目录

[**1概述** 1](#_Toc534282393)

[**1.1项目由来** 1](#_Toc534282394)

[**1.2环境影响评价的工作过程** 2](#_Toc534282395)

[**1.3分析判定相关情况** 3](#_Toc534282396)

[**1.4关注的主要环境问题及环境影响** 6](#_Toc534282397)

[**1.5报告书主要结论** 6](#_Toc534282398)

[**2总论** 7](#_Toc534282399)

[**2.1评价目的及指导思想** 7](#_Toc534282400)

[**2.2编制依据** 7](#_Toc534282401)

[**2.3评价因子选择** 10](#_Toc534282402)

[**2.4环境功能区划及评价标准** 10](#_Toc534282403)

[**2.5评价工作等级及评价重点** 14](#_Toc534282404)

[**2.6评价范围** 17](#_Toc534282405)

[**2.7 环境保护目标** 19](#_Toc534282406)

[**3 建设项目工程分析** 22](#_Toc534282407)

[**3.1原甲醇制稳定轻烃项目概况及工程分析** 22](#_Toc534282408)

[3.2 技改项目概况及工程分析 48](#_Toc534282409)

[**4 建设项目区域环境概况** 89](#_Toc534282410)

[**4.1区域自然环境概况** 89](#_Toc534282411)

[**4.2丰镇市氟化工业园区概况** 92](#_Toc534282412)

[**4.3厂区周边环境概况** 100](#_Toc534282413)

[4.4环境现状调查与评价 101](#_Toc534282414)

[**5环境影响预测及评价** 118](#_Toc534282415)

[**5.1环境空气影响预测** 118](#_Toc534282416)

[**5.2地下水环境影响预测与评价** 147](#_Toc534282417)

[**5.3声环境影响预测与评价** 177](#_Toc534282418)

[**5.4固体废物环境影响分析** 182](#_Toc534282419)

[**5.5环境风险评价** 182](#_Toc534282420)

[**6环境保护措施及其可行性论证** 219](#_Toc534282421)

[**6.1技改后大气污染防治措施** 219](#_Toc534282422)

[**6.2技改后废水污染防治措施** 221](#_Toc534282423)

[**6.3技改后噪声污染防治措施** 224](#_Toc534282424)

[**6.4技改后固体废物治理措施分析** 225](#_Toc534282425)

[**6.5地面硬化及分区防渗措施** 229](#_Toc534282426)

[**6.6 技改前后污染物排放“三本帐”** 234](#_Toc534282427)

[**6.7环境保护措施汇总** 234](#_Toc534282428)

[**7技改项目产业政策及选址合理性分析** 237](#_Toc534282429)

[**7.1技改项目产业政策符合性分析** 237](#_Toc534282430)

[**7.2技改项目选址合理性分析** 237](#_Toc534282431)

[**7.3技改项目与内蒙古自治区“十三五”规划的符合性** 237](#_Toc534282432)

[**7.4三线一单相符性** 237](#_Toc534282433)

[**8 环境影响经济损益分析** 239](#_Toc534282434)

[**8.1社会效益分析** 239](#_Toc534282435)

[**8.2经济效益分析** 239](#_Toc534282436)

[**8.3环境效益分析** 239](#_Toc534282437)

[**8.4环境经济效益综合评述** 240](#_Toc534282438)

[**9 环境管理与监测计划** 241](#_Toc534282439)

[**9.1环境管理** 241](#_Toc534282440)

[**9.2环境监测计划** 242](#_Toc534282441)

[**9.3排污口规范化** 244](#_Toc534282442)

[**9.4技改项目“三同时”竣工验收一览表** 245](#_Toc534282443)

[**10评价结论** 247](#_Toc534282444)

[**10.1技改项目建设内容** 247](#_Toc534282445)

[**10.2项目环境质量现状** 247](#_Toc534282446)

[**10.3技改项目污染防治措施** 248](#_Toc534282447)

[**10.4环境风险评价** 249](#_Toc534282448)

[**10.5公众参与** 249](#_Toc534282449)

[**10.6评价总结论** 250](#_Toc534282450)

**1概述**

**1.1项目由来**

汽车工业的蓬勃发展是不可逆转的趋势，但是汽车行业“节能减排”也是不能忽视的任务。未来，在汽车保有量持续上涨的条件下， 只有改变汽车结构，大力开发新能源汽车，限制大排量汽车，提高油品质量才能够达成节能减排的目标。乙醇汽油在降低碳氮化物的排放上有明显的效用，因此，未来乙醇汽油的推广使用是必然趋势。

同时随着国家发改委、能源局、财政部等十五部门此前联合印发的《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》和内蒙古自治区人民政府办公厅《关于印发自治区车用乙醇汽油管理暂行办法的通知》（内政办发〔2014〕27 号）积极推广乙醇汽油使用。因此本项目符合国家和自治区相关政策。

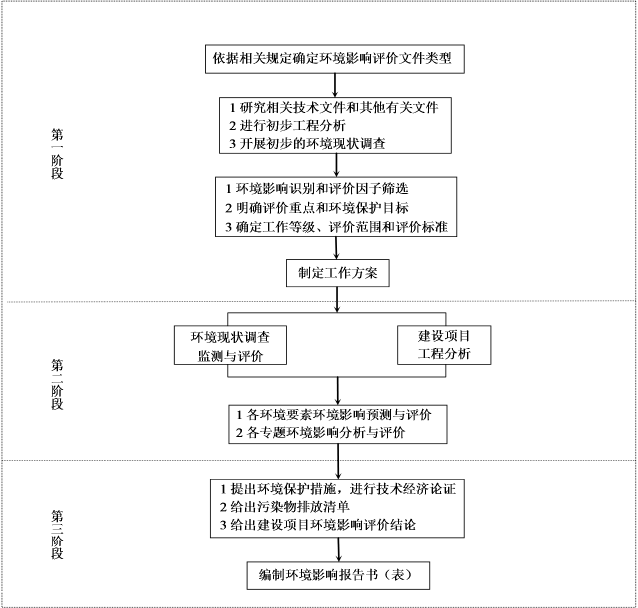
2013年12月4日乌兰察布市环保局市环境保护局以乌环审[2013]68号对《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》进行了批复，项目于2014年11月建设完成并投入试运行，2017年10月30日该项目取得丰镇市环境保护局出具的《关于内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收意见》的批复（丰环发[2017]140号）。目前由于原料甲醇价格的不断增长和产品价格的不断下跌，加之原料的购买渠道不断减少，近两年，稳定轻烃市场萎靡，市场销路不佳，该装置产量持续减少。2017 年，装置负荷率不足 50%，装置预期效果未体现出来。造成原项目目前运行比较困难，项目建设单位与山西煤炭化学研究所和赛鼎工程有限公司对现有装置进行技改。通过反应器原催化剂更换为专用催化剂，实现利用现有装置、以石脑油为原料一步法制汽油和 LPG。再将中间产品汽油与外购变性燃料乙醇及其他添加剂调和生产乙醇汽油。通过本次技改，实现了装置原料线路多样化，可根据市场供应及价格情况灵活采购不同原料。同时足量生产国家鼓励、市场前景广阔的乙醇汽油，使装置满负荷稳定运行，实现固定资产投资价值最大化， 使企业摆脱目前的困境，同时实现较好的经济效益，增加企业销售收入，增加缴税能力，有助于当地财政收入的增加。

内蒙古丰汇化工有限公司 20 万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目，利用原内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目 部分生产装置及辅助工程进行了技改，技改完成后规模为年产主产品乙醇汽油 20 万吨；副产品液化气 LPG 2.3 万吨；中间产品车用汽油（根据市场情况，可作为产品直接出售，汽油作为产品时，乙醇汽油产量相应减少） 15万吨。项目技改新增投资109.25 万元，其中环保的投资 10 元，占总投资的 9.15%。技改工程建设涉及的内容主要包括：生产装置、车间控制室、变配电室、锅炉房、原料产品罐区、装卸设施及冷却循环水设施等，均可利用原内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目已建成的装置，只进行原料及催化剂等方案的变更即可满足技改生产需求。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的要求，内蒙古丰汇化工有限公司 委托江苏绿源工程设计研究有限公司承担本项目的环境影响评价工作。在接受委托后，我公司工程技术人员严格按照国家的有关法规，认真研究该项目的有关文件，并进行实地勘察和调研，收集和核实了有关材料，根据有关工程资料，在现场调查、预测计算分析等环节工作的基础上，编制完成了本报告书。

**1.2环境影响评价的工作过程**

本项目环境影响评价工作程序详见下图1.2-1。



**图1.2-1 环境影响评价工作程序**

**1.3分析判定相关情况**

**1.3.1与国家产业政策符合性的分析**

根据国家发改委发布的《国家产业结构调整指导目录(2011本)》(2013年修订)，本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修订）》中规定的鼓励类“十一、石化化工——1、含硫含酸重质、劣质原油炼制技术，高标准油品生产技术开发与应用”属于鼓励类。

因此，项目符合国家和地方产业政策要求。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国生态环境部令第1号，2018年4月28日起实施）本项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业——36合成材料制造——除单纯和混合和分装外的——报告书”类别，因此本项目建设单位委托江苏绿源工程设计研究有限公司进行报告书的编制。

**1.3.2内蒙古自治区“十三五”规划的符合性**

《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中指出：“依据资源环境承载能力，按照产业园区化、装置大型化、产品多元化、生产柔性化原则，以鄂尔多斯、呼伦贝尔、赤峰等水煤组合条件较好地区为重点，加快煤制油、煤制天然气、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃等升级示范项目建设。推动聚氯乙烯、焦化、电石等传统产业技术进步和升级换代，大力发展精细化工。到2020年现代煤化工转化煤炭能力达到2亿吨左右，建成全国重要的现代煤化工生产示范基地。”该项目为 20 万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目，因此，本项目的建设符合内蒙古自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的要求。

**1.3.3与《内蒙古丰镇市氟化工工业园区总体规划（2010-2030）》符合性分析**

本项目位于内蒙古丰镇市氟化工工业园区（西区），项目与《内蒙古丰镇市氟化工工业园区总体规划（2010-2030）》中西区规划内容符合性分析见表1.3-1。

**表1.3-1 本项目与园区规划的相符性分析表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 《内蒙古丰镇市氟化工工业园区总体规划（2010-2030》中西区规划内容 | 本项目相关内容 | 是否相符 |
| 规划范围 | 西区位于丰镇市城区西南部，西区具体范围北起马家圐圙村北界，南至南五泉南，西起规划新呼阳公路，东至七泉村东边界，总用地面积为1980hm2。 | 本项目位于丰镇市氟化工工业园区（西区） | 相符 |
| 产业规划 | 西区为新建园区，除了继续发展电石及化工产业、铁合金产业外，着重发展镍铁合金深加工不锈钢及制品产业、装备制造产业、建材及固体废物综合利用产业，同步发展配套的工业仓储、商贸物流产业。 | 本项目属于化工项目 | 相符 |
| 供水 | 为保证西区生活供水系统的压力和水质，供水系统采用二级加压供水方案，与远期最高日用水量相对应，规划建设一座5.0×104m3/d的配水厂。 | 本工程生产、生活用水由园区供水管网供给 | 相符 |
| 供电 | 规划期末西区用电负荷为13.91×104kW。近期在丰镇市氟化工业园区西区内新建三座的220kV变电站，其中位于工业园区西区东部变电站为220kV西区一变，位于中东部变电站为220kV西区二变，位于西南部变电站为220kV西区三变，主变容量分别均为2×500MVA，占地面积均为1.5hm2，其中新建东部变电站（220kV西区一变）为预留变电站。中远期随着规划区用电负荷的增加，对丰镇市氟化工业园区西区220kV变电站进行扩容改造。 | 技改项目依托原厂区已建设的一座 10kV 开闭所和一座变电所，其中开闭所生产装置、控制室、罐区等装置供电，内设2 台 1600kVA 的变压器；变电所给循环水消防水、污水处理等装置供电，设两台 1600kVA 的变压器。开闭所电源引自园区 110kV 变电站，采用双回路供电，两路电源分别引自 110 变电站10kV 的不同母线段 | 相符 |
| 污水厂 | 西区南端规划建设一座污水处理厂，处理规模3.0×104m3/d，占地面积4.5hm2，处理工艺采用二级活性污泥法。其工艺流程是：泵房－沉砂—初沉－曝气－二沉及污泥浓缩、干化处理等－外排（或资源化），出水水质达到城镇污水处理厂一级B排放标准。  目前该污水处理厂已经建成，于2013年3月正式运营。2013年年底，园区管网建设完善，与污水处理厂接网，园区内各企业污水全部排入污水处理厂处理。  西园区污水处理厂始建于2012年，设计规模为15000m3/d，主要处理西园区一般工业废水和生活污水，2014年1月，西园区污水厂利用厂址南侧原有预留用地实施扩建工程：5000m3/d，主要处理西园区甲醇制烃工业废水，所以丰镇市氟化工业园区西区污水处理厂处理规模总共20000m3/d。根据西区污水处理厂提供数据，截至2015年6月，西区污水处理量达到16500m3/d。 | 技改项目生产废水主要为装置区地面冲洗、循环水系统排水、锅炉房及软水站排水等，其中装置区地面冲洗水收集后直接进入厂区污水处理站处理，循环水系统排水、锅炉房及软水站排水除部分用于锅炉灰渣及脱硫用水外其余全部排至厂区污水处理站处理；生活污水经化粪处理后排至厂区污水处理站处理后达到园区污水处理厂入网标准后排至园区污水处理厂 | 相符 |

由表1.3-1分析可知，本项目位于丰镇市氟化工工业园区（西区），本项目属于化工项目，与丰镇市工业园区（西区）产业规划相符合。

**1.3.4项目用地规划相符性**

本项目属于技改项目，是在原有内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区进行建设，本项目所在地已规划为三类工业用地，根据《内蒙古丰镇市氟化工业园区总体规划环境影响报告书》，本项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区西区西南工业片区，项目不属于《关于发布实施〈限制用地项目目录（2006年本）〉和〈禁止用地项目目录（2006年本）〉的通知》（国土资发[2006]296号）中的限制类和禁止类，拟建厂址不在镇区农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区等特别保护区域，本项目选址符合城市发展的总体要求。

**1.4关注的主要环境问题及环境影响**

（1）掌握项目所在区域环境质量现状，在工程分析的基础上分析本项目投产后排放的大气污染物对项目区域环境空气质量的影响程度和影响范围。

（2）关注生产过程中工艺废气、生产废水、噪声和固体废物对环境的影响及采取的污染防治措施。

（3）分析本项目投产后污染治理措施及达标排放的可行性。

（4）运营期环境风险及环境风险防范措施，确保项目环境风险处于可控范围。

**1.5报告书主要结论**

本项目建设符合国家和地方的相关产业政策；选址可行；在采取报告提出的环境保护措施后，污染物可做到达标排放；对区域产生的影响在可接受的范围内，不会改变区域内的环境功能；项目的实施将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益；公众参与调查显示公众同意本项目的建设，未出现反对意见。因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

**2总论**

**2.1评价目的及指导思想**

**2.1.1评价目的**

(1)通过实地调查，搞清项目所处地区环境特征、环境现状以及污染源分布状况和特征，结合工程排污特点、环境保护措施和污染物排放状况，回答工程建设是否满足“达标排放”、“总量控制”的要求，分析对当地环境质量的影响程度。

(2)本次评价将根据评价区环境容量及总量控制要求、区域城市建设规划及管理部门要求等情况进行综合分析，明确回答项目建设后的环境影响程度。

(3)根据对当地公众进行调查，以了解公众对项目的支持程度，从而从公众参与的角度为环保主管部门提出管理依据。

(4)综合当地社会经济发展规划、总量控制、评价区环境容量、达标排放、厂址可行性等部分的分析结论，从环保角度明确回答本项目建设的可行性，为项目建设审批、环境保护、工程设计、建设管理、生产运行等提供科学的依据。

**2.1.2指导思想**

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1)依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2)科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3)突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

**2.2编制依据**

**2.2.1法律**

⑴《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；

⑵《中华人民共和国环境影响评价法》，2016.9.1；

⑶《中华人民共和国水污染防治法》，2016. 6.1；

⑷《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日起施行（2016年 11 月 7 日修正）；

⑸《中华人民共和国噪声环境污染防治法》，1997.3.1；

⑹《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；

⑺《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.1.1；

⑻《中华人民共和国土地管理法》，2004.8.28；

⑼《中华人民共和国节约能源法》，2008.4.1；

⑽《中华人民共和国清洁生产促进法》，2017.7.1；

⑾《中华人民共和国可再生能源法》，2006.1.1。

**2.2.2行政法规**

（1）国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号），1998.11.29；

（2）国务院《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号），2011.3.2；

**2.2.3政府部门规章**

（1）《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（中华人民共和国发展改革委员会令2011 第 9 号，2011-06-01；

（2）《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》（中华人民共和国国家发展改革委员会令第 21 号），2013.05.1；

（3）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011.10.17；

（4）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号），2013.9.10；

（5）《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），2015.4.2；

（6）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号），2016.5.28；

(7)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年9月1日起实施）；

（8）《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正2018年4月28日施行。

（9）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号），2015.12.30；

（10）《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发[2011]14 号），2011.2.9；

（11）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号），2012.7.3；

（12）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号），2012.8.7）；

（13）《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发[2013]101 号），2013.10.25；

（14）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号），2014.3.25；

**2.2.4内蒙古自治区法规、规章**

（1）《内蒙古自治区地下水管理办法》（内蒙古自治区人民政府令第197 号），2013.8.1；

（2）《内蒙古自治区贯彻<大气污染防治行动计划>实施意见》（内政发[2013]126 号），2013.12.31；

（3）《内蒙古自治区实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2014. 5.30）；

**2.2.5技术导则及规范**

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（6）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（8）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89 -2003）；

（9）《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）。

**2.2.6相关法规及规划**

（1）《内蒙古自治区环境保护条例》；

（2）《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》；

（3）《内蒙古自治区循环经济发展规划》（2006.10）；

（4）《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（5）《内蒙古丰镇市工业园区总体规划（2010-2030）》；

（6）《内蒙古自治区主体功能区规划》；

**2.2.7其他相关资料**

（1）内蒙古丰汇化工有限公司 20 万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目环评委托书；

（2）《内蒙古丰汇化工有限公司 20 万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目可行性研究报告》；

（3）《内蒙古自治区丰镇市地下水资源勘查与区划报告》（2014年）；

（4）委托方提供的相关工程技术资料。

**2.3评价因子选择**

本项目的评价因子为：

⑴环境空气

基本污染因子：SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3；

其他污染因子：TSP、非甲烷总烃。

⑵地下水

现状评价因子：K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

预测评价因子：COD、氨氮。

⑶声环境

现状及预测评价因子均为等效连续 A 声级（Leq）。

**2.4环境功能区划及评价标准**

**2.4.1环境功能区划**

根据评价区功能区划和环境保护目标的要求，环境空气为工业区，为二类功能区；地下水为工业、农业及生活用水区，为Ⅲ类水质要求；声环境为3类功能区。

**2.4.2环境质量标准**

⑴环境空气

环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值， 详见表 2.4-1。

**表 2.4-1 环境空气质量评价标准一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物  项目 | 平均时段 | 浓度限值 | 单位 | 备注 |
| 二级 |
| SO2 | 年平均 | 60 | μg/m3 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |
| 24 小时平均 | 150 |
| 1 小时平均 | 500 |
| NO2 | 年平均 | 40 |
| 24 小时平均 | 80 |
| 1 小时平均 | 200 |
| CO | 24 小时平均 | 4 | mg/m3 |
| 1 小时平均 | 10 |
| O3 | 日最大 8 小时平均 | 160 | μg/m3 |
| 1 小时平均 | 200 |
| PM10 | 年平均 | 70 |
| 24 小时平均 | 150 |
| PM2.5 | 年平均 | 35 |
| 24 小时平均 | 75 |
| TSP | 年平均 | 200 |
| 24 小时平均 | 300 |
| 非甲烷  总烃 | 1 小时平均浓度限值 | 2.0 | mg/m3 | 参照《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值 |

⑵地下水环境

地下水质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，标准值见表 2.4-2 所示。

**表2.4-2 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 标准 | 序号 | 项目 | 标准 |
| 1 | PH（无量纲） | ≤6.5-8.5 | 13 | 耗氧量（mg/L） | ≤3.0 |
| 2 | 总硬度（mg/L） | ≤450 | 14 | 六价铬（mg/L） | ≤0.05 |
| 3 | 挥发酚（mg/L） | ≤0.002 | 15 | 砷（µg/L） | ≤0.05 |
| 4 | 硫酸盐（mg/L） | ≤250 | 16 | 汞（µg/L） | ≤0.001 |
| 5 | 氟化物（mg/L） | ≤1.0 | 17 | 硒（µg/L） | ≤0.01 |
| 6 | 氯化物（mg/L） | ≤250 | 18 | 铅（mg/L） | ≤0.01 |
| 7 | 硝酸盐氮（mg/L） | ≤20 | 19 | 镉（mg/L） | ≤0.01 |
| 8 | 亚硝酸盐氮（mg/L） | ≤0.02 | 20 | 铜（mg/L） | ≤1.0 |
| 9 | 氨氮（mg/L） | ≤0.5 | 21 | 锌（mg/L） | ≤1.0 |
| 10 | 氰化物（mg/L） | ≤0.05 | 22 | 铁（mg/L） | ≤0.3 |
| 11 | 总大肠菌群(个/L) | ≤3.0 | 23 | 锰（mg/L） | ≤0.1 |
| 12 | 阴离子洗涤剂（mg/L） | ≤0.3 | 24 | 溶解性总固体（mg/L） | ≤1000 |

⑶声环境

声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，具体见表 2.4-3所示。

**表 2.4-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能区 | 单位 | 昼间 | 夜间 |
| 3类区 | dB(A) | 65 | 55 |

**2.4.3污染物排放标准**

⑴废气排放标准

本项目运营期罐区非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表7中要求；燃煤蒸汽锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表1在用锅炉污染物排放浓度限值；储煤场颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2中二级标准要求；食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2小型规模标准，污水处理站恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（14554-93）新扩改建企业二级标准限值具体见表2.4-4、表2.4-5。

**表2.4-4 项目生产区废气排放执行标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | 排气筒高度 | 二级 kg/h | 浓度 mg/m3 | 厂界 | 标准名称 |
| 颗粒物 | 15 | 3.5 | 120 | 无组织周界外  1.0mg/m3 | 《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 二级 |
| 非甲烷总烃 | —— | —— | 120 | 企业边界外 4.0 mg/m3 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中新建企业标准限值 |
| 颗粒物 | － | － | 80 | － | 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中在用燃煤锅炉标准限值 |
| 二氧化硫 | － | － | 400 | － |
| 氮氧化物 | － | － | 400 | － |
| H2S | － | － | － | 厂界标准值0.06mg/m3 | 《恶臭污染物排放标准》  （14554-93）新改扩建企业无组织厂界二级标准限值 |

**表2.4-5 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2**

|  |  |
| --- | --- |
| 规模 | 小型 |
| 最高允许排放浓度（mg/m3） | 2.0 |
| 净化设施最低去除效率（%） | 60 |

⑵水污染物排放标准

本项目废水主要为锅炉排水、软化水制备系统排水、生产设备冲洗水、冷却循环水排水及生活污水全部进入原内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目污水处理系统处理，处理后废水排至园区污水处理厂，园区污水处理厂接管标准为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准，该项目排放废水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中现有企业水污染排放限值能够满足园区污水处理厂接管标准，具体标准值见表 2.4-6。

**表2.4-6 污水处理标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 污水处理厂要求出水水质 |
| 1 | CODCr | mg/L | 60 |
| 2 | BOD5 | mg/L | 20 |
| 3 | pH | / | 6～9 |
| 4 | SS | mg/L | 70 |
| 5 | NH3-N | mg/L | 8.0 |
| 7 | 挥发酚 | mg/L | 0.5 |
| 8 | 石油类 | mg/L | 5.0 |

⑶噪声排放标准

①施工期噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准值见表 2.4-7。

**表 2.4-7 建筑施工场界噪声限值单位：dB(A)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值 | | 标准来源 |
| 昼间 | 夜间 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值 |
| 70 | 55 |

②厂界噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准， 具体标准限值见表2.4-8。

**表 2.4-8 厂界噪声标准限值单位：dB(A)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准值 | | 标准来源 |
| 昼间 | 夜间 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准 |
| 65 | 55 |

⑷固体废物

一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单；

危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单。

**2.5评价工作等级及评价重点**

**2.5.1环境空气评价工作等级**

1、环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级确定的原则， 环境影响评价工作等级的确定是根据项目污染源调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率Pi（第i个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第i个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离D10%。

计算公式：Pi= Ci / Coi×100%

式中：

Pi——第 i 种污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大1h地面空气质量浓度，ug/m3；

Coi——第 i 个污染物环境空气质量浓度标准，ug/m3。

C0i 一般选用 GB3095 中 1h 平均取样时间的二级标准的浓度限值；对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。对该标准中未包含的污染物，使用导则中5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。

评价级别判据依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中规定，见表 1.4-1。如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（Pmax）。

**表 2.5 -1 评价工作等级**

|  |  |
| --- | --- |
| 评价工作等级 | 评价工作等级依据 |
| 一级 | Pmax≥10% |
| 二级 | 1%≤Pmax<10% |
| 三级 | Pmax＜1% |

**表 2.5-2 估算模型参数表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数 | | 取值 |
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| 人口数（城市选项时） | —— |
| 最高环境温度/℃ | | 36.9 |
| 最低环境温度/℃ | | -39 |
| 土地利用类型 | | 草地 |
| 区域湿度条件 | | 干燥气候 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 否 |
| 地形数据分辨率/m | —— |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | 否 |
| 岸线距离/km | —— |
| 岸线方向/。 | —— |

**表2.5-3主要污染物最大落地浓度预测计算结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 锅炉系统 | | | 储罐区 | 装卸车区 | 煤及灰渣堆场 |
| 污染物 | SO2 | NO2 | PM10 | 非甲烷总烃 | 非甲烷总烃 | TSP |
| 最大地面浓度（mg/m3） | 3.10E-02 | 3.54E-02 | 7.99E-03 | 7.81E-02 | 1.20E-02 | 3.11E-02|0 |
| 最大地面浓度占标率（%） | 6.19 | 17.68 | 1.78 | 3.95 | 6.45 | 3.45 |
| D10%最远距离（m） | 525 | | | 91 | 55 | 90 |

由表 2.5-3可以看出，本次评价主要污染物最大地面空气质量浓度占标率（Pi）为锅炉系统NO2，占标率为 17.68%，大于 10%，同时本项目属于化工行业的多源项目，因此本次评价环境空气影响评价的等级为一级。

**2.5.2水环境评价工作等级**

（1）地表水

本项目产生的废水主要为锅炉排水、软化水制备系统排水、冷却循环水排水及生活污水，废水产生量非采暖期为205.94m3/d，采暖期为205.7m3/d，全部进入原内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目污水处理系统处理，处理后的水排入园区污水管网最终进入园区污水处理厂，不外排。根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ/T2.3-93）5.2中的规定，“污水排放量中不包含间接冷却水、循环水以及其它含污染物极少的清净下水的排放量，但包括含热量大的排放量”，项目全部废水最终经处理后排入园区污水处理厂，不外排，并且其废水水质简单，因此本评价将地表水评价等级定为三级，本次评价仅进行生产废水和生活污水经厂区原污水处理系统处理后排入园区污水处理厂的可行性分析。

（2）地下水

①建设项目类别

地下水环境影响评价行业分类表中，内蒙古丰汇化工有限公司 20 万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目属“十五、化学原料和化学制品制造业——36合成材料制造——除单纯和混合和分装外的——报告书”类别，行业类别属I类。

②评价工作等级

建设项目地下水环境影响调查评价区内，无集中式水源地，但有分散式农村和企业饮用供水井分布，地下水环境敏级别属较敏感。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610～2016)6.2.2的规定,本项目地下水环境影响评价级别为一级（见表1.2-1）。

**表2.5-4 评价工作等级分级表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目类别  环境敏感程 | I类项目 | II类项目 | III类项目 |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | **一** | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

根据导则判定结果，本建设项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

**2.5.3声环境评价工作等级**

本技改项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区西区，内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区，项目建设用地为工业用地，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)声环境功能区划分标准，确定技改项目所在声环境功能区为3类功能区。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中评价等级的划分标准，技改项目声环境评价工作等级判定见表2.5-5。

**表 2.5-5 声环境评价工作等级分级表**

|  |  |
| --- | --- |
| 评价工作等级划分依据 | 评价工作分级判据 |
| 技改项目所在区域声环境功能区类别 | 声环境3类功能区 |
| 技改前后项目所在区域声环境变化程度 | 项目技改前后评价范围内敏感目标处噪声级增高量在3dB（A）以下 |
| 受技改项目影响的人口的数量 | 技改项目建设、生产噪声影响人口数量变化不大 |
| 评价工作等级判定 | 三级 |

**2.5.4风险评价工作等级**

技改项目生产涉及的易燃物料为石脑油油、乙醇汽油，重芳烃等，厂内储罐区的油品调储罐和原料石脑油储罐为重大危险源，故判定技改项目环境风险评价等级为一级。

**2.5.5评价重点**

本次评价工作的重点将涉及以下几个方面：

⑴工程分析：在生产运行过程中，通过对工艺流程的分析，确定主要产污环节，通过进行物料平衡及水平衡分析，以及生产规模、技术装备水平和排污系数，估算污染物的产生量、排放量以及排放达标状况。

⑵大气环境影响预测与评价：根据预测模式重点对锅炉系统产生的二氧化硫、氮氧化物及颗粒物等污染物的影响范围及程度进行预测分析。

⑶环保措施的可行性分析：对环保措施进行评述与论证，重点是对废气、废水及固体废物治理措施的可行性进行技术经济论证；

⑷环境风险评价分析：按照HJ/T169-2004风险评价主要进行风险识别、源项分析和对事故影响进行分析和结果计算，提出防范、减缓和应急措施。

**2.6评价范围**

**2.6.1评价范围**

⑴环境空气

根据本项目主要污染物最大落地浓度预测计算结果可知，本项目排放主要污染物的最远影响距离D10%为525m小于2.5km,因此本项目大气评价范围取边长为5km的矩形区域。

⑵声环境

声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

⑶地下水环境

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610～2016）中调查与评价范围的规定,并结合建设项目工程布局、环境水文地质条件等确定本项目地下水环境调查评价范围如图1.2-1所示。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中计算调查评价范围的公式：

L=α×K×I×T/ne

式中:L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取2；

K—渗透系数，m/d，K根据评价区钻孔资料取值35.25m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据区域地下水流场计算得出I=5/1000；

T—质点迁移天数，取5000d；ne—有效孔隙度，砾砂取值0.30。

计算得到，L=5875m。

调查评价范围的界定重点考虑了建设项目污染源分布特征、地下水径流特征、地下水可能受到污染的区域、相关环境敏感目标或保护目标的分布等因素。所确定的调查评价区，能够说明项目建设区的地下水环境基本状况，并满足对地下水环境影响进行预测评价的需要。具体地下水环境调查评价范围：北部、南部以平原区边界为界，东部及西部以垂直地下水流向的两条断面为界，东侧下游距厂区10.3km，西侧上游距厂区3.2km，调查评价面积为30.5km2。

调查区符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ/610～2016）中Ⅰ类建设项目评价等级为一级时，调查评价范围大于20km2的要求，厂区下游距离大于公式法计算的下游迁移距离，并包括了周边地下水环境敏感目标，且为一个相对完整的水文地质单元。

⑷环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的规定，本次环境风险评价范围确定为以以罐区为圆心，半径 5km 的范围。

**2.7 环境保护目标**

本项目是在原内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区基于原有生产设施进行技术改造，因此本项目环境空气和环境风险保护对象为评价区域内居民点。

建设项目场地及周边区域，第四系平原区潜水是当地村民、企业生活饮用、农业生产及绿化用水的主要供水水源。依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017)中地下水质量分类的规定：III类水以人体健康基准值为依据，适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水；因此调查评价区内的第四系潜水分布区，地下水水质环境功能属III类区。

地下水环境调查评价区内，没有与地下水环境相关的、国家法律法规、规划确定或经县级以上人民政府批准的需要特殊保护的地区（如饮用水水源保护区、自然保护区、生态功能保护区等）。

从地下水环境角度考虑，项目及其影响范围内，需要保护的地下水环境目标主要是第四系平原潜水含水层及周边居民分散开采井。调查评价区内平原区潜水含水层为评价区的主要供水含水层，据此确定地下水环境保护要求：地下水水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848～2017）Ⅲ类水标准。

**表1.5-1 评价区内环境保护目标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 坐标/度 | | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离 |
| X | Y |
| 左卫圐圙 | 112.584486 | 40.251296 | 居民 | 59户159人 | 二类功能区 | NW | 2.06km |
| 菠萝台 | 112.585011 | 40.243805 | 居民 | 82户278人 | 二类功能区 | W | 1.46km |
| 马家圐圙 | 112.594913 | 40.250308 | 居民 | 157户529人 | 二类功能区 | N | 0.93km |
| 后山岔 | 112.583991 | 40.230968 | 居民 | 109户371人 | 二类功能区 | SW | 2.36km |
| 十二沟村 | 112.595345 | 40.230412 | 居民 | 201户686人 | 二类功能区 | S | 2.15km |
| 头泉 | 113.003084 | 40.235386 | 居民 | 43户136人 | 二类功能区 | SE | 0.74km |
| 三泉 | 113.003671 | 40.235603 | 居民 | 62户210人 | 二类功能区 | SE | 0.76km |
| 二泉 | 113.002736 | 40.231933 | 居民 | 32户102人 | 二类功能区 | SE | 1.66km |
| 南五泉 | 113.005131 | 40.231362 | 居民 | 48户151人 | 二类功能区 | SE | 2.14km |
| 白毛沟 | 113.012298 | 40.231887 | 居民 | 51户164人 | 二类功能区 | SE | 2.29km |
| 八泉 | 113.014036 | 40.245357 | 居民 | 61户192人 | 二类功能区 | NE | 1.76km |
| 北三泉 | 113.004567 | 40.253977 | 居民 | 26户82人 | 二类功能区 | NE | 2.24km |
| 北五泉 | 113.010798 | 40.255414 | 居民 | 39户128人 | 二类功能区 | NE | 2.56km |
| 六泉 | 113.0133936 | 40.260341 | 居民 | 19户72人 | 二类功能区 | NE | 3.12km |

**3 建设项目工程分析**

**3.1原甲醇制稳定轻烃项目概况及工程分析**

**3.1.1现有甲醇制稳定轻烃项目环评审批及竣工验收情况**

2013 年12月4日乌兰察布市环境保护局以乌环审[2013]68号对《内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》进行了批复，项目于2014年 11 月投入试运行，2017年10月30日该项目取得丰镇市环境保护局出具的《关于内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收意见》的批复（丰环发[2017]140号）。

目前由于原料甲醇价格的不断增长和产品价格的不断下跌，加之原料的购买渠道不断减少，近两年，稳定轻烃市场萎靡，市场销路不佳，该装置产量持续减少。2017 年，装置负荷率不足 50%，装置预期效果未体现出来。造成原项目目前运行比较困难，项目建设单位与山西煤炭化学研究所和赛鼎工程有限公司提出对现有装置进行技改。通过反应器原催化剂更换为专用催化剂，实现利用现有装置、以加氢脱硫后的石脑油为原料一步法制汽油和 LPG。再将中间产品汽油与外购变性燃料乙醇及其他添加剂调和生产乙醇汽油。

原甲醇制稳定轻烃项目建设情况见图3.1-1。

**3.1.2现有甲醇制稳定轻烃项目概况**

1、项目名称：内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目

2、建设单位：内蒙古丰汇化工有限公司

3、建设规模：主要产品为稳定轻烃；项目生产规模确定为年产 10 万吨稳定轻烃、1.439 万吨液化石油气、1.127 万吨重芳烃

4、地理位置：项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区西区，地理位置坐标为E113°0'17"，N40°24'23"。项目南侧为变电站，项目北侧为农田（玉米），项目西侧为草地、林地，项目东侧为经五路。

5、占地面积：总用地面积约为 10.5hm2，呈矩形，厂区东西向长 330m，南北向 318m。

6、项目投资：本项目总投资 34840.61 万元，其中建设投资 32052.54 万元，建设期贷款利息 1503.31 万元，铺底流动资金 1284.76 万元。项目环保投资为 610.9万元，占总投资的 1.753%。

7、项目组成

甲醇制稳定轻烃项目组成一览表见表 3.1-1。

8、主要经济技术指标

本项目的主要技术经济指标表见表 3.1-2。

**表 3.1-1 项目组成一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 项目组成 | 环评批复建设内容及规模 | | 实际建设情况 |
| 主体  工程 | 芳烃合成 | 由甲醇蒸发、过热，芳烃合成，粗芳烃冷却及分离、催化剂还原工序组成关键性设备为合成芳烃反应器，装置区地面进行防渗处理 | | 与环评相符 |
| 芳烃分离 | 气体脱除塔、液化气分离塔、产品分离塔、分馏塔等，装置区地面进行防渗处理 | | 与环评相符 |
| 油品调配 | 设置3台 300m3 稳定轻烃调和罐，为浮顶罐；辅助贮罐有抗氧化剂贮罐、抗氧化剂配置罐 | | 与环评相符 |
| 加热炉 | 开工加热炉，电加热，开工时使用 10h/次  烧炭还原加热炉，电加热，30 天一次，每次 24h | | 与环评相符 |
| 储运工程 | 罐区 | 罐区设置4×5000m3的甲醇储罐、2×2000 m3的轻芳烃内浮顶储罐、2×5000m3 重芳烃储罐。成品罐区设置 1.5m 高的围堰，并对中间罐区地面进行防渗处理，防渗系数10-10cm/s | | 实际建设为4×5000m3的甲醇储罐、2×5000 m3的轻芳烃内浮顶储罐、2×2000m3 重芳烃储罐 |
| 球罐区 | 罐区设置 2×650m3LPG 球罐，并对罐区地面进行防渗处理，防渗系数10-10cm/s | | 与环评相符 |
| 公辅工程 | 地面火炬 | 火炬 H30m、Ф9.2m、处理能力为 6000m3/h，可以满足甲醇制芳烃装置事故状态放空 | | 与环评相符 |
| 空压制氮站 | 为全厂气动仪表提供 500Nm3/h 的无油、无尘、露点-40℃的仪表空气和200Nm3/h 工艺空气，同时还为合成芳烃催化剂再生及全厂吹扫置换提供3000Nm3/h、纯度 99.9%氮气 | | 与环评相符 |
| 办公区 | 主要包括综合办公楼和控制室，占地面积为 1097 m2，建筑层数为2 层 | | 与环评相符 |
| 给水工程 | 由内蒙古丰镇市氟化工业园区供水站供应。由给水干管上引入一条给水管至本厂区内，项目总用水量为 176123.7m3/a | | 与环评相符 |
| 排水工程 | 采用污废分流、雨污分流制。生产废水经预处理后进厂内污水处理站处理 处理满足要求后和清净下水排往园区污水处理厂；生活污水经化粪池处理后排入厂内污水处理站，处理后排往园区污水处理厂；初期雨水由厂内污水站处理 | | 与环评相符 |
| 供汽工程 | 厂区设3台15t/h（2用1备）蒸汽锅炉为生产供汽及冬季厂区供暖 | | 实际建设为3台20t/h 型号为SZL20-1.6-AII（2用1备）的供汽锅炉 |
| 供电工程 | 设一座 10kV 开闭所和一座变电所，其中开闭所给合成芳烃、压缩、控制室、罐区等装置供电，内设 2 台 1600kVA 的变压器；变电所给循环水消防水、污水处理等装置供电，设两台 1600kVA 的变压器。开闭所电源引自园区 110kV 变电站，采用双回路供电，两路电源分别引自 110 变电站10kV 的不同母线段 | | 与环评相符 |
| 环保工程 | 废水治理 | 化粪池 | 处理能力为 20 m3/d，生活污水经化粪池预处理后再排入厂内污水处理站 | 与环评相符 |
| 污水处理站 | 处理能力为 40 m3/h，采用预处理+ A/O/MBR 生化工艺 | 与环评相符 |
| 废气治理 | 装车区废气 | 厂区内设置活性炭油气回收系统。装车系统产生的含烃系统通过密闭管线进入分液罐，把携带的凝液分离出来，然后进入装置的活性炭床。含烃气体进入处于吸附状态的碳床（两个碳床切换工作），经过活性炭其中的烃类被吸附下来，而净化后的气体则通过出口排向大气。从真空泵出来的富油气进入吸收塔的下部，在自上而下的过程中大部分的烃类组分被自上而下的吸收油喷淋吸收，吸收油后的富吸收油经回液泵送至储罐。没有被吸收的少量油气和空气从吸收塔顶部出来，与从装车台上来的混合后重新回到处于吸附状态的活性炭床进行循环回收 | 实际装卸车区设置对应鹤位采用密闭式管道装卸 |
| 锅炉废气 | 经陶瓷多管干式除尘器+湿式旋流喷淋脱硫塔处理后通过45m高排气筒可达标排放 | 与环评相符 |
| 催化剂再生  废气 | 通过高20m、直径为0.3m 放空管直接放空 | 与环评相符 |
| 工艺废气 | 输送至罐区暂存 | 与环评相符 |
| 油烟废气 | 经油烟净化器处理后引至屋顶达标排放 | 与环评相符 |
| 固废 | 废芳烃合成催化剂 | 设置危险废物暂存间，催化剂更换后暂存，最后厂家回收 | 与环评相符 |
| 污水处理站污泥 | 干化处理后委托有资质单位安全处置 | 与环评相符 |
| 废制氮分子筛 | 送至当地垃圾填埋场处置 | 与环评相符 |
| 锅炉灰渣 | 堆存至灰渣场、定期外售 | 与环评相符 |
| 生活垃圾 | 厂内集中收集，委托园区环卫部门 | 与环评相符 |
| 噪声治理 | 尽量选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声减震措施或放置在建筑物内 | | 与环评相符 |
| 防渗措施 | 生产装置区、罐区防火堤内、污水处理站构筑物及事故水池内壁做防渗处理 | | 与环评相符 |
| 绿化 | 厂区建成后，绿化率达 15% | | 与环评相符 |

**表3.1-2 主要技术经济指标表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 | 备注 |
| 1 | 生产规模 | t/d | 300 | 稳定轻烃 |
| 2 | 产品方案 |  |  |  |
| 2.1 | 稳定轻烃 | t/a | 10.00×104 | 主产品 |
| 2.2 | LPG | t/a | 1.439×104 | 副产品 |
| 2.3 | 重烃 | t/a | 1.127×104 | 副产品 |
| 3 | 年操作日 | h | 8000 |  |
| 4 | 原辅材料用量 |  |  |  |
| 4.1 | 原料甲醇用量 | t/a | 30.04×104 |  |
| 4.2 | 燃料煤量 | t/a | 2.334×10 4 |  |
| 4.3 | 合成催化剂 | t/1.5 年 | 50 |  |
| 5 | 公用消耗量 |  |  |  |
| 5.1 | 水 | t/a | 1.763×105 |  |
| 5.2 | 电 | Kwh·a | 5353.5×104 |  |
| 6 | 劳动定员 | 人 | 180 |  |
| 7 | 占地面积 | 亩 | 157.5 |  |
| 8 | 项目总投资 | 万元 | 34840.61 |  |
| 9 | 年销售收入 | 万元 | 95944.45 | 平均 |
| 10 | 年营业税金及附加 | 万元 | 470.91 | 平均 |
| 11 | 年总成本费用 | 万元 | 78217.56 | 平均 |
| 12 | 年利润总额 | 万元 | 17452.84 | 平均 |
| 13 | 年所得税 | 万元 | 4363.21 | 平均 |
| 14 | 投资利润率 | % | 46.12 | 平均 |
| 15 | 资本净利润率 | % | 115.31 |  |
| 16 | 投资回收期（税后） | 年 | 4.35 |  |
| 投资回收期（税前） | 年 | 3.81 |  |
| 17 | 全投资内部收益率 | % | 46.69 | 税前 |
| 全投资内部收益率 | % | 37.03 | 税后 |
| 18 | 全投资净现值 | 3 万元 | 90863.62 | 税前 |
| 19 | 全投资净现值 | 万元 | 63747.35 | 税后 |
| 20 | 盈亏平衡点 | % | 26.52 |  |

9、生产设备及建筑物

**表3.1-3 主要设备一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | | **设备名称** | **规格型号** | **材质** | **数量** | **备注** |
| **合成轻烃工序** | | | | | | |
| 1 | | 合成轻烃反应器 | Φ3600×5600(TL)  介质：甲醇、水、烃类 | 16MnR耐火浇注料 | 3 台 |  |
| 2 | | 再生气分离器 | Φ4000×15000操作介质：粗稳定轻烃、水、循环气 | CS/304 | 1 台 |  |
| 3 | | 合成轻烃工艺  水闪蒸罐 | Φ1600×4500  操作介质：甲醇、水 | 304 | 1 台 |  |
| 4 | | 甲醇过热器 | 操作介质：粗轻烃、甲醇 | CS/304 | 1 台 |  |
| 5 | | 甲醇蒸发器 | 操作介质：粗轻烃、甲醇 | CS/304 | 1 台 |  |
| 6 | | 蒸汽发生器 | 操作介质：粗轻烃、锅炉给水 | CS/304 | 1 台 |  |
| 7 | | 循环气换热器 | 操作介质：粗轻烃、循环气 | 304 | 3 台 |  |
| 8 | | 再生气换热器 | 操作介质：再生气 | CS | 2 台 |  |
| 9 | | 合成气冷却器 | 操作介质：粗轻烃、循环冷却水 | 304 | 1 台 |  |
| 10 | | 再生气空冷器 | 操作介质：再生气 | 304 | 1 台 |  |
| 11 | | 合成气空冷器 | 操作介质：粗轻烃 | 304 | 1 台 |  |
| 12 | | 合成轻烃再生  气加热炉 | 电加热 | 组合件 | 1 台 |  |
| 13 | | 合成轻烃开工  加热炉 | 电加热 | 组合件 | 1 台 |  |
| 14 | | 甲醇预热器 | 操作介质：粗轻烃、甲醇 | CS/304 | 1 台 |  |
| 15 | | 油水分离器 | 操作介质：粗轻烃 | CS/304 | 1 台 |  |
| 16 | | 循环气压缩机 | 流量：187264Nm3/h | 组合件 | 1 台 |  |
| 17 | | 再生循环气压缩机 | 气量：96842kg/h | 组合件 | 1 台 |  |
| 18 | | 气体脱除塔给  料泵 | 流量：21.6m3/h、扬程 177.7 | 304 | 2 台 |  |
| 19 | | 合成轻烃工艺  水泵 | 流量 20.8m3/h、扬程 77 | 304 | 2 台 |  |
| 20 | | 导淋甲醇水泵 | 流量 6m3/h、扬程 77 | 304 | 1 台 |  |
| 21 | | 烃类收集泵 | 流量 6m3/h、扬程 75 | 304 | 1 台 |  |
| 22 | | 排放液泵 | 流量 2m3/h、扬程 77  操作介质：烃类、水 | 304 | 1 台 |  |
| **轻烃分离工序** | | | | | | |
| 序号 | 设备名称 | | 规格型号 | 材质 | 数量 | 备注 |
| 1 | 气体脱除塔 | | Φ1000/2000X~30000mm  操作介质：粗轻烃 | CS/304 | 1 台 |  |
| 2 | 液化气分离塔 | | Φ800/Φ1100/Φ1800X~36000mm  操作介质：LPG、粗轻烃 | CS | 1 台 |  |
| 3 | 产品分离塔 | | Φ1200X~31000mm  操作介质：稳定轻烃、重烃 | CS | 1 台 |  |
| 4 | 吸收塔 | | Φ500X~20000mm  操作介质：燃料气、轻烃 | 304 | 1 台 |  |
| 5 | 气体脱除塔塔  顶罐 | | Φ1200X4500  操作介质：烃类、蒸汽 | 304 | 1 台 |  |
| 6 | 液化气分离塔  回流罐 | | Φ1400X5500  操作介质：LPG | CS | 1 台 |  |
| 7 | 产品分离塔顶罐 | | Φ1600X6000 | CS | 1 台 |  |
| 8 | 吸收塔塔顶罐 | | Φ500X2500 | 304 | 1 台 |  |
| 9 | 吸收塔进料罐 | | Φ600X2500 | 304 | 1 台 |  |
| 10 | 中间罐 | | Φ1400X4366  操作介质：稳定轻烃 | CS | 1 台 |  |
| 11 | LPG 储罐 | | Φ800X2844，V=1.2m3  操作介质：LPG | CS | 1 台 |  |
| 12 | 气体脱除塔再  沸器 | | Φ600  操作介质：蒸汽、粗轻烃 | CS/304 | 1 台 |  |
| 13 | 气体脱除塔底  进出物换热器 | | Φ550  操作介质：粗轻烃 | CS | 1 台 |  |
| 14 | 液化气分离塔  再沸器 | | Φ550  操作介质：蒸汽、粗轻烃 | CS/304 | 1 台 |  |
| 15 | LPG 冷却器 | | Φ273  操作介质：液化气、循环冷却水 | CS/304 | 1 台 |  |
| 16 | 产品分离塔再  沸器 | | Φ600  操作介质：蒸汽、重烃 | CS/304 | 1 台 |  |
| 17 | 气体脱除塔塔顶回流泵 | | 流量 11.0m3/h、扬程 78.9  操作介质：烃类 | 304 | 2 台 |  |
| 18 | 液化气分离塔回流泵 | | 流量 10m3/h、扬程 57  操作介质：液化气 | 304 | 2 台 |  |
| 19 | 贫油给料泵 | | 流量 6.9m3/h、扬程 128  操作介质：贫油 | 304 | 2 台 |  |
| 20 | 分离塔回流泵 | | 流量 6.9m3/h、扬程 128  操作介质：轻油 | 304 | 2 台 |  |
| 21 | 分离塔底泵 | | 流量 2.8m3/h、扬程 110  操作介质：重烃 | 304 | 2 台 |  |
| 22 | 吸收塔底泵 | | 流量 6.0m3/h、扬程 167  操作介质：重烃 | 304 | 2 台 |  |
| 23 | LPG 产品泵 | | 流量 3.2m3/h、扬程 153  操作介质：LPG | 304 | 2 台 |  |
| 24 | 稳定轻烃产品泵 | | 流量 17.8m3/h、扬程 120  操作介质：稳定轻烃 | 304 | 2 台 |  |
| **油品调配工序** | | | | | | |
| 序号 | 项目 | | 储罐容积 m3 | 罐体形式 | 数量 | 备注 |
| 1 | 稳定轻烃调和罐 | | 300 | 内浮顶 | 3 台 |  |
| 2 | 抗氧化剂贮罐 | | 30 | 固定顶 | 2 台 |  |
| 3 | 抗氧化剂配置罐 | | 4 | 固定顶 | 1 台 |  |
| **罐区** | | | | | | |
| 序号 | 项目 | | 储罐容积 m3 | 罐体形式 | 数量 | 备注 |
| 1 | 稳定轻烃储罐 | | 5000 |  | 2 台 |  |
| 2 | LPG 储罐 | | 650 |  | 2 台 |  |
| 3 | 重烃储罐 | | 5000 |  | 2 台 | 实际建设罐的容积为2000m3 |
| 4 | 中间储罐 | | 300 |  | 2 台 |  |
| 5 | 甲醇储罐 | | 5000 |  | 4 台 |  |

**3.1.3现有甲醇制稳定轻烃项目公用工程**

**3.1.3.1 给排水工程**

1、给水工程

本项目生产及生活用水由园区统一供给，水源由内蒙古丰镇市氟化工业园区供水站供应。由给水干管上引入一条给水管至本厂区内，项目总用水量为528.9

m3/d，176123.7m3/a。园区供水水压、水量均能满足项目的用水需求。

根据各用户对水量、水质、水压及用途的不同要求，将厂区给水系统划分为生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防给水系统、循环水系统：

（1）生产给水系统

本系统主要为满足地面冲洗、循环水补充用水、锅炉软水装置用水、绿化用水等要求而设置，经常用水量为 510.9 m3/d，其中包括地面冲洗用水量为 2.7m3/d、公辅工程用水量为 495.5m3/d、绿化用水量平均为 12.7 m3/d（180d 绿化期）。由生产加压泵加压后送到厂区生产给水系统

厂区管网呈枝状布置，供水压力 0.45MPa，送到各生产用水点。

（2）生活给水系统

本系统主要为满足生活及化验用水要求而设置，经常用水量为 18m3/d，由生活水加压泵加压送到厂区生活给水系统，生活水泵采用恒压变频控制。

厂区管网呈枝状布置，供水压力 0.45MPa，送到各生活用水点。

（3）稳高压消防给水系统

厂区设计采用独立的稳高压消防给水系统，消防供水压力 1.0MPa，同一时间火灾次数为一次，消防用水量 300L/s，火灾持续时间 3 小时。

新建 2000 m3 的矩形钢筋混凝土消防水贮水池二座，在满足 3240m3 消防贮存水要求的同时，剩余水量尚可满足全厂二天左右的临时生产用水。消防泵选用 SLOW100-320（I）型离心泵三台，二开一备，单机性能:Q=540m3/h， H=110m，其中一台采用电机驱动，配套电机功率为 220kW，剩余二台采用柴油机驱动；稳压泵采用 80GDL36-12x9 型多级离心泵二台，一开一备，单机性能:Q=18-35 m3/h，H=111-87m，配套电机功率为 22kW，均设于加压泵房中。

（4）循环水系统

本系统主要为满足工艺、辅助装置用循环水要求而设置。循环水经常用水量：1200m3/h；循环水给水温度 32℃；循环水回水温度 42℃；循环水给水压力

0.4MPa；循环水回水压力 0.25Mpa，浓缩倍率为 4。

循环冷却水站由冷却塔、循环冷却水泵及旁滤水处理系统等部分组成。

冷却塔设计采用钢筋混凝土逆流式冷却塔二座。单台冷却能力为 600m3/h， 配套风机采用 LF60 型冷却塔风机，单机性能：风量 110X104m3/h，风压140Pa，配套电机 N=55kW。

泵房采用半地下式泵房，设 DFSS300-8/4A 型离心泵三台，二开一备，单机性能：Q=460-770-930m3/h，H=61-53-46 米，配套电机 N=160Kw，

n=1480rad/min。为今后检测维修方便，泵房另设有最大起重量 3 吨的起重机一套。

为降低循环水的浊度，回水中 5%的水量进入全自动浅层过滤器进行旁滤处理。

（5）锅炉软水系统

锅炉软化水制备采用离子交换法，将源水中的钙、镁离子置换出去，流出的水就是去掉了绝大部分钙、镁离子，硬度极低的软化水。当离子树脂吸收一定量的钙镁离子后就必须进行再生，即用饱和的食盐水浸树脂层，把树脂上的钙镁离子再置换出来，恢复树脂的交换能力，并将废液污水排出。

2、 排水工程

本项目污水采取雨污分流、清污分流、污污分流的设计。

项目排水系统分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、清净下水排水系统、雨水收集系统和初期雨水收集系统及事故水收集系统。

（1）生产废水排水系统

本项目合成芳烃及芳烃分离均会产生工艺废水，产生量为 21.2t/h。工艺废水经过厂区生产废水管网排入厂内污水处理站进行生化处理；地面冲洗废水收集后排入厂内污水处理站处理；废水经污水处理站处理达到园区污水厂接收标准后排入园区污水处理厂进行进一步处理。

（2）生活污水排水系统

本项目生活污水产生量为 14.4 m3/d。生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理。

（3）生产清净下水排水系统

本系统主要收集循环水系统排污水及锅炉房、软水站排污水。该部分废水污染物主要为盐类、SS，为清净下水，收集后部分回用于锅炉脱硫、锅炉煤堆场、灰渣场等工序用水，剩余部分送至园区污水处理厂进行处理。

（4）雨水排水系统

全厂采用埋地管道排除雨水，雨水经收集后排出厂外进入园区的雨水管网。

（5）初期雨水及事故污水排水系统

为防范和控制本项目工艺装置区、罐区的初期雨水及发生事故时及事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害，降低环境风 险，根据《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43 号)的规定，本项目设置事故水池一座，有效容积 8000m3，可用于收集初期雨水及事故废水，并在收集完成后逐渐送回到厂内污水处理站进行处理，可保证有污染的废水不直接排入当地水体。

（6）厂内污水处理站基本情况

现有项目排入污水处理站的废水量为 22.08m3/h，可研设计的污水处理站规模为 40 m3/h。项目产生工艺废水为高浓度废水，COD 约为 8300mg/L，BOD5 约为

4100mg/L。污水处理工艺选用预处理（隔油+气浮）+UBF+A/O/MBR 工艺。废水首先进废水站集水池中，利用粗格栅拦截较大的悬浮物和杂物后，由泵提升至隔油沉淀池，利用重力作用分离游离态的矿物油，经细格栅滤去水中部分悬浮物后自流至调节池，采用空气搅拌均衡水质水量。出水提升至气浮设备，首先加碱调节 PH 至中性，然后加药进行混凝气浮，在破乳剂和助凝剂作用下， 能够去除乳化油类、悬浮物及胶体杂质等。

气浮池出水提升至 UBF 厌氧池，最大限度地降解有机物，可去除大部分 COD等，减少后续好氧处理负荷，出水进沉淀池进行泥水分离，沉淀池污泥用泵回流至厌氧池，确保污泥浓度。

沉淀池出水进 A/O/MBR 系统，A 池采用低速推流器进行搅拌，A 池出水自流入好氧池，采用微孔曝气工艺，利用微生物新陈代谢削减废水中的有机物等， 同时废水中的氨氮在硝化菌和反硝化菌的作用下转化为硝态氮并最终转化为氮气去除。O 池出水入MBR膜池，利用MBR 膜的微滤作用，过滤截留几乎所有的悬浮物、活性污泥等，出水得到了极大的清洁；同时 MBR 膜池污泥回流至好氧池，确保好氧池污泥浓度。

项目废水经污水处理站处理之后出水水质 COD 可降至 100mg/L 以下，BOD5降至 20 mg/L 以下，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准，该水质符合园区污水处理厂接收废水的水质要求。

**3.1.3.2 供电工程**

现有项目年耗电量约8520万kW·h 。

本项目内设一座10kV开闭所（含变电所）和一座变电所，其中开闭所（含变电所）给合成芳烃、压缩、控制室、罐区等装置供电，内设2台1600kVA的变压器，两台变压器运行，负荷率约42%；变电所给循环水消防水、中水回用、污水处理等装置供电，该变电所内设两台1600kVA的变压器，两台变压器运行， 负荷率约 42%。

开闭所电源引自园区110kV变电站，采用双回路供电，两路电源分别引自110变电站10kV的不同母线段；设计时按任一路故障时另一路能负担起本装置所有负荷来考虑。

**3.1.3.3蒸汽系统及供暖系统**

本项目现有甲醇制稳定轻烃项目拟建一座锅炉房，设置3台SZL15-1.6-AII型蒸汽锅炉（2用1备），实际建设为3台3台20t/h 型号为SZL20-1.6-AII（2用1备）的供汽锅炉，可满足全厂工艺生产蒸汽及冬季采暖需求。

锅炉的主要参数如下：

锅炉额定蒸发量： 15t/h

额定工作压力： 1.6Mpa（g）

饱和蒸汽温度： 204℃

设计热效率： 79.63％

锅炉负荷调节范围 0.3~1.1

燃烧方式 链条炉排

项目锅炉燃用煤为当地燃料煤，项目非采暖期蒸汽用量为 18t/h，燃用煤量为 11435.39t；采暖期蒸汽用量为 22t/h（包括冬季取暖所用蒸汽量 4t/h），燃用煤量为 11905.98t。项目年总耗煤量为 23341.37t。锅炉烟气经STD型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率保守按 88%计）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%）处理后，由高度为 45m、直径为1m 烟囱达标排放。

**3.1.3.4PSA 及空压制氮站**

本站的主要任务是为全厂气动仪表提供 500Nm3/h 的无油、无尘、露点-40℃ 的仪表空气和 200Nm3/h 工艺空气，同时还为合成芳烃催化剂再生及全厂吹扫置换提供 3000Nm3/h、纯度 99.9%氮气。

空气自大气吸入，经螺杆空压机压缩后，其压力达到 1.0MPa，冷却后温度约为 40℃左右，进入空气缓冲罐，经缓冲稳压后依次进入过滤器除去压缩空气中的油份和固体颗粒再进入微热再生吸附式干燥器，在这里空气中的灰尘和水份被吸附，达到露点-40℃，符合质量要求的空气，经工艺空气贮罐、仪表空气储罐缓冲、稳压后由外管去工艺空气、仪表空气用户。

经离心空压机压缩后的压缩空气进入 PSA-N2 装置成套的预过滤器、过滤器、超高效过滤器除去空气中的油份后进入冷冻式干燥器，干燥后经 PSA-N2 装置吸附塔制取纯度为 99.9%，压力约 0.75MPa 的氮气，送氮气贮气罐缓冲后去经外管去各用户使用。

**3.1.3.5地面火炬系统**

本项目采用封闭式地面火炬，用于处理甲醇制芳烃工程项目装置排放的废气，保证生产装置开车、正常及事故排放时能够及时、安全、可靠地将排放气在地面火炬中排放燃烧，确保满足国家现行相关标准和安全环保要求。

放空气经过分液罐，进入水封罐，再进入放空气分配管，然后分为四级，分别进入封闭式地面火炬系统进行燃烧。

放空气通过界区总管，进入分液罐，通过调节阀进入水封罐，再分四级进入火炬筒体内，其中第一级管路上不设调节阀门，管径为 DN200，保证在任何情况下均不会因为燃烧系统出问题而导致主装置发生憋压事故。在每一级放空管路上设置有连续吹扫氮气，以保证不会因为空气扩散进入放空气总管在点火的时候发生爆炸事故。第二、三级放空管路为 DN250，第四级管路为 DN300。这三级管路上均设置有气动切断阀，其旁路上装有爆破片，以避免控制阀故障或动作缓慢造成主装置憋压事故。爆破片均带有远传信号，保证其处于正常工作状态。当放空气总管压力超过设定值后，第二级气动切断阀自动打开，若总管压力值继续增大，将陆续打开第三、四级气动切断阀。当放空气总管压力低于设定值后，第四级气动切断阀延时关闭，若总管压力持续降低，将陆续延时关闭第三、二级气动切断阀。当排放量过小无法点燃时，由于有氮气补充，第一级燃烧器自动熄灭， 确保装置不会发生回火。当第一级放空管路打开后，由于燃烧不充分导致有黑烟产生时，可开启第一级蒸汽调节阀，对放空气燃烧进行消烟处理。第二、三、四级放空管路中均配有相应的蒸汽消烟系统，通过各级的蒸汽调节阀进行控制，可做到放空气的无烟处理。

本地面火炬进行放空燃烧，通过地面燃烧器组放空燃烧，配套专用地面点火装置。火炬 H30m、Ф9.2m，可以满足甲醇制芳烃装置事故状态放空。

**3.1.3.6汽车装卸系统**

原料甲醇来自厂区装置，采用管道送至合成芳烃界区，不需要考虑装卸。合成芳烃装置的产品稳定轻烃、LPG、重芳烃产品由泵送至汽车装卸车区域装车外送。

**3.1.3.7油气回收系统**

企业拟在厂区内设置活性炭油气回收系统。装车系统产生的含烃系统通过密闭管线进入分液罐，把携带的凝液分离出来，然后进入装置的活性炭床。含烃气体进入处于吸附状态的碳床（两个碳床切换工作），经过活性炭其中的烃类被吸附下来，而净化后的气体则通过出口排向大气。碳床每经过 15 分钟交替切换再生，再生方式为真空脱附。从真空泵出来的富油气进入吸收塔的下部，在自上而下的过程中大部分的烃类组分被自上而下的吸收油喷淋吸收，吸收油后的富吸收油经回液泵送至储罐。没有被吸收的少量油气和空气从吸收塔顶部出来，与从装车台上来的混合后重新回到处于吸附状态的活性炭床进行循环回收。

**3.1.4现有甲醇制稳定轻烃工程分析**

**3.1.4.1工艺流程**

本项目工艺主要装置包括合成芳烃装置及芳烃分离装置。合成芳烃装置是粗甲醇蒸发至气相过热通过催化剂脱水将甲醇大部分转化为烃类，同时通过预热、蒸发、过热原料甲醇回收甲醇转化为烃类的反应热。合成的烃类冷却后分离，气相返回装置，液相送入芳烃分离单元。合成芳烃装置由甲醇蒸发、过热，芳烃合成， 粗芳烃冷却及分离、催化剂还原等部分组。芳烃分离装置是将合成芳烃装置来的粗芳烃进行分离。芳烃分离部分由脱气体塔、液化气分离塔、产品分离塔和吸收塔组成。

本工程涉及的主要化学反应方程如下：

nCH3OH=（-CH2-）n+nH2O

（1）合成芳烃工序

从甲醇罐区来的精甲醇经泵加压至 2.0Mpa，进入甲醇预热器管程，与管间反应气换热至 160℃、压力为 1.95Mpa，进入甲醇蒸发器壳程进行气化，与管程反应气换热至 162℃左右、压力为 1.9Mpa，再经甲醇过热器的管程与管间反应气换热，过热至 320℃与循环气汇合进入合成油反应器。在 ZSM-5 分子筛催化

剂作用下，合成为水、烃类、氢气混合物。反应混合物出塔后，分两路进入后系统， 第一路去甲醇过热器进行换热（少部分进入蒸汽发生器副产蒸汽）；第二路去循环气换热器管程进行换热（一部分进入取样系统进行数据分析）；其中最主要的是首先要保证进入甲醇过热器的管程出口气体和循环气换热芳烃换热后的气体汇合后温度控制在 320℃以上进入合成芳烃反应器，剩余的气体分配至蒸汽发生器副产蒸汽。由甲醇预热器壳程出口、甲醇过热器壳程出口和合成芳烃反应器出口总管的气体汇合约 100℃，进入合成气空冷器降温至 60℃后，入合成气冷却器壳程进一步降温至 40℃，在芳烃分离器进行气液分离。粗芳烃经气体脱除塔进料泵送至芳烃分离工序进行油品分馏，得到最终产品。

气体大部分经循环气压缩机升压至 2.0Mpa，进入循环气换热器壳程换热至

320℃以上与过热甲醇汇合进入合成油反应器。一部分做为弛放气送至油品分离工序吸收塔进料罐吸收烃类，维持系统一定的惰性气含量，以利于合成反应。

从甲醇气化系统来的过热甲醇蒸汽送往合成芳烃反应器与预热的循环气混合后送往两台正在运行的合成芳烃反应器中。合成芳烃反应器是绝热固定床反应器。甲醇在此反应器中转化为芳烃、LPG、燃料气和水的混合物。循环气用来带走反应热，控制反应温升。循环比控制为 7~8:1。

合成芳烃反应器出口产物用来预热循环气和预热、气化、过热原料甲醇。多余的热量用来副产蒸汽。合成芳烃反应器入口进料温度由合成芳烃反应器出口产物的传热来控制。

合成芳烃反应产物经回收反应热后，经过合成气空冷器、合成气冷却器冷却， 进入油水分离器。冷却后的合成芳烃反应产物在芳烃水分离器中被分成三相：气相（主要轻组分）、水混合物相和液态烃相（主要包括 C2＋烃）。气相经循环气压缩机压缩后重新返回合成芳烃反应器入口与过热后的甲醇一起进入合成芳烃反应器。循环气主要用来控制合成芳烃反应器内的温度。含有一些甲醇、杂醇的水相混合物经合成芳烃工艺水泵送至生化处理。液态烃即粗稳定轻烃直接送至芳烃分离部分进一步分离为燃料气、LPG、稳定轻烃和重芳烃。

合成芳烃工艺流程见图 3.1-2。

（2）轻烃分离

来自合成芳烃装置的粗稳定轻烃在气体脱除塔分离。塔顶产物主要包括甲烷、乙烷，塔底产物以 C3 以上的烃类（包括 LPG 和烃类）为主。塔顶产物与吸收塔塔底产物混合成两相混合物。混合物在汽/液/液分离器中冷却、进一步冷凝和分离。气相送往吸收塔，工艺水最终送入合成芳烃装置工艺水闪蒸槽，液态烃回流。气体脱除塔塔底产物送入液化气分离塔。

液化气分离塔主要用来将 LPG 从粗稳定轻烃中分离出来。气体脱除塔塔底产物主要是 C3 以上的烃类，在液化气分离塔中进一步分离。塔顶产物主要是

LPG，塔底产物以 C4 以上的烃类为主。塔顶产物被完全冷凝后送入液化气分离塔回流罐，C3/C4 液相烃一部分回流至液化气分离塔，另一部分作为 LPG 产品。

LPG 产品经循环水冷却至 46℃之后送至罐区。部分塔底产品通过流量控制经冷却器冷却后经泵送至吸收塔。塔底物料主要为 C4 以上的烃类，送入产品分离塔进一步分离。

合成芳烃中均四甲苯规定含量（大约为 6%（wt）），远高于产品稳定轻烃中均四甲苯含量小于 1.5%（wt）的要求。为了满足合成芳烃中均四甲苯含量的要求，大部分均四甲苯通过蒸馏被浓缩进入重芳烃中。

产品分离塔给料主要来自液化气分离塔塔底产物。产品分离塔将芳烃分离成轻组分烃（塔顶产物）和重组分烃（塔底产物）。塔顶产物完全冷凝为稳定轻烃。稳定轻烃经过循环水冷却后送至罐区。

为了减少来自粗稳定轻烃分离槽气相和气体脱除塔塔顶产物中低沸点组分的损失，在吸收塔中用部分液化气分离塔塔底产物稳定轻烃作吸收剂，对这两股气相进行吸收处理。

吸收塔塔顶产物是不凝的燃料气。燃料气送入全厂燃料气管网。塔底产物是油品，其中包含回收的液态烃。

芳烃分离工艺流程见图 3.1-3。

（3）催化剂再生工序

在合成芳烃的反应过程中，催化剂的表面会产生积炭。由于积炭的形成降低了催化剂的活性。使用合成芳烃反应器再生系统对失活的催化剂进行再生以恢复其活性。合成芳烃反应器的催化剂大约每隔 20~30 天再生一次，再生时间为 3 天左右。通过控制燃烧将积炭从催化剂中去除，是催化剂再生的关键所在。催化剂再生的主要流程和过程如下：

①吹扫升温

管道切换完毕，氮气循环条件下升温，升温速度≤30℃/h；继续提高反应器床层温度，直到 480℃，恒温 2 小时。

②空气投入触媒再生

在空气空速 100 Nm3/h，氮气空速 500 Nm3/ h，床层温度 480℃条件下，维持 4 小时，然后开始逐渐增加空气量，同时根据床层温度适当减氮气量，继续进行床层升温，直到床层温度达到 540℃，开始逐渐加空气量，每次仍加 5 Nm3/h 的空气量，同时根据床层温度适当减氮气量，直到氮气量减到零。密切注意床层温度，应控制在 480～540℃，严禁超过 540℃；床层温度一旦温度超过 540℃， 应立即减少、乃至停止空气投入，将反应器降温至 480～540℃。

③再生结束标志

确认反应器床层温度达 540℃；在上述条件下恒温 5 小时后，再生结束。

④再生停止

反应器降温，降温速度≤30℃/h；床层温度降到 250℃时，关闭空气阀，进行 N➙吹扫降温，反应器备用。

（4）油品调配

油品调配为 10 万吨/年合成芳烃配套设计，设置三台 300m3稳定轻烃调和罐，为浮顶罐；辅助贮罐还有抗氧化剂贮罐、抗氧化剂配置罐。

由芳烃分离送来的合成芳烃，经分析化验确认抗氧化剂（T501）的添加量， 通过计量泵和静态混合器按比例添加至芳烃中并混合均匀。其工艺流程见图3.1-4。

**至储罐**



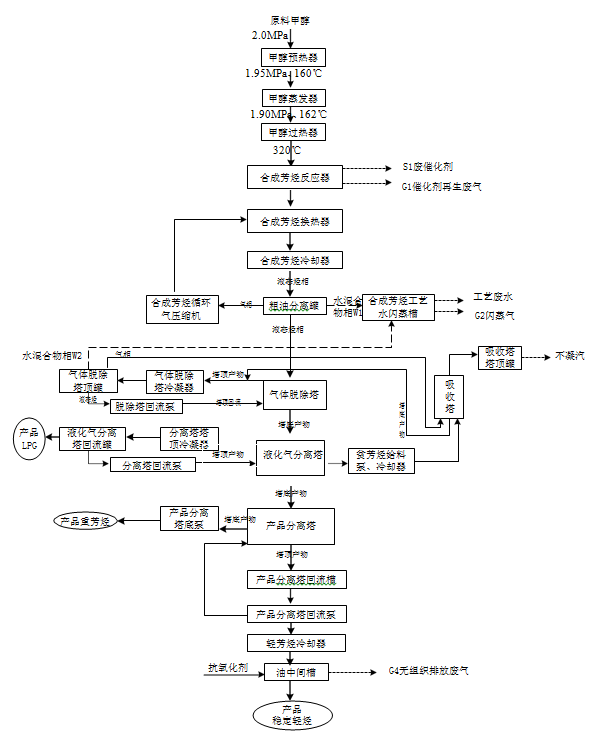
**中间罐**

**图3.1-4 油品调配工艺流程示意图**

调配混合后的稳定轻烃送入稳定轻烃调和罐待检，每班一罐，检验合格后泵送油品罐区的稳定轻烃储罐（成品罐），不合格则返回混合单元重新加工调配。

（4）催化剂再生工序

现有甲醇制稳定轻烃项目生产工艺流程及产污位置见图3.1-5。



**图3.1-5 现有甲醇制稳定轻烃项目生产工艺流程及产污节点图**

**3.1.3.2 现有甲醇制稳定轻烃项目主要污染物排放**

根据《内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响评价报告书》中相关污染源分析见下表可知：

1、大气污染物排放情况

**表3.1-4 现有甲醇制稳定轻烃项目废气污染排放一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源名称 | 废气量Nm3/h | 废气组成 | | 治理措施 | 排放规律 | 排气筒参数 | | | 排放去向 |
| 高度（m） | 内径（m） | 温度℃ |
| 催化剂再生废气 G1 | 4043 | N2  CO2 H2O | 95%  3%  2% | 通过放空管放空 | 连续 | 20 | 0.3 | 450 | 大气 |
| 合成芳烃工艺水 闪蒸槽闪蒸气 G2 | 158 | H2  CO  CO2  CH4  C2H6  C3H8  C4H10  H2O | 10.2%  12.4%  5%  50.2%  2.5%  6.6%  8.1%  5% | 收集至燃料气管网，送至罐区储存 | 连续 | 10 | / | / | 罐区 |
| 轻烃分离吸收塔不凝汽G3 | 350 | CO2  CO  H2  CH4  C2H6  H2O | 10.3%  9.4％  5.9％  59%  9.2%  6.2％ | 收集至燃料气管网，送至罐区储存 | 连续 | 10 | / | / | 罐区 |
| 油品调配无组织废气 G4 | —— | NMHC | 1.25t/a |  | 间断 | 无组织 | | 常温 | 大气 |
| 锅炉燃料废气 G5 | 36314.0  （非采暖期） | 烟尘  SO2  NOx | 13.73t/4320h  87.5mg/m3 21.96t/4320h  140.7mg/m3  33.62t/4320h  215.4mg/m3 | 陶瓷多管+旋流喷淋脱硫塔 | 连续 | 45 | 1 | 100 | 大气 |
| 36314.0  （采暖期） | 烟尘  SO2  NOx | 14.29t/3680h  107.5mg/m3 22.86t/3680h  171.9mg/m3 35.0t/3680h  263.2mg/m3 |
| 食堂油烟废气 G6 | —— | 油烟 | 0.0108t/a 1.67mg/m3 | 油烟净化器 | 间断 | —— | | 常温 | 大气 |
| 储罐呼吸排气 G7 |  | 甲醇  NMHC | 3.04 t/a  0.72t/a | 内浮顶罐 |  |  | | 常温 | 大气 |
| 产品装车废气 G8 |  | NMHC | 1.257t/a | 鹤管浸没式灌装及活性炭油气回收系统 |  |  | | 常温 | 大气 |
| 煤渣场扬尘G9 |  | 扬尘 | 少量 | 洒水抑尘 |  |  | | 常温 | 大气 |
| 污水处理站G10 |  | H2S  NH3 | 少量 | 主体构筑物封闭 |  |  | | 常温 | 大气 |

2、水污染物排放情况

**表3.1-5 现有甲醇制稳定轻烃项目废水污染物排放一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源名称 | 排水量(m3/h) | 污染物排放（mg/L） | | 治理及排放去向 |
| 污染物 | 浓度 |
| 1 | 油水分离器分离水W2 | 20 | 甲酸 | 5 | 送厂内污水处理站 |
| 乙酸 | 1300 |
| 丙酸 | 180 |
| 异丁酸 | 5 |
| 甲醇 | 220 |
| 乙醇 | 110 |
| 正丙醇 | 10 |
| 2 | 气体脱除塔冷凝器分离废水 W2 | 1.41 | 异丙醇 | 25 |
| 丁醇 | 10 |
| 二甲醚 | 100 |
| 乙醛 | 90 |
| 正丙醛 | 20 |
| 丙酮 | 1900 |
| 丁酮 | 400 |
| COD | 8300 |
| BOD5 | 4100 |
| pH | 3.2 |
| 3 | 地面冲洗废水 W3 | 0.8 | COD | 500 | 送厂内污水处理站 |
| 油类 | 20 |
| 4 | 生活污水 W4 | 14.4m3/d | COD | 400 | 化粪池预处理后，送厂内污水处理站处理 |
| BOD5 | 200 |
| SS | 200 |
| 氨氮 | 30 |
| 油类 | 50 |
| 5 | 循环冷却水系统排污水 W5 | 6 | pH | 6-9 | 淋脱硫塔补水、煤灰  渣场洒水降尘，大部分直接排入园区污 |
| 盐类 | —— |
| 6 | 锅炉及软水系统排污水 W6 | 0.66 | pH | 6-9 | 旋流喷淋脱硫塔补  水 |
| 盐类 | —— |

3、噪声污染源强分析

现有甲醇制稳定轻烃项目噪声源主要为各生产线工艺设备、风机、泵类及空压机运转噪声等。 现有甲醇制稳定轻烃项目的噪声排放情况见表 3.1-6。

**表 3.1-6 现有甲醇制稳定轻烃项目噪声排放一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 噪声来源 | 主要噪声设备 | 声压级  dB(A) | 治理措施 | 治理后声级  dB(A) |
| 主生产装置 | 各类物料泵 | 80～85 | 加弹性垫等 | <75 |
| 压缩机 | 80～95 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 合成轻烃工艺水泵 | 80～85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <75 |
| 烃类收集泵 | 80～85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <75 |
| 排放液泵 | 80～85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <75 |
| 再生气循环气压缩机 | 80～85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 循环泵 | 80～90 | 减振支座等 | <80 |
| 产品泵 | 80～85 | 基础减震 | <75 |
| 各类回流泵 | 80～85 | 基础减震 | <75 |
| 空压制氮站 | 空压机 | 90~100 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 锅炉 | 锅炉送、引风机 | 90～95 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 排汽噪声 | 95～110 | 消音器、厂房屏蔽隔声等 | <85 |
| 污水处理站 | 鼓风机 | 85~90 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 各种泵 | 85~95 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <80 |
| 其它 | 水泵 | 85~90 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 排污泵 | 85~90 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 冷却塔风机 | <85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <85 |

4、固废污染源强分析

现有甲醇制稳定轻烃项目固体废物主要为废芳烃合成催化剂、废制氮分子筛、锅炉灰渣、生化污泥及生活垃圾等。本项目固体废物排放情况见表 3.1-7。

**表 3.1-7 本项目固废排放一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 固废来源 | 产生量  （t/a） | 主要污染物组成 | 属性 | 处置方法 |
| 芳烃合成反应器废催化剂 S1 | 50t/1.5a | ZSM-5 分子筛 | 危废  (261-005-06) | 危废暂存间暂存后，返回厂家 |
| 污水处理站生化污泥S2 | 5 | 细菌、原生动物等  有机物 | 危废  （261-072-40） | 暂存后，委托由资质的单位予以处置 |
| 废制氮分子筛S3 | 15.35t/10a | 铝硅酸盐（分子筛 | 一般固废 | 委托园区环卫部门清运 |
| 锅炉灰渣S4 | 1590 | 灰、渣 | 一般固废 | 外售 |
| 生活垃圾S5 | 29.97 | 纸张、食物残渣等 | 一般固废 | 委托园区环卫部门清运 |

**3.1.4 存在的主要问题**

根据现场勘查，目前甲醇制稳定轻烃项目任在运行，计划将于本项目技改完成后停产，项目现场主要环境问题存在于煤场及灰渣场未进行全封闭建设，应当地环保部门要求，目前正在进行全封闭建设。

### 3.2 技改项目概况及工程分析

**3.2.1 技改项目概况**

⑴项目名称：内蒙古丰汇化工有限公司20万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目；

⑵建设性质：改建；

⑶项目投资：本项目新增投资估算为109.25万元，其中环保的投资10万元，占总投资的 9.15%；

⑷建设规模：技改项目主产品为乙醇汽油和汽油，合计年产量20万吨，其中汽油属于中间产品年产量为15万吨，后经调和后为乙醇汽油年产量为20万吨；副产品液化气LPG，年产量20625吨；副产品重油，年产量2625吨。

⑸占地面积：技改项目主要为利用原有项目设备及场地进行技术改造，不新增场地，因此占地面积为10.5hm2；

⑹建设单位：内蒙古丰汇化工有限公司；

⑺建设地点：技改项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区经五大道，原内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区。

（8）工作制度及劳动定员：技改项目不新增定员，使用原有定员，共需职工180人，其中生产工人120人，技术人员30人，管理人员30人。年工作天数为330天，生产车间和生产调度等工作人员按三班制运行，每班八小时，按五班制配置定员，管理人员采用一班制。

**3.2.2技改项目组成**

**3.2.2.1项目主要建设内容**

拟技改项目工程建设内容包括：石脑油芳构化生产装置（汽油合成、油品分离等设施） 、储运装置（乙醇罐区、油品罐区、重芳烃罐区、LPG 罐区、油品调配、中间罐及装卸设施等） 、辅助工程及公用工程装置（空压站、PSA 制氮站、循环水站、供排水系统、供汽系统等） 。技改工程主要利用现有甲醇制稳定轻烃全部设备及框架，包括汽油合成设施、油品分离设置、储运工程设施、新鲜水给水设施、空压、制氮、循环水、蒸汽、办公生活等公用工程等已有设施，无需新建，项目组成一览表见表3.2-1。

表 3.2-1 项目组成一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 项目组成 | 建设内容及规模 | | 备注 |
| 主体  工程 | 汽油合成 | 原料石脑油经换热器加热、汽化，再经过加热器进一步加热至反应温度，进入反应器在催化剂作用下发生芳构化反应，生成合成气，装置区地面进行防渗处理 | | 装置利用原有只对催化剂进行更换 |
| 油品分离 | 合成单元粗汽油经脱乙烷塔分离，分离后塔顶产物主要是液化气送入吸收塔，塔底产物送入脱丁烷塔进一步分离，后得到95#汽油和液化气，装置区地面进行防渗处理 | | 利用原有 |
| 油品调配 | 罐区设置4台5000m3产品调和储罐，为浮顶罐，经分析化验，确认95号汽油、变性燃料乙醇、添加剂（烷基化油及混合芳烃类组分等）的调和量后通过计量泵分别按比例添加至乙醇汽油调和罐，进行混合均匀并储存 | | 利用原有03-T13  03-T14  03-T21  03-T22 |
| 加热炉 | 开工加热炉，电加热，开工时使用10h/次  烧炭还原加热炉，电加热，30天一次，每次24h | | 利用原有 |
| 储运工程 | 罐区 | 罐区设置4×5000m3的产品调和储罐储罐（既进行乙醇汽油产品的调和又进行储存）、1×5000m3的95#汽油储罐，内浮顶储罐、1×5000m3的95#汽油储罐生产原料储罐，内浮顶储罐、1×5000m3的生产原料储罐，内浮顶储罐、1×2000m3不合格产品储罐，内浮顶储罐、1×2000m3重油储罐，固定顶储罐。罐区设置 1.5m 高的围堰，并对中间罐区地面进行防渗处理，防渗系数10-10cm/s | | 利用罐区原有储罐 |
| 球罐区 | 罐区设置2×650m3LPG 球罐，并对罐区地面进行防渗处理，防渗系数10-10cm/s | | 利用原有 |
| 油品装车站 | 厂区东南大门处设置槽车装卸区，占地面积800m2,设置装卸车鹤位 10 个 | | 利用原有 |
| 危废暂存间 | 项目厂区南侧设置危废暂存间一座，建筑面积40m2,危险废物贮存场所基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤ 10-7cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10cm/s | | 利用原有 |
| 公辅工程 | 地面火炬 | 火炬 H30m、Ф9.2m、处理能力为6000m3/h，可以满足生产装置非正常情况下废气放空 | | 利用原有 |
| 空压制氮站 | 为全厂气动仪表提供500Nm3/h 的无油、无尘、露点-40℃的仪表空气和200Nm3/h 工艺空气，同时还为合成反应催化剂再生及全厂吹扫置换提供3000Nm3/h、纯度 99.9%氮气 | | 利用原有 |
| 办公区 | 主要包括综合办公楼和控制室，占地面积为1097 m2，建筑层数为2 层 | | 利用原有 |
| 给水工程 | 由内蒙古丰镇市氟化工业园区供水站供应。由给水干管上引入一条给水管至本厂区内，项目总用水量为 1120.3m3/a | | 利用原有给水系统 |
| 排水工程 | 采用污废分流、雨污分流制。生活污水、循环水系统排污水及锅炉废水进厂内污水处理站处理满足要求后排往园区污水管网最终进入污水处理厂；初期雨水经厂区地埋式雨水管道收集后排出厂外进入园区的雨水管网 | | 利用原有 |
| 供汽工程 | 厂区设3台20t/h 型号为SZL20-1.6-AII的供汽锅炉， 根据技改后本项目蒸汽需求，拟启动 1 台蒸汽锅炉（1用2备）蒸汽锅炉为生产供汽及冬季厂区供暖 | | 利用原有 |
| 供电工程 | 设一座 10kV 开闭所和一座变电所，其中开闭所给合成、压缩、控制室、罐区等装置供电，内设2台1600kVA 的变压器；变电所给循环水消防水、污水处理等装置供电，设两台1600kVA 的变压器。开闭所电源引自园区 110kV 变电站，采用双回路供电，两路电源分别引自 110 变电站10kV 的不同母线段 | | 利用原有 |
| 环保工程 | 废水治理 | 化粪池 | 处理能力为20 m3/d，生活污水经化粪池预处理后再排入厂内污水处理站 | 利用原有 |
| 污水处理站 | 地面冲洗废水及循环水系统排污水直接排至厂内污水处理站处理后进入园区污水管网，污水站处理能力为40 m3/h，采用预处理+ A/O/MBR 生化工艺 | 利用原有 |
| 废气治理 | 催化剂再生  废气 | 通过高 20m、直径为 0.3m 放空管直接放空 | 利用原有 |
| 吸收塔塔顶不凝气 | 直接送至火炬燃烧，生成二氧化碳和水蒸气，不直接外排 | 利用原有 |
| 锅炉废气 | 经陶瓷多管干式除尘器+湿式旋流喷淋脱硫塔处理后通过45m高排气筒可达标排放 | 利用原有 |
| 食堂油烟废气 | 经油烟净化器处理后通过专用烟道引至屋顶排放 | 利用原有 |
| 装卸区废气 | 厂区内设置活性炭油气回收系统。装车系统产生的含烃气体通过密闭管线进入分液罐，把携带的凝液分离出来，然后进入装置的活性炭床。含烃气体进入处于吸附状态的碳床（两个碳床切换工作），经过活性炭其中的烃类被吸附下来，而净化后的气体则通过出口排向大气。从真空泵出来的富油气进入吸收塔的下部，在自上而下的过程中大部分的烃类组分被自上而下的吸收油喷淋吸收，吸收油后的富吸收油经回液泵送至储罐。没有被吸收的少量油气和空气从吸收塔顶部出来，与从装车台上来的混合后重新回到处于吸附状态的活性炭床进行循环回收 | 利用原有 |
| 燃煤堆场及灰渣场扬尘 | 对燃煤堆场及灰渣场进行四面防风抑尘网建设并用苫布遮盖煤堆同时采取定期洒水抑尘 | 利用原有场地新建半封闭目前已建设完成 |
| 污水处理站臭气 | 采取对污水处理站各池体进行地埋式建设并采取封闭措施，同时加强污水处理站周边绿化 | 利用原有 |
| 固废 | 合成工序废催化剂 | 设置危险废物暂存间，废树脂更换后暂存，定期由更换厂家回收处理 | 利用原有 |
| 软水制备废树脂 | 设置危险废物暂存间，催化剂更换后暂存，最后厂家回收处理 | 利用原有 |
| 污水处理站污泥 | 委托有资质单位安全处置 | 利用原有 |
| 废制氮分子筛 | 属于一般固废，交由园区环卫部门定期清运 | 利用原有 |
| 锅炉灰渣 | 堆存至灰渣场、定期外售给周边制砖厂 | 利用原有 |
| 生活垃圾 | 厂内垃圾箱集中收集，委托园区环卫部门定期清运 | 利用原有 |
| 噪声治理 | 尽量选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声减震措施或放置在建筑物内 | | 利用原有 |
| 防渗措施 | 生产装置区、罐区防火堤内、污水处理站构筑物及事故水池内壁做防渗处理 | | 利用原有 |
| 绿化 | 厂区绿化率达 15% | | 利用原有 |

**3.2.3技改项目设备概述**

技改项目设备的分类及数量见表 3.2-2。

表 3.2-2 技改项目主要设备一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 材质 | 数量 | 设备利旧情况 |
| 合成轻烃工序 | | | | | |
| 1 | 合成轻烃反应器 | Ф3100×5000(T/T)  介质：石脑、烃类 | 主体材质：S30408 | 3 台 | 利旧 |
| 2 | 再生气分离器 | φ2300×3500(T/T)  操作介质：N2、02、H20、C02 | S30408\*Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 3 | 过热器 | 操作介质：石脑、烃类 | S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 4 | 蒸发器 | 操作介质：石脑、烃类 | S30408/Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 5 | 蒸汽发生器 | 操作介质：粗轻烃、锅炉给水 | CS/304 | 1 台 |  |
| 7 | 循环气换热器 | 操作介质：循环气、烃类 | S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 8 | 再生气换热器 | 操作介质：再生气 | S30409 | 1台 | 利旧 |
| 9 | 合成气冷却器 | 操作介质：烃类、循环冷却水 | Q345R/S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 10 | 再生气空冷器 | 操作介质：再生气 | 304 | 1 台 | 利旧 |
| 11 | 合成气空冷器 | 操作介质：循环气、烃类 | 304 | 1 台 | 利旧 |
| 12 | 合成工序再生  气加热炉 | 电加热 | S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 13 | 合成工序开工  加热炉 | 电加热 | 15CrmoR | 1 台 | 利旧 |
| 14 | 预热器 | 操作介质：石脑、烃类 | Q345R/S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 15 | 三相分离罐 | 操作介质：烃类 | S30408+Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 16 | 循环气压缩机 | 进口流量：385.8m3/min | 组合件 | 1 台 | 利旧 |
| 17 | 再生循环气压缩机 | 进口流量：150.9m3/min | 组合件 | 1 台 | 利旧 |
| 18 | 20-P01A/B | 流量：25.8m3/min、扬程：57m | 304 | 2 台 | 利旧 |
| 19 | 烃类地下泵 | 流量：13.2m3/h、扬程：240.9m | 304 | 1 台 | 利旧 |
| 轻烃分离工序 | | | | | |
| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 材质 | 数量 | 备注 |
| 1 | 脱乙烷塔 | φ1000/φ1200×24675(T/T)，上部φ1000×4000填料、下部32层塔盘、单溢流，H=400mm操作介质：烃类 | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 2 | 脱丁烷塔 | φ1200×23800(T/T)、40层塔盘、上部单溢流，H=400mm、下部双溢流，H=400mm操作介质：LPG、烃类 | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 3 | 稳定轻烃塔 | φ1400×22100(T/T)，40层塔盘、单溢流，H=400mm操作介质：烃类 | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 4 | 吸收塔 | φ600×17000(T/T)、上部φ600×5000填料、下部φ600×5000填料，操作介质：燃料气、烃类 | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 5 | 脱丁烷塔回流罐 | φ1600×4800(T/T)  操作介质：LPG | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 6 | 稳定轻烃塔  回流罐 | φ1600×4800(T/T)  操作介质：汽油 | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 7 | 轻质气分液罐 | φ600×1800(T/T) | S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 12 | 脱乙烷塔再  沸器 | Φ400  操作介质：蒸汽、烃类 | S30408 | 1 台 | 利旧 |
| 14 | 稳定轻烃再  沸器 | DN600  操作介质：汽油 | S30408/Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 15 | 脱丁烷塔冷却器 | Φ273  操作介质：液化气、循环冷却水 | Q345R | 1 台 | 利旧 |
| 17 | 30-P01A/B | 流量：41m3/h、扬程：64m  操作介质：烃类 | 304 | 2 台 | 利旧 |
| 18 | 30-P03A/B | 流量：36m3/h/扬程：139.97m  操作介质：液化气 | CS | 2 台 | 利旧 |
| 19 | 30-P02A/B | 流量：9.6m3/h、扬程：89m  操作介质：烃类 | 304 | 2 台 | 利旧 |
| 20 | 30-P06A/B | 量：3+0.5m3/h；扬程：71.17m操作介质：汽油 | 304 | 2 台 | 利旧 |
| 21 | 30-P04A/B | 流量：30.94m3/h、扬程：89.09m操作介质：汽油 | 304 | 2 台 | 利旧 |
| 罐区 | | | | | |
| 序号 | 项目 | 储罐容积 m3 | 罐体形式 | 数量 | 备注 |
| 1 | 产品调和罐 | 5000 | 内浮顶 | 4 台 | 利旧 |
| 2 | LPG 储罐 | 650 | 球形 | 2 台 | 利旧 |
| 3 | 不合格产品储罐 | 2000 | 内浮顶 | 1 台 | 利旧 |
| 4 | 重油储罐 | 2000 | 固定顶 | 1 台 | 利旧 |
| 4 | 原料储罐 | 5000 | 内浮顶 | 1 台 | 利旧 |
| 5 | 95#汽油储罐 | 5000 | 内浮顶 | 1 台 | 利旧 |

本项目罐区情况见下表 3.2-3。

表3.2-3 罐区储罐汇总一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 储存介质 | 储罐 | | | 储罐形式 | 储存天数（天） | 直径×高度（mm） | 利旧情况 |
| 名称 | 数量 | 容积（m3） | 储量（t） |
| 1 | 95#汽油储罐 | 1 | 5000 | 2000 | 内浮顶 | 2.8 | φ21.15m×16.62m | 利用厂区原03-T11罐 |
| 2 | 生产原料储罐 | 1 | 5000 | 2000 | 内浮顶 | 130 | φ21.15m×16.62m | 利用厂区原03-T12罐 |
| 3 | 产品调和储罐 | 4 | 5000 | 2200 | 内浮顶 | 17 | φ21.15m×16.62m | 利用厂区原03-T13、03-T14、03-T21、03-T22罐 |
| 4 | 不合格产品罐 | 1 | 2000 | 1000 | 内浮顶 | 136 | φ14m×14.27m | 利用厂区原03-T31罐 |
| 5 | 重油储罐 | 1 | 2000 | 1200 | 固定顶 | 15 | φ14m×14.27m | 利用厂区原03-T41罐 |
| 6 | 液化气球罐 | 2 | 650 | 500 | —— | 16.7 | φ10.7m | 利用厂区原04-T11、T12罐 |

本项目原料及产品均由罐车经厂区装卸区鹤位通过管道输送到项目罐区，技改项目输送鹤管及装卸鹤位均依托厂区原有鹤管及鹤位，可以满足本项目需求。鹤管配置见鹤管设置一览表表 3.2-4。

表 3.2-4 鹤管设置一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格 | 鹤位数量（台） | 备注 |
| 1 | 原料卸车鹤管（石脑油） | DN80 | 3 | 利旧 |
| 2 | 外采卸车鹤管 | DN80 | 2 | 利旧 |
| 3 | 产品装车鹤管（汽油） | DN80 | 2 | 利旧 |
| 4 | 产品装车鹤管（重芳烃） | DN80 | 1 | 利旧 |
| 5 | 产品装车鹤管（液化气） | DN65 | 2 | 利旧 |

**3.2.4技改项目原辅料及能源消耗情况**

本项目的主要原料为已加氢脱硫后的石脑油、催化剂，变性燃料乙醇、烷基化油等添加剂及供汽锅炉辅助材料煤炭。能源消耗材料有锅炉蒸汽、电、新鲜水及制氮系统氮气等，原辅材料及能源消耗用量见表 3.2-5，各原辅材料质量指标见表3.2-6～3.2-9。

表 3.2-5 原辅材料及能源消耗用量及运输条件

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 用量 | 运输方式 | 形态 | 备注 |
| 一 | 主要原辅料 |  |  |  |  |  |
| 1.1 | 加氢脱硫后的石脑油 | t/a | 175000 | 槽车 | 液态 | 外购符合规定指标要求 |
| 1.2 | 催化剂 | m3/a | 96 | 汽车车 | 固态 | 山西沸石科技有限公司专供  型号为：zlt-164催化剂  二年更换一次 |
| 1.3 | 变性燃料乙醇 | t/a | 20000 | 槽车 | 液态 | 外购不在场内储存，经过槽车直接打入调和罐内调和并储存 |
| 1.4 | 烷基化油等添加剂 | t/a | 30000 | 槽车 | 液态 | 外购不在场内储存，经过槽车直接打入调和罐内调和并储存 |
| 1.5 | 制氮分子筛 | t/a | 15.8t | 汽车 | 固态 | 10年更换一次 |
| 1.6 | 煤炭 | t/a | 5515 | 汽车 | 固态 | 堆放至厂区封闭式储煤棚 |
| 二 | 能源消耗材料 |  |  |  |  |  |
| 2.1 | 电 | 104 kWh | 3000 | 市政供电 |  | 利用原供电系统直接由园区10kV供电电缆接入 |
| 2.2 | 新鲜水 | t/a | 176000 | 市政管网 |  | 利用原市政供水系统 |
| 2.1 | 锅炉蒸汽 | t/a | 56000 | 厂区燃煤锅炉 |  | 利用原 |
| 2.2 | 氮气 | Nm3/a | 2400×104 | 厂区制氮系统 |  | 利用原有3台20t/h 型号为SZL20-1.6-AII的燃煤供汽锅炉（2备1用） |
| 2.3 | 压缩空气 | Nm3/h | 560×104 | 空压系统 |  | 利用原有空压系统 |

表 3.2-7 催化剂主要指标

|  |  |
| --- | --- |
| **指标名称** | **指标** |
| 粒径 | Ф3.0-3.3 |
| 磨耗率, % ≤ | 0.40 |
| 堆积率，g/ml ≥ | 0.68 |
| 粒度，% ≥ | 96.0 |
| 静态水吸附，%≥ | 20.0 |
| 抗压强度, (N/颗) ≥ | 59.0 |
| 静态乙烯吸附，mg/g ≤ | 3.0 |
| 包装品含水量，% ≤ | 1.5 |

表 3.2-8 变性燃料乙醇主要指标

|  |  |
| --- | --- |
| **指标名称** | **指标** |
| 外观 | 清澈透明，无肉眼可见悬浮物和沉淀物 |
| 乙醇, %（V/V） ≥ | 92.1 |
| 甲醇，%（V/V） ≤ | 0.5 |
| 实际胶质， mg/100ml ≤ | 5.0 |
| 水分，%（V/V） ≤ | 0.8 |
| 无机氯（以cl-计）， mg/L ≤ | 32 |
| 酸度（以乙酸计）， mg/L ≤ | 56 |
| 铜,mg/L ≤ | 0.08 |
| PH值 | 6.5-9.0 |

表 3.2-9 锅炉煤质主要指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 碳 | 硫 | 挥发分 | 全水份 | 灰分 | 低位发热量 |
| 数值% | 56.88 | 0.24 | 29.68 | 14.3 | 6.57 | 24.52MJ/kg |

**3.2.5技改项目产品方案**

拟技改项目项目主要产品为 95#汽油、乙醇汽油、液化石油气LPG及重芳烃， 具体产量见表3.2-10。产品质量指标见表 3.2-11 至表 3.2-14。

表 3.2-10 产品方案一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 主要产品 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 95号车用汽油 | 万吨 | 15 | 中间产品/产品 |
| 2 | 乙醇汽油E10 | 万吨 | 20 | 主产品 |
| 3 | 液化气LPG | 万吨 | 2.0625 | 副产品 |
| 4 | 重芳烃 | 万吨 | 0.2625 | 副产品 |

（1）本项目汽油质量指标执行《车用汽油》GB17930-2016中95号汽油。具体指标详见GB17930-2016之表4规定。

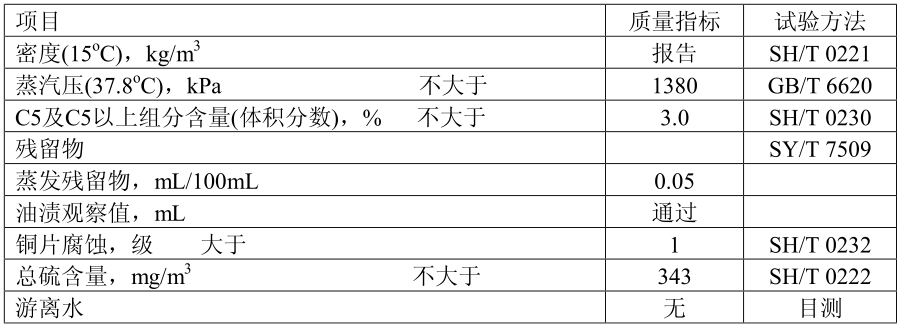
表 3.2-11 95号车用汽油质量指标表

（2）本项目乙醇汽油质量执行《车用乙醇汽油(E10)》GB18351-2017中的92号、95号和98号乙醇汽油。本项目按生产95号乙醇汽油考虑。

表 3.2-12 乙醇汽油E10质量指标表

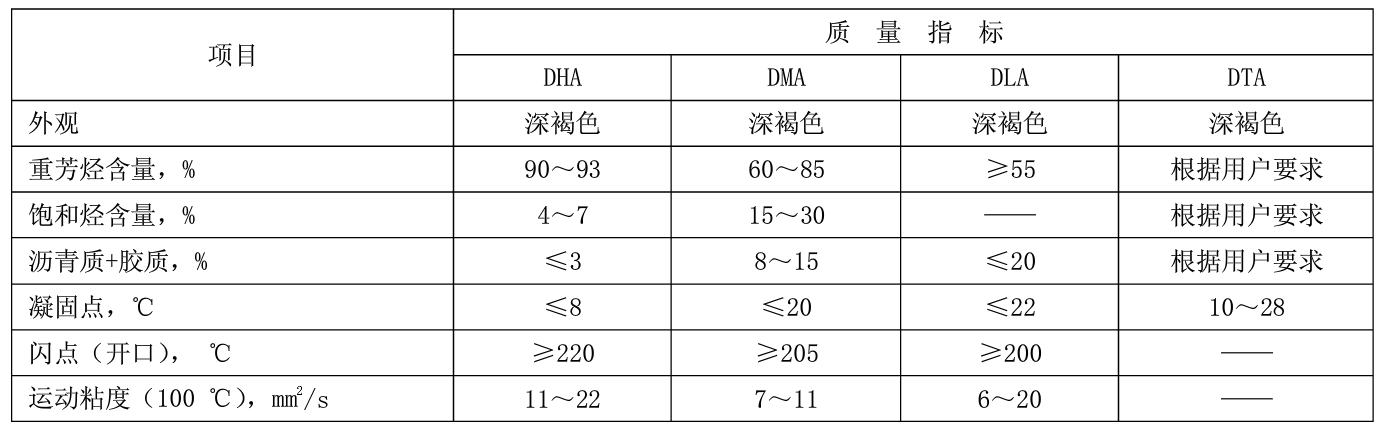
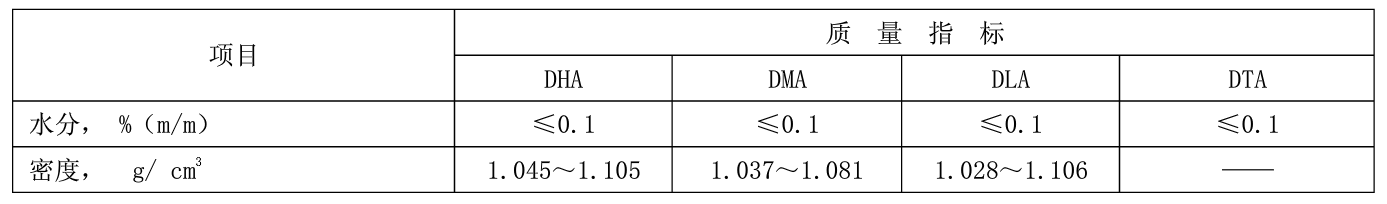
（3）本项目副产品液化石油气LPG的质量指标执行《液化石油气》GB11174-2011表1之要求。

表 3.2-13 液化石油气LPG质量指标表



（4）本项目副产品重芳烃质量标准，参照GB17930-2011执行。

表 3.2-14 重芳烃质量指标表



**3.2.6技改项目总平面布置**

本次技改不新增占地，只对生产原料及催化剂等进行更换，各生产车间、辅助车间及生产设备均利用原厂区已建设备和车间。

1、平面布置

（1）功能划分

工程总图布置划分有以下功能区：生产装置区、辅助生产装置区、化工品罐区和办公区。各功能区之间均用通道隔开，通道宽度分主次通道。

（2）总平面布置原则

总平面布置要满足工艺生产流程要求，符合国家现行的消防、安全、环保及运输等相关法律法规，结合当地气象、地质、地形等自然条件，并满足运输要求。满足节约用地要求及遵循当地工业规划。

（3）本项目平面布置

根据以上布置原则，本工程具体布置有以下内容：

生产装置区布置在本项目用地区域的中部，布置有：PSA 制氮站、汽油合成、油品分离、原料、产品储罐区和汽油调和储罐区。在生产装置区北部和南部布置辅助生产装置区， 包括有：循环水、新鲜水、消防水、开闭所、变电所、污水处理、锅炉房、地面火炬和事故水池等。

化工品罐区布置在厂区的东南布，紧邻园区经五路，以方便原料和产品的进出，由油品装车站、原料成品罐区、LPG 罐区和汽车衡组成。

办公区布置在厂区的东北角，包括综合办公楼和控制室。厂区平面布置见图 3.2-1。

2、总平面布置主要指标

本项目总平面布置主要指标见表3.2-15。

表 3.2-15 总平面布置主要指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 项目占地面积 | ha | 10.5 |  |
| 2 | 建、构筑物占地面积 | m2 | 28500 |  |
| 3 | 道路地占地面积 | m2 | 17050 |  |
| 4 | 地下管线及地上管架占地面积 | m2 | 4700 |  |
| 5 | 绿化面积 | m2 | 15900 | 绿化率 15% |
| 6 | 建筑系数 | % | 31.31 |  |
| 7 | 利用系数 | % | 47.40 |  |

**图3.2-1 厂区平面布置图**

**3.2.7技改项目工程主要经济技术指标**

本技改工程主要经济技术指标见表 3.2-16。

表3.2-16 本技改工程主要经济技术指标表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项 目 名 称** | **单 位** | **数 量** | **备 注** |
| 一 | 生产规模 |  |  |  |
| 1 | 普通汽油 | t/a | 150000 | 95# |
| 2 | 乙醇汽油 | t/a | 200000 | 95# |
| 二 | 产品方案 |  |  |  |
| 1 | 95#汽油 | t/a | 150000 | 中间产品/产品 |
| 2 | 95#乙醇汽油 | t/a | 200000 | 产品 |
| 3 | LPG | t/a | 20625 | 副产品 |
| 4 | 重芳烃 | t/a | 2625 | 副产品 |
| 三 | 年操作期 | 天 | 330 | 8000小时 |
| 四 | 主要原辅材料用量 |  |  |  |
| 1 | 石脑油 | t/a | 175000 |  |
| 2 | 变性燃料乙醇 | t/a | 20000 |  |
| 3 | 烷基化油等 | t/a | 30000 |  |
| 五 | 公用动力消耗量 |  |  |  |
| 1 | 电 | 万kWh | 3106.35 |  |
| 2 | 煤炭 | t | 5519 |  |
| 3 | 新鲜水 | m3 | 179850 |  |
| 六 | 运输量 | t/a | 449262 |  |
| 1 | 运入量 | t/a | 230519 |  |
| 2 | 运出量 | t/a | 224262 |  |
| 七 | 定员 | 人 | 180 |  |
| 八 | 新增用地 | m2 | 0 |  |
| 九 | 投资情况 |  |  |  |
| 1 | 新增投资 | 万元 | 109.25 | 实际投资额 |
| 2 | 利用原有固定资产 | 万元 | 34840.6 |  |
| 3 | 利用原有流动资金 | 万元 | 2159.39 |  |
| 4 | 计算财务指标用总投资 | 万元 | 37109.24 | 仅计算财务指标使用 |
| 十 | 年销售费用 |  |  |  |
| 1 | 年销售收入 | 万元 | 190338.75 |  |
| 2 | 增值税 | 万元 | 25229.78 |  |
| 3 | 销售税金及附加 | 万元 | 2522.98 |  |
| 十一 | 成本和费用 |  |  |  |
| 1 | 年总成本费用 | 万元 | 150730.46 | 正常年份 |
| 2 | 年经营成本 | 万元 | 142699.45 | 正常年份 |
| 十二 | 利润 |  |  |  |
| 1 | 利润总额 | 万元 | 11885.53 | 正常年份 |
| 2 | 所得税 | 万元 | 2971.38 | 正常年份 |
| 3 | 净利润 | 万元 | 8914.15 | 正常年份 |
| 十三 | 财务评价指标 |  |  |  |
| 1 | 投资利税率 | % | 38.95 | 平均值 |
| 2 | 资本净利润率 | % | 24.18 | 平均值 |
| 3 | 总投资收益率 | % | 32.24 | 平均值 |
| 4 | 投资回收期（含建设期） | 年 | 3.83 | 税前 |
| 4.50 | 税后 |
| 5 | 项目财务内部收益率 | % | 36.44 | 税前 |
| 28.83 | 税后 |
| 6 | 项目财务净现值 | 万元 | 63800.20 | 税前 |
| 43660.66 | 税后 |

**3.2.8技改项目公用工程**

**3.2.8.1给水工程**

本项目生产及生活用水由园区统一供给，水源由内蒙古丰镇市氟化工业园区供水站供应。由给水干管上引入一条给水管至本厂区内，项目总用水量为采暖期（180天）325.67m3/d，非采暖期（150天）338.56m3/d，合计年新鲜水用量为109404.6m3/a。园区供水水压、水量均能满足项目的用水需求。

根据各用户对水量、水质、水压及用途的不同要求，将厂区给水系统划分为生活给水系统、生产给水系统（包括循环水补水、锅炉补水、装置区地面冲洗用水及夏季厂区绿化用水）、稳高压消防给水系统：

（1）生活给水系统

本系统主要为满足生活及化验用水要求而设置，项目劳动定员为180人，用水量按 100L/人·d 计算，生活用水量为18t/d，生活用新鲜水统一由园区供水站供应，通过厂区生活水加压泵加压送到厂区生活给水系统，生活水泵采用恒压变频控制。

厂区管网呈枝状布置，供水压力0.45MPa，送到各生活用水点。

（2）生产给水系统

技改项目生产给水系统主要包括装置区地面冲洗、循环水补充用水、锅炉软水装置用水、绿化用水等。

①循环水补充用水

根据项目工程提供，循环冷却水量3600m3/d；循环水给水温度32℃；循环水回水温度42℃；循环水给水压力0.4MPa；循环水回水压力0.25Mpa，为控制循环水系统浊度，满足工艺设备对循环水水质的要求，在循环水系统回水管上设置旁流过滤，考虑当地气候条件，旁滤水量按照5%的循环水流量设计，同时循环过程中水汽蒸发量为循环水量的3%，因此循环水新鲜水补充量为循环水量的8%，即循环水系统新鲜水补水量为288m3/d（年补水量为95040m3/a）。

②装置区地面冲洗及绿化用水

根据《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》乌环审[2013]68号中数据可知，装置区地面冲洗水用量为2.7m3/d（年冲洗180d，用水量为486/a），夏季绿化用水量为12.7 m3/d（绿化用水天数为180天，用水量为2286m3/a）。

③锅炉补水

根据工程提供项目锅炉非采暖期蒸汽用量为6.3t/h，151.2t/d。蒸汽损失量为用气量的10%即为15.12m3/d，蒸汽锅炉排污水为2.04m3/d，则蒸汽锅炉需补水量为 17.16m3/d。锅炉设置软水系统，采用离子交换法，将源水中的钙、镁离子置换出去，流出的水就是去掉了绝大部分钙、镁离子，硬度极低的软化水，软水系统制备效率为70%，进入软水装置水量为24.5m3/d，软水装置产生浓盐水量为7.34m3/d。锅炉排污水及软水装置产生的浓盐水均属于清净下水，可送入麻石旋流喷淋脱硫塔。

项目采暖期蒸汽用量为7t/h，168t/d。蒸汽损失量为16.8m3/d，蒸汽锅炉排污水为2.87m3/d，则蒸汽锅炉需补水量为19.67m3/d。根据软水制备系统制备效率可知，锅炉软水系统进水量为28.1m3/d，软水装置产生浓盐水量为8.43m3/d，锅炉排污水及软水装置产生的浓盐水均属于清净下水，可送入麻石旋流喷淋脱硫塔。

④麻石旋流喷淋脱硫塔用水

本项目脱硫除尘装置采用旋流喷淋脱硫塔对蒸汽锅炉进行脱硫，属于《环境保护产品技术要求 花岗岩类湿式烟气脱硫除尘装置》HJ/T319-2006 中的 II 类产品。根据该技术标准要求，除尘器的液气比＜1L/m3，本项目液气比系数取 0.5， 项目烟气排放量约为19968m3/h，则需要液体的体积为308.47m3/d。煤灰分含量为6.57%，因此产生处理废渣约1238t/a，3.75t/d。废渣含水约 40%，带走水量为1.5m3/d。烟气带走水量按液体体积的8%计，为24.68m3/d。因此需补充水量为 26.18m3/d，由锅炉排污水、软水站排污水及循环冷却水系统排污水供给。

（3）稳高压消防给水系统

厂区设计采用独立的稳高压消防给水系统，消防供水压力 1.0MPa，同一时间火灾次数为一次，消防用水量 300L/s，火灾持续时间3小时。

本技改项目利用原厂区2000 m3的矩形钢筋混凝土消防水贮水池二座，在满足3240m3消防贮存水要求的同时，剩余水量尚可满足全厂二天左右的临时生产用水。消防泵选用 SLOW100-320（I）型离心泵三台，二开一备，单机性能:Q=540m3/h， H=110m，其中一台采用电机驱动，配套电机功率为 220kW，剩余二台采用柴油机驱动；稳压泵采用 80GDL36-12x9 型多级离心泵二台，一开一备，单机性能:Q=18-35 m3/h，H=111-87m，配套电机功率为 22kW，均设于加压泵房中。

3.2.8.2排水工程

本技改项目污水采取雨污分流、清污分流、污污分流的设计。

项目排水系统分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、清净下水排水系统、雨水收集系统和初期雨水收集系统及事故水收集系统。

（1）生产废水排水系统

本项目生产废水主要为装置区地面冲洗、循环水系统排水、锅炉房及软水站排水等，其中地面冲洗废水按用水量的80%计算，装置区地面冲洗废水产生量为2.16m3/d（年冲洗180d，产生量为388.8m3/a），收集后排入厂内污水处理站处理；废水经污水处理站处理达到园区污水厂接收标准后排入园区污水处理厂进行进一步处理；循环水系统旁滤水量按照5%的循环水流量设计，因此循环水系统排污水为180m3/d（年产生污水量为59400m3/a）；锅炉系统非采暖期软水装置产生浓盐水量为7.34m3/d，锅炉排污水产生量为2.04m3/d，锅炉系统采暖期锅炉系统软水装置产生浓盐水量为8.43m3/d，锅炉排污水产生量为2.87m3/d，北方冬季采暖期按180d计算，锅炉系统排水量为3441m3/a；循环水系统排污水及锅炉房、软水站排污水该部分废水污染物主要为盐类、SS，为清净下水，收集后部分回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，剩余部分经厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。

（2）生活污水排水系统

本项目生活污水排放量按照用水量的80%计算，技改项目生活用水量为18t/d，因此生活废水14.4 m3/d（4752m3/a）,生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理。

（3）初期雨水及事故污水排水系统

为防范和控制本项目工艺装置区、罐区的初期雨水及发生事故时及事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害，降低环境风险，根据《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43 号)的规定，本项目利用原厂区设置的事故水池一座，有效容积 8000m3，用于收集初期雨水及事故废水，并在收集完成后逐渐送回到厂内污水处理站进行处理，可保证有污染的废水不直接排入当地水体。

（4）厂内污水处理站基本情况

本项目原厂区污水处理站设计的污水处理站规模为 40 m3/h，技改后排入污水处理站的最大废水量为8.29m3/h，污水处理工艺选用预处理（隔油+气浮）+UBF+A/O/MBR 工艺。废水首先进废水站集水池中，利用粗格栅拦截较大的悬浮物和杂物后，由泵提升至隔油沉淀池，利用重力作用分离游离态的矿物油，经细格栅滤去水中部分悬浮物后自流至调节池，采用空气搅拌均衡水质水量。出水提升至气浮设备，首先加碱调节 PH 至中性，然后加药进行混凝气浮，在破乳剂和助凝剂作用下，能够去除乳化油类、悬浮物及胶体杂质等。

气浮池出水提升至UBF厌氧池，最大限度地降解有机物，可去除大部分 COD等，减少后续好氧处理负荷，出水进沉淀池进行泥水分离，沉淀池污泥用泵回流至厌氧池，确保污泥浓度。

沉淀池出水进 A/O/MBR 系统，A 池采用低速推流器进行搅拌，A 池出水自流入好氧池，采用微孔曝气工艺，利用微生物新陈代谢削减废水中的有机物等， 同时废水中的氨氮在硝化菌和反硝化菌的作用下转化为硝态氮并最终转化为氮气去除。O池出水入MBR膜池，利用MBR膜的微滤作用，过滤截留几乎所有的悬浮物、活性污泥等，出水得到了极大的清洁；同时 MBR 膜池污泥回流至好氧池，确保好氧池污泥浓度。

项目废水经污水处理站处理之后出水水质 COD 可降至100mg/L以下，BOD5降至20mg/L 以下，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准，该水质符合园区污水处理厂接收废水的水质要求。

本项目水平衡情况见表 3.2-17 及图 3.2-2、3.2-3。

表 3.2-17 水平衡一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 用水类型 | 用水情况 | 用水量 | 排水量 | 备注 |
| 1 | 生活用水 | 180人、100L/人·d | 18m3/d | 14.4m3/d | 排水量按用水量80%计 |
| 2 | 循环水系统 | 循环水量3600m3/d | 新鲜水补充288m3/d | 180 | 循环水补水按照5%的循环水计算 |
| 3 | 锅炉及软水制备系统 | 非采暖期 | 17.16m3/d | 锅炉排水2.04m3/d；  软水制备系统排水7.34m3/d | 锅炉及软水制备系统排水全部用于喷淋脱硫塔补水 |
| 采暖期 | 19.67m3/d | 锅炉排水2.87m3/d；  软水制备系统排水8.43m3/d |
| 4 | 装置区地面冲洗 | 夏季冲洗 | 2.7m3/d | 2.16m3/d | 集中在非采暖期，排水量按用水量80%计 |
| 5 | 绿化用水 | 夏季绿化 | 12.7m3/d | 0 | 集中在非采暖期，全部损耗 |
| 合计 | 新鲜水 | —— | 338.56m3/d | 205.94m3/d | 非采暖期 |
| 新鲜水 | —— | 325.67m3/d | 205.7m3/d | 采暖期 |
| 6 | 喷淋脱硫塔用水 | 总用水量308.47m3/d | 补水量  26.18m3/d | 0 | 补水全部来自锅炉排水和循环水系统排水 |



**图3.2-2 本项目水平衡图（非采暖期150d） 单位： m3/d**

**图3.2-3 本项目水平衡图（采暖期180d） 单位： m3/d**

**3.2.8.3供电工程**

技改项目年耗电量约3000万kW·h 。

技改项目供电工程利用已建成供电工程，厂区内设一座10kV开闭所（含变电所）和一座变电所，其中开闭所（含变电所）给合成单元、压缩制氮系统、控制室、罐区等装置供电，内设 2 台 1600kVA的变压器，两台变压器运行，负荷率约 42%；变电所给循环水消防水、中水回用、污水处理等装置供电，该变电所内设两台 1600kVA的变压器，两台变压器运行，负荷率约42%。

开闭所电源引自园区 110kV 变电站，采用双回路供电，两路电源分别引自110 变电站10kV的不同母线段；设计时按任一路故障时另一路能负担起本装置所有负荷来考虑。

**3.2.8.4蒸汽系统及供暖系统**

技改项目利用原项目已建成锅炉房，内部设置3台SZL20-1.6-AII型蒸汽锅炉（由于耗汽量减少有原来的2用1备现改为2备1用），可满足全厂工艺生产蒸汽及冬季采暖需求。

锅炉的主要参数如下：

锅炉额定蒸发量： 20t/h

额定工作压力： 1.6Mpa（g）

饱和蒸汽温度： 204℃

设计热效率： 79.63％

锅炉负荷调节范围 0.3~1.1

燃烧方式 链条炉排

项目锅炉燃用煤为当地燃料煤，煤质分析见表3.2-18。项目非采暖期蒸汽用量为 6.3t/h，燃用煤量为 4002.39t；采暖期蒸汽用量为7t/h（包括冬季取暖所用蒸汽量 0.7t/h），燃用煤量为4447.1t。项目年总耗煤量为 8449.49t。锅炉烟气经STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率保守按 88%计）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为95%）处理后，由高度为45m、直径为1m 烟囱达标排放。

表3.2-18 本项目燃料煤的煤质成分

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 碳 | 硫 | 挥发分 | 全水份 | 灰分 | 低位发热量 |
| 数值% | 56.88 | 0.24 | 29.68 | 14.3 | 6.57 | 24.52MJ/kg |

**3.2.8.5 PSA 及空压制氮站**

技改项目PSA 及空压制氮站利用原有空压制氮系统，本站的主要任务是为全厂气动仪表提供 500Nm3/h 的无油、无尘、露点-40℃ 的仪表空气和 200Nm3/h 工艺空气，同时还为催化剂再生及全厂吹扫置换提供 3000Nm3/h、纯度 99.9%氮气。

空气自大气吸入，经螺杆空压机压缩后，其压力达到 1.0MPa，冷却后温度约为 40℃左右，进入空气缓冲罐，经缓冲稳压后依次进入过滤器除去压缩空气中的油份和固体颗粒再进入微热再生吸附式干燥器，在这里空气中的灰尘和水份被吸附，达到露点-40℃，符合质量要求的空气，经工艺空气贮罐、仪表空气储罐缓冲、稳压后由外管去工艺空气、仪表空气用户。

经离心空压机压缩后的压缩空气进入 PSA-N2 装置成套的预过滤器、过滤器、超高效过滤器除去空气中的油份后进入冷冻式干燥器，干燥后经 PSA-N2 装置吸附塔制取纯度为 99.9%，压力约 0.75MPa 的氮气，送氮气贮气罐缓冲后去经外管去各用户使用。

**3.2.8.6地面火炬系统**

本项目采用封闭式地面火炬，用于处理分离吸收塔分离罐尾气项目装置排放的废气，保证生产装置开车、正常及事故排放时能够及时、安全、可靠地将排放气在地面火炬中排放燃烧，确保满足国家现行相关标准和安全环保要求。

放空气经过分液罐，进入水封罐，再进入放空气分配管，然后分为四级，分别进入封闭式地面火炬系统进行燃烧。

放空气通过界区总管，进入分液罐，通过调节阀进入水封罐，再分四级进入火炬筒体内，其中第一级管路上不设调节阀门，管径为 DN200，保证在任何情况下均不会因为燃烧系统出问题而导致主装置发生憋压事故。在每一级放空管路上设置有连续吹扫氮气，以保证不会因为空气扩散进入放空气总管在点火的时候发生爆炸事故。第二、三级放空管路为 DN250，第四级管路为 DN300。这三级管路上均设置有气动切断阀，其旁路上装有爆破片，以避免控制阀故障或动作缓慢造成主装置憋压事故。爆破片均带有远传信号，保证其处于正常工作状态。当放空气总管压力超过设定值后，第二级气动切断阀自动打开，若总管压力值继续增大，将陆续打开第三、四级气动切断阀。当放空气总管压力低于设定值后，第四级气动切断阀延时关闭，若总管压力持续降低，将陆续延时关闭第三、二级气动切断阀。当排放量过小无法点燃时，由于有氮气补充，第一级燃烧器自动熄灭， 确保装置不会发生回火。当第一级放空管路打开后，由于燃烧不充分导致有黑烟产生时，可开启第一级蒸汽调节阀，对放空气燃烧进行消烟处理。第二、三、四级放空管路中均配有相应的蒸汽消烟系统，通过各级的蒸汽调节阀进行控制，可做到放空气的无烟处理。

本地面火炬进行放空燃烧，通过地面燃烧器组放空燃烧，配套专用地面点火装置。火炬 H30m、Ф9.2m，可以满足甲醇制芳烃装置事故状态放空。

**3.2.8.7汽车装卸车系统**

技改项目汽车装卸区及装车鹤位等均利用原厂区已建成设施，原料加氢脱硫后的石脑油来自周边厂区外购，采用专用汽车送至罐区。产品乙醇汽油（汽油）、LPG产品由泵送至汽车装卸车区域装车外送。全厂设置装卸车鹤位10个。

**3.2.9技改项目平衡分析**

**3.2.9.1本项目采暖期蒸汽平衡**

技改项目采暖期蒸汽平衡表见表3.2-18。采暖期蒸汽平衡见图3.2-4。

**表3.2-19 采暖期全厂蒸汽用量表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 装置名称 | 规格（压力、温度） | 产气量 | 耗气量 | 备注 |
| t/h | t/h | 技改项目采暖期按180天计算，非采暖期只缺少采暖换热使用蒸汽，且蒸汽冷凝液全部回用至锅炉 |
| 1 | 20t燃煤蒸汽锅炉 | 1.2Mpa 204℃ | 7 |  |
| 2 | 脱乙烷塔再沸器 | 1.2Mpa 185℃ |  | 1.3 |
| 3 | 脱丁烷塔再沸器 | 1.2Mpa 185℃ |  | 4.9 |
| 4 | 伴热用蒸汽 | 1.2Mpa 185℃ |  | 0.1 |
| 5 | 采暖换热 | 0.45Mpa 148℃ |  | 0.7 |
| 合计 |  |  | 7 | 7 |



**图3.2-4 技改项目采暖期蒸汽平衡图**

**3.2.9.2本项目生产过程中物料平衡**

技改项目采生产过程中物料平衡见表3.2-20、3.2-21。

**表3.2-20 技改项目生产装置物料平衡表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 输入物料名称 | 单位 | 物料量 | 序号 | 输出物料名称 | 单位 | 物料量 |
| 1 | 已加氢脱硫后石脑油 | 吨 | 175000 | 1 | 95号汽油 | 吨 | 150000 |
|  |  |  |  | 2 | 液化石油气 | 吨 | 20625 |
|  |  |  |  | 3 | 重油 | 吨 | 2625 |
|  |  |  |  | 4 | 干气 | 吨 | 1350 |
|  |  |  |  | 5 | 焦炭+损失 | 吨 | 400 |
|  | 合计 | 吨 | 175000 |  | 合计 | 吨 | 175000 |

**表3.2-21 技改项目调和装置物料平衡表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **输入物料名称** | **单位** | **物料量** | **序号** | **输入物料名称** | **单位** | **物料量** |
| 1 | 95号汽油 | 吨 | 150000 | 1 | 95号乙醇汽油 | 吨 | 200000 |
| 2 | 烷基化油等 | 吨 | 30000 |  |  |  |  |
| 3 | 变性燃料乙醇 | 吨 | 20000 |  |  |  |  |
|  | 合计 | 吨 | 200000 |  | 合计 | 吨 | 200000 |

**3.2.11技改项目工程分析**

**3.2.11.1技改项目工艺流程及产污节点分析**

本技改项目采用山西煤炭化学研究所与赛鼎工程有限公司合作开发的工艺技术。原料加氢脱硫后的石脑油经预热、蒸发、过热加热、汽化，加热至反应温度，进入反应器在催化剂作用下发生芳构化反应，生成合成气。合成气经换热进行热回收后，进一步经空冷、水冷冷却，冷却后的气液混合物在三相分离罐进行分离，气相经压缩机加压后进入换热器换热，然后进入反应器。液相经油品分离系统，分离得到液相中的不凝气、液化气汽油产品和少量重油，液化气和少量重油送入罐区后直接进行外售，汽油送至罐区外售或调和乙醇汽油。罐区汽油与外购乙醇、烷基化油、混合芳烃类等组分调和后得到产品乙醇汽油。

项目工艺流程构架图如下：



**图3.2-5 技改项目工艺流程框架结构图**

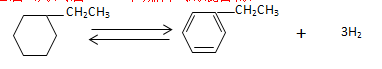
1、工艺流程简述

（1）合成工序

从原料罐区来的经加氢脱硫后石脑油经泵加压至0.9Mpa，加氢脱硫后的石脑油入料温度为60℃，进入石脑油预热器管程，与管间反应气换热至 120-160℃、压力为 0.85Mpa，进入石脑油蒸发器管程进行气化，与管程反应气换热至 160℃左右、压力为 0.8Mpa，再经石脑油过热器的管程与管间反应气换热，过热至 310-320℃、压力为0.75Mpa，与循环气汇合进入合成油反应器，在 zlt-164催化剂作用下在反应器内，石脑油主要发生芳构化反应转化为粗油（为汽油、LPG和燃料气的混合物）。

石脑油芳构化具体反应方程式如下：

（1）环烷烃脱氢



（2）环烷烃异构化



（3）烷烃异构化

C

C-C-C-C-C-C-C C-C-C-C-C-C

C

C-C-C-C-C-C-C C-C-C-C-C

C

（4）烷烃加氢裂化

nC7H16 C4H10+C3H8

（5）烷烃环化

nC7H16 + H2



nC7H16 + H2

（6）芳烃脱烷基

+ CH4

石脑油芳构化反应过程是吸热反应。反应部分采用了两台加热器，一台为原料加热器，一台为循环气热器，均为电炉加热。

反应器为三台，两台反应，一台再生。两台反应器并联使用。再生采用模拟移动床循环反应再生方式实现连续操作。再生后的合成汽油反应器将备用至正在运行的两台合成汽油反应器中的一台需要再生时为止。在此情况下，再生后的合成汽油反应器重新投入运行，先用循环气加压并被加热至再次运行所需温度。

合成反应产物经回收反应热后，经过合成气空冷器、合成气冷凝器冷却，进入油气分离器。冷却后的合成反应产物在分离器中被分成两相：气相和液态烃相。

气相经循环气压缩机压缩后重新返回合成汽油反应器入口与过热后的石脑油一起进入合成汽油反应器。循环气主要用来控制合成汽油反应器内的温度。

液态粗油送入油品分离单元进行进一步精馏分离。进一步分离为燃料气、LPG和汽油。

具体工艺流程见图3.2-6。

（2）油品分离工序

来自合成的粗汽油在脱乙烷塔分离，塔顶产物主要包括甲烷、乙烷，塔底产物主要以 C3 以上的烃类为主。塔顶产物送入吸收塔，塔底产物送入脱丁烷塔进一步分离。

脱丁烷塔将来自于脱乙烷塔塔底 C3 以上的烃类进一步分离，塔顶产物主要是液化气，塔底产物是汽油。塔顶产物被完全冷凝后送入液化气回流罐，一部分作为液相回流、回流至脱丁烷塔；另一部分作为液化气产品，送至球罐区。塔底汽油少部分通过流量控制经冷却用泵送至吸收塔，大部分作为产品经冷却送入汽油回流罐，最终用泵送至罐区。

为了减少来自脱乙烷塔塔顶产物中低沸点组分的损失，在吸收塔中用部分脱丁烷塔塔底产物汽油作吸收剂，对气相进行吸收处理。吸收塔塔顶是不凝的燃料气（干气），送至火炬管网。塔底产物是烃类产品、其中包含回收的液态烃，送至脱乙烷塔再次进行精馏。

具体工艺流程见图3.2-7。

（3）调和工序

由油品分离送来的 95 号汽油，送入 95 号汽油罐暂存，中间产品95 号汽油经分析化验，确认 95 号汽油、变性燃料乙醇、添加剂（烷基化油及混合芳烃类组分等）的调和量，通过计量泵分别按比例添加至乙醇汽油调和罐，并混合均匀。

调配混合后的乙醇汽油于调和罐中待检，检验合格后外售，不合格则返回重新加工调配。

具体工艺流程见图3.2-8。

（4）催化剂再生

技改项目催化剂每二年更换一次，但是在合成反应过程中，催化剂的表面会产生积炭。由于积炭的形成降低了催化剂的活性。使用合成芳烃反应器再生系统对失活的催化剂进行再生以恢复其活性。合成反应器的催化剂大约每隔 20~30 天再生一次，再生时间为3天左右。通过控制燃烧将积炭从催化剂中去除，是催化剂再生的关键所在。催化剂再生的主要流程和过程如下：

①吹扫升温

管道切换完毕，氮气循环条件下升温，升温速度≤30℃/h；继续提高反应器床层温度，直到 480℃，恒温 2 小时。

②空气投入触媒再生

在空气空速100 Nm3/h，氮气空速500 Nm3/ h，床层温度 480℃条件下，维持 4 小时，然后开始逐渐增加空气量，同时根据床层温度适当减氮气量，继续进行床层升温，直到床层温度达到 540℃，开始逐渐加空气量，每次仍加 5 Nm3/h 的空气量，同时根据床层温度适当减氮气量，直到氮气量减到零。密切注意床层温度，应控制在 480～540℃，严禁超过 540℃；床层温度一旦温度超过 540℃， 应立即减少、乃至停止空气投入，将反应器降温至 480～540℃。

③再生结束标志

确认反应器床层温度达 540℃；在上述条件下恒温 5 小时后，再生结束。

④再生停止

反应器降温，降温速度≤30℃/h；床层温度降到 250℃时，关闭空气阀，进行N吹扫降温，反应器备用。

**3.2.11.2技改项目工艺流程及产污节点图**



**图3.2-9 技改项目工艺流程及产污节点图**

**3.2.11.3技改项目工程污染源分析**

1、废气污染源强分析

**有组织排放**

（1）催化剂再生废气 G1

技改项目在合成反应过程中，催化剂的表面会产生积炭。附着在催化剂表面的碳必须周期性烧除。再生周期一般为 20-30d，再生时间为3d，产生的烟气最大量为4043m3/h，成分为 CO2、N2 和水蒸气。再生废气通过高度为 20m，直径为0.3m 的放空管排放。

（2）吸收塔塔顶不凝气 G2

吸收塔中用部分脱丁烷塔塔底产物汽油作吸收剂吸收脱乙烷塔分离后塔顶气相产物中低沸点组分，其塔顶产物是不凝的燃料干气， 产生量为 290.85kg/h（350 m3/h），主要成分为甲烷、、乙烷、二氧化碳等。这部分废气直接送至火炬燃烧，生成二氧化碳和水蒸气，不直接外排。

（3）锅炉燃烧废气 G3

本项目建成后设有3台20t/h 型号为SZL20-1.6-AII的供汽锅炉，根据技改后本项目蒸汽需求，拟启动 1 台蒸汽锅炉（1用2备）蒸汽锅炉为生产供汽及冬季厂区供暖，锅炉烟气经 45m 高烟囱排向大气。锅炉配套有STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率保守按 88%计）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%）。

锅炉燃煤量计算过程如下：

经过计算，产生 1t 蒸汽所需的热量 Q 为 66.62 万 kcal，产生 1t 蒸汽燃煤量：



式中：M—燃煤量

Q—热量

η—锅炉热效率，SZL20-1.6-AII型蒸汽锅炉热效率为 79.63%

本项目燃用煤热值为 24.52MJ/kg（5860kcal/kg）。由上式计算可知，本项目所用锅炉每产生 1t 蒸汽，燃煤量为 147.06kg。项目非采暖期蒸汽用量为 6.3t/h，燃用煤量为4002.39t；采暖期蒸汽用量为 7t/h（包括冬季取暖所用蒸汽量 0.7t/h），燃用煤量为4447.1t。项目年总耗煤量为8449.49t；

本项目 SZL20-1.6-AII 型蒸汽锅炉燃炉污染物的排放，根据中国环境科学出版社出版的《第一次全国污染源普查 工业污染源产排污系数手册（下册）》可知：锅炉烟气产生系数为10804.95m3/t 煤， 烟尘产污系数为1.25Akg/t（A为灰分含量），NOx 产污系数2.94kg/t 煤，SO2产污系数为16Skg/t（S为硫分含量）。项目非采暖期、采暖期用煤量分别为4002.39t和4447.1t，锅炉配套有STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率保守按 88%计）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%），因此锅炉烟气量、烟尘、NOx、SO2 的产生量及排放量情况分别见表 3.2-21、表 3.2-22及表3.2-23。

**表 3.2-21 锅炉燃烧废气污染源强（非采暖期150d）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源 | 污染物 | 产生量t | 产生浓度mg/m3 | 治理措施 | 排放量t | 排放浓度mg/m3 | 烟气产生量m3 |
| 锅炉 | 烟尘 | 0.33 | 7.63 | STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率 88%）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%） | 0.00198 | 0.0458 | 43245623.83 |
| SO2 | 0.15 | 3.47 | 0.075 | 1.73 |
| NOx | 11.77 | 272.16 | 11.77 | 272.16 |

注：非采暖期燃煤量为4002.39t

**表 3.2-22 锅炉燃烧废气污染源强（采暖期180d）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源 | 污染物 | 产生量t | 产生浓度mg/m3 | 治理措施 | 排放量t | 排放浓度mg/m3 | 烟气产生量m3 |
| 锅炉 | 烟尘 | 0.365 | 7.596 | STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率 88%）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%） | 0.00219 | 0.0456 | 48050693.15 |
| SO2 | 0.171 | 3.559 | 0.0855 | 1.779 |
| NOx | 13.07 | 272 | 13.07 | 272 |

注：非采暖期燃煤量为4447.1t

**表 3.2-23 锅炉燃烧废气污染源强（全年）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源 | 污染物 | 产生量t | 产生浓度mg/m3 | 治理措施 | 排放量t | 排放浓度mg/m3 | 烟气产生量m3 |
| 锅炉 | 烟尘 | 0.694 | 7.109 | STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率 88%）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%） | 0.00416 | 0.0456 | 91296316.98 |
| SO2 | 0.324 | 3.549 | 0.0162 | 0.177 |
| NOx | 24.84 | 272.08 | 24.84 | 272.08 |

注：全年燃煤量为8449.49t

综上所述：可知本项目锅炉房烟气经处理后排放口全年烟尘、SO2、NOX浓度分别为：0.0456mg/m3、1.777mg/m3、272.08mg/m3，排放速率分别为0.00055kg/h、0.0198kg/h、3.27kg/h。

（4）食堂油烟废气G4

本项目实行倒班制，厂区食堂灶头数量为3个，属于中型食堂。本项目食堂使用专用油烟净化器去除效率按80％计，则食堂食用油消耗和油烟废气产生情况见表3.2-24。

**表 3.2-24 本项目食堂食用油消耗和油烟产生、排放情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 规模（人） | 耗油量（t/a） | 油烟挥发系数 | 油烟产生量（t/a） | 油烟排放量（t/a） |
| 食堂 | 180 | 1.80 | 3% | 0.054 | 0.0108 |

由表可知，油烟机风量为1000m3/h，油烟机外排油烟浓度约为 1.36mg/m3，小于 2.0mg/m3，符合《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）中 2mg/Nm3的限值，通过专用烟道引至屋顶排放均。

**无组织排放**

无组织排放是废气污染物不经过排气筒或排气筒高度低于 15m 排放源排放， 主要由物料跑冒滴漏和系统的不严密性产生，排放具有不规律性。

技改项目无组织排放主要来自储罐的大、小呼吸损失、液体产品装卸造成的无组织排放，项目燃煤堆场、灰渣场会产生少量的扬尘以及厂区污水处理站臭气。

（1）储罐区无组织排放 G5

本项目设置专门的储罐区，储罐包括：原料储罐，乙醇汽油调和储罐、重烃储罐、不合格产品储罐、LPG 储罐。

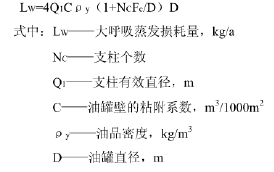
储罐装料损失与罐内液面的增加有关，由于装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内压出。卸料损失发生于液体排出，空气被抽入罐内时，空气变成有机蒸汽饱和的气体，当超过蒸汽空间容纳的能力向环境排放；小呼吸损失为储罐由于温度和大气压力的变化，引起蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸汽吸入和排出，它出现在罐内无任何液面变化的情况。

本项目储罐区无组织排放主要来源于罐区的原料储罐，乙醇汽油调和储罐、重烃储罐及不合格产品储罐，项目采用内浮顶罐，内浮顶罐是在储存物的液面上放置一个可随液面上下浮动的浮动盘，由于内浮盘漂浮于液面上，可使浮动盘与储存物之间没有可供液相蒸发的空间，并通过其与内罐壁间的机械密封、弹性密封和管式密封，使其与空气隔绝， 基本可杜绝小呼吸排气，大呼吸也可减少 85~90%，其废气排放较固定顶罐要小将近一个数量级。本项目无组织废气主要为罐区原料储罐，乙醇汽油调和储罐、重烃储罐及不合格产品储罐的大小呼吸量无组织逸散，排放量参考《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000）进行计算。

①大呼吸

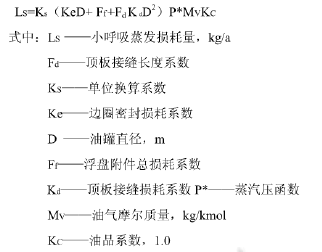
大呼吸排放是由于人为的装料及卸料产生的损失，也称工作排放，由于装料时罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内压出，而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变为有机蒸汽饱和的气体而膨胀，因而超过蒸汽空间容纳的能力。

大呼吸排放计算：



②小呼吸

小呼吸排放计算：



大小呼吸产生量计算参数见表3.2-25。

**表3.2-25 罐区无组织呼吸废气计算参数表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 计算参数情况 | | | 污染物 | | | | |
| 参数类型 | 符号 | 单位 | 乙醇调和汽油 | 石脑油 | 95#汽油 | 重芳烃 | 不合格油品 |
| 1 | 年耗量/年产生量 | —— | t/a | 200000 | 200000 | 150000 | 2625 | 1.44 |
| 2 | 油罐数量 | —— | 个 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 油罐容积 | V | m3 | 5000 | 5000 | 5000 | 2000 | 2000 |
| 4 | 油罐直径 | D | m | 21.15 | 21.15 | 21.15 | 14 | 14 |
| 5 | 油罐高度 | H | m | 16.62 | 16.62 | 16.62 | 14.27 | 14.27 |
| 6 | 油罐壁的粘附系数 | C | m3/1000m2 | 0.1284 | 0.1284 | 0.1284 | 0.1284 | 0.1284 |
| 7 | 油品密度 | ρ | kg/m3 | 750 | 743 | 740 | 1081 | 720 |
| 8 | 地区平均风速 | v | m/s | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| 9 | 密封损耗系数 | Ft | —— | 0.986 | 0.986 | 0.986 | 0.986 | 0.986 |
| 10 | 浮盘附件总损耗系数 | Ff | —— | 219.3 | 219.3 | 219.3 | 219.3 | 219.3 |
| 11 | 油品平均湿度下的蒸气压 | Py | kpa | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 12 | 厂址区域大气压 | Pa | kpa | 101.23 | 101.23 | 101.23 | 101.23 | 101.23 |
| 13 | 油气摩尔质量 | Mv | Kg/kmol | 101 | 106 | 104 | 106 | 106 |
| 14 | 油品系数 | Kc | —— | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

根据上述计算公式可得罐区呼吸产生的废气主要为非甲烷总烃，产生量L=Lw+Ls=0.12+0.214=0.334t/a。

（2）液体产品装卸车无组织排气 G6

乙醇汽油、LPG 产品在装车、装罐时由于蒸发将会有部分非甲烷总烃排入环境。本项目采用浸没式灌装法，其管口伸到料面以下，能够大大减少装车时的蒸发损失。产品装车无组织排放量按照产品量的十万分之一计算，本项目技改后年产主产品乙醇汽油和汽油20万吨，副产品液化气LPG20625吨，副产品重油2625吨。因此装车区非甲烷总烃无组织排放量为2.23t/a。

（3）燃煤堆场及灰渣场扬尘G7

本项目锅炉供汽系统设有燃煤堆场及锅炉灰渣堆场，燃煤及灰渣堆放过程会产生少量的扬尘，目前企业应环保要求对燃煤及灰渣堆场进行四面防风抑尘网建设已基本完成，同时采取装卸过程中定期对燃煤堆场及锅炉灰渣堆场进行洒水抑尘并对煤堆进行苫布遮盖，同时完善燃煤堆场、灰渣堆场道路硬化及周边绿化等措施，可有效降低扬尘排放浓度。

根据中国环境监测总站对华能济宁电厂（采取同类封闭方案）的验收监测数据，对本项目封闭改造后粉尘排放浓度进行类比说明。类比项目同样同类封闭煤场，工艺上具有可比性。该验收数据中的无组织排放废气监测，是在煤场上风向设1个参照点位，下风向设3个监控点位，进行颗粒物监测。监测结果表明，参照点位颗粒物无组织监控最大浓度值为0.44mg/m3，监控点位颗粒物无组织监控最大浓度值为0.63mg/m3，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB/T16297-1996）无组织排放标准限值（1.0 mg/m3）的要求。同时根据类比可知封闭煤场、灰场扬尘排放量约为1.01t/a。因此，本项目封闭式储煤场、灰场建产生的无组织粉尘污染对周边环境影响较小。

（4）污水处理站恶臭 G8

根据工程分析可知，技改项目运营期废水主要为冷却循环水排水、锅炉软水系统排水、装置区地面冲洗水及生活污水，产生量约为8.29m3/h，技改项目利用原项目已建成污水处理站设计的污水处理站规模为40 m3/h，污水处理工艺选用预处理（隔油+气浮）+UBF+A/O/MBR 工艺对项目废水进行处理，由于污水处理站各池体构筑物均采用封闭方式。且处理废水中主要为SS、有机物等，本身产生的恶臭较小。通过类比《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收监测报告》中对项目厂界你NH3和H2S的监测数据可知，均为未检出，因此可以确定项目污水处理站恶臭气体排放量很小，排放浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（14554-93）新改扩建企业二级标准限值。

2、废水污染源强分析

本项目运营期废水主要为冷却循环水排水、锅炉软水系统排水、装置区地面冲洗水及生活污水。

①冷却循环水排水

本项目循环水系统旁滤水量按照5%的循环水流量设计，因此循环水系统排污水为180m3/d（年产生污水量为59400m3/a）；该部分废水污染物主要为盐类、SS，为清净下水，收集后部分回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，剩余部分经厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。

②锅炉软水系统

根据给排水分析可知，锅炉系统非采暖期软水装置产生浓盐水量为7.34m3/d，锅炉排污水产生量为2.04m3/d，锅炉系统采暖期锅炉系统软水装置产生浓盐水量为8.43m3/d，锅炉排污水产生量为2.87m3/d，北方冬季采暖期按180d计算，锅炉系统排水量为3441m3/a；该部分废水污染物主要为盐类、SS，为清净下水，收集后全部回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水。

③装置区地面冲洗水

项目地面冲洗废水按用水量的80%计算，因此地面冲洗废水产生量为2.16m3/d（年冲洗180d，产生量为388.8m3/a），收集后排入厂内污水处理站处理。

④生活污水

本项目生活污水排放量按照用水量的80%计算，技改项目生活用水量为18t/d，因此生活废水14.4 m3/d（4752m3/a）,生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理。

根据污水处理站设计方案可知，本项目工艺废水经污水处理站处理后，其生化出水中的 pH、SS、CODcr、氨氮需达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排入园区污水管网，类比《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收监测报告》中对项目污水处理站排放口个指标进行的监测数据可知，经厂区污水处理站处理后出口废水各污染物浓度指标为：COD46mg/L；BOD515.5mg/L；SS13mg/L；NH3-N1.487mg/L；动植物油0.13mg/L；石油类0.29mg/L；阴离子表面活性剂0.12mg/L；总磷0.36mg/L；硫化物0.006mg/L。其结果均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中1级标准限值要求。

3、噪声源强分析

本项目新增噪声源主要为各生产线工艺设备、风机、泵类及空压机运转噪声等。本项目的噪声排放情况见表3.2-26。

**表 3.2-26 本项目噪声排放一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 噪声来源 | 主要噪声设备 | 声压级dB(A) | 治理措施 | 治理后声级  dB(A) |
| 主生产装置 | 各类物料泵 | 80～85 | 加弹性垫等 | <75 |
| 压缩机 | ～95 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 烃类收集泵 | 80～85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <75 |
| 再生气循环气压缩机 | 80～85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 循环泵 | ～90 | 减振支座等 | <80 |
| 产品泵 | 80～85 | 基础减震 | <75 |
| 各类回流泵 | 80～85 | 基础减震 | <75 |
| 空压制氮站 | 空压机 | 90~100 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 锅炉 | 锅炉送、引风机 | 90～95 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 排汽噪声 | 95～110 | 消音器、厂房屏蔽隔声等 | <85 |
| 污水处理站 | 鼓风机 | 85~90 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 各种泵 | 85~95 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <80 |
| 其它 | 水泵 | 85~90 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 排污泵 | 85~90 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 冷却塔风机 | <85 | 选用低噪声设备，基础减震 | <85 |

本项目所使用机泵的电机都在20KW以下，其噪声在80dB(A)以下，将采取隔声、减震等降噪设施，降低对外界环境的噪声污染。设计中采用如下措施：

（1）为了控制噪声污染，本设计选用机泵要求设备噪声控制在80分贝以下。

（2）本设计机泵采用敞开式布置，将泵布置在框架或管廊下，以利于自然降噪。故泵区产生的噪音不大于80分贝。

4、固废源强分析

本项目固体废物主要为合成工序废催化剂、废制氮分子筛、软水制备废树脂、锅炉灰渣、污水处理站污泥及生活垃圾等。本项目固体废物排放情况见表 2.9-9。

①合成工序废催化剂S1

本项目合成工序反应器在催化剂作用下发生芳构化反应，催化剂为专用zlt-164催化剂，催化剂更换周期为两年，废催化剂产生量为96m3/a，属于危废，危废代码为251-019-50，委托厂家定期更换后回收利用。

②软水制备废树脂S2

本项目锅炉补水需进行软化，锅炉设置软水系统，采用离子交换法，将源水中的钙、镁离子置换出去，流出的水就是去掉了绝大部分钙、镁离子，硬度极低的软化水，该系统运行过程中需定期更换离子交换树脂，废树脂的产生量为0.04t/a,s属于危废，危废代码为900-015-13，定期更换后交由厂家直接回收处理。

③污水处理站污泥S3

本项目冷却循环水排水、锅炉软水系统排水、装置区地面冲洗水及生活污水经污水处理站处理后达到园区污水管网进水要求方可排入园区污水处理厂，根据业主工程提供，污泥产生量为2t/a，主要为细菌、原生动物等有机物属于危废，危废代码为261-072-40，委托有资质单位定期拉运处理。

④废制氮分子筛S4

本项目空压制氮系统会产生废制氮分子筛，主要成分为Al2O3、SiO2等，成分较为单一，根据工程提供，产生量约为1.5t/a，属于一般固废，委托园区环卫部门定期清运。

⑤锅炉灰渣S5

本项目生产使用蒸汽及冬季厂区供暖由3台（2备1用）20t/h 型号为SZL20-1.6-AII的供汽锅炉提供，锅炉年耗煤量为 20329.58t，灰渣产生量按耗煤量的15%计算，灰渣产生量为3049.44t/a，属于一般固废，集中收集后外售给周边制砖厂。

⑥生活垃圾S6

本项目的生活垃圾主要来自工作人员日常办公和职工食堂。项目定员180人，生活垃圾产生量按0.8kg/人·d计，则本项目生活垃圾产生量约为0.144t/d，即47.52t/a。项目生活垃圾由厂区垃圾箱收集后，委托当地环卫部门清运。

**表3.2-27 本项目固体废物排放情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **固废名称** | **属性** | **产生工序** | **形态** | **主要成分** | **危险特性鉴别方法** | **废物类别** | **废物代码** | **估算产生量（t/a）** |
| 1 | 合成工序废催化剂 | 危险废物 | 合成工序 | 固 | zlt-164分子筛 | 根据《国家危险废物名录》（2016年）鉴别 | HW50 | 251-019-50 | 96 |
| 2 | 软水制备废树脂 | 危险废物 | 软水制备 | 固 | 树脂 | HW13 | 900-015-13 | 0.04 |
| 3 | 污水处理站污泥 | 危险废物 | 废水处理系统 | 固 | 细菌、原生动物等  有机物 | HW40 | 261-072-40 | 2 |
| 3 | 废制氮分子筛 | 一般固废 | 空压制氮系统 | 固 | 铝硅酸盐（分子筛） | —— | —— | 261-069-38 | 1.5 |
|  | 锅炉灰渣 | 一般固废 | 锅炉系统 | 固 | 灰渣 | —— | —— | 1400 |
| 9 | 生活垃圾 | 一般固废 | 员工生活 | 固 | 废纸等 | —— | —— | 18 |

**4 建设项目区域环境概况**

**4.1区域自然环境概况**

**4.1.1地理位置**

丰镇市位于内蒙古自治区乌兰察布市东南部，地理坐标东经112°47′31″-113°48′18″，北纬40°18′27″-40°28′28″。全市东西长86公里，南北长56公里，总面积2704平方公里。市境东至对九沟乡峨沟、大兰窑村接兴和县界，西至巨宝庄乡十八台村与凉城县接壤，北至红砂坝乡平顶山、二架沿村与察右前旗分界，往南至新城湾乡以长城为界与山西省相连；西北的麻迷图乡后房子村与卓资县交界，西南的马家库联前三岔村同山西左云县相连，东南官屯堡乡口子村与山西阳高县毗邻，东北隆盛庄镇老虎沟村相接兴各县界。

丰镇市氟化工业园分为东、西两区，东区位于丰镇市区东南部，距市中心约6km。西区位于丰镇市城区西南部，本项目地理位置图见图4.1-1。



**图4.1-1 本项目地理位置图**

**4.1.2地形地貌**

乌兰察布市地形自北向南由[蒙古高原](http://baike.baidu.com/view/29630.htm)、乌兰察布[丘陵](http://baike.baidu.com/view/26041.htm)、[阴山](http://baike.baidu.com/view/113317.htm)山脉、黄土丘陵四部分组成。阴山山脉的支脉大青山，灰腾梁横亘中部，[海拔](http://baike.baidu.com/view/36833.htm)为1595m～2150m，最高峰达2271m，灰腾梁最高海拔2118m。支脉蛮汉山、马头山、苏木山蜿蜒曲折分布于境内的东南部。习惯上将大青山以南部分称为前山地区，以北部分称为后山地区。前山地区地形复杂、丘陵起伏、沟壑纵横、间有高山，平均海拔1152m ～1321m，其中乌兰察布最高点苏木山主峰海拔为2349m。北部丘陵山间盆地相间，有大小不等的平原。最南部为黄土丘陵。

丰镇市位于低山环绕的盆地，玄武岩构成的北山座落在城北，饮马河紧贴城区东侧由北向南流过，城区以铁路为界分为东西两部分，地形南北高中间低，北区坡度较大，西区地势平坦开阔、自然坡度在千分之一左右，但均为滩地。

**4.1.3工程地质**

丰镇市区内工程地质较复杂，北山及电厂周围大部分地区地形坡度不太大，玄武岩或白垩系泥岩、砂石埋藏较浅，地下水埋藏较深，是比较理性的建设用地，西大滩地形较平坦，亚粘土及淤泥质亚粘土埋藏较浅，厚度较大，且地下水埋藏较浅，局部有地表水，一般来说，作为建设用地适宜性较差，其它地区场地土层位较稳定，地下水埋藏深度由北向南逐渐变小，工程地质条件也由北向南逐渐变坏，另有部分地区地形复杂，地面坡度较大，不宜作为建设用地。

**4.1.4地表及地下水体**

**4.1.4.1地表水**

乌兰察布市境内有黄河、永定河、内陆河三大水系。主要河流有17条，其中内陆河9条，外陆河8条。外陆河水系有：大黑河，杨家川河、浑河(属黄河水系)、二道河、银子川河、阳河、饮马河(属永定河水系)。内陆河水系有：赛音呼都格郭勒、碱海子、塔布河、乌兰沟河、开令河、艾不盖河、察汉淖等。河流特点是流程短，总水量小，含沙量大，冰冻期长。黄河流经清水河县一段约63公里，流域面积约13996km2。有干支流48条。境内有湖泊35处，均为淡水湖，其中凉城县境内的岱海最大，其次是察哈尔右翼前旗境内的黄旗海。中型湖泊有：商都县境内的五台海子、察哈尔右翼后旗境内察汉淖，小型湖泊总面积约2万亩。此外还有大中型水库17处。

丰镇市内河流由内陆、外陆两个水系构成，主要以外陆水系为主，外陆河主要有饮马河、阳河、黑河、大庄河，其中阳河属大洋河水系。其他三条河流均属于桑干河水系，内陆河系均较小，在干旱季经常断流，较大的内陆河由三义泉河、隆盛庄河。

区内饮马河上游红砂坝镇北沿铁路西侧分布彦淖海，呈西北—东南向条带状，水域面积0.48km2，平均水深1.46m，水体为70万m3。

区内建有三座水库。第一座建于黑河上游，名为巨宝庄水库，属中型水库，始建于1958年，集水面积181.3km2，总库容1481万m3，除险加固后兴利库容为121万m3，现状灌溉供水量为180万m3/a；第二座建在饮马河上游，名为九龙湾水库，属中型水库，始建于1958年，集水面积156km2，总库容1240万m3，兴利库容94万m3，现状灌溉供水量为30万m3/a，基本上空库运行。第三座建在饮马河支流巴音图河，名为亥亥山水库，属小（一）型水库，始建于1974年，总库容98万m3，兴利库容20万m3，现状灌溉供水量33万m3/a。

**4.1.4.2地下水**

丰镇市是内蒙古干旱、半干旱草原水文地质区的一部分，水文地质条件主要受地质构造岩性、地貌、气候条件的影响与控制。

大气降水是区内地下水的补给来源，基岩山丘和玄武岩台地区以及山间平原区，是区内降水入渗补给区，补给区接受降水入渗补给后，地下水向河谷汇集，主要排泄到河水中和河谷潜水中，部分消耗于潜水蒸发和人工开采，区内的地形地貌控制着区内表层潜水的流向，由高处向低处径流排泄，地质构造控制着深层水的补给、径流、排泄。区内地下水化学类型，绝大部分为HCO3型水，局部地区为HCO3·SO4和HCO3·Cl型水，个别地方出现Cl·SO4型水。

项目厂区区域地下水流向为：西南→东北；补给主要为大气降水补给，项目区处于黑河的补给区，排泄主要为蒸发排泄，周边没有饮用水水源地及居民饮用水井。项目厂区区域为第四系全新统洪坡积孔隙潜水含水岩层，地下水类型为松散岩孔隙潜水，水量贫弱（＜24），地下水埋深为15～25米，含水层位于岩土第二层——砂质泥岩。

**4.1.5气候特点**

丰镇市属于中温带半干旱大陆性季风气候。年平均气温为4.0℃，极端最高气温为36.9℃，极端最低气温为-39.0℃；年平均气压为850.3hPa；年平均相对湿度为52%；年平均降水量为315.1mm，年极端最多降水量为185.3mm；年平均蒸发量为1870.1mm；年平均风速为1.7m/s，年最大风速为29.0m/s，对应风向为WNW；年最大冻土深度为227cm，年最大积雪深度为19cm，全年平均沙暴日数为3.5天，全年平均雷暴日数33.3天，全年平均冰雹日数2.7天。

**4.1.6动植物资源**

全市已查明的野生植物仅草场草种就有435种，分属57科。草场由内蒙古典型草原区的干草和森林草原组成，有少部分盐碱化草甸植被。全市现有人工紫花苜蓿50万亩。森林覆盖率为29.5%。主要乔木树种有白桦、山杨、油松、樟子松及杨、柳、榆；灌木有柠条、沙棘、红柳、虎榛子、山杏、野玫瑰等。野生动物有100多种，家禽、家畜20多种。

此外，丰镇市作为内蒙古杂粮主要产地，农作物主要有莜麦、荞麦、绿豆、等，因地处西北中部，是西北地区主要杂粮交易中心之一。

**4.2 丰镇市氟化工业园区概况**

丰镇市于2003年开始了工业园区的筹建，2008 年年初丰镇市氟化工业园区被自治区人民政府列为第二批工业循环经济试点示范园区；2010年由建研城市规划设计研究院有限公司对其进行设计，编制完成了《内蒙古丰镇市工业园区总体规划（2010-2030）》；2011 年丰镇市人民政府委托中冶东方工程技术有限公司承担丰镇市氟化工业园区总体规划的环境影响评价工作，2011年8月内蒙古自治区环境保护厅文件内环字[2011]158 号《内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古丰镇市氟化工业园区总体规划环境影响报告书审查意见》对丰镇市氟化工业园区总体规划环境影响报告书出具了审查意见。

**4.2.1 规划范围**

内蒙古丰镇市工业园分为东、西两区，东、西两区总用地面积为 3501.07hm2，东西两区之间相距约 7km。

东区位于丰镇市区东南部，距市中心约6km，南起明长城和蒙晋界，东接208 国道，西接 G55二广高速，北邻鱼儿湾公园。规划用地总面积 1521.07hm2。京包铁路穿越园区，交通便利，位置优越。

西区位于丰镇市城区西南部，西区具体范围北起马家圐圙村北界，南至南五泉南，西起规划新呼阳公路，东至七泉村东边界，总用地面积为1980hm2。

**4.2.2 园区性质**

丰镇市氟化工业园区以电力能源为依托、重化工为基础，重点发展氟系列、锰系列、硅系列、镍系列产品的产业园区。将丰镇市氟化工业园区建成集工业生产、工业仓储、商贸物流、生活居住、金融服务等多种功能，集中展现丰镇形象风貌的现代化工业区。

**4.2.3 规划期限**

近期：2010～2015 年，远期：2016～2030 年。

**4.2.4 产业规划**

内蒙古丰镇市氟化工业园区主要规划的产业包括：电力能源产业、电石及化工产业、铁合金产业、炭素产业、镍铁合金深加工不锈钢及制品产业、装备制造产业、建材及固体废物综合利用产业。

东区主要依托现有产业，通过产业整合、优化布局、环保升级发展电力能源产业、电石及化工产业、铁合金产业、炭素产业。

西区为新建园区，除了继续发展电石及化工产业、铁合金产业外，着重发展镍铁合金深加工不锈钢及制品产业、装备制造产业、建材及固体废物综合利用产业，同步发展配套的工业仓储、商贸物流产业。

内蒙古丰镇市氟化工业园区建设成为以电力——铁合金——镍铁合金深加工不锈钢——不锈钢制品——装备制造，电力、炭素——电石——氟化工初级产品（其他化工初级产品）——氟橡胶及其他氟化工精产品，工业废渣——综合利用——环保建材等三条产业链为主的新型工业园区。同时依托丰镇市位于蒙晋冀三省区交界的地理优势，公路、铁路等交通资源优势，积极发展园区的仓储及物流产业。

**4.2.5 用地规划**

本项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区西区，因此本节只介绍氟化工业园区西区概况。

内蒙古丰镇市氟化工业园区西区用地分为工业用地（规划工业用地分为二类工业用地和三类工业用地）、仓储用地、公共设施用地、居住用地、市政公用设施用地及绿化用地。

**4.2.6 公用工程规划**

1、道路交通规划

规划道路广场用地139.55hm2，占建设总用地的10.94%。其中道路用地130.18hm2，广场用地3.81hm2，社会停车场用地5.56 hm2。

根据总体规划和城市的发展需求，路网采用方格网形式，道路等级分为工业区主干路、工业区次干路、工业区支路三级道路。

主次干路路网规划主要依据现状已有城市南环路延长线，并参照总体规划确

定的道路交通功能，使交通功能的组织更加科学合理，规划重点级配主次支路。将规划呼阳公路作为工业区西部边界，形成两条主干路与丰镇市新城区相连。

主次干路道路间距基本在600～800m左右，根据控规要求细化的支路系统道路间距基本在250～350m左右，本次规划确定工业区主干路红线宽30～40m，工业区次干路红线宽30m，工业区支路红线宽度22m。

对二类、三类工业片区工业企业密集区为保证交通疏散，应在满足入住园区企业工艺流程对厂区的布置要求的前提下，根据现行《城市道路设计规范》（CJJ37-90）中对城市支路规划参数要求，适当加大工业区支路密度。

2、给水工程规划

为保证西区生活供水系统的压力和水质，供水系统采用二级加压供水方案，与远期最高日用水量相对应，规划建设一座5.0×104m3/d的配水厂，则水厂建设用

地约为2.0hm2。配水厂建在规划区地势相对较高的东部。

厂区内设8000m3清水池2座，消防储量504m3，调节容量7496m3。二级加压泵房规模为最高时供水2708m3/h，最高时供水量+消防供水2960m3/h。规划区内不

设水量二级调节构筑物，由泵房的变频装置维持逐时变量恒压供水。

3、排水工程规划

西区实行“雨污分流”的排水系统。根据西区总体规划，在主要道路下敷设污水干管。西区污、废水由污水管网收集，输送至污水处理厂处理后排放或作深度处理回用。生活污水可直接排入污水管，含有特殊有害成分的生产污水、生产废水，必须自行处理，达到《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082-1999）后，才能进入污水管网。

依据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2000）中关于污水处理厂位置选择的要求，在污水管网系统的下游、西区南端规划建设一座污水处理厂，处理规模3.0×104m3/d，占地面积4.5hm2，处理工艺采用二级活性污泥法。其工艺流程是：泵房－沉砂—初沉－曝气－二沉及污泥浓缩、干化处理等－外排（或资源化），出水水质达到城镇污水处理厂一级B排放标准。

目前该污水处理厂已经建成，于2013年3月正式运营。2013年年底，园区管网建设完善，与污水处理厂接网，园区内各企业污水全部排入污水处理厂处理。

西园区污水处理厂始建于2012年，设计规模为15000m3/d，主要处理西园区一般工业废水和生活污水，2014年1月，西园区污水厂利用厂址南侧原有预留用地实施扩建工程：5000m3/d，主要处理西园区甲醇制烃工业废水，所以丰镇市氟化工业园区西区污水处理厂处理规模总共20000m3/d。根据西区污水处理厂提供数据，截至2015年6月，西区污水处理量达到16500m3/d。

4、供电工程规划

规划期末西区用电负荷为13.91×104kW。近期在丰镇市氟化工业园区西区内新建三座的220kV变电站，其中位于工业园区西区东部变电站为220kV西区一变，位于中东部变电站为220kV西区二变，位于西南部变电站为220kV西区三变，主变容量分别均为2×500MVA，占地面积均为1.5hm2，其中新建东部变电站（220kV西区一变）为预留变电站。中远期随着规划区用电负荷的增加，对丰镇市氟化工业园区西区220kV变电站进行扩容改造。

丰镇市氟化工业园区西区内的10kV配变电站主要采用环网供电，根据地块负

荷值及其分布组成环网，开环运行。环网电源取自位于丰镇市氟化工业园区西区南部的10kV变电站。

5、热力燃气工程规划

供热主要以集中统一供热为主，在集中供热管网不能覆盖的工业区边缘地带，采用燃气或其他清洁能源采暖，以达到节约能源，改善环境质量，减小用地的目的。本规划共设热力站31座，每座供热面积一般在5～25×104m²范围内。

西区由设在规划区东侧丰镇市区天然气门站对丰镇市氟化工业园区西区进行供气，西区规划生活用天然气普及率95%。

**4.2.7 环境保护规划**

1、环保分区

（1）绿地调节区

西区内各类绿地是体现生态环境质量的主体区域，也是保证和提高镇区内生态环境质量的基础，要求在用地面积的保障以及建设程序与质量等方面拥有优先权。

（2）居住控制区

在规划中，城市主干道不穿越居住区，在城市主干道设置噪音隔离带，减少噪音污染，保证生活区的清净舒适；禁止产生噪音的娱乐设施布置在居住区内；控制居住区内车辆时速，减少交通噪声污染，保证昼间噪声不大于55dB(A)，夜间噪声不大于45dB(A)。生活垃圾分类收集，合理规划收集点和处理中心，资源垃圾回收利用。

（3）公共设施控制区

公共设施控制区环境保护重点主要体现在两个方面，即商业办公所的噪声控制以及餐饮业油烟废气排放的控制，昼间噪声不大于60dB(A)，夜间噪声不大于50dB(A)。

（4）工业仓储控制区

工业仓储控制区提倡清洁生产，严格控制对环境的污染，昼间噪声不大于65dB(A)，夜间噪声不大于55dB(A)。

规划充分考虑到工业和仓储的污染性和风向，将其布置在主导风向下风向，从空间上将二类工业、三类工业和仓储用地隔离，同时建设绿化防护带，减少对

周边环境的影响，设定开放空间，建设绿化，减少工业和仓储设施对周边环境的影响。

在工业企业使用能源上，应尽可能的使用污染少或者无污染的能源，同时对这类企业政府给予一定的经济奖励，鼓励企业共同维护整体环境。加强企业之间

的横向和纵向联系，促进能源的综合利用。

仓储区的环境污染源主要来自于汽车的尾气排放，应限制尾气排放不达标车辆进入，同时加大绿化率，使整体环境进一步美化。区分堆场的类型，将有污染的堆场放置在一起，减少对周边环境的影响。同时在堆场四周建立防护带，防止雨季堆场的物质流失污染水质。有一定粉尘污染的堆场物放置于常年风的下风向，同时覆盖防尘薄膜。

（5）干线控制区

规划通过道路体系建设、有效的交通组织管理以及道路绿化，有效控制交通噪声对声学环境质量的影响，实现昼间噪声不大于70dB(A)，夜间噪声不大于55dB(A)。

2、环保规划

工业固体废物综合利用率100%，危险废物处置率100%，生活垃圾无害化处理率100%。

西区用地规划见图4.2-1。

**4.2.8《内蒙古丰镇市氟化工业园区总体规划环境影响报告书》审查意见**

2011 年由中冶东方工程技术有限公司编制完成了《内蒙古丰镇市氟化工业园区总体规划环境影响报告书》，内蒙古自治区环境保护厅于2011年8月30日以内环字[2011]158 号文出具了该报告书的审查意见，审查意见内容：

工业园区总体规划与国家、内蒙古自治区、乌兰察布市相关的规划相一致，从区域环境资源承载能力和环境污染控制角度考虑，认真落实《报告书》提出和本审查意见提出的优化调整意见和环境保护措施的前提下，同意园区在拟定选址和规划的区域面积内建设以电力能源为依托、以氟化工为重点产业的工业园区。

（一）规划优化调整意见

1、要坚持“以水定规模”的原则，优先引进清洁生产水平高、耗水量小的项目。明确用水水源，按照“水质供水”的原则，工业用水杜绝采用地下水，用水水质要求不高的企业采用中水。严格执行入园标准，限制产生高含盐废水企业入驻园区，对现有企业进行节水改造、提高水资源利用率，同步建设污水处理厂、排水管网、中水回用管网，实现园区废水零排放。

2、同意规划环评将丰镇市电厂作为东、西工业园区的集中供热、供汽的热源，同时取缔园区内现有小锅炉的调整意见。

3、园区应制定重金属污染防治规划，确保重金属的排放控制在 2007 年的水平。

4、同意规划环评有关一般工业固体废物的临时堆存场建设的调整意见。园区内的一般工业固体废物要按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行处理处置，首先在立足固废综合利用的基础上，优先在企业内、园区内进行资源循环和物质循环。不能利用的送园区固废处置场最终填埋处理，园区临时贮存场、处置场均按照《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2001）对第II 类一般工业固体废弃物贮存场地的要求建设。

5、规划应制定工业园区内村庄的搬迁方案，明确东区范围内居民搬迁时限，西区建设前落实搬迁工作。地方政府应重新考虑移民新村的规划方案，并将园区周边500m范围内的居民区全部纳入园区搬迁方案中，新确定的移民新村距离工业园区边界必须不应低于500m。

（二）规划实施过程中应做好以下工作

1、在 《规划》实施过程中，工业园区供水、雨水、污水、中水 回用管网、供热管网、固体废物处理场、污水处理厂等基础设施要先期建设。由当地环保部门对《规划》的设施情况进行跟踪监测，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划修复时应重新编制环境影响报告书。

2、在建设过程中应做好环境保护日常，充分利用地方环境监测机构的能力，及时了解园区排污和周边环境的变化。重点企业排污口要设置在线监测系统并与环保部门联网，避免环境污染事故的发生。

（三）其他

《规划》中所包含的的近期（五年内）建设项目，在开展环境影响评价时，环境质量现状调查等工作内容可以适当简化。

4.2.8《丰镇高科技氟化学工业园区总体规划（2014-2030）》

根据内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件内建规[2015]375号《关于丰镇高科技氟化学工业园区总体规划的批复》，批复部分内容如下：

（1）原则同意《丰镇高科技氟化学工业园区总体规划（2014-2030）》。

（2）丰镇高科技氟化学工业园区是以氟化工产业为主，以及冶金合金、新型能源、建材和装备制造产业为辅的自治区工业循环经济示范园区。

（3）园区规划总用地面积32平方公里，其中东区为13平方公里，西区为19平方公里。

**4.3 厂区周边环境概况**

本技改项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区东区，原内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区，居于东区西南工业片区。项目南侧园区内部道路，项目北侧为农田（玉米），项目西侧为草地，项目东侧为经五路。项目区周边环境四邻照片见图 4.3-1。

**5环境影响预测及评价**

**5.1环境空气影响预测**

**5.1.1地面气象资料**

⑴地面气象历史资料

地面气象历史资料来源于丰镇市气象局近二十年（1996～2015年）的地面常规气象资料。

丰镇市属于中温带半干旱大陆性季风气候。年平均气温为4.0℃，极端最高气温为36.9℃，极端最低气温为-39.0℃；年平均气压为850.3hPa；年平均相对湿度为52%；年平均降水量为315.1mm，年极端最多降水量为185.3mm；年平均蒸发量为1870.1mm；年平均风速为1.7m/s，年最大风速为29.0m/s，对应风向为WNW；年最大冻土深度为227cm，年最大积雪深度为19cm，全年平均沙暴日数为3.5天，全年平均雷暴日数33.3天，全年平均冰雹日数2.7天。

⑵地面气温的变化特征

丰镇气象站近20年各月平均气温的统计值见表7.1-2。全年最冷月为一月份，平均气温为-12.9℃，最热月出现在七月份，平均气温为21.4℃，全年平均气温为5.7℃，全年温度变化趋势见图 5.1-1。

丰镇市1996～2015年20年常规气象资料统计见表5.1-1。

**表5.1-1 丰镇气象站近20年各月、年平均气温数值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月(年) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 平均气温 | -18.7 | -8.0 | -7.2 | 5.3 | 11.1 | 19.5 | 20.5 | 20.7 | 12.0 | 6.3 | -3.2 | -12.6 | 4.0 |

⑶地面风向、风速的统计特征

地面风向、风速的统计分析是污染气象中最基本的方面，其风况不但受季节变化的制约，而且还明显地受地形及地表状况的影响。

丰镇市地处内蒙古中部，该地地面风的变化规律为春季由于冷暖气团交汇，气旋活动频繁，地表覆盖度较差，故多风沙天气；夏季由于降水相对集中，当锋面过境可伴有雷雨和大风天气，瞬时风速较大；秋季虽为冷暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季常处于稳定的大气层结，风速较小。

①地面风向的基本特征

由丰镇市国家基本气象站1996～2015年近二十年的地面平均风向频率及各风向下平均风速统计可知，该地区年主导风向为WNW风，其出现频率为17.81%，W风的出现频率也较高，为16.64%，静风的年出现频率为3.56%。

**表5.1-2 丰镇近20年地面风向频率统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风 向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
| 风向频率  (%) | 3.42 | 3.01 | 1.30 | 1.16 | 1.37 | 1.44 | 3.01 | 3.77 | 6.16 | 4.66 | 5.21 | 4.66 | 16.64 | 17.81 | 15.62 | 7.19 | 3.56 |

**图5.1-2丰镇市近20年全年风向频率玫瑰图(1996～2015年)**

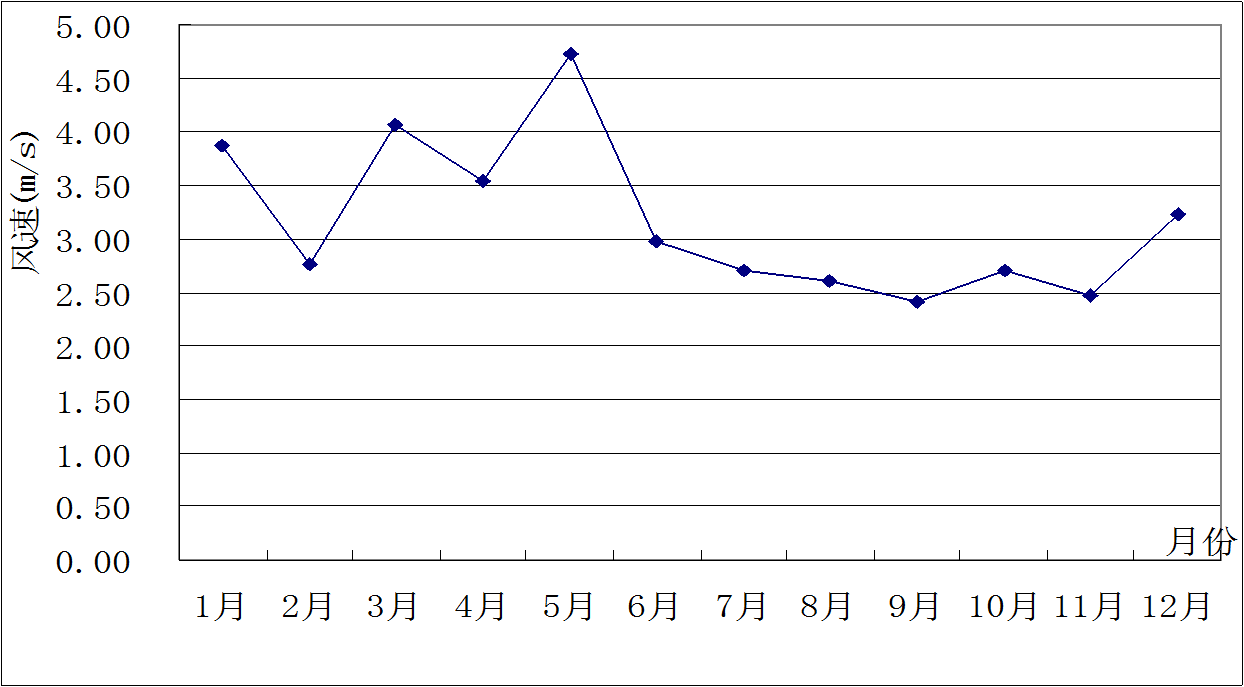
②地面风速变化

从丰镇气象站近20年平均风速的统计见表4.1-3，该地区年平均风速为3.17m/s。全年五月份风速最高为4.72m/s，平均风速最小出现在九月份，为2.41m/s，平均风速的年较差为2.3m/s。

**表 5.1-3 丰镇气象站近20年各月、年平均风速数值（m/s）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月(年) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年 |
| 平均风速 | 3.88 | 1.77 | 1.07 | 3.55 | 4.72 | 2.97 | 1.70 | 2.60 | 2.41 | 1.70 | 1.48 | 3.23 | 1.7 |

**图5.1-2 丰镇市近20年全年风速玫瑰图(1996～2015年)**



**图5.1-3 丰镇市近20年逐月平均风速变化曲线(1996～2015年)**

③地面风速的日变化

**表5.1-4 丰镇市气象站(2015年)各季平均风速日变化统计表m/s**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 小时  风速 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 春 季 | 1.7 | 3.2 | 1.5 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 4.0 | 2.6 | 2.8 | 3.4 | 4.2 |
| 夏 季 | 1.4 | 2.3 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 2.6 | 1.3 | 1.9 | 2.3 | 2.5 |
| 秋 季 | 1.3 | 1.9 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 2.1 | 1.1 | 1.7 | 2.2 | 2.8 |
| 冬 季 | 1.6 | 3.1 | 1.7 | 1.5 | 1.6 | 1.3 | 1.5 | 2.6 | 1.6 | 1.7 | 2.3 | 2.6 |
| 小时  风速 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 春 季 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 4.8 | 4.3 | 4.1 | 3.7 | 3.5 | 2.6 | 2.3 | 2.1 | 1.9 |
| 夏 季 | 2.5 | 3. 6 | 2.8 | 2.8 | 2.9 | 2.6 | 2.3 | 2.5 | 1.7 | 1.4 | 1.2 | 1.3 |
| 秋 季 | 3.2 | 4.1 | 3.5 | 3.6 | 3.5 | 3.3 | 2.3 | 2.1 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 |
| 冬 季 | 3.1 | 4.5 | 3.6 | 3.7 | 3.6 | 3.0 | 2.3 | 3.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.2 |

平均风速的日变化统计结果显示：各季节平均风速均以凌晨为最小，日出后随太阳高度角的增加，风速明显增大，14～16时达到一日中的最大值，此后随太阳高度角的降低平均风速逐渐减小，到凌晨达到最小。

④地面风频的月变化

丰镇市一月份主导风向为WNW风，出现频率为47.6%，次主导风向为NW风，出现频率为24.2%；二月份主导风向为NW风，出现频率为19.6%，次主导风向为WNW风出现频率为15.2%；三月份主导风向为NW风，出现频率为24.2%，次主导风向为WNW风出现频率为22.6%，五月份主导风向为W风，出现频率为19.4%，六月份主导风向为W风，出现频率为15.0%，七月份主导风向为W风，出现频率为17.7%，八月份主导风向为SSE风，出现频率为18.5%，九月份主导风向为NW风，出现频率为21.7%，十月份主导风向为W风，出现频率为18.5%，十一月份主导风向为NW风，出现频率为22.5%，十二月份主导方向为NW风，出现频率为34.7%。各月风向频率统计结果见表5.1-5。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风向  风频(%) | N | NNE | E | NE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
| 一月 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.8 | 15.3 | 47.6 | 24.2 | 3.2 | 3.2 |
| 二月 | 2.7 | 0.9 | 1.8 | 0.9 | 3.6 | 0.9 | 2.7 | 2.7 | 4.5 | 2.7 | 7.1 | 4.5 | 10.7 | 15.2 | 19.6 | 11.6 | 8.0 |
| 三月 | 2.4 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 2.4 | 8.1 | 21.8 | 22.6 | 24.2 | 13.7 | 1.6 |
| 四月 | 6.7 | 8.3 | 3.3 | 1.7 | 1.7 | 0.8 | 1.7 | 2.5 | 4.2 | 0.8 | 4.2 | 5.8 | 18.3 | 14.2 | 18.3 | 5.8 | 1.7 |
| 五月 | 1.6 | 2.4 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 2.4 | 7.3 | 5.7 | 5.7 | 8.9 | 19.4 | 16.9 | 17.7 | 10.5 | 0.0 |
| 六月 | 5.0 | 7.5 | 2.5 | 2.5 | 0.8 | 1.7 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 9.2 | 6.7 | 6.7 | 15.0 | 3.3 | 7.5 | 10.0 | 1.7 |
| 七月 | 4.8 | 1.6 | 1.6 | 4.0 | 1.6 | 2.4 | 7.3 | 8.9 | 8.9 | 4.8 | 5.7 | 5.7 | 17.7 | 10.5 | 10.5 | 2.4 | 1.6 |
| 八月 | 4.0 | 5.7 | 0.8 | 0.8 | 1.6 | 3.2 | 7.3 | 13.7 | 18.5 | 9.7 | 3.2 | 2.4 | 8.9 | 4.8 | 7.3 | 8.1 | 0.0 |
| 九月 | 9.2 | 2.5 | 0.8 | 0.8 | 2.5 | 1.7 | 6.7 | 1.7 | 12.5 | 4.2 | 5.0 | 3.3 | 10.8 | 8.3 | 21.7 | 7.5 | 0.8 |
| 十月 | 2.4 | 3.2 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 0.8 | 3.2 | 5.7 | 9.7 | 8.9 | 3.2 | 18.5 | 12.1 | 12.9 | 7.3 | 6.4 |
| 十一月 | 1.7 | 1.7 | 0.8 | 1.7 | 2.5 | 1.7 | 2.5 | 1.7 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 3.3 | 16.7 | 22.5 | 11.7 | 4.2 | 10.0 |
| 十二月 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 1.6 | 6.4 | 3.2 | 25.8 | 34.7 | 12.1 | 2.4 | 8.1 |

**表5.1-5 丰镇市近20年(1997～2015年)各月风向频率统计表**

**5.1.2大气环境影响预测及评价**

**5.1.2.1预测模式与参数**

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价等级为一级。对于一级评价则需要选择导则推荐模式清单中的进一步预测模式进行大气环境影响预测工作。

（1）预测因子

根据项目大气污染物排放特点，确定本项目环境空气影响预测因子为TSP、PM10、SO2、NO2、非甲烷总烃。

（2）预测内容

根据项目环境现状调查可知，本项目所在区域属于不达标区，根据《环境影响评价技术导则》（大气环境）（HJ2.2-2018）对不达标区一级评价的要求，确定本项目大气预测内容如下：

①全年逐时或者逐次小时气象条件下，保护目标、网格点处地面浓度及评价范围内最大地面小时浓度；

②全年逐日气象条件下，保护目标、网格点处地面浓度及评价范围内最大地面日平均浓度；

③长期气象条件下，保护目标、网格点处地面浓度及评价范围内最大地面年平均浓度；

④非正常情况下，预测评价叠加大气环境质量限期达标规划的目标浓度后，全年逐时或者逐次小时气象条件下，保护目标处最大地面浓度和评价范围内最大地面小时浓度。

（3）预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则》（大气环境）（HJ2.2-2008）推荐的AERMOD模式系统。

AERMOD是一种稳态烟羽模型。在稳定边界层中（SBL）中，模型假定在垂直和水平方向的浓度分布都是高斯分布。在对流边界层（CBL）中，水平分布也假定是高斯分布，但是垂直分布用双高斯概率密度函数（pdf）来描述。在CBL 中的这种浓度分布现象由威廉斯/Willis（1981）和布里格斯（1993）年提出。此外，在CBL 中，AERMOD 考虑一种“烟羽浮顶”现象：从浮力源出来的一部分烟羽物质，先是升到边界层顶部附近并在那里停留一段时间，然后才混合入对流边界层内部中。

AERMOD还跟踪穿透进入上部稳定层的那部分烟羽，允许它在某些情况下重返回边界层内。无论在CBL还是在SBL中，AERMOD都考虑到了弯曲烟羽导致的水平扩散加强现象。

AERMOD的一个主要改进是能通过地面和混合层尺度来参数化PBL。AERMOD 用实测数据和根据相似（尺度）关系从实测数据的得到的外推数据，来得到所需气象变量的垂直廓线。风速、风向、湍流强度、温度和温度梯度的垂直廓线是用全部有效的气象观测数据来估算出。AERMOD设计为可用最少的气象观测数据来运行。

AERMOD是一个稳态烟羽模型，这就假定，在给定的模拟小时内，无论多远所有各点浓度都用这个小时的平均气象来计算。这个稳态的假设是合理的，因为我们最关心的是浓度分布的统计结果，而不是某个时间和位置特定浓度。AERMOD设计成在能在统一的模型框架下处理平坦地形和复杂地形。实际上对于AERMOD这种结构，已经没有必要依照烟囱高度来划分地表类型（平地，简单地形和复杂地形），因为各不同高度处的预测点都用同样的气象数据来处理。

AERMOD不考虑烟羽的侧流渠道效应。为反映出在分界线之上和之下的扩散效应，AERMOD将烟羽浓度用两种可能的极端边界层状态（水平烟羽和地形引导烟羽）的加权平均来表示。正如上面所说的，这两种烟羽的相对权重决定于：1）大气稳定的强度；2）风速；3）烟羽与山体的相对高度。在稳定状态下，水平烟羽占主导，将得到较大的权重；而在中性和不稳定状态，则是地形引导烟羽的权重更大。

（4）污染源调查

根据大气导则以及评价要求，本项目污染源调查内容主要为本项目正常工况和非正常工况下所有有组织、无组织排放源；本项目现有污染源；本项目拟被替代的污染源及评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源。

①本项目正常工况

本项目正常工况下大气环境影响预测有组织污染源特征参数统计表见表5.1-6，无组织污染源见表5.1-7。

**表5.1-6 正常工况下大气无组织污染源参数统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 污染物 | 排放速率  （kg/h） | 排放量  （t/a） | 面源高度  （m） | 面源长度  （m） | 面源宽度  （m） |
| 储罐区无组织 | 非甲烷总烃 | 0.042 | 0.334 | 15 | 72 | 60 |
| 装车区无组织 | 非甲烷总烃 | 0.282 | 2.23 | 5 | 50 | 40 |
| 封闭煤场及灰渣场 | 粉尘 | 0.128 | 1.01 | 12 | 115 | 20 |

**表5.1-7 正常工况下本项目大气有组织污染源特征参数统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 排气量（m3/h） | 污染物  名称 | 治理措施 | 去除率（%） | 排放情况 | | | 标准值（单根排气筒） | 排放源参数 | | | |
| 浓度(mg/m3) | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 浓度(mg/m3) | 数量（个） | 高度（m） | 直径（m） | 温度（℃） |
| 催化剂再生废气(G1） | —— | CO2、N2、水蒸气 | 放空管直接排放 | —— | —— | —— | —— | —— | 1 | 20 | 0.3 | 25 |
| 吸收塔塔顶不凝气  (G2) | 350 | 甲烷、乙烷、CO2 | 火炬燃烧 | 100 | —— | —— | —— | —— | 火炬燃烧后全部生成CO2和水 | | | |
| 锅炉燃烧废气(G3) | 11527.31 | 烟尘 | STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率 88%）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%） | | 0.0456 | 0.00055 | 0.00416 | 80 | 1 | 45 | 1.0 | 100 |
| SO2 | 0.177 | 0.0198 | 0.0162 | 400 |
| NOX | 272.08 | 3.27 | 24.84 | 400 |
| 食堂油烟废气(G4) | 1000 | 油烟 | 油烟净化器 | 80 | 1.4 | 0.0014 | 0.0108 | 2.0 | 1 | 15 | 0.3 | 25 |

②本项目非正常工况

项目废气非正常排放以项目各工段废气处理设施无法运行时污染物产生情况；则非正常工况下大气污染源特征参数统计表见表5.1-8。

**表5.1-8 非正常工况下大气有组织污染源特征参数统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 排气量（m3/h） | 污染物  名称 | 排放情况 | | | 排放源参数 | | |
| 浓度(mg/m3) | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 高度（m） | 直径（m） | 温度（℃） |
| 锅炉燃烧废气 | 11527.31 | 烟尘 | 7.109 | 0.088 | 0.694 | 45 | 1.0 | 100 |
| SO2 | 3.549 | 0.041 | 0.324 |
| NOX | 272.08 | 3.27 | 24.84 |
| 食堂油烟 | 1000 | 油烟 | 6.8 | 0.0068 | 0.054 | 15 | 0.3 | 25 |

③本项目现有污染源排放情况

根据《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收监测报告》中竣工验收监测情况可知，本项目现有污染源排放情况见表5.1-9、表5.1-10。

**表5.1-9 本项目现有有组织污染排放情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 排气量（m3/h） | 污染物  名称 | 排放情况 | | | 排放源参数 | | |
| 浓度(mg/m3) | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 高度（m） | 直径（m） | 温度（℃） |
| 锅炉燃烧废气 | 11527.31 | 烟尘 | 66.9 | 1.36 | 10.77 | 45 | 1.0 | 100 |
| SO2 | 260 | 5.28 | 41.82 |
| NOX | 297 | 6.03 | 1.99 |

**表5.1-10 本项目现有无组织污染排放情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 污染物 | 排放速率  （kg/h） | 排放量  （t/a） | 面源高度  （m） | 面源长度  （m） | 面源宽度  （m） |
| 储罐区无组织 | 甲醇 | 0.384 | 3.04 | 15 | 72 | 60 |
| 非甲烷总烃 | 0.091 | 0.72 |
| 装车区无组织 | 非甲烷总烃 | 0.159 | 1.257 | 5 | 50 | 40 |
| 煤场及灰渣场 | 粉尘 | 0.253 | 2.0 | 12 | 115 | 20 |

④本项目拟被替代污染源及周边污染源排放情况调查

本项目原为甲醇制稳定性轻烃项目技改后为原料改为石脑油，因此甲醇废气为本项目拟被替代污染源，同时本项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区西区，内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区，本次区域污染源调查对象主要是位于评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环评文件审批的已建、未建项目，调查内容主要是与拟建项目有关的废气污染源。区域污染源调查结果见表5.1-11。

**表5.1-11 拟被替代污染源及区域污染源废气污染物排放一览表**

| 序号 | 拟被替代污染源/企业名称 | 污染物排放量（t/a） | | | | | 建设情况 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 甲醇 | 非甲烷总烃 | 烟粉尘 | SO2 | NOx |
| 1 | 罐区无组织甲醇 | 3.04 | —— | —— | —— | —— | 项目技改完成后将被替代 |
| 2 | 内蒙古新太新材料科技有限公司 | —— | —— | 121.69 | 113.81 | 128.11 | 已投入运行 |
| 3 | 内蒙古科翰冶金有限公司 | —— | —— | 81.23 | 380 | 310 | 已投入运行 |
| 4 | 内蒙古硕丰实业有限公司 | —— | —— | 245.8 | 150 | 176.6 | 已投入运行 |
| 5 | 内蒙古丰业铁合金有限公司 | —— | —— | 308.85 | 124.4 | 87.9 | 已投入运行 |
| 6 | 内蒙古上泰实业有限公司 | —— | —— | 477.8 | 231.67 | 154.12 | 已投入运行 |
| 7 | 内蒙古海驰精细化工有限公司 | —— | 2.36 | 23.8 | 56.4 | 43.2 | 已投入运行 |
| 8 | 吉铁铁合金有限责任公司 | —— | —— | 428.02 | 130.25 | 86.76 | 已批在建项目 |
| 合计 | | 3.04 | 2.36 | 1687.19 | 1186.53 | 986.69 | / |

**5.1.2.2正常工况下预测结果与评价**

（1）SO2预测结果

本评价分别预测了项目运营后所排污染物SO2在不同气象条件下对环境空气保护目标、网格点的地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度，最大值预测结果见表5.1-12，评价范围内出现最大值时所对应的浓度等值线分布见图5.1-5~5.1-7。

**表5.1-12** SO2**各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 1小时 | 5.66E-03 | 17012718 | 0.00E+00 | 5.66E-03 | 0.5 | 1.13 | 达标 |
| 日平均 | 2.58E-04 | 170127 | 0.00E+00 | 2.58E-04 | 0.15 | 0.17 | 达标 |
| 全时段 | 3.31E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 3.31E-05 | 0.06 | 0.06 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 1小时 | 3.87E-02 | 17011709 | 0.00E+00 | 3.87E-02 | 0.5 | 7.74 | 达标 |
| 日平均 | 2.21E-03 | 170102 | 0.00E+00 | 2.21E-03 | 0.15 | 1.47 | 达标 |
| 全时段 | 1.53E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.53E-04 | 0.06 | 0.26 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 1小时 | 1.75E-02 | 17013018 | 0.00E+00 | 1.75E-02 | 0.5 | 3.50 | 达标 |
| 日平均 | 7.62E-04 | 170102 | 0.00E+00 | 7.62E-04 | 0.15 | 0.51 | 达标 |
| 全时段 | 1.04E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.04E-04 | 0.06 | 0.17 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 1小时 | 4.66E-02 | 17011417 | 0.00E+00 | 4.66E-02 | 0.5 | 9.31 | 达标 |
| 日平均 | 2.17E-03 | 170114 | 0.00E+00 | 2.17E-03 | 0.15 | 1.45 | 达标 |
| 全时段 | 2.21E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 2.21E-04 | 0.06 | 0.37 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 1小时 | 5.12E-02 | 17012717 | 0.00E+00 | 5.12E-02 | 0.5 | 10.24 | 达标 |
| 日平均 | 2.19E-03 | 170127 | 0.00E+00 | 2.19E-03 | 0.15 | 1.46 | 达标 |
| 全时段 | 1.85E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.85E-04 | 0.06 | 0.31 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 1小时 | 3.50E-02 | 17012924 | 0.00E+00 | 3.50E-02 | 0.5 | 7.01 | 达标 |
| 日平均 | 1.83E-03 | 170126 | 0.00E+00 | 1.83E-03 | 0.15 | 1.22 | 达标 |
| 全时段 | 3.70E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 3.70E-04 | 0.06 | 0.62 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 1小时 | 7.75E-02 | 17011317 | 0.00E+00 | 7.75E-02 | 0.5 | 15.49 | 达标 |
| 日平均 | 5.05E-03 | 170113 | 0.00E+00 | 5.05E-03 | 0.15 | 3.36 | 达标 |
| 全时段 | 7.18E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 7.18E-04 | 0.06 | 1.20 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 1小时 | 9.70E-02 | 17012310 | 0.022167 | 0.02E+01 | 0.5 | 19.40 | 达标 |
| 日平均 | 1.21E-02 | 170106 | 0.015833 | 0.01E+00 | 0.15 | 8.04 | 达标 |
| 全时段 | 2.16E-03 | 平均值 | 0 | 0.01E-01 | 0.06 | 3.61 | 达标 |

由预测结果可知，项目运营后SO2对周围大气环境影响较小，评价范围内的环境敏感点、网格点均未出现超标现象。叠加背景值后小时浓度、日均浓度、年均浓度最大值均出现在网格点处，小时浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，为0.02E+01mg/m3，占标率为19.4%；日均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，日均浓度值为0.01E+00mg/m3，占标率为8.04%；年均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，年均浓度值为0.01E-01mg/m3，占标率为3.61%。

（2）NO2预测结果

气保护目标、网格点的地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度，最大值预测结果见表5.1-13，评价范围内出现最大值时所对应的浓度等值线分布见图5.1-8~5.1-10。

**表5.1-13** NO2**各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 1小时 | 8.13E-03 | 17013019 | 0.00E+00 | 8.13E-03 | 0.2 | 4.06 | 达标 |
| 日平均 | 3.76E-04 | 170130 | 0.00E+00 | 3.76E-04 | 0.08 | 0.47 | 达标 |
| 全时段 | 4.19E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 4.19E-05 | 0.04 | 0.10 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 1小时 | 2.80E-02 | 17011709 | 0.00E+00 | 2.80E-02 | 0.2 | 13.99 | 达标 |
| 日平均 | 1.53E-03 | 170117 | 0.00E+00 | 1.53E-03 | 0.08 | 1.92 | 达标 |
| 全时段 | 1.28E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.28E-04 | 0.04 | 0.32 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 1小时 | 1.36E-02 | 17010222 | 0.00E+00 | 1.36E-02 | 0.2 | 6.80 | 达标 |
| 日平均 | 1.10E-03 | 170102 | 0.00E+00 | 1.10E-03 | 0.08 | 1.38 | 达标 |
| 全时段 | 1.36E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.36E-04 | 0.04 | 0.34 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 1小时 | 2.00E-02 | 17011517 | 0.00E+00 | 2.00E-02 | 0.2 | 10.01 | 达标 |
| 日平均 | 1.17E-03 | 170115 | 0.00E+00 | 1.17E-03 | 0.08 | 1.46 | 达标 |
| 全时段 | 1.87E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.87E-04 | 0.04 | 0.47 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 1小时 | 4.52E-02 | 17012717 | 0.00E+00 | 4.52E-02 | 0.2 | 22.62 | 达标 |
| 日平均 | 1.95E-03 | 170127 | 0.00E+00 | 1.95E-03 | 0.08 | 2.44 | 达标 |
| 全时段 | 2.20E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 2.20E-04 | 0.04 | 0.55 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 1小时 | 1.13E-02 | 17010410 | 0.00E+00 | 1.13E-02 | 0.2 | 5.64 | 达标 |
| 日平均 | 5.01E-04 | 170104 | 0.00E+00 | 5.01E-04 | 0.08 | 0.63 | 达标 |
| 全时段 | 7.88E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 7.88E-05 | 0.04 | 0.20 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 1小时 | 3.93E-02 | 17011317 | 0.00E+00 | 3.93E-02 | 0.2 | 19.63 | 达标 |
| 日平均 | 2.74E-03 | 170113 | 0.00E+00 | 2.74E-03 | 0.08 | 3.43 | 达标 |
| 全时段 | 5.21E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 5.21E-04 | 0.04 | 1.30 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 1小时 | 6.90E-02 | 17011108 | 0.00E+00 | 6.90E-02 | 0.2 | 34.48 | 达标 |
| 日平均 | 9.54E-03 | 170106 | 0.00E+00 | 9.54E-03 | 0.08 | 11.92 | 达标 |
| 全时段 | 1.94E-03 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.94E-03 | 0.04 | 4.86 | 达标 |

由预测结果可知，项目运营后NO2对周围大气环境影响较小，评价范围内的环境敏感点、网格点均未出现超标现象。叠加背景值后小时浓度、日均浓度、年均浓度最大值均出现在网格点处，小时浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，为6.90E-02mg/m3，占标率为34.48%；日均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，日均浓度值为9.54E-03mg/m3，占标率为11.92%；年均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，年均浓度值为1.94E-03mg/m3，占标率为4.86%。

（3）PM10预测结果

本评价分别预测了项目运营后所排污染物PM10在不同气象条件下对环境空气保护目标、网格点的地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度，最大值预测结果见表5.1-14，评价范围内出现最大值时所对应的浓度等值线分布见图5.1-11~5.1-12。

**表5.1-14** PM10**各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 日平均 | 3.20E-04 | 170130 | 0.00E+00 | 3.20E-04 | 0.15 | 0.21 | 达标 |
| 全时段 | 2.62E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 2.62E-05 | 0.07 | 0.04 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 日平均 | 7.38E-04 | 170102 | 0.00E+00 | 7.38E-04 | 0.15 | 0.49 | 达标 |
| 全时段 | 6.41E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 6.41E-05 | 0.07 | 0.09 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 日平均 | 1.60E-03 | 170102 | 0.00E+00 | 1.60E-03 | 0.15 | 1.07 | 达标 |
| 全时段 | 1.46E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.46E-04 | 0.07 | 0.21 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 日平均 | 8.14E-04 | 170114 | 0.00E+00 | 8.14E-04 | 0.15 | 0.54 | 达标 |
| 全时段 | 8.96E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 8.96E-05 | 0.07 | 0.13 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 日平均 | 6.94E-04 | 170127 | 0.00E+00 | 6.94E-04 | 0.15 | 0.46 | 达标 |
| 全时段 | 7.24E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 7.24E-05 | 0.07 | 0.10 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 日平均 | 3.12E-04 | 170104 | 0.00E+00 | 3.12E-04 | 0.15 | 0.21 | 达标 |
| 全时段 | 5.15E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 5.15E-05 | 0.07 | 0.07 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 日平均 | 1.29E-03 | 170113 | 0.00E+00 | 1.29E-03 | 0.15 | 0.86 | 达标 |
| 全时段 | 2.56E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 2.56E-04 | 0.07 | 0.37 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 日平均 | 7.05E-03 | 170122 | 0.00E+00 | 7.05E-03 | 0.15 | 4.70 | 达标 |
| 全时段 | 1.38E-03 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.38E-03 | 0.07 | 1.97 | 达标 |

由预测结果可知，项目运营后PM10对周围大气环境影响较小，评价范围内的环境敏感点、网格点均未出现超标现象。叠加背景值后日均浓度、年均浓度最大值均出现在网格点处；日均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，日均浓度值为7.05E-03mg/m3，占标率为4.7%；年均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，年均浓度值为1.38E-03mg/m3，占标率为1.97%。

（4）TSP预测结果

本评价分别预测了项目运营后所排污染物TSP在不同气象条件下对环境空气保护目标、网格点的地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度，最大值预测结果见表5.1-15，评价范围内出现最大值时所对应的浓度等值线分布见图5.1-13~5.1-14。

**表5.1-15** TSP**各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 日平均 | 1.98E-05 | 170125 | 0.00E+00 | 1.98E-05 | 3.00E-01 | 0.01 | 达标 |
| 全时段 | 4.33E-06 | 平均值 | 0.00E+00 | 4.33E-06 | 2.00E-01 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 日平均 | 2.29E-04 | 170105 | 0.00E+00 | 2.29E-04 | 3.00E-01 | 0.08 | 达标 |
| 全时段 | 4.73E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 4.73E-05 | 2.00E-01 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 日平均 | 1.54E-05 | 170126 | 0.00E+00 | 1.54E-05 | 3.00E-01 | 0.01 | 达标 |
| 全时段 | 1.19E-06 | 平均值 | 0.00E+00 | 1.19E-06 | 2.00E-01 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 日平均 | 1.22E-04 | 170126 | 0.00E+00 | 1.22E-04 | 3.00E-01 | 0.04 | 达标 |
| 全时段 | 2.01E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 2.01E-05 | 2.00E-01 | 0.01 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 日平均 | 1.70E-04 | 170119 | 0.00E+00 | 1.70E-04 | 3.00E-01 | 0.06 | 达标 |
| 全时段 | 3.32E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 3.32E-05 | 2.00E-01 | 0.02 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 日平均 | 3.86E-05 | 170123 | 0.00E+00 | 3.86E-05 | 3.00E-01 | 0.01 | 达标 |
| 全时段 | 6.77E-06 | 平均值 | 0.00E+00 | 6.77E-06 | 2.00E-01 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 日平均 | 3.65E-04 | 170112 | 0.00E+00 | 3.65E-04 | 3.00E-01 | 0.12 | 达标 |
| 全时段 | 9.74E-05 | 平均值 | 0.00E+00 | 9.74E-05 | 2.00E-01 | 0.05 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 日平均 | 8.63E-04 | 170110 | 0.00E+00 | 8.63E-04 | 3.00E-01 | 0.29 | 达标 |
| 全时段 | 2.50E-04 | 平均值 | 0.00E+00 | 2.50E-04 | 2.00E-01 | 0.13 | 达标 |

由预测结果可知，项目运营后TSP对周围大气环境影响较小，评价范围内的环境敏感点、网格点均未出现超标现象。叠加背景值后日均浓度、年均浓度最大值均出现在网格点处；日均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，日均浓度值为3.00E-01mg/m3，占标率为0.29%；年均浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，年均浓度值为2.00E-01mg/m3，占标率为0.13%。

（4）非甲烷总烃预测结果

本评价分别预测了项目运营后所排污染物非甲烷总烃在不同气象条件下对环境空气保护目标、网格点的地面浓度贡献值及评价范围内的最大地面浓度，最大值预测结果见表5.1-16，评价范围内出现最大值时所对应的浓度等值线分布见图5.1-15。

**表5.1-16 非甲烷总烃各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 1小时 | 1.37E-04 | 17012512 | 0.00E+00 | 1.37E-04 | 2.0 | 6.83 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 1小时 | 1.73E-03 | 17010523 | 0.00E+00 | 1.73E-03 | 2.0 | 86.64 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 1小时 | 1.23E-04 | 17012621 | 0.00E+00 | 1.23E-04 | 2.0 | 6.16 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 1小时 | 5.19E-04 | 17011017 | 0.00E+00 | 5.19E-04 | 2.0 | 25.97 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 1小时 | 5.12E-04 | 17010919 | 0.00E+00 | 5.12E-04 | 2.0 | 25.60 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 1小时 | 2.92E-04 | 17012310 | 0.00E+00 | 2.92E-04 | 2.0 | 14.60 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 1小时 | 2.88E-03 | 17011222 | 0.00E+00 | 2.88E-03 | 2.0 | 19.6 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 1小时 | 3.55E-03 | 17012407 | 0.00E+00 | 2.96E-03 | 2.0 | 22.1 | 达标 |

由预测结果可知，项目运营后非甲烷总烃对周围大气环境影响较小，评价范围内的环境敏感点、网格点均未出现超标现象。叠加背景值后小时均值浓度最大值均出现在网格点处；小时均值浓度最大值出现在网格点（-718，-2614）处，浓度值为2.96E-03mg/m3，占标率为22.1%。

**5.1.2.3非正常工况下预测结果与评价**

根据2017年《内蒙古自治区生态环境状况公报》中有关结论：2017年自治区12个盟市空气质量综合质量评价不达标，各盟市单独评价除锡林郭勒盟、通辽市、兴安盟及呼伦贝尔市达标外，其他8个盟市均不达标，因此本项目所在地区属环境空气质量不达标区。

根据导则要求需预测非正常工况下环境空气保护目标和网格点处主要污染物的1h最大浓度贡献值。

（1）SO2预测结果

非正常工况下，SO2排放的环境影响预测结果见表5.1-17和图5.1-16。

**表5.1-17** SO2**各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 1小时 | 2.44E-02 | 17013019 | 0.00E+00 | 2.44E-02 | 0.5 | 4.87 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 1小时 | 5.12E-02 | 17011709 | 0.00E+00 | 5.12E-02 | 0.5 | 10.23 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 1小时 | 6.32E-02 | 17010222 | 0.00E+00 | 6.32E-02 | 0.5 | 12.64 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 1小时 | 6.17E-02 | 17011517 | 0.00E+00 | 6.17E-02 | 0.5 | 12.34 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 1小时 | 5.94E-02 | 17012717 | 0.00E+00 | 5.94E-02 | 0.5 | 11.89 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 1小时 | 2.43E-02 | 17010410 | 0.00E+00 | 2.43E-02 | 0.5 | 4.85 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 1小时 | 8.11E-02 | 17010510 | 0.00E+00 | 8.11E-02 | 0.5 | 16.22 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 1小时 | 4.65E-01 | 17011108 | 0.00E+00 | 4.65E-01 | 0.5 | 93.01 | 达标 |

由预测结果可知，项目非正常工况下环境空气保护目标和网格点处SO2的1h最大浓度贡献值出现在网格点（-718，-2614）处，浓度值为4.65E-01mg/m3，占标率为93.01%，且非正常工况环境空气保护目标和网格点处SO2小时浓度均未超标，但与正常排放相比有明显增加。

（2）NO2预测结果

NO2的正常排放和非正常排放一致，因此不再对非正常排放进行预测。

（3）PM10预测结果

非正常工况下，PM10排放的环境影响预测结果见表5.1-18和图5.1-17。

**表5.1-18** PM10**各点最大值预测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x,y) | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | 出现时间(MMDDHH) | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | 是否  超标 |
| 1 | 马家圐圙 | -580，1504 | 日均 | 9.70E-04 | 170130 | 0.00E+00 | 9.70E-04 | 0.15 | 0.65 | 达标 |
| 2 | 菠萝台 | -2658，680 | 日均 | 2.24E-03 | 170102 | 0.00E+00 | 2.24E-03 | 0.15 | 1.49 | 达标 |
| 3 | 东卫圐圙 | -2992，1648 | 日均 | 4.85E-03 | 170102 | 0.00E+00 | 4.85E-03 | 0.15 | 3.24 | 达标 |
| 4 | 头泉 | 279，-824 | 日均 | 2.46E-03 | 170114 | 0.00E+00 | 2.46E-03 | 0.15 | 1.64 | 达标 |
| 5 | 三泉 | 530，-717 | 日均 | 2.10E-03 | 170127 | 0.00E+00 | 2.10E-03 | 0.15 | 1.40 | 达标 |
| 6 | 后山岔 | -3099，-2162 | 日均 | 9.46E-04 | 170104 | 0.00E+00 | 9.46E-04 | 0.15 | 0.63 | 达标 |
| 7 | 十二沟 | -807，-2377 | 日均 | 3.91E-03 | 170113 | 0.00E+00 | 3.91E-03 | 0.15 | 2.61 | 达标 |
| 8 | 网格 | -718，-2614 | 日均 | 2.14E-02 | 170122 | 0.00E+00 | 2.14E-02 | 0.15 | 14.23 | 达标 |

由预测结果可知，项目非正常工况下环境空气保护目标和网格点处PM10的日均最大浓度贡献值出现在网格点（-718，-2614）处，浓度值为2.14E-02mg/m3，占标率为14.23%，且非正常工况环境空气保护目标和网格点处PM10的日均浓度均未超标，但与正常排放相比有明显增加。

由以上预测结果可知，正常工况下，在全年逐时、逐日气象条件下，各污染物的最大预测值叠加背景值后，均能够达到相应环境质量标准的要求；各保护目标的最大小时、日均、年均预测值叠加背景值后，没有出现超标现象，均能够达到相应环境质量标准的要求。非正常工况下，在全年逐时或者逐次小时气象条件下，各污染物的最大浓度预测值点叠加背景值后以及保护目标的最大小时预测值叠加背景值后，均没有出现超标现象，能够达到相应环境质量标准的要求，但与正常排放相比有明显的增加。

综上，在落实本项目提出的大气环保措施后，项目运营对周边大气环境质量影响不大。在生产过程中，企业必须严格监控、检测、保修生产及环保设备，定期对各种环保设备设施进行保养等，确保各环保设施的处理效率，避免、减少废气的排放，尤其是非正常排放，降低对环境的不良影响。

**5.1.2.4其他已建项目共同影响**

根据项目污染源调查，可知本项目周边项目周边评价范围内污染源主要为内蒙古新太新材料科技有限公司、内蒙古科翰冶金有限公司、内蒙古硕丰实业有限公司、内蒙古丰业铁合金有限公司、内蒙古上泰实业有限公司、内蒙古海驰精细化工有限公司、吉铁铁合金有限责任公司等，具体各污染物排放情况见表5.1-19。

**表5.1-19 拟被替代污染源及区域污染源废气污染物排放一览表**

| 序号 | 拟被替代污染源/企业名称 | 污染物排放量（t/a） | | | | | 建设情况 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 甲醇 | 非甲烷总烃 | 烟粉尘 | SO2 | NOx |
| 1 | 罐区无组织甲醇 | 3.04 | —— | —— | —— | —— | 项目技改完成后将被替代 |
| 2 | 内蒙古新太新材料科技有限公司 | —— | —— | 121.69 | 113.81 | 128.11 | 已投入运行 |
| 3 | 内蒙古科翰冶金有限公司 | —— | —— | 81.23 | 380 | 310 | 已投入运行 |
| 4 | 内蒙古硕丰实业有限公司 | —— | —— | 245.8 | 150 | 176.6 | 已投入运行 |
| 5 | 内蒙古丰业铁合金有限公司 | —— | —— | 308.85 | 124.4 | 87.9 | 已投入运行 |
| 6 | 内蒙古上泰实业有限公司 | —— | —— | 477.8 | 231.67 | 154.12 | 已投入运行 |
| 7 | 内蒙古海驰精细化工有限公司 | —— | 2.36 | 23.8 | 56.4 | 43.2 | 已投入运行 |
| 8 | 吉铁铁合金有限责任公司 | —— | —— | 428.02 | 130.25 | 86.76 | 已批在建项目 |
| 合计 | | 3.04 | 2.36 | 1687.19 | 1186.53 | 986.69 | / |

根据预测，上述项目对评价范围的共同影响见表5.1-20。

**表5.1-20 其他已建项目共同影响**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测因子 | 点名称 | 浓度  类型 | 浓度增量(mg/m3) | | | | | | | | | 背景浓度（mg/m3） | 叠加背景后的浓度(mg/m3) | 评价标准（mg/m3） | 占标率%(叠加背景以后) | | 是否  超标 |
| 本项目 | 新太新 | 科翰 | 硕丰 | 上泰 | | 丰业 | 海驰 | 吉铁 |  |  |  | |  |
| SO2 | 马家圐圙 | 1小时 | 5.66E-03 | 2.21E-03 | 3.31E-05 | 1.53E-04 | 3.87E-02 | | 4.66E-02 | 1.75E-02 | 5.12E-02 | 0.00E+00 | 6.66E-01 | 0.5 | | 24.28 | 达标 |
| 日平均 | 2.58E-04 | 1.53E-04 | 3.87E-02 | 1.75E-02 | 2.21E-03 | | 7.62E-04 | 7.62E-04 | 2.19E-03 | 0.00E+00 | 3.58E-03 | 0.15 | | 14.37 | 达标 |
| 全时段 | 3.31E-05 | 7.62E-04 | 2.21E-03 | 7.62E-04 | 1.53E-04 | | 1.04E-04 | 1.04E-04 | 1.85E-04 | 0.00E+00 | 4.21E-05 | 0.06 | | 0.45 | 达标 |
| 菠萝台 | 1小时 | 3.87E-02 | 1.04E-04 | 1.53E-04 | 1.04E-04 | 1.75E-02 | | 4.66E-02 | 4.66E-02 | 1.04E-04 | 0.00E+00 | 4.56E-02 | 0.5 | | 32.83 | 达标 |
| 日平均 | 2.21E-03 | 4.66E-02 | 1.75E-02 | 4.66E-02 | 7.62E-04 | | 2.17E-03 | 7.62E-04 | 2.19E-03 | 0.00E+00 | 3.89E-03 | 0.15 | | 25.85 | 达标 |
| 全时段 | 1.53E-04 | 2.17E-03 | 7.62E-04 | 2.17E-03 | 1.04E-04 | | 2.21E-04 | 4.66E-02 | 1.85E-04 | 0.00E+00 | 2.36E-04 | 0.06 | | 2.66 | 达标 |
| 东卫圐圙 | 1小时 | 1.75E-02 | 2.21E-04 | 1.04E-04 | 3.31E-05 | 1.53E-04 | | 4.66E-02 | 7.62E-04 | 3.50E-02 | 0.00E+00 | 2.86E-02 | 0.5 | | 16.78 | 达标 |
| 日平均 | 7.62E-04 | 1.53E-04 | 4.66E-02 | 3.87E-02 | 1.75E-02 | | 7.62E-04 | 2.21E-04 | 1.83E-03 | 0.00E+00 | 8.64E-04 | 0.15 | | 13.11 | 达标 |
| 全时段 | 1.04E-04 | 1.75E-02 | 2.17E-03 | 2.21E-03 | 7.62E-04 | | 1.04E-04 | 1.53E-04 | 2.19E-03 | 0.00E+00 | 2.13E-04 | 0.06 | | 0.37 | 达标 |
| 头泉 | 1小时 | 4.66E-02 | 7.62E-04 | 3.31E-05 | 1.53E-04 | 1.04E-04 | | 4.66E-02 | 1.75E-02 | 1.85E-04 | 0.00E+00 | 5.84E-02 | 0.5 | | 19.37 | 达标 |
| 日平均 | 2.17E-03 | 1.04E-04 | 3.87E-02 | 1.75E-02 | 1.53E-04 | | 2.17E-03 | 7.62E-04 | 3.50E-02 | 0.00E+00 | 3.21E-03 | 0.15 | | 19.37 | 达标 |
| 全时段 | 2.21E-04 | 4.66E-02 | 2.21E-03 | 7.62E-04 | 1.75E-02 | | 1.04E-04 | 1.04E-04 | 1.83E-03 | 0.00E+00 | 3.33E-04 | 0.06 | | 1.15 | 达标 |
| 三泉 | 1小时 | 5.12E-02 | 7.62E-04 | 1.53E-04 | 1.04E-04 | 7.62E-04 | | 3.31E-05 | 4.66E-02 | 1.53E-04 | 0.00E+00 | 6.46E-02 | 0.5 | | 23.08 | 达标 |
| 日平均 | 2.19E-03 | 1.04E-04 | 1.75E-02 | 1.53E-04 | 1.04E-04 | | 3.87E-02 | 7.62E-04 | 1.75E-02 | 0.00E+00 | 3.78E-03 | 0.15 | | 19.50 | 达标 |
| 全时段 | 1.85E-04 | 4.66E-02 | 7.62E-04 | 1.75E-02 | 4.66E-02 | | 2.21E-03 | 2.21E-04 | 7.62E-04 | 0.00E+00 | 2.84E-04 | 0.06 | | 4.29 | 达标 |
| 后山岔 | 1小时 | 3.50E-02 | 2.17E-03 | 1.04E-04 | 7.62E-04 | 2.17E-03 | | 1.53E-04 | 2.21E-03 | 1.04E-04 | 0.00E+00 | 4.21E-02 | 0.5 | | 15.67 | 达标 |
| 日平均 | 1.83E-03 | 2.21E-04 | 1.75E-02 | 1.04E-04 | 3.31E-05 | | 1.75E-02 | 1.53E-04 | 2.19E-03 | 0.00E+00 | 2.96E-03 | 0.15 | | 14.72 | 达标 |
| 全时段 | 3.70E-04 | 5.12E-02 | 7.62E-04 | 4.66E-02 | 1.53E-04 | | 7.62E-04 | 1.75E-02 | 1.85E-04 | 0.00E+00 | 4.89E-04 | 0.06 | | 1.88 | 达标 |
| 十二沟 | 1小时 | 7.75E-02 | 2.19E-03 | 1.04E-04 | 2.17E-03 | | 1.75E-02 | 1.04E-04 | 7.62E-04 | 3.50E-02 | 0.00E+00 | 8.94E-02 | 0.5 | 16.78 | | 达标 |
| 日平均 | 5.05E-03 | 1.85E-04 | 4.66E-02 | 3.31E-05 | | 7.62E-04 | 1.75E-02 | 1.04E-04 | 1.83E-03 | 0.00E+00 | 6.41E-03 | 0.15 | 19.11 | | 达标 |
| 全时段 | 7.18E-04 | 3.50E-02 | 7.62E-04 | 3.87E-02 | | 1.04E-04 | 2.17E-03 | 1.53E-04 | 3.70E-04 | 0.00E+00 | 8.86E-04 | 0.06 | 4.77 | | 达标 |
| NOx | 马家圐圙 | 1小时 | 8.13E-03 | 1.53E-03 | 3.76E-04 | 1.36E-02 | | 4.19E-05 | 1.87E-04 | 1.95E-03 | 1.28E-04 | 0.00E+00 | 8.96E-03 | 0.2 | 38.08 | | 达标 |
| 日平均 | 3.76E-04 | 1.28E-04 | 4.19E-05 | 1.10E-03 | | 2.80E-02 | 4.52E-02 | 2.20E-04 | 1.36E-02 | 0.00E+00 | 4.85E-04 | 0.08 | 18.26 | | 达标 |
| 全时段 | 4.19E-05 | 1.36E-02 | 2.80E-02 | 1.36E-04 | | 1.53E-03 | 1.95E-03 | 1.10E-03 | 1.10E-03 | 0.00E+00 | 5.74E-05 | 0.04 | 0.22 | | 达标 |
| 菠萝台 | 1小时 | 2.80E-02 | 1.10E-03 | 1.53E-03 | 2.00E-02 | | 1.28E-04 | 2.20E-04 | 1.36E-04 | 1.36E-04 | 0.00E+00 | 3.81E-02 | 0.2 | 42.79 | | 达标 |
| 日平均 | 1.53E-03 | 1.36E-04 | 1.28E-04 | 1.17E-03 | | 1.36E-02 | 1.10E-03 | 1.36E-02 | 2.00E-02 | 0.00E+00 | 2.96E-03 | 0.08 | 23.62 | | 达标 |
| 全时段 | 1.28E-04 | 2.00E-02 | 1.36E-02 | 1.87E-04 | | 1.10E-03 | 1.36E-04 | 1.10E-03 | 1.17E-03 | 0.00E+00 | 2.48E-04 | 0.04 | 1.21 | | 达标 |
| 东卫圐圙 | 1小时 | 1.36E-02 | 1.17E-03 | 1.10E-03 | 4.52E-02 | | 1.36E-04 | 2.00E-02 | 1.17E-03 | 1.87E-04 | 0.00E+00 | 2.64E-02 | 0.2 | 24.07 | | 达标 |
| 日平均 | 1.10E-03 | 1.87E-04 | 1.36E-04 | 1.95E-03 | | 2.00E-02 | 1.17E-03 | 1.87E-04 | 4.52E-02 | 0.00E+00 | 2.35E-03 | 0.08 | 16.04 | | 达标 |
| 全时段 | 1.36E-04 | 4.52E-02 | 2.00E-02 | 2.20E-04 | | 1.17E-03 | 1.87E-04 | 4.52E-02 | 1.95E-03 | 0.00E+00 | 3.36E-04 | 0.04 | 0.14 | | 达标 |
| 头泉 | 1小时 | 2.00E-02 | 1.95E-03 | 1.17E-03 | 1.36E-02 | | 4.19E-05 | 4.19E-05 | 1.95E-03 | 2.20E-04 | 0.00E+00 | 3.42E-02 | 0.2 | 24.66 | | 达标 |
| 日平均 | 1.17E-03 | 2.20E-04 | 1.17E-03 | 1.10E-03 | | 1.87E-04 | 2.80E-02 | 1.87E-04 | 1.10E-03 | 0.00E+00 | 2.78E-03 | 0.08 | 18.53 | | 达标 |
| 全时段 | 1.87E-04 | 1.10E-03 | 1.87E-04 | 1.17E-03 | | 4.52E-02 | 1.53E-03 | 4.52E-02 | 1.28E-04 | 0.00E+00 | 2.64E-04 | 0.04 | 0.38 | | 达标 |
| 三泉 | 1小时 | 4.52E-02 | 1.36E-04 | 4.52E-02 | 1.87E-04 | | 1.95E-03 | 1.28E-04 | 1.95E-03 | 1.36E-02 | 0.00E+00 | 5.43E-02 | 0.2 | 28.56 | | 达标 |
| 日平均 | 1.95E-03 | 2.00E-02 | 1.95E-03 | 4.52E-02 | | 2.20E-04 | 1.36E-02 | 2.20E-04 | 1.10E-03 | 0.00E+00 | 2.46E-03 | 0.08 | 23.59 | | 达标 |
| 全时段 | 2.20E-04 | 1.17E-03 | 2.20E-04 | 1.95E-03 | | 1.10E-03 | 1.10E-03 | 1.36E-02 | 1.87E-04 | 0.00E+00 | 3.48E-04 | 0.04 | 1.80 | | 达标 |
| 后山岔 | 1小时 | 1.13E-02 | 1.87E-04 | 1.13E-02 | 2.20E-04 | | 1.36E-04 | 1.36E-04 | 1.10E-03 | 4.52E-02 | 0.00E+00 | 2.54E-02 | 0.2 | 23.09 | | 达标 |
| 日平均 | 5.01E-04 | 4.52E-02 | 5.01E-04 | 1.10E-03 | | 2.00E-02 | 2.00E-02 | 1.28E-04 | 1.95E-03 | 0.00E+00 | 6.89E-04 | 0.08 | 16.05 | | 达标 |
| 全时段 | 7.88E-05 | 1.95E-03 | 7.88E-05 | 1.36E-04 | | 1.17E-03 | 1.17E-03 | 1.36E-02 | 1.87E-04 | 0.00E+00 | 8.43E-05 | 0.04 | 0.84 | | 达标 |
| 十二沟 | 1小时 | 3.93E-02 | 1.10E-03 | 3.93E-02 | 2.00E-02 | | 1.87E-04 | 1.17E-03 | 1.10E-03 | 4.52E-02 | 0.00E+00 | 4.26E-02 | 0.2 | 39.20 | | 达标 |
| 日平均 | 2.74E-03 | 1.36E-04 | 1.17E-03 | 1.17E-03 | | 4.52E-02 | 1.87E-04 | 1.36E-04 | 1.95E-03 | 0.00E+00 | 3.37E-03 | 0.08 | 25.23 | | 达标 |
| 全时段 | 5.21E-04 | 2.00E-02 | 1.87E-04 | 1.87E-04 | | 1.95E-03 | 4.52E-02 | 2.00E-02 | 2.20E-04 | 0.00E+00 | 6.42E-04 | 0.04 | 3.57 | | 达标 |
| PM10 | 马家圐圙 | 日平均 | 4.10E-04 | 1.10E-03 | 1.53E-03 | 1.87E-04 | | 1.04E-04 | 1.75E-02 | 2.17E-03 | 1.04E-04 | 0.00E+00 | 5.12E-04 | 0.15 | | 45.83 | 达标 |
| 全时段 | 2.62E-05 | 1.36E-04 | 1.28E-04 | 4.52E-02 | | 4.19E-05 | 7.62E-04 | 2.21E-04 | 4.66E-02 | 0.00E+00 | 3.12E-05 | 0.07 | | 0.14 | 达标 |
| 菠萝台 | 日平均 | 7.38E-04 | 2.00E-02 | 1.36E-02 | 1.95E-03 | | 2.80E-02 | 1.04E-04 | 1.53E-04 | 2.17E-03 | 0.00E+00 | 8.64E-04 | 0.15 | | 51.11 | 达标 |
| 全时段 | 6.41E-05 | 1.17E-03 | 1.10E-03 | 2.20E-04 | | 1.53E-03 | 4.66E-02 | 1.75E-02 | 2.21E-04 | 0.00E+00 | 7.56E-05 | 0.07 | | 0.59 | 达标 |
| 东卫圐圙 | 日平均 | 1.60E-03 | 1.87E-04 | 1.36E-04 | 1.10E-03 | | 1.28E-04 | 2.17E-03 | 7.62E-04 | 4.66E-02 | 0.00E+00 | 2.38E-03 | 0.15 | | 44.03 | 达标 |
| 全时段 | 1.46E-04 | 4.52E-02 | 2.00E-02 | 1.28E-04 | | 1.36E-02 | 3.31E-05 | 1.04E-04 | 7.62E-04 | 0.00E+00 | 2.84E-04 | 0.07 | | 0.10 | 达标 |
| 头泉 | 日平均 | 8.14E-04 | 1.95E-03 | 1.17E-03 | 1.36E-02 | | 1.10E-03 | 3.87E-02 | 4.66E-02 | 1.04E-04 | 0.00E+00 | 9.78E-04 | 0.15 | | 50.08 | 达标 |
| 全时段 | 8.96E-05 | 2.20E-04 | 1.17E-03 | 1.10E-03 | | 1.36E-04 | 2.21E-03 | 7.62E-04 | 4.66E-02 | 0.00E+00 | 9.97E-05 | 0.07 | | 0.29 | 达标 |
| 三泉 | 日平均 | 6.94E-04 | 1.10E-03 | 1.87E-04 | 1.87E-04 | | 2.00E-02 | 1.53E-04 | 1.04E-04 | 2.17E-03 | 0.00E+00 | 7.98E-04 | 0.15 | | 46.25 | 达标 |
| 全时段 | 7.24E-05 | 1.36E-04 | 4.52E-02 | 4.52E-02 | | 1.17E-03 | 1.75E-02 | 4.66E-02 | 1.04E-04 | 0.00E+00 | 8.26E-05 | 0.07 | | 0.88 | 达标 |
| 后山岔 | 日平均 | 3.12E-04 | 2.00E-02 | 1.95E-03 | 1.95E-03 | | 4.19E-05 | 7.62E-04 | 2.17E-03 | 3.31E-05 | 0.00E+00 | 4.56E-04 | 0.15 | | 43.61 | 达标 |
| 全时段 | 5.15E-05 | 1.17E-03 | 2.20E-04 | 1.87E-04 | | 1.87E-04 | 1.04E-04 | 2.21E-04 | 3.87E-02 | 0.00E+00 | 6.74E-05 | 0.07 | | 0.36 | 达标 |
| 十二沟 | 日平均 | 1.29E-03 | 1.87E-04 | 1.13E-02 | 4.52E-02 | | 4.52E-02 | 1.53E-04 | 2.17E-03 | 1.04E-04 | 0.00E+00 | 2.65E-03 | 0.15 | | 56.78 | 达标 |
| 全时段 | 2.56E-04 | 4.52E-02 | 1.53E-03 | 1.95E-03 | | 1.95E-03 | 1.75E-02 | 2.21E-04 | 4.66E-02 | 0.00E+00 | 3.42E-04 | 0.07 | | 1.23 | 达标 |

根据预测结果可知，评价范围内叠加内蒙古新太新材料科技有限公司、内蒙古科翰冶金有限公司、内蒙古硕丰实业有限公司、内蒙古丰业铁合金有限公司、内蒙古上泰实业有限公司、内蒙古海驰精细化工有限公司、吉铁铁合金有限责任公司等项目污染贡献值后，SO2、NOX小时均值、日均值、全时段均值，PM10日均值、全时段均值预测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

**5.1.3区域环境质量变化情况**

根据导则要求项目所在地为不达标区，且无法获得区域达标规划，因此可通过计算K值来说明项目建设后区域环境质量是否达到改善，具体K值计算公式如下：



**式中：**K—预测范围年平均质量浓度变化率

 —本项目对所有网格点的年平均质量浓度的算数平均值，ug/m3；

—区域消减污染源对所在网格点的年平均质量浓度贡献值得算术平均值，ug/m3；

本技改项目k值案主要污染物烟尘PM10进行统计计算，经过计算可得：k=-42.2%≤-20%；

因此项目建设后区域环境质量能够达到改善。

**5.1.4大气防护距离的确定**

大气环境防护距离的计算采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的大气环境防护距离计算模式计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，结合厂区平面布置，确定控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为项目大气环境防护区域。本项目运行期间产生的无组织排放的废气主要为粉尘和罐区非甲烷总烃，各污染物的大气环境防护距离计算结果见表5.1-20。

**表5.1-21 大气环境防护距离计算结果**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源 | 污染物 | 最大排放速率（kg/h） | 面源高度  （m） | 面源长度  （m） | 面源宽度  （m） | 计算结果  （m） |
| 储罐区无组织 | 非甲烷总烃 | 0.042 | 15 | 72 | 60 | 无超标点 |
| 装车区无组织 | 非甲烷总烃 | 0.282 | 5 | 50 | 40 | 无超标点 |
| 封闭煤场及灰渣场 | 粉尘 | 0.128 | 12 | 115 | 20 | 无超标点 |

根据表5.1-21的计算结果，本项目各污染物的无组织排放在下风向均无超标点，故项目不需要设置大气防护距离。

**5.2地下水环境影响预测与评价**

**5.2.1地形地貌**

评价区所在水文地质单元，地势南北两侧高，中间低，西高东低，地形坡度平缓，靠近河谷与丘陵交界处坡度逐渐增加，河谷平原走向为近东西走向。评价区西侧最高标高为1250m，北侧最高标高为1294m，南侧边界最高标高为1295m，东侧边界标高最低为1201m，评价区地面相对高差为94m。

评价区南北两侧地貌类型为低缓丘陵，中部为河谷冲积平原。低缓丘陵由中生界白垩系地层组成以剥蚀为主的低缓丘陵，分布于评价区南北两侧，海拔1240～1500m，相对高差100～300m，顶部呈浑圆状或缓坡状，斜坡冲沟发育，大部分切割成树枝状，冲沟边坡陡峻，切割深5～25m，局部地区被玄武岩覆盖。河谷冲积平原，由第四系粉质粘土、砂砾石组成，系巨宝庄河、马家库仑河冲积而成，平原宽3～5km，地面微向下游倾斜。下游地带有较大面积的湿地、盐碱地分布，局部地带雨季形成暂时集水洼地。马家库仑河河谷呈蛇曲形，谷宽8～10m，一般切割深度1～3m，马家库仑河于丰镇东南汇入饮马河。区域地貌见图5.2-1。

**5.2.2气象水文**

（1）气象

丰镇市地处温带大陆季风气候区，属半干旱和半湿润交错地带，其气候特点是：寒暑变化较大，空气干燥，降水量小，蒸发量大，冬春多风少雨，夏季雨量集中。

据丰镇气象站多年气象资料，多年平均气温为5.3℃，极端最高温36.5℃（1971年7月19日），极端最低温-37.5℃（1971年1月27日），最高与最低极端气温差74℃。冻结期由十一月至翌年三月，最大冻结深度1.47m。多年平均无霜期为124d，最长155d，最短95d。多年平均降雨量为395.8mm，且集中在6月～9月，春旱较为严重，平均降水量年际变化较大，历年最大降水量663.4mm（1967年），历年最小降水量220.2mm（l965年）。多年平均蒸发量为2129.0mm，5、6月蒸发量为最强，十一月至翌年二月最弱。多年平均湿度为40–60%，最大为64%，最小为45%。多年平均风速3m/s。

（2）水文

黑河由巨宝庄河、马家库联河，于巨宝庄镇二十八号村东汇合而成。干流全长48.5km，流域面积525km2。多年平均径流量为1727.25×104m3/a，多年平均基流为630.72×104m3/a，基流占径流量36.52%，基流模数为1.2×104m3/a·km2，年径流量变化较大，目前该河为季节性河流，主要径流量集中在每年的6月～9月。

马家库联河为黑河的上游分支，该河现为季节性河流，旱季灌溉用水，经常断流，雨季短暂有水，河水于丰镇东南，汇入饮马河，见图5.2-2区域水系图。

**5.2.3区域地质**

评价区及周边分布的主要地层有白垩系及第四系地层，分别叙述如下：

（1）白垩系上统助马堡组(K2z)

主要分布于评价区南北两侧低缓丘陵地带，地层岩性以紫红，灰白及灰绿色泥岩、砂质泥岩、砂岩和砂砾岩、砾岩为主，局部夹薄层泥灰岩、炭质泥岩和石膏层。地层厚度和岩性变化较大。近山前地带则以砾岩和含砾砂岩沉积为主，泥岩和砂质泥岩为夹层。远离山前者以泥岩和砂质泥岩为主，次为砂岩和砂砾岩等。砂岩、泥岩具水平层理和交错层理。局部夹有泥灰岩、炭质泥岩和石膏夹层。岩层平缓，岩层倾角一般为7～l5°，地层厚498m。

（2）第四系（Q）

全新统冲积层(Qhal)

分布于巨宝庄冲积平原内，岩性为黄褐色粉质粘土、粉土、粉细砂、砂砾石、砾石等。下部以砾石为主。砾径0.2～10cm不等，成份复杂，磨圆度和分选性均较好，疏松。沟谷内侧为砂砾石、砾石层，直径大者为数十厘米，磨圆度、分选性均差，无胶结，该层总厚10～80m。

全新统冲洪积层(Qhal+pl)

主要分布于饮马河流域冲洪积扇内，岩性为黄褐色砂砾石、卵砾石、粉质粘土、粉土、粉细砂，砂砾石，砾石成份多为变质岩，分选性不良，无层次，砾石磨圆度较差，砾径0.2～20cm不等，大者可达数十厘米，无胶结。厚5～l5m，饮马河下游可达50～70m。

**5.2.4区域水文地质**

1、地下水系统及区域含水层

按照含水介质将评价区所在的区域含水层划分为第四系孔隙含水层、碎屑岩裂隙孔隙含水层。含水层的分布受着构造、岩性、地貌等条件的影响和控制。其中以地质构造为主要因素，它控制地质沉积环境，制约着潜水。

评价区所在的区域地下水系统为饮马河地下水系统，巨宝庄地下水子系统。评价区南北两侧为碎屑岩裂隙孔隙含水层，评价区含水层为第四系孔隙含水层。

（1）第四系孔隙含水层

主要分布于巨宝庄及丘间河（沟）谷等地。所处位置为新构造运动下降区，沉积物质为第四系粉土、粉质粘土、砂、砂砾石所组成。透水性能良好，分布比较稳定，厚3～50m不等，所处地势均较低洼，对地下水的蓄存极为有利。水位埋深除巨宝庄1～5m外，其它地区均在10～20m左右，水量比较丰富，巨宝庄地区可高达5000m3/d以上。水力坡度较大，径流条件良好。水质较好，为矿化度小于1g/L的HCO3-Ca·Mg、HCO3-Ca·Mg·Na型水。

巨宝庄冲积平原的下游地带，由于地势较为平缓，径流越来越滞缓，所以沉积颗粒越来越细，含水层厚度变薄，层次增多，阻碍了地下水的运动，形成了大片盐碱地和湿地。水质较差，水化学类型较为复杂，为矿化度小于1g/L的HCO3-Ca·Mg、HCO3-Ca·Mg·Na型水，局部为HCO3·SO4-Na·Ca型水。

（2）碎屑岩裂隙孔隙含水层

分布于区域南北低缓丘陵区域。由白垩系泥岩、砂岩、砂砾岩组成，由于岩性胶结比较好，不利于地下水储存，大气降水亦不易渗入地下，多沿地表流失，因而水量贫弱，涌水量小于100m3/d，含水层厚度较薄，分布不稳定，连续性差，地下水径流较为滞缓，由于所处地势较高，水质比较好，为矿化度小于1g/L的HCO3-Ca· Mg、HCO3-Ca·Mg·Na型水。

2、地下水补、径、排

大气降水是本区地下水的主要补给来源，最终以地下径流或汇集到地表河流排泄于区外。

（1）地下水补给

区内地下水补给主要来源为大气降水。在基岩区大气降水通过基岩裂隙补给基岩裂隙潜水；在平原区大气降水直接补给第四系孔隙潜水。同时南北两侧丘陵区地下水径流补给，由于丘陵区地下水埋深大，地形坡度大，岩性为白垩系泥岩、砂岩，富水性极弱，补给量极少。

（2）地下水径流与排泄

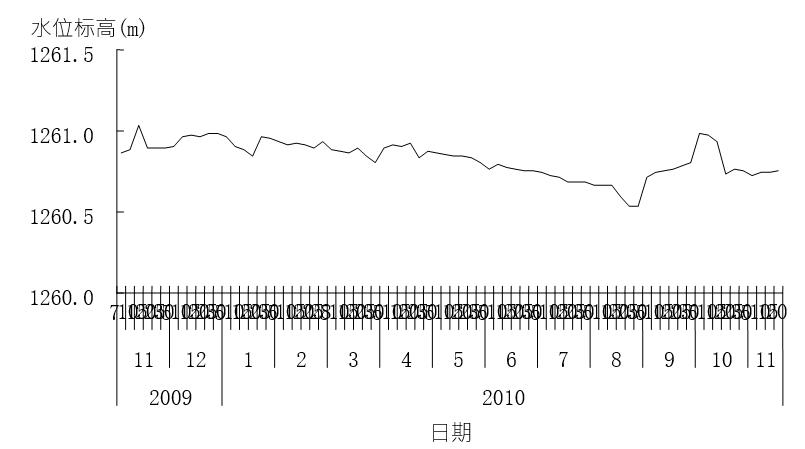
第四系河谷平原为地下水径流排泄区，地下水径流与地形密切相关，评价区南北两侧及西部地势较高，地下水径流条件好，向东地势逐渐平缓，地下水径流条件差，地下水埋深变浅，水流缓慢。

河谷平原地下水主要来自西部侧向补给，四周丘陵接受大气降水入渗给。以人工开采、地下水径流及蒸发为主要排泄方式。区内丘陵区是地下水的补给区，冲积平原则为地下水的径流区。流域下游为地下水排泄区，地下水排泄方式主要为径流排泄、蒸发排泄、人工开采及河流排泄。

3、地下水动态特征

影响本区潜水水位变化的因素包括自然因素和人为因素。自然因素包括气象、水文、地质、地貌条件，人为因素主要为开采。

评价区所在的平原区地下水动态特点是：每年的6～9月份为农业开采期，此其间的用水量较大，地下水水位呈逐渐下降趋势，为低水位期，10月至下一年的5月无农业开采量，地下水位逐渐上升，为高水位期，一般水位年变幅0.5～1.8m。地下水动态类型为开采—径流型（见图5.2-3）。



**图5.2-3 区域代表性点地下水动态曲线**

（引自：内蒙古自治区丰镇市地下水资源勘查与区划报告）

4、区域地下水化学特征

巨宝庄冲积平原地下水处于径流带和径流排泄带。在其上游地段，第四系沉积物质颗粒较租，水力坡度较大，地下水运流条件较为良好，形成矿化度小于0.5g/L的HCO3-Ca·Mg型水，F-含量一般小于1mg/L。而到中游地带，沉积物质颗粒变细，含水层次增多，水力坡度变缓，水位埋藏变浅，因而多形成为矿化度小于0.5g/L的HCO3-Ca·Mg·Na 型水，F-含量一般小于1mg/L，局部地区稍有增高，最大为1.4mg/L。至下游地段，水文地质条件变得更差，蒸发排泄较为强烈，易溶盐更加富集，水化学类型更加复杂，为0.5～lg/L的HCO3·SO4-Na·Ca型水，F-含量大于1mg/L。

**5.2.5评价区水文地质**

1、潜水含水层及特征

评价区位于马家库仑河流域，含水层为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层岩性以中粗砂、含砾中粗砂为主，地层中粘性土含量较大，含水层厚度4.7～30.74m，大部分区域一般为10-20m。在调查评价区河谷中部区大部分富水性较好，换算后标准涌水量为500-1000m3/d，在评价区河谷边缘靠近丘陵区的地带富水性中等，涌水量为100-500m3/d，评价区第四系含水层富水性见图1.4-4。在评价区上游，以项目所在地为中心的河谷接受来看自南、西、北三方向的沉积，河谷向东部开口，项目区一带含水层分布比较稳定，中部砂砾石厚度达20m，向两边及上下游逐渐变薄，向下游粘性土夹层增多，上覆粉质粘土。评价区含水层为第四系松散岩类孔隙潜水，时代为第四系更新统及全新统，含水层中夹层及粘质砂土富水性弱，为非含水层，主要含水层为砂砾石、中粗砂等，评价区含水层厚度及岩性见评价区水文地质剖面图（图5.2-4）

查评价区南、北两侧河谷阶地后缘部位地下水埋深相对较大，在10-30m左右，向河谷中部地段呈递减的趋势，一般在3-10m。项目建设区的水位埋深在6-8m之间。评价区内第四系含水层渗透系数7.64～113.04m/d（见表1.4-1）。

评价区由西向东，含水岩层颗粒由粗逐渐变细，水力坡度由大变小，径流条件由畅通变为滞缓，在评价区东侧形成了大片集水洼地，潜水蒸发强度增大，水化学类型从HCO3-Ca·Mg渐变为HCO3-Ca·Mg·Na型水。

调查评价区在河谷中心地段水量丰富，单井涌水量大于2000m3/d，往两侧水量渐变为含水中等，单井涌水量为1000～2000m3/d。靠近河谷边缘处单井涌水量100-500 m3/d，属弱富水含水层。

2、评价区地下水补径排条件

评价区地下水以大气降水入渗和侧向径流补给为主，区内降水量年均395.8mm，区内第四系潜水含水层上部的包气带岩性以冲积松散层为主，有利于降水入渗。侧向径流补给主要为西侧松散岩类潜水的径流补给，南北两侧白垩系碎屑岩由于富水性极弱，补给量很少。

评价区地下水以径流排泄、人工开采、蒸发排泄为主。区内地下水由西向东径流，在评价区东部边界以径流方式排出区外，为地下水的最主要排泄方式，其次为人工开采排泄，主要为农田灌溉、居民生活用水及少量的工业用水。

3、含水层水文地质参数

（1）根据收集的评价区水文地质资料，评价区含水层厚度4.7-30.74m，渗透系数7.64-113.04m/d，给水度0.08-0.32，一般值为0.15。含水层介质孔隙度为0.3，钻孔参数详细见下表5.2-1。

**表5.2-1 评价区潜水含水层水文地质参数统计表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钻孔编号 | 含水层岩性 | 含水层厚度(m) | 渗透系数(m/d) | 导水系数(m2/d) | 给水度 |
| FZ5 | 砂砾石、中粗砂 | 30.74 | 14.4 | 442.7 | 0.15 |
| FZ7 | 砂砾石夹中粗砂 | 8.07 | 36.71 | 296.2 | 0.08 |
| FZ8 | 砂砾石夹中粗砂 | 5.55 | 113.04 | 627.4 | 0.32 |
| FZ10 | 砂砾石、中细砂 | 11.60 | 28.67 | 332.6 | 0.15 |
| FZ11 | 含砾中粗砂、中粗砂 | 31.75 | 35.25 | 1119.2 |  |
| FZ12 | 含砾中粗砂、中粗砂 | 9.14 | 8.93 | 81.6 |  |
| FZ14 | 含粗砂卵砾石、粗砂、中粗砂 | 23.12 | 50.71 | 1172.4 |  |
| FZ15 | 含粗砂卵砾石、粗砂、中粗砂 | / | / | / | / |
| FZ20 | 砂砾石、含砾中粗砂、粉砂 | 16.45 | 7.64 | 125.7 |  |
| FZ21 | 含卵砂砾石、砂砾石、粉细砂、中砂 | 13.35 | 15.06 | 201.1 |  |

引自：内蒙古自治区丰镇市地下水资源勘查与区划报告

（2）降水入渗系数

大气降水入渗补给主要受包气带岩性、地貌及降水特征等因素影响。一般情况下地下水位埋藏深度浅、包气带岩性颗粒粗，则地下水接受大气降水入渗补给就多，反之则少。根据收集资料，评价区河谷大气降水入渗系数为0.22，埋深大于15m的地段降水入渗补给量极少，可忽略不计。多年平均降水量为395.8mm，评价区面积为30.5km2，多年平均入渗补给量为0.3958m×0.22×30.5km2=265.58×104m3/a。

(3)侧向径流补给量

评价区西侧、西北侧为侧向径流补给，断面流量根据收集的钻孔资料确定，计算公式为：Q径=KLHIsinα

式中：Q径—地下水径流流入量（104m³/a）

K—渗透系数（m/d）

H—含水层平均厚度（m）

L—断面宽度（m）

I—水力坡度（根据等水位线量测）

α—计算断面与流线之间的夹角（度）

计算得到评价区地下水侧向流入量为306.53×104m3/a，平均每天径流补给量为8398.03m3/d。

**表5.2-2 评价区侧向径流补给量计算结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 水力坡度‰ | 含水层平均厚度(m) | 含水层平均渗透系数  (m/d) | 流线夹角(°) | 断面宽度(m) | 侧向径流量(m3/d) | 侧向径流量(104m3/a) | 流入断面控制钻孔 |
| 评价区西侧 | 5.2 | 18.5 | 22.75 | 75 | 2850 | 6024.83 | 219.91 | FZ14、FZ20 |
| 5.8 | 13.35 | 15.06 | 60 | 2350 | 2373.19 | 86.62 | FZ21 |
| 合计 |  |  |  |  |  | 8398.03 | 306.53 |  |

（4）评价区地下水径流排泄量

根据收集的钻孔参数及调查的地下水水力坡度值计算评价区东侧地下水径流排泄量为3842.85m3/d，即140.26×104m3/a。

**表5.2-3 侧向径流排泄量计算结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 水力坡度‰ | 含水层平均厚度(m) | 含水层平均渗透系数(m/d) | 流线平均夹角(°) | 断面宽度(m) | 径流排泄量(m3/d) | 侧向径流量(104m3/a) | 控制钻孔 |
| 评价区东侧 | 5.5 | 6.81 | 59.60 | 80 | 3100 | 6815.05 | 248.75 | FZ7、FZ8 |

（5）本次调查工作通过调查、收集以往资料，根据地方统计部门的用水项目统计计算现状开采条件下评价区的用水量。

①农业灌溉用水

评价区内农业灌溉面积约为2500亩,主要农作物以玉米、马铃薯为主，灌溉定额为190m3/亩，评价区内农业灌溉用水量为66.50×104m3/a，主要集中在5-9月份，在其他月基本无农业用水，平均每天农业灌溉用水为1821.92m3/d。

②生活用水

生活用水量为农村分散式供水用水量。评价区内18个村人口约为4800口，农村用水定额为45(L/人·天)，牲畜2000头，用水定额为30L/头·天，评价区内生活用水量为10.07×104m3/a。

③工业用水

工业用水主要为6个工厂生产用水。据统现状调查，计每月用水量较平均，工厂夏季时稍多，工厂用水量50-200 m3/d不等，工业总平均用水量约为900 m3/d，即32.85×104m3/a。

（6）地下水现状开采量组成

以上计算的各项用水量结果见表5.2-4，从表中可见评价区现状地下水的总开采量为118.89×104m3/a ，平均每天开采量为3257.26m3/d，其中主要为农业用水，其次为工业用水及生活用水。

**表5.2-4 评价区地下水开采量汇总表 单位:104m3/a**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价区 | 工业用水量 | 生活用水量 | 农业用水量 | 总用水量 |
| 马家库联 | 32.85 | 10.07 | 66.50 | 109.42 |

**5.2.6项目厂区水文地质**

根据收集区域资料及现状调查，场地内分布的主要是第四系冲积层，厚度

30-40m。场地内地下水流向为由西向东，水位标高1234m左右。项目厂区与本项目直接相关的含水层为第四系松散岩类孔隙潜水，包气带地层厚度为6.0m-8.0m。项目场地内潜水含水层单井出水量500-1000m3/d，富水性中等。

包气带结构及防污性能：项目厂区包气带岩性为粉土及粉砂、细砂土层，

项目场地位于河流谷地中部，受沉积环境控制，上部为沉积颗粒相对较细的粉土层，下部为沉积颗粒相对较粗的砂层或砂砾石层。建设项目场地内粉土、细砂层的厚度在2m-3m间，水位埋深在6-8m，包气带岩性主要是河流冲积形成的粉细砂层，表层为粉土。根据渗水试验，粉土的渗透系数为1.34m/d（1.55×10-3cm/s）、其渗透系数大于10-4cm/s，场地区的包气带渗透性较强。厂区地下水位埋深较小、包气带渗透性较强，因此项目场地区分布的第四系潜水含水层属易污染含水层，包气带防污性能属“弱”。

**5.2.7地下水流数值模型**

**5.2.7.1水文地质概念模型**

水文地质概念模型就是表示有关含水层结构和作用以及含水系统特征方面数据的图件，是建立数值模型的前提和基础。它是依据基础地质、水文地质资料建立起来的，是水文地质理论研究和应用之间的一个重要环节。本次评价通过分析评价区的水文地质条件，在收集和整理了相关的水文地质资料的基础上，建立了评价区的水文地质概念模型。

本次数值模拟范围与调查评价区范围一致，面积30.5km2，确定模拟对象为第四系河谷平原松散岩类潜水含水层，为单一含水层，分布于整个评价区。模拟区下边界为白垩系地层，与上部河谷潜水基本无水量交换；下边界可概化为隔水边界；模拟区上边界接受大气降水入渗补给同时蒸发排泄，为开放边界；模拟区南北两侧为低缓的丘陵，其含水层为白垩系碎屑岩类孔隙裂隙水，富水性很差，对河谷第四系潜水含水层补给量很少，因此把南、北边界概化为隔水边界或零流量边界；模拟区西侧、西北侧、东侧为第二类已知流量边界，流量根据控制钻孔资料计算得出，断面控制流量计算存在一定的局限性，在模型校验时需要进行微调。模拟区地下水流系统概化为非均质、各向同性、稳定地下水流系统。

**5.2.7.2地下水数值模型**

本模拟区地下水流系统概化为非均值各向同性二维结构稳定流，可用如下微分方程的定解问题来描述：



式中：

H—地下水水头（m）；

K—渗透系数[m/d]；

H0（x、y）—初始地下水水头函数（m）；

H1（x、y）—第一类边界地下水水头函数（m）；

q（x、y）—含水层二类边界单位面积过水断面流量函数[m2/d]；

ε—源汇项强度 [m3/d]；

Ω—渗流区域；

B1—为水头已知边界，第一类边界；

B2—为流量已知边界，第二类边界；



本次模拟选择美国 Briham Young University 开发的GMS（Groundwater Model System）软件中的MODFLOW模块来建立地下水流数值模型。MODFLOW 是美国地质调查局(USGS)公布的地下水三维有限差分模拟通用程序，是目前在世界范围内应用最广泛的地下水流模拟程序之一。在地下水流模型的基础上，运用软件中集成的MT3D模拟地下水系统中对流、弥散和化学反应条件下的三维溶质运移。

模型空间离散

模型离散根据评价区范围及地形地貌变化情况综合考虑，在项目厂区进行网格加密，网格密度对求解精度和计算时间的影响及垂向上避免疏干单元的出现，需对研究区的网格进行合理的剖分。剖分单元格顶板、底板以及初始水头等数据以散列点的形式输入到模型中，然后插值进行赋值。

模拟区水平方向上网格剖分尺寸为50m×50m，为了更加精确地刻画污染晕迁移，在填埋场区域进行局部加密，网格剖分尺寸为10m×10m，在中间区域逐渐过度，在外围区域网格尺寸为50m×50m。在垂向上将潜水含水层概化为单一含水层。评价区网格剖分如图1.4-6所示。

**图5.2-6 评价区平面网格剖分图**

**5.2.7.3模拟区边界条件**

在水文地质概念模型的基础上，确定本次模拟区的各边界条件如下：

（1）模拟区底部为隔水边界，含水层厚度根据模拟区钻孔数据差值计算；

（2）模拟区上部为开放边界，水量交换为大气降水入渗补给、人工开采和蒸发排泄；

（3）模拟区西侧、西北侧为流量边界，流量根据断面控制钻孔参数及水力坡度计算求得；

（4）模拟区东侧为通用水头边界，水头值通过实测插值计算求得，排泄量根据断面参数自动计算求得，断面参数根据控制钻孔参数计算得到。

模拟区范围及边界条件示意图见图5.2-6

**图5.2-6 模型边界条件**

**5.2.7.4模型水文地质参数**

根据评价区水文地质条件，模型中参数的确定依据《内蒙古自治区丰镇市地下水资源勘查与区划报告》成果资料中评价区内钻孔参数确定，根据调查水位进行参数识别，含水层参数分区根据评价区水文地质条件，在河谷中部区域含水层渗透系数较河谷边缘大，将评价区分为三个区域，分区参数值取值如表5.2-5和图5.2-7所示。

**表5.2-5 评价区渗透系数分区表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分区编号 | 含水层岩性 | K（m/d） |
| I | 河谷平原北侧边缘（中粗砂、砾砂夹粉砂） | 18.7 |
| II | 河谷平原（中砂） | 34.2 |
| III | 河谷平原南侧边缘（中粗砂夹粉砂） | 8.4 |

**图5.2-7 模拟区参数分区**

**5.2.7.5源汇项确定**

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给、侧向径流补给，排泄项有人工开采、侧向径流排泄和蒸发排泄。

（1）降水入渗补给量

大气降水入渗补给主要受包气带岩性、地貌及降水特征等因素影响。一般情况下地下水位埋藏深度浅、包气带岩性颗粒粗，则地下水接受大气降水入渗补给就多，反之则少。降水入渗补给量通常采用下式计算：

Q降=α·F·P

式中：α——降水入渗系数；根据《内蒙古自治区丰镇市地下水资源勘查与区划报告》，评价区河谷平原降水入渗补给系数为0.22。

F—接受降水入渗的地表面积（m2）；

P—年平均降水量（m）；

评价区多年均降水量为395.8mm（0.3958m），评价区面积为30.5km2，则根据上述公式计算降水平均入渗补给速度为0.00024m/d，降水主要集中在夏季，平均补给量为8850.7m3/d。

（2）侧向流入量

评价区北东部和南西部为给定流量边界，本次将西侧、西北侧的侧向流入边界离散为沿着边界分布的注水井，注水井的注水量由侧向流入流出量平均分配，侧向流入流出量根据流入流出边界附近含水层厚度、渗透系数、水力梯度等参数采用达西定律进行计算。

根据上文计算得出的西侧流入边界侧向径流补给强度为7984.54m3/d，西北侧边界侧向径流排泄量为2410.7m3/d，侧向径流补给量为10395.24m3/d。

（3）蒸发排泄量的计算

蒸发排泄主要是地下水埋深较小区域，从包气带蒸发或植物蒸腾为水汽的现象。在评价区中部河谷区域、东部地下水埋深较浅的地方，蒸发是地下水的主要排泄途径。本次蒸发量的计算是由软件提供的蒸发蒸腾子程序包完成的，其三个参数包括：蒸发高程，取地表高程；潜水最大蒸发强度，多年平均蒸发量2129.0mm，冬季地下潜水蒸发量可忽略不计，去掉12-3月的蒸发量，根据《内蒙古自治区丰镇市地下水资源勘查与区划报告》，项目区潜水面多年平均蒸发强度为560mm/a，水面蒸发强度换算为地下水蒸发强度的蒸发系数为0.263，潜水蒸发强度为0.560m/a，平均日蒸发强度为0.00153m/d；极限埋深根据区域水文地质资料，取经验值5m。

（4）人工开采量

人工开采量在收集资料的基础上，现状调查的评价区开采量，在模拟计算的初期为3-4月份，该时段尚未进行农业种植，农业用水基本没有进行开采。利用 Wells子程序包来处理，根据调查，初始计算期地下水人工开采强度为1175.9 m3/d，区内人工开采强度平均值为3257.26m3/d。评价区内地下水开采为分散开采，主要集中在村庄和农田等区域。评价区内地下水开采量按照开采井的分布规律概化为25口开采井，分布在村庄，农田等区域，一般开采井量为100-200m3/d。

**5.2.7.6模型的识别和验证**

模型的识别与验证过程是整个模拟中重要的一步工作，通常要反复修改参数才能达到较为理想的拟合结果。模型的识别与检验过程采用的方法称为试参—校正法，属于反向求参数的方法。稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则：

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致；

②水位监测点监测数据要与模拟值在估计误差范围之内；

③识别的水文地质参数要符合区域调查的水文地质条件；

④符合评价区地下水均衡条件，计算误差控制在5%以内。

根据以上原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证，通过调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型参数和均衡要素。

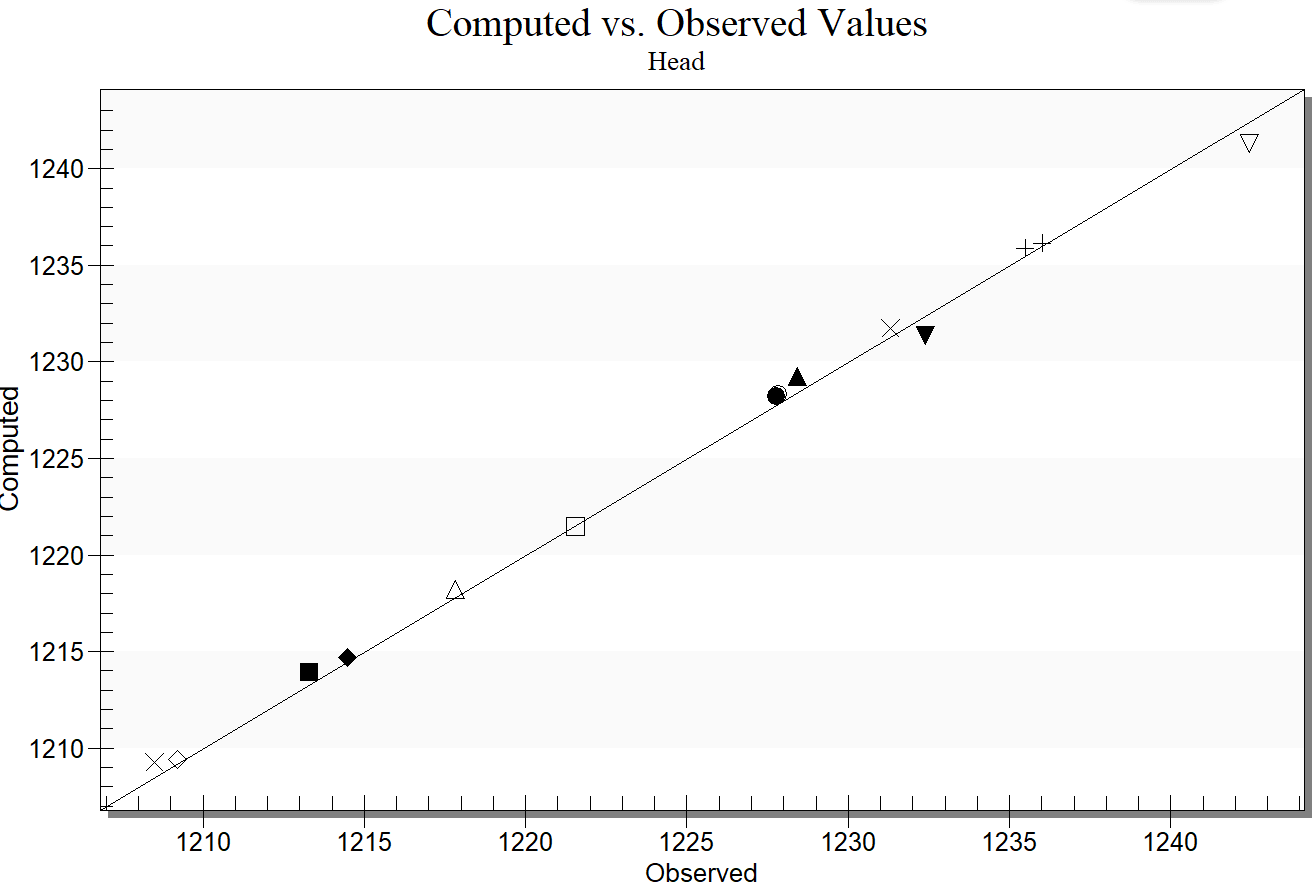
本次共对评价区范围内的14个水位监测点进行了水位拟合，14个拟合点中有11个点水位计算值与实测值相差在0.5m以内，占总拟合点数目的78.6％，评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好。经过识别后的渗透系数分区值如表5.2-8所示，与评价区钻孔水文地质参数相近。

综合上述分析，本次建立的模型可以达到精度要求，能够真实地反映地下水系统的水文特征，建立的模型可以用来进行溶质运移模拟。

**表5.2-7 模型水均衡计算结果一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 源汇项 | 补给 （m3/d） | 排泄 （m3/d） |
| 给定流量边界 | 10395.24 | -9520.89 |
| 河流边界 |  | -208.45 |
| 开采量 |  | -3257.26 |
| 降水入渗补给量 | 8850.7 |  |
| 蒸发量 |  | -6262.51 |
| 源汇项总和 | 19245.94 | -19249.11 |
| 源-汇及相对误差 | 源 – 汇 | 相对误差% |
| Sources/Sinks | 3.17 | 0.01 |

水均衡结果明显表明：大气降水入渗及西部断面径流是调查评价区内潜水最主要补给方式；东部断面径流排泄、蒸发排泄及人工开采是地下水主要排泄方式。



**图5.2-8** **水位观测点计算值与实际值拟合图**

**图5.2-9 地下水流数值模型流场拟合图**

**表5.2-8 模型优化参数一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分区编号 | 含水层岩性 | K（m/d） |
| I | 河谷平原北侧边缘（中粗砂、砾砂夹粉砂） | 12.7 |
| II | 河谷平原（中砂） | 20.2 |
| III | 河谷平原南侧边缘（中粗砂夹粉砂） | 8.4 |

**5.2.8地下水溶质运移模型**

根据拟建项目的工程特点及可能出现的污染事故，考虑事故工况情景进行预测评价。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对事故工况下污染物运移情况，且项目厂区包气带渗透性强，包气带厚度薄，因此模型预测时将不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对评价区地下水的影响。

本项目预测评价这样考虑和假设的原因如下：

假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。

1.数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：



其中：αijmn— 含水层的弥散度；Vm ，Vn — 分别为m和n方向上的速度分量；

v∣— 速度模； C — 模拟污染质的浓度（mg/L）；

ne — 有效孔隙度； Cˊ— 模拟污染质的源汇浓度（mg/L）；

W — 源汇单位面积上的通量； Vi — 渗流速度（m/d）；

C＇— 源汇的污染质浓度（mg/L）；

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

2.参数确定

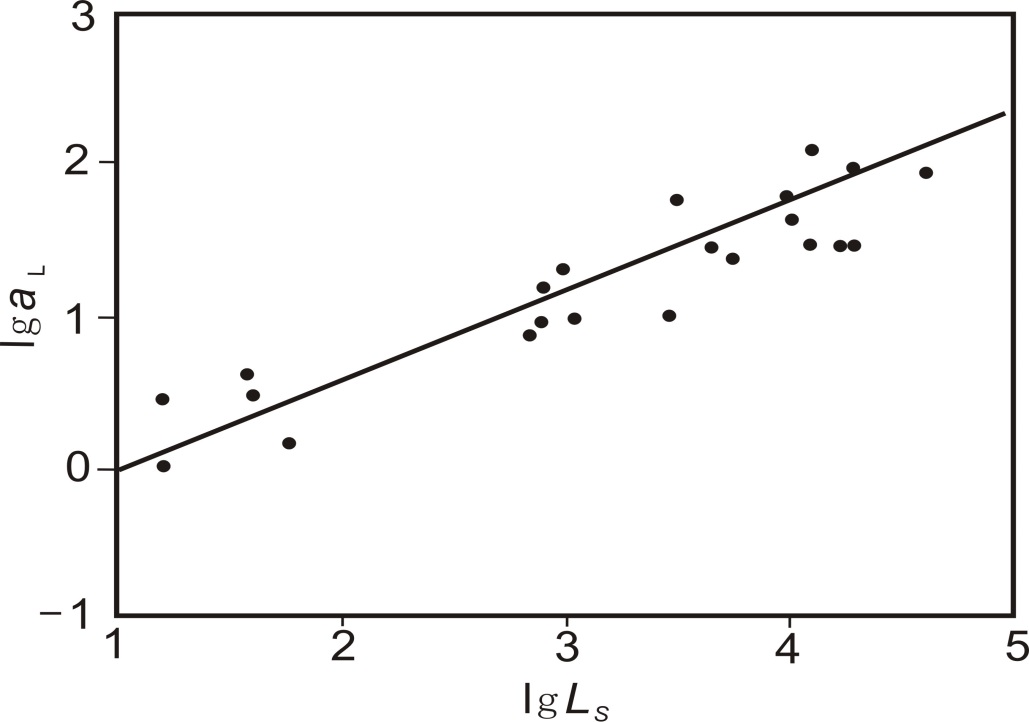
弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数D是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，它是介质弥散度和孔隙流速V的函数。

纵向*x*方向的弥散系数DL：根据相关文献，纵向弥散度aL整体上随着尺度的增加而增大（见图5.2-10）。根据评价区数值模型尺度（最大直径）Ls及孔隙介质的。

本评价区的含水介质具有非均质性，由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本项目参考前人的研究成果，并依据图1.4-8，确定本次评价区范围对应的纵向弥散度应介于10-15之间，评价区直径长度7km，据此本次模拟弥散度参数值取15m。

由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数DL=aL×u=15×80.8=1212m2/d ；（u 为评价区地下水实际流速，u=20.2/0.25=80.8m）。

横向y方向的弥散系数DT：根据经验一般aT/aL=0.1，因此aT=0.1×aL=1.5m，则DT=121.2m2/d。



**图5.2-10 孔隙介质lgaL—lgLs关系**

**5.2.9污染情景设定和预测指标确定**

1.污染情景设定

本次评价，先对项目区场地地质条件、建设项目工程类型、规模、建筑物构造、材料、工艺过程，进行风险识别。对地下水可能产生污染的区域如表5.2-9所示。

**表5.2-9 可能污染地下水的区域识别表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 区域 | 污染途径 | 污染特征 |
| 芳烃合成、芳烃分离、油品调配区域 | 生产装置区应用到甲醇、芳烃、等材料及产品，工艺生产过程可能发生泄漏。通过地面入渗进入地下水中，污染地下水。本项目为技术改造项目，已经在装置区进行了地面防渗处理。 | 生产装置区的各个工序阶段，均在日常检查可视范围内，可即使发现泄漏事故，泄漏的污染物在防渗地面较难进入地下水中。 |
| 乙醇罐区、油品罐区、重芳烃罐区、LPG 罐区、油品调配、中间罐及装卸设施等 | 4×5000m3的甲醇储罐、2×5000 m3的轻芳烃内浮顶储罐、2×2000m3 重芳烃储罐。成品罐区设置 1.5m 高的围堰，并对中间罐区地面进行防渗处理，防渗系数10-10cm/s。污染物泄漏通过地面入渗到地下水中。 | 灌区、球灌区已做围堰以及地面防渗等控制措施。防渗系数10-10cm/s，污染物进入地下水中的可能性较小。但由于灌区产品量较大，同样可能发生严重事故，导致大量原料泄漏，现有防渗措施可能失效。进而污染物进入地下水中。 |
| 生活污水化粪池、污水处理站、给水、排水工程 | 该区域涉及管道、下水道，污水管道法兰接口等处，经长期腐蚀可能发生破损，尤其法兰处，同时管沟防渗层发生破损，污水从破损处渗漏污染地下水。 | 化粪池底部及周边泄漏不易发现，污水管道发生破损比较容易被发现，并及时得到处理，生活污水对地下水污染相对较轻。 |

①灌区、球灌区地面防渗层可能发生破损，在长期的外力作用下，灌区防渗层可能发生局部破损，在污染物泄漏时，将沿着裂隙进入地下水中。虽然事故易于发现并可及时处理，但有机污染物浓度高，地下水中石油类等有机物限值较低，一次事故可能对地下水造成污染。一次事故污染物渗入地下水中的量见表1.4-6，可知主要污染物为储罐区的产品，包括95号车用汽油、乙醇汽油E10、液化气LPG、重芳烃，其中以95号车用汽油对地下水影响最为严重。

②项目的污水排放管道，尤其是管道法兰等接口部位被腐蚀可能发生破损，同时若管沟防渗层破损，污水可通过管沟裂缝入渗至含水层对地下水造成污染。一般发生破损的位置为污水管道的接口处，较容易检查发现；

③生活污水化粪池，底部防渗层可能发生破损，破损处更隐蔽，很难及时被发现，只有在检查井水质监测中才可发现，由于其污染物浓度较低，发生泄漏的持续时间较长才可在地下水监测中检测出变化，对地下水造成的程度较小；

综合上述分析，本次选择对地下水造成危害可能性最大的储罐区，产品储量较大的95号车用汽油储罐，汽油量大且同等质量的汽油对地下水影响最大。本项目储罐区进行了防渗处理。正常工况下灌区地面防渗，泄漏的污染物不会进入地下水中。非正常工况，储罐区95号汽油发生局部泄漏，且地面防渗措施出现裂隙，污染物通过裂隙进入地下水中。泄漏点位置如图5.2-12所示。

**图5.2-11 储罐区泄露点位置示意图**

2.预测因子筛选

根据储罐区的产品分析，主要产品为乙醇汽油、95号车用汽油，副产品为液化气LPG和重芳烃。根据地下水质量标准，本项目特征污染物为石油类，乙醇地下水中尚无质量标准。

汽油产品密度为0.74g/cm3，其中石油类最大浓度值为740×103mg/l。气体产品容易挥发、重质油类容易被包气带过滤。汽油中石油类污染物通过包气带直接进入地下水中。本次评价石油类标准限值采用GB5749-2006生活饮用水卫生标准中石油类的限值作为评价标准。

在本次模拟不考虑污染物在地下水中氧化还原、吸附解吸、生物降解等物理化学和生物化学作用，只考虑对流和弥散作用的前提下，对石油类的预测污染范围大于其它各污染组分最大污染范围。从环评最不利因素的角度上考虑，根据《HJ610 2016》中的有关规定，本次选择石油类一种污染物进行预测。石油类超标限值和检出限值参照《生活饮用水卫生标准》（GB/5749-2006）中水质标准限值，石油类（总量）浓度限值为0.3mg/L。污染物浓度分别取石油类740×103mg/L。

**表5.2-10 95号汽油泄漏一次排放情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源名称 | 主要污染物 | | | （GB/5749-2006）生活饮用水卫生标准  （mg/L） | 检出限值（mg/L） |
| 名称 | 排放浓度(g/l) | 占标率  （无量纲） |
| 95号汽油 | 石油类 | 740 | 246.66  万倍 | 0.3 | 0.03 |

**5.2.10源强设定**

1.正常工况源强设定

正常工况，储罐区原料、产品等无泄漏，储罐区地面渗透系数（K）不大于10-10cm/s，生活污水处理池等环保设施均进行防渗处理，污水排入园区管网。

本项目按照GB/T 50934 石油化工工程防渗技术规范进行防渗，正常工况下无污染物泄漏，可不进行污染预测，因无汽油等有机物泄漏，项目区对地下水基本无污染，生活污水处理后排入园区管网，其对地下水影响很小。

2.非正常工况源强设定

非正常工况下假设95号汽油储罐在运行过程中发生破损，大量汽油通过防渗层往下入渗，以点源污染的形式进入到地下水，对地下水造成污染。由于汽油等有机物泄漏量较大易于发现并及时处理，假设本项目储罐发生大量泄漏，泄漏量为3000m3/次，泄漏的95号汽油在防护围堰内部，防渗层渗透系数为1.0×10-10cm/s，据此计算事故工况下进入地下水中的汽油量，为了保守预测，忽略包气带的截留作用。污染物源强如表1.4-6所示，假设一次事故发生如果泄漏仅持续5天，汽油进入地下水中的量为0.26L/d，污染源强度为96.2g/d。

项目运行时，需在储罐区下游较近的位置设置地下水水质监测孔，监测可能发生渗漏的区域池下游地下水水质。根据厂区地下水渗流速度，渗漏的污水运移至水质监测井并使监测井处浓度大于检测限一般需要数十天，一旦检测到地下水遭受污染，同样应立即找出渗漏点并及时进行修复。

**表5.2-11 汽油储罐发生泄漏污染物源强**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 污染物 | 渗透系数 | 渗漏面积 | 围堰高 | 污水渗漏量 | 污水浓度 | 排放源强 | 渗漏时间 |
| cm/s | m2 | m | L/d | g/L | g/d |
| 储罐区 | 石油类 | 10-10 | 2000 | 1.5 | 0.26 | 740 | 192.4 | 5d |

**5.2.11地下水污染预测与评价**

1.正常工况有防渗

正常工况下，本项目按照GB/T 50934 石油化工工程防渗技术规范防渗，无污染物泄漏。储罐区等重点防渗区防渗结构完好，污染物进入地下水中的量极少，不会对地下水造成污染，根据地下水评价导则，正常工况下可不进行预测分析。本项目区生活污水总量小，处理后排入园区污水管网，对地下水的影响十分有限。

2.非正常工况，防渗层发生破损

假设储罐区95号汽油储罐发生大量泄漏，发现后及时处理，泄漏事故持续5天，本着最不利因素考虑，泄漏的汽油通过地面防渗区进入地下水中，进而污染地下水。

在企业按照所设定的监测频率进行例行检查，以及跟踪监测的前提下，企业能及时发现了泄漏并进行了及时处理，由于地下水遭受了污染，并立即启动风险应急预案，首先切断泄漏源并寻找泄漏点，假如从开始发生泄漏至企业切断泄漏源持续时间为5天。此种状况下，地下水污染预测结果如地下水污染模拟100天、300天、500天、1000天、3000天和5000天，石油类污染晕预测结果见表5.2-12和图5.2-12。

**表5.2-12 汽油储罐泄漏情景下石油类污染晕运移范围统计表**

**（长度单位：m，面积单位：m2）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 污染晕最大直径（浓度0.03mg/L） | 污染晕超标范围最大直径（0.3mg/L） | 污染晕最大面积（0.03mg/L） | 污染晕超标面积（0.3mg/L） | 污染晕向下游迁移距离 |
| 100天 | 57 | 36 | 2550 | 1010 | 65 |
| 300天 | 98 | 43 | 7530 | 1450 | 167 |
| 500天 | 135 | / | 14300 | / | 253 |
| 1000天 | 194 | / | 29500 | / | 616 |
| 3000天 | / | / | / | / | / |
| 5000天 | / | / | / | / | / |

a.泄漏5天，石油类污染物扩散100天污染晕分布图

b.泄漏5天，石油类污染物扩散300天污染晕分布图

c.泄漏5天，石油类污染物扩散500天污染晕分布图

d.泄漏5天，石油类污染物扩散1000天污染晕分布图

e.泄漏5天，石油类污染物扩散2000天污染晕分布图

**图5.2-12 汽油储罐池泄漏5天，污染物时间—浓度预测等值线**

由模拟结果可知：若汽油大量泄漏，且防渗层无破损，一次泄漏持续时间仅为5天，之后停止，污染晕在地下水中运移，则汽油泄漏5天，石油类运移100天时，影响距离为57m，影响面积为2550m2，污染晕向下游迁移距离65m，超标区域面积为1010m2；石油类运移300天时，影响距离为98m，影响面积为7530m2，污染晕向下游迁移距离167m，超标区域面积为1450m2；石油类运移500天时，随着地下水的稀释作用，超标区域开始缩减，至500天时，超标区域消失，影响距离为135m，影响面积为14300m2，污染晕整体向下游迁移253m；

石油类运移1000天时，超标范围消失，污染晕影响距离为194m，影响面积为19500m2，污染晕整体向下游迁移616m，未达到地下水环境保护目标区域；石油类运移3000天时，污染晕由于被稀释而减小，逐渐消失，其值低于检出限值。

在整个模拟周期内污染晕超标时间、范围均有限，一次事故泄漏的石油类污染物可迅速减小，在500天后超标范围消失，在3000天后其影响范围消失，超标区域可以控制在厂界范围内，即若企业完善循地下水监测井以及应急响应预案等地下污染监测系统，并按照规定的监测频率及时对地下水进行监测，确保应急监测井可以作为抽水井进行污染物控制，发现泄漏了第一时间对切断泄漏点，石油类污染影响范围可控制在渗漏点附近的很小的区域内，该区域内没有水井等除含水层之外的其它地下水环境保护目标，非正常工况下石油类对地下水影响范围有限。

**5.3声环境影响预测与评价**

（1）噪声源强

根据工程分析，本项目对声环境的影响主要是生产过程中设备产生的工业噪声；本次环评主要进行厂界及敏感目标噪声达标预测分析，项目主要噪声源参数见表5.3-1。

**表 5.3-1 本项目噪声排放一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 噪声来源 | 主要噪声设备 | 布置方式 | 治理措施 | 治理后声级  dB(A) |
| 主生产装置 | 各类物料泵 | 室内、连续 | 加弹性垫等 | <75 |
| 压缩机 | 室内、连续 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 烃类收集泵 | 室内、连续 | 选用低噪声设备，基础减震 | <75 |
| 再生气循环气压缩机 | 室内、连续 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 循环泵 | 室内、连续 | 减振支座等 | <80 |
| 产品泵 | 室内、连续 | 基础减震 | <75 |
| 各类回流泵 | 室内、连续 | 基础减震 | <75 |
| 空压制氮站 | 空压机 | 室内、连续 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 锅炉 | 锅炉送、引风机 | 室内、连续 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 排汽噪声 | 室内、连续 | 消音器、厂房屏蔽隔声等 | <85 |
| 污水处理站 | 鼓风机 | 室内、连续 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <85 |
| 各种泵 | 室内、连续 | 厂房屏蔽隔声、基础减震 | <80 |
| 其它 | 水泵 | 室内、间断 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 排污泵 | 室内、连续 | 选用低噪声设备，基础减震 | <80 |
| 冷却塔风机 | 室外、连续 | 选用低噪声设备，基础减震 | <85 |

（2）预测模式

评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009）中工业噪声预测模式。

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级Lp（r）可按下面公式计算：





式中：Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为0；

A—倍频带衰减，dB；

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级Lp(r0)时，相同方向预测点位置的倍频带声压级Lp(r)可按公式计算：

预测点的A声级LA(r)，可利用8个倍频带的声压级公式计算：



式中：LPi(r)—预测点（r）处，第i倍频带声压级，dB；

Li—第i倍频带的A计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得A声功率级或某点的A声级时，可按公式做近似计算：说明: 9564746631335082869554或说明: 8676484411335082869634

A可选择对A声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为500Hz的倍频带估算。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

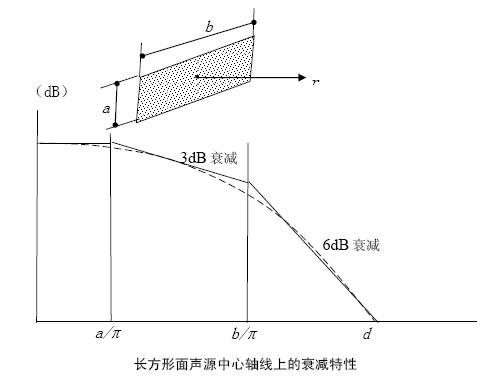
设靠近开口处（或窗户）室内，室外某倍频带的声压级分别为LP1和LP2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频声压级可按下公式近似求出：



式中：TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③面声源的几何发散衰减

导则HJ/T2.4-2009垂直声源如下图所示（要求b>a，图中虚线为实际衰减量）：



要求的简化算法为：

r<a/π时，Adiv≈0；几乎不衰减

a/π<r<b/π时，距离加倍时Adiv≈3；类似线声源（Adiv≈10lg(r/r0)）

r>b/π时，距离加倍时Adiv≈6；类似点声源（Adiv≈20lg(r/r0)）

r<a/π时，Adiv≈0。

④噪声贡献值计算

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为LAi，在T时间内该声源工作时间为ti；第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为LAj，在T时间内该声源工作时间为tj；则已建工程声源对预测点产生的贡献值为（Leqg）：



式中：tj—在T时间内j声源工作时间，s；

ti—在T时间内i声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

（3）坐标系统

本次环评采用了石家庄环安科技开发噪声预测评价软件。预测点高度为1.2m。预测区内测算点的间隔为10m。

本项目影响声波传播的各类参量见表5.3-2。

**表5.3-2 影响声波传播的各类参量表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目所在区域 | 参量 | 取值 |
| 丰镇市 | 主导风向 | WNW |
| 多年平均气温（m/s） | 4.0 |
| 年平均相对湿度（%） | 52 |
| 空气大气压（hPa） | 850.3 |

（4）噪声预测结果及评价

根据本项目投产后厂内主要噪声源的位置、声功率级值以及所采取的噪声防治措施，结合噪声现状情况，按上述噪声衰减模式对评价区域内噪声源对厂界的影响进行预测。

由此计算出本项目运行后，预测点的噪声预测值见表 5.3-3。噪声等值线分布图见图5.3-1。

**表5.3-3 本项目的噪声贡献值单位：dB(A)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测点位置 | 昼间 | | 夜间 | |
| 贡献值 | 背景值 | 贡献值 | 背景值 |
| 1 | 项目厂界东侧外1m | 39.92 | 55.7 | 36.23 | 49.3 |
| 2 | 项目厂界南侧外1m | 46.82 | 54.4 | 42.21 | 48.8 |
| 3 | 项目厂界西侧外1m | 45.17 | 48.2 | 40.86 | 44.1 |
| 4 | 项目厂界北侧外1m | 48.96 | 47.6 | 44.12 | 43.9 |

根据预测结果，本项目厂界的噪声最大贡献值在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准的要求。

**5.4固体废物环境影响分析**

（1）技改项目工程固体废物处置方法

本项目固体废物主要为合成工序废催化剂、废制氮分子筛、软水制备废树脂、锅炉灰渣、污水处理站污泥及生活垃圾等，其中合成工序废催化剂、软化水制备系统废树脂、污水处理站污泥等属于危废，其中合成工序废催化剂、软化水制备系统废树脂集中收集后暂存于厂区危废暂存间委托厂家定期回收利用，污水处理站污泥委托有资质单位定期拉运；废制氮分子筛、锅炉灰渣及职工人员生活垃圾属于一般固废，其中废制氮分子筛集中收集后委托园区环卫部门定期清运，锅炉灰渣集中收集后外售给周边砖厂，生活垃圾由厂区垃圾箱集中收集后，委托当地环卫部门清运。

（2）固体废物影响分析

通常固体废物中有害物质通过释放到水体、土壤和大气中而进入环境，对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境的浓度。根据对本项目各类固体废物处置分析可以看出，项目的固体废物都有相应的处置方案，为了减少固废在临时储存和运输中对环境产生的不利影响，建议在储存和运输过程中应严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，对于危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行暂存后交由有资质单位处置，对于一般固废严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求进行储存和运输，以免造成对环境的影响。

综上，本项目的固体废物都有相应的处置方案，并且对固废的临时储存和运输采取了相应的污染防治措施，因此本项目固废对环境影响较小。

**5.5环境风险评价**

国家环境保护总局 2004 年 12 月 11 日发布的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，对涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等新建、改建和技术改造项目进行环境风险评价。

本次风险评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，采用风险识别、风险分析等方法对本项目进行环境风险评价，了解其环境风险的可接受程度，提出减少风险的对策、事故应急对策及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到降低危险、减少公害的目的。

**5.5.1风险识别**

**5.5.1.1物质危险性识别**

根据本项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、副产品及废物等物质，凡属于有毒物质、强反应或爆炸物质、易燃的均说明其物理化学及其毒理学性质，筛选风险评价因子。

根据工程分析可知本项目涉及到的原辅材料、产品、中间产品主要有经加氢脱硫后的石脑油、变性燃料乙醇、烷基化油、95#汽油、乙醇汽油、重芳烃、LPG等，这些物质均为易燃易爆介质，存在重大的火灾、爆炸危险因素，生产装置区、储罐区均为甲类，防爆区域等级为 2 区。该项目涉及到的危险化学品理化性质一览表见表 5.5-1。主要危险特性见表5.5-2。

**表 5.5-1 原辅材料、产品理化性质及危险特性一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 用途或来源 | 熔点  ℃ | 沸点  ℃ | 闪点  ℃ | 燃点  ℃ | 空气中爆炸限VOL% | | 火灾危险性 | 危险性类别 | 危险货物编号 | 危险特性 |
| 上限 | 下限 |
| 1 | 石脑油 | 原料 | <-72 | 20-180 | -18 | 232-288 | 5.9 | 1.1 | 甲 A 类 | 第 3.1 类中低闪点易燃液体 | 32004 | 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火，高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧，其蒸汽比空气重，沿地面扩散并易于积存于低洼处，遇火源会着火回燃 |
| 2 | 乙醇 | 原料 | -114.1 | 78.3 | 12 | 286 | 19 | 3.3 | 甲 A 类 | 第 3.2 类中闪点易燃液体 | 32061 | 易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火，高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧，其蒸汽比空气重，沿地面扩散并易于积存于低洼处，遇火源会着火回燃 |
| 3 | 稳定轻烃（汽油） | 产品 | -129.8 | 36.1 | -40 | 260 | 9.8 | 1.7 | 甲 A 类 | 第 3.1 类中低闪点易燃液体 | 31002 | 易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火，高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧，其蒸汽比空气重，沿地面扩散并易于积存于低洼处，遇火源会着火回燃 |
| 4 | LPG | 副产品 | 无资料 | 无资料 | -74 | 426-537 | 55 | 3 | 甲 A 类 | 第 2.1 类易燃气体 | 21053 | 极易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火，高热能引起燃烧爆炸，与氟、氯等接触发生剧烈的化学反应，其蒸汽比空气重，沿地面扩散并易于积存于低洼处，遇火源会着火回燃 |
| 5 | 重芳烃 | 副产品 | -45 | 140-185 | 40 | 无资料 | 无资料 | 无资料 | 乙A类 | —— | —— | 遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧 |

**表 5.5-2 原辅材料、产品毒害性特性一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | 职业接触限值mg/m3 | | | | **毒物分级** | **毒性表现** |
| MAC | PC-TWA | | PC-STEL |
| 1 | 石脑油 | 未制定 | | | | 轻度危害 | 急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料 |
| 2 | 乙醇 | 未制定 | | | | 轻度危害 | 急性毒性：LD50：7060 mg/kg(兔经口)；7430 mg/kg(兔经皮)  LC50：37620 mg/m3，10小时(大鼠吸入) |
| 3 | 稳定轻烃（汽油） | 300 | | 500 | 1000 | 轻度危害 | 急性毒性：LD50：446mg/kg(小鼠经口)；  LC50 无资料。刺激性：人经眼：140ppm(8 小时），轻度刺激。  亚急性和慢性毒性：动物吸入 25.2、116、332、800mg/m3，117 天，未见中毒反应。 |
| 4 | LPG | 1000 | | 1500 | 无资料 | 轻度危害 | 急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料。 |
| 5 | 重芳烃 | 未制定 | | | | 轻度危害 | 急性毒性：LD50：5000 mg/kg(大鼠经口)  LC50：无资料 |

**5.5.1.2生产设施危险性识别**

本项目生产过程主要分为石脑油合成工序、油品分离工序、油品调和工序、催化剂再生等过程，主要存在火灾、爆炸危险。

1、生产设施危险性识别

（1）石脑油合成工序火灾、爆炸、中毒和灼烫事故危险、有害因素分析

①火灾爆炸

原料石脑油在进行预热、蒸发和过热时，由于石脑油蒸气压力在0.85MPa左右， 换热器多为压力容器，加热过程中若蒸气量太大、压力太高使得甲醇蒸发量加大、压力升高或甲醇气出口阀门未全开或未开启，造成换热器超压超温，加之安全放空阀损坏或失效、作业人员未能正确处置，易发生容器爆炸事故。

合成装置中大量设备为压力容器，若容器本身设计、安装存在缺陷；安全附件或者安全防护装置存在缺陷或不全，在使用过程中发生侵蚀、腐蚀、疲劳及蠕变等现象；未按照规定由有相应资质的单位进行检验或办理使用许可证；作业人员未经培训或无证上岗；人员误操作等因素，均可能引起容器爆炸事故。

原料石脑油在进行预热、蒸发和过热时，由于作业人员操作失误、系统加热蒸汽不稳定、调节阀、压力及流量检测仪表失灵可能导致系统超压、超温，加之在进料运行时未进行气密试漏、材质不符合介质要求、加热过程法兰螺栓未热禁等因素，易引发设备管道法兰及焊缝密封泄漏，遇到着火源，可能引发火灾爆炸事故。

石脑油预热、蒸发、过热以及反应热回收、冷却过程使用大量的换热设备，如石脑油蒸发器、过热器、蒸汽发生器、合成轻烃冷却器等，若在使用过程中由于石脑油及蒸汽介质杂质多不符合要求等因素，易使得换热器壳程和管程结垢， 不仅会影响换热，严重时堵塞换热管束，造成换热设备蹩压，易发生容器爆炸事故。

合成轻烃反应器进气口压力调节阀、压力显示失灵，反应器压力过高，造成反应不稳定，造成系统超温超压，引发石脑油、烃类等易燃易爆物质泄漏，易发生火灾爆炸事故。

合成轻烃反应过程中，积炭在催化剂表面形成，降低催化剂活性。为恢复催化剂活性，每台合成轻烃反应器的催化剂大约每隔 20～30 天需要再生一次,在积炭燃烧过程前若未进行净化置换，残留在反应器中的石脑油、烃类和燃料气易与空气形成爆炸性混合器，在点燃时易发生爆炸事故；燃烧后若不进行吹除、氮气置换等工序，易使得反应器内残留杂物和空气，在开车投料时易发生爆炸事故。

气相经循环气压缩机、流化床反应器、换热器、输送泵设备法兰连接处、焊缝处、压缩机进出气口等均为易泄漏源，若由于法兰连接面损坏、垫片损坏、紧固螺栓缺失、焊接不良，易使得易燃易爆物质泄漏，易形成局部的爆炸性混合气， 加上现场火源管理不善或进行动火作业，易发生火灾爆炸事故。

石脑油合成反应过程中若未设置相应的远程控制及切断系统，如反应器温度、压力报警与联锁、进料介质流量控制与联锁、反应系统紧急切断进料联锁、外取热器蒸汽热水泵联锁、合成轻烃风流量联锁、可燃和有毒气体检测报警装置、紧急冷却系统、安全泄放系统，加上合成反应为放热反应，反应剧烈、反应过程复杂，易造成系统超温超压和危险物料的泄漏，易发生容器爆炸和火灾爆炸事故。

石脑油合成中使用的电气设备，如输送泵、检测仪、电气开关及照明等设施未选用防爆型或者防爆等级不足、电气设备未进行接地等，在生产过程中易产生静电火花，引发火灾爆炸事故。

石脑油合成过程中若发生断电、断水（冷却介质）等因素，不能立即恢复时，会造成系统超压超温，严重时引发火灾爆炸事故。

石脑油合成工序设备、管道进行检修时，电动工具未使用防爆型，未进行动火作业票证，未进行动火分析，未设专人看护，作业时防护措施（如消防、加设盲板、隔离断开）和设施不到位，电焊机未进行二次线接地等，可能导致动火时，管道或设备局部的石脑油、烃类物质等易燃易爆气体聚集而引发局部爆炸。

石脑油合成装置为爆炸危险区域，装置未设置静电释放装置，作业人员未穿防静电服，手动检修工具不防爆，产生的火花或静电易引发火灾爆炸事故。

②中毒和窒息

项目合成反应过程中合成气主要成分为脂肪烃、芳香烃等烃类混合物，芳香烃中含有大量的苯类化合物，多为致癌物，若作业过程中物料泄漏、作业人员无个体防护设施等，长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。 急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。

合成反应器、储罐等设备维护时，进入受限空间作业，未进行作业票证，没有进行取样含氧量分析，无人监护，未进行充分安全置换等原因，可能导致中毒和窒息事故发生。

合成反应器在投料时需进行氮气充分置换和氮气保护，若氮气管道损坏或其他人为原因，造成氮气大量泄漏，作业人员无个体防护措施，可能引起窒息事故。

③灼烫

石脑油合成过程中使用大量换热设备，如蒸发器、过热器、蒸汽发生器、合成轻烃冷却器及输送管道（蒸气管道、输送物料管道），其表面温度较高，若设备保温绝热不佳或损毁，人员误触及高温表面，可能导致接触造成灼烫事故。

（2）油品分离工序中火灾爆炸、中毒窒息和灼烫事故危险、有害因素分析

①火灾爆炸

油品分离工序主要是将合成混合气进行分离，制的产品，主要产品为95#汽油、重芳烃和液化石油气（LPG），其均为易燃易爆物质，若上述生产设备、管道的法兰、垫片及焊缝发生泄漏，与空气形成混合性气体，遇到火源易发生火灾爆炸事故。

以上易燃危险物质，若其输送、分离设备、管道、阀门、法兰及设备管道连接处发生泄漏，检查过程中因冲击或摩擦产生火花，生产条件下不稳情况造成撞击及反应热积聚、设备静电接地或管道法兰跨接失效或破坏等，均易引起火灾爆炸事故。

油品分离装置在进行开车前未对液化气分离塔、脱丁烷塔、冷凝器、再沸器以及输送管道进行试压、吹扫（清扫）、气密、置换（干燥）合格及电气、仪表、公用工程未处于备有状态；气密过程的盲板未进行拆除；未指定相应的开车方案等因素，在投料及升温过程易使得设备内形成爆炸性混合气及杂物堵塞设备管道使得设备超温超压，若作业人员操作不及时或未正确处理，易引发火灾爆炸事故。

在日常操作过程中，控制失误易引发火灾爆炸事故，如塔设备进料后未及时控制塔压，而是随意的调节各项目工艺参数，造成塔压随之波动，形成恶性循环， 造成分离系统失稳，严重时造成塔压、塔温过高，使得管道设备中易燃易爆物质泄漏，遇到火源，易发生火灾爆炸事故。

进行油品分离过程中，若塔顶回流量太小、冷却介质不足或温度太高、再沸器加热介质量太大或温度过高，造成塔设备、冷凝器及再沸器温度、压力升高， 加之系统安全放空设施缺乏或失效，严重时（冷却介质断流、蒸气加热调节失控） 易引发容器爆炸。

油品分离工序使用的电气设备，如输送泵、检测仪、电气开关及照明等设施未选用防爆型或者防爆等级不足、电气设备未进行接地等，在生产过程中易产生静电火花，引发火灾爆炸事故。

油品分离过程中若发生断电、断水（冷却介质）等因素，不能立即恢复时，会造成系统超压超温，严重时引发火灾爆炸事故。 轻烃分离工序设备、管道进行检修时，电动工具未使用防爆型，未进行动火作业票证，未进行动火分析， 未设专人看护，作业时防护措施（如消防、加设盲板、隔离断开）和设施不到位， 电焊机未进行二次线接地等，可能导致动火时，管道或设备局部的甲醇、烃类物质等易燃易爆气体聚集而引发局部爆炸。

油品分离装置为爆炸危险区域，装置未设置静电释放装置，作业人员未穿防静电服，手动检修工具不防爆，产生的火花或静电易引发火灾爆炸事故。分离作业过程，操作人员在操作过程操作失误或处理不当，工艺参数控制不当，起伏波动太大，检测仪表失效等等，易造成系统失控而导致火灾爆炸事故。

分离工序的回流泵、塔底出料泵、产品泵密封均易发生泄漏，泄漏后未及时切换备用泵或无备用泵；现场未设置可燃气体检测仪；未能理解堵漏；或不能立即停泵；若泄漏大时，未理解停泵，管道物料未进行排空；泄漏热的油类，未及时回收及隔绝空气，泄漏易燃易爆物质遇到火源易引发火灾爆炸事故。

②中毒窒息

副产品液化石油气有麻醉作用。急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。

产品95#汽油主要成分为戊烷，高浓度可引起眼与呼吸道粘膜轻度刺激症状和麻醉状态，甚至意识丧失。慢性作用为眼和呼吸道的轻度刺激。可引起轻度皮炎。

副产品重芳烃主要成分为苯类混合物，多为致癌物，长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。 急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。

上述危险有害物质若在生产过程中，分离塔釜或塔顶管道、管口等由于人为

操作失误、管材腐蚀、密封泄漏等因素，造成物料泄漏，个体防护措施不到位，

大量泄漏时现场无空气呼吸器或过滤式防毒面具，容易引发中毒事故。

进入塔容器、储罐（受限空间）内作维修维护时，如没有进行作业票证，不进行危险有害物质浓度监测，无人监护等，易导致中毒窒息事故。

在使用氮气吹扫设备及管道过程中，由于操作失误或管道阀门等泄漏，造成大量氮气泄漏，作业人员无防护易引起窒息事故。

③灼烫

本工序工艺温度较高，如设备保温绝热防护设施失效，人员在操作和检修过程中易触及高温物体表面而引起灼烫事故。

设备管道内物质温度较高，若管道物料泄漏喷溅，人员未佩戴防护装备（防护眼镜、面罩），则在检修操作过程中易发生灼烫事故。

作业场所未设置洗眼沐浴器，若高温及有毒物料喷溅皮肤，未能及时清洗， 会加重灼烫事故。

（3）火炬系统火灾、爆炸、中毒和灼烫事故危险、有害因素分析

①火灾、爆炸

火炬产生的热辐射对周围工艺设施、环境的影响，若与周围工艺装置安全距离不符合要求，可能作为热源或点火源，引发火灾爆炸事故。

项目可燃气体放空管道在接入火炬前，未设置分液和阻火设备，如果排入火炬的气体带液，火炬前的分液设施失效，火炬可能因不完全燃烧而产生“火雨”，对周围设施造成影响，如火炬附近有可燃物存在，可能造成火灾爆炸事故。

若低热值可燃气体或惰性气体排入火炬系统会破坏稳定燃烧状态或导致火炬熄灭，使得燃料气不能燃烧，燃料气泄漏，若遇到火源易发生火灾爆炸事故。

空气窜入火炬系统会使放空管道和火炬设施内形成爆炸性气体，易导致回火引起爆炸，损坏管道或设备。

火炬系统未设置可靠的自动点火装置或未定期试点，致使烃类火炬气事故排放，遇到明火可能引发燃爆事故。

火炬系统吹扫置换氮气控制阀门堵塞或管道堵塞等因素，致使氮气量太小或无氮气；泄放后未及时对火炬筒体进行吹扫；未及时检测氮气压力及流量等，泄放时可能造成回火或者在火炬筒体内形成爆炸性混合气，点火时或遇到其他火源易发生火灾爆炸事故。

②中毒和窒息

火炬供电系统停电、无净化气、燃料供气慢（供气阀门卡住或堵塞）、点火信号错误或无法有效传递及明火管积液等因素，易使得燃料气事故排放，排放的燃气部分重组分（比空气密度大的）易积聚于火炬地面周边，而燃料气中含有一定量的有毒有害物质，若人员进入此区域，未佩戴个体防护装置（如空气呼吸器、过滤式防毒面具），易引发中毒和窒息事故。

在使用氮气吹扫火炬放空管时，由于操作失误或管道阀门等泄漏，造成大量氮气泄漏，作业人员无防护装置，高浓度氮气易引起窒息事故。

③灼烫

项目火炬系统第一、二、三、四级放空管路中均配有相应的蒸汽消烟系统， 管道温度较高，如保温绝热防护设施失效，人员在操作和检修过程中易触及高温物体表面而引起灼烫事故。

设备管道内物质温度较高，若管道蒸气泄漏，人员未佩戴防护装备（防护眼镜、面罩），则在检修及作业过程中易发生灼烫事故。

2、储运设施危险性识别

（1）火灾爆炸

项目厂区罐区内存在的石脑油、乙醇汽油、重芳烃类及LPG等均为易燃易爆性，而且还有部分物质腐蚀性介质。液态的LPG、烃类泄漏在空气中，其蒸气与空气易形成爆炸性混合性气体，遇到火源或高温物体易引发火灾爆炸事故。

储罐区物料要送往其他生产工序以及其他生产工序输送来的物料，管路输送过程中，若物料流速太快、没有静电接地、管道法拉阀门没有进行静电跨接、金属工具撞击产生电火花、输送泵没有使用防爆电气等易导致火灾爆炸事故。

物料输送运转作业在夏季炎热高温时节或夜间操作易引发火灾爆炸事故。如甲醇，易挥发，在正常储存和操作时存在“呼吸”现象，因此储罐需设置呼吸阀， 呼吸阀与大气相通的管道若未安装阻火器，遇明火、电气火花等火源，易发生火灾爆炸事故。

在装卸过程中，由于误开阀门或没有及时关闭阀门等因素造成物料冒罐或泄漏。物料均为易燃易挥发性液体，其泄漏物蒸汽与空气极易形成爆炸性混合物， 遇明火高温极易引起火灾爆炸事故。

（2）中毒窒息

该储罐区内物质石脑油原料、乙醇汽油、重芳烃等具有一定毒性，在运行和维护时如有大量物质泄漏，若操作现场有害物质浓度大量超过卫生标准规定的浓度，若作业人员未进行个体防护或防护失效（如没有佩戴过滤式防毒面具或空气呼吸器等）将会造成人员中毒和窒息。

储罐区内存在大型球罐和储罐，在进行检修时，特别是在容器内作业，如石脑油储罐、烃类储罐和液化石油气储罐等大型设备，检修时不应盲目进入，须进行受限空间作业票证制，进行气体置换并进行含氧量测定，合格后方可进行容器内作业，否则极易引起中毒窒息事故。

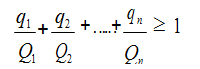
（3）灼烫

储罐区涉及的物质石脑油、重芳烃及乙醇汽油具有强的腐蚀性和刺激性，若工作人员未佩戴耐油（腐蚀）手套及防护面罩，未安装冲洗设备如洗眼器等，皮肤直接接触其大量溶液，易引起化学灼伤。

**5.5.2重大危险源识别**

重大危险源辨识的依据为国家标准《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)。标准中把重大危险源的辨识单元限定为“一个(套)生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于500m的几个(套)生产装置、设施或场所”。标准给出了物质的名称及其临界量(标准表1)。对未列出具体名称的危险化学品按期类别给出了相应的临界量(标准表2)。重大危险源的辨识指标有两种情况：

1)单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2)单元内存在的危险物质为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源。

式(1)：

式中：q1，q2…qn——每种危险物质实际存在量，t；

Q1，Q2…Qn——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

2、辨识结果

本项目装置区及储罐区相互距离小于500m，可以视为一个单元。项目主装置内稳定轻烃（汽油）在线量约为80t，石脑油在线量约 200t，重芳烃在线量约 25t，液化石油气在线量约20t。储罐区设 1台 5000m³稳定轻烃储罐、1台 5000m³石脑油储罐、4 台 5000m³乙醇汽油储罐、1 台 2000m³不合格产品储罐、1 台 2000m³重油储罐、2台 650m³液化石油气储罐，其中石脑油密度为 0.65（相对水），汽油密度为 0.63（相对水），乙醇汽油密度为0.61，不合格产品平均密度为0.62，重芳烃密度为 1.1（相对水），液化石油气相对密度 0.51（相对水），因此罐区石脑油最大储存量为 7110t，稳定轻烃（汽油）最大储存量为 5355t，重芳烃最大储存量为 3960t，液化石油气最大储存量为 563.55t。

在 GB18218 中，根据标准表 1 及标准表 2，各危险化学品的临界量见表 5.5-3。

**表 5.5-3 本项目危险物质临界量**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 单元名称 | 主要危险物质  成分 | 临界量，t | 本项目贮  存量，t | 计算过程 | 辨识  结果 |
| 1 | 主装置 | 石脑油 | 200 | 200 | 200/200+80/200+25/5000  +20/50=1.805 | 是 |
| 95#汽油（稳定轻烃） | 200 | 80 |
| 重芳烃 | 5000 | 25 |
| LPG | 50 | 20 |
| 2 | 原料及成品储罐区 | 石脑油 | 200 | 3250 | 3250/200+3150/200  +12200/200+2200/5000=93.44 | 是 |
| 95#汽油（稳定轻烃） | 200 | 3150 |
| 乙醇汽油 | 200 | 12200 |
| 重芳烃 | 5000 | 2200 |
| 3 | LPG 罐区 | LPG | 50 | 663 | 663＞50 | 是 |

根据以上辩识结果，本项目已经构成了重大危险源。

**5.5.3石油化工事故分析**

1950－1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10×104 元以上的有204 起，其中经济损失超过 100×104元的占 7 起。204 起事故原因分布如表 5.5-4。

**表 5.5-4 国内石化 204 起事故原因分布**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 原因 | 设备故障 | 违章 | 控制仪表 | 操作错误 | 雷击 |
| 故障比例% | 9.2 | 40 | 10.3 | 25 | 15.1 |

由表 5.5-4 可知，在 204 起事故中，因违章、操作失误造成的事故占 65％，可见对于一个企业来说，加强管理，减少或杜绝违章操作是非常重要的。

**5.5.4环境敏感因素识别**

判定区域环境是否敏感，主要看区域内是否有以下保护目标：

1.需特殊保护地区

家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的需要特殊保护的地区，如饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区、生态功能区、基本农田保护区、水土流失重点防治区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地等。

据调查，本工程所在地无上述需要特殊保护地区。

2.生态敏感与脆弱区

沙尘暴源区、荒漠中的绿洲、严重缺水地区、珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林、热带雨林、红树林、珊瑚礁、鱼虾产卵场、重要湿地和天然渔场等。

据调查，评价区水资源相对比较丰富，不属于其中的严重缺水地区，不是生态敏感与脆弱区。

3.社会关注区

本项目地处工业园区内，不属于以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，虽不属于敏感区，但目前园区内尚有村庄存在，这些村庄即为本项目需要保护的人群。

**5.5.5评价工作等级及范围**

**5.5.5.1评价工作等级**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)规定，环境风险评价等级划分标准见表 5.5-5。

**表5.5-5 评价工作级别表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 剧毒危险性物质 | 一般毒性危险物质 | 可燃、易燃危险性物质 | 爆炸危险性物质 |
| 重大危险源 | 一 | 二 | 一 | 一 |
| 非重大危险源 | 二 | 二 | 二 | 二 |
| 环境敏感地区 | 一 | 一 | 一 | 一 |

根据表 5.5-5 及上述分析，项目存在重大危险源，且石脑油、乙醇汽油等属于易燃易爆物质。因此，该项目环境风险评价等级为一级。

**5.5.5.2评价工作范围及风险保护目标**

1、风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的规定，本次环境风险评价范围确定为以以罐区为圆心，半径 5km 的范围。

2、风险保护目标

根据调查，本项目选址周边无饮用水水源保护区、自然保护区和重要渔业水域，珍稀水生生物栖息地等区域。风险评价范围距厂界 5km 以内保护目标见表5.5-6。

**表 5.5-6 风险评价范围内保护目标一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 保护目标 | 相对位置及距离 | | 保护人数 |
| 左卫圐圙 | NW | 2.06km | 59户159人 |
| 菠萝台 | W | 1.46km | 82户278人 |
| 马家圐圙 | N | 0.93km | 157户529人 |
| 后山岔 | SW | 2.36km | 109户371人 |
| 十二沟村 | S | 2.15km | 201户686人 |
| 头泉 | SE | 0.74km | 43户136人 |
| 三泉 | SE | 0.76km | 62户210人 |
| 二泉 | SE | 1.66km | 32户102人 |
| 南五泉 | SE | 2.14km | 48户151人 |
| 白毛沟 | SE | 2.29km | 51户164人 |
| 八泉 | NE | 1.76km | 61户192人 |
| 北三泉 | NE | 2.24km | 26户82人 |
| 北五泉 | NE | 2.56km | 39户128人 |
| 六泉 | NE | 3.12km | 19户72人 |
| 七泉 | NE | 2.65km | 32户107 人 |
| 南五泉 | SSE | 2.55km | 24户80 人 |
| 周家岭村 | NW | 3.9km | 18户60 人 |
| 丰盛沟 | WSW | 4.55km | 10户35 人 |
| 井儿村 | SW | 4.65km | 10户30 人 |
| 十五沟 | S | 3.75km | 16户50 人 |
| 十一泉 | SE | 3.7km | 11户35 人 |
| 前十二泉 | SE | 4.6km | 10户28 人 |
| 十泉 | E | 3.5km | 8户25 人 |
| 后十二泉 | ENE | 4.65km | 9户25 人 |

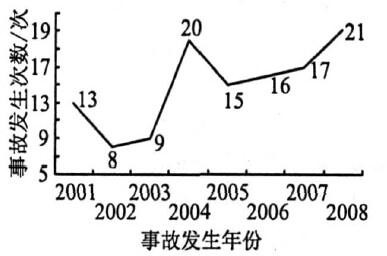
**5.5.6源项分析**

**5.5.6.1国内化工行业风险事故统计资料及分析**

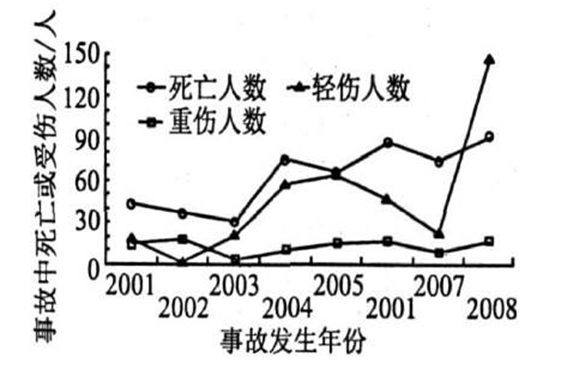
查阅相关文献资料，选取近年来重大、特大及较大化工事故资料进行统计分析。

（1）按事故发生年份进行统计分析

2001-2008 年我国化工企业共发生较大及其以上级别事故 119 起，其中，死亡 510人，重伤 105 人，轻伤 377 人。[图 4.3-1](#_bookmark64) 显示事故发生数随年份的变化情况，[图5.5-1](#_bookmark65) 表示事故伤亡人数随年份的变化情况。



**图5.5-1 2001 年-2008 年我国化工企业较大及其以上级别事故数目统计**



**图5.5-2 2001 年-2008 年我国化工企业较大及其以上级别事故伤亡统计**

（2）按事故发生类型进行统计

根据我国化工企业发生的较大及其以上级别事故，将已搜集事故进行分类。《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）将工矿商贸中可能发生的事故划分成 20 类，但就化工行业，其中有 9 种是常见类型，其他类型基本没有发生的条件或极少发生，所以在统计中着重依照这 9 种类别将已搜集到的事故案例进行分类，详见下[表](#_bookmark66)5.5-7。

**表 5.5-7 事故案例分类**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 事故类型 | 其他爆炸 | 中毒与窒息 | 容器爆炸 | 火灾 | 高处  坠落 | 坍塌 | 灼伤 | 火药  爆炸 | 触电 |
| 比例（%） | 34.45 | 22.69 | 21.01 | 8.40 | 5.04 | 4.20 | 2.52 | 0.84 | 0.84 |

从统计可以看出，8 年间我国化工企业发生较大及其以上级别事故次数较多的类型依次是：其他爆炸、中毒与窒息、容器爆炸、火灾和高处坠落。

（3）按事故发生环节进行统计

针对化工行业企业生产特点，将化工企业生产划分为若干环节，对事故进行分类， [如表](#_bookmark67)5.5-8所示。

**表 5.5-8 生产环节事故发生比例**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生产环节 | 工艺 | 施工作业 | 检修 | 储存 | 清理 | 调试 | 运输  装卸 | 气体  充装 | 未知 |
| 按事故数量（%） | 34.45 | 18.49 | 12.61 | 8.40 | 7.56 | 4.20 | 1.68 | 1.68 | 10.92 |
| 按死亡人数（%） | 35.69 | 17.25 | 10.59 | 8.63 | 5.49 | 5.10 | 1.57 | 3.14 | 12.55 |

统计显示，在生产环节中，生产工艺中发生事故的概率较高，并且死亡人数约占到生产环节死亡总人数的36%。

**5.5.6.2最大可信事故设定**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的定义，最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。

结合国外化工风险事故的调查分析以及项目所在区域环境敏感点的特征及分布情况，本评价从物质的在线量和危险性两个方面综合考虑，确定本工程环境风险最大可信事故为油品储罐区储罐罐底破裂，泄漏的石脑油及乙醇汽油覆盖整个围堰内，并引发火灾，火灾持续15min 得到有效控制及LPG球罐发生泄漏，泄露持续时间10min 得到有效控制。

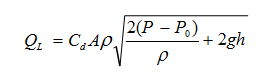
**5.5.6.3最大可信事故源项**

1、石脑油及乙醇汽油储罐区储罐泄露

本项目储罐区设 1台 5000m³稳定轻烃储罐、1台 5000m³石脑油储罐、4 台 5000m³乙醇汽油储罐、1 台 2000m³不合格产品储罐、1 台 2000m³重油储罐t，考虑储罐区储罐罐底出口接合管断裂，管线全管径断裂，致使各类油品（稳定性轻烃）泄漏至围堰内（围堰长×宽×高：99m×34m×1.5m ），形成液池，蒸发进入环境空气中，并向环境周围扩散。

（1）泄漏量计算

当储罐区储罐发生泄漏时，其泄漏速率按下式进行计算：



式中：

QL ——液体泄漏速度，kg/s；

Cd ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64，本次评价选取 0.62。

A ——裂口面积，m2；

**——液体密度，kg/m3（统一按稳定轻烃密度0.63计）；

P ——容器内介质压力，Pa；

P0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

设定储罐泄漏事故中泄漏裂口为管线与罐体接口处，则裂口形状为圆形，泄漏面积为管线截面积，容器裂口之上液位高度，泄漏时间为 15min[，设定条件见表](#_bookmark68)5.5-9。

**表 5.5-9 油品储罐区泄漏量计算设定条件**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 泄漏单元 | 裂口形状 | 裂口之上液位高度（m） | 泄漏面积  （m2） | 液体密度  （kg/m3） | 容器内压力  （Pa） | 释放速率  （kg/s） |
| 储罐区储罐 | 圆形 | 15 | 0.0314 | 630 | 101325 | 177.34 |

（2）蒸发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。过热液体出现闪蒸蒸发现象；热量蒸发主要为液体在地面形成液池，并吸收地面热量热而气化的现象；质量蒸发主要为热量蒸发结束后，由液池表面气流运动时液体蒸发的现象。

项目储罐物料是在常温、常压条件下贮存的，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，储罐区物料均按稳定性轻烃计沸点为 36.1℃，因此通常情况下，稳定轻烃不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，只会发生质量蒸发，即液体蒸发总量即为质量蒸发量。

质量蒸发速度按下式计算：



式中：

Q3——质量蒸发速度，kg/s；

a，n——大气稳定度系数，；

p——液体表面蒸气压，Pa（石油蒸汽压取88Kpa）；

M——分子量(110kg/mol)；

R——气体常数；J/mol·k （取8.3145J/mol·k）；

T0——环境温度，K（T0为280.8K）；

u——风速，m/s（1.7m/s）；

r——液池半径，m（18.78m）。

**表 5.5-10 液池蒸发模式参数表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 稳定度条件 | n | a |
| 不稳定（A，B） | 0.2 | 3.846×10 -3 |
| 中性（D） | 0.25 | 4.685×10 -3 |
| 稳定（E，F） | 0.3 | 5.285×10 -3 |

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时， 以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。油品罐区设有围堰，且围堰最大等效半径为18.78m。

根据上述计算公式与设定条件，分别计算得出厂区储罐区储罐的泄漏量，稳定轻烃泄漏后在不同稳定度下、不同风速下的液体蒸发量。其中稳定度取 A、D、F，风速分别取静风风速0.5m/s，小风风速 1.2m/s，年平均风速 1.7m/s[，计算结果见表](#_bookmark69)5.5-11。

**表 5.5-11 储罐区泄漏量、蒸发量**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 泄漏物  质 | 泄漏时间  （min） | 泄漏速率  （kg/s） | 泄漏量  （kg） | 蒸发时间  （min） | 风速  （m/s） | 大气稳  定度 | 蒸发速率  （kg/s） | 蒸发量  （kg） |
| 油品（稳定轻烃） | 10 | 177.34 | 106404 | 30 | 1.7 | A | 0.15 | 271.8 |
| D | 0.17 | 298.8 |
| F | 0.17 | 304.2 |
| 1.2 | A | 0.12 | 214.2 |
| D | 0.13 | 239.4 |
| F | 0.14 | 246.6 |
| 0.5 | A | 0.05 | 86.4 |
| D | 0.06 | 100.8 |
| F | 0.06 | 109.8 |

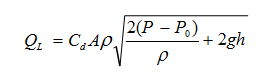
由上表可知，在设定的大气稳定度和风速条件下，油品蒸发速率介于0.06~0.17kg/s 之间，保守考虑，本次评价稳定轻烃蒸发速率按0.17kg/s 计，蒸发时间15min，释放高度为0.5m。

2、LPG 泄漏风险

（1）事故条件

LPG 发生泄漏遇到着火源很易引发火灾爆炸事故，其中蒸汽云爆炸（VCE） 的伤害破坏作用最严重，影响范围最大，因此本评价对其进行蒸汽云爆炸（VCE） 事故模型计算分析。LPG 储罐事故泄漏时设定泄漏孔径为 25mm，储罐发生泄漏后，监控系统中的嗅敏仪检测到罐区范围内 LPG 超标，确定事故发生并启动事故报警，控制人员启动事故应急系统，工作人员迅速采取行动，泄漏事故在 10 分钟内得到控制。

泄漏速度按下式计算：



式中：

QL ——液体泄漏速度，kg/s；

Cd ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64，本次评价选取 0.62。

A ——裂口面积，m2；

**——液体密度，kg/m3（统一按稳定轻烃密度0.63计）；

P ——容器内介质压力，Pa；

P0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

LPG 泄露源强参数和预测源强计算结果见表 5.5-12 所示。

**表 5.5-12 储罐源强参数和预测源强计算结果一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 源强参数 |  |
| 1 | 环境压力 *P0*（Pa） | 101325 |
| 2 | 容器内介质压力 *P*（Pa） | 540000 |
| 3 | 液体密度 ρ（kg/m3） | 513 |
| 4 | 裂口面积 *A* (m2) | 0.000491 |
| 5 | 裂口之上液位高度（m） | 5 |
| 6 | 液体泄漏系数 *Cd* | 0.65 |
| 7 | 重力加速度 *g* | 9.81 |
| 8 | 液体泄漏速度 *QL*（kg/s） | 6.855 |

经计算，LPG泄漏量为 6.855kg/s。10min之内得以控制，则泄漏物质总质量为4113kg。

3、小结

综上所述，本项目最大可信事故源项汇总表见表 5.5-13。

**表 5.5-13 项目最大可信事故源项**

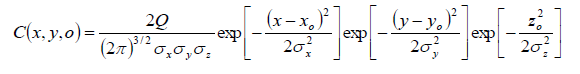
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 事故名称 | 单元 | 物质名  称 | 泄漏/蒸发速率  （kg/s） | 持续时间  （min） | 释放高度  （m） |
| 1 | 油品泄漏及引发的池火火灾 | 存储单元（油品储罐区） | 稳定轻烃 | 0.17 | 30 | 0.5 |
| 2 | LPG储罐泄露 | 存储单元（LPG储罐） | LPG | 6.855 | 10 | 5 |

**5.5.7环境风险预测**

**5.5.7.1预测模式**

预测时选用《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的多烟团扩散模式，其模式预测如下。

在事故后果评价中采用下列烟团公式：



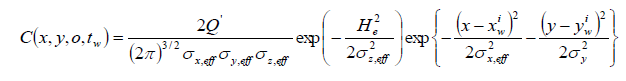
式中：C（x. y.o）——下风向地面 x, y坐标处的空气中污染物浓度（mg.m-3）

xo , yo , zo ——烟团中心坐标；

Q——事故期间烟团的排放量；

σX、σy、σz——为 X、Y、Z 方向的扩散参数（ m）。常取 σX =σy

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：



其中：

--第i个烟团在时刻（即第w时段）在点(x,y,0)产生的地面浓度；

 --烟团排放量（mg），为释放率（mg.s-1），为时段长度（s）；

、、--烟团在w时段沿x、y和z方向的等效扩散参数（m），可由下式估算：



式中：



和--第w时段结束时第i烟团质心的x和y坐标，由下述两式计算：





各个烟团对某个关心点t小时的浓度贡献，按下式计算：



式中n为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：



式中，f为小于1的系数，可根据计算要求确定。

5.5.6.2风险预测结果

（1）油品泄露预测

油品储罐区泄漏发生后不同时刻轴线浓度分布见表 5.5-14。

**表 5.5-14 油品（稳定轻烃）不同时刻各稳定度下风向轴线浓度**

**（单位 mg/m3，风速 1.7m/s）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻  距离 | 5 分钟 | | | 15 分钟 | | |
| A-B | D | F | A-B | D | F |
| 100 | 1,468.2837 | 9,561.17 | 38314.48 | 1,468.2837 | 9,561.17 | 38314.48 |
| 200 | 379.9181 | 2,818.77 | 10396.17 | 380.1736 | 2,818.94 | 11797.55 |
| 300 | 141.5803 | 562.8743 | 0.103 | 172.4069 | 1,378.58 | 5909.091 |
| 400 | 17.9028 | 7.4173 | 0 | 46.3921 | 829.7521 | 3616.286 |
| 500 | 4.2078 | 0.0592 | 0 | 28.7350 | 559.6313 | 2470.418 |
| 600 | 0.2581 | 0.0007 | 0 | 4.5414 | 405.6227 | 1560.566 |
| 700 | 0.0743 | 0 | 0 | 3.0607 | 304.2953 | 131.8303 |
| 800 | 0.0248 | 0 | 0 | 2.0861 | 189.6003 | 0.8839 |
| 900 | 0.0094 | 0 | 0 | 1.3654 | 72.0563 | 0.0017 |
| 1000 | 0.0040 | 0 | 0 | 0.8437 | 17.3182 | 0 |
| 1500 | 0.0001 | 0 | 0 | 0.0514 | 0.0014 | 0 |
| 2000 | 0 | 0 | 0 | 0.0036 | 0 | 0 |
| 2500 | 0 | 0 | 0 | 0.0001 | 0 | 0 |
| 3000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 时刻  距离 | 5 分钟 | | | 15 分钟 | | |
| A-B | D | F | A-B | D | F |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 0 | 0 | 0.0151 | 0 | 0 | 0 |
| 600 | 0.0012 | 0.0128 | 248.7936 | 0 | 0 | 0 |
| 700 | 0.0249 | 4.7058 | 1258.625 | 0 | 0 | 0 |
| 800 | 0.1212 | 54.5111 | 1105.936 | 0 | 0 | 0 |
| 900 | 0.2772 | 126.2278 | 905.0554 | 0 | 0 | 0 |
| 1000 | 0.4173 | 147.3122 | 755.941 | 0 | 0 | 0 |
| 1500 | 0.4059 | 76.2752 | 2.7324 | 0 | 0 | 0.005 |
| 2000 | 0.1523 | 4.1752 | 0 | 0.0002 | 0.0713 | 208.8529 |
| 2500 | 0.0358 | 0.0229 | 0 | 0.0078 | 12.297 | 130.3437 |
| 3000 | 0.0073 | 0.0001 | 0 | 0.0256 | 22.3018 | 0.5475 |
| 3500 | 0.0015 | 0 | 0 | 0.0305 | 8.6736 | 0 |
| 4000 | 0.0004 | 0 | 0 | 0.0217 | 1.0534 | 0 |
| 4500 | 0.0001 | 0 | 0 | 0.0116 | 0.0631 | 0 |
| 5000 | 0 | 0 | 0 | 0.0053 | 0.0028 | 0 |

由上表可知，在 F 稳定度下形成的地面浓度值最大。根据当地气象资料数据，D 稳定度出现的频率最大，因此，本评价评价对该稳定度下污染物浓度随时间变化趋势进行绘图，见图 5.5-3。

（2）池火灾泄漏事故风险预测

甲醇为极易燃液体，且贮存量较大，因此本次评价将对这甲醇进行池火灾风险评价。

（1）池火灾后果计算公式

甲醇泄漏后流到地面形成液池，遇到火源燃烧而成池火。

① 火焰半径Rf

*R f* 

式中：Rf－火焰半径，m；

*S* －池面积，m2；取围堰面积。

本次风险预测采用不利情况，即泄漏的液体已达到人工边界的情况，池火面积取罐区围堰面积。

② 火焰高度L

计算池火焰高度的经验公式如下：

h=L/D=42×[mf/ (**0]0.61

式中：L—火焰高度（m）；

D—池直径（m）；

mf —燃烧速率（kg/m2·s）；

ρ0—空气密度（kg/m3）；

g—引力常数；

③ 热辐射通量q0

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，用下式计算火焰表面的热通量：

q0=

式中：q0—火焰表面的热通量（kw/m2）；

ΔHC—燃烧热（kJ/kg）；

π—圆周率；

f—热辐射系数（保守取值为0.35）；

mf—燃烧速率（kg/m2s）；

④ 目标入射热辐射强度q(r)

目标接收到的热通量q(r)的计算公式为：

*q*(*r*)  *q*0 (1  0.058 ln *r*)*V*

式中，q(r) —目标接收到的热通量（kw/m2）；

q0—由式③计算的火焰表面的热通量（kw/m2）；

r—目标到油区中心的水平距离（m）；

V—视角系数；

（2）池火火灾热辐射预测与评价

池火火灾通过辐射热的方式影响周围环境，当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能导致设备甚至人员伤亡等。

热辐射伤害的概率方程通常使用彼德森（Pietersen）1990年提出的概率方程。

皮肤裸露时的死亡几率为：

Pr=36.38+2.56ln(tq4/3)

二度烧伤几率：Pr=-43.14+3.0188ln(tq4/3)

一度烧伤几率：Pr=-39.83+3.0186ln(tq4/3)

式中：q—人体接收到的热通量（W/m2）；

t—人体暴露于热辐射的时间（s）；

Pr—人员伤害几率；

同裸露人体的情况相比，由于服装的防护作用，人体实际接收的热辐射强度有所减少，人体实际接收的热辐射强度 qc（W/m2）为：

qc=βq

式中：β—有服装保护时人体的热接收率，本次评价取 β=0.4。

关于人暴露时间，对于火球，采用火球持续时间；对于池火和喷射火，可取30s或40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下的人可以逃生，本次评价取40s。

根据人体接收的热辐射通量和暴露时间，按上面的公式计算伤害概率，确定暴露时间，根据上面的式子计算热辐射通量，根据热辐射通量和距离的关系算出距火源的距离，此距离即为相应的伤害距离。

分析过程中通常都按50%伤害率计算，例如按50%死亡率划定出死亡范围，该范围表明范围内、外死亡人数各占一半，也可以认为死亡范围内人员全部死亡，范围外无一人死亡，这样可以使问题简化。

对于财产损失，可以按引燃木材所需热通量计算。

Q=6730t-4/5 + 25400

经计算，池火灾热辐射评价结果见表5.5-14。

**表 5.5-14 池火灾热辐射评价结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 化学品 | 燃料质 量（t） | 液池直径（m） | 火焰高度  （m） | 单位面积燃烧速率  kg/(m2·s) | 热辐射通量(w/m2) | 池火持续时间(s) | 死亡半径（m） | 二度烧  伤半径（m） | 一度烧伤半径（m） | 财产损失半径（m） |
| 油品 | 20800 | 37.56 | 35.4 | 0.01753 | 54965 | 35.6 | 80 | 88.9 | 102.5 | 56.3 |

由上表可见，油品发生池火灾时人员的死亡半径为80m，二度烧伤半径为88.9m，一度烧伤半径为102.5m，财产损失半径为56.3m。因为储罐区距离厂界的最小距离约为105m，因此其危害集中在厂区内，不会对厂外产生危害。

（3）LPG泄露蒸汽云爆炸伤害预测

①蒸汽云爆炸TNT当量

蒸汽云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量，这样，就可以利用有关 TNT 爆炸效应的实验数据预测蒸汽云爆炸效应。TNT 当量计算公式如下：

WTNT = aWfQf/QTNT

式中 a—蒸气云的 TNT 当量系数，取中值 a=0.03；

Wf—蒸气云中 LNG 的总质量，kg；

Qf—燃烧热，46.5MJ/kg；

QTNT—TNT 的爆热，取 4520kJ/kg。

对于地面爆炸，由于地面反作用使爆炸威力几乎加倍，一般应乘以地面爆炸系数 1.8。

则泄漏的液化石油气相当于TNT质量为WTNT为2284.9kg。

②蒸汽云爆炸伤害分区

爆炸的伤害区域即为人员的伤害区域。为了估计爆炸所造成的人员伤亡情况，将危险源周围划分为死亡区、重伤区、轻伤区和安全区。冲击波超压人体的伤害作用见表 5.5-15，爆炸的伤害分区即为人员的伤害区域。

**表 5.5-15 冲击波对人体的伤害作用**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 超压(KPa) | 伤害作用 | 超压(KPa) | 伤害作用 |
| 20-30 | 轻微损伤 | 50-100 | 内脏严重损伤或死亡 |
| 30-50 | 听觉器官损伤或骨折 | >100 | 大部分人员死亡 |

当储罐破裂发生爆炸事故，假定 100%的物料发生蒸汽云爆炸。根据假定事故，储罐爆炸事故半径估算结果见表 5.5-16（假设单罐爆炸，不引起连锁反应）。

**表 5.5-16 储罐蒸汽云爆炸事故伤害后果 单位：m**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 储罐爆炸伤害 | 蒸汽云当量值kg | 死亡半径 | 重伤半径 | 轻伤半径 | 财产损失半径 |
| LPG | 663000 | 38.9 | 64 | 93.3 | 50.6 |

由上表可见，发生蒸汽云爆炸时人员的死亡半径为 38.9m，其事故发生范围基本集中在装置区的范围内，在半径为64m 的范围内有重伤危险，在半径 93.3m 的范围内有轻伤损害危险。由总平面布置可知，LPG 储罐距离厂界围墙的最小距离分别为 30m，距离厂区用地红线的最小距离为55m，因此其危害主要集中在厂区内，对厂外产生危害较小。

**5.5.7.2风险评价及结论**

综上所述：本项目实施后， 在发生风险事故时， 其最大可信事故危害后果见下表5.5-17。

**表5.5-17 本项目最大可信事故危害后果**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 事故种类 | 物质名称 | 死亡半径（m） |
| 泄露 | 油品 | - |
| 池火灾 | 油品 | 60 |
| 蒸汽云爆炸 | LPG | 18.5 |

厂内职工实行倒班制，根据生产制度，最大在班人数为40人，以事故源点为中心，最大死亡半径（池火灾死亡半径）的范围包含于厂界内，因此，根据厂区内人口密度估算最大死亡半径内人数，死亡半径内人数＝最大在班人数/厂区面积×最大死亡半径面积＝40人/105000m2×11304m2，得出处于最大死亡半径内人数为4.27人（取5人），因此最大可信事故发生后，伤亡人数为3 人。

据事故后果确定的范围及程度，确定本工程事故风险值（以危害生命浓度范围）以及受影响的人口分布，按以下公式计算：

风险值（死亡/年）＝致死人数×最大可信事故发生概率×出现不利天气概率根据本项目区域的气象数据，出现不利天气概率为F稳定度时出现的频率，即10.1%，因此本项目的风险值为2.53×10-5 人（死亡）/年，低于化工行业风险统计值 8.33×10－5人（死亡）/年，可见本项目的单项风险值在可接受的范围内。

**5.5.8风险防范措施**

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

⑴全厂的总图布置执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）和其它安全卫生规范的规定，并充分考虑风向因素，安全防护距离，消防和疏散通道以及人货分流等要求， 以利于安全生产。

⑵储罐装置与其周围居民、工厂及公共设施的安全防护距离，均满足相关的规定。

⑶在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒有害物的泄漏。

⑷主要生产装置地震烈度按当地地震烈度提高一度（即Ⅶ）设防。

⑸液体罐区周围设防火围堤，各贮罐间的间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）及《石油化工企业设计防火规范（1999 修订版）》（GB50160-92） 要求，并在外围设置环形消防通道。

⑹充分利用现有地形，合理利用土地，总平面布置采用流程式集中布置，力求达到减少占地，提高土地利用率，降低能耗，节约投资的目的。

⑺根据工厂的生产流程及各组成部分的功能要求、生产特点、火灾危险性，结合地形、风向、交通等条件，按功能分区布置。

⑻在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，生产装置采用联合化、一体化布置。按照生产、物流和运输的要求，力求流程顺畅，布局紧凑，尽量缩短生产区及生产区内部的物流输送距离。将生产特点和性质相同，在生产过程中原料互供关系密切的生产装置集中布置。以便工艺管线走向顺畅，物料管线短捷，降低运营费用，减少建设投资。

⑼全厂性的辅助生产设施和公用工程设施集中布置，各个分区的辅助生产设施和公用工程设施分区集中布置，尽量靠近负荷中心，以缩短辅助工程及公用设施管线，降低能耗。将产生有害气体、废水、粉尘、噪音等装置集中布置在厂区边缘地带，或相对独立区域，以减少污染影响范围。合理布局工厂运输方案，人流、物流尽量分离，避免相互干扰，以满足安全和生产管理的需要。将储煤场、储罐区、火车及汽车装卸区等原料及产品运输区域布置在厂区的边缘，以保证生产安全，减少外部运输对厂区的影响。

2、危险化学品贮运及运输安全防范措施

⑴危险化学品贮存安全防范措施

液体罐区周围设防火围堤，各贮罐间的间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）及《石油化工企业设计防火规范（1999 修订版）》（GB50160-92） 要求，并在外围设置环形消防通道。

⑵运输过程安全防范措施

确定运输路线，途径最大限度地避开敏感区域，时间避开人流出入高峰时段和路段， 减少对敏感性区域的影响。运输途径的环境敏感点（如河流、人口密集居住区等）处设置必要的警示标志。

①危险化学品承运车辆必须有危险品准运证，驾驶人员和押运人员必须了解所运货物的性质、毒性和应急措施，配备必要的应急处理、消防器材和防护用品。

②运送危险化学品应尽量避开雨天、台风等环境恶劣天气，以减小因事故造成对运输路线沿途的影响。配有完备的防雨篷布，以免产品包装物受潮淋雨。

③对于高毒危险废物的运输，必须采用加强型转移容器，确保容器在翻车等重大交通事故情况下也不破裂，在车辆内安装GPS定位设施，司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故，可以及时就地报警。

④禁止超装、超载，禁止混装不相容类别的化学品。

⑤槽罐车发生泄漏或翻车，应根据运输装卸急处理预案进行处理，必须立即报警，并建议有关部门在一定范围内设置警戒，采取必要的防范措施。

3、工艺技术设计安全防范措施

选择安全可靠的生产工艺技术，从本质上提高安全性，防止和减少危害事故的发生。设计时釆用优化设计方案，使系统、设备、设施发生故障或事故时处于低能状态，防止能量的意外释放。工艺设备及机器将根据不同的介质、不同的压力及温度选用各种适宣的材料，以满足安全操作的需要。在危险地区和关键部位及存放、输送易燃易爆物料的设备、管道上，采用先进可靠的检测技术，设置联锁、报警自控系统，确保安全运行。

具有自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统；防火，防爆、防中毒等事故处理系统；应急救援设施及救援通道；应急疏散通道及避难所。可实现生产管理自动化、程序化。

工艺输送泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。

在储罐区及生产装置区内设置可燃气体检测器，储罐设置液位监测装置。

所有管道系统均必需按有关标准进行良好设计、制作及安装，必需由当地有关质检监部门进行验收并通过后方能投入使用。物料输送管线要尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率。定期试压检漏。贮罐要设置报警器等设施，当超压报警、降温降压，仍阻止不了超压，设备内气体可由安全阀泄压，至高空排放。特别是有害有毒物质防止泄漏。

压力容器均按《压力容器设计规范》的规定进行设计和检验，高温和低温设备及管道外部均需包绝缘材料。建设项目压力容器、压力管道等特种设备应由有相应资质的单位设计、制造、安装，技术资料要真实、齐全，定期经有关部门检验。在设计中应强调执行《电气装置安装工程施工和验收规范》GB50254-96 等的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。

电气设计均按环境要求选择相应等级的 F1 级防腐型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。

对较高的建筑物和设备，设置屋顶面避雷装置，高出厂房的金属设备及管道均考虑防雷接地以防雷击。根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94)的规定，结合装置环境特征、当地气象条件、地质及雷电流动情况，防雷等级按第三类工业建、构筑物考虑设置防雷装置，防雷冲击电阻不大于 30Ω。低压接地系统采用 TN—S 接地方式，变电所工作接地电阻不大于 4Ω。所有正常不带电的电气设备金属外壳，均与PE线可靠连接。

开车后应定期对有毒危害岗位进行危害检测，并根据结果，制定相应的解决措施。有危害岗位的工人应配备相应的个体防护用品，并严格按要求穿戴。

危险化学品的输送管道应使用无缝钢管或铸铁管，管道连接采用焊接或法兰连接， 法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。

作业现场物料输送管道，应涂刷安全标准色，并标明物料名称和走向标志。高温设备和管道应设立隔离栏，并有警示标志。

企业根据危险程度划分出动火区域，制定动火制度并严格执行。

厂内交通应加强管理，划出专用车辆行驶路线、限速标志等并严格执行。

进入厂区人员应穿戴好个人安全防护用品，如安全帽等。同时工作服要达到“三紧”， 女职工的长发要束在安全帽内，以防意外事故的发生。

生产时，必须为高温岗位提供相应的劳动防护用品，并建立职工健康档案，定期对职工进行体检。

罐区严格按照《建筑物防雷设计规范》、《工业与民用电力装置的接地设计规范》设置防雷、防静电系统；按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在罐区设置自动报警设施。

与储罐相连接的泵，其紧急截止阀安装在泵及设备的安全距离之外，并可在火灾进行时进行远程紧急制动工断可燃物料。各罐区均设有防火堤，防火堤的设计以及堤内容积执行国家有关行业标准。

4、自动控制设计安全防范措施

（1）采用可靠的集散控制系统（DCS）及事故紧急停车系统，实现生产过程的正常操作、开停车操作及生产过程的数据采集、信息处理和生产管理的集中控制，中央处理器的冗余功能增强了 DCS 系统的可靠性。对重要的参数设计自动调节以及超限报警和连锁系统，确保生产装置和人身安全。对氨气设备和管道系统设计在线自动分析监仪表。

（2）生产过程实现自动化、机械化操作，减少操作人员接触有毒化学物质的机会， 减少劳动强度。

5、电气、电讯安全防范措施

（1）采用双回路供电。仪表负荷、事故照明、消防报警等按一类负荷设计，采用不间断电源装置，事故照明采用应急照明灯。备用柴油发电机组，保证安全防护设施和安全检查仪表的用电。

（2）在爆炸和火灾危险场所严格按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的有关要求进行设计，避免电气火花引发的火灾。1 区内的电气设备选用隔爆型，2 区内的电气设备选用隔爆型或增安型，电缆均选用阻燃型电缆。所有电气设备的选择均能满足装置的防爆要求。

（3）具有火灾爆炸危险的压力设备管道和贮罐按规定设计安全阀和爆破膜作为过压保护设施。

6、消防、火灾报警系统及事故水池

（1）液体罐区周围设防火围堤，各贮罐间的间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2006）及《石油化工企业设计防火规范(2008 修订版)》（GB50160-92）要求，并在外围设置环形消防通道。

（2）厂区防雷分一类防雷、二类防雷和三类防雷，罐区属一类防雷装置，火灾爆炸危险场所属二类防雷装置，其它装置属三类防雷。按规范要求设防雷设施。所有充有易燃易爆介质的设备和管道均设防静电接地装置。

（3）设火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在中间罐区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，当火灾发生时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火灾信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

（4）事故状态下产生的废水利用原厂区已建成容积为8000m3的事故水池储存。

**5.5.9应急预案**

依托已建立的《 内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目突发环境事件应急救援预案》，做好事故应急响应，按照事故等级及影响情况适时启动应急预案等，并加强应急监测，做好应急响应与处置。

将本项目环境应急预案纳入内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目突发环境事件应急救援预案。

**5.5.9.1应急计划区**

本项目应急计划去包括装置区、储罐区和环境保护目标。

**5.5.9.2应急组织机构、人员**

公司建立生产安全事故应急救援组织，成立应急领导小组，由公司领导和相关部门、单位领导组成。领导小组下设应急中心和 4个专业组。

应急中心值班室设在生产总调度室，调度室的主值班调度兼任值班员，负责作业动态及应急响应汇报工作。

各专业组负责紧急状态下的各项具体工作。

发生重大事故时，应急领导小组即刻成为应急指挥部，领导小组成员即为应急指挥部成员，负责全公司应急救援工作的组织和指挥。

公司各单位应根据各自的管理职责，成立相应的应急小组，单位主要负责人担任组长，向公司应急领导小组负责。

公司相关部室在处理突发事件过程中担负相应的职责，其对应关系按职能部室职责分解界定。

**5.5.9.3事故分级**

按照突发环境事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为即公司级(I 级)、车间（部门）级(II 级)和班组级(III 级)。三级应急响应的划分：针对突发事故危害程度、紧急程度、影响范围和发展态势，应急响应级别划分为三级:即公司级（Ⅰ级、重大）、单位级（Ⅱ级、较大）和班组级。

（1）I 级应急响应

需要动用全公司资源甚至调动社会资源时的应急。当突发事故具备下列条件之一， 启动公司应急中心：

①当发生废水大量外排事故或事故池液位超过90%时；

②当发生油品储罐、液化气等大量泄漏时；

③危险废物、危险化学品泄漏、遗失、被盗；

④液化石油气等其它有毒、危险化学品大量泄漏、放射性物质泄漏造成或可能造成多人伤害、人员撤离、周围居民恐慌性撤离；

⑤重大环境污染事故及重大环境隐患将有可能导致重大环境污染事故的发生；

⑥当发生重大自然灾害，对公司构建筑物及员工生命安全构成威胁的；

⑦流行性传染病、群体性不明原因疾病发生和多人食品中毒；

⑧当出现重大火灾、爆炸、液化石油气等其它有毒化学危险品大量泄漏、公司构、建筑物受到灾害性破坏造成人员撤离或周围居民恐慌性撤离情况时，调度室接到报告后直接启动 I 级应急响应，向分管生产的副总经理报告险情。

（2）Ⅱ级应急响应

部门、单位利用本身的资源（或借助公司内其他单位资源）即可控制事态和消除事故的应急。由调度室指挥现场的应急救援和控制行动。

（3）Ⅲ级应急响应

作业班组利用本身的资源即可控制事态和消除事故，由部门、单位指挥现场的应急救援和控制行动。

**5.5.9.4应急救援**

（1）应急响应的过程分为：报警、接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、判断事态是否扩大、应急恢复和应急结束。公司应对上述应急响应过程的每一项活动制定相应的程序，以便于在应急响应时，具体负责人按照事先制定的程序执行。

（2）遇突发事故，现场人员按规定迅速准确报告信息，值班调度判断事故性质严重程度，确定是否启动应急系统。

（3）确定启动 I 级应急响应时，应急领导小组立即进入应急中心履行职责。

（4）当事态仍无法得到有效控制时，向集团公司应急指挥中心请求扩大应急响应。得到授权后向相关地方部门请求援助。

（5）进入临时应急恢复阶段时，督促所属部门、单位解除警戒、清理现场、处理善后和取证等工作。

（6）应急领导小组宣布 I 级应急响应结束，按规定组织事故原因分析、评估应急响应情况。

（7）I 级应急响应的主要程序如下：报警、接警、报告和记录管理程序；公司应急中心启动程序；领导和相关人员赴现场的确定程序，应急专家联系协调程序，应急控制行动程序，紧急撤离程序，向集团公司环境监察部报告程序。对公司员工情况告知管理程序，应急响应后勤保障管理程序；医疗救援管理程序；对居民疏散和安置的求援程序； 应急状态结束的管理程序。

**5.5.9.5应急保障**

1、救援队伍

车间应建立抢救小组，一旦发生事故出现伤员，首先要做好自救互救。

2、通讯装备

重要部位安装报警电话与指挥部连通，应急救援领导小组及救援人员配备通信工具，联系畅通，及时到位。明确事故报警电话号码、通讯、联络方法。当发生突发性危险化学品泄漏事故时，现场人员在保护自身安全的情况下，及时检查事故部位，拨打“119”电话报警；报警内容包括：事故单位、事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、事故性质（外溢、爆炸、火灾）、危险程度、有无人员伤亡以及报警人姓名及联系电话。

3、物资装备

（1）建立公司应急物资储备仓库 1 个，应急物资齐全。

（2）消防队配备必要的气体防护器材，日常维护由消防队负责，确保 24 小时处于可用状态。

（3）按照消防责任制规定，各部门、单位维护、保管好各自范围内的消防器材， 确保在事故状态下能够立即启用。

（4）在 I 级应急状态下确保救护车 24 小时在厂区值班，车内配备必要的应急医疗器材和药品。

4、经费保障

各有关部门、单位对应急工作的日常费用作出预算，计划财务部审核，经应急领导小组审定后，列入年度预算。

5、后期处置

当突发事故发生后，明确受灾人员的安置及损失赔偿方案危及到友邻单位人员和周边居民时，公司应急中心应首先告知友邻单位和居民疏散；当疏散和安置工作超出公司能力时，公司应及时向地方政府提出支援请求，做好安置工作。

**5.5.9.6应急培训计划及演练**

1、应急培训

凡有可能参与应急行动的人员都应得到对应培训。培训内容针对不同的职责安排不同的内容。

（1）领导层的培训内容：应急管理知识、国家应急管理法律法规要求、信息披露技能、危机及应急过程的职责和机构设置、主要的应急处理程序；由应急中心负责培训。

（2）参与职能工作小组的人员培训内容：应急管理知识、应急预案结构和职责、相关程序和公司信息管理要求；由相应职能小组负责培训。

（3）现场管理人员培训内容：公司应急计划、应急部署及职责、抢险救助指挥技能、报告程序和方式、各种应急处理程序要求，应急管理知识；由所属单位负责培训(应急指挥员由安全监察部培训)。

（4）现场操作人员培训内容：应急部署及职责，主要应急设备的使用、抢险救助技能、自身防护技能、各种应急部署执行要求；由所属单位负责培训。

（5）相关方由合同签约单位进行宣传、告知。

2、应急演练

预案演练是对应急能力的一个综合检验，应急演练包括桌面演练和实战模拟演练。按照公司的要求，每年组织一次模拟演练，演练方案由质量环保部会同相关部门提出，时间由公司应急领导小组组长(公司总经理)决定，演练结束后及时进行总结。适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

**5.5.9.7环保措施事故状态下的应急预案**

公司配备齐全的消防设施，生产现场配备了高低压消防管网和消防器材，消防站配备了各种消防器具和急救物品；机修车间配备了各类堵漏工具和材料。

公司具备完善的通讯系统、火灾报警系统、可燃有毒气体监测系统、事故照明系统， 对上述系统进行定期检测、维护保养。

公司在各排水口对污水COD 行在线监测，污染事件发生后，对周边环境进行实时监测。

公司设置了机修、电气、仪表车间，负责事故的工程抢险，公司消防队为公司提供了火灾事故救援保障，气防医护人员负责提供现场救护，公司经警队负责治安防范与交通管理，采供部门和综合部门为事故的抢险救援提供物资和后勤保障。

公司制定了员工岗位责任制，每个员工要认真履行岗位职责，做到尽职尽责；建立昼夜值班制度，公司和各车间在公休日、节假日、夜间都安排值班人员，发现问题及时处理后上报。

公司制定了污染防治管理制度、危险化学品管理制度、重大危险源管理制度等制度， 规范了公司的环境保护工作和危险化学品的储存使用，对重大危险源进行随时监控和重点管理。

**5.5.10风险评价结论**

本装置所涉及的原料和产品，虽然属易燃、易爆等有毒物质，但在设计中对可能发生危险和危及人身安全的部位，都作了充分的考虑，从设备选型、系统控制、总图和设备布置、消防安全等方面均采取了全面的安全防范措施，因此，只要人员严格遵守各项操作规程， 熟悉各种事故的处理方法，加强对设备的维护管理，完全可以杜绝各种事故的发生，并能保证装置的长期，安全、稳定地运行。

**6环境保护措施及其可行性论证**

**6.1技改后大气污染防治措施**

**6.1.1技改后大气污染防治措施及可行性**

根据工程分析结果，本项目生产过程中产生的有组织废气主要为生产过程中催化剂再生废气、吸收塔塔顶不凝气、锅炉烟气及职工食堂油烟废气，无组织废气主要为储罐的大、小呼吸损失废气、液体产品装卸过程中无组织废气、锅炉燃煤及灰渣堆场扬尘及厂区污水处理站无组织臭气。各类废气的具体治理措施如下：

有组织废气

（1）催化剂再生废气

技改项目在合成反应过程中，催化剂的表面会产生积炭。附着在催化剂表面的碳必须周期性烧除。再生周期一般为 20-30d，再生时间为3d，产生的烟气最大量为4043m3/h，成分为 CO2、N2 和水蒸气。废气成分简单，可直接通过高度为 20m，直径为 0.3m 的放空管排放，对周边大气环境影响较小。该措施可行。

（2）吸收塔塔顶不凝气

吸收塔中用部分脱丁烷塔塔底产物汽油作吸收剂吸收脱乙烷塔分离后塔顶气相产物中低沸点组分，其塔顶产物是不凝的燃料干气， 产生量为 290.85kg/h（350 m3/h），主要成分为甲烷、、乙烷、二氧化碳等。这部分废气中可燃成分较多，直接排放存在环境风险，工程将该部分废气通过燃烧气管网输送至送至火炬燃烧，生成二氧化碳和水蒸气，不直接外排，该措施可行。

（3）锅炉燃烧废气

本项目建成后设有3台20t/h 型号为SZL20-1.6-AII的供汽锅炉，根据技改后本项目蒸汽需求，拟启动 1 台蒸汽锅炉（1用2备）蒸汽锅炉为生产供汽及冬季厂区供暖，锅炉配套有STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率保守按 88%计）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%），经工程分析可知本项目锅炉房烟气经配套的烟气处理设施处理后排放口全年烟尘、SO2、NOX浓度分别为：0.0456mg/m3、1.777mg/m3、272.08mg/m3，排放速率分别为0.00055kg/h、0.0198kg/h、3.27kg/h，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表1在用锅炉污染物排放浓度限值要求，因此措施可行。

（4）食堂油烟废气

本项目实行倒班制，厂区食堂灶头数量为3个，属于中型食堂。本项目食堂油烟废气经专用油烟净化器处理后（去除效率按80％计），油烟外排油烟浓度约为 1.36mg/m3，小于 2.0mg/m3，符合《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）中 2mg/Nm3的限值，通过专用烟道引至屋顶排放。

无组织废气

本技改项目无组织排放主要来自储罐的大、小呼吸损失、液体产品装卸造成的无组织排放，项目燃煤堆场、灰渣场会产生少量的扬尘以及厂区污水处理站臭气。

（1）储罐区无组织呼吸排放

本项目储罐区储罐主要为原料储罐，乙醇汽油调和储罐、重烃储罐、不合格产品储罐、LPG 储罐，储罐装料损失与罐内液面的增加有关，由于装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内压出。卸料损失发生于液体排出，空气被抽入罐内时，空气变成有机蒸汽饱和的气体，当超过蒸汽空间容纳的能力向环境排放，由于本项目储罐均采用内浮顶罐，内浮顶罐是在储存物的液面上放置一个可随液面上下浮动的浮动盘，由于内浮盘漂浮于液面上，可使浮动盘与储存物之间没有可供液相蒸发的空间，并通过其与内罐壁间的机械密封、弹性密封和管式密封，使其与空气隔绝， 基本可杜绝小呼吸排气，大呼吸也可减少 85~90%，其废气排放较固定顶罐要小将近一个数量级，因此根据工程分析可知，项目储罐区大小呼吸无组织废气非甲烷总烃产生量约为0.334t/a，产生量较小，对周边环境空气影响较小。

（2）液体产品装卸车无组织排气

乙醇汽油、LPG 产品在装车、装罐时由于蒸发将会有部分非甲烷总烃排入环境。本项目采用浸没式灌装法，其管口伸到料面以下，能够大大减少装车时的蒸发损失。根据工程分析可知本项目装车区无组织废气非甲烷总烃排放量为2.23t/a，产生量较小，对周边环境空气影响较小。

（3）燃煤堆场及灰渣场扬尘

本项目锅炉供汽系统设有燃煤堆场及锅炉灰渣堆场，燃煤及灰渣堆放过程会产生少量的扬尘，目前企业应环保要求对燃煤及灰渣堆场已采取四面防风抑尘网建设，同时采取装卸过程中定期对燃煤堆场及锅炉灰渣堆场进行洒水抑尘并对煤堆等进行苫布遮盖，同时完善燃煤堆场、灰渣堆场道路硬化及周边绿化等措施，可有效降低扬尘排放浓度。

根据中国环境监测总站对华能济宁电厂（采取相同封闭方案方案）的验收监测数据，对本项目封闭改造后粉尘排放浓度进行类比说明。类比与本项目同相同方案的煤场，工艺上具有可比性。该验收数据中的无组织排放废气监测，是在煤场上风向设1个参照点位，下风向设3个监控点位，进行颗粒物监测。监测结果表明，参照点位颗粒物无组织监控最大浓度值为0.44mg/m3，监控点位颗粒物无组织监控最大浓度值为0.63mg/m3，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB/T16297-1996）无组织排放标准限值（1.0 mg/m3）的要求。同时根据类比可知封闭煤场、灰场扬尘排放量约为1.01t/a。因此，本项目封闭式储煤场、灰场建产生的无组织粉尘污染对周边环境影响较小。

（4）污水处理站恶臭

根据工程分析可知，技改项目运营期废水主要为冷却循环水排水、锅炉软水系统排水、车间地面冲洗水及生活污水，技改项目利用原项目已建成污水处理站设计的污水处理站，水处理工艺选用预处理（隔油+气浮）+UBF+A/O/MBR 工艺对项目废水进行处理，由于污水处理站各池体构筑物均采用封闭方式。且处理废水中主要为SS、有机物等，本身产生的恶臭较小。通过类比《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收监测报告》中对项目厂界你NH3和H2S的监测数据可知，均为未检出，因此可以确定项目污水处理站恶臭气体排放量很小，排放浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（14554-93）新改扩建企业二级标准限值。

综上所述，项目废气污染防治措施均为目前较为成熟的工艺、处理效率较高，项目污染防治措施可行。

**6.1.2大气污染物排放总量**

根据技改项目工程分析，本次评价对锅炉烟气中 SO2 和 NO2 进行总量核算：

SO2 排放总量为0.0162t/a；NO2 排放总量为24.84t/a。根据《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》(乌环审[2013]68号)，该项目运营过程中大气污染物排放总量分别为 SO2:44.82t/a、NO2:68.62t/a，技改后大气污染物 SO2 排放总量较技改前减少44.804t/a、NO2 排放总量较技改前减少43.78t/a。

**6.2技改后废水污染防治措施**

**6.2.1技改后废水污染防治措施及可行性**

1、项目污水处理措施

本项目运营期废水主要为冷却循环水排水、锅炉软水系统排水、车间地面冲洗水及生活污水。

①冷却循环水排水

本项目循环水系统旁滤废水其中污染物主要为盐类、SS，为清净下水，集中收集后部分回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，剩余部分经厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。

②锅炉软水系统

根据工程分析可知锅炉软水系统废水污染物主要为盐类、SS，为清净下水，收集后全部回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，不外排。

③装置区地面冲洗水

项目装置区地面冲洗废水按用水量的80%计算，因此地面冲洗废水产生量为2.16m3/d（年冲洗180d，产生量为388.8m3/a），收集后排入厂内污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。

④生活污水

本项目生活污水排放量按照用水量的80%计算，技改项目生活用水量为18t/d，因此生活废水14.4 m3/d（4752m3/a）,生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。

2、消防及初期雨水处理措施

为保证任何情况下均不对水环境造成危害，评价要求将生产区所有裸露地面硬化，且按相关要求坡度处理；设置专门的雨水收集和排水系统；同时依托厂区已建8000m3的事故水池，分别对事故消防水池及初期雨水进行收集，并逐渐送厂内污水处理站进行处理。

3、水污染防治措施可行性分析

①污水处理规模合理性

本项目排厂区污水处理站处理规模设计为40 m3/h，项目污水产生量约为8.29m3/h，污水处理站完全能够满足本项目废水的处理。

②污水处理工艺合理性

本项目污水处理站处理工艺选用预处理+A/O/MBR 工艺，经过查阅资料，A/O+MBR 工艺中，由于膜组件对活性污泥的截留作用和 HSB 菌种的强化去除作用，对于工业废水污染物有着较好且稳定的去除效果，对于进水冲击负荷有较强的适应能力。当进水污染物浓度相近时，在各自理想运行状况下，A/O+MBR 工艺对工业废水污染物的处理效果优于单纯的 A/O 工艺，COD 去除率比 A/O 工艺提高 10%以上，出水 SS 降低 95%左右。与普通 A/O 工艺相比，A/O+MBR 工艺抗冲击负荷和处理能力具有较大优势。本项目工艺废水为高浓度废水，选用该工艺处理可行。

③污水达标排放的合理性

根据污水处理站设计方案可知，本项目工艺废水经污水处理站处理后，其生化出水中的 pH、SS、CODcr、氨氮需达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排入园区污水管网，类比《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目竣工环境保护验收监测报告》中对项目污水处理站排放口个指标进行的监测数据可知，经厂区污水处理站处理后出口废水各污染物浓度指标为：COD46mg/L；BOD515.5mg/L；SS13mg/L；NH3-N1.487mg/L；动植物油0.13mg/L；石油类0.29mg/L；阴离子表面活性剂0.12mg/L；总磷0.36mg/L；硫化物0.006mg/L。其结果均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中1级标准限值要求。该水质符合园区污水处理厂接收废水的水质要求。因此，污水处理站工艺选取合理可行。

④园区污水处理厂

项目拟将循环系统排污水及经过厂内污水处理站处理之后的废水排入园区污水处理厂进一步处理。园区污水处理厂建设规模 1.5×10 4m3/d，主要接收氟化工园区西区内工业生产、生活废水。目前已投入运行。园区污水处理厂出水达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，排入黑河。

污水处理厂接管标准及出水要求值见表 6.2-1。

**表6.2-1 污水厂接管标准与出水水质**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | COD | BOD5 | SS | NH3-N | 石油类 |
| 项目废水浓度 mg/L | 46 | 15.5 | 13 | 1.48 | 0.13 |
| 接管标准限值 mg/L | 500 | 300 | 400 | 25 | 15 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由上述分析可知，本项目排放废水满足污水处理厂的接管标准。

项目非采暖期排水量为179.76m3/d，占污水处理厂处理规模的 1.2%，采暖期排水量为 179.52m3/d，占污水处理厂处理规模的 1.2%，占用比例较小。企业已经与污水处理厂达成协议，并且园区污水处理厂出具了允许接纳本项目废水的文件，因此，污水处理厂完全有余量消纳本项目排放的废水。项目污水可达标排入园区污水处理厂进一步处理，措施可行、合理。

通过上述分析可见，本项目各种废水均得到了合理处置，去向可行，均不外排，措施可行。

**6.2.2技改后废水污染物总量控制**

根据技改项目工程分析，本次评价对厂区污水处理厂中 COD 和氨氮进行总量核算：COD 排放总量为2.48t/a；氨氮排放总量为0.08t/a。

根据《内蒙古丰汇化工有限公司10万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》(乌环审[2013]68号)，该项目运营后废水污染物排放总量分别为 COD:9.92t/a、氨氮:0.32t/a，技改后废水污染物 COD 排放总量减少 7.44t/a、氨氮排放总量减少 0.24t/a。

**6.3技改后噪声污染防治措施**

为了保护好车间工人的身体健康，同时减少对厂区环境的污染，拟建工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制及受声者个人防护三方面进行，具体防护措施如下：

（1）机械设备噪声防治措施

首先，设计上尽量选用低噪声设备，并按要求采取减振、消音、隔音措施，将噪声控制在允许范围内。同时也通过企业管理运行制度，严格执行“五定”保养，以减少噪音、设备损耗，延长使用寿命，增加经济效益。

（2）装置区噪声防护措施

①对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备，要将其安放在封闭厂房或室内，若不能达到标准要求，应采取有效的隔声降噪措施，如泵类噪声等可采取基础减振措施，风机等可加装消声装置。

②所有转动机械部位加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。

（3）加强厂区绿化措施，降低噪声的传播

厂区内所有产生高强噪声的厂房车间周围、场区均作为绿化重点。选择的树种应适应当地自然条件，一般选用较矮的常绿灌木与乔木相结合，以常绿乔木为主的配植方式。叶面粗糙、大而宽厚、带有绒毛、树冠浓密的树木吸声性能显著，尤其对高频噪声的吸收更是如此。

（4）对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩带耳塞、耳罩和其它劳保用品。

**6.4技改后固体废物治理措施分析**

**6.4.1固废处置措施综述**

本项目固体废物主要为合成工序废催化剂、废制氮分子筛、软水制备废树脂、锅炉灰渣、污水处理站污泥及生活垃圾等，拟采取以下环保措施：

1、一般固体废物

锅炉灰渣作为优良的建材原料，可作为铺路、盖房、铺路、矿井采空区的填充物、骨料、普通混凝土等的材料，也可作为水泥、砖等建材产品的原料。目前产生灰渣的企业一般只需在厂内设置临时堆场即可，灰渣的终端用户会定期拉运，可保证灰渣不会在厂内久存，因此锅炉灰渣用作建材原料的综合利用方式是可行的。本项目拟将锅炉灰渣堆存于灰渣场，灰渣场位于封闭式煤堆场内，且对其进行基础防渗。

废制氮分子筛为一般固体废物，定期更换后由园区环卫部门清运后统一进行处理。

生活垃圾产生后收集于厂内垃圾箱，定期由园区环卫部门清运后统一进行处理，可保证生活垃圾被妥善处置，是可行的。

2、危险废物

合成合成工序反应器在生产过程中产生废催化剂为危险废物，更换后暂存于厂区危废暂存间，由催化剂供应厂家予以回收处理，不会对环境产生污染；

本项目锅炉补水需进行软化，锅炉设置软水系统，采用离子交换法，将源水中的钙、镁离子置换出去，流出的水就是去掉了绝大部分钙、镁离子，硬度极低的软化水，该系统运行过程中需定期更换离子交换树脂，废树脂属于危废，更换后暂存于厂区危废暂存间，由厂家直接回收处理，不会对环境产生污染；

厂内污水处理站污泥也为危险废物，污泥通过干化处理，临时存放于污泥干化池中并做相应的防渗处理，定期清理后委托有资质单位进行处置。

由此可见，在采取有效的措施后，项目产生的固体废物均得到妥善处理，能利用的废物均有效利用，项目固体废物处理措施可行。

**6.4.2一般固废储存措施**

（1）灰渣储存措施

本工程产生的锅炉灰渣依托目前厂区灰渣堆场并进行全封闭建设，同时渣场地面按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)II 类场要求进行建设和管理，本期项目新建的渣厂按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)II 类场要求进行建设和管理。

（2）本项目废制氮分子筛主要含有 Al2O3、SiO2 等，成分较简单，属于一般工业固体废物，且产量较小，本期项目在制氮系统厂房内部设置一座占地 10m2 的储存间，用于暂存制氮系统产生的废分子筛。

**6.4.3危险废物贮存管理措施**

本项目厂区设立危险废物暂存间，按危险废物五年的存储量考虑，危险废物暂存场所占地面积约 12m2。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设计和施工：危险废物临时存放库建成封闭的库房，库底和墙体均应进行防渗处理，铺设厚度不小于 2mm 的，饱和渗透系数≤1.0×10－10cm/s 的人工防渗膜，避免二次污染影响环境；危险废物临时贮存库内分区存放，禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装，装载液体、半固体危废容器内必须留有足够空间，容器顶部与液体表面保留 100mm以上得空间，装载危险废物得容器上必须粘贴符合 GB18597-2001 标准附录 A 所示的标签；危险废物临时存放库要做好防风、防雨、防晒工作。

临时存放库远离原料仓布置，四周设置防护栅栏并设警示标志；业主应建立严格的管理制度，对于进出存放库的危废严格登记；定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

危险废物临时存放库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单(2013 年修改)中的相关要求进行设计施工，设计原则及要求如下：

① 基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数≤10-7cm/s)，或 2mm

厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料(渗透系数≤10-10cm/s)。

② 地面与裙角要用坚固、防渗的材料制造，建筑材料必须与危险废物兼容。

③ 必须有泄露液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

④ 设施内要有安全照明设施。

⑤ 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙。

⑥ 应设计堵截泄露的群脚，地面与群脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

⑦ 不兼容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑧ 危险废物临时贮存、处置场设有图形标志。

本期项目危险废物运输工程应采取以下措施：

① 建设单位需委托有危险化学品运输资质的运输企业承运。

② 运输车辆必须由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。

③ 运输危险化学品的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

④ 向承运人说明运输的危险化学品的品名、数量、危害、应急措施等情况。

⑤ 在公路运输途中发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑥ 事故应急救援

在运输过程中发生事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援，

综上所述，本项目产生的废催化剂等危废处置方式符合国务院环境保护行政主管部门关于危险废物处置的相关规定，其污染防治对策是可行的。

**6.4.4危险废物转移联单管理办法**

本期项目产生的危险废物进行转移运输时应严格按照《危险废物转移联单管理办法》中的相关要求进行操作，危险废物转移的相关原则及要求如下：

（1）本项目在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划， 经批准后，业主应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。本项目业主应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

（2）本项目业主每转移一车同类危险废物，应当填写一份联单。每车有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

（3）本项目业主应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

（4）危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

（5）危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由本项目业主自留存档， 联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

（6）危险废物接受单位验收发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应当及时向接受地环境保护行政主管部门报告，并通知本项目业主。

（7）联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。环境保护行政主管部门认为有必要延长联单保存期限的，本项目业主、运输单位和接受单位应当按照要求延期保存联单。

（8）转移危险废物采用联运方式的，前一运输单位须将联单各联交付后一运输单位随危险废物转移运行，后一运输单位必须按照联单的要求核对联单产生单位栏目事项和前一运输单位填写的运输单位栏目事项，经核对无误后填写联单的运输单位栏目并签字。经后一运输单位签字的联单第三联的复印件由前一运输单位自留存档，经接受单位签字的联单第三联由最后一运输单位自留存档。

**6.5地面硬化及分区防渗措施**

**6.5.1地下水分区防渗措施**

建设项目区地下水环境属较敏感、包气带防污性能弱、含水层易被污染。依据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中有关建设场地防渗判定的规定，本项目需要防渗。

基于《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的要求，并结合建设项目在正常、非正常状态下，对地下水环境影响预测分析及评价结果，对工业场地区进行防渗区划。

（1）重点污染防渗区：评价区地下水环境恢复或自修复能力较差，防渗设计原则上执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，；重点污染防治区/部位，其防渗性能应与6.0m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10-7cm/s)等效。

（2）一 般 污 染 防 渗 区 ： 防渗设计执行《石油化工工程防渗技术规范》 (GB/T50934-2013)；防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10-7cm/s。

（3）简单防渗区：防渗设计执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)， 进行一般地面硬化。

（4）管道防渗

①管道应符合下列规定：

A．三级地管应采用钢制管道，一级地管和二级地管宜采用钢制管道；

B．当管道公称直径小于或等于500mm时，应采用无缝钢管；当管道公称直径大于500mm时，可采用直缝埋弧焊接钢管，但焊缝应进行100%射线探伤；

C．管道设计壁厚的腐蚀余量应不小于2mm；

D．管道的外防腐等级应采用特加强级；

E．管道的连接方式应采用焊接；

F．同一焊工焊接的同一管线编号的焊接接头无损探伤检测比例不应低于10%，且不应少于一个接头。

②拟建管道防渗漏措施

A．输送生产废水的压力管道采用地面敷设，或防渗地下管槽敷设；

B．按项目要求设置阀门，还设置一些螺纹管帽或丝堵，当试压结束后对螺纹管帽或丝堵进行密封焊处理；

C．除输送非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均进行密封焊，对其他需要经常进行拆装或不允许密封焊的螺纹连接部位有可靠的密封措施；

D．装置间长距离连接管线，设置泄压设施；

E．跨越、穿越区内道路时，跨越段不装设阀门、法兰等管件，同时采用套管保护。

F．管道布设好后，进行闭水试验，试验方法按相关规范要求进行，保证试验阶段没有渗漏。

本项目厂区防渗分区图详见图6.5-1。

**6.5.2地下水污染控制措施**

为及时而准确的掌握项目区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，为此建议：在项目建设投产运行期，建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控网点，建立完善监测制度。同时，配备相应的监测人员及配置先进的监测仪器设备。根据《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004的要求，在项目厂区及周边地区设置一定数量地下水质污染监控井，建立地下水质污染监控、预警体系。

（1）监测点的布设：拟布3个监测点，分别为J1、J2、J3其中：

J1监测点作为背景值监测井，设置在项目场地下水径流方向的上游30m处，用于监测项目场区地下水上游天然背景浓度，与下游监测点形成对比。

J2垂直于地下水流方向布置，布置在可能发生泄漏的区域，距离泄漏区域不在30m左右，以便能够及时发现泄露。

J3分布在项目场地下水径流方向布置在场地最可能发生泄漏的区域的地下水径流方向下游，距离最可能泄漏的区域边界不大于30m，用于控制地下水径流下游断面，以便一旦发生泄漏，可第一时间观测到地下水污染情况，并进行抽水，最大程度地减少地下水污染范围。

项目厂区内无监测井，J1-J3均为新建监测井，布置位置见图6.5-1。

（2）监测层位及井深：潜水含水层，根据厂区水文地质条件，设计所有监测井深皆为20m。

（3）监测频率：不少于每季1次。地方环境保护行政主管部门应对地下水水质进行监督性监测，企业管理机构应每半年进行一次防渗系统完整性的监测。

（4）监测项目：根据工程分析，污染源产生的污水特征，确定地下水监测项目为：

基本水质因子： pH、K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、总硬度、溶解性总固体、COD、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、氨氮、镉、铁、砷、汞、

特征水质因子：石油类。

同时监测地下水位、水温，地下水的质量标准执行GB/T 14848-2017中的Ⅲ类标准。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向项目安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

**6.5.3应急响应**

（1）一旦地下水监测网监测出地下水受到污染或一旦发现储罐区等防渗层、管道发生破裂污染地下水，立即对渗漏处进行封堵，并启动周边及下游监测井作为抽水井，将污染的地下水抽出至污水处理厂事故池内，并进一步输送至污水处理厂处理。

（2）立即通知下游居民和企业停止取水，并立即对可能受到污染的水源井采水化验，直至地下水污染物消除之后方可继续取水。在停水期间，企业应及时制定供水方案为不能取水的居民供给生活用水；

（3）若一次事故泄漏量大，抽水难以控制污染晕向下游迁移的趋势，可在综合考虑经济可行性、技术可行性以及环境效益的前提下，设置渗透性反应墙进行原位修复。

**6.6 技改前后污染物排放“三本帐”**

项目技改前后污染物排放“三本帐”见表 6.6-1。

**表 6.6-1 项目技改前后污染物排放“三本帐”**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 污染物 | 技改前  排放量 | 技改后  排放量 | “以新带老”  削减量 | 最终  排放量 | 技改前后  变化量 |
| 废气 | 烟尘（t/a） | 28.02 | 0.00461 | 0 | 0.00461 | -28.015 |
| SO2(t/a) | 44.82 | 0.0162 | 0 | 0.0162 | -44.804 |
| NO2(t/a) | 68.62 | 24.84 | 0 | 24.84 | -43.78 |
| 油烟废气 | 0.0108 | 0.0108 | 0 | 0.0108 | 0 |
| 废水 | 排水量(t/a) | 215577.6 | 53883 | 0 | 53883 | -161694.6 |
| COD(t/a) | 9.92 | 2.48 | 0 | 2.48 | -7.44 |
| BOD5 | 3.34 | 0.84 | 0 | 0.84 | -2.5 |
| SS | 2.80 | 0.7 | 0 | 0.7 | -2.1 |
| 氨氮(t/a) | 0.32 | 0.08 | 0 | 0.08 | -0.24 |
| 石油类(t/a) | 0.06 | 0.016 | 0 | 0.016 | -0.044 |
| 固体废物 | 废制氮分子筛(t/a) | 1.535 | 1.535 | 0 | 1.535 | 0 |
| 生活垃圾(t/a) | 29.97 | 18 | 0 | 18 | -11.97 |

**6.7环境保护措施汇总**

本技改项目项新增投资为109.25元，其中环保投资为10万元，占总投资比例为9.15%；项目环境保护措施汇总见表6.7-1。

**表6.7-1 环保措施汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 污染源 | | | 治理理措施 | | 利旧情况 | 新增环保投资 |
| 废气 | 催化剂再生废气 | CO2、N2 和水蒸气 | | 通过高度为 20m、直径为 0.3m 放空管直接放空 | | 利用原有放空管 | 0 |
| 吸收塔塔顶不凝气 | 甲烷、、乙烷、二氧化碳等 | | 通过燃烧气管网输送至送至火炬燃烧，生成二氧化碳和水蒸气 | | 利用已建管网和火炬 | 0 |
| 锅炉烟气 | 烟尘、SO2、NOX | | STD 型陶瓷多管干式除尘器+ SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔+45m排气筒 | | 利用原有设施 | 0 |
| 食堂油烟废气 | 油烟废气 | | 经专用油烟净化器处理后通过专用烟道引至楼顶排放 | | 利用原有 | 0 |
| 罐区无组织呼吸废气 | 非甲烷总烃 | | 储罐均采用内浮顶罐 | | 利用原有储罐 | 0 |
| 液体产品装卸车无组织排气 | 非甲烷总烃 | | 鹤管浸没式灌装 | | 利用原有 | 0 |
| 煤场及灰渣堆场扬尘 | 粉尘 | | 对煤场及灰渣场进行全封闭处理 | | 场地利用原有新建全封闭设施 | 3 |
| 污水处理站臭气 | 恶臭 | | 污水处理站主体构筑物封闭 | | 利用原有 | 0 |
| 废水 | 循环冷却排污水 | | | 部分回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，剩余部分经厂区污水处理站处理 | | —— | 0 |
| 锅炉软水系统废水 | | | 锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水 | | —— | 0 |
| 装置区地面冲洗水 | | | 收集后排入厂内污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理 | | 利用原有 | 0 |
| 生活污水 | | | 生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。 | | 利用原化粪池及污水处理设施 | 0 |
| 初期雨水及消防废水 | | | 依托厂区已建8000m3的事故水池 | | 利用原事故水池 | 0 |
| 噪声 | 设备运转、运输等噪声 | | | 采用消音器、隔声、减震及置于厂房内等措施 | | 均利用原有设备消音设施 | 0 |
| 固废 | 废制氮分子筛 | | 一般固废 | 定期更换后由园区环卫部门清运后统一进行处理 | 制氮车间设置一座10m2的临时储存间 | 利用已建一般固废堆场及危废暂存间，但对各车间防渗按照相关防渗要求进行严格处理 | 5 |
| 锅炉灰渣 | | 储存至厂区临时灰渣场定期拉运至周边周边制砖厂外售 | 临时储存于全封闭灰渣堆场 |
| 生活垃圾 | | 厂区垃圾箱收集后委托园区环卫部门定期清理 | |
| 废催化剂 | | 危险废物 | 定期更换储存至危废暂存间后委托厂家回收利用 | 临时储存与厂区已建40m2危废暂存间 |
| 软水制备废树脂 | | 定期更换储存至危废暂存间后委托厂家回收利用 |
| 污水处理站污泥 | | 干化处理，临时存放于污泥干化池内委托有资质单位处理 | |
| 防渗 | 依据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的规定执行：一般污染防治区防渗性能应与1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10-7cm/s)等效；重点污染防治区防渗性能应与6.0m 厚粘土层(渗透系数1.0×10-7cm/s)等效 | | | | | 部分利用原有防渗部分进行从新防渗 |
| 绿化 | 因地制宜地种植各种花草、树木等，厂区绿化系数20%。 | | | | | 在原有绿化程度基础上加强绿化建设 | 2 |
| 风险 | 依托厂区已建1座8000m3的事故水池 | | | | | 利用原有 | 0 |
| - | 合计 | | | | | | 10 |

**7技改项目产业政策及选址合理性分析**

**7.1技改项目产业政策符合性分析**

根据国家发改委发布的《国家产业结构调整指导目录(2011本)》(2013年修订)，本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修订）》中规定的鼓励类“十一、石化化工——1、含硫含酸重质、劣质原油炼制技术，高标准油品生产技术开发与应用”属于鼓励类。

因此，项目符合国家和地方产业政策要求。

**7.2技改项目选址合理性分析**

技改项目利用现有内蒙古丰汇化工有限公司 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目厂区进行技改，本项目所在地已规划为三类工业用地，根据《内蒙古丰镇市氟化工业园区总体规划环境影响报告书》，本项目位于内蒙古丰镇市氟化工业园区西区西南工业片区，项目不属于《关于发布实施〈限制用地项目目录（2006年本）〉和〈禁止用地项目目录（2006年本）〉的通知》（国土资发[2006]296号）中的限制类和禁止类，技改项目厂址不在镇区农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区等特别保护区域，本项目选址符合城市发展的总体要求。

**7.3技改项目与内蒙古自治区“十三五”规划的符合性**

《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中指出：“依据资源环境承载能力，按照产业园区化、装置大型化、产品多元化、生产柔性化原则，以鄂尔多斯、呼伦贝尔、赤峰等水煤组合条件较好地区为重点，加快煤制油、煤制天然气、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃等升级示范项目建设。推动聚氯乙烯、焦化、电石等传统产业技术进步和升级换代，大力发展精细化工。到2020年现代煤化工转化煤炭能力达到2亿吨左右，建成全国重要的现代煤化工生产示范基地。”该项目为 20 万吨/年石脑油、燃料油和稳定轻烃改质制汽油及乙醇汽油技改项目，因此，本项目的建设符合内蒙古自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的要求。

**7.4三线一单相符性**

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号），其中提到应落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。

①环境质量底线：项目所在区域的环境质量底线为环境空气质量评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，总体评价区域环境空气质量较好。声环境质量采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。地下水环境采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。根据项目所在地环境质量现状调查和污染物排放影响分析，本项目实施后对区域环境影响较小，环境质量可以保持现有水平。

②生态保护红线：本项目位于乌兰察布市丰镇市内蒙古丰镇市氟化工业园区工内，根据《乌兰察布市环境功能区划》，项目所在地不属于自然生态红线区，因此符合生态保护红线要求。

③资源利用上线：项目运营过程中消耗一定量的电源、水源，本项目资源消耗量相对区域资源总量所占比例较少，符合资源利用上线要求。

④环境准入负面清单：本项目属于《产业结构调整指导目录 2011 年本》（2013修改版）中鼓励类“十一、石化化工——1、含硫含酸重质、劣质原油炼制技术，高标准油品生产技术开发与应用”属于鼓励类，不在“环境准入负面清单”内。项目不涉及自然资源开发利用，且区域内有足够的环境容量，项目建成后不会对区域内环境质量造成严重影响，不属于环境准入负面清单。

因此，项目建设符合“三线一单”相关要求。

**8 环境影响经济损益分析**

一个建设项目对外界社会经济环境的影响有正面的也有负面的，社会影响、经济影响、环境影响的最佳结合点可以使得人们的生活质量持续提高。它们三者之间既相互制约，又相互促进，只有站在一个全局的高度，综合考虑全局利益和局部利益、远期利益和近期利益，才能实现社会的良性发展、经济的持续增长、环境的不断改善。

**8.1社会效益分析**

项目建成投产后，可大大提高企业的经济效益和综合能力，同时，对推动丰镇市工业发展，增加当地财政收入，解决劳动就业，保持社会稳定，同样具有重要的意义。

本工程的建设是适应新时期工业和企业经济结构战略性调整的需要，通过生产规模化，技术先进化，以及节能技术的应用，从而促进企业技术进步，实现产业升级，将为优化提高丰镇市工业结构、促进地方经济发展提供有力保障。项目技改完成运营后，可提高国家和地方的财政收入，增强乌兰察布市的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。

项目投产后，可直接带动180余人劳动就业，既可减轻社会负担和就业压力，又可促进人民生活水平的提高，具有良好的社会效益。

项目建设将进一步带动当地其它行业，如农业、交通运输、能源、机加工维修、餐饮服务等行业的发展，有利于促进当地经济的发展。

**8.2经济效益分析**

本项目技改后新增投资为109.25万元。利用原有固定资产34840.6万元；利用原有流动资金2159.39 万元，项目技改投产后，实现年销售收入190338.75万元，年均净利润额8914.15 万元，所得税前内部收益率30.63%，所得税后内部收益率22.97%，所得税前投资回收期36.44年（含建设期），所得税后投资回收期28.83年（含建设期）。项目建成后经济效益显著、抗风险能力强。

**8.3环境效益分析**

**8.3.1环保投资估算**

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本技改工程环境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施及绿化等，绝大多数利用原厂区已建环保设施，部分不完善地方需要新增，其环境保护投资估算见表6.6-1。

经估算，本技改项目新增投资为109.25元，其中环保投资为10万元，占总投资比例为9.15%，类比同行业类似工程，环保投资适当。

**8.3.2环境效益分析**

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准，满足环境准入负面清单。环保设施的建成与投运，能最大限度减少污染物排放，满足技改后项目废水、废气、噪声等达标排放，对周围水环境、大气环境、声环境影响较小；固废得到了妥善处置，对周围环境无直接影响。通过采取本评价中提出的环保措施后，项目建设能满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线的要求，既保护环境又为工厂带来了一定的经济效益，其环保措施环境效益明显。

**8.4环境经济效益综合评述**

（1）本项目技改完成后，不仅增加了地方的财政收入，而且还能为企业积累大量资金，经济效益较好。

（2）技改完成后，促进了当地的经济发展，增加了当地居民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益较好。

（3）本项目严格落实可研和环评提出的各项污染防治措施，满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、环境准入负面清单要求。

通过对本项目在经济效益、环境效益和社会效益三方面的分析，可以看出，本项目的建设能够达到“三效益”的和谐统一发展，项目是可行的。

**9 环境管理与监测计划**

环境管理和监测计划的制定目的在于加强对建设项目的环境管理监控，对建设项目各阶段的环保措施实施监督，提供各类环保措施运行情况的正常与否以及环境承受情况等方面的信息。通过管理监控可以得到反馈信息，及时修正设计中环保措施的不足，防止环境质量下降，确保工程的环境、经济和社会效益的统一。

**9.1环境管理**

根据本项目的生产特点，按照《建设项目环境保护设计规定》的要求将环境保护和环境管理纳入到企业管理和生产计划中，同时技改项目环境管理计划参考《内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》(乌环审[2013]68号)相关内容，并根据技改前项目已建成情况及技改项目建设内容对运营期监测计划进行调整，制定合理的污染控制指标，使企业排污符合国家和所在地的有关地方排放标准。本次评价将本着“清洁生产”、“达标排放”的原则，制订相应的环境管理与监测计划，使企业满足现阶段的环保要求。

**9.1.1环境管理机构及职责**

（1）机构设置

厂内设有环境保护管理部门，设专职环保人员2 名，负责项目的环境保护管理工作。环保管理机构和专职环保管理人员的主要职责及工作为：

⑴ 贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施。

⑵ 制定各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况。

⑶ 制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。负责联络各级环境保护主管部门和环境监测部门。

⑷ 监督并定期检查各车间环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态。

⑸ 负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门。

⑹ 预防和处理突发性环保事故。

⑺ 推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作。

⑻ 组织全厂环保工作人员和环保岗位工人的日常业务技术学习、专业进修和业务技术培训。

⑼ 组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

作为各车间的兼职环保人员，要负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上一级环保管理人员汇报；同时要注意新出现的环保问题，协助上级环境管理人员落实相应措施。

（2）资料建档

企业应建立详细、全面的基础资料及数据档案，具体内容为：

⑴ 国家及地方颁发的有关环保标准、环保法律法规及各主管部门下发的文件；

⑵ 环境保护及污染净化设施的设计及技术改进资料，设计图纸及使用说明书，操作方法、运行状况及维护等方面的详细资料；

⑶ 企业各污染源的例行监测资料，包括本公司“三废”排放系统图，各污染源的技术参数，采样监测点分布(图)，污染源监测结果，采样方法和分析方法，建立污染物排放情况动态图表、污染事故记实材料等环保档案。

⑷ 建设项目环境影响评价报告及批复文件、项目验收测试报告、污染指标考核资料等。

（3）培训计划

⑴ 对所有职工进行环保法律、法规教育，提高其环境保护意识；

⑵ 对有关专职人员进行环境保护设施的正确操作、安全运行及维护检修等方面的培训，包括环保设施性能、作用，运行的标准化作业程序、维修方法，设备安全、作业人员健康保护，环境保护一般常识等；

⑶ 环保管理专职人员应具备环保法律、法规，清洁生产审计的方法，环境监测方法，数据整理、汇集、编报监测分析，以及环境工程等方面的专业知识；

⑷ 公司领导应了解环境保护法律、法规；环境保护与经济可持续发展战略的意义及内容；清洁生产的意义和作用等方面的专业知识。

**9.2环境监测计划**

**9.2.1监测机构**

环境监测是环保工作的重要组成部分，它是监督检查“三废”排放情况，正确评价环境质量和处理装置性能必不可少的手段。

环境监测计划是环境管理工作的重要组成部分，环境监测数据是环境管理方面的重要基础资料。本项目环境污染监测工作委托有资质单位监测。环境监测站的职责与工作内容主要有：

⑴ 认真执行上级有关文件指示，建立、健全本站各项规章制度。

⑵ 按计划对全厂污染物排放源进行定期监测。

⑶ 按计划对全厂环保设施的净化效果进行监测。

⑷ 负责监测数据的整理分析并向环保部门按时上报工作，以及原始记录的日常管理与按期归档工作。

⑸ 参加本厂环境污染事故的调查分析。

⑹ 按规定要求，编报污染监测及环境指标考核报表。

⑺ 完成环保部门交给的其它工作。

**9.2.2运营期环境监测计划**

本次评价参考《内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》(乌环审[2013]68号)相关内容，并根据技改前项目已建成情况及技改项目建设内容对运营期监测计划进行调整。

技改后项目运营期污染监测计划见表 9.2-1。

**表 9.2-1 技改后项目运营期污染监测计划**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测要素 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | 实施机构 | 监督机构 |
| 废水 | 废水总排放口 | pH、SS、BOD5、  CODCr、NH3-N、  硫化物、动植物油、阳离子表面活化剂、石油类、排水量 | 3 次/天 | 委托丰镇市监测站 | 乌兰察布市环保局、丰镇市环保局 |
| 有组织废气 | 供汽锅炉烟气 | SO2、NO2、烟尘 | 4 次/年 |
| 无组织 | 厂界 | TSP、PM10、非甲烷总烃、H2S | 4 次/年 |
| 地下水环境质量 | 布设地下水监测井3 个，分别为上游背景监测井 1 个、厂区污染控制井 1  个、下游监测井1个 | pH、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、Cl-、SO42-、K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、六价铬、硫化物、石油类、总大肠菌群、挥发酚。同时记录井深、水温、水位、氧化还原电位。 | 2 次/年 |
| 厂址四周设置监测 点，具体点位与本次现状监测点相同 | 等效连续 A 声级  LAeq | 4 次/年 | 厂址周边设置监测 点，具体点位与本次现状监测点相同 |

**9.3排污口规范化**

根据国家环境保护总局环发（1999）24号“关于开展排污口规范化整治工作的通知”的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口，并且与主体工程同步实施，并列入环保竣工验收内容。

（1）废气排放口、污水排放口、噪声排放源和固体废物贮存场所需设置标志，图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按GB15562.1-1995执行。

（2）排污口立标

污染物排放口环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面2m。

（3）排污口管理

向环境排放的污染物的排放口必须规范化，如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度和排放去向，各监测和采样装置的设置应符合《污染源监测技术规范》。对排放源统一建档，使用国家环保局印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并将排污情况及时记录于档案。

**表9.3-1 厂区排污口图形符号（提示标志）一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放部位  项目 | 污水排放口 | 废气排放口 | 噪声排放源 | 固体废物 |
| 图形符号 | hj1 | hj3 | hj5 | image387 |
| 形状 | 正方形边框 | | | |
| 背景颜色 | 绿色 | | | |
| 图形颜色 | 白色 | | | |

**9.4技改项目“三同时”竣工验收一览表**

技改项目无新增竣工验收内容，本次评价根据《内蒙古丰汇化工有限公司10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目环境影响报告书》(乌环审[2013]68号)相关内容，并结合技改前项目已建成情况及技改项目建设内容等对本项目“三同时”竣工验收内容进行调整，具体见表 9.4-1。

**表 9.4-1 技改后项目“三同时”竣工验收一览表**

| 类别 | 污染源 | 污染物 | 处理措施 | | 处理效果 | 验收标准 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 废气 | 锅炉烟气 | 烟尘  SO2  NOX | STD 型陶瓷多管干式除尘器+ SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔+45m排气筒 | | 除尘器除尘效率为88%  湿式旋流喷淋脱硫塔脱硫效率为50%，除尘效率为95% | 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表1在用锅炉污染物排放浓度限值 |
| 食堂油烟 | 油烟 | 专用油烟净化器净化后经过专用烟道引至楼顶排放 | | 油烟去除效率80% | 饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2小型规模标准 |
| 罐区无组织呼吸废气 | 非甲烷总烃 | 储罐均采用内浮顶罐 | | 有效减少无组织排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表7中要求 |
| 液体产品装卸车无组织排气 | 非甲烷总烃 | 鹤管浸没式灌装 | |
| 煤场及灰渣堆场扬尘 | 粉尘 | 对煤场及灰渣场进行全封闭处理 | | 《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2中二级标准要求 |
| 污水处理站臭气 | H2S | 污水处理站主体构筑物封闭 | | 《恶臭污染物排放标准》（14554-93）新改扩建企业无组织厂界二级标准限值 |
| 废  水 | 循环冷却排污水 | 部分回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水 | | | | - |
| 锅炉软水系统废水 | 锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水 | | | | - |
| 装置区地面冲洗水 | 收集后排入厂内污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理 | | | | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中现有企业水污染排放限值 |
| 生活污水 | 生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。 | | | |
| 初期雨水及消防废水 | 依托厂区已建8000m3的事故水池收集 | | | | —— |
| 固废 | 废制氮分子筛 | 一般固废 | | 定期更换后由园区环卫部门清运后统一进行处理 | | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单（公告 2013 年第 36 号）中的相关标准 |
| 锅炉灰渣 | 储存至厂区临时灰渣场定期拉运至周边周边制砖厂外售 | |
| 生活垃圾 | 厂区垃圾箱收集后委托园区环卫部门定期清理 | |
| 废催化剂 | 危险废物 | | 定期更换储存至危废暂存间后委托厂家回收利用 | | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关标准 |
| 软水制备废树脂 | 定期更换储存至危废暂存间后委托厂家回收利用 | |
| 污水处理站污泥 | 干化处理，临时存放于污泥干化池内委托有资质单位处理 | |
| 噪声 | 设备运转、运输等噪声 | 采用消音器、隔声、减震及置于厂房内等措施 | | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准 |
| 防渗 | 依据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的规定执行：一般污染防治区防渗性能应与1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10-7cm/s)等效；重点污染防治区防渗性能应与6.0m 厚粘土层(渗透系数1.0×10-7cm/s)等效 | | | | | |
| 风险 | 设置一座容积为8000m3的事故池，主要用于收集事故废水、消防废水，正常工况时事故池处于清空状态 | | | | | |
| 绿化 | 因地制宜地种植各种花草、树木等，厂区绿化系数20% | | | | | |

**10评价结论**

**10.1技改项目建设内容**

本技改项目以原厂区 10 万吨/年甲醇制稳定轻烃项目50生产装置及配套罐区、辅助生活区为依托，只进行原辅料及催化剂的变更进行技改，技改完成后生产规模为主产品乙醇汽油和汽油，合计年产量20万吨，其中汽油属于中间产品年产量为15万吨，后经调和后为乙醇汽油年产量为20万吨；副产品液化气LPG，年产量20625吨；副产品重油，年产量2625吨。项目总占地为10.5hm2，技改新增投资估算为109.25万元，其中环保的投资 10万元，占总投资的 9.15%。

**10.2项目环境质量现状**

**10.2.1环境空气质量现状**

本项目基本污染物环境质量现状选取与本项目评价范围地理位置邻近，地形气候条件相近的乌兰察布市集宁新区监测站点2017年连续1基准年的例行监测数据。

本项目其他污染物环境质量现状监测数据其中TSP采取引用内蒙古富源新纪检测有限责任公司于2016年 10月20日至2016年10月26日对《内蒙古天烁材料科技有限公司年产36万吨特种材料精细加工项目环境影响评价报告书》大气现状监测数据,即对项目下风向三泉村TSP进行的环境质量现状监测；非甲烷总烃委托内蒙古航峰检测技术有限公司公司对本项目环境空气质量进行了监测。

根据乌兰察布市集宁新区监测站点2017年连续1基准年的例行监测数据统计结果可知，本项目基本污染物除CO和O3外其余因子均为超标状态；根据其他污染物根据补充监测统计结果可知，其他污染物均属于达标状态。

**10.2.2声环境质量现状**

项目厂界噪声现状在厂界处共布设4个监测点位，监测时间为2018年12月6日，监测1天，昼夜各监测1次。

监测结果显示，各监测点位厂界噪声现状昼间值为 47.6~55.7dB(A)、夜间值为43.9~49.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准限值要求。

**10.2.3 地下水环境质量现状监测**

根据调查评价区现状监测因子可知：第四系河谷潜水中，硝酸盐、亚硝酸盐及氟化物多有超标，其它评价因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848〜2017)中的III类标准。

**10.3技改项目污染防治措施**

（1）大气污染防治措施

本项目催化剂再生废气成分为 CO2、N2 和水蒸气。废气成分简单，可直接通过高度为 20m，直径为 0.3m 的放空管排放；吸收塔不凝气主要成分为甲烷、乙烷、二氧化碳等，通过燃烧气管网输送至送至火炬燃烧，生成二氧化碳和水蒸气；锅炉燃烧废气经锅炉配套有STD 型陶瓷多管干式除尘器（除尘效率保守按 88%计）及 SXT 型湿式旋流喷淋脱硫塔（脱硫效率为 50%，除尘效率为 95%）处理后满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表1在用锅炉污染物排放浓度限值中要求后通过45m排气筒达标排放；食堂油烟废气经专用油烟净化器处理后满足饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2小型规模标准要求后通过专用烟道引至屋顶排放；无组罐区呼吸废气及液体产品装卸车废气能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表7中无组织厂界要求；煤场及灰渣堆场无组织粉尘能够满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2中无组织厂界二级标准要求；污水处理站臭气能够满足《恶臭污染物排放标准》（14554-93）新改扩建企业无组织厂界二级标准限值要求。

（2）水污染防治措施

本项目产生的循环冷却排污水属于清净下水，部分回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，不外排；锅炉软水系统废水全部回用于锅炉喷淋脱硫塔用水、锅炉煤堆场、灰渣场洒水等工序用水，不外排；装置区地面冲洗水收集后排入厂内污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理；生活污水经化粪池预处理后排入厂区污水处理站处理达到园区污水处理站入网标准要求后排入园区污水处理厂进行处理。同时在建设过程中，对厂区进行了分区防渗处理，可防止污水的下渗对当地的地下水产生污染。

（3）噪声污染防治措施

为了保护好车间工人的身体健康，同时减少对厂区周围环境的污染，技改工程从声源的控制以及噪声传播途径等方面分别采取了相应的噪声防治措施。具体包括设计上尽量选用低噪声设备，按要求采取减震、消音、隔音措施，合理布局以及加强厂区绿化等措施。通过采取这些措施后，能将项目生产对周围声环境的影响降到最低程度。

（4）固废污染防治措施

本项目对厂区产生的固体废物都采取了相应的处置措施：废制氮分子筛定期更换后由园区环卫部门清运后统一进行处理；锅炉灰渣储存至厂区临时灰渣场定期拉运至周边周边制砖厂外售；生活垃圾由厂区垃圾箱收集后委托园区环卫部门定期清理；上述废物均属于一般固废应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）建设一般固废临时储存库；

生产过程中的废催化剂定期更换储存至危废暂存间后委托厂家回收利用；软水制备废树脂定期更换储存至危废暂存间后委托厂家回收利用；污水处理站污泥干化处理后，临时存放于污泥干化池内委托有资质单位处理；上述废物均属于危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关标准进行危废的管理于储存建设。

**10.4环境风险评价**

根据工程分析可知本项目涉及到的原辅材料、产品、中间产品主要有经加氢脱硫后的石脑油、变性燃料乙醇、烷基化油、95#汽油、乙醇汽油、重芳烃、LPG等，这些物质均为易燃易爆介质，存在重大的火灾、爆炸危险因素，生产装置区、储罐区均为甲类，防爆区域等级为 2 区， 因此厂内储罐区各种油品储罐为重大危险源，判定技改项目环境风险评价等级为一级，环境风险评价范围确定为以油品储罐为圆心，半径 5km 的圆形区域。

技改项目发生环境风险的最大可信事故为储罐区油品发生泄漏引发的火灾、爆炸事故及LPG 储罐泄漏风险。

根据风险分析可知：技改项目的风险值为2.53×10-5 人（死亡）/年，低于化工行业风险统计值 8.33×10-5人（死亡）/年，可见本项目的单项风险值在可接受的范围内。

**10.5公众参与**

由建设单位完成公众参与，第一次公示自2018年11月2日起十个工作日在马家圐圙村进行公示。第二次公众参与活动时间是在本项目环境影响报告书编制完成后自2018年12月19日起在《丰镇市人民镇府网站》对项目有关情况进行公告，两次公示过程中均未收到任何单位和个人的反馈意见。

二次公示之后2018年12月20日在项目周边进行了问卷调查，本次共发放公众参与调查表50份，回收50份，回收率100%。由统计分析可知，对于个人问卷调查，100%被调查者支持项目建设。因此可知，周边群众对本工程的建设持肯定和支持态度。

**10.6评价总结论**

技改项目建设符合国家产业政策；环境预测结果表明，技改项目废气、废水、固体废物、噪声经采取措施后，对周围环境质量的影响较小；技改项目采取本次评价提出的污染防治措施后，各项污染物均能达标排放。

综上，技改项目在按照“三同时”要求严格落实各项污染防治措施后，其建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，符合评价原则，从环保角度讲是可行的。