

河南省中原大化集团有限责任公司
(煤化工装置区)

土壤及地下水自行监测报告

委托单位：河南省中原大化集团有限责任公司

编制单位：河南摩尔检测有限公司

二〇二二年八月



项目名称：河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）2022

年土壤及地下水自行监测报告

委托单位：河南省中原大化集团有限责任公司

编制单位：河南摩尔检测有限公司

河南摩尔检测有限公司

地址：洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

邮编：471000

电话：15036763993



目录

1 工作背景.....	1
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.3 工作内容及技术路线.....	4
2 企业概况.....	6
2.1 企业基本情况.....	6
2.2 企业用地历史及相关信息.....	8
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况.....	9
3 地勘资料.....	14
3.1 地质信息.....	14
3.2 气候、气象.....	14
4 企业生产及污染防治情况.....	19
4.1 企业生产概况.....	19
4.2 企业总平面布置.....	30
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	32
5 重点监测单元识别与分类.....	33
5.1 重点单元情况.....	33
5.2 识别/分类结果及原因.....	36
5.3 关注污染物.....	37
6 监测点位布设方案.....	38
6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置.....	38
6.2 各点位布设原因分析.....	41
6.3 各点位分析测试指标及选取原因.....	43
7 样品采集、保存、流转与制备.....	45
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	45
7.2 采样方法及程序.....	45
7.3 样品保存、流转与制备.....	47
8 监测结果分析.....	49
8.1 土壤监测结果分析.....	49
8.2 地下水监测结果分析.....	56
9 质量保证与质量控制.....	64
9.1 自行监测质量体系.....	64
9.2 监测方案制定的质量保证与控制.....	67
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制.....	67
10 结论与建议.....	71
10.1 监测结论.....	71
10.2 建议.....	72

1 工作背景

1.1 工作由来

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，土壤污染重点监管单位应当履行“建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门”的义务。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》第十二条规定，“重点企业应当按照相关技术规范要求，定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，监测结果应当向社会公开。”

根据《濮阳市生态环境局关于印发濮阳市 2022 年土壤污染重点监管单位名录的通知》，河南省中原大化集团有限责任公司位于监管名单内，属于土壤污染重点监管企业，应开展土壤环境自行监测。

受河南省中原大化集团有限责任公司委托，河南摩尔检测有限公司开展对河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）土壤及地下水自行监测工作。河南摩尔检测有限公司于 2022 年 7 月 27 日按照河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）自行监测方案进行采样，并分别于 2022 年 7 月 31 日和 2022 年 8 月 9 日出具地下水和土壤检测报告。依据该检测报告并对照国家有关标准、技术规范及相关文件，编制此次土壤及地下水自行监测报告。

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》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (5) 《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，2020年9月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年，生态环境部令第3号）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令2016第42号）；
- (9) 《河南省土壤污染防治条例》，2021年10月1日实施。

1.2.2 相关规定和政策

- (1) 《国务院关于印发近期土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (2) 《河南省清洁土壤行动计划》（2017年，河南省生态环境厅，豫政〔2017〕13号）；
- (3) 《濮阳市生态环境局关于发布濮阳市2021年土壤污染重点监管单位名录的通知》（2021.03.30）；
- (4) 《关于印发濮阳市2022年土壤污染重点监管单位名录的通知》（2022.04.02）。

1.2.3 技术导则、规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

- (3) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 第 72 号）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (8) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；
- (9) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）；
- (10) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部 2021 年第 1 号公告）；
- (11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (12) 《河南省重点行业企业用地调查疑似污染地块布点采样方案（试行）》（河南省生态环境厅，2019 年 11 月 7 日）；
- (13) 《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》（2016 年，生态环境部公告第 74 号）；
- (14) 《重点环境管理危险化学品目录》（环办〔2014〕33 号，2014 年 4 月 4 日）；
- (15) 《国家危险废物名录》（2021 年版）。

1.2.4 其他资料

- (1) 《河南省中原大化集团有限责任公司 30 万 t/a 甲醇项目环境影响报告书》（河南省环境保护研究所，2005 年 7 月）；

- (2) 《河南省中原大化集团有限责任公司 30 万吨甲醇生产线清洁生产审核报告书》（河南省中原大化集团有限责任公司，2016 年 1 月）；
- (3) 《河南省中原大化集团有限责任公司突发环境事件应急预案》（2021 版）；
- (4) 《河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）土壤污染隐患排查报告》（郑州谱尼测试技术有限公司，2021 年 07 月）；
- (5) 《河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）土壤污染隐患排查报告》（河南摩尔检测有限公司，2022 年 07 月）；
- (6) 《河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）土壤地下水自行检测方案》（河南摩尔检测有限公司，2022 年 07 月）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

(1) 污染物识别：通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别、判断和调查企业可能存在的特征污染物种类。

(2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定调查方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

(3) 结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

2 企业概况

2.1 企业基本情况

河南省中原大化集团有限责任公司公司位于濮阳市西部工业园区，分为天然气化工装置区和煤化工装置区两个厂区，总占地面积为 96.91 万 m²，其中天然气化工装置区 50 万 m²、煤化工装置区 46.91 万 m²（含乙二醇）。煤化工装置区位于濮阳市化工工业园区，厂区东侧为濮水路及绿化带，西侧为 110kV 濮煤线、220kV 仓濮线架空电力线路和农田，南侧距汤台铁路约 300m，北侧为石化路，地理位置见图 2-1。

河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）主要建设内容为 30 万吨甲醇项目。2004 年 12 月委托河南省环境保护研究所编制完成《河南省中原大化集团有限责任公司 30 万吨甲醇项目环境影响报告书》，并于 2005 年 9 月取得环评批复（批复文号：豫环监[2005]128 号）；2010 年 12 月河南省环境监测中心站对其进行了验收监测（豫环监验字第（2010）第 062 号）。2012 年 5 月委托濮阳市绿苑环保科技开发有限公司编制了《污水处理装置提标扩能改造环境影响报告表》，2012 年 6 月濮阳市环境保护局对其进行了批复（批复文号：濮环审表[2012]51 号）；2013 年 11 月濮阳市环境监测站对其进行了验收监测（濮环监验字第（2013）18 号）；河南省环境监测中心站 2013 年 12 月对企业甲醇事业部环保情况补测（豫环监验字第（2013）第 070 号），河南省环保厅 2014 年 5 月 16 日通过了甲醇事业部 30 万吨甲醇项目环保竣工验收批复（豫环审[2014]200 号）。

企业基本情况表见表 2-1。

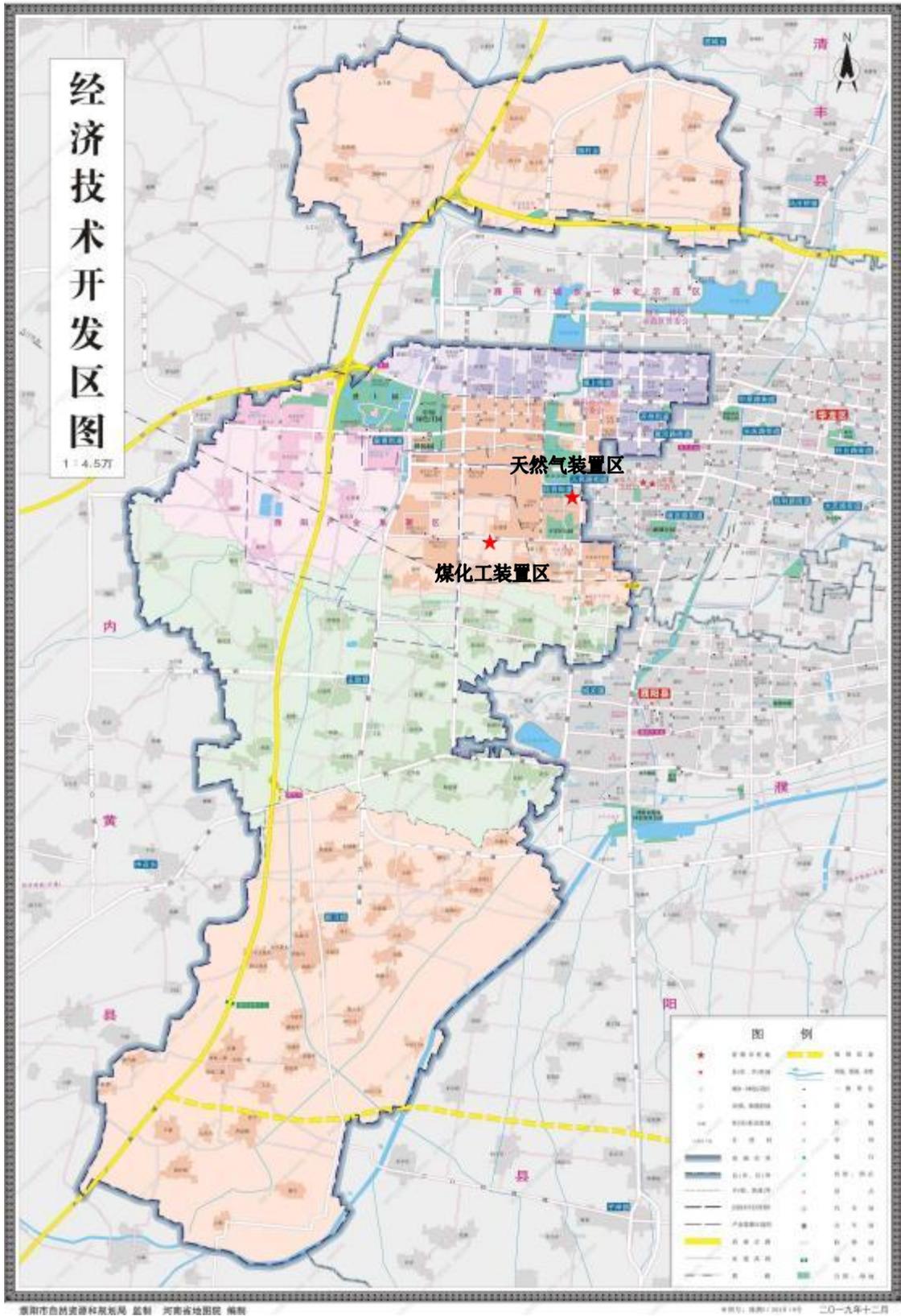


图 2-1 厂区地理位置图

表 2-1 项目基本情况

序号	项目	内容	备注
1	企业名称	河南省中原大化集团有限责任公司	/
2	法人代表	史悦智	/
3	地址	濮阳市濮阳经济技术开发区	/
4	地理位置	东经 114°58'0.14"；北纬 35°44'48.57"；	/
5	企业类型	有限责任公司	/
6	企业规模	30 万吨甲醇	/
7	成立日期	1995 年 04 月	/
8	行业类别	煤制液体燃料生产	/
9	行业代码	C25	/
10	地块面积	508.73 亩	/
11	用地历史	空地	规划为工业用地
12	经营范围	甲醇、氧（压缩的、液化的）、氮（压缩的、液化的）、氩（液化的）生产、销售	/

2.2 企业用地历史及相关信息

河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）2005 年建厂前，企业所在地块用地情况为农田，企业建成并运营至今，厂地内无其他企业存在。厂地历史卫星影像（谷歌地图历史图像）见图 2-2 至 2-4。



图 2-2 本项目 2005 年厂地卫星影像



图 2-3 本项目 2010 年厂地卫星影像



图 2-4 本项目 2019 年厂地卫星影像

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业于 2021 年度进行土壤隐患排查，并制定土壤于地下水自行检测方案，根据 2021 年企业制定土壤与地下水自行检测报告可知，2021 年企业检测项目见下表 2-2，检测点位坐标见表 2-3，2021 年监测点位见图 2-5。

表 2-2 土壤地下水检测点采样数量及监测项目

监测点位	位置	点位类别	环境介质	监测项目	采样深度	样品数量(个)
■1	厂区大门	背景对照点位	土壤	A1 类：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷； A3 类：氰化物、氟化物； C3类：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）； D1 类：pH 值； 特征因子：锰、钴、苯酚。	20cm	1
■2	空分装置、联合压缩厂房周边	监控点位	土壤		20cm	1
■3	动力装置周边	监控点位	土壤		20cm	1
■4	临时灰渣场周边	监控点位	土壤		20cm	1
■5	罐区周边	监控点位	土壤		20cm	1
■6	气化装置周边	监控点位	土壤		20cm	1
■7	酸脱、硫回收周边	监控点位	土壤		20cm	1
■8	合成单元、精馏单元周边	监控点位	土壤		20cm	1
■9	煤库周边	监控点位	土壤		20cm	1
■10	污水处理站周边	监控点位	土壤		20cm	1
☆1	供水装置区	监控点位	地下水	色度、嗅和味、肉眼可见物、浑浊度、pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	水面 0.5m 以下	1
☆2	动力装置区	监控点位	地下水		水面 0.5m 以下	1

表 2-3 土壤监测点位坐标

项目	点位	东经	北纬
土壤检测点位	厂区大门	E:114.969688°	N:35.749277°
	空分装置、联合压缩厂房周边	E:114.964962°	N:35.749535°
	动力装置周边	E:114.963264°	N:35.746356°
	临时灰渣场周边	E:114.964419°	N:35.744086°
	罐区周边	E:114.965692°	N:35.747285°
	气化装置周边	E:114.964459°	N:35.748110°
	酸脱、硫回收周边	E:114.967261°	N:35.747723°
	合成单元、精馏单元周边	E:114.966856°	N:35.749119°
	煤库周边	E:114.967068°	N:35.744396°
	污水处理站周边	E:114.968289°	N:35.745631°
	点位	东经	北纬
地下水检测点位	供水装置区	E:114.969424°	N:35.747602°
	动力装置区	E:114.963391°	N:35.747762°

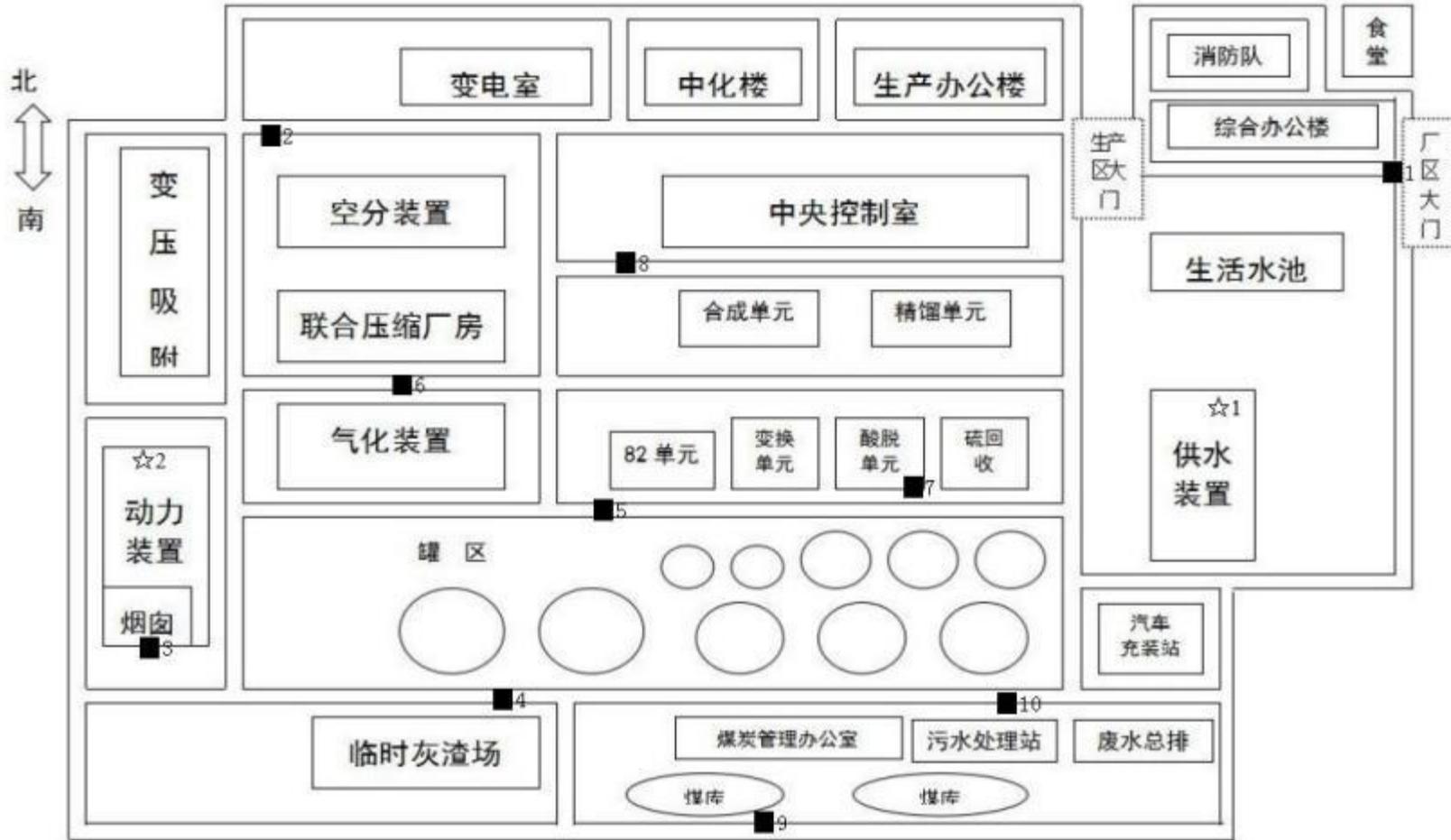


图 2-5 本项目土壤、地下水（2021 年）监测点位示意图

2021 年检测结论：土壤中 pH 值、铬、锰、苯酚、氟化物监控点与背景点测量值接近，镉、铅、铜、镍、汞、砷、氰化物、钴、石油烃的测量值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类用地限值要求；地下水各监测井监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。

3 地勘资料

3.1 地质信息

濮阳市位于河南省的东北部，黄河下游北岸，冀、鲁、豫三省交界处。东北部与山东省的聊城毗邻，东、南部与山东省济宁、菏泽隔河相望，西南部与河南省的新乡市相倚，西部与河南省的安阳市相连，北部与河北省的邯郸市相连。地处北纬 $35^{\circ}20'0''\sim 36^{\circ}12'23''$ ，东经 $114^{\circ}52'0''\sim 116^{\circ}5'4''$ 之间，东西长 125km，南北宽 100km。全市土地面积 4188km^2 ，约占全省土地面积的 2.57%，其中耕地面积 24.62 万 km^2 。

濮阳经济技术开发区位于濮阳市西部，东起化工一路，西至科技大道，北起五一路，南至汤台铁路，总面积 20.5km^2 。河南省中原大化集团有限责任公司位于濮阳经济技术开发区。

濮阳城区地表均为第四纪冲击松散沉积物覆盖，主要土层为粉土、砂土及粘土。地层岩组类型单一，属简单场地。

濮阳经济技术开发区属于黄河故道工程地质区，土质为粘性土（土层深 19m 以上）和沙层粘土（土层 29m 以下）。此区地基属中等压缩性，承载力为 $8\sim 25\text{t/m}^2$ 。

濮阳市地处华北地震区南部，聊兰地震带中段，位于国家确定的冀鲁豫地震重点监视防御区之内。区内地质构造复杂，活动断裂发育，地震频度较高，全度较大。濮阳市及邻区基底断裂构造的频繁活动，常有地震波及。按国家地震局颁布的地震烈度区划图濮阳市域基本烈度分为 6 度、7 度和 8 度区。濮阳经济技术开发区地震烈度为 7 度。

濮阳城区地表均为第四纪冲击松散沉积物覆盖，主要土层为粉土、砂土及粘土。地层岩组类型单一，属简单场地。濮阳经济技术开发区属于黄河故道工程地质区，土质为粘性土（土层约 19m 以上）和沙层粘土（土层深约 29m 以下）。

3.2 气候、气象

濮阳市位于中纬度地带，常年直接受东南季风环流的控制和影响，属暖

温带半湿润季风型大陆性气候，四季分明：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗，冬季干冷少雨雪。主导风向为北风、南风，次主导风向为东南风。根据多年观测资料，濮阳市主要气象特征见表 3-1。

表 3-1 濮阳市主要气象特征一览表

序号	项目	单位	数值	出现时间
1	多年平均日照时数	h	2383.5	/
2	多年平均气温	℃	13.5	/
3	多年平均气压	hPa	1010.8	/
4	多年平均风速	m/s	2.1	/
5	多年平均降水量	mm	571.8	/
6	多年平均相对湿度	%	71	/
7	多年平均无霜期	d	205	/
8	历年极端最高气温	℃	42.2	1996 年 7 月 19 日
9	历年极端最低气温	℃	-20.7	1971 年 12 月 28 日
10	历年定时最大风速	m/s	24.0	1963 年 4 月 5 日
11	历年最大积雪深度	cm	22.0	1975 年 1 月 1 日
12	历年最大冻土深度	cm	41.0	1967 年 1 月 6 日
13	历年最大一日降水量	mm	276.9	1960 年 7 月 28 日

3.3 水文地质信息

3.3.1 地表水

濮阳市以金堤河为界，分属两大流域，南为黄河流域、北为海河流域。其中，海河流域面积 1830km²，涉及濮阳县（城关、清河头、柳屯）、市区、清丰县、南乐县，均为平原地区。濮阳市有三条主要河流，即金堤河、马颊河、卫河，其中马颊河、卫河属于海河流域，金堤河属于黄河流域。全市水资源总量约 7.53 亿 m³，居河南省第 14 位。濮阳经济技术开发区年均水资源总量为 4800 万 m³，其中多年平均地表水资源总量约 3000 万 m³（引黄水量），多年平均地下水资源总量约 1800 万 m³。

金堤河是黄河下游的一条支流，是北金堤滞洪区的重要组成部分。金堤河发源于河南省滑县，流经河南、山东两省的 6 个县，纵穿北金堤滞洪区，在陶城铺险工上首经张庄闸控制入黄，干流全长 158.6km，总流域面积 5047km²。

卫河有两源，一出河南省新乡辉县市苏门山麓，一出河南省焦作市博爱县的皂角树村，两源于新乡县合河村西合流，在浚县淇门与淇水合流，在安阳县与洹水合流，在汤阴与汤水合流，由淇河、洹河（安阳河）、汤河等十余条支流汇集而成。合河以下干流长 283 公里，流经河南省新乡市、新乡县、汲县（今卫辉市）、浚县、滑县、汤阴县、内黄县、濮阳市清丰县和南乐县，以及河北省魏县、大名县和山东省冠县，于河北省邯郸市馆陶县芦里乡徐万仓村处与漳河汇流后称卫运河，卫运河全长 157km，至四女寺枢纽又分成南运河和漳卫新河两支，南运河向北汇入子牙河，再入海河，全长 309km；漳卫新河向东于大河口入渤海，全长 245km。

濮水河原名赵北沟，为马颊河的支流，1953 年开挖，源于王助乡赵庄东地，流经皇甫、韩庄到胡村乡戚城屯入马颊河，全长 20km，流域面积 92.67km²，平时流量很小，约 0.1~0.3m³/s。濮水河目前为濮阳市区的景观河。

本项目位置处于海河流域，废水经厂内处理达标后经园区管网进濮阳第二污水处理厂二次处理，最终汇至第三濮清南干渠。

3.3.2 地下水

濮阳市地下水属于松散岩类孔隙水，总体流向是由西南向东北，根据含水层的岩性结构，埋藏条件及动力特征，本区域可划分为潜水含水层、浅层承压含水系统和深层承压含水系统。

①潜水含水系统

该含水系统为全新统黄河冲积物所组成，在全区均有分布，属潜水，局部承压。含水层为粉细砂，局部为细中砂，多夹粘性土薄层，其厚度受古河道分布控制，在古河道带，含水砂层总厚度20-25m，底板由不甚稳定的粘性土层所组成，埋深30-40m；在古河间带，含水砂层厚度小于5，底板埋深24-30m。潜水含水层与浅层承压含水层之间分布一层由亚沙土、亚粘土组成的弱透析水层，厚4-20 m，二含水层系统之间水力联系密切，共同组成浅层地下水系统。

潜水含水系统富水性在古河道带较好，单井涌水量150-1300m³/d，古河

间带富水性较差，单井涌水量小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。该含水系统开启程度最大，接受大气降水、地表水和农灌补给，其排泄主要为人工开采、下渗越流和蒸发。另外，该含水系统埋藏浅，与外界水的交换频繁，易受污染。该含水系统目前主要为农业灌溉和农村人畜用水。

潜水化学类型较为单一，以 HCO_3^- 型水为主，阳离子组合分带性明显。在渗入条件较好的古河道高地带，水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型， Na^+ 含量及矿化度沿地下水径流方向不断增高，矿化度 $0.51-0.58\text{g/L}$ ，具有 Na^+ 含量高，矿化度低的特点。在马颊河流经的地段，由于河水大量补给、与潜水混合和脱硫酸等化学作用潜水中普遍检出 H_2S ，局部地形低洼地区，形成 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3$ 型水。

②浅层承压含水系统

该含水系统由上更新统黄河冲积物所组成，其底板厚度为 $80-103\text{m}$ ，顶部有一层粘土、亚粘土、亚砂土所组成的 $4-20\text{m}$ 厚相对隔水层，与上部的潜水含水层系统隔开。

区内浅层承压系统的富水性与古河道的分布和结构密切相关。古河道带渗透性强，地下水补给条件良好，单井涌水量大，水量较丰富；而古河道间带颗粒细，渗透性差，单井涌水量小。根据河南省水文地质一队提供的资料，濮阳市境内又分为中等富水区和强富水区。中等富水区单井涌水量 $5-10\text{m}^3/\text{hm}$ ，含水层厚度 $10-20\text{m}$ ，濮阳市区在该区内；该富水区单井涌水量 $10-30\text{m}^3/\text{hm}$ ，含水层多为中、细砂，局部粗砂，厚度 $10-30\text{m}$ ，区内有两处呈带状分布，一处花园屯—戚城—油田供应处—油田物探公司—大寨一线，一处皇甫—后范庄—马庄桥一带。该含水层接受潜水越流及区域径流补给，以人工开采为主要排泄途径，含盐量小于 1mg/L ，是生活和工业用水的主要地下水源。

浅层承压水以 HCO_3^- 型水为主，矿化度 $0.7-1.1\text{g/L}$ ，绝大部分小于 1.0g/L ，水质较好，阳离子呈带状分布。总的来说，沿地下水流向由于 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与 Na^+ 交换所致，使浅层承压水化学类型由 $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水向 HCO_3-

Na · Mg · Ca型水转化地下水中。

③深层承压含水系统

深层承压含水系统由中、早更新统及上第三系河湖相地层所组成，其顶界埋深为90-103m，顶部有稳定且厚的粘性土层，将其与上层的浅层含水系统隔开。该含水系统在濮阳不同地区含水砂层分布差别较大。根据有关资料，铁丘南，在121.50-195.50m之间有三个含水层，总厚度28.5m，降深6.42m时，涌水量43.9m³/h（滤水管直径为146mm）；油田基地及柳屯地区含水砂层单层厚度较小，以粉细砂和中砂为主，一般可见6-8层，单位涌水量32-144m³/d；砂层厚度较大的地方，单井涌水量较大，如大寨一双庙及北昌湖—呼沱一线，降深15m时，单井涌水量可达1000-2000m³/d，其他地区单井涌水量一般小于1000m³/d。该含水系统与上部含水系统之间的联系微弱，与当地气象要素变化几乎无关，水质较差，为氯化物型微咸水。

深层承压含水系统地下水化学类型以SO₄ · Cl—Na · Mg及HCO₃ · Cl—Na · Mg为主，矿化度0.89-2.1g/L，为微咸水，随深度增加，矿化度有增高的趋势，而硬度有减少的趋势，反应深层承压含水系统的湖相沉积背景和封闭还原的水文地球环境，不宜作为饮用水水源。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 原辅料及产品情况

企业主要原辅材料消耗量见表 4-1，主要产品见表 4-2。

表 4-1 主要原辅材料及能源消耗情况

序号	物料名称	运输方式	来源
1	原料煤	以火车运输为主，少量采用汽车运输	鹤壁煤矿
2	燃料煤		
3	低压电力	电力线路	濮阳市供电公司
4	高压电力	电力线路	濮阳市供电公司

表 4-2 主要产品一览表

序号	名称	产量	相态
1	甲醇	30 万 t/a	液态

4.1.2 生产工艺流程

河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）生产工艺流程图如下：

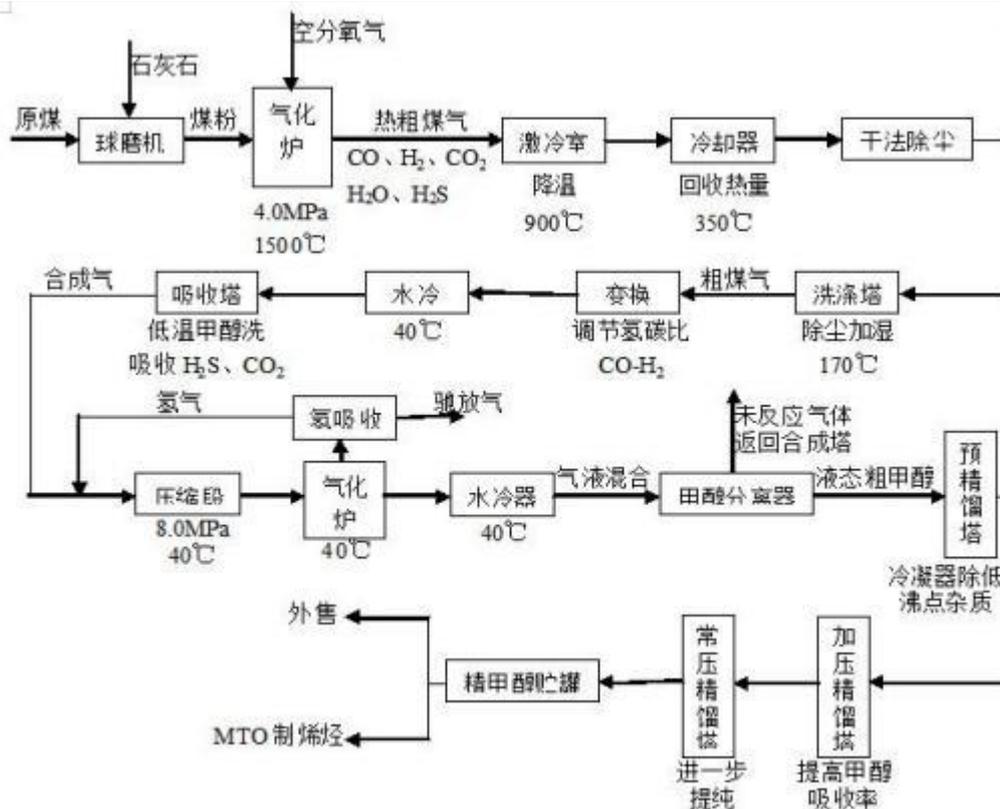


图 4-1 生产工艺流程图

工艺简述：

生产工艺流程说明：

（1）煤气化工序工艺流程与产污环节

合格粒度的原料煤，来自飞灰缓冲仓的飞灰按一定比例加入到煤磨中混磨。

在磨粉的同时，从热风炉（燃料为甲醇弛放气）送来的热烟气送入煤磨中对煤粉干燥，将干燥后合格的煤粉吹入煤粉袋式过滤器分离收集，经旋转给料器、螺旋输送机送入煤粉贮仓中贮存。分离后的尾气经循环风机加压后大部分循环至热风炉循环使用，部分排入大气。

煤粉贮存在煤粉贮仓中，煤粉通过煤粉给料仓由管道通过高压CO₂送往气化炉喷嘴。锁斗减压或气化炉喷嘴调试排气经煤粉仓装料袋过滤器过滤，收集的煤粉进入煤粉贮仓，气体排入大气。

来自粉煤给料罐的粉煤，用高压二氧化碳送至气化炉烧嘴。同时，蒸

汽和来自空分的氧气经预热后也进入气化炉烧嘴。

气化炉为立式压力容器，炉内为水冷壁组成的气化室，气化炉烧嘴位于气化室中下部，烧嘴二个一组对称布置。由气化炉烧嘴喷入的煤粉、氧及蒸汽的混合物在1500℃高温下，瞬间完成煤的气化反应，生成（CO+H₂）含量很高且夹带飞灰的粗煤气，由下向上从气化炉顶排出。为防止飞灰粘结在后序设备，在炉出口处喷入循环返回的低温煤气，将其急冷至900℃，使飞灰成为固态，再进入合成气冷却器回收热量，煤气温度降至350℃左右进入后序设备。

高温粗煤气的大量显热，在气化炉的水冷壁和合成气冷却器内得到回收，副产高压、中压的饱和蒸汽。在气化炉燃烧段产生的高温熔渣，向下流入气化炉底部激冷室进行激冷后排出。

离开合成气冷却器的粗煤气夹带一定量飞灰。干法除尘采用高温陶瓷过滤器，经过滤后，煤气中含灰量通常小于20mg/Nm³，飞灰送至飞灰储罐。

从干式除尘器出来的部分煤气进循环气压缩机，加压后送煤气化炉作为冷激煤气。另外一部分煤气送湿洗工序进一步净化。

来自HPHT飞灰过滤器粗合成气与来自洗涤塔底部的洗涤水经文丘里洗涤器混合洗涤后送入洗涤塔底部，在此气/水混合物初步分离，气体上升与塔顶喷淋下来的洗涤水逆流接触，除去合成气中微量的固体颗粒。洗涤后的粗合成气含灰量小于1mg/Nm³，一股送往变换工序；一股作为激冷气送循环气压缩机压缩后循环到气化炉出口；再有一股送入反吹气洗涤塔中进一步冷却，然后送往反吹气压缩机。

从洗涤塔排出的黑水经初步水处理气提、沉淀后，部分回用，部分排至污水处理装置。

（2）变换工序生产工艺流程及产污环节

企业煤气化工序生产的粗煤气中CO含量高达65.59%(干基)，产品为甲

醇，为使甲醇合成气中 H_2/CO 符合化学计量比，要求变换后气体中 CO 含量为19.19%(干基)。来自煤气化的 $160^\circ C$ 、 $3.8MPa(a)$ 的煤气进入原料气分离器，分离夹带的水分后分为两股，其中一股流量约为总流量的30%与出锅炉给水换热器的变换气混合以调节变换气中的 H_2 ， CO 和 CO_2 之间的比例；另一股经过煤气预热器与来自第二变换炉的变换气换热到 $210^\circ C$ ，再在煤气换热器中与来自第一变换炉的变换气换热到 $230^\circ C$ 后又分为两股，其中一股流量约为总流量的40%与来自煤气换热器中变换气混合后进增湿器；另一股与过热蒸汽混合后进入第一变换炉进行变换反应。出第一变换炉变换气温度 $460^\circ C$ ， CO 含量9.8%(vol,湿基)，然后通过煤气换热器被冷到 $450^\circ C$ 进增湿器用工艺冷凝液激冷到 $240^\circ C$ ，再进第二变换炉继续进行变换反应。出第二变换炉变换气温度 $390^\circ C$ ， CO 含量5.3%(vol,湿基)，依次经煤气预热器、低压废锅副产低压蒸汽、锅炉给水换热器预热锅炉给水、除盐水换热器回收热量后，最后在变换气水冷器中被冷到 $40^\circ C$ 后去酸性气体脱除工序。

(3) 酸性气体脱除工序生产工艺流程及产污环节

原料气中所存在的 H_2S 对铜系催化剂有明显的毒害作用，使其缩短使用寿命； CO_2 与 H_2 合成甲醇需要多消耗一分子氢，生成一分子水。工程利用低温加压状态下甲醇对 H_2S 和 CO_2 的高溶解性，净化原料气。其生产工艺简述如下：

从变换工序来的 $40^\circ C$ ， $3.65MPa$ 的变换气在变换气水洗塔中用经冷却的 $40^\circ C$ 锅炉给水洗涤，除去变换气中的微量 NH_3 、 HCN 等，使之小于1ppm。出变换气水洗塔的变换气冷到 $10^\circ C$ 左右在水分离器中分离冷凝水，然后变换气进入甲醇洗涤塔，用再生和冷却了的甲醇液洗涤，塔顶出来的净化气（ CO_2 约4.05%，总硫小于0.1ppm， $-49^\circ C$ 、 $3.25MPa$ ）回收冷量后送压缩工序。

在洗涤塔上塔引出的富 CO_2 甲醇液一部分溶液回流进入 H_2S 吸收段以

吸收变换气中的 H_2S 和 COS 。另一部分富甲醇液在冷却器中冷至 $-34.9^{\circ}C$ ，再减压到 $1.2MPa$ 进闪蒸槽I降压闪蒸；从甲醇洗涤塔下塔底出来的富硫化氢甲醇液 $-21^{\circ}C$ ，进冷却器中冷却至 $-34.9^{\circ}C$ 后，进闪蒸槽II降压到 $1.2MPa$ 闪蒸。从闪蒸槽I闪蒸出的气体进闪蒸槽II分离夹带的甲醇后去闪蒸气压缩机，压缩后的气体与变换气一起进入变换气洗涤塔。

两个闪蒸槽底部出来的甲醇液经再次减压后分别送入 H_2S 浓缩塔上段和下段，在上段 CO_2 释放出来去 CO_2 压缩机，上段不含硫的甲醇液洗涤该塔下部溶液中闪蒸出来的 H_2S 、 COS 。为减少溶解在甲醇液中的 CO_2 量，采用界外来的低压氮气进行气提，气提和闪蒸出来的 H_2S 、 COS 被上部不含硫的甲醇液再洗涤，从 H_2S 浓缩塔出来的尾气进尾气水洗塔洗涤尾气中的甲醇，使尾气中甲醇浓度小于 $25ppm$ ，然后高点放空。

H_2S 浓缩塔底部出来的富含 H_2S 和 COS 的甲醇被加热后送入甲醇热再生塔，在该塔中硫化物和剩余 CO_2 全部解析出来，离开塔顶的馏份被冷却和冷凝，未冷凝的气体(H_2S 和 COS 浓度为 26.8%)作为克劳斯硫回收装置的原料气送出界区。再生后的甲醇液从塔底部排出，经泵加压及冷却后送回甲醇洗涤塔，循环使用。

从尾气洗涤塔底出来的甲醇水溶液进入甲醇/水分离塔上段，通过蒸馏分离甲醇和水。甲醇分离塔热源由甲醇/水分离塔再沸器提供。塔顶出来的气体送到热再生塔中部。塔底出来的含甲醇废水去污水生化处理。

（4）净化工序生产工艺流程及产污环节

经脱除酸性气体的原料气，压力 $3.2MPa$ 、温度 $\leq 40^{\circ}C$ ，首先进入汽液分离器（S12101），分离气体中夹带的游离水后，径流量系统（FIQ-12101）计量后进入PSA- CO_2/R 工序，其中较弱吸附组份如 H_2 、 CO 、 N_2 等多数穿过吸附床层，称为半成品气，送入PSA- CO 工序提取 CO ；较强吸附组份如 CO_2 、 CH_3OH 及部分 CH_4 、 N_2 等渣质被停留在吸附剂上，并随降压、冲洗等再生

过程从吸附剂上解吸出来，输出外界。

半成品气经成品气缓冲罐（T12101）缓冲混合后送入PSA-CO工序，在PSA-CO中吸附剂对H₂、N₂、CH₄等吸附量小于CO的组分从吸附塔出口放出，此吸附废气进入粗氢气缓冲罐（T12301），作为PSA-H₂的原料气；从吸附塔底部拟放和抽空得到的产品，从产品混合缓冲罐（T12204A，B）出来的气体分成两路，一路作为产品输出外界，另一路经鼓风机（B12201A，B）加压至0.05MPa作为置换气，进入PSA-CO吸附塔置换，将吸附床层中残留的杂质组分用CO替换出来，而从吸附塔上端出来的置换废气进入中间罐（T12201A，B）一部分用做PSA-2吸附塔的升压，一部分用做PSA-CO₂/R缓冲气。

（5）压缩、合成工序生产工艺流程及产污环节

从脱硫脱碳工序来的3.45MPa、38℃的合成气进入合成气压缩机，与合成工序来的循环气混合后进入循环气压缩段压缩后去合成工序。

从合成气压缩工序来的合成气经入塔气换热器升温至225℃，从甲醇合成塔上部进入催化剂床层，气体自上而下流经管内催化剂床层进行甲醇合成反应，合成塔壳侧锅炉给水吸收反应热而副产蒸汽。反应气由甲醇合成塔底部出来，经入塔气预热器与入塔气换热，再进甲醇水冷器、分离器冷却分离出冷凝下来的粗甲醇。甲醇分离器顶部出来的气体，一部分作为弛放气去燃料管网，一部分去现有厂区合成氨装置，另一部分作为循环气去联合压缩机，如此继续循环。

粗甲醇从甲醇分离器底部排出，经闪蒸槽减压释放出溶解气后送往甲醇中间罐区，而后送往甲醇精馏装置。闪蒸气送往工厂燃料气管网，甲醇合成塔副产蒸汽送中压蒸汽管网。

（6）精馏工序生产工艺流程及产污环节

工程甲醇装置设计规模为30万t/a，精馏采用三塔工艺。为了提高甲醇

回收率和产品甲醇质量，在常压塔后设回收塔，虽然增加一个塔，但由于降低了常压塔负荷，因而投资和蒸汽消耗基本上不增加。不仅甲醇回收率增加，而且可以在粗甲醇杂质含量较高时从回收塔取出的甲醇用作燃料，避免杂质在系统累积而影响产品甲醇质量。

来自甲醇合成工序的粗甲醇经粗甲醇预热器加热至70℃，然后进入预精馏塔精馏。塔顶气经预精馏塔冷凝器、膨胀气冷却器冷却至35℃后部分冷凝，冷凝液作预精馏塔回流液，不凝气排至燃气管网。

预精馏塔塔底排出液由加压塔给料泵加压后送往加压精馏塔精馏，加压精馏塔操作压力约0.70MPa。塔顶甲醇蒸汽温度约122℃，去常压精馏塔再沸器作热源，冷凝液流入加压塔回流槽，由加压塔回流泵加压后作一部分作加压精馏塔回流液，另一部分经冷却后送精甲醇计量槽。

加压精馏塔塔底排出液送往常压精馏塔。塔顶甲醇蒸汽经常压塔冷凝器冷却至40℃后，冷凝液流入常压塔回流槽，由常压塔回流泵加压后一部分作常压精馏塔回流液，另一部分经精甲醇冷却器冷却后送精甲醇计量槽。常压塔再沸器热源为加压精馏塔塔顶甲醇蒸汽。常压精馏塔塔底排出的含少量甲醇的废水由回收塔给料泵加压后送回收塔。

回收塔塔顶甲醇蒸汽经回收塔冷凝器冷却至40℃后，冷凝液流入回收塔回流槽，由回收塔回流泵加压后一部分作回收塔回流液，另一部分经回收甲醇冷却器冷却后送粗甲醇槽。回收塔塔底含少量甲醇和高碳醇的废水送水处理装置。碱液视粗甲醇成份所需在预精馏塔前加入系统。

（7）装卸、贮运、处理的方案

（7.1）原、燃料煤卸车

工程原、燃料煤日需要量约3000t/d左右，采用的河南鹤壁粉煤距规划厂区约200km，火车运输进厂，日卸车量达6000~9000t。工程采用翻车机卸车，折返式布置。对于少量异型车，采用螺旋卸车机卸车，缝式煤槽。

（7.2）原、燃料煤堆存

工程所用煤的水分较低、粒度较小、挥发份低不宜自燃，工程采用悬臂式斗轮堆取料机煤堆场方案，煤的贮存采用配置DQ300/1000悬臂斗轮堆取料机的干煤棚和露天煤场，折返式布置，干煤棚为70×60m，煤场为70×120m。设置推煤机、地下煤斗作为输煤系统的备用设施。

（7.3）原、燃料煤加工

原、燃料煤进厂是分级过的碎煤（<13mm），气化制粉系统要求粒度小于30mm，锅炉要求粒度小于20mm。故仅在锅炉煤输送系统设破碎、筛分系统，保证粒度小于20mm，一开一备，互为备用。

系统中设置了二级除铁和清除杂物设施，并有计量、除尘和安全保护等设施。

石灰石粉通过槽车运输进厂，采用气力输送至煤气化石灰石仓或锅炉石灰石仓贮存。

（7.4）工艺流程简述

装有原、燃料煤的车辆到重车停车线，重车调车机调车至翻车机上，转子翻卸，空车推入牵车平台，移至空车停车线，空车调车机编组。卸入翻车机下料仓的煤经带式给料机卸出，经带式输送机送至干煤棚和露天煤场斗轮堆取料机堆料贮存。遇到少量异型车时，翻车机不能卸车时，则经重车调车机推至螺旋卸车机卸车线，卸至缝式煤槽，利用叶轮给煤机将缝式煤槽的煤出至煤运输系统，通过胶带输送机送至干煤棚和露天煤场斗轮堆取料机堆料贮存。

生产装置用煤时利用斗轮堆取料机将干煤棚或煤场的煤取至煤运输系统，原、燃料煤经计量后由胶带输送机送至破碎楼，其中原料煤由胶带输送机送至气化装置的煤仓供磨机使用。燃料煤经筛分、破碎破碎后，由胶带输送机送至锅炉的煤仓间。

贮存在石灰石粉仓的石灰石粉由带式给料机按一定的比例加入胶带输送机送至锅炉的煤仓间。

（8）空分、冷冻装置工艺流程

工程空分装置需要处理的空气量约270000Nm³/h，采用国际先进的内压缩工艺流程技术，即采用离心式压缩机压缩空气（蒸汽透平驱动），常温分子筛预净化空气，增压透平膨胀机提供装置所需冷量，空气增压双塔精馏，液氧及液氮内增压流程，同时采用规整填料塔技术。

工程制冷装置以丙烯为制冷剂，采用蒸汽透平驱动的离心式压缩机制冷方式为空分和低温甲醇洗脱硫脱碳生产装置提供冷量。

（9）硫回收工序生产工艺流程及产污环节

来自酸性气体脱除工序的酸性气，采用超级克劳斯分流法工艺，超级克劳斯硫回收工艺，一改以往单纯增加转化级数来提高H₂S回收率的方法，在两级普通克劳斯转化之后，第三级改用选择性氧化催化剂，将H₂S直接氧化成元素硫，总回收率达99%以上，在国内外已有多套工业装置。其主要工艺过程如下：

由主风机给主燃烧炉提供空气，氧化进入主燃烧炉中的酸性气，给一、二、三、四级燃烧炉提供空气燃烧燃料气，生成热惰性气体加热克劳斯反应过程气，给超级克劳斯反应器提供氧化空气，进行超级克劳斯反应。为准确控制克劳斯生产过程对空气的需求量，进主燃烧炉的空气流量由两路调节系统控制，空气总量的90%由主路调节系统根据酸气流量及组分的变化调节，空气总量的10%由尾气中H₂S/SO₂的比例变化调节，通过这两路调节系统，控制三级克劳斯反应器出口过程气中H₂S体积浓度为0.9%。

来自主燃烧炉混合室的过程气，进入废热锅炉，副产饱和和低压蒸汽。工艺气被冷却下来后，硫蒸汽被冷凝，液态硫从气体中分离出来。

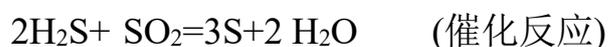
冷却后的工艺气进入一级燃烧室与一级燃烧炉来的烟气混合，升温至

245℃进一级克劳斯反应器进行催化反应，维持一级克劳斯反应器床层温度约315℃，以尽量多的水解有机硫，提高硫回收率。反应后的工艺气进入一级硫冷凝器，冷却工艺气，冷凝分离出液硫，冷却后的工艺气至二级燃烧室与二级燃烧炉来的烟气混合，升温至225℃进二级克劳斯反应器，在二级克劳斯反应器中，在催化剂的作用下，工艺气继续进行克劳斯反应，反应后的工艺气进入二级硫冷凝器，冷凝分离出液硫。冷却后的工艺气至三级燃烧室与三级燃烧炉来的烟气混合，升温至210℃进入三级克劳斯反应器在催化剂的作用下进行克劳斯反应，反应后的工艺气进入三级硫冷凝器冷凝冷却工艺气，冷凝分离出液硫，冷却后的工艺气至四级燃烧室与四级燃烧炉来的烟气混合，升温至215℃，与主风机来的氧化空气混合后，进入超级克劳斯反应器，在催化剂的作用下进行超级克劳斯反应，反应后的工艺气进入三级硫冷凝器冷凝、冷却工艺气，冷凝分离出液硫。

出三级硫冷凝器后的冷却尾气经硫磺捕集器捕集微量的硫磺后，工程设计将尾气送锅炉房焚烧处理。

由废热锅炉及各硫冷凝器分离出的液硫经硫磺液封槽后，自流至液硫池，经液硫泵送至硫磺切片机，进行固化切片后送至硫磺装袋机装袋，贮存并外售。

反应方程式为：



4.1.3 污染防治措施

该企业主要污染物为：

废气：甲醇事业部甲醇生产过程中产生的废气主要包括：磨煤工段尾气、粉煤仓废气、开车放空气、低温甲醇洗酸性气体、低温甲醇洗洗涤尾

气、合成弛放气、转化炉废气、硫回收尾气、锅炉烟气等。

废水：甲醇事业部甲醇生产过程中产生的废水主要包括：循环冷却水、脱盐水工段废水、煤气化废水、低温甲醇洗含醇水、精馏含醇水、压缩机排油水、地面冲洗水和经化粪池预处理的生活污水等。

固废：甲醇事业部甲醇生产过程中产生的固废分为一般废物和危险废物。危险废物主要包括转化、合成、变换、硫回收工艺产生的废催化剂及空分更换下来的珠光砂；一般废物主要包括煤气化灰渣、锅炉灰渣和污水处理污泥。企业污染防治设施如下表：

表 4-4 企业污染物一览表

类别	污染物	主要成分	治理措施
废气	备煤装置制粉工艺尾气	粉尘	高效袋式除尘，除尘效率 99.9%
	石灰仓排放气	粉尘	仓顶设袋式除尘
	煤粉仓排放气	粉尘	仓顶设袋式除尘
	加压输送工艺尾气	粉尘	袋式除尘
	煤气化装置酸性废气	H ₂ S、NH ₃ 、HCN	另含 CO ₂ ：33%； H ₂ O：40%；送克劳斯硫回收
	低温甲醇洗放空 CO ₂ 气	CO、H ₂ S、甲醇	高空排放
	低温甲醇洗富含 H ₂ S 酸性气	H ₂ S、COS	送克劳斯硫回收
	甲醇合成闪蒸气	甲醇	主要组成为甲烷、H ₂ ，送燃料管网
	甲醇合成弛放气	H ₂ 、CO	另含 H ₂ 73% 及其它组分，送燃料管网
	甲醇精馏不凝气	甲醇、CO	送燃料管网
	破碎楼排放气	粉尘	仓顶设袋式除尘
	碎煤仓排放气	粉尘	仓顶设袋式除尘
	煤储运系统无组织排放	粉尘	在干煤棚内采取喷水雾消尘措施
	克劳斯硫回收含 H ₂ S 酸性气	H ₂ S、SO ₂	送锅炉焚烧脱硫后高空排放
	单台 130t/h 流化床锅炉	烟尘	三台锅炉产生的烟气分别由各自配套的布袋除尘器处理后，烟气再经一套氨法脱硫设置处理。
废水	煤气化污水	悬浮物、COD、BOD ₅ 、氰化物、氨氮、硫化物、pH	破氰后送污水处理装置
	变换工艺冷凝液	氰化物、氨氮、硫化物	部分用于二段变换前的增湿，部分去煤气化工序用作煤气洗涤塔用水，没有外排水

	低温甲醇洗生产废水	甲醇、氰化物 氨氮	破氰后送污水处理装置
	甲醇合成含油污水	石油类	经隔油、气浮处理后送污水处理装置
	甲醇精馏废水	醇类、COD	送污水生化处理装置
	循环冷却水系统排水	COD _{cr}	通过清洁排水管网排放
	除盐水系统排污	pH	在装置内中和池中和处理后去清洁排水管网排放
	罐区洗罐水	甲醇	送污水处理装置
	车间地面冲洗水和生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	送污水处理装置
固废	煤气化灰渣	Si ₂ O ₃ 、CaO、Fe ₂ O ₃ 等，属一般废物	外售用于制砖生产
	废催化剂（转化）	NiO等，属危险废物	尉氏县瑞德有色金属有限公司回收
	废催化剂（变换）	CoO、MoO等，属危险废物	
	废催化剂（甲醇合成）	CuO、ZnO、Al ₂ O ₃ 等，属危险废物	
	珠光砂	SiO ₂ 等，属危险废物	
	废催化剂（硫回收）	TiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 等，属危险废物	
	杂醇油	高级杂醇，属危险废物	
	锅炉废渣	Si ₂ O ₃ 、CaO、Fe ₂ O ₃ 、C等，属一般废物	外售用于制砖生产
	脱硫石膏	CaSO ₄	晾晒后掺入煤炭送锅炉焚烧
	污泥	含水85%，有机物，属一般废物	

4.2 企业总平面布置

河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）厂区西部是煤贮运系统和邻近布置的热电站、煤气化装置，利用一条皮带栈桥即可将原料和燃料煤分别送至相应单元；变换、低温甲醇洗脱硫脱碳、硫回收、甲醇、空分等装置界区布置在煤气化装置的东面；厂区南面铁路沿线布置了贮煤场和汽车装卸设施，方便运输货物；总降压站布置在厂区东北面的边缘地带线路接入方便；除盐水处理站布置在热电站东面，全厂循环水布置在煤气化装置东面均与主要用户距离较近；火炬、污水处理站布置在厂区西南角；厂前区的办公楼、中央化验室在厂区南面主大门干道东侧布置。平面布置图如下4-2。



图 4-2 本项目厂区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据收集到的资料、现场踏勘情况以及人员访谈情况，识别可能造成土壤和地下水污染的污染源以及可能产生污染的重点区域，河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）有潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备情况见下表。

表 4-5 有潜在的土壤污染隐患的重点场所及设施设备一览表

序号	涉及工业活动		重点场所或重点设施设备	涉及的有毒有害物质
1	液体储存	储罐类储存设施	动力装置区（液氨储罐，接地储罐）	氨
			罐区（甲醇储罐，接地储罐）	甲醇
			空分装置区（液氧、液氮、液氩储罐，离地储罐）	石油烃
		池体类储存设施	污水处理站（地下池体）、动力站循环池水池	氰化物、甲醇、石油烃、重金属
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸	甲醇装车点（顶部装载）	甲醇
		管道运输	原料及成品输送管道，地上管道	氰化物、甲醇、石油烃、重金属
		传输泵	生产区域，储罐区，污水处理站传输泵	氰化物、甲醇、石油烃、重金属
3	货物的储存和传输	散装货物的储存和暂存	煤场（露天暂存、密封存储）	多环芳烃、重金属
			临时灰渣场	多环芳烃、重金属
			硫回收单元	硫化物
			动力装置区	石油烃、多环芳烃、重金属
		散装货物密闭式/开放式传输	煤场至煤气化单元	多环芳烃、重金属、石油烃
4	生产区	精馏单元、合成单元、变换单元、脱酸单元、硫回收单元、汽车充装站、气化装置、空分装置、联合压缩厂房，为密闭系统		多环芳烃、重金属、石油烃
5	其他活动区	废水排水系统	废水排水系统	/
		分析化验室	分析化验室	/
		危废暂存间	危废暂存间	多环芳烃、重金属、石油烃

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

通过对企业基本信息、水文地质信息、生态环境管理信息等资料的收集，以及对企业现场的踏勘和资料核实，并通过对熟悉企业生产活动的管理人员和职工进行人员访谈，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》相关技术规范要求对企业内部潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备进行排查，确定出河南省中原大化集团有限责任公司的重点监测单元主要如下表 5-1。企业平面布置图及重点单元分布图见图 5-1。

表 5-1 重点监测单元清单

序号	单元内需要检测的重点场所/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	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的检测点位编号及坐标	
1	对照点	厂区西南侧农田	/	/	/	土壤	T0
2	罐区	甲醇储罐（地上、接地储罐，均防渗设置，无隐蔽设施）	甲醇	否	二类单元	土壤	T1
3	动力站	动力站（地下池体）	氨	是	一类单元	土壤	T2
4	临时灰渣场	临时灰渣场（场地防渗设置）	多环芳烃、重金属	否	二类单元	土壤	T3
5	煤库	煤场（现煤库密封存储）	多环芳烃、重金属	否	二类单元	土壤	T4
6	污水处理站	污水处理池（地下池体）	多环芳烃、重金属、石油烃	是	一类单元	土壤	T5
7	装卸站	装卸区	多环芳烃	否	二类单元	土壤	T6
8	脱酸、硫回收区域	生产区	pH、多环芳烃、重金属、石油烃、氰化物、硫化物	否	二类单元	土壤	T7
9	合成、精馏区域	生产区		否	二类单元	土壤	T8
10	煤气化区域	生产区（地下池体）		否	一类单元	土壤	T9
11	联合压缩厂房	生产区		否	二类单元	土壤	T10
12	降压站、仓库	其他区	重金属、石油烃	否	二类单元	土壤	T11

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 重点监测单元识别及分类原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），重点监测单元识别原则如下：通过对资料收集、现场踏勘、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地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展地下水监测工作。重点监测单元确定后，根据表 5-2 所述原则对其分类。

表 5-2 重点监测单元分类原则

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。

5.2.2 重点监测单元识别/分类结果及原因

根据河南省中原大化集团有限责任公司厂区分布特点，及对重点场所、设施设备的现场勘查及潜在污染风险分析，确定一类单元 3 个，二类单元 8 个。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021 中表 1 内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元为一类单元，除一类单元外其他重点监测单元为二类单元，确认本项目动力站、煤气化生产区、污水处理站涉及隐秘重点设施，为一类单元。

生产装置区（精馏单元、合成单元、变换单元、脱酸单元、硫回收单元、汽车充装站、空分装置、联合压缩厂房）为密闭系统。生产过程中原辅材料含有对土壤可能产生污染的因子，生产装置地面全部做防渗硬化，且设有环境事件专项应急预案，一般不易造成污染为二类区域。

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），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）。

本项目土壤重点关注污染物：pH 值、石油烃（C10~C40）、重金属、氰化物、苯酚。地下水关注污染物：pH 值、重金属、氰化物、氟化物。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置

通过调查生产工艺和现场勘查，确定污染重点区域或设施，对同类污染区域按技术要求进行合并。根据该企业场地位置、地下水走向、主导风向和布点原则对确定的污染重点区域或设施进行布点。点位布设过程中考虑到企业监测成本和现场实际情况，对部分生产单元的监测点位进行了合并。土壤监测点位尽量靠近生产单元，如附近地面已全部硬化，监测点位可适当调整移动。土壤及地下水监测内容见表 6-1、表 6-2，监测频次见表 6-3，具体监测点位见图 6-1。

表 6-1 土壤监测内容一览表

监测点位		监测内容	备注	采样深度	样品数量	
土壤	监控点 T0	厂区外西南侧空地	GB36600 表 1 基本项目： 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]蒎、苯并[k]蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	背景点	0~0.5 m	1
	监控点 T1	罐区南侧		二类单元	0~0.5 m	1
	监控点 T2	动力站南侧		一类单元 (地下池体深 5m)	0~0.5 m, 深层 样采样深度 (5.1~5.3m)	2
	监控点 T3	临时灰渣场北侧		二类单元	0~0.5 m	1
	监控点 T4	煤库北侧		二类单元	0~0.5 m	1
	监控点 T5	污水处理站东北侧		一类单元 (地下池体深 5.2m)	0~0.5 m, 深层 样采样深度 (5.3~5.5m)	2
	监控点 T6	装卸站东侧		二类单元	0~0.5 m	1
	监控点 T7	脱酸、硫回收设施东北侧		二类单元	0~0.5 m	1

监测点位		监测内容	备注	采样深度	样品数量
监控点 T8	合成、精馏设施北侧	锰、锌、苯酚、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氟化物、氰化物	二类单元	0~0.5 m	1
监控点 T9	煤气化设施南侧		一类单元（地下池体深 5m）	0~0.5 m，深层样采样深度（5.1~5.3m）	2
监控点 T10	空分、联合车间北侧		二类单元	0~0.5 m	1
监控点 T11	空压站、仓库北侧		二类单元	0~0.5 m	1

表 6-2 地下水监测内容一览表

监测点位	监测内容	采样深度
地下水参照点（厂区外东南侧 200m 康呼村地下水井 W0）	色度、嗅和味、肉眼可见物、浑浊度、pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；	地下水水位以下 50cm
地下水（厂区除盐车站东侧地下水井 W1）		
地下水（厂区外东侧 300m 前漳消村地下水井 W2）		

表 6-3 监测频次一览表

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	1 次/年
	深层土壤	1 次/3 年
地下水	一类单元	1 次/半年
	二类单元	1 次/年

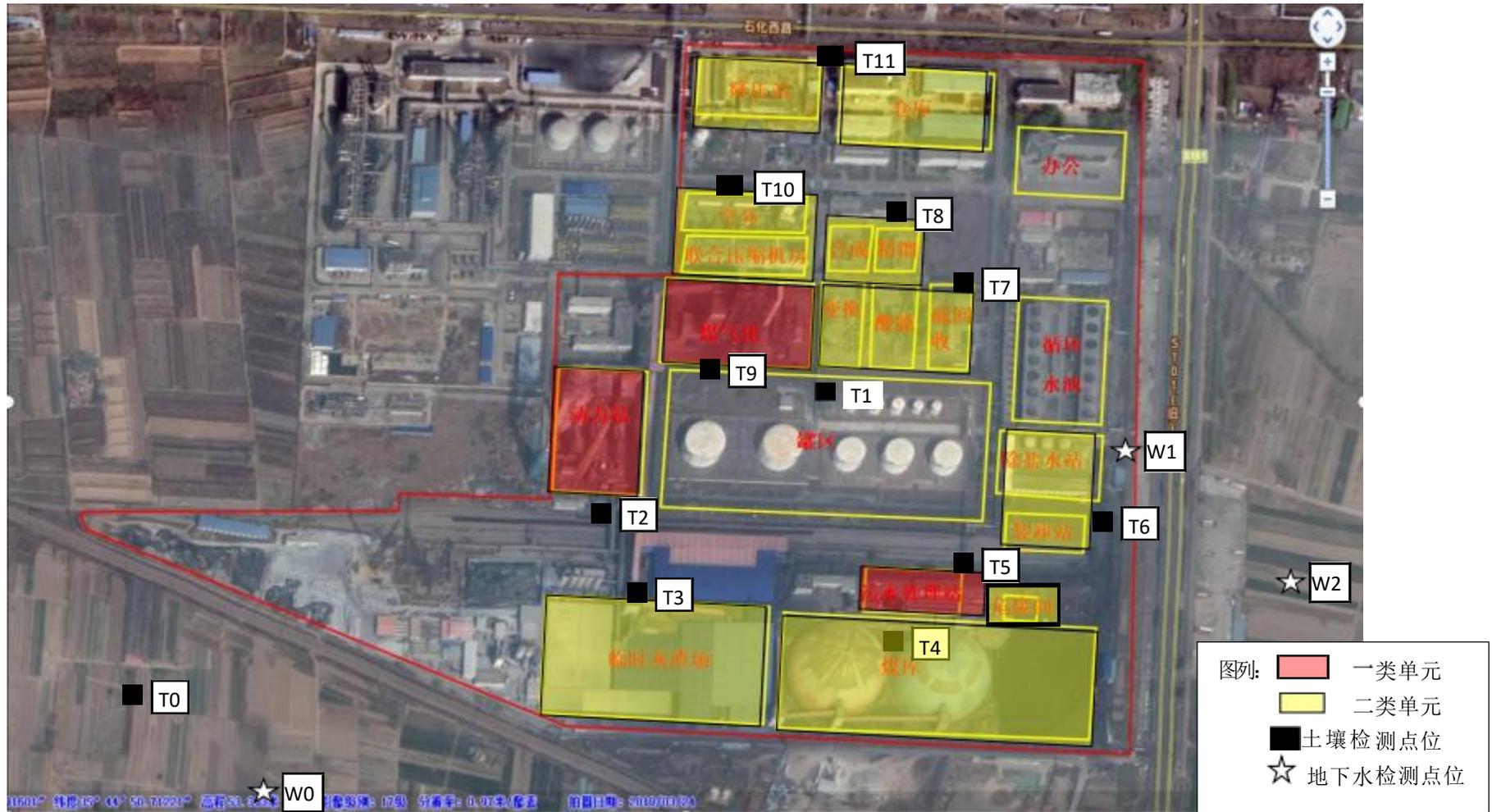


图 6-1 厂区（煤化工区）土壤及地下水监测点位布置图

6.2 各点位布设原因分析

6.2.1 点位布设原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），点位布设原则如下：

（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，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.2.2 土壤监测点位及数量要求

（1）一类单元

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。

（2）二类单元

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。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。

6.2.3 地下水监测点位及数量要求

（1）对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

（2）监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

6.2.4 监测点位布设原因分析

土壤点位布设原因分析见表 6-4，地下水井点位布设原因分析见表 6-5。

表 6-4 土壤点位布设原因分析

土壤监测点位	单元类别	监测样品		原因分析
		深层样	表层样	
厂区外西南侧空地 T0	/	/	1 个	背景点
罐区南侧 T1、临时灰渣场北侧 T3、煤库北侧 T4、装卸站东侧 T6、脱酸、硫回收设施东北侧 T7、合成、精馏设施北侧 T8、空分、联合车间北侧 T10、空压站、仓库北侧 T11	二类单元	/	8 个	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
动力站南侧 T2、污水处理站东北侧 T5、煤气化设施南侧 T9	一类单元	3 个	3 个	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。

表 6-5 地下水点位布设原因分析

序号	监测点位	原因分析
1	厂区外东南侧 200m 康呼村地下水井 W0（上游对照点）	企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。
2	厂区除盐车站东侧地下水井 W1	每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。
3	厂区外东侧 300m 前漳消村地下水井 W2	

6.3 各点位分析测试指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），初次监测指标和后续监测指标确定方法如下：

（1）初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规

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）。

（2）后续监测

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，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。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

根据土壤点位布设要求，结合现场踏勘及资料收集结果，厂区共划分重点区域 10 个，其中一类单元 3 个，二类单元 8 个，同时设背景监测点 1 个，依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，二类单元内部或周边原则上应布设至少 1 个表层土壤监测点，表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m，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。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。

土壤现场采样的位置、数量和深度见表 6-1 和图 6-1。

2) 地下水

本地块地下水样品在地下水水位以下 50cm 位置采集。

7.2 采样方法及程序

1) 土壤

（1）采样准备和工作布置

采样前由采样负责人会同企业联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需

的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具：GPS 定位仪、便携式 pH 计、便携式流速测算仪、PVC 采水桶、量杯、量筒、30 钻、土壤采样器、竹铲、橡胶手套、样品袋、样品瓶、顶空瓶、进样针、低温冷藏箱等。

（2）土壤样品的采集与保存

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

无机物采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。

使用直压式取土器采集柱状土土芯，用非扰动不锈钢管在土芯中取出约 5g 样品后，快速将样品注入装有 5ml 甲醇的棕色土壤样品中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖后封存在密封袋中，4℃低温保存，运回实验室后可直接用于测定挥发性有机物；另取一份土壤样品装入 60ml 土壤样品瓶中，用于测定非挥发性有机物。填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等信息。采样结束，需逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样品。

在采集土样、装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土

样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套状态下完成。

2) 地下水

(1) 地下水样品采集

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗。

(2) 地下水样品采集现场质控

地下水平行样采集（现场质控）技术要求，包括现场空白和质控平行样品的采集、防止交叉污染措施、质控人员现场确认采样关键环节。

(3) 采集记录及照片

在地下水样品采集的整个过程，需安排专人使用手持终端记录和拍照采样环节，除技术规范要求的内容，也可使用影像设备补充记录其他关键环节，以便质控人员进行审核。

7.3 样品保存、流转与制备

1) 样品保存

样品保存应遵循以下原则进行：

(1) 地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求进行；

(2) 监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保

存时限要求。

（3）采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存；

（4）如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；

（5）样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

2) 样品流转

（1）装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

（2）样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

3) 样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤分析方法

各个土壤监测指标的分析方法见表 8-1。

表 8-1 土壤各项监测指标分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
1	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	1mg/kg
2	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 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	0.5mg/kg
3	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	10mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990G	0.010mg/kg
5	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	3mg/kg
6	砷	土壤及沉积物汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.01mg/kg
7	汞	土壤及沉积物汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.002mg/kg
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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3μg/kg
9	三氯甲烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.1μg/kg
10	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/kg

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
16	二氯甲烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5µg/kg
17	1,2-二氯丙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.1µg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
20	四氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3µg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
23	三氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
25	氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.0µg/kg
26	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.9µg/kg
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5µg/kg
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5µg/kg
30	乙苯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
31	苯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3µg/kg
33	间+对二甲苯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
34	邻二甲苯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	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 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	0.09mg/kg
36	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	0.09mg/kg
37	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	气相色谱仪 GC 2010 Pro	0.04mg/kg
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.3µg/kg
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定	液相色谱仪 1220VL	0.4µg/kg

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
		高效液相色谱法 HJ784-2016		
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.5μg/kg
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.4μg/kg
42	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.3μg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.5μg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	4μg/kg
45	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	3μg/kg
46	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 PHSJ-5	/
47	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	气相色谱仪 GC 2010 Pro0	6mg/kg
48	锰	火焰原子吸收法 土壤元素的近代分析方法 中国环境监测总站 1992	原子吸收分光光度计 TAS-990F6	0.01mg/L
49	总氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.04mg/kg
50	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T22104-2008	酸度计 PHSJ-5	12.5mg/kg
51	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	原子吸收分光光度计 TAS-990F	2mg/kg
52	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	1mg/kg
53	苯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	气相色谱仪 GC 2010 Pro	0.04mg/kg

8.1.2 土壤污染物评价指标

本次自行监测土壤中污染物以《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB366001-2018）的第二类用地筛选值作为评价指标。

表 8-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5

25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3、 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
45	石油烃	-	826	4500	5000	9000

8.1.3 土壤监测结果

本次自行监测采集的土壤监测结果见表 8-3，未检出部分在此表未列出。

表 8-3 土壤各项指标监测结果（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

单位：mg/kg

检出因子 监控点位	镉	汞	砷	铜	铅	镍	六价铬	钴	锰	锌	氟化物	pH 值	三氯甲烷
T0 (0-0.5m)	0.236	0.098	7.91	30	31	27	0.5	11	761	51	178	8.08	未检出
T1 (0-0.5m)	0.225	0.058	7.06	39	25	28	1.7	11	746	44	153	7.52	未检出
T2 (0-0.5m)	0.324	0.208	9.84	27	18	36	0.9	12	655	41	145	7.79	未检出
T2 (5.1-5.3m)	0.267	0.061	7.6	27	31	31	0.5	12	601	38	133	8.67	0.0011
T3 (0-0.5m)	0.433	0.078	7.12	31	45	33	0.9	11	685	45	137	8.55	0.0011
T4 (0-0.5m)	0.286	0.18	6.23	31	31	33	0.5	9	643	101	129	8.28	0.0012
T5 (0-0.5m)	0.237	0.139	6.13	35	31	31	0.9	12	697	56	134	8.05	0.0012
T5 (5.3-5.5m)	0.288	0.074	7.69	33	45	31	0.9	11	728	45	147	8.54	0.0012
T6 (0-0.5m)	0.364	0.074	7	31	32	31	0.9	15	763	47	157	8.68	未检出
T7 (0-0.5m)	0.368	0.083	6.36	27	45	31	0.9	15	696	40	148	8.43	0.0012
T8 (0-0.5m)	0.523	0.084	6.63	25	45	38	0.9	18	760	36	158	8.39	0.0012
T9 (0-0.5m)	0.529	0.102	6.04	23	44	38	0.9	19	677	34	147	8.42	0.0012
T9 (5.1-5.3m)	0.548	0.135	6.18	25	45	41	0.5	20	710	35	128	7.81	0.0012
T10 (0-0.5m)	0.314	0.118	6.91	29	45	36	0.9	15	686	50	149	7.39	0.0012
T11 (0-0.5m)	0.366	0.106	4.84	24	31	29	0.9	17	637	40	179	8.03	0.0011
《建设用地上 壤污染风险管 控标准》第二类 用地筛选值	65	38	60	18000	800	900	5.7	70	/	/	/	/	0.9

8.1.4 厂区重点关注污染物监测结果

将本次厂区土壤重点污染物监测结果汇总如下表 8-4。

表 8-4 厂区土壤重点污染物检测结果一览表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	厂区浓度范围 (mg/kg、pH 无量纲)	《建设用地区土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值
1	镉	15	15	100	0.237~0.548	65
2	汞	15	15	100	0.074~0.208	38
3	砷	15	15	100	4.84~9.84	60
4	铜	15	15	100	23~39	18000
5	铅	15	15	100	18~45	800
6	镍	15	15	100	27~41	900
7	铬（六价）	15	15	100	0.5~1.7	5.7
8	钴	15	15	100	9~120	70
9	锰	15	15	100	601~763	/
10	锌	15	15	100	34~101	/
11	pH 值	15	15	100	7.39~8.68	/
12	石油烃	15	0	0	未检出	4500
13	氰化物	15	0	0	未检出	/
14	氟化物	15	15	100	128~179	/
15	苯酚	15	0	0	未检出	/

8.1.5 土壤监测结果分析

将本次土壤监测结果（检出项目）汇总如下表 8-5。

表 8-5 厂区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	厂区浓度范围 (mg/kg、pH 无量纲)	《建设用地区土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值	达标情况
1	镉	15	15	100	0.237~0.548	65	达标
2	汞	15	15	100	0.074~0.208	38	达标
3	砷	15	15	100	4.84~9.84	60	达标
4	铜	15	15	100	23~39	18000	达标
5	铅	15	15	100	18~45	800	达标
6	镍	15	15	100	27~41	900	达标

7	铬（六价）	15	15	100	0.5~1.7	5.7	达标
8	钴	15	15	100	9~120	70	达标
9	锰	15	15	100	601~763	/	/
10	锌	15	15	100	34~101	/	/
11	氟化物	15	15	100	128~179	/	/
12	pH 值	15	15	100	7.39~8.68	/	/
13	三氯甲烷	15	11	73.3	未检出~0.0012	0.9	达标

根据结果分析可知，本次监测期间，本次调查土壤环境监测合计采集土壤样品 15 个（包含 1 个对照点，11 个表层样，3 个深层样）。土壤样品中监测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目 45 项、pH、钴、锰、锌、苯酚、石油烃（C10~C40）、氟化物、氰化物，此次土壤检测 53 项因子中检测 13 项目，其余 40 项目均未检出。检出 13 项中 12 项检出率为 100%，三氯甲烷检出率为 73.3%。

厂区土壤重点关注因子中石油烃（C10~C40）、氰化物、苯酚均未检出；pH 值、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍、钴、锰、锌、六价铬）、氟化物在对照的及厂区均有检出，对比对照点检测值，无数量级差异且无明显变化趋势。

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），各监测点位监测因子检出值均满足第二类用地筛选值限值要求，说明土壤环境质量良好，企业生产活动未对土壤造成大的不良影响。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 地下水分析方法

地下水各项监测指标检测分析方法见表 8-6。

表 8-6 地下水各项检测指标分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
1	色度	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 1.1 铂-钴标准比色法	/	5 度
2	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 3.1 嗅气和尝味法	/	/
3	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 WGZ-2B	0.3NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 4.1 直接观察法	/	/
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260F	/
6	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-87	/	0.05mmol/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平 AL204/01	/
8	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
9	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
10	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
11	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
12	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 7850	0.08μg/L
13	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 7850	0.67μg/L
14	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.009mg/L
15	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002 年）	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.050mg/L
17	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989	/	0.5mg/L
18	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.025mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.003mg/L

20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F	0.01mg/L
21	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-1987	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.003mg/L
22	硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.016mg/L
23	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 4.1 分光光度法	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.002mg/L
24	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.006mg/L
25	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 11.2 比色法	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.05mg/L
26	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.04μg/L
27	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.3μg/L
28	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.4μg/L
29	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.05μg/L
30	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外-可见分光光度计 TU1810	0.004mg/L
31	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.09μg/L
32	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
33	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5μg/L
34	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
35	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L

8.2.2 地下水污染物评价指标

本次监测共设地下水监测井 2 个，对照井 1 个，地下水质量评估优先采用国家《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》中的 III 类标准，具体限值见下表 8-7：

表 8-7 地下水执行标准及其限值

序号	污染物因子	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	色度（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
3	嗅和味	无	无	无	无	无
4	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
5	肉眼可见物	无	无	无	无	有
6	总硬度（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
10	氨氮（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.5	>1.5
11	硝酸盐氮（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
12	亚硝酸盐氮（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.8
13	挥发酚（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
14	阴离子表面活性剂（mg/L）	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
15	耗氧量（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
16	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
17	铁（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
18	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	>2.0
19	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
21	六价铬（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
22	铜（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
23	锌（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
24	镍（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
25	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
26	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
27	铝（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
28	钠（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
29	氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

序号	污染物因子	I类	II类	III类	IV类	V类
30	碘化物 (mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.5
31	硫化物 (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
32	三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
34	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
35	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400

8.2.3 地下水监测结果

本次自行监测采集的地下水监测结果见表 8-7。

表 8-7 地下水各项监测结果一览表

序号	检测项目	地下水参照点（厂区外东南侧 200m康呼村地下水井 W0）	地下水（厂区除盐水站东侧地下水井 W1）	地下水（厂区外东侧 300m 前漳消村地下水井 W2）
1	pH 值	7.6	7.4	7.4
2	总硬度 (mg/L)	235	413	226
3	溶解性总固体 (mg/L)	762	540	776
4	耗氧量 (mg/L)	1.4	1.0	1.6
5	氨氮 (mg/L)	0.069	0.122	0.133
6	硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	0.004L	0.239	0.257
7	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	0.004	0.003	0.003L
8	硫酸盐 (mg/L)	202	66.5	215
9	氯化物 (mg/L)	382	99.0	237
10	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
11	氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L
12	氟化物 (mg/L)	0.308	0.806	0.264
13	砷(μg/L)	1.0	2.7	2.0
14	汞(μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L
15	硒(μg/L)	0.4L	0.4L	0.4L
16	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
17	铅 (mg/L)	0.009	0.002	0.009
18	镉(μg/L)	4.7	1.3	4.0
19	铁 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L
20	锰 (mg/L)	0.01	0.09	0.01
21	铜 (mg/L)	0.002	0.001L	0.003
22	锌 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L

序号	检测项目	地下水参照点（厂区外东南侧 200m康呼村地下水井 W0）	地下水（厂区除盐车站东侧地下水井 W1）	地下水（厂区外东侧 300m 前漳消村地下水井 W2）
23	铝（mg/L）	0.018	0.037	0.013
24	色度（度）	5L	5L	5L
25	臭和味	无	无	无
26	浊度（NTU）	0.3L	0.3L	0.3L
27	肉眼可见物	无	无	无
28	三氯甲烷（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.4L	1.4L	1.4L
29	四氯化碳（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.5L	1.5L	1.5L
30	苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.4L	1.4L	1.4L
31	甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.4L	1.4L	1.4L
32	硫化物（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L
33	钠（mg/L）	32.4	27.6	32.4
34	碘化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
35	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.050L	0.050L	0.050L

8.2.4 厂区地下水重点关注污染物监测结果

厂区重点关注污染物监测结果整理见表 8-8。

表 8-8 厂区地下水重点污染物检测结果一览表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率（%）	浓度范围（pH 无量纲）	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类限值
1	pH 值	3	3	100	7.4~7.6	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
2	砷（ $\mu\text{g/L}$ ）	3	3	100	1.0~2.7	≤ 10
3	汞（ $\mu\text{g/L}$ ）	3	0	0	未检出	≤ 0.1
4	硒（ $\mu\text{g/L}$ ）	3	0	0	未检出	≤ 10
5	六价铬（mg/L）	3	0	0	未检出	≤ 0.05
6	铅（mg/L）	3	3	100	0.002~0.009	≤ 0.01
7	镉（ $\mu\text{g/L}$ ）	3	3	100	1.3~4.7	≤ 5
8	铁（mg/L）	3	0	0	未检出	≤ 0.3
9	锰（mg/L）	3	3	100	35.4~54.7	≤ 0.10
10	铜（mg/L）	3	3	100	0.01~0.09	≤ 1.00
11	锌（mg/L）	3	2	66.67	未检出~0.003	≤ 100

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值
12	铝 (mg/L)	3	2	66.67	0.013~0.037	≤0.20
13	氰化物 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.05
14	氟化物 (mg/L)	3	3	100	0.264~0.806	≤1.0

8.2.5 地下水监测结果分析

对地下水监测结果整理见表 8-9。

表 8-9 项目地下水检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH 值	3	3	100	7.4~7.6	6.5≤pH≤8.5	达标
2	总硬度 (mg/L)	3	3	100	226~413	≤450	达标
3	溶解性总固体 (mg/L)	3	3	100	540~776	≤1000	达标
4	耗氧量 (mg/L)	3	3	100	1.0~1.6	≤3.0	达标
5	氨氮 (mg/L)	3	3	100	0.069~0.133	≤0.50	达标
6	硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	3	2	66.67	未检出~0.257	≤20.2	达标
7	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	3	2	66.67	未检出~0.004	≤1.00	达标
8	硫酸盐 (mg/L)	3	3	100	66.5~215	≤250	达标
9	氯化物 (mg/L)	3	3	100	99~382	≤250	达标
10	挥发酚 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.002	达标
11	氰化物 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.05	达标
12	氟化物 (mg/L)	3	3	100	0.264~0.806	≤1.0	达标
13	砷 (μg/L)	3	3	100	1.0~2.7	≤10	达标
14	汞 (μg/L)	3	0	0	未检出	≤0.1	达标
15	硒 (μg/L)	3	0	0	未检出	≤10	达标
16	六价铬 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.05	达标
17	铅 (mg/L)	3	3	100	0.002~0.009	≤0.01	达标
18	镉 (μg/L)	3	3	100	1.3~4.7	≤5	达标
19	铁 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.3	达标
20	锰 (mg/L)	3	3	100	35.4~54.7	≤0.10	达标

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
21	铜 (mg/L)	3	3	100	0.01~0.09	≤1.00	达标
22	锌 (mg/L)	3	2	66.67	未检出~0.003	≤100	达标
23	铝 (mg/L)	3	2	66.67	0.013~0.037	≤0.20	达标
24	色度 (度)	3	0	0	未检出	≤15	达标
25	臭和味	3	0	0	未检出	无	达标
26	浊度 (NTU)	3	0	0	未检出	≤3	达标
27	肉眼可见物	3	0	0	未检出	无	达标
28	三氯甲烷 (μg/L)	3	0	0	未检出	≤60	达标
29	四氯化碳 (μg/L)	3	0	0	未检出	≤2.0	达标
30	苯 (μg/L)	3	0	0	未检出	≤10.0	达标
31	甲苯 (μg/L)	3	0	0	未检出	≤700	达标
32	硫化物 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.02	达标
33	钠 (mg/L)	3	3	100	27.6~32.4	≤200	达标
34	碘化物 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.08	达标
35	阴离子表面活性剂 (mg/L)	3	0	0	未检出	≤0.3	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，厂区地下水重点关注因子氰化物未检出；pH值、氟化物、重金属（砷、铅、镉、锰、铜、锌、铝）有检出，对照上游地下井参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

厂区地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

9.1.1 监测机构

本项目的监测工作由河南摩尔检测有限公司进行。河南摩尔检测有限公司经营范围为：环境检测、监测；环保技术咨询服务；物质成分检测分析、职业卫生检测服务、食品卫生检测，公司拥有气相色谱仪、离子色谱仪、火焰-石墨炉原子吸收仪、原子荧光仪、红外测油仪、电磁辐射检测仪、振动仪、测氦仪等先进仪器设备及现代化配套设施，在用仪器设备均经河南省质量技术监督局和洛阳市质量技术监督检验测试中心计量检定并出具报告后使用，检测技术人员均经考核后持证上岗，公司定期对仪器设备进行标样考核并对技术人员进行能力验证。

9.1.2 人员要求

采样人员为经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，根据采样工作量及工期确定采样组人员数量。采样小组最少由 3 人组成，要指定作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长，组长为现场记录审核人。

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得采样时、样品分装时及样品密封的现场抽烟，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。

9.1.3 实验室质量控制

（1）空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验，按相应分析测试方法的规定进行。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。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）定量校准

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。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。按分析测试方法的规定进行。

分析仪器连续进样分析时，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。

（3）精密度控制

每批样品每个项目分析时均须做 10% 平行样品。平行双样测定结果的误差在允许误差范围内为合格。允许误差范围参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-1 和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中附表 C 规定值。对未列出允许误差的方

法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2 的规定。当平行双样测定合格率低于 95%时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%-20%的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%；地下水样测试中若平行双样测试结果超出《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中附表 C 的规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中附表 C 的规定的两个测定结果的平均值报出。

（4）准确度控制

使用标准物质或质控样品，在例行分析中，每批待测质控样品，在测定的精密度合格的前提下，质控样的测定值必须落在质控样保证值范围内，否则本批结果无效，须重新分析测定。

当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收试验来检查测定准确度。加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应少于 1 个。加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。加标回收率应在《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2 加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试

样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

（5）检测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

（6）分析测试数据记录与审核

实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

监测方案依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》编制，通过对企业现场、重点设施设备分析，现场勘查等确定监测点位。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 现场采样质量控制

①土壤采集方法按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，土壤采样要尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

②采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

③每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

④采样时要详细记录样品的名称、采样时间、采样地点（点位坐标）、采样深度、检测指标等信息，同时保留相关影像记录。采样记录内容、页码、编号要齐全，便于核查，如有改动应注明修改人 and 时间。

⑤土壤有机样品要采集单独样，避免使用含有待测组分的工具，样品瓶要采用棕色带密封垫瓶盖的螺口瓶或棕色广口磨口瓶；样品必须装满容器，瓶盖旋紧。

⑥为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在采样现场过程中设定现场质量控制样品，包括平行样、运输空白样。采集土壤样品用于分析挥发性有机物和地下水指标时，每次运输应采集至少一个运输空白样，同一样品批次，放置一个空白样，以便了解运输过程中是否受到污染和样品是否损失。

9.3.2 样品保存过程质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地

下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节。

（1）样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，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，样品存放在驻地冰箱冷藏柜，在4℃温度下避光保存。

（2）样品流转保存。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。样品运输过程中避免日光照射、气温异常偏高或偏低时采取适当保温措施，并防止样品损坏或受污染。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或玷污。

9.3.3 样品流转过程质量控制

实验室收到样品箱后，实验室交接人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。检查内容包括：样品包装、标志、外观是否完整，对照采样记录检查样品名称、采样地点、样品数量是否一致，核对固定剂加入情况。当样品有异常，或对样品是否适合检测有疑问时，样品接收人员应及时向送样人员或采样人员询问，样品接收人员应记录有关说明及处理意见。

样品接收人员进行符合性检查、标示和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样分析。

9.3.4 分析方法的选择和确认

本次实验室分析工作，所使用的土壤分析方法符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的

要求。地下水分析方法符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的要求。

本次所使用的分析方法均为其资质认定范围内的国家标准、行业标准及国际标准方法，未使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

10 结论与建议

10.1 监测结论

河南省中原大化集团有限责任公司（煤化工装置区）主要建设内容为 30 万吨甲醇项目。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关导则的要求，根据前期进行的现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑企业内重点设施和重点区域污染隐患和区域环境因素，按照专业判断法，有针对性的布设监测点位，对企业进行土壤及地下水监测及调查评估工作需重点调查污染物进行监测和结果分析。

识别出存在污染隐患的重点设施及重点区域有：氨储罐区、动力站、煤气化生产区、精馏单元、合成单元、变换单元、脱酸单元、硫回收单元、汽车充装站、空分装置、联合压缩厂房、污水处理站。

本次调查土壤环境监测合计采集土壤样品 15 个（包含 1 个对照点，11 个表层样，3 个深层样）和三个地下水（包含 1 个厂区上游水井，1 个厂区水井和 1 个下游水井）。土壤样品中监测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险 管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目 45 项、pH、钴、锰、锌、苯酚、石油烃（C10~C40）、氟化物、氰化物。地下水监测因子包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规指标（35 项，微生物指标、放射性指标除外）。

土壤监测结论：

①此次土壤检测 53 项因子中检测 13 项目，其余 40 项目均未检出，检出项检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准

（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，说明土壤环境质量良好，企业生产活动未对土壤造成大的不良影响。

②各监测点位数据与参照点相比无数量级差异且无明显变化趋势。

③厂区土壤重点关注因子中石油烃（C10~C40）、氰化物、苯酚均未检出；pH值、重金属（镉、汞、砷、铜、铅、镍、钴、锰、锌、六价铬）、氟化物在对照的及厂区均有检出，对比对照点检测值，无数量级差异且无明显变化趋势。

地下水监测结论：

①企业厂区水井地下水各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

②企业厂区地下水重点关注因子氰化物未检出；pH值、氟化物、重金属（砷、铅、镉、锰、铜、锌、铝）有检出，对照上游地下井参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

10.2 建议

（1）加强日常生产管理，加强各设备、设施的巡检及维护保养，避免跑、冒、滴、漏现象，以防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染。

（2）加强环保设施的维护，确保各类污染物长期稳定达标排放，减少大气尘降对厂区土壤的影响。

（3）对于存在有毒有害物质的区域，应做好防雨、防流失和导流措施，加强定期检查，防止污染物随水流进入土壤和地下水造成污染。

（4）对固体、液体原辅料包装以及暂存危废的容器进行检查，无

破损泄漏方可入库，并做好记录。

（5）根据《土壤污染防治行动计划》（国发(2016)31号）要求，企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果通过线上或线下平台向社会公开。

附件 1 重点监测单元清单

重点监测单元清单

序号	单元内需要检测的重点场所/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	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的检测点位编号及坐标	
1	对照点	厂区西南侧农田	/	/	/	土壤	T0
2	罐区	甲醇储罐（地上、接地储罐，均防渗设置，无隐蔽设施）	甲醇	否	二类单元	土壤	T1
3	动力站	动力站（地下池体）	氨	是	一类单元	土壤	T2
4	临时灰渣场	临时灰渣场（场地防渗设置）	多环芳烃、重金属	否	二类单元	土壤	T3
5	煤库	煤场（现煤库密封存储）	多环芳烃、重金属	否	二类单元	土壤	T4
6	污水处理站	污水处理池（地下池体）	多环芳烃、重金属、石油烃	是	一类单元	土壤	T5
7	装卸站	装卸区	多环芳烃	否	二类单元	土壤	T6
8	脱酸、硫回收区域	生产区	pH、多环芳烃、重金属、石油烃、氰化物、硫化物	否	二类单元	土壤	T7
9	合成、精馏区域	生产区		否	二类单元	土壤	T8
10	煤气化区域	生产区（地下池体）		否	一类单元	土壤	T9
11	联合压缩厂房	生产区		否	二类单元	土壤	T10
12	降压站、仓库	其他区	重金属、石油烃	否	二类单元	土壤	T11

附件 2 检测报告



检 测 报 告

TEST REPORT

报告编号： MOLT202207358

委托单位： 河南省中原大化集团有限责任公司

报告日期： 2022年08月09日

河南摩尔检测有限公司



检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、检测委托方如对检测报告有异议，须于收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 4、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。

河南摩尔检测有限公司

地 址：洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

邮 编：471000

电 话：0379-63416167

传 真：0379-63416167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 1 页, 共 17 页

项目名称	煤化工装置区土壤自行监测		
联系电话	/		
检测类别	委托检测		
样品类别	土壤	样品来源	现场采样
样品编号	T-01~T-15	样品状态	/
检测项目	见检测结果		
检测依据	见表 7 检测分析方法一览表。		
检测结果	检测结果见第 2~13 页的表 1~表 6。		
备注	/		
编制:	李晓菁	审核:	张明旭
签发:	[Signature]		签发日期: 2022.8.9

MOLT-TP-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 2 页, 共 17 页

表 1 土壤检测结果统计表 (一)

检测时间	检测点位	坐标	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)
2022.7.27	监控点 T0 厂区外西南侧空地 (0-0.5m)	E114°57'31.11" N35°44'39.48"	0.236	0.098	7.91	30	31	27	0.5
	监控点 T1 罐区南侧 (0-0.5m)	E114°57'58.10" N35°44'50.59"	0.225	0.058	7.06	39	25	28	1.7
	监控点 T2 动力站南侧 (0-0.5m)	E114°57'46.62" N35°44'49.08"	0.324	0.208	9.84	27	18	36	0.9
	监控点 T2 动力站南侧 (5.1-5.3m)	E114°57'46.62" N35°44'49.08"	0.267	0.061	7.60	27	31	31	0.5
	监控点 T3 临时灰渣场北侧 (0-0.5m)	E114°57'52.26" N35°44'42.62"	0.433	0.078	7.12	31	45	33	0.9
	监控点 T4 煤库北侧 (0-0.5m)	E114°58'1.61" N35°44'40.14"	0.286	0.180	6.23	31	31	33	0.5
	监控点 T5 污水处理站东北侧 (0-0.5m)	E114°58'7.11" N35°44'43.69"	0.237	0.139	6.13	35	31	31	0.9
	监控点 T5 污水处理站东北侧 (5.3-5.5m)	E114°58'7.11" N35°44'43.69"	0.288	0.074	7.69	33	45	31	0.9

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-IT-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

第 3 页, 共 17 页

NO. MOLT202207358

续表 1 土壤检测结果统计表 (一)

检测时间	检测点位	坐标	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)
2022.7.27	监控点 T6 装卸站东侧 (0-0.5m)	E114°58'11.08" N35°44'45.63"	0.364	0.074	7.00	31	32	31	0.9
	监控点 T7 脱酸、硫回收设施东北侧 (0-0.5m)	E114°58'5.39" N35°44'53.94"	0.368	0.083	6.36	27	45	31	0.9
	监控点 T8 合成、精馏设施北侧(0-0.5m)	E114°58'2.75" N35°44'56.22"	0.523	0.084	6.63	25	45	38	0.9
	监控点 T9 煤气化设施南侧 (0-0.5m)	E114°57'55.27" N35°44'51.51"	0.529	0.102	6.04	23	44	38	0.9
	监控点 T9 煤气化设施南侧 (5.1-5.3m)	E114°57'55.27" N35°44'51.51"	0.548	0.135	6.18	25	45	41	0.5
	监控点 T10 空分、联合车向北侧(0-0.5m)	E114°57'56.51" N35°44'57.93"	0.314	0.118	6.91	29	45	36	0.9
	监控点 T11 空压站、仓库北侧 (0-0.5m)	E114°57'59.80" N35°45'2.68"	0.366	0.106	4.84	24	31	29	0.9

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 4 页, 共 17 页

表 2 土壤检测结果统计表 (二)

检测时间	检测点位	四氯化碳 (µg/kg)	三氯甲烷 (µg/kg)	氯甲烷 (µg/kg)	1,1-二氯乙 烷 (µg/kg)	1,2-二氯乙 烷 (µg/kg)	1,1-二氯乙 烷 (µg/kg)	1,1-二氯乙 烷 (µg/kg)	顺-1,2-二 氯乙烷 (µg/kg)	反-1,2-二 氯乙烷 (µg/kg)	二氯甲烷 (µg/kg)
2022.7.27	监控点 T0 厂区外西 南侧空地 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T1 罐区南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南 侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南 侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T3 临时灰渣 场北侧 (0-0.5m)	未检出	1.1	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T4 煤库北侧 (0-0.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理 站东北侧 (0-0.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理 站东北侧 (5.3-5.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东400米恒星商务楼605室

0379-6341 6167

MOLT-TP-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

第 5 页, 共 17 页

NO. MOLT202207358

续表 2 土壤检测结果统计表 (二)

检测时间	检测点位	四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	三氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1-二氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2-二氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,1-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	顺-1,2-二 氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	反-1,2-二 氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
2022.7.27	监控点 T6 装卸站 东侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T7 脱酸、硫 回收设施东北侧 (0-0.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T8 合成、精 馏设施北侧 (0-0.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T9 煤气化 设施南侧 (0-0.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T9 煤气化 设施南侧 (5.1-5.3m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T10 空分、 联合车间北侧 (0-0.5m)	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T11 空压 站、仓库北侧 (0-0.5m)	未检出	1.1	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒显商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TP-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 6 页, 共 17 页

表 3 土壤检测结果统计表 (三)

检测时间	检测点位	1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	四氯乙烯 (µg/kg)	1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	三氯乙烯 (µg/kg)	1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	氯乙烯 (µg/kg)	苯 (µg/kg)
2022.7.27	监控点 T0 厂区外西南侧空地 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T1 罐区南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T3 临时灰渣场北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T4 煤库北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理站东北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理站东北侧 (5.3-5.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

第 7 页，共 17 页

NO. MOLT202207358

续表 3 土壤检测结果统计表（三）

检测时间	检测点位	1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	四氯乙烯 (µg/kg)	1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	三氯乙烯 (µg/kg)	1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	氯乙烯 (µg/kg)	苯 (µg/kg)
2022.7.27	监控点 T6 装卸站东侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T7 脱酸、硫回收设施东北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T8 合成、精制设施北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T9 煤气化设施南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T9 煤气化设施南侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T10 空分、联合车间北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T11 空压站、仓库北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城區九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

第 8 页, 共 17 页

NO. MOLT202207358

表 4 土壤检测结果统计表（四）

检测时间	检测点位	氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	间+对二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	硝基苯 (mg/kg)	苯胺 (mg/kg)
2022.7.27	监控点 T0 厂区外西南侧空地 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T1 罐区南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T3 临时灰渣场北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T4 煤库北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理站东侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理站东侧 (5.3-5.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 9 页，共 17 页

续表 4 土壤检测结果统计表（四）

检测时间	检测点位	氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	间+对二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	硝基苯 (mg/kg)	苯胺 (mg/kg)	
2022.7.27	监控点 T6 装卸站 东侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T7 脱酸、 硫回收设施东北 侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T8 合成、 精馏设施北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T9 煤气化 设施南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T9 煤气化 设施南侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T10 空分、 联合车间北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T11 空压 站、仓库北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
			未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 10 页, 共 17 页

表 5 土壤检测结果统计表（五）

检测时间	检测点位	2-氯酚 (mg/kg)	苯井[a]萘 (µg/kg)	苯井[b]芘 (µg/kg)	苯井[k]荧蒹 (µg/kg)	萘 (µg/kg)	二苯并[a,h] 蒽 (µg/kg)	茚并 [1,2,3-cd]芘 (µg/kg)	苯 (µg/kg)
2022.7.27	监控点 T0 厂区外西南侧空地 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T1 罐区南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T2 动力站南侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T3 临时灰渣场北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T4 煤库北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理站东北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T5 污水处理站东北侧 (5.3-5.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TP-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 11 页, 共 17 页

续表 5 土壤检测结果统计表（五）

检测时间	检测点位	2-氯酚 (mg/kg)	苯并[a]蒽 (μg/kg)	苯并[a]蒽 (μg/kg)	苯并[b]荧蒹 (μg/kg)	苯并[k]荧蒹 (μg/kg)	蒽 (μg/kg)	二苯并[a,h] 蒽 (μg/kg)	茚并 [1,2,3-cd]芘 (μg/kg)	苯 (μg/kg)	
2022.7.27	监控点 T6 装卸站 东侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T7 脱酸、 硫回收设施东北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T8 合成、 精馏设施北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T9 煤气化 设施南侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T9 煤气化 设施南侧 (5.1-5.3m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	监控点 T10 空分、 联合车间北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	监控点 T11 空压 站、仓库北侧 (0-0.5m)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

第 12 页, 共 17 页

NO. MOLT202207358

表 6 土壤检测结果统计表 (六)

检测时间	检测点位	钴 (mg/kg)	锰 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	苯酚 (mg/kg)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	氟化物 (mg/kg)	总氧化物 (mg/kg)	pH 值
2022.7.27	监控点 T0 厂区外西南 侧空地 (0-0.5m)	11	761	51	未检出	未检出	178	未检出	8.08
	监控点 T1 罐区南侧 (0-0.5m)	11	746	44	未检出	未检出	153	未检出	7.52
	监控点 T2 动力站南侧 (0-0.5m)	12	655	41	未检出	未检出	145	未检出	7.79
	监控点 T2 动力站南侧 (5.1-5.3m)	12	601	38	未检出	未检出	133	未检出	8.67
	监控点 T3 临时灰渣场 北侧 (0-0.5m)	11	685	45	未检出	未检出	137	未检出	8.55
	监控点 T4 煤库北侧 (0-0.5m)	9	643	101	未检出	未检出	129	未检出	8.28
	监控点 T5 污水处理站 东北侧 (0-0.5m)	12	697	56	未检出	未检出	134	未检出	8.05
	监控点 T5 污水处理站 东北侧 (5.3-5.5m)	11	728	45	未检出	未检出	147	未检出	8.54

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司 检测报告

NO. MOLT202207358

第 13 页, 共 17 页

续表 6 土壤检测结果统计表 (六)

检测时间	检测点位	钴 (mg/kg)	锰 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	苯酚 (mg/kg)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	氟化物 (mg/kg)	总氰化物 (mg/kg)	pH 值
2022.7.27	监控点 T6 装卸站东侧 (0-0.5m)	15	763	47	未检出	未检出	157	未检出	8.68
	监控点 T7 脱酸、硫回收 设施东北侧 (0-0.5m)	15	696	40	未检出	未检出	148	未检出	8.43
	监控点 T8 合成、精馏 设施北侧 (0-0.5m)	18	760	36	未检出	未检出	158	未检出	8.39
	监控点 T9 煤气化设施 南侧 (0-0.5m)	19	677	34	未检出	未检出	147	未检出	8.42
	监控点 T9 煤气化设施 南侧 (5.1-5.3m)	20	710	35	未检出	未检出	128	未检出	7.81
	监控点 T10 空分、联 合车向北侧 (0-0.5m)	15	686	50	未检出	未检出	149	未检出	7.39
	监控点 T11 空压站、 仓库北侧 (0-0.5m)	17	637	40	未检出	未检出	179	未检出	8.03

洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

0379-6341 6167

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 14 页，共 17 页

表 7 检测分析方法一览

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
1	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	1mg/kg
2	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 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	0.5mg/kg
3	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	10mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收 分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990G 摩尔 Z43	0.010mg/kg
5	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	3mg/kg
6	砷	土壤及沉积物汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	非色散原子荧光光度 计 PF6-1 摩尔 Z39	0.01mg/kg
7	汞	土壤及沉积物汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	非色散原子荧光光度 计 PF6-1 摩尔 Z39	0.002mg/kg
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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.3μg/kg
9	三氯甲烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.1μg/kg
10	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙 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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙 烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯 乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.3μg/kg

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 15 页，共 17 页

续表 7 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
15	反-1,2-二氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.4µg/kg
16	二氯甲烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.5µg/kg
17	1,2-二氯丙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.1µg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
20	四氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.4µg/kg
21	1,1,1-三氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.3µg/kg
22	1,1,2-三氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
23	三氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
25	氯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.0µg/kg
26	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.9µg/kg
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207358

第 16 页，共 17 页

续表 7 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.5µg/kg
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.5µg/kg
30	乙苯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
31	苯乙烯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.3µg/kg
33	间+对二甲苯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	1.2µg/kg
34	邻二甲苯	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	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 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	0.09mg/kg
36	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B 摩尔 Z96、摩尔 Z97	0.09mg/kg
37	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	气相色谱仪 GC 2010 Pro 摩尔 Z90	0.04mg/kg
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	0.3µg/kg
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	0.4µg/kg
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	0.5µg/kg
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	0.4µg/kg

河南摩尔检测有限公司 检测报告

NO. MOLT202207358

第 17 页，共 17 页

续表 7 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及编号	检出限或最低检出浓度
42	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	0.3µg/kg
43	二苯并[a,h] 蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	0.5µg/kg
44	茚并 [1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	4µg/kg
45	苯	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL 摩尔 Z98	3µg/kg
46	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 PHSJ-5 摩尔 Z52	/
47	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	气相色谱仪 GC 2010 Pro 摩尔 Z90	6mg/kg
48	锰	火焰原子吸收法 土壤元素的近代分析 方法 中国环境监测总站 1992	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	0.01mg/L
49	总氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外-可见分光光度计 TU 1810 摩尔 T01	0.04mg/kg
50	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T22104-2008	酸度计 PHSJ-5 摩尔 Z52	12.5mg/kg
51	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	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	2mg/kg
52	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F 摩尔 Z36	1mg/kg
53	苯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	气相色谱仪 GC 2010 Pro 摩尔 Z90	0.04mg/kg

正文结束



检测报告

TEST REPORT

报告编号： MOLT202207359

委托单位：河南省中原大化集团有限责任公司

报告日期： 2022年07月31日

河南摩尔检测有限公司



检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、检测委托方如对检测报告有异议，须于收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 4、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。

河南摩尔检测有限公司

地 址：洛阳市老城区九都路立交桥东 400 米恒星商务楼 605 室

邮 编：471000

电 话：0379-63416167

传 真：0379-63416167

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207359

第 1 页，共 6 页

项目名称	煤化工装置区地下水自行监测		
联系电话	/		
检测类别	委托检测		
样品类别	地下水	样品来源	现场采样
样品编号	W-01~W-03	样品状态	见检测结果
检测项目	见检测结果		
检测依据	见表 2 检测分析方法一览表。		
检测结果	检测结果见第 2-3 页的表 1。		
备注	根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并在其后加标志位 L。		
编制：李利香 审核：张丽旭 签发：[Signature] 签发日期：2022.7.31			

河南摩尔检测有限公司 检测报告

NO. MOLT202207359

第 2 页，共 6 页

表 1 地下水检测结果统计表

检测时间	检测项目	检测结果		
		地下水参照点（厂区外东南侧 200m 康呼村地下水井 W0）	地下水（厂区除盐车站东侧地下水井 W1）	地下水（厂区外东侧 300m 前漳酒村地下水井 W2）
2022.7.27 (08:00,08:50, 08:20)	pH 值	7.6	7.4	7.4
	总硬度 (mg/L)	235	413	226
	溶解性总固体 (mg/L)	762	540	776
	耗氧量 (mg/L)	1.4	1.0	1.6
	氨氮 (mg/L)	0.069	0.122	0.133
	硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	0.004L	0.239	0.257
	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	0.004	0.003	0.003L
	硫酸盐 (mg/L)	202	66.5	215
	氯化物 (mg/L)	382	99.0	237
	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L
	氟化物 (mg/L)	0.308	0.806	0.264
	砷 (μg/L)	1.0	2.7	2.0
	汞 (μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L
	硒 (μg/L)	0.4L	0.4L	0.4L
	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	铅 (mg/L)	0.009	0.002	0.009
镉 (μg/L)	4.7	1.3	4.0	

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207359

第 3 页，共 6 页

续表 1 地下水检测结果统计表

检测时间	检测项目	检测结果		
		地下水参照点（厂区外东南侧 200m 康呼村地下水井 W0）	地下水（厂区除盐车站东侧地下水井 W1）	地下水（厂区外东侧 300m 前漳消村地下水井 W2）
2022.7.27 (08:00,08:50, 08:20)	铁 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L
	锰 (mg/L)	0.01	0.09	0.01
	铜 (mg/L)	0.002	0.001L	0.003
	锌 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	铝 (mg/L)	0.018	0.037	0.013
	色度 (度)	5L	5L	5L
	臭和味	无	无	无
	浊度 (NTU)	0.3L	0.3L	0.3L
	肉眼可见物	无	无	无
	三氯甲烷 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L
	四氯化碳 (μg/L)	1.5L	1.5L	1.5L
	苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L
	甲苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L
	硫化物 (mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L
	钠 (mg/L)	32.4	27.6	32.4
	碘化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.050L	0.050L	0.050L
样品状态	清澈、无色	清澈、无色	清澈、无色	

河南摩尔检测有限公司 检测报告

NO. MOLT202207359

第 4 页，共 6 页

表 2 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
1	色度	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 1.1 铂-钴标准比色法	/	5 度
2	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 WGZ-2B	0.3NTU
3	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 4.1 直接观察法	/	/
4	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 3.1 嗅气和尝味法	/	/
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260F	/
6	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-87	/	0.05mmol/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官和物理 指标 GB/T5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平 AL204/01	/
8	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
9	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
10	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子 体发射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
11	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子 体发射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
12	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子 体发射光谱仪 5110VDV	0.009mg/L
13	铜	石墨炉原子吸收法测定镉铜铅 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环保总局（2002 年）	原子吸收分光光 度计 TAS-990G	0.001mg/L
14	锌	水质铜铅锌镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987	原子吸收分光光 度计 TAS-990F	0.05mg/L

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207359

第 5 页，共 6 页

续表 2 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
15	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年)	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.050mg/L
17	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989	/	0.5mg/L
18	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.025mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法 HJ1226-2021	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.003mg/L
20	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-1987	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.003mg/L
21	硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.016mg/L (NO ₃ ⁻)
22	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.006mg/L
23	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 4.1 分光光度法	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.002mg/L
24	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 11.2 比色法	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.05mg/L
25	汞	水质 汞、砷、硒、铊和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.04μg/L
26	砷	水质 汞、砷、硒、铊和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.3μg/L
27	硒	水质 汞、砷、硒、铊和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.4μg/L
28	镉	石墨炉原子吸收法测定镉铜铅 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年)	原子吸收分光光度计 TAS-990G	0.1μg/L
29	六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外-可见分光光度计 TU1810	0.004mg/L

MOLT-TF-001-2018

河南摩尔检测有限公司
检测报告

NO. MOLT202207359

第 6 页，共 6 页

续表 2 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
30	铅	石墨炉原子吸收法测定镉铜铅 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002年）	原子吸收分光光度计 TAS-990G	0.001mg/L
31	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
32	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5μg/L
33	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
34	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
35	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F	0.01mg/L

正文结束

附件 3 检测资质

全程电子化
统一社会信用代码
914103025763084689

营业执照
SCJDGL (副本) 1-1

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 河南摩尔检测有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 任向宇
注册资本 叁佰伍拾万圆整
成立日期 2011年05月17日
营业期限 长期
住所 洛阳市老城区九都路立交桥东400米恒星商务楼605室

经营范围 环境检测、监测；环保技术咨询服务；公共安全检测服务；职业卫生检测服务；产品特征、特性检验服务；食品检验服务（凭有效资质证在核定的范围和期限内经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关 2020年06月10日

国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 181612050046

名称: 河南摩尔检测有限公司

地址: 洛阳市老城区九都路立交桥东400米恒星商务楼605室

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



181612050046
有效期至2024年1月16日

发证日期: 2018年1月17日

有效期至: 2024年1月16日

发证机关: 河南省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。