



二维码说明:

在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码,各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”核验项目状态,使用APP扫码后橙色为可评审状态,绿色为可备案状态。

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司

金属铬产品事业部新建液氧储罐项目

安全验收评价报告

(备案稿)



辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号: APJ-(辽)-009

2025 年 11 月 17 日

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司
金属铬产品事业部新建液氧储罐项目

安全验收评价报告



法定代表人：严匡武

技术负责人：陈凌

评价项目负责人：韩剑通

2025 年 11 月 17 日

（安全评价机构公章）

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全验收评价报告					
评价人员	姓 名	资格证书编号/ 资格证管理号	从业登记编号 /执业证号	资格等级	专业能力	签 字
项目负责人	韩剑通	18000000000200338	022734	二级	安全	
项目组成员	杨贺	03320241021000000 303	21250411659	三级	机械	
	周书群	0006362	21050005382	三级	有色金属	
	张磊	15000000000301688	026948	三级	安全	
	张爽	15000000000300200	025419	三级	冶金	
	肖凯	15000000000200849	025417	二级	电气	
报告编制人	韩剑通	18000000000200338	022734	二级	安全	
报告审核人	吴玉坤	08000000000207978	014022	二级	机械	
过程控制 负责人	苏鑫	17000000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	陈凌	17000000000100056	023406	一级	冶金	

前 言

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司成立于 2003 年 8 月 15 日，注册资本为人民币叁亿陆千万元整，企业类型为股份有限公司，法定代表人为李杰，注册地址为辽宁省锦州市太合区合金里 59 号。

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司于 2025 年 01 月 22 日取得由太和区工业和信息化局下发的《关于<金属铬产品事业部新建液氧储罐项目>项目备案证明》（锦太经备字[2025]1 号），项目建设地点为辽宁省锦州市太合区合金里 59 号。该建设项目已取得由沈阳万益安全科技有限公司编制的《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全预评价报告》及辽宁省石油化工规划设计院有限公司编制的《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全设施设计》。金属铬产品事业部新建液氧储罐项目已竣工。随后开始设备调试、投入试生产运行。截至目前，建设项目设备设施运转良好，无生产安全事故发生。

为贯彻“安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真落实《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》等法律法规中有关建设项目的安全设施“三同时”之规定，中信（辽宁）新材料科技股份有限公司委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目进行安全验收评价。

本报告在编写过程中，得到中信（辽宁）新材料科技股份有限公司工作人员及有关专家的大力支持，在此表示衷心感谢！存在的疏漏和不足之处，恳请各位专家和领导批评指正。



力康咨询
LIKANG CONSULTING

目 录

1 评价说明	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价程序	10
2 建设项目概况	12
2.1 建设单位基本概况	错误!未定义书签。
2.2 建设项目性质	错误!未定义书签。
2.3 建设项目基本概况	错误!未定义书签。
2.4 改、扩建项目利用原有设施情况	错误!未定义书签。
2.5 设计变更	错误!未定义书签。
2.6 施工、监理资质	错误!未定义书签。
2.7 试运行概况	错误!未定义书签。
2.8 采取的主要安全设施、措施	错误!未定义书签。
3 危险、有害因素辨识与分析	13
3.1 危险有害因素分类依据	13
3.2 建设项目固有危险有害因素辨识与分析	13
3.3 主要物料危险有害因素辨识与分析	14
3.4 建设项目各生产工艺系统、设备设施危险有害因素辨识与分析	16
3.5 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析	22
3.6 厂内运输危险有害因素辨识与分析	23
3.7 安全管理影响辨识与分析	23
3.8 自然环境及周边环境安全辨识与分析	25
3.9 事故后果辨识与分析	27
3.10 危险化学品重大危险源辨识	30
3.11 其他危险有害因素	32
3.12 危险有害因素综述	34

4 划分评价单元及选择评价方法	36
4.1 划分评价单元	36
4.2 评价方法确定	36
4.3 评价方法确定	37
5 定性、定量评价	41
5.1 法律、法规等方面的符合性评价单元	41
(1) 安全设施总投资情况	43
(2) 主要安全设施分类投资情况	43
5.2 选址及总图布置单元	43
5.3 生产工艺系统、装置、设施、设备单元	46
5.4 工贸行业重大生产安全事故隐患排查及排查是否使用《金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录》中所规定的设备及工艺单元	53
5.5 公用工程及辅助生产设施系统单元	55
5.6 安全管理及应急救援单元	58
5.7 压力容器物理爆炸评估单元	61
5.8 主要危险、有害因素评价单元	63
5.9 安全预评价报告、安全设施设计中安全对策措施建议采纳情况说明	64
6 安全对策措施建议	78
6.1 安全对策措施的依据及原则	105
6.2 安全对策措施	105
6.3 整改建议	106
7 总体评价结论	107
7.1 符合性评价的综合结果	107
7.2 存在的危险、有害因素及其危险程度	107
7.3 安全验收评价结论	107
8 附件	109

1 评价说明

1.1 评价对象和范围

受中信（辽宁）新材料科技股份有限公司的委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目进行安全验收评价。

评价范围主要包括：

- （1）新建液氧站（内部新建 1 台 80m^3 低温液氧立式储罐、新建 2 套 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 空温气化器）；
- （2）利旧 2 台 DN100 原有减压阀组；
- （3）利旧 1 台 5m^3 稳压罐；
- （4）新建氧气输送管道（新建 $\Phi 89\times 3.5$ 不锈钢氧气管道 112m、依托原有管廊架空敷设，从新建液氧储罐至 12#回转窑）。

评价内容主要包括选址、总平面布置、工艺及设备设施、配套公辅工程、安全管理等。

需要说明的是所涉及的水、电、消防等公辅工程设施部分依托中信公司厂区现有的相关设施不在本次评价范围内，仅对其符合性进行评价。

1.2 评价依据

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全验收评价主要依据国家相关法律、法规、规章、规范性文件、标准、规范、企业提供的文件资料以及现场实地考察的结果。主要依据如下：

1.2.1 国家法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 13 号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修改，2021 年 9 月 1 日实施）

（2）《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2009 年 5 月 1 日实施，根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正。根



据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修正）

（3）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施）

（4）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 28 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定修改）

（5）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，自 2014 年 1 月 1 日起施行）

（6）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第 69 号，根据 2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）

（7）《中华人民共和国职业病防治法（2018 年修订）》（国家主席令第 52 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）

（8）《中华人民共和国气象法》（国家主席令第 23 号，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正）

（9）《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第 7 号，2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2009 年 5 月 1 日实施）

1.2.2 法规

（1）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2010〕第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

（2）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年 12 月 7 日国务院令第 645 号令进行修改，2013 年 12 月 7 日实施）



(3) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起实施）

(4) 《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〔2007〕第 493 号）

(5) 《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 日起施行）

(6) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省十二届人大常委会公告〔2017〕第 64 号，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》、辽宁省第十三届人大常委会公告〔2020〕第 47 号修正，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正，根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正）

(7) 《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正）

(8) 《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

(9) 《气象灾害防御条例》（2010 年 1 月 27 日中华人民共和国国务院令 570 号公布根据 2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）



1.2.3 规章

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议审议通过，2024 年 2 月 1 日起施行）

(2) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(3) 《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安监总局令〔2017〕第 91 号，2018 年 3 月 1 日实施）

(4) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部 2019 年 2 号令修订，2019 年 9 月 1 日实施）

(5) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 36 号，原国家安全生产监督管理总局令第 77 号修订，2015 年 05 月 01 日施行）

(6) 《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 44 号，2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(7) 《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号，2021 年 2 月 1 日实施）

(8) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 49 号，2012 年 6 月 1 日实施）

(9) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令〔2023〕第 10 号）

(10) 《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令〔2023〕第 13 号）

(11) 《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国应急管理部令



第 14 号，2024 年 3 月 1 日实施）

（12）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（2009 年 3 月 19 日辽宁省人民政府令第 229 号公布 自 2009 年 5 月 1 日起施行 根据 2017 年 12 月 20 日辽宁省人民政府令第 312 号第一次修正 根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第二次修正）

（13）《辽宁省劳动保护规定》（辽宁省人民政府令第 41 号，1994 年 5 月 20 日实施）

（14）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第 180 号，根据 2018 年 11 月 15 日辽宁省第十三届人民政府第 28 次常务会议《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》（省政府令 324 号）修正）

（15）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第 264 号，根据 2017 年 11 月 16 日辽宁省第十二届人民政府第 147 次常务会议审议通过，辽宁省政府令第 311 号《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》第二次修正）

1.2.4 规范性文件

（1）《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行）

（2）《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）

（3）《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）

（4）《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告 2017 年 05 月 11 日施行）

（5）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号，2020 年 5 月 30 日施行）

（6）《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号，2003 年 6 月 11 日



施行）

（7）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年07月19日施行）

（8）《国家安全监管总局印发金属冶炼建设项目安全设施验收评价报告编写提纲的通知》（安监总管四〔2017〕143号）

（9）《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142号，2018年3月1日施行）

（10）《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，2011年06月21日施行）

（11）《国家安全监管总局办公厅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》（安监总管三〔2011〕142号，2011年07月01日施行）

（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〔2013〕12号，2013年02月05日施行）

（13）《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〕第116号，2009年06月12日施行）

（14）《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，2013年02月05日施行）

（15）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

（16）《国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知》（安委〔2020〕3号，2020年4月1日施行）

（17）关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知（辽安监应急〔2017〕5号，2017年



09 月 13 日施行）

1.2.5 国家标准

- (1) 《有色金属工程设计防火规范》（GB50630-2010）
- (2) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
- (1) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (2) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- (3) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (4) 《氧气站设计规范》（GB50030-2013）
- (5) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》
（GB16912-2008）
- (6) 《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）
- (7) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
- (8) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单
（TSG 21-2016/XG1-2020）
- (9) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (11) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (12) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）
- (13) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- (14) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- (15) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (16) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- (17) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- (18) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (19) 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》
（GB50169-2016）

- (20) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- (21) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）
- (22) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- (23) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- (24) 《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）
- (25) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）
- (26) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB 16483-2008）
- (27) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- (28) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (29) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- (30) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (31) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- (32) 《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）
- (33) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）
- (34) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）
- (35) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- (36) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- (37) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）
- (38) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- (39) 《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）

1.2.6 建设项目依据的批准文件或相关合法证明文件

《安全设施设计》审查批复文件：关于中信（辽宁）新材料科技股份有限公司新建液氧储罐金属冶炼项目《安全设施设计》的批复（锦应急冶金安设审字【2025】02号），批复单位：锦州市应急管理局，2025年6月24日

1.2.7 建设项目技术资料

（1）安全预评价报告：《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全预评价报告》（沈阳万益安全科技有限公司，2025年04月09日）；资质证书编号：APJ-（辽）-002；业务范围：金属冶炼

（2）安全设施设计：《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全设施设计》（山东神州工程设计有限公司，2025年06月）；资质证书编号：A237045796；资质等级：冶金行业金属冶炼工程乙级

（3）建设项目施工图设计资料和设计变更：

该建设项目竣工图详见附件

设计变更说明：无

（4）建设项目地质勘察报告、地质灾害危险性评估报告：无

（5）相关专题研究（试验）报告：无

1.2.8 其它评价依据

（1）《安全评价技术服务合同》（中信（辽宁）新材料科技股份有限公司、辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司，2025年7月9日）。

（2）《关于<金属铬产品事业部新建液氧储罐项目>项目备案证明》（项目备案文号：锦太经备字[2025]1号；太和区工业和信息化局，2025年1月22日）。

（3）中信（辽宁）新材料科技股份有限公司提供的有关书面资料、文件。

1.3 评价程序

安全验收评价程序包括前期准备，辨识与分析危险、有害因素，划分评价单元，定性、定量评价，提出安全对策措施建议，做出评价结论，编制安全验收评价报告。安全验收评价工作的主要内容及其工作程序如图 1.3-1。

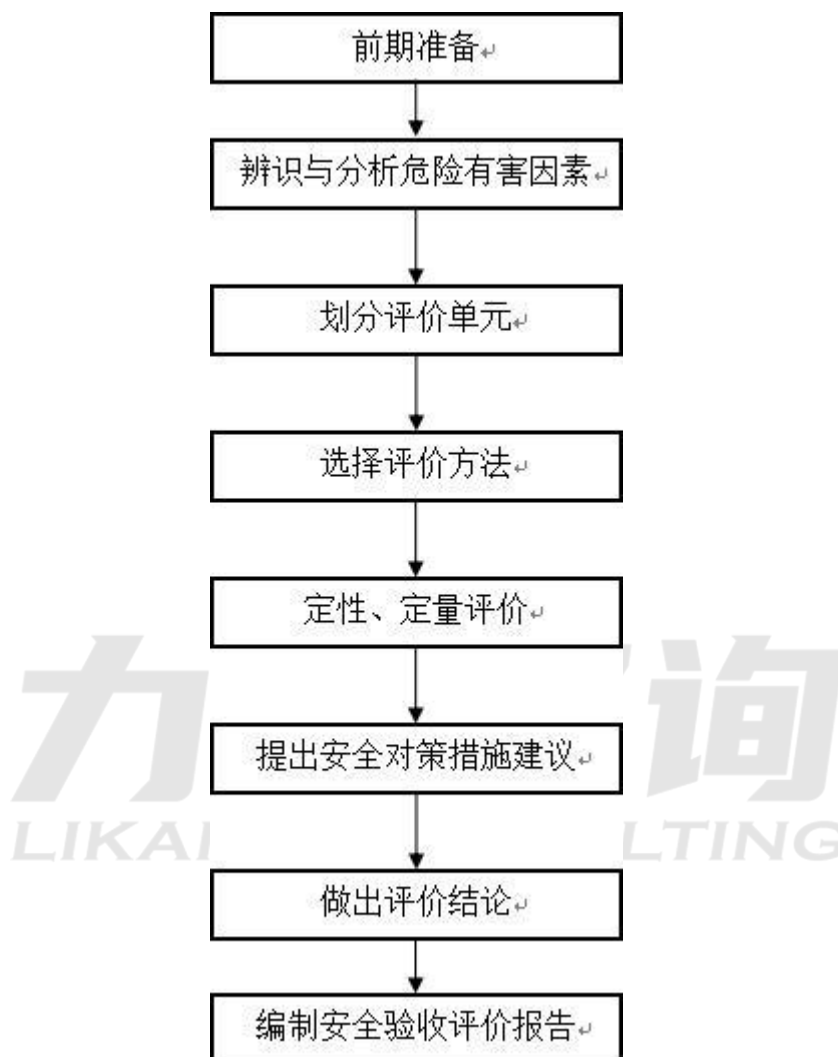


图 1.3-1 安全验收评价程序图

(1) 前期准备：明确评价对象和评价范围，组建评价组；收集国内外相关法律法规、行政规章、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例，对类比工程进行实地调查等内容。

(2) 辨识与分析危险、有害因素：辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素，分析危险、有害因素发生作用的通途及其变化规律。

(3) 划分评价单元：考虑安全评价的特点，以及自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

（4）选择评价方法及定性、定量评价：依据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

（5）为保障评价对象建成或实施后能安全运行，从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从评价对象的组织机构设置、人员管理、物料管理；应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施。

（6）评价结论：概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、行政规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

（7）编制安全验收评价报告。



2 建设项目概况（涉密）



3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险有害因素分类依据

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022），生产过程危险和有害因素共分为四大类，分别为“人的因素”、“物的因素”、“环境因素”、“管理因素”。

（1）危险因素分类

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。危险因素分析的目的是对系统中潜在危险进行辨识，确定其危险等级，提出防止这些危险发展成事故的对策措施。根据国家标准《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），将危险因素分为 20 类：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息、其他伤害。综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

（2）有害因素分类

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。有害因素分析的目的在于找出经营活动中对作业人员可能产生的诸多有害因素，评价其危险等级，提出完善作业条件和作业环境的措施和要求，通过贯彻和落实，达到控制和减少职业危害，保证职工身体健康和安全。有害因素辨识依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）。

3.2 建设项目固有危险有害因素辨识与分析

3.2.1 总平面布置存在的危险、有害因素分析

如果项目厂区地平面下陷，洪水和雷暴雨时排涝不畅会给安全运行、运输、消防、急救埋下隐患。

如果总图布置不合理，将对该建设项目的安全运行产生不利影响或对周边设施等产生不利影响。

3.2.2 构筑物承受风荷载的危险、有害因素分析

该建设项目设备均为露天布置，大风天气对设备设施会造成一定影响，若未考虑相应的风荷载，室外的设备等会有倒塌等风险。

3.3 主要物料危险有害因素辨识与分析

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行），该建设项目涉及的氧、氮（吹扫）属于危险化学品；不涉及第三类易制毒化学品；不涉及特别管控的危险化学品；不涉及国家重点监管的危险化学品；不涉及监控化学品；不涉及易制爆化学品；不涉及剧毒化学品；不涉及高毒物品。

该建设项目涉及的的主要危险物料见表 3.3-1。



表 3.3-1 主要危险物料表

序号	物料名称	危险化学 品目 录号	CAS 号	相态	密度		沸点 ℃	闪 点 ℃	自燃 温 度℃	职业 接触 限值	毒性 等级	爆炸 极限 v%	火灾 危险 类别	危险性类别	备注
					水=1	空气=1									
1	氧[压缩的 或液化的]	2528	7782-44-7	气态/ 液态	1.14 (-183℃)	1.43	-183.1	/	/	/	/	/	乙类	氧化性气体，类别 1； 加压气体	
2	氮[压缩 的]	172	7727-37-9	气态	0.81 (-196℃)	0.97	-195.6	/	/	/	/	/	戊类	加压气体	

力康咨询
LIKANG CONSULTING



3.3.1 氧

表 3.3-2 氧的危险特性表

危险化学品序号	2528		
化学品中文名称	氧		
熔点(°C)：	-218.8	相对密度(水=1)：	1.14(-183°C)
沸点(°C)	-183.1	相对蒸气密度(空气=1)	1.43
分子式：	O ₂	分子量：	32.00
饱和蒸气压(kPa)：	506.62(-164°C)	燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(°C)：	-118.4	临界压力(MPa)：	5.08
辛醇/水分分配系数的对数值：	无资料	闪点(°C)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
溶解性：	溶于水、乙醇。		
主要用途：	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。		
禁配物：	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。		
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。		
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
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）形成有爆炸性的混合物。		
灭火方法：	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。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。		
应急处理：	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。		
操作注意事项	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		
包装方法：	钢质气瓶。		
运输注意事项：	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。		

3.3.2 氮

表 3.3-3 氮的危险特性表

危险化学品序号：	172
----------	-----



外观与性状:	无色无臭气体		
熔点(°C):	-209.8	相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
沸点(°C):	-195.6	相对蒸气密度(空气=1):	0.97
分子式:	N ₂	分子量:	28.01
主要成分:	含量: 高纯氮≥99.999%; 工业级 一级≥99.5%; 二级≥98.5%		
饱和蒸汽压(kPa):	1026.42(-173°C)	临界压力(MPa):	3.40
临界温度(°C):	-147		
溶解性:	微溶于水、乙醇		
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂		
健康危害:	空气中氮气含量过高, 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, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 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”		
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		
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险		
燃爆危险:	本品不燃		
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束		
应急处理:	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。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		
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备		
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。储区应备有泄漏应急处理设备		
包装类别:	III		
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱		

3.4 建设项目各生产工艺系统、设备设施危险有害因素辨识与分析

3.4.1 火灾、爆炸

(1) 液氧站

液氧站所储存经营氧是以液体形式存在的, 虽然其属于非易燃无毒气

体，但作为氧化性气体，具有助燃特性，火灾危险性为乙类。液氧泄漏后，会使空气中的氧含量增高，在富氧状态下不仅能使通常不燃或难燃的物品变得易燃，而且会引起富氧燃烧事故。所谓富氧燃烧，即指氧含量高于 21% 的富氧空气或纯氧代替空气作为助燃气体的一种高效强化燃烧，其特点是燃烧反应速率加快，使火焰温度提高。

液氧与油脂接触会有爆炸危险。液氧蒸发为气态氧时会容易吸附在衣物上有引起闪燃的可能。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

（2）电气火灾

电气设备、输配电线路、电气元件等由于过流、过载或出现故障时，以及电缆因绝缘不良，均可能引起火灾事故。电缆的外皮是一种可燃物，其生产过程中受潮，接触不良，过负荷和短路等都可能引发火灾。电缆着火时产生大量烟气，CO、CO₂ 含量很高，对人体有害。任何电气方面的不安全因素往往会引发火灾事故，对人员和企业造成重大的伤害和损失。

（3）雷电火灾

雷电引起火灾的原因大体上有 3 种：一是雷直接击在建筑物上发生的热效应、机械效应作用等；二是雷电产生的静电感应作用和电磁感应作用；三是高电位沿着电气线路或金属管道系统侵入建筑物内部。在雷击较多的地区，建筑物上如果没有设置可靠的防雷保护设施，便有可能发生雷击起火。

3.4.2 容器爆炸

该建设项目液氧罐、稳压罐属于压力容器，在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。承压设备发生爆炸事故，不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，造成人员伤亡事故，并可能导致火灾、中毒等事故。因为当承压设备爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。而装有可燃气体的压力容器，

发生物理爆炸时，还会由于可燃气体及可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

a.与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等；此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

b.工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

c.易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

d.易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

另外，该建设项目氧气输送管道属于压力管道，其可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

3.4.3 触电

（1）触电伤害

该建设项目电气部分主要包括电气主接线、防雷接地、操作电源、控制与信号系统等。

触电是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、

呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、等隐患；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等）或安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

（2）静电伤害

操作时，静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

（3）雷电

该建设项目所有建、构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

3.4.4 中毒和窒息

该建设项目储存液氧可能导致人员中毒窒息。

常压下，当氧的浓度超过 30%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、窒息。吸入的氧浓度在 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。

另外，该建设项目使用氮气吹扫，如果氮气泄漏造成空间内氧气含量过低，则可能发生人员窒息事故。作业人员可能因工作进行有限空间作业，设备容器没有进行置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

3.4.5 车辆伤害

该建设项目储存的液氧使用汽车运输，运输车辆在厂内运输过程中可能和人、建筑物以及车辆发生碰撞，造成人员伤亡和财产损失。影响厂内安全运输的主要因素有以下几个方面：

（1）车辆的技术状况不良，如制动失灵、转向失灵等因素，驾驶员不能有效控制车辆的运行状态，该停的时候停不下来，运行的方向不能控制，而造成伤害事故。

（2）驾驶员的技术素质和安全意识不强，没有健全的厂内运输安全方面的规章制度或有违章操作，是造成厂内机动车辆伤害事故的主要原因。

（3）厂区运行通道条件、装卸场地的作业环境、车辆的技术状况、物流管理等方面，也是造成车辆伤害事故的重要原因。

（4）车辆维护保养不善，不能定期对其安全防护性能进行检测。

（5）在车辆进、出、倒车，驾驶员瞭望不当等违章操作造成车辆伤害。

（6）夜间行车，由于照明不足视线不佳、司机疲劳等造成车辆伤害。

（7）危险路段未设限速标牌和安全警示标志牌。

3.4.6 高处坠落

根据《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业，均称为高处作业。

在高空作业过程中可能会由于护栏设计不周、保护失效或操作大意，造成高空坠落伤亡事故。作业人员在日常的登罐等高空作业中因风大、梯滑等造成作业人员踏空失足而高空坠落。防护措施不牢固，或发生误操作，易于造成人员失足滑倒或踩空坠落，造成操作人员伤亡。

3.4.7 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。

对设备进行检修作业或巡检时，高空作业时作业人员从高处随意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

3.4.8 其他伤害（低温冻伤）

该建设项目液氧储存在低温液体储罐内，气体在液态情况下易发生气化，会造成局部低温，该建设项目储罐及管线阀门等部位均易存在低温液化气体，若人员防护设施不当，低温液体与皮肤接触，将造成严重冻伤，轻则皮肤形成水泡、红肿、疼痛；重则将冻坏内部组织和关节，如落入眼内将造成眼损伤。

3.5 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析

该建设项目供配电依托厂区原有，不涉及其他公辅工程设备设施。

厂区原供配电设施中存在的危险、有害因素是：火灾、爆炸、触电。

（1）火灾、爆炸

供配电设施存在火灾危险因素，主要危险源点为变压器室、操作室及电气室等。火灾主要原因是变压器着火和电气装置的异常高温，以及这些电气

火灾危险场所没有按照有关规范标准规定设置火灾报警装置和消防器材设施。

电气火灾发生的原因分为三种：一是外界火源引燃电缆所致；二是电力线短路引发的；三是电流过载导致的。项目用电设备较多，同时控制过程较复杂，电缆密集，如果设计不周、安装不规范或维护不到位，电气设备、设施、电缆等发生短路等故障，易引起电气着火。

（2）触电

1）在设备运行、检修过程中，由于电气设备或线路故障，使不应带电设备带电、或者应接地设备没有接地，设备、线路没有安装保护装置或保护装置损坏，高压配电柜未安装“五防”闭锁装置，操作人员违反操作规程，可能发生人身触电事故；

2）电气设备及仪器、仪表、计算机等，在运行、检修过程中如果电气设备保护装置损坏或不健全，电气作业人员安全意识或安全技能欠缺，接错线或带电作业，防护措施不当，车间高低压配电室的电气、仪表控制箱和配电盘地面如未铺绝缘垫板；使用移动电动工具未配备或未使用绝缘手套、绝缘鞋和绝缘防护垫，可能发生人身触电事故；

3）若电气设备的外壳和电线的金属套管没有可靠接地、接零保护，没有系统漏电保护装置，易发生人员触电。

3.6 厂内运输危险有害因素辨识与分析

（1）厂区道路不顺畅，路面宽度不够，转弯半径不足，以及消防道路不符合要求，可能引起车辆伤害，发生火灾事故时救援不及时导致事故扩大。

（2）厂区道路交通标识设置不完善，未设置人车分离线，未在视线盲区设置凸视镜等，可能发生交通事故和人员伤害；

（3）厂内道路过于狭窄、未设置必要安全标志，导致车辆伤害。

（4）厂内管道、管廊未设置限高，会造成过往车辆碰撞管道。

3.7 安全管理影响辨识与分析

安全工作贯穿生产整个过程，包括制定安全生产责任制、安全生产相关

规章管理制度、制定生产安全事故应急预案、落实相关责任人员、安全生产培训及宣传、安全文化建设、严格执行规章制度、规章制度的更新、管理等。

任何一个环节的缺失、责任未落实、制度不完善、应急救援措施不周全、忽视安全设施配套建设和维护管理等，都会给生产带来安全隐患，容易发生安全事故、发生安全事故时应急救援措施不完善造成事故扩大等，因此，加强日常安全管理是重中之重的工作。

3.7.1 管理人员及从业人员素质

安全管理的优劣是企业能否实现安全生产的关键因素，而管理人员和从业人员的素质对安全管理水平有着重大影响。经营者处于管理的核心地位，其管理范畴遍及企业的各个层面，如果决策失误、违规指挥，引发安全事故，后果是十分严重的。岗位操作工人是产生人的不安全行为的主体，这一群体的素质越高，越能通过安全措施有效地减少或避免因人的不安全行为所导致的安全事故。

3.7.2 安全管理机构

按照《中华人民共和国安全生产法》及《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》的要求，设置安全管理机构，配置安全管理人员，建立和完善安全管理机构和人员配置，是各类安全生产管理制度赖以认真贯彻执行的组织保证。舍此安全管理就失去了组织依托，安全管理就无法实施，是导致安全事故的重要因素。

3.7.3 安全管理制度

安全生产管理制度是企业对安全生产实施有效制约的依据。通过安全生产管理制度，规范人的行为，协调人、机、物、环境等因素按照科学规律进行安全有序的结合，实现安全生产。舍此安全生产将无章可循，人的不安全行为和物的不安全状态会导致事故的频繁发生。

3.7.4 安全培训、教育和考核

按照安全生产法的规定，企业的主要负责人、安全生产管理人员和生产线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训。通过安全教育培训和考

核，提高各类人员的安全意识、管理能力和安全操作技能，这是以人为本，预防事故的根本措施之一。

3.7.5 安全投入和安全设施

投入必要的资金和安全设施装备，是创造良好安全生产条件、保障安全生产正常进行的物质基础。性能良好的安全设施和装备，可以消除和减少物的不安全状态，有效地预防人的不安全行为引发安全事故。没有必要的资金和安全设施投入，安全生产就不可能实现。

3.7.6 安全监督与检查

安全监督与检查是安全管理措施的动态表现，是保证国家安全生产方针、法律、法规和企业各项安全管理制度落到实处，及时发现并消除隐患，防止事故发生的有效方法和手段。没有监督与检查，安全管理就会因有章不循而成为无效的管理，必然酿成安全事故。

3.7.7 事故应急救援预案

“预防为主”是安全生产的原则，然而无论预防工作如何周密，事故总是难以根本避免的。制定应急救援预案，建立和完善应急救援组织，应急队伍、报警系统和应急救援设施，就可以在事故发生时，采取有效的预防措施，使事故控制在局部、消除蔓延条件，防止突发性重大或连锁事故发生。同时，能在事故发生后，迅速有效控制和处理事故，进行现场救援，减轻事故对人和财产的影响。

3.8 自然环境及周边环境安全辨识与分析

如果该建设项目高大建（构）筑物结构不稳定、强度不足或未采取相应的防护措施，一旦发生狂风、地震或雪灾等自然灾害易发生坍塌事故。

3.8.1 地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该企业造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。

这些现象对该企业的构筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的储罐/管线破裂，液氧/氧气泄漏，以致酿成重大火灾爆炸事故，造成人员伤亡。

该企业所在地区设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为 6 度，采取有效的抗震措施，使由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

3.8.2 暴雨、洪水

该建设项目所在地区的年平均降水量为 637.3mm，降水多集中在 7、8 月份。洪水其作用范围大，但出现机率不大，基本上不会受到洪水的影响。但若厂区排水能力不达标，在暴雨来临时，可能会由于排水不及时，使气化器、减压阀组等设备进水，不仅会造成经济损失，还会影响正常生产。

3.8.3 雷击

雷电引发火灾情况大体有三种：一是雷电直接击中建筑物产生大量热，从而引起可燃物质发生火灾；二是感应雷会造成建筑物内导线接地不良的金属物导体和大型的金属设备放电而引起电火花，从而引起火灾；三是在雷电闪击时会形成感应电磁场，对建筑物内的电子设备造成干扰、破坏，又或者使周围的金属构件产生感应电流，从而产生大量的热而引起火灾。故一旦建筑物没有设置可靠的防雷设施或是防雷设施失效，均有可能引发雷电火灾。

雷电放电会产生高达几万乃至数百万伏的冲击电压，足以烧毁电气元件设备，引起绝缘击穿发生短路导致事故。雷电放电产生的上千安的电流通过导体在极短时间内转换成大量的热能可造成易燃物燃烧或金属熔化、飞溅而引发事故。雷电袭击在架空线路、架空管道可产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速侵入建筑物内可造成电气线路、绝缘层击穿，发生事故。一旦防雷装置设计不合理、安装存在缺陷、装置失效、防雷接地体接地电阻不符合要求会造成雷电伤害。

当建构筑物受到雷电袭击时，会形成过电流和过电压，电线电缆、电气

设备及开关等由于接地不良、电缆破损等原因，有可能发生电气大火。因此，应经常检查电气设施的完好性，定期对防雷防静电设施进行检验检测。

3.8.4 雪灾

该建设项目所在区域地处北方地区，若遇严重雪灾天气，该建设项目的构筑物可能被压垮，可能造成人员伤亡或设备、产品损坏。

3.8.5 风

该建设项目所在区域春季多大风。若液氧储罐连接构造不当、支撑系统布置不当或风荷载不能满足要求，在大风的作用下，可能发生倒塌的现象。

3.8.6 盐雾

锦州南邻渤海，受海洋风向影响，海洋中的盐分和悬浮颗粒物会随着风向被带到陆地上，形成盐雾，降低管道及设备的强度和使用寿命，严重时可能引发管道、设备泄漏、破裂等事故，进而导致火灾爆炸等衍生事故的发生。

3.8.7 周边环境

项目建设地址位于现有中信（辽宁）新材料科技股份有限公司的东北角（位于辽宁汤河子经济开发区化工园区），厂外最近的北侧为中信路，东侧为农田，周边环境不会对该项目造成重大危险、伤害。

且液氧储罐经压力容器物理爆炸评估可知，液氧储罐发生容器爆炸时仅对该项目周边的厂区内道路可能有影响，未超出厂区边界，对厂区外周边环境无影响。

3.9 事故后果辨识与分析

3.9.1 相关事故案例

1、事故经过

武汉某铸锻中心，原配套小氧站装有 150m³/h、350m³/h 小型制氧机各二台，供电炉吹氧和其它切割焊接等用户。由于这几台小设备年代已久，能耗高、出力不足、技术经济指标落后，计划淘汰，并新建液氧站取代，由附近钢铁公司的大型空分设备供给液氧。

新建液氧站有 1.6MPa、20m³ 粉末真空绝热立式液氧两座，1.6MPa、

800m³/h 空气换热汽化器一台，相关阀门、管道及仪表等。为了向液氧罐充液氧时不卸压，减少放氧损失和保证用户氧压稳定，还配了一台充罐增压用的离心式液氧泵。用氧流程为：液氧罐液氧—空气换热汽化器汽化—氧气管道—电炉和其它氧气用户，是空气换热汽化器增压的无泵流程。

该系统于 2006 年 2 月中旬新建完工，经过试压、查漏和吹扫，质量检查合格，通过工程验收。2 月 22 日至 23 日液氧罐泵入液氧 50%以上。2 月 27 日下午对有关人员进行了安全教育和操作培训，再次对新建系统进行检查与确认，于 18 时启动液氧系统向氧气管网补充供氧。启动液氧系统补充供氧前小氧站 150m³/h、350m³/h 制氧机正常运行，启动液氧系统后小氧站减量。

液氧站调试使用至第二天上午 9 时许，制氧站人员巡检时发现，液氧汽化器后及 φ133 氧气主管有 100 余米管道外壁挂霜结冻现象严重。当即关小汽化器液氧供给阀，减量运行。但已来不及阻止事故的发生，2 月 28 日上午 10 时许，只听轰然一声，液氧站汽化器出口管与系统 φ133 氧气主管交汇处至氧气分气缸进口处长约 60 余米氧气管道爆破，多处断开落地。事故造成电炉停产、用户断氧，幸未伤人，也未引起火灾。

2、原因分析

2.1 氧气管道低温态超压物理性爆破

根据事故现象与经过，通过现场情况分析，碳钢氧气主管表面挂霜结冻现象严重，说明未完全汽化的超低温(-183℃)液氧已进入碳钢氧气主管，管壁温度骤降，造成大气中的水份在管壁附近遇低温过饱和析出，管壁挂霜、结露、冻冰。超低温造成碳钢管机械强度大大下降，承压能力骤减。氧气主管多处断开落地，大块碎片四散，断口承脆性断裂，都是低温所致。

超低温液氧进入碳钢管道，通过管壁与大气进行热交换而汽化增压。在汽化器出口管与系统 φ133 氧气主管交汇处，液氧遇小氧站送出的常温氧气，更是造成激烈汽化，液氧变气氧体积膨胀 800 倍，管内压力剧增，超过管材的强度极限就发生了爆破。

这次事故没有起火燃烧，断口无熔化、炭黑痕迹，没有化学反应。

综上所述，这次事故是超低温液氧进入了不耐低温的碳钢管道，管道低温冷脆，降低了机械强度又在液氧激烈汽化增压的双重作用下，造成的一起典型的氧气管道低温态超压物理性爆破事故。

2.2 系统汽化缓冲能力不足

新建液氧站从2月27日18时开始调试使用，到2月28日上午10时发生事故前，15个小时送出氧气约7000m³，平均负荷为470m³/h左右，并未超过汽化器800m³/h的设计能力。但是，主要用氧大户的电炉不是一个连续稳定的用户，高峰与低谷负荷相差甚悬，由流量表可看出，高峰用氧已达2000m³/h，超过小氧站供氧(机组未全开)和液氧站汽化能力之和，再加上系统缓冲中能力不足，造成液氧未经完全复热就进入碳钢管道，酿成事故。管道挂霜结冻严重就是明证。对于不均衡的用氧大户，系统汽化缓冲能力必须满足高峰负荷的需求，这样才能确保安全运行。

2.3 自动调节安全保护手段缺失

该系统汽化器后氧气管道上未设置测温点，没有汽化能力自动调节控制手段，更无汽化器出口氧气出口温度过低报警，自动切断液氧来源的安全保护装置。当用户用量加大，氧压偏低，液氧罐与汽化器后气压力差加大时，液氧自动增量，汽化器能力变得不足，复热不完善的液氧就进入碳钢管道，引发上述事故就不足为怪了。设计上的安全保护手段先天不足。

2.4 操作不熟练

新建液氧站初次调试投用，操作工对液氧低温特性、隐性危害认识不足，也不曾到其它使用单位操作实习过，对管道挂霜结冻等异常现象反应不灵敏，处置不得力。对液氧汽化补充与原小氧站联合供氧操作不熟练，这也是故事原因之一。

2.5 天气恶劣气温低

时值冬末春初，事故当日，寒潮来临，气温骤降0℃以下。环境温度低，造成空气换热的液氧汽化器汽化能力下降，达不到设计出力800m³/h，这是客观原因。

2.6 老管道焊接质量低下

这次发生事故的管道主要为上世纪七十年代安装的老管道，许多断口发生在焊处，可以看到这些焊缝未焊透，本应是单面焊接双面成型的焊缝，实际只焊透 1/3 至 1/2，焊缝强度大大降低，这是老施工隐患的暴露。

3、防范建议

操作人员要经过技术培训、安全教育，考试合格后持证上岗。

液氧站应建立完善的《技术操作规程》《安全技术规程》等规章制度和《事故应急预案》，进行岗位培训，操作工要掌握设备性能，熟悉工艺流程，了解系统特点，熟练技术操作，明了安全隐患，增强应变能力，提高综合素质，防止各类事故，确保安全运行。

空气换热汽化器，应严格按汽化器能力控制液氧汽化量，一般要保证汽化器出口氧气温度高于 0℃，管道不能明显挂霜，避免低温氧气甚至液氧进入碳钢管道造成事故。

岗位人员不能完全依赖安全保护装置，应坚持点检与巡检，发现异常情况，随时予以处理，防患于未然。

3.9.2 本建设项目主要危险有害因素的区域可能发生的后果辨识与分析

结合 3.4 章节对生产工艺系统、设备设施危险有害因素辨识与分析，该建设项目主要危险有害因素的区域可能发生的后果辨识见下表。

表 3.9-1 危险有害因素辨识分析表

序号	危险部位或场所	事故后果
1	液氧站、氧气输送管道	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失
2	配电线路、临时用电场所	人员伤亡、造成严重经济损失
3	检修清罐作业过程、可能产生静电的场所、可能被雷击的构筑物	人员伤亡、停产
4	液氧站附近卸车道路	设备损坏、人员伤亡
5	液氧站高处作业场所	人员伤亡、造成严重经济损失
6	液氧站高处作业场所	设备损坏、人员伤亡
7	液氧储罐、管线及阀门	人员伤亡、停产

3.10 危险化学品重大危险源辨识

3.10.1 危险化学品重大危险源定义

(1) 重大危险源定义



按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），重大危险源的定义为：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。

（2）单元的定义

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。

（3）生产单元的定义

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，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

（4）储存单元的定义

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。

3.10.2 危险化学品重大危险源辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①单元内存在的危险化学品为单一品种，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，则定为重大危险源。

②单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（3-1）计算，若满足式（3-1），则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad \dots\dots\dots (3-1) \text{ 式中:}$$

$q_1, q_2, \dots, q_n$ --每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ --与各危险化学品相对的临界量，单位为吨（t）。

3.10.3 危险化学品重大危险源的辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》的相关规定，该建设项目列入辨识

范围的化学品为液氧，存在于液氧储罐内，辨识单元划为液氧储罐。

单元内危险化学品临界量与实际量对比情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 危险化学品临界量与实际量对比情况表

序号	单元名称	危险化学品	危险化学品存在量 (t)	临界量 (t)	比值	是否构成
1	液氧储罐	液氧	86.64	200	0.4332	否

经计算，该建设项目液氧储罐单元未构成危险化学品重大危险源。

3.11 其他危险有害因素

(1) 动火作业危险性分析

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和赤热表面的临时性作业。如管理不当或现场条件不符合要求，就有可能发生严重的事故，主要原因有以下几点：

- 1) 用火设备内易燃、可燃物未清理干净；
- 2) 与用火设备相连的管线未断开，有易燃/可燃液体渗漏，易燃/助燃气体泄漏；
- 3) 高处作业火花四溅；
- 4) 用火点周围有易燃物；
- 5) 用火现场消防器材配备不符合要求；
- 6) 动火前未办理动火证。

(2) 进入有限空间作业

如检维修过程中需要进入有限空间，一旦存在下列情况，则有可能发生人员伤亡事故：

- 1) 作业前未进行危险性分析。
- 2) 没有对所有与有限空间相连的阀门、管线加盲板。
- 3) 设备未处理。
- 4) 设备内通风不良。
- 5) 有限空间进出口通道不畅。
- 7) 作业人员不清楚设备内其他危害因素。

8) 作业现场没有监护措施。

9) 未办理进罐证。

(3) 设备维修

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

1) 检修工具未检查，不符合要求。

2) 没有断电措施。

3) 检修使用的防护器材不合格。

4) 检修现场爬梯、平台、盖板不结实。

5) 检修用的盲板混乱不清楚。

6) 移动式电器工具无漏电保护装置。

7) 检修现场场地不平，无标志。

8) 现场易燃物品及杂物较多。

9) 现场消防通道、行车通道不畅通。

10) 作业人员未穿戴防护用品。

11) 相关人员未落实安全及监护措施。

(4) 电气检修作业

电气检修作业时可能发生电击危险、电弧危害或因线路短路产生火花造成事故等，使人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤等伤害。此外，电气事故还可能引发火灾、爆炸以及造成装置停电等危险。引发事故的因素主要有：

1) 切断与设备连接的电源，未上锁；未在开关箱上挂上醒目的“禁止合闸，有人工作”的标志牌。

2) 作业人员未按要求穿戴劳保用品。

3) 电气作业人员未取得上岗证书。

4) 电气作业时无人员监护。

5) 在维护检修和故障处理中，擅自改变、调整保护和自动装置的设定

值。

6) 作业时人员进入有危险的区域，或在区域内进行其他的工作任务。

7) 对于维修中易产生静电的过程或系统，未进行静电危害分析，制定相应安全措施。

8) 在电气作业场合下使用金属梯子、椅子、凳子等。

(5) 高处作业

作业位置高于 2m 的位置，容易发生人和物的坠落，产生事故。引发事故的因素主要有：

1) 未按规定检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全。

2) 未设置现场监护人员，未按要求设置警戒线。

3) 作业人员未按要求穿戴劳保用品，系挂好安全带。

4) 违反高处作业规程。

5) 夜间从事高处作业。

6) 遇有 6 级以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气而影响视觉和听觉的条件下进行高处作业。

3.12 危险有害因素综述

通过对该建设项目主要危险有害因素的分析，可归纳出本建设项目的作业场所主要危险与有害因素存在的分布情况详见下表。

表 3.12-1 主要危险与有害因素分布情况

序号	主要危险有害因素	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
8	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	液氧站、氧气输送管道	高	低
9	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	液氧站、氧气输送管道	高	低
10	触电	人员伤亡、造成严重经济损失	配电线路、临时用电场所	中	低
11	中毒和窒息	人员伤亡、停产	液氧站、检修清罐作业过程、氮气吹扫过程	高	低
12	车辆伤害	设备损坏、人员伤亡	液氧站附近卸车道路	中	低

13	高处坠落	人员伤亡、造成严重经济损失	液氧站高处作业场所	低	低
14	物体打击	设备损坏、人员伤亡	液氧站高处作业场所	低	中
15	其他伤害（低温冻伤）	人员伤亡、停产	液氧储罐、管线及阀门	中	低



力康咨询
LIKANG CONSULTING

4 划分评价单元及选择评价方法

4.1 划分评价单元

4.1.1 评价单元划分原则

根据常用的评价单元划分原则和方法，划分评价单元应科学、合理、方便，应考虑以下原则：

- （1）考虑外部条件：地理、气象、水文地质条件、周边环境、交通状况、居民分布等；
- （2）考虑自身条件：危险物质及物料、工艺流程、设备设施相对位置、作业人员分布情况等；
- （3）符合安全状况：危险有害因素类别，发生事故的可能性、事故严重程度与影响范围；
- （4）便于评价实施：评价单元应相对独立，具有明显的特征界限。

4.1.2 评价单元划分过程与结果

本根据项目工艺技术和总体布局的实际情况，选择适合该建设项目的的评价单元。具体结果如下：

- （1）法律、法规等方面的符合性评价单元（具体为：安全设施“三同时”程序，安全设施专项投资情况）
- （2）选址及总图布置单元
- （3）生产工艺系统、装置、设施、设备单元（具体为：液氧站艺单元，氧气输送管道单元）
- （4）工贸行业重大生产安全事故隐患排查单元
- （5）公用和辅助设备设施单元
- （6）安全管理及应急救援单元
- （7）压力容器物理爆炸评估单元
- （8）主要危险、有害因素评价单元

4.2 评价方法确定

依据中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧

储罐项目的特点，该建设项目各评价单元选择如下评价方法见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及对应的评价方法一览表

序号	主评价单元	子评价单元	评价方法
1	法律、法规等方面的符合性评价单元	安全设施“三同时”程序	安全 检查 表
2		安全设施专项投资情况	
3	选址及总图布置单元	选址及总图布置	安全 检查 表
4	生产工艺系统、装置、设施、设备单元 (含物料、产品安全性评价内容)	液氧站艺单元	
5		氧气输送管道单元	
6	工贸行业重大生产安全事故隐患排查及排查是否使用《金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录》中所规定的设备及工艺单元	/	
7	公用和辅助设备设施单元	/	
8	安全管理及应急救援单元	/	压力容器物理爆炸评估
9	压力容器物理爆炸评估单元	/	
10	主要危险、有害因素评价单元	/	LEC 法

注：第 5 章中各个检查表中含涉及该建设项目的补充检查项。

4.3 评价方法确定

4.3.1 评价方法概述

评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价方法有很多种，任何一种评价方法都有其适用条件和范围。因此，在安全评价中，合理选择安全评价方法是十分重要的。安全评价方法的选择应遵循“充分性、适应性、系统性、针对性、合理性”原则。

4.3.2 评价方法选择

根据本评价项目的实际情况和安全验收评价的需要，本次安全验收评价采用的评价方法主要为安全检查表法、压力容器物理爆炸评估、LEC 法。

4.3.3 安全检查表简介

安全检查表（Safety Check List，简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。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、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全

等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

安全检查表需列举所有能导致事故发生的不安全状态和行为，在内容上结合实际、突出重点、简明易行、符合安全要求，因此主要依据以下原则进行编制：

（1）符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

（2）参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对该建设项目预防事故隐患具有重要意义，这些材料可以作为编制检查表的参考。

4.3.4 压力容器物理爆炸评估

压力容器物理爆炸评估是确保设备安全运行的关键，主要在于量化潜在爆炸能量、预测危害范围，提出风险控制措施等。

4.3.5 LEC 法简介

美国的 K.J.格雷厄姆（Keneth J. Graham）和 G.F.金尼（Gilbert F. Kinney）研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，提出了以所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础，将作业条件的危险性作因变量（D），事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）及危险严重程度（C）为自变量，用这三个因素分值的乘积表示作业条件的危险性（D），即 $D=L \cdot E \cdot C$ 。D 值越大，作业条件的危险性就越大。

根据实际经验他们给出了 3 个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算出其危险性分数值，再在按经验将危险性分数值划分的危险程度等级表或图上，查出其危险程度的一种评价方法。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

（1）赋分标准

1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性 (L) 定性表达了事故发生概率。必然发生的事故概率为 1，规定对应的分值为；绝对不可能发生事故的概率为 0，而生产作业中不存在绝对不发生的情况，故规定实际上不可能发生的情况对应分值为 0.1；以此为基础规定其他情况相对应的分值，见表 4.3-1。

表 4.3-1 事故发生可能性分值 (L)

分数值	事故发生可能性	分数值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际上不可能
1	完全意外，很少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为 10，最小分值为 0.5，分值 0 表示人员根本不暴露危险环境中的情况没有实际意义。具体打分的标准见表 4.3-2。

表 4.3-2 暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	暴露于危险环境的频繁程度	分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月暴露一次
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然暴露	0.5	非常罕见地暴露

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1，许多人同时死亡对应的分值为 100，其他情况评分标准见表 4.3-3，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。

表 4.3-3 事故造成的结果分值 (C)

分数值	事故造成的后果	分数值	事故造成的后果
100	十人以上死亡	7	严重伤残
40	数人死亡	3	有伤残
15	一人死亡	1	轻伤，需救护

(2) 危险性等级划分标准：

根据经验，规定危险性分值在 20 以下为低危险性，它比日常骑车上班的危险性略低；在 70~160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；在

160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；大于 320 时，有异常危险性，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准如表 4.3-4：

表 4.3-4 危险性等级划分标准

危险性分值（D）	事故造成的后果	危险性分值（D）	事故造成的后果
≥ 320 $\geq 160 \sim 320$ $\geq 70 \sim 160$	极度危险，不能继续作业 高度危险，需要立即整改 显著危险，需要整改	$\geq 20 \sim 70$ < 20	比较危险，需要注意 稍有危险，可以接受



力康咨询
LIKANG CONSULTING

5 定性、定量评价

根据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）及《国家安全监管总局关于印发金属冶炼建设项目安全设施验收评价报告编写提纲的通知》（安监总管四〔2017〕143号，2017年12月19日施行）的要求，符合性评价的具体内容包括：检查各类安全生产相关证照是否齐全，审查、确认建设项目建设是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求，检查总平面布置、安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，检查安全预评价中各项安全对策措施建议的落实情况，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度是否健全，检查是否建立了事故应急救援预案。

本单元的各个检查表中的检查项均涵盖了《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全设施设计》中的与该建设项目建成后涉及到的内容，对于不采纳/涉及的部分在本报告的第5.9节进行说明；根据该建设项目建成后的实际情况补充相应检查项，并在各检查表中体现。

根据划分的评价单元和选择的评价方法，具体定性、定量评价如下：

5.1 法律、法规等方面的符合性评价单元

5.1.1 安全设施“三同时”程序

依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》、《中华人民共和国安全生产法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》、《辽宁省安全生产条例》等编制该建设项目安全设施“三同时”程序检查表，具体评价结果见表5.1-1：

表 5.1-1 安全设施“三同时”程序检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	对关系国家安全、涉及全国重大生产力布局、战略性资源开发和重大公共利益等项目，实行核准管理。具体项目范围以及核准机关、核准权限依照政府核准的投资项目目录执行。政府核准的投资项目目录	《企业投资项目核准和备案管理条例》 第三条	该建设项目已取得《关于<金属铬产品事业部新建液氧储罐项目>项目备案证明》（锦太经备字[2025]1号）	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	由国务院投资主管部门会同国务院有关部门提出，报国务院批准后实施，并适时调整。国务院另有规定的，依照其规定。对前款规定以外的项目，实行备案管理。除国务院另有规定的，实行备案管理的项目按照属地原则备案，备案机关及其权限由省、自治区、直辖市和计划单列市人民政府规定。			
2	金属冶炼建设项目，在进行可行性研究时，生产经营单位应当按照国家规定，进行安全预评价。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》 第七条第四款	安全预评价报告：《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全预评价报告》（沈阳万益安全科技有限公司，2025年04月09日）；资质证书编号：APJ-（辽）-002；业务范围：金属冶炼	符合
3	建设项目在初步设计阶段，建设单位应当委托具备国家规定资质的设计单位对其安全设施进行设计，并编制安全设施设计。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第十四条	安全设施设计：《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全设施设计》（山东神州工程设计有限公司，2025年06月）；资质证书编号：A237045796；资质等级：冶金行业金属冶炼工程乙级	符合
4	非煤矿矿山、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的安全设施设计，应当报经负有安全生产监督管理职责的部门审查。	《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》第八条	《安全设施设计》审查批复文件：关于中信（辽宁）新材料科技股份有限公司新建液氧储罐金属冶炼项目《安全设施设计》的批复（锦应急冶金安设审字【2025】02号），批复单位：锦州市应急管理局，2025年6月24日	符合
5	建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》 第二十三条	安全验收评价报告：《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全验收评价报告》（辽宁力康职业卫生与安全技术服务咨询有限公司）；资质证书	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
			编号：APJ-（辽）-009； 业务范围：金属冶炼	

小结：通过安全设施“三同时”程序检查表对该建设项目安全设施“三同时”程序进行符合评价，本建设项目已履行安全设施“三同时”程序，符合相关要求。

5.1.2 安全设施专项投资情况

（1）安全设施总投资情况

该建设项目总投资为234万元。为加强安全生产，企业要对安全生产进行资金投入。安全设施总投资概算为11.75万元，占总投资5%，符合《中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目安全设施设计》的要求。该建设项目中的安全设施投资不单独计算，而是以整个项目为对象计算安全设施的投资。

（2）主要安全设施分类投资情况

该建设项目已按主要安全设施分类投资表进行投资。

表 5.1-2 主要安全设施分类投资表

序号	安全设施	投资概算 (万元)	比例 (%)
1	检测、报警设施	3.5	29.70%
2	设备安全防护设施	1.3	11.00%
3	作业场所防护设施	1.5	12.7%
4	安全警示标志	0.75	6.38%
5	泄压和止逆设施	1.5	12.76%
6	紧急处理设施	1.1	9.36%
7	防止火灾蔓延设施	0.8	6.80%
8	灭火设施	0.6	5.10%
9	逃生避难设施	0.7	5.95%

5.2 选址及总图布置单元

依据《设计》及《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）、《氧气站设计规范》

（GB50030-2013）等编制选址及总图布置安全检查表，具体评价结果见表5.2-2。

表 5.2-1 选址及总图布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	厂址是否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》（GB50187-2012）第3.0.8条	选址具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
2	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层及地震基本烈度高于9度的地震区； 2、工程地质严重不良地段； 3、重要矿床分布地段及采矿陷落区； 4、国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5、对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6、供水水源卫生保护区。 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9、在爆破危险区范围内。 10、大型尾矿库及废料场的坝下方。 11、有严重放射性物质污染影响区。 12、全年静风频率超过60%的地区。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.1.13条	不在以上地区	符合
3	厂址是否位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.12条	选址位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
4	总平面布置，应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.2条	液氧站按生产流程布置，布置在回转窑附近	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	紧凑、合理。			
5	氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合比较后择优确定： 1 宜远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全年最小频率风向的下风侧，空气质量应符合本规范第3.0.2条的规定； 2 宜靠近最大用户处； 3 宜有扩建的可能性； 4 宜有较好的自然通风和采光； 5 有噪声和振动机组的氧气站的有关建筑，与对有噪声和振动防护要求的其他建筑之间的防护间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的有关规定。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第3.0.16条	氧气站布置在空气洁净的地区，靠近用气车间，通风和采光良好	符合
6	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。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第4.3.5条 《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第3.0.14条	周围无可燃物及沥青路面	符合
7	液氧贮罐、低温液体贮槽宜室外布置。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第3.0.16条	液氧贮罐室外布置	符合
8	液氧贮罐和汽化器的周围宜设围墙或栅栏，并应设明显的禁火标志。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第3.0.17条	设有栅栏，设有禁火标志	符合
9	液氧罐与周边建构筑物防火间距是否满足要求。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第4.3.6条	经检查，该建设项目周边间距符合要求，详见表 2.3-1	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
10	液氧罐与厂内相邻建构筑物之间的间距是否符合要求	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 4.3.6 条 《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	经检查，液氧罐与厂内相邻设施间距符合要求，详见表 2.3-2	符合

小结：通过安全检查表对该建设项目选址及总图布置进行符合评价，经检查，均符合上述引用条款要求。

5.3 生产工艺系统、装置、设施、设备单元

5.3.1 液氧站

依据《设计》及《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）等编制真空感应炉单元安全检查表，具体评价结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 液氧站单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	厂区四周应设围墙或围栏	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.1 条	液氧站四周底部 300mm 围墙、上部 1800mm 铁艺栅栏。	符合
2	液氧罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.2 条	设有安全标志及栅栏。	符合
3	厂区通行道路及露天工作场所和巡逻检查运转设备的路线，应有足够的照明灯具，并符合 GB 50034 有关规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.4 条	设有足够照明灯具。	符合
4	低温液体储罐宜布置在室外。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.6.9 条	液氧罐布置在室外。	符合
5	液氧储罐、氧气管道严禁被油脂污染。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.6.26 条	液氧储罐、氧气管道未被油脂污染。	符合
6	氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安	放散管露引至室外安全处，放散管口距地	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	室外，并放散至安全处。 氧气站的氧气放散管和液氧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。	《全技术规程》 (GB16912-2008) 第 4.6.27 条 《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 6.0.13 条	面高于 4.5m。	
7	圆筒型储罐的中心轴带应刷宽 200mm~400mm 的色带。色带的色标为淡蓝。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 4.12.3 条	设有淡蓝色色带。	符合
8	对于具有潜在危险的场所，应在醒目位置设置安全警示牌。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 4.13.4 条	设有安全警示标识。	符合
9	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。氧气压力表应设有禁油标志。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 5.2 条	与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件未沾染油脂。氧气压力表设有禁油标志。	符合
10	液氧罐周围严禁堆放易燃易爆物品，不准随便乱倒有害污染物质。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 5.7 条	液氧罐周围无易燃易爆物品。	符合
11	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。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 5.9 条	安全阀、压力表等经检测合格，能保证有效运行。	符合
12	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。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 5.10 条	设置铅封。	符合
13	储罐（包括低温液体储罐）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。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 5.16 条	未超压运行。	符合
14	氧气储罐投入使用前，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。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 5.18 条	投入使用前已进行检测。	符合
15	低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	最大充装系数为 95%。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		(GB16912-2008) 第 6.7.10 条		
16	安装场所必须有良好的通风条件或设置换气通风装置,并能安全排放液体、气体。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.2 条	露天布置。	符合
17	安装容器的基础必须坚实牢固,并应防火耐热;安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物,严禁使用沥青路面。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.4 条	液氧储罐基础无油脂,不使用沥青路面。	符合
18	液氧贮槽安装场所附近必须有充足的消防水源,场所必须有灭火器材,场所周围 5m 内不得有易燃易爆物,保持场地清洁干净。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.5 条	依托厂区消防水系统,现场设有灭火器。	符合
19	安装场所应有罐车或消防车出入通道,以便于罐车或消防车通行。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.6 条	设有消防车道。	符合
20	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所宜设围墙或栅栏。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.8 条	液氧的贮存、汽化场所设有栅栏。	符合
21	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20m 内严禁明火,杜绝一切火源,并应有明显的禁火标志。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.11 条	液氧的贮存、汽化、场所周围 20m 内无明火,应有明显的禁火标志。	符合
22	简单压力容器应当经过国家质检总局核准的检验机构进行型式试验,型式试验的项目、要求及结果应当满足相应产品标准的要求。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016/XG1-2020) 第 4.1.2 条	压力容器经检测合格。	符合
23	安全阀是否按规定进行定期检查和校验	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T5898-2015) 第 4.6.1 条 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016/XG1-2020) 第 8.3.12 条	安全阀经检测合格。	符合
24	压力表是否按规定进行定期检查和校验	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T5898-2015) 第 4.6.1 条 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016/XG1-2020) 第 8.4.2 条	压力表经检测合格。	符合

小结：通过安全检查表对该建设项目液氧站进行符合评价，全部符合要求。

5.3.2 氧气输送管道

依据《设计》及《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）等编制氧气输送管道安全检查表，具体评价结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 5.3.2 氧气输送管道安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果																								
1	氧气管道宜采用架空敷设。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.1 条	氧气管道采用架空敷 设。	符合																								
2	厂区管道架空敷设时，应符合下列规定： 1 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上； 2 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； 3 当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等级，并应是与氧气生产或使用有关的车间建筑物； 4 氧气管道、管架与建筑物、构筑物、铁路、道路等之间的最小净距应符合本规范附录 B 的规定； 5 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，并宜布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距应符合本规范附录 C 的规定；	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.2 条	氧气管道敷设在非燃 烧的支架上。	符合																								
3	氧气管道的管径应按下列条件计算确定： 1 计算流量应采用该管系最低工作压力、最高工作温度时的实际流量； 流速应为工作压力下的管内氧气实际流速，氧气管道内的最高流速不得超过表 11.0.8 的规定。 <table border="1"><thead><tr><th>设计压力(MPa)</th><th>管 材</th><th>最高允许流速(m/s)</th></tr></thead><tbody><tr><td>≤0.1</td><td>—</td><td>按管道系统允许压力降确定</td></tr><tr><td rowspan="2">>0.1,且≤1.0</td><td>碳钢</td><td>20</td></tr><tr><td>不锈钢</td><td>30</td></tr><tr><td rowspan="2">>1.0,且≤3.0</td><td>碳钢</td><td>15</td></tr><tr><td>不锈钢</td><td>25</td></tr><tr><td rowspan="2">>3.0,且≤10.0</td><td>不锈钢</td><td>4.5</td></tr><tr><td>铜镍</td><td>4.5</td></tr><tr><td>>10.0,且≤20.0</td><td>铜基合金</td><td>6</td></tr></tbody></table>	设计压力(MPa)	管 材	最高允许流速(m/s)	≤0.1	—	按管道系统允许压力降确定	>0.1,且≤1.0	碳钢	20	不锈钢	30	>1.0,且≤3.0	碳钢	15	不锈钢	25	>3.0,且≤10.0	不锈钢	4.5	铜镍	4.5	>10.0,且≤20.0	铜基合金	6	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.8 条	氧气管道的管径与流 速满足规范要求。	符合
设计压力(MPa)	管 材	最高允许流速(m/s)																										
≤0.1	—	按管道系统允许压力降确定																										
>0.1,且≤1.0	碳钢	20																										
	不锈钢	30																										
>1.0,且≤3.0	碳钢	15																										
	不锈钢	25																										
>3.0,且≤10.0	不锈钢	4.5																										
	铜镍	4.5																										
>10.0,且≤20.0	铜基合金	6																										
4	氧气管道的阀门应符合下列规定： 1 设计压力大于 0.1MPa 的氧气管道上，不得采用闸阀；2 设计压力大于或等于 1.0MPa 且公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上的手动阀门，宜设旁通阀；3 设计压力大于 1.0MPa，公称直径大于或	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.10 条	氧气管道设计压力为 0.72/0.96MPa，未设 置闸阀。	符合																								

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	等于 150mm 的氧气管道上经常操作的阀门，宜采用气动阀门；4 阀门材料选用应符合表 11.0.10 的规定。			
5	氧气管道上的法兰、紧固件应按国家现行标准选用，氧气管道法兰用垫片应符合表 11.0.11 的规定。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.11 条	法兰、紧固件按要求选用。	符合
6	氧气管道上的弯头应符合下列规定：1 氧气管道严禁采用折皱弯头；2 采用冷弯或热弯弯制碳钢弯头时，弯曲半径不应小于公称直径的 5 倍；3 采用标准的对焊无缝碳钢弯头时，应采用长半径弯头；4 采用铜镍合金、铜或铜基合金无缝弯头时，可采用短半径弯头；5 设计压力小于或等于 0.1MPa 的卷焊钢管可采用斜接弯头，斜接弯头制作和使用应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316 的有关规定。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.12 条	按要求设置。	符合
7	氧气管道的异径接头、分岔头应符合下列规定：1 异径接头宜采用标准的钢制对焊无缝异径接头。当焊接制作时，变径部分长度不应小于两端管外径差值的 3 倍，其内壁应平滑，无锐边、毛刺及焊瘤；2 分岔头宜采用标准的钢制对焊无缝三通。当焊接制作时，应按设计图纸预制，并加工到无锐边、突出部及焊瘤。不得在安装时开孔插接。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.13 条	按要求设置。	符合
8	氧气管道因温度变化产生的应力宜采用自然补偿。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.15 条	氧气管道采用自然补偿。	符合
9	氧气管道的连接应采用焊接，但与设备、阀门连接处可采用法兰或螺纹连接。螺纹连接处应采用聚四氟乙烯带作为填料，不得采用涂铅红的麻或棉丝，或其他含油脂的材料。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.16 条	氧气管道的连接采用焊接，与设备、阀门连接处采用法兰。	符合
10	氧气管道的弯头、分岔头不得紧接安装在阀门的出口侧，其间宜设长度不小于 5 倍管道公称直径且不应小于 1.5m 的直管段。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.18 条	设置直管段。	符合
11	氧气管道施工验收应符合下列规定： 1 氧气管道、阀门及管件应无裂缝、鳞皮、夹渣等。接触氧气的表面必须彻底去除毛刺、焊瘤、焊渣、粘砂、铁锈和其他可燃物等，	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.19 条	氧气管道、阀门及管件无裂缝、鳞皮、夹渣等；管道、阀门、管件、仪表、垫片及与氧气直接接触的其他附件无油脂；采用	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	保持内壁光滑清洁。管道内、外表面除锈应进行到出现本色为止； 2 管道、阀门、管件、仪表、垫片及与氧气直接接触的其他附件的脱脂应符合现行行业标准《脱脂工程施工及验收规范》HG 20202或施工设计文件的规定。脱脂合格后的氧气管道应封闭管口，并宜充入干燥氮气； 3 碳钢材质的氧气管道的焊接应采用氩弧焊打底。不锈钢管道的焊接应采用氩弧焊； 4 氧气管道焊缝质量应采用射线照相检验。对液氧管道及氧气管道设计压力大于 4.0MPa 时，应进行 100%的射线照相检验，其质量等级不得低于Ⅱ级；氧气管道设计压力 1.0MPa~4.0MPa 时，可抽样检验。抽检比例固定焊口宜为 40%，转动焊口宜为 15%，其质量等级不得低于Ⅱ级；氧气管道设计压力小于 1.0MPa 时，抽检比例不得低于 5%，其质量等级不得低于Ⅲ级； 5 氧气管道的试验介质及试验压力应符合表 11.0.19 的规定； 6 强度及严密性试验的检验应符合规定。		氩弧焊；压力管道经检验合格。	
12	严密性试验合格的管道应采用无油、干燥的空气或氮气以不小于 20m/s，且不低于氧气设计流速的速度吹扫，直至出口无铁锈、焊渣及其他杂物为止。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.20 条	已按要求吹扫完成。	符合
13	管道外壁漆色标识：氧气管道颜色应为淡蓝。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.12.1 条 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）第 8.1.1 条	设有淡蓝色色标，标明介质及流向。	符合
14	管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.12.2 条	管道设置相应介质流动方向箭头。	符合
15	氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	管线敷设在非燃烧支架上。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		(GB16912-2008) 第 8.1.1 条		
16	氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间，若必须穿过时，则该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 8.1.4 条	未穿过生活间、办公室和不使用氧气的房间。	符合
17	氧气管道不宜穿过高温及火焰区域，必须通过时，应在该管段增设隔热设施，管壁温度不应超过 70℃。严禁明火及油污靠近氧气管道及阀门。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 8.1.5 条	未穿过高温及火焰区域。	符合
18	氧气管道的弯头、三通不应与阀门出口直接连接。调节阀组、干管阀门、供一个系统的支管阀门、车间人口阀门，其出口侧的管道宜有长度不小于 5 倍管道公称直径且不小于 1.5m 的直管段。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 8.1.6 条	未直接连接，设有直管段。	符合
19	氧气管道宜架空敷设。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 第 8.1.8 条	氧气管道架空敷设。	符合
20	布置管道时应合理规划操作人行通道及维修通道。操作人行通道的宽度不宜小于 0.8m。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 8.1.7 条	人行通道的宽度大于 0.8m。	符合
21	布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车通道等所需空间。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 8.1.16 条	管道布置留有检修空间。	符合
22	仪表接口的设置应符合下列规定： 1、就地指示仪表接口的位置应设置在操作人员看得清的高度；2、管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空间；3、设计压力不大于 6.3MPa 或设计温度不大于 425℃ 的蒸汽管道，仪表接口公称直径不应小于 15mm。大于上述条件及有振动的管道，仪表接口公称直径不应小于 20mm，当主管公称直径小于 20mm 时，仪表接口不应小于主管径。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 8.1.18 条	就地仪表设置在便于观察的位置。	符合
23	管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》	设有临时接口。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		(GB50316-2000) 第 8.1.21 条		
24	管道穿过安全隔离墙时应加套管。在套管内的管段不应有焊缝，管子与套管间的间隙应以不燃烧的软质材料填满。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 8.1.22 条	设有套管，设有防火封堵。	符合
25	所有安全阀、减压阀及控制阀的位置，应便于调整及维修，并留有抽出阀芯的空间，当位置过高时，应设置平台。所有手动阀门应布置在便于操作的高度范围内。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 8.1.31 条	管道布置留有检维修空间。	符合
26	和法兰接头处承受的弯矩值，控制在安全的范围内。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 10.2.6 条	设有独立支撑。	符合
27	地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀。	《工业金属管道设计规范（2008 年版）》 (GB50316-2000) 第 12.3.2 条	管道外表面涂漆。	符合
28	新投用的 GC2 级压力管道检验周期一般不超过 3 年。	《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）第 117 条	经进行检验合格，有效期三年。	符合

小结：通过安全检查表对该建设项目氧气输送管道进行符合评价，全部符合要求。

5.4 工贸行业重大生产安全事故隐患排查及排查是否使用《金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录》中所规定的设备及工艺单元

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令〔2023〕第 10 号）及《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142 号，2018 年 3 月 1 日施行）的要求，结合现场实际情况，编制安全检查表进行符合性评价，如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 工贸行业重大生产安全事故隐患排查及排查是否使用《金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录》中所规定的设备及工艺单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1.	未对承包单位、承租单位的安全生产工	《工贸企业重大事	不涉及。	/

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	作统一协调、管理，或者未定期进行安全	《故隐患判定标准》 （中华人民共和国 应急管理部令 （2023）第 10 号）		
2.	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的。		特种作业人员按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业。	符合
3.	金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。		主要负责人、安全生产管理人员按照规定经考核合格，持证上岗。	符合
4.	会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等 6 类人员聚集场所，以及钢铁水罐冷（热）修工位设置在铁水、钢水、液渣吊运跨的地坪区域内的。		不涉及。	/
5.	生产期间冶炼、精炼和铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，以及熔融金属泄漏和喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运和地面运输通道等 6 类区域存在积水的。		不涉及。	/
6.	炼钢连铸流程未设置事故钢水罐、中间罐漏钢坑（槽）、中间罐溢流坑（槽）、漏钢回转溜槽，或者模铸流程未设置事故钢水罐（坑、槽）的。		不涉及。	/
7.	转炉、电弧炉、AOD 炉、LF 炉、RH 炉、VOD 炉等炼钢炉的水冷元件未设置出水温度、进出水流量差等监测报警装置，或者监测报警装置未与炉体倾动、氧（副）枪自动提升、电极自动断电和升起装置联锁的。		不涉及。	/
8.	高炉生产期间炉顶工作压力设定值超过设计文件规定的最高工作压力，或者炉顶工作压力监测装置未与炉顶放散阀联锁，或者炉顶放散阀的联锁放散压力设定值超过设备设计压力值的。		不涉及。	/
9.	煤气生产、回收净化、加压混合、储存、使用设施附近的会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室等 6 类人员聚集场所，以及可能发生煤气泄漏、积聚的场所和部位未设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置，或者监测数据未接入 24 小时有人值守场所的。		不涉及。	/
10.	加热炉、煤气柜、除尘器、加压机、烘烤器等设施，以及进入车间前的煤气管道未安装隔断装置的。		不涉及。	/
11.	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力小于 30kPa，或者同一		不涉及。	/

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	煤气管道隔断装置的两侧共用一个排水器，或者不同煤气管道排水器上部的排水管连通，或者不同介质的煤气管道共用一个排水器的。			
12.	本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。		采用 DCS 控制系统，液氧储罐压力超高或空温气化器后超低温时，人员可通过远程控制或者自动控制。	符合
13.	钢（铁）水罐不得采用非烘烤器烘烤，须使用煤气（天然气）、液化石油气等介质烘烤器进行烘烤，并严格按照升温曲线进行烘烤。	《国家安全生产总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142 号，2018 年 3 月 1 日施行）	不涉及。	/
14.	不得使用普通液压油。		不涉及。	/

小结：通过安全检查表的检查可知，工贸行业重大生产安全事故隐患排查及排查是否使用《金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录》中所规定的设备及工艺单元的检查表共检查 14 项，全部符合。

5.5 公用工程及辅助生产设施系统单元

依据《设计》及《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）等编制公用工程及辅助生产设施系统安全检查表，具体评价结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 公用工程及辅助生产设施单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
供配电、防雷防静电				
1	氧气站的供电负荷分级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定，除中断供气将造成较大损失者外，宜为三级负荷。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 8.0.1 条	液氧站供电负荷为三级负荷。	符合
2	氧气站的照明除中断供气将造成较大损失者外，可不设继续工作用的事故照明。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 8.0.3 条	液氧站四周设有 4 具三防护栏灯，未设事故照明。	符合
3	与氧气接触的仪表必须无油脂。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 8.0.7 条	与氧气接触的仪表无油脂。	符合
4	配电线路应装设短路保护、过负	《低压配电设计	配电线路已装设短路保	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	载保护。	规范》（GB 50054-2011）第 6.1.1 条	护、过负载保护。	
5	配电线路的敷设，应符合下列条件： 1 与场所环境的特征相适应； 2 与建筑物和构筑物的特征相适应； 3 能承受短路可能出现的机电应力；	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.1.1 条	配电线路敷设符合要求。	符合
6	电气装置的下列金属部分，均必须接地： 1 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。 2 便携式或移动式用电器具的金属底座和外壳。 3 箱式变电站的金属箱体。 4 互感器的二次绕组。 5 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。 6 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保拼管及二次电缆的屏蔽层。 7 电缆桥架、支架和井架。 8 变电站（换流站）构、支架。 9 装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。 10 配电装置的金属遮栏。 11 电热设备的金属外壳。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016 第 3.0.4 条	已进行接地。	符合
1	氧气站和露天布置的氧气贮罐、液氧贮罐等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 8.0.9 条	液氧罐的防雷设计符合要求。	符合
2	氧气管道应设置导除静电的接地装置，并应符合下列规定： 1 厂区架空或地沟敷设管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m～100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设接地装置； 2 进、出车间或用户建筑物处应设接地装置； 3 直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地一次； 4 车间或用户建筑物内部管道应与建筑物的静电接地干线相连接； 5 每对法兰或螺纹接头间应设跨接导线，电阻值应小于 0.03Ω。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.17 条	管道设置相应的接地装置，符合要求。	符合
3	液氧容器安装在室外，必须设有	《低温液体贮运	设置相应的防雷防静电	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于 10Ω ；防止雷击装置的最大冲击电阻为 30Ω 。	设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.3.5 条	设施。	
4	架空氧气管道应在管道分岔处、与电力架空电缆的交叉处、无分岔管道每隔 80m~100m 处以及进出装置或设施等处,设置防雷、防静电接地措施。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 8.1.2 条	管道已进行防雷防静电接地处理。	符合
消防				
1	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 and 供水的要求；2、当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；3、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》（GB55036-2022）第 3.0.4 条	室外消火栓设置符合要求。	符合
2	灭火器设置在位置明显和便于取用的地方，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1.1 条	灭火器位置明显，方便取用，不影响安全疏散。	符合
3	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1.3 条	灭火器的摆放稳固，铭牌应朝外。	符合
4	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，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1.4 条	灭火器未设置在潮湿/强腐蚀性的地点。	符合
5	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1.5 条	灭火器未设置在超出其使用温度范围的地点。	符合
6	每一配置点的灭火器数量不应少于 2 个且不宜多于 5 个。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 6.1.1、6.1.2 条	设置 2 具灭火器。	符合
火灾报警系统				
1	火灾报警控制器和消防联动控制器，应设置在消防控制室内或有人值班的房间和场所。	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）	依托厂区现有消防控制室。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		第 6.1.1 条		
2	手动火灾报警按钮是否设置在明显的和便于操作部位，当采用壁挂方式安装时，是否有明显标志	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013） 第 6.3.2 条	设置围墙出入口。	符合
自动控制				
1	严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008） 第 6.7.3 条	使用压力未超过涉及压力。	符合
2	低温液体气化其出口应设有温度过低报警联锁装置，气化其出口的气体温度应不低于-10℃。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008） 第 6.7.6 条	汽化器出口设置低温连锁装置，联锁值为-10℃。	符合
3	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.1.6 条	设置 3 台氧气报警器，信号传至值班室。	符合
4	环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.1.3 条	氧含量报警器安装高度符合要求。	符合

小结：通过安全检查表对该建设项目公用工程及辅助生产设施系统进行符合评价，全部符合要求。

5.6 安全管理及应急救援单元

根据《中华人民共和国安全生产法》、《辽宁省企业安全生产主体责任规定》、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》、《辽宁省安全生产条例》等编制安全管理单元安全检查表。检查表见表 5.6-1。

表 5.6-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	企业应当建立健全全员安全生产责任制，主要负责人（包括法定代表人和实际控制人，下同）是本企业安全生产的第一责任人，对本企业的安全生产工作全面负责；其他负责人对分管范围内的安全生产工作负责；各职能部门负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第八条	该建设项目企业已建立全员安全生产责任制。	符合



序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
2	企业安全生产管理制度主要包括：（一）安全生产会议制度；（二）安全生产资金投入及安全生产费用提取、管理和使用制度；（三）安全生产教育培训制度；（四）安全生产检查制度和安全生产情况报告制度；（五）建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（以下简称“三同时”）管理制度；（六）安全生产考核和奖惩制度；（七）岗位标准化操作制度；（八）危险作业管理和职业卫生制度；（九）生产安全事故隐患排查治理制度；（十）重大危险源检测、监控、管理制度；（十一）劳动防护用品配备、管理和使用制度；（十二）安全设施、设备管理和检修、维护制度；（十三）特种作业人员管理制度；（十四）生产安全事故报告和调查处理制度；（十五）应急预案管理和演练制度；（十六）安全生产档案管理制度；（十七）其他保障安全生产的管理制度。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》 第七条	该建设项目企业制订了上述制度。	符合
3	生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理和登记档案监控制度，设立隐患登记台账，实时登记生产安全事故隐患排查治理信息；明确日常排查、岗位排查和专业排查的内容、范围和责任，定期组织开展生产安全隐患排查。	《辽宁省安全生产条例》第二十五条	该建设项目单位有生产安全事故隐患排查治理和登记档案监控制度，设立隐患登记台账，实时登记生产安全事故隐患排查治理信息；明确日常排查、岗位排查和专业排查的内容、范围和责任，定期组织开展生产安全隐患排查。	符合
4	企业存在金属冶炼工艺，从业人员在一百人以上，应当设置安全生产管理机构或者配备不低于从业人员千分之三的专职安全生产管理人员，但最低不少于三人；从业人员在一百人以下的，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。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第十条	该企业已设置安全生产管理机构且配备的专职安全生产管理人员，数量符合要求。	符合
5	危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《中华人民共和国安全生产法（2021年修正）》 第二十七条	该建设项目单位配备有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	符合
6	危险物品的生产、经营、储存和使用数量构成重大危险源的企业以及矿山、冶金、建筑施工企业的主要负责人和安全生产管理人员，应当由具备相应资质的	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》 第十三条	该建设项目企业主要负责人、安全生产管理人员已按期进行培训。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	安全培训机构进行培训，并经有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。			
7	存在金属冶炼工艺的企业的企业的主要负责人、安全生产管理人员自任职之日起六个月内，必须接受负有冶金有色安全生产监管职责的部门对其进行安全生产知识和管理能力考核，并考核合格。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第十一条		
8	企业应当按照国家有关规定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，了解有关安全生产法律法规，熟悉本企业规章制度和安全技术操作规程，掌握本岗位安全操作技能，并建立培训档案，记录培训、考核等情况。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。		对从业人员进行安全生产教育，有培训记录。	符合
9	企业应当根据有关法律、法规和国家有关规定，结合本企业的危险源状况、危险性分析情况和可能发生的事故特点，制定相应的应急预案。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》 第三十二条	该建设项目单位制定有较为完备的应急预案。	符合
10	企业应当将重大危险源及有关安全措施、应急预案报有关地方人民政府负有冶金有色安全生产监管职责的部门备案。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第十六条	该建设项目单位的应急预案已取得备案证明。	符合
	企业应急预案应当与当地政府应急预案相衔接，并按照规定报县以上安全生产监督管理部门备案。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》 第三十二条		
11	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。	《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实<生产安全事故应急预案管理办法>实施细则》第十九条	已设置应急处置卡。	符合
12	企业应当制定本企业应急预案演练计划，根据本企业事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》 第三十二条	该建设项目企业已按期进行应急演练。	符合
13	企业应当建立有限空间、动火、高处作业、能源介质停送等较大危险作业和检修、维修作业审批制度，实施工作票（作业票）和操作票管理，严格履行内部审批手续，并安排专门人员进行现场安全管理，确保作业安全。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第三十八条	企业有相应的工作票制度。	符合
14	特种作业人员应当按照国家有关规定，接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训，取得	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》	特种作业人员持证上岗。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。	第十三条		
15	特种设备作业人员应当持证上岗，按章操作，发现隐患及时处置或者报告。	《特种设备作业人员监督管理办法》第五条	本企业特种设备操作人员已取得作业人员证。	符合
16	防雷装置必须每年适时检测一次。防雷装置的产权单位或者使用单位，应当接受检测。	《辽宁省雷电灾害防御管理规定》第九条	防雷装置已进行检测。	符合
17	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者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（2021年修正）》第四十五条	企业提供了相应符合标准的劳动防护用品，现场从业人员按要求佩戴和使用。	符合
18	特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十五条	该建设项目的压力容器、压力管道等已检测合格。	符合
19	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	该建设项目单位有较为完备的特种设备相关安全管理制度及操作规程。	符合
20	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：（一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；（三）特种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；（五）特种设备的运行故障和事故记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	该建设项目单位已建立特种设备安全技术档案。	符合
21	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法（2021年修正）》第五十一条	企业已给员工办理工伤保险社会保险。	符合

小结：通过安全检查表对该建设项目安全管理及应急救援进行符合评价，全部符合要求。

5.7 压力容器物理爆炸评估单元

（1）选取装置参数

物料名称：液氧

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积（m³）：80



泄漏模式：完全破裂

物料类型：低活性气体

事故类型：压力容器物理爆炸

容器最大存量（kg）：91200

（2）气象条件

所在区域：锦州

地面类型：草原、平坦开阔地

辐射强度：中等(白天日照)

大气稳定度：C

环境压力（Pa）：101000

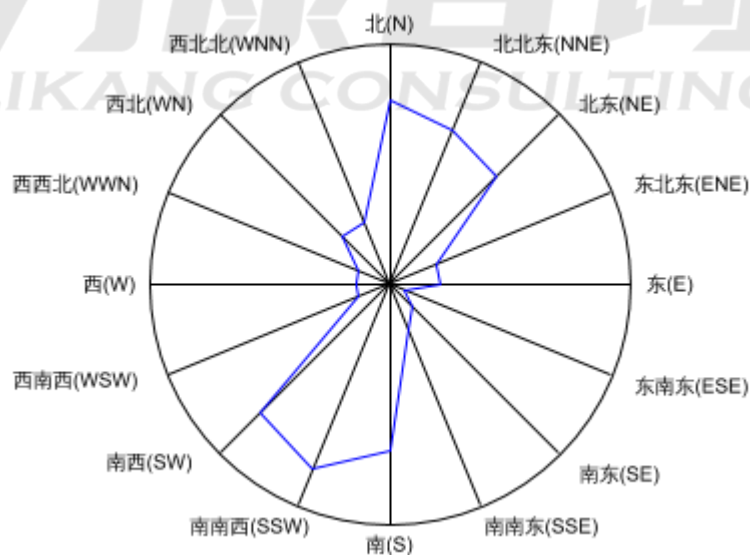
环境平均风速（m/s）：3.0

环境大气密度（kg/m³）：1.293

环境温度（K）：298

建筑物占地百分比：0.03

风向玫瑰图所属地域：锦州



（3）后果模拟

轻伤半径: 16m

序号	潜在风险	风险值D=L*E*C				事故造成的后果	备注
		L	E	C	D		
1	火灾、爆炸	3	6	3	54	比较危险，需要注意	
2	容器爆炸	1	6	3	18	比较危险，需要注意	
3	触电	1	2	1	2	稍有危险，可以接受	
4	物体打击	1	2	1	2	稍有危险，可以接受	
5	高处坠落	0.5	6	1	3	稍有危险，可以接受	
6	其他伤害（低温冻伤）	1	6	7	42	比较危险，需要注意	
7	中毒和窒息	1	6	3	18	比较危险，需要注意	
8	车辆伤害	0.5	6	1	3	稍有危险，可以接受	

由上表可知，该企业在营运过程中，总体上讲：火灾、爆炸、容器爆炸的预防是企业安全生产管理的重点。其他事故类别，企业应对以上事故风险采取有效的安全对策措施。

5.9 安全预评价报告、安全设施设计中安全对策措施建议采纳情况说明

该建设项目按照安全预评价报告和安全设施设计中提出的对策措施进行了设计和施工，本报告的已对《预评价》、《设计》所提出的对策措施及建议、安全设施设计内容进行了检查。经检查，该建设项目的安全措施基本落实到位。除不涉及外其他对策措施均已采纳，具体情况如下表所示。

表 5.9-1 安全预评价报告采纳情况

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况																																																																																				
一、选址及总平面布置																																																																																							
1.	根据《氧气站设计规范》第 3.0.1 条，氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合比较后择优确定：1 宜远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全年最小频率风向的下风侧，空气质量应符合本规范第 3.0.2 条的规定；2 宜靠近最大用户处；3 宜有扩建的可能性；4 宜有较好的自然通风和采光。	采纳	氧气站布置在空气洁净的地区，靠近用气车间，通风和采光良好																																																																																				
2.	根据《氧气站设计规范》第 3.0.4 条，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。 表 3.0.4 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 <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">建筑物、构筑物</th><th rowspan="2">氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物</th><th colspan="3">氧气贮罐总容积(m³)</th></tr><tr><th>≤1000</th><th>1000~50000</th><th>>50000</th></tr><tr><td rowspan="3">其他各类建筑物耐火等级</td><td>一、二级</td><td>10</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td></tr><tr><td>三级</td><td>12</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td>四级</td><td>14</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td></tr><tr><td colspan="2">民用建筑</td><td>25</td><td>18</td><td>20</td><td>25</td></tr><tr><td colspan="2">明火或散发火花地点</td><td>25</td><td>25</td><td>30</td><td>35</td></tr><tr><td colspan="2">重要公共建筑</td><td>50</td><td colspan="3">50</td></tr><tr><td colspan="2">室外变、配电站(35kV~500kV 且每台变压器为 10000kV·A 以上) 以及总油量超过 5t 的总降压站</td><td>25</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td></tr><tr><td colspan="2">厂外铁路线中心线</td><td>25</td><td colspan="3">25</td></tr><tr><td colspan="2">厂内铁路线中心线 (氧气站专用线除外)</td><td>20</td><td colspan="3">20</td></tr><tr><td colspan="2">厂外道路(路边)</td><td>15</td><td colspan="3">15</td></tr><tr><td rowspan="2">厂内道路 (路边)</td><td>主要</td><td>10</td><td colspan="3">10</td></tr><tr><td>次要</td><td>5</td><td colspan="3">5</td></tr><tr><td colspan="2">电力架空线</td><td>1.5 倍电杆高度</td><td colspan="3">1.5 倍电杆高度</td></tr></table> 注：固定容积氧气贮罐的总容积按几何容量(m³)和设计压力(绝对压力为10⁵Pa)的乘积计算。液氧贮罐以1m³液氧折合800m³标准状态气氧计算，按本表氧气贮罐相应贮量的规定确定防火间距。	建筑物、构筑物		氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物	氧气贮罐总容积(m³)			≤1000	1000~50000	>50000	其他各类建筑物耐火等级	一、二级	10	10	12	14	三级	12	12	14	16	四级	14	14	16	18	民用建筑		25	18	20	25	明火或散发火花地点		25	25	30	35	重要公共建筑		50	50			室外变、配电站(35kV~500kV 且每台变压器为 10000kV·A 以上) 以及总油量超过 5t 的总降压站		25	20	25	30	厂外铁路线中心线		25	25			厂内铁路线中心线 (氧气站专用线除外)		20	20			厂外道路(路边)		15	15			厂内道路 (路边)	主要	10	10			次要	5	5			电力架空线		1.5 倍电杆高度	1.5 倍电杆高度			采纳	经表 2.3-2 检查，该项目防火间距符合要求
建筑物、构筑物					氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物	氧气贮罐总容积(m³)																																																																																	
		≤1000	1000~50000	>50000																																																																																			
其他各类建筑物耐火等级	一、二级	10	10	12	14																																																																																		
	三级	12	12	14	16																																																																																		
	四级	14	14	16	18																																																																																		
民用建筑		25	18	20	25																																																																																		
明火或散发火花地点		25	25	30	35																																																																																		
重要公共建筑		50	50																																																																																				
室外变、配电站(35kV~500kV 且每台变压器为 10000kV·A 以上) 以及总油量超过 5t 的总降压站		25	20	25	30																																																																																		
厂外铁路线中心线		25	25																																																																																				
厂内铁路线中心线 (氧气站专用线除外)		20	20																																																																																				
厂外道路(路边)		15	15																																																																																				
厂内道路 (路边)	主要	10	10																																																																																				
	次要	5	5																																																																																				
电力架空线		1.5 倍电杆高度	1.5 倍电杆高度																																																																																				
3.	根据《建筑设计防火规范》第 4.3.5 条，液氧储罐周围 5m 范围内不应有可燃物和沥青路面。	采纳	5m 范围内为水泥地面，无可燃物																																																																																				

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
二、液氧站			
4.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.4.1 条，厂区四周应设围墙或围栏。	采纳	液氧站四周底部 300mm 围墙、上部 1800mm 铁艺栅栏
5.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.4.2 条，各种气体及低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。	采纳	设有安全标志，液氧站四周底部 300mm 围墙、上部 1800mm 铁艺栅栏
6.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.4.4 条，厂区通行道路及露天工作场所和巡逻检查运转设备的路线，应有足够的照明灯具，并符合 GB 50034 有关规定。	采纳	液氧站四周设有三防护栏灯
7.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.6.26 条，液氧储罐、氧气管道严禁被油脂污染。	采纳	未被油脂污染
8.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.12.2 条，管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头。	采纳	设有流向标识
9.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.2 条，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。氧气压力表应设有禁油标志。	采纳	与氧气接触零部件未沾染油脂，氧压表有禁油标识
10.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.7 条，液氧罐周围严禁堆放易燃易爆物品，不准随便乱倒有害污染物质。	采纳	未堆放易燃易爆物品
11.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.10 条，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。	采纳	设有截止阀门，保持全开，并加铅封
12.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.16 条，储罐（包括低温液体储罐）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。	采纳	未超压运行
13.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.18 条，氧气储罐投入使用前，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。	采纳	液氧罐投入使用前，已进行压力试验、气密性试验等，并经检测合格
14.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.18 条，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。	采纳	定期进行检测
15.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.13.4 条，对于具有潜在危险的场所，应在醒目位置设置安全警示牌。	采纳	液氧站设有警示牌
16.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.2 条，安装场所必须有良好的通风条件或设置换气通风装置，并能安全排放液体、气体。	采纳	液氧储罐露天布置
17.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.3 条，安装场所必须设有安全出口，周围应设置安全标志，安全标志的要求应符合 GB2894 的有关规定。	采纳	液氧站设有安全出口及安全标志
18.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.4 条，安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物，严禁使用沥青地面。	采纳	安装牢固，采用水泥地面，无可燃物

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
19.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.5 条，液氧贮槽安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须有灭火器材，场所周围 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。	采纳	厂内有充足消防水源，设有灭火器
20.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.6 条，安装场所应有罐车或消防车出入通道，以便于罐车或消防车通行。	采纳	液氧站有罐车、消防车出入通道
21.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.8 条，液氧的贮存、汽化、充装、使用场所宜设围墙或栅栏；安全出口必须布置适当，一般需有分别设置在两侧的出入口，一旦发生危险时能使人员迅速撤离；气化器的场所允许设一个出入口。门窗必须向外开。	采纳	液氧站四周底部 300mm 围墙、上部 1800mm 铁艺栅栏，露天布置，设有一个出入口
22.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.10 条，液氧容器与其他建筑物、贮罐、堆场的建筑防火间距必须符合 GB 50016 的规定。当防火间距不能达到时，应建筑高于容器及防火物 0.5m 的防火隔墙（可减少防火间距到上述规定的 1/2）。	采纳	经表 2.3-2 检查，该项目防火间距符合要求
23.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.11 条，液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20 m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。	采纳	液氧站周围 20 m 内严禁明火，设有禁火标志
24.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.3.1 条，容器不准安装在出入口、通道、楼梯间或距它们 5m 的范围内。	采纳	液氧储罐露天布置，未设置在出入口、通道
25.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.3.2 条，液氧容器一般安装在室外。	采纳	液氧储罐露天布置
26.	根据《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.3.5 条，液氧容器安装在室外，必须设有导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于 10 Ω；防止雷击装置的最大冲击电阻为 30 Ω。	采纳	经防雷检测合格
27.	根据《固定式压力容器安全技术监察规程》第 4.1.2 条，简单压力容器应当经过国家质检总局核准的检验机构进行型式试验，型式试验的项目、要求及结果应当满足相应产品标准的要求。	采纳	压力容器经检测符合要求
28.	根据《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》第 4.1.1 条，距下方相邻地板或地面 1.2 m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设段防护栏杆。	采纳	已按要求设置防护栏杆
29.	根据《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》第 4.1.2 条，在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	采纳	已设置防护栏杆
30.	建议设计单位在空温气化器后设置安全阀且增加超高压报警；减压阀组前后设置压力表等测量仪表。	采纳	已设置超高压报警、减压阀组前后设置压力表
三、工艺管道			
31.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.1 条，氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上。	采纳	敷设在非燃烧体的支架上
32.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.2 条，架空氧气管道应在管道分岔处、与电力架空电缆的交叉处、无分岔管道每隔 80m~100m 处以及进出装置或设施等处，设置防雷、防静电接地措施。	采纳	已设置防雷防静电接地措施
33.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.4 条，氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气	采纳	未穿过生活间、办公室和不使用氧气

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
	的房间，若必须穿过时，则该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。		的房间
34.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.5 条，氧气管道不宜穿过高温及火焰区域，必须通过时，应在该管段增设隔热设施，管壁温度不应超过 70℃。严然明火及油污靠近氧气管道及阀门。	采纳	未穿过高温及火焰区域
35.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.6 条，氧气管道的弯头、三通不应与阀门出口直接连接。调节阀组、干管阀门、供一个系统的支管阀门、车间人口阀门，其出口侧的管道宜有长度不小于 5 倍管道公称直径且不小于 1.5m 的直管段。	采纳	未直接连接，设有直管段
36.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.8 条，氧气管道宜架空敷设。氧气管道可沿生产氧气或使用氧气的建筑物构件上敷设。	采纳	架空敷设
37.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.9 条，架空氧气管道与建、构筑物特定地点的最小间距要求应按表 6 执行。	采纳	间距符合要求
38.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.10 条，架空氧气管道与其他管线之间最小间距要求应按表 7 执行。	采纳	与氮气管线满足检修要求
39.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.1 条，氧气管道宜采用架空敷设。当架空敷设有困难时，可采用不通行地沟敷设或直接埋地敷设。	采纳	采用架空敷设
40.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.2 条，厂区管道架空敷设时，应符合下列规定：1 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上；2 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；3 当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等级，并应是氧气生产或使用有关的车间建筑物；4 氧气管道、管架与建筑物、构筑物、铁路、道路等之间的最小净距应符合本规范附录 B 的规定；5 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，并宜布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距应符合本规范附录 C 的规定；6 氧气管道上设有阀门时，应设置操作平台；7 寒冷地区的含湿气体管道应采取防护措施。	采纳	采用非燃烧体的支架
41.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.10 条，氧气管道的阀门应符合下列规定：1 设计压力大于 0.1MPa 的氧气管道上，不得采用闸阀；2 设计压力大于或等于 1.0MPa 且公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上的手动阀门，宜设旁通阀；3 设计压力大于 1.0MPa，公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上经常操作的阀门，宜采用气动阀门；4 阀门材料选用应符合表 11.0.10 的规定。	采纳	管道设计压力为 0.72/0.96MPa，未设置闸阀
42.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.11 条，氧气管道上的法兰、紧固件应按国家现行标准选用，氧气管道法兰用垫片应符合表 11.0.11 的规定。	采纳	法兰、紧固件、法兰垫片符合要求
43.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.12 条，氧气管道上的弯头应符合下列规定：1 氧气管道严禁采用折皱弯头；2 采用冷弯或热弯弯制碳钢弯头时，弯曲半径不应小于公称直径的 5 倍；3 采用标准的对焊无缝碳钢弯头时，应采用长半径弯头；4 采用铜镍合金、铜或铜基合金无缝弯头时，可采用短半径弯头；5 设计压力小于或等于 0.1MPa 的卷焊钢管可采用斜接弯头，斜接弯头制作和使用应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316 的有关规定。	采纳	按规范设置

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
44.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.13 条，氧气管道的异径接头、分岔头应符合下列规定：1 异径接头宜采用标准的钢制对焊无缝异径接头。当焊接制作时，变径部分长度不应小于两端管外径差值的 3 倍，其内壁应平滑，无锐边、毛刺及焊瘤；2 分岔头宜采用标准的钢制对焊无缝三通。当焊接制作时，应按设计图纸预制，并加工到无锐边、突出部及焊瘤。不得在安装时开孔插接。	采纳	按规范设置
45.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.15 条，氧气管道因温度变化产生的应力宜采用自然补偿。	采纳	采用自然补偿
46.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.16 条，氧气管道的连接应采用焊接，但与设备、阀门连接处可采用法兰或螺纹连接。螺纹连接处应采用聚四氟乙烯带作为填料，不得采用涂铅红的麻或棉丝，或其他含油脂的材料。	采纳	采用焊接、法兰连接
47.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.17 条，氧气管道应设置导除静电的接地装置，并应符合下列规定：1 厂区架空或地沟敷设管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m~100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设接地装置；2 进、出车间或用户建筑物处应设接地装置；3 直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地一次；4 车间或用户建筑物内部管道应与建筑物的静电接地干线相连接；5 每对法兰或螺纹接头间应设跨接导线，电阻值应小于 0.03Ω 。	采纳	设置接地装置
48.	根据《氧气站设计规范》第 11.0.18 条，氧气管道的弯头、分岔头不得紧接安装在阀门的出口侧，其间宜设长度不小于 5 倍管道公称直径且不应小于 1.5m 的直管段。	采纳	设置直管段
49.	根据《压力管道规范 工业管道 第 2 部分：材料》第 8.1.4.1 条，奥氏体不锈钢的最低使用温度应符合表 A.1 的规定。	采纳	使用温度符合要求
50.	根据《压力管道规范 工业管道 第 2 部分：材料》第 8.1.4.2 条，当使用温度低于或等于 -20°C 时，奥氏体不锈钢应进行低温冲击试验，但同时满足下列规定者，可免除低温冲击试验。1、母材最低使用温度不低于 -196°C 、焊缝金属最低设计温度不低于 -104°C 和因材料截面尺寸限制无法制备 $2.5\text{ mm}\times 10\text{ mm}\times 55\text{ mm}$ 冲击试样三个条件之一者；2、材料含碳量不大于 0.10% 且为固溶热处理状态；3、焊缝填充金属含碳量不大于 0.10%。	采纳	工作温度 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$
51.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.7 条，布置管道时应合理规划操作人行通道及维修通道。操作人行通道的宽度不宜小于 0.8m。	采纳	人行通道的宽度大于 0.8m
52.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.9 条，多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。	未采纳	未设置多层管廊
53.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.16 条，布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车道等所需空间。	采纳	管道布置留有检修空间
54.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.18 条，仪表接口的设置应符合下列规定：1、就地指示仪表接口的位置应设置在操作人员看得清的高度；2、管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空間；3、设计压力不大于 6.3MPa 或设计温度不大于 425°C 的蒸汽管道，仪表接口公称直径不应小于 15mm。大于上述条件及有振动的管道，仪表接口公称直径不应小于 20mm，当主管公称直径小于 20mm 时，仪表接口不应小于主管径。	采纳	就地仪表设置在便于观察的位置
55.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.21 条，管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。	采纳	设置临时接口

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
56.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.22 条，管道穿过安全隔离墙时应加套管。在套管内的管段不应有焊缝，管子与套管间的间隙应以不燃烧的软质材料填满。	采纳	设置套管，设置防火封堵
57.	根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.31 条，所有安全阀、减压阀及控制阀的位置，应便于调整及维修，并留有抽出阀芯的空间，当位置过高时，应设置平台。所有手动阀门应布置在便于操作的高度范围内。	采纳	管道布置留有检修空间
58.	根据《工业金属管道设计规范》第 10.2.3 条，支吊架生根在建（构）筑物的构件上时，该构件应有足够的强度和刚度。	未采纳	设置独立支撑
59.	根据《工业金属管道设计规范》第 10.2.6 条，支吊架的设置，应使支管连接点和法兰接头处承受的弯矩值，控制在安全的范围内。	采纳	设置独立支撑
60.	根据《工业金属管道设计规范》第 12.3.2 条，地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀。	采纳	已涂漆
61.	根据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》和《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》，工艺管道应刷涂相应的颜色。	采纳	管道已设置淡蓝色标
62.	根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第二十一条，管道组成件的材料选用应当满足以下各项基本要求，设计时根据特定使用条件和介质，选择合适的材料：1、符合相应材料标准的规定，其使用方面的要求符合管道有关安全技术规范的规定；2、金属材料的延伸率不低于 14%，材料在最低使用温度下具备足够的抗脆断能力，由于特殊原因必须使用延伸率低于 14% 的金属材料时，能够采取必要的防护措施；3、在预期的寿命内，材料在使用条件下具有足够的稳定性，包括物理性能、化学性能、力学性能、耐腐蚀性能以及应力腐蚀破裂的敏感性等；4、考虑在可能发生火灾和灭火条件下的材料适用性以及由此带来的材料性能变化和次生灾害；5、材料适合相应制造、制作加工（包括锻造、铸造、焊接、冷热成形加工、热处理等）的要求，用于焊接的碳钢、低合金钢的含碳量应当小于或者等于 0.30%；6、几种不同的材料组合使用时，应当注意其可能出现的不利影响。	采纳	管道采用 S30408 材质，符合要求
63.	根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第三十三条，管道用密封件的选用应当考虑设计压力、设计温度以及介质、使用寿命等的要求，并且符合有关安全技术规范及其相应的密封材料标准的规定。	采纳	管道用密封件符合要求
64.	根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第五十二条，压力管道的法兰、垫片、紧固件的设计应当遵照《钢制管法兰、垫片、紧固件》等相关标准的规定。	采纳	法兰、垫片、紧固件选用符合要求
四、公用工程及辅助设施			
1、给排水			
65.	根据《氧气站设计规范》第 9.0.1 条，氧气站的生产用水，除不能中断生产用气外，宜采用一路供水。	未采纳	本项目不涉及用水
66.	根据《氧气站设计规范》第 9.0.3 条，氧气站设备的给水和排水系统应能放尽存水。	未采纳	本项目不涉及用水，本工程无污水排放
67.	根据《室外排水设计标准》第 5.1.3 条，污水和合流污水收集输送时，不应采用明渠。	未采纳	本工程无污水排放

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
68.	根据《室外排水设计标准》第 5.1.5 条，输送污水、合流污水的管道应采用耐腐蚀材料，其接口和附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。	未采纳	本工程无污水排放
69.	根据《室外排水设计标准》第 5.1.10 条，排水管渠系统的设计应以重力流为主，不设或少设提升泵站。当无法采用重力流或重力流不经济时，可采用压力流。	采纳	设置排水坡度
70.	根据《室外排水设计标准》第 5.1.12 条，污水、合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道和附属构筑物应保证其严密性，并应进行严密性试验。	未采纳	本工程无污水排放
2、供配电			
71.	根据《氧气站设计规范》第 8.0.1 条，氧气站的供电负荷分级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定，除中断供气将造成较大损失者外，宜为三级负荷。	采纳	采用三级负荷
72.	根据《氧气站设计规范》第 8.0.3 条，氧气站的照明除中断供气将造成较大损失者外，可不设继续工作用的事故照明，仪表集中处宜设局部照明。	采纳	液氧站未设置应急照明系统；四周设有照明灯
73.	根据《氧气站设计规范》第 8.0.7 条，与氧气接触的仪表必须无油脂。	采纳	无油脂
74.	根据《氧气站设计规范》第 8.0.8 条，积聚液氧的各类设备和氧气管道应设导除静电的接地装置，接地电阻不应大于 10Ω。	采纳	已设置导出静电接地装置
75.	根据《低压配电设计规范》第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	采纳	装设短路保护和过负荷保护
76.	根据《低压配电设计规范》第 6.1.2 条，配电线路装设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合。非重要负荷的保护电器，可采用的、部分选择性或无选择性切断。	采纳	装设保护电器
77.	根据《低压配电设计规范》第 7.1.1 条，配电线路的敷设，应符合下列条件：1) 与场所环境的特征相适应；2) 与建筑物和构筑物的特征相适应；3) 能承受短路可能出现的机电应力；4) 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。	采纳	配电线路敷设符合要求
78.	根据《低压配电设计规范》第 7.1.5 条，布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵；电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽。	采纳	所有孔洞均用防火堵料进行阻火封堵
79.	根据《供配电系统设计规范》第 3.0.5 条，应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：1) 允许中断供电时间为 15s 以上的供电，可选用快速自启动的发电机组；2) 自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路；3) 允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。	采纳	设有 UPS 电源
80.	根据《供配电系统设计规范》第 3.0.6 条，应急电源的供电时间，应按生产技术上要求的允许停车过程时间确定。	采纳	UPS 电源供电时间不小于 30min
81.	根据《供配电系统设计规范》第 3.0.9 条，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。	采纳	依托设施符合性满足本项目需求
82.	根据《供配电系统设计规范》第 4.0.2 条，应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。当有特殊要求，应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时，应采取安全运行的措施。	采纳	依托设施符合性满足本项目需求

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
3、防雷防静电			
83.	根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.2.8 条，防雷的接地装置设计，应符合下列规定：1、利用金属外壳作为接闪器的生产设备，应在金属外壳底部分两处接到接地体；2、上述第 4.2.4 条规定另行设置的接闪器（针状、线状和网状的），均应有引下线直接接到接地体；3、防直击雷用的每根引下线所直接连接的接地体，其冲击接地电阻不应大于 10Ω；4、防感应雷用的接地体，其工频接地电阻不应大于 30Ω；5、防直击雷用的接地体应与防感应雷和电力设备用的接地体连接成一个整体的接地系统。	采纳	防雷接地按要求设置，经检测符合要求
84.	根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.3.1 条，易受直击雷的顶部或外侧上部并直接向大气排放的排放设施（如放散管、排风管、安全阀、呼吸阀、放料口、取样口、排污口等），应根据排放的物料和浓度、排放的频率或方式、正常或事故排放、手动或自动排放等生产操作性质和安装位置分别进行防雷保护。	采纳	放散管排放介质为氧气壁厚大于 4mm，不设接闪器，利用各金属设备外壳做接闪器进行防雷保护，并与接地装置焊接成电气通路，两接地点间距离不大于 18m
85.	根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.4 条，金属静设备本体作为接闪器时，接地点不应少于 2 处，并应沿静设备周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。引下线应与静设备底座预设的接地耳相连。	采纳	接地点不小于 2 处，两接地点间距离不大于 18m
86.	根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.5 条，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。接地装置宜围绕静设备敷设成环形接地体。	采纳	接地电阻不大于 10Ω
87.	根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.3 条，管道防雷设计应符合下列规定：1、每根金属管道均应与已接地的管架做管架做等电位连接，其连接应采用接地连接件；多根金属管道可互相连接后，应再与已接地的管架做等电位连接；2、平行敷设的金属管道，其净间距小于 100mm 时，应每隔 30m 用金属线连接。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接；3、进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧应接地，并应与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接。	采纳	厂区架空管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m~100m 处，以及与架空电力电缆交叉处设接地装置
88.	根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.2 条，需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。	采纳	采取等电位连接与接地保护措施
89.	根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.3 条，建筑物电子信息系统应根据需要保护的设备数量、类型、重要性、耐冲击电压额定值及所要求的电磁场环境等情况选择下列雷电电磁脉冲的防护措施：1）等电位连接和接地；2、电磁屏蔽；3、合理布线；4、能量配合的浪涌保护器防护。	采纳	电子信息系统选择雷电电磁脉冲的防护措施：等电位连接和接地；电磁屏蔽；合理布线；能量配合的浪涌保护器防护
90.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.6.25 条，计量器具及仪表的选用应考虑安全、防火防爆的要求。建议电气设备采用密闭防火型。	采纳	电气设备采用密闭防火型
4、电信、自动控制			

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
91.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.7.3 条，严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。	采纳	未超过设计压力
92.	根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.7.6 条，低温液体气化器出口应设有温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于-10℃。	采纳	气化器出口的气体温度不低于-10℃
93.	根据《工业电视系统工程设计规范》第 5.3.6 条，不同环境条件下设置的摄像机采用的防护装置或采取的防护措施应符合下列规定：1、设置在环境温度低于-10℃低温区的摄像机，应采用具有保温性能的防护装置；2、设置在室外等其他环境下的摄像机，应采用与所在环境条件相适应的防护装置。	采纳	液氧储罐、空温气化器区域设置监控摄像头，设有具有保温性能的防护装置
94.	根据《工业电视系统工程设计规范》第 5.6.2 条，室外设置的摄像机及与之配套的设备，其外壳防护等级不应低于 IP66。	采纳	外壳防护等级不低于 IP66
95.	根据《消防设施通用规范》第 12.0.1 条，火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	采纳	设有自动和手动触发报警装置
96.	根据《消防设施通用规范》第 12.0.13 条，可燃气体探测报警系统应独立组成，可燃气体探测器不应直接接入火灾报警控制器的报警总线。	未采纳	未设置可燃气体探测报警
97.	根据《消防设施通用规范》第 12.0.15 条，火灾自动报警系统应单独布线，相同用途的导线颜色应一致，且系统内不同电压等级、不同电流类别的线路应敷设在不同线管内或同一线槽的不同槽孔内。	采纳	火灾自动报警系统应单独布线
98.	根据《消防设施通用规范》第 12.0.16 条，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的铜芯电线电缆。	采纳	采用 B2 级的耐火铜芯电线电缆
99.	根据《消防设施通用规范》第 12.0.18 条，火灾自动报警系统设备的防护等级应满足在设置场所环境条件下正常工作的要求。	采纳	火灾自动报警系统设备的防护等级满足要求
5、消防系统			
100.	根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.1.5 条，严寒、寒冷等冬季结冰地区的消火栓系统应采取防冻设施，并宜采用干式消火栓系统和干式室外消火栓。	采纳	采取防冻措施
101.	根据《消防设施通用规范》第 3.0.1 条，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、流量和水压的要求。	采纳	消防给水系统符合要求
102.	根据《消防设施通用规范》第 3.0.4 条，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、当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；3、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；4、当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。	采纳	液氧站周围增设两个室外消火栓，消火栓设置符合要求
103.	根据《建筑防火通用规范》第 4.1.1 条，建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。	采纳	液氧站露天布置，便于疏散避难

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
104.	根据《消防设施通用规范》第 10.0.2 条，灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	采纳	液氧站设置 2kg 装的手提式磷酸铵盐干粉灭火器
105.	根据《消防措施通用规范》第 10.0.3 条，灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定：1、计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。2、一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	采纳	液氧站设置 2kg 装的手提式磷酸铵盐干粉灭火器
106.	根据《消防设施通用规范》第 10.0.4 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	采纳	灭火器便于取用，设有醒目标志
107.	根据《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.3 条，灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。	采纳	灭火器设置点符合要求
108.	根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条，消防应急照明系统的应急工作时间应不小于 90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间。	未采纳	液氧站未设置应急照明系统

五、安全管理

1、现有装置区域内的施工安全

109.	动火作业 动火作业应办理《动火安全作业证》，应有专人监火，动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其它有效的安全防护措施，配备足够适用的消防器材；应将其与系统彻底隔离，并进行清洗、置换，取样分析合格后方可动火作业。	采纳	严格执行
110.	断路作业 进行断路作业应制定周密的安全措施，并办理《断路安全作业证》，动土挖开的路面宜做好临时应急措施，保证消防车的通行。	采纳	严格执行
111.	高处作业 从事高处作业的单位应办理《高处安全作业证》，落实安全防护措施后方可作业，且应设监护人对高处作业人员进行监护。	采纳	严格执行
112.	盲板抽堵作业 盲板抽堵作业前应办理《盲板抽堵安全作业证》，且应设专人监护，监护人不得离开作业现场；在易燃易爆场所进行盲板抽堵作业时，作业人员应穿防静电工作服、工作鞋；距作业地点 30m 内不得有动火作业等。	采纳	严格执行
113.	动土作业 动土作业都应当进行作业安全分析，并在施工准备阶段，施工单位必须通过可靠的途径，掌握施工区域地下及周边隐蔽设施。根据现场工作需要，如有可能，在动土作业前，对施工区域的地下管道或电缆进行降压、停运和隔离处理。只有在作业安全分析已完成、动土作业许可证已签发、现场监护人已到位的情况下，方可以进行动土作业。	采纳	严格执行
114.	临时用电 施工现场供电线路、电气设备的安装、维修保养及拆除工作，必	采纳	严格执行

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
	须由专业人员进行。作业人员必须是经过专业安全技术知识培训和考试合格，取得特种工种作业操作证的电工并持证上岗，并设专人负责。每天对现场用电设备、设施、线路进行两次例行巡视检查，发现问题及时停电检修并监护，同时报有关领导组织处理，所有设备、设施、线路要防护到位。设备设施要保持整洁有效。建立临时用电安全技术档案制度。对施工现场的用电设备、线路等按规定每月至少检查二次，并做好检查记录，进行存档。		
115.	吊装 作业前，充分了解作业的内容、地点、时间、要求。熟知作业过程中的危害因素及相应对策处理措施，严格按照操作规程和《吊装作业安全许可证》规定的要求进行作业。	采纳	严格执行
116.	作业过程中如发现情况异常或感到不适等情况，应发出信号或及时报告，采取适当措施并迅速撤离现场。监护人应熟悉作业区域的环境、工艺情况，具备判断和处理异常情况的能力，熟悉应急预案和现场急救方法。	采纳	严格执行
117.	根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第三十八条，企业应当建立有限空间、动火、高处作业、能源介质停送等较大危险作业和检修、维修作业审批制度，实施工作票（作业票）和操作票管理，严格履行内部审批手续，并安排专门人员进行现场安全管理，确保作业安全。	采纳	严格执行
118.	根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条，施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督。	采纳	严格执行
119.	根据《建设工程安全生产管理条例》第四十九条，施工单位应当根据建设工程施工的特点、范围，对施工现场易发生重大事故的部位、环节进行监控，制定施工现场生产安全事故应急救援预案。实行施工总承包的，由总承包单位统一组织编制建设工程生产安全事故应急救援预案，工程总承包单位和分包单位按照应急救援预案，各自建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备救援器材、设备，并定期组织演练。	采纳	严格执行
2、相关制度、规程、预案的完善			
120.	根据《安全生产法》第四条，企业应加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	采纳	已建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度等
121.	根据《安全生产法》的有关规定，企业应及时修订安全生产责任制，明确主要负责人、安全管理人员的职责；此外，安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	采纳	已完善安全生产责任制
122.	根据《安全生产法》第四十一条，生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实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。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。	采纳	已建立安全风险分级管控制度、生产安全事故隐患排查治理制度

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
123.	根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第六条，企业应当建立安全风险管控和事故隐患排查治理双重预防机制，落实从主要负责人到每一名从业人员的安全风险管控和事故隐患排查治理责任制。	采纳	已建立安全风险管控和事故隐患排查治理双重预防机制
124.	根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第七条，企业应当按照规定开展安全生产标准化建设工作，推进安全健康管理系统化、岗位操作行为规范化、设备设施本质安全化和作业环境器具定置化，并持续改进。	采纳	企业持续开展安全生产标准化建设工作
125.	根据《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准第4.3条，当国家安全生产法律法规发生变化或企业生产经营发生重大变化时，应及时修订安全生产责任制。	采纳	已修订安全生产责任制
126.	根据《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》，企业应建立健全安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作，制定安全风险辨识制度和方法，全面开展安全风险分级管控，建立完善隐患排查治理体系，促进企业双重预防机制建设的深入开展。	采纳	已建立安全风险管控和事故隐患排查治理双重预防机制
127.	根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第一百一十七条，属于下列情况之一的管道，应适当缩短检验周期：1、新投用的GC2级的（首次检验周期一般不超过3年）；2、发现应力腐蚀或者严重局部腐蚀的；3、承受交变荷载，可能导致疲劳失效的；4、材质发生劣化的；在线检验中发现存在严重问题的；检验人员和使用单位认为需要缩短检验周期的。	采纳	压力管道已检验
128.	根据《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）第3.1条，特种设备投入使用前或者使用后30日内，使用单位应向特种设备所在地的直辖市或者设区的市的特种设备安全管理部门申请办理使用登记；对于整机出厂的特种设备，一般应当在投入使用前办理使用登记。	采纳	已办理使用登记
129.	根据《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》，特种设备使用单位应当建立健全使用安全管理制度，落实使用安全责任制，保证特种设备安全运行。	采纳	已制定安全管理制度
130.	生产经营单位应当按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号文）足额提取安全生产费用，专门用于完善和改进企业安全生产条件。安全生产费用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，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	采纳	安全生产费用足额提取
131.	根据《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》，健全完善生产经营单位重大事故隐患自查自改常态化机制，生产经营单位主要负责人要每季度带队对本单位重大事故隐患排查整治情况至少开展1次检查（高危行业领域每月至少1次），完善并落实生产经营单位全员安全生产岗位责任制。	采纳	按要求执行
132.	建设单位应针对可能发生的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息等重大事故，按照《生产安全事故应急预案管理办法》和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的规定与要求，并结合本项目现场的实际情况，修订与完善事故应急预案及现场应急处置方案，加强培训与演练，并报当地政府安全生产监督管理部门评审备案。	采纳	已完善应急预案并进行演练

序号	安全对策措施与建议	是否采纳	落实情况
3、人员培训			
133.	根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十一条，企业主要负责人、安全生产管理人员应当接受安全生产教育和培训，具备与本企业生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。企业应当按照国家有关规定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，了解有关安全生产法律法规，熟悉本企业规章制度和安全技术操作规程，掌握本岗位安全操作技能，并建立培训档案，记录培训、考核等情况。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。	采纳	主要负责人、安全生产管理人员已进行培训教育并取证
134.	根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十二条，企业的正常生产活动与其他单位的建设施工或者检修活动同时在本企业同一作业区域内进行的，企业应当指定专职安全生产管理人员负责作业现场的安全检查工作，对有关作业活动进行统一协调、管理。	采纳	按要求执行
4、其它			
135.	建设单位应为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品（如防静电工作服、防静电工作鞋、防毒面具、手套等），并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	采纳	已为员工配备劳保用品
136.	建设单位应加强安全设施（如防雷、防静电等）、消防设施及报警装置的日常维护与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。	采纳	定期进行防雷检测、设备定期进行维护保养
137.	对于吊装、动火、动土、断路、高处、盲板抽堵、受限空间和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。	采纳	作业人员严格执行管理制度

表 5.9-2 安全预评价报告未采取的安全对策措施汇总表

序号	检查内容	检查依据	未采纳原因
1	多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。	《工业金属管道设计规范》第 8.1.9 条	该建设项目未设置多层管廊
2	支吊架生根在建（构）筑物的构件上时，该构件应有足够的强度和刚度。	《工业金属管道设计规范》第 10.2.3 条	该建设项目设置独立支撑
3	氧气站的生产用水，除不能中断生产用气外，宜采用一路供水。	《氧气站设计规范》第 9.0.1 条	该建设项目不涉及用水
4	氧气站设备的给水和排水系统应能放尽存水。	《氧气站设计规范》第 9.0.3 条	该建设项目不涉及用水，无污水排放
5	污水和合流污水收集输送时，不应采用明渠。	《室外排水设计标准》第 5.1.3 条	该建设项目无污水排放
6	输送污水、合流污水的管道应采用耐腐蚀材料，其接口和附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。	《室外排水设计标准》第 5.1.5 条	该建设项目无污水排放
7	污水、合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道和附属构筑物应保证其严密性，并应进行严密性试验。	《室外排水设计标准》第 5.1.12 条	该建设项目无污水排放
8	可燃气体探测报警系统应独立组成，可燃气体探测器不应直接接入火灾报警控制器的报警总线。	《消防设施通用规范》第 12.0.13 条	该建设项目未设置可燃气体探测报警



序号	检查内容	检查依据	未采纳原因
9	消防应急照明系统的应急工作时间应不小于 90min, 且不小于灯具本身标称的应急工作时间。	《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条	该建设项目液氧站未设置应急照明系统



力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 5.9-3 安全设施设计采纳情况

序号	安全设施设计情况	检查情况	采纳情况
工艺系统			
工艺过程中采取的主要安全设施			
1	1、防泄漏设施 本项目在安装过程中在设备与管道、管道与管件的连接处采用相应的密封措施，除设备管口及连接阀门处必须采用法兰连接外，其它各个管道连接处均采用对焊连接，防止泄漏。选用的管道、法兰、垫片、紧固件选型均符合安全规范和国家强制性标准的要求。 在工艺管道的设计上，本项目尽可能的减少设备密封、管道连接等易泄漏点，架空管线跨路部分不安装阀门及易发生泄漏管件，操作压力、温度均在管道的设计承受范围之内。 在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，防止发生泄漏。	设备与管道、管道与管件的连接处均密封	已采纳
2	管道材料按压力管道设计标准依据工艺介质的压力、温度、腐蚀状况等条件，将管道划分为若干等级，根据管道划分等级确定材料的标准。每一等级由相应的管子、阀门、法兰、紧固件及垫片等组成（组成件选用国际和国内颁发的最新版次标准），以满足工艺、管道、仪表、设备等设计要求。	管道材质为 S30408；管道等级为 N1E	已采纳
3	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用严格按照《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008 年版）等规范的要求，以保证安全运行。	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等材料符合要求	已采纳
4	架空管线跨路部分不安装阀门及易发生泄漏管件，防止发生泄漏。	架空管线跨路部分未安装阀门及易发生泄漏管件	已采纳
5	管道检验、检查、试压、吹扫与清洗严格执行《工业金属管道工程施工规范》GB 50235-2010 的规定。工艺管道试压采用 1.5 倍试验压力进行水压试验，并按《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184-2011、《压力管道规范工业管道 第 5 部分：检验与试验》GB/T 20801.5-2020 对管道焊接质量进行相应检测和吹扫。	压力管道经检测合格	已采纳
6	物料上物、转料过程防泄漏 ①生产人员在上料或转料过程中避免跑冒滴漏发生，所有涉及物料输送管线定期检查，发现有泄漏迹象时第一时间进行紧固处置或停产检修，管线存在跑冒滴漏状况时，禁止使用。 ②运行过程中检测容器的阀门、法兰、压力管道焊接处等连接处有无漏气状况，发现泄漏立即进行紧固处理或停产检修。 ①储罐进料口、出料口必须对相关管路进行静电跨接，防止静电富集产生电火花。	定期检查输送管线、阀门、法兰、压力管道焊接处等有无泄漏情况；进出口管线已静电跨接	已采纳
7	采用密闭设备；当不具备密闭条件时，采取有效的安全环保措施。	采用密闭设备	已采纳

8	2、防火、防爆设施 生产过程中所有物料的运输、加工和贮存始终密闭在各类设备和管道中，设备和管线之间各个连接处根据等级要求采用可靠的密闭技术。	储罐及管道密闭	已采纳
9	厂区内设有严禁烟火警示，必须动火时，按规定办理动火手续，采取可靠隔离措施后，才可以动火作业。	设有严禁烟火标示，特种作业按规范执行	已采纳
10	设置有效的接地和跨接装置，防止静电积聚。	已进行接地和跨接	已采纳
11	物理性爆炸 ①定期检查压力表等附件，防止腐蚀等发生事故。 ②在生产过程中使用的设备按物料的不同选择不同材质生产设备，防止由于泄漏而引发事故。 ③生产和输送过程中，严格管道、阀门等的密封，按物料的不同选择相应的密封材料，防止物料泄漏，遇到高热和明火，引发火灾爆炸事故。	压力表已定期检测；管道、阀门为密封状态	已采纳
12	操作人员严格按照操作规程执行。	操作人员按操作规程执行	已采纳
13	管道、设备及使用金属等导体材料制作的操作平台设置防静电接地。	已设置防静电接地	已采纳
14	本项目设备和管道的保温层采用不燃烧材料。液氧储罐和液氧管道保温采用不燃材料。	采用不燃烧材料	已采纳
15	电气设施经常维护保养，防止电气设施故障引起火灾事故。	定期检查维护电气设施	已采纳
16	在具有超压危险的设备和管道设置安全阀或爆破片。安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。出口管接至尾气回收装置进行吸收处理。严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。	设有 4 个安全阀	已采纳
17	3、防毒 生产全过程中均要严格遵守操作规程，对使用、运输、维修等亦同样必须严格执行有关的安全制度，对生产作业人员进行经常性的安全生产教育。	严格执行操作规程；定期进行培训教育	已采纳
18	液氧、氧气输送采用密闭操作，不与操作人员直接接触，防止操作人员中毒。加强管道、设备的密闭管理和定期维修，防止跑、冒、滴、漏。	定期检维修	已采纳
19	检修或清洗设备时，作业人员穿三紧（紧领、紧袖、紧裤管）工作服。	检修或清洗设备时，严格执行要求	已采纳
20	进入浓度较高的作业区工作时，要佩戴有效的个人防护器材，如：防毒口罩、防护眼镜、手套等。	佩戴个人防护器材	已采纳
21	4、防腐蚀 本项目涉及接触液氧、氧气的管道。设备等材质选择 S30408。	储罐、汽化器、管道材质为 S30408	已采纳
正常工况下危险物料的安全控制措施			
1	压力、温度、液位及流量的检测 (1) 生产过程中储罐、汽化器采用 DCS 系统控制，设置压力、温度等工艺参数的检测、报警仪表，并由 DCS 显示、调节、记录、报警。 (2) 储罐设置温度、压力及流量等参数远程自动监控和现场一次表双监控措施。	采用 DCS 控制系统；设有温度、压力及流量远程自动监控和现场一次表双监控措施	已采纳



2	止逆设施 物料出料管线设置止回阀及压力表，防止物料回流、管路阻塞，减少管道等损坏发生泄漏事故。	出料管线设有止回阀及压力表	已采纳					
3	自动控制措施 本项目采用 DCS 系统控制进行过程控制，使操作都是自动进行。具有可靠的重复性，完全适应的操作参数，被预存在电子存储配方中，互标配方参数与联锁活化，反应系统具有的可靠控制系统。	采用 DCS 系统控制，设置压力、温度等工艺参数的检测、报警仪表，并由 DCS 显示、调节、记录、报警。	已采纳					
4	氧气放散管和液氧排放管引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。	放散管口距地面高于 4.5m	已采纳					
5	与氧气接触的仪表必须无油脂。	与氧气接触的仪表无油脂	已采纳					
6	气化器出口设有温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度不低于-10℃。液氧气化器后的氧气温度不低于-10℃。	气化器出口设有温度过低报警联锁装置	已采纳					
7	低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。	液氧罐的最大充装量为几何容积的 95%	已采纳					
8	液氧排放口附近严禁放置易燃易爆物质及一切杂物。液氧排放口附近地面不使用含有易燃、易爆的材料（如沥青等）建造。	附近无杂物	已采纳					
非正常工况下危险物料的安全控制措施								
1	泄压设施 本项目设置安全阀作为泄压设施。					设有 4 个安全阀	已采纳	
	序号	设置位置	安全阀编号	数量	起跳压力			备注
	1	V0101 液氧储罐出口管线	PSV-0104	1 个	/			
	2	E0101A 液氧气化器出口管道	PSV-0102	1 个	0.96MPa.G			
	3	E0101B 液氧气化器出口管道	PSV-0103	1 个	0.96MPa.G			
	4	减压阀组出口管道	PSV-0101	1 个	0.8MPa.G			
2	紧急处理措施 （1）加强设备、管道、阀门的密封措施，防止易燃易爆介质泄漏引起火灾、爆炸事故。 （2）本项目设置紧急切断系统，当出现泄漏、火灾等紧急情况、液氧储罐压力超高或空温气化器后超低温时，人员可通过远程控制或者自动控制，快速切断液氧的输送，避免事故扩大。同时，现场亦设有紧急切断阀，人员可手动切断。					已设置紧急切断系统，可自动及手动控制	已采纳	

总平面布置																																													
1	本项目总平面布置的设计执行《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）、《氧气站设计规范》GB 50030-2013、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912-2008 的要求。 本项目新建 80m³ 液氧储罐，根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）第 4.3.3 条：1m³ 液氧折合标准状态下 800m³ 气态氧；本项目 80m³ 液氧折合 64000m³ 氧气。 本项目依托厂区现有 5m³ 稳压罐；稳压罐操作温度为常温、操作压力为 0.6MPa，折合 27.1Nm³ 氧气。						80m³ 液氧折合 64000m³ 氧气；5m³ 稳压罐折合 27.1Nm³ 氧气		已采纳																																				
本项目与厂外设施的主要间距																																													
1	本项目液氧储罐与厂外周边设施的防火间距见下表。 <table><tr><th>序号</th><th>建构筑物名称</th><th>方位</th><th>相邻企业或设施名称</th><th>规范间距 m</th><th>设计间距 m</th><th>执行规范</th><th>结论</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="2">液氧储罐</td><td>北</td><td>中信路</td><td>15</td><td>140</td><td rowspan="2">GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.6 条</td><td>符合</td></tr><tr><td>2</td><td>东</td><td>锦钛路</td><td>15</td><td>270</td><td>符合</td></tr></table> 本项目液氧储罐与厂外设施的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）的要求。							序号	建构筑物名称	方位	相邻企业或设施名称	规范间距 m	设计间距 m	执行规范	结论	1	液氧储罐	北	中信路	15	140	GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.6 条	符合	2	东	锦钛路	15	270	符合	对外防火间距符合要求		已采纳													
序号	建构筑物名称	方位	相邻企业或设施名称	规范间距 m	设计间距 m	执行规范	结论																																						
1	液氧储罐	北	中信路	15	140	GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.6 条	符合																																						
2		东	锦钛路	15	270		符合																																						
本项目厂内各建构筑物的主要间距																																													
1	本项目液氧储罐与厂内其他设施的防火间距见下表。 <table><tr><th>序号</th><th>建筑物名称</th><th>方位</th><th>相邻建构筑物名称</th><th>规范间距 m</th><th>设计间距 m</th><th>执行规范</th><th>结论</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="4">液氧储罐</td><td>北</td><td>厂内铁路</td><td>20</td><td>41.48</td><td>GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.6 条/ GB 50030-2013 第 3.0.4 条</td><td>符合</td></tr><tr><td>2</td><td>南</td><td>铬矿晒场（丁类、三级）</td><td>16</td><td>20.50</td><td rowspan="3">GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.3 条/ GB 50030-2013 第 3.0.4 条</td><td>符合</td></tr><tr><td>3</td><td>西</td><td>脱硝反应器棚（乙类、三级）</td><td>16</td><td>29.05</td><td>符合</td></tr><tr><td>4</td><td>东</td><td>铬精矿棚（丁类、二级）</td><td>14</td><td>66.73</td><td>符合</td></tr></table>							序号	建筑物名称	方位	相邻建构筑物名称	规范间距 m	设计间距 m	执行规范	结论	1	液氧储罐	北	厂内铁路	20	41.48	GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.6 条/ GB 50030-2013 第 3.0.4 条	符合	2	南	铬矿晒场（丁类、三级）	16	20.50	GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.3 条/ GB 50030-2013 第 3.0.4 条	符合	3	西	脱硝反应器棚（乙类、三级）	16	29.05	符合	4	东	铬精矿棚（丁类、二级）	14	66.73	符合	厂内防火间距符合要求		已采纳
序号	建筑物名称	方位	相邻建构筑物名称	规范间距 m	设计间距 m	执行规范	结论																																						
1	液氧储罐	北	厂内铁路	20	41.48	GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.6 条/ GB 50030-2013 第 3.0.4 条	符合																																						
2		南	铬矿晒场（丁类、三级）	16	20.50	GB 50016-2014 （2018 年版） 第 4.3.3 条/ GB 50030-2013 第 3.0.4 条	符合																																						
3		西	脱硝反应器棚（乙类、三级）	16	29.05		符合																																						
4		东	铬精矿棚（丁类、二级）	14	66.73		符合																																						

	5		西	氨水罐区（20%氨水、丙类）	30	41.56	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.3.3 条	符合		
本项目液氧储罐与厂内设施的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）的要求。										
平面及竖向										
1	厂区地形比较平坦，高差不大，在竖向设计时采用平坡式布置方式进行布置，竖向标高与厂区竖向保持一致。								平面布置符合要求	已采纳
道路、疏散、出口设置										
1	液氧站西侧设有消防道路，道路宽度不小于 6m，转弯半径不小于 9m，净空高度不小于 5m。 液氧站周围 5m 范围内不铺设沥青路面。 液氧贮罐和汽化器的周围设底部 300mm 围墙、上部 1800mm 铁艺栅栏，并设置明显的禁火标志。 本项目依托厂区现有出入口。厂区不种植油性树木，且不妨碍消防操作。								液氧站附近未铺设沥青路面	已采纳
设备及管道										
设备										
1	设备设计原则 （1）设备受压元件的腐蚀裕量按工艺条件规定。在设计寿命期内，当由腐蚀速率计算出的腐蚀裕量超过 6mm 时，选用更加耐蚀的材料（或复合材料）。但覆层金属不计入强度计算。容器各元件或元件的不同部位有不同程度的腐蚀时，各元件或元件的不同部位采用不同的腐蚀裕量。设备选材还执行《压力容器[合订本]》GB/T 150.1～GB/T 150.4-2024、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016/XG1-2020 以及《石油化工钢制压力容器材料选用规范》SH/T 3075-2024 的相关规定。 （2）接管法兰、设备法兰及管板的螺栓孔跨中布置（特殊要求除外）。 （3）一般情况下，接管外伸长度按《钢制化工容器结构设计规范》HG/T 20583-2020 中的规定。 （4）压力容器设备采用《压力容器法兰、垫片、紧固件》NB/T 47020~47027-2012 中规定的法兰以及配套的螺栓、螺母和垫片。								法兰、垫片、紧固件符合要求	已采纳
2	2、主要设备材料的选择和防护措施 （1）压力容器用材符合《压力容器[合订本]》GB/T 150.1～GB/T 150.4-2024、《钢制化工容器材料选用规范》HG/T 20581-2020 选取规定。 （2）对于压力容器，受压元件用板材采用压力容器专用钢板，不使用 Q235B 和 Q235C。 （3）焊接材料原则上按《压力容器焊接规程》NB/T 47015-2023 及《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117-2012、《热强钢焊条》GB/T 5118-2012、《不锈钢焊条》GB/T 983-2012 规定中选取。 （4）压力容器用锻件按《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》NB/T 47008-2017 中的要求选用。材料标注时，在钢号后附上锻件级别符号。锻件级别按相应的标准规范要求。								压力容器经检测合格已进行登记	已采纳

	(5) 本项目涉及到的转动的设备均按《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/T 8196-2018 要求设置防护罩，并设置明显警示标志。 (6) 主要设备材料的选择和防护措施 ①机械传动装置的运动部分，在人员可能靠近的部位设置防护罩，以避免人员受到伤害，防护罩按照《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018 的要求设计。 ②项目涉及压力容器严格执行《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016/XG1-2020 及其他国家和行业相关标准进行设计、制造、试验、安装和验收；使用的压力表、压力容器等特种设备的订购选择有相应设计、制造资质的单位的产品，管材、管道附件、阀门、法兰等均有出厂合格证书。压力容器及压力管道选用持证单位生产的压力管道元件。		
设备布置			
1	设备布置 (1) 在满足工艺要求的情况下，工艺设备紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。 (2) 生产设施内部的设备、管道等布置符合安全生产、检修、维护和消防的要求。	设备布置合理	已采纳
2	特种设备 (1) 企业选购的特种设备从设计、制造到安装选择有相应资质的单位进行。 (2) 特种设备（压力容器）按照工艺需要设置压力表、安全阀等安全设施。 (3) 特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备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及时申报并接受检验。 (4) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志置于或者附着于该特种设备的显著位置。 (5) 特种设备的使用具有规定的安全距离、安全防护措施。 (6) 特种设备使用单位按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验特种设备（包括附件）的要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不继续使用。 (7) 特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。	已设置压力表、安全阀并经检测合格，压力容器、压力管道经检测合格	已采纳
管道、阀门			
1	压力管道用材符合《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009、《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801.1~6-2020 的选取规定；管道、阀门、管件、法兰等经过技术监督部门检验合格产品，管道安装完毕后要进行强度试验，管道在安装检修后或长期停用再投入前，用干燥空气或蒸汽彻底吹扫。	已进行吹扫	已采纳
2	氧气管道采用架空敷设，氧气管道敷设在非燃烧体的支架上，跨路管架净高不低于 5m，在跨越道路的管道上不设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	氧气管道架空敷设在非燃烧体的支架上	已采纳



3	界区处设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处设置平台。	界区处设隔断阀和“8”字盲板	已采纳
4	管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能，同时符合《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008 年版）所提出的材料韧性要求及其他规定。	管道材料选择 S30408 符合要求	已采纳
5	根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片。	按要求选用盲板及垫片	已采纳
6	为限制静电的产生和积聚，在处理易产生静电的危险物料的工艺设备、管线等处，选用导电性能好的材料。	工艺设备、管线导电性能良好	已采纳
7	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。	未穿过无关设施	已采纳
8	氧气管道的弯头，三通不与阀门出口直接连接。调节阀组、干管阀门、供一个系统的支管阀门、车间入口阀门，其出口侧的管道有长度不小于 5 倍管道公称直径且不小于 1.5m 的直管段。	氧气管道的弯头，三通未与阀门出口直接连接，阀门出口侧的管道有长度不小于 5 倍管道公称直径且不小于 1.5m 的直管段	已采纳
9	氧气管道严禁穿过生活间，办公室，不穿过不使用氧气的房间。	未穿过不使用氧气的房间	已采纳
10	氧气管道不穿过高温及火焰区域。严禁明火及油污靠近氧气管道及阀门。	未穿过高温及火焰区域。无明火及油污靠近氧气管道及阀门	已采纳
电气			
电气负荷分类、供电电源、应急或备用电源的设置			
1	电源 厂区电源为四路进线，两路一组分别进入厂区中央变电所、西区变电所，供电负荷为一级。 中央变电所 66kV 电源来自国家电网女儿河一次变，其中合金一线 6605 由女儿河一次变 3660 开关配出，合金二线 6604 由女儿河一次变 3661 开关配出；西区变电所 66kV 电源来自国家电网女儿河一次变，其中合金七线 6632 由女儿河一次变 3659 开关配出，西区分线 6631 由国家电网南山一次变与女儿河一次变 66kV 南女 1#线 55#塔 T 接引出供电。	供电依托厂区原有，为四路进线	已采纳
2	用电负荷 （1）本项目新建液氧站内用电设备用电负荷为三级。本项目依托厂区窑尾车间配电所，总供电能力为 150 kW，富裕供电能力为 100kW，本项目新增设施用电量为 0.5kW。 （2）自动控制系统、火灾报警系统、气体检测系统用电负荷为一级负荷中特别重要负荷；本项目在厂区窑头控制室新增 6kW 不间断电源（UPS 电源），本项目新增用电量约为 0.6kW。	用电负荷为三级，自动控制系统、火灾报警系统、气体检测系统用电负荷为一级负荷中特别重要负荷；在厂区窑头控制室新增 6kW 不间断	已采纳

		电源	
按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所选择电气设备的防爆及防护等级			
1	根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 第 3.1.1 条： 在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计： ①在大气条件下，可燃气体与空气混合形成爆炸性气体混合物； ②闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物； ③在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，当可燃液体有可能泄漏时，可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物。 本项目涉及的氧气属于助燃气体；本项目不涉及可燃气体、可燃液体；本项目未进行爆炸危险区域划分。 本项目电气设备采用密闭防火型。	无爆炸危险区域，电气设备采用密闭防火型	已采纳
防雷、防静电接地设施			
1	液氧站按第二类防雷建（构）筑物设防。 （1）防雷、防静电接地、弱电系统接地等共用接地装置，其接地电阻 $R \leq 1\Omega$，否则增打接地极。垂直接地极采用 $\angle 50 \times 5$ 角钢，每组 3 根，间距 5m，每根长 2.50m，顶埋深-0.80m 并至冻土层以下。扶梯入口处，设置消除人体静电设施。利用承台、地梁、桩基内钢筋作为接地装置。水平接地干线采用 60×4 扁钢，于围墙 3m 外暗敷，埋深冻土层下。 （2）本项目室外设备均为钢制，放散管排放介质为氧气（不燃，仅助燃）；室外设备及放散管壁厚均大于 4mm，因此不设接闪器，利用各金属设备外壳做接闪器进行防雷保护，并与接地装置焊接成电气通路，两接地点间距离不大于 18m。 （3）所有正常不带电的电气设备金属外壳、钢平台及其他工业设备、金属支架等均可靠接地。接地干线和接地支线采用铜包圆钢或镀锌扁钢材料埋地敷设。焊接处做防腐处理。 （4）凡进出本区域的架空金属管道及装置内的金属设备外壳、钢平台、金属构架等均作等电位连接。管道在进出装置区处、分支处进行接地。长距离管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线。要求防静电接地的管道接头、法兰、仪表与阀门处进行防静电跨接。跨接线采用 RVV-6 铜导线。防静电接地做法见国家建筑标准设计图集 14D504 第 127~136 页。 （5）等电位联结端子板，安装高 500mm，墙上明装。其安装参见 15D502。 （6）接地装置安装参阅图集 14D504 执行。防雷施工参见 15D501 建筑物防雷设施安装。 （7）所有的接地材料在施工时必须留有足够长度使其在自然变形时有裕度。	按第二类防雷构筑物设防，经防雷检测合格	已采纳
2	液氧储罐安装在室外，设有导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不大于 10Ω ；防止雷击装置的冲击电阻不大于 30Ω 。	设有导出静电及防雷及装置，防止静电的接地电阻不	已采纳

		大于 10Ω；防止雷击装置的冲击电阻不大于 30Ω	
3	管架接地 凡进出本区域的架空金属管道及装置内的金属设备外壳、金属管道、钢平台、金属构架等均作等电位连接，设备管道等均作防静电措施。每一管道系统的接地不少于两处。要求防静电接地的管道分岔处进行接地。长距离无分支管道每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线。要求防静电接地的管道接头、法兰、仪表与阀门处进行防静电跨接。跨接线采用 RVV-6 铜导线。防静电接地做法见国家建筑标准设计图集 14D504 第 127~136 页。	已按要求进行接地	已采纳
4	氧气管道设置导除静电的接地装置，并符合下列规定： (1) 厂区架空管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m~100m 处，以及与架空电力电缆交叉处设接地装置； (2) 进、出车间或用户建筑物处设接地装置； (3) 车间或用户建筑物内部管道与建筑物的静电接地干线相连接； (4) 每对法兰或螺纹接头间设跨接导线，电阻值小于 0.03Ω。	已按要求进行接地	已采纳
5	人体防静电触摸装置 (1) 卸车位设置三防静电接地报警器，卸车口 1.5m 外安装。 (2) 卸车位设置三防人体静电释放装置，卸车口 1.5m 外，底距地 1.2m 安装。 (3) 液氧站出入口设置三防人体静电释放装置，卸车口 1.5m 外，底距地 1.2m 安装。	卸车位设有人体静电释放装置及防静电接地报警器，液氧站出入口设有人体静电释放装置	已采纳
应急照明			
1	根据《氧气站设计规范》GB 50030-2013 第 8.0.3 条：氧气站的照明除中断供气将造成较大损失者外，可不设继续工作用的事故照明，仪表集中处宜设局部照明。本项目液氧站未设置应急照明系统。	未设置应急照明系统	已采纳
2	根据照明场所的功能要求合理确定照度标准值及照明功率密度值，必须符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的要求设计： 1、液氧站标准为 100lx，密度值 3.5W/m ² ； 2、采用高光效光源及高效的灯具附件，光源选用高品质 LED。 3、满足灯具最低安装高度前提下，尽可能降低灯具的安装高度。 4、单相照明负荷尽可能均匀平衡到三相负荷，以减少电压损失，影响光源的发光效率。 5、对灯具进行合理控制，并采取分组控制，适当增加照明开关。 6、合理布置照明配电箱及布线，选用高品质导线，降低线路损耗。 7、要求采用 I 类灯具，加接 PE 线，穿线钢管只能作为辅助接地线。 8、液氧站四周设置三防护栏灯，共 4 具，距地 2.8m 明装。	液氧站四周设有 4 具三防护栏灯	已采纳
采取的其他电气安全措施			
1	采用 TN-S 接地保护方式。	采用 TN-S 接地保护方式	已采纳



2	凡正常运行时不带电的电气设备金属外壳均必须可靠接地，所有出入本建筑的电缆金属外皮、穿线钢管等要可靠接地。	已进行接地	已采纳
3	要求采用 I 类灯具，照明回路加接 PE 线。	采用 I 类灯具，照明回路加接 PE 线	已采纳
4	安全保护接地、防雷接地、防静电接地、弱电接地等共用综合接地装置，接地电阻不大于 4Ω ；实测达不到要求时要补打接地极，直到合格为止。垂直接地体采用角钢 $\angle 50 \times 5$ ，每组 3 根，间距 5m，每根长 2.50m，顶埋深-0.80m 并至冻土层以下。	已进行接地	已采纳
5	电源进户处安装总等电位联结端子板箱，底边距地 0.5m；下述导体在进入建筑物处接向总等电位联结端子板：PE 干线、建筑物内公用设施的金属管道，上下水、热力、工艺等所有金属管道入口处，电气装置接地极的接地干线、建筑物内金属构件。	已按要求设置	已采纳
6	电子信息系统采取等电位连接与接地保护措施。	采取等电位连接与接地保护措施	已采纳
7	电子信息系统选择雷电电磁脉冲的防护措施：等电位连接和接地；电磁屏蔽；合理布线；能量配合的浪涌保护器防护。	电子信息系统采用雷电电磁脉冲的防护措施	已采纳
8	电气设备采用密闭防火型。	采用密闭防火型	已采纳
9	电气防护 （1）配电线路的敷设环境，符合下列规定： ①避免由外部热源产生的热效带来的损害； ②防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； ③防止外部的机械性损害； ④有大量灰尘的场所，避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； ⑤避免由于强烈日光辐射带来的损害； ⑥避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害； ⑦避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害； ⑧避免有动物的情况对布线系统带来的损害。 （2）正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065-2011 的要求设置接地装置。	配电线路的敷设环境符合要求	已采纳
10	凡用安全电压的场所安全电压标准按现行国家标准《特低电压（ELV）限值》GB/T 3805-2008 的规定执行。	按《特低电压（ELV）限值》GB/T 3805-2008 执行	已采纳
11	配电线路装设短路保护和过载保护。并在末端设置有剩余电流保护装置。选用带漏电保护功能的空气断路器。	装有短路保护和过载保护，在末端设有剩余电流保护装置，采用带漏电保护功能的	已采纳

		空气断路器	
12	车间设置总等电位接线箱。金属基础构件、配电设备金属外壳、低压电源进线的保护 PE 线与总等电位接地母排进行可靠连接。	车间设置总等电位接线箱。金属基础构件、配电设备金属外壳、低压电源进线的保护 PE 线与总等电位接地母排可靠连接	已采纳
13	本项目建筑物内的总等电位联结，均符合下列规定： （1）每个建筑物中的下列可导电部分做总等电位联结： ①总保护导体（保护导体、保护接地中性导体） ②电气装置总接地导体或总接地端子排； ③建筑物内的水管、燃气管、采暖和空调管道等各种金属干管； ④可接用的建筑物金属结构部分。 （2）装置内的电缆沟有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟进入变配电所、控制室的墙洞处填实、密封。电力电缆不和热力管道敷设在同一管沟内。	已进行总等电位联结	已采纳
14	电缆槽进行多点重复接地，接地点间距小于 20m。	多点重复接地，接地点间距小于 20m	已采纳
15	地下敷设的电缆沟能够有效防止腐蚀性液体和气体进入的措施。	能够有效防止腐蚀性液体和气体进入	已采纳
16	户内腐蚀环境所有电气设备防腐等级不低于 F2 级，户外腐蚀环境所有电气设备防腐等级不低于 WF2 级。	户内腐蚀环境所有电气设备防腐等级为 F2 级，户外腐蚀环境所有电气设备防腐等级为 WF2 级	已采纳
17	配电线路 室外电缆沿外管架上的桥架或埋地敷设至各单体，桥架敷设时电力电缆和控制电缆敷设在不同的桥架内，埋地敷设时设在壕沟里并在冻土层以下。电缆敷设完后，所有孔洞均用防火堵料进行阻火封堵。	所有孔洞均已采用防火堵料进行阻火封堵	已采纳
18	消防系统线路敷设要求： （1）消防设备配电线路及控制线等穿镀锌钢管保护明敷设，钢管涂防火涂料。 （2）就地模块箱距地 2.2m 安装。 （3）火灾自动报警系统的每回路地址编码总数留 15%~20%的余量。 （4）从接线盒引到控制设备盒的线路均加金属软管保护。管线穿越墙时，孔洞用非可燃性填料严密堵塞。 （5）敷设电气线路时避开可能受到机械损伤、震动、腐蚀以及可能受热的地方。 （6）钢管采用低压流体输送用镀锌焊接钢管，钢管连接的螺纹部分涂以铅油或磷化膏。	消防系统线路敷设符合要求	已采纳

	(7) 有关消防联动部分, 请承包商参见强电专业相关图纸, 根据设备的具体情况配接相应的中间继电器, 中间继电器的安装位置视具体情况安装于设备控制箱内或附近墙上。 (8) 与火灾报警及消防联动相关的其他专业设备的具体位置请见其他相关专业图纸。 (9) 在电气安装结束后, 所有线路贯穿隔墙、楼板的孔洞处采用防火堵料进行阻火封堵。 (10) 线路过建筑伸缩缝处需做相应处理, 做法详见 08D800-6 P32。 (11) 其它未尽事宜请参见相关的国家及地方标准、规程、图集, 或与设计方协商决定 (12) 热镀锌钢管壁厚不小于 2.0mm, 潮湿、腐蚀性场所管壁刷防腐漆, 满足防腐要求。							
自控仪表及火灾报警								
备用电源及气源等设置								
1	本项目在厂区窑头控制室新增 6kW 不间断电源 (UPS 电源), 本项目新增用电量约为 0.6kW。自动控制及仪表 UPS 电源供电时间不小于 30min。 本项目采用电动切断阀。					厂区窑头控制室设有 6kW 不间断电源, 供电时间大于 30min, 采用电动切断阀	已采纳	
自动控制系统								
1	本项目依托现有分散控制系统 (DCS 系统) 进行显示、调节、记录、报警及操作管理, 依托窑头控制室内现有的 DCS 系统的控制器增加点位。					已按要求增加 DCS 点位	已采纳	
	序号	仪表位号	仪表功能	安装位置	触发条件			控制措施
	1	TISA0101	温度报警 联锁	E0101A 液氧气化器出料管线	温度达到 低低值			联锁关闭 E0101A 液氧气化器进料 管线阀门 XV0101
	2	PISA0102	压力报警 联锁	E0101A 液氧气化器出料管线	压力达到 低低值			
	3	TISA0102	温度报警 联锁	E0101B 液氧气化器出料管线	温度达到 低低值			联锁关闭 E0101B 液氧气化器进料 管线阀门 XV0102
	4	PISA0103	压力报警 联锁	E0101B 液氧气化器出料管线	压力达到 低低值			
气体检测系统								
1	根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 的相关规定, 本项目属于在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化, 出现过氧的有人员进入活动的场所, 设置氧气检测器。 1、环境氧气探测器的安装高度距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。 2、氧气检测器的报警信号电缆, 统一引至有人值守的值班室的气体检测报警系统主机。 3、氧气检测器的过氧报警值为 23.5%VOL。 4、氧气检测器由 GDS 系统提供 24VDC 电源。GDS 主机自带蓄电池, 供电方式为一级负荷中特别重要的					设有 3 台氧含量报警器	已采纳	

	负荷。 5、液氧储罐、液氧气化器露天布置，氧气检测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 4m。 6、气体探测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不小于 0.5m。										
	序号	设置区域	设置位置	类型	位号	检测介质	设置高度	数量	备注		
	1	液氧站	E0101B 液氧气化器	氧气检测器	GT-0101	氧气	EL+1.50m	1 台			
	2		V0101 液氧储罐	氧气检测器	GT-0102	氧气	EL+1.50m	1 台			
	3		E0101A 液氧气化器	氧气检测器	GT-0103	氧气	EL+1.50m	1 台			
控制室的组成及控制中心作用											
1	本项目控制室依托厂区现有窑头控制室；消防控制室依托厂区现有消防控制室。 本项目依托窑头控制室内现有的 DCS 系统的控制器增加点位。自动控制系统采用 UPS 作为应急电源。								控制室依托厂区现有窑头控制室；消防控制室依托厂区现有消防控制室。依托窑头控制室内现有的 DCS 系统的控制器增加点位。自动控制系统采用 UPS 作为应急电源。		已采纳
火灾报警系统											
1	系统形式 （1）子项火灾报警系统形式与厂区原有系统形式保持一致。 （2）现场设备有接线箱、手动报警按钮、火灾声光警报装置、接口模块等。 （3）火灾自动报警系统各设备之间具有兼容的通信接口和通信协议。								火灾报警系统符合要求		已采纳
2	一般规定 （1）任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不超过 3200 点，其中每一总线回路连接设备的总数不超过 200 点，且留有不少于额定容量 10%的余量；任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器（联动型）所控制的各类模块总数不超过 1600 点，每一联动总线回路连接设备的总数不超过 100 点，且留有不少于额定容量 10%的余量。 （2）系统总线上设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不超过 32 点；总线穿越防火分区时，在穿越处设置总线短路隔离器。								火灾报警控制器设置符合要求		已采纳

3	消防控制室 消防控制室依托厂区现有消防控制室。 （1）消防控制室内设置的消防设备包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备或具有相应功能的组合设备。 （2）消防控制室设有用于火灾报警的外线电话。	消防控制室依托厂区现有消防控制室	已采纳
4	消防联动控制设计 （1）一般规定 ①火灾报警区域的划分满足相关受控系统联动控制的工作要求，火灾探测区域的划分满足确定火灾报警部位的工作要求。 ②消防联动控制器的电压控制输出采用直流 24V，其电源容量满足受控消防设备同时启动且维持工作的控制容量要求。 ③启动电流较大的消防设备分时启动。 ④需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。 ⑤消防联动控制器能按设定的控制逻辑向各相关受控设备发出联动控制信号，并接受其联动反馈信号； ⑥受控设备接口的特性参数与消防联动控制器发出的联动控制信号匹配。 （2）火灾警报的设计 ①火灾自动报警系统设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器符合下列规定：火灾声、光警报器的设置满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级高于背景噪声 15dB，且不低于 60dB；在确认火灾后，系统能启动所有火灾声、光警报器；系统同时启动、停止所有火灾声警报器工作；具有语音提示功能的火灾声警报器具有语音同步的功能。 ②未设置消防联动控制器的火灾自动报警系统，火灾声光警报器由火灾报警控制器控制；设置消防联动控制器的火灾自动报警系统，火灾声光警报器由火灾报警控制器或消防联动控制器控制。 ③公共场所设置具有同一种火灾变调声的火灾声警报器；具有多个报警区域的保护对象，选用带有语音提示的火灾声警报器；学校、工厂等各类日常使用电铃的场所，不使用警铃作为火灾声警报器。 ④火灾声警报器单次发出火灾警报时间为 8s~20s，同时设有消防应急广播时，火灾声警报与消防应急广播交替循环播放。 ⑤集中报警系统和控制中心报警系统设置消防应急广播。具有消防应急广播功能的多用途公共广播系统，具有强制切入消防应急广播的功能。 （3）相关联动控制设计 消防联动控制器具有切断火灾区域及相关区域的非消防电源的功能。	消防联动控制设计符合要求	已采纳

5	系统设备的设置 (1) 手动火灾报警按钮的设置 于围墙出入口设置手动报警按钮，其高度为底距地 1.4m，其间距不大于 100m。 (2) 火灾报警器的设置 于围墙出入口设置火灾声光警报显示装置，其高度为底距地 2.3m。 (3) 模块的设置 ①每个报警区域内的模块相对集中设置在本报警区域内的金属模块箱中。 ②联动控制模块严禁设置在配电柜（箱）内，一个报警区域内的模块不控制其他报警区域的设备。 ②未集中设置的模块附近有尺寸不小于 100mm×100mm 的标识。	于围墙出入口设置手动报警按钮，于围墙出入口设置火灾声光警报显示装置	已采纳
6	系统供电及接地 (1) 火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源直接与消防电源连接，不使用电源插头。 (2) 火灾自动报警系统的交流电源采用消防电源，备用电源可采用火灾报警控制器和消防联动控制器自带的蓄电池电源或消防设备应急电源。当备用电源采用消防设备应急电源时，火灾报警控制器和消防联动控制器采用单独的供电回路，并保证在系统处于最大负载状态下不影响火灾报警控制器和消防联动控制器的正常工作。 (3) 消防设备应急电源输出功率大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的 120%，蓄电池组的容量保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上。 (4) 消防系统的接地利用综合接地装置，要求综合接地电阻小于 1Ω。接线箱处装设 D1 类高能量试验类型的电涌保护器。	火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源直接与消防电源连接，交流电源采用消防电源	已采纳
7	线路敷设 (1) 消防控制系统进线：消防控制线由院内临近单体引来，直埋敷设，埋深室外地坪下 0.8m 或冻土层下。 信号总线：ZN-KVV22-2×2.5 SC50 FC DC24V 电源线：ZN-KVV22-2×4 SC50 FC 消防电话及插孔线：ZR-KVVP-2×1.5 SC50 FC (2) 消防系统线路敷设要求 ①火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路采用燃烧性能不低于 B2 级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路采用燃烧性能不低于 B2 级的铜芯电线电缆。 ②消防配电线路满足火灾时连续供电的需求。线路明敷设时，采用金属管、可挠（金属）电气导管或金属封闭线槽保护。 ③火灾自动报警系统单独布线，相同用途的导线颜色一致，且系统内不同电压等级、不同电流类别的线路敷设在不同线管内或同一线槽的不同槽孔内。 ④采用穿管水平敷设时，除报警总线外，不同防火分区的线路不穿入同一根管内。	消防系统线路敷设符合要求	已采纳

	⑤从接线盒引到控制设备盒的线路均加金属软管保护。管线穿越墙时，孔洞用非可燃性填料严密堵塞。 ⑥就地模块箱可距地 2.2m 安装。 ⑦线路过建筑伸缩缝处需做相应处理，做法详见 08D800-6 P32。 ⑧在电气安装结束后，所有线路贯穿隔墙、楼板的孔洞处采用防火堵料进行阻火封堵。封堵材料的耐火极限与该处板或墙体一致。															
视频监控系统																
1	本项目在液氧储罐、空温气化器区域设置监控摄像头，全方位覆盖液氧站的关键区域，24 小时不间断地监控站内设备状态和人员活动情况。 摄像机设置具有保温性能的防护装置。设置与所在环境条件相适应的防护装置。摄像机及与之配套的设备，其外壳防护等级不低于 IP66。														设有 24h 监控摄像头，外壳防护等级不低于 IP66	已采纳
建构筑物																
1	本项目新建液氧站，露天布置。														液氧站露天布置，占地面积 153.76 m²，火灾危险性为乙类	已采纳
	序号	建构筑物名称	结构型式	占地面积 m²	层数	高度 m	建筑面积 m²	火灾危险类别	耐火等级	防火分区	安全出口	疏散宽度 m	抗震设防烈度	备注		
	1	液氧站	/	153.76	/	/	/	乙类	/	/	/	/	6			
防火、防爆、防腐、耐火保护等设施																
1	本工程地面基层为素土夯实时分层夯实，机制夯实每层不超过 300 厚，人工夯实每层不超过 200 厚压实系数≥0.95。 罐区设置不发火地面： （1）20 厚 1：2.5 不发火水泥砂浆抹平（用石灰石、白云石砂）； （2）水泥浆一道（内掺建筑胶）； （3）C30 钢筋混凝土 200mm 厚，内配单层 HRB400 钢筋 12@150 双向钢筋网； （4）100 厚 C15 素混凝土垫层； （5）高密度聚乙烯（HDPE）膜（膜上、膜下设长丝无纺土工布保护层，土工布 600g/m2； （6）300 厚中粗砂防冻胀； （7）夯实土。 注 1：需经不发火实验合格后方可使用； 注 2：抗渗混凝土抗渗等级为 P8； 注 3：防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10-7cm/s 的黏土层的防渗性能。														地面基层为素土夯实时分层夯实，采用水泥地面	已采纳

结构			
1	本工程结构的安全等级为二级，地基基础设计等级为乙级。地面粗糙度为 B 类，混凝土结构环境类别为二 b 类。	液氧站结构的安全等级为二级，地基基础设计等级为乙级。地面粗糙度为 B 类，混凝土结构环境类别为二 b 类	已采纳
2	砼强度等级：除特殊标注外所有结构采用 C30 砼，垫层采用 100 厚 C15 混凝土；钢筋采用 HRB400 钢筋。	所有结构采用 C30 砼，垫层采用 100 厚 C15 混凝土；钢筋采用 HRB400 钢筋	已采纳
3	砼保护层：设备基础及围墙 50mm；所有出地面砼构件聚合物水泥砂浆厚度不小于 5mm。	砼保护层设备基础及围墙 50mm；所有出地面砼构件聚合物水泥砂浆厚度不小于 5mm	已采纳
通风			
1	本项目新建液氧站露天布置，采用自然通风，未设置通风系统。	采用自然通风	已采纳
防排烟			
1	本项目新建液氧站露天布置，未设置防排烟系统。	露天布置，未设置防排烟系统	已采纳
采暖			
1	本项目新建液氧站露天布置，未设置采暖系统。	露天布置，未设置采暖系统	已采纳
其他防范设施			
防范自然灾害措施			
1	地震 地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。直接灾害对本项目造成的影响是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对本项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电、供气等造成破坏，危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾爆炸事故。次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸物质扩散，造成人员伤亡，影响生产经营和日常生活。 该地区建筑工程抗震设计时所采用的抗震设防烈度：6 度；符合《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012 设防烈度高于九度的地震区不得选为厂址的要求，但有发生地震的可能性；本项目建、构筑物采取抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至较低水平。	抗震设防烈度按 6 度设防	已采纳
2	雷电	液氧站按照第二类防雷建筑	已采纳

	雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。雷暴日表征不同地区雷电活动的频繁程度，是指某地区一年中有雷电放电的天数，本项目所在地的年平均雷暴日为 28.8d，对于本项目来说，能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。本项目液氧站按照第二类防雷建筑物标准设防；按要求设置防雷、接地设施，建设单位严格按照标准规范要求对设备设施进行防雷防静电设置、维护，以避免、减少雷电对装置的危害。	物标准设防	
3	风 大风能够对本项目少量、短时间室外操作、巡检人员会造成一定的影响。本项目大部分设备均为露天布置，大风天气对设备设施会造成一定影响。 本项目建构筑物和设备等均在设计中考虑相应的风荷载，室外的建构筑物、设备、管道、设施等固定牢靠。	设备、管道、设施等固定牢靠	已采纳
4	降水 本项目所在地日最大降雨量为 174.9mm。 本项目液氧站内设计标高高于周围地面 0.2m；依厂区现有的排水系统。	液氧站内设计标高高于周围地面 0.2m；依厂区现有的排水系统	已采纳
5	降雪 本项目所在地最大积雪深度为 250mm，建筑顶面雪载荷不足，可能被积雪压塌顶面。 本项目设备设施等顶部设有一定坡度、管道等连接处设置保护罩，并在表面涂刷疏水涂料，可以减少上端及表面冰雪的聚集。建构筑物已考虑了建筑的载荷设计。在冬季、建设单位定期对设备、管道、道路等进行除雪，减少冰雪的聚集。	设备设施等顶部设有一定坡度、管道等连接处设置保护罩，并在表面涂刷疏水涂料	已采纳
6	气温影响 本项目所处区域冬季极端最低温度可达到-24.7℃，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。 选择满足室外低温对材质的要求的材质，对于室外工作人员及设备存在低温危害，对埋地管道的防冻设计、埋地深度有要求。如果防冻措施有疏漏，会威胁装置的安全运行。该项目对有防冻要求的设备设施设置保温层，对外操人员设置保暖工服等措施，以减弱或消除低温对设备、人员的影响。 本项目对相应作业环境设置相应的防护设施，为作业人员配备防护服。	设备管道材质满足低温要求，已为员工配备劳保用品	已采纳
其他防范设施			
1	防噪声设施 本项目的严格执行《化工建设项目噪声控制设计规定》HG 20503-1992，设计中优先选用低噪声设备，同时采用软接头、隔离垫等减振减噪措施；巡检人员配发防噪声耳罩。采取以上措施可保证操作人员接触噪声符合规范《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 的要求。本项目产生噪声的区域主要是液氧站。 防噪声安全设施	选用低噪声设备	已采纳



	(1) 工作场所操作人员每天连续接触噪声 8h，噪声不超过 85dB (A)，否则采取隔声、吸声、消声、隔振、阻尼等综合防噪措施，达到噪声标准。同时，操作人员加强个体防护，发放耳塞、耳罩。 (2) 噪声的防治主要采取隔声、吸音和减震等措施，在风机出口或进口处安装消音器降低噪声。装置的通风减噪的设计符合《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 和《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013 的有关规定和要求。 (3) 除尽量选用低噪声设备外，对产生较高噪声的设备，分别采取必要的控制措施，包括对噪声较大的转动设备配置隔音罩。为保障工人的身体健康，各主控室、操作室等均为隔声房间，工作人员在操作室操作可免受噪声危害，室内背景噪声均可低于 70dB (A)。对于必须暴露于高噪声环境中工作、巡检或维修的工作人员，设计考虑配备耳塞或耳罩。		
2	防冻伤 人员能接触到的低温设备和管线设计均采取隔温保护，凡操作人员经常经过或有可能接触到的部位都设有隔温层，可使操作人员免受伤害。 (1) 防止泄漏，定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态。低温的设备、管路设有隔温措施。 (2) 设立救护点并具备相应的器材和药品等。 (3) 严格遵守操作规程，防止误操作。 (4) 有冻伤危害的作业采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。 (5) 有冻伤危险的生产装置，其设备布置保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点采取避免冻伤危险的防护措施。	设有隔温层	已采纳
3	防护栏、防滑措施 (1) 操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m 且有发生坠落危险的场所，按规定设便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏（栏杆高度 1100mm）、安全盖板、防护板等附属设施。 (2) 各楼梯、平台和易滑倒的地面设有防滑措施。 (3) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，装设防护栏杆或安全网；搭设脚手架等防坠落措施。 (4) 上下层进行立体作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施。 (5) 防护栏杆的扶手采用 50mm 钢管。在扶手和脚踢板之间，设置一道中间栏杆。中间栏杆采用不小于 25mm×4mm 扁钢。中间栏杆与上下方构件的空隙间距不大于 500mm。 防护栏杆端部设置立柱，立柱间距不大于 1000mm。立柱不在脚踢板上安装，除非脚踢板为承载的构件。立柱选用 50mm 钢管。	已设置护栏，已采取防滑措施	已采纳

	(6) 脚踢板高度 120mm，脚踢板采用不小于 100mm×4mm 的钢板制造。 (7) 扶手的设计允许手能连续滑动。扶手末端以曲折端结束，可转向支撑墙，或转向中间栏杆，或转向支柱，或布置成避免扶手末端突出结构。		
4	防护措施及防机械伤害 各类保护设施均按照《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》GB 4053.3-2009 以及《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T 8196-2018 进行设计。管道、设备操作平台、通道等均设置围栏及防滑楼梯。在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。 本项目装置、建构筑物等实行严格的防火制度，禁止将易燃及明火物品带入其中。 本项目机泵类转动设备、带有运动零件设备的外露转动部位均按《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T 8196-2018 要求设置防护罩，并设置明显警示标志。	已设置防护罩，并设置明显警示标志	已采纳
5	防毒及防腐蚀性危害 本项目能够引起中毒和窒息或含有腐蚀性的物质主要包括：氧气。 高浓度氧气对人体的危害包括：刺激呼吸道和眼睛、氧中毒、氧化应激、肺部损伤，甚至增加火灾风险。 (1) 为防止有毒及腐蚀性物质在使用过程中对操作人员造成伤害，对上述物料储存、输送、采样、排放处理均在密闭情况下操作，使操作人员不与物料直接接触。 (2) 有窒息性介质集中的场所设警示标识，载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。 (3) 在厂区显著位置设置风向标，便于在事故情况下选择逃生的方向。	已设置安全标识，已设置液氧 SDS 表及职业病危害告知卡，厂区设有风向标	已采纳
6	安全警示标志 根据《工作场所职业病危害警示标志》GBZ 158-2003 及《化学品作业场所安全警示标志规范》AQ 3047-2013 的规定，设置固定式警示标志，用中文标明危险物料种类、危害方式、预防措施、急救办法。在储存有毒、有害介质的设备附近，设置“当心中毒”或者“当心有毒气体”的警告标识，在特殊危险岗位附近，提示“戴防毒面具”和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。在产生噪声的作业场所，设置“噪声有害”警告标识和“戴防噪耳罩”指令标识，在高温作业场所，设置“注意高温”警告标识。防火区域设置“禁止吸烟”、“严禁烟火”。 按规定使用安全色，对阀门布置比较集中、易引发事故的地方，设置明确的标识和符号，防止误操作。在特别危险区域设置红色区域警示线。 警告标志符合《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002 的要求。对设备外表着色执行《安全色》GB 2893-2008，例如红色表示危险或禁止接触及消防设施；黄色用于警告人们注意的设施和表示；绿色用于提供安全的设备和环境。 在厂区显著位置设置风向标，以指导作业人员事故时正确撤离、保证安全。 易发生事故、危及安全的设备、管道及场所，安全标志和涂刷安全色设置符合现行国家标准《安全标志及	设有当心火灾、当心爆炸、当心车辆、当心低温、当心泄漏、禁止油脂、必须戴防护手套等安全标志，设有淡蓝色色环	已采纳

	其使用导则》GB 2894-2008 的有关规定。 根据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231-2003 的要求设置介质流向标志和管道颜色，安全标识等。						
个体防护设备的配备							
1	本项目根据各工作环境的特点，根据《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020，根据岗位的不同危险因素配置各种必须的防护用具和用品，安全帽、眼面部防护具、工作服、防护手套、安全鞋等，满足操作人员正常操作的劳动保护及事故情况下的自救和互救的需要。				已按要求配备防护用品	已采纳	
	序号	配备装备		功能、特点			建议最长更换期限/月
	1	安全帽	春夏秋	普通型			30
	2		冬	防寒			30
	3	耳塞（罩）		防噪声			耳塞：3 耳罩 12
	4	工作服	春秋	防静电			12
	5		夏				6
	6		冬				24
	7	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
	8	防护手套	春夏秋	防机械危害、耐油、防滑			3
	9		冬	防机械危害、耐油、防滑、防寒			3
	10	安全鞋	春夏秋	防静电、耐油、防滑			12
	11		冬	防静电、耐油、防滑、防寒			24
	12	冷环境防护服		防寒			/
	13	防寒手套		防寒			/
事故应急设施及安全管理机构							
事故应急设施							
1	消防水池及消防水泵 本项目依托厂区已设置的消防水池、消防水泵。 （1）消防水源及供水管网 厂区现设有 5000m³ 储水池 1 座。厂区内消防水管网成支状布置，消火栓的保护半径均小于 120m。 （2）消防水泵 厂区消防队现设有消防水泵 2 台。				依托厂区已设置的消防水池、消防水泵，符合要求	已采纳	

2	消防用水量 本工程室外消火栓托有原有系统。消火栓的间距不大于 60m，保护半径 120m，液氧站周围增设两个室外消火栓，每个消火栓设计流量为 10L/s，液氧站的消防设计流量为 20L/s，火灾延续时间为 3h，一次灭火消防用水量为 216m ³ 。厂区室外消防系统成环状。						室外消火栓托有原有系统，增设两个室外消火栓，每个流量为 10L/s	已采纳	
3	室外消火栓 室外消火栓采用 SA100/65-1.6 型地下式消火栓。 消防管道敷设标高为管顶在冰冻线 300mm 以下。						采用 SA100/65-1.6 型地下式消火栓	已采纳	
4	灭火器配置 本工程按严重危险级 B 类火灾设置 2kg 装的手提式磷酸铵盐干粉灭火器，灭火器设置型号为 MFT/ABC20（183B）；按最大保护距离 18m 布置。灭火器氮气驱动，使用温度范围-20℃~55℃。						设有 2 具 2kg 装的手提式磷酸铵盐干粉灭火器	已采纳	
	序号	区域	火灾种类	危险等级	灭火器型号	数量			备注
	1	液氧站	B 类	严重危险级	MFT/ABC20（183B）	2 具			
紧急个体处置设施									
1	本项目依托厂区原有紧急个体处置设施；如现场受伤人员的急救箱、担架等医疗抢救装备。配备应急救援药品如 2%硼酸液等。配备中毒急救药品亚硝酸异戊酯、亚硝酸钠和常规急救药品，止血、包扎、固定器材及药品，皮肤消毒剂、苏打水等。配备空气呼吸器、防毒面具、便携式气体检测仪、氧含量检测仪、移动式通风机等事故应急救援设施。应急救援室内设置防毒器具存放柜。防毒器具在专用存放柜内铅封存放，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB 30077-2023 第 6 节、第 7 节，《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 附录 A，配备作业场所救援物资、应急救援人员个体防护装备等，应急救援柜内配备如下救援物资。						金属铬产品事业部已按要求配备作业场所救援物资、应急救援人员个体防护装备及药品等	已采纳	
	作业场所救援物资配备一览表								
	序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注				
	1	正压空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 16556-2007 中第 5 章的要求	2 套	每套配备 1 个备用气瓶				
	2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T 6107-2008 中 4.2 的要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所				
	3	自吸过滤式防毒面具	技术性能符合 GB 2890 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定				
4	气体检测仪	技术性能符合 GB 12358 要求	2 台	检测气体浓度，根据作业场所所有毒					

					有害气体的种类确定		
	5	手电筒	易燃易爆场所应防爆	1 个/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资		
	6	对讲机	易燃易爆场所应防爆	1 台/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资		
	7	急救箱或急救包	物资清单符合 GBZ 1-2010 中表 A.4 的要求	1 包	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等		
	8	水带	消防用水的输送，技术性能符合 GB 6246 的要求	50m	①允许用水灭火、稀释或降温的场所配备； ②按现场风险及事故后果配备，不小于 50m		
	9	多功能水枪	危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等	1 个	①具体型号可根据作业现场实际需求配备； ②允许用水灭火、稀释或降温的场所配备		
	10	危化品收容输转器具	危险化学品泄漏物的收容输转，易燃易爆场所应防爆	1 套	根据泄漏介质理化性质选择配备，常用物资包括危化品真空收集器，收容桶或其他输转器具		
	11	吸附材料	处理化学品泄漏	200kg	①以工作介质理化性质选择吸附材料，包括化学性吸收材料和物理性吸附材料，常用吸附材料为干沙土、吸附颗粒、吸附毡（具有爆炸危险性的除外）； ②按现场风险及事故后果配备，不少于 200kg		
	12	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	1 套	在工作地点配备		
	13	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	1 套	易燃易爆场所应配置无火花工具		
	应急救援人员个体防护装备配备标准						
	序号	名称	主要用途或技术要求	配备	备份比	备注	



	1	救援头盔	技术性能符合 GB/T 38305-2019 中第 4 章的要求	1 顶/人	4: 1	头部、面部及颈部的安全防护
	2	护目镜	技术性能符合 GB 14866 的要求	1 副/人	4: 1	——
	3	二级化学防护服	化学灾害现场作业时的躯体防护	1 套/10 人; 至少 2 套	4: 1	以值勤人员数量确定
	4	一级化学防护服	重度化学灾害现场全身防护	1 套/10 人; 至少 3 套	4: 1	1) 涉及中等毒及以上、强腐蚀等危险化学品的企业配备; 2) 以值勤人员数量确定
	5	灭火防护套装 (灭火防护服、消防手套和灭火防护靴等)	灭火救援作业时的身体防护	1 套/人	3: 1	指挥员可选配消防指挥服
	6	隔热服	技术性能符合 GB 38453 的要求	1 套/人	3: 1	强烈辐射场所下配备
	7	防静电套装	可燃气体、粉尘、蒸气等易燃易爆场所作业时的躯体防护	1 套/人	4: 1	1) 低温场所应配备防低温背心防寒服; 2) 包括防静电服、防静电工作帽、防静电内衣、防静电靴、防静电手套
	8	化学品防护手套	手部及腕部防护, 技术性能符合 GB 28881 的要求	2 副/人	——	带电区域需具备绝缘功能
	9	防化靴	事故现场作业时的脚部和小腿部防护	1 双/人	4: 1	易燃易爆场所应配备防静电靴, 带电区域需具备绝缘功能
	10	安全腰带	登梯作业和逃生自救	1 根/人	4: 1	——
	11	正压空气呼吸器	缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护, 技术性能符合 GB/T 16556-2007 中第 5 章的要求	1 具/人	5: 1	1) 以值勤人员数量确定; 2) 备用气瓶按照正压空气呼吸器总量 1: 1 备份
	12	佩戴式防爆照明灯	单人作业照明	1 个/人	5: 1	——
	13	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	1 根/人	4: 1	——

14	消防腰斧	破拆和自救	1 把/人	4: 1	——
15	应急呼叫器	技术性能符合 GB/T 26200-2010 中第 5 章的要求	1 个/人	——	在室内或室外使用，能发出应急呼叫信息（信号），易燃易爆场所应防爆
注 1：表中“备份比”是指应急救援人员防护装备配备投入使用数量与备用数量之比。 注 2：根据备份比计算的备份数量为非整数时应向上取整。 注 3：第三类危险化学品单位应急救援人员可使用作业场所配备的个体防护装备，不配备该表中的装备。					
急救箱配置清单					
序号	药品名称	储存数量	用途	保质（使用）期限	
1	医用酒精	1 瓶	消毒伤口	——	
2	新洁尔灭	1 瓶	消毒伤口	——	
3	过氧化氢溶液	1 瓶	清洗伤口	——	
4	0.9%的生理盐水	1 瓶	清洗伤口	——	
5	2%碳酸氢钠	1 瓶	处置酸灼伤	——	
6	2%醋酸或 3%硼酸	1 瓶	处置碱灼伤	——	
7	解毒药品	按实际需要	职业中毒处置	有效期内	
8	脱脂棉花、棉签	2 包、5 包	清洗伤口	——	
9	脱脂棉签	5 包	清洗伤口	——	
10	中号胶布	2 卷	粘贴绷带	——	
11	绷带	2 卷	包扎伤口	——	
12	剪刀	1 个	急救	——	
13	锤子	1 个	急救	——	
14	医用手套、口罩	按实际需要	防止施救者被感染	——	
15	烫伤软膏	2 支	消肿/烫伤	——	
16	保鲜纸	2 包	包裹烧伤、烫伤部位	——	
17	创可贴	8 个	止血护创	——	
18	伤湿止痛膏	2 个	淤伤、扭伤	——	
19	冰袋	1 个	淤伤、肌肉拉伤或关节扭伤	——	
20	止血带	2 个	止血	——	
21	三角巾	2 包	受伤的上肢、固定敷料或骨折处等	——	

		22	高分子急救夹板	1 个	骨折处理	——		
		23	眼药膏	2 支	处理眼睛	有效期内		
		24	洗眼液	2 支	处理眼睛	有效期内		
		25	防暑降温药品	5 盒	夏季防暑降温	有效期内		
		26	体温计	2 支	测体温	——		
		27	急救、呼吸气囊	1 个	人工呼吸	——		
		28	雾化吸入器	1 个	应急处置	——		
		29	急救毯	1 个	急救	——		
		30	手电筒	2 个	急救	——		
		31	急救使用说明	1 个	——	——		
建设项目最大爆炸、火灾事故产生的污水数量及防止排出厂外措施								
1	本工程无污水排放，故罐区内集水坑平时主要收集雨水，排至厂区雨水管网。当液氧罐泄漏时，关闭设置在围墙外的排水管道上的阀门，阻止液氧泄漏到地下管道系统。						罐区内集水坑平时主要收集雨水，排至厂区雨水管网。当液氧罐泄漏时，关闭设置在围墙外的排水管道上的阀门，阻止液氧泄漏到地下管道系统	已采纳
安全管理机构的设置及人员配备								
2	本项目建成后，企业管理体制、组织机构、安全管理体系均不变，依托其现有安全管理组织机构。中信（辽宁）新材料科技股份有限公司下设金属铬产品事业部、高纯铬产品事业部、钒产品事业部、新产品事业部和锆产品事业部等 5 个事业部，总人数 1403 人，其中涉及危险化学品生产部分的人数为 412 人。公司设有安全管理部，设有专职安全管理人员 13 人（其中危险化学品生产行业 10 人，金属冶炼 3 人），注册安全工程师 2 人。本项目隶属于金属铬产品事业部。 根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规有关规定，必须建立健全安全生产管理的组织机构，完善各项规章制度，制定应急救援预案，落实各项安全生产技术措施，防止各类事故的发生，确保安全生产。 根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规有关规定，必须建立健全安全生产管理的组织机构，完善各项规章制度，制定应急救援预案，落实各项安全生产技术措施，防止各类事故的发生，确保安全生产。 根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号，自 2002 年 11 月 1 日起施行；根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改<中华人民共和国安全生产法>的决定》第三次修正）第二十五条：生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：						安全管理人员及注安师设置符合要求，生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员严格按照要求履行职责	已采纳

(1) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； (2) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； (3) 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； (4) 组织或者参与本单位应急救援演练； (5) 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； (6) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； (7) 督促落实本单位安全生产整改措施。 生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。		
---	--	--

力康咨询
LIKANG CONSULTING

6 安全对策措施建议

6.1 安全对策措施的依据及原则

6.1.1 安全对策措施的依据

制定安全对策措施主要依据国家法律、法规、规章及相关国家、行业标准、规范要求，结合该建设项目存在的危险与有害因素和该建设项目的生产工艺特点和要求，按照经济合理与可操作的原则，有针对性地提出了相应的安全对策措施。

6.1.2 制定安全对策措施应遵循的原则

在制定安全对策措施时，应遵守如下原则：

（1）安全技术措施等级顺序：

当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按下列技术措施等级顺序选择安全技术措施。

1) 直接安全技术措施。

2) 间接安全技术措施。

3) 指示性安全技术措施。

4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

（2）根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

①消除；②预防；③减弱；④隔离；⑤连锁；⑥警告。

（3）安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

（4）对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定。

6.2 安全对策措施

（1）根据《辽宁省雷电灾害防御管理规定》第 9 条的规定：防雷装置必须每年实时检测一次。防雷装置的产权单位或者使用单位应当接受检测。

（2）严格遵守我国现行的安全生产的法规和技术标准，不断完善、补充、更新安全生产责任制、安全管理制度、事故应急救援预案。

（3）事故应急救援预案应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）定期更新，定期演练，并按《生产安全事故应急预案管理办法》要求组织专家评审。加强事故应急培训，掌握事故应急方法和提高职工遇险时的自救互救能力。

（4）建设单位应逐步完善各类特种作业的作业票管理制度。

（5）完善各生产工艺规程和各岗位安全操作规程，并教育职工严格执行。加强工艺管理，完善所有原始台帐记录。

（6）在有关设备、设施、作业区域上，设置明显的安全警示标志。

（7）企业在以后的生产过程中，应加强对安全设施、生产设备设施的检查，发现问题及时整改，以保证生产装置稳定、安全的运行。

（8）企业应加强日常巡检，发现问题及时处理，确保各类安全设施设备在实时适用状态。

（9）企业对特种设备使用和运营的安全负责，且必须使用有生产许可证或者安全认可证的特种设备。对使用的特种设备，必须按照规定有关要求申请相应的验收检验和定期检验。

（10）进行有限空间作业建议进行“先通风，再检测，后作业”的作业程序。

（11）企业应建立液氧泄露、压力容器爆炸等重大事故的应急救援预案，应急预案编制应符合 GB/T 29639 的相关规定，并配备必要的器材与设施，定期演练。

（12）如发生生产安全事故，应按应急预案中的相关规定，启动相应应急预案（综合应急预案/专项应急预案）或现场处置方案，并报相关负责人，并留有相关报告记录。

6.3 整改建议

无。

7 总体评价结论

7.1 符合性评价的综合结果

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目的安全预评价及安全设施设计均委托具有相应资质的机构进行，安全预评价及安全设施设计针对该建设项目提出了较为详细的安全对策措施和建议。

该建设项目安全设施设计中的安全设施均得到了落实，安全措施完善。

7.2 存在的危险、有害因素及其危险程度

本次安全验收评价主要采用安全检查表评价方法对本建设项目进行定性评价。评价结果如下：

（1）该建设项目涉及的危险物料为氧、氮。

（2）根据同类型生产企业工艺加工过程的特点，分析本建设项目在生产过程中存在的主要危险及有害因素为火灾、爆炸、容器爆炸、触电、高处坠落、中毒和窒息、物体打击、车辆伤害、其他伤害（低温冻伤）等。

该建设项目在生产运营过程中，火灾、爆炸、容器爆炸事故的预防是安全生产管理的重点，建设单位在对以上事故风险采取相应的安全对策措施后，事故风险可控制在可接受的范围内。

（3）该建设项目未构成危险化学品重大危险源。

（4）根据压力容器物理爆炸评估可知，液氧储罐发生容器爆炸时仅对该项目周边的厂区内道路可能有影响，未超出厂区边界，对厂区外周边环境无影响。

7.3 安全验收评价结论

中信（辽宁）新材料科技股份有限公司金属铬产品事业部新建液氧储罐项目所存在的工贸行业重大生产安全事故隐患企业已整改（详见附件中的整改报告），不存在《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142号，2018年3月1日施行）中所提出的禁止使用的设备及工艺。在评价期间，各安全检查

表中的符合项、现场（实际）情况是和现行相关标准、规范、法律法规、规章、规范性文件等中的相关条款是符合的。经确认合格，该建设项目可认定为具备安全验收条件。



8 附件

- (1) 企业营业执照
- (2) 立项备案证明
- (3) 土地证
- (4) 防雷检测合格报告
- (5) 设计单位资质
- (6) 施工单位资质
- (7) 该建设项目安全预评价报告（封面、资质页、评价人员名单）
- (8) 该建设项目安全设施设计（封面、著录项一、资质）
- (9) 该建设项目安全设施设计报告评审意见及修改说明
- (10) 该建设项目安全设施设计批复文件
- (11) 试运行情况
- (12) 安全生产责任制、安全管理规章制度及操作规程清单
- (13) 主要负责人、安全管理人员、注册安全工程师
- (14) 应急预案备案证明、应急预案的演练记录、总结
- (15) 安责险、工伤保险缴费凭证
- (16) 特种设备相关合格证明
- (17) 氧气报警器检测报告（共 3 台）
- (18) 安全阀、压力表的检测合格报告
- (19) 建筑工程竣工验收报告
- (20) 竣工图纸