

APBG-WH-2023-009

宁夏建龙特钢有限公司
30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程

安全评价报告

建设单位：宁夏建龙特钢有限公司

建设单位法定代表人：袁永兴

建设监理单位：宁夏建龙特钢有限公司

建设项目单位主要负责人：袁永兴

建设项目单位联系人：丁继承

建设项目单位联系电话：13895069259

宁夏建龙特钢有限公司



此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 916401057632303068

机构名称: 宁夏安普安全技术咨询有限公司

办公地址: 宁夏银川市西夏区怀远西路 644 号

法定代表人: 牛晓宇

证书编号: APJ(宁)-004

首次发证: 2005年3月9日

有效期至: 2024年12月30日

业务范围: 煤炭开采业, 金属、非金属矿及其他矿采选业,

陆地石油和天然气开采业, 石油加工业, 化学

原料、化学品及医药制造业, 金属冶炼。*****

顺序号: 0190

(发证机关盖章)

2022年 5月 19日

行政审批专用章

此件按照《行政许可法》规定, 不得作为行政复议、行政诉讼的依据。仅限于网上公开使用, 再次复印无效。

宁夏建龙特钢有限公司
30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程

安全评价报告

评价机构名称：宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（安）-004

法定代表人：牛晓宇

审核定稿人：张刚刚

评价负责人：张永华

评价机构联系电话：0951-2010189

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年7月



此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

宁夏建龙特钢有限公司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程安全评价人员

姓名	专业	职称	从业登记编号	签字	
张永华	工业电气自动化	工程师	二级 S011021000110202000562		
项目组成员	李晶	应用化学	助理工程师 S011201000110203000443		
	史秀敏	化学工程	注安师 工程师 S011041000110192002562		
	蒋新国	劳动保护与安全 系统工程	工程师	二级 1200000000200281	
	李丙刚	自动化	助理工程师	三级 S011021000110203003124	
	海文玲	过程装备与控制	工程师 注安师	三级 S011013000110195000357	
	罗虎	化工机械	工程师	三级 1800000000301064	
	蒋永清	工业电气自动化	高级工程师	一级 0200000000102152	
	牛晓宇	安全工程	注安师 高级工程师	三级 1500000000300656	
	报告编制人	张永华	工业电气自动化	工程师	二级 S011021000110202000562
罗虎		化工机械	工程师	三级 1800000000301064	
李丙刚		自动化	助理工程师	三级 S011021000110203003124	
李晶		应用化学	助理工程师	三级 S011201000110203000443	
报告审核人	罗发成	安全工程	工程师	三级 S011021000110203000433	
	田辉	安全工程	高级工程师	二级 S011013000110192000587	
过程控制负责人	李朵朵	电气工程	工程师	二级 S011013000110192000442	
技术负责人	张刚刚	安全工程	正高级工程师	一级 S011021000110201001594	
报告编制人:	签发日期: 2023.7.29				

技术专家

姓名	专业技术职务	专业
吴以坤	高级工程师	电气技术
巫建彰	高级工程师	设备工程与管理
马德仲	工程师	安全工程

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

前 言

宁夏建龙特钢有限公司（以下简称“该公司”）位于宁夏石嘴山市经济技术开发区，法定代表人袁永兴，注册资金 100000 万元。受宁夏地区海拔影响，该公司 30000Nm³/h 制氧机组实际产能达不到设计标准，出于生产需求考虑，该公司在 30000Nm³/h 制氧机组基础上增加液氧提纯项目。所以该公司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程（以下简称“该项目”）拟新建一套液氧提纯装置，建成后产高纯度液氧 800Nm³/h。该项目拟建于石嘴山市惠农区红果子镇。项目占地面积约 474m²，总投资 700 万元。该项目已于 2023 年 03 月 31 日经石嘴山市惠农区行政审批局备案（备案证代码：2023-640205-07-02-161270）。

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），该项目原辅材料中涉及的危险化学品为：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]；产品中涉及的危险化学品为：氧[压缩的或液化的]；检维修过程中涉及的危险化学品为：乙炔[不溶于介质的]、氧[压缩的或液化的]；该项目不涉及剧毒化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号），该项目涉及危险化学品中乙炔（检维修使用）属于重点监管的危险化学品。

依据《高毒物品名录（2003 年版）》，该项目不涉及高毒物品。依据《易制毒化学品管理条例》（2018 年修订），该项目不涉及易制毒化学品。依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，该项目不涉及易制爆危险化学品。依据《特别管控危险化学品目录》（2020 年版），该项目不涉及特别管控的危险化学品。依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部[2020]第 52 号令），该项目不涉及第一类、第二类、第三类、第四类监控化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品工艺目录的

通知》（安监总管三[2009]116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2016年）的通知》（安监总科技[2016]137号）、《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术装备目录（第一批）〉的通知》（应急[2020]38号）及《自治区发展改革委工业和信息化厅关于印发〈宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）〉的通知》（宁发改环资[2021]809号），该项目未采用国家明令淘汰的工艺、设备，符合国家及当地政府的产业政策和行业发展规划。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等国家有关法律、法规的要求，宁夏建龙特钢有限公司委托宁夏安普安全技术咨询有限公司承担该项目的安全评价工作。

宁夏安普安全技术咨询有限公司接受委托后，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007），参照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255号）的要求以及企业提供的相关资料，划分了评价单元，对各单元危险有害因素进行了定性定量评价，提出了安全对策措施并得出了评价结论。

本评价报告是在宁夏建龙特钢有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如果委托方在项目的生产过程中，因工艺、设备、设施、地点、规模、范围、物品种类等发生变化，而造成系统的安全程度随之发生变化，本报告将失去有效性。

本报告可作为该项目设计、建设和投产后安全管理工作的主要依据，同时也可作为应急管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

本报告在编制过程中得到了宁夏建龙特钢有限公司相关部门和有关人员的大力支持与配合，使我们的工作得以顺利完成，在此表示感谢！

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

目 录

第一章 安全评价工作经过.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 前期准备情况.....	1
1.3 评价对象及范围.....	1
1.4 评价工作经过和程序.....	2
第二章 建设项目概况.....	4
2.1 建设项目概况.....	4
2.1.1 建设单位简介.....	4
2.1.2 建设项目概况.....	4
2.1.3 国家产业政策的符合性.....	5
2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺.....	6
2.2.1 液氧提纯工艺对比说明.....	6
2.2.2 液氧提纯工艺特点.....	7
2.3 建设项目地理位置、周边环境及占地面积.....	8
2.3.1 建设项目地理位置与周边环境.....	8
2.3.2 建设项目占地面积.....	10
2.4 建设项目所在地自然环境.....	10
2.4.1 气象条件.....	10
2.4.2 水文地质.....	11
2.4.3 地形、地貌、地震情况.....	12
2.5 建设项目总平面布置及建（构）筑物.....	12
2.5.1 建设项目总平面布置.....	12
2.5.2 建设项目竖向布置及道路布置.....	13
2.5.3 建设项目主要建（构）筑物.....	13

2.6 建设项目主要原辅材料和产品.....	15
2.6.1 原辅料.....	15
2.6.2 产品.....	16
2.7 建设项目工艺流程.....	16
2.7.1 工艺流程.....	16
2.7.2 物料平衡表.....	17
2.8 建设项目上下游生产装置的关系.....	20
2.9 建设项目公用辅助工程.....	20
2.9.1 给排水.....	20
2.9.2 供配电.....	21
2.9.3 仪表和自控系统.....	22
2.9.4 防雷、防静电.....	23
2.9.5 通信.....	24
2.9.6 仪表气、氮气.....	25
2.9.7 采暖与通风.....	25
2.9.8 消防.....	25
2.10 建设项目主要装置（设备）、设施和主要特种设备.....	26
2.10.1 主要设备.....	26
2.10.2 特种设备.....	27
2.11 安全管理、劳动定员及安全投入.....	29
2.11.1 安全管理及劳动定员.....	29
2.11.2 安全投入.....	29
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....	30
3.1 危险物质的辨识依据及结果.....	30
3.1.1 辨识依据.....	30

3.1.2 辨识结果.....	31
3.2 易制毒品、易制爆品、有毒品辨识结果及依据.....	32
3.3 重点监管的危险化学品辨识依据和结果.....	32
3.4 重点监管的危险化工工艺辨识依据和结果.....	33
3.5 危险、有害因素的辨识依据和结果.....	33
3.6 危险、有害因素的分布.....	35
3.7 危险化学品重大危险源辨识结果.....	34
第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明.....	35
4.1 评价单元的划分原则和方法.....	35
4.2 评价单元的划分结果.....	35
第五章 采用的安全评价方法及理由说明.....	37
5.1 采用评价方法的依据.....	37
5.2 各单元采用的评价方法.....	37
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	39
6.1 固有危险程度的分析结果.....	39
6.1.1 危险化学品的数量及分布.....	39
6.1.2 各单元定性、定量评价结果.....	39
6.2 风险程度的分析结果.....	41
6.2.1 危险化学品泄漏可能性.....	41
6.2.2 爆炸、火灾事故的发生条件.....	42
6.3 事故案例分析.....	42
6.3.1 气瓶爆炸事故.....	42
6.3.2 急性气窒息事故.....	44
6.3.3 液氧储槽超压事故.....	45

6.3.4 空分装置爆炸事故.....	47
第七章 建设项目安全条件分析结果.....	48
7.1 建设项目的情况.....	48
7.1.1 建设项目周边 24h 生产经营活动和居民生活的情况.....	48
7.1.2 建设项目所在地的自然条件.....	48
7.1.3 建设项目与八类指定场所、区域的距离.....	50
7.2 建设项目的安全条件.....	51
7.2.1 建设项目建设过程中及投入生产后对周边生产、经营活动和居民生活的影响.....	51
7.2.2 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响.....	52
7.2.3 建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响.....	52
第八章 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性.....	54
8.1 拟采用主要工艺技术和装置、设备设施的安全可靠性分析.....	54
8.1.1 工艺技术的安全可靠性分析.....	54
8.1.2 总平面布置、建（构）筑物的安全可靠性.....	54
8.1.3 主要设备设施的安全可靠性.....	55
8.2 拟采用工艺、设备与危险化学品生产、储存过程的匹配性.....	56
8.2.1 生产装置.....	56
8.2.2 储存系统.....	57
8.3 公用工程和辅助设施的安全可靠性.....	58
8.3.1 给排水.....	58
8.3.2 供配电系统.....	58
8.3.3 电信系统.....	59
8.3.4 仪表气、氮气.....	59

8.3.5 自动控制.....	59
8.3.6 防雷、防静电.....	60
8.3.7 消防.....	60
第九章 安全对策措施与建议.....	62
9.1 《可研》中提到的安全对策措施.....	62
9.1.1 污染控制措施.....	62
9.1.2 资源节约措施.....	62
9.1.3 劳动安全卫生主要防范措施.....	62
9.2 本报告提出的安全对策与建议措施.....	64
9.2.1 总平面布置、建（构）筑物安全对策措施建议.....	64
9.2.2 生产及储运安全对策措施建议.....	65
9.2.3 公辅设施安全对策措施建议.....	68
9.2.4 消防安全对策措施建议.....	69
9.2.5 施工建设安全对策措施建议.....	71
9.2.6 特种设备安全对策措施建议.....	73
9.2.7 安全管理安全对策措施建议.....	75
9.2.8 气防及个体防护安全对策措施建议.....	76
9.3 其他的建议与措施.....	77
第十章 安全评价结论.....	84
10.1 评价结果.....	84
10.1.1 危险、有害因素的辨识结果.....	84
10.1.2 应重点防范的危险、有害因素.....	84
10.1.3 安全条件的评价.....	84
10.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价.....	85
10.1.5 应重视的安全对策措施及建议.....	85

10.2 评价结论.....	86
10.2.1 危险有害因素采取对策措施后的受控程度.....	86
10.2.2 建设项目法律法规的符合性.....	86
第十一章 与建设单位交换意见的情况结果.....	88
附件 A 物质特性表.....	89
附表 A-1 乙炔的理化性质及危害特性表.....	89
附表 A-2 氧气的理化性质及危害特性表.....	90
附表 A-3 氮[压缩的]的理化性质及危害特性表.....	91
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程.....	93
B.1 主要危险有害因素的辨识及分析.....	93
B.1.1 周边环境及总平面布置危险有害因素分析.....	93
B.1.2 生产装置中的危险、有害因素分析.....	94
B.1.3 储运系统中危险、有害因素辨识.....	97
B.1.4 公辅系统中危险、有害因素辨识.....	99
B.1.5 维检修期的危险、有害因素分析.....	101
B.1.6 自然条件危险、有害因素分析.....	101
B.1.7 人的因素分析.....	102
B.1.8 安全管理危险有害因素辨识.....	104
B.2 重大危险源辨识.....	105
B.2.1 危险化学品重大危险源辨识依据.....	105
B.2.2 危险化学品重大危险源辨识过程.....	106
附件 C 评价单元和评价方法的简介.....	108
C.1 评价单元简介.....	108
C.2 评价方法简介.....	109
1、安全检查表法.....	109

2、预先危险分析法.....	110
附件 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程.....	111
D.1 固有危险程度的分析过程.....	111
危险化学品的数量及分布：.....	111
D.2 各单元定性、定量评价过程.....	112
D.2.1 法律法规符合性单元.....	112
D.2.2 项目选址及周边环境单元.....	113
D.2.3 总平面布局及建（构）筑物单元.....	116
D.2.4 生产工艺装置单元.....	118
D.2.5 储运单元.....	120
D.2.6 公用工程及辅助设施单元.....	122
D.2.7 特种设备单元.....	124
D.2.8 消防单元.....	125
D.2.9 施工单元.....	128
D.2.10 安全管理单元.....	131
附件 E 安全评价依据.....	134
E.1 法律.....	134
E.2 行政法规.....	134
E.3 地方法规、规章及规范性文件.....	135
E.4 部门规章及规范性文件.....	136
E.5 标准规范.....	138
E.6 建设项目资料.....	141
附 录.....	142

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

术语、符号和代号说明

1、化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

2、危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

3、改建项目

指企业对在役伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备）、危险化学品作业场所的建设项目。

4、安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

5、作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

6、单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

7、临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

8、危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

9、生产单元

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

10、储存单元

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

第一章 安全评价工作经过

1.1 评价目的

对建设项目进行安全评价的目的主要有：

(1) 贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，根据国家有关法律、法规、标准、规范的要求，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；

(2) 在对建设项目进行实地考察和类比同类项目的基础上，分析建设项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；

(3) 对建设项目运行过程中的固有危险、有害因素进行定性定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时计算其安全等级并预测危险物质发生泄漏可能造成的火灾、爆炸事故危害区域和危害程度；

(4) 提出预防、消除或减弱项目危险性、提高项目安全运行等级的对策措施，为项目的安全设计、生产操作以及日常管理提供依据；并为安全生产主管部门实施建设项目监督、管理提供依据。

1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们就开始进行安全条件评价的准备工作：

- (1) 成立了安全评价工作组，仔细研究建设项目可行性研究报告；
- (2) 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
- (3) 对建设项目选址和总平面布置进行现场勘察，收集建设项目安全条件评价所需的各种文件、资料和数据。

1.3 评价对象及范围

根据前期准备情况，并与被评价单位协商，确定了建设项目安全评价的评价对象和评价范围。

(1) 评价对象

宁夏建龙特钢有限公司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程。

(2) 评价范围

本报告评价范围是新建的液氧提纯装置及其配套公辅设施。主要内容为：该项目的总平面布置、工艺装置、设备设施、公辅工程、项目施工、安全管理等方面。

1.4 评价工作经过和程序

接到建设单位委托，并与之签订了安全评价技术服务合同后，我公司成立评价组，并赴现场对该项目选址、周边环境进行实地考察，请该公司有关人员介绍项目相关的情况。

在评价过程中，评价组成员认真分析整理企业提供的以及现场收集的相关资料，对该项目存在的危险有害因素进行了辨识，按照划分的评价单元对该项目存在的固有危险程度进行了定性、定量评价，并对该项目的风险程度进行了分析，提出有针对性的安全对策措施与建议，并与建设单位交换了意见，在此基础上作出安全评价结论。

该项目的评价工作程序如图 1.4-1 所示。

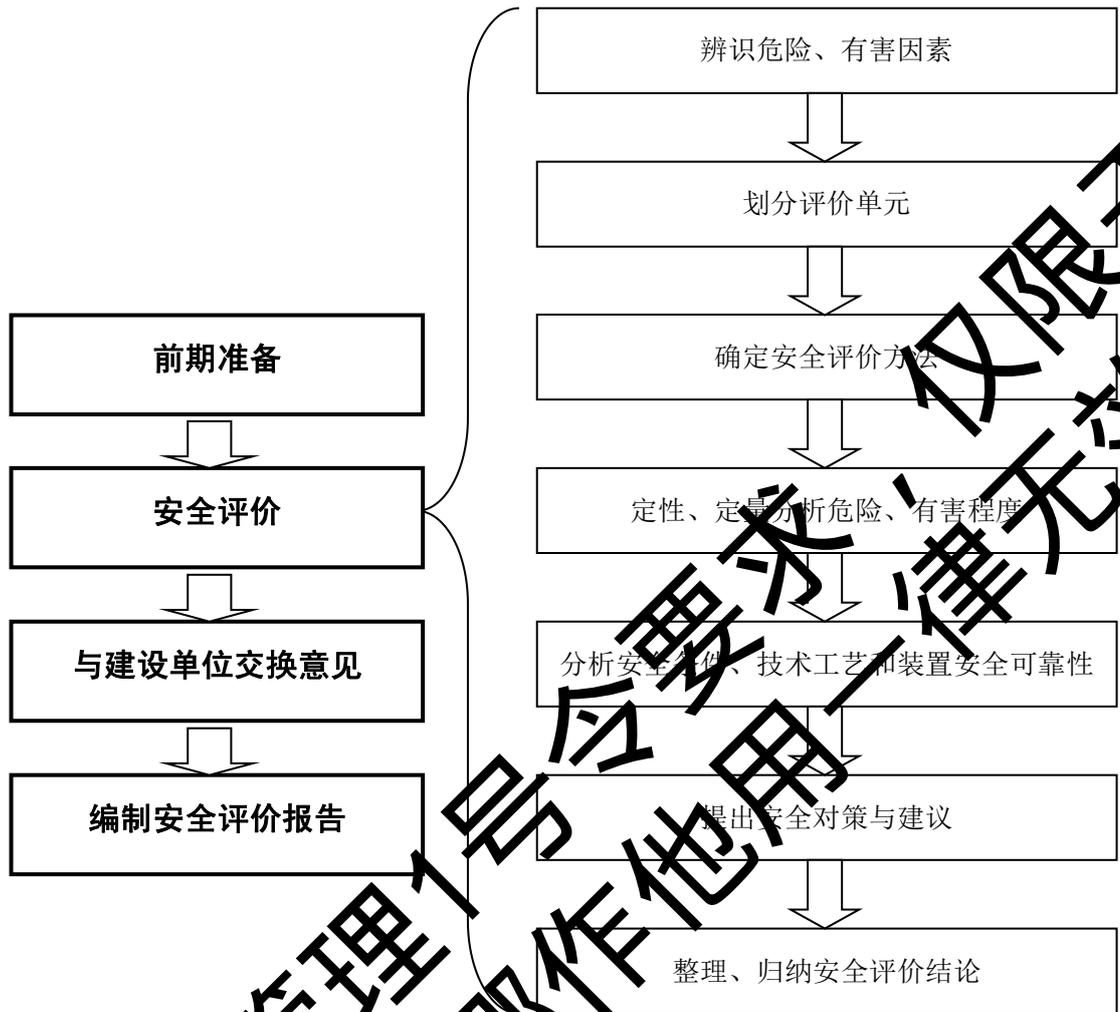


图 1.4-1 安全评价工作程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设单位简介

宁夏建龙特钢有限公司成立于 2012 年 04 月 18 日，单位类型为股份有限公司，法人代表为袁永兴，注册资金 100000 万元。公司经营范围为：生铁、螺纹钢、中厚板、无缝钢管、钢坯的生产及销售；矿产品（不含煤炭）、化工产品（不含危险化学品）、建材、钢材的销售等。公司位于宁夏石嘴山市惠农区红果子工业集聚区，长城园包兰铁路以西、明长城以北。企业基本情况见下表。

表 2.1.1-1 企业基本情况表

建设单位名称	宁夏建龙特钢有限公司
建设单位类型	股份有限公司（非上市自然人投资或控股）
统一社会信用代码	916402005853933392
法定代表人	袁永兴
注册资金	壹拾亿圆整
成立日期	2012 年 04 月 18 日
营业期限	2012 年 04 月 18 至 2023 年 12 月 30 日
住所	惠农区红果子工业集聚区长城园包兰铁路西、明长城北
登记机关	石嘴山市市场监督管理局
经营范围	生铁、螺纹钢、中厚板、无缝钢管、钢坯的生产及销售；矿产品（不含煤炭）、化工产品（不含危险化学品）、建材、钢材的销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

2.1.2 建设项目概况

1、项目基本情况

项目名称：宁夏建龙特钢有限公司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程

项目性质：技术改造

建设单位：宁夏建龙特钢有限公司

建设地点：石嘴山市惠农区红果子镇

项目总投资：1700万元

建设规模：对现有 30000Nm³/h 制氧机组进行技术改造，改建一套液氧提纯装置，产高纯度液氧 800Nm³/h。

建设内容：主要改造建设高纯液氧精馏塔、冷箱、低温真空罐及电气控制公辅设施，提升液氧纯度满足生产用氧需求。详见表 2.2-1。

年运行时间：装置年开工时数约为 8000 小时。

表2.1.2-1 建设内容一览表

序号	类型	工程组成	建设内容	备注
液氧提纯装置组成				
1	主体工程	生产装置	新建的提纯装置包括液氧分馏塔、离心液氧泵、低温液体泵、真空泵、残液汽化器等设备，装置产能为800Nm ³ /h。	新建
2	辅助工程	罐区	拟新建2座25m ³ 液氧产品储罐和1座100m ³ 的液氧原料储罐。	新建
		控制室	依托现有的空分控制楼，再新增一间控制室。	依托
公用工程组成				
3	公用工程	供电系统	依托现有配电室低压配电柜分出两路低压电供给该项目所需低压380V/220V电源。	依托
		供水系统	依托厂区西侧已有消防水管接入两路管道，供给该项目消防用水。	依托
		排水系统	依托已有雨排水管网和污水处理系统。	依托
		仪表供气	依托现有仪表空气设施。	依托
		氮气	依托现有氮气系统。	依托

2、项目批复情况

该项目于 2023 年 03 月 31 日取得宁夏石嘴山市惠农区审批服务管理局出具的关于该公司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程备案凭证，备案证代码为：2023-640205-07-02-161270。

2.1.3 国家产业政策的符合性

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），该项

目不属于国家限制和淘汰类项目，因此，该项目的建设符合国家产业政策要求。

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2016年）的通知》（安监总科技[2016]137号）、《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》（应急[2020]38号）及《自治区发展改革委工业和信息化厅关于印发〈宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）〉的通知》（宁发改环资[2021]809号），该项目拟采用的工艺技术和设备未选用国家明令淘汰的工艺、设备。

2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺

2.2.1 液氧提纯工艺对比说明

该项目原料为常压空分出来的液氧产品作为原料，先经过液氧吸附器去除 N₂O 和 CO₂ 及不饱和烃类，后进入精馏塔进行液氧的进一步浓缩提纯，去除部分低沸点的氮气、氩气等组分，得到更高纯度的液氧产品。传统的液氧提纯工艺采用单吸附器，通常为间断生产。若连续生产则需要采用旁通管线隔离单吸附器，此过程极大的提高了精馏塔的爆炸风险。该项目液氧提纯工艺采用双液氧吸附器，全自动化控制，避免了人员手动操作，降低人员误操作造成的生产安全事故，并且可以连续生产。

- 1.液氧产品更安全：由于采用了液氧吸附器去除了液氧中的 N₂O 和 CO₂ 及不饱和烃类，使液氧产品更安全；
- 2.液氧产品纯度更高：由于采用了液氧吸附器去除了液氧中的 N₂O 和 CO₂ 及不饱和烃类，进一步浓缩提纯，去除部分低沸点的氮气、氩气等组分；
- 3.更节能环保：精馏热源采用氮气，就节流使用后，又返回氮气管网循环使用。

2.2.2 液氧提纯工艺特点

根据中冶京城工程技术有限公司给该项目编制的《可行性研究报告》，该项目采用的工艺具有以下特点：

1、高提取率

该项目冷箱内精馏塔采用规整填料，操作弹性大。精馏采用带冷凝器及蒸发器的精馏塔，产品提取率高，运行稳定。

2、安全系数高

该项目装置在设备配置和选型上自动化程度高，操作简单，安全系数高。冷箱内所有阀门均采用焊接形式；分馏塔内关键部件低温截止阀、节流阀，采用高强度铝阀体结构，流体进出阀体均为焊接结构，关键阀门采用波纹管密封阀，确保无外泄漏，从根本上消除了分馏塔内可能存在的漏点，使得分馏塔能长期稳定的运行得到充分的保障。冷箱外低温管线上液氧、液氮低温手动阀门采用国产可靠产品。

3、三维配管设计

该项目装置涉及的精馏塔支撑、桥架等均拟采用不锈钢材料制作以及特殊的绝热支撑结构，可以大幅度的减少冷量损失，避免跑冷现象发生。该项目管道采用三维配管设计，使冷箱内管道走向合理、应力补偿恰当。

4、综合能耗低

该项目装置可以合理利用制氧厂区液氧，液氮，中压氮气，低压氮气资源，液氧无浪费，氮气利用率高，综合能耗低，产品运输成本低。

5、控制系统先进

该项目仪控系统拟采用 DCS 集散控制技术，可以实现中控、机旁、就地一体化的控制，可有效的监控整套设备的生产过程。

2.3 建设项目地理位置、周边环境及占地面积

2.3.1 建设项目地理位置与周边环境

1、地理位置

该项目位于宁夏回族自治区石嘴山市惠农区红果子工业园区宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区内，在现有厂区主道路的东侧。

石嘴山市惠农区红果子工业园区，地处宁夏最北端，东临黄河，西依贺兰山，北与内蒙古乌海市接壤，是宁夏的北大门，距首府银川市 80km，区域面积 1254km²。地理坐标：东经 106°13'~106°59'，北纬 38°40'~39°23'之间，东西宽约 1~6km，南北长约 41km。包兰铁路、109 国道、201 省道、京藏高速公路等四条交通干线贯通全境。

该项目地理位置见图 2.3.1-1。



图 2.3.1-1 项目地理位置图

2、周边环境

该项目位于惠农区红果子工业园区宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区厂区内，周边环境如下：

北侧：宁夏建龙特钢有限公司预留建设空地

南侧：宁夏建龙特钢有限公司光伏发电区

西侧：宁夏建龙特钢有限公司 1#、2#制氧厂区

东侧：宁夏建龙特钢有限公司煤气发电厂区

该项目周边环境简图见图 2.3.1-2。



图 2.3.1-2 项目周边环境简图

该项目与周边厂区或设施的防火间距符合性判断如下表所示：

表 2.3.1-3 该项目与厂外设施防火间距一览表

序号	该项目设施	方位	周边建构物名称	依据标准	标准距离(m)	设计距离(m)	符合性
1	液氧提纯装置区	东	煤气发电厂区	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 表 3.0.4	35	89	符合
2		南	光伏发电区		30	73	符合
3		西	1#、2#制氧厂区		14	147	符合

序号	该项目设施	方位	周边构筑物名称	依据标准	标准距离(m)	设计距离(m)	符合性
4		北	预留建设空地		/	200	/

综上,经对比分析,该公司建设项目生产设施与厂外周边设施之间的防火间距符合《氧气站设计规范》(GB50030-2013)表3.0.4的相关要求。

2.3.2 建设项目占地面积

该项目总用地面积为 474m²,包括新建液氧提纯装置区、液氧的原料及成品罐区、道路、装置周边用地及硬化地面等。

2.4 建设项目所在地自然环境

2.4.1 气象条件

根据石嘴山市惠农区气象局资料显示,惠农区地处西北内陆,属中温带干旱区,为典型的大陆性气候。主要气候特点是:气候干燥、雨量稀少,春旱多风,升温快,夏季炎热,雨量集中,秋季较短,降温快,冬季干冷少雪。全年日照时间长,蒸发强烈,昼夜温差大。该地区平均气温 8.8℃,相对湿度 50%,降水 167.8mm,主要集中在 7、8、9 月份;大风日数 47.6d、沙暴日数 1.5d、雷暴日数 19.4d,年平均风速 3m/s。该地区近十年的主要气象参数情况见下表。

表 2.4.1-1 主要气象参数一览表

序号	项目	单位	数值
1	平均气温	℃	8.8
2	极端最高气温	℃	38.0
3	极端最低气温	℃	-28.4
4	平均相对湿度	%	50
5	降水量	mm	167.8
6	最大日降水量	mm	81.0

序号	项目	单位	数值
7	年平均蒸发量	mm	2192.1
8	主导风向	/	S
9	多年平均风速	m/s	3.0
10	日照时数	h	3445
11	大风日数	d	47.6
12	沙尘暴日数	d	4.5
13	年雷暴日数	d	19.4
14	降雪日数	d	13.2
15	霜日数	d	62.5
16	最大积雪深度	cm	7
17	年最大冻土深度	cm	91

2.4.2 水文地质

区域内天然地表水体主要是黄河，黄河自南从平罗县南端进入石嘴山市到惠农区出境，多年平均径流量为91.17m³/s，洪峰期均值流量为3440m³/s，枯水期均值流量为491m³/s，输沙量0.53亿t/a，矿化度0.424g/l。人工地表水体主要以第三排水沟和第五排水沟为主干的农田排水及城镇污水网络。全年地表水总量1.9×10¹⁰m³，其中黄河过境水量为9.5×10⁹m³/a。其基本情况为平均宽度600m，平均水深2~4m，最大水深8.6m，河床坡降0.7%；最大流量5820m³/s，最小流量140m³/s，正常流速0.34~2.16m/s；最高洪水位1096.7m，最低枯水位1086.4m；含沙量53.11~60.10kg/m³；糙率0.34。据2013年气象资料显示，宁夏回族自治区内黄河封冻长度达177km，冬季由于昼夜气温波动较大，部分河段夜冻昼化，加剧流凌壅塞部分河道，造成局部漫滩。

2.4.3 地形、地貌、地震情况

惠农区地处宁夏最北端，贺兰山北段东麓，位于105° 58' ~106° 59' E，38° 22' ~39° 2' N，区域面积1254km²，黄河流经区境内长达60km。惠农区位居市境中部偏西的洪积倾斜平原上，地势走向是西南高，东北低，较为平坦，坡降5.8~12%之间，海拔在1110~1130m。区域表层为耕植土，层厚0.5m，其次为砂砾土，层厚0.8~1.8m，下层为粉土，层厚为1.0~2.5m，再下层为砂卵石层，卵石直径为5~30cm不等。

区域地层构造简单，地层岩性主要为风积砂和砂，惠农区的断裂有：南北向的惠农火车站西、下营子至永红、礼和四三条；东西向的尾闸、下营子、西永固至永江三条，上述断裂所切割地层为第三系及石炭、二叠系。土表层为耕植土，土壤质地偏沙，厚度约0~0.7m，以下分别为碎石，厚度2.7~3.1m，其下层为砾砂，厚度为0.4~0.7m，再下层为细砂，厚度0~1.12m，砂砾最大控制厚度1.35m，除中砂黄土轻亚粘土外，均可做天然地基。由于强烈的构造运动，区域基地及地面均呈相对隆起状态致使惠农火车站以北面坡度骤然趋于平缓。

根据《中国地震动区划图》（GB18036-2015），该项目处于地震基本烈度为Ⅷ度地区，设计基本地震加速度值为0.20g。

2.5 建设项目总平面布置及建（构）筑物

2.5.1 建设项目总平面布置

该项目按功能分为两个区域：液氧提纯生产装置区和储罐区。宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区厂南侧大门作为人流区主出入口内，北侧

大门作为物流主出入口，人流、物流出入口分开设置。

1、生产装置区

液氧提纯装置区域位于现有制氧厂区主道路的东侧，靠近南侧大门，装置四周建立约5m高的混凝土墙。距离厂区主道路约2.4m，距离北侧循环水泵房低压配电室约为4.5m、三万空分水处理区域约为6m，距离南侧厂区道路约为3m、厂区围墙约为8m。自西向东依次布置。

2、储罐区

该区域位于生产装置区东侧，自北向南依次布置2个25m³产品储罐和1个100m³原料储罐。

该项目总平面布置详见附件。

2.5.2 建设项目竖向布置及道路布置

1、竖向布置

该项目工程建设场地地形平坦。该项目根据厂区地形条件，本着减少土石方工程量，与周边场地道路衔接自然，并与周围环境的标高协调一致，确定各建构物的标高。拟采用平坡式竖向布置，并考虑到排雨水及防止暴雨积水。

2、道路布置

该项目依托原有厂区道路，原有道路主干道宽7m，次干道宽4.5m。道路转弯半径为12m，跨越道路管廊的净空高度为5m。道路路面为水泥混凝土路面。

2.5.3 建设项目主要建（构）筑物

1、该项目主要建（构）筑物

宁夏建龙特钢有限公司30000Nm³/h制氧机组提标改造工程项目占地

474m²。包括新建液氧提纯装置区、储罐区及硬化地面等。

表 2.5.3-1 建构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	占地面积（m ² ）	建筑耐火等级	类别	火灾危险	备注
1	液氧提纯装置	474	二级	构筑物	乙类	新建
3	储罐区		二级	构筑物	乙类	新建

2、建（构）筑物的结构形式

（1）结构形式

- ①精馏塔支撑、阀架等拟采用钢结构
- ②残液汽化器、离心液氧泵防雨棚拟采用钢结构。
- ③提纯装置、离心液氧泵、残液汽化器防雨棚拟采用钢筋混凝土。
- ④管道支架采用钢结构。

（2）基础

- ①塔、罐等较大的设备基础拟采用钢筋混凝土基础。
- ②泵等小型设备基础拟采用独立块式基础。

3、总平面布置的符合性

该项目建构筑物间的防火间距情况如下表所示：

表2.5.3-2 建（构）筑物防火间距情况一览表

建（构）筑物	方位	单位	设施名称	依据规范	标准距离（m）	设计距离（m）	备注
储罐（D2501）	南	厂	厂区道路（次要）	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	5	10.5	符合
	西	厂	离心液氧泵冷箱	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	-	4.6	-
储罐（D2502B）	北	厂	储罐（D2502B）	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.9 条	1.75	5.9	符合
	东	厂	厂区道路（次要）	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	5	9.2	符合
	东	厂	厂区道路（次要）	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	5	6.7	符合
	西	厂	厂区道路（主要）		10	32.0	符合
	南	厂	储罐（D2501）	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.9	1.75	5.9	符合

建(构)筑物	方位	单位、设施名称	依据规范	标准距离(m)	设计距离(m)	备注
	北	储罐 (D2502A)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.9	1.3	5.5	符合
储罐 (D2502A)	东	厂区道路 (次要)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	5	6.7	符合
	西	配电室	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.9 条	12	14.0	符合
	南	储罐 (D2502B)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.9	1.3	5.5	符合
	北	三万空分水处理区	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	14	15.0	符合

依据《氧气站设计规范》(GB50030-2013)表 3.0.4 和第 3.0.9 条的相关规定,该公司建设项目与厂内设施之间的防火间距符合要求。

2.6 建设项目主要原辅材料及产品

2.6.1 原辅料

该项目原料液氧的用量为 1000Nm³/h, 是该厂区制氧机组的副产品。

该项目氮气作为热源介质, 需求量约为 2400Nm³/h, 可循环使用。该厂区现有氮压设备产出 1.65MPa 的氮气, 经过系统减压至 1.2MPa, 循环前送出约 2400Nm³/h, 1.2MPa 的氮气, 循环后返回约 2150Nm³/h, 0.8MPa 的氮气, 250Nm³/h 的氮气作为液氧吸附器再生气使用损耗。

该项目仪表气消耗约为 30Nm³/h, 由该厂区制氧站区提供, 取自现有厂区仪表气管网。

该项目原材料、辅助材料的供应见表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 项目原料和辅助材料供应表

序号	名称	年用量 (KNm ³)	运输方式	相态	来源
1	原料液氧	8000000	管道	液相	制氧机组自产
2	氮气	2000	管道	气态	依托现有氮气管网

序号	名称	年用量 (KNm ³)	运输方式	相态	来源
3	仪表气	240	管道	气态	依托现有仪表气管网

2.6.2 产品

该项目的主要产品为高纯液氧、副产液氧和氧气，该项目产品的组成见下表2.6.2-1，产品产量、最大储存量、储存地点及储存方式见表2.6.2-2。

表 2.6.2-1 产品组成表

名称	产品指标	占比
副产液氧	~580ppmKr、~160ppmXe、~893ppmN ₂	10.00%
高纯液氧	~99.7%	85.00%
氧气	~99.7%	10.00%

表 2.6.2-2 产品产量、储量等一览表

序号	名称	年产量 (KNm ³)	最大储存量	储存方式	储存地点	运输方式
1	副产液氧	800000	14.1t	原料储罐	储罐区	管道
2	高纯液氧	6400000	57.05t	产品储罐	储罐区	管道
3	氧气	800000	不储存	/	/	管道

2.7 建议项目工艺流程

2.7.1 工艺流程

1 生产工艺流程

该公司制氧厂在三万空分制氧机组液氧贮槽中抽取液氧通过管道输送至该项目储罐区 100m³ 的原料液氧储罐储存。原料液氧储罐中的液氧首先经离心液氧泵加压至 0.5MPa，再将其输送到冷箱里，然后通过液氧吸附器除去液氧中二氧化碳、氧化亚氮及不饱和烃类等危险杂质，最后送入高纯液氧精馏塔进行液氧的进一步提纯。来自三万空分装置压缩氮气管网的中压氮气经与精馏塔返流的气体换热后，进入精馏塔底蒸发器，使塔釜液态氧复热蒸发，作为上升蒸汽参与塔内精馏，氮气冷凝后经过节流阀减压进入精馏塔上部冷凝蒸发器，冷凝塔顶氧气与顶部复热出来的低压氮气经主换热器复热

后进入低压氮气管网，底部出来部分液氮经过节流后经过过冷器进一步冷却出分馏塔的产品液氧和副产品液氧。塔顶的氧气绝大部分经冷凝蒸发器冷凝成的液氧，一部分回流参与塔内精馏，一部分作为副产品液氧回收进入原料液氧储罐。塔顶小部分的氧气经主换热器复热后经氧气管路回制氧区。精馏塔塔底的浓缩提纯的液氧经过冷器过冷后进入 2 个 25m³ 产品液氧储罐。

(1) 热源

该项目抽取部分来自三万空分装置压缩氮气管网的中压氮气作为高纯液氧精馏塔蒸发器热源，节流降压后提供冷量，复温后出冷箱为低压氮气返回三万空分装置压缩氮气管网。

(2) 制冷

原料液氧作为冷源，1000Nm³/h 液氧原料，产生 800Nm³/h 的提纯液氧、100Nm³/h 普通液氧以及 100Nm³/h (气态) 的氧气，其中因为冷损产生 100Nm³/h (气态) 的氧气返回氧气管网。

该项目工艺流程简图如下如所示。

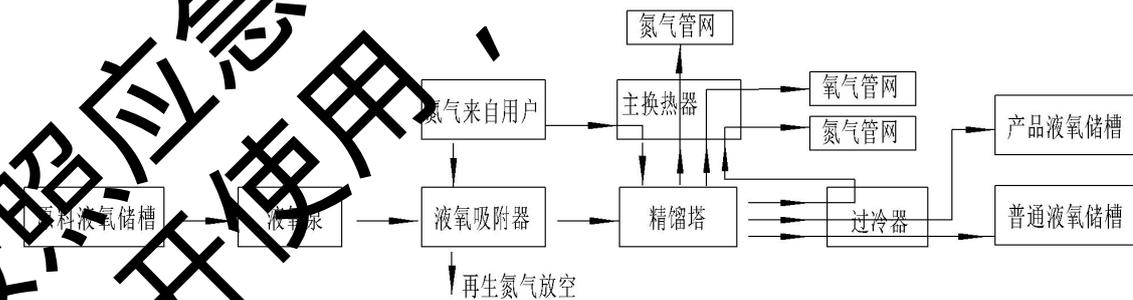


图2.7.1-1 该项目工艺流程简图

2.7.2 物料平衡表

该项目物料平衡情况见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 物料平衡表

序号		物料名称	收率	数量
			w%	Nm ³ /h
原料		液氧	100.00%	1000
产品	1	副产液氧	10.00%	100
	2	高纯液氧	80.00%	800
	3	氧气	10.00%	100
	/	合计	100.00%	1000

该项目物料平衡简图见图 2.7.2-1。

此件按照应急管理1号令要求，网上公开使用，挪作他用一律无效。

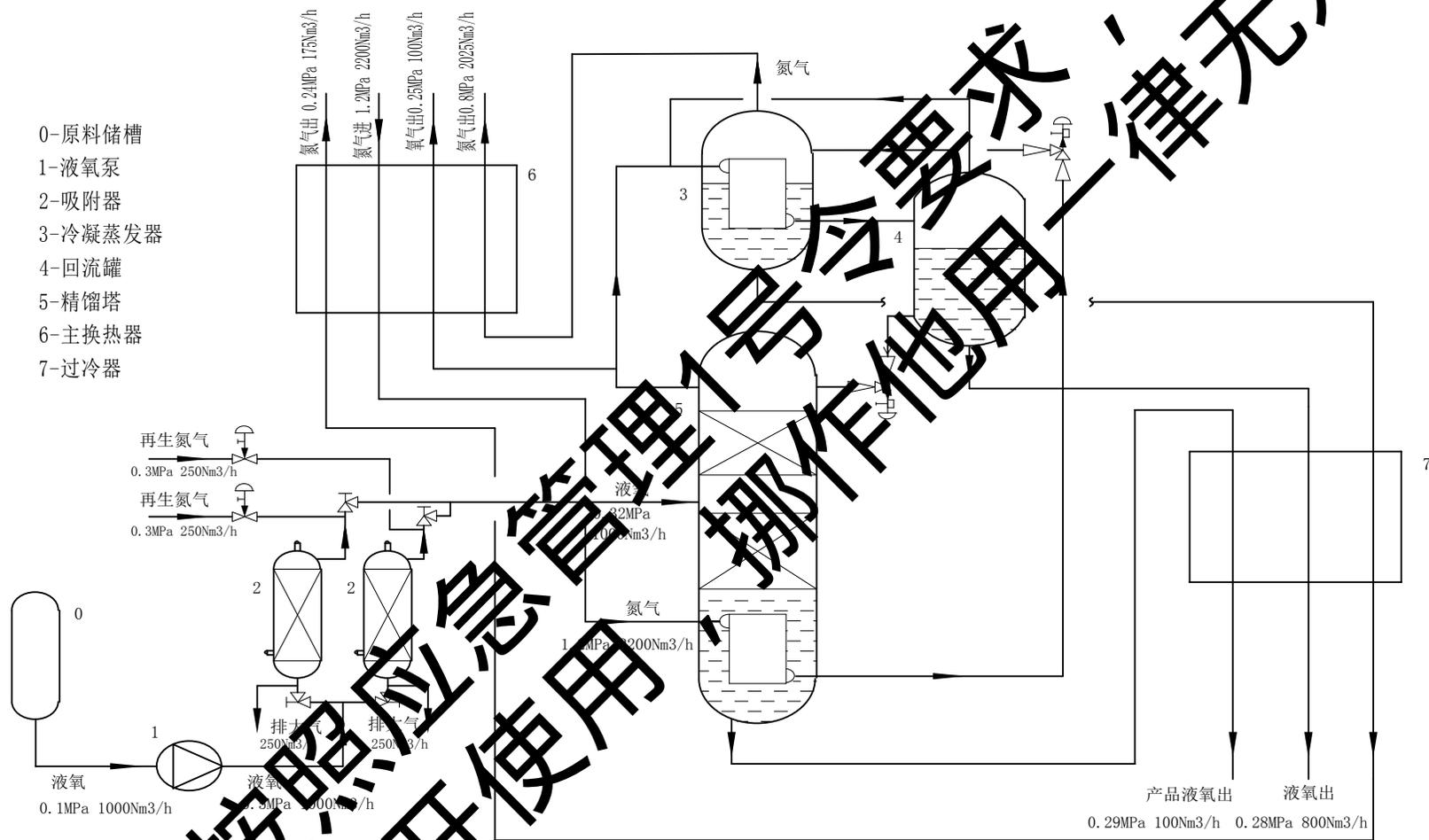


图 2.7.2-1 该项目物料平衡简图

2.8 建设项目上下游生产装置的关系

该项目选用的主要装置和设施，根据其工艺流程特点，上下游生产装置的关系如下图所示：



图2.8-1 主要装置（设备）和设施的上下游关系简图

2.9 建设项目公用辅助工程

该项目仪表气、氮气和电的消耗情况如下表所示。

表 2.9-1 公用工程消耗一览表

序号	项目	小时耗量		是否连续	备注
		正常	最大		
1	氮气	2400Nm ³	/	连续	/
2	仪表空气	30 Nm ³	30	连续	/
3	电	24.2kW	/	连续	/

2.9.1 给排水

1、给水

该项目用水主要为消防用水给水。依托公司原有消防供水管网，管径为DN250。用水满足需求。

2、排水

该项目排水为雨排水。项目新建区域雨排水管网接入宁夏建龙特钢现有厂区雨排水管网进入公司管网，最后进入污水处理厂。

2.9.2 供配电

1、供电电源

该项目供电电源取自 30000 标方制氧水泵房低压配电室配电柜。由配电室低压柜不同母线段上配出两路低压电为该项目 380/220V 用电设备供电。该项目全部用电设备负荷为 24.2kW，现有低压变压器能够满足本项目新增负荷。

2、用电负荷

根据生产性质，该项目用电负荷为三级负荷。

3、应急及备用电源

该项目火灾报警系统和视频监控系统的备用电源依托原有 UPS 电源。新增一台 3kVAUPS 电源用作液氧提纯装置控制系统备用电源，电池供电不小于 60min。

4、检修电源

该项目在新建液氧提纯区域内新建 1 处检修电源，用于区域内设备检修。

5、照明设计

该项目普通照明回路负荷等级为三级。装置区照明电源由照明电源箱 ZMX01 引来，供电电压为 380/220V，照明支线每回路拟采用 3 根 ZR-BV/450/750，2.5mm² 阻燃塑料绝缘铜芯导线或 ZR-YJV-0.6/1kV，4*2.5mm² 电缆。照明配电箱为墙上暗装，安装高度为底边距地 1.4m。照明开关安装高度为中心距地 1.3m。照明线路敷设方式为穿热镀锌钢管埋地、沿管廊结构、墙敷设。所有普通照明灯具均为 I 类灯具，所有照明灯具均自带安装附件。照明灯具拟选用 LED 光源，且光源的色温不低于 2700K，长期工作或停留的场所不高于 4000K。照明灯具选型见下表。

表 2.9.2-1 照明灯具一览表

序号	名称	规格	单位	数量	安装方式	备注
1	LED 投光灯	AC220V 50W	套	2	杆套式(配 2.5m 灯杆)	/

序号	名称	规格	单位	数量	安装方式	备注
2	LED 投光灯	AC220V 50W	套	4	壁装	/
3	LED 投光灯	AC220V 70W	套	5	壁装	

2.9.3 仪表和自控系统

1、DCS 系统

该项目采用独立的集散控制系统（DCS），可以与氧氮空分装置的 DCS 联网。采用中央控制室(DCS)、机旁盘仪表和就地仪表控制相结合。所有的联锁、顺序控制及 PID 控制均在 DCS 里完成。一号机组主控室现有本机控制电脑 3 台，管控人员已经全部搬迁至宁夏建龙集控大厅，设置 2-3 人 24 小时值守，已经实现系统控制向远程化、低风险的转变。

2、仪表选型

(1) 变送器选型

变送器选用罗斯蒙特 3051 或横河 EJA 系列智能产品，采用智能通讯协议，精度为±0.075%，带数显。

(2) 调节阀选型

装置配备的调节阀采用无锡工装的产品。阀门定位器选用 KOSO 或西门子智能定位器。

(4) 电磁阀选型

电磁阀选用 ASCO 或 SMC 或技术相当的产品。

(5) 温度测量元件选型

温度测量元件采用 PT100 型的铂热电阻 A 级。

(6) 流量测量元件选型

就地转子流量计采用玻璃转子流量计。

(7) 压力仪表选型

就地压力仪表指示采用弹簧管压力表。

(8) UPS 选型

UPS 选用川仪产品。

3、在线分析监测仪表系统

(1) 电源规格

仪表设备电源规格为 220VAC，50Hz 或 24VDC。

(2) 分析仪配置

高纯液氧流程除加装液氧吸附器外，还加装了总碳、CO₂、N₂O 在线分析监测仪表系统。分析仪配置情况如下表所示：

表 2.9.3-1 分析仪配置一览表

序号	分析仪	位号及注释	背景气	建议量程	型号	备注
1	氧化亚氮分析仪	贫出 N ₂ O 吸附器	O ₂ : 99.8% 压力: 1.1bar	1.5ppm VOI, N ₂ O 0.5ppm VOI, CO ₂	0~20/200ppm. VOI, CO ₂ OUTPUT:4~20mA	红外, SERVOMEX
2	DID 色谱在线分析仪	出贫塔底部液氧/产品贮槽液氧/贫出 N ₂ O 吸附器	O ₂ : 99.6% 压力: 0.2-8bar	CH ₄ (< 500ppm) C ₂ H ₂ (< 1ppm) C ₂ H ₄ (< 50ppm) C ₂ H ₆ (< 50ppm) CO (< 20ppm) N ₂ O (< 10ppm) Kr (< 200ppm) Xe (< 500ppm) OUTPUT:4~20mA	等离子发射探测器(DID) 载气 He	GOW-MAC GM 1900D
3	微量水	设备残留水	/	-80℃~20℃ OUTPUT:4~20mA	电容式或薄膜氧化铝铝	MICHELL Easidew; GE MTS6; PhyMetrix DPT810 Teledyne 8800A 或同等

2.9.4 防雷、防静电

该项目按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 进行分类，生产装置区、罐区属于第三类防雷建筑物。

1、防雷措施

该项目分馏塔利用塔顶栏杆做接闪带，利用钢柱作为引下线，栏杆和钢

柱间用不小于Φ10圆钢可靠焊接。引下线，接闪器等防雷装置的连接处进行可靠连接，焊接处涂沥青防腐。入口处在地面回填采用电阻率较高的卵石水泥，沥青，混凝土，以减少跨步电压。引入建筑物的管道处，拟采用Φ16镀锌扁钢与防雷电感应的接地系统进行连接。

2、防静电接地及保护接地

(1) 该项目厂区的防雷接地、电气设备的保安接地和变压器中性点接地，全部接到同一个接地网。

(2) 接地网的接地电阻不大于10Ω。拟广泛利用各种接地体，构成均压网。

(3) 所有正常不带电的电气设备的金属外壳、底座、支架及工艺建筑的金属栏杆、管道、走台等均拟做可靠接地。电线管拟用做接地支线，以实现电气设备的保护接地和接零。被利用作为接地干线、接地支线的各种金属结构，对其电气连接不可靠处，拟用40×4热镀锌扁钢跨接（焊接）。

(4) 为防止气体管道内静电积聚，在构筑物入口处拟将管道接地，接地线采用-40×4热镀锌扁钢与构筑物接地极连接，并在管道头、尾部和分支处进行接地。在有接地板的被保护区域有人员出入口处，拟加装均压带，以减少跨步电压。

(5) DCS系统设备单独接地。

4.9.5 通信

1、行政管理电话

该项目依托该公司控制室现有的行政管理电话。

2、火灾自动报警系统

该项目装置和储罐均不设计火灾报警探测器，新建控制室依托该公司现有的火灾报警探测器。

3、无线电话系统

该项目依托控制室内现有的无线对讲机。

4、工业电视监控系统

该项目依托该公司控制室内现有的电视监视系统。

2.9.6 仪表气、氮气

1、仪表气消耗

该项目在装置正常运行过程中，仪表气消耗 $\leq 30\text{Nm}^3/\text{h}$ 。供气压力 0.45MPa （G），常温，露点 $< -40^\circ\text{C}$ ，由制氧站区供应，取自现有厂区仪表气管网。

2、氮气消耗

该项目循环氮气作为热源介质，在常温下， 1.0MPa 氮气需求量为 $2400\text{Nm}^3/\text{h}$ 。热源产品转换后的氮气中，有 $2150\text{Nm}^3/\text{h}$ 、压力为 0.8MPa 的氮用于循环，损耗的氮气为 $250\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气损耗百分比为 10.42% 。

2.9.7 采暖与通风

1、采暖

该项目无新增采暖。

2、通风

该项目生产装置区采用自然通风。

2.9.8 消防

1、消防水源及消防给水管网

(1) 消防水源

该项目消防水源依托制氧厂区消防水池，容积为 2000m^3 ，设置两台消防水泵和一台稳压泵，满足该项目消防水需求。

(2) 消防给水管网

该项目新建区域内消防水总管从宁夏建龙特钢现有厂区内西侧的消防水水管接引接引两条消防供水管线，管径为 DN250，可以满足本项目消防水用量。

该项目周边拟设置室外消火栓，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求，该项目消火栓设计流量为 15L/s，室外消火栓间的间距不大于 120m。

2、消防、医疗救援力量

该项目消防主要依托兴惠路消防特勤站，距离 5km；静安消防救援站，距离 10km；红果子消防救援站，距离 12km，在各专业消防队到来之前，前期火灾主要依靠公司义务消防队进行自救。距离该公司最近的国家二级综合医疗单位为石嘴山市惠农区人民医院。

2.10 建设项目主要装置（设备）、设施和主要特种设备

2.10.1 主要设备

该项目的主要设备名称、规格、材质、数量等参数，详见表2.10.1-1。

表 2.10.1-1 主要设备、设施一览表

序号	设备名称	型号规格	材质	参数	数量 (台/套)	备注
1.	低温液体储罐（原料液氧储罐）	DN3500 H=16735	S30408	储存介质：液氧；拟设计压力：0.84MPa；拟设计温度：-196℃。	1	100m ³
2.	低温液体储罐（产品液氧储罐）	DN2600 H=9190	S30408	储存介质：液氧；拟设计压力：1.63MPa；拟设计温度：-196℃。	2	25m ³
3.	液氧泵小冷箱	/	Q235B	/	1	/
4.	筒壳	/	Q235B	/	1	/
5.	低压离心液氧泵	流量： 20.9L/min	/	介质：液氧。	2	一用一备
6.	活塞式液氧泵	流量： 600-1500 L/h	/	介质：液氧。	1	/
7.	残液汽化器	150Nm ³ /h	/	介质：液氧/液氮。	1	/

序号	设备名称	型号规格	材质	参数	数量 (台/套)	备注
8.	冷箱	/	/	/	1	/
9.	液氧吸附器	DN500 H=5042	5083-H 112	介质：液氧；拟设计压力： 0.95MPa；拟设计温度：-196℃。	2	一用一备
10.	主换热器	700*646* 5500	3003/50 83	介质：氧气/氮气；拟设计压力： 1.5/1.1/0.5/0.95MPa；拟设计温 度：-196/65℃。	1	板翅式
11.	精馏塔	DN1000/6 00 H=10540	5052-0/ 5083-H 112	介质：液氧；拟设计压力： 0.5MPa；拟设计温度：-196℃。		
12.	再沸器	656*600* 1800	3003/50 83	介质：氮气/液氮；拟设计压力： 1.1MPa；拟设计温度： -196/65℃。		板翅式
13.	冷凝器	DN1000 H=2532	5083-H 112	介质：氮气/液氮；拟设计压力： 1.5MPa；拟设计温度：-196℃。		/
14.	冷凝蒸发器	632*600* 1500	3003/50 83	介质：液氧/液氮；拟设计压力： 0.5MPa；拟设计温度： -196/65℃。	1	板翅式
15.	液氧回流罐	DN700 H=1569	5052-0/ 112	介质：液氧；拟设计压力： 0.5MPa；拟设计温度：-196℃。	1	/
16.	过冷器	DN700 H=1569	3003/50 83	介质：氧气/氮气；拟设计压力： 0.5/0.95/0.5MPa；拟设计温度： -196/65℃。	1	板翅式
17.	旋片真空泵	1000 5L/S	/	介质：空气/氮气。	1台	/
18.	氧气放空消音器	DN50	Q235B	/	1个	不锈 钢
19.	氮气放空消音器	DN50	Q235B	/	1个	/

2.10.2 特种设备

该项目涉及的特种设备有压力容器和压力管道。如下表所示：

表2.10.2-1 特种设备一览表

序号	设备名称	型号规格	材质	介质	设计温度 (℃)	设计压力 (MPa)	数量	类别
压力容器								
1.	低温液体储罐(原料液 氧储罐)	DN3600 H=16735	S30408	液氧	-196	0.84	1个	II
2.	低温液体储罐(产品液 氧储罐)	DN2600 H=9190	S30408	液氧	-196	1.63	2个	II

序号	设备名称	型号规格	材质	介质	设计温度 (°C)	设计压力 (MPa)	数量	类别
3.	液氧吸附器	DN500 H=5042	5083-H112	液氧	-196	0.95	2 个	II
4.	主换热器	700*646* 5500	3003/5083	氧气/ 氮气	-196/65	1.5/1.1/0.5 /0.95		II
5.	精馏塔	DN1000/6 00 H=10540	5052-0/5083 -H112	液氧	-196	0.95	1	II
6.	再沸器	656*600* 1800	3003/5083	氮气/ 液氮	-196/65	1.1	1	II
7.	冷凝器	DN1000 H=2532	5083-H112	氮气/ 液氮	-196	1.5	1	II
8.	冷凝蒸发器	632*600* 1500	3003/5083	液氧/ 液氮	-196/65	1.5	1	II
9.	液氧回流罐	DN700 H=1569	5052-H112	液氧	-196	0.5	1	II
10.	过冷器	/	3003/5083	氧气/ 氮气	-196/65	0.5/0.95/0. 5	1	II
压力管道								
1.	不锈钢无缝钢管	Φ6×1 DN6	06Cr19Ni10	氮气	54	0.95	12.5 m	
2.	不锈钢无缝钢管	Φ12×2 DN10	06Cr19Ni10	氮气	54	0.95	22.5 m	
3.	不锈钢无缝钢管	Φ18×2 DN15	06Cr19Ni10	氮气	54	0.88	45.0 m	
				液氧	-196	0.2		
4.	不锈钢无缝钢管	Φ22×2 DN20	06Cr19Ni10	氮气	54	0.95	55.0 m	
				液氧	-196	0.95		
5.	不锈钢无缝钢管	Φ45×2.8 DN40	06Cr19Ni10	氮气	54	0.95	60.0 m	
				液氧	-196	0.88/0.2		
	无缝钢管	Φ45×3.5 DN40	20#	/	/	/	30.0 m	
6.	不锈钢无缝钢管	Φ57×2.8 DN50	06Cr19Ni10	氧气	54	0.6	184. 5m	
7.	无缝钢管	Φ76×4 DN65	20#	氮气	54	0.88	225. 5m	
8.	无缝钢管	Φ159×6 DN150	20#	氮气	54	1.45/0.9	525. 5m	

2.11 安全管理、劳动定员及安全投入

2.11.1 安全管理及劳动定员

该项目安全管理机构依托该公司现有的安全管理机构，拟新增一名专职安全管理人员负责该项目的安全生产管理工作。该项目所需装置操作人员、工艺主管等由该公司制氧厂现有的人员调配，不新增定员。

2.11.2 安全投入

该项目总投资约 1700 万元。由于项目《可研报告》中未对该项目安全投入进行估算，因此《安全设施设计专篇》中要明确安全设施和安全费用投入。安全设施投入主要用于以下几个方面：

预防事故设施费用：主要包括检测、报警设施，设备安全防护设施；作业现场防护设施和安全警示标志等。

控制事故设施费用：主要包括紧急处理设施等。

减少和消除事故影响设施费用：防止火灾蔓延设施；灭火设施；紧急个体处理设施；逃生避难设施；应急救援设施和劳动防护用品和装备等。

安全管理费用：主要包括安全教育培训费用；安全卫生费用和其它安全方面投入的费用等。

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识依据及结果

3.1.1 辨识依据

- 1、危险化学品以及剧毒化学品辨识依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订）。
- 2、生产火灾危险性分类依据《建筑设计防火规范[2018年版]》（GB50016-2014）。
- 3、危险化学品有毒危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）。
- 4、危险化学品接触限值依据《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2019）和《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》（GBZ2.2-2007）。
- 5、易制毒物品的分类依据《易制毒化学品管理条例（2018修订）》（中华人民共和国国务院令 第703号）。
- 6、易制爆化学品分类依据《易制爆危险化学品目录》（2017年版）。
- 7、高毒物品分类依据《高毒物品目录》（2003版）。
- 8、危险、有害因素分类依据：《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）和《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）。
- 9、重点监管化学品辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）。
- 10、《特别管控危险化学品目录（2020年版）》，《各类监控化学品名录》（工业和信息化部[2020]第52号令）。

11、重点监管化工工艺辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕2号）。

12、危险化学品重大危险源辨识依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

3.1.2 辨识结果

该项目所涉及的危险化学品辨识如下：

该项目原辅材料中涉及的危险化学品为：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]；产品中涉及的危险化学品为：氧[压缩的或液化的]；检维修过程中涉及的危险化学品为：乙炔不溶于介质的]、氧[压缩的或液化的]；该项目不涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录（2002版）》，该项目不涉及高毒物品；依据《易制毒化学品管理条例》（2018修订），该项目不涉及易制毒化学品；依据《易制爆危险化学品目录（2017年版）》（公安部公告），该项目不涉及易制爆危险化学品；依据《特别管控危险化学品目录（2020年版）》，该项目不涉及特别管控的危险化学品。依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部〔2020〕第2号令），该项目不涉及第一类、第二类、第三类、第四类监控化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，该项目涉及的乙炔属于重点监管的危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重

点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

依据《建筑设计防火规范[2018年版]》（GB50016-2014），该项目检修维修过程中使用的乙炔属于甲类火灾物质，产品中的氧气属于乙类火灾物质，氮气属于戊类火灾物质。

该项目涉及的主要危险物质的危险特性详见表 3.1-1。

表 3.1.2-1 主要危险物质特性表

序号	危险货物名称	CAS 号	危险性类别	火灾危险性	备注
1	氮[压缩的或液化的]	7727-37-9	加压气体	戊类	/
2	氧[压缩的或液化的]	7782-44-7	氧化性气体，类别 1 加压气体	乙类	/
3	乙炔[溶于介质的]	74-86-2	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	甲类	重点监管化学品

3.2 易制毒品、易制爆品、有毒品辨识结果及依据

依据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号公布，2018 年 9 月 18 日国务院令第 703 号第 3 次修订，2018 年 9 月 18 日起实施），该项目不涉及易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告，2017 年 5 月 1 日起实施）辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号，2003 年 6 月 10 日实施）辨识，该项目不涉及高毒化学品。

3.3 重点监管的危险化学品辨识依据和结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号）辨识，该项目检修

修过程使用的乙炔属于重点监管化学品。

3.4 重点监管的危险化工工艺辨识依据和结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）辨识，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.5 危险、有害因素的辨识依据和结果

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），经辨识该项目存在的主要危险因素导致的事故类别为：火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害、其他伤害（低温冻伤）。

依据宁夏建龙特钢有限公司，该项目在生产作业过程中主要存在的危险和有害因素为：

（1）人的因素：违章指挥；违章作业；监护失误。

（2）物的因素：设备、设施、工具、附件缺陷；防护缺陷；信号缺陷；标志缺陷。

（3）环境因素：恶劣气候与环境。

（4）管理因素：安全管理体系文件不健全、安全投入不到位等。

依据《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号），该项目在生产作业过程中存在的有害因素主要有：高温、噪声、振动、低温。

3.6 危险、有害因素的分布

该项目的危险、有害因素的分布见表 3.6-1。

表 3.6-1 危险、有害因素分布表

序号	分布情况	危险有害因素
1	生产装置区	火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、其他伤害、高温、低温、噪声、振动
2	储存系统	火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声、振动、其他伤害
3	公辅系统	火灾、其他爆炸、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、噪声、振动

3.7 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，该项目存在生产单元、储存单元，因此对生产单元、储存单元分别进行危险化学品重大危险源辨识。并依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行危险化学品重大危险源的辨识和分析。

1、生产单元

该项目生产装置作为一个单元，不构成危险化学品重大危险源。

2、储存单元

该项目储罐区划为三个单元，均不构成危险化学品重大危险源。

具体辨识过程见下表。

第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分原则和方法

评价单元一般以储存设施、工艺装置、物料的特点和特征，结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以根据评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法是：

(1) 以危险、有害因素的类别为主进行划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个建设项目（系统）作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

①按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

②进行劳动卫生评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、辐射、粉尘、毒物、高温、低温、体力劳动强度危害的场所各划归一个评价单元。

(2) 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

(3) 可以将安全管理、外部安全条件、总平面布置单独划分评价单元。

4.2 评价单元的划分结果

该项目划分出以下 10 个评价单元，分别为：

- (1) 法律法规符合性单元
- (2) 项目选址及周边环境单元
- (3) 总平面布置及建（构）筑物单元
- (4) 生产工艺装置单元
- (5) 储运单元
- (6) 公用工程及辅助设施单元
- (7) 特种设备单元
- (8) 消防单元
- (9) 工程施工单元
- (10) 安全管理单元

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用评价方法的依据

本报告中各单元评价方法的选用，是在认真分析并熟悉被评价系统，充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，有选择地对各评价单元分别采用不同的评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

(1) 安全检查表法可以较全面地检查和评价该项目各评价单元的危险因素和薄弱环节，能够检查出《可行性研究报告》中未提及的安全措施。

(2) 预先危险分析法能够在项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。

5.2 各单元采用的评价方法

该项目各单元采用的评价方法，详见表5.2-1。

表5.2-1 各单元采用的评价方法

评价单元	评价方法	安全检查表法	预先危险分析法
法律法规符合性单元		√	
项目选址及周边环境单元		√	
总平面布置及建（构）筑物单元		√	
生产工艺装置单元			√
储运单元			√
公辅设施单元			√

评价方法 评价单元	安全检查表法	预先危险分析法
特种设备单元		√
消防单元	√	
工程施工单元		√
安全管理单元	√	

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 危险化学品的数量及分布

该项目涉及的危险、有害物质为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]，以及检维修时使用的乙炔[溶于介质的]。

表 6.1.1-1 危险物质的数量分布及其状况一览表

序号	储存地点	危化品名称	状态	温度(℃)	最大储存量
1	/	氮[压缩的或液化的]	液态	/	不储存
2	储罐	氧[压缩的或液化的]	液态	-182	171.15t
3	/	乙炔[溶于介质的]	气态	常温	不储存

6.1.2 各单元定性、定量评价结果

1、安全检查表法评价结果

各单元安全检查表评价结果汇总见表 6.1.2-1（具体评价过程见附件 D.2）。

表 6.1.2-1 安全检查表法评价结果一览表

序号	单元名称	检查情况	《可研》提及情况
1	法律法符合性单元	该单元检查共 4 项，全部符合要求。	<p>(1) 该项目已于 2023 年 03 月 31 日经石嘴山市惠农区审批服务管理局备案（备案证代码：2023-640205-07-02-161270）。</p> <p>(2) 该项目拟建地址位于宁夏回族自治区石嘴山市惠农区红果子工业园区宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区厂区内，该工业园区由政府统一规划，整体布局符合国家和当地政府发展规划要求。</p> <p>(3) 该项目生产工艺、设备、产能等符合国家和地方产业政策要求。</p>
2	项目选址及周边环境单元	该单元检查 18 项，全部符合要求。	<p>(1) 该项目符合国家的产业政策，已经通过石嘴山市惠农区审批服务管理局批准备案。</p> <p>(2) 该项目选址符合当地政府的规划要求，建设在惠农区红果子工业园宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区厂区内，符合法律法规规范要求。</p> <p>(3) 该项目选址周边不涉及或远离八大场所，与周边单位、设施的距离符合规范要求。</p>

序号	单元名称	检查情况	《可研》提及情况
			(4) 厂址无不良地质情况,不位于窝风地段,不受洪水、内涝、潮水威胁; (5) 厂址属非自然疫源地,产生的污染物能够有效控制,且远离人口密集区。
3	总平面布置及建(构)筑物单元	该单元检查16项,其中13项符合要求,3项可研中未提及	该项目总平面布置合理,结构经凑,功能分区明确,装置设施间的相对方位满足安全生产所需;生产装置区、储运区周围的道路呈环形布置,厂区道路设置基本能满足消防、安全要求;总平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》、《工业企业设计卫生标准》、《氧气站设计规范》的规定的要求。检查中发现的不符合项主要是因为《可研报告》未提及,在下一步设计中应考虑。
4	消防单元	该单元检查13项,其中10项可研中未提及	采用安全检查表法检查13项,其中13项《可研》未详细提及,设计时应着重考虑。
5	安全管理单元	该单元检查13项,其中5项可研中未提及。	1、该公司各类证照齐全,具备基本的安全生产条件,制定有安全管理制度、安全生产责任制和安全操作规程; 2、明确公司总经理是公司安全第一责任人,全面负责公司安全生产; 3、设计时应明确安全设施投资和具体项目。 本单元共设13个检查项,通过检查,其中符合项8项,《可研》未提及5项。

2、预先危险分析法评价结果

各单元预先危险分析法评价结果见表 6.1.2-2 (具体评价过程详见附件 D.2)。

表 6.1.2-2 预先危险分析法评价结果

序号	单元	预先危险分析结果
1	生产工艺装置单元	该单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸,危险等级为Ⅲ级,是危险的,会造成人员伤亡或财产损失,是不希望的危险,应重点防范;冻伤、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、噪声与振动的危险程度等级为Ⅱ级,应予排除或采取控制措施。
2	储运单元	该单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为Ⅲ级,是危险的,会造成人员伤亡或财产损失,是不希望的危险,应重点防范;触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声与振动的危险程度等级为Ⅱ级,应予排除或采取控制措施。
3	公用工程及辅助设施单元	该单元主主要危险、有害因素有触电、火灾、自动调节装置失常、控制室火灾,危险等级为Ⅲ级,属于危险的,会造成人员伤亡或财产损失,是不希望有的危险,应重点防范。机械伤害、高处坠落危险程度等级为Ⅱ级,应予排除或采取控制措施。
4	特种设备单元	该单元主要危险、有害因素为压力容器爆炸、压力管道爆炸危险程度等级为Ⅲ级,应予重点防范。
5	施工单元	该项目在施工过程中可能发生高处坠落、起重伤害、车辆伤害、物体打击、触电、火灾爆炸的危险性等级为Ⅱ级,会造成人员伤亡或

序号	单元	预先危险分析结果
		设备损坏，建设单位应在施工过程中采取可研报告及本报告中的建议，并采取有效的排除或预防事故的措施，加强对外来作业人员的管理，事故风险达到可接受水平。针对施工过程中可能发生的安全措施，本报告在第七章进行了补充，建议建设单位在施工管理过程中，按照本报告提出的建议措施完善对施工单位的监督管理。

6.2 风险程度的分析结果

6.2.1 危险化学品泄漏可能性

该项目涉及的危险、有害物质为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]，以及检维修时使用的乙炔[溶于介质的]。设备、容器、管道、阀门等处有发生泄漏的可能性，造成泄漏发生的主要原因是：

- (1) 设备、容器、管道、阀门、附件等材质不合格，本身存在缺陷，不能够适应工艺条件下正常使用而发生破损；
- (2) 安装质量不合格、不规范，造成密封点不严密或达不到使用要求在使用过程中损坏形成泄漏点；
- (3) 违反安全操作规程，野蛮作业；
- (4) 不及对设备、容器、管道、阀门进行检查、维护、保养、检修，超期服役；
- (5) 因腐蚀或使用时间较长，设备、容器、管道、阀门损坏，造成泄漏；
- (6) 因操作温度、压力过高，超过材料的承受能力引发泄漏；
- (7) 控制系统失灵、误操作，造成工艺控制指标偏离正常值，甚至造成泄漏；
- (8) 仪表损坏失灵、自动阀门损坏，造成系统工艺指标不正常，甚至引发泄漏；
- (9) 地震、雷暴、腐蚀等自然因素也可能引发化学品的泄漏。

该项目根据生产过程特点、物料性质进行设备选型，主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施相对安全可靠，经核算其主要装置、设备、设施与危险化学品生产、储存相匹配，施工时若严格遵从相关规范设计进行安装，所涉及的危险化学品发生泄漏的可能性较小。

6.2.2 爆炸、火灾事故的发生条件

造成爆炸、火灾事故发生必然存在三个基本条件，即可燃物、助燃物和引火源。

该项目不涉及可燃性危险化学品，氧气为助燃物。只有当液氧泄漏遇到有机物形成混合性爆炸物质，在明火或静电火花的作用下会发生火灾、爆炸事故。

该项目作业人员加强巡检并配备便携式气体报警仪，作业过程中制定作业规程，并严格执行，同时编制综合预案、对应的专项预案以及现场处置方案，可有效降低液氧储罐泄漏带来的火灾、爆炸风险。

6.3 事故案例分析

6.3.1 气瓶爆炸事故

1、事故经过

某年江苏镇江某乙炔气厂在充装氧气结束，关闭瓶阀时，一只气瓶突然爆炸，导致充装站厂房房顶瓦楞板全部炸飞，三人受伤，该充装厂使用原来某充装二氧化碳厂的工业二氧化碳气瓶充装氧气，因为工业二氧化碳中含有煤油、柴油和机油，鉴于柴油与机油会随充装次数的增加而积累，当用该气瓶充装氧气结束时，因高压氧气与油脂发生剧烈的氧化放热反应或关闭瓶阀时产生的摩擦热、静电火花点燃了瓶内的油脂而导致气瓶爆炸。

2、原因分析

(1) 直接原因

用工业二氧化碳气瓶充装氧气。改二氧化碳厂生产的工业二氧化碳中含有煤油、柴油和机油，柴油和机油会随充装次数的增加而积累，当该气瓶充装氧气结束时，因高压氧气与油脂发生剧烈的氧化放热反应或关闭瓶阀时产生的摩擦热、静电火花点燃了瓶内的油脂而导致气瓶爆炸。

(2) 间接原因

①公司安全管理不到位，领导安全意识薄弱。公司安全管理制度不健全，执行力度不强。

②气瓶重装前检验不严。气瓶重装前没有对气瓶中的气体性质进行检验判别，加上未安装防错装接头，因而充氧气时发生爆炸。

③气瓶改装紊乱，漆色不好。气瓶改装没有按《气瓶定期检验站技术条件》规范要求执行，气瓶改装工作应由气瓶检验站有资格的人员承担的规定。他们自行改装气瓶及不按规定对气瓶进行漆色。

④气瓶日常管理不到位。大部分气体充装站的气瓶都实行“大循环”严重违反了《气瓶安全检查规程》规定。气瓶的产权单位应建立气瓶档案，气瓶档案包括：合格证、产品质量证明书、气瓶改装记录等。气瓶的档案应保存到气瓶报废为止”的规定。同时，气瓶“大循环”使用，也是气瓶发生爆炸的重要原因。

3 事故防范措施

(1) 加强公司领导、员工安全知识、专业知识培训。

(2) 加强气瓶重装前的检验工作。对气瓶内的气体性质进行检验判别，安装防错装接头。

(3) 气瓶改装工作应由气瓶检验章有资格的人员承担。

(4) 建立健全公司安全管理制度、操作规程，如安全生产奖惩制度、气瓶装卸安全操作规程等，拒绝违章作业。

(5) 严格执行《气瓶安全监察规程》第 13 条“气瓶的产权单位应建立气瓶档案，气瓶档案包括：合格证，产品质量证明书、气瓶改装记录等。气

瓶的档案应保存到气瓶报废为止”的规定。

6.3.2 急性气窒息事故

1、事故简介

液化氩泄露导致急性氩气窒息及皮肤冻伤的患者男，44岁，北京某厂单
事故经过晶硅车间工人。事故现场为7m×2.5m×3m的储罐间，内置一充满
液化氩的5吨封闭钢罐。室内无排风设备，门窗均关闭。因储罐的塑料排放
管冻裂，大量液溢出在地面上（-180℃），漂浮着约2cm厚的白色雾状氩
气。患者进入储罐间关闭排放管阀门时迅即晕倒，约1分钟后被搬离现场。
患者意识丧失，无抽搐及大小便失禁。约30分钟后出现神志恍惚，呼之能
应，躁动不安，呕吐两次，为胃内容物，定向力差。以后甚至逐渐清醒，主
诉全身乏力、四肢麻木。既往体检，否认神经系统器质性疾病史。

2、事故原因分析

(1) 直接原因

液氩储罐塑料排放管使用时间过长，老化冻裂，大量液化氩溢出。

(2) 间接原因

①储罐间相对密闭，大量氩气弥漫在室内，使氧分子相对降低。

②进入储罐间未戴防毒面具，亦未打开门窗通风，致使患者出现缺氧性
窒息。

③公司日常管理不到位，隐患排查不到位。。

3、事故防范措施

(1) 加强作业人员安全知识培训及专业知识培训；

(2) 液氩储罐的塑料排放管应更换成耐低温的不锈钢金属管，并经常
检查管道系统有无滴漏现象；

(3) 室内应安装排风设备，进入前先行排风；

(4) 应备有个人防护用品，如防毒面具、氧气瓶等，以防发生意外。

6.3.3 液氧储槽超压事故

1、事故经过

2010年3月20日，车间设备副主任杨某无意中发现液氧储槽放空管线倾斜，检查发现膨胀节变形。向筹建处汇报膨胀节损伤后，决定进行膨胀节更换。

2010年04月14日膨胀节到货，设备人员联系检修进行膨胀节更换。在检修人员割开膨胀节连接管后发现内部管道严重扭曲，于是紧急向筹建处汇报情况。经过筹建处研究决定，储槽进行扒砂检查。

2010年4月25日，储槽珠光砂扒砂结束，发现储槽地基损坏，储槽底部变形严重。

车间组织人员经过检查液氧储槽投运、吹扫过程分析：

2009年底，对空分装置最后一次三查四定时，空分车间提出两套空分装置到液体储槽的进液管线上加手动隔离阀。随后中冶东方提供阀门，浙江开元负责施工。

2010年1月15日开始进行手动隔离阀安装；

2010年1月17日安装结束；

2010年1月18日生产操作过程为：

09:20分检修人员回装液氧、液氮进储槽手动阀；

10:55分接工艺技术员祝某通知液氧、液氮进行手动阀吹扫，班长马某某指挥，梁某在分馏塔二层检查出手动阀拆开处气量，刘某在现场开加温阀吹扫，梁某回复手动阀吹扫法兰处无气，汇报班长马某某及设备技术员王某，王某随后上分馏塔检查手动阀安装没有问题；

12:00分经过中控确认将液氧、液氮送出调节阀开大后继续吹扫；

14:10中控主操冯某某发现储槽压力PIC21710显示持续升高，值为7KPa；

14:15 分联系电仪人员校对压力变送器；

在仪表校对压力变送器过程中，14:37 分 PIC21710 突然起涨至 15.05KPa，由于正在检修压力变送器过程，中控人员未进行确认。

14:55 仪表人员回复已处理好 PIC21710；

15:20 中控主操再次显示 PIC21710 显示压力再次升高，吹扫完毕后停加温气进行处理；

15:25 液氧、液氮进储槽管线与冷箱连接（吹扫口）回装；

16:35 液氧、液氮进储槽手动阀已复位，出冷箱法兰已复位。

2、事故原因

(1) 直接原因

车间工艺技术管理不到位，未制定书面方案，盲板底不清。在仪表检修期间，风险辨识不足。

(2) 间接原因

操作人员巡检不到位，未能及时发现液氧储槽超压现象。

3、事故教训及防范措施

(1) 严格执行公司“一方案、一措施、一交底、一签名”，要求。对方案的编制内容、格式、审批程序进行规范，对筹建处现有方案进行彻底清理，重新审核完善，加强员工对方案、规程的学习、培训力度，未对员工进行方案、规程的培训、学习、考试，不准开车。

(2) 加强对生产过程的控制，严格执行巡回检查制度，做好巡检记录。

(3) 加强现场确认工作，在关闭阀门时，由操作人员进行操作，班长进行确认。

(4) 严格执行试车各类方案、规程、操作票等，加强对后续装置投用条件的确认工作。

(5) 组织各车间召开事故现场会，深刻吸取本次事故的教训，举一反三，结合安全基础提高年和建设项目试车年活动，加大风险识别、隐患排查

和整治力度。

(6) 组织全员对本次事故进行学习和讨论，制定相应的防范措施，并加强员工培训，杜绝同类事故的再次发生。

6.3.4 空分装置爆炸事故

1、事故经过

2019年7月19日17时45分左右，河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂C套空气分离装置发生爆炸事故，造成15人死亡、16人重伤。

2、事故原因

(1) 直接原因

空气分离装置冷箱泄漏未及时处理，发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象），进而引发冷箱倒塌，导致附近500m³液氧贮槽破裂，大量液氧迅速外泄，周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧。

(2) 间接原因

操作人员巡检不到位，未能及时发现空分装置冷箱泄漏。

3、事故防范措施

(1) 严禁装置设备带病运行，认真吸取事故教训，充分认识化工生产装置带病运行存在的巨大安全风险，正确处理效益与安全的关系，树立“隐患就是事故”的观念，确保发现隐患第一时间消除。

(2) 加强设备完好性管理是化工安全生产的基础，要高度重视设备专业管理，加大对重点部位检测检查频次，保证备用设备完好，认真开展预防性维修，把隐患问题消灭在萌芽状态。

第七章 建设项目安全条件分析结果

7.1 建设项目的外部情况

7.1.1 建设项目周边 24h 生产经营活动和居民生活的情况

北侧：建龙特钢有限公司预留建设空地

南侧：建龙特钢有限公司光伏发电区

西侧：建龙实业有限公司1#、2#制氧厂区

东侧：建龙特钢有限公司煤气发电厂区

该建设项目1000m范围内周边无居民区、商业中心等保护类区域，附近范围内无居民聚集区。

7.1.2 建设项目所在地的自然条件

1、气象条件

石嘴山市惠农区地处西北内陆，属中温带干旱区，为典型的大陆性气候。主要气候特点是：气候干燥、雨量稀少，春旱多风，升温快，夏季炎热，雨量集中，秋季较短，降温快，冬季干冷少雪。全年日照时间长，蒸发强烈，昼夜温差大。该地区平均气温 8.8℃，相对湿度 50%，降水 167.8mm，主要集中在 7、8、9 月份；大风日数 47.6d、沙暴日数 4.5d、雷暴日数 19.4d，年平均风速 5m/s。该地区主要气象参数情况见下表。

表 7.1.2-1 主要气象参数一览表

序号	项目	单位	数值
1	平均气温	℃	8.8
2	极端最高气温	℃	38.0
3	极端最低气温	℃	-28.4
4	平均相对湿度	%	50

序号	项目	单位	数值
5	降水量	mm	167.8
6	最大日降水量	mm	81.0
7	年平均蒸发量	mm	2192
8	主导风向	/	S
9	多年平均风速	m/s	3.0
10	日照时数	h	3042.3
11	大风日数	d	47.6
12	沙尘暴日数	d	4.5
13	年雷暴日数	d	17.4
14	降雪日数	d	13.2
15	霜日数	d	53.5
16	最大积雪深度	cm	7
17	年最大冻土深度	cm	91

2、水文地质

区域内天然地表水体主要是黄河，黄河自南从平罗县南端进入石嘴山市到惠农区出境，多年平均径流量为901亿m³，洪峰期均值流量为3440m³/s，枯水期均值流量为491m³/s，输沙量0.953亿t/a，矿化度0.424g/l。人工地表水体主要以第一排水沟和第五排水沟为主干的农田排水及城镇污水网络。全年地表水总量1.0×10¹⁰m³，其中黄河过境水量为9.5×10⁹m³/a。其基本情况为：平均宽度600m，平均水深2~4m，最大水深8.6m，河床坡降0.7%；最大流量5820m³/s，最小流量140m³/s，正常流速0.34~2.16m/s；最高洪水位1096.7m，最低枯水位1086.4m；含沙量53.11~60.10kg/m³；糙率0.34。据2013年气象资料显示，宁夏回族自治区内黄河封冻长度达177km，冬季由于昼夜气温波动较大，部分河段夜冻昼化，加剧流凌壅塞部分河道，造成局部漫滩。

3、地形、地貌、地震情况

惠农区地处宁夏最北端，贺兰山北段东麓，位于105° 58' ~106° 59' E，38° 22' ~39° 2' N，区域面积1254km²，黄河流经区境内长达60km。惠农区位居市境中部偏西的洪积倾斜平原上，地势走向是西南高，东北低，较为平坦，坡降5.8~12%之间，海拔在1110~1130m。区域表层为耕植土层厚0.5m，其次为砂砾土，层厚0.8~1.8m，下层为粉土，层厚为1.0~2.45m，再下层为砂卵石层，卵石直径为5~30cm不等。

区域地层构造简单，地层岩性主要为风积砂和砂，惠农区的断裂有：南北向的惠农火车站西、下营子至永红、礼和西三条，东西向的尾滩、下营子、西永固至永江三条，上述断裂所切割地层为第三系及石炭、二叠系。土表层为耕植土，土壤质地偏沙，厚度约0~0.7m，以下分别为砾石，厚度2.7~3.1m，其下层为砾砂，厚度为0.4~0.7m，再下层为细砂，厚度0~1.12m，砂砾最大控制厚度1.35m，除中砂黄土轻亚粘土外，均可做天然地基。由于强烈的构造运动，区域基地及地面均呈相对隆起状态致使惠农火车站以北面坡度骤然趋于平缓。

该项目处于地震基本烈度为Ⅷ度地区，设计基本地震加速度值为0.20g。

7.15 建设项目与八大指定场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB8218-2018）进行辨识，本项目涉及的危险化学品储存不构成危险化学品重大危险源。

根据《危险化学品安全管理条例》第十九条（危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与八大指定场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定），该建设项目与周边八类指定场所、区域的距离不做辨识要求。在此列出，只供企业参考。该项目与八类场所的安全距离见下表。

表 7.1.3-1 建设项目与“八类场所”的距离

《条例》规定的“八类场所”	周边设施	方位	实际距离 (m)	标准距离 (m)	依据	符合性
居民区、商业中心、公园等人口密集区域	该项目一公里范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施	该项目一公里范围内无学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
供水水源、水厂及水源保护区	该项目一公里范围内无水源保护区				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
车站、码头 (按照国家规定, 经批准, 专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	该项目一公里范围内无车站、码头 (按照国家规定, 经批准, 专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边 5km 范围内无此类设施					符合
河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	厂区周边 5km 内无其他河流、湖泊、无风景名胜区和自然保护区。					符合
军事禁区、军事管理区	周边 5km 内无军事禁区和军事管理区。					符合
法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边 10km 内无其他敏感保护目标。					符合

7.2 建设项目的安全条件

7.2.1 建设项目建设过程中及投入生产后对周边生产、经营活动和居民生活的影响

该项目与“八大类”场所的距离符合要求。该项目 1000m 范围内无居民区、商业中心、公园等居民聚集场所。

该项目生产中的不产生污水, 不会对周边居民生活和自然环境造成影响。

该项目在生产过程中所产生的各种噪声是污染环境的主要因素, 主要通过隔音包扎、消声、阻尼等措施控制及距离衰减后, 其噪声对周围环境的影

响明显下降，再经距离衰减与围墙阻隔后，可使厂区厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相关规定。因此不会对周边环境及居民生活造成影响。

该项目生产中的废气组分即为大气中原有的组分，所以废气经大气稀释后对空气质量几乎没有影响，因此不会对周边环境及居民生活造成影响。

该项目建设期产生的固体建筑废料由建设单位委托施工单位或当地政府指定的运输单位运至指定的垃圾填埋厂进行填埋处理。项目建成运营后不产生固体废弃物，因此不会对周边环境及居民生活造成影响。

7.2.2 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

该项目位于宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区内，远离城镇、居民点等人口密集区域，因此不存在周边居民对该项目的影响。

该项目与周边道路的安全距离符合相关标准的规定且该项目厂区与其周边道路之间采用围墙隔离。

7.2.3 建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响

影响该项目的自然因素主要包括地震、雷电、沙尘、水灾害、高温、低温等。

1、地震

该项目所在地震基本烈度为Ⅷ度，若发生强烈的地震，可能造成建（构）筑物和设备装置的破坏，造成人员伤亡。

2、雷电

雷雨天气，特别是雷雨季节，该项目装置、罐区若防雷设施损坏而未及时修复，雷击可能导致设备、管线破裂，造成液氧料泄漏，在富氧条件下遇可燃物质引发火灾爆炸事故。

3、沙尘

该项目所在区域属半干旱大陆季风气候，春冬干旱，风沙比较大，对露天设备设施的密封运行及检修带来困难，人员操作环境较差，有可能因风沙造成设备故障。

4、水灾害

洪水一般都由暴雨引发，短时间的大强度降雨，有时可能形成洪水径流。在局部地区，如冲沟、洼地或河流，洪水有很强的冲蚀能力，可形成侵蚀沟，对设备、管道、电力系统等的运行构成破坏，引起物料泄漏。在富氧条件下遇可燃物质引发火灾爆炸事故。

5、空气质量、温度、湿度

建构筑物、设备防腐措施不到位，潮湿季节和潮湿地域，容易造成设备、管线、阀门等腐蚀、抗压抗漏强度降低，造成工艺装置、储罐内的液氧泄漏，在富氧条件下遇可燃物质引发火灾爆炸事故。

6、高温

夏季气候湿热，气温高，生产人员在高温环境中易出现操作失误。

5、低温

在冬季设备、管道并没有相应的保温措施，可能因严寒而将管道、阀门冻坏造成物料泄漏，影响生产的正常进行；在冬季冻土层内的各种管道、电缆等可能因缺乏防护被冻坏而引发事故。故应将各种埋地的电缆、工艺管道设置在冻土层以下。这些都应在设计、施工及应急预案中予以考虑并加以防范。

第八章 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

8.1 拟采用主要工艺技术和装置、设备设施的安全可靠性分析

8.1.1 工艺技术的安全可靠性分析

该项目主要用于液氧提纯生产，采用精馏技术。精馏技术属于常见的化工过程，工序简单、技术成熟。

该项目没有采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备，拟采用的工艺技术、设备和设施成熟、安全、可靠。

8.1.2 总平面布置、建（构）筑物的安全可靠性

1、总平面布置

(1) 该项目与相邻企业、其它设施之间留有足够的安全距离。

(2) 该项目总平面布置，生产装置区和储罐区的于厂内外设施的防火间距符合《建筑设计防火规范[2018版]》（GB50016-2014）和《氧气站设计规范》（GB50030-2013）的要求。

2、建（构）筑物

(1) 该项目建筑物的防火设计，执行《建筑设计防火规范[2018版]》（GB50016-2014）要求。各建筑物的功能、所处位置符合相应的耐火等级，并设置安全出口和疏散距离。装置区通道的设置，满足人员紧急疏散和消防的要求。

(2) 该项目在现有的配电室、控制室和分析室、机柜室等处设置了烟感探测器，信号引至控制室火灾报警控制器。

(3) 装置区为自然通风。

8.1.3 主要设备设施的安全可靠性

1、主要设备的配置和选型

该项目装置在设备配置和选型上自动化程度高，操作简单，安全系数高。冷箱内所有阀门均采用焊接形式，低温截止阀、节流阀，特采用高强度铝阀体结构，流体进出阀体均为焊接结构，关键阀门采用波纹管密封阀，确保无外泄漏。从根本上消除了分馏塔内可能存在的漏点，使得分馏塔能长期稳定的运行得到充分的保障。冷箱外低温管线上液氧、液氮低温手动阀门采用国产可靠产品。

2、电气安全设计

(1) 装置、罐区按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的要求，设防雷击、防静电系统。对液氧储罐和原料液氧、高纯液氧输送管道设防静电跨接和接地，液氧提纯塔设单独的防雷、防静电接地，新建液氧提纯装置区域内设置接地网，与宁夏建龙特钢现有厂区内接地网连通，接地电阻不大于 10 欧姆。新建区域内各接地均接入接地网，DCS 系统按设备按要求单独接地。所有电气设备正常不带电金属外壳均设置接零、接地保护，并与车间接地系统连接。

(2) 电缆敷设及配车间的设计均考虑防火、防爆的要求。装置区内电缆采用阻燃型，主要以桥架铺设。装置内的电缆桥架按规范要求作防火保护。爆炸危险场所采用防爆灯具，控制室、配电室配备事故照明设施。

3、防爆

该项目液氧泵及液氧提纯模块周边设钢筋混凝土防护墙，氧气管道、阀门严格脱脂，各液体储罐严格按照《钢制压力容器》(GB150-2004)进行设计。

4、防毒、防噪声

(1) 防毒

①操作工人进入可能泄漏高浓度危险物质区域时，携带相应危险物质检测仪，以便发生泄漏事故时工人可安全撤离。此外，装置配备有空气呼吸器等防护用具，在发生泄漏事故时工人可进入高浓度区域中进行救护及紧急控制操作。设备检修和事故处理时，操作人员在吹扫后，配戴防毒面具，并按安全规定进行操作。

②所有危险岗位拟设安全警示标志，标明在发生事故时如何使用保护设施。在可能可能泄漏高浓度危险物质区域的操作岗位可视区域内设置风向标，以指导操作人员的操作方位和逃生方。

③在存在可能泄漏高浓度危险物质等危险设备附近，设置安全警示标志。

(2) 防噪声危害

拟选用低噪声设备，并通过采用减振、隔音和消声等措施，使工人作业场所的噪声水平可满足相关规范的要求。巡检工人在进入高噪声区佩戴防噪声耳罩。

5、防低温冻伤

该项目所有低温液体储罐拟设有良好的保护措施，低温液体管道采用真空管或包覆保护材料，以防操作人员接触冻伤。

6、防机械伤害、高处坠落

该项目凡机械设备外露转动部位均拟设防护罩。建构筑物及设备设施按本规范规范要求涂刷安全色。在人员进行操作、维护、巡检的工作位置，设平台、护栏、安全盖板等安全措施。

8.2 拟采用工艺、设备与危险化学品生产、储存过程的匹配性

8.2.1 生产装置

从该公司制氧厂区三万空分制氧机组液氧贮槽中抽取液氧通过管道输送至该项目储罐区 100m³ 的原料液氧储罐储存。原料液氧储罐中的液氧首先

经离心液氧泵加压至 0.5MPa，再将其输送到冷箱里，然后通过液氧吸附器除去液氧中二氧化碳、氧化亚氮及不饱和烃类等危险杂质，最后送入高纯液氧精馏塔进行液氧的进一步提纯。来自三万空分装置压缩氮气管网的中压氮气经与精馏塔返流的气体换热后，进入精馏塔底蒸发器，使塔釜液态氮复热蒸发，作为上升蒸汽参与塔内精馏，氮气冷凝后经过节流阀减压进入精馏塔上部冷凝蒸发器，冷凝塔顶氧气与顶部复热出来的低压氮气经主换热器复热后进入低压氮气管网，底部出来部分液氮经过节流后经过过冷器进一步冷却出分馏塔的产品液氧和副产品液氧。塔顶的氧气绝大部分经冷凝蒸发器冷凝成的液氧，一部分回流参与塔内精馏，一部分作为副产品液氧回收进入原料液氧储罐。塔顶小部分的氧气经主换热器复热后由氧气管路回制氧区，精馏塔塔底的浓缩提纯的液氧经过冷器过冷后进入 2 个 25m³ 产品液氧储罐。

(1) 热源

该项目抽取部分来自三万空分装置压缩氮气管网的中压氮气作为高纯液氧精馏塔蒸发器热源，节流降压后提供冷量，复温后出冷箱为低压氮气返回三万空分装置压缩氮气管网。

(2) 制冷

原料液氧作为冷源，1000Nm³/h 液氧原料，产生 800Nm³/h 的提纯液氧、100Nm³/h 普通液氧以及 100Nm³/h（气态）的氧气，其中因为冷损产生 100Nm³/h（气态）的氧气返回氧气管网。

经上分析，精馏工艺流程清晰，拟配的设备均能满足产能需要，因此，认为装置、设备与能力满足生产需要。

8.2.2 储存系统

该项目产品储存设计中，按原料液氧 1 座 100m³、产品液氧 2 座 25m³ 储罐设计。各物料储存情况见表 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 各物料储存情况一览表

序号	名称	罐容 (m ³)	密度 (t/m ³)	最大储量 (t)
1	原料液氧	100×1=100	1.141	114.1
2	产品液氧	25×2=50	1.141	57.05

注：各罐按最大储量计算。

从分析来看，系统所配设的储罐基本满足该项目的储存要求。

8.3 公用工程和辅助设施的安全性

8.3.1 给排水

宁夏建龙特钢有限公司空分液氧提纯工程不涉及循环水系统和生活给水系统，仅包含消防给水。新建区域内消防水总管从宁夏建龙特钢现有厂区内西侧的消防水水管接引接引两条消防供水管线，管径为 DN250，可以满足本项目消防水用量。

该项目排水系统包括雨水排水系统。项目区域雨排水管网接入宁夏建龙特钢现有厂区雨排水管网接入公司管网，最后进入污水处理厂。

8.3.2 供配电系统

根据生产性质，该项目用电负荷为三级负荷。

该项目供电电源取自 30000 制氧水泵房低压配电室配电柜。由配电室低压柜不同母线段上配出两路低压电为该项目 380/220V 用电设备供电。该项目全部用电设备负荷为 24.2kW，现有低压变压器能够满足该项目新增负荷。

火灾报警系统和视频监控系统的备用电源供电，依托原有 UPS 电源。

新增一台 3KVAUPS 电源作为液氧提纯装置控制系统备用电源，电池供电不小于 60min。可以满足该项目新增设备的备用电源供电需求。

8.3.3 电信系统

1、行政管理电话

该项目沿用该公司控制室现有的行政管理电话，可以满足生产需要。

2、火灾自动报警系统

该项目沿用该公司现有控制室、分析室和机柜室、配电室内部的火灾报警探测器，可以满足生产需要。

3、无线电话系统

该项目沿用控制室内现有的无线对讲机，可以满足生产需要。

4、工业电视监控系统

该项目沿用该公司控制室内现有的电视监视系统，可以满足生产需要。

8.3.4 仪表气、氮气

1、仪表气消耗

在装置正常运行过程中，仪表气消耗 $\leq 30\text{Nm}^3/\text{h}$ 。供气压力 0.45MPa (G)，常温，露点 $\leq -40^\circ\text{C}$ ，由制氧区供应，取自现有厂区仪表气管网。

2、氮气消耗

该项目循环氮气作为热源介质。在常温下，1.2MPa 氮气需求量为 2400Nm³/h。热源产品转换后的氮气中，有 2150Nm³/h、压力为 0.8MPa 的氮用于循环，损耗的氮气为 250Nm³/h，氮气损耗百分比为 10.42%。

可以满足该项目新增设备的仪表气和氮气用量。

8.3.5 自动控制

该项目液氧提纯装置采用一套独立的 DCS 完成，在成套装置调试完成后，可以与氧氮空分装置的 DCS 联网，以实现全套空分装置的数据共享。

采用中央控制室(DCS)、机旁盘仪表和就地仪表控制相结合的原则，所有的

连锁、顺序控制及 PID 控制均在 DCS 里完成。

8.3.6 防雷、防静电

该项目对液氧储罐和原料液氧、高纯液氧输送管道设防静电跨接和接地，液氧提纯塔设单独的防雷、防静电接地，新建液氧提纯装置区域内设置接地网，与宁夏建龙特钢现有厂区内接地网连通，接地电阻不大于 10 欧姆。新建区域内各接地均接入接地网，DCS 系统按设备要求单独接地。所有电气设备正常不带电金属外壳均设置接零、接地保护，与车间接地系统连接，以防漏电或产生静电。

低压供电系统采用三相四线直接接地（TN-C-S）系统

DCS 系统设备单独接地。

8.3.7 消防

1、消防水

(1) 消防水源

该项目消防水源依托制氧厂区消防水池，容积为 2000m³，设置两台消防水泵和一台稳压泵，满足该项目消防水需求。

(2) 消防给水管网

该项目新建区域消防水总管从宁夏建龙特钢现有厂区内西侧的消防水管接引接引两条消防供水管线，管径为 DN250，可以满足本项目消防水用量。

该项目周边拟设置室外消火栓，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求，该项目消火栓设计流量为 15L/s，室外消火栓间的间距不大于 120m。

2、电气设施消防设计

电缆每隔一定距离刷涂防火涂料或缠绕防火包带，电缆桥架按一定间隔

设置阻燃型桥架，电缆通向主控室等的孔洞采用防火堵料封堵。

3、火灾报警和灭火器配置

该项目沿用该公司制氧厂区内现有配电室、控制室和分析室、机柜室等处设置的烟感探测器；沿用制氧厂区内现有的配电室、控制室和分析室、机柜室等处配备的手提式或推车式可移动灭火器。

4、消防、医疗救援力量

该项目消防主要依托兴惠路消防特勤站，距离5km。静安消防救援站，距离10km；红果子消防救援站，距离12km；在专业消防队到来之前，前期火灾主要依靠公司义务消防队进行自救。距离该公司最近的国家级综合医疗单位为石嘴山市惠农区人民医院。

5、其他消防措施

该项目氧气管道严禁采用折角的弯头，弯头及变径管内壁平滑、无锐边、毛刺及焊瘤。拟严格控制管道中的氧气流速，所有过氧部件拟按设计要求除锈脱脂，进行了彻底的清洗。

第九章 安全对策措施与建议

9.1 《可研》中提到的安全对策措施

9.1.1 污染控制措施

该项目的污染是噪声，对于产生噪声的污染源有针对性地采取了以下控制措施。

- 1、设备选型阶段选用噪声性能好以及活塞泵。活塞泵设防护墙，降低噪声外逸。
- 2、对于放散量大的放散管采取加大管径降低流速的措施降低噪声。
- 3、对于噪声较大的管道，外壁包覆隔声及阻尼材料，并在配管设计中采取加大管道弯曲半径等措施，以降低气流噪声。

9.1.2 资源节约措施

- 1、采用低能耗设备，降低了装置运行的能耗。
- 2、设备布置紧凑，利用现有工业用地即可完成项目建设，提高了土地利用效率。

9.1.3 劳动安全卫生主要防范措施

1、防火

该项目各建、构筑物之间的防火间距严格按照《氧气站设计规范》、《建筑设计防火规范》相关规定进行设计，所有建、构筑物的耐火等级不低于二级。

沿用制氧厂区内现有配电室、控制室和分析室、机柜室等处设置的烟感探测器；

沿用制氧厂区内现有的配电室、控制室和分析室、机柜室等处配备的手

提式或推车式可移动灭火器。

沿用控制室内现有行政电话兼作消防报警电话。

电缆视敷设场所需要采用阻燃电缆或刷涂防火涂料，按规定间隔设置阻燃型桥架；所有电气设备及电缆在安装/敷设完成以后，采用防火堵料封堵全部电气孔洞。

2、防爆

该项目液氧泵及液氧提纯模块周边设钢筋混凝土防护墙；氧气管道、阀门严格脱脂；各液体、气体储罐/槽严格按照《钢制压力容器》进行设计。

3、防雷、防静电

根据《建筑物防雷设计规范》要求，该项目工艺装置均设有防雷接地系统，按三类防雷保护进行设计。氧气管道设有防静电接地。

4、安全供电、供水

该项目属三类负荷，根据业主现有条件，按三路电源供电设计，为保证设备在事故时可以正常关机，设有一套30VA的UPS系统。

该项目区域新设室外消火栓，消防水接自宁夏建龙特钢现有站区消防水管网，该管网与宁夏建龙特钢现有站区消防水管网有2处独立接点，可以保证事故时的可靠供水。

5、防设备事故

该项目各主要生产设备之间设有必要的安全连锁装置，以避免误操作造成设备事故。

6、防机械伤害和人体坠落

所有设备裸露的转动部分设有必要的安全网罩或隔离栏杆。

房内设有安全通道及安全标志，车间内按有关规范要求涂刷安全色。

架空管道的阀门及仪表设有必要的检修操作平台。

所有与地坪高差1m以上的平台以及坑、沟等均设有梯子、围栏或盖板。

7、电气安全及照明

所有电气设备的正常不带电金属部分、支架等均设计可靠接零、接地保护，以防漏电或产生静电。

所有电气设备裸露的带电部分在人体可能接触的部位均设有防护遮拦。现有配电室、控制室的新建电气设备布置均留有足够的安全空间。

照明按《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）进行设计，各设备区均设有工作照明；设备区等重要场所设有应急照明，照明持续时间不短于30分钟；

存在危险因素的工作区域设有必要的警示标志和照明。

8、防冻伤

所有低温液体储罐均设有良好的保温措施，低温液体管道采用真空管或包覆保温材料，以防操作人员接触冻伤。

9.2 本报告提出的安全对策与建议措施

本报告依据危险、有害因素辨识结果与定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性、经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、危害的安全技术对策措施。对策措施本着具体详实、具有可操作性的原则，同时给出了安全对策措施的依据和原则。

9.2.1 总平面布置、建（构）筑物安全对策措施建议

1、该项目总平面布置应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。

2、依据《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）结合厂内道路交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）的有关规定。

3、厂内道路应保持路面平整、路基稳固边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m。

4、依据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.9 条的规定，氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。

5、依据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.14 条的规定，液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。

6、该项目新建建（构）筑物防火等级应符合《建筑设计防火规范[2018 版]》（GB50016-2014）的规定。

9.2.2 生产及储运安全对策措施建议

1、液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。

2、氧气管道宜采用架空敷设，且敷设在非燃烧体的支架上。除氧气管道专用的导电路外，其他导电路不得与氧气管道敷设在同一支架上。氧气管道应该按规定要求严格脱脂。

3、氧气管道与其他气体、液体管道共架敷设时，宜布置在其他管道外侧，并宜布置在热管道的上面。各种管线之间的最小净距离应符合《氧气站设计规范》（GB50030-2013）附录 C 的规定。

4、氧气管道不得穿过生活区、办公室。

5、氧气管道上设有阀门时，应设置操作平台。

6、氧气管道的管径应按《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.8 条计算确定。

7、生产工艺安全卫生设计必须符合人一机工程的原则，以便最大限度地降低操作者的劳动强度以及精神紧张状态。

8、危险性的作业场所，必须设计防火墙和安全通道，出入口不应少于两个，通道和出入口应保持畅通。

9、依据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平

台》（GB4053.3-2009）第 4.1.1、4.1.2 条的规定：

（1）距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。

（2）在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品时，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。

10、低温液体气化器出口应设有温度过低报警连锁装置，气化器出口的气体温度应不低于-10℃。

11、在液氧储罐和精馏塔装置区等可能发生泄漏的地方应设置氧气浓度探测器。

12、液氧储罐等设备应购买有资质厂家生产的合格产品，在安装阶段应进行安全性能检查。

13、严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入储罐区；严禁铁质工具敲打、撞击、抛掷；安全装置齐全有效，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆。运转中不准接触转动部位，按规程检查处理故障。

14、设备应根据国家、行业标准及制造单位的技术文件规定，进行安转、操作、检查、维护和检验。

15、凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。氧气压力表应有禁油标志。

16、操作、维护、检修氧气生产系统的人员所用工具、工作服、手套等物品，严禁沾染油脂。

17、生产现场不准堆放油脂和与生产无关的其他物品。

18、液氧罐周围和主控制室内严禁堆放易燃易爆物品，不准随便乱倒有害污染物质。

19、运行前应检查设备的安全防护装置、仪器、仪表，并确认阀门开、关状态。

20、应定期检查校对系统中的压力表、安全阀、温度计等仪表和安全联

锁保护装置。

21、储罐与安全阀之间不宜装设中间截止阀门。若需要时，可加装同等级的截止阀门，但正常运行时该截止阀门应保持全开，并加铅封、加锁、挂牌。

22、液氧储罐和其他有关设备，严禁超压运行。设备或系统如有泄漏，严禁带压紧螺栓。

23、液氧储罐投入使用前，应进行压力试验、气密性试验、除锈、脱脂、吹扫，并在内壁涂不燃防锈涂料。

24、放散氧气以及排放液氧、液空时，应通知周围严禁动火，并设专人监护。

25、液氧泵应设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停车装置。液氧泵入口应设过滤器。

26、液氧泵启动前，应用干燥空气或氮气吹扫后再盘车检查。开车前应先开密封气，密封气压力应在规定范围内，经充分预冷后启动。运行中不准有液氧泄漏。停机后应立即排液，静置后解冻。

27、液氧泵轴承应使用专用油脂，并严格控制加油量，按规定时间清洗轴承和更换油脂。

28、粉末绝热低温液体储罐，应向绝热层充入无油干燥氮气，并保持正压。低温液体贮罐应定期检验安全阀，内、外筒呼吸阀，定期检查定压排气泄压阀，内外筒间密封气调节阀。

29、严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。粉末绝热平底低温液体储罐应保证呼吸阀完好，控制排液速度，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。

30、液氧储罐液氧中乙炔含量，每周至少化验一次，其值超过 0.1×10^{-6} 时，空分装置应连续向储罐输送液氧，以稀释乙炔浓度至小于 0.1×10^{-6} ，并启动液氧泵和气化装置向外输送。

31、低温液氧贮罐宜定期进行加温吹扫，彻底清除碳氢化合物等有害杂质。使用液氧储罐前，应用无油干燥氮气吹刷干净，在罐内气体露点不高于-45℃，方可投入使用。

32、为防止设备基础、设备管道及电气设备外部受大气的腐蚀，设备外表面防腐按《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》（SH/T3022-2019）等规范要求进行，对设备基础外表面、管架等喷防腐涂料进行保护。对防雷、防静电的接地网（尤其是地下部分）在选材和施工中考虑防腐措施。

33、强化对生产现场电气设备的检查，严格执行巡回检查制度。定期检查残液汽化器、离心液氧泵等电气设备的防雨棚是否有漏水等现象，如出现漏水、渗水现象要及时修补处理。生产现场要准备充足的防雨防潮工具，作为应急使用。

9.2.3 公辅设施安全对策措施建议

1、仪表和自控系统

(1) 仪表设备

采用性能可靠的仪表设备，达到免维护的级别，降低故障率。

DCS 等关键控制系统采用冗余配置，容错功能，确保控制系统的可靠性。

采用智能仪表设备，具有故障自诊断功能，出现故障自动报警提示，并将输出锁定在当前位置或达到预先设定的安全位置。控制室内设专用的仪表管理站，专门用于现场仪表设备运行状态指示、故障诊断报警，可对仪表进行预维护，可以有效提高仪表设备的可靠性。

(2) 仪表测量管路

采用可靠的管阀件，保证测量管路无泄漏。

(3) 仪表信号线路

仪表信号电缆一般采用屏蔽双绞电缆，有效防止电磁干扰。

(4) 液氧提纯分馏塔防护墙内电气设施应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定。

2、防雷、防静电及接地

(1) 该项目液氧提纯精馏塔应设单独的防雷与接地。

(2) 该项目厂区的防雷接地、电气设备的保安接地和变压器中性点接地,尽可能的全部接到同一个接地网。

(3) 接地网的接地电阻要求不大于 4Ω。建议广泛利用各种接地体,例如:厂房基础、水管、埋入地下的电线管等,把它们都与接地网连接,把接地网的电阻降低到较低水平,这样可以构成均压网。

(4) 为防止气体管道内静电积聚,在构筑物入口处应将管道接地,接地线采用-40×4 热镀锌扁钢与构筑物接地极连接,并在管道头、尾部和分支处进行接地。接地系统实测时,如果不满足电阻要求则应加打接地极。在有接地极的被保护区域有人出入口处,应加装均压带,以减少跨步电压。当室外接地线和电缆沟(管沟)交叉时接地线埋深距沟底 0.3m。室外接地线埋深不小于 0.3m,过路段埋深不小于 1m。

9.2.4 消防安全对策措施建议

1、应根据《中华人民共和国消防法》第十六条的规定,落实消防安全责任制,制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程,制定灭火和应急疏散预案。

2、根据《建筑设计防火规范[2018 版]》(GB50016-2014) 8.1.10 的规定,厂房、仓库、储罐(区)和堆场,应设置灭火器。设计时应按《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的有关规定配置灭火器的类型、规格、数量及其位置。

3、设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施,均应设置区别于环境的明显标志。

4、消防用电设备应采用专用的供电回路，当生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。其配电设备应有明显标志。

5、消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 30min。

6、消防控制室、消防水泵房等的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。

7、消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

①暗敷时，应穿管并应敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm。明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属管或封闭式金属线槽，并应采取防火保护措施；

②当采用阻燃或耐火电缆时，敷设在电缆井、电缆沟内可不采取防火保护措施；

③当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷；

④宜与其它配电线路分开敷设；当敷设在同一井沟内时，宜分别布置在井沟的两侧。

8、消防用水水质、水池、消防水泵、消防控制柜等设计应满足《消防设施通用规范》（GB55036-2022）的规定。

按照《中华人民共和国消防法》和《建筑设计防火规范[2018 版]》（GB50016-2014）进行消防设计的建筑工程，设计单位应当按照国家工程建设消防技术标准进行设计，建设单位应当将建筑工程的消防设计图纸及有关资料报送住房和城乡建设部审核、备案。按照国家工程建设消防技术标准进行消防设计的建筑工程竣工时，必须经住房和城乡建设部进行消防验收，取得消防验收意见书，并对员工进行消防培训。

10、火灾探测器、手动报警按钮、火灾报警控制器等组成的火灾自动报警系统应当准确、及时、有效、可靠，并定时进行自查、自检、维护、保养，

出现故障、失效和误动作必须及时修复，确保万无一失。

11、室外布置的消火栓，应采取防冻措施。

12、下列承重钢结构，应采取耐火保护措施，且应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 1.5h：

(1) 塔类等设备的承重钢构架、支架、裙座；

(2) 生产设备的承重钢构架、支架、裙座，且钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；

(3) 厂区内输送氮气、压缩空气等管廊的钢管架、钢管架、底层支撑管道的梁、柱；地面以上 4.5m 内的支撑管道的梁、柱；上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；下部设有盐水泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱。

13、生产区、公用及辅助生产设施应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

9.2.5 施工建设安全对策措施建议

1、在工程项目建设期间，必须遵守“生产经营管理单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”三同时的安全规定。

2、建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》（国务院 393 号令，2004 年 2 月 1 日实施），并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

3、项目的施工、安装、调试、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、调试、检修资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准，规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格

把好建筑施工、安装质量关。施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准。

4、在生产调试前，调试单位应根据有关标准、规程、法规编制调试工作计划。启动调试分为分部调试和整套启动，调试工作应按调试顺序进行。

5、建设单位与施工、调试单位应签订施工、调试期间安全生产责任书。建设单位应协调好施工方、监理方、设计方。

6、该项目在建设施工过程中，会出现两个以上的施工单位。为保证各方面安全生产，要签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

7、该项目在建设施工过程中，会出现承包施工单位。建设单位应当与承包单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同中约定各自的安全生产管理职责；建设单位对承包单位的安全生产工作统一协调、管理。

8、施工时现场较为混乱，很容易产生各种机械伤害。如人员在工作时不注意周围的情况，有可能发生摔跤、坠倒、滑倒等情况。因此对施工人员应进行安全教育培训，提高施工人员在工作时的安全意识。在容易发生危险的地方放置醒目标识，提醒人员的注意。

9、施工现场的安全管理要切实有效。尤其是现场可能有高空坠物，若不带安全帽进入现场，有可能受到伤害。进入现场的人员必需配戴安全帽。制定相应的安全管理制度，限制无关人员进入施工现场。

10、施工时要用到临时电源。若随意拉临时线，用电管理不好，有可能引起人员触电、电气火灾事故，或是用电故障影响其它设施用电。因此，在施工过程中用电要先办临时用电证，规范现场用电，使用合格的电缆和配电箱等。

11、施工时有一些是高空作业，若操作不慎有可能从高空坠落。因此，进行高空作业的人员要配戴安全帽和安全带。高空作业时使用的工具要防止

坠落。

12、进行吊装设备时，因设备一般较大，若碰到人员或是其它设备，极易产生伤害。所以在吊装时，要有人监护，必要时在一定区域限制人员出入。

13、在进行电、气焊作业时要办理动火证，有人监护，并采取一定的防范措施，尽量减小焊渣的影响范围。在集中进行电气焊作业的区域设置醒目标识，提起人员的注意。

14、为了降低受到伤害时对人员的影响，现场应配备急救药品，并且要有进行紧急救援的演习。

9.2.6 特种设备安全对策措施建议

1、依据《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第4号）第十三条、第十四条、第十五条、第三十二条、第三十三条、第三十四条、第三十九条、第四十条：

(1) 特种设备使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。

(2) 特种设备安全管理人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

(3) 特种设备使用单位对其使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。

(4) 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

(5) 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

(6) 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安

全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

(7) 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。

(8) 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。

(9) 特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

2、依据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 0021-2016) 第 7.1.3、9.1.3、9.2.1 条

(1) 压力容器的使用单位，应在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求，其内容至少应包括：

① 压力容器的操作工艺指标；

② 压力容器的岗位操作法（含开、停车的操作程序和注意事项）；

③ 压力容器运行中应重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置程序。

(2) 安全阀应垂直安装，并应装设在压力容器液面以上气相空间部分，或装设在与压力容器气相空间相连的管道上。

(3) 压力容器与安全阀之间的连接管和管件的通孔，其截面积不得小于安全阀的进口截面积，其接管应尽量短而直。

(4) 新安全阀在安装之前，应根据使用情况进行调试后，才准安装使用。

(5) 压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行检验，在刻度盘上应划出指示工作压力的红线，注明下次校验的

日期。压力表校验后应加铅封。

9.2.7 安全管理安全对策措施建议

1、该公司应结合该项目的实际情况，建立健全安全管理网络，并配备相应人员，并明确各级人员安全责任制。建立事故应急救援组织和应急预案。

2、该公司应根据实际的岗位设置，制订符合安全要求的安全操作规程。在制订各岗位的安全操作规程时，要特别注意与实际设备的操作相适应。

3、该公司应建立职工档案，并依法为从业人员缴纳工伤保险，发放个体劳动防护用品，以及加强安全设施等保障安全生产的安全其他投入。

4、该公司应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

5、该公司应当按照《财政部、应急部印发的〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资[2022]301号）设置安全投入专项资金，用于安全设备、设施的更换、维护与保养。

6、应严格执行动火、受限空间、登高等危险作业的审批制度，并按规定做好测定毒物浓度和含氧量等准备，确保合格后主能作业。作业时要有人监护，并准备适用的消防和保护器材。

7、该公司应在现有的事故应急预案的基础上，进一步完善有关事故应急预案：

(1) 综合应急预案：综合应急预案应修订有关应急管理机构、事故风险描述、后期处置、保障措施等内容，将该项目生产的内容充分纳入应急预案内；

(2) 修订完善专项应急预案，建议制定专项应急预案，如特种设备事故专项应急预案、危险化学品泄漏事故专项应急预案、火灾爆炸专项应急预案

案、自然灾害专项应急预案等；

(3) 修订完善现场处置方案，按照该项目可能的危险有害因素，增加有关事故的现场应急处置方案。

9.2.8 气防及个体防护安全对策措施建议

1、气防点配置建议

根据该项目生产特点，气防点应配置装备如下表所示：

表 9.2.8-1 气防点配备装备一览表

序号	配置装备	数量	备注
1、	医用氧气钢瓶	1 套	2-4 个接口供氧管路
2、	综合急救箱	1 套	呼吸气囊、绷带、无菌辅料、四肢夹板、听诊器、温度计、血压计、开口器等
3、	担架	2 套	-
4、	急救药品箱	1 箱	-
5、	便携式氧浓度检测仪	1 台	一用一备
6、	正压式空气呼吸器	2 套	正压气瓶 4 瓶

2、个体防护配备建议

依据《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）结合该项目生产作业特点，该项目工作人员的个体防护装备配备如下表所示：

表 9.2.8-2 个体防护配备一览表

序号	名称	季节	功能、特点	建议最长更换期限/月
1、	安全帽	春夏秋	普通型	30
		冬	防寒	30
2、	职业眼面部防护具	-	防冲击，防液体雾滴	36
3、	耳塞（罩）	-	防噪声	耳塞：3；耳罩：12。
4、	防尘口罩	-	防油性颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
5、	防毒面具	-	视具体情况而定	-
6、	自给开路式压缩空气呼吸器	-	隔绝有害气体和缺氧环境	需年检

序号	名称	季节	功能、特点	建议最长更换期限/月
7、	工作服	春秋	具有防静电功能的阻燃服	24
8、		夏		12
9、		冬		36
10、	化学防护服	-	防化学品	1
11、	防护手套	春夏秋	防机械伤害、耐油、防滑、防化学品	2
12、		冬	防机械伤害、耐油、防滑、防化学品、 防寒	3
13、	安全鞋	春夏秋	耐油、防静电、防滑	12
14、		冬	耐油、防静电、防滑、防寒	24
15、	防化学品鞋	-	防化学品	2

9.3 其他的建议与措施

1、依据《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令[2016]第48号）第六条、第十九条、第二十条、第二十二条、第二十六条和《宁夏回族自治区安全生产条例》第二十六条

(1) 用人单位必须依法参加工伤保险。

(2) 用人单位应当采取职业病防治管理措施。

(3) 用人单位必须采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。

(4) 产生职业病危害的用人单位，应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。

(5) 生产经营单位应当建立健全职业安全卫生制度和职业病防治责任制度，采用有效的职业病防治设施，为从业人员提供符合国家规定的职业病防护用品。

2、应按照《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）选择配备防护用品。

3、按照《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安监总局令第47号）

规定，应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果；用人单位应当为劳动者提供符合国家职业卫生标准的职业病防护用品，并督促、指导劳动者按照使用规则正确佩戴、使用，不得发放钱物替代发放职业病防护用品。

4、该项目危险区域应有色标、告知牌，管道应漆色并标明流向。

5、建议从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

6、建设单位应派专职人员参与工程建设（施工）的全过程，一是确保安全装置与主体工程同时施工，二是确保安全装置与设施施工的质量，以免留下日后难以整改的事故隐患。

7、全面贯彻落实《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）、《全区企业安全生产标准化对标对表创建工程实施方案》（宁安办[2019]28号）、《宁夏回族自治区企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）》（宁应急规发〔2019〕1号），积极开展安全生产标准化工作。

8、检修作业时，严格遵守受限空间作业程序，避免发生事故。

9、液氧储罐的周围至少 5m 内不准有通向地处的场所（比如地下室、坑穴、地井、沟渠）的开口；地沟入口处必须有挡液堰。

10、建议该企业该项目全员熟悉消防技能，加强消防演练，力求控制初期火灾的蔓延或加强。

11、危险化学品企业特殊作业对策措施建议

1) 动火作业

(1) 在储罐、管道等设备外壁上动火，应在动火点10m范围内进行气体

分析，同时还应检测设备内气体含量，在设备及管道外环境动火，应在动火点10m范围内进行气体分析。

(2) 动火作业应有专人监护，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

(3) 凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施上的动火作业，应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不应以水封或仅关闭阀门代替盲板作为隔断措施。

(4) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，不应靠放使用；氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于5m，二者与动火点间距不应小于10m，并应采取防晒和防倾倒措施；乙炔瓶应安装防回火装置。

(5) 作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

(6) 遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业应升级管理。

2) 高处作业

(1) 高处作业人员应正确佩戴符合标准要求的安全带和安全绳。

(2) 高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。

(3) 应根据实际需要配备符合安全要求的作业平台、梯子、挡脚板等；脚手架的搭设、拆除和使用应符合有关标准要求。

(4) 雪天和雨天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇上五级大风以上（含五级风），浓雾等恶劣天气，不应进行高处作业。

(5) 作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品；易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。

(6) 在同一坠落方向上，不应进行上下交叉作业，如需进行交叉作业，中间应设置安全防护层。

(7) 拆除脚手架，防护棚时，应设置警戒区并派专人监护，不应上下同时施工。

(8) 安全作业票的有效期最长为7天。当作业中断，再次作业前，应重新对环境条件和安全措施进行确认。

3) 吊装作业

(1) 一、二级吊装作业应编制吊装方案。特殊情况的三级吊装作业也应编制吊装方案。

(2) 吊装场所如含有危险物料的设备、管道时，应制定详细吊装方案，并对设备、管道采取有效防护措施，必要时停止放空物料，置换后再进行吊装作业。

(3) 大雪、暴雨、大雾、六级以上大风时，不应露天作业。

(4) 作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好、安全状态，并确认签字。

(5) 指挥人员应佩戴明显的标志，并按《起重机-手势信号》GB/T 5082-2019规定的联络信号进行指挥。

(6) 应按标况符合进行吊装，不应超符合吊装。

(7) 起吊前应进行试吊，若有故障应排出故障重新试吊，确认正常后方可正式吊装。

(8) 无法看清场地、吊物，指挥信号不明、起重臂吊钩或吊物下有人等情况下不应起吊。

4) 临时用电作业

(1) 在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电、加锁，并挂安全警示标牌，接、拆线路作业时，应有监护人在场。

(2) 临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有临时用电均应设置保护接地。

(3) 临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采

用耐压等级不低于500V的绝缘导线。

(4) 现场临时用电配电箱、箱应有电压标志和危险标志，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并上锁管理。

(5) 临时用电时间一般不超过15天，特殊情况不超过30天。用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

5) 动土作业

(1) 作业前，应检查工器具、现场支撑是否牢固、完好，发现问题及时处理。

(2) 作业现场应根据需要设置护栏、盖板和警示标志，夜间应先挂警示灯。

(3) 挖掘土方应自上而下追层挖掘，不应采用挖底脚的办法挖掘。使用的材料、挖出的泥土应堆在距坑、槽、沟边沿至少1m处，堆土高度不应大于1.5m。

(4) 不应在土壁上挖洞攀登。

(5) 不应在坑、槽、沟边上站立、行走。

(6) 不应在坑、槽、沟内休息。

(7) 动土作业区域周围发生异常情况时，作业人员应立即撤离作业现场。

(8) 动土作业结束后，应及时回填土石，恢复地面设施。

12、有限空间作业对策措施建议

(1) 企业应当对本企业的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。

(2) 有限空间作业应实施许可作业制度，制定专门的作业票。实施有限空间作业前，应当对作业环境进行评估，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并经本企业负责人批准。

(3) 企业应当按照有限空间作业方案，明确作业现场负责人、监护人

员、作业人员及其安全职责。

(4) 企业实施有限空间作业前，应当将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员。现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。

(5) 有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度。检测应符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前30分钟。

(6) 检测人员进行检测时，应当记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息。检测记录经检测人员签字后存档。检测人员应当采取相应的安全防护措施，防止中毒和窒息等事故发生。

(7) 在有限空间作业过程中，企业应当采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。发现通风设备停止运转、有限空间内氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于国家标准或者行业标准规定的限值时，必须立即停止有限空间作业，清点作业人员，撤离作业现场。

(8) 在有限空间作业过程中，企业应当对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过30分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、检测合格后方可进入。

(9) 有限空间作业还应当符合下列要求：1) 保持有限空间出入口畅通；2) 设置明显的安全警示标志和警示说明；3) 作业前清点作业人员和工器具；4) 作业人员与外部有可靠的通讯联络；5) 监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；6) 存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

(10) 机械通风时，应将通风管道伸延至密闭空间底部，以有效去除其密度大于空气密度的有害气体或蒸气，保持各处空气的流通。必要时，可在密闭空间的下部放置吸风口；当存在与空气密度相同或密度小于空气的CO

等气体时，还应在顶部增设吸风口。

(11) 进入密闭空间警戒：密闭空间的坑、井、洼、沟或人孔、通道出入口处，应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示灯；为防止无关人员进入密闭空间作业场所，提醒作业人员引起重视，应在密闭空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线和警戒标志。其设置应符合GB2893和GB2894中的有关规定。

(12) 密闭空间安全监护：密闭空间内作业应设有不少于2名监护人员。监护人员应熟悉作业区域的环境和工艺情况，有判断和处理异常情况的能力，熟练掌握相关急救知识和技能，需接受过相关专业培训；进入作业前，应通知附近人员和单位作业内容，建立隔离区，明确危险物质异常泄漏隔离措施，统一联系信号，准备好救护器材。监护人员会同作业人员检查安全措施，发现安全措施不落实或安全措施不完善时，应立即停止作业；险情重大的密闭空间内作业，应增加监护人员；监护人员应清点出入密闭空间作业人员的人数，在出入口处保持与作业人员的联系；当发现异常情况时，应立即采取合理的救护措施。

(13) 有限空间作业结束后，作业现场负责人、监护人员应当对作业现场进行清理，撤离作业人员。

(14) 企业将有限空间作业发包给其他单位实施的，应当发包给具备国家规定资质或者安全生产条件的承包方，并与承包方签订专门的安全生产管理协议或者在承包合同中明确各自的安全生产职责。存在多个承包方时，企业应当对承包方的安全生产工作统一协调、管理。

第十章 安全评价结论

10.1 评价结果

10.1.1 危险、有害因素的辨识结果

- 1、该项目涉及的危险、有害物质为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]，以及检维修时使用的乙炔[溶于介质的]。
- 2、该项目不涉及易制毒化学品、不涉及高毒化学品，不涉及易制爆品。
- 3、该项目检维修过程中使用的乙烷属于重点监管的危险化学品。
- 4、该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。
- 5、该项目存在的危险、有害因素导致的事故类别有火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害、其他伤害（低温冻伤）。
- 6、该项目生产单元与储存单元均不构成化学品重大危险源。

10.1.2 应重点防范的危险、有害因素

该项目建成后生产过程中较易发生的事故是火灾、爆炸、低温冻伤，这是未来安全工作的重点环节。其他危险、有害因素也不容忽视。

10.1.3 安全条件的评价

- 1、该项目地址位于石嘴山市惠农区红果子工业园区宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区厂区内，选址周边 1000m 内无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，与周边企业的安全距离符合规范要求，与周边企业、居住区的相互影响较小。

- 2、该项目存在的危险、有害因素和可能发生的主要的安全生产事故是火灾、爆炸等，主要事故影响范围在厂内。

3、厂址自然条件对项目安全有一定的影响，采取必要的防雷、防风、地基处理、抗震设计等措施后，预计将上述因素的危害控制在可接受范围内。

10.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）等文件，该拟建项目不属于国家限制和淘汰类项目，未采用国家明令淘汰的工艺、设备，符合国家及当地政府的产业政策和行业发展规划。该项目总体技术、工艺成熟，设备、设施先进，投资省，能耗低。

该项目拟采用独立的集散控制系统（DCS），由工艺装置供应商成套供货，在成套装置调试完成后，可以与氧氮空分装置的DCS联网，以实现全套空分装置的数据共享。采用中央控制室（DCS）、机旁盘仪表和就地仪表控制相结合的原则，所有的联锁、顺序控制及PID控制均在DCS里完成，以确保整个仪控系统可靠、先进、操作维护方便。

该项目拟采用的装置、设备考虑了防火、防泄漏、防腐、防噪声、防冻伤、防机械伤害及高空坠落等方面的因素。拟设置了必要的安全色和安全标志及事故照明，按相关规范采取必要的安全措施。

该项目拟采用的生产装置、设备设施与危险化学品生产、储存过程相匹配。

10.1.5 应重视的安全对策措施及建议

- 1、在该项目建设时，应严格按照项目建设“三同时”原则进行。
- 2、该项目应按设计和施工方案进行。
- 3、该公司应建立健全安全生产岗位责任制、安全管理制度和岗位安全技术操作规程，严格执行各种规章制度。

4、根据《可研》和本报告提出的安全对策措施，制定防范火灾、爆炸等事故的安全措施和安全管理制度，编制应急救援预案。

- 5、按照相关规范，落实生产装置安全附件的配置情况，制定生产装置、储罐液位、压力、温度等参数以及联锁、紧急切断、紧急停车等实施方案。
- 6、检维修作业时，严格遵守受限空间作业程序，避免发生事故。
- 7、建议企业员工熟悉消防技能，加强消防演练，力求控制初期火灾的蔓延或加强。

10.2 评价结论

10.2.1 危险有害因素采取对策措施后的受控程度

该项目在采取《可行性研究报告》及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制可在可接受的范围内。

10.2.2 建设项目法律法规的符合性

(1) 该项目已于2023年03月31日经石嘴山市惠农区审批服务管理局备案（备案证代码：2023-640205-01-02-161270）

(2) 该项目选址和布局及生产装置的平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2018）、《建筑设计防火规范[2018年版]》（GB50016-2014）等国家有关法律法规、标准、规范的要求。

(3) 该项目《可研》报告关于安全生产方面的设计依据和原则符合国家有关法律、法规和技术标准的要求。需要完善、补充的安全技术措施和评价组提出的建议作为安全设施设计专篇以及项目施工和生产运行时的依据，以此保证该项目的正常施工和生产运行。

(4) 该项目供电、供水、供气等公用工程与辅助设施能满足安全生产要求；自控、监测设施、消防、防护以及通讯等符合安全要求；可以保障该项目的安全运行和事故防范。

综上所述，宁夏安普安全技术咨询有限公司认为：宁夏建龙特钢有限公

司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程采用的工艺技术成熟，设备先进，自动化程度较高，该项目的安全措施是可行的，符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范及有关规定的要求。该公司应遵循国家有关建设项目“三同时”要求，认真落实本安全评价报告提出的安全对策措施，在下一阶段设计、施工及运行验收中，应按照国家 and 行业标准，进行设计、施工和验收，把各项安全措施落实到位，加强安全管理，规范安全行为，项目风险能够控制在可承受的范围。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年7月

此件按照应急管理1号令要求，网上公开使用，挪作他用，概不承认。

第十一章 与建设单位交换意见的情况结果

在编制本安全评价报告过程中，与项目单位进行了多次意见交流及沟通，对项目安全评价报告的编写起到非常有益的作用。

一方面，评价组针对该项目《可行性研究报告》中不明确之处与建设单位交换了意见；另一方面，在本安全评价报告编制完成后，也与建设单位交换了意见。

宁夏建龙特钢有限公司对本次安全评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意宁夏安普安全技术咨询有限公司在本报告中提出的安全对策措施及建议，认可本报告的结论。

表 11-1 与建设单位交换意见一览表

交换意见内容	交换意见结果
<p>对评价项目的基本概况、内（外）部环境、主体工程物料、工艺及其设备、公用辅助工程描述是否准确。</p> <p>对评价报告中建设项目的危险、有害因素分析结果是否存在异议。</p> <p>评价报告中建设项目安全条件分析是否符合你单位拟建项目的情况。</p> <p>评价报告中对建设项目提出的安全对策措施及建议能否接受。</p>	<p>本公司对危险、有害因素的辨识、固有风险程度的分析以及安全对策措施及建议予以接受。</p>
<p>评价单位（盖章）</p>  <p>宁夏安普安全技术咨询有限公司</p>	<p>建设单位（盖章）</p>  <p>宁夏建龙特钢有限责任公司</p>

附件 A 物质特性表

该项目涉及的氧气、氮气，以及检维修时使用的乙炔[溶于介质的]的理化特性表见表A-1~表A-3。

附表 A-1 乙炔的理化性质及危害特性表

物质名称	乙炔				
物化特性					
沸点 (°C)	-83.8°C	比重 (水=1)	0.62		
饱和蒸气压 (kPa)	4053 (16.8°C)	熔点 (°C)	-81.8°C		
蒸气密度 (空气=1)	0.91	溶解性	溶于乙醇、氯仿、苯，微溶于水		
外观与气味	无色气体，略具炔类特有的臭味				
火灾爆炸危险数据					
闪点 (°C)	无意义	爆炸极限 (V/V)	2.8—81.0		
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉				
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。				
反应活性数据					
稳定性	不稳定	避免条件：热			
	稳定				
禁忌物	强氧化剂、卤素	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳		
健康危害数据					
侵入途径	吸入	皮肤	/	口	/
急性毒性	LD ₅₀	无资料	LC ₅₀	无资料	
健康危害	具有弱麻醉作用吸入高浓度乙炔，可导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐。				
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
储运注意事项	储存于阴凉、通风的仓间内。仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，其开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名。注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。				
职业接触限值	PC-TWA：未制定标准；PC-STEL：未制定标准				

工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）	身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴一般作业防护手套	眼防护	一般不需要特殊防护，必要时，戴化学安全防护眼镜
其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入储罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		

附表 A-2 氧气的理化性质及危害特性表

物质名称	氧、氧气		
物化特性			
沸点（℃）	-183.1	比重（水=1）	1.14（-183℃）
饱和蒸气压（kPa）	506.62（-164℃）	熔点（℃）	-218.8
蒸气密度（空气=1）	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇
外观与气味	无色无臭气体		
火灾爆炸危险数据			
闪点（℃）	无意义	爆炸极限	无意义
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸。急剧的加热时，迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成爆炸性的混合物。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定	避免条件	
	稳定		
聚合危险性	可能存在	避免条件 /	
	不存在		
禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔	燃烧（分解）产物	/
健康危害数据			
吸入途径	吸入	√	皮肤 / 口 /
急性毒性	LD50	无资料	LC50 无资料
健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。		
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

储运注意事项			
不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，钢瓶不得摔、震、撞击或在地面滚动。			
防护措施			
职业接触限值	PC-TWA：未制定标准；PC-STEL：未制定标准；		
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件标准。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护	身体防护	穿一般作业工作服
手防护	戴一般作业防护手套	眼防护	一般不需特殊防护
其它	避免高浓度吸入		

附表 A-3 氮[压缩的]的理化性质及危害特性表

标识	中文名：氮[压缩的]；氮气		UN 编号：1066		
	英文名：nitrogen, compressed		CAS 号：7727-37-9		
	分子式：N ₂	分子量：28.01			
理化性质	外观与性状	无色无味压缩或气体。			
	熔点（℃）	-209.8	相对密度（空气=1）	0.97	
	沸点（℃）	-195.6	饱和蒸气压（kPa）	1026.42/-173℃	
	溶解性	微溶于水、乙醇。	临界温度（℃）	-147	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。			
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：			
	健康危害	空气中氮含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度氮者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。			
燃烧爆炸危险性	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。			
	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氮气	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）	/	
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害
禁忌物	-----				

储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
灭火方法	不燃，切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却，可用雾状水喷淋加速液体蒸发，但不可使水枪射至液氮。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

B.1 主要危险有害因素的辨识及分析

B.1.1 周边环境及总平面布置危险有害因素分析

该项目位于宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业厂区内。经现场勘察可知，该项目 1000m 范围内没有居民区、学校、影剧院、娱乐场所、大型商厦等人员密集场所和重要公共建筑以及法律、行政法规规定予以保护的区域，故不会对该项目产生影响。

该项目电源取自 3 万制氧水泵房低压柜，分别由不同母线段上低压柜供电配出两路低压电从而形成双回路供电，如果供电系统由于各种原因不能正常提供，则会给该项目的正常生产造成影响，轻则停产，重则有可能造成生产、安全事故。

该项目东侧为该公司煤粉发电厂区，西侧为该公司能源中心制氧作业厂区，若相邻厂区发生火灾、爆炸或泄露事故，会影响到该项目的正常生产，甚至员工的人身安全。

该项目在总平面布置中，若布局不合理，装置之间防火间距不足等原因，有可能使发生的火灾爆炸等危险事故进一步扩大而影响整个厂区。

该项目新建生产装置的设备设施与有人员的辅助设施及关键设备防护距离不足，发生事故时对人员及重要设施造成较大影响。

该项目新建的建（构）筑物布置不符合规范要求，防护间距不足而导致事故扩大化。

该项目新建的建（构）筑物之间无消防通道，或消防通道宽度不足、通道不顺畅、各建筑物之间没有消防通道，当发生火灾事故时，消防车不能及时扑救而导致事故扩大化。

该项目设备设施布置不合理，会影响通风、照明、操作、检修等，也有

可能造成危险物质的聚积而导致火灾、爆炸事故。

B.1.2 生产装置中的危险、有害因素分析

该项目主要工艺设备有：高纯液氧分馏塔、离心液氧泵、残液汽化器、低温液体泵等。

1、火灾、爆炸

(1) 塔类、罐类、机泵等设备与输送管线因密封不严或损坏发生泄漏，在富氧条件下遇高温或引火源可造成燃烧爆炸，遇有积物能形成爆炸性混合物；氧气管道中的氧气在泄漏口处流速过快会产生静电火花，在富氧条件下遇可燃物会造成燃烧爆炸；检修时未对设备进行彻底吹扫，检修明火或其他点火源进入系统，遇可燃物导致燃烧爆炸事故；在大修时，如果未对设备进行充分置换进行动火作业，遇可燃物会导致火灾爆炸事故发生。

(2) 若生产中使用的设备、管道的材质不符合要求而发生腐蚀或没有防护而损坏，如设备、管道、阀门安装不当或失修，可能导致液氧发生泄漏，在富氧条件下遇可燃物或明火会造成火灾并引发爆炸。

(3) 如果防雷、防静电设施未及时检测，接地设施失效，遇到雷击或静电火花遇可燃物将会导致燃烧、爆炸事故。

(4) 电缆、电源绝缘不好；静电接地不牢；当遭受雷电袭击时，由于避雷装置失效，能引起电气设备发生火灾。

(5) 如果生产装置及相关管道、阀门、各种塔器设备的压力表、安全阀、放空阀、温度计及自动报警装置如不定期检测，灵敏可靠性差或失灵，不及时检查维修，功能失效，可能导致液氧发生泄漏，在富氧条件下遇可燃物和明火会造成火灾并引发爆炸。

(6) 作业人员不按规程进行操作或操作时注意力不集中，造成储罐发生满溢，操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，在富氧条件下遇可燃物质和高温或明火可能引发火灾、爆炸。

(7) 作业人员作业时如果穿着化纤服装，由于摩擦作用，化纤服装会产生大量静电，易产生静电火花，若遇液氧泄漏，在富氧条件下遇可燃物质和高温或明火可引发火灾、爆炸事故。

(8) 电气设备由于故障、误操作、过载或短路等事故易引发电气火灾。

2、容器爆炸

该项目中，液氧储罐等设备为压力容器。若压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸。系统高压运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的温度极限而爆炸或局部炸裂。压力容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

如果压力容器（含压力管道）设计存在缺陷，安全阀不能及时起跳，可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事故。

该项目所使用的压力管道，在使用过程中由于管道缺陷和操作不当造成管道不能承压，可能引起管道爆炸。如阀门等管路附件未严格脱脂，造成氧气与油脂剧烈反应造成爆炸。

3、中毒和窒息

常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生中毒；吸入40~60%的氧时，可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症；吸入氧浓度在80%以上时，全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。进入容器内作业若未置换，或置换、清洗不彻底，有死角，致使未达到相应国家卫生标准，或氧含量 $\leq 19\%$ ，而进入器内作业，存有中毒、窒息的危险。虽然置换清洗合格，但由于与之相连的其他有害物料管线未加盲板，或加盲板不符合安全要求，而使之扩散至容器内，作业人员也将有窒息死亡的危险。

4、触电

该项目使用了的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路的绝缘因击

穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等，均可能导致触电。

另外，系统中电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏，其主要表现为：原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电；高压故障接地时，在接地处附近呈现出较高的跨步电压，均可造成触电事故。

5、机械伤害

该项目使用泵等机械设备，存在有机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。该类设备有的运动部件运转较快，容易发生机械伤害事故。

造成机械伤害事故的主要原因：

- (1) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷。
- (2) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。
- (3) 电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不便立即停车；另一种是几台机械开关设在一起，极易造成误开机引发事故。
- (4) 机械设备安全保护装置缺乏或损坏、被拆除等。
- (5) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行。
- (6) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动。
- (7) 不具备操作机械素质的人员上岗或其他人乱动机械设备。
- (8) 在与机械相关联的不安全场所停留、休息，随意进入机械运行危险区域。
- (9) 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。

6、物体打击

该项目潜在的物体打击事故的发生是由于高处检修作业中，违反操作规程乱扔工具或将工具未放稳而导致砸伤人，或重物、工具、备件突然落下发生伤人事件。

7、高处坠落

该项目存在一些高处作业的场所，在正常生产巡查和设备维修时，如防护不当、安全警示标识不明显、照明不良，有发生高处坠落的危险；反应器、罐、塔等设备检修、塔器高处管阀、高处线路、高处管道等检修，也存在高处坠落的可能。

8、噪声与振动

该项目存在各种泵类等，间断噪声源主要为安全阀泄压、管线吹扫等。高噪声区包括活塞泵及管道气流噪声。它们在运转时能够产生噪声和振动。噪声和振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声作用于人体能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的发生。另外，噪声干扰信息交流，使人员误操作发生率上升，影响安全生产。

9、低温冻伤

该项目作业人员触及裸露低温液体管道可能被低温冻伤。操作不当有可能产生低温液体喷溅，造成冻伤伤害。

B.1.3 储运系统中危险、有害因素辨识

该项目储存、运输设施涉及到储罐区、厂内输送管道等。危险化学品的储存和运输是工厂安全管理的重要环节。

1、火灾、爆炸、中毒和窒息

该项目涉及的危险、有害物质为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]。从危险化学品分类来看氧[压缩的或液化的]为助燃性物质。液氧、氧气

可与有机物质气形成爆炸性混合物，遇明火、静电火花能引起燃烧爆炸，还能引起中毒和窒息。氮气为惰性气体，浓度过高会引起中毒和窒息。因此，在储存和运输过程中有可能发生火灾、爆炸事故和中毒窒息事故，必须注意防范。

(1) 物料输送过程

泵体与输送管线的联接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，未按要求进行脱脂，内壁粗糙，造成输送管中的流速超过额定限速，产生静电荷，当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，如遇以上爆炸性混合气体，便会发生火灾爆炸事故。

输送泵、照明等电气设备和线路的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求施工，倘若选用非防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

(2) 槽车运输过程

若槽车装卸过程中，无防雷装置或没有进行静电接地释放及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电或静电火花的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

2、机械伤害、高处坠落和物体打击

运动的机械（汽车等）和静止的设备，由于其自身存在一些缺陷（如无防护措施）或管理不到位，有可能对人员造成机械伤害。

人员在装卸台等进行作业时，或在汽车装卸设施行走时，如果护栏存在一些重要的缺陷，如果人员注意力不集中，而导致高处坠落和物体打击事故的发生。

3、触电

物料输送过程中使用电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路的绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等，均可能导致触电。

4、噪声与振动

储运系统中存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。噪声与振动严重时可能会给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

B.1.4 公辅系统中危险、有害因素辨识

1. 电气系统

该项目涉及的危险物料液氧储罐、生产装置属于乙类火灾危险性装置。因此要求其电气设备必须采用防爆电气，若电气设备不具有国家指定机构的安全认证标志或防爆电气的防爆等级达不到要求或采用国家颁布淘汰的电气设备，从而导致设备故障、产生电火花，引起火灾爆炸事故。

由于生产过程中的移动电气设备的工作地点不固定，流动性大，加上使用环境复杂，操作稍有不慎就有发生触电事故的可能。电气设备的触电保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离等不符合要求，

也易引起触电事故的发生。

(1) 电气线路

电缆往往由于绝缘过热、老化或遭受外力损坏等发生电缆火灾事故。电缆火灾的特点是火势凶猛而且沿着电缆很快延燃，造成大面积损失。自电缆火灾发生后扑救非常困难，一些消防器具往往是用不上，甚至不起作用，很难把火灾遏制在小范围内，并在短时间内加以扑灭。塑料电缆着火时，会产生大量有毒烟气，烟气中的 CO、CO₂ 含量很高，特别是普通塑料电缆不但易于着火，而且产生大量氯化氢气体，往往会通过封闭不严的缝隙和孔洞弥漫到电气装置室内，形成一种稀盐酸导电膜，附着在电气装置上，严重降低了设备、元件和接线回路的绝缘，造成二次危害。

(2) 防雷、防静电系统

由于该项目液氧为助燃性物质，若防静电、防雷等电气接地措施不可靠或接地设施损坏，易发生电火花，可能导致火灾、爆炸等危险事故的发生。

(3) 事故照明

若没有事故状态下的照明，消防、疏散用电及应急措施用电不可靠，管理制度不完善，一旦发生事故，救援无法有效展开，事故得不到有效控制，从而酿成更大事故的发生。

2、机械伤害、高处坠落、物体打击

泵的靠背轮和传动设备没有防护罩，可造成人员机械伤害。

在管道等高处进行巡检作业，操作人员若没有相应的防护措施或防护措施没有落实、不到位，设备腐蚀，人员没有穿软底工作鞋，没有带安全带，或固定安全带的设备脱落，将发生高处坠落事故。

高处坠物可能砸着人员，造成物体打击事故。

3、噪声与振动

使用的泵类设备，工作时会产生噪声，对操作人员听力、神经系统可能造成危害。

B.1.5 维检修期的危险、有害因素分析

在设备和装置的设备检修，或改造施工过程中易发生事故，主要存在事故隐患如下：

1、焊接时，因操作不当可能发生烫伤、电伤害、弧光刺伤眼睛和机械伤害等。

2、焊缝检验时操作方法不对，可能受超声波或射线危害。

3、焊接质量达不到要求，同时未被检验时发现，容易埋下隐患，引发事故。

4、由于装置停产检修前吹扫、置换不彻底，或检修部位与有毒介质隔离不好，均可能造成检修人员在有限空间内中毒或窒息。

5、检修、施工期间，拆检、起吊作业，高温露天作业，动火、动焊作业等较多，容易发生窒息、中毒、摔伤、砸伤、撞伤、火灾、爆炸等事故。

6、进入有限空间作业风险分析：在存在助燃物质的有限空间作业时，可能会生火灾爆炸事故；在缺氧或有危险物质的受限空间作业时容易发生中毒和窒息事故，在产生噪声的受限空间作业时，容易引起噪声伤害。

7、作业工人对储罐等设备设施检修时，其作业平台均高于 2m，如违章作业、防护不当或设备零部件松动、梯子或平台打滑或其他不符合规范要求的缺陷，操作者存在高处坠落的危险。

8、检修、施工期间临时用电也可能造成触电事。

9、检修、施工时违规动火，造成火灾或爆炸事故。

B.1.6 自然条件危险、有害因素分析

1、地质

若地质条件不好，可引起该项目生产装置和储罐倾斜或坍塌，从而引发事故。如造成储罐大量泄漏，则易引发火灾爆炸事故。

2、雷电

雷电是雷雨季节天空中的云受到地面气流上升的强烈系统的作用，形成一部分正电荷，一部分负电荷的雷云产生的放电现象。雷电能产生十万至数百万伏的冲击电压，可以损坏电气设备的绝缘，烧断导线，造成火灾和对人体放电造成人身伤害危险。雷击还可产生巨大的雷电电流，若生产装置区和储罐区的防雷设施失效被雷电击中，有可能直接造成火灾爆炸事故。

3、强风

该地区风向以西北偏西风为主。若遇到强风天气，由于强度和牢固性不足，有可能发生倒塌或变形，引发事故。

4、高温

该地区夏季出现过极端高温天气，最高气温可达 38.0℃。地上储罐区设置在室外，如果没有采取防高温措施，可能会使管内压力升高，会造成管道、阀门开裂，物料泄漏引起火灾爆炸事故。

5、地震

强烈地震可造成建（构）筑物倒塌及设备损坏，造成液氧大量泄漏遇静电等因素引发火灾、爆炸事故，致使设备损坏、人员伤亡。

B.1.7 人的因素分析

人的因素是指在生产活动中，来自人员自身或认为性质的危险和有害因素，主要表现在心理、生理性危险和有害因素，行为性危险和有害因素，以及其他行为性危险和有害因素。依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）相关条款，具体分析如下：

1、心理、生理性危险和有害因素

(1) 负荷超限：人的体力、听力、视力和其他负荷超限，易引起疲劳、劳损、伤害等负荷超限。

(2) 健康状况异常：人发生各种疾病或在伤、病期间，身体不适。

(3) 从事禁忌作业：安排恐高症者登高、孕妇操作机泵等均属从事禁忌作业。

(4) 心理异常：情绪异常、冒险心理、过度紧张和其他心理异常等

(5) 辨识功能缺陷：感知延迟、辨识错误及其他辨识功能缺陷

(6) 其他心理、生理性危险和有害因素。

2、行为性危险和有害因素

(1) 指挥错误

由于指挥失误、违章指挥和其他指挥错误因素，会导致设备损坏、人员伤亡等事故。这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝，以及对事故无预见等因素造成的。

(2) 操作错误

主要指误操作、违章作业和其他操作错误等。比如：

①违章动火

在系统运行或停运期间，对系统设备、设施或危险作业场所进行动火作业时，管理人员为了赶工期，在系统达不到动火条件下，指挥作业人员动火或作业人员无视动火原则，擅自动火，结果造成重大事故。

②违章用电

系统电力供应、设备及仪器仪表运行控制、照明等都大量采用各种控制开关、按钮及线路。如果任意布线，使用防爆性能等级不符合要求的电缆线、电气设施，随意接动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运、憋压、管道及设备损坏，并引发触电、电气火灾等事故。

③违章开关阀门

为满足工艺要求或系统紧急停车要求，阀门开关应按一定要求进行，一旦开错阀门或不按顺序开关，或开关方向逆反，将造成系统憋压等事故，特别是系统在切换流程时，必须遵循先开后关的原则。

④违章检修、抢修

在设备检修、抢修时，如果安全条件不具备，安全措施不落实、作业方法不恰当，例如管道、设备内的介质未充分置换、管道连通处未设置盲板、违章动火、消防安全措施不具备、采用不许使用的作业工具等，都有可能发生事故。

(3) 监护失误

(4) 其他行为性危险和有害因素

①在公辅工程中，机泵存在噪声与振动、触电、机械伤害等危险有害因素。

②另外，还存在其他行为性危险和有害因素，如作业人员脱岗、睡岗、做与作业无关之事等违反劳动纪律行为。

B.1.8 安全管理危险有害因素辨识

安全管理在企业的安全生产工作中起着重要的作用，在生产中，如果安全管理不到位，可能给安全生产带来潜在的危害性。

1、安全生产责任制不落实规章制度未建立或不完善

安全生产责任制不落实，安全操作和生产操作技术规程等各项安全规章制度不健全或不完善，都可能存在着管理人员、生产工人安全责任心不强，安全意识淡薄，执行各项规章制度不严肃认真；各项制度不完善，可操作性、指导性差，就存在着执行工艺纪律，操作纪律不严的问题。就可能存在着违章指挥，违章操作，违反劳动纪律的现象存在，给安全生产带来很大威胁。

2、安全管理机构和人员配置不完善

建立完善安全管理组织机构和人员配置是保证各类安全生产管理制度能否认真贯彻执行，各项安全生产责任制落实到人的组织保证。如果安全组织机构不健全，未设置专职或兼职的安全管理人员、安全生产的责任制和各项制度就得不到很好的贯彻执行。生产中的安全生产系统化管理、技术化管理、全面科学化管理就得不到提高，加强安全管理就得不到落实。

3、安全培训、教育和考核存在缺陷

企业各类人员的安全培训、教育和考核是对企业管理人员、生产人员和特种作业人员，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全管理和安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力的主要措施。如果职工的培训、教育和考核上，存在不认真，不严肃，放任自流，都会导致职工安全意识淡薄，安全技能低下，而违规违章、盲目蛮干，或紧急事故状态下应急处理能力差，都会导致事故的发生和扩大。

4、安全投入不够，安全设施不完善

建立健全企业安全生产投入的长效保障机制，是从资金和设备装备等物质方面保障安全生产工作正常进行的重要措施。如果不能保证企业安全投入的必要资金，特别是新建、改建、扩建建设项目安全设施必须“三同时”如果不能做到，都将会给生产安全留下隐患，而导致事故发生。

5、实施监督与日常检查不到位

安全管理的对策措施的动力表现就是监督与检查。如果安全监督与日常检查不落实、不到位，流于形式，就只能从设备、设施、生产技术、安全技术方面埋下隐患，而导致事故发生。

6、事故应急预案不完善

如果企业未制定或制定的事故应急预案不完善，应急救援组织不落实，对于危险的辨识，对于事故的预防，事故发生时的应急处理，抢险救援都不能做到心中有数、措施得力、反应迅速，而贻误事故扑救的时机，使事故扩散或扩大，加大事故的危害程度和事故造成的损失。

B.2 重大危险源辨识

B.2.1 危险化学品重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指：长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，

且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

单元内超过其临界量包括以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为危险化学品重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按以下公式计算，若满足此公式，则定为危险化学品重大危险源。

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots q_i/Q_i \geq 1$$

式中， q_1, q_2, \cdots, q_i ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨。

Q_1, Q_2, \cdots, Q_i ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨。

B.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的定义，该项目存在生产单元、储存单元，因此对生产单元、储存单元分别进行危险化学品重大危险源辨识。

(1) 生产单元

生产单元存在的氧气和液氧仅存在于装置、管道等内，其含量远低于临界量，不构成危险化学品重大危险源。

(2) 储存单元

将储罐区 1 座 100m³ 的原料储罐和 2 座 25m³ 的液氧产品储罐划分为 3 个储存单元。

原料储罐储存单元：液氧的密度为 1.141t/m³，所以该储存单元液氧的最大储存量为 114.1 吨，小于临界量。不构成危险化学品重大危险源。

1#产品储罐储存单元：液氧的密度为 1.141t/m³，所以该储存单元液氧的最大储存量为 28.525 吨，小于临界量。不构成危险化学品重大危险源。

2#产品储罐储存单元：液氧的密度为 1.141t/m³，所以该储存单元液氧的最大储存量为 28.525 吨，小于临界量。不构成危险化学品重大危险源。

附表 B.3.2-1 储存单元危险化学品重大危险源辨识

序号	单元划分		危险化学品名称	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q 值	$\Sigma qi/Qi$	是否构成
1	生产单元	液氧提纯装置区	氧[压缩的或液化的]	200	/	/		否
2	储存单元	原料储罐储存单元	氧[压缩的或液化的]	200	114.1	0.571	0.571 < 1	否
		1#产品储罐储存单元	氧[压缩的或液化的]	200	28.525	0.143	0.143 < 1	否
		2#产品储罐储存单元	氧[压缩的或液化的]	200	28.525	0.143	0.143 < 1	否

综上所述，该项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

附件 C 评价单元和评价方法的简介

C.1 评价单元简介

1、法律法规符合性单元

该单元主要依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号公布，2021 年 6 月 10 日主席令第 88 号第 3 次修正，2021 年 9 月 1 日起实施）、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）等编制检查表，并对其法律法规符合性进行安全检查。

2、项目选址及周边环境单元

对该项目的选址条件和周边环境状况进行定性评价，检查其是否符合有关法律法规、标准规范的要求。采用安全检查表法进行评价。

3、总平面布局及建（构）筑物单元

检查该项目的总平面布置、主要设备设施的平面布置、相互之间的安全距离等是否符合规范、标准的要求。采用安全检查表法进行评价。

4、生产工艺装置单元

该单元评价内容包括生产工艺设备、安全设施等方面的内容。对该单元采用预先危险分析法进行评价。

5、储运单元

主要评价储运系统内在的危险、有害因素。采用预先危险分析法进行评价。

6、公用工程及辅助设施单元

主要评价公用工程及辅助设施潜在的危险、有害因素。采用预先危险分析法进行评价。

7、特种设备单元

对该项目的压力容器、压力管道在运行过程中可能发生的危险有害因素

进行预先危险分析。

8、消防单元

消防单元主要评价消防水的供给及相关设备、设施设计是否满足工程安全需要，消防道路的设置是否符合国家标准、规范要求，还包括相关的消防安全措施等方面。该单元采用安全检查表法进行评价。

9、工程施工单元

主要通过预先危险性分析法对该建设项目在施工、安装过程中可能发生的危险性进行评价。

10、安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律规范，对该项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价。采用安全检查表法进行评价。

C.2 评价方法简介

1、安全检查表法

安全检查表 (Safety Checklist Analysis, 简称 SCA) 是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患, 还对各检查项目给予量化, 用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员, 事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论, 列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格 (清单)。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。

常见的安全检查表格式见附表C.2-1。

附表C.2-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果

2、预先危险分析法

预先危险分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概括分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

预先危险分析表见附表 C.2-2。

附表C.2-2 预先危险分析表

事故	触发事件	原因及后果	危险等级	措施建议

其危险性划分为 4 个等级，见附表 C.2-3。

附表 C.2-3 危险等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故状态边缘，短时间不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取预防措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	会造成人员重大伤亡及灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范

附件 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程

D.1 固有危险程度的分析过程

危险化学品的数量及分布：

(1) 生产装置区

生产装置区存在的氧气和液氧仅存在于装置、管道等内，存在量低于临界量。

(2) 储罐区

储罐区物料储存情况见表 D.1-1，其中储罐容积按全容积计算。

附表 D.1-1 储罐物料储存情况一览表

序号	名称	罐容 (m ³)	密度 (t/m ³)	最大储量 (t)
1	原料液氧	100×1=100	1.14	114.1
2	产品液氧	25×2=50	1.14	57.05

D.2 各单元定性、定量评价过程

D.2.1 法律法规符合性单元

(1) 安全检查表法评价

依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 第 70 号公布，2021 年 6 月 10 日主席令第 88 号第 3 次修正，2021 年 9 月 1 日起实施）、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）等编制检查表，并对其进行检查。安全检查结果如下：

附表 D.2.1-1 法律法规符合性单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	未使用国家明令淘汰、禁止的工艺、设备。	符合要求
2	不得建设《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会[2019]第 29 号）规定的淘汰类和限制类项目。	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）	该项目不属于淘汰类和限制类项目，符合国家产业政策。	符合要求
3	选址是否符合自治区、市的规划与布局。	/	该项目拟建地址位于宁夏回族自治区石嘴山市惠农区红果子工业园区宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业区厂区内，该园区由政府统一规划，该项目符合规划与布局要求。	符合要求
4	建设项目立项应经政府相关部门批准（同意）。	/	该项目已于 2023 年 03 月 31 日经石嘴山市惠农区审批服务管理局备案（备案证代码：2023-640205-07-02-161270）	符合要求

(2) 单元小结

法律法规符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查 4 项，全部符合要求。该项目已于 2023 年 03 月 31 日经石嘴山市惠农区审批服务管理局备案（备案证代码：2023-640205-07-02-161270）。该项目拟建地址位于宁夏回族自治区石嘴山市惠农区红果子工业园区内，该园区由政府统一规划，

厂址选址和整体布局符合国家和当地政府发展规划要求。该项目生产工艺、设备、产能等符合国家和地方产业政策要求。

D.2.2 项目选址及周边环境单元

(1) 安全检查表法评价

依据《建筑设计防火规范[2018年版]》(GB50016-2014)、《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)等法规、标准,编制安全检查表,检查情况见附表 D.2.2-1。

附表 D.2.2-1 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求,按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	新建项目拟布置在发展预留地上。符合工业布局和城市规划的要求。	符合要求
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地,应与厂区同时选择。	《工业企业总平面设计规范》3.0.2	办公区、交通运输、动力公用设施等辅助配套设施均依托厂区原有。	符合要求
3	原料、燃料或产品运输量(特别)大的工业企业,厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地,协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	原料为制氧厂区自产供应;交通运输条件便利。	符合要求
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路的连接,应尽量使工程量小。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.5条	厂址周边有园区道路,交通便利。	符合要求
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源与电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂区所在区域有充足的电力和水源供应。	符合要求
6	散发有害物质的工业企业厂址,应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向上风侧,不应位于窝风地段,并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.7条	该项目生产过程中不散发有害物质。	符合要求
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.8条	工程地质条件和水文地质条件良好。	符合要求
8	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形,并根据工业企业远期发展规划的需要,留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.9条	场地在发展预留地上。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
9	厂址应满足适宜的地形坡度, 尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段, 应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	拟建场地已经经过平整, 比较平坦。	符合要求
10	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.11	厂区位于石嘴山市惠农区经政府部门规划的工业园区内, 劳动力充足, 原料等供应充足。	符合要求
11	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	拟建场地不属于洪水、潮水或内涝威胁地带。	符合要求
12	下列地段和地区不应选为厂址: 1.发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; 2.有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3.采矿陷落(错动)区地表界限内; 4.爆破危险界限内; 5.坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6.有严重放射性物质污染影响区; 7.生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; 8.对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文台、气象地震观察以及军事设施等有明显影响的范围内; 9.很严重的自重湿陷性黄土地段, 厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段; 10.具有开采价值的矿藏区; 11.受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	拟建场地不属于上述地段和地区。	符合要求
13	厂址内居住区、交通、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等, 均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工基地时, 亦应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.3 条	以上工程依托该公司原有设施。	符合要求
14	工业企业厂外道路的规划, 应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时, 应使路线短捷, 项目量小。	《工业企业总平面设计规范》4.3.5	厂外道路的规划, 符合规划要求。	符合要求
15	工业企业选址应依据我国现行的卫生、安全生产和环境保护等法律法规、标准和拟建工业企业建设项目生产过程的卫生特征及其对环境的要求、职业性有	《工业企业设计卫生标准》5.1.1	厂区位于石嘴山市惠农区经政府部门规划的厂区内, 企业规划符合当地整体规划和经济发展需求。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	害因素的危害状况，结合建设地点现状与当地政府的整体规划，以及水文、地质、气象等因素，进行综合分析而确定。			
16	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》5.1.2	厂区所处位置不属于自然疫源地。	符合要求
17	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和公司制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案。	《工业企业设计卫生标准》5.1.3	工业企业选址避开了可能产生或存在危害健康的场所和设施。	符合要求
18	向大气排放有害物质的工业企业应设在地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求，以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估并根据实际评估结果作出判定。	《工业企业设计卫生标准》5.1.4	该项目为液氧提纯分离项目，生产过程中不向大气排放有害物质。	符合要求

(2) 单元小结

对项目选址及周边环境单元采用安全检查表法评价，检查 18 项，全部符合要求。

1) 该项目符合国家的产业政策，已经通过石嘴山市惠农区审批服务管理局批准备案。

2) 该项目选址符合当地政府的规划要求，建设在惠农区红果子工业园区宁夏建龙特钢有限公司能源中心制氧作业厂区内预留地上，符合法律法规规范要求。

3) 该项目选址周边不涉及或远离八大场所，与周边单位、设施的距离符合规范要求。

4) 厂址无不良地质情况，不位于窝风地段，不受洪水、内涝、潮水威

胁；

5) 厂址属非自然疫源地，产生的污染物能够有效控制，且远离人口密集区。

D.2.3 总平面布局及建（构）筑物单元

(1) 安全检查表法评价

依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）、《建筑设计防火规范[2018年版]》（GB50016-2014）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）等规范编制安全检查表，检查情况见附表 D.2.3-1。

附表 D.2.3-1 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列规定： 1 运输线路的布置应保证物流顺畅，线路短捷、不折返。 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	运输线路顺畅、短捷，人流、物流出入分开。	符合要求
2	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	《工业企业设计卫生标准》第 5.2.1.1 条	厂区平面布置有较为明确的功能分区，生产区、非生产区、辅助生产区等分区设置。根据场地条件、运输条件、自然条件等合理布局。	符合要求
3	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB 50187 等国家相关标准要求。	《工业企业设计卫生标准》第 5.2.1.2 条	《可研报告》中按照相关规定进行布置。	符合要求
4	工业企业厂区总平面功能分区的分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；	《工业企业设计卫生标准》第 5.2.1.3 条	项目一次性建设完成，按照总平面布置进行设计、布置。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分隔。			
5	噪声与振动较大的生产设备宜安装在单层厂房内。当设计需要将这些生产设备安置在多层厂房内时，宜将其安装在底层，并采取有效的隔声和减振措施。	《工业企业设计卫生标准》第 5.2.2.2 条	该建设项目选用的生产设备均为低噪声设备并采取了减震措施。	符合要求
6	含有挥发性气体、蒸气的各类管道不宜从仪表控制室和劳动者经常停留或通过的辅助用室的空中和地下通过；若需通过时，应严格密闭，并应具备抗压、耐腐蚀等性能，以防止有害气体或蒸气逸散至室内。	《工业企业设计卫生标准》第 5.2.2.3 条	管线密闭，各类管道未从仪表控制室和辅助用室的空中和地下通过。	符合要求
7	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	新建建筑物朝向、采光和通风条件良好。	符合要求
8	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.6.1 条	企业根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	符合要求
9	与周边企业的防火间距应满足《建筑设计防火规范》中的相关要求。	《建筑设计防火规范》	防火间距满足要求。详见报告表 2.3.1-3。	符合要求
10	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第 6.1.3 条	《可研报告》未提及。	设计时应考虑
11	氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。氧气贮罐与可燃气体贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。	《氧气站设计规范》第 3.0.9 条	《可研报告》未提及。	设计时应考虑
	液氧贮罐和输送设备的箱体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》第 3.0.14 条	《可研报告》未提及。	设计时应考虑
13	氧气站火灾危险性为乙类的建筑物及氧气贮罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距不应小于表 3.0.4 的规定	《氧气站设计规范》表 3.0.4	防火间距满足要求。详见报告表 2.5.3-2。	符合要求
14	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范》第 3.3.1 条	该项目不涉及新增厂房。	符合要求
15	厂房内严禁设置员工宿舍。	《建筑设计防火规范》第 3.3.8 条	厂房内不设员工宿舍。	符合要求
16	地震烈度为 6 度及以上的建筑物应作抗震设防。	《建筑抗震设计规范》第 1.0.2 条	该地区地震烈度为 8 度，新建装置、储罐按 8 度设防。	符合要求

(2) 单元小结

对项目总平面布局及建（构）筑物单元单元采用安全检查表法评价，检查 16 项，其中 3 项不符合要求。评价组根据该公司所提供的资料和现场检查情况，对总平面布置、建（构）筑物单元评价小结如下：

本项目总平面布置合理，结构经凑，功能分区明确；装置设施间的相对方位满足安全生产所需；生产装置区、储存区周围的道路呈环形布置，厂区道路设置基本能满足消防、安全要求；总平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）的规定和要求。检查中出现的不符合项主要是因为《可研报告》未提及，在下一步设计中应考虑。

D.2.4 生产工艺装置单元

(1) 预先危险分析法

附表 D.2.4-1 生产工艺装置单元单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	运行检修	1.塔、泵及管道破裂或焊缝、法兰、阀门等处发生泄漏，遇有机物形成混合爆炸性气体，有明火或点火源引发火灾、爆炸。 2.防雷、防静电接地不良或未接地； 3.在检修等非正常状态下引发火灾或爆炸。 4.电气设备产生电火花或短路产生高温。	财产损失 人员伤亡	III	1.加强设备管理，保障设备、管线及连接处的密封完好； 2.作好防雷防静电接地，及时检测； 3.对明火、动火进行严格管制，制定并实施动火安全管理制度，落实责任制； 4.使用合格的电气设备，加强巡检。
压力容器爆炸	运行检修	1.超压超温； 2.压力容器有先天性缺陷； 3.未按规定对压力容器进行定期检验和报废； 4.压力容器内腐蚀和容器外腐蚀； 5.安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够。	设备损坏 人员伤亡	III	1.应购买有资质厂家生产的合格产品； 2.在设计、选型、制造、安装、调试、运行维修各阶段，按有关规程、规定进行全过程监督，确保质量； 3.在安装阶段应进行安全性能检查； 4.在制造、安装、检修中要加强焊工管理及完善焊接工艺的质量评定，杜绝无证（含过期证）上岗和超合格证允许范围施焊。焊接工艺、质量、热处理及焊接检验，应符合有关规定；对安装和检修的焊口进行 100%检查；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					5.严格验收制度，避免不合格产品流入。
中毒和窒息	运行检修	1.设备损坏或设备密封不良致使气体泄漏； 2.管道、阀门、接口密封不良，气体泄漏； 3.设备、管道、阀门腐蚀严重，造成泄漏； 4.在有可能泄漏的区域无安全警示标志，人员在此处滞留而无任何防护意识。	人员伤亡 财产损失	III	1.采取高质量设备管道防止泄漏； 2.制定并严格执行规章制度并严格遵守； 3.加强个人防护； 4.做好设备维护、检修工作，提高设备密封，加强检查，防止泄漏事故发生； 5.有泄漏可能的场所设警示标志； 6.进入设备内维修，分析氧含量及有毒有害气体含量，达标后再进行操作。 7.加强防腐工作，设备、管道、阀门腐蚀严重应及时采取措施处理，避免发生泄漏； 8.压力表、联锁保护装置要定期进行校验，保证其处于灵敏有效状态； 10.压力容器、压力管道定期检测。
冻伤	运行检修	设备损坏或设备密封不良致使液体泄漏；操作不当致使液体飞溅；操作人员未穿戴防护用品，不慎接触可引起皮肤冻伤；	人员伤亡	II	1.选用合格设备、管件、阀门。 2.加强重点检查。 3.作业人员穿戴好防护用品，注意防护。 4.低温液体储罐均设有良好的保温措施，低温液体管道采用真空管或包覆保温材料，以防操作人员接触冻伤。
机械伤害	运行检修	1.机泵转动部位的安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 2.机泵出现故障不及时排除，带有故障运行。 3.违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。 4.不停机从事设备的清理、修理等工作。 5.在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动。	人员伤亡	II	1.运转中不准接触转动部位，按规程检查处理故障。 2.启动运转前，先发信号，确认无人接触转动部位后方可启动。 3.安全设施齐全完好。 4.安全装置齐全有效，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆。 5.机械设备正常进行维护保养，不带故障运行。 6.禁止在转动部位进行维护等操作。 7.安装检修完善安全措施，做好联系确认，维修、检修人员撤离后才可送电启动设备。 8.设备清扫时停机进行。
物体打击	运行检修	1.安全管理不健全，安全意识差，随意向下丢弃物品。 2.人员违章操作。 3.高处物体放置不稳。	人员伤亡	II	1.制定完善的规章制度与操作规程。加强教育、培训，严禁无证上岗。 2.加强安全检查， 3.高处物料要妥当存放，不得随意丢弃。
高处坠落	运行检修	1.操作平台护栏破损、缺失、高度不够，钢梯坡度太陡。 2.照明太暗。 3.缺少必要的个体防护措施； 4.工作人员疏忽大意，违章作业。	人员伤亡	II	1.护栏、防护网必须处于完好状态； 2.灯光照度按规范设计； 3.高处作业必须要有可靠的个体防护措施和防坠落保护措施； 4.作业时精力集中，避免误操作； 5.坚持“十不登高”

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
触电	运行 检修	1.电气设备或线路的绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等； 2.电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离； 3.低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效； 4.用电设备金属外壳保护接地不良，人员操作、监护、防护缺陷； 5.相关人员如缺乏必要的安全措施或违章操作。	人员伤亡	II	1.进行定期、经常性的检查，发现问题及时处理； 2.严格电气作业规程，按要求设置防护设施； 3.装设漏电保护装置并定期检查检测，保证完好； 4.按要求定期检查检测用电设备接地装置，保证完好； 5.加强对相关人员的安全教育和培训。
噪声与振动	运行	1.选用设备噪声超标。 2.机械设备运转不正常，没有按时检修机器。 3.机器无减振措施。	人员伤亡	II	1.选用低噪声设备； 2.基础采取减振措施。 3.定期对设备进行维护和保养。 4.检修作业时，作业人员应佩戴防护用品。

小结：该单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸，危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；冻伤、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、噪声与振动的危险程度等级为II级，应予以消除或采取控制措施。

D.2.5 储运单元

储运单元采用预先危险分析法，分析该单元主要危险因素。

附表 D.2.5-1 储运单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾 爆炸	运行	1.助燃物质泄漏遇明火： 1) 液氧储罐泄漏，遇有机物形成混合爆炸物浓度达到爆炸极限，遇火花点火； 2) 管道连接处、阀门、装卸泵泄漏； 3) 液位计失灵，液位失真跑冒； 4) 检修时动火未吹扫或未置换干净。 5) 泄漏时，氧气浓度检测报警器未报警 2.火花产生的原因有： 1) 操作人员穿带钉的皮鞋； 2) 用铁制工具敲打储罐、管道； 3) 静电放电； 4) 雷击；	财产损失 人员伤亡	III	1.控制与消除火源 1) 严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入储罐区； 2) 采用防火花地面，动火必须严格办理动火证，作好防范； 3) 采用防爆电气； 4) 严禁铁质工具敲打、撞击、抛掷； 5) 储罐、装卸台采取防雷、防静电接地措施； 6) 装卸车辆戴阻火器进入作业区，必须作好接地后再灌装，控制流速； 2.严格控制储罐、安全阀、压力表、氧气浓度检测报警器及现场仪表安装质量 1) 选合格产品； 2) 按规程验收；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					3) 定期检查、保养、维修; 4) 保持完好状态。
中毒和窒息	运行检修	1.液氧储罐管道及氮气管道密封不严致使液体泄漏; 2.管道、阀门、接口密封不良,液体泄漏挥发; 3.腐蚀造成泄漏; 4.在有可能泄漏的区域无安全警示标志,人员在此处滞留而无任何防护意识;	人员伤亡	III	1.采用合格储罐、管道、阀门,防止泄漏; 2.加强个人防护; 3.做好设备维护、检修工作,定期检查,防止泄漏事故发生; 4.设警示标志; 5.进入设备内维修要先分析氧含量,达标后再进行操作。 6.设备、管道、阀门腐蚀严重应及时采取措施处理,避免发生泄漏。 7.定期检测。
机械伤害	运行检修	1.机泵转动部位的安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 2.不停机从事设备的清理、修理等工作。 3.在检修时,机器突然被别人随意启动。	人员伤亡	II	1.运转中不准接触转动部位,按规程检查处理故障。 2.安全装置齐全有效,所有转动部分要有必要的安全罩或栏杆。 3.禁止在转动部位进行维护等操作。 4.检修人员撤离后才可送电启动设备。
物体打击	运行检修	1.安全管理不健全,安全意识差,随意向下丢弃物品。 2.人员违章操作。 3.高处物体放置不稳。	人员伤亡	II	1.制定完善的规章制度与操作规程。 2.加强教育、培训,严禁无证上岗。 3.加强安全检查, 3.高处物料要妥当存放,不得随意丢弃。
高处坠落	运行检修	1.储罐高处平台护拦破损、缺失,高度不够。 2.储罐钢直梯无护笼。 3.照明不足。 4.缺少必要的个体防护措施; 5.工作人员疏忽大意,违章作业。	人员伤亡	II	1.平台护拦必须处于完好状态; 2.灯光照度按规范设计; 3.钢直梯装护笼; 4.高处作业必须要有可靠的个体防护措施和防坠落保护措施; 5.作业时精力集中,避免误操作; 6.坚持“十不登高”。
触电	运行检修	1.电气设施带电。 2.缺乏防护。	人员伤亡	II	1.电气设施装设漏电保护器,接地合格; 2.穿戴绝缘手套、绝缘鞋等。
噪声与振动	运行	1.选用装卸泵噪声超标。 2.装卸泵运转不正常,没有按时检修机器。 3.装卸泵无减振措施。	人员伤亡	II	1.选用低噪声装卸泵; 2.基础采取减振措施。 3.定期对装卸泵进行维护和保养。

小结 该单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为III级,是危险的,会造成人员伤亡或财产损失,是不希望的危险,应重点防范;触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声与振动的危险程度等级为II级,应予排除或采取控制措施。

D.2.6 公用工程及辅助设施单元

公用工程及辅助设施单元采用预先危险分析法，分析该单元主要危险因素。

附表 D.2.6-1 公用工程及辅助设施单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
触电	运行 检修	1.电气或线路的绝缘损坏、老化，保护接地、接零不当，电气开关损坏漏电。 2.电气设备缺少屏护、遮栏、护网，线路短路，机壳带电。 3.配电室检修时使用手持电动工具不当。 4.电气设备在检修时，无人看管电闸刀，突然送电。 5.超标使用保险丝空气开关等。 6.电缆沟密封不严，雨水进水。 7.安全距离不够，空气击穿。 8.手及其它部分或手持导电物接触及带电体，湿手湿脚动用电气设备开关或用潮湿的物质去接触电气设备，私自安装电气设备以及电焊。 9.雷电（直击雷、感应雷、雷电波侵入）等。 10.电工不按用电安全操作规程，违章进行检修，检修或事故照明没有采用安全电压(36V或12V)。	人身伤害	II	1.按规定对电气设备、线路采用相应的绝缘，定期检查、维修，保持完好状态。 2.电气设备按照要求做好保护接地。 3.在检修时需使用安全电压的场所需按《安全电压》规定执行。 4.临时用电需开具临时用电票，严禁乱拉乱扯电线。 5.严格执行全电气安全规章制度和安全操作规程，电气作业时必须有两人作业。 6.对静电接地、防雷装置定期检查检测，保持完好状态。 7.电气设备严禁设置在潮湿的地方使用，不能用湿手启停电气设备。 8.电气设备和线路定期检查，发现问题及时整改。 9.检修电气设备时，原则上采取断电施工，总开关断开，并取下保险盒（丝），挂上操作警示牌，若现场与电闸有距离，要有专人看管；检修照明或事故照明应采用安全电压。 10.对职工做好安全用电知识教育，掌握触电急救方法。 11.所有电工需经培训并取得电工证后方可上岗作业，严格禁止非电工违章进行电气作业。
火灾	运行	1.电气设备遭受雷击起火。 2.电源线路短路起火。 3.电缆头发生爆炸起火。 4.电气设备过负荷运行，保护装置失灵，电缆发热起火。 5.电缆敷设在火源附近，外部电缆着火并沿电缆沟进入室内起火。 6.小动物进入变电所造成线路间短路，引起配电设备起火。 7.电气设备短路，保护装置失灵，发生电气设备起火。	设备损坏 人员伤亡	III	1.定期检测避雷设施和接地线，保证其性能完好。 2.对变电站的电缆沟要用阻燃材料进行封堵，防止着火电缆带火进入。 3.变电站墙壁、地面、线沟及门窗等处不得留有孔洞防止小动物进入。 4.电缆敷设要远离火源，重要控制电缆和动力电缆应采用阻燃电缆。 5.坚持安全用电检查制度，发现隐

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					患及时解决,严禁电气设备超负荷运行。 6.配电室设火灾烟雾设施。火灾报警系统与强制通风设置连锁。 7.配置足够的消防器材。
自动调节装置失常	运行	1.自动调节系统电源回路失电,导致自动调节失控,或调节系统不动作。 2.调节用一次检测装置及其接线回路损坏,或断线/短路,致使调节信号异常,导致调整门突然开大或关小。 3.执行机构故障,或其拉杆/销子脱落,或拉杆刚性不够,弯曲变形,或调节机构卡涩不动导致自动调节无动作,或调整门突然开大/关小。 4.双路冗余互为备用通讯环路,自动切换时瞬间时故障,丢失信息导致自动调节失控。 5.DCS 调节用 CPU 故障,或受外界干扰或 PID 运算出错,导致自动调节失控。 6.机组调节用 DCS 通讯组件故障,致使不能传输信息,机组自动调节失控;或调节用 I/O 组件输入/输出点或导线回路故障,致使自动调节失控。	机组自动调节失控	III	1.加强机组自动调节电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)等维护管理。 2.加强机组调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护。对超过有效期的组件,及时更换备用件。 3.机组重要调节系统(一次测点,采取三取中模拟采样方式。重要调节系统,应具有“当某一测点故障,自动转为取平均值,又当某二点测点故障,自动转为为一取一”的功能,并发出报警信号。 4.重要调节系统设计,应具有“当调节信号偏差大时,自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。 5.重要调节系统,应定期进行内外扰动动作试验; 6.加强仪用气源设计、安装、运行维护,规范仪用气源管理。
控制室火灾	运行	1.电气设备选型、安装不合理;电气设备绝缘老化、连接松动、过负荷;安全管理不到位;人为短路等原因导致电气设备过热、高温引起火灾。 2.进入控制室等的电缆孔洞未用耐火填料封堵严密;易燃、可燃介质导管直接进入控制室;控制室位于爆炸危险区域内,无防护措施等原因导致外部火源进入。 3.安全管理不到位,认为明火。 4.避雷措施不完善导致雷击起火。	财产损失 人员伤亡	III	1.合理进行电气设备选型和安装。 2.定期检修电气设备。 3.加强安全管理。 4.加强安全教育和业务技能培训。 5.易燃、可燃介质导管直接进入控制室要有防护措施。 6.控制室不设在爆炸危险区域内。 7.完善避雷措施。
机械伤害	运行 检修	1.设备故障,旋转、运动部件保护设施损坏,运动部件飞出。 2.工作疏忽,操作失误。 3.检修时未穿戴防护用品。 4.误合闸,机械误动。 5.管理不到位。	人员伤亡	II	1.旋转、运动部件加设有效的保护设施。 2.工作人员必须精力集中,避免失误。 3.检修时必须穿戴防护用品。 4.停电检修时要有明显警示标志,防止误合闸造成机械误动。5.加强现场管理和人员培训,严格执行各项岗位操作规程和各项管理制度。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
高处坠落	维修检修	1.高处作业场所所有洞无盖、临边无栏，踩空或支撑物倒塌，不小心造成坠落； 2.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳、作业人员未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当等造成滑跌坠落； 3.登高楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4.作业人员违章作业、作业时戏嬉打闹等； 5.作业人员情绪不稳定，工作时精力不集中或有生理疾病。	人员伤亡	II	1.作业人员必须戴安全帽，系安全带； 2.高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施，并定期检查； 3.在具有危险性的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。 4.临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 5.对平台、扶梯、栏杆等要定期检查，确保完好； 6.加强对作业人员的安全教育、培训、考核，严禁违章作业。

小结：主要危险、有害因素有触电、火灾、自动调节装置失常、控制室火灾，危险等级为III级，属于危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望有的危险，应重点防范。机械伤害、高处坠落危险程度等级为II级，应予排除或采取控制措施。

D.2.7 特种设备单元

该项目涉及的特种设备主要有压力管道、压力容器，采用预先危险分析法对该单元进行评价，评价过程见附表 D.2.7-1。

附表 D.2.7-1 特种设备单元预先危险分析表

事故	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
压力容器爆炸	1. 压力容器结构不合理，设计计算错误，焊接质量有严重缺陷，甚至有裂纹，未执行有关规程进行监督检验。 2. 容器内外部腐蚀、强度降低而爆破。 3. 容器超压运行。 4. 检修时为了方便，在容器上随意开孔，使强度下降而爆破。 5. 没有安装安全阀、压力表或安全阀、压力表损坏或过期失效，未定期进行检验。 6. 材质选用不当，受应力和压力冲击而遭破坏。 7. 遭受外力撞击过大。	人员伤亡设备损坏	III	1. 应严格执行《压力容器安全技术监察规程》、《压力容器使用登记管理规则》以及其他有关规定。 2. 根据设备特点和系统的实际情况，制定压力容器的操作规程，明确异常工况的紧急处理方法，确保在任何情况下压力容器不超温、超压运行。 3. 压力容器应安装安全阀、压力表，对安全阀、压力表等安全附件按期进行定期校验和排放试验，并加铅封，保证其处于完好、有效状态。危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀。在运行中不能随意退出。 4. 禁止在压力容器上随意开孔和焊接其他部件；若必须开孔或修理，应先核算其结构强度，并参照制造厂的工艺制定技术工艺措

事故	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
				施,经质监工程师审定,总工批准后,方可实施。 5. 严格按照设计要求选用合适材质。 6. 加强现场检查维护,减缓设备或管道腐蚀; 7. 防止外来物体撞击。
压力管道爆炸	1. 控制系统故障引起压力管道超压; 2. 压力管道存在材质、腐蚀、疲劳、焊接或安装的问题; 3. 撞击造成压力管道破裂; 4. 超温、超压造成破裂; 5. 安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当; 6. 未按操作规程进行操作; 7. 管道振动、水击引起超压、疲劳; 8. 管道支架不合理,管道挠性不足; 9. 管道热膨胀设计不合理,产生额外应力; 10. 室外压力管道在冬季防冻措施不好,导致冻裂; 11. 室外压力管道因敷设位置不当,与外界设备碰撞造成损坏等	人员伤亡 设备损坏	III	1. 严格按照规定进行制造、安装、质量验收合格; 2. 严格执行操作规范,杜绝违章作业; 3. 对安全附件作运行巡查及检修,消除其隐患,保证其完好; 4. 压力管道、泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选名牌产品,并把好安装质量关; 5. 压力管道及相关设施在投用前按规范进行试压并定期进行检查、保养、维修,保持完好状态; 6. 安全设施要齐全完好,严格执行压力管道的安全监察规程,定期检验; 7. 应避免管道受到震动、水击等引起疲劳; 8. 管道支架及管道本身应合理设计,避免因设计引起的事故; 9. 应做好室外压力管道的防冻措施; 10. 室外压力管道的敷设应考虑不受其他外界物体的碰撞; 11. 加强对压力管道维护人员的取证培训。

单元小结:该单元主要危险、有害因素为压力容器爆炸、压力管道爆炸危险程度等级为III级,应予重点防范。

D.2.8 消防单元

(1) 安全检查表法评价

依据《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2021]第 81 号)、《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB50016-2014)、《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)、《消防设施通用规范》(GB55036-2022)等法律、规范编制安全检查表,检查结果见附表 D.2.8-1。

附表 D.2.8-1 消防系统单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	符合性
1	机关、团体、企业、事业等单位应当履行下列消防安全职责：落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案。	《中华人民共和国消防法》第十六条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
2	消防给水和消防设施的设置应根据建筑的用途及其重要性、火灾危险性、火灾特性和环境条件等因素综合确定。	《建筑设计防火规范》第 8.1.1 条	《可研报告》中按照上述要求进行设计、布置。	符合要求
3	民用建筑、厂房、仓库、储罐{区}和堆场周围应设置室外消火栓系统。用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范》第 8.1.2 条	《可研报告》中按照上述要求进行设计、布置。	符合要求
4	甲乙丙类液体储罐（区）的储罐应设置移动水枪或固定水冷设施高度大于 15m 或单罐容积大于 2000m ³ 的甲乙丙类液体地上储罐，宜采用固定水冷冷却设施。	《建筑设计防火规范》第 8.1.4 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
5	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》第 8.1.10 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
6	设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置与所处环境的明显标志。	《建筑设计防火规范》第 8.1.12 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
7	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范》第 7.1.8 条	按照要求布置。	符合要求
8	消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 30min。	《建筑设计防火规范》第 11.1.3 条。	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
9	消防控制室、消防水泵房、防烟与排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。	《建筑设计防火规范》第 11.1.5 条。	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	符合性
10	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
11	灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀性的地点,当必须设置时,应有相应的保护措施。设置在室外的灭火器,应有保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.4 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
12	消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和压力的要求。	《消防设施通用规范》第 3.0.1 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
13	室外消火栓系统应符合下列规定: 1.室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建(构)筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离,应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求; 2.室外消火栓的流量应满足相应建(构)筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求。	《消防设施通用规范》第 3.0.2 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
14	消防水源应符合下列规定: 1.水质应满足水基消防设施的功能要求; 2.水量应满足水基消防设施在设计持续供水时间内的最大用水量的要求。	《消防设施通用规范》第 3.0.3 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
15	消防水泵应符合下列规定: 1.消防水泵应确保在火灾时能及时启动;停泵应由人工控制,不应自动停泵; 2.消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求; 3.消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求; 4.消防水泵应采取自灌式吸水。	《消防设施通用规范》第 3.0.11 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑
	消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内,其性能应符合下列规定: 1.消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时,其防护等级不应低于 IP30;位于消防水泵房内时,其防护等级不应低于 IP55; 2.消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态;	《消防设施通用规范》第 3.0.12 条	《可研报告》中未提及。	设计时应考虑

此文件按照《安全生产法》第 25 条规定，不得作为其他用途，一律无效。

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	符合性
	3.消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应能在接受火警后 5min 内进入正常运行状态。			

(2) 单元小结

采用安全检查表法检查 16 项，其中 13 项《可研》未详细提及，设计时应着重考虑。

D.2.9 施工单元

本单元主要通过预先危险性分析法对该建设项目在施工、安装过程中可能发生的危险性进行评价。

附表 D.2.9-1 预先危险性分析表

事故	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
火灾爆炸	1、人的因素：人员带来火种。 2、物的因素： a、施工使用的乙炔、氧气易发生火灾。 b、消防设备配置不全。 3、环境因素： a、作业分区混乱，现场电气线路敷设不规范，私拉乱接。 b、电焊作业区与可燃物距离近，火花飞溅导致火灾。 c、金属切割、焊接作业使用乙炔、氧气发生泄漏，遇明火发生爆炸等。 4、管理因素：施工现场管理制度不健全。	人员伤亡、财产损失	II	1、用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁。 2、加强设备维护，保持发电机处于良好的状态，制定设备定期检查制度，发现设备缺陷及时处理。 3、安装施工时使用氧气、乙炔设施注意明火。 4、做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO ₂ 灭火器、泡沫灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。 5、加强施工现场管理，严格执行《动火作业制度》、《操作票制度》、《工作票制度》。 6、材料库按类别进行存放，易燃物存放应保持安全距离。 7、正确使用施工期间的氧气、乙炔。
高处坠落	1、登高作业不慎跌落； 2、设备安装过程中使用梯子无防滑措施或强度不够。人字梯无拉绳等造成跌落； 3、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当； 4、作业场所光线不足，能见度差； 5、若作业活动范围与危险电压带电体的距离不足，可能会导致人员触电后从高处坠落；	人员伤亡	II	1、登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽，系好能释放动能的安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服； 3、施工现场照明设备齐全，亮度满足工作要求； 4、保证高空作业人员的作业活动范围与危险电压带电体的安全距离； 5、确保高处作业人员的立足面的大小能

事故	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
	6、若高处作业人员的立足处不是平面或只有很小的平面，致使作业人员无法维持正常姿势，只能来回摆动时，极易发生坠落事故。			保证其维持正常姿势，不至于来回摆动； 6、立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、对栏杆、安全带、安全网及等要定期检查，确完好； 8、加强对登作业人员的安全教育、培训、考核工作：杜绝“三违”
起重伤害	1、未按安全操作规程进行操作； 2、起重设备未经检验； 3、起吊设备时，吊索、吊具、吊点选择不当； 4、违章指挥，违章操作； 5、遭遇大雾、雷雨、照明不足，指挥看不见指挥人员时仍进行起重工作； 6、起吊作业时安全监护、指挥不到位，作业人员违反“十不吊”； 7、设备检修时没有停车，带险作业；检修时没有有效监护，设备突然启动； 8、设备吊装时平衡索固定不牢，或重心未调整到正确的位置。 9、未关注天气情况，起重作业时天气突变； 10、未对重大危险建立快速有效的应急救援体系。	人员伤亡	II	1、设置、配备起重器械要认真计算、核实最大起重重量； 2、制订完善的设备运行和维修安全操作规程，严格执行； 3、施工期应特别注意气候的影响。起重设备应采取可靠的封固措施，风天大件吊装时必须考虑风载荷波浪载荷对吊车的影响因素，有危险或不力超过安全规定时不要作业； 4、遇有大雾、雷雨天、照明不足，指挥人员看不清工作地点或起重驾驶人员看不见指挥人员时不得进行起重作业； 5、起重设备按规定进行检查、检测保持完好状态；起重作业应有一人负责指挥，起重作业人员要持证上岗，严格遵守“十不吊”； 6、起重机和起吊设备以及所有的吊钩、吊环和其他器具，应能承受加于其上的全部载荷； 7、作业人员应进行安全技能、安全知识的培训，提高工人的安全意识和总体素质； 8、应正确穿戴劳动防护用品； 9、根据项目起重作业特点和施工风险程度建立专项应急救援预案； 10、严格按照《关于加强重大工程安全质量保障措施的通知》要求，切实加强工程建设过程安全质量管理、严格落实安全质量责任。
车辆伤害	1、人的因素： a、违章驾驶，酒后驾车，疲劳驾车，汽车超速、超载，未系安全带； b、驾驶员精力不集中。 2、物的因素： a、车辆故障，如刹车、阻火器失灵等； b、运输不符合规范要求。 3、环境因素： a、室外作业环境不良，如大雨导致道路湿滑，大雾天驾驶；	人员伤亡	II	1、对驾驶员的教育和管理，严格遵守交通规则，不违章行驶。 2、采取有效措施，保证物件运输过程中固定牢靠，防止设备碰撞受损。 3、进场前，对车辆进行检查，确保车辆处于完好状态。 4、工程开工前认真做好准备工作，对施工道路进行专项设计，确保道路符合相关规范的要求。增设交通标志（特别是限速行驶标志）。 5、针对设备制定合理的运输方案，加强运输管理。 6、遵守交通运输相关规章制度。

事故	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
	<p>b、开工前准备不足，施工道路不满足要求，如坡度设计过大，转弯半径太小，重要路段未设防护栏等；</p> <p>4、管理因素：施工交通运输有关管理规章不健全。</p>			7、根据要求，做好物件运输过程中的运输车辆、绑扎等工作。
物体打击	<p>1、人的因素： a、在起重作业或高处作业区域逗留。 b、未戴安全帽。</p> <p>2、物的因素： a、高处有未被固定的浮物因被碰撞或因风吹等坠落；在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方进行或停留。 b、工具、物体等上下抛掷、掉落。 c、设施倒塌，物体飞出。</p> <p>3、管理因素：管理制度不完善，制定执行不彻底。</p>	人员伤害	II	<p>1、不在起重作业、高处作业、高处作业物或设施不牢固处行进或停留。</p> <p>2、作业人员戴好安全帽，穿好劳动防护用品。</p> <p>3、需要的物件应摆放固定牢靠。</p> <p>4、将要倒塌的设施及时修复或拆除。</p> <p>5、进行防止物体打击的检查和安全管理。</p>
触电	<p>设备、人的因素： a、电工违章作业，非电工违章进行电气作业，私拉乱接电线。b、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体。</p> <p>2、物的因素： a、电气线路或电气设备绝缘性能降低，电气设备缺少屏护、遮拦、护网。 b、防护用品或工具产品质量不合格，或使用不当。 c、安全距离不够，造成空气击穿。</p> <p>3、环境因素空气潮湿。</p> <p>4、管理因素。用电管理未制定相关制度，设备使用、试验等缺失。</p>	人员伤亡、设备损坏	II	<p>1、作业人员必须上岗培训，掌握安全作业知识。</p> <p>2、根据工种配备必须要的防护用品并正确使用，如绝缘鞋、绝缘手套、安全帽等。</p> <p>3、电气设备金属外壳接地（零）。</p> <p>4、设置同定检修电源。</p> <p>5、制订完善的各类电气设备的使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。</p> <p>6、严格执行移动或电气设备及电动工具的麦全操作规程。</p> <p>7、加强高压线路管理、巡查、检查制度。</p> <p>8、严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保产品质量。</p>

通过预先危险性分析，该项目在施工过程中可能发生高处坠落、起重伤害、车辆伤害、物体打击、触电、火灾爆炸的危险性等级为II级，会造成人员伤亡或设备损坏，建设单位应在施工过程中采取可研报告及本报告中的建

议，并采取有效的排除或预防事故的措施，加强对外来作业人员的管理，事故风险达到可接受水平。针对施工过程中可能发生的事故措施，本报告在第七章进行了补充，建议建设单位在施工管理过程中，按照本报告提出的建议措施完善对施工单位的监督管理。

D.2.10 安全管理单元

评价组根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第70号）等制定检查表，对该项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价，评价结果见下表。

表 D.2.10-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目及内容	评价依据	检查情况	评价结果
1	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	企业主要负责人为安全第一负责人	符合要求
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	依托该公司已有的安全管理生产责任制等规章制度	符合要求
3	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	《可研报告》中未提及。	设计应考虑
4	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	依托该公司已有的安全生产管理机构或专职安	符合要求

序号	检查项目及内容	评价依据	检查情况	评价结果
			全生产管理 理人员	
5	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	《可研报告》中未提及。	设计应考虑
6	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备,必须了解、掌握其安全技术特性,采取有效的安全防护措施,并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》第二十九条	《可研报告》中未提及。	设计应考虑
7	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得相应资格,方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	《可研报告》中未提及。	设计应考虑
8	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》第三十一条	《可研报告》中未提及。	设计应考虑
9	矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目,应当按照国家有关规定进行安全评价。	《中华人民共和国安全生产法》第三十二条	已委托宁夏安全技术咨询有限公司进行安全评价	已完成
10	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	拟设置安全警示标志	符合要求
11	生产经营单位应当健全生产安全事故隐患排查治理制度,采取技术、管理措施,及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理应当如实记录,并向从业人员通报。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	依托该公司原有的安全生产事故隐患排查治理制度	符合要求
	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	依托该公司原有的劳动防护用品配备	符合要求
13	生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十八条	该项目不新增工作人员,该公司人员参加工伤保险	符合要求

单元评价小结: 评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况, 对该公司安全管理单元情况评价小结如下:

1、该公司各类证照齐全，具备基本的安全生产条件，制定有安全管理制度、安全生产责任制和安全操作规程；

2、明确公司总经理是公司安全第一责任人，全面负责公司安全生产

3、设计时应明确安全设施投资和具体项目。

本单元共设 13 个检查项，通过检查，其中符合项 8 项，《可研》中未提及 5 项。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。

附件 E 安全评价依据

E.1 法律

- 1.《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号公布，2021 年 6 月 10 日主席令第 88 号第 3 次修正，2021 年 9 月 1 日起实施）
- 2.《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 4 号公布，2021 年 4 月 29 日主席令第 81 号第 3 次修正，2021 年 4 月 29 日起施行）
- 3.《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号公布，2018 年 12 月 29 日主席令第 24 号第 4 次修正，2018 年 12 月 29 日起实施）
- 4.《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）
- 5.《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号公布，2018 年 12 月 29 日主席令第 24 号第 2 次修正，2018 年 12 月 29 日起施行）
- 6.《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，2007 年 11 月 1 日起施行）
- 7.《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

E.2 行政法规

- 1.《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号，2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号修正，2019 年 4 月 23 日施行）
- 2.《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日起施行）
- 3.《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日起实施）
- 4.《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019

年 4 月 1 日施行)

5.《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令第 445 号公布, 2018 年 9 月 18 日国务院令第 703 号第 3 次修订, 2018 年 9 月 18 日起实施)

6.《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令第 493 号, 2007 年 6 月 1 日施行)

7.《特种设备安全监察条例(2009 年修订)》(中华人民共和国国务院令第 549 号, 2009 年 5 月 1 日施行)

8.《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令第 570 号, 2017 年 10 月 7 日修订并施行)

9.《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令第 375 号公布, 2010 年 12 月 20 日国务院令第 586 号第 1 次修订, 2011 年 1 月 1 日起实施)

10.《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 344 号公布, 2013 年 12 月国务院令第 645 号第 2 次修订, 2013 年 12 月 7 日起实施)

E.3 地方法规、规章及规范性文件

1.《宁夏回族自治区安全生产条例》(宁夏回族自治区人民代表大会常务委
员会公告第 25 号公布, 2021 年 7 月 29 日人大常委会公告第 66 号第 2
次修订, 2022 年 10 月 1 日实施)

2.《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于印发<宁夏回族自治区消防安
全责任制实施细则(修订稿)>的通知》(宁政办规发[2020]16 号, 2020 年
7 月 10 日实施)

3.《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法》(宁夏回族
自治区人民政府令第 50 号发布, 2019 年 12 月 4 日宁夏回族自治区政府令第
198 号第 1 次修订, 2019 年 12 月 4 日实施)

4.《宁夏回族自治区企业安全生产标准化评审工作管理办法(试行)的
通知》(宁应急规发[2019]1 号, 2019 年 3 月 1 日实施)

5. 《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第 109 号，2020 年 2 月 15 日实施）

6. 《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第 97 号发布，2019 年 12 月 4 日宁夏回族自治区人民政府令第 108 号第 1 次修订，2019 年 12 月 4 日实施）

7. 《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于转发自治区应急厅进一步推进企业安全生产标准化建设工作实施意见的通知》（宁政办规发[2019]7 号，2019 年 8 月 17 日实施）

8. 《自治区发展改革委工业和信息化厅关于印发<宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）>的通知》（宁发改环资[2021]809 号）

E.4 部门规章及规范性文件

1. 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）

2. 《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第 2 次修正，2015 年 7 月 1 日实施）

3. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 17 号公布，2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号第 2 次修正，2019 年 9 月 1 日实施）

4. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 年修正）》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号发布，第 77 号修订，2015 年 5 月 1 日施行）

5. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急管理部应急厅[2020]38 号，2020 年 10 月 23 日实施）

6. 《消防监督检查规定》（公安部令第 36 号公布，2012 年 7 月 17 日公

安部令第 120 号第 3 次修订，2012 年 11 月 1 日实施)

7.《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布，2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施)

8.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95 号)

9.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116 号)

10.《国家安全监管总局关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142 号)

11.《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3 号)

12.《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2015]124 号)

13.《财政部、应急部印发的<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资[2022]126 号)

14.《危险化学品目录(2015 年版)》(国家应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号)

15.《特种设备作业人员作业分类目录》(国家市场监督管理总局公告 2019 年第 3 号，2019 年 6 月 1 日起实施)

16.《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》(公安部公告，2017 年 5 月 11 日起实施)

17.《各类监控化学品名录》工业和信息化部[2020]第 52 号令

18.《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号，自 2020 年 6 月 1 日起施行)

19.《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号，2015年11月17日实施）

20.《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号，2003年6月10日实施）

21.《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第61号）

22.《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号公布，2013年9月18日国务院令第703号第3次修订，2018年9月18日实施）

23.《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三[2012]103号，2012年8月7日施行）

24.《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令第29号 2021年修订）

25.《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45号令）

附录E.5 标准规范

1.《安全评价通则》（AQ8001-2007）

2.《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

3.《建筑设计防火规范[2018版]》（GB50016-2014）

4.《氧气站设计规范》（GB50030-2013）

5.《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

6.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

7.《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）

8.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

9.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

10.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

11.《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

12. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
13. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
14. 《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）
15. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
16. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB50087-2013）
17. 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
18. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
19. 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
20. 《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）
21. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
22. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
23. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
24. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
25. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
26. 《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）
27. 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分 物理因素》（GBZ2.2-2007）
28. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
29. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
30. 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）
31. 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）
32. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
33. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

34. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
35. 《安全色》（GB2893-2008）
36. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
37. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
38. 《特种设备事故报告和调查处理导则》（TSG03-2015）
39. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
40. 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）
41. 《控制室设计规定》（HG/T20508-2014）
42. 《仪表供电设计规定》（HG/T20509-2014）
43. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》（HG/T20511-2014）
44. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
45. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）
46. 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ/T3047-2013）
47. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
48. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
49. 《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）
50. 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB4208-2017）
51. 《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）
52. 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）
53. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
54. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
55. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
56. 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
57. 《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB13495.1—2015）
58. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231—2003）

59. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
60. 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
61. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
62. 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
63. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
64. 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》（SH/T3022-2019）

E.6 建设项目资料

1. 《宁夏建龙特钢有限公司 30000Nm³/h 制氧机组提标改造工程可行性研究》（中冶京城工程技术有限公司）
2. 宁夏建龙特钢有限公司安全管理相关资料

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

附 录

- 1、安全评价委托书
- 2、企业法人营业执照
- 3、项目备案证
- 4、项目地理位置图
- 5、区域位置图
- 6、专家个人审核意见
- 7、专家组技术审查意见
- 8、报告修改说明
- 9、工艺流程图
- 10、总平面布置图

此件按照应急管理1号令要求，仅限于
网上公开使用，挪作他用一律无效。