

四川盛马化工股份有限公司
2023年土壤和地下水自行监测报告

编制单位：四川环华盛锦环境检测有限公司

2023年11月



目录

1. 工作背景	1
1.1. 工作由来	1
1.2. 工作依据	1
1.2.1. 法律法规	1
1.2.2. 标准规范	2
1.2.3. 相关政策文件及规划	2
1.2.4. 技术资料	3
1.3. 工作内容及技术路线	3
1.4. 调查范围	3
2. 企业概况	6
2.1. 企业基础信息	6
2.1.1. 企业名称、地址、坐标等	6
2.1.2. 平面布置	7
2.1.3. 项目组成	9
2.1.4. 全厂产品方案	11
2.2. 200×10 ⁴ t/a燃料油处理装置	12
2.2.1. 主要生产设备	12
2.2.2. 主要原辅料	14
2.2.3. 生产工艺流程	15
2.2.4. 产污分析	18
2.3. 60×10 ⁴ t/a催化裂化装置	19
2.3.1. 主要生产设备	19
2.3.2. 主要原辅料	20
2.3.3. 生产工艺流程	21
2.3.4. 产污分析	25
2.4. 25×10 ⁴ t/a 催化汽油选择性加氢精制装置	29
2.4.1. 主要生产设备	29
2.4.2. 主要原辅料	31
2.4.3. 生产工艺流程	32
2.5. 8.4×10 ⁴ t/a催化液化气脱硫醇装置	41
2.5.1. 主要生产设备	42
2.5.2. 主要原辅料	43
2.5.3. 生产工艺流程	43
2.5.4. 产污分析	44
2.6. 20×10 ⁴ t/a 催化汽油醚化装置	45
2.6.1. 主要生产设备	45
2.6.2. 主要原辅料	46
2.6.3. 生产工艺流程	47
2.6.4. 产污分析	47
2.7. 20×10 ⁴ t/a 石脑油及碳四非临氢改质装置（芳构化装置）	48
2.7.1. 主要生产设备	48
2.7.2. 主要原辅料	50
2.7.3. 生产工艺流程	51
2.7.4. 产污分析	54

2.8. 15×10 ⁴ t/a气体分馏装置	55
2.8.1. 主要生产设备	55
2.8.2. 主要原辅料	56
2.8.3. 生产工艺流程	57
2.8.4. 产污分析	58
2.9. 3×10 ⁴ t/aMTBE（甲基叔丁基醚）装置	58
2.9.1. 主要生产设备	58
2.9.2. 主要原辅料	59
2.9.3. 生产工艺流程	60
2.9.4. 产污分析	61
2.10. 8×10 ⁴ t/a 聚丙烯装置	62
2.10.1. 主要生产设备	62
2.10.2. 主要原辅料	63
2.10.3. 生产工艺流程	63
2.10.4. 产污分析	66
2.11. 4×10 ⁴ t/a 甲醇回收装置	66
2.11.1. 主要生产设备	67
2.11.2. 主要原辅料	67
2.11.3. 生产工艺流程	67
2.11.4. 产污分析	68
2.12. 汽柴油加氢精制装置生产	69
2.12.1. 主要生产设备	69
2.12.2. 主要原辅料	69
2.12.3. 生产工艺流程	70
2.12.4. 产污分析	74
2.13. 制氢装置生产工艺流程	74
2.13.1. 主要原辅料	74
2.13.2. 工艺流程	75
2.13.3. 产污分析	79
2.14. 硫磺回收装置	79
2.14.1. 主要原辅材料	79
2.14.2. 产污环节	81
2.15. 公用工程	81
2.15.1. 供水	81
2.15.2. 排水	82
2.15.3. 供电	83
2.15.4. 空压站	83
2.15.5. 氮气站	83
2.15.6. 供汽	83
2.16. 储运工程	83
2.16.1. 储存	84
2.16.2. 装卸	87
2.16.3. 运输	87
2.17. 涉及的有毒有害物质	87
2.17.1. 原辅料中的有毒有害物质	87
2.17.2. “三废”中的防治措施及有毒有害物质	88

2.18. 历史土壤和地下水监测信息.....	97
2.19. 地块及周边历史使用情况.....	101
2.19.1. 本地块历史使用情况.....	101
3. 区域环境概况.....	104
3.1. 地理位置.....	104
3.2. 气候气象.....	104
3.3. 地形、地貌、地质.....	105
3.3.1. 地形、地貌.....	105
3.3.2. 地质.....	105
3.4. 土壤类型及植被.....	107
3.4.1. 土壤.....	107
3.4.2. 植被.....	107
3.5. 水文条件.....	107
3.5.1. 地表水.....	107
3.5.2. 地下水.....	108
4. 隐患排查结果及污染识别.....	110
4.1. 隐患排查结果.....	110
4.2. 污染识别.....	114
4.2.1. 原料及成品存储运输区风险识别.....	114
4.2.2. 生产区.....	116
4.2.3. 废水储存区.....	118
4.2.4. 固废储存区.....	121
4.2.5. 地块污染识别结果表.....	122
5. 重点监测单元识别与分类.....	125
5.1. 重点单元情况.....	125
5.1.1. 关注污染物.....	129
6. 监测点位布设方案.....	130
6.1. 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	130
6.1.1. 土壤监测点位布设.....	130
6.1.2. 地下水监测点位布设.....	133
6.2. 评价标准和方法.....	136
7. 样品采集、保存、流转与制备.....	138
7.1. 现场采样位置、数量和深度.....	138
1) 土壤.....	138
2) 地下水.....	144
7.2. 采样方法及程序.....	146
1) 土壤.....	147
2) 地下水.....	147
7.3. 样品保存、流转与制备.....	148
1) 样品保存.....	148
2) 样品流转.....	148
3) 样品制备.....	148
8. 监测结果分析.....	150
8.1. 土壤监测结果结论.....	150
1) 分析方法.....	150
2) 各点位监测结果.....	152

3) 监测结果分析	163
4) 土壤监测结果与历史监测结果比对	163
8.2. 地下水监测结果分析	163
1) 分析方法	163
2) 各点位监测结果	167
3) 监测结果分析	185
4) 地下水监测结果与历史监测结果比对	185
9. 质量保证与质量控制	187
9.1. 自行监测质量体系	187
9.2. 监测方案制定的质量保证与控制	187
9.3. 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	188
9.3.1. 样品的采集	188
9.3.2. 采样现场质量控制与管理	188
9.3.3. 样品保存与流转中质量控制	189
9.3.4. 采样过程中二次污染的控制	190
9.3.5. 地下水分析质量控制	190
9.3.6. 土壤分析质量控制	195
9.3.7. 检测报告审核与发出	199
10. 结论与措施	200
10.1. 监测结论	200
10.2. 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	201

1. 工作背景

1.1. 工作由来

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，2021年3月，四川省生态环境厅办公室下发《关于做好土壤污染重点监管单位环境监督管理工作的通知》（川环办函〔2021〕83号），列入年度重点监管单位名单的企业，应自行组织或者委托技术单位按照国家有关规定开展企业用地自行监测。四川盛马化工股份有限公司作为重点监管单位，应该按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），编制土壤和地下水自行监测技术方案。

我公司受建设单位委托后，于2022年9月20号，严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）等文件要求开展资料收集、现场踏勘、人员访谈，在此基础上编制形成《四川盛马化工股份有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

四川盛马化工股份有限公司位于四川大英经济开发区，盛马化工目前有两个厂区分别为“老厂区和新厂区”。盛马化工老厂区现有3个项目11套装置，3个项目包括：60万吨/年重油催化裂化技改项目、燃料油处理装置技改扩能及下游主品加工项目和150万吨/年燃料油处理技改项目；11套生产装置包括：60万吨/年催化裂化生产装置、15万吨/年气体分馏装置、3万吨/年MTBE装置、8.4万吨/年液化气脱硫醇装置、20万吨/年汽油醚化装置、8万吨/年聚丙烯装置、4万吨/年甲醇回收装置、20万吨/年碳四、石脑油非临氢改质、25万吨/年催化汽油加氢装置、200万吨/年燃料油处理装置和150万吨/年燃料油处理装置。

盛马化工新厂区生产装置区为2019年开始建设，目前有100万吨/年汽柴油加氢精制装置和20000Nm³/h制氢装置项目。目前，四川盛马化工股份有限公司生产正常。

1.2. 工作依据

1.2.1. 法律法规

- （1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》（自2017年6月27日第二次修正）；
- （3）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（自2015年1月1日起施行）；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修订版）；
- （6）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2017年7月1日起施行）；

- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日起施行）；
- (8) 《四川省工矿用地土壤环境管理办法》；
- (9) 《四川省污染地块土壤环境管理办法》。

1.2.2. 标准规范

- (1) 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）；
- (2) 《污染场地术语》（HJ/682-2014）；
- (3) 《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）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ/25.3-2019）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (7) 《场地环境评价导则》（DB11/T 656-2009）；
- (8) 《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）；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告2017年第72号）；
- (11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (12) 《四川省建设用地土壤污染风险管控标准（征求意见稿）》（2022年）。

1.2.3. 相关政策文件及规划

- (1) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (2) 《四川省人民政府关于印发〈四川省生态保护红线方案〉的通知》（川府发[2018]24号）；
- (3) 《四川省大气水土壤污染防治“三大战役”领导小组办公室关于印发〈四川省土壤污染与治理与修复规划〉的通知》（川污防“三大战役”办[2018]8号）；
- (4) 《四川省大气水土壤污染防治“三大战役”领导小组办公室关于印发〈土壤污染防治行动计划四川省工作方案〉2018年度实施计划的通知》（川污防“三大战役”办[2018]12号）；
- (5) 《四川省环境保护厅关于印发〈四川省固体废物环境管理工作规则（试行）〉的通知》（川环发[2018]11号）；
- (6) 《四川省环境保护厅办公室关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监

测工作的通知》（川环办函[2018]446号）；

（7）《四川省环境保护厅办公室关于印发〈2018年四川省土壤污染重点监管单位名单〉的通知》（川环办函[2018]518号）；

（8）《四川省生态环境厅办公室关于印发〈四川省2019年度土壤污染重点监管单位名单〉的通知》（川环办函[2019]433号）；

（9）《四川省生态环境厅办公室关于印发〈做好土壤污染重点监管单位环境监督管理工作的通知〉》（川环办函[2021]83号）；

（10）其他有关资料。

1.2.4. 技术资料

（1）《四川盛马化工股份有限公司100万吨/年汽柴油加氢精制装置和20000Nm³/h制氢装置环境影响报告书》（2019年6月）；

（2）《四川盛马化工股份有限公司土壤污染隐患排查及整改报告》（四川盛马化工股份有限公司，2021年）；

（3）《四川盛马化工股份有限公司突发环境事件应急预案》（四川盛马化工股份有限公司，2021年）；

（4）《四川盛马化工股份有限公司土壤及地下水自行监测报告》（四川盛马化工股份有限公司，2022年）。

1.3. 工作内容及技术路线

本次土壤和地下水自行监测工作内容主要包括以下三个方面：

（1）重点监测单元识别：通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类。

（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自行监测方案，进行取样与实验室分析检测。根据文件要求以及生活垃圾处理厂实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断盛马化工厂区实际污染状况。

（3）结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查地块土壤和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、污染分布于污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

1.4. 调查范围

土壤及地下水自行监测调查范围为在产企业可能或易发生有毒有害物质渗漏、流

失、扬散的场所和设施设备，因此本项目调查范围为四川盛马化工股份有限公司所有生产区域，涉及企业原辅料库房、生产区、罐区、成品库房、危废间、污水处理站及应急池等，详细的调查范围见图1.4-1。



图1.3-1调查范围示意图

调查范围拐点坐标见下表。

表1.3-1调查范围拐点坐标一览表

经度	纬度	高程(米)
105.284053827	30.583492035	303.923
105.286542917	30.579672570	305.972
105.287379766	30.579822773	305.996
105.289772296	30.580337757	305.578
105.291049028	30.581314081	307.447
105.291252876	30.581721777	307.944
105.291660571	30.587665552	312.709
105.294203306	30.590862746	306.609
105.294063831	30.590970034	306.115
105.289504075	30.591774697	311.619
105.289042735	30.586571211	316.571
105.288731599	30.586603398	320.765
105.288710142	30.586217160	316.750
105.287980581	30.586249346	330.150
105.287884021	30.585809464	317.917

105.286784315	30.586270804	324.778
105.286660934	30.586753601	330.540
105.286795044	30.587214941	329.522
105.286365891	30.587257857	319.490
105.285555864	30.586571211	302.937
105.285470033	30.585476870	303.685
105.285266185	30.585133547	303.341
105.284611726	30.584264511	302.878
105.284182573	30.583663697	303.415

2. 企业概况

2.1. 企业基础信息

2.1.1. 企业名称、地址、坐标等

四川盛马化工股份有限公司地处成渝经济圈中部-四川大英经济开发区，始建于1958年，1997年被四川省经济体制改革委员会（川经体改股[1997]007号）文件规范确认为募集方式设立的股份有限公司。2000年国家全面整顿炼油行业，是西南地区唯一被国家保留的地方石化企业（批准文号：国经贸石化[2000]1095号）。“十一五”期间公司被规划为四川省重点培育的大企业、大集团骨干企业，遂宁市重点培植年销售收入创百亿企业。

公司注册资本15293万元，占地1350余亩，主要生产装置有240万吨/年燃料油处理装置、60万吨/年催化裂化装置、150万吨/年燃料油处理装置、15万吨/年气体分馏装置、3万吨/年MTBE装置、8万吨/年聚丙烯装置、25万吨/年汽油选择性加氢装置、20万吨/年碳四、石脑油非临氢改质装置、20万吨/年汽油醚化装置等；300万吨/年接卸能力铁路专用线、60万立方米油品储罐、2.4万立方米液化气球罐、120吨/小时污水处理站以及变配电、动力、安全消防设施等公用配套设施；2019年开始建设100万吨/年汽柴油加氢精制装置和20000Nm³/h制氢装置及配套设施和设备。主要产品有汽油、柴油、液化石油气、聚丙烯等。

企业基本信息见表2.1-1。

表2.1-1 四川盛马化工股份有限公司企业基本情况表

企业名称	四川盛马化工股份有限公司		
统一社会信用代码	915100002063101940		
注册地址	四川省遂宁市大英县工业园区		
法定代表人	彭志军	营业期限	1997-09-18至长期
地理位置	四川大英经济开发区	地理坐标	N30°34'58.91050" E1 05°17'14.83752"
企业类型	民营企业	企业规模	中型
行业类别	原油加工及石油制品制造，锅炉	行业代码	C2511
占地面积	1350余亩	员工人数	616人
所属工业园区	遂宁市大英县工业园区	现使用权属	四川盛马化工股份有限公司

2.1.2. 平面布置

老厂区布局情况，老厂区西侧为原污水处理站，现已拆除；污水处理站东侧为生产区，具有10套生产装置；生产区东侧为罐区，罐区和生产区均由南到北，占据厂区大部分区域；东北角设事故应急池以及库房。

新厂区于2019年开始建设，用地位于四川盛马化工股份有限公司老厂区东侧新征地范围内，100×104t/a汽柴油加氢精制装置和2×104Nm³/h制氢装置布置在新厂区南侧，位于消防泵站东侧空地处，距南侧凉水塔31.4m，距西侧消防泵房40.8m，距东侧围墙27.2m。

新建油罐区布置于加氢制氢装置西面，包含4×10000m³汽油储罐；4×10000m³柴油储罐和4×30000m³原料油储罐。硫磺回收装置位于新厂区东北角，其南侧为锅炉，北侧为污水处理场，西侧为预留空地，距北侧污水处理场25.1m，距南侧锅炉38.4m，距东侧围墙32.7m。

厂区周边主要为园区已建工业企业，不涉及特殊环境敏感区。

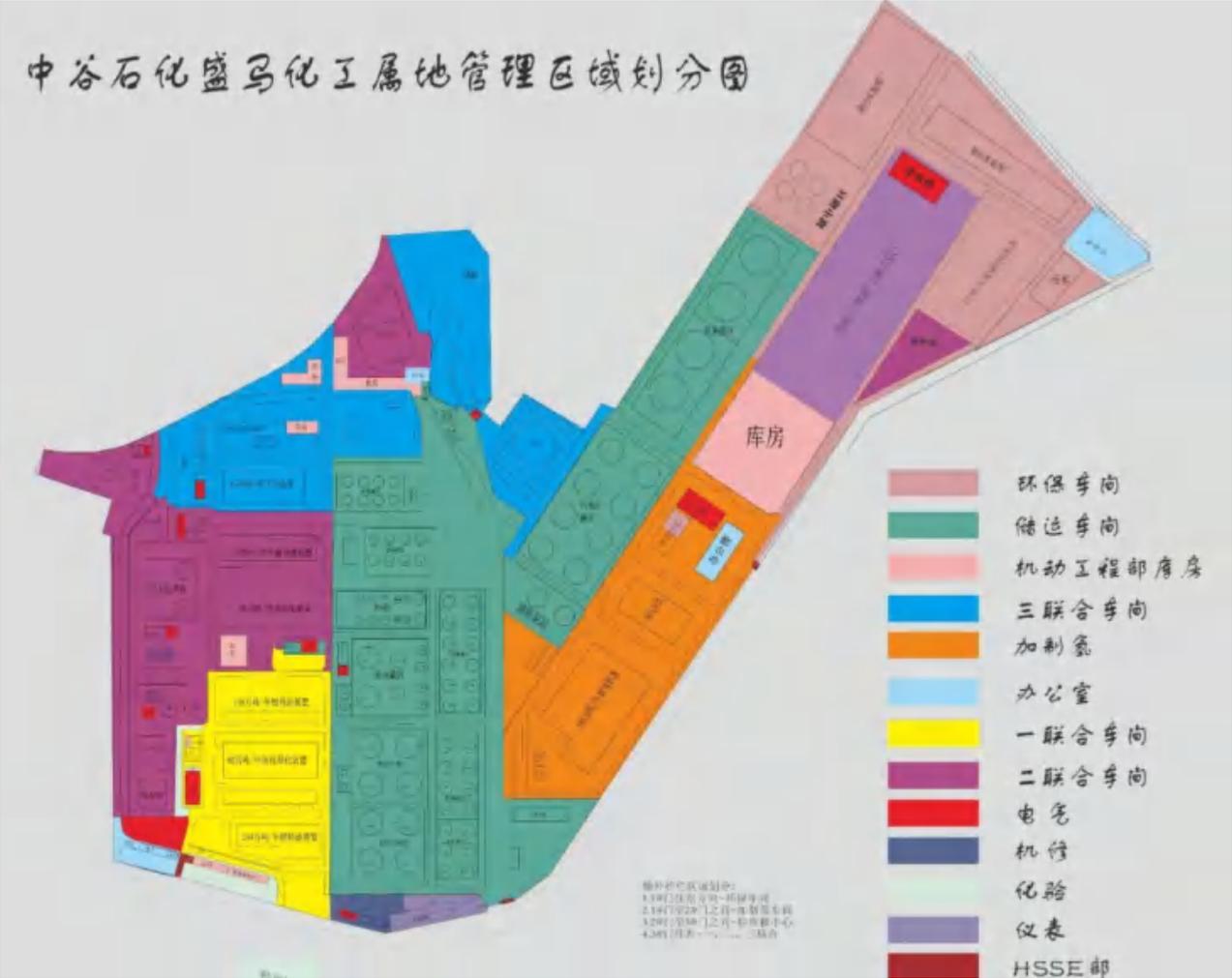


图3.1-1厂区平面布置图

2.1.3. 项目组成

本项目由主体工程、公用工程、储运工程和环保工程组成。其中主体工程含13套装置，包括5套炼油及相关装置、3套化工装置（气体分馏、MTBE和聚丙烯）、1套环保装置（甲醇回收）、1套制氢装置、1套汽柴油加氢精制装置和1套硫磺回收装置。

公用工程含水、电、汽等设施；储运工程包括罐区、装卸车栈台、仓库等；环保工程包括酸性水汽提、污水处理站、全厂事故应急池、初期雨水池等。本项目现有项目组成见下表。

表2.1-2项目组成表

装置名称	规模	主要工程内容	主要环境问题	
一、主体工程				
燃料油处理装置	150×10 ⁴ t/a	装置由初切割塔、重切割塔、汽提塔、加热炉等设备组成；生产原料为外购燃料油，出装置产品包括塔顶组分油、轻质燃料油、重组分油、渣油、低压瓦斯。	生产废水、废气、废液及固废、噪声、环境风险	
	200×10 ⁴ t/a	装置由初切割塔、重切割塔、汽提塔、加热炉、轻组分脱硫醇等设备组成；生产原料为外购燃料油，出装置产品包括塔顶组分油、轻质燃料油、重组分油、渣油、低压瓦斯。		
催化裂化生产装置	60×10 ⁴ t/a	装置由反应、再生、分馏、吸收稳定、余热锅炉组成；生产原料为来自燃料油处理装置的重组分油，出装置产品包括液化气、汽油、柴油、油浆、石油焦、干气。		
催化液化气脱硫醇装置	8.4×10 ⁴ t/a	装置采用纤维膜脱硫醇工艺技术，液化气进纤维膜接触器脱硫醇，采用二级碱洗、一级水洗方案；生产原料为来自催化裂化装置的催化液化气，出装置产品为精制液化气。		
催化汽油选择性加氢生产装置	25×10 ⁴ t/a	装置包括汽油分馏、轻汽油脱硫醇、加氢单元三部分；生产原料为来自催化裂化装置的催化汽油，出装置产品为汽油。配套600Nm ³ /h制氢装置：利用催化裂化装置产生的干气，采用变压吸附（PSA）工艺制氢，解吸气去全厂燃料气管网。		
石脑油、碳四非临氢改质生产装置	20×10 ⁴ t/a	装置采用高压法，包括加热反应、分馏、再生工段；生产原料为来自燃料油处理装置区的塔顶组分油、MTBE装置区的醚后碳四，出装置产品包括改质汽油、民用液化气。		生产废水 废气 废液及固废 噪声 环境风险
催化轻汽油醚化装置	20×10 ⁴ t/a	装置包括固定床反应器、板式塔等主体设备；生产原料为经加氢处理后的轻汽油，出装置产品为醚后汽油。		
气体分馏生产装置	15×10 ⁴ t/a	装置采用4塔分馏工艺，主要包括脱丙烷塔、脱乙烷塔、精丙烯塔A和精丙烯塔B，以及各种回流罐、换热器、加热器、重沸器、冷凝器和各类机泵等；生产原料为经脱硫醇处理后的催化液化气，出装置产品包括精丙烯、丙烷、碳四。		

MTBE装置	3×10 ⁴ t/a	装置采用膨胀床合成工艺，主要包括C4-甲醇混合器、3级并联的MTBE反应器、MTBE分馏塔，以及各种回流罐、换热器、加热器、重沸器、冷凝器和各类机泵组成；生产原料包括来自气体分馏装置的C4和外购甲醇，出装置产品为MTBE（甲基叔丁基醚）、醚后C4。	
聚丙烯装置	8×10 ⁴ t/a	装置包括精制塔、固碱塔、脱硫塔、水解塔、碱液罐、脱氧塔、丙烯计量罐，聚合釜、活化剂计量罐、活化剂中间罐、活化剂料斗、活化剂放空缓冲罐、闪蒸釜等，生产原料为来自气体分馏装置的精丙烯，出装置产品为聚丙烯。	
甲醇回收装置	4×10 ⁴ t/a	装置采用萃取和常规分馏法回收甲醇；生产原料为来自MTBE和醚化装置的含醇水，出装置产品为甲醇。	
汽柴油加氢精制装置	100万吨/年	1套，采用RIPP的中压加氢改质MHUG技术，装置设计规模100万t/a。装置主要包括反应、加氢、分馏和循环氢部分。	废水 废气 固废 噪声 环境风险
制氢装置	20000Nm ³ /h	1套，采用PSA净化法生产纯度为99.9%的氢气，设计规模20000Nm ³ /h，装置主要包括造气和PSA两部分。	
硫磺回收装置	0.145×10 ⁴ t/a	1套，包括硫磺回收单元、酸性水汽提单元和溶剂再生单元，设计规模年产硫磺2万t，根据物料衡算现阶段实际规模为年产硫磺1450t。	
二、公用工程			
供电	全厂	包括厂区联合变配电所、全厂供电及照明、全厂防雷、防静电及接地设施，各装置的变配电、动力、照明、防雷及防静电接地等。	/
供水	全厂	原水取自鄞江，2台150m ³ /h供水泵，供水压力0.4MPa；钢制消防储水罐2个，V=10000m ³	废水
供汽	全厂	2×10t/h（备用）及1×35t/h燃气蒸汽锅炉；催化裂化装置余热锅炉（35t/h）蒸汽外供网。	废气
脱盐车站	80m ³ /h	采用超滤+反渗透+混床工艺，供生产工艺用水，设1台120t/h热力除氧器及全厂除氧水给水系统。	废水、噪声
软水站	150m ³ /h	采用钠离子交换树脂制备工艺，2套75m ³ /h，供蒸汽锅炉用水	废水、噪声
循环水站	12000m ³ /h	设有4座循环水站，处理能力分别为6000m ³ /h、3000m ³ /h和3000m ³ /h，1座1500m ³ /h循环水站。	噪声
空压站	440m ³ /min	设空压站1座，配置空压机1台150m ³ /min、1台250m ³ /min、3台40m ³ /min	噪声
氮气站	1280m ³ /h	设4台变压吸附制氮机，2台制氮能力600m ³ /h，2台制氮能力40m ³ /h及1台高压氮气压缩机1.7m ³ /min	噪声
三、辅助工程			
生产管理综合办公楼	全厂	厂前区设置全厂办公楼，包括全厂生产管理的各部分办公室。	环境风险
厂区生活区	全厂	设在厂前区，含倒班宿舍、食堂等生活设施。	
中心化验室	全厂	按设计规范要求配备必须的化验分析仪器和药品，负责全厂各装置中间质量控制分析、产品质量检验和进	

		厂原料的分析。	
四、储运工程			
原料油罐	与生产装置匹配	燃料油罐、甲醇罐	环境风险
中间油罐	与生产装置匹配	塔顶组分油、轻质燃料油、重组分油、改质汽油、醚后汽油、催化汽油、MTBE、渣油、甩油储罐等	
成品油罐	与生产装置匹配	汽油储罐、柴油组分储罐、液化气球罐等	
污油罐	与生产装置匹配	污油罐	
库房	全厂	由备品备件库房、添加剂库房、化学品库房、固碱库房、设备器材库房以及劳保用品等组成	
装卸车栈台	与生产装置匹配	油品汽车装车设施	
油气回收设施	油品装卸车	油品汽车、火车装卸车设施设置油气回收设施，采用活性炭吸附的方法回收油气。	
低压燃料气管网	全厂	收集全厂各装置产生的低压瓦斯、不凝气等含烃气体，供应全厂。	
可燃气体回收设施	全厂	设低压燃料气管网、气柜、气体压缩机和火炬（利旧）。正常生产时各装置安全阀、设备等释放少量可燃气体均由该系统收集后，由气柜储存、压缩机增加后送至高压燃料气管网，事故时送火炬。	
火炬设施	全厂	由可燃气体排放管道、分液罐、水封罐、火炬、点火系统、气柜、可燃气体压缩机以及凝结液回收系统组成，设1座5000m ³ 湿式气柜，高架火炬1个，火炬高度80m。	
五、环保工程			
酸性水汽提	40t/h	建40t/h酸性水汽提装置，配汽提塔等设备	/
尾气处理装置	全厂	酸性废气处理（碱渣中和）系统1套，用于处理酸性废气	/
污水处理站	350t/h	老厂区的污水处理站拆除，全厂使用新厂区污水处理站。1座，采用“调节罐→隔油池→一级气浮→二级气浮→A/O池→沉淀池”工艺，最大处理能力为350m ³ /h。	废气、污泥
事故收集池	14000m ³	应急事故水池1座，V=14000m ³ ，池体及底部作防渗处理	/
初期雨水收集池	6000m ³	初期雨水收集池1座，V=6000m ³ ，池体及底部作防渗处理	/

2.1.4. 全厂产品方案

目前全厂主要产品包括汽油、柴油、民用液化气、聚丙烯、渣油等。

表2.1-3项目建成后全厂主要产品方案一览表

序号	产品名称	规格	产量 (10 ⁴ t/a)	生产装置或来源
1	汽油	国 VI	40.2	汽油醚化: 醚后轻汽油 8.95×10 ⁴ t/a 汽油加氢: 加氢重汽油 16.25×10 ⁴ t/a 芳构化: 改质汽油 12.0×10 ⁴ t/a MTBE: 3.0×10 ⁴ t/a
2	柴油	国 VI	56.13	汽柴油加氢精制: 柴油 56.13×10 ⁴ t/a
3	汽油组分	i	23.22	汽柴油加氢精制: 汽油 23.22×10 ⁴ t/a
4	重质组分油	i	57.25	燃料油处理: 重质组分油 57.25×10 ⁴ t/a
5	民用液化气	i	10.17	芳构化: 液化气 7.2×10 ⁴ t/a 气体分馏: 丙烷 0.77×10 ⁴ t/a MTBE: 醚后碳四 2.2×10 ⁴ t/a
6	聚丙烯	O40#	8.0	聚丙烯装置
7	渣油	i	156.87	燃料油装置
合计			351.84	

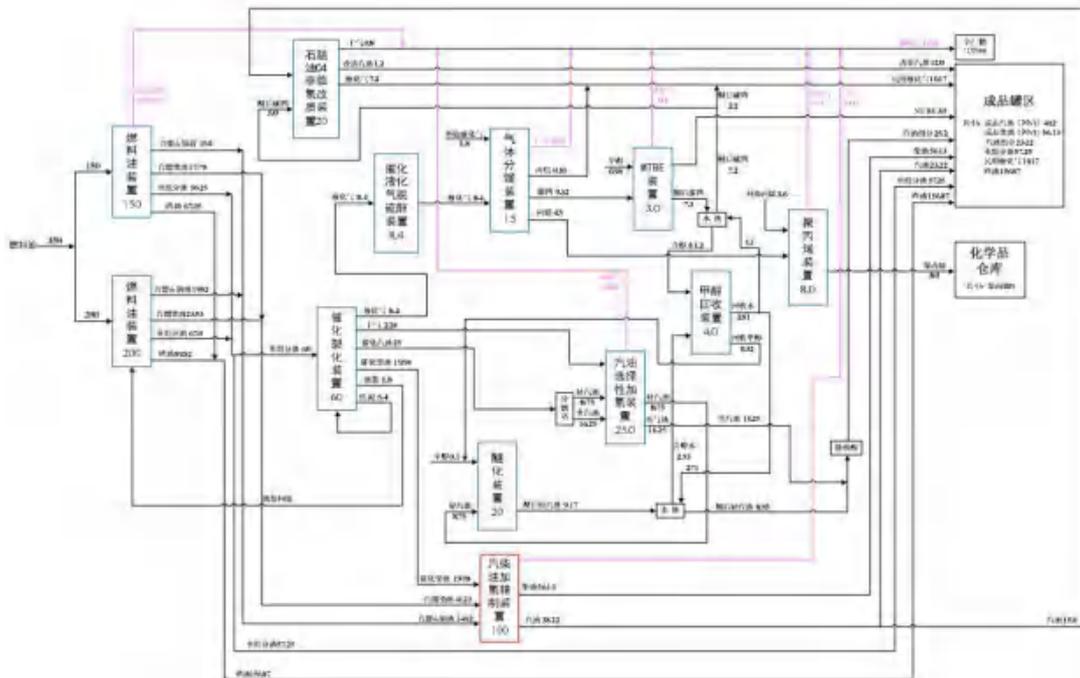


图 2.1-2 全厂各生产装置关联及物料流向示意图 (单位: 万吨/年)
以下分别介绍每个项目的概况。

2.2. 200×104t/a燃料油处理装置

盛马化工现有1套200万吨/年燃料油处理装置。各主要中间产品去下游生产装置作原料。

2.2.1. 主要生产设备

200万吨/年燃料油处理装置主要生产设备清单详见表2.2-1。

表2.2-1 200万吨/年燃料油处理装置主要生产设备清单

序号	设备名称	设备规格
一	塔类	

1	初切割塔	φ3000×32250(切线)
2	初切割塔汽提塔	φ1200×12350(切线)
3	重切割塔	φ3800×40500(切线)
4	重切割塔汽提塔I	φ1400×10400(切线)
5	重切割塔汽提塔II	φ1400×12100(切线)
6	重切割塔汽提塔III	φ1400×6000(切线)
二	炉类	
1	加热炉	32Mw
三	换热器类	
1	燃料油-初切割塔顶油气换热器	BIU1000-2.5/1.6-270-6/25-6I
2	燃料油-重切割塔顶循环换热器	BIU800-2.5/2.5-165-6/25-4I
3	燃料油-重切割塔顶油气换热器	BIU1000-2.5/1.6-270-6/25-6I
4	燃料油-重一中(II)换热器	BIU600-2.5/2.5-90-6/25-2I
5	燃料油-重一线(I)换热器	BIU600-2.5/2.5-85-6/25-4I
6	燃料油-重二线(II)换热器	BIU600-2.5/2.5-85-6/25-4I
7	燃料油-渣油(III)换热器	BIU800-2.5/2.5-160-6/25-4I
8	燃料油-重三线(II)换热器	BIU600-2.5/2.5-130-6/19-4I
9	燃料油-重二线(I)换热器	BES700-2.5-155-6/19-4I
10	燃料油-重一中(I)换热器	BES900-2.5-270-6/19-4I
11	燃料油-重二中(II)换热器	BIU600-2.5/2.5-85-6/25-4I
12	燃料油-渣油(II)换热器	BES1100-2.5-420-6/19-4I
13	初切割塔塔底油-重二中(I)换热器	BES700-2.5-155-6/19-4I
14	初切割塔塔底油-重三线(I)换热器	BES600-2.5-110-6/19-4I
15	初切割塔塔底油-渣油(I)换热器	BES1100-4.0-420-6/19-4I
16	电脱盐排水—注水换热器	AES600-2.5-85-6/25-4I
17	初切割塔顶后冷器	AES600-1.6-85-6/25-4I
18	重切割塔顶油气后冷器	BES900-1.6-210-6/25-4I
19	重一线冷却器	AES500-2.5-55-6/25-4I
20	重二线冷却器	BES1000-2.5-270-6/25-4I
21	重三线冷却器	AES600-2.5-85-6/25-4I
22	渣油冷却器	BES900-2.5-215-6/25-2I
四	空冷器类	
1	初切割塔顶空冷器	GP9X3-4129-2.5S-23.4/DR-IVa
2	重切割塔顶油气空冷器	GP9X3-6-193-2.5S-23.4/DR-IIIa
五	容器	
1	一级交直流电脱盐罐	
2	二级交直流电脱盐罐	
3	初切割塔顶回流罐	φ3200×6400(T/T), 卧式

4	重切割塔顶回流罐	φ3200×6400(T/T), 卧式
5	电脱盐罐	
6	电脱盐罐	
7	破乳剂配制罐	
8	电脱盐注水罐	φ2000×3800T/T拱顶罐
9	缓蚀剂配制罐	φ1000×1300T/T平顶罐
10	低压瓦斯分液罐	φ1000×3000T/T, 立式
11	净化压缩空气罐	φ1200×3000T/T, 立式
12	蒸汽分水器	φ800×900T/T, 立式
13	封油罐	φ1200×3600T/T, 卧式
14	地下污油罐	φ1200×3600T/T, 卧式
15	火炬分液罐	φ3000×6000T/T, 卧式
16	燃料气缓冲罐	φ1000×3000T/T, 立式
17	轻质燃料油沉降罐	φ2000×8000T/T, 卧式
18	重质燃料油电精制罐	φ4600×20000T/T, 立式

2.2.2. 主要原辅料

燃料油处理装置在“一脱三注”过程中需投加破乳剂、缓蚀剂等化学药剂，见表2.2-2。

表2.2-2 200万吨/年燃料油处理装置化学药剂用量一览表

序号	名称	用量
1	燃料油	200*10 ⁴ t/a
2	破乳剂	20.0t/a
3	中和缓蚀剂	60.0t/a
4	40%碱液	1600.0t/a

注：1.燃料油：是原油经炼制后含重组分相对较高的一种成品油。盛马化工外购燃料油主要通过中国石油天然气运输公司北京石油化工分公司、霍尔果斯中石油国际事业有限公司等外贸渠道从境外购得。燃料油一般性质详见下表，燃料油检测报告见下表。

表2.2-3 盛马化工外购燃料油一般性质一览表

分析项目	分析结果	分析项目	分析结果
密度, kg/m ³	<935	硫含量, %	<0.15
运动粘度, (40°C)cSt	120	含盐, mg/L	17.84
凝点, °C	20	初馏点°C	216
水分, %	<1.0	5%馏出温度°C	259
灰分, %	0.14	10%馏出温度°C	358

钒含量, ppm	28	30%馏出温度°C	445
镍含量, ppm	49	50%馏出温度	534
铝含量, ppm	3.75	95%馏出温度°C	550
硅含量, ppm	11.8	终馏点°C	550

对比《燃料油标准》(SH/T0356-1996), 盛马化工外购燃料油主要技术指标符合SH/T0356-1996中6号燃料油。燃料油不同于原油, 具体表现为: 1) 原油初馏点较低(馏程85°C~450°C), 相对燃料油(馏程216°C~550°C)而言含更多的轻组分; 2) 燃料油是原油经炼制后不能直接利用的油品。

2.破乳剂: 破乳剂是集破乳、脱脂、絮凝、分离、去除有机物等多种功能于一身的高效表面活性剂。针对难乳化、切削液、含油含脂废水, 使乳化颗粒内相中的水分突破界面膜进入外相, 破坏已形成的原油乳化状态, 并完全分离油和水, 出水清澈达标。还可以有效防止油水混合物再次乳化, 降低油水混合物的黏度。

3.中和缓蚀剂: 脂肪酸有机铵盐, 针对加氢精制装置腐蚀介质中硫化氢含量较高的特点, 采用缓蚀为主、中和为辅的作用机理研发出的专用中和产品。该产品除具有缓蚀功能以外, 还具有中和防腐的双重功效。

2.2.3. 生产工艺流程

由原料油电脱盐、原料油换热、初馏部分、重切割部分组成。其加工目的是由于燃料油中含有一定数量的轻质组分, 如果这些轻质组分不通过蒸馏切割出去直接作为催化裂化原料, 就会使催化裂化装置进料中增加许多轻组分, 这些轻组分是催化裂化装置的原料限制组分, 因为它不但增加了吸收稳定系统和气压机系统的负荷, 而且增加了操作难度和不安全因素, 因此必须将这些轻组分切割出去才能作为催化裂化的原料, 而燃料油处理装置在不需要深度蒸馏的条件下为催化原料做相应的预处理以使其达催化裂化装置要求。

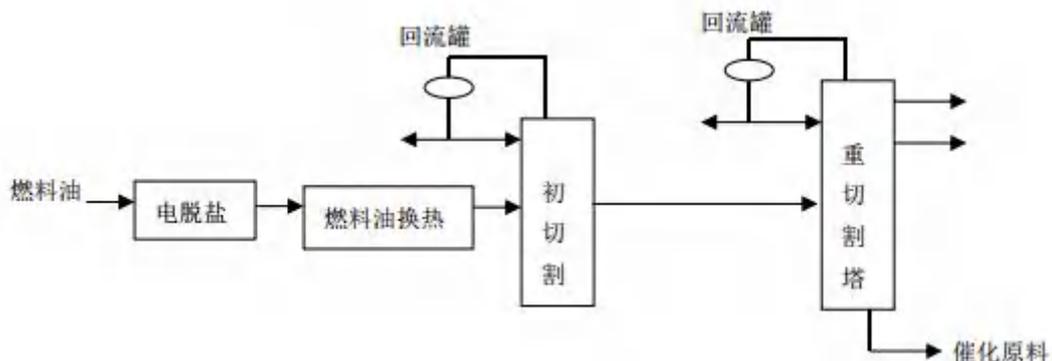


图 2.2-1 200 万吨/年燃料油处理装置流程示意图

(1) 换热及初切割部分

燃料油自罐区经燃料油泵升压后输送进装置, 均分两路换热, 一路经燃料

油/初切割塔顶油气换热器、燃料油/初切割塔侧线换热器，燃料油/重质二线(II)换热器，另一路经燃料油/重切割塔顶油气换热器、燃料油/重质线(III)换热器、燃料油/重质二线(II)换热器，两路汇合后经燃料油/重切割塔顶循环换热器、燃料油/渣油(III)换热器到 135℃进入电脱盐罐。

燃料油电脱盐采用二级脱盐。在电脱盐工艺中，是通过加入新鲜水，对燃料油进行洗涤，使燃料油中的盐份溶解到新鲜水中，然后在高压电场的作用下，实现油水分离，燃料油中的盐份是随着水的脱除而脱出的。

燃料油经电脱盐后均分两路继续换热。脱盐后燃料油一路经燃料油/重质线(II)换热器、燃料油/渣油(II)换热器，燃料油/重质一线(I)换热器，另一路经燃料油/轻质线(I)换热器、燃料油/重质一线(I)换热器、燃料油/一中换热器，两路汇合后经燃料油/渣油(I)换热器到 220℃进入初切割塔。

初切割塔塔顶油气经燃料油/初切割塔顶油气换热器，初切割塔顶空冷器，初切割塔塔顶后冷器冷却到 40℃，进入初切割塔顶回流罐进行油水分离。分离出的轻质油经初切割塔产品泵抽出后分为两股，一股作为回流返回塔顶，另外一股初切割塔顶油和重切割塔顶油汇合送到轻质燃料油中间产品储罐。

初切割塔侧线油从初切割塔第 13 层塔板自流初切割塔汽提塔第一层塔板上，采用 1.0MPa，350℃的过热蒸汽进行汽提，初切割塔侧线油气由初切割塔汽提塔塔顶返回到初切割塔第 15 层塔板上，汽提后的初切割塔侧线油由初切割塔侧线油泵抽出，经燃料油/初切割塔侧线换热器、初切割塔侧线冷却器冷却至 40℃，与初切割塔顶油，重切割塔顶油汇合进入送到轻质燃料油中间产品储罐。

初切割塔底油由初切割塔底泵抽出，经初切割塔底油/重质线换热器、燃料油/重质线(I)换热器、初切割塔底油/二中换热器、初切割塔底油/渣油换热器，换热至 294℃，进加热炉加热至 362℃进入重切割塔。

(2) 重切割部分

重切割塔塔顶油气经燃料油/重切割塔顶油气换热器，重切割塔顶空冷器，重切割塔塔顶后冷器冷却到 40℃，进入重切割塔顶回流罐进行油水分离。分离出的重切割塔顶油经重切割塔顶产品泵抽出后分为两股，一股作为回流返回塔顶，另外一股重切割塔顶油和初切割塔顶油汇合送到轻质燃料油中间产品储罐。

重质线油由重切割塔第 37 层塔板自流进入重切割塔汽提塔第一层塔板，采用 1.0MPa，350℃的过热蒸汽进行汽提，重质线油气由重切割塔汽提塔塔顶

返回重切割塔第 39 层塔板上，汽提后的重质线油由重质线油泵抽出，经燃料油/重质线(I)换热器、燃料油/重质线(II)换热器，重质线冷却器，冷却至 45℃，与重质二、三线油汇合进入重质燃料油中间产品储罐。

重质二线油由重质切割塔第 23 层塔板自流进入重质切割塔汽提塔第一层塔板，采用 1.0MPa，350℃的过热蒸汽进行汽提，重质二线油气由重质切割塔汽提塔塔顶返回重质切割塔第 25 层塔板上，汽提后的重质二线油由重质二线油泵抽出，经初切割塔底油/重质二线换热器、燃料油/重质一线(I)换热器、燃料油/重质二线(II)换热器、燃料油/重质二线(III)换热器，重质二线冷却器，冷却至 50℃，与重质一、三线油汇合进入重质燃料油中间产品储罐。

重质三线油由重切割塔第 11 层塔板自流进入重切割塔汽提塔第一层塔板，采用 1.0MPa，350℃的过热蒸汽进行汽提，重质二线油气由重切割塔汽提塔塔顶返回重切割塔第 13 层塔板上，汽提后的重质三线油由重质三线油泵抽出，经燃料油/重质三线(I)换热器、燃料油/重质三线(II)换热器、燃料油/重质三线(III)换热器、重质三线冷却器，冷却至 50℃，与重质二、三线油汇合进入重质燃料油中间产品储罐。

重切割塔顶循环油由重切割塔顶循环回流泵自重切割塔第 49 层塔板抽出，经燃料油/重切割塔顶循环换热器换热后返回第 51 层塔板上。

重切割塔一中油由重切割塔一中回流泵自重切割塔第 31 层塔板抽出，经燃料油/重切割塔一中换热器换热后返回第 34 层塔板上。

重切割塔二中油由重切割塔二中回流泵自重切割塔塔第 17 层塔板抽出，经初切割塔底油/重切割塔二中换热器换热后返回第 20 层塔板上。

渣油由重切割塔塔底泵抽出，经初切割塔底油/渣油换热器、燃料油/渣油(I)换热器、燃料油/渣油(II)换热器、燃料油/渣油(III)，换热到 150℃，分两股，一股渣油输送至催化裂化装置；另外一股经渣油水冷器，换热至 90℃后送出装置。

(4) 油品精制

初侧线油、重一线油与二线油混合（轻质燃料油），重三线油（重质组分油），分别与碱液混合进入精制罐碱洗段（下段）进行碱洗，在电场作用下油、碱渣分离，油自下段顶部出口出与软化水混合进入精制罐上段进行水洗，在电场作用下油水分离，产品油外送装置至罐区。

初顶油与重顶油混合（塔顶组分油）经塔顶油-碱液混合器与 12%的碱液

混合后，进入电精制罐进行无机硫的脱除，塔顶油与碱液经沉降分离后，碱液循环使用，新鲜碱液根据碱液浓度由碱液泵间断补充，含硫废碱液间断自压至废碱液罐。脱除无机硫后的塔顶组分油经塔顶油-空气混合器与净化空气、活化剂混合后进入固定床反应器，反应器内装有经磺化酞菁钴催化剂碱液浸泡后的活性炭，在催化剂和活化剂的作用下硫醇被氧化成硫醚并溶于塔顶组分油中。塔顶组分油及其所夹带的尾气和碱液在沉降罐中沉降分离，再泵送进入轻质燃料油砂滤塔中进一步分离碱雾、水份等杂质，然后送出装置。塔顶组分油沉降罐顶部分离出的尾气（含溶解在油品中释放出的少量甲烷、乙烷等），送至火炬系统。

2.2.4. 产污分析

(1) 废气

初切割塔（G2-1）、重切割塔（G2-2）顶回流罐正常生产时基本没有气相排放，各塔顶回流罐采用压力控制，间断排放的少量不凝气引至厂区燃料气管网；切割塔加热炉烟气（G2-3）；塔顶组分油沉降罐顶部分离尾气（G2-4）。

(2) 废水

该装置生产废水根据污染特征可分为含盐废水、含硫废水和含油废水。

含盐废水：产生于原料油电脱盐罐（W2-1），主要污染物包括氯化物、硫酸盐、碳酸盐、挥发酚、石油类、硫化物、氰化物和氨氮等。

含硫废水：产生于初切割塔（W2-2）、重切割塔（W2-3）顶回流罐切水，主要污染物包括硫化物、石油类、挥发酚、氰化物、氨氮等。

含油废水：主要产生于装置区电精制罐（W2-4）、机泵冷却水、地坪冲洗水及初期雨水等，废水中主要污染物含石油类等。

(3) 废渣液

油品碱洗电精制产生的废碱液（S2-1~S2-3），其主要成分为 NaOH 及硫化钠等，定期更换一次，作为催化裂化装置区酸性水汽提单元酸性气中和碱液利用。

表 2.2-4 盛马化工 200×104t/a 燃料油处理装置“三废”产生情况一览表

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W2-1	电脱盐装置排水	含盐废水，盐度约 0.5%	连续	去厂区污水处理站

	W2-2	初切割塔顶回流罐切水	含硫废水	连续	去酸性水汽提装置→原料油电脱盐及塔顶注水回用，不外排
	W2-3	重切割塔顶回流罐切水	含硫废水	连续	
	W2-4	电精制罐切水	含油废水	连续	
废气	G2-1	初切割塔顶回流罐不凝气	含烃气体	间断	去加热炉作燃料
	G2-2	重切割塔顶回流罐不凝气	含烃气体	间断	去加热炉作燃料
	G2-3	塔顶组分油沉降罐顶部分离尾气	含烃气体	间断	去加热炉作燃料
	G2-3	重切割塔I加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x	连续	45m烟囱外排大气
固废	S2-1	油品碱洗电精制废碱渣	NaOH及硫化钠等	间断	去催化裂化装置区酸性气中和反应器作碱液利用
	S2-2	油品碱洗电精制废碱渣	NaOH及硫化钠等	间断	
	S2-3	油品碱洗电精制废碱渣	NaOH及硫化钠等	间断	

2.3. 60×10⁴t/a催化裂化装置

2.3.1. 主要生产设备

主要生产设备见表2.3-1~表2.3-4。

表2.3-1催化裂化装置工艺主要设备表

序号	名称	数量	规格型号
一	反应-再生器	1	
1	沉降器	1	Φ6400
2	提升管反应器	1	Φ800
3	再生器	1	Φ6600/Φ9200
4	外取热器	2	Φ2500
5	三级旋风分离器	1	Φ5200
6	硫转移反应器	1	Φ2200
7	烟气能量回收机组	1	YLII-4000N
二	塔类设备		
1	分馏塔	1	Φ3800
2	轻此油气提塔	1	Φ1200
3	吸收塔	1	Φ1800

4	解吸塔	1	Φ2200
5	再吸收塔	1	Φ1400
6	稳定塔	1	Φ2200
7	再吸收塔	1	Φ800

表2.3-2酸性水汽提装置主要设备

序号	设备名称	规格	数量	备注
1	主汽提塔	Φ1600×37650(切)	1	温度40~70°C,压力0.5Mpa(G)
2	原料缓冲罐	Φ4000×12000	2	罐顶气体进火炬焚烧

表2.3-3中和回收装置主要设备表

序号	名称	规格	数量	材质及重量	备注
一	塔类	Φ2600×30000mm	1座	复合钢板	
1	溶剂再生塔	Φ1600×15000mm	1座	筒体20R	
2	干气脱硫塔	Φ1200×25000mm	1座	筒体20R	
3	LPG脱硫塔	Φ1800×27000mm	1座	筒体20R	
4	水封罐	Φ800×2000	2	筒体20R	
二	反应器类				
1	中和反应器	Φ2400×14000	2	壳体20R	
2	碱液罐	Φ3400×12000	1	壳体20R	

表2.3-4火炬装置主要设备表

序号	名称	规格	数量	材质及重量	备注
1	火炬塔	Φ800×80000mm	1座	筒体20R	
2	分液罐	Φ1200×6000mm	1座	筒体20R	
3	水封罐	Φ1200×6000mm	1座	筒体20R	

2.3.2. 主要原辅料

主要原辅料消耗情况分别见表3.3-5。

表2.3-5本项目工艺调整后主要原辅料及用量

装置名称(使用单位)	序号	原辅料名称	单位	数量	来源
催化裂化装置	1	裂化催化剂	t/a	220	外购
	2	催化助剂	t/a	30	外购
	3	蜡油(含硫0.14%)	10 ⁴ t/a	45.8	阿拉山口
	4	渣油(含硫0.18%)	10 ⁴ t/a	4.2	南充
	5	硫转移剂	t/a	33	外购

酸性水汽提装置	1	酸性水	t/h	20	沥青装置和催化装置产生
	2	酸性气	10 ⁴ t/a	0.6	酸性水汽提装置，溶剂再生装置
	3	MOEA溶剂	10 ⁴ t/a	35	外购
	4	空气	10 ⁴ t/a	2.079	来自本厂
	5	液氨	t/a	11	外购

注：裂化装置催化剂主要成份沸石和Pt等重金属，其助剂主要包括CO助剂（Pt、Pd等）、辛烷值助剂（Y型沸石）、阻垢剂、抗氧化剂、保护剂等，硫转移剂组分主要为氧化硅、Al₂O₃、MgO、活性稀土等。

2.3.3. 生产工艺流程

本项目生产工艺由催化裂化装置、干气及液化气脱硫装置和酸性水汽提装置组成，无硫磺回收装置。各装置生产工艺流程示意图。

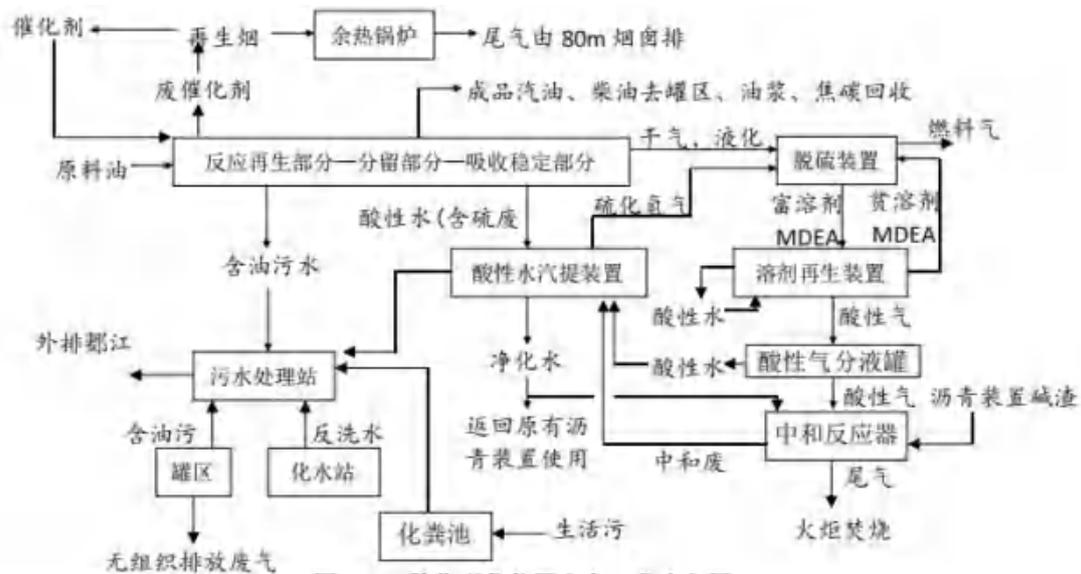


图3.3-1 催化裂化装置生产工艺流程图

(一) 催化裂化装置生产工艺

(1) 工艺流程简述

装置由反应—再生、分馏、吸收稳定三部分组成，各部分流程叙述如下：

① 反应—再生部分

减压渣油和蜡油分别自罐区压送至原料油缓冲罐，混合原料油通过原料油泵升压后，先经原料油—顶循环油换热器与顶循环油换热，再通过原料油—轻柴油换热器、一中段油—原料油换热器，最终经油浆—原料油换热器加热至200℃以上，然后分四路经原料油雾化喷嘴进入提升管，与690℃高温催化剂接触进行原料的升温、汽化及反应。反应油气与待生催化剂经提升管出口粗旋风分离器迅速分离后，反应油气经升气管密闭进入沉降器四组单级旋风分离器，再进

一步除去携带的催化剂细粉后离开沉降器，进入分馏塔。

积炭的待生催化剂自粗旋料腿及沉降器单级旋风分离器料腿进入汽提段，在此与蒸汽逆流接触以汽提催化剂所携带的油气，汽提后的催化剂沿待生立管下流，经待生立管、待生塞阀、待生催化剂分配器进入再生器，在再生器内与向上流动的主风逆流接触，完成催化剂的再生。

再生器烧焦所需的主风由主风机提供，主风自大气进入主风机，升压后经主风管道、辅助燃烧室及主风分布管进入再生器。

再生器产生的烟气先经两级旋风分离器分离催化剂，再经三级旋风分离器进一步分离催化剂后进入烟气轮机膨胀做功以驱动主风机。从烟气轮机出来的烟气进入余热锅炉进一步回收烟气的热能，使烟气温度降到 180℃以下，最后经 80m 烟囱排入大气。

当烟机停运时，主风由备用主风机提供，此时再生烟气经三级旋风分离器分离催化剂后由双动滑阀及降压孔板降压后再进入余热锅炉。

开工用的催化剂由冷催化剂罐或热催化剂罐用非净化压缩空气输送至再生器，正常补充催化剂可由催化剂小型自动加料器输送至再生器。CO 助燃剂由助燃剂加料斗、助燃剂罐用非净化压缩空气经小型加料管线输送至再生器。

三级旋风分离器回收的催化剂，由三旋催化剂储罐用非净化压缩空气间断送至废催化剂罐。

②分馏部分

由沉降器来的反应油气进入分馏塔底部，通过人字型挡板与循环油浆逆流接触，洗涤反应油气中的催化剂使油气呈“饱和状态”进入分馏塔进行分馏。

分馏塔顶油气经分馏塔顶油气——热水换热器换热后，再经分馏塔顶油气干式空冷器及分馏塔顶油气冷凝冷却器冷至 40℃，进入分馏塔顶油气分离器进行气、液、水三相分离。分离出的粗汽油经粗汽油泵分成两路，一路作为吸收剂打入吸收塔，另一路作为反应终止剂打入提升管上部。富气进入气压机。含硫的酸性水用富气水洗泵抽出，作为富气洗涤水送至气压机出口管线和分馏塔顶管线。

轻柴油自身分馏塔自流至轻柴油汽提塔，汽提后的轻柴油由轻柴油泵抽出后，经原料油轻柴油换热器、轻柴油富吸收油换热器、轻柴油热水换热器、轻柴油空冷器换热冷却至 60℃，再分成两路：一路作为产品出装置，另一路经贫

吸收油冷却器使其温度降至 40℃送至再吸收塔作再吸收剂。

分馏塔多余热量分别由顶循环回流、一中段循环回流、二中段循环回流及油浆循环回流取走。

顶循环回流自分馏塔第四层塔盘抽出，用顶循环油泵升压，经原料油——顶循环油换热器、顶循环油——热水换热器温度降至 90℃返回分馏塔第一层。

一中段回流油自分馏塔第二十一层抽出，用一中循环油泵升压，经稳定塔底重沸器、一中段回流油原料油换热器、一中段回流油热水换热器换热，将温度降至 200℃返回分馏塔第十八层。

二中段油自分馏塔第三十三层与回炼油一同抽出，经二中及回炼油泵升压，分馏二中段循环油经蒸汽发生器发生 3.5MPa 级饱和蒸汽，温度降至 280℃返回分馏塔第三十层。

油浆自分馏塔底由循环油浆泵抽出后分为两路，一路作为回炼油浆直接送至提升管反应器；另一路经油浆—原料油换热器、循环油浆蒸汽发生器发生 3.5MPa 级饱和蒸汽将温度降至 280℃后再分为两路，大部分作为上下返塔至分馏塔，小部分经产品油浆冷却器冷却至 90℃，作为产品油浆送出装置。

为防止油浆系统设备及管道结垢，设置油浆阻垢剂加注系统。桶装阻垢剂先经化学药剂吸入泵打进化学剂罐，然后由化学药剂注入泵连续注入循环油浆泵入口管线。

③吸收稳定部分

从分馏塔顶来的富气进入气压机一段进行压缩，然后由气压机中间冷却器冷至 40℃，进入气压机中间分离器进气、液分离。分离出的富气再进入气压机二段。二段出口压力(绝)为 1.6MPa。气压机二段出口富气与解吸塔顶气及富气洗涤水汇合后，先经压缩富气干式空冷器冷凝冷却，再与吸收塔底油混合进入压缩富气冷却器进一步冷至 40℃后，进入气压机出口油气分离器进行气、液、水三相分离。

经分馏塔顶分离后的气体进入吸收塔进行吸收，作为吸收介质的粗汽油及稳定汽油分别自第六层(或第十四层)及第一层进入吸收塔，吸收过程放出的热量由两个中段回流取走。其中一中回流自第八层塔盘流入吸收塔一中回流泵，由泵升压后经吸收塔一中回流油冷却器冷至 38℃返回吸收塔第九层塔盘；二中回流自第二十八层塔盘抽出，由吸收塔二中回流泵打至吸收塔二中段回流油冷

却器冷至38℃返回吸收塔第二十九层塔盘。

经吸收后的贫气送至再吸收塔，用轻柴油作吸收剂进一步吸收后，干气分为两路，一路至提升管反应器作预提升介质，一路至产品精制脱硫，作制氢原料和工厂燃料气。

凝缩油由解吸塔进料泵从气压机出口油气分离器抽出分为两路：一路经解吸塔进料换热器加热进入解吸塔第十层，另一路直接进入解吸塔顶部，由解吸塔底重沸器提供热源，以解吸出凝缩油中 C2 组成。解吸塔重沸器由 1.0MPa 蒸汽加热。脱乙烷汽油由解吸塔底抽出，经稳定塔进料泵升压后再经稳定塔进料换热器与稳定汽油换热，送至稳定塔进行多组分分馏。稳定塔底重沸器由分馏塔一中段回流油提供热量。液化石油气从稳定塔顶馏出，经稳定塔面油气干式空冷器、稳定塔顶冷凝器冷至 40℃后进入稳定塔顶回流罐。然后经稳定塔顶回流油泵抽出，一部分作为稳定塔顶回流，其余作为液化石油气产品送至产品精制装置脱硫、脱硫醇。稳定汽油自稳定塔底先经稳定塔进料换热器、解吸塔进料换热器分别与脱乙烷汽油、凝缩油换热后，再经稳定汽油—热水换热器、稳定汽油空冷器、稳定汽油冷却器冷却至 40℃，一部分至产品精制装置脱硫；另一部分由稳定汽油泵加压后进入吸收塔作补充吸收剂。

气压机出口油气分离器分离出的酸性水，自压送至酸性水汽提装置。

（二）干气及液化气脱硫装置生产工艺

（1）工艺流程简述

干气及液化气脱硫均采用醇胺法。

①干气脱硫

自再吸收塔顶来的干气和液化气(硫化氢含量 20mg/m³)，经干气冷却器冷却、干气分液罐分液后，进入干气脱硫塔，与浓度为 25%的甲基二乙醇胺溶液逆向接触，干气中的硫化氢被溶剂吸收，塔顶净化干气经干气胺液回收罐分液后，送至工厂燃料气管网或制氢装置，含硫化气的富 MDEA 溶液自塔底送至溶剂再生装置再生。

②溶剂集中再生部分

来自脱硫装置的富溶剂经贫富液换热器与自溶剂再生塔塔底来的贫液换热至 85℃后进入溶剂再生塔上部。塔底由重沸器供给热量，温度控制在 120℃左右。

由于重沸器的加热作用，液体中的硫化氢和部分二氧化碳被解析出来，经再生塔塔顶冷凝冷却器冷却至 40°C 进入再生塔面回流罐，罐顶部分出的酸性气进入酸性气经酸性气分液罐，罐底的酸性水回流泵，加压后打入再生塔顶部作回流。

③回收中和部分

自溶剂再生装置来的酸性气经酸性气分液罐分液后，酸性气分液罐排出的酸性液，自流至酸性液压送罐，定期用氮气压送到酸性水汽提装置处理。酸性气进入中和反应器（2 个）与沥青装置碱渣进行中和，中和反应控制 pH 值 8 左右，中和废水作为酸性水汽提装置汽提碱料进入汽提塔，经过处理的净化水至原有沥青装置及中和反应器循环使用，中和尾气通过水封罐水洗后由密闭管网（专线）送火炬高温焚烧。该工艺方法既解决了本生产装置酸性气处理问题，又解决了沥青装置碱渣排放问题，而且水得以循环串级使用和饱和废碱渣作为汽提加碱料废物利用，同时节约新鲜碱液。

酸性水汽提装置自装置外来的混合酸性水（催化装置和沥青装置酸性水、干气液化气脱硫装置饱和废碱渣）进入原料水脱气罐，脱出的油气送至火炬系统。脱气后的酸性水进入原料水除油器（原料水除油器采用 DYF 型油水分离器，具有安全高效，无污染，维护费用少等优点）除油后进入原料水罐。自原料水除油器和原料水罐脱出的轻污油自流至地下污油罐，由污油泵间断送出装置。原料酸性水经脱气除油后，进入汽提塔的顶部，塔底用 1.0Mpa 蒸汽和热汽提，酸性水中的硫化氢、氨同时被汽提，自塔顶经冷凝、分液后，酸性气送至脱硫装置中和回收装置，塔底即得到合格净化水部分作为沥青装置电脱盐注水和塔顶注水、部分周围切焦补充水，以减少污水处理场压力和外排。

2.3.4. 产污分析

根据生产工艺及装置分析，列出本项目各装置生产工艺及产污位置见图。



图 2.3-2 本项目各装置生产工艺流程及产污位置示

(一) 废水污染物产生及去向

本项目排放的污水按区域分为罐区和厂区两个区域，其中厂区为主要污水排放源，其污水主要为含油污水、含硫污水和生活污水；库区污水为含油污水和部分生活污水。

(1) 含油废水

厂区含油污水主要来源于生产装置的机泵冷却水、地面冲洗水、循环水系统排水和化水站反冲洗水，污水中主要污染物为石油类，以及少量的硫化物、挥发酚和氨氮等。罐区污水主要为含油污水(原油切水、洗罐污水、压舱水)、化水站离子交换树脂反冲洗水和部分生活污水。

(2) 含硫废水

厂区含硫污水主要来源于催化裂化等装置的塔顶分液罐、压缩机出口油气分离器、汽提塔回流罐排水和高、低压分离器沥青装置塔顶分液罐等排放的含硫污水。

(3) 生活污水

装置区和办公楼等处的生活污水经化粪池处理后再排入污水处理场生化段进行处理。本项目劳动定员为 170 人，生活污水按 0.1m³/d 人计，日排生活污水17m³/d。

本项目废水产生及去向见表 2.3-6。

表 2.3-6 本项目废水污染物产生及去向

分类	污染源	废水名称	废水量	排放去向
----	-----	------	-----	------

			m ³ /h	m ³ /d	预处理	后处理及去向	
生产废水	催化裂化	含油废水	8.6	206.4	隔油池	污水处理站	
		含硫废水	9	216	酸性水汽提装置	沥青装置使用, 不外排	
		小计	17.6	422.4	/	/	
	脱硫装置	含油废水	0.54	12.96	隔油池	污水处理站	
		含硫废水	0.24	5.76	酸性水汽提装置	送沥青厂装置, 不外排	
		小计	0.78	18.72	/	/	
	性水汽提	含油废水	0.2	4.8	隔油池	污水处理站	
		罐区	含油废水	2.9	69.6	隔油池	污水处理站
		化水站	反洗水	0.5	12	/	污水处理站
	生活污水	厂区和库区生活污水	0.71	17	化粪池	污水处理站	
合计	含油废水		12.24	293.76	隔油池	污水处理站, 部分回用、部分外排	
	含硫废水		9.24	221.76	酸性水汽提装置	送沥青厂装置, 不外排	
	生活污水		0.71	17.0	化粪池	污水处理站, 外排	
	总计		22.19	532.56	/	/	

(二) 废气污染物

本项目废气污染物可分为有组织排放废气和无组织排放废气两类, 有组织排放废气包括催化裂化再生烟气和酸性气经碱中和后焚烧尾气。

有组织排放废气污染物

(1) 催化裂化再生烟气

本项目由于生产原料改变, 含硫量大幅降低, 从源头削减了 SO₂产生量; 同时在反应—再生工段增设硫转移反应器, 硫转移反应剂加入催化剂(沸石和 Pt等重金属)中, 硫转移剂主要成分为氧化硅、Al₂O₃、MgO、活性稀土等, 在原料油进行反应和再生的同时将原料中的硫转移到焦炭中, 硫转移效率约25%, 在催化剂再生时燃烧变为 SO₂。经核算, 烟气 SO₂排放量为 3.36kg/h。催化裂化再生烟气经旋风分离器分离催化剂后, 去除率 90%以上, 经分离后的催化剂回收再利用, 烟气经过余热锅炉利用热能后, 由 80m 高烟囱排放。根据四川省环境监测中心站于 2008.9.28 对余热锅炉烟道出口废气监测表明, 烟气 SO₂和 NO₂排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中最高允许排放浓度限值 550mg/m³。

(2) 酸性气经碱中和后焚烧尾气

溶剂再生装置来的酸性水经汽提装置转化为酸性气, 主要污染物为 H₂S 和氨, 酸性气经与沥青装置产生的碱渣(主要成分 NaOH)中和, 碱渣对酸性

气中和去除效率达 99.97%，中和后尾气再送火炬焚烧最终以 SO₂形式外排。

无组织排放废气污染物

在原料（原油）贮存、生产工艺等都将产生无组织排放有机废气，污染物为非甲烷总烃和 H₂S，根据生产工艺性质，无组织排放有机废气污染物见表 2.3-7。

表 2.3-7 无组织废气污染物排放情况

污染源	非甲烷总烃			H ₂ S		
	无组织排放监控点浓度(mg/m ³)	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a
原油贮存及生产工艺	<4.0	1.56	12.5	<0.06	0.0238	0.19
(GB16297-1996) 无组织排放控制浓度限值	4.0	/	/	/	/	/
(GB14554-93) 厂界标准二级标准	/			0.06	/	/

(三) 固体废弃物

固体废物有废催化剂、水处理废油、污泥和生活垃圾。其中废催化剂主要成份为沸石及 Pt、Pd 等贵金属，废催化剂暂存于 1×80m³专用贮罐，由供应商大英县顺昌物资回收有限公司回收后交厂家再生；催化裂化装置产生的油浆暂存于2×1300m³ 专用贮罐，水处理废油和污泥暂存于 2×500m³ 贮罐，均用作 30 万吨/年沥青生产装置作调和组分消耗；生活垃圾送大英县垃圾场处理。固体废物产生及处置情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 固体废物产生及处置情况

序号	固体废物名称	产生量 (t/a)	处置措施
1	废催化剂	220	由供货厂家回收再生
2	废油	17.7	用作30万吨/年沥青生产装置作调和组分
3	污水处理污泥	5.8	
4	油浆	1000	
5	生活垃圾	32	送城市生活垃圾填埋场处理
合计		1275.5	/

危废专用贮罐位于催化裂化装置区内，厂区内危废专用贮罐场界外800m范围内无居民住户；厂区北厂界邻鄆江，危废专用贮罐场界距鄆江约300m；盛马化工已对厂区、罐区地面采取了防渗处理。环评认为，满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）》相关要求。

(四) 噪声

本项目主要噪声源为大型机泵、压缩机、风机、空冷器、加热炉及气体放

空口等，较原设计方案噪声源未发生明显改变。设计中已选用低噪声电机、低转速风机，并增加隔声罩、消声器等减振、隔声和消音措施，经处理后厂界噪声达标。

2.4. 25×104t/a 催化汽油选择性加氢精制装置

为应对国家成品油升级要求，盛马化工须对汽油产品进行质量升级，提升汽油品质，故增设一套催化汽油选择性加氢精制装置，确保汽油质量满足《车用汽油》（GB17930-2011）要求。该装置已于 2012 年 1 月建成投产。

本装置包括 25×104t/a 催化汽油加氢和 600Nm³/h 催化干气制氢，其中汽油加氢装置包括：汽油分馏单元、轻汽油加氢脱二烯单元、重馏分选择性加氢脱硫单元、混合汽油脱硫醇单元四部分。

2.4.1. 主要生产设备

本装置主要生产设备具体见表 2.4-1 和表 2.4-2。

表 2.4-1 600Nm³/h 催化汽油加氢装置主要生产设备一览表

序号	名称	操作条件	操作介质	数量(台)
1	原料气分液罐	温度：40℃压力：0.8MPa	催化干气	1
2	预处理塔	温度：40℃压力：-0.08~0.8MPa	催化干气	2
3	吸附塔	温度：40℃压力：0.75MPa	预处理气、氢气	6
4	脱氧塔	温度：40~180℃压力：0.7MPa	粗氢气	1
5	真空罐	温度：40℃压力：-0.06~0.0MPa	真空解吸气	1
6	解吸气缓冲罐	温度：40℃压力：0.02MPa	逆放解吸气	1
7	真空解吸气缓冲罐	温度：40℃压力：0.02MPa	真空解吸气	1
8	氢气缓冲罐	温度：40℃压力：0.7MPa	产品氢气	1
9	氢气冷却器	氢气出口温度：40℃压力：0.7MPa	产品氢气	1
10	真空泵	入口压力：-0.08~0.0MPa出口压力：0.01MPa	真空解吸气	3
11	液压泵	压力：5.0MPa		1

表2.4-2 25×104t/a催化汽油选择性加氢精制装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量	操作介质	温度(°C)	压力MPa(G)	规格及内部结构(设备形式)	材质
一、塔类及反应器类							
1	加氢精制一反应器	1	汽油, H ₂ , H ₂ S	290	2.6	Φ1200×5400轴向	15CrMoR
2	加氢精制二反应器	1	汽油, H ₂ , H ₂ S	350	2.0	Φ1600×6800轴向	15CrMoR+0 Cr18Ni10Ti

3	轻汽油脱二烯反应器	1	汽油, H ₂	290	2.0	Φ1000×4750轴向	15CrMoR+0Cr18Ni10T
4	循环氢脱硫塔	1	循环氢、H ₂ S	43	1.6	Φ1200/800×23300 20层浮阀塔盘	Q245R
5	汽提塔	1	油气, H ₂ S	200	0.3	Φ800/1200×18900 20层浮阀塔盘	Q245R
二、加热炉							
1	反应进料加热炉	1	原料油, 氢气	333	2.3	燃料种类: 燃料气和天然气	TP321H
三、冷热类							
1	汽油/重汽油换热器	2	管程: 重汽油	135	0.5	BES600-1.6-115-6/19-2IB =200	
			壳程: 汽油	84	0.4		
2	轻汽油/脱后轻汽油换热器换热器	2	管程: 轻汽油	40	0.3	BES600-4.0-90-6/25-2I	
			壳程: 脱后轻汽油	90	0.1		
3	轻汽油/脱后轻汽油换热器换热器	2	管程: 轻汽油	180	3.5	BES600-4.0-90-6/25-2I	
			壳程: 脱后轻汽油	205	0.2		
4	反应流出物/混合进料换热器	3	管程: 反应流出物	275	1.5	BIU900-4.0/4.0-335-6/19-2 I; B=350	
			壳程: 混合进料	180	2.5		
5	反应流出物/低分油换热器	2	管程: 反应流出物	160	1.4	BIU700-4.0/1.6-195-6/19-2 I, B=150双壳程	
			壳程: 低分油	142	0.8		
6	精制油/原料油换热器	4	管程: 原料油	97	2.5	BES500-1.6-70-6/19-2I, B=200双壳程	
			壳程: 精制油	136	0.6		
7	精制油后冷器	1	管程: 循环水	40	0.3	BES500-1.6-65-6/19-4I, B=200	
			壳程: 精制油	65	0.6		
8	汽提塔顶后冷器	1	管程: 循环水	42	0.3	BES500-1.6-70-4.5/19-2IB =400	
			壳程: 油、H ₂ S	50	0.3		
9	脱后轻汽油后冷器	2	管程: 循环水	42	0.3	BES600-2.5-90-6/25-2I	
			壳程: 脱后轻汽油	40	0.6		
10	反应流出物空冷器	4	管程: 反应流出物	120	1.4	GP9×3-4-129-4.0S-23.4/ GJ-II	
			壳程: AIR	32			
11	反应流出物后冷器	1	管程: 循环水	42	0.3	BES600-2.5-115-6/19-2I	
			壳程: 油、气	50	0.3		
12	轻汽油/1.0MPa蒸汽换热器	2	管程: 1.0MPa蒸汽	250	1.0	BES700-4.0-120-6/25-2I	
			壳程: 轻汽油	180	2.3		
13	汽提塔底再沸器	1	管程: 反应流出物	286	1.85	BIU400-4.0/2.5-55-6/19-2I	
			壳程: 重汽油	168	0.38		
四、容器类							
1	轻汽油缓冲罐	1	轻汽油	40	0.2	Φ2400×8000立式	Q245R
2	重汽油缓冲罐	1	重汽油	40	0.2	Φ2400×8000立式	Q245R
3	轻汽油气液分离罐	1	油气、氢气	40	1.5	Φ1400×6300立式	Q245R
4	重汽油气液分离罐	1	油气、氢气	40	1.5	Φ1600×7000立式	Q245R

5	凝结水罐	1	凝结水	200	1.4	Φ1400×3000立式	Q245R
6	压缩机入口分液罐	1	循环氢	40	1.4	Φ1600×3200立式	Q245R
7	汽提塔顶回流罐	1	油、气	40	0.3	Φ1000×4000卧式，带分水包	Q245R
8	贫胺液缓冲罐	1	油、气	45	0.4	Φ1400×3000立式	Q245R
9	注水罐	1	脱盐水	40	0.4	Φ1000×4000立式	Q245R
10	硫化剂槽	1	DMDS、H ₂ O	常温	0.4	1000×1200×2000立式	Q245R
11	放空分液罐	1	油、气	常温	0.4	Φ1600×6000卧式	Q245R
12	地下污油罐	1	污油	常温	常压	Φ1800×4000卧式	Q245R
13	燃料气分液罐	1	燃料气	40	0.4~0.7	Φ800×2500立式	Q245R
14	净化压缩空气罐	1	净化风	常温		Φ800×3500立式	Q245R
15	蒸汽分水器	1	蒸汽	300	3.5	Φ800×750立式	Q245R
16	凝结水罐	1	H ₂ O	常温	0.4	Φ1400×3000立式	Q245R

2.4.2. 主要原辅料

(1) 原辅料消耗

表 2.4-3 25 万吨/年催化汽油加氢装置原辅料消耗情况

序号	名称	用量	来源
1	催化汽油	25万t/a	来自本厂上游60万吨/年催化裂化装置
2	干气	1800Nm ³ /h	来自本厂上游60万吨/年催化裂化装置
3	催化 剂	RGO-3	0.4t/一次 外购，一次填装使用年限2年
		RSDS	5.1t/一次 外购，一次填装使用年限6年
		脱硫醇	0.75t/一次 外购，一次填装使用年限2年
4	40%碱液	23t/a	外购

催化汽油及干气来自本厂 60 万吨/年催化裂化装置，其性质见下表：

表 2.4-4 催化汽油主要性质

名称	LCN (轻汽油)	HCN (重汽油)
密度 (20°C),g/cm ³	0.645	0.774
硫含量, μg/g	67	718
硫醇硫, μg/g	35	50
饱和烃, φ%	44.4	38.3
烯烃, φ%	55.6	29.8
芳烃, φ%	—	31.9

表2.4-5催化干气、氢气及解吸气主要性质

类别 项目	催化干气 (原料气)	氢气 (装置产品)	解吸气 (装置副产品)	
温度	~40°C	~40°C	~40°C	
密度 (kg/Nm ³)	0.777	0.095	1.129	
压力	0.8MPa(G)	0.7MPa(G)	0.0013MPa(G)	
	H ₂	39.39	99.50	8.4
	O ₂	1.50	≤10ppm	2.02
	N ₂	14.24	0.45	21.41

组成 (V%)	CO ₂	1.00	≤50ppm	2.28
	CO	0.50		
	CH ₄	23.01	0.05	34.95
	C ₂	15.56		23.65
	C ₃	3.19		4.86
	>C ₄	1.61		2.44

本装置使用催化剂包括RGO-3保护催化剂、RSDS系列主催化剂和脱硫用催化剂，其主要物性指标如下表：

表2.4-6本装置所用催化剂主要技术指标

催化剂牌号		RGO-3	RSDS-21	RSDS-22
化学组成(贵金属)	MoO ₃	≤13.0	≤11.0	≤11.0
	CoO	≤3.0	≤3.5	≤3.5
比表面积/ (m ² /g)		≤150	≤100	≤100
孔体积/ (mL/g)		≤0.40	≤0.40	≤0.35
强度/ (N/mm)		≤12	≤14	≤25 (N/粒)
规格 (直径), mm		D3.6 (孔板)	D1.6 (孔板)	Φ2.0~4.0
形状		三叶草	蝶形	球形
再生方式		催化剂寿命到期后运回催化剂厂进行再生。		

碱液氧化塔和固定床脱硫醇反应器中所用催化剂为液态聚酞氰钴催化剂，其为 50%浓度的液态聚酞氰钴，其分子式为 C₃₂H₁₂N₈Co (SO₃NH₄)₄，分子量：956，外观：深蓝色粉末；水分<3%；活性：残留硫醇含量<5ppm；含钴量：>6%；筛余物：0.2mm≤15.0；溶解性：溶于碱液、氨水液，易溶于水；存储：避光、通风、干燥、防止雨淋受潮；危害性：该物品对环境无危害，非易燃物品。

2.4.3. 生产工艺流程

(一) 600Nm³/h 催化干气制氢装置

本装置以本厂 60 万吨/年催化裂化装置的催化干气为原料，采用 PSA 变压吸附技术，通过预处理和 VPSA 氢提纯两个工段，从催化干气中分离出纯度大于99%的粗氢气，再采用化学方法脱氧使产品氢纯度最终达到加氢装置的工艺要求：其中氧含量小于 10ppm；CO+CO₂含量小于 50ppm。氢气送 25 万吨/年催化汽油选择性加氢装置；催化干气经提纯氢后的解吸气，作为燃料气送出界区，经加压后进燃气管网。

(1) 生产工艺流程介绍

本装置工艺流程共由四部分组成：预处理部分、变压吸附部分、脱氧净化部分。各部分流程分别简述如下：

A、预处理部分

来自催化装置的 40°C、0.8MPa(G)催化干气由管线进入界区后，首先进入原料气分液罐，除去其中的大部分游离水和液态烃；然后经管线和催化干气流量计进入预处理塔，在常温下除去催化干气中 C5 以上的组份。

预处理塔由两塔组成，运行时一塔始终处于吸附状态，而另一塔则始终处于再生状态，二塔交替操作，以保证连续净化催化干气，净化后的催化干气经管线进入变压吸附氢提纯部分。再生过程所产生的解吸气送解吸气缓冲罐。

预处理塔的工作过程如下：

①吸附过程

催化干气在常温和吸附压力(0.8MPa.G)下，自塔底进入预处理塔中正处于吸附状态的塔，其中的饱和水和 C5 以上组份被装填的吸附剂依次吸附，得到初步净化后的催化干气从塔底排出经管线送 VPSA 部分。

②降压过程

预处理塔逆着吸附方向降压，即由塔底方向将塔内气体排出，经程控阀、节流阀和管线去缓冲罐。这一过程要求缓慢进行，以保证解吸气系统压力波动较小和吸附剂的使用寿命，因此需要将节流阀调小并在开车前整定好。

③抽真空冲洗过程

在这一过程中，打开预处理塔底的程控阀，用真空泵对塔抽真空，使其中的杂质得以脱附，脱附后的真空解吸气经由管线抽入真空解吸气缓冲罐；为使预处理吸附剂再生的更彻底同时打开塔顶的程控阀用逆放缓冲罐内的气体对塔进行冲洗，通过同时抽真空和冲洗可进一步降低杂质的分压（冲洗流量通过管线上的节流阀进行调节，在开工前整定好）。

④升压过程

为了保证预处理塔压力在工作塔切换时不发生大的波动，使下一个吸附循环能顺利进行，用经过预处理后的催化干气逆着吸附方向经管线、节流阀和程控阀将预处理塔压力逐渐升至吸附压力。这一过程要求缓慢进行，以保证后工段压力波动较小，为此需要将该节流阀调小并在开车前整定好。

B、变压吸附(PSA)部分

经过预处理后的催化干气进入吸附塔中正处于吸附工况的塔(始终有 2 台)，在多种吸附剂组成的复合吸附床的依次选择吸附下，一次性除去氢以外的

绝大部分杂质(仅剩少量 N₂、CH₄、O₂)，获得纯度大于 99%的粗氢气，然后经吸附压力调节阀后进入脱氧部分。

该部份除送出粗氢外，还产生逆放解吸气和真空解吸气。逆放解吸气来自于吸附床的逆放步骤，大部分通过程控阀进入解吸气缓冲罐，然后经调节阀稳定地送往解吸气压缩机入口，在逆放末期，由于吸附塔的压力已较低，无法放入，这时将剩余的少量逆放解吸气经程控阀送真空解吸气缓冲罐。

真空解吸气产生于抽真空步骤。这是 VPSA 部分杂质解吸的主要阶段，真空解吸气经真空泵抽入真空解吸气缓冲罐，缓冲稳定后再送解吸气压缩机。

逆放解吸气和真空解吸气在混合后，经解吸气压缩机压缩后送入全厂燃气管网。

吸附塔的工作过程依次如下：

①吸附过程

催化干气经程控阀，自塔底进入 VPSA 吸附塔中正处于吸附状态的两台吸附塔，其中除 H₂ 以外的杂质组份被装填的多种吸附剂依次吸附，得到纯度大于 99%的粗氢气从塔顶排出，经程控阀和调节阀后进入脱氧部分。

②均压降压过程

这是在吸附过程完成后，顺着吸附方向将塔内较高压力气体依次放入其它已完成再生的较低压力塔的过程，这一过程不仅是降压过程，而且也回收了吸附床层死空间内的氢气，本装置主流程共包括三次连续均压降压过程，分别称为：一

均降、二均降和三均降。一均降通过程控阀和管线进行，二、三均降通过程控阀和管线进行。

③逆放过程

这是吸附塔在完成均压降压过程后，逆着吸附方向将塔内压力降至接近于常压的过程，此时被吸附的杂质开始从吸附剂中解吸出来。逆放解吸气经程控阀门排出，再经放入缓冲罐、经放至真空解吸气缓冲罐。

④抽真空过程

在这一过程中，逆着吸附方向通过真空泵、经由程控阀对吸附塔抽真空，使吸附剂中的杂质得以完全解吸。真空解吸气经真空泵 C 后送缓冲罐。

⑤均压升压过程

该过程与均压降压过程相对应。在这一过程中，分别利用其他吸附塔的均压降压气体依次从吸附塔顶部对吸附塔进行升压。本装置主流程共包括三次连续均压升压过程，分别称为：一均升、二均升和三均升。一均升通过程控阀和管线进行，二、三均升通过程控阀和管线进行。

⑥产品气升压过程

通过三次均压升压过程后，吸附塔压力已升至接近于吸附压力。这时，用产品氢气经程控阀、调节阀和程控阀自塔顶将吸附塔压力升至吸附压力。经这一过程后，吸附塔便完成了整个再生过程，为下一次吸附做好了准备。

C、脱氧净化部分

从变压吸附部分来的粗氢气仍含有少量的氧气(小于 0.5%)，尚不能满足产品氢的要求，因此必须进行脱氧。

温度约 40°C、压力~0.7MPa.G 的粗氢气自塔顶部进入脱氧塔，在常温钨催化剂的催化作用下，氧与氢发生化学反应生成水，将氢气中的氧含量降至 10ppm以下，同时氢气温度将升高。经脱氧塔脱氧后的氢气进入氢气冷却器冷却至40°C，再经氢气缓冲罐分离掉其中的游离水后去氢气压缩机。

(二) 25×104t/a 催化汽油选择性加氢装置

本装置由汽油分馏单元、轻汽油加氢脱二烯单元、重馏分选择性加氢单元和脱硫醇单元四部分组成，其加工目的是提高催化汽油辛烷值并除去硫份。

(1) 生产工艺流程介绍

(1) 催化汽油分馏单元

来自本厂 60 万吨/年催化裂化装置区的催化汽油首先进入分馏塔，以 70~75°C为切割点，将催化裂化汽油切割为轻馏分 (LCN) 和重馏分 (HCN)。切割后 LCN 和 HCN 的质量比大约为 35%：65%。

(2) 轻汽油加氢脱二烯单元和重馏分选择性加氢脱硫单元

1) 轻汽油加氢脱二烯单元

轻汽油加氢反应：轻汽油从汽油分馏单元塔顶抽出，冷却至 40°C送至加氢装置，经轻汽油进装置自动反冲洗过滤器过滤后进入轻汽油原料缓冲罐缓冲沉降，在经轻汽油反应进料泵 P-2701A/B 升压后，与经压缩机升压后的轻汽油循环氢混合，经轻汽油/脱后轻汽油换热器 (一) E-2701A/B (K)、轻汽油/脱后轻汽油换热器 (二) E-2703A/B(K)、轻汽油/1.0MPa 蒸汽换热器 E2702A/B(K)

换热至反应进料温度后进入轻汽油脱二烯反应器 R-2703, 在反应器内轻汽油在临氢状态下, 催化剂作用下将原料中的二烯烃饱和, 加氢后的轻汽油经轻汽油/脱后轻汽油换热器 (二) E-2703B/A(G)、轻汽油/脱后轻汽油换热器 (一) E-2701B/A(G)、脱后轻汽油水冷器 E-2704A/B(K)冷却至 40°C后进入轻汽油气液分离罐 D-2705进行气液分离。气体从罐顶引出, 经轻汽油循环氢凝聚器 D-2717B 后与新氢混合进入轻汽油循环氢分液罐 D2719 分液后进入循环氢压缩机升压循环, 脱后轻汽油从罐的中下部抽出送至脱硫醇单元。

2) 重馏分选择性加氢脱硫单元

重汽油加氢反应部分: 重汽油(HCN)自汽油分馏单元塔底抽出, 经切割塔底油泵升压、水冷器冷却至 40°C送至加氢装置。经重汽油进装置自动反冲洗过滤器过滤后进入重汽油原料缓冲罐缓冲沉降, 经重汽油反应进料泵 P-2704A/B升压后经重汽油/凝结水换热器 E-2711 (K)加热后与氢气混合, 经反应进料换热器E-2705A/C(K)换热升温, 进入加氢精制一反应器 R-2701 脱除重汽油中少量的二烯烃, 再经炉进料换热器 E-2706(K)预热后进入反应进料加热炉 F-2701加热至反应进料温度后进入加氢精制反应器 R-2702。在加氢精制二反应器内, 重汽油在临氢状态、催化剂的作用下选择性进行加氢脱硫反应。自加氢反应器底部出来的反应产物依次经过汽提塔底再沸器 E-2709(G)、炉进料换热器 E-2706(G)、反应进料换热器 E-2705(G)、反应产物空冷器 EC-2702 等一系列换热器、冷却器降至40°C以下后进入气液分离罐 D-2703。在气液分离罐中进行气、油、水三相分离。气体即循环氢从气液分离罐顶部引出, 经循环氢凝聚器 D-2717A 后进入到循环氢脱硫塔 C-2703 与从塔顶来的贫胺液逆流接触进行脱硫, 脱硫后的气体由C-2703 顶抽出至压缩机重汽油循环氢入口分液罐 D-2704 分液后进入压缩机K-2701A/B 压缩循环使用。

为有效的控制重汽油加氢反应器温度, 在反应器第二床层入口设置冷氢注入点。

汽提稳定部分: 加氢重汽油从 D-2703 中下部抽出, 至 E-2707A~D(K)换热后进入汽提塔C-2702第14层, 塔底重汽油经P-2706/AB抽出进入E2707D~A(G)换热后,进入 E2710(K)冷却后进入装置脱硫醇单元。塔顶气由塔顶抽出经汽提塔定顶水冷器 E-2708(K)冷却后进入塔顶回流罐 D-2707, 由汽提塔顶回流泵P-2707/AB 抽出做冷回流返回汽提塔 C-2702 顶。

汽提塔塔底设置汽提塔塔底重沸器(E-2709)，利用反应产物供给热量，满足了全塔热平衡要求。

轻汽油加氢脱二烯单元和重馏分选择性加氢脱硫单元工艺流程及产物环节见图 3-5。

(3) 脱硫醇单元

本装置脱硫醇单元工艺过程主要包括汽油脱硫醇（抽提脱硫醇和固定床脱硫醇）系统和碱液再生系统两个部分。

油相物料：来自轻汽油加氢脱二烯单元的脱后轻汽油流入预碱洗装置，在汽油-碱液混合器与碱液混合，流入预碱洗沉降罐沉降分离。预碱洗所需要的碱液在汽油-碱液混合器与预碱洗沉降罐之间循环使用，主要目的是洗掉轻馏分中的硫化氢。碱液自然损失后通过罐中界面控制随时补入，当碱液运行到一定程度难以再洗掉硫化氢后排入碱液过滤器，并换新碱。

从预碱洗沉降罐出来的轻馏分从下部流入汽油碱液抽提塔与从上部流入的碱液在塔内逆流接触，接触应在无氧条件下进行。接触后，轻馏分中的硫醇被吸收入碱液中变成硫醇钠盐，脱掉硫醇且硫含量随之降低的轻馏分从汽油碱液抽提塔顶流出，作为加氢脱硫轻汽油去本装置外下游醚化装置作原料，并由甲醇回收装置回收甲醇得到醚后轻汽油。

来自重汽油加氢脱硫单元的加氢重汽油与醚后轻汽油在混合罐混合，与空气在汽油-空气混合器充分混合后自下而上进入固定床脱硫醇反应器。在反应器内混合汽油中重馏分加氢后新生成的微量硫醇被氧化成二硫化物；而醚后轻汽油进一步脱硫醇。脱硫醇后的混合汽油入汽油沉降罐与砂滤塔，分离碱液和过滤后得到调和汽油组份，最终由成品泵送至成品罐区再经调和后做汽油产品外售。

碱液物料：对于碱液物料而言，对于预碱洗装置的碱液按自循环操作，失效后排入碱液过滤器。碱液抽提塔所需的碱液亦由催化剂碱液罐泵入。从碱液抽提塔底流出的吸收有硫醇的碱液以及混合汽油沉淀罐分离出的废碱液经碱液加热器加热到 50℃~60℃，并与注入的空气以及催化剂（可间歇补入）在碱液-空气混合器混合，并流入碱液氧化塔氧化，碱液中的硫醇钠盐被氧化为二硫化物，同时碱液得以再生。

再生后的碱液再进入二硫化物分离罐中分离出二硫化物，二硫化物由重汽

油做溶剂油萃出并从二硫化物分离罐上部抽出进入二硫化物收集罐，间歇用二硫化物输送泵送入污油系统；二硫化物分离罐下部碱液经碱液冷却器冷却到40°C后经循环碱液泵升压，经碱液过滤器过滤，送到催化剂碱液罐，继续循环使用。当循环系统碱液浓度降低到一定程度后，使用新鲜碱液置换，而废碱液、碱渣排放出本装置，做危废外委统一处理。从二硫化物分离罐顶部出来的尾气经水洗后送至全厂管网尾气线统一处理。

固定床脱硫醇反应器装填的催化剂来自催化剂碱液罐，通过泵抽入。反应器内预先装填活性炭床层，吸附催化剂碱液后即可进行脱硫醇反应。当脱硫醇活性下降到一定程度后，又需要重新补入催化剂碱液，如此间歇进行。而在配置双塔情况下，可以连续操作。

运行条件：除碱液氧化塔的温度在50°C~60°C之间，其它各装置都在常温下操作。并且整个脱硫醇单元都在常压下进行，系统自身造压，最高压力不大于0.8MPa，各个装置前后压差不大于0.14MPa。

脱硫醇单元工艺流程及产物环节图见图 3.4-1。

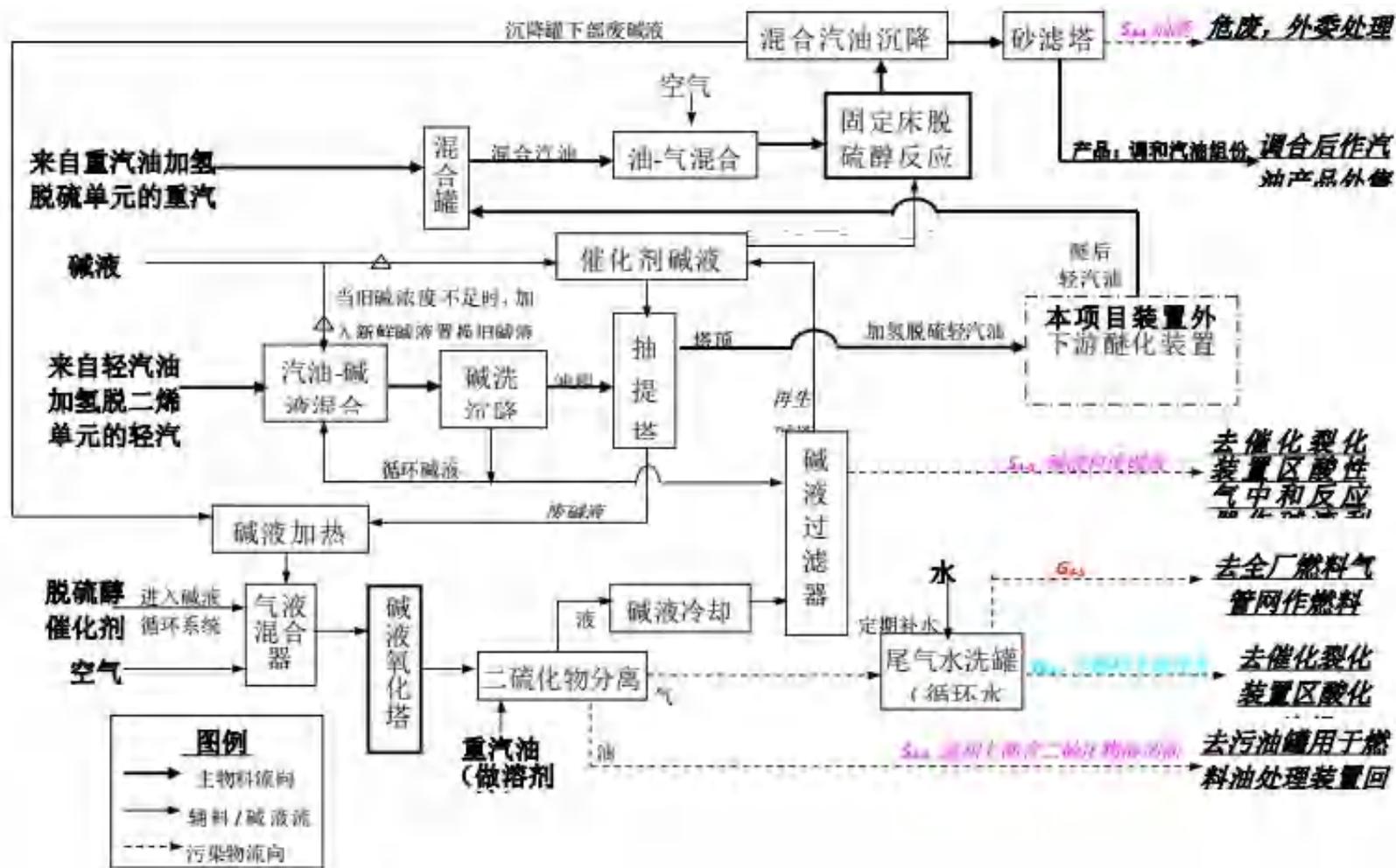


图 2.4-1 汽油加氢精制装置区汽油脱硫醇单元工艺流程及产污环节图

(一) 产污分析

1、600Nm³/h 催化干气制氢装置

该装置生产以物理过程为主，解吸产生的解吸气出界区送厂区燃料气管网作燃料气。

2、25×10⁴ t/a 催化汽油选择性加氢装置

(1) 废水

生产废水主要是含油污水和含硫污水。

含油污水主要是汽油分馏塔顶回流罐（W4-1）、轻汽油循环氢分液罐（W4-2）、机泵冷却水、地面冲洗水等（W4-8）等，产生量约 7.0m³/h，去厂区污水处理站。

含硫污水主要是重汽油循环氢分液罐切水（W4-3）、重汽油汽液分离罐（W4-4）、重汽油汽提塔回流罐（W4-6）、脱硫醇尾气水洗罐排水（W4-7），产生量约 4.5 m³/h，去酸性水汽提装置处理后回用。

(2) 废气

本装置汽油原料加热炉烟气（G4-4），经 30m 烟囱外排大气。

另外，汽油分馏塔（G4-1）、汽提塔（G4-2）顶回流罐不凝气，脱硫醇尾气水洗罐尾气（G4-5），送至燃料气管网作燃料气。

(3) 废渣

废渣主要是废催化剂和废保护剂。

加氢废催化剂主要成分 MoO₃和 CoO，每 6 年换 1 次，产生量 5.1t/次；加氢废保护剂主要成分 MoO₃和 NiO，每 2 年换 1 次，产生量 0.4t/次。上述废渣均由供应商回收处置。

(4) 噪声

本装置的主要噪声源是机泵、空冷器、加热炉和压缩机等，其声压级为 95～105dB(A)。

表 2.4-7 25×10⁴催化汽油选择性加氢装置“三废”情况

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W4-1	汽油分馏塔顶回流罐切水	含油废水	连续	经装置区隔油预处理→厂区污水处理站
	W4-2	轻汽油循环氢分液罐排水	含油废水	间断	
	W4-3	重汽油循环氢分液罐排水	含硫废水	间断	去酸性水汽提装置→原料油电脱盐及塔顶注水回用，不外
	W4-4	重汽油汽液分离罐排水	含硫废水	间断	

					排
	W4-5	循环氢脱硫塔富液	含硫MDEA富液	连续	去催化裂化装置区溶剂再生利用
	W4-6	重汽油汽提塔回流罐切水	含硫废水	间断	去酸性水汽提装置→原料油电脱盐及塔顶注水回用,不外排
	W4-7	脱硫醇尾气水洗罐排水	含硫废水	间断	
	W4-8	机泵冷却水	含油废水	间断	经装置区隔油预处理→厂区污水处理站
	W4-9	地坪冲洗废水及初期雨水	含油废水	间断	
废气	G4-1	汽油分馏塔顶回流罐不凝气	含烃气体	连续	去厂区燃料管网做燃料
	G4-2	重汽油汽提塔顶回流罐不凝气	含硫、含烃气体	连续	去催化裂化装置区脱硫后做燃料
	G4-3	PSA制氢系统脱氢后干气	脱氢干气	间断	去厂区燃料管网做燃料
	G4-4	重汽油原料加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、TSP	连续	30m烟囱外排大气
	G4-5	脱硫醇尾气水洗罐尾气	含硫、含烃气体	连续	去催化裂化装置区脱硫后做燃料
固废	S4-1	加氢脱二烯反应器废催化剂	废催化剂	间断	由供应商回收处置
	S4-2	加氢精制一反应器废催化剂	废催化剂	间断	由供应商回收处置
	S4-3	加氢精制二反应器废催化剂	废催化剂	间断	由供应商回收处置
	S4-4	混合汽油砂滤塔滤渣	油渣	间断	送有资质危险废物处置单位处置
	S4-5	碱渣和废碱液	NaOH及硫化钠等	间断	去催化裂化装置区酸性气中和反应器作碱液利用
	S4-6	含二硫化物溶剂油	重汽油和二硫化物	间断	去污油罐送燃料油处理装置回炼

2.5. 8.4×10⁴t/a催化液化气脱硫醇装置

该装置目的是脱除来自催化裂化装置的催化液化气中大分子硫醇（硫醇脱除率>99%），进而延伸下游产品链，提高进入下游气分装置液化气质量（总含硫量≤40ppm，硫醇硫含量≤10ppm）。

装置能力 8.4×10⁴ t/a（设计规模为处理 10t/h 液化气），年操作时数为 8400小时，现有实际生产能力 8.4 万吨/年，产品为精制液化气，去本厂气分装置作原料。

2.5.1. 主要生产设备

8.4×10⁴ t/a 催化液化气脱硫醇装置主要生产设备详见表 2.5-1。

表 2.5-1 8.4 万吨/年脱硫醇装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	操作介质	规格及内部结构（设备形式）	材质
一、塔类及纤维膜接触器类				
1	碱液氧化塔	碱液、空气	φ1200×12000×12/8两段304鲍尔环φ38填料	20R
2	一级碱洗纤维膜接触器	液化气、碱液	DN500（法兰连接）JB/T4703-2000（凹）	壳体20R，分配器：304
3	二级碱洗纤维膜接触器	液化气、碱液	DN500（法兰连接）JB/T4703-2000（凹）	壳体20R，分配器：304
4	水洗纤维膜接触器	液化气、除盐水	DN500（法兰连接）JB/T4703-2000（凹）	壳体20R，分配器：304
二、冷换类				
1	碱液加热器	管：蒸汽 壳：碱液	BIU325-4.0/2.5-5-3/25-2，B=150	CS/304
2	碱液冷却器	管：循环水 壳：碱液	BIU400-4.0/2.5-25-3/19-4，B=150	CS/304
三、容器类				
1	一级碱洗罐	液化气、碱液	φ2400×8000×16(卧)分水箱：φ800×1200	20R
2	二级碱洗罐	液化气、碱液	φ2400×8000×16(卧)分水箱：φ800×1200	20R
3	水洗罐	液化气、除盐水	φ2400×8000×16(卧)分水箱：φ800×1200	20R
4	二硫化物分离罐 二硫化物收集罐	二硫化物碱液、 空气	φ1400×4000×10(卧)分离柱：φ500X2200	316L/20R
5		二硫化物	φ1400×4000×10(卧)	20R
6	尾气水洗罐	尾气	φ1400×4000×10(立)	20R
7	新鲜碱液罐	碱液	φ2000×4000×12(卧)	20R
四、其他类				
1	液化气过滤器	液化气	篮式：DN100壳体20#滤芯316L	碳钢
2	水洗水过滤器	除盐水	篮式：DN40壳体20#滤芯316L	碳钢
3	氧化风过滤器	氧化风	篮式：DN40壳体20#滤芯316L	碳钢
4	碱液过滤器	碱液	篮式：DN40壳体20#滤芯316L	碳钢
5	碱液空气混合器	空气、碱液	空气量23Nm ³ /h,碱液4t/h	304
五、泵类				
1	一级碱液循环泵	碱液	功率	
			1.8	
2	二级碱液循环泵	碱液	1.8	
3	水洗循环泵	除盐水	1.8	
4	水洗水增压泵	除盐水	2.9	
5	二硫化物输送泵	二硫化物	3.3	

6	循环碱液泵	碱液	7.6	
7	新鲜碱液泵	碱液	2.3	

2.5.2. 主要原辅料

原辅料消耗见下表。

表 2.5-2 8.4 万吨/年催化液化气脱硫醇装置原辅料消耗一览表

序号	名称	单位	用量
1	催化液化气	万t/a	8.4
2	烧碱（100%计）	t/a	21
3	催化剂	kg/a	33.6

催化液化气：来自盛马化工厂内 60×10⁴ t/a 催化裂化装置（硫化氢≥20ppm、硫醇~1000ppm）。

催化剂：液态聚酞氰钴催化剂，其为 50%浓度的液态聚酞氰钴，其分子式为 C₃₂H₁₂N₈Co(SO₃NH₄)₄，分子量：956，外观：深蓝色粉末；水分<3%；活性：残留硫醇含量<5ppm；含钴量：>6%；筛余物：0.2mm≦15.0；溶解性：溶于碱液、氨水液，易溶于水。

2.5.3. 生产工艺流程

液化气进纤维膜接触器脱硫醇，采用二级碱洗、一级水洗方案，工艺过程主要包括液化气脱硫醇和碱液再生两个部分。

（1）液化气脱硫醇

催化液化气进装置经过篮式过滤器过滤掉其中的杂质后，进入装在碱洗罐I的一级碱洗纤维膜接触器的顶部，在其顶部与经一级碱洗循环泵输送来的循环碱液接触。碱液在开工前已循环，首先润湿接触器中的金属纤维，并沿纤维丝向下流动，液化气顺着纤维束与碱液同方向平行流动，使得液化气与碱液之间在纤维束上形成一层流动的薄膜，从而增大了传质面积，提高了传质速率，硫醇被抽提到碱中，含有硫化钠和硫醇钠的碱液脱离纤维，在一级碱洗罐的底部沉降，碱液经界位流量串级控制去氧化塔再生处理。一级碱洗后的液化气从一级碱洗纤维膜接触器顶部出来进入装在碱洗罐II的二级碱洗纤维膜接触器，与由二级碱洗循环泵循环的碱液在纤维束上接触，脱除液化气中剩余的硫醇；液化气和碱液在水洗罐中沉降分离，碱液经界位控制去一级碱洗罐。经过二级碱洗后的精制液化气从水洗罐顶部出来，再进入装在水洗罐上的纤维膜接触器内，与水洗循环泵循环来的水洗水接触，洗去液化气中夹带的微量碱滴后，经压控送出单元或进入储罐。

（2）碱液再生

从液化气一级碱洗罐底部经界位流量串级控制流出的碱液先通过换热器由蒸汽加热到 57°C, 再与从管网来的压缩空气经碱液空气混合器混合均匀后进入碱液氧化塔底部, 在氧化塔内与氧气发生氧化反应, 生成难溶于水的二硫化物, 从碱液氧化塔顶部流出, 再进入二硫化物分离罐中分离出二硫化物, 二硫化物从二硫化物分离罐上部抽出进入二硫化物收集罐, 间歇用二硫化物输送泵送入污油系统; 二硫化物分离罐下部碱液经碱液冷却器冷却到 40°C 后经循环碱液泵升压, 经碱液过滤器过滤, 送到二级碱洗纤维膜接触器上部, 继续循环使用。

当碱液浓度降低到一定程度后, 经新鲜碱液泵由新鲜碱液罐中引进新鲜碱液置换原碱洗罐中的废碱液, 泵送至界区外酸性气中和处理装置用碱循环利用; 从二硫化物分离罐顶部出来的尾气经水洗后送至全厂管网尾气线统一处理。

2.5.4. 产污分析

(1) 废气

尾气水洗罐排尾气 (G5-1), 含少量二硫化物和烃类, 经水封洗涤后去厂区火炬系统。

(2) 废水

液化气缓冲罐切水 (W5-1)、催化液化气水洗罐定期排水 (W5-2), 属含油废水, 去厂区污水处理站; 含二硫化物尾气水洗罐间歇产生的含硫污水

(W5-3), 平均每 5 天排放 1 次, 每次约 1.5m³, 送厂区酸性水汽提装置净化后全部回用于电脱盐单元。

(3) 废液 (渣)

篮式过滤器滤渣 (S5-1)、碱液过滤器滤渣 (S5-2), 作危废外委处置。二硫化物分离罐抽出液相上部含二硫化物溶剂油 (S5-3), 去罐区污油罐暂存, 送本厂燃料油处理装置回炼; 一级和二级碱洗罐间歇产生的废碱液 (S5-4), 含碱约 7%~9%, 每 30 天排放 1 次, 出界区作酸性水汽提装置尾气中和用碱利用。

表 2.5-3 8.4×10⁴t/a 催化液化气脱硫醇装置“三废”产生情况

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W5-1	液化气缓冲罐切水	含油废水	连续	去厂区污水处理站
	W5-2	催化液化气水洗罐定期排水	含油	间歇	
	W5-3	尾气水洗罐排水	含硫废水	间歇	去酸性水汽提装置→原料油

					电脱盐及塔顶注水回用，不外排
废气	G5-1	尾气水洗罐排尾气	含烃气体	间断	去火炬系统
固废	S5-1	篮式过滤器滤渣	含重油及沥青	间断	属危废，外委盛马化工大英石化有限公司处置
	S5-2	碱液过滤器滤渣	碱渣和废催化剂	间断	
	S5-3	二硫化物分离罐污油	含二硫化物溶剂油	间断	返回燃料油处理装置
	S5-4	一二级碱洗罐废碱液	含碱约7%~9%	间断	去催化裂化装置区酸性气中和反应器作碱液利用

2.6. 20×10⁴t/a 催化汽油醚化装置

《车用汽油》对车用汽油中烯烃、硫、苯含量等控制指标提出了更加严格的要求。本装置采用轻汽油醚化技术，利用催化汽油中的 C5~C7 可醚化叔烯烃与甲醇反应生成醚类化合物，从而有效的减少汽油中的烯烃含量，并增加汽油的含氧量和辛烷值。

2.6.1. 主要生产设备

具体见下表：

表 2.6-1 20 万吨/年催化轻汽油醚化装置主要生产设备清单

序号	设备名称	工作温度 (°C)	工作压力 MPa(G)	规格型号	数量
一、塔类及反应器					
1	轻汽油分离塔	145	1.2	Φ1800×33735×12	1
2	碱液氧化塔	80	0.4	Φ1200×13817×12 (立)	1
3	保护反应器	72	0.65	Φ1400×(10+3)×10768	2
4	醚化反应器	72	0.65	Φ1800×24114×10+3	2
二、冷换类					
1	轻汽油分离塔冷却器	管程：常温 壳程：75	管程：0.4 壳程：0.2	BES1000-2.5-270-6/25-4I B=200	1
2	轻汽油分离塔冷却器	管程：180 壳程：140	管程：0.4 壳程：0.2	RCBOS600-1.6-85-6/25-4IB= 450	1
3	轻汽油分离塔重沸器	管程：180 壳程：140	管程：1.1 壳程：0.2	BJS700-0.99/1.98-120-6/25-4	1
4	轻汽油冷却器	管程：180 壳程：140	管程：0.4 壳程：0.2	BES500-2.5-55-6/25-4B= 150	1
5	醚化预热器	管程：常温 壳程：80	管程：0.7 壳程：1	BES500-2.5-55-6/25-4I B=200	1
6	醚化汽油冷却器	管程：常温 壳程：80	管程：0.45 壳程：0.6	BES700-2.5-125-6/25-2I B=200	1
7	醚化汽油冷却器	管程：145 壳程：40	管程：0.45 壳程：0.6	RCBOS600-2.5-85-6/25-4IIB =200	1
8	原料换热器	管程：150 壳程：40	管程：0.6 壳程：0.5	BJS600-2.5-85-6/25-4B=450	1
9	原料油换热器	管程：150	管程：0.6	BJS600-2.5-85-6/25-4B=450	1

		壳程: 40	壳程: 0.5		
10	醚化碱液冷却器	管程: 常温 壳程: 45	管程: 0.45 壳程: 0.5	BJS600-2.5-85-6/25-4 B=450	1
11	醚化碱液加热器	管程: 180 壳程: 60	管程: 1.1 壳程: 0.5	BIU600-2.5/2.5-85-6/25-4B= 450	1
12	石脑油脱硫醇加热器	管程: 180 壳程: 45	管程: 1 壳程: 0.5	BEM900-2.5-162-3/19-4 B=200	1
13	石脑油脱硫醇加热器	管程: 180 壳程: 45	管程: 1 壳程: 0.5	BES600-2.5-75-6/25-6I B=150	1
三、容器类					
1	原料油缓冲罐	40	0.3	Φ2400×7400×10	1
2	轻汽油分离塔回流罐	40	0.15	Φ1800×6100×8	1
3	混合罐	40	0.3	Φ1800×6100×8	1
4	甲醇中间罐	40	0.2	Φ1200×3780×8	1
5	一级碱洗罐	40	1.1	Φ2400×9465×18	1
6	二级碱洗罐	40	1.1	Φ2400×9465×18	1
7	水洗罐	40	1.1	Φ2400×9465×18	1
8	二硫化物分离罐	40	0.3	Φ1400×4770×10	1
9	二硫化物收集罐	40	0.1	Φ1400×4000×10	1
10	尾气水封罐	常温	0.1	Φ1400×5635×10 (立)	1
11	新鲜碱液罐	常温	常压	Φ2000×5074×12	1
四、泵类					
1	一级碱洗循环泵	——	——	ZAK ⁴⁰ III200B	2
2	循环碱液泵	——	——	ZAK25-315	1
3	新鲜碱液泵	——	——	40AY80×2	1
4	二硫化物输送泵	——	——	40AYII40×2	1
5	二级碱洗循环泵	——	——	ZAK ²⁵ III200C	1
6	水洗循环泵	——	——	ZAK ²⁵ III200C	2
7	水洗水增压泵	——	——	50AYII60×2A	1
8	产品泵	——	——	CZK50-250D	2
9	甲醇进料泵	——	——	32AY60×2B	2
10	重汽油泵	——	——	CZK40-200C	2
11	轻汽油分离塔回流泵	——	——	CZK40-315B	2
12	汽油泵	——	——	CZK50-200C	2
13	增辛剂泵	——	——	J3-500/0.4	2
14	甲醇水洗脱水泵	——	——	ZAK25III200C	1

2.6.2. 主要原辅料

原辅料消耗见下表。

表2.6-220万吨/年催化汽油醚化装置原辅料消耗一览表

序号	名称	单位	用量
1	催化汽油	万t/a	8.75
2	甲醇	万t/a	1.32
3	醚化催化剂	t/a	11.6

本装置采用工业一级甲醇，其规格见下表：

表2.6-3工业一级甲醇

序号	项目	单位	规格
1	外观		无色透明液体，无可见杂质
2	色度（铂-钴）	号	≤5
3	密度（20℃）	g/ml	0.791~0.793
4	高锰酸钾试验	分	≥50
5	水分含量	%	≤0.01
6	游离酸(以HCOOH计)含量	mg/kg	≤15
7	游离碱(以NH ₃ 计)含量	mg/kg	≤2
8	羰基化合物(HCOH计)含量	mg/kg	≤20
9	蒸发残渣	mg/kg	≤10

醚化催化剂采用D005型大孔阳离子树脂催化剂。树脂催化剂一次装入量为26.5吨（干基），寿命一年。

表2.6-4树脂催化剂主要物性参数（干基）

项目	单位	指标
外观		灰色球粒
粒度	m/m	0.3-1.2
水含量	%(m/m)	50±2
交换容量	Mmol[H ⁺]/g	大于5.0
视湿密度	g/ml	0.8
乙醇中溶胀度	%(v/v)	38

2.6.3. 生产工艺流程

自上游催化汽油选择性加氢装置区来的轻汽油，泵送至界区内醚化反应器。甲醇由罐区来，先进入中间罐，再由甲醇进料泵增压、计量后进入静态混合器中与轻汽油充分混合，再经预热器预热到一定温度后进入醚化反应器中，在树脂催化剂作用下及适宜的反应器工况条件下，进行醚化反应，叔戊烯、叔己烯分别与甲醇反应生成 TAME、THXME。醚化反应是可逆放热反应，反应后物料的温度约 70℃，与重汽油混和后经冷却器冷却后作为醚化汽油出装置，送下游甲醇回收装置界区。

2.6.4. 产污分析

醚化反应器产生的废催化剂（S6-1）每年更换一次，送厂家回收再生处置。

催化轻汽油醚化装置工艺流程及产污环节图见图 2.6-1：

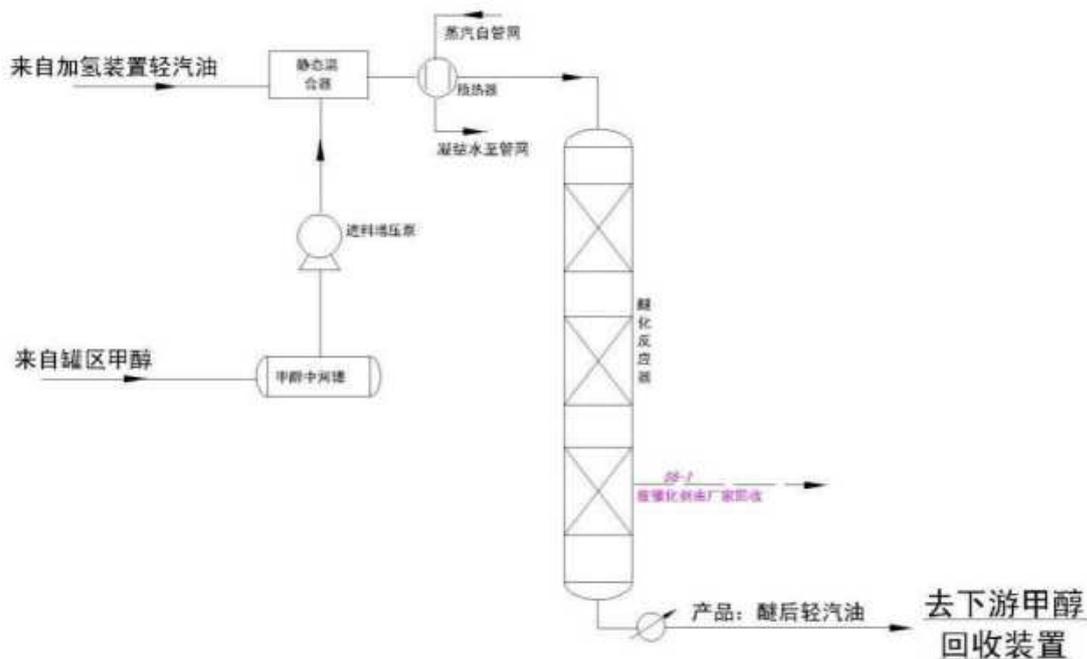


图 2.6-1 催化汽油醚化装置生产工艺流程及产污位置图

2.7. 20×10⁴t/a 石脑油及碳四非临氢改质装置（芳构化装置）

本装置旨在将低辛烷值的石脑油（塔顶组分油）转化为烯烃含量低的高辛烷值汽油，用于调合提高油品质量。该装置设计处理能力 20×10⁴ t/a，年设计运行8000h，已于 2012 年 1 月建成投运。

2.7.1. 主要生产设备

具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 20×10⁴t/a 石脑油及碳四非临氢改质装置主要生产设备清单

序号	设备名称	数量	操作介质	温度(°C)	压力 MPa(G)	规格及内部结构 (设备形式)	材质
一、塔类及反应器类							
1	反应器	2	石脑 +LPG+H ₂	310~410	1.0~1.5	Φ2000×23620(t/t)轴向	304
2	吸收解析塔	1	液化气、干气、 稳定汽油	顶41，底65	1.25	Φ1000/Φ1400×37100(t/t)52 层浮阀塔盘	Q245R
3	稳定塔	1	液化气、稳定 汽油	顶65，底168	1.1	Φ1400/Φ2000×36800(t/t), 40 层浮阀塔盘	Q245R
4	脱重塔	1	稳定汽油	顶147，底288	0.1	Φ2000×20800(t/t), 30层浮阀 塔盘	Q245R
二、管式炉类							
1	加热炉	3	C ₄ 、轻烃	进310，出410	1.6	炉型：立式，燃料种类：燃 料气和天然气	—
三、冷热类							
1	反应产物-原料换	4	壳：原料油	进220，出145	1.33	BES800-4.0-210-6/19-2I	CS

	热器		管：反应产物	进118，出178	1.65	BES卧式	
2	反应产物-原料换热器	4	壳：原料油	进40，出118	1.8	BES600-4.0-115-6/19-2I BES卧式	CS
			管：反应产物	进118，出85	1.3		
3	反应产物冷却器	1	壳：原料油	进60，出40	1.26	BES600-4.0-115-6/19-2I BES卧式	CS
			管：反应产物	进32，出40	0.35		
4	稳定塔进料换热器	2	壳：吸收富液	进65，出120	1.25	BES600-4.0-115-6/19-2I BES卧式	CS
			管：稳定汽油	进191，出88	1.4		
5	脱重塔进料换热器	1	壳：稳定汽油	进191，出193	0.4	BES325-2.5-15-4.5/19-2I BES卧式	CS
			管：脱重重油	进292，出222	0.6		
6	稳定油冷却器	1	壳：稳定汽油	进88，出40	1.35	BES700-2.5-165-6/19-2I BES卧式	CS
			管：循环水	进32，出40	0.35		
7	稳定塔顶冷凝器	1	壳：产品液化	进55，出40	0.9	BES900-2.5-280-6/19-2I BES卧式	CS
			管：循环水	进32，出40	0.35		
8	脱重塔顶冷却器	1	壳：汽油	进60，出40	0.04	BES500-2.5-70-6/19-2I BES卧式	CS
			管：循环水	进32，出40	0.35		
9	吸收解析塔再沸器	1	壳：富液	进82，出115	1.15	BJU400-2.5-24-3/25-2 BJU卧式	CS
			管：蒸汽	进184，出75	1.0		
10	稳定塔底再沸器	1	壳：稳定油	进168，出191	1.36	BKU1200/1600-4.0-295-3/25 -2BKU卧式	CS
			管：反应产物	进375，出220	1.0		
11	脱重塔再沸器	1	壳：脱重塔	进288，出292	0.1	BKU800/1200-4.0/2.5-115-3 /25-2BKU卧式	CS
			管：反应产物	进420，出375	1.4		
12	脱重油冷却器	1	壳：脱重油	进222，出40	0.46	BIU325-4.0/2.5-25-3/19-2IBI U卧式	CS
			管：循环水	进32，出40	0.35		
13	再生换热器	1	壳：蒸汽	进184，出350	1.0	BIU400-4.0/4.0-55-6/19-2IBI U卧式	CS
			管：再生循环	进480，出320	0.7		
14	吸收解析塔中段冷却器	1	壳：吸收油	进48，出38	1.11	AES325-2.5-25-3/19-2I AES卧式	CS
			管：循环水	进32，出40	0.35		
15	压缩机返回冷却器	1	壳：催化干气	进105，出40	1.8	AES400-2.5-15-3/19-2I AES卧式	CS
			管：循环水	进32，出40	0.35		
16	退油冷却器	1	壳：石脑油	进115，出40	1.52	AES400-2.5-40-6/19-2I	CS

			管：循环水	进32，出40	0.35	AES卧式	
17	反应产物空冷器	2	反应产物	进89，出60	1.26	风机功率：30kw	——
18	反应产物空冷器	4	汽油	进147，出60	0.05	风机功率：30kw	——
19	反应产物空冷器	6	液化气	进65，出55	0.95	风机功率：22kw	——

四、容器类

1	原料缓冲罐	2	石脑油等	40	2.09	Φ1800×4600(T/T)立式	Q245R
2	稳定塔顶回流罐	1	液化气	40	0.95	Φ1800×5400(T/T)卧式	Q245R
3	脱重塔顶回流罐	1	精制汽油	40	0.05	Φ1400×4000(T/T)卧式	Q245R
4	烧焦罐	1	蒸汽、水	常温	0.18	Φ1000×2600(T/T)卧式	Q245R
5	压缩机入口分液罐	1	干气	40	0.8	Φ1000×2200(T/T)立式	Q245R
6	净化风罐	1	净化风	60	0.6	Φ1200×3200(T/T)立式	Q245R
7	燃料气分液罐	1	燃料气	100	0.6	Φ1200×2500(T/T)立式	Q245R
8	低压瓦斯分水罐	1	低压瓦斯	40	0.03	Φ2200×4000 (T/T)卧式	Q245R
9	污油罐	1	污油	100	0.6	Φ2200×4000 (T/T)卧式	Q245R
10	蒸汽分水罐	1	蒸汽	184	1.0	Φ1000×2200(T/T)立式	Q245R

2.7.2. 主要原辅料

原辅料消耗

表 2.7-2 20 万吨/年石脑油及碳四非临氢改质装置原辅料消耗一览表

序号	名称	单位	用量
1	塔顶组分油（石脑油）	万t/a	15
2	醚后碳四	万t/a	5
3	催化剂	m ³ /一次	125（寿命2年）

本装置生产原料石脑油来自盛马化工 150 万吨/年和 200 万吨/年燃料油

处理装置的塔顶组分油，其理化性质见下表：

表 2.7-3 石脑油（塔顶组分油）性质及指标

项目/组成	指标/组份
密度（20℃）kg/m ³	743.8
硫含量，%（m/m）不大于	0.008
腐蚀，级（50℃,3h）不大于	合格
水溶性酸碱	无
碱性氮含量，ppm	135
实际胶质，mg/100ml	18
氯含量	≧3ppm
水含量	无明水
C ₄ 含量	≧2%（重）

馏程	初馏点, °C	46
	10%出馏温度, °C	73
	50%出馏温度, °C	110
	90%出馏温度, °C	150
	终馏点, °C不高于	170

本装置生产原料醚后碳四来自本厂3万吨/年MTBE装置。

表 2.7-4 醚后 C4 液化气原料性质及指标

项目/组成		指标/组份
甲醇, %		2.83
丙烷+丙烯, %		0.13
异丁烷, %		51.64
正丁烯, %		10.68
正丁烷+顺丁烯, %		20.21
反丁烯, %		14.5
MTBE, ppm		≤50
控制 指标	丁二烯含量, ppm	≧1000
	硫含量, ppm	≧100
	丁烯含量, %	≦45 (重)

本装置改质反应器催化剂选用南京博明科技有限责任公司研发的 NJBMQG-1 碳四、石脑油非临氢改质催化剂，其催化原理是通过在 ZSM-5 表面负载金属或废金属氧化物、分子筛的脱铝补铝等方式来实现。其中催化剂主要成分为 Al_2O_3 和 SiO_2 ，配有少量锌的氧化物、钼和钯等贵金属，该催化剂的特点是在保证催化剂活性的情况下以钼和锌的氧化物等活性成分代替昂贵的铂，不仅而降低制造和使用成本，还避免了 Pt 系催化剂易 S 中毒的缺陷。催化剂一次装入量为 $125m^3$ ，寿命两年。

表 2.7-5 催化剂技术指标

序号	项目	指标	单位
1	名称	NJBMQG-1改质催化剂	——
2	外观	灰白圆柱形固体	——
3	堆积密度	0.7-0.8	g/m^3
4	贵金属（活性组分）	<2	%
5	载体	ZSM-5纳米分子筛	——
6	质量空速	0.28	/h
7	抗碎强度	>80.0	N/mm
8	保证寿命	≥2	年

2.7.3. 生产工艺流程

原料石脑油与原料醚后液化气按 3: 1 比例混合，混合后经与反应产物换热后进入加热炉加热达到反应所需的温度后进入反应系统，经改质后再由经分

馏系统进行产物分离得到各类产品。另外，由于改质反应器催化剂活性周期一般为 2 个月左右，需定期再生，催化剂再生周期一般为 10 天左右，反应单元设置 2 台反应器，当需要再生时，一台生产，一台再生，实现单元连续生产，循环再生，装置年开工 8000 小时连续生产。本装置生产工艺分为加热反应、分馏及催化剂再生三部分。

1、加热反应系统

(1) 工作原理

本装置反应器采用 NJBMQG-1 改质催化剂，使用 ZSM-5 纳米分子筛为载体，反应温度 320~420°C，在反应器中，长链烷烃通过裂解反应生成 C3~C6 烷烃小分子的 C2~C5 烯烃；小分子 C2~C5 烯烃和掺炼的 C4 烯烃发生叠合、脱氢环化（芳构化）反应生成芳烃；小分子的 C5~C6 烷烃发生异构化生成异构烷烃；环烷烃发生脱氢反应生成芳烃。

经过上述反应，增加了汽油中的异构烷烃和芳烃等高辛烷值组份的含量，从而达到改质目的。

(2) 生产工艺流程

加热反应单元包括原料预热、加热炉加热汽化、反应器、反应器进出物流换热、反应产物冷却等单元操作。来自 MTBE 装置的 C4 液化气与罐区来的石脑油和按 3:1 比例混合，并加入适量催化干气后送至原料预热器与反应产物换热，再进入反应加热炉加热到 410°C，进入一段反应器顶部，一段反应器由两个床层组成，两个床层中间引入一股冷液化气产品物料，以备调节反应器内反应温度，一段反应产物由反应器底部采出进入二段反应器顶部（当原料为 100% 石脑油方案时，一段反应产物需先经过加热炉加热到 410°C 左右后进入二段反应器顶部）。

二段反应器由两个床层组成，两个床层中间及反应器顶部分别引入一股冷液化气物料，以备调节反应器内床层的反应温度，二段反应产物由反应器底部采出，依次经过脱重塔再沸器、稳定塔再沸器、反应产物原料换热器，分别为脱重塔、稳定塔、和原料提供热源，经换热后依次进入反应产物空冷器、反应产物冷却器冷却至 40°C 后进入分馏系统。

2、分馏系统

改质反应后的产物冷却后，进入吸收解析塔中下段塔板，塔底设置再沸器。

吸收解析塔顶气相出料为干气，压力控制调节送至干气管网；塔底液相出料为吸收富液，经泵提升后由稳定塔进料换热器预热至 120°C左右进入稳定塔中部塔板，再沸器热源由低压蒸汽提供。稳定塔塔顶设置冷凝器，馏出物料为主要含C3、C4 及少量 C5+的烷烃，作为优质液化气冷却至 40°C经泵提升后送至产品罐区；稳定塔底设置再沸器，再沸器热源由反应产物提供，塔底液相采出物料为粗汽油，经与进料换热后，一部分送至脱重塔中部塔板。一股经冷却器冷至 40°C后进入吸收解析塔顶部作为吸收液。送至脱重塔的粗汽油与脱重塔底物料换热后进入脱重塔中部，脱重塔顶气经脱重塔塔顶设置脱重塔顶空冷器、脱重塔顶冷凝器，冷凝冷却至 40°C后进入脱重塔顶回流罐，液相一部分作为回流返回脱重塔顶部，一部分作为稳定汽油产品（改质汽油）出装置送至产品罐区；脱重塔塔底设置再沸器，热源由反应产物提供，塔底液相采出物料为重组份，分别经提升、换热、冷却至 40°C后送至产品罐区。

3、再生系统

（1）催化剂再生原理

改质反应进行一段时间后，反应器中由于碳化而生成的结焦会覆盖催化剂内外表面。随着催化剂表面积的减小，催化剂的活性也会降低，严重时结焦使液化气与催化剂无法接触，催化剂起不了催化的作用，这种现象叫催化剂失活。当产品质量或产物分布不能满足要求时，需将反应中断，进行反应器烧焦再生处理。

催化剂再生实质是燃烧覆盖在催化剂内外表面的结焦（即积碳），以 CO₂（空气法：O₂烧炭再生）和 H₂O（蒸汽法：水蒸气再生）的形态去除，是恢复催化剂活性的步骤。

（2）工艺过程

本项目催化剂再生采用蒸汽和空气作为再生气体，并控制再生气体中的氧含量，以防止反应器催化剂床层烧焦再生超温，而破坏催化剂。烧焦前，利用饱和蒸汽经加热炉升温后进入反应器给催化剂床层进行循环加热，当温度达到烧焦所需温度后，控制氧气通入量进行烧焦操作。烧焦气经过冷凝冷却后进入烧焦罐，喷水冷却并分离出其中的液相。液相送至污水处理厂处理，气相（40°C）高空放空。当烧焦操作持续一段时间不再有温升时，烧焦结束，通入氮气进行置换，待系统中氧含量合格后，切入反应系统进行下一周期的生产运转。

烧焦过程中反应器中积碳被氧化成 CO₂；由于烧焦温度较低（400℃），且烧焦过程 O₂含量受严格控制，因此 N₂不会和 O₂反应生成 NO_x；烧焦过程中结焦中所含有机硫化物中的硫份被氧化成 SO₂；除此之外还有极少量粉尘产生。综上，催化剂烧焦气中的主要成分为 N₂、CO₂、SO₂、水蒸气和少量粉尘。

喷淋水有降温、吸收和洗脱作用，因此烧焦气经烧焦罐淋洗后所产生的淋洗废水为酸性含硫废水，经淋洗后的再生烟气可达标排放。

本装置设置 2 台反应器，当需要再生时，一台生产，一台再生，反应器催化剂再生压力 0.7Mpa，温度 400℃，实现单元连续生产，循环再生。

2.7.4. 产污分析

本装置再生系统生产工艺流程及产污位置图见图 2.7-1

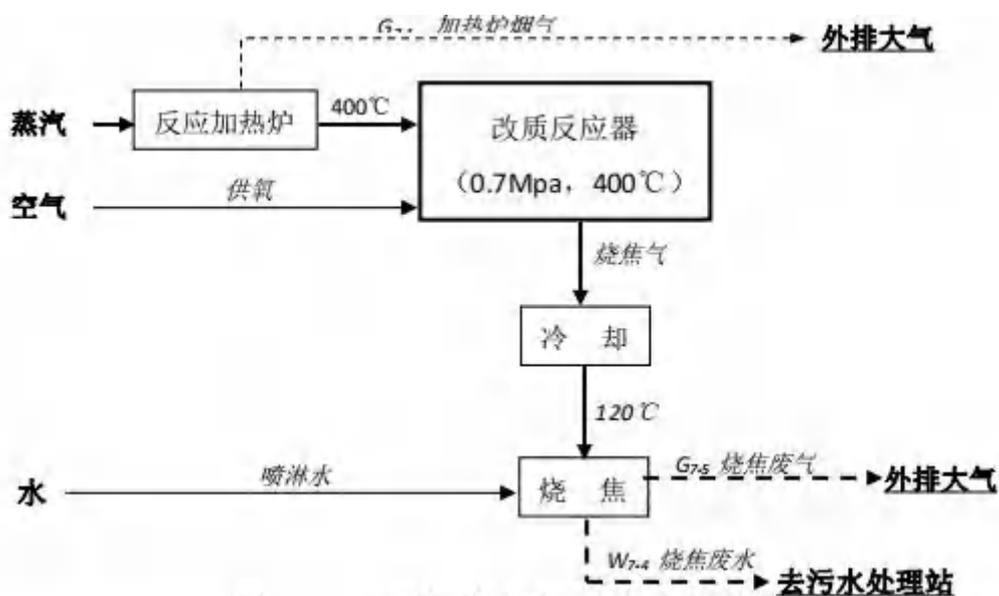


图 2.7-1 再生系统生产工艺流程及产污位置图

(1) 废气

反应器加热炉烟气（G7-1）、导热油炉烟气（G7-2）；稳定塔（G7-3）和脱重塔（G7-4）顶回流罐不凝气；催化剂再生烧焦废气（G7-5）。

(2) 废水

液化气缓冲罐（W7-1）、稳定塔塔顶回流罐（W7-2）、脱重塔塔顶回流罐（W7-3）切水、催化剂再生烟气冷却废水（W7-4），机泵冷却水、地面冲洗水等（W7-5）。

(3) 废渣

改质反应器废催化剂（S7-1）；

表 2.7-6 20×10⁴t/a 石脑油及碳四非临氢改质装置“三废”产生情况

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W7-1	液化气缓冲罐切水	含油废水	间歇	去厂区污水处理站
	W7-2	稳定塔塔顶回流罐切水	含油废水	间歇	
	W7-3	脱重塔塔顶回流罐切水	含油废水	间歇	
	W7-4	催化剂再生烟气冷却废水	含油废水	间歇	
	W7-5	机泵冷却水、地面冲洗水等	含油废水	间歇	
废气	G7-1	反应器加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x	连续	外排大气
	G7-2	导热油炉烟气	SO ₂ 、NO _x	连续	外排大气
	G7-3	稳定塔顶不凝气	含烃气体	连续	去全厂燃料气管网
	G7-4	脱重塔顶不凝气	含烃气体	连续	去全厂燃料气管网
	G7-5	催化剂再生烧焦废气	CO ₂	连续	外排大气
固废	S7-1	改质反应器废催化剂	Al ₂ O ₃ 等	间断	返回供应商回收处置

2.8. 15×10⁴t/a气体分馏装置

本装置旨在延长盛马化工产品链，充分利用本厂液化气为下游提供纯度≥99%的聚合级丙烯和向 MTBE 装置提供合格的混合碳四产品。该装置设计处理能力 15×10⁴ t/a，年设计运行 8000h，采用成熟的三塔工艺流程，三塔均为 ADV 微分塔盘。已于 2010 年 1 月建成投运。

2.8.1. 主要生产设备

详见表 2.8-1。

表 2.8-1 盛马化工 15 万吨/年气分装置主要生产设备一览表

序号	设备编号	设备名称	设备规格	介质名称	操作条件	
					温度℃	压力MPa
一	塔类					
1	T-101	脱丙烷塔	F1400/F1600×46143×18/20mm	丙烷	48	1.95
2	T-102	脱乙烷塔	F1400×34549×24mm	乙烷	44.8	2.65
3	T-103	精丙烯塔A	F2800×64564×24/26mm	丙烯	46.9	1.95
4	T-104	精丙烯塔B	F2800×64564×24/26mm	丙烯	46.9	1.95
二	冷换类					
1	E-101	重组分换热器	BES500-4.0-55-6/25-21	循环水	55	1.3
2	E-102	原料加热器	BJS500-4.0-55-6/25-21	蒸汽	75	2.1
3	E-103	丙烷塔重沸器	BJS1000-4.0-275-6/25	蒸汽	105	2.75
4	E-104	丙烷塔顶冷凝器	BJS1000-2.5-325-6/25-4	循环水	40	1
5	E-105	脱乙烷塔重沸器	BJS1000-4.0-165-6/25-2	蒸汽	105	2.75
6	E-106	脱乙烷塔顶冷凝器	BJS1000-4.0-2165-6/25-4	循环水	40	1
7	E-107	精丙烯塔重沸器	BJS1000-4.0-275-6/25-2	蒸汽	105	2.75

8	E-108	精丙烯塔顶冷凝器	BJS1700-2.5-840-6/25-4	循环水	40	1
9	E-109	精丙烯冷却器	BES500-4.0-55-6/25-41	循环水	40	1
10	E-110	丙烷冷却器	AES400-2.5-35-6/25-21	循环水	40	1
11	E-111	重组分冷却器	BES600-2.5-90-6/25-21	循环水	40	1
12	E-112	凝结水冷却器	BES600-1.6-90-6/25-21	循环水	40	1
三	容器类					
1	V-101	进料缓冲罐	F2600×9420×20mm	丙烷	48	1.95
2	V-102	脱丙烷塔回流罐	F2000×7094×22mm	丙烷	48	1.95
3	V-103	脱乙烷塔回流罐	F1600×6898×24mm	乙烷	48	1.95
4	V-104	精丙烯塔回流罐	F2800×9532×24mm	丙烯	48	1.95
5	V-105	1.0MPa蒸汽分水器	F1000×2232×12mm	水	48	1.95
6	V-106	凝结水罐	F2400×9650×10mm	水	10	1.95
7	V-107	喷淋水罐	F2400×9592×10mm	水	28	1.95
8	V-108	净化风罐	F1400×4733×8mm	N2	48	1.95
四	泵类					
1	P-101	丙烷进料泵	80AY50×7	丙烷	74	2
2	P-102	丙烷塔回流泵	NW74-522J4BM-100-80-200-5-F	丙烷	48	2
3	P-103	脱乙烷塔进料泵	65AY50×8	乙烷	50	2.7
4	P-104	脱乙烷塔回流泵	NW74-522J4BM-100-80-200-5-F	乙烷	48	2.7
5	P-105	精丙烯塔底泵	200AY150	丙烯	50	2.1
6	P-106	精丙烯塔回流泵	PAF100-400	丙烯	50	2.1
7	P-107	喷淋水泵	IR80-50-200	水	28	1
8	P-108	凝结水送出泵	IR65-40-250	水	28	1

2.8.2. 主要原辅料

表 2.8-2 15 万吨/年气分装置原辅料及动力消耗一览表

序号	名称	单位	用量
1	液化气	万t/a	15
2	电	10 ⁴ kwh/a	51.2
3	氮气	10 ⁴ Nm ³ /a	24
4	1.0MPa蒸汽	10 ⁴ t/a	4.32
5	软水	10 ⁴ t/a	4.32

本装置生产原料-液化气来自部分来自上游 8.4 万吨/年催化液化气脱硫醇装置，不足部分外购，其理化性质见下表：

表 2.8-3 液化气理化性质

组分	组成wt%
乙烷、乙烯	1.02
丙烯	30.30

丙烷	5.67
异丁烷	7.28
异丁烯	25.24
丁烯-1	5.4
正丁烷	1.9
反-2-丁烯	12.42
顺-2-丁烯	10.79
碳五	0
总硫	20ppm
合计	100

2.8.3. 生产工艺流程

1、生产工艺流程

自上游催化液化气脱硫醇装置或外购的液化气进入装置原料缓冲罐（V201），由脱丙烷塔进料泵（P201A/B）抽出，经脱丙烷塔低重组分换热器（E204）换热和原料加热器（E205）加热至 56-62℃左右，进入脱丙烷塔（T201）第 32、36、40 层塔盘，在塔底再沸器（E201）加热作用下，将 C3 以下和 C4 以上的馏分分离，塔顶出来的 C3 以下馏分经湿式空冷器（EC201）和水冷却器（E206）冷却到 45℃以下后进入脱丙烷塔回流罐（V202），一部分再由脱丙烷塔回流泵（P202/AB）抽出，打到脱丙烷塔顶做为回流，另一部分由脱乙烷塔进料泵（P203/AB）送到脱乙烷塔。脱丙烷塔底出来的 C4 馏分经重组分换热器（E204）换热和重组分外送冷却器（E209）冷却至 40℃以下送到 MTBE 装置的 C4 原料缓冲罐。

含有 C2 的 C3 馏分，用泵 P203/AB 打到脱乙烷塔第 30、34、38 层塔盘，在塔底再沸器（E202）加热作用下将 C3 中的 C2 馏分分出，塔顶出来的 C3 及少量 C2 馏分经湿式空冷器（EC202）和水冷却器（E207）冷却至 40℃以下进入脱乙烷塔回流罐（V203），然后用脱乙烷塔回流泵（P204/AB）抽出，打至脱乙烷塔顶作为回流。脱乙烷塔顶部积聚的 C2 馏分经罐顶调节阀放到火炬系统或去催化 C2 线去催化回炼。脱乙烷塔底部的 C3 馏分经调节阀自压到精丙烯塔进行丙烷和丙烯的分离。

精丙烯塔由两个塔组成，即 T203 和 T204。由脱乙烷塔底出来的 C3 馏分到达精丙烯塔（T203）第 60、66、72 层塔盘，在塔底再沸器（E203）的加热作用下，精丙烯塔 T203 顶部气相物料出来进入精丙烯塔 T204 底部，再经精丙烯塔底中间泵（P205/AB）抽出，送到精丙烯塔 T203 顶部作为内回流，精

丙烯塔 T203 底出来的丙烷馏分经丙烷外送冷却器 (E210) 冷却到 40°C 以下出装置。精丙烯塔 T204 顶部出来的丙烯经湿式空冷器 (EC203) 和水冷却器 (E208/AB) 冷却到 45°C 以下进入精丙烯塔回流罐 (V204)，再用精丙烯塔回流泵 (P206/AB) 抽出，一部分作为精丙烯塔 T204 的回流；另一部分作为产品经丙烯外送冷却器 (E211) 冷却到 40°C 以下出装置。

2.8.4. 产污分析

1) 废气：包括丙烷塔顶回流罐不凝气 (G8-1)、乙烷塔顶回流罐不凝气 (G8-2)、精丙烯塔顶回流罐不凝气 (G8-3)，主要为含烃气体，去全厂燃气管网作燃料气。

2) 废水：包括丙烷塔顶回流罐切水 (W8-1)、乙烷塔顶回流罐切水 (W8-2)、精丙烯塔顶回流罐切水 (W8-3)。

表 2.8-4 15 万吨/年气分装置“三废”产生情况一览表

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W8-1	丙烷塔顶回流罐切水	含油废水	间断	含油废水去厂区废水处理站
	W8-2	乙烷塔顶回流罐切水	含油废水	间断	
	W8-3	精丙烯塔顶回流罐切水	含油废水	间断	
废气	G8-1	丙烷塔顶回流罐不凝气	含烃气体	间断	去全厂燃气管网作燃料
	G8-2	乙烷塔顶回流罐不凝气	含烃气体	间断	
	G8-3	精丙烯塔顶回流罐不凝气	含烃气体	间断	

2.9. 3×10⁴t/a MTBE (甲基叔丁基醚) 装置

本装置采用混相床-催化蒸馏组合工艺，装置分混相反应部分和催化蒸馏部分，负责提供合格的调和汽油辛烷值的 MTBE (甲基叔丁基醚) 产品。该装置设计产能 3×10⁴ t/a，年设计运行 8000h，已于 2010 年 1 月建成投运。

2.9.1. 主要生产设备

详见下表：

表 2.9-1 盛马化工 3 万吨/年 MTBE 装置主要生产设备一览表

序号	设备编号	设备名称	设备规格	介质名称	数量
一	反应器类				
1	F-401	醚化反应器	Φ2600×19000mm	MTBE	2
二	塔类				
3	T-403	催化精馏塔	Φ2600×59000mm	MTBE、甲醇	1
三	冷换类				

1	E-404	反应进料加热器	--	蒸汽冷凝水	2
2	E-405	MTBE产品换热器	--	MTBE	1
3	E-403	蒸馏塔顶冷凝器	--	循环水	1
4	E-402	蒸馏塔底重沸器	--	蒸汽	1
5	E-401	MTBE产品冷却器	--	循环水	1
6	E-406	甲醇回收塔顶冷凝器	--	循环水	1
四	容器类				
1	V-401	甲醇原料罐	Φ1200×4000mm	甲醇	1
2	V-402	补充甲醇净化器	Φ500×1500mm	甲醇	2
3	V-403	催化蒸馏塔回流罐	Φ2200×6000mm	C4	1
4	V-404	剩余碳四罐	Φ2000×5000mm	C4	1
5	V-405	开停工罐	Φ3000×6500mm		2
6	V-406	非净化空气罐	Φ1000×1800mm	N2	2
五	泵类				
1	P-401	甲醇进料泵	Q=45m ³ /h,H=7m,N=5.5KW	甲醇	1
2	P-402	醚化进料泵	Q=30m ³ /h,H=7m,N=2.2KW	C4	1
3	P-403	分馏塔塔底泵	Q=40m ³ /h,H=7m,N=5.0KW	MTBE	1
4	P-404	分馏塔顶回流泵	Q=40m ³ /h,H=7m,N=5.0KW	C4	1

2.9.2. 主要原辅料

3 万吨/年 MTBE 装置原辅料消耗情况见下表。

表 2.9-2 3 万吨/年 MTBE 装置原辅料消耗情况

序号	名称	用量	备注
1	碳四	9.32万t/a	来自本厂上游气体分馏装置
2	甲醇	0.98万t/a	外购
3	催化剂	15t/a	外购，一次装入量，一年一换

碳四来自本厂上游 15 万吨/年气分装置。

甲醇原料外购，规格按国产一级品控制，其原料指标如下：

表 2.9-3 甲醇原料质量控制要求

序号	成分	单位 (wt%)	指标
1	外观		无色透明液体，无可见杂质
2	色度 (铂-钴)	号	≤5
3	密度 (20℃)	G/cm ³	0.791-0.792
4	沸程(760mmH ₂ O)	℃	64.0—65.5
5	蒸馏量	ml	≥98
7	高锰酸钾试验	分	≥50

8	水溶性试验		澄清
9	水分含量	%	≤0.1
10	游离酸（以HCOOH）含量	ppm	≤15
11	游离碱（以NH ₃ ）含量	ppm	≤2
12	羟基化合物（以H ₂ COH）含量	ppm	≤20
13	蒸发残渣	ppm	≤10
14	气味		无特殊异臭气味
15	乙醇含量	%	≤0.01

催化剂采用大孔强酸性阳离子树脂。

表 2.9-4 催化剂主要性能参数

序号	项目	指标
		型号
1	型态	氢型
2	外观	灰色球型颗粒
3	全交换容量mmol/g[H]	≥5.2
4	湿视密度g/ml	0.75~0.85
5	粒度（0.315~1.25mm）	≥95%
6	含水量	35~50%
7	耐磨率	≥95%
8	反应器出口转化率	≥90%
9	催化剂寿命	≥1年
10	MTBE产品馏出口纯度	

2.9.3. 生产工艺流程

MTBE（甲基叔丁基醚）是异丁烯和甲醇在催化剂作用下反应产物，主要用途是替代四乙基铅作为提高汽油辛烷值的添加剂。

本装置采用混相床-催化蒸馏组合工艺，装置分混相反应部分和催化蒸馏部分。

1) 原料配制—混相反应部分

原料 C4 馏分自气分脱丙烷塔底进入本装置 C4 原料罐（V301），在此沉降分离可能携带的水分后，用 C4 原料泵（P301/AB）将混合 C4 馏分经 C4 净化器（X301）送到原料 C4-甲醇混合器（MI301/AB）。从甲醇原料罐（V302/AB）来的甲醇经甲醇原料泵（P302/AB）送往 C4-甲醇混合器（MI301/AB），在 C4-甲醇混合器（MI301/AB）中，甲醇和混合 C4 两种原料进行充分混合，经原料预热器（E301）预热后进入保护反应器（R302/AB），再经冷却器（E306）冷却后进入主反应器（R302）中，保护反应器和主反应器装有酸性阳离子交换树脂催化剂，反应进料在适宜温度（35℃左右）下进入反应器，C4 原料中的

异丁烯与甲醇反应生成 MTBE, 同时有少量副反应生成物 TBA(叔丁醇: C4 与水)、DIB(丁二烯聚合)、DME(甲醇缩合)产生。由于反应是放热反应, 通过催化蒸馏塔的压力记录调节阀来控制反应器的压力, (同时也控制了反应温度)使反应器内物料部分气化, 以带走反应热, 从反应器出来的物料以汽液混相状态进入催化蒸馏部分。

2) 催化蒸馏部分

从反应器来的汽液混相物料经产品换热器(E302)换热进入催化蒸馏塔下塔(T301)。该塔装有 35 层浮阀塔盘, 通过塔底再沸器(E305)加热作用使气液相分馏, MTBE 产品从塔底馏出经产品换热器(E302)和产品冷却器(E303)冷却到 40°C以下出装置, 剩余物料由塔顶气相线直接进入蒸馏塔上塔(T302)反应段第四层塔盘, 该塔分为两段, 塔上部为精馏段, 塔下部装有 10 层催化剂的反应段。反应段中, 物料里的剩余异丁烯与甲醇继续反应生成 MTBE, MTBE在塔内不断被分离出来流向塔的下部, 然后用催化蒸馏塔中间泵

(P304/AB)抽出送到催化蒸馏塔下塔(T301)进行气液相分馏, 从而提高反应深度, 使异丁烯达到更高的转化率。

在催化蒸馏塔上塔(T302)的操作条件下, 甲醇与未反应 C4 形成共沸物, 从塔顶馏出, 经塔顶冷凝器(E304/AB)冷凝到 45°C后进入塔顶回流罐(V303), 经催化蒸馏塔回流泵(P303/AB)抽出, 一部分作为催化蒸馏塔下塔(T302)顶部回流; 一部分作为醚后 C4 出装置。

2.9.4. 产污分析

1) 废气: 催化蒸馏塔顶回流罐不凝气(G9-1), 送火炬系统。

2) 废水: 碳四原料缓冲罐沉淀定期除水(W9-1)、催化蒸馏塔回流罐切水(W9-2)。

3) 固废: 保护反应器废催化剂(S9-1)、醚化反应器废催化剂(S9-2)、反应蒸馏塔废催化剂(S9-3), 约 1 年更换 1 次。

表 2.9-53 万吨/年 MTBE 装置“三废”产生情况一览表

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W9-1	C4原料缓冲罐沉淀除水	含油废水	间歇	含油废水去厂区废水处理站
	W9-2	催化蒸馏塔回流罐切水	含油废水	间歇	
废气	G9-1	催化蒸馏塔顶回流罐不凝气	含烃气体	连续	去加热炉作燃料
	S9-1	保护反应器废催化剂	阳离子交换树脂	间断	由供应商回收处置

固废	S9-2	醚化反应器废催化剂	阳离子交换树脂	间断
	S9-3	反应蒸馏塔废催化剂	阳离子交换树脂	间断

2.10.8×10⁴t/a 聚丙烯装置

本装置利用盛马化工现有气分馏装置的粗丙烯为原料生产聚丙烯，装置设计产能 8×10⁴ t/a，年设计运行 8000h，已于 2011 年 1 月建成投运。

2.10.1. 主要生产设备

详见下表 2.10-1。

表 2.10-1 8×10⁴t/a 聚丙烯装置主要设备表

序号	工段	设备名称	数量	型号	设备号
1	精制工段	氮气干燥塔、丙烯干燥塔（装填3A分子筛）	3	Φ1000×4680	T2104A"1
		丙烯干燥塔（装填活性氧化铝）	3	Φ1000×4680	--
		丙烯脱氧塔（装填锰型脱氧剂）	2	Φ700×4680	T2105A/B
		碱液罐	1	Φ400×400	V2102
		排碱罐	4	Φ400×400	V2205
		固碱塔（固体碱）	4	Φ1000×4680	T2101A/B/C
		水解塔（852水解剂）	2	Φ1000×4680	T2102A/B
		脱硫塔（KT-310脱硫剂）	6	Φ1000×4680	T2103A/B/C
		脱砷塔	1	Φ1000×4680	T2106
		预精制罐	1	--	--
		缓冲罐	1	--	--
		精制塔	1	--	--
2	聚合工段	电炉	1	--	E2101
		精丙烯计量罐	3	Φ2200×3400	V3103A"C
		投料泵	3	--	P2101A"C
		活化剂中间罐	1	Φ400×1200	V2201
		活化剂计量罐	6	Φ89×881	V2202A"F
		活化剂放空缓冲罐	1	Φ500×1000	V2206
		活化剂料斗	6	Φ219×880	LH2201A"F
		催化剂料斗	6	Φ159×415	LC2201A"F
		真空缓冲罐	2	Φ800×2752	V2203A/B
		汽水分离罐	2	--	V2204A/B
		聚合釜	6	--	--
3	闪蒸工段	水环真空泵	2	--	--
		闪蒸釜	6	--	RV2201A"F
4	气柜	气柜	1	--	V2302
		气柜出口水封罐	1	--	V2301B

		气柜入口水封罐	1	--	V2301A
		回收丙烯压缩机	2	--	C2301A/B
5	辅助 工段	泵类	8	--	--
		冷凝塔	2	--	--
		粗丙烯冷凝器	2	BES600-4.0-90-6/25-2I	E2301A/B
		丙烯冷凝器	2	BES900-4.0-215-6/25-3 I	E2201A/B
		热水罐	1	Φ3600×4800	V2001
		热水泵	3	--	P2001A"C
		粗氮气罐	1	Φ2000×4600	V2001
		精氮气罐	1	Φ1200×3600	V2002
		净化空气罐	1	Φ1200×2400	V2004
		高压旋风分离器	1	--	X2203
		低压旋风分离器	1	--	X2202
		低压旋风分离器	1	--	X2201
6	丙烯 回收	回收丙烯气压缩机	2	--	--
		高压丙烯回收罐	1	Φ2200×3400	V2104

2.10.2. 主要原辅料

本装置主要原料为粗丙烯、活化剂为三乙基铝、催化剂为四氯化钛，终止剂为氢气。主要原辅材料规格见表 2.10-2。

表 2.10-2 8 万吨/年聚丙烯装置原辅料消耗情况

名称		耗量	规格	来源	
原料	丙烯	8.1万吨/年	≥99.6%	气分装置	
辅料	终止剂	氢气	19.93吨/年	≥99.8%	外购
	催化剂	四氯化钛	2.13吨/年	钛2.0-3.5% 镁15.0-20.0% 氯50.0-60.0%	外购
	活化剂	三乙基铝	20.27吨/年	≥97%	外购

2.10.3. 生产工艺流程

本装置采用间歇本体法，分为原料精制、聚合反应、闪蒸、粉料包装、丙烯回收几部分。

(1) 原料精制

自罐区来的粗丙烯经流量调节阀进入粗丙烯精制系统，丙烯精制的目的是除去丙烯中的杂质，主要是硫、氧、水等。丙烯精制先经固碱塔（T21011A/B/C）脱硫脱水后，经水解塔（T2102 A/B）将有机硫转化为无机硫后，再经脱硫塔（T2103）脱硫。脱除大量水及微量硫的粗丙烯经四个分子筛干燥塔（T2104A-F）深度干燥脱水后，经过脱氧塔（T2105A/B），其中分子筛和脱氧设备为双系列，

可切换操作；经锰系列脱氧剂脱氧后的丙烯送入脱砷塔（T2106），经 RAS998 高效脱砷剂脱砷后达到聚合级的精丙烯送入精丙烯计量罐（V2103A/B/C，容积 36m³ 操作压力低于表压 2.16MPa）。整个精制系统均在表压小于 2.2MPa 和常温下进行操作。

精丙烯罐（V2103A/B/C）内纯度为 99%丙烯，经丙烯投料泵（P2101 A/B/C）输送通过流量调节阀输送到聚合釜（R2201A~F）投料。

（2）聚合反应

在聚合釜（R2201A~F）内的精丙烯在催化剂、助催化剂、外给电子体和氢气的作用下，在温度 73~84℃，压力 3.5MPa 时经搅拌发生聚合反应，反应约 2~3 小时；反应结束时丙烯气经高压回收系统回收。

精丙烯自精丙烯储罐分四次经聚合釜投料。

①氢气自氢气缓冲瓶，采用差压法定量加入聚合釜，并投 40%丙烯。

②外给电子体（DDS）定量加入催化剂料斗，用 40%丙烯冲入聚合釜。

③用精氮将活化剂计量罐中活化剂加入活化剂料斗，用 10%丙烯冲入聚合釜。

④在精氮保护作用下将定量催化剂加入催化剂料斗，用 40%丙烯冲入聚合釜。

投料完毕，进到聚合升温、恒温过程，达到生产目的。

投料完毕，自动通蒸汽进热水槽保证温度恒定在 80℃，用热水泵将热水送至聚合釜夹套升温，热水回热水槽循环使用，釜温在 30-50 分钟内由平稳地从常温升至 70℃，当水温达到 65℃时，将热水（自动状态下逐步关闭）切换成循环冷却水（自动调节循环冷却水阀开度），撤去聚合反应放出的热量，控制反应热，平稳地将聚合釜内温度升至（77±1）℃，压力恒定在（3.6±0.1）MPa，反应结束（2h-3.5h）出现“干锅迹象”，开启回收系统，将未反应的气相丙烯经冷凝器（E2201A/B）冷凝成液相后回收到高压丙烯回收罐（V2104）重复使用。

回收结束后，釜内留余压（1.2 MPa-1.7 MPa），分三次将釜内物料喷入净化合格的闪蒸罐，闪蒸气全进入气柜（V2302），闪蒸罐内用氮气置换，置换气也进入气柜（V2302），反复置换三至四次至闪蒸罐内丙烯含量小于 1.5%（体积分数）后包装出料。

聚合 UCS 水系统是保证聚合正常进行的手段，UCS 系统包括冷却、热循

环冷水进夹套及相助切换过程，通过 PMK 自动控制，主要为循环冷却水由水场泵统一供给，循环热水由循环热水槽泵统一供给，各个聚合釜具有单独的冷、热水调节阀和切换三通，主要过程如下：聚合升温时，热水调节阀打开，冷却水调节阀关闭，夹套出口三通转向热水槽，聚合撤热时，热水调节阀打开，冷水调节阀开，夹套出口三通转向水场；当所有聚合釜均不用热水时，热水槽子循环调节阀开，热水槽打循环，当热水槽液位超高，打开冷热循环水联通调节阀，由固碱塔将热水送入循环冷水回水线，从而避免热水槽跑水，所有这些操作均能在聚合通过 PMK 控制。

（3）闪蒸反应

聚合反应生成的聚丙烯粉料在聚合釜的余压下通过上喷料阀（XV3231、XV3232、XV3233、XV3234）和下喷料阀（XV3241、XV3242、XV3243、XV3244）分多次（不少于三次，喷料时需注意闪蒸釜接料压力不得大于 0.5MPa）喷入净化合格（釜内氧含量小于 0.5‰）的闪蒸釜（RV2201A~F）内。生成的聚丙烯粉料中含有的丙烯气经低压回收系统回收至气柜。回收后对闪蒸釜内的进行真空泵（P2201A/B）抽真空后通氮气置换丙烯气，置换合格（可燃气含量小于 1.5‰）后进行氮气充压（充氮压力须小于 0.5MPa），利用氮气压力经闪蒸釜底阀（XV3261、XV3262、XV3263、XV3264）将釜内聚丙烯粉料送入料仓包装。

（4）尾气回收

排至气柜的丙烯尾气，经回收丙烯压缩机（C2301A/B）压缩后，进入粗丙烯冷凝器（E2301A/B）冷却成液相，送到固碱塔（T2201）经除杂质后，送入气液分离罐（V2206），液相丙烯直接进入丙烯精制系统，气相丙烯进入膜回收系统。

膜分离措施是本装置对聚合尾气回收利用的重要保证，其基本原理是采用“反向选择性高分子复合膜”，在一定的渗透推动作用下，根据不同气体分子在膜中被优先吸附渗透，从而达到分离的目的。

基本流程如下：由气液分离器出来的气相丙烯进入膜分离系统（VOC）入口，膜分离渗透气重新回到气柜，截留尾气进入燃气管网，在分离出大量不凝气（主要为氮气）后，达到回收利用的目的。

（5）包装

经过闪蒸去活完毕后，聚丙烯粉料由闪蒸罐底部出料，通过装袋、称量、消除静电、缝袋包装（25kg/袋）后，外运出售。

2.10.4. 产污分析

（1）废气：高压丙烯回收罐冷凝器不凝气（G10-1）、粗丙烯冷凝器不凝气（G10-2），送至燃料气管网作燃料气；丙烯回收系统膜回收截留尾气（G10-3）、抽真空尾气（G10-4），送火炬系统。

（2）废水：粗丙烯精制除水单元脱水（W10-1）、丙烯回收系统油水分离器废水（W10-2、）。

（3）固废：主要为废固碱（S10-1）、脱硫剂（S10-2）、脱氧剂（S10-3）、脱砷剂（S10-4）、催化剂（S10-5）、活化剂（S10-6）、废分子筛（S10-7）等。

8 万吨/年聚丙烯装置生“三废”产生及治理情况见下表：

表 2.10-3 8 万吨/年聚丙烯装置“三废”产生情况一览表

类别	编号	污染源名称	污染特征	排放特征	去向
废水	W10-1	粗丙烯精制脱水	含油废水	连续	含油废水去厂区 废水处理站
	W10-2	丙烯回收系统油水分离器废水	含油废水	连续	
废气	G10-1	高压丙烯回收罐冷凝器不凝气	含烃气体	连续	去加热炉作燃料
	G10-2	粗丙烯冷凝器不凝气	含烃气体	连续	
	G10-3	丙烯回收系统膜回收截留尾气	含烃气体	间断	去火炬系统
	G10-4	抽真空尾气	含烃气体	间断	
固废	S10-1	废吸附剂	阳离子交换树脂	间断	由供应商回收处 置
	S10-2	废催化剂	阳离子交换树脂	间断	
	S10-3	废固碱	NaOH	连续	
	S10-4	脱硫剂	ZnO	间断	
	S10-5	脱氧剂	MnO	间断	
	S10-6	脱砷剂	Al ₂ O ₃	间断	
	S10-7	水解催化剂	Al ₂ O ₃	间断	

2.11.4×10⁴t/a 甲醇回收装置

本装置旨在通过水洗降低醚后轻汽油和醚后碳四醇类杂质，并处理本厂醚化装置水洗醚后轻汽油（9.17×10⁴ t/a）、MTBE 装置水洗醚后碳四（7.3×10⁴ t/a）产生的含醇废水（4.13×10⁴ t/a，含醇浓度 7.75%），回收其中甲醇，处理后净

水套用生产。本装置属环保治理装置，设计产能 4×10^4 t/a，年设计运行 8000h，已于2011 年建成投运。

2.11.1. 主要生产设备

详见表 2.11-1。

表 2.11-1 4×10^4 t/a 甲醇回收装置主要生产设备一览表

序号	设备编号	设备名称	设备规格	介质名称	操作条件		数量
					温度 $^{\circ}\text{C}$	压力MPa	
一 塔类							
1	T-401	液化气水洗塔	$\Phi 1800/1000\text{mm}$	液化气	53	0.8	1
2	T-402	轻汽油水洗塔	$\Phi 2200/1200\text{mm}$	轻汽油	51	0.5	1
3	T-403	甲醇精馏塔	$\Phi 1000\text{mm}$	含醇水	110	0.08	1
二 冷换类							
1	E-404	进出物料换热器		含醇水-萃取水	95-65	1.0	2
2	E-405	水冷器		水	65-40	1.0	1
3	E-403	再沸器		蒸汽	110-95	1.23	1
4	E-402	塔顶冷凝器		水	95-40	1.0	1
5	E-401	轻汽油冷却器		水	86-40	1.0	1
三 容器类							
1	V-401	缓冲罐	$\Phi 800 \times 1200$	含醇水	40	1.0	1
2	V-402	回流罐	$\Phi 600 \times 1000$	甲醇	95	1.0	1
四 泵类							
1	P-401	含醇水泵	$Q=45\text{m}^3/\text{h}, H=7\text{m}, N=5.5\text{KW}$	含醇水	40	1.0	1
2	P-402	回流泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}, H=7\text{m}, N=2.2\text{KW}$	甲醇	40	1.0	1
3	P-403	萃取水泵	$Q=40\text{m}^3/\text{h}, H=7\text{m}, N=5.0\text{KW}$	萃取水	40	1.0	2

2.11.2. 主要原辅料

本装置动力消耗情况见表 2.11-2。

表 2.11-2 4×10^4 t/a 甲醇回收装置动力消耗情况一览表

序号	动力名称	单位	数量
1	电	$10^4\text{kW}\cdot\text{h}/\text{a}$	25.2
2	蒸汽1.0Mpa	$10^4\text{t}/\text{a}$	2.61
3	循环水	$10^4\text{t}/\text{a}$	320
4	除盐水(补充)	m^3/a	80

2.11.3. 生产工艺流程

本装置由液化气水洗塔（T-401）、轻汽油水洗塔（T-402）和甲醇精馏塔（T-403）以及相应的配套冷换设备、回流罐、进料缓冲罐、进料泵、回流泵等组成，醚化汽油和 MTBE 装置未反应的碳四、甲醇共沸物分别在水洗塔中经萃取水脱出残余甲醇，萃取甲醇所得的甲醇水溶液经含醇水（甲醇含量约 7.75%）缓冲罐送往甲醇精馏塔。

甲醇精馏塔系常压操作，借助常规蒸馏回收反应剩余的甲醇，再返回甲醇

系统储罐以重新使用，塔底得到的基本不含甲醇的水则作为萃取甲醇的溶剂，经换热和冷却后返回甲醇萃取塔循环使用。

来自 MTBE 装置的 C4 送入液化气水洗塔（T-401）下部。萃取水由萃取水泵（P-403/A、B）送出经甲醇精馏塔进出物料换热器（E-404）与含醇水换热后经甲醇精馏塔塔底水洗水冷却器（E-405）冷却，从 T-401 上部打入。在 T-401 中，甲醇与剩余碳四的混合物为分散相，萃取水为连续相，两液相连续逆向流动，使甲醇被水所萃取。萃余液即基本不含甲醇的剩余碳四从塔顶出装置。

来自汽油醚化装置的醚化汽油经轻汽油水冷器（E-401）冷却后进入轻汽油水洗塔（T-402）下部。萃取水由萃取水泵（P-403/A、B）送出经甲醇精馏塔进出物料换热器（E-404）与含醇水换热后经甲醇精馏塔塔底水洗水冷却器（E-405）冷却，从 T-402 上部打入。在 T-402 中，两液相连续逆向流动，使甲醇被水所萃取。萃余液即基本不含甲醇的洗后轻汽油从塔顶返回原汽油醚化装置。

液化气水洗塔（T-401）和轻汽油水洗塔（T-402）底的含醇水进入含醇水缓冲罐（V-401），经含醇水泵（P-401/A、B）抽出，经甲醇精馏塔进出物料换热器（E-404）换热后作为甲醇精馏塔（T-403）进料。

T-403 顶馏出物为甲醇、微量水和烃的混合物，经甲醇精馏塔顶冷凝器（E-402）冷凝，进入甲醇精馏塔顶回流罐（V-402）。回流罐为常压操作，罐顶可能有微量气体经放空管放入大气。冷凝液用甲醇精馏塔顶回流泵（P-402/A、B）抽出，其中大部分作为回流送入 T-403 顶部，少部分送至系统甲醇罐循环使用。

T-403 底排出的是基本不含甲醇的水，由甲醇精馏塔底泵抽出经与 E-404 与塔进料换热、E-405 被冷却后，作为 T-401 和 T-402 的萃取水送入 T-401 和 T-402 上部循环使用。

T-403 底部设有再沸器（E-403），以蒸汽作为加热介质为回收甲醇提供热源。

T-403 设有定回流流量控制。

2.11.4. 产污分析

（1）废气：甲醇精馏塔顶回流罐排放的不凝气（G11-1），属含烃气送至火炬系统燃烧处理。

（2）废水：包括甲醇精馏塔回流罐切水（W11-1），机泵冷却水、地面冲

洗水等（W11-2），送厂内污水处理站集中进行处理。

2.12.汽柴油加氢精制装置生产

2.12.1. 主要生产设备

表2.12-1 本项目储罐设置情况一览表

储罐名称	周转量 (10 ⁴ 吨/年)	罐容 (m ³)	数量 (个)	储罐型式	储存天数(天)	
					设计	实际
原料油储罐	120	30000	4	外浮顶	15	17.8
石脑油原料储罐	34.83	10000	2	内浮顶	7	12.1
柴油原料储罐	61.21	10000	2	内浮顶	7	8.6
汽油储罐	16.73	10000	2	内浮顶	7	26.7
成品油储罐	51.95	10000	2	内浮顶	7	10.2
球罐	1.16	2000	8	/	/	/

2.12.2. 主要原辅料

汽柴油加氢精制装置主要原辅材料使用情况见下表：

表 2.12-2 汽柴油加氢精制装置主要原料使用情况及储运情况表

序号	原辅料名称	形态	年用量 (10 ⁴ t/a)	小时用量 (kg/h)	包装方式	储存单元	生产制度
1	直馏柴油	液态	41.23	51538	罐装	罐区	24h 连续生产 全年生产天数： 333 年生产时间： 8000h
2	催化柴油	液态	19.98	24975	罐装		
3	直馏石脑油	液态	34.82	43538	罐装		
4	氢气	气态	0.9	1125	/	/	
5	脱盐水	液态	6.4	8000	/	老厂区脱盐 水站	
6	阻垢剂	液态	0.01	12.5	桶装	库房	
7	缓蚀剂	液态	0.001	1.25	桶装	库房	
8	10%NaOH 溶液	液态	0.004	5	桶装	库房	
9	贫胺液	液态	17.52	21903.06	桶装	库房	

表2.12-3辅助材料（化学药剂）使用情况表

序号	名称	规格 mm	外观	主要成分	一次装入量	使用年限
1	精制催化剂	φ1.3	螺形	MoO ₃ , NiO	180t	6年
2	改质剂	φ1.3	螺形	MoO ₃ , NiO	60t	6年
3	保护剂	φ5.5~6.5/2.5~3.5/3.4	拉西环	MoO ₃ , NiO	8.3t	2年
4	瓷球	φ3/φ6/φ15	白色球状	Al ₂ O ₃	26	2年
5	硫化剂	/	无色液体	二甲基二硫	18t	/
6	缓蚀剂	/	黄色或黄褐色液体	脂肪酸有机胺盐	10t	1年
7	阻垢剂	/	浅棕色至棕红色油状液体	/	100t	1年

2.12.3. 生产工艺流程

(1) 反应部分

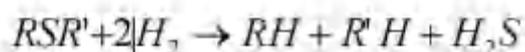
盛马化工老厂区燃料处理装置来的直馏柴油和直馏石脑油及催化裂化装置来的催化柴油经管道输送至原料罐储存，再经进料管道输送至装置混合后，通过反冲洗过滤器除去杂质后，再与精制柴油换热至 100℃，进入原料油缓冲罐。

(2) 加氢反应部分

自原料过滤部分来的原料油经原料油缓冲罐后，经加氢进料泵升至 9.5MPa 与混合氢混合，混氢原料油与反应流出物经反应流出物/混合进料换热器换热，升温至 305℃（末期为 330℃）；进入反应进料加热炉加热至 325℃（末期为 363℃），然后自上而下进入加氢精制反应器与加氢改质反应器，在催化剂的作用下，进行加氢脱硫、加氢脱氮、芳烃加氢饱和、选择性开环裂化等反应。

反应产物（初期 345℃左右，末期 380℃左右）经反应流出物/混合进料换热器和反应流出物/低分油换热器冷却至 158℃左右，再经反应流出物空冷器和反应流出物水冷器冷却至 40℃左右，进入高压分离器进行气、油、水分离。为防止反应产物中 NH₃和 H₂S 在低温下生成铵盐结晶析出，堵塞空冷器，在反应产物进入空冷器前注入除盐水。

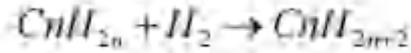
① 脱硫反应方程式：



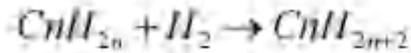
② 脱氮反应方程式：



③脱氧反应方程式：



④不饱和烃类和芳烃加氢反应方程式：



高压分离器分离出的循环氢经循环氢脱硫塔脱除硫化氢后进入循环氢压缩部分。从高压分离器分离出的高分油经减压后进入低压分离器，进一步在低压下将其溶解的气体闪蒸出来。从高压分离器底部分离出的含硫污水减压后送入含硫污水罐，闪蒸后再送出装置。从低压分离器分离出的低分气送出装置，低分油进入分馏部分，含硫污水与高压分离器分离出的含硫污水混合直接进入含硫污水罐。

(3) 分馏部分

低分油分别经反应流出物/低分油换热器和精制柴油/低分油换热器加热至 258℃左右，进入产品分馏塔。产品分馏塔顶油气分别经产品分馏塔顶空冷器、产品分馏塔顶后冷器冷却至 40℃左右后进入产品分馏塔顶回流罐进行气、油、水分离。

回流罐分离出来的含硫气体送至装置外；分离出轻烃经分馏塔顶回流泵升压后，一部分作为产品分馏塔顶回流，一部分经粗汽油换热器与石脑油换热后进入稳定塔；底部分离出含硫污水至含硫污水罐。

分馏塔底油一部分经产品分馏塔底重沸炉泵加压后，在产品分馏塔底重沸炉加热至 313℃左右后返回产品分馏塔；另一部分经精制柴油泵加压后，经稳定塔底重沸器、精制柴油/低分油换热器、精制柴油/原料油换热器冷却至 130℃左右，再经精制柴油空冷器、柴油水冷器冷却至 50℃送出装置。

稳定塔顶油气分别经稳定塔顶空冷器、稳定塔顶后冷器冷却后进入稳定塔顶回流罐进行气、油、水分离。回流罐分离出来的含硫气体至干气脱硫塔；分离出轻烃经稳定塔顶回流泵升压后，一部分作为稳定塔顶回流，一部分送出装置；底部分离出含硫污水至含硫污水罐。

稳定塔底油一部分经稳定塔底重沸器加热至至 170℃左右返回稳定塔，一

部分经石脑油/粗汽油换热器、石脑油空冷器、石脑油后冷器冷却后送至碱洗水洗罐经过碱洗和水洗后送出装置。

(4) 新氢及循环氢压缩部分

高压分离器分离出的循环氢，先经循环氢脱硫塔与贫胺液进行逆向吸收，脱除循环氢中 H₂S 后进入循环氢压缩部分入口分液罐，再由循环氢压缩机升压，同新氢混合后返回反应系统。

制氢装置所产新氢经管道送入装置，在新氢压缩机部分入口分液罐分液后，由新氢压缩机升压至 9.3MPa，再与循环氢混合。混合氢与原料油混合后经反应流出物/混合进料换热器换热，再进入反应进料加热炉。

(5) 催化剂硫化流程

硫化采用湿法硫化，以二甲基二硫化物为硫化剂。硫化时，系统内氢气按正常操作路线进行循环。自硫化剂罐来的 DMDS 与原料油混合后进入，升压后经进入加热炉，按催化剂硫化升温曲线升温至所要求的温度，通过加氢精制反应器及加氢改质反应器催化剂床层进行硫化反应。自加氢改质反应器出来的硫化油和循环氢经换热器和冷却器冷却后，进入高压分离器闪蒸分离。气相进入循环氢压缩部分进行氢气循环。液相经调节阀减压后进入低压分离器闪蒸分离，气相送出装置，液相循环回到。

(6) 干气脱硫流程

来自低压分离器、产品分馏塔回流罐及稳定塔顶回流罐的干气通过干气脱硫塔脱硫后，净化干气进入低压瓦斯管网。

汽柴油加氢精制装置生产流程及产污环节见下图：

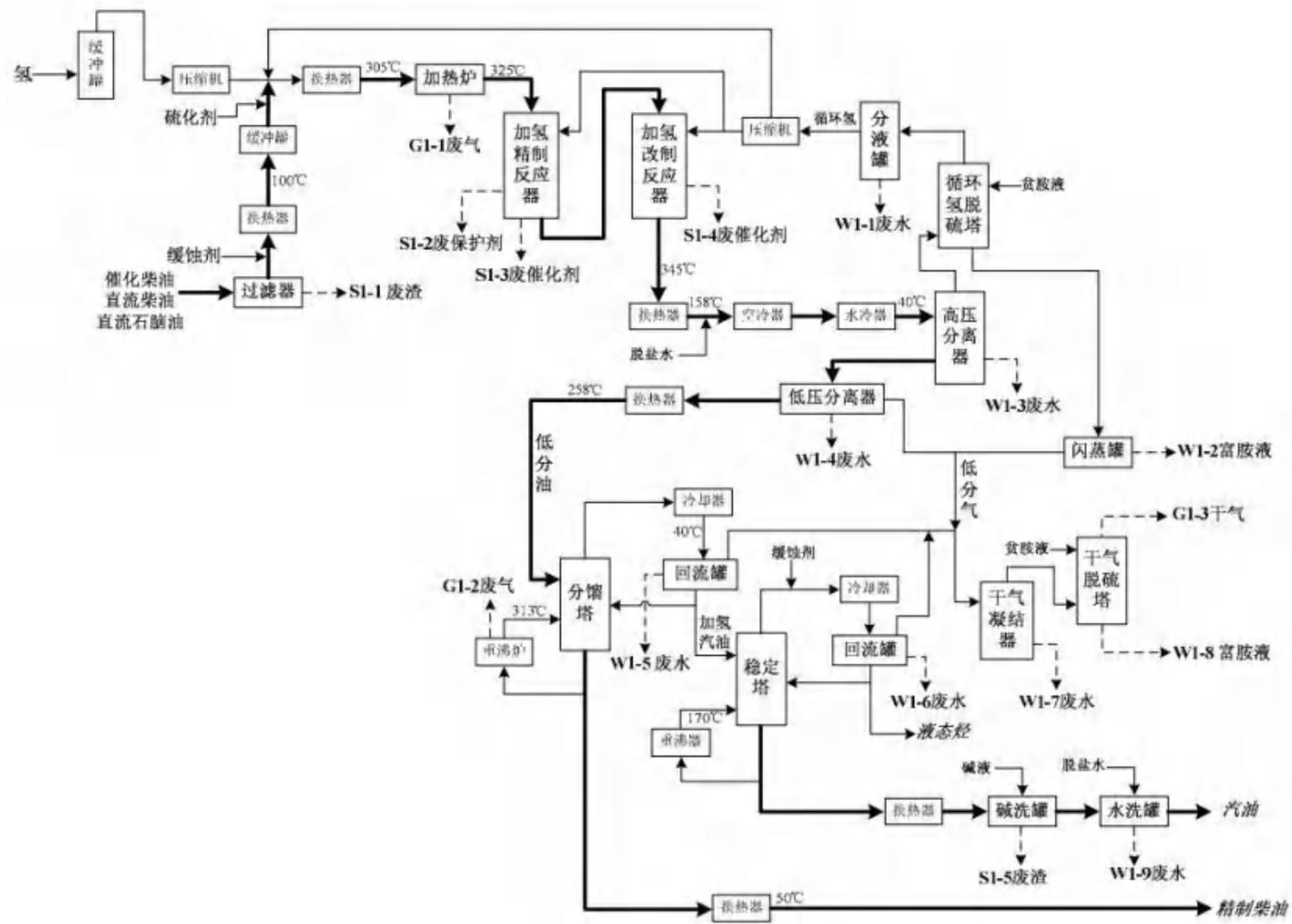


图 2.12-1 汽柴油加氢精制装置生产工艺流程及产污环节示意图

2.12.4. 产污分析

汽柴油加氢精制装置生产工艺可知生产过程中的产污节点如下：

表2.12-3 汽柴油加氢精制装置生产过程中主要污染物产生、治理及去向情况

类别	编号	污染源名称	污染特征	去向
废气	G1-1	加热炉废气	烟尘、SO ₂ 和NO _x	经排气筒排放
	G1-2	重沸炉废气	烟尘、SO ₂ 和NO _x	经排气筒排放
	G1-3	干气脱硫塔尾气	烃类废气	低压瓦斯管网
废水	W1-1	循环氢压缩机入口分液罐废水	含油废水	至硫磺回收装置酸性水汽提单元
	W1-2	闪蒸罐胺液	富胺液	至硫磺回收装置溶剂再生单元
	W1-3	高压分离器废水	含硫化氢和氨的废水	至硫磺回收装置酸性水汽提单元
	W1-4	低压分离器废水	含硫化氢和氨的废水	
	W1-5	分馏塔塔顶回流罐废水	含硫废水	
	W1-6	稳定塔塔顶回流罐废水	含硫废水	
	W1-7	干气凝结器废水	含硫废水	至硫磺回收装置溶剂再生单元
	W1-8	干气脱硫塔塔底富胺液	富胺液	
	W1-9	水洗罐废水	含油废水	至厂区污水处理站
固废	S1-1	过滤器废渣	含油废渣	外委有资质单位处置
	S1-2	废保护剂	含镍固废	
	S1-3	加氢精制废催化剂	含镍固废	
	S1-4	加氢改质废催化剂	含镍固废	
	S1-5	碱洗废渣	含油废渣	

2.13.制氢装置生产工艺流程

2.13.1. 主要原辅料

制氢装置主要原辅材料使用情况及理化性质见下表：

表2.13-1 制氢装置主要原料使用情况及储运情况表

序号	原辅料名称	形态	年用量 (t/a)	小时用量 (kg/h)	包装方式	储存单元	生产制度
1	1.0MPa 蒸汽	气态	8320	1040	/	/	24h 连续生产 全年生产天数： 333 年生产时间： 8000h
2	天然气	气态	28334.8	3541.85	/	/	
3	氧化锌	固态	16.4	2.05	密封袋装	库房	
4	MDEA	液态	1.92	0.24	桶装	库房	
5	脱盐水	液态	108903.6	13612.95	/	/	
6	磷酸三钠	固态	0.64	0.08	密封袋装	库房	
7	新鲜水	液态	10400	1300	/	/	

表2.13-2 辅助材料（化学药剂）消耗情况表

序号	名称	规格 (mm)	外观	主要成分	一次装入量 t	使用年限
1	吸附剂	/	/	活性炭	4.9	5年
2	转化催化剂	$\phi 16 \times \phi 4 \times 7 / \phi 16 \times \phi 4 \times 16$	浅灰色/灰绿色/四孔或六孔圆柱状	NiO, K ₂ O	10	3
3	绝热加氢催化剂	$\phi 2-4 / \phi 2.5 \times 4-10$	灰兰色小球	CoO, MoO ₃	8.0	3
4	脱氯剂	$\phi 4-6$	白色球体	/	6.0	1
5	氧化锌脱硫剂	$\phi 4 \times 4-15$	白色或淡灰色条状	ZnO	25.2	1
6	中变催化剂	$\phi 9 \times 5-7$	黑褐色圆柱	Fe ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃	26.2	3
7	磷酸三钠	/	无色至白色针状结晶或结晶性粉末	Na ₃ PO ₄	1.0	1
8	PSA 吸附剂	$\phi 3-5\text{mm} / \phi 3-4 \times 6-8\text{mm} / \phi 2-5\text{mm}$	白色/黑色球状颗粒	/	216	20
9	惰性瓷球	O6/O15	白色球状	Al ₂ O ₃	2.8	3

2.13.2. 工艺流程

以天然气为原料，采用烃类水蒸气转化及 PSA 提氢的工艺生产技术生产纯度为99.9%的氢气，装置规模为 20000Nm³/h，所产的工业氢去 100×10⁴ t/a 汽柴油加氢精制装置。

装置主要由造气和 PSA 两部分组成，造气部分包括原料压缩预热、原料加氢脱硫、蒸汽转化及中温变换、中变气换热冷却分液、酸性水处理及蒸汽发生。

(1) 进料系统

来自装置外的 0.6MPa (G) 天然气进入原料气缓冲罐，经原料气压缩机升压至 3.1MPa (G) 后进入原料预热炉，预热至 380℃左右进入脱硫部分。

(2) 脱硫部分

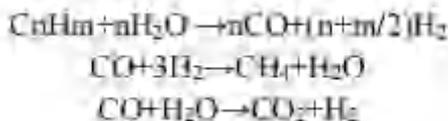
进入脱硫部分的原料气，首先进入绝热加氢反应器，在该反应器中有机硫加氢转化为硫化氢，然后进入脱硫反应器，在氧化锌脱硫反应器中首先进入脱氯段脱除原料中的氯，最后进入氧化锌脱硫段，在此氧化锌与硫化氢发生脱硫反应。

精制后的气体中硫含量小于 0.5ppm，氯小于 0.2ppm 进入转化部分。

(3) 转化部分

精制后的原料气按水碳比 3.5 与水蒸汽混合，再经转化炉对流段预热至 500℃，进入转化炉辐射段。在催化剂的作用下，发生复杂的水蒸汽转化反应，

从而生产出氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳和水的平衡混合物。主要反应方程式：



以甲烷为主的气态烃，蒸汽转化过程较为简单，主要发生上述反应，最终产品气组成由反应②③平衡决定。

烃类水蒸汽转化反应是体积增大的强吸热反应，低压、高温、高水碳比有利于上述反应的进行。反应过程所需热量由转化炉顶部的气体燃料烧嘴提供，出转化炉 840℃高温转化气经转化气蒸汽发生器换热后，温度降至 360℃，进入中温变换部分。

(4) 变换部分

由转化部分来的约 360℃的转化气进入中温变换反应器，在催化剂的作用下发生变换反应： $CO+H_2O\rightarrow CO_2+H_2$

将变换气中 CO 含量降至 3%左右，同时继续生产氢气。中变气经过锅炉给水换热器、除盐水预热器进行热交换回收部分余热后，再经中变气空冷器及水冷却器冷却至 40℃，经分水后进入 PSA 部分。

(5) 热回收及产汽系统

1) 除盐水除氧系统

来自装置外的除盐水经过除盐水预热器预热至 100℃左右，与酸性水汽提塔来的净化水混合后进入装置除氧器，除氧水经过中压锅炉给水泵升压后送至中压产汽系统。

2) 中压产汽系统

来自中压锅炉给水泵的除氧水经过锅炉给水第一预热器和锅炉给水第二预热器换热到 250℃左右进入中压汽水分离器中。饱和水通过自然循环的方式分别经过转化炉对流段的蒸发段及转化气蒸汽发生器发生 3.5MPa 的饱和蒸汽。所产生的蒸汽在转化炉的对流段过热到 450℃，大部分作为工艺蒸汽使用；多余部分出装置。

3) 加药系统及排污系统

固体的磷酸三钠加入到磷酸盐加药装置的溶药箱中，引入除氧水溶解。然

后用磷酸盐加药装置的中压加药泵将药液送至中压汽水分离器内。为了减少系统热损失，设置了连续排污扩容器和定期排污扩容器，排污水送入连排，扩容蒸汽进入除氧器，污水进入定排，并加入新鲜水冷却至 50°C 以下排放。

(6) PSA 部分

来自变换部分的中变气，自塔底进入吸附塔 A~J 中正处于吸附工况的塔（始终同时有两台），在其中多种吸附剂的依次选择吸附下，一次性除去氢以外的几乎所有杂质，获得纯度大于 99.9% 的产品氢气，经压力调节系统稳压后送出界区。

当吸附剂吸附饱和后,通过程控阀门切换至其它塔吸附,吸附饱和的塔则转入再生过程。在再生过程中，吸附塔首先经过连续四次均压降压过程尽量回收塔内死空间氢气，然后通过顺放步序将剩余的大部分氢气放入顺放气罐(用作以后冲洗步序的冲洗气源)，再通过逆放和冲洗两个步序使被吸附杂质解吸出来。逆放解吸气进入解吸气缓冲罐，冲洗解吸气进入解吸气缓冲罐，然后经调节阀调节混合后稳定地送往转化炉用作燃气。

(7) 净化水的回用

由各中变气分液罐排出的工艺冷凝水，在酸性水汽提塔内用蒸汽汽提净化后，经酸性水汽提塔底泵升压后，取样化验合格后送往装置内除氧器作为锅炉给水回用。

制氢装置生产流程及产污环节见下图：

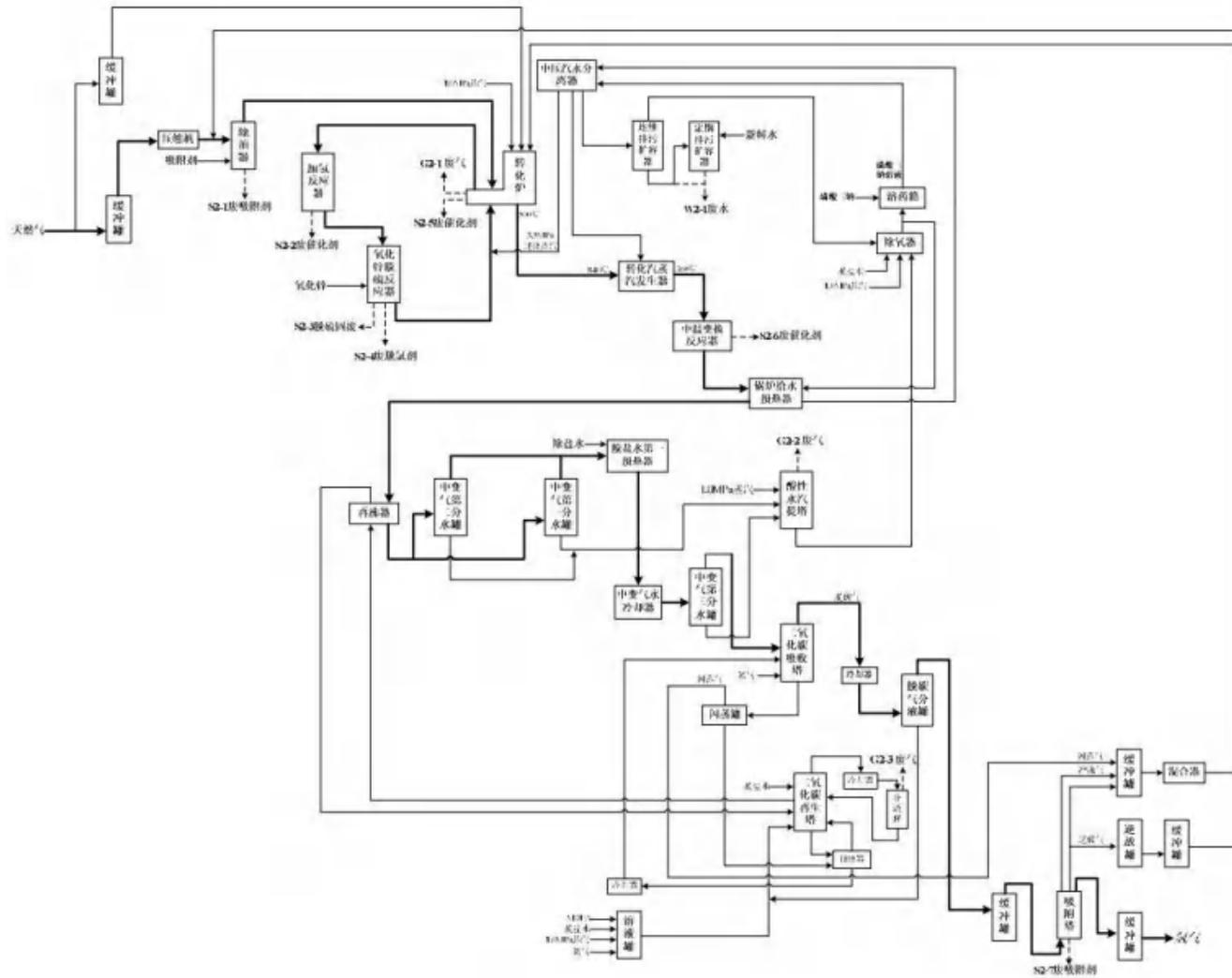


图 2.13-1 制氢装置生产工艺流程及产污环节示意图

2.13.3. 产污分析

制氢装置生产工艺可知生产过程中的产污节点如下：

表 2.13-3 制氢装置主要污染物产生、治理及去向情况

类别	源编号	污染源	污染物特征	治理方法/去向
废气	G2-1	转化炉烟气	烟尘、SO ₂ 和NO _x	经排气筒排放
	G2-2	酸性水汽提塔废气	二氧化碳和水蒸气	17m 高排气筒排放
	G2-3	二氧化碳再生塔顶分液罐废气	二氧化碳和水蒸气	15m 高排气筒排放
废水	W2-1	排污扩容器废水	SS 和 TP	厂区污水处理站
固废	S2-1	除油器废吸附剂	含油废吸附剂	外委有资质单位处置
	S2-2	加氢反应器废催化剂	加氢废催化剂	
	S2-3	脱硫反应器脱硫固废	含锌废物	
	S2-4	废脱氯剂	/	
	S2-5	转化炉废催化剂	废催化剂	
	S2-6	中温变换反应器废催化剂		
	S2-7	PSA 废吸附剂	废吸附剂	

2.14. 硫磺回收装置

硫磺回收装置主要由Claus硫磺回收系统和尾气净化系统及尾气焚烧三个部分组成。

硫磺回收装置主要工艺原理为：四个不同转化步骤和一个硫物理状态转变阶段及一个溶剂吸收阶段组成，即：Claus 热反应、Claus 催化转化、产品液化、产品脱气、尾气加氢还原、胺溶剂吸收。

2.14.1. 主要原辅材料

项目主要原辅材料使用情况见下表：

表 2.14-1 项目主要原辅材料情况表

序号	原辅料名称	形态	年用量t	储存单元	储存方式
1	直馏柴油	液态	41.23×10 ⁴	罐装	罐装
2	催化柴油	液态	19.98×10 ³		罐装
3	直馏石脑油	液态	34.82×10 ³		罐装
5	脱盐水	液态	17.29×10 ⁴	/	老厂区脱盐水处理站
6	阻垢剂	液态	100	桶装	库房
7	缓蚀剂	液态	10	桶装	库房
8	10%NaOH 溶液	液态	40	桶装	库房
9	磷酸三钠	固态	1.0	密封袋装	库房
10	MEDA	液态	84.3	桶装	库房
11	氧化锌	固态	16.4	密封袋装	库房

3.14.2 工艺流程

自溶剂再生单元来的再生酸性气经酸性气缓冲罐脱液后，与酸性水汽提单元来的酸性气和氨气分别经含氨酸性气分液罐和氨气分液罐脱液后三气混合，进入制硫燃烧炉进行高温转化反应，根据制硫反应需氧量，严格控制进炉空气量，在炉内酸性气中的烃类等有机物全部分解，约 65% (v) 的 H₂S 进行高温克劳斯反应转化为硫，余下的 H₂S 中有 1/3 转化为 SO₂，燃烧时所需空气由制硫炉鼓风机供给。

自制硫燃烧炉排出的高温过程气一小部分通过高温掺合阀调节一级转化器的入口温度，其余部分进入制硫余热锅炉冷却至约 350°C，制硫余热锅炉壳程发生 1.1MPa 蒸汽回收余热。从制硫余热锅炉出来的过程气进入一级冷凝冷却器，过程气被冷却至 160°C，一级冷凝器壳程发生 0.35MPa 低压蒸汽，在管程出口，冷凝下来的液体硫磺与过程气分离，自底部进入硫封器，顶部出来的过程气经高温掺合阀调节至 276.6°C 进入一级转化器，在催化剂的作用下进行反应，过程气中的 H₂S 和 SO₂ 进一步转化为元素硫。反应后的气体先进过程气换热器管程回收部分余热，温度降至 270°C，再进入二级冷凝冷却器被冷却至 160°C (一、二级冷凝冷却器共用壳体发生低压蒸汽)，冷凝下来的液体硫磺，在管程出口与过程气分离，自底部流出进入硫封器，顶部出来的过程气再经过程气换热器壳程加热至 230°C 进入二级转化器，在催化剂的作用下继续进行反应，使过程气中剩余的 H₂S 和 SO₂ 进一步发生催化转化，反应后的气体进入三级冷凝冷却器，过程气温度被冷却至 160°C，在管程出口，被冷凝下来的液体硫磺与过程气分离自底部流出进入硫封器，顶部出来的制硫尾气进入制硫尾气分液罐分出携带的液硫后至尾气处理部分。汇入硫封器的液硫自流进入液硫池，在氮气的作用下，液硫中的气体被分出，送至尾气焚烧炉焚烧。脱气后的液硫用液硫提升泵送至液硫成型部分，进行成型包装后即产品硫磺。

制硫尾气进入尾气加热器，与蒸汽过热器出口的高温烟气换热，温度升到 300°C，混氢后进入加氢反应器，在加氢催化剂的作用下进行加氢、水解反应，使尾气中的 SO₂、S₂、COS、CS₂ 还原、水解为 H₂S。反应后的高温气体进入蒸汽发生器发生低压蒸汽降温至 170°C 后进入尾气急冷塔下部，与急冷水逆流接触冷却至 40°C。尾气急冷塔使用的急冷水，用急冷水循环泵自尾气急冷塔底部抽出，经急冷水冷却器冷却至 40°C 后返塔循环使用。急冷降温后的尾气自急冷塔顶出来进入尾气吸收塔。自胺液再生系统来的 MDEA 贫胺液 (30% 的 MDEA 液) 进入尾气吸收塔上部，与尾气急冷塔来的尾气逆流接触，尾气中的 H₂S 被吸收。

吸收 H₂S 后的 MDEA 富液，经富液泵送返胺液再生单元进行溶剂再生。自尾

气吸收塔顶出来的净化尾气进入尾气焚烧炉，在 600°C左右高温下，将净化尾气中残留的硫化物焚烧生成 SO₂，焚烧后的高温烟气进入蒸汽过热器中回收余热，使来自制硫余热锅炉的 1.1Mpa 蒸汽过热至 250°C，出口烟气温度降至约 514°C，再进入尾气加热器加热制硫尾气，出口烟气温度降至约 374°C，掺入冷空气使温度降至 360°C以下，再经碱洗处理后由 80m 高排气筒排入大气。

硫磺回收单元生产流程及产污环节见下图：

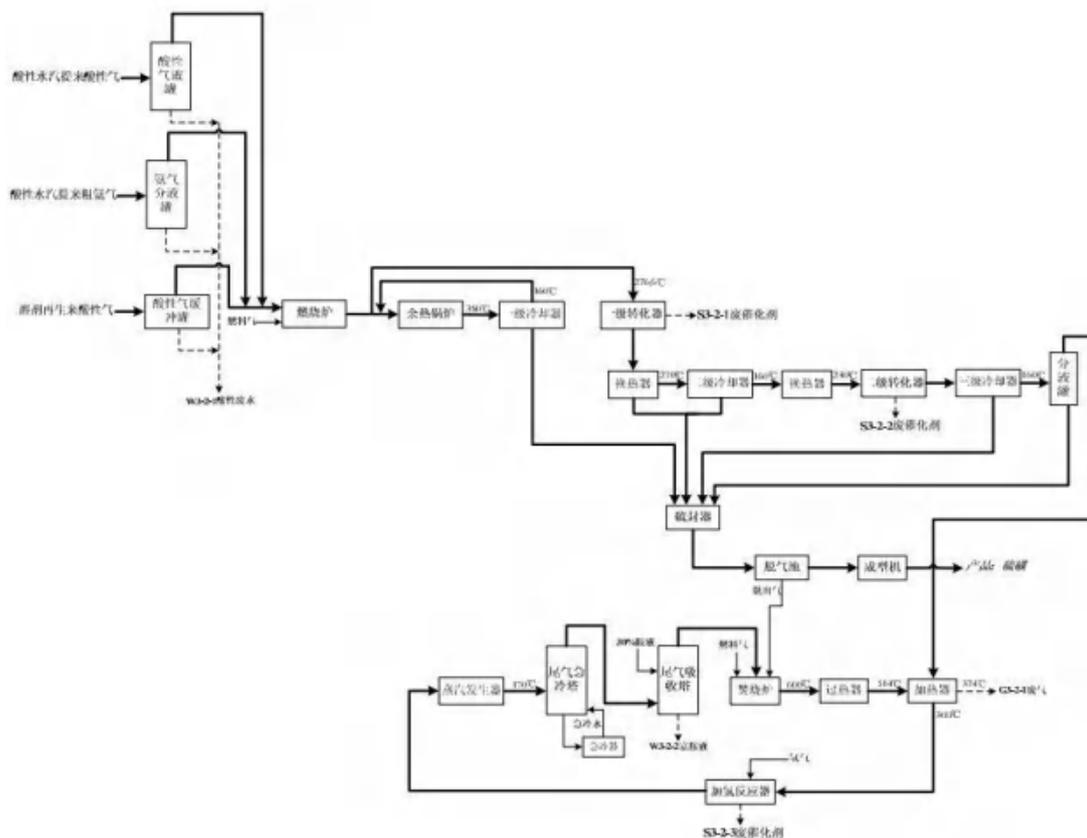


图 2.14-1 硫磺回收单元生产工艺流程及产污环节示意图

2.14.2. 产污环节

表 2.14-2 硫磺回收单元主要污染物产生、治理及去向情况

类别	编号	污染源名称	污染特征	去向
废气	G321	焚烧炉尾气	烟尘、SO ₂ 和NO _x	余热回收后再经碱洗后高空排放
废水	W321	分液罐酸性废水	含硫废水	酸性水汽提单元
	W322	尾气吸收塔富胺液	富胺液	溶剂再生单元
固废	S321	制硫废催化剂	废催化剂	外委有资质单位处置
	S322	制硫废催化剂	废催化剂	
	S323	加氢废催化剂	废催化剂	

2.15. 公用工程

2.15.1. 供水

(1) 新水

全厂给水系统包括生产-低压消防给水系统，稳高压消防给水系统，循环水系统。全厂原水取自鄞江，原水经一体化净水器净化后进入 6500m³清水池中，两台 150 m³ /h 供水泵和一套稳压设施向生产用水管网供水，供水压力0.4Mpa，主要作为循环水场的补水和脱盐水的原水及各装置的生产用水点。

(2) 化学水

全厂化学水统一制备和供给，设置化学水处理站，包括脱盐水、软水。

厂区现有脱盐水制备装置 1 套，制备能力 80m³ /h。来自供水管网的原水经多介质过滤、叠片过滤后，经原水泵加压进入超滤装置，再经升压泵加压进入RO 反渗透装置，出水经脱盐水泵加压送至各生产装置用水端。

厂区现有钠离子交换器软水制备装置 2 套，单套能力 75m³ /h，共 150m³/h，供蒸汽锅炉用水。

(3) 循环冷却水

现设有 2 座循环水站，处理能力 12000m³ /h，采用敞开式工业循环水冷却设施的工艺，浓缩倍数为 5，供应各装置的循环冷却水。

第一循环水场设计规模 6000m³ /h 和 3000m³ /h，主要供应燃料油处理、催化裂化、汽油加氢、芳构化等装置用循环冷却水。

第二循环水场设计规模 3000m³ /h，主要供应气分、聚丙烯等装置用循环冷却水。

为保证净循环水水质，在补充新水的同时，还需添加阻垢剂和杀菌剂，药剂方案为：无磷环保型阻垢剂（天然高分子聚合物如木质素和腐植酸钠等）、杀菌剂（次氯酸钠）。因此，净水循环系统定期排水（清净下水）主要成分为 Na 离子浓盐水，P 等其他污染物不会超标，无需处理可直接排入雨水管网。

(4) 消防用水

现有消防水泵房 1 座，2×5000m³消防水罐。消防冷却水系统为临时高压消防给水系统，消防冷却水供水量为 300 L/s，压力 1.2Mpa，平时由生产用水管网稳压到 0.4Mpa。

2.15.2. 排水

厂区排水采用“清污分流、雨污分流”。

全厂排水系统包括：非污染区雨水排水、低含盐废水排水、生产污水排水（含油污水、含硫污水、循环水场排污水、污染区的前期雨水及地面冲洗水等）；生活污水

排水、处理后达标污水排水。

2.15.3. 供电

厂区总变电所由双回路 35kv 架空电源线路进线，一路引自大英县供电局蓬莱 110/35kv 变电站、线路长度约 6km，另一路引自大英县回马 110/35kv 变电站、线路长度约 20km。

装置内大部分负荷属于一、二级用电负荷。生产单元变配电所受电均为双电源，当一回路电源失电，另一回电源自动投入，较重要的电动机等重要用电设备设有自启动装置。DCS 系统设 UPS 供电，蓄电池后备时间为 30 分钟，重要场所的事故照明由专用 EPS 电源装置供电。

2.15.4. 空压站

厂区设空压站 1 座，空压机 1 台 150m³/min、1 台 250 m³/min、3 台 40 m³/min，提供全厂的净化风和非净化风。

2.15.5. 氮气站

厂区有 4 台制氮机，分别是 2 台制氮能力 600 m³/h，2 台制氮能力 40m³/h及 1 台高压氮气压缩机 1.7m³/min。氮气由制氮系统供给，氮气进装置边界压力为 0.7MPa。制氮系统采用变压吸附制氮工艺，操作上采用 DCS 控制系统进行操作，空分中分离的富氧直接排空。其具体的生产工艺为：空气经吸入过滤器除掉其中的尘埃和机械杂质后，进入吸附塔，通过降压解吸纯化，氮气经加压进入氮气缓冲罐储存，供生产使用。

2.15.6. 供汽

全厂蒸汽系统为 1.0MPa 蒸汽，由锅炉房供热，配置有 2 台 10t/h 和 1 台 35t/h 燃气锅炉，以各装置干气、低压瓦斯及不凝气等为燃料，不足部分以天然气作补充。根据全厂蒸汽平衡，正常生产时仅需运行 35t/h 锅炉，2 台 10t/h 锅炉作备用。

催化裂化装置再生烟气配套有余热锅炉，可产蒸汽 35t/h。

2.16. 储运工程

全厂储运工程主要承担原料油、中间原料、组分油及成品油的储存及原料、产品运输任务。

主要包括以下 5 个系统：

- (1) 油品储存系统，含原料罐区、中间原料罐区、成品油罐区、污油罐区；
- (2) 化学品药剂设施，配制和储存为各装置提供的碱液，设液碱储罐；

(3) 燃料气回收及火炬系统，包括全厂燃料气管网收集的燃料气储柜，各装置非正常排放可燃气体的处理设施—火炬系统；

(4) 油气回收系统，汽车装卸车设有油气回收系统；

(5) 全厂液体物料（原料、产品）的运输。

2.16.1. 储存

①固体物料储存

固体物料送全厂性仓库区储存。货物的装车、卸车及堆码均采用叉车。

②液体和气体物料储存

液体和气体物料储存均采用储罐储存，全厂设有原料油罐区、中间原料罐区、成品罐区。

(1) 原料储存

①燃料油

燃料油由火车运入铁路装卸站，在装卸站现有 $4 \times 5000\text{m}^3$ 中转罐进行贮存后，通过 3km 专用原料油管道，由加压泵站送入厂区内原料油储罐，由管线输送至燃料油处理装置。

②甲醇

甲醇由汽车运进厂，在油品汽车装卸车栈台采用上卸泵送至甲醇罐储存，再经泵送至 MTBE 装置做原料。

(2) 中间原料储存

正常生产时上游装置直接向下游装置供料，装置在开、停工期间或装置出现故障需小修时，中间原料油进入中间罐储存，即用料装置停工时，原料油进入中间罐储存，或当送料装置需停工时，原料由中间原料油罐用原料油泵送至用料装置，进料量可保证在正常生产量的 60~110%。

(3) 污油储存

各装置生产的不合格汽油、柴油及部分扫线油均经装置内污油罐收集、脱水后泵送至原油罐储存，返回催化裂化装置回炼。

(4) 成品油储存

①汽油

成品汽油组分有醚后汽油、改质汽油、MTBE。汽油调合采用中间罐旁接流程：改质汽油送至改质汽油罐，经抽样检测辛烷值后由泵按实验调合比例打入成品罐，同

时醚后汽油同样在进入醚后汽油罐中抽样检测其辛烷值，然后按醚后汽油加改质汽油、MTBE 按调合实验数据分别由各自罐的倒罐泵打入成品罐中，按比例调合完成后打开成品罐倒罐泵自循环混合，沉降 24 小时取样化验，如果与要求的指标有出入则进行 2 次调合，重复上述步骤直至合格。按要求可分别调合成 92#汽油，再送至成品汽油油罐储存。

②柴油组分

柴油组分有轻质燃料油、催化柴油，同样采用在线与倒罐相结合方式调合成柴油组分，即轻质燃料油与催化柴油在线混合，并根据生产化验数据调节催化柴油指标，送至柴油组分罐，部分轻质燃料油及催化柴油按化验的数据可分别进入自己的储罐，待成品油罐化验数据确定后按产品调合方案用倒罐泵送入成品油罐，自循环后 24 小时沉降，化验后封存或外销，因目前柴油质量指标升级，盛马化工生产的柴油组分无法满足《普通柴油》中硫含量要求，故现外售作进一步精制。

(5) 自用燃料气的储运

全厂燃料气来自燃料油处理、催化裂化、汽油加氢、气分、芳构化等装置产生的含烃气体，并入燃料气管网，不足部分用天然气补充。火炬气回收气柜经增压后并入燃料气管网。燃料气管网压力由天然气补入量（压控阀）和管网向火炬的排放量（压控阀）来分程控制。

(6) 可燃性气体排放处理—火炬系统

可燃性气体排放处理-火炬系统主要由可燃气体排放管道、分液罐、水封罐、火炬、点火系统、气柜、可燃气体压缩机以及凝结液回收系统组成。

①含氢可燃性气体排放管网，主要收集汽油加氢精制等装置开停工及事故状态时排放的含氢气体；

②含烃可燃性气体排放管网和酸性气体排放管网，主要是燃料油处理、催化裂化、气体分馏、MTBE、聚丙烯装置及球罐区开停工及事故状态时排放的烃类气体；酸性气中和处理装置外排酸性尾气引至火炬系统焚烧。

③低压燃料气回收设施，包括低压燃料气管网，气柜、压缩机及相应的辅助设施。正常生产时各装置的设备阀门泄漏、安全阀放空等排放至低压燃料气管网至气柜，排放压力 $\leq 0.3\text{MPa}$ ，经压缩机加压后送至厂区燃料气管网。当装置在开停工、停电、停水等不正常状态时，放空燃料气通过低压燃料气管网至火炬。

④回收设施，设 5000m^3 湿式气柜 1 座，配备 1 台 LGM10/0.5 型螺杆式压缩机。

由球罐及生产装置来的放空气体，一路经过放空气体分液罐、气缸阀进入5000m³湿式气柜储存；一路在气柜高度或气体温度不允许的情况下去水封罐，破坏水封放火炬燃烧。气柜本身在气柜水槽、中节、钟罩之间的水封作用下，将其一节一节的逐步顶起。而气柜出口是通过出口过滤器，进入压缩机进行压缩，压缩气体进冷却器冷却后，进入分离器分液，罐顶出口的高压瓦斯压力超过定值时，通过设置的压力调节阀进行泄压平衡。

⑤高架火炬 1 个，火炬是保证炼油区各装置在开停工，停水、停电事故等紧急状态下能及时泄压的安全设施。

(7) 油气回收设施

①汽车装卸车时挥发的油气通过鹤管气相线进入油气回收装置

汽车装卸车时挥发的油气通过鹤管气相线进入油气回收装置。汽车装卸车采用浸没式密闭液下大鹤管装卸方式，系统采用先进的自动控制系统，装卸过程中挥发的油气通过鹤管气相线送至油气回收系统，减少装卸过程中的油气损失。

②油气回收工艺

油气回收装置采用“低温冷凝+吸附”工艺，先将油气和空气的混合气冷凝，最低温度到-70℃，油气中绝大部分碳氢化合物得到液化，然后用高效吸附剂深度吸附回收剩余油气，确保达标。该装置设计处理能力 500Nm³/h，油气处理效率≥95%，油气排放浓度≤25g/m³。

冷凝过程：来自密闭气体收集管道的油气依次进入预冷箱、一级冷箱和二级冷箱（冷箱所需冷量由制冷机组提供）。在预冷箱中，油气与先前已冷却到-70℃的油气进行热交换，除去油气中大部分的水，以减缓后续冷箱的结霜速度，同时回收部分冷量后再进入一级冷箱，更有效地利用能源，降低能耗。在一级冷箱中，油气温度降至-35℃左右，未凝结油气进入二级冷箱，温度继续降至-70℃左右，此时绝大部分的碳氢化合物凝结成液态收集至油水分离罐中。一级冷凝机组设计为热泵运行可按设定的程序对冷箱进行化霜处理，以保证冷箱不因结霜而降低换热效果。

吸附过程：经过冷箱后，剩余的小部分油气通过吸附深度处理，尾气达《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）排放标准。油气从吸附罐下端的入口阀进入吸附罐内，经过床层上的活性炭，通过吸附罐顶端的放空阀排放到大气中，此过程中碳氢化合物被活性炭吸附，从而达到净化的目的。当一个吸罐器接近达到饱和时，系统自动切换到另外一个吸附罐吸附，而对接近饱和的吸附器，则降低其活性炭床的压

力，通过真空泵使高浓度的碳氢化合物从活性炭的孔隙结构中脱离出来，重新进入冷凝系统变成液态回收。

2.16.2. 装卸

盛马化工液体原料和产品通过铁路装车栈台和汽车装车栈台上设置的装车鹤管，由自动化控制来完成对位、液位控制、鹤管上升下降控制、油品定量控制等一系列的装卸车过程。

全厂设铁路及汽车装卸栈台各 1 套。

汽车槽车容量按 30t 计，每天按 10 小时工作，装车时间按 30 分钟，运输不平衡系数取 1.2，汽车装卸车栈台设置情况详见表 2.16-1。

表 2.16-1 汽车装卸车栈台设置情况表

物料名称	运输量 10 ⁴ t/a	日装车数（次）		选取鹤位数 （个）
		计算	最大	
成品汽油	40.2	45	120	6
轻质燃料油组分	47.12	30	80	4

2.16.3. 运输

(1) 对外运输

原料油由火车运入铁路装卸站，在装卸站现有 4×5000m³ 中转罐进行贮存后，通过 3km 专用原料油管道，由加压泵站送入厂区内原料油罐区。

成品油在厂内成品油贮罐内贮存后，通过现 3km 成品油管道，送入铁路装卸站已建的成品油中转罐后，由火车运走。

(2) 厂内输送

厂内工艺管道敷设采用架空敷设方式，有特殊要求时（如泵入口穿越道路）采用埋地或管沟敷设方式。

2.17. 涉及的有毒有害物质

2.17.1. 原辅料中的有毒有害物质

(1) 原辅料

企业生产原辅料中有毒有害物质主要有：挥发性有机物、甲醇、石油烃、苯系物、多环芳烃、碱液、重金属类物质、硫、以及其他有毒物质。

酸类：主要有酸性水、酸性气、硫酸、盐酸等。

碱类：主要有烧碱氢氧化钠、碱液等。

重金属类：钛、铅、铝、镁、钴、锌、钼、砷、镍、铬等。

主要有其他有毒物质主要有：苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、石油

烃、硫等。

酸类和碱类物质具有强腐蚀性，人体直接接触可造成皮肤和呼吸道的损伤；酸碱物质泄漏进入土壤可改变土壤的理化性质。含重金属和其他污染物，如若泄漏可对土壤和地下水造成污染。

(2) 油泥、浮渣

油泥、浮渣由水、泥土和油类有机物组成，呈黏稠状,颗粒细密，乳化严重。含有大量老化原油、蜡质、沥青质、胶体、固体悬浮物、细菌、盐类、酸性气体、腐蚀产物等,还包括生产过程中投加的大量絮凝剂、缓蚀剂、阻垢剂、杀菌剂等水处理剂。

油泥、浮渣有以下几个特征：①水含量高、体积大；②成分复杂，处理难度大；③含油大量污油和可燃物质；④有害物质多数超过排放标准。

油泥、浮渣一般含水量约 25%和 5%的无机物，如泥沙等，其余大部分为碳氢化合物，含沥青质、石蜡、灰分，具有毒性、可燃性。

(3) 化学试剂废液

(4) 固体废弃物

甲醇非土壤污染物，因此本次监测不考虑甲醇；重金属中钛、铝、镁毒性极低，且无评价标准，因此本次监测不再对其进行监测；原料硫醇中含硫，因硫不是土壤污染物，因此本次监测土壤中硫酸盐，仅对其进行跟踪观察。

2.17.2. “三废”中的防治措施及有毒有害物质

(1) 废气

企业现有生产工艺过程产生的废气主要有锅炉尾气，加热炉烟气，含烃尾气，主要污染因子有 pH、Cr、Cu、Ni 等。盛马化工现有工程有组织废气产生及治理情况见下表。

表 2.17-2 盛马化工现有工程废气产生及治理情况汇总表

装置名称	废气类别	产生特征	治理措施
200万吨/年燃料油处理装置	加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，45m排空
汽油加氢精制装置	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
	加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，30m排空
	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
	制氢装置解吸气	含烃气体	去全厂燃料气管网
液化气脱硫醇装置	含烃尾气	含烃尾气	去全厂火炬系统
催化汽油醚化装置	/	/	/
石脑油碳四加氢改	加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，30m排空

质装置	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
气分装置	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
MTBE装置	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
聚丙烯装置	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
甲醇回收装置	含烃不凝气/尾气	含烃气体	去全厂燃料气管网
150万吨/年燃料油处理装置	加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，30m排空
燃气锅炉	燃气烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，30m排空
催化裂化装置	催化剂再生烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	回收余热后60m排空
	酸性气处理装置尾气	含烃含硫气体	去全厂火炬系统
	含烃不凝气	含烃气体	去全厂燃料气管网
火炬系统	可燃气焚烧尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	80m高架源排放
汽柴油加氢精制装置	含烃废气	含烃废气	去厂区低压瓦斯管网
	加热炉	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	经排气筒排放
制氢装置	转化炉	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	经排气筒排放
硫磺回收装置	酸性气	酸性气	去硫磺回收单元
	工艺加热炉废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	经排气筒排放
	含烃废气	含烃废气	去厂区低压瓦斯管网
污水处理站	高浓度除臭系统排气筒	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	低压瓦斯管网
	苯系物	苯、甲苯、二甲苯	经排气筒排放
	低浓度除臭系统排气筒	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	经排气筒排放
		苯、甲苯、二甲苯	经排气筒排放
蒸汽锅炉	排气筒	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，30m排空

(1) 酸性废气尾气处理装置

老厂区设有酸性废气处理（碱渣中和）系统 1 套，用于处理全厂酸性废气。

(2) 自用燃料气

全厂燃料气来自燃料油处理、催化裂化、汽油加氢、气分、芳构化等装置产生的含烃气体，并入燃料气管网，不足部分用天然气补充。火炬气回收气柜经增压后并入燃料气管网。燃料气管网压力由天然气补入量（压控阀）和管网向火炬的排放量（压控阀）来分程控制。

(3) 可燃性气体排放处理—火炬系统

目前，老厂区 80m 高架火炬已拆除，配套 1 座 5000m³湿式气柜仍在用；新厂区建设 1 套火炬气回收装置和火炬系统，火炬高度为 100m。全厂装置自产干气和产污不凝气均进入低压瓦管网，脱硫净化后的 0.65MPa 的燃料气，经管道输送入全厂高压瓦斯系统，作为燃料气使用。

(4) 油气回收设施

汽车装卸车时挥发的油气通过鹤管气相线进入油气回收装置。汽车装卸车采用浸没式密闭液下大鹤管装卸方式，系统采用先进的自动控制系统，装卸过程中挥发的油气通过鹤管气相线送至油气回收系统，减少装卸过程中的油气损失。油气回收装置采用“冷凝+吸附”工艺，该装置设计处理能力 500Nm³/h。。

(5) 2019 年对原有 60 万吨/年催化裂化装置催化剂再生烟气进行了脱硫脱硝除尘设施改造，采用“SCR 脱硝+布袋除尘+氨法除尘脱硫”处理工艺代替现有“旋风除尘+余热回收”处理工艺，改造后催化剂再生烟气各污染物可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 特别排放限值。

(6) 新厂区在建 1 套硫磺回收联合装置用于全厂酸性水处理，酸性气采用“两级克劳斯硫回收+焚烧”处理，尾气再经碱洗处理后排放，各污染物可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 特别排放限值。

项目各类废气产生、处理、流向及排放源示意图：

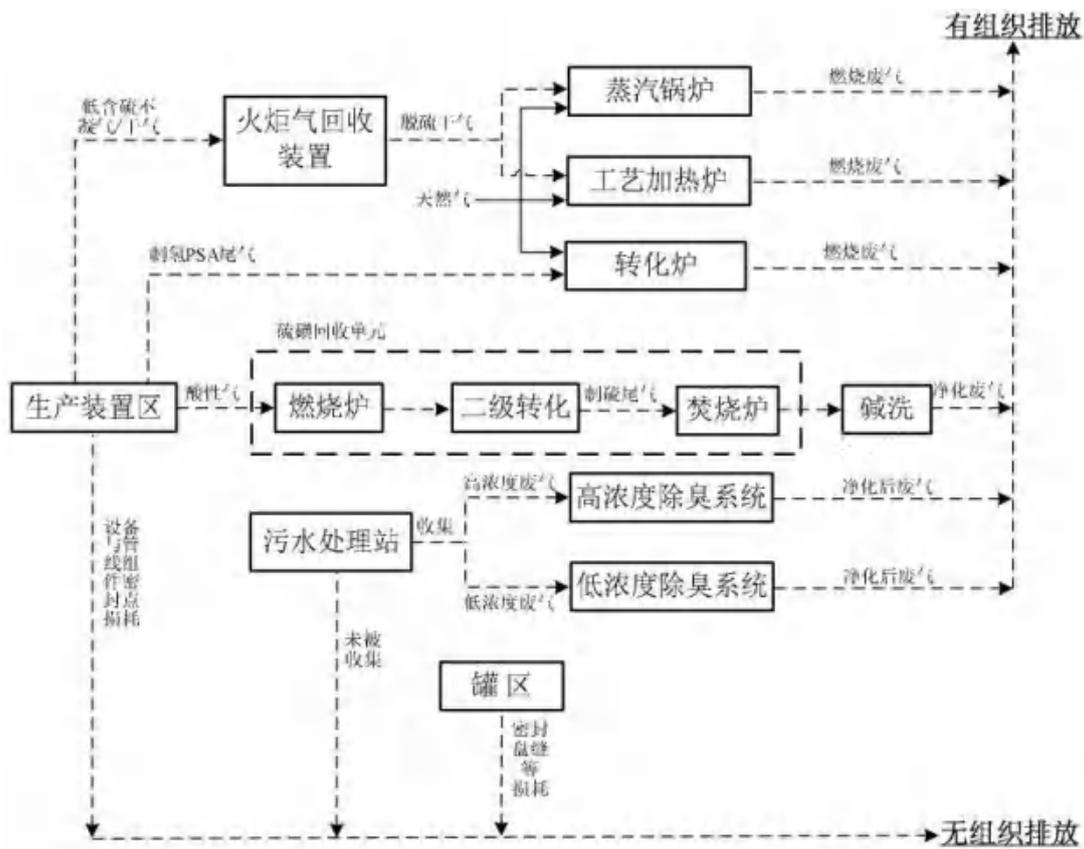


图 2.17-1 项目各类废气产生、处理、流向及排放源示意图



图 2.17-2 废气处理装置图

(2) 废水

厂区排水采用“清污分流、雨污分流”。

全厂排水系统包括：非污染区雨水排水、低含盐废水排水、生产污水排水（含油污水、含硫污水、。循环水场排污水、污染区的前期雨水及地面冲洗水等）；生活污水排水、处理后达标污水排水。

公司建有一座污水处理厂，生产污水、污染雨水等进过污水处理厂进行处理达标后排放。废水的种类和排放情况如下：

(1) 低含盐生产废水

来自循环水站排污水、脱盐水站排污水、动力站锅炉排污水、装置区内蒸汽发生器汽包排污水，均为低浓度含盐废水，通过管道或管沟汇集，经自动监测合格后，经雨水排口就近排入鄞江。

(2) 生产污水和污染雨水排水系统

生产污水及污染雨水经厂区内的污水预处理站除油后排至污水处理装置。

①含硫污水管线：主要由催化裂化、汽油加氢、脱硫醇等装置排出的含硫污水，经过酸性水汽提预处理后的污水，一部分作为燃料油处理装置电脱盐和加氢装置注水，一部分进入含油污水系统进行处理。

②高浓度含盐污水：主要来自燃料油处理装置的电脱盐污水，进入厂区污水处理站处理达标后外排鄞江。

③含油污水：主要来自装置的油水分离器排水、冷凝器排水、装置及单元含油容器的冲洗水、机泵填料函排水、油罐切水及洗罐水、化验室含油污水、工艺管沟排水等。装置区的含油污水管道汇集送污水预处理站进行处理；储运罐区防火堤内含油污水管道取消排水井，在适当地点增设用于清扫的法兰及法兰盖。在防火堤外设置切断阀后设水封井。堤内含油污水由污水管道汇集，压力送至污水处理装置进行处理；辅助生产设施及公用工程排出的含油污水管道汇集，压力送污水处理装置进行处理。

（3）污染区雨水

全厂前期污染雨水（前 30mm 降雨）在各装置内已设有收集和预处理系统，和生产污水一起用泵压力送至污水处理厂；污染区后期雨水（30mm 后降雨）按一场大到暴雨的量收集至后期雨水收集池，经雨水排口就近排入鄞江。

（4）生活污水排水系统

来自生产辅助设施、生产装置卫生间的生活污水经化粪池处理后，进入含油污水处理装置生物处理段统一进行处理。

（5）处理后达标污水的排水系统

原有污水处理站全厂废水处理站设计规模为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，污水性质包括含油污水、含油雨水及部分生活污水。采用三级处理工艺（一级物理处理[隔油+气浮]，二级生化处理[A/O/O]，三级深度处理[过滤器+活性炭吸附池]）。污水处理装置出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中一级标准，经污水排口排入鄞江。当污水不达标时，将由生化处理系统监控池在线检测系统检出，切断排出管（通过连锁闸门或管道阀门），这时污水将溢流回生化曝气池前面的混合池内与预处理后的来水一起混合后再进入生化反应池。当生化处理系统水量难以平衡，仍然超标时，将生化处理系统监控池的溢流水切换至事故池，由于事故池另加初期雨水池总容积达 20000m^3 ，含油有机污水处理总规模为 $120\text{m}^3/\text{h}$ （ $2880\text{m}^3/\text{d}$ ），事故池可以贮存近 7 天的不合格废水。在这段时间内，有充足的时间排除故障，加以解决。

原有污水处理站现已拆除，该区域遗留有雨水收集装置，其他池体均已拆除，现为空地，见下图。新污水处理站位于新厂区东侧，负责处理老厂区和新厂区所有污水。新建 1 套硫磺回收装置用于处理含硫废水和脱硫富胺液，汽提塔塔底净化水厂内回用，溶剂再生塔塔底再生贫胺液循环使用；低含油工艺废水、公辅及环保设施排水和生活污水进入厂区污水处理站隔油生化处理，厂区污水处理站尾水再经污水管网排入大英县工业污水处理厂。

新污水处理站处理工艺流程为：本项目各类废水，按其性质经过预处理后，最终都进入厂区污水处理站处理。污水处理站采用“调节罐→隔油池→一级气浮→二级气浮→A/O池→沉淀池”处理工艺，出水达《石油炼制工业污染物排放标准》

（GB31570-2015）表 2 间接排放标准和污水处理厂设计进水标准后经排入大英县工业污水处理厂。

(6) 生活废水

企业员工产生的生活污水经预处理池预处理后进入厂区污水处理站处理。

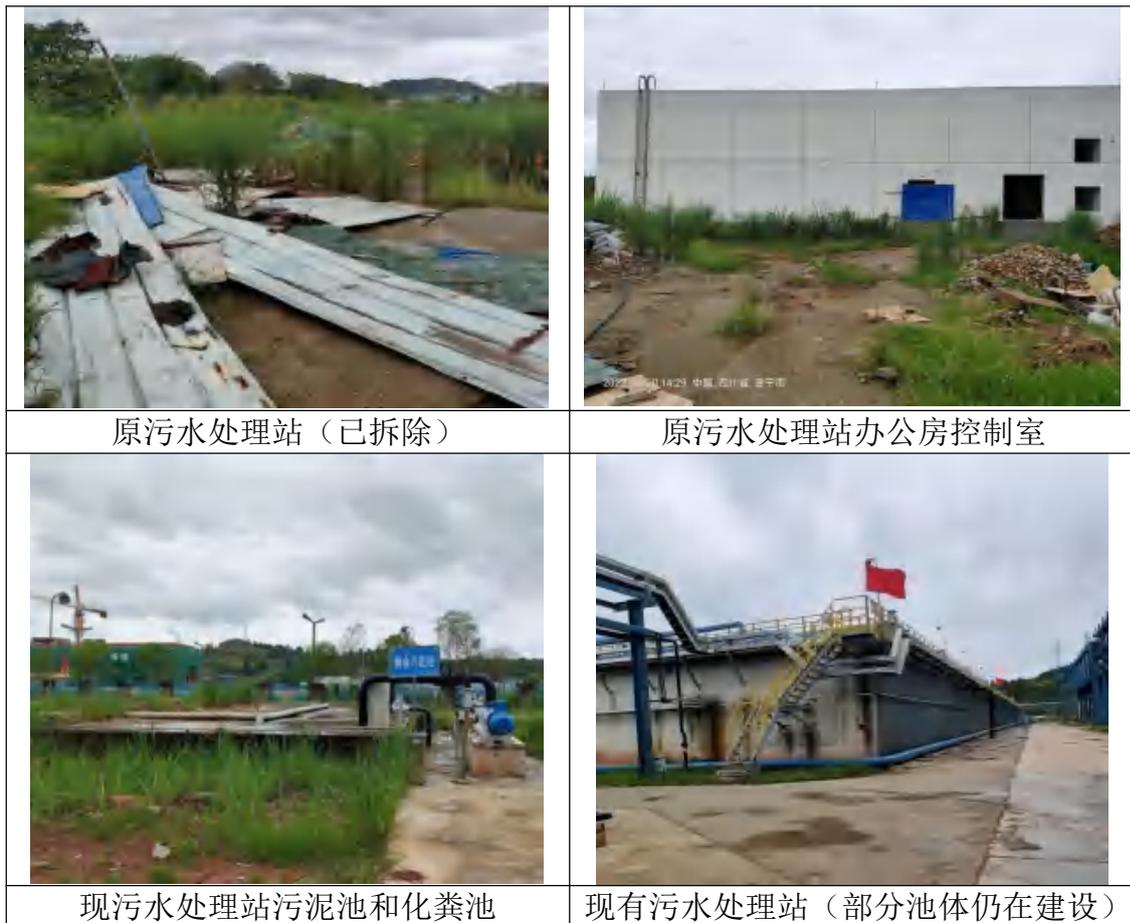


图 2.17-3 废水处理装置图

表 2.17-3 盛马化工现有工程废水产生及治理情况汇总表

装置名称	废水名称	产生特征	治理措施
200万吨/年燃料油处理装置、150万吨/年燃料油处理装置	电脱盐装置排水	含盐废水，盐度约0.5%	去厂区污水处理站
	初切割塔顶回流罐切水	含硫废水	去酸性水汽提装置→原料油电脱盐及塔顶注水回用，不外排
	重切割塔顶回流罐切水	含硫废水	
	电精制罐切水	含油废水	
汽油加氢精制装置	汽油分馏塔顶回流罐、轻汽油循环氢分液罐、机泵冷却水、地面冲洗水等	含油污水	去厂区污水处理站
	重汽油循环氢分液罐切水、重汽油汽	含硫污水	去酸性水汽提装置处理后回

	液分离罐		用
	重汽油汽提塔回流罐、脱硫醇尾气水洗罐排水	含硫污水	去酸性水汽提装置处理后回用
液化气脱硫醇装置	液化气缓冲罐切水	含油废水	去厂区污水处理站
	催化液化气水洗罐定期排水	含油	
	尾气水洗罐排水	含硫废水	去酸性水汽提装置→原料油电脱盐及塔顶注水回用,不外排
石脑油碳四加氢改质装置	液化气缓冲罐、稳定塔塔顶回流罐、脱重塔塔顶回流罐切水	含硫污水	去厂区污水处理站
	催化剂再生烟气冷却废水,机泵冷却水、地面冲洗水等	含硫污水	去厂区污水处理站
气分装置	丙烷塔顶回流罐切水、乙烷塔顶回流罐切水、精丙烯塔顶回流罐切水	含油废水	含油废水去厂区废水处理站
MTBE装置	碳四原料缓冲罐沉淀定期除水、催化蒸馏塔回流罐切水	含油废水	含油废水去厂区废水处理站
聚丙烯装置	粗丙烯精制除水单元脱水、丙烯回收系统油水分离器废水	含油废水	含油废水去厂区废水处理站
甲醇回收装置	甲醇精馏塔回流罐切水,机泵冷却水、地面冲洗水等	含油废水	送厂内污水处理站集中进行处理
燃气锅炉	含盐废水	含盐废水	经自动监测合格后,经雨水排口就近排入鄞江
催化裂化装置	生产装置的机泵冷却水、地面冲洗水、循环水系统排水和化水站反冲洗水	含油废水	隔油池处理后,送入污水处理站
	罐区污水主要为含油污水(原油切水、洗罐污水、压舱水)、化水站离子交换树脂反冲洗水	含油废水	隔油池处理后,送入污水处理站
	装置的塔顶分液罐、压缩机出口油气分离器、汽提塔回流罐排水和高、低压分离器沥青装置塔顶分液罐等排放的含硫污水	含硫废水	酸性水汽提装置处理后,送入沥青装置使用,不外排
汽柴油加氢精制装置	循环氢压缩机入口分液罐废水	含硫	循环氢压缩机入口分液罐废水,至硫磺回收装置酸性水汽提单元。
	闪蒸罐富胺液,干气脱硫塔塔底富胺液	脱硫富胺液	至硫磺回收装置溶剂再生单元
	高压分离器废水、低压分离器废水、分馏塔塔顶回流罐废水、稳定塔塔顶回流罐废水、干气凝结器废水	分离器含硫废水	至硫磺回收装置酸性水汽提单元。
	水洗罐废水	含油污水	至厂区污水处理站隔油生化处理。
制氢装置	排污扩容器废水	--	至厂区污水处理站生化处理
硫磺回收装置	汽提塔塔底净化水	干净回用水	厂区内回用
	分液罐酸性废水	含硫废水	至酸性水汽提单元
	尾气吸收塔富胺液	富胺液	溶剂再生单元。
污水处理站	高浓度除臭系统排气筒	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、	低压瓦斯管网

		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	
	苯系物	苯、甲苯、二甲苯	经排气筒排放
	低浓度除臭系统排气筒	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	经排气筒排放
苯、甲苯、二甲苯		经排气筒排放	
蒸汽锅炉	排气筒	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	采用低硫炼厂气，30m排空

(3) 固体废物

盛马化工厂内固废库房分为两处，一处位于新厂区污水处理站旁库房内，占地面积 300m²，为封闭式堆存设施，设有排风设施；设置浮渣池，容积 200m³，用于暂存污水处理站含油浮渣，浮渣池为全水泥浇筑，为全封闭式，设有三防设施。另一处位于老厂区应急池旁，为封闭式堆存设施，设有排风设施，设有三防设施。

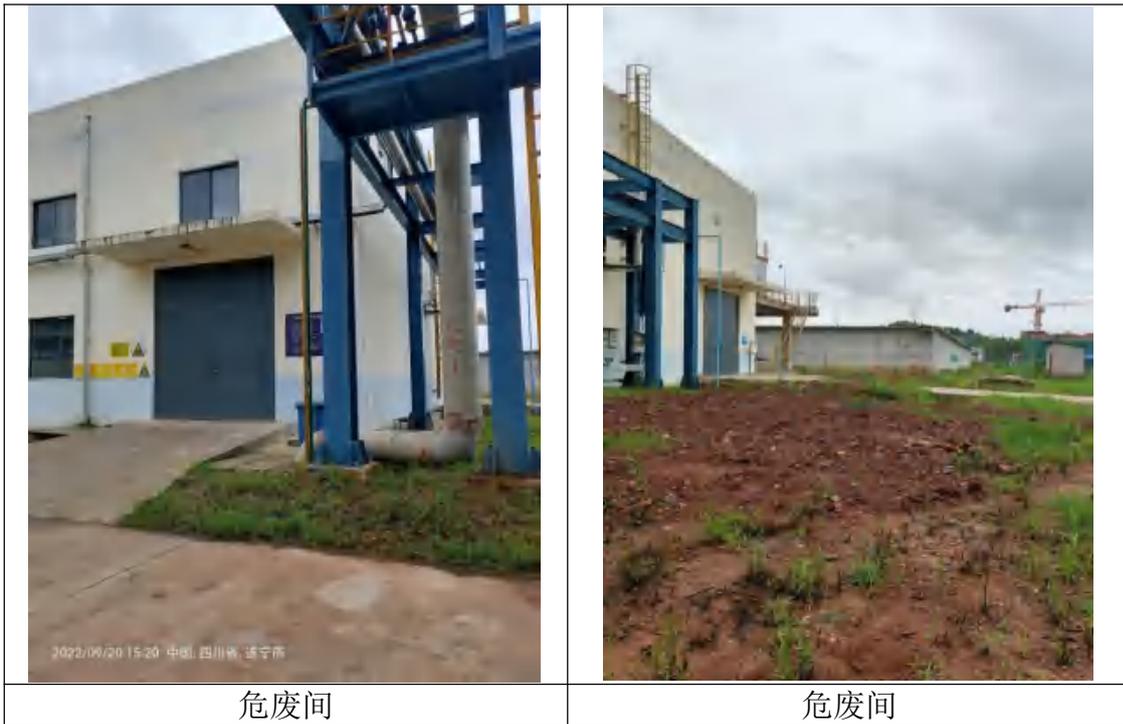
企业危险固体废物交由有资质的单位定期进行处理，生活垃圾则交由环卫部门进行处理。

表 2.17-4 盛马化工各类固体废弃物产生及处置情况汇总表

装置区名称	固废名称	性质	去向/处置措施
200万吨/年燃料油处理装置	碱洗电精制废碱液	碱性物质，危废HW35	作酸性气中和处理装置用碱，循环利用，沉渣定期清理作危废外委处置
液化气脱硫醇装置	篮式过滤器滤渣	危废HW08	委托有资质单位处置
	碱渣和废碱液	危废HW35	作酸性气中和处理装置用碱，循环利用，沉渣定期清理作危废外委处置
	含二硫化物的溶剂油	硫化物、废油	去燃料油处理装置回炼
催化汽油选择性加氢装置	废催化剂（不含镍）	---	委托有资质单位处置
	废催化剂（含镍）	镍等重金属，危废HW46	送有相应处置资质单位进行处置
	混合汽油砂滤塔滤渣	危废HW08	委托有资质单位处置
	废碱液	危废HW35	作酸性气中和处理装置用碱，循环利用，沉渣定期清理作危废外委处置
催化汽油醚化装置	醚化反应器废催化剂	--	委托有资质单位处置
石脑油碳四加氢改质装置	改质反应器废催化剂	--	委托有资质单位处置
MTBE装置	废催化剂	--	委托有资质单位处置
聚丙烯装置	废脱水剂、废脱硫剂等	ZnO、MnO、Al ₂ O ₃	委托有资质单位处置
	废碱液	危废HW35	作酸性气中和处理装置用碱，循环利用，沉渣定期清理作危废外委处置
催化裂化装置	废催化剂	沸石及Pt、Pd等贵金属	由供货厂家回收再生

	装置产生的油浆	污油	暂存于2×1300m ³ 专用贮罐，用作30万吨/年沥青生产装置作调和组分
	水处理废油和污泥	污油	用作30万吨/年沥青生产装置作调和组分
汽柴油加氢精制装置	废催化剂、废保护剂	MoO ₃ 、NiO等	送有资质危险废物处置单位处置
	过滤器废渣、碱洗废渣、废瓷球	pH、污油等	送有资质危险废物处置单位处置
制氢装置	除油器废吸附剂	活性炭、污油等	送有资质危险废物处置单位处置
	反应器废催化剂、转化炉废催化剂	CoO、MoO ₃ 、NiO、K ₂ O、Fe ₂ O ₃ 、Cr ₂ O ₃	送有资质危险废物处置单位处置
	脱硫固废	ZnO、ZnS等	送有资质危险废物处置单位处置
	废脱氯剂	氯化物	送有资质危险废物处置单位处置
	废瓷球	/	送有资质危险废物处置单位处置
硫磺回收装置	转化器废催化剂	Al ₂ O ₃ 、TiO ₂ 、硫化物	送有资质危险废物处置单位处置
	加氢催化剂	Al ₂ O ₃	送有资质危险废物处置单位处置
	原料水罐分离废油	石油类	老厂区燃料油装置
污水处理站	油泥、含油废渣	浮渣、悬浮物等危废HW08	委托有资质单位处置
	污油	石油类等	老厂区燃料油装置
	废催化剂	Pt、Pd等	厂家回收处理
	催化燃烧废滤渣	污油等	送有资质危险废物处置单位处置

经现场踏勘，固体废物储存区分为两个区域，一个危废间库房位于老厂区北侧，应急池旁；一个位于新厂区东侧，污水处理站旁，用于暂存危废。危废间均进行了防渗处理，四周以及地面都进行了防渗处理，定期交由有资质单位进行转运处置。危险废物有毒有害物质包含酸类、碱类、重金属类物质，废催化剂、石油烃类等。



2.18.历史土壤和地下水监测信息

(1) 四川盛马化工股份有限公司 2019 年进行环评期间开展了一次土壤监测；2019 年环评开展了一次地下水验收，四川盛马化工股份有限公司于 2019 年4 月进行环评期间开展了土壤监测，各监测点监测因子满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地标准要求。

四川盛马化工股份有限公司于 2019 年 04 月至 2019 年 05 月进行环评期间开展了地下水监测，共布设 6 个地下水监测点，评价区域各采样点的监测指标中老厂区 2#、老厂区 3#、新厂区 3#监测点的耗氧量（CODMn法）超标，老厂区 1#、老厂区 2#监测点锰超标，新厂区 2#监测点总硬度、溶解性总固体部分超标，新厂区 2#、新厂区 3#监测点硫酸盐超标，其余各因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。

(2) 2021 年 11 月，企业委托四川省中晟环保科技有限公司进行了土壤及地下水自行监测。布点方案见图 2.19-2。

相同检测因子中，土壤自行检测与 2019 年检测相比，没有明显差异。

自行监测调查共布设 6 个地下水检测点位与 1 个对照点 D1，其中 D1、D4监测点各项指标未超标；D2 监测点锰超标，D3 监测点锰、钼超标，D7 监测点锰、钼超标，其余各项检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中III

类限值要求。相同检测因子中，2021 年地下水检测与 2019 年检测相比，没有明显差异。



图 2.18-1 2021 年土壤和地下水自行监测点位布设方案

(3) 2022 年 11 月，企业委托四川环华盛锦环境检测有限公司进行了土壤及地下水自行监测。布点方案见图 2.18-2、图 2.18-3。

采集了地块内土壤点位 19 个，以及场外 1 个对照点位的土壤样品，土壤样品总计 27 组（不含质控样、空白样）；采集地下水 7 个点位，地下水样品 7 个（不含质控样、空白样）。本次自行监测调查土壤样品采样工作由四川环华盛锦环境检测有限公司完成，土壤样品实验室分析工作由四川环华盛锦环境检测有限公司和四川沐萱环境监测科技有限公司共同完成。土壤检测指标中锰、钼、钴、钒、石油烃（C10-C40）、挥发性有机物、半挥发性有机物、2,4-二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]花由四川沐萱环境监测科技有限公司（计量认证编号：192312050090）检测，该公司出具的检测报告【编号：川沐萱环监字（2022）第 1201 号】；其他指标由四川环华盛锦环境检测有限公司采样并检测，出具的检测报告[环盛检字（2022）第 10-109 号]。

对照点重金属汞、砷、铜、铅、镉、镍、锌、锰检测结果均未超出《土壤环境质

量 农用地土壤污染风险管控标准》中其他类型土壤污染风险筛选值，氟化物、铬、钼、钴、钒、萘烯等多环芳烃检测结果未超过《四川省建设用土壤污染风险管控标准（征求意见稿）》（2022 年）第二类用地筛选值，其他指标未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

本次调查所采集的土壤样品中重金属汞、砷、镉、铅、铜、镍、铬（六价）、铍检测结果满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值，锌的检测结果低于深圳市地方标准《建设用土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）工业用地风险筛选值，铬、钼、钴、钒、锰、锑检测结果符合《四川省建设用土壤污染风险管控标准（征求意见稿）》（2022 年）第二类工业用地风险筛选值。石油烃均有检出，最大检测值未超过《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值。本次调查所采集的土壤样品中挥发性有机物指标检测结果均满足《土壤环境质量建设地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值。本次调查所采集的 27 组土壤样品中多环芳烃 16 项（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、萘烯、萘、芴、菲、葱、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘）只有个别土壤点位检出，检出值很小，满足《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地筛选值。

本次监测结果显示，表层土壤样品以及深层土壤样品检测结果均未超标。相同检测因子中，除 T8 土壤点位中石油烃检测结果偏大，其他土壤点位与 2019 年、2021 年检测相比，没有明显差异。

本次自行监测中，采集的 7 口地下水井中，锰均未检出，钼检测值未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 III 类限值要求；地下水点位 D5 硫酸盐监测值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求，地下水点位 D7 氨氮监测值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求；所有地下水监测井的地下水样品中其余监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求。与 2021 年地下水检测、2019 年检测相比，重金属锰和钼含量降低，趋势向好；新厂区监测井硫酸盐检测结果与 2019 年保持一致，新厂区 D7 点位氨氮超标，这可能由于土壤中建厂前氮肥高有关，后续需关注氨氮变化趋势。

本次自行监测中，采集的 7 口地下水井中，锰均未检出，钼检测值未超过《地下

水质标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值要求；地下水点位 D5 硫酸盐监测值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求，地下水点位D7 氨氮监测值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求；其余监测指标符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求。与 2021 年地下水检测、2019 年检测相比，重金属锰和钼含量降低，趋势向好；新厂区监测井硫酸盐检测结果与 2019 年保持一致，新厂区 D7 点位氨氮超标，后续需关注氨氮变化趋势。



图 2.18-2 土壤监测点位图



图 2.18-3 地下水监测点位图

根据企业监测信息，本次土壤监测方案将进一步对生产区、废水治理区、固废储存区等区域进行调查，跟踪监测厂区重点区域土壤和地下水质量状况。

2.19.地块及周边历史使用情况

2.19.1. 本地块历史使用情况

四川盛马化工股份有限公司地处成渝经济圈中部-四川省遂宁市大英县工业园区，始建于 1958 年，1997 年被四川省经济体制改革委员会（川经体改股[1997]007 号）文件规范确认为募集方式设立的股份有限公司。2000 年国家全面整顿炼油行业，是西南地区唯一被国家保留的地方石化企业（批准文号：国经贸石化[2000]1095 号）。公司注册资本 15293 万元，占地 1200 余亩，经多次改扩建，现拥有 13 条生产线。

盛马化工目前有两个厂区分别为“老厂区和新厂区”。新厂区位于老厂区东侧，为后续建设规划中，两个厂区紧邻，仅有围墙相隔；新厂区地势较老厂区高，俩厂区高程差在 10 米左右。盛马化工老厂区现有 3 个项目 11 套装置，3 个项目包括：60 万吨/年重油催化裂化技改项目、燃料油处理装置技改扩能及下游主品加工项目和 150 万吨/年燃料油处理技改项目；11 套生产装置包括：60 万吨/年催化裂化生产装置、15 万吨/年气体分馏装置、3 万吨/年 MTBE 装置、8.4 万吨/年液化气脱硫醇装置、20 万吨/年汽油醚化装置、8 万吨/年聚丙烯装置、4 万吨/年甲醇回收装置、20 万吨/年碳四、石脑油非临氢改质、25 万吨/年催化汽油加氢装置、200 万吨/年燃料油处理装置和 150 万吨/年燃料油处理装置。

盛马化工新厂区生产装置区为 2019 年开始建设，目前有 100 万吨/年汽柴油加氢精制装置和 20000Nm³/h 制氢装置项目。新厂区的罐区建设较早，从卫星图看，约 2013 年已经开始建设，至今仍在建设。

核实后的地块利用历史见表 2.19-1。

表 2.19-1 四川盛马化工股份有限公司地块利用历史

序号	起(年)	止(年)	行业类别	主要产品
1	-	1958	农田	
2	1958	至今	C25石油、煤炭及其他燃料加工业	汽油、柴油、液化石油气、聚丙烯等

项目地块2013年至今的历史卫星图像见图2.19-1。



2013年3月卫星影像图



2016年7月卫星影像图



2018年4月卫星影像图



2021年3月卫星影像图

图2.19-1项目地块使用历史影像图

3. 区域环境概况

3.1. 地理位置

大英县位于四川盆地中心腹地，隶属遂宁市，介于北纬 $30^{\circ}26'$ ~ $30^{\circ}44'$ ，东经 $105^{\circ}3'$ ~ $105^{\circ}28'$ 之间。东南毗邻遂宁市船山区、安居区，东接遂宁市蓬溪县，北联遂宁市射洪县和绵阳市三台县，西接德阳市中江县和资阳市乐至县，总面积 703km^2 。全县辖蓬莱、隆盛、河边、回马、玉峰、象山、天保、卓筒井8个镇和通仙、金元、智水3个乡，共302个村民委员会，21个居民委员会，2920个村民小组，79个居民小组，总人口52.67万人，其中非农业人口为7.4万人。

项目西距大英县蓬莱镇（大英县城）约 3.0km ，东距石门镇约 3.0km ，厂区北侧临近鄯江，最近处约 50m ；西距红旗二小区约 650m （待搬迁）；东侧分布有四川省大英鑫峰化工有限责任公司、大英达科特化工科技有限公司、四川蜀泰化工科技有限公司、四川鸿亿有限公司等企业，西侧与盛马化工老厂区紧邻。

场地地理位置见图3.1-1。



图3.1-1 项目地理位置图

3.2. 气候气象

大英县属四川盆地亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量充沛，四季分明，无霜期长，云雾多，日照少。

采用遂宁气象站(57405)资料，气象站位于四川省遂宁市，地理坐标为东经 105.55° ，

北纬30.5°,海拔高度355m。根据遂宁气象站常规气象统计情况(1998-2017):年平均温度17.4°C,最冷月:1月,平均气温6.1°C,最热月:8月,平均气温27.1°C,极端最低气温4.6°C(1970年1月),极端最高气温39.4°C(1972年8月),平均年日照1380小时,无霜期297天,年平均降雨量932mm,年最大降雨量1183.2mm,年蒸发量1044.6mm,年平均相对湿度79-85%,对年平均气压冬季963.2hPa,夏季947hPa,多年平均风速1.7m/s,最大风速30m/s,全年主导风向北风,次主导风向西北风,静风频率68%。

3.3. 地形、地貌、地质

3.3.1. 地形、地貌

县域南北长33.5km,东西宽41.5km,幅员总面积703km²。属丘陵地形,地形起伏多为馒头状浅丘,海拔高程多在290m至460m之间,相对高差约70m至100m。

境内多为砂岩、泥岩和砂泥岩,岩层大部分为泥砂质岩层,系中生纪侏罗系重庆系统蓬莱组岩层,平坝为第四系河流冲积物,厚1-10m,5m以上多为浮土层,下层为沙土层,坡地多为砂、页岩,砂岩的平均裂缝率为2.1%。土壤承受能力一般为1.5-3kg/cm²,地震强度为6级。

3.3.2. 地质

地质构造

据1:20万遂宁幅区域地质调查报告,区内构造简单,勘查区所处大地构造位置为扬子地台四川沉降带,川中台拱威远至龙女寺隆起北东端,区域构造形迹以平缓、宽阔褶皱为主,断裂构造不发育,区内地质构造详见图3.3-1。

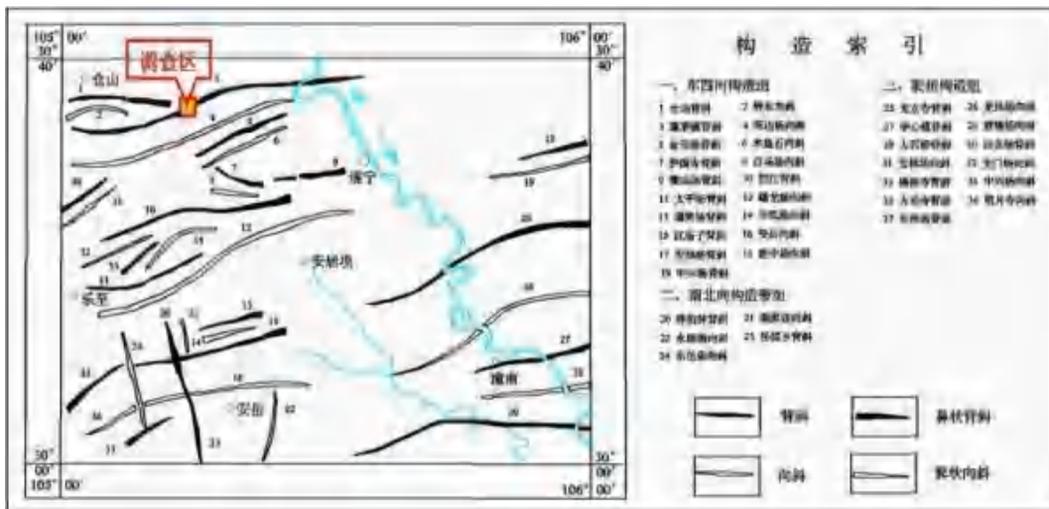


图3.3-1 勘查区构造纲要图

地层岩性

据钻探揭露,场地地层有第四系全新统人工填土(Q₄^{ml})及冲洪积粉质粘土

(Q_4^{al+pl})，侏罗系上统遂宁组 (J_3Sn) 泥岩。现由上至下分述：

1、第四系全新统 (Q_4)

人工素填土 (Q_4^{ml})：褐红等杂色，松散，稍湿，主要由泥岩碎块石、卵石及粉质粘土组成，碎块石含量小于25-50%，碎块石粒径一般为20~500mm，碎石多呈强风化状，回填方式主要为抛填，厚度约3.2m。

粉质粘土 (Q_4^{al+pl})：褐灰色，可塑~软塑状。主要由粘粒及少量角砾组成，部分成份较均匀，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇震反应，含砂较重。

该层分布于人工土填土之下，厚度不均匀，层厚1.0-11.4m。

2、侏罗系上统遂宁组 (J_3Sn)

泥岩：紫红色，泥质结构，厚层状构造，主要由粘土矿物组成，泥岩极易风化，具有吸水软化，风化快呈碎块状的特征。强风化带钻孔岩芯多呈碎块状、饼状，中等风化带岩芯多呈柱状，节长一般50~320mm，岩体较完整。

3、基岩面起伏情况与岩石风化程度

场地位处填方区，区基岩顶面坡角随原始地形而变化，一般 $3^\circ\sim5^\circ$ 。据钻探获取岩心的实际情况，将基岩划分为强风化带及中等风化带。

强风化带：岩心破碎，多呈碎块状，局部偶夹极少的短柱状，岩质软，碎块手易折断，风化网状裂隙发育，岩体极破碎。

中等风化带：岩心完整，呈柱状、长柱状，岩心节长一般50~320mm，偶夹碎块状，质较硬，碎块手难折断，属较完整岩体。



图3.3-2 本项目场区钻孔柱状图

水文地质信息

场区内地下水不发育，初见水位在人工填土与粉质粘土接触部位及局部强风化基岩层，为上层滞水及少量基岩裂隙性潜水，初见水位约2.0m~3.0m，场区粉质粘土属隔水不含水层，但含上层滞水，无统一稳定地下水位，地下水位的变幅主要受大气降水影响，地下水的补给来源主要是大气降水，排泄于场地北侧鄞江河，地下水赋存于松散填土和基岩裂隙中，地下水含水性及富水性相对较弱。根据同类场地降水经验，该场地人工填土层渗透系数建议值K取 $10^{-6}\sim 10^{-4}\text{cm/s}$ ，粉质粘土层渗透系数建议值K取 $10^{-8}\sim 10^{-6}\text{cm/s}$ 。

3.4. 土壤类型及植被

3.4.1. 土壤

境内土壤在特定区域环境下，受区域性气候、母岩、地形、生物等自然因素的综合影响和长时间的人为耕作活动过程中所逐步形成的。大英县大面积岩层钙质胶结，极易淋溶，结构疏松，经风化成碎石后，遭暴雨易流失，胶体品质差，土壤保蓄力弱，不耐旱。

3.4.2. 植被

从大英县地理位置、气候条件看，境内原生植被是亚热带常绿阔叶林，但县城附近由于人为活动影响和农业开发，原生植被以荡然无存，取而代之的是广阔的农作物植被，零星分布的小片人工林和四旁树，还有一些蔬林灌丛、草坡和石骨子荒坡。全县森林植被种群较单一，一般以柏木为主，结构简单，层次较明显。

调查区域内无各级保护的名木古树及珍稀陆生动植物。

3.5. 水文条件

场区内地下水不发育，初见水位在人工填土与粉质粘土接触部位及局部强风化基岩层，为上层滞水及少量基岩裂隙性潜水，初见水位约2.0m-3.0m，场区粉质粘土属隔水不含水层，但含上层滞水，无统一稳定地下水位，地下水位的变幅主要受大气降水影响，地下水的补给来源主要是大气降水，排泄于场地北侧鄞江河，地下水赋存于松散填土和基岩裂隙中，地下水含水性及富水性相对较弱。根据同类场地降水经验，该场地人工填土层渗透系数建议值K取 $10^{-6}\sim 10^{-4}\text{cm/s}$ ，粉质粘土层渗透系数建议值K取 $10^{-8}\sim 10^{-6}\text{cm/s}$ 。

3.5.1. 地表水

大英县城蓬莱镇位于县城中部鄞江和小溪河交汇处，小溪河是鄞江支流，多年平

均流量 $0.7\text{m}^3/\text{s}$ 。鄯江全长 145km ，从象山洪家楼进入县境，自西向东横贯全县，县内流长 63km ，沿途接纳马力河、河边河、三合河、永明河、古井河、永兴河等8条支流，东流出口，注入涪江。鄯江流域集水面积 1400km^2 。鄯江河是大英县工农业生产用水及县城、沿途镇乡人民群众生活用水的主要来源。

鄯江评价段多年平均流量 $14.68\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量 $1984\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速 $1.86\text{m}/\text{s}$ ，枯季平均流量 $5.733\text{m}^3/\text{s}$ 。鄯江常年平均水位 299.22m ，50年一遇洪水水位为 303.65m ，100年一遇洪水水位为 304.85m 。盛马化工厂区最低地坪高程为 306.75m ，无洪水安全隐患。

本项目所在区域主要地表水体为鄯江，北距鄯江约 25m 。大英县工业污水处理厂接纳水体为鄯江，经调查，污水处理厂排水口下游约 20km 汇入涪江处之间没有饮用水取水水源。



图3.5-1 周边地表水环境

3.5.2. 地下水

地下水类型及赋存条件

场区内地下水不发育，初见水位在人工填土与粉质粘土接触部位及局部强风化基岩层，为上层滞水及少量基岩裂隙性潜水，初见水位约 2.0m - 3.0m ，场区粉质粘土属隔水不含水层，但含上层滞水，无统一稳定地下水位，地下水位的变幅主要受大气降水影响，地下水的补给来源主要是大气降水，排泄于场地北侧鄯江河，地下水赋存于

松散填土和基岩裂隙中，地下水含水性及富水性相对较弱。地下水类型主要为侏罗系上统蓬莱镇组基岩裂隙水。

地下水补径排特征

场地所处水文地质环境条件有利于地下水的径流和排泄。区内地下水的主要来源为大气降雨入渗和侧向径流，排泄基准面为郫江，补给径流条件十分明确。

场区地下水潜水面较为平缓，径流方向主体由南向北偏东方向，北侧郫江流向为西向东。

地下水埋深及动态特征

区内基岩裂隙潜水含水层主要接受大气降水补给，因此，地下水的动态变化主要受大气降水量控制，季节变化明显，同时，不同的地貌部位地下水的动态变化也不尽一致。

地下水动态主要特点是水位、水量、水温变化明显受季节控制，水位升高，全流量增大是与6、7、8、9月雨季吻合，而旱季1、2、3月降雨少，流量减小，机井水位显著降低，流量差异明显，变幅达2-4倍。

根据本场地地下水水文情况可知，本项目场地所处区域地下水初见水位在人工填土与粉质粘土接触部位及局部强风化基岩层，为上层滞水及少量基岩裂隙性潜水，初见水位约2.0m~3.0m，场区粉质粘土属隔水不含水层，但含上层滞水，无统一稳定地下水位，地下水位的变幅主要受大气降水影响，地下水的补给来源主要是大气降水，排泄于场地北侧郫江河。故本场地地下水流向大致为自南流向北。



图3.5-2 地下水流向图

4. 隐患排查结果及污染识别

4.1. 隐患排查结果

根据四川盛马化工股份有限公司编制的《四川盛马化工股份有限公司土壤污染隐患排查及整改报告》（2021 年），本项目生产区、罐区、污水处理区、废气处理区等组成。

根据四川环科院科技咨询有限责任公司编制的《四川盛马化工股份有限公司中转储罐区环境影响报告表》、《四川盛马化工股份有限公司燃料油处理装置技改扩能及下游产品加工项目环境影响报告书》、《四川盛马化工股份有限公司 150 万吨/年燃料油处理技改项目环境影响报告书》、《四川盛马化工股份有限公司 100 万吨/年汽柴油加氢精制装置和 20000Nm³/h 制氢装置环境影响报告书》结合我公司现场踏勘实情，各生产装置容器、机泵及储罐区地面等区域均进行了混凝土硬化防渗。

根据隐患排查结果，厂区内存在的主要隐患台账见下表。

表 4.1-1 隐患排查台账图

企业名称		四川盛马化工股份有限公司			所属行业	原油加工及石油制品制造				
现场排查负责人		付光武			所有隐患整改完成时间：2021年11月20日					
序号	涉及工业活动	重点场所或设施/设备	位置信息	现场照片	隐患点	整改建议	实际整改情况	整改后现场照片	隐患整改完成时间	

1	料场	原辅料空桶	老厂区西围墙西北角		空桶内残留物料会污染土壤	建议公司建设专用危险化学品厂库，对危险化学品进行统一管理	已全部清理干净		2021年10月15日
2	油品车间泵区	催化原料泵（原油卸车区）	老厂区罐区东南角		污染水泥地面，下雨时污染物顺着水流污染附近土壤	建议公司对原料泵区和沥青装车泵区泄露的油品进行清理，并在泵的下方增设液体收集设施，以避免泄露的污染物通过地面硬化层污染土壤，并对储罐区围堰进行防	已清理干净		2021年10月25日
		沥青装车泵	沥青罐区北侧装车区			渗处理，对酸碱罐区围堰进行防渗防腐处理，避免罐体泄露造成土壤、地下水污染，对老厂区污水管线进行改造，所有污水管做到可视化，对现有地理管线进行清理	已清理干净		2021年10月25日

	储存间	催化车间 辅料间	催化车 间西侧		地面上物 料会污染 土壤	建议公司采用封闭式容 器运输加料，并对辅料 储存间的地面进行清 理，并在辅料桶的下方 增设液体收集设施，以 避免泄露的污染物通过 地面硬化层污染土壤。	该房间已拆 除作为催化 脱硫脱硝设 施用地，污 染物已彻底 清理干净	该房间包括内部已全部拆除	2021年7月15 日
3	固体物料 库房	聚合硫酸 铁	固体原 料库房			建议公司对散落地面的 聚合硫酸铁和活性炭进 行清理，并对破损的物 料包进行更换，避免造 成土壤污染	已清理干净		2021年11月 10日
		活性炭	固体原 料库房				已清理干净		2021年11月 10日

4	固体废物	废旧钢材	老厂区 固体原 料库房 北侧			<p>建议公司对废旧钢材进行集中收集，统一管理，避免油污通过地面硬化层渗漏污染土壤</p>	<p>已清理干净</p>		<p>2021年11月 15日</p>
5	地井	渗漏隐患	燃料油 装置西 侧			<p>建议对厂区地井进行彻底排查，并对有渗漏隐患的进行修复，避免地下水对周边土壤造成污染</p>	<p>已重新进行了防渗和防腐处理</p>		<p>2021年11月 20日</p>

4.2. 污染识别

4.2.1. 原料及成品存储运输区风险识别

该地块内原辅材料库房主要为罐区和库房。罐区包括老厂房罐区和新厂房罐区，老厂房罐区位于老厂区中部偏东侧，生产装置东侧；新厂房罐区位于新厂区西北侧。所有罐区均为地上罐，无地下或半地下罐。罐区主要为：汽油罐、柴油罐、原油罐、燃料油罐、催化原料罐、MTBE 罐、甲醇罐、沥青罐、芳烃罐、污水罐、污油罐、碱液罐、硫酸罐、盐酸罐、油浆罐等。地面已硬化，并进行了防渗。

新厂区库房位于厂区中部，生产区东北侧；老厂区库房主要位于厂区北侧、原污水处理站东侧以及大门口旁。大门口旁为成品库，其他为原料库。方便生产以及运输。产品库有完备的三防（防雨、防渗漏、防流失）措施，能够保证散装商品不受雨水淋滤，散装商品均采用双层塑料编织袋盛装，平时存放在叉车的专用托盘上，转运中不涉及起重机抓斗，敞开式传送带或从车上直接倾倒等方式转移的情况，可能有发生包装袋破损发生扬撒。

罐区和库房均已硬化且进行了防渗措施。

全厂储运工程主要承担原料油、中间原料、组分油及成品油的储存及原料、产品运输任务。主要包括以下系统：

- (1) 油品储存系统，汽油调和罐区、汽油半成品、成品罐区、重油罐区、柴油罐区、催化原料罐区和球罐区；
- (2) 化学品药剂设施，配制和储存为各装置提供的碱液，设液碱储罐；
- (3) 油气回收系统，汽车装卸车设有油气回收系统；
- (4) 盛马化工液体原料和产品通过铁路装车栈台和汽车装车栈台上设置的装车鹤管，由自动化控制来完成对位、液位控制、鹤管上升下降控制、油品定量控制等一系列的装卸车过程。全厂设铁路及汽车装卸栈台各 1 套。
- (5) 厂内工艺管道敷设采用架空敷设方式，有特殊要求时（如泵入口穿越道路）采用埋地或管沟敷设方式。根据现场踏勘，大部分为架空敷设。

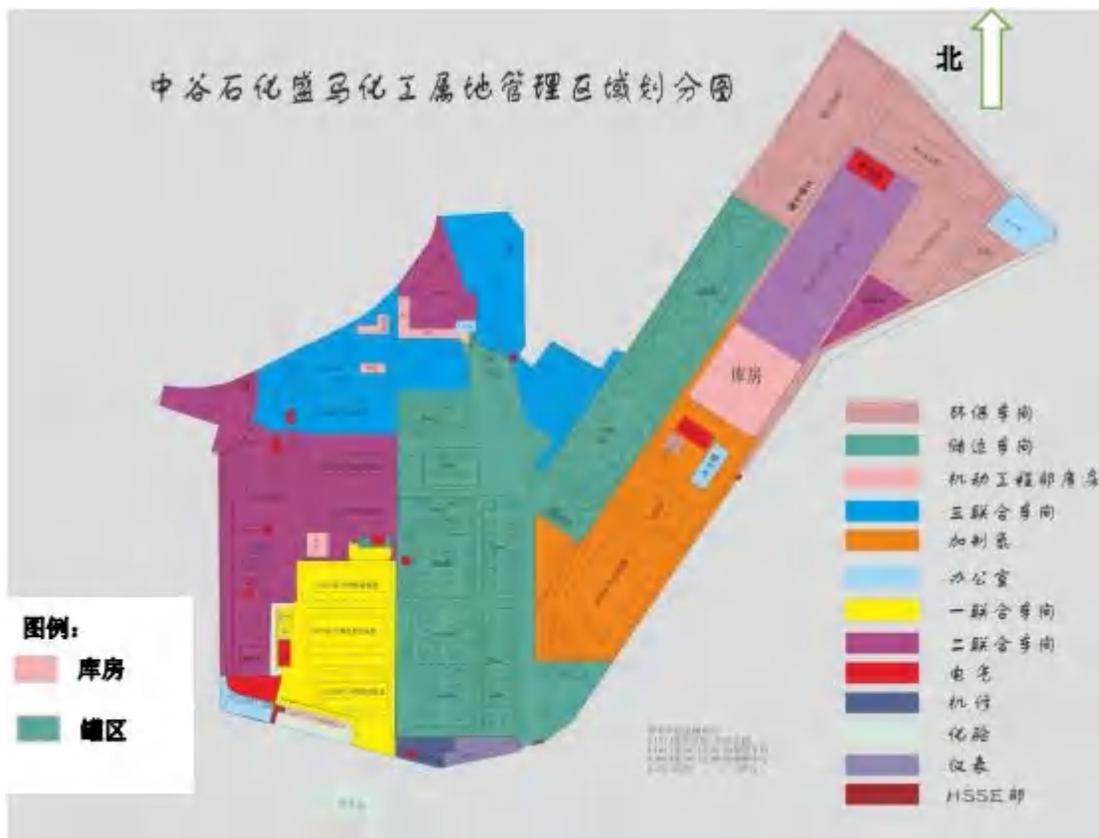


图 4.2-1 罐区和库房位置图
 运输区域地面已经硬化，储存区现场情况见图 4.2-2。



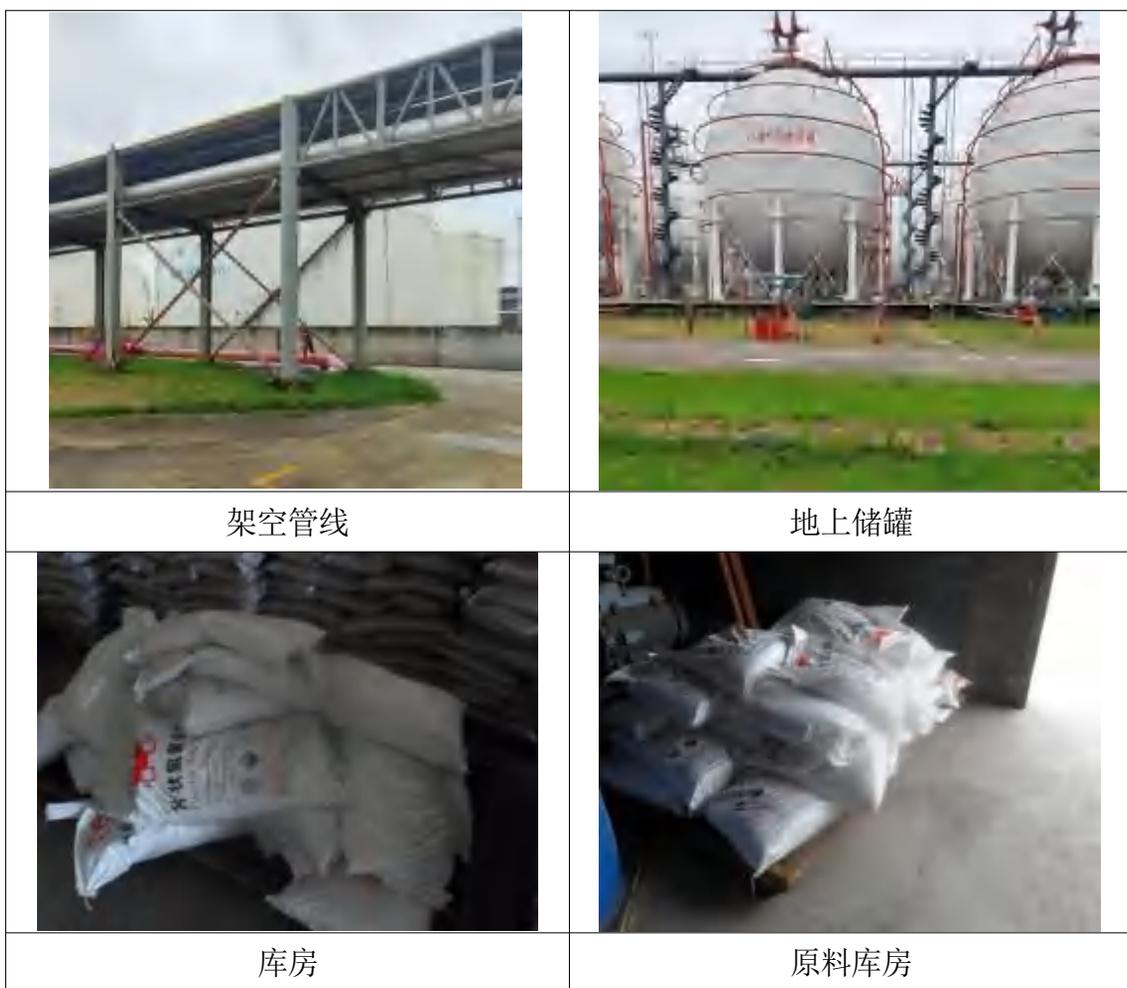


图4.2-2原料及成品储存运输区现场踏勘图

因此原料及成品储存运输区为本次调查重点关注区域，根据工艺流程以及原辅材料表，涉及重金属铅、钴、锌、钼、砷、镍、铬等、酸和碱、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物等。

因此原料及成品储存运输区特征污染因子：pH、重金属 15 种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物。

4.2.2. 生产区



图 4.2-3 生产车间位置图

生产区为生产装置区，均进行过防渗处理。生产车间地面较为完好，未发现明显裂缝和渗漏现象。

企业生产区较集中位于厂区内，老厂区生产区集中于厂区中部靠西侧，新厂区生产区集中于新厂区西南侧。现场踏勘情况见下图。生产区管线均为架空，仅少量污水管道为地下管道。





图 4.2-4 生产车间图

因此生产区为本次调查重点关注区域，根据工艺流程以及原辅材料表，涉及重金属铅、钴、锌、钼、砷、镍、铬等、酸和碱、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物等。

因此生产区特征污染因子：pH、重金属 15 种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、铋）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物。

4.2.3. 废水储存区

企业污水处理站有两处，一处位于老厂区西侧，现已拆除，另一处位于新厂区东侧；企业在老厂区北侧设有事故应急池。

原有污水处理站全厂废水处理站设计规模为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，污水性质包括含油污水、含油雨水及部分生活污水。采用三级处理工艺（一级物理处理[隔油+气浮]，二级生化处理[A/O/O]，三级深度处理[过滤器+活性炭吸附池]）。污水处理装置出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中一级标准，经污水排口排入鄞江。当污水不达标时，将由生化处理系统监控池在线检测系统检出，切断排出管（通过连锁闸门或管道阀门），这时污水将溢流回生化曝气池前面的混合池内与预处理后的来水一起混合后再进入生化反应池。当生化处理系统水量难以平衡，仍然超标时，将生化处理系统监控池的溢流水切换至事故池，由于事故池另加初期雨水池总容积达 20000m^3 ，含油有机污水处理总规模为 $120\text{m}^3/\text{h}$ （ $2880\text{m}^3/\text{d}$ ），事故池可以贮存近 7

天的不合格废水。在这段时间内，有充足的时间排除故障，加以解决。

原有污水处理站现已拆除，该区域遗留有雨水收集装置，其他池体均已拆除，现为空地，见下图。新污水处理站位于新厂区东侧，负责处理老厂区和新厂区所有污水。新建 1 套硫磺回收装置用于处理含硫废水和脱硫富胺液，汽提塔塔底净化水厂内回用，溶剂再生塔塔底再生贫胺液循环使用；低含油工艺废水、公辅及环保设施排水和生活污水进入厂区污水处理站隔油生化处理，厂区污水处理站尾水再经污水管网排入大英县工业污水处理厂。

新污水处理站处理工艺流程为：本项目各类废水，按其性质经过预处理后，最终都进入厂区污水处理站处理。污水处理站采用“调节罐→隔油池→一级气浮→二级气浮→A/O 池→沉淀池”处理工艺，出水达《石油炼制工业污染物排放标准》

（GB31570-2015）表 2 间接排放标准和污水处理厂设计进水标准后经排入大英县工业污水处理厂。

全厂设有事故应急池 20000m³，用以贮存事故污水、消防排水。该池分成2格，其中 14000m³作为应急事故废水池，6000m³作为初期雨水收集存用。



	
<p>原污水处理站（已拆除）</p>	<p>原污水处理站办公房控制室</p>
	
<p>现污水处理站污泥池和化粪池</p>	<p>现有污水处理站（部分池体仍在建设）</p>

图 4.2-5 废水储存区图

地块废水储存区位置见图 4.2-6。



图 4.2-6 废水储存区位置图

污水处理站等池体特征污染因子参考生产区的特征因子,为:pH、重金属15种(砷、汞、铅、锰、铬(六价)、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、铋)、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物。

4.2.4. 固废储存区

盛马化工厂内固废库房分为两处,一处位于新厂区污水处理站旁库房内,占地面积 300m²,为封闭式堆存设施,设有排风设施;设置浮渣池,容积 200m³,用于暂存污水处理站含油浮渣,浮渣池为全水泥浇筑,为全封闭式,设有三防设施。另一处位于老厂区应急池旁,为封闭式堆存设施,设有排风设施,设有三防设施。

企业危险固体废物交由有资质的单位定期进行处理,生活垃圾则交由环卫部门进行处理。

经现场踏勘,危废间均进行了防渗处理,四周以及地面都进行了防渗处理,定期交由有资质单位进行转运处置。危险废物有毒有害物质包含酸类、碱类、重金属类物质,废催化剂、油类危废等。



图4.2-7危废间图

污泥暂存间特征污染因子参考生产区特征因子，主要为：pH、重金属 15 种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、铋）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物。

4.2.5. 地块污染识别结果表

根据前期资料分析及现场踏勘结果，以及通过对人员访谈了解到，该地块初步确定企业地块内重点区域及特征污染物具体统计情况见下表 4.2-1。

根据项目属于所属行业：石油化工加工业，属于《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》附表 B.2 中所提及的企业，各区可能存在的特征污染物识别汇总表见 4.2-1。

表 4.2-1 重点区域各区特征污染物识别汇总表

名称	分区情况	特征污染物	地面是否裸露	是否具备布点条件	
生产区	老厂区生产装置区	老厂区生产区集中于厂区中部靠西侧，包括11套主要生产装置：60万吨/年催化裂化装置、15万吨/年气体分馏装置、3万吨/年MTBE装置、8.4万吨/年液化气脱硫醇装置、20万吨/年汽油醚化装置、8万吨/年聚丙烯装置、4万吨/年甲醇回收装置（环保装置）、20万吨/年碳四、石脑油非临氢改制、25万吨/年催化汽油加氢装置、200万吨/年燃料油处理装置和150万吨/年燃料油处理装	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、铋）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物、硫化物	装置区已硬化防渗，四周有绿化	是

		置			
	新厂区生产装置区	新厂区生产区集中于新厂区西南侧，包含两套生产装置和一套硫磺回收装置		装置区已硬化防渗，四周有绿化	是
原料及产品储存区	老厂区罐区	老厂房罐区位于老厂区中部偏东侧，生产装置东侧；所有罐区均为地上罐，无地下或半地下罐。罐区主要为：汽油罐、柴油罐、原油罐、燃料油罐、催化原料罐、MTBE罐、甲醇罐、沥青罐、芳烃罐、污水罐、污油罐、碱液罐、硫酸罐、盐酸罐、油浆罐等。地面已硬化，并进行了防渗。	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、钴、钼、钨、铍、钒、铊）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物、硫化物	罐区已硬化防渗，四周有绿化	是
	新厂区罐区	新厂房罐区位于新厂区西北侧。所有罐区均为地上罐，无地下或半地下罐。		罐区已硬化防渗，四周有绿化	是
	库房和运输道路	厂区库房位于厂区中部，生产区东北侧；老厂区库房主要位于厂区北侧、原污水处理站东侧以及大门口旁。大门口旁为成品库，其他为原料库。方便生产以及运输。产品库有完备的三防（防雨、防渗漏、防流失）措施，能够保证散装商品不受雨水淋滤，散装商品均采用双层塑料编织袋盛装，平时存放在叉车的专用托盘上，转运中不涉及起重机抓斗，敞开式传送带或从车上直接倾倒等方式转移的情况，可能有发生包装袋破损发生扬撒。地面已硬化，两边设排水沟。		库房已硬化防渗，四周有绿化	是
废水储存区	污水处理站	企业污水处理站有两处，一处位于老厂区西侧，现已拆除，另一处位于新厂区东侧；企业在老厂区北侧设有事故应急池。污水处理站设有地下池体，有地下管道。现场踏勘未发现泄露痕迹。	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、钴、钼、钨、铍、钒、铊）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	原污水处理站已拆除，现为空地；新污水处理站部分池体正在建设。池体进行了防渗处理。	有

注：由于铝、镁、铁等元素为毒性极小物质，因此本项目不再考虑监测铝、镁、铁。硫化物非土壤污染物，因此不再进行监测。

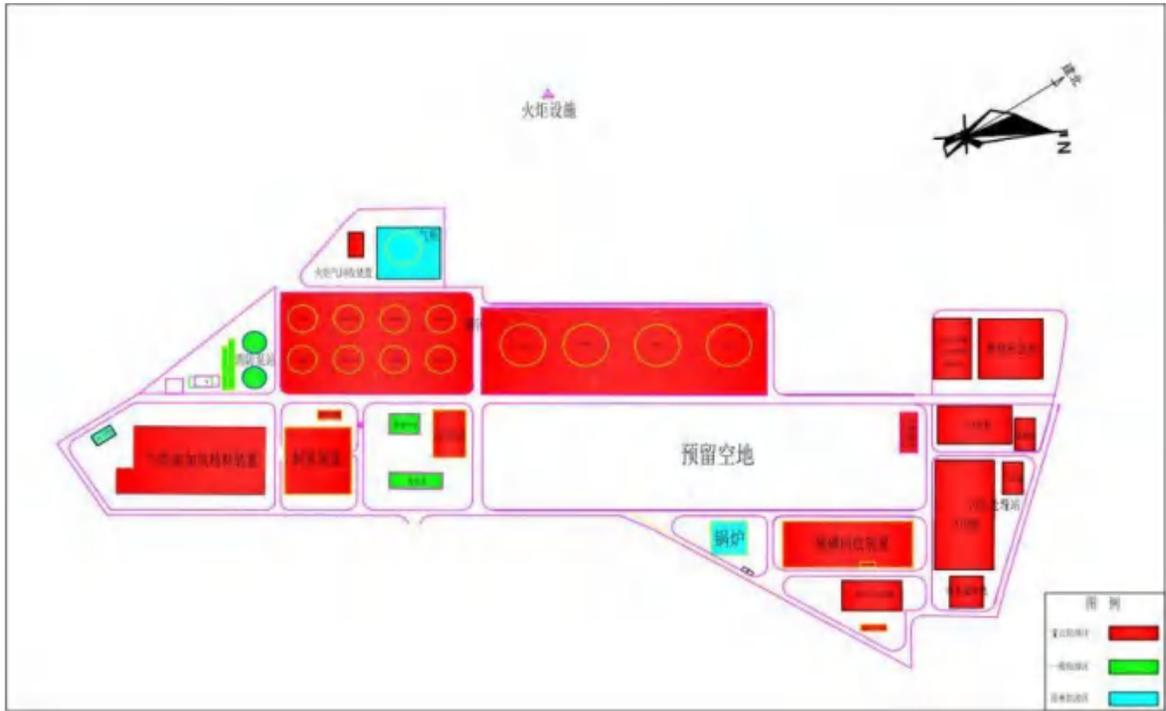


图 4.2-8 新厂区分区防渗图

通过对企业内环保管理人员的访谈以及管理者的访谈，确认本地块没有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下设施，重点防渗区包括罐区、生产装置区。

5. 重点监测单元识别与分类

5.1. 重点单元情况

根据企业平面布局图，以及隐患排查情况，结合现场踏勘情况，识别出 6 个重点监测单元，单元 A、单元 B、单元 C、单元 D、单元 E、单元 F 和单元 G。



图 5.1-1 企业重点监测单元识别分类图

(1) 老厂区单元划分情况

各单元中，老厂区划分为 4 个单元，包括单元 A、单元 B、单元 C 和单元 D。各单元内容概述如下。

单元 A：因车间相邻或者相连，将老厂区原污水处理站以北生产线串联合并为重点监测单元 A，单元 A 总面积约 2.8 万 m^2 。重点监测单元 A 无地下池体等设施，管线为架空，因此归类为二类单元。

单元 B：因相邻或者相连，将老厂区罐区合并为重点监测单元 B，单元 B 总面积约 9.1 万 m^2 。重点监测单元 B 均为地下储罐，无地下池体等设施，管线为架空，因此归类为二类单元。

单元 C：将老厂区应急池和库房以及固废库房归类为单元 C，单元 C 总面积约

7.8 万 m²。重点监测单元 A 中应急池为地下池体，深度约 6m，因此归类为一类单元。

单元 D：因车间相邻或者相连，将老厂区原污水处理站以南生产线和原污水处理站（已拆除停用）归类重点监测单元 D，单元 D 目前现状，之前池体已拆除，污水处理站配套办公用房、应急罐和调节罐保留至今，总面积约 6.5 万 m²。因重点监测单元 D 中污水处理站原有池体有地下池体，因此为一类单元。

（2）新厂区各单元划分情况

各单元中，新厂区划分为 3 个单元，包括单元 E、单元 F、单元 G。各单元内容概述如下。

单元 E：因相邻或者相连，将新厂区罐区和废气治理区为重点监测单元 E，单元 E 总面积约 7.6 万 m²。重点监测单元 E 无地下池体等设施，罐区均为地上储罐，废气治理区为地上设施，因此归类为二类单元。

单元 F：因车间相邻或者相连，将新厂区生产区合并为重点监测单元 F，单元 F 总面积约 4.5 万 m²。重点监测单元 F 无地下池体等设施，管线为架空，因此归类为二类单元。

单元 G：将新厂区应急池和污水处理站、危废间归类为单元 G，单元 G 总面积约 6.3 万 m²。重点监测单元 G 中污水处理站中污泥池等池体为地下池体，深度约 4m，因此归类为一类单元。

重点单元清单如下表。

表 5.1-1 重点监测单元清单

单元	重点场所/设施/设备及功能		涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施中心点坐标	是否有隐蔽性设施	单元类别
单元A	老厂区生产区	原污水处理站以北，有5个生产线，包括4套生产装置，1套环保装置，地面硬化防渗，为重点防渗区，未见裂缝。	1.含油废水、含烃废水 2.含烃废气 3.废催化剂等危废	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'11.8345" N: 30°34'57.3704"	无	二类单元
单元B	老厂区罐区	老厂区罐区合并为重点监测单元B，无地下池体等设施，所有罐区均为地上罐，无地下或半地下罐。因此归类为二类单元	1.罐体呼吸废气，含烃废气 2.含石油烃液体 3.酸、碱	pH、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'17.0874" N: 30°34'58.4518"	无	二类单元
单元C	老厂区应急池、库房	一处位于老厂区北侧，池内有水，水颜色暗绿，池体进行了防渗处理，为地下池体。库房位于老厂区应急池旁，为封闭式堆存设施，设有排风设施，设有三防设施。	1.原辅材料 2.一般固体废物	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'10.3668" N: 30°35'8.4940"	应急池	一类单元
单元D	原污水处理站（已拆除停用），老厂区部分生产区	原有污水处理站现已拆除，该区域遗留有雨水收集装置，其他池体均已拆除，现为空地。老厂区部分生产装置区	1.含重金属铬、铅、锰、镍、铬六价等污泥 2.含重金属、强酸、强碱废水、含烃含油废水	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'8.2039" N: 30°34'55.0529"	地下池体	一类单元

单元E	新厂房罐区、废气治理区	废气治理区火炬系统位于新厂区罐区旁边，用以处理含烃废气，通过燃烧废气将废气变为无污染气体。 新厂房罐区位于新厂区西北侧。所有罐区均为地上罐，无地下或半地下罐。	1.罐体呼吸废气，含烃废气 2.含石油烃液体 3.酸、碱	pH、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'21.3360" N: 30°35'8.4168"	无	二类单元
单元F	新厂区生产区	新厂区生产区集中于新厂区西南侧，生产区为生产装置区，均进行过防渗处理。生产车间地面较为完好，未发现明显裂缝和渗漏现象。	1.含油废水、含烃废水 2.含烃废气 3.废催化剂等危废	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'27.1296" N: 30°35'7.2581"	/	二类单元
单元G	污水处理站、危废间、应急池	车间地面硬化，已采取了防渗措施，为重点防渗区	1.含重金属铬、铅、锰、镍、铬六价等污泥 2.含重金属、强酸、强碱废水、含烃含油废水	pH、重金属15种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物	E: 105°17'31.8416" N: 30°35'25.8748"	污水管道，地下池体	一类单元

5.1.1. 关注污染物

由表 5.1-1重点监测单元清单可以看出，本地块关注污染物为：pH、重金属 15 种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物、铝、镁、钛、硫化物。由于铝、镁、毒性很小，本次调查不再将铝作为调查因子。

结合《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 45 基本项目，本地块特征监测因子为：pH、重金属 15 种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、锑）、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物。

6. 监测点位布设方案

根据厂内实际生产、运输、储存情况，生产工艺以及特征污染物，结合 1.4 中相关技术导则、标准及规范，对该公司用地范围进行土壤检测。在该公司地块内可能存在污染区域设置土壤检测点，并在该公司地块外设置相应参照点。通过土壤检测了解该公司生产活动用地范围土壤现状。

6.1. 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1. 土壤监测点位布设

采样布点原则

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

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

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

采样点位

(1) 土壤采样点位要求

①监测点位置及数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求。土壤监测点布设原则如下：

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

二类单元

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。

②采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50 m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

(2) 土壤点位布设

土壤采样布点：系统布点法。

土壤采样布点数量：共设置 19 个土壤监测点位，包含 1 个土壤对照点位以及 18 个地块内监测点位，具体见图 6.1-1。

采样深度：土壤监控点位采样深度设置为 0-0.5m。

参照点：分别在该公司场地外南侧界外约 100 米绿地处设置参照点（T1）。

检测点位见下图：



图 6.1-1 土壤监测点位图

土壤样品分析项目参照 GB36600、HJ 25.2 执行。具体布点情况统计表见表 6.1-1。

表6.1-1土壤监测信息一览表

点位编号	监测点位	场地分区/ 单元类别	监测项目	采样深度
T1	场区外无污 染处	场区外	基本项目45项，②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种（萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]芘），pH。	0-50cm
T2	原污水处理 站空地	单元D/一类 单元	基本项目45项，②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种（萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]芘），pH。	0-50cm
T3~T5	单元D生产装 置区自南向 北绿化带	单元D/一类 单元	基本项目45项，②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种（萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]芘），pH。	0-50cm

T6~T7	单元A生产装置区自南向北绿化带	单元A/二类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T8~T11	单元B罐区自南向北绿化带	单元B/二类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T12	单元C应急池旁空地	单元C/一类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T13	单元F中部绿化带	单元F/生产区/二类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T14	单元E废气处理区绿化带	单元E/二类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T15	单元F北侧绿化带	单元F/生产区/二类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T16	单元E罐区中部绿化带	单元E/二类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T17	单元G硫磺装置区绿化带	单元G/一类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T18	单元G污水处理站绿化带	单元G/一类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm
T19	单元G危废间旁绿化带	单元G/一类单元	基本项目45项, ②其他项目重金属8项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃8种(萘烯、萘、茚、菲、蒽、荧、蒽、芘、苯并[g,h,i]花), pH。	0-50cm

注: 重金属 8 种(锰、锌、铬、钼、钴、铍、钒、铈)。

6.1.2. 地下水监测点位布设

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)

技术文件规定，布点原则如下：

(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。

(3) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。



图 6.1-2 地下水监测点位图

地下水点位布设

(1) 布点数量

本场地地质条件，浅层地下水为孔隙水，地下水流向为东南至西北。布设数量参照以下原则要求：

对照监测点 1 个；

污染扩散监测点 6 个，依托现有地下水监测井。

方案共布设地下水监测井 7 口。

(2) 测试项目

根据根据技术指南要求，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），以及重点单元涉及的所有关注污染物。

地下水检测项目为：①《地下水质量标准》（B/T 14848-2017）中常规指标 35 项：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总大肠菌群；

②特征指标 36 项：铍、镍、锑、钼、钴、钒、硼、总铬、石油类、总磷、溴化物，硝基苯、苯胺、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基苯、苯酚、硝基酚、多环芳烃 15 种（萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘）。

测量水位。地下水监测情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水监测信息一览表

地下水				
点位编号	监测点位	场地分区	监测项目	依托情况
D1	地下水对照井	老厂区南侧	①《地下水质量标准》(B/T14848-2017)中常规指标 35 项，②特征指标 36 项测量水位。	依托现有水井
D2	污染扩散监测井	老厂区应急池旁地下水监测井		依托现有水井
D3	污染扩散监测井	新厂区储罐区地下水监测井		依托现有水井
D5	污染扩散监测井	新厂区制氢装置区地下水监测井		依托现有水井
D6	污染扩散监测井	硫磺车间与污水生化池之间地下水监测井		依托现有水井
D7	污染扩散监测井	新厂区污水处理站旁地下水监测井		依托现有水井
D8	污染扩散监测井	老厂区加氢与芳构化区地下水监测井		依托现有水井

因原D4监测井（坐标：105°17'18"，30°35'05"）所在位置场地用途调整，本次暂未对该点位进行采样监测。

6.2. 评价标准和方法

对地块内的各监测因子的分析方法按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中所列方法进行分析。

本次调查土壤执行标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准（征求意见稿）》、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403/T 67-2020）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618—2018）中其他类型筛选值。

因本地块位于工业园区，周边无饮用水源和集中式地下水饮用水源，因此地

下水各监测因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2008）。

7. 样品采集、保存、流转与制备

为确保本项目能优质高效的完成，从采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等过程均应严格执行《全国土壤污染状况调查质量保证技术规范》、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)有关技术规定的要求，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保本次监测结果的科学性、准确性和可靠性。

7.1. 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

本项目土壤现场采样位置及深度情况见表7.1-1。

表7.1-1 土壤现场采样情况一览表

编号	采样点位及坐标	采样照片	采样深度
1	1# (T1厂区外无污染处) 105°17'29", 30°34'29"		采样深度为0~0.5m
2	2# (T2原污水处理厂) 105°17'09", 30°34'55"		采样深度为0~0.5m

<p>3</p>	<p>3# (T3单元D生产装置区自南向北绿化带) 105°17'15", 30°34'51"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>4</p>	<p>4# (T4单元D生产装置区自南向北绿化带) 105°17'13", 30°34'54"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>5</p>	<p>5# (T5单元D生产装置区自南向北绿化带) 105°17'13", 30°34'56"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>

6	<p>6# (T6单元A生产装置区自南向北绿化带) 105°17'11", 30°34'59"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
7	<p>7# (T7单元A生产装置区自南向北绿化带) 105°17'07", 30°35'03"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
8	<p>8# (T8单元B罐区自南向北绿化带) 105°17'19", 30°34'53"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>

<p>9</p> <p>9# (T9单元B罐区自南向北绿化带) 105°17'19", 30°34'57"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>10</p> <p>10# (T10单元B罐区自南向北绿化带) 105°17'18", 30°35'00"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>11</p> <p>11# (T11单元B罐区自南向北绿化带) 105°17'14", 30°35'05"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>

<p>12</p> <p>12# (T12单元C应急池旁空地) 105°17'09", 30°35'11"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>13</p> <p>13# (T13单元F中部绿化带) 105°17'25", 30°35'01"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>14</p> <p>14# (T14单元E废气处理区绿化带) 105°17'18", 30°35'09"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>

<p>15# (T15单元F北侧绿化带) 105°17'29", 30°35'04"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>16# (T16单元E罐区中部绿化带) 105°17'24", 30°35'12"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>
<p>17# (T17单元G硫磺装置区绿化带) 105°17'32", 30°35'21"</p>		<p>采样深度为0~0.5m</p>

18	18# (T18单元G污水处理站绿化带) 105°17'34", 30°35'26"		采样深度为0~0.5m
19	19# (T19单元G危废间旁绿化带) 105°17'32", 30°35'25"		采样深度为0~0.5m

2) 地下水

本项目地下水现场采样位置及深度情况见表7.1-2。

表7.1-2 土壤现场采样情况一览表

编号	采样点位及坐标	采样照片	采样深度
1	1# (D2老厂区应急池旁地下水监测井) 105°17'10", 30°35'11"		地下水潜水

<p>2</p>	<p>2#(D8加氢与芳构化区地下水监测井) 105°17'08", 30°34'54"</p>		
<p>3</p>	<p>3#(D1老厂区南侧地下水对照井) 105°17'23", 30°34'50"</p>		
<p>4</p>	<p>4#(D3新厂区储罐区地下水监测井) 105°17'22", 30°35'25"</p>		

<p>5</p>	<p>5#(D5新厂区制氢装置区地下水监测井) 105°17'24", 30°35'09"</p>		
<p>6</p>	<p>6#(D6硫磺车间与污水处理生化池之间地下水监测井) 105°17'32", 30°35'25"</p>		
<p>7</p>	<p>7#(D7新厂区污水处理站旁地下水监测井) 105°17'31", 30°35'28"</p>		

7.2. 采样方法及程序

1) 土壤

采样方法根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）严格进行。

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

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) 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。

(2) 采样工具类包括铁铲、铁镐、土铲、土钻（手钻）、土刀、木片及竹片钻机；器材类为卷尺、皮尺、塑料盒、样品袋、照相机以及其他特殊仪器和化学试剂；文具类为样品标签、记录表格、文具夹、铅笔等小型用品。安全防护用品为工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、常用药品等。

(3) 应防止采样过程中的交叉污染。钻机取样过程中，在第一个钻孔开钻前要使用清水对设备进行清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清理；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗或者套用一次性塑料袋。一般情况下用清水清理，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、蒸馏水或10%硝酸进行清洗。

(4) 土壤挥发性有机物：每批样品应至少采集一个运输空白和一个全程序空白样品。

样品采集后应在规定时间内尽快送交实验室分析，需低温保存的样品应采用低温保存装置运输，运输过程中要防止样品的混淆、损失、玷污、变质或渗漏。

(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响记录，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) 地下水

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），地下水采样应注意：

(1) 采样人员事先进行培训，穿戴必要的安全装备。采样前以干净的刷子和无

磷清洁剂清洗所有的器具，用试剂水冲洗干净，并事先整理好仪器设备等。

(2) 监测井洗井后两小时内进行地下水采集。采集前先用便携式多参数水质监测仪现场检测地下水的基本指标（包括水温、pH值、溶解氧、氧化还原电位等）。

(3) 开始采样时，记录开始采样时间。并以清洗过的采样器，取足量体积的水样装于样品瓶内，按照国家技术规范添加保护剂，并填好样品标签。

(4) 地下水：每批水样，应选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。

7.3. 样品保存、流转与制备

1) 样品保存

现场采集的样品装入采样容器后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

2) 样品流转

样品采集后，指定专人将样品从现场送往样品室，到达样品室后，送样者和接样者同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品流转单上签字确认。

3) 样品制备

根据样品数量分设相应数量的风干室和制样室。风干室应通风良好、整洁、无易挥发化学物质，并避免阳光直射。制样室应通风良好，每个制样工们应做适当隔离。

(1) 风干（烘干）

在风干室将土样放置于铺有牛皮纸的搪瓷盘中，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核、动植物残体等，摊成2~3cm的薄层，经常翻动。半干状态是，有木棍压碎或用两个木铲搓碎土样，置阴凉处自然风干。土壤样品也可采用土壤样品烘干机烘干，温度控制在 $35^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 粗磨与分装

在制样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤（橡皮锤）碾压，用木棒或有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，弱小已断的植物须根，可采用静电吸附的方法清除。将全部土壤样手工研磨后匀，过孔径2mm尼龙筛，去除2mm以上的砂粒（若砂粒含量较多，应计算它占整个土样的百分数），大于2mm的土团要反复研磨、过筛，

直至全部通过。过筛后的样品充分搅拌、混合直至均匀。

粗磨后样品用四分法缩分，表层土壤初步制备后实验室送样200g，备份样200g。

8. 监测结果分析

8.1. 土壤监测结果结论

1) 分析方法

本项目土壤监测分析方法见表8.1-1。

表8.1-1 土壤监测方法及来源

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
pH (无量纲)	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E 酸度计、 HHSJ-FX-020	/
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	AFS-8220 原子荧光光度计、 HHSJ-FX-061	0.002
砷			0.01
锑			0.01
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	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	0.01
铅			0.1
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 HJ 491-2019		1
镍			3
铬			4
锌			1
六价铬			0.5
铍	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015	0.03	
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	PHS-3E 酸度计、 HHSJ-FX-020	63
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ 745-2015	S1010可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.04
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	气质联用仪7890B/5977B (GC&MSD)、SEP-CD-J075	0.1
2-氯苯酚			0.06
2,4-二甲基苯酚			0.09
萘			0.09
萘烯			0.09
萘			0.1
芘			0.08

菲			0.1
蒽			0.1
荧蒽			0.2
芘			0.1
苯并[a]蒽			0.1
蒾			0.1
苯并[b]荧蒽			0.2
苯并[k]荧蒽			0.1
苯并[a]芘			0.1
茚并 [1,2,3-cd]芘			0.1
二苯并[a,h] 蒽			0.1
苯并[g,h,i]芘			0.1
硝基苯			0.09
苯胺			0.1
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 7890B ALS-GC-FID、 SEP-CD-J131	6
苯 (μg/kg)			1.9
甲苯 (μg/kg)			1.3
乙苯 (μg/kg)			1.2
间,对-二甲苯 (μg/kg)			1.2
苯乙烯 (μg/kg)			1.1
邻-二甲苯 (μg/kg)			1.2
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	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	吹扫捕集气质联用仪 8890-5977B Atomx XYZ、 SEP-CD-J231	1.1
氯甲烷 (μg/kg)			1.0
氯乙烯 (μg/kg)			1.0
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)			1.0
二氯甲烷 (μg/kg)			1.5
反-1,2-二氯 乙烯 (μg/kg)			1.4

1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
顺-1,2-二氯 乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.3
1,1,1-三氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.3
四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.3
1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.3
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
1,1,2-三氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.4
1,1,1,2-四氯 乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
1,1,2,2-四氯 乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
1,2,3-三氯丙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.2
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.5
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.5
氯仿 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			1.1
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	电感耦合等离子体质谱仪 7900-ICP-MS、SEP-CD-J029	0.05
钴			0.04
钒			0.4
锰			0.4

2) 各点位监测结果

根据《四川环华盛锦环境检测有限公司检测报告》（环盛检字（2023）第10-022号），本项目土壤检测项目信息及自行监测结果见表8.1-2、表8.1-3。

表8.1-2 检测项目信息表（二）

检测类别	检测点位	采样深度 (m)	土壤颜色	湿度	植物根系	土壤质地
土壤	1# (T1)	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
	2# (T2)	0~0.5	黄棕色	潮	中量	轻壤土
	3# (T3)	0~0.5	黄棕色	潮	少量	轻壤土

4# (T4)	0~0.5	棕色	潮	中量	砂壤土
5# (T5)	0~0.5	棕色	潮	无根系	轻壤土
6# (T6)	0~0.5	棕色	湿	少量	砂壤土
7# (T7)	0~0.5	棕色	潮	少量	砂壤土
8# (T8)	0~0.5	黄棕色	潮	少量	砂壤土
9# (T9)	0~0.5	棕黑色	潮	少量	砂壤土
10# (T10)	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
11# (T11)	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
12# (T12)	0~0.5	棕色	潮	中量	砂壤土
13# (T13)	0~0.5	棕色	潮	中量	轻壤土
14# (T14)	0~0.5	棕色	潮	少量	砂壤土
15# (T15)	0~0.5	红棕色	潮	中量	砂壤土
16# (T16)	0~0.5	红棕色	潮	多量	中壤土
17# (T17)	0~0.5	红棕色	潮	少量	轻壤土
18# (T18)	0~0.5	棕色	潮	中量	轻壤土
19# (T19)	0~0.5	棕色	潮	多量	砂壤土

表8.1-3 土壤自行监测结果（一）

单位：mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
检测点位	1# (T1)	2# (T2)	3# (T3)	4# (T4)	5# (T5)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH (无量纲)	7.12	7.32	7.38	7.69	7.85	/
汞	0.281	0.196	0.150	0.186	0.346	38
砷	10.8	11.0	9.08	8.90	12.1	60
镉	1.13	0.570	1.07	0.658	0.359	65
铅	25.0	27.0	28.3	29.8	30.9	800
铜	22	27	34	18	29	18000
镍	24	52	209	35	41	900

六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	22	90	44	59	466	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570

邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	0.2	ND	0.5	15
苯并[a]芘	ND	ND	0.3	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	0.3	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	0.3	ND	0.7	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70
铈	1.33	1.19	17.4	0.695	1.01	180
铍	0.20	0.04	0.12	0.03	0.06	29
钴	15.9	13.8	16.1	12.1	14.8	70
钒	50.8	54.0	127	54.8	49.8	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	135
锰	506	645	620	614	621	13655
钼	0.69	0.65	0.79	0.88	1.08	2127
铬	64	63	64	57	69	2882
总氟化物	459	523	438	458	579	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	0.1	ND	0.6	7578
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘烯	ND	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	0.1	ND	ND	7187

锌	77	101	102	96	106	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10000

注：ND 表示未检出。

表8.1-3 土壤自行监测结果（二）

单位：mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	检测点位	6# (T6)	7# (T7)	8# (T8)	9# (T9)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH (无量纲)	8.20	8.22	7.97	7.99	6.74	/
汞	0.521	0.295	0.380	0.651	0.377	38
砷	8.62	10.8	4.80	11.8	10.4	60
镉	0.234	0.445	0.216	0.425	0.386	65
铅	22.5	25.6	23.4	23.4	26.2	800
铜	15	21	12	63	25	18000
镍	29	188	332	69	60	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	42	50	47	578	49	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53

1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	0.3	ND	0.2	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	0.1	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	0.4	0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	0.1	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	0.2	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70
镉	1.05	12.6	0.589	28.1	1.79	180
铍	0.10	0.10	0.18	0.13	0.12	29
钴	10.4	17.4	9.20	20.4	16.8	70
钒	46.8	184	32.8	203	55.2	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	135

锰	397	652	370	698	706	13655
钼	0.42	1.05	0.26	2.66	0.67	2127
铬	46	57	19	72	80	2882
总氟化物	383	494	227	401	585	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	ND	0.1	ND	7578
荧蒽	ND	ND	ND	0.1	ND	10104
危烯	ND	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	ND	0.5	ND	7187
锌	73	95	57	72	74	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10000

注：ND 表示未检出。

表8.1-3 土壤自行监测结果（三）

单位：mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	11# (T11)	12# (T12)	13# (T13)	14# (T14)	15# (T15)	
	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH (无量纲)	7.22	7.28	7.68	7.86	7.94	/
汞	0.564	0.478	0.280	0.131	0.287	38
砷	9.10	12.6	10.2	9.06	10.2	60
镉	0.230	0.311	0.859	0.266	0.582	65
铅	25.4	28.6	20.5	24.7	19.2	800
铜	14	28	31	33	30	18000
镍	53	83	52	58	72	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	44	621	65	30	27	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8

氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15

苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70
铈	0.760	3.23	0.642	0.830	0.466	180
铍	0.18	0.08	0.14	0.06	0.21	29
钴	10.7	16.5	16.4	16.6	18.5	70
钒	41.1	78.9	61.2	64.7	61.9	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	135
锰	382	657	749	735	759	13655
钼	0.37	0.91	0.87	0.92	0.90	2127
铬	39	91	79	78	86	2882
总氟化物	327	624	542	566	630	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	ND	ND	ND	7578
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘烯	ND	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	ND	ND	ND	7187
锌	66	121	110	112	111	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10000

注：ND 表示未检出。

表8.1-3 土壤自行监测结果（四）

单位：mg/kg

采样日期	2023年10月8日	参照
------	------------	----

检测点位	16# (T16)	17# (T17)	18# (T18)	19# (T19)	标准限值
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH (无量纲)	7.90	8.10	8.00	8.28	/
汞	0.235	0.512	0.162	0.200	38
砷	11.1	10.7	12.2	9.62	60
镉	0.268	0.297	0.497	0.220	65
铅	21.9	20.3	27.1	17.2	800
铜	27	30	27	25	18000
镍	70	100	63	57	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	41	35	43	26	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	4

氯苯	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	70
铈	4.21	4.48	12.9	1.49	180
铍	0.14	0.14	0.17	0.05	29
钴	17.7	17.3	19.4	16.2	70
钒	64.5	74.1	149	58.6	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	135
锰	732	715	706	727	13655
钼	1.10	1.00	1.17	1.11	2127
铬	84	79	72	73	2882
总氰化物	693	603	609	595	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	5623

萘	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	ND	ND	7578
荧蒽	ND	ND	ND	ND	10104
芘烯	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	ND	ND	7187
锌	97	105	131	89	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	10000

注：ND 表示未检出。

3) 监测结果分析

项目所有点位土壤监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值要求，《四川省建设用地土壤污染风险管控标准（DB 51/2978-2023）第二类用地筛选值要求》、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403/T 67-2020）第二类用地筛选值要求。

4) 土壤监测结果与历史监测结果比对

（1）四川盛马化工股份有限公司于2019年4月进行环评期间开展了土壤监测，各监测点监测因子满足《土壤环境质量建设用地 土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）筛选值中第二类用地标准要求。

该监测结果与本次自行监测结果保持一致。

（2）2021年11月，企业委托四川省中晟环保科技有限公司进行了土壤及地下水自行监测。相同检测因子中，土壤自行检测与2019年检测相比，没有明显差异。

（3）2022年11月，企业委托四川环华盛锦环境检测有限公司进行了土壤及地下水自行监测。相同检测因子中，除 T8 土壤点位中石油烃检测结果偏大，其他土壤点位与 2019 年、2021 年检测相比，没有明显差异。

本次监测结果显示，表层土壤样品检测结果均未超标。相同检测因子中，土壤自行检测与2019年、2021年、2022年检测相比，没有明显差异。

8.2. 地下水监测结果分析

1) 分析方法

本项目地下水监测分析方法见表8.2-1。

表8.2-1 地下水检测方法来源表

单位: mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
色度 (度)	水质 色度的测定 GB 11903-1989	50ml 比色管	/
臭和味	嗅气和尝味法 生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (6.1)	/	/
肉眼可见物	直接观察法 生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1)	/	/
浊度 (NTU)	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	WGZ-1B 数显便携式浊度仪、 HHSJ-CY-081	0.3
pH (无量纲)	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH-100 pH计、HHSJ-CY-077	/
水位 (m)	地下水监测规范 SL 183-2005	JK22924钢尺水位计、 HHSJ-CY-130	/
溶解性总固体	称量法 生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (11.1)	ME204E 万分之一天平、HHSJ-FX-001	/
总硬度 (m mol/L)	水质 钙和镁总量测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	50ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-025	0.05
氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D100 离子色谱仪、 HHSJ-FX-050	0.006
氯化物			0.007
硝酸盐 (以 N 计)			0.004
亚硝酸盐 (以 N 计)			0.005
硫酸盐			0.018
溴化物			0.016
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.003
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 生活饮用水标准 检验方法 第5部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (7.1)	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.002
碘化物	高浓度碘化物容量法 生活饮用水标准检验方 法 第5部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (13.3)	10ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-023	0.025

挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	T6-新世纪 紫外-可见分光光度计、 HHSJ-FX-005	0.0003
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.05
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	酸性高锰酸钾滴定法 生活饮用水标准检验方法 第7部分: 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 (4.1)	25ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-020	0.05
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.025
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	0.03
锰			0.01
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987		0.05
锌			0.05
铝 (μg/L)	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准 检验方法 第6部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (4.3)		10
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度 法 GB 11904-1989		0.01
镉 (μg/L)	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》第四版增补版 第三篇 第四章七 (四)		0.1
铍 (μg/L)	水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 59-2000		0.02
钼 (μg/L)	水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 807-2016		0.6
汞 (μg/L)	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014		AFS-8220 原子荧光光度计、 HHSJ-FX-061
砷 (μg/L)		0.3	
硒 (μg/L)		0.4	
锑 (μg/L)		0.2	
铬 (六价)	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检 验方法 第6部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (13.1)	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.004

铅 (µg/L)	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》第四版增补版 第三篇 第四章十六 (五)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	1
镍 (µg/L)	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准 检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (18.1)		5
钴 (µg/L)	水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 958-2018		2
钒	水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 673-2013		0.003
铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015		0.03
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.01
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.01
总大肠菌群 (MPN/100mL)	多管发酵法 生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 (5.1)	GHP-9160 隔水式恒温培养箱、 HHSJ-FX-047	/
苯胺 (µg/L)	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气质联用仪 7890B/5977B (GC&MSD)、 SEP-CD-J053	0.057
硝基苯 (µg/L)	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014		0.04
萘 (µg/L)	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 Agilent 1260 Infinity II、 SEP-CD-J157	0.005
芴 (µg/L)			0.013
二氢萘 (µg/L)			0.008
菲 (µg/L)			0.012
蒽 (µg/L)			0.004
荧蒽 (µg/L)			0.002
芘 (µg/L)			0.003
苯并[a]蒽 (µg/L)			0.007
蒽 (µg/L)			0.008
苯并[b]荧蒽 (µg/L)			0.003

苯并[k]荧蒽 ($\mu\text{g/L}$)			0.004
苯并[a]芘 ($\mu\text{g/L}$)			0.004
二苯并[a,h]蒽 ($\mu\text{g/L}$)			0.003
苯并[g,h,i]芘 ($\mu\text{g/L}$)			0.004
茚并[1,2,3-c,d] 芘 ($\mu\text{g/L}$)			0.003
苯酚 ($\mu\text{g/L}$)	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪 9000GC-FID、 SEP-CD-J192	0.5
4-硝基酚 ($\mu\text{g/L}$)			1.2
苯 ($\mu\text{g/L}$)	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	吹扫捕集气质联用仪 ATOMX-7890B/5977B (PT&GCMSD)、 SEP-CD-J025	1.4
甲苯 ($\mu\text{g/L}$)			1.4
乙苯 ($\mu\text{g/L}$)			0.8
间,对-二甲苯 ($\mu\text{g/L}$)			2.2
苯乙烯 ($\mu\text{g/L}$)			0.6
邻-二甲苯 ($\mu\text{g/L}$)			1.4
四氯化碳 ($\mu\text{g/L}$)			1.5
氯仿 ($\mu\text{g/L}$)			1.4
硼 ($\mu\text{g/L}$)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7900-ICP-MS 电感耦合等离子体质谱仪、 SEP-CD-J029	1.25

2) 各点位监测结果

根据《四川环华盛锦环境检测有限公司检测报告》（环盛检字（2023）第10-022号），本项目地下水检测项目信息、自行监测结果见表8.2-3。

表8.2-2 地下水检测项目信息表

检测点位	检测项目	样品状态	检测频次
1# (D2老厂区应急池旁地下水监测井)	pH、水位、色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、总磷、氯化物、溴化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、氰化物、碘化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、汞、硒、镉、铅、	微黄、透明、 无异味	检测1天； 1次/天
2# (D8加氢与芳构化区地下水监测井)		无色、透明、 无异味	
3# (D1老厂区南侧地下水对照井)		淡黄、透明、 无异味	

4# (D3新厂区储罐区地下水监测井)	镍、铬、钼、铍、镉、钴、钒、铬(六价)、石油类、总大肠菌群、苯、甲苯、氯仿、四氯化碳、苯胺、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基苯、苯酚、4-硝基酚、硼、二氢茼、茼、茱、蒽、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、苯并[b]蒽、苯并[k]蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘	无色、透明、无异味
5# (D5新厂区制氢装置区地下水监测井)		无色、透明、无异味
6# (D6硫磺车间与污水生化池之间地下水监测井)		无色、透明、无异味
7# (D7新厂区污水处理站旁地下水监测井)		无色、透明、有异味

表8.2-3 地下水自行监测结果 (一)

单位: mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023年10月9日		
	1# (D2)		
色(度)	30	≤25	不符合
臭和味	无	无	符合
肉眼可见物	无	无	符合
浊度(NTU)	35	≤10	不符合
pH(无量纲)	7.6	5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度(以CaCO ₃ 计)	147	≤650	符合
溶解性总固体	249	≤2000	符合
硫酸盐	48.2	≤350	符合
氯化物	8.85	≤350	符合
铁	ND	≤2.0	符合
锰	ND	≤1.50	符合
铜	ND	≤1.50	符合
锌	ND	≤5.00	符合
铝	1.64×10 ⁻²	≤0.50	符合
挥发酚(以苯酚计)	ND	≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	符合
高锰酸盐指数(以O ₂ 计)	6.31	≤10.0	符合
氨氮(以N计)	0.249	≤1.50	符合
硫化物	ND	≤0.10	符合
钠	8.83	≤400	符合

总大肠菌群 (MPN/100mL)	2	≤100	符合
亚硝酸盐 (以N计)	0.206	≤4.80	符合
硝酸盐 (以N计)	2.10	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	0.059	≤0.50	符合
汞	1.8×10^{-4}	≤0.002	符合
砷	1.6×10^{-3}	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	ND	≤0.01	符合
铬 (六价)	ND	≤0.10	符合
铅	ND	≤0.10	符合
氯仿 (μg/L)	ND	≤300	符合
四氯化碳 (μg/L)	ND	≤50.0	符合
苯 (μg/L)	ND	≤120	符合
甲苯 (μg/L)	ND	≤1400	符合
铍	ND	≤0.06	符合
硼	7.02×10^{-2}	≤2.00	符合
铈	1.5×10^{-3}	≤0.01	符合
钼	2.30×10^{-3}	≤0.15	符合
镍	ND	≤0.10	符合
钴	ND	≤0.10	符合
乙苯 (μg/L)	ND	≤600	符合
二甲苯 (总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000 符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND	
苯乙烯 (μg/L)	ND	≤40.0	符合
蒽 (μg/L)	ND	≤3600	符合
荧蒽 (μg/L)	ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (μg/L)	ND	≤0.50	符合

水位 (m)	307.17	/	/
溴化物	ND	/	/
石油类	0.01	/	/
总磷	0.15	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢茚	ND	/	/
茚	ND	/	/
芴	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

表8.2-3 地下水自行监测结果 (二)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	2# (D8)			
色 (度)	30		≤25	不符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度 (NTU)	10		≤10	符合
pH (无量纲)	7.6		5.5≤pH≤9.0	符合

总硬度（以CaCO ₃ 计）	229	≤650	符合
溶解性总固体	310	≤2000	符合
硫酸盐	94.4	≤350	符合
氯化物	12.8	≤350	符合
铁	ND	≤2.0	符合
锰	ND	≤1.50	符合
铜	ND	≤1.50	符合
锌	ND	≤5.00	符合
铝	5.80×10 ⁻²	≤0.50	符合
挥发酚（以苯酚计）	ND	≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	符合
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	2.58	≤10.0	符合
氨氮（以N计）	0.059	≤1.50	符合
硫化物	ND	≤0.10	符合
钠	25.1	≤400	符合
总大肠菌群（MPN/100mL）	ND	≤100	符合
亚硝酸盐（以N计）	ND	≤4.80	符合
硝酸盐（以N计）	0.091	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	0.143	≤0.50	符合
汞	1.5×10 ⁻⁴	≤0.002	符合
砷	4×10 ⁻⁴	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	2.05×10 ⁻⁴	≤0.01	符合
铬（六价）	0.005	≤0.10	符合
铅	ND	≤0.10	符合
氯仿（μg/L）	ND	≤300	符合
四氯化碳（μg/L）	ND	≤50.0	符合
苯（μg/L）	ND	≤120	符合

甲苯 (μg/L)	ND	≤1400	符合
铍	2.1×10 ⁻⁵	≤0.06	符合
硼	7.58×10 ⁻²	≤2.00	符合
铋	3×10 ⁻⁴	≤0.01	符合
钼	ND	≤0.10	符合
镍	ND	≤0.10	符合
钴	2.38×10 ⁻³	≤0.15	符合
乙苯 (μg/L)	ND	≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000 符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND	
苯乙烯 (μg/L)	ND	≤40.0	符合
蒽 (μg/L)	ND	≤3600	符合
荧蒽 (μg/L)	ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (μg/L)	ND	≤0.50	符合
水位 (m)	300.50	/	/
溴化物	ND	/	/
石油类	ND	/	/
总磷	0.04	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢茚	ND	/	/
茚	ND	/	/
芴	ND	/	/
蒾	ND	/	/
菲	ND	/	/

芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

表8.2-3 地下水自行监测结果（三）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	3# (D1)			
色（度）	25		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度（NTU）	41		≤10	不符合
pH（无量纲）	8.0		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度（以CaCO ₃ 计）	290		≤650	符合
溶解性总固体	424		≤2000	符合
硫酸盐	64.6		≤350	符合
氯化物	59.4		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	7.75×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚（以苯酚计）	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	3.36		≤10.0	符合
氨氮（以N计）	0.106		≤1.50	符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	23.8		≤400	符合

总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	≤100	符合
亚硝酸盐 (以N计)	ND	≤4.80	符合
硝酸盐 (以N计)	3.52	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	ND	≤0.50	符合
汞	2.1×10^{-4}	≤0.002	符合
砷	3×10^{-4}	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	8.02×10^{-4}	≤0.01	符合
铬 (六价)	0.004	≤0.10	符合
铅	3.42×10^{-3}	≤0.10	符合
氯仿 (μg/L)	ND	≤300	符合
四氯化碳 (μg/L)	ND	≤50.0	符合
苯 (μg/L)	ND	≤120	符合
甲苯 (μg/L)	ND	≤1400	符合
铍	ND	≤0.06	符合
硼	7.21×10^{-2}	≤2.00	符合
铈	3×10^{-4}	≤0.01	符合
钼	ND	≤0.10	符合
镍	ND	≤0.10	符合
钴	1.92×10^{-3}	≤0.15	符合
乙苯 (μg/L)	ND	≤600	符合
二甲苯 (总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000 符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND	
苯乙烯 (μg/L)	ND	≤40.0	符合
蒽 (μg/L)	ND	≤3600	符合
荧蒽 (μg/L)	ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (μg/L)	ND	≤0.50	符合

水位 (m)	300.14	/	/
溴化物	ND	/	/
石油类	ND	/	/
总磷	0.06	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢茚	ND	/	/
茚	ND	/	/
芴	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

表8.2-3 地下水自行监测结果 (四)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	4# (D3)			
色 (度)	20		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度 (NTU)	6.0		≤10	符合
pH (无量纲)	7.6		5.5≤pH≤9.0	符合

总硬度（以CaCO ₃ 计）	935	≤650	不符合
溶解性总固体	1.78×10 ³	≤2000	符合
硫酸盐	926	≤350	不符合
氯化物	50.7	≤350	符合
铁	ND	≤2.0	符合
锰	ND	≤1.50	符合
铜	ND	≤1.50	符合
锌	ND	≤5.00	符合
铝	2.91×10 ⁻²	≤0.50	符合
挥发酚（以苯酚计）	ND	≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	符合
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	1.89	≤10.0	符合
氨氮（以N计）	0.620	≤1.50	符合
硫化物	ND	≤0.10	符合
钠	95.8	≤400	符合
总大肠菌群（MPN/100mL）	ND	≤100	符合
亚硝酸盐（以N计）	ND	≤4.80	符合
硝酸盐（以N计）	1.89	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	0.137	≤0.50	符合
汞	1.9×10 ⁻⁴	≤0.002	符合
砷	1.6×10 ⁻³	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	9.68×10 ⁻⁴	≤0.01	符合
铬（六价）	ND	≤0.10	符合
铅	6.97×10 ⁻³	≤0.10	符合
氯仿（μg/L）	ND	≤300	符合
四氯化碳（μg/L）	ND	≤50.0	符合
苯（μg/L）	ND	≤120	符合

甲苯 (μg/L)		ND	≤1400	符合
铍		5.29×10 ⁻⁴	≤0.06	符合
硼		1.51	≤2.00	符合
铋		5×10 ⁻⁴	≤0.01	符合
钼		ND	≤0.10	符合
镍		2.69×10 ⁻²	≤0.10	符合
钴		1.63×10 ⁻²	≤0.15	符合
乙苯 (μg/L)		ND	≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯 (μg/L)		ND	≤40.0	符合
蒽 (μg/L)		ND	≤3600	符合
荧蒽 (μg/L)		ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (μg/L)		ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (μg/L)		ND	≤0.50	符合
水位 (m)		320.82	/	/
溴化物		ND	/	/
石油类		ND	/	/
总磷		0.02	/	/
铬		ND	/	/
钒		ND	/	/
苯胺		ND	/	/
硝基苯		ND	/	/
苯酚		ND	/	/
4-硝基酚		ND	/	/
二氢茚		ND	/	/
茚		ND	/	/
芴		ND	/	/
蒾		ND	/	/
菲		ND	/	/

芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

表8.2-3 地下水自行监测结果（五）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	5# (D5)			
色（度）	10		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度（NTU）	7.4		≤10	符合
pH（无量纲）	8.0		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度（以CaCO ₃ 计）	524		≤650	符合
溶解性总固体	1.42×10 ³		≤2000	符合
硫酸盐	804		≤350	不符合
氯化物	55.2		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	3.43×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚（以苯酚计）	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	2.16		≤10.0	符合
氨氮（以N计）	0.137		≤1.50	符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	162		≤400	符合

总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	≤100	符合
亚硝酸盐 (以N计)	ND	≤4.80	符合
硝酸盐 (以N计)	0.665	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	ND	≤0.50	符合
汞	1.8×10^{-4}	≤0.002	符合
砷	3.0×10^{-3}	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	1.46×10^{-3}	≤0.01	符合
铬 (六价)	ND	≤0.10	符合
铅	8.10×10^{-3}	≤0.10	符合
氯仿 (μg/L)	ND	≤300	符合
四氯化碳 (μg/L)	ND	≤50.0	符合
苯 (μg/L)	ND	≤120	符合
甲苯 (μg/L)	ND	≤1400	符合
铍	3.92×10^{-4}	≤0.06	符合
硼	2.34	≤2.00	不符合
铈	3×10^{-4}	≤0.01	符合
钼	ND	≤0.10	符合
镍	2.54×10^{-2}	≤0.10	符合
钴	5.81×10^{-3}	≤0.15	符合
乙苯 (μg/L)	ND	≤600	符合
二甲苯 (总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000 符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND	
苯乙烯 (μg/L)	ND	≤40.0	符合
蒽 (μg/L)	ND	≤3600	符合
荧蒽 (μg/L)	ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (μg/L)	ND	≤0.50	符合

水位 (m)	312.56	/	/
溴化物	ND	/	/
石油类	ND	/	/
总磷	0.02	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢茚	ND	/	/
茚	ND	/	/
芴	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

表8.2-3 地下水自行监测结果 (六)

单位: mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023年10月9日		
	6# (D6)		
色 (度)	15	≤25	符合
臭和味	无	无	符合
肉眼可见物	无	无	符合
浊度 (NTU)	8.0	≤10	符合
pH (无量纲)	7.9	5.5≤pH≤9.0	符合

总硬度（以CaCO ₃ 计）	344	≤650	符合
溶解性总固体	605	≤2000	符合
硫酸盐	69.9	≤350	符合
氯化物	60.3	≤350	符合
铁	ND	≤2.0	符合
锰	ND	≤1.50	符合
铜	ND	≤1.50	符合
锌	ND	≤5.00	符合
铝	6.94×10 ⁻²	≤0.50	符合
挥发酚（以苯酚计）	ND	≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	符合
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	3.27	≤10.0	符合
氨氮（以N计）	0.254	≤1.50	符合
硫化物	ND	≤0.10	符合
钠	71.3	≤400	符合
总大肠菌群（MPN/100mL）	ND	≤100	符合
亚硝酸盐（以N计）	ND	≤4.80	符合
硝酸盐（以N计）	15.8	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	1.81	≤0.50	不符合
汞	2.4×10 ⁻⁴	≤0.002	符合
砷	4.3×10 ⁻³	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	1.28×10 ⁻³	≤0.01	符合
铬（六价）	ND	≤0.10	符合
铅	4.06×10 ⁻³	≤0.10	符合
氯仿（μg/L）	ND	≤300	符合
四氯化碳（μg/L）	ND	≤50.0	符合
苯（μg/L）	ND	≤120	符合

甲苯 (µg/L)	ND	≤1400	符合
铍	ND	≤0.06	符合
硼	0.321	≤2.00	符合
铋	4×10 ⁻⁴	≤0.01	符合
钼	ND	≤0.10	符合
镍	ND	≤0.10	符合
钴	2.38×10 ⁻³	≤0.15	符合
乙苯 (µg/L)	ND	≤600	符合
二甲苯(总量) (µg/L)	间,对-二甲苯 (µg/L)	ND	≤1000 符合
	邻-二甲苯 (µg/L)	ND	
苯乙烯 (µg/L)	ND	≤40.0	符合
蒽 (µg/L)	ND	≤3600	符合
荧蒽 (µg/L)	ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (µg/L)	ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (µg/L)	ND	≤0.50	符合
水位 (m)	296.08	/	/
溴化物	ND	/	/
石油类	ND	/	/
总磷	0.04	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢茚	ND	/	/
茚	ND	/	/
芴	ND	/	/
蒾	ND	/	/
菲	ND	/	/

芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

表8.2-3 地下水自行监测结果（七）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	7# (D7)			
色（度）	20		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度（NTU）	10		≤10	符合
pH（无量纲）	7.4		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度（以CaCO ₃ 计）	146		≤650	符合
溶解性总固体	302		≤2000	符合
硫酸盐	23.7		≤350	符合
氯化物	56.6		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	2.23×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚（以苯酚计）	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	3.55		≤10.0	符合
氨氮（以N计）	3.26		≤1.50	不符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	43.4		≤400	符合

总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	≤100	符合
亚硝酸盐 (以N计)	ND	≤4.80	符合
硝酸盐 (以N计)	0.036	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	0.470	≤0.50	符合
汞	2.2×10^{-4}	≤0.002	符合
砷	3×10^{-4}	≤0.05	符合
硒	ND	≤0.1	符合
镉	8.94×10^{-4}	≤0.01	符合
铬 (六价)	ND	≤0.10	符合
铅	2.61×10^{-3}	≤0.10	符合
氯仿 (μg/L)	ND	≤300	符合
四氯化碳 (μg/L)	ND	≤50.0	符合
苯 (μg/L)	ND	≤120	符合
甲苯 (μg/L)	ND	≤1400	符合
铍	ND	≤0.06	符合
硼	0.116	≤2.00	符合
铈	4×10^{-4}	≤0.01	符合
钼	ND	≤0.10	符合
镍	ND	≤0.10	符合
钴	ND	≤0.15	符合
乙苯 (μg/L)	ND	≤600	符合
二甲苯 (总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000 符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND	
苯乙烯 (μg/L)	ND	≤40.0	符合
蒽 (μg/L)	ND	≤3600	符合
荧蒽 (μg/L)	ND	≤480	符合
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	ND	≤8.0	符合
苯并[a]芘 (μg/L)	ND	≤0.50	符合

水位 (m)	293.08	/	/
溴化物	ND	/	/
石油类	ND	/	/
总磷	0.34	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢茚	ND	/	/
茚	ND	/	/
芴	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

3) 监测结果分析

项目地下水监测点位D1浊度、点位D2色度、浊度，点位D3总硬度、硫酸盐，点位D5硫酸盐、硼，点位D6碘化物，点位D7氨氮，点位D8色度满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水域标准，其余指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水域标准。

4) 地下水监测结果与历史监测结果比对

(1) 四川盛马化工股份有限公司于 2019 年 04 月至 2019 年 05 月进行环评期间开展了地下水监测，共布设 6 个地下水监测点，评价区域各采样点的监测指标中老厂区2#、老厂区 3#、新厂区 3#监测点的耗氧量(CODMn 法)超标，老厂区 1#、

老厂区 2#监测点锰超标，新厂区 2#监测点总硬度、溶解性总固体部分超标，新厂区 2#、新厂区3#监测点硫酸盐超标，其余各因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。

该监测结果与本次自行监测结果保持一致。

(2) 2021 年 11 月，企业委托四川省中晟环保科技有限公司进行了土壤及地下水自行监测。自行监测调查共布设 6 个地下水检测点位与 1 个对照点 D1（本次调查地下水点位编号为 D1），其中 D1、D4（本次调查地下水点位编号为 D5）监测点各项指标未超标；D2（因原污水处理站拆除，该点位已不存在）监测点锰超标，D3（本次调查地下水点位编号为 D7）监测点锰、钼超标，D7 监测点锰、钼超标，其余各项检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中III类限值要求。

(3) 2022 年 11 月，企业委托四川环华盛锦环境检测有限公司进行了土壤及地下水自行监测。采集的 7 口地下水井中，锰均未检出，钼检测值未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中III类限值要求；地下水点位 D5 硫酸盐监测值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求，地下水点位D7 氨氮监测值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求；其余监测指标符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 IV 类限值要求。与 2021 年地下水检测、2019 年检测相比，重金属锰和钼含量降低，趋势向好；新厂区监测井硫酸盐检测结果与 2019 年保持一致，新厂区 D7 点位氨氮超标。

本次自行监测中，采集的 7 口地下水井中，锰、钼检测值未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中IV类限值要求；D1监测点浊度超标、D2监测点色度超标、浊度超标，D3监测点总硬度、硫酸盐超标，D5监测点硫酸盐、硼超标，D6监测点碘化物超标，D7监测点氨氮超标，D8监测点色度超标。与2019 年地下水检测、2021 年地下水检测、2022年地下水检测相比，重金属锰和钼含量降低，趋势向好；D5点位硫酸盐检测结果与 2019 年保持一致，D7 点位检测结果与 2022 年保持一致。

9. 质量保证与质量控制

9.1. 自行监测质量体系

为确保本项目能优质高效的完成，从采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等过程均应严格执行《全国土壤污染状况调查质量保证技术规范》、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)有关技术规定的要求，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保本次监测结果的科学性、准确性和可靠性。

本次监测由四川环华盛锦环境检测有限公司进行。四川环华盛锦环境检测有限公司是专业的第三方检测机构，具有四川省质量技术监督局出具的《检验检测机构资质认定证书，证书编号：192312050034》。部分无资质检测项目分包给四川实朴检测技术服务有限公司（《检验检测机构资质认定证书，证书编号：182312050213》）。

为确保监测所得数据的代表性、完整性和准确性，须对监测全过程（包括监测布点、采样、样品运输储存、实验室分析、数据处理等）进行质量控制。

1、合理布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

2、采样人员严格遵循采样技术规范进行采样工作，认真填写采样记录，按照规定保存、运输样品。

3、监测分析方法采用国家有关部门颁发的标准分析方法或推荐方法；监测人员经过考核合格并持有上岗证；所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

4、水样采样以及监测过程中按规定进行平行样、加标样和质控样的采集和测定；气样测定前后校准仪器；噪声测定前后校准仪器。以此对采样、分析测定结果进行质量控制。

5、监测报告严格实行三级审核制度。

9.2. 监测方案制定的质量保证与控制

a) 重点单元的识别与分类依据较为充分，已按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关条款提供了重点单元清单表和标准重点单元及监测井位置的企业总平图；

b) 监测点/监测井的位置、数量和深度符合《工业企业土壤和地下水自行监测

技术指南（试行）》（HJ1209-2021）5.2的要求；

c) 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）5.3的要求；

d) 与四川盛马化工股份有限公司沟通后，监测点位已核实具备采样条件。

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. 样品的采集

根据样品数量分设相应数量的风干室和制样室。风干室应通风良好、整洁、无易挥发化学性物质，并避免阳光直射。制样室应通风良好，每个制样工们应做适当隔离。

（1）风干（烘干）

在风干室将土样放置于铺有牛皮纸的搪瓷盘中，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核、动植物残体等，摊成2~3cm的薄层，经常翻动。半干状态是，有木棍压碎或用两个木铲搓碎土样，置阴凉处自然风干。土壤样品也可采用土壤样品烘干机烘干，温度控制在 $35^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

（2）粗磨与分装

在制样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤（橡皮锤）碾压，用木棒或有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，弱小已断的植物须根，可采用静电吸附的方法清除。将全部土壤样手工研磨后匀，过孔径2mm尼龙筛，去除2mm以上的砂粒（若砂粒含量较多，应计算它占整个土样的百分数），大于2mm的土团要反复研磨、过筛，直至全部通过。过筛后的样品充分搅拌、混合直至均匀。

粗磨后样品用四分法缩分，表层土壤初步制备后实验室送样200g，备份样200g。

9.3.2. 采样现场质量控制与管理

1、土壤

采样方法根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）严格进行。

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

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）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。

(2) 采样工具类包括铁铲、铁镐、土铲、土钻（手钻）、土刀、木片及竹片钻机；器材类为卷尺、皮尺、塑料盒、样品袋、照相机以及其他特殊仪器和化学试剂；文具类为样品标签、记录表格、文具夹、铅笔等小型用品。安全防护用品为工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、常用药品等。

(3) 应防止采样过程中的交叉污染。钻机取样过程中，在第一个钻孔开钻前要使用清水对设备进行清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清理；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗或者套用一次性塑料袋。一般情况下用清水清理，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、蒸馏水或10%硝酸进行清洗。

(4) 样品采集后应在规定时间内尽快送交实验室分析，需低温保存的样品应采用低温保存装置运输，运输过程中要防止样品的混淆、损失、玷污、变质或渗漏。

(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响记录，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、地下水

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），地下水采样应注意：

①采样人员事先进行培训，穿戴必要的安全装备。采样前以干净的刷子和无磷清洁剂清洗所有的器具，用试剂水冲洗干净，并事先整理好仪器设备等。

②监测井洗井后两小时内进行地下水采集。采集前先用便携式多参数水质监测仪现场检测地下水的基本指标（包括水温、pH值、溶解氧、氧化还原电位等）。

③开始采样时，记录开始采样时间。并以清洗过的采样器，取足量体积的水样装于样品瓶内，按照国家技术规范添加保护剂，并填好样品标签。

9.3.3. 样品保存与流转中质量控制

(1) 现场交接

样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时整理室，到达临时整理室后，送样者和接样者同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品流转单上签字确认。

(2) 实验室流转

待检测结构收到样品后，需要对收样单进行核对并与送样方确认。

现场采集的样品装入采样容器后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

9.3.4. 采样过程中二次污染的控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，每个钻孔采样前需要对钻探设备进行清洁；同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也要进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下：

(1) 采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

(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。

9.3.5. 地下水分析质量控制

对地下水中的金属样品按照《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014》、《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989》、《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987》、《水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 59-2000》、《水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ807-2016》、《水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ757-2015》、《水质 钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989》、《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)、《生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023》、《地下水环境监测技术规范 HJ164-2020》等方法中的相关规定，从以下方面进行质量监控，以保证结果准确、可靠；对地下水中除金属样品以外的其他样品按照《水质 无机阴离子(F⁻、Cl⁻、NO²⁻、Br⁻、NO³⁻、PO⁴³⁻、SO³²⁻、SO⁴²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016》、《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987》、《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009》、《生活饮用水标准检验方法 第7部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023》、《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021》、《地

下水环境监测技术规范 HJ 164-2020》等方法中的相关规定，从以下方面进行质量控制，以保证结果准确、可靠。

1、准确度的监控

地下水金属样品：用有证标准物质和空白实验进行准确度控制。

测定铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、硒、汞、锑、镉、镍、铅、六价铬、铍、钼、钴、钒、铬1个批次共7个样品，分析质控样1对，空白样品分析1对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度。

地下水除金属样品以外的其他样品：用有证标准物质进行准确度控制。

测定高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硫酸盐、硝酸盐、总磷、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂1个批次共7个样品，分析质控样1对，空白样品分析1对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度。

2、精密度的监控

① 实验室平行样品

地下水中金属样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、硒、汞、锑、镉、镍、铅、六价铬、铍、钼、钴、钒、铬1个批次共7个样品，分析平行样品1对以监控结果的精密度。

地下水除金属样品以外的其他样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定色度、臭和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、溴化物、挥发酚、氨氮、硫化物、阴离子表面活性剂、碘化物、氰化物1个批次共7个样品，分析平行样品1对以监控结果的精密度。

3、数据统计

表9.3-1 地下水标准物质准确度数据

检测项目	质控类型	质控样编号	结果要求(mg/L)	检测结果(mg/L)	结果评价
高锰酸盐指数	质控样	Z501	6.38±0.32	6.28	合格
氨氮	质控样	2005149	5.23±0.25	5.18	合格
氟化物	质控样	W504	0.771±0.041	0.787	合格
硫酸盐	质控样	201934	15.0±0.7	15.3	合格
硝酸盐(以N计)	质控样	Q305	4.39±0.24	4.50	合格

总磷	质控样	C306	0.261±0.016	0.268	合格
硫化物	质控样	I311	2.36±0.17	2.44	合格
氰化物 (µg/L)	质控样	202276	71.7±1.3	70.3	合格
阴离子表面 活性剂	质控样	N200412AS	8.5±0.5	8.714	合格
铁	质控样	202432	1.37±0.08	1.35	合格
锰	质控样	202531	1.69±0.07	1.65	合格
铜	质控样	201136	1.23±0.06	1.22	合格
锌	质控样	201331	0.988±0.049	0.965	合格
铝	质控样	N514996	0.159±3%	0.158	合格
钠	质控样	202824	0.613±0.031	0.622	合格
砷(µg/L)	质控样	200451	70.2±3.5	70.1	合格
汞(µg/L)	质控样	202054	4.53±0.43	4.66	合格
硒(µg/L)	质控样	203722	21.6±1.7	20.7	合格
铅(µg/L)	质控样	201239	20.3±2.4	19.6	合格
镉(µg/L)	质控样	201434	29.1±2.0	29.7	合格
镍(µg/L)	质控样	J69544	30.4±3%	30.2	合格
六价铬	质控样	203364	0.199±0.009	0.192	合格
铍(µg/L)	质控样	205608	13.7±0.7	13.3	合格
铬	质控样	201630	1.92±0.09	1.96	合格
铈(µg/L)	质控样	204910	39.8±2.4	39.6	合格
钴(µg/L)	质控样	203610	79.7±4.9	76.8	合格
钼(µg/L)	质控样	203808	50.5±2.8	50.6	合格
钒	质控样	203509	0.294±0.05	0.307	合格

表9.3-2 实验室平行双样检测结果

检测项目	检测值A	检测值B	相对偏差 (%)	相对偏差RD 要 求(%)	结果评价
色度(度)	20	20	0.0	10	合格
臭和味(无量纲)	无异臭、 无异味	无异臭、 无异味	/	/	/

肉眼可见物 (无量纲)	无	无	/	/	/
总硬度(mg/L)	1.47	1.46	0.3	10	合格
溶解性总固体 (mg/L)	302	302	0.0	10	合格
氟化物	ND	ND	0.0	10	合格
氯化物	56.6	56.7	0.1	10	合格
硝酸盐(以N计)	0.036	0.035	1.4	10	合格
亚硝酸盐 (以N计)	ND	ND	0.0	10	合格
硫酸盐	23.8	23.6	0.4	10	合格
溴化物	ND	ND	0.0	10	合格
高锰酸盐指数(以O ₂ 计)(mg/L)	3.54	3.56	0.3	10	合格
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
挥发酚(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
氨氮(mg/L)	3.27	3.26	0.2	10	合格
硫化物(mg/L)	ND	ND	0.0	30	合格
碘化物(mg/L)	0.476	0.465	1.2	10	合格
氰化物(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
铁(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
锰(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
铜(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
锌(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
铝(ug/L)	15.6	17.2	4.9	10	合格
钠(mg/L)	9.26	8.40	4.9	10	合格
汞(μg/L)	0.17	0.18	2.9	10	合格
砷(μg/L)	0.3	0.3	0.0	10	合格
硒(μg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
锑(μg/L)	0.4	0.4	0.0	10	合格

铍(ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格
铅(ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格
钴(ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格
镉(ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格
镍(ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格
六价铬(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
铬(mg/L)	ND	ND	0.0	10	合格
钼(ug/L)	2.69	1.91	17.0	25	合格
钒(ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格

表9.3-3 试剂空白检测结果

检测项目	质控措施	结果要求	实际结果	结果评价
总硬度	空白	<检出限	未检出	合格
氨氮	空白	空白吸光度≤0.060	0.044	合格
氟化物	空白	<检出限	未检出	合格
氯化物	空白	<检出限	未检出	合格
硫酸盐	空白	<检出限	未检出	合格
硝酸盐	空白	<检出限	未检出	合格
亚硝酸盐	空白	<检出限	未检出	合格
硫化物	空白	<检出限	未检出	合格
氰化物	空白	<检出限	未检出	合格
碘化物	空白	<检出限	未检出	合格
阴离子表面活性剂	空白	<检出限	未检出	合格
铁	空白	<检出限	未检出	合格
锰	空白	<检出限	未检出	合格
铜	空白	<检出限	未检出	合格
锌	空白	<检出限	未检出	合格
铝	空白	<检出限	未检出	合格
钠	空白	<检出限	未检出	合格
砷	空白	<检出限	未检出	合格

汞	空白	<检出限	未检出	合格
硒	空白	<检出限	未检出	合格
镉	空白	<检出限	未检出	合格
铅	空白	<检出限	未检出	合格
镍	空白	<检出限	未检出	合格
铬(六价)	空白	<检出限	未检出	合格
铍	空白	<检出限	未检出	合格
钡	空白	<检出限	未检出	合格
铬	空白	<检出限	未检出	合格

9.3.6. 土壤分析质量控制

为了保证分析样品的准确性，实验室需通过CMA认证，样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。仪器按照规定定期检定/校准，在进行样品分析时需对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过精密度、准确度等）。

对土壤中的样品按照《土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004》、《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》、《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》、《土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018》、《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》、《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013》、《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015》、《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ873-2017》、《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ745-2015》等方法中的相关规定从以下方面进行质量监控，以保证结果准确、可靠。

1、准确度的监控

土壤金属样品：用有证标准物质进行准确度控制。

测定铜、镉、镍、铅、锌、铬、砷、汞、锑、铍1个批次共19个样品，分析质控样2对，空白样品分析2对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度；测定总氟化物1个批次共19个样品，分析质控样1对，空白样品分析1对，通过有证标准物

质和空白实验监控结果的准确度。

2、精密度的监控

① 实验室平行样品

土壤金属样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定铜、镉、镍、铅、锌、铬、六价铬、铍1个批次共19个样品，分析平行样品3对以监控结果的精密度；

测定汞、砷、锑1个批次共19个样品，分析平行样品2对以监控结果的精密度；

土壤除金属样品以外的其他样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定pH 值、总氟化物、氰化物1个批次共19个样品，分析平行样品2对以监控结果的精密度。

② 现场平行样品

土壤：用密码平行样分析进行精密度控制。测定铜、镉、镍、铅、锌、铬、六价铬、铍、汞、砷、锑、pH 值、总氟化物、氰化物1个批次共19个样品，分析密码现场平行样品2对以监控结果的精密度。

3、 数据统计

表9.3-5 土壤标准物质准确度数据

检测项目	质控类型	质控样批号	结果要求(mg/kg)	检测结果(mg/kg)		结果评价
				测定值A	测定值B	
铜	质控样	GSS-14	27.4±1.1	27.6	27.8	合格
镍	质控样	GSS-14	33±2	33	33	合格
铅	质控样	GSS-14	31±1	30	32	合格
镉	质控样	GSS-14	0.20±0.02	0.20	0.18	合格
汞	质控样	GSS-14	0.089±0.004	0.089	0.087	合格
砷	质控样	GSS-14	6.5±1.3	6.40	6.30	合格
锌	质控样	GSS-14	96±3	97	95	合格
锑	质控样	GSS-14	0.73±0.08	0.76	0.79	合格
铍	质控样	GSS-14	2.44±0.06	2.49	2.50	合格
铬	质控样	GSS-14	70±3	70	71	合格
总氟化物	质控样	GSS-14	619±39	593	/	合格

表9.3-6 实验室平行双样检测结果

检测项目	检测值A	检测值B	相对偏差 (%)	相对偏差RD 要 求(%)	结果评价
pH(无量纲)	6.74	6.74	0.0	±0.3pH	合格
	8.28	8.28	0.0		合格
铜(mg/kg)	22	21	2.3	20	合格
镍(mg/kg)	25	25	0.0	20	合格
铅(mg/kg)	14	14	0.0	20	合格
镍(mg/kg)	23	24	2.1	20	合格
锌(mg/kg)	60	59	0.8	20	合格
汞(mg/kg)	47	58	10.5		合格
铅(mg/kg)	24.7	25.2	1.0	20	合格
六价铬(mg/kg)	26.5	26.0	1.0	20	合格
	25.6	25.1	1.0		合格
镉(mg/kg)	1.12	1.14	0.9	20	合格
	0.379	0.392	1.7		合格
	0.230	0.231	0.2		合格
锌(mg/kg)	76	78	1.3	20	合格
	75	73	1.4		合格
	67	66	0.8		合格
汞(mg/kg)	0.281	0.281	0.0	25	合格
	0.560	0.567	0.6		合格
砷(mg/kg)	10.8	10.8	0.0	15	合格
	8.92	9.27	1.9		合格
锑(mg/kg)	1.34	1.32	0.8	20	合格
	0.767	0.752	1.0		合格
六价铬(mg/kg)	ND	ND	0.0	20	合格
	ND	ND	0.0		合格

	ND	ND	0.0		合格
氰化物(mg/kg)	ND	ND	0.0	15	合格
	ND	ND	0.0		合格
总氟化物(mg/kg)	528	518	1.0	20	合格
	617	601	1.3		合格
铍(mg/kg)	0.22	0.18	10.0	20	合格
	0.11	0.13	8.3		合格
	0.18	0.18	0.0		合格
铬(mg/kg)	63	65	1.6	20	合格
	81	80	0.6		合格
	42	36	7.7		合格

表9.3-7 加标样品检测结果

检测项目	检测值A(mg/L)	检测值B(mg/L)	加标回收率(%)	加标回收率要求(%)	结果评价
六价铬	0.000	0.109	109	70~130	合格

表9.3-8 试剂空白检测结果

检测项目	质控措施	结果要求	实际结果	结果评价
铜	空白	<检出限	未检出	合格
镍	空白	<检出限	未检出	合格
铅	空白	<检出限	未检出	合格
镉	空白	<检出限	未检出	合格
汞	空白	<检出限	未检出	合格
砷	空白	<检出限	未检出	合格
锌	空白	<检出限	未检出	合格
铋	空白	<检出限	未检出	合格
铍	空白	<检出限	未检出	合格
铬	空白	<检出限	未检出	合格
总氟化物	空白	<检出限	未检出	合格
氰化物	空白	<检出限	未检出	合格

9.3.7. 检测报告审核与发出

检测实行三级质量管理制度，首先由报告编制人员之间的互校，检查所有原始记录是否清晰、明了、计算是否无误、数据修约是否正确;检测人员是否在原始报告上签字;记录是否包括足够的信息，其中包括测试的中间数据和工作曲线，以便能够再现检测结果。发现记录中出现错误时，责令分析人员按记录更改的规定方式，进行划改并盖章，报告编制人员对已审核合格的报告签字。

通过一级审核合格的检测报告，交技术主管审核，对检测原始记录和检测结果进行二级审查，主要审查内容包括:方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合质量标准，安排检测结果的复查，处理复查及相关问题。经审查合格的报告，由技术主管签字。

通过二级审查合格的检测报告，由质量负责人进行终审，负责审查测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回重新处理。

10. 结论与措施

10.1. 监测结论

根据企业平面布局图，以及隐患排查情况，结合现场踏勘情况，识别出 6 个重点监测单元，单元 A、单元 B、单元 C、单元 D、单元 E、单元 F 和单元 G。

本地块特征监测因子为：pH、重金属 15 种（砷、汞、铅、锰、铬（六价）、镍、镉、铜、锌、铬、钼、钴、铍、钒、铋）、石油烃、石油烃、苯系物、挥发性有机物、多环芳烃、氰化物、氟化物。因此本次调查土壤表层土监测因子为：①基本项目 45 项，②其他项目重金属 8 项、氰化物、氟化物、石油烃、二甲基苯酚、苯酚、硝基酚、多环芳烃 8 种（萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]花），pH。地下水检测项目为：①《地下水质量标准》（B/T 14848-2017）中常规指标 35 项：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总大肠菌群；

②特征指标 36 项：铍、镍、铋、钼、钴、钒、硼、总铬、石油类、总磷、溴化物，硝基苯、苯胺、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基苯、苯酚、硝基酚、多环芳烃 15 种（萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花）。

数据分析以行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2008）、《土壤环境质量建设用地 土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准（征求意见稿）》、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403/T 67-2020）等作为检出物质是否超标的评价依据。

两类环境样品污染调查结论如下：

本次自行监测中，采集的 7 口地下水井中，锰、钼检测值未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中IV类限值要求；D1监测点浊度超标、D2监测点色度超标、浊度超标，D3监测点总硬度、硫酸盐超标，D5监测点硫酸盐、硼超标，D6监测点碘化物超标，D7监测点氨氮超标，D8监测点色度超标。与2019 年地下水检测、2021 年地下水检测、2022年地下水检测相比，重金属锰和钼含量降低，趋势

向好；D5点位硫酸盐检测结果与 2019 年保持一致，D7 点位检测结果与 2022 年保持一致。

本次监测结果显示，表层土壤样品检测结果均未超标。相同检测因子中，土壤自行检测与2019年、2021年、2022年检测相比，没有明显差异。

10.2.企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）本次土壤自行监测调查结果表明，该地块内采集的土壤未超标，与去年土壤自行监测结果一致。本次调查要求对于石油烃需在后续自行监测工作持续予以关注，并跟踪其变化趋势，一旦发现土壤污染，需立即采取相应管理和管控措施。

（2）根据调查，四川盛马化工股份有限公司地下水不作为饮用水水源，在目前的规划用地方式下，对人体健康风险影响较小。后续自行监测中持续开展跟着监测。

（3）地下水污染治理非常困难，土地使用权人需要加强地下水保护，对生产装置区用水收集规范，对输送污水管道定时检查，防止跑冒滴漏，做好有效防渗措施，有效切断污染物进入地下水途径。同时加强对区域地下水的管控，不得进行任何形式的开发利用。

附图：

附图1、地理位置图

附图2、水文地质图

附图3、厂区平面布置图

附图4、土壤监测点位布设图

附图5、地下水监测点位布设图

附图6、新厂区雨水排水管网图

附图7、老厂区雨污管网图

附图8、现场采样影像

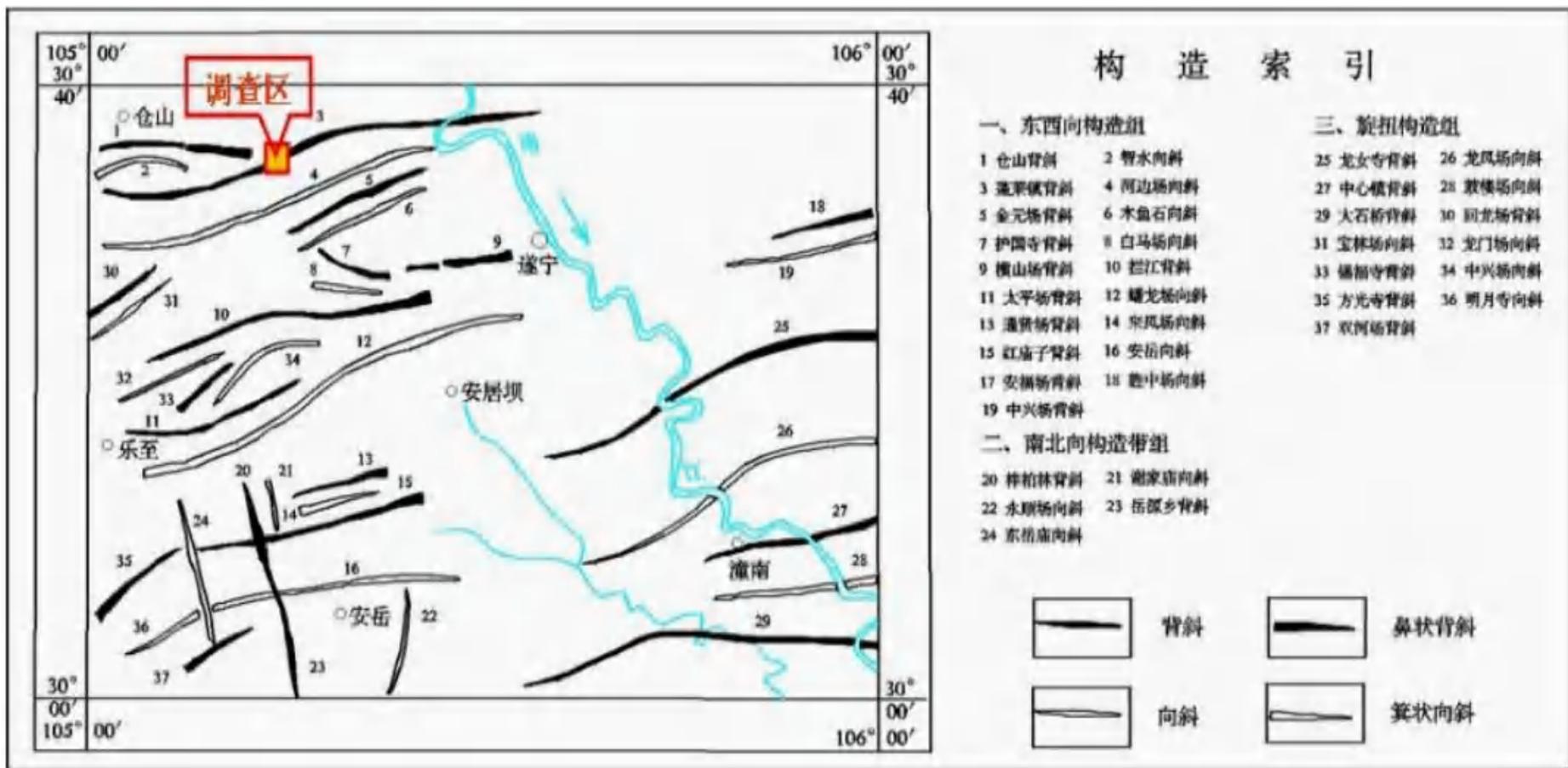
附件：

附件1、检测报告

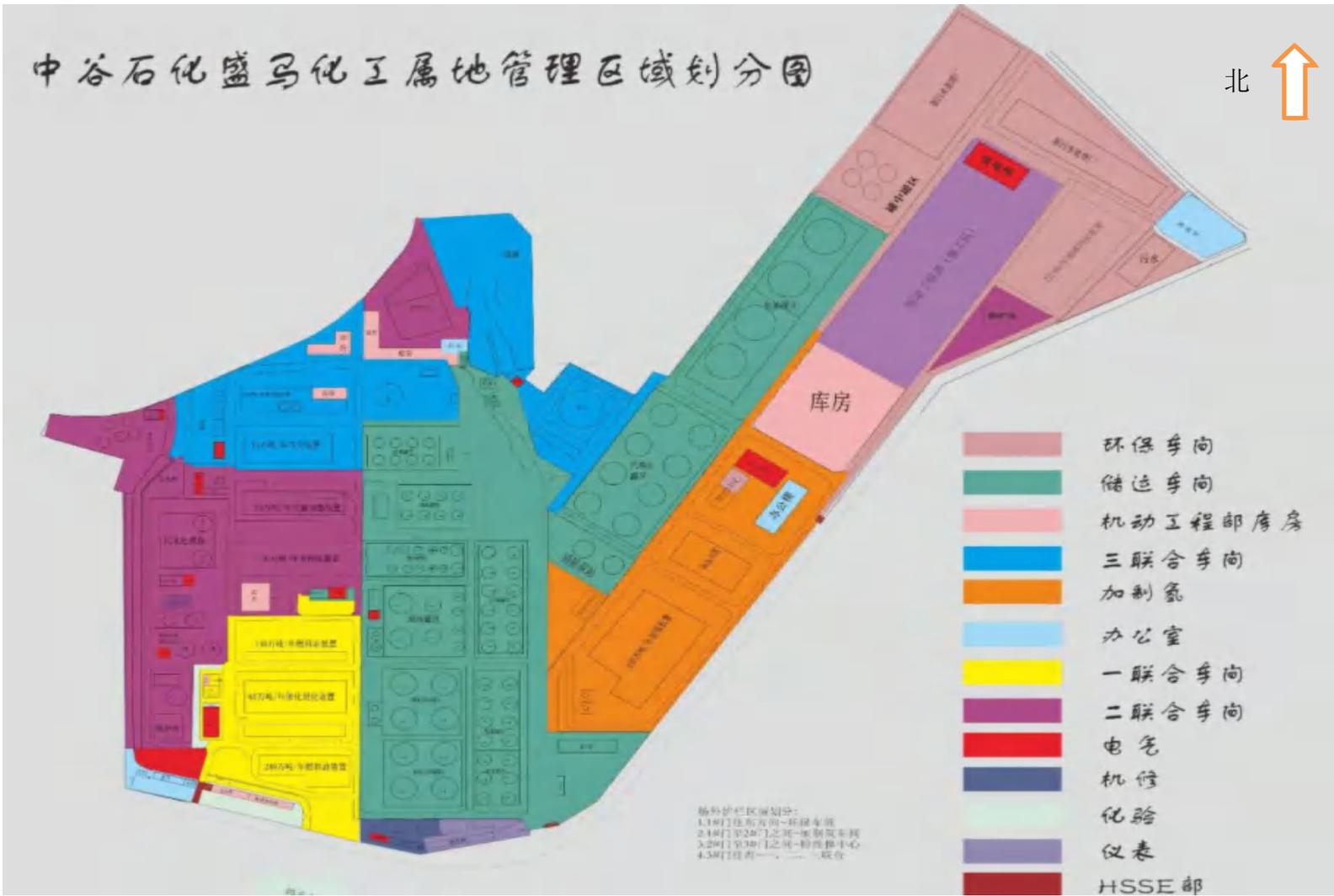
附件2、检测质控报告



附图1 地理位置图



附图 2 区域水文地质图



附图3 厂区平面布置图

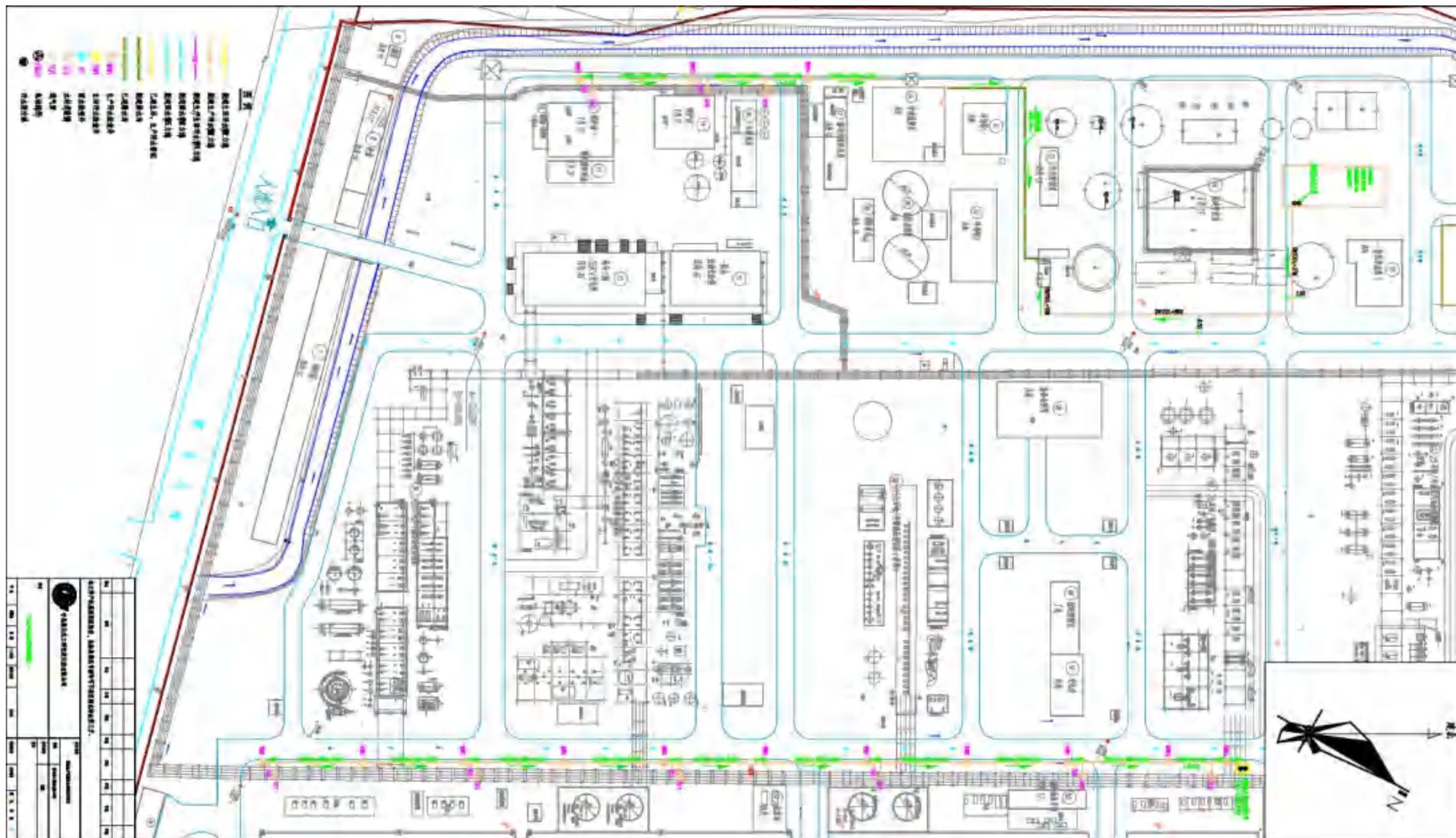


附图 4 土壤监测布设



附图 6 地下水监测点位布设图

附图 7 雨污管网图（厂区 由于图纸过大 具体详见公司雨污管网图）



附图8 现场采样影像图

采样点位及坐标	采样照片	采样点位及坐标	采样照片
土壤			
1# (T1厂区外无污染处) 105°17'29" , 30°34'29"		2# (T2原污水处理厂) 105°17'09" , 30°34'55"	
3# (T3单元D生产装置区自南向北绿化带) 105°17'15" , 30°34'51"		4# (T4单元D生产装置区自南向北绿化带) 105°17'13" , 30°34'54"	
5# (T5单元D生产装置区自南向北绿化带) 105°17'13" , 30°34'56"		6# (T6单元A生产装置区自南向北绿化带) 105°17'11" , 30°34'59"	

7# (T7单元
A生产装置
区自南向北
绿化带)
105°17'07"
, 30°35'03"



8# (T8单元B
罐区自南向
北绿化带)
105°17'19"
, 30°34'53"



9# (T9单元
B罐区自南
向北绿化
带)
105°17'19"
, 30°34'57"



10# (T10单元
B罐区自南
向北绿化
带)
105°17'18"
, 30°35'00"



11# (T11单
元B罐区自
南向北绿化
带)
105°17'14"
, 30°35'05"



12# (T12单元
C应急池旁
空地)
105°17'09"
, 30°35'11"



13# (T13单元F中部绿化带)
105°17'25"
30°35'01"



14# (T14单元E废气处理区绿化带)
105°17'18",
30°35'09"



15# (T15单元F北侧绿化带)
105°17'29"
30°35'04"



16# (T16单元E罐区中部绿化带)
105°17'24",
30°35'12"



17# (T17单元G硫磺装置区绿化带)
105°17'32"
30°35'21"



18# (T18单元G污水处理站绿化带)
105°17'34",
30°35'26"



19# (T19单元G危废间旁绿化带)
105°17'32"
30°35'25"



地下水

1# (D2老厂区应急池旁地下水监测井)
105°17'10"
30°35'11"



2# (D8加氢与芳构化区地下水监测井)
105°17'08"
30°34'54"



3# (D1老厂区南侧地下水对照井)
105°17'23"
30°34'50"



4# (D3新厂区储罐区地下水监测井)
105°17'22"
30°35'25"



5# (D5新厂区制氢装置区地下水监测井)
105°17'24"
30°35'09"



6# (D6硫磺车间与污水生化池之间地下水监测井)
105°17'32",
30°35'25"



7# (D7新厂区污水处理站旁地下水监测井)
105°17'31"
30°35'28"





四川环华盛锦环境检测有限公司

Sichuan huanhuasheng jin environmental monitoring co. LTD



统一社会信用代码:	91510108MA69GAFA8X
项目编号:	SCHHSJHJJCYXGS4247-0001

检 测 报 告

环盛检字（2023）第 10-022 号

委托单位: 四川盛马化工股份有限公司

项目名称: 四川盛马化工股份有限公司

土壤和地下水自行监测

检测性质: 委托检测

报告日期: 2023 年 11 月 7 日

四川环华盛锦环境检测有限公司
SICHUAN HUANHUA SHENGJIN ENVIRONMENTAL MONITORING CO., LTD





检测报告说明

- 1、报告封面及检测数据处无本公司报告检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。
- 3、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 4、本公司不负责采样（如样品由委托方提供）时，检测结果仅适用于委托方提供的样品，不对样品来源负责，对检测结果不作评价。
- 5、委托检测方案及执行标准由客户提供，检测结果只代表检测时污染物排放状况或环境质量状况。
- 6、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 7、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 8、除委托方特别申明并支付档案管理费，本检测报告的所有记录档案的保存期限不少于六年。
- 9、除委托方特别申明并支付样品管理费以外，所有样品超过标准时间规定的不再留样。

机构通讯资料：

四川环华盛锦环境检测有限公司

地址：成都市成华区龙潭工业园区成宏路 72 号 1 号楼 13 层 1302 室

电话：028-84729716

邮编：610000



1、基础信息

基础信息见表 1-1。

表 1-1 基础信息表

委托单位	四川盛马化工股份有限公司	采样日期	2023 年 10 月 8 日~ 2023 年 10 月 9 日
项目名称	四川盛马化工股份有限公司 土壤和地下水自行监测	检测日期	2023 年 10 月 8 日~ 2023 年 11 月 3 日
采样地点	四川大英经济开发区	检测类别	地下水、土壤

2、检测项目

检测项目详细信息见表 2-1、2-2、2-3。

表 2-1 检测项目信息表（一）

检测类别	检测点位	东经	北纬
地下水	1#（D2 老厂区应急池旁地下水监测井）	105°17'10"	30°35'11"
	2#（D8 加氢与芳构化区地下水监测井）	105°17'08"	30°34'54"
	3#（D1 老厂区南侧地下水对照井）	105°17'23"	30°34'50"
	4#（D3 新厂区储罐区地下水监测井）	105°17'22"	30°35'25"
	5#（D5 新厂区制氢装置区地下水监测井）	105°17'24"	30°35'09"
	6#（D6 硫磺车间与污水生化池之间地下水监测井）	105°17'32"	30°35'25"
	7#（D7 新厂区污水处理站旁地下水监测井）	105°17'31"	30°35'28"

表 2-1 检测项目信息表（二）

检测点位	检测项目	样品状态	检测频次
1#（D2 老厂区应急池旁地下水监测井）	pH、水位、色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、总磷、氯化物、溴化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、氰化物、碘化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、汞、硒、镉、铅、镍、铬、钼、铍、锑、钴、钒、铬（六价）、石油类、总大肠菌群、苯、甲苯、氯仿、四氯化碳、苯胺、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基苯、苯酚、	微黄、透明、无异味	检测 1 天； 1 次/天
2#（D8 加氢与芳构化区地下水监测井）	4-硝基酚、硼、二氢萘、萘、茚、蒾、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘	无色、透明、无异味	
3#（D1 老厂区南侧地下水对照井）		淡黄、透明、无异味	
4#（D3 新厂区储罐区地下水监测井）		无色、透明、无异味	
5#（D5 新厂区制氢装置区地下水监测井）		无色、透明、无异味	
6#（D6 硫磺车间与污水生化池之间地下水监测井）		无色、透明、无异味	
7#（D7 新厂区污水处理站旁地下水监测井）		无色、透明、有异味	



表 2-2 检测项目信息表(一)

检测类别	检测点位	东经	北纬	检测项目	检测频次
土壤	1# (T1 厂区外无污染处)	105°17'29"	30°34'29"	pH、汞、砷、镉、铅、铜、镍、六价铬、锌、锰、铬、钼、钴、铍、钒、锑、氰化物、总氟化物、苯酚、萘、蒽烯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、2,4-二甲基苯酚、萘、芴、菲、蒹、荧蒹、苯并[g,h,i]芘、挥发性有机物 ^① 、半挥发性有机物 ^①	检测 1 次
	2# (T2 原污水处理厂)	105°17'09"	30°34'55"		
	3# (T3 单元 D 生产装置区自南向北绿化带)	105°17'15"	30°34'51"		
	4# (T4 单元 D 生产装置区自南向北绿化带)	105°17'13"	30°34'54"		
	5# (T5 单元 D 生产装置区自南向北绿化带)	105°17'13"	30°34'56"		
	6# (T6 单元 A 生产装置区自南向北绿化带)	105°17'11"	30°34'59"		
	7# (T7 单元 A 生产装置区自南向北绿化带)	105°17'07"	30°35'03"		
	8# (T8 单元 B 罐区自南向北绿化带)	105°17'19"	30°34'53"		
	9# (T9 单元 B 罐区自南向北绿化带)	105°17'19"	30°34'57"		
	10# (T10 单元 B 罐区自南向北绿化带)	105°17'18"	30°35'00"		
	11# (T11 单元 B 罐区自南向北绿化带)	105°17'14"	30°35'05"		
	12# (T12 单元 C 应急池旁空地)	105°17'09"	30°35'11"		
	13# (T13 单元 F 中部绿化带)	105°17'25"	30°35'01"		
	14# (T14 单元 E 废气处理区绿化带)	105°17'18"	30°35'09"		
	15# (T15 单元 F 北侧绿化带)	105°17'29"	30°35'04"		
	16# (T16 单元 E 罐区中部绿化带)	105°17'24"	30°35'12"		
	17# (T17 单元 G 硫磺装置区绿化带)	105°17'32"	30°35'21"		
	18# (T18 单元 G 污水处理站绿化带)	105°17'34"	30°35'26"		
	19# (T19 单元 G 危废间旁绿化带)	105°17'32"	30°35'25"		

(接 下 页)



表 2-2 检测项目信息表（二）

检测类别	检测点位	采样深度 (m)	土壤颜色	湿度	植物根系	土壤质地
土壤	1# (T1)	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
	2# (T2)	0~0.5	黄棕色	潮	中量	轻壤土
	3# (T3)	0~0.5	黄棕色	潮	少量	轻壤土
	4# (T4)	0~0.5	棕色	潮	中量	砂壤土
	5# (T5)	0~0.5	棕色	潮	无根系	轻壤土
	6# (T6)	0~0.5	棕色	湿	少量	砂壤土
	7# (T7)	0~0.5	棕色	潮	少量	砂壤土
	8# (T8)	0~0.5	黄棕色	潮	少量	砂壤土
	9# (T9)	0~0.5	棕黑色	潮	少量	砂壤土
	10# (T10)	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
	11# (T11)	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
	12# (T12)	0~0.5	棕色	潮	中量	砂壤土
	13# (T13)	0~0.5	棕色	潮	中量	轻壤土
	14# (T14)	0~0.5	棕色	潮	少量	砂壤土
	15# (T15)	0~0.5	红棕色	潮	中量	砂壤土
	16# (T16)	0~0.5	红棕色	潮	多量	中壤土
	17# (T17)	0~0.5	红棕色	潮	少量	轻壤土
	18# (T18)	0~0.5	棕色	潮	中量	轻壤土
	19# (T19)	0~0.5	棕色	潮	多量	砂壤土

表 2-3 检测项目分包信息表（一）

检测类别	分包指标 ^①	分包公司名称	计量认证编号	报告编号
地下水	苯、甲苯、苯胺、乙苯、二甲苯、 苯乙烯	四川实朴检测技术 服务有限公司	182312050213	SEP/CD/E/E23A087
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			

注：①我公司具备分包指标的检测能力。

（接 下 页）



表 2-3 检测项目分包信息表(二)

检测类别	分包指标 ^②	分包公司名称	计量认证编号	报告编号
地下水	氯仿、四氯化碳、硝基苯、苯酚、二氢茈、4-硝基酚、硼、茈、茈、菲、萘、荧蒹、苊、苯并[a]萘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、苯并[a]苊、茈并[1,2,3-c,d]苊、二苯并[a,h]萘、苯并[g,h,i]苊	四川实朴检测技术服务有限公司	182312050213	SEP/CD/E/E23A087
土壤	锰、钼、钴、铍、2,4-二甲基苯酚、钒、苯酚、茈烯、茈、茈、菲、萘、荧蒹、苊、苯并[g,h,i]苊、挥发性有机物 ^③ 、半挥发性有机物 ^④			

注：②我公司不具备分包指标的检测能力。

③挥发性有机物指四氯化碳、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、对-二甲苯、邻-二甲苯。

半挥发性有机物指硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]萘、苯并[a]苊、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、茈、二苯并[a,h]萘、茈并[1,2,3-cd]苊、萘。

3、检测方法

检测方法见表 3-1、3-2。

表 3-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限

单位：mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
色度(度)	水质 色度的测定 GB 11903-1989	50ml 比色管	/
臭和味	嗅气和尝味法 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (6.1)	/	/
肉眼可见物	直接观察法 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1)	/	/
浊度(NTU)	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	WGZ-1B 数显便携式浊度仪、 HHSJ-CY-081	0.3
pH(无量纲)	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH-100 pH 计、 HHSJ-CY-077	/
水位(m)	地下水监测规范 SL 183-2005	JK22924 钢尺水位计、 HHSJ-CY-130	/
溶解性总固体	称量法 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (11.1)	ME204E 万分之一天平、 HHSJ-FX-001	/



表 3-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限(续)

单位: mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
总硬度 (m mol/L)	水质 钙和镁总量测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	50ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-025	0.05
氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D100 离子色谱仪、 HHSJ-FX-050	0.006
氯化物			0.007
硝酸盐(以 N 计)			0.004
亚硝酸盐 (以 N 计)			0.005
硫酸盐			0.018
溴化物			0.016
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.003
氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (7.1)	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.002
碘化物	高浓度碘化物容量法 生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (13.3)	10ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-023	0.025
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	T6-新世纪 紫外-可见分光光度计、 HHSJ-FX-005	0.0003
阴离子表面 活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.05
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	酸性高锰酸钾滴定法 生活饮用水标准检验方法 第 7 部分: 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 (4.1)	25ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-020	0.05
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.025
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	0.03
锰			0.01
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987		0.05
锌			0.05
铝 (μg/L)	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (4.3)		



表 3-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限(续)

单位: mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	0.01
镉(μg/L)	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》第四版增补版 第三篇 第四章七(四)		0.1
铍(μg/L)	水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 59-2000		0.02
钼(μg/L)	水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 807-2016		0.6
汞(μg/L)	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计、 HHSJ-FX-061	0.04
砷(μg/L)			0.3
硒(μg/L)			0.4
锑(μg/L)			0.2
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (13.1)	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.004
铅(μg/L)	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》第四版增补版 第三篇 第四章十六(五)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	1
镍(μg/L)	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (18.1)		5
钴(μg/L)	水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 958-2018		2
钒	水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 673-2013		0.003
铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015		0.03
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.01
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.01
总大肠菌群 (MPN/100mL)	多管发酵法 生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 (5.1)	GHP-9160 隔水式恒温培养箱、 HHSJ-FX-047	/



表 3-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限（续）

单位：mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
苯胺（ $\mu\text{g/L}$ ）	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气质联用仪 7890B/5977B（GC&MSD）、 SEP-CD-J053	0.057
硝基苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014		0.04
茈（ $\mu\text{g/L}$ ）	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 Agilent 1260 Infinity II、 SEP-CD-J157	0.005
芴（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.013
二氢茈（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.008
菲（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.012
蒽（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.004
荧蒽（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.002
芘（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.003
苯并[a]蒽（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.007
蒾（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.008
苯并[b]荧蒽（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.003
苯并[k]荧蒽（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.004
苯并[a]芘（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.004
二苯并[a,h]蒽（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.003
苯并[g,h,i]芘（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.004
茚并[1,2,3-c,d]芘（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.003
苯酚（ $\mu\text{g/L}$ ）	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪 9000GC-FID、 SEP-CD-J192	0.5
4-硝基酚（ $\mu\text{g/L}$ ）			1.2
苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	吹扫捕集气质联用仪 ATOMX-7890B/5977B （PT&GCMSD）、 SEP-CD-J025	1.4
甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）			1.4
乙苯（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.8
间,对-二甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）			2.2
苯乙烯（ $\mu\text{g/L}$ ）			0.6
邻-二甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）			1.4
四氯化碳（ $\mu\text{g/L}$ ）			1.5
氯仿（ $\mu\text{g/L}$ ）			1.4



表 3-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限(续)

单位: mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
硼(μg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7900-ICP-MS 电感耦合等离子体质谱仪、 SEP-CD-J029	1.25

表 3-2 土壤检测方法、使用仪器及检出限

单位: mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
pH(无量纲)	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E 酸度计、 HHSJ-FX-020	/
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	AFS-8220 原子荧光光度计、 HHSJ-FX-061	0.002
砷			0.01
锑			0.01
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
铅			0.1
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 HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	1
镍			3
铬			4
锌			1
六价铬			0.5
铍	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015		0.03
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	PHS-3E 酸度计、 HHSJ-FX-020	63
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 745-2015	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.04
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	气质联用仪 7890B/5977B (GC&MSD)、SEP-CD-J075	0.1
2-氯苯酚			0.06
2,4-二甲基苯酚			0.09
萘			0.09
蒽烯			0.09
蒽			0.1



表 3-2 土壤检测方法、使用仪器及检出限（续）

单位：mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
芴	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 7890B/5977B (GC&MSD)、SEP-CD-J075	0.08
菲			0.1
蒽			0.1
荧蒽			0.2
芘			0.1
苯并[a]蒽			0.1
蒾			0.1
苯并[b]荧蒽			0.2
苯并[k]荧蒽			0.1
苯并[a]芘			0.1
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
二苯并[a,h]蒽			0.1
苯并[g,h,i]芘			0.1
硝基苯			0.09
苯胺	0.1		
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 7890B ALS-GC-FID、 SEP-CD-J131	6
苯 (μg/kg)	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	吹扫捕集气质联用仪 8890-5977B Atomx XYZ、 SEP-CD-J231	1.9
甲苯 (μg/kg)			1.3
乙苯 (μg/kg)			1.2
间,对-二甲苯 (μg/kg)			1.2
苯乙烯 (μg/kg)			1.1
邻-二甲苯 (μg/kg)			1.2
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)			1.1
氯甲烷 (μg/kg)			1.0
氯乙烯 (μg/kg)			1.0
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)			1.0



表 3-2 土壤检测方法、使用仪器及检出限(续)

单位: mg/kg			
检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
二氯甲烷(μg/kg)	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	吹扫捕集气质联用仪 8890-5977B Atomx XYZ、 SEP-CD-J231	1.5
反-1,2-二氯乙烯(μg/kg)			1.4
1,1-二氯乙烷(μg/kg)			1.2
顺-1,2-二氯乙烯(μg/kg)			1.3
1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)			1.3
四氯化碳(μg/kg)			1.3
1,2-二氯乙烷(μg/kg)			1.3
三氯乙烯(μg/kg)			1.2
1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)			1.2
四氯乙烯(μg/kg)			1.4
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)			1.2
1,1,2,2-四氯乙烷(μg/kg)			1.2
1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)			1.2
氯苯(μg/kg)			1.2
1,4-二氯苯(μg/kg)			1.5
1,2-二氯苯(μg/kg)			1.5
氯仿(μg/kg)			1.1
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	电感耦合等离子体质谱仪 7900-ICP-MS、 SEP-CD-J029	0.05
钴			0.04
钒			0.4
锰			0.4

4、评价标准

地下水评价标准:《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),详见表 4-1。

地下水参照标准:《地表水环境质量标准》(GB 3838-2008),详见表 4-2。

土壤参照标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB 51/2978-2023)、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB 4403/T 67-2020),见表 4-3。



表 4-1 地下水评价标准

单位：mg/L

检测项目	标准限值	评价标准
色（度）	≤25	《地下水质量标准》 （GB/T 14848-2017） 表 1、表 2 中IV类标准限值
嗅和味	无	
肉眼可见物	无	
浑浊度（NTU）	≤10	
pH（无量纲）	5.5≤pH≤9.0	
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤650	
溶解性总固体	≤2000	
硫酸盐	≤350	
氯化物	≤350	
铁	≤2.0	
锰	≤1.50	
铜	≤1.50	
锌	≤5.00	
铝	≤0.50	
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.01	
阴离子表面活性剂	≤0.3	
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤10.0	
氨氮（以 N 计）	≤1.50	
硫化物	≤0.10	
钠	≤400	
总大肠菌群（MPN/100mL）	≤100	
亚硝酸盐（以 N 计）	≤4.80	
硝酸盐（以 N 计）	≤30.0	
氰化物	≤0.1	
氟化物	≤2.0	
碘化物	≤0.50	
汞	≤0.002	



表 4-1 地下水评价标准(续)

单位: mg/L

检测项目	标准限值	评价标准
砷	≤0.05	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 表 1、表 2 中IV类标准限值
硒	≤0.1	
镉	≤0.01	
铬(六价)	≤0.10	
铅	≤0.10	
三氯甲烷(μg/L)	≤300	
四氯化碳(μg/L)	≤50.0	
苯(μg/L)	≤120	
甲苯(μg/L)	≤1400	
铍	≤0.06	
硼	≤2.00	
镭	≤0.01	
钼	≤0.15	
镍	≤0.10	
钴	≤0.10	
乙苯(μg/L)	≤600	
二甲苯(总量)(μg/L)	≤1000	
苯乙烯(μg/L)	≤40.0	
蒽(μg/L)	≤3600	
荧蒽(μg/L)	≤480	
苯并[b]荧蒽(μg/L)	≤8.0	
苯并[a]芘(μg/L)	≤0.50	
水位(m)	/	
溴化物	/	
总磷	/	
铬	/	



表 4-1 地下水评价标准 (续)

单位: mg/L

检测项目	标准限值	评价标准
钒	/	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 表 1、表 2 中IV类标准限值
苯胺	/	
硝基苯	/	
苯酚	/	
4-硝基酚	/	
二氢茈	/	
茈	/	
芴	/	
菲	/	
芘	/	
苯并[a]蒽	/	
苯并[k]荧蒽	/	
茚并[1,2,3-c,d]芘	/	
二苯并[a,h]蒽	/	
苯并[g,h,i]花	/	

表 4-2 地下水参照标准

单位: mg/L

检测项目	参照标准限值	参照标准
石油类	≤0.05	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) 表 1 中III类标准限值

(接 下 页)



表 4-3 土壤参照标准

单位：mg/kg

检测项目	参照标准限值	参照标准
pH（无量纲）	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 （GB 36600-2018） 表 1、表 2 中第二类用地筛选值标准限值
汞	38	
砷	60	
镉	65	
铅	800	
铜	18000	
镍	900	
铬（六价）	5.7	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	
四氯化碳	2.8	
氯仿	0.9	
氯甲烷	37	
1,1-二氯乙烷	9	
1,2-二氯乙烷	5	
1,1-二氯乙烯	66	
顺-1,2-二氯乙烯	596	
反-1,2-二氯乙烯	54	
二氯甲烷	616	
1,2-二氯丙烷	5	
1,1,1,2-四氯乙烷	10	
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
四氯乙烯	53	
1,1,1-三氯乙烷	840	
1,1,2-三氯乙烷	2.8	
三氯乙烯	2.8	
1,2,3-三氯丙烷	0.5	
氯乙烯	0.43	



表 4-3 土壤参照标准(续)

单位: mg/kg

检测项目	参照标准限值	参照标准
苯	4	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB 36600-2018) 表 1、表 2 中第二类用地筛选值标准限值
氯苯	270	
1,2-二氯苯	560	
1,4-二氯苯	20	
乙苯	28	
苯乙烯	1290	
甲苯	1200	
间-二甲苯+对-二甲苯	570	
邻-二甲苯	640	
硝基苯	76	
苯胺	260	
2-氯酚	2256	
苯并[a]蒽	15	
苯并[a]芘	1.5	
苯并[b]荧蒽	15	
苯并[k]荧蒽	151	
蒎	1293	
二苯并[a,h]蒽	1.5	
茚并[1,2,3-cd]芘	15	
萘	70	
锑	180	
铍	29	
钴	70	
钒	752	
氰化物	135	
锰	13655	《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》 (DB 51/2978-2023) 表 1 中第二类用地筛选值
钼	2127	
铬	2882	



表 4-3 土壤参照标准（续）

单位：mg/kg

检测项目	参照标准限值	参照标准
氟化物（总）	16022	《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》 （DB 51/2978-2023） 表 1 中第二类用地筛选值
苯酚	37596	
2,4-二甲基苯酚	5623	
萘	15156	
菲	7187	
芴	10104	
芘	7578	
荧蒹	10104	
芘烯	14374	
苯并[g,h,i]芘	7187	
锌	10000	
蒽	10000	
硝基酚	/	

5、检测结果及评价

检测结果及评价见表 5-1、5-2。

（接 下 页）



表 5-1 地下水检测结果一览表（一）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日			
	1# (D2)			
色 (度)	30		≤25	不符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度 (NTU)	35		≤10	不符合
pH (无量纲)	7.6		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	147		≤650	符合
溶解性总固体	249		≤2000	符合
硫酸盐	48.2		≤350	符合
氯化物	8.85		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	1.64×10 ²		≤0.50	符合
挥发酚 (以苯酚计)	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	6.31		≤10.0	符合
氨氮 (以 N 计)	0.249		≤1.50	符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	8.83		≤400	符合
总大肠菌群 (MPN/100mL)	2		≤100	符合
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.206		≤4.80	符合
硝酸盐 (以 N 计)	2.10		≤30.0	符合
氰化物	ND		≤0.1	符合
氟化物	ND		≤2.0	符合
碘化物	0.059		≤0.50	符合



表 5-1 地下水检测结果一览表(一)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	1#(D2)			
汞	1.8×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	1.6×10 ⁻³		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	ND		≤0.01	符合
铬(六价)	ND		≤0.10	符合
铅	ND		≤0.10	符合
氯仿(μg/L)	ND		≤300	符合
四氯化碳(μg/L)	ND		≤50.0	符合
苯(μg/L)	ND		≤120	符合
甲苯(μg/L)	ND		≤1400	符合
铍	ND		≤0.06	符合
硼	7.02×10 ⁻²		≤2.00	符合
铈	1.5×10 ⁻³		≤0.01	符合
钼	2.30×10 ⁻³		≤0.15	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	ND		≤0.10	符合
乙苯(μg/L)	ND		≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯(μg/L)	ND		≤40.0	符合
蒽(μg/L)	ND		≤3600	符合
荧蒽(μg/L)	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽(μg/L)	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘(μg/L)	ND		≤0.50	符合
水位(m)	307.17		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表(一)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	1#(D2)			
溴化物	ND		/	/
总磷	0.15		/	/
铬	ND		/	/
钒	ND		/	/
苯胺	ND		/	/
硝基苯	ND		/	/
苯酚	ND		/	/
4-硝基酚	ND		/	/
二氢萘	ND		/	/
萘	ND		/	/
芴	ND		/	/
蒽	ND		/	/
菲	ND		/	/
芘	ND		/	/
苯并[a]蒽	ND		/	/
苯并[k]荧蒽	ND		/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND		/	/
二苯并[a,h]蒽	ND		/	/
苯并[g,h,i]花	ND		/	/

(接 下 页)



表 5-1 地下水检测结果一览表（二）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日			
	2# (D8)			
色 (度)	30		≤25	不符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度 (NTU)	10		≤10	符合
pH (无量纲)	7.6		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	229		≤650	符合
溶解性总固体	310		≤2000	符合
硫酸盐	94.4		≤350	符合
氯化物	12.8		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	5.80×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚 (以苯酚计)	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	2.58		≤10.0	符合
氨氮 (以 N 计)	0.059		≤1.50	符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	25.1		≤400	符合
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND		≤100	符合
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND		≤4.80	符合
硝酸盐 (以 N 计)	0.091		≤30.0	符合
氰化物	ND		≤0.1	符合
氟化物	ND		≤2.0	符合
碘化物	0.143		≤0.50	符合



表 5-1 地下水检测结果一览表(二)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	2#(D8)			
汞	1.5×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	4×10 ⁻⁴		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	2.05×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
铬(六价)	0.005		≤0.10	符合
铅	ND		≤0.10	符合
氯仿(μg/L)	ND		≤300	符合
四氯化碳(μg/L)	ND		≤50.0	符合
苯(μg/L)	ND		≤120	符合
甲苯(μg/L)	ND		≤1400	符合
铍	2.1×10 ⁻⁵		≤0.06	符合
硼	7.58×10 ⁻²		≤2.00	符合
锑	3×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	ND		≤0.10	符合
钼	2.38×10 ⁻³		≤0.15	符合
乙苯(μg/L)	ND		≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯(μg/L)	ND		≤40.0	符合
蒽(μg/L)	ND		≤3600	符合
荧蒽(μg/L)	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽(μg/L)	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘(μg/L)	ND		≤0.50	符合
水位(m)	300.50		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表(二)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	2#(D8)			
溴化物	ND		/	/
总磷	0.04		/	/
铬	ND		/	/
钒	ND		/	/
苯胺	ND		/	/
硝基苯	ND		/	/
苯酚	ND		/	/
4-硝基酚	ND		/	/
二氢茈	ND		/	/
茈	ND		/	/
芴	ND		/	/
蒽	ND		/	/
菲	ND		/	/
芘	ND		/	/
苯并[a]蒽	ND		/	/
苯并[k]荧蒽	ND		/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND		/	/
二苯并[a,h]蒽	ND		/	/
苯并[g,h,i]花	ND		/	/

(接 下 页)



表 5-1 地下水检测结果一览表（三）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日			
	3# (D1)			
色 (度)	25		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度 (NTU)	41		≤10	不符合
pH (无量纲)	8.0		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	290		≤650	符合
溶解性总固体	424		≤2000	符合
硫酸盐	64.6		≤350	符合
氯化物	59.4		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	7.75×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚 (以苯酚计)	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	3.36		≤10.0	符合
氨氮 (以 N 计)	0.106		≤1.50	符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	23.8		≤400	符合
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND		≤100	符合
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND		≤4.80	符合
硝酸盐 (以 N 计)	3.52		≤30.0	符合
氰化物	ND		≤0.1	符合
氟化物	ND		≤2.0	符合
碘化物	ND		≤0.50	符合



表 5-1 地下水检测结果一览表(三)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	3#(D1)			
汞	2.1×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	3×10 ⁻⁴		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	8.02×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
铬(六价)	0.004		≤0.10	符合
铅	3.42×10 ⁻³		≤0.10	符合
氯仿(μg/L)	ND		≤300	符合
四氯化碳(μg/L)	ND		≤50.0	符合
苯(μg/L)	ND		≤120	符合
甲苯(μg/L)	ND		≤1400	符合
铍	ND		≤0.06	符合
硼	7.21×10 ⁻²		≤2.00	符合
铋	3×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	ND		≤0.10	符合
钼	1.92×10 ⁻³		≤0.15	符合
乙苯(μg/L)	ND		≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯(μg/L)	ND		≤40.0	符合
蒽(μg/L)	ND		≤3600	符合
荧蒽(μg/L)	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽(μg/L)	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘(μg/L)	ND		≤0.50	符合
水位(m)	300.14		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表(三)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023年10月9日		
	3#(D1)		
溴化物	ND	/	/
总磷	0.06	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢萘	ND	/	/
萘	ND	/	/
芴	ND	/	/
蒽	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

(接 下 页)



表 5-1 地下水检测结果一览表（四）

单位：mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日		
	4# (D3)		
色 (度)	20	≤25	符合
臭和味	无	无	符合
肉眼可见物	无	无	符合
浊度 (NTU)	6.0	≤10	符合
pH (无量纲)	7.6	5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	935	≤650	不符合
溶解性总固体	1.78×10 ³	≤2000	符合
硫酸盐	926	≤350	不符合
氯化物	50.7	≤350	符合
铁	ND	≤2.0	符合
锰	ND	≤1.50	符合
铜	ND	≤1.50	符合
锌	ND	≤5.00	符合
铝	2.91×10 ⁻²	≤0.50	符合
挥发酚 (以苯酚计)	ND	≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	符合
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	1.89	≤10.0	符合
氨氮 (以 N 计)	0.620	≤1.50	符合
硫化物	ND	≤0.10	符合
钠	95.8	≤400	符合
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	≤100	符合
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND	≤4.80	符合
硝酸盐 (以 N 计)	1.89	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	0.137	≤0.50	符合



表 5-1 地下水检测结果一览表(四)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	4#(D3)			
汞	1.9×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	1.6×10 ⁻³		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	9.68×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
铬(六价)	ND		≤0.10	符合
铅	6.97×10 ⁻³		≤0.10	符合
氯仿(μg/L)	ND		≤300	符合
四氯化碳(μg/L)	ND		≤50.0	符合
苯(μg/L)	ND		≤120	符合
甲苯(μg/L)	ND		≤1400	符合
铍	5.29×10 ⁻⁴		≤0.06	符合
硼	1.51		≤2.00	符合
锑	5×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	2.69×10 ⁻²		≤0.10	符合
钼	1.63×10 ⁻²		≤0.15	符合
乙苯(μg/L)	ND		≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯(μg/L)	ND		≤40.0	符合
萘(μg/L)	ND		≤3600	符合
荧蒽(μg/L)	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽(μg/L)	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘(μg/L)	ND		≤0.50	符合
水位(m)	320.82		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表（四）（续）

单位：mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日		
	4# (D3)		
溴化物	ND	/	/
总磷	0.02	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢卞	ND	/	/
卞	ND	/	/
芴	ND	/	/
菲	ND	/	/
蒽	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]芘	ND	/	/

(接 下 页)



表 5-1 地下水检测结果一览表（五）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日			
	5# (D5)			
色 (度)	10		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度 (NTU)	7.4		≤10	符合
pH (无量纲)	8.0		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	524		≤650	符合
溶解性总固体	1.42×10 ³		≤2000	符合
硫酸盐	804		≤350	不符合
氯化物	55.2		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	3.43×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚 (以苯酚计)	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	2.16		≤10.0	符合
氨氮 (以 N 计)	0.137		≤1.50	符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	162		≤400	符合
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND		≤100	符合
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND		≤4.80	符合
硝酸盐 (以 N 计)	0.665		≤30.0	符合
氰化物	ND		≤0.1	符合
氟化物	ND		≤2.0	符合
碘化物	ND		≤0.50	符合



表 5-1 地下水检测结果一览表(五)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	5#(D5)			
汞	1.8×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	3.0×10 ⁻³		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	1.46×10 ⁻³		≤0.01	符合
铬(六价)	ND		≤0.10	符合
铅	8.10×10 ⁻³		≤0.10	符合
氯仿(μg/L)	ND		≤300	符合
四氯化碳(μg/L)	ND		≤50.0	符合
苯(μg/L)	ND		≤120	符合
甲苯(μg/L)	ND		≤1400	符合
铍	3.92×10 ⁻⁴		≤0.06	符合
硼	2.34		≤2.00	不符合
铋	3×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	2.54×10 ⁻²		≤0.10	符合
钼	5.81×10 ⁻³		≤0.15	符合
乙苯(μg/L)	ND		≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯(μg/L)	ND		≤40.0	符合
蒽(μg/L)	ND		≤3600	符合
荧蒽(μg/L)	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽(μg/L)	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘(μg/L)	ND		≤0.50	符合
水位(m)	312.56		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表(五)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023年10月9日		
溴化物	ND	/	/
总磷	0.02	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢萘	ND	/	/
萘	ND	/	/
芴	ND	/	/
蒽	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]芘	ND	/	/

(接 下 页)



表 5-1 地下水检测结果一览表（六）

单位：mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日		
	6# (D6)		
色 (度)	15	≤25	符合
臭和味	无	无	符合
肉眼可见物	无	无	符合
浊度 (NTU)	8.0	≤10	符合
pH (无量纲)	7.9	5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	344	≤650	符合
溶解性总固体	605	≤2000	符合
硫酸盐	69.9	≤350	符合
氯化物	60.3	≤350	符合
铁	ND	≤2.0	符合
锰	ND	≤1.50	符合
铜	ND	≤1.50	符合
锌	ND	≤5.00	符合
铝	6.94×10 ⁻²	≤0.50	符合
挥发酚 (以苯酚计)	ND	≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3	符合
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	3.27	≤10.0	符合
氨氮 (以 N 计)	0.254	≤1.50	符合
硫化物	ND	≤0.10	符合
钠	71.3	≤400	符合
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	≤100	符合
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND	≤4.80	符合
硝酸盐 (以 N 计)	15.8	≤30.0	符合
氰化物	ND	≤0.1	符合
氟化物	ND	≤2.0	符合
碘化物	1.81	≤0.50	不符合



表 5-1 地下水检测结果一览表(六)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	6#(D6)			
汞	2.4×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	4.3×10 ⁻³		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	1.28×10 ⁻³		≤0.01	符合
铬(六价)	ND		≤0.10	符合
铅	4.06×10 ⁻³		≤0.10	符合
氯仿(μg/L)	ND		≤300	符合
四氯化碳(μg/L)	ND		≤50.0	符合
苯(μg/L)	ND		≤120	符合
甲苯(μg/L)	ND		≤1400	符合
铍	ND		≤0.06	符合
硼	0.321		≤2.00	符合
锑	4×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	ND		≤0.10	符合
钼	2.38×10 ⁻³		≤0.15	符合
乙苯(μg/L)	ND		≤600	符合
二甲苯(总量) (μg/L)	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 (μg/L)	ND		
苯乙烯(μg/L)	ND		≤40.0	符合
蒽(μg/L)	ND		≤3600	符合
荧蒽(μg/L)	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽(μg/L)	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘(μg/L)	ND		≤0.50	符合
水位(m)	296.08		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表(六)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果	标准限值	结果评价
	2023年10月9日		
	6#(D6)		
溴化物	ND	/	/
总磷	0.04	/	/
铬	ND	/	/
钒	ND	/	/
苯胺	ND	/	/
硝基苯	ND	/	/
苯酚	ND	/	/
4-硝基酚	ND	/	/
二氢萘	ND	/	/
萘	ND	/	/
芴	ND	/	/
蒽	ND	/	/
菲	ND	/	/
芘	ND	/	/
苯并[a]蒽	ND	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/
苯并[g,h,i]花	ND	/	/

(接 下 页)



表 5-1 地下水检测结果一览表(七)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	7#(D7)			
色(度)	20		≤25	符合
臭和味	无		无	符合
肉眼可见物	无		无	符合
浊度(NTU)	10		≤10	符合
pH(无量纲)	7.4		5.5≤pH≤9.0	符合
总硬度(以CaCO ₃ 计)	146		≤650	符合
溶解性总固体	302		≤2000	符合
硫酸盐	23.7		≤350	符合
氯化物	56.6		≤350	符合
铁	ND		≤2.0	符合
锰	ND		≤1.50	符合
铜	ND		≤1.50	符合
锌	ND		≤5.00	符合
铝	2.23×10 ⁻²		≤0.50	符合
挥发酚(以苯酚计)	ND		≤0.01	符合
阴离子表面活性剂	ND		≤0.3	符合
高锰酸盐指数(以O ₂ 计)	3.55		≤10.0	符合
氨氮(以N计)	3.26		≤1.50	不符合
硫化物	ND		≤0.10	符合
钠	43.4		≤400	符合
总大肠菌群(MPN/100mL)	ND		≤100	符合
亚硝酸盐(以N计)	ND		≤4.80	符合
硝酸盐(以N计)	0.036		≤30.0	符合
氰化物	ND		≤0.1	符合
氟化物	ND		≤2.0	符合
碘化物	0.470		≤0.50	符合



表 5-1 地下水检测结果一览表（七）（续）

单位：mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023 年 10 月 9 日			
	7# (D7)			
汞	2.2×10 ⁻⁴		≤0.002	符合
砷	3×10 ⁻⁴		≤0.05	符合
硒	ND		≤0.1	符合
镉	8.94×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
铬（六价）	ND		≤0.10	符合
铅	2.61×10 ⁻³		≤0.10	符合
氯仿（μg/L）	ND		≤300	符合
四氯化碳（μg/L）	ND		≤50.0	符合
苯（μg/L）	ND		≤120	符合
甲苯（μg/L）	ND		≤1400	符合
铍	ND		≤0.06	符合
硼	0.116		≤2.00	符合
锑	4×10 ⁻⁴		≤0.01	符合
镍	ND		≤0.10	符合
钴	ND		≤0.10	符合
钼	ND		≤0.15	符合
乙苯（μg/L）	ND		≤600	符合
二甲苯（总量） （μg/L）	间,对-二甲苯 （μg/L）	ND	≤1000	符合
	邻-二甲苯 （μg/L）	ND		
苯乙烯（μg/L）	ND		≤40.0	符合
蒽（μg/L）	ND		≤3600	符合
荧蒽（μg/L）	ND		≤480	符合
苯并[b]荧蒽（μg/L）	ND		≤8.0	符合
苯并[a]芘（μg/L）	ND		≤0.50	符合
水位（m）	293.08		/	/



表 5-1 地下水检测结果一览表(七)(续)

单位: mg/L

检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
	2023年10月9日			
	7#(D7)			
溴化物	ND	/	/	
总磷	0.34	/	/	
铬	ND	/	/	
钒	ND	/	/	
苯胺	ND	/	/	
硝基苯	ND	/	/	
苯酚	ND	/	/	
4-硝基酚	ND	/	/	
二氢萘	ND	/	/	
萘	ND	/	/	
芴	ND	/	/	
蒽	ND	/	/	
菲	ND	/	/	
芘	ND	/	/	
苯并[a]蒽	ND	/	/	
苯并[k]荧蒽	ND	/	/	
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	/	/	
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/	
苯并[g,h,i]花	ND	/	/	

表 5-1 地下水检测结果一览表(八)

单位: mg/L

采样日期(2023年)	检测项目	检测点位	检测结果	参照标准限值
11月9日	石油类	1#(D2)	0.01	≤0.05
		2#(D8)	ND	≤0.05
		3#(D1)	ND	≤0.05
		4#(D3)	ND	≤0.05
		5#(D5)	ND	≤0.05
		6#(D6)	ND	≤0.05
		7#(D7)	ND	≤0.05



表 5-2 土壤检测结果一览表(一)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	1#(T1)	2#(T2)	3#(T3)	4#(T4)	5#(T5)	
	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH(无量纲)	7.12	7.32	7.38	7.69	7.85	/
汞	0.281	0.196	0.150	0.186	0.346	38
砷	10.8	11.0	9.08	8.90	12.1	60
镉	1.13	0.570	1.07	0.658	0.359	65
铅	25.0	27.0	28.3	29.8	30.9	800
铜	22	27	34	18	29	18000
镍	24	52	209	35	41	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	22	90	44	59	466	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8



表 5-2 土壤检测结果一览表(一)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	1#(T1)	2#(T2)	3#(T3)	4#(T4)	5#(T5)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	0.2	ND	0.5	15
苯并[a]芘	ND	ND	0.3	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	0.3	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	0.3	ND	0.7	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70
锑	1.33	1.19	17.4	0.695	1.01	180
铍	0.20	0.04	0.12	0.03	0.06	29
钴	15.9	13.8	16.1	12.1	14.8	70



表 5-2 土壤检测结果一览表（一）（续）

单位：mg/kg

采样日期	2023 年 10 月 8 日					参照 标准限值
检测点位	1# (T1)	2# (T2)	3# (T3)	4# (T4)	5# (T5)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
钒	50.8	54.0	127	54.8	49.8	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	135
锰	506	645	620	614	621	13655
钼	0.69	0.65	0.79	0.88	1.08	2127
铬	64	63	64	57	69	2882
总氟化物	459	523	438	458	579	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	0.1	ND	0.6	7578
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10104
萘烯	ND	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	0.1	ND	ND	7187
锌	77	101	102	96	106	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10000

(接 下 页)



表 5-2 土壤检测结果一览表(二)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	6#(T6)	7#(T7)	8#(T8)	9#(T9)	10#(T10)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH(无量纲)	8.20	8.22	7.97	7.99	6.74	/
汞	0.521	0.295	0.380	0.651	0.377	38
砷	8.62	10.8	4.80	11.8	10.4	60
镉	0.234	0.445	0.216	0.425	0.386	65
铅	22.5	25.6	23.4	23.4	26.2	800
铜	15	21	12	63	25	18000
镍	29	188	332	69	60	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	42	50	47	578	49	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8



表 5-2 土壤检测结果一览表(二)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	6#(T6)	7#(T7)	8#(T8)	9#(T9)	10#(T10)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	0.2	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	0.1	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	0.4	0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	0.1	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	0.2	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70
镉	1.05	12.6	0.589	28.1	1.79	180
铍	0.10	0.10	0.18	0.13	0.12	29
钴	10.4	17.4	9.20	20.4	16.8	70



表 5-2 土壤检测结果一览表(二)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	6#(T6)	7#(T7)	8#(T8)	9#(T9)	10#(T10)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
钒	46.8	184	32.8	203	55.2	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	135
锰	397	652	370	698	706	13655
钼	0.42	1.05	0.26	2.66	0.67	2127
铬	46	57	19	72	80	2882
总氟化物	383	494	227	401	585	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	ND	0.1	ND	7578
荧蒽	ND	ND	ND	0.1	ND	10104
芘烯	ND	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	ND	0.5	ND	7187
锌	73	95	57	72	74	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10000

(接 下 页)



表 5-2 土壤检测结果一览表（三）

单位：mg/kg

采样日期	2023 年 10 月 8 日					参照 标准限值
	检测点位	11# (T11)	12# (T12)	13# (T13)	14# (T14)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH (无量纲)	7.22	7.28	7.68	7.86	7.94	/
汞	0.564	0.478	0.280	0.131	0.287	38
砷	9.10	12.6	10.2	9.06	10.2	60
镉	0.230	0.311	0.859	0.266	0.582	65
铅	25.4	28.6	20.5	24.7	19.2	800
铜	14	28	31	33	30	18000
镍	53	83	52	58	72	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	44	621	65	30	27	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8



表 5-2 土壤检测结果一览表(三)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
	11#(T11)	12#(T12)	13#(T13)	14#(T14)	15#(T15)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70
镉	0.760	3.23	0.642	0.830	0.466	180
铍	0.18	0.08	0.14	0.06	0.21	29
钴	10.7	16.5	16.4	16.6	18.5	70



表 5-2 土壤检测结果一览表(三)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日					参照 标准限值
检测点位	11#(T11)	12#(T12)	13#(T13)	14#(T14)	15#(T15)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
钒	41.1	78.9	61.2	64.7	61.9	752
氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	135
锰	382	657	749	735	759	13655
钼	0.37	0.91	0.87	0.92	0.90	2127
铬	39	91	79	78	86	2882
总氟化物	327	624	542	566	630	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	ND	10104
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	7578
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10104
萘烯	ND	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]花	ND	ND	ND	ND	ND	7187
锌	66	121	110	112	111	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	10000

(接 下 页)



表 5-2 土壤检测结果一览表(四)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日				参照 标准限值
	16#(T16)	17#(T17)	18#(T18)	19#(T19)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
pH(无量纲)	7.90	8.10	8.00	8.28	/
汞	0.235	0.512	0.162	0.200	38
砷	11.1	10.7	12.2	9.62	60
镉	0.268	0.297	0.497	0.220	65
铅	21.9	20.3	27.1	17.2	800
铜	27	30	27	25	18000
镍	70	100	63	57	900
六价铬	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	41	35	43	26	4500
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	2.8



表 5-2 土壤检测结果一览表(四)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日				参照 标准限值
	16#(T16)	17#(T17)	18#(T18)	19#(T19)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	1200
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	ND	70
锑	4.21	4.48	12.9	1.49	180
铍	0.14	0.14	0.17	0.05	29
钴	17.7	17.3	19.4	16.2	70



表 5-2 土壤检测结果一览表(四)(续)

单位: mg/kg

采样日期	2023年10月8日				参照 标准限值
	16#(T16)	17#(T17)	18#(T18)	19#(T19)	
检测项目	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	0m~0.5m	
钒	64.5	74.1	149	58.6	752
氰化物	ND	ND	ND	ND	135
锰	732	715	706	727	13655
钼	1.10	1.00	1.17	1.11	2127
铬	84	79	72	73	2882
总氟化物	693	603	609	595	16022
苯酚	ND	ND	ND	ND	37596
2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	ND	5623
萘	ND	ND	ND	ND	15156
菲	ND	ND	ND	ND	7187
芴	ND	ND	ND	ND	10104
芘	ND	ND	ND	ND	7578
荧蒽	ND	ND	ND	ND	10104
萘烯	ND	ND	ND	ND	14374
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	ND	ND	7187
锌	97	105	131	89	10000
蒽	ND	ND	ND	ND	10000

注: ④ND表示未检出。

(接 下 页)



6、检测布点示意图

检测布点示意图见图 6-1。

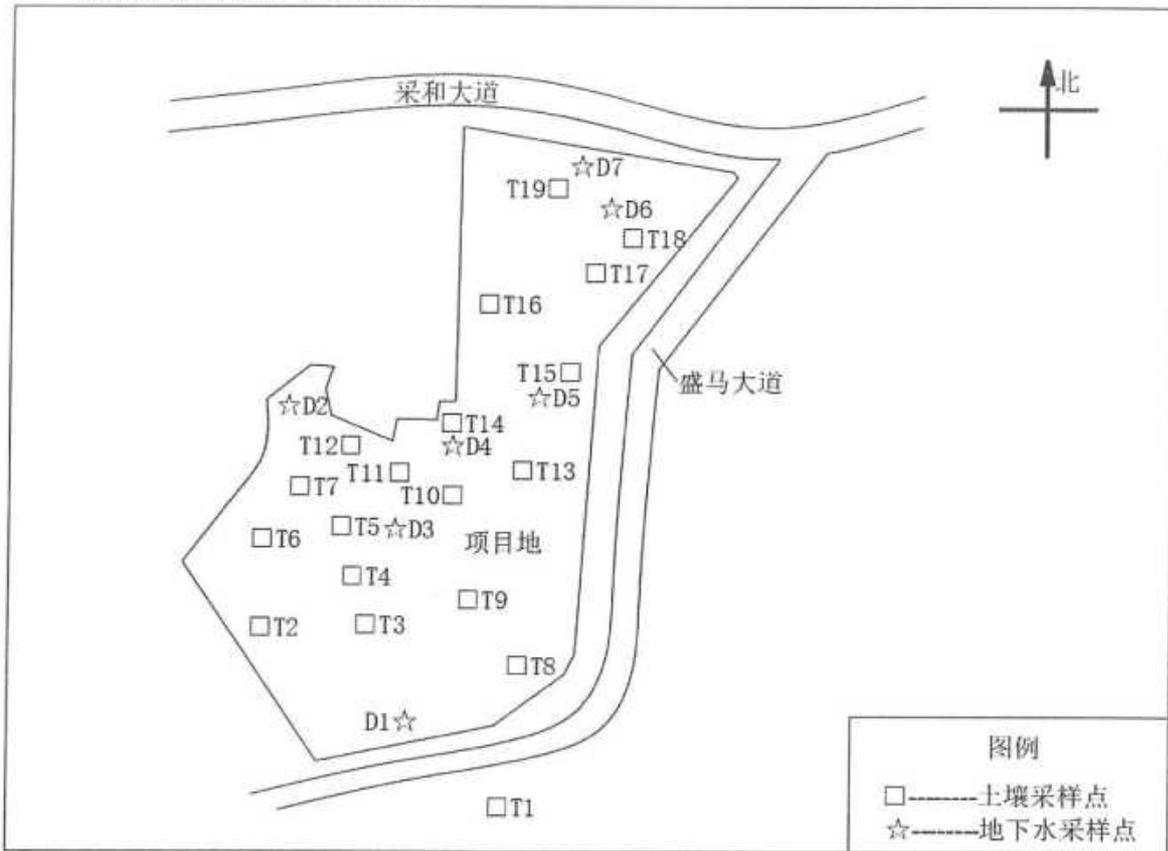


图 6-1 检测布点示意图

以下空白

报告编制: 张义; 审核: 孙磊; 签发: 王强

日期: 2023.11.7; 日期: 2023.11.7; 日期: 2023.11.7





检测报告

报告编号： SEP/CD/E/E23A087

项目名称： 四川盛马化工股份有限公司土壤及地下水自行监测

客户名称： 四川环华盛锦环境检测有限公司

联系人： 王义忠

客户地址： 成都市成华区龙潭工业园成宏路72号1号楼13层1302室

签发日期： 2023/11/03

检验检测单位（签章）： 四川实朴检测技术服务有限公司





报告编号: SEP/CD/E/E23A087

说 明

- 1、委托单位（人）送检的样品，本公司对样品所检项目的检测结果和符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托单位（人）负责。
- 2、报告中所有限值标准由客户选择和同意，仅供参考。
- 3、检测报告中出现“ND”或“未检出”或“<检出限”时，表明该结果低于该检测方法的检出限；检测报告中检出限单位和检测结果单位一致。
- 4、本报告无编制人、审核人、批准人签字、无本公司检验检测专用章及骑缝章无效。
- 5、本报告增删涂改无效，本报告未经实验室书面批准不得复制（全文复制除外）。
- 6、对本报告检测结果若有异议，应在报告收到之日起十五日内提出，逾期不予受理。
- 7、无CMA标识的报告，客户仅可作为科研、教学或内部质量控制之用，不具有社会证明作用。

编制:

审核:

批准:

批准人姓名: 张志红

批准日期:

2023/11/03



报告编号：SEP/CD/E/E23A087

项目概况						
项目名称	四川盛马化工股份有限公司土壤及地下水自行监测					
检测目的	受四川环华盛锦环境检测有限公司委托，我司对四川盛马化工股份有限公司土壤及地下水自行监测地下水，土样进行检测					
样品来源	客户自送样					
采样地址	-					
采样人员	-					
样品类型	样品数量	检测项目	采样日期	样品接收日期	前处理日期	检测日期
地下水	7	苯胺类	-	2023/10/10	2023/10/13	2023/10/20
		多环芳烃	-	2023/10/10	2023/10/13	2023/10/24
		酚类化合物	-	2023/10/10	2023/10/13	2023/10/17
		挥发性有机物	-	2023/10/10	2023/10/13	2023/10/13
		硼	-	2023/10/10	2023/10/16	2023/10/16
		硝基苯类	-	2023/10/10	2023/10/16	2023/10/18
土样	21	半挥发性有机物	-	2023/10/10	2023/10/20	2023/10/21
		钒, 钴, 锰, 钼	-	2023/10/10	2023/10/16	2023/10/16
		干物质	-	2023/10/10	-	2023/10/15
		挥发性有机物	-	2023/10/10	2023/10/13	2023/10/13
		石油烃 (C10-C40)	-	2023/10/10	2023/10/20	2023/10/21
备注	-					



报告编号：SEP/CD/E/E23A087

样品类型	技术说明				
	检测项目	检测方法	设备名称	设备型号	设备编号
地下水	苯胺类	HJ 822-2017水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法	气质联用仪	7890B/5977B (GC&MSD)	SEP-CD-J053
	多环芳烃	HJ 478-2009水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	液相色谱仪	Agilent 1260 Infinity II	SEP-CD-J157
	酚类化合物	HJ 676-2013水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法	气相色谱仪	9000GC-FID	SEP-CD-J192
	挥发性有机物	HJ 639-2012水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	吹扫捕集气质联用仪	ATOMX-7890B/5977B (PT&GCMSD)	SEP-CD-J025
	硼	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900-ICP-MS	SEP-CD-J029
	硝基苯类	HJ 716-2014水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	气质联用仪	7890B/5977B (GC&MSD)	SEP-CD-J053
土样	半挥发性有机物	HJ 834-2017土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气质联用仪	7890B/5977B (GC&MSD)	SEP-CD-J075
	钒, 钴, 锰, 钼	HJ 803-2016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	电感耦合等离子体质谱仪	7900-ICP-MS	SEP-CD-J029
	干物质	HJ 613-2011土壤 干物质和水分的测定 重量法	电子天平	LE2002E/02	SEP-CD-J175
	挥发性有机物	HJ 605-2011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	吹扫捕集气质联用仪	8890-5977B Atomx XYZ	SEP-CD-J231
	石油烃 (C10-C40)	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法	气相色谱仪	7890B ALS-GC-FID	SEP-CD-J131
备注	-				



检测报告			样品编号		E23A087-022	E23A087-023	E23A087-024	E23A087-025
			样品原标识		10022DX2310 09-01-01	10022DX2310 09-02-01	10022DX2310 09-03-01	10022DX2310 09-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	地下水	地下水	地下水	地下水
金属								
硼	7440-42-8	HJ 700-2014	1.25	μg/L	70.2	75.8	72.1	1510



检测报告			样品编号		E23A087-026	E23A087-027	E23A087-028	-
			样品原标识		10022DX2310 09-05-01	10022DX2310 09-06-01	10022DX2310 09-07-01	-
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	-
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	地下水	地下水	地下水	-
金属								
硼	7440-42-8	HJ 700-2014	1.25	μg/L	2340	321	116	-



检测报告			样品编号		E23A087-022	E23A087-023	E23A087-024	E23A087-025
			样品原标识		10022DX2310 09-01-01	10022DX2310 09-02-01	10022DX2310 09-03-01	10022DX2310 09-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	地下水	地下水	地下水	地下水
硝基苯类								
苯胺类								
苯胺	62-53-3	HJ 822-2017	0.057	μg/L	ND	ND	ND	ND
硝基苯类								
硝基苯	98-95-3	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND
邻-硝基甲苯	88-72-2	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND
间-硝基甲苯	99-08-1	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND
对-硝基甲苯	99-99-0	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND
间-硝基氯苯	121-73-3	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
对-硝基氯苯	100-00-5	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
邻-硝基氯苯	88-73-3	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
对-二硝基苯	100-25-4	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
间-二硝基苯	99-65-0	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
2,6-二硝基甲苯	606-20-2	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
邻-二硝基苯	528-29-0	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
2,4-二硝基甲苯	121-14-2	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
2,4-二硝基氯苯	97-00-7	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND
3,4-二硝基甲苯	610-39-9	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
2,4,6-三硝基甲苯	118-96-7	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	ND
多环芳烃								
萘	83-32-9	HJ 478-2009	0.005	μg/L	ND	ND	ND	ND
芴	86-73-7	HJ 478-2009	0.013	μg/L	ND	ND	ND	ND
二氢萘	208-96-8	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	ND	ND	ND
菲	85-01-8	HJ 478-2009	0.012	μg/L	ND	ND	ND	ND
蒽	120-12-7	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	ND
荧蒽	206-44-0	HJ 478-2009	0.002	μg/L	ND	ND	ND	ND



检测报告			样品编号		E23A087-022	E23A087-023	E23A087-024	E23A087-025
			样品原标识		10022DX2310 09-01-01	10022DX2310 09-02-01	10022DX2310 09-03-01	10022DX2310 09-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	地下水	地下水	地下水	地下水
萘	129-00-0	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽	56-55-3	HJ 478-2009	0.007	μg/L	ND	ND	ND	ND
蒽	218-01-9	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	205-99-2	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽	207-08-9	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯并(g,h,i)芘	191-24-2	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-c,d)芘	193-39-5	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	ND
酚类化合物								
酚类化合物								
苯酚	108-95-2	HJ 676-2013	0.5	μg/L	ND	ND	ND	ND
4-硝基酚	100-2-7	HJ 676-2013	1.2	μg/L	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物								
单环芳烃								
苯	71-43-2	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND
甲苯	108-88-3	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND
乙苯	100-41-4	HJ 639-2012	0.8	μg/L	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	108-38-3;106-42-3	HJ 639-2012	2.2	μg/L	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	100-42-5	HJ 639-2012	0.6	μg/L	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND
卤代脂肪烃								
四氯化碳	56-23-5	HJ 639-2012	1.5	μg/L	ND	ND	ND	ND
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	ND



检测报告			样品编号		E23A087-026	E23A087-027	E23A087-028	-
			样品原标识		10022DX2310 09-05-01	10022DX2310 09-06-01	10022DX2310 09-07-01	-
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	-
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	地下水	地下水	地下水	-
硝基苯类								
苯胺类								
苯胺	62-53-3	HJ 822-2017	0.057	μg/L	ND	ND	ND	-
硝基苯类								
硝基苯	98-95-3	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	-
邻-硝基甲苯	88-72-2	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	-
间-硝基甲苯	99-08-1	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	-
对-硝基甲苯	99-99-0	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	-
间-硝基氯苯	121-73-3	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
对-硝基氯苯	100-00-5	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
邻-硝基氯苯	88-73-3	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
对-二硝基苯	100-25-4	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
间-二硝基苯	99-65-0	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
2,6-二硝基甲苯	606-20-2	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
邻-二硝基苯	528-29-0	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
2,4-二硝基甲苯	121-14-2	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
2,4-二硝基氯苯	97-00-7	HJ 716-2014	0.04	μg/L	ND	ND	ND	-
3,4-二硝基甲苯	610-39-9	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
2,4,6-三硝基甲苯	118-96-7	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	ND	-
多环芳烃								
萘	83-32-9	HJ 478-2009	0.005	μg/L	ND	ND	ND	-
芴	86-73-7	HJ 478-2009	0.013	μg/L	ND	ND	ND	-
二氢萘	208-96-8	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	ND	ND	-
菲	85-01-8	HJ 478-2009	0.012	μg/L	ND	ND	ND	-
蒽	120-12-7	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	-
荧蒽	206-44-0	HJ 478-2009	0.002	μg/L	ND	ND	ND	-



检测报告				样品编号	E23A087-026	E23A087-027	E23A087-028	-
				样品原标识	10022DX2310 09-05-01	10022DX2310 09-06-01	10022DX2310 09-07-01	-
报告编号: SEP/CD/E/E23A087				样品性状	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体	-
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	地下水	地下水	地下水	-
芘	129-00-0	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	-
苯并(a)蒽	56-55-3	HJ 478-2009	0.007	μg/L	ND	ND	ND	-
蒽	218-01-9	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	ND	ND	-
苯并(b)荧蒽	205-99-2	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	-
苯并(k)荧蒽	207-08-9	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	-
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	-
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	-
苯并(g,h,i)芘	191-24-2	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	ND	-
茚并(1,2,3-c,d)芘	193-39-5	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	ND	-
酚类化合物								
酚类化合物								
苯酚	108-95-2	HJ 676-2013	0.5	μg/L	ND	ND	ND	-
4-硝基酚	100-2-7	HJ 676-2013	1.2	μg/L	ND	ND	ND	-
挥发性有机物								
单环芳烃								
苯	71-43-2	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	-
甲苯	108-88-3	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	-
乙苯	100-41-4	HJ 639-2012	0.8	μg/L	ND	ND	ND	-
间,对-二甲苯	108-38-3;106-42-3	HJ 639-2012	2.2	μg/L	ND	ND	ND	-
苯乙烯	100-42-5	HJ 639-2012	0.6	μg/L	ND	ND	ND	-
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	-
卤代脂肪烃								
四氯化碳	56-23-5	HJ 639-2012	1.5	μg/L	ND	ND	ND	-
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	ND	-



检测报告			样品编号		E23A087-001	E23A087-002	E23A087-003	E23A087-004
			样品原标识		10022TR2310 08-01-01	10022TR2310 08-02-01	10022TR2310 08-03-01	10022TR2310 08-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
无机								
干物质	-	HJ 613-2011	-	%	81.9	84.6	84.4	82.4
金属								
钼	7439-98-7	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	0.69	0.65	0.79	0.88
钴	7440-48-4	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	15.9	13.8	16.1	12.1
钒	7440-62-2	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	50.8	54.0	127	54.8
锰	7439-96-5	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	506	645	620	614



检测报告			样品编号		E23A087-005	E23A087-006	E23A087-007	E23A087-008
			样品原标识		10022TR2310 08-05-01	10022TR2310 08-06-01	10022TR2310 08-07-01	10022TR2310 08-08-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
无机								
干物质	-	HJ 613-2011	-	%	86.2	85.0	87.0	82.2
金属								
钨	7439-98-7	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	1.08	0.42	1.05	0.26
钴	7440-48-4	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	14.8	10.4	17.4	9.20
钒	7440-62-2	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	49.8	46.8	184	32.8
锰	7439-96-5	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	621	397	652	370



检测报告			样品编号		E23A087-009	E23A087-010	E23A087-011	E23A087-012
			样品原标识		10022TR2310 08-09-01	10022TR2310 08-10-01	10022TR2310 08-10P	10022TR2310 08-11-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
无机								
干物质	-	HJ 613-2011	-	%	78.1	84.0	83.4	79.2
金属								
钼	7439-98-7	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	2.66	0.67	0.84	0.37
钴	7440-48-4	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	20.4	16.8	18.1	10.7
钒	7440-62-2	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	203	55.2	55.8	41.1
锰	7439-96-5	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	698	706	689	382



检测报告			样品编号		E23A087-013	E23A087-014	E23A087-015	E23A087-016
			样品原标识		10022TR2310 08-12-01	10022TR2310 08-13-01	10022TR2310 08-14-01	10022TR2310 08-15-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
无机								
干物质	-	HJ 613-2011	-	%	85.6	84.4	83.7	83.6
金属								
钨	7439-98-7	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	0.91	0.87	0.92	0.90
钴	7440-48-4	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	16.5	16.4	16.6	18.5
钒	7440-62-2	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	78.9	61.2	64.7	61.9
锰	7439-96-5	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	657	749	735	759



检测报告			样品编号		E23A087-017	E23A087-018	E23A087-019	E23A087-020
			样品原标识		10022TR2310 08-16-01	10022TR2310 09-17-01	10022TR2310 09-18-01	10022TR2310 09-19-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
无机								
干物质	-	HJ 613-2011	-	%	80.0	83.1	85.0	86.5
金属								
钼	7439-98-7	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	1.10	1.00	1.17	1.11
钴	7440-48-4	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	17.7	17.3	19.4	16.2
钒	7440-62-2	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	64.5	74.1	149	58.6
锰	7439-96-5	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	732	715	706	727



检测报告			样品编号		E23A087-021	-	-	-
			样品原标识		10022TR2310 09-19P	-	-	-
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	-	-	-
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	-	-	-
无机								
干物质	-	HJ 613-2011	-	%	86.2	-	-	-
金属								
钨	7439-98-7	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	1.45	-	-	-
钴	7440-48-4	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	18.1	-	-	-
钒	7440-62-2	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	64.0	-	-	-
锰	7439-96-5	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	779	-	-	-



检测报告					样品编号	E23A087-001	E23A087-002	E23A087-003	E23A087-004
					样品原标识	10022TR2310 08-01-01	10022TR2310 08-02-01	10022TR2310 08-03-01	10022TR2310 08-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品性状	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
半挥发性有机物									
苯酚类									
苯酚	108-95-2	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2-氯苯酚	95-57-8	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2,4-二甲基苯酚	105-67-9	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
多环芳烃类									
萘	91-20-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽烯	208-96-8	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽	83-32-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芴	86-73-7	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
菲	85-01-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
葱	120-12-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
荧葱	206-44-0	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芘	129-00-0	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	0.1	ND	
苯并(a)葱	56-55-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	0.2	ND	
蒽	218-01-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	0.3	ND	
苯并(b)荧葱	205-99-2	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	0.3	ND	
苯并(k)荧葱	207-08-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	0.3	ND	
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
二苯并(a,h)葱	53-70-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(g,h,i)芘	93951-66-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	0.1	ND	
硝基芳烃及环酮类									
硝基苯	98-95-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯胺类和联苯胺类									
苯胺	62-53-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	



检测报告					样品编号	E23A087-001	E23A087-002	E23A087-003	E23A087-004
					样品原标识	10022TR2310 08-01-01	10022TR2310 08-02-01	10022TR2310 08-03-01	10022TR2310 08-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品性状	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
石油烃									
C10-C40	-	HJ 1021-2019	6	mg/kg	22	90	44	59	
挥发性有机物									
单环芳烃									
苯	71-43-2	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
甲苯	108-88-3	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
乙苯	100-41-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
间,对-二甲苯	108-38-3; 106-42-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯乙烯	100-42-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
熏蒸剂									
1,2-二氯丙烷	78-87-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
卤代脂肪烃									
氯甲烷	74-87-3	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
氯乙烯	75-01-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烯	75-35-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
二氯甲烷	75-09-2	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烷	75-34-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯化碳	56-23-5	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	107-06-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
三氯乙烯	79-01-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯乙烯	127-18-4	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	



检测报告			样品编号		E23A087-001	E23A087-002	E23A087-003	E23A087-004
			样品原标识		10022TR2310 08-01-01	10022TR2310 08-02-01	10022TR2310 08-03-01	10022TR2310 08-04-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
卤代芳烃								
氯苯	108-90-7	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	106-46-7	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	95-50-1	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告					样品编号	E23A087-005	E23A087-006	E23A087-007	E23A087-008
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品原标识	10022TR2310 08-05-01	10022TR2310 08-06-01	10022TR2310 08-07-01	10022TR2310 08-08-01
检测项目					检测方法	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
CAS号					检出限	土样	土样	土样	土样
检测方法					单位				
半挥发性有机物									
苯酚类									
苯酚	108-95-2	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2-氯苯酚	95-57-8	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2,4-二甲基苯酚	105-67-9	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
多环芳烃类									
萘	91-20-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽烯	208-96-8	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽	83-32-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芴	86-73-7	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
菲	85-01-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
葱	120-12-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
荧葱	206-44-0	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芘	129-00-0	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.6	ND	ND	ND	
苯并(a)葱	56-55-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	
蒽	218-01-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.7	ND	ND	ND	
苯并(b)荧葱	205-99-2	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(k)荧葱	207-08-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
二苯并(a,h)葱	53-70-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(g,h,i)芘	93951-66-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
硝基芳烃及环酮类									
硝基苯	98-95-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯胺类和联苯胺类									
苯胺	62-53-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	0.3	



检测报告					样品编号	E23A087-005	E23A087-006	E23A087-007	E23A087-008
					样品原标识	10022TR2310 08-05-01	10022TR2310 08-06-01	10022TR2310 08-07-01	10022TR2310 08-08-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品性状	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
石油烃									
C10-C40	-	HJ 1021-2019	6	mg/kg	466	42	50	47	
挥发性有机物									
单环芳烃									
苯	71-43-2	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
甲苯	108-88-3	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
乙苯	100-41-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
间,对-二甲苯	108-38-3; 106-42-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯乙烯	100-42-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
熏蒸剂									
1,2-二氯丙烷	78-87-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
卤代脂肪烃									
氯甲烷	74-87-3	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
氯乙烯	75-01-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烯	75-35-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
二氯甲烷	75-09-2	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烷	75-34-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯化碳	56-23-5	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	107-06-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
三氯乙烯	79-01-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯乙烯	127-18-4	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	



检测报告			样品编号		E23A087-005	E23A087-006	E23A087-007	E23A087-008
			样品原标识		10022TR2310 08-05-01	10022TR2310 08-06-01	10022TR2310 08-07-01	10022TR2310 08-08-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
卤代芳烃								
氯苯	108-90-7	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	106-46-7	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	95-50-1	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告					样品编号	E23A087-009	E23A087-010	E23A087-011	E23A087-012
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品原标识	10022TR2310 08-09-01	10022TR2310 08-10-01	10022TR2310 08-10P	10022TR2310 08-11-01
检测项目					检测方法	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
CAS号					检出限	土样	土样	土样	土样
检测方法					单位				
半挥发性有机物									
苯酚类									
苯酚	108-95-2	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2-氯苯酚	95-57-8	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2,4-二甲基苯酚	105-67-9	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
多环芳烃类									
萘	91-20-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽烯	208-96-8	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽	83-32-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芴	86-73-7	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
菲	85-01-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
葱	120-12-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
荧葱	206-44-0	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芘	129-00-0	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	
苯并(a)葱	56-55-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	
蒽	218-01-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	
苯并(b)荧葱	205-99-2	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(k)荧葱	207-08-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.4	0.1	ND	ND	
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
二苯并(a,h)葱	53-70-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	
苯并(g,h,i)芘	93951-66-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	
硝基芳烃及环酮类									
硝基苯	98-95-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯胺类和联苯胺类									
苯胺	62-53-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	0.2	0.2	ND	



检测报告					样品编号	E23A087-009	E23A087-010	E23A087-011	E23A087-012
					样品原标识	10022TR2310 08-09-01	10022TR2310 08-10-01	10022TR2310 08-10P	10022TR2310 08-11-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品性状	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
石油烃									
C10-C40	-	HJ 1021-2019	6	mg/kg	578	49	48	44	
挥发性有机物									
单环芳烃									
苯	71-43-2	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
甲苯	108-88-3	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
乙苯	100-41-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
间,对-二甲苯	108-38-3; 106-42-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯乙烯	100-42-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
熏蒸剂									
1,2-二氯丙烷	78-87-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
卤代脂肪烃									
氯甲烷	74-87-3	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
氯乙烯	75-01-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烯	75-35-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
二氯甲烷	75-09-2	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烷	75-34-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯化碳	56-23-5	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	107-06-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
三氯乙烯	79-01-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯乙烯	127-18-4	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	



检测报告			样品编号		E23A087-009	E23A087-010	E23A087-011	E23A087-012
			样品原标识		10022TR2310 08-09-01	10022TR2310 08-10-01	10022TR2310 08-10P	10022TR2310 08-11-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
卤代芳烃								
氯苯	108-90-7	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1, 4-二氯苯	106-46-7	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1, 2-二氯苯	95-50-1	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告			样品编号		E23A087-013	E23A087-014	E23A087-015	E23A087-016
			样品原标识		10022TR2310 08-12-01	10022TR2310 08-13-01	10022TR2310 08-14-01	10022TR2310 08-15-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
半挥发性有机物								
苯酚类								
苯酚	108-95-2	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	95-57-8	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND
2,4-二甲基苯酚	105-67-9	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
多环芳烃类								
萘	91-20-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
蒽烯	208-96-8	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
蒽	83-32-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
芴	86-73-7	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	ND	ND
菲	85-01-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
葱	120-12-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
荧葱	206-44-0	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
芘	129-00-0	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(a)葱	56-55-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
蒽	218-01-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧葱	205-99-2	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧葱	207-08-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)葱	53-70-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并(g,h,i)芘	93951-66-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
硝基芳烃及环酮类								
硝基苯	98-95-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯胺类和联苯胺类								
苯胺	62-53-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告					样品编号	E23A087-013	E23A087-014	E23A087-015	E23A087-016			
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品原标识	10022TR2310 08-12-01	10022TR2310 08-13-01	10022TR2310 08-14-01	10022TR2310 08-15-01			
检测项目					检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
石油烃												
C10-C40					-	HJ 1021-2019	6	mg/kg	621	65	30	27
挥发性有机物												
单环芳烃												
苯					71-43-2	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯					108-88-3	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
乙苯					100-41-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯					108-38-3; 106-42-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯乙烯					100-42-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯					95-47-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
熏蒸剂												
1,2-二氯丙烷					78-87-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
卤代脂肪烃												
氯甲烷					74-87-3	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯乙烯					75-01-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯					75-35-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷					75-09-2	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯					156-60-5	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷					75-34-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯					156-59-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷					71-55-6	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯化碳					56-23-5	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷					107-06-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯					79-01-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷					79-00-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯					127-18-4	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告			样品编号		E23A087-013	E23A087-014	E23A087-015	E23A087-016
			样品原标识		10022TR2310 08-12-01	10022TR2310 08-13-01	10022TR2310 08-14-01	10022TR2310 08-15-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
卤代芳烃								
氯苯	108-90-7	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	106-46-7	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	95-50-1	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告					样品编号	E23A087-017	E23A087-018	E23A087-019	E23A087-020
					样品原标识	10022TR2310 08-16-01	10022TR2310 09-17-01	10022TR2310 09-18-01	10022TR2310 09-19-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品性状	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
半挥发性有机物									
苯酚类									
苯酚	108-95-2	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2-氯苯酚	95-57-8	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
2,4-二甲基苯酚	105-67-9	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
多环芳烃类									
萘	91-20-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽烯	208-96-8	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽	83-32-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芴	86-73-7	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
菲	85-01-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
葱	120-12-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
荧葱	206-44-0	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
芘	129-00-0	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)葱	56-55-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
蒽	218-01-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(b)荧葱	205-99-2	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(k)荧葱	207-08-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
二苯并(a,h)葱	53-70-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯并(g,h,i)芘	93951-66-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
硝基芳烃及环酮类									
硝基苯	98-95-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯胺类和联苯胺类									
苯胺	62-53-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	



检测报告					样品编号	E23A087-017	E23A087-018	E23A087-019	E23A087-020
					样品原标识	10022TR2310 08-16-01	10022TR2310 09-17-01	10022TR2310 09-18-01	10022TR2310 09-19-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087					样品性状	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样	
石油烃									
C10-C40	-	HJ 1021-2019	6	mg/kg	41	35	43	26	
挥发性有机物									
单环芳烃									
苯	71-43-2	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
甲苯	108-88-3	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
乙苯	100-41-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
间,对-二甲苯	108-38-3; 106-42-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
苯乙烯	100-42-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
熏蒸剂									
1,2-二氯丙烷	78-87-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
卤代脂肪烃									
氯甲烷	74-87-3	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
氯乙烯	75-01-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烯	75-35-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
二氯甲烷	75-09-2	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烷	75-34-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯化碳	56-23-5	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	107-06-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
三氯乙烯	79-01-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND	
四氯乙烯	127-18-4	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND	



检测报告			样品编号		E23A087-017	E23A087-018	E23A087-019	E23A087-020
			样品原标识		10022TR2310 08-16-01	10022TR2310 09-17-01	10022TR2310 09-18-01	10022TR2310 09-19-01
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土	褐色壤土
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	土样	土样	土样
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
卤代芳烃								
氯苯	108-90-7	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	106-46-7	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	95-50-1	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND



检测报告			样品编号		E23A087-021	-	-	-
			样品原标识		10022TR2310 09-19P	-	-	-
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	-	-	-
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	-	-	-
半挥发性有机物								
苯酚类								
苯酚	108-95-2	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
2-氯苯酚	95-57-8	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	-	-	-
2,4-二甲基苯酚	105-67-9	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	-	-	-
多环芳烃类								
萘	91-20-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	-	-	-
蒽烯	208-96-8	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	-	-	-
蒽	83-32-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
芴	86-73-7	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	-	-	-
菲	85-01-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
蒽	120-12-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
荧蒽	206-44-0	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	-	-	-
芘	129-00-0	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
苯并(a)蒽	56-55-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
蒽	218-01-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
苯并(b)荧蒽	205-99-2	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	-	-	-
苯并(k)荧蒽	207-08-9	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
苯并(a)芘	50-32-8	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
苯并(g,h,i)芘	93951-66-7	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-
硝基芳烃及环酮类								
硝基苯	98-95-3	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	-	-	-
苯胺类和联苯胺类								
苯胺	62-53-3	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	-	-	-



检测报告			样品编号		E23A087-021	-	-	-
			样品原标识		10022TR2310 09-19P	-	-	-
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状		褐色壤土	-	-	-
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	-	-	-
石油烃								
C10-C40	-	HJ 1021-2019	6	mg/kg	20	-	-	-
挥发性有机物								
单环芳烃								
苯	71-43-2	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	-	-	-
甲苯	108-88-3	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	-	-	-
乙苯	100-41-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
间,对-二甲苯	108-38-3; 106-42-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
苯乙烯	100-42-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	-	-	-
邻-二甲苯	95-47-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
熏蒸剂								
1,2-二氯丙烷	78-87-5	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	-	-	-
卤代脂肪烃								
氯甲烷	74-87-3	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	-	-	-
氯乙烯	75-01-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	-	-	-
1,1-二氯乙烯	75-35-4	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	-	-	-
二氯甲烷	75-09-2	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	-	-	-
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	-	-	-
1,1-二氯乙烷	75-34-3	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	-	-	-
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	-	-	-
四氯化碳	56-23-5	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	-	-	-
1,2-二氯乙烷	107-06-2	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	-	-	-
三氯乙烯	79-01-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
四氯乙烯	127-18-4	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	-	-	-



检测报告			样品编号	E23A087-021	-	-	-	
			样品原标识	10022TR2310 09-19P	-	-	-	
报告编号: SEP/CD/E/E23A087			样品性状	褐色壤土	-	-	-	
检测项目	CAS号	检测方法	检出限	单位	土样	-	-	-
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
卤代芳烃								
氯苯	108-90-7	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	-	-	-
1, 4-二氯苯	106-46-7	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	-	-	-
1, 2-二氯苯	95-50-1	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	-	-	-
三卤甲烷								
氯仿	67-66-3	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	-	-	-



质量控制数据

报告编号: SEP/CD/E/E23A087

替代物 HJ 605-2011

替代物名称	甲苯-d8	4-溴氟苯	二溴氟甲烷	-	-	-
单位	Rec%	Rec%	Rec%	-	-	-
控制范围	70-130	70-130	70-130	-	-	-
样品编号						
E23A087-001	101	78	103	-	-	-
E23A087-002	101	75	107	-	-	-
E23A087-003	103	75	105	-	-	-
E23A087-004	96	81	120	-	-	-
E23A087-005	98	76	123	-	-	-
E23A087-006	97	82	114	-	-	-
E23A087-007	101	72	119	-	-	-
E23A087-008	107	76	114	-	-	-
E23A087-009	111	72	106	-	-	-
E23A087-010	100	76	115	-	-	-
E23A087-011	100	77	116	-	-	-
E23A087-012	106	81	113	-	-	-
E23A087-013	104	81	110	-	-	-
E23A087-014	98	79	112	-	-	-
E23A087-015	99	77	115	-	-	-
E23A087-016	98	92	114	-	-	-
E23A087-017	98	83	110	-	-	-
E23A087-018	100	78	111	-	-	-
E23A087-019	100	77	110	-	-	-
E23A087-020	96	81	112	-	-	-
E23A087-021	98	80	119	-	-	-



质量控制数据

报告编号: SEP/CD/E/E23A087

替代物 HJ 834-2017

替代物名称	2-氟酚	苯酚-d6	硝基苯-d5	2-氟联苯	2,4,6-三溴苯酚	4,4'-三联苯-d14
单位	Rec%	Rec%	Rec%	Rec%	Rec%	Rec%
控制范围	28-104	31-99	45-101	50-102	37-117	33-137
样品编号						
E23A087-001	82	77	96	98	86	96
E23A087-002	65	64	72	69	92	65
E23A087-003	66	67	64	62	67	60
E23A087-004	71	96	76	97	93	93
E23A087-005	91	85	83	85	86	86
E23A087-006	96	97	75	93	91	92
E23A087-007	84	75	85	84	87	88
E23A087-008	86	90	97	91	87	89
E23A087-010	88	92	98	95	90	94
E23A087-011	85	75	84	75	95	76
E23A087-012	90	87	92	87	103	87
E23A087-013	76	77	77	78	91	82
E23A087-014	71	71	72	77	95	76
E23A087-015	71	60	67	71	69	77
E23A087-016	90	73	97	88	98	83
E23A087-017	74	76	81	81	99	77
E23A087-018	77	73	75	76	93	75
E23A087-019	60	63	61	59	67	56
E23A087-020	83	81	79	82	95	81
E23A087-021	93	87	91	95	80	91



质量控制数据

报告编号: SEP/CD/E/E23A087

替代物 HJ 478-2009

替代物名称	十氟联苯
单位	Rec%
控制范围	50-130
样品编号	
E23A087-022	79
E23A087-023	66
E23A087-024	80
E23A087-025	79
E23A087-026	71
E23A087-027	69
E23A087-028	69



质量控制数据

报告编号: SEP/CD/E/E23A087

替代物 HJ 639-2012

替代物名称	甲苯-d8	4-溴氟苯	二溴氟甲烷	-	-	-
单位	Rec%	Rec%	Rec%	-	-	-
控制范围	70-130	70-130	70-130	-	-	-
样品编号						
E23A087-022	85	72	123	-	-	-
E23A087-023	89	77	126	-	-	-
E23A087-024	88	77	128	-	-	-
E23A087-025	88	72	128	-	-	-
E23A087-026	90	72	128	-	-	-
E23A087-027	84	73	125	-	-	-
E23A087-028	89	71	123	-	-	-



质量控制数据

报告编号: SEP/CD/E/E23A087

替代物 HJ 716-2014

替代物名称	硝基苯-d5
单位	Rec%
控制范围	70-110
样品编号	
E23A087-022	95
E23A087-023	96
E23A087-024	87
E23A087-025	90
E23A087-026	111
E23A087-027	104
E23A087-028	106



质量控制数据

报告编号: SEP/CD/E/E23A087

替代物 HJ 822-2017

替代物名称	苯胺-d5
单位	Rec%
控制范围	50-150
样品编号	
E23A087-022	79
E23A087-023	89
E23A087-024	97
E23A087-025	80
E23A087-026	77
E23A087-027	65
E23A087-028	74



无机类分析

质量控制数据		质控样品:		ERA D114-540			
实验室控制样		基质:		土壤			
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白	实验室控制样品		
					质控样结果	标准值范围	
						低	高
金属							
钨	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	ND	115	88.5	133
钴	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	ND	134	101	142
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	ND	124	83.3	129
锰	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	ND	844	653	953
钼	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	ND	125	88.5	133
钴	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	ND	136	101	142
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	ND	119	83.3	129
锰	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	ND	875	653	953
备注							



无机类分析									
质量控制数据			样品批号:		E23A087				
实验室控制样			基质:		水样				
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标样 结果	回收率%	标准值范围	
								低	高
金属									
硼	HJ 700-2014	1.25	$\mu\text{g/L}$	ND	100	104	104	80	120
备注:	回收率 (%) = (加标样结果-空白样品浓度) / 加标浓度 * 100								



无机类分析

质量控制数据		样品批号:		E23A087									
加标平行样		基质:		水样									
检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果	样品加标平行结果							
						加标浓度(μg/L)	加标样结果	加标平行样结果	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%
金属													
硼	HJ 700-2014	1.25	μg/L	E23A087-022	70.2	200	258	249	94	89	92	2.7	0~20
备注:	加标样品回收率(%) = (加标样结果-样品结果)/加标浓度*100 加标平行样品回收率(%) = (加标平行样结果-样品结果)/加标浓度*100												



无机类分析

质量控制数据		样品批号:		E23A087				
平行样		基质:		土壤				
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品 编号	平行样品结果			相对偏差 控制范 围%
					样品 结果	平行样品 结果	相对偏差 %	
金属								
钨	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	E23A087-001	0.69	0.63	4.5	0~30
钴	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	E23A087-001	15.9	16.8	2.8	0~30
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E23A087-001	50.8	53.9	3.0	0~30
锰	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E23A087-001	506	501	0.5	0~30
钨	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	E23A087-011	0.84	0.92	4.5	0~30
钴	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	E23A087-011	18.1	17.7	1.1	0~30
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E23A087-011	55.8	63.6	6.5	0~30
锰	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E23A087-011	689	703	1.0	0~30
钨	HJ 803-2016	0.05	mg/kg	E23A087-021	1.45	1.36	3.2	0~30
钴	HJ 803-2016	0.04	mg/kg	E23A087-021	18.1	17.7	1.1	0~30
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E23A087-021	64.0	61.4	2.1	0~30
锰	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E23A087-021	779	751	1.8	0~30
备注:								



无机类分析

质量控制数据		样品批号: E23A087						
平行样		基质: 水样						
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品 编号	平行样品结果			相对偏差 控制范 围%
					样品 结果	平行样品 结果	相对偏差 %	
金属								
硼	HJ 700-2014	1.25	μg/L	E23A087- 022	70.2	65.5	3.5	0~20
备注:								



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102001							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
半挥发性有机物									
替代物									
2-氟酚	HJ 834-2017	-	Rec%	77	-	-	74	28	104
苯酚-d6	HJ 834-2017	-	Rec%	84	-	-	89	31	99
硝基苯-d5	HJ 834-2017	-	Rec%	94	-	-	93	45	101
2-氟联苯	HJ 834-2017	-	Rec%	79	-	-	95	50	102
2,4,6-三溴苯酚	HJ 834-2017	-	Rec%	82	-	-	97	37	117
4,4'-三联苯-d14	HJ 834-2017	-	Rec%	81	-	-	98	33	137
苯酚类									
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.70	74	26	90
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	5	3.38	68	35	87
2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.77	75	24	84
多环芳烃类									
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.87	77	39	95
萘烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	4.01	80	56	92
芴	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.89	78	36	104
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	5	3.99	80	48	108
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.03	81	60	140
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.14	83	65	101
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.03	81	63	119
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.44	89	77	117



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102001							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.21	84	73	121
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.03	81	54	122
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.57	91	59	131
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.20	84	74	114
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.28	86	45	105
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.79	76	42	132
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.19	84	64	128
苯并(g,h,i)花	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.92	78	49	125
硝基芳烃及环酮类									
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.60	72	38	90
苯胺类和联苯胺类									
苯胺	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.41	68	20	70
备注:	回收率(%) = (质控样结果 - 空白样品浓度 * 取样量 * 干重) / 加标量 * 100								



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102002							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
半挥发性有机物									
替代物									
2-氟酚	HJ 834-2017	-	Rec%	80	-	-	83	28	104
苯酚-d6	HJ 834-2017	-	Rec%	70	-	-	95	31	99
硝基苯-d5	HJ 834-2017	-	Rec%	82	-	-	88	45	101
2-氟联苯	HJ 834-2017	-	Rec%	85	-	-	94	50	102
2,4,6-三溴苯酚	HJ 834-2017	-	Rec%	71	-	-	94	37	117
4,4'-三联苯-d14	HJ 834-2017	-	Rec%	80	-	-	89	33	137
苯酚类									
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.68	74	26	90
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	5	3.33	67	35	87
2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.55	71	24	84
多环芳烃类									
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.97	79	39	95
萘烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	4.47	89	56	92
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.47	89	36	104
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	5	4.10	82	48	108
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	5.06	101	60	140
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.66	93	65	101
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	5.35	107	63	119
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	5.06	101	77	117



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102002							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	5.56	111	73	121
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	5.48	110	54	122
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.94	99	59	131
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.88	98	74	114
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.47	89	45	105
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.67	93	42	132
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.94	99	64	128
苯并(g,h,i)花	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.06	81	49	125
硝基芳烃及环酮类									
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.80	76	38	90
苯胺类和联苯胺类									
苯胺	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	2.87	57	20	70
备注:	回收率(%) = (质控样结果 - 空白样品浓度 * 取样量 * 干重) / 加标量 * 100								



有机类分析		质控样编号：QC-TPHD-S-23102001							
质量控制数据		样品批号：E23A087							
实验室控制样		基质：土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
石油烃									
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	ND	310	362	117	70	120
备注：	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度 *取样量*干重) /加标量*100								



有机类分析		质控样编号：QC-TPHD-S-23102002							
质量控制数据		样品批号：E23A087							
实验室控制样		基质：土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
石油烃									
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	ND	310	366	118	70	120
备注：	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度 *取样量*干重) /加标量*100								



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-S-23101304							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
挥发性有机物									
替代物									
甲苯-d8	HJ 605-2011	-	Rec%	97	-	-	94	70	130
4-溴氟苯	HJ 605-2011	-	Rec%	86	-	-	95	70	130
二溴氟甲烷	HJ 605-2011	-	Rec%	95	-	-	97	70	130
单环芳烃									
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	0.25	0.282	113	70	130
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.25	0.262	105	70	130
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.272	109	70	130
间,对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.5	0.520	104	70	130
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.25	0.279	112	70	130
邻-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.262	105	70	130
熏蒸剂									
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.25	0.262	105	70	130
卤代脂肪烃									
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	0.25	0.270	108	70	130
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	0.25	0.283	113	70	130
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	0.25	0.299	120	70	130
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.25	0.282	113	70	130
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	0.25	0.302	121	70	130
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.280	112	70	130



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-S-23101304							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 土壤							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量 (μg)	质控样结果 (μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.25	0.284	114	70	130
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.25	0.256	102	70	130
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.25	0.284	114	70	130
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.25	0.261	105	70	130
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.244	97	70	130
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.252	101	70	130
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	0.25	0.270	108	70	130
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.255	102	70	130
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.243	97	70	130
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.234	94	70	130
卤代芳烃									
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.248	99	70	130
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.25	0.281	112	70	130
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.25	0.274	110	70	130
三卤甲烷									
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.25	0.281	113	70	130
备注:	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度 *取样量*干重) /加标量*100								



有机类分析		质控样编号: QC-NB-W-23101601							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 水样							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	质控样结果 ($\mu\text{g/L}$)	回收率%	标准值范围	
								低	高
半挥发性有机物									
替代物									
硝基苯-d5	HJ 716-2014	-	Rec%	105	-	-	107	70	110
硝基苯类									
2,6-二硝基甲苯	HJ 716-2014	0.05	$\mu\text{g/L}$	ND	5	5.07	101	70	110
2,4-二硝基甲苯	HJ 716-2014	0.05	$\mu\text{g/L}$	ND	5	5.05	101	70	110
备注:	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度) / 加标浓度 * 100								



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-W-23101301							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 水样							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	质控样结果 ($\mu\text{g/L}$)	回收率%	标准值范围	
								低	高
半挥发性有机物									
替代物									
苯胺-d5	HJ 822-2017	-	Rec%	86	-	-	78	50	150
苯胺类									
苯胺	HJ 822-2017	0.057	$\mu\text{g/L}$	ND	2	1.08	54	50	150
备注:	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度) / 加标浓度*100								



有机类分析		质控样编号: QC-PAH-W-23101301							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 水样							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	质控样结果 ($\mu\text{g/L}$)	回收率%	标准值范围	
								低	高
半挥发性有机物									
替代物									
十氟联苯	HJ 478-2009	-	Rec%	114	-	-	88	50	130
多环芳烃									
萘	HJ 478-2009	0.005	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.49	90	60	120
芴	HJ 478-2009	0.013	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.44	89	60	120
二氢萘	HJ 478-2009	0.008	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.47	89	60	120
菲	HJ 478-2009	0.012	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.47	89	60	120
蒽	HJ 478-2009	0.004	$\mu\text{g/L}$	ND	5	3.65	73	60	120
荧蒽	HJ 478-2009	0.002	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.46	89	60	120
芘	HJ 478-2009	0.003	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.50	90	60	120
苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.007	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.32	86	60	120
蒾	HJ 478-2009	0.008	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.44	89	60	120
苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.003	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.38	88	60	120
苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.45	89	60	120
苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.37	87	60	120
二苯并(a,h)蒽	HJ 478-2009	0.003	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.39	88	60	120
苯并(g,h,i)芘	HJ 478-2009	0.004	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.40	88	60	120
茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 478-2009	0.003	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.38	88	60	120
备注:	回收率(%) = (质控样结果-空白样品浓度) / 加标浓度 * 100								



有机类分析		质控样编号: QC-Phenol-W-23101301							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 水样							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	质控样结果 ($\mu\text{g/L}$)	回收率%	标准值范围	
								低	高
酚类化合物									
酚类化合物									
苯酚	HJ 676-2013	0.5	$\mu\text{g/L}$	ND	10	9.1	91	60	130
4-硝基酚	HJ 676-2013	1.2	$\mu\text{g/L}$	ND	20	19.3	97	60	130
备注:	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度) / 加标浓度*100								



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-W-23101302							
质量控制数据		样品批号: E23A087							
实验室控制样		基质: 水样							
检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 (μg/L)	质控样结果 (μg/L)	回收率%	标准值范围	
								低	高
挥发性有机物									
替代物									
甲苯-d8	HJ 639-2012	-	Rec%	90	-	-	89	70	130
4-溴氟苯	HJ 639-2012	-	Rec%	73	-	-	91	70	130
二溴氟甲烷	HJ 639-2012	-	Rec%	126	-	-	113	70	130
单环芳烃									
苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	5.5	110	80	120
甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	4.2	84	80	120
乙苯	HJ 639-2012	0.8	μg/L	ND	5	4.5	91	80	120
间,对-二甲苯	HJ 639-2012	2.2	μg/L	ND	10	9.2	92	80	120
苯乙烯	HJ 639-2012	0.6	μg/L	ND	5	4.6	91	80	120
邻-二甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	4.7	94	80	120
卤代脂肪烃									
四氯化碳	HJ 639-2012	1.5	μg/L	ND	5	5.8	116	80	120
三卤甲烷									
氯仿	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	5.6	112	80	120
备注:	回收率 (%) = (质控样结果-空白样品浓度) / 加标浓度*100								



有机类分析		质控样编号:		QC-VOC-S-23101304		提取日期:		2023/10/13	
质量控制数据		样品批号:		E23A087					
样品加标样		基质:		土壤		加标样品编号:		E23A087-002	
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	加标量 (μg)	加标样 结果 (μg)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%	
挥发性有机物									
替代物									
甲苯-d8	HJ 605-2011	-	Rec%	101	-	-	94	70~130	
4-溴氟苯	HJ 605-2011	-	Rec%	75	-	-	98	70~130	
二溴氟甲烷	HJ 605-2011	-	Rec%	107	-	-	106	70~130	
单环芳烃									
苯	HJ 605-2011	1.9	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.287	115	70~130	
甲苯	HJ 605-2011	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.253	101	70~130	
乙苯	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.257	103	70~130	
间,对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.5	0.508	102	70~130	
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.265	106	70~130	
邻-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.260	104	70~130	
熏蒸剂									
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.264	106	70~130	
卤代脂肪烃									
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.311	125	70~130	
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.295	118	70~130	
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.286	114	70~130	
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.215	86	70~130	
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.308	123	70~130	
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.274	110	70~130	
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.290	116	70~130	
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.251	100	70~130	
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.275	110	70~130	
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.263	105	70~130	
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.252	101	70~130	
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.259	104	70~130	
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.247	99	70~130	
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	0.25	0.241	96	70~130	



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-S-23101304		提取日期: 2023/10/13				
质量控制数据		样品批号: E23A087						
样品加标样		基质: 土壤		加标样品编号: E23A087-002				
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	加标量 (μg)	加标样结果 (μg)	加标样品回收率%	回收率控制范围%
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.240	96	70~130
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.221	88	70~130
卤代芳烃								
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.25	0.244	97	70~130
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.25	0.261	104	70~130
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.25	0.256	102	70~130
三卤甲烷								
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.25	0.288	115	70~130
备注:	回收率 (%) = (加标样结果-样品结果 *取样量*干重) /加标量*100							



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102001		提取日期: 2023/10/20									
质量控制数据		样品批号: E23A087											
加标平行样		基质: 土壤		加标样品编号: E23A087-002									
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果								
					加标量 (μg)	加标结果 (μg)	加标平行样结果 (μg)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%	
半挥发性有机物													
替代物													
2-氟酚	HJ 834-2017	-	Rec%	65	-	-	-	60	86	73	17.8	0~35	
苯酚-d6	HJ 834-2017	-	Rec%	64	-	-	-	60	96	78	23.1	0~35	
硝基苯-d5	HJ 834-2017	-	Rec%	72	-	-	-	58	80	69	15.9	0~35	
2-氟联苯	HJ 834-2017	-	Rec%	69	-	-	-	57	92	74	23.6	0~35	
2,4,6-三溴苯酚	HJ 834-2017	-	Rec%	92	-	-	-	68	85	76	11.2	0~35	
4,4'-三联苯-d14	HJ 834-2017	-	Rec%	65	-	-	-	68	93	80	15.6	0~35	
苯酚类													
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.72	3.94	74	79	76	3.3	0~35	
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	5	3.94	3.60	79	72	76	4.6	0~35	
2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.82	3.16	76	63	70	9.3	0~35	
多环芳烃类													
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.96	4.05	77	79	78	1.3	0~35	
萘烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.99	3.84	79	76	78	1.9	0~35	
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.85	3.62	77	72	74	3.4	0~35	
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	5	3.82	3.72	76	74	75	1.3	0~35	
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.51	4.28	88	84	86	2.3	0~35	
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.08	4.56	80	90	85	5.9	0~35	
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.20	4.22	82	83	82	0.6	0~35	
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.44	4.66	87	91	89	2.2	0~35	
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.16	4.61	81	90	86	5.2	0~35	
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.11	4.47	76	83	80	4.4	0~35	
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.46	4.44	77	77	77	0	0~35	
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.05	3.85	79	75	77	2.6	0~35	
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.38	4.03	77	70	74	4.7	0~35	
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.09	4.06	76	75	76	0.7	0~35	
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.63	4.16	88	79	84	5.4	0~35	



有机类分析		质控样编号:	QC-SVOC-S-23102001		提取日期:	2023/10/20						
质量控制数据		样品批号:	E23A087									
加标平行样		基质:	土壤		加标样品编号:	E23A087-002						
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标量 (μ g)	加标结果 (μ g)	加标平行 样结果 (μ g)	加标 样品回 收率%	加标平 行样品 回收率%	平均 回收率%	相对 偏差 %	相对偏 差控制 范围%
苯并(g, h, i) 芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.49	4.71	77	82	80	3.1	0~35
硝基芳烃及环酮类												
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.69	3.75	71	72	72	0.7	0~35
苯胺类和联苯胺类												
苯胺	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	2.97	60	59	60	0.8	0~35
备注:	加标样品回收率 (%) = (加标样结果-样品结果*取样量*干重) / 加标量*100 加标平行样品回收率 (%) = (加标平行样结果-样品结果*取样量*干重) / 加标量*100											



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102002		提取日期: 2023/10/20								
质量控制数据		样品批号: E23A087										
加标平行样		基质: 土壤		加标样品编号: E23A087-012								
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标量(μg)	加标结果(μg)	加标平行样结果(μg)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%
半挥发性有机物												
替代物												
2-氟酚	HJ 834-2017	-	Rec%	90	-	-	-	82	71	76	7.2	0~35
苯酚-d6	HJ 834-2017	-	Rec%	87	-	-	-	80	64	72	11.1	0~35
硝基苯-d5	HJ 834-2017	-	Rec%	92	-	-	-	79	70	74	6.1	0~35
2-氟联苯	HJ 834-2017	-	Rec%	87	-	-	-	78	68	73	6.8	0~35
2,4,6-三溴苯酚	HJ 834-2017	-	Rec%	103	-	-	-	82	92	87	5.7	0~35
4,4'-三联苯-d14	HJ 834-2017	-	Rec%	87	-	-	-	83	81	82	1.2	0~35
苯酚类												
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.37	3.19	67	64	66	2.3	0~35
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	5	3.72	3.44	74	69	72	3.5	0~35
2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.58	3.63	72	73	72	0.7	0~35
多环芳烃类												
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.75	3.39	75	67	71	5.6	0~35
萘烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.83	3.61	77	72	74	3.4	0~35
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.23	3.99	85	80	82	3	0~35
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	5	3.72	3.54	74	71	72	2.1	0~35
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.34	4.84	86	96	91	5.5	0~35
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.51	4.05	90	81	86	5.2	0~35
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.03	3.80	80	76	78	2.6	0~35
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.49	4.49	89	89	89	0	0~35
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.07	4.11	81	82	82	0.6	0~35
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.76	4.05	95	80	88	8.5	0~35
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.56	4.27	90	84	87	3.4	0~35
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.60	4.33	90	85	88	2.8	0~35
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.39	4.19	87	83	85	2.4	0~35
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.63	3.10	72	62	67	7.5	0~35
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.76	3.70	75	73	74	1.4	0~35



有机类分析		质控样编号:	QC-SVOC-S-23102002	提取日期:	2023/10/20							
质量控制数据		样品批号:	E23A087									
加标平行样		基质:	土壤	加标样品编号:	E23A087-012							
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标量(μg)	加标结果(μg)	加标平行样结果(μg)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%
苯并(g, h, i) 芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.19	3.04	63	60	62	2.4	0~35
硝基芳烃及环酮类												
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.48	3.26	70	65	68	3.7	0~35
苯胺类和联苯胺类												
苯胺	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	2.02	2.01	40	40	40	0	0~35
备注:	加标样品回收率(%) = (加标样结果-样品结果*取样量*干重) / 加标量*100 加标平行样品回收率(%) = (加标平行样结果-样品结果*取样量*干重) / 加标量*100											



有机类分析		质控样编号：QC-TPHD-S-23102001		提取日期：2023/10/20								
质量控制数据		样品批号：E23A087										
加标平行样		基质：土壤		加标样品编号：E23A087-003								
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标量(μg)	加标结果(μg)	加标平行样结果(μg)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%
石油烃												
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	44	310	667	703	95	108	102	6.4	0~25
备注：	加标样品回收率(%) = (加标样结果-样品结果*取样量*干重) / 加标量*100 加标平行样品回收率(%) = (加标平行样结果-样品结果*取样量*干重) / 加标量*100											



有机类分析		质控样编号:	QC-NB-W-23101601		提取日期:	2023/10/16							
质量控制数据		样品批号:	E23A087										
加标平行样		基质:	水样		加标样品编号:	TW							
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果								
					加标浓度 (μ g/L)	加标结果 (μ g/L)	加标平行样结果 (μ g/L)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%	
半挥发性有机物													
替代物													
硝基苯-d5	HJ 716-2014	-	Rec%	105	-	-	-	109	103	106	2.8	0~20	
硝基苯类													
2,6-二硝基甲苯	HJ 716-2014	0.05	μ g/L	ND	5	4.71	5.02	94	100	97	3.1	0~20	
2,4-二硝基甲苯	HJ 716-2014	0.05	μ g/L	ND	5	4.56	4.61	91	92	92	0.5	0~20	
备注:	加标样品回收率 (%) = (加标样结果-样品结果) / 加标浓度 * 100 加标平行样品回收率 (%) = (加标平行样结果-样品结果) / 加标浓度 * 100												



有机类分析		质控样编号:	QC-SVOC-W-23101301	提取日期:	2023/10/13							
质量控制数据		样品批号:	E23A087									
加标平行样		基质:	水样	加标样品编号:	TW							
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标浓度 (μ g/L)	加标结果 (μ g/L)	加标平行 样品结果 (μ g/L)	加标 样品回 收率%	加标平 行样品 回收率%	平均 回收率%	相对 偏差 %	相对偏 差控制 范围%
半挥发性有机物												
替代物												
苯胺-d5	HJ 822-2017	-	Rec%	86	-	-	-	83	82	82	0.6	0~20
苯胺类												
苯胺	HJ 822-2017	0.057	μ g/L	ND	2	1.32	1.31	66	66	66	0	0~20
备注:	加标样品回收率 (%) = (加标样结果-样品结果) / 加标浓度*100 加标平行样品回收率 (%) = (加标平行样结果-样品结果) / 加标浓度*100											



有机类分析		质控样编号: QC-PAH-W-23101301		提取日期: 2023/10/13								
质量控制数据		样品批号: E23A087										
加标平行样		基质: 水样		加标样品编号: TW								
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标浓度 (μg/L)	加标结果 (μg/L)	加标平行样结果 (μg/L)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%
半挥发性有机物												
替代物												
十氟联苯	HJ 478-2009	-	Rec%	114	-	-	-	96	94	95	1.1	0~35
多环芳烃												
萘	HJ 478-2009	0.005	μg/L	ND	5	4.90	4.80	98	96	97	1	0~35
芴	HJ 478-2009	0.013	μg/L	ND	5	4.85	4.74	97	95	96	1	0~35
二氢萘	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	5	4.88	4.76	98	95	96	1.6	0~35
菲	HJ 478-2009	0.012	μg/L	ND	5	4.88	4.76	98	95	96	1.6	0~35
蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	5	3.99	3.89	80	78	79	1.3	0~35
荧蒽	HJ 478-2009	0.002	μg/L	ND	5	4.93	4.82	99	96	98	1.5	0~35
芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	5	4.89	4.85	98	97	98	0.5	0~35
苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.007	μg/L	ND	5	4.69	4.60	94	92	93	1.1	0~35
蒽	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	5	4.77	4.75	95	95	95	0	0~35
苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	5	4.78	4.71	96	94	95	1.1	0~35
苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	5	4.84	4.76	97	95	96	1	0~35
苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	5	4.78	4.68	96	94	95	1.1	0~35
二苯并(a,h)蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	5	4.78	4.69	96	94	95	1.1	0~35
苯并(g,h,i)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	5	4.77	4.68	95	94	94	0.5	0~35
茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	5	4.81	4.83	96	97	96	0.5	0~35
备注:	加标样品回收率 (%) = (加标样结果-样品结果) / 加标浓度*100 加标平行样品回收率 (%) = (加标平行样结果-样品结果) / 加标浓度*100											



有机类分析		质控样编号:	QC-Phenol-W-23101301	提取日期:	2023/10/13								
质量控制数据		样品批号:	E23A087										
加标平行样		基质:	水样	加标样品编号:	TW								
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果								
					加标浓度 (μ g/L)	加标结果 (μ g/L)	加标平行样结果 (μ g/L)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%	
酚类化合物													
酚类化合物													
苯酚	HJ 676-2013	0.5	μ g/L	ND	10	7.8	7.8	78	78	78	0	0~25	
4-硝基酚	HJ 676-2013	1.2	μ g/L	ND	20	18.1	17.6	91	88	90	1.7	0~25	
备注:	加标样品回收率 (%) = (加标样结果-样品结果) / 加标浓度 * 100 加标平行样品回收率 (%) = (加标平行样结果-样品结果) / 加标浓度 * 100												



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-W-23101302		提取日期: 2023/10/13								
质量控制数据		样品批号: E23A087										
加标平行样		基质: 水样		加标样品编号: TW								
检测项目	检测方法	检出限	单位	样品结果	样品加标平行结果							
					加标浓度 (μg/L)	加标结果 (μg/L)	加标平行样结果 (μg/L)	加标样品回收率%	加标平行样品回收率%	平均回收率%	相对偏差%	相对偏差控制范围%
挥发性有机物												
替代物												
甲苯-d8	HJ 639-2012	-	Rec%	90	-	-	-	91	90	90	0.6	0~30
4-溴氟苯	HJ 639-2012	-	Rec%	73	-	-	-	94	94	94	0	0~30
二溴氟甲烷	HJ 639-2012	-	Rec%	126	-	-	-	113	115	114	0.9	0~30
单环芳烃												
苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	5.3	5.5	106	110	108	1.9	0~30
甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	4.5	4.3	89	86	88	1.7	0~30
乙苯	HJ 639-2012	0.8	μg/L	ND	5	4.6	4.4	91	89	90	1.1	0~30
间,对-二甲苯	HJ 639-2012	2.2	μg/L	ND	10	9.3	9.1	93	91	92	1.1	0~30
苯乙烯	HJ 639-2012	0.6	μg/L	ND	5	4.6	4.4	92	87	90	2.8	0~30
邻-二甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	4.7	4.7	95	94	94	0.5	0~30
卤代脂肪烃												
四氯化碳	HJ 639-2012	1.5	μg/L	ND	5	5.5	5.9	110	118	114	3.5	0~30
三卤甲烷												
氯仿	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	5	5.8	5.7	115	114	114	0.4	0~30
备注:	加标样品回收率 (%) = (加标样结果-样品结果) / 加标浓度*100 加标平行样品回收率 (%) = (加标平行样结果-样品结果) / 加标浓度*100											



有机类分析		质控样编号:		QC-SVOC-S-23102001			
质量控制数据		样品批号:		E23A087			
平行样		基质:		土壤	平行样品编号:		E23A087-001
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
半挥发性有机物							
替代物							
2-氟酚	HJ 834-2017	-	Rec%	82	92	5.7	0~35
苯酚-d6	HJ 834-2017	-	Rec%	77	84	4.3	0~35
硝基苯-d5	HJ 834-2017	-	Rec%	96	96	0	0~35
2-氟联苯	HJ 834-2017	-	Rec%	98	84	7.7	0~35
2,4,6-三溴苯酚	HJ 834-2017	-	Rec%	86	81	3.0	0~35
4,4'-三联苯-d14	HJ 834-2017	-	Rec%	96	88	4.3	0~35
苯酚类							
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	-	-
2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
多环芳烃类							
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
蒽	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	-	-
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	-	-
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
蒾	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(g,h,i)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102001					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 土壤		平行样品编号: E23A087-001			
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
硝基芳烃及环酮类							
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
苯胺类和联苯胺类							
苯胺	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
备注:							



有机类分析		质控样编号:		QC-SVOC-S-23102002			
质量控制数据		样品批号:		E23A087			
平行样		基质:		土壤	平行样品编号:		E23A087-011
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差控制范围%
				样品结果	平行样品结果	相对偏差%	
半挥发性有机物							
替代物							
2-氟酚	HJ 834-2017	-	Rec%	85	80	3.0	0~35
苯酚-d6	HJ 834-2017	-	Rec%	75	78	2.0	0~35
硝基苯-d5	HJ 834-2017	-	Rec%	84	79	3.1	0~35
2-氟联苯	HJ 834-2017	-	Rec%	75	81	3.8	0~35
2,4,6-三溴苯酚	HJ 834-2017	-	Rec%	95	94	0.5	0~35
4,4'-三联苯-d14	HJ 834-2017	-	Rec%	76	81	3.2	0~35
苯酚类							
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	-	-
2,4-二甲基苯酚	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
多环芳烃类							
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
芴烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
芴	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	ND	-	-
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	-	-
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
蒾	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-
苯并(g,h,i)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	-	-



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-S-23102002					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 土壤			平行样品编号: E23A087-011		
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
硝基芳烃及环酮类							
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	-	-
苯胺类和联苯胺类							
苯胺	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	0.2	0.2	0	0~35
备注:							



有机类分析		质控样编号: QC-TPHD-S-23102001					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 土壤	平行样品编号: E23A087-001				
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
石油烃							
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	22	23	2.2	0~25
备注:							



有机类分析		质控样编号: QC-TPHD-S-23102002					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 土壤	平行样品编号: E23A087-011				
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
石油烃							
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	48	47	1.1	0~25
备注:							



有机类分析		质控样编号:		QC-VOC-S-23101304			
质量控制数据		样品批号:		E23A087			
平行样		基质:		土壤		平行样品编号:	E23A087-001
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
挥发性有机物							
替代物							
甲苯-d8	HJ 605-2011	-	Rec%	101	99	1.0	0~25
4-溴氟苯	HJ 605-2011	-	Rec%	78	82	2.5	0~25
二溴氟甲烷	HJ 605-2011	-	Rec%	103	104	0.5	0~25
单环芳烃							
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	-	-
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	-	-
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
间,对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	-	-
邻-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
熏蒸剂							
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	-	-
卤代脂肪烃							
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	-	-
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	-	-
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	-	-
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	-	-
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	-	-
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	-	-
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	-	-
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	-	-
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	-	-
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	-	-
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-S-23101304					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 土壤			平行样品编号: E23A087-001		
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
1, 2, 3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
卤代芳烃							
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	-	-
1, 4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	-	-
1, 2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	-	-
三卤甲烷							
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	-	-
备注:							



有机类分析		质控样编号: QC-NB-W-23101601					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 水样		平行样品编号: TW			
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
半挥发性有机物							
替代物							
硝基苯-d5	HJ 716-2014	-	Rec%	105	107	0.9	0~20
硝基苯类							
2,6-二硝基甲苯	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	-	-
2,4-二硝基甲苯	HJ 716-2014	0.05	μg/L	ND	ND	-	-
备注:							



有机类分析		质控样编号: QC-SVOC-W-23101301					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 水样		平行样品编号: TW			
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
半挥发性有机物							
替代物							
苯胺-d5	HJ 822-2017	-	Rec%	86	75	6.8	0~20
苯胺类							
苯胺	HJ 822-2017	0.057	μg/L	ND	ND	-	-
备注:							



有机类分析		质控样编号: QC-PAH-W-23101301					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 水样			平行样品编号: TW		
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差控制范围%
				样品结果	平行样品结果	相对偏差%	
半挥发性有机物							
替代物							
十氟联苯	HJ 478-2009	-	Rec%	114	111	1.3	0~35
多环芳烃							
萘	HJ 478-2009	0.005	μg/L	ND	ND	-	-
芴	HJ 478-2009	0.013	μg/L	ND	ND	-	-
二氢萘	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	ND	-	-
菲	HJ 478-2009	0.012	μg/L	ND	ND	-	-
蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	-	-
荧蒽	HJ 478-2009	0.002	μg/L	ND	ND	-	-
芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	-	-
苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.007	μg/L	ND	ND	-	-
蒾	HJ 478-2009	0.008	μg/L	ND	ND	-	-
苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	-	-
苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	-	-
苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	-	-
二苯并(a,h)蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	-	-
苯并(g,h,i)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	ND	ND	-	-
茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	ND	ND	-	-
备注:							



有机类分析		质控样编号:		QC-Phenol-W-23101301			
质量控制数据		样品批号:		E23A087			
平行样		基质:		水样		平行样品编号: TW	
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差 控制范围%
				样品结果	平行 样品结果	相对偏差 %	
酚类化合物							
酚类化合物							
苯酚	HJ 676-2013	0.5	μ g/L	ND	ND	-	-
4-硝基酚	HJ 676-2013	1.2	μ g/L	ND	ND	-	-
备注:							



有机类分析		质控样编号: QC-VOC-W-23101302					
质量控制数据		样品批号: E23A087					
平行样		基质: 水样				平行样品编号: TW	
检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差控制范围%
				样品结果	平行样品结果	相对偏差%	
挥发性有机物							
替代物							
甲苯-d8	HJ 639-2012	-	Rec%	90	89	0.6	0~30
4-溴氟苯	HJ 639-2012	-	Rec%	73	72	0.7	0~30
二溴氟甲烷	HJ 639-2012	-	Rec%	126	129	1.2	0~30
单环芳烃							
苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	-	-
甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	-	-
乙苯	HJ 639-2012	0.8	μg/L	ND	ND	-	-
间,对-二甲苯	HJ 639-2012	2.2	μg/L	ND	ND	-	-
苯乙烯	HJ 639-2012	0.6	μg/L	ND	ND	-	-
邻-二甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	-	-
卤代脂肪烃							
四氯化碳	HJ 639-2012	1.5	μg/L	ND	ND	-	-
三卤甲烷							
氯仿	HJ 639-2012	1.4	μg/L	ND	ND	-	-
备注:							



以下空白





质 控 报 告

委托单位：四川盛马化工股份有限公司

项目名称：四川盛马化工股份有限公司

土壤和地下水自行监测

检测性质：委托检测

报告日期：2023年11月1日

四川环华盛锦环境检测有限公司

SICHUAN HUANHUA SHENGJIN ENVIRONMENTAL MONITORING CO., LTD





一、检测基本情况

我公司于2023年10月8日~10月9日对四川盛马化工股份有限公司土壤和地下水自行检测项目进行了现场采样和检测（任务编号：环盛检字（2023）第10-022号），并分别于2023年10月8日~10月30日对样品进行了接样和实验室分析。现将实验室内部质量控制数据进行汇总。

二、检测项目、检测规范、分析方法依据及检测设备

分析过程使用的方法依据、检测设备及检出限见表2-1、表2-2。

表2-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限

单位：mg/L			
检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
色度（度）	水质 色度的测定 GB 11903-1989	50ml 比色管	/
臭和味	嗅气和尝味法		
	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023（7.1）	/	/
肉眼可见物	直接观察法		
	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023（7.1）	/	/
浊度（NTU）	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	WGZ-1B 数显便携式浊度仪、 HHSJ-CY-081	0.3
pH（无量纲）	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH-100 pH计、 HHSJ-CY-077	/
总硬度 （mmol/L）	水质 钙和镁总量测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	50ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-025	0.05
溶解性总固体	称量法	ME204E	
	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023（11.1）	万分之一天平、 HHSJ-FX-001	/
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D100 离子色谱仪、 HHSJ-FX-050	0.006
氯化物			0.007
硝酸盐 （以N计）			0.004
亚硝酸盐 （以N计）			0.005
硫酸盐			0.018
溴化物			0.016



表 2-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限 (续)

单位: mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.003	
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指 标 GB/T 5750.5-2023 (7.1)	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.002	
碘化物	高浓度碘化物容量法 生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指 标 GB/T 5750.5-2023 (13.3)	10ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-023	0.025	
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	T6-新世纪 紫外-可见分光光度计、 HHSJ-FX-005	0.0003	
阴离子表面 活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-1987	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.05	
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	酸性高锰酸钾滴定法 生活饮用水标准检验方法 第 7 部分: 有机物综合指 标 GB/T 5750.7-2023 (4.1)	25ml 具塞滴定管、 HHSJ-LQ-020	0.05	
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.025	
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	0.03	
锰			0.01	
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987		0.05	
锌			0.05	
铝 (μg/L)	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属 指标 GB/T 5750.6-2023 (4.3)		TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	10
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989			0.01
镉 (μg/L)	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》第四版增补版 第三篇 第四章七 (四)			0.1
铍 (μg/L)	水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 59-2000			0.02
钼 (μg/L)	水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 807-2016	0.6		



表 2-1 地下水检测方法、使用仪器及检出限（续）

单位：mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
汞（μg/L）	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计、 HHSJ-FX-061	0.04
砷（μg/L）			0.3
硒（μg/L）			0.4
锑（μg/L）			0.2
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属 指标 GB/T 5750.6-2023（13.1）	SP-752 紫外可见分光光度计、 HHSJ-FX-042	0.004
铅（μg/L）	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》第四版增补版 第三篇 第四章十六（五）	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	1
镍（μg/L）	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属 指标 GB/T 5750.6-2023（18.1）		5
钴（μg/L）	水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 958-2018		2
钒	水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 673-2013		0.003
铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015		0.03
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989		S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004

表 2-2 土壤检测方法、使用仪器及检出限

单位：mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
pH（无量纲）	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E 酸度计、 HHSJ-FX-020	/
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	AFS-8220 原子荧光光度计、 HHSJ-FX-061	0.002
砷			0.01
锑			0.01
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	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	0.01
铅			0.1
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 HJ 491-2019		1



表 2-2 土壤检测方法、使用仪器及检出限（续）

单位：mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限
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 HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计、 HHSJ-FX-056	3
铬			4
锌			1
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019		0.5
铍	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015		0.03
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	PHS-3E 酸度计、 HHSJ-FX-020	63
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 745-2015	S1010 可见分光光度计、 HHSJ-FX-004	0.04

三、检测项目信息表

检测项目详细信息见表 3-1。

表 3-1 土壤检测项目信息表

原样品(A)编号	现场平行样 样品(B)编号	东经	北纬	采样深度 (m)	土壤 颜色	湿度	植物 根系	土壤 质地
10022TR231008 -10-01	10022TR231008 -10-01P	105°17'18"	30°35'00"	0~0.5	棕色	潮	少量	轻壤土
10022TR231008 -19-01	10022TR231008 -19-01P	105°17'32"	30°35'25"	0~0.5	棕色	潮	多量	砂壤土

四、分析质量监控

对地下水中的金属样品按照《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014》、《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989》、《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987》、《水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 59-2000》、《水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 807-2016》、《水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015》、《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989》、《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）、《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023》、《地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020》等方法中的相关规定，从以下方面进行质量监控，以保证结果准确、可靠：



对地下水中除金属样品以外的其他样品按照《水质 无机阴离子（F⁻、Cl⁻、NO²⁻、Br⁻、NO³⁻、PO₄³⁻、SO₃²⁻、SO₄²⁻）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016》、《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987》、《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009》、《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023》、《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021》、《地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020》等方法中的相关规定，从以下方面进行质量监控，以保证结果准确、可靠；

对土壤中的样品按照《土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004》、《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 HJ 491-2019》、《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》、《土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018》、《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》、《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》、《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015》、《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017》、《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ 745-2015》等方法中的相关规定，从以下方面进行质量监控，以保证结果准确、可靠。

1、准确度的监控

地下水金属样品：用有证标准物质和空白实验进行准确度控制。

测定铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、硒、汞、锑、镉、镍、铅、六价铬、铍、钼、钴、钒、铬 1 个批次共 7 个样品，分析质控样 1 对，空白样品分析 1 对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度。

地下水除金属样品以外的其他样品：用有证标准物质进行准确度控制。

测定高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硫酸盐、硝酸盐、总磷、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂 1 个批次共 7 个样品，分析质控样 1 对，空白样品分析 1 对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度。

土壤金属样品：用有证标准物质进行准确度控制。

测定铜、镉、镍、铅、锌、铬、砷、汞、锑、铍 1 个批次共 19 个样品，分析质控样 2 对，空白样品分析 2 对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度；测定总氟化物 1 个批次共 19 个样品，分析质控样 1 对，空白样品分析 1



对，通过有证标准物质和空白实验监控结果的准确度。

2、精密度的监控

①实验室平行样品

地下水中金属样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、硒、汞、铊、镉、镍、铅、六价铬、铍、钼、钴、钒、铬 1 个批次共 7 个样品，分析平行样品 1 对以监控结果的精密度。

地下水除金属样品以外的其他样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定色度、臭和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、溴化物、挥发酚、氨氮、硫化物、阴离子表面活性剂、碘化物、氰化物 1 个批次共 7 个样品，分析平行样品 1 对以监控结果的精密度。

土壤金属样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定铜、镉、镍、铅、锌、铬、六价铬、铍 1 个批次共 19 个样品，分析平行样品 3 对以监控结果的精密度；

测定汞、砷、铊 1 个批次共 19 个样品，分析平行样品 2 对以监控结果的精密度；

土壤除金属样品以外的其他样品：用平行样分析进行精密度控制。

测定 pH 值、总氟化物、氰化物 1 个批次共 19 个样品，分析平行样品 2 对以监控结果的精密度。

②现场平行样品

土壤：用密码平行样分析进行精密度控制。测定铜、镉、镍、铅、锌、铬、六价铬、铍、汞、砷、铊、pH 值、总氟化物、氰化物 1 个批次共 19 个样品，分析密码现场平行样品 2 对以监控结果的精密度。

五、内部质量评估

1、准确度监控质量参数

①实验室平行样品

地下水和土壤中的金属样品和除金属以外的其他样品的有证标准物质检测值均在推荐值不确定度范围内，分别符合《水质 汞、砷、硒、铊和铊的测定 原子荧光法 HJ 694-2014》、《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法



GB 11911-1989》、《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987》、《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023》、《水和废水监测分析方法 第四版增补版》、《地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020》、《水质 无机阴离子（F⁻、Cl⁻、NO₂⁻、Br⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₃²⁻、SO₄²⁻）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016》、《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987》、《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009》、《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021》、《土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004》、《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 HJ 491-2019》、《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》、《土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018》、《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》、《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》、《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015》、《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017》、《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ 745-2015》等方法中关于准确度的要求。合格率 100%。

2、精密度监控质量参数

①实验室平行样品

地下水中的金属样品：铁、锰、铜、锌、铝、钠、砷、硒、汞、铋、镉、镍、铅、六价铬、铍、钼、钴、钒、铬 1 对平行样中的相对偏差符合《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989》、《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987》、《生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006》、《地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020》等方法中关于精密度的要求；

地下水中除金属样品以外的其他样品：色度、臭和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、溴化物、挥发酚、氨氮、硫化物、阴离子表面活性剂、碘化物、氰化物 1 对平行样中的相对偏差符合《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023》、《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非



金属指标 GB/T 5750.5-2023》、《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023》、《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023》、《地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020》、《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987》、《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009》、《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021》等方法中关于精密度的要求；

土壤中的金属样品：铜、镉、镍、铅、锌、铬、六价铬、铍 3 对平行样中的相对偏差、汞、砷、锑 2 对平行样中的相对偏差符合《土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004》、《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 HJ 491-2019》、《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》、《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》、《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》、《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015》等方法中关于精密度的要求；

土壤中除金属样品以外的其他样品：pH 值、总氟化物、氰化物 2 对平行样中的相对偏差符合《土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018》、《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017》、《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ 745-2015》等方法中关于精密度的要求。合格率 100%。

3、数据统计

表5-1 地下水标准物质准确度数据

检测项目	质控类型	质控样编号	结果要求 (mg/L)	检测结果 (mg/L)	结果评价
高锰酸盐指数	质控样	Z501	6.38±0.32	6.28	合格
氨氮	质控样	2005149	5.23±0.25	5.18	合格
氟化物	质控样	W504	0.771±0.041	0.787	合格
硫酸盐	质控样	201934	15.0±0.7	15.3	合格
硝酸盐 (以N计)	质控样	Q305	4.39±0.24	4.50	合格
总磷	质控样	C306	0.261±0.016	0.268	合格



表5-1 地下水标准物质准确度数据 (续)

检测项目	质控类型	质控样编号	结果要求 (mg/L)	检测结果 (mg/L)	结果评价
硫化物	质控样	I311	2.36±0.17	2.44	合格
氰化物 (µg/L)	质控样	202276	71.7±1.3	70.3	合格
阴离子表面活性剂	质控样	N200412AS	8.5±0.5	8.714	合格
铁	质控样	202432	1.37±0.08	1.35	合格
锰	质控样	202531	1.69±0.07	1.65	合格
铜	质控样	201136	1.23±0.06	1.22	合格
锌	质控样	201331	0.988±0.049	0.965	合格
铝	质控样	N514996	0.159±3%	0.158	合格
钠	质控样	202824	0.613±0.031	0.622	合格
砷 (µg/L)	质控样	200451	70.2±3.5	70.1	合格
汞 (µg/L)	质控样	202054	4.53±0.43	4.66	合格
硒 (µg/L)	质控样	203722	21.6±1.7	20.7	合格
铅 (µg/L)	质控样	201239	20.3±2.4	19.6	合格
镉 (µg/L)	质控样	201434	29.1±2.0	29.7	合格
镍 (µg/L)	质控样	J69544	30.4±3%	30.2	合格
六价铬	质控样	203364	0.199±0.009	0.192	合格
铍 (µg/L)	质控样	205608	13.7±0.7	13.3	合格
铬	质控样	201630	1.92±0.09	1.96	合格
锑 (µg/L)	质控样	204910	39.8±2.4	39.6	合格
钴 (µg/L)	质控样	203610	79.7±4.9	76.8	合格
钼 (µg/L)	质控样	203808	50.5±2.8	50.6	合格
钒	质控样	203509	0.294±0.05	0.307	合格



表5-2 土壤标准物质准确度数据

检测项目	质控类型	质控样批号	结果要求 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)		结果评价
				测定值A	测定值B	
铜	质控样	GSS-14	27.4±1.1	27.6	27.8	合格
镍	质控样	GSS-14	33±2	33	33	合格
铅	质控样	GSS-14	31±1	30	32	合格
镉	质控样	GSS-14	0.20±0.02	0.20	0.18	合格
汞	质控样	GSS-14	0.089±0.004	0.089	0.087	合格
砷	质控样	GSS-14	6.5±1.3	6.40	6.30	合格
锌	质控样	GSS-14	96±3	97	95	合格
锑	质控样	GSS-14	0.73±0.08	0.76	0.79	合格
铍	质控样	GSS-14	2.44±0.06	2.49	2.50	合格
铬	质控样	GSS-14	70±3	70	71	合格
总氟化物	质控样	GSS-14	619±39	593	/	合格

表5-3 实验室平行双样检测结果

检测类别	检测项目	检测值A	检测值B	相对偏差 (%)	相对偏差RD 要求 (%)	结果评价
地下水	色度 (度)	20	20	0.0	10	合格
	臭和味 (无量纲)	无异臭、 无异味	无异臭、 无异味	/	/	/
	肉眼可见物 (无量纲)	无	无	/	/	/
	总硬度 (mg/L)	1.47	1.46	0.3	10	合格
	溶解性总固体 (mg/L)	302	302	0.0	10	合格
	氟化物	ND	ND	0.0	10	合格
	氯化物	56.6	56.7	0.1	10	合格
	硝酸盐 (以 N 计)	0.036	0.035	1.4	10	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND	ND	0.0	10	合格	
硫酸盐	23.8	23.6	0.4	10	合格	
溴化物	ND	ND	0.0	10	合格	



表5-3 实验室平行双样检测结果（续）

检测类别	检测项目	检测值A	检测值B	相对偏差 (%)	相对偏差RD 要求 (%)	结果评价
	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	3.54	3.56	0.3	10	合格
	阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	挥发酚（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	氨氮（mg/L）	3.27	3.26	0.2	10	合格
	硫化物（mg/L）	ND	ND	0.0	30	合格
	碘化物（mg/L）	0.476	0.465	1.2	10	合格
	氰化物（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	铁（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	锰（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	铜（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
地下水	锌（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	铝（ug/L）	15.6	17.2	4.9	10	合格
	钠（mg/L）	9.26	8.40	4.9	10	合格
	汞（ug/L）	0.17	0.18	2.9	10	合格
	砷（ug/L）	0.3	0.3	0.0	10	合格
	硒（ug/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	锑（ug/L）	0.4	0.4	0.0	10	合格
	铍（ug/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	铅（ug/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	钴（ug/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	镉（ug/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	镍（ug/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	六价铬（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格
	铬（mg/L）	ND	ND	0.0	10	合格



表5-3 实验室平行双样检测结果（续）

检测类别	检测项目	检测值A	检测值B	相对偏差 (%)	相对偏差RD 要求 (%)	结果评价
地下水	钼 (ug/L)	2.69	1.91	17.0	25	合格
	钒 (ug/L)	ND	ND	0.0	10	合格
土壤	pH (无量纲)	6.74	6.74	0.0	±0.3pH	合格
		8.28	8.28	0.0		合格
	铜 (mg/kg)	22	21	2.3	20	合格
		25	25	0.0		合格
		14	14	0.0		合格
	镍 (mg/kg)	23	24	2.1	20	合格
		60	59	0.8		合格
		47	58	10.5		合格
	铅 (mg/kg)	24.7	25.2	1.0	20	合格
		26.5	26.0	1.0		合格
		25.6	25.1	1.0		合格
	镉 (mg/kg)	1.12	1.14	0.9	20	合格
		0.379	0.392	1.7		合格
		0.230	0.231	0.2		合格
	锌 (mg/kg)	76	78	1.3	20	合格
		75	73	1.4		合格
		67	66	0.8		合格
	汞 (mg/kg)	0.281	0.281	0.0	25	合格
		0.560	0.567	0.6		合格
	砷 (mg/kg)	10.8	10.8	0.0	15	合格
		8.92	9.27	1.9		合格
	铋 (mg/kg)	1.34	1.32	0.8	20	合格
		0.767	0.752	1.0		合格



表5-3 实验室平行双样检测结果（续）

检测类别	检测项目	检测值A	检测值B	相对偏差 (%)	相对偏差RD要求 (%)	结果评价
土壤	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	0.0	20	合格
		ND	ND	0.0		合格
		ND	ND	0.0		合格
	氰化物 (mg/kg)	ND	ND	0.0	15	合格
		ND	ND	0.0		合格
	总氰化物 (mg/kg)	528	518	1.0	20	合格
		617	601	1.3		合格
	铍 (mg/kg)	0.22	0.18	10.0	20	合格
		0.11	0.13	8.3		合格
		0.18	0.18	0.0		合格
	铬 (mg/kg)	63	65	1.6	20	合格
		81	80	0.6		合格
		42	36	7.7		合格

表5-4 加标样品检测结果

检测类别	检测项目	检测值A (mg/L)	检测值B (mg/L)	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	结果评价
土壤	六价铬	0.000	0.109	109	70~130	合格

表5-5 试剂空白检测结果

检测类别	检测项目	质控措施	结果要求	实际结果	结果评价
	总硬度	空白	< 检出限	未检出	合格
	氨氮	空白	空白吸光度≤0.060	0.044	合格
地下水	氟化物	空白	< 检出限	未检出	合格
	氯化物	空白	< 检出限	未检出	合格
	硫酸盐	空白	< 检出限	未检出	合格
	硝酸盐	空白	< 检出限	未检出	合格



表5-5 试剂空白检测结果（续）

检测类别	检测项目	质控措施	结果要求	实际结果	结果评价
地下水	亚硝酸盐	空白	< 检出限	未检出	合格
	硫化物	空白	< 检出限	未检出	合格
	氰化物	空白	< 检出限	未检出	合格
	碘化物	空白	< 检出限	未检出	合格
	阴离子表面活性剂	空白	< 检出限	未检出	合格
	铁	空白	< 检出限	未检出	合格
	锰	空白	< 检出限	未检出	合格
	铜	空白	< 检出限	未检出	合格
	锌	空白	< 检出限	未检出	合格
	铝	空白	< 检出限	未检出	合格
	钠	空白	< 检出限	未检出	合格
	砷	空白	< 检出限	未检出	合格
	汞	空白	< 检出限	未检出	合格
	硒	空白	< 检出限	未检出	合格
	镉	空白	< 检出限	未检出	合格
	铅	空白	< 检出限	未检出	合格
	镍	空白	< 检出限	未检出	合格
	铬（六价）	空白	< 检出限	未检出	合格
	铍	空白	< 检出限	未检出	合格
	钡	空白	< 检出限	未检出	合格
铬	空白	< 检出限	未检出	合格	
土壤	铜	空白	< 检出限	未检出	合格
	镍	空白	< 检出限	未检出	合格
	铅	空白	< 检出限	未检出	合格
	镉	空白	< 检出限	未检出	合格



表5-5 试剂空白检测结果 (续)

检测类别	检测项目	质控措施	结果要求	实际结果	结果评价
土壤	汞	空白	< 检出限	未检出	合格
	砷	空白	< 检出限	未检出	合格
	锌	空白	< 检出限	未检出	合格
	镉	空白	< 检出限	未检出	合格
	铍	空白	< 检出限	未检出	合格
	铬	空白	< 检出限	未检出	合格
	总氟化物	空白	< 检出限	未检出	合格
	氰化物	空白	< 检出限	未检出	合格

表5-6 土壤现场平行双样检测结果

检测项目	检测值A (mg/kg)	检测值B (mg/kg)	第一类筛选值 (mg/kg)	第一类管制值 (mg/kg)	结果评价
汞	0.377	0.410	8	33	合格
	0.200	0.204			合格
砷	10.4	10.9	20	120	合格
	9.62	9.42			合格
镉	1.79	1.87	20	40	合格
	1.49	1.48			合格
铜	0.386	0.390	20	47	合格
	0.220	0.223			合格
铅	26.2	26.0	400	800	合格
	17.2	17.6			合格
铍	0.12	0.14	15	98	合格
	0.05	0.05			合格
铜	25	25	2000	8000	合格
	25	25			合格
镍	60	60	150	600	合格
	57	58			合格



表5-6 土壤现场平行双样检测结果

检测项目	检测值A (mg/kg)	检测值B (mg/kg)	第一类筛选值 (mg/kg)	第一类管制值 (mg/kg)	结果评价
铬(六价)	ND	ND	3.0	30	合格
	ND	ND			合格
氰化物	ND	ND	22	44	合格
	ND	ND			合格
铬	80	81	/	/	/
	73	79			/
锌	74	74	/	/	/
	89	89			/
总氰化物	585	579	/	/	/
	595	583			/
pH (无量纲)	6.74	6.74	/	/	/
	8.28	8.28			/

六、结论

我公司对四川盛马化工股份有限公司土壤和地下水自行检测项目的地下水和土壤样品进行了分析，测试样品的准确度和样品的精密度合格率均为100%，本公司对该批次检测样品测定结果准确、可靠。