

# 万基控股集团石墨制品有限公司

## 土壤、地下水自行监测方案

编制单位：洛阳黎明检测服务有限公司

编制日期：2022年6月



## 目 录

一、工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作目的和原则 .....	2
1.3 工作内容及技术路线 .....	2
1.4 工作内容及技术路线 .....	4
1.5 自行监测范围 .....	6
二、企业概况 .....	7
2.1 企业基本信息 .....	7
2.2 建设概况 .....	8
2.3 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	9
三、区域环境概况 .....	15
3.1 地理位置 .....	15
3.2 地形地貌 .....	15
3.3 气候气象 .....	15
3.4 地表水 .....	16
3.5 地层结构 .....	16
3.6 地下水 .....	18
四、企业生产及污染防治情况 .....	19
4.1 主要设备 .....	19
4.2 原辅料及产品情况 .....	21
4.3 企业总平面布置图 .....	22
4.4 生产工艺及产排污环节 .....	23
4.5 各重点场所、重点设施设备情况 .....	28
五、重点监测单元识别与分类 .....	30
5.1 重点单元情况 .....	30

---

5.2 识别/分类结果及原因 .....	32
六、监测点位布设方案 .....	36
6.1 布点原则 .....	36
6.2 土壤布点方案 .....	37
6.3 地下水布点方案 .....	38
6.4 监测指标与监测频次 .....	41
6.5 样品保存、流转和制备 .....	44
6.6 实验室分析 .....	44
七、质量保证与质量控制 .....	47
7.1 质量保证和质量控制 .....	47
7.2 本次检测实验室质控措施简述 .....	49
八、安全防护 .....	51
8.1 人员健康及安全防护 .....	51
8.2 地块安全风险识别 .....	51
8.3 地块安全保障与风险防控措施 .....	51

## 一、工作背景

### 1.1 工作由来

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》以及《关于印发洛阳市 2022 年土壤污染重点监管名录的通知》的要求，《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）中提出：“应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。《河南省清洁土壤行动计划》中提出：“加强日常环境监管。2017 年底前，各市、县要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定河南省土壤环境重点监管企业名单，经逐级审核后报省环保厅统一发布，并定期动态更新。列入土壤环境重点监管企业名单的企业要根据国家相关规范制定自行监测计划，每年对其污染物排放及用地土壤环境质量进行监测，结果向社会公开。各市县环保部门要定期对本行政区域内土壤环境重点监管企业和工业园区周边开展监督性监测，数据及时上传全国及省土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。”

2022 年 3 月 16 日，河南省洛阳市生态环境局下发了《关于印发洛阳市 2022 年土壤污染重点监管名录的通知》，由文件附件“2022 年洛阳市土壤环境重点监管单位名单”可知，万基控股集团石墨制品有限公司属于洛阳市土壤环境重点监管企业，应当按照要求开展土壤及地下水自行监测。

为贯彻落实以上文件的相关要求，加强土壤隐患监督管理，防止和减少土壤污染事故的发生，万基控股集团石墨制品有限公司委托洛阳黎明检测服务有限公司承担本单位的土壤和地下水自行监测方案的编制和相关的工作。我公司在接受委托后及时安排项目组成员对现场进行走访、收集资料和勘察，在土壤污染隐患排查成果的基础上，编制了《万基控股集团石墨制品有限公司土壤和

地下水自行监测方案》。

本次自行监测方案参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）完成，可满足《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿企业用地管理办法（试行）》等法律、法规相关规定。

## 1.2 工作目的和原则

### 1.2.1 工作目的

帮助企业完成土壤和地下水环境质量监测，识别风险管控，了解企业的生产环境，加强企业土壤环境日常监督管理意识，排查企业生产过程中环境污染隐患，识别有毒有害物质，找出污染源，营造健康安全的生产环境。

### 1.2.2 工作原则

根据我国现阶段场地环境调查评估技术标准与相关管理要求，本次土壤和地下水自行监测工作遵循以下原则：

（1）规范性原则。遵循国家现有法律法规、技术导则、标准规范，以规范的程序和方法，科学调查分析企业环境问题，保障过程规范、结论科学。

（2）兼顾适用性和先进性原则。结合厂内实际状况，采用目前国内较为成熟、先进的技术方法和工具，确保现场调查、采样检测等阶段方法工具的适用性，保障结果准确可靠。

（3）可操作性原则。综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前调查工具和工程技术水平，同时兼顾本企业的实际情况，使监测过程切实可行。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 法律法规及文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.11.13）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- （5）《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）；
- （6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31）；

- (7)《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- (8)《河南省清洁土壤行动计划》(豫政〔2017〕13号);
- (9)《洛阳市土壤污染防治工作方案》(洛政〔2017〕31号);
- (10)《关于印发洛阳市 2022 年土壤污染重点监管单位名录的通知》(2022 年 3 月 15 日)。

### 1.3.2 标准及规范

- (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)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (4)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020);
- (5)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018);
- (6)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)。

### 1.3.3 技术指南

- (1)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017 年第 72 号);
- (2)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021);
- (3)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);
- (4)《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》(GB/T 32722-2016)。

### 1.3.4 其他资料

- (1)《万基控股集团石墨制品有限公司年产 5 万吨石墨化阴极项目环境影响报告书》(中铝国际工程有限公司, 2009 年 7 月);
- (2)《河南省生态环境厅关于万基控股集团石墨制品有限公司年产 5 万吨石墨化阴极项目噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收的函》(河南省生态环境厅, 豫环函[2019]24 号, 2019 年 1 月 25 日);
- (3)《新安县环境保护局关于万基控股集团石墨制品有限公司石墨化炉烟气提标治理绿色化省级改造项目环境影响报告表的批复》(新安县环境保护局,

2020年12月21日);

(4)《万基控股集团石墨制品有限公司突发环境事件应急预案》(河南然立环保科技有限公司,2019年6月);

(5)《万基控股集团石墨制品有限公司土壤污染隐患排查报告》(洛阳市欣久环保科技有限公司,2021年5月)。

## 1.4 工作内容及技术路线

### 1.4.1 工作内容

- ①通过资料收集和现场踏勘的方式,对本项目土壤及地下水环境进行调查;
- ②根据现场踏勘情况和收集的资料,在土壤污染隐患排查的基础上,识别重点监测单元;
- ③编制土壤和地下水自行监测方案;
- ④根据土壤和地下水自行监测方案开展监测工作,包括采样、分析检测;
- ⑤编制土壤和地下水自行监测报告,作出监测结论,进一步帮助企业分析排查土壤污染隐患。

### 1.4.2 技术路线

根据国家相关法律、标准、技术规范,在资料收集、现场踏勘以及生产技术人员访谈的基础上,确定重点场所及重点设施设备,识别出存在土壤和地下水污染的隐患点,确定重点监测单元并进行分类,编制自行监测方案,开展自行监测工作,编制自行监测报告。

技术路线如图 1-1 所示。

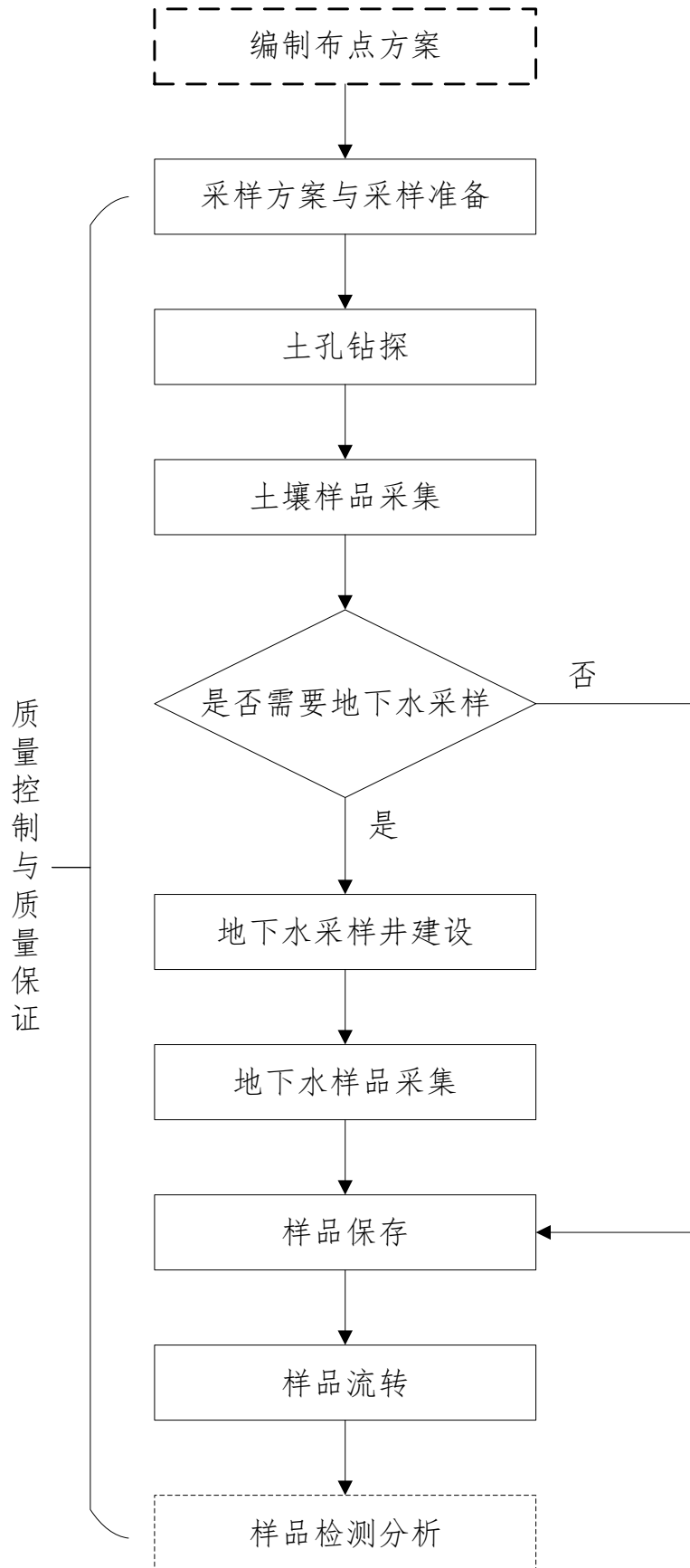


图 1-1 技术路线图

## 1.5 自行监测范围

本监测方案用于指导万基控股集团石墨制品有限公司用地范围内开展土壤和地下水自行监测工作。

厂区用地范围见图 1-2。



图 1-2 万基控股集团石墨制品有限公司土壤、地下水自行监测范围（红线范围，以院墙为界）

## 二、企业概况

### 2.1 企业基本信息

万基控股集团石墨制品有限公司是万基控股集团的全资子公司。年产铝用阴极 5 万吨/年，由 2 万 t/a 及 3 万 t/a 两条石墨化阴极生产线组成，2 万 t/a 石墨化阴极生产线于 2003 年 12 月开工建设，2007 年 10 月竣工，3 万 t/a 石墨化阴极生产线于 2009 年 12 月开工建设，2013 年 10 月竣工。公司于 2009 年 5 月，中铝国际工程有限责任公司编制完成了《洛阳新安电力集团万基石墨制品有限公司年产 5 万吨石墨化阴极项目环境影响报告书》；洛阳市环境保护局以洛市环监[2009]30 号文出具审查意见；2010 年 7 月，河南省环境保护厅以豫环审[2010]140 号文予以批复。2016 年 3 月河南省环境保护厅以豫环试备[2016]8 号试生产通知书同意进行试生产；2016 年 9 月委托洛阳市环境监测站进行验收监测；2017 年 2 月，该公司委托中铝国际工程股份有限公司编制完成《万基控股集团石墨制品有限公司年产 5 万吨石墨化阴极项目环境影响变更分析报告》；2017 年 3 月河南省环境保护厅以豫环评备[2017]1 号文予以备案。

公司总投资 10.2 亿元，总占地 32.4 万平方米。下设生产技术处、市场营销处、环保处、安全处、研发中心 5 个职能处室和成型车间、石墨车间、机加工车间 3 个生产车间和动力车间 1 个辅助生产车间。

表 2-1 企业基本信息一览表

单位名称	万基控股集团石墨制品有限公司
企业性质	有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)
法人代表	姬延召
统一社会信用代码	914103237880594968
行业类型	C3091 石墨及其他非金属矿物制品制造
生产能力	5 万 t/a 石墨化阴极
占地面积	32.4 万 m <sup>2</sup>
中心经纬度	E112.064841°，N34.733677°
企业位置	洛阳市新安县产业集聚区长江大道
联系电话	0379-67328878
联系人	赵彬秀

## 2.2 建设概况

万基控股集团石墨制品有限公司 5 万 t/a 石墨化阴极项目包括 2 万 t/a 石墨化阴极生产线和 3 万 t/a 石墨化阴极生产线各一条，项目基本情况见表 2-2、表 2-3。

表 2-2 2 万 t/a 石墨化阴极生产线主要工程内容一览表

原料仓库	3200m <sup>2</sup> 库房 1 座
沥青融化	改用液体沥青
生阴极制造车间	Φ1000-700 反击式破碎机 2 台；500t 液压破碎机 1 台；SR-4119 型雷蒙磨 1 台；自动配料系统 1 套；KND-3000L 混捏锅 6 台；EIRICH 冷却机 1 台；KHD 振动成型机 1 台
焙烧车间	32 室带盖环式焙烧炉 2 台；18 室带盖环式焙烧炉 1 台；填充料处理系统 1 套
石墨化车间	内热串接石墨化炉 32 台；18560KVA 整流机组 3 台；保温料处理系统 1 套
阴极加车间	TJX 42 机组和分体锯铣机组一台、摩森纳锯、龙门铣、双端铣辅助运行
辅助设施	循环水泵站 3 座；压缩空气由集团公司供应
环保设施	焦粉吸附系统 1 套；新型焚烧净化装置 1 套；12m <sup>2</sup> 电捕焦油器 2×6 台；袋式除尘器 20 台；生活污水处理站 1 座；石灰石膏法脱硫+湿电除尘 4 套。

表 2-3 3 万 t/a 石墨化阴极生产线主要工程内容一览表

煅后焦贮运	30m×90m 库房 1 座；TD315 型斗式提升机 1 台；B=650 胶带输送机 3 台
生阴极制造车间	Φ1000-700 反击式破碎机 2 台；500t 液压破碎机 1 台；Φ21303660 球磨机 1 台；自动配料系统 1 套；预热混捏机 4 台；EIRICH 冷却机 1 台；KHD 振动成型机 1 台
焙烧车间	24m×198m 厂房 2 座；34 室带盖环式焙烧炉 2 台；18 室带盖环式焙烧炉 1 台；填充料处理系统 1 套
石墨化车间	36m×470m 厂房 1 座；内热串接石墨化炉 48 台；18560KVA 石墨化整流机组 4 台；保温料处理系统 1 套；
辅助设施	循环水泵站 3 座；空压站 1 座
环保设施	焦粉吸附系统 1 套；新型焚烧净化装置 1 套；15m 电捕焦油器 2×4 台；12m <sup>2</sup> 电捕焦油器 2×2 台；袋式除尘器 18 台，石灰石膏法脱硫+湿电除尘 1 套。
办公、生活设施均利用集团公司已有设施	

### 2.3 历史土壤和地下水环境监测信息

我公司对万基控股集团石墨制品有限公司进行现场勘查，走访环保部相关负责人员，收集相关资料，了解到万基控股集团石墨制品有限公司历史土壤和地下水环境监测信息，我公司工作人员收集 2020~2021 年土壤和地下水自行监测报告。

2020 年和 2021 年检测点位图见图 2-1、图 2-2、图 2-3；检测数据见表 2-4、表 2-5。



图 2-1 2020 年土壤检测点位示意图

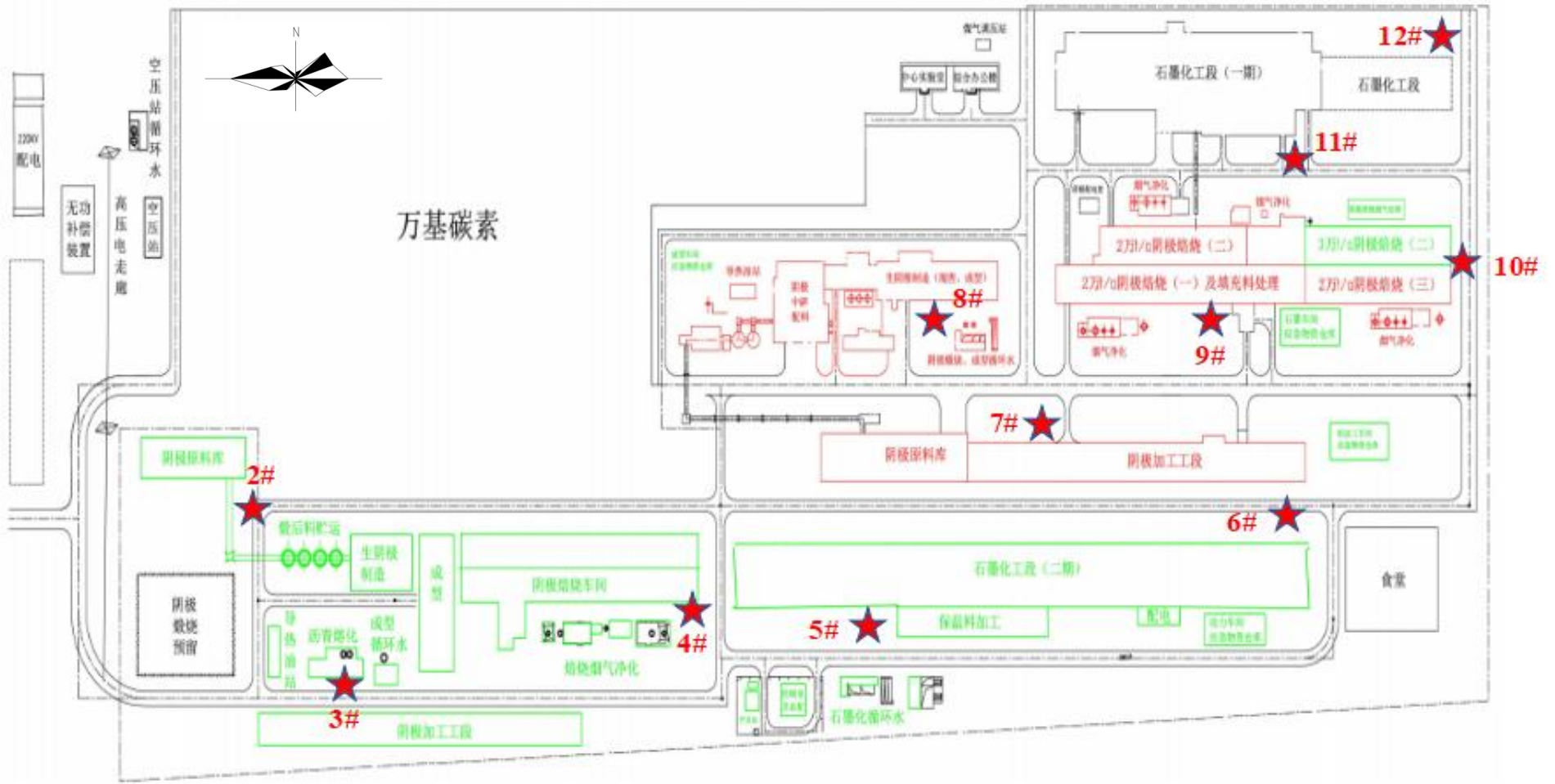


图 2-2 2021 年土壤检测点位示意图

表 2-4 2020 年土壤化学监测性质一览表

检测项目	0~0.2m									《GB 36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》筛选值二类
	导热油站、天然气炉、焚烧炉 1#	导热油站、天然气炉、焚烧炉 2#	焙烧五区、六区	焙烧一区、三区	焙烧二区、四区	上风向	下风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	
pH	8.11	8.13	8.06	8.25	8.17	8.13	8.06	8.09	8.28	/
砷, mg/kg	12.1	12.3	13.0	13.6	13.6	13.3	12.1	15.5	12.9	60
镉, mg/kg	0.30	0.16	0.12	0.11	0.094	0.10	0.18	0.17	0.20	65
六价铬, mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜, mg/kg	29.4	27.2	29.7	29.7	29.7	32.4	29.6	33.8	30.6	18000
铅, mg/kg	25.1	28.6	27.6	28.4	28.4	28.2	26.9	30.5	32.6	800
汞, mg/kg	0.037	0.026	0.036	0.037	0.037	0.077	0.492	0.039	0.035	38
镍, mg/kg	48.3	41.5	45.3	44.4	44.4	45.6	40.4	62.3	46.7	900

注：ND 表示未检出；其他项未检出不在显示

表 2-5 2021 年土壤化学监测性质一览表（单位：mg/kg，pH 无量纲）

检测点位	参照点	煨后料贮运西北侧	沥青熔化南侧	阴极焙烧车间东侧	石墨化工段二期）西南侧	石墨化工段（二期）东北侧	阴极加工工段北侧偏东	生阴极制造南侧、阴极煨烧	2 万 t/a 阴极焙烧（一）及填充料处理南侧	石墨化工段（一期）东南侧	3 万 t/a 阴极焙烧（二）与 2 万 t/a 阴极焙烧（三）车间东侧	石墨化工段东北侧	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值二类
采样深度	0~0.2m												
pH	8.3	8.3	7.7	8.2	8.0	8.0	8.0	7.9	8.0	7.9	8.4	8.1	/
镉	0.06	0.14	0.25	0.12	0.20	8.70	0.18	0.23	0.19	0.17	0.10	0.17	65
铅	23.4	29.7	51.5	27.7	38.1	139	28.8	33.9	28.6	29.5	22.3	25.4	800
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜	22.6	25.1	29.8	26.5	28.2	29.9	24.6	27.4	26.6	27.3	19.4	27.0	18000
锌	66.9	101	99.6	71.0	79.1	130	162	81.8	83.0	88.4	50.8	101	/
镍	44.4	48.4	64.8	42.8	49.1	73.6	48.9	55.3	53.9	52.3	26.0	46.8	900
汞	0.064	0.026	0.068	0.041	0.077	0.156	0.041	0.057	0.042	0.070	0.018	0.099	38
砷	10.7	10.8	10.3	11.7	12.4	12.8	9.7	12.4	11.6	11.2	8.0	12.7	60
氟化物	742	855	976	861	933	874	960	842	945	798	786	810	/
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	15	58	76	33	147	61	39	89	33	42	48	10	4500

注：ND 表示未检出；其他项未检出不在显示

由表 2-4、表 2-5、图 2-1、图 2-2 可知，企业历史生产，对厂区土壤污染影响较小，2020 年和 2021 年土壤所有检测因子均未超过《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中二类场地风险筛选值标准。

### 三、区域环境概况

#### 3.1 地理位置

新安县地处河南省西北部，洛阳市西部。地理坐标为东经  $111^{\circ} 53' \sim 112^{\circ} 19'$ ，北纬  $34^{\circ} 36' \sim 35^{\circ} 05'$ 。东接洛阳、孟津，西邻渑池、义马，南与宜阳接壤，北隔黄河与济源及山西省垣曲县隔河相望。全境东西长 36km，南北宽 46km，总面积  $1160\text{km}^2$ 。县城位于全县中南部，东距洛阳市 28km，西距三门峡市 98km。

万基控股集团石墨制品有限公司位于河南省洛阳市新安县铁门镇韩都村以东，东距新安县城约 7.0km，西距铁门镇约 4.0km，与新电集团、阳极碳素厂、电解铝厂相邻，南隔涧河与洛阳双瑞万基钛业有限公司相望。东 450m 为南岗村，西 1200m 为韩都村。

#### 3.2 地形地貌

新安县地处豫西浅山丘陵区，境内地形复杂，山地、丘陵、河谷川地等各类地形齐全。地势自西北向东南、自西向东逐渐降低。黄河横于北，秦岭障于南，中间四山（荆紫山、青要山、邙山、郁山）夹三川（青河川、畛河川、涧河川）。川岭相间、丘壑分明、山岭起伏、沟谷纵横。山地面积  $222.6\text{km}^2$ ，占全县总面积的 19.2%；丘陵面积  $833.6\text{km}^2$ ，占全县面积的 71.8%；河谷川地面积  $104.1\text{km}^2$ ，占全县面积的 9.0%。最高点曹村乡西大塬海拔 1385.7m，最低点仓头乡盐东村打捞涡海拔 158.3m。

厂址区域地形大致呈西北高东南低趋势，地面标高大致在 292~298m 之间，场地平坦，最大高差约 6m。地貌单元主要为河流阶地漫滩。自北而南依次为涧河 II 级、I 级阶地及超漫滩。本工程场地主要处于 I 级阶地前缘。

#### 3.3 气候气象

新安县属北暖温带大陆性季风气候，受地形、地势和季风影响，各种气象因素变化明显，四季分明，大体为：春季少雨天干旱，夏热雨大伏旱多，秋高气爽寒来早。据新安县气象站多年观测统计资料，其常年气象特征见表 3-1。

表 3-1 区域气象特征统计表

项 目	单 位	数 值	项 目	单 位	数 值
年平均温度	°C	14.1	最大冻土深度	cm	18
极端最高气温	°C	44	最大积雪深度	cm	20
极端最低气温	°C	-17.1	年平均风速	m/s	1.35
年平均气压	hPa	987	最大风速	m/s	20
夏季平均相对湿度	%	75.4	年平均降雨量	mm	670.1
冬季平均相对湿度	%	51.4	年平均蒸发量	mm	2093.0
全年主导风向	W		全年次主导风向	E	

### 3.4 地表水

新安县境内有黄河、涧河、畛河、青河、金水河、磁河 6 条河流，均属黄河水系。金水河、涧河、磁河均为洛河支流。

涧河发源于陕县观音堂，流经陕县、义马、新安、穿过洛阳市区，于兴隆寨注入洛河。干流全长 105km，流域面积 1430km<sup>2</sup>（县境内 273.5km<sup>2</sup>）。涧河一般常年有水，旱季时部分河段断流，该河有较宽阔的河漫滩，宽度为 150~1000m，河床坡降 5.5~6.1‰，河床两岸发育有断续的一级阶地和二级阶地，河床主要向南侵蚀。据黄委会新安水文站资料，该河最大流量 4590m<sup>3</sup>/s，平均流量 3.88m<sup>3</sup>/s，枯水季平均流量 0.42m<sup>3</sup>/s。

该段涧河水体功能类别划分为Ⅲ类，水体功能主要为行洪、农灌、地下水补充。

### 3.5 地层结构

场区土层主要为第四系冲洪积作用形成的黄土状土及卵砾石层，自上而下可分为：

(1) 杂填土 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)：杂色，主要由黄土状粉质粘土及粉土组成，含较多建筑垃圾和生活垃圾，土质松散，均匀性、结构性差。层厚 0.50~1.30m。

(1-1) 素填土 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)：黄褐色为主，主要由黄土状粉质粘土及粉土组成，可见砖渣、炭末、卵石，土质松散，均匀性、结构性差。层厚 0.30~4.30m。

(2) 黄土状粉质粘土夹粉土 ( $Q_4^{2al+pl}$ ): 黄褐色, 可塑~硬塑, 局部坚硬, 粉土, 湿, 呈稍密~中密状态。具针状孔隙、大孔隙, 可见砖末、炭末, 局部夹有粉土或粘土薄层。无摇振反应, 稍有光滑, 干强度中等, 韧性中等。此层沉积时间短, 结构及均匀性差, 属新近堆积黄土。压缩系数平均值  $\bar{\alpha}_{1.2}=0.25\text{MPa}^{-1}$ , 属中高压缩性土层。该层在场地东南部缺失, 该层一般层厚 0.50~5.00m, 层顶标高 293.76~299.23m。

(3) 黄土状粉土夹粉质粘土 ( $Q_4^{1al+pl}$ ): 黄褐色, 湿, 稍密~中密, 粉质粘土呈可塑状态, 可见针孔、氧化铁和锰质条纹, 含有贝壳碎片。摇振反应中等, 无光泽反应, 干强度低, 韧性低。压缩系数平均值  $\bar{\alpha}_{1.2}=0.22\text{MPa}^{-1}$ , 该层底部局部夹中细砂薄层, 零星分布有卵砾石。属中压缩性土层, 层厚 0.50~5.20m, 局部缺失。层顶标高 291.65~296.89m。

(3-1) 黄土状粉质粘土 ( $Q_4^{1al+pl}$ ): 黄褐色, 硬塑为主, 局部坚硬, 可见针孔、锰质条纹。摇振反应中等, 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。压缩系数平均值  $\bar{\alpha}_{1.2}=0.20\text{MPa}^{-1}$ , 该层下部混有中细砂、卵砾石薄层。属中压缩性土层。该层主要分布在焙烧车间中部, 呈透镜体状分布在(3)层底部。该层层厚 0.80~2.50m, 层顶标高 289.17~291.31m。

(4) 卵石 ( $Q_3^{al+pl}$ ): 杂色, 湿~饱和, 中密~密实, 岩性成份以石英砂岩和灰岩为主, 一般粒径为 2~8cm, 大者超过 10cm, 局部含有漂石, 卵石含量约 65%左右, 磨圆度较好, 分选性一般, 颗粒间以砂、圆砾及少量粘性土充填。该层未揭穿, 最大揭露深度 9.60m。层顶标高 286.86~293.93m。

(4-1) 中砂 ( $Q_3^{al+pl}$ ): 褐黄色, 湿, 松散~稍密。成份以长石、石英为主, 可见云母片, 局部混有少量卵石和粘性土, 该层以透镜体形式分布于(4)层中。层厚 0.50~1.70m, 层顶标高 288.23~292.36m。

(4-2) 含粉土圆砾 ( $Q_3^{al+pl}$ ): 黄褐色~杂色, 湿~饱和, 稍密, 局部中密, 多混有较多卵石和薄砂层, 砾石含量约 40~60%, 粉土呈中密状, 含有氧化铁条纹; 卵砾石岩性成份以石英砂岩和灰岩为主, 一般粒径为 1~5cm。该层多以透镜体形式分布于(4)层中。层厚 0.40~3.30m, 层顶标高 285.00~292.39m。

(4-2a) 粉土夹粉质粘土 ( $Q_3^{al+pl}$ ): 浅黄褐~黄褐色, 湿~饱和, 中密, 多混有卵砾石和砂类土, 含有氧化铁条纹。摇振反应中等, 无光泽反应, 干强度低, 韧性低。粉质粘土呈可塑~硬塑状, 可见氧化铁和锰质条纹, 含有贝壳碎片。压缩系数平均值  $\bar{\alpha}_{1-2}=0.19\text{MPa}^{-1}$ 。呈透镜体形式分布。层厚 0.30~1.60m, 层顶标高 284.97~292.89m。

### 3.6 地下水

新安县地势西高东低, 北高南低, 构成一个由西北向东南倾斜的中低山丘陵区, 间夹河谷川地。由于地貌和地质构造条件的差异, 地下水的分布、埋藏、水量和运动规律各具特色, 主要分布于涧河和畛河川区。

涧河南北丘陵区地下水埋藏较深, 可成深井 (150~200m)。涧河河谷阶地为地下水富水区, 多数地区可以成井 (10~30m)。根据富水性的不同可将松散岩类孔隙水含水岩组划分为三个区: 富水区、中等富水区和贫水区。水位埋深分别为 2~7.7m、12~18.6m 和 14.4~25.3m。地下水主要靠大气降水补给, 每年平均降水补给量为 5643.2 万  $\text{m}^3$ 。总计地下水资源量为 7885.94 万  $\text{m}^3$ 。

厂址区域地下水类型主要为潜水。在 II 级、I 级阶地上地下水水位埋深较深, 河漫滩区域较浅。浅层地下水位埋深 13.6~14.3m, 属于赋存于土层裂隙的潜水。含水层厚度 27.75~47.977m, 补给量 1.17216  $\text{m}^3/\text{s}$ , 其中旱季补给量 0.6653  $\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 四、企业生产及污染防治情况

### 4.1 主要设备

本企业主要生产设备详见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 2 万 t/a 石墨化阴极生产线主要生产设施一览表

项目组成		主要设备	规格/产能	台/套	
主体工程	生阴极制造	中碎、筛分	500t 液压破碎机	5t/h	1
			水平振动筛	ZKX 系列	3
			雷蒙磨	5R-4119	2
			斗式提升机	PL250A	11
			胶带输送机	YZ-65	13
		混捏、成型	自动配料系统	/	1
			混捏锅	KND-3000L	6
			冷却机（凉料机）	EIRICH, 200KW	1
			振动成型机	KHD, 110KW	1
		焙烧	一焙	带盖环式焙烧炉	32 室 4 箱/室
	吸料天车			/	1
	燃烧及控制系统			天然气为燃料	1
	二焙		带盖环式焙烧炉	18 室 4 箱/室	1
			吸料天车	/	1
			燃烧及控制系统	天然气为燃料	1
	三焙		带盖环式焙烧炉	30 室 4 箱/室	1
			燃烧及控制系统	天然气为燃料	1
			带盖环式焙烧炉	32 室 4 箱/室	1
	填充料处理		反击式破碎机	NSF-1A	1
			振动筛	/	1
	石墨化及保温材料加工		石墨化炉	内热串接	32
		石墨化整流机组	18560KVA	3	
		反击式破碎机	NSF-1A	1	
振动筛		/	1		
阴极加工	铣锯联合机床	TJX 42	1		
公用设施	循环水系统	/	/	3	
	压缩空气	/	/	/	
环保设施	混捏成型	电捕焦油器	8.7m <sup>2</sup>	1	
		新型焚烧净化装置	CT300M	1	
	一焙	电捕焦油器	12m <sup>2</sup>	2	
	二焙	电捕焦油器	12m <sup>2</sup>	2	
	三焙	电捕焦油器	12m <sup>2</sup>	2	
	一焙、三焙	湿法脱硫+湿电除尘器	/	1	
	二焙、四焙	湿法脱硫+湿电除尘器	/	1	
	破碎筛分输送等	袋式收尘器	XGHMB 型	20	
生活污水	地埋式生化处理装置	5m <sup>3</sup> /h	1		

表 4-2 3 万 t/a 石墨化阴极生产线主要生产设备设施一览表

项目组成		主要设备	规格/产能	台/套	
主体工程	煨后石油焦贮运	电磁振动给料机	GZ4	5	
		斗式提升机	TD315 型	1	
		胶带输送机	B=650	3	
	生阴极制造	中碎、筛分	反击式破碎机	Φ1000×700	2
			500t 液压破碎机	5t/h	1
			电磁振动给料机		8
			胶带输送机	B=650, B=800	6
			斗式提升机	TD315	5
			振动筛	ZZS150-360/2F	3
			电磁除铁器		2
			双辊破碎机	Φ650×500	1
			球磨机	Φ2130×3660	1
			螺旋输送机	LS315	2
		混捏、成型	干料配料、输送系统		1
			预热混捏机	3000L	4
			冷却机	15t/h	1
			振动成型机	10t/h	1
	阴极焙烧	五焙、六焙	带盖环式焙烧炉	34 室 5 箱/室	2
			吸料天车		2
			燃烧及控制系统	天然气为燃料	2
		四焙	带盖环式焙烧炉	18 室 4 箱/室	1
			燃烧及控制系统	天然气为燃料	1
			带盖环式焙烧炉	34 室 5 箱/室	2
	焙烧填充料处理		反击式破碎机	PF-0607	1
			振动筛	ZZS120-300/2F	1
	石墨化及石墨化保温材料加工		石墨化炉	内热串接	48
			反击式破碎机	PF-0607	1
振动筛			ZZS120-300/2F	1	
石墨化阴极加工		铣锯联合机床	TJX 45	1	
		料罐		4	
公用设施	循环水系统	/	/	3	
	压缩机	/	/	3	
环保工程	混捏、成型	焦粉吸附系统	/	1	
		新型焚烧净化装置	CT300M	1	
	四焙	电捕焦油器	12m2	2	
	五焙	电捕焦油器	15 m2	2	
	六焙	电捕焦油器	15m2	2	
	五焙、六焙	湿法脱硫+湿电除尘器	/	1	
	阴极机加工	袋式收尘器	XGHMB-6 型	1	
	破碎、筛分、磨粉、输送等系统粉尘	袋式收尘器	XGHMB 系列	11	
	填充料、保温料处理	袋式收尘器	XGHMB-5	4	

## 4.2 原辅料及产品情况

### 4.2.1 原辅材料及能源消耗

本企业原辅材料、能源消耗情况见表 4-3。

表 4-3 原辅材料、能源消耗情况一览表

分类	名称	一期		二期	
		单耗	年耗	单耗	年耗
原辅能源	石油焦（煨后焦）	395kg/t	11101t	395kg/t	16652t
	煤沥青	217kg/t	6117t	217kg/t	9175t
	电	1124k·wh	8477 万 k·wh	1124kwh	12715 万 k·wh
	天然气	80m <sup>3</sup>	395 万 m <sup>3</sup>	80m <sup>3</sup>	593 万 m <sup>3</sup>

### 4.2.2 产品

本企业产品情况见表 4-4。

表 4-4 生产产品方案一览表

序号	名称	产量	备注
1	石墨化阴极	5 万 t/a	/

### 4.3 企业总平面布置图

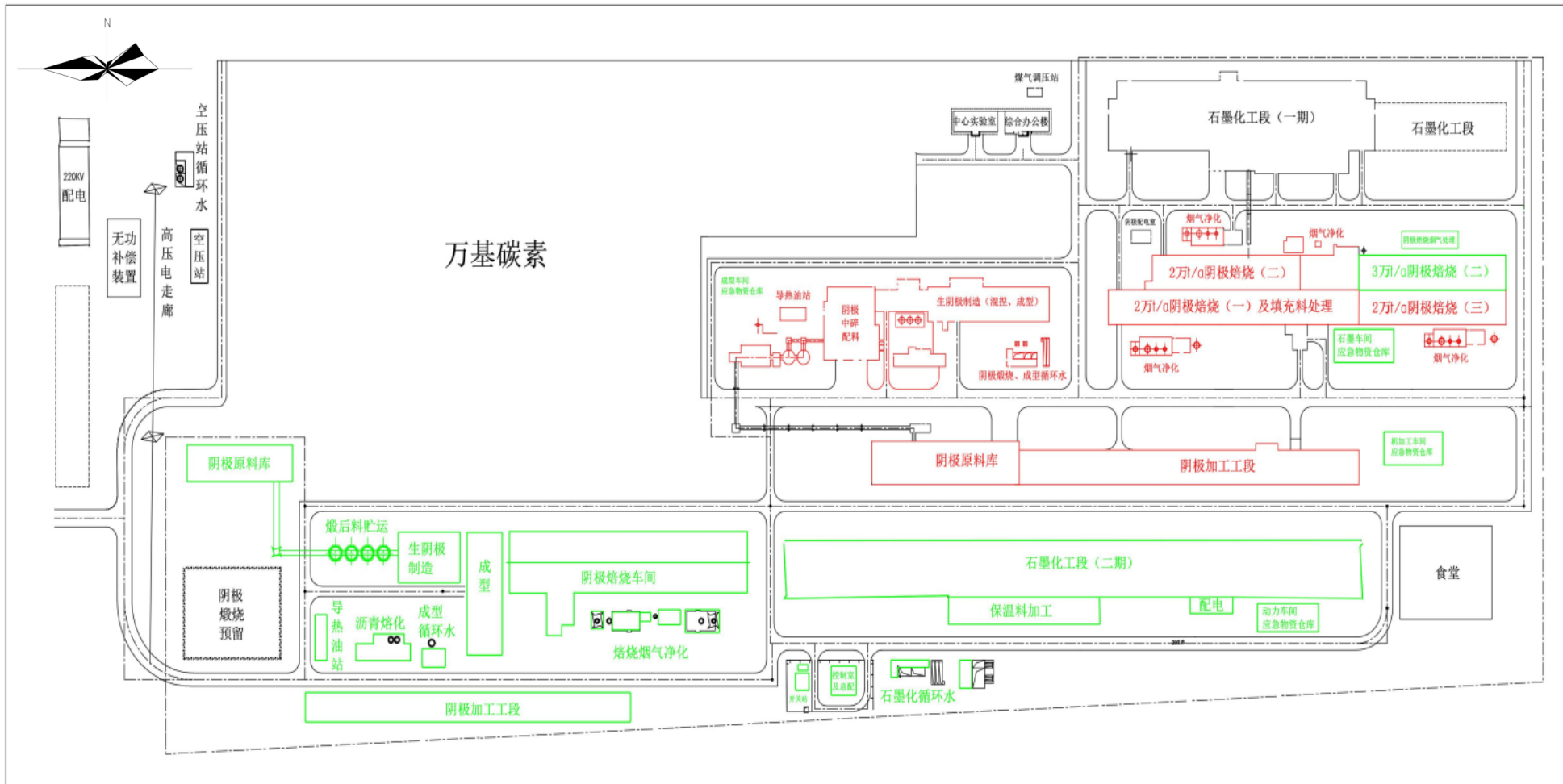


图 4-1 厂区平面总布置图

## 4.4 生产工艺及产排污环节

### 4.4.1 生产工艺流程

石墨化阴极生产过程包括煨后焦中碎、磨粉、配料、混捏、成型、焙烧、石墨化等工序，企业各工序生产工艺介绍如下：

#### (1) 破碎及筛分

贮存在段后仓或原料库中的煨后石油焦经胶带输送机输送进入反击式破碎机破碎后经水平振动筛筛分，合格料进入料仓，一段筛的筛上料、筛中料和二段筛的筛上料返回破碎机重新破碎再进行筛分，形成闭路循环。

从焙烧工序来的焙烧废块、混捏及成型工序来的生碎料分别进入返回料仓破碎筛分系统，先经过 500t 液压破碎机破碎，后经反击式破碎机破碎，再经水平振动筛筛分，分出各种粒级的粒度料贮存放在各自的配料仓中，筛上料送双辊破碎机重新破碎进入水平震动筛筛分，合格的物料进入石油焦破碎筛分系统。

#### (2) 磨粉及配料

磨粉主要由球磨机及配套磨机选分级等设备组成，用于磨制从配料仓来的煨后石油焦或他配料，配料主要由配料仓、配料秤组成，粒料或粉料用自动配料秤称量后运输至混捏工序。

#### (3) 生阴极制造混捏成型

一期工程采用 6 台 3000L 混捏锅，二期工程采用 4 台 3000L 干料预热锅和一台混捏机。贮存在沥青贮槽中的液体沥青，由泵送入沥青高位槽，再经计算称计量后送入混捏机中，从配料系统来的干料输送至混捏机上部的料仓中，经导热油加热器预热到 170~180℃后送入到混捏机内，同时，加入沥青及生碎料进行混捏，混捏好的糊料在混捏机中先冷却到 160℃以下，再送到成型机进行成型，生阴极炭块经冷却后贮存在生制品堆场，不合格品返回中碎配料工序破碎筛分处理，废糊经冷却后返回中碎配料系统。

#### (4) 阴极焙烧

成型的生炭块在焙烧炉中进行焙烧，焙烧炉采用冶金焦做填充料，经破碎、烘干、筛分粒度为 6~2mm 后贮存于填充料仓中，需要时装入活动料斗中，由天

车装入焙烧炉中，炭块出炉时由吸料天车吸出填充料，填充料运回填充料加工部进行破碎筛分处理，筛除细料部分后重新使用。

#### (5) 石墨化

采用新型内热串接石墨化炉，配套相应的整流及控制设备，该炉对产品长度无限制，炉芯温度梯度仅为 100℃有利于提高制品质量和成品率，在石墨化主厂房旁设置保温料加工部用于加工石墨化过程中所需的保温材料。

石墨化所需冶金焦粒、焦粉经破碎后、烘干及筛分后加入石墨化炉，使用过的旧保温材料经破碎、筛分等处理后，按要求加入一定量的新料返回重新使用，多余旧保温料送焙烧车间经处理后做填充料用。

企业生产工艺及产污环节见图 4-2。

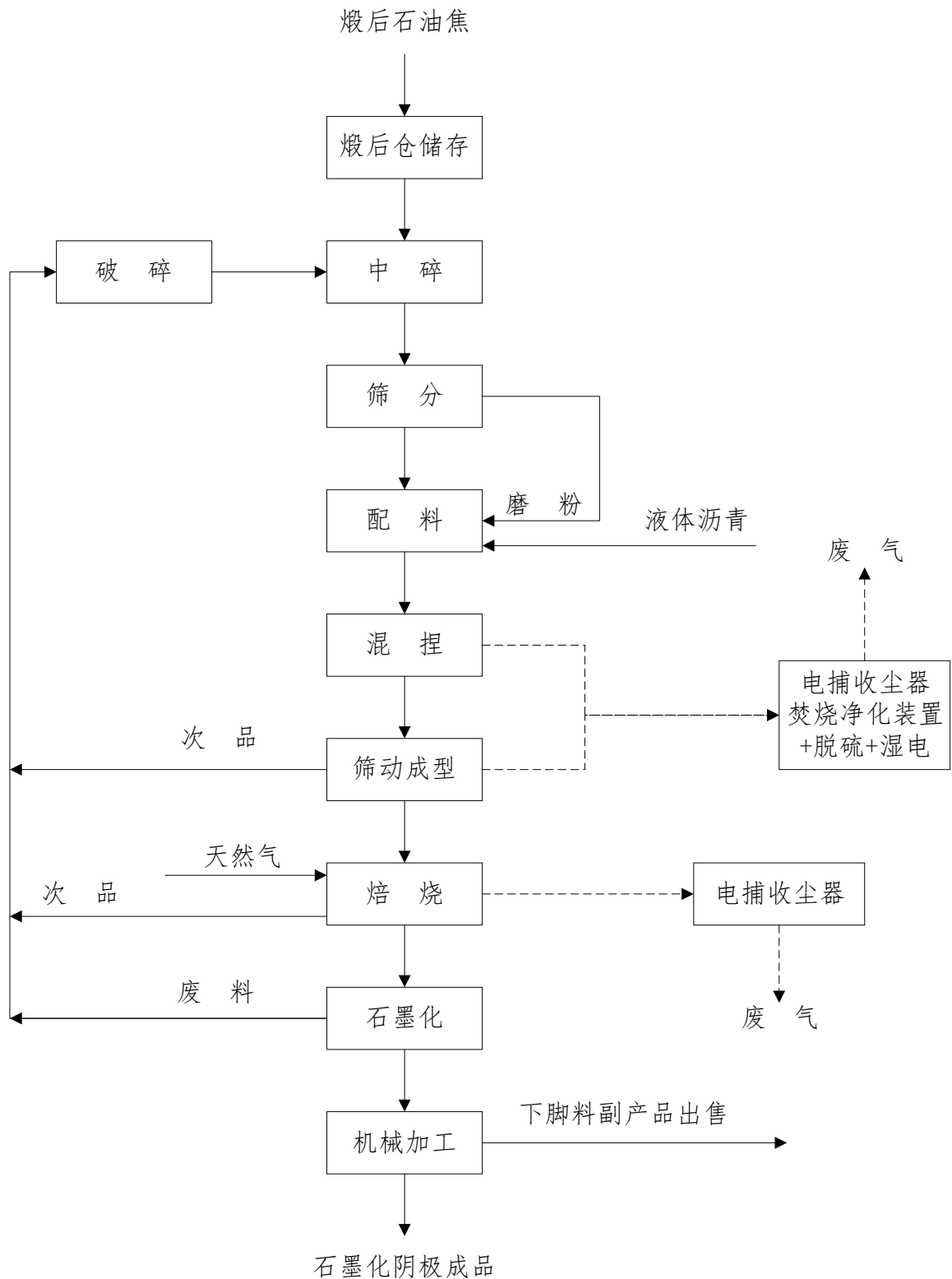


图 4-2 生产工艺流程

#### 4.4.2 污染防治措施

##### 4.4.2.1 大气污染源

大气污染物主要来自物料的输送、中碎、筛分、磨粉阶段产生的粉尘，混

捏成型、阳极焙烧产生的沥青烟、少量苯并[a]芘以及粉尘。上述环节产生的大气污染物分别通过湿式脱硫除尘塔、袋式除尘器、电捕焦油器等废气治理设施处理后排放。通过查阅企业大气污染物在线监测系统历史数据，各个排放口的烟尘和 SO<sub>2</sub> 排放浓度均满足《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）表 5 标准限值要求。同时满足河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 41/1066-2020）要求。新增 2 台有机热载体炉以清洁能源天然气为燃料，排放烟气可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 41/2089-2021）表 1 燃气锅炉污染物排放限值要求。

大气污染源防治措施见表 4-5。

表 4-5 大气污染源防治措施

类别	产污环节	污染因子	治理措施
废气	石油焦输送、破碎	粉尘	布袋收尘器，15m 高排气筒
	煨后焦储运	粉尘	80m 排气筒
	煨后焦中碎、筛分、制粉	粉尘	布袋收尘器，20m 高排气筒
	返回料破碎	粉尘	布袋收尘器，20m 高排气筒 布袋收尘器，20m 高排气筒
	配料	粉尘	布袋收尘器，20m 高排气筒
	填充料处理	粉尘	布袋收尘器，15m 高排气筒
	保温料处理	粉尘	布袋收尘器，15m 高排气筒
	2 万吨生产线混提成型	粉尘、沥青烟、B[a]P	电捕焦油器+新型焚烧净化装置，15m 高排气筒
	3 万吨生产线混捏成型	粉尘、沥青烟、B[a]P	焦粉吸附系统+新型焚烧净化装置，15m 高排气筒
	焙烧炉	烟尘、SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、 沥青烟、B[a]P、林格曼 黑度	雾化冷却十两级电捕焦油器，40m 高排气筒
	阴极机械加工	粉尘	布袋收尘器，15m 高排气筒
	石墨化炉	烟尘、SO <sub>2</sub> 、氮氧化物	湿式脱硫系统+湿电除尘，60m 高排气筒

#### 4.4.2.2 水污染源

万基控股集团石墨制品有限公司废水来自循环冷却水、生活污水和初期雨

水三部分，其中生产用水环节主要为成型生坯直接冷却水和焙烧炉烟气雾化冷却水。

①成型生坯直接冷却水成型生坯冷却在冷却水池（槽）中进行，冷却水中含有悬浮物、色度和 B[a]P 等污染物，该环节只在冷却水蒸发后补充少量新鲜水，不外排废水。

②焙烧炉烟气雾化冷却水 焙烧炉烟气雾化冷却水为直接冷却水，这部分水完全蒸发随烟气直接散失到空气中，无废水外排。

③生活污水生活污水主要是洗浴用水、厕所冲洗水等，企业建设有地埋式生活污水处理装置，处理能力均为 100t/d，处理后满足《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）表 2 标准限值要求，处理后的生活污水汇入排入润河。

④初期雨水企业于 2010 年建设一套初期雨水收集处理系统，采用一次收集、两天处理的方法，设计处理规模 600t，主要对初期雨水中的悬浮物、石油类和色度等三种污染因子进行达标处理，处理后满足《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）表 2 标准限值要求。

水污染源防治措施见表 4-6。

表 4-6 水污染源防治措施

类别	产污环节	污染因子	治理措施
废水	净循环冷却系统	\	排污水用于焙烧烟气喷淋冷却、石墨化炉保温料冷却及生坯冷却系统补水
	成型生坯冷却水池	SS、石油类	循环使用，定期补充，不排放
	焙烧烟气喷淋冷却	\	全部消耗
	保温料冷却	\	全蒸发
	生活污水	\	生化处理后用于厂区绿化，余量排放

#### 4.4.2.3 固体废物污染源

万基控股集团石墨制品有限公司企业产生的固体废物主要有：各类袋式除尘器收尘，主要是原料破碎过程中收集的粉尘，返回相应生产工序使用；焙烧炉工序电捕焦油器捕集到的沥青焦油，年产生量 500t，现暂存于企业的危废仓

库；成型和焙烧工序产生的次品，经破碎后返回配料工序。

固体废物治理措施见表 4-7。

表 4-7 固体废物治理措施

类别	产污环节	污染因子	治理措施
固废	原料系统袋式收尘器	回收的粉尘	返回相应生产工序配料
	生产过程检验	不合格品	破碎后用于配料
	混捏成型电捕焦油器	精馏残渣	交由有资质公司处置
	焙烧炉烟气净化系统	精馏残渣	交由有资质公司处置
	焙烧炉大修	废耐火材料	外售
	阴极加工	石墨碎屑	部分回用,部分外售
	填充料及保温料加工	冶金焦粉料	外售
	循环水池	底泥	送集团公司电厂掺入煤中燃烧
	烟气脱硫系统	脱硫石膏	送集团公司水泥厂生产水泥

#### 4.5 各重点场所、重点设施设备情况

表 4-8 重点设备、重点区域土壤污染隐患排查清单

序号	排查对象	位置信息	排查情况	整改建议
1	成型 1#线 1# 沥青储罐	成型 1#线混捏岗南侧	沥青卸料口卸料过程中有滴漏	卸料口增加防护措施；及时清理卸料口卸料时低落液体。
2	成型 1#线 2# 沥青储罐	成型 1#线混捏岗南侧	沥青卸料口卸料过程中有滴漏	卸料口增加防护措施；及时清理卸料口卸料时低落液体。
3	成型 1#线沥青地罐	成型 1#线混捏岗南侧	沥青卸料口卸料过程中有滴漏	卸料口增加防护措施；及时清理卸料口卸料时低落液体。
4	成型 2#线 1# 沥青储罐	成型 2#线高楼部西侧	沥青卸料口卸料过程中有滴漏	卸料口增加防护措施；及时清理卸料口卸料时低落液体。
5	成型 2#线 2# 沥青储罐	成型 2#线高楼部西侧	沥青卸料口卸料过程中有滴漏	卸料口增加防护措施；及时清理卸料口卸料时低落液体。
6	成型 2#线沥青地罐	成型 2#线高楼部西侧	沥青卸料口卸料过程中有滴漏	卸料口增加防护措施；及时清理卸料口卸料时低落液体。

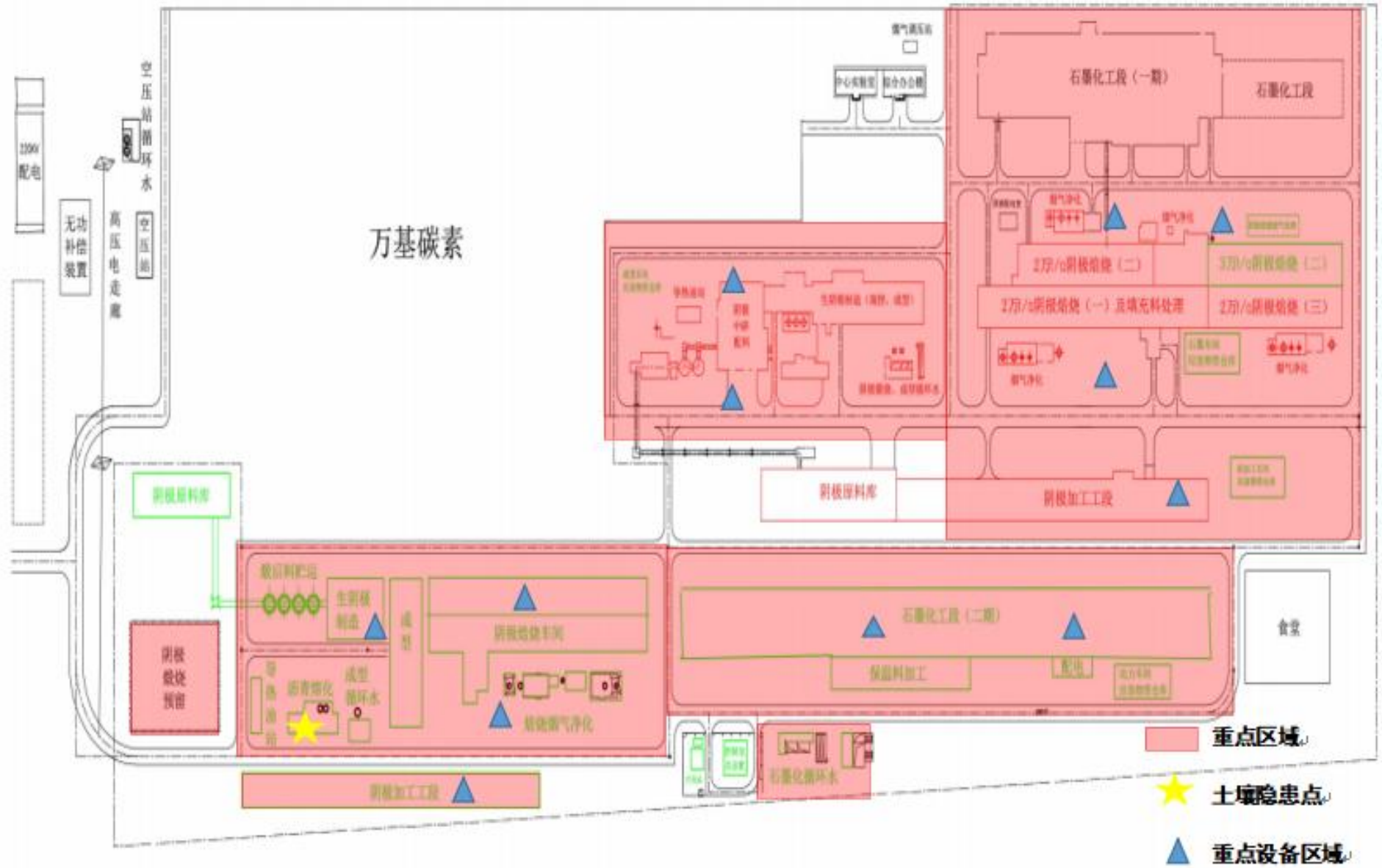


图 4-3 重点区域土壤潜在隐患点位

## 五、重点监测单元识别与分类

参照《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，在资料收集、人员访谈、现场踏勘的基础上，按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求现场排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测。同时将重点监测单元进行分类：内部存在隐蔽性的重点设施设备（指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等）的重点监测单元划分为一类；一类单元外的其他重点监测单元划分为二类。

### 5.1 重点单元情况

根据隐患排查结果可知，万基控股集团石墨制品有限公司存在土壤污染隐患的重点场所和重点设施，将存在污染隐患的场所和设施设备按生产功能区不同划分为不同的重点单元。

#### （1）石墨化工段

该区域为阴极石墨化区域，该区域地面均做防渗处理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。主要污染物为阴极、石墨化烟气，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸、渗滤等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

#### （2）阴极焙烧

该区域为阴极焙烧工段，主要对阴极原料进行焙烧，该区域地面均做防渗处理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。主要污染物为沥青烟、炭块焙烧烟气，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸、渗滤等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

#### （3）阴极加工工段

该区域阴极加工工段，对石墨化的阴极进行加工。该区域地面均做防渗处

理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。主要污染物为石墨化的阴极碳块在铣槽划痕及端面加工过程中产生粉尘，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸、渗滤等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

#### (4) 阴极原料库

该区域阴极原料储存区域，该区域地面均做防渗处理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。主要污染物为炭块、粉尘，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

#### (6) 阴极中碎配料、生阴极制造工段

该区域阴极中碎配料、生阴极制造工段，该区域地面均做防渗处理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。主要污染物为沥青、输送、中碎、筛分、磨粉、返回料处理产生的粉尘、混捏及出料时产生沥青烟、振动成型机生产过程中产生沥青烟，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸、淋滤、渗滤等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

#### (7) 沥青储存

该区域为沥青储存，该区域储罐为单层钢制储罐，罐体防渗漏处理，罐体周围有围堰及护栏，地面硬化防渗。罐区专人管理、日常检查定期检查及维护，张贴作业告知牌、维修铭牌，定期开展应急演练。沥青储存不含隐蔽性设施设备，主要污染物为沥青，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸、渗漏等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

#### (8) 危废暂存间

该区域为危险废物暂存区域，主要储存精馏残渣。该区域贮存区密封，地面硬化防渗，区域设置警示牌，危险废物分类整齐摆放，设施管理可有效应对泄漏事件。主要污染物为精馏残渣，主要污染因子为苯并[a]芘、石油烃。该区域主要通过散逸、淋滤、渗滤等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监

测单元。

## 5.2 识别/分类结果及原因

根据土壤隐患排查及现场勘察，企业涉及的重点单元有石墨化工段、阴极焙烧、阴极加工工段、阴极原料库、阴极中碎配料、生阴极制造工段、沥青储存、危险废物暂存间，按照划分依据对重点单元分类。

重点监测单元见图 5-1，重点监测单元划分清单见表 5-1。

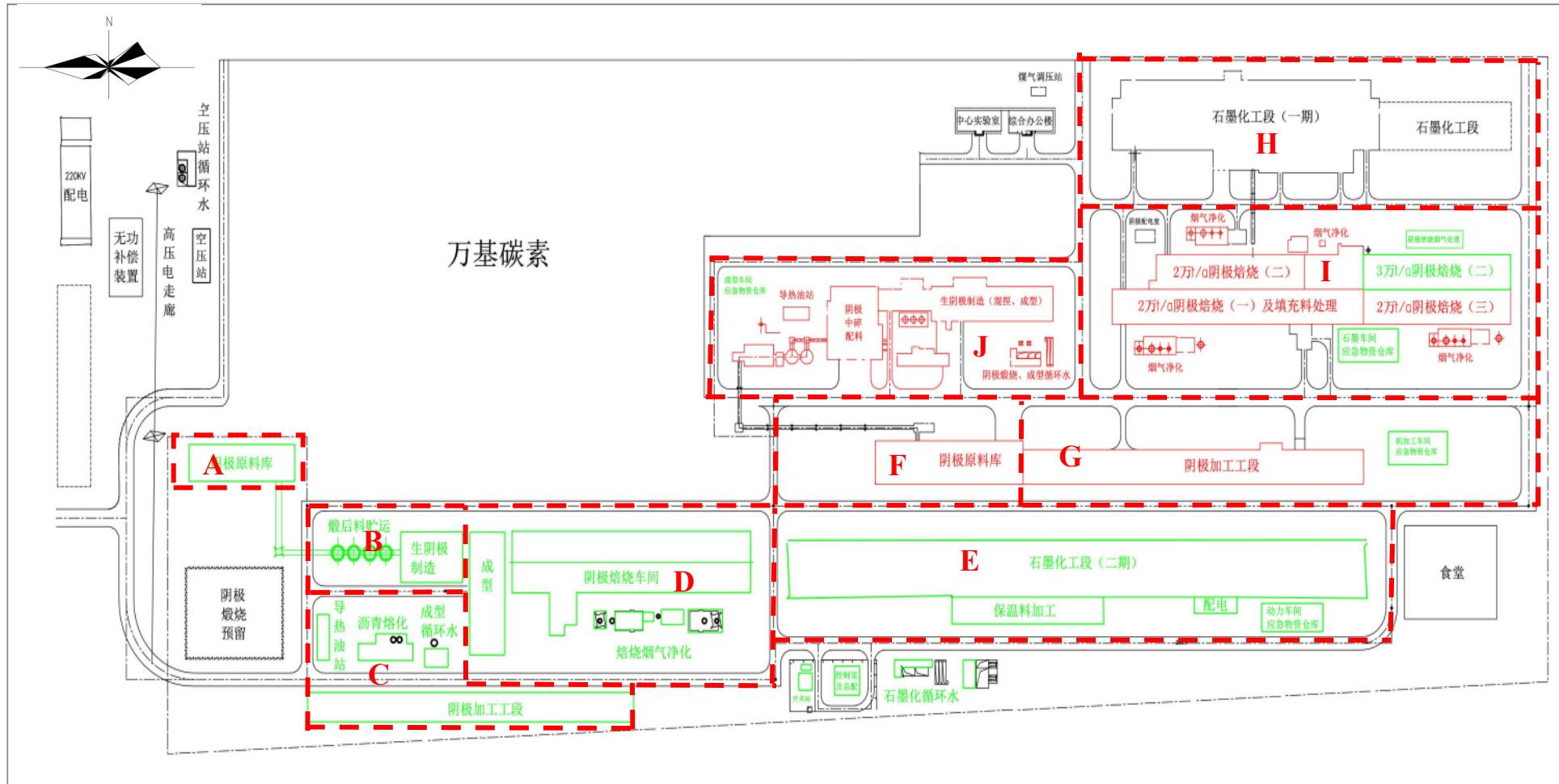


图 5-1 重点监测单元区域划分图

表 5-1 重点监测单元清单

企业名称	万基控股集团石墨制品有限公司			所属行业	C3091 石墨及其他非金属矿物制品制造			
填写日期	2022.6.7			填报人				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该对应的监测点位编号
A	阴极原料库(1#)	原料储存	炭块、粉尘	苯并[a]芘	E112.053927° N34.734098°	否	二类	T2
B	煅后贮运、生阴极制造区(1#)	煅后焦储运、中碎、磨粉、配料、混捏、成型	沥青、输送、中碎、筛分、磨粉、返回料处理产生的粉尘、混捏及出料时产生沥青烟、振动成型机生产过程中产生沥青烟	苯并[a]芘、石油烃	E112.055043° N34.732896°	否	二类	T3
C	沥青储罐、阴极加工区(1#)	沥青储存、阴极机械加工	沥青、石墨化的阴极碳块在铣槽划痕及端面加工过程中产生粉尘	苯并[a]芘、石油烃	E112.055408° N34.732478°	否	二类	T4
D	阴极焙烧区(1#)	阴极焙烧	沥青烟、炭块焙烧烟气	苯并[a]芘、石油烃	E112.056964° N34.732520°	否	二类	T5
E	石墨化区(二期)	阴极石墨化	阴极、石墨化烟气	苯并[a]芘、石油烃	E112.061706° N34.732038°	否	二类	T6
F	阴极原料库(2#)	原料储存	炭块、粉尘	苯并[a]芘	E112.061159° N34.732746°	否	二类	T7

万基控股集团石墨制品有限公司土壤、地下水自行监测方案

企业名称	万基控股集团石墨制品有限公司			所属行业	C3091 石墨及其他非金属矿物制品制造			
填写日期	2022.6.7			填报人	联系人			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该对应的监测点位编号
G	阴极加工区(2#)	阴极机械加工	石墨化的阴极碳块在铣槽划痕及端面加工过程中产生粉尘	苯并[a]芘	E112.063444° N34.732413°	否	二类	T10
H	石墨化区(一期)	阴极石墨化	阴极、石墨化烟气	苯并[a]芘、石油烃	E112.064259° N34.734484°	否	二类	T12
I	阴极焙烧(2#)+危险废物暂存区	阴极焙烧+危险废物暂存	沥青烟、炭块焙烧烟气、精馏残渣	苯并[a]芘、石油烃	E112.064452° N34.733347°	否	二类	T9、T11
J	阴极中碎配料、生阴极制造区(2#)	煨后焦储运、中碎、磨粉、配料、混捏、成型	沥青、输送、中碎、筛分、磨粉、返回料处理产生的粉尘、混捏及出料时产生沥青烟、振动成型机生产过程中产生沥青烟	苯并[a]芘、石油烃	E112.060622° N34.733743°	否	二类	T8

## 六、监测点位布设方案

### 6.1 布点原则

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，确定如下原则：

（1）监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

（2）点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

（3）根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应提供地勘资料并予以说明。

（4）遵循以下原则确定各监测点的位置、数量及深度：

#### ① 点位数量

土壤：一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

地下水：原则上应布设至少 1 个地下水对照点，且位于企业用地地下水流向上游处，与监测井处于统一含水层，并尽量保证不受企业生产影响。每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

#### ② 采样深度

土壤：深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

地下水：原则上只调查潜水（地表以下第一个稳定隔水层以上具有自由水面的地下水），根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规范（试行）》5.3 要求，若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特性，可不设地下水采样井，采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板。

## 6.2 土壤布点方案

根据万基控股集团石墨制品有限公司土壤污染隐患排查结论以及生产实际情况，确定企业重点监测单元识别与分类，遵循尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施，且不影响企业正常生产、不造成安全隐患与二次污染的原则，根据点区域内重点设施分布情况，统筹规划自行监测点位的布设。

### 6.2.1 对照点位布设及理由

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、GB/T18772-2017 等相关技术规定，在重点监测单元识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少 1 个土壤对照监测点。对照监测点应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤质量的样品。

本项目区域全年主导风向为西-东风。本次土壤监测对照点布设在韩都村农田，远离重点监测单元，位于主导风向上风向，且不受企业生产过程影响，因此选择在韩都村农田设置 1 个土壤对照点（T1）。

具体位置可根据现场情况适当调整，布设情况详见图 6-1、图 6-2。

### 6.2.2 监测点位布设位置及理由

根据万基控股集团石墨制品有限公司土壤污染隐患排查结论以及生产实际情况，确定企业重点监测单元识别与分类，遵循尽量接近重点区域内污染源。

本次自行监测根据企业实际情况，共布设土壤监测点 12 个（包含 1 个对照点）。

土壤监测点布设情况详见图 6-1、图 6-2。

### 6.2.3 采样深度

土壤采样深度需满足土壤监测的要求，对于只涉及大气沉降和漫流物下渗的情况，只采集 0.5m 表层样品。对照点位也只采集表层样。其他涉及隐蔽设施设备下渗迁移的点位，应至少采集 2 个样品（表层、隐蔽设施设备底部 0.5m 处）。

因此，万基控股集团石墨制品有限公司本次土壤采样深度为：表层土壤采样点在 0~0.5m 处采样，对于隐蔽设施设备附近的采样点，在表层及隐蔽设施设备底部 0.5m 处采集土壤样品。

### 6.3 地下水布点方案

根据万基控股集团石墨制品有限公司地理位置及实际情况，结合《洛阳新安电力集团万基石墨制品有限公司 30kt/a 石墨化阴极扩建工程（生阴极制造车间等）岩土工程勘察报告书》，勘测期间钻孔深度 18m，勘探深度内，各钻孔内均未见地下水。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》5.3 要求，若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特性，可不设地下水采样井，采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板。

因此本次土壤、地下水自行监测不再进行地下水采样监测。

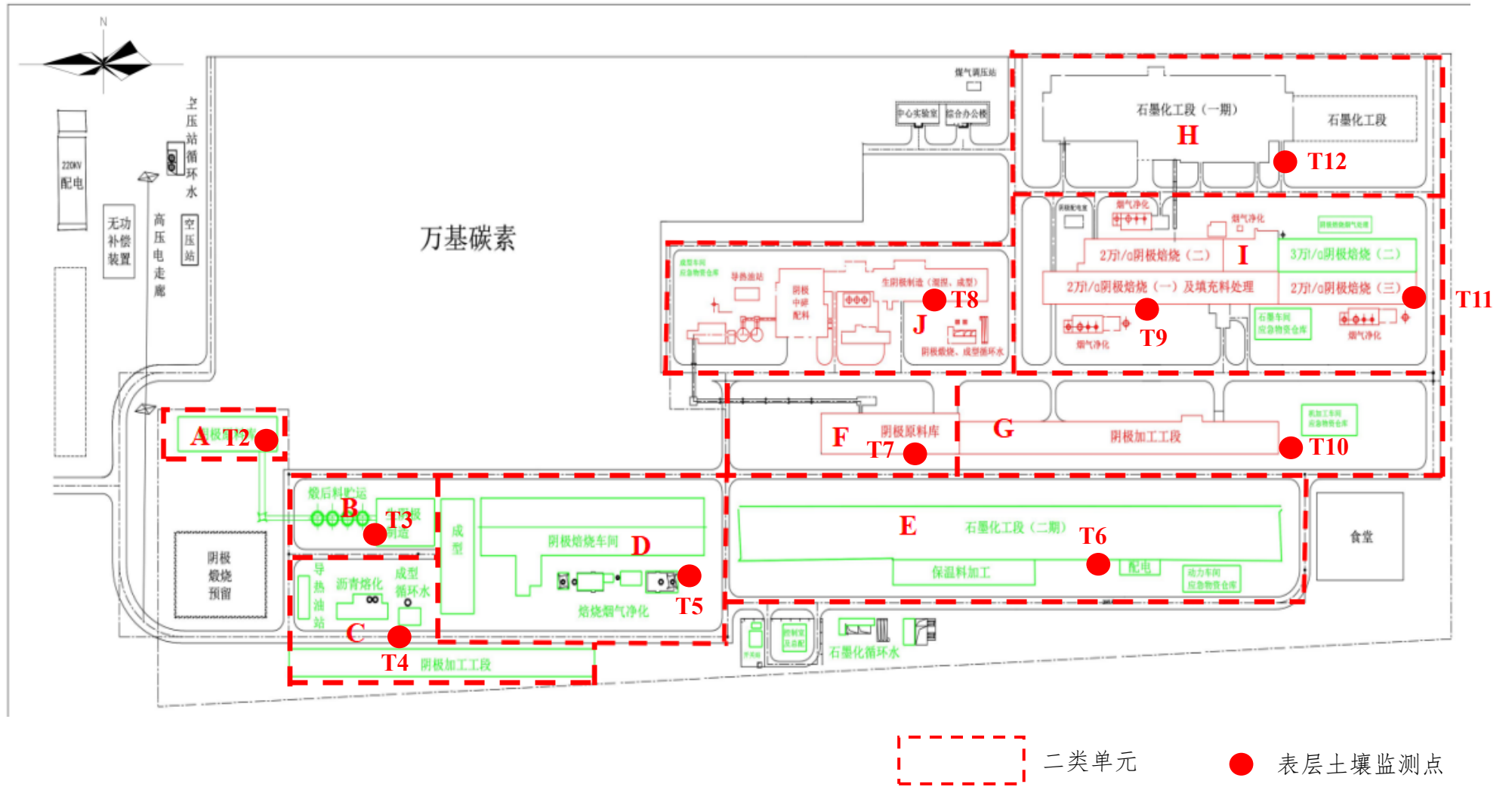


图 6-1 重点监测单元区域划分及点位布设图



图 6-2 土壤对照点位布设示意图

## 6.4 监测指标与监测频次

### 6.4.1 监测指标选取依据

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规项（微生物指标、放射性指标除外）。重点监测单元除 GB 36600、GB/T 14848 包括的关注污染物外，还包括环评及批复、排污许可及污染物排放标准、原辅材料、产品、HJ 164-2020（仅限地下水监测）等识别的特征污染物。

### 6.4.2 土壤监测指标及监测频次

#### 6.4.2.1 土壤监测指标

土壤监测指标确定为 GB 36600 标准中基本项 45 项+pH+石油烃，总计 47 项，详细指标如下：

##### 1) 基本 45 项

重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

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；

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。

2) 其他污染物：pH、石油烃。

#### 6.4.2.2 土壤监测频次

表层土壤为 1 次/年。

表 6-1 监测点位信息记录表

企业名称	万基控股集团石墨制品有限公司							
重点区域或设施名称	点位编号	GPS定位	区域或设施功能	特征污染因子	监测因子	采样深度	样品个数	单元类别
韩都村农田	T1	E112.041937° N34.737713°	位于生产区上风向，此区域离生产区较远定 此点位为参考值	/	GB 36600标准中基本项45项+pH+石油烃	0.5m	1	/
阴极原料库（1#）东侧	T2	E112.054034° N34.734108°	此区域为阴极原料储存，此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响，环境危害较大，影响范围广，毒性强，存在潜在危险。	苯并[a]芘		0.5m	1	二类
生阴极制造（1#）南侧	T3	E112.054979° N34.732891°	此区域为生阴极制造工段，此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响，环境危害较大，影响范围广，毒性强，存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类
沥青罐区南侧	T4	E112.055403° N34.732311°	此区域为液体沥青储存区域，此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响，环境危害较大，影响范围广，毒性强，存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类
阴极焙烧车间（1#）东南侧	T5	E112.058037° N34.732580°	此区域为阴极焙烧区域，此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响，环境危害较大，影响范围广，毒性强，存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类
石墨化工段（二期）南侧	T6	E112.062065° N34.731764°	此区域为阴极石墨化区域，此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响，环境危害较大，影响范围广，毒性强，存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类
阴极原料库（2#）南侧	T7	E112.061218° N34.732537°	此区域为阴极原料储存，此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响，环境危害较大，影响范围广，毒性强，存在潜在危险。	苯并[a]芘		0.5m	1	二类

万基控股集团石墨制品有限公司土壤、地下水自行监测方案

企业名称	万基控股集团石墨制品有限公司							
重点区域或设施名称	点位编号	GPS定位	区域或设施功能	特征污染因子	监测因子	采样深度	样品个数	单元类别
生阴极制造(2#)南侧	T8	E112.061416° N34.733539°	此区域为生阴极制造工段,此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响,环境危害较大,影响范围广,毒性较强,存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃	GB 36600标准中基本项45项+pH+石油烃	0.5m	1	二类
2万 t/a 阴极焙烧(一)及填充料处理南侧	T9	E112.063718° N34.733175°	此区域为阴极焙烧区域,此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响,环境危害较大,影响范围广,毒性较强,存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类
阴极加工工段(2#)东侧	T10	E112.064694° N34.732118°	此区域为阴极机械加工区域,此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响,环境危害较大,影响范围广,毒性较强,存在潜在危险。	苯并[a]芘		0.5m	1	二类
2万 t/a 阴极焙烧(三)东南侧	T11	E112.066056° N34.732944°	此区域为阴极焙烧区域,此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生不良影响,环境危害较大,影响范围广,毒性较强,存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类
石墨化工段(一期)东南侧	T12	E112.064935° N34.734098°	此区域为阴极石墨化区域,此区域土壤出现污染事故会对土壤及地下水环境产生严重不良影响,环境危害较大,影响范围广,毒性较强,存在潜在危险。	苯并[a]芘、石油烃		0.5m	1	二类

## 6.5 样品保存、流转和制备

样品保存有关的保护剂添加、现场暂存、流转保存等工作应满足样品采集保存和流转技术规定要求；样品流转有关的装运前核对、样品运输、样品接收等工作应满足样品采集保存和流转技术规定要求。

本地块样品采集、保存与流转等相关内容安排情况详见表 6-2。

表 6-2 土壤测试项目分类及采样流转测试安排

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量（体积/重量）	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间（d）
土壤	砷、镉、铜、铅、镍、汞、铬（六价）、pH	250mL 玻璃瓶	/	500g	小于 4°C 冷藏	汽车，1d	28
土壤	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、1,1,1,2,2-四氯乙烷、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、对（间）二甲苯、邻二甲苯	40mL 棕色 VOC 样品瓶	甲醇	3 份 5g 左右装入含保护剂的 40mL 样品瓶	小于 4°C 冷藏	汽车，1d	7
土壤	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	250mL 棕色玻璃瓶	/	瓶装满装实并密封，约 500g	小于 4°C 冷藏	汽车，1d	7
土壤	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	250mL 棕色玻璃瓶	/	1kg	小于 4°C 冷藏	汽车，1d	14

## 6.6 实验室分析

本次采集的土壤和地下水样品送洛阳黎明检测服务有限公司进行分析检测。我公司已通过 CMA 认证。本次检测共包括土壤检测项目 GB 36600 标准中基本项 45 项+pH+石油烃。

相关指标检测方法按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的要求。

土壤具体检测分析及检出限见表 6-3。

表 6-3 土壤检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称型号及编号	检出限
1	铜	《土壤元素的近代分析方法》中国环境监测总站	电感耦合等离子体发射光谱仪/Avio 500/LTIS-467	0.008 $\mu\text{g/mL}$
2	镍			0.01 $\mu\text{g/mL}$
3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 /PinAAcle900Z/LTIS-465	0.01mg/kg
4	铅			0.1mg/kg
5	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 /AFS-8220/LTIS-464	0.002mg/kg
6	砷			0.01mg/kg
7	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	火焰原子吸收分光光度计 /TAS-986F/LTIS-198	0.5mg/kg
8	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 /GCMS-QP2020NX /LTIS-490	1.3 $\mu\text{g/kg}$
9	氯甲烷			1.0 $\mu\text{g/kg}$
10	四氯化碳			1.3 $\mu\text{g/kg}$
11	氯仿（三氯甲烷）			1.1 $\mu\text{g/kg}$
12	1,1-二氯乙烷			1.2 $\mu\text{g/kg}$
13	1,1-二氯乙烯			1.0 $\mu\text{g/kg}$
14	顺-1,2-二氯乙烯			1.3 $\mu\text{g/kg}$
15	反-1,2-二氯乙烯			1.4 $\mu\text{g/kg}$
16	二氯甲烷			1.5 $\mu\text{g/kg}$
17	1,2-二氯丙烷			1.1 $\mu\text{g/kg}$
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 /GCMS-QP2020NX /LTIS-490	1.2 $\mu\text{g/kg}$
19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 $\mu\text{g/kg}$
20	四氯乙烯			1.4 $\mu\text{g/kg}$
21	1,1,1-三氯乙烷			1.3 $\mu\text{g/kg}$
22	1,1,2-三氯乙烷			1.2 $\mu\text{g/kg}$
23	三氯乙烯			1.2 $\mu\text{g/kg}$
24	1,2,3-三氯丙烷			1.2 $\mu\text{g/kg}$
25	氯乙烯			1.0 $\mu\text{g/kg}$
26	苯			1.9 $\mu\text{g/kg}$
27	氯苯			1.2 $\mu\text{g/kg}$
28	1,2-二氯苯			1.5 $\mu\text{g/kg}$
29	1,4-二氯苯			1.5 $\mu\text{g/kg}$

万基控股集团石墨制品有限公司土壤、地下水自行监测方案

序号	检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称型号及编号	检出限
30	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 /GCMS-QP2020NX /LTIS-490	1.2μg/kg
31	苯乙烯			1.1μg/kg
32	甲苯			1.3μg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯			1.2μg/kg
34	邻二甲苯			1.2μg/kg
35	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	气相色谱质谱联用仪 /GCMS-QP2020NX/ LTIS-490	0.09mg/kg
36	苯胺			0.1mg/kg
37	2-氯酚			0.06mg/kg
38	苯并[α]蒽			0.1mg/kg
39	苯并[α]芘			0.1mg/kg
40	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
41	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
42	蒽			0.1mg/kg
43	二苯并[α.h]蒽			0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
45	萘	0.09mg/kg		
46	pH 值	土壤中 pH 值的测定 玻璃电极法 NY/T 1377-2007	实验室 pH 计 /PHSJ-5/LTIS-548	/
47	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 /A91-PLUS/LTIS-550	6mg/kg

## 七、质量保证与质量控制

### 7.1 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

#### 7.1.1 现场采样质量控制

为避免采样过程中交叉污染，采样前需要对采样设备进行清洁；在不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也要进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也要进行清洗。

采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作，采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样、样品分装及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

采样过程中采样人员佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等。

运输样品时，现场采样人员将重金属样品统一保存在样品保存框里，有机物样品保存在小冰箱里，样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，当天送至实验室交由实验室人员。

#### 7.1.2 实验室分析质量控制

为确保样品分析质量，本项目土壤样品检测单位为洛阳黎明检测服务有限公司，该公司已获得计量认证合格（CMA）。我公司能够保证分析样品的准确性，仪器按照规定定期校正，在进行样品分析时能对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过、空白实验、标准物质、仪器稳定

性检查、标准曲线、精密度、准确度等)。

#### (1) 空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。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，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

#### (2) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高(一般不低于 98%)、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

#### (3) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液(除空白外)，覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r>0.999$ 。

#### (4) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。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，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

#### (5) 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目(除挥发性有机物外)均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 $<20$ 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。平行双样分析一

般应由本单位质量控制室将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。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：

$$RD(\%) = \frac{|A-B|}{A+B} \times 100$$

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

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

#### （6）准确度控制

当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，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果（x）与标准物质认定值（或标准值）（μ）进行比较，计算相对误差（RE）。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x-\mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

## 7.2 本次检测实验室质控措施简述

按土壤监测技术规范进行检测：

pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、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、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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蒽、萘、石油烃做 10%以上的明码平行样；

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、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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蒽、萘、石油烃做 10%的加标回收；

砷、汞、铜、石油烃各做 1 个标准样进行质控。

## 八、安全防护

### 8.1 人员健康及安全防护

在现场采样工作之前，为保护参与该项目的人员，避免其在现场采样工作活动中受到与场地有关的健康与安全危害，对参与人员进行场地健康与安全培训。场地调查期间现场采样工作人员和来访人员以及其他人员，必须严格遵循此培训中各项规定和要求。在现场采样工作过程中，遭遇到与调查计划中罗列的不一致的现场条件时，应对该场地重新进行评估，及时修正和补充，采取正确的措施，以确保场地所有相关人员的健康与安全。

### 8.2 地块安全风险识别

- (1) 做好疫情防护；
- (2) 地块可能存在电缆、电线、管道等地下建筑物；

### 8.3 地块安全保障与风险防控措施

经与业主对接，现场工作期间严格落实以下安全保障与风险防控措施：

#### 8.3.1 采样前

- 1、钻探和采样点位需得到业主认可，排除场地无地下电缆、电线、管道等构筑物后，在进行动工；
- 2、所有人员进场前需经过安全培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备；
- 3、采样时严格遵循企业工作人员的安全指挥，严禁冒险作业。

#### 8.3.2 采样过程

- 1、设置施工区警戒线：在现场调查采样操作区周边，设立明显的标识牌及安全警示线，钻孔作业时不准无关人员、车辆靠近，避免发生危险。
- 2、探明点位地下有无管道：先用物探设备或洛阳铲探测 1m 以内是否有管道，以确保采样施工能够安全进行。
- 3、关注设备工况：作业中严格执行设备使用说明和操作规程，作业过程时刻观察设备各结构组件的状态，及时发现设备故障、损坏，发现故障立即停止

作业，对设备故障原因现场排查、修复。钻探与取样应相互配合，注意钻探采样时的作业位置，掌握好采样时机，机长观察工作状态若有问题及时更正指导或停止施工。

4、谨慎施工关注钻进异常情况：严格按照布点采样方案进行，钻井施工中需谨慎，时刻注意土层变化，不得冒进，防止事故发生；吊装搬动钻具、采样管时，应谨慎施工，严格杜绝物件掉落、设备倾倒等安全事故；密切关注钻进过程中的异常情况，如异响、遇异常物、突发异味等现象，应立刻停止钻进，排除异常情况后方可继续钻进。

5、施工期人员防护：全程规范佩戴安全帽，存在挥发性气体、刺激性异味气体、腐蚀性酸性/碱性物料场地，应根据场地污染情况佩戴防护器具，接触样品时全程佩戴一次性丁腈手套，避免皮肤直接接触样品，现场使用保护剂时，应佩戴手套，查验瓶内的保护剂是否泄漏。

### 8.3.3 采样后撤场

1、采样作业完成后，按照采样操作规程安全有序拆除设备，妥善收集相关采样配件，与企业负责人沟通后，在采样负责人指挥下有序撤场，若企业对采样后施工区域恢复有特殊要求，应完成相关恢复要求后再撤场。

2、及时清理现场，采样过程中产生的废土、废水及其他废弃物应放置在专业垃圾桶里处置，不随意丢弃。土壤采样完毕后的土孔使用原土或膨润土回填，土壤表层恢复原状。