

## 前 言

沈阳市双钏气体有限公司成立于 2023 年 06 月 19 日，注册地位于辽宁省沈阳市新民市沈阳胡台新城繁荣七路 17 号，法定代表人为赵昱昊，注册资本人民币贰仟万元整。经营范围包括：一般项目：专用化学产品制造(不含危险化学品)，专用化学产品销售(不含危险化学品)，特种设备销售，气体、液体分离及纯净设备销售，气体压缩机械销售，液气密元件及系统销售，电气设备销售，机械电气设备销售，机械设备销售，机械设备租赁(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。

沈阳市双钏气体有限公司于 2024 年 09 月 03 日申请并取得了《关于<沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)>备案证明》，备案确认书文号：新发改备字(2024)68 号；于 2025 年 07 月 29 日取得了《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（沈危化项目安条审字(2025)04 号）；于 2025 年 09 月 26 日取得了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（沈危化项目安设审字(2025)05 号）。本项目总投资：1699.80 万元。根据《危险化学品目录（2022 调整版）》（应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号）的规定，本项目生产过程中涉及的危险化学品为氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氦[压缩的]均属于危险化学品。本项目为新建危险化学品经营项目，该企业需取得危险化学品经营许可证。

沈阳市双钏气体有限公司沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)经营过程涉及的主要危险化学品有氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氦[压缩的]，项目不涉及重点监管的危险化学品；项目不涉及剧毒危险化学品；不涉及易制毒化学品；不涉及易制爆化学品；不涉及特别管控危险化学品。经营过程中不涉及重点监管的危险化工工艺；本项目储存单元不构成危险化学品重大危险

源。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）第二十五条：建设项目安全设施竣工验收前，建设单位应当委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目及其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；《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）第九条：建设项目试生产期间，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价。

沈阳市双钏气体有限公司根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）有关规定，为实现建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的要求，为确保工程建成后安全生产，特委托具有危险化学品建设项目安全评价资质的辽宁诺诚安全科技有限公司，对项目的安全生产条件和安全设施进行安全验收评价，并编制安全设施竣工验收安全评价报告。

我公司根据国家和省市有关危险化学品生产、储存、使用方面的有关法律、法规以及标准和规范的要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。我公司安全评价人员和工程技术人员在认真研究分析该企业提供和现场收集到的相关资料，并在对现场进行实地考察的基础上，参考有关资料，编制了本安全设施竣工验收评价报告。

在现场勘验、资料收集以及报告编制过程中，得到了沈阳市双钏气体充装站领导、安全管理人员的大力支持和帮助，在此致以衷心的感谢！

# 术语、符号和代码说明

## 非常用的术语

| 序号 | 非常用的术语             | 说明                                                                      |
|----|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 安全设施               | 在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称                          |
| 2  | 危险源                | 可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态                                  |
| 3  | 职业性接触毒物            | 劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质 |
| 4  | 时间加权平均容许浓度（PC—TWA） | 以时间为权数规定的 8 小时工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度                                      |
| 5  | 短时间接触容许浓度（PC—STEL） | 在遵守 PC—TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度                                         |
| 6  | 最高容许浓度（MAC）        | 工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度                                         |
| 7  | 闪点                 | 在规定的试验条件下，液体挥发的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体最低温度。                              |
| 8  | 防火分区               | 在建筑内部采用防火墙、耐火楼板及其它防火分隔设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间               |
| 9  | 明火地点               | 室内外有外露火焰或赤热表面的固定地点                                                      |
| 10 | 散发火花地点             | 有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊（割）等固定地点                                              |

符号和代号说明

| 序号 | 符号和代号          | 说明  | 备注 | 序号 | 符号和代号          | 说明  | 备注 |
|----|----------------|-----|----|----|----------------|-----|----|
| 1  | t              | 吨   | 质量 | 2  | kg             | 千克  | 质量 |
| 3  | mg             | 毫克  | 质量 | 4  | L              | 升   | 体积 |
| 5  | m              | 米   | 长度 | 6  | m <sup>2</sup> | 平方米 | 面积 |
| 7  | m <sup>3</sup> | 立方米 | 体积 | 8  | a              | 年   | 时间 |
| 9  | h              | 小时  | 时间 | 10 | min            | 分钟  | 时间 |
| 11 | s              | 秒   | 时间 | 12 | MPa            | 兆帕  | 压力 |
| 13 | ℃              | 摄氏度 | 温度 | 14 | kWh            | 千瓦时 | 电量 |

# 目 录

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <b>1 安全评价的经过 .....</b>                    | <b>1</b>  |
| 1.1 安全评价的经过 .....                         | 1         |
| 1.2 评价目的 .....                            | 2         |
| 1.3 安全评价范围 .....                          | 2         |
| 1.4 评价程序 .....                            | 2         |
| <b>2 建设项目概况 .....</b>                     | <b>4</b>  |
| 2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 ..... | 6         |
| 2.2 地理位置、用地面积和生产、储存规模 .....               | 7         |
| 2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 .....               | 9         |
| 2.4 工艺流程和装置布局及其上下游生产装置的关系 .....           | 9         |
| 2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 .....               | 13        |
| 2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备 .....                | 19        |
| 2.7 安全生产管理机构及劳动定员 .....                   | 20        |
| <b>3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度 .....</b>         | <b>21</b> |
| 3.1 物料的危险有害因素分析 .....                     | 21        |
| 3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果 .....               | 23        |
| 3.3 “两重点、一重大”情况 .....                     | 23        |
| 3.4 固有的危险、有害程度分析结果 .....                  | 24        |
| 3.5 风险程度的分析 .....                         | 25        |
| 3.6 建设项目的安全条件 .....                       | 26        |
| <b>4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况 .....</b>         | <b>27</b> |
| 4.1 调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况 .....            | 27        |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2 调查、分析建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况 .....                        | 27        |
| 4.3 调查、分析建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况 .....                              | 28        |
| <b>5 安全生产条件 .....</b>                                             | <b>29</b> |
| 5.1 评价单元的划分 .....                                                 | 29        |
| 5.2 安全评价方法的选择 .....                                               | 30        |
| 5.3 安全生产条件的分析 .....                                               | 30        |
| <b>6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策 .....</b>                                 | <b>33</b> |
| 6.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策 .....                                  | 33        |
| 6.2 列举与建设项目同样或者同类生产技术、工艺、装置（设施）在生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因 ..... | 33        |
| <b>7 事故应急救援预案 .....</b>                                           | <b>34</b> |
| 7.1 分析事故应急救援预案 .....                                              | 34        |
| 7.2 事故应急救援预案的演练 .....                                             | 34        |
| <b>8 结论和建议 .....</b>                                              | <b>35</b> |
| 8.1 结论 .....                                                      | 35        |
| 8.2 建议 .....                                                      | 36        |
| <b>9 与建设单位交换意见 .....</b>                                          | <b>37</b> |
| <b>附件 1 安全评价过程涉及的图表 .....</b>                                     | <b>38</b> |
| F1.1 总平面布置图 .....                                                 | 38        |
| F1.2 工艺流程图 .....                                                  | 38        |
| F1.3 氧含量探测器布置图 .....                                              | 38        |
| <b>附件 2 选用的安全评价方法简介 .....</b>                                     | <b>39</b> |
| F2.1 安全检查表法 .....                                                 | 39        |
| F2.2 作业条件危险性评价法 .....                                             | 39        |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| F2.3 风险矩阵评估法 .....                  | 39        |
| <b>附件 3 危险、有害因素分析 .....</b>         | <b>40</b> |
| F3.1 主要物料危险、有害因素 .....              | 40        |
| F3.2 生产工艺过程中的危险、有害因素分析 .....        | 40        |
| F3.3 建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险和有害因素 ..... | 错误!未定义书签。 |
| F3.4 安全管理方面危险性分析 .....              | 错误!未定义书签。 |
| F3.5 重大危险源辨识 .....                  | 40        |
| <b>附件 4 定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....</b> | <b>42</b> |
| F4.1 安全检查表 .....                    | 42        |
| F4.2 风险评估矩阵分析 .....                 | 52        |
| F4.3 作业条件危险性评价法 .....               | 52        |
| <b>附件 5 评价依据 .....</b>              | <b>53</b> |
| F5.1 法律 .....                       | 53        |
| F5.2 法规 .....                       | 54        |
| F5.3 规章 .....                       | 55        |
| F5.4 规范性文件 .....                    | 56        |
| F5.5 标准 .....                       | 60        |
| F5.6 参考资料 .....                     | 64        |
| <b>附件 6 文件、资料 .....</b>             | <b>66</b> |

## 1 安全评价的经过

### 1.1 安全评价的经过

沈阳市双钏气体有限公司（简称双钏气体）于 2024 年 09 月 03 日申请并取得了《关于<沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)>备案证明》，备案确认书文号：新发改备字(2024)68 号；于 2025 年 07 月 29 日取得了《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》(沈危化项目安条审字(2025)04 号)；于 2025 年 09 月 26 日取得了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（沈危化项目安设审字(2025)05 号）。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》的有关规定，建设项目投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论。建设项目安全验收评价报告是建设项目安全设施竣工验收的要件之一。建设项目未经安全设施竣工验收的，不得投入生产使用。为此，沈阳市双钏气体有限公司委托具有安全评价资质的辽宁诺诚安全科技有限公司对其沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)进行安全设施竣工验收评价工作。

辽宁诺诚安全科技有限公司与沈阳市双钏气体有限公司签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等的要求，对沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)安全设施进行安全验收评价，并编制本安全验收评价报告。

## 1.2 评价目的

在建设项目竣工后正式生产运行前,通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况,检查安全生产管理措施到位情况,检查安全生产规章制度健全情况,检查事故应急预案建立情况,确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性,为负有安全生产监督管理职责的部门对其实施行政许可和日常监管提供技术支撑,亦可作为企业强化安全管理,编制和完善安全管理规章制度,制定事故应急预案和安全防范措施,实现安全生产提供技术支持。

## 1.3 安全评价范围

评价对象:沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)。

评价范围:办公楼(含配电室)、研发楼、气体充装间、检瓶间(本次评价仅对该建筑物进行验收,工艺设备不在本次评价范围内)、消防水泵房(含门卫、仪表控制室、工具间)及一座 340m<sup>3</sup> 消防水池、一座 400m<sup>3</sup> 事故水池、氢气管束车、气体储罐区(含 1 座 30m<sup>3</sup> 液氧储罐,1 座 20m<sup>3</sup> 液氩储罐,1 座 20m<sup>3</sup> 液氮储罐,1 座 20m<sup>3</sup> 液态二氧化碳储罐和汽化器等),其中工艺设备为成套装置。

评价内容:包括以上建(构)筑物的周边环境及总平面布置、生产工艺及设备设施、相关的公辅工程以及安全管理等。

## 1.4 评价程序

安全验收评价的程序包括:前期准备、安全评价、与建设单位交换意见、编制安全设施竣工验收安全评价报告。

本次安全验收评价的评价程序,如图 1.4-1 所示:

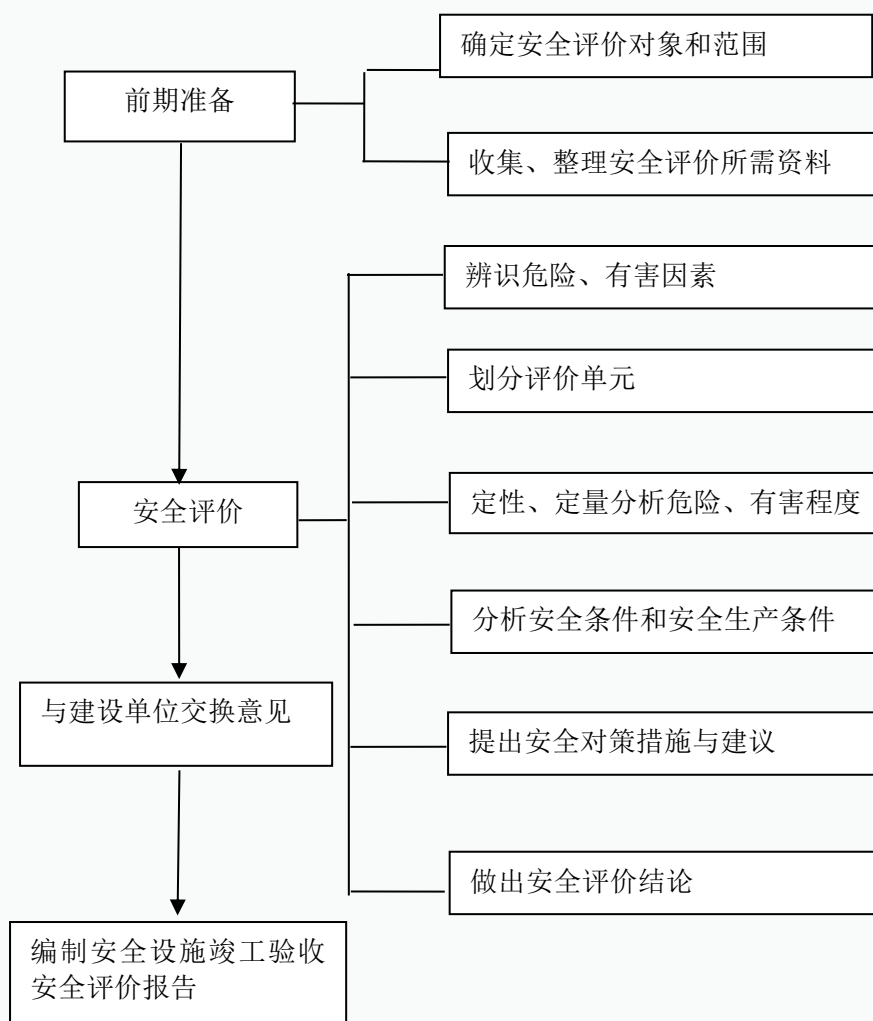


图 1.4-1 安全验收评价程序框图

## 2 建设项目概况

沈阳市双钏气体有限公司住所位于辽宁省沈阳市新民市沈阳胡台新城繁荣七路 17 号，法定代表人为赵昱昊，公司类型为有限责任公司，经营范围包括：专用化学产品制造(不含危险化学品)，专用化学产品销售(不含危险化学品)，特种设备销售，气体、液体分离及纯净设备销售，气体压缩机械销售，液气密元件及系统销售，电气设备销售，机械电气设备销售，机械设备销售，机械设备租赁(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。

项目基本情况：

项目名称：沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)

建设单位：沈阳市双钏气体有限公司

项目性质：新建危险化学品建设项目

项目投资：1699.8 万元

本项目于 2024 年 09 月 03 日申请并取得了《关于<沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)>备案证明》，备案确认书文号：新发改备字(2024)68 号，项目代码：2409-210181-04-05-790507。

建设内容：本项目占地面积为 8881m<sup>2</sup>，新建办公楼（含配电室）、研发楼、气体充装间、检瓶间（本次评价仅对该建筑物进行验收，工艺设备不在本次评价范围内）、消防水泵房（含门卫、仪表控制室、工具间）及一座 340m<sup>3</sup> 消防水池、一座 400m<sup>3</sup> 事故水池、氮气管束车、气体储罐区（含 1 座 30m<sup>3</sup> 液氧储罐，1 座 20m<sup>3</sup> 液氩储罐，1 座 20m<sup>3</sup> 液氮储罐，1 座 20m<sup>3</sup> 液态二氧化碳储罐和气化器等），其中工艺设备为成套装置。

生产规模：沈阳市双钏气体有限公司沈阳市双钏气体充装站（胡台开发区配套项目），服务于胡台开发区内的企业，不面向社会其他用气企业销售产品。建设性质为新建工程，项目建成后，充装工业氧气 3000 瓶/月（气态）、

70 瓶/月（液态）；工业氮气 2400 瓶/月（气态）、5 瓶/月（液态）；工业氩气 4500 瓶/月（气态）、10 瓶/月（液态）；工业二氧化碳 4500 瓶/月（液态）；工业二氧化碳和氩气混合气 7700 瓶/月（气态）；工业氦气 50 瓶/月（气态）。

安全条件审查：大连百悦安全技术服务有限公司（业务范围：石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业）开展建设项目设立安全评价，于 2025 年 07 月 29 日取得了《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（沈危化项目安条审字(2025)04 号）。

安全设施设计审查：辽宁方大工程设计有限公司（资质等级：化工石化医药行业(化工工程、石油及化工产品储运)专业甲级）开展安全设施设计工作，于 2025 年 09 月 26 日取得了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（沈危化项目安设审字(2025)05 号）。

安全设施建设：

设计单位：辽宁方大工程设计有限公司，具有化工石化医药行业(化工工程、石油及化工产品储运)专业甲级。

施工单位：沈阳盛安建设工程有限公司，具有建筑工程施工总承包贰级；市政公用工程施工总承包贰级；防水防腐保温工程专业承包贰级；建筑装饰装修工程专业承包贰级。

特种设备安装单位：张家港中集圣达因低温装备有限公司，压力容器制造一中、低压容器；承压类特种设备安装、修理、改造—工业管道安装(GC1)。

项目竣工时间：2025 年 12 月 28 日。

试生产情况：

建设项目试生产前，双钏气体组织设计、施工及本单位的工程技术人员开展“三查四定”，即查设计漏项、查工程质量、查工程隐患，对查出的问题定任务、定人员、定时间、定措施。“三查四定”开展过程中，对每一张设计图纸，每一项工艺技术方案，每一台设备、管线、阀门、仪表等安装质

量进行严细认真地检查,经最终确认,未发现设计漏项、工程质量问题以及工程隐患。在确认安全设施具备竣工验收条件后,完成工程交接。

## 2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

### 2.1.1 建设项目采用的主要技术、工艺介绍

### 2.1.2 工艺技术与国内外同类建设项目水平对比

本项目为工业气体充装项目,主要工艺技术是国内普遍采用的低温液化气体充装技术,与国、内外同类建设项目水平对比,自动化程度高,不属于淘汰、落后工艺、设备,本项目选用的装置设备先进、安全,工艺技术安全可靠。采用花篮式自动化充装台代替传统一字型充装排,节约了使用面积,减少了人工滚瓶,充装效率更高,充装更安全。花篮式自动化充装台底部是角铁支架固定,上部为铝合金框架带防护罩结构,框架内上部为可升降的方形汇流排,每个充装口连接有保护套及钢丝绳的高压金属充装软管,软管下部有万向节,方便与钢瓶瓶口连接,整个气体充装过程由PLC充装控制柜完成(自动放空、自动抽真空、自动充装、自动切换、自动停车),工人只需要负责连接气瓶即可。

#### (1) 工业气体充装

随着技术的不断创新和升级,其在工业气体方面的应用越来越广泛,特别是在高端制造业、半导体、新能源等领域,对工业气体的需求增长显著,这为工业气体充装市场提供了稳定且持续增长的动力,对工业气体的需求量随之增加。

#### (2) 混合气体充装

国内在混合气体充装技术方面也取得了一些进展。混合气体气瓶充装站的相关人员熟知所充装介质的理化特性、安全防护措施以及各组分气体与瓶及其安全附件材料的相容性。此外,充装站还具备相应的设备设施和技术要

求。

国外在混合气体充装工艺方面起步较早，技术相对成熟，尤其在自动化和智能化程度上较高。一些发达国家拥有先进的充装设备和精确的气体配比技术，能够实现高精度、高效率的混合气体充装。

本项目所采用的工艺技术已有成功的工业应用基础，属于较为成熟的工艺技术，安全可靠较高。经查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局 科学技术部 工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）和《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86 号），其未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。总体上看，符合国家产业政策，主要技术工艺较为先进，且成熟、安全、可靠。

## 2.2 地理位置、用地面积和生产、储存规模

### 2.2.1 地理位置

沈阳市双钏气体有限公司位于辽宁省沈阳市新民市沈阳胡台新城繁荣七路 17 号。企业地理位置见示意图 2.2-1。

图2.2-1 地理位置示意图

本项目北侧为繁荣七路、架空电力线 1（H=15m，有绝缘层）和架空电力线 2（H=15m，有绝缘层），西侧为沈阳臻美尊承新材料科技有限公司厂房（戊类），南侧沈阳万中包装有限公司厂房（戊类）和综合楼，东侧为振兴六路、杆上变电站和架空电力线 3（H=15m，有绝缘层）。

本项目周边 500m 范围内无商业中心、公园、影剧院、体育场、供水水源、水厂及水源保护区、车站、码头、本农田保护区、河流、湖泊、风景区和自然保护区、军事禁区及其他法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

本项目周边环境情况，见图 2.2-2；其与相邻企业的防火间距情况，见表 2.2-1。

图2. 2-2 项目周边环境示意图

图 2. 2-2 周边环境示意图

表 2.2-1 建设项目与周边设施防火间距表

### 2.2.2 用地面积

本项目占地面积约 8881m<sup>2</sup>，建构筑物占地面积为 5101.5m<sup>2</sup>。

### 2.2.3 生产、储存规模

本项目充装方案见表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 建设项目充装方案一览表

## 2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

本项目主要充装产品为工业氧气、工业氮气、工业氩气、工业氦气、工业二氧化碳、混合气（氩气 80%+二氧化碳 20%）。本项目所需主要原辅材料消耗情况，见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 建设项目主要原材料消耗情况表

## 2.4 工艺流程和装置布局及其上下游生产装置的关系

### 2.4.1 工艺流程叙述

图 2.4-3 氦气充装工艺流程工艺流程简图

### 2.4.2 主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

#### （1）主要设备设施布局

双钏气体位于辽宁省沈阳市新民市沈阳胡台新城繁荣七路 17 号。本项目建（构）筑物主要有办公楼（含配电室）、研发楼、气体充装间、检瓶间、消防水泵房（含门卫、仪表控制室、工具间）及一座 340m<sup>3</sup>消防水池、一座 400m<sup>3</sup>事故水池、氮气管束车、气体储罐区（含 1 座 30m<sup>3</sup>液氧储罐，1 座 20m<sup>3</sup>液氩储罐，1 座 20m<sup>3</sup>液氮储罐，1 座 20m<sup>3</sup>液态二氧化碳储罐和气化器等）。

办公楼（含配电室）、研发楼、消防水泵房（含门卫、仪表控制室、工具间）及一座 340m<sup>3</sup>消防水池位于厂区北侧，消防取水口位于事故水池南侧，检瓶间位于厂区西侧，气体储罐区位于厂区南侧，从左至右储罐次序依次为 1 座 20m<sup>3</sup> 液态二氧化碳储罐、1 座 20m<sup>3</sup> 液氩储罐、1 座 20m<sup>3</sup> 液氮储罐、1 座 30m<sup>3</sup> 液氧储罐，杜瓦瓶充装区域设置在储罐区内部，气体充装间位于气体储罐区东侧，气体储罐区和气体充装间中间设置氦气车临时停靠区，厂区中部及检瓶间北侧设置停车位。

厂区北侧和东侧共设置两个出入口，与厂内储存区联通。场内道路采用水泥混凝土面层，主要道路为 7m，次要道路为 5m，转弯半径 15m 和 9m，路面上净空高度不低于 6m。气瓶充装间距厂内道路 5m。

厂区平面布置情况见图 2.4-4，建构筑物具体信息见表 2.4-3，防火间距情况见表 2.4-4。

图 2.4-4 厂区平面布置示意图

表 2.4-3 本建设项目所涉建构筑物列表

表 2.4-4 建设项目平面布置防火间距表

| 序号 | 装置或设施名称                     | 周边装置设施名称      | 方位 | 规范距离(m) | 实际距离(m) | 检查依据                                   | 结论 |
|----|-----------------------------|---------------|----|---------|---------|----------------------------------------|----|
| 1  | 液氧储罐<br>(30m <sup>3</sup> ) | 戊类厂房          | 北  | 12      | 22.2    | GB50030-2013<br>第 3.0.4 条              | 符合 |
|    |                             | 检瓶间(戊类)       | 西  | 12      | 26.29   | GB50030-2013<br>第 3.0.4 条              | 符合 |
|    |                             | 氩气储罐          | 西  | 2       | 2.45    | GB16912-2008<br>第 4.3.3 条              | 符合 |
|    |                             | 气体充装间<br>(戊类) | 东  | 12      | 12.5    | GB30030-2013<br>第 3.0.4 条              | 符合 |
| 2  | 气体充装间<br>(戊类)               | 戊类厂房          | 北  | 10      | 15      | GB50016-2014<br>(2018 年版)<br>第 3.4.1 条 | 符合 |
| 3  | 检瓶间<br>(戊类)                 | 二氧化碳储罐        | 东  | -       | 11.37   | -                                      | -  |
|    |                             | 研发楼、办公楼       | 北  | 10      | 10.6    | GB50016-2014<br>(2018 年版)<br>第 3.4.1 条 | 符合 |
|    |                             | 戊类厂房          | 东  | 10      | 19.98   | GB50016-2014<br>(2018 年版)<br>第 3.4.1 条 | 符合 |
| 4  | 液氩储罐                        | 液氮储罐          | 西  | 2       | 2.45    | GB16912-2008<br>第 4.3.3 条              | 符合 |

注：①气体充装间中，氧气充装部分位于西北侧，面积约 43m<sup>2</sup>，所占气体充装间总面积的 4.9%，与其他部位设置隔墙分开，单独设置出入口，故气体充装间按照戊类厂房考虑。

②检瓶间中，钢瓶喷漆机采用涂料为水性涂料，火灾危险性戊类，故检瓶间按照戊类厂房考虑。

## (2) 上下游生产装置关系

本项目液氧罐、液氮罐、液氩罐、液态二氧化碳罐中的液化气体来源于外购液化气体，外购的液化气体由槽车运输至本项目卸车区卸至储罐区对应储罐储存。

本项目生产采用“以销代产”的方式，即按订单充装，充装后钢瓶即刻运走，少量充装后无法及时运走的钢瓶存放于气体充装间东侧钢瓶暂存区（液化气体钢瓶不储存、氧气钢瓶不储存或临时存放不超一昼夜）。设计上结合前期调研的胡台经济开发区用气单位用气量数据，充装方案按照胡台经济开发区估算用气量考虑，能够满足市场需求。

故本项目从上游原（辅）料气的输送、储存，到充装后钢瓶的储存、外运，均较为合理、安全可靠。

## 2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.5.1 给排水

#### (1) 给水

##### ①给水水源

本项目用水引自站区自备井，水源主要为生产人员生活用水、淋浴用水、绿化用水和道路及回车场浇洒用水。厂区给水系统采用环状给水管网。给水系统引入管管径为 DN100。厂区给水管道敷设管顶覆土不小于 1.65m。生活给水管道采用给水聚丙烯管（PE）PN1.0MPa，采用同材质管热熔连接，生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。生活给水管道试验压力为工作压力的 1.5 倍，并且不小于 0.9 MPa。

##### ②消防给水系统

见 2.5.4 节。

#### (2) 厂区排水

本项目排水体制采用雨污分流制。排水系统主要包括生活污水、事故污水和雨水排放。

室内污水排水管道采用 HDPE 排水管道，地下直埋，室外排水管道采用承插式混凝土管，敷设方式为地下直埋，生活污水管道经厂区内污水排水管网排入厂区化粪池，现阶段厂区周边无市政管网，因此污水在化粪池中暂存，定期抽取送至污水厂。未来排至厂区外市政排水管网。

厂区设消防事故水池一座，有效容积 400m<sup>3</sup>，用以承接消防事故水。

厂区内雨水及事故时消防水均由雨水口收集，经雨水管道汇流至事故水池，由于近期附近无市政雨水管网，雨水及事故水均需在事故池暂存，之后抽取运排至污水处理厂。未来附近建成市政雨水管网后，雨水与事故水在事故池前切换，雨水直接排入市政雨水管道。雨水管道、污水排水管道等重力流管道 DN≤400 采用承插式混凝土管，DN≥500 时采用承插式钢筋混凝土管，

橡胶圈接口，管顶平接。

### 2.5.2 供配电

本项目厂区用电由市政电网线提供，供电负荷等级为三级，由就近的动力电线引入一路 10kV 专用回路经厂区外西北侧的 1 台 SCB-10-250kVA 杆装干式变压器后进入办公楼内的配电室。低压配电系统按放射式供电，由低压配电柜至各用电设备，在低压侧配备电容补偿柜，补偿后的功率因数可达 0.90 以上。同时，仪表供电电源为 220VAC 50Hz 10kW，设置不间断电源（UPS），保证断电后继续供电 30min。

本项目配电室内设置低压配电柜。配电线路采用放射式配电方式。厂区内采用铠装电力电缆埋地敷设，埋地深度至少为地坪下 1m 且在冻土层以下；车间内电缆沿电缆桥架敷设为主，至用电设备部分电缆穿镀锌钢管埋地暗敷。

本项目配电系统采用 TN-S 系统，设置单独的 PE 线。

本项目办公楼和研发楼、气体充装间、检瓶间、戊类厂房、消防水泵房等建构筑物内，沿其疏散走道和在安全出口、人员密集场所的疏散门的正上方设置疏散指示标志。应急照明灯具和灯光疏散指示标志采用集中控制系统，集中电源作为备用电源，其连续供电时间不少于 30min。疏散照明的地面最低水平照度不低于 10.0lx；疏散走道、人员密集的场所，不低于 3.0lx。其他场所，不低于 1.0lx。

#### （2）电气负荷及分类

本厂区内氧含量报警器采用一级用电负荷中特别重要的负荷，配备 UPS 不间断电源，设备用电负荷为三级，事故风机为二级负荷，室外消防用水量为 15L/S，消防用电设备为三级用电负荷。

应急照明采用应急集中电源（带蓄电池）作为备用电源，连续供电时间不少于 30min。站区内设置一台临时柴油发电机组（50kva）。

站区内的电气设备防护等级室内选用 IP30，室外选用 IP67，潮湿场所选用 IP55。

厂区内 380/220 V 供配电外线均为 YJV22 型电缆埋地敷设，埋深不少于 0.8m 并当地冻土层以下。进出建筑物、地面及过路等应穿低压流体输送用镀锌钢管保护。

消防负荷的电缆选用 NH-YJV 型、导线选用 NH-BV 型，穿钢管在不燃烧结构体内暗敷。保护层的厚度不小于 30mm。明敷消防金属管及电缆桥架均外涂防火涂料。户外消防配电线路采用 NH-YJV22 型电缆直接埋地敷设。

### （3）防雷、防静电接地设施

本项目对火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取了防静电接地措施。本项目共用一个接地系统，各单元的静电接地设施与整个接地系统相连，接地系统总接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

本项目储罐按二类防雷建筑物进行设防，利用储罐自身作接闪器，通过  $-25\times 4$  镀锌扁钢与四周与接地装置连接，不少于两个接地。输送、储存氧介质的储罐、设备、管道已做防静电接地，管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，采用金属导线跨接。

其余建（构）筑物按三类建构筑物设防。研发楼、办公楼采用屋面敷设接闪带做防雷保护，检瓶间、气体充装间采用金属屋面做接闪器做防雷保护。各金属储罐均做防雷接地，利用金属储罐罐体直接接地，其接地点不少于两处，且接地点距离不大于 30m，各金属储罐及金属管道等均需设置防静电和防雷电感应接地装置。撬车、氧气管束车处设置车用接地端子。

各建、构筑物自成接地网，接地网距建构筑物 3~5m，并与全厂接地网连接，建、构筑物屋顶避雷带可采用圆钢，形成避雷网格，或在建构筑物屋顶设置避雷针，建、构筑物周围接地干线采用  $-40\times 4$  热浸锌扁钢接地线。

为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统，通讯系统等电子设备需采用屏蔽电缆连接，合理布线并采取加装电子避雷器等措施限制侵入

电子设备的雷电过电压。

本项目配电系统采用 TN-S 接地系统，设置单独的 PE 线。根据具体情况设置工作及保护（安全）接地，各接地系统（包括防雷接地系统）连接在一起组成接地网，总接地电阻不大于  $1\Omega$ 。当接地电阻不能满足要求时，采用降阻剂。

所有室内及室外电气设备不带电金属外壳及工艺要求接地的非用电设备均可靠接地，电动机采用绝缘铜线接地，动力配电箱及照明电源箱采用五芯电缆的 PE 线进行接地，所有设备两处接地，一般地接地干线采用 -40x4 不锈钢接地线，接地支线采用 -25x4 不锈钢接地线。

### 2.5.3 采暖、通风

#### （1）采暖

本项目厂区中采暖的单体为办公楼和消防水泵房，采用空气能设备。

其中研发楼采暖温度按：办公室为  $20^{\circ}\text{C}$ ，走廊及卫生间为  $16^{\circ}\text{C}$ 。采用地面辐射供暖模式。

消防泵房采暖温度按  $10^{\circ}\text{C}$ 。采用散热器供暖，双管同程式，散热器采用灰铸铁柱翼 780 型。

#### （2）通风

气体充装间：气体充装间设事故通风机，换气次数为 6 次/h，事故时为 12 次/h，厂房内设置 BT35（40）-11-6.5 型轴流风机 5 台。设置风机风量为  $17000\text{m}^3/\text{h}$ ，风压为 222Pa，风机功率为 1.5KW；风机采用变频电机，所有轴流风机都与氧浓度报警系统联锁。厂房内排烟利用门窗自然排烟。

研发楼、办公楼在其走廊两侧设排烟窗，排烟窗高窗部分为向上开启，开启角度大于  $70^{\circ}$  且在 1.3~1.5m 高度设手动开启装置，其有效排烟面积大于排烟分区面积的 2%。

### 2.5.4 消防设施

### (1) 消防水源

本项目消防水水源由厂区内消防水池提供，消防水池容积为  $340\text{m}^3$ ，补水由厂区水井提供，接入干管管径为 DN100。补水压为 0.2MPa，供给水量为 2.5L/s。

### (2) 消防水泵房

本项目消防水泵房内设 XBD4.5/15-80-200L 电动消防水泵 2 台（一开一备），其流量为 15L/S，扬程为 45m，供厂区室外消火栓。并设消防增压稳压设备一套（消防稳压泵两台，型号为 ADL4-5， $Q=1.5\text{L/s}$ ， $H=0.55\text{MPa}$ ，立式隔膜式气压水罐一台 SQL800x0.6，以上为成套设备），平时消防给水管网压力由稳压泵控制在 0.47-0.55MPa，当管网压力降至 0.41MPa 时，消防稳压泵启动，当管网压力升至 0.48MPa 时，消防稳压泵停止运行。发生火灾时，当管网大量用水水压降至 0.36MPa 时，消防给水泵自动启动，同时消防稳压泵自动停泵。消防稳压泵及消防给水泵启动方式为自动、就地（机械、手动）及消防控制室控制启动，平时消防给水泵处于自动启泵状态，消防给水泵停泵由甲方具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况手动停泵。

### (3) 室外消火栓系统

本项目消防给水系统为临时高压给水系统。室外消火栓给水管道为环状布置，其管径为 DN100。消火栓给水系统的管道选用钢丝网骨架塑料复合管。厂区内设 3 座室外地下消火栓，其型号为 SA100/65-1.6。消火栓保护半径不大于 150m，消火栓布置间距不大于 120m。

### (4) 消防水用量

根据《建筑设计防火规范》第 8.2.1 及 8.2.2 条，研发办公楼高度不大于 15m，且体积不大于  $10000\text{m}^3$ ，气体充装厂房属耐火等级为二级且可燃物较少的戊类厂房，均无需设室内消火栓。

1) 气体充装车间：单层，戊类（局部氧气充装间为乙类），建筑面积为  $864\text{m}^2$ ，建筑高度为 8.2m，建筑物体积为  $8208\text{m}^3$ 。根据《消防给水及消

火栓系统技术规范》第 3.3.2 条的规定，该单体室外消火栓用水量为 15 L/s，火灾延续时间为 2h。根据《建筑设计防火规范》，该单体室内设消防软管卷盘。其室内外消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

2) 检瓶间：火灾危险类别为戊类，建筑面积为 522 m<sup>2</sup>,建筑高度为 8.2m，建筑物体积为 4959m<sup>3</sup>。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条的规定，该单体室外消火栓用水量为 15 L/s，火灾延续时间为 2h。根据《建筑设计防火规范》，该单体室内设消防软管卷盘。其室内外消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

3) 气体储罐区：罐区储存介质有液氧等，参照可燃液体，其室外消火栓用水量为 15L/s，火灾延续时间为 4h，一次灭火用水量为 216m<sup>3</sup>。

4) 研发楼、办公楼：建筑面积为 1320 m<sup>2</sup>，建筑高度为 11.95m，建筑物体积为 4840m<sup>3</sup>。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条的规定，该单体室外消火栓用水量为 15 L/s，火灾延续时间为 2h。根据《建筑设计防火规范》，该单体室内设置消防软管卷盘。其室内外消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

本项目各建筑单体消防用水量情况，见下表 2.5-1。

### 2.5.5 仪表自控

#### (1) 自动控制

本项目在消防水泵房设置消防仪表控制室，尺寸为 6mX3.4m，设置 PLC 系统机柜，工程师站、操作员站，及氧气控制器，操作人员在控制室内对生产进行集中监控。

本项目设置 PLC 控制系统，对储罐的液位检测，高低位报警联锁进出口阀门及储罐的温度、压力检测；对氧气及惰性气体厂房、惰性气体厂房气体充装的压力检测报警联锁。将历史数据记录及报表自动生产等，对化工生产装置进行相应的安全保护，危险状态时停止生产，从而使危险降到最低程度。

### 2.5.6 电信

根据生产操作和管理的需要，厂内设行政电话系统、火警自动报警系统及工业电视监视系统。

### 2.5.7 储存、装卸及运输

#### (1) 储运、装卸

#### 2) 储罐区

本项目储罐区设有4座立式低温液体储罐。具体情况，见表2.5-4。

表2.5-4 储罐区储存情况表

#### (2) 运输

1) 本项目年运输量包括：运入原料 2752.8 吨/年，运出成品 2752.8 吨/年（约  $26.68 \times 10^4$  瓶/年）。

2) 运输方式：运入原料运出成品均采用汽车运输，运输工具由社会运输力量解决。

## 2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备

### 2.6.1 主要设备设施

沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)所涉及的主要设备，见下表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目的主要设备表

### 2.6.2 特种设备

本项目涉及的主要特种设备为压力容器，具体见表 2.6-2。

表 2.6-2 建设项目特种设备一览表

## 2.7 安全生产管理机构及劳动定员

### 2.7.1 安全生产管理机构

沈阳市双钏气体有限公司设有安全管理机构。公司经理是公司安全管理组织机构主要负责人，为安全生产第一责任人。公司设有安全生产组织机构，配置专职安全生产管理人员 1 名和 1 名为注册安全工程师。

### 2.7.2 生产班制与劳动定员

沈阳市双钏气体有限公司设有安全管理组织机构，负责公司的安全等方面工作，配备专职安全生产管理人员。劳动定员 9 人。其中充装作业工人 4 人，年工作日 330 天，采用长白班 8 小时工作制。

### 3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

#### 3.1 物料的危险有害因素分析

本项目在充装过程中所涉及的主要的物料有：氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氦[压缩的]。

根据《危险化学品目录（2022 调整版）》（应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号），其中氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氦[压缩的]均属于危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》的规定，本项目所不涉及重点监管的危险化学品；

根据《高毒物品目录（2003 年版）》（卫法监发〔2003〕142 号），本项目不涉及高毒物品。

根据《易制毒化学品管理条例（2018 年修改）》（中华人民共和国国务院令 第 445 号，根据中华人民共和国国务院令 第 703 号修改）的规定，本项目不涉及易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部公告），本项目未涉及易制爆危险化学品。

根据《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〔2020〕第 3 号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

详见表 3.1-1 项目涉及到的危险化学品数据表。

表 3.1-1 项目所涉危险化学品的理化性质分析结果

### 3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将本项目的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、低温冻伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、噪声和振动等。

具体辨识结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 生产过程的危险、有害因素分析结果统计表

### 3.3 “两重点、一重大”情况

#### 3.3.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》的规定，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

#### 3.3.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》、《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》，本项目不涉及重点监管危险化工工艺。

### 3.3.3 重大危险源情况

根据报告 F3.5 辨识结果，沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)各生产单元、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

## 3.4 固有的危险、有害程度分析结果

### 3.4.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

本项目不涉及爆炸性化学品，项目中具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）见表 3.4-1。

表 3.4-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

### 3.4.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合 F4.2、F4.3 节中对工艺装置采用风险评估矩阵和作业条件危险性的评价结果，本项目各个作业场所的固有危险程度，见表 3.4-2、3.4-3。

### 3.4.3 固有危险程度定量分析结果

(1) 具有爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

本项目不涉及危险化学品品名目录中的爆炸物。

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目不涉及可燃性的化学品。

(3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及毒性的化学品。

(4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及腐蚀性的化学品。

## 3.5 风险程度的分析

根据选定的安全评价方法对本项目进行相关的分析评价。具体评价结果，见表 3.5-1。评价过程，见报告附件 4。

表 3.5-1 风险评价结果汇总表

| 序号 | 评价方法   | 评价结果                                                                                                                      |
|----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 安全检查表法 | 通过对本项目的选址及平面布置单元、充装单元、储运单元、公用工程及辅助设施单元、安全管理以及重大生产安全事故隐患判定6个单元，检查项目共计218项，其中符合项为189项，不符合项为4项，无关项为25项。企业针对不符合项已全部整改并达到相关要求。 |

|   |            |                                                                          |
|---|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 作业条件危险性分析法 | 通过作业条件危险性评价可知，本项目本项目储罐区作业危险程度为高度风险，气体充装间和配电间作业危险程度为显著危险，其他区域作业危险程度为稍有风险。 |
|---|------------|--------------------------------------------------------------------------|

### 3.6 建设项目的安全条件

#### 3.6.1 建设项目的情况

#### 3.6.2 建设项目的安全条件

## 4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

### 4.1 调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况

沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)设计单位为辽宁方大工程设计有限公司，具有化工石化医药行业(化工工程、石油及化工产品储运)专业甲级；施工单位为沈阳盛安建设工程有限公司，具有建筑工程施工总承包贰级；市政公用工程施工总承包贰级；防水防腐保温工程专业承包贰级；建筑装饰装修工程专业承包贰级。

施工单位在施工前期已制定了全套施工方案及质量保证体系，明确了施工过程中，从原材料的进场检验到土建施工及设备安装过程严格受控于施工方案及质量保证体系，具体落实到每个责任人，确保施工质量合格。施工完成后，编制了工程竣工验收报告，验收结果均为合格。

### 4.2 调查、分析建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

本项目的安全设施在施工进场前，都有专职工程师对照设计蓝图检验是否符合设计要求，同时查验相关质量文件是否齐全，安全阀、压力表、温度表、氧含量检测报警器等检测报警设施都进行了报验，进场检查全部合格后，进行现场安装。防雷接地工程施工过程中，对防雷设施用接地摇表测量。

本项目施工结束后，对压力容器、氧含量检测报警器、防雷防静电设施、安全阀、压力表、消防设施、叉车等安全设施进行了检验、验收，检验及验收结论都为合格，相关检验报告或合格证见附件。

### 4.3 调查、分析建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，有效预防和控制建设项目试生产（使用）过程生产安全事故的发生，确保建设项目试生产（使用）阶段公司员工人身安全，避免和减少财产损失，同时检验建设项目安全设施运行效果，双钏气体实业有限公司在试生产前，组织编制了试生产方案。装置试车之前，对于配套安全设施进行调试，调试情况见表 4.3-1。

表4.3-1 安全设施调试工作内容表

各项工作均由对应的责任部门、责任人进行复核确认，并保存相关记录，保证了安全设施能够正常发挥作用。

试生产前，双钏气体实业有限公司对生产条件完成相应的确认，根据要求编制试生产方案并组织专家对试生产方案进行论证，并最终形成最终文本。

## 5 安全生产条件

### 5.1 评价单元的划分

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性；评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据本项目的实际情况，主要划分成 6 个评价单元，评价单元划分的情况，见表 5.1-1。

表5.1-1 评价单元划分表

| 序号 | 评价单元           | 评价内容                                                        |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------|
| 1  | 安全管理           | 安全管理机构、安全管理制度、操作规程、人员培训、应急预案等                               |
| 2  | 选址及总平面布置       | 建设项目选址及厂区总平面布置的符合性                                          |
| 3  | 充装单元           | 气体充装间的安全设施配套情况                                              |
| 4  | 储运单元           | 罐区的安全设施配套情况                                                 |
| 5  | 公辅工程           | 建设项目配套公辅工程配套的安全设施（包括供配电、给排水、消防、防雷、防静电、采暖、供热、通风、自动控制系统及电信系统） |
| 6  | 重大生产安全事故隐患判定单元 | 厂区内重大生产安全事故隐患判定                                             |

## 5.2 安全评价方法的选择

根据本项目生产工艺特点，以及《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5.2-1。

表5.2-1 安全评价方法及理由说明

| 序号 | 评价方法      | 应用单元                                      | 选取理由                                                       |
|----|-----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. | 安全检查表     | 安全管理、选址及总平面布置、充装单元、储运单元、公辅工程、重大生产安全事故隐患判定 | 符合性检查，选用检查表法确定该建设项目的各评价单元与规范符合性                            |
| 2. | 风险评估矩阵分析  | 充装单元、储存单元、公辅工程                            | 对建设项目主固有危险、有害因素进行分级                                        |
| 3. | 作业条件危险性分析 | 充装单元、储存单元、公辅工程                            | 对生产装置存在的作业频率较高，潜在危险危害性较大的操作以及安装、维修等通用作业采用作业条件危险性评价法进行分析评价。 |

## 5.3 安全生产条件的分析

### 5.3.1 调查、分析建设项目采用（取）的安全设施情况

(1) 列出建设项目采用(取)的全部安全设施,并对每个安全设施说明符合或者高于国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的具体条款

建设项目已经采用的安全设施情况,见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设项目已采用(取)的安全设施一览表

### 5.3.2 安全生产管理

### 5.3.4 装置、设备、设施

### 5.3.5 原料、辅助材料和产品（属于危险化学品的原料、辅助材料、产品、中间产品的包装、储存、运输情况）

原料、辅助材料及各种产品的储存、运输情况良好，未发生异常情况，符合相关要求。

### 5.3.6 作业场所

### 5.3.7 事故及应急管理

### 5.3.8 其它方面

（1）与已有充装、储存装置、设施和辅助（公用）工程的衔接情况

从试运行情况来看，供电、给排水、供热、自动控制系统、氧含量检测报警系统、火灾自动报警系统、电视监控系统等设施的衔接情况良好。

（2）与周边社区、生活区的衔接情况

该建设项目周边无社区、生活区。

## 6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

### 6.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该建设项目可能发生的危险化学品事故主要为火灾、容器爆炸、中毒和窒息、低温冻伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、噪声和振动等。对可能发生的危险化学品事故及后果、对策分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

6.2 列举与建设项目同样或者同类生产技术、工艺、装置（设施）在生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因

## 7 事故应急救援预案

事故应急救援预案是针对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。

### 7.1 分析事故应急救援预案

### 7.2 事故应急救援预案的演练

企业于试生产前及期间组织人员进行应急救援演练，并保存事故应急救援预案演练记录。

## 8 结论和建议

### 8.1 结论

根据国家现行有关安全生产法律、法规、部门规章、标准、规范的规定和要求，对沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)进行现场核查后，得出安全评价结论。

#### 8.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

#### 8.1.2 建设项目安全设施设计的采纳情况及其安全设施水平

##### (1) 安全设施设计的采纳情况

经现场勘查并与建设单位、设计单位、施工单位核实，本项目采纳了《安全设施设计专篇》的安全设施。

##### (2) 采纳的安全设施水平

采纳的安全设施均为国内成熟技术，安全可靠；各项强制检测的安全设施均应委托具有相应资质的机构完成检测，检测结果均为合格，检测时效在有效期限内。本项目安全设施水平能够满足安全生产要求。

#### 8.1.3 建设项目试生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

试生产前，建设单位聘请组织专家对试生产方案进行审查。该建设项目于 2026 年 04 月 01 日至 2026 年 04 月 20 日进行试生产。试生产运行过程中生产工艺、装置、安全设施运行正常。

本项目采用成熟的工艺技术，具有安全可靠；选用的设备系专业制造商生产，具有安全可靠；特种设备和强制检验设备均经相关机构检测合格，具有安全可靠。各设备、设施日常管理、维护较好，具有较高的安全水平，能够满足安全生产的要求。

#### 8.1.4 建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

#### 8.1.5 建设项目试生产（使用）后具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件

### 8.2 建议

根据国内外同类危险品生产或者储存装置（设施）持续改进的情况和企业管理模式和趋势，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势，从下列几方面提出建议：

#### 8.2.1 安全设施的更新与改进

建设项目采用的安全设施符合国家相关法律、法规、标准的规定，在生产过程中发现安全设施失灵、缺陷等不能满足安全生产情况下应及时进行更新和改进。

#### 8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

#### 8.2.3 主要设备和特种设备的完善与维护

#### 8.2.4 安全生产投入

建设单位应持续保证安全投入，安全投入应保证专款专用。包括安全设施的改进、设备的维护、个人防护用品及应急救援器材的补充、安全教育的投入等。

#### 8.2.5 其它方面

## 9 与建设单位交换意见

### 9.1 评价机构应当就建设项目安全评价中各个方面的情况，与建设单位反复、充分交换意见

评价小组对现场进行认真的考察后，组织讨论总结出企业在安全生产中存在的若干问题，对于评价工作中所发现问题与建设单位反复、充分的交换意见，建设单位均采纳并立即展开了整改工作。

### 9.2 评价机构与建设单位对建设项目安全评价中某些内容表达不成一致意见时，评价机构在安全评价报告中应当如实说明建设单位的意见及其理由

建设单位对评价机构出具的安全设施竣工验收评价报告无异议。

## 附件 1 安全评价过程涉及的图表

### F1.1 总平面布置图

全厂总平面布置图，见附图。

### F1.2 工艺流程图

本项目工艺流程图，见附图。

### F1.3 氧含量探测器布置图

本项目氧含量探测器布置图，见附图。

## 附件 2 选用的安全评价方法简介

### F2.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

### F2.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价方法，是评价作业人员对具有潜在危险性环境中作业时危险性的半定量评价方法。影响作业条件危险性的因素是 L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险环境的频率）和 C（一旦发生事故可能造成的后果）。用这三个因素值的乘积 D（ $D=L \times E \times C$ ）来评价作业条件的危险性，D 值越大，作业条件的危险性也越大。

### F2.3 风险矩阵评估法

风险评估矩阵法（RAM）是一种通过多因素综合思考，从问题事项中找出成对的因素群，分别排出行和列，找出其间行与列的相关性或相关程度大小的一种方法。该方法的优点是简洁明了，易于掌握，适用范围广，常用于对作业活动风险、场所设备风险和管理类风险。风险评估矩阵基本原理是根据危险源确定的危害及影响程度与危害及影响事件发生的可能性乘积确定风险大小。

## 附件 3 危险、有害因素分析

### F3.1 主要物料危险、有害因素

本项目涉及危险化学品的危险特性见下列各表。

### F3.2 生产工艺过程中的危险、有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《生产安全事故分类与编码》等的有关规定，将本项目的危险、有害因素分为：泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、高处坠落、物体打击、厂（场）内车辆致害、淹溺、其他等。具体分析如下：

### F3.5 重大危险源辨识

#### F3.5.1 辨识依据

##### （一）危险化学品重大危险源辨识

危险化学品重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。危险化学品重大危险源是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。危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，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）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

$q_1, q_2 \cdots q_n$ —为每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2 \cdots Q_n$ —为与各危险物质相对应的临界量，t。

### F3.5.2 辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险化学品名称、类别及其临界量标准，本项目涉及危险化学品重大危险源辨识的储存单元划分为罐区单元和充装单元。储存单元中涉及危险化学品的临界量与实际量对比情况，见表 F3.5-4。

罐区单元：液氧储罐容积为  $30\text{m}^3$ ，按相对密度 1.143 取值，共储存液氧为  $30 \times 1.143 = 30.861\text{t}$ ，根据其液氧临界量为 200t， $S1 = 30.861/200 = 0.1543$ 。

充装单元：氧气充装车间中氧气充装间设有 2 套缓冲集装格，每套缓冲集装格设置 2 组氧气充装排，10 头/组氧气瓶 50L/瓶，压力为 20MPa，氧气密度为  $1.429\text{kg/m}^3$ 。储量为： $2 \times 2 \times 10 \times 50 \times 10^{-3} \times 20 \times 10 \times 1.429 = 571.6\text{kg} = 0.5716\text{t}$ 。 $S2 = 0.5716/200 = 0.0029$

附表 F3.5-4 生产单元、储存单元危险化学品临界量和实际量对比表（t）

| 序号     | 单元    | 危险化学品名称 | 危险化学品实际量 t | 危险化学品临界量 t | 计算值    | 是否构成重大危险源    |
|--------|-------|---------|------------|------------|--------|--------------|
| 罐区储存单元 |       |         |            |            |        |              |
| 1      | 气体储罐区 | 液氧      | 30.861     | 200        | 0.1543 | $0.1543 < 1$ |
| 充装储存单元 |       |         |            |            |        |              |
| 1      | 氧气充装区 | 氧气      | 0.5716     | 200        | 0.0029 | $0.0029 < 1$ |

经辨识，沈阳市双钏气体充装站(胡台开发区配套项目)的储存单元中罐区单元和充装单元均未构成危险化学品重大危险源。

## 附件 4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F4.1 安全检查表

#### F4.1.1 安全管理

附表4.1.1-1安全管理检查表

小结：本评价安全管理单元共设16项评价内容，评价结果均为符合。

#### F4.1.2 选址及平面布置

附表4.1.2-1 选址及总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                                           | 依据                      | 实际情况                                                                            | 检查结果 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面的协作。                                                            | 《工业企业总平面设计规范》第 2.0.9 条  | 本项目位于辽宁省沈阳市新民市沈阳胡台新城繁荣七路 17 号，服务于胡台开发区内的企业，依托城镇在充装、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面的协作 | 符合   |
| 2  | 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或山洪威胁地带的工业企业，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》的有关规定。             | 《工业企业总平面设计规范》第 2.0.10 条 | 本项目位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带                                                            | 符合   |
| 3  | 工业企业分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系。近期集中布置，远期预留发展，分期征地，严禁先征待用。                                                         | 《工业企业总平面设计规范》第 3.1.4 条  | 本项目戊类厂房属于二期拟建工程，总体规划考虑预留项目布置                                                    | 符合   |
| 4  | 灌氧站房、氧气压缩机间宜布置成独立建筑物，但可与不低于其耐火等级的除火灾危险性属甲、乙类的生产车间，以及无明火或散发火花作业的其他生产车间毗连建造，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙，并应设不少于一个直通室外的安全出口。 | 《氧气站设计规范》第 3.0.10 条     | 本项目氧气充装间布置在气体充装间内部，敞开布置                                                         | 符合   |
| 5  | 液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。                                          | 《氧气站设计规范》第 3.0.14 条     | 和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内无可燃物                                                       | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 依据                               | 实际情况                                                                                                                                                     | 检查结果 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 6  | 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》<br>第 3.0.17 条          | 液氧储罐和汽化器周围设置栅栏，并设置明显的禁火标志                                                                                                                                | 符合   |
| 7  | 灌氧站房的布置应符合下列规定：<br>①氧气实瓶的贮量，每个防火分区不得超过 1700 瓶，防火分区的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。<br>②当氧气实瓶的贮量超过 3400 瓶时，宜将制氧站房或液化气站与灌氧站房分别设置在独立的建筑物内。<br>③每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。                                                                                                                                                         | 《氧气站设计规范》<br>第 6.0.5 条           | 气体充装间一侧敞开布置，氧气瓶随充随走。                                                                                                                                     | 符合   |
| 8  | 氧气贮气囊间、氧气压缩机间、氧气灌瓶间、氧气实瓶间、氧气贮罐间、液氧贮罐间、氧气汇流排间、氧气调压阀间等房间相互之间应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和乙级防火门窗进行分隔。                                                                                                                                                                                                                                         | 《氧气站设计规范》<br>第 7.0.4 条           | 本项目气体充装间内氧气充装间和惰性气体充装区域中间设置防火墙隔开，耐火极限 4h                                                                                                                 | 符合   |
| 9  | 同一座厂房或厂房的任一防火分区内有不同火灾危险性生产时，厂房或防火分区内的生产火灾危险性类别应按火灾危险性较大的部分确定；当生产过程中使用或产生易燃、可燃物的量较少，不足以构成爆炸或火灾危险时，可按实际情况确定；当符合下述条件之一时，可按火灾危险性较小的部分确定：<br>1、火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%或丁、戊类厂房内的油漆工段小于 10%，且发生火灾事故时不足以蔓延至其他部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施；<br>2、丁、戊类厂房内的油漆工段，当采用封闭喷漆工艺，封闭喷漆空间内保持负压、油漆工段设置可燃气体探测报警系统或自动抑爆系统，且油漆工段占所在防火分区建筑面积的比例不大于 20%。 | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》<br>第 3.1.2 条 | 本项目厂房防火分区按照火灾危险性较大的部分确定；气体充装间中，氧气充装部分面积约 43m <sup>2</sup> ，所占气体充装间总面积的 4.9%，与其他部位设置隔墙分开，单独设置出入口，故气体充装间按照戊类厂房考虑；检瓶间中，钢瓶喷漆机采用涂料为水性涂料，火灾危险性戊类，故检瓶间按照戊类厂房考虑。 | 符合   |

小结：本评价选址及平面布置单元共设 10 项评价内容，评价结果均为符合。

### F4.1.3 充装单元

附表4. 1-3 充装单元安全检查表

| 序号     | 检查内容                                                                                                                                                           | 检查依据                          | 检查记录                                                | 结论 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|----|
| 建筑耐火等级 |                                                                                                                                                                |                               |                                                     |    |
| 1      | 建筑的耐火等级或工程结构的耐火性能,应与其火灾危险性,建筑高度、使用功能和重要性,火灾扑救难度等相适应。                                                                                                           | 《建筑防火通用规范》第 5.1.1 条           | 建筑的耐火等级与其火灾危险性相适应                                   | 符合 |
| 2      | 单、多层丙类厂房和多层丁、戊类厂房的耐火等级不应低于三级。使用或产生丙类液体的厂房和有火花、赤热表面、明火的丁类厂房,其耐火等级均不应低于二级;当为建筑面积不大于 500m <sup>2</sup> 的单层丙类厂房或建筑面积不大于 1000 m <sup>2</sup> 的单层丁类厂房时,可采用三级耐火等级的建筑。 | 《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.2.3 条  | 本项目气体充装间和检瓶间耐火等级为二级                                 | 符合 |
| 3      | 一、二级耐火等级单层厂房(仓库)的柱,其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。                                                                                                                  | 《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.2.10 条 | 本项目气体充装间和检瓶间的柱耐火极限不低于 2.00h                         | 符合 |
| 4      | 除甲、乙类仓库和高层仓库外,一、二级耐火等级建筑的非承重外墙,当采用不燃性墙体时,其耐火极限不应低于 0.25h;当采用难燃性墙体时,不应低于 0.50h。4 层及 4 层以下的一、二级耐火等级丁、戊类地上厂房(仓库)的非承重外墙,当采用不燃性墙体时,其耐火极限不限。                         | 《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.2.12 条 | 本项目气体充装间和检瓶间采用不燃性墙体                                 | 符合 |
| 工艺、设备  |                                                                                                                                                                |                               |                                                     |    |
| 5      | 低温液体加压用的低温液体泵应设置入口过滤器、轴封气和加温气体入口,以及低温液体泵出口设压力报警装置、轴承温度过高报警装置。                                                                                                  | 《氧气站设计规范》第 4.0.18 条           | 低温液体泵设置入口过滤器、轴封气和加温气体入口,以及低温液体泵出口设压力报警装置、轴承温度过高报警装置 | 符合 |
| 6      | 氧气、氮气、氩气钢瓶的灌装应符合下列规定:<br>①气态气体的灌装宜采用高压气体压缩机和充装台或钢瓶集装格灌装;<br>②液态气体的灌装宜采用低温液体泵-汽化器-充装台灌装;<br>③充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。                                        | 《氧气站设计规范》第 4.0.21 条           | 本项目气体罐装采用花篮式自动化充装台,气体管道上设有紧急切断阀、安全阀、放空阀             | 符合 |
| 7      | 氧气、氮气、氩气充装台的设置应符合下列规定:<br>①氧气、氮气、氩气充装台应设有超压泄放用安全阀;                                                                                                             | 《氧气站设计规范》第 4.0.23 条           | 氧气、氮气、氩气充装台设有超压泄放用安全阀;设有吹扫放空阀;放空管接至室外安全             | 符合 |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                           | 检查依据                | 检查记录                                                                | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|----|
|    | ②氧气、氮气、氩气充装台应设有吹扫放空阀；放空管应接至室外安全处；<br>③应设有分组切断阀、防错装接头等；应设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。                                                                                                  |                     | 处；设有分组切断阀、防错装接头等；设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。                             |    |
| 8  | 各类气体输送用压缩机的设置应符合下列规定：<br>①压缩机型号、台数应按进气、排气参数和平均小时用气量选择；<br>②压缩机后的气体压力贮罐容量应根据用气量变化情况确定；<br>③同一品种气体、同一排气压力的压缩机宜采用同一型号并能调节压缩机能力；<br>④当采用的活塞式压缩机需要连续运行时应设备用。                        | 《氧气站设计规范》第 5.0.6 条  | 氮气充装台处设置隔膜压缩机，压缩机设置符合相关要求                                           | 符合 |
| 9  | 灌装用气体压缩机的型号、排气量、台数应根据灌装介质：瓶装气体用量，充装容器的规格、数量、充装时间等条件确定，可不设备用。                                                                                                                   | 《氧气站设计规范》第 5.0.7 条  | 氮气充装台处设置隔膜压缩机，压缩机设置符合相关要求                                           | 符合 |
| 10 | 灌装用充装台不应少于两组，其中一组充装时，另一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量应按充装用气体压缩机的排气量和充装时间确定。                                                                                                                     | 《氧气站设计规范》第 5.0.9 条  | 本项目氧气、氩气、氮气、混合气各设置两组缓冲集装格，氮气设置一组缓冲集装格                               | 符合 |
| 11 | 各种气体钢瓶的数量应按钢瓶周转情况确定，当确定有困难时，宜按用户一昼夜用气瓶数的 3 倍确定。                                                                                                                                | 《氧气站设计规范》第 5.0.11 条 | 本项目各气体钢瓶数量按当日需求量确认                                                  | 符合 |
| 12 | 气体灌装设施的布置，应符合下列规定：<br>①灌瓶间、空瓶间和实瓶间的通道净宽度，应根据气瓶运输方式确定，宜不小于 1.5m；采用集装格钢瓶组时，宜不小于 2.0m；<br>②空瓶间、实瓶间应设置钢瓶装卸平台。平台宽度宜为 2m，高度应按气瓶运输工具确定，宜高出室外地坪 0.4~1.2m；<br>③灌瓶间、空瓶间和实瓶间，均应设有防止瓶倒的措施。 | 《氧气站设计规范》第 6.0.11 条 | 本项目气体充装间空瓶和实瓶的通道净宽度大于 1.5m；空瓶和实瓶均设置防倾倒措施                            | 符合 |
| 13 | 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                                                                                                                                          | 《氧气站设计规范》第 6.0.13 条 | 氧气放散管和液氧排放管均引至室外安全处，放散管口距地面高于 4.5m                                  | 符合 |
| 14 | 氧气站的主要生产间，其围护结构上的门窗应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作。                                                                                                                                       | 《氧气站设计规范》第 7.0.6 条  | 气体充装间设排烟窗，排烟窗高窗部分为向上开启，开启角度大于 70° 且在 1.3~1.5 高度设手动开启装置，其有效排烟面积大于排烟分 | 符合 |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 检查依据                  | 检查记录                                                                                                                                                                                                                    | 结论 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       | 区面积的 2%                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 15 | 灌瓶间、实瓶间、汇流排间和贮气囊间的窗玻璃宜采用磨砂玻璃或涂白漆等措施,防止阳光直接照射。                                                                                                                                                                                                                                                                     | 《氧气站设计规范》第 7.0.7 条    | 气体充装间的玻璃采用磨砂玻璃                                                                                                                                                                                                          | 符合 |
| 16 | 灌瓶间、汇流排间、空瓶间、实瓶间的地坪应平整、耐磨和防滑。氧气管道以及装有压力、流量调节阀的氧气管道上,应在靠近机器入口处或压力、流量调节阀的上游侧装设过滤器,过滤器的材料应为不锈钢、镍铜合金、铜、铜基合金。                                                                                                                                                                                                          | 《氧气站设计规范》第 7.0.9 条    | 充装间的地坪平整、耐磨和防滑。氧气管道以及装有压力、流量调节阀的氧气管道上,在靠近机器入口处或压力、流量调节阀的上游侧装设过滤器,过滤器的材料为不锈钢、镍铜合金、铜、铜基合金。                                                                                                                                | 符合 |
| 17 | 气体贮罐间、贮气囊间、低温液体贮罐间、实瓶间、空瓶间、灌瓶间的散热器应采取局部隔热措施。                                                                                                                                                                                                                                                                      | 《氧气站设计规范》第 10.0.3 条   | 气体充装间内未设置散热器                                                                                                                                                                                                            | 无关 |
| 18 | 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。                                                                                                                                                                                                                                                                          | 《氧气站设计规范》第 11.0.1 条   | 氧气管道采用架空敷设                                                                                                                                                                                                              | 符合 |
| 19 | 厂区管道架空敷设时,应符合下列规定:<br>①氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上;<br>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;<br>③当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时,该建筑物应为一级耐火等级,并应是与氧气生产或使用有关的车间建筑物;<br>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;<br>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;<br>⑥氧气管道上设有阀门时,应设置操作平台;<br>⑦寒冷地区的含湿气体管道应采取防护措施。 | 《氧气站设计规范》第 11.0.2 条   | 氧气管道敷设在非燃烧体的支架上;除氧气管道专用的导电路外,其他导电路不与氧气管道敷设在同一支架上;当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时,该建筑物为二级耐火等级,并是与氧气生产或使用有关的车间建筑物;氧气管道、管架与建筑物、构筑物、道路等之间的最小净距符合本规范的规定;氧气管道与其他气体、液体管道共架敷设时,布置在其他管道外侧,并布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距符合本规范附录 C 的规定;氧气管道设有阀门时,设置操作平台。 | 符合 |
| 20 | 氧气管道不得穿过生活间、办公室。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 《氧气站设计规范》第 11.0.4.1 条 | 氧气管道未穿过生活间、办公室                                                                                                                                                                                                          | 符合 |
| 21 | 车间内氧气管道宜沿墙、柱或专设的支架架空敷设,其高度应不妨碍交通和便于检修。                                                                                                                                                                                                                                                                            | 《氧气站设计规范》第 11.0.4.2 条 | 氧气管道车间内沿墙敷设                                                                                                                                                                                                             | 符合 |
| 22 | 氧气管道的放散管应引至室外,并应高出附近操作面 4m 以上的无明火场                                                                                                                                                                                                                                                                                | 《氧气站设计规范》第 11.0.4.6 条 | 氧气管道的放散管应引至室外,并应高出附近                                                                                                                                                                                                    | 符合 |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 检查依据                  | 检查记录                                                                                                                                                                       | 结论 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | 所。                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       | 操作面 4m 以上的无明显火场所                                                                                                                                                           |    |
| 23 | 穿过墙壁、楼板的氧气管道应敷设在套管内,套管内不得有焊缝,管子与套管间的间隙应采用不燃烧的软质材料填实。                                                                                                                                                                                                                                                      | 《氧气站设计规范》第 11.0.4.8 条 | 穿过墙壁、楼板的氧气管道敷设在套管内,套管内无焊缝,管子与套管间的间隙采用不燃烧的软质材料填实。                                                                                                                           | 符合 |
| 24 | 氧气管道的阀门应符合下列规定:<br>①设计压力大于 0.1MPa 的气管道上,不得采用闸阀;<br>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;<br>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。<br>④设计压力<0.6 MPa 的阀门阀体、阀盖采用可锻铸铁、球墨铸铁或铸钢,阀杆采用碳钢或不锈钢,阀瓣采用不锈钢;设计压力 0.6~10MPa 的阀门采用全不锈钢、铜基合金或不锈钢与钢基合金组合、镍及镍基合金;设计压力>10MPa 的阀门采用铜基合金、镍及镍基合金。 | 《氧气站设计规范》第 11.0.10 条  | 氧气管道的阀门设计压力大于 0.1MPa 的气管道上采用截止阀和球阀;<br>设计压力<0.6 MPa 的阀门阀体、阀盖采用可锻铸铁、球墨铸铁或铸钢,阀杆采用碳钢或不锈钢,阀瓣采用不锈钢;设计压力 0.6~10MPa 的阀门采用全不锈钢、铜基合金或不锈钢与钢基合金组合、镍及镍基合金;设计压力>10MPa 的阀门采用铜基合金、镍及镍基合金。 | 符合 |
| 25 | 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下列规定:<br>①设计压力<0.6MPa 的应采用聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片;<br>②设计压力 0.6~3.0MPa 的应采用缠绕式垫片、聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片;<br>③设计压力 3.0~10MPa 的应采用缠绕式垫片,退火软化铜垫片,镍及镍基合金片;<br>④设计压力>10.0MPa 的应采用退火软化铜垫片、镍及镍基合金片。                                                                                        | 《氧气站设计规范》第 11.0.11 条  | 氧气管道上的法兰、紧固件符合相关要求                                                                                                                                                         | 符合 |
| 26 | 氧气管道上的弯头应符合下列规定:<br>①氧气管道严禁采用折皱弯头;<br>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;<br>③采用标准的对焊无缝碳钢弯头时,应采用长半径弯头;<br>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;<br>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》第 11.0.12 条  | 氧气管道上的弯头符合相关要求                                                                                                                                                             | 符合 |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                            | 检查依据                             | 检查记录                                                       | 结论 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|----|
| 27 | 氧气管道应设置导除静电的接地装置, 并应符合下列规定:<br>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;<br>②进、出车间或用户建筑物处应设接地装置; 直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地一次;<br>③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;<br>④每对法兰或螺纹接头间应设跨接导线, 电阻值应小于 0.032。 | 《氧气站设计规范》第 11.0.17 条             | 氧气管道设置导除静电的接地装置符合相关要求                                      | 符合 |
| 28 | 充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。                                                                                                                                                                                       | 《气瓶充装站安全技术条件》第 6.5 条             | 气体充装间内划分实瓶区、空瓶区                                            | 符合 |
| 29 | 充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于 2m 的通道。                                                                                                                                                 | 《气瓶充装站安全技术条件》第 6.6 条             | 充装站设有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间设立明显标记。                 | 符合 |
| 30 | 压力容器和管道的设计、制造、安装、检验、使用和管理应符合国家有关规定。液化气体容器应装设有准确、安全、醒目的液面显示装置, 并有可靠的防超装设施。                                                                                                                                       | 《气瓶充装站安全技术条件》第 7.1 条             | 压力容器符合国家有关规定并定期检验, 具体详见附件, 低温液体储罐设有液位显示及报警装置, 并设有高低液位连锁控制。 | 符合 |
| 31 | 气体充装站的充装接头应符合 GB 15383 中相关的规定。深冷液化气体储罐及软管等的快速接头应根据气体的不同采用不同的结构。                                                                                                                                                 | 《气瓶充装站安全技术条件》第 7.4 条             | 充装接头设置符合相关规定                                               | 符合 |
| 32 | 充装站不得使用水润滑压缩机充装压缩气体。                                                                                                                                                                                            | 《气瓶充装站安全技术条件》第 7.5 条             | 充装间未使用水润滑压缩机充装压缩气体                                         | 符合 |
| 33 | 深冷液体加压气化充瓶装置中, 深冷液体泵排液量与气化器换热面积及充装量应匹配, 应使每瓶气的充装时间不得小于 30min。                                                                                                                                                   | 《气瓶充装站安全技术条件》第 7.6 条             | 本项目深冷液体泵排液量与气化器换热面积及充装量匹配, 每瓶气的充装时间不少于 30min               | 符合 |
| 34 | 灌装间、空瓶间应设有防止气瓶倾倒措施, 空瓶实瓶应分开设置。                                                                                                                                                                                  | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.6.14 条 | 充装间设有防止气瓶倾倒措施, 空瓶实瓶分开设置                                    | 符合 |
| 35 | 凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件不应沾污油脂, 氧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》第 4.6.26 条 | 氧压力表设有禁油标志                                                 | 符合 |
| 36 | 压力容器、压力管道的设计、安装、使用、检验应符合《压力容器安全技术监察规程》的相关要求。                                                                                                                                                                    | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.6.33 条 | 压力容器符合国家有关规定并定期检验, 具体详见附件                                  | 符合 |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                          | 检查依据                            | 检查记录                                                                                                                                            | 结论 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 37 | 设备裸露的回转部位应设置防护罩。                                                                                                                                                                                                                              | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.13 条  | 设备裸露的回转部位设置防护罩                                                                                                                                  | 符合 |
| 38 | 低温深冷运行的设备、管道应外设保冷层。                                                                                                                                                                                                                           | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.9.3 条 | 低温深冷运行的设备、管道外设改性聚氨酯泡沫保冷层                                                                                                                        | 符合 |
| 39 | 气瓶充装前须经专人检查,有下列情况之一者,应进行处理,否则严禁充装:<br>①漆色、字样和所装气体不符合规定或漆色、字样脱落不能识别气瓶种类的;<br>②安全部件不全、损坏和不符合规定的;<br>③不能判明瓶内装有何种气体或瓶内没有余压的;<br>④钢印标记不全或不能识别的;<br>⑤超过检验期限的;<br>6) 瓶体经外观检查有缺陷,不能保证安全使用的;<br>7) 瓶体和瓶阀沾有油脂或发生变形的;<br>8) 氢气等可燃气体气瓶首次充装,事先未经氮气置换和抽真空的。 | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.9.2 条 | 气瓶充装前按相关规定进行检查,不合格的严禁充装                                                                                                                         | 符合 |
| 40 | 充装气瓶时,应遵守下列规定:<br>①设置充装超压报警装置,保证气瓶充装达到折合 20℃时的压力,不准超过气瓶允许的工作压力;<br>②压力表、安全阀应定期校对,保持灵敏准确;<br>③气瓶的充气速度不得大于 8m <sup>3</sup> /h,且充装时间不少于 30min。开关阀应缓慢进行,充填场各部均应禁油,严禁烟火;<br>④氧气充装台所用工具、接头、阀门应采用铜质材料。                                               | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.9.3 条 | 本项目生产操作过程中设置充装超压报警装置,不准超过气瓶允许的工作压力;压力表、安全阀定期校对,保持灵敏准确;气瓶的充气速度不得大于 8m <sup>3</sup> /h,且充装时间不少于 30min,开关阀缓慢进行,充填场各部均禁油,严禁烟火;氧气充装台所用工具、接头、阀门采用铜质材料 | 符合 |
| 41 | 氧气充装台外应有紧急切断阀。                                                                                                                                                                                                                                | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.9.4 条 | 氧气充装台外设有紧急切断阀                                                                                                                                   | 符合 |
| 42 | 应定期检查校对系统中的压力表、安全阀、温度计等仪表。                                                                                                                                                                                                                    | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.9 条   | 定期对压力表、安全阀等设备进行检验                                                                                                                               | 符合 |

小结: 本项目工艺装置单元共设 42 项检查项, 评价结果均为符合:

#### F4.1.4 储运单元

附表4.1.4-1 储运单元安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                       | 检查依据                            | 检查记录                                                     | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|----|
| 1  | 低温储罐和其他有关设备,不得超压运行。                                                                        | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.15 条  | 低温储罐和其他有关设备压力运行正常                                        | 符合 |
| 2  | 液氧泵入口应设过滤器。                                                                                | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.4.1 条 | 液氧泵入口设有过滤器                                               | 符合 |
| 3  | 液氧泵轴承应使用专用油脂,并严格控制加油量,按规定时间清洗轴承和更换油脂。                                                      | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.4.4 条 | 液氧泵轴承使用专用油脂,并严格控制加油量,按规定时间清洗轴承和更换油脂                      | 符合 |
| 4  | 液氧储罐周围 5m 范围内,不应有可燃物和设置沥青路面。                                                               | 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.3.2 条 | 本厂区禁止明火,液氧储罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内没有可燃物,路面为混凝土硬质路面        | 符合 |
| 5  | 安装容器的基础应坚实牢固,并应防火耐热。                                                                       | 《低温液体贮运设备》第 4.1.5 条             | 容器的基础材料为钢筋混凝土材质                                          | 符合 |
| 6  | 液氧容器安置在室外,应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 10Ω;防止雷击装置的最大冲击电阻 30Ω。                          | 《低温液体贮运设备》第 4.2.5 条             | 液氧储罐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;防止雷击装置的最大冲击电阻 30Ω | 符合 |
| 7  | 安装场所必须有良好的通风条件或设有换气通风装置,并能安全排放液体、气体。                                                       | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.1.3 条       | 本项目储罐区有良好的通风条件能安全排放液体、气体                                 | 符合 |
| 8  | 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。                                            | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.1.4 条       | 本项目储罐区周围设置安全标志,安全标志的要求符合 GB2894 的有关规定                    | 符合 |
| 9  | 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它可燃物,严禁使用沥青地面。                                        | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.1.5 条       | 储罐区的基础材料为钢筋混凝土材质,无油脂及其它可燃物,无沥青地面                         | 符合 |
| 10 | 安装场所附近必须有充足的水源,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》第 4.1.6 条       | 储罐区的周围 5m 内无易燃易爆物,场地清洁干净,且设有灭火器材                         | 符合 |
| 11 | 安装场所应由槽车或消防车出入通道,并有足够宽度,便于槽车或消防车通行。                                                        | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.1.7 条       | 本项目储罐区外的通道宽度为 10m                                        | 符合 |
| 12 | 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,一般需有分别布置在两侧的出入口,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。 | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.1.9 条       | 储罐区设栅栏,安全出口分别布置在两侧                                       | 符合 |

| 序号 | 检查内容                                                                                                               | 检查依据                          | 检查记录                                               | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|----|
| 13 | 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 5m 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》第 4.1.12 条    | 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 5m 内严禁明火，杜绝一切火源，并有明显的禁火标志      | 符合 |
| 14 | 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围至少在 5m 内不准有通向低处场所(如地下室、坑穴、地井、沟渠)的开口；地沟入口处必须有挡液堰。                                                | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.1.13 条    | 液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 5m 内无有通向低处场所(如地下室、坑穴、地井、沟渠)的开口 | 符合 |
| 15 | 容器不准安置在出入口、通道、楼梯间或它们的贴身处。                                                                                          | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.1 条     | 本项目的低温液体储罐设有专门的储罐区                                 | 符合 |
| 16 | 液氧容器一般应安置在室外，当液氧总贮存量不超过 10m <sup>3</sup> 时，允许安置在一个防火耐热、耐火极限不低于 1.5h 非燃烧材料建筑的室内，且必须是具有良好通风条件、人员流动少的单独房间；明火间距不小于 5m。 | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.2 条     | 本项目的储罐区设在室外，液氧储罐 30m <sup>3</sup>                  | 符合 |
| 17 | 容器和槽车容器的充满率不得大于 0.95，严禁过量充装。                                                                                       | 《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.4.1 条     | 低温液体储罐的充满率上限为 0.95                                 | 符合 |
| 18 | 管道应有识别色标示。                                                                                                         | 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》第 4.2 条 | 本项目管道有识别色标示                                        | 符合 |

小结：本项目储运单元共设 18 项检查项，评价结果均为符合：

#### F4.1.5 公用工程及辅助设施

表 F4.1.5-1 公用工程及辅助设施检查表

(1)

#### F4.1.6 重大生产安全事故隐患检查

附表4.1.6-1 重大生产安全事故隐患评价结果

小结：本项目生产安全事故隐患判定单元共设 53 项检查项，其中 25 项为无关项，其余 28 项均符合要求。

#### F4.1.7 小结

附表4.1-7 检查结论汇总表

## F4.2 风险评估矩阵分析

### F4.2.1 风险评估矩阵

确定事故发生的可能性（L）及事故后果严重性（S），根据  $R = L \times S$  计算出风险度 R 值。风险评估指数矩阵见表 F4.2.1-1。

表F4. 2. 1-1风险评估指数表

### F4.2.2 风险等级

将不同风险按照从高到低的原则划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用“红橙黄蓝”表示，实现分级管控。

表F4. 2. 2-1 风险等级表

### F4.2.3 严重性分级

事故后果影响程度分级表见表 F4.2.3-1。

表F4. 2. 3-1影响程度分级表

### F4.2.4 事故类别风险等级

表 F4. 2. 4-1 事故类别风险等级表



本项目危险有害因素引发的事故类别中，火灾、爆炸风险等级为较大风险；中毒和窒息、低温冻伤、触电等级为一般风险；机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、噪声和振动等级为低风险。对于较大风险等级的事故类别应明确可能触发事故的危害因素，采取针对性安全措施。

## F4.3 作业条件危险性评价法

## 附件 5 评价依据

### F5.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号），2021年09月01日施行）

(2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令第六十四号，2026年5月1日起施行）

(3) 《中华人民共和国建筑法（2019修正）》（国家主席令第四十六号，2011年07月01日施行）

(4) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第八十一号，2021年04月29日施行）

(5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015年01月01日施行）

(6) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[2018]第二十八号，2018年12月29日施行）

(7) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第二十四号，2018年12月29日施行）

(8) 《中华人民共和国社会保险法》（国家主席令[2018]第二十五号，2018年12月29日实施）

(9) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第五十七号，2016年11月07日施行）

(10) 《中华人民共和国建筑法》（国家主席令[2019]第二十九号，2019年04月23日实施）

(11) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009年05月01日施行）

(12) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第二十五号，2024年11月01日发布）

(13) 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令[2017]第七十号，2018年01月01日实施）

(14) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令[2018]第十六号，2018年10月26日实施）

(15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（国家主席令[2018]第八号，2019年01月01日实施）

(16) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第四号，2014年01月01日实施）

## F5.2 法规

(1) 《工伤保险条例》（国务院令〔2010〕第 586 号，2011 年 1 月 1 日施行）

(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) 《易制毒化学品管理条例（2018 年修改）》（中华人民共和国国务院令第 445 号，《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订，2018 年 9 月 18 日实施）

(4) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日施行）

(5) 《特种设备安全监察条例（2009 修正）》（国务院令第 549 号，2009 年 05 月 01 日实施）

(6) 《气象灾害防御条例》（国务院令第 687 号，2017 年 10 月 07 日实施）

(7) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第

493 号，2007 年 6 月 1 日实施)

(8) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔14 届〕第 34 号，2025 年 05 月 29 日起施行)

(9) 《辽宁省突发事件应对条例》(辽宁省十三届人大常委会第十七次会议修订，自 2020 年 3 月 30 日起实施)

(10) 《辽宁省消防条例(2022 年修订)》(辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，自 2022 年 11 月 9 日起施行)

(11) 《辽宁省防震减灾条例》(辽宁省第十一届人大常委会第二十二次会议审议通过，2011 年 06 月 01 日施行)

### F5.3 规章

(1) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号，2024 年 02 月 01 日实施)

(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) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号修正，2019 年 09 月 01 日实施)

(4) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(中华人民共和国应急管理部令(第 19 号)，自 2026 年 6 月 1 日起施行)

(5) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订，2015 年 07 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) 《工作场所职业卫生监督管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第5号，自2021年2月1日起施行）

(8) 《防雷减灾管理办法》（国家气象局令第44号，2025年06月01日施行）

(9) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第180号，辽宁省人民政府令第324号修正，2018年11月26日实施）

(10) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定（2021修正二）》（辽宁省人民政府令〔2021〕第341号修改，2024年05月18日施行）

(11) 《安全生产责任保险实施办法》（应急管理部 财政部 金融监管总局 工业和信息化部 住房城乡建设部 交通运输部 农业农村部 应急〔2025〕27号，2025年3月29日起实施）

(12) 《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第55号，自2012年9月1日起施行）

#### F5.4 规范性文件

(1) 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（国家安全监管总局 安监总危化〔2007〕255号，2007年12月12日实施）

(2) 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号，2024年02月06日实施）

(3) 《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业生产安全事故应急准备指南>的通知》（应急厅〔2019〕62号，2019年12月31日实施）

(4) 《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕第116号，2009年6月12日实施）

(5) 《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]第 95 号，2011 年 7 月 1 日实施）

（6）《危险化学品目录（2026 调整）》（应急管理部等十部门公告[2026]年第 3 号，2026 年 4 月 16 日施行）

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

（8）《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部 国务院令 第 591 号，2017 年 5 月 11 日实施）

（9）《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、交通运输部公告第 3 号，2020 年 5 月 30 日实施）

（10）《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]第 142 号，2011 年 7 月 1 日实施）

（11）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]3 号，2013 年 1 月 15 日实施）

（12）《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 07 月 19 日实施）

（13）《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕第 186 号，2010 年 11 月 03 日实施）

（14）《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121 号，2017 年 11 月 13 日施行）

（15）《应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、市场监管总

局关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）>的通知》  
（应急〔2022〕52号，2022年06月10日实施）

（16）《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》  
（财政部 应急部 财资[2022]136号，2022年11月21日起实施）

（17）《国家安全生产监督管理总局、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、住房和城乡建设部关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号，2012年06月29日实施）

（18）《国家安全监管总局、住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕第76号，2013年06月20日实施）

（19）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》  
（安监总管三〔2013〕88号，2013年07月29日实施）

（20）《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号，2014年11月13日实施）

（21）《特种设备目录》（国家质检总局2014年第114号，2014年10月30日实施）

（22）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号，2016年06月03日实施）

（23）《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录的（第一批）>通知》（应急厅〔2020〕38号，2020年10月23日实施）

（24）《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录的（第二批）>通知》（应急厅〔2024〕86号，2024年03月12日实施）

（25）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录

（2016 年）的通知》（安监总科技[2016]137 号，2016 年 12 月 16 日实施）

（26）《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业安全分类整治目录的（2020 年）>的通知》（应急厅〔2020〕84 号，2020 年 10 月 31 日实施）

（27）《职业病危害因素分类目录》（中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 国卫疾控发[2015]92 号，2015 年 11 月 17 日实施）

（28）《职业病分类和目录》（国家卫生健康委 人力资源社会保障部 国家疾控局 全国总工会 国卫职健发[2024]39 号，2024 年 12 月 11 日实施）

（29）《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》（辽安监应急〔2017〕5 号，2017 年 09 月 13 日实施）

（30）《辽宁省安全生产监督管理局关于印发辽宁省遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故实施方案的通知》（辽安监管三〔2016〕11 号，2016 年 07 月 06 日实施）

（31）《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三〔2016〕24 号，2016 年 12 月 1 日实施）

（32）《辽宁省危险化学品经营许可证颁发管理实施细则》（安全监督管理三处 辽安监管三[2012]111 号，2012 年 7 月 20 日实施）

（33）《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监危化〔2017〕22 号，2017 年 11 月 28 日实施）

（34）《国务院安全生产委员会关于印发<关于强化危险化学品“一件事”全链条安全管理的措施>的通知》（安委〔2025〕4 号，2025 年 2 月 10 日施行）

（35）《市场监督管理行政执法责任制规定》（国家市场监督管理总局第 41 号令，自 2021 年 5 月 26 日起施行）

（36）《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令第 57

号，自 2022 年 7 月 1 日起施行)

(37) 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》(国家市场监督管理总局令第 74 号，自 2023 年 5 月 5 日起施行)

(38) 《市场监管总局办公厅关于开展特种设备安全隐患排查整治的通知》(市监特设发〔2023〕37 号，2023 年 5 月 5 日起施行)

(39) 《市场监管总局特种设备局关于印发<2023 年特种设备安全监察工作要点>的通知》(市监特设(司)函〔2023〕2 号，2023 年 1 月 29 日起施行)

(40) 《市场监管总局办公厅关于开展化工企业特种设备安全隐患排查整治“百日攻坚”行动的通知》(市监特设发〔2023〕54 号，2023 年 6 月 12 日)

## F5.5 标准

- (1) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (2) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (3) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
- (4) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023)
- (5) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)
- (6) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)
- (7) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)
- (8) 《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)
- (9) 《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB/T 6898-2015)
- (10) 《液化气体气瓶充装规定 第 1 部分：工业气瓶》(GB/T 14193.1-2025)
- (11) 《混合气体气瓶充装规定》(GB/T 34526-2017)

- (12) 《液化气体设备用紧急切断阀》 (GB/T 22653-2008)
- (13) 《低温液化气体安全指南》 (GB/T 35528-2017)
- (14) 《化学品分类和标签规范 第 6 部分：加压气体》 (GB 30000.6-2013)
- (15) 《化学品分类和标签规范 第 5 部分：氧化性气体》 (GB 30000.5-2013)
- (16) 《气瓶充装站安全技术条件》 (GB/T 27550-2011)
- (17) 《气瓶安全技术规程 (第 1 号修改单)》 (TSG 23-2021)
- (18) 《气瓶警示标签》 (GB16804-2011)
- (19) 《气瓶颜色标志》 (GB/T7144-2016)
- (20) 《特种设备生产和充装单位许可规则》 (TSG 07-2019)
- (21) 《特种设备生产和充装单位许可规则》第 1 号修改单 (TSG 07-2019/XG1-2021)
- (22) 《气体充装软管安全技术要求》 (T/CCGA 20002-2021)
- (23) 《焊接绝热气瓶充装规定》 (GB28051-2011)
- (24) 《液化气体汽车罐车》 (GB/T 19905-2017)
- (25) 《液化气体罐车用弹簧安全阀》 (HG/T 3157-2005)
- (26) 《化学品安全标签编写规定》 (GB15258-2009)
- (27) 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2025)
- (28) 《钢结构设计标准》 (GB50017-2017)
- (29) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (30) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (31) 《建筑抗震设计标准 (2024 年版)》 (GB/T50011-2010)
- (32) 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB50223-2008)
- (33) 《建筑机电工程抗震设计规范》 (GB50981-2014)
- (34) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 (GB50264-2013)

- (35) 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 50236-2011）
- (36) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- (37) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (38) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (39) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
(GB/T50493-2019)
- (40) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- (41) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- (42) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- (43) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (44) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (45) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- (46) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- (47) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- (48) 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- (49) 《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）
- (50) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (51) 《仪表供电设计规范》(HG/T20509-2014)
- (52) 《仪表配管配线设计规范》（HG/T20512-2014）
- (53) 《仪表系统接地设计规范》(HG/T20513-2014)
- (54) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770-2013）
- (55) 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）
- (56) 《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）
- (57) 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与  
要求》（GB/T2893.5-2020）
- (58) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）

- (59) 《消防安全标志 第3部分：设置要求》（GB 13495.3-2026）
- (60) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- (61) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）
- (62) 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）
- (63) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素（第1号修改单）》（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）
- (64) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）
- (65) 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）
- (66) 《固定式压力容器安全技术监察规程（第1号修改单）》（TSG 21-2016/XG1-2020）
- (67) 《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）
- (68) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (69) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- (70) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）
- (71) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- (72) 《化学品分类和标签规范 第1部分：通则》（GB 30000.1-2024）
- (73) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- (74) 《常用化学危险品储存通则》（GB 15603-2022）
- (75) 《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T50483-2019）
- (76) 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）
- (77) 《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）
- (78) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- (79) 《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）

- (80) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- (81) 《密闭空间作业职业危害防护规范》 (GBZ/T205-2007)
- (82) 《化学品作业场所安全警示标志规范》 (AQ3047-2013)
- (83) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)
- (84) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》  
(GB/T29639-2020)
- (85) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (YJ/T9007-2019)
- (86) 《生产安全事故应急演练评估规范》 (YJ/T9009-2015)
- (87) 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- (88) 《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022)
- (89) 《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》 (GB 45673-2025)
- (90) 《防雷安全风险分级管控要求 化学品仓库建设工程和场所》  
(QX/T 739-2024)
- (91) 《危险化学品安全生产风险分级管控技术规范》 (GB/T  
45420-2025)
- (92) 《石油化工雨水监控及事故排水储存设施设计规范》 (SH/T  
3224-2024)
- (93) 《建设工程施工现场消防安全技术标准 (2025 年版)》 (GB/T  
50720-2011)
- (94) 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定  
准则》 (AQ 3067-2026)
- (95) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)

## F5.6 参考资料

- (1) 《安全评价》 (煤炭工业出版社)
- (2) 《危险化学品安全技术全书 (第三版)》 (化学工业出版社)

- (3) 《危险化学品安全技术全书（第三版 增补卷）》（化学工业出版社）
- (4) 《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）
- (5) 《化工安全技术与管理》（化学工业出版社）
- (6) 《沈阳市双钏气体有限公司沈阳市双钏气体充装站（胡台开发区配套项目）安全设施设计专篇（辽宁方大工程设计有限公司，2025 年 08 月 20 日）

## 附件 6 文件、资料

- 1.营业执照及情况说明
- 2.项目备案证明
- 3.不动产权证明
- 4.建设工程消防验收备案(告知)凭证
- 5.危险化学品建设项目安全条件审查意见书
- 6.危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书
- 7.设计单位、施工单位和特种设备安装单位资质
- 8.工程质量竣工验收记录
- 9.施工总结报告
- 10.三查四定五方会签
- 11.试生产总结报告
- 12.成立安全管理机构文件
- 13.主要负责人、安全管理人员任命文件
- 14.主要负责人、安全管理人员证书
- 15.主要负责人、安全管理人员学历证明（毕业证）
- 16.注册安全工程师证
- 17.特种作业人员资格证书及台账
- 18.氧含量探测器检测报告、台账
- 19.压力表校准证书、台账
- 20.安全阀校验报告、台账
- 21.特种设备检验报告、台账
- 22.雷电防护装置检测报告
- 23.安全管理责任制、安全管理制度及安全操作规程清单

- 24.应急预案备案登记表
- 25.应急物资配备清单
- 26.应急演练记录
- 27.工伤保险
- 28.安全生产责任险回执单
- 29.设计变更单
- 30.整改确认报告 1
- 31.自主验收专家签到表
- 32.自主验收专家评审意见
- 33.自主验收报告修改说明
- 34.自主验收整改确认报告 2
- 35.专家评审意见（备案稿）
- 36.报告修改说明（备案稿）
- 37.整改确认报告 3（备案稿）
- 38.总平面布置图
- 39.工艺流程图
- 40.氧含量探测器布置图