目 录

1.概述 1

1.1 前期准备情况 1

1.2 评价目的 1

1.3 评价对象和范围 2

1.4 评价程序 2

2.建设项目概况 4

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 4

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 7

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 ..... **错误！未定义书签。**

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 ..... **错误！未定义书签。**

2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 ..... **错误！未定义书签。**

2.6 主要装置（设备）设施及建构筑物 ..... **错误！未定义书签。**

2.7 安全生产管理机构和劳动定员 8

3.原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标 ... 9

3.1 物质危险、有害因素分析结果 9

3.2“两重点、一重大”辨识结果 10

3.3 易制毒化学品辨识结果 10

3.4 易制爆危险化学品辨识结果 10

3.5 特别管控化学品辨识结果 10

3.6 高毒物品辨识结果 11

3.7 剧毒物品辨识结果 11

3.8 危险化学品禁止、限制和控制辨识结果 11

3.9 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 ..... 错误！未定义书签。
4. 评价单元的划分 12
5. 安全评价方法的确定 13
6. 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度 14
6.1 危险、有害因素 14
6.2 危险、有害程度 ..... 错误！未定义书签。
7. 安全条件分析 15
7.1 建设项目的外部基本情况 15
7.2 分析建设项目的安全条件 ..... 错误！未定义书签。
7.3 主要工艺、技术或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性错误！未定义书签。
7.4 外部安全防护距离 ..... 错误！未定义书签。
7.5 多米诺效应分析 ..... 错误！未定义书签。
8. 安全对策措施建议与评价结论 19
8.1 可研已有的安全对策措施 19
8.2 本次评价补充的安全对策措施 22
8.3 设立安全评价结论 120
9. 与建设单位交换意见的情况结果 123
附录 A. 安全评价过程涉及的图表 124
区域位置图 124
总工艺流程图 125
附录 B. 选用的安全评价方法简介 126
B.1 安全检查表法 126
B.2 预先危险性分析法 126
B.3 因果图法 126
B.4 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法 126
B.5 蒸气云爆炸伤害模型分析法 129

B.6 喷射火事故模型分析法 129
附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程 ..... 错误！未定义书签。
C.1 主要物料危险、有害因素 ..... 错误！未定义书签。
C.2 生产过程中的危险、有害因素 ..... 错误！未定义书签。
C.3 重大危险源辨识 ..... 错误！未定义书签。
C.4 安全检查表法分析评价 ..... 错误！未定义书签。
C.5 预先危险性分析评价 ..... 错误！未定义书签。
C.6 安全管理单元分析 ..... 错误！未定义书签。
C.7 蒸气云爆炸伤害模型分析法 ..... 错误！未定义书签。
C.8 喷射火事故模型分析法 ..... 错误！未定义书签。
C.9 个人风险、社会风险的计算 ..... 错误！未定义书签。
C.10 多米诺效应计算 ..... 错误！未定义书签。
附录 D.评价依据 130
D.1 相关法律、法规 130
D.2 部门规章、规范性文件 132
D.3 标准规范 136
D.4 参考资料 140
附 件 ..... 错误！未定义书签。
附件 1：营业执照 ..... 错误！未定义书签。
附件 2：项目备案文件 ..... 错误！未定义书签。
附件 3：项目地块规划指导条件 ..... 错误！未定义书签。
附件 4：技术合同 ..... 错误！未定义书签。
附件 5：原料氢气成分分析表 ..... 错误！未定义书签。

1.概述

1.1 前期准备情况

大连佳氢能源科技有限公司（以下称佳氢能源）位于辽宁省大连经济技术开发区大孤山石化产业园区。为高效利用大连福佳大化石油化工股份有限公司的富余氢气资源，佳氢能源拟建设氢能综合利用项目（一期）。该项目拟新建氢气提纯单元与氢气充装单元，将纯度99.95%—99.98%的原料氢气提纯至99.999%，并配套建设相应的公用工程和辅助设施。

按照《危险化学品目录》，该项目所涉及的氢气、柴油和氮[压缩的]属于危险化学品。根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品生产建设项目。其在可行性研究阶段，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进行安全评价。为此，佳氢能源委托沈阳万益安全科技有限公司对大连佳氢能源氢能综合利用项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受佳氢能源委托，并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展大连佳氢能源氢能综合利用项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等要求编制完成《大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目（一期）设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告在编制过程中得到了佳氢能源领导和同志们的大力支持，在此表示感谢。

1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目与周边场所、设施的距离以及自

然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并对其安全设施设计提出相应的对策与建议，从而为该项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

1.3 评价对象和范围

根据该项目可研报告中的项目内容、范围以及佳氢能源提供的其他补充资料，经与佳氢能源公司商定，该项目的评价对象为大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目（一期），属于新建危险化学品生产建设项目。该项目分为两期建设，本次评价范围为一期项目。

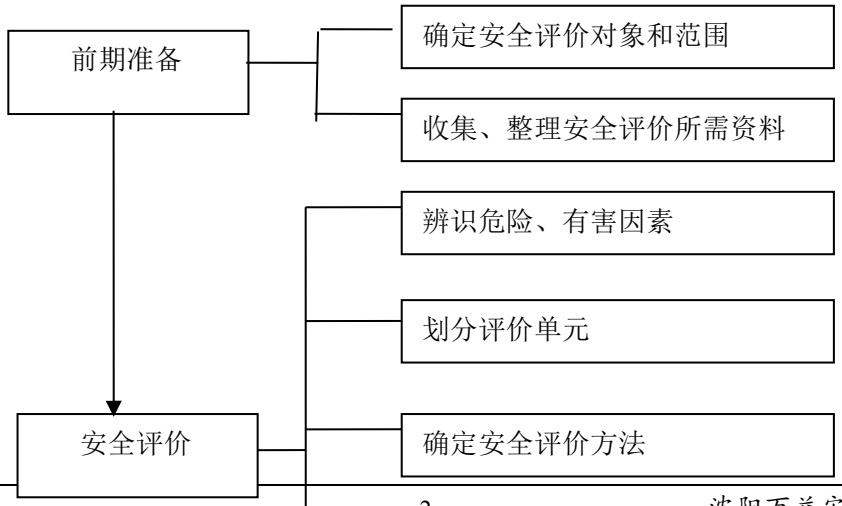
（1）一期项目安全评价范围主要包括：

（2）二期项目建设内容主要包括：二期项目另外履行“三同时”手续，不在本次评价范围内。

本项目评价范围与《大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目》项目备案确认书一期建设内容一致。

1.4 评价程序

项目设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：



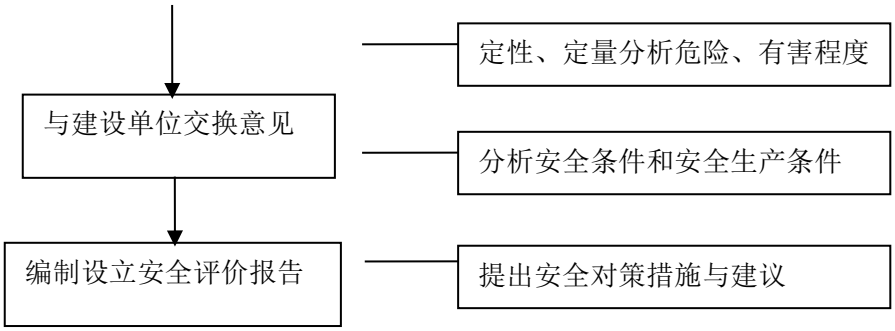


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

2.建设项目概况

大连佳氢能源科技有限公司成立于2024年6月4日，法定代表人隋玉鹏。主要从事氢气提纯、充装、运输、销售；综合能源站、加氢站、集中式快速充电站运营；燃气汽车加气经营；氢能产业链相关技术研发等业务。

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 采用的主要技术、工艺和国内、外同类项目水平对比情况

（一）同类项目技术介绍及对比分析

目前，国内外氢气提纯所采用的主流技术包括变压吸附法、膜分离法、低温分离法（深冷法）和化学吸收法等。各类技术基于不同的分离机理，在适用场景、运行效率与经济性等方面存在显著差异，其基本原理、技术特点及典型应用场景对比分析如下：

（1）变压吸附法（PSA）

变压吸附技术利用特定吸附剂（如活性炭、分子筛等）在不同压力下对气体组分吸附能力的差异，实现氢气与杂质（如氮气、氧气、烃类等）的高效分离。典型的工艺组合包括变温吸附（TSA）与真空变压吸附（VPSA），可有效脱除C5+及以上重组分与部分轻杂质。该技术具备氢气回收率高（通常可达90%以上）、产品纯度高（最高可达99.999%）、自动化水平高、连续运行稳定性好等优点，是目前广泛应用的主流氢气提纯工艺。

（2）膜分离法

膜分离技术依托中空纤维或平板膜材料对氢气较高的选择透过性，在压差驱动下实现氢与其他气体（如CO_2 、CH_4 等）的分离。该方法具有装置结构简单、操作灵活、投资和运行成本较低、能耗相对较小等特点，尤其适用于中小规模氢气提纯场景。但其对原料气的洁净度要求较高，且产品纯度通

常约为99.99%，多用于天然气或甲醇制氢中的初步提纯，也常见于分布式氢能系统。

（3）低温分离法（深冷法）

深冷分离工艺通过在极低温度下使原料气中的高沸点组分（如烃类）冷凝液化，继而通过精馏实现氢气提纯。该技术特别适用于大规模、连续性的生产装置，可获得纯度高达99.999%的氢气产品。低温分离系统设备投资大、能耗较高，需配套复杂的制冷与保温设施，应用于原料气中杂质浓度较高的大型石化、煤化工集成项目。

（4）化学吸收法

化学吸收法主要借助胺液等化学溶剂对原料气中的酸性气体（如CO_2）进行选择性吸收，从而实现氢气的纯化。该工艺在处理二氧化碳含量较高的原料气时效果显著，产品纯度一般可达99.9%左右。但其缺点在于可能产生废液需进一步处理，且运行中存在溶剂降解和补充问题，环境兼容性不如物理分离方法。

氢气提纯主要工艺的对比情况汇总如下表所示：

表2.1-1氢气提纯技术对比情况

技术	产品纯度范围	回收率/效率	主要优势	主要局限
PSA法	98%-99.999%	>90%	适应性强，杂质脱除全面	-
膜分离法	99.9%-99.99%	中高	低成本、易于集成	对原料洁净度敏感
低温分离法	99.9%-99.999%	高	适合大规模高杂质原料	投资大，操作复杂
化学吸收法	99.9%以下	中等	针对酸性杂质高效	污染风险，应用受限

2.1.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目不属于限制类、淘汰类项目。

2.1.3 化工项目准入分析

该项目位于辽宁省大连市金普新区大孤山石化产业园区，属于通过政府

认定的化工园区；该项目不涉及高污染和剧毒化学品、爆炸危险性化学品的生产，已经取得大连金普新区发展和改革局下发的项目备案证明（大金普发改备〔2025〕514 号）；符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636 号）、《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66 号）、《安全生产治本攻坚三年行动主要任务》（国务院安全生产委员会[2024]2 号）、《中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(厅字[2020]3 号）、《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》等文件的相关要求。

2.1.4 淘汰落后设备分析

该项目不涉及《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》（安监总科技[2015]75 号）、《国家安全监管总局关于印发〈淘汰落后安全技术工艺、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、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅[2020]38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅[2024]86 号）中的淘汰落后技术装备。

2.1.5 小结

PSA 氢气提纯工艺技术、充装工艺技术所采用的工艺符合〈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〉的要求。符合国家产业政策，工艺技术不属于限制类及淘汰类，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备，其所涉及的危险化学品符合《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》等文件的相关要求。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.2.1 地理位置

该项目拟建于金普新区大孤山片区 4 单元 C0103 地块，佳氢能源厂区周边环境如下：东侧为孤山大街，隔路为大连东新机械有限公司和成一高压管业（大连）有限公司；北侧为山体，附近架设 66KV 高压线路，山体北侧为大连西太平洋石化有限公司用地；南侧为孤山东路，路南侧现状为空置地块，空置地块西侧为大连金山水产有限公司；西侧紧邻山体；西南侧为北石洞 220KV 变电站。该项目的地理位置见图 2.2-1，厂外周边环境具体情况见图 2.2-2，该项目与厂外周边相邻设施防火距离，见表 2.2-1。

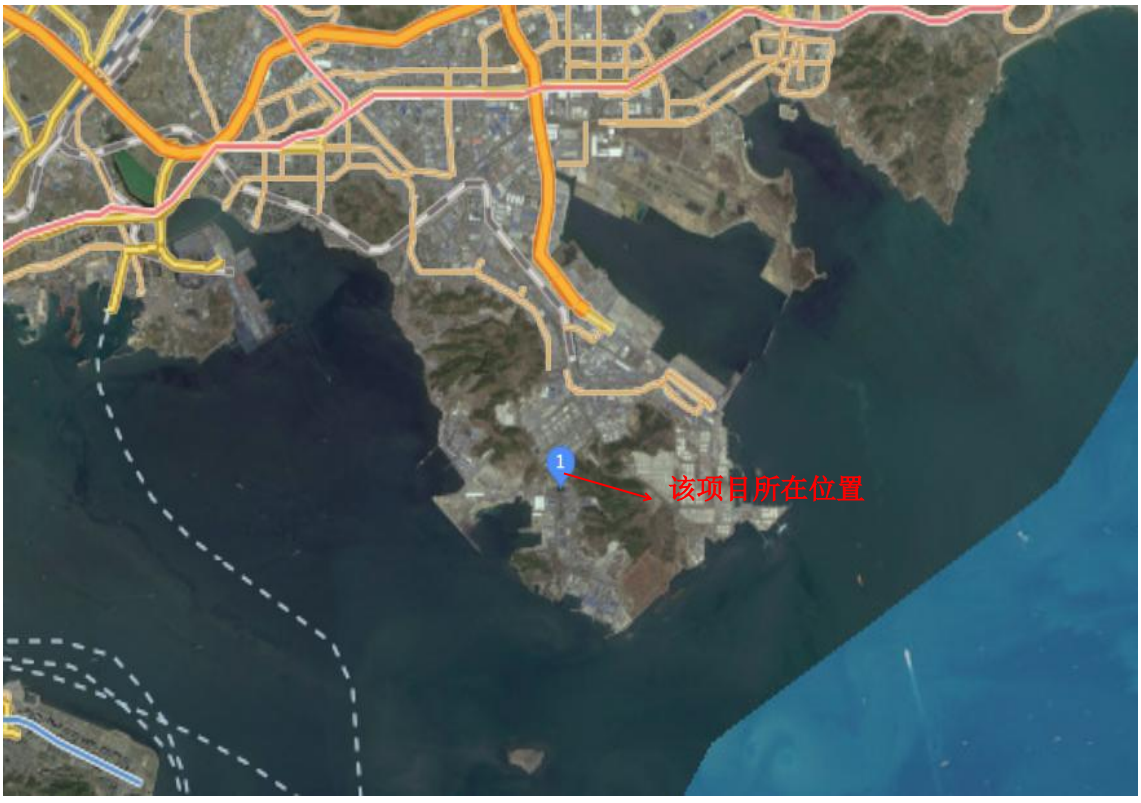


图 2.2-1 项目地理位置图

图 2.2-2 厂外周边情况示意图

2.2.2 用地面积

2.7 安全生产管理机构和劳动定员

2.7.1 安全生产管理机构

佳氢能源拟设置安全生产管理机构，并配备 2 名专职安全管理人员。

2.7.2 劳动定员

年操作时间为 8400h，PSA 氢气提纯单元采用连续化生产方式。

3.原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

3.1 物质危险、有害因素分析结果

表 3.1-1 涉及的主要危险化学品的理化性质分析结果

序号	名称	危险化学品序号	UN 号	CAS 号	危险化学品分类	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	备注
1.	氢	1648	1049	1333-74-0	易燃气体，类别 1 加压气体	甲	-	4.1~74.1	国家重点监管的危险化学品
2.	氮[压缩的]	172	1066	7727-37-9	加压气体	戊	-	-	
3.	柴油	1674	1202	68334-30-5	易燃液体，类别 3	丙	>60	1.4~4.5	消防柴油机泵使用

3.2“两重点、一重大”辨识结果

3.2.1 重点监管危险化学品辨识结果

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》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名录的通知》的规定，该项目涉及的氢气属于国家重点监管的危险化学品。

3.2.2 重点监管危险化工工艺辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》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》，该项目涉及的工艺不属于重点监管危险化工工艺。

3.2.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 C.3 关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.3 易制毒化学品辨识结果

依据《易制毒化学品管理条例》的易制毒化学品的分类和品种目录，经辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

3.4 易制爆危险化学品辨识结果

依据中华人民共和国公安部公布的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

3.5 特别管控化学品辨识结果

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，经辨识，该项目

不涉及特别管控危险化学品。

3.6 高毒物品辨识结果

依据《高毒物品目录》，经辨识，该项目不涉及高毒物品。

3.7 剧毒物品辨识结果

依据《危险化学品目录（2015 版）》和《危险化学品目录（2022 修正）》，经辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

3.8 危险化学品禁止、限制和控制辨识结果

依据《大孤山化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录》，经辨识，该项目涉及的氢气未列入《禁止危险品目录》，该项目涉及的危险化学品氢气符合该文件的管控要求。

4.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。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下 5 个评价单元：选址及总平面布置、工艺技术方案、工艺装置、公辅工程、安全管理。

评价单元划分的情况，见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址与总平面布置	地理位置、周边环境及厂区内设备设施的平面布置	
2	工艺技术方案	工艺技术方案的可行性	
3	工艺装置	PSA 氢气提纯装置、充装装置	
4	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、通信、供气、采暖、通风、消防系统、管道	
5	安全管理	安全管理	

5.安全评价方法的确定

根据危险、有害因素分析结果和对该项目评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5.1-1。

表 5.1-1 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	安全检查表法	选址与总平面布置	符合性评价。对其所涉选址、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置与规范的对标评价
		工艺技术方案	符合性评价。确定可研拟定工艺技术方案的可行性
2	预先危险性分析法	工艺装置	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故
		公辅工程	
3	因果图分析法	安全管理	通过因果图法对安全管理单元进行分析。
4	蒸气云爆炸伤害模型分析法、喷射火事故模型分析法	工艺装置	通过模型模拟对生产装置发生蒸气云爆炸的事故、喷射火事故后果进行评价

6.建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

6.1 危险、有害因素

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，该项目的危险因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、窒息、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、腐蚀、起重伤害，其他有害因素有噪声与振动、高温与低温。具体辨识结果，见表 6.1-1。

表 6.1-1 生产过程的危险、有害因素分析结果统计表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
一、危险因素					
1	火灾爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	工艺装置、可燃物质输送管道、泵、灌装站一及公辅工程（包括给排水系统、供配电系统等场所）	高	低
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	压力容器、灌装站一	高	低
3	窒息	人员伤亡	涉及氮气的场所、受限空间作业	高	低
4	触电伤害	人员伤亡	工艺装置内用电场所；可能产生静电的场所；建筑物和室外设备	低	中
5	机械伤害	人员伤亡	压缩机、泵类等转动设备附近	低	中
6	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
7	物体打击	人员伤害	工艺装置操作平台下	低	中
8	车辆伤害	人员伤亡	厂内运输道路和仓库内	低	低
9	淹溺	人员伤亡	消防水箱、事故池	低	低
10	腐蚀	设备损坏	装置、管道	低	低
11	起重伤害	设备损坏、人员伤亡	压缩机棚（检修用）	低	低
二、有害因素					
12	噪声与振动	人员伤害	压缩机、泵类设备设施附近	低	高
13	高温与低温	人员伤害	PSA 装置等露天设备设施附近	低	高

7. 安全条件分析

7.1 建设项目的外部基本情况

7.1.1 爆炸范围内建设项目周边的生产经营活动和居民生活的情况

7.1.2 建设项目所在地的自然条件

该项目所在地的西侧和北侧紧邻山体，大连金普新区地处北半球中纬度西风带内的欧亚大陆东岸，一年中承受太阳辐射变化较大，属北温带大陆型季风气候，三面环海，又具有海洋性气候的特征。该区日照充足，空气湿润，气候温和，季节变化明显。夏季受太平洋副热带高气压影响，多刮东南风，冬季由于蒙古冷高压控制多刮西北风，全年风向以东南风和西北风为主，其它气象条件具体数据如下：

（1）气温

历年平均最高气温　　14.4℃

历年平均最低气温　　7.3℃

绝对最高气温　　36.1℃(1939 年 7 月 31 日）

绝对最低气温　　-21.1℃(1970 年 1 月 4 日）

最热月平均最高气温　27.3℃

最冷月平均最低气温　　-7.9℃

日均温度小于+5℃天数 131d

（2） 地温

一般从 12 月初开始地面温度可稳定，低于 0℃，土壤开始封冻并逐渐向深层扩展，40cm 深处的冻结时间为 1 月上旬。次年 2 月下旬表层土壤开始解冻，2 月底至 3 月初解冻深度可达 40cm，3 月 5 日前后可完全解冻。平均冻土深度位 69cm，最大冻土深度位 93cm，标准冻土深度位 80cm；平均冻土日数为 105d，最大积雪厚度为 37cm。

（3）降水

该地区降水多集中在七月、八月，七月份最多，八月份次之，十一月至翌年三月降水较少。主要的降水数据情况如下：

历年平均降水量	672.8mm
日最大降水量	198.5mm
历年最大积雪量	45.8mm
最大积雪深度	370mm
平均冻土深度	700mm

（4）相对湿度

历年平均相对湿度	65%
月平均最高相对湿度	86%
夏季平均最高相对湿度	86%

（5）蒸发量

月最大蒸发量	333.3mm
月最小蒸发量	34.1mm
年最大蒸发量	1961.1mm
年最小蒸发量	1210.0mm

（6）气压

平均海平面气压	101.73kPa
极端最高海平面气压	104.55kPa
极端最低海平面气压	98.18kPa
最热月平均海平面气压	100.75Pa

（7）风

历年平均风速	5.3m/s
月平均最大风速	5.9m/s
最大风速及其风向	30m/s南东风

冬季主导风向频率	北风 频率 25%
夏季主导风向频率	南风 频率 23%
基本风压值	0.67kPa
30 年一遇 10 分钟平均最大风速	33.0m/s

（8）雷、雾、潮

历年平均雷暴天数	19.2d
全年最多雷暴天数	35d
全年平均雾日 30 天，雾天能见度	1000m
最高潮位（1985 年国家高程系统）	4.64m
最低潮位（1985 年国家高程系统）	-0.63m

（9）台风

根据多年台风资料统计，影响大连湾海区的台风总数为 20 次，约平均两年一次。台风多出现在 7～9 月份，尤其 7 月份出现最多，1972 年 7 月 26 日 3 号强台风对本区影响最大，最大风速为 24m/s，风向为 SE，由于大风大浪致使大连湾内部分水工建筑物受到不同程度破坏。

（10）地质及水文情况

场区内天然状态下地貌成因类型为海成地形，形态类型为海漫滩。根据区域资料，勘察区内未发现近期明显活动断裂分布，场地区域稳定性较好，适宜工程建设。场内无岩溶、活动断裂、滑坡、泥石流、采空区、危岩和崩塌、地面沉降等不良地质作用。也未发现有埋藏的河道、沟浜、孤石等对工程不利的埋藏物。场区和场地无较大河流及季节性河流、溪流、水库、沼泽地等地表水体。勘察期间场地均见地下水；场地地下水对混凝土结构具中等腐蚀性；在长期浸水状态水对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，在干湿交替状态水对钢筋混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性；按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性为微腐蚀性。

（11）地震烈度

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010），佳氢能源所在地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，分组为第一组。

7.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与八类场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识及分级，该项目生产单元未构成危险化学品重大危险源。

8.安全对策措施建议与评价结论

8.1 可研已有的安全对策措施

（一）生产过程中的安全对策措施

（1）防爆

1）采用先进的工艺和设备

工艺设计中，管线多采用焊接，选用的阀门、管件具有良好的密封性能，以防止泄漏。

2）在装置区周围易于积聚可燃气体、有毒气体的地方，设置可燃气体、有毒气体报警装置进行监测和报警。

3）该项目电气防爆执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），该项目工艺装置的电气设备，照明灯具均选用防爆型，防爆等级不低于规范要求。设置防雷击，防静电系统，接地电阻不大于 4Ω。

（2）防火

1）平面布置

该项目的平面布置，严格执行《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2018 版）以及《氢气站设计规范》（GB50177-2005），各设施之间的距离符合防火距离要求。

2）工艺措施

加强隔离、防止火灾蔓延。

（3）道路与竖向

1）装置周围均设有环形消防道路。

2）合理进行竖向、排雨水、排洪设计，防止暴雨成灾。

（4）危险物料控制

对危险物料的安全控制是防火最有效的措施之一，该项目物料输送始终密闭在各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。

（5）火灾报警

在装置区设置防爆手动报警按钮。

（6）电气安全

该项目防爆执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），危险区内的各类电气设备均选用相应防爆等级的产品。

（7）防尘

该项目正常操作时，不会产生大量粉尘，在自然通风情况下可快速散去。正常操作时，可燃物料的浓度不会达到爆炸极限，能够保证操作人员不受伤害。

（8）设备外围的防护措施

凡需要经常操作、检查的设备均设有操作平台、梯子及操作保护栏杆，在大型平台和框架设有扶手、围栏和护栏等。装车处设置防撞柱和车辆定位设施。

（9）防噪声

该项目的噪声来自机泵、压缩机等设施；工人作业场所的噪声水平满足《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的要求 。

（10）必须对施工单位的资质进行有效审查，并加强对施工队伍的安全意识教育和安全技能培训，做到警钟长鸣。加强施工阶段的安全生产监督和管理工作，建立严格的安全管理制度和监督机制，并严格执行，不可懈怠。在施工期间应坚决杜绝违章指挥、违规作业和野蛮施工行为的发生。另外，施工期应充分发挥监理的监督管理职能，使施工始终处在安全、文明的环境下进行。

（11）建设单位在试生产前必须请有资质的单位对特种设备（压力容器、压力管道）进行检测，并办理使用手续。

（12）投产前操作规程应编制完成，其内容应包括开停工步骤，正常操作条件，低负荷操作条件，高负荷操作条件，备用启动条件，紧急停开工规

程，检修及开工规程，检修程序，异常情况下的应急措施，安全操作规程和消防预案等。装置投产后，应根据运行实际情况及时完成完善各种规章制度、操作规程和安全措施。

（二）项目运营期的安全对策措施

（1）按《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008） 制订切实可行的安全管理制度，各生产岗位制订详细的安全操作规程，并设专人定期进行安全检查，严格执行国家危险化学品建设项目的有关规定。

（2）设备、管道检修时，必须切断物料来源和传动设备电源，然后泄压，进行气体置换后，取样分析气体合格，方可操作。操作时应有专人监护。需要动火时，必须事前办理动火手续。

（3）开展经常性安全教育活动，制订特殊危险事件及突发性事故的应急措施，提高职工的安全意识、责任心和自我保护意识，使职工不仅熟悉正常操作，还熟悉生产过程中可能出现异常情况时的处理方法。在易引起误操作事故的岗位设立明显标志。

（4）依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）编制事故应急预案，如对重大危险源、重点设备的停电、停水、停汽、自然灾害造成的紧急停工进行事故应急预案制定，并进行预案的演习与效果的总结。编制的重大危险源应急预案应到当地安全生产监督管理部门进行备案。

（5）设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。

（6）主要负责人、安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经考核合格。

（7）技术资料必须完善，工段和设计单位协作编制防火防爆重点部位分布图、防雷防静电接地分布图、可燃气体检测报警器分布图等安全管理图；建立设备检修台账、压力容器台账、事故台账等。

（8）建立工段安全卫生制度，依据《危险化学品安全管理条例》对于

生产中使用的危险化学品进行严格管理，并对作业人员进行相关培训。提高操作人员安全生产的自觉性，提高其事故分析能力、应变能力、处理能力及事故判断分析能力。

（9）工段操作人员必须熟知操作规程和安全规章制度，并懂得事故的预防、自救、互救知识，经过培训、考核合格后，方能上岗。

（10）组织义务消防队员，定期组织消防训练和演习，使每个职工都会使用消防器材，这对扑灭初期火灾有重要作用。

（11）为员工办理工伤保险，并定期体检。

（12）按照国家有关规定为现场作业人员配备必要的劳动保护用品如工作服、工作鞋、口罩、手套等。

8.2 本次评价补充的安全对策措施

8.2.1 建设项目的选址

（1）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.1 条，在进行区域规划时，应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.2 条，石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.9 条，石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。

（4）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条，厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。

（5）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.2 条，配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。

（6）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.3 条，厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。

（7）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.4 条，原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。

（8）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条，厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。

（9）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条，厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。

（10）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条，厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。

（11）根据《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条，厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1）当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；2）凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。

8.2.2 主要装置、设备、设施的布局

（1）根据《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》第十四条，设计单位应根据建设项目危险源特点和标准规范的适用范围，确定本项目采用的标准规范。对涉及“两

重点一重大”的建设项目，应至少满足下列现行标准规范的要求，并以最严格的安全条款为准：

1）《工业企业总平面设计规范》（GB50187）：

2）《化工企业总图运输设计规范》（GB50489);

3）《石油化工企业设计防火规范》（GB50160);

4）《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183);

5）《建筑设计防火规范》（GB50016);

6）《石油库设计规范》（GB50074);

7）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493);

8）《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033)

（2）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.1 条，工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.2 条，可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.3 条，全厂性办公楼、中央控制室、中央化验室、总变电所等重要设施应布置在相对高处。液化烃罐组或可燃液体罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施。

（5）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.5 条，空分站应布置在空气清洁地段，并宜位于散发乙炔及其他可燃气体、粉尘等场所的全年最小频率风向的下风侧。

（6）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.8 条，事

故水池和雨水监测池宜布置在厂区边缘的较低处，可与污水处理场集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于25m，距可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于60m。

（7）根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第4.3.1条，工厂主要出入口不应少于2个，并宜位于不同方位。

（8）根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第4.3.2条，2条或2条以上的工厂主要出入口的道路应避免与同一条铁路线平交；确需平交时，其中至少有2条道路的间距不应小于所通过的最长列车的长度；若小于所通过的最长列车的长度，应另设消防车道。

（9）根据《氢气站设计规范》第3.0.2条，氢气站、供氢站、氢气罐与建筑物、构筑物的防火间距，不应小于表3.0.2的规定。

（10）根据《氢气站设计规范》第3.0.2条，氢气站、供氢站、氢气罐与建筑物、构筑物的防火间距，不应小于表3.0.2的规定。

（11）根据《氢气站设计规范》第3.0.3条，氢气站、供氢站、氢气罐与铁路、道路的防火间距，不应小于表3.0.3的规定。

（12）根据《氢气站设计规范》第3.0.6条，供氢站内氢气实瓶数不超过60瓶或占地面积不超过500㎡时，可与耐火等级不低于二级的用氢车间或其他非明火作业的丁、戊类车间毗连，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防爆防护墙，并宜布置在靠厂房的外墙或端部。

（13）根据《氢气站设计规范》第3.0.7条，氢气站内的氢气灌瓶间、实瓶间、空瓶间，宜布置在厂房的边缘部分。

（14）根据《氢气站设计规范》第6.0.2条，氢气站工艺装置内的设备、建筑物平面布置的防火间距，不应小于表6.0.2的规定。

（15）根据《氢气站设计规范》第6.0.3条，氢气站工艺装置内兼作消防车道的道路，应符合下列规定：1）道路应相互贯通。当装置宽度小于或等于60m，且装置外两侧设有消防车道时，可不设贯通式道路；2）道路的

宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m。

（16）根据《氢气站设计规范》第 6.0.4 条，当同一建筑物内，布置有不同火灾危险性类别的房间时，其间的隔墙应为防火墙。同一建筑物内，宜将人员集中的房间布置在火灾危险性较小的一端。

（17）根据《氢气站设计规范》第 6.0.5 条，氢气站内应将有爆炸危险的房间集中布置。有爆炸危险房间不应与无爆炸危险房间直接相通。必须相通时，应以走廊相连或设置双门斗。

（18）根据《氢气站设计规范》第 6.0.6 条， 制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间的电气控制盘、仪表控制盘的布置，应符合下列规定：1）宜布置在相邻的控制室内；2）控制室应以防火墙与上述房间隔开。

（19）根据《氢气站设计规范》第 6.0.12 条，氢气压缩机之间的净距不宜小于 1.5m，与墙之间的净距不宜小于 1.0m。当规定的净距不能满足零部件抽出时，则净距应比抽出零部件的长度大 0.5m。 氢气压缩机与其附属设备之间的净距，可按工艺要求确定。

（20）根据《氢气站设计规范》第 6.0.14 条，氢气灌瓶间、实瓶间、空瓶间和汇流排间的通道净宽度，应根据气瓶运输方式确定，但不宜小于 1.5m，并应有防止瓶倒的措施。

（21）根据《建筑防火通用规范》第 3.4.5 条，消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定：①道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；②转弯半径应满足消防车转弯的要求；③路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求；④坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求；⑤消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求；⑥长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路；⑦消防车

道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。

（22）依据《气瓶充装站安全技术条件》第 6.5 条，充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。

（23）依据《气瓶充装站安全技术条件》第 6.8 条，充装站内应设置消防车通道、专用消防栓、消防水源、灭火器材以及在紧急情况下处理事故的消防设施和器具。灭火器的配量应符合 GBJ140 的规定。

（24）依据《气瓶充装站安全技术条件》第 6.9 条，充装站的消防设施应符合 GB50016 的规定。有爆炸危险场所的电力装置设计、施工与验收应符合 GB50028 和 GB50257 的要求。

（25）依据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.8 条，氢气灌（充）装站、供氢站、实瓶间、空瓶间周边至少 10m 内不得有明火。

8.2.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

8.2.3.1 工艺系统

（一）工艺装置

（1）根据《氢气站设计规范》第 4.0.5 条，变压吸附提纯氢系统，应设有下列装置：1）原料气的预处理设施（视原料气中的杂质含量确定）；2）吸附器组及程序控制阀；3）氢气的精制（视用户对氢气纯度及杂质含量等要求确定）；4）氢气和解吸气的缓冲设施；5）解吸气回收利用设施；6）根据需要设置原料气、产品氢气、解吸气的增压设施。

（2）根据《氢气站设计规范》第 4.0.7 条，氢气压缩机前应设氢气缓冲罐。数台氢气压缩机可并联从同一氢气管道吸气，但应采取措施确保吸气侧氢气为正压。输送氢气用压缩机后应设氢气罐，并应在氢气压缩机的进气管与排气管之间设旁通管。

（3）根据《氢气站设计规范》第 4.0.8 条，氢气压缩机安全保护装置的

设置，应符合下列规定：1）压缩机出口与第 1 个切断阀之间应设安全阀；2）压缩机进、出口应设高低压报警和超限停机装置；3）润滑油系统应设油压过低或油温过高的报警装置；4）压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置；5）压缩机进、出口管路应设有置换吹扫口。

（4）根据《氢气站设计规范》第 4.0.9 条， 氢气站、供氢站一般采用气态储存氢气，主要有高、中、低压氢气罐，金属氢化物储氢装置等，通常应符合下列要求：1）储氢量应满足制氢或供氢系统的供氢能力与用户用氢压力、流量均衡连续的要求 2）采用金属氢化物储氢装置时，应设有氢气纯化装置、换热装置及相应的控制阀门等；3）供氢站采用高压氢气罐储存时，应设有倒气用氢气压缩机。

（5）根据《氢气站设计规范》第 4.0.10 条，氢气站、供氢站的氢气罐安全设施设置，应符合下列规定：1）应设有安全泄压装置，如安全阀等；2）氢气罐顶部最高点，应设氢气放空管；3）应设压力测量仪表；4）应设氮气吹扫置换接口。

（6）根据《氢气站设计规范》第 4.0.13 条，氢气站应按外销氢气量选择氢气灌装方式。氢气灌装系统的设置应符合下列规定：1）应设有超压泄放用安全阀；2）应设有氢气回流阀，氢气回流至氢气压缩机前管路或氢气缓冲罐；3）应设有分组切断阀、压力显示仪表； 4）应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处； 5）应设有气瓶内余气及含氧量测试仪表。

（7）根据《氢气站设计规范》第 4.0.15 条，各类制氢系统、供氢系统，均应设有含氧量小于 0.5％的氮气置换吹扫设施。

（8）根据《氢气站设计规范》第 5.0.7 条， 氢气罐的形式，应根据所需储存的氢气容量、压力状况确定。当氢气压力小于 6kPa 时，应选用湿式储气罐；当氢气压力为中、低压，单罐容量大于或等于 5000Nm³时，宜采用球形储罐；当氢气压力为中、低压，单罐容量小于 5000Nm³时，宜采用筒形储罐；氢气压力为高压时，宜采用长管钢瓶式储罐等。

（9）根据《氢气站设计规范》第 5.0.8 条，氢气压缩机的选型、台数，应根据进气压力、排气压力、氢气纯度和用户最大小时氢气耗量或用户使用特性等确定。氢气压缩机台数不宜少于 2 台。连续运行的往复式氢气压缩机应设备用。

（10）根据《氢气站设计规范》第 5.0.12 条，氢气汇流排应设两组或两组以上，一组供气、一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量，应按用户最大小时耗量和供气时间确定。

（11）根据《氢气站设计规范》第 6.0.15 条，氢气压缩机和电动机之间联轴器或皮带传动部位，应采取安全防护措施。当采用皮带传动时，应采取导除静电的措施。

（12）根据《氢气站设计规范》第 8.0.7 条， 氢气站应根据氢气生产系统的需要设置下列分析仪器：1）氢气纯度分析仪（连续）；2）纯氢、高纯氢气中杂质含量分析；3）原料气纯度或组分分析。

（13）根据《氢气站设计规范》第 12.0.2 条， 氢气管道的管材应采用无缝钢管。对氢气纯度有严格要求时，其管材、阀门、附件和敷设，应按现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 中有关规定执行。

（14）根据《氢气站设计规范》第 12.0.3 条，氢气管道阀门的采用，应符合下列规定：1）氢气管道的阀门，宜采用球阀、截止阀；2）阀门的材料，应符合表 12.0.3 的规定。

（15）根据《氢气站设计规范》第 12.0.4 条，氢气管道法兰、垫片的选择，宜符合表 12.0.4 的规定。

（16）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.7 条，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

（17）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.8 条，化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058

的要求划分爆炸和火灾危险区域。并设计和选用相应的仪表、电气设备。

（18）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.10 条，具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

（19）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.11 条，输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

（20）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.11 条，化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

（21）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.11 条，楼面、平台或走道钢栏杆的下部应设置踢脚板，避免设备或工具坠落伤人。

（22）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.3.5 条，对于较强振动或冲击引起固体声传播及振动辐射噪声的机械设备，或振动对人员、机械设备运行以及周围环境产生影响与干扰时，应采取防振和隔振设计。

（23）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.1.1 条，工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定：1）设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；2）设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30；3）建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

（24）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.1.2 条，设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。

（25）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.2.8 条，设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定

执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。

（26）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.3.1 条，可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定：1）可燃气体压缩机宜露天或半露天布置；2）单机驱动功率等于或大于 150kW 的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一座建筑物；3）压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；4）比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施；5）除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板，该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内；6）比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体积聚的措施。

（27）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.5.4 条，可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：①可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至安全泄放设施；②泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施。

（28）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》（安监总管三〔2011〕95 号）的内容和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该项目涉及的首批重点监管的危险化学品为氢气。应按照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）和《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置的通知》要求，对氢气提出安全措施和应急处置措施：

氢气安全措施：

【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。

避免与氧化剂、卤素接触。

储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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。

【操作安全】

1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。

2）因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。

3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。

4）使用氢气瓶时注意以下事项：

必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；

气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；

气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；

瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。

【储存安全】

1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次,事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。

【运输安全】

1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

2）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。

3）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：

氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；

氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；

室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。

管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；

氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。

氢气应急措施：

【急救措施】

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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

【灭火方法】

切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。

灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

【泄漏应急处置】

消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。

（29）《氢气使用安全技术规程》第4.3.8条，氢气系统可根据工艺需要

设置气体过滤装置、在线氢气泄漏报警仪表、在线氢气纯度仪表、在线氢气湿度仪表等。

（30）根据《氢气使用安全技术规程》第 8.1 条，氢气排放管应采用金属材料，不得使用塑料管或橡皮管。

（31）根据《氢气使用安全技术规程》第 8.2 条，氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处。

（32）根据《氢气使用安全技术规程》第 8.3 条，氢气排放口垂直设置。当排放含饱和水蒸气的氢气（产生两相流）时，在排放管内应引入一定量的惰性气体或设置静电消除装置，保证排放安全。

（33）根据《氢气使用安全技术规程》第 8.5 条，排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内。

（34）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.1.2 条，当程序控制阀等撬座上布置有多层管道和阀门时，宜采用钢格栅平台来防止形成密闭空间，防止氢气积聚。

（35）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.1.1 条，吸附器应符合 GB/T150（所有部分）、JB4732、GB/T 29412 以及特种设备相关规定等的要求，并应评估交变应力的影响。

（36）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.1.2 条，吸附器的垫片选择应确保吸附器组在工作状态不泄漏，并能承受开、停车时的工作状态变化。

（37）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.1.3 条，用于原料气、产品气、均压气、解吸气的分离、缓冲与存储的压力容器应符合 GB/T150（所有部分）以及特种设备相关规定等的要求。

（38）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.2.1 条，变压吸附提纯氢气系统用程序控制阀应具备双向密封特性，在频繁开关、受高速气流冲刷工况下应不泄漏。

（39）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.2.2 条，变压吸附提纯氢气系统用程序控制阀应逐个进行检验和试验，最大允许泄漏率应符合 GB/T 26480 规定的要求，本体在正常条件下使用寿命宜不低于 20a。

（40）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.2.3 条，当变压吸附提纯氢气系统用程序控制阀采用电动阀时，其防爆等级应不低于 GB50177 中的规定。

（41）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.2.4 条，变压吸附提纯氢气系统用程序控制阀在投运前应采用专用检漏液检查气密性，应无气泡产生。

（42）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.4 条，变压吸附提纯氢气系统的安全泄放装置应符合 GB/T 29729 等规定的要求。

（43）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.5.5 条，变压吸附提纯氢气系统的真空泵机组的性能、安装及安全要求应符合 GB/T 19773 的有关规定。

（44）根据《气瓶安全技术规程》第 7.2.1.2 条，盛装易燃气体气瓶瓶阀上的手轮，选用阻燃材料制造。

（45）根据《气瓶安全技术规程》第 7.2.1.3 条， 瓶阀设计应当符合相关标准的规定，其结构应当满足以下要求：1）瓶阀与气瓶的连接螺纹与瓶口螺纹匹配，保证密封可靠；2）瓶阀出气口的连接型式和尺寸，采用能够防止错装、错用气体的结构。

（46）根据《气瓶安全技术规程》第 7.3 条，气瓶保护附件：1）无缝气瓶出厂时，应当装配不影响瓶阀手轮正常使用的保护罩（保护罩参考样式见本规程附件 T），并且不得装配螺纹式瓶帽；2）公称容积大于或者等于 10L 的钢质焊接气瓶（含溶解乙炔气瓶），应当装配不可拆卸的保护罩或者固定式瓶帽；3）气瓶保护罩或者固定式瓶帽应当具有良好的抗撞击性，不得用铸铁制造；公称容积小于或者等于 5L 的钢质无缝气瓶和公称容积小于或者

等于 15L 的铝合金无缝气瓶的保护罩，可以用工程塑料制造；4）不能靠瓶底竖立的气瓶，应当装配底座（采用固定支架或者集装框架的气瓶除外），使气瓶能够稳定竖立，并且有效防止气瓶底部锈蚀；5）5L 以上的无缝气瓶应当装配颈圈，并且在颈圈上设置适当的电子识读标志。

（47）根据《气瓶安全技术规程》第 7.4 条，气瓶上设置的压力表、液位计等安全仪表，以及限充限流装置、限液位装置等其他附件，应当符合相关产品标准的要求，所用的密封件等材料应当与所盛装的介质具有相容性。

（48）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.1 条，氢气储存容器应符合《压力容器安全技术监察规程》，氢气囊不宜作为氢气储存容器。

（49）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.2.1 条，氢气储存容器应设有安全泄压装置，如安全阀等。

（50）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.2.2 条，氢气储存容器顶部最高点宜设氢气排放管。

（51）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.2.3 条，氢气储存容器应设压力监测仪表。

（52）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.2.5 条，氢气储存容器底部最低点宜设排污口。

（53）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.2.6 条，氢气储存容器周围环境温度不应超过 50℃，储存场所及周边应设计安装消防水系统。

（54）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.1 条，氢气实瓶和空瓶应分别存放在位于装置边缘的仓间内，并应远离明火或操作温度等于或高于自燃点的设备。

（55）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.2 条，氢气瓶的设计、制造和检验应符合《气瓶安全监察规程》的要求。

（56）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.3 条，氢气瓶体根据 GB7144 应为淡绿色，20Mp 气瓶应有淡黄色色环，并用红漆涂有“氢气”字样 和充

装单位名称。应经常保持漆色和字样鲜明。

（57）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.6 条，氢气瓶瓶体在运输中瓶口应设有瓶帽（有防护罩的气瓶除外）、防震圈（集装气瓶除外）等其他防 碰撞措施，以防止损坏阀门。

（58）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.8 条，储存和使用氢气瓶的场所应通风良好。不得靠近火源、热源及在太阳下暴晒。不得与强酸、强 碱及氧化剂等化学品存放在同一库内。氢气瓶与氧气瓶、氯气瓶、氟气瓶等应隔离存放。

（59）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.16 条，气瓶集装装置应有防止管路和阀门受到碰撞的防护装置；气瓶、管路、阀门和接头应经常维修保养，不得松动移位及泄漏。

（60）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.17 条，氢气瓶集装装置的汇流总管和支管均宜采用优质紫铜管或不锈钢钢管。为保证焊缝的严密 性，紫铜管及管件的焊接采用银钎焊，焊接完成后对管道、管件、焊缝进行消除应力及软化退火处理。集 装装置的汇流总管和支管使用前应经水压试验合格。

（61）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》第 8.1.2 条，经检查不符合要求的气瓶应与合格气瓶隔离存放，并作出明显标记，以防止相互混淆。

（62）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》第 8.2.2 条，入库的空瓶、 实瓶和不合格瓶应分别存放，并有明显区域和标志。

（63）根据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》第 8.2.6 条，气瓶在存放期间，应定时测试库内的温度和湿度，并作记录。 库房最高允许温度和湿度视瓶装气体性质而定，必要时可设温控报警装置。

（64）根据《气瓶安全技术规程》第 8.6.5.1 条，1）充装前应当逐瓶称重（车用气瓶除外）；2）应当配置与充装接头相适应的衡器；3）衡器的选

用、规格以及检定等，应当符合相关技术规范以及相关标准的规定，衡器应当装设有超装警报或者自动切断气源的装置；4）应当采用复检用衡器，对充装量逐瓶复检；自动化充装的，按照批量抽样有关规定进行复检；充装超量的气瓶应当及时采取有效措施进行处置，否则不允许出充装站。

（65）根据《气瓶安全技术规程》第 8.6.1 条，充装装置应当能够有效防止气体错装，必要时应当先抽真空再进行充装。

（66）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.5.1.1 条，安全泄放装置（包括安全阀、爆破片和辅助泄压装置）应满足以下基本要求：制造安全泄放装置的单位持有相应的特种设备制造许可证；安全泄放装置能保证系统的压力始终不高于系统的最大允许工作压力，其尺寸适应压力源的最大流量，且在极端条件下仍有足够的泄放能力；若低压氢系统通过压力调节器与高压氢源相连，且低压氢系统的承压上限低于高压氢源的压力，则低压氢系统设置安全泄放装置以防超压；安全泄放装置的材料能适应氢系统的工作温度，且与有良好的相容性；液氢或浆氢管道上安装多个安全泄放装置时，各个安全泄放装置不影响管道流速，且运行时不影响其他安全泄放装置的开启压力；安全泄放装置和被保护的容器或管道之间不安装截止阀。

（67）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.5.2.1 条，氢气过流阀应采用自启动装置，当流速达到预先设定的最大值时，过流阀应自动关闭。

（68）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.5.2.2 条，氢气管道的切断阀宜采用球阀或截止阀。

（69）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.5.2.4 条， 止阀应安装于液氢回流管线并尽可能靠近容器的位置，在截止阀与容器之间的管道中不应有其他附件。

（70） 根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.1 条，氢气充（灌）装的汇流排数量应根据气源的多少和压缩机的排气能力设置，最少 2 排（组），每排 8～24 个瓶位。

（71）根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.2 条，氢气充（灌）装时应先对气瓶进行确认，严禁氢气瓶与氧气瓶、氮气瓶或其他气瓶混淆。

（72）根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.3 条，应采用防错装接头充（灌）装夹具，防止可燃气体和助燃气体混装。

（73）根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.6 条，应设置充（灌）装超压报警装置，保证气瓶充（灌）装压力不超过气瓶允许的工作压力。

（74）根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.9 条，充气管道应和其连接部件牢靠连接，与气瓶嘴应紧密连接，防止气体泄漏。

（75）根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.10 条，充气导管宜为紫铜管或金属软管。充气导管若为紫铜管，使用前应经过退火处理，每使用三个月应退火一次。使用过程中紫铜管出现起皱现象应及时更换。

（76）根据《氢气使用安全技术规程》第 7.2.11 条，充（灌）装时应缓慢开启汇流排阀门，防止气流产生剧烈冲击。在充（灌）装过程中应检查气瓶 温度，以判断气瓶进气流量的大小，并可检查气瓶的充（灌）气导管或阀门是否有故障。

（77）根据《加氢站设计规范》第 7.2.6 条，氢气系统和设备，均应设置氮气吹扫装置，所有氮气吹扫口前应配置切断阀、止回阀。吹扫氮气中含氧量不得大于 0.5％。

（78）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第 6.3 条/《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSG R0005-2011）第 1 号修改单，装卸用管应当符合以下要求；1）装卸用管与移动式压力容器的连接应当可靠；2）有防止装卸用管拉脱的安全保护措施；3）所选用装卸用管的材料与充装介质相容，接触液氧等氧化性介质的装卸用管的内表面需要进行脱脂处理和防止油脂污染措施；4）冷冻液化气体介质的装卸用管材料能够满足低温性能要求；5）装卸高（低）压液化气体、冷冻液化气体和液体的装卸用管的公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍，装卸压缩气体的装卸用管公称压力不得

小于装卸系统工作压力的1.3倍；装卸用管的最小爆破压力大于4倍的公称压力；装卸用管制造单位需注明软管的设计使用寿命；6）充装单位或者使用单位对装卸用管必须每年进行1次耐压试验，试验压力为装卸用管公称压力的1.5倍，试验结果要有记录和试验人员的签字；7）装卸用管必须标志开始使用日期，其使用年限严格按照有关规定执行。

（79）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第9.2条，1）安全附件与介质接触的材料应当与介质相容；2）真空绝热罐体的安全附件应当满足低温性能要求，接触液氧或者氧气的安全附件的内表面应当进行脱脂处理；3）单独安全阀不能保证可靠工作时，应当选用安全阀与爆破片组合装置（串联或者并联），采用组合装置结构时，除满足本规程的要求外，还应当符合引用标准的规定；4）爆破片装置不应当应用于经常超压或者温度波动较大的场合；选择爆破片类别和型式时，应当综合考虑压力、温度、介质等因素的影响，并且满足相应国家标准的规定；5）不允许将爆破片装置作为罐体的唯一安全泄放装置；6）装毒性程度为极度、高度危害类介质或者强腐蚀性介质以及易燃、易爆介质时，选用的爆破片在爆破时不得产生碎片、脱落或者火花。

（80）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》第10.2.2条，卸气柱与氢气运输车辆相连的管道上应设置拉断阀并宜设置防甩脱装置，拉断阀应满足下列要求： 1）拉断阀分离拉力为600N～900N；2）拉断阀在超过限值的外力作用下可断开为两部分，各部分端口应能自动封闭；3）拉断阀在外力作用下自动分成的两部分可重新连接并能正常使用。

（81） 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》第10.7.18条，氢气管道系统应设置防止高压管道系统的气体窜入低压管道系统造成超压的止回阀或控制阀。止回阀或控制阀的设置位置如下：1）卸气柱与压缩机之间；2）压缩机出口；3）储氢容器、氢气储气井进气管和出气管；4）氢气预冷器与加氢机之间；5）氮气集气格出口；6）各氮气吹扫管线与工艺管线连接处；

7） 其他有高压管道系统的气体窜入低压管道系统危险的位置。

（82）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.7.7 条，可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其它转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

8.2.3.2 建（构）筑物

（1）根据《氢气站设计规范》第 7.0.1 条，氢气站、供氢站的耐火等级不应低于二级，并宜为单层建筑。

（2）根据《氢气站设计规范》第 7.0.2 条，有爆炸危险房间，宜采用钢筋混凝土柱承重的框架或排架结构。当采用钢柱承重时，钢柱应设防火保护，其耐火极限不得低于 2.0h。

（3）根据《氢气站设计规范》第 7.0.3 条，氢气站、供氢站内有爆炸危险房间应按现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定，设置泄压设施。

（4）根据《氢气站设计规范》第 7.0.8 条，氢气灌瓶间、空瓶间、实瓶间和氢气汇流排间，应设置气瓶装卸平台，其宽度不宜小于 2m，高度应按气瓶运输工具高度确定，宜高出室外地坪 0.6～1.2m，气瓶装卸平台，应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷及其支撑材料应为不燃烧体。

（5）根据《氢气站设计规范》第 7.0.9 条，氢气灌瓶间内，应设置高度不低于 2m 的防护墙。氢气灌瓶间、氢气汇流排间和实瓶间，应采取防止阳光直射气瓶的措施。

（6）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.3.1 条，设置于氢气瓶装卸平台的雨棚，其宽度应大于氢气瓶装卸平台的宽度，且其支承和基础应采用非燃烧体。建筑物、构筑物耐火等级以及与设备之间的距离，应符合 GB 50177 的规定。

（7）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.3.4 条，制氢间、氢气压缩机间、氢气纯化间、氢气灌瓶间和氢气汇流排间的屋架下弦高度应满足 GB 50177 规定的要求。

（8）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.4 条，氢气充（灌）装站、供氢站、实瓶间、空瓶间宜布置在厂房的边缘部分。

（9）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.8 条，氢气灌（充）装站、供氢站、实瓶间、空瓶间周边至少 10m 内不得有明火。

（10）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.12 条，供氢站、氢气罐、充（灌）装站和汇流排间应按 GB50057 和 GB50058 的要求设置防雷接地设施。防雷装置应每年检测一次。所有防雷防静电接地装置应定期检测接地电阻每年至少检测一次，对爆炸危险环境场所的防雷装置宜每半年检测一次。

（11）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.13 条，供氢站、氢气罐、充（灌）装站、汇流排间和装卸平台地面应做到平整、耐磨、不发火花。

（12）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.14 条，供氢站、充（灌）装站内需要吊装设备或氢气的充（灌）装、采用钢质无缝气瓶集装装置，宜设起 吊设施，起吊设施的起吊重量应按吊装件的最大荷重确定；在爆炸危险区域内的起吊设施应采用防爆设施。

（13）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.15 条，充（灌）装站、汇流排间、空瓶和实瓶的布置应符合下列要求：ａ）汇流排间、空瓶和实瓶应分开放置。若空瓶和实瓶储存在封闭或半敞开式建筑物内，汇流排间 应通过门洞与空瓶间或实瓶间相通，但各自应有独立的出入口；ｂ）当实瓶数量不超过 60 瓶时，空瓶、实瓶和汇流排可布置在同一房间内，但实瓶、空瓶应分开存 放，且实瓶与空瓶之间的间距不小于 0.3m。空 （实）瓶与汇流排之间的间距不宜小于 2m；ｃ）汇流排间、空瓶间和实瓶间不应与仪表室、配电室和生活间直接相通，应用无门、窗、洞的防火 墙隔开。如需连通，应设双门斗间，门采用自动关闭（如弹簧门），且耐火极限不低于 0.9ｈ；ｄ）空瓶间和实瓶间应有支架，栅栏等防止倒瓶的设施；ｅ）汇流排间、空瓶间和实瓶间内通道的净宽应根据气瓶的搬运方式确定，一般不宜小于 1.5ｍ；ｆ）汇流排间应尽量宽敞。汇流排应靠墙布置，并设固定气瓶的框架；

ｇ）实瓶间应有遮阳措施，防止阳光直射气瓶；ｈ）空瓶间和实瓶间宜设气瓶装卸平台。平台的高度应根据气瓶装卸形式确定。平台上的雨篷和 支撑应采用阻燃材料；ｉ）氢气充（灌）装间不应存放实瓶，空瓶数量不应超过汇流排待充瓶位的数量。

（14）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.16 条，按 GB2894 的规定在供氢站、氢气罐、充（灌）装站和汇流排间周围设置安全标识。

（15）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.2.1 条，建筑物在设计时应根据发生氢气泄漏或其他故障的可能性，按 GB50177 划分爆炸性危险区域。建筑物、构筑物耐火等级以及与设备之间的距离，应符合 GB 50177 的规定。

（16）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.2.2 条，系统用房耐火等级不应低于二级，并宜为单层建筑。

（17）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.2.3 条，当变压吸附系统放置在建筑物/构筑物中时，应符合 GB50177 的规定。

（18）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.2.4 条，有爆炸危险房间，宜采用钢筋混凝土柱承重的框架或排架结构，其耐火极限应满足 GB50160 的规定；其上部空间，应通风良好，顶部内表面应光滑，以防止氢气积聚。

（19）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.2.5 条，有爆炸危险房间应设置泄压设施，并应符合 GB50016 的规定。

（20）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.2.7 条，根据需要设置的防护罩，应具有高强度、稳定性、耐久性、耐腐蚀性等特性，以支持和保护系统的所有组件和管道，并应符合 GB/T19773 规定的要求，防护罩的防水防尘等级应符合 GB/T 4208 中的规定。

（21）根据《建筑防火通用规范》第 7.2.1 条，厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于 2 个：1）甲

类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于100m²或同一时间的使用人数大于5人；2）乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于150m²或同→时间的使用人数大于10人；3）丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于250m²或同一时间的使用人数大于20人；4）丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于400m²或同一时间的使用人数大于30人；5）丙类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于50m²或同一时间的使用人数大于15人；6）丁、戊类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于200m²或同一时间的使用人数大于15人。

（22）根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》第3.3.4条，地基和基础设计应符合下列要求：1） 同一结构单元的基础不宜设置在性质截然不同的地基上；2） 同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基；当采用不同基础类型或基础埋深显著不同时，应根据地震时两部分地基基础的沉降差异，在基础、上部结构的相关部位采取相应措施；3） 地基为软弱黏性土、液化土、新近填土或严重不均匀土时，应根据地震时地基不均匀沉降和其他不利影响，采取相应的措施。

（23）根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》第3.5.1条，结构体系应根据建筑的抗震设防类别、抗震设防烈度、建筑高度、场地条件、地基、结构材料和施工等因素，经技术、经济和使用条件综合比较确定。

（24）根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》第3.5.3条，结构体系尚宜符合下列各项要求：1）宜有多道抗震防线；2）宜具有合理的刚度和承载力分布，避免因局部削弱或突变形成薄弱部位，产生过大的应力集中或塑性变形集中；3）结构在两个主轴方向的动力特性宜相近。

（25）根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》第3.5.4条，结构构件应符合下列要求：1）砌体结构应按规定设置钢筋混凝土圈梁和构造柱、芯柱，或采用约束砌体、配筋砌体等；2）混凝土结构构件应控制截面尺寸和

受力钢筋、箍筋的设置，防止剪切破坏先于弯曲破坏、混凝土的压溃先于钢筋的屈服、钢筋的锚固粘结破坏先于钢筋破坏；3）预应力混凝土的构件，应配有足够的非预应力钢筋；4）钢结构构件的尺寸应合理控制，避免局部失稳或整个构件失稳；5）多、高层的混凝土楼、屋盖宜优先采用现浇混凝土板。当采用预制装配式混凝土楼、屋盖时，应从楼盖体系和构造上采取措施确保各预制板之间连接的整体性。

（26）根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》第 3.5.6 条，装配式单层厂房的各种抗震支撑系统，应保证地震时厂房的整体性和稳定性。

（27）根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》第 3.9.5 条，采用焊接连接的钢结构，当接头的焊接拘束度较大、钢板厚度不小于 40mm 且承受沿板厚方向的拉力时，钢板厚度方向截面收缩率不应小于国家标准《厚度方向性能钢板》GB／T 5313 关于 Z15 级规定的容许值。

（28）根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》第 3.9.7 条，混凝土墙体、框架柱的水平施工缝，应采取措施加强混凝土的结合性能。对于抗震等级一级的墙体和转换层楼板与落地混凝土墙体的交接处，宜验算水平施工缝截面的受剪承载力。

（29）根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》第 4.1.1 条，选择建筑场地时，应按表 4.1.1 划分对建筑抗震有利、一般、不利和危险的地段。

（30）根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》第 9.1.3 条，厂房屋架的设置，应符合下列要求：1）厂房宜采用钢屋架或重心较低的预应力混凝土、钢筋混凝土屋架；2）跨度不大于 15m 时，可采用钢筋混凝土屋面梁；3）跨度大于 24m，或 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度时，应优先采用钢屋架；4）柱距为 12m 时，可采用预应力混凝土托架（梁）；当采用钢屋架时，亦可采用钢托架（梁）。

（31）根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》第 12.1.3 条，建筑结构采用隔震设计时应符合下列各项要求：1）结构高宽比宜小于 4，且不应大于

相关规范规程对非隔震结构的具体规定，其变形特征接近剪切变形，最大高度应满足本规范非隔震结构的要求；高宽比大于 4 或非隔震结构相关规定的结构采用隔震设计时，应进行专门研究；2）建筑场地宜为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类，并应选用稳定性较好的基础类型；3）风荷载和其他非地震作用的水平荷载标准值产生的总水平力不宜超过结构总重力的 10%；4）隔震层应提供必要的竖向承载力、侧向刚度和阻尼；穿过隔震层的设备配管、配线，应采用柔性连接或其他有效措施以适应隔震层的罕遇地震水平位移；5）有突出屋面天窗架的屋盖不宜采用预应力混凝土或钢筋混凝土空腹屋架。

8.2.3.3 管道

（1）根据《氢气站设计规范》第 12.0.1 条，碳素钢管中氢气最大流速，应符合表 12.0.1 的规定。

（2）根据《氢气站设计规范》第 12.0.2 条，氢气管道的管材应采用无缝钢管。对氢气纯度有严格要求时，其管材、阀门、附件和敷设，应按现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 中有关规定执行。

（3）根据《氢气站设计规范》第 12.0.3 条，氢气管道阀门的采用，应符合下列规定：1）氢气管道的阀门，宜采用球阀、截止阀；2）阀门的材料，应符合表 12.0.3 的规定。

（4）根据《氢气站设计规范》第 12.0.4 条， 氢气管道法兰、垫片的选择，宜符合表 12.0.4 的规定。

（5）根据《氢气站设计规范》第 12.0.5 条， 氢气管道的连接，应采用焊接。但与设备、阀门的连接，可采用法兰或锥管螺纹连接。螺纹连接处，应采用聚四氟乙烯薄膜作为填料。

（6）根据《氢气站设计规范》第 12.0.6 条，氢气管道穿过墙壁或楼板时，应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝。管道与套管间，应采用不燃材料填塞。

（7）根据《氢气站设计规范》第 12.0.7 条，氢气管道与其他管道共架

敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层。

（8）根据《氢气站设计规范》第 12.0.9 条，氢气放空管，应设阻火器。阻火器应设在管口处。放空管的设置，应符合下列规定：1）应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1m；2）应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；3）压力大于 0.1MPa 时，阻火器后的管材，应采用不锈钢管。

（9）根据《氢气站设计规范》第 12.0.10 条，氢气站、供氢站和车间内氢气管道敷设时，应符合下列规定：1）宜沿墙、柱架空敷设，其高度不应妨碍交通并便于检修。与其他管道共架敷设时，应符合本规范附录 B 的要求；2）严禁穿过生活间、办公室，并不得穿过不使用氢气的房间；3）车间入口处应设切断阀，并宜设流量记录累计仪表；4）车间内管道末端宜设放空管；5）接至用氢设备的支管，应设切断阀，有明火的用氢设备还应设阻火器。

（10）根据《氢气站设计规范》第 12.0.11 条，厂区内氢气管道架空敷设时；应符合下列规定：1）应敷设在不燃烧体的支架上；2）寒冷地区，湿氢管道应采取防冻设施；3）与其他架空管线之间的最小净距，宜按本规范附录 B 的规定执行；与建筑物、构筑物、铁路和道路等之间的最小净距，宜按本规范附录 C 的规定执行。

（11）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.1.2 条，管道及其桁架跨越厂内铁路线的净空高度不应小于 5.5m；跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越铁路或道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

（12）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.1.3 条，可燃气体、液化烃、可燃液体的管道穿越铁路线或道路时应敷设在管涵或套管内，并采取防止可燃气体窜入和积聚在管涵或套管内的措施。

（13）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.1.6 条，各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

（14）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.1 条，

可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。

（15）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.4 条，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

（16）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.6 条，氧气管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道共架敷设时应布置在一侧，且平行布置时净距不应小于 500mm，交叉布置时净距不应小于 250mm。氧气管道与可燃气体、液化烃和可燃液体管道之间宜用公用工程管道隔开。

（17）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.8 条，续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门，并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。

（18）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.9 条，甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。

（19）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.10 条，可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。

（20）根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.19 条，管道的结构应符合下列规定：①两条对接焊缝间的距离，不应小于 3 倍焊件的厚度，需焊后热处理时，不宜小于 6 倍焊件的厚度。且应符合下列要求：公称直径小于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 50mm；公称直径大于或等于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 100mm；②管道的环焊缝不宜在管托的范围内。需热处理的焊缝从外侧距支架边缘的净距宜大于焊缝宽度的 5 倍，且不应小于

100mm；③不宜在管道焊缝及边缘上开孔与接管。当不可避免时，应经强度校核；④管道在现场弯管的弯曲半径不宜小于 3.5 倍管外径；焊缝距弯管的起弯点不宜小于 100mm，且不应小于管外径；⑤螺纹连接的管道，每个分支应在阀门等维修件附近设置一个活接头。但阀门采用法兰连接时，可不设活接头；⑥除端部带直管的对焊管件外，不应将标准的对焊管件与滑套法兰直连。

（21）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.4 条，氢气管道应采用无缝金属管道，禁止采用铸铁管道，管道的连接应采用焊接或其他有效防止氢气泄漏的连接方式。管道应采用密封性能好的阀门和附件，管道上的阀门宜采用球阀、截止阀。氢气管道与附件连接的密封垫，应采用不锈钢、有色金属、聚四氟乙烯或氟橡胶材料，禁止用生料带或其他绝缘材料作为连接密封手段。

（22）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.5 条，氢气管道应设置分析取样口、吹扫口，其位置应能满足氢气管道内气体取样、吹扫、置换要求；最高点应设置排放管，并在管口处设置阻火器；湿氢管道上最低点应设排水装置。

（23）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.6 条，氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路、高温管线敷设在同一支架上。氢气管道与其他可燃气体、可燃液体的管道共架敷设时，氢气管道应与上述管道之间宜用公用工程管道隔开，或保持不小于 250mm 的净距。分层敷设时，氢气管道应位于上方。

（24）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.7 条，氢气管道应避免穿过地沟、下水道及汽车道路等，应穿过时应设套管。氢气管道不得穿过生活间、办公室、配电室、仪表室、楼梯间和其他不使用氢气的房间，不宜穿过吊顶、技术（夹）层，应穿过吊顶、技术（夹）层时应采取安全措施。氢气管道穿过墙壁或楼板时应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝，氢气管

道管过处孔洞应用阻燃材料封堵。

（25）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.9 条，在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施，防止来自装置、设备的外部火焰回火至氢气系统。氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台（组）用氢设备的支管上应设阻火器。

（26）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.11 条，氢气设备与管道上的法兰间的跨接电阻应小于 0.03Ω。

（27）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.2 条，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

（28）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.2.4 条，应设惰性气体吹扫置换接口。惰性气体和氢气管线连接部位宜设计成两截一放阀或安装“8 字”盲环板。

（29）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.16 条，进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

（30）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 7.2.17 条，输送可燃气体、液化烃和可燃液体的管道在进、出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。

（31）根据《工业金属管道工程施工规范》第 9.3.1 条， 空气吹扫宜利用工厂生产装置的大型空压机或大型储气罐进行间断性吹扫。吹扫压力不得大于系统容器和管道的设计压力，吹扫流速不宜小于 20m/s。

8.2.3.4 其他

（1）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 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。

（2）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。

（3）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4.5.3条，钢平台和通道不应仅靠自重安装固定。当采用仅靠拉力的固定件时，其工作载荷系数应不小于1.5。设计时应考虑腐蚀和疲劳应力对固定件寿命的影响。

（4）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5.1.2条，防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于500mm。构件设置方式应阻止攀爬。

（5）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5.2.1条，当平台、通道及作业场所距基准面高度小于2m时，防护栏杆高度应不低于900mn。

（6）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5.2.2条，在距基准面高度大于等于2m并小于20m的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于1050mm。

（7）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5.2.3条，在距基准面高度不小于20m的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于1200mm。

（8）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5.3.1条，扶手的设计应允许手能连续滑动。扶手末端应以曲折端结束，可转向支撑墙，或转向中间栏杆，或转向立柱，或布置成避免扶手末端突出结构。

（9）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5.3.2条，扶手宜采用钢管，外径应不小于30mm，不大于50mm。采用非圆形截面的扶手，截面外接圆直径应不大于57mm，圆角半径不小于

3mm。

（10）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 5.3.3 条，扶手后应有不小于 75mm 的净空间，以便于手握。

（11）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 5.4.1 条，在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。

（12）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 5.4.2 条，中间栏杆宜采用不小于 25 mm×4mm 扁钢或直径 16mm 的圆钢。中间栏杆与上、下方构件的空隙间距应不大于 500mm。

（13）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 5.5.1 条，防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm。

（14）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 5.5.1 条，在斜梯使用者上方，由踏板突缘前端到上方障碍物沿梯梁中心线垂直方向测量距离应不小于 1200mm。

（15）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 5.5.2 条，在斜梯使用者上方，由踏板突缘前端到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

（16）根据《工业气体充装企业安全风险评估细则（试行）》第 117 条，建立全覆盖的视频监控系统。监控部位主要是充装台（充装作业、检漏）、充装站出入口等。

（17）根据《加氢站技术规范》第 6.5.1 条，加氢站氢气管道的材料宜选用 S31603 或其他已试验证实具有良好氢相容性的材料。

（18）根据《加氢站技术规范》第 6.6.1 条，加氢站氢气系统使用的临氢材料应选用有成熟使用经验或经试验验证具有良好氢相容性的金属材料。

（19）根据《氢气输送系统第 1 部分：通用要求》第 4.3.1 条，系统至少应设置以下安全附件和仪表：a）超压泄放装置；b）压力检测仪表或压力

传感器；c）氢气检测报警仪；d）氢火焰检测报警仪；e）防雷及防静电装置；f）阻火器；g）超压报警或低压报警装置。

（20）根据《氢气输送系统第 1 部分：通用要求》第 4.3.6 条，氢气检测报警仪宜安装在易发生氢气泄漏和氢气积聚的位置，其选用应综合考虑精度、可靠性、可维护性、检测范围、响应时间等因素，且符合 GB12358 和 GB16808 的有关规定。

（21）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.3.7 条，氢气充（灌）装系统应设置超压泄放用安全阀、氢气回流阀、分组切断阀、吹扫放空阀、压力显示报警仪表，并设有气瓶内余气与氧含量测试仪表、抽真空装置等。

（22） 根据《氢气使用安全技术规程》第 4.3.8 条，氢气系统可根据工艺需要设置气体过滤装置、在线氢气泄漏报警仪表、在线氢气纯度仪表、在线氢气湿度仪表等。

（23）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.6 条，氢气瓶瓶体在运输中瓶口应设有瓶帽（有防护罩的气瓶除外）、防震圈（集装气瓶除外）等其他防碰撞措施，以防止损坏阀门。

（24）根据《氢气使用安全技术规程》第 6.3.10 条，氢气瓶使用时应采用 4.1.15d）规定的方式固定，防止倾倒。气瓶、管路、阀门和接头应固定，不得松动位移，且管路和阀门应有防止碰撞的防护装置。

（25）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》第 10.7.11 条，加氢设施邻近行车道的地上氢气设备应设防撞柱（栏）。

（26）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.2.2.4 条，氢系统中与氢直接接触的材料，应与氢具有良好的相容性。金属材料与氢气环境相容性试验应符合 GB/T34542.2 规定的要求，氢脆敏感度试验应符合 GB/T34542.3 规定的要求。

（27）根据《氢系统安全的基本要求》第 7.4.1.2 条，以下位置宜安装有固定式可燃气体检测报警仪：可能出现氢气泄漏或液氢溢出的位置；氢气可

能积聚的位置；可能释放氢气的建筑物的排空口；可能吸入氢气的建筑物吸气口。

（28）根据《特种设备生产和充装单位许可规则》第 C3.3.1 条，具有专用的移动式压力容器充装前后安全检查的场地，安全检查场地应当设置在充装站区内，并且有必要的维修、安全设施和应急设备。

（29）根据《管束式集装箱》第 6.7.9 条，装卸系统的设计应保证每只气瓶能单独装卸。气瓶的装卸系统至少由三道相互独立并且串联在一起的装置组成，第一道为每只气瓶瓶口的根部阀门，第二道为装卸管路的控制总阀，第三道为装卸管路端部的快装接头或等效装置。

（30）根据《管束式集装箱》第 7.6.1.1 条，管路应至少装设一个抗震型压力表，压力表应符合 JB/T6804 的规定。

（31）根据《管束式集装箱》第 7.7.3 条，装卸阀门应符合下列规定：

a）装卸阀门分为根部阀和控制总阀，一般选用球阀或截止阀；

b）充装氢气的管束式集装箱，其根部阀宜选用截止阀。

8.2.4 生产或者储存过程配套的辅助工程

（一）给排水

（1）根据《氢气站设计规范》第 10.0.1 条，氢气站、供氢站内的生产用水，除中断供氢将造成较大损失者外，可采用一路供水。

（2）根据《氢气站设计规范》第 10.0.2 条，氢气站、供氢站内的冷却水系统，应符合下列规定：1）冷却水系统，宜采用闭式循环水；2）冷却水供水压力宜为 0.15～0.35MPa。水质及排水温度，应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的要求；3）应装设断水保护装置。

（3）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.2.1 条，厂区给水总管与城市给水管道或工业园区给水管道相连时，应设置切断阀、流量计等设施。生活给水有可能造成回流污染时，在管道连接处应设置防倒流设施。

（4）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.2.8 条，给水排水管道的下列位置应设置计量及监测仪表：①生产、生活给水系统的总管道应设置计量仪表，并宜设置压力监测仪表；接入装置（单元）的支管道上应设置计量仪表；②消防给水管道系统应设置压力监测仪表；③循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管应设置流量、温度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，宜设流量仪表；循环冷却水补充水管道、排污水管道、旁流水管道应设计量仪表；④排出装置（单元）的生产污水管道宜设置计量和取样设施，工厂排水口管道应根据当地环保部门的要求，设置计量仪表、在线检测仪表和取样设施。

（5）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.3.13 条，给水排水管道不得穿过建（构）筑物柱基础；不应穿越建（构）筑物的伸缩缝、沉降缝。当不能避免时，应设置波纹管、橡胶短管和补偿器等补偿设施。

（6）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 5.1.7 条，寒冷地区的冷却塔应设置防冻设施。

（7）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 6.8.1 条，循环冷却水系统的药剂储存，应符合下列规定：①全厂通用的化学品药剂宜统一管理和储存；②循环冷却水装置区应设药剂储存间，杀生剂应设专用储存间；③药剂储存间应根据药剂的性质，采取相应的避光、通风、防潮、防腐等措施。

（8）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 9.1.1 条，循环冷却水系统应设置必要的监测与控制系统

（9）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 9.2.1 条，循环冷却水系统应设置下列监测仪表：①循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管，应设流量、温度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，流量仪表的设置应根据工程具体情况确定；②补充水管、排污水管、旁流水管应设流量仪表；③冷却塔下集水池或吸水池应设液位计，并应设高、低液位报警。当补充水进水采用控制阀时宜与液位联锁；④系统内设置回收

水池时应设液位计，并应设高、低液位报警；液位计与回收水提升泵应联锁；提升泵总管应设置流量、压力仪表；⑤循环冷却水系统宜设浊度、电导率、pH 值及余氯等水质在线监测、控制仪表。

（10）根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》第 6.6.2 条，对排入应急事故水池的废水应进行污染物监测，并应采取下列措施：①达到回用水水质指标要求时应回用；②不符合回用要求，但符合排放标准要求时，可直接排放或回收至回用水处理装置；③不符合排放标准要求，但符合污水处理场（站）进水水质要求时，应限流进入污水处理场（站）处理；④不符合污水处理场（站）进水水质要求时，应委托有资质单位处理（置）。

（11）根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》第 6.6.3 条，应急事故水池设计应符合下列规定：①水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定；②宜采取地下式；③应采取防渗、防腐、防洪、抗震等措施；④事故废水中含有甲类、乙类、丙类物质时，火灾类别按丙类设计，事故状态下应按甲类运行管理；⑤当事故期间事故废水必须转输时，转输泵及其备用泵的电源应按一级负荷确定；当不能满足一级负荷要求时，应设双动力源。备用泵配置应与消防供水泵相一致。

（12）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 6.1.4 条，工艺装置区、储罐区、堆场等构筑物室外消防给水，应符合下列规定：1）工艺装置区、储罐区等场所应采用高压或临时高压消防给水系统，但当无泡沫灭火系统、固定冷却水系统和消防炮，室外消防给水设计流量不大于 30L/s，且在城镇消防站保护范围内时，可采用低压消防给水系统； 2）堆场等场所宜采用低压消防给水系统，但当可燃物堆场规模大、堆垛高、易起火、扑救难度大，应采用高压或临时高压消防给水系统。

（13）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 6.2.3 条，采用消防水泵串联分区供水时，宜采用消防水泵转输水箱串联供水方式，并应符合下列规定：1）当采用消防水泵转输水箱串联时，转输水箱的有效储水容积不

应小于 60m³，转输水箱可作为高位消防水箱；2）串联转输水箱的溢流管宜连接到消防水池；3）当采用消防水泵直接串联时，应采取确保供水可靠性的措施，且消防水泵从低区到高区应能依次顺序启动；4）当采用消防水泵直接串联时，应校核系统供水压力，并应在串联消防水泵出水管上设置减压型倒流防止器。

（14）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 9.1.1 条，设有消防给水系统的建设工程宜采取消防排水措施。

（二）供配电

（1）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.4.2.1 条，有爆炸危险房间或区域内的电气设施，，应符合 GB50058 的规定。

（2）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.4.2.2 条，有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别（ⅡCT1）。有爆炸危险环境的电气设计和电气设备、线路接地，应按 GB50058 的规定执行。

（3）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.4.2.3 条，当需要采用隔爆型防爆箱或正压防爆箱时，隔爆型防爆箱应符合 GB/T 3836.2 规定的要求，适用的防爆区域和防爆环境应符合 GB/T 3836.14 规定的要求；正压防爆箱应符合 GB/T 3836.5 规定的要求。

（4）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.4 条，配电装置室的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门闩；相邻配电装置室之间有门时，应能双向开启。

（5）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.5 条，配电装置室可开固定窗采光，并应采取防止玻璃破碎时小动物进入的措施。

（6）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.6 条，配电装置室的顶棚和内墙应做耐火处理，耐火等级不应低于二级。地（楼）面应采用耐磨、防滑、高硬度地面。

（7）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.7 条，配电装置室有楼层时，楼层楼面应有防渗水措施。

（8）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.8 条，配电装置室应按事故排烟要求装设事故通风装置。

（9）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.9 条，配电装置屋内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，不应有与配电装置无关的管道通过。

（10）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.2 条，配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或负荷开关－熔断器组合电器。当进线无继电保护和自动装置要求且无须带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头。

（11）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.3 条，配电所的非专用电源线的进线侧，应装设断路器或负荷开关－熔断器组合电器。

（12）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.4 条，从同一用电单位的总配电所以放射式向分配电所供电时，分配电所的进线开关宜采用隔离开关或隔离触头。当分配电所的进线需要带负荷操作、有继电保护、有自动装置要求时，分配电所的进线开关应采用断路器。

（13）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.7 条，配电所的引出线宜装设断路器。当满足继电保护和操作要求时，也可装设负荷开关－熔断器组合电器。

（14）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.8 条，向频繁操作的高压用电设备供电时，如果采用断路器兼作操作和保护电器，断路器应具有频繁操作性能，也宜采用高压限流熔断器和真空接触器的组合方式。

（15）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.9 条，在架空出线或有电源反馈可能的电缆出线的高压固定式配电装置的馈线回路中，应在线路侧装设隔离开关。

（16）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.11 条，接在母线上的避雷器和电压互感器，宜合用一组隔离开关。接在配电所、变电所的架空

进、出线上的避雷器，可不装设隔离开关。

（17）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.13 条，变压器一次侧高压开关的装设，应符合下列规定：①电源以树干式供电时，应装断路器、负荷开关一熔断器组合电器或跌落式熔断器；②电源、以放射式供电时，宜装设隔离开关或负荷开关。当变压器安装在本配电所内时，可不装设高压开关。

（18）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.17 条，有防止不同电源并联运行要求时，来自不同电源的进线低压断路器与母线分段的低压断路器之间应设防止不同电源并联运行的电气联锁。

（19）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.3.2 条，装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应能满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

（20）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.5 条，变电所宜单层布置。当采用双层布置时，变压器应设在底 层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。

（21）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.6 条，低压配电装置内，应留有适当数量的备用回路。

（22）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.8 条，供给一级负荷用电的两回电源线路的电缆不宜通过同一电缆沟；当无法分开时，应采用阻燃电缆，且应分别敷设在电缆沟或电缆夹层的不同侧的桥（支）架上；当敷设在同一侧的桥（支）架上时，应采用防火隔板隔开。

（23）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.2.6 条，配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。

（24）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.1.4 条，变压器室的通风窗应采用非燃烧材料。

（25）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.2 条，变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

（26）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.6 条，长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。

（27）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.7 条，配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm。

（28）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.9 条，变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。

（29）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.11 条，配电装置的布置宜避开建筑物的伸缩缝。

（30）根据《电力工程电缆设计标准》第 4.1.10 条，电力电缆金属套应直接接地。交流系统中 3 芯电缆的金属套应在电缆线路两终端和接头等部位实施直接接地。

（31）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.3 条，同一通道内电缆数量较多时，若在同一侧的多层支架上敷设，宜按电压等级由高至低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通讯电缆“由上而下”的顺序排列。

（32）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.9 条，在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。

（33）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.10 条，电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处，应采用防火封堵材料严密堵塞。电缆线路

中不应有接头。

（34）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.5.4 条，电缆沟应满足防止外部进水、渗水的要求。

（35）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.5.5 条，电缆沟应实现排水畅通，且应符合下列规定：a）电缆沟的纵向排水坡度不应小于 0.5%；b）沿排水方向适当距离宜设置集水井及其泄水系统，必要时应实施机械排水。

（36）根据《电力工程电缆设计标准》第 7.0.2 条，电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施阻火封堵。

（37）根据《供配电系统设计规范》第 7.0.1 条，带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。低压配电系统接地型式，可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。

（38）根据《供配电系统设计规范》第 7.0.10 条，由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。

（39）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条，防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体和粉尘环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

（40）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电器线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

（41）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：①在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U0/U 不

应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。②在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。③在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm2，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。

（42）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条，爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：①电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施；电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设；在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设；②敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞；③敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施；④钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头；⑤在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定：在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封；直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封；相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm；

④供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用；⑥在 1 区内电缆路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头；⑦当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接；铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端就采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜－铝过滤接头；⑧架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍，在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。

（43）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.1 条，当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：1）爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型；2）危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；3）爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。

（44）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位联接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。

（45）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条，爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：①按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地；在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；安装在已接地的金属结构上的设备；②在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接

地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。③在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

（46）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.4 条，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

（47）根据《氢气站设计规范》第 A.0.2 条，氢气站厂房内爆炸危险区域的划分，应符合下列规定：1）制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间、氢气灌瓶间等爆炸危险房间为 1 区；2）从上述各类房间的门窗边沿计算，半径为 4.5m 的地面、空间区域为 2 区；3）从氢气排放口计算，半径为 4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。

（48）根据《氢气站设计规范》第 A.0.3 条，氢气站内的室外制氢设备、氢气罐爆炸危险区域划分，应符合下列规定：

1）从室外制氢设备、氢气罐的边沿计算，距离为 4.5m，顶部距离为 7.5m 的空间区域为 2 区；

2）从氢气排放口计算，半径为 4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。

（49）根据《氢气站设计规范》第 8.0.2 条，有爆炸危险房间或区域内的电气设施，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

（50）根据《氢气站设计规范》第 8.0.3 条，涉及氢气有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别（ ⅡCT1)。

（51）根据《氢气站设计规范》第 8.0.5 条，在有爆炸危险环境内的电缆及导线敷设，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217

的规定。敷设导线或电缆用的保护钢管，必须在下列各处做隔离密封：

1）导线或电缆引向电气设备接头部件前；

2）相邻的环境之间。

（52）根据《氢气站设计规范》第 8.0.6 条，有爆炸危险房间内，应设氢气检漏报警装置，并应与相应的事故排风机联锁。当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。

（53）根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 3.1.9 条，海洋性大气环境对钢材的腐蚀性等级可按表 3.1.9 确定。

（54）根据《火灾自动报警系统设计规范》第 10.2.1 条，火灾自动报警系统接地装置的接地电阻值应符合下列规定：

1）采用共用接地装置时，接地电阻值不应大于 1Ω。

2）采用专用接地装置时，接地电阻值不应大于 4Ω。

（三）防雷、防静电

（1）根据《氢气站设计规范》第 9.0.1 条，氢气站、供氢站的防雷，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的要求设置防雷、接地设施。

（2）根据《氢气站设计规范》第 9.0.2 条，氢气站、供氢站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。其防雷设施应防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，应使被保护的氢气站建筑物、构筑物、通风风帽、氢气放空管等突出屋面的物体均处于保护范围内。

（3）根据《氢气站设计规范》第 9.0.3 条，氢气站、供氢站内按用途分有电气设备工作（系统）接地、保护接地、雷电保护接地、防静电接地。不同用途接地共用一个总的接地装置时，其接地电阻应符合其中最小值。

（4）根据《氢气站设计规范》第 9.0.4 条，氢气站、供氢站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等应接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。

（5）根据《氢气站设计规范》第 9.0.5 条，室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 20Ω。埋地氢气管道，在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。

（6）根据《氢气站设计规范》第 9.0.6 条，有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出氢气站和供氢站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50～80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10Ω。

（7）根据《氢气站设计规范》第 9.0.7 条，氢气罐等有爆炸危险的露天钢质封闭容器，当其壁厚大于 4mm 时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不应小于 2 处：两接地点间距不宜大于 30m，冲击接地电阻不应大于 10Ω。氢气放散管的保护应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的要求。

（8）根据《氢气站设计规范》第 9.0.8 条，要求接地的设备、管道等均应设接地端子。接地端子与接地线之间，可采用螺栓紧固连接；对有振动、位移的设备和管道，其连接处应加挠性连接线过渡。

（9）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.4.3.1 条，变压吸附提纯氢气系统的金属外壳、金属管道、金属底座或框架均应可靠接地，并符合 GB 50057、GB 50177 中的规定。

（10）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.4.3.2 条，变压吸附提纯氢气系统的设备和管道法兰、阀门连接处需装静电连接线时，宜采用金属连线跨接。

（11）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.4.3.3 条，变压吸附提纯氢气系统防雷设计应符合 GB50057、GB50650 中的规定。

（12）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.1.12 条，供氢站、氢气罐、充（灌）装站和汇流排间应按 GB50057 和 GB50058 的要求设置防雷接地设

施。防雷装置应每年检测一次。所有防雷防静电接地装置应定期检测接地电阻每年至少检测一次，对 爆炸危险环境场所的防雷装置宜每半年检测一次。

（13）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条第 5～7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

（14）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.2 条，各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：①在建筑物的地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体，金属装置，建筑物内系统，进出建筑物的金属管线；②除本条 1 款的措施外，尚应考虑外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间的间隔距离。

（15）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.1 条，第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

（16）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.2 条，第二类防雷建筑物突出屋面的放散管、风管、烟囱等物体，应按下列方式保护：①排放爆炸危险气体、蒸气的放散管、呼吸阀、排风管等管道应符合本规范第 4.2.1 条第 2 款的规定；②排放无爆炸危险气体、蒸气的放散管，1 区、2 区爆炸危险场所的自然通风管，0 区爆炸危险场所的装有阻火器的放散管、呼吸阀排风管，以及本规范第 4.2.1 条第 3 款所规定的管、阀等，其防雷保护应符合下列规定：金属物体可不装接闪器，但应和屋面防雷装置相连；除符合本规范第 4.5.7 条的规定情况外，在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器，并

和屋面防雷装置相连。

（17）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条，第二类防雷建筑物专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18 m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

（18）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.4 条，第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

（19）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.3 条，第三类防雷建筑物专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25 m。

（20）根据《建筑物防雷设计规范》第 5.2.7 条，除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，并应符合下列规定：①板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接；②金属板下面无易燃物品时，铅板的厚度不应小于 2mm，不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm；③金属板下面有易燃物品时，不锈钢、热镀锌钢和钛板的厚度不应小于 4mm，铜板的厚度不应小于 5mm，铝板的厚度不应小于 7mm；④金属板无绝缘被覆层。

（21）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

（22）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.11 条，化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

（23）根据《防止静电事故通用要求》第 6.3.2 条，在爆炸性气体环境外露静电非导体部件的最大宽度及表面积应符合表 2 的规定。如工艺需要静电非导体材料制品的暴露面积及暴露面宽度超出表 2 的要求，应具体评价其起电程度，必要时应采取相应措施。评价过程和所采取的措施应形成文件并纳入静电防护管理体系文件。

（24）根据《防止静电事故通用要求》第 6.3.3 条，背面 15cm 内无接地导体的固体静电非导体，对于最小点燃能量大于 0.2mJ 的可燃气，不产生引燃放电的安全电位是 15 kV。

（25）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 9.2.1 条，工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按现行国际标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。

（26）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 9.2.2 条，工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。

（27）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 9.2.5 条，防雷接地装置的电阻要求应按现行国际标准《石油库设计规范》GB 50074、《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。

（28）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 9.3.3 条，可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施：1）进出装置或设施处；2）爆炸危险场所的边界；3）管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

（29）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 9.3.6 条，每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。

（30）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 9.3.7 条，

除第一类防雷系统的独立避雷针装置的接地体外，其他用途的接地体，均可用于静电接地。

（31）根据《仪表系统接地设计规范》第 3.4.1 条，安装自控系统等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房，，应做防静电接地。这些室内的导静电地面、防静电活动地板、工作台等应做防静电接地。

（32）根据《仪表系统接地设计规范》第 3.4.4 条，金属电缆桥架应进行防静电接地。

（四）自动控制

（1）根据《氢气站设计规范》第 8.0.6 条，有爆炸危险房间内，应设氢气检漏报警装置，并应与相应的事故排风机联锁。当空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。

（2）根据《氢气站设计规范》第 8.0.8 条，氢气站、供氢站应根据需要设置下列计量仪器：1）原料气体流量计；2）产品氢气或对外供氢的氢气流量计。

（3）根据《氢气站设计规范》第 8.0.11 条， 氢气灌瓶间与氢气压缩机间之间，应设联系信号。

（4）根据《氢气站设计规范》第 8.0.12 条，氢气站、供氢站，应设下列主要压力检测项目：1）站房出口氢气压力；2）氢气罐压力；3）变压吸附提纯氢系统的每个吸附器的压力显示、吸附压力调节；4）氢气压缩机进气、排气压力。 根据氢气生产工艺要求，尚需设置压力调节装置。

（5）根据《氢气站设计规范》第 8.0.13 条，氢气站、供氢站，应设下列主要温度检测项目：1）制氢装置出口气体温度显示；2）变压吸附器入口气体温度显示；3）氢气压缩机出口氢气温度显示。

（6）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.1 条，变压吸附提纯氢气系统的自控控制系统应满足工艺需求，，并应对一些关键参数（压力、温度、气体成分、阀门开关状态等）进行持续监控和记录，，宜设置故障诊

断和程序切换系统。自动控制系统应能承受可能事故的发生，，当故障发生时，应能及时报警、停车，并进行妥善处理。相关的仪表设计和安装应符合GB/T 19773 的规定。

（7）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.2 条，应在吸附器进出口、氢气压缩机进出口、真空泵进出口、氢气储罐、仪表空气总管处设置压力传感器。

（8）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.3.1 条，应在吸附器（组）进口设置温度传感器。

（9）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.3.2 条，应在氢气压缩机、真空泵冷却系统中设置温度高限与压力（或流量）低限的报警和联锁停车装置。

（10）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.4.1 条，变压吸附提纯氢气系统的气体成分监测应符合 GB/T 19773 中的规定。

（11）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.4.2 条，当原料气和解吸气可能形成含氧危险性混合物时，应在系统原料气和解吸气管道上设置在线氧气分析仪。

（12）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.5 条，对各种程序控制阀和调节阀的阀位应设置阀门位置传感器。

（13）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.6.1 条，应对变压吸附提纯氢气系统进行安全风险评估，以设置安全运行所要求的警报和联锁。当变压吸附提纯氢气系统的监测装置报警后，应立即进行检查分析，并对系统进行必要调整，以便恢复正常操作。

（14）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.6.2 条，若报警，经调整，仍不能纠正并恢复正常工作时，则应按程序要求停车。

（15）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.6.6.3 条，为确保系统的正常运行，当出现下列情况之一时，宜自动停车检查：1）原料气体的

压力、组分不符合要求；2）程序控制阀动作故障、漏气且无法隔离；3）系统严重泄漏，探测器超限报警；4）监测的空气中氢气浓度超过 1%；5）电力供应故障；6）冷却水不足或中断；7）仪表风压力不足或中断；现场紧急停车按钮被启动；8）氢气压缩机、真空泵出现故障信号。

（16）根据《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》第十一条，严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，相关系统应独立于基本过程控制系统。

（17）根据《控制室设计规范》第 3.3.6 条，控制室内房间布置应符合下列要求：1）操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置，并有门相通；2）机柜室、工程师室与辅助房间相邻时，不宜有门相通；3）UPS 室宜与机柜室相邻布置；4）空调机室不宜与操作室、工程师室相邻布置，如受条件限制相邻布置时，应采取减振和隔音措施。空调机室应设通向建筑物室外的门，并应考虑进出设备的需要。

（18）根据《控制室设计规范》第 3.3.7 条，操作室中设备布置应满足下列要求，并预留至少 20%的扩展空间：1）应按照人机工程学的要求设计；2）操作站可按直线、折线或弧线布置，当操作室包括两个或两个以上相对独立工艺装置的操作站时，操作站宜分组布置。

（19）根据《控制室设计规范》第 3.3.8 条，机柜室内的机柜宜按照功能相近、方便配线的原则布置，应满足下列要求：1）安全栅柜、端子柜、继电器柜宜靠近信号电缆入口侧布置；2）配电柜应布置在靠近电源电缆入口侧；3）应避免机柜室连接电缆过多交叉。

（20）根据《控制室设计规范》第 3.4.1 条，对于有爆炸危险的化工工厂，中心控制室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。

（21）根据《控制室设计规范》3.4.4 条，控制室建筑物为抗爆结构时宜为一层，不应超过两层。

（22）根据《控制室设计规范》第 3.4.8 条，控制室活动地板的基础地

面与室外地面高差不应小于 0.3m；当位于附加 2 区时，控制室的活动地板基础地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m。

（23）根据《控制室设计规范》第 3.4.11 条，控制室门的设置，应符合下列规定：1）应满足安全和设备进出的要求；2）控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定；3）抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区；4）控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。

（24）根据《控制室设计规范》3.5.1 条，抗爆结构的控制室宜采用人工照明；非抗爆结构控制室内的操作室、机柜室和工程师室宜采用人工照明，其他区域可采用自然采光。

（25）根据《控制室设计规范》第 3.6.1 条，控制室应进行温度和湿度控制。控制室的操作室、机柜室、工程师室等室温宜为：冬季 20℃±2℃，，夏季 26℃±2℃，，温度变化率小于 5℃/h；相对湿度宜为：40%～60%，，湿度变化率小于 6%/h。

（26）根据《控制室设计规范》第 3.7.1 条，控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。

（27）根据《控制室设计规范》第 3.7.2 条，当受条件限制或需要时，可采用电缆沟进线方式，并应符合下列规定：1）电缆穿墙入口处洞底标高应高于室外沟底标高 0.3m 以上，应采取防水密封措施，室外沟底应有排水设施；2）电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。

（28）根据《控制室设计规范》第 3.7.3 条，交流电源电缆在操作室、机柜室内敷设时，应采取隔离措施。

（29）根据《控制室设计规范》第 3.9.1 条，控制室内应设置火灾自动报警装置，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。

（30）根据《控制室设计规范》第 3.9.2 条，控制室内应设置消防设施。

（31）根据《控制室设计规范》第 3.9.3 条，控制室的空调引风口、室外门的门斗处、电缆沟和电缆桥架进入建筑物的洞口处，且可燃气体和有毒气体有可能进入时，宜设置可燃气体和有毒气体检测器。

（32）根据《控制室设计规范》第 3.9.4 条，操作室内噪声不应大于 55dB(A）。

（33）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条，在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

（34）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条，可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

（35）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警：可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

（36）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条，控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。

（37）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6

条，需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

（38）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

（39）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

（40）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.1 条，可燃气体和有毒气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。

（41）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条，检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

（42）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.5 条，当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

（43）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1 条，释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

（44）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2

条，释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

（45）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.3 条，比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。

（46）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.3.3 条，装卸设施的泵或压缩机区的探测器设置，应符合本标准第 4.2 节的规定。

（47）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.4.3 条，控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。

（48）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.1 条，探测器应安装在无冲击、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计之间的净空不应小于 0.5m。

（49）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m～0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m～1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m～1.0m。

（50）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.3 条，环境氧气探测器的安装高度宜更地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

（51）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.3 条，现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

（52）根据《工业用现场分析小屋成套系统》第 4.2.8 条，小屋本体外观应达到下列要求：a）小屋本体外观整洁，表面涂层无明显剥落、擦伤、露底，联结部分联结紧密；b）所有铭牌及标志应清晰；c）小屋本体表面平整光滑且无焊疤，无鼓包，联结部分无错位。

（53）根据《工业用现场分析小屋成套系统》第 4.3.1.1 条，电源接线箱要求：a）仪表电源和公用电源分别由单独的接线箱供电；b）电源接线箱安装于室外，安装高度便于接线和维护；c）电源接线箱防爆等级应高于用户设计规格书最低现场防爆等级要求；d）电源接线箱应预留 20%的空接线端子；e）布管穿线及电线电缆的选用应符合 HG/T 20512 要求；f）供电负荷类别及供电要求应符合 HG/T 20509 要求。g）密封防爆应符合 GB3836.1 要求。

（54）根据《工业用现场分析小屋成套系统》第 4.2.7 条，小屋本体外应设置有电气总接地端子，接地端子与小屋本体底座联结在一起，接地端子材质为黄铜。接地线线径不应小于 4mm，工厂接地线应接入总接地端子，工厂接地线线径不应小于 6mm。仪表系统的接地电阻不应大于 4Ω。小屋系统接地须符合 HG/T20513 的要求。

（55）根据《工业用现场分析小屋成套系统》第 4.4.2 条，仪表及样品处理系统的技术要求：a）仪表间距应不小于 400 mm，样品处理系统间距应不小于 200mm。b）仪表及样品处理系统气路应按最短路径集中敷设，，横平竖直，，整齐美观。并多点固定于墙面，符合长途汽车运输的要求。c）仪表样品气设排放总管和排污总管，总管管径应不小于 DN40，排放总管高度应符合用户设计规格书的要求，各支管设截止阀。d）仪表样品气应提供手动取样点。e）仪表及样品处理系统气路管线均为不锈钢材质。气路连接方式应符合 GB/T 3765-2008 要求。

（56）根据《工业用现场分析小屋成套系统》第 4.4.6 条，仪表管线系统密封性要求：a）载气、标气气路密封性：使用氢气在 0.3MPa 压强下，，

0.5h 压降应不大于 0.01 MPa。b）仪表空气支线、空气总管、排放总管、排污总管气路密封性：使用空气或氮气在 0.3MPa 压强下，0.5h 压降应不大于 0.01MPa。c）伴热管线气路密封性：使用空气或氮气在 0.3MPa 压强下，0.5h 压降应不大于 0.01MPa。d）液相介质管线密封性：使用水在 1.5MPa 压强下，0.5h 压降应不大于 0.1MPa。

（57）根据《仪表供气设计规范》第 4.3.1 条，仪表供气管网压力低应报警，压力超低宜联锁。

（58）根据《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》建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

（59）根据《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》第十九条，新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果，确定是否需要装备安全仪表系统。

（五）通信

（1）根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.8 条，工业电视系统采用网络型数字视频系统时，其网络交换层宜按接入层、汇聚层、核心层三层网络架构设计。

（2）根据《工业电视系统工程设计标准》第 4.3.4 条，工业电视系统应在下列场所设置：①生产流程需要监视的设施；②生产操作中需要边监视边操作的设备；③生产作业需要监视又不易直接观察到的工位；④无人值守场所需要监视的生产装置；⑤爆炸危险、有毒有害场所内需要监视的生产部位；⑥生产和管理需要设置的其他场所。

（3）根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.3.1 条，摄像机采用的防护装置应与监视目标所处的环境相协调。

（4）根据《工业电视系统工程设计标准》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设置在盐雾环境下的摄像机，应配备耐盐雾腐蚀的防护装置；③设置在强腐蚀环境下的摄像机，应采取防腐蚀措施；④设置在剧烈振动环境下的摄像机，应采取防振、隔振措施；⑤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；⑥设置在爆炸危险环境的摄像机等设备，应采用与其环境相适应的防爆设备，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

（5）根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.6.2 条，工业电视系统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。

（6）根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.2 条，工业电视线路在不同的环境敷设时，其敷设方式宜符合下列规定：①车间厂房内工业电视线路可采用沿墙柱、安全走道栏杆穿管明敷设或槽盒内敷设，或利用电缆托盘敷设方式。车间厂房内同一路由上配管根数超过 6 根时，宜采用金属槽盒敷设方式。在无机械损伤的车间厂房等建筑物内的工业电视线路，宜采用沿墙明管敷设方式。工业电视线路沿设备平台、安全走道等场所明敷设时，宜在设备平台、安全走道的防护栏杆外侧下边沿敷设；②在建筑物的墙体内、楼板内布放的工业电视线路应采用暗管敷设方式。在建筑物内的电缆竖井内、管道层、吊顶内、活动地板下布放的工业电视线路可采用槽盒、托盘敷设方式；③在腐蚀场所的工业电视线路宜采用硬塑料管敷设方式；采用金属管敷设方式时，金属管应做防腐处理；④在易燃场所的工业电视线路，应采用金属管、金属槽盒敷设方式；⑤在高温场所的工业电视线路，不宜采用塑料管、塑料槽盒敷设方式；⑥在电磁干扰场强高于 3V/m 的环境或在电力电缆沟或

电缆隧道内敷设的工业电视线路，应采用穿金属管、金属槽盒敷设方式；⑦在寒冷、严寒地区，室外直埋敷设的工业电视线缆应埋设在冻土层以下。当条件受限制不能深埋时，应采取防护措施；⑧工业电视线路地下管道采用梅花管、栅格管敷设时，宜在每一个子管孔内穿设一条线缆。每段地下管道应有不小于 2. 5‰的坡度。地下管道路由和位置的确定，人（手）孔设置等设计应符合现行国家标准《通信管道与通道工程设计标准》GB50373 的有关规定。⑨室外工业电视线路可采用沿建筑物墙壁上穿管明敷设或槽盒内敷设，以及地下管道敷设、直埋敷设，或利用电缆隧道、电缆沟敷设或架空敷设等方式；⑩爆炸危险环境工业电视线路敷设方式，及其防护要求等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

（7）根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.7 条，工业电视线缆穿越建筑物不同的部位时，应符合下列规定：①穿越墙或楼板时，应穿管保护；②穿越防火墙或防火楼板等处的孔洞时，应作防火封堵处理；③穿越建筑物伸缩缝、沉降缝时，应采取补偿措施。

（8）根据《工业电视系统工程设计标准》第 8.6.4 条，与工业电视系统无关的管线不宜从监控室内穿越。

（9）根据《工业电视系统工程设计标准》第 9.0.1 条，工业电视系统宜采用二级负荷供电。

（10）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.1 条，工业电视系统接地设计应符合下列规定：①系统宜采用共用接地；②当采用共用接地时，接地电阻值不应大于 1Ω；当采用单独接地时，接地电阻值不应大于 4Ω；③设置在空旷地域的系统，接地电阻值不应大于 10Ω；④设置在爆炸危险环境内的系统，接地设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定执行；

（11）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.7 条，室外埋地钢管线路中的钢管、线缆的金属屏蔽层应接地。

（12）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.8 条，光缆传输系统中的各光端机外壳以及光缆的金属接头、金属挡潮层、金属加强芯、光缆接续护套等金属构件应接地。

（13）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.9 条，采用架空敷设方式时，其架空线缆的吊线、线缆的金属屏蔽层及线路中的金属管、槽应接地。

（14）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.12 条，浪涌保护器宜安装在现场接线箱（盒）或设备箱内。

（六）供气

（1）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.3 条，空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。

（2）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.5 条，空气压缩机吸气系统的吸气口宜装设在室外，并应有防雨措施。

（3）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.8 条，储气罐宜布置在空气压缩机与干燥净化装置之间，当负荷要求储气罐瞬间释放超过干燥净化装置处理量的压缩空气时，应在干燥净化装置后另行设置储气罐。

（4）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.9 条，不同压力的空气压缩机串联运行时，应在两台空气压缩机之间设置缓冲罐，并应在后置空气压缩机后设置储气罐。缓冲罐的容积应根据高、低压压缩机之间进、排气流量的平衡需要进行匹配。

（5）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.11 条，压缩空气干燥装置的选择应符合下列规定：①应满足用户对空气湿度等级及空气处理量和压力的要求；②当用户要求干燥压缩空气不能中断时，应设置备用压缩空气干燥装置；③压缩空气干燥装置的总处理容量，应能根据站房实际运行负荷进行调节；④工作压力小于 10MPa、单台处理气量大于 20m^3/ min 或工作压力大于或等于 10MPa、单台处理气量大于 3m^3/ min 的吸附式干燥装置，宜采用加

热再生吸附式干燥装置或压缩热再生吸附式干燥装置；⑤当压缩空气湿度等级要求不高于5级时，应选用冷冻式干燥装置或压缩热再生吸附式干燥装置。

（6）根据《压缩空气站设计规范》第3.0.12条，压缩空气干燥装置的设置应符合下列规定：①装有活塞空气压缩机或隔膜空气压缩机的压缩空气站，吸附式压缩空气干燥装置应设置在储气罐后；②采用不同压力的空气压缩机串联运行系统时，压缩空气干燥装置应设置在缓冲罐与后置空气压缩机之间；③进入压缩空气干燥装置的压缩空气的温度及含油等级，应符合压缩空气干燥装置的要求。

（7）根据《压缩空气站设计规范》第3.0.13条，压缩空气过滤器的设置，除应满足工艺对压缩空气净化等级的要求外，尚应符合下列规定：①应在空气干燥装置前、后和洁净气用气设备处，设置压缩空气过滤器；②应在湿度等级或固体颗粒等级高于或等于2级的干燥和净化压缩空气系统的配气台前、后处，设置压缩空气过滤器；③对要求不能中断供气的用户，应设置备用压缩空气过滤器。

（8）根据《压缩空气站设计规范》第3.0.18条，储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

（9）根据《压缩空气站设计规范》第3.0.19条，装有压缩空气干燥装置和过滤装置的系统，应装设气体分析取样阀。

（10）根据《压缩空气站设计规范》第4.0.5条，压缩空气储气罐的布置应符合下列规定：①应布置在室外或独立建筑内；②储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏；③在室外布置有困难时，工作压力小于10MPa、含油等级不低于3级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于10MPa、单个容积不大于10m^2、含油等级不低于3级的压缩空气储气罐，总数量不超过3个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。

（11）根据《压缩空气站设计规范》第 4.0.14 条，空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。

（12）根据《压缩空气站设计规范》第 5.0.3 条，压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于 2 个，且必须有 1 个直通室外；当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。

（13）根据《压缩空气站设计规范》第 5.0.7 条，空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施。双层布置的离心空气压缩机的基础应与运行层脱开。

（14）根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.4 条，压缩空气站的机器间内应设置 380V 和 220V 的专用检修电源。

（15）根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.8 条，设有备用空气压缩机的压缩空气站，宜根据工艺要求设置自投备用的联锁。

（16）根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.10 条，当企业设置有工业电视监视系统时，压缩空气站应设有监视点。

（17）根据《压缩空气站设计规范》第 7.0.3 条，螺杆空气压缩机入口冷却水的压力不宜大于 0.4MPa，并不宜小于 0.15MPa。

（18）根据《压缩空气站设计规范》第 7.0.6 条，空气压缩机的排水管上，应装设水流观察装置或流量控制器。

（19）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.3 条，输送饱和压缩空气的管道应设置能排放管道系统内积存冷凝液的装置。

（20）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.8 条，压缩空气管道的连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接。

（21）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.11 条，压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。

（22）根据《仪表供气设计规范》第 3.0.2 条，仪表空气含尘粒径不应大于 3μm，含尘量应小于 1mg/m^3。

（23）根据《仪表供气设计规范》第 3.0.3 条，仪表空气中油含量应小于 1ppm。

（七）通风

（1）根据《氢气站设计规范》第 11.0.1 条，氢气站、供氢站严禁使用明火取暖。

（2）根据《氢气站设计规范》第 11.0.6 条， 自然通风帽应设有风量调节装置和防止凝结水滴落的措施。

（3）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.3.1 条，变压吸附提纯氢气系统应安装消防系统，并应符合 GB50177 规定的要求。

（4）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.3.2 条，建筑物应设计通风设备，通风设备应与可燃、有毒气体探测器进行联锁控制。可燃、有毒气体通风设备的设计、安装应符合 GB/T 50493 的规定。

（5）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.3.3 条，在有爆炸危险的环境内，应在易积聚氢气的位置设置氢气浓度超限报警装置，并应符合下列规定：一当空气中氢气体积分数达 0.4%时，启动强制通风机排气；一当空气中氢气体积分数达到 1.0%时，停车检查。

（6）根据《变压吸附提纯氢气系统安全要求》第 5.3.4 条，有爆炸危险房间应根据 SH/T 3004 的规定采取相应的通风措施。

（7）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.5 条，机械送风或自然送风口应布置在污染源的上风向。

（8）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.2 条，事故通风系统的设置应符合下列规定：①放散有爆炸危险的可燃气体等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；②事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

（9）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.3 条，事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。房间计算体积应符合下列规定：①当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算；当房间高度大于 6m 时，应按 6m 的空间体积计算。

（10）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.4 条，事故排风的吸风口应设在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

（11）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.5 条，事故排风的排风口应符合下列规定：①不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；②排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口应高于进风口，并不得小于 6m。③当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m；③排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

（12）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条，事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

（13）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.8 条，设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时，应同时设置补风系统，补风量宜为排风量的 80%，补风机应与事故排风机连锁。

（14）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.8 条，设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时，应同时设置补风系统，补风量宜为排风量的 80%，补风机应与事故排风机连锁甲、乙类厂房、仓库及其他有燃烧或爆炸危险的单独房间或区域，其送风系统的进风口应与其他房间或区域的进风口分设，其进风口和排风口均应设置在室外无火花溅落的安全处。

（15）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.15 条，在下列任一情况下，供暖、通风与空调设备均应采用防爆型：①直接布置在爆

炸危险性区域内时；②排除、输送或处理有甲、乙类物质，其浓度为爆炸下限 10%及以上时。

（16）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.24 条，排除或输送有燃烧或爆炸危险物质的通风设备和风管均应采取防静电接地措施，当风管法兰密封垫料或螺栓垫圈采用非金属材料时，还应采取法兰跨接的措施。

（17）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.28 条，设有可燃气体探测报警装置时，防爆通风设备应与可燃气体探测报警装置连锁。

（18）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.30 条，可燃气体管道、可燃液体管道和电缆线等不得穿过风管的内腔，并不得沿风管的外壁敷设。可燃气体管道和可燃液体管道不得穿过与其无关的通风机房。

（八）消防系统

（1）根据《氢气站设计规范》第 10.0.5 条，有爆炸危险房间、电器设备间，可根据建筑物大小和具体情况配备二氧化碳、“干粉”等灭火器材。

（2）根据《氢气站设计规范》第 10.0.6 条，氢气站、供氢站的室内外消防设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。

（3）根据《建筑防火通用规范》第 3.0.2 条，低压消防给水系统的系统工作压力应大于或等于 0.60MPa。高压和临时高压消防给水系统的系统工作压力应符合下列规定：①对于采用高位消防水池、水塔供水的高压消防给水系统，应为高位消防水池、水塔的最大静压；②对于采用市政给水管网直接供水的高压消防给水系统，应根据市政给水管网的工作压力确定；③对于采用高位消防水箱稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的压力与消防水泵吸水口的最大静压之和；④对于采用稳压泵稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的水压与消防水泵吸水口的最大静压之和、稳压泵在维持消防给水系统压力时的压力两者的较大值。

（4）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。

（5）根据《消防设施通用规范》第 3.0.5 条，室内消火栓系统应符合下列规定：①室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求；②环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；③在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；④室内消火栓的设置应方便使用和维护。

（6）根据《消防设施通用规范》第 3.0.6 条，室内消防给水系统由生活、生产给水系统管网直接供水时，应在引入管处采取防止倒流的措施。当采用有空气隔断的倒流防止器时，该倒流防止器应设置在清洁卫生的场所，其排水口应采取防止被水淹没的措施。

（7）根据《消防设施通用规范》第 3.0.7 条，消防水源应符合下列规定：①水质应满足水基消防设施的功能要求；②水量应满足水基消防设施在设计持续供水时间内的最大用水量要求；③供消防车取水的消防水池和用作消防水源的天然水体、水井或人工水池、水塔等，应采取保障消防车安全取水与通行的技术措施，消防车取水的最大吸水高度应满足消防车可靠吸水的要求。

（8）根据《消防设施通用规范》第 3.0.12 条，消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内，其性能应符合下列规定：①消防水泵控制

柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于 IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于 IP55；②消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态；③消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应能在接受火警后 5min 内进入正常运行状态。

（9）根据《消防设施通用规范》第 3.0.13 条，稳压泵的公称流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量，且应小于系统自动启动流量，公称压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求。

（10）根据《建筑防火通用规范》第4.1.7条，消防水泵房的布置和防火分隔应符合下列规定：①单独建造的消防水泵房，耐火等级不应低于二级；②附设在建筑内的消防水泵房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.50h的楼板与其他部位分隔；③除地铁工程、水利水电工程和其他特殊工程中的地下消防水泵房可根据工程要求确定其设置楼层外，其他建筑中的消防水泵房不应设置在建筑的地下三层及以下楼层；④消防水泵房的疏散门应直通室外或安全出口；⑤消防水泵房的室内环境温度不应低于5℃；⑥消防水泵房应采取防水淹等的措施。

（11）根据《建筑防火通用规范》第4.1.8条，消防控制室的布置和防火分隔应符合下列规定：①单独建造的消防控制室，耐火等级不应低于二级；②附设在建筑内的消防控制室应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.50h的楼板与其他部位分隔；③消防控制室应位于建筑的首层或地下一层，疏散门应直通室外或安全出口；④消防控制室的环境条件不应干扰或影响消防控制室内火灾报警与控制设备的正常运行；⑤消防控制室内不应敷设或穿过与消防控制室无关的管线；⑥消防控制室应采取防水淹、防潮、防啮齿动物等措施。

（12）根据《消防设施通用规范》第4.0.1条，自动喷水灭火系统的系统选型、喷水强度、作用面积、持续喷水时间等参数，应与防护对象的火灾特性、火灾危险等级、室内净空高度及储物高度等相适应。

（13）根据《消防设施通用规范》第4.0.2条，自动喷水灭火系统的选型应符合下列规定：①设置早期抑制快速响应喷头的仓库及类似场所、环境温度高于或等于4℃且低于或等于70℃的场所，应采用湿式系统；②环境温度低于4℃或高于70℃的场所，应采用干式系统；③替代干式系统的场所，或系统处于准工作状态时严禁误喷或严禁管道充水的场所，应采用预作用系统；④具有下列情况之一的场所或部位应采用雨淋系统：火灾蔓延速度快、闭式喷头的开启不能及时使喷水有效覆盖着火区域的场所或部位；室内净空高度超过闭式系统应用高度，且必须迅速扑救初期火灾的场所或部位；严重危险级Ⅱ级场所。

（14）根据《消防设施通用规范》第4.0.6条，每个报警阀组控制的供水管网水力计算最不利点洒水喷头处应设置末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设置DN25的试水阀。末端试水装置应具有压力显示功能、并应设置相应的排水设施。

（15）根据《消防设施通用规范》第12.0.2条，火灾自动报警系统各设备之间应具有兼容的通信接口和通信协议。

（16）根据《消防设施通用规范》第12.0.3条，火灾报警区域的划分应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应满足确定火灾报警部位的工作要求。

（17）根据《消防设施通用规范》第12.0.4条，火灾自动报警系统总线上应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设备的总数不应大于32点。总线在穿越防火分区处应设置总线短路隔离器。

（18）根据《消防设施通用规范》第12.0.5条，火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定：①火灾声、光警报器的设置应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应高于背景噪声15dB，且不应低于60dB；②在确认火灾后，

系统应能启动所有火灾声、光警报器；③系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作；④具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。

（19）根据《消防设施通用规范》第12.0.7条，手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置1个手动火灾报警按钮。

（20）根据《消防设施通用规范》第12.0.8条，除消防控制室设置的火灾报警控制器和消防联动控制器外，每台控制器直接连接的火灾探测器，手动报警按钮和模块等设备不应跨越避难层。

（21）根据《消防设施通用规范》第12.0.9条，集中报警系统和控制中心报警系统应设置消防应急广播。具有消防应急广播功能的多用途公共广播系统，应具有强制切入消防应急广播的功能。

（22）根据《消防设施通用规范》第12.0.10条，消防控制室内应设置消防专用电话总机和可直接报火警的外线电话，消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

（23）根据《消防设施通用规范》第12.0.11条，消防联动控制应符合下列规定：①需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应为两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合；②消防联动控制器应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，并接受其联动反锁信号；③受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号匹配。

（24）根据《消防设施通用规范》第12. 0. 12条，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应控制其他报警区域的设备。

（25）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。

（26）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B_2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B_2级的铜芯电线电缆。

（27）根据《消防设施通用规范》第12.0. 17条，火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源应直接与消防电源连接，不应使用电源插头。

（28）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。

（29）根据《火灾自动报警系统设计规范》第3.1.3条，火灾自动报警系统设备应选择符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品。

（30）根据《火灾自动报警系统设计规范》第3.2.2条，区域报警系统的设计，应符合下列规定：①系统应由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器及火灾报警控制器等组成，系统中可包括消防控制室图形显示装置和指示楼层的区域显示器；②火灾报警控制器应设置在有人值班的场所；③系统设置消防控制室图形显示装置时，该装置应具有传输本规范附录A和附录B规定的有关信息的功能；系统未设置消防控制室图形显示装置时，应设置火警传输设备。

（31）根据《火灾自动报警系统设计规范》第5.1.1条，火灾探测器的选择应符合下列规定：①对火灾初期有阴燃阶段，产生大量的烟和少量的热，很少或没有火焰辐射的场所，应选择感烟火灾探测器；②对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温火灾探测器、感烟火灾探测器、火焰探测器或其组合；③对火灾发展迅速，有强烈的火焰辐射和少量烟、热的场所，应选择火焰探测器；④对火灾初期有阴燃阶段，且需要早期探测的场所，宜增设一氧化碳火灾探测器；⑤对使用、生产可燃气体或可燃蒸气的场所，应选择可燃气体探测器；⑥应根据保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析，以及火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等选择相应的火灾探测器，对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果

选择火灾探测器；⑦同一探测区域内设置多个火灾探测器时，可选择具有复合判断火灾功能的火灾探测器和火灾报警控制器。

（32）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.3.1条，每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出口处。

（33）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.3.2条，手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为1.3m～1.5m，且应有明显的标志。

（34）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.5.1条，火灾光警报器应设置在每个楼层的楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与安全出口指示标志灯具设置在同一面墙上。

（35）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.5.3条，当火灾警报器采用壁挂方式安装时，其底边距地面高度应大于2.2m。

（36）根据《火灾自动报警系统设计规范》第8.1.4条，可燃气体报警控制器的报警信息和故障信息，应在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显示，但该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

（37）根据《火灾自动报警系统设计规范》第8.1.5条，可燃气体报警控制器发出报警信号时，应能启动保护区域的火灾声光警报器。

（38）根据《火灾自动报警系统设计规范》第8.1.6条，可燃气体探测报警系统保护区域内有联动和警报要求时，应由可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动实现。

（39）根据《消防设施通用规范》第10.0.1条，灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：①A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器；②B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择

水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器；③C类火灾场所应选择适用于C类火灾的灭火器；④D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器；⑤E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救；⑥F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器；⑦当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

（40）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。

（41）根据《消防设施通用规范》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。

（42）根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.3.5条， 消防水泵的吸水管、出水管应符合下列规定：1）每台消防水泵宜有独立的吸水管；2台以上成组布置时，其吸水管不应少于2条，当其中1条检修时，其余吸水管应能确保吸取全部消防用水量；2）成组布置的水泵，至少应有2条出水管与环状消防水管道连接，两连接点间应设阀门。当1条出水管检修时，其余出水管应能输送全部消防用水量；3 ）泵的出水管道应设防止超压的安全设施；4 ）直径大于300mm的出水管道上阀门不应选用手动阀门，阀门的启闭应有明显标志。

（43） 根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.3.6条，消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵。

（44） 根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.4.3条，工艺装置、辅助生产设施及建筑物的消防用水量计算应符合下列规定：1）工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时，可按表8.4.3选定；火灾延续供水时间不应小于3h；2）辅助生产设施的消防用水量可按50L/s计算；火灾延续供水时间不宜小于2h；3）建筑物的消防用水量应根据相关国家标准规范的要求进行计算；4）可燃液体、液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统，消防用水量不应小于60L/s；空分站的消防用水量宜为90L/s～120L/s，火灾延续供水时间不宜小于3h。

（45）根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.5.2条，消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定：1）环状管道的进水管不应少于2条；2）环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过5个；3 ）当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足100％的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足100％的消防用水和70％的生产、生活用水的总量要求；4）生产、生活用水量应按70％最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。

（46）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.1.1条，消防水泵宜根据可靠性、安装场所、消防水源、消防给水设计流量和扬程等综合因素确定水泵的型式，水泵驱动器宜采用电动机或柴油机直接传动，消防水泵不应采用双电动机或基于柴油机等组成的双动力驱动水泵。

（47）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.1.6条，消防水泵的选择和应用应符合下列规定：1）流量扬程性能曲线应为无驼峰、无拐点的光滑曲线，零流量时的压力不应大于设计工作压力的140%，且宜大于设计工作压力的120%；2）当出流量为设计流量的150%时，其出口压力不应低于设计工作压力的65%；3）泵轴的密封方式和材料应满足消防水泵在低流量时运转的要求；4）消防给水同一泵组的消防水泵型号宜一致，且工作泵不

宜超过3台；5）多台消防水泵并联时，应校核流量叠加对消防水泵出口压力的影响。

（48）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.1.12条，消防水泵吸水应符合下列规定：1）消防水泵应采取自灌式吸水；2）消防水泵从市政管网直接抽水时，应在消防水泵出水管上设置有空气隔断的倒流防止器；3） 当吸水口处无吸水井时，吸水口处应设置旋流防止器。

（49）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.1.17条，消防水泵吸水管和出水管上应设置压力表，并应符合下列规定：1）消防水泵出水管压力表的最大量程不应低于其设计工作压力的2倍，且不应低于1.60MPa；2）消防水泵吸水管宜设置真空表、压力表或真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但不应低于0.70MPa，真空表的最大量程宜为-0.10MPa；3）压力表的直径不应小于100mm，应采用直径不小于6mm的管道与消防水泵进出口管相接，并应设置关断阀门。

（50）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.3.1条，稳压泵宜采用离心泵，并宜符合下列规定：1）宜采用单吸单级或单吸多级离心泵；2）泵外壳和叶轮等主要部件的材质宜采用不锈钢。

（51）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.3.2条，稳压泵的设计流量应符合下列规定：1）稳压泵的设计流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量和系统自动启动流量；2）消防给水系统管网的正常泄漏量应根据管道材质、接口形式等确定，当没有管网泄漏量数据时，稳压泵的设计流量宜按消防给水设计流量的1%～3%计，且不宜小于1L/s；3）消防给水系统所采用报警阀压力开关等自动启动流量应根据产品确定。

（52）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.3.3条，稳压泵的设计压力应符合下列要求：1）稳压泵的设计压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求；2）稳压泵的设计压力应保持系统自动启泵压力设置点处的压力在准工作状态时大于系统设置自动启泵压力值，且增加值宜为

0.07MPa～0.10MPa；3）稳压泵的设计压力应保持系统最不利点处水灭火设施在准工作状态时的静水压力应大于0.15MPa。

（53）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.5.9条，消防水泵房的设计应根据具体情况设计相应的采暖、通风和排水设施，并应符合下列规定：1）严寒、寒冷等冬季结冰地区采暖温度不应低于10℃，但当无人值守时不应低于5℃；2）消防水泵房的通风宜按6次/h设计；3）消防水泵房应设置排水设施。

（54）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.5.15条，独立消防水泵房的抗震应满足当地地震要求，且宜按本地区抗震设防烈度提高1度采取抗震措施，但不宜做提高1度抗震计算，并应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032的有关规定。

（55）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.2.2条，高位消防水箱的设置位置应高于其所服务的水灭火设施，且最低有效水位应满足水灭火设施最不利点处的静水压力，并应按下列规定确定：1）工业建筑不应低于0.10MPa，当建筑体积小于20000m³时，不宜低于0.07MPa；2）自动喷水灭火系统等自动水灭火系统应根据喷头灭火需求压力确定，但最小不应小于0.10MPa；

（56）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.2.4条，高位消防水箱的设置应符合下列规定：1）当高位消防水箱在屋顶露天设置时，水箱的人孔以及进出水管的阀门等应采取锁具或阀门箱等保护措施；2）严寒、寒冷等冬季冰冻地区的消防水箱应设置在消防水箱间内，其他地区宜设置在室内，当必须在屋顶露天设置时，应采取防冻隔热等安全措施；3）高位消防水箱与基础应牢固连接。

（57）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.2.5条，高位消防水箱间应通风良好，不应结冰，当必须设置在严寒、寒冷等冬季结冰地区的非采暖房间时，应采取防冻措施，环境温度或水温不应低于5℃。

（58）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.2.6条，高位消防水箱应符合下列规定：1）高位消防水箱的有效容积、出水、排水和水位等，应符合本规范第4.3.8条和第4.3.9条的规定；2）高位消防水箱的最低有效水位应根据出水管喇叭口和防止旋流器的淹没深度确定，当采用出水管喇叭口时，应符合本规范第5.1.13条第4款的规定；当采用防止旋流器时应根据产品确定，且不应小于150mm的保护高度；3）高位消防水箱的通气管、呼吸管等应符合本规范第4.3.10条的规定；4）高位消防水箱外壁与建筑本体结构墙面或其他池壁之间的净距，应满足施工或装配的需要，无管道的侧面，净距不宜小于0.7m；安装有管道的侧面，净距不宜小于1.0m，且管道外壁与建筑本体墙面之间的通道宽度不宜小于0.6m，设有人孔的水箱顶，其顶面与其上面的建筑物本体板底的净空不应小于0.8m；5）进水管的管径应满足消防水箱8h充满水的要求，但管径不应小于DN32，进水管宜设置液位阀或浮球阀；6）进水管应在溢流水位以上接入，进水管口的最低点高出溢流边缘的高度应等于进水管管径，但最小不应小于100mm，最大不应大于150mm；7）当进水管为淹没出流时，应在进水管上设置防止倒流的措施或在管道 上设置虹吸破坏孔和真空破坏器，虹吸破坏孔的孔径不宜小于管径的1/5，且不应小于25mm。但当采用生活给水系统补水时，进水管不应淹没出流；8）溢流管的直径不应小于进水管直径的2倍，且不应小于DN100，溢流管的喇叭口直径不应小于溢流管直径的1.5倍～2.5倍；9）高位消防水箱出水管管径应满足消防给水设计流量的出水要求，且不应小于DN100；10）高位消防水箱出水管应位于高位消防水箱最低水位以下，并应设置防止消防用水进入高位消防水箱的止回阀；11）高位消防水箱的进、出水管应设置带有指示启闭装置的阀门。

（59）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.3.2条，建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于150.0m，每个室外消火栓的出流量宜按10L/s～15L/s计算。

（60）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.3.10条，室外消防给水引入管当设有倒流防止器，且火灾时因其水头损失导致室外消火栓不能满足本规范第7.2.8条的要求时，应在该倒流防止器前设置一个室外消火栓。

（61）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.2条，室内消火栓的配置应符合下列要求：1）应采用DN65室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；2）应配置公称直径65有内衬里的消防水带，长度不宜超过25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于ϕ19的消防软管，其长度宜为30.0m；轻便水龙应配置公称直径25有内衬里的消防水带，长度宜为30.0m；3）宜配置当量喷嘴直径16mm或19mm的消防水枪，但当消火栓设计流量为2.5L/s时宜配置当量喷嘴直径11mm或13mm的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径6mm的消防水枪。

8.2.5 事故应急救援措施和器材、设备

（1）佳氢能源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，并结合该项目现场的实际情况，编制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。

（2）根据《生产安全事故应急条例》第十条，易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当建立应急救援队伍；其中，小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位，可以不建立应急救援队伍，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。

（3）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第二十二条，佳氢能源应当符合下列应急管理要求：

1）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；2）建立应急救援组织，规模较小的企业可以不建立应急救援组织，但应指定兼职的应急救援人员；3）配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

（4）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十二条，生产经营单位应当及时将本单位应急救援队伍建立情况按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门，并依法向社会公布。

（5）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十四条，佳氢能源应配备应急值班人员。

（6）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十五条，佳氢能源应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

（7）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十六条，生产经营单位可以通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况。

（8）根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第六条，生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

（9）根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条，生产经营单位应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。

（10）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6 条，在危险

化学品单位作业场所， 应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。

（11）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.1 条，应急救援人员的个体防护装备配备应符合规范表 2 的要求。

（12）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.1 条，危险化学品单位，除作业场所和应急救援队伍外的其他部门应根据应急响应过程中所承担的职责配备相应的应急救援物资。

（13）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.2 条，发生事故后危险化学品可能泄漏至江河湖海的危险化学品单位应配备水上灭火抢险救援、水上泄漏物处置和防汛排涝等应急救援物资。

（14）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.3 条，除作业场所的应急救援物资外的其他应急救援物资，由危险化学品单位与其周边其他相关单位或应急救援机构签订互助协议，并能在这些单位或机构接到报警后 5 min 内到达现场的，准许作为本单位的应急救援物资。

（15）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.1 条，危险化学品单位应建立应急救援物资的有关制度和记录：物资清单；物资使用管理制度；物资测试检修制度；物资租用制度；资料管理制度；物资调用和使用记录；物资检查维护、报废及更新记录。

（16）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理。应急救援物资应严格按照产品说明书要求进行日常检查、定期维护保养。应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不应随意摆放、挪作他用。

（17）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备用状态。物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理，更换或报废。

（18）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.4 条，应急

救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

8.2.6 安全管理

（一）施工安全

该项目开工建设涉及高处、吊装、临时用电等高危作业，施工过程中应注意如下问题：

（1）动火作业

动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

（2）高处作业

作业人员应正确佩戴符合 GB6095 要求的安全带。高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。应根据实际需要配备符合 GB/T26557 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准。雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

（3）吊装作业

吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内；

不应靠近输电线路进行吊装作业；大雪、暴雨、大雾及六级以上大风时，不应露天作业；作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好状态；应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装；不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点；起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装等。

（4）临时用电作业

在运行的生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析；各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网；动力和照明线路应分路设置；在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ46 的有关要求，并有良好的接地；火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；对需埋地敷设的电缆线线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；现场临时用电配电盘、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；行灯电压不应超过 36V，在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压

不应超过 12V；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关；临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途；临时用电时间一般不超过 15d，特殊情况不应超过一个月。临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路等。

此外，根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

（二）相关制度、规程的完善

（1） 根据《气瓶安全技术规程》第 8.5.1 条，使用单位应当根据气瓶安全管理实际工作需要，建立健全并有效实施以下安全管理制度：1）特种设备安全管理人员、作业人员岗位职责以及培训制度；2）气瓶建档、使用登记、标志涂覆、定期检验和维护保养制度；3）气瓶安全技术档案（含电子文档）保管制度；4）气瓶以及气瓶阀门采购、储存、收发、标志、检查和报废、更换等管理制度；5）气瓶隐患排查治理以及报废气瓶去功能化处理制度；6）气瓶事故报告和处理制度；7）应急演练和应急救援制度；8）接受安全监督的管理制度。

（2）建设单位应结合该项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度；组织制定该项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施该项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

（3）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.2 条，企业应建立健全安全风险隐患排查治理工作机制，建立安全风险隐患排查治理制度并严格执行，全体员工应按照安全生产责任制要求参与安全风险隐患排查治理工作。

（4）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第2.3条，企业应充分利用安全检查表（SCL）、工作危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）、危险和可操作性分析（HAZOP）等安全风险分析方法，或多种方法的组合，分析生产过程中存在的安全风险；选用风险评估矩阵（RAM）、作业条件危险性分析（LEC）等方法进行风险评估，有效实施安全风险分级管控。

（5）根据《危险化学品安全管理条例》第二十条，生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。

生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。

（6）根据《危险化学品安全管理条例》第二十一条，生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

（7）根据《危险化学品安全管理条例》第二十四条，危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，并由专人负责管理。

（8）危险化学品的储存方式、方法以及储存数量应当符合国家标准或者国家有关规定。

（9）根据《危险化学品安全管理条例》第二十五条，储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。

（三）人员及充装单位的资质

（1）根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》第六条，企业应当建

立、健全安全生产责任制度，明确企业主要负责人、分管负责人、职能部门负责人、生产车间（班组）负责人及从业人员的责任内容和考核奖惩等事项，逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书。考核结果作为从业人员职务晋升、收入分配的重要依据。企业应当依据法律、法规和国家、行业标准，制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程，并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果，适时修订。企业应当保障安全生产管理制度的落实，建立与之相适应的安全生产管理档案，教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度，不得违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、超定员组织生产。

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

（3）建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

（4）根据《安全生产法》第三十条，生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

（5）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第 5.17 条，（1）使用单位是保证移动式压力容器安全运行的责任主体，对移动式压力容器安全使用负责，应当严格执行国家有关法律法规，按照本规程和压力容器使用管理有关安全技术规范的规定，保证移动式压力容器的安全使用；（2）使用单位应当配备具有移动式压力容器专业知识、熟悉国家相关安全技术规范及其相应标准的工程技术人员作为安全管理人员，，安全管理人员应当按照规定取得相应的特种设备作业人员证，负责移动式压力容器的安全管理工作。

（6）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第 5.5 条，使用单位应当在工艺和岗位操作规程中，明确提出移动式压力容器安全操作要求，操作规程至少包括以下内容：（1）移动式压力容器的操作工艺参数，包括工作压力、工作温度范围、最大允许充装量等；（2）移动式压力容器的岗位操作方法，包括车辆停放、装卸的操作程序和注意事项；（3）移动式压力容器运行中应当重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，紧急情况的处置和报告程序；（4）移动式压力容器的车辆安全要求，包括车辆状况、车辆允许行驶速度以及运输过程中的作息时间要求。

（7）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第 5.6 条，移动式压力容器的安全管理人员和操作人员应当持有相应的特种设备作业人员证。使用单位应当对移动式压力容器作业人员定期进行安全教育与专业培训并且作好记录，保证作业人员了解所充装介质的性质、危害性和罐体、气瓶的使用特性，具备必要的移动式压力容器安全作业知识、作业技能，及时进行知识更新，确保作业人员掌握操作规程及事故应急措施，按章作业。对于从事移动式压力容器运输押运的人员，应当取得国务院有关部门规定的资格证书。

（8）根据《移动式压力容器安全技术监察规程》第 5.10 条/《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSG R0005-2011）第 1 号修改单，1）充装易燃、易爆介质的移动式压力容器，在新制造或者改造、维修、检验检测等后的首次充装（以下简称首次充装）前，必须对罐体或者气瓶内介质进行分析检测，不符合规定的应当按照本规程 4.10.2 的规定及产品使用说明书的要求重新进行氮气置换或者抽真空处理，合格后方可投入使用；2）充装介质对含水量有特别要求的移动式压力容器，首次充装前，必须按照产品使用说明书的要求对罐体或者气瓶内含水量进行处理和分析；3）移动式压力容器到达卸载站点后，具备卸载条件的，必须及时卸载；充装易燃、易爆介质的，卸载后罐体或者气瓶内余压不得小于 0.05MPa；4）移动式压力容器卸载作

业应当满足本规程第 6 章的相关安全要求，采用压差方式卸载时，，接受卸载的固定式压力容器应当设置压力保护装置或者防止压力上升的等效措施；5）除应急救援情况外，禁止移动式压力容器之间相互装卸作业，禁止移动式压力容器直接向气瓶进行充装；6）禁止使用明火直接烘烤或者采用高强度加热的办法对移动式压力容器进行升压或者对冰冻的阀门、仪表和管接头等进行解冻。负责本条第 1）、2）项处理工作的单位，应当向使用单位出具处理和分析结果的证明文件。

（9）根据《移动式压力容器安全技术监察规程》第 6.1.1 条，从事移动式压力容器充装的单位（以下简称充装单位）应当具备一定的条件，，按照《移动式压力容器充装许可规则》（TSG R4002）要求，取得省、自治区、直辖市质量技术监督部门（以下简称省级质监部门）颁发的移动式压力容器充装许可证，，并且在有效期内按照许可的范围从事移动式压力容器的充装工作。

（10）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第 6.1.1.2 条，充装单位的资源条件应当满足《移动式压力容器充装许可规则》的有关要求，人员配备和场地、设施配置应当与其充装规模相适应。

（11）根据《移动式压力容器安全技术监察规程 》第 6.1.2 条，充装单位应当对充装作业过程的安全负责，使质量保证体系有效实施，并且按照以下要求实施各项制度：1）根据充装介质的危害性为操作人员配备必要的防护用具和用品，进入易燃、易爆介质充装区域的人员，必须穿戴防静电并且阻燃的工作服和防静电鞋；2）易燃、易爆、有毒介质的充装系统应当具有充装前置换介质的处理措施及其充装后密闭回收介质的设施，并且符合相关技术规范和标准的要求；3）在通风不良并且有可能发生窒息、中毒等危险场所内的操作或者处理故障、维修等活动，，必须由 2 名以上（含 2 名）的操作人员进行作业，，配置自给式空气呼吸器，并且采取监护措施；4）在指定部位设置安全警示标志和报警电话；5）制订应急专项预案，配备应急

救援器材、设备和防护用品。

（12）根据《特种设备生产和充装单位许可规则 》第 2.1 条，申请特种设备生产和充装许可的单位（以下简称申请单位），应当具有法定资质，具有与许可范围相适应的资源条件，建立并且有效实施与许可范围相适应的质量保证体系、安全管理制度等，具备保障特种设备安全性能的技术能力。

（13）根据《市场监管总局发布关于特种设备行政许可有关事项的公告》附件 2，特种设备作业人员资格认定分类与项目，明确装卸人员持证要求。

（四）特种设备的管理

（1）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条，特种设备安全管理人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

（2）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条，特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

（3）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条，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。

（4）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。

（5）压力容器的安全管理要求。使用压力容器单位的安全管理工作主要包括：贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章；制定压力容器的安全管理规章制度；参加压力容器订购、设备进厂、安装验收及试车；检查压力容器的运行、维修和安全附件校验情况；压力容器的检验、修理、改造和报废等技术审查；编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实

施；向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变动情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；压力容器事故的抢救、报告、协助调查和善后处理；检验、焊接和操作人员的安全技术培训管理；压力容器使用登记及技术资料的管理。

（6）根据《特种设备使用管理规则》第3.1条，特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内，使用单位应当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监管部门申请办理使用登记，办理使用登记的直辖市或者设区的市的特种设备安全监管部门，可以委托其下一级特种设备安全监管部门（以下简称登记机关）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。

（7）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》第二十条，压力容器使用单位应当依法配备压力容器安全总监和压力容器安全员，明确压力容器安全总监和压力容器安全员的岗位职责。压力容器使用单位主要负责人对本单位压力容器使用安全全面负责，建立并落实压力容器使用安全主体责任的长效机制。压力容器安全总监和压力容器安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好压力容器使用安全管理工作。

（8）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》第二十一条，压力容器使用单位主要负责人应当支持和保障压力容器安全总监和压力容器安全员依法开展压力容器使用安全管理工作，在作出涉及压力容器安全的重大决策前，应当充分听取压力容器安全总监和压力容器安全员的意见和建议。

压力容器安全员发现压力容器存在一般事故隐患时，应当立即进行处理；发现存在严重事故隐患时，应当立即责令停止使用并向压力容器安全总监报告，压力容器安全总监应当立即组织分析研判，采取处置措施，消除严重事故隐患。

（9）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》

第二十二条，压力容器使用单位应当根据本单位压力容器的数量、用途、使用环境等情况，配备压力容器安全总监和足够数量的压力容器安全员，并逐台明确负责的压力容器安全员。

（10）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》第二十三条，压力容器安全总监和压力容器安全员应当具备下列压力容器使用安全管理能力：1）熟悉压力容器使用相关法律法规、安全技术规范、标准和本单位压力容器安全使用要求；2）具备识别和防控压力容器使用安全风险的专业知识；3）具备按照相关要求履行岗位职责的能力；4）符合特种设备法律法规和安全技术规范的其他要求。

（11）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》第二十四条，压力容器安全总监按照职责要求，直接对本单位主要负责人负责，承担下列职责：1）组织宣传、贯彻压力容器有关的法律法规、安全技术规范及相关标准；2）组织制定本单位压力容器使用安全管理制度，督促落实压力容器使用安全责任制，组织开展压力容器安全合规管理；3）组织制定压力容器事故应急专项预案并开展应急演练；4）落实压力容器安全事故报告义务，采取措施防止事故扩大；5）对压力容器安全员进行安全教育和技术培训，监督、指导压力容器安全员做好相关工作；6）按照规定组织开展压力容器使用安全风险评价工作，拟定并督促落实压力容器使用安全风险防控措施；7）对本单位压力容器使用安全管理工作进行检查，及时向主要负责人报告有关情况，提出改进措施；8）接受和配合有关部门开展压力容器安全监督检查、监督检验、定期检验和事故调查等工作，如实提供有关材料；9）履行市场监督管理部门规定和本单位要求的其他压力容器使用安全管理职责。

（12）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》第二十五条，压力容器安全员按照职责要求，对压力容器安全总监或者单位主要负责人负责，承担下列职责：1）建立健全压力容器安全技术档案并办

理本单位压力容器使用登记；2）组织制定压力容器安全操作规程；3）组织对压力容器作业人员和技术人员进行教育和培训；4）组织对压力容器进行日常巡检，纠正和制止违章作业行为；5）编制压力容器定期检验计划，督促落实压力容器定期检验和后续整改等工作；6）按照规定报告压力容器事故，参加压力容器事故救援，协助进行事故调查和善后处理；7）履行市场监督管理部门规定和本单位要求的其他压力容器使用安全管理职责。压力容器使用单位应当按照前款规定，结合本单位实际，细化制定《压力容器安全员守则》。

（13）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》第三十六条，气瓶充装单位应当依法配备气瓶安全总监和气瓶安全员，明确气瓶安全总监和气瓶安全员的岗位职责。气瓶充装单位主要负责人对本单位气瓶充装安全全面负责，建立并落实气瓶充装安全主体责任的长效机制。气瓶安全总监和气瓶安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好气瓶充装安全管理工作。

（14）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》第三十八条，气瓶充装单位应当根据本单位气瓶的数量、充装介质等情况，配备气瓶安全总监和足够数量的气瓶安全员，并逐个充装工位明确负责的气瓶安全员。

（15）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》第四十八条，气瓶充装单位应当对气瓶安全总监和气瓶安全员进行法律法规、标准和专业知识培训、考核，同时对培训、考核情况予以记录并存档备查。县级以上地方市场监督管理部门按照国家市场监督管理总局制定的《气瓶充装安全管理人员考核指南》，组织对本辖区内气瓶充装单位的气瓶安全总监和气瓶安全员随机进行监督抽查考核并公布考核结果。监督抽查考核不得收取费用。监督抽查考核不合格，不再符合气瓶充装要求的，充装单位应当立即采取整改措施。

（16）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》第五十二条，压力管道使用单位应当依法配备压力管道安全总监和压力管道安全员，明确压力管道安全总监和压力管道安全员的岗位职责。

压力管道使用单位主要负责人对本单位压力管道使用安全全面负责，建立并落实压力管道使用安全主体责任的长效机制。压力管道安全总监和压力管道安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好压力管道使用安全管理工作。

（17）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》第八十七条，起重机械使用单位应当依法配备起重机械安全总监和起重机械安全员，明确起重机械安全总监和起重机械安全员的岗位职责。

起重机械使用单位主要负责人对本单位起重机械使用安全全面负责，建立并落实起重机械使用安全主体责任的长效机制。起重机械安全总监和起重机械安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好起重机械使用安全管理工作。

（18）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第十九条，压力容器生产单位应当依法配备质量安全总监和质量安全员，明确质量安全总监和质量安全员的岗位职责。

压力容器生产单位主要负责人对本单位压力容器质量安全全面负责，建立并落实压力容器质量安全主体责任的长效机制。质量安全总监和质量安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好压力容器质量安全管理工作。

（19）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第二十条，压力容器生产单位主要负责人应当支持和保障质量安全总监和质量安全员依法开展压力容器质量安全管理工作，在作出涉及压力容器质量安全的重大决策前，应当充分听取质量安全总监和质量安全员的意见和建议。

质量安全总监、质量安全员发现压力容器产品存在危及安全的缺陷时，

应当提出停止相关压力容器生产等否决建议，压力容器生产单位应当立即分析研判，采取处置措施，消除风险隐患。对已经出厂的产品发现存在同一性缺陷的，应当依法及时召回，并报当地省级市场监督管理部门。

（20）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第三十四条，气瓶生产单位应当依法配备质量安全总监和质量安全员，明确质量安全总监和质量安全员的岗位职责。

气瓶生产单位主要负责人对本单位气瓶质量安全全面负责，建立并落实气瓶质量安全主体责任的长效机制。质量安全总监和质量安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好气瓶质量安全管理工作。

（21）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第三十五条，气瓶生产单位主要负责人应当支持和保障质量安全总监和质量安全员依法开展气瓶质量安全管理工作，在作出涉及气瓶质量安全的重大决策前，应当充分听取质量安全总监和质量安全员的意见和建议。

质量安全总监、质量安全员发现气瓶产品存在危及安全的缺陷时，应当提出停止相关气瓶生产等否决建议，气瓶生产单位应当立即分析研判，采取处置措施，消除风险隐患。对已经出厂的产品发现存在同一性缺陷的，应当依法及时召回，并报当地省级市场监督管理部门。

（22）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第四十九条，压力管道生产单位应当依法配备质量安全总监和质量安全员，明确质量安全总监和质量安全员的岗位职责。

压力管道生产单位主要负责人对本单位压力管道质量安全全面负责，建立并落实压力管道质量安全主体责任的长效机制。质量安全总监和质量安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好压力管道质量安全管理工作。

（23）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第五十条，压力管道生产单位主要负责人应当支持和保障质量安全总监和质

量安全员依法开展压力管道质量安全管理工作，在作出涉及压力管道质量安全的重大决策前，应当充分听取质量安全总监和质量安全员的意见和建议。

质量安全总监、质量安全员发现压力管道产品存在危及安全的缺陷时，应当提出停止相关压力管道生产等否决建议，压力管道生产单位应当立即分析研判，采取处置措施，消除风险隐患。对已经出厂的产品发现存在同一性缺陷的，应当依法及时召回，并报当地省级市场监督管理部门。

（24）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第八十条，起重机械生产单位应当依法配备质量安全总监和质量安全员，明确质量安全总监和质量安全员的岗位职责。

起重机械生产单位主要负责人对本单位起重机械质量安全全面负责，建立并落实起重机械质量安全主体责任的长效机制。质量安全总监和质量安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好起重机械质量安全管理工作。

（25）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第八十一条，起重机械生产单位主要负责人应当支持和保障质量安全总监和质量安全员依法开展起重机械质量安全管理工作，在作出涉及起重机械质量安全的重大决策前，应当充分听取质量安全总监和质量安全员的意见和建议。

质量安全总监、质量安全员发现起重机械产品存在危及安全的缺陷时，应当提出停止相关起重机械生产等否决建议，起重机械生产单位应当立即分析研判，采取处置措施，消除风险隐患。对已经出厂的产品发现存在同一性缺陷的，应当依法及时召回，并报当地省级市场监督管理部门。

（26）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第一百二十七条，场（厂）内专用机动车辆（以下简称场车）生产单位应当依法配备质量安全总监和质量安全员，明确质量安全总监和质量安全员的岗位职责。

场车生产单位主要负责人对本单位场车质量安全全面负责，建立并落实场车质量安全主体责任的长效机制。质量安全总监和质量安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好场车质量安全管理工作。

（27）根据《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》第一百二十八条，场车生产单位主要负责人应当支持和保障质量安全总监和质量安全员依法开展场车质量安全管理工作，在作出涉及场车质量安全的重大决策前，应当充分听取质量安全总监和质量安全员的意见和建议。

质量安全总监、质量安全员发现场车产品存在危及安全的缺陷时，应当提出停止相关场车生产等否决建议，场车生产单位应当立即分析研判，采取处置措施，消除风险隐患。对已经出厂的产品发现存在同一性缺陷的，应当依法及时召回，并报当地省级市场监督管理部门。

（五）其他

（1）根据《安全生产法》第二十四条，矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，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；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。

（2）根据《安全生产法》第二十七条，生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。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。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类

管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。因此建议在项目建成后配备注安师。

（3）根据《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）第一章第三条，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历。

（4）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。

（5）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。

（6）根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》第7.3.13条，定岗定员要求：①应给出具体的安全管理机构设置及人员配备的建议；②项目建设单位应给出明确的组织机构架构及人力资源配置方案，给出基本劳动定员、岗位设置、岗位标准和人员资质要求；③涉及硝化、加氢、氯化、氟化、重氮化、过氧化等反应工艺危险度在3级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员不得超过3人。生产车间内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，可按照不同区域处理；③涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过9人。

（7）该项目对工艺装置及相关附属设施的建设过程涉及危险作业较多，对于吊装、动火、高处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的落实情况。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。

（8）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十一条，企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

（9）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十四条，企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

（10）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十五条，企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：

1) 安全生产例会等安全生产会议制度；

2) 安全投入保障制度；

3) 安全生产奖惩制度；

4) 安全培训教育制度；

5) 领导干部轮流现场带班制度；

6) 特种作业人员管理制度；

7) 安全检查和隐患排查治理制度；

8) 重大危险源评估和安全管理制度；

9) 变更管理制度；

10) 应急管理制度；

11) 生产安全事故或者重大事件管理制度；

12) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；

13) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；

14) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；

15) 危险化学品安全管理制度；

16) 职业健康相关管理制度；

17) 劳动防护用品使用维护管理制度；

18) 承包商管理制度；

19) 安全管理制度及操作规程定期修订制度；

20) 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（“三同时”）管理制度。

（11）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十六条，企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。

（12）根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》规定，对 1 千伏（KV）及以上的高压电气设备进行运行、维护、安装、检修、改造、施工、调试、试验及绝缘工、器具进行试验，应配备取得高压电工作业资格证人员；对 1 千伏（KV） 以下的低压电器设备进行安装、调试、运行操作、维护、检修、改造施工和试验的作业，应配备取得低压电工作业资格证人员；对各种防爆电气设备进行安装、检修的作业及对防爆电气设备防爆状况进行检查、维护，保证其安全运行的作业，应配备取得防爆电气作业资格证人员。

（13）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十七条，企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。

企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。

特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

本条第一、二、三、四款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

（14）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十八条，企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。

（15）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十九条，企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

（16）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第二十一条，企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

8.3 设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，沈阳万益安全科技有限公司对大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目（一期）设立安全评价结论如下：

（一）主要危险、有害因素分析结果

该项目涉及的危险化学品氢气属于国家重点监管的危险化学品。

该项目的主要危险、有害因素为火灾爆炸、容器爆炸、窒息、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、腐蚀、起重伤害，其他有害因素有噪声与振动、高温与低温，企业应给予足够重视。

（二）主要危险、有害因素评价结果

（1）通过安全检查表法进行符合性评价，该项目的周边环境及平面布

置符合要求；佳氢能源拟采取的安全管理措施能够满足本建设项目的要求；可研中拟定工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备；该项目 PSA 氢气提纯工艺和充装工艺不属于国家重点监管危险化工工艺；该项目生产单元未构成危险化学品重大危险源。

（2）该项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求。

（3）通过预先危险性分析可知，该项目整体的危险等级为Ⅲ级。

（三）应重视的安全对策措施

针对该项目的主要危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告及可研中提出的安全对策措施，并在该项目安全设施设计专篇和建设施工中予以落实，确保拟建工艺装置所涉设备设施的布局满足相关技术标准要求；电气设备的选择满足防爆要求；消防设施齐备并能够满足灭火要求。切实做到建设项目涉及的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

（四）适用的规范标准

根据《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》，对涉及“两重点一重大”的建设项目，应至少满足《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范》等八部现行标准规范的要求，并以最严格的安全条款为准。

（五）总体结论

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》、《氢气站设计规范》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》等国家及行业相关技术标准的要求，对大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目（一期）进行了全面分析和评价。本评价认为：大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目（一期）的选址及设备设施的布局合理；拟采用的生产工艺安全可靠，公用及辅助工程满足项目需求；拟采用自动控制措施符合《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》的要求，满足生产需要；拟采用的事故应急救援措施和器材、设备能够满足该项目的要求。若在设计中落实可研及本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用项目（一期）符合设立安全条件。

9. 与建设单位交换意见的情况结果

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

附录 A. 安全评价过程涉及的图表

区域位置图

该项目所涉区域位置图，见图 A-1。

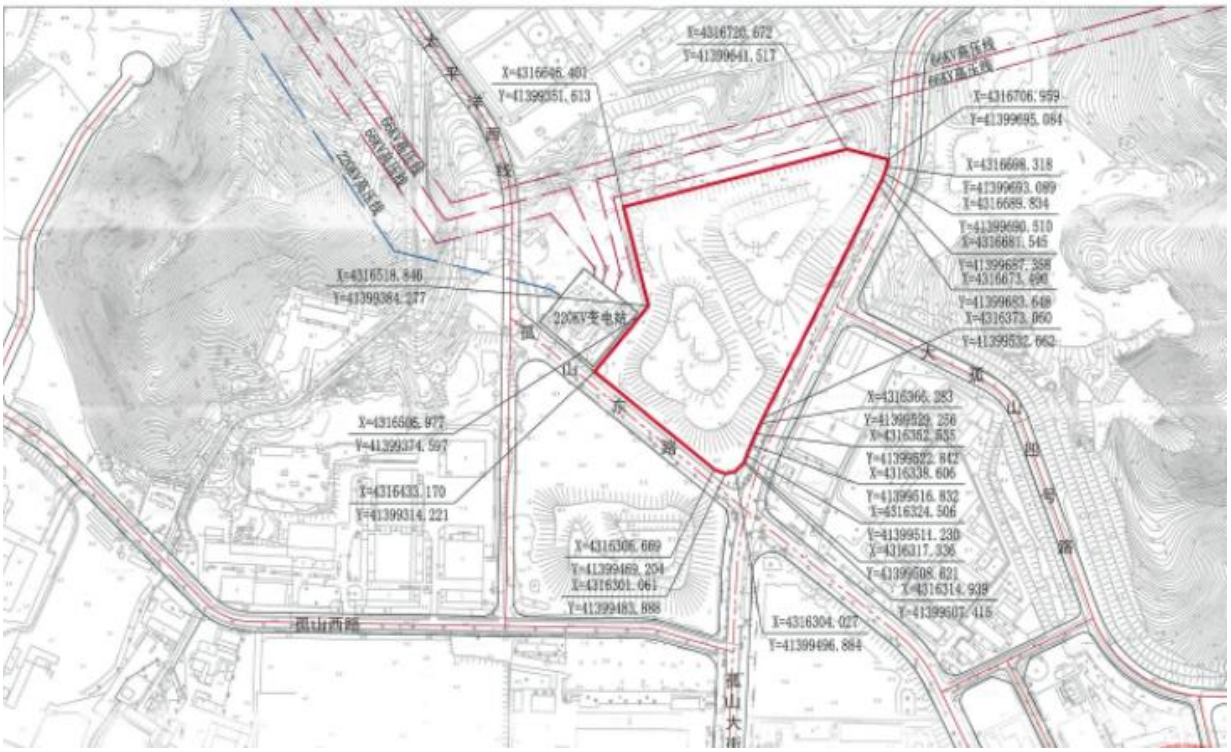
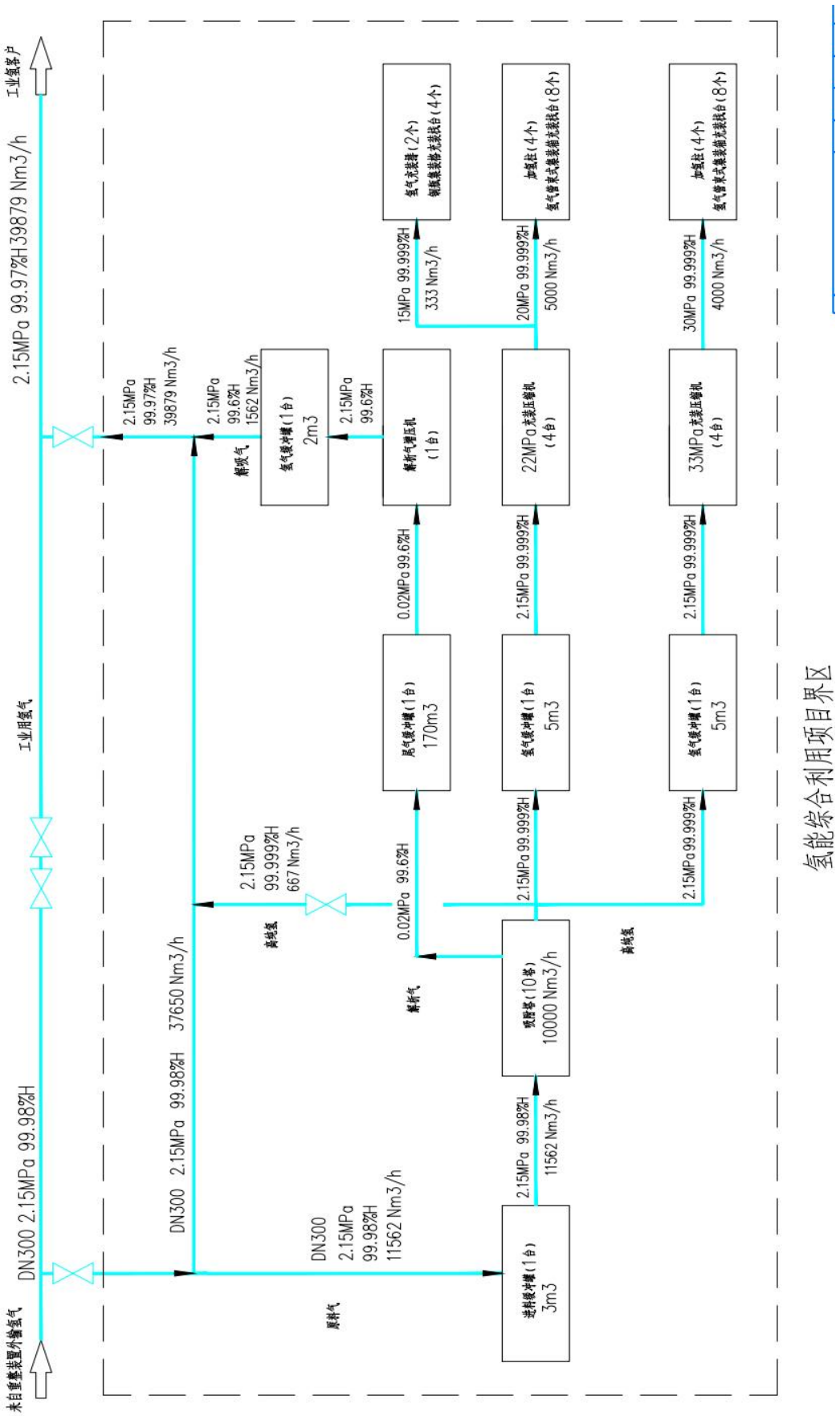


图 A-1 项目区域位置图

总工艺流程图


来自重整装置小输氢气
DN300 2.15MPa 99.98%H
工业用氢气
2.15MPa 99.97%H 39879 Nm3/h
工业氢客户
DN300 2.15MPa 99.98%H 37650 Nm3/h
DN300 2.15MPa 99.98%H 11562 Nm3/h
原料气
2.15MPa 99.98%H 11562 Nm3/h
进料缓冲罐（1台） 3m3
2.15MPa 99.97%H 39879 Nm3/h
2.15MPa 99.6%H 1562 Nm3/h
解吸气
氢气缓冲罐（1台） 2m3
2.15MPa 99.6%H
解析气增压机（1台）
0.02MPa 99.6%H
原气缓冲罐（1台） 170m3
0.02MPa 99.6%H
2.15MPa 99.999%H 667 Nm3/h
高纯氢
提纯塔（10塔） 10000 Nm3/h
解析气
2.15MPa 99.999%H
氢气缓冲罐（1台） 5m3
22MPa无油压缩机（4台）
2.15MPa 99.999%H
20MPa 99.999%H 5000 Nm3/h
加氢柱（4个） 氢气管束式集装格充装拖台（8个）
2.15MPa 99.999%H
氢气缓冲罐（1台） 5m3
33MPa无油压缩机（4台）
2.15MPa 99.999%H
30MPa 99.999%H 4000 Nm3/h
加氢柱（4个） 氢气管束式集装格充装拖台（8个）
2.15MPa 99.999%H
15MPa 99.999%H 333 Nm3/h
氢气无油泵（2个） 橇装集装格充装拖台（4个）
高纯氢
氢能综合利用项目界区

附录 B. 选用的安全评价方法简介

B.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。

B.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）制定之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失，此种评价方法属定性评价，即讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

B.3 因果图法

为了表述事故发生的原因与结果关系，采用因果图法对安全管理单元进行分析。

B.4 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法

池火灾模型分析法研究的目的是估算重大火灾爆炸危险源发生火灾、爆炸事故时的破坏严重程度，预测人员伤亡半径和财产损失情况，为装置的事故预防和安全管理提供依据，对预防事故的发生和减少人员财产损失具有重要意义。

易燃、易爆气体、液体泄漏后遇到引火源会着火燃烧爆炸，燃烧爆炸的

方式可分为池火、喷射火、火球和突发火四类。可燃液体泄漏后流到地面形成池液，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而成池火。热辐射是池火主要的危害，在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施和建（构）筑物等。池火灾害程度评价按以下步骤进行。

（一）确定池半径

将液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r=\frac{1}{2}\left(\frac{4S}{\pi}\right)^{0.5}$$

式中：r—池半径，m；

S—防火堤所围池面积，m^2。

（二）确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h=84r\left[\frac{m_f}{\rho_0\sqrt{2gr}}\right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

r—池半径，m；

m_f—燃烧速度，$kg/(m^2.s)$；

ρ_0—空气密度，kg/m^3；

g—重力加速度，$9.8m/s^2$。

燃烧速度是指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。

（三）计算热辐射通量（Q）

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$Q=\left(\pi r^2+2\pi rh\right)m_f\bullet\eta\bullet H_C/\left[72\left(m_f\right)^{0.6}+1\right]$$

式中：Q－总辐射通量，kW；

Hc－液体燃烧热，kJ/kg；

η－效率因子，可取 0.13～0.35；

其他符号意义同前。

（四）计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是油液池中心点的校球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离（r）处的目标接收到的热量为：

$$I=\frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中：I－目标接收到的热通量，kW/m^2；

X－目标点到液池中心的距离，m；

tc－热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1，本评价取 1。

（五）热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同势辐射强度造成伤害和损失的关系，其关系见下表 B.4-1。

表 B.4-1 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 kW/m^2	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡（10s） 100%死亡（1min）
25	在无火焰，长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤（10s） 100%死亡（1min）
12.5	有火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量	1 度烧伤（10s） 1%死亡（1min）
4.0		10s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

B.5 蒸气云爆炸伤害模型分析法

当爆炸性气体一旦泄漏，遇到延迟点火则可能发生蒸气云爆炸，如果遇不到火源，则将扩散并消失掉。蒸气云爆炸的主要破坏是爆炸冲击波和爆炸火球辐射热，但以冲击波危害为主。冲击波超压可通过传统的 TNT 当量系数法进行计算，将事故爆炸产生的爆炸能量等同于一定当量的 TNT，也可根据爆炸能量直接计算。采用 TNT 当量法，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量，因而按超压冲量准则确定人员伤亡区域及财产损失区域。

B.6 喷射火事故模型分析法

加压的可燃物泄漏时形成射流，如在泄漏裂口处被点燃，则形成喷射火。这时所用的喷射火辐射热计算方法是一种包括气流效应在内的喷射扩散模式的扩展。把整个喷射火看成由沿喷射中心线上的全部点热源组成，每个点热源的热辐射能量相等。

附录 D. 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

D.1 相关法律、法规

（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 9 月 1 日实施）

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

（3）《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）

（4）《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 1 日实施）

（5）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）

（6）《中华人民共和国气象法》（国家主席令第五十七号，2016 年 11 月 7 日实施）

（7）《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第三十一号，由国家主席令第十六号修订，2018 年 10 月 26 日实施）

（8）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令九号，2015 年 1 月 1 日实施）

（9）《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，国家主席令第二十四号修订，2018 年 12 月 29 日实施）

（10）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第五十八号，国家主席令第四十三号修订，2020 年 9 月 1 日实施）

（11）《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令第七十二号，

国家主席令第五十四号修订，2012 年 7 月 1 日实施）

（12）《国务院关于修改〈工伤保险条例>的决定》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日实施）

（13）《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日实施）

（14）《建设工程质量管理条例》（国务院令第 714 号，2019 年 4 月 23 日实施）

（15）《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日实施）

（16）《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号，2021 年 9 月 1 日实施）

（17）《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日实施）

（18）《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号公布，国务院令第 703 号修订，国办函[2021]58 号增补修正，公安部等 6 部委公告，2025 年 7 月 20 日实施）

（19）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号，2013 年 12 月 7 日实施）

（20）《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，国务院令第 687 号修改，2017 年 10 月 23 日实施）

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

（22）《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 7 月 19 日实施）

（23）《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 5 月 29 日实施）

（24）《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会[13 届]第 103 号，2022 年 11 月 9 日实施）

（25）《大连市安全生产条例》（大连市第十二届人民代表大会常务委员会公告第七号，自 2017 年 7 月 1 日起实施）

（26）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[13 届]第 47 号，2020 年 3 月 30 日实施）

D.2 部门规章、规范性文件

（1）《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

（2）《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，国家安全监管总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

（3）《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]76 号，2013 年 6 月 20 日发布）

（4）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监管总局令第 3 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

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

（6）《国家安全监管总局关于印发〈化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定〉、〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉、〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》（安监总政法[2017]15 号，2017 年 3 月 6 日实施）

（7）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号，2019

年 9 月 1 日实施）

（8）《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急管理部[2019]78 号，2019 年 10 月 22 日实施）

（9）《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三[2010]186 号， 2010 年 11 月 3 日实施）

（10）《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 2020 年第 3 号，2020 年 5 月 30 日实施）

（11）《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 日实施）

（12）《安全生产治本攻坚三年行动主要任务》（国务院安全生产委员会[2024]2 号，2024 年 2 月 22 日发布）

（13）《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令第 73 号，2023 年 5 月 5 日起实施）

（14）《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，2023 年 5 月 5 日起实施）

（15）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家市场监督管理总局令第 80 号，2015 年 7 月 1 日起实施）

（16）《市场监管总局发布关于特种设备行政许可有关事项的公告》（国家市场监督管理总局令第 41 号，2022 年 6 月 1 日起实施）

（17）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日实施）

（18）《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324号修改，2018年11月26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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]88号，2013年7月29日实施）

（20）《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）

（21）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号，2011年7月1日实施）

（22）《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]142号，2011年7月1日实施）

（23）《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）

（24）《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]76号，2013年6月20日实施）

（25）《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）

（26）《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三[2014]94号，2014年8月29日实施）

（27）《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6月3日实施）

（28）《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办[2015]27号，2015年3月16日实施）

（29）《国家安监总局关于印发化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录的通知》（安监总管三[2015]113 号，2015 年 12 月 14 日实施）

（30）《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（厅字[2020]3 号，2020 年 2 月 2 日实施）

（31）国务院安全生产委员会关于《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）》的通知（安委[2024]2 号，2024 年 2 月 22 日实施）

（32）《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）

（33）《辽宁省生产安全事故应急预案管理办法实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监应急[2017]5 号，2017 年 9 月 13 日实施）

（34）《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 26 日实施）

（35）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，辽宁省人民政府令第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日实施）

（36）《应急管理部办公厅关于印发<应急管理先进适用技术装备推广与安全生产落后技术装备淘汰目录管理办法（试行）>的通知》（应急厅[2025]19 号，2025 年 9 月 29 日发布）

（37）《国家安全监管总局关于印发〈淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）〉的通知》（安监总科技[2015]75 号，2015 年 7 月 10 日发布）

（38）《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、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号，2017 年 12 月 21 日发布）

（39）《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，2020 年 10 月

23 日实施）

（40）《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，2024 年 3 月 12 日实施）

（41）《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 6 月 10 日实施）

（42）《辽宁省安全生产委员会关于深刻吸取事故教训切实加强当前安全生产工作的通知》（辽安委[2020]1 号，2020 年 3 月 23 日实施）

（43）《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636 号，2020 年 10 月 20 日实施）

（44）《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66 号，2024 年 2 月 18 日实施）

（45）《大连市人民政府办公室关于印发<大连市危险化学品禁止、限制和控制目录>的通知》（大政办发[2023]39 号，2023 年 12 月 11 日实施）

D.3 标准规范

（1）《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 年版）

（2）《氢气站设计规范》（GB50177-2005）

（3）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

（4）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）

（5）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

（6）《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

（7）《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

（8）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

（9）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

（10）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

（11）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（12）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

（13）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

（14）《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，行业标准第 2 号修改单 GBZ 2.1-2019/XG2-2024）

（15）《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）

（16）《危险货物品名表》（GB12268-2025）

（17）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）

（18）《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）

（19）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

（20）《氢系统安全的基本要求》（GB/T 29729-2022）

（21）《特种设备安全技术规范》（TSG07-2019）

（22）《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）

（23）《管束式集装箱》（NB/T 0355-2019）

（24）《氢气输送系统第 1 部分：通用要求》（GB/T34542.1-2017）

（25）《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）

（26）《气瓶安全技术规程》（行业标准第 1 号修改单）（TSG 23-2021/XG1-2024）

（27）《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T27550-2011）

（28）《加氢站技术规范》（GB50516-2010，2021 年版）

（29）《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）

（30）《变压吸附提纯氢气系统安全要求》GB/T42857-2023

（31）《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB 34525-2017）

（32）《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021

（33）《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）

（34）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）

（35）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

（36）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

（37）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（38）《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）

（39）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

（40）《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

（41）《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）

（42）《工业金属管道设计规范》（GB 50316-2000）

（43）《化学工业循环冷却水系统设计规范》（GB 50648-2011）

（44）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（45）《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）

（46）《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）

（47）《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）

（48）《化学工业给水排水管道设计规范》（GB 50873-2013）

（49）《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）

（50）《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）

（51）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

（52）《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）

（53）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（54）《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

（55）《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2017）

（56）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

（57）《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）

（58）《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

（59）《安全色和安全标志》（GB2894-2025）

（60）《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）

（61）《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

（62）《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

（63）《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）

（64）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

（65）《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）

（66）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）

（67）《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50726-2023）

（68）《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）

（69）《压力容器 第1部分：通用要求》（GB /T150.1-2024）

（70）《压力容器 第2部分：材料》（GB/T 150.2-2024）

（71）《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSG R0005-2011）

（72）《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSG R0005-2011/XG3-2021）

（73）《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T14194-2017）

（74）《特种设备生产和充装单位许可规则》（TSG 07-2019）

（75）《工业电视系统工程设计标准》（GB /T50115-2019）

（76）《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）

（77）《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）

（78）《工业用现场分析小屋成套系统》GB/T 25844-2010

（79）《在线分析仪器系统通用规范》GB/T 34042-2017

（80）《分析仪器的安全要求》GB/T 34065-2017

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

（82）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

（83）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

（84）《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）

（85）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）

（86）《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）

（87）《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）

（88）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

（89）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

（90）《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006/XG1-2009）

（91）《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）

（92）《应急照明》（GB/T 42824-2023）

D.4 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》化学工业出版社

（3）《新编危险物品安全手册》化学工业出版社

（4）《大连佳氢能源科技有限公司氢能综合利用工程可行性研究报告》沈阳石油化工设计院有限公司