337.8614
29	J29	3431612.0462	461346.6146
30	J30	3431602.5408	461349.9451
31	J31	3431595.2039	461349.9879
32	J32	3431584.4931	461367.0278
33	J33	3431582.8046	461363.8201
34	J34	3431582.0587	461362.4027
35	J35	3431577.2138	461355.5124
36	J36	3431574.5802	461351.0001
37	J37	3431573.4414	461350.1472

序号	点号	X	Y
38	J38	3431571.1043	461346.8233
39	J39	3431539.7020	461331.7308
40	J40	3431535.3696	461328.9887
41	J41	3431520.8460	461319.7966
42	J42	3431533.2901	461303.3100
43	J43	3431536.2521	461295.8562
44	J44	3431543.2655	461287.4028
45	J45	3431547.7701	461283.7300
46	J46	3431553.2901	461280.4701
47	J47	3431563.6400	461275.6501
48	J48	3431574.9201	461270.6501
49	J49	3431580.5165	461261.6466
50	J50	3431582.0587	461260.6499
51	J51	3431581.9693	461259.3092
52	J52	3431585.5802	461253.5000
53	J53	3431528.0102	461200.5801
54	J54	3431528.2952	461199.1409
55	J55	3431533.4235	461189.8666
56	J56	3431532.6544	461179.6087
57	J57	3431530.4547	461179.4121
58	J58	3431517.5972	461178.2622
59	J59	3431517.4301	461178.1001
60	J60	3431506.9000	461175.6000
61	J61	3431486.4861	461166.2748
62	J62	3431449.6196	461134.2592
63	J63	3431417.7891	461102.4287
64	J64	3431404.3494	461093.2332
65	J65	3431356.9572	461063.8784
66	J66	3431341.7960	461053.3314
67	J67	3431437.1801	460977.0602

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系（China Geodetic Coordinate System 2000，CGCS2000）。

# 安徽广信农化股份有限公司地形图（东川岭）

3431.271-460.900

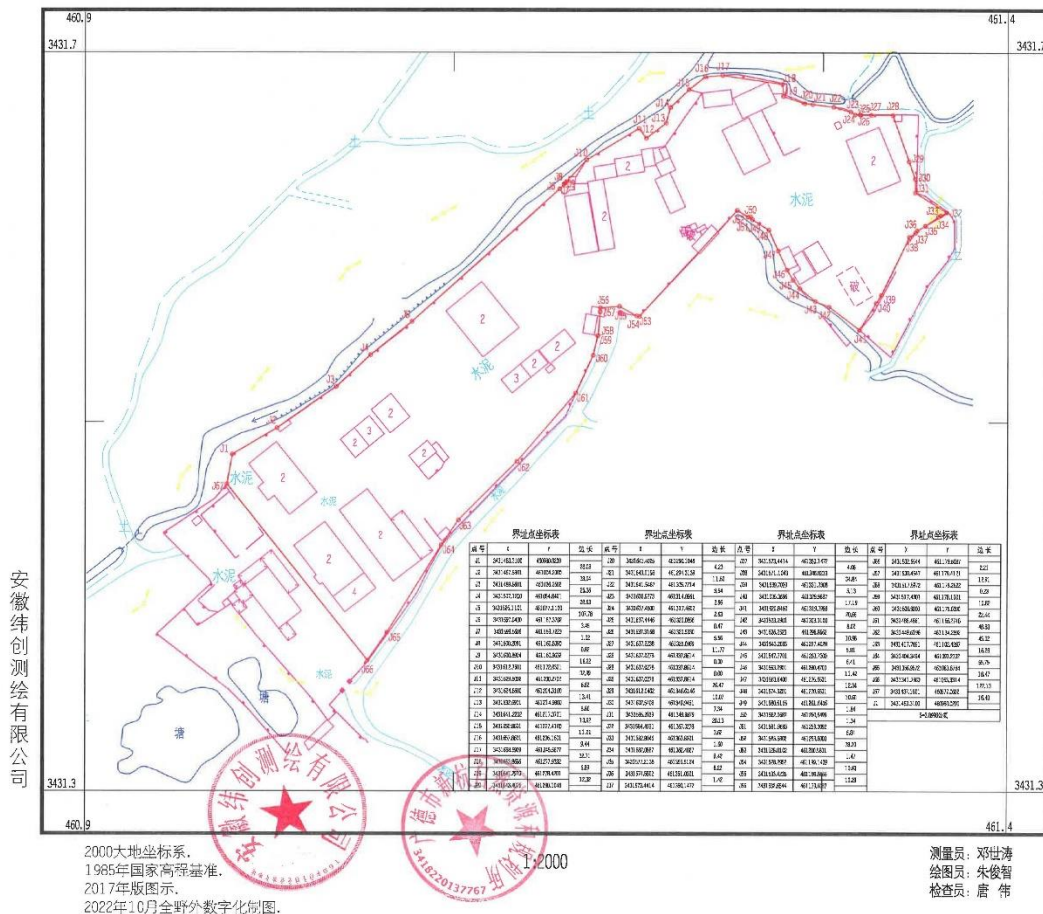


图 2-2-1 地块核准使用范围图



## 2.3 调查依据

### 2.3.1 法律、法规、政策

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日实施);
- (2)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施);
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第二次修正);
- (4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订);
- (5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016 年 1 月 1 日实施);
- (6)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号);
- (7)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号);
- (8)《企业拆除活动污染防治技术规定》(试行)环保部 2017 年 78 号公告;
- (9)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部第 42 号令);
- (10)《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤〔2019〕25 号);
- (11)《安徽省土壤污染防治工作方案》(皖政〔2016〕116 号);
- (12)《安徽省污染地块环境管理暂行办法》(2018.8.28);
- (13)《安徽省环境保护条例》(2018 年 1 月 1 日实施);
- (14)《安徽省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》(2023 年 1 月 1 日实施);
- (15)《关于强化污染地块联动监管 坚决防止违规开发利用的通知》(安徽省生态环境厅 安徽省自然资源厅 安徽省经济和信息化厅 安徽省住房和城乡建设厅 皖环函〔2021〕329 号);
- (16)《宣城市土壤污染防治工作方案》(宣政〔2016〕82 号)。

### 2.3.2 技术导则及规范

- (1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);
- (2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019);
- (3)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(部公告 2017 年第 72 号);
- (4)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);

- (5)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);
- (6)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);
- (7)《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2009);
- (8)《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);
- (9)《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》(环办土壤〔2017〕67号)。

### **2.3.3 污染评估标准**

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

### **2.3.4 其它参考资料**

- (1)《安徽广信农化集团有限公司 2000 吨/年光气化产品项目环境影响报告书》，安徽省科技咨询中心，2007.09;
- (2)《安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块环境初步调查报告》，2022.01。

## **2.4 调查方法**

### **2.4.1 调查技术路线**

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(部公告 2017 年第 72 号)要求，土壤污染状况调查分为三个阶段，调查的工作程序如下：

#### **(1) 第一阶段土壤污染状况调查**

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

## （2）第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定地块污染程度和范围。

## （3）第三阶段土壤污染状况调查

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次调查为第二阶段土壤污染状况调查详细调查阶段，具体采取如图 2-4-1 中红色框线所示的技术路线开展安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块土壤污染状况详细调查工作，进一步采样和分析，确定污染物来源、具体分布范围及污染程度。

### 2.4.2 工作内容

本报告为第二阶段土壤污染状况调查详细调查报告，主要工作内容是：根据

第二阶段初步采样分析和调查结果，制定详细的土壤和地下水采样方案，并充分利用现场快速筛查等工具与手段，识别污染土壤和地下水的环境风险。采用先进的采样技术和样品分析检测技术，对样品采集及检测分析质量工作进行全过程控制，确保样品的代表性与分析数据的可靠性。根据土壤和地下水监测结果进行统计分析，确定地块污染物种类、浓度水平和空间分布。

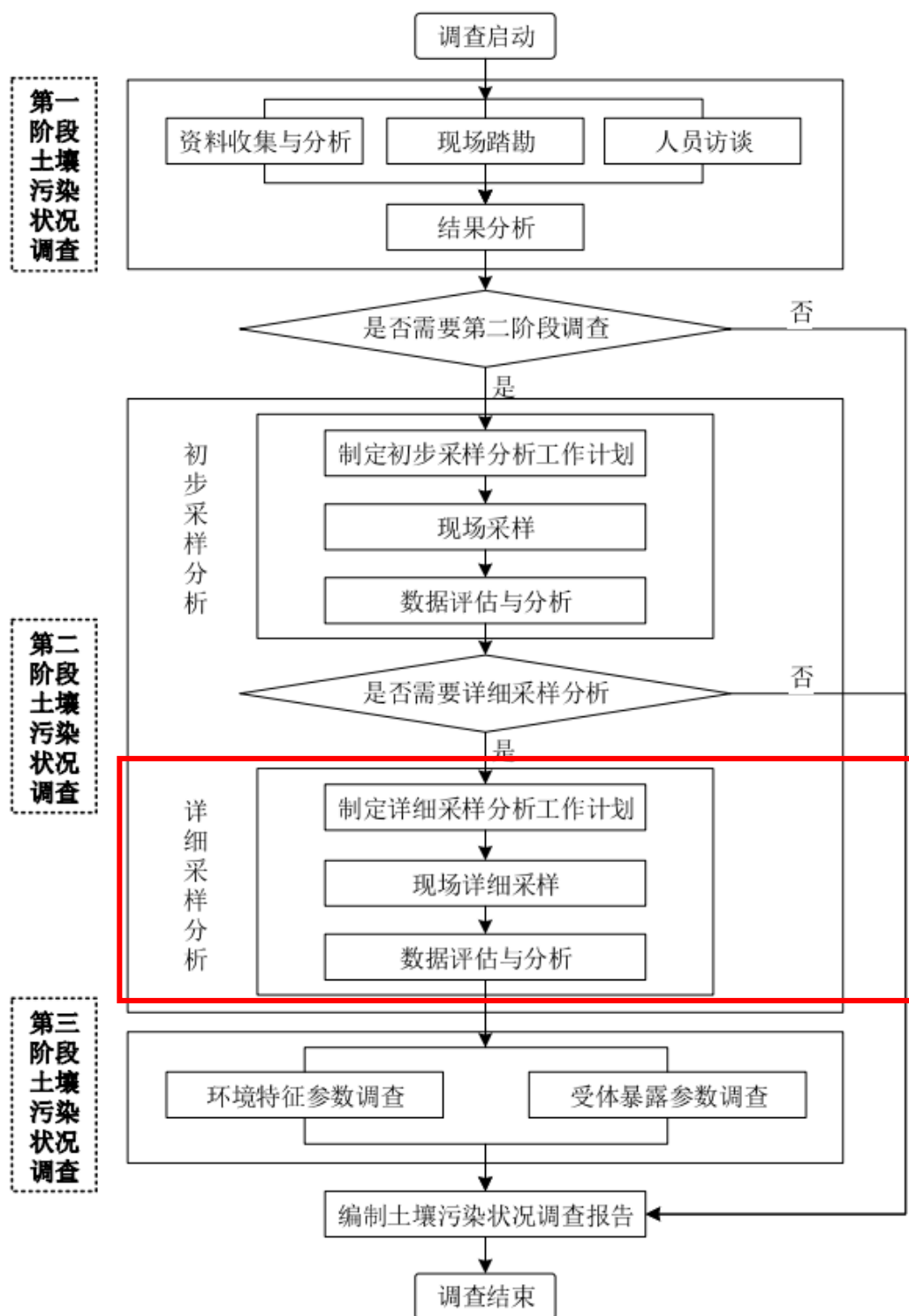


图 2-4-1 项目技术路线图（本项目技术路线为红线框选区域）

## 3 地块概况

### 3.1 区域环境状况

#### 3.1.1 地理位置

广德，安徽省辖县级市，由宣城市代管。位于安徽省东南部，苏浙皖三省八县（市）交界处。县境介于北纬  $30^{\circ} 37' \sim 31^{\circ} 12'$ ，东经  $119^{\circ} 02' \sim 119^{\circ} 40'$  之间，总面积  $2165\text{km}^2$ 。

截至 2020 年，广德市下辖 6 个镇、3 个乡，另设有 1 个开发区。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，广德市常住人口为 49.9132 万人。2020 年，广德市实现生产总值(GDP) 329.6 亿元。三次产业结构为 10.5: 49.1: 40.4。

广德市是“中国竹子之乡”、“中国板栗之乡”，有 4A 景区 1 家（太极洞风景区），3A 景区 7 家（灵山大峡谷风景区、箐箐庄园景区、宣木瓜文化旅游景区、桃姑迷宫景区、横山国家森林公园、和合生态景区、紫金寺景区）。被评为全国十佳生态休闲旅游城市、中国生态旅游经济百强县。2017 年 10 月，被住建部命名为国家园林县城。

2020 年 11 月，入选“第六届全国文明城市”。2020 年 11 月，入选水利部第一批深化小型水库管理体制改革的样板县（市、区）名单。

广德市东临杭嘉湖，北倚苏锡常，周边“两个半小时经济圈”有上海、杭州、南京、合肥等 4 个省会城市和 16 个大中发达城市，是安徽省唯一与苏浙两个发达省份毗邻接壤的县份，是东进西出的桥头堡、南北经济的结合点，是华东沿海经济挺进安徽等中西部地区的第一站。合杭高速、宣杭铁路复线、318 国道和 3 条省道穿境而过，交通便捷，运输发达，素有“三省通衢”之美誉。环绕四周的有上海虹桥、杭州萧山、南京禄口、合肥骆岗等机场和上海、芜湖、南京、宁波等港口，物流畅通，经济发展条件优越，广德已成为长三角经济向内地辐射的物流

副中心。调查地块地理位置参见下图。



图 3-1-1 地理位置图

3.1.2 地形地貌

广德市位于皖南山地与沿江平原的过渡带，地貌格局比较复杂。南部以低山为主，山间发育峡谷，山地组成的岩性差异较大，有二长花岗岩，石英岩、砂岩、粉砂岩、石灰岩等；中部以岗地（台地）、平原为主，县内河流都由此向西北流出，入郎溪县境内；北部以丘陵为主，仅皖、苏、浙接壤处有低山蜿蜒，组成丘陵的岩性与南部低山相似，但该处石灰岩质纯层厚，发育了典型的亚热带地下喀斯特溶洞。境内最高点为南部的马鞍山，海拔 863.3m，最低点为西北边缘的狮子口，海拔 14.5m。

3.1.3 气候气象

广德市属北亚热带湿润气候区。气候温和，雨水丰沛，日照充足，四季分明，雨热同季。据历年气象资料统计，广德市累年年平均气温 15.4℃，气温年际变化稳定。南部和北部山区年均气温低于 15℃。累年各月平均气温最高为 7 月，月平均气温 28.5℃；最低为 1 月，月平均气温 2.4℃。月平均最高气温值 36.5℃，

月平均最低气温值零下 4.3℃。5 至 10 月月平均气温均高于年平均气温。极端最高气温 40.4℃（1978 年 7 月 6 日），极端最低气温零下 14.6℃（1969 年 2 月 6 日）。历年极端最高气温均在 35℃以上至 38℃左右；极端最低气温零下 10 至 13℃，一般年份在零下 9℃左右。

#### 3.1.4 水文水系

广德市多年平均径流深 680~840 毫米，地表水径流总量约为 11.61 亿立方米，每亩耕地占有年径流 3360 立方米。年际分布很不均匀，径流年际变率最大值为最小值的 4.4 倍。同期月降雨量的变率最大值（1984 年 6 月）与最小值（1978 年 6 月）比较，相差 8.9 倍。地区分布亦呈差异，多年平均每平方千米产水量南部山区为 84.2 万立方米/平方千米，中部丘陵区为 75.8 万立方米/平方千米，北部丘陵区为 67.4 万立方米/平方千米。据统计广德市现有各种蓄水工程总蓄水量仅 1.9 亿立方米，只占水资源总径流量的 11.4%。按灌溉保证率 90%计算，广德市尚缺水 1.39 亿立方米。

广德市属水阳江流域的郎川河上游，境内的河流主要是两条，即无量溪河和桐汭河，两河均发源于南部山区。其中无量溪河流域面积 1169 平方公里，有 16 条支流，桐汭河，流域面积 863 平方公里，有支流 10 条；同时县境内约有 123.5 平方公里的径流注入太湖流域，本县无外来径流。

广德市地表水系发达，降水较充沛，全县多年地表水平均资源量为 14.5 亿立方米，县境内各流域水库、堤坝实际蓄水量为 1.15 亿立米，地表水年消耗总量为 1.732 亿立米，其中农业用水 1 亿立米，消耗总量的 57.22%，工业用水 0.298 亿立米中，占 34.5%，生活用水 0.134 亿立米，占 7.74%。

在广德市的上述两条主要河流中，其水体质量目前基本满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，无量溪河广祠大桥以下水体在枯水期氨氮指标会超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准，两条河流均属于山溪性河流，地型落差较大，故河水流量四季变化较大，在丰水期的暴雨季节产生的径流易造成河水的暴涨和洪灾发生。



无量溪河在沈家渡处纳泥河来水，流洞河在杨柑桥坝址处纳东亭河来水，集水面积 300.5 平方公里。

目前流洞河上下游水资源主要用于农业灌溉及工业。从现状调查和了解情况看，该流域内水资源开发利用程度不高。

流洞河为无量溪河一级支流，该地域属皖南丘陵区，雨量丰沛。据统计，本流域多年平均年降雨量 1328.1mm，最大年降雨量 1977.0mm(1954 年)，最小年降雨量 775.9mm(1978 年)，最大年降水量与最小年降水量之比为 2.55。

调查地块周边 1km 范围内，分布有 1 个水库（下庄水库），以及 6 个水塘，具体分布情况见图 3-1-2。



### 3.1.5 水文地质情况

#### 一、地层岩性

区内地层属皖南地层区,除缺失第三纪及中寒武纪以前地层,其余均有出露。

调查区附近出露的地层主要有第四系全新统、上更新统和下更新统,白垩系上统和下统,三叠系下统,泥盆系下统和志留系上统,由老到新描述如下:

##### (1) 志留系 (S)

主要为上统唐家坞组。岩性以石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩等为主,, 产鱼类、三叶虫、腕足类、笔石等化石。

##### (2) 泥盆系 (D)

仅出露上统五通组。以石英砂岩、泥质粉砂岩、页岩等为主,厚约 199 米,产楔叶羊齿、鳞木等化石。

##### (3) 三叠系 (T)

仅出露和龙山组、殷坑组。有薄层条带灰岩、砾状灰岩、结晶灰岩、鲕状灰岩、瘤状灰岩、巨厚层灰岩等,产菊石、瓣鳃类等化石。

##### (4) 白垩系 (K)

出露七房村组,以紫红色砂砾岩、凝灰质砾岩、凝灰质砂岩、石英砂岩、细砂岩、块状砾岩、泥质粉砂岩、钙质细砂岩等为主。产叶肢介、介形虫等化石。

##### (5) 第四系 (Q)

分布县内盆地和桐汭河、无量溪等沿河地带,以冲积层、洪积层为主。

##### 1) 中更新统 (Q<sub>2</sub>)

##### a. 冲积类型 (Q<sub>2</sub><sup>al</sup>)

不对称状分布于河流两侧,组成二级基底阶地。上部是网纹亚粘土,棕红色,网纹条带极为发育,含小砾石。中部为棕黄、红色中粗砂,含细砂,具斜层理。下部为棕红色,灰白色砂砾石层,砾石分选性较好,砾石具一定排列方向,砾石磨圆度 2-3 级,砾石成分为石英岩,燧石,石英砂岩等。充填物中粗砂,层内具较多的砂透镜体,其厚度 5—10 厘米不等。斜层理发育,斜层理与砂透镜体产状

基本一致。其下不整合于白垩系上统宣南组紫红色粉细砂岩。

#### b. 冲洪积类型 ( $Q_2^{apl}$ )

分布于东南部山体前缘,组成冲洪积扇裙。一般从扇顶端到扇缘有分带现象,即从粗粒过渡到细粒相。上部岩性是网纹亚粘土,棕红色。其下为棕红色砂砾石层,砾径一般 2—5 厘米,砾石成分为长石石英砂岩,砂砾含量各占一半,充填物为亚粘土。中部为棕黄色粉细砂,含砂砾透镜体。下部为砂砾石层,砾径以 0.5—3 厘米为主,充填物为亚粘土,与上层呈过渡关系。

#### 2) 上更新统 ( $Q_3^{al}$ )

分布于河流两岸,组成一级堆积阶地。上部为棕黄色亚粘土,具柱状节理,见铁锰薄膜。中部是灰黄、灰红色亚砂土层,具灰白色条带,见铁锰侵染。下部为黄色中粗砂,砂砾石,砾石成分为石英砂岩,分选性较好,磨圆度 1—2 级,充填物为粘土、亚粘土。其下不整合白垩系下统七房村组粉红色细砂岩。

#### 3) 全新统 ( $Q_4^{al}$ )

分布于各河流河谷地段,自下而上分为三段:下段为中细砂、粗砂,砂砾石,砾石磨圆度及分选性较好,为河床相堆积。中段为灰黄杂色亚粘土,夹淤泥质亚粘土,微层理发育,常见亚粘土与粉砂互层。上段为砂、砂砾石、亚粘土、含砾亚粘土等,为泛滥相堆积。

### 二、水文地质条件

区内地下水的赋存与分布,受构造、地层、岩性和地貌条件所控制,气象水文因素的影响也很显著。现将其赋存条件与分布规律分述如下。

#### (1) 地下水赋存条件

##### 1) 构造条件

本区东西向构造体系与北北东向新华夏构造体系联合作用,构成本区独特的构造骨架。此构造骨架控制的次级构造,对全区地下水的赋存与分布起决定性作用。北北东向新华夏构造体系所产生的断裂破碎带,节理密集带,给地下水的赋存、运移提供了特别有利的空间条件。山前地带作带状分布的泉水出露与发育最

广、影响最大的新华夏构造体系配套的北西向张性断裂密切相关。同时，构造上的升降运动，地下水的赋存类型也呈现着明显差异，如基岩山区为上升区，赋存着基岩裂隙水和岩溶水，中间地带为相对下降区，堆积着较厚的第四系松散岩类，为松散岩类孔隙水的赋存创造了前提。

## 2) 岩性条件

基岩裂隙、溶洞和松散岩类孔隙大小为地下水赋存和富集的基础。基岩山区大面积分布的志留系上统唐家坞组岩屑石英砂岩，泥盆系上统五通组石英砂岩，其断裂构造，节理发育，赋存着构造裂隙水。二叠系长兴组，三叠系扁担山组等灰岩的溶洞和溶蚀现象主要是沿其断裂破碎带，密集带及其两侧分布，赋存有较为丰富的裂隙溶洞水。河谷流域，第四系覆盖下广泛分布着中生代红层，其中泥岩、粉砂岩颗粒细、结构致密，空隙小，为相对隔水层；砂岩、砂砾岩为泥、钙质胶结，裂隙不发育，孔隙也较小，地下水赋存条件差。在红层与第四系接触处，赋存了一层较薄的风化裂隙水，但水量有限。

## 3) 地貌条件

从南北低山、丘陵区过渡到中部平原区，相对地势变低，切割变浅，地表、地下径流也相对变缓。山区裂隙水，岩溶水由山前地带排出，部分以泉水出露，部分以潜流排向河谷，至第一级阶地和河谷平原区，地下水则以孔隙潜水和承压水赋存于松散堆积层中，因地貌条件控制着含水砂层、砂砾石层的分布范围，分布厚度和颗粒粗细，故河谷地区相对富水性最好。

## 4) 气象水文因素

本区气候温和，雨量充沛，降水持续时间较长，对地下水的形成提供了重要补给源。温湿多雨的气候、切割甚密的水文网，既有利于化学风化作用的进行，也有利于  $\text{CO}_2$  的溶解，这对各岩层风化带的形成及碳酸盐岩区岩溶水的赋存加快了进程。

## (2) 地下水分布规律

苏、浙、皖省界线，既是地表水分水岭，也是地下水分水岭。由于构造、地

层岩性、地貌的综合利用，形成了南、北部基岩裸露和中间区松散堆积的岩性结构，造就了南北部低山、丘陵和中间区垄岗、平原的地貌背景；从而控制着本区成为地表水系发育地区。各大河流各有分水岭控制，自成补、径、排系统，水文特征，第四系岩相厚度各异。郎川河水系地下水主要分布于全新统较薄的砂砾层中。

地下水在接受大气降水的渗入补给后，沿基岩裂隙及溶洞向分水岭两侧径流，成为河谷中松散堆积层孔隙水的主要补给源。其在水平方向上的分布具有很强的规律性：

南北部基岩山区分布着构造裂隙水和风化裂隙水，主要见之于泥盆系五通组，唐家坞群石英砂岩和燕山晚期侵入岩体中。分布极不均匀，在构造裂隙发育与微地貌配制有利部位有泉水出露。

东北部山区及其山前地带碳酸盐岩区，地表岩溶景观发育，在三叠系下统灰岩，白云质灰岩中分布着岩溶水，在构造有利部位常出现较大泉水。分布不均匀，分布面积小，动态变化大。

山前垄岗地带，红层砂岩，砂砾岩风化带中分布有裂隙孔隙潜水，分布不连续，水量贫乏；白垩系七房村组硬质砾石为主的砾岩，砂砾岩和宣南组灰质砾石为主的砂、砾岩中，分布着裂隙孔隙承压水，分布受构造控制，水量微弱。

中间河谷地区，分布着松散岩类孔隙水，孔隙潜水主要分布于全新统冲积砂、砾层中，孔隙承压水多见于上更新统砾石层中，且分布广泛。从总体上看，其分布位置相对较低，一般在海拔 10~15 米以下。

本区主要是浅部循环水，区内无温泉和典型上升泉出露，基本上多为下降泉，其水量、水质、水温等动态变化，受气候、水文因素影响显著，证明地下水除局部覆盖型岩溶区及深大断裂带有深循环水外，多呈浅部循环水。

### （3）地下水类型与含水岩组划分

依据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，将本区地下水划分为四大类，即松散岩类孔隙水、红层孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水。

### 1) 松散岩类孔隙水

按照富水性可划分为水量贫乏的和水量极贫乏的。

#### a. 水量贫乏的 (单井涌水量 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ )

主要分布在河流两岸和平原以及山区沟谷中, 为全新统、上更新统冲积砂砾石, 亚粘土孔隙潜水含水层。河谷平原岩性以亚砂土为主, 其次粉细砂, 亚粘土; 山区沟谷以亚粘土, 砂砾层堆积为主, 河谷平原呈大片状分布。

含水层厚度  $2.0\sim 10.0\text{m}$  不等, 静止水位埋深  $0.5\sim 3.0\text{m}$ , 年水位变化大, 矿化度  $0.3\sim 0.6\text{g/L}$ , 硬度一般小于 20 德度, 为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$  型水和  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型淡水, 其富水性级别为  $10\sim 100\text{t/d}$ 。

#### b. 水量极贫乏的 (单井涌水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ )

大面积分布于山前地带, 地貌上形成一、二级阶地, 地形上呈垄岗状、微波起伏。其中中更新统岩性为: 上部棕红色网纹状亚粘土及粘土, 下部亚粘土夹砾石, 含泥砂砾石。上更新统岩性为: 上部棕黄色亚粘土, 厚  $2\sim 10\text{m}$ , 下部为含粘土砂砾石。

水量极贫乏, 单井涌水量  $<10\text{t/d}$ , 静止水位埋深  $2\sim 20\text{m}$ , 矿化度  $0.05\sim 0.30\text{g/L}$ , 为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型、 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$  型淡水, 主要接受大气降水的补给, 以井或泉的形式排泄。

### 2) 红层孔隙裂隙水

由白垩系七房村组、宣南组地层组成广德红层拗陷, 分布于平原垄岗地区。地层总体走向为北西、北东向, 地层倾向多为南偏西, 倾角  $10^\circ\sim 15^\circ$ , 呈舒缓波状。其上大部分为第四系所覆盖, 厚度  $1\sim 10\text{m}$  不等。红层岩性为紫红色砾岩, 砂砾岩、粉细砂岩、粉砂岩等相间成层分布, 大多为泥质基底式胶结。

由于红层表部风化强烈, 风化带较厚, 一般  $10\sim 30$  米不等, 但因碎屑岩胶结物以泥质为主, 砾岩及砂岩之砾石成份以泥岩、粉砂岩、凝灰岩等柔性岩为主, 组成了以粘性土为主的风化层, 故透水性差。据地表观察和钻孔揭露, 宣南组底部之砾岩含灰岩砾石, 溶蚀微弱, 富水性极贫乏, 泉水露头稀少, 单井涌水量一

般小于 10t/d, 水位埋深 0.6~2m, 矿化度 0.3~0.5g/L, PH 值 7.7~8.0, 总硬度 4.6~8.1 德度, 为  $\text{HCO}_3\text{—Na}$  或  $\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Ca}$  型水, 属中性—软淡水。

在岩性上, 南部基岩山区前白垩系碎屑岩类地层为一套滨海—海陆交互相沉积物, 岩性硬脆, 风化能力较强, 裂隙张开度好, 充填物少, 胶结物多为钙质、硅质。红层为内陆断陷盆地湿热气候之堆积物, 岩层胶结物多为泥质, 处于胶结一半胶结状态, 柔性大, 抗风化能力弱, 裂隙张开度小, 并多为粘粒充填, 因此, 沿山区基岩裂隙运移地下水, 遇红层受阻, 以泉的形式排泄于山前地带红层中。

### 3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

主要由三叠系下统殷坑组、中统扁担山组中厚层灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩等组成。岩溶主要发育于厚层、中厚层灰岩之中。地下水赋存受构造裂隙、岩溶发育程度的控制, 富水性极不均一。因地形形态较多, 并有非碳酸盐岩夹层, 不利于地下水的汇集和赋存, 仅在构造有利部位和岩溶发育较好的地方, 有较丰富的岩溶地下水。泉和暗河受季节性影响, 具有动态变化大, 集中排泄的特点, 泉流量一般在 1~2L/s, 最大达 4~6L/s, 暗河最大枯季流量为 120.46L/s, 矿化度 0.2~0.6g/L, 水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型及  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型。

### 4) 基岩裂隙水

根据地层、岩性和地下赋存特征, 将本区前白垩系碎屑岩类地下水划分为层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水。

#### a. 层状岩类裂隙水

前白垩系碎屑岩类组成山区主体, 作层状分布, 水系不发育, 植被密集。由志留系唐家坞组中厚—厚层状石英砂岩, 石英岩屑砂岩组成。分布于东北部山区。岩石硬脆, 成层性好。因受印支期, 燕山期多次构造运动影响, 构造裂隙发育, 裂面张开度好, 充填物少, 地表植被发育, 有利于大气降水入渗补给和地下水运移富集, 因而泉水出露较多。泉流量一般在 0.1~3.0L/s, 水量贫乏, 季节变化较大。

在志留系唐家坞组, 泥盆系五通组地层中, 钻孔涌水量 100~600t/d 不等。静



止水位埋深一般在 2~3m 以内，部分地段地下水具承压性。水质类型为  $\text{HCO}_3$ —Ca 型或  $\text{HCO}_3$ —Ca•Mg 型为主，矿化度 0.19~0.34g/L，pH 值 5.8~7.2，总硬度 3.4~8.9 德度。

#### b.块状岩类裂隙水

岩性主要为花岗闪长岩，石英闪长玢岩，二长玢岩，次流纹岩等。地下水主要赋存于岩体浅部的风化裂隙中，风化裂隙带厚度一般在 10~50m，最深可达 100m。强风化带 10~20m，常为砂砾状或粗砂状风化碎屑物组成，透水性较好。地表呈缓丘状，极易于大气降水的入渗补给。在构造和地貌有利部位，呈渗泉或接触下降泉形式排泄。地下水常呈片状分布，含水均一，泉流量一般在 0.01~0.14L/s 之间，水量极贫乏。矿化度 0.26~0.34g/L，pH 值 7.22~7.43，总硬度 7.22-8.68 德度，水质类型为  $\text{HCO}_3$ —Ca 型中性淡水。

#### (4) 地下水补径排与动态特征

地貌是地下水补、径、排区分布的主要控制因素。总体上，区域地貌总趋势是南北高，东西低。苏浙皖三省省界山脊线自成分水岭。地表水受分水岭控制。地表水系上游的基岩山区为主要补给区，中间河谷漫滩区为主要排泄区。被地表水系分割的斜坡地带，为主要径流区。

##### 1) 松散岩类孔隙水

河谷平原地带的松散岩类孔隙水主要接受大气降水补给，丰水季节的河流补给及山区基岩地下径流的少量补给。除短暂的汛期之外，一年中大部分时间潜水排泄于地表河流，部分排泄于地表蒸发。山区河谷主要接受大气降水和基岩裂隙水补给，排泄于地表径流。

松散岩类孔隙水的动态具有明显的季节性，地下水的动态特征与降水、江河水位等有明显一致性。一般在 5~7 月份降水量较大时，江河水位上升并开始出现峰值，地下水水位也有明显的上升，一般在 7~8 月份达到峰值，之后降水量减少，江河水位降低，地下水位也随之缓慢下降，一般在 1~2 月份地下水位出现最低值。区内松散岩类孔隙水水位年变幅一般在 1~3m。

## 2) 红层孔隙裂隙水

红层垄岗平原地带及河谷一、二级阶地,主要接受大气降水及山前泉流补给,以渗泉、井等形式排泄于地表。

## 3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

碳酸盐岩盆地区,大气降水和地表径流通过裂隙、溶洞直接补给给含水层,同时以泉和地下暗河形式排泄出地下水。泉和暗河受季节性影响,具有动态变化大,集中排泄的特点。

## 4) 基岩裂隙水

层状岩类因受印支期,燕山期多次构造运动影响,构造裂隙发育,裂面张开度好,充填物少,地表植被发育,有利于大气降水入渗补给和地下水运移富集,因而泉水出露较多,但水量贫乏,季节变化较大。

块状岩类所在地表呈缓丘状,极易于大气降水的入渗补给。在构造和地貌有利部位,呈渗泉或接触下降泉形式排泄。

大气降水入渗补给基岩裂隙后,一部分以形成地下径流或以泉流排泄于山前红层之中,地下水和地表水流向一致。

### 3.1.6 社会经济概况

根据《广德市 2022 年国民经济和社会发展统计公报》:

初步核算,2022 年全市全年实现生产总值(GDP)404.3 亿元,按可比价格计算,同比增长 5.8%。分产业看,第一产业增加值 29.7 亿元,增长 4.2%;第二产业增加值 202.9 亿元,增长 8.2%,其中工业增加值 170.6 亿元,增长 7.6%;第三产业增加值 171.7 亿元,增长 3.3%。三次产业结构调整为 7.4: 50.2: 42.4,经济结构持续优化。

截止年全市户籍人口 51.40 万,比上年减少 0.09 万;全年人口出生率 5.51‰,比上年下降 1.11 个千分点;自然增长率-0.10‰,比上年下降 0.13 个千分点。

2022 年末全市城镇新增就业人数 14997 人,城镇失业人员再就业率达 87.85%,就业困难人员帮扶就业率达 100.0%。

2022 年，全市共有学校（幼儿园）126 所，其中幼儿园 83 所、小学 19 所、初中 9 所、九年一贯制学校 9 所、普通高中 3 所、职业高中（中专）2 所、特殊教育学校 1 所；共计在校学生（幼儿）66895 人，其中：幼儿园 14471 人、小学 25953 人、初中 13240 人、普通高中 6903 人、职业高中（中专）4199 人、特殊教育 100 人。全市学前三岁幼儿入园率为 98.3%，九年义务教育巩固率为 101.32%，高中阶段毛入学率为 98.37%，适龄残疾儿童少年义务教育入学率为 97.67%。全市教职工 5416 人，专任教师 4360 人。全市中小学占地面积 234.84 万平方米；建筑面积总数 89.22 万平方米；图书馆（室）藏书总数 158.27 万册；固定资产总数 18.11 亿元；全年一般公共预算教育经费投入 8.45 亿元。

年末全市规模以上工业企业自办研发机构 187 个，从事研发活动人员 6560 人，全年用于研究与试验发展(R&D)经费支出 16.95 亿元，增长 30.6%。年末高新技术企业 99 家，其中当年新（重新）认定 37 家。

法定计量检定机构 1 个，授权计量检定机构 2 个，新增 4 家 AA 级和 2 家 A 级诚信示范单位。新增 1 项国家标准，1 项行业标准，2 项地方标准。新增 1 家 AAAA 级标准化良好行为企业。驰名商标 5 件。

全市共有全国重点文物保护单位 1 个，省级重点文物保护单位 12 个，国家级非物质文化遗产名录 1 项，省级非物质文化遗产名录 11 项。广播电台 1 座，广播综合人口覆盖率 99.98%，电视台 1 座，有线电视用户 3.7 万户，其中数字电视 2.8 万户，电视人口覆盖率 99.96%。全市共有 1 个博物馆，1 个公共图书馆及 11 个分馆，3 个城市书房，1 个文化馆和 9 个乡镇 3 个街道综合文化站，137 个村级综合文化服务中心实现免费开放。

年末全市有医疗卫生机构 248 个，其中医院 9 个、社区卫生服务中心 3 个、乡镇卫生院 8 个，疾病预防控制中心 1 个，妇幼保健院 1 个，卫生监督所 1 个，地方病医院 1 个，单采血浆站 1 个，门诊部、诊所、卫生所、医务室、卫生所 67 个，村卫生室、医疗点 150 个。全市卫生技术人员 3510 人，其中执业(助理)医师 1431 人，注册护士 1738 人。医疗卫生机构床位 3819 张（其中 120 张床位属安

康医院，暂未使用），其中医院、卫生院床位 3418 张。

年末全市公办敬老院 9 所（其中公办民营 5 所），民营养老机构 10 个，社会（儿童）福利中心 1 个，救助管理站 1 个，全市社会福利收养单位床位数 2733 张（其中养老机构 2583 张，福利中心 150 张），收养各类人员 1198 人，其中养老机构收养老人 1160 人，福利机构服务对象 38 人（其中集中供养儿童 13 人，代养郎溪儿童 1 人，特困人员 22 人，代养优抚老人 2 人）。城乡社区服务机构和设施数 165 个，其中社区服务单位个数 34 个，志愿服务站 218 个。

### 3.2 敏感目标

以调查地块中心向外作圆，经过现场勘察，东川岭厂区附近 1000m 范围内敏感目标为周边零星分布的少量居民、农田，以及下庄水库（主要用途为农业灌溉），具体情况如表 3-2-1 及图 3-2-1 所示。

表 3-2-1 敏感目标一览表

序号	名称	相对方位	离厂界距离（m）
1	小高村	东	紧邻
2	小王村	西南	150
3	下庄水库	北	100
4	西庙沟	西北	470
5	大高村	东北	470
6	东川岭村	东北	740
7	农田	周边	/

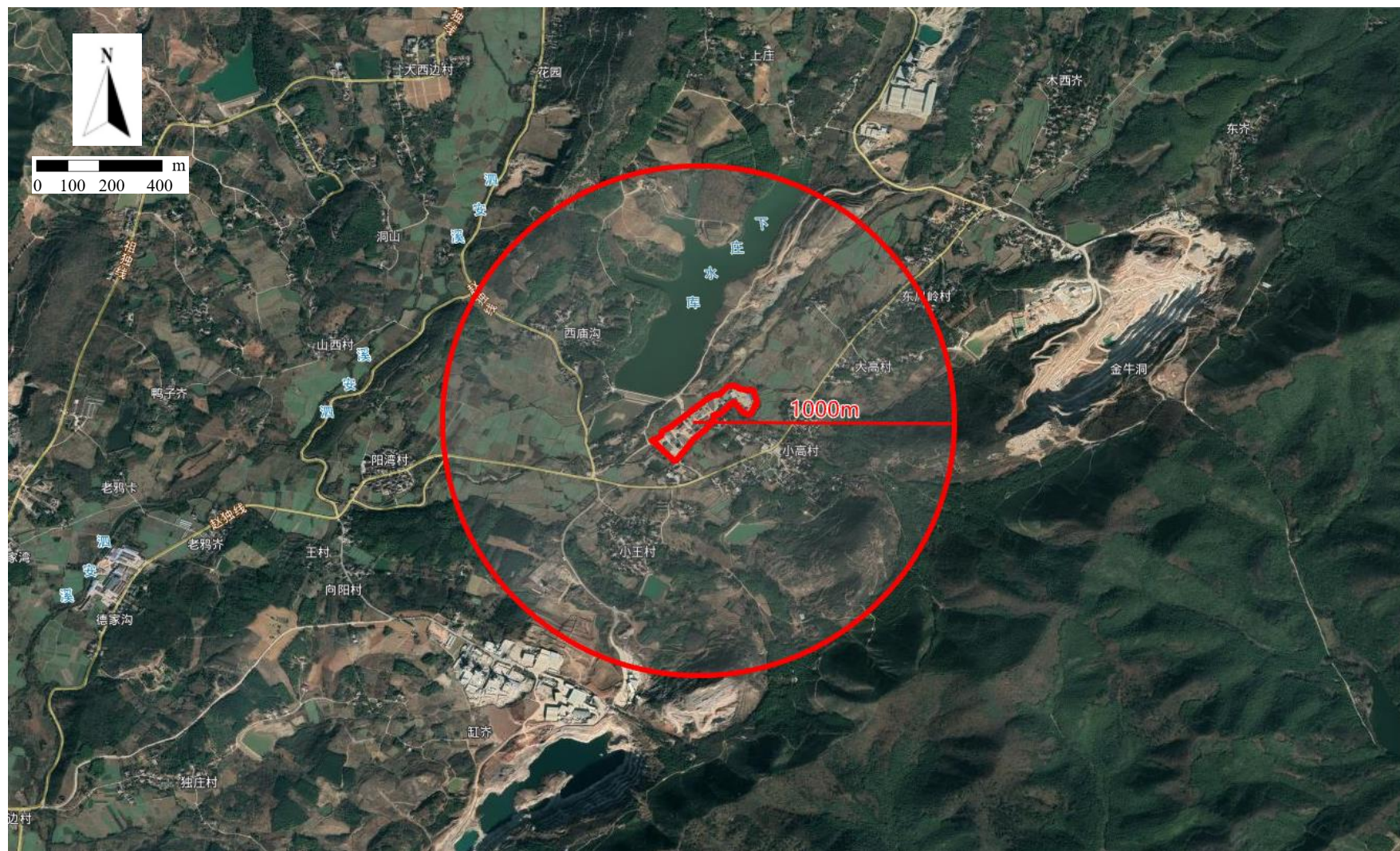


图 3-2-1 敏感目标图



### 3.3 地块及相邻地块使用现状

2019 年 3 月~2022 年 12 月，项目组成员对东川岭厂区生产区多次进行了现场踏勘及人员访谈，结果显示目前调查地块内主要建筑、硬化地面及道路仍然保留，具体情况如图 3-3-1 所示。调查过程中发现有含泥废石堆存在在地块内，访谈获悉废石来自于周边石子矿开采企业，主要用于蔡家山厂区基建垫路、土方平整等。



图 3-3-1 地块利用现状

相邻地块利用现状以农田为主，仅地块东侧存在小高村居民住房，南侧存在仓储区闲置厂房，具体情况如图 3-3-2 所示。

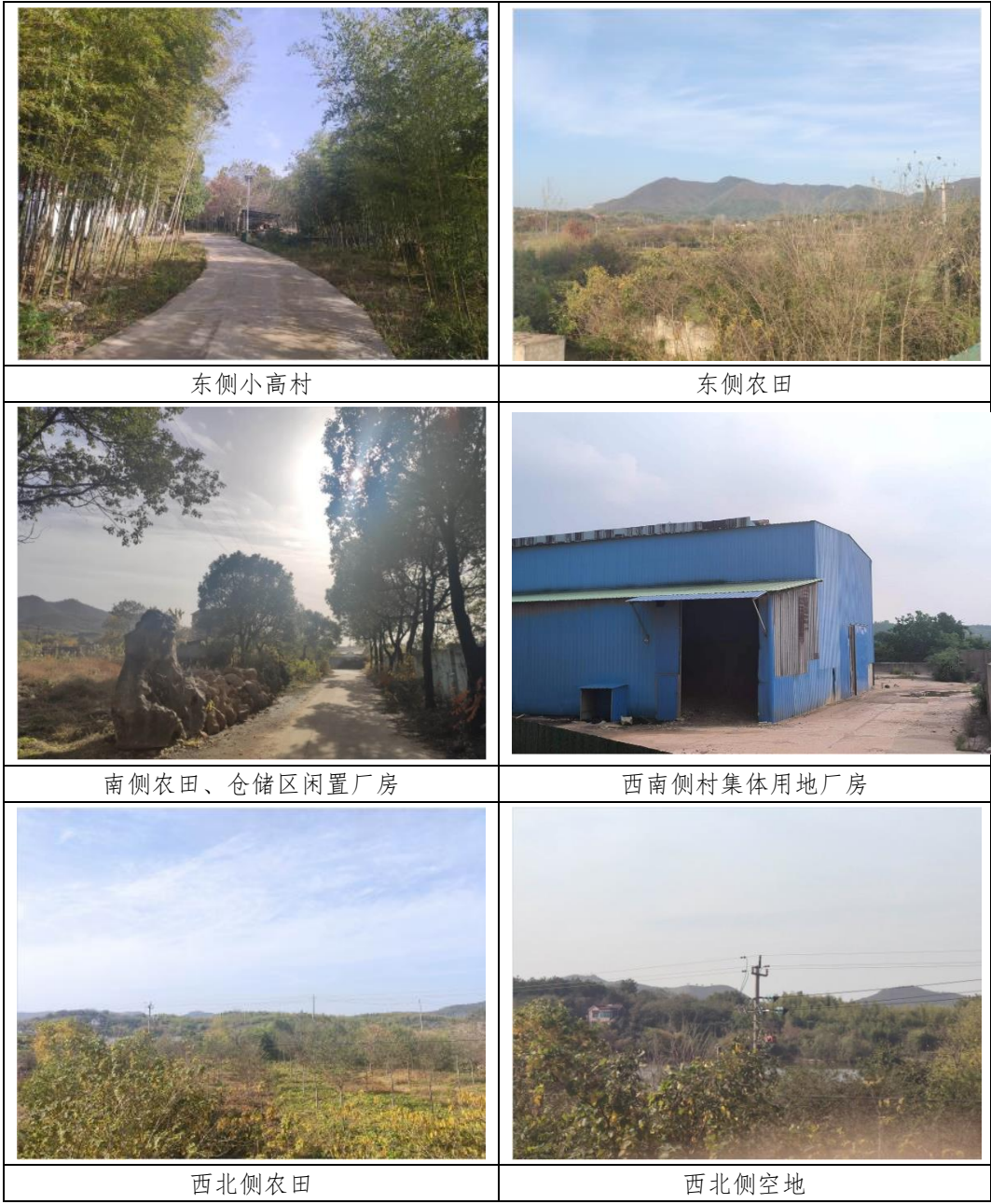


图 3-3-2 相邻地块利用现状

### 3.4 地块及周边地块利用历史

上世纪六十年代起，该地块为长广煤矿（浙江长广（集团）有限责任公司所属牛头山矿区）的采矿用地，建设有开采井及煤矿仓库。上世纪九十年代后期，随着煤矿资源的枯竭和经济结构转型，长广煤矿的矿井关闭。2000 年，该地块转由安徽广信农化股份有限公司用于有机化工生产（主要产品为光气、氨

甲酸甲酯、氰胺基甲酸甲酯、特种异氰酸酯)。2015 年,广信集团业务调整,该地块暂停使用,设备设施于 2015 年至 2016 年全部拆除(设备迁至蔡家山厂区继续使用),地块目前为闲置状态。

根据人员访谈获悉,上世纪八、九十年代该地块周边区域曾有附近居民焚烧煤矸石生产制砖材料。作业方式较为粗放,在底层铺设煤及木柴,上层覆盖煤矸石,点燃底层的煤及木柴,对煤矸石进行焚烧去除有机质等,从而获得制砖材料。

地块周边 1000m 范围内以农田、山地、村庄为主,其中农田散乱分布于地块四周,周边地块利用历史基本未发生利用变更,具体地块及周边地块利用历史见表 3-4-1、图 3-4-1 和图 3-4-2。

**表 3-4-1 地块及周边地块利用历史一览表**

序号	现状		相对方位	距离(m)	历史变更情况
1	地块	闲置厂房	/	/	上世纪六十年代起,该地块为长广煤矿(浙江长广(集团)有限责任公司所属牛头山矿区)的采矿用地,建设有开采井及煤矿仓库。上世纪九十年代后期,随着煤矿资源的枯竭和经济结构转型,长广煤矿的矿井关闭。2000 年,该地块转由安徽广信农化股份有限公司用于有机化工生产(主要产品为光气、氨甲酸甲酯、氰胺基甲酸甲酯、特种异氰酸酯)。2015 年,广信集团业务调整,该地块暂停使用,设备设施于 2015 年至 2016 年全部拆除(设备迁至蔡家山厂区继续使用),地块目前为闲置状态。
2	相邻地块	小高村	东	紧邻	无
3		农田	东	紧邻	无
4		仓储区 闲置厂房	南	30	上世纪六十年代起,该地块原用于煤矿企业采矿用地,建设有开采井及煤矿仓库。后弃用,2000 年起安徽广信农化股份有限公司用于存储原料及产品,2015 年随着生产区一同弃用,地块目前为闲置状态。
5		村集体用地 厂房	西南	紧邻	上世纪六十年代起,该地块为长广煤矿(浙江长广(集团)有限责任公司所属牛头山矿区)的采矿用地,建设有开采井及煤矿仓库。上世纪九十年代后期,随着煤矿资源的枯竭和经济结构转型,长广煤矿的矿井关闭。该地块转由村集



序号	现状		相对方位	距离(m)	历史变更情况
					体使用，主要用于煤矸石堆存、砂石矿产品加工等。
6		农田	西	紧邻	无
7		农田	北	紧邻	无
8	周边地块	大高村	东北	470	无
9		东川岭村	东北	740	无
10		山地	东	300	无
11		独莽路	东南	110	无
12		山地	东南	500	无
13		山地	南	400	无
14		小王村	西南	150	无
15		赵独线(道路)	西	140	无
16		西庙沟	西北	470	无
17		下庄水库	北	100	无



2009 年 12 月



2013 年 8 月（相对于 2009 年 12 月基本无变化）



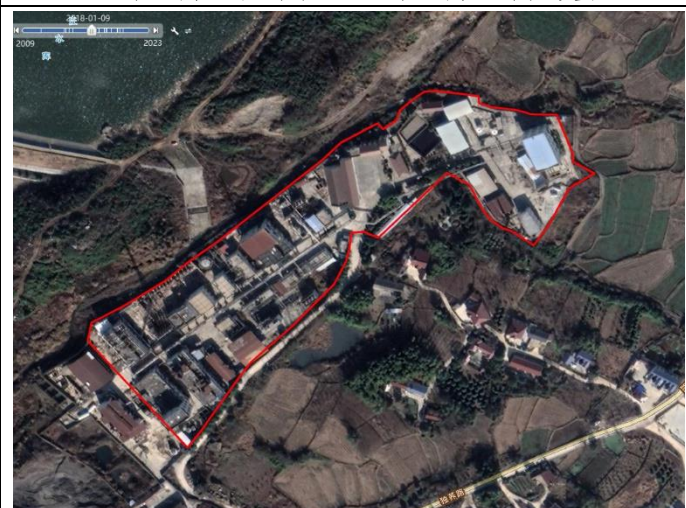
2014 年 5 月（相对于 2013 年 8 月基本无变化）



2015 年 1 月（相对于 2014 年 5 月基本无变化）



2017 年 3 月（相对于 2015 年 1 月基本无变化）



2018 年 1 月（相对于 2017 年 3 月基本无变化）



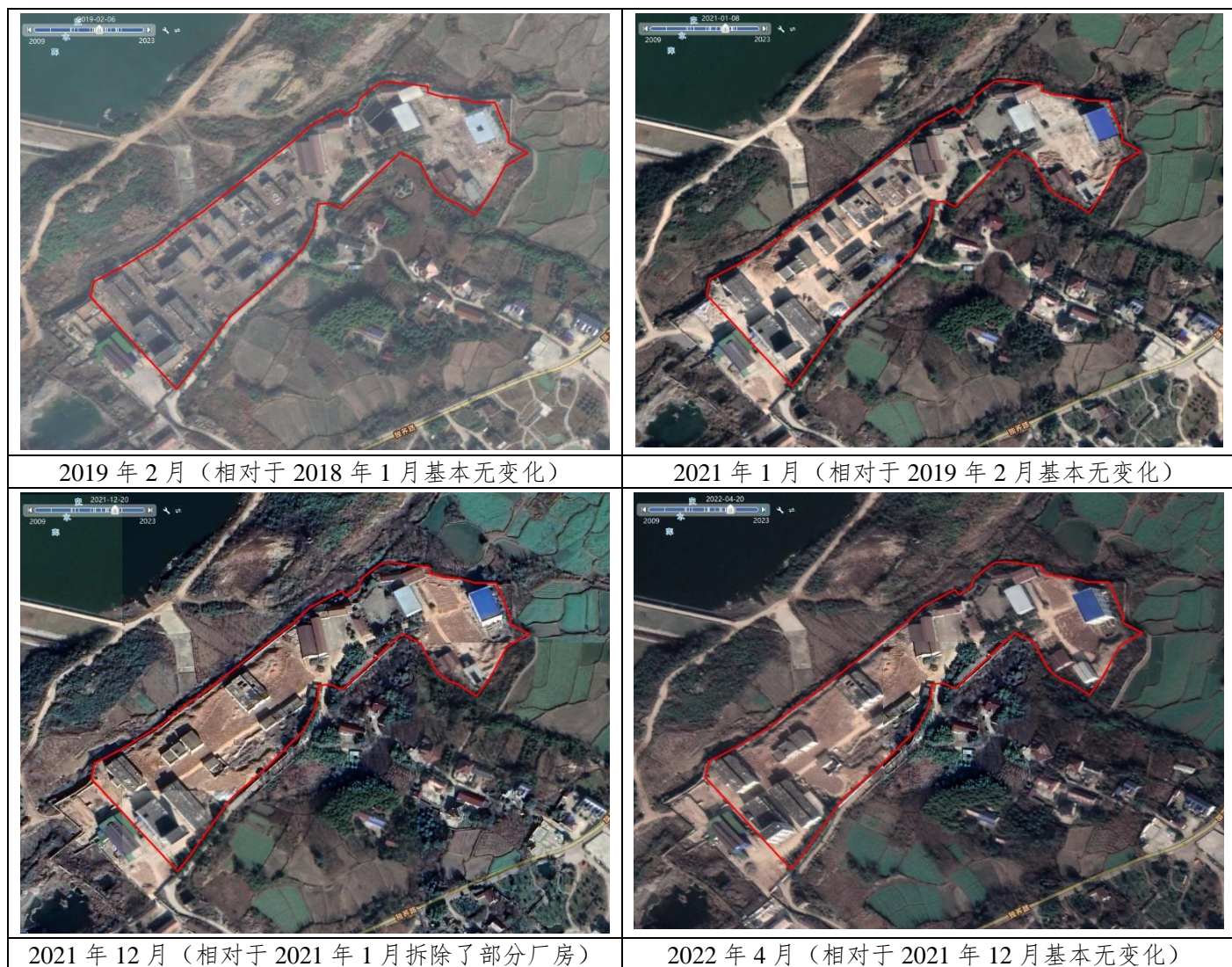
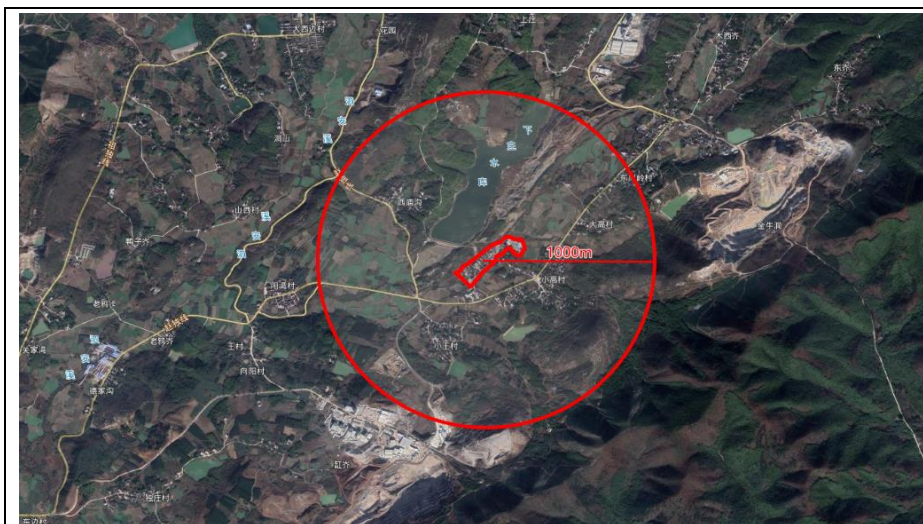


图 3-4-1 地块利用历史影像图





2009年12月



2010年12月



2014年5月



2015年1月



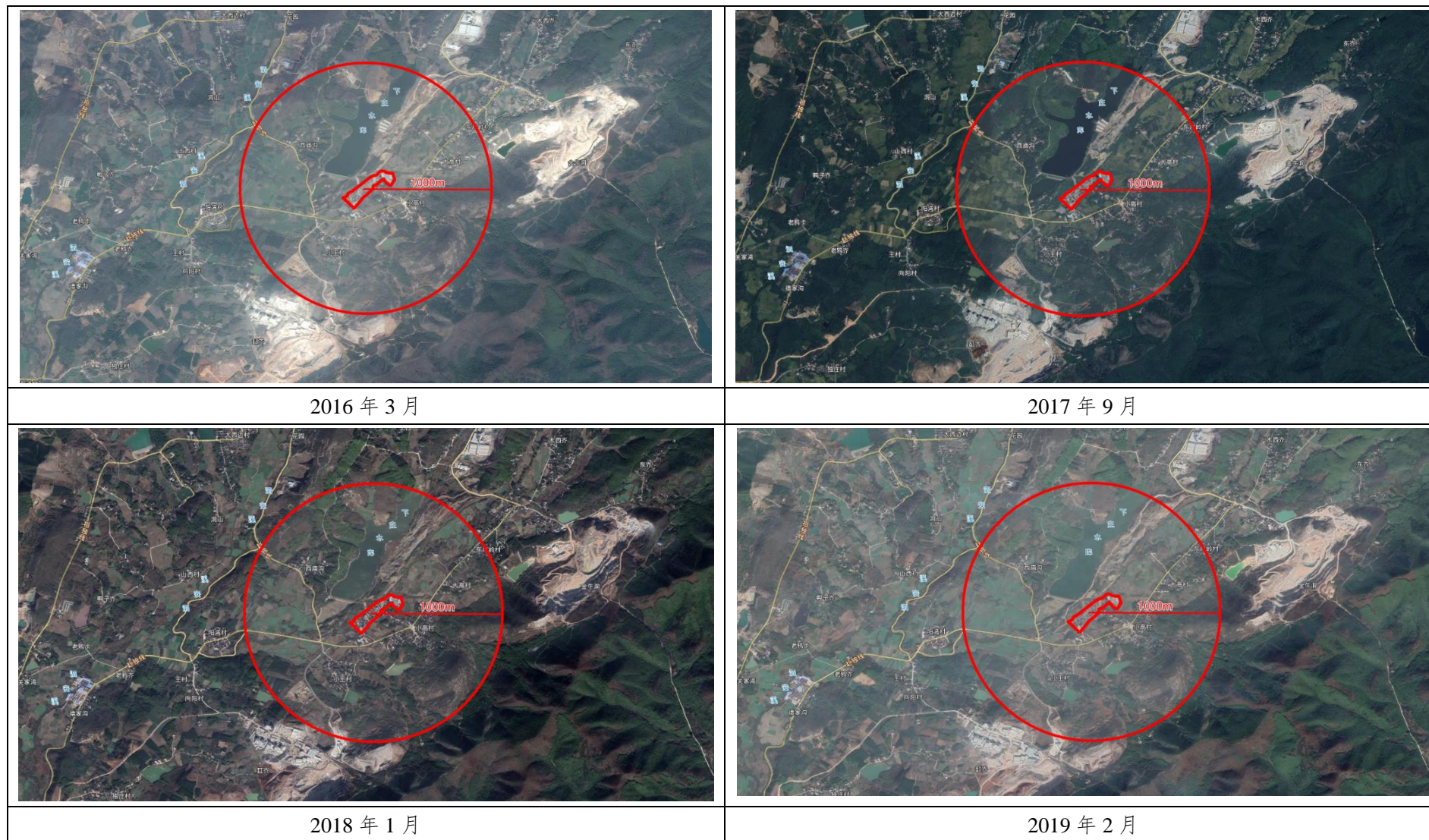


图 3-4-2 周边地块利用历史影像图

### 3.5 地块利用的规划

根据广德市新杭自然资源和规划所核定的地块土地厂界范围，及其与“三区三线”划定成果套合图等相关文件，调查地块占城镇开发边界 3.8998 公顷，不占永久基本农田，不占生态保护红线，符合新杭镇土地利用总体规划。调查地块国有土地使用权目前仍属于安徽广信农化股份有限公司，本次调查边界范围内未来规划用途暂时未发生变化，仍为工矿仓储用地，即《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。

### 3.6 土壤污染状况调查总结

安徽广信农化股份有限公司委托安徽皖欣环境科技有限公司于 2022 年 1 月完成了东川岭厂区生产区地块环境初步调查工作，相关调查情况总结如下。

#### 3.6.1 企业平面布局图

根据《安徽广信农化集团有限公司 2000 吨/年光气化产品项目环境影响报告书》(2007.09)，结合人员访谈及现场踏勘情况，厂区自北向南布置有仓库、库房、办公楼、生产车间等，具体平面布置情况见图 3-6-1。





图 3-6-1 厂区平面布置示意图



### 3.6.2 地块所属企业生产情况

#### 3.6.2.1 主要产品及原辅材料

根据《安徽广信农化集团有限公司 2000 吨/年光气产品技改项目环境影响报告书》(2007.09) 及实际生产建设情况, 该厂址光气合成能力为 3000t/a, 主要用于生产多菌灵的中间体氰胺基甲酸甲酯 (10% 水溶液) 及特种异氰酸酯。

表 3-6-1 主要产品一览表

产品品种	生产规模 t/a	商品量 t/a	备注
光气	3000	0	自用
氯甲酸甲酯	2000	0	中间产品自用
氰胺基甲酸甲酯	20000 (10%)	20000 (10%)	主产品, 用于蔡家山厂址生产多菌灵
特种异氰酸酯	1000	1000	主产品, 外售
硬脂酰氯	500	500	环评文件列有该产品, 实际未生产
对硝基苯甲酰氯	500	500	

该厂区主要原辅材料见下表。

表 3-6-2 原辅料使用统计表

序号	名称	规格	单位	单耗	年耗	备注	产品
1	焦炭	80% 固定碳	t/t	0.360	1080		光气
2	液氯	99.50%	t/t	0.750	2250		
3	氧气	98%	t/t	0.390	1170	空分站自供	
4	活性炭		kg/t	0.5	1500		
5	分子筛		kg/t	0.23	690		
6	液碱	30%	t/t	0.047	141	所有装置消耗	
7	光气	70%(V/V)	t/t	1.2	1554	自产	氯甲酸甲酯
8	甲醇	99.50%	t/t	0.36	446.2		
9	氯甲酸甲酯	98%	t/t	0.1	1295	自产	氰胺基甲酸甲酯
10	石灰氮	工业级	t/t	0.14	1813	氰氨化钙、氧化钙	
11	萘二胺	99%	t	1.0	1000		特种异氰酸酯
12	光气	70% (V/V)	t	0.8	800	自产	
13	氯苯	98%	t	0.42	420		

#### 3.6.2.2 生产工艺



### （一）光气生产工艺流程

焦炭由发生炉顶部料仓定量加入发生炉，氧气从下部进入发生炉，与焦炭在 1000℃ 以上高温下反应生成一氧化碳气体。反应出的一氧化碳气体经洗涤塔除尘后进入气柜，然后经压缩机加压后送脱硫干燥工序。脱硫干燥后的 CO 与 Cl<sub>2</sub> 分别经流量计计量后进入混合罐，混合气体经分配流量计至光气合成器，在活性炭催化剂下，反应生成光气。

光气合成器设备间负压操作,事故尾气排放设碱破坏系统,处理达标后排放。并设可移动的弹性软管排毒装,当设备某处有微量泄漏光气或有毒物气体时,用该软管吸至碱破坏系统。事故发生有光气泄漏时,可以及时启动喷氨中和装置以分解光气,然后再进碱破坏系统进一步处理。

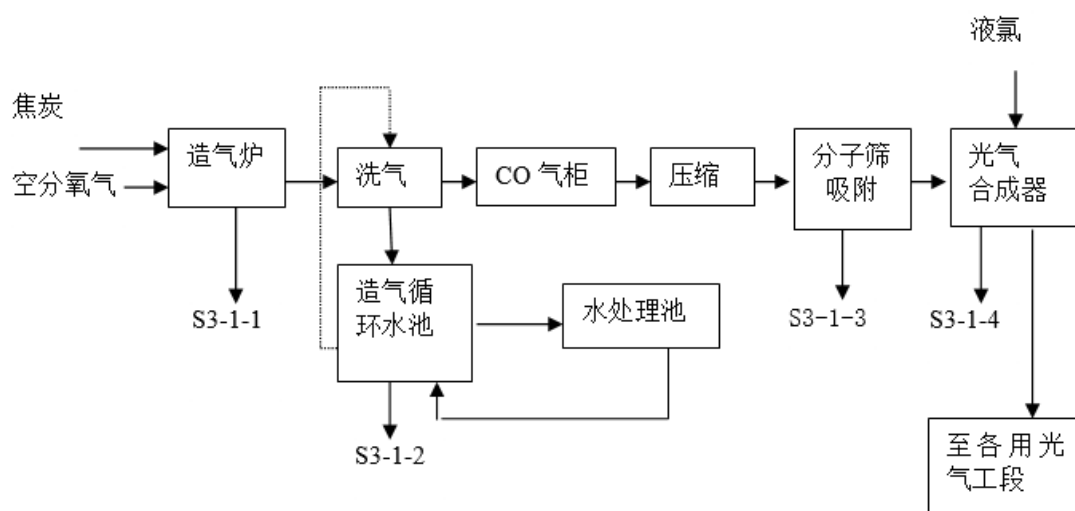


图 3-6-2 光气生产工艺流程及主要污染源分布示意图

### （二）氯甲酸甲酯生产工艺流程

由光气生产装置过来的气态光气（过量）和甲醇连续从酯化塔下部进入，顺流接触反应至塔上部，过程中生成氯代甲酸甲酯，氯代甲酸甲酯与过量的光气和反应物产物氯化氢气体从上部出来，HCl 及尾气（未反应的光气）进入光气破坏系统进行光气的转化破坏和 HCl 的吸收，氯代甲酸甲酯进入接收釜，然后通入氮气进行赶光，赶光结束后经泵送至罐区，赶光出来的气体进入光气破坏系统。

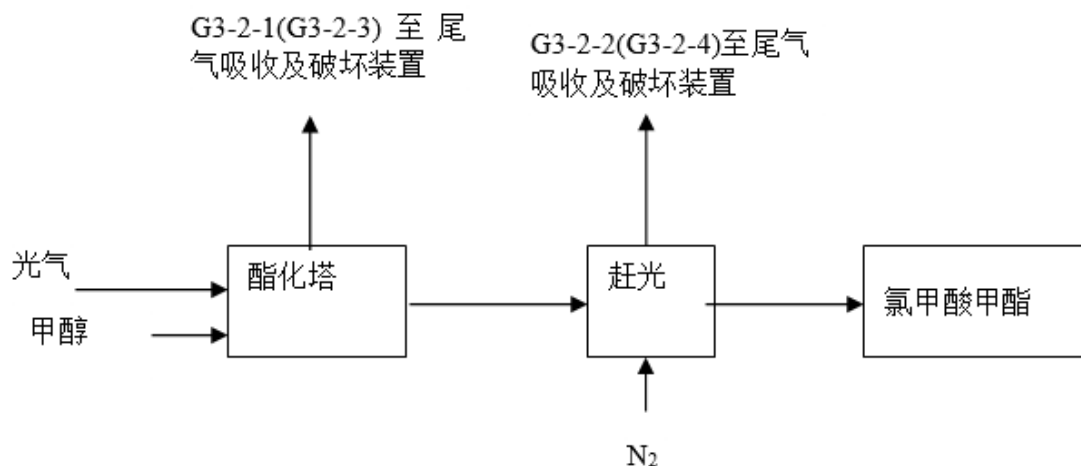


图 3-6-3 氯甲酸甲酯生产工艺流程及主要污染源分布示意图

### （三）特氰胺基甲酸甲酯生产工艺流程

合成装置生成的氯甲酸甲酯，作为氰胺基甲酸甲酯的反应原料，与石灰氮合成，生产氰胺基甲酸甲酯，用于蔡家山厂区多菌灵产品的原料。

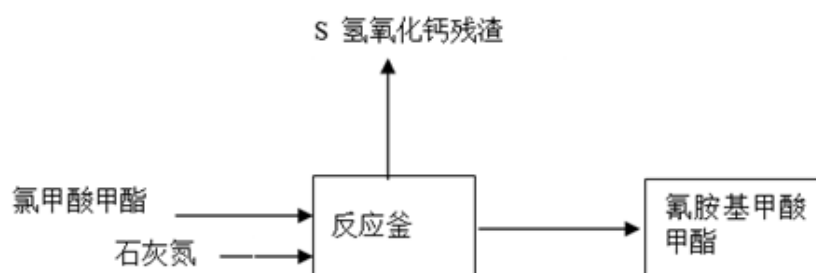


图 3-6-4 氰胺基甲酸甲酯生产工艺流程及主要污染源分布示意图

### （四）特种异氰酸酯生产工艺流程

异氰酸酯 R-CNO 的合成是以二元胺羧二胺为主要原料，在溶剂和催化剂的存在下，与光气反应，然后脱溶剂而获得产品。

溶解工段：羧二胺与溶剂按一定的比例，加热溶解。

光化工段：溶解后的羧二胺进入光化釜，进行冷光化和热光化的反应生成异氰酸酯 R-CNO。

赶光工段：反应合格后开始通入 N<sub>2</sub>，温度自然降温，进行取样检测，检测游离氯 < 1 % 即为合格。

过滤工段：反应完成后的异氰酸酯 R-CNO 粗品经过过滤机过滤后进入浓缩工

段，过滤残渣（废活性炭送危废处理单位）。

浓缩工段：反应完成后的异氰酸酯 R-CNO 粗品进入浓缩釜，回收部分溶剂返回系统套用，得到合格的成品异氰酸酯 R-CNO 溶液。

结晶、过滤工段：浓缩后的成品溶液在结晶釜中冷却结晶，然后离心过滤得到产品。过滤残液进入溶剂回收工段。

溶剂回收工段：蒸馏回收的溶剂经过蒸馏等处理方法达到生产使用的合格指标，返回重新使用。

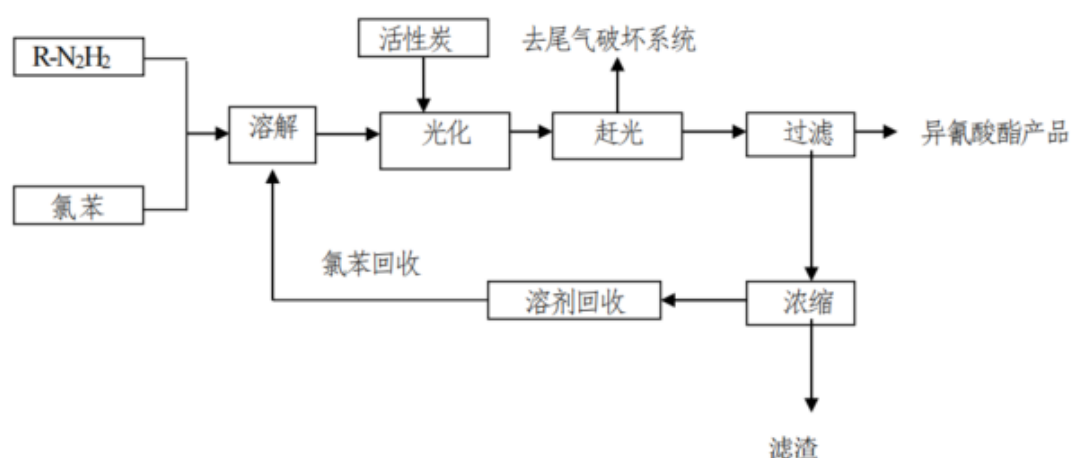


图 3-6-5 特种异氰酸酯生产工艺流程及主要污染源分布示意图

### 3.6.2.3 污染物治理及排放

调查地块内企业污染物产生情况如下。

**废水。**生产装置本身不产生废水，废水主要来源于辅助设施，包括尾气破坏装置的吸收液、真空系统循环排污水、滤布洗涤水以及其他杂用水排污。污染物类型包括 COD、氯苯。废水通过管道输送至玻璃钢罐暂存，由罐车定期运至蔡家山厂区污水处理站处理。

**废气。**主要为锅炉烟气和工艺废气（主要为光气化装置尾气）。锅炉烟气污染物类型包括烟尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>，工艺废气污染物类型包括光气、氯化氢、一氧化碳、氯苯和甲醇。

**固废。**分为一般工业固废和危险固废，其中一般固废为燃煤炉渣，危险固废包括废催化剂、残液和污水预处理污泥。

表 3-6-3 污染物治理措施情况一览表

分类	环保措施名称	主要措施说明	处理效果
废水	生活污水	建设 6m <sup>3</sup> /d 埋地式污水处理设施	/
	生产废水	收集后送蔡家山污水处理站进行处理	
	事故池	1530m <sup>3</sup>	
工艺废气	光气化装置尾气破坏装置	采用沈阳化工院设计的尾气破坏装置，对本项目尾气进行破坏，回收盐酸	达标
	锅炉燃煤烟气	采用减法脱硫除尘。	达标
固废	炉渣	综合利用	
	废催化剂	送滁州超越危险废物处理中心进行安全处置	危险固废安全处置。
	残液	送滁州超越危险废物处理中心进行安全处置	
	污水预处理污泥	送滁州超越危险废物处理中心进行安全处置	
绿化	植树种草	搞好绿化，绿化率 25% 以上，选用吸收废气污染物、防噪树种。	

注：地块上实际未进行污水处理，废水由罐车运至蔡家山厂区处理。

### 3.6.3 厂区防渗情况

根据现场勘察，目前厂区除绿化带外基本为硬化地面。结合人员访谈，地面均为水泥硬化，未做其他防渗措施。

### 3.6.4 重点关注区域及特征污染物分析

通过对调查地块的生产工艺、平面布置和厂区防渗情况进行分析可知，本地块重点关注的区域为老氨化酯化车间、新氨化酯化车间、异氰酸酯车间、初期雨水池等。调查地块特征污染物确定的检测指标共 11 项，包括 pH、氨氮（地下水）、氯化物（地下水）、氰化物、苯、氯苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯并[a]芘、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），具体分析过程见表 3-6-4。

表 3-6-4 特征污染物分析结果一览表

物料种类	物料	特征污染物对应检测指标	备注
原辅料、燃料	液碱	pH	
	甲醇	-	无毒性分值，不检测
	石灰氮	pH、氰化物	
	苯二胺	-	无毒性分值，不检测
	氯苯	氯苯、苯	
	液氯	pH、氯化物	
	焦炭	-	
	氧气	-	
	活性炭	-	

物料种类	物料	特征污染物对应检测指标	备注
	分子筛	-	
	二甲苯	间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	
	煤	苯并[a]芘	
	油类 (机械维修)	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	
	液氨 (冷冻剂)	氨氮	
产品	氰胺基甲酸甲酯	-	无毒性分值, 不检测
	特种异氰酸酯	-	无毒性分值, 不检测
	盐酸	pH、氯化物	
	光气	pH、氯化物	光气遇水易水解
	氯甲酸甲酯	-	无毒性分值, 不检测
污染物	盐分	pH、氯化物	
	COD	-	
	甲苯	甲苯	
	氯苯	氯苯	
	烟尘	-	
	SO <sub>2</sub>	-	
	NO <sub>x</sub>	-	
	光气	pH、氯化物	
	HCl	pH、氯化物	
	CO	-	
	过滤残渣	pH、苯、甲苯、氯苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	
	锅炉燃煤炉渣	pH	

注：地块上实际未进行污水处理，废水由罐车运至蔡家山厂区处理。

### 3.6.5 初步调查结果小结

#### 3.6.5.1 初步调查采样点位布设

地块内共设置土壤监测点位 20 个，土壤监测点位中有 5 个采样点兼做地下水监测井；场外土壤对照点 1 个、地下水对照点 1 个。土壤样品采样深度分别为表层土壤（0~0.5m）、中层土壤（0.5~1.5m）、下层土壤（1.5~3m），地下水采样深度在监测井水面下 0.5 m。地块内共采集土壤样品 60 个，地下水样品 4 个；采集地块外对照点土壤样品 3 个，地下水样品 1 个。（注：S9 地下水井钻至基岩，采样期间井内无水）

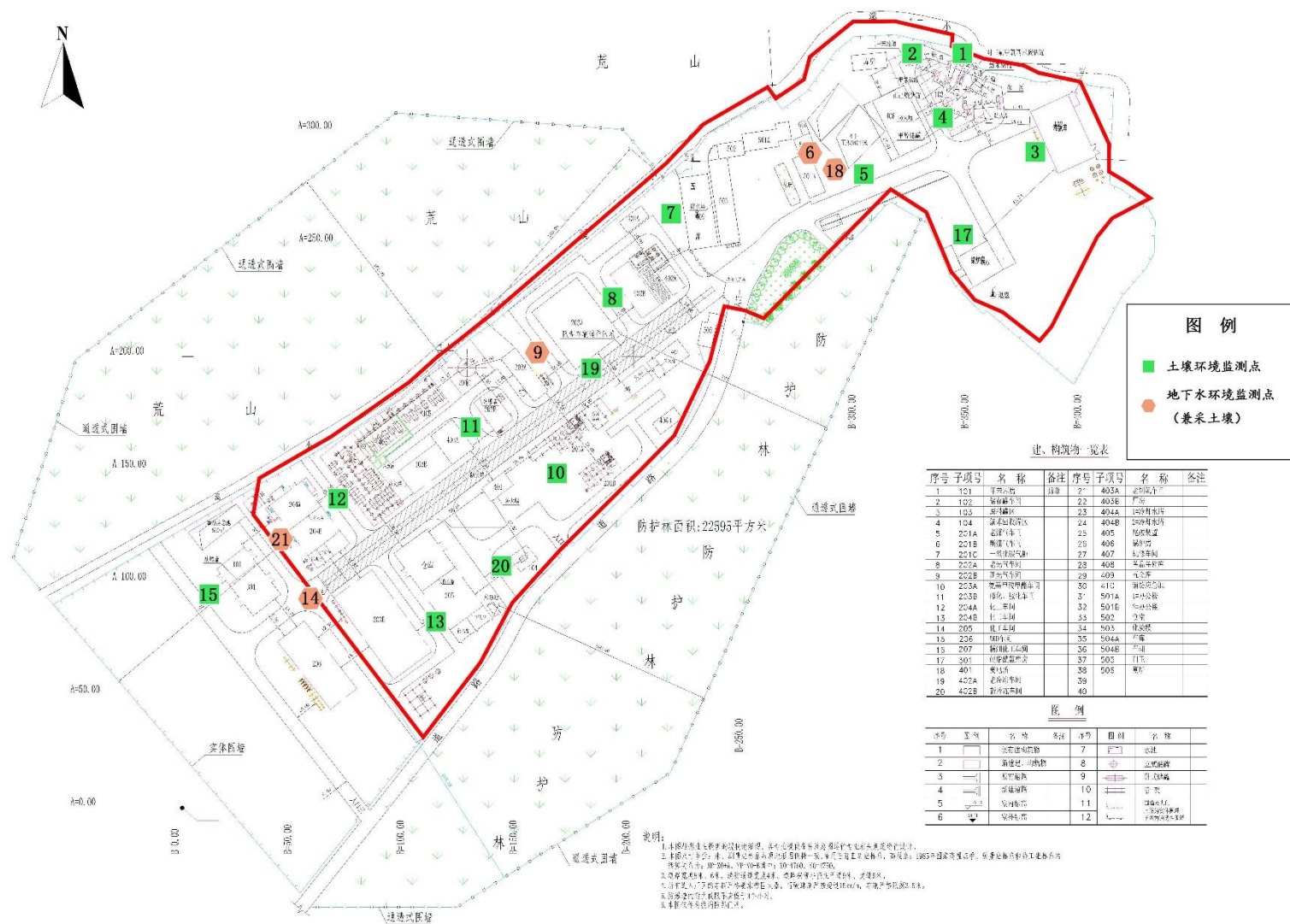


图 3-6-6 初步调查采样点位示意图

### 3.6.5.2 初步调查检测指标

基于保守性原则，针对土壤样品，检测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的 45 项基本项目、pH。地下水确定的检测指标有：一般化学指标、毒理学指标共计 26 项。

表 3-6-5 土壤和地下水检测指标

类型	检测指标
土壤 (46 项)	pH; 7 项重金属和无机物: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍; 27 项挥发性有机物: 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、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; 11 项半挥发性有机物: 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
地下水 (20 项)	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硫酸盐、氯化物、硫化物、挥发酚类、耗氧量、铁、锰、铜、锌、铝、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、六价铬、汞、砷、硒、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳

### 3.6.5.3 初步调查检测结果

#### (一) 土壤

将土壤样品检测结果与标准进行比对，最大检出浓度超过筛选值的污染物包括如下种类：挥发性有机物类（1，2，3-三氯丙烷、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；半挥发性有机物类（苯并[a]芘）。（厂外土壤监测点 S16 各指标均未超过筛选值）

#### 挥发性有机物类：

##### (1) 1，2，3-三氯丙烷

针对初步调查取样的 63 件土壤样品检测 1，2，3-三氯丙烷，35 件土壤样品有检出，浓度为 4.6~94800μg/kg。其中 S8-1、S8-2、S9-1 土样 1，2，3-三氯丙烷检出浓度超过筛选值，最大超标倍数为 188.600。其中 S8-1、S8-2 土样 1，2，3-三氯丙烷检出浓度超过管制值，最大超标倍数为 17.960。S8、S9 污染点位于老氨化酯化车间外。

本次初步调查取样土壤 1，2，3-三氯丙烷超标点位示意图见图 3-6-7。

## (2) 乙苯

针对初步调查取样的 63 件土壤样品检测乙苯, 51 件土壤样品有检出, 浓度为 5.6~636000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。其中 S8-1、S8-2 土样乙苯检出浓度超过筛选值, 最大超标倍数为 21.714。其中 S8-2 土样乙苯检出浓度超过管制值, 最大超标倍数为 1.271。S8 污染点位于老氨化酯化车间外。

初步调查取样土壤乙苯超标点位示意图见图 3-6-8。



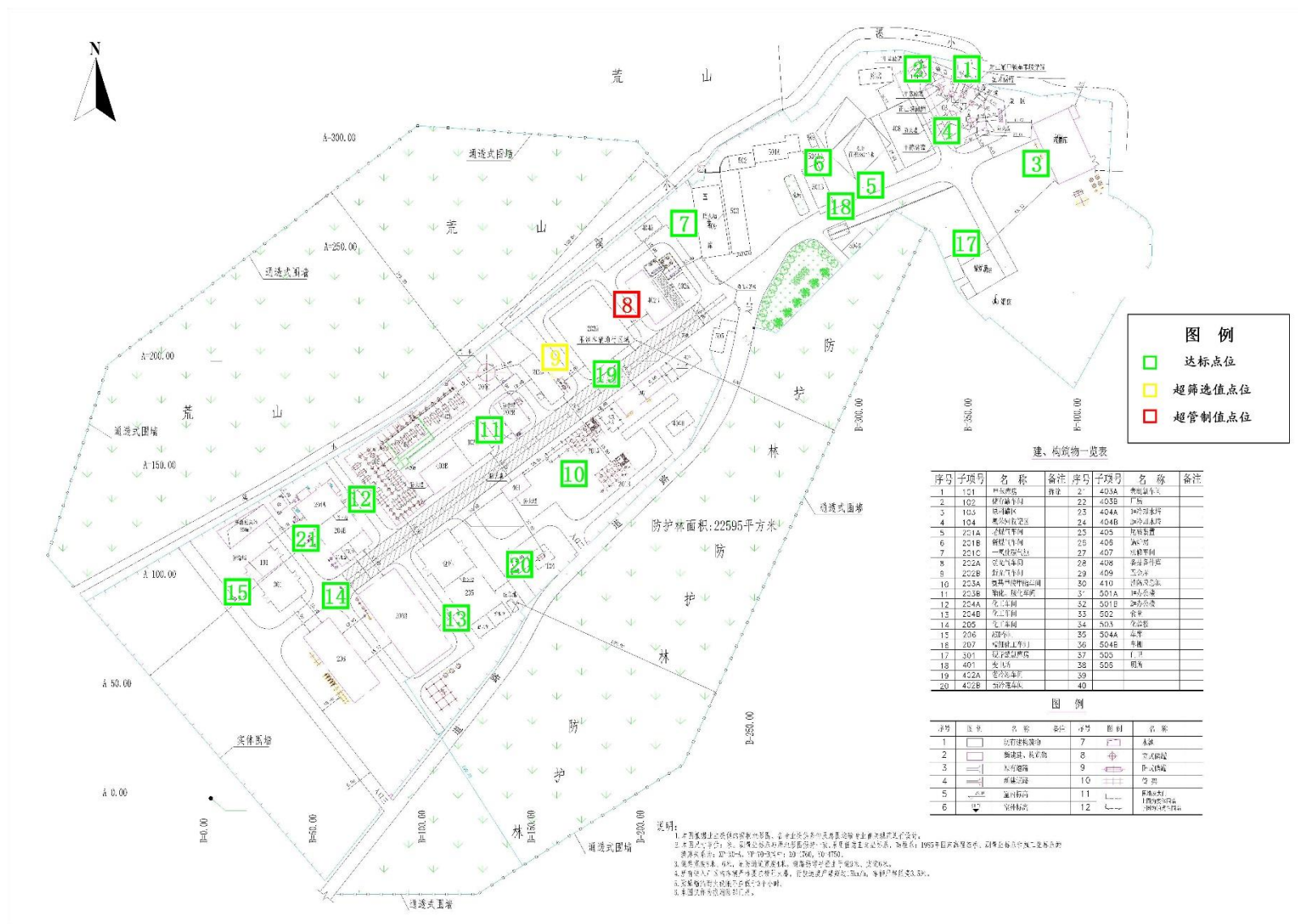


图 3-6-7 初步调查阶段土壤 1, 2, 3-三氯丙烷超标点位示意图

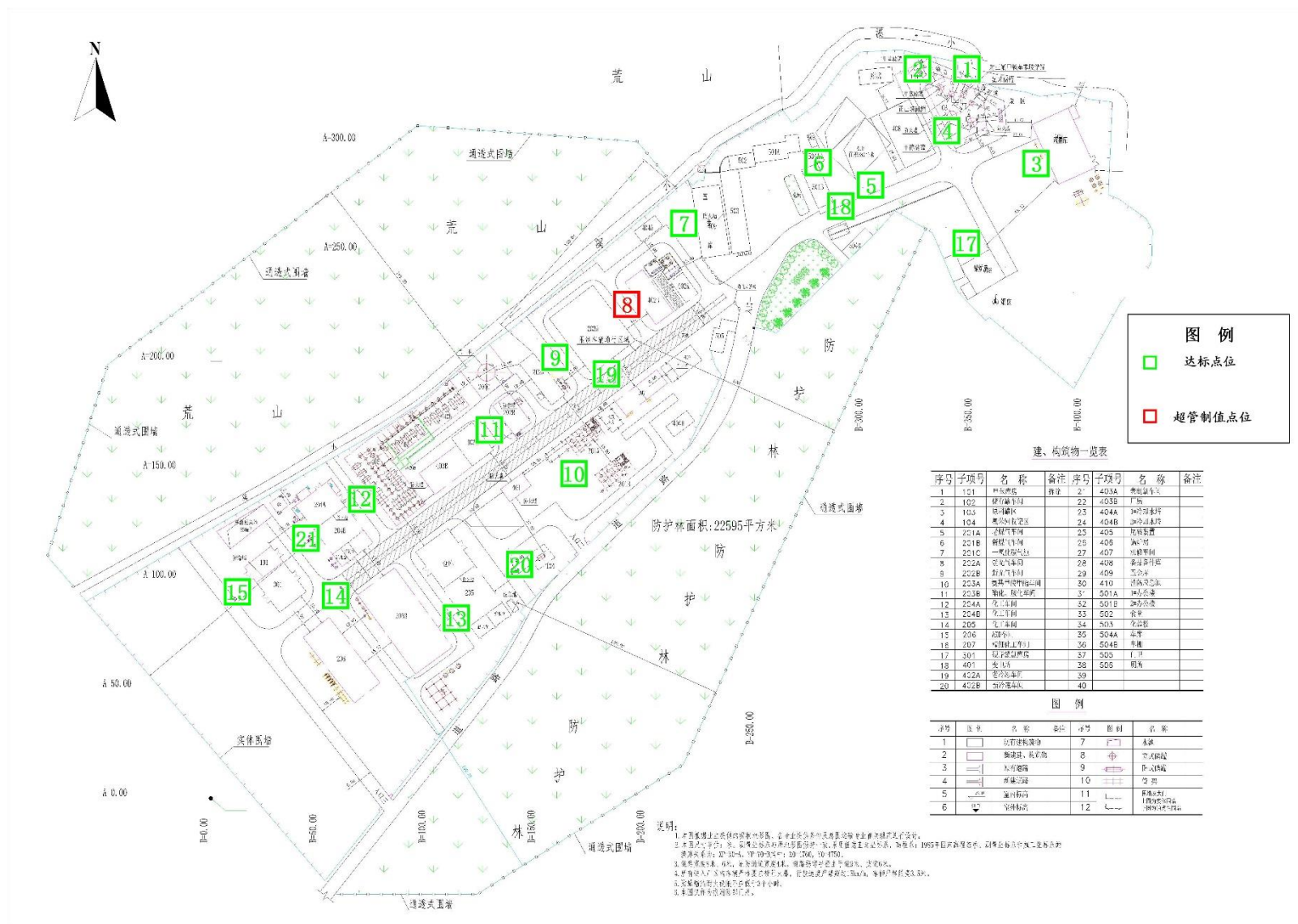


图 3-6-8 初步调查阶段土壤乙苯超标点位示意图

### (3) 苯乙烯

针对初步调查取样的 63 件土壤样品检测苯乙烯, 51 件土壤样品有检出, 浓度为 6.4~1930000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。其中 S8-2 土样苯乙烯检出浓度超过筛选值, 最大超标倍数为 0.496。S8-2 土样苯乙烯检出浓度超过管制值, 最大超标倍数为 0.496。S8 污染点位于老氨化酯化车间外。

### (4) 间二甲苯+对二甲苯

针对初步调查取样的 63 件土壤样品检测间二甲苯+对二甲苯, 42 件土壤样品有检出, 浓度为 5.7~2060000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。其中 S8-2 土样间二甲苯+对二甲苯检出浓度超过筛选值, 最大超标倍数为 2.614。S8-2 土样间二甲苯+对二甲苯检出浓度超过管制值, 最大超标倍数为 2.614。S8 污染点位于老氨化酯化车间外。

### (5) 邻二甲苯

针对初步调查取样的 63 件土壤样品检测邻二甲苯, 42 件土壤样品有检出, 浓度为 6.4~1930000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。其中 S8-2 土样邻二甲苯检出浓度超过筛选值, 最大超标倍数为 2.016。S8-2 土样邻二甲苯检出浓度超过管制值, 最大超标倍数为 2.016。S8 污染点位于老氨化酯化车间外。

初步调查取样土壤苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯超标点位示意图见图 3-6-9。

### 半挥发性有机物类:

### (6) 苯并[a]芘

针对本次初步调查取样的 63 件土壤样品检测苯并[a]芘, 25 件土壤样品有检出, 浓度为 0.1~1.6 $\text{mg}/\text{kg}$ 。其中 S13-2 土样苯并[a]芘检出浓度超过筛选值, 最大超标倍数为 0.067。无超过管制值样品。S13 污染点位于异氰酸酯车间外。

本次初步调查取样土壤苯并[a]芘超标点位示意图见图 3-6-10。

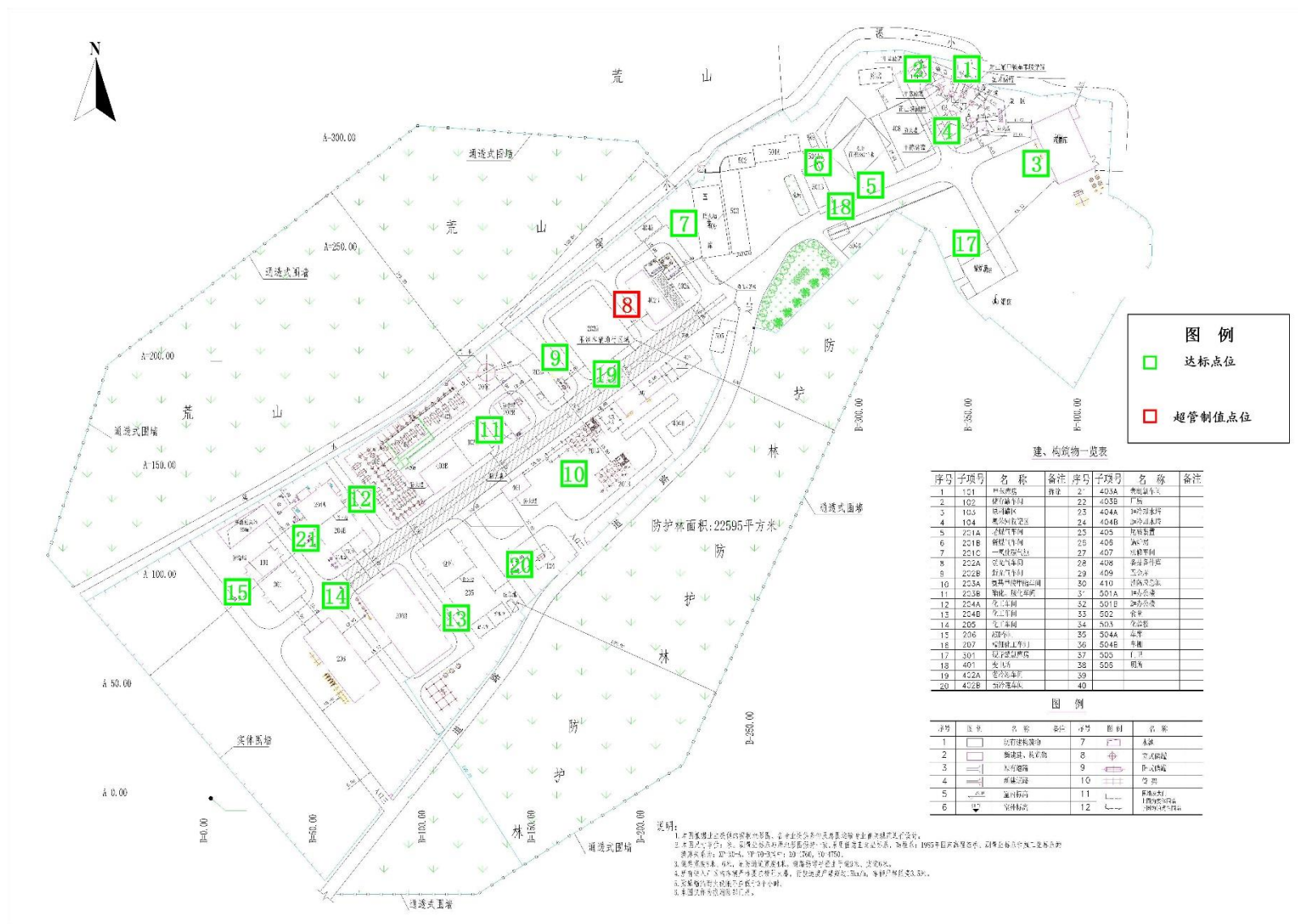


图 3-6-9 初步调查阶段土壤苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、酚类、萘类等有机物超标点位的分布情况



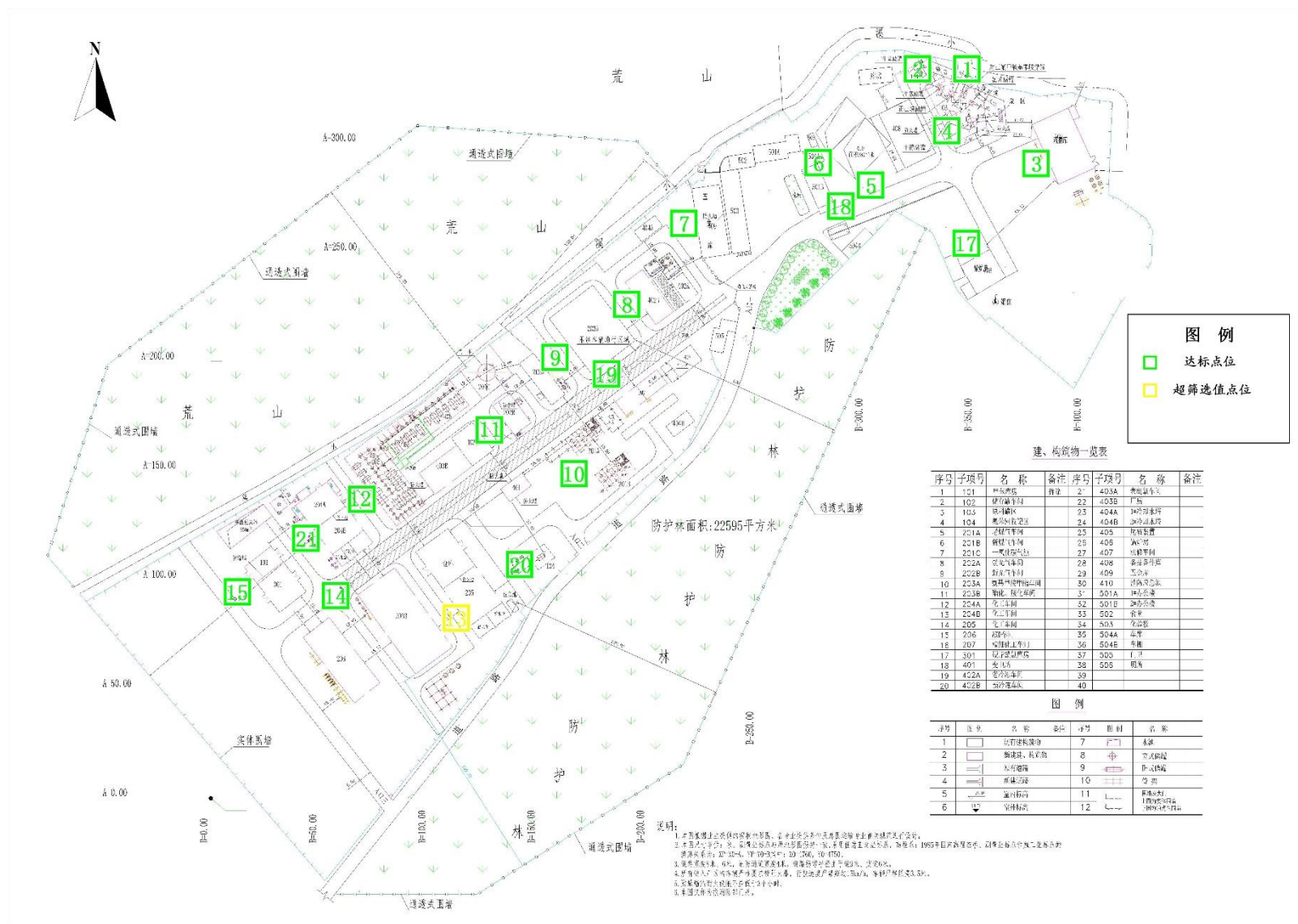


图 3-6-10 初步调查阶段土壤苯并[a]蒽超标点位示意图

## （二）地下水

将地下水样品检测结果与标准进行比对，最大检出浓度超过标准限值的污染物包括如下指标：总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、耗氧量、铁、锰。

### （1）总硬度

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测总硬度，5 件地下水样品有检出，浓度为 1~22.7mmol/L。其中 D4 地下水样总硬度检出浓度超过《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）IV类标准值，最大超标倍数为 4.044。D4 污染点位于初期雨水池周边。

### （2）溶解性总固体

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测溶解性总固体，5 件地下水样品有检出，浓度为 290~19940mg/L。其中 D4、D5 地下水样溶解性总固体检出浓度超过IV类标准值，最大超标倍数为 18.940。D4 污染点位于初期雨水池周边，D5 污染点位于初期雨水池外。

### （3）氨氮

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测氨氮，5 件地下水样品有检出，浓度为 0.329~166mg/L。其中 D4、D5 地下水样氨氮检出浓度超过IV类标准值，最大超标倍数为 331.0。D4 污染点位于初期雨水池周边，D5 污染点位于初期雨水池外。

### （4）氯化物

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测氯化物，5 件地下水样品有检出，浓度为 73.8~2191mg/L。其中 D4、D5 地下水样氯化物检出浓度超过IV类标准值，最大超标倍数为 7.764。D4 污染点位于初期雨水池周边，D5 污染点位于初期雨水池外。

### （5）耗氧量

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测耗氧量，5 件地下水样品有检出，浓度为 1.8~5.6mg/L。其中 D4、D5 地下水样耗氧量检出浓度超过IV类标准值，

最大超标倍数为 0.867。D4 污染点位于初期雨水池周边，D5 污染点位于初期雨水池外。

#### （6）铁

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测铁，4 件地下水样品有检出，浓度为 0.01~2.3mg/L。其中 D2 地下水样铁检出浓度超过Ⅳ类标准值，最大超标倍数为 6.667。D2 污染点位于备件库房外。

#### （7）锰

针对初步调查取样的 5 件地下水样品检测锰，5 件地下水样品有检出，浓度为 0.02~10.1mg/L。其中 D2、D4、D5 地下水样锰检出浓度超过Ⅳ类标准值，最大超标倍数为 100。D2 位于备件库房外，D5 污染点位于初期雨水池外，D4 污染点位于初期雨水池周边。

### （三）小结

根据地块土壤的采样分析结果，安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块土壤监测点 S8（1，2，3-三氯丙烷、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、S9（1，2，3-三氯丙烷）、S13（苯并[a]芘）不同程度超标现象；地下水监测点 D2、D4、D5（总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、耗氧量、铁、锰）存在不同程度超标现象。该地块为土壤污染地块，需要进一步开展地块土壤详细调查和风险评估，以确定是否需要开展土壤治理和修复。

## 4 第二阶段土壤污染状况详细调查工作计划

详细调查工作在初步调查结果的基础上进行。首先依据初步调查确定的超标污染物种类、超标区域，编制详细调查方案。在查明的污染物分布区域进行加密调查，调查布点密度参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)中的要求。详细调查阶段样品检测指标主要根据初步调查阶段筛选出的污染物种类和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)要求确定。

本项目初步调查表明，安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块存在污染，属于污染地块。根据国家相关规定，为查明其污染状况，本项目开展了第二阶段的详细土壤污染状况调查工作，目的是在初步调查的基础上进行，进一步对厂区生产历史信息进行分析整理，并对厂内进行详细调查取样，进一步获取地块内土壤和地下水污染情况的信息，确定污染物来源、具体分布范围及污染程度。

### 4.1 补充资料分析

调查单位在接受土壤污染状况详细调查项目后，随即开展了进一步现场踏勘和资料收集。针对企业生产技术资料收集过程中问题，与原东川岭厂区生产区地块工作人员进行访谈，了解到更详细的企业平面布局、生产工艺流程、污染物产生及处理措施信息，具体参见 3.6 小节。

### 4.2 采样方案

#### 4.2.1 布点方法

##### (1) 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)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》以及《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)等相关规范文件，结合污染物识别阶段收集到的资料与信息，确定了本次详细调查的采样布点方案计划。



## **(2) 布点原则**

详细调查主要为确定地块内污染物污染程度和污染范围，本项目详细调查阶段充分利用前期的地块污染识别结果，针对地块内污染区域采用分区布点法结合网格布点法布设采样点。

## **(3) 采样深度确定原则**

为确认污染物在地块土壤中的垂直分布情况及污染深度，本项目调查将采集分层土壤样品，具体的采样层次和采样深度则需根据地块土层的分布和岩性特征、污染源的位置（地上或地下）、污染物在土壤中的垂直迁移特性、地面扰动情况等因素决定。

采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下。实际采集样品的深度可根据现场水文地质调查结果进行设置与调整。详细调查阶段采样深度主要依据初步调查结果进行确定，详细调查土壤最大采样深度不浅于初步调查的最大污染深度。

## **(4) 详细调查点位调整原则**

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品时可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

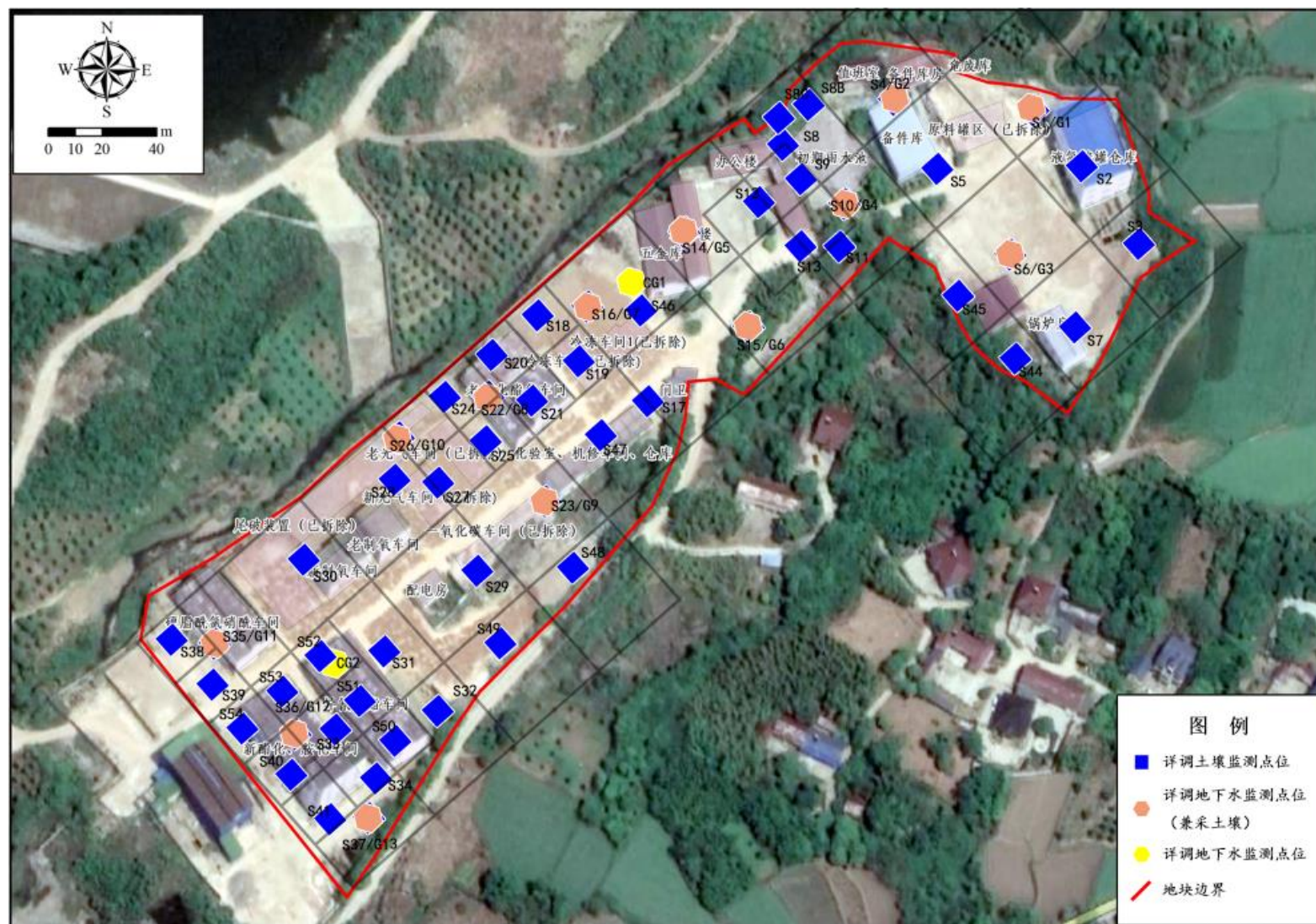
### **4.2.2 布点位置和数量**

对涉嫌污染的区域，如老氨化酯化车间、新氨化酯化车间、初期雨水池及周边，按照土壤采样点位数每  $400\text{m}^2$  不少于 1 个点的原则布设，查清污染程度及污染范围；其他区域按每  $1600\text{m}^2$  不少于 1 个点的原则布设，排查可能存在的污染区域，如发现新的污染区域，则仍按照每  $400\text{m}^2$  不少于 1 个点的原则加密布设土壤监测点，直至查清污染程度及污染范围。地下水采样点布设则根据每  $6400\text{m}^2$  不少于 1 个点的原则布点，大致查明地块地下水的污染范围。

本次调查区域占地面积约  $38998.45$  平方米（约  $58.50$  亩），根据《建设用

土壤环境调查评估技术指南》(2018)要求“原则上：详细调查阶段，对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每400m<sup>2</sup>不少于1个，其他区域每1600m<sup>2</sup>不少于1个。地下水采样点位数每6400m<sup>2</sup>不少于1个”。同时根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)，及地块初步调查分析结果，该地块土壤调查采用分区布点法。本次调查布设了54个土壤监测点，17个地下水监测点（各包含2个场外对照点）。





(b)

图 4-2-1 地块详细调查采样点位图



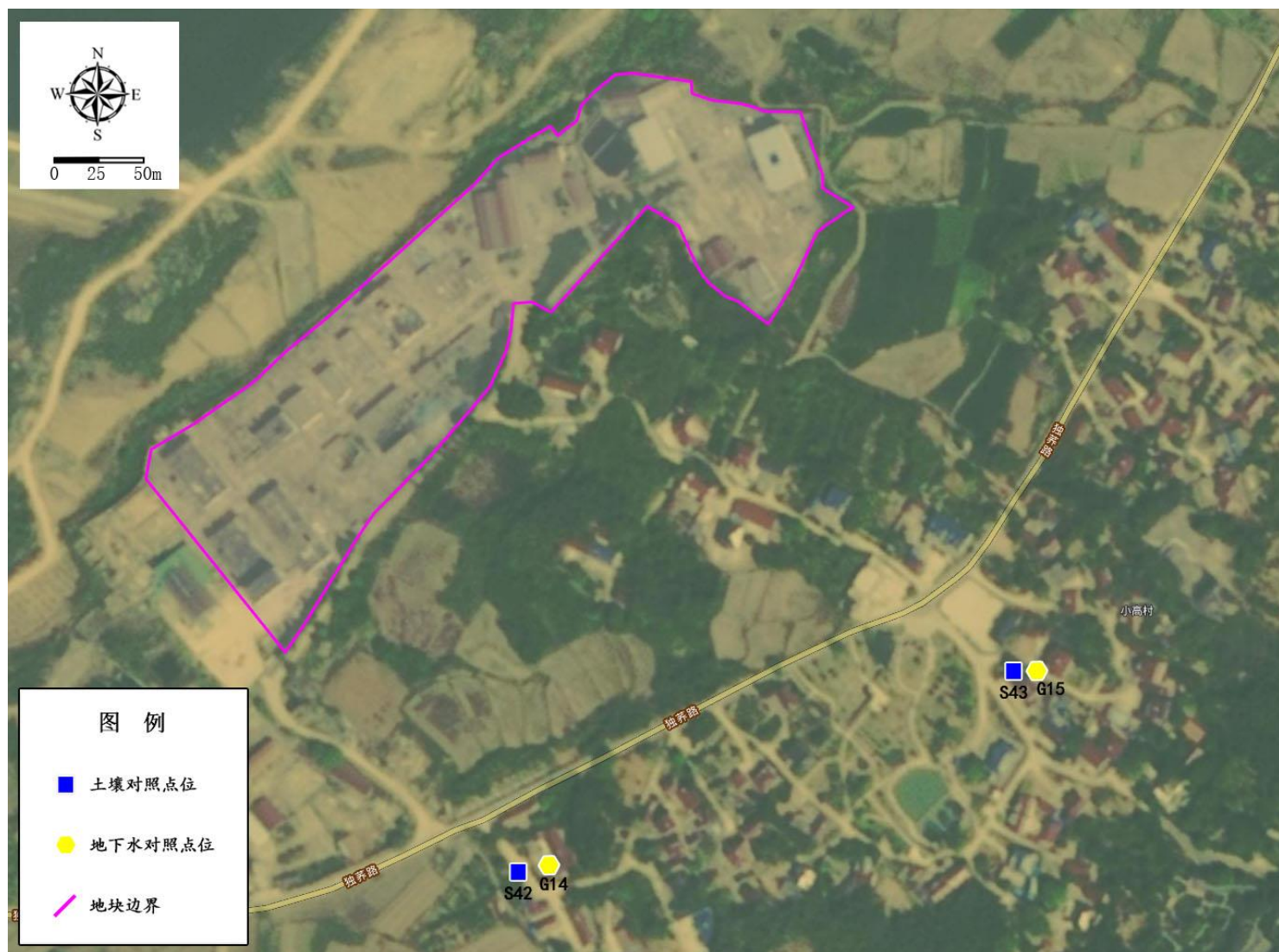


图 4-2-2 地块外对照点位示意图

### 4.2.3 采样深度和样品数量

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求：“1) 对于污染较均匀的地块（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的地块（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可采用系统布点法划分工作单元，在每个工作单元的中心采样。2) 如地块不同区域的使用功能或污染特征存在明显差异，则可根据土壤污染状况调查获得的原使用功能和污染特征等信息，采用分区布点法划分工作单元，在每个工作单元的中心采样。3) 单个工作单元的面积可根据实际情况确定，原则上不应超过 1600 m<sup>2</sup>。对于面积较小的地块，应不少于 5 个工作单元。采样深度应至土壤污染状况调查初步采样监测确定的最大深度，深度间隔参见 6.2.1.1 初步采样监测点位布设中相关要求。”

初步调查采用发现部分点位表层土壤及中层土壤有污染现象，污染未影响到下层土壤（3m 及以下）。基于保守性原则，本次详调在潜在污染较重区土壤采样深度初步定为 6m（分四层采样），潜在污染较轻区及对照点土壤采样深度初步定 4m（分三层采样）。

2022 年 11 月 30 日至 2022 年 12 月 5 日，项目组组织完成土壤和地下水样品第一次进场采集工作，采集了土壤样品 147 个，地下水样品 13 个（不包含现场平行样）。第一次采样分析发现新的超标点位，需在其周边加密布点，2023 年 2 月，项目组组织完成土壤样品第二次进场采集工作，采集了土壤样品 44 个。补充采样分析后，重点区域及超标点位周边点位密度达到 20m\*20m 网格要求，同时其他区域点位密度达到 40m\*40m 网格要求。地下水点位主要布设在重点区域下游方向，地块内共布设 15 个地下水监测点（其中 4 口监测井无水或水量过少，不具备采样条件），地下水监测点密度达到 80m\*80m 网格要求。

因此本次详细调查共计采集土壤样品 191 个，地下水样品 13 个，各点位具体采样深度和数量见表 4-2-1。

表 4-2-1 样品采集情况一览表

点位编号*	点位坐标		土壤钻进深度 m	地下水建井 m	水位埋深 m	土壤取样个 数	备注
	X	Y					
CG1	-	-	-	6	3.7	-	利用初调监测井
CG2	-	-	-	6	3.5	-	利用初调监测井
S1/G1	3431628.425	461313.837	4	6	2.1	3 个	/
S2	3431607.409	461335.695	4	-	-	3 个	/
S3	3431579.829	461339.509	4	-	-	3 个	/
S4/G2	3431635.977	461261.383	4	6	2.9	3 个	/
S5	3431606.637	461274.010	4	-	-	3 个	/
S6/G3	3431570.298	461303.966	4	4	-	3 个	设计井深 6m, 4m 钻探至基岩层, 水量不足无法开展地下水取样
S7	3431557.320	461318.253	4	-	-	3 个	/
S8	3431624.346	461220.899	4	-	-	3 个	/
S8B	3431636.491	461228.387	4	-	-	3 个	根据 S8 钻探情况, 现场增加点位。位于原初期雨水池旁, 初期雨水已被土石填平, 池内无法取样, 在池边加密布点。
S8C	3431636.534	461218.664	4	-	-	3 个	同 S8B, 在池边加密布点。
S9	3431597.619	461227.458	4.5	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个样品, 实际 4.5m 钻探至基岩层
S10/G4	3431593.463	461241.062	4.5	4.5	2.6	3 个	设计土壤和地下水钻探深度 6m, 实际 4.5m 钻探至基岩层
S11	3431581.887	461232.900	4	-	-	3 个	/

点位编号*	点位坐标		土壤钻进深度 m	地下水建井 m	水位埋深 m	土壤取样个数	备注
	X	Y					
S12	3431597.193	461209.059	3	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个样品，实际 3.0m 钻探至基岩层
S13	3431584.992	461222.838	4.5	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个样品，实际 4.5m 钻探至基岩层
S14/G5	3431590.971	461187.671	4	4	-	3 个	设计井深 6m，4m 钻探至基岩层，水量不足无法开展地下水取样
S15/G6	3431569.521	461211.496	4	4	-	3 个	设计井深 6m，4m 钻探至基岩层，水量不足无法开展地下水取样
S16/G7	3431558.356	461147.564	4	4.5	2.5	3 个	设计地下水钻探深度 6m，实际 4.5m 钻探至基岩层
S17	3431523.561	461167.015	3	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 4m，实际 3.0m 钻探至基岩层
S18	3431553.638	461125.830	4.5	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个样品，实际 4.5m 钻探至基岩层
S19	3431533.346	461141.585	4.5	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个样品，实际 4.5m 钻探至基岩层
S20	3431536.484	461108.614	4.5	-	-	3 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个样品，实际 4.5m 钻探至基岩层
S21	3431522.906	461122.123	6	-	-	4 个	/
S22/G8	3431528.727	461108.781	4	4.5	2.6	3 个	/
S23/G9	3431492.472	461143.332	4	6	2.2	3 个	/
S24	3431518.937	461100.332	6	-	-	4 个	/
S25	3431508.638	461109.431	6	-	-	4 个	/
S26/G10	3431506.013	461085.112	6	6	2.7	4 个	/



点位编号*	点位坐标		土壤钻进深度 m	地下水建井 m	水位埋深 m	土壤取样个数	备注
	X	Y					
S27	3431495.212	461094.447	6	-	-	4 个	/
S28	3431494.673	461074.948	6	-	-	4 个	设计土壤钻探深度 4m 取 3 个样，增加了取样深度
S29	3431450.708	461110.702	4	-	-	3 个	/
S30	3431465.742	461037.200	4	-	-	3 个	/
S31	3431433.046	461064.030	4	-	-	3 个	/
S32	3431417.458	461094.866	4	-	-	3 个	/
S33	3431400.787	461050.688	6	-	-	4 个	/
S34	3431384.246	461065.887	6	-	-	4 个	/
S35/G11	3431439.905	461018.760	4	6	1.9	3 个	/
S36/G12	3431401.085	461041.471	4	6	2.6	3 个	/
S37/G13	3431368.932	461060.412	4	6	-	3 个	水量不足无法开展地下水取样
S38	3431436.843	460991.945	6	-	-	4 个	/
S39	3431420.870	461008.405	6	-	-	4 个	/
S40	3431386.467	461027.718	6	-	-	4 个	/
S41	3431370.391	461045.650	6	-	-	4 个	/
S42	3431222.149	461178.806	4.5	-	-	3 个	场外
S43	3431339.624	461453.786	3	-	-	3 个	场外，设计土壤钻探深度 4m，实际 3m 钻探至基岩层
G14	-	-	-	-	1.8（井深 8）	-	场外利用民井
G15	-	-	-	-	0.9（井深 6）	-	场外利用民井

点位编号*	点位坐标		土壤钻进深度 m	地下水建井 m	水位埋深 m	土壤取样个 数	备注
	X	Y					
S44	3431537.634	461301.197	6	-	-	4 个	/
S45	3431562.587	461284.600	6	-	-	4 个	/
S46	3431566.450	461160.296	6	-	-	4 个	二次进场补充点位。位于原装卸货地槽处，曾在地块暂停使用后填有固废，于2020 年进行过清理，后重新填土，为保证检测数据准确性，此点位上 4 个样品均设置室内平行样
S47	3431511.893	461145.731	4.5	-	-	4 个	设计土壤钻探深度 6m 取 4 个土壤样品，实际 4.5m 钻探至基岩层
S48	3431462.399	461139.029	6	-	-	4 个	/
S49	3431443.214	461120.105	6	-	-	4 个	/
S50	3431416.347	461073.110	6	-	-	4 个	/
S51	3431432.207	461059.309	6	-	-	4 个	/
S52	3431430.775	461045.304	6	-	-	4 个	/
S53	3431418.659	461030.041	6	-	-	4 个	/
S54	3431407.801	461018.115	6	-	-	4 个	/
*注：S 为土壤采样点编号，G 为地下水采样点编号，CG 为初步调查地下水采样点编号							

4.2.4 监测项目

(一) 土壤监测项目

根据《建设用土壤污染状况调查 技术导则》(GB 25.1-2019) 规定, 地块土壤污染状况调查详细采样监测项目样品分析项目以已确定的地块关注污染物为主。初步调查监测因子为 pH+GB 36600-2018 表 1 中 45 项, 根据研判, 检测项目不能完全覆盖地块所需调查项目。

根据特征污染物分析结果, 确定本次土壤样品的详细调查检测项目, 具体检测项目如下: pH、GB 36600-2018 表 1 中挥发性有机物、半挥发性有机物、表 2 中的 2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3, 3-二氯联苯胺、石油烃、氰化物(其中初步调查显示土壤中 1, 2, 3-三氯丙烷、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯并[a]芘等因子有超标现象, 其余因子占标率均低于 50%, 无占标率较高因子)。

表 4-2-2 详细调查土壤检测指标一览表

指标类型	指标名称	指标数量
GB 36600-2018 表 1	①27 项挥发性有机物: 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、 <b>1,2,3-三氯丙烷</b> 、氯乙烯、 <u>苯</u> 、 <u>氯苯</u> 、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、 <u>乙苯</u> 、 <u>苯乙烯</u> 、 <u>甲苯</u> 、 <u>间二甲苯+对二甲苯</u> 、 <u>邻二甲苯</u> ; ②11 项半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 [a] 蒽、 <u>苯并 [a] 芘</u> 、 <u>苯并 [b] 荧蒽</u> 、 <u>苯并 [k] 荧蒽</u> 、 <u>蒽</u> 、 <u>二苯并 [a, h] 蒽</u> 、 <u>茚并 [1,2,3-cd] 芘</u> 、 <u>萘</u>	38 项
其他指标	<u>pH</u> 、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3, 3-二氯联苯胺、 <u>石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</u> 、 <u>氰化物</u>	8 项

注: “加粗” 显示的 6 项指标属于初调超标指标, “下划线” 显示的 9 项指标为特征污染物, 其余 31 项指标为增测指标。

(二) 地下水监测项目

根据项目污染特点及项目地块所在流域的环境状况, 地下水监测因子确定如下。本次调查的地下水检测指标主要包括:《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 表 1 中的常规指标 35 项、表 2 中乙苯、苯乙烯、二甲苯、氯苯、苯并[a]芘, 石

油烃（其中初步调查显示地下水中总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、耗氧量、铁、锰等因子有超标现象）。

表 4-2-3 详细调查地下水检测指标一览表

指标类型	指标名称	指标数量
常规指标	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、 <b>pH</b> 、 <b>总硬度</b> （以 CaCO <sub>3</sub> 计）、 <b>溶解性总固体</b> 、硫酸盐、 <b>氯化物</b> 、 <b>铁</b> 、 <b>锰</b> 、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子合成洗涤剂、 <b>耗氧量</b> （COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）、 <b>氨氮</b> （以 N 计）、硫化物、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、 <u>氟化物</u> 、 <u>氟化物</u> 、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、 <u>苯</u> 、 <u>甲苯</u> （39 项中舍去了总大肠菌群、细菌总数、总 α 放射性、总 β 放射性）	35 项
其他指标	乙苯、苯乙烯、 <u>二甲苯</u> 、 <u>氯苯</u> 、 <u>苯并[a]芘</u> 、 <u>石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）</u>	6 项

注：“加粗”显示的 7 项指标属于初调超标指标“下划线”显示的 11 项指标为特征污染物，其余 23 项指标为增测指标。

## 5 现场采样和实验室分析

### 5.1 现场钻探

#### 5.1.1 定点和测量

(1) 土壤监测点位采用 RTK (Real-time kinematic) 确定点位坐标 (2000 坐标系) 和读取点位高程 (大地高程), 仪器精度厘米级别, 满足本次调查工作精度要求。

(2) 采用 RTK 测量地下水孔口坐标高程、水位尺测量地下水位埋深, 满足本次调查工作要求。

#### 5.1.2 土孔钻探

(1) 使用 Geoprobe 7822DT 型钻机进行土孔钻探, 使用 DT22 双套管采集非扰动土壤样品。

(2) Geoprobe 钻机土壤钻孔直径 57mm, 岩心在整个钻探深度内保持基本完整、连续, 岩芯整体采取率不小于 70%; 钻探过程中, 为防止交叉污染, 进场前清洗钻头、钻杆、套管及采样管。

(3) 岩芯管采用红黑帽封住端口, 记号笔标注采样位置后送至样品采集地, 剖面刀管剖开岩芯管后, 按顺利摆放至铺有塑料薄膜的岩芯箱内。

(4) 技术员对现场钻探过程中钻机架设、开孔、套管跟进、钻杆更换、岩芯箱等各个环节进行记录、拍照。



图 5-1-1 土壤钻探过程图

### 5.1.3 地下水监测井建设

(1) 采用 Geoprobe 设备进行地下水监测井建设，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆和钻屑。

(2) 监测井采用中空螺旋钻进的方式进行建井，钻孔直径 220mm，井管聚氯乙烯材料，井管直径 50mm，井管之间使用螺纹接口。地下水监测井底端为 0.5m 沉淀管、中间为筛管、上部为实管，筛管开筛位置根据土壤水位进行判断，筛管



高度高于水位线以上 0.5m。

(3) 钻孔完成后，先放入井管，石英砂滤料再沿管壁与孔壁中充填至环形空隙内，一边填充一边晃动井管，直至高于筛管位置，顶部填充不小于 30 厘米的膨润土，然后加水继续填充至地面处，静置待粘土球充分膨胀、水化和凝结。

(4) 地下水建井完成后，盖好井盖，并用记号笔标记水井编号，成井 24 小时后使用贝勒管洗井。



图 5-1-2 地下水监测井建设过程图

## 5.2 现场采样及保存

### 5.2.1 土壤样品采集

#### （一）土壤样品采集

（1） 采样前先观察土壤性质、污染痕迹和水位线等，并做好相应标识。

（2） 在土壤表层开展土壤样品采集，同时使用快速检测设备进行检测识别，对污染较重区域进行加密采样。

（3） 样品采集次序：先使用无扰动器采集检测 VOCs 样品，置于加甲醇保护剂的棕色样品瓶中，再用木铲采集 SVOCs 类等样品。

（4） 土壤样品采集由实验室专业采样人员承担，采样前对采样器进行除污和清洗，样品采集过程中佩戴一次性口罩和丁晴手套，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

（5） 采样全过程记录，包括采样日期、样品编号、土层性质、颜色、快筛数据、拍照等，采集后的容器用标签标识，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

#### （二）现场快速检测

（1） 使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测。

（2） PID 检测流程：用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2-2/3 自封袋体积，取样后，将土样尽量揉碎，自封袋置于背光处放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

（3） 快筛结果记录：将土壤样品现场快速检测结果记录于现场记录单，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。



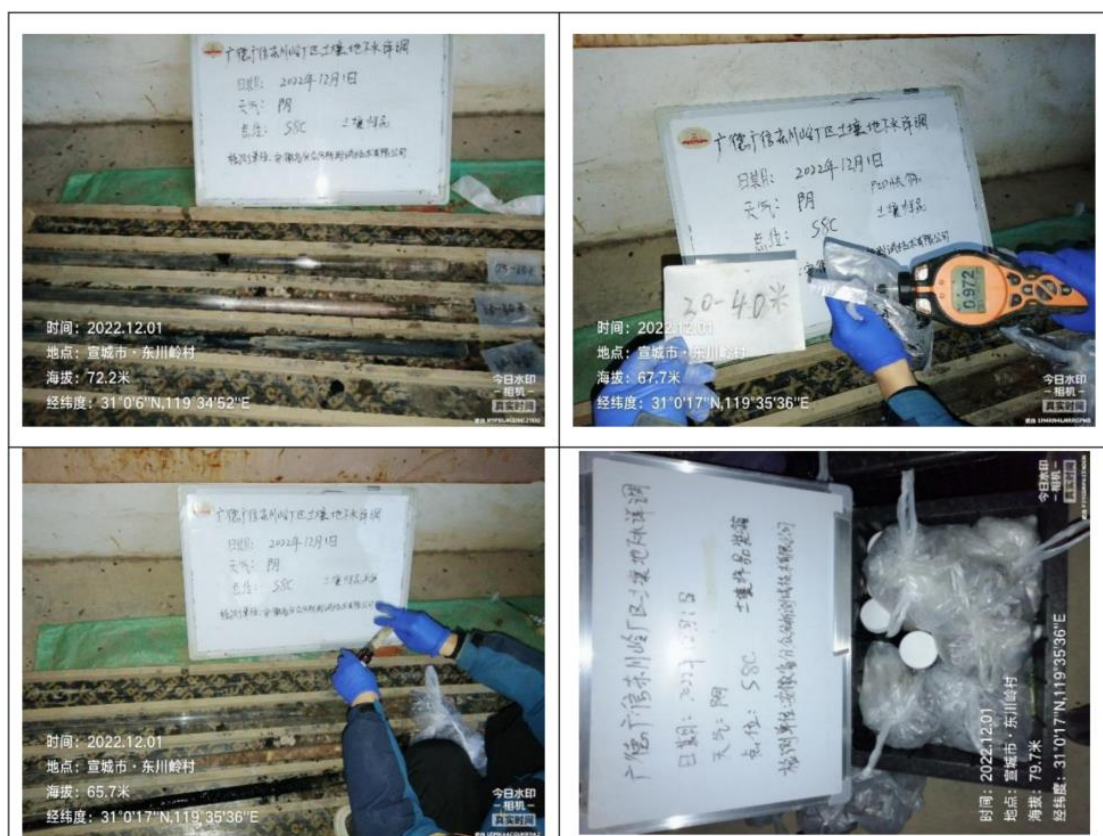


图 5-2-1 土壤样品采集过程图

### 5.2.2 地下水样品采集

监测井建成后开展成井洗井，成井洗井结束 24 小时后进行采样前洗井。经检测稳定后开展采样，开展采样前采用潜水泵及贝勒管进行清洗，清洗过程至地下水 pH、电导率、浊度等稳定为止，或是抽出 3 到 5 倍井内水柱体积的水量。

测量并记录水位后，先采集 VOCs 地下水样品，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。VOCs 样品采集时，使用控制流速低于 0.38L/min，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。



图 5-2-2 地下水样品采集过程图

### 5.2.3 采样深度合理性分析

《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 对于每个工作单元, 表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度, 原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品, 0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集, 建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m; 不同性质土层至少采集



一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

本项目在结合初步调查的情况下，扣除地表非土壤硬化层厚度对地块内疑似污染区域最大采样深度为 6m，采样深度基本到达基岩层。土壤的分层采样深度满足“采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m”要求。因此，本项目的采样符合《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求。

5.2.4 样品保存

样品保存过程见图 5-2-3，保存方法见表 5-2-1、表 5-2-2。采集的土壤及地下样品均保存于装有冷冻蓝冰的保温箱中，当天结束后立马送往实验室（4℃冷藏条件）。



图 5-2-3 土壤和地下水样品保存过程图

表 5-2-1 土壤样品保存质量控制

分析项目	保存条件	保存方法	保存时效
pH 值	4℃以下，避光保存	玻璃或聚乙烯瓶	/
氰化物	4℃以下，避光保存	聚乙烯瓶	48h 内分析
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	4℃以下，避光保存	棕色玻璃瓶	14d 内分析
挥发性有机物（VOCs）	4℃以下，避光保存	棕色吹扫捕集瓶	7d 内分析
半挥发性有机物（SVOCs）	4℃以下，避光保存	棕色玻璃瓶	10d 内分析

表 5-2-2 地下水样品保存质量控制

分析项目	样品瓶	保存/制备方法	保存时效
六价铬	玻璃瓶	加 4g/L 氢氧化钠溶液, 调节 pH 约为 8	24h
挥发性有机物 (VOCs)	40mL 玻璃瓶 (顶空)	4℃以下, 避光保存棕色玻璃瓶, 加 HNO <sub>3</sub> 使 pH≤2	7d
臭和味	玻璃瓶	现场测定	/
硫化物	玻璃瓶 (避光)	先每升水样加 2ml 乙酸锌-乙酸钠溶液, 再加水样, 再每升中性水样中加入 1ml 1mol/L 的氢氧化钠使得 pH 在 10~12 之间, 水样充满密封, 立即分析, 否则 4℃ 避光冷藏	7d
硫酸盐	聚乙烯瓶	水样完全充满, 保存 4℃以下, 一般不加保存剂	30d
氯化物	聚乙烯瓶	保存 4℃以下, 一般不加保存剂	30d
氟化物	聚乙烯瓶	保存 4℃以下, 一般不加保存剂	14d
色度	玻璃瓶	4℃暗处冷藏	12h
浑浊度	聚乙烯瓶	尽量现场测定, 否则 4℃冷藏	12h
肉眼可见物	聚乙烯瓶	4℃暗处冷藏	12h
总硬度	聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	24h
溶解性总固体	聚乙烯瓶	4℃冷藏保存	24h
挥发酚	玻璃瓶	样品及时加磷酸酸化至 pH 约 4.0, 并加适量硫酸铜, 使样品中硫酸铜质量浓度约为 1 g/L, 4℃冷藏, 24 h 内进行测定。	24h
阴离子表面活性剂	玻璃瓶	1~5℃冷藏, 用 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 酸化, pH 1~2	2d
耗氧量	玻璃瓶	加入 1+3 硫酸使 pH 1~2, 6 小时内分析, 否则暗藏 0~5℃保存	2d
硝酸盐氮 (以氮计)	聚乙烯瓶	现场用 0.45μm 的微孔滤膜过滤保存 4℃以下, 不加保存剂	7d
亚硝酸盐氮 (以氮计)	聚乙烯瓶	现场用 0.45μm 的微孔滤膜过滤保存 4℃以下, 不加保存剂	48h
氨氮	聚乙烯瓶	尽快分析, 否则加浓硫酸, pH<2, 2~5℃	7d
氰化物	聚乙烯瓶	加固体氢氧化钠, pH≥12, 如有游离余氯, 加亚砷酸钠去除	24h
碘化物	玻璃瓶 (避光)	加氢氧化钠至 pH=12	14h
汞	聚乙烯瓶	加浓盐酸至 1%, 如水为中性, 1L 水样加 10ml 浓 HCl	14d
砷、硒	聚乙烯瓶	1L 水加 2ml 浓盐酸	14d

分析项目	样品瓶	保存/制备方法	保存时效
苯并[a]芘	玻璃瓶（避光）	不能用水样洗采样瓶，采集水样完全注满不留气泡，4℃冷藏保存，如有余氯存在，每 1000ml 样品中加 80mg 硫代硫酸钠。	7d
钠、铁、锰、铝、铜、锌、铅、镉	聚乙烯瓶	可溶性样品采集后用 0.45μm 滤膜过滤，弃去初始 50ml 滤液，用少量滤液清洗采样瓶，收集所需分析体积滤液，加硝酸至 pH <2	14d

## 5.3 实验室分析

### 5.3.1 土壤样品检测指标及检测方法

本项目土壤样品的分析方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）推荐的方法及美国环保局（EPA）相关方法，每个分析项目的具体分析方法和分析因子检测限详见表 5-3-1。

表 5-3-1 土壤检测方法与检出限一览表

检测项目	检测依据	检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.04mg/kg
石油烃	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
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 μg/kg
氯乙烯		1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
三氯甲烷		1.1μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
四氯化碳		1.3μg/kg
1, 2-二氯乙烷		1.3μg/kg
检测项目	检测依据	检出限
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	1.9μg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
甲苯		1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg
氯苯		1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg

检测项目	检测依据	检出限
乙苯		1.2μg/kg
间,对-二甲苯		1.2μg/kg
邻-二甲苯		1.2μg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg
1,2-二氯苯		1.5μg/kg
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
萘		0.09mg/kg
苯并[a]蒽		0.1mg/kg
蒎		0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
苯并[a]芘		0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg
茚并(123-c,d)芘		0.1mg/kg
2-氯苯酚		0.06mg/kg
苯胺		0.06mg/kg
2, 4-二硝基甲苯		0.2mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄基酯		0.2mg/kg
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯		0.1mg/kg
邻苯二甲酸二正辛酯		0.2mg/kg
3, 3'-二氯联苯胺		/

### 5.3.2 地下水样品检测指标及检测方法

本次调查地下水分析项目的具体分析方法和分析因子检测限详见下表。

表 5-3-2 地下水检测方法与检出限一览表

检测项目	检测依据	检出限
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	5 度
嗅和味		/
浑浊度		1NTU
肉眼可见物		/
溶解性总固体		mg/L
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05mmol/L
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L
氯化物		0.007mg/L

检测项目	检测依据	检出限
硝酸盐		0.016mg/L
亚硝酸盐		0.016mg/L
氟化物		0.006mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
锰		0.01mg/L
铜		0.04mg/L
锌		0.009mg/L
铝		0.009mg/L
钠		0.03mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.01mg/L
检测项目	检测依据	检出限
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006	0.002mg/L
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006	0.025mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L
砷		0.3μg/L
硒		0.4μg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006	0.004mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境 保护总局（2002 年）	0.1μg/L
镉		1μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L
四氯化碳		1.5μg/L
苯		1.4μg/L
甲苯		1.4μg/L
乙苯		0.8μg/L
二甲苯		/
苯乙烯		0.6μg/L
氯苯		1.0μg/L
苯并（a）芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004μg/L
可萃取性石油烃	水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L



## 5.4 质量保证和质量控制

本项目的质量控制和质量管理分样品采样、样品流转和实验室分析的质量控制和质量管理三个部分。

### 5.4.1 现场采样质量控制

本次调查现场钻探由上海洁壤环保科技有限公司完成，为防止交叉污染，采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗；现场采样工作由安徽省分众分析测试技术有限公司完成，采样前及采样过程中，采取了严格质量控制措施：

（1）采样前组织了操作培训，采样中一律按规程操作严格规范按照采样技术、安全操作的有关知识和处理方法执行。

（2）现场设置了现场采样质量控制样，包括现场平行样、现场空白样和运输空白样等，且质量控制样的总数不少于总样品数的 10%。

针对挥发性有机污染物样品，每批次土壤或地下水样品均采集 1 个运输空白样和 1 个全程空白样；

（3）采样时，由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失。

（4）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签。

（5）样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、倒放，应防止破损、浸湿和污染。

（6）规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。

（7）现场人员须按有关规定，使用个人防护装备，严格执行现场设备操作规范。

（8）设置了运输空白样来控制运输和保存过程中的交叉感染。

（9）样品管理员接样后及时与分析人员进行了交接，双方核实清点样品，

核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

(10) 采样全过程由专人负责。

#### 5.4.2 实验室检测分析质量控制措施

实验室样品分析及其它过程的质量控制与质量保证技术要求均按照 HJ/T166、HJ/T 164、HJ/T1019-2019 及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014 年 11 月）等相关要求进行。

本项目实验室内部定量校准相关工作开展情况如下：实验室监测所用仪器都经过计量部门的检定并在有效期内使用；所有前处理设备和检测仪器运转良好，保证检测在最优状态下进行；试剂和器材保证及时充分供应，所有参考标准物质为有证标准物质，试剂和标准物质在有效期内使用；实验室进行样品分析过程均严格按照规定的监测标准方法进行检测；使用与有机物相应的标准溶液绘制标准曲线；吸附管使用前净化，做加标回收率试验。

##### (1) 空白试验

空白试验主要包括全程序空白、运输空白和淋洗空白及样品空白，①按样品检测要求，本地块质控中设置了运输空白和全程序空白以及淋洗空白样品，以进行现场钻探设备及运输过程的质量控制；②每批次样品分析时均进行空白试验，分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行，分析测试方法无规定时，每批样品或每 20 个样品至少做了 1 次空白试验。

本次土壤、地下水检测中的各空白试验的检测结果均低于检出限（未检出），符合《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）中 7.2.1 以及相关分析方法的要求，表明所采取的采样、运输以及分析方式能够确保样品在检测的全程序中未受到影响。

##### (2) 精密度试验-实验室平行

参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的相关要求，每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均抽取了 5%

的样品了平行双样分析，通过计算平行样的相对偏差，考察实验室精密度。

根据实验室分析结果计算了土壤现场质控平行样与原样的相对偏差（RD）均落在允许偏差范围内（详细数据见附件 7），符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）中表 2 和表 4 以及相关分析方法的要求，本次土壤项目检测中现场平行试验的结果有效。另外各因子的实验室平行试验的相对偏差都在允许偏差范围内。

### （3）准确度试验

#### 1）有证标准物质

参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》的相关要求，具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5%的比例插入 1 组标准物质样品。质控结果计算得出各因子的有证标准物质合格率均为 100%，符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）中表 2 和表 4 以及相关分析方法的要求。

#### 2）空白加标回收

按检测方法要求，由实验室检测员进行了空白加标回收分析，其加标回收结果均在标准要求范围内（具体结果详见附件），合格率均为 100%，符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）相关规定。

#### 3）样品加标

依据技术规范，当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用样品加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取了 5%

的样品进行加标回收率试验。

根据样品的加标回收试验结果，本次土壤项目检测中的加标回收试验的加标回收率均落在允许范围内，所有因子的加标回收试验的合格率达到 100%，符合相关分析方法、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）或《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）中 7.2.4 的准确度控制要求，可认为本次土壤、地下水项目检测的准确度控制达到要求。

#### （4）数据记录与审核

实验室检测全过程严格按照有关质量管理程序要求进行，实施严谨的全程序质量保证措施，检测数据严格实行三级审核制度。录入数据时，检测人员对原始数据和报告数据进行逐一校核；分析测试原始记录均有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

#### 5.4.3 样品保存、流转方法

土壤样品与水样采集后严格按照规定方法保存样品。检测挥发性有机化合物样品在分析前，不应作任何处理以免扰动样品造成分析误差。另外对于光线敏感度高的物质，需盛装在不透明的容器中或将容器以铝箔包覆。

采集完样品后指定专人将样品从现场送往临时实验室，到达临时实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

#### 5.4.4 采集代表性样品的质控措施

为保证采集的样品具有代表性，采样过程中严格执行如下措施：

(1) 采样需要根据土层性质的变化，对每一大类性质的土层取样，同时还要根据不同深度土壤的颜色，以及现场光离子化检测仪（PID）等快速检测设备的检测结果最终确定取样深度，以辅助筛选采集具有代表性的土壤样品和确定土壤拟定深度的合理性；

(2) 设计采样深度处于回填建筑垃圾层，无法获取具有代表性的样品时，及时调整采样深度，确保采集样品的良好代表性。

(3) 由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品可能失去代表性。

(4) 地下水样应采集含水层中具有代表性的样品，而不是井内的停滞水，因此取样前应先通过洗井将井内滞水抽出，确保采集的水样具有代表性。

(5) 采样过程中采样员佩戴一次性手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗。

#### 5.4.5 实验室质量保证和质量控制结果分析

实验室内和实验室间分析测试比对结果应根据平行双样的相对偏差进行质量评价，在允许范围内为可接受结果，否则为不合格结果。按合同任务批次统计，土壤样品和地下水样品实验室内平行样品累积检测质量合格率均应达到90%，实验室间平行样品累积检测质量合格率均应达到85%。

相对偏差（RD）和平行双样分析测试合格率计算公式如下：

- ① 若平行双样测定值（A,B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD计算公式如下：

$$RD (\%) = |A - B| / (A + B) \times 100$$

其中：A是平行原样的检测值；B是平行样的检测值。

- ② 平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \text{合格样品数} / \text{总分析样品数} \times 100$$

**实验室内质量保证和质量控制。**本次检测单位实验室内部方法空白、样品平

行样相对偏差、实验室加标样品结果均满足质控要求，具体结果详见附件 7。

**实验室间质量保证和质量控制。**本次调查实验室间土壤样品分析测试比对结果按如下方法判定：当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第二类筛选值、或均大于第二类筛选值且小于等于第二类管制值、或均大于第二类管制值时，判定比对结果合格；否则应比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），若无机污染物 RD 小于等于 30%，挥发性有机污染物 RD 小于等于 50%，半挥发性有机污染物 RD 小于等于 40%，比对合格，其余为不合格。

本次调查共采集了 191 个土壤样品送往检测单位进行分析，此外对 3 个点位（S44、S46、S49）共计 12 个土壤样品采取了外部质控，并送往安徽实朴检测技术服务有限公司进行分析。通过分析可知，46 项土壤样品检测判定比对结果均合格（合同任务检测批次为 46 项），实验室间土壤样品累计检测质量合格率为 100.00%，达到了 85.00%的合格率要求。本次调查土壤样品外部质控具体结果见下表。

表 5-4-1 土壤样品外部质控结果

检测项目			pH*	C10-C40	二氯甲烷	四氯乙烯	氯苯	乙苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,2-二氯苯	硝基苯	萘	苯并(a)蒽	蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽	3,3'-二氯联苯胺	甲苯	茚并(1,2,3-cd)芘
检出限			-	6	1.5	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.5	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	/	1.3	0.1
单位			无量纲	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	mg/kg
外部质控单位检测结果	S <sub>44</sub>	1	7.42	285	ND	ND	ND	180	363	81.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.8	ND
		2	8.05	33	ND	ND	ND	72.6	148	31.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.4	ND
		3	7.20	13	ND	ND	ND	162	326	65.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.8	ND
		4	6.96	74	ND	ND	ND	116	229	47.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.8	ND
	S <sub>46</sub>	1	5.55	36	ND	ND	ND	398	748	456	ND	46.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.8	ND
		2	6.81	97	ND	ND	ND	203	675	58.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.5	ND
		3	7.01	43	ND	ND	ND	38.0	87.5	15.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		4	7.61	34	ND	ND	ND	44.7	97.7	18.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.7	ND
	S <sub>49</sub>	1	8.21	220	ND	ND	3.1	139	258	54.5	ND	ND	ND	1.05	ND	0.3	ND	ND	ND	0.2	ND	7.3	0.3
		2	7.85	473	ND	ND	3.9	144	282	58.0	ND	ND	ND	1.34	ND	0.4	0.2	ND	0.2	0.3	ND	5.1	0.4
		3	8.16	21	ND	ND	ND	73.8	148	34.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.6	ND
		4	8.38	30	ND	ND	ND	38.1	75.4	13.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.2	ND
检测单位检测结果	S <sub>44</sub>	1	7.86	27	ND	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.17	0.1	0.1	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND
		2	7.59	21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3	7.58	6	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		4	7.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND
	S <sub>46</sub>	1	7.82	27	ND	2.8	ND	1190	761	1247	69.6	56.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	7.52	9	ND	ND	ND	306	321	17.4	ND	1.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3	7.69	16	9.5	ND	ND	ND	ND	18.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND
		4	6.77	12	ND	2.3	ND	10.1	11.2	2.9	ND	ND	ND	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND
	S <sub>49</sub>	1	7.99	61	ND	4.5	20.3	138	101	36.6	ND	ND	ND	0.77	ND	0.2	0.3	0.1	0.1	ND	0.1	ND	ND
		2	7.85	34	ND	ND	27.2	6.1	5.8	3.5	ND	ND	ND	ND	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.11	ND	ND
		3	7.52	ND	ND	6.3	2.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND



检测项目			pH*	C10-C40	二氯甲烷	四氯乙烯	氯苯	乙苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,2-二氯苯	硝基苯	苯	苯并(a)蒽	蒎	苯并(b)荧蒹	苯并(k)荧蒹	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒹	3,3'-二氯联苯胺	甲苯	茚并(1,2,3-cd)芘
		4	8.1	ND	2.9	ND	3.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND
二类用地筛选值			/	4500	616000	53000	270000	28000	570000	640000	1290000	560000	76	70	15	1293	15	151	1.5	1.5	3.6	120000	15
结果			合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
*注：S44、S45、S46 三个点位共计 24 个样品 pH 值相对偏差（RD）分别为 2.88%、2.94%、2.57%、3.27%、16.98%、4.95%、4.63%、5.84%、1.36%、0.00%、4.08%、1.70%，范围为 0.00%-16.98%，满足无机物 RD 小于等于 30%要求，因此质控合格																							

## 5.5 样品分析监测机构介绍

### 5.5.1 采样单位介绍

上海洁壤环保科技有限公司成立于 2016 年,前身为 2007 年创立的上海垚淼环保技术有限公司,注册资金 1300 万元,是国内较早从事地块环境调查采样与修复施工的专业企业之一,现有多台进口 Geoprobe 7822DT 型钻机及多台国产钻机,100 余人的现场服务人员,是国内拥有 Geoprobe 钻机最多、服务人员最多的团队,团队由岩土、地质、环保等专业人员以及钻探工、描述员、测量员等专业技术工组成,已累计完成 3000 余个地块调查采样项目。

### 5.5.2 样品分析单位介绍

本项目采集的土壤、地下水等样品检测工作主要委托安徽分众检测技术有限公司进行,经营范围包括环境保护监测、生态资源监测等。本次检测涉及的实验室仪器设备情况见下表。

表 5-5-1 实验室仪器设备一览表

序号	仪器名称	仪器型号/编号	溯源有效期
1	电子天平	FA2004B/ (FZJC-FXSB-022)	2022.07.08~2023.07.07
2	电子天平	LQ-C30002/ (FZJC-FXSB-057)	2022.07.08~2023.07.07
3	离子色谱仪	CIC-100/ (FZJC-FXSB-002)	2022.07.08~2024.07.07
4	电感耦合等离子发射光谱仪	安捷伦 5110 型/ (FZJC-FXSB-031)	2022.07.08~2024.07.07
5	紫外可见光分光光度计	752G/ (FZJC-FXSB-063)	2022.07.08~2023.07.07
6	原子荧光光度计	921 型/ (FZJC-FXSB-072)	2022.07.08~2023.07.07
7	原子吸收光谱仪	PinAAcle 900T/ (FZJC-FXSB-073)	2022.08.01~2024.07.31
8	气质联用仪 (含吹扫捕集)	安捷伦 7820/5977B/ (FZJC-FXSB-032)	2022.07.08~2024.07.07
9	液相色谱仪	安捷伦 1220 型/ (FZJC-FXSB-030)	2022.07.08~2024.07.07
10	气相顶空	8860/8697/ (FZJC-FXSB-079)	2022.08.26~2024.08.25
11	电热鼓风干燥箱	101-1A/ (FZJC-FXSB-013)	2022.07.08~2023.07.07
12	pH 计	PHS-3E/ (FZJC-FXSB-050)	2022.07.08~2023.07.07
13	气相色谱质谱联用仪	8860/5977B/ (FZJC-FXSB-078)	2022.08.24~2024.08.23

## 6 详细调查结果和评价

### 6.1 地块的地质和水文地质条件

#### 一、工程地质勘察

由于企业无法提供工程地质勘察报告,故参考地块西北偏西侧 5.5km 处安徽永茂泰铝业有限公司的《厂房三、厂房四、厂房五、办公楼岩土工程勘察报告》(2013 年)。两个地块所在区域水文地质情况较为相似,具有参考价值。

依据《厂房三、厂房四、厂房五、办公楼岩土工程勘察报告》(2013 年)可知:

#### (1) 工程地质分层及物理力学性质

根据钻孔揭露,场区上部第四系覆盖地层由全新统人工堆积成因之素填土组成。下伏基岩为白垩系上统棕红色泥质砂岩,岩层厚度巨大,产状平缓。根据勘察成果,场区可分 2 个工程地质层,自上而下依次描述如下:

##### ①层:素填土(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)

黄色,松散,湿。主要成份为粉质粘土,夹碎石、植物碎片,表层为混凝土地面。该层为新近堆积层,属欠固结土。层底坡度小于 20%。

##### ②层:强风化泥质砂岩(K<sub>2</sub>)

灰红、棕红色,湿。可见原岩结构与构造,岩芯多呈块状、短柱状,手捏易碎,遇水易软化,岩芯较破碎,无法取得试验岩芯。砂岩主要成份为石英、长石、泥质胶结,泥质含量高。局部钻孔层表为全风化过渡层,标贯试验实测锤击数多在 13~15 击/30cm 之间。向下风化程度逐渐减弱,重型圆锥动力触探试验修正锤击数 15.7~25.0 击/10cm。

#### (2) 水文地质条件

地块内地下水类型为分布于多孔介质中的上层滞水以及强风化带裂隙水。地下水流向与原始地形基本一致,整体流向南。

地块整平后,局部原山谷部位形成较大厚度的素填土层,在雨季,地表水体迅速聚集并下渗,在填土层中形成暂时性地下水位,即上层滞水。勘察期间,在

钻孔深度范围内测得地下水位埋深 4.2~4.5m（高程 70.0~70.2m），上层滞水的水位是极不稳定的，旱季容易渗流干枯，但由于填土层的透水性较弱，地下水渗流较慢。

场区深层地下水资源（赋存于基岩中的地下水）不丰富，岩层为相对不透水层。

由于是参考其他地块的工程地质勘查资料，本次调查地块在地层信息是否与参考地块地层情况完全一致方面存在一定的不确定性，需结合现场钻孔情况确认。

## 二、地块土壤钻孔结果

根据安徽广信农化股份有限公司东川岭厂区生产区地块土壤钻孔结果，地块内地层剖面组成从上至下依次为杂填土、粘土和粉质黏土、全风化基岩。详细地层结构按照岩性、颜色、密实度/状态、湿度、异味勘查结果显示：

（1）杂填土，灰黄、黄褐、灰黑等色，松散-稍密，潮湿或稍湿，夹碎石，无异味~轻微异味，厚度 1.0~6.0m，厂区普遍分布；

（2）粘土/粉质粘土，褐黄、棕黄，稍湿或湿，可塑，无异味~轻微异味，厚度 0.5~4.0m，厂区局部分布；

（3）全风化基岩，灰色，密实，稍湿，无异味，结构基本破坏，手捏易碎，未揭穿，最大揭露深度 2.2m。

厂区部分钻孔揭露有砂姜粘土，浅黄~棕黄，湿，可塑，无异味，夹砾石层，厚度 1.2~4.5m，厂区零星分布。

地下水位观测结果显示地块地下水主要为素填土中赋存的少量上层滞水，水量与大气降水联系密切，整个地块无统一地下水位，勘探期间稳定水位埋深 1.9~5.5m，该地块区域整体地下水流向为自东北向西南。

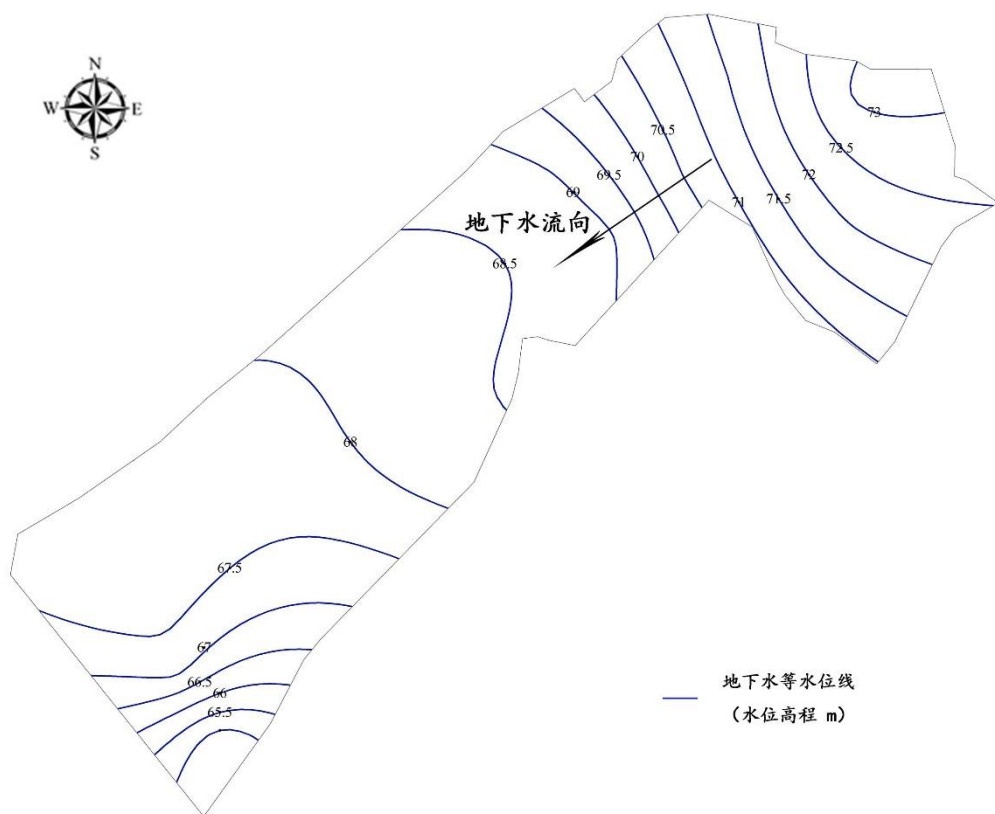


图 6-1-1 地块内地下水流向示意图

## 6.2 评价标准及依据

### 6.2.1 土壤评价标准及依据

调查地块国有土地使用权目前仍属于安徽广信农化股份有限公司，本次调查边界范围内未来规划用途暂时未发生变化，仍为工矿仓储用地，即《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。（具体见 3.5 章节），因此本次筛选评价主要参考国家标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

表 6-2-1 土壤污染物评价标准 单位：mg/kg

序号	评价指标	第二类用地		标准来源
		筛选值	管制值	
1	四氯化碳	2.8	36	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准(试
2	氯仿	0.9	10	
3	氯甲烷	37	120	



序号	评价指标	第二类用地		标准来源
		筛选值	管制值	
4	1,1-二氯乙烷	9	100	行)》(GB36600-2018)
5	1,2-二氯乙烷	5	21	
6	1,1-二氯乙烯	66	200	
7	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
8	反-1,2-二氯乙烯	54	163	
9	二氯甲烷	616	2000	
10	1,2-二氯丙烷	5	47	
11	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	
12	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	
13	四氯乙烯	53	183	
14	1,1,1-三氯乙烷	840	840	
15	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	
16	三氯乙烯	2.8	20	
17	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5	
18	氯乙烯	0.43	4.3	
19	苯	4	40	
20	氯苯	270	1000	
21	1,2-二氯苯	560	560	
22	1,4-二氯苯	20	200	
23	乙苯	28	280	
24	苯乙烯	1290	1290	
25	甲苯	1200	1200	
26	间&对二甲苯	570	570	
27	邻二甲苯	640	640	
28	硝基苯	76	760	
29	苯胺	260	663	
30	2-氯酚	2256	4500	
31	苯并(a)蒽	15	151	
32	苯并(a)芘	1.5	15	
33	苯并(b)荧蒽	15	151	
34	苯并(k)荧蒽	151	1500	
35	蒽	1293	12900	
36	二苯并(a,h)蒽	1.5	15	
37	茚并(1,2,3-cd)芘	15	151	
38	萘	70	700	
39	氰化物	135	270	
40	2,4-二硝基甲苯	5.2	52	

序号	评价指标	第二类用地		标准来源
		筛选值	管制值	
41	邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	121	1210	
42	邻苯二甲酸丁基苄基酯	900	9000	
43	邻苯二甲酸二正辛酯	2812	5700	
44	3,3-二氯联苯胺	3.6	36	
45	C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub>	4500	9000	

### 6.2.2 地下水评价标准及依据

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),地下水质量评价采用单项组分评价法。具体要求与步骤如下:按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)所列分类指标,划分为五类,代号与类别代号相同,指标限值相同时,从优不从劣。

地块为工矿仓储用地,地块内地下水不开发利用,故不作为集中式生活饮用水水源或工农业用水使用。因此,地块内地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水标准(以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据,适用于农业和部分工业用水,适当处理后可作生活饮用水)。

表 6-2-2 地下水环境质量标准分类指标

序号	评价指标	III	IV	V
感官性状及一般化学指标				
1	色(铂钴色度单位)	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无
3	浑浊度/NTU	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无
5	pH	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 pH>9.0
6	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)(mg/L)	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐/(mg/L)	≤250	≤350	>350
9	氯化物/(mg/L)	≤250	≤350	>350
10	铁/(mg/L)	≤0.3	≤2	>2
11	锰/(mg/L)	≤0.1	≤1.5	>1.5
12	铜/(mg/L)	≤1	≤1.5	>1.5
13	锌/(mg/L)	≤1	≤5	>5
14	铝/(mg/L)	≤0.2	≤0.5	>0.5
15	挥发性酚类(以苯酚计)/	≤0.002	≤0.01	>0.01

序号	评价指标	III	IV	V
	(mg/L)			
16	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计) / (mg/L)	≤3.0	≤10	>10
18	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤0.5	≤1.5	>1.5
19	硫化物/ (mg/L)	≤0.02	≤0.1	>0.1
20	钠/ (mg/L)	≤200	≤400	>400
毒理学指标				
21	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤1	≤4.8	>4.8
22	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤20	≤30	>30
23	氰化物/ (mg/L)	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	氟化物/ (mg/L)	≤1	≤2	>2
25	碘化物/ (mg/L)	≤0.08	≤0.5	>0.5
26	汞/ (mg/L)	≤0.001	≤0.002	>0.002
27	砷/ (mg/L)	≤0.01	≤0.05	>0.05
28	硒/ (mg/L)	≤0.01	≤0.1	>0.1
29	镉/ (mg/L)	≤0.005	≤0.01	>0.01
30	铬 (六价) / (mg/L)	≤0.05	≤0.1	>0.1
31	铅/ (mg/L)	≤0.01	≤0.1	>0.1
32	三氯甲烷/ (μg/L)	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳/ (μg/L)	≤2	≤50	>50
34	苯/ (μg/L)	≤10	≤120	>120
35	甲苯/ (μg/L)	≤700	≤1400	>1400
36	氯苯/ (μg/L)	≤300	≤600	>600
37	乙苯/ (μg/L)	≤300	≤600	>600
38	二甲苯 (总量) / (μg/L)	≤500	≤1000	>1000
39	苯乙烯/ (μg/L)	≤20	≤40	>40
40	苯并[a]芘/ (μg/L)	≤0.01	≤0.5	>0.5

注：石油烃参照执行《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值 1.2mg/L。

## 6.3 结果分析和评价

### 6.3.1 土壤检测分析

#### 6.3.1.1 土壤污染物检出情况

##### ①土壤氰化物检出情况

对所有土壤样品中的氰化物进行检测，检出情况如表所示。

**表 6-3-1 土壤氰化物检出情况** 单位：mg/kg

指标	最小值	最大值	平均值	最大值编号	对照点
氰化物	0.07	0.2	0.11	S8(0~0.5)	ND

注：“ND”表示检测结果低于检出限。

## ②土壤石油烃检出情况

对所有土壤样品中的石油烃进行检测，检出情况如表所示。

**表 6-3-2 土壤石油烃检出情况** 单位：mg/kg

指标	最小值	最大值	平均值	最大值编号	对照点
石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	6	557	51.92	S22(0~0.5)	ND~6

注：“ND”表示检测结果低于检出限。

## ③土壤挥发性有机物和半挥发性有机物检出情况

对所有土壤样品中的 VOCs、SVOCs 进行检测，共检出 14 种 VOCs（氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、苯、甲苯、四氯乙烯、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯），16 种 SVOCs（硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、茚并(123-c,d)芘、2-氯苯酚、苯胺、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3-二氯联苯胺）。具体检出情况参见下表。

**表 6-3-3 土壤 VOCs、SVOCs 检出情况**

类别	有机污染物	最小值	最大值	平均值	最大值编号	对照点
VOCs (mg/kg)	氯甲烷	3.887	3.887	3.887	S30(0~0.5)	ND
	二氯甲烷	0.002	0.260	0.039	S16(2~4)	ND
	三氯甲烷	0.001	0.007	0.004	S54(0~0.5)	ND
	苯	0.001	0.060	0.016	S34(0.5~2)	ND
	甲苯	0.003	1.966	0.096	S30(0.5~2)	ND
	四氯乙烯	0.001	0.015	0.005	S53(0~0.5)	ND
	氯苯	0.002	13.281	0.324	S14(2~4)	ND~0.011
	乙苯	0.001	1.976	0.257	S54(0.5~2)	ND
	间,对-二甲苯	0.001	1.547	0.197	S53(0~0.5)	ND
	邻-二甲苯	0.002	19.988	0.823	S53(0~0.5)	ND

类别	有机污染物	最小值	最大值	平均值	最大值编号	对照点
	苯乙烯	0.002	0.759	0.057	S53(0~0.5)	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.005	0.005	0.005	S54(0.5~2)	ND
	1,4-二氯苯	0.003	0.006	0.005	S14(2~4)	ND
	1,2-二氯苯	0.002	0.377	0.149	S50(4~6)	ND
SVOCs (mg/kg)	硝基苯	0.01	0.57	0.18	S36(0~0.5)	ND
	萘	0.01	3.85	0.69	S36(0.5~2)	ND
	苯并[a]蒽	0.1	0.4	0.12	S33(2~4)	ND
	蒽	0.1	1.12	0.29	S36(0.5~2)	ND
	苯并[b]荧蒽	0.2	0.6	0.31	S36(0.5~2)	ND
	苯并[k]荧蒽	0.1	0.7	0.20	S33(2~4)	ND
	苯并[a]芘	0.1	2.22	0.31	S33(2~4)	ND
	二苯并(a,h)蒽	0.1	0.2	0.11	S36(0~0.5)	ND
	茚并(123-c,d)芘	0.1	0.3	0.12	S33(2~4)	ND
	2-氯苯酚	0.07	0.14	0.11	S37(2~4)	ND
	苯胺	0.01	0.01	0.01	S16(0~0.5)	ND
	2,4-二硝基甲苯	0.2	0.5	0.26	S33(2~4)	ND
	邻苯二甲酸丁基苄基酯	0.2	0.2	0.20	S10(0~0.5)	ND
	邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	0.1	2.63	0.22	S40(0.5~2)	ND~0.4
	邻苯二甲酸二正辛酯	0.2	0.3	0.24	S5(0.5~2)	ND
	3,3-二氯联苯胺	0.01	2.13	0.16	S33(2~4)	ND~0.01

注：“ND”表示检测结果低于检出限。

### 6.3.1.2 土壤污染物检测结果及污染成因分析

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的筛选值。

#### (1) 苯并[a]芘

详细调查发现地块内苯并[a]芘污染物 3 个点位、4 个样品超过筛选值标准,约占总数的 2.1%,检出浓度最高为 2.2mg/kg,苯并[a]芘超标的最大深度为 4.0m。苯并[a]芘超标的点位有 S9、S33、S36,对应的区域为初期雨水池周边(S9)、新酯化氨化车间周边(S33、S36)。土壤苯并[a]芘超标点位参见表 6-3-4(含初调检测点位新酯化氨化车间周边 Sc13),均不超过管制值。

查阅资料表明,土壤中苯并[a]芘主要产生于有机物热解或不完全燃烧,包括燃煤活动。结合地块使用历史情况分析,土壤中苯并[a]芘主要可能为煤矸石烧制



制砖材料过程。原料煤矸石是长广煤矿等采煤过程弃用的固体废物，主要成分是  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等，含少量有机质，是一种在成煤过程中与煤层伴生的一种含碳量较低、比煤坚硬的黑灰色岩石。为碳质、泥质和砂质页岩的混合物，具有低发热值。煤矸石主要被用于生产矸石水泥、混凝土的轻质骨料、耐火砖等建筑材料。由于地块上煤矸石烧制制砖材料方式较为粗放，煤存在不充分燃烧现象，会产生苯并[a]芘等有害物质。含苯并[a]芘随废气进入大气，通过沉降或是随着降雨入渗进入土壤。

表 6-3-4 土壤苯并[a]芘超标点位一览表

序号	超标点位	超标深度 (m)	苯并[a]芘浓度 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标倍数	管制值 (mg/kg)	是否超管制值
1	S9	0~0.5	1.74	1.5	0.16	15	否
2	S33	2~4	2.22		0.48		否
3	S36	0~0.5	1.82		0.21		否
4	S36	0.5~2	1.73		0.15		否
5	Sc13	0.5~2	1.6		0.07		否

### (2) 1,2,3-三氯丙烷

详细调查 1,2,3-三氯丙烷均为低于检出限，未发现样品超过第二类用地筛选值。初步调查过程中发现老酯化氯化车间外 (Sc8、Sc9) 2 个点位共计 3 个样品 1,2,3-三氯丙烷超过筛选值，其中 Sc8 点位 2 个样品超过管制值，超标点位参见表 6-3-5。

结合东川岭厂区生产工艺及原辅材料使用情况分析，厂区原辅料、产品、废弃物等均不涉及 1,2,3-三氯丙烷，分析可能为有机溶剂及原料如甲醇、氯苯中的杂质。超标原因推测为生产过程中有机溶剂及原料使用时可能发生散落或泄露，1,2,3-三氯丙烷随溶剂进入土壤，导致超标。

表 6-3-5 土壤 1,2,3-三氯丙烷超标点位一览表

序号	超标点位	超标深度 (m)	1,2,3-三氯丙烷浓度 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标倍数	管制值 (mg/kg)	是否超管制值
1	Sc8	0~0.5	14.2	0.5	27.4	5	是
2	Sc8	0.5~1.5	94.8		188.6		是
3	Sc9	0~0.5	2.27		3.5		否

### (3) 乙苯

详细调查乙苯有 60 个样品有检出，检出浓度范围 0.0014~1.976mg/kg，其余均为低于检出限，未发现有样品超过第二类用地筛选值。初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8）1 个点位共计 2 个样品乙苯超过筛选值，其中 1 个样品超过管制值，超标点位参见表 6-3-6。

结合东川岭厂区生产工艺及原辅材料使用情况分析，厂区原辅料、产品、废弃物等均不涉及乙苯，分析可能为有机溶剂及原料如甲醇、氯苯中的杂质。超标原因推测为生产过程中有机溶剂及原料使用时可能发生散落或泄露，乙苯随溶剂进入土壤，导致超标。

表 6-3-6 土壤乙苯超标点位一览表

序号	超标点位	超标深度(m)	乙苯浓度(mg/kg)	筛选值(mg/kg)	超标倍数	管制值(mg/kg)	是否超管制值
1	Sc8	0~0.5	170	28	5.1	280	否
2	Sc8	0.5~1.5	636		21.7		是

### (4) 苯乙烯

详细调查苯乙烯有 28 个样品有检出，检出浓度范围 0.0015~0.759mg/kg，其余均为低于检出限，未发现有样品超过第二类用地筛选值。初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8）1 个点位共计 1 个样品苯乙烯超过筛选值，同时也超过管制值，超标点位参见表 6-3-7。

结合东川岭厂区生产工艺及原辅材料使用情况分析，厂区原辅料、产品、废弃物等均不涉及苯乙烯，分析可能为有机溶剂及原料如甲醇、氯苯中的杂质。超标原因推测为生产过程中有机溶剂及原料使用时可能发生散落或泄露，苯乙烯随溶剂进入土壤，导致超标。

表 6-3-7 土壤苯乙烯超标点位一览表

序号	超标点位	超标深度(m)	苯乙烯浓度(mg/kg)	筛选值(mg/kg)	超标倍数	管制值(mg/kg)	是否超管制值
1	Sc8	0.5~1.5	1930	1290	0.5	1290	是

### (5) 间二甲苯+对二甲苯

详细调查间二甲苯+对二甲苯有 57 个样品有检出，检出浓度范围 0.0014~1.547mg/kg,其余均为低于检出限，未发现有超过第二类用地筛选值现象。初步调查过程中发现老酯化氯化车间外（Sc8）1 个点位共计 1 个样品间二甲苯+对二甲苯超过筛选值，同时也超过管制值，超标点位参见表 6-3-8。

结合东川岭厂区生产工艺及原辅材料使用情况分析，厂区原辅料、产品、废弃物等均不涉及二甲苯，分析可能为有机溶剂及原料如甲醇、氯苯中的杂质。超标原因推测为生产过程中有机溶剂及原料使用时可能发生散落或泄露，间二甲苯+对二甲苯随溶剂进入土壤，导致超标。

表 6-3-8 土壤间二甲苯+对二甲苯超标点位一览表

序号	超标点位	超标深度 (m)	间二甲苯+对二甲苯浓度 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标倍数	管制值 (mg/kg)	是否超管制值
1	Sc8	0.5~1.5	2060	570	2.6	570	是

### (6) 邻二甲苯

详细调查邻二甲苯有 52 个样品有检出，检出浓度范围 0.0017~19.988mg/kg,其余均为低于检出限，未发现有超过第二类用地筛选值现象。初步调查过程中发现老酯化氯化车间外（Sc8）1 个点位共计 1 个样品邻二甲苯超过筛选值，同时也超过管制值，超标点位参见表 6-3-9。

结合东川岭厂区生产工艺及原辅材料使用情况分析，厂区原辅料、产品、废弃物等均不涉及二甲苯，分析可能为有机溶剂及原料如甲醇、氯苯中的杂质。超标原因推测为生产过程中有机溶剂及原料使用时可能发生散落或泄露，邻二甲苯随溶剂进入土壤，导致超标。

表 6-3-9 土壤邻二甲苯超标点位一览表

序号	超标点位	超标深度 (m)	邻二甲苯浓度 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标倍数	管制值 (mg/kg)	是否超管制值
1	Sc8	0.5~1.5	1930	640	2.0	640	是

表 6-3-10 本地块土壤超标情况一览表（含初步调查数据）

检出超标项目	样品数 (个)	检出样品数 (个)	样品检出 率	超标样品数 (个)	样品超 标率	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	最大超标 倍数	超标点位
苯并[a]芘	254	71	27.95%	5	1.97%	2.2	1.5	0.5	S9（0~0.5）、S33（2~4）、 S36（0~0.5）、S36 （0.5~2）、Sc13（0.5~2）
1,2,3-三氯丙烷	254	35	13.78%	3	1.18%	94.8	0.5	188.6	Sc8（0~0.5）、Sc8 （0.5~2）、Sc9（0~0.5）
乙苯	254	102	40.16%	2	0.79%	636	28	21.7	Sc8（0~0.5）、Sc8（0.5~2）
苯乙烯	254	70	27.56%	1	0.39%	1930	1290	0.5	Sc8（0.5~2）
间二甲苯+对二甲苯	254	99	38.98%	1	0.39%	2060	570	2.6	Sc8（0.5~2）
邻二甲苯	254	94	37.01%	1	0.39%	1930	640	2.0	Sc8（0.5~2）

注：① 苯并[a]芘超标点位对应的区域为初期雨水池周边（S9）、新酯化氨化车间周边（S33、S36、Sc13）。

② 1,2,3-三氯丙烷超标点位对应的区域为老酯化氨化车间外（Sc8、Sc9）。

③ 乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯超标点位对应的区域为老酯化氨化车间外（Sc8）。

④ Sc8 点位：1,2,3-三氯丙烷 2 个样品（0~0.5m、0.5~1.5m）超过管制值，乙苯、苯乙烯、间二甲苯、邻二甲苯 1 个样品（0.5~1.5m）超过管制值。

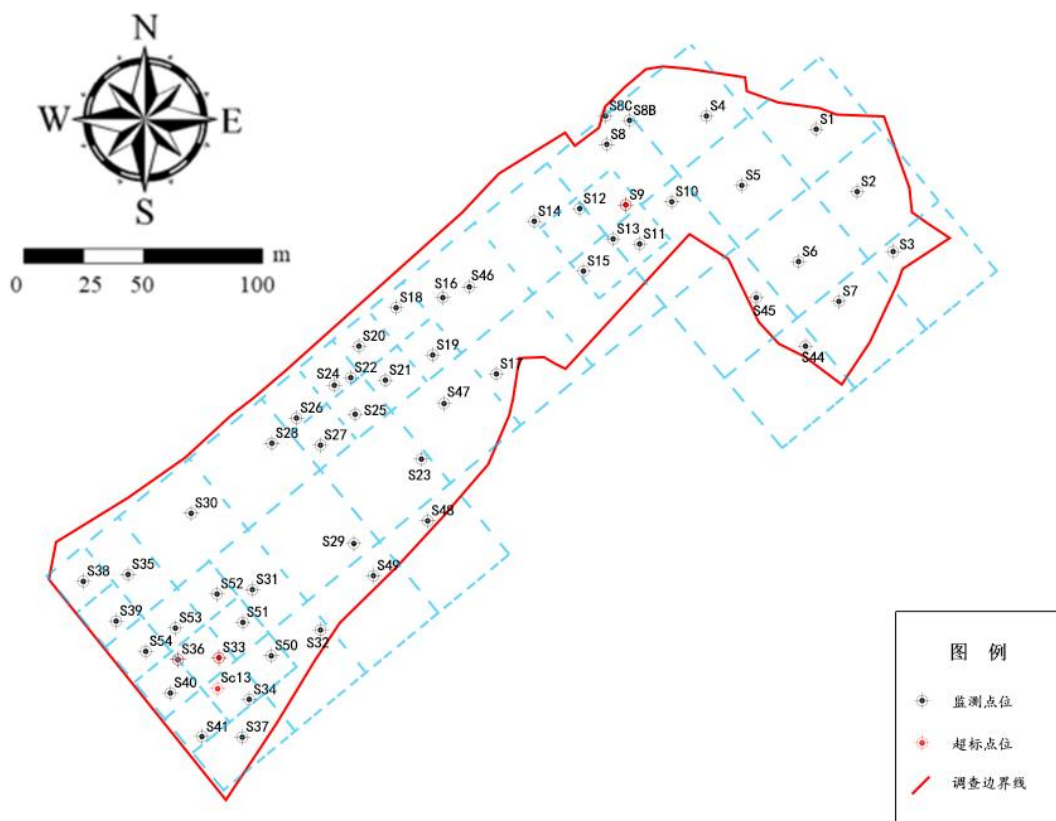


图 6-3-1 地块内苯并[a]芘超标点位

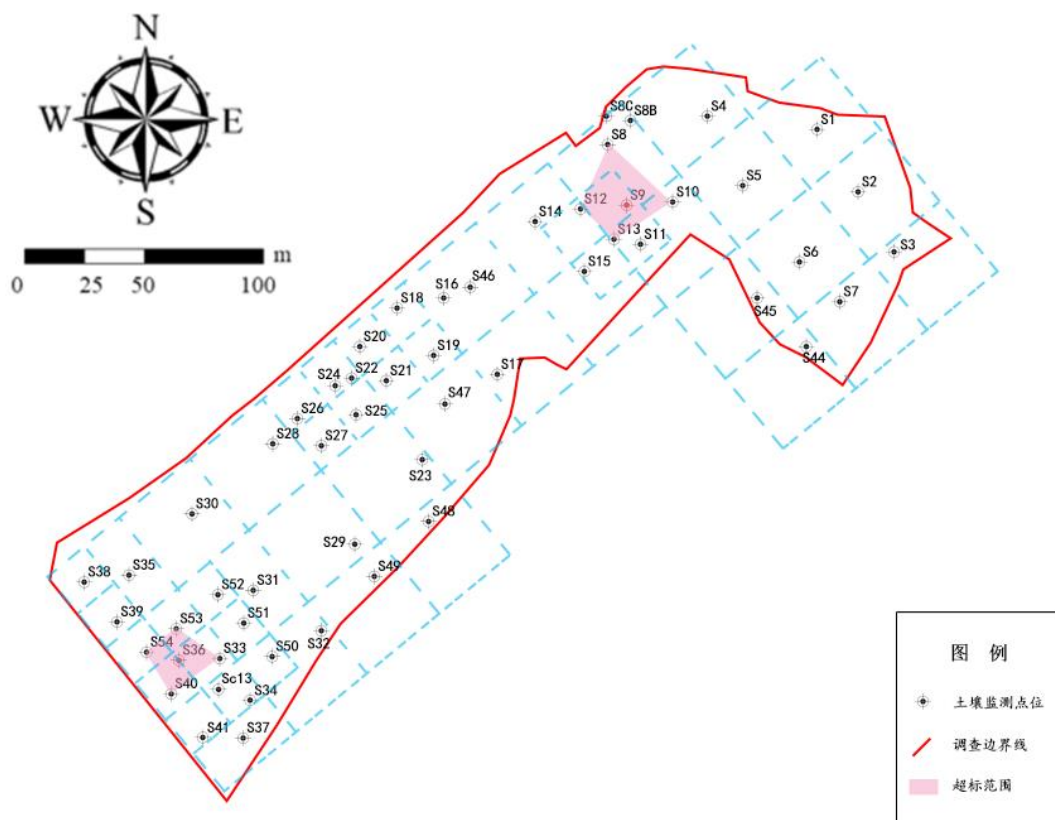


图 6-3-2 土壤苯并[a]芘 0~0.5m 超标范围

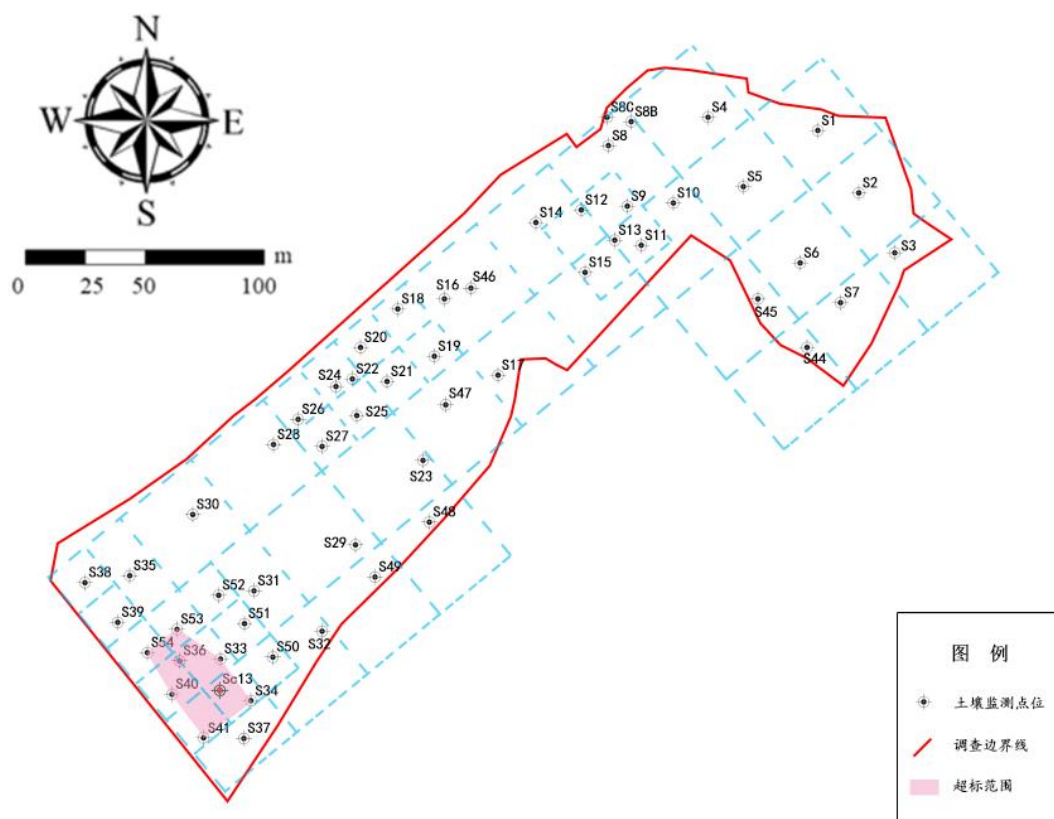


图 6-3-3 土壤苯并[a]芘 0.5~2m 超标范围

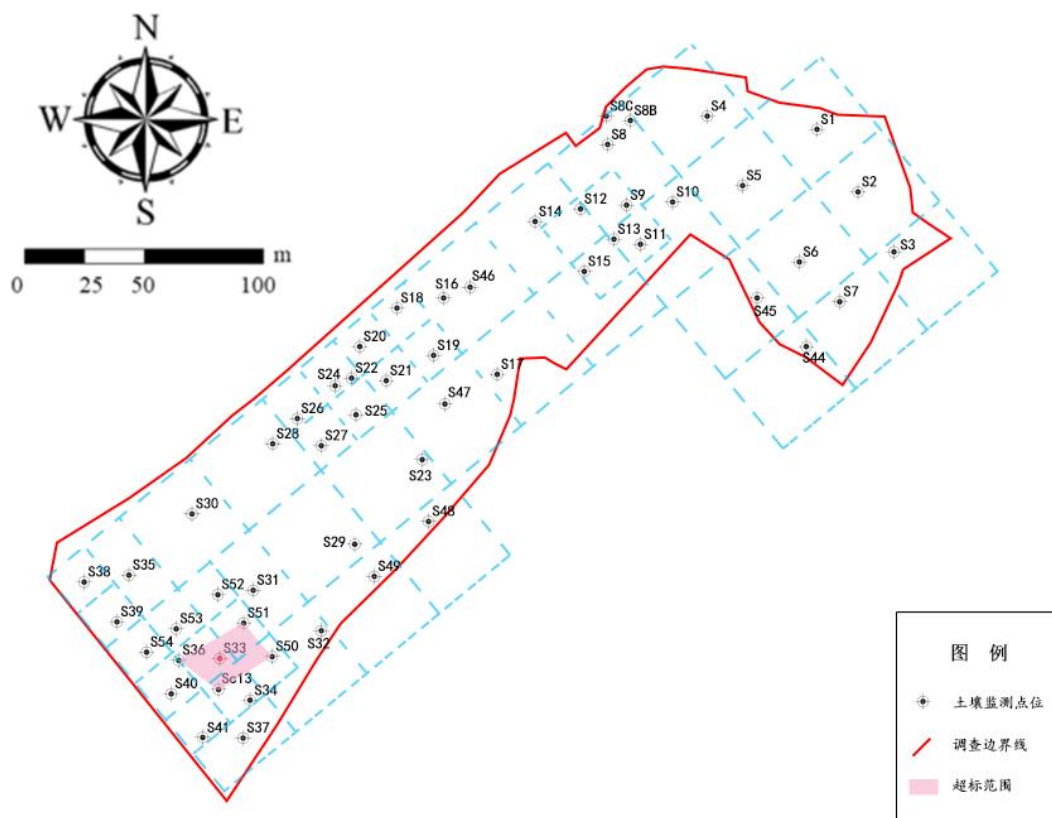


图 6-3-4 土壤苯并[a]芘 2~4m 超标范围



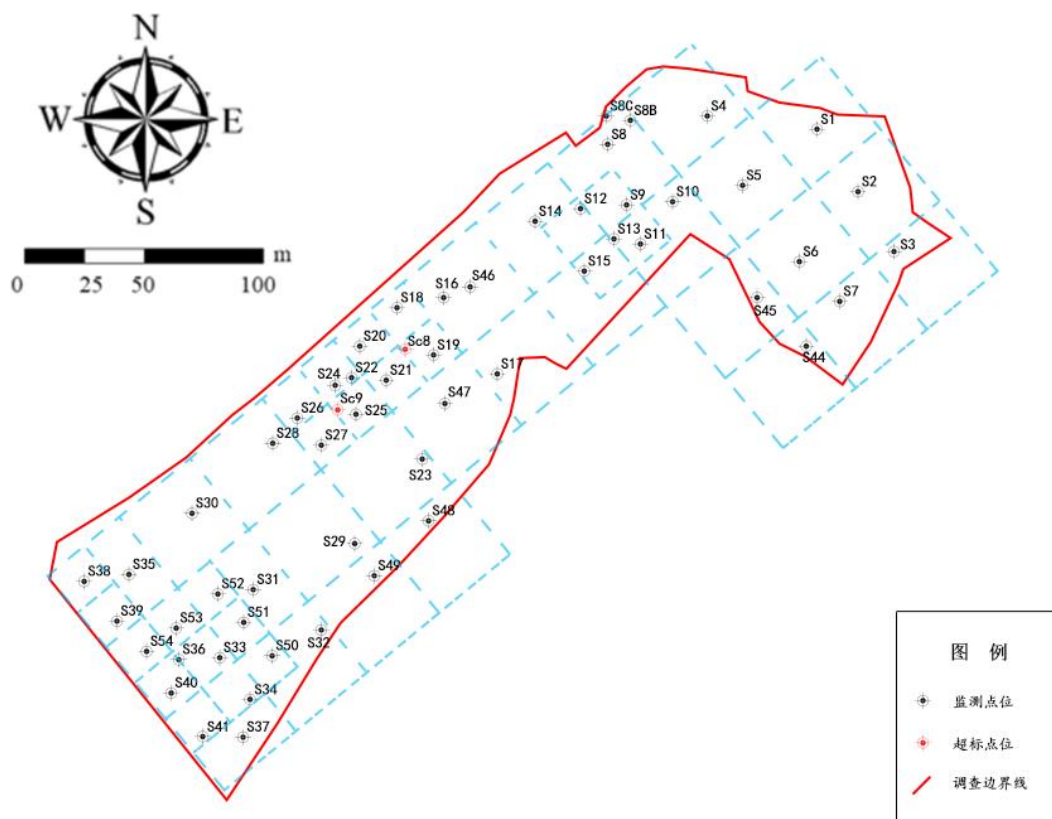


图 6-3-5 地块内土壤 1,2,3-三氯丙烷超标点位

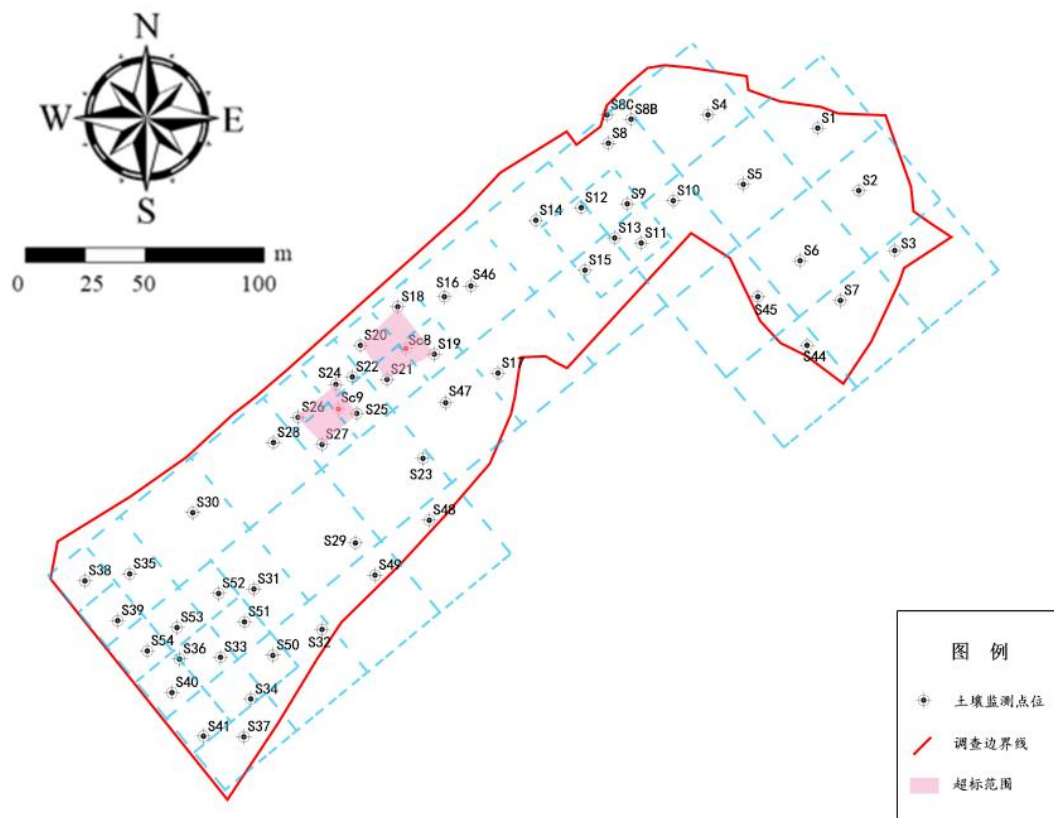


图 6-3-6 土壤 1,2,3-三氯丙烷 0~0.5m 超标范围

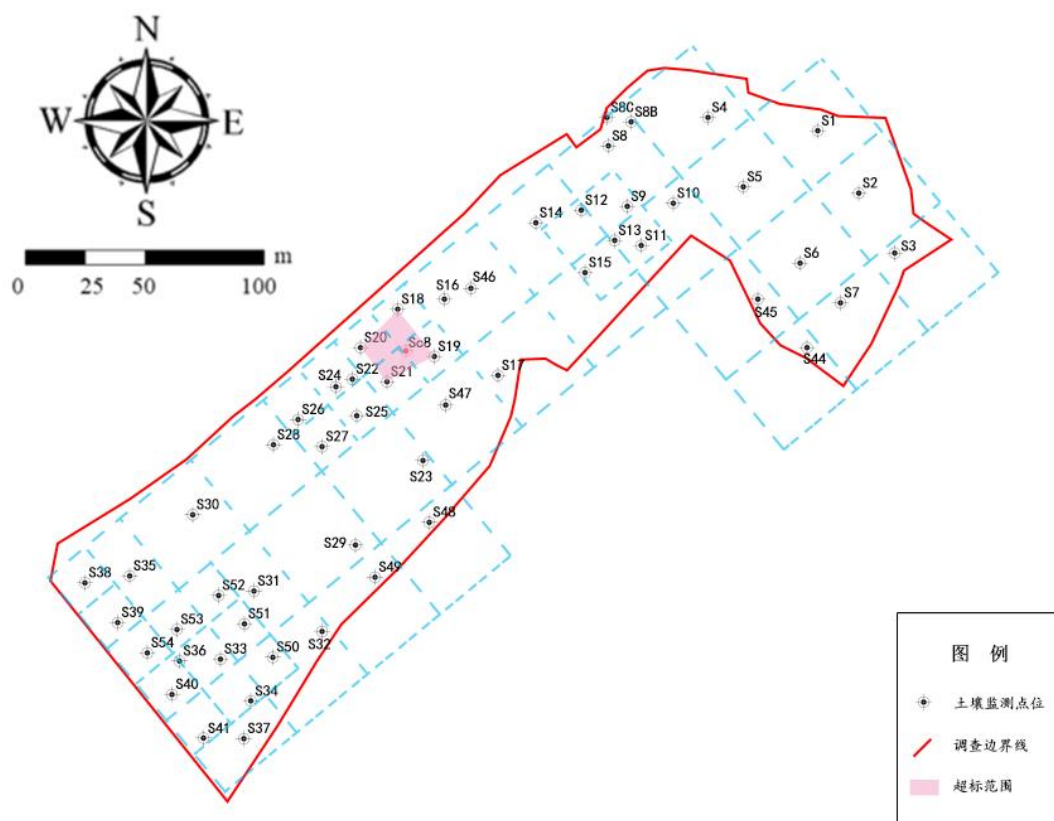


图 6-3-7 土壤 1,2,3-三氯丙烷 0.5~2m 超标范围

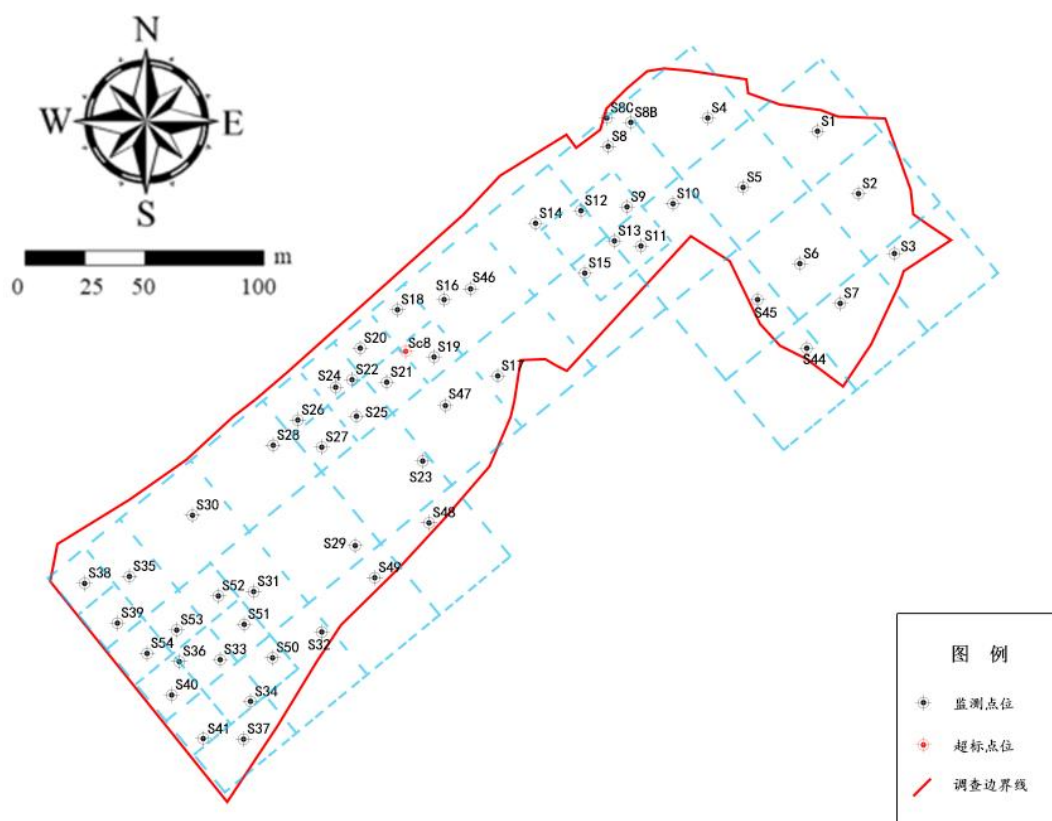


图 6-3-8 地块内土壤乙苯超标点位

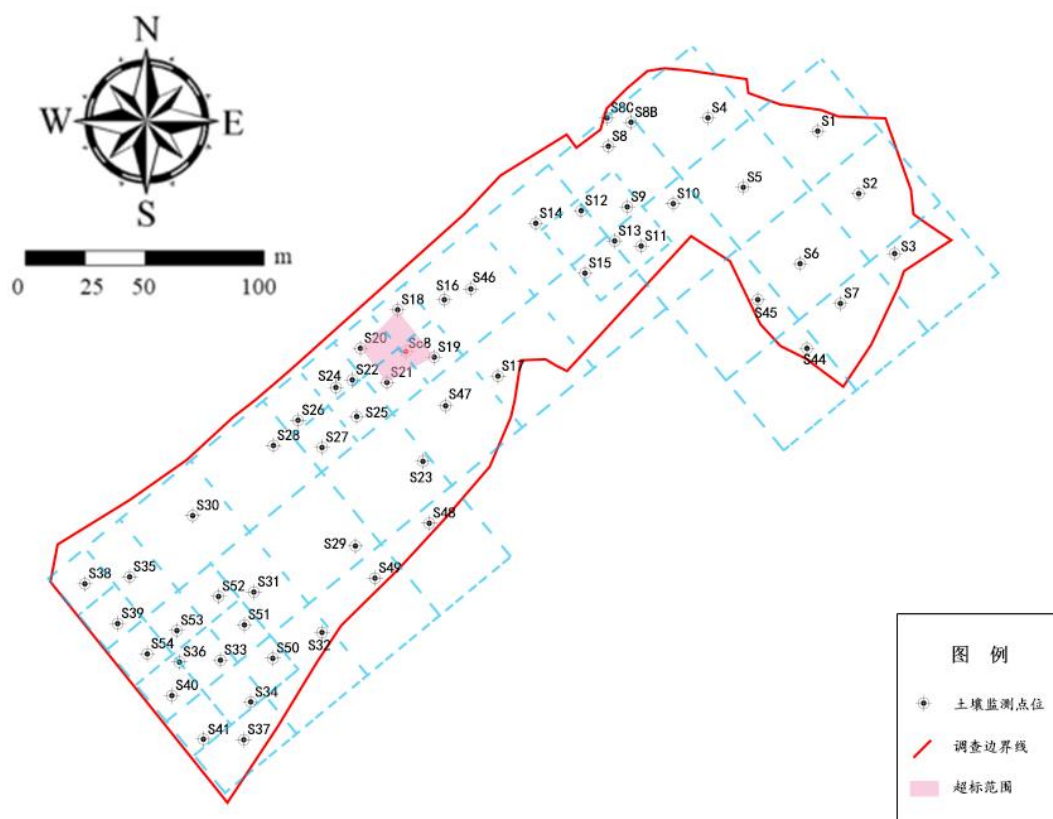


图 6-3-9 土壤乙苯 0~0.5m 超标范围

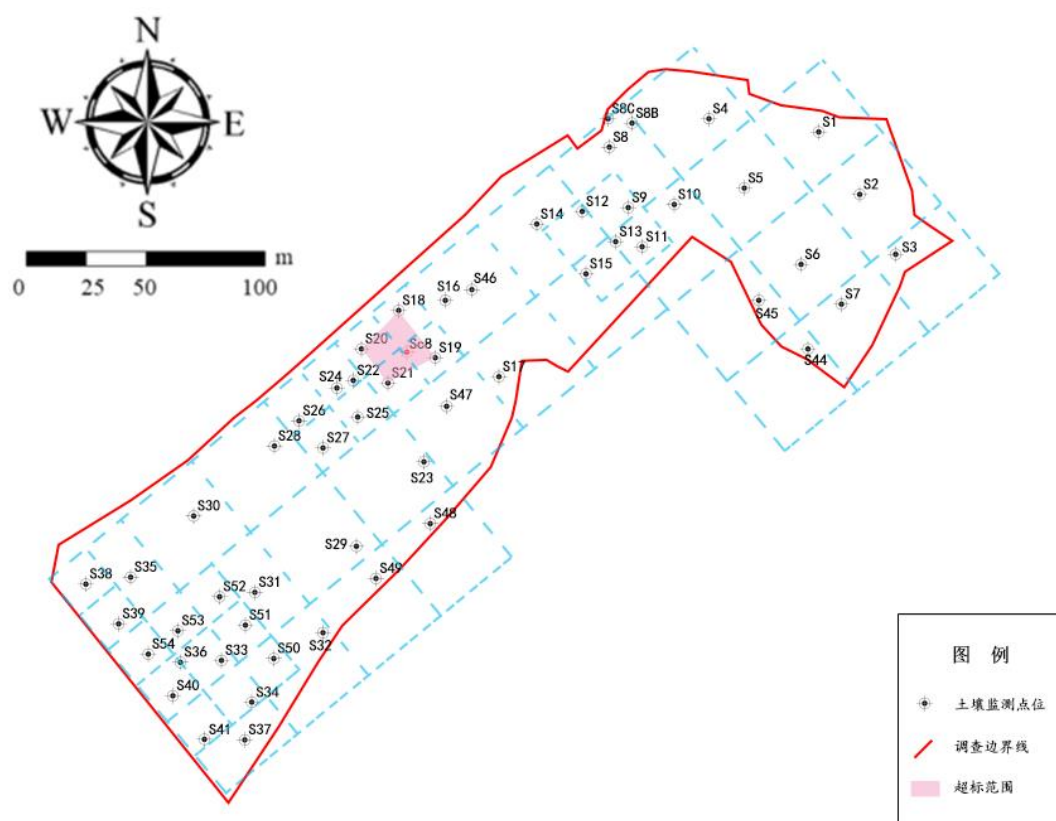


图 6-3-10 土壤乙苯 0.5~2m 超标范围

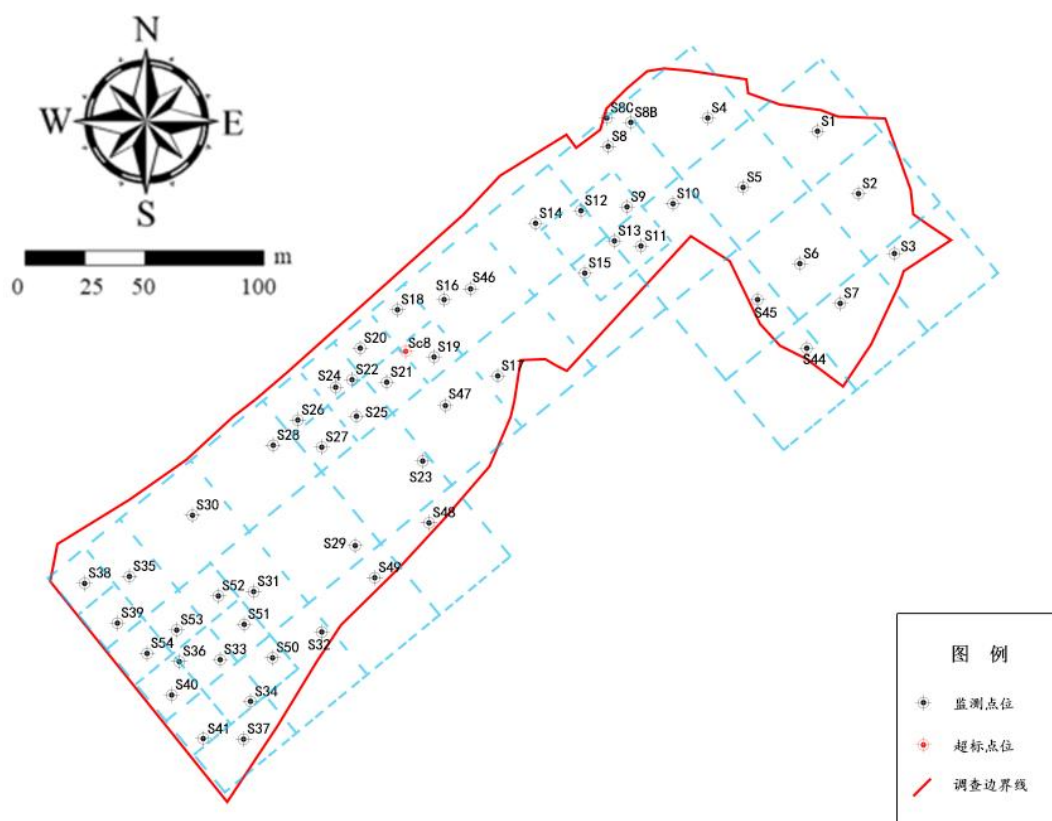


图 6-3-11 地块内土壤苯乙烯超标点位

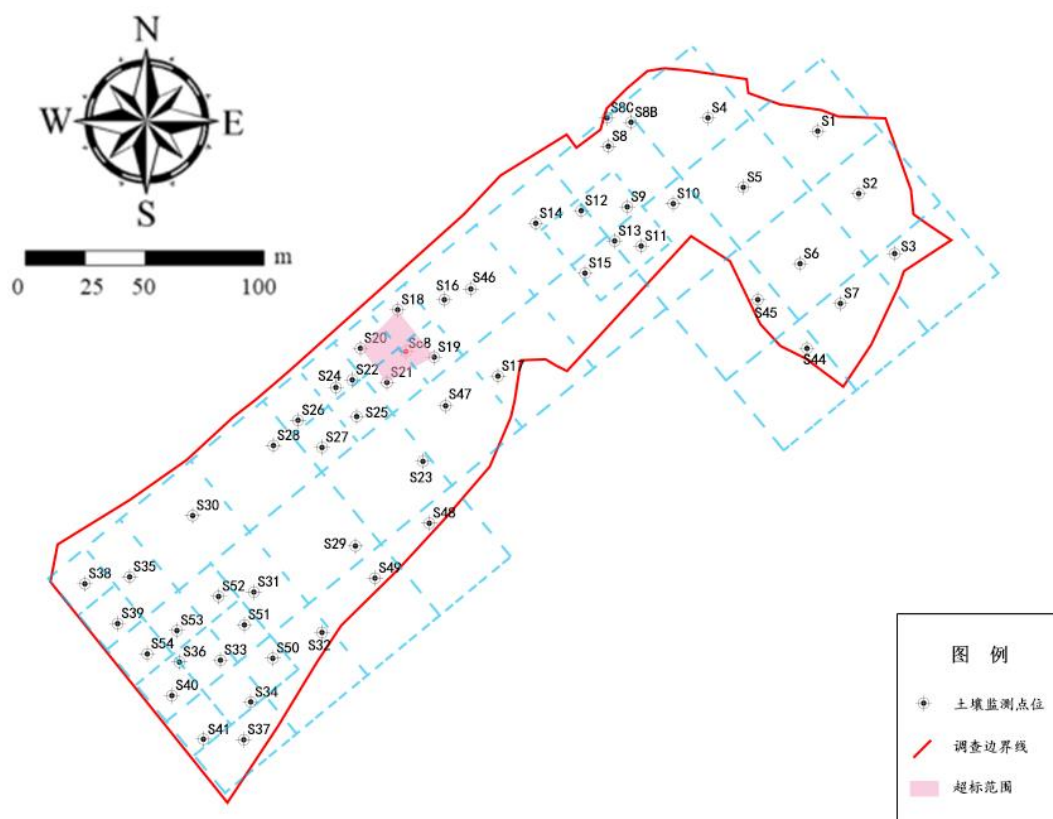


图 6-3-12 土壤苯乙烯 0.5~2m 超标范围



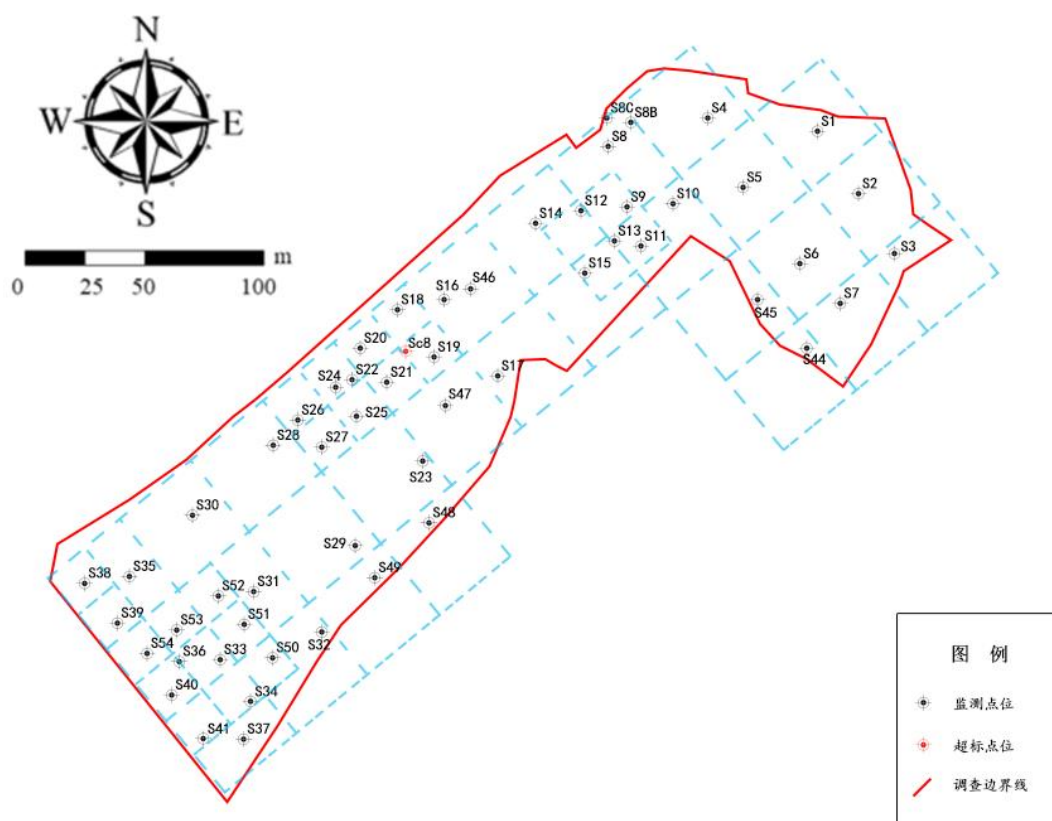


图 6-3-13 地块内土壤间二甲苯+对二甲苯超标点位

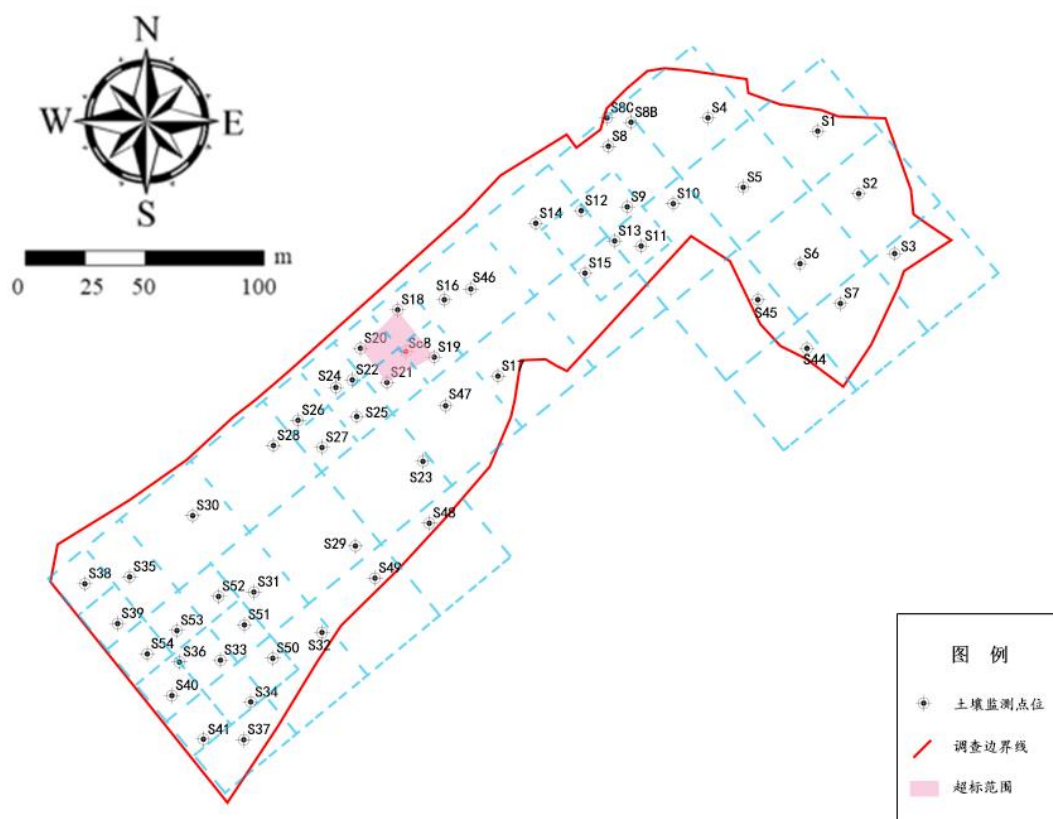


图 6-3-14 土壤间二甲苯+对二甲苯 0.5~2m 超标范围



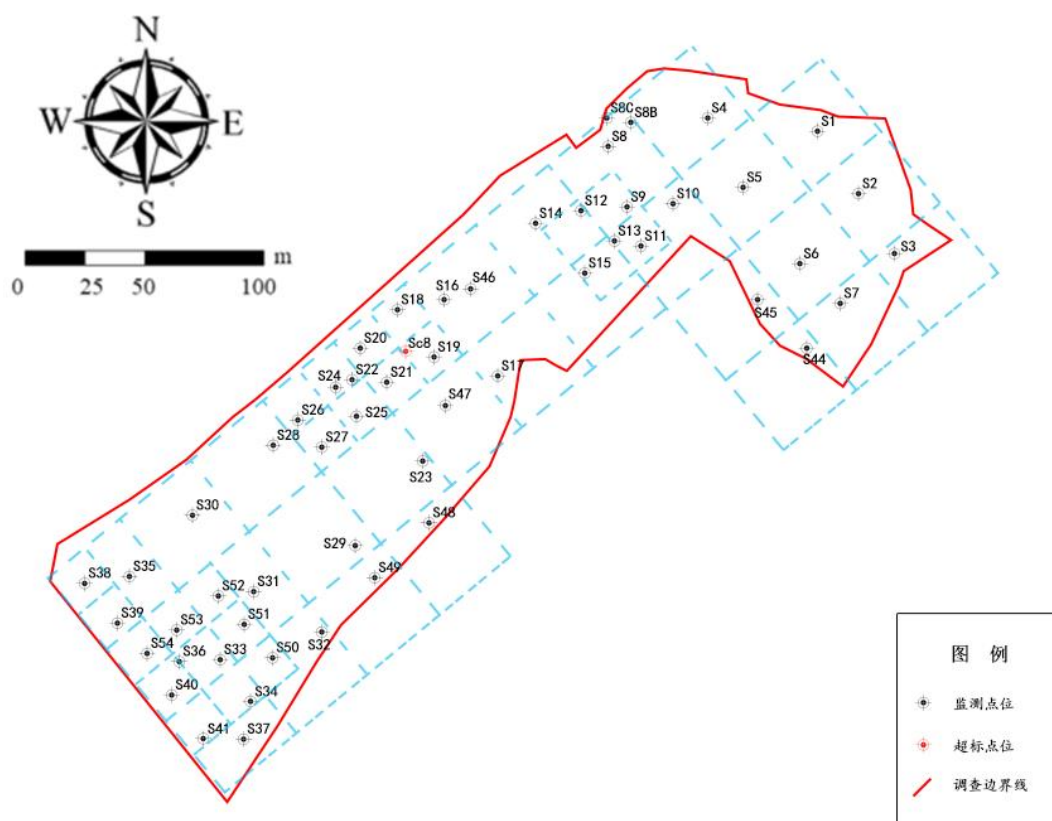


图 6-3-15 地块内土壤邻二甲苯超标点位

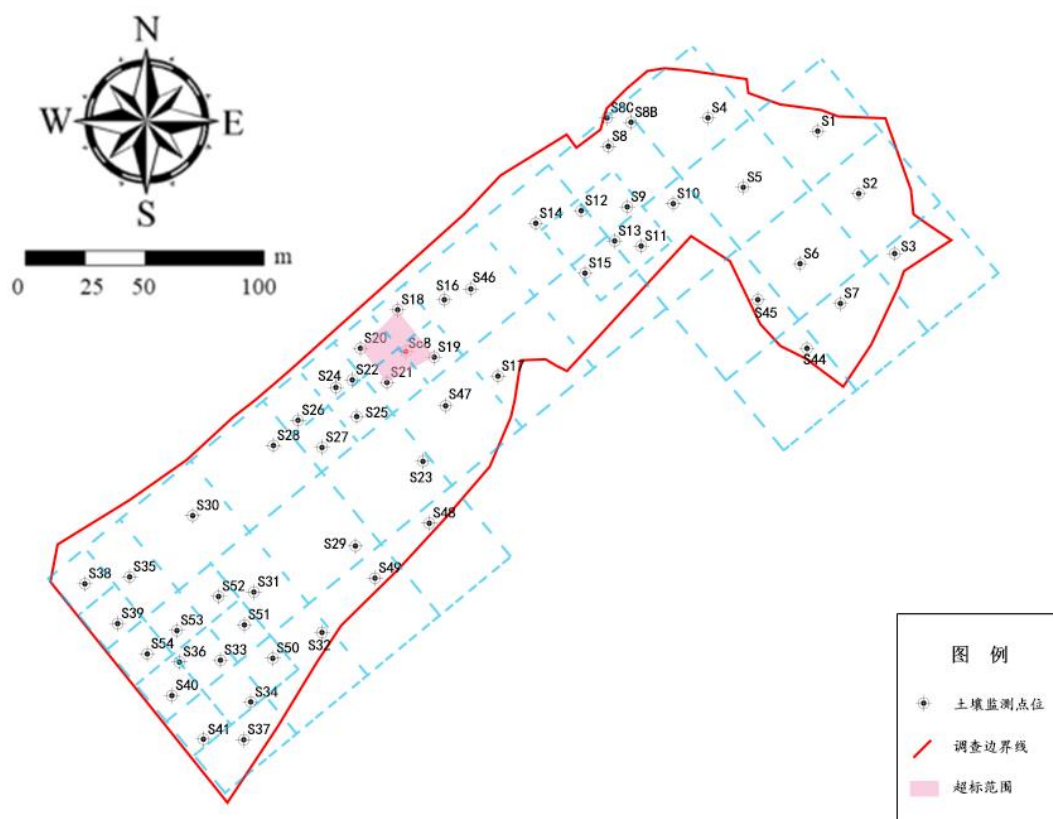


图 6-3-16 土壤邻二甲苯 0.5~2m 超标范围

### 6.3.1.3 土壤污染方量

本次土壤污染方量将根据土壤污染羽水平分布、垂向分布情况分层计算。基于详细调查数据和超标原因分析,对地块内识别的有机物超标区域,根据超标区域的土层以及上下层样品送检数据,按照分区分层圈定污染范围的方式,对 0~6m 超标深度内的污染范围采用达标点连线方式确定了本地块合计污染土壤面积为 2620.49m<sup>2</sup>, 污染方量约为 4209.20m<sup>3</sup>, 其中 A 区(苯并[a]芘污染)土壤污染方量约为 243.49m<sup>3</sup>; B 区(苯并[a]芘污染)土壤污染方量约为 2855.24m<sup>3</sup>; C 区(1,2,3-三氯丙烷、乙苯)土壤污染方量约为 969.92m<sup>3</sup>; C 区(苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯污染)土壤污染方量约为 727.44m<sup>3</sup>; D 区(1,2,3-三氯丙烷污染)土壤污染方量约为 140.55m<sup>3</sup>。

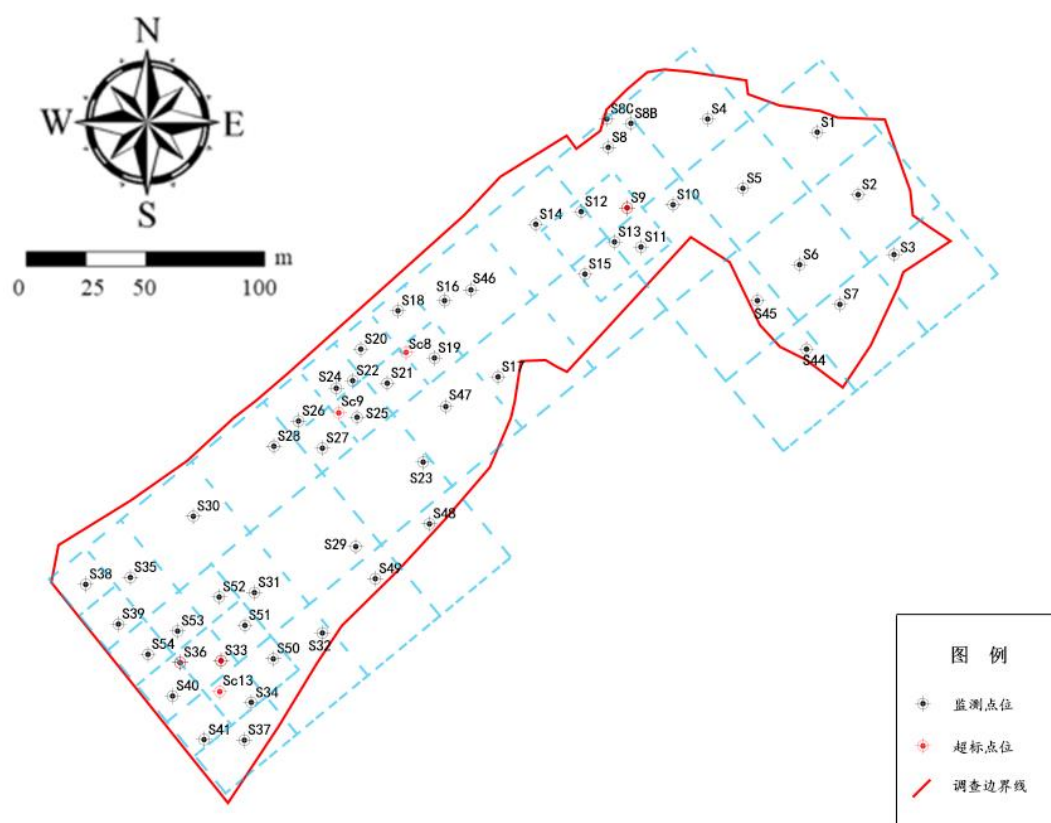


图 6-3-17 地块内土壤超标点位示意图

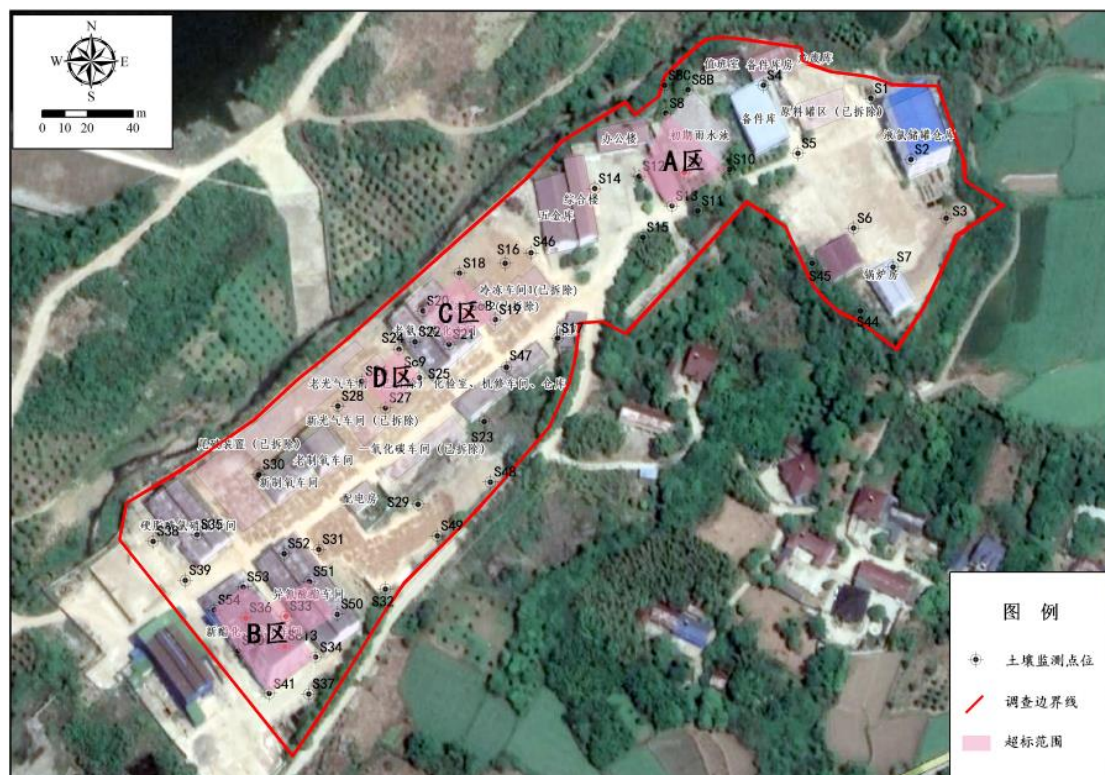
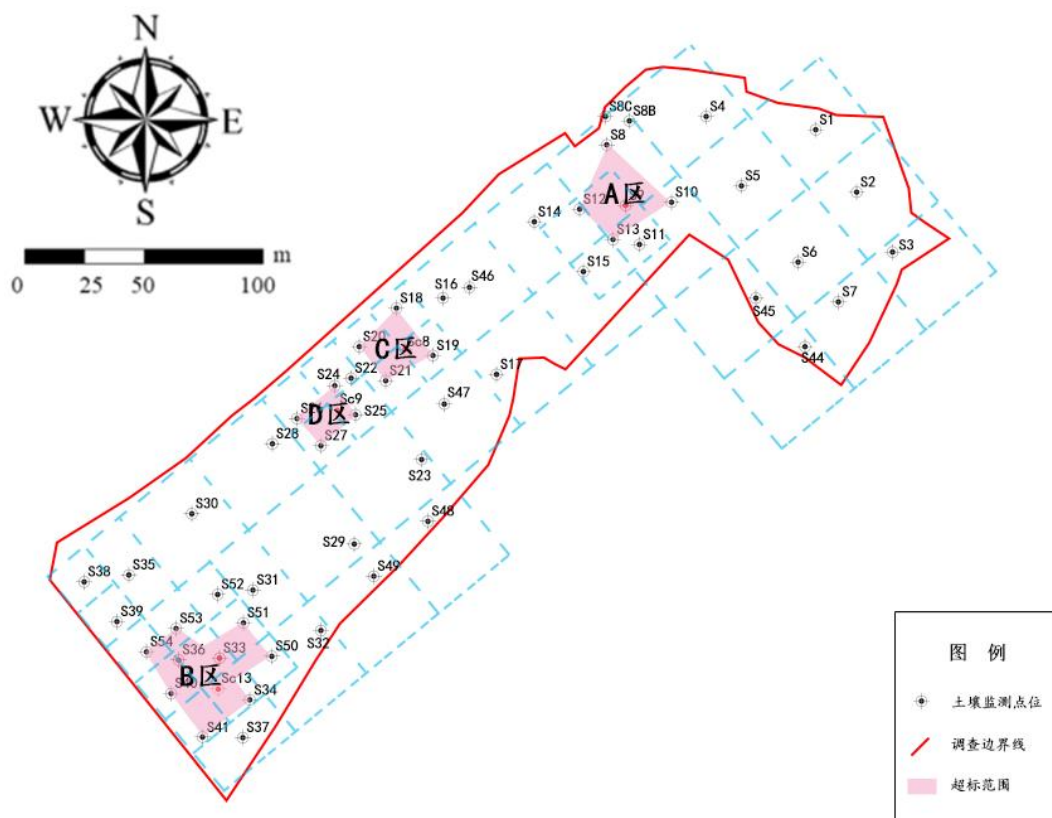


图 6-3-18 地块内土壤超标范围分区示意图

(1) 总体污染土方量

第①层 0~0.5m: 污染面积为  $1671.82\text{m}^2$ , 污染土方量为  $835.91\text{m}^3$ ;

第②层 0.5~2m: 污染面积为  $1546.91\text{m}^2$ , 污染土方量为  $2320.37\text{m}^3$ ;

第③层 2~4m: 污染面积为  $526.46\text{m}^2$ , 污染土方量为  $1052.92\text{m}^3$ ;

综上, 本地块合计污染土壤方量约为  $4209.20\text{m}^3$ 。

#### (2) 苯并[a]芘污染方量 (A 区、B 区)

第①层 0~0.5m: 污染面积为  $905.76\text{m}^2$ , 污染土方量为  $452.88\text{m}^3$ ;

第②层 0.5~2m: 污染面积为  $1061.95\text{m}^2$ , 污染土方量为  $1592.93\text{m}^3$ ;

第③层 2~4m: 污染面积为  $526.46\text{m}^2$ , 污染土方量为  $1052.92\text{m}^3$ ;

综上, 本地块合计苯并[a]芘土壤方量约为  $3098.73\text{m}^3$ 。

#### (3) 1,2,3-三氯丙烷污染方量 (C 区、D 区)

第①层 0~0.5m: 污染面积为  $766.06\text{m}^2$ , 污染土方量为  $383.03\text{m}^3$ ;

第②层 0.5~2m: 污染面积为  $484.96\text{m}^2$ , 污染土方量为  $727.44\text{m}^3$ ;

综上, 本地块合计 1,2,3-三氯丙烷土壤方量约为  $1110.47\text{m}^3$ 。

#### (4) 乙苯污染方量 (C 区)

第①层 0~0.5m: 污染面积为  $484.96\text{m}^2$ , 污染土方量为  $242.48\text{m}^3$ ;

第②层 0.5~2m: 污染面积为  $484.96\text{m}^2$ , 污染土方量为  $727.44\text{m}^3$ ;

综上, 本地块合计乙苯土壤方量约为  $969.92\text{m}^3$ 。

#### (5) 苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯污染方量 (C 区)

第②层 0.5~2m: 污染面积为  $484.96\text{m}^2$ , 污染土方量为  $727.44\text{m}^3$ ;

综上, 本地块合计苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯土壤方量约为  $727.44\text{m}^3$ 。

### 6.3.2 地下水检测分析

#### 6.3.2.1 地下水污染物检出情况

详细调查共布设了 17 口地下水监测井 (含 2 个对照点), 采集了 13 份地下水样品进行检测 (地块内 4 口监测井无水或水量过少, 不具备采样条件, 编号分别为 G3、G5、G6、G13)。亚硝酸盐、铜、锌、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、

甲苯、乙苯、氯苯在各地下水样品中均未检出，其余检出因子浓度水平参见表 6-3-11。

#### **6.3.2.2 地下水污染物检测结果及污染成因分析**

发现 10 口地下水井中有部分污染物检出浓度超出《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）IV类水质评价标准，地下水检出超标因子IV类标准占标率参见表 6-3-12，超标因子浑浊度、氯化物、锰、挥发酚、氨氮、硫化物、氰化物。统计分析结果如下：



表 6-3-11 地下水检出结果汇总表

序号	检测因子	单位	CG1	CG2	G1	G2	G4	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G14	G15	IV类标准限值
1	色度	度	5	5	10	5	10	10	5	10	5	10	5	5	5	25
2	嗅和味	/	无	无	无	无	无	无	微弱	无	无	无	无	无	无	无
3	浑浊度	度	3	3	35	15	30	30	20	35	20	15	4	3	3	10
4	肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
5	溶解性总固体	mg/L	604	654	702	944	1680	1770	544	840	686	726	994	306	162	2000
6	pH	/	7.2	7.5	7.5	7.6	7.4	7.7	7.8	7.3	7.6	7.6	7.4	7.2	7.3	5.5~9.0
7	总硬度	mmol/L	2.71	2.52	2.57	4.08	6.28	6.38	2.64	2.05	2.33	2.72	4.4	2.46	3.07	6.5
8	硫酸盐	mg/L	93.9	143	209	158	201	143	73.5	118	123	112	201	35	24.4	350
9	氯化物	mg/L	125	81.4	31.9	310	344	593	88.3	158	130	188	102	15.7	4.16	350
10	硝酸盐	mg/L	4.12	1.09	ND	1.47	1.29	1.67	4.76	3.48	3.23	ND	18.7	5.51	4.63	30
11	亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.8
12	氟化物	mg/L	0.216	0.201	0.646	0.537	0.184	0.633	0.206	0.355	0.283	0.185	0.285	0.218	ND	2
13	铁	mg/L	0.01	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	2
14	锰	mg/L	0.22	1.09	1.59	0.36	1.35	6	0.44	0.68	0.86	3.86	0.9	0.05	0.01	1.5
15	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
16	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
17	铝	mg/L	0.073	0.061	0.072	0.051	0.072	0.037	0.063	0.06	0.074	0.032	0.106	0.031	ND	0.5
18	钠	mg/L	52.4	53.6	78.6	191	158	81.5	16.4	46.9	40.9	66.6	18.8	8.42	2.39	400
19	挥发酚	mg/L	0.0004	0.0004	0.0024	0.0017	0.0013	0.01	0.0128	0.0005	0.0005	ND	ND	ND	ND	0.01
20	阴离子表面活性剂	mg/L	0.064	0.058	ND	0.056	ND	ND	0.053	0.069	0.108	0.189	0.165	ND	ND	0.3
21	高锰酸盐指数	mg/L	2.7	4.2	2.6	7.4	3.7	6.1	2.1	7.2	3.4	6.3	4.7	1.3	0.9	10
22	氨氮	mg/L	0.902	2.03	11.4	1.36	9.68	6.27	2.85	2.95	2.95	1.61	28.8	0.227	0.165	1.5
23	硫化物	mg/L	0.005	0.007	ND	0.004	0.048	0.032	ND	ND	ND	0.152	0.004	ND	ND	0.1
24	氰化物	mg/L	0.006	0.004	0.002	0.01	0.007	0.005	0.005	0.007	0.006	0.004	0.107	ND	ND	0.1
25	碘化物	mg/L	0.103	0.216	0.113	0.373	0.132	0.335	0.343	ND	ND	0.14	0.108	0.256	ND	0.5
26	汞	µg/L	0.12	ND	0.52	0.09	ND	ND	0.19	0.11	ND	ND	0.17	ND	ND	2
27	砷	µg/L	0.3	1	0.4	2.3	1.1	0.9	0.5	0.8	0.3	1.9	0.7	0.5	ND	50
28	硒	µg/L	1.1	0.7	0.4	2.3	1.2	1.2	0.9	0.6	5.3	ND	2.7	1.5	ND	100
29	铬（六价）	mg/L	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	0.004	0.005	ND	0.1
30	铅	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	100
31	镉	µg/L	ND	ND	ND	0.1	ND	0.3	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	10
32	三氯甲烷	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	300
33	四氯化碳	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
34	苯	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	120
35	甲苯	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1400
36	乙苯	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	600
37	二甲苯	µg/L	ND	ND	46.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1000
38	苯乙烯	µg/L	ND	ND	9.29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40
39	氯苯	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	600
40	苯并（a）芘	µg/L	0.02	ND	0.018	0.021	0.017	ND	0.259	0.022	ND	ND	0.039	ND	0.084	0.5
41	可萃取性石油烃	mg/L	0.17	0.14	0.62	ND	0.14	0.41	0.12	0.21	0.19	0.16	ND	ND	ND	/

注：“ND”表示检测结果低于检出限，石油烃参照执行《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值 1.2mg/L。



表 6-3-12 地下水检出超标因子IV类标准占标率 单位：%

序号	点位	超标因子							
		嗅和味	浑浊度	氯化物	锰	挥发酚	氨氮	硫化物	氰化物
1	CG1	无	0.300	0.357	0.147	0.040	0.601	0.050	0.060
2	CG2	无	0.300	0.233	0.727	0.040	<b>1.353</b>	0.070	0.040
3	G1	无	<b>3.500</b>	0.091	<b>1.060</b>	0.240	<b>7.600</b>	/	0.020
4	G2	无	<b>1.500</b>	0.886	0.240	0.170	0.907	0.040	0.100
5	G4	无	<b>3.000</b>	0.983	0.900	0.130	<b>6.453</b>	0.480	0.070
6	G7	无	<b>3.000</b>	<b>1.694</b>	<b>4.000</b>	1.000	<b>4.180</b>	0.320	0.050
7	G8	微弱	<b>2.000</b>	0.252	0.293	<b>1.280</b>	<b>1.900</b>	/	0.050
8	G9	无	<b>3.500</b>	0.451	0.453	0.050	<b>1.967</b>	/	0.070
9	G10	无	<b>2.000</b>	0.371	0.573	0.050	<b>1.967</b>	/	0.060
10	G11	无	<b>1.500</b>	0.537	<b>2.573</b>	/	<b>1.073</b>	<b>1.520</b>	0.040
11	G12	无	0.400	0.291	0.600	/	<b>19.200</b>	0.040	<b>1.070</b>
12	G14	无	0.300	0.045	0.033	/	0.151	/	/
13	G15	无	0.300	0.012	0.007	/	0.110	/	/

注：“/”表示检测结果低于检出限。

表 6-3-13 本地块地下水超标情况一览表

序号	检出超标项目	单位	样品数	检出样品数	样品检出率	超标样品数	样品超标率	最大值	筛选值	最大超标倍数	超标点位
1	氯化物	mg/L	13	13	100.0%	1	7.7%	593	350	0.69	G7
2	锰	mg/L	13	13	100.0%	3	23.1%	6	1.5	3.00	G1、G7、G11
3	挥发酚	mg/L	13	9	69.2%	1	7.7%	0.0128	0.01	0.28	G8
4	氨氮	mg/L	13	13	100.0%	9	69.2%	28.8	1.5	18.20	CG2、G1、G4、G7、G8、G9、G10、G11、G12
5	硫化物	mg/L	13	7	53.8%	1	7.7%	0.152	0.1	0.52	G11
6	氰化物	mg/L	13	11	84.6%	1	7.7%	0.107	0.1	0.07	G12

注：感官指标（嗅和味、浑浊度）不作分析。

### 1) 氯化物

氯化物有 1 个样品超标, 约占总数的 7.7%, 超标井位冷冻车间旁。要涉及含盐废水的区域有光气尾破区、初期雨水池等, 造成地块氯化物超标的原因有生产过程含氯离子废水的泄露及地下水污染物的迁移作用。

### 2) 锰

锰有 3 个样品超标, 约占总数的 23.1%, 超标井位于液氯库旁、冷冻车间旁、硬脂酰氯车间内。厂区曾经作为长广煤矿采矿用地, 区域历史堆存有煤炭, 而锰是煤中常见元素, 因此煤炭中锰在汛期可能随着水流, 冲刷进入该区域土壤及地下水中, 造成局部地下水锰含量超标。此外, 不排除地质背景原因导致的锰超标。

### 3) 挥发酚

挥发酚有 1 个样品超标, 约占总数的 7.7%, 超标井位于原生产地块合成管道区域。厂区未涉及挥发酚类物料使用, 分析可能为有机溶剂及原料中的杂质, 故超标的原因有生产过程中发生了原辅材料的泄露并且同时发生了污染物的迁移, 导致超标。

### 4) 氨氮

氨氮有 9 个样品超标, 约占总数的 69.2%, 超标井位于异氰酸酯车间内、液氯库旁、初期雨水池旁、冷冻车间旁、老酯化氨化车间内、1 号仓库旁、光气车间旁、硬脂酰氯车间内、新酯化氨化车间内。氰氨化钙水解产生氨, 有致氨氮污染的风险, 结合现场踏勘, 污染范围内也存在有人为扰动情况。同时, 地下水氨氮污染原因除受到地面水污染影响外, 也与水层自然地质岩石结构有关, 地层中的硝酸盐可在厌氧微生物的作用下还原成亚硝酸盐和氨, 也可致水中氨氮增高。

### 5) 硫化物

硫化物有 1 个样品超标, 约占总数的 7.7%。超标井位于硬脂酰氯车间内。厂区曾经作为长广煤矿采矿用地, 区域历史堆存有煤炭, 而硫及其化合物是煤中常见元素, 因此煤炭中硫及其化合物在汛期可能随着水流, 冲刷进入该区域土壤及地下水中, 造成局部地下水硫化物含量超标。此外, 不排除地质背景原因导致的硫化物超标。

## 6) 氰化物

氰化物有 1 个样品超标, 约占总数的 7.7%, 超标井位于新酯化氨化车间内。原生产过程涉及石灰氮的使用, 超标原因可能为生产过程中发生了原辅材料的泄露并且同时发生了污染物的迁移。

此外, 本次调查发现地块外对照点 G15 地下水中苯并(a)芘超过《地下水环境质量标准》(GB14848-2017) III类标准要求(不超IV类标准), 说明地块周边浅层地下水可能也受到了煤矸石烧制制砖材料等历史行为的影响。

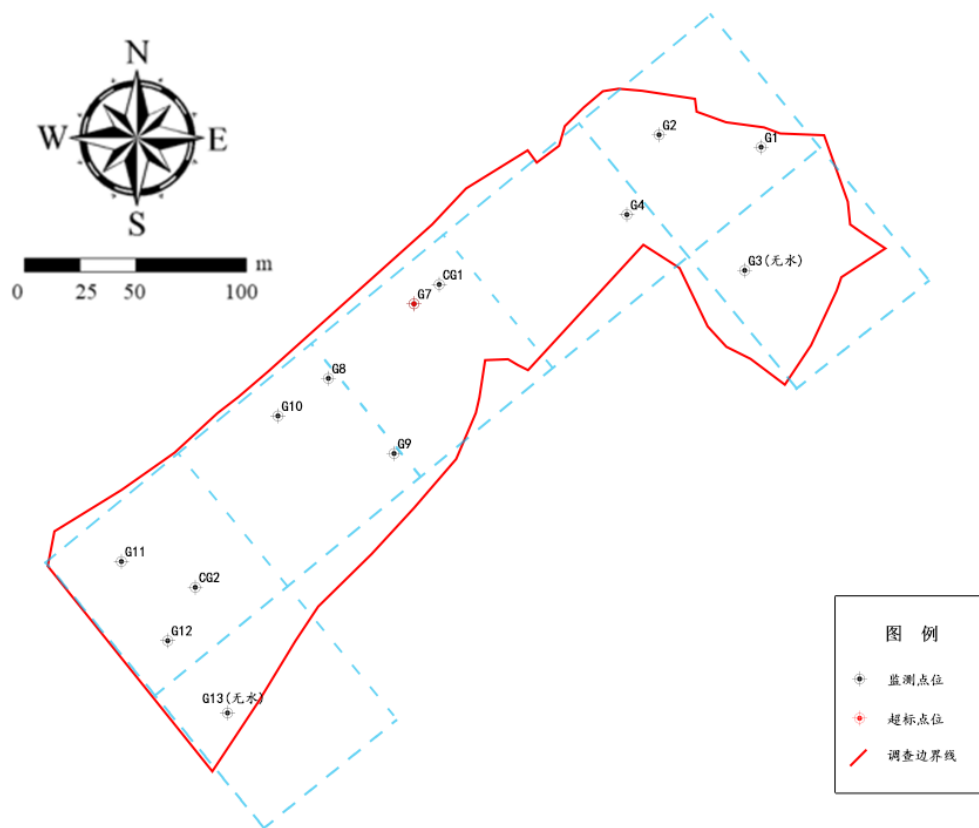


图 6-3-18 地下水氰化物超标点位

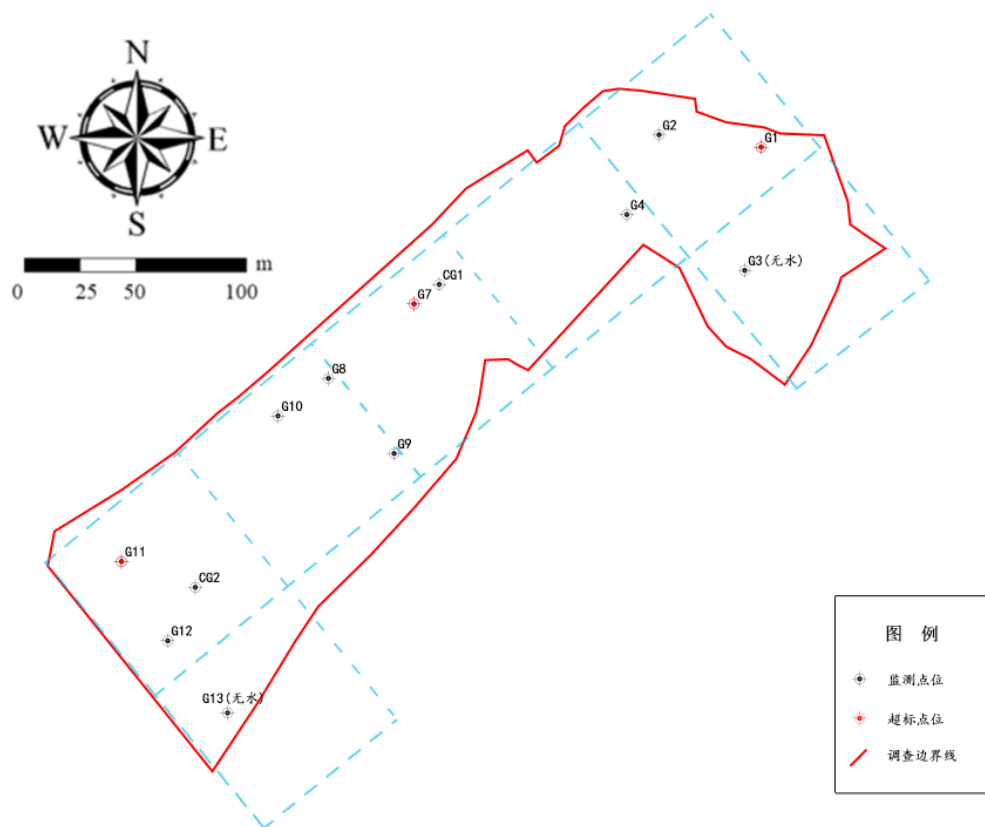


图 6-3-19 地下水锰超标点位

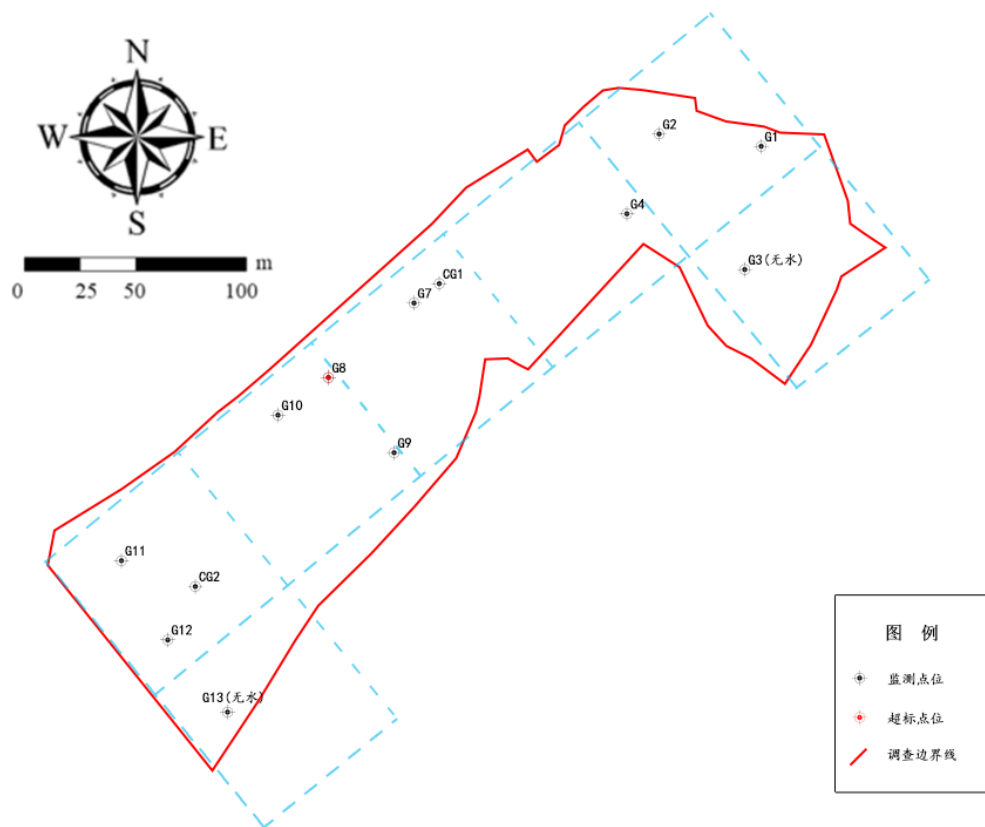


图 6-3-20 地下水挥发酚超标点位

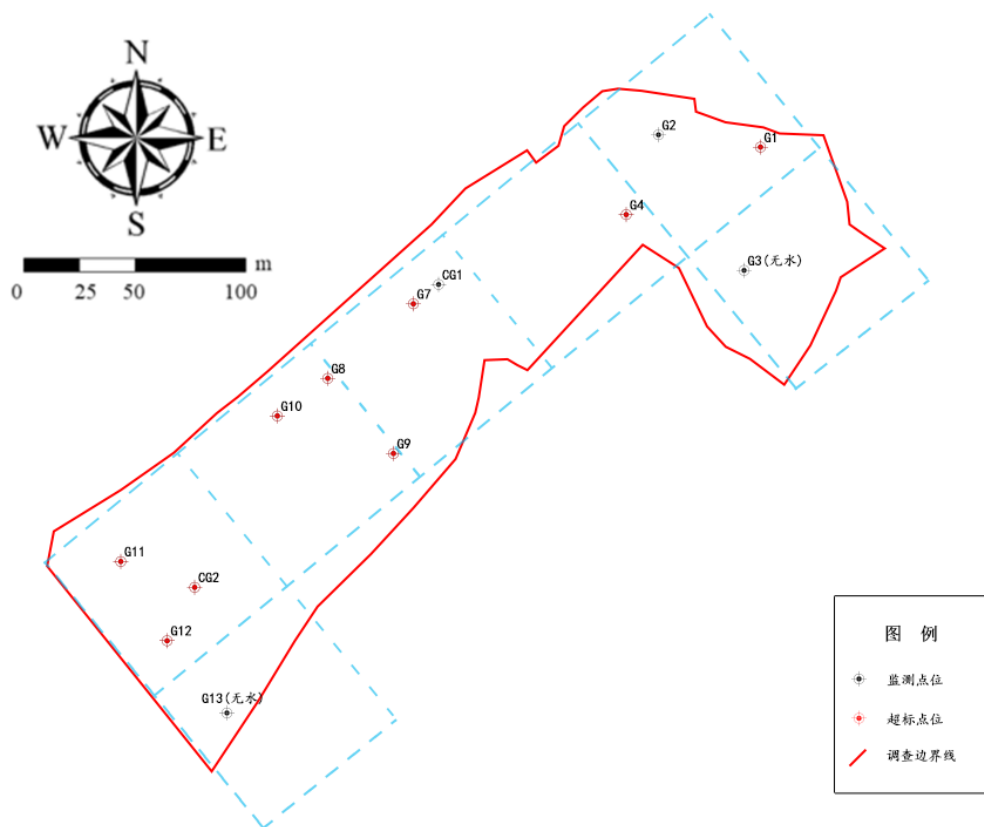


图 6-3-21 地下水氨氮超标点位

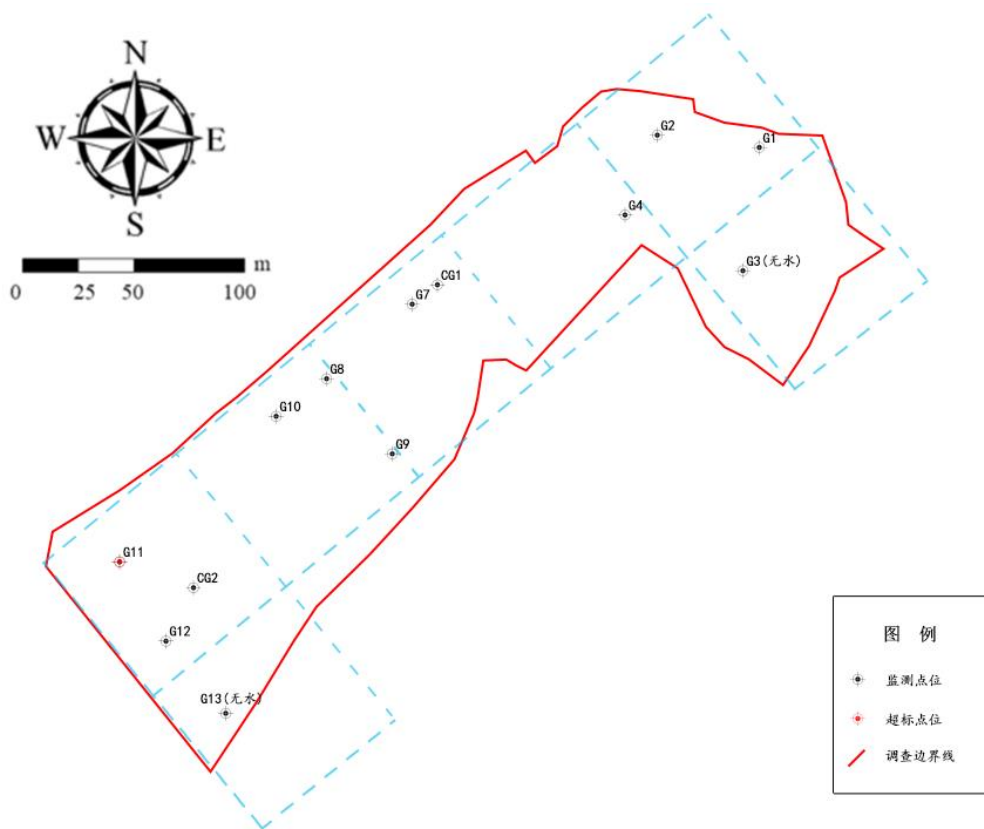


图 6-3-22 地下水硫化物超标点位



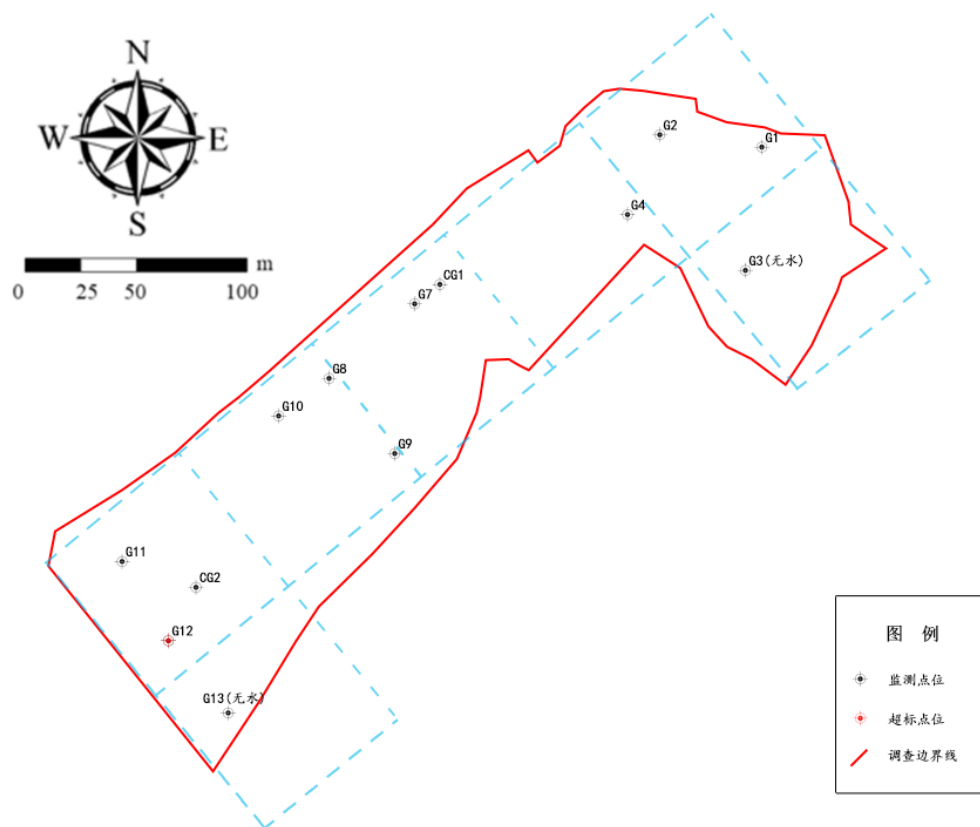


图 6-3-23 地下水氰化物超标点位

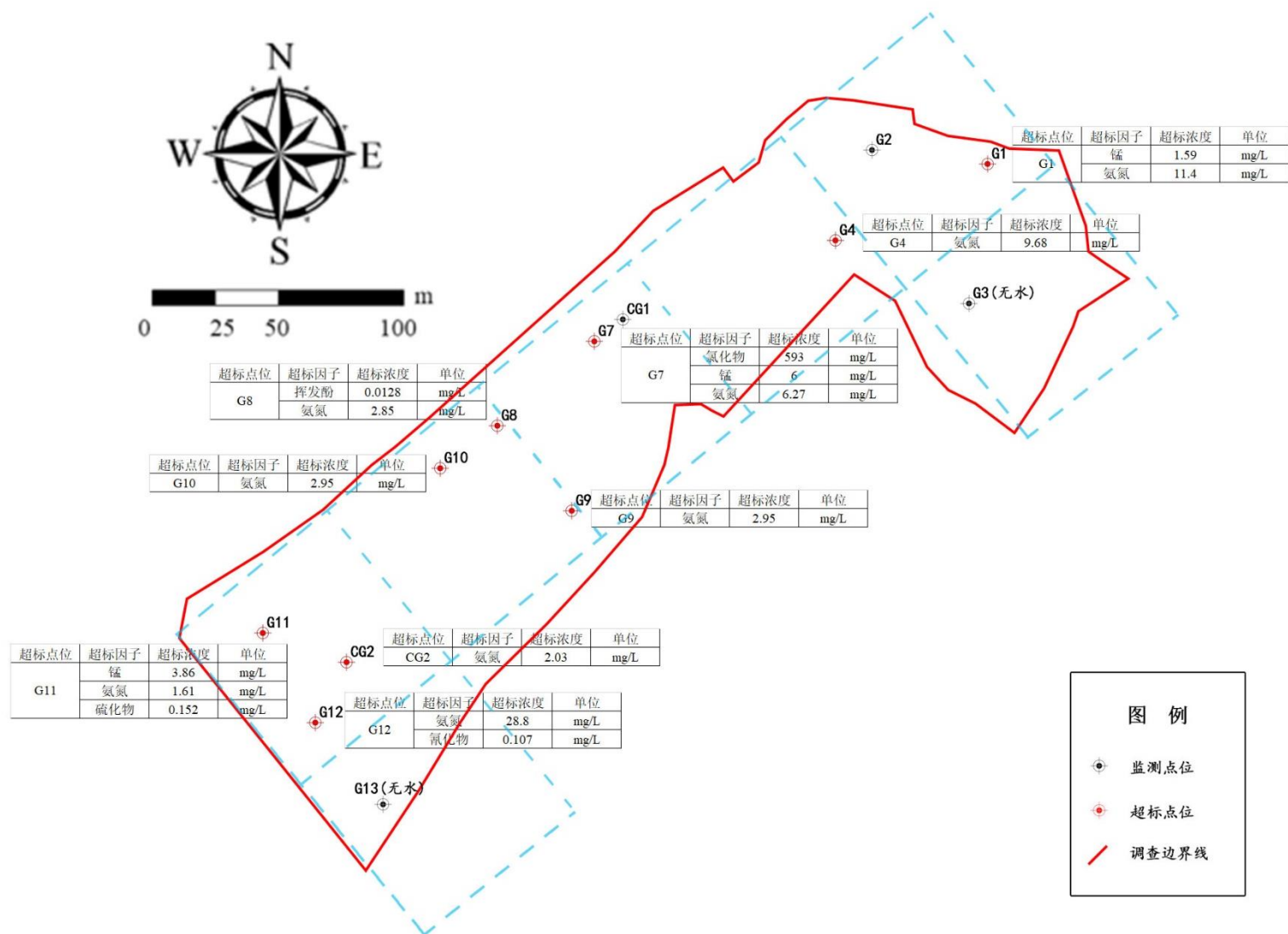


图 6-3-24 地下水超标点位汇总

### 6.3.2.3 地下水污染范围

根据本次调查地下水样品检出结果，针对氯化物、锰、挥发酚、氨氮、硫化物、氰化物等超IV类标准的因子，运用 Sufer 软件的克里金插值法进行地下水污染范围计算，结果显示氯化物、锰、挥发酚、氨氮、硫化物、氰化物的污染面积分别为 1203.47、9197.65、1187.88、69617.29、1942.87、4.50m<sup>2</sup>，各因子具体超标范围见下图。



图 6-3-25 氯化物地下水污染范围图



图 6-3-26 锰地下水污染范围图



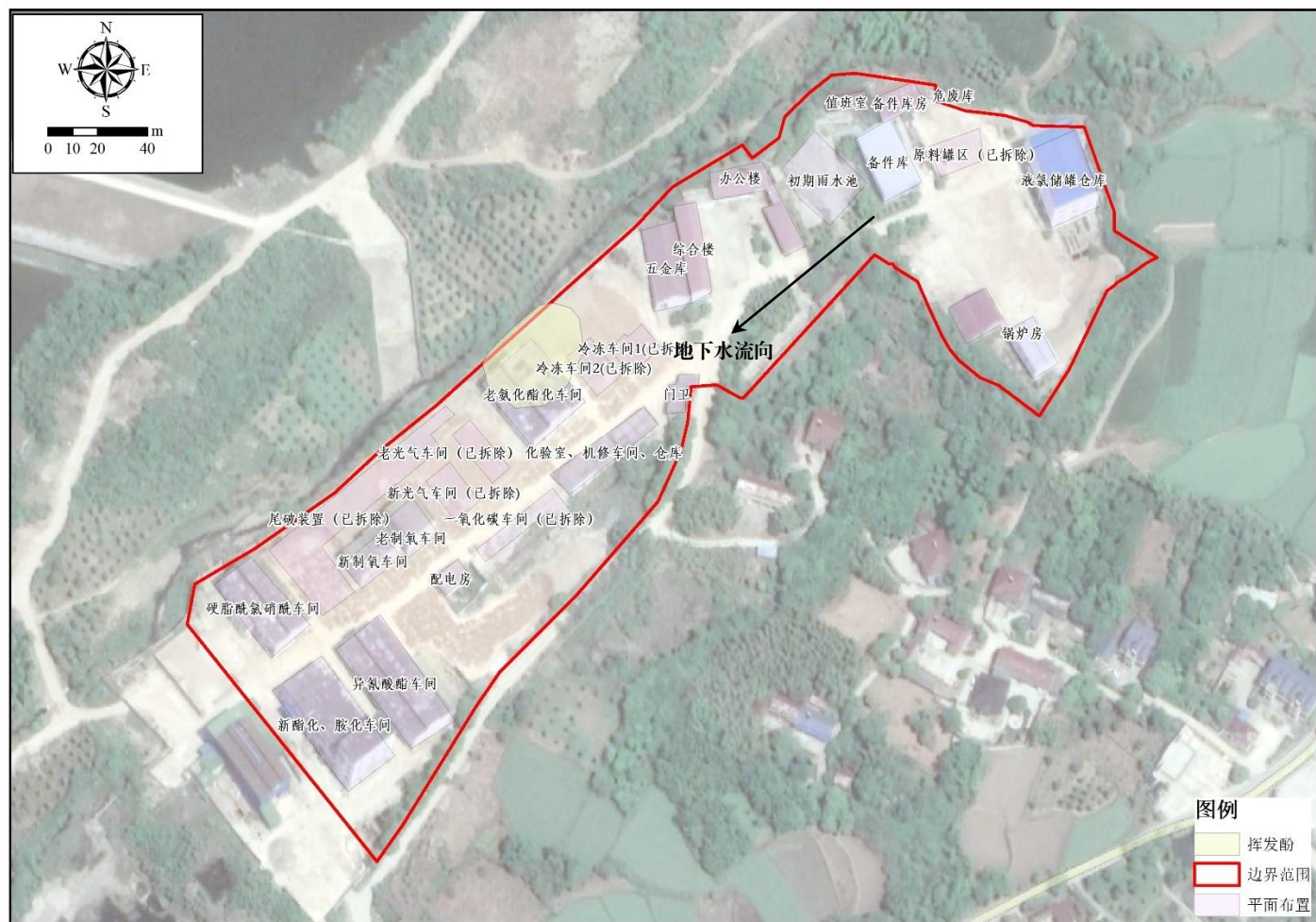


图 6-3-27 挥发酚地下水污染范围图





图 6-3-28 氨氮地下水污染范围图

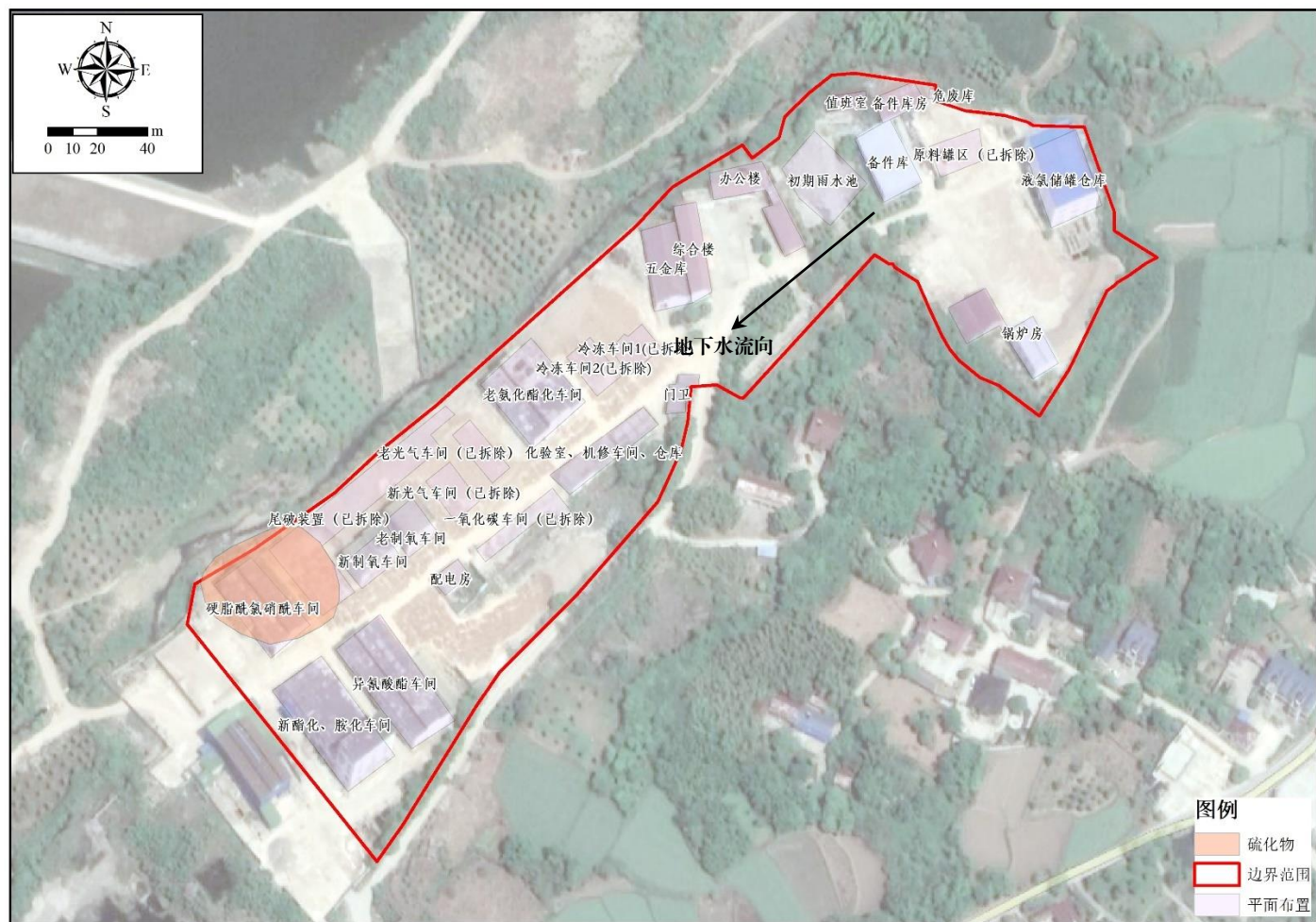


图 6-3-29 硫化物地下水污染范围图



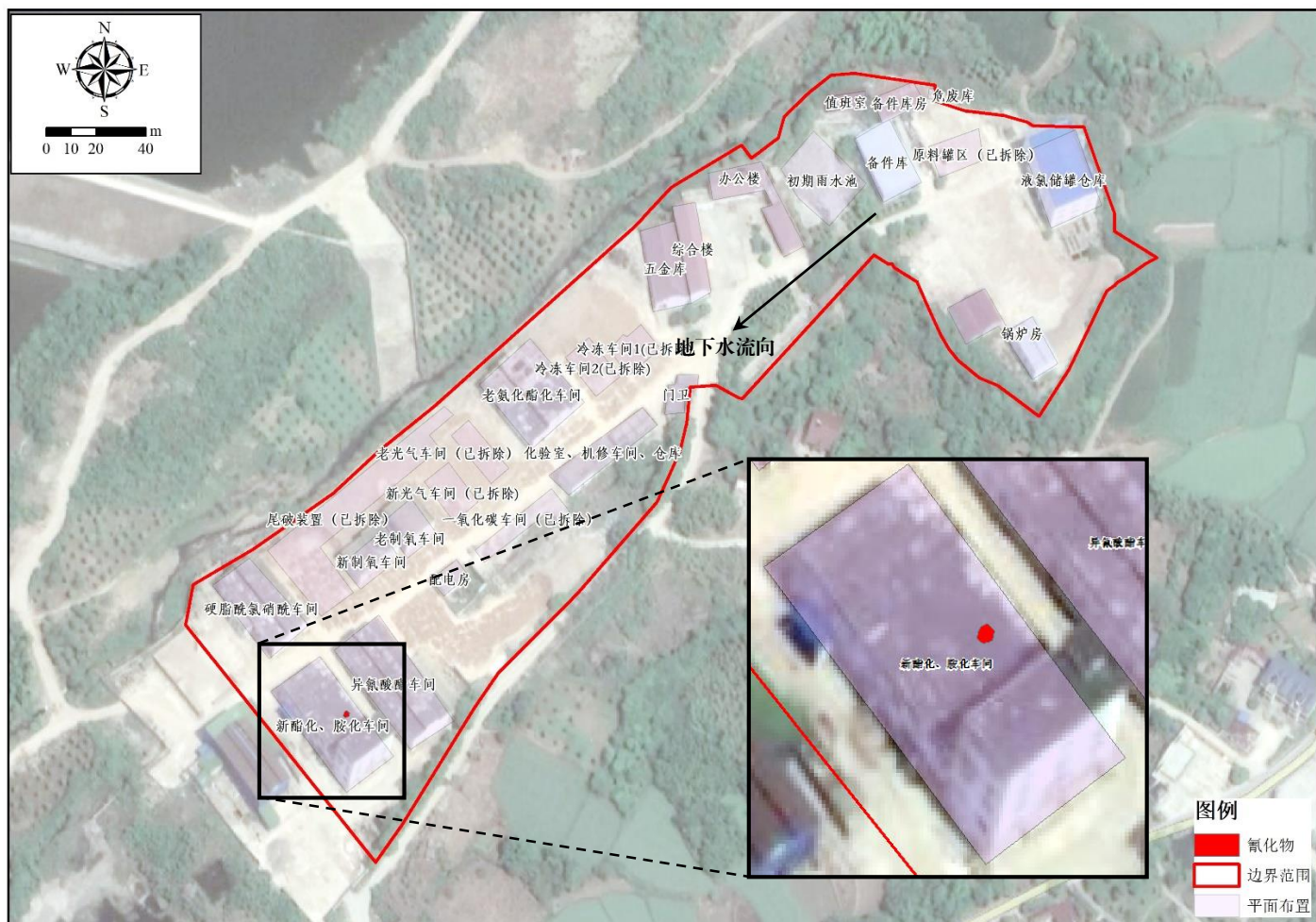


图 6-3-30 氰化物地下水污染范围图

## 6.4 地块对周边敏感目标的影响分析

根据收集到的资料及人员访谈，调查地块在长广煤矿采矿时期主要为采矿用地，主要污染源为人员活动产生的生活废水、生活垃圾，对周边影响较小。

安徽广信农化股份有限公司生产有机化工产品期间，厂区内废水通过管道输送至玻璃钢罐暂存，由罐车定期运至蔡家山厂区污水处理站处理；固体废物分类收集，妥善处置；废气处理后达标排放。同时，在光气及光气化产品生产装置区周边设置有 500m 卫生防护距离。正常情况下不会对周边农田、山地、村庄等敏感目标产生明显影响。根据人员访谈，历史上安徽广信农化股份有限公司未发生将废水、固废等随意倾倒至周边的违法行为。

本次详细调查土壤检测分析，土壤污染范围均圈定在调查地块内，未出现厂界边土壤取样点样品有超标情况，超标区域距离周边敏感目标有一定距离。根据本次调查地下水样品检出结果，运用插值法进行地下水污染范围计算，结果显示部分超标因子污染羽有超出厂界的风险，可能会对周边敏感目标产生一定影响。

调查地块高程较周边村庄地势相对低，地块内的污染源不易通过物质迁移对周边村庄造成明显影响。此外，在地块最近的村庄小高村道路旁设置了 2 个土壤对照点，对照点土壤各检测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准要求（同时也满足第一类用地标准要求）。

## 7 结论和建议

### 7.1 调查结果

#### 7.1.1 土壤调查结果

调查地块内苯并[a]芘污染物 3 个点位、4 个样品超过筛选值标准，约占总数的 2.1%，检出浓度最高为 2.2mg/kg，苯并[a]芘超标的最大深度为 4.0m。苯并[a]芘超标的点位有 S9、S33、S36，对应的区域为初期雨水池周边（S9）、新酯化氨化车间周边（S33、S36）。1,2,3-三氯丙烷均为低于检出限，初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8、Sc9）2 个点位共计 3 个样品 1,2,3-三氯丙烷超过筛选值。乙苯有 60 个样品有检出，检出浓度范围 0.0014~1.976mg/kg，其余均为低于检出限，未发现有样品超过第二类用地筛选值。初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8）1 个点位共计 2 个样品乙苯超过筛选值。苯乙烯有 28 个样品有检出，检出浓度范围 0.0015~0.759mg/kg，其余均为低于检出限，未发现有样品超过第二类用地筛选值。初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8）1 个点位共计 1 个样品苯乙烯超过筛选值。间二甲苯+对二甲苯有 57 个样品有检出，检出浓度范围 0.0014~1.547mg/kg，其余均为低于检出限，未发现有超过第二类用地筛选值现象。初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8）1 个点位共计 1 个样品间二甲苯+对二甲苯超过筛选值。邻二甲苯有 52 个样品有检出，检出浓度范围 0.0017~19.988mg/kg，其余均为低于检出限，未发现有超过第二类用地筛选值现象。初步调查过程中发现老酯化氨化车间外（Sc8）1 个点位共计 1 个样品邻二甲苯超过筛选值。

#### 7.1.2 地下水调查结果

亚硝酸盐、铜、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、乙苯、氯苯在各地下水样品中均未检出。发现 10 口地下水井中有部分污染物检出浓度超出《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）IV 类水质评价标准，超标因子主要有氯化物、锰、挥发酚、氨氮、硫化物、氰化物。

## 7.2 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过对目前所掌握的调查资料的判别和分析，并结合地块条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。但是由于对调查地块土壤、地下水等样本采集的有限性，调查评估工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性以及合同约定的工作范围等客观条件制约，调查过程可能存在一些不确定因素，主要如下：

（1）地块上部分生产历史资料遗失，调查地块目前收集的资料主要根据人员访谈及其他有限的资料获取，调查布点及检测因子根据目前的资料确定，检测因子根据目前的导则、技术规范要求及企业可能涉及的特征因子进行综合确定，以确保真实的反应企业生产情况对调查地块土壤及地下水的影响，但企业的生产资料仍存在不确定性。

（2）企业生产停产距离现在时间已近 8 年，污染物可能存在形态的转变或者降解、迁移、溶出、挥发，本次调查所得到的数据是根据有限数量的采样点所获得，尽可能客观的反应地块污染物分布情况，但受采样点数量、采样点位置、采样深度等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况会有所偏差。本结论是我公司在该地块现场情况的基础上，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。此次调查是在项目工作内容局限的考量范围内所得出的调查结果，没有发现的污染物质不应被视为现场中该类污染物完全不存在的保证。

（3）本地块土壤、地下水污染方量的圈定采用达标点连线或插值方式，但由于地层的多边形及水文地质条件的复杂性，对于本地块的土壤、地下水污染方量存在一定的不确定性。此外，由于采样期间地块部分区域地下水监测并未取到样品，对该区域地下水污染扩散范围存在一定的不确定性。

（4）随着时间的推移、技术革新、经济条件、地块条件变化以及新的法律法规出台等因素将影响本报告的准确性。关于本报告的使用，对于超出本项目任务范围之外的任何商业用途或其它特别用途，我们均不做任何担保。报告中所提



供的信息也不能直接作为法律意见。

(5) 地块环境污染主要来自人为活动因素，本次土壤污染状况调查结论是依据现场采集到的样品检测分析得出，因此后续的地块活动（包括厂房等构筑物的拆除作业、土石转运等）会对本报告的时效性造成影响。

(6) 本次调查中得到的部分调查发现是基于第三方提供的信息及数据获得的，因此调查报告的质量在很大程度上取决于第三方提供的信息及数据的准确性与完整性。

(7) 本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次土壤污染状况调查期间场地的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次土壤污染状况调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、监测点位和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。

### 7.3 建议

(1) 根据《污染地块土壤环境管理办法》的要求，建议后续依次开展风险评估、修复技术方案编制以及风险管控或治理修复的工作。基于本次调查结果，地块内主要存在有机物的污染，属于污染地块，需基于初步调查及详细调查的数据，开展风险评估，明确地块内遗留污染对未来用地敏感人群以及地下水的潜在污染风险。

(2) 本地块部分调查点位污染范围靠近地块边界区域，由于本次调查范围有限，同时考虑土壤的不均质性以及污染的迁移，周边地块存在一定的污染风险，建议后期地块边界外围地块如果进行开发利用，按照相应的用地要求进行评价和调查。

(3) 调查过程中发现有含泥废石堆存在在地块内，访谈获悉废石来自于周边石子矿开采企业，主要用于蔡家山厂区基建垫路、土方平整等。可能具有一定的环境风险，建议规范清运。

(4) 调查期间，地块上厂房等构筑物暂未全部拆除，后续如进行拆除作业，应履行先关手续，并按要求做好拆除活动中的污染防治工作。

(5) 加强对地块现状的管理，限制人员进入，建议主管部门加强监管，在地块周围设置围栏和标识牌，防止无关人员进入地块。需张贴告示，限制地块地下水作为饮用水、绿化用水、景观用水以及灌溉用水等使用，告知公众潜在风险。

## 8 附件

附件 1 地块用地红线图、“三区三线”划定成果套合图等

附件 2 人员访谈表

附件 3 钻探过程、采样过程现场工作照片

附件 4 土壤钻孔记录表、建井记录表

附件 5 钻孔柱状图、建井柱状图

附件 6 土壤现场快速检测记录表、土壤采样记录表

附件 7 洗井记录表、地下水采样记录表

附件 8 样品交接单

附件 9 检测报告及质量控制报告

附件 10 检测单位资质证书

附件 11 详调报告评审意见

附件 12 详调报告修改情况说明