

洛阳万基发电有限公司  
(2×300兆瓦热电)

土壤和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



# 洛阳万基发电有限公司 （2×300兆瓦热电）

## 土壤和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

第 1 章 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作目的 .....	2
1.3 工作原则 .....	2
1.4 工作依据 .....	2
1.5 工作内容及技术路线 .....	4
1.6 自行监测范围 .....	5
第 2 章 企业概况 .....	7
2.1 企业基础信息 .....	7
2.2 建设项目概况 .....	7
2.3 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	8
第 3 章 地勘资料 .....	11
3.1 地质信息 .....	11
3.2 水文地质信息 .....	12
第 4 章 企业生产及污染防治情况 .....	13
4.1 燃料及产品情况 .....	13
4.2 燃料、燃煤消耗量 .....	14
4.3 项目供水情况 .....	15
4.5 生产工艺及产污环节分析 .....	16
4.6 产污情况分析 .....	23
4.8 企业总平面布置图 .....	31
4.9 企业各重点场所，重点设施设备情况 .....	32
第 5 章 重点监测单元识别与分类 .....	34
5.1 重点单元情况 .....	34
5.2 识别/分类结果及原因 .....	40
第 6 章 监测点位布设方案 .....	42

6.1 布点原则 .....	42
6.2 土壤布点方案 .....	42
6.3 监测指标与监测频次 .....	46
6.5 样品保存、流转和制备 .....	49
6.6 实验室分析 .....	51
第 7 章 质量保证与质量控制 .....	55
7.1 质量保证和质量控制 .....	55
7.2 本次检测实验室土壤、地下水水质控措施简述 .....	58
第 8 章 安全防护 .....	59
8.1 人员健康及安全防护 .....	59
8.2 地块安全风险识别 .....	59
8.3 地块安全保障与风险防控措施 .....	59

## 第 1 章 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》，根据文件附件“2022 年洛阳市土壤环境重点监管单位名单”可知，洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）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和地下水自行监测。

洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）委托洛阳黎明检测服务有限公司（以下简称：我公司）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《洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）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，符合《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

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，进行采样分析监测，及时了解厂区土壤和地下水环境质量，营造健康、安全、环保的生产环境。

## 1.3 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。

## 1.4 工作依据

### 1.4.1 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》（2019.4.28）；
- （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) 《河南省生态环境厅办公室关于建立 2019 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（豫环办〔2019〕25号）（2019年09月05日）；

(11) 《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）；

#### 1.4.2 标准及规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（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）》（GB36600-2018）；

(6) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

(7) 《地下水管理条例》（2021.12.1）。

#### 1.4.3 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）；

(5) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；

(6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（中华人民共和国生态环境部 2021 年第 1 号）（2021 年 01 月 04 日）；

(7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）（2019 年 12 月 05 日）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）（2019.7.1）。

#### 1.4.4 其他资料

- (1) 《洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）突发环境事件应急预案》；
- (2) 《洛阳万基发电有限公司 2×300MW 热电联产技改项目竣工环境保护验收监测报告》；
- (3) 《洛阳万基发电有限公司土壤自行监测报告》。
- (4) 《洛阳万基发电有限公司排污许可证》
- (5) 《洛阳万基发电有限公司清洁生产报告》；

#### 1.5 工作内容及技术路线

##### 1.5.1 工作内容

- ①通过资料收集和现场踏勘的方式，对本项目土壤和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。

##### 1.5.2 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。

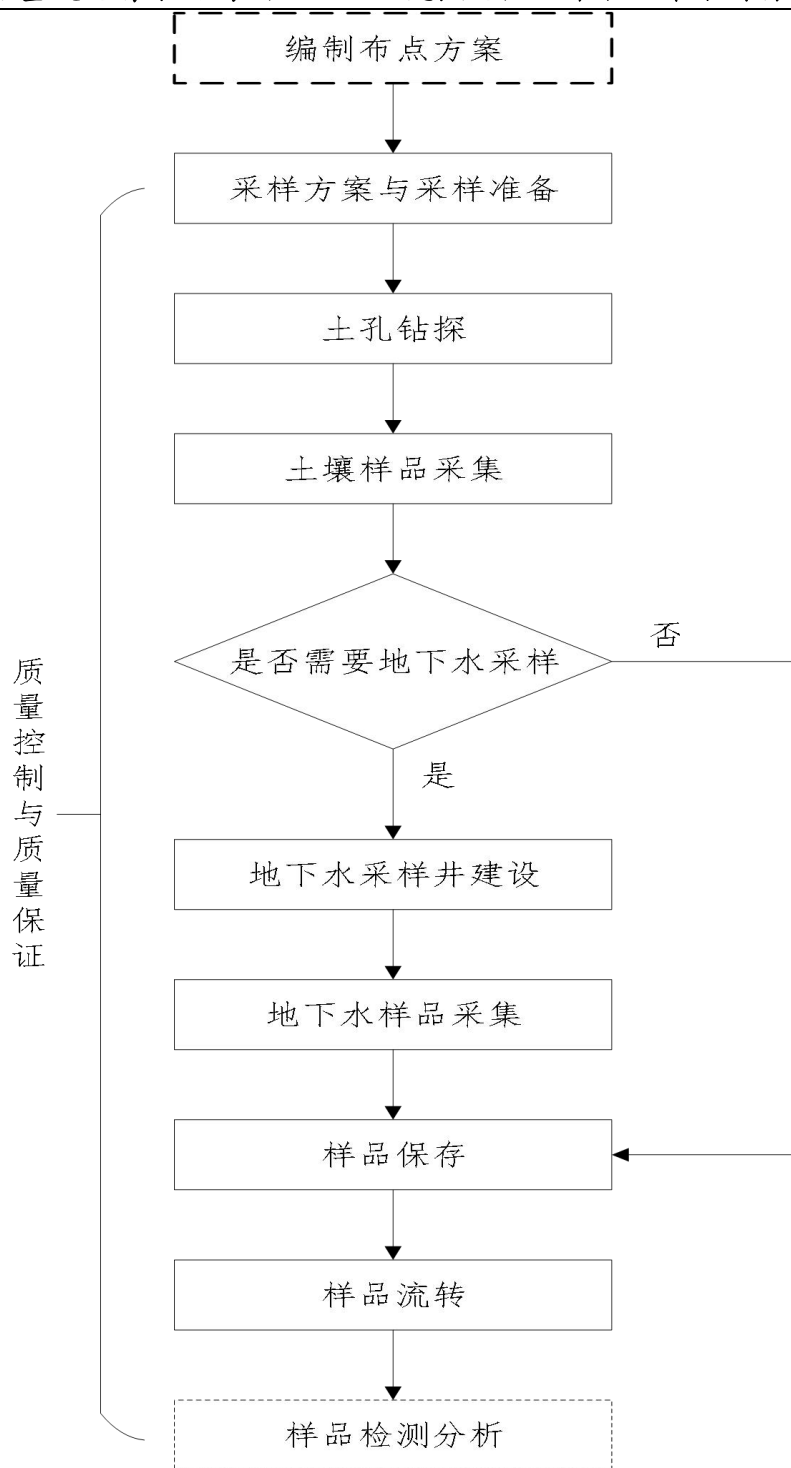


图 1-1 技术路线图

### 1.6 自行监测范围

本监测方案用于指导洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）用地范围内开展土壤和地下水自行监测工作。厂区用地范围如图 1-2 所示。

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案



图 1-2 洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）土壤和地下水自行监测排查范围（红线范围，以院墙为界）

## 第 2 章 企业概况

### 2.1 企业基础信息

洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）位于河南省洛阳市新安县铁门镇庙头村村南，项目总投资 244637 万元，建设规模为 2×300MW 抽汽凝汽式直接空冷供热空冷机组，配 2 台 1045t/h 煤粉炉，以新安县污水处理厂出水经深度处理后的中水作为生产用水水源。

### 2.2 建设项目概况

洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）拟安装 2 台 300MW 亚临界、一次中间再热、抽汽凝汽式直接空冷汽轮发电机组，配 2 台 1045t/h 煤粉炉，以新安县污水处理厂处理后的中水作为生产用水。

表 2-1 项目基本构成一览表

名称	河南万基铝业股份有限公司 2×300MW 热电联产技改项目			
建设单位	河南万基铝业股份有限公司			
工程性质	技术改造			
工程投资	244637 万元			
规模	项目	单机容量 (MW) 及台数	总容量 (MW)	备注
	原有项目	4×25	100	于 1989 至 1993 年投产, 4 台机组已于 2007 年拆除
	热电联产技改项目	2×300	600	2011 年 6 月第一台投产, 2011 年 12 月第二台投产运行
	技改后	2×300	600	上大压小
主体工程		2×1045t/h 亚临界自然循环汽包炉; 2×300MW 亚临界、一次中间再热、抽汽凝汽式直接空冷汽轮机 (CN300-16.7/537/537); 2×300MW (QFSN-300-2) 发电机组。		
配套工程	电气系统	220kV 两回双母线接线, 电厂经由 2 回 8km 的 220kV 线路接入新安变并网。		
	供热工程	总供热面积为 1218×104m <sup>2</sup> , 最大热负荷为 458.9MW (折合 655.6t/h 蒸汽)。		
	供水系统	拟采用新安县污水处理厂处理后的中水作为生产用水, 输水管线长度约 12km, 采用新安渠里煤矿和郁山煤矿矿井涌水作为备用水源, 输水管线长度约 20km。生活用水采用现有生活水管网供水。		
	除灰渣系统	采用机械除渣、气力除灰, 灰渣分除的方式		
	贮煤系统	本项目采用全封闭气模煤棚的 98×88m 干煤棚, 周围设置挡风抑尘墙。		
	灰渣场	备用灰场 (山口灰场) 位于项目南侧 4.5km 处, 现剩余库容约 1700×104m <sup>3</sup> 。		
	道路工程	灰渣输送利用现有输送管道, 事故灰渣运输及运煤道路采用原有道路, 无需新建改造。		
环保工程	烟尘: 2 台锅炉配除尘效率不低于 99.9% 的电袋除尘器;			
	SO <sub>2</sub> : 石灰石-石膏湿法脱硫装置, 脱硫效率不低于 95%; NO <sub>x</sub> : 采用“低氮燃烧+SCR (一层催化剂)”技术, 确保 NO <sub>x</sub> 排放浓度低于 350mg/Nm <sup>3</sup> ; 废水: 工业水源采用新安县污水处理厂处理的中水, 工艺排水全部循环使用。			
工程占地		厂区总占地面积 9.70hm <sup>2</sup>		
年满负荷运行小时		5500 小时		

## 2.3 历史土壤和地下水环境监测信息

### 2.3.1 历史土壤环境监测信息

我公司对洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）进行现场勘查，走访安全环保部相关负责人员，收集相关资料，了解到洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）历史土壤和地下水环境监测信息，我公司工作人员收集2021年土壤和地下水自行监测报告。详细数据如下表2-1和表2-2。

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表 2-1 2021 年土壤化学监测性质一览表

检测点位	参照点	燃油库	煤水处理北侧	煤场东南侧	#6 脱硫系统东侧	#6 脱硝系统东南侧	
纬度	112.059303°	112.059589°	112.066176°	112.067515°	112.065344°	112.065282°	
经度	34.744504°	34.742782°	34.743074°	34.741355°	34.741093°	34.740679°	
深度	0-0.2m						
样品状态	轻壤土，黄棕色，干，少量根系，8%石砾						
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）第二类风险筛选值						
pH	/	8.4	8.2	8.3	7.9	7.9	8.1
镉	65	0.10	0.19	0.14	0.11	0.12	0.11
铅	800	21.1	35.4	19.9	28.1	24.2	26.2
铬（六价）	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	18000	25.1	32.6	23.0	28.1	28.6	26.5
锌	/	63.8	85.9	62.9	74.4	93.3	94.9
镍	900	28.7	40.5	31.8	38.6	36.9	35.9
汞	38	0.031	0.143	0.502	0.063	0.177	0.055
砷	60	9.6	13.5	11.2	11.2	10.6	11.3
pH	/	8.4	8.2	8.3	7.9	7.9	8.1
镉	65	0.10	0.19	0.14	0.11	0.12	0.11
铅	800	21.1	35.4	19.9	28.1	24.2	26.2
铬（六价）	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	18000	25.1	32.6	23.0	28.1	28.6	26.5
锌	/	63.8	85.9	62.9	74.4	93.3	94.9
镍	900	28.7	40.5	31.8	38.6	36.9	35.9
汞	38	0.031	0.143	0.502	0.063	0.177	0.055
砷	60	9.6	13.5	11.2	11.2	10.6	11.3

注：ND 表示未检出；半挥发和挥发项未检出不再显示

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

续表 2-1 2021 年土壤化学监测性质一览表

检测点位		脱硫废水处理东侧、中水处理系统北侧	氨区南侧	中水处理系统东南侧	酸碱中和池北侧
纬度		112.066240°	112.066948°	112.064630°	112.066466°
经度		34.741098°	34.740523°	34.739452°	34.739934°
深度		0-0.2m			
样品状态		轻壤土，黄棕色，干，少量根系，8%石砾			
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）第二类风险筛选值			
pH	/	8.1	8.0	8.0	8.7
镉	65	0.08	0.11	0.11	0.09
铅	800	25.2	26.1	24.7	22.2
铬（六价）	5.7	ND	ND	ND	ND
铜	18000	26.9	27.1	25.4	24.4
锌	/	69.0	81.9	258	63.7
镍	900	36.2	38.5	38.7	28.5
汞	38	0.102	0.107	0.039	0.061
砷	60	11.9	10.0	11.5	9.5
pH	/	8.1	8.0	8.0	8.7
镉	65	0.08	0.11	0.11	0.09
铅	800	25.2	26.1	24.7	22.2
铬（六价）	5.7	ND	ND	ND	ND
铜	18000	26.9	27.1	25.4	24.4
锌	/	69.0	81.9	258	63.7
镍	900	36.2	38.5	38.7	28.5
汞	38	0.102	0.107	0.039	0.061
砷	60	11.9	10.0	11.5	9.5

注：ND 表示未检出；半挥发和挥发项未检出不再显示

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

## 第 3 章 地勘资料

### 3.1 地质信息

根据河南省地矿建设工程(集团)有限公司编制的《洛阳万基 2×300MW 热电联产机组项目山口备用储灰场地质灾害危险性评估报告》(以下简称“地质灾害评估报告”)贮灰场区内地基岩土工程地质条件简述如下:

沟谷底部为第四系中更新统(Q2)黄土状粉质粘土及粉土:以灰黄色、棕红色黄土状粉质粘土及粘土为主,硬塑,含钙质结核和铁锰质斑点,其次为粘土、粉质粘土、粉土、碎石等,厚 0.5m~10m,为良好的天然地基。

④ 应避免断层、断层破碎带、溶洞区,以及天然滑坡或泥石流影响区。

根据“地质灾害评估报告”的分析,山口灰场断裂构造不发育,地壳属稳定型。

⑤ 禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。

山口灰场选址地不属于江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。

⑥ 禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域。

山口灰场场址周围 3km 内无自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域。

(2) II 类场的其他要求

① 应避免地下水主要补给区和饮用水源含水层。

根据“地质灾害评估报告”,山口灰渣场不在地下水主要补给区范围内,其周围也无饮用水源含水层。

② 应选在防渗性能好的地基上。天然基础层地表距地下水位的距离不得小于 1.5m。

根据“地质灾害评估报告”,贮灰场区内地基岩土工程地质条件简述如下:

贮灰场地下水赋存于三叠系、二叠系地层砂岩孔隙裂隙中，主要分布于丘陵地带，水量受裂隙发育程度及降水影响，以二叠系砂岩为主，裂隙较发育，富水性和透水性较强，无统一水位，雨季在冲沟底部以泉水形式排出，现场调查辛庄村水井浅层水位埋深雨季 17m，旱季 20m，地下水动态主要受涧河、大气降雨影响。

综上所述，本项目使用山口灰场作为备用灰渣场的选址符合 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中所规定的 II 类场的选址要求，只要按环保要求及相关技术规范进行设计、施工和运行管理，从环境保护的角度分析其选址是可行的。

### 3.2 水文地质信息

新安县属北暖温带大陆性季风气候。由于受太阳辐射、地形地势和季风影响，各种气象因素变化明显，四季分明。可以用四句话加以概括：“春季少雨天干旱，夏热雨大伏旱多，秋高气爽寒来早，冬冷风多雨雪少”。境内气候的突出特点是：光热资源充足，潜力大，降水时空分配不均，以干旱为主的灾害性天气时常出现。新安境内自北向南有黄河、青河、畛河、金水河、涧河等主要河流，其沿岸均有河谷川地分布。这里地势平坦，河渠纵横，为农作物主要产区。除涧河岸川平地较为宽阔外，其余河谷均比较狭窄，一般海拔 200~300m，川平地面积 104.1m<sup>2</sup>，占新安县总面积的 9%。黄河、畛河川平地现大都被小浪底库区蓄水所淹没。

根据本次水文地质勘探，结合区域以往地质，可知，企业内 15m 未见地下水，地下水埋藏条件不适宜开展地下水监测，所以本次土壤、地下水检测方案无地下水监测。

## 第 4 章 企业生产及污染防治情况

### 4.1 燃料及产品情况

#### 4.1.1 产品

本项目主要技术经济指标见表 4-1。

表 4-1 本项目主要技术经济指标一览表

序号	项 目	单 位	采暖期	非采暖期
1	锅炉蒸发量	t/h	2×958.628	2×1049.48
2	汽机进汽量	t/h	2×940.11	2×1029.6
3	发电功率	kW	2×246025	2×306780
4	设备年利用小时数	h	5500	
5	年发电量	kW·h/a	3.19×10 <sup>9</sup>	
6	年供电量	kW·h/a	3.033×10 <sup>9</sup>	
7	年供热量	GJ/a	4.354×10 <sup>6</sup>	
8	发电厂用电率	%	7.9	
9	供热厂用电率	kW·h/GJ	5.73	
10	综合厂用电率	%	9.17	
11	发电热耗率	kJ/kW·h	8485	
12	发电标准煤耗	gkW·h	289.9	
13	供电标准煤耗	g/kW·h	314.8	
14	供热年均标煤耗	kg/GJ	39.44	
15	年均全厂热效率	%	48.278	
16	采暖期平均热电比	%	50.582	
17	全年耗标煤量	t/a	1.12×10 <sup>6</sup>	
18	全年节约标煤量	t/a	4.13×10 <sup>5</sup>	

根据国家计基础[2000]1268号《关于发展热电联产的规定》文件，对于采用汽轮发电机组的常规燃煤热电厂，应符合下列指标：

- 1、全厂总热效率年平均大于 45%；
- 2、单机容量 200MW 及以上抽汽凝汽两用机组，采暖期热电比应大于 50%。

由表 3-5 可知，本项目全厂年平均总热效率为 48.278%，采暖期热电比为 50.582%，本项目装机方案满足上述规定的指标要求。

## 4.2 燃料、燃煤消耗量

### 4.2.1 燃料

本项目燃煤由义马煤业（集团）有限责任公司下属的新安境内煤矿提供。义马煤业（集团）有限责任公司同意每年向热电联产技改项目供应原煤  $180 \times 10^4 \text{t}$ （其中新安煤矿供  $50 \times 10^4 \text{t/a}$ 、新义煤矿供  $60 \times 10^4 \text{t/a}$ 、义安煤矿供  $70 \times 10^4 \text{t/a}$ ），燃料消耗情况具体见表 4-2，燃料工业分析和元素分析见表 4-3。

表 4-2 本项目原辅材料消耗一览表

项 目	设计煤种
小时耗煤量 (t/h)	297.6
日耗煤量 (t/d)	5952
年耗煤量 (10 <sup>4</sup> t/a)	163.68

注：燃料消耗量按每台锅炉 BMCR 工况下的燃煤量考虑；年利用小时数按 5500h 计。

表 4-3 本项目燃料工业分析和元素分析

项 目	符 号	单 位	检测值	
工业分析	全水分	Mt	%	4.80
	收到基灰份	Aar	%	24.82
	干燥无灰基挥发份	Vdaf	%	16.96
	收到基低位发热量	Qnet.ar	kJ/kg	20490
元素分析	收到基碳	Car	%	63.05
	收到基氢	Har	%	3.13
	收到基氧	Oar	%	2.34
	收到基氮	Nar	%	0.93
	收到基全硫	St.ar	%	1.10

### 4.2.2 主要设备及环保设施

表 4-4 本项目主要设备及环保设施一览表

项目	单位	原有机组	本项目	
锅炉	种类	/	单汽包自然循环固态排渣煤粉炉	
	蒸发量	t/h	4×130	
	参数	额定压力	MPa	3.82
		额定温度	℃	450
		热效率	%	≥85
			亚临界自然循环汽包炉、一次中间再热煤粉炉	
			2×1045	
			16.7	
			537	
			≥92（按低位发热值）	

**洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案**

项目		单位	原有机组	本项目
汽轮机	种类	/	打孔抽汽式	抽汽凝汽式直接空冷汽轮机
	出力	MW	4×25	2×300
发电机	种类	/	/	QFSN-300-2
	出力	MW	4×25	2×300
冷却方式		/	双曲线自然通风冷却塔	主机直接空冷，辅机使用老机组冷却塔
烟气处理 方式	烟气脱硫装置	种类	/	2台为麻石水膜，2台为文丘里除尘器附带脱硫
		脱硫效率	/	15%
	烟气除尘装置	种类	/	2台为多管旋风+麻石水膜，2台为文丘里除尘器
		效率	%	95~97
	烟囱	型式		钢筋混凝土单管烟囱
		高度	m	2×100
		出口内径	m	3m和4m
	NO2控制措施	方式	/	无
效果		mg/Nm3	200~350	
排水处理 方式	种类	废水	厂区废污水分散处理，达标后排入龙涧沟。	
	处理量	m3/h	340（236）	
灰渣、脱硫石膏处理 方式	处理方式	/	100%综合利用，暂无法利用运往备用灰场填埋	
	排放量	万 t/a	9.82	
				工业水全部循环利用，生活污水处理达标后排入龙涧沟
				8
				100%综合利用，暂无法利用时运往备用灰场填埋
				56

本项目生活区利用原来机组的生活区，贮煤系统利用原有机组的干燥棚采用全封闭气膜煤棚，辅机冷却系统利用关停的万基控股集团有限公司的2X135MW机组的冷却塔。

### 4.3 项目供水情况

#### 4.3.1 用水量

(1) 本项目主机为2×300MW直接空冷机组。目前，空冷系统分为直接空冷系统和间接空冷系统，直接空冷系统具有造价低、占地少、防风及防冻性能较好的特点，因此，本项目采用直接空冷系统。电厂采暖期总补充水量为573t/h；非采暖期总补充水量为507t/h。年总补充水量为292.05×10<sup>4</sup>t。

(2) 排水：备用水源采用郁山煤矿和渠里煤矿的矿井排水。郁山煤矿位于新安县南李村乡郁山村。2005年实际核定生产能力为27×10<sup>4</sup>t/a，剩余服务年限25年，开采方式为地下开采。矿井正常涌水量510m<sup>3</sup>/h。供水管道采用1根DN400焊接钢管，管线长约7.5km，直埋敷设。

渠里煤矿位于新安县城北 15km，属新安煤田的一部分。至 2005 年底，矿井剩余储量  $3167 \times 10^4 \text{t}$ ，可采储量  $1802.4 \times 10^4 \text{t}$ ，煤矿改扩建工程生产能力为  $45 \times 10^4 \text{t/a}$ ，剩余服务年限 27 年，开采方式为地下开采。矿井正常涌水量  $280 \text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为  $400 \text{m}^3/\text{h}$ 。建设单位已与两个煤矿签订供水协议，协议供水总量为  $790 \text{t/h}$ 。供水管道采用 1 根 DN300 焊接钢管，管线长约 11km，直埋敷设。

#### 4.3.2 供热

新安县的采暖热源由本项目所建的热电厂提供，采暖期两台机组同时供应工业和采暖用热，非采暖期只供应工业用热。采暖系统采用  $130^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$  高温热水对外供热。在本技改项目厂内设置供热首站，将采暖抽汽交换成  $130^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$  高温热水，对外供采暖用热，蒸汽凝结水回收至除氧器。工业用蒸汽系统直接采用蒸汽管网向各热用户供应，电厂内建一座汽水换热站，一级热水通过高温水网送至采暖用户，换热首站处凝结水全部回收，工业用户处凝结水尽量回收。

#### 4.3.3 供电

发电机出口经主变升压后送入国家电网系统。

#### 4.3.4 动力站

##### （1）循环水系统

本项目采暖期总排水量为  $28 \text{t/h}$ ，总耗水量为  $573 \text{t/h}$ ；非采暖期总排水量为  $28 \text{t/h}$ ，总耗水量为  $507 \text{t/h}$ 。扣除热网补充水消耗，本项目采暖期耗水量为  $357 \text{t/h}$ ，非采暖期耗水量为  $367 \text{t/h}$ 。生活污水和厂区杂用水处理后排放量为  $28 \text{t/h}$ ，年排放 24.53 万 t，按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的一级标准 COD 排放浓度  $100 \text{mg/l}$  计算年排放的 COD 量为 24.53 t。

#### 4.5 生产工艺及产污环节分析

##### 4.5.1 生产工艺介绍

万基电厂属于火力发电供热机组，发电用煤采用汽车运输，运入厂内煤场贮

存，煤场建设有全封闭煤棚，然后经输煤系统和制粉系统将煤磨成煤粉送至锅炉燃烧。其发电基本流程是：通过锅炉燃烧原煤，燃煤产生烟气（二氧化硫、氮氧化物、烟尘）和粉煤灰，锅炉加热产生蒸汽送入汽轮推动汽轮机，汽轮机带动发电机发电。汽轮机排汽经凝汽器冷凝、除盐后重新送入锅炉加热循环使用，凝汽器冷却介质为循环水，被加热的循环水经冷却塔冷却后重新送入凝汽器循环使用采用直接空冷技术，高压缸排汽经过空冷系统冷却凝结成水送入加热器继续使用。发电机发出的电能经变压器升压后并入电网供用户使用。锅炉燃烧产生的炉渣经冷渣器排渣口由捞渣机运至渣仓储存综合利用。锅炉产生的含尘烟气进入除尘器除尘，然后进入脱硫系统进行脱硫，最后由一根 210m 高烟囱排入大气。副产品粉煤灰由气力除灰系统输送至干灰库，作为建材原料综合利用。

### （1）锅炉系统

企业锅炉是采用引进美国燃烧工程公司的技术设计，哈尔滨锅炉厂有限公司制造的 HG-1198/17.4-YM1 型锅炉。该锅炉为单炉膛、亚临界、自然循环、一次中间再热、平衡通风、摆动式直流燃烧器、四角切圆燃烧、固态干式排渣、Π 型露天布置、全钢构架、燃煤汽包锅炉。

炉膛四周是膜式水冷壁，在炉膛上部布置有墙式再热器和前屏过热器，炉膛出口布置有后屏过热器；水平烟道中沿烟气流向依次布置了中温再热器、末级再热器和末级过热器；在后竖井烟道中沿烟气流向依次布置了低温过热器和省煤器。此外，炉内还布置了顶棚过热器和包墙过热器；锅炉的尾部烟道布置了两台容克式三分仓回转式空气预热器；在省煤器和空气预热器中间，布置了脱硝装置。

## （2）汽轮机系统

①企业 CZK330/300-16.7/1.2/537/537 型汽轮机为亚临界中间再热、双缸双排汽、直接空冷抽汽凝汽式汽轮机。

汽轮机是东方汽轮机厂引进和吸收国内外先进技术设计制造的最新式亚临界 300MW 优化型，为一次中间再热、双缸双排汽、直接空冷抽汽凝汽式汽轮机。高中压合缸，通流部分反向布置，高压缸为双层缸结构，中压部分为隔板套结构，高压和中压进汽口都布置在高、中压缸中部，是整个机组工作温度最高的部位。高中压外缸材料为 ZG15Cr1Mo1，允许工作温度 $\leq 566^{\circ}\text{C}$ 。高、中压外缸采用下猫爪中分面支承，内装有高压内缸、喷嘴室、隔板套、隔板、汽封等高中压静子部件，与转子一起构成了汽轮机的高中压通流部分。高压内缸通过四只猫爪搭在外缸上，高压内缸采用整体内缸，进汽端装有 4 组喷嘴室，缸内支承高压 2~9 级隔板。高压内缸允许工作温度 $\leq 540^{\circ}\text{C}$ 。中压缸内有两个隔板套，第 1~3 级隔板固定在 #1 隔板套内，第 4~5 级隔板固定在 #2 隔板套内。

低压缸为双缸双排汽对称分流焊接双层缸结构。蒸汽由低压缸中部进入通流部分，分别向前、后两个方向流动做功，最后向下排入排汽装置。低压外缸下半四周的支承台板放在成矩形排列的基架上，内缸通过其下半水平中分面法兰四角上各有 1 个猫爪搭在外缸上，支持整个内缸和所有隔板的重量。

②高中压转子及低压转子均为整锻结构，高中压转子材料 30Cr1Mo1V，其脆性转变温度为  $121^{\circ}\text{C}$ 。高压部分包括调节级在内共 9 级叶轮，中压部分共 5 级叶轮，低压部分正反向共 12 级叶轮。高中压转子与低压转子、低压转子与发电机转子、主油泵轴与主轴均采用刚性连接。

③主、再热蒸汽和回热系统：从锅炉过热器出来的主蒸汽经过主蒸汽管进入高压主汽调节阀，然后再经四根高压主汽管导入高压缸。在高压缸内做功后

的蒸汽通过一个高压排汽止回阀，经冷段再热蒸汽管进入锅炉再热器。再热后的蒸汽通过两根热段再热蒸汽管进入中压联合汽阀，然后由两根中压主汽管导入中压缸。

本机组共设三台高压加热器、一台除氧器和三台低压加热器，共同组成七级回热系统，各级疏水均采用逐级自流。高压缸第6级后抽出一段抽汽，供#1高压加热器。高压缸排汽从下部排出经再热冷段蒸汽管道回到锅炉再热器，其中部分蒸汽从高压缸末端由二段抽汽口抽出，供#2高压加热器。中压缸第3级后设三段抽汽供#3高加，中压缸排汽一部分从高中压外缸后端下半的四段抽汽口抽汽供除氧器和给水泵小汽轮机，大部分中压排汽从上半正中的一个 $\phi 1400\text{mm}$ 中压排汽口进入连通管通向低压缸。低压缸在正反2级、正反3级、正反4级后依次设有五~七段抽汽口，分别供三个低压加热器。

④汽封系统：本机组高中压缸和低压缸共有五组汽封。高中压前、后轴端汽封采用高低齿“尖齿”汽封、软态镶片结构；低压汽封采用光轴尖齿结构的铜汽封。高、中压间汽封有两段，目的是减小高压缸蒸汽的泄漏，在两段汽封之间设置有应急排放装置，在靠中压端汽封体上沿径向设有12个 $\phi 30$ 通孔，目的是将高压缸漏汽引入中压第1级前继续做功。

⑤供热系统：机组在启动结束后，当负荷大于70%额定负荷时，可向热用户供热。供热抽汽在中压外缸后部下部的抽汽口抽取。中压外缸后部上半的中压排气口上装有 $\phi 1400$ 的供热蝶阀，蝶阀由油动机驱动，其开度可在一定范围内变化。调整蝶阀开度，可以控制低压缸的进汽流量，进而改变供热抽汽压力和抽汽量。蝶阀开度越小，低压缸蒸汽流量越小，供热抽汽流量越大。本机组为供热、凝汽两用机组，可采用以下五种运行模式：

A. 等进汽量“以热定电”运行模式；

- B. 最小发电量“背压工况”运行模式；
- C. 电负荷变化时保持热负荷不变的运行模式；
- D. 热负荷变化时保持电负荷不变的运行模式；
- E. “纯凝汽”或“纯凝汽工况下热网预热”运行模式。

### （3）发变组系统

#5、#6 机组主接线均采用发电机-变压器组单元接线形式，发电机所发电能除高厂变、励磁变自用一部分外其余经主变升压后经 220KV GIS 套管、断路器、南北母线隔离开关送至母线，并经 220KV 线路送至对方变电站。

发电机为东方电机厂生产的 QFSN-330-2-20 型三相两极同步汽轮发电机。冷却方式采用“水-氢-氢”，即定子线圈（包括定子引线、定子过渡引线和出线）采用水内冷，转子线圈采用氢内冷，定子铁芯及端部结构件采用氢气表面冷却，集电环采用空气冷却。

发电机转子励磁采用“机端变压器静止整流的自并励励磁系统”，由励磁变压器、功率放大单元、励磁调节器、起励单元（由发电机残压或 220V 直流电源来）和灭磁单元（灭磁开关、跨接器和非线性电阻）五部分组成。正常停机逆变灭磁，事故停机跳灭磁开关加非线性电阻灭磁。转子过电压保护型式采用非线性电阻加可控硅跨接器。

主变压器为新疆特变电工衡阳变压器厂生产的 SFP10-390000/220 型，三相双绕组、强迫油循环导向风冷、铜芯无激磁调压升压电力变压器，接线组别为 YN/D11，220KV 侧中性点经隔离刀闸直接接地。

高厂变为特变电工衡阳变压器厂生产的 SFF10-CY-56000/20 型，三绕组、自然油循环风冷、无励磁调压分裂降压变压器。

主变压器和高厂变都设置一套变压器智能在线监测系统 DOBLEIDD，其中每

套包括：套管在线检测、油中故障气体在线检测和油中微水在线检测功能。

#### （4）化水处理系统

公司化学系统包括：锅炉补给水处理系统、水汽监督及加药系统、循环水补充水（中水）处理系统、循环水加药系统、工业废水处理系统。

##### ①锅炉补给水系统

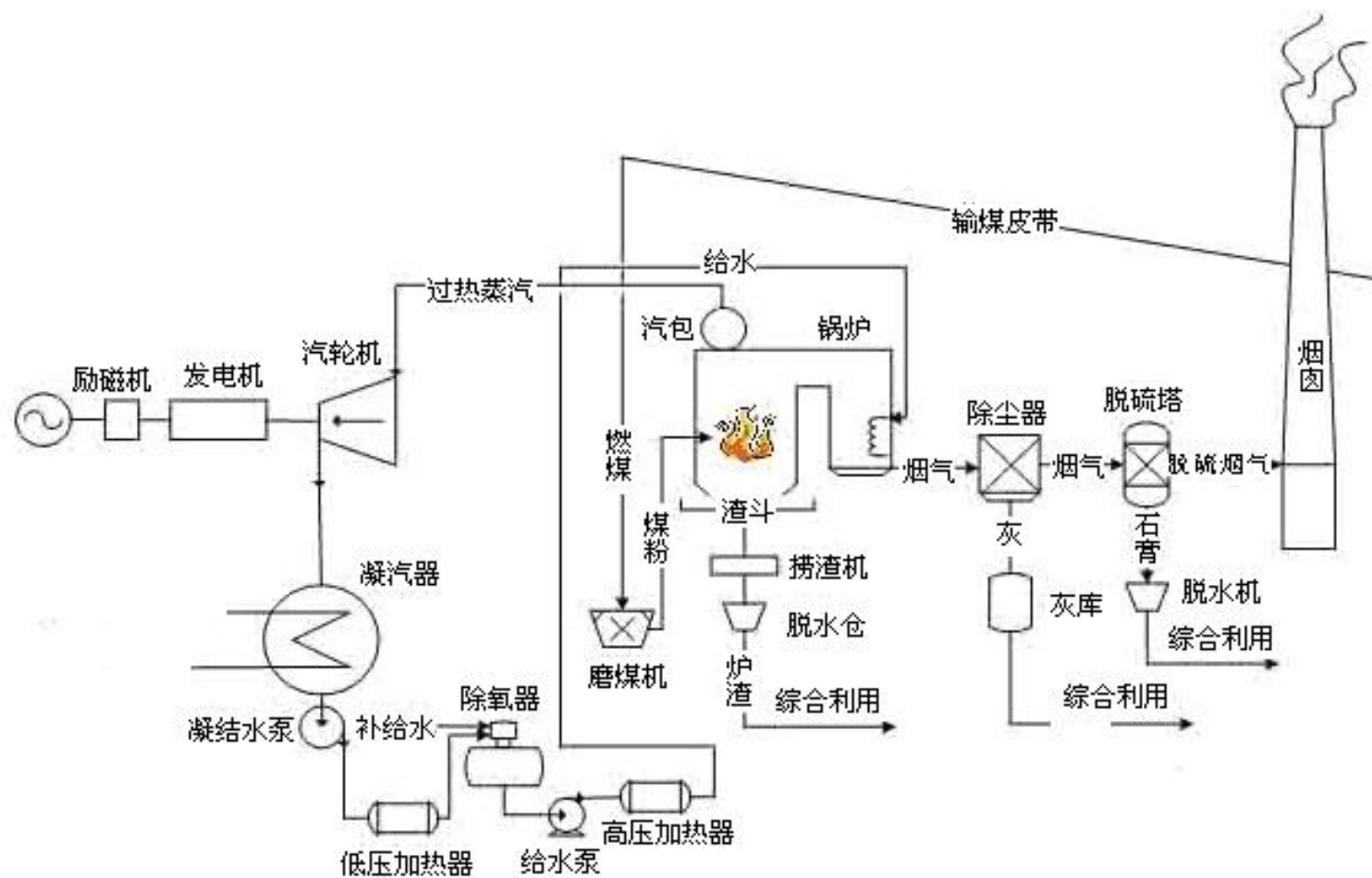
锅炉补给水处理系统，在正常运行时，锅炉补给水水源为经旁流石灰软化处理后的辅机循环冷却水系统排污水作为水源，经机械加速澄清池混凝处理后，进入清水箱，经过滤、超滤预处理、反渗透预脱盐、一级除盐和混床系统，成为合格除盐水，进入除盐水箱，经除盐水泵供给机组热力系统。

##### ②循环水补充水系统

循环水补充水系统采用石灰软化处理工艺，该系统有两路水源，一路是新安城市污水处理厂来的城市再生水及周边的矿井（郁山新井、渠里煤矿、新义煤矿）排水--中水，一路是作为备用水源的地下井水（南岗水、龙涧水）、段家沟水、提黄工程黄河水。循环水补充水经石灰处理站处理后一部分作为尖峰冷却系统的水源，一部分返回循环冷却水系统。循环水系统处理及控制：循环水补充水处理采用混凝沉淀等方法降低浊度和含盐量，循环水采用添加阻垢剂方式，提高循环水浓缩倍率，达到不结垢、降低管材腐蚀的目的。

##### ③中水处理系统

新安县城市污水处理厂来的城市再生水及周边的矿井（郁山新井、渠里煤矿、新义煤矿）排水（中水）、黄河水、南岗水、段家沟水库水、龙涧井水均补至厂区内补充水池中，由补充水泵（3×1600t/h、H= 18m）供至石灰软化处理系统经处理后作为 300MW 机组和 600MW 机组循环冷却水补充水用。本项目工艺流程及产污环节图见图 4-1。



### 4.5.2 产污环节分析

本项目产污环节分析见表 4-7。

表 4-7 本项目产污环节一览表

序号	污染源	主要污染物	产生量(t/a)	治理措施及效率	排放量(t/a)	备注
1	灰库(3个)	粉尘	3800	排气过滤器 效率 99.99%	0.38	容积各 1700m <sup>3</sup>
2	石灰石仓(1个)	粉尘	1400	排气过滤器 效率 99.99%	0.14	容积为 2000m <sup>3</sup>
3	输煤破碎系统	粉尘	10	封闭操作,机械除尘,喷雾降尘	0.12	/
4	灰场	扬尘	35	碾压、喷水	5	在灰渣不能被综合利用时使用
5	运输车辆	扬尘	871.9 (0.776kg/km·辆)	严禁超载,加盖蓬布;清扫路面,定期洒水等	327.67	12km 范围内

### 4.6 产污情况分析

#### 4.6.1 废气产排情况

本项目产污环节分析见表 4-8。

表 4-8 大气污染物排放负荷预测基础数据及计算结果表

	项目	符号	单位	设计煤种
锅炉参数	机械未完全燃烧热损失	$q_4$	%	0.8
	排烟带出烟尘的份额	$d_{fh}$	%	90
	除尘器出口空气过剩系数	$a$	/	1.41
	SO <sub>2</sub> 排放系数	$K$	/	0.9
	除尘总效率	$\eta_A$	%	99.9
	脱硫效率	$\eta_s$	%	90
	除尘器出口烟气温度	$T_s$	°C	129.5
	湿法脱硫附带除尘效率	$\eta_1$	%	50
	年运行小时数	/	h	5500
煤质	收到基全硫分	$S_{t.ar}$	%	1.10
	收到基灰份	$A_{ar}$	%	24.82
	收到基氢分	$H_{ar}$	%	3.13
	收到基全水分	$W_{t.ar}$	%	4.8
	收到基氮	$N_{ar}$	%	0.93
	收到基低位发热量	$Q_{net.ar}$	kJ/kg	20490
耗煤	小时耗煤量	$B_g$	t/h	297.6
	年耗煤量	/	10 <sup>4</sup> t/a	163.68
烟囱	高度	$H_s$	m	210
	出口内径	$D$	m	7
	出口处烟气温度	$T_s$	°C	50
	标态干烟气量	$V_g$	Nm <sup>3</sup> /h	2,295,322.76
	标态排烟率	$Q_v$	Nm <sup>3</sup> /h	2,442,511.91
	烟囱出口处烟气流速	$V$	m/s	16.57

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

续表 4-8 大气污染物排放负荷预测基础数据及计算结果表

项 目	符 号	单 位	设计煤种
SO <sub>2</sub>	小时排放量	M <sub>S</sub>	kg/h
	排放浓度	C <sub>S</sub>	mg/m <sup>3</sup>
	年排放量	M <sub>S</sub>	t/a
烟 尘	小时排放量	M <sub>A</sub>	kg/h
	排放浓度	C <sub>A</sub>	mg/m <sup>3</sup>
	年排放量	M <sub>A</sub>	t/a
NO <sub>x</sub>	小时排放量	M <sub>N</sub>	kg/h
	排放浓度	C <sub>N</sub>	mg/m <sup>3</sup>
	年排放量	M <sub>N</sub>	t/a

#### 4.6.2 废水产排情况

全厂生活污水、工业废水和雨水实行分流制。

① 雨水经过收集后进入雨水调节池，经雨水泵升压后排入涧河；煤场雨水排入煤水沉淀池，经煤水处理系统处理后回用。

② 辅机冷却水系统采用原有的自然通风塔的再循环供水系统。

③ 脱硫废水处理用于煤场喷洒及绿化用水，其它废水经工业废水处理站处理后回用。

④ 生活污水和其他杂用水排水送至生活污水处理站集中处理达标排放。

⑤ 电厂非经常性废水凝结水、精处理排水、含油废水、锅炉酸洗废水等这类废水均设有收集装置，处理后到调节水池回用。

⑥ 在非正常工况下，要求设置 1 座 1000m<sup>3</sup> 的事故水池，用以收集事故排水，事故解除后再视水质情况进行处理后回用于电厂，从而节约用水，保护环境。

#### (2) 水平衡

2×300MW 空冷发电机组辅机冷却方式采用原有的 2 座 3500m<sup>2</sup> 自然通风冷却塔，辅机循环水量见表 4-9。

表 4-9 辅机循环水量表

季节	辅机冷却用水 (t/h)	汽机取样冷却水 (t/h)	循环水总水量 (t/h)
夏季	4130	70	4200
冬季	4130	70	4200

本项目排水平衡表 4-10 和表 4-11。

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表4-10 非采暖期水平衡表

单位：m<sup>3</sup>/h

序号	用水项目	回收量	消耗量	排水量	备注
1	辅机冷却塔蒸发损失	0	60	0	P=1.40%
2	辅机冷却塔风吹损失	0	4	0	P=0.1%
3	辅机冷却水排污	41	1	0	回收至工业废水处理系统
4	锅炉补给水	10	160	0	部分回收补入循环水
5	空调系统补给水	0	2	0	回收补入循环水
6	定子、真空泵冷却补给水	0	2	0	利用服务水
7	热网补给水	0	90	0	消耗
8	凝结水精处理系统用水	4	0	0	回收至工业废水处理系统
9	工业废水处理站自用水	0	4	0	消耗
10	脱硫用水	12	125	0	部分利用工业废水处理系统处理的出水
11	脱硫废水处理系统耗水	0	3	0	-
12	干渣加湿用水	0	19	0	利用服务水
13	运煤系统加湿冲洗用水	20	19	0	利用服务水
14	煤场喷洒及厂区绿化用水	0	12	0	利用脱硫系统处理水
15	煤水处理系统自用水	0	1	0	利用服务水
16	中水深度处理设施用水	0	5	0	-
17	其他杂用水	0	0	20	与生活污水一并处理
18	生活用水	2	0	8	处理达标后排放
	合计	89	507	28	

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表 4-11

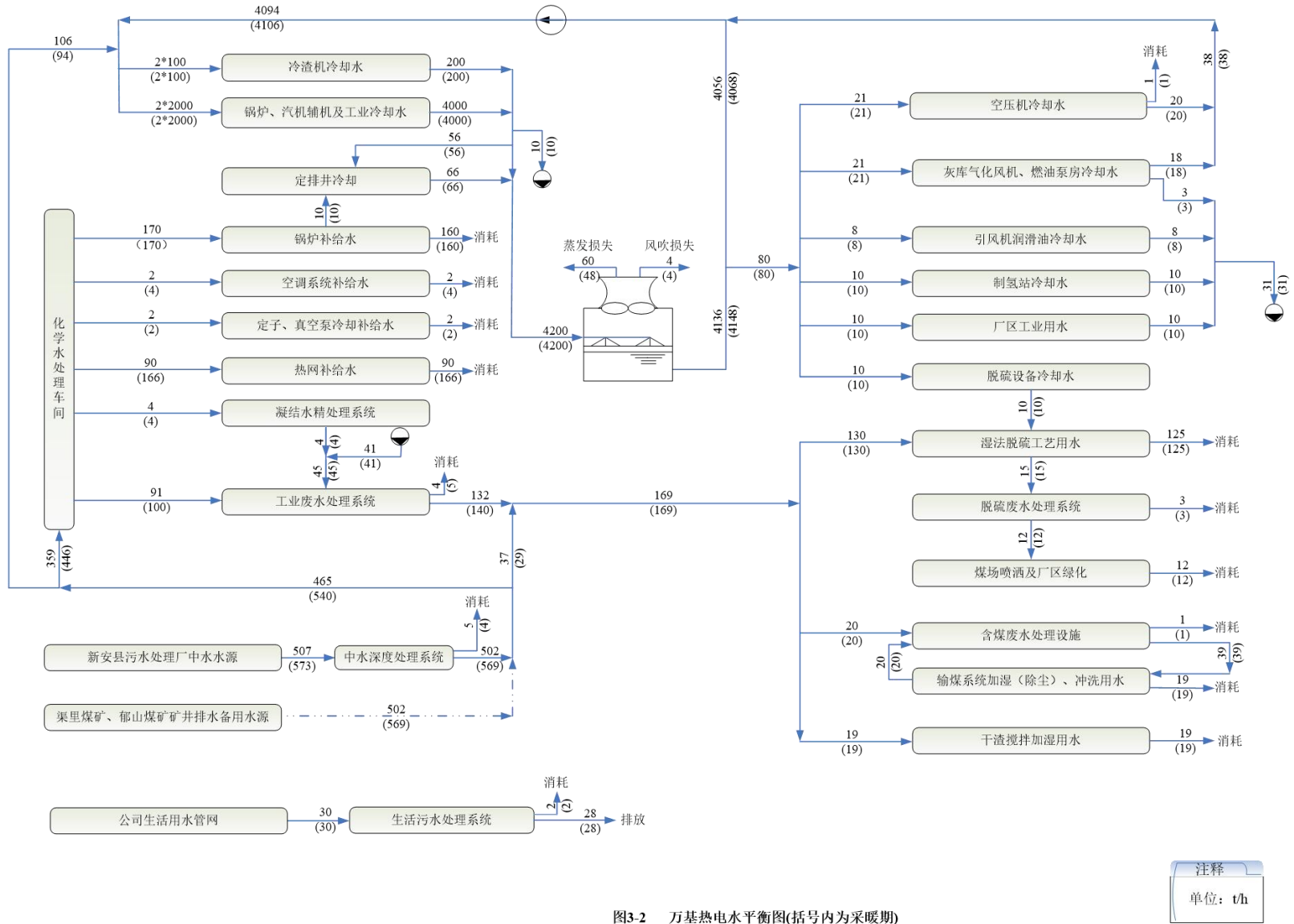
采暖期水平衡表

单位：m<sup>3</sup>/h

序号	用 水 项 目	回收量	消耗量	排水量	备 注
1	辅机冷却塔蒸发损失	0	48	0	P=1.40%
2	辅机冷却塔风吹损失	0	4	0	P=0.1%
3	辅机冷却水排污	41	1	0	回收至工业废水处理系统
4	锅炉补给水	10	160	0	部分回收补入循环水
5	空调系统补给水	0	4	0	回收补入循环水
6	定子、真空泵冷却补给水	0	2	0	利用服务水
7	热网补给水	0	166	0	消 耗
8	凝结水精处理系统用水	4	0	0	回收至工业废水处理系统
9	工业废水处理站自用水	0	4	0	消 耗
10	脱硫用水	12	125	0	部分利用工业废水处理系统处理的出水
11	脱硫废水处理系统耗水	0	3	0	-
12	干渣加湿用水	0	19	0	利用服务水
13	运煤系统加湿冲洗用水	20	19	0	利用服务水
14	煤场喷洒及厂区绿化用水	0	12	0	利用脱硫系统处理水
15	煤水处理系统自用水	0	1	0	利用服务水
16	中水深度处理设施用水	0	5	0	-
17	其他杂用水	0	0	20	与生活污水一并处理
18	生活用水	2	0	8	处理达标后排放
	合 计	89	573	28	

水量平衡图系全厂总的水量平衡，主要说明来水、耗水、排水的量及相互间的基本关系。其中耗水一般分四部分：冷却水，工业用水，冲灰水和生活用水，全厂水量平衡图如图 3-2 所示。

# 洛阳万基发电有限公司 (2×300兆瓦热电) 土壤和地下水自行监测方案



### 4.6.3 固废产排情况

本项目产生的固体废物主要是灰渣及脱硫石膏，另有少量生活垃圾。由于工程采用灰渣分除、粗细分排的干除灰方式，便于灰渣的综合利用。排放灰渣由洛阳新安电力集团新型墙体材料有限公司和洛阳万基中联水泥有限公司进行综合利用，在其不能利用热电联产技改项目产生的灰渣时，排放的灰渣将送往干灰场碾压贮存。电厂定员为185人，生活垃圾按每人每天0.5kg计算。

表 3-12 电厂固废产生情况

2× 300MW	煤种	排渣量		排灰量		脱硫石膏	生活垃圾	
		t/d	104t/a	t/d	104t/a	104t/a	kg/d	t/a
	设计煤种	145.45	4.73	1272.73	41.36	9.82	92.5	33.76
	输送方式	汽车运输		管道输送		汽车运输	集中收集，定期清运	
处置方 式	贮存方式	干灰场					卫生填埋	
	综合利用	利用灰渣生产水泥、烧结砖和新型墙体材料系列产品					——	

电厂粉煤灰是一种含有多种成分的铁铝硅酸盐产物，其中主要元素有 Si、Al、Fe、Ca、Mg 等，电厂灰渣分析见表 3-13。

表 3-13 电厂灰渣分析

名称	符号	单位	设计煤种
二氧化硅	SiO <sub>2</sub>	%	53.42
三氧化二铁	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	5.78
三氧化二铝	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	29.96
氧化钙	CaO	%	4.24
氧化镁	MgO	%	0.82
二氧化钛	TiO <sub>2</sub>	%	1.24
三氧化硫	SO <sub>3</sub>	%	2.63
氧化钾	K <sub>2</sub> O	%	0.60
氧化钠	Na <sub>2</sub> O	%	0.50
二氧化锰	MnO <sub>2</sub>	%	0.014
其它	/	%	0.796

### 4.6.4 噪声产排情况

#### (1) 施工期噪声

施工期主要施工设备的噪声声级约在 75~110dB[A] 之间，噪声值最高的为冲击式打桩机，可达 110dB[A]；混凝土振捣器、静压式打桩机等噪声也较高。在多台机械设备同时作业时，各设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8 dB[A]，一般不会超过 10 dB[A]，则多台机械设备同时作业时，瞬间最高设备噪声接近 90 dB[A]。

主要施工设备噪声的距离衰减情况见表 3-14。

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表 3-14 施工机械噪声衰减距离 (m)

序号	施工机械	噪 声 级 (dB)					
		85	75	70	65	60	55
1	挖掘机		22	40	75	120	190
2	冲击式打桩机	165	440	700	1000	1450	1950
3	混凝土振捣器		21	37	66	110	200
4	混凝土搅拌机		25	42	75	120	190
5	升降机		10	14	25	44	80

由表 3-14 可知，机械噪声在空旷地带的传播距离较远，而拟建厂址距东侧省庄村在 100m 左右。因此，在施工作业中须合理安排各类施工机械的工作时间，尤其是在夜间严禁打桩机等强噪声机械施工，减少这类噪声对附近居民的影响，同时对不同施工阶段，按 GB12523-90《建筑施工厂界噪声限值》对施工场界进行噪声控制。

(2) 运营期噪声本项目的噪声源主要有：汽轮发电机组、磨煤机、各种风机、水泵、碎煤机室、空冷平台及对空排汽管等。参照类似工程，本期工程设备噪声水平在 80~130dB(A) 之间，详见表 3-15。

表 3-15 本项目设备的噪声源强 单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声级	
1	汽轮机	90 (距设备 1m)	
2	发电机	90 (距设备 1m)	
3	引风机	90 (机壳外 3m)	
4	鼓风机	90 (鼓风机前 3m)	
5	循环水泵	85 (距设备 1m)	
6	给水泵	80 (距设备 1m)	
7	空压机	85 (距设备 1m)	
8	碎煤机	85 (距设备 1m)	
9	锅炉排汽装置	130 (距设备 3m)	
10	空冷平台	85 (距平台 1m)	
11	磨煤机	110 (距设备 1.5m)	
12	筛煤机	85 (距设备 1m)	
13	滚筒给煤机	85 (距设备 1m)	
14	主变压器	80 (距设备 1m)	
15	脱硫系统	翻车机	80 (距设备 1m)
16		增压风机	80 (距设备 1m)
17		氧化风机	80 (距设备 1m)
18		密封风机	80 (距设备 1m)
19		石灰石浆液循环泵	80 (距设备 1m)
20		球磨机	90 (距设备 1m)

#### 4.7 涉及的有毒有害物质

本项目产生的有毒有害固体废物采取的治理措施详见下表。

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表 3-15 固体废物治理措施一览表

序号	名称	废物代码	治理措施
1	废催化剂	772-007-50	各产生点送至厂区危废暂存区统一收集、分区分类暂存；危废暂存区悬挂警示标识牌，地面按《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求做好防渗、防泄漏措施；危废经收集定期交由有危废资质单位进行处理。
2	废矿物油	900-249-08	
3	废离子交换树脂	900-015-13	
4	废变压器油	900-220-08	
5	废油渣	900-221-08	
6	废酸液	900-300-34	
7	废铅蓄电池	900-052-31	
8	废包装物	900-041-49	
9	废保温材料	900-032-26	

企业检修过程中产生的废油及废油桶收集后目前暂存于西围墙处仓库，同时为防止倒油时发生滴漏现象，在废油桶上设置油壶，废油桶下垫置油托。暂存场地设置有危险废物标识，要求企业处置时交由有危废资质单位进行处理。

#### 4.8 企业总平面布置图

企业总平面图布置图如图 4-3 所示。

图 4-9 企业总平面布置图



4.9 企业各重点场所，重点设施设备情况

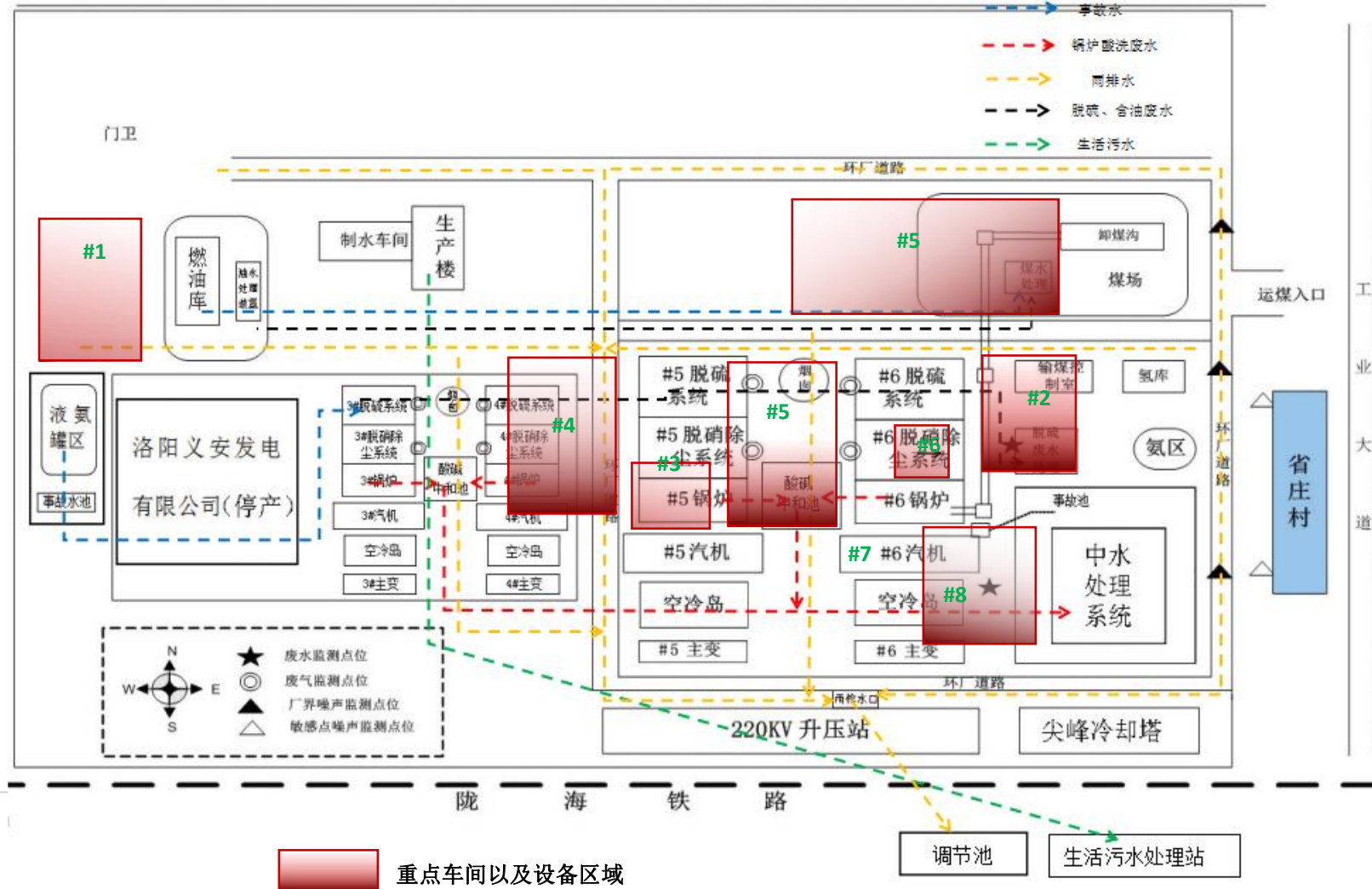


图 4-3 土壤、地下水隐患排查重点设备、重点区域和隐患点位图

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表 4-10 重点设备、重点区域土壤污染隐患排查清单

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	是否产生、使用有毒有害物质	是否产生危险废物	已有预防措施	编号	位置信息(中心经纬度坐标, 位置描述)	
1	液体储存	柴油罐区、润滑油储罐、硫酸储罐、氢氧化钠储罐、液氨储罐	否	否	定期开展巡查、检修以预防泄漏事件发生；明确责任人员，开展人员培训；保持充足事故应急物资，确保能及时处理泄漏或者泄漏隐患；定期采用专业设备开展罐体专项检查；定期开展防渗效果检查；日常维护；普通阻隔设施（围堰、水泥基渗透结晶型抗渗混凝土）；	#1、#2、#3、#10	#1	112.059232, 34.742653
							#2	112.066249, 34.739906
							#10	112.064146, 34.740861
							#3	112.066732, 34.740882
2	散装货物	全封闭煤库	否	否	燃料煤运输采用密闭皮带、密闭通廊，炉渣采取密闭车厢运输，除尘灰采取气力输送、真空罐车等密闭方式；燃煤采用入棚入仓等方式进行存储，并采取洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘；生产工艺产尘点加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施，车间不存在明显烟尘外逸现象；料场路面实施硬化，灰渣运输车辆出口处配备车轮和车身清洗装置。	#5	112.066496, 34.742159	
3	生产车间	脱硫系统、脱硝系统、锅炉	是（二氧化硫、二氧化氮等）	是（废催化剂、废矿物油、废离子交换树脂、废油渣等）	车间密闭、地面硬化防渗；定期清扫、定期开展巡查、检修以预防泄漏事件发生；明确责任人员，开展人员培训；定期采用专业设备开展重点设备专项检查；	#4、#5	#4	112.063840, 34.741306
							#5	112.064790, 34.741081
4	池体	事故水池、酸碱中和池	否	是（污泥）	水泥硬化防渗池体；区域设置警示牌日常目视检查；专人管理；	#3、#7	#3	112.066732, 34.740882
							#7	112.064951, 34.740662
5	危废暂存间	危废暂存桶	否	是（废催化剂、废矿物油、废离子交换树脂、废油渣等）	地面硬化防渗；区域设置警示牌日常目视检查；专人管理；出入库台账；设施管理有效应对泄漏事件；	/	/	
6	管道	废水管道	否	否	管道底部水泥硬化，铺设防腐防渗管道；日常目视检查；专人管理、连接处阀门定期更换；	详见附件 6.5	/	

## 第5章 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，洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）为化工企业，存在土壤污染隐患的重点场所和重点设施，根据图4-3和表4-9，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。重点单元情况如下：

#### 5.1.1 液体储存

储罐类储存设施包括地下储罐、接地储罐和离地储罐等。造成土壤污染主要罐体的内、外腐蚀造成液体物料泄漏、渗漏。一般而言，地下储罐和接地储罐具有隐蔽性，土壤污染隐患更高。

针对洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）发现存在离地储罐和接地储罐设施。储罐为单层罐，地面均用水泥硬化，硬化厚度约30cm，罐体周围有围堰保护及防渗漏措施，罐体外连接管道有防渗漏措施，罐体阀门及法兰接口处有专人维护。周边均有硬化，四周均有围栏，不具备采样条件。



图 5-1-1 中和池



图 5-1-2 5#、6#炉回收水池

### 5.1.2 池体类储存设施

池体类储存设施包括地下或者半地下储存池、离地储存池等。造成土壤污染主要有两种情况：（1）池体老化、破损、裂缝造成的泄漏、渗漏等；（2）满溢导致的土壤污染。一般而言，地下或半地下储存池具有隐蔽性，土壤污染隐患更高。针对洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）酸碱罐区部分区域存在池体类储存设施（事故水池、消防水池、循环水池、拆

解水池）。

经现场踏勘、相关车间负责人访谈以及与现有环评资料结合证明，厂区内离地储罐和接地储罐环境风险单元均设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、污水处理系统的阀门打开；且前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统，一旦储罐发生泄漏，泄漏物料可以在罐区围堰内收集，围堰外有导流渠，与厂区废水管网连通，可收集至废水处理站事故池。



图 5-2-1 锅炉房中和池地下储存池



图 5-2-2 事故池地下储存池

### 5.1.3 管道运输

管道运输包括地下管道和地上管道。管道运输造成土壤污染主要是由于管道的内、外腐蚀造成泄漏、渗漏。一般而言，地下管道具有隐蔽性，土壤污染隐患更高。

针对洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）存在地上和地下管道运输。

### 5.1.4 货物的储存和运输区

#### 5.1.4.1 干货物（不会渗出液体）的储存和暂存

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）厂区有干货物的储存和暂存，主要为燃煤。煤库区域均用水泥硬化，硬化厚度约30cm，煤库有顶棚，干货物整齐摆放，对土壤污染可忽略。

干货物（不会渗出液体）的储存和暂存土壤污染隐患排查情况见表4-7，现场情况见图5-3。

表5-1 干货物（不会渗出液体）的储存土壤污染隐患排查情况

货物名称	位置	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	土壤污染可能性
煤	煤库	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉仓库有顶棚</li> <li>☉煤存放在煤库</li> <li>☉地面硬化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉日常目视检查</li> <li>☉日常维护、出入库台账、定期盘点</li> </ul>	可忽略
粉煤灰	直接通过管道输送到水泥厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉地面硬化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉日常目视检查</li> <li>☉日常维护、出入库台账、定期盘点</li> </ul>	可忽略
炉渣	直接货车拉走	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉地面硬化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉日常目视检查</li> <li>☉日常维护、出入库台账、定期盘点</li> </ul>	可忽略
石灰石	卸料库及储存库	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉地面硬化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉日常目视检查</li> <li>☉日常维护、出入库台账、定期盘点</li> </ul>	可忽略
脱硫石膏	脱硫石膏库	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉存放在脱硫石膏库</li> <li>☉地面硬化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉日常目视检查</li> <li>☉日常维护、出入库台账、定期盘点</li> </ul>	可忽略
危险废物	危险废物暂存库	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉车间密闭</li> <li>☉地面防渗</li> <li>☉区域划分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☉日常目视检查</li> <li>☉专人管理</li> <li>☉出入库台账</li> <li>☉设有警示牌及管理制</li> </ul>	可忽略



图 5-3 左为封闭煤场，右为石灰石卸料间

#### 5.1.4.2 湿货物（可以渗出有毒有害液体物质）的储存和暂存

针对洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，对洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）不涉及湿货物（可以渗出有毒有害液体物质）的储存和暂存。

#### 5.1.5 开放式装卸（倾倒、填充）

开放式装卸造成土壤污染主要是物料在倾倒或者填充过程中的流失、扬散或者遗撒。

针对洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）无开放式装卸（倾倒、填充）。

表 5-3 散装货物密闭式/开放式传输土壤污染隐患排查情况

货物名称	位置	土壤污染预防设施/功能	土壤污染预防措施	土壤污染可能性
炉渣	直接货车拉走	☼地面硬化	☼日常目视检查 ☼日常清扫、出入库台账、定期盘点	可忽略



图 5-5 炉渣装卸

### 5.1.6 生产区

生产加工装置一般包括密闭、开放和半开放类。密闭设备指在正常运行管理期间无需打开，物料主要通过管道填充和排空，例如密闭反应釜、反应塔，土壤污染隐患较低；半开放式设备指在运行管理期间需要打开设备，开展计量、加注、填充等活动，需要配套土壤污染防治设施和规范的操作规程，避免土壤受到污染；开放式设备无法避免物料在设备中的泄漏、渗漏，例如喷洒、清洗设备等。

针对洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）生产区设备是均为密闭设备，对土壤污染可忽略。

生产区密闭设备土壤污染防治设施与措施排查见表 5-3，现场情况见图 5-5。

表 5-4 生产区密闭设备土壤污染防治设施与措施排查表

货物名称	位置	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	土壤污染可能性
物料主要封闭传送	锅炉区	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗车间密闭</li> <li>⊗地面硬化防渗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗日常目视检查</li> <li>⊗专人管理</li> <li>⊗设施管理有效应对泄漏事件</li> </ul>	可忽略



图 4-10 生产区

针对洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）现场情况，根据现场勘察、人员访谈及资料收集结果，生产区设备是均为密闭设备，且生产区域全部硬化。经过排查分析，该区域可通过大气沉降、物料洒落以及地表径流等造成土壤污染。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 4.9 章节和 5.1 章节可知，企业涉及的重点单元有储罐区、池体区、物料储存以及其他生产区域，按照划分依据对重点单元分类。重点监测单元见图 5-5 和图 5-6。重点监测单元划分清单见表 5-5。

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

表 5-5 重点监测单元清单

企业名称	洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）			所属行业	电力、能源行业		
填写日期	2022.3.28			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)
1	背景点	/	/	pH	112.064482, 34.743028	否	二类
2	生产区	5#组机组	/	硫化物、氟化物、pH	112.064702, 34.74065	否	二类
		6#组机组		硫化物、氟化物、pH	112.063737, 34.740641		二类
		3#组机组		/	112.062514, 34.740780		二类
		4#组机组		/	112.063050, 34.740716		二类
3	储存区	煤场	/	/	112.066290, 34.742159	否	二类
		燃油库		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> 总量）、pH	112.059477, 34.742443		二类
		氨区、化学储罐区		氨氮、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> 总量）、pH	112.059123, 34.741263	否	二类
		废水收集池		/	112.066360, 34.740228	否	二类
		干灰罐		/	112.053709, 34.739828	否	二类

## 第 6 章 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）并遵循以下原则确定各监测点的位置、数量及深度：

#### 6.1.1 点位数量

土壤：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。

#### 6.1.2 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。

### 6.2 土壤布点方案

根据洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）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）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东西风，监测点位以现场采样和快速检测相结合，考虑到了解区域背景值信息本次土壤监测对照点布设在企业院内花坛，远离重点监测单元，且不受企业生产过程影响，因此选择在办公楼前侧的花坛处设置 1 个土壤对照点（T1）。具体位置可根据现场情况适当调整，布设情况详见下图 6-1。为了不破坏硬化层及影响正常生产活动，而#5 脱硫、脱硝及锅炉区区域地面均硬化，且生产工艺与#6 脱硫、脱硝及锅炉区一样，因此不在进行检测，厂区其他区域采样点位均设置在绿化带内。

图 6-1 厂区土壤采样点位图



续图 6-1 厂区土壤采样点位图



## 6.2.2 监测点位布设位置及理由

根据洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）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

### （三）监测点位及数量

本次自行监测根据企业实际情况，共布设土壤监测点 11 个（包含 1 个对照点）。现场点位确认图 6-1 以及表 6-1。

## 6.2.3 采样深度

表层土壤采样点在 0~0.5m 处采样，对于地下池 / 地下管道附近的采样点，在表层及地下池 / 地下管道下部 0.5m 处采集土壤样品。

## 6.3 监测指标与监测频次

### 6.3.1 监测指标选取依据

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 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准 7（HJ 1209-2021），受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

### 6.3.2 土壤监测指标及监测频次

#### 6.4.2.1 土壤监测指标

参照表 5-1，结合企业实际及 2021 年度土壤及地下水检测结果，洛阳万基发电有限公司（2×300 兆瓦热电）涉及的土壤关注污染为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、氨氮，土壤最终监测指标确定为 GB36600 标准中的基本项 45 项+pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、氨氮，总计 49 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（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、氨氮。

#### 6.4.2.2 土壤监测频次

表层土壤为 1 次/年，深层土壤为 1 次/3 年。

#### 6.4.2.3 土壤采样深度

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。背景点位也只采集表层样。其他涉及地下水体（设施）下渗迁移的点位，应至少采集 2 个样品（表层、池体底层 0.5m 处）。土壤各监测点位坐标及钻孔深度见图 6-1。土壤监测点位详细布置情况见表 6-1。

洛阳万基发电有限公司 (2×300兆瓦热电) 土壤和地下水自行监测方案

表 6-1 重点区域及设施信息记录表

洛阳万基发电有限公司 (2×300兆瓦热电)								
企业名称	洛阳万基发电有限公司 (2×300兆瓦热电)							
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
土壤对照点位	T1	112.064482, 34.743028	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,检测因子为行业涉及全项污染因子。	pH、氨氮、硫化物、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	GB36600 标准中的基本项 45 项+pH、氨氮、硫化物、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0~0.5m	1	/
30万机组封闭煤场	T2	112.065888, 34.742765	该区域车间内地面硬化良好,车间外无硬化及存在绿化带,生产过程中可能存在跑冒滴漏,存在污染土壤的风险。	/	GB36600 标准中的基本项 45 项	0~0.5m	1	二类
事故水池区	T3	112.066889, 34.740748	此处涉及废水处理,如泄漏,会对所在区域土壤潜在影响较大。	氨氮、pH	GB36600 标准中的基本项 45 项+氨氮、pH	0~0.5m	1	二类
事故水池	T4	112.065614, 34.740501	此处涉及事故水池,如池体泄漏,会对所在区域土壤潜在影响较大。	/	GB36600 标准中的基本项 45 项	0~0.5m	1	二类
脱硫、脱硝区	T5、 T6、T7	112.064912, 34.740448	此处涉及氟化氢储存,如泄漏渗透,会对所在区域土壤潜在影响较大。	硫化物、pH	GB36600 标准中的基本项 45 项+硫化物、pH	0~0.5m	3	二类
		112.064976, 34.741054						
		112.063211, 34.740324						
危废储存区	T8、T9	112.059386, 34.741140	此处涉及危险废物的储存区域,如泄漏、物料散落的话,会对所在区域土壤潜在影响较大。	pH	GB36600 标准中的基本项 45 项+pH	0~0.5m	1	二类
		112.059413, 34.741687				0~0.5m	2	二类
燃油库	T10	112.059595, 34.742389	此处涉及设备维修,如维修期间废机油泄露,会对所在区域土壤潜在影响较大。	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH	GB36600 标准中的基本项 45 项+石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH	0~0.5m	1	二类
干灰罐	T11	112.053709, 34.739828	此处涉及罐装的储存区域,如泄漏、物料散落的话,会对所在区域土壤潜在影响较大。	pH	GB36600 标准中的基本项 45 项+pH	0~0.5m	1	二类

备注:所有点位 GPS 定位位置为初步点位,实际采样过程中如发生采集到机械干扰土或者非机械干扰土需根据实际情况合理调整。

## 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 和表 6-3。

洛阳万基发电有限公司 (2×300兆瓦热电) 土壤和地下水自行监测方案

表 6-2 地块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℃ 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、1,1,2,2-四氯乙烷、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℃ 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℃ 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	/	瓶装满装实并密封, 约 500g	小于 4℃ 冷藏	汽车, 1d	14
土壤	氟化物、硫化物	200 ml 棕色具塞磨口玻璃瓶	/	20g	小于 4℃ 冷藏	汽车, 1d	2
土壤	氨氮	聚乙烯、玻璃	/	40g	小于 4℃ 冷藏	汽车, 1d	3

## 6.6 实验室分析

本次采集的土壤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基础 45 项+石油烃 (C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>) +土壤 pH。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) 和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的要求。土壤具体检测分析及检出限见表 6-2 和表 6-3。

表 6-2 土壤检测分析及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称/型号/编号	检出限
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 /AFS-8220/LTIS-464	2.0mg/kg
2	铜	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散X射线荧光光谱法	X射线荧光光谱仪 S8Tiger/LTIS-012	1.2mg/kg
3	铅	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	0.1mg/kg
4	镍	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散X射线荧光光谱法	X射线荧光光谱仪 S8Tiger/LTIS-012	1.5mg/kg
5	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
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 /AFS-8220/LTIS-464	0.002mg/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

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 /GC-MS-QP-2020NX/LTIS-4 90	1.3μg/kg
9	氯仿(三氯甲烷)			1.1μg/kg
10	氯甲烷			1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 /GC-MS-QP-2020NX/LTIS-4 90	1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
16	二氯甲烷			1.5μg/kg
17	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
20	四氯乙烯			1.4μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 /GC-MS-QP-2020NX/LTIS-4 90	1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
23	三氯乙烯			1.2μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
25	氯乙烯			1.0μg/kg

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

26	苯			1.9μg/kg
27	氯苯			1.2μg/kg
28	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
29	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
30	乙苯			1.2μg/kg
31	苯乙烯			1.1μg/kg
32	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		1.3μg/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 /GC-MS-QP-2020NX/LTIS-4 90	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	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		0.1mg/kg
42	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 /GC-MS-QP-2020NX/LTIS-4 90	0.1mg/kg
43	二苯并[α.h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		0.1mg/kg

洛阳万基发电有限公司（2×300兆瓦热电）土壤和地下水自行监测方案

44	茚并 [1,2,3-cd ]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		0.1mg/kg
45	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		0.09mg/kg
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/LTIS-550	6mg/kg
48	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 833-2017	紫外可见分光光度计/T6 新世纪	0.04mg/kg
49	氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 639-2012	紫外可见分光光度计/T6 新世纪	0.10mg/kg
50	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	精密离子计 /SX3808/LTIS-356	12.5mg/kg

## 第 7 章 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，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

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，且质量控制样的总数为总样品数的 20%。

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）。详见附表十。

#### （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

分析仪器校准应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 本次检测实验室土壤、地下水水质控措施简述

### 7.2.1 土壤实验室监督质控

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、萘做10%的加标回收;

砷、汞、铜各做1个标准样进行质控。

## 第 8 章 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、应及时清理现场，采样过程中产生的废土、废水及其他废弃物应放置于专业垃圾桶里处置，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。