

股票代码：688146

股票简称：中船特气



中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司

2024 年第一次临时股东大会

会议资料

二〇二四年二月



中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司 2024 年第一次临时股东大会

会议资料目录

2024 年第一次临时股东大会会议须知	2
2024 年第一次临时股东大会会议议程	5
2024 年第一次临时股东大会会议议案	7
议案一：关于提请审议中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司电子特气研发中心建设项目立 项的议案.....	7
议案二：关于提请审议组建中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）的议案.....	10
议案三：关于提请审议中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司高纯电子气体项目（一期）建 议书的议案.....	13

2024 年第一次临时股东大会会议须知

为了维护全体股东的合法权益，确保中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司（以下简称“中船特气”或“公司”）股东大会的正常秩序和议事效率，保证大会的顺利进行，根据《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》《上市公司股东大会规则（2022 年修订）》以及《中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司章程》（以下简称“《公司章程》”）等相关规定，制定本须知：

一、为确认出席大会的股东或其代理人或其他出席者的出席资格，会议工作人员将对出席会议者的身份进行必要的核对工作，请被核对者给予配合。

二、为保证本次大会的严肃性和正常秩序，切实维护股东的合法权益，请出席大会的股东或其代理人或其他出席者在会议召开前 30 分钟到达会场签到确认参会资格，除出席会议的股东及股东代理人、公司董事、监事、高级管理人员、见证律师及董事会邀请的人员外，公司有权依法拒绝其他无关人员进入会场。

会议开始后，由会议主持人宣布现场出席会议的股东和代理人人数及所持有的表决权数量，会议登记应当终止，在此之后进场的股东（或股东代理人）无权参与现场投票表决。

三、会议按照会议通知上所列议案顺序审议、表决议案。

四、股东及股东代理人参加股东大会依法享有发言权、质询权、表决权等权利。股东及股东代理人参加股东大会应认真履行其法定义务，不得侵犯公司和其他股东及股东代理人的合法权益，不得扰乱股东大会的正常秩序。

五、要求发言的股东及股东代理人，应当按照会议的议程，经会议主持人许可方可发言。有多名股东及股东代理人同时要求发言时，先举手者发言；不能确定先后时，由主持人指定发言者。会议进行中只接受股东及股东代理人发言或提问。股东及股东代理人发言或提问应围绕本次会议议题进行，简明扼要，时间原则上不超过 5 分钟。

六、股东及股东代理人要求发言时，不得打断会议报告人的报告或其他股东及股东代理人的发言，在股东大会进行表决时，股东及股东代理人不再进行发言。股东及股东代理人违反上述规定，会议主持人有权加以拒绝或制止。

七、主持人可安排公司董事、监事、高级管理人员回答股东所提问题。对于可能将泄露公司商业秘密及/或内幕信息，损害公司、股东共同利益的提问，主持人或其指定的有关人员有权拒绝回答。

八、出席股东大会的股东及股东代理人，应当对提交表决的

议案发表如下意见之一：同意、反对或弃权。未填、错填、字迹无法辨认的表决票、未投的表决票均视投票人放弃表决权利，其所持股份的表决结果计为“弃权”。

九、本次股东大会采取现场投票和网络投票相结合的方式表决，结合现场投票和网络投票的表决结果发布股东大会决议公告。

十、本次会议由公司聘请的律师事务所执业律师见证并出具法律意见书。

十一、开会期间参会人员应注意维护会场秩序，不要随意走动，手机调整为静音状态，谢绝个人录音、录像及拍照，对于干扰会议正常程序、寻衅滋事或侵犯其他股东合法权益的行为，会议工作人员有权予以制止，并报告有关部门处理。

十二、本公司不向参加股东大会的股东发放礼品，出席会议的股东或代理人食宿及交通费自理，以平等原则对待所有股东。

十三、本次股东大会登记方法及表决方式的具体内容，请参见公司于 2024 年 2 月 3 日披露于上海证券交易所网站的《中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司关于召开 2024 年第一次临时股东大会的通知》。

2024年第一次临时股东大会会议议程

一、会议时间、地点及投票

（一）召开日期时间：2024年2月22日 14点00分

（二）召开地点：河北省邯郸市世纪大街6号派瑞科技产业园9楼会议室

（三）召集人：中船特气董事会

（四）会议投票方式：现场投票与网络投票相结合

（五）网络投票的系统、起止日期和投票时间

网络投票系统：上海证券交易所股东大会网络投票系统

网络投票起止时间：自2024年2月22日至2024年2月22日

采用上海证券交易所网络投票系统，通过交易系统投票平台的投票时间为股东大会召开当日的交易时间段，即9:15-9:25，9:30-11:30，13:00-15:00；通过互联网投票平台的投票时间为股东大会召开当日的9:15-15:00。

二、会议议程

（一）参会人员签到；

（二）主持人宣布会议开始；

（三）主持人向大会报告现场出席情况；

（四）推选监票人和计票人；

（五）逐项审议各项议案：

序号	议案名称	投票股东类型
		A股股东
非累积投票议案		
1	关于提请审议中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司电子特气研发中心建设项目立项的议案	✓
2	关于提请审议组建中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）的议案	✓
3	关于提请审议中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司高纯电子气体项目（一期）建议书的议案	✓

（六）针对股东大会审议议案，与会股东及代理人发言、提问；

（七）现场与会股东及代理人对各项议案投票表决，并填写表决票；

（八）休会，统计现场表决结果；

（九）复会，会议主持人宣读表决结果；

（十）见证律师宣读见证意见；

（十一）签署会议文件；

（十二）主持人宣布会议结束。

2024 年第一次临时股东大会会议议案

议案一：关于提请审议中船（邯郸）派瑞特种 气体股份有限公司电子特气研发中心建设项目 立项的议案

各位股东及股东代理人：

为扩大研发场地，提前布局新兴方向，不断丰富产品种类，提高行业竞争力，公司拟在邯郸市肥乡区建设电子特气研发中心建设项目。本项目总投资概算为 7,809 万元，最终投资金额以项目建设实际投入为准。

一、投资标的基本情况

建设主体：中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司

建设目标：通过本项目建设，解决公司当前电子特气及新材料研发场地不足的现实需求，提高电解类和有机合成类产品的工艺原理性研究能力，以及高纯电子气体的电解小试/中试研究能力。

主要建设内容：本项目在位于邯郸市肥乡区的现有购置土地上进行建设，新建试验楼等公辅设施及道路、绿化等总图工程，

以上新增建筑面积 12,120 平方米，无新增工艺设备。

投资估算及资金来源：本项目总投资概算为 7,809 万元（最终投资金额以项目建设实际投入为准）

资金来源：自有资金 7,809 万元，全部由公司自筹解决。

建设周期：24 个月。

建设地点：河北省邯郸市肥乡区。

二、本次对外投资对上市公司的影响

本项目可为上市公司新产品的研发提供必要支持，丰富产品种类，改善相关的工艺流程，提升相关装置的生产效益。

三、对外投资的风险分析

1. 本次对外投资事项涉及项目的实施尚需政府环评审批、建设规划许可、施工许可等前置审批手续，如因国家或地方有关政策调整、项目审批等实施条件因素发生变化，该项目的实施可能存在变更、延期、中止或终止的风险；

2. 本次对外投资事项是公司基于自身战略发展的需要和行业前景综合考虑后拟实施的，但未来经营管理过程中可能面临宏观经济及行业政策变化等不确定因素，存在一定的市场风险、经营风险、管理风险和环保风险等。

本议案已经公司第一届董事会第二十八次会议审议通过，现提请公司股东大会审议。



中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司董事会

2024 年 2 月 22 日

议案二：关于提请审议组建中船派瑞特种气体 （呼和浩特）有限公司（暂定名）的议案

各位股东及股东代理人：

根据中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司发展规划，为快速推进高纯电子气体产业链发展，优化完善产能布局，提升行业竞争力，公司拟在内蒙古托克托县成立中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名，以下简称“呼和浩特公司”）。本次投资后，公司持有呼和浩特公司 100%的股权。

一、投资标的基本情况

1. 名称：中船派瑞特种气体(呼和浩特)有限公司(暂定名，最终以市场监督管理部门核准为准)
2. 注册资本：34,000 万元
3. 注册地址：内蒙古托克托县产业园东区化工集中区内(以市场监督管理部门核准为准)
4. 企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
5. 出资方及持股比例：公司持股 100%
6. 出资方式：货币资金
7. 资金来源：自有资金

8. 经营范围：一般项目：专用化学产品销售（不含危险化学品）；电子专用材料销售；生产、销售特种气体三氟化氮；工业气体；电子化学品；锂电新材料；有机氟化物；经营本公司自产产品及技术的出口业务，代理出口将本公司自行研制开发的技术转让给其他企业所生产的产品；经营本公司生产所需的原辅材料、商品和技术进出口贸易（国家禁止或限制经营的商品或技术除外）。（暂定经营范围，最终以相关主管部门备案及核准登记为准）

以上注册登记信息最终以市场监督管理部门及相关审批部门核准为准。

二、本次对外投资对上市公司的影响

本次拟设立全资子公司呼和浩特公司符合公司发展规划，能够快速推进公司高纯电子气体产业链发展，优化完善产能布局，提升公司行业竞争力。

本次对外投资事项拟使用公司自有资金，不会对公司财务和经营状况产生不利影响，不存在损害公司及全体股东，特别是中小股东利益的情形。全资子公司呼和浩特公司设立后将被纳入公司合并报表范围内，导致公司合并报表范围发生变更。

三、对外投资的风险分析

1. 本次拟设立的全资子公司尚需通过相关主管部门的核准，

存在不确定性。

2. 在未来实际经营中，全资子公司可能面临宏观经济及行业政策变化、行业供需及市场竞争、经营不达预期等不确定因素的影响，存在一定的市场风险、经营风险、管理风险等。公司将加强规范子公司内部管理制度，及时关注经营运作情况，积极采取有效对策和措施防范和控制风险。

本议案已经公司第一届董事会第二十八次会议审议通过，现提请公司股东大会审议。

中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司董事会

2024年2月22日

议案三：关于提请审议中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司高纯电子气体项目（一期） 建议书的议案

各位股东及股东代理人：

根据中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司发展规划，为快速推进高纯电子气体产业链发展，优化完善产能布局，提升行业竞争力，公司拟在内蒙古托克托县成立中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名，最终以市场监督管理部门核准为准），建设高纯电子气体项目（一期）。本项目总投资为 136,300 万元，最终投资金额以项目建设实际投入为准。

一、投资标的基本情况

建设主体：中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名，最终以市场监督管理部门核准为准）

建设目标：通过本项目建设，新增年产 7,500 吨三氟化氮、10,000 吨超纯氨气、75,000 吨液氮的生产能力。

主要建设内容：项目拟在内蒙古托克托县产业园东区化工集中区购置 467 亩土地使用权（项目用地最终面积以相关部门公布的土地使用权出让信息为准，将通过招拍挂方式取得）。新建生

产车间、配套公辅设施及总图工程共计建筑面积 44,796 平方米，新增工艺设备。

资金来源：自有资金 34,000 万元，其余全部为贷款。

建设周期：24 个月。

建设地点：内蒙古托克托县产业园东区化工集中区

二、本次对外投资对上市公司的影响

本次对外投资项目将提高公司高纯电子特种气体的交付能力，助力公司产品及服务更快、更好地响应客户需求，加深客户对公司产品的技术理解和质量信任，进一步增强市场竞争优势；有助于发挥和扩大公司在产品技术、品牌覆盖、市场营销、技术支持与服务等方面的优势、增强公司核心竞争能力、提高公司综合经济效益。

本次投资预计不会对公司的正常生产及经营产生不利影响，不存在损害公司及中小股东利益的情形，符合公司全体股东的利益。

三、对外投资的风险分析

1. 本次对外投资事项涉及项目用地需按照国家现行法律法规及正常规定的用地程序办理，通过招标、拍卖或挂牌出让方式取得，土地使用权能否取得、土地使用权的最终成交价格及取得时间存在不确定性；

2. 本次对外投资事项涉及项目的实施尚需政府有关主管部门立项核准或备案同意、环评审批、建设规划许可、施工许可等前置审批手续，如因国家或地方有关政策调整、项目审批等实施条件因素发生变化，该项目的实施可能存在变更、延期、中止或终止的风险；

3. 本次对外投资事项是基于自身战略发展的需要和行业前景综合考虑后拟实施的，但未来经营管理过程中可能面临宏观经济及行业政策变化等不确定因素，存在一定的市场风险、经营风险、管理风险、环保风险等。

本议案已经公司第一届董事会第二十八次会议审议通过，现提请公司股东大会审议。

附件：《中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司高纯电子气体项目（一期）建议书》

中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司董事会

2024年2月22日

附件:

中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（筹）

高纯电子气体项目（一期）

项目建议书

中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（筹）

2024年2月

目 录

1 项目单位概况	5
1.1 单位基本情况	5
1.2 公用设施情况	6
2 建设项目概况	7
2.1 项目名称	8
2.2 建设目标	8
2.3 建设内容及规模等.....	9
3 建设的必要性	10
3.1 项目建设背景	10
3.2 项目建设的必要性.....	10
4 建设方案	12
4.3 总图运输	20
4.4 建筑	25
4.5 结构	31
4.6 给水排水	33
4.7 动力	46
4.8 电气	47
5 建设地点及自然条件	61
5.1 自然条件	61
5.2 地理位置、地形、地貌.....	61

5.3	工程地质、水文资料.....	61
5.4	气象资料	62
5.5	交通条件	63
5.6	基础设施条件	63
5.7	环境保护条件	63
5.8	地震安全条件	64
6	环境保护要求及对策.....	65
6.1	编制依据和采用标准.....	65
6.2	建设地区的环境状况.....	67
7	职业安全等要求及对策.....	68
7.1	职业安全、职业卫生.....	68
7.2	消防	73
7.3	节能	77
7.4	地震安全	83
8	工作制度和劳动定员等.....	84
8.1	组织机构	84
8.2	劳动定员	85
8.3	人员培训	85
9	项目进度安排.....	86
10	投资估算和资金来源.....	87
10.1	投资估算	87
10.2	资金筹措与投资计划.....	89
11	投资风险与效果分析.....	89

11.1 风险分析	89
11.2 社会效益分析.....	95
12 主要结论及需说明问题	97

1 项目单位概况

1.1 单位基本情况

1.1.1 单位概况

（1）中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）

拟成立的中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）位于内蒙古托克托县产业园东区化工集中区内(暂定，以公司登记机关核定为准)，公司注册资本 34000 万元，其中中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司以货币资金出资 34000 万元，占注册资本 100%，是中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司的全资子公司。公司成立后，主要产品定位为 NF_3 、 NH_3 、液氮等，利用当地能源优势，生产建设现有的成熟产品，提高产品竞争力。

（2）中国船舶集团有限公司第七一八研究所

中国船舶集团有限公司第七一八研究所(以下简称为“七一八所”)创立于 1966 年，位于河北省邯郸市，总占地面积 1631 亩，集军民产业研发、设计、生产、服务于一体。七一八所牢记强军首责，履行兴装强军责任，有高能化学 JG、生命维持、集体防护、水中对抗四大专业领域；大力发展军民融合产业，形成了电子气体、氢能应用、新材料三大主导产业和智能监控、特种装备、健康养生三个新兴产业。自建所以来，陆续建立了中国船舶工业化学物质检测中心、河北省特种气体技术创新中心、河北省谱分析仪技术创新中心、河北省集成电路用含氟新材料重点实验室、核电安全系统工程实验室等 14 个国家及省（部）级创新平台，建立了博士后科研工作站和船舶与海洋结构物设计制造、应用化学、环境工程等专业硕士研究生培养点，拥有高能化学工程、电解水制氢、气体净化、分析检测等现代化实验室。先后

获国家级科技进步奖 16 项、省部级科技进步奖近 300 项，国家授权专利近 700 项，承研国家级重点项目 60 多项，为国民经济建设提供了 500 多种质量可靠、技术领先的产品。

（3）中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司

中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司（以下简称“派瑞特气公司”）为七一八所下属子公司，成立于 2016 年 12 月，位于河北省邯郸市肥乡区化工产业园区，是集科研开发、生产服务于一体的国家级高新技术企业，从事高纯电子气体和化学品研发及产业化已四十多年。公司注册资本 5.29 亿元，从业人员 700 余人，其中享受政府津贴 2 人，河北省三三三人才工程 1 人、研究员 12 人，高级工程师 42 人，博士 7 人、本科以上学历占比 52%。公司获得省部级以上科技奖 20 余项，牵头制定国家标准 2 项，行业标准 1 项，4 种产品达到国际先进水平。公司主要产品三氟化氮、六氟化钨、三氟甲磺酸的国内市场占有率保持领先水平。

1.2 公用设施情况

项目拟建地点位于内蒙古呼和浩特市托克托产业园，用地北侧为空地，空地再向北为云中 220kV 变电站，东侧及南侧为银河大街，西侧为金隆大街，周围道路四通八达，交通运输便利。

（1）供排水

本项目依托园区春华水务加压泵站向本项目供水，供水能力 $266\text{m}^3/\text{h}$ ，接口压力 0.25MPa ，供水管管径 DN300，可全部作为本项目用水，满足本项目新鲜水供水需求。

本项目排水采用雨、污分流制，厂区生活污水、生产废水经污水处理站处理达标后排入市政污水管网，厂区雨水经雨水管网收集后排

入市政雨水管网。

（2）供电

园区本项目周边现有 220kV 变电站 2 座，本项目所需双路 110kV 电源一路电源引自塔布 220kV 变电站，另一路电源引自云中 220kV 变电站，目前容量充足，尚有富裕供电能力，供电可靠性高，能够满足本项目用电需求。

本项目在厂区新设 110kV 变电站（1331），厂区所需 10kV 电源均引自 110kV 变电站（1331），在动力车间（1310）和 1#区域变配电室（1333）分别设置 10/0.4kV 区域变配电室负责为区域内低压用电设备供电。

（3）通讯

根据公司日常经营、办公、调度指挥及安全生产管理需要，本项目设有火灾自动报警及联动系统、计算机网络系统和安防系统等。

（4）交通

项目拟建地点位于内蒙古呼和浩特市托克托产业园，用地北侧为空地，空地再向北为云中 220kV 变电站，东侧及南侧为银河大街，西侧为金隆大街，周围道路四通八达，交通运输极为方便。

（5）供热

控制指挥中心、门卫、泵房等设置集中供暖系统。热媒采用供、回水温度为 95/70℃ 的热水，散热器采用橄榄柱翼 745 型散热器，落地安装。

本厂区在动力车间设置 1 台高效智能汽水换热机组，利用来自厂区蒸汽管网的 0.4MPa 蒸汽为一次热媒，为厂区提供热水。

2 建设项目概况

2.1 项目名称

项目名称：高纯电子气体项目（一期）

项目建设单位：中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）

建设单位法人代表：孟祥军

项目性质：新建项目

项目建设地点：内蒙古托克托县产业园东区化工集中区

2.2 建设目标

2.2.1 建设目标

通过本项目建设，新增 7500t/a 三氟化氮、10000t/a 超纯氨、75000t/a 液氮的生产能力。

2.2.2 产品方案

派瑞特气公司采用自主知识产权三氟化氮生产工艺，通过持续不断地工艺优化，提升生产效率和质量、降低生产成本。目前派瑞特气公司的三氟化氮产品工艺处于行业领先，产品的利润率水平始终保持行业前列。

超纯氨生产采用中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司专有技术，该工艺具有工艺流程简单、安全环保等优点，是一种成熟的工艺，处于国内先进水平。

空分装置采用工艺成熟可靠、技术指标优异的成套设备供应商技术方案，以空气为原料，经过压缩、净化，热交换、低温精馏生产液氮。

表 2-1 项目产品规模产量表

序号	品名	纯度(%)	产能 (t/a)	备注

1	三氟化氮	4N	7500	产品
2	超纯氨	7N/5N	10000	三氟化氮一期自用 3453t，其余外售
3	液氮	5N	75000	三氟化氮一期自用 70000t，其余外售
4	氢氟酸	50%	3700	副产品
5	粗镍盐	/	2500	副产品
6	氟化钙	/	4808	副产品
合计	103538			

说明：

- 1、超纯氨装置设计产能 10000t/a, 其中 3453t/a 超纯氨作为本期三氟化氮原料，其余外售；
- 2、空分装置设计产能 75000t/a, 其中 70000t/a 液氮为三氟化氮供冷，5000t/a 液氮外售；

2.3 建设内容及规模等

本次建设的高纯电子气项目（一期）在内蒙古托克托县产业园东区化工集中区内开展建设，征地 467 亩，新建电解车间、纯化装置、三氟化氮充装车间、超纯氨生产装置、空分装置、三废处理装置、动力车间等建构物。新建配套公辅设施、相关公用工程和道路、绿化等总图工程，共计新增建筑面积 44796m²。

新增电解液制备系统、电解系统、裂解系统、氢氟酸回收系统等工艺设备，合计新增工艺设备 64 台（套）。

建设周期定为 24 个月。

本项目总投资为 136300 万元，由建设单位自有资金 34000 万元，

其余为银行贷款。

3 建设的必要性

3.1 项目建设背景

3.1.1 项目产品的应用

（1）高纯三氟化氮主要应用于大规模集成电路和显示面板等制造过程中的清洗、刻蚀工艺。在离子蚀刻时裂解为活性氟离子，活性氟离子对硅和钨等化合物，具有良好的蚀刻速率和选择性，同时在蚀刻时在蚀刻物表面不留任何残留物，是非常良好的清洗剂，对生产设备腔体的清洗起着良好的作用，因此在芯片制造、高能激光器方面得到大量应用。

（2）超纯氨是芯片制作过程中的关键性基础化工材料之一，性能好、纯度高，应用场景众多。在光电子材料领域，超纯氨是新型气相外延生长技术制备 GaN（氮化镓）的重要基础材料，在 LED、液晶面板、射频放大器、功率器件等场景应用较为广泛；在化工领域，超纯氨是制备三氟化氮、氮化硅的基础材料，主要应用于冶金、机械制造、工业阀门等场景；此外，在半导体、光伏电池、集成电路等领域，超纯氨均有着较大应用前景。

（3）液氮是一种常用的工业介质，具有极低温度、强冷却能力和可控性，使其成为许多领域的重要工具和媒介，在食品冷冻、医疗生物科学、金属加工焊接、电子半导体工业、燃烧实验推进剂、实验室科学研究等领域，具有独特的作用和特点。

3.2 项目建设的必要性

3.2.1 符合国家产业政策支持方向，满足行业市场快速发展需要。

半导体产业，尤其是集成电路产业，是信息技术产业的核心，是

支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，一直受到国家的关注和重点扶持。发展集成电路产业已上升到国家战略高度。

在半导体工业中应用的有 100 余种单元电子气体，其中常用的超过 30 种，用量最大的有 NF_3 、 WF_6 等，主要应用在集成电路、面板、半导体照明、光伏等领域。全球电子气体行业规模年增速达 11%，预计到 2025 年规模达 250 亿美元。

高纯三氟化氮气体主要应用在集成电路制造超大规模集成电路蚀刻、清洗。近年来，随着集成电路技术由化学气相沉积转变为原子层沉积，以及 3D 闪存技术的发展使得 NF_3 高纯气体用量增加。

超纯氨在国内半导体、LED 等产业快速发展带动下，其市场需求不断增加、产量不断提升。随着下游光伏新增装机规模的快速提升，以及液晶面板 TFT 和集成电路芯片等应用领域的快速发展，预计超纯氨仍有较大市场空间。

（1）国家重大产业政策

工业气体产业近年来得到国家政策的大力支持。国家发改委、科技部、工信部、财政部等多部门相继出台多部新兴产业相关政策，均明确提及并部署了工业气体产业的发展，并且对于电子气体确立了其新材料产业属性，有力推动了工业气体、电 15m×7m×5m，骨架工业级方矩管（可拆卸）、面板阻燃 A 级子气体产业的发展。

2020 年 8 月 5 日，国务院印发《新时期促进集成电路产业和软件业高质量发展的若干政策》，在现有的政策基础上，首次推出十年免征所得税政策，支持 28nm（含）及以下先进工艺生产企业的发展。

“新政策”的落地长期利好中国集成电路行业发展，加速半导体国产化进程，遍及全产业链的“两免三减半”政策，有望促进全产业链健康发展。近日，国家又出台政策要求半导体产业在 2025 年国产化率达到 70%。

对于电子气体产业来说，国内的企业起步较晚，发展水平远落后于世界领先的电子气体生产商，正是派瑞特气公司发展难得的机遇，借助“国家政策”的东风，做强做大企业。同时，国家政策存在对派瑞特气公司发展制约的一面，随着国家的发展，对安全、环保的要求更为苛刻，在安全环保方面的投入要求更高、安评环评及合规性要求更严。

（2）地方发展的需要

《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》努力实施重大科技创新攻关，聚焦制约产业转型升级的重点领域和突出短板，瞄准新能源、新材料、高端装备制造、生态环境、现代农牧业等重点领域。强调“加快发展新材料产业”，发挥煤化工、氯碱化工、氟化工产业优势，积极发展先进高分子材料和复合材料。

4 建设方案

4.2.1 自动控制

4.2.1.1 研究范围

研究范围为中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）高纯电子气体项目（一期）自控专业内容，包括电解车间、纯化装置、三废处理区、超纯氨生产装置、三氟化氮充装车间等单元的仪表及控

制系统。

4.2.1.2 控制系统

本项目按“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，设置基本生产过程控制系统（BPCS），对生产过程集中监视、分散控制，根据生产装置的规模、流程特点及操作要求，对生产过程中的温度、压力、流量、液位、气体成份、阀门和设备运行状态等工艺参数的指示、报警、联锁、调节、累积、记录等功能均在基本生产过程控制系统（BPCS）上实现，基本生产过程控制系统（BPCS）采用分散型控制系统（DCS）。对于涉及“两重点一重大”的生产装置，根据HAZOP分析以及LOPA分析结果，设置独立的安全仪表系统（SIS）。为保证安全生产、保证人员、环境安全设置独立基本生产过程控制系统的可燃有毒气体检测报警控制系统（GDS）。采用分散型控制系统（DCS）对生产过程进行监控，可燃有毒气体检测报警控制系统（GDS）保证装置的整体高度安全性。监控纳入新建控制指挥中心的控制室内，生产装置区附近设置现场1#机柜间，空分装置等公辅工程附近设置现场2#机柜间（二期预留），通过统一调度、管理，使控制和管理水平达到同类项目国际先进水平。

4.2.3.2.1 基本生产过程控制系统（BPCS）

本项目成品质量要求高、检测及控制系统回路数较多，系统复杂，生产过程控制水平要求高，为了保证工艺装置长期、稳定、安全运行，能够及时向操作人员提供有关的运行信息，快速、稳定地满足负荷变化要求，保持稳定经济运行。本项目采用集散控制系统即DCS系统对工艺装置进行监控、控制、报警和联锁；对装置工艺生产的过程参

数和产品物料储存过程进行集中的数据采集、监视、控制、报警、联锁。工艺参数超限报警、联锁和危险状态的紧急状态停车均由 DCS 完成，为确保工艺装置及操作人员的安全，凡在工艺生产和储存过程中可能因超限而对设备，人员及安全，产生危害或影响的过程参数均设声光报警和紧急联锁切断；同时 DCS 系统具备远程控制、记录、打印等功能。

本项目工艺参数在 DCS 系统的自控控制依据下列原则确定：

- 1、对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设调节；
- 2、对需要经常了解其变化趋势的参数设记录及趋势变化；
- 3、对工艺过程影响不大，但需经常监视的参数设显示指示；
- 4、对可能影响生产、质量及安全的参数设报警或报警及联锁；
- 5、对要求计量或经济核算的参数设计计算；
- 6、对生产重要运转设备设置运行状态显示、故障状态报警。

监控要求不频繁的非关键过程变量，采用就地显示和控制；要求在开车过程中监视或仅需现场观察的过程变量，采用就地显示。

设置必要的能源消耗、原料、中间产品和最终产品的计量仪表，其精度符合本行业有关规定的要求。

4.2.3.2.2 安全仪表系统（SIS）

为确保人员及生产装置、重要机组和关键设备的安全，本项目设置 SIS 系统，以实现在紧急或事故状态下对重要装置紧急停车，使危险降低到最低程度，防止危险扩散，保证人员、设备、生产装置和环境的安全，避免造成重大损失。设置的安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统，按照故障安全型设计。在控制指挥中心的操作间内设置

SIS 操作员站，用于日常安全仪表系统的监控与操作。

4.2.3.2.3 成套设备控制系统

本装置有三废处理装置、空压装置等由厂家配套控制系统，信号经通讯接入全厂 DCS 系统，实现三废处理装置、空压装置等各种参数的基本控制及装置运行状态监控和联锁保护。

4.2.3.2.4 可燃/有毒气体检测报警控制系统（GDS）

为保证生产过程的安全进行、人员安全、环境安全，本项目设独立于分散型控制系统和安全仪表系统的可燃有毒气体检测报警控制系统（GDS），可燃有毒气体检测报警控制系统包括可燃有毒气体检测报警控制管理主机、控制柜和可燃有毒气体检测器，在控制指挥中心的操作室设置 GDS 管理主机，GDS 控制柜设置在现场机柜室，在现场各车间、仓库等可能发生可燃或有毒气体泄漏的场所设检测器，检测器带现场声光报警器。

4.2.1.3 仪表选型

4.2.3.3.1 仪表选型原则

1、本项目选用经过技术和产品鉴定的产品，在构成系统时应考虑其先进性、可靠性、配套性及经济性。选用产品时遵循技术先进、质量优良、价格合理、售后服务好的原则。

2、在同类用途中，国内已有生产且在技术上、性能上能满足使用要求，符合相关标准，优先采用国内产品。

3、现场仪表的材质满足工艺介质和现场环境条件的要求。根据本项目的介质易燃易爆的特点，爆炸危险区远传仪表均采用隔爆型结构，部分具有腐蚀性的介质，仪表一次元件和调节阀接液部分材质均按防腐考虑。

4、一般情况下采用标准传输信号。即仪表传输信号为4~20mA D.C+Hart，两线制，热电阻、热电偶为电阻信号及直流毫伏信号，个别特殊用途的仪表，亦可采用其它信号。

5、对于测量变量的计量采用法定计量单位。

4.2.3.3.2 仪表具体选型

（1）分散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃有毒气体检测报警控制系统（GDS）

采用行业先进水平的分散型控制系统、安全仪表系统。安全仪表系统的逻辑控制器必须获得权威机构功能安全认证。安全仪表系统的传感器以及执行元件，需满足LOPA分析对于SIF回路的SIL等级要求。

（2）温度仪表

集中检测：选用铂热电阻、温度变送器等。

就地检测：选用抽芯式双金属温度计。

（3）压力仪表

集中检测：选用压力变送器。

就地检测：选用压力表、耐震压力表等。

（4）流量仪表

集中检测：选用涡街流量计、金属管浮子流量计、电磁流量计、质量流量计、流量控制器等。

就地检测：选用水平旋翼式水表、转子流量计。

（5）液位测量

集中检测：选用差压变送器、超声波液位计、雷达液位计等。

就地检测：选用磁翻柱液位计等。

（6）分析仪表

工艺流程用分析仪表采用智能型分析仪，自带预处理装置及相关配件，首选 24VDC 供电，当不能选到时选用 220VAC 供电。过程分析仪（工业色谱仪、微量水分析仪、氧气分析仪等）应包括取样单元、预处理单元、分析器单元、回收或放空单元、带微处理器信息处理单元、CRT 或打印机等。为与 DCS 进行数据通讯，应带通讯接口。重要信号如参与控制和安全联锁的信号采用硬接线的方式。在线分析仪如需安装现场分析小屋，现场分析小屋由分析仪供应商成套 供货，并配齐采样单元、采样处理单元、防爆空调、正压通风设施、防爆配电箱、防爆照明、仪表空气分配器、冷却及伴热设施、载气及标准气钢瓶等等。

（7）气体检测器

可燃性气体检测仪表采用催化燃烧式或电化学式可燃性气体检测探测器。

有毒气体检测仪表根据不同介质的特性，选择相应的有毒性气体检测探测器。

氧气检测器采用电化学式气体检测探测器。

（8）控制阀

调节阀一般选用薄膜执行机构操作，直通型阀体，优先选用等百分比特性，所有调节阀带智能电气阀门定位器，并带阀位变送器。对于有剧毒介质，需采用波纹管密封结构。

切断阀根据工艺介质特点，选用气动切断球阀、气动切断蝶阀、

气动隔膜阀等，对于有剧毒介质，可选用波纹管阀，配低功耗二位三通电磁阀（24VDC）及机械式阀位开关。

4.2.3.3.3 控制室的设置

本项目根据生产规模及特点，并结合生产操作和管理模式，DCS 控制柜、SIS 控制柜、GDS 控制柜等设置在现场 1#机柜间以及控制指挥中心机柜间，同时在控制指挥中心的操作室内设操作员站 20 台(包含 SIS 操作站、GDS 操作站)、DCS 工程师站 5 台以及 SIS 辅助操作台和打印机等。现场机柜间与控制指挥中心通过光缆进行信息传递，纳入整个控制网络。

4.2.1.4 仪表的供电

4.2.3.5.1 仪表电源

由电气专业提供不同母线段二路 380VAC 50HZ 电源至现场 1#机柜间和控制指挥中心机柜间，机柜间内设电源分配柜，由电源分配柜送至 DCS、SIS、GDS 及现场各用电仪表，1#机柜间内 DCS/GDS 系统用 UPS 的容量为 60kVA，SIS 系统用 UPS 容量为 5kVA；控制指挥中心机柜间内 DCS/GDS 系统用 UPS 的容量为 50kVA。本项目 UPS 电源仅考虑 1 期项目系统使用。

所有 UPS 电源装置在电源发生故障时能连续供电 30 分钟。

UPS 电源指标应满足下列要求：

- 交流输出：220VAC±5%；
- 频率：50±0.5Hz；
- 波形失真率 < 5%；
- 切换时间：5~10ms

- 蓄電池备用時間不小於 30min。

4.2.3.5.2 儀表用壓縮空氣

氣源質量要求：

- 壓力：>0.6MPa（G）
- 溫度：常溫；
- 露點：操作壓力下低於工作環境歷史上年（季）極端最低溫度至少 10°C；

- 含塵粒直徑：<3 μ m；

- 含塵量：在 1mg/m³ 以下；

- 含油量：在 1ppm 以下。

儀表耗氣量約 2000Nm³/h（僅考慮 1 期）。

4.2.1.5 儀表的防護

儀表測點和穿線管間用防塵或防爆撓性管連接。

儀表橋架、電纜穿線管均採用熱鍍鋅材質。

位於室外的現場儀表，儀表本體及測量管線應採取相應防護措施。

4.2.1.6 儀表及其系統接地

系統的保护接地、工作接地及屏蔽接地均分別匯總後連接至電氣提供的接地匯流板，實現三點共地，保證等電位，接地電阻要求滿足控制系統的要求。

4.2.1.7 儀表修理維護

本項目在電解槽組裝車間內設置儀表維修間，實現對儀表儀器進行的定期修理維護。

4.2.1.8 標準、規範

《爆炸危險環境電力裝置設計規範》（GB50058-2014）

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
(GB/T50493-2019)

《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》（HG/T20505-2014）

《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）

《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）

《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）

《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）

《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）

《仪表配管配线设计规范》（HG/T20512-2014）

《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）

《仪表及管线伴热和绝热保温设计规范》（HG/T20514-2014）

《仪表隔离和吹洗设计规范》（HG/T20515-2014）

《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）

《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）

4.3 总图运输

4.3.1 编制依据

- (1) 建设单位提供的总平面图的有关资料 and 设计要求。
- (2) 其它相关专业要求。
- (3) 《国防科技工业固定资产投资项目建议书编制规定》国家国防科技工业局文件科工计〔2015〕1198号。
- (4) 本专业相关设计规范及标准：

《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020

《建筑设计防火规范》（2018年版）GB 50016-2014

《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012

《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

《厂矿道路设计规范》GBJ 22-87

4.3.2 场地概述

4.3.2.1 地理资料

托克托县位于内蒙古自治区首府呼和浩特市的西南部，南临黄河、北近阴山，全县平均海拔 1132 米，南北长 52.35 公里，东西宽 37.9 公里，总面积 1416.8 平方公里。黄河流经县境 37.5 公里。全县地势为东南高、西北和西南低。

托克托县北与土默特左旗相连，东与和林格尔县相邻，东南与清水河县交界，西南隔黄河与鄂尔多斯市准格尔旗相望，西与包头市土默特右旗接壤。

托克托工业园区位于呼和浩特市托克托县和鄂尔多斯市准格尔旗交界处，黄河东岸，距呼和浩特市区仅 70 公里，地处呼包鄂金三角区域内，周边资源丰富，发展潜力巨大，地理位置优越。

厂区选址在园区的东南部，用地南侧及东侧为银河大街，用地西侧为金隆大街，用地北侧为空地，总用地面积约 435.1 亩。

4.3.2.2 建设场地气象资料

1、气象气候

托克托县地处中温带，属典型的大陆性季风气候，四季分明，显

著特点是冬季寒冷漫长，春季温暖干燥多风沙，夏季炎热雨量集中，秋季凉爽而短促，气温年差较大，光照充足，热量丰富，属半干旱地区的气候特点。年平均气温 6.2℃。

气温总趋势是西部高于东部，由东向西随海拔降低而递增。无霜期日数年平均 140 天，历年平均最大冻土层深度为 150 厘米。太阳辐射强度大，光能资源比较丰富，全年日照时数在 2445.1-3357.9 小时之间，平均 2914.3 小时，全年太阳总辐射量为 136.76 千卡/平方厘米。县境内雨季短暂，降水较少，历年平均降水量 413.8 毫米，降水时间多集中在 6-9 月份，年平均降水日数为 75 天，平均降雪日数为 20 天，平均降雹次数为 2-3 次。境内风能资源丰富，年平均风速 2.8 米/秒，风向以西风最多。全县历年平均气压 880.0 百帕，平均绝对湿度 6.4 百帕，年蒸发量为 1696 毫米。

2、工程地质条件

托克托工业园区平均海拔 1114-1350 米，位于大青山山前倾斜平原。地层成因类型为第四系冲洪积、第三系上新统坡积形成的灰白色、棕红色砂岩和泥岩，为波状起伏的低山丘陵地形。总的地形南部和北部较为平坦，中部地形地貌较为复杂。地势中部高、南北低。地表水总的趋势呈篥状由东向西流入黄河。

由于受构造和岩性的控制，地质地貌和水文地质条件差异很大，托

克托工业园区所在地地形构成了以低山丘陵为主体，低缓丘陵、丘陵沟壑、土石山和冲击平原并存的地貌类型。

托克托地区——区域构造属阴山断块隆起与鄂尔多斯断块隆起

之间的河套断块凹陷的次级构造单元呼和断陷的南侧托克托湖积台地。工业区处于鄂尔多斯块体与呼和断陷盆地过渡斜坡地带。

3、水文条件

托克托县境内地下水总储量为 21074 万 m^3 ，其中动储量为 2452 万 m^3 ，可开采量为 10563 万 m^3 ，大气浸入补给量为 1.02 亿 m^3 。根据地形、埋藏条件和贮水类型,可分为孔隙潜水、孔隙裂隙水、上层滞水、裂隙水、脉状裂隙水和岩溶裂隙水 6 种类型。境内地表水径流量为 68189 万 m^3 ，其中从外县流入的客水量为 20052 万 m^3 ，自产水为 13442 万 m^3 。

黄河在托克托县段的比降为 1/1000-1/1100，河床为沙质河床，河宽 300m-600m。年平均流量为 1500 m^3/s 。年平均径流量为 3154000 m^3 。最高洪峰出现于 1967 年为 5300 m^3/s ，最枯年份出现于 1985 年 7 月，流量为 28 m^3/s 。黄河流经区域南部，年平均流量 229.7 亿 m^3 ，黄河最大流量 5300 m^3/s （1981 年），枯水时为 200 m^3/s 。

4、地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），抗震设防基本烈度为 7 度，生命线工程和重要工程部门的设防标准提高一度。

抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15 g，建筑设防标准执行《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）。设计地震分组：第二组。场地类别：II 类，特征周期 0.40 s。水平地震影响系数最大值：多遇地震 0.12，罕遇地震 0.72。

4.3.3 总平面布置

4.3.3.1 总平面布置的原则

- (1) 力求工艺流程顺畅，工艺管线短捷，节约投资。
- (2) 符合防火、防爆、安全、卫生、环保等规范、标准。
- (3) 结合风向、地形等自然条件，因地制宜进行布置，使多数建构物有良好的朝向。
- (4) 在满足生产、运输需要的前提下，节约用地。
- (5) 标高设置合理，与厂外平顺衔接，排水通畅。

4.3.3.2 总平面布置的初步方案

本项目拟建地点位于内蒙古呼和浩特市托克托产业园，用地北侧为空地，空地再向北为云中 220kV 变电站，东侧及南侧为银河大街，西侧为金隆大街，周围道路四通八达，交通运输极为方便。水、电、通讯、道路和生活设施等基础设施配备齐全，这些给本项目的建设提供了良好的基础设施条件。

项目占地大致为矩形，东西方向长约 706m，南北方向宽约 423m。本项目分区布置总图，根据功能的不同，主要分为生产区、行政管理区、公用辅助区、库区、储罐区及预留区。

4.3.4 厂区交通运输组织

厂区道路采用混凝土道路并设置为环形，主要道路宽度为 9m，次要道路宽度为 6.0m，转弯半径为 12.0m，过路管架底高度不低于 5m，可满足消防和运输要求。同时在厂区人流集中通道合适位置设置 2.0m 宽人行道。

道路做法从下部基层至上依次为：素土夯实（压实度 $\geq 95\%$ ）、400mm 厚级配碎石道路垫层、20mm 粗砂找平层、150mm 厚 C30 混凝土基层、50mm 厚中粒式沥青混凝土（AC-16）、50mm 厚细粒式沥

青混凝土（AC-13）。

4.3.5 竖向设计方案

本项目为新建项目，厂区内地势有一定起伏，厂区周边地势高差较大。园区平整后红线内地坪高度约 1108~1110.5m，地坪坡度约为 0.3%~0.5%之间，东侧及东南侧低于厂外地面 15~20m，西侧及西北侧高于厂外地面 5~10m，西南侧与厂外地坪标高基本一致。厂区地坪平整、周边挡土墙、护坡工程及物流门口的接入由园区负责。

本项目平整后建设场地地势相对平坦，竖向设计采用平坡式。

4.3.6 绿化景观方案

绿化环境设计主要考虑建筑四周及道路与围墙之间的空地，主要种植绿篱、稀植含水分多的四季常绿灌木并与草皮相结合，创造一个绿色如荫的空间环境，减少对周围环境的影响。

4.4 建筑

4.4.1 编制依据

4.4.1.1 工程自然地质条件

本区位于天山—阴山纬向构造带中部南侧。天山—阴山纬向构造带呈波状延展，是由断块运动抬升而形成的复式隆起带。新生代以来的上隆抬升，形成今日横亘于内蒙古中部的阴山山脉，同时在其中部南侧形成近东西向展布的一系列长轴状拗陷盆地。

喜马拉雅期新构造运动仍较为活跃，主要表现在北侧大青山间歇性上升，断陷盆地不均衡下陷，隐伏断裂发育，并在第四系地层中出现了规模不等的阶梯状断层。

拟建项目区即位于沿乌拉山和大青山南麓呈东西向延伸的大青山山前断裂南部，形成于中生代晚期呈东西走向的八音乌苏——清水

河张性大断裂以北，新生代形成的近北北东向的和林格尔大断裂以西，第四系坳陷盆地南部边缘部位。和林格尔大断裂为河套断陷与清水河凸起的界限，为现代地震活动带。项目区与该断裂带距离超 50km 以外。

4.4.1.2 设计采用的标准、规范

本项目设计中采用全国及行业通用图、标准图，当地的建筑构件标准图。设计严格执行国家规范，并满足合同技术条件的规定。

本设计遵守的国家及行业规范包括但不限于以下列表：

《建筑防火通用规范》 GB 55037-2022

《消防设施通用规范》 GB 55036-2022

《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030-2022

《建筑与市政工程无障碍通用规范》 GB 55019-2021

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015-2021

《建筑环境通用规范》 GB 55016-2021

《砌体结构通用规范》 GB 55007-2021

《钢结构通用规范》 GB 55006-2021

《民用建筑通用规范》 GB 55031-2022

《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014（2018 年版）

《精细化工企业工程设计防火标准》 GB 51283-2020

《建筑钢结构防火技术规范》 GB51249-2017

《钢结构防火涂料应用技术规程》 T/CECS 24-2020

《钢结构防火涂料》 GB14907-2018

《储罐区防火堤设计规范》 GB 50351-2014

- 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017
- 《建筑内部装修防火施工及验收规范》 GB 50354-2005
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB 51251-2017
- 《危险废物贮存污染控制标准》 GB 18597-2023
- 《危险化学品仓库储存通则》 GB 15603-2022
- 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352-2019
- 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378-2019
- 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2015
- 《工业建筑节能设计统一标准》 GB 51245-2017
- 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176-2016
- 《无障碍设计规范》 GB 50763-2012
- 《建筑工程建筑面积计算规范》 GB/T 50353-2013
- 《建筑地面设计规范》 GB 50037-2013
- 《屋面工程技术规范》 GB 50345-2012
- 《坡屋面工程技术规范》 GB 50693-2011
- 《墙体材料应用统一技术规范》 GB 50574-2010
- 《建筑金属围护系统工程技术标准》 JGJ/T473-2019
- 《压型金属板工程应用技术规范》 GB 50896-2013
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》 GB51022-2015
- 《预拌砂浆应用技术规程》 JGJ/T 223-2010
- 《预拌砂浆》 GB/T 25181-2019
- 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325-2020
- 《建筑用墙面涂料中有害物质限量》 GB 18582-2020

《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235-2011

《地下工程防水技术规范》 GB 50108-2008

《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018

《办公建筑设计标准》 JGJ67-2019

《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014

《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ 113-2015

《建筑幕墙、门窗通用技术条件》 GB/T 31433-2015

《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019

《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2010（2016年版）

《砌体结构设计规范》 GB 50003-2011

《钢结构设计标准》 GB 50017-2017

《建筑防火封堵应用技术标准》 GB/T 51410-2020

《建筑防护栏杆技术标准》 JGJ/T470-2

《国防科技工业固定资产投资项目建议书编制规定》国家国防科技工业局文件科工计〔2015〕1198号

国家其它现行相关规范、规程和规定。

4.4.2 建筑设计原则及标准

4.4.2.1 各类建筑物的设计原则及建筑标准

（1）建筑物、构筑物的设计方案的确定应遵照国家现行有关规范规定。

（2）建筑物的平面布置、空间划分应充分满足工艺生产、操作及检修的要求，并满足防火、防爆、防毒、防尘、防腐等工业生产的要求。

（3）在设计中推行标准化，采用新结构，新技术，节约投资，缩短工期。

4.4.2.2 建筑物的立面处理原则和内外装修标准

（1）本项目设计在满足生产的前提下尽量做到经济合理，园区建筑立面协调。

（2）抗爆建筑外墙采用钢筋混凝土抗爆墙，其外墙面为真石漆涂料，颜色以白色为主，辅以深灰色。

以砌块墙体为主的建筑，外墙为 250mm 厚蒸压加气混凝土砌块墙，其外墙面为真石漆涂料，颜色以白色为主，辅以深灰色。

以金属板材为主的建筑，外墙标高 0.150m 以上采用 100mm 厚岩棉夹芯彩钢板。有爆炸危险的建筑依照规范要求，采用泄爆螺栓及牵引铰链连接。标高±0.000m 以上至标高 0.150m 以下外墙面为 350mm 厚钢筋混凝土坎墙。

（3）一般区内墙为 200mm 厚蒸压加气混凝土砌块墙，主要内墙面为普通抹灰，刷白色防霉无机涂料，建筑内部的房间顶板根据功能间的不同需求吊顶或刷涂料，涂料采用白色防霉无机涂料；卫生间及浴室采用面砖墙面及轻钢龙骨铝扣板吊顶。

（4）生产建筑楼地面主要为混凝土或水性环氧自流平楼地面，辅助功能间地砖面层楼地面。有防腐蚀要求的房间采用耐酸砖或水性环氧自流平等面层材料；有爆炸危险楼地面采用不发火防静电水性环氧自流平楼地面或不发火防静电混凝土楼地面。

（5）轻钢屋面采用 100mm 厚岩棉夹芯彩钢板，屋面防水等级为二级时，防水层采用 1.5mm 厚热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材；屋面

防水等级为三级时，采用屋面板自防水，有爆炸危险的建筑依照规范要求，采用泄爆螺栓及牵引铰链连接。混凝土屋面上做 60mm（或 80mm）厚阻燃型挤塑聚苯板（B₁级）保温层，屋面防水等级为二级，防水层采用 4.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材、1.5mm 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（无胎）。除敞开罩棚外，屋面排水均采用有组织排水。

（6）门窗部分，有节能要求的建筑外门窗采用隔桥铝合金窗及保温外门，玻璃采用中空玻璃（6Low-E+12A+6）；其他建筑的外门窗主要采用普通铝合金窗、彩钢板门等，玻璃采用单层玻璃（6厚）。有特殊要求的门窗根据相关规范的要求选用特种门窗和其它符合要求的门窗。

4.4.3 建筑防腐设计

钢结构构件应进行表面抛丸处理，除锈等级达到 Sa2^{1/2}级，出厂前表面涂装底漆。现场补漆用风动或电动工具除锈，达到 St3 级。

室内外露钢构件均应焊缝打磨、除锈干净，刷水性防锈漆一道，平台栏杆表面氟碳喷涂两道（不锈钢件除外），其它室内外露钢构件表面丙烯酸聚酯漆，漆膜厚度不小于 120μm，颜色见设计要求，设计无要求时颜色应与周围墙面一致。

室外露明钢构件，手工打磨，除锈等级为 St2，刷水性防锈漆两道，水性聚氨酯耐候面漆两道，颜色与周围墙面相同。

有腐蚀性介质的车间以及其他建构筑物，地面均采用环氧涂层（或其他防腐蚀材料）保护层面层，踢脚和设备基础、洞口反沿均采用与地面配套的涂层面层。

4.5 结构

4.5.1 编制依据

（1）根据上级机关的有关批文、文件及《国防科技工业固定资产投资建议书、可行性研究报告、初步设计编制规定》；

（2）工艺和其它专业提供的有关技术要求；

（3）国家现行的建筑结构规范、规程、标准：

《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB 50068-2018
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223-2008
《工程结构通用规范》	GB55001-2021
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
《建筑与市政地基基础通用规范》	GB55003-2021
《钢结构通用规范》	GB55006-2021
《砌体结构通用规范》	GB55007-2021
《混凝土结构通用规范》	GB55008-2021
《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010（2016年版）
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB 50046-2018
《砌体结构设计规范》	GB 50003-2011
《建筑地基基础设计规范》	GB 50007-2011
《混凝土结构设计规范》	GB 50010-2010(2015年版)
《钢结构设计标准》	GB 50017-2017
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》	GB 50018-2002
《地下工程防水技术规范》	GB 50108-2008

《钢结构焊接规范》	GB 50661-2011
《墙体材料应用统一技术规范》	GB 50574-2010
《混凝土结构耐久性设计标准》	GB/T 50476-2019
《建筑地基处理技术规范》	JGJ 79-2012
《石油化工钢筋混凝土水池结构设计规范》	SH/T 3132-2013
《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》	GB 51022-2015
《化工设备基础设计规定》	HG/T 20643-2012
《化工工程管架、管墩设计规范》	GB 51019-2014
《构筑物抗震设计规范》	GB 50191-2012
《工业建筑涂装设计规范》	GB/T 51082-2015
《钢结构通用规范》	GB55006-2021
《储罐区防火堤设计规范》	GB 50351-2014

国家和地方其它现行相关规范、规程和规定。

4.5.2 地质资料

依据内蒙古天石基础工程有限责任公司编制的《中船派瑞特气高纯电子气体项目岩土工程勘察报告》(初勘阶段) 工程编号: GK2023J-08-227。地勘报告主要内容摘录如下:

据场地的地形、地貌和地基土层的性状综合评定, 该建筑场地类别为 II 类。场地土类型为中硬场地土。由于总体岩土层分布不均匀, 为建筑抗震一般地段。

本场地主要持力层为同一地貌及工程地质单元。持力层及下卧层均为①粉土 ($f_{ak}=130\text{kPa}$)、②粉砂 ($f_{ak}=180\text{kPa}$) 及③粉质粘土层 ($f_{ak}=180\text{kPa}$) 为较好的中硬土, 无软弱下卧层; 局部揭露①1 层素填土

层，地层分布不均匀，物理力学性指标差异较大，由此判定拟建场地整体为不均匀地基。在本次勘察深度范围内所有钻孔均未揭露明显地下水，泥岩、砂岩中分布有少量裂隙水，形不成统一自由水面，对本工程的建设没有影响。在本次勘察深度范围内，未见有地下水，地下水埋深较深，无液化土层存在，该场地为不液化场地，可不考虑地震液化的影响。拟建场地内无盐渍土，场地附近无污染源；勘察场地土在干湿交替下对混凝土结构的腐蚀性、钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性等级：微。基坑开挖时可采用自然边坡，可按 1:0.75 坡率临时放坡。如开挖深度大于 5.0m 或遇雨季及施工期过长，则建议考虑基坑支护措施或放缓边坡。

勘区的季节性冻结深度为 1.60m。

4.5.3 自然条件及抗震设防要求

基本风压： $\omega_0=0.55\text{KN/m}^2$ （50 年重现期）

地面粗糙度类别：B 类

基本雪压： $S_0=0.40\text{KN/m}^2$ （50 年重现期）

$S_0=0.45\text{KN/m}^2$ （100 年重现期）

抗震设防烈度：7 度；设计基本地震加速度值：0.15g

设计地震分组：第二组

场地类别：II 类，特征周期 0.40 s

水平地震影响系数最大值：多遇地震 0.12，罕遇地震 0.72

结构阻尼比：钢筋混凝土结构为 0.05，钢结构为 0.04

4.6 给水排水

4.6.1 概述

1) 设计依据

《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020-2021

《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《室外给水设计标准》	GB 50013-2018
《室外排水设计标准》	GB 50014-2021
《建筑给水排水设计标准》	GB 50015-2019
《工业循环水冷却设计规范》	GB/T 50102-2014
《工业循环冷却水处理设计规范》	GB/T 50050-2017
《精细化工企业工程设计防火标准》	GB 51283-2020
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
《固定消防炮灭火系统设计规范》	GB50338-2003
《自动喷水灭火系统设计规范》	GB50084-2017
《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005

2)设计范围

本项目建议书的范围：高纯电子气体项目（一期）的给排水系统、循环水系统、纯水、软水制备系统和消防系统。

3)设计原则

本可行性研究遵循采用新技术、新工艺，经济合理的原则。

4.6.2 用水量和排水量

本项目公用工程的用水量和排水量详见表 4.6.2-1 和表 4.6.2-2。

表 4.6.2-1 项目用水量表（单位：m³/h）

序号	项目名称	新鲜水		循环冷却水		纯水		软水	
		平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大

1	生产用水	3.48	16.35	5989	5989	10	25	31	70
2	全厂生活用水	0.20	0.89						
3	全厂淋浴用水	0.20	2.85						
4	纯水、软水制备系统补水	44.88	105.06						
5	绿化、道路、广场洒水用水	0.83	5.00						
6	漏失水量和未预见水量	4.91	12.84						
合计		54.55	143.16						

根据以上数据统计，项目新鲜水总耗量为最大小时约 143.16m³/h，平均时耗量约 54.55m³/h，日平均耗量约为 1309.2m³；循环水最大及平均小时循环量约为 5989m³，日循环量约为 143736m³；纯水最大小时耗量为 25m³，平均小时耗量为 11m³，日耗量为 264m³；软水最大小时耗量为 103m³，平均小时耗量为 44m³，日耗量为 1056 m³。

表 4.6.2-2 全厂排水量表（单位：m³/h）

序号	项目名称	平均	最大	备注
1	全厂生活排水	0.18	0.80	由生活污水管收集后送至厂区污水处理站
2	全厂淋浴排水	0.18	2.57	由生活污水管收集后送至厂区污水处理站
3	生产废水	0.84	2	由生产废水管收集后送至厂区污水处理站
4	纯水、软水制备系统排放浓水	4.21	10.39	由生活污水管收集后送至厂区污水处理站
5	循环水系统排污	4.38	10	由生活污水管收集后送至厂区污水处理站
合计		9.79	25.76	

4.6.3 给水工程

（1）供水水源

本项目新鲜水最大小时用水量约为 $143.16\text{m}^3/\text{h}$ ，依托园区春华水务加压泵站向本项目供水，供水能力 $266\text{m}^3/\text{h}$ ，接口压力 0.25MPa ，供水管管径 DN300，可全部作为本项目用水，满足本项目新鲜水供水需求。

（2）生产、生活给水系统

本项目分设生产、生活两个给水系统：

本项目生产用水主要是工艺生产用水、洗眼器和地面冲洗水用水及纯水、软水系统补水用水，生产最大用量为 $133.55\text{m}^3/\text{h}$ 。

本项目生活用水主要是员工生活用水，生活最大用量为 $9.61\text{m}^3/\text{h}$ 。在控制指挥中心设置太阳能热水供应系统，并采用电辅热，用以供给宿舍及公共区域的淋浴热水。

在动力车间设生产水箱一座，有效容积 12m^3 ；变频加压供水装置一套，最大供水能力 $45\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力 0.53MPa ，并配套设置臭氧消毒设备 1 套，臭氧发生量 $4\text{g}/\text{h}$ ，水质满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 中的规定，用于供应厂区内生产用水。室外生产管道架空敷设，呈环状布置，室内外生产给水管道均拟采用外镀锌内涂塑复合钢管，基管采用焊接钢管，内塑层采用 PE，沟槽连接。生活给水管道在厂区内埋地敷设，呈环状布置，室外生活给水干管拟采用给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管，材质 100% 聚乙烯原料，不得添加再生料，电熔连接，室内生活给水管道拟采用 PPR 给水管，管材系列 S5，热熔连接。

（3）纯水、软水制备系统

本项目纯水、软水以新鲜水为制备水源，进水水质满足饮用水标准，装置纯水设计能力为 25m³/h，供水压力 0.4MPa，为内循环冷却水系统及低温冷冻水系统提供补水。软水设计能力为 103m³/h，供水压力 0.4MPa，主要供给冷却塔外喷淋补水。

工艺流程方案为：

（1）软水系统：

原水箱→原水增压泵→多介质过滤器→软水器→软水箱→软水供水泵→冷却塔外喷淋补水

②（2）RO 反渗透系统：

软水箱→增压泵→精密过滤器→RO 反渗透系统→一级高压泵→一级 RO 反渗透系统→RO 水箱→杀菌→变频供水→用户

厂区软水、纯水管道架空敷设，管材拟采用无缝钢管，焊接。

（6）消防给水系统

1) 消防用水量

本项目全厂消防流量最大处：1#纯化装置，消防用水量为 120L/s，火灾延续时间为 3h，消防用水量为 1296m³。全厂一次消防用水量最大处：拖管堆场，室外消防流量为 100L/s，火灾延续时间 6h，一次火灾消防用水量为 2160m³。

2) 消防水源

本工程消防给水采用临时高压给水系统，由消防水池、消防水泵、屋顶消防水箱、消防增压稳压供水装置以及室内外独立的消防管网组成。

根据计算结果，拟在动力车间消防泵房旁建造有效容积为 1100 m³ 的消防水池两座，总有效容积 2200m³，可满足本工程一次消防用水量的要求，两座消防水池之间设连通管和控制阀，并设置独立的补水进水管，补水管径各为 DN100，能够在 48h 以内将水补满；消防水池设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。

消防泵房拟采用半地下式，消防供水系统包括：

消防给水电动泵技术参数为：Q=150L/s，P=1.05MPa,共 1 台。

消防给水柴油泵技术参数为：Q=160L/s，P=1.0MPa,共 1 台。

消防给水稳压装置参数为：Q=5 L/s，H=1.12MPa,共一套（包括稳压泵 2 台，1 用 1 备，一台隔膜式气压罐，有效容积：450L）。

其中消防给水柴油泵作为消防给水电动泵的备用泵。

1#纯化装置顶设置消防水箱一座，有效容积为 18m³。

3) 室内消火栓系统

室内环状管道自厂区环状网接出，室内消火栓的布置间距不大于 30m，保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，水枪的充实水柱长度不小于 13m。消火栓箱内配口径 19mm 的水枪及衬胶 25m 长水龙带。

室内消火栓管网采用内外壁热镀锌钢管，管径 < DN100 的管道采用丝接，管径 ≥ DN100 的采用沟槽式（卡箍）连接。

4) 室外消火栓系统

本项目室外消防水管道成环状布置，其上布置消火栓和消防水炮，露天生产装置构架平台设消防竖管。全厂消防水管线埋地敷设，

且埋设深度在冰冻线以下 300mm，环网主管管径为 DN300，并采用阀门分成若干独立段，每段内的消火栓的数量不超过 5 个，采用室外地上式消火栓，间距不超过 60m。

全厂消防管道埋地敷成环状，管材拟采用无缝钢管，拟采用聚乙烯胶粘带加强级防腐。

4.6.4 排水工程

本次设计的排水系统包括生产废水、生活污水、雨水排水、初期雨水及事故排水。

（1）生产废水、生活污水排水系统

本项目生产废水、生活污水污废分流

本项目生产废水排水系统用于收集各工艺装置和工段排放的废水以及冲洗地面水等，废水通过生产排水管网收集至各单体室外废水池，通过水泵加压排至厂区污水处理站，经处理后排至园区污水管网最终排入园区污水处理系统或回用。

生产废水排水系统室内排水管材拟采用 U-PVC 排水管，室外排水管材拟采用 HDPE 钢带缠绕结构壁管（A 型），室外加压生产废水排水管拟采用无缝钢管，焊接连接。

生活污水排水系统主要收集员工淋浴、洗手、冲厕排水以及纯水排浓水和循环水排污水，厕所排水需经化粪池处理，然后利用埋地管道收集排往厂区污水处理站。

生活污水排水系统室内排水管材拟采用 U-PVC 排水管，室外排水管材拟采用 HDPE 钢带缠绕结构壁管（A 型）。

（2）雨水排水系统

项目所在地暴雨强度公式为:

$$q = \frac{973.99 \times (1 + 0.906 \lg P)}{(T + 5.622)^{0.721}}$$

P----设计降雨重现期（a）

T----降雨历时（min）

雨水量公式： $Q = \psi \times q \times F$ （L/s）。

ψ ----径流系数

F----汇流面积（ha）

本项目排水系统拟采用清污分流制，雨水由路边雨水口收集，管道埋地敷设，重力自流排至厂区市政雨水管网，管材拟采用 HDPE 钢带缠绕结构壁管（A 型）。

（3）初期雨水及事故水系统

本项目初期污染雨水需收集，禁止直接外排厂区，厂区面积约 290063m²，初期雨水量约 5801m³，在厂区雨水主管外排前设置初期雨水收集池，有效容积 5850m³，池内设置提升泵，初期雨水经泵提升后进入厂区污水处理站处理，后期未污染雨水经阀门转换外排至园区雨水管网。

为防止发生火灾爆炸等事故时产生的被污染的消防废水、泄漏物料、雨水等随清净排水流出厂外造成对受纳水体的污染，本项目设置事故废水收集池一座，用于贮存事故状态下“清净排水”的收集，事故废水收集池容积 3500m³。

发生事故后，池中废水应及时外运处理，事故废水收集池平时要保证空池。

4.6.5 环保与节能设计

（1）节水节能

1) 给水引入管在室外设水表计量。

2) 采购和使用符合《节水型生活用水器具》标准的用水器具及五金配件。其中水嘴、便器系统、便器冲洗阀等用水器具，必须符合该标准的强制性条文规定。蹲便器采用脚踏阀、小便器采用感应式自闭式冲洗阀，洗手盆采用自动感应式水龙头，坐便器采用冲洗水量为 6 L。

3) 雨水有组织排放，屋面雨水及建筑周围道路的雨水直接排至雨水管网。

（2）环保

本项目生产废水经室内排水管网收集，排入各单体室外废水池，水池内配置水泵，通过水泵提升至厂区污水处理站。生活污水经室内排水管网收集后利用埋地管道收集排往厂区污水处理站。

4.6.6 编制依据

（1）提出的供暖通风及空气调节设计技术条件；

（2）建筑专业提出的有关资料；

（3）甲方提供的任务书；

（4）国家主要规范和行业标准：

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012

《化工采暖通风与空气调节设计规范》 HG/T20698-2009

《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014(2018 年版)

《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
《消防设施通用规范》	GB 55036-2022
《建筑防烟排烟系统技术标准》	GB51251—2017
《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
《工业建筑节能设计统一标准》	GB51245-2017
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010

4.6.7 暖通方案

4.6.7.1 供暖

控制指挥中心、门卫、泵房等设置集中供暖系统。热媒采用供、回水温度为 95/70℃ 的热水，散热器采用橄榄柱翼 745 型散热器，落地安装。

本厂区在动力车间设置 1 台高效智能汽水换热机组，利用来自园区 0.8MPa 蒸汽，经减温减压至 0.4Mpa 作为一次热媒，为厂区提供热水，蒸汽量约 7.5t/h。配置循环水泵 2 台，其中 1 台备用。热水系统为闭式系统，设置补水定压机组，补水采用蒸汽凝结水，不足部分考虑经软水器处理的软化水。

室内供暖系统采用明装敷设，敷设在吊顶内和穿越不采暖房间的采暖管道需保温，保温材料为离心玻璃棉保温管壳外包金属铝箔，均为不燃材料，符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 第 9.2.6 条规定。室外供暖系统采用埋地敷设，采用直埋预制保温管。

4.6.7.2 空调

（1）控制指挥中心

为满足人员舒适要求，控制指挥中心设置单元式空调机，满足房间温湿度要求。

（2）1#机柜间

机柜间、操作室、UPS室、工程师室等采用全空气空调系统，机组采用自带冷源的恒温恒湿单元式空调机。设备考虑备用，制冷量留有15%的余量。考虑到空调一般不设专人值班运行管理，运行设备及备用设备之间设置故障自动切换及定时自动切换功能，提高空调系统的运行可靠性，延长机组的使用寿命。

机柜间、操作室、工程师站保持微正压，新风量取

①总风量的10%；

②补充系统排风量，两者中的最大值。

新风采用化学过滤机组。

空调系统空气处理流程：

新风→化学过滤机组→回风混合过滤（G4）→直膨表冷→电加热段→电极加湿段→风机→室内。

气流组织：采用顶送、顶回（或侧回）的方式。机柜间新风口避开迎爆面，设置在室外清洁处，并远离排风口。

（3）110kV变电站、1#区域变配电室

为满足设备运行的环境温度要求，配电室设置单元式空调机。

4.6.8 防排烟

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)、《建筑防

火通用规范》GB55037-2022 排烟设施设置如下：

（1）建筑面积大于 300 m²的地上丙类库房、建筑内长度大于 40m 的疏散走道；控制指挥中心等建筑面积大于 100 m²且经常有人停留的地上房间、长度大于 20m 的疏散走道设置排烟措施。尽可能采用自然排烟，在无法采用自然排烟的场所采用机械排烟。

（2）防排烟系统设施配置

排烟口采用单层百叶排烟口，每个防烟分区支管与主风道连接处设置常闭排烟阀；每个防烟分区支管与主风道连接处、垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上、排烟风机入口处设置常开排烟防火阀（280°C自行关闭）。排烟风机设置在排烟机房内，排烟风机应能在 280°C的环境条件下连续工作不少于 30min。设置在吊顶内的排烟管道耐火极限不小于 0.5h，设置在走道部位吊顶内的排烟管道，以及穿越防火分区的排烟管道，耐火极限不小于 1.0h。

（3）暖通空调系统的防火措施

所有进出空调机房的风管（排烟管除外）上均设 70°C防火阀。通风空调设备与消防控制室的火灾报警系统联锁，火灾发生时，自动关闭防火阀及空调系统的电源。风管穿过防火墙和楼板时，应设预埋管，其钢板厚度不应小于 2.0mm，穿过处的空隙应用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵，穿过防火墙两侧各 2m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火措施，且耐火极限不应低于该防火分隔的耐火极限。

通风、空调系统皆采用不燃材料或难燃材料。保温材料采用 B1

级难燃橡塑保温。排烟管道及工艺暖风风管保温采用耐高温排烟专用离心玻璃保温材料。

防爆系统阀门附件采用防爆型，设备及管道皆做防静电接地。

电加热器和电加湿器与风机有连锁装置，在风机启动后通电，风机停止前断电，并设置无风和超温断电保护，电加湿设置无水保护。机组应接地。

（4）防火排烟系统控制

1) 空调系统应与火灾报警系统连锁，当确定有火灾发生时，应关闭相关区域内所有防火阀及空调通风设备。

2) 排烟风机控制方式应符合下列规定：

a 现场手动启动；

b 火灾自动报警系统自动启动；

c 消防控制室手动启动；

d 系统中任一排烟阀开启时，排烟风机自动启动；

e 风机入口处设 280°C 排烟防火阀，阀门与风机连锁，当风机入口 280°C 排烟防火阀关闭时，输出联动控制信号，连锁排烟风机关闭。

3) 机械排烟系统中的排烟阀具有火灾自动报警系统自动启动、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟风机，并在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

4) 当火灾确认后，担负两个及以上防烟分区的排烟系统，仅打

开着火防烟分区的排烟阀，其他防烟分区的排烟阀应呈关闭状态。

5) 消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、阀门等设施启闭状

6) 防爆系统皆做防静电接地。

4.6.9 环保与节能

(1) 本次设计通风系统所选风机、空调等产品均为节能型产品。

(2) 本次设计通风系统排风满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的规定。

4.7 动力

4.7.1 设计依据

(1) 各车间对各种气体的压力、气质和耗气量的要求。

(2) 行业主要设计规范

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008年版）

4.7.2 工程概况

本项目动力设计为制冷系统（7℃冷冻水系统、-20℃冷冻水系统）、供暖用制热系统，仪表空气系统。

4.7.3 工艺冷冻水系统、供暖系统

本项目工艺用 7℃冷冻水系统，设置 2 台水冷磁悬浮离心冷水机组，单台制冷量为 1087kW。冷却水进出口温度为 32/40° C。制冷系统为开式系统。冷水机组与冷冻水泵设连锁控制，启动：冷冻水泵--冷水机组，停止则相反。机组采用 PLC 控制器，能量无级调节，能够适应负荷的变化保持出水温度的恒定。

工艺用-20℃冷冻水系统，设置 1 套整体式冷水机组，制冷量

291kW。

4.7.4 仪表空气系统

本项目仪表用气 22.05Nm³/min，设计 2 台 25Nm³/min 仪表空气压缩机供气，设计余量 2.95 m³/min，能够满足本项目生产需要。

4.8 电气

4.8.1 编制依据

- 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）
- 《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020
- 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
- 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
- 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009
- 《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060-2008
- 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062-2008
- 《并联电容器装置设计规范》GB 50227-2017
- 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
- 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB55032-2022
- 《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018
- 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013
- 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

- 《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012
- 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065-2011
- 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
- 《安全防范工程通用规范》GB55029-2022
- 《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006
- 《用电安全导则》GB/T 13869-2008
- 《电气设备安全设计导则》GB/T 25295-2010

其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

4.8.2 设计范围

本工程界区电解车间、纯化装置、三氟化氮充装车间、超纯氨生产装置、空分装置、三废处理装置、污水处理站等及其他辅助设施的供配电系统、照明系统、防雷防静电接地系统、综合布线系统、火灾自动报警系统、安防系统等。

4.8.3 供电电源

本项目在厂区西侧新建 110kV 变电站，该站由双路 110kV 电源进线，一路电源引自塔布 220kV 变电站，另一路电源引自云中 220kV 变电站，目前容量充足，供电可靠性高，可满足本项目需求。该站拟建设为半户内无人值班变电站，110kV 配电装置选用 GIS 组合电器，室内二层布置；主变压器选用自冷型有载调压油浸式变压器，户外布

置，安装容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ ，并预留一台变压器位置； 10kV 配电装置采用金属铠装移开式开关柜，室内双列布置。该变电站拟委托当地电业部门进行设计，并随本项目同期建设。

本项目所需 10kV 电源引自新建 110kV 变电站的不同 10kV 母线段。

低压供配电系统以放射式向各工段低压用电设备供电，电压等级： $380/220\text{V}$ ，接地采用 TN-S 系统。

特级负荷和二级负荷用电设备采用双路电源供电、电源来自不同变压器母线段，消防设备在末端消防配电箱进线处设双电源自动切换装置。自控（DCS、SIS、GDS）系统、视频监控系统、网络机房采用双路电源供电并设 UPS 不间断电源装置备用，蓄电池维持时间要求不小于 30min ；火灾集中报警控制系统电源配备 UPS 不间断电源装置并自带直流蓄电池供电，主电源事故时自带直流蓄电池连续供电时间要求不小于 8h ；消防应急照明系统自带蓄电池单元供电，蓄电池持续供电时间不低于 30min 。以上设备供电满足一级负荷等级要求。

本项目消防应急照明采用双路供电，电源根据单体电源情况分别引自动力车间变配电室、1#区域变配电室配电系统的不同低压母线段，电源进线处设双电源自动切换装置，所有应急照明配备蓄电池装置，蓄电池持续供电时间不低于 30min ，满足二级负荷用电设备要求。

自动化仪表控制（DCS、SIS、GDS）系统均采用双路供电、配 UPS 不间断电源供电，满足特级负荷及自控专业特殊要求。

4.8.4 设备选择

电力设备的选择应满足正常运行、检修、短路和过电压情况下的

要求,并按当地使用环境条件校核;各种高压电器选择一般条件包括:额定电压、额定电流、额定开断电流、机械荷载、动热稳定性及绝缘水平。本项目主要电力设备选型及数量如下:

10kV/380V 供配电系统:

- (1) KYN28A-12 型中置式金属铠装开关柜 74 套。
- (2) SCBH19-1600/10/0.4 型带防护外壳干式电力变压器 4 套。
- (3) SCBH19-2500/10/0.4 型带防护外壳干式电力变压器 19 套。
- (4) SCBH19-1000/10/0.4 型带防护外壳干式电力变压器 1 套。
- (5) 低压配电装置选用 GGD3 型低压配电柜 309 套。
- (6) 防爆双切配电箱 5 套。
- (7) 双切配电箱/柜 17 套。
- (8) 防爆动力配电箱 9 套。
- (9) 三防动力配电箱 88 套。
- (10) 防爆检修箱 17 套。
- (11) 三防检修箱 25 套。
- (12) 防爆 A 型应急照明配电箱 6 套。
- (13) 三防 A 型应急照明配电箱 33 套。

4.8.5 线路敷设

10kV 电源线路选用 ZR-YJV-8.7/15kV 型电力电缆沿电缆桥架敷设。厂区和各生产车间、工艺装置内沿电缆桥架敷设的动力、控制线路分别选用 ZR-YJV-0.6/1kV 型阻燃交联电力电缆和 ZR-KYJV-450/750V 型阻燃交联控制电缆,电缆出电缆桥架须穿热镀锌钢管保护。沿厂区直埋敷设的动力、控制线路分别选用金属铠装型,埋深不

小于 1.60m 且位于冻土层以下。电缆进出建筑物或地面须穿热镀锌钢管保护。处于爆炸危险区域内的电缆沟、井、电缆浅槽在电缆敷设完成后应充满细砂，防止可燃气体聚积；通入变配电室、控制室的墙洞处，应采用不燃材料填实、密封。

电力电缆按照额定电压、敷设方式、经济电流密度选择，按短路电流进行热稳定校验。

爆炸、火灾场所、消防及安防设备线路均采用阻燃或阻燃耐火型电缆、电线。火灾危险环境和消防用电设备的配电线路须穿钢管保护；穿钢管敷设时，钢管表面刷防火涂料。当暗敷时敷设在非燃烧体结构内，其保护层厚度不小于 30mm。消防系统配电线路根据敷设方式采用耐火或矿物绝缘电缆。

各电压等级的电缆规格，其载流量除满足用电设备的额定电流要求外，还要根据环境温度、敷设方式等进行修正。在危险区内电动机馈电线的载流量不低于电动机满负荷电流的 125%。

在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设电气线路。敷设电气线路的沟道、电缆和钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，采用非燃性材料严密堵塞。爆炸危险区域内的动力、控制线路与用电设备连接处宜采用防爆挠性管连接。

4.8.6 配电、照明等系统方案

为满足工艺生产需要，部分用电设备电机采用变频及软启动控制。380V 电机功率 $\geq 37\text{kW}$ 采用软启动或变频方式启动；其余低压用电设备均采用直接启动方式；所有电机均在现场设置机旁操作柱进行操控。电机功率除工艺有特殊要求外，一般为 37kW 及以上现场操作柱设置

电流表。所有电气设备除现场操作柱操控外，其它操控方式根据生产工艺要求配置。

根据厂房结构特征分设正常照明、应急照明。照明电源额定电压：380/220V，一般检修照明及环境恶劣场所使用安全电压：36V。在关键部位及疏散通道，设 A 型应急疏散照明。所有装置区的灯具均选用能适应本环境特征的灯具及开关。

选择能适应本车间环境特征的检修箱或检修插座。任何一点距检修箱的距离 $\leq 30\text{m}$ 。

4.8.7 生产装置的环境特征、配电设备选择

生产装置环境特征依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 划分，配电材料按其环境特征相应选择。

根据工艺条件：本项目危险介质主要包括：氢气、氨，所有安装在爆炸危险区域内的电气设备和材料均选用能适应本环境特征的设备和材料。本项目位于爆炸危险区域内的电气设备、照明灯具等均选用隔爆型，防爆等级的选择要求按照不低于所在爆炸危险区域内危险介质种类最高要求的组别和级别选择。

4.8.8 计算机网络系统

本项目弱电工程规划有 2 套网络系统：内部局域网、安防网，内部局域网为办公内网和数据网，为办公业务数据提供交换条件。安防网为安防设备、提供数据交换条件，用于监控服务器及前段摄像头的接入，用于控制外部用户到监控区的访问。两套网络间物理隔离。

网络系统由核心交换机、防火墙、路由器、交换机组成。其中，办公网骨干网采用 10Gbps 带宽的以太网，并支持扩展到 40Gbps，

汇聚到核心 10Gbps，接入到汇聚 10Gbps 网络包括所有重要的通信路径具备全冗余，保障生产不间断及业务的连续性，核心交换机配置双电源模块、双引擎模块，实现设备级故障保护。办公内网与办公外网实行逻辑隔离，在互联网出口侧配置下一代防火墙、上网行为管理等安全设备。

安防网采用 10Gbps 带宽的以太网，并支持扩展到 40Gbps，汇聚到核心 10Gbps，接入到汇聚 10Gbps 网络包括所有重要的通信路径具备全冗余，保障生产不间断及业务的连续性，核心交换机配置双电源模块、双引擎模块，实现设备级故障保护，为安防终端、服务器等设备提供访问各自网络的需求。

各网络均采用三层网络拓扑结构，核心层、汇聚层和接入层。核心交换机部署在厂区控制指挥中心中心机房，通过室外单模铠装光缆接入到各单体内部局域网、安防网系统。各单体分别设置汇聚层交换机和接入层交换机。

4.8.9 火灾自动报警系统及消防电源监控系统

为了保障厂内公共财产及员工人身安全，本项目设有火灾自动报警系统，消防控制室设置在厂区控制指挥中心，本项目火警系统线缆接至消防控制室火灾自动报警系统，火灾自动报警系统信号线采用二总线。

在新建的各建筑内设感烟探测器、手动火灾报警按钮和声光报警装置，并在变配电室、消防泵房、机柜间及控制室设置消防专用电话分机。在各建筑以及甲类装置周围设手动火灾报警按钮和声光报警装置，位于爆炸危险区域内的手动报警按钮和声光报警装置选用防爆型。

感烟探测器的设置根据探测器的保护面积、保护半径、安装场所选择修正系数进行计算，并根据安装场所梁的高度影响确定探测器设置数量。

手动火灾报警按钮的设置根据防火分区确定，每个防火分区至少设置 1 个手动火灾报警按钮，从一个防火分区的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不大于 30m，手动火灾报警按钮设置在疏散通道或出入口处，安装高度为底边距地 1.3m，且有明显标志。在甲类罐区周围道路边设置手动报警按钮，间距不大于 100m。

火灾报警控制器内置联动控制板，在确认火灾报警信号时实现消防设备和消防应急照明的联动启动。

采用总线式消防联动控制系统，各种消防控制设备均通过现场控制模块（或硬线）控制，通过报警控制器及控制模块，系统可实现以下功能：

探测器及手动报警器报警时，在火灾集中报警系统中进行显示；水流指示器动作信号送消防控制室，压力开关动作直接启动消防泵、喷淋泵动作，并显示各泵的运行状态。

火灾确认后，由消防控制室自动控制点亮应急照明灯；发出控制信号，使防火卷帘按消防程序下落并接受其反馈信号。

火灾报警系统设有 220 V 交流主电源采用 UPS，自带蓄电池组直流备用电源。当交流断电时，能够进行备用电源的自动切换，在主电源事故时蓄电池组持续供电时间不少于 8h。

4.8.9.1 视频监控系統

本项目采用数字高清系统，控制中心设于厂区控制指挥中心安防

监控室。

系统由各类型 IP 摄像机、电梯专用摄像机、专用网络及布线、编码器、解码器、视频管理服务器、流媒体服务器、磁盘阵列、大屏拼接屏、管理软件等。各设备通过安防网组网。

末端摄像机采用 1080P 高清 IP 摄像机，采用 POE 方式供电，快球摄像机需单独配置电源供电模块。摄像机布设点位覆盖单体出入口、楼梯间和主要通道等，实现关键部位无死角覆盖。

图像显示：安防监控室设置 4 台 55 吋液晶拼接屏 2 行 2 列。

视频存储：系统采用 H.265 编码、IPSAN 存储，满足实时存储时间 30 天。

本项目根据需要在物流、人流通道门口和生产需要监视岗位设置视频采集点，采用当前比较成熟的数字网络摄像机，利用光纤作为主要的传输介质，将视频信号引入控制指挥中心安防监控室视频监控系统。在各机柜间设置视频监控机柜，将各区域视频监控信号通讯至厂区控制指挥中心安防监控室，防爆危险区域根据防爆等级选择相应的防爆设备。

CCTV 操作台内设备所需 AC220 V 电源由电气专业负责，UPS 电源由厂家成套供应，供电时间不小于 30min。

室外视频监控系统电缆采用阻燃电缆或光缆直埋或沿弱电桥架敷设，穿越道路及硬化地面需穿钢管保护。

4.8.9.2 出入口控制系统

系统采用 TCP/IP 通讯方式，控制主机设置在安防监控室内，系统支持与消防等系统的联动。

每个门禁点主要由控制器、读卡器、电锁（带门磁功能）、出门按钮及电源组成。点位覆盖各单体人行出入口及其他重要部位。门禁系统采用一卡通系统软件，模块包括门禁管理软件、考勤管理软件。

门禁系统末端设备，尤其是电锁必须采用非消防电源供电，以便发生火灾的情况下，通过强切断电，强制打开电控锁方便人员疏散。

入侵报警系统采用总线式结构，由报警前端、报警主机组成。报警前端主要包括双鉴探测器、红外对射探测器。报警主机设置在各楼层安防机柜，通过安防网组网。报警响应时间符合区域/国家标准要求。

4.8.9.3 电子围栏系统

本项目设置电子围栏系统。整个厂区围栏共 2222 米，共设置 24 台脉冲主机，每台主机配有后备电源，共设 24 个防区，东西各设置 5 个防区、南北面各设置 7 个防区，采用 4 线制电子围栏，各主机通过网络连接，所有线路引至消防控制室，消防控制室设有键盘主机和声光报警器。

4.8.9.4 人员定位系统

本项目设置人员定位系统 1 套。人员设备定位系统主要由硬件（定位基站、定位标签、无线网关）、软件（人员设备定位管理系统）、网络设备组成，可实现实时位置显示，报警管理、巡检管理、考勤管理等功能，有效提高管理效率、降低管理成本，并可有效减少安全事故的发生。

本项目设置紧急广播系统，紧急广播联动人员定位系统和视频监控系系统，便于事故现场人员紧急疏散。

4.8.10 多媒体展厅

本项目在控制指挥中心一层展厅设置多媒体系统，系统包含多功能展示大屏、音响系统、电子沙盘、集中控制系统等，含展厅装饰装修工程。

4.8.11 视频 AI 智能分析系统

基于安防视频监控系统 EasyCVR 与 AI 视频智能分析系统，融合 AI、云计算、大数据等技术，可通过对监控场景中的人、物、行为等进行识别，对异常情况进行告警，能极大满足行业基于视频服务的数据感知、智能检测、智能分析、智能告警等智慧化监管需求。

4.8.12 综合布线系统

本系统包含办公网、安防网、电话系统布线。各系统间物理隔离。

综合布线系统采用星型结构，共分三级，其中一级管理间设置在厂区控制指挥中心机房，二级管理间设置在各单体进线间，三级管理间设置在各单体各层弱电间接入机柜。

水平布线自每个信息点直接连至各单体弱电间，再通过数据、语音主干线缆连至中心机房。

语音、数据水平布线均采用六类十字骨架非屏蔽双绞线，低烟无卤，水平布线长度不超过 90m。

办公网、安防网数据接入均采用 24 芯万兆单模光纤。

语音接入采用三类大对数电缆。

电话系统

为满足厂区语音通话需求设置一套电话系统，系统采用基于 IP 技术的 PBX，实现内部的数字与模拟语音通讯的功能，交换设备设于厂区中心机房。根据厂区人员定员情况配置一台容量 120 门的语音程

控交换机，并预留一定的余量，确保以后扩容需要。

4.8.13 防雷、接地及过电压系统

4.8.13.1 防雷

本工程建筑物或构筑物等的防雷装置的设置根据建筑物和设备的不同外观、结构，按照《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)的有关规定设置防雷系统，所有避雷装置可靠接地。

装置利用屋面及女儿墙上明敷的接闪带或者彩板屋顶做为接闪器，接闪带采用明敷 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢，接闪带网格不大于 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 或 $12\text{m}\times 8\text{m}$ 。利用混凝土柱内两根 $\Phi\geq 16\text{mm}$ 主钢筋或钢柱做为防雷引下线，引下线间距不大于 18m 。并与全厂接地网连接。

其他建筑，根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)按第三类防雷建、构筑物设防。

第三类防雷建、构筑物利用在屋面上明敷的接闪带做为接闪器或者彩板屋顶做为接闪器，接闪带采用明敷 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢，接闪带网格不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 。利用混凝土柱内两根 $\Phi\geq 16\text{mm}$ 主钢筋做为防雷引下线，引下线间距不大于 25m ，并与全厂接地网连接。

4.8.13.2 接地

本工程接地系统采用TN-S接地型式，电气设备的工作接地、保护接地、防雷防静电接地、信息系统接地共用接地装置，接地电阻要求不大于 1Ω 。

在各建筑物内部做等电位连接，以降低建筑物内部接触电压和不同接地间的电位差，避免建筑物外的线路和管道引入的故障电压危害。将建筑物内的所有钢筋、管道、设备和电气设备等做总等电位连接，

使整个建筑成为一个良好的等电位体。

凡用电设备的外露可导电部分、金属外壳、机房机柜、金属桥架、电源插座的接地孔、各种配电箱和控制箱的壳体都和保护接地线联结，且工作零线和保护接地线在电源处严格分开，以策安全。在电气竖井设局部等电位端子排。本项目采用联合接地体，接地体与防雷接地共用，接地电阻小于 $1\ \Omega$ 。

位于爆炸危险区域车间或装置内所有工艺生产装置及其管线，按工艺及管道要求做防静电接地，接地点一般不少于两点。

钢平台、钢构架两端接地，钢平台上的设备用-25×4 镀锌扁钢与钢平台钢梁两端焊接。

凡需要防静电的设备及管道，均采用多股铜导线就近与防静电接地干线连接，管道阀门、法兰、弯头等连接处采用多股软铜线跨接，软铜线截面 $\geq 6\text{mm}^2$ 。金属管线直线段每隔 20m 接地一次，平行敷设的管道构架等长金属物，其间距小于 100mm 的管线，在接地点采用多股软铜线跨接；间距小于 30m，交叉敷设的管线其间距小于 100mm 时，采用多股软铜线跨接并接地。

距离建筑 100m 内的架空管道，每隔 25m 接地一次；所有钢爬梯均用-40×4 镀锌扁钢就近接地；卸车处设静电接地端子板及报警仪，并可靠接地。

4.8.13.3 过电压

(1) 10 kV 供配电系统进线、出线均设避雷器或过电压抑制器。

(2) 低压供配电系统按照系统分级，在电源进线处设置 I 级试验的电涌保护器。

（3）火灾报警系统、视频监控系统等弱电系统均设置相应电涌保护器。

4.8.14 室外管线

室外 0.4kV 均采用电缆沿厂区电缆沟或电缆桥架敷设，部分线路采用金属铠装电力电缆直埋敷设，直埋部分埋深不小于 1.60m 且位于冻土层以下。

室外视频监控线路、光缆沿桥架敷设，火灾自动报警线路均穿管埋地敷设，埋地深度不小于 0.7m 且位于冻土层以下。

4.8.15 电气节能措施

（1）选用节能型干式配电变压器等节能型电气设备；按照经济电流密度选择电力电缆截面。

（2）合理设计供电系统，使变电所接近负荷中心，减少电能损耗。

（3）合理选择变压器容量，使其运行在最高效率范围内。

（4）采用高效长寿的新型光源，如高效节能 LED 灯做光源，以节省电能和提高亮度水平。

（5）工艺装置部分电机采用变频调速装置或软启动装置控制，不但满足工艺生产要求，而且节约能源。

（6）在 0.4 kV 侧设无功电容器补偿装置对功率因数进行补偿，补偿后功率因数达到 0.93 以上。

5 建设地点及自然条件

5.1 自然条件

该项目在托克托工业园区建设，建设场地具备本项目的建设要求。

5.2 地理位置、地形、地貌

托克托县位于内蒙古自治区首府呼和浩特市的西南部，南临黄河、北近阴山，全县平均海拔 1132 米，南北长 52.35 公里，东西宽 37.9 公里，总面积 1416.8 平方公里。黄河流经县境 37.5 公里。全县地势为东南高、西北和西南低。

托克托县北与土默特左旗相连，东与和林格尔县相邻，东南与清水河县交界，西南隔黄河与鄂尔多斯市准格尔旗相望，西与包头市土默特右旗接壤。

由于受构造和岩性的控制，地质地貌和水文地质条件差异很大，托克托工业园区所在地地形构成了以低山丘陵为主体，低缓丘陵、丘陵沟壑、土石山和冲击平原并存的地貌类型。

5.3 工程地质、水文资料

托克托工业园区平均海拔 1114-1350 米，位于大青山山前倾斜平原。地层成因类型为第四系冲洪积、第三系上新统坡积形成的灰白色、棕红色砂岩和泥岩，为波状起伏的低山丘陵地形。总的地形南部和北部较为平坦，中部地形地貌较为复杂。地势中部高、南北低。地表水总的趋势呈篥状由东向西流入黄河。

托克托地区——区域构造属阴山断块隆起与鄂尔多斯断块隆起之间的河套断块凹陷的次级构造单元呼和断陷的南侧托克托湖积台地。工业区处于鄂尔多斯块体与呼和断陷盆地过渡斜坡地带。

托克托县境内地下水总储量为 21074 万 m^3 ，其中动储量为 2452

万 m^3 ，可开采量为 10563 万 m^3 ，大气浸入补给量为 1.02 亿 m^3 。根据地形、埋藏条件和贮水类型,可分为孔隙潜水、孔隙裂隙水、上层滞水、裂隙水、脉状裂隙水和岩溶裂隙水 6 种类型。境内地表水径流量为 68189 万 m^3 ，其中从外县流入的客水量为 20052 万 m^3 ，自产水为 13442 万 m^3 。

黄河在托克托县段的比降为 1/1000-1/1100，河床为沙质河床，河宽 300m-600m。年平均流量为 1500 m^3/s 。年平均径流量为 3154000 m^3 。最高洪峰出现于 1967 年为 5300 m^3/s ，最枯年份出现于 1985 年 7 月，流量为 28 m^3/s 。黄河流经区域南部，年平均流量 229.7 亿 m^3 ，黄河最大流量 5300 m^3/s （1981 年），枯水时为 200 m^3/s 。

5.4 气象资料

托克托县地处中温带，属典型的大陆性季风气候，四季分明，显著特点是冬季寒冷漫长，春季温暖干燥多风沙，夏季炎热雨量集中，秋季凉爽而短促，气温年差较大，光照充足，热量丰富，属半干旱地区的气候特点。年平均气温 6.2℃。

气温总趋势是西部高于东部，由东向西随海拔降低而递增。无霜期日数年平均 140 天，历年平均最大冻土层深度为 150 厘米。太阳辐射强度大，光能资源比较丰富，全年日照时数在 2445.1-3357.9 小时之间，平均 2914.3 小时，全年太阳总辐射量为 136.76 千卡/平方厘米。县境内雨季短暂，降水较少，历年平均降水量 413.8 毫米，降水时间多集中在 6-9 月份，年平均降水日数为 75 天，平均降雪日数为 20 天，平均降雹次数为 2-3 次。境内风能资源丰富，年平均风速 2.8 米/秒，风向以西风最多。全县历年平均气压 880.0 百帕，平均绝对湿度 6.4

百帕，年蒸发量为 1696 毫米。

5.5 交通条件

托克托工业园区位于托克托县城的东南部，距离呼和浩特市新建机场 46 公里，省道 S103 从园区内部通过，国家主干道 S31 呼准高速公路从园区西侧通过，县道 X014 从园区北侧通过，呼准铁路及城际快速铁路在园区西侧南北穿过，城际铁路客运站托克托站位于托克托工业园区西北侧，园区内的物流产业铁路连接大准铁路，交通十分便利。

5.6 基础设施条件

托克托县工业园区的水、电、通讯、道路和生活设施等基础设施齐全，给本项目的建设提供了良好的基础设施条件。

供水：本项目依托园区春华水务加压泵站向本项目供水，供水能力 $266\text{m}^3/\text{h}$ ，接口压力 0.25MPa ，供水管管径 DN300，可全部作为本项目用水，满足本项目新鲜水供水需求。

供电：园区本项目周边现有 220kV 变电站 2 座，本项目所需双路 110kV 电源一路电源引自塔布 220kV 变电站，另一路电源引自云中 220kV 变电站，目前容量充足，尚有富裕供电能力，供电可靠性高，能够满足本项目用电需求。

5.7 环境保护条件

本项目采用的生产工艺先进可靠，生产过程产生的少量三废经处理后达标排放，不会对当地的环境造成不良影响。建设场地周围，没有爆炸危险区、卫生保护地带，环境质量良好，不存在对厂区生产、

生活可能造成影响的污染源，也不存在放射性污染、有害气体污染和地方传染病。

5.8 地震安全条件

根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016年版）、《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，该地区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g。

6 环境保护要求及对策

6.1 编制依据和采用标准

6.1.1 环境质量标准

《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号）

《关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31号）

《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第253号）2017年修订

《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第32号）

《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第87号）

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（主席令第77号）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第58号）

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）

《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月20日）

《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单（环境保护部公告2018年第29号）

《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）中工作场所有害因素职业接触限值

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 表 D.1
其他污染物空气质量浓度参考值

《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB36600-2018)

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB15618-2018)

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

6.1.2 污染物排放标准

环境功能区划：本项目厂址位于内蒙古托克托县产业园东区化工集中区。

1) 施工期污染物排放标准

施工扬尘：建筑施工场地扬尘执行《建筑施工现场大气污染物排放标准》（GB 16297-1996）排放浓度限值要求。

建筑施工噪声：执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》
(GB12523-2011)中噪声限值。

2) 营运期污染物排放标准

有组织废气：有组织排放工艺废气中颗粒物、氟化物、氨等参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值；有组织排放工艺废气中挥发性有机物（非甲烷总烃）执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 大气污染物排放限值。

无组织废气：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准限值；氟化物、氨参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值。

废水：外排废水需满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 2 水污染排放限值和工业园区污水处理厂进水水质标准要求。

噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准。

6.2 建设地区的环境状况

该工程拟建场址位于内蒙古托克托县产业园东区化工集中区，位于托克托县城的东南部，距离呼和浩特市新建机场 46 公里，省道 S103 从园区内部通过，国家主干道 S31 呼准高速路从园区西侧通过，县道 X014 从园区北侧通过，呼准铁路及城际快速铁路在园区西侧南北穿过，城际铁路客运站托克托站位于托克托工业园区西北侧，园区内的物流产业铁路连接大准铁路，交通十分便利。

6.2.1 环保管理

设有环保管理人员，负责环境管理工作。车间配有兼职环保人员，负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上级环境管理人员汇报，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。

7 职业安全等要求及对策

7.1 职业安全、职业卫生

7.1.1 设计依据

7.1.1.1 国家和相关部门的法律法规和部门规章

《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日中华人民共和国主席令第七十号公布，2009年8月27日中华人民共和国主席令第十八号第一次修正，2014年8月31日中华人民共和国主席令第十三号第二次修改，2021年6月10日中华人民共和国主席令第八十八号第三次修改）

《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令2011年五十二号，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）

《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令二十八号，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）

《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令七十三号，根据2012年12月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修正）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令344号公布，国务院令591号修订、国务院令645号修正）

《安全生产许可证条例》（2004年1月13日中华人民共和国国

务院令第 397 号公布；根据 2013 年 7 月 18 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订；根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号、第 89 号修正）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）

《中华人民共和国尘肺病防治条例》（国发[1987] 105 号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124 号）

《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号）

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令〔2017〕第 90 号）

《国家卫生健康委办公厅关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录的通知》（国卫办职健发〔2021〕5 号）

《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）

《危险化学品目录（2015 年版）》（安监总局、工信部等 10 部门公告 2015 年第 5 号）

《职业病分类与目录》（国卫疾控发〔2013〕48 号）

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年 8 月 27 修正）

《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）>的通知》（应急[2022]52 号）

7.1.1.2 职业卫生、职业安全相关标准规范

《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

《建筑防火通用规范》GB55037-2022

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《化工建设项目安全设计管理导则》AQ/T3033-202

《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》
（GBZ 2.1-2019）

《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》
（GBZ 2.2-2007）

《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）

《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》（GBZ/T 203-2007）

《高毒物品作业岗位职业病危害信息指南》（GBZ/T 204-2007）

《密闭空间作业职业病危害防护规范》（GBZ/T 205-2007）

《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T 223-2009）

《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）

《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）

《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》
（GB 39800.2-2020）

《呼吸防护自吸过滤式防毒面具》（GB2890-2009）

《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）

《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）

《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）

《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）

7.1.2 主要危害及防护措施

7.1.2.1 职业病危害因素

职业病危害因素识别以《职业病危害因素分类目录》、《高毒物品目录》、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》为依据；职业病种类以《职业病目录》为依据。为便于职业病危害因素的识别与分析，将本项目存在职业病危害因素的设施分为：生产装置、储存装置、公用辅助设施3个分析单元。

7.1.2.2 防护措施

根据项目生产过程中所存在的危害因素，从项目总体布局、防尘防毒、防寒防暑、防噪声与振动、采光和照明、辅助用室等方面采取防护措施。

（1）防毒

1) 本项目控制系统包括基本过程控制系统采用集散控制系统（DCS）、可燃、有毒气体报警控制系统（GDS）。

基本过程控制系统采用集散控制系统（DCS）。在控制室设置操作站和工程师站，实现对各装置压力、流量、阀门及电机等设备的集中指示、控制、报警、联锁等功能。

在车间、库房、尾气处理装置等存在可燃、有毒气体的区域设置相应的带现场声光报警的气体检测器，将检测信号引至气体报警控制器，用来对可燃、有毒气体泄漏浓度集中指示和报警。当可燃、有毒气体泄漏时，报警装置发出声光报警提醒值班人员及时采取措施，同时联锁打开事故风机进行排风。气体报警控制器安装在控制室内，系统可通过通讯总线与火灾报警控制系统进行通讯。

2) 生产设备采用密闭化、管道化，各连接处设置可靠法兰、阀门、VCR（真空连接径向密封）等密封措施及质量可靠的设备和系统仪表，且拟选择无泄漏的屏蔽泵输送物料。

3) 在输送有毒物质的管道系统、设备、阀门、安全设施、泵及其他固定设备上贴标签或注明记号以识别输送的有毒物质。

4) 在生产车间设置有毒、可燃气体探头，在报警信号发送至现场报警器和控制室，并且进行声光报警。

5) 在厂内醒目位置设风向标，为事故时指示撤离方向。

6) 设置机械通风系统，采用自然通风和机械通风相结合的通风方式。

7) 为巡检工配备防毒口罩等劳动防护用品。

8) 在车间、库房等可能存在腐蚀物质危害的附近设置淋洗器洗眼器。

（2）防噪声与振动

1) 管道与强烈震动的设备采取柔性连接，强烈震动的管道在建（构）筑物上采用弹性支撑。泵进出口可采用软连接，以减少噪声。

2) 为巡检工配备符合国家职业卫生标准的防噪耳塞，并监督劳动者佩戴使用。

（3）防低温、防高温

在炎热季节为职工供应含盐清凉饮料。

在冬季为员工配备防寒棉服、防寒帽等劳保用品。

（4）采光与照明

充分利用自然光，做到自然光与人工照明有机结合。人工照明灯光源选用荧光灯。光源选择以绿色照明设计为重点，节约能源，保护环境。合理安排灯具开关，走道、楼梯间等人员短暂停留的区域采用节能自熄开关，合理安排灯具的高度和位置，工作场所照明功率密度值按照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）相关内容设计。

（5）卫生辅助用室

本项目在厂前办公区新建公用辅助用室，主要包括卫生用室（浴室、存/更衣室、盥洗室、洗衣室），生活室（休息室、食堂、厕所），妇女卫生室、医务室等。

7.2 消防

7.2.1 设计依据和采用标准

- （1）《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
- （2）《消防设施通用规范》GB 55036-2022
- （3）《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）
- （4）《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005

- (5) 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010
- (6) 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2013
- (7) 《精细化工企业工程设计防火标准》 GB 51283-2020
- (8) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014
- (9) 《固定消防炮灭火系统设计规范》 GB 50338-2003
- (10) 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB 50084-2017
- (11) 《水喷雾灭火系统技术规范》 GB 50219-2014

7.2.2 建（构）筑物耐火等级和消防措施

(1) 总图和建筑消防

本建设项目根据工艺使用进行布置，在满足消防安全距离要求下周边设绿化隔离带，方便使用和管理。

(2) 室外消防设计

1) 本项目拟建厂址位于内蒙古托克托工业园区，供水条件具备、供电条件良好、具有很好的建厂条件。本次消防设计采用社会和厂区自救联合供水灭火方式。根据《精细化工企业工程设计防火标准》 GB 51283-2020 规定：厂区火灾次数按一次计，消防采用临时高压消防供水系统。

本项目全厂消防流量最大处：1#纯化装置，消防用水量为 120L/s，火灾延续时间为 3h，消防用水量为 1296m³。全厂一次消防用水量最大处：拖管堆场，室外消防流量为 100L/s，火灾延续时间 6h，一次火灾消防用水量为 2160m³。

2) 水源形式、供水能力和贮存量

本工程消防给水采用临时高压给水系统，由消防水池、消防水泵、

屋顶消防水箱、消防增压稳压供水装置以及室内外独立的消防管网组成。

根据计算结果，拟在动力车间消防泵房旁建造有效容积为 1100 m³ 的消防水池两座，总有效容积 2200m³，可满足本工程一次消防用水量的要求，两座消防水池之间设连通管和控制阀，并设置独立的补水进水管，补水管径各为 DN100，能够在 48h 以内将水补满；消防水池设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。

消防泵房拟采用半地下式，消防供水系统包括：

消防给水电动泵技术参数为：Q=150L/s，P=1.05MPa,共 1 台。

消防给水柴油泵技术参数为：Q=160L/s，P=1.0MPa,共 1 台。

消防给水稳压装置参数为：Q=5 L/s，H=1.12MPa,共一套（包括稳压泵 2 台，1 用 1 备，一台隔膜式气压罐，有效容积：450L）。

其中消防给水柴油泵作为消防给水电动泵的备用泵。

1#纯化装置顶设置消防水箱一座，有效容积为 18m³。

（3）室内消防设计

室内环状管道自厂区环状网接出，室内消火栓的布置间距不大于 30m，保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，水枪的充实水柱长度不小于 13m。消火栓箱内配口径 19mm 的水枪及衬胶 25m 长水龙带。室内消火栓管网拟采用内外壁热镀锌钢管，管径 <DN100 的管道采用丝接，管径 ≥DN100 的采用沟槽式（卡箍）连接。

（4）室外消防供水

本项目室外消防水管道成环状布置，其上布置消火栓和消防水炮，

露天生产装置构架平台设消防竖管。全厂消防水管线埋地敷设，且埋设深度在冰冻线以下 300mm，环网主管管径为 DN300，并采用阀门分成若干独立段，每段内的消火栓的数量不超过 5 个，采用室外地上式消火栓，间距不超过 60m。

全厂消防管道埋地敷设成环状，管材拟采用无缝钢管，拟采用聚乙烯胶粘带加强级防腐。

7.2.4 其它消防设施

本项目设计消防以水为主，同时各车间配备手提式 ABC 类干粉灭火器或推车式干粉灭火器，灭火器布置在车间和储罐区等便于及时发现和使用地方。

在项目建设和生产过程中应定期对消防设施进行检查，积极贯彻“预防为主，防消结合”的方针，长期对职工进行安全和消防教育，提高职工的火灾防范意识，加强生产安全管理，实现安全生产。

7.2.5 消防排水

本项目事故水通过新建雨水明沟进行收集，重力流排至厂区新建的事故废水收集池容积 3500m³。发生事故后，池中废水应及时外运处理，事故废水收集池平时要保证空池。

7.2.6 消防依托

本项目厂区内拟设置一座消防站，站内设置有 1 辆水罐消防车，1 辆干粉-泡沫联用消防车，能够满足本项目消防救援需求。厂区设置完善的消防设施，各种消防器材配备齐全。

7.2.7 防火措施的预期效果

本工程认真贯彻执行“预防为主，防消结合”的消防工作方针及国

家有关安全防火方面的规定，在建筑设计总图布置消防给水电气设备防火等方面均按现行国家规范规程要求进行设计，正常情况下，可避免火灾事故的发生，确保生产安全，一旦发生火灾，可利用配置的消防设施和通讯设施，及时扑灭火灾，控制灾情，最大限度地减少火灾损失。

7.3 节能

7.3.1 设计依据和采用标准

7.3.1.1 设计依据

《中华人民共和国节约能源法》（1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007年10月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订，根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第一次修正，根据2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）

《中华人民共和国可再生能源法》（2005年2月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议通过根据2009年12月26日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国可再生能源法〉的决定》修正）

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据2012年2

月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉的决定》修正）

《中华人民共和国循环经济促进法》（2008 年 8 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第四次会议通过，根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》修正）

《中华人民共和国计量法》（1985 年 9 月 6 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据 2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国海洋环境保护法〉等七部法律的决定》第二次修正，根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈中华人民共和国计量法〉等五部法律的决定》第三次修正，根据 2017 年 12 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十一次会议《关于修改〈中华人民共和国招标投标法〉、〈中华人民共和国计量法〉的决定》第四次修正，根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第五次修正）

《固定资产投资项目节能审查办法》（2023 年 3 月 17 日经国家发展改革委第 1 次委务会通过，2023 年 3 月 28 日国家发展改革委令第 2 号公布，自 2023 年 6 月 1 日起施行）

《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术（综合利用

部分）》（国发[2005]65号）

《关于贯彻实施〈中华人民共和国节约能源法〉的通知》（国家发展和改革委员会，发改环资[2008]2306号）

《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》（国发[1987]31号）

《中国节能技术政策大纲》（发改环资[2007]199号）

《中国节水技术政策大纲》（国家发展和改革委员会、科技部、水利部、建设部、农业部公告 2005 年第 17 号）

《能源效率标识管理办法》（国家发改委、国家质检总局[2004]第 17 号）

《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）

《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）

《评价企业合理用热技术导则》（GB/T3486-1993）

《节水型企业评价导则》（GB/T7119-2018）

《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）

《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）

《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）

《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）

《节水型生活用水器具》（CJ/T 164-2014）

《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）

《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）

《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）

《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB30255-2019）

《冷水机组能效限定值及能效等级》（GB 19577-2015）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

《节能评估技术导则》（GB/T31341-2014）

《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB/T24789-2022）

项目用能标准的确定

《内蒙古自治区人民政府办公厅关于加强节能标准化工作的实施意见》中指出依据国家和自治区能耗限额等强制性节能标准，对冶金、有色金属、电力、石油、化工、建材、煤炭等高耗能行业开展节能监督检查。对高耗能企业的重点用能设备、工艺和工序的能耗状况、能源计量器具配备、能耗限额和能效限值标准执行情况进行监督检查。对新建、改建和扩建的固定资产投资项目节能评估和审查制度的落实情况监督检查，严格落实国家产业准入的节能标准。强化用能单位实施强制性节能标准的主体责任，开展能效对标达标活动，发挥节能标准对用能单位、重点用能设备和系统能效提升的规范和引导作用。

7.3.1.2 设计原则

1) 按照国家节能设计规范的要求，本项目采用先进可靠的节能工艺、技术、新设备、新材料。凡已被国家颁布淘汰的高能耗设备不可采用。

2) 凡能综合利用和循环使用的能源均设置综合利用设施和循环系统，以提高能源利用率。

3) 对各种能源消耗均按有关规定配置计量器具计量。

7.3.2 主要节能措施

为使该项目建成后节约能源，在项目建设过程中和建成后，采取以下节能措施：

7.3.2.1 建筑节能措施

建筑设计充分考虑工业建筑的使用特点，在满足生产和使用要求的前提下尽量做到经济合理，协调统一，美观大方。同时根据当地气候和环境特点，建筑设计采取合适的节能构造、遮阳隔热、通风和空调等措施，达到节能降耗的要求。

有保温和隔热要求的厂房，采取以下节能措施：

屋面隔热保温：钢筋混凝土结构屋面采用聚苯板，彩钢板屋面采用岩棉夹芯板。

门窗：工业建筑外墙上的门窗采用密闭性能良好的断桥铝合金中空玻璃门窗。均在各冷热桥部位采取相应构造措施，使传热系数在标准限值以内，做到经济合理、节约能源。

外围护墙隔热保温：砌体结构的墙体材料采用烧结多孔砖墙；框架、排架结构的非承重外墙采用 250 厚加气混凝土砌块墙，彩钢板墙面采用岩棉夹芯板。

7.3.2.2 节电措施

1) 选用节能变压器等节能型电气设备；按照经济运行原则选择电缆线路截面；不使用国家命令淘汰的产品。

2) 合理设计供电系统,使变电所接近负荷中心,减少电能损耗。

3) 合理选择用电设备,使生产通用设备达到经济运行的状态,对电动机的经济运行管理符合 GB/T 12497 的规定;对风机、泵类和空气压缩机的经济运行管理符合 GB/T 13466 的规定;对电力变压器的经济运行管理符合 GB/T13462 的规定。

4) 厂区各房间和场所的照明尽量利用自然光,做到自然光与人工照明有机结合;不同场所的照明进行分级设计,公共场所的照明采用分区、分组和定时自动调光等措施。人工照明光源选择以绿色照明设计为重点。采用高效长寿的新型光源,如 LED 灯等,以节省电能和提高亮度水平,同时使用电子镇流器,节能电感镇流器等低能耗性能优的用电附件,使功率因数达到 0.9 以上。

5) 照明系统及各类用电设备采用分类计量和控制。

6) 加强太阳能等可再生资源利用,考虑在控制指挥中心等建筑物上设置太阳能热水系统及分布式光伏发电系统,提高可再生能源应用占比。

7.3.2.3 节水措施

1) 选用光电感应水龙头、延时自闭水龙头、延时自闭阀、节水型座便器等节水型卫生器具达到节水目的。

2) 循环水采用加药、过滤等措施,提高循环水的浓缩倍数,减少排污量,达到节水目的。

3) 安装计量仪表,以免管网跑、冒、滴、漏和流速过大或静压过高而造成水资源浪费。

4) 用管内壁光滑、阻力小的给水管材,合理选择管径以减少管道的阻力损失和水泵扬程。

7.3.3 节能效果分析

本项目的建设选用合理的工艺、技术、设备，在设计中所采用节能措施合理。项目节能效果显著。

7.4 地震安全

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），该地区基本地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。设计地震分组为第二组。

8 工作制度和劳动定员等

8.1 组织机构

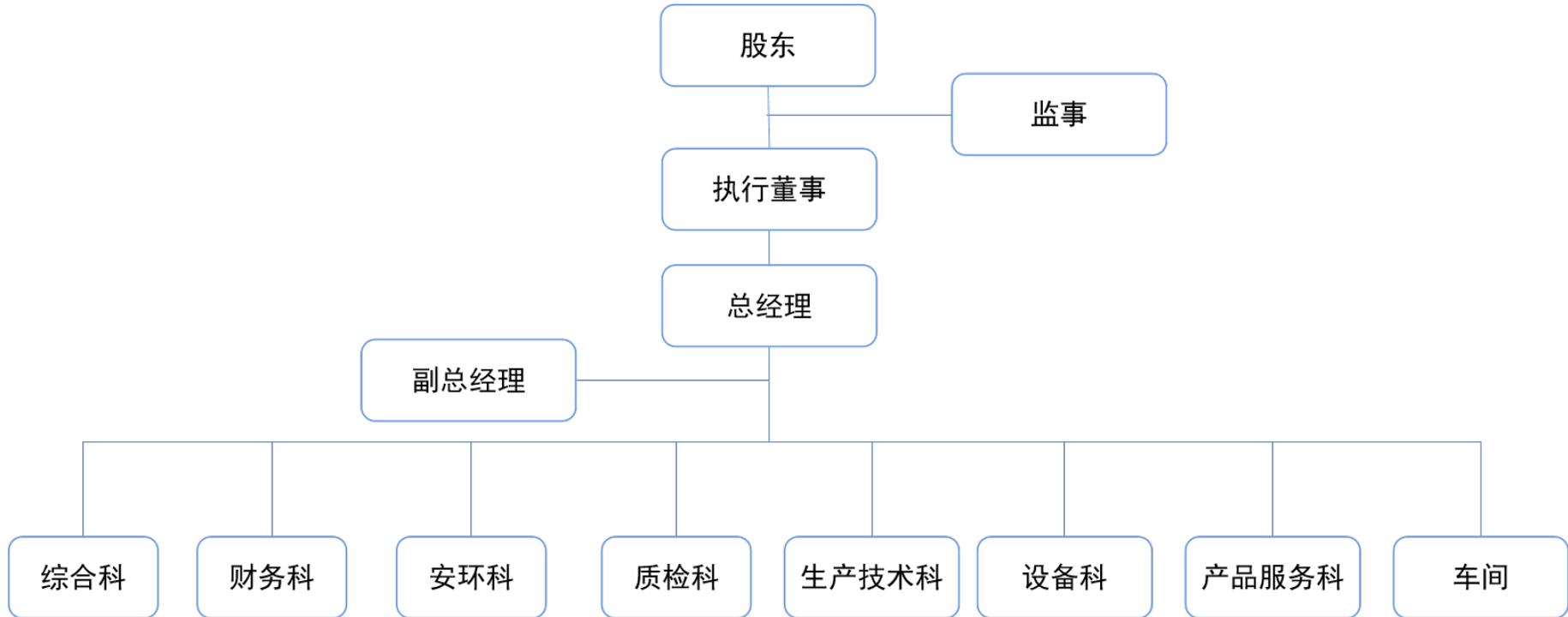


图 8.1-1 中船派瑞特种气体（呼和浩特）有限公司（暂定名）

8.2 劳动定员

8.2.1 生产班制及工作时间

车间按四班三运转工作制，每班工作 8 小时，年工作时间按 330 天 8000h 计算。

8.2.2 劳动定员表及员工来源及培训

本项目新建项目，生产人员由已有工作人员和新招聘人员组成，可以满足项目要求。

本项目定员 115 人，其中管理人员 37 人，生产人员 78 人，部分工作人员已经在原项目中工作多年，具有丰富的经验，能胜任岗位要求。

8.3 人员培训

由于工厂的主要生产装置技术含量较高，自动化程度亦高。因此主要装置的操作工、维修工应具有高中以上文化程度，拟从中专和技校中招聘。

技术人员，生产管理人员可从类似的工厂调入具有实践经验的人员，也可吸收少量的高校毕业生进行培养。

本项目生产操作人员在上岗前需要进行上岗培训，可选择国内同类型的生产装置对操作工人和技术人员进行培训。人员培训工作应在管道安装之前完成，以便操作人员能在管道安装阶段熟悉现场配管、流程和阀门位置，并做好单体试车、联动试车和投料的各项准备。

9 项目进度安排

本项目的建设周期为 24 个月。

各阶段实施期间应积极筹措资金，统筹安排，合理交叉，加强对设计、采购、施工和安装的组织协调，保证按时竣工投入使用。

10 投资估算和资金来源

10.1 投资估算

10.1.1 估算依据及说明

（1）国家颁发的关于建设项目固定资产投资估算的有关规定

1）科工计[2015]1198号《国防科技工业固定资产投资项目建议书、可行性研究报告、初步设计编制规定》

2）科工法[2005]496号《国防科技工业固定资产投资项目工程建设其他费用和预备费编制规定》

3）中国船舶集团公司企业标准 CSIC/QB-3-2000《建设工程设计概算有关费用指标规定》

4）中石化联产发[2012]115号《化工投资项目可行性研究报告编制办法》

5）国石化规发（1999）195号《化工建设项目可行性研究报告投资估算编制办法》

6）《化工建设概算定额》2015版

（2）固定资产投资估算范围

本项目建设投资估算范围包括：工程费用及相关费用等。

10.1.2 投资估算

（1）项目性质及建设规模

本项目为高纯电子气体项目（一期），主要建设内容为：新建电解车间、纯化装置、充装车间、超纯氨生产装置、超纯氨充装车间、空分装置、三废处理装置、办公楼等相关的公用配套工程和道路、绿化等总图工程。

本项目产品总产能为 103508t/a。

（2）建设项目总投资及投资的主要构成

本项目总投资为 136300 万元。

（3）建设项目总投资的计取

1) 建筑工程费

新建生产车间按当地近期竣工同类型建筑工程单方造价进行估算；总图及公用设施按当地近期材料价格及设备询价进行估算。

2) 设备购置费

设备直接费：国产设备按设备报价或询价估算。

设备运杂费：国产设备报价为到厂价，包含设备运杂费。

3) 安装工程费、设备基础费

设备基础费根据中国船舶集团公司企业标准 CSIC/QB-3-2000《建设工程设计概算有关费用指标规定》计算。

安装工程费根据当地近期竣工同类型设备安装工程费用进行估算。其中工艺管道安装参照特气一二期项目的工艺装置投资和工艺管道投资相关指标并综合考虑项目自身特点，采用类比估算法进行本项目的工艺管道安装费用估算。

4) 工程建设其他费用

建设单位管理费：按财建[2016]504 号文的规定结合项目具体情况计取；

前期工作咨询费：按计价格[1999]1283 号文的标准列取，插值法计算，结合项目具体情况计取；

勘察费：根据计价格[2002]10 号文的标准，结合市场价确定。

建设工程监理费：按发改价格[2007]670 号文的规定计取，插值法计算，结合项目具体情况计取；

设计费：按计价格[2002]10号文的规定列取，插值法计算，结合项目具体情况计取；

招标代理服务费：按发改价格[2011]534号文的规定计取，结合项目具体情况计取；

5) 基本预备费

基本预备费按固定资产费用、无形资产及其他资产费用合计的8%计取。

(4) 建设期贷款利息

本项目建设期贷款为102300万元。

(5) 流动资金估算

流动资金估算采用详细估算法，估算铺底流动资金需用量为3669万元。

(6) 项目报批总投资

项目报批总投资由建设投资、建设期贷款利息和铺底流动资金组成，本项目报批总投资为136300万元。

10.2 资金筹措与投资计划

本项目报批总投资为136300万元（包括建设投资、建设期贷款利息和铺底流动资金）。

11 投资风险与效果分析

11.1 风险分析

11.1.1 项目主要风险因素

建设项目可能有各种各样的风险，按风险的来源主要可以分为市场风险、组织管理风险、政策风险、财务风险、环境与社会风险、安全风险和其他风险等。针对本项目自身特点下面具体分析所存在的各种风险状况。

11.1.1.1 政策风险

半导体产业，尤其是集成电路产业，是信息技术产业的核心，是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，一直受到国家的关注和重点扶持。

本项目销售产品为三氟化氮气体，超纯氨属于大规模集成电路的关键性辅助气体之一，随着国内超大规模集成电路、液晶面板、光伏太阳能等行业的快速发展，对高纯三氟化氮气体产品和超纯氨的需求量也大大增加。

但是，当前国际贸易环境紧张，产品存在进出口限制风险，国际税收政策将对企业利润产生一定的影响。

11.1.1.2 市场风险

市场风险是竞争项目常遇到的重要风险。从市场需求、竞争力分析，上下游产业链方面分析对目标产品的销售影响如下。

市场竞争加剧引起利润下降的风险

虽然派瑞特气公司在电子气体领域有较强的竞争力，但随着未来进入该领域的企业增多、各厂家技术不断成熟以及厂商竞争的加剧，若派瑞特气公司在技术创新和新产品开发方面不能保持领先优势，或者无法降低生产成本，派瑞特气公司面临着由于市场竞争加剧导致产品利润下降的风险。

11.1.1.3 组织管理风险

（1）建设过程中的组织管理风险

本项目管理模式不合理，导致投资大量增加、设备供应拖期、项目不能按期建成投产造成损失的，应予以关注。

（2）运营过程中的组织管理风险

项目生产运营过程中如果出现一些人力不可抗拒的意外事件或某个环节出现问题以及宏观经济形势发生较大的变化，公司组织结构、管理方法

可能不适应不断变化的内外环境，将会大大影响项目的进展或收益。同时，由于项目生产运营过程中存在众多参与方，各方的动机和目的不一致导致项目合作的风险，影响项目的进展和项目目标的实现。

11.1.1.4 财务风险

公司在肥乡三期项目建成后，固定资产规模逐步扩大，公司未来的固定资产折旧规模将大幅增加。由于行业的特性，通常投资项目并不能马上产生利润，需持续稳定经营一段时间后才能逐步实现收益。因此，未来固定资产折旧的增加将可能影响公司盈利情况，尤其是大规模在建工程转固时将可能导致利润水平的暂时下滑。

11.1.1.5 环境与社会风险

国家对环保问题十分重视，制定并颁布了一系列环保法规和条例，对违反环保法规或条例者予以处罚。如果国家有关环保要求进一步提高，公司将达到新的环保标准而支付更多的环保费，承担更大的环保责任。

11.1.1.6 安全风险

安全风险主要是生产过程中使用易燃易爆危险品导致燃烧爆炸或有毒物质泄漏风险。

11.1.1.7 其他风险

因公司所在地，人均收入不高，可能导致人才资源流失或引进困难的风险。

11.1.2 防范和降低风险对策

11.1.2.1 政策风险对策

本项目产品直接服务于集成电路制造过程，因此一直受到国家产业政策的扶持。公司在国家和各项经济政策和产业政策的指导下，汇聚各方信息，提炼最佳方案，统一指挥调度，合理确定公司发展目标和战略。同时加

强内部管理，提高服务管理水平，降低运营成本，提高经营效率，形成公司的独特优势，增强抵御政策风险的能力。

积极开拓国内特种气体用户，提高国内市场占有量。我们已经和国内客户建立了联系，并将稳定供货，通过产品稳定质量等优势进一步扩大已有客户的市场份额。通过代理等其他路径和相关领域厂家建立联系，开拓此类应用领域等市场。

通过区域代理和其他国家客户建立联系，积极开拓日韩等集成电路用量较大市场，减少国家政策限制带来的不利影响。

11.1.2.2 市场风险对策

（1）产品外销市场风险

考虑到出口国经济的发展和政治的稳定可能会对本公司产品生产带来一定的影响，公司将加强内部管理，提高服务管理水平，降低运营成本，增强抵御产品外销市场风险的能力。

（2）市场竞争加剧引起利润下降的风险

准确分析和把握项目的市场定位，合理定价，加强营销能力，把市场负面波动降到最低。在不断完善营销策略的基础上，加大宣传力度，提高服务质量。同时，通过研发投入、提高生产效率来增加销售收入。

11.1.2.3 组织管理风险对策

（1）建设过程中的组织管理风险

对于本项目由管理模式不合理，导致投资大量增加、设备供应拖期、项目不能按期建成投产造成损失的，应予以关注。选择有类似工程经验相应资质的设计单位承包工程建设，或采用工程总承包模式，转移风险。

（2）运营过程中的组织管理风险

规范、完善各项管理制度，加强对管理人员组织结构、管理制度、管理方法等方面的内部培训，外部培训，提高其整体素质和经营管理水平，推行目标成本全面管理，加强成本控制，倡导组织创新，思想创新，以适应不断变化的外部环境。

11.1.2.4 财务风险对策

企业通过建立固定资产预算管理制度及相应的风险预警机制，加强内部管理，根据固定资产的使用情况、生产经营发展目标等因素拟定固定资产投资项目，对项目可行性进行研究、分析，编制固定资产投资预算，并按规定程序审批，确保固定资产投资决策科学合理。同时，加强对资金运行情况的监控，提高资金使用效率

11.1.2.5 环境与社会风险对策

园区的前期项目均已取得政府环境管理部门出具的环境影响评价批复文件，建设项目所产生的三废经处理后，均可满足行业规定的排放标准。

本工程对各废气污染源、废水污染源、废固污染源均采取了有效的治理措施，使各污染物的排放量大大减少。经过上述治理措施，本工程废气排放均能满足标准的要求，不会对当地环境造成显著影响；本工程污水经污水管网排入污水处理设施，排放指标符合污染物综合排放标准要求；本工程不产生废固。废气废水均得到了合理的处置，不会对环境造成危害。项目的环境风险较低。

另外，公司还将通过不断研发与优化产品生产工艺，提高产品生产的技术水准来提高产品的质量、性能，减少产品在运行中的污染。

项目建设地点为规划的工业用地，周边均为同类工业企业，厂外一公里内不存在村庄等人员聚集区，本项目不存在宗教信仰、社会治安、文化

素质等方面的社会风险。

11.1.2.6 安全风险对策

(1) 提升电解和补料自动化程度、采用巡线机器人、危险区域人员定位和数量限制报警，降低进入危险区域作业人数和频次；

(2) 危险区域人员自动跟踪系统，及时发现人员异常情况；

(3) 重大风险区域（氟化氢罐区、液氨罐区、装卸站房等）实施密闭措施，控制事故影响范围；

(4) 通过设置可燃、有毒气体检测报警系统（GDS）监测生产区的安全状况。

(5) 在厂内醒目位置设大型风向标，为事故时指示撤离方向。

(6) 设置机械通风系统，采用自然通风和机械通风相结合的通风方式。

(7) 分析化验室设通风柜进行局部排风。

(8) 为巡检工配备防毒口罩。

(9) 加强操作人员上岗前培训。

(10) 压力管道及设备设施定期巡检。

11.1.2.7 其他风险对策

优化人员结构，调整薪酬体系，开展企业文化建设。提请政府推进周边设施建设，丰富服务功能，创造良好生产和生活条件。

11.1.3 风险分析结论及建议

根据上述论述分析，汇总本项目风险情况于下表。

12.1-1 风险与对策汇总表

序号	主要风险	风险起因	风险概率	风险影响	风险等级	主要对策
1	政策风险	国际贸易中的进出口限制	很低	中等	较小风险（L）	合理确定公司发展目标；提升公司管理能力，积极开拓国内市场

序号	主要风险	风险起因	风险概率	风险影响	风险等级	主要对策
2	市场风险	产品外销市场风险；市场竞争加剧引起利润下降；上下游产业链的议价及稳定性	很低	中等	较小风险（L）	加大宣传力度，提高服务质量，通过研发投入、提高生产效率来增加销售收入
3	组织管理风险	不可抗拒的意外事件或某个环节出现问题以及宏观经济形势发生较大的变化	较低	中等	较小风险（L）	提升公司管理能力
4	财务风险	前期项目投入大，固定资产折旧高	很低	中等	较小风险（L）	加强对资金运行情况的监控，提高资金使用效率；建立相应的风险预警机制，加强内部管理
5	环境与社会风险	环保要求进一步提高	较低	中等	较小风险（L）	研发与优化产品生产工艺
6	安全风险	生产过程中使用易燃易爆危险品导致燃烧爆炸或有毒物质泄漏风险。	较低	较大	一般风险（M）	加强操作人员上岗前培训，压力管道及设备设施定期巡检
7	其他风险	公司地域限制导致人才资源流失	中等	较小	较小风险（L）	调整薪酬体系，开展企业文化建设

综上所述，本项目风险等级为较小风险（L）。

本项目销售产品为特种气体，属于国家的关注和支持行业。但从本项目的建设和运行来看，其全生命周期中存在一定的财务风险，且风险产生的影响较大，管理者应充分分析项目的各类风险，并制定相应的计划和管理对策，将项目风险予以控制或转移，从而推动国内信息技术产业的更蓬勃发展。

11.2 社会效益分析

项目建成后，将大幅提高公司的三氟化氮气体的交付能力，助力派瑞特气公司产品及服务更快、更好地响应客户需求，加深客户对公司产品的

技术理解和质量信任，进而提升派瑞特气公司在营销端的综合实力，进一步提高市场竞争优势。

本项目的实施，兼具长远经济效益与社会效益，有助于发挥和扩大派瑞特气公司在产品技术、品牌覆盖、市场营销、技术支持与服务等方面的优势、增强公司核心竞争能力、提高公司综合经济效益、带动国内相关产业发展，对国计民生产生重大积极影响。

12 主要结论及需说明问题

本项目预计具有较好的财务指标，内部收益率、总投资收益率、权益投资净利润率均高于行业基准值，投资回收期低于基准回收期，从不确定性分析看，项目具有较强的抗风险能力和市场竞争能力。

综合项目的市场条件、资源条件、工艺技术方案、建设条件、环境影响、资金筹措、技术经济指标等方面的结论，本项目是可行的。