

中煤鄂尔多斯能源化工有限公司

土壤自行监测报告

建设单位：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司

编制单位：鄂尔多斯市环保投资有限公司

2023 年 10 月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.1.1 企业简介	1
1.1.2 任务由来	1
1.2 工作依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 相关规定及政策文件	2
1.2.3 技术导则、标准及规范	2
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	5
2.1 企业基本信息	5
2.2 企业概况	5
2.2.1 企业用地历史	5
2.3 企业历史卫星影像	6
2.4 上年度土壤监测情况 上年度土壤监测情况见下表:	9
3 地勘资料	11
3.1 地形地貌	11
3.2 水文地质	11
3.2.1 地质条件	11
3.2.1 水文条件	12
4 企业生产及污染防治情况	16
4.1 企业生产概况	16
4.1.1 企业生产原辅材料及产品	16
4.1.2 生产工艺	17
4.1.3 污染物产生排放情况	41

4.1.4 关注污染物识别	47
4.2 企业总平面布置	47
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	49
4.3.1 现场设备设施踏勘	49
4.3.2 现场重点设施识别	56
4.4 重点监测单元的识别与分类	57
4.4.1 重点监测单元的识别原则	57
4.4.2 重点监测单元识别分类结果	58
5. 监测点布设方案	62
5.1 土壤监测点	62
5.1.1 筛选布点区域	62
5.1.2 土壤监测点位置及布设原因	65
5.1.3 土壤采样深度	66
5.1.4 土壤监测指标	68
5.2 自行检测频次	71
6 分析测试工作	72
6.1 分析测试方法及评价标准	72
6.2 土壤评价标准	73
7 样品采集保存和流转工作安排	76
7.1 采样准备	76
7.1.1 采样前的准备工作	76
7.1.2 采样设备和器具	76
7.2 土壤采样技术要求	77
7.2.1 土壤样品采集基本要求	77
7.2.2 采样方法	78
7.3 样品保存	79
7.4 样品流转	80

7.4.1 装运前核对	80
7.4.2 样品运输	80
7.4.3 样品接收	80
8 质量保证与质量控制工作安排	81
8.1 质量保证与质量控制体系	81
8.2 现场采样服务质量保证	81
8.3 实验室分析质量控制	83
9 安全防护和应急处置计划	86
9.1 采样进场许可及安全防控	86
9.2 采样二次污染防控	87
10 监测结果分析	89
10.1 各点位监测结果	89
10.2 检测结果分析	98
11 结论与措施	99
11.1 监测结论	99
11.2 针对监测结果拟采取的质量保证与控制	99

1 工作背景

1.1 工作由来

1.1.1 企业简介

中煤鄂尔多斯能源化工有限公司始建于 2011 年，位于鄂尔多斯市乌审旗图克工业园区。企业产品主要为尿素、合成氨，对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）确定其行业类别为氮肥制造，行业代码为 2621。中煤鄂尔多斯能源化工有限公司现状为在产状态，企业现有一期年产 100 万吨合成氨、175 万吨尿素项目，主要产品为 175×10^4 t/a 尿素（大颗粒），中间产品为 100×10^4 t/a 合成氨，副产品为 LNG、硫磺、硫铵、氯化钠、硫酸钠、粗苯、粗酚和甲醇等。其中甲醇及 LNG 生产设施于 2018 年开工建设，2021 年生产运营。总占地面积 1570037.9m^2 。

1.1.2 任务由来

根据企业历史土壤调查成果，建议企业后期持续开展土壤自行监测工作，另外，中煤鄂尔多斯能源化工有限公司作为土壤污染重点监管单位，按相关环保要求需开展土壤自行监测。综上，中煤鄂尔多斯能源化工有限公司特委托鄂尔多斯环保投资有限公司（以下简称“我公司”）编制《中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行监测报告》。

我公司接到该项任务后，第一时间成立项目组，按照《工业企业土壤自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等要求及《内蒙古自治区环境保护厅关于印发<内蒙古自治区土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见(暂行)>的通知》（内环办[2018]363 号）等相关要求，通过现场踏勘、资料收集等工作，编制了《中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）。

1.2.2 相关规定及政策文件

- (1) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环保部 环发[2008]48 号）；
- (2) 关于印发《全国土壤污染状况评价技术规定》的通知（环发[2008]39 号）；
- (3) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (5) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》2017 年第 72 号；
- (7) 《重点行业企业用地调查信息采集工作手册（试行）》；
- (8) 《关于印发全国土壤污染状况详查样品分析测试方法系列技术规定的通知》（环办土壤函[2017]1625 号）；
- (9) 《内蒙古自治区环境保护厅关于印发<内蒙古自治区土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见(暂行)>的通知》（内环办[2018]363 号）。
- (10) 关于印发《重点行业企业用地调查系列技术文件》的通知（环办土壤[2017]67 号）：1、重点行业企业用地调查信息采集技术规定；4、重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）；
- (11) 关于印发《重点行业企业用地调查系列工作手册》的通知（环办土壤函[2018]1168 号：1、重点行业企业用地调查信息采集质量控制工作手册；3、重点行业企业用地调查疑似污染地块布点采样方案审核工作手册；
- (12) 关于加强土壤污染重点监管单位环境监管的通知（内政办[2021]107 号）。

1.2.3 技术导则、标准及规范

- (1) 《工业企业土壤自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

- (2) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 1 号）；
 - (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
 - (4) 《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）；
 - (5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
 - (6) 《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）；
 - (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
 - (8) 《土壤质量 土壤采样技术指南》（GB/T 36197-2018）
 - (9) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》（环发[2006]129 号）；
- 《地块土壤中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）。

1.3 工作内容及技术路线

主要工作内容包括：资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点监测单元的识别与分类、土壤自行监测点位的布设、现场采样、实验室检测方法标准等方面内容。

1、资料收集

收集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等，资料清单列表详见 HJ 1209-2021 附录 A。

2、现场踏勘

通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或污染的隐患。

3、重点监测单元的识别与分类

通过对资料收集、现场踏勘及人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，结合《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污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤监测工作。

4、土壤监测点位的布设

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布设土壤监测点位，尽可能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。

5、现场采样与实验室检测

根据企业历史检测情况，本次方案重点考虑企业特征污染因子。

6、监测结果评价标准

土壤污染物浓度执行 GB 36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；环境质量执行 GB /T 14848-2017 中Ⅲ类水质标准。

7、方案编制

综合现场调查和前期土壤调查结果，编制企业自行检测方案。

2 企业概况

2.1 企业基本信息

中煤鄂尔多斯能源化工有限公司位于位于鄂尔多斯市乌审旗图克工业园区，企业正门经纬度坐标：经度 109.477266°、纬度 39.079798°，具体位置见图 2.3-1。



图 2.1-1 地理位置图

2.2 企业概况

中煤鄂尔多斯能源化工有限公司始建于 2011 年，位于鄂尔多斯市乌审旗图克工业园区。企业产品主要为尿素、合成氨，对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）确定其行业类别为氮肥制造，行业代码为 2621。

2.2.1 企业用地历史

结合调查走访、资料收集、人员访谈以及历史卫星影像可知，本次调查地块历史主要为：

- 1) 地块 2011 年之前为荒地；

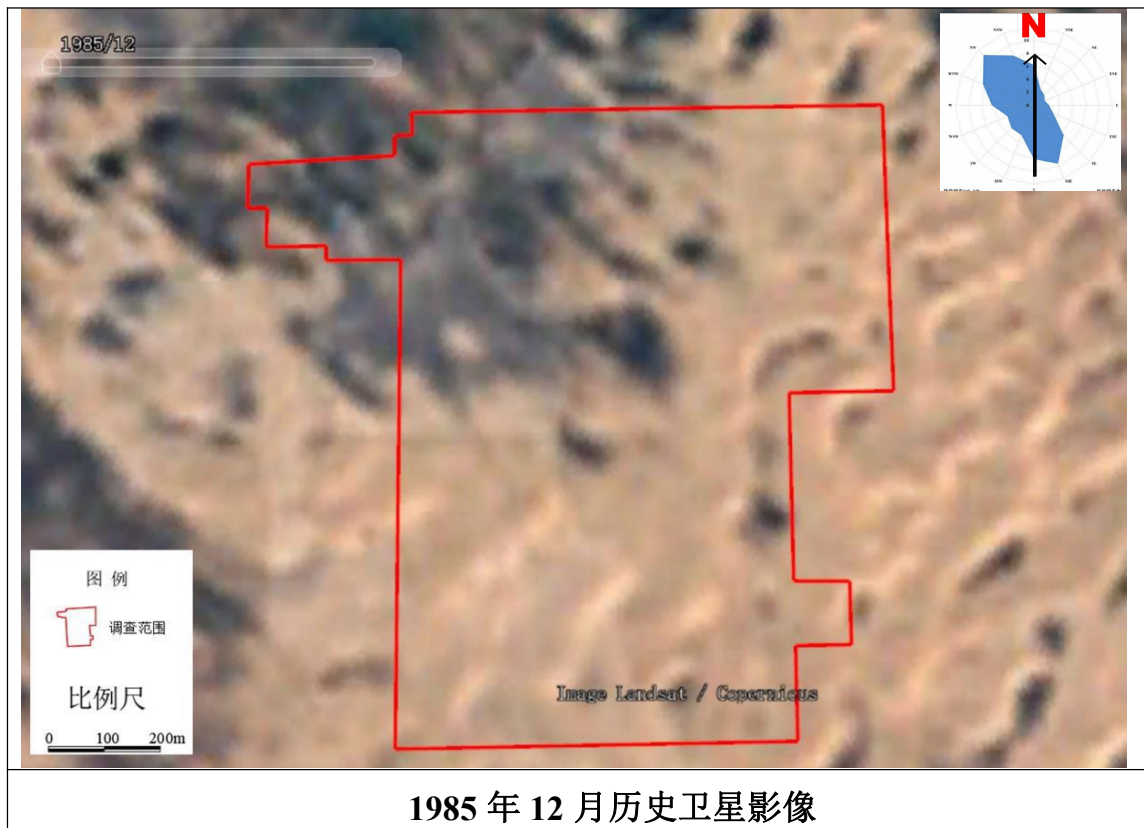
(2) 2011 年 8 月~2013 年 12 月为企业建设期。

(3) 2014 年至今为中煤鄂尔多斯能源化工有限公司，建成一期 100 万吨/年合成氨、175 万吨/年尿素。其中新建年产 100 万吨甲醇为二期项目，于 2018 年开工建设，2021 年投产运营。

表 2.2-1 调查地块用地历史变迁情况一览表

序号	时间	企业名称	生产活动
1	2011 年前	荒地	无
2	2011-2013	中煤鄂尔多斯能源化工有限公司	企业建设期
3	2014-至今	中煤鄂尔多斯能源化工有限公司	2014 年建成一期 100 万吨/年合成氨、175 万吨/年尿素；2018 年建设甲醇等二期工程，2021 年投产。

2.3 企业历史卫星影像



1985 年 12 月历史卫星影像



2010 年 8 月历史卫星影像



2010 年 8 月历史卫星影像



2010 年 8 月历史卫星影像



2019 年 6 月历史卫星影像



图 2.2-1 调查地块历史卫星影像图

2.4 上年度土壤监测情况

上年度土壤监测情况见下表：

监测点位	点位数量	监测频次	监测项目
S1	1	1 次/年	pH、汞、铜、铅、镉、镍、砷、六价铬、钴、钼、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、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、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯、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、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、乙苯、1,4-二氯苯、硝基苯、苯胺、苯并（a）芘、苯并（k）荧蒽、二苯并（a,h）蒽、蔡、2-氯酚、苯并（a）
S2	1	1 次/年	
S3	1	1 次/年	
S4	1	1 次/年	
S5	1	1 次/年	
S6	1	1 次/年	
S7	1	1 次/年	
S8	1	1 次/年	
S9	1	1 次/年	
S10	1	1 次/年	
S11	1	1 次/年	
S12	1	1 次/年	

监测点位	点位数量	监测频次	监测项目
S13	1	1 次/年	蒽、苯并（b）荧蒽、蒾、茚并、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氨氮、甲醛、氰化物、苯酚
S14	1	1 次/年	
S15	1	1 次/年	
S16	1	1 次/年	
S17	1	1 次/年	
S18	1	1 次/年	
S19	1	1 次/年	
S20	1	1 次/年	
S21	1	1 次/年	
S22	1	1 次/年	
S23	1	1 次/年	
S24	1	1 次/年	
S25	1	1 次/年	
S26	1	1 次/年	
S27	1	1 次/年	
检测承担方：内蒙古华测质检技术服务有限公司；所有检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）GB36600-2018 中表 1 第二类用地筛选值标准限值。			

3 地勘资料

3.1 地形地貌

企业位于鄂尔多斯市乌审旗图克镇，该区域为毛乌素沙漠的东北部边缘地带；地形总体趋势是西北高东南低，海拔最高为 1330m，最低为 1265m，最大地形相对高差为 65m；一般地形海拔标高在 1290~1310m，一般地形相对高差在 20m 左右。

企业地处毛乌素沙地东北部，形成于新近系末、第四系初，属风积地貌及少量风蚀地貌。由于无节制的人类活动，使草原植被和地表土层遭到破坏，引起了下伏沙层出露，造成了自然生态环境恶化，毛乌素沙地也由此而逐渐形成，是典型的人造沙地，地势西北高东南低，沙丘较多。由于受基底地形、流水及风向等因素影响，沙丘大多呈条带状北西、南东向延伸。固定半固定沙丘多以抛物线沙丘、梁窝状沙丘及灌丛沙堆等组成，形似馒头状或平铺状。流动性沙丘小面积分布，多以新月型、格状沙丘链等组成，相对高差一般 3~40m，沙丘迎风面呈北西向。

3.2 水文地质

3.2.1 地质条件

根据《中煤鄂尔多斯能源化工有限公司合成气制年产 100 万吨甲醇技术改造项 目气化净化界区岩土工程勘察报告（详勘）》（中煤西安设计工程 有限责任公司，2018 年 5 月），勘察场地地处鄂尔多斯高原南部，位于毛 乌素沙地北部，属风积地貌。勘察场地地势较为平整，总体走势西北高东南 低。结合区域地质资料分析，前期勘察 30.0m 深度范围内地层为：

（1）按其形成年代和成因可分为：第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）及 白垩系罗汉洞组（ K_1lh ）细砂岩组成。

（2）按其物理力学性质的差异性，共分为 5 个工程地质层，具体如下 表所示。

表 2.1-1 土层分层描述表

地层编号	地质年代及成因	岩性描述	层厚(m)	层底深度(m)	层底高程(m)
①	Q_4^{ml}	杂填土：杂色，松散~稍密，稍湿，土质不均匀，主要由煤矸石、建筑垃圾回填而成。在场地局部分布。	0.70 ~ 2.00	0.70 ~ 2.00	1337.25 ~ 1339.65
②	Q_4^{ml}	素填土：浅黄色，松散~稍密，稍湿，土质不均匀，主要由粉细砂回填而成，矿物成分以石英、长石为主，含少量云母，分选性好，级配不良，实测标贯平均击数 13。在强夯区表层普遍分布。	0.70 ~ 4.60	1.00 ~ 4.60	1333.86 ~ 1339.26
③	Q_4^{ml}	素填土：为压实粉细砂，褐黄色，稍湿，中密，矿物成分以石英、长石为主，含少量云母，分选性好，级配不良，实测标贯平均击数 18 击，强夯区普遍分布。	0.90 ~ 5.40	0.90 ~ 8.50	1329.29 ~ 1339.10
④	K_{1lh}	强风化砂岩：棕红色，砂质结构，层状构造，手摸有砂感，节理裂隙强烈发育，岩芯呈碎块状和薄饼状，锤击易断，成分以长石、石英为主。场地内普遍分布。	1.20 ~ 3.70	2.80 ~ 11.00	1326.79 ~ 1337.32
⑤	K_{1lh}	中风化砂泥岩：棕红色，砂质结构，层状构造，手摸有砂感，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状和短柱状，锤击易断，成分以长石、石英为主，局部夹薄层泥岩。地内普遍分布。	未揭穿，最大揭露厚度 27.0m		

3.2.1 水文条件

根据补充调查阶段开展的《中煤鄂尔多斯能源化工有限公司（厂区）水文地质勘察报告》（内蒙古东江工程地质勘察服务有限公司，2023 年 9 月）的现场水文地质勘察资料显示。根据现场埋深测量以及地质分层绘制水文地质剖面图（下图 3.2-1）流场图（下图 3.2-2），由西北向东南向径流，与前期初步调查流向一致，根据相关渗透性实验，并经过计算得出，企业区域内渗透系数约为 $k=11.76m/d$ 。

本次的勘察区位于鄂尔多斯高原东区的中北部，根据的赋存特征，将区内分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙孔隙水，其水力特征以潜水为主。含水层主要由第四系全新统风积层松散岩类地层和白垩系下统志丹群风化碎屑岩类地层组成。含水层空间分布特征受地形地貌的严格控制。

1、第四系全新统风积层潜水含水层（ Q_4^{col} ）

勘察区内广泛分布。岩性以灰黄色、黄褐色中细砂、粉细砂为主，结构

松散，分选性好，多形成流动半流动及固定半固定沙丘。风积砂潜水含水层埋深较浅，潜水位一般在 3~5m 之间；含水层厚度亦随地形起伏变化，厚度在一般 2~5m，最厚达 10.90m；富水性一般较小，单井涌水量多小于 50 m³/d，只有与下伏地层构成统一的含水水体时，富水性才会增大。风积砂含水层渗透系数一般大于 9.0 m/d。水质良好，矿化度小于 0.3g/L，主要为 HCO₃—Ca·Mg 型水。

2、白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙含水层 (K₁zh³⁺⁴)

该套含水层由白垩系下统志丹群三、四岩段 (K₁zh³⁺⁴) 碎屑岩类地层组成，埋藏于第四系地层之下，在勘察区普遍存在。该含水层岩性为紫红色的长石细砂岩、粉细砂岩，其间夹有多层透镜体状的泥质粉砂岩、砂质泥岩等相对隔水层或弱透水层。砂岩具有水平及斜层理。泥岩发育泥裂和泄水构造，并具有水平层理。区内含水层、隔水层、弱透水层交替出现，没有统一完整的隔水顶板，因而各含水层之间及与上覆第四系潜水含水层之间存在一定的水力联系。据钻探施工结果可知，深度 50m 以内该含水层揭露厚度在 18.57~40.98m，泥岩厚度为 4.20~23.80m。同时砂岩含水层粒度在垂向变化较明显，具上细下粗之一般规律。勘察区地势较高，含水层埋藏相对较深，但一般小于 10m，勘察深度在 50m 以内，降深 9.47m，单井最大涌水量 65.21m³/d 左右，泥岩主要有 4 层。该套含水层颗粒较粗，固结松散，孔隙发育，相对隔水层或弱透水层较薄，渗透性能好，渗透系数 0.176~0.265m/d。

3、含水层之间的关系

勘察区第四系全新统风积层潜水含水层与白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙含水层之间没有完整统一的隔水层，隔水层或弱透水层在横向上以透镜体状存在，且不连续、不稳定；在垂直方向上与含水层交替出现，亦无明显的变化规律。在单个钻孔中，可揭露多个含水层、弱透水层和相对隔水层，即可分为不同的含水层。从宏观上来看，本区是由多个含水层和隔水层构成的多层状、多旋回的含水综合体件，因此本区可概化为大厚度的潜水含水水体。

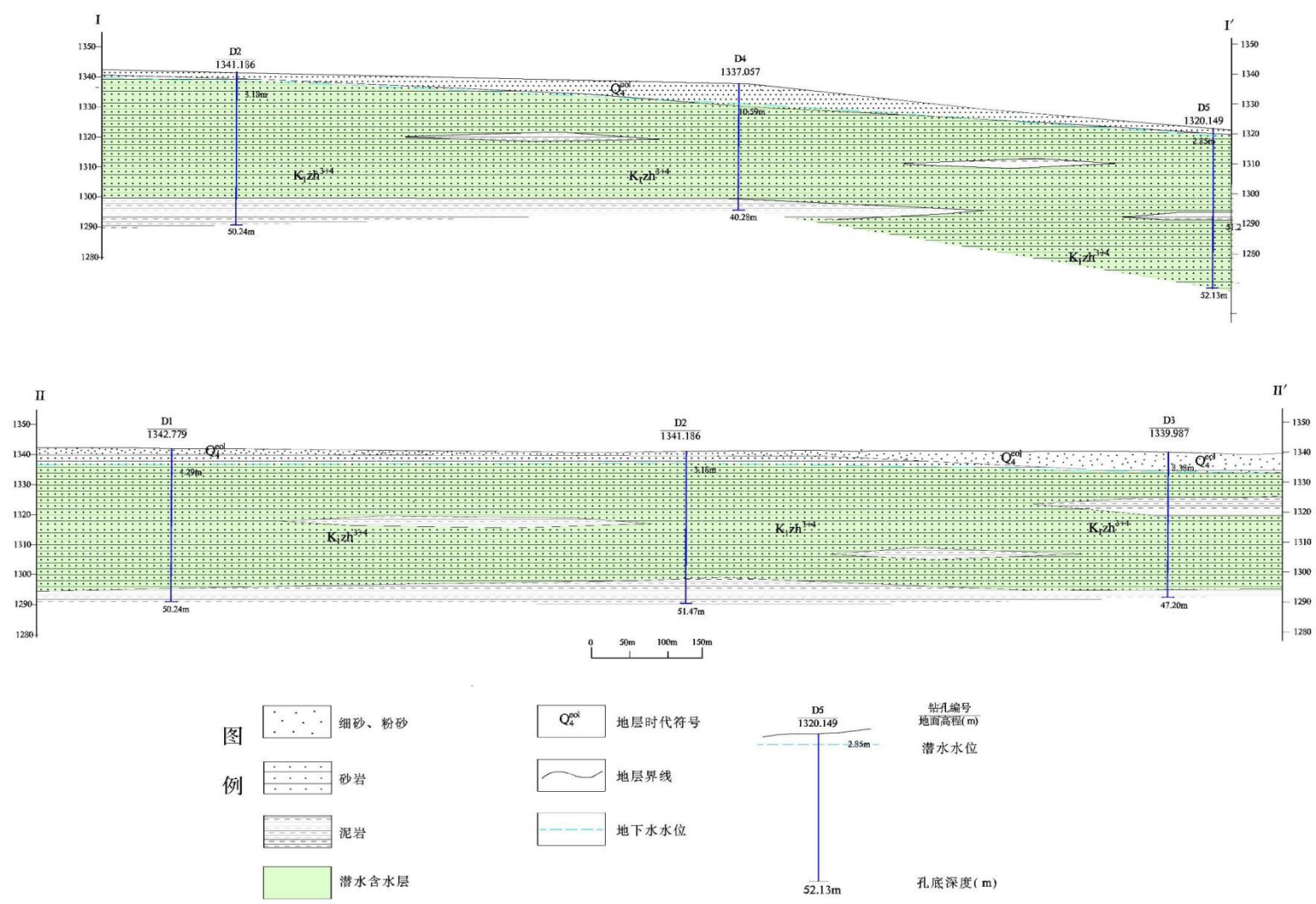


图 3.2-1 水文地质剖面图

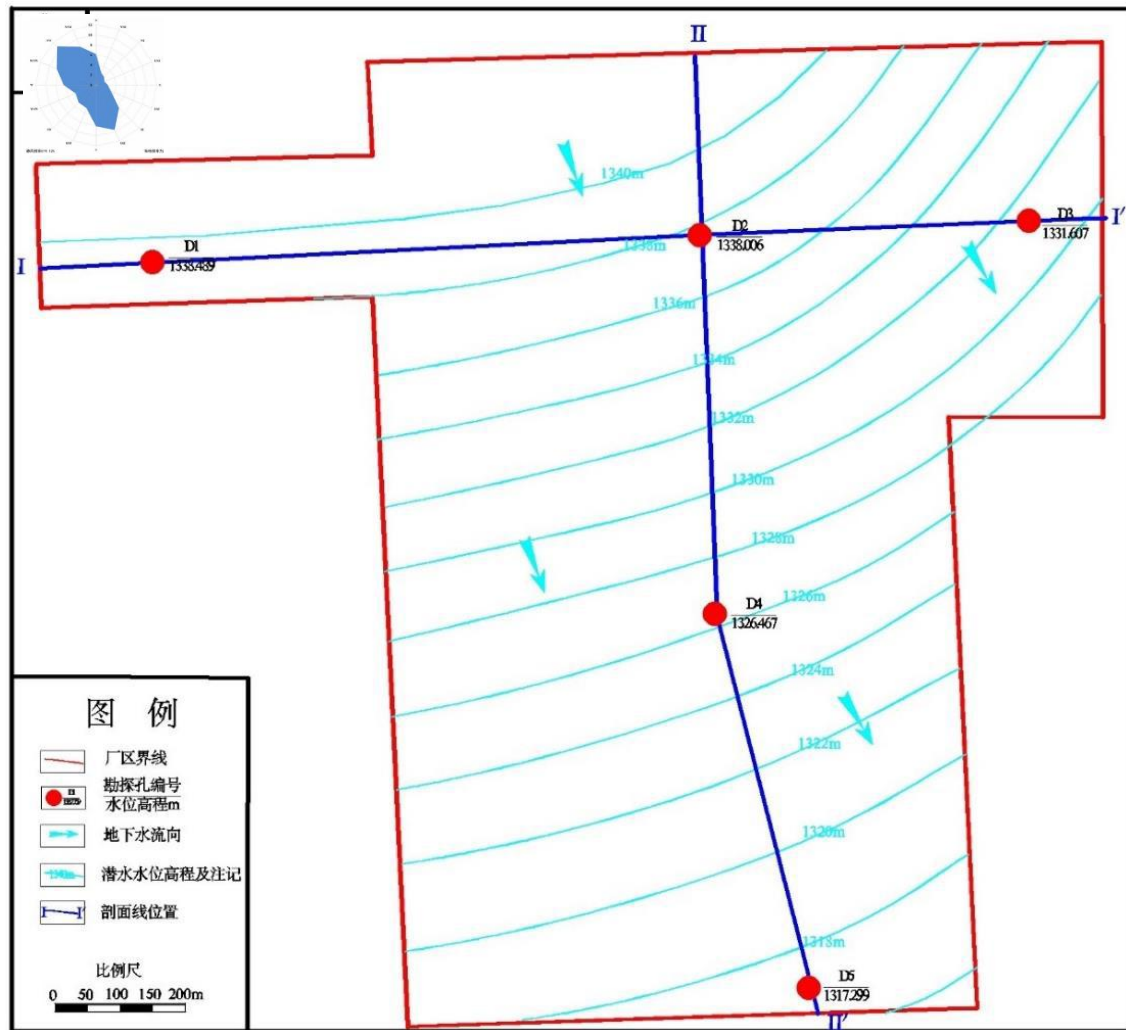


图 3.2-2 潜水水文地质图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

企业现有一期年产 100 万吨合成氨、175 万吨尿素和年产 100 万吨甲醇的二期项目。主要产品尿素（大颗粒），中间产品为合成氨和甲醇，副产品为 LNG、硫磺、硫铵、氯化钠、硫酸钠、粗苯、粗酚等。

4.1.1 企业生产原辅材料及产品

企业主要原材料及辅助材料消耗情况见表 2.2-1 及 2.2-2，产品及产量见表 4.1-1。

表 4.1-1 辅助原料供应情况一览表

序号	辅料名称	规格/成分	消耗量 (t/a)	用途
1	烟煤	/	1686000	原料
2	液氨	氨	1000000	原料
3	石灰	氢氧化钙	2280	辅料
4	液碱	氢氧化钠	7200	
5	柴油	/	400	
6	盐酸	盐酸	13000	
7	苏打	碳酸钠	4404	
8	甲醇	甲醇	1800	
9	浓硫酸	硫酸	480	
10	磷酸盐	磷酸三钠	1	
11	乙二醇	乙二醇	0.2	
12	还原剂	亚硫酸氢钠	240	
13	杀菌剂	次氯酸钠	2640	
14	甲醛	甲醛	2362.5	
15	一级硫回收反应器催化剂	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	1.2	催化剂
16	二级硫回收反应器催化剂	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	4.08	
17	吸附床分子筛	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	7	

18	甲醇合成催化剂	CuO	40	
19	絮凝剂	PAM、PAC	13.03	絮凝剂
20	变换触媒	CoO	50	催化剂
21		MoO ₃		
22	丙烷	丙烷	3.87	制冷剂
23	乙烯	乙烯	7.96	
24	异戊烷	异戊烷	11.32	
25	助凝剂	聚合氧化铝	15	助凝

表 4.1-2 产品产量一览表

序号	产品名称	产品产量（万吨/年）
1	液氨	100
2	尿素	175
3	甲醇	100
4	LNG	96000
5	粗苯	24600
6	粗酚	6200
7	硫磺	12210
8	硫铵	31188
9	氯化钠	10205
10	硫酸钠	15202
11	11%氨水	5300

4.1.2 生产工艺

根据收集的资料，企业主要生产工艺流程为煤气化过程生产出粗煤气，经过变换、低温甲醇洗（洗出二氧化碳气体送尿素车间）、液氮洗、液氮洗将粗煤气中的氢气与来自空分车间的中压氮气按 3:1 进行混合送往合成车间，合成车间将氢气和氮气的合成气进行压缩生成液氨一部分送往液氨储罐，一部分送往尿素（与低温甲醇洗中的二氧化碳进行反应造粒生成尿素）。整个过程同时副产甲烷气、粗苯（石脑油）、混合芳烃（中油）、混合重烃（重油）、粗酚等副产品。具体工艺流程如下：

4.1.2.1 气化工艺

1、备煤工序

从厂外来的原料煤、燃料煤经输煤皮带送至圆形料场，并由堆料机进行分区堆放，由刮板机取料、经带式输送机转运至筛分厂房，在筛分厂房内进行筛分分级后，送至气化框架内。

2、气化工序

来自备煤装置的原料煤，经输煤皮带进入气化炉煤仓，间断地将原料煤加入炉内，通过搅拌器布煤器将煤均匀地分布在气化炉的横截面上，由上至下依次经过干燥层、干馏层、气化层、燃烧层、熔渣池，在此过程中与鼓风口的汽化剂（蒸汽+氧气）进行复杂的物理化学反应。

反应后产生的液态渣储存在渣池内，经过下渣口排入激冷室和渣锁；渣锁间断地把激冷后的渣排入渣沟，通过水力作用冲入渣池。来自界区外的中压过热蒸汽和氧气经过静态混合器后从炉体下部的6个鼓风口高速进入炉内，在渣池液面以上形成富氧燃烧区，最终产生的粗煤气经洗涤冷却器，被来自变换装置的高压煤气水和循环洗涤煤气水进行激冷饱和后，进入废热锅炉回收粗煤气中大量的显热和潜热以副产低压蒸汽。被冷却除尘的粗煤气经粗煤气气液分离器分离后，进入粗煤气总管，送往变换装置。废热锅炉底部积液槽的煤气水一部分循环使用，另一部分送至煤气水分离装置进行处理。

3、变换及除氧站

（1）变换装置

来自气化装置的粗煤气进入洗涤分离塔进一步除去粗煤气中的液滴、焦油、煤尘等杂质后，进入气换热器管程，与壳程来自第二变换炉的变换气换热。换热后的粗煤气经煤气过滤器进一步脱除煤气中的焦油、灰尘，然后依次进入第一变换炉、第二变换炉、第三变换炉、第四变换炉。变换气进入淬冷水预热器、洗涤水预热器、锅炉给水预热器、脱盐水预热器、最终冷却器的管程进行降温，最后进入洗氨分离塔洗涤吸收氨后，送低温甲醇洗工段。

（2）除氧站

除氧站单系列设置一台低压旋膜除氧器，部分经过变换和煤气水分离预热后的脱盐水与尿素副产低压蒸汽和低压过热蒸汽共同进入除氧器，除去脱

盐水中的氧气，产生的锅炉水一部分通过高压泵将水加压后送至气化、变换、硫回收装置，其余通过低压泵加压后送至气化、变换及锅炉的高压除氧器。来自酚回收装置的低压蒸汽冷凝液直接进入凝结水回收装置，通过凝结水底部的两台立式离心泵将凝结水打至化学水精制。

3、煤锁气压缩工序

煤锁气压缩装置主要包括 1 个气柜、3 台煤锁气压缩机、2 台燃料气压缩机及其他附属设备。来自气化煤锁气洗涤系统的煤锁气进入湿式螺旋气柜进一步净化，然后依次进入气柜出口水封、电捕焦油器、电捕焦油器出口水封，其中煤锁气在电捕焦油器中除去剩余的焦油。煤锁气最后进入煤锁气压缩机，经过四级压缩、增压后送至气化装置的煤锁气缓冲罐内。来自界区外液氮洗的低压燃料气进入燃料气压缩机经过四级压缩、增压后送至气化燃料气缓冲罐。

4、煤气水分离工序

来自气化装置的含尘煤气水通过煤气水换热器换热降温后，进入到含尘煤气水膨胀器内闪蒸。闪蒸产生的膨胀气与含油煤气水膨胀器产生的膨胀气经膨胀气洗涤系统后由风机送至锅炉；闪蒸后的煤气水溢流与来自各个系统的低压煤气水汇合后，进入初焦油分离器。含尘焦油从初焦油分离器底部分离出来，送至气化装置。洁净焦油被排入洁净焦油槽，由洁净焦油泵将其送往罐区。来自变换装置的含油煤气水与变换煤气水冷却器换热后，进入含油煤气水膨胀器进行闪蒸，闪蒸后的煤气水与来自初焦油分离器的煤气水共同进入油分离器进行分离，底部的焦油被焦油泵送至洁净焦油储槽，中油被排入油槽内，然后通过油泵送至罐区；煤气水靠重力进入到煤气水缓冲槽内。煤气水缓冲槽内的煤气水主要分为以下部分：一股煤气水通过煤气水喷射泵送至变换装置；一股煤气水通过煤气水产品泵加压后送至气化和煤气水产品槽等地方。煤气水进入到煤气水产品槽后，一部分经煤气水泵升压后送至变换；另一部分通过产品煤气水泵送至过滤器，然后送至酚氨回收装置进行再次处理。

5、酚氨回收工序

来自煤气水分离装置的煤气水经过各个换热器进行换热后，从脱酸塔上

部进入塔内，塔釜的再沸器用低压蒸汽将塔釜内的煤气水间接加热，将煤气水中的酸性气体从塔顶采出；酚水中的 NH_3 从塔中部被侧提出来，依次经过氨蒸汽换热器、各级分凝器，最终进入氨净化系统。经过脱酸脱氨后的酚水由脱酸塔釜泵送出，依次经过各个换热器后，从萃取塔上部进入，萃取剂 MIBK 从底部进入，将酚水中的酚萃取出来，送至萃取物槽。萃取物槽中的酚由泵送至酚塔，将萃取

物中的萃取剂提取出，纯度较高的酚被送至综合灌区；稀酚水经萃取塔底部酚水泵增压后，送至水塔内，将稀酚水中的溶剂回收。水塔塔釜中的稀酚水用水塔底部酚水泵送至生化处理系统进一步处理。

6、综合灌区及汽车装卸站

来自煤气水分离装置的焦油、中油，来自酚氨回收的粗酚，来自低温甲醇洗的石脑油、甲醇及来自汽车装卸站的甲醛等收集在综合灌区内相应的储罐内。待储罐达到一定液位后，通过汽车装卸站将其外送。

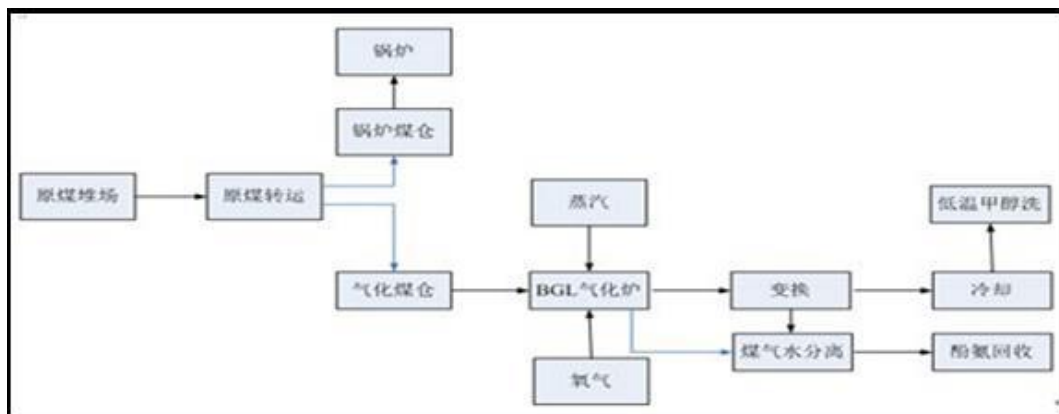


图 4.1-1 气化工艺流程图

4.1.2.2 净化工艺流程

1、低温甲醇洗工序

来自煤气冷却工段的粗煤气进入 H_2S 吸收塔底部，经无硫甲醇富液进行洗涤以除去粗煤气中的高分子烃类、 H_2S 和 COS 等硫化物、 HCN 和 NH_3 等微量组分。脱硫后的煤气由 H_2S 吸收塔顶部出来后进入 CO_2 吸收塔底部。经过甲醇半贫液和再生塔来的精甲醇除去 CO_2 和微量的 H_2S 和 COS 等硫化物，使煤气中 $\text{CO}_2 \leq 10\text{ppm}$ 、总硫 $\leq 0.3\text{ppm}$ ，净化后送入液氮洗装置。

2、液氮洗工序

来自低温甲醇洗装置的含微量 CO、甲醇的合成气首先进入合成气纯化器中用吸附剂脱除微量 CO、甲醇，随后进入原料气冷却器冷却至-129℃左右，然后进入闪蒸塔再沸器，分离出来的甲烷液体作为纯甲烷产品送出。含有 CO 的-182℃原料气经过液氮洗塔脱除微量 CO、Ar，经换热回收冷量后与返回氮气冷却器出口和液氮洗的热合成气一起送出，为氨合成装置提供合格的合成气（H/N=3:1）。

3、硫回收工序

自低温甲醇洗来的酸气首先进入高温燃烧反应段将进料酸气中的烃类燃烧，同时将 H₂S 进行部分燃烧保证第二个克劳斯反应器下游气体中的 H₂S/SO₂ 比值为 2:1。燃烧后的气体经废热锅炉后进入一级克劳斯反应器中发生催化反应生成单质硫气体，进入到一级硫冷凝器。气体中的硫蒸气在一级硫冷凝器中冷凝后从气体中分离出来，冷凝下来的液态硫通过液硫封被直接送往液硫槽。从一级硫冷凝器出来的气体在二级加热器中被中压蒸汽加热至 215℃。进入二级克劳斯反应器，从反应器出来的气体进入到二级硫冷凝器，硫蒸气在二级硫冷凝器中被冷凝成液态硫，液态硫被直接送往液硫槽。

4、LNG 工序

从液氮洗装置来的富甲烷气经甲烷气压缩机增压后进入冷箱内主换热器液化，经 J/T 阀节流，LNG 产品送入 LNG 储罐。为甲烷气冷却液化提供冷量的混合制冷剂进入主换热器中被冷却，全部冷凝，然后节流膨胀，为主换热器提供冷量，用于冷却高压混合制冷剂和使原料甲烷气液化、过冷。最后混合制冷剂在冷箱内给出全部冷量后，复热到接近冷箱入口混合制冷剂温度，然后返回混合制冷压缩机入口。储存及运输设置一座 LNG 储罐，容积为 10000 m³。产品 LNG 均采用汽车槽车运输。

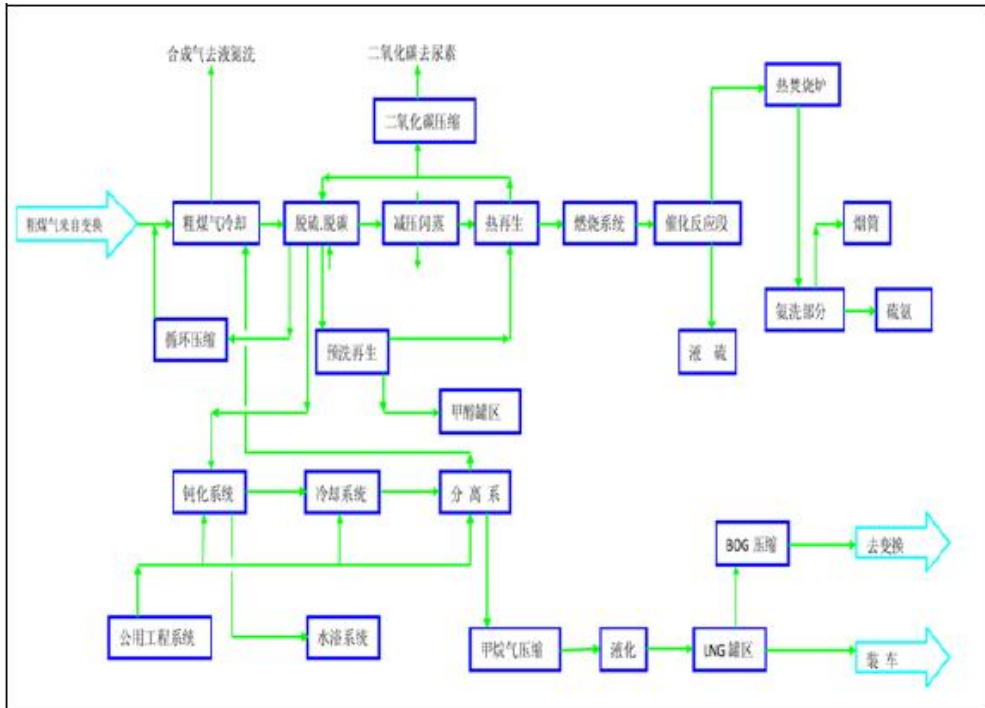


图 4.1-2 净化工艺流程图

4.1.2.3 合成工艺

1、合成气压缩及氨合成工序

由净化装置来的新鲜合成气经合成气压缩机进口缓冲槽进入合成气压缩机，新鲜气先经压缩段加压，压缩后气体经段间冷却器冷却后再与进出塔热交换器来的循环气汇合进合成气压缩机循环段，混合气最终压缩至 15.5MPaA 出合成气压缩机。压缩后合成气经进出塔热交换器预热后进氨合成塔反应。出氨合成塔反应气（温度约 441℃，氨含量约 20%）经中压锅炉和中压锅炉给水预热器回收热量后，再进入合成塔进出口换热器预热进塔气。合成气再经水冷器及组合式氨冷器

冷却冷凝后，进高压氨分离器分离冷凝的液氨，分氨后的循环气经组合式氨冷器回收冷量后进压缩机循环段与新鲜气汇合，重复上述循环。高压氨分离器分离出的液氨进入闪蒸槽，通过减压闪蒸出溶解的气体，闪蒸后的液氨送往冷冻工序氨受槽，闪蒸出来的气体与冷冻工序的不凝气混合，经弛放气冷却器冷却回收其中的氨，液氨返回闪蒸冷冻槽，气相排放至火炬系统。当尿素装置停车时，来自闪蒸冷冻槽的冷氨经冷氨泵加压后送氨罐区贮存。

2、冷冻工序

来自净化装置、空分装置、氨合成工序的气氨按照其压力等级，分别送至氨压缩机的冷冻槽闪蒸罐缓冲后送至氨压缩机各段进口。经三级压缩至1.6MPaA，经氨冷凝器冷凝后，液氨靠重力自流至液氨收集槽，溶解于液氨中的惰性气体在液氨收集槽分离，经放气急冷器冷却后排放至火炬。由液氨收集槽冷侧送出的氨送氨合成工序进行闪蒸，为其提供冷量，制冷过程如此循环。正常工况下由液氨收集槽热侧送出的热氨经热氨泵加压后送尿素装置。

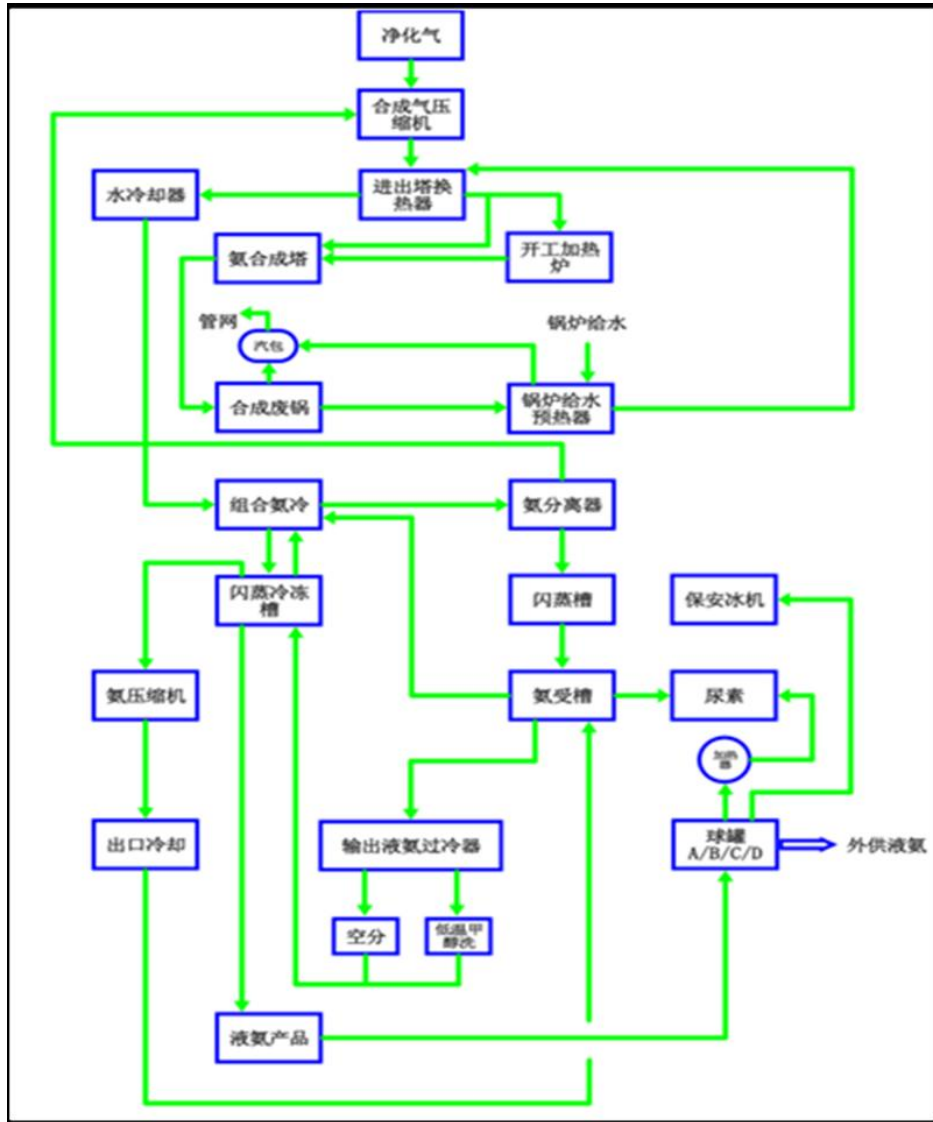


图 4.1-3 合成工艺流程图

4.1.2.4 尿素生产工艺

尿素装置是由二氧化碳压缩、尿素主装置、大颗粒装置三个单元构成。

1、二氧化碳压缩机工序

来自净化装置的二氧化碳气经压缩机一、二段压缩后，进入精脱硫塔，脱硫塔将原料二氧化碳气中的 H_2S 脱出，经三段压缩后，进入脱氢反应器，最后经四段压缩后的二氧化碳气体送至高压合成系统。

2、尿素合成工序

主装置包括：高压合成、低压循环、解吸水解、蒸发。

（1）高压合成

NH_3 和 CO_2 在合成塔、汽提塔、高压甲铵冷凝器和高压洗涤器四个设备组成的高压圈内完成高压合成生成尿素，并对未生成尿素的 NH_3 和 CO 进行初步分解回收，并回收热量产生低压蒸汽。

（2）低压循环

来自汽提塔底部的尿素—甲铵溶液，减压后至精馏塔，精馏后的气体导出精馏塔与部分回流液、解吸液和液氨混合送到低压甲铵冷凝器，冷凝生成低压甲铵，经高压甲铵泵升压到 14.5MPaA，送入高压洗涤器顶部。

（3）蒸发

出精馏塔底部的尿素溶液，经液位槽液位控制阀减压后送到闪蒸槽，压力小于 0.056MPaA，温度从 135℃降到 82~91℃。离开闪蒸槽的尿液，浓度约为 75%进入尿液槽，通过尿液泵经流量控制阀进入一段蒸发器加热段，用加蒸汽阀控制低压蒸汽对其进行加热，使尿液进一步浓缩，气相进入一段蒸发冷凝器，液相约 96%的尿液，通过熔融尿素泵送到大颗粒造粒系统。

（4）解吸和水解

解吸和水解的目的是为了回收工艺冷凝液中所有的氨和尿素，并将工艺冷凝液处理成适合用于制脱盐水。收集在氨水槽的工艺冷凝液经解吸塔给料泵进入解吸塔，通过来自底部蒸汽使 NH_3 和 CO_2 解吸。然后进入水解塔。进入水解塔顶部的稀氨水，与塔底进入的高压蒸汽逆流接触，在接近 1 小时的停留时间内，物料中的尿素将会在平均 200℃的温度下被水解成氨和二氧化碳从塔底排出。经由水解塔热交换器换热后，进入第二解吸塔顶部，液

体由解吸塔自上而下流动，与上升的蒸汽逆流接触，使氨解析出来。

3、大颗粒尿素工序

从尿素装置送过来的浓度约 95.5% (wt) 的尿液经流化床造粒器造粒喷嘴在雾化空气的辅助作用下喷洒到循环回造粒器的尿素晶种的表面，经流化空气的流化干燥冷却，颗粒逐渐长大，后经筛分、冷却生产出大颗粒尿素产品，大颗粒尿素产品经由皮带输送机送往尿素散库和包装单元。出造粒器的颗粒尿素经过流化床冷却器后被提升到一定高度，通过振动筛筛分出符合质量要求的产品尿素，超大颗粒的尿素经破碎机破碎后连同筛分出的细小颗粒尿素一起循环回造粒器作为尿素晶种。固体物料的冷却使用空气冷却，生产过程中产生的粉尘经造粒器洗涤器和冷却器洗涤器洗涤后，得到浓度约为 45% (wt) 的尿液经尿液循环泵返回尿素装置的蒸发系统。经洗涤后的尾气由造粒器抽风机和冷却器洗涤器抽风机抽出，通过排气筒排入大气。

4、尿素包装贮运

尿素包装贮运系统采用袋装贮存，集中包装装车外运的技术方案。

(1) 尿素散料输送

散状尿素输送均采用槽形带式输送机。

(2) 袋装尿素包装及输送

本工程拟选用先进的电子秤称量的全自动包装机，设置 12 条全自动包装生产线，单台包装机组包装能力为 800~1100bag/h。包装规格为 50kg/bag。每条袋装尿素输送系统能力为 800~1100bag/h。

(3) 袋装尿素贮存

设置袋装库两座，面积为 $2 \times 288 \times 30\text{m}^2$ ，袋库两端可设露天堆场。装车站台亦可部分供袋装尿素堆存。袋装库内采用全自动码垛托盘成组，叉车转运的作业方式。

(4) 袋装尿素装车外运

本工程设置铁路装车线三条，每条铁路装车线长 288m，可满足整列车装车要求。包装后的袋装成品既可经带式输送机直接送到装车机装火车或堆于站台上，也可通过溜槽溜至袋装成品仓库，经码垛机码垛、托盘成组后由叉车转运至库内贮存。外运时叉车将托盘成组的袋装尿素成品转运至汽车站

台人工装车。

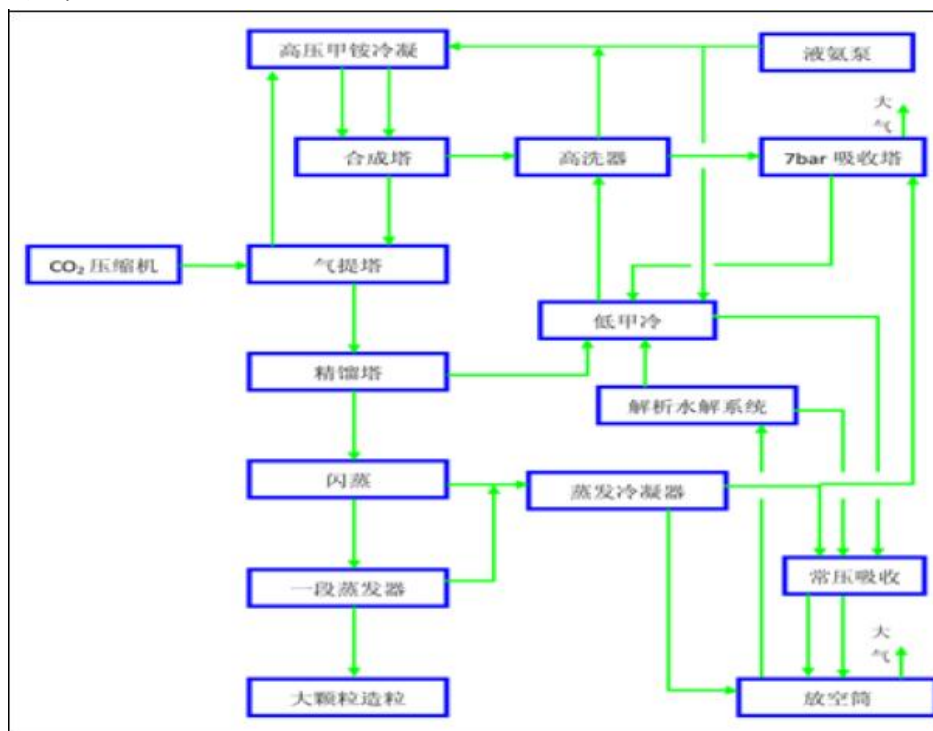


图 4.1-4 尿素生产工艺流程图

4.1.2.5 空分工艺

本项目采用空气增压分子筛净化空气，增压透平膨胀机制冷，膨胀空气进下塔，氧气内压缩的工艺流程。

1、空气压缩机系统

原料空气自吸入口吸入，经自洁式空气过滤器经过滤材料除去灰尘及其它机械杂质。过滤器定期再生，氮气经过氮气鼓风机加压送至过滤器对过滤材料进行再生，再生废气直接排放。过滤后的空气进入空气压缩机升压，空压机由汽轮机驱动，空气经空压机压缩后进入空气预冷系统。

2、空气预冷系统

空气进入冷却塔进行冷却，冷却水为经水冷塔和冷水机组冷却后的水。空气自下而上穿过空气冷却塔，在冷却的同时，空气又得了又得到进一步的清洗。出空冷塔空气的温度约为 10℃。

3、空气纯化系统

主要由两台吸附器和一台蒸汽加热器组成。分子筛吸附器为立式径向流

双层床结构，两台吸附器切换工作，由空冷塔来的空气经吸附器除去其中的水份、CO₂ 及其它一些 CnHm 后，除一部分进入增压机及全厂压缩空气管网之外，其余均进入分馏塔冷箱。

当一台吸附器工作时，另一台吸附器进行再生、备用，纯化器的切换周期约为 4h，定时自动切换。由分馏塔来的污氮气经蒸汽加热器加热至约 170℃ 后，进入吸附器加热再生，解析掉其中的水份和 CO₂ 后，经放空消声器于 22m 排放口直接排入大气。经吸附器纯化后的空气露点温度在 70℃ 以下，CO₂ ≤ 1ppm。

4、空气增压、膨胀制冷系统

净化后的项目用空气主要分成三股：一股抽出作为产品工厂空气送用户；一股进入低压板式换热器，出换热器底部后进入下塔；另一股去空气增压机。进入空气增压机的空气经增压机第一级增压后，抽取一部分并经仪表空气缓冲罐后调节阀减压后作为仪表空气送用户；其余气体继续增压，在第一段增压到约 3.2MPa (a) 后分为两股：一股直接出增压机，经后冷器冷却后进入增压透平膨胀机的增压风机中增压，然后被冷却器冷却至常温后进入板翅换热器，再从换热器中部抽出进入透平膨胀机去膨胀。膨胀后的含液空气进入气液分离器，经气液分离器的空气与出板式换热器的低压空气汇合，进入下塔。从气液分离器抽出的液空也送入下塔。另一股空气在增压机的第二段继续增压到约 7.0MPa (a) 并经后过冷器冷却至常温后进入高压板翅换热器，与高压液氧、高压液氮及返流污氮气体换热。这部分高压空气从高压板式换热器底部抽出经节流进入下塔。

5、氧氮精馏

空气经下塔初步精馏后，经过冷器过冷后节流进入上塔。经上塔进一步精馏后，在上塔底部获得液氧，并经液氧泵压缩后进入高压板翅换热器，复热后出冷箱，进入氧气管网。另抽取部分液氧送入液氧贮存系统。

在下塔顶部获得纯液氮，并经液氮泵压缩后进入高压板式换热器，复热后出冷箱，进入氮气管网。另抽取部分液氮送入液氮贮存系统。

在下塔顶部抽取压力氮气，经低压板式换热器复热后出冷箱进入低压氮气管网。

在上塔精馏获得的污氮气经过冷器、主换热器复热后送出冷箱。一部分污氮气去分子筛纯化系统经加温后作为再生气源，余下的污氮气去预冷系统的水冷塔冷却循环水。冷却后的污氮由水冷塔顶排入大气。从上塔中部抽取一定量粗氩气与污氮气汇合去水冷塔。

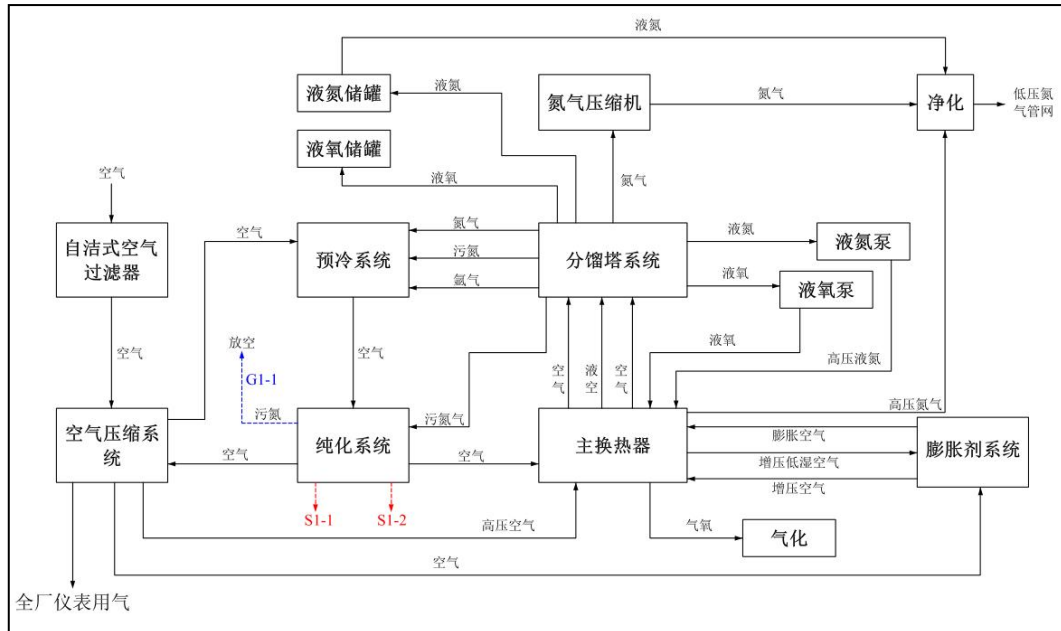
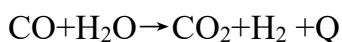


图 4.1-5 空分装置生产工艺流程图

4.1.2.6 一氧化碳变换工艺流程及排污分析

本装置采用换热式加压耐硫变换流程。来自中煤鄂尔多斯能源化工有限公司煤气化装置的 3.8MPa（G）、170℃的粗煤气进入洗涤分离塔，被来自煤气水分离的煤气水进行洗涤，以除去粗煤气中的大部分灰尘、焦油等杂质。洗涤分离塔底部流出的煤气水经洗涤水泵返回煤气水分离装置。

洗涤后的粗煤气进入气气换热器与来自第二变换炉的部分变换气换热，温度升至约 230℃。之后进入煤气过滤器，经过滤材料过滤后，除去粗煤气中的少量的杂质，有效的保护变换炉内的触媒。过滤器定期再生，氮气经过氮气鼓风机加压送至过滤器对过滤材料进行再生，再生废气排至火炬。由分馏塔来的污氮气经蒸汽加热器加热至约 170℃后，进入吸附器加热再生，出煤气过滤器的粗煤气进入第一变换炉进行变换反应。反应器触媒每三年更换一次。



变换反应为强放热反应，第一变换炉出口温度约为 430℃。为控制第一变换炉触媒床层超温，可以通过调节煤气过滤器入口的冷激煤气量来控制第一变换炉入口的温度来实现。第一变换炉出来的变换气经中压蒸汽过热器、气气换热器、中压废热锅炉回收余热，降温至 270℃。降温后的变换气抽取 40%再降温至 210℃后，进入第二变换炉继续进行变换反应，出口温度升至 290℃，反应器触媒每三年更换一次。该股变换气经过中压废锅回收余热后和一变剩余的 60%变换气混合后，依次经锅炉给水预热器冷却至约 235℃，再经过除盐水预热器、变换气分离器、变换气水冷器和最终冷却器用循环水降温至 40℃后，进入洗氨分离塔洗涤除去气体夹带的氨，洗涤后的气体送至低温甲醇洗工段，洗氨分离塔的洗氨废液送至煤气水分离装置。废热锅炉排水送至全厂回用水站进行处理。变换催化剂升温以氮气为载体，蒸汽为热源，采用循环氮气加氢气的方式对耐硫变换催化剂进行升温硫化。升温还原介质（循环氮气）经过氮气鼓风机加压，开工蒸汽加热器加热后加入适量的 H₂，加热后的循环氮气进入变换炉催化剂床层对催化剂进行升温还原，出变换炉的升温还原介质经过氮气冷却器冷却后，变换触媒升温废气排至火炬，来自洗涤分离塔底部和洗氨分离塔底部的冷凝液送至本厂煤气水分离装置。升温硫化系统不循环，升温、硫化系统两系列不共用。

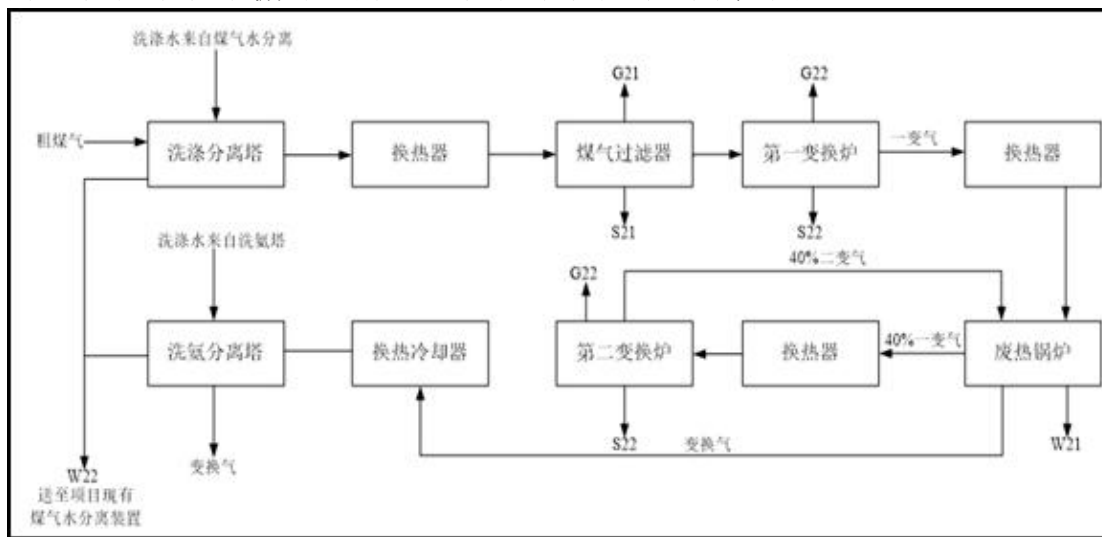


图 4.1-6 变换装置生产工艺流程图

4.1.2.7 酸性气体脱除工艺流程

酸性气体脱除装置由如下工序组成：酸性气体脱除工序、甲烷深冷分离

工序及合成气压缩工序。

1、酸性气体脱除-低温甲醇洗

本项目酸性气体脱除的主要任务有三，第一是脱除煤气中的 NH_3 、 HCN ，第二是脱除原料气中的 H_2S 及少量有机硫，第三是脱除 CO_2 。本项目的酸性气体脱除采用低温甲醇洗工艺技术。

(1) 气体冷却

来自变换工段的压力为 3.5MPa，温度为 40℃的粗煤气进入低温甲醇洗装置，首先进入变换气洗氨塔进行洗涤，洗涤废水（W31）送至变换工段的洗氨塔作为洗涤水，洗涤后与出装置合成气经换热冷却到 8℃左右，进入变换气分离器分离出冷凝液后进入变换气/合成气换热器中，与出甲醇洗装置各股气体进行换热冷却，将粗煤气冷却到-25℃左右进入 H_2S 吸收塔。为防止粗煤气冷却到露点以下而结冰，先将一小股甲醇喷射到变换气中，降低变换气的露点，同时为分离粗

煤气因降温冷凝出的液体。在进入 H_2S 吸收塔之前先后通过分离器，分离出来的冷凝液送至厂区污水处理站进行处理。

2) H_2S 、 CO_2 吸收系统

冷却到-25℃的变换气进入 H_2S 吸收塔的底部分（预洗段），在此用一股少量的来自 CO_2 吸收塔塔底饱和的无硫富甲醇进行洗涤以脱除气体中残留的轻油、氨及水份等。预洗液进入萃取塔进行萃取闪蒸分离，气相进入该塔上段（主洗段），在该段 H_2S 、 COS 等被冷的无硫富甲醇进行选择性的脱除。所需无硫富甲醇用 H_2S 吸收塔给料泵从 CO_2 吸收塔底部抽出加压，并经 H_2S 吸收塔进料冷却器冷却到-34℃后进入 H_2S 吸收塔。

脱硫后的脱硫气进入 CO_2 吸收塔塔底，吸收液有两股，一股来自 CO_2 闪蒸塔IV段的半贫甲醇进入 CO_2 吸收塔中段，另一股来自热再生塔塔底的贫甲醇进入 CO_2 吸收塔顶部，洗涤来自气体中的全部 CO_2 。因甲醇溶剂吸收 CO_2 的反应热导致溶液温升较快而影响吸收的进一步进行，故在该塔下段将溶液抽出通过甲醇循环泵和甲醇循环冷却器后返回，形成循环回路。塔顶出来约-53℃， $\text{CO}_2 \leq 20\text{ppm}$ ，总硫 $\leq 0.1\text{ppm}$ 的净化气直接经回收冷量后送甲烷深冷分离装置。为防止装置开车、甲烷深冷分离紧急停车等工况，设

置了紧急开停车及放空管线来满足工艺操作要求。

(3) CO₂ 闪蒸及 H₂S 浓缩系统

从 CO₂ 吸收塔底出来的无硫富液（温度约-21℃），一股通过 H₂S 吸收塔给料泵送入 H₂S 吸收塔作为吸收液，另一股则经过甲醇冷却器过冷后进入 CO₂ 闪蒸塔第I级闪蒸段。该塔共设 5 级闪蒸，逐级减压闪蒸至真空得到再生液。I级闪蒸为燃料气、II级闪蒸为排放气、III级闪蒸为 CO₂ 产品气；CO₂ 闪蒸塔IV、V段采用真空鼓风机抽成真空，以得到高纯度 CO₂ 产品气，并与III级闪蒸的 CO₂ 产品气汇总后送出本装置；II级闪蒸气主要成分为 CO₂，并含有少量的甲烷，由于 CO₂ 纯度较低，甲烷含量较小，该股气体无法进行利用，故直接由排气筒进行排放。闪蒸后的半贫液一股经 CO₂ 吸收塔给料泵加压换热后送到 CO₂ 吸收塔中段作为吸收液循环使用，另一股经再吸收泵加压后分别送到 CO₂ 闪蒸塔I、II段，H₂S 浓缩塔I、II段作为再吸收液。

从 H₂S 吸收塔上段（主洗段）出来的含硫富液送至甲醇过滤器，在其中经滤料过滤掉溶液中的少量杂质后进入 H₂S 浓缩塔第I级闪蒸段，I级闪蒸气为燃料气，经复热后与 CO₂ 闪蒸塔第I级闪蒸燃料气汇总后送出界区，闪蒸液进入第II级（浓缩段）的较低压力下再次进行闪蒸，并采用氮气气提；同时来自热再生塔的第I级闪蒸气经过冷却换热与II级闪蒸 CO₂ 排放气换热后进入浓缩段下部，通过循环、减压、气提、再吸收而使含硫富液中 H₂S 的浓度得以提高。塔釜含硫富液经闪蒸再生后仍含有一些烃类、CO₂、H₂S 和 COS 等，经加压换热后进入热再生塔第I级闪蒸段。

(4) 热再生系统

来自 H₂S 浓缩塔的含硫富液进入热再生塔第I段，进行减压闪蒸，闪蒸气经换热回到 H₂S 浓缩塔，闪蒸液进入II段（再生段）。通过塔釜的热再生塔再沸器将溶液加热至沸点，此时 CO₂、H₂S、COS 及一些烃类完全被气提出来，气提出来的酸性气经热再生塔顶冷凝器冷凝后返回III段（回流槽段）；塔底饱和贫甲醇经贫液泵加压换热后进入 CO₂ 吸收塔顶底，作为吸收剂循环使用。

III段上部出来的酸性气先后冷却到-35℃后进入硫化氢富气分离器分离；不凝酸性气在中复热后送出界区，冷凝液返回热再生塔III段。III段的酸性冷

凝液经热再生塔回流泵加压后返回II段上部作为回流液用。

(5) 尾气洗涤系统

来自 H_2S 浓缩塔II段和 CO_2 吸收塔II段的 CO_2 排放气因带有饱和状态的甲醇蒸汽，汇总后进入尾气水洗塔洗涤排放气中夹带的甲醇，经洗涤后的尾气通过尾气排放筒放空，塔釜的含甲醇废水经水洗塔泵加压后进入萃取塔II、III段 作为吸收剂和萃取剂。

(6) 预洗甲醇再生及甲醇/水分离系统

来自 H_2S 吸收塔下段（预洗段）的预脱硫液送至甲醇过滤器II，在其中经滤料（S32）过滤掉溶液中的少量杂质后过滤掉溶液中的微量杂质后进入萃取塔I段进行减压闪蒸；闪蒸液经预洗/再生甲醇热交换器用一小股贫甲醇回收冷量后进入III段（缓冲段）；III段通过低压蒸汽加热汽提。I、II、III段的大量轻的气体闪蒸出来汇总后循环回 H_2S 浓缩塔II段进行吸收提浓。甲醇-水-轻油混合物经萃取器给料泵进入萃取器的萃取部分，在此通过静置混合物进行分离。轻油在上层形成，而甲醇-水混合物则在底部，轻油流至萃取器的侧室并用油泵送出界区。甲醇-水混合物则通过共沸器给料泵经预热后进入共沸塔。经共沸塔再沸器提供热量共沸蒸馏出轻组份，离开塔顶的蒸汽经共沸塔顶冷凝器冷凝，冷凝液一股回流，另一股返回至萃取器。不凝气返回进入萃取器II段闪蒸经洗涤后， 最终送至 H_2S 浓缩塔。

塔釜甲醇-水混合物用甲醇水塔给料泵送至甲醇水塔的中部。在此，水和甲醇通过精馏被分离，所需热源是由蒸汽加热的甲醇水塔再沸器中提供的。自塔顶出来的甲醇蒸汽返回至热再生塔II段，塔底部排出的废水（W33）冷却至 50°C 左右，然后送至厂区污水处理站。

(7) CO_2 压缩

为满足上游煤气化和下游甲醇合成要求，本单元设置 CO_2 增压单元，配置 CO_2 压缩机增压至 4.6MPaG 送至本公司煤气化装置，中抽压力 3.2MPaG CO_2 约 $8100\text{Nm}^3/\text{h}$ 至下游深冷分离净化合成气中。

2、甲烷深冷分离及合成气压缩

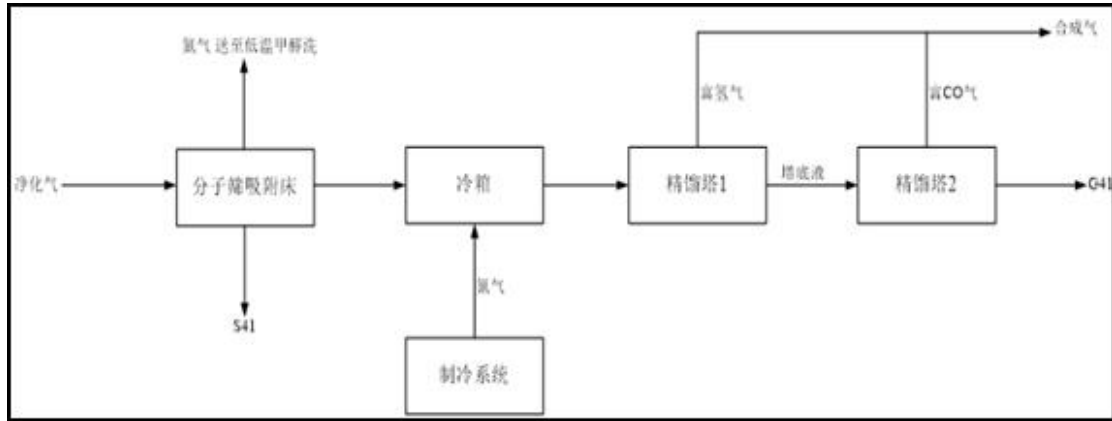


图 4.1-7 甲烷深冷分离生产工艺流程图

本装置是为甲醇生产所配套的气体精制装置，目的是去除经低温甲醇洗净化后气体中残留的少量水分、甲醇等杂质组份，以满足甲烷深冷工艺的要求。

（1）脱水及脱甲醇

原料气进入装置前其中的大部水分已经被脱除，但是其干燥程度尚不足以满足深冷分离。为此设计了最终去除原料气水及甲醇的干燥系统，以确保深冷工艺得以被保护，不受水分、甲醇的影响。原料气进入在线的分子筛床层顶部，水分和甲醇在气体通过床层时被吸入床体。工艺吸附器设两台（内置分子筛），互相切换，其目的是为了防止装置在低温部位堵塞。一台吸附器进行吸附时，另一台进行再生。吸附装置用氮气进行再生，在氮气加热器中采用中压蒸汽对氮气进行加热，加热后的氮气进入吸附床层进行冲洗以达到再生的目的。再生氮气离开吸附器后，在再生气冷却器中用冷却水冷却后送入低温甲醇洗装置的 H₂S 浓缩塔作为汽提气使用。

（2）甲烷分离

脱水及脱甲醇后的原料气进入冷箱，在冷箱内的换热器中被返流的物流冷却至低温，进入第一个精馏塔中，塔顶富氢气体返回换热器回收冷量后出冷箱，塔底液体减压节流后进入第二个精馏塔中，塔顶富 CO 气体返回换热器回收冷量后出冷箱经富 CO 气压缩机增压后混入至富氢气后送甲醇合成，塔底的液体进入换热器经回收冷量气化为富甲烷气后送一期 LNG 装置。

（3）制冷

主要的制冷负荷由混合制冷系统提供，将进料气冷却及氮气冷剂冷凝。

采用简单的闭式制冷循环，冷剂由压缩机在此压缩，部分冷凝，膨胀以及加热从而提供冷量，冷剂主要为氮气。

来自主换热器顶部的低压冷剂在冷剂压缩机第一段压缩，送至冷剂压缩机的段间冷却器。段间分离罐分离气液相。气相进入压缩机的第二段。

来自冷剂压缩机二段的高压冷剂和经过段间冷剂泵及段间冷凝器的液相冷剂进行混合后，在冷剂冷凝器进行冷却。部分冷凝的混合物在冷剂出口分离罐中进行分离。

来自冷剂出口分离罐的高压气相和液相冷剂分别经过各自管路进入冷剂换热器，气相保持原来压力，液相则经过泵送。气相和液相冷剂在钎焊铝芯换热器内部再混合。将高压气相冷剂和液相冷剂分开可以确保在其进入换热器芯体时衡稳分配。

高压冷剂向下流经冷剂换热器，离开换热器底部时全部冷凝。然后泄压使一些冷剂气化，流体温度得以进一步降低。

来自主换热器的低压低温冷剂重新进入冷剂换热器冷端，向上流动，带走原料气和高压冷剂流体的热量。

来自主换热器的低压冷剂进入冷剂吸入罐，然后到冷剂压缩机。低压冷剂离开主换热器的温度要高于其露点，所以其中没有液体。配置吸入罐是保护压缩机在开机和工艺波动时不受夹带液体影响。收集的液体不需要排放，仅在罐底部导入一股来自压缩机出口的热气相冷剂，使其回到循环当中。这样避免装置在波动时损失冷剂。

来自分馏塔回流冷凝器的低压氮在氮压缩机进行压缩后返回主换热器冷凝成液氮，然后流经阀门降低液氮温度，为分馏回流提供充分的冷量。

（4）合成气压缩

由甲烷深冷分离装置来的新鲜合成气经合成气压缩机进口缓冲槽进入合成气压缩机，新鲜气先经压缩段加压，压缩后气体经段间冷却后再与循环气汇合进合成气压缩机循环段，混合气最终压缩至 15.5MPaA 出合成气压缩机，再经换热后进入甲醇合成装置进行反应。

4.1.2.8 硫回收工艺

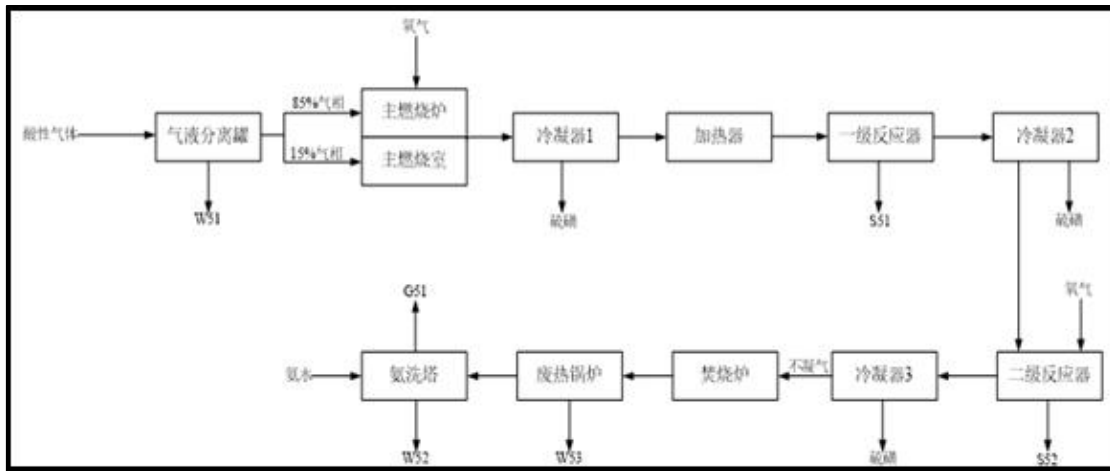


图 4.1-8 硫回收生产工艺流程

硫回收装置工艺包括以下几部分：甲醇洗涤塔、热反应段、2 个克劳斯反应段、氨洗法段、焚烧炉和烟囱。

1、进气系统

来自酸性气体脱除工序的酸性气经过气液分离罐去除其中夹带的少量液滴（W51），从气液分离罐出来的酸性气在蒸汽预热器中通过 4.4 MPa 的中压蒸汽进行预热到 120℃，预热后的气体被分成两股，其中 85% 气体被送入主燃烧炉，剩下 15% 的气体进入主燃烧炉下游的主燃烧室进行反应。

2、高温燃烧反应段

为了获得更高的热值，维持燃烧炉内温度的稳定，采用纯氧替代空气进烧嘴。进入主燃烧炉的酸气按一定比例配入氧气混合燃烧。进入主燃烧器的氧气首先进入主燃烧器的烧嘴，进入主燃烧炉的酸气按一定比例配入氧气混合燃烧，并与炉内另一股酸气发生 H_2S 克劳斯反应：

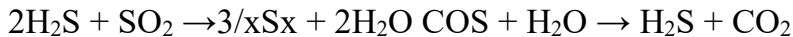


向主烧嘴提供足够的气量来对进料酸气中所含有的烃类和其他杂质进行完全燃烧，同时控制超级克劳斯反应器出口气中 H_2S 浓度达到 0.9 %（体积比）。

碳氢化合物燃烧主要生成二氧化碳和水。主烧嘴的燃烧空气通过烧嘴先进控制系统进行控制。此系统包括两部分一个前馈部分和一个后反馈部分。

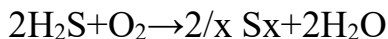
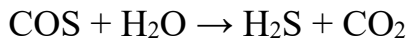
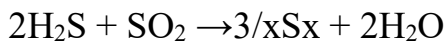
3、反应段

出炉后的高温气体降温至 160℃，并在此分离出液硫，分离出硫磺后的气体在一段加热器中被 4.4 MPa（G）的中压蒸汽加热以获得一级克劳斯反应器中催化反应所需要的最佳反应温度 240℃。在反应器中，过程气中的 H₂S 和 SO₂ 在催化剂（S51）的作用下进行克劳斯平衡反应。反应器的入口温度控制在 240℃，以满足 CS₂ 水解反应的要求。在反应器中主要的化学反应是：



从反应器出来的气体进入到二级硫冷凝器，气体中的硫蒸气在二级硫冷凝器中被冷凝并从气体中分离出来，冷凝下来的液态硫通过其液硫封被直接送往液硫槽。在二级硫冷凝器气体出口通道中安装有一个除雾器挡板，用以回收随过程气带出的雾滴状的液态硫。脱硫磺后的气体通过 H₂S/SO₂ 在线比值仪控制 H₂S/SO₂ 大于 2，并使得 H₂S 浓度小于 5%。脱硫磺后的气体与根据分析结果配入的氧气，在二段加热器中被中压蒸汽加热以获得二级克劳斯反应器中催化反应

所需要的最佳反应温度。在反应器中，过程气中的 H₂S 和 SO₂ 在催化剂（S52）的作用下进行克劳斯平衡反应。在反应器中主要的化学反应是：



从反应器出来的气体进入到三级硫冷凝器，气体中的硫蒸气在三级硫冷凝器中被冷凝并从气体中分离出来，冷凝下来的液态硫通过其液硫封被直接送往液硫槽。在三级硫冷凝器气体出口通道中安装有一个除雾器挡板，用以回收随过程气带出的雾滴状的液态硫。所有冷凝分离下来的液体硫磺先流入液硫封，再流入液硫池，通过液硫泵将液硫送至硫磺成型进行液流成型，然后送至半自动包装机，装袋储存及外售。

4、焚烧炉

克劳斯变换过程尾气（G51）含有硫化氢，因此不能直接排放到大气中。把这股气体引入焚烧炉中予以焚烧，将其中的硫化氢和硫化物转换为二氧化硫。离开焚烧炉废热锅炉的烟道气再与急冷空气进行混和后，将温度降到

300℃，送往氨洗工段处理。废热锅炉排水（W53）送至全厂回用水站进行处理。

5、氨洗工段

焚烧炉焚烧后尾气送氨洗工段以 11%氨水洗涤后，送至硫回收工段烟囱（60m，Φ0.5m）排放。氨洗工段脱硫氨水送至锅炉车间统一处理，最终产品硫酸铵。

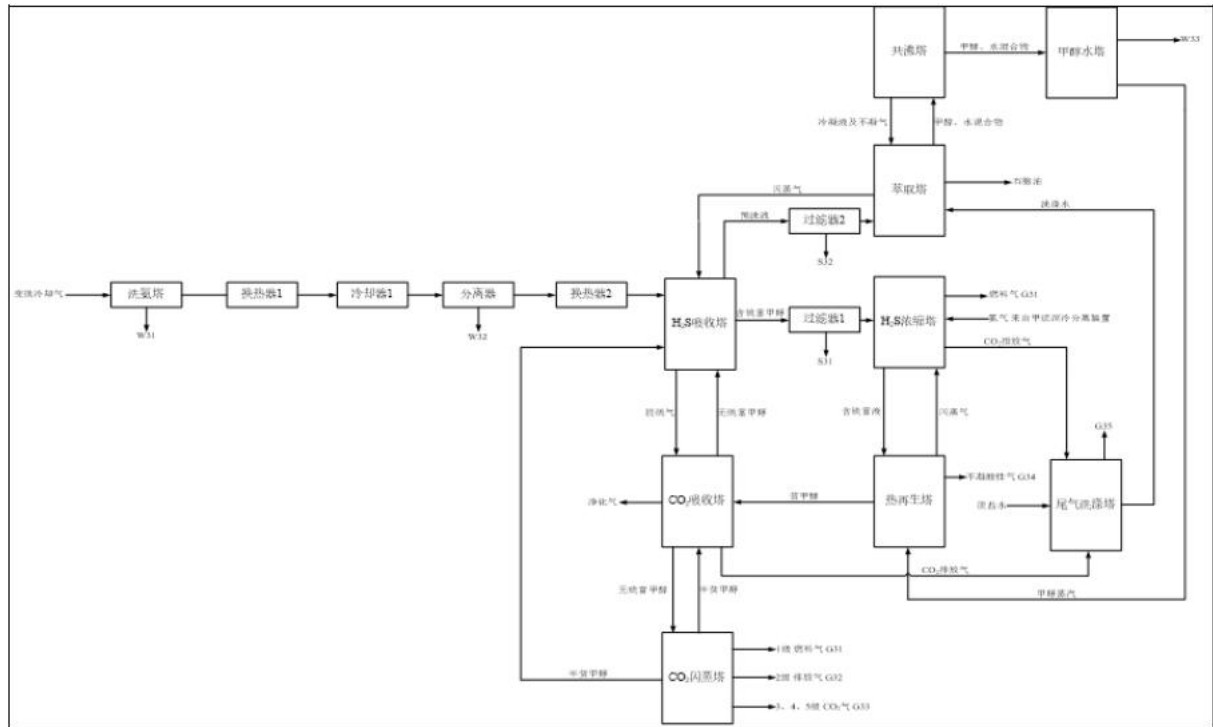


图 4.1-9 低温甲醇洗装置生产工艺流程图

4.1.2.9 甲醇合成工段工艺流程

由低温甲醇洗来的部分二氧化碳气经二氧化碳压缩机压缩后，进入从甲烷深冷装置精制后的净化气，完成配比后的合成气送至二段新鲜气压缩机进行压缩，将压力为 2.79MPa（G）的混合气体加压至 5.0MPa（G）。压缩后的新鲜合成气送至循环机的出口处，与系统内的循环气进行混合后进入甲醇合成回路。

进入甲醇合成回路混合未反应气先经过油分离器，目的是为了分离循环气中可能含有的油性组分，按循环气中的油性组分全部进入粗甲醇计，油分离器仅起到安全及保护的作用。然后该气体经过换热升温到 190-200℃后，

送入甲醇合成塔。190℃的混合未反应气由甲醇合成塔下部三通旁侧口进去，沿外壳与由下而上进入催化床中在催化剂的作用下进行反应，径向的由外圈向中心流动，边流动边反应生成粗甲醇，并向换热板放出反应热，产生蒸汽。反应后混合气体进入中心管，由上而下经塔下三通在 220℃和 4.9MPa（G）的条件下离开合成塔，进入换热器中与混合未反应气进行换热降温，在加热混合未反应气的同时该股气体被冷却至 78℃。冷却后的混合反应气送至水冷器进行进一步冷却，在水冷器中混合反应气温度被降至 35℃，降温后的气体进入甲醇分离器，在甲醇分离器中从循环气中分离出液态粗甲醇，分离出的气体大部分作为循环气返回循环压缩机作为合成原料气之一，为了防止副反应产生的物质影响本工段甲醇合成装置的正常运行，少部分气体作为驰放气（G71）须排出界外。由于驰放气中 H₂ 组分含量较高，故该股气送至一期项目生产合成氨。甲醇反应器产生的废催化剂（S71）由有资质的单位进行收集处理。

甲醇分离器的塔底粗甲醇送至甲醇中间贮槽（闪蒸槽），在闪蒸槽内减压至 0.6MPa（G），大部分溶解的气体（G72）闪蒸出来，送至项目火炬系统燃烧后排放。闪蒸后的粗甲醇通过一液位控制阀送至甲醇精馏装置进行精馏处理。

在合成塔内的合成气进行合成反应过程中放出大量的热，这些热量对合成塔出塔气体进行加热外，其他通过换热板管壁传给汽包，通过汽包副产饱和蒸汽送至全厂蒸汽管网。

水循环流程是从气包下来的水进入水室，均匀进入各内管，由上而下在管的最下端折转到外管，吸收管外反应热，部份水被汽化，比重较小的汽水混合物上升至汽室再由连接管上升至汽包。蒸汽外送至蒸汽管网，给水补充至汽包中，如此构成一个无动力水汽循环。甲醇合成塔内的反应温度可通过副产蒸汽压力来调节，从而确保甲醇合成塔内的反应稳定在一定的范围内。汽包排污水（W71）送至项目回用水站进行处理。

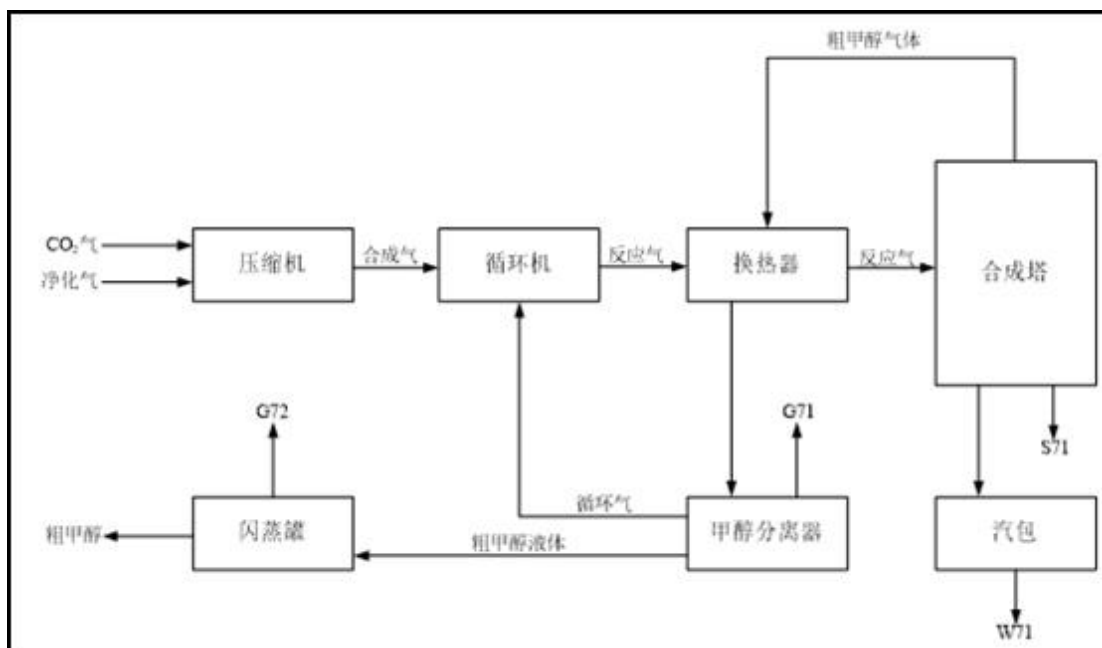


图 4.1-10 甲醇合成生产工艺流程图

4.1.2.10 污水处理工艺

1、污水处理

生产废水主要是气化废水和净化废水，包括气化酚氨外排水、煤气水、气化循环水、合成空分净化循环冷却水排污，尿素循环冷却水排污等，排放至污水处理站。污水处理站采用生物增浓、A/O 工艺和深度处理工艺，处理能力 360m³/h。

污水经处理后进入中水回收装置用于补充循环冷却水或脱盐水。生活污水经化粪池处理后，排入污水处理装置进行生化处理。

主要工艺流程：调节池→外循环（EC）厌氧系统→沉淀池→生物增浓同步脱氮系统→改良 A/O 氧化系统→二沉池→絮凝沉淀池→高级氧化→BJ 曝气生物滤池→滤池→消毒池→出水。

2、脱盐车站

本项目厂脱盐车站，采用多效过滤、超滤、反渗透工艺。设计能力1700m³/h，脱盐车站产生的废水进入回用水站进行处理回用。

(3) 回用水站处理系统

中水回用处理系统主要处理：合成/空分/净化、尿素、气化循环水系统的排污水、原水净化站的排污水、除盐水站的排污水（经中和处理至 pH:

6~9 的生产废水)、锅炉排污水、生产污水处理站的排污水及其它生产清净废水。处理后的淡水直接回用于循环水系统的补水。处理后的浓盐水送浓盐水多效蒸发工序做进一步处理。浓盐水多效蒸发工序处理后的淡水返回循环水站作补水用,更浓的浓盐水送至至结晶装置或厂外蒸发塘。回用水站正常进水量 $866\text{m}^3/\text{h}$,最大量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$,浓盐水站设计处理能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。该项目生产中各种生产废水可以通过污水处理站、中水回用系统和浓盐水蒸发系统进行处理后,高浓盐水的产生量约为 10t/h ,高浓盐水去结晶装置或排入蒸发塘自然蒸发。

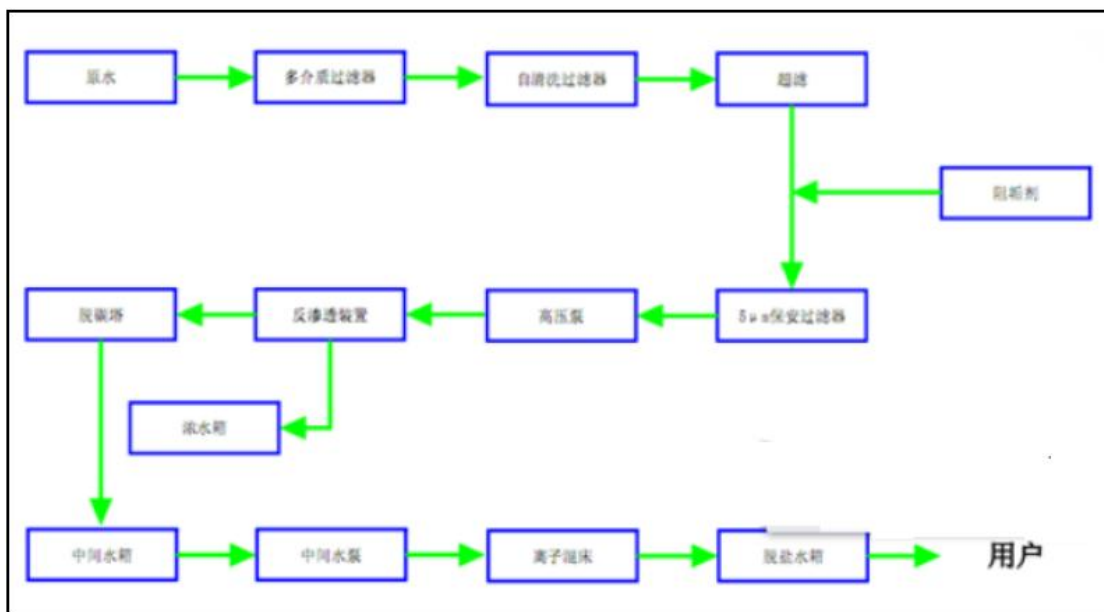


图 4.1-11 脱盐水处理工艺流程

3、回用水站处理系统

中水回用处理系统主要处理：合成/空分/净化、尿素、气化循环水系统的排污水、原水净化站的排污水、除盐站的排污水（经中和处理至 pH: 6~9 的生产废水）、锅炉排污水、生产污水处理站的排污水及其它生产清净废水。处理后的淡水直接回用于循环水系统的补水。处理后的浓盐水送浓盐水多效蒸发工序做进一步处理。浓盐水多效蒸发工序处理后的淡水返回循环水站作补水用,更浓的浓盐水送至至结晶装置或厂外蒸发塘。回用水站正常进水量 $866\text{m}^3/\text{h}$,最大量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$,浓盐水站设计处理能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。该项目生产中各种生产废水可以通过污水处理站、中水回用系统和浓盐水蒸发系统进行处理后,高浓盐水的产生量约为 10t/h ,高浓盐水去结晶装置或

排入蒸发塘自然蒸发。

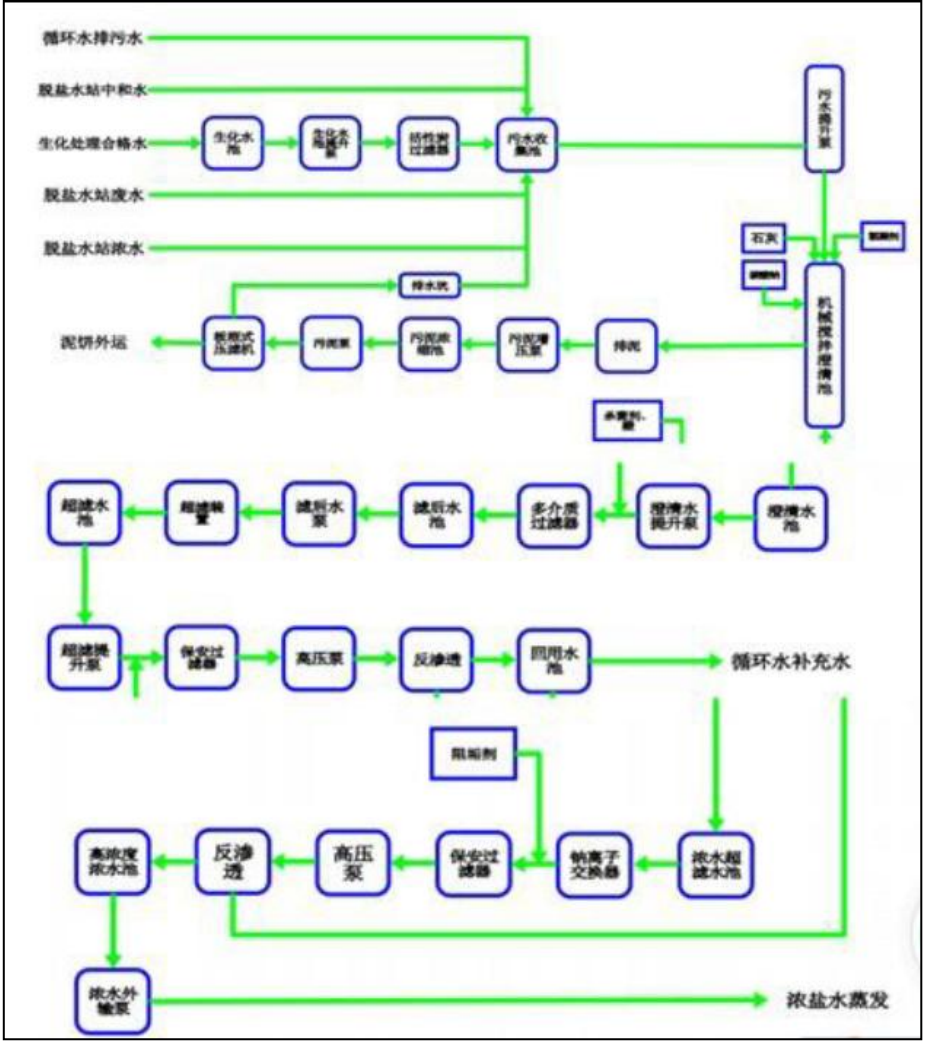


图 4.1-12 回用水站处理系统工艺流程图

4.1.3 污染物产生排放情况

根据《中煤鄂尔多斯能源化工有限公司年产 200 万吨合成氨 350 万吨尿素项目气化工艺变更环境影响报告》（内蒙古尚清环保科技有限公司，2022 年 5 月）、《中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤补充调查方案》（南京国环科技股份有限公司，2022 年 8 月）。等资料分析，企业生产过程产生的污染物主要是废气、废水以及固体废弃物。

（1）废气

表 4.1-3 企业生产废气一览表

编号	废气名称	污染物	治理措施
G1-1	空分分馏塔污氮气	N2、O2、Ar	/

G1-2	备煤破碎筛分含尘废气	颗粒物	布袋除尘器
G1-3	原煤转运站废气	颗粒物	原煤转运皮带全部封闭+设置湿式除尘设备+ 微型除尘器
G1-4	气化煤仓废气	颗粒物	布袋除尘器
G1-5	大于 50kPa 的煤锁气	H ₂ 、CO、CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ 、H ₂ S	经煤锁气洗涤器、煤锁气分离器后送煤锁气气柜
G1-6	大于 50kPa 的煤锁气	H ₂ 、CO、CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ 、H ₂ S	送气化火炬
G1-7	渣激冷室放空气	非甲烷总烃	由放空管排放
G1-8	渣水闪蒸气	非甲烷总烃	由放空管排放
G1-9	开车废气	H ₂ 、CO、CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ +Ar、H ₂ S+COS	送气化火炬
G1-10	膨胀气	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、H ₂ 、H ₂ S、N ₂	洗涤器洗涤后送锅炉焚烧
G1-11	放空气	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、H ₂ 、H ₂ S、N ₂ 、NH ₃ 、H ₂ O	送锅炉掺烧
G1-12	酸性气	NH ₃ 、CO ₂ 、H ₂ S、H ₂ O	送锅炉掺烧
G1-13	粗酚槽呼吸气（无组织）	非甲烷总烃	由呼吸阀排放
G1-14	呼吸气冷凝器不凝气（无组织）	非甲烷总烃	由呼吸阀排放
G1-15	CO ₂ 吸收塔净化气	H ₂ 、CH ₄ 、CO、N ₂	送液氮洗装置
G1-16	CO ₂ 闪蒸塔闪蒸气	CO ₂ 、N ₂ 、CO、H ₂ S、CH ₄	送尾气洗涤塔
G1-17	H ₂ S 浓缩塔排放气	CO ₂ 、N ₂ 、CO、H ₂ S、CH ₄	送尾气洗涤塔
G1-18	热再生塔闪蒸气	H ₂ S、N ₂ 、CO ₂	送 H ₂ S 浓缩塔
G1-19	热再生塔 H ₂ S 富气	CO ₂ 、H ₂ S+COS、N ₂ 、CnHm、CH ₃ OH	送硫回收装置
G1-20	预洗闪蒸塔酸性气体	H ₂ S、N ₂ 、CO ₂	送 H ₂ S 浓缩塔
G1-21	萃取器排放气	苯	送共沸塔
G1-22	共沸塔塔	H ₂ S	送预洗闪蒸
G1-23	低温甲醇洗装置尾气水洗塔排放气	甲醇、非甲烷总烃、H ₂ S	/
G1-24	再生氮气	N ₂	送低温甲醇洗装置的 H ₂ S 浓缩塔
G1-25	洗氨塔分离气	CO、H ₂ 、CH ₄ 、N ₂	送锅炉掺烧
G1-26	洗氨塔分离气	H ₂ 、N ₂ 、Ar、CH ₄ 、NH ₃	送气化气气柜
G1-27	硫回收氨吸收塔尾气	SO ₂ 、H ₂ S、NH ₃	/
G1-28	硫磺造粒、包装废气	颗粒物、H ₂ S	水洗涤+布袋除尘器

G1-29	低压吸收塔尾气	NH ₃ 、甲醇	/
G1-30	常压吸收塔尾气	NH ₃ 、甲醇	经冷凝、脱盐水洗涤后排放
G1-31	尿素造粒废气	颗粒物、NH ₃ 、甲醇	经尿素溶液三级洗涤后排放
G1-32	产品冷却废气	颗粒物、NH ₃ 、甲醇	脱盐水洗涤后排放
G1-33	尿素转运废气（无组织）	颗粒物	输送皮带全封闭
G1-34	包装车间废气	颗粒物	布袋除尘器
G1-35	包装下料口废气	颗粒物	布袋除尘器，除尘效率 99%
GF1	锅炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、汞及其化合物、烟气黑度、NH ₃	SCR 脱硝+ 布袋除尘+ 氨法脱硫
GF2	硫氨干燥、包装废气	颗粒物、NH ₃	布袋除尘器
GF3	循环水站无组织废气	非甲烷总烃	/
GF4	污水处理站废气	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	加盖密闭+ 活性炭吸附
GF5	污水处理站无组织废气	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	/
GF6	中油储罐无组织废气	非甲烷总烃	/
GF7	焦油储罐无组织废气	非甲烷总烃	/
GF8	粗酚储罐无组织废气	非甲烷总烃	/
GF9	粗苯储罐无组织废气	非甲烷总烃	/
GF10	甲醛储罐无组织废气	非甲烷总烃	/
GF11	液氨储罐无组织废气	非甲烷总烃	/
GF12	装卸无组织废气	非甲烷总烃	/
GF13	罐区油气回收装置废气	非甲烷总烃	油气回收装置
GF14	受煤坑无组织废气	颗粒物	四周设 8.05m 高防风抑尘网
GF15	原煤堆场无组织废气	颗粒物	全封闭
GF16	锅炉灰库无组织废气	颗粒物	全封闭
GF17	锅炉渣库无组织废气	颗粒物	全封闭
GF18	气化炉渣库无组织废气	颗粒物	全封闭
GF19	焦油渣出渣废气	非甲烷总烃	/
GF20	气化火炬	非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x	/

（2）生产废水

表 4.1-4 企业生产废水一览表

装置	编号	废水污染源名称	污染物名称	排放去向
煤气化	W1-1	含尘煤气水	SS、COD、总氮、酚类物质、硫化物、石油类、总汞、总砷、总铅、氰化物、苯并（a）芘	煤气水分离装置
	W1-2	气柜、压缩机废水	COD、总氮、酚类物质、硫化物、石油类	煤气水分离装置
	W1-3	废热锅炉高压含尘煤气水	SS、COD、总氮、酚类物质、硫化物、石油类、总汞、总砷、总铅、氰化物、苯并（a）芘	煤气水分离装置
	W1-4	废热锅炉定期排污水	COD、TDS	回用于冲渣
	W1-5	夹套废热锅炉定期排污水	COD、TDS	回用于冲渣
	W1-6	气化炉夹套定期排污水	COD、TDS	回用于冲渣
	W1-7	冲渣废水	COD、SS	回用于冲渣
	W1-8	激冷室放空气分离器废液	SS、总氮、酚类物质、硫化物、氰化物	回用于冲渣
	W1-9	过滤产品后煤气水	SS、COD、总氮、氯化物、硫化氢、氰化物、酚类物质、石油类	回用于冲渣
	W1-10	水塔脱除溶剂后稀酚水	SS、COD、总氮、NH ₃ -N、氰化物、酚类物质	污水处理站
合成氨	W1-11	洗涤分离塔洗涤煤气水	SS、COD	煤气化单元作为废热锅炉补水
	W1-12	变换冷凝液	SS、COD、BOD ₅ 、酚类物质、硫化物、石油类	煤气水分离装置
	W1-13	变换气分离器冷凝液	SS、COD、BOD ₅ 、酚类物质、硫化物、石油类	煤气水分离装置

	W1-14	甲醇水塔含醇废水	SS、COD、BOD5、石油类	污水处理站
	W1-15	汽包排污分	COD	循环水站
硫回收	W1-16	洗涤含甲醇废水	COD、BOD5、石油类	污水处理站
尿素	W1-17	解吸塔废水	SS、COD、BOD5、石油类	脱盐水处理站
公用工程	WF-1	锅炉排污水	CODcr、TDS	回用水站
	WF-2	净水站排污水	CODcr、TDS	回用水站
	WF-3	循环水站排污水	CODcr、TDS	回用水站
	WF-4	回用水站浓盐水	CODcr、TDS	送浓盐水处理站
	WF-5	生活废水	CODcr、BOD5、SS、氨氮	化粪池处理后，送污水处理站

(3) 固废

表 4.1-5 企业生产固体废物一览表

编号	装置	污染源名称	主要成分	分类	处置措施
S1-1	空气系统	废分子筛	氧化铝	危险废物 HW49 (900-041-49)	委托有资质单位处理
S1-2		失活氧化铝	氧化铝	危险废物 HW49 (900-041-49)	委托有资质单位处理
S1-3	煤气化	收集粉煤	碳	一般工业固体废物	送锅炉掺烧
S1-4		气化炉渣	灰、水、碳	一般工业固体废物	送至渣场
S1-5		中油	焦油	危险废物 HW11 (252-017-11)	委托有资质单位处理、利用
S1-6	煤气水分离	焦油、焦油渣	焦油	危险废物 HW11 (252-017-11)	委托有资质单位处理、利用
S1-7	合成氨	煤气过滤器废吸附剂	氧化铝、钴钼	危险废物 HW49 (900-041-49)	委托有资质单位处理
S1-8		变换炉废催化剂	钴、钼	危险废物 HW50 (261-167-50)	委托有资质单位处理
S1-9		甲醇过滤器废滤芯	铁	危险废物 HW49 (900-041-49)	委托有资质单位处理
S1-10		液氮洗废分子筛	氧化铝、二氧化硅	HW49 (900-041-49)	

S1-11		合成氨催化剂	三氧化二铁、氧化亚铁	危险废物 HW50 (261-167-50)	委托有资质单位处理
S1-12	硫回收	克劳斯反应器废氧化铝型催化剂	氧化铝	危险废物 HW50 (251-016-50)	委托有资质单位处理
S1-13		克劳斯反应器废二氧化钛型催化剂	氧化钛	危险废物 HW50 (251-016-50)	委托有资质单位处理
S1-14	尿素	脱硫器废活性炭	活性炭	危险废物 HW49 (900-039-49)	委托有资质单位处理
S1-15		脱氢器废催化剂	铂钨、氧化铝	危险废物 HW50 (261-156-50)	委托有资质单位处理
S1-16	甲烷气液化	出口油凝结器废油	焦油	危险废物 HW11 (451-003-11)	委托有资质单位处理
S1-17		出口碳床废活性炭	活性炭	危险废物 HW49 (900-039-49)	委托有资质单位处理
S1-18		MR 干燥器废活性炭	活性炭	危险废物 HW49 (900-039-49)	委托有资质单位处理
S1-19		MR 粉尘过滤器废滤芯炭	纤维	危险废物 HW49 (900-041-49)	委托有资质单位处理
SF1	锅炉	炉渣	煤的氧化物、灰分	一般工业固体废物	送至渣场
		飞灰	煤的氧化物、灰分	一般工业固体废物	送至渣场
		脱硝废催化剂	钒、钛	危险废物 HW50 (772-007-50)	委托有资质单位处理
SF2	净水站	活性炭过滤器废活性炭	活性炭	一般工业固体废物	送热动锅炉焚烧
SF3		污泥	有机物、水	危险废物	送热动锅炉焚烧
SF4	污水处理站	污泥	有机物、水	危险废物	送热动锅炉焚烧
SF5	回用水站	石灰泥	氧化钙、氧化镁	一般工业固体废物	送至渣场
		废离子树脂	树脂	危险废物 HW13 (900-015-13)	委托有资质单位处理
SF6	浓盐水分站	杂盐	硝酸钠、硫酸钠、碳酸钠	危险废物	委托有资质单位处理

SF7	废蓄电池	铅	危险废物 HW31 (900-052-31)	委托有资质单位 处理
SF8	废润滑油	废矿物油	危险废物 HW08 (900-217-08)	委托有资质单位 处理
SF9	生活垃圾	/	/	委托园区环卫部 门处置

表 4.1-6 “三废”污染物分类统计表

序号	类别	污染物
1	废气	SS、COD、总氮、氨氮、酚类物质、硫化物、石油类、总汞、总砷、总铅、氰化物、苯并(a)芘
2	废水	H ₂ S、N ₂ 、CO ₂ 、苯、甲醇、非甲烷总烃、H ₂ 、Ar、CH ₄ 、汞及其化合物、烟气黑度、NH ₃ 、颗粒物、SO ₂ 、NO _x
3	固体废物	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、钴、钼

4.1.4 关注污染物识别

综合分析，结合原辅材料、工艺流程、产排污等污染识别，结合参考企业环境影响评价报告，和企业历史土壤补充调查报告报告等特征污染因子，综合考虑大气沉降、淋溶下渗等过程对本地块土壤环境造成的影响，分析地块特征污染物：pH、汞、砷、铅、铬、钴、钼、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、苯酚、氨氮、甲醛、石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物、多环芳烃(苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、蒎、荧蒎、蒎、芴、菲、芘、苯并[g, h, i]芘和蒎烯 16 种多环芳烃。

4.2 企业总平面布置

根据业主单位提供资料，中煤鄂尔多斯能源化工有限公司平面图见图 4.2-1，地块各区域位置分布及用途见表 4.2-1。

表 4.2-1 企业平面布置一览表

序号	建筑物名称	位置	用途
1	上料区	西北部	原料煤存储、破碎、筛分
2	尿素库房	北侧	成品尿素的储存

3	综合罐区	北部	煤基沥青储罐 2 个、煤基浮选剂储罐 2 个、粗酚罐 1 个、粗苯罐 1 个、甲醇罐 2 个、甲醛罐 2 个
4	气化装置区	西侧北部	煤气化、变换冷却、煤气水分离、氨酚回收
5	锅炉装置区	西侧中部	提供热动力，包括锅炉间、锅炉除尘脱硫系统、除灰渣系统硫铵生产及储存、锅炉燃油储罐
6	空分装置区	西侧中部	空气分离，包括空分装置、空分变电所
7	变电站	西侧中部	供电系统
8	净水站	西侧中部	生产用水和生活用水净化
9	维修中心	西侧中部	设备维修
10	尿素装置区	东侧北部	尿素生产由二氧化碳压缩、尿素主装置、大颗粒装置组成，并进行尿素包装与储运
11	合成氨装置区	东侧中部	压缩、氨合成、氨库、氨回收
12	净化装置区	东侧中部	气体净化，包括低温甲醇洗、液氮洗、硫回收、LNG 工序
13	甲醇合成装置区	东侧中部	甲醇合成
14	液氨罐区	东北部	液氨存储
15	甲醇罐区	东北部	甲醇存储
16	LNG 罐区	东北部	液化天然气存储
17	循环水站	东侧中部	循环水冷却、循环处理
18	脱盐水处理站	东侧中部	处理回用水处理过程中产生的高含盐水
19	回用水站	东侧中部	去除有机污染物、浊度和含盐量后回用
20	中央控制室	东侧中部	总控系统
21	中心化验室	东侧中部	质检
22	污水处理	东侧	生活污水和生产废水处理
23	事故水池	南部	事件泄漏、污染雨水和消防废水，排入事故水池后再进入生化处理后利用
24	综合仓库	南侧	大件库、小件库、仪器仪表等原辅材料储存
25	危废库	东南侧	废润滑油、废油桶、废活性炭、杂盐、废油漆桶等危废存储
26	废水管网	-	生产废水输送至污水处理区
27	初期雨水管网	-	初期污染雨水，收集后经初期雨水管网排至事故水池
28	宿舍	南侧	员工住宿
29	食堂	南侧	员工餐饮
30	办公楼	南侧	办公区
31	车库	南侧	停放车辆
32	废旧设备暂存处	南侧	存放大件废旧设备

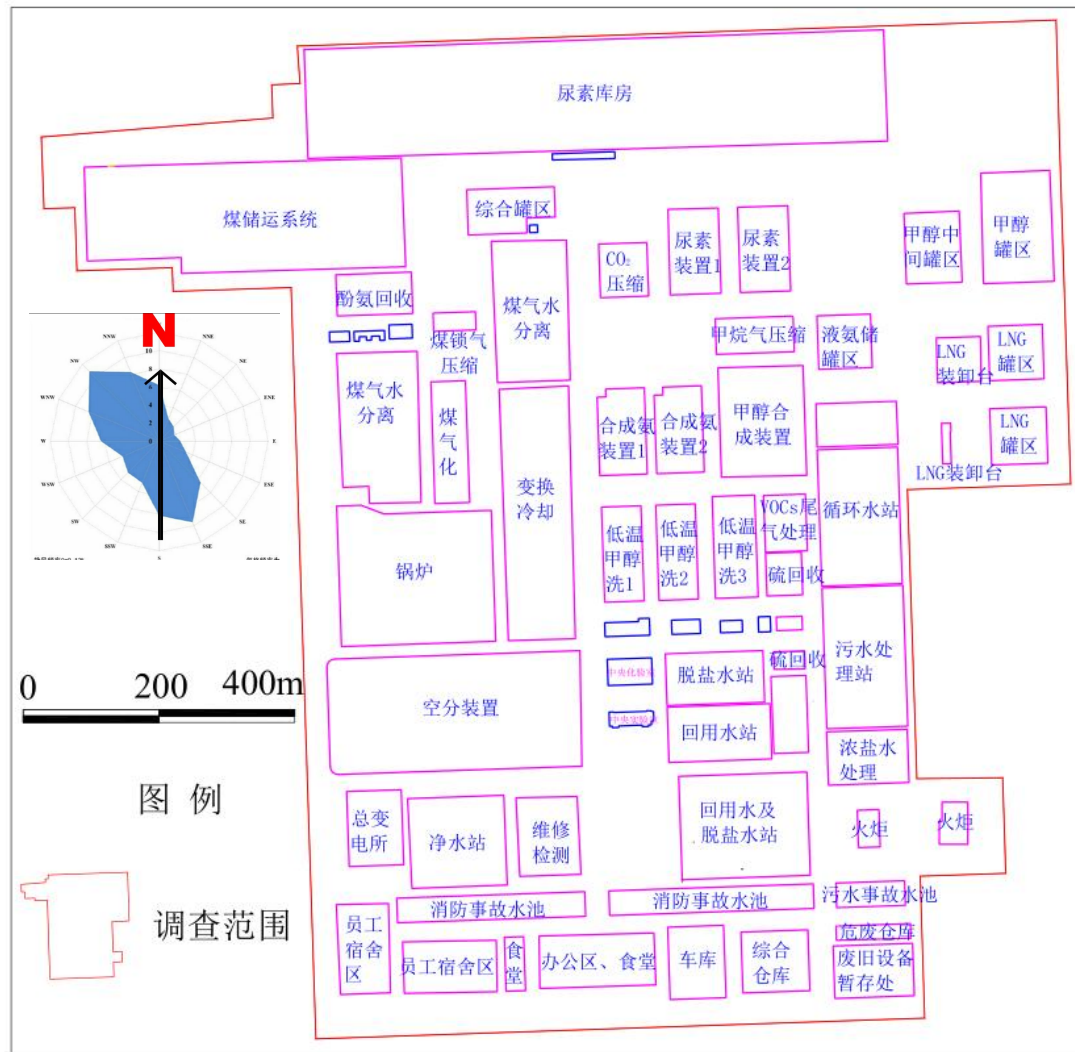
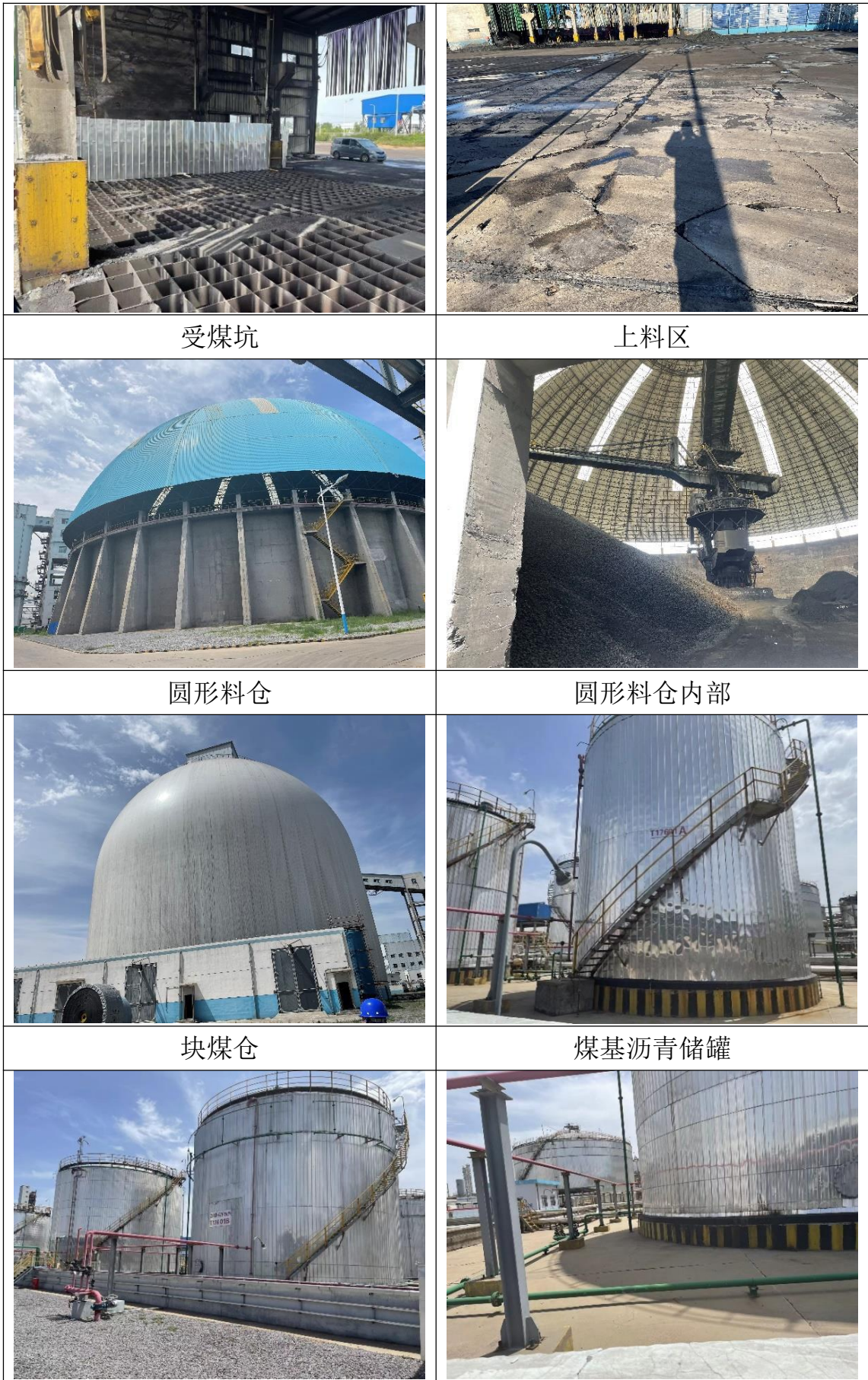


图 4.2-1 厂区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 现场设备设施踏勘

现场踏勘的主要内容包括：了解地块的现状，重点踏勘对象主要包括有毒有害物质的使用、处理及处置；生产过程和设备，储槽、池体与管线；污染和腐蚀痕迹；废弃物堆放地等。



煤基浮选剂罐	粗酚罐
	
粗苯罐	甲醛罐
	
综合罐区泵房	综合罐区装车站
	
酚氨回收装置	含溶剂废液槽



含酚废液槽



煤气水分离装置



气化排渣池



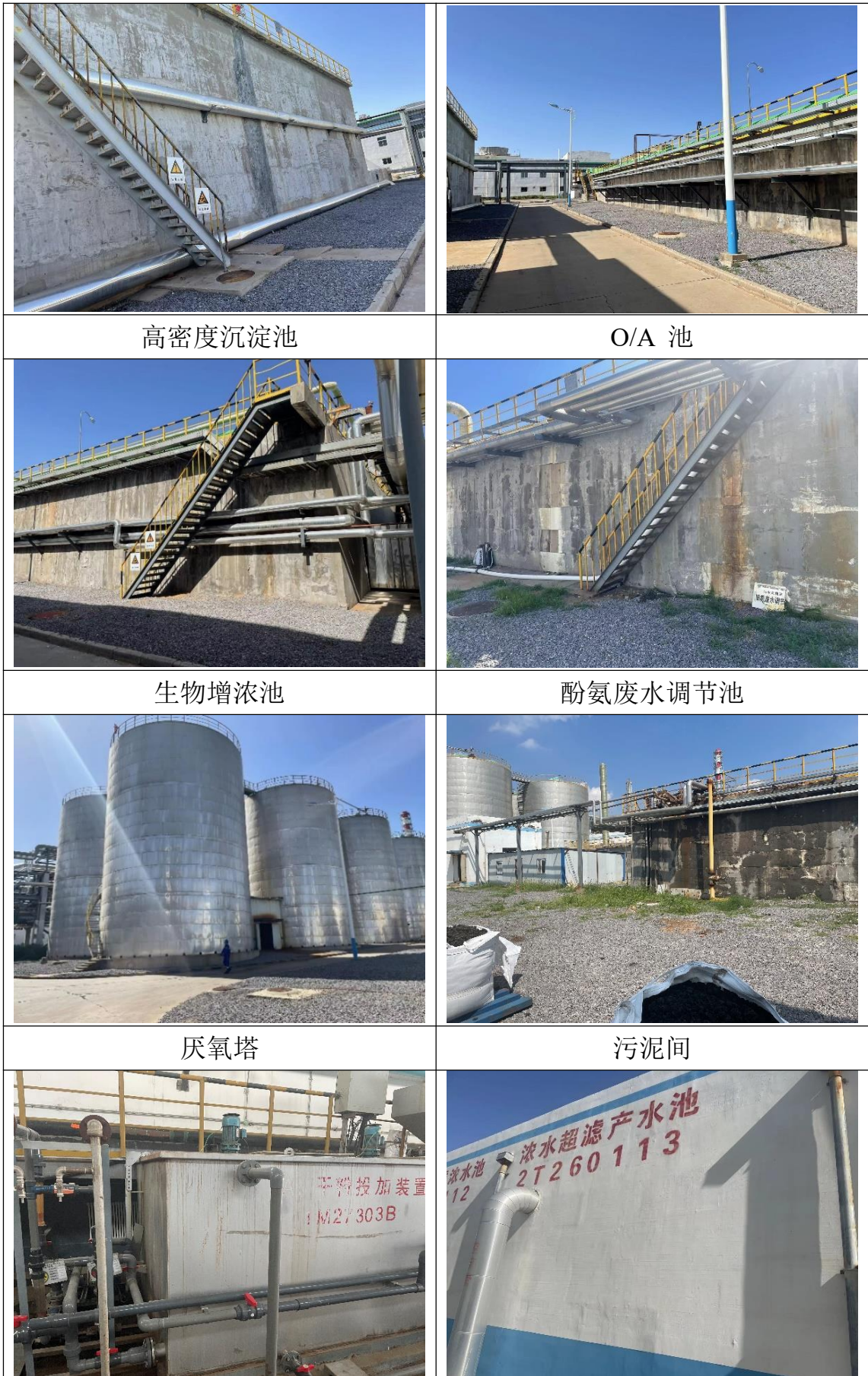
变换装置一



合成氨装置



尿素装置	尿素厂房
	
MTO 甲醇储罐	甲醇储罐
	
粗甲醇储罐	MTO 甲醇计量槽
	
液氨球罐	LNG 储罐



污水站加药间	浓水超滤水池
	
澄清水池	过滤器产水池
	
超滤产水池	中水反渗透产水池
	
消防事故水池	污水事故水池



图 4.3-1 现场照片

4.3.2 现场重点设施识别

表 4.3-2 重点场所或设施情况表

序号	重点区域	识别原因	是否有隐蔽设施	涉及的有毒有害物质
1	上料区	原料煤存储、破碎、筛分等	否	氰化物、多环芳烃、砷、汞、镉、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
2	尿素库房	成品尿素的储存	否	氨氮
3	综合罐区	煤基沥青储罐 2 个、煤基浮选剂储罐 2 个、粗酚罐 1 个、粗苯罐 1 个、甲醇罐 2 个、甲醛罐 2 个	否	苯酚、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、甲醇、甲醛、多环芳烃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
4	气化装置区	煤气化、变换冷却、煤气水分离、氨酚回收	否	苯酚、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、多环芳烃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、砷、汞、镉、氰化物、氨氮
5	锅炉装置区	提供热动力，包括锅炉间、锅炉除尘脱硫系统、除灰渣系统硫铵生产及储存、锅炉燃料油储罐	否	氰化物、多环芳烃、砷、汞、镉、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氨氮、硫化物
6	尿素装置区	尿素生产由二氧化碳压缩、尿素主装置、大颗粒装置组成，并进行尿素包装与储运	否	氨氮
7	合成氨装置	合成、氨库、氨回收	否	氨氮、钴、钼、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
9	净化装置区	甲醇合成	否	甲醇
10	液氨罐区	液氨存储	否	氨氮

11	甲醇罐区	甲醇存储	否	甲醇
12	LNG 罐区	液化天然气存储	否	液化天气
13	脱盐车站	处理回用水处理过程中产生的高含盐水	是	氯化物、硫酸盐
14	回用水站	去除有机污染物、浊度和含盐量后回用	是	氯化物、硫酸盐
15	污水处理	生活污水和生产废水处理	是	氰化物、砷、汞、镉、氨氮、硫化物、苯酚、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、甲醇、甲醛、多环芳烃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、硫酸盐
16	事故水池	事件泄漏、污染雨水和消防废水，排入事故水池后再进入生化处理后利用	是	氰化物、砷、汞、镉、氨氮、硫化物、苯酚、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、甲醇、甲醛、多环芳烃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、硫酸盐
17	危废库房	废润滑油、废油桶、废活性炭、杂盐、废油漆桶等危废存储	否	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、钴、钼、汞、氯化物、硫酸盐

4.4 重点监测单元的识别与分类

4.4.1 重点监测单元的识别原则

根据《工业企业土壤自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）资料收集、现场踏勘以及人员访谈的调查结果进行分析评价和总结，结合《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污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 m²。

重点监测单元确定后，依据表 4.4-1 所述原则对其进行分类。

表 4.4-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元

二类单元	除一类单元外其他重点监测单元
注：隐蔽性重点设施设备，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。	

4.4.2 重点监测单元识别分类结果

根据厂区平面布置，结合重点场所或重点设施设备表，重点监测单元见表 4.4-2，重点监测单元平面分布图见图 4.4-1：

表 4.4-2 重点监测单元分布表

序号	重点场所或重点设施设备名称		是否为隐蔽性设施	单元类别
1	上料区	受煤坑及辅助区域	非隐蔽性设施	二类单元
		圆形料仓	非隐蔽性设施	
		块煤仓	非隐蔽性设施	
2	综合罐区	煤基沥青储罐	均为承台式储罐，非隐蔽性设施	二类单元
		煤基浮选剂罐		
		粗酚罐		
		粗苯罐		
		甲醛罐		
		综合罐区泵房	非隐蔽性设施	
		综合罐区装车站		
3	气化界区	酚氨回收装置	非隐蔽性设施	一类单元（含隐蔽性设施）
		含溶剂废液槽	地下 0.8m，隐蔽性设施	
		含酚废液槽	地下 0.8m，隐蔽性设施	
		煤气水分离一系列装置	非隐蔽性设施	
		煤气水分离二系列装置	非隐蔽性设施	
		煤气水分离三系列装置	非隐蔽性设施	
		汽化炉	非隐蔽性设施	
		气化排渣池	地下 15m，隐蔽性设施	
4	合成氨界区	合成氨装置一	非隐蔽性设施	二类单元
		合成氨装置二		
		LNG 压缩厂房		
		甲醇合成装置区		

序号	重点场所或重点设施设备名称		是否为隐蔽性设施	单元类别
		甲烷气压缩区		
5	净化界区	低温甲醇洗系列区	非隐蔽性设施	二类单元
		硫回收装置一	非隐蔽性设施	
		VOC 尾气处理	非隐蔽性设施	
		硫磺包装及库房	非隐蔽性设施	
6	尿素界区	尿素装置 1 系列	非隐蔽性设施	二类单元
		尿素装置 2 系列		
		CO ₂ 压缩厂房		
		尿素库房		
7	甲醇罐区	MTO 甲醇储罐	均为承台式储罐，非隐蔽性设施	二类单元
		甲醇储罐		
		粗甲醇储罐		
		MTO 甲醇计量槽		
	液氨罐区	甲醇装车站	非隐蔽性设施	二类单元
		液氨球罐	承台式储罐，非隐蔽性设施	
	LNG 罐区	液氨装车站	非隐蔽性设施	二类单元
		LNG 储罐	承台式储罐，非隐蔽性设施	
8	污水处理区	LNG 装车站	非隐蔽性设施	一类单元(含隐蔽性设施)
		高密度沉淀池	地下 2 米，隐蔽性设施	
		O/A 池	地下 2 米，隐蔽性设施	
		生物增浓池	地下 2 米，隐蔽性设施	
		酚氨废水调节池	地下 2 米，隐蔽性设施	
		综合废水调节池	地下 2 米，隐蔽性设施	
10		污泥间	地下 4.2 米，隐蔽性设施	
		污水站加药间	非隐蔽性设施	
11	回用水站、脱盐车站	浓盐水池	地下 4.2 米，隐蔽性设施	一类单元
		浓水超滤水池	地下 3.7 米，隐蔽性设施	
		澄清水池	地下 3.7 米，隐蔽性设施	
		过滤器产水池	地下 3.7 米，隐蔽性设施	
		超滤产水池	地下 3.7 米，隐蔽性设施	

序号	重点场所或重点设施设备名称		是否为隐蔽性设施	单元类别
		中水反渗透产水池	地下 3.7 米，隐蔽性设施	
		高盐水池	地下 4.2m，隐蔽性设施	
		液硫池	地下 3.5m，隐蔽性设施	
12	事故水池	事故水池	地下 4.5 米，隐蔽性设施	一类单元
		污水事故水池	地下 4.5 米，隐蔽性设施	
13	危废仓库	危废仓库	非隐蔽性设施	二类单元
14	锅炉界区	锅炉主装置	非隐蔽性设施	二类单元
		硫酸铵包装车间	非隐蔽性设施	
		硫酸氨露天堆存区	非隐蔽性设施	
		煤渣储槽	地上装置，非隐蔽性设施	
		中油储罐	非隐蔽性设施	
		灰库	非隐蔽性设施	
15	化验室	/	非隐蔽性设施	二类单元

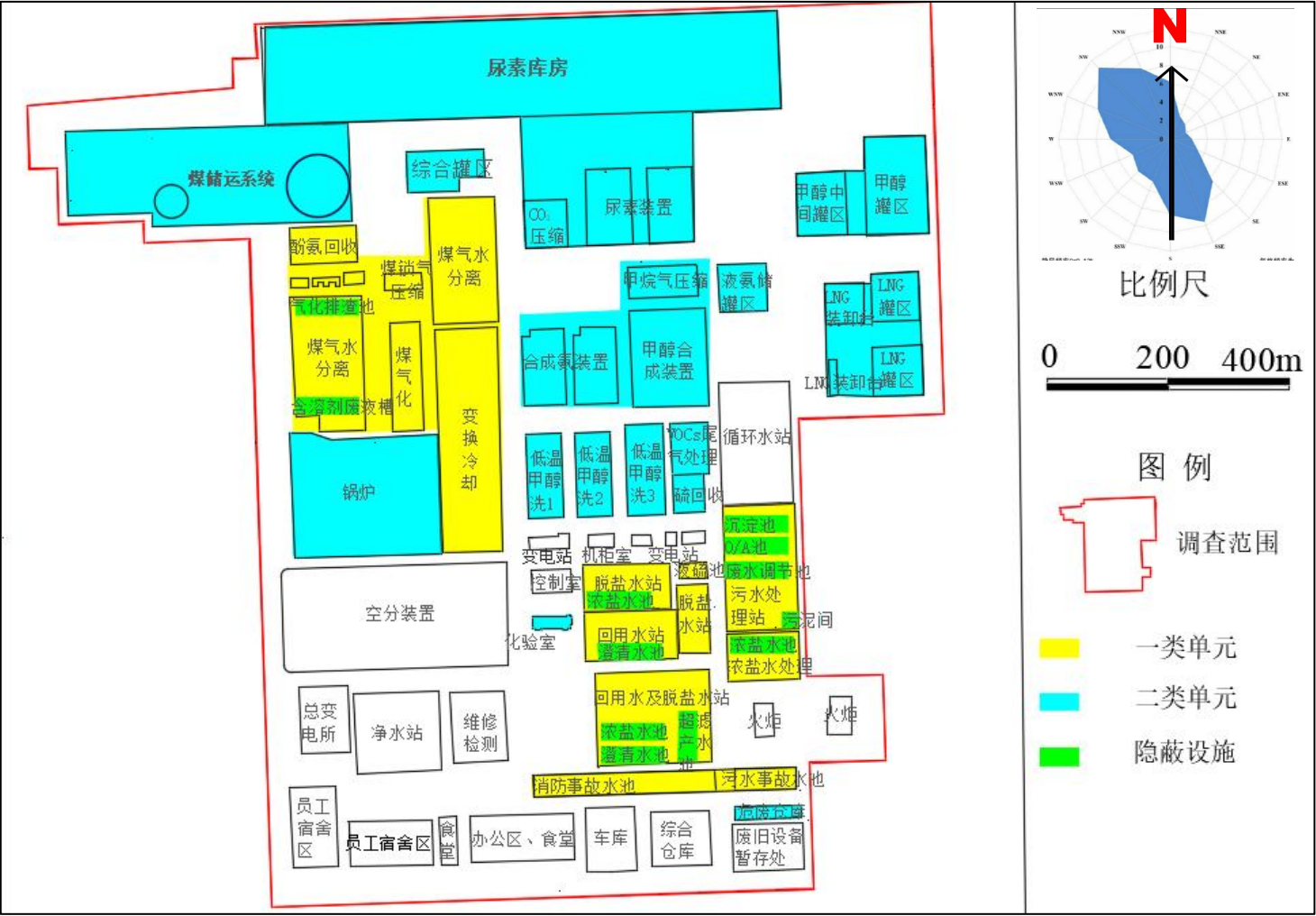


图 4.4-1 重点监测单元平面分布图

5. 监测点布设方案

5.1 土壤监测点

5.1.1 筛选布点区域

对识别的重点监测单元进行土壤监测点位的布设，布设原则根据 HJ 1209-2021，“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。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。”

根据布点区域筛选原则，结合各区实际情况，该地块生产区、原料及产品储存区属于防爆区，涉及较多的易燃易爆等重大危险源，在上述区域钻探施工存在较大的安全风险，经与企业确认，结合本地块重点监测单元识别结果，筛选出以下布点区域，具体筛选过程见表 5.1-2。

表 5.1-1 布点区域筛选表

序号	所属单元	疑似污染区名称	是否为布点区域	筛选依据	特征污染物
1	二类单元	上料区	☒ 是 ☐ 否	受煤坑周边设有卸煤区车辆进出区，地面散落少量原煤和煤粉尘，该区域地面硬化有破损及裂痕，同时临近部分区域未硬化，因此，选择该区作为布点区域。	砷、汞、水溶性氟化物
2	二类单元	综合罐区	☒ 是 ☐ 否	原料、产品的装卸区域，装卸过程以及管道输送可能存在泄漏风险，综合罐区内设置煤基沥青储罐 2 个，煤基浮选剂罐 2 个，粗酚罐 1 个、粗苯灌 1 个，所有储罐为承台式储罐，放置在水泥砖砌成的底座上，外部设有护套，罐区装卸站在运行过程中可能出现跑冒滴漏现象，选择该区作为布点区域。罐区内部及周边均已进行硬化。	苯、甲苯和二甲苯、芳香烃化合物等

序号	所属单元	疑似污染区名称	是否为布点区域	筛选依据	特征污染物
3	一类单元	气化界区	☒ 是 ☐ 否	该区域内有含溶剂废液槽，底部位于地下 0.8m，含酚废液槽，底部位于地下 0.8m，气化排渣池，底部位于地下 15m，均属于隐蔽性设施。择该区作为布点区域。区域内部均已硬化，临近区有绿化隔离带。	苯酚、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、多环芳烃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、砷、汞、镉、氰化物、氨氮等
4	二类单元	合成氨界区	☒ 是 ☐ 否	合成氨装置区输送管道可能存在跑冒滴漏，选择该区作为布点区域。区域内部均已硬化，临近区有绿化隔离带。	氨氮、钴、钼、石油类等
5	二类单元	净化界区	☒ 是 ☐ 否	该区域地上管道在运行过程中输送管道可能存在跑冒滴漏，选择该区作为布点区域。区域内部均已硬化，临近区有绿化隔离带	氰化物、苯酚、氨氮、硫化物、甲醇等
6	二类单元	尿素界区	☒ 是 ☐ 否	尿素界区输送管道可能存在跑冒滴漏；及尿素可能存在尿素洒落情况。故选择该区域为布点区域。库房内及生产设施均已硬化，临近区有绿化隔离带	COD、BOD ₅ 石油类、氨等
7	二类单元	甲醇罐区	☒ 是 ☐ 否	甲醇罐区罐体均为承台式储罐，在贮存和装卸过程中可能存在滴漏情况，故选择该区域为布点区域。罐区及装卸站内部、周边均硬化良好，临近区有绿化隔离带。	COD、BOD ₅ 、石油类
8	二类单元	液氨罐区	☒ 是 ☐ 否	液氨罐区罐体均为承台式储罐，在贮存和装卸过程中可能存在滴漏情况，故选择该区域为布点区域。罐区及装卸站内部、周边均硬化良好，临近区有绿化隔离带。	氨氮、石油类等
9	一类单元	污水处理区	☒ 是 ☐ 否	污水处理区域内有高密度沉淀池，O/A 池，生物增浓池；酚氨废水调节池，综合废水调节池，污泥间。上述设施均属于隐蔽性设施，存在泄漏后不能及时发现污染的风险，选择	氰化物、砷、汞、镉、氨氮、硫化物、苯酚、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、

序号	所属单元	疑似污染区名称	是否为布点区域	筛选依据	特征污染物
				该区作为布点区域。该区域内部均已硬化，临近区有域绿化隔离带。	甲醇、甲醛、多环芳烃、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、硫酸盐等
10	一类单元	回用水站、脱盐水站	☒ 是 ☐ 否	回用水站和脱盐水站区域有浓盐水池，浓水超滤水池，澄清水池，过滤产水池，超滤产水池，中水反渗产水池池。上述设施均属于隐蔽性设施，存在泄漏后不能及时发现污染的风险，选择该区作为布点区域。该区域内部均已硬化，临近区有域绿化隔离带。	氯化物、硫酸盐
11	一类单元	事故水池	☒ 是 ☐ 否	事故池区域有消防事故水池，地下埋深 4.5m；污水事故池，地下埋深约 4.5m，属于隐蔽性设施，考虑存在泄漏后不能及时发现污染的风险。目前存放为雨水，出于保守，选择该区作为布点区域。水池临近区有域绿化隔离带	/
12	二类单元	危废库 房	☒ 是 ☐ 否	危废仓库内主要存放生化污泥、废机油桶、废油漆桶、废反渗透膜滤芯、废超滤滤芯、杂盐、废离子树脂、废分析液等，存储期间可能存在洒落情况，影响区域环境质量，选择该区作为布点区域。库房内均已做防渗硬化处理，库房周边有绿化隔离带	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ） 钴、钼、汞、氯化物、硫酸盐
13	二类单元	锅炉界区	☒ 是 ☐ 否	锅炉界区包括包括锅炉间、锅炉除尘脱硫系统、除灰渣系统硫铵生产、锅炉燃料油储罐锅炉废气采用氨法脱硫过程产生的硫铵存在跑冒滴漏情况，因此选择该区域作为布点区域。该区域内部均已硬化，临近区有域绿化隔离带。	氰化物、多环芳烃、砷、汞、镉、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ） 氨氮、硫化物

序号	所属单元	疑似污染区名称	是否为布点区域	筛选依据	特征污染物
14	二类单元	实验室	☒ 是 ☐ 否	化学品装卸、使用和处置区域，存在一定的泄漏风险，造成土壤环境污染，因此选择该区域作为布点区域。该区域内部均已硬化，临近区有域绿化隔离带。	/
15	/	上游背景点(厂区西北侧 100m 处)	☒ 是 ☐ 否	一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。该区域流向为自西北向东南，主导风向西北风，综合考虑，厂区外西北方向 100m 处设置 1 个点位。	/

5.1.2 土壤监测点位置及布设原因

根据 HJ 1209-2021，“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；当一类单元下游 50 m 范围内设有监测井并按照本标准要求开展监测的单元可不布设深层土壤监测点。

每个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。”

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）》（环办土壤[2017]67 号）、《内蒙古自治区环境保护厅关于印发<内蒙古自治区土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见(暂行)>的通知》（内环办[2018]363 号）：“5.2.1 土壤采样点数量：每个布点区域原则上至少设置 2 个土壤采样点，可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整。”

根据《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）“6.1.1.4 土壤对照监测点位的布设方法：一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。”

本项目综合考虑厂区内每个区域的情况，选取厂区内重点监测单元布设土壤监测点位，因各单元内部地面均采取硬化措施，为避免二次污染土壤环境，在不影响企业正常生产的前提下，将点位布设在单元周边绿化带内；由于企业内历史上已完成监测井的建设工作，因此，在本次土壤自行监测依据 HJ 1209-2021，充分利用现有监测井。在厂区内共选取 15 个监测点位进行监测，厂区外西北侧 100m 处布设 1 个上游背景点，详见表 3.1-5。

5.1.3 土壤采样深度

根据 HJ 1209-2021，“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 0~0.5 m。根据重点监测单元的分类和隐蔽性设施设备的深度，确定各监测点位采样深度见表 5.1-2。

表 5.1-2 一类单元土壤监测点位布设一览表

单元	隐蔽性设施	设施底部深度	下游是否有监测井	采样编号	土壤采样点位	采样深度
气化界区	含溶剂废液槽	0.8m	是	CT7	T1、T2、T21	0~0.5m
	含酚废液槽	0.8m				
	气化排渣池	15m				
污水处理区	高密度沉淀池	2m	是	CT13、CT14	T6	0~0.5m
	O/A 池	2m				
	生物增浓池	2m				
	酚氨废水调节池	2m				
	综合废水调节池	2m				
	污泥间	4.2m				
回用水站、脱盐站界区	浓盐水池	4.2m	是	CT11、CT12	T5	0~0.5m
	浓水超滤水池	3.7m				
	澄清水池	3.7m				
	过滤器产水池	3.7m				
	超滤产水池	3.7m				
	中水反渗透产水池	3.7m				
	液硫池	3.5m				
事故水池	消防事故水池	4.5m	是	CT15	T7	0~0.5m
	污水事故池	4.5m	是			

综上所述，本次调查所划分的一类单元的下游区域，均建设有监测井，

符合 HJ 1209-2021 中，一类单元下游 50 m 范围内设有监测井并按照本标准要求开展监测的单元可不布设深层土壤监测点。因此，针对上述单元在单元周边布设 1 个土壤表层监测点，采样时对每个一类单元下游的监测井进行 1 次样品采集。

表 5.1-4 二类单元土壤监测点位布设一览表

单元名称	采样点位	采样深度
净化界区	T3、T4	0~0.5m
煤储运系统	T9	0~0.5m
综合罐区	T10	0~0.5m
合成氨界、甲醇区	T16、T17	0~0.5m
尿素界区	T11、T12、T13	0~0.5m
甲醇罐区	T14	0~0.5m
LNG 罐区	T22	0~0.5m
液氨储罐区	T15	0~0.5m
危废仓库	T8	0~0.5m
锅炉界区	T18	0~0.5m
化验室	T19	0~0.5m
/	T20	0~0.5m

表 5.1-5 土壤监测点位信息一览表

点位编号	所在位置	坐标	单元内/周边	采样深度
T1	气化界区	109.474549818, 39.088777959	单元内	0~0.5m
T2		109.476838513, 39.087846016	单元内	0~0.5m
T21		109.475644930, 39.087140594	单元内	0~0.5m
T3	净化界区	109.478225215, 39.085520540	单元周边	0~0.5m
T4		109.480958386, 39.085120891	单元周边	0~0.5m
T5	脱盐水处理站/回用水站	109.480228825, 39.083337222	单元内	0~0.5m
T6	污水处理站	109.482575758, 39.084782933,	单元内	0~0.5m

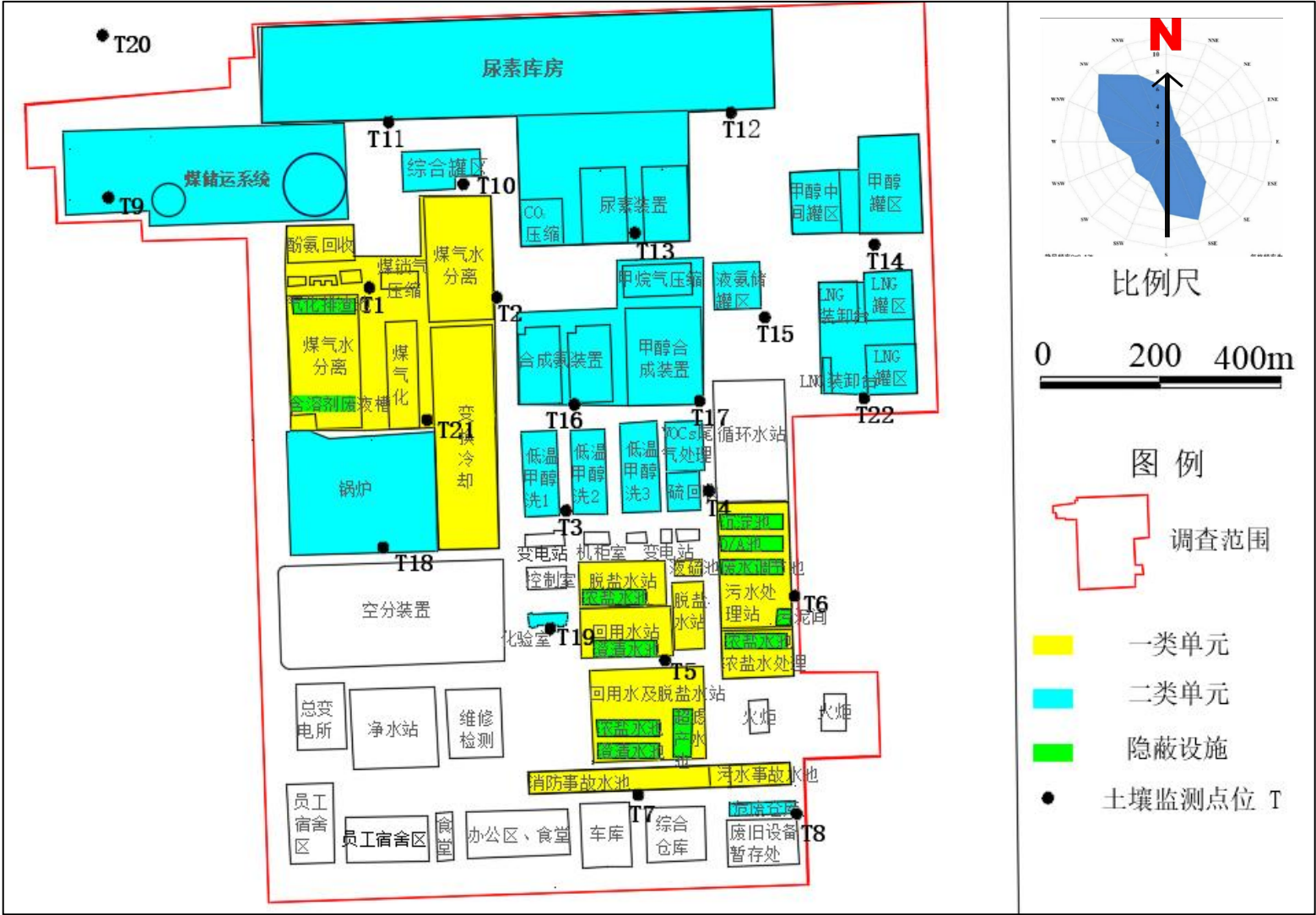
T7	消防事故水池	109.479386611, 39.081430172	单元内	0~0.5m
T8	污水事故池	109.482101007, 39.081475769,	单元内	0~0.5m
T9	上料区	109.469381971, 39.090246593	单元内	0~0.5m
T10	综合罐区	109.476436181, 39.090544318	单元周边	0~0.5m
T11	尿素界区	109.474537177, 39.091306065,	单元周边	0~0.5m
T12		109.481457276, 39.091375803	单元周边	0~0.5m
T13		109.479724569, 39.089734291	单元内	0~0.5m
T14	甲醇罐区	109.484163625, 39.089581405	单元周边	0~0.5m
T15	液氨罐区	109.482315583, 39.088433419	单元周边	0~0.5m
T16	合成氨界区	109.478276177, 39.087306892	单元周边	0~0.5m
T17	甲醇合成装置区	109.480652614, 39.087247883	单元周边	0~0.5m
T18	锅炉区	109.475355251, 39.085128938,	单元周边	0~0.5m
T19	化验室	109.478174253, 39.083905851	单元周边	0~0.5m
T20	背景点	109.467445417, 39.092180466	/	0~0.5m
T22	LNG 罐区	109.484080477, 39.087030624	单元周边	0~0.5m

5.1.4 土壤监测指标

根据企业历史土壤调查及自行监测数据综合分析，该企业在 2022 年开展的土壤调查及补充调查阶段所有土壤样品进行过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）涵盖的 pH、45 项基本项和企业特征污染因子的全指标监测，所有土壤检测指标均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，无超标情况。

因此，本次自行监测土壤检测指标确定，结合企业生产的特征污染因子和企业历史土壤监测和调查中有检出的污染指标。因此，本次确定的土壤监测因子有：pH、汞、砷、铅、铬、钴、钼、镍、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、苯乙烯、氯乙烯、苯酚、氨氮、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、氯仿、氯甲烷、二氯甲烷、四氯化碳、多环芳烃（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、蒽、荧蒽、
芘、芴、菲、芘、苯并[g, h, i]芘和茈烯 16 种多环芳烃)。



5.2 自行检测频次

根据本次调查可知厂区存在不同程度的超标现象，故结合《工业企业土壤自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），从严设置中煤鄂尔多斯能源化工有限公司的土壤及监测频次，具体如下表 5.2-5。

表 5.3-1 自行监测频次

监测对象	监测频次
土壤（表层土壤）	1 年/次

6 分析测试工作

6.1 分析测试方法及评价标准

土壤分析测试方法见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤检测方法及检出限

序号	检测因子	检测方法及依据	检出限
1	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ962-2018	/
2	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	0.01 mg/kg
3	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
4	铬（六价）	《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	0.5mg/kg
5	铜	《土壤元素的近代分析方法》第七章 电感耦合等离子体发射光谱法 7.7 ICP-AES 法测定土壤中的多种元素	0.3 mg/kg
6	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
7	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	0.002 mg/kg
8	镍	《土壤元素的近代分析方法》第七章 电感耦合等离子体发射光谱法 7.7 ICP-AES 法测定土壤中的多种元素	1 mg/kg
9	钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019	2mg/kg
10	钼	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.05mg/kg
11	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.9×10^{-3} mg/kg
12	甲苯		1.3×10^{-3} mg/kg
13	二甲苯		1.2×10^{-3} mg/kg
14	氯苯		1.2×10^{-3} mg/kg
15	苯乙烯		1.1×10^{-3} mg/kg
16	氯乙烯		1.0×10^{-3} mg/kg
17	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	3.0×10^{-4} mg/kg
18			
19	苯并[a]芘		4.0×10^{-4} mg/kg

序号	检测因子	检测方法依据	检出限
20	苯并[b]荧蒽		$5.0 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$
21	苯并[k]荧蒽		$4.0 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$
22	蒎		$3.0 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$
23	二苯并[a, h]蒽		$5.0 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$
24	茚并[1,2,3-cd]芘		$4.0 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$
25	蔡		$3.0 \times 10^{-4} \text{mg/kg}$
26	苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
27	蒽		0.09mg/kg
28	荧蒽		0.1mg/kg
29	芘		0.1mg/kg
30	芴		0.08mg/kg
31	菲		0.1mg/kg
32	芘		0.1mg/kg
33	苯并[g, h, i]芘		0.1mg/kg
34	芘烯		0.09mg/kg
35	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
36	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	$1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
37	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	$3.0 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
38	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6 mg/kg
39	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》HJ 634-2012	0.10mg/kg
40	甲醛	《土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》HJ 997-2018	0.02mg/kg
41	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ745-2015	0.01mg/kg

6.2 土壤评价标准

项目地块属于建设用地，地块内土壤以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB • 36600-2018）表 1（第二类用地 筛选

值标准)及表2中筛选值为主,土壤上游背景点参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB•15618-2018)其他项目暂无参考标准限值;具体见表6.2-2。

表 6.2-2 土壤现状评价标准(单位: mg/kg)

序号	污染物项目	第二类用地 筛选值	序号	污染物项目	第二类用地 筛选值
1	砷	60	26	苯	4
2	镉	65	27	氯苯	270
3	铬(六价)	5.7	28	1,2-二氯苯	560
4	铜	18000	29	1,4-二氯苯	20
5	铅	800	30	乙苯	28
6	汞	38	31	苯乙烯	1290
7	镍	900	37	2-氯酚	2256
8	四氯化碳	2.8	38	苯并[a]蒽	15
9	氯仿	0.9	39	苯并[a]芘	1.5
10	氯甲烷	37	40	苯并[b]荧蒽	15
11	1,1-二氯乙烷	9	41	苯并[k]荧蒽	151
12	1,2-二氯乙烷	5	42	蒽	1293
13	1,1-二氯乙烯	66	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	45	萘	70
16	二氯甲烷	616	46	pH 值	--
17	1,2-二氯丙烷	5	47	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4500
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	48	氰化物	135
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	49	挥发酚	--
20	四氯乙烯	53	50	氨氮	--
21	1,1,1-三氯乙烷	840	51	钴	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	52	钼	--
23	三氯乙烯	2.8	53	蒽	--
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	54	荧蒽	--
25	氯乙烯	0.43	55	茈	--
32	甲苯	1200	56	芴	--
33	间二甲苯+对-	570	57	菲	--

序号	污染物项目	第二类用地 筛选值	序号	污染物项目	第二类用地 筛选值
	二甲苯				
34	邻二甲苯	640	58	萘	--
35	硝基苯	76	59	苯并[g, h, i]芘	--
36	苯胺	260	60	蒽烯	--

7 样品采集保存和流转工作安排

本项目样品采集、保存和流转工作严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《地块土壤中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中相关要求执行。

7.1 采样准备

7.1.1 采样前的准备工作

依据采样方案，选择适合的采样方法和设备，采样设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。其中，挥发性有机物（VOCs）和恶臭污染土壤的采样，应采用非扰动的采样设备。

与企业沟通并确认采样计划，提出现场采样需协助配合的具体要求。

由企业组织监测单位进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测VOCs 土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

7.1.2 采样设备和器具

- （1）土壤手工采样设备：管钻或管式采样器等。
- （2）原状取土器：薄壁取土器、对开式取土器或直压式取土器等。
- （3）非扰动采样器：普通非扰动采样器、一次性塑料注射器或不锈钢

专用采样器等。

(4) 自封袋：容积约 500 ml，聚乙烯材质。

(5) 土壤样品瓶：聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40 ml 棕色玻璃瓶、60ml 棕色广口玻璃瓶（或大于 60 ml 其他规格的玻璃瓶）。

7.2 土壤采样技术要求

7.2.1 土壤样品采集基本要求

1、土壤样品采集一般要求

根据地块污染识别结果，本地块需采集土壤重金属样品、土壤 VOCs 样品、SVOCs 样品和其他类型污染物（无机类）土壤样品。本次采样严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中相关要求执行。

1) 样品采集

应结合企业所在地区的地层条件、采样的作业条件和勘察的方案要求来选择经济有效的采样方法，防止土壤扰动、发热，减少挥发性有机物的挥发损失。具体措施如下：

①在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

②当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，应优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品。

③使用非扰动采样器采集土壤样品。若使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径应能够伸入 40 ml 土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

④在 40 ml 土壤样品瓶中预先加入 5 ml 或 10 ml 甲醇（农药残留分析纯级），以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重（精确到 0.01g）后，带到现场。采集约 5g 土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速

清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

⑤用 60 ml 土壤样品瓶（或大于 60 ml 其他规格的样品瓶），另外采集一份土壤样品，用于测定土壤中干物质的含量。

⑥现场样品采集记录参见 HJ 1019-2019 附录 B。

土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

2、土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，并且每个地块至少采集 1 份。

平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法保持一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

3、土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

4、其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；

采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

7.2.2 采样方法

按照采样计划的采样深度，结合土壤色泽、气味等感官现象，确定采样位置，并由技术人员确定是否向更深层次取样。在现场采样时，如果遇到现

场条件无法进行采样，则由专业人员提出采样点移动调整方案，并做好详细记录。

土壤样品取出以后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录，主要包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味等。所有样品采集后及时放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

7.3 样品保存

严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）相关要求执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

挥发性有机物污染的土壤样品保存要求：

1、挥发性有机物污染的土壤样品和恶臭污染土壤的样品应采用密封性的采样瓶封装，样品应充满容器整个空间；含易分解有机物的待测定样品，可采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。样品应置于 4℃以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后应尽快分析测试。

2、挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

3、装有土壤样品的样品瓶，均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

7.4 样品流转

样品的保存和流转执行 HJ 25.1、HJ 25.2 和 HJ/T 166 的相关规定，样品保存时间执行相关土壤环境监测分析方法标准的规定。

7.4.1 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

7.4.2 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

7.4.3 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

8 质量保证与质量控制工作安排

8.1 质量保证与质量控制体系

为保证整个土壤自行监测采样与实验室检测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证和质量控制体系，具体如下。

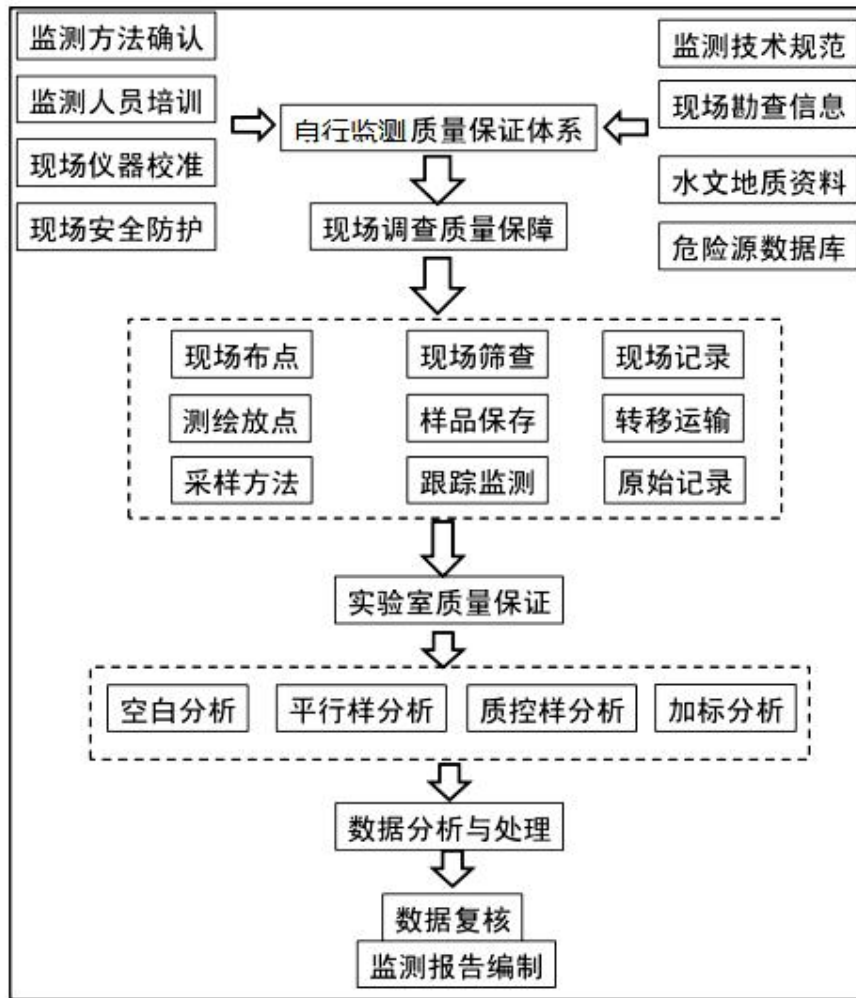


图 8.1-1 土壤自行监测与实验室控制质量保证体系

8.2 现场采样服务质量保证

本次监测工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，监测过程中做到取样不污染采样点环境，产生的杂物、垃圾等妥善保存，监测结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。现场监测过程中向客户借用的仪器、物品等在监测结束后需原样奉还。

在监测过程中和客户保持和睦的关系，遵守客户的各项规章制度，发现问题及时与客户沟通，尊重客户，文明施工，最大程度的配合客户的需求，监测过程在保证监测质量的条件下，满足现场及客户要求，并遵守相关法律法规，为客户提供满意的监测服务。现场采样过程中按照《实验室安全管理程序》（Q/CTIQP-QCD-17）执行，严格遵守操作规程和安全规则。现场工程师在外出过程中，应遵守交通规则。现场工程师出发前应根据检测项目携带必要的防护装备，如活性炭口罩，手套，防滑登山鞋等，同时预备相关的应急防护器材和医药急救包。采样应在确保安全的情况下才能进行。带入现场的试剂、材料等采样介质须妥当保存，安全使用各种检测设备。采样时如出现天气剧变或其他不安全因素，应停止采样，保证安全。

采样过程中，采取质量保护和质量控制措施，避免采样设备及外部环境等因素污染样品。采取必要措施避免污染物在环境中扩散。建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。其具体要求如下：

（1）采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤采样技术，熟知采样器具的使用、保存、运输条件。

（2）现场空白：用于评估现场污染情况对样品的影响，每个地块 1 个；设备淋洗空白：收集清洗采样设备的去离子水作为设备淋洗空白，每个厂区 1 个；运输空白：针对装有土壤的 VOCs 样品的冷藏箱及运输车辆，每个厂区 1 个；现场平行样：现场工程师在现场采集平行样，根据采样点要求分析全部项目。

（3）为防止交叉污染，在每个采样点采样前，采样工具均用 10%的稀盐酸清洗两遍，然后再用蒸馏水清洗两遍。

（4）所有样品采集后立即装进指定容器中，密封、避光、冷藏保存。样品分别存放，避免交叉污染。

（5）采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员不得有影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等。

（6）监测点应有 2 人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监督，防止意外事故的发生。

(7) 现场原始记录表填写清楚明了, 做到记录与标签编号统一。采样结束装运前应在现场逐项逐个检查, 如采样记录表、样品登记表、样品标签、采样点位图标记等有缺项、漏项和错误处, 应及时补齐和修正后方可装箱, 撤离现场。样品在运输中派专人押送, 严防样品的损失、混淆、沾污和破损。按时将样品送至实验室, 送样者和接样者双方同时清点核实样品, 并在样品交接单上签字确认。

(8) 采样全过程由专人负责。

8.3 实验室分析质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制(内部质量控制)和实验室间的质量控制(外部质量控制)。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程, 后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

(1) 实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内, 实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内。

(2) 实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行《检测和校准实验室认可则》体系计量证要求。

(3) 样品的保留时间、温度等实验室内部质量证 样品的保留时间、温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录。

(4) 空白实验。每批次样品应至少作一个全程序空白和实验室空白, 目标化合物的浓度应低于检出限。

(5) 平行样测定。每批样品应进行不少于 10%的平行样品测定, 95%以上的平行双样测定结果相对偏差应在 20%以内。

(6) 空白加标。每批样品应进行不少于 5%的空白加标回收率测定, 加标回收率应在 70%~130%以内。

(7) 替代物加标回收率测定。每批样品应进行不少于 5%的替代物加标回收率测定, 加标回收率应在 70%~130%。

对原始记录和检测报告执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对, 第二级为科室(或组)负责人的校核, 第三级为技术负责人(或

授权签字人)的审核签发。

本项目样品采集和实验室分析需严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《地块土壤中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中相关要求执行。

《地块土壤中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)相关要求:

1、质量保证

土壤采样过程的质量保证应符合 HJ 25.1、HJ 25.2 和 HJ/T 166 中的相关要求。

2、质量控制

(1) 土壤平行样的采集分别执行相关土壤环境监测分析方法标准的规定。

(2) 每批次土壤或样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5 ml 或 10ml 甲醇(土壤样品)放入 40 ml 土壤样品瓶中密封,将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封,随样品运回实验室,按与样品相同的分析步骤进行处理和测定,用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

(3) 每批次土壤样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5 ml 或 10 ml 甲醇(土壤样品)放入 40 ml 土壤样品瓶(4.2.1.6)或样品瓶(4.2.2.5)中密封,将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态,随样品运回实验室,按与样品相同的分析步骤进行处理和测定,用于检查样品运输过程中是否受到污染。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019),相关要求如下:

1、采样过程

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

(1) 应防止采样过程中的交叉污染。采样过程中,在采集第一个样品前要进行设备清洗;进行连续多次采样设备应进行清洗;与土壤接触的其他

采样工具重复利用时也应清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。

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

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

（4）采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

（5）现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

2、样品分析及其他过程

土壤的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T 166 中相关要求进行的，对于特殊监测项目应按照相关标准要求在限定时间内进行监测。

9 安全防护和应急处置计划

9.1 采样进场许可及安全防护

针对本项目在开展过程中主要存在的潜在事故事件，需对相关人员进行必要的培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。

采样过程中，现场采样人员应按要求佩戴防护器具，减少挥发性有机物的吸入和摄入，并避免皮肤与污染土壤的直接接触。

具备包括如下操作规程：

- 1、依据地块状况和条件，配备个人相关劳保用品（安全帽，安全鞋，工作服、防毒呼吸器等）；
 - 2、进入厂区，以及厂区内任何办公或生产场所，均须获得客户的许可；
 - 3、严格遵守各地块制定的 EHS 相关的制度和规定；
 - 4、地块内，严禁吸烟，或擅动任何设备和物品；
 - 5、采样过程的安全管理：
 - a 采样前，各采样点位须经得地块相关专业人员的确认和排查，确保无地下管线或设施；
 - b 采样前，如采样点地下状况不明，须采用人工方式排除地下管线或设施；
 - c 采样前，组织现场采样人员参加地块的安全培训；
 - d 采样前，须做好采样工具的清洗去污工作；
 - e 采样过程中，做好机械防护，并划定安全施工区域，做好相关警示；
 - f 采样过程中，如遭遇任何意外，须立即停工，并第一时间向地块相关专业人员汇报，并协助做好相关善后和维护工作；
 - g 采样完毕后，须及时清理现场，确保现场清洁。
 - 6、施工步骤与使用的材料
 - a 由专业工程师确认采样点位；
 - b 现场排查地下管线状况；
 - c 筛选并采集土壤样品；
- 调查期间主要执行 D 级的个人防护装备（Level D），D 级个人防护装

备包括安全帽；安全护目镜（视需要）；长袖长裤；橡胶雨鞋或安全鞋。此外还需配备 3M 活性炭口罩。

针对本项目实施全过程的应急管理，主要包括如下几个方面：

①公司指派现场采样经验丰富的专业工程师，担任现场采样安全管理责任人。

②在现场人工排查地下管线过程中，若遭遇地下设施（包括电线电缆，给排水管道等），则须及时向业主现场安全监管人员汇报，在获得其认可之后，方能变更采样点位，并继续采用人工方式排查；

③在现场采样过程中，若遭遇地下设施阻挡，则须立即停止采样，在进一步现场人工排查确认安全后方能继续采样，否则，须在获得现场人员确认后，移动点位；

④在现场采样过程中，若破坏地下管线，则须立即停止所有工作，第一时间向业主现场人员及相关负责人汇报，协助工厂及时采取对策，尽可能减少损失或破坏。若遭遇安全事故，还须及时采取自救，确保人员健康安全；

⑤在现场采样期间，若遭遇工厂安全警报或突发事件，则须第一时间停止现场所有工作，按照工厂相关人员的指挥，有序的前往紧急集合点集合，并及时统计相关人员人数，汇报情况；

⑥若现场遭遇化学品，应立即停止工作，并针对可能发生化学品接触，化学品应急处理方法，现场洗眼器的位置，应急医院的位置和电话等。

以人员健康和安全计划为导则指导现场采样和个人防护设备的正确使用。作为最低限度，现场工程师和采样人员在现场时将佩戴适当的个人防护设备，包括钢趾鞋、安全帽、安全眼镜、耳塞等。

在调查采样过程中若发现危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场采样人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 第 34 号）尽快落实应急处置相关事宜。

9.2 采样二次污染防控

为防止现场调查采样过程中产生环境二次污染问题，调查人员对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原

因对环境造成的二次污染，具体二次污染防控措施如下：

土壤样品采集完成后，立刻用水泥膨润土将所有取样孔封死，以防止人为的造成土壤中污染物迁移。

现场工作时，将产生的废弃物、垃圾等收集后带离现场。

10 监测结果分析

10.1 各点位监测结果

序号	检测项目	单位	检测结果					标准限值	是否达标
			T1	T2	T3	T4	T5		
1	汞	mg/kg	0.224	0.190	0.207	0.143	0.207	38	是
2	砷	mg/kg	1.68	1.93	3.39	2.06	1.82	60	是
3	铅	mg/kg	9.2	5.5	8.9	7.7	10.7	800	是
4	镍	mg/kg	1	未检出	2	未检出	未检出	900	是
5	苯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
6	氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
7	pH 值	mg/kg	8.17	7.76	7.64	7.51	8.32	/	是
8	四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	是
9	氯仿（三氯甲烷）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	是
10	氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	是
11	石油烃	mg/kg	29.8	8.07	11.5	13.3	12.3	4500	是
12	苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	是
13	苯并（g,h,i） 花	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
14	茈	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
15	蒽	mg/kg	0.135	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
16	菲	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
17	二氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	是
18	芘	mg/kg	0.281	8.39×10^{-2}	未检出	3.08×10^{-2}	3.97×10^{-2}	/	是
19	芴	mg/kg	4.56×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
20	荧蒽	mg/kg	0.214	2.30×10^{-2}	未检出	3.90×10^{-2}	3.66×10^{-2}	/	是
21	钴	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	是
22	甲醛	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是

序号	检测项目	单位	检测结果					标准 限值	是否 达标
			T1	T2	T3	T4	T5		
23	总铬	mg/kg	3.6	未检出	6.4	未检出	3.5	/	是
24	氨氮	mg/kg	0.15	0.31	0.19	0.35	0.24	/	是
25	萘烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
26	氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	是
27	苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	是
28	氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	是
29	甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	是
30	间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	是
31	邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	是
32	萘	mg/kg	0.193	未检出	未检出	0.299	未检出	70	是
33	茚并 [1,2,3-c,d]芘	mg/kg	7.45×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	3.99×10^{-2}	15	是
34	苯并[a]蒽	mg/kg	0.106	未检出	未检出	未检出	未检出	15	是
35	苯并[a]芘	mg/kg	0.131	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
36	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.627	0.191	0.164	2.61	0.529	15	是
37	苯并[k]荧蒽	mg/kg	3.53×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	未检出	151	是
38	蒽	mg/kg	1.84×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	是
39	二苯并[a, h] 蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
注：检测结果执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值第二类用地标准限值要求；“ND”代表未检出。									

序号	检测项目	单位	检测结果					标准限值	是否达标
			T6	T7	T8	T9	T10		
1	汞	mg/kg	0.216	0.208	0.216	0.224	0.208	38	是
2	砷	mg/kg	1.17	1.64	2.22	1.93	1.19	60	是
3	铅	mg/kg	7.4	6.9	11.1	7.2	10.0	800	是
4	镍	mg/kg	未检出	未检出	未检出	2.0	未检出	900	是
5	苯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
6	氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
7	pH 值	mg/kg	7.75	7.86	9.38	7.97	7.77	/	是
8	四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	是
9	氯仿 (三氯甲烷)	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	是
10	氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	是
11	石油烃	mg/kg	9.35	11.0	44.7	20.1	10.0	4500	是
12	苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	是
13	苯并 (g,h,i) 花	mg/kg	未检出	9.77×10^{-2}	未检出	0.105	未检出	/	是
14	茈	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
15	蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
16	菲	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
17	二氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	是
18	茈	mg/kg	1.42×10^{-2}	0.108	未检出	0.117	4.30×10^{-2}	/	是
19	芴	mg/kg	未检出	4.11×10^{-2}	未检出	4.64×10^{-2}	1.64×10^{-2}	/	是
20	荧蒽	mg/kg	2.18×10^{-2}	0.124	未检出	0.130	3.41×10^{-2}	/	是
21	钴	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	是
22	甲醛	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
23	总铬	mg/kg	8.4	3.2	3.1	3.4	未检出	/	是
24	氨氮	mg/kg	0.34	0.23	0.17	0.30	0.21	/	是
25	茈烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是

序号	检测项目	单位	检测结果					标准 限值	是否 达标
			T6	T7	T8	T9	T10		
26	氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	是
27	苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	是
28	氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	是
29	甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	是
30	间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	是
31	邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	是
32	萘	mg/kg	未检出	0.149	0.237	0.207	未检出	70	是
33	茚并 [1,2,3-c,d]芘	mg/kg	未检出	5.45×10^{-2}	未检出	5.85×10^{-2}	未检出	15	是
34	苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	5.87×10^{-2}	未检出	6.15×10^{-2}	未检出	15	是
35	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	7.24×10^{-2}	未检出	0.108	未检出	1.5	是
36	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.320	0.370	0.127	0.420	0.227	15	是
37	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	1.87×10^{-2}	未检出	1.96×10^{-2}	未检出	151	是
38	蒎	mg/kg	未检出	9.47×10^{-2}	未检出	1.03×10^{-2}	未检出	1293	是
39	二苯并[a, h] 蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
注：检测结果执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1、表2筛选值第二类用地标准限值要求；“ND”代表未检出。									

序号	检测项目	单位	检测结果					标准 限值	是否 达标
			T11	T12	T13	T14	T15		
1	汞	mg/kg	0.176	0.167	0.199	0.179	0.211	38	是
2	砷	mg/kg	1.73	1.33	2.91	2.13	1.70	60	是
3	铅	mg/kg	7.7	7.8	未检出	2.1	7.1	800	是
4	镍	mg/kg	未检出	1	未检出	未检出	2	900	是
5	苯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
6	氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
7	pH 值	mg/kg	7.60	7.93	7.25	8.03	8.13	/	是
8	四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	是
9	氯仿（三氯甲烷）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	是
10	氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	是
11	石油烃	mg/kg	17.0	12.2	未检出	未检出	未检出	4500	是
12	苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	是
13	苯并（g,h,i） 花	mg/kg	0.156	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
14	茈	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
15	蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
16	菲	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
17	二氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	是
18	芘	mg/kg	2.54×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
19	芴	mg/kg	2.62×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
20	荧蒽	mg/kg	3.27×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	2.01×10^{-2}	/	是
21	钴	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	是
22	甲醛	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
23	总铬	mg/kg	1.6	1.1	0.6	未检出	未检出	/	是
24	氨氮	mg/kg	0.41	0.55	0.43	0.34	0.17	/	是
25	茈烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是

序号	检测项目	单位	检测结果					标准限值	是否达标
			T11	T12	T13	T14	T15		
26	氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	是
27	苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1.6×10 ⁻²	未检出	4	是
28	氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	是
29	甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	是
30	间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	是
31	邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	是
32	萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	是
33	茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	9.14×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	15	是
34	苯并[a]蒽	mg/kg	3.61×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	15	是
35	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
36	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.448	0.233	0.247	0.159	0.200	15	是
37	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	是
38	蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	是
39	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
注：检测结果执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值第二类用地标准限值要求；“ND”代表未检出。									

序号	检测项目	单位	检测结果					标准 限值	是否 达标
			T16	T17	T18	T19	T20		
1	汞	mg/kg	0.170	0.194	0.195	0.226	0.236	38	是
2	砷	mg/kg	1.22	1.40	1.97	2.49	2.30	60	是
3	铅	mg/kg	5.8	3.0	2.3	4.5	8.7	800	是
4	镍	mg/kg	未检出	2	未检出	1	未检出	900	是
5	苯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
6	氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
7	pH 值	mg/kg	7.99	7.98	7.89	7.54	8.26	/	是
8	四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	是
9	氯仿（三氯甲烷）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	1.6×10^{-3}	未检出	0.9	是
10	氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	是
11	石油烃	mg/kg	6.63	未检出	未检出	10.4	未检出	4500	是
12	苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	是
13	苯并（g,h,i） 花	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
14	萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
15	蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/
16	菲	mg/kg	未检出	6.47×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	/	是
17	二氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	是
18	芘	mg/kg	3.07×10^{-2}	未检出	2.20×10^{-2}	1.99×10^{-2}	未检出	/	是
19	芴	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
20	荧蒽	mg/kg	3.93×10^{-2}	4.84×10^{-2}	3.23×10^{-2}	2.21×10^{-2}	未检出	/	是
21	钴	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	是
22	甲醛	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是

序号	检测项目	单位	检测结果					标准限值	是否达标
			T16	T17	T18	T19	T20		
							出		
23	总铬	mg/kg	0.6	未检出	未检出	4.8	未检出	/	是
24	氨氮	mg/kg	0.16	0.34	0.87	0.31	0.18	/	是
25	萘烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是
26	氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	是
27	苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	是
28	氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	是
29	甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	是
30	间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	是
31	邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	是
32	萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	是
33	茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	是
34	苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	是
35	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
36	苯并[b]荧蒽	mg/kg	2.01×10^{-4}	3.93×10^{-4}	2.44×10^{-4}	1.35×10^{-4}	2.13×10^{-4}	15	是
37	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	是
38	蒎	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	是
39	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	是
注：检测结果执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1、表2筛选值第二类用地标准限值要求；“ND”代表未检出。									

序号	检测项目	单位	检测结果		标准限值	是否达标
			T21	T22		
1	汞	mg/kg	0.174	0.173	38	是
2	砷	mg/kg	1.83	0.74	60	是
3	铅	mg/kg	9.4	未检出	800	是
4	镍	mg/kg	未检出	未检出	900	是
5	苯酚	mg/kg	未检出	未检出	/	是
6	氰化物	mg/kg	未检出	未检出	/	是
7	pH 值	mg/kg	7.87	7.96	/	是
8	四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	2.8	是
9	氯仿(三氯甲烷)	mg/kg	未检出	未检出	0.9	是
10	氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	37	是
11	石油烃	mg/kg	14.3	9.26	4500	是
12	苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	1290	是
13	苯并(g,h,i)芘	mg/kg	未检出	未检出	/	是
14	蒽	mg/kg	未检出	未检出	/	/
15	蒽	mg/kg	未检出	未检出	/	/
16	菲	mg/kg	7.96×10^{-2}	未检出	/	是
17	二氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	616	是
18	茈	mg/kg	未检出	1.10×10^{-2}	/	是
19	芴	mg/kg	未检出	未检出	/	是
20	荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	/	是
21	钴	mg/kg	未检出	未检出	70	是
22	甲醛	mg/kg	3.9	2.2	/	是
23	总铬	mg/kg	0.25	0.19	/	是
24	氨氮	mg/kg	未检出	未检出	/	是
25	萘烯	mg/kg	未检出	未检出	/	是
26	氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	0.43	是

序号	检测项目	单位	检测结果		标准限值	是否达标
			T21	T22		
27	苯	mg/kg	未检出	未检出	4	是
28	氯苯	mg/kg	未检出	未检出	270	是
29	甲苯	mg/kg	未检出	未检出	1200	是
30	间,对-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	570	是
31	邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	640	是
32	萘	mg/kg	未检出	未检出	70	是
33	茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	未检出	未检出	15	是
34	苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	15	是
35	苯并[a]芘	mg/kg	0.200	6.26×10 ⁻²	1.5	是
36	苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	15	是
37	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	151	是
38	蒎	mg/kg	未检出	未检出	1293	是
39	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	1.5	是

10.2 检测结果分析

土壤样品检测结果严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《工业企业土壤自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的分析及质控要求进行汇总分析。

检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表1及表2中筛选值第二类用地标准限值要求

11 结论与措施

11.1 监测结论

检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 及表 2 中筛选值第二类用地标准限值要求。

11.2 针对监测结果拟采取的质量保证与控制

根据检测结果显示，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 及表 2 中筛选值第二类用地标准限值要求。请企业做好土壤隐患排查及防范。



180512050303
有效期2024年11月07日

检测报告

项目名称: 中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测
委托单位: 中煤鄂尔多斯能源化工有限公司
检测类别: 常规检测
检测单位: 鄂尔多斯市环境监测检验有限公司
发布日期: 2023 年 10 月 11 日

检验检测专用章

声 明

1. 本报告中检测数据及结论的使用范围、有效时间按国家法律、法规及其它规定界定，超出使用范围或者有效时间时无效；
2. 未经本公司许可不得复制（全文复制除外）本报告中的检测数据及结论；
3. 本报告经报告编写人、审核人、批准人（授权签字人）签字，页码、总页数、检验检测专用章、骑缝章、资质认定章齐全时生效；
4. 本公司不负责采/抽样（样品是由客户提供）时，结果仅适用于客户提供的样品；
5. 未经本公司书面同意，本报告中检测数据及结论不得用于商品广告，违者必究；
6. 如果检测项目左上角标注“*”标识，表示该项为分包项。

受中煤鄂尔多斯能源化工有限公司委托, 我公司于 2023 年 9 月 21 日至 10 月 8 日对中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤进行检测。本次检测任务信息如下:

任务信息一览表

委 托 单 位	中煤鄂尔多斯能源化工有限公司
委托单位地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗图克镇
委托单位联系方式	雷星 18148338810
检 测 单 位	鄂尔多斯市环境监测检验有限公司
检测单位地址	鄂尔多斯市高新技术产业园区育成中心 4 层
检测单位联系方式	刘博洋 0477-8120008
外委或分包内容	无
报 告 份 数	共 4 份
检 测 类 别	常规检测
样 品 类 型	土壤
采 样 日 期	2023.09.21~09.22
采 样 地 点	中煤鄂尔多斯能源化工有限公司
检 测 日 期	2023.09.22~10.08
项 目 负 责 人	杨美霞

*** 本页以下空白***



表 2-2 样品描述表

样品类型	检测点位及样品编号		状态描述	样品数量
土壤	T1	2023WT1418-TR010101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.42kg)
				4 瓶 (1.99kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T2	2023WT1418-TR020101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.40kg)
				4 瓶 (2.00kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T3	2023WT1418-TR030101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.41kg)
				4 瓶 (1.96kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T4	2023WT1418-TR040101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.42kg)
				4 瓶 (2.00kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T5	2023WT1418-TR050101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.45kg)
				4 瓶 (1.99kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T6	2023WT1418-TR060101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.44kg)
				4 瓶 (1.93kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T7	2023WT1418-TR070101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.39kg)
				4 瓶 (1.96kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T8	2023WT1418-TR080101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.41kg)
				4 瓶 (1.98kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T9	2023WT1418-TR090101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.39kg)
				4 瓶 (1.95kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T10	2023WT1418-TR100101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.48kg)
				4 瓶 (1.98kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T11	2023WT1418-TR110101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.46kg)
				4 瓶 (1.94kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T12	2023WT1418-TR120101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.43kg)
				4 瓶 (2.05kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T13	2023WT1418-TR130101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.41kg)
				4 瓶 (1.94kg)
				1 瓶 (0.5mL)

表 2-2 样品描述表 (续)

样品类型	检测点位及样品编号		状态描述	样品数量
土壤	T14	2023WT1418-TR140101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.46kg)
				4 瓶 (1.96kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T15	2023WT1418-TR150101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.46kg)
				4 瓶 (1.94kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T16	2023WT1418-TR160101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.43kg)
				4 瓶 (1.99kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T17	2023WT1418-TR170101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.43kg)
				4 瓶 (1.99kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T18	2023WT1418-TR180101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.40kg)
				4 瓶 (1.98kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T19	2023WT1418-TR190101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.44kg)
				4 瓶 (1.96kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T20	2023WT1418-TR200101	黄色、潮、无味、壤土、少量植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.41kg)
				4 瓶 (1.96kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T21	2023WT1418-TR210101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.45kg)
				4 瓶 (1.98kg)
				1 瓶 (0.5mL)
	T22	2023WT1418-TR220101	黄色、潮、无味、砂土、无植物根系的土壤、砂砾含量约 3%	5 袋 (2.45kg)
				4 瓶 (1.96kg)
				1 瓶 (0.5mL)

*** 本页以下空白***

三、检测项目、检测仪器及方法来源

表 3-1 土壤检测仪器及方法来源一览表

序号	检测项目	检测仪器及编号	仪器溯源方式及有效期	分析方法及来源	检出限
1	汞	AFS-922 北京吉天原子荧光光谱仪/EJYS-FX-027	校准/2024.04.06	《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	0.002 mg/kg
		Mars6 型 微波消解仪/EJYS-FZ-012	/		
2	砷	AFS-11B 北京吉天原子荧光光谱仪/EJYS-FX-072	校准/2024.04.06	《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	0.01 mg/kg
		Mars6 型 微波消解仪/EJYS-FZ-012	/		
3	铅	3500 原子吸收分光光度计/EJYS-FX-006	校准/2024.05.09	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg
		Mars6 型 微波消解仪/EJYS-FZ-012	/		
		MS104TS 万分之一分析天平/EJYS-FX-012	校准/2024.02.02		
4	镍	iCAP7200 电感耦合等离子体发射光谱仪/EJYS-FX-008	校准/2024.05.09	《土壤元素的近代分析方法》第七章 电感耦合等离子体发射光谱法 7.7 ICP-AES 法测定土壤中的多种元素	1 mg/kg
		Mars6 型 微波消解仪/EJYS-FZ-012	/		
		MS104TS 万分之一分析天平/EJYS-FX-012	校准/2024.02.02		
5	苯酚	Agilent 5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-070	校准/2025.07.11	《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	0.1 mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		DRYVAP 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
6	氰化物	T6 新世纪 紫外可见分光光度计/EJYS-JC-053	校准/2024.02.02	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	0.01 mg/kg
		顺昕 6000pro 型 全自动蒸馏仪/EJYS-FZ-099	/		
7	pH 值	HQ440D pH 计/EJYS-FX-014	校准/2024.05.03	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/

*** 本页以下空白***

表 3-1 土壤检测仪器及方法来源一览表 (续)

序号	检测项目	检测仪器及编号	仪器溯源方式及有效期	分析及方法来源	检出限
8	四氯化碳	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 /EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
9	氯仿 (三氯甲烷)	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 /EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.1×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
10	氯甲烷	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 /EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《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	1.0×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
11	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	8890 气相色谱仪 /EJYS-FX-046	校准 /2024.02.21	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	6 mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪 /EJYS-FZ-112	/		
		DRYVAP 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
		固相萃取装置 24 位 /EJYS-FZ-034	/		
12	苯乙烯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 /EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.1×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
13	苯并 (g,h,i) 芘	HPFE06 高通量加压流体萃取仪 /EJYS-FZ-112	/	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》 HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		DRYVAP 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
		1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09		
14	蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》 HJ 784-2016	3×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪 /EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		

*** 本页以下空白 ***

表 3-1 土壤检测仪器及方法来源一览表 (续)

序号	检测项目	检测仪器及编号	仪器溯源方式及有效期	分析方法及来源	检出限
15	蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》 HJ 784-2016	4×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
16	菲	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》 HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
17	氨氮	T6 新世纪 紫外可见分光光度计/EJYS-JC-053	校准 /2024.02.02	《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》 HJ 634-2012	0.10 mg/kg
		THZ-300 恒温培养摇床/EJYS-FZ-136	/		
		DT5-2 离心机/EJYS-FZ-027	/		
18	蒎烯	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》 HJ 784-2016	3×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
19	蒈	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	3×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
20	二苯并[a, h]蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		

*** 本页以下空白***

表 3-1 土壤检测仪器及方法来源一览表（续）

序号	检测项目	检测仪器及编号	仪器溯源方式及有效期	分析及方法来源	检出限
21	二氯甲烷	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.5×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
22	芘	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	3×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
23	芑	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
24	荧蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
25	钴	3500 原子吸收分光光度计/EJYS-FX-006	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019	2 mg/kg
		Mars6 型 微波消解仪/EJYS-FZ-012	/		
		MS104TS 万分之一分析天平/EJYS-FX-012	校准 /2024.02.02		
26	甲醛	Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/	《土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》HJ 997-2018	0.02 mg/kg
		1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09		
		台式全温振荡培养箱 ZQPW-70 /EJYS-FZ-056	/		
27	总铬	iCAP7200 电感耦合等离子体发射光谱仪/EJYS-FX-008	校准 /2024.05.09	《土壤元素的近代分析方法》第七章 电感耦合等离子体发射光谱法 7.7 ICP-AES 法测定土壤中的多种元素	0.5 mg/kg
		Mars6 型 微波消解仪/EJYS-FZ-012	/		
		MS104TS 万分之一分析天平/EJYS-FX-013	校准 /2024.02.02		

*** 本页以下空白***

表 3-1 土壤检测仪器及方法来源一览表 (续)

序号	检测项目	检测仪器及编号	仪器溯源方式及有效期	分析方法及来源	检出限
28	氯乙烯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《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	1.0×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
29	苯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.9×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
30	氯苯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
31	甲苯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
32	间,对-二甲苯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
33	邻-二甲苯	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪/EJYS-FX-009	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
		ATOMX XYZ 吹扫捕集浓缩仪/EJYS-FZ-070	/		
34	干物质和水分	MS104TS 万分之一分析天平/EJYS-FX-012	校准 /2024.02.02	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011	/
		GFL-230 电热鼓风干燥箱/EJYS-FZ-023	校准 /2024.05.03		
35	萘	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	3×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
36	茚并[1,2,3-c,d]芘	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	4×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		

*** 本页以下空白***

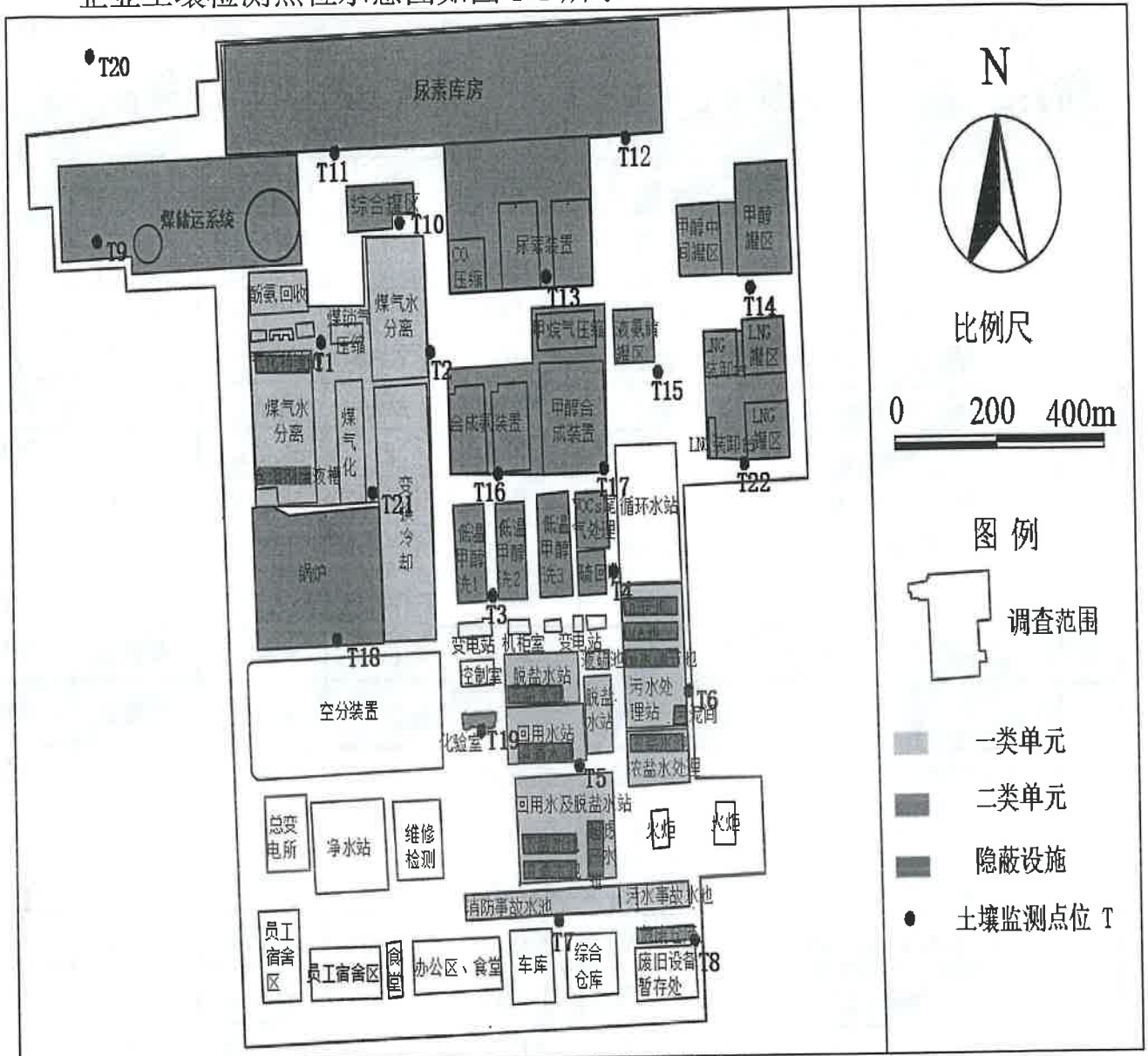
表 3-1 土壤检测仪器及方法来源一览表 (续)

序号	检测项目	检测仪器及编号	仪器溯源方式及有效期	分析及方法来源	检出限
37	苯并[a]蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	4×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
38	苯并[a]芘	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
39	苯并[b]荧蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		
40	苯并[k]荧蒽	1260InfinityII 液相色谱仪/EJYS-FX-004	校准 /2024.05.09	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5×10^{-3} mg/kg
		HPFE06 高通量加压流体萃取仪/EJYS-FZ-112	/		
		Dry Vap 全自动定量浓缩仪/EJYS-FZ-016	/		

*** 本页以下空白***

四、检测点位布点图

企业土壤检测点位示意图如图 1-1 所示



*** 本页以下空白 ***



五、检测结果

表 5-1 土壤检测结果

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测				项目编号：EJY-2023-WT-1418			
样品类型：土壤		检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22		接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T1	T2	T3	T4	T5	
		2023WT1 418-TR01 0101	2023WT 1418-TR 020101	2023WT 1418-TR 030101	2023WT 1418-TR 040101	2023WT 1418-TR 050101	
1	汞（mg/kg）	0.224	0.190	0.207	0.143	0.207	38
2	砷（mg/kg）	1.68	1.93	3.39	2.06	1.82	60
3	铅（mg/kg）	9.2	5.5	8.9	7.7	10.7	800
4	镍（mg/kg）	1	未检出	2	未检出	未检出	900
5	苯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
6	氰化物（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
7	pH 值（无量纲）	8.17	7.76	7.64	7.51	8.32	/
8	四氯化碳（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
9	氯仿 （三氯甲烷）（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
10	氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
11	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/kg）	29.8	8.07	11.5	13.3	12.3	4500
12	苯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
13	苯并（g,h,i）花（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
14	萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
15	蒽（mg/kg）	0.135	未检出	未检出	未检出	未检出	/
16	菲（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
17	二氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
18	茈（mg/kg）	0.281	8.39×10 ⁻²	未检出	3.08×10 ⁻²	3.97×10 ⁻²	/
19	芴（mg/kg）	4.56×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	/
20	荧蒽（mg/kg）	0.214	2.30×10 ⁻²	未检出	3.90×10 ⁻²	3.66×10 ⁻²	/
备注	根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***



表 5-1 土壤检测结果 (续)

项目名称: 中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测		项目编号: EJY-2023-WT-1418					
样品类型: 土壤		检测科室: 现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间: 2023.09.21~09.22		接样时间: 2023.09.22		测定时间: 2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T1	T2	T3	T4	T5	
		2023WT 1418-TR 010101	2023WT 1418-TR 020101	2023WT 1418-TR 030101	2023WT 1418-TR 040101	2023WT 1418-TR 050101	
21	钴 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
22	甲醛 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
23	总铬 (mg/kg)	3.6	未检出	6.4	未检出	3.5	/
24	氨氮 (mg/kg)	0.15	0.31	0.19	0.35	0.24	/
25	茚烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
26	氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
27	苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
28	氯苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
29	甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
30	间,对-二甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
31	邻-二甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
32	萘 (mg/kg)	0.193	未检出	未检出	0.299	未检出	70
33	茚并[1,2,3-c,d]芘 (mg/kg)	7.45×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	3.99×10^{-2}	15
34	苯并[a]蒽 (mg/kg)	0.106	未检出	未检出	未检出	未检出	15
35	苯并[a]芘 (mg/kg)	0.131	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
36	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.627	0.191	0.164	2.61	0.529	15
备注	根据委托单位需求, 标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***

表 5-1 土壤检测结果（续）

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测					项目编号：EJY-2023-WT-1418			
样品类型：土壤			检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22			接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目		检测结果					标准 限值
			T1	T2	T3	T4	T5	
			2023WT 1418-TR 010101	2023WT 1418-TR 020101	2023WT 1418-TR 030101	2023WT 1418-TR 040101	2023WT 1418-TR 050101	
37	苯并[k]荧蒽（mg/kg）		3.53×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	151
38	蒽（mg/kg）		1.84×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
39	二苯并[a, h]蒽（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
40	干物质和 水分（%）	新鲜土样 （2mm）	干物质： 95.5； 水分：4.7	干物质： 95.1； 水分：5.2	干物质： 95.1； 水分：5.1	干物质： 95.9； 水分：4.2	干物质： 93.6； 水分：6.8	/
		新鲜土样 （5mm）	干物质： 95.5； 水分：4.7	干物质： 95.1； 水分：5.2	干物质： 95.1； 水分：5.1	干物质： 95.9； 水分：4.2	干物质： 93.6； 水分：6.8	
		风干土样	干物质： 99.6； 水分：0.4	干物质： 99.5； 水分：0.5	干物质： 99.5； 水分：0.5	干物质： 99.6； 水分：0.4	干物质： 99.7； 水分：0.3	
备注		根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***

表 5-2 土壤检测结果

项目名称: 中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测				项目编号: EJY-2023-WT-1418			
样品类型: 土壤		检测科室: 现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间: 2023.09.21~09.22		接样时间: 2023.09.22		测定时间: 2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T6	T7	T8	T9	T10	
		2023WT 1418-TR 060101	2023WT 1418-TR 070101	2023WT 1418-TR 080101	2023WT 1418-TR 090101	2023WT 1418-TR 100101	
1	汞 (mg/kg)	0.216	0.208	0.216	0.224	0.208	38
2	砷 (mg/kg)	1.17	1.64	2.22	1.93	1.19	60
3	铅 (mg/kg)	7.4	6.9	11.1	7.2	10.0	800
4	镍 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.0	未检出	900
5	苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
6	氰化物 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
7	pH 值 (无量纲)	7.75	7.86	9.38	7.97	7.77	/
8	四氯化碳 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
9	氯仿 (三氯甲烷) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
10	氯甲烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
11	石油烃 (mg/kg)	9.35	11.0	44.7	20.1	10.0	4500
12	苯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
13	苯并 (g,h,i) 花 (mg/kg)	未检出	9.77×10 ⁻²	未检出	0.105	未检出	/
14	蒎 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
15	蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
16	菲 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
17	二氯甲烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
18	茈 (mg/kg)	1.42×10 ⁻²	0.108	未检出	0.117	4.30×10 ⁻²	/
19	芴 (mg/kg)	未检出	4.11×10 ⁻²	未检出	4.64×10 ⁻²	1.64×10 ⁻²	/
20	荧蒽 (mg/kg)	2.18×10 ⁻²	0.124	未检出	0.130	3.41×10 ⁻²	/
备注		根据委托单位需求, 标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 二类用地筛选值。					

*** 本页以下空白 ***



表 5-2 土壤检测结果（续）

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测				项目编号：EJY-2023-WT-1418			
样品类型：土壤		检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22		接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T6	T7	T8	T9	T10	
		2023WT 1418-TR 060101	2023WT 1418-TR 070101	2023WT 1418-TR 080101	2023WT 1418-TR 090101	2023WT 1418-TR 100101	
21	钴（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
22	甲醛（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
23	总铬（mg/kg）	8.4	3.2	3.1	3.4	未检出	/
24	氨氮（mg/kg）	0.34	0.23	0.17	0.30	0.21	/
25	萘烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
26	氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
27	苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
28	氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
29	甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
30	间,对-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
31	邻-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
32	萘（mg/kg）	未检出	0.149	0.237	0.207	未检出	70
33	茚并[1,2,3-c,d]芘（mg/kg）	未检出	5.45×10 ⁻²	未检出	5.85×10 ⁻²	未检出	15
34	苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	5.87×10 ⁻²	未检出	6.15×10 ⁻²	未检出	15
35	苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	7.24×10 ⁻²	未检出	0.108	未检出	1.5
36	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	0.320	0.370	0.127	0.420	0.227	15
备注	根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***



表 5-2 土壤检测结果（续）

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测					项目编号：EJY-2023-WT-1418			
样品类型：土壤			检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22			接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目		检测结果					标准 限值
			T6	T7	T8	T9	T10	
			2023WT 1418-TR 060101	2023WT 1418-TR 070101	2023WT 1418-TR 080101	2023WT 1418-TR 090101	2023WT 1418-TR 100101	
37	苯并[k]荧蒽（mg/kg）		未检出	1.87×10 ⁻²	未检出	1.96×10 ⁻²	未检出	151
38	蒽（mg/kg）		未检出	9.47×10 ⁻²	未检出	1.03×10 ⁻²	未检出	1293
39	二苯并[a, h]蒽（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
40	干物质和 水分（%）	新鲜土样 （2mm）	干物质： 98.0； 水分：2.0	干物质： 96.7； 水分：3.4	干物质： 94.1； 水分：6.3	干物质： 95.8； 水分：4.4	干物质： 95.7； 水分：4.5	/
		新鲜土样 （5mm）	干物质： 98.0； 水分：2.0	干物质： 96.7； 水分：3.4	干物质： 94.1； 水分：6.3	干物质： 95.8； 水分：4.4	干物质： 95.7； 水分：4.5	
		风干土样	干物质： 99.8； 水分：0.2	干物质： 99.7； 水分：0.3	干物质： 99.7； 水分：0.3	干物质： 99.5； 水分：0.5	干物质： 99.6； 水分：0.4	
备注		根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***

表 5-3 土壤检测结果

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测					项目编号：EJY-2023-WT-1418		
样品类型：土壤		检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22		接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T11	T12	T13	T14	T15	
		2023WT 1418-TR 110101	2023WT 1418-TR 120101	2023WT 1418-TR 130101	2023WT 1418-TR 140101	2023WT 1418-TR 150101	
1	汞（mg/kg）	0.176	0.167	0.199	0.179	0.211	38
2	砷（mg/kg）	1.73	1.33	2.91	2.13	1.70	60
3	铅（mg/kg）	7.7	7.8	未检出	2.1	7.1	800
4	镍（mg/kg）	未检出	1	未检出	未检出	2	900
5	苯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
6	氰化物（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
7	pH 值（无量纲）	7.60	7.93	7.25	8.03	8.13	/
8	四氯化碳（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
9	氯仿 （三氯甲烷）（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
10	氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
11	石油烃（mg/kg）	17.0	12.2	未检出	未检出	未检出	4500
12	苯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
13	苯并（g,h,i）花（mg/kg）	0.156	未检出	未检出	未检出	未检出	/
14	蒎（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
15	蒎（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
16	菲（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
17	二氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
18	芘（mg/kg）	2.54×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	/
19	蒽（mg/kg）	2.62×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	/
20	荧蒎（mg/kg）	3.27×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	2.01×10 ⁻²	/
备注		根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。					

*** 本页以下空白 ***



表 5-3 土壤检测结果 (续)

项目名称: 中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测				项目编号: EJY-2023-WT-1418			
样品类型: 土壤		检测科室: 现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间: 2023.09.21~09.22		接样时间: 2023.09.22		测定时间: 2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T11	T12	T13	T14	T15	
		2023WT 1418-TR 110101	2023WT 1418-TR 120101	2023WT 1418-TR 130101	2023WT 1418-TR 140101	2023WT 1418-TR 150101	
21	钴 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
22	甲醛 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
23	总铬 (mg/kg)	1.6	1.1	0.6	未检出	未检出	/
24	氨氮 (mg/kg)	0.41	0.55	0.43	0.34	0.17	/
25	茈烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
26	氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
27	苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.6×10 ⁻²	未检出	4
28	氯苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
29	甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
30	间,对-二甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
31	邻-二甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
32	萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
33	茚并[1,2,3-c,d]芘 (mg/kg)	9.14×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	15
34	苯并[a]蒽 (mg/kg)	3.61×10 ⁻²	未检出	未检出	未检出	未检出	15
35	苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
36	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.448	0.233	0.247	0.159	0.200	15
备注	根据委托单位需求, 标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***



表 5-3 土壤检测结果（续）

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测					项目编号：EJY-2023-WT-1418			
样品类型：土壤			检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22			接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目		检测结果					标准 限值
			T11	T12	T13	T14	T15	
			2023WT 1418-TR 110101	2023WT 1418-TR 120101	2023WT 1418-TR 130101	2023WT 1418-TR 140101	2023WT 1418-TR 150101	
37	苯并[k]荧蒹（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151
38	蒽（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
39	二苯并[a, h]蒹（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
40	干物质和 水分（%）	新鲜土样 （2mm）	干物质： 95.7； 水分：4.4	干物质： 96.3； 水分：3.8	干物质： 93.2； 水分：7.4	干物质： 96.7； 水分：3.5	干物质： 94.4； 水分：5.9	/
		新鲜土样 （5mm）	干物质： 95.7； 水分：4.4	干物质： 96.3； 水分：3.8	干物质： 93.2； 水分：7.4	干物质： 96.7； 水分：3.5	干物质： 94.4； 水分：5.9	
		风干土样	干物质： 99.6； 水分：0.4	干物质： 99.7； 水分：0.3	干物质： 99.3； 水分：0.7	干物质： 99.8； 水分：0.2	干物质： 99.6； 水分：0.4	
备注		根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***

表 5-4 土壤检测结果

项目名称: 中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测		项目编号: EJY-2023-WT-1418					
样品类型: 土壤		检测科室: 现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间: 2023.09.21~09.22		接样时间: 2023.09.22		测定时间: 2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T16	T17	T18	T19	T20	
		2023WT 1418-TR 160101	2023WT 1418-TR 170101	2023WT 1418-TR 180101	2023WT 1418-TR 190101	2023WT 1418-TR 200101	
1	汞 (mg/kg)	0.170	0.194	0.195	0.226	0.236	38
2	砷 (mg/kg)	1.22	1.40	1.97	2.49	2.30	60
3	铅 (mg/kg)	5.8	3.0	2.3	4.5	8.7	800
4	镍 (mg/kg)	未检出	2	未检出	1	未检出	900
5	苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
6	氰化物 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
7	pH 值 (无量纲)	7.99	7.98	7.89	7.54	8.26	/
8	四氯化碳 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
9	氯仿 (三氯甲烷) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.6×10^{-3}	未检出	0.9
10	氯甲烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
11	石油烃 (mg/kg)	6.63	未检出	未检出	10.4	未检出	4500
12	苯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
13	苯并 (g,h,i) 花 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
14	茚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
15	蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
16	菲 (mg/kg)	未检出	6.47×10^{-2}	未检出	未检出	未检出	/
17	二氯甲烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
18	芘 (mg/kg)	3.07×10^{-2}	未检出	2.20×10^{-2}	1.99×10^{-2}	未检出	/
19	蒉 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
20	荧蒽 (mg/kg)	3.93×10^{-2}	4.84×10^{-2}	3.23×10^{-2}	2.21×10^{-2}	未检出	/
备注	根据委托单位需求, 标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白 ***

表 5-4 土壤检测结果 (续)

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测					项目编号：EJY-2023-WT-1418		
样品类型：土壤		检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22		接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目	检测结果					标准 限值
		T16	T17	T18	T19	T20	
		2023WT 1418-TR 160101	2023WT 1418-TR 170101	2023WT 1418-TR 180101	2023WT 1418-TR 190101	2023WT 1418-TR 200101	
21	钴（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
22	甲醛（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
23	总铬（mg/kg）	0.6	未检出	未检出	4.8	未检出	/
24	氨氮（mg/kg）	0.16	0.34	0.87	0.31	0.18	/
25	茈烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
26	氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
27	苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
28	氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
29	甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
30	间,对-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
31	邻-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
32	萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
33	茚并[1,2,3-c,d]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
34	苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
35	苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
36	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	2.01×10 ⁻⁴	3.93×10 ⁻⁴	2.44×10 ⁻⁴	1.35×10 ⁻⁴	2.13×10 ⁻⁴	15
备注	根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白 ***



表 5-4 土壤检测结果 (续)

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测					项目编号：EJY-2023-WT-1418			
样品类型：土壤			检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室					
采样时间：2023.09.21~09.22			接样时间：2023.09.22		测定时间：2023.09.22~10.09			
序号	检测项目		检测结果					标准 限值
			T16	T17	T18	T19	T20	
			2023WT 1418-TR 160101	2023WT 1418-TR 170101	2023WT 1418-TR 180101	2023WT 1418-TR 190101	2023WT 1418-TR 200101	
37	苯并[k]荧蒽（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151
38	蒽（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
39	二苯并[a, h]蒽（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
40	干物质和 水分（%）	新鲜土样 （2mm）	干物质： 96.1； 水分：4.0	干物质： 96.2； 水分：3.9	干物质： 96.8； 水分：3.3	干物质： 96.2； 水分：3.9	干物质： 96.3； 水分：3.8	/
		新鲜土样 （5mm）	干物质： 96.1； 水分：4.0	干物质： 96.2； 水分：3.9	干物质： 96.8； 水分：3.3	干物质： 96.2； 水分：3.9	干物质： 96.3； 水分：3.8	
		风干土样	干物质： 99.6； 水分：0.4	干物质： 99.7； 水分：0.3	干物质： 99.8； 水分：0.2	干物质： 99.8； 水分：0.2	干物质： 99.8； 水分：0.2	
备注		根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。						

*** 本页以下空白***

表 5-5 土壤检测结果

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测			项目编号：EJY-2023-WT-1418	
样品类型：土壤		检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室		
采样时间：2023.09.21~09.22		接样时间：2023.09.22	测定时间：2023.09.22~10.09	
序号	检测项目	检测结果		标准 限值
		T21	T22	
		2023WT1418-TR210101	2023WT1418-TR220101	
1	汞（mg/kg）	0.174	0.173	38
2	砷（mg/kg）	1.83	0.74	60
3	铅（mg/kg）	9.4	未检出	800
4	镍（mg/kg）	未检出	未检出	900
5	苯酚（mg/kg）	未检出	未检出	/
6	氰化物（mg/kg）	未检出	未检出	/
7	pH 值（无量纲）	7.87	7.96	/
8	四氯化碳（mg/kg）	未检出	未检出	2.8
9	氯仿 （三氯甲烷）（mg/kg）	未检出	未检出	0.9
10	氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	37
11	石油烃（mg/kg）	14.3	9.26	4500
12	苯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	1290
13	苯并（g,h,i）花（mg/kg）	未检出	未检出	/
14	茈（mg/kg）	未检出	未检出	/
15	蒽（mg/kg）	未检出	未检出	/
16	菲（mg/kg）	7.96×10 ⁻²	未检出	/
17	二氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	616
18	芘（mg/kg）	未检出	1.10×10 ⁻²	/
19	芴（mg/kg）	未检出	未检出	/
20	荧蒽（mg/kg）	5.37×10 ⁻²	1.24×10 ⁻²	/
备注	根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。			

*** 本页以下空白***



表 5-5 土壤检测结果 (续)

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测			项目编号：EJY-2023-WT-1418	
样品类型：土壤		检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室		
采样时间：2023.09.21~09.22		接样时间：2023.09.22	测定时间：2023.09.22~10.09	
序号	检测项目	检测结果		标准 限值
		T21	T22	
		2023WT1418-TR210101	2023WT1418-TR220101	
21	钴（mg/kg）	未检出	未检出	70
22	甲醛（mg/kg）	未检出	未检出	/
23	总铬（mg/kg）	3.9	2.2	/
24	氨氮（mg/kg）	0.25	0.19	/
25	萘烯（mg/kg）	未检出	未检出	/
26	氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	0.43
27	苯（mg/kg）	未检出	未检出	4
28	氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	270
29	甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	1200
30	间,对-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	570
31	邻-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	640
32	萘（mg/kg）	未检出	未检出	70
33	茚并[1,2,3-c,d]芘（mg/kg）	未检出	未检出	15
34	苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	15
35	苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	1.5
36	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	0.200	6.26×10 ⁻²	15
备注	根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。			

*** 本页以下空白 ***



表 5-5 土壤检测结果（续）

项目名称：中煤鄂尔多斯能源化工有限公司土壤自行检测			项目编号：EJY-2023-WT-1418		
样品类型：土壤			检测科室：现场室、无机实验室、有机实验室		
采样时间：2023.09.21~09.22			接样时间：		测定时间：
序号	检测项目		检测结果		标准 限值
			T21	T22	
			2023WT1418-TR210101	2023WT1418-TR220101	
37	苯并[k]荧蒽（mg/kg）		未检出	未检出	151
38	蒽（mg/kg）		未检出	未检出	1293
39	二苯并[a, h]蒽（mg/kg）		未检出	未检出	1.5
40	干物质和 水分（%）	新鲜土样 （2mm）	干物质：95.3； 水分：4.9	干物质：95.6； 水分：4.6	/
		新鲜土样 （5mm）	干物质：95.3； 水分：4.9	干物质：95.6； 水分：4.6	
		风干土样	干物质：99.6； 水分：0.4	干物质：99.7； 水分：0.3	
备注		根据委托单位需求，标准限值依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值。			

-----报告结束-----

报告编制人：杨美霞/

审核人：白旭良/

批准人：蔺小虎/

签发日期：2023.11.11

