

天津德海石油制品销售有限责任公司  
文化路加油加气站项目（加气部分）  
**安全现状评价报告**

法定代表人：苗晓旭

技术负责人：李 纲

项目负责人：黄冀宁

**2025 年 3 月**



## 前 言

天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）主要储存、经营 LNG。该加油加气站属于危险化学品经营企业。

天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）位于天津自贸试验区（中心商务区）新港二号路增 865 号，类型为有限责任公司分公司，负责人贺铭革，成立日期 2021 年 8 月 18 日。该站为二级加油加气合建站。

为贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》和《天津市燃气经营许可管理办法》的要求，受天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）的委托，天津永安职业健康检测评价有限公司对天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）进行安全现状评价工作。

我公司接受天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）的委托后，成立了安全评价小组，由黄冀宁担任项目负责人组织开展评价工作，黄冀宁、崔闯、刘福国负责现场勘察和报告编制，贾翠花、黄乐、张军成、李阔负责资料收集和风险辨识。项目组对该加油加气站进行了实地勘查，收集了与安全现状评价有关的资料，并依据法律、法规、标准、规范的要求，对加油加气站的选址及总平面布置、建筑物、站内设备设施、消防设施和安全管理方面在运营过程中存在的危险、有害因素提出了安全对策措施和建议。

本报告认同有关监督检验部门出具监督检验报告的结论性意见并予以采纳。委托单位提供的各类文件、证件、有关设备、设施等资料是本次评价的重要依据，委托单位应对所提供资料的真实性负责，如因委托单位提供虚假资料导致评价结果出现偏差，本报告不予负责。

加油加气站周边环境、经营种类、设备设施、布局及所有权等发生重大变化时，应重新进行评价。

在本次安全评价工作中得到天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）大力支持和帮助，在此表示感谢。

安全评价组

# 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1 编制说明 .....                        | 1  |
| 1.1 评价目的 .....                      | 1  |
| 1.2 编制依据 .....                      | 1  |
| 1.3 评价范围 .....                      | 4  |
| 1.4 安全现状评价程序 .....                  | 5  |
| 2 被评价单位情况介绍 .....                   | 7  |
| 2.1 被评价单位基本情况 .....                 | 7  |
| 2.2 地理位置、周边环境、自然条件 .....            | 8  |
| 3 主要危险有害因素辨识与分析 .....               | 25 |
| 3.1 物质的危险有害因素辨识 .....               | 25 |
| 3.2 选址及总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析 ..... | 28 |
| 3.3 生产工艺、设备设施危险、有害因素辨识 .....        | 29 |
| 3.4 供电系统危险、有害因素的辨识 .....            | 34 |
| 3.5 安全管理危险、有害因素分析 .....             | 35 |
| 3.6 危险、有害因素汇总 .....                 | 35 |
| 3.7 危险化学品重大危险源辨识 .....              | 36 |
| 3.8 事故案例分析 .....                    | 37 |
| 4 评价单元划分和评价方法的选择 .....              | 41 |
| 4.1 评价单元的划分 .....                   | 41 |
| 4.2 安全评价方法选择 .....                  | 42 |
| 5 定性定量分析评价 .....                    | 46 |
| 5.1 定性分析评价 .....                    | 46 |
| 5.2 安全条件分析 .....                    | 67 |
| 5.3 安全生产条件分析 .....                  | 69 |
| 6 重大生产安全事故隐患判定 .....                | 72 |
| 7 安全对策措施及建议 .....                   | 78 |
| 7.1 安全对策措施建议的原则 .....               | 78 |
| 7.2 存在问题及建议 .....                   | 78 |
| 7.3 整改落实情况 .....                    | 78 |
| 7.4 改进及改善建议 .....                   | 79 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 8 安全现状评价结论 .....     | 81 |
| 8.1 综述 .....         | 81 |
| 8.2 结论 .....         | 82 |
| 8.3 与企业交换意见的情况 ..... | 82 |
| 9 附图及附件 .....        | 83 |
| 9.1 附件 .....         | 83 |
| 9.2 附图 .....         | 83 |



# 1 编制说明

## 1.1 评价目的

为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，加强企业安全生产工作的监督、监察工作，根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》和《国家安全监管总局办公厅关于危险化学品经营许可有关事项的通知》等有关条款的要求，须对企业经营情况及储存装置进行安全评价。评价目的为以下几个方面：

- 1、以实现系统安全为目的，查清经营过程存在的危险、有害因素。
- 2、论证管理制度、组织、人员、设备等各方面安全管理对策的可行性和安全措施的可靠性。
- 3、预测经营活动中发生事故的可能性及其严重程度，为被评价单位制定防范措施和安全管理提供科学依据，防止或减少安全事故的发生。
- 4、为加强现场管理和有效的控制危险、有害因素，消除事故隐患和减少事故，通过分析辨识经营单位在经营活动过程中存在危险、有害因素，发现和找出潜在的不安全因素，预测可能发生的事故，提高安全技术设施的水平，制定防范措施，消除事故隐患和减少事故，使企业实现安全生产。
- 5、本报告可作为安全生产监督管理部门对被评价单位进行安全监管的参考依据。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规、规章

《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令第八十八号修改，自 2021 年 9 月 1 日起施行

《中华人民共和国消防法（2021 年修订本）》中华人民共和国主席令第八十一号修订，自 2021 年 4 月 29 日起施行

《危险化学品安全管理条例》国务院令 591 号，根据 2013 年国务院

## 令第 645 号修改

《燃气经营许可管理办法》（建城[2014]167 号公布，建城规〔2019〕2 号修订）

《天津市燃气经营许可管理办法》（津城管公用规〔2022〕5 号）

《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》（建城规〔2023〕4 号）

《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》（安委〔2023〕3 号）

《危险化学品目录（2015 版）》国家安全生产监督管理局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改

《易制毒化学品管理条例》国务院令第 445 号，根据 2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令 703 号修改，国办函〔2014〕40 号、国办函〔2017〕120 号和国办函〔2021〕58 号

《公安部等六部门联合发布将 4-（N-苯基氨基）哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》2024 年 9 月 1 日实施

《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》中华人民共和国公安部 2017 年 5 月 11 日公告

《高毒物品目录》（2003 年版）卫法监发【2003】142 号

《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）》安监总管三[2017]121 号

《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

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正

《天津市安全生产条例》2024 年 9 月 27 日天津市第十八届人民代表大会常务委员会第十二次会议修订

《天津市燃气管理条例》（2021 年 11 月 29 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第三十次会议修订）

《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》（天津市人民政府令（2021）第 27 号）

《防雷减灾管理办法》（中国气象局第 24 号令）

《防雷安全领域重大事故隐患判定标准（试行）》（2024 年 12 月 2 日中国气象局安全生产委员会办公室发布）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部 2 号令修改）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号公布，国务院令第 549 号修订）

《特种设备作业人员监督管理办法》（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令第 140 号）

### **1.2.2 国家、行业标准及规范**

《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021

《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014

《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《防止静电事故通用导则》GB12158-2006

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《用电安全导则》GB/T13869-2017

《建筑防火通用规范》GB55037-2022

《消防设施通用规范》GB55036-2022

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）

《企业职工伤亡事故分类》GB/T6441-1986

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

《企业职工伤亡事故分类》GB/T6441-1986

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB/T20368-2021

《液化天然气（LNG）车辆燃料加注系统规范》GB/T26980-2011

《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010

《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022

《加油站作业安全规范》AQ3010-2022

《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007

《安全评价通则》AQ8001-2007

《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

### 1.2.3 相关资料

- （1）安全评价合同。
- （2）安全评价委托书。
- （3）天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）提供的有关资料。

## 1.3 评价范围

根据签订的安全评价合同，本次安全评价的对象为：天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分），评价界限范围为：站内加油加气站部分区域生产经营活动。

本次评价主要针对该加油加气站加气部分的选址、总平面布置和建构筑物、站内设备设施、配套和辅助工程、安全管理现状进行评价。涉及的建（构）筑物包括：LNG 集成装置区及 LNG 加气机（加气部分）区域。

天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站内的加油部分相关工艺设备不在本次评价范围内。

## 1.4 安全现状评价程序

安全现状评价程序主要包括：准备阶段，辨识与分析危险、有害因素，划分评价单元，选择评价方法，定性定量评价，提出安全对策措施建议，做出安全评价结论，编制安全现状评价报告。本次安全现状评价工作可分为以下几个阶段：

### （1）准备阶段

主要工作包括：根据评价范围及评价类型的需要，收集有关安全生产方面的法律法规、技术标准，同时给企业发出需要提供图纸、文件等资料。

### （2）辨识和分析危险、有害因素

根据该加油加气站运营情况，评价组各成员进入加油加气站进行现场检查，对企业实际运行的安全设施进行查验。通过仔细地查、测、问、听、记等各种方式，进行现场实地资料收集工作，识别和分析危险、有害因素，确定危险、有害因素存在的部位、存在的方式、事故发生的途径、变化的规律和事故发生的途径、变化规律和事故影响程度。

### （3）划分评价单元

在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将建设工程分成若干个评价单元。

### （4）选择评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

### （5）定性、定量评价

根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关结果，为制定安全对策措施提供科学依据。

### （6）提出安全对策措施建议

根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理措施及建议。

### （7）做出评价结论

对该企业各生产系统有效性、符合性、安全性进行检查分析作出明确结论。

### （8）编制《安全现状评价报告》

根据收集的资料及现场调查结果编制《安全现状评价报告》。安全现状评价程序框图见图 1.4-1。

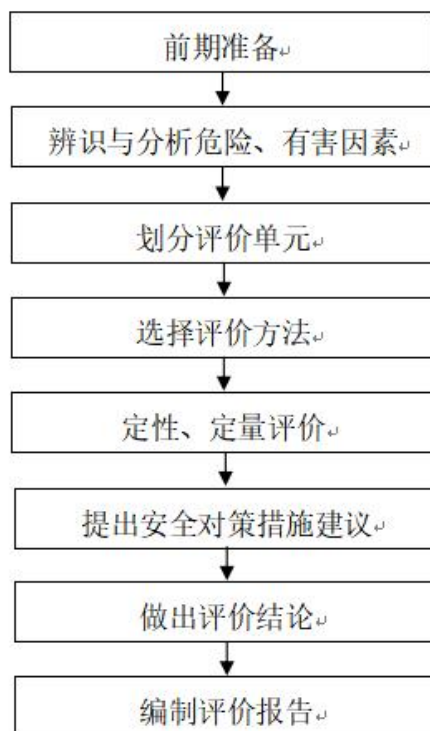


图 1.4-1·安全评价程序框图

## 2 被评价单位情况介绍

### 2.1 被评价单位基本情况

天津德海石油制品销售有限责任公司是天津港物资供应有限责任公司与中石化天津石油分公司共同出资组建的有限责任公司，公司注册资金为4200万元人民币，投资双方各占50%股份。公司成立于2005年12月28日，主要负责天津港区的加油站建设和经营。其主要经营范围为：乙醇汽油、柴油、煤油等成品油及润滑油的销售，燃气汽车加气经营，兼营百货、烟酒、设备租赁及信息咨询业务。天津德海石油制品销售有限责任公司自成立以来，先后在天津港区内建成多座一、二级加油站及为港内企业配套的橇装式加油装置。“十二五”期间年平均燃油销量达4.5万吨，销售额3.3亿元。根据“十三五燃油供应体系建设规划”，在未来5年中，公司还将在天津港东疆港区、南疆港区和临港产业区建设5座加油站，以进一步完善港区的配套服务功能，为天津港的建设和发展作出新的贡献。文化路加油加气站即为其中之一。

该加油加气站现有员工15人，占地面积2281.4m<sup>2</sup>。站内设有站房、罩棚、加气区、LNG集成装置区、储罐区。该加油加气站设有站房1座、罩棚1座、3座30m<sup>3</sup>埋地储油罐（2乙醇汽油1柴油）、6台加油机及60m<sup>3</sup>LNG低温卧式储罐1台、储罐增压器1台、气化器1台、潜液泵1台、LNG加气机2台。

该加油加气站于2022年2月24日取得由天津市城市公用事业管理局出具的《燃气经营许可证》，许可证编号为津2022000009J，许可证有效期限为2022年2月24日至2027年2月23日。

表 2.1-1 加油加气站（加气部分）基本情况表

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 单位名称    | 天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站 |
| 站址      | 天津自贸试验区(中心商务区)新港二号路增865号 |
| 企业性质、归属 | 有限责任公司分公司                |

|                    |                                                 |      |                               |
|--------------------|-------------------------------------------------|------|-------------------------------|
| 加油加气站级别            | 二级加油加气合建站                                       | 成立时间 | 2021 年                        |
| 储存能力: LNG 储罐数量及储容量 | 60m <sup>3</sup> LNG 低温卧式储罐 1 座                 |      |                               |
| 占地面积               | 2281.3m <sup>2</sup>                            |      |                               |
| 加油加气站组成(建、构筑物)     | 站房、罩棚、加气区、LNG 集成装置区、储罐区                         |      |                               |
| 主要消防设施             | 35kg 推车式 2 台、4kg 手提式干粉灭火器 8 具, 3kg 二氧化碳灭火器 4 具。 |      |                               |
| 职工人数               | 15 人                                            | 培训情况 | 站内人员已取得岗位资格证书及特种设备管理、具体情况见附件。 |

加油加气站等级: 该站设置 3 座 30m<sup>3</sup>埋地储油罐 (2 乙醇汽油 1 柴油) 60m<sup>3</sup> LNG 低温卧式储罐 1 座。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 3.0.16 条的规定, 该站为二级加油加气合建站。

表 2.1-2 加油与 LNG 加气合建站的等级划分

| 合建站等级 | 油罐与 LNG 储罐总容积计算公式               |
|-------|---------------------------------|
| 一级    | $V_{o1}/240+V_{LNG1}/180\leq 1$ |
| 二级    | $V_{o2}/240+V_{LNG2}/120\leq 1$ |
| 三级    | $V_{o3}/240+V_{LNG3}/60\leq 1$  |

注: 1V<sub>o1</sub>、V<sub>o2</sub>、V<sub>o3</sub> 分别为一、二、三级合建站中油品储罐总容积 (m<sup>3</sup>); V<sub>LNG1</sub>、V<sub>LNG2</sub>、V<sub>LNG3</sub> 分别为一、二、三级合建站中 LNG 储罐的总容积 (m<sup>3</sup>)。"/" 为除号。

2 柴油罐容积可折半计入油罐总容积。

3 当油罐总容积大于 90m<sup>3</sup> 时, 油罐单罐容积不应大于 50m<sup>3</sup>; 当油罐总容积小于或等于 90m<sup>3</sup> 时, 汽油罐单罐容积不应大于 30m<sup>3</sup>, 柴油罐单罐容积不应大于 50m<sup>3</sup>。

4LNG 储罐的单罐容积不应大于 60m<sup>3</sup>。

## 2.2 地理位置、周边环境、自然条件

### 2.2.1 地理位置和周边环境

文化路加油加气站位于天津自贸试验区 (中心商务区) 新港二号路增 865 号。该站的北侧为新港二号路, 西侧为空地, 南侧为空地, 东侧为空地。

该站划分为二级加油加气合建站, 文化路加油加气站设备与站外建 (构) 筑物的防火间距见表 2.2-1。



图 2.2-1 周边环境卫星图



图 2.2-2 被评价单位照片

表 2.2-1 站内 LNG 工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）

| 站外建构筑物           | 站内设施   |    |       |    |      |    |         |    |
|------------------|--------|----|-------|----|------|----|---------|----|
|                  | LNG 储罐 |    | 放散管管口 |    | 加气机  |    | LNG 卸车点 |    |
|                  | 实际     | 标准 | 实际    | 标准 | 实际   | 标准 | 实际      | 标准 |
| 东：绿化地            | /      | /  | /     | /  | /    | /  | /       | /  |
| 南：绿化地            | /      | /  | /     | /  | /    | /  | /       | /  |
| 西：绿化地            | /      | /  | /     | /  | /    | /  | /       | /  |
| 北：新港二号路<br>（主干路） | 30     | 10 | >30   | 8  | 23.5 | 8  | >30     | 8  |

备注：1、标准距离引自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 4.0.7 条规定的站内 LNG 工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距（m），“/”表示不存在此类设施。

2、该加油加气站为二级加油加气合建站。

3、上表中数据均符合国家标准要求。

## 2.2.2 自然条件

### （1）位置境域

滨海新区，地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省唐山市丰南区为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 38° 40′ 至 39° 00′，东经 117° 20′ 至 118° 00′。滨海新区拥有海岸线 153 公里，陆域面积 2270 平方公里，海域面积 3000 平方公里。2010 年底建成区面积达 289 平方公里。

### （2）地质、地貌

滨海新区属华北地层大区晋冀鲁豫地层区的华北平原分区，处在断陷及拗陷盆地内，沉积了巨厚的新生代堆积物，前新生代地层发育情况与区域地层基本相同。厚度大于 5000m，其中古近系和新近系是滨海新区油气资源和地下热水的主要生储层和储集层。第四系厚约 280-410m，最厚约 450m，是滨海新区淡水资源的主要赋存层位。

滨海新区区域构造处在华北地台的二级构造单元-华北断坳中，位于其三级构造单元-黄骅拗陷的北部，自北东至南西分别涉及宁河凸北塘凹陷、板桥凹陷和歧口凹陷四个 4 级构造单元。接近近黄骅拗陷的沉降中心。

天津滨海地区位于华北地区东部断陷盆地边缘，渤海盆地的西岸，处

在黄骅拗陷中的北端。其地貌类型具有从海积冲积平原、海积平原到潮间带组成的比较完整的地貌分布带规律，也就是在第四纪初期构造拗陷基础上形成的报复型堆积平原。这个堆积平原是 400 米厚的松散堆积物，随着新构造运动的下沉活动，由河流从周围隆起区冲带泥沙、湖积冲积为主，后期为陆海交互堆积形式充填而成。从距今 4000 年前开始，地球全新世大暖期度过顶峰，气温开始回落，海面逐渐下降至接近近代海面高度，在华北平原肆虐了两三千年的洪水结束，今天津滨海地区渐次露出海面，在河流裹挟泥沙的推动下，逐渐淤积成陆地。根据地质和考古专家的研究成果，整个天津滨海地区陆地形成年代跨度约在 5000 年到 700 年之间。

### （3）气候

由于特殊的地理位置，滨海新区属于暖温带季风型大陆气候，并具有海洋性气候特点：冬季寒冷、少雪；春季干旱多风；夏季气温高、湿度大、降水集中；秋季秋高气爽、风和日丽。全年平均气温 13.0℃，高温极值 40.9℃，低温极值-18.3℃。年平均降水量 566.0 毫米，降水随季节变化显著，冬、春季少，夏季集中。全年大风日数较多，8 级以上大风日数 57 天。冬季多雾、夏季 8-9 月份容易发生风暴潮灾害。主要气象灾害有：大风、大雾、暴雨、风暴潮、扬沙暴等。

### （4）水文

拥有海岸线 153 公里，陆域面积 2270 平方公里，海域面积 3000 平方公里。

### （5）地震烈度

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010，滨海新区设计地震分组为第二组，抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

## 2.2.3 总平面布置

该站占地面积约 2281.4m<sup>2</sup>。主要由站房（站房内设置便利店、配电室、

LNG 设备控制室等）、罩棚、加气区、埋地储罐区、LNG 集成装置区构成。站房位于该站中间南侧，LNG 集成装置区位于站房东侧，设有 60m<sup>3</sup>LNG 低温卧式储罐 1 座、储罐增压器 1 台、气化器 1 台、潜液泵 1 台。罩棚位于站房北侧，罩棚下设置 1 座加气岛，位于加气区东北侧，共设 2 台加气机。

站内设施防火间距见下表。

表 2.2-2 加油加气站内设施的防火间距表(m)

| 设备名称      | LNG 储罐 | LNG 放空管管口 | LNG 加气机 | LNG 卸气点 |
|-----------|--------|-----------|---------|---------|
| 乙醇汽油罐、柴油罐 | 40/12  | 40/6      | 29/4    | 37/6    |
| 油罐通气管     | 42/10  | 42/6      | 38/8    | 39/8    |
| 油品卸车点     | 40/10  | 40/6      | 27/6    | 37/6    |
| 加油机       | 12.8/8 | 14/6      | 11/2    | 10/6    |
| LNG 储罐    | -/-    | -/-       | 15/4    | 3/3     |
| LNG 放散管管口 | -/-    | -/-       | -/-     | 3/3     |
| 站房        | 12/8   | 12/8      | 18/6    | 9/6     |
| 站区围墙      | 7/5    | 9/3       | -/-     | 12/2    |

备注：1、表内“/”线上方为实际数值，下方为标准要求数值，“-/-”表示规范无要求。

2、标准距离引自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 5.0.8 条和第 5.0.13 条中规定的站内设施之间的防火间距（m）。站内防火间距符合标准要求。

3、根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 5.0.8 条，加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。该加油加气站配电室布置在作业区之外，符合要求。

## 2.2.4 工艺技术、主要装置（设备）和设施

### 2.2.4.1 主要工艺流程

LNG 加气工艺流程分为卸车流程、储罐升压流程、加气流程及储罐卸压流程等四部分，是目前国内比较成熟的工艺流程。

#### （1）卸车流程

把汽车槽车与站内 LNG 储罐进行连接，使 LNG 槽车与 LNG 储罐压力平衡，然后断开阀门，利用低温泵将 LNG 打入储罐，同时增压器为槽车增

压，卸车完毕后将槽车泄压。

(2) 加气流程

LNG 汽车是加气站储罐中的饱和液体 LNG 通过低温泵加压后由加气枪经计量后给汽车加气。采用双管加气，车载储气瓶为上进液喷淋式，加进去的 LNG 直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少放空气体，并提高了加气速度。通过加气机来控制泵运转输送的流量，同时用 LNG 流量计计量出输送的液体，在控制面板上反映出质量和价格。

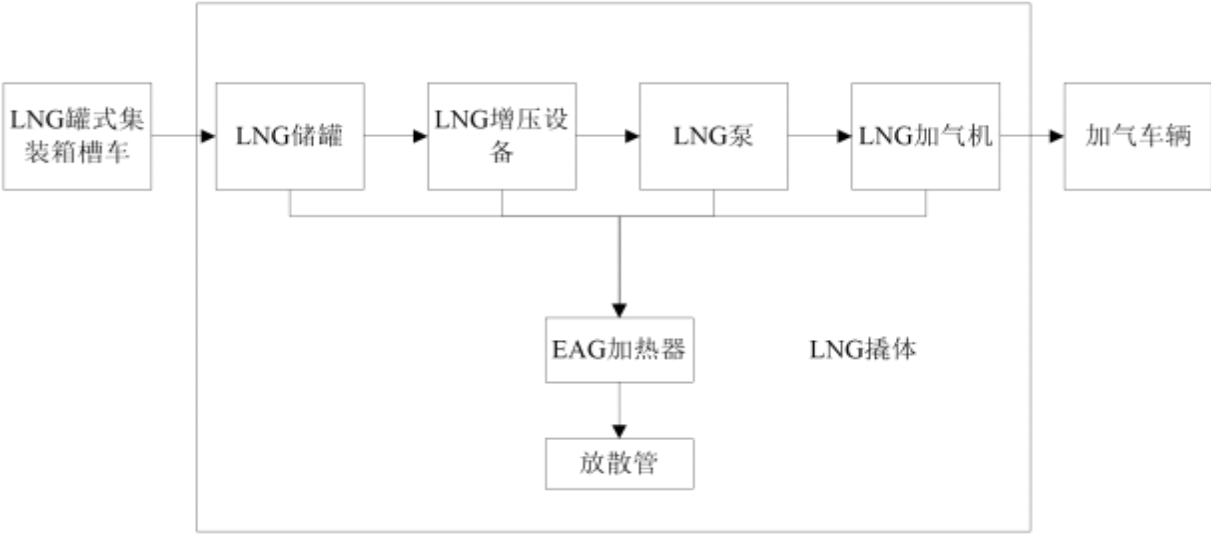


图 2.2.3 工艺流程图

2.2.4.2 主要工艺设备

该站加气部分主要设备、设施见下表。

表 2.2-3 主要设备、设施一览表

| 序号 | 名称        | 规格型号                   | 单位 | 数量 | 备注                                       |
|----|-----------|------------------------|----|----|------------------------------------------|
| 1. | LNG 加气站撬体 | 18000X3800X3750mm      | 1  | 台  | 撬体                                       |
| 2. | 加气机       | JYJ- 150               | 2  | 台  | 工作介质：液化天然气；最大工作压力：1.6Mpa；流量范围：0~150L/min |
| 3. | 控制柜       | /                      | 1  | 台  |                                          |
| 4. | UPS 电源    | /                      | 1  | 套  |                                          |
| 5. | 可燃气体报警器   | AEC2232b               | 5  | 台  |                                          |
| 6. | SF 埋地卧式油罐 | [SF]内钢外玻璃纤维增强塑料，V=30m³ | 3  | 座  | 2 座储存乙醇汽油<br>1 座储存柴油                     |
| 7. | 紧急切断按钮    | /                      | 2  | 处  | 加气区、站房                                   |

| 序号 | 名称      | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|------|----|----|----|
| 8. | 防撞栏     | /    | 2  | 处  |    |
| 9. | 静电接地报警仪 | /    | 1  | 台  |    |

## 2.2.5 配套及辅助工程

### 2.2.5.1 土建

该站内建（构）筑物有站房、罩棚。

主要建（构）筑物具体情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 主要建筑物一览表

| 序号 | 建筑物名称 | 建筑面积 m <sup>2</sup> | 建筑结构   | 建筑耐火等级     | 层数 | 备注 |
|----|-------|---------------------|--------|------------|----|----|
| 1  | 站房    | 189                 | 钢筋砼/砖混 | 二级         | 1  |    |
| 2  | 罩棚    | 268.8               | 钢结构    | 耐火极限 0.25h | 1  |    |

### 2.2.5.2 供配电

该加油加气站用电由站外引入一路 380V 电力电源提供，埋地引至站房内配电间。加油加气站供配电系统采用 TN-S 系统，供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均接地，在供配电系统的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

加油加气站站房设 1 套不间断电源（UPS），作为计量装置、信息及监控系统、应急照明的备用电源，能够满足本项目用电需求。

罩棚、站房内设应急照明系统，连续供电时间不小于 90min。

动力线路均采用防腐阻燃型铜芯电力电缆，控制线路均采用防腐阻燃型七芯控制铜芯电缆。电力线路采用电缆并直埋敷设，电缆穿越行车道部分，穿钢管保护。

站内爆炸性危险区域使用的电气设施均为防爆型。

### 2.2.5.3 爆炸区域的划分

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，加气站内的爆炸危险区域划分如下：

## 1、LNG 加气机的爆炸危险区域的等级和范围划分应符合下列规定：

(1) LNG 加气机的内部空间应划分为 1 区。

(2) 距 LNG 加气机的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间应划分为 2 区。当罩棚底部至地面距离  $L$  小于 5.5m 时，罩棚上部空间应为非防爆区。

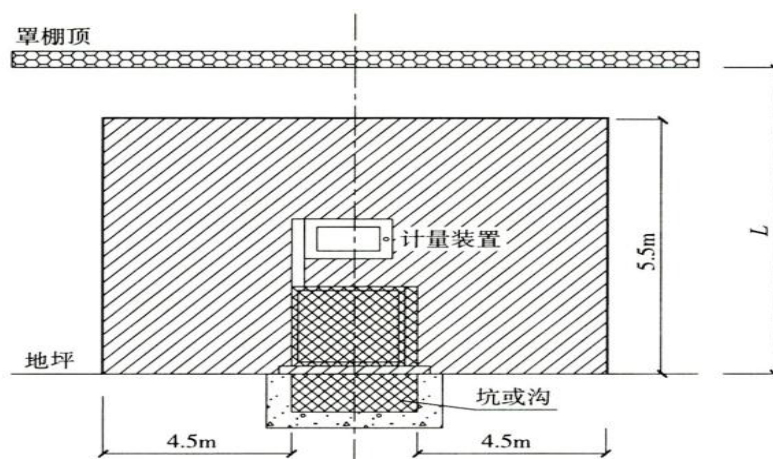


图 C.0.16-1 CNG 加气机、加气柱、卸气柱和 LNG 加气机的爆炸危险区域划分(一)

1区； 2区

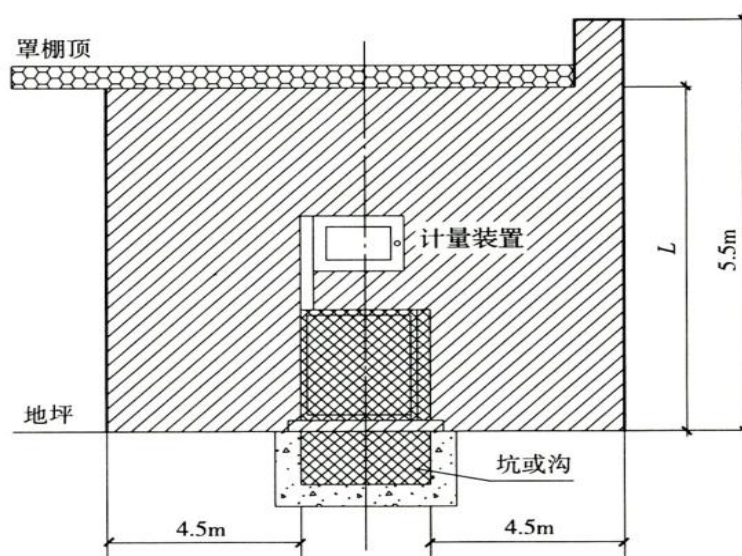


图 C.0.16-2 CNG 加气机、加气柱、卸气柱和 LNG 加气机的爆炸危险区域划分(二)

1区； 2区

## 2、LNG 储罐的爆炸危险区域划分，应符合下列规定：

(1) 距 LNG 储罐的外壁和顶部 3.0m 的范围内应划分为 2 区。

(2) 储罐区的防护堤至储罐外壁，高度为堤顶高度的范围内应划分为2区。

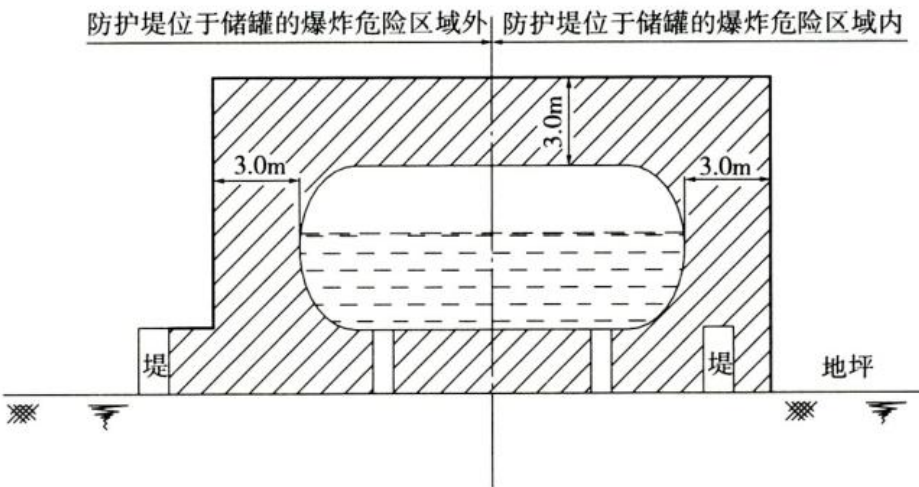


图 C.0.17-1 地上 LNG 储罐的爆炸危险区域划分

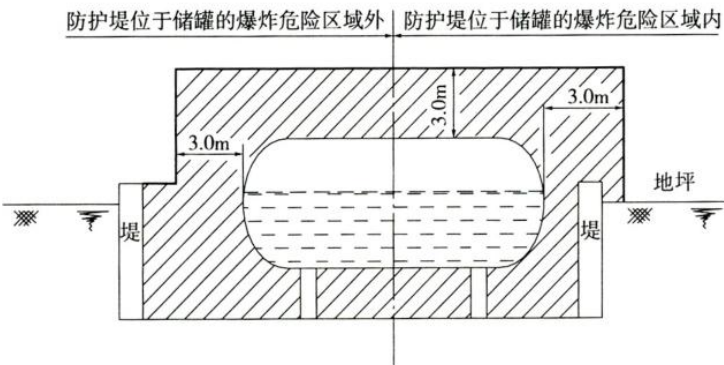


图 C.0.17-2 半地下 LNG 储罐的爆炸危险区域划分

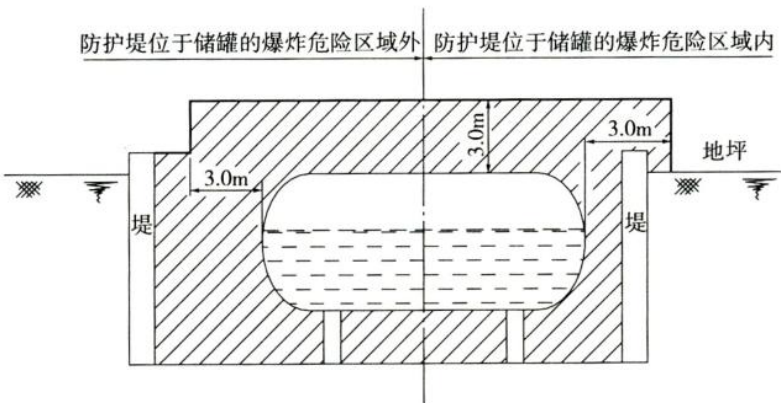


图 C.0.17-3 地下 LNG 储罐的爆炸危险区域划分



3、露天设置的 LNG 泵、空温式 LNG 气化器、阀门及法兰的爆炸危险区域划分应符合下列规定：

（1）距设备或装置的外壁 4.5m，高出顶部 7.5m，地坪以上的范围内，应划分为 2 区；

（2）当设置于防护堤内时，设备或装置外壁至防护堤，高度为堤顶高度的范围内，应划分为 2 区。

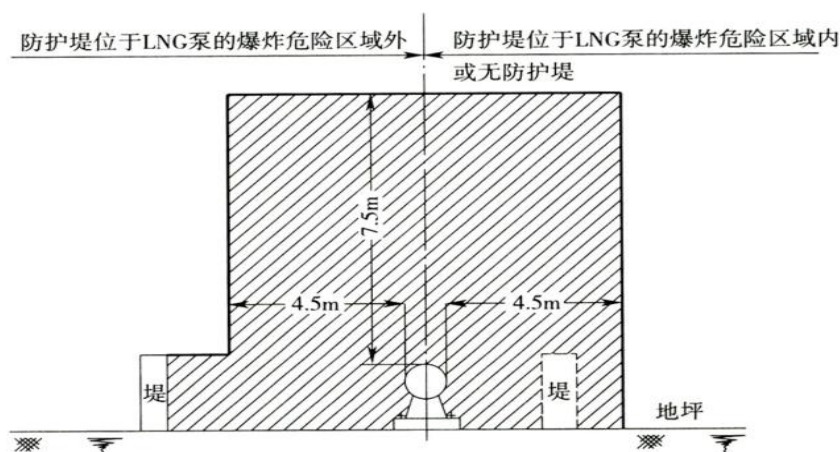


图 C.0.18 露天设置的 LNG 泵、空温式 LNG 气化器、阀门及法兰的爆炸危险区域划分

2区

4、LNG 卸车点的爆炸危险区域划分应符合下列规定：

（1）以密闭式注送口为中心、半径为 1.5m 的空间，应划分为 1 区；

（2）以密闭式注送口为中心、半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围内，应划分为 2 区。

5、放空管管口的爆炸危险区域划分应符合下列规定：

以放空管管口为中心、半径为 3.0m 的球形空间，应划分为 2 区。

#### 2.2.5.4 给排水系统

##### 1、给水

生产经营过程不用水，生活用水由市政管网供给。

##### 2、排水

生活污水经化粪池处理后进入下水管道，排入市政管网。

站内地面雨水散流排出站外。

清洗油罐的含油污水不外排，由专业清洗公司集中外运处理。

#### 2.2.5.5 供暖制冷和通风

站房内采用自然通风。

站房内冬季采暖、夏季降温由冷暖空调提供。

#### 2.2.5.6 防雷、防静电

该站 LNG 集成装置区、罩棚以及站房的防雷类别为第二类防雷建筑物，按照第二类防雷建筑物设防。

站房屋顶、罩棚屋顶设避雷网，加气设备设施及管线均做防雷、防静电接地，工艺设备及管线连接法兰螺栓少于 5 个时，用铜片或镀锌扁钢跨接。电源进户处做总等电位联结。配电线路设防浪涌保护器。室外电缆的金属外皮两端、保护管两端均做接地。站区内设环形人工接地网，防雷、防静电、电气设备及信息系统保护接地共用接地装置，接地电阻不大于  $4\Omega$ ，并定期进行防雷检测。

LNG 集成装置区附近设置接闪塔。

该站防雷防静电装置于 2025 年 1 月 9 日取得由天津市防雷技术中心有限责任公司出具的《雷电防护装置检测报告》，检测结论：该项目整体雷电防护装置综合评定为符合，详见附件。

#### 2.2.5.7 自控仪表和监控

##### 1、自控仪表

在加气机、LNG 集成装置区设置可燃气体泄漏检测器，并将信号引至站房内的可燃气体报警控制器，以便操作人员能及时得到报警信号，并根据预定程序进行联动控制。

该站设置安全联锁（可燃气体报警器安全联锁系统）保护功能，安全联锁保护功能由 LNG 控制系统实现。在该站控制室设置手操作盘，设确认开关防止误操作的发生。在现场装置区和控制室设置手动紧急按钮，当站

内发生超压、火灾、爆炸、管线破裂等重大紧急情况时可手动关停紧急关断阀，以确保人员和生产装置、重要机组、关键生产设备的安全。

## 2、监控

站内设有监控系统，站房内、站出入口、加气区、储罐区、LNG 集成装置区均设有监控摄像头，信号线引至站房通讯机柜，通过视频监控系统对便利店、加气区、LNG 集成装置区、储罐区等重点部位进行监控。

### 2.2.5.8 通讯与报警

站房设 110 报警按钮，出现事故时，通过报警主机与公安部门直通报警。

### 2.2.5.9 消防

该加油加气站不设消防水系统。加油加气区、站房、油罐区、LNG 集成装置区均配置消防器材。消防器材一览表见表 2.2-5。

表 2.2-5 消防器材一览表

| 序号 | 名称         | 型号、规格           | 数量              | 使用状况 | 备注                  |
|----|------------|-----------------|-----------------|------|---------------------|
| 1  | 手提式干粉灭火器   | 5kg             | 16 具            | 正常   | 加油加气区、站房、卸油区        |
| 2  | 手提式二氧化碳灭火器 | 3kg             | 4 具             | 正常   | 站房、配电室              |
| 3  | 推车式干粉灭火器   | 35kg            | 5 具             | 正常   | 加油加气区、油罐区、LNG 集成装置区 |
| 4  | 灭火毯        | -               | 8 块             | 正常   | 加油加气区、油罐区、LNG 集成装置区 |
| 5  | 消防沙        | 2m <sup>3</sup> | 2m <sup>3</sup> | 正常   | 消防沙池                |

## 2.2.6 安全管理

### 2.2.6.1 安全管理组织机构

#### 1、安全生产管理组织机构

该加油加气站建立了安全生产管理组织机构，现有人员 15 名，配备 1 名专职安全管理人员，4 名兼职安全管理人员。站长为安全第一责任人，对站内的安全管理工作负全责。企业的主要负责人、安全生产管理人员以及

运行、维护和抢修人员经专业培训并经燃气管理部门考核合格，负责人、站长及安全生产管理人员经天津市应急管理局组织的危险化学品经营单位人员安全生产知识培训并全部通过考核。

## 2、人员取证情况

站内特种设备的管理人员及作业人员均已取得的资格证书，并在有效期内。

## 3、可燃气体报警器和安全附件检验检测情况

该站设置的 5 台可燃气体报警器已检测，并在有效期内，详见附件。

该站安全阀、压力表已检测，并在有效期内，详见附件。

### 2.2.6.2 安全生产责任制

加油加气站制定了各级人员及部门的安全生产责任制，具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 安全管理责任制

| 序号  | 安全管理责任制             | 序号  | 安全管理责任制           |
|-----|---------------------|-----|-------------------|
| 1.  | 加能站 HSE 安全环保职责      | 2.  | 加能站站经理 HSE 安全环保职责 |
| 3.  | 安全员 HSE 安全环保职责      | 4.  | 加能站领班 HSE 安全环保职责  |
| 5.  | 加能站计量员 HSE 安全环保职责   | 6.  | 加能站卸油员 HSE 安全环保职责 |
| 7.  | 加能站计帐员 HSE 安全环保职责   | 8.  | 加能站售卡员 HSE 安全环保职责 |
| 9.  | 加能站室内营业员 HSE 安全环保职责 | 10. | 加能站加油员 HSE 安全环保职责 |
| 11. | 加能站值夜人员 HSE 安全环保职责  | 12. | 加气站卸气员 HSE 安全环保职责 |
| 13. | 加能站加气员 HSE 安全环保职责   |     |                   |

### 2.2.6.3 安全投入

该加油加气站制定了安全投入保障制度，每年按照规定进行资金投入，主要用于作业人员培训、安全设施检测、劳动保护用品和消防设施的采购、检验等。

### 2.2.6.4 安全生产管理制度和操作规程

公司制定了各项安全生产管理制度，具体见表 2.2-7。

表 2.2-7 安全生产管理制度

| 序号 | 安全生产管理制度   | 序号 | 安全生产管理制度          |
|----|------------|----|-------------------|
| 1. | 安全生产工作例会制度 | 2. | 加能站安全生产教宣传育和培训管理规 |

| 序号  | 安全生产管理制度            | 序号  | 安全生产管理制度              |
|-----|---------------------|-----|-----------------------|
|     |                     |     | 定                     |
| 3.  | 安全生产检查制度            | 4.  | 加能站生产安全风险分级管控制度       |
| 5.  | 加油站生产安全隐患排查治理制度     | 6.  | 加油站生产变更安全管理规定         |
| 7.  | 设施、设备的维护、保养、检测管理制度  | 8.  | 危险作业管理规定              |
| 9.  | 动火作业安全管理规定          | 10. | 高处作业安全管理规定            |
| 11. | 临时用电作业安全管理规定        | 12. | 动土作业安全管理规定            |
| 13. | 受限空间作业安全管理规定        | 14. | 吊装作业安全管理规定            |
| 15. | 盲板抽堵作业安全管理规定        | 16. | 断路作业安全管理制度            |
| 17. | 承包商安全监督管理办法         | 18. | 劳动防护用品管理制度            |
| 19. | 重大生产安全事故隐患问责机制      | 20. | 安全生产奖惩制度              |
| 21. | 安全生产台帐管理制度          | 22. | 应急预案管理制度              |
| 23. | 生产安全事故（事件）及异常管理实施细则 | 24. | 涉险事故、未遂事故管理和事件报告管理规定  |
| 25. | 安全投入保障及费用提取管理制度     | 26. | 安全标准化管理制度             |
| 27. | 危险化学品经营许可证管理制度      | 28. | 职业卫生管理制度              |
| 29. | 消防安全管理制度            | 30. | 安全用电管理制度              |
| 31. | 危险化学品购销管理制度         | 32. | 危险化学品安全管理制度           |
| 33. | 设备、油品储藏养护制度         | 34. | 安全技术说明书和安全标签管理制度      |
| 35. | 设备检修制度              | 36. | 防火防爆十大禁令              |
| 37. | 防止储罐跑冒油料七条规定        | 38. | 防止静电危害八条规定            |
| 39. | 员工录用管理制度            | 40. | 加能站安全生产责任制制度          |
| 41. | 加能站现场管理规定           | 42. | 领导带班值班及应急值守管理制度.      |
| 43. | 安全风险研判与承诺公告制度.      | 44. | 安全生产法律、法规、标准识别和获取管理制度 |
| 45. | 相关方管理制度             | 46. | 通讯报警设备应急管理制度          |
| 47. | 特种作业人员管理制度          | 48. | 加能站配电室巡回检查制度          |
| 49. | 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度   | 50. | 安全生产举报奖励制度            |
| 51. | 检维修作业安全管理规定         | 52. | 安全生产事故隐患报告奖励制度        |
| 53. | 监视和测量设备安全管理制度       | 54. | 关键装置、重点部位安全管理制度       |
| 55. | 作业场所职业危害因素检测管理制度    | 56. | 设备设施验收、拆除、报废管理制度      |
| 57. | 安全生产规章制度评审和修订制度     | 58. | 设备安全附件安全管理制度          |
| 59. | 加能站异常工况安全处置管理规定     | 60. | 加能站安全生产班前（班后）会及交接班制度  |

| 序号  | 安全生产管理制度    | 序号  | 安全生产管理制度      |
|-----|-------------|-----|---------------|
| 61. | 安全绩效评定管理制度  | 62. | 加能站班组安全活动管理制度 |
| 63. | 加能站公用工程管理制度 | 64. | 加能站交通安全管理制度   |
| 65. | 燃气质量检测制度    | 66. | 燃气安全宣传制度      |

加油加气站制定了安全操作规程。

表 2.2-8 安全操作规程

| 序号  | 安全操作规程                | 序号  | 安全操作规程             |
|-----|-----------------------|-----|--------------------|
| 1.  | 视频监控系统操作规程            | 2.  | 加油站一键急停按钮操作规程      |
| 3.  | 加油站油罐/管线/液位仪测漏报警器操作规程 | 4.  | 加油站一次、二次油气回收系统操作规程 |
| 5.  | 三次油气回收装置操作规程          | 6.  | 110 报警器操作规程        |
| 7.  | 加油机操作规程（潜油泵）          | 8.  | 加油站静电接地报警器操作规程     |
| 9.  | 加油站低压配电室配电柜停/送电操作规程   | 10. | LNG 低温潜液泵操作规程      |
| 11. | LNG 卸车操作规程            | 12. | LNG 加液机操作规程        |
| 13. | 正压式呼吸器的操作流程           | 14. | 可燃气体探测器操作规程        |
| 15. | 便携式可燃气体探测器操作规程        | 16. | 更换干燥剂操作规程          |
| 17. | 加油机除水滤芯维护保养操作规程       | 18. | 卸油操作规程             |
| 19. | 空压机操作规程               |     |                    |

### 2.2.6.5 安全培训

加油加气站制定了安全生产教育管理制度，定期组织人员培训，企业的主要负责人、安全生产管理人员以及运行、维护和抢修人员经专业培训并经燃气管理部门考核合格，主要负责人、安全管理人员已参加天津市应急管理局组织的危险化学品经营单位人员安全生产知识培训及考试，考试成绩合格并已取得安全培训证书，见表 2.2-9。

表 2.2-9 人员取证情况一览表

| 姓名  | 行业类别/项目代号 | 证件编号               | 有效期限                    | 发证机关  | 备注   |
|-----|-----------|--------------------|-------------------------|-------|------|
| 贺铭革 | 危险化学品经    | 420106196711293698 | 2023. 9. 28-2026. 9. 27 | 天津市应急 | 主要负责 |

| 姓名  | 行业类别/项目代号 | 证件编号                | 有效期限                      | 发证机关           | 备注        |
|-----|-----------|---------------------|---------------------------|----------------|-----------|
|     | 营单位       |                     |                           | 管理局            | 人（负责人）    |
| 黄建为 | 危险化学品经营单位 | 120225198802045617  | 2024. 12. 27-2027. 12. 26 | 天津市应急管理局       | 主要负责人（站长） |
| 常萍  | 危险化学品经营单位 | 51062319780212702X  | 2023. 7. 28-2026. 7. 27   | 天津市应急管理局       | 专职安全管理人员  |
| 王健  | 危险化学品经营单位 | 120107197905194217  | 2023. 7. 28-2026. 7. 27   | 天津市应急管理局       | 兼职安全管理人员  |
| 侯磊  | 危险化学品经营单位 | 120107199206263913  | 2024. 6. 7-2027. 6. 6     | 天津市应急管理局       | 兼职安全管理人员  |
| 杜曾强 | 危险化学品经营单位 | 120225198702265137  | 2023. 7. 20-2026. 7. 19   | 天津市应急管理局       | 兼职安全管理人员  |
| 蔡炎培 | 危险化学品经营单位 | 170107198710263010  | 2024. 6. 7-2027. 6. 6     | 天津市应急管理局       | 兼职安全管理人员  |
| 黄建为 | 燃气经营企业    | 津 212202002336J     | 发证日期：2020. 12. 25         | 天津市城市管理委员会     | 管理层天然气    |
| 常萍  | 燃气经营企业    | 津 2122024062810825J | 发证日期：2024. 6. 28          | 天津市城市管理委员会     | 安全生产管理人员  |
| 黄建为 | A         | 120225198802045617  | 有效期至：2028. 5              | 天津市北辰区市场监督管理局  |           |
| 葛翠  | A         | 120107198508314523  | 有效期至：2027. 11             | 天津市宝坻区市场监督管理局  |           |
| 张均  | P         | 120107199010272113  | 有效期至：2028. 8              | 天津市市场监督管理委员会   |           |
| 王健  | P         | 120107197905194217  | 有效期至：2028. 8              | 天津市滨海新区市场监督管理局 |           |
| 张录杰 | P         | 130427199302075916  | 有效期至：2026. 12             | 天津市市场监督管理委员会   |           |
| 郑俊艳 | P         | 371481198103132729  | 有效期至：2028. 8              | 天津市宝坻区市场监督管理局  |           |

| 姓名  | 行业类别/项目代号 | 证件编号               | 有效期限         | 发证机关           | 备注 |
|-----|-----------|--------------------|--------------|----------------|----|
| 黄建为 | P         | 120225198802045617 | 有效期至：2028.6  | 天津市滨海新区市场监督管理局 |    |
| 蔡炎培 | P         | 120107198710263010 | 有效期至：2028.6  | 天津市滨海新区市场监督管理局 |    |
| 杜曾强 | P         | 120225198702265137 | 有效期至：2028.6  | 天津市滨海新区市场监督管理局 |    |
| 李路  | P         | 120107198702166317 | 有效期至：2026.4  | 天津市市场监督管理委员会   |    |
| 曹智  | P         | 120107199309282113 | 有效期至：2025.7  | 天津市市场监督管理委员会   |    |
| 侯磊  | P         | 120107199206263913 | 有效期至：2026.10 | 天津市市场监督管理委员会   |    |
| 朱永辉 | P         | 130434199508155210 | 有效期至：2028.8  | 天津市宝坻区市场监督管理局  |    |
| 张树博 | P         | 120107199908088017 | 有效期至：2028.8  | 天津市宝坻区市场监督管理局  |    |
| 常萍  | P         | 51062319780212702X | 有效期至：2026.10 | 天津市市场监督管理委员会   |    |

### 2.2.6.6 安全生产应急管理

该站已制定《天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站燃气突发事件综合应急预案》。

该加油加气站建立了安全生产应急管理责任体系，成立应急救援组织、设置兼职应急救援小组，明确了人员职责及事故应急处理措施，配置了防护装备及应急救援器材、设备，定期组织应急预案演练。

### 3 主要危险有害因素辨识与分析

#### 3.1 物质的危险有害因素辨识

##### 3.1.1 危险化学品辨识

依据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改），该站（加气部分）储存、经营的危险化学品为天然气。

表 3.1-1 危险化学品一览表

| 物质  | 危险化学品目录序号 | CAS 号     | 闪点（℃） | 爆炸极限% | 火灾危险性 | 危险性类别             |
|-----|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------------------|
| 天然气 | 2123      | 8006-14-2 | —     | 5-14  | 甲     | 易燃气体，类别 1<br>加压气体 |

上述危险化学品的详细理化性质及危险性见表 3.1-2。

表 3.1-2 天然气理化性质及危险特性

|         |                                                                                                                                                                                                                          |                 |                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 标识      | 中文名：天然气                                                                                                                                                                                                                  | 英文名：Natural gas | CAS 号：8006-14-2                 |
|         | 危险性类别：易燃气体，类别 1；<br>加压气体                                                                                                                                                                                                 | 火灾危险性：甲类        | 危险化学品目录序号：<br>2123              |
| 成分      | 组分名称                                                                                                                                                                                                                     | CAS             | 含量%                             |
|         | 甲烷                                                                                                                                                                                                                       | 74-82-8         | 85                              |
|         | 乙烷                                                                                                                                                                                                                       | 74-84-0         | 9                               |
|         | 丙烷                                                                                                                                                                                                                       | 74-98-6         | 3                               |
|         | 丁烷                                                                                                                                                                                                                       | 106-97-8        | 1                               |
| 理化性质    | 外观与性状：无色无臭液体。                                                                                                                                                                                                            |                 |                                 |
|         | 溶解性：溶于水                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                 |
|         | 熔点/℃：无意义                                                                                                                                                                                                                 | 临界温度/℃：无意义      | 相对密度（水=1）：约 0.45（液化）            |
|         | 沸点/℃：-160                                                                                                                                                                                                                | 临界压力/MPa：无意义    | 相对密度（空气=1）：无资料                  |
|         | 最小点火能/mJ：无资料                                                                                                                                                                                                             | 饱和蒸气压/kPa：无意义   | 燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：无资料 |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：易燃                                                                                                                                                                                                                   | 闪点/℃：无意义        | 聚合危害：无资料                        |
|         | 引燃温度/℃：482~632                                                                                                                                                                                                           | 爆炸极限/%：5~14（室温） | 稳定性：无资料                         |
|         | 禁忌物：强氧化剂、卤素。                                                                                                                                                                                                             |                 |                                 |
|         | 危险特性：极易燃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物，在室温下的爆炸极限为 5%~14%，在 -162℃左右的爆炸极限为 6%~13%。当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度与在常温下的天然气不同，约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或地面扩散，吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况，但在可见雾的范围以外，仍有易燃混合物存在。如果易燃混合物扩散到火源，就会立即闪回燃着。 |                 |                                 |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>当冷气温热至-112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升。液化天然气比水轻（相对密度约为0.45），遇水生成白色冰块。冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧扰动能猛烈爆喷。天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。</p> <p>灭火方法：泄漏处的液体如未燃着，可用水喷淋驱散气体，防止引燃着火，最好用水喷淋使泄漏液体迅速蒸发，但蒸发速度要加以控制，不可将固体冰晶射至液体天然气上；如果液化天然气已被引燃，不得灭掉气源渗漏处的火。用水冷却容器，以防受热爆裂，并用水保护进行关阀或堵漏的人员。必须注意通风置换。*</p> <p>灭火剂：水喷淋。</p>                                                       |
| 毒性    | <p>急性中毒：LD50：无资料                      LC50：无资料</p> <p>刺激性：无资料</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 对人体危害 | <p>侵入途径：吸入</p> <p>健康危害：局部接触，压力筛中的液体，可引起冻伤； 本品为窒息剂，空气中含量过高，可导致呼吸短促、失去知觉，甚至缺氧而死亡。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 急救    | <p>皮肤接触：用水冲洗，如产生冻疮，就医诊治。</p> <p>眼睛接触：无资料。</p> <p>吸入：应使患者脱离污染区，安置休息并保暖。</p> <p>食入：清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，就医。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 防护    | <p>呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：必要时戴防护手套。</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| 泄漏处理  | <p>疏散人员，请教专家，禁止将水直接喷到天然气中。切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 操作储运  | <p>操作注意事项：如果阀门打开接触空气，可能发生燃烧。只有经过适当培训和有经验的人员才能操作压缩气体。使用前要察看标签进行确认。使用前应知道和了解产品的特性和危险。如果对操作方法有疑问，请咨询供应商。</p> <p>储存注意事项：远离火源和热源；并备有防泄漏的专门仪器；钢瓶应储存在阴凉、通风良好的专用库房内，与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。易燃压缩气体储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p> |

### 3.1.2 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，根据 2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令 703 号修改）和国办函〔2014〕40 号、国办函〔2017〕120 号和国办函〔2021〕58 号、《公安部等六部门联合发布将 4-（N-苯基氨基）哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（2024 年 9 月 1 日实施），本项目不涉及易制毒化

学品。

### 3.1.3 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部 2017 年 5 月 11 日公告）辨识，本项目不涉及易制爆化学品。

### 3.1.4 高毒化学品辨识

根据《高毒物品目录》（2003 年版）（卫法监发【2003】142 号）辨识，本项目不涉及高毒化学品。

### 3.1.5 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

### 3.1.6 特别管控化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部门公告 2020 年第 3 号）辨识，天然气属于特别管控危险化学品。

### 3.1.7 重点监管危险化学品辨识

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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2013]12 号）进行辨识，天然气属于重点监管危险化学品。

### 3.1.8 天然气危险、有害因素分析

#### （1）易燃、易爆性

天然气极易燃烧，天然气中含量 90%以上的甲烷属于甲类易燃气体。天然气与空气混合，浓度处于爆炸范围内时，遇激发能源，容易发生爆炸。爆炸下限越低、爆炸浓度范围越宽，爆炸危险性就越大。在天然气储运过程中，爆炸和燃烧经常同时出现。因此在生产操作过程中，应防止其可燃性的气体聚积，尽可能将其浓度控制在爆炸下限以下，以防止火灾、爆炸

事故的发生。

### （2）静电聚积性

天然气属电荷的不良导体，在装卸天然气时，在流动过程中易产生聚积静电荷，且不易消散，当电荷聚积到一定量时，会发生静电放电现象，引燃天然气，发生火灾、爆炸事故。

### （3）扩散性

天然气密度比空气轻，如泄漏会大范围扩散，可能与空气形成爆炸性混合物，而且能随风飘动，如遇其他火源会引着回燃，更增加了其危险性。

### （4）受热易膨胀性、遇冷易收缩性

天然气受热后，温度升高，罐内压力增大，不及时排空又无卸压装置或卸压装置失效，会导致容器和管道的损坏，引起天然气泄漏，引发火灾、爆炸。

### （5）毒性

天然气含有少量硫化氢，具有一定的毒性。侵入途径为吸入，属于神经毒物，对粘膜有刺激作用。

## 3.2 选址及总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析

### 3.2.1 选址及总平面布置危险有害因素辨识分析

1、站址选择如与居民区、人员密集处和重要公共建筑、铁路、公路等无安全距离或间距不足，一旦发生事故会扩大事故的后果，造成恶性事故的发生。

2、地质条件不能满足工程建设的需要，发生不均匀沉降使建筑物倾斜开裂，甚至坍塌。建筑物抗震强度不符合要求，发生地震会造成建筑物的坍塌、易燃物质泄漏，发生火灾会扩大事故的后果并造成恶性影响。

3、气象、水文条件不能满足建设项目的要求，如站区选择低洼地区，雨季可能会淹溺，如危险化学品的泄漏会造成污染，甚至发生中毒事故。

4、站区内建筑以及设施之间的防火间距小于规范、标准要求，或总平

面布置划分不合理，一旦引发火灾，因不能及时扑灭初期火灾，火势向邻近建筑蔓延扩大，使财产遭受更大的损失。

5、站区如未设置消防通道或消防通道小于设计标准，在发生火灾的情况下，消防车不能及时到达现场救火，使火势蔓延，使财产遭受更大的损失。

6、站区内无警示标识或标识不清楚等，各种车辆出入有障碍，可能发生人与车、车与车碰撞，造成车辆伤害。站区无明显的禁火警示牌，人员可能违章动火或吸烟。站区无疏散指示标志，出现火情时，疏散人员无法按指示标志及时到达安全区，易造成人员伤亡。

### 3.2.2 建（构）筑物

站内建筑物的耐火等级、结构、层数等方面如设计不合理，则会影响到其安全性。势必会导致火灾爆炸事故的影响面扩大及事故后果的严重性。

建、构筑物地基处理未充分考虑地质情况、荷载大小及抗震等级等可能会导致地基沉降、房屋坍塌等事故的发生。设备基础不牢靠都有可能导致事故的发生。

罩棚设施面积大、高度较高，若安装、设计存在缺陷，在大风、雪压等恶劣天气作用下，有可能发生坍塌事故；若彩钢装饰板安装不牢固，在恶劣天气情况下，有可能被大风吹落，伤及作业人员或顾客。

站房、罩棚及埋地储罐等建构筑物，未按规范要求设置防雷装置或防雷装置失效，遇雷电天气，可能发生雷击事故，甚至造成火灾爆炸事故，造成人员伤亡和设备设施损坏。

## 3.3 生产工艺、设备设施危险、有害因素辨识

### 3.3.1 火灾、其他爆炸

#### 1、加气机

（1）加气枪在使用过程中，不断开、停、拉动，容易造成天然气泄漏，遇激发能源容易发生火灾、爆炸事故。

（2）加气枪因固有因素，如腐蚀、震动、摩擦、冲蚀等原因，使管线、阀门、法兰、垫片出现穿孔破裂，会发生天然气泄漏，遇激发能源容易引发火灾、爆炸事故。

（3）防雷防静电设施不完备或未按规范要求设置避雷带（网、针），雷雨季节易遭雷击，而发生火灾、爆炸事故。

（4）设备在维修时，如果没有处理合格或采取保护措施，及没有办理动火审批手续，或采取措施不当擅自动火易引起火灾、爆炸事故。

（5）加气机加气时若速度过快，产生静电火花就可能引起天然气燃烧，发生火灾、爆炸事故。

（6）加气机的过滤器、流量计、计数器等若不定期调整、维护、长期使用可能产生泄漏，遇静电火花等激发能源就可能发生火灾、爆炸事故。

（7）加气机的内部，其电磁阀前过滤器过滤面积过小容易造成过滤器阻塞或者滤网破坏，还有加气机的三连电磁阀也易频繁损坏，使用寿命较短，这些都使得加气机存在安全隐患，容易泄漏，遇激发能源引发火灾、爆炸事故。

（8）加气工在加气时，一旦操作失误或设备发生故障造成天然气泄漏，遇激发能源极易发生火灾、爆炸事故。另外加气机接地不良且发生漏电容易造成触电事故，所以在操作中应该严格按照操作规程操作，并定期按事故预案进行演练。

（9）测压系统失效，加气时可能导致超压爆炸。

## 2、加气车辆

（1）进站的加气车辆未熄火加气，可能引起泄漏的天然气引发火灾、爆炸事故。

（2）加气时未进行制动发生滑动拉断加气机管线造成泄漏，天然气达到爆炸极限，遇激发能源会引发火灾、爆炸事故。

（3）加气时司机在站内修车可能发生激发能源，遇加气时泄漏的天然

气易引发火灾、爆炸事故。

（4）加气时司机或车内乘客吸烟，遇天然气引发火灾、爆炸事故。

（5）在加气过程中、事故工况下，有少量燃气排放，高压气瓶车的设备、管道检修时有少量燃气排放，一旦遇明火易发生火灾、爆炸事故。

（6）加气车辆未连接静电导除装置，加气过程中产生的静电，可能导致火灾、爆炸事故。

### 3、LNG 储罐

（1）在卸气过程中，若阀门、管件连接不严产生泄漏、静电接地不良、卸气的速度过快、拖车未关闭发动机、未戴防火帽或其它车辆起动等产生火花等都易导致火灾、爆炸事故的发生。

（2）LNG 储罐的阀门因安装不当或外物撞击失效后，还可能造成液化气体冲出事故，导致火灾、爆炸事故。

（3）卸气车辆未连接静电导除装置，卸气过程中产生的静电，可能导致火灾、爆炸事故。

（4）电气线路老化、电气设备维修不当、操作保养不善、接地、接零失效等，将会引起电气设备的防爆、绝缘性能降低和保护失效，造成漏电，电气短路引发火灾、爆炸事故。

（5）电气设备选型不符合规范要求、线路不按规范要求敷设，如爆炸危险区域内的电气设备没有采用防爆电器或防爆等级不符合要求，而引发的火灾、爆炸事故。

撬装设备或加气区域天然气发生泄漏，若天然气报警系统失效，天然气与空气混合形成爆炸性混合物，遇有效点火源会发生火灾爆炸事故。

#### 3.3.2 中毒和窒息

天然气的主要成份为甲烷，甲烷浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，易使人窒息。当空气中甲烷达 25~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死

亡。

### 3.3.3 触电

1、加气设备对电气设备性能有较高的要求。若电气设备选型不当或电气线路、电气设备安装不当，没有安装漏电保护器或漏电保护器失效，操作保养不善、接地、接零损坏以及线路老化等，可能引起电气设备的防爆、绝缘性能降低和保护失效，造成漏电，引起触电事故。

2、电气设备选型不符合规范要求、线路不按规范要求敷设，如爆炸危险区域内的电气设备没有采用防爆电器或防爆等级不符合要求，而引发的火灾、爆炸事故。

3、乱拉、乱接临时线，广告牌或宣传用电，容易造成人员的触电事故。

4、缺乏用电安全知识，违章用电；作业人员违章操作、不慎接触电源，都会引起触电事故。

5、安全管理制度缺失，管理混乱，违章指挥、违章作业、违章检修等都可能造成触电事故的发生。

### 3.3.4 车辆伤害

LNG 加气车辆进入站区时，站内无交通（如进出口、限速等）标识，或标识不清，可能造成车辆与设施以及人员发生擦、碰、撞，造成人身伤害事故；管理不善使得车辆随意停靠在站内，可能造成碰撞伤人事故。

### 3.3.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。罩棚高处的灯具等物体固定不牢，因腐蚀或大风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；作业工具和材料使用放置不当，造成高处落物等，易发生物体打击事故。

### 3.3.6 高处坠落

凡在距基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业，因防护设施不符合要求、违章作业等均可造成高处坠落。产生高

处坠落的主要原因：

（1）在检修过程中，如罩棚维修、LNG 储罐检维修等，涉及高处作业，如防护措施不当，可能发生高空坠落事故；

（2）登高装置自身结构方面设计缺陷；或场所照明不足，未设安全标志；

（3）无防护、监护措施或违章作业等。

### 3.3.7 机械伤害

机械设备运动（静止）部件直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、卷入、绞、割、刺等伤害。加气项目使用空压机带有旋转部位，若防护不好，或者检修作业麻痹大意时，容易发生机械伤害等危险。

### 3.3.8 容器爆炸

液化天然气储罐、潜液泵池以及压力管道，若这些设备和管道因腐蚀、疲劳破坏等原因，材料强度下降或者设备、管道没有按国家的法律、法规设计、制造、检验、使用和检修，或安全阀、压力表等安全保护设施失效、失灵时，会导致设备、管道的超压，引发设备、管道的破裂和爆炸事故的发生，造成人员伤亡，建筑损坏。

### 3.3.9 其他伤害

LNG 为低温液体，一旦发生泄漏，会造成材料性能下降，导致更严重事故，并极易造成人员被泄露的 LNG 低温液体灼伤。人员未佩戴防护用品直接接触裸露的低温设备及管道，则可能造成低温灼伤事故。

站房、罩棚及埋地储罐、加油机等建构筑物，未按规范要求设置防雷装置或防雷装置失效，遇雷电天气，可能发生雷击事故，甚至造成火灾爆炸事故，造成人员伤亡和设备设施损坏。

室内、外作业场所环境不良，如地面湿滑、照明亮度不足等，可能造成扭伤、摔伤、划伤等。

综上所述，加油加气站（加气部分）生产工艺、设备设施存在的危险、

有害因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、机械伤害、容器爆炸、其他伤害。

### 3.4 供电系统危险、有害因素的辨识

#### 1、火灾

配电装置、电缆、电线、电气设备由于设备缺陷、安装、使用、维护不当或设计、施工管理方面的原因，致使电气设备运行中非正常发热和电气设施遭受雷击，将直接导致电气火灾的发生，严重的可能因电气事故引发车间生产事故。电气设备超负荷运行时，可能造成电气火灾。

#### 2、触电

站房使用电气设备和电缆电线，如果电气设备或线路因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效，供电设备未安装屏蔽保护装置将带电体与外界相隔离，带电体与地面、其他带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求，均可能造成触电。

#### 3、其他伤害

（1）工作场所照明不好、场地不平整或物体摆放不整齐等有可能导致摔、扭等其它伤害的发生。

（2）电力通讯供应中断可能造成生产事故。

（3）静电危害

引起爆炸和火灾是静电最大的危害。静电能量虽然不大，但因其电压很高而容易发生放电，出现静电火花。在有可燃液体的作业场所，可能由静电火花引起火灾。

由于静电造成的电击，可能发生在人体接近带电物体的时候，也可能发生在带静电电荷的人体接近接地体的时候。电击程度与所储存的静电能量有关，能量愈大，电击愈严重。但由于一般情况下，静电的能量较小，所以生产过程中产生的静电所引起的电击不会直接使人致命，但人体可能因电击引起坠落、摔倒等二次事故。

供电系统存在的危险、有害因素有：电气火灾、触电和其它伤害。

### 3.5 安全管理危险、有害因素分析

- 1、如果安全管理制度未制定或落实不到位，可能引发各种事故。
- 2、单位的主要负责人和安全管理人員若未参加应急管理局组织安全培训，在生产过程中可能存在重经济效益、轻安全管理的思想而引发事故。
- 3、各类各级人员安全生产责任制、安全管理制度、操作规程等企业管理文件未制定或制定不完善，在管理中可能因无章可循造成事故。
- 4、特种作业人员及其他从业人员未经培训合格，可能因操作技能低而引发各种事故。
- 5、企业未配备足够的安全管理人员，不能及时对单位的安全生产情况进行检查或监督，不能及时发现存在的隐患，导致发生事故。
- 6、企业的安全投入不足，对隐患整改不及时，甚至不能保证基本的安全生产，可能造成各种事故。
- 7、企业安全检查不到位，存在的隐患不能及时发现和整改，可能造成事故。
- 8、设备、设施的管理不完善，可能因设备设施存在隐患引发事故。
- 9、职工劳保用品、应急器材、消防器材等管理不完善，可能造成职工的人身伤害或事故的扩大化。
- 10、未制定事故应急救援预案或虽有预案但未组织演练，一旦出现事故不能及时消除，易造成事故的扩大化。
- 11、如果未执行受限空间的管理制度，作业人员在进入设备内进行检修作业前，未对设备进行清洗或吹扫置换或未达到氧含量 19.5-21%的要求，可能影响作业人员的身体健康，甚至可能出现中毒、窒息等严重事故。
- 12、如果加油加气站产生的危废，无专门的位置存放，可能造成火灾事故。

### 3.6 危险、有害因素汇总

表 3.6-1 主要危险有害因素分布

| 序号 | 危险、有害因素 | 主要存在区域或部位                                   |
|----|---------|---------------------------------------------|
| 1  | 火灾、其他爆炸 | 油罐区、加油加气区、卸油区、人孔井、通气管口、加油机、加油枪（口）、LNG 集成装置区 |
| 2  | 中毒和窒息   | 加油加气区、储罐区                                   |
| 3  | 触电      | 配电室、站房、加油加气区                                |
| 4  | 车辆伤害    | 卸气点、卸油点、加油加气区、站内道路                          |
| 5  | 物体打击    | 加油加气站维修作业                                   |
| 6  | 高处坠落    | 高于 2m 处作业                                   |
| 7  | 机械伤害    | 机械设备运动（静止）部件                                |
| 8  | 容器爆炸    | LNG 储罐                                      |
| 9  | 其他伤害    | 各个部位                                        |

### 3.7 危险化学品重大危险源辨识

天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）经营天然气，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），属于危险化学品重大危险源辨识范畴。

#### 1、辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过 GB18218-2018 表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源。

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad (1)$$

式中：S -----辨识指标；

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  -----与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

## 2、辨识过程

### （1）单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 3.2 条，涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元，单元划分如下：

①储存单元：LNG 集成装置区

②生产单元：工艺设备及管道、加气机

### （2）计算过程和结果

#### ①储存单元

表 3.7-1 储存单元重大危险源辨识表

| 名称  | 最大容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 密度<br>(t/m <sup>3</sup> ) | 最大储存量<br>q (t) | 临界量<br>Q (t) | q/Q   |
|-----|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------|-------|
| 天然气 | 60                        | 0.46                      | 27.6           | 50           | 0.552 |

经过辨识，储存单元不构成重大危险源。

#### ②生产单元

工艺设备及管道、加气机内存在的天然气量很少，远少于各自的临界量 50t，因此生产单元均不构成重大危险源。

综上所述，天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）不构成危险化学品重大危险源。

## 3.8 事故案例分析

### 案例 1

#### （1）事故经过

2011 年 2 月 8 日晚 19 时 07 分，江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站 LNG 储罐发生泄露引发大火。徐州消防支队先后出动 15 辆消防车、80 余名官兵赶往现场处置火情。8 日晚 19 时 50 分，20 余米高的火势被成功控制。

9 日下午 15 时 50 左右，记者在大火现场依然看到硕大的储气罐还不时

冒起一人多高的火苗，加气站周围沿铜沛路口、二环北路口、黄河北路口等地方依然拉着警戒线，数辆消防车停在火场附近，数十名消防官兵仍然在紧张地降温灭火。直到下午 16 时 30 分左右，气罐周围不时冒起的零星火苗被消防队员成功扑灭，排除了隐患

## （2）原因分析

LNG 储罐底部因腐蚀发生泄漏，可燃气体报警器安装位置不当或者是报警器灵敏度不够，在发生天然气泄漏的情况下，没有及时报警。

当时正值正月初六，居民燃放的烟花炮竹是可能的外来火种，引爆了泄露的天然气，导致事故发生。

## （3）经验教训

LNG 储气设施不应超年限使用；定期清理，并检查腐蚀情况，以免引起泄露。选择合格的可燃气体探测器，并正确安装，确保处用正常的工作状态。严格控制站区周边的明火地点，对于烟花爆竹等意外火种，应该采取相应的管控、隔离措施以及制定相关预案。

### 案例 2

#### 石家庄一加气出租车路上突然爆炸

石家庄市一名的哥赵先生刚给车加完气行进途中准备抽烟，刚打若打火机，汽车突然发生“爆炸”，的哥脸部、颈部和手部受伤，被另外一位好心的哥送到附近的友谊医院。

据悉，当日 13 时左右，记者赶到事发地友谊大街与合作路交叉口北行 100 米处，一辆绿色的捷达出租车停放在由南向北行驶的快车道上，出租车的前后挡风玻璃被整块震落，车内驾驶员座位有明显灼烧的痕迹，后排车座靠背整个前翻。至于车内为什么会有可燃气体，原因还不清楚。据司机自述称，他刚从新华路与友谊大街交叉口附近的加气站加满气，行至事发地时刚打着打火机就出了事。”随后，记者赶到了友谊医院烧伤科，已经住院治疗的赵先生脸部受伤严重，眉毛和头发也被烧掉很多。他告诉记者，

开这车已经好几个月了，从来没有出过事，事发时车窗是密闭的，车内气体是加气过程中残留的还是加气阀没有关紧他也不清楚：当日中午我加气后，开出去四五百米准备抽支烟，刚打着打火机就听到“砰”的一声，我立即意识到出事了，赶紧护住头扎到下面，并立即熄了火，关了电源，赶紧下了车。”下车后他便被那位好心的同行送到医院，在车上他报了警。

### 案例 3

一牌照为渝 A 的奥拓车，在巴南区鱼胡路口加气站加气时，车载气瓶突然爆炸。气瓶飞出百米远，李仁贵的水果摊距加气站至少百米。他称，10 时 15 分左右，气站突传巨响。他抬头，一铁家伙呼啸着飞来，将水泥地砸一大坑-铁家伙就是气瓶，爆炸后只剩 1/3 残片。气站内的人四散逃命，天然气味很快弥漫开来。李仁贵发现，一人趴在气站内奥拓车上。消防、交警、120 等相继到场。趴在奥拓车上的男子被送市七院；因空气中天然气浓度超标，消防出水稀释。加气站负责人称，事发加气站当时还停有一长安面包车。爆炸时，奥拓车主在车尾，紧邻气瓶，加气员靠长安车遮挡，毫发未伤。长安车司机去厕所了，幸免于难。据称，加气前，工作人员对气瓶目测，其检测合格期至 2007 年 1 月。奥拓车主受重伤在市七院，医生称，伤者右手肘关节以下残缺，脑、胸部可能重创。伤者女儿称，老人姓蒋，61 岁，平时喜欢玩车。这辆奥拓是几年前买的，去年实施“油改气”。具体是哪家公司改的？儿女均摇头。巴南区商委有关人士说，目前尚无法确认事故源于气瓶质量，但“这是调查重点”，同时将深挖为奥拓车实施“油改气”企业的情况。车载气瓶爆炸系首次我市“油改气专家、市汽车研究所天然气汽车改装厂厂长郭文刚称，在近年大规模实施“油改气”以来，这是我市首例车载气瓶爆炸伤人事件。郭称，气瓶爆炸原因很多，绝大多数属气瓶超期“服役”、罐体质量以及改装质量造成。他称，我市由市交委核准的“油改气”企业有 8 至 9 家，而无证企业不少。由于无证企业使用淘汰气瓶，成本低，很有市场。据悉，正规厂家“油改气”需花四五千

元，而无证企业只需千余元。郭介绍，我市出租车气瓶使用年限为 15 年，每两年需到市特种材料检测中心质检。他提醒说，只要“油改气”找正规厂家并定期质检，车载气瓶安全应有保障。

综上所述可看出引发事故的主要原因是：一是安全管理制度不完善；二是人的不安全行为，如违反安全管理制度、违反安全操作规程；三是设备、设施的不安全状态，如加气机带病工作、设备、设施不符合规范的要求。

## 4 评价单元划分和评价方法的选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元划分的原则

评价单元的划分是在危险、有害因素辨识与分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统划分为若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的子系统。划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产流程、工艺装置、物料的特点和特征，结合危险、有害因素的类别、分布进行划分。还可以根据评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

##### 1、以危险、有害因素的类别为主划分

（1）按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响，将整个建设项目（系统）作为一个评价单元。

（2）将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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

##### 2、按装置和物质特征划分

（1）按装置工艺功能划分；

（2）按布置的相对独立性划分；

（3）按工艺条件划分；

（4）按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

（5）按事故损失程度或危险性划分。

#### 4.1.2 评价单元划分结果

加油加气站（加气部分）属于经营天然气的场所，在经营过程中只有卸气、加气的操作，涉及 LNG 集成装置、加气机和为其配套的工艺管道、

阀门、安全装置及其他附属设施。按照评价单元划分的原则，根据被评价项目的主要危险、有害因素的辨识和分析，对该加油加气站按以下几个单元进行安全评价。

- （1）选址及总平面、建构筑物评价单元
- （2）工艺、设备设施评价单元
- （3）公用工程评价单元
- （4）安全管理评价单元

## 4.2 安全评价方法选择

### 4.2.1 评价方法的选择原则及选择结果

#### 1、评价方法选择原则

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

充分性是指在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

适应性是指选择的安全评价方法应该适应被评价的系统。

系统性是指安全评价方法与被评价的系统能提供安全评价初值和边界条件应形成一个和谐的整体。

针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。

合理性是指在满足安全评价目的，能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单，所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法。

#### 2、评价方法选择结果

根据以上选择原则，本次评价选择安全检查表、预先危险性分析对评价项目进行评价和分析。

评价单元适用的评价方法见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价方法的选择

| 序号 | 评价单元              | 评价方法                       |
|----|-------------------|----------------------------|
| 1  | 选址及总平面、建构筑物布置评价单元 | 安全检查表分析法                   |
| 2  | 工艺、设备设施评价单元       | 安全检查表分析法、预先危险性分析、风险评价指数矩阵法 |
| 3  | 公用工程评价单元          | 安全检查表分析法                   |
| 4  | 安全管理评价单元          | 安全检查表分析法                   |

### 4.2.2 评价方法介绍

#### 1、安全检查表(SCL)

该方法是一种定性安全评价方法，它是进行安全检查，发现潜在危险的一种实用、有效、简便、快捷的方法，它可以用于项目发展过程的各个阶段。

依据同类项目系统事故统计案例资料，按国家、行业、地方相关法规、标准等编制安全检查表，以发现可能存在的危险因素及发生事故的可能性，提出改进安全技术设施及措施建议。

安全检查表中检查结果表示方式如下：

检查结果合格用“√”符号表示；

检查结果不合格用“×”符号表示；

检查结果部分不合格用“∞”符号表示。

常见的安全检查表见表 4.2-2。

表 4.2-2 安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容 | 依据标准 | 检查结果 | 备注 |
|----|---------|------|------|----|
|    |         |      |      |    |

#### 2、预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis, PHA）也称初始危险分析，是安全评价的一种方法。是在每项生产活动之前，特别是在设计的开始阶段，对系统存在危险类别、出现条件、事故后果等进行概略地分析，尽可能评价出潜在的危险性。

为了评判危险、有害因素的危害等级以及它们对系统破坏性的影响大

小，预先危险性分析法给出了各类危险性的划分标准。该法将危险性的划分 4 个等级。

适用范围：预先危险性分析适用于固有系统中采取新的方法，接触新的物料、设备和设施的危险性评价。该法一般在项目的发展初期使用。当只希望进行粗略的危险和潜在事故情况分析时，也可以用 PHA 对已建成的装置进行分析。

为了衡量危险性的大小，对系统破坏性的影响程度和危险性的严重程度分为 4 级，对发生危险的可能性分为 5 级。详见表 4.2-3 和 4.2-4。

表 4.2-3 危险可能性等级表

| 特征     | 发生特点 |             |            |
|--------|------|-------------|------------|
|        | 等级   | 元件          | 设备设施       |
| 频繁的    | A    | 可能经常发生      | 经常都会遇到     |
| 很可能的   | B    | 在其寿命期限内发生几次 | 将频繁的发生     |
| 偶然的    | C    | 在其寿命期限内可能发生 | 在使用期限内发生几次 |
| 很少的    | D    | 不能说不可能发生    | 并非不可能发生    |
| 几乎不可能的 | E    | 发生概率接近零     | 不能说它不可能发生  |

表 4.2-4 危险严重度等级表

| 等级  | 名称   | 特征               |
|-----|------|------------------|
| I   | 灾难性的 | 人员死亡，系统报废        |
| II  | 危险的  | 人员严重受伤或残疾，系统较大损坏 |
| III | 边缘的  | 人员较小损伤或疾病，系统较小损坏 |
| IV  | 可忽略的 | 人员无损伤或疾病，系统无损失   |

对已初步辨识的危险有害因素可导致的事故，按发生的概率及假设事故发生后果严重度两方面划分危险等级。

### 3、风险评价指数矩阵法

风险评价指数矩阵法是一种评价风险水平和确定风险是否可承受的简单方法，该方法主要用于定性评价。该评价方法是在 PHA 评价法的基础上，赋予加权指数确定风险评价指数矩阵。

风险评价指数矩阵法首先将决定危害性事件的风险的两种因素（即风险发生的可能性和后果的严重性）按其特点划分为相应的等级，不同的行业和部分可能有不同的划分方法，但一般来说，可能性等级通常分为五级，

分别为：A（频繁）、B（很可能）、C（有时）、D（极少）、E（不可能）。严重度等级通常分为四级，分别为：I（灾难的）、II（严重的）、III（轻度的）、IV（轻微的）。

依据已经确定的危害性事件的严重等级、危害性事件的可能性等级，从风险评价指数矩阵表中得出相应的数值，该数值即为加权指数，也称风险评价指数。该加权指数是根据两种等级的每种组合方式赋予的，并有灾难性的后果的事件；最高风险指数定为 1，相对应的危害性事件是频繁发生的，并有灾难性的后果的事件；最低风险指数定为 20，对应于危害性事件几乎不可能发生，并且后果是轻微的事件。风险评价指数矩阵表见表 4.2-5。

表 4.2-5 风险评价指数矩阵表

| 危险类别   | 灾难性的 I | 严重的 II | 轻度的 III | 可忽略的 IV |
|--------|--------|--------|---------|---------|
| 频繁（A）  | 1      | 3      | 7       | 13      |
| 很可能（B） | 2      | 5      | 9       | 16      |
| 偶然（C）  | 4      | 6      | 11      | 18      |
| 很少（D）  | 8      | 10     | 14      | 19      |
| 不可能（E） | 12     | 15     | 17      | 20      |

危险风险指数风险接受准则

1—5 不可接受的风险

6—9 不希望有的风险

10—17 有条件接受的风险

18—20 不需要评审即可接受

注：危险严重性等级表、危险可能性等级表、危险风险评价矩阵表选自高等院校安全工程专业教学委员会编，高等院校安全工程专业教材《安全管理学》一书中的风险评价部分。

## 5 定性定量分析评价

### 5.1 定性分析评价

#### 5.1.1 选址及总平面、建构筑物评价单元

##### 5.1.1.1 安全检查表

表 5.1-1 选址及总平面、建构筑物评价单元安全检查表

| 序号                                                | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 依据标准                   | 检查结果  | 备注          |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|-------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----|-----|---------|--|----|----|----|----|-------------|--|----|----|----|----|-----------|-------|----|----|----|----|-------|-------|----------------------|--|----|----|----|----|---------------------------------------------------|--|----|----|----|----|----------|--|-------------|--|--|-----------------------|-----|-----|-----|--------|--|----|----|----|----|---------------|--|----|----|----|----|--------------------------|--|----|----|---|---|--------------------|--|----|---|---|---|--------|--|------|-------|--|-------|--------|------|------|------|--|------|------|------|--|-------|-----------------------|---|-------|
| 站址选择                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |       |             |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 1.                                                | 汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | GB50156-2021<br>4.0.1  | √     | 符合要求。       |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 2.                                                | 在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GB50156-2021<br>4.0.2  | √     | 符合要求。       |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 3.                                                | 城市建成区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GB50156-2021<br>4.0.3  | √     | 符合要求。       |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 4.                                                | <div>LNG 加气站、各类合建站中的 LNG 工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距，不应小于表 4.0.7 的规定。</div> <div>表 4.0.7 LNG 工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距(m)</div> <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">站外建(构)筑物</th><th colspan="3">站内 LNG 工艺设备</th><th rowspan="2">放空管管口、LNG 加气机、LNG 卸车点</th></tr><tr><th>一级站</th><th>二级站</th><th>三级站</th></tr><tr><td colspan="2">重要公共建筑物</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>50</td></tr><tr><td colspan="2">明火地点或散发火花地点</td><td>35</td><td>30</td><td>25</td><td>25</td></tr><tr><td rowspan="3">民用建筑保护物类别</td><td>一类保护物</td><td rowspan="3">25</td><td rowspan="3">20</td><td rowspan="3">16</td><td rowspan="3">16</td></tr><tr><td>二类保护物</td></tr><tr><td>三类保护物</td></tr><tr><td colspan="2">甲、乙类生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐</td><td>35</td><td>30</td><td>25</td><td>25</td></tr><tr><td colspan="2">丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐,以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐</td><td>25</td><td>22</td><td>20</td><td>20</td></tr></table> <div>续表 4.0.7</div> <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">站外建(构)筑物</th><th colspan="3">站内 LNG 工艺设备</th><th rowspan="2">放空管管口、LNG 加气机、LNG 卸车点</th></tr><tr><th>一级站</th><th>二级站</th><th>三级站</th></tr><tr><td colspan="2">室外变配电站</td><td>40</td><td>35</td><td>30</td><td>30</td></tr><tr><td colspan="2">铁路、地上城市轨道交通线路</td><td>80</td><td>60</td><td>50</td><td>50</td></tr><tr><td colspan="2">城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路</td><td>12</td><td>10</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td colspan="2">城市次干路、支路和三级公路、四级公路</td><td>10</td><td>8</td><td>8</td><td>6</td></tr><tr><td colspan="2">架空通信线路</td><td>1.0H</td><td colspan="2">0.75H</td><td>0.75H</td></tr><tr><td rowspan="2">架空电力线路</td><td>无绝缘层</td><td rowspan="2">1.5H</td><td colspan="2">1.5H</td><td>1.0H</td></tr><tr><td>有绝缘层</td><td colspan="2">1.0H</td><td>0.75H</td></tr></table> | 站外建(构)筑物               |       | 站内 LNG 工艺设备 |                       |  | 放空管管口、LNG 加气机、LNG 卸车点 | 一级站                   | 二级站 | 三级站 | 重要公共建筑物 |  | 80 | 80 | 80 | 50 | 明火地点或散发火花地点 |  | 35 | 30 | 25 | 25 | 民用建筑保护物类别 | 一类保护物 | 25 | 20 | 16 | 16 | 二类保护物 | 三类保护物 | 甲、乙类生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐 |  | 35 | 30 | 25 | 25 | 丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐,以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐 |  | 25 | 22 | 20 | 20 | 站外建(构)筑物 |  | 站内 LNG 工艺设备 |  |  | 放空管管口、LNG 加气机、LNG 卸车点 | 一级站 | 二级站 | 三级站 | 室外变配电站 |  | 40 | 35 | 30 | 30 | 铁路、地上城市轨道交通线路 |  | 80 | 60 | 50 | 50 | 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路 |  | 12 | 10 | 8 | 8 | 城市次干路、支路和三级公路、四级公路 |  | 10 | 8 | 8 | 6 | 架空通信线路 |  | 1.0H | 0.75H |  | 0.75H | 架空电力线路 | 无绝缘层 | 1.5H | 1.5H |  | 1.0H | 有绝缘层 | 1.0H |  | 0.75H | GB50156-2021<br>4.0.7 | √ | 符合要求。 |
| 站外建(构)筑物                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |       | 站内 LNG 工艺设备 |                       |  |                       | 放空管管口、LNG 加气机、LNG 卸车点 |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 一级站                    | 二级站   | 三级站         |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 重要公共建筑物                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 80                     | 80    | 80          | 50                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 明火地点或散发火花地点                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 35                     | 30    | 25          | 25                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 民用建筑保护物类别                                         | 一类保护物                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 25                     | 20    | 16          | 16                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
|                                                   | 二类保护物                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |       |             |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
|                                                   | 三类保护物                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |       |             |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 甲、乙类生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 35                     | 30    | 25          | 25                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐,以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 25                     | 22    | 20          | 20                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 站外建(构)筑物                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 站内 LNG 工艺设备            |       |             | 放空管管口、LNG 加气机、LNG 卸车点 |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 一级站                    | 二级站   | 三级站         |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 室外变配电站                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 40                     | 35    | 30          | 30                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 铁路、地上城市轨道交通线路                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 80                     | 60    | 50          | 50                    |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12                     | 10    | 8           | 8                     |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 城市次干路、支路和三级公路、四级公路                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10                     | 8     | 8           | 6                     |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 架空通信线路                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.0H                   | 0.75H |             | 0.75H                 |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 架空电力线路                                            | 无绝缘层                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.5H                   | 1.5H  |             | 1.0H                  |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
|                                                   | 有绝缘层                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        | 1.0H  |             | 0.75H                 |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |
| 5.                                                | 架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | GB50156-2021<br>4.0.12 | √     | 符合要求。       |                       |  |                       |                       |     |     |         |  |    |    |    |    |             |  |    |    |    |    |           |       |    |    |    |    |       |       |                      |  |    |    |    |    |                                                   |  |    |    |    |    |          |  |             |  |  |                       |     |     |     |        |  |    |    |    |    |               |  |    |    |    |    |                          |  |    |    |   |   |                    |  |    |   |   |   |        |  |      |       |  |       |        |      |      |      |  |      |      |      |  |       |                       |   |       |

| 序号           | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
| 6.           | 与汽车加油加气加氢站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油加气加氢站用地范围。                                                                                                                                                                                                                  | GB50156-2021<br>4.0.13 | √    | 符合要求。 |
| <b>总平面布置</b> |                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |      |       |
| 7.           | 车辆入口和出口应分开设置。                                                                                                                                                                                                                                          | GB50156-2021<br>5.0.1  | √    | 符合要求。 |
| 8.           | 站区内停车位和道路应符合下列规定：<br>1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。<br>2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。<br>3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且直坡向站外。<br>4 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。 | GB50156-2021<br>5.0.2  | √    | 符合要求。 |
| 9.           | 作业区与辅助服务区之间应有界线标识。                                                                                                                                                                                                                                     | GB50156-2021<br>5.0.3  | √    | 符合要求。 |
| 10.          | 在加油加气、加油加氢合建站内，宜将柴油罐布置在储气设施或储氢设施与汽油罐之间。                                                                                                                                                                                                                | GB50156-2021<br>5.0.4  | √    | 符合要求。 |
| 11.          | 加油加气加氢站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。                                                                                                                                                                                                                        | GB50156-2021<br>5.0.5  | √    | 符合要求。 |
| 12.          | 加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。                                                                                                                                                                                                           | GB50156-2021<br>5.0.8  | √    | 符合要求。 |
| 13.          | 站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积等应符合本标准第 14.2.10 条的规定。                                                                                                                                                                                                   | GB50156-2021<br>5.0.9  | √    | 符合要求。 |
| 14.          | 当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本标准第 4.0.4 条~第 4.0.8 条有关三类                                                                                                                                                                  | GB50156-2021<br>5.0.10 | √    | 符合要求。 |

| 序号          | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                   | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
|             | 保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。                                                                                                                                                                                                                |                        |      |       |
| 15.         | 汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。                                                                                                                                                                                                                                         | GB50156-2021<br>5.0.11 | √    | 符合要求。 |
| 16.         | 汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表4.0.4~表4.0.8中安全间距的1.5倍，且大于25m时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其中的安全距离应符合本标准表4.0.4~表4.0.8的相关规定。 | GB50156-2021<br>5.0.12 | √    | 符合要求。 |
| 17.         | 加油加气站站设施的防火间距不应小于表5.0.13-1和表5.0.13-2的规定。                                                                                                                                                                                                                                  | GB50156-2021<br>5.0.13 | √    | 符合要求。 |
| 18.         | 本标准表5.0.13-1、表5.0.13-2和表5.0.14中，工艺设备与站区围墙的防火间距还应符合本标准第5.0.11条的规定。设备或建（构）筑物的计算间距起止点应符合本标准附录A的规定。                                                                                                                                                                           | GB50156-2021<br>5.0.15 | √    | 符合要求。 |
| 19.         | 加油加气加氢站内爆炸危险区域的等级和范围划分应符合本标准附录C的规定。                                                                                                                                                                                                                                       | GB50156-2021<br>14.3.1 | √    | 符合要求。 |
| <b>建构筑物</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |      |       |
| 20.         | 作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构。                                                                                                                                                                                                                              | GB50156-2021<br>14.2.1 | √    | 符合要求。 |
| 21.         | 汽车加油加气加氢场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定：<br>1 罩棚应采用不燃烧材料建造；<br>2 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不                                                                                                                                                                                                   | GB50156-2021<br>14.2.2 | √    | 符合要求。 |

| 序号  | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
|     | <p>应小于 4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度；</p> <p>3 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m；</p> <p>4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的有关规定执行；</p> <p>5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定；</p> <p>6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行；</p> <p>7 设置于 CNG 设备、LNG 设备和氢气设备上方的罩棚应采用避免天然气和氢气积聚的结构形式；</p> <p>8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。</p> |                        |      |       |
| 22. | <p>加油岛、加气岛、加氢岛的设计应符合下列规定：</p> <p>1 加油岛、加气岛、加氢岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.20m；</p> <p>2 加油岛、加气岛、加氢岛两端的宽度不应小于 1.2m；</p> <p>3 加油岛、加气岛、加氢岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m；</p> <p>4 靠近岛端部的加油机、加气机、加氢机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应小于 0.5m，并应设置牢固。</p>                                                                                           | GB50156-2021<br>14.2.3 | √    | 符合要求。 |
| 23. | <p>汽车加油加气加氢站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体内部；工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体内部时，房间或箱体内部应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备，并应符合本标准第 14.1.4 条的规定。</p>                                                                                                                                                                                                                                            | GB50156-2021<br>14.2.7 | √    | 符合要求。 |
| 24. | <p>站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成，站房内可设非明火餐厨设备。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | GB50156-2021<br>14.2.9 | √    | 符合要求。 |

| 序号  | 检查项目及内容                                                                                                                 | 依据标准                    | 检查结果 | 备注    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------|
| 25. | 站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300 m <sup>2</sup> ，且该站房内不得有明火设备。                                                            | GB50156-2021<br>14.2.10 | √    | 符合要求。 |
| 26. | 站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间应设置无门窗洞口，且耐火极限不低于 3.00h 的实体墙。            | GB50156-2021<br>14.2.12 | √    | 符合要求。 |
| 27. | 站房可设在站外民用建筑物内或与站外民用建筑物合建，并应符合下列规定：<br>1 站房与民用建筑物之间不得有连接通道；<br>2 站房应单独开设通向汽车加油加气加氢站的出入口；<br>3 民用建筑物不得有直接通向汽车加油加气加氢站的出入口。 | GB50156-2021<br>14.2.13 | √    | 符合要求。 |
| 28. | 加油站、LPG 加气站、LNG 加气站和 L-CNG 加气站内不应建地下和半地下室，消防水池应具有通风条件。                                                                  | GB50156-2021<br>14.2.15 | √    | 符合要求。 |

### 5.1.1.2 单元小结

本单元采用安全检查表共检查 28 项，全部合格。

## 5.1.2 工艺、设备设施评价单元

### 5.1.2.1 预先危险性分析方法

表 5.1-2 加气系统预先危险性分析汇总表

| 序号 | 危险有害因素 | 触发条件                                                                                                                               | 可能性等级 | 严重等级 | 控制和削减措施                                                                                                                                  |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 火灾、爆炸  | 1、天然气泄漏<br>(1) 管线、阀门、法兰等破裂或连接松动或垫片损坏；<br>(2) 泵破裂、泵密封件损坏泄漏；<br>(3) 人为破坏造成容器及管线、管件等破坏而泄漏；<br>(4) 由于车辆之间或与建筑物之间发生碰撞泄漏；<br>(5) 超压破裂泄漏； | D     | II   | 1、选用优质的耐高压材质的管线、阀门、法兰；<br>2、选择优质泵，选择好的机械密封材质；<br>3、加强管理，安全操作；<br>4、加气机接地良好，防雷、防静电接地装置定期检测；<br>5、电气设备为防爆型；<br>6、编制应急预案并演习；<br>7、加气机设置在室外； |

| 序号 | 危险因素  | 触发条件                                                                                                                                                                                                                             | 可能性等级 | 严重等级 | 控制和削减措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       | (6) 安全阀等附件失效；<br>(7) 天然气管道腐蚀、超压泄漏；<br>2、加气作业<br>(1) 加气车辆未熄火；<br>(2) 加气机未静电接地或静电接地系统失效；<br>(3) 违章使用明火设备；<br>(4) 爆炸危险区域内电气设备不防爆；<br>(5) 天然气泄漏聚集；<br>(6) 人员使用火机造成火花；<br>3、通风不良，报警失效达到爆炸极限；<br>4、存在激发能源（注）。<br>5、车用储气钢瓶不合格、安全阀测压计失效。 |       |      | 8、设置安全标志；<br>9、配置灭火器材，完好可用；<br>10、按规定检查检修设备，加气管线；<br>11、按规定定期检测校验接地电阻、安全阀；<br>12、维修时不使用发生火花的工具；<br>13、动火遵守相应标准规范的规定；<br>14、作业人员严格执行操作规程；<br>15、保证汽车加气时关闭发动机；<br>16、给汽车加气时严禁使用手机等产生电子火花的设备；<br>17、现场安装可燃气体报警器，报警系统完好，站内各角落都能听到报警声音；<br>18、加气车辆应及时检修，避免因刹车不良造成车辆进站肇事；<br>19、加气前检查车用储气钢瓶合格证书；<br>20、杜绝产生激发能源。 |
| 2  | 触电    | 1、电气设备、电动工具金属外壳带电；<br>2、安全距离不够（室内线路、用电设备及检修安全距离）；<br>3、电气线路或电气设备绝缘性能降低、漏电；<br>4、电气设备防护设施缺陷或缺少；<br>5、保护接地、接零不当或缺少；<br>6、防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当；<br>7、雷击（直雷击、感应雷、雷电波侵入）。                                                               | D     | II   | 1、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，定期检查、维修；<br>2、防止人体接近或触及带电体；<br>3、保证一定安全距离；<br>4、保护接地或保护接零；<br>5、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业；<br>6、建立电气安全规程和安全操作规程，严格执行；<br>7、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法；<br>8、做好电气线路和单相电气设备、电动机、泵、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养；<br>9、禁止非电工进行电气操作；<br>10、对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测；<br>11、做好警示标志。                   |
| 3  | 车辆伤害  | 1、汽车在进站过程中，由于汽车驾驶员违章驾驶、瞭望不够；<br>2、制动失灵；<br>3、道路上冰雪；<br>4、无证驾驶。                                                                                                                                                                   | D     | III  | 1、加强对职工的安全教育、杜绝违章作业，违反劳动纪律；<br>2、工作时注意力集中，要注意观察；<br>3、设置警示标志；<br>4、杜绝闲杂人员出现在危险场所；<br>5、持证上岗。                                                                                                                                                                                                               |
| 4  | 中毒和窒息 | 1、管线、阀门、法兰等破裂或连接松动或垫片损坏，泄漏；<br>2、撞击（如车辆撞击、物体打击）或人为破坏造成容器                                                                                                                                                                         | E     | II   | 1、选用优质的耐高压材质的管线、阀门，满足 GB50235 的有关规定的要求；<br>2、机械密封良好；<br>3、可燃气体检测报警系统运行可靠；<br>4、处理泄漏故障时佩戴面具或氧气呼                                                                                                                                                                                                             |

| 序号 | 危险因素 | 触发条件                                     | 可能性等级 | 严重等级 | 控制和削减措施                                                                                                                     |
|----|------|------------------------------------------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      | 及管线、管件等破坏而泄漏；<br>3、可燃气体报警器失效。<br>4、通风不良。 |       |      | 吸器；<br>5、设置良好的自然通风和机械通风；<br>6、设置安全标志；<br>7、按规定检查检验设备、压力容器、压力管道；<br>8、作业人员严格执行安全操作规程；<br>9、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法。 |
| 5  | 其他伤害 | 人员直接接触泄漏的LNG。                            | E     | II   | 检维修作业时佩戴防护面罩、手套、防护服等劳动保护用品。                                                                                                 |

表 5.2-3 LNG 橇装设备预先危险性分析汇总表

| 序号 | 危险因素  | 触发条件                                                                                                                                                                        | 可能性等级 | 严重等级 | 控制和削减措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 火灾、爆炸 | 1、天然气泄漏<br>（1）管线、阀门、法兰、管束拖车等破裂或连接松动或垫片损坏泄漏；<br>（2）人为破坏造成管束拖车、容器及管线、管件等破坏而泄漏；<br>（3）由于车辆之间或与建筑物之间发生碰撞泄漏；<br>（4）超压破裂泄漏；<br>（5）安全阀等附件失效；<br>2、通风不良，报警失效达到爆炸极限；<br>3、存在激发能源（注）。 | D     | II   | 1、选用优质的耐高压材质的管线、阀门、法兰，满足 GB50235 的有关规定的要求；经常检查、检测、巡视；<br>2、选择优质泵，选择好的机械密封材质；<br>3、卸车时接地良好；<br>4、设置车辆防止溜坡措施；<br>5、设置安全标志；<br>6、设置灭火器材，完好可用；<br>7、按规定检查检修设备、压力容器；<br>8、按规定定期检测校验接地电阻、安全阀；<br>9、维修时不使用发生火花的工具；<br>10、动火遵守相应标准规范的规定；<br>11、作业人员严格执行操作规程；<br>12、保证拖车卸气时关闭发动机，并使车固定，不发生溜车现象；<br>13、杜绝产生激发能源。 |
| 2  | 中毒和窒息 | 1、管线、阀门、法兰、管束拖车等破裂或连接松动或垫片损坏，发生泄漏；<br>2、撞击（如车辆撞击、物体打击）或人为破坏造成管束拖车、容器及管线、管件等破坏而泄漏；<br>3、安全阀等附件失效、损坏或操作不当；<br>4、超压破裂泄漏；<br>5、可燃气体报警器失效；<br>6、通风不良。                            | E     | II   | 1、选用优质的耐高压材质的管线、阀门，满足 GB50235 的有关规定的要求；<br>2、选择优质泵，选择好的机械密封材质；<br>3、设置车辆防止溜坡措施；<br>4、保证可燃气体检测报警系统运行可靠；<br>5、处理泄漏故障时戴面具或氧气呼吸器；<br>6、设置良好的自然通风和机械通风；<br>7、设置安全标志；<br>8、按规定检查检验设备、压力容器、压力管道；<br>9、作业人员严格执行安全操作规程。                                                                                         |

| 序号 | 危险因素 | 触发条件                                                                                                                                                               | 可能性等级 | 严重等级 | 控制和削减措施                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | 触电   | 1、电气设备、电动工具金属外壳带电；<br>2、安全距离不够（室内线路、用电设备及检修安全距离）；<br>3、电气线路或电气设备绝缘性能降低、漏电；<br>4、电气设备防护设施缺陷或缺少；<br>5、保护接地、接零不当或缺少；<br>6、防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当；<br>7、雷击（直雷击、感应雷、雷电波侵入）。 | D     | II   | 1、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，定期检查、维修；<br>2、防止人体接近或触及带电体；<br>3、保证一定安全距离；<br>4、保护接地或保护接零；<br>5、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业；<br>6、建立电气安全规程和安全操作规程，严格执行；<br>7、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法；<br>8、做好电气线路和单相电气设备、电动机、泵、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养；<br>9、禁止非电工进行电气操作；<br>10、对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测；<br>11、做好警示标志。 |
| 4  | 车辆伤害 | 1、汽车在进站过程中，由于汽车驾驶员违章驾驶、瞭望不够；<br>2、制动失灵；<br>3、道路上冰雪；<br>4、无证驾驶。                                                                                                     | D     | III  | 1、加强对职工的安全教育、杜绝违章作业，违反劳动纪律；<br>2、工作时要注意力集中，要注意观察；<br>3、设置警示标志；<br>4、加强管理杜绝闲杂人员出现在危险场所；<br>5、持证上岗。                                                                                                                                                                                        |

通过对以上评价单元的分析评价，本项目存在火灾、爆炸、触电、中毒和窒息、车辆伤害、其他伤害等危险、有害因素，发生事故的可能性等级为 D、E，严重等级为 II~III。尽管发生事故的可能性不大，但一旦发生事故，其严重等级为 II~III，应严格执行站内的安全管理制度和安全操作规程，杜绝事故的发生。

### 5.1.2.2 风险评价指数矩阵法

风险评价指数矩阵评价结果表：

表 5.1-4 风险评价指数矩阵评价结果表

| 单元   | 序号 | 事故类型  | 可能性等级 | 危险等级 | 危险风险指数 | 风险指数评价结果 |
|------|----|-------|-------|------|--------|----------|
| 加气系统 | 1  | 火灾、爆炸 | D     | II   | 10     | 有条件接受风险  |
|      | 2  | 触电    | D     | II   | 10     | 有条件接受风险  |
|      | 3  | 车辆伤害  | D     | III  | 14     | 有条件接受风险  |
|      | 4  | 中毒和窒息 | E     | II   | 15     | 有条件接受风险  |

| 单元              | 序号 | 事故类型  | 可能性等级 | 危险等级 | 危险风险指数 | 风险指数评价结果 |
|-----------------|----|-------|-------|------|--------|----------|
|                 | 5  | 灼烫    | E     | II   | 15     | 有条件接受风险  |
| LNG<br>橇装<br>设备 | 5  | 火灾、爆炸 | D     | II   | 10     | 有条件接受风险  |
|                 | 6  | 中毒和窒息 | E     | II   | 15     | 有条件接受风险  |
|                 | 7  | 触电    | D     | II   | 10     | 有条件接受风险  |
|                 | 8  | 车辆伤害  | D     | III  | 14     | 有条件接受风险  |

通过风险指数矩阵分析，得知本项目发生事故的可能等级为 D、E，危险等级为 II~III，危险风险指数 10~15，所有的危险均属于有条件接受的风险。

### 5.1.2.3 安全检查表

表 5.1-5 工艺、设备设施评价单元安全检查表

| 序号                  | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 依据标准                  | 检查结果 | 备注    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|-------|
| <b>LNG 储罐、泵和气化器</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |      |       |
| 1.                  | 在城市中心区内，各类 LNG 加气站及加油加气合建站，应采用地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐。                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GB50156-2021<br>9.1.2 | √    | 符合要求。 |
| 2.                  | 地上 LNG 储罐等设备和非箱式 LNG 橇装设备的设置，应符合下列规定：<br>1 LNG 储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径的 1/2，且不应小于 2m。<br>2 LNG 储罐组四周应设防护堤，堤内的有效容量不应小于其中一个最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m，防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8m，且应至少高出堤外地面 0.4m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造，应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。<br>3 防护堤内不应设置其他可燃液体储罐、CNG 储气瓶（组）或储气井。非明火气化器和 LNG 泵可设置在防护堤内。 | GB50156-2021<br>9.1.3 | √    | 符合要求。 |
| 3.                  | 箱式 LNG 橇装设备的设置应符合下列规定：<br>1 LNG 橇装设备的主箱体内侧应设拦蓄池，拦蓄池内的有效容量不应小于 LNG 储罐的容量，                                                                                                                                                                                                                                                                       | GB50156-2021<br>9.1.4 | √    | 符合要求。 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 依据标准                  | 检查结果 | 备注    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|-------|
|    | <p>且拦蓄池侧板的高度不应小于 1.2m，LNG 储罐外壁至拦蓄池侧板的净距不应小于 0.3m；</p> <p>2 拦蓄池的底板和侧板应采用耐低温不锈钢材料，并应保证拦蓄池的强度和刚度能满足容纳泄漏的 LNG 的需要；</p> <p>3 LNG 橇装设备主箱体应能容纳橇体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备，主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶应设置百叶窗，百叶窗应能有效防止雨水淋入箱体内部；</p> <p>4 LNG 橇装设备的主箱体应采取通风措施，并应符合本标准第 14.1.4 条的规定；</p> <p>5 箱体材料应为金属材料，不得采用可燃材料。</p> |                       |      |       |
| 4. | <p>LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定：</p> <p>1 储罐应设置全启封闭式安全阀，且不应少于 2 个，其中 1 个应为备用，安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定；</p> <p>2 安全阀与储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态；</p> <p>3 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀；</p> <p>4 LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接应采用焊接，阀体材质应与管子材质相适应。</p>                                                        | GB50156-2021<br>9.1.7 | √    | 符合要求。 |
| 5. | <p>LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定：</p> <p>1 LNG 储罐应设置液位计和高液位报警器，高液位报警器应与进液管道紧急切断阀连锁；</p> <p>2 LNG 储罐最高液位以上部位应设置压力表；</p> <p>3 在内罐与外罐之间应设置检测环形空间绝对压力的仪器或检测接口；</p> <p>4 液位计、压力表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p>                                                                                                                | GB50156-2021<br>9.1.8 | √    | 符合要求。 |
| 6. | <p>充装 LNG 汽车系统使用的潜液泵宜安装在泵池内。潜液泵罐的设计应符合本标准第 9.1.1 条的规定。LNG 潜液泵罐的管路系统和附属设备的设置应符合下列规定：</p> <p>1 LNG 储罐的底部（外壁）与潜液泵罐的顶部</p>                                                                                                                                                                                       | GB50156-2021<br>9.1.9 | √    | 符合要求。 |

| 序号      | 检查项目及内容                                                                                                                                                                    | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
|         | （外壁）的高差，应满足 LNG 潜液泵的性能要求；<br>2 潜液泵罐的回气管道宜与 LNG 储罐的气相管道接通，且不应有袋形；<br>3 潜液泵罐应设置温度和压力检测仪表，温度和压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示；<br>4 在泵的出口管道上应设置全启封闭式安全阀和紧急切断阀，泵出口宜设置止回阀。        |                        |      |       |
| 7.      | 气化器的设置应符合下列规定：<br>1 气化器的选用应符合当地冬季气温条件下的使用要求；<br>2 气化器的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍；<br>3 高压气化器出口气体温度不应低于 5℃；<br>4 高压气化器出口应设置温度和压力检测仪表，并应与柱塞泵联锁，温度和压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。 | GB50156-2021<br>9.1.11 | √    | 符合要求。 |
| LNG 卸车区 |                                                                                                                                                                            |                        |      |       |
| 8.      | 连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。                                                                                                                                          | GB50156-2021<br>9.2.1  | √    | 符合要求。 |
| 9.      | LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。                                                                                                         | GB50156-2021<br>9.2.2  | √    | 符合要求。 |
| 加气区     |                                                                                                                                                                            |                        |      |       |
| 10.     | 加气机不得设置在室内。                                                                                                                                                                | GB50156-2021<br>9.3.1  | √    | 符合要求。 |
| 11.     | LNG 加气机应符合下列规定：<br>1 加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力；<br>2 气机计量误差宜不大于 1.5%；<br>3 加气机加气软管应设安全拉断阀，安全拉断阀的脱离拉力宜为 400N~600N；<br>4 加气机配置的软管应符合本标准第 9.2.2 条的规定，软管的长度不应大于 6m。            | GB50156-2021<br>9.3.2  | √    | 符合要求。 |

| 序号              | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                             | 依据标准                  | 检查结果 | 备注    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|-------|
| 12.             | 在 LNG 加气岛上宜配置氮气或压缩空气管吹扫接头，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。                                                                                                                                                                     | GB50156-2021<br>9.3.3 | √    | 符合要求。 |
| <b>LNG 管道系统</b> |                                                                                                                                                                                                                     |                       |      |       |
| 13.             | LNG 管道和低温气相管道的设计应符合下列规定：<br>1 管道系统的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍，且不应小于所连接设备或容器的设计压力与静压头之和；<br>2 管道的设计温度不应高于-196℃；<br>3 管道和管件材质应采用耐低温不锈钢，管道应符合现行国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB/T38810 的有关规定，管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T12459 的有关规定。 | GB50156-2021<br>9.4.1 | √    | 符合要求。 |
| 14.             | 阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T24925 的有关规定。紧急切断阀的选用应符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关规定。                                                                                                                               | GB50156-2021<br>9.4.2 | √    | 符合要求。 |
| 15.             | 远程控制的阀门均应具有手动操作功能。                                                                                                                                                                                                  | GB50156-2021<br>9.4.3 | √    | 符合要求。 |
| 16.             | 低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮性能良好的不燃材料或外层为不燃材料、里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。低温管道绝热工程应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 的有关规定。                                                                                                               | GB50156-2021<br>9.4.4 | √    | 符合要求。 |
| 17.             | LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置，泄压排放的气体应接入放空管。                                                                                                                                                                          | GB50156-2021<br>9.4.5 | √    | 符合要求。 |
| 18.             | LNG 设备和管道的天然气放空应符合下列规定：<br>1 加气站内应设集中放空管，LNG 储罐的放空管应接入集中放空管，其他设备和管道的放空管宜接入集中放空管；<br>2 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的建筑物顶或设备平台 2m 及以上，且距地面不应小于 5m；                                                                        | GB50156-2021<br>9.4.6 | √    | 符合要求。 |

| 序号            | 检查项目及内容                                                                                   | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
|               | 3 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空，放空天然气的温度不宜低于-107℃。                                                 |                        |      |       |
| 19.           | 当 LNG 管道需要采用封闭管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填实。                                                          | GB50156-2021<br>9.4.7  | √    | 符合要求。 |
| <b>报警系统</b>   |                                                                                           |                        |      |       |
| 20.           | 加气站、加油加气合建站、加油加氢合建站内设置有 LPG 设备、LNG 设备的露天场所和设置有 CNG 设备、氢气设备与液氢设备的房间内、箱柜内、罩棚下，应设置可燃气体检测器。   | GB50156-2021<br>13.4.1 | √    | 符合要求。 |
| 21.           | 可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。                                                        | GB50156-2021<br>13.4.2 | √    | 符合要求。 |
| 22.           | LPG 储罐和 LNG 储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。                                                    | GB50156-2021<br>13.4.3 | √    | 符合要求。 |
| 23.           | 报警器宜集中设置在控制室或值班室内。                                                                        | GB50156-2021<br>13.4.4 | √    | 符合要求。 |
| 24.           | 报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。                                                              | GB50156-2021<br>13.4.5 | √    | 符合要求。 |
| 25.           | 可燃气体检测器和报警器的选用和安装应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的有关规定。                         | GB50156-2021<br>13.4.6 | √    | 符合要求。 |
| 26.           | LNG 泵应设超温、超压自动停泵保护装置。                                                                     | GB50156-2021<br>13.4.6 | √    | 符合要求。 |
| <b>紧急切断系统</b> |                                                                                           |                        |      |       |
| 27.           | 汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。                                        | GB50156-2021<br>13.5.1 | √    | 符合要求。 |
| 28.           | 紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：<br>1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；<br>2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。 | GB50156-2021<br>13.5.2 | √    | 符合要求。 |
| 29.           | 工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。                                                  | GB50156-2021<br>13.5.3 | √    | 符合要求。 |

| 序号   | 检查项目及内容                                                  | 依据标准                    | 检查结果 | 备注    |
|------|----------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------|
| 30.  | 紧急切断系统应只能手动复位。                                           | GB50156-2021<br>13.5.4  | √    | 符合要求。 |
| 安全标识 |                                                          |                         |      |       |
| 31.  | 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。              | 《危险化学品安全管理条例》<br>第二十条   | √    | 符合要求。 |
| 32.  | 作业区应按 GB/T2893.5、GB2894、GB13495.1、GB15630 的规定设置安全标志和安全色。 | AQ3010-2022<br>4.4      | √    | 符合要求。 |
| 33.  | 加油岛、加气岛的罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。                 | XF/T3004-2020<br>8.2    | √    | 符合要求。 |
| 34.  | 进入受限空间作业前，应针对作业内容，对受限空间进行危害识别和风险评估。制定相应的作业程序及安全措施。       | GB/T12801-2008<br>6.4.5 | √    | 符合要求。 |

#### 5.1.2.4 单元小结

通过风险指数矩阵分析，得知本项目发生事故的可能等级为 D、E，危险等级为Ⅱ~Ⅲ，危险风险指数 10~15，所有的危险均属于有条件接受的风险。

通过依据国家有关安全生产法律法规、标准规范，用安全检查表对 LNG 加气工艺、设备设施单元进行检查，本单元共设检查项 34 项，均符合要求。

### 5.1.3 公用工程评价单元

#### 5.1.3.1 安全检查表

表 5.1-6 公用工程评价单元安全检查表

| 序号  | 检查项目                                                                     | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
| 供配电 |                                                                          |                        |      |       |
| 1.  | 汽车加油加气加氢站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电电源。                                     | GB50156-2021<br>13.1.1 | √    | 符合要求。 |
| 2.  | 加油站、LPG 加气站宜采用电压为 380/220V 的外接电源，CNG 加气站、LNG 加气站、加氢合建站宜采用电压为 10kV 的外接电源。 | GB50156-2021<br>13.1.2 | √    | 符合要求。 |

| 序号  | 检查项目                                                                                                                  | 依据标准                    | 检查结果 | 备注    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------|
| 3.  | 汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。                                                          | GB50156-2021<br>13.1.3  | √    | 符合要求。 |
| 4.  | 汽车加油加气加氢站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。                                                                             | GB50156-2021<br>13.1.5  | √    | 符合要求。 |
| 5.  | 当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。                                                 | GB50156-2021<br>13.1.6  | √    | 符合要求。 |
| 6.  | 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设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。                                                       | GB50156-2021<br>13.1.7  | √    | 符合要求。 |
| 7.  | 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。                                                 | GB50156-2021<br>13.1.8  | √    | 符合要求。 |
| 8.  | 配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨/雪飘入的措施。 | GB50054-2011<br>4.3.7   | √    | 符合要求。 |
| 9.  | 落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm 以上，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。                                       | GB50054-2011<br>4.2.1   | √    | 符合要求。 |
| 10. | 配电线路应装设短路保护和过负荷保护。                                                                                                    | GB50054-2011<br>6.1.1   | √    | 符合要求。 |
| 11. | 一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。                                                                        | GB/T13869-2017<br>5.1.1 | √    | 符合要求。 |
| 12. | 当电缆导管与仪表、检测元件、电气设备、接线箱连接时，或进入仪表盘、柜、箱时，应安装防爆密封管件，并应充填密封。                                                               | GB50093-2013<br>10.1.6  | √    | 符合要求。 |

| 序号            | 检查项目                                                                                                                                                                                                              | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
| <b>防雷、防静电</b> |                                                                                                                                                                                                                   |                        |      |       |
| 13.           | 钢制油罐、LPG 储罐、LNG 储罐、CNG 储气瓶（组）、储氢容器和液氢储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。CNG 和氢气的长管拖车或管束式集装箱停放场地、卸车点车辆停放场地应设两处临时用固定防雷接地装置。                                                                                                       | GB50156-2021<br>13.2.1 | √    | 符合要求。 |
| 14.           | 汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 $4\Omega$ 。                                                                                                                                          | GB50156-2021<br>13.2.2 | √    | 符合要求。 |
| 15.           | 埋地钢制油罐、埋地 LPG 储罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。                                                                                                                                                | GB50156-2021<br>13.2.4 | √    | 符合要求。 |
| 16.           | 汽车加油加气加氢站内油气放空管在接入全站共用接地装置后，可不单独做防雷接地。                                                                                                                                                                            | GB50156-2021<br>13.2.5 | √    | 符合要求。 |
| 17.           | 当汽车加油加气加氢站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带（网）保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，但应符合下列规定：<br>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；<br>2 金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm；<br>3 金属板应无绝缘被覆层。 | GB50156-2021<br>13.2.6 | √    | 符合要求。 |
| 18.           | 汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。                                                                                                                                                             | GB50156-2021<br>13.2.7 | √    | 符合要求。 |
| 19.           | 汽车加油加气加氢站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。                                                                                                                                                        | GB50156-2021<br>13.2.8 | √    | 符合要求。 |
| 20.           | 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当                                                                                                                                                                                       | GB50156-2021           | √    | 符合要求。 |

| 序号   | 检查项目                                                                                                   | 依据标准                    | 检查结果 | 备注                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------------------|
|      | 外供电电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。              | 13.2.9                  |      |                       |
| 21.  | 地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，接地电阻不应大于 $30\ \Omega$ 。                   | GB50156-2021<br>13.2.10 | √    | 符合要求。                 |
| 22.  | 加油加气加氢站的油罐车 LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地应设卸车或卸气临时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。                        | GB50156-2021<br>13.2.11 | √    | 符合要求。                 |
| 23.  | 在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。                                         | GB50156-2021<br>13.2.12 | √    | 符合要求。                 |
| 24.  | 防静电接地装置的接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ 。                                                                       | GB50156-2021<br>13.2.15 | √    | 符合要求。                 |
| 25.  | 油罐车、LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置不应设置在爆炸危险 1 区。                                                | GB50156-2021<br>13.2.15 | √    | 符合要求。                 |
| 消防设施 |                                                                                                        |                         |      |                       |
| 26.  | 加油加气加氢站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定：<br>每 2 台加气（氢）机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，加气（氢）机不足 2 台应按 2 台配置；               | GB50156-2021<br>12.1.1  | ×    | 加气机配置的手提式干粉灭火器少于 2 具。 |
| 27.  | 地上 LPG 储罐、地上 LNG 储罐、地下和半地下 LNG 储罐、地上液氢储罐、CNG 储气设施，应配置 2 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置； |                         | √    | 符合要求。                 |
| 28.  | LPG 泵、LNG 泵、液氢增压泵、压缩机操作间（棚、箱），应按建筑面积每 $50\ \text{m}^2$ 配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器；                         |                         | √    | 符合要求。                 |

| 序号    | 检查项目                                                                                                   | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
| 29.   | 一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m <sup>3</sup> ；三级加油站应配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m <sup>3</sup> 。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。 |                        | √    | 符合要求。 |
| 30.   | 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。                                                                        | GB55036-2022<br>10.0.3 | √    | 符合要求。 |
| 供暖、排水 |                                                                                                        |                        |      |       |
| 31.   | 站内地面雨水可散流排出站外，当加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站的雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置；                                       | GB50156-2021<br>12.3.2 | √    | 符合要求。 |
| 32.   | 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定；                                                                             |                        | √    | 符合要求。 |
| 33.   | 排水井、雨水口和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。                                                                 |                        | √    | 符合要求。 |

### 5.1.3.2 单元小结

本单元采用安全检查表共检查 33 项，其中 32 项合格，1 项不合格，不合格项见 7.2 节。

## 5.1.4 安全管理评价单元

### 5.1.4.1 安全检查表

表 5.1-7 安全管理评价单元安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                        | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
| 1  | 从事危险化学品经营的企业应当具备下列条件：<br>1、有符合国家标准、行业标准的经营场所，储存危险化学品的，还应当有符合国家标准、行业标准的储存设施；<br>2、从业人员经过专业技术培训并经考核合格；<br>3、有健全的安全管理规章制度；<br>4、有专职安全管理人员；<br>5、有符合国家规定的危险化学品事故应急预案和必要的应急救援器材、设备； | 《危险化学品安全管理条例》<br>第三十四条 | √    | 符合要求。 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                         | 依据标准                         | 检查结果 | 备注    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|-------|
|    | 6、法律、法规规定的其他条件。                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |      |       |
| 2  | 从事燃气经营活动的企业应当取得燃气经营许可证，并按照燃气经营许可的经营类别、经营区域和有效期限等从事燃气经营活动。                                                                                                                                                                                                                       | 《天津市燃气经营许可管理办法》<br>第四条       | √    | 符合要求。 |
| 3  | 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。<br>生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。                                                                                                                                                                                 | 《安全生产法》<br>第二十二条             | √    | 符合要求。 |
| 4  | 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的法人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。<br>有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。                                                                         | 《安全生产法》<br>第二十三条             | √    | 符合要求。 |
| 5  | 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，应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员：<br>（一）从业人员不足三十人的，应当配备一名专职安全生产管理人员；<br>（二）从业人员三十人以上不足一百人的，应当设置安全生产管理机构，配备二名以上专职安全生产管理人员；<br>（三）从业人员一百人以上不足一千人的，应当设置安全生产管理机构，配备四名以上专职安全生产管理人员；<br>（四）从业人员一千人以上的，应当设置安全生产管理机构，并按不低于从业人员千分之五的比例配备专职安全生产管理人员。 | 《天津市安全生产条例(2024年修订)》<br>第二十条 | √    | 符合要求。 |
| 6  | 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。                                                                                                                                                                                                                          | 《安全生产法》<br>第二十七条             | √    | 符合要求。 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                         | 依据标准                   | 检查结果 | 备注    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-------|
| 7  | 生产经营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，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。                                                                            | 《安全生产法》<br>第二十八条       | √    | 符合要求。 |
| 8  | （三）有固定的经营场所，有完善的安全管理制度和健全的经营方案。<br>1. 有固定办公场所、经营和服务站点等。<br>2. 安全管理制度主要包括：安全生产责任制度，设施设备(含用户设施)安全巡检、检测制度，燃气质量检测制度，岗位操作规程，燃气突发事件应急预案，燃气安全宣传制度等。<br>3. 经营方案主要包括：企业章程、发展规划、工程建设计划、用户发展业务流程、故障报修、投诉处置、质量保障和安全用气服务制度等。 | 《天津市燃气经营许可管理办法》<br>第六条 | √    | 符合要求。 |
| 9  | 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。                                                                                                                               | 《安全生产法》<br>第四十四条       | √    | 符合要求。 |
| 10 | 生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。<br>生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。             | 《安全生产法》<br>第四十一条       | √    | 符合要求。 |
| 11 | 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并                                                                                                                                                                            | 《安全生产法》<br>第四十五条       | √    | 符合要求。 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                 | 依据标准                      | 检查结果 | 备注    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|-------|
|    | 监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。                                                                                                                                                                                                                   |                           |      |       |
| 12 | 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。                                                                                                                                                                                                       | 《安全生产法》<br>第四十七条          | √    | 符合要求。 |
| 13 | 危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。                                                                                                                                                                            | 《危险化学品安全管理条例》<br>第七十条     | √    | 符合要求。 |
| 14 | 危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。                                                                                                                                                                                        |                           | √    | 符合要求。 |
| 15 | 生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。<br>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，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》<br>第三十三条 | √    | 符合要求。 |
| 16 | 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。                                                                                                                                                                                                 | 《危险化学品安全管理条例》<br>第二十一条    | √    | 符合要求。 |
| 17 | 特种设备生产、使用单位（以下统称用人单位）应当聘（雇）用取得《特种设备作业人员证》的人员从事相关管理和作业工作，并对作业人员进行严格管理。<br>特种设备作业人员应当持证上岗，按章操作，发现隐患及时处置或者报告。                                                                                                                              | 《特种设备作业人员监督管理办法》<br>第五条   | √    | 符合要求。 |
| 18 | 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。<br>检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。<br>未经定期检验或者检验不合格的特种设                                                                                                  | 《特种设备安全监察条例》<br>第二十八条     | √    | 符合要求。 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                             | 依据标准                                   | 检查结果 | 备注    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------|-------|
|    | 备，不得继续使用。                                                                                                                                                                                           |                                        |      |       |
| 19 | 压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。                                                                                                                      | TSG21-2016/XG1-20<br>20<br>9.2.1.2     | √    | 符合要求。 |
| 20 | 安全阀一般每年至少校验一次，符合本规程 7.2.3.1.3.2、7.2.3.1.3.3 校验周期延长的特殊要求，经过使用单位安全管理负责人批准，可以按照其要求适当延长校验周期。                                                                                                            | TSG21-2016/XG1-20<br>20<br>7.2.3.1.3.1 | √    | 符合要求。 |
| 21 | 可燃气体探测器必须取得国家制定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。 | GB/T50493-2019<br>3.0.5                | √    | 符合要求。 |
| 22 | 加油站的防雷防静电检测应每半年一次，并具有有效期内的检测合格报告。检测报告存档备查。                                                                                                                                                          | DB12/T724.3-2017<br>3.5.3.5            | √    | 符合要求。 |

#### 5.1.4.2 单元小结

该公司制定了安全责任制、安全管理规章制度、安全技术操作规程、工艺操作规程，主要负责人和安全管理人員参加培训后取证，作业人员培训合格后上岗。定期进行安全资金投入，为作业人员配备防护用品。制定了安全生产事故综合应急预案并进行备案，定期组织开展进行应急演练和评估，提高作业人员的应急处置能力。

该单元采用安全检查表法检查，共设置检查内容 22 项，全部合格。

### 5.2 安全条件分析

#### 5.2.1 生产装置、设施的危险有害因素对生产单位周边社区的影响。

天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）坐落在天津自贸试验区（中心商务区）新港二号路增 865 号。

该站北侧为新港二号路，西侧为空地，南侧为空地，东侧为空地。周

边无风景名胜、文物古迹，没有需要特别保护的重要文物保护单位，该加油加气站对周边社区影响在可控范围内。

### 5.2.2 生产单位周边社区对生产装置、设施的影响。

该站北侧为新港二号路，西侧为空地，南侧为空地，东侧为空地。

如果道路上车辆发生火灾爆炸，有引发加油加气站火灾的可能；疲劳驾驶、刹车失灵，有撞击加油设施的可能。周边道路上行人吸烟，烟头等移动火种以及周边底商或厂房经营者违规在建筑外进行动火作业，都有引发火灾的可能，对加油加气站造成威胁。

### 5.2.3 自然条件对生产装置、设施的影响。

自然条件的危险有害因素主要包括地震、地质灾害、洪水、雷击、低温、强风等。因自然因素、地质、水文因素等原因，有造成坍塌等危险。

#### 1、地质灾害、地震

地质条件不好，在建（构）筑物的重压下，可引起建筑物的倾斜或坍塌，从而引发事故。强烈地震可造成建（构）筑物坍塌及设备损坏，造成人员伤亡。

从区域地质、区域构造发展等诸多方面分析，项目所在地区处于稳定时期。项目范围内无不良地质现象。依据《建筑抗震设计标准（2024年版）》GB/T50011-2010，滨海新区抗震设防烈度为8度，地震动峰值加速度为0.20g，设计地震分组为第二组。

#### 2、雷击

未设防雷设施，或接地设施损坏、接地不良，有可能使设备或构筑物在遭受雷电侵袭而损坏，从而引起火灾等人身伤亡事故，在进行设计、建设时，应充分考虑防雷、防静电设施的设置。

#### 3、气温

冬季室外作业时人员未穿戴防寒用品易冻伤，遭遇极端天气时，会造成室外工作人员行动不便，甚至造成各种伤害。高处作业时低温会增加高

处坠落事故发生的概率。若长时间在极端最高气温下工作，易造成人员中暑。在进行设计、建设时，应充分考虑作业场所的温度控制。

#### 4、强风

若没考虑强风影响，由于建构筑物强度和牢固性不足，有可能发生倒塌或变形，引发事故。在进行设计、建设时，应充分考虑建构筑物强度和牢固性。

综上所述，自然条件对该站会有一定影响，但是在采取相应安全措施后，影响在可控范围内。

### 5.3 安全生产条件分析

#### 5.3.1 原料、辅助材料和产品情况

该站（加气部分）经营销售天然气。天然气储存于 LNG 集成装置区。设有 60m<sup>3</sup> LNG 低温卧式储罐 1 座、储罐增压器 1 台、气化器 1 台、潜液泵 1 台。所用天然气由供气公司配送，该站无运油车辆。

#### 5.3.2 技术、工艺情况

该站工艺技术成熟，设置监测系统，设备、设施的安全性高。

#### 5.3.3 装置、设备和设施情况

该站制定设备设施的检维修管理制度，每天对加气机、LNG 集成装置区等进行检查，确保其处于安全可靠状态。在检维修前进行风险分析，作业中控制风险，并针对性的采取有效的防范措施。

#### 5.3.4 安全设施管理情况

该公司建立了安全设施清单，设置报警系统和紧急切断系统进行检查并记录。防雷设施每年两次进行定期检测。

#### 5.3.5 安全生产管理情况

##### 1、安全生产责任制

为保证加油加气站运营安全，做到责任到人、明确分工，该站已制定了自上到下各级人员的安全生产责任制，各级人员按照生产责任制执行安

全管理责任制清单见表 2.2-6。

## 2、安全生产管理制度

为了确保生产经营过程安全，该站制定了各项管理制度，并严格执行，管理制度清单见表 2.2-7。

### 1、安全技术规程和作业安全规程

该站已制定各岗位安全操作规程，各岗位人员严格执行安全操作规程，安全操作规程清单见表 2.2-8。

### 2、安全生产管理机构的设置和安全管理人员的配备

该站现有人员 15 人，建立了安全管理机构，站长负责加油加气站的日常管理工作，配备 1 名专职安全管理人员，4 名兼职安全管理人员，燃气经营企业的管理层天然气 1 名，安全生产管理人员 1 名。

### 5、主要负责人、分管负责人和安全管理人員、其他管理人員安全生产知识和管理能力

企业的主要负责人、安全生产管理人员以及运行、维护和抢修人员经专业培训并经燃气管理部门考核合格，主要负责人（负责人、站长）和安全生产管理人员已参加天津市应急管理局组织的危险化学品经营单位人员安全生产知识培训及考试，并取得安全培训证书，具备安全生产知识和管理能力。取证情况见表 2.2-9。

### 6、特种作业人员持证情况

该站在经营过程中，特种设备作业人员持证上岗，不涉及特种作业人员，需要电工作业时，由总公司统一调配持证人员进行作业。

### 7、安全生产投入情况以及为从业人员缴纳工伤保险等情况

该站建立了安全生产投入台账，按照规定提取资金进行安全投入，用于安全设施维护、人员培训及为从业人员缴纳工伤保险。

### 8、安全生产的检查情况

该站已建立安全隐患排查治理管理制度，定期开展隐患排查。

## **9、重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估及监控情况**

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该加油加气站（加气部分）经过辨识，不构成危险化学品重大危险源。

## **10、从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况**

该站已为作业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育作业人员按照使用规则佩戴、使用，防护用品在有效期内使用。

6 重大生产安全事故隐患判定

依据《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）》（安监总管三〔2017〕121号）、《商务领域安全生产重大隐患排查事项清单》（商建办便〔2023〕1400号）、《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）、《防雷安全领域重大事故隐患判定标准（试行）》（2024年12月2日中国气象局安全生产委员会办公室发布）和《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》（建城规〔2023〕4号），通过开展重大生产安全事故隐患排查，该站经营过程不存在重大生产安全事故隐患和特种设备重大事故隐患。

表 6.1-1 重大生产安全事故隐患判定标准一览表

| 序号 | 检查项目                                                                           | 检查记录                      | 是否存在重大事故隐患 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| 1. | 危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。                                            | 主要负责人和安全生产管理人员经过培训考核合格。   | 否          |
| 2. | 特种作业人员未持证上岗。                                                                   | 该站不涉及特种作业人员。              | 否          |
| 3. | 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。                                         | 该站内天然气设施与建(构)筑物的安全间距满足要求。 | 否          |
| 4. | 涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。                    | 该站不涉及重点监管危险化工工艺的装置。       | 否          |
| 5. | 构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。 | 该站不构成重大危险源                | 否          |
| 6. | 全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。                                                         | 该站不涉及液化烃                  | 否          |
| 7. | 液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。                                         | 不涉及                       | 否          |
| 8. | 光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)                                           | 该站不涉及剧毒气体、硫化氢气体管道。        | 否          |

| 序号  | 检查项目                                                                                                               | 检查记录                                                 | 是否存在重大事故隐患 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
|     | 外的公共区域。                                                                                                            |                                                      |            |
| 9.  | 地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。                                                                                           | 站区无架空电力线路穿越。                                         | 否          |
| 10. | 在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。                                                                                            | 该站不涉及化工装置。                                           | 否          |
| 11. | 使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。                                                                                         | 该站未使用淘汰落后安全技术工艺、设备。                                  | 否          |
| 12. | 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。                                                             | 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所按国家标准安装使用防爆电气设备。 | 否          |
| 13. | 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。                                                                           | 不涉及控制室和机柜间。                                          | 否          |
| 14. | 化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。                                                                            | 报警信息系统使用 UPS 做为备用电源。                                 | 否          |
| 15. | 安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。                                                                                                 | 安全阀等安全附件正常投用。                                        | 否          |
| 16. | 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。                                                                          | 建立了安全生产责任制，与岗位相匹配。制定并实施了生产安全事故隐患排查治理制度。              | 否          |
| 17. | 未制定操作规程和工艺控制指标。                                                                                                    | 制定了操作规程和工艺控制指标。                                      | 否          |
| 18. | 未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。                                                                             | 制定了动火、受限空间等特殊作业的管理制度，并有效执行。                          | 否          |
| 19. | 新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。 | 不涉及新开发的生产工艺；不涉及国内首次使用的化工工艺；不属于精细化工企业。                | 否          |
| 20. | 未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。                                                                        | 该站天然气、乙醇汽油和柴油分类储存，符合标准要求。                            | 否          |
| 21. | 特种设备有下列情形之一仍继续使用的，                                                                                                 | 不存在左述的 4 种情况。                                        | 否          |

| 序号  | 检查项目                                                                                                                                                                                                                                 | 检查记录          | 是否存在重大事故隐患 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
|     | <p>应判定为重大事故隐患。</p> <p>a)特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。</p> <p>b)特种设备发生过事故，未对其进行全面检查、消除事故隐患。</p> <p>c)未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。</p> <p>d)有 4.2~4.10 中规定的超过规定参数、使用范围的情形。</p>                                                         |               |            |
| 22. | <p>压力容器有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。</p> <p>a)定期检验的检验结论为“不符合要求”。</p> <p>b)固定式压力容器改做移动式压力容器使用。</p> <p>c)固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。</p> <p>d)快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效。</p> <p>e)氧舱的接地装置缺失或失效。</p> <p>f)氧舱安全保护联锁装置(联锁功能)失效。</p> | 不存在左述的 6 种情况。 | 否          |
| 23. | <p>电梯有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。</p> <p>a)定期检验的检验结论为“不合格”。</p> <p>b)乘客与载货电梯门锁安全回路被短接。</p> <p>c)限速器-安全钳联动试验失效。</p> <p>d)自动扶梯、自动人行道紧急停止开关缺失或失效。</p> <p>e)自动扶梯、自动人行道扶手带外缘与任何障碍物之间距离小于 400mm 时，未按要求装设防护挡板。</p>                             | 不存在左述的 5 种情况。 | 否          |
| 24. | <p>起重机械有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。</p> <p>a) 未经首次检验。</p> <p>b)定期检验(含首次检验)的检验结论为“不合格”。</p> <p>c) 急停开关缺失或失效。</p> <p>d) 起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。</p> <p>e) 室外工作的轨道式起重机械抗风防滑装置缺失或失效。</p>                                                 | 不存在左述的 5 种情况。 | 否          |
| 25. | <p>场(厂)内专用机动车辆有下列情形之一仍继续使用的，应判定为重大事故隐患。</p> <p>a)定期检验的检验结论为“不合格”。</p> <p>b)电动车辆电源紧急切断装置缺失或失效。</p>                                                                                                                                    | 不存在左述的 5 种情况。 | 否          |

| 序号  | 检查项目                                                                                                                                                        | 检查记录                                                                                               | 是否存在重大事故隐患 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|     | c)制动(包括行车、驻车)装置缺失或失效。<br>d)观光列车的牵引连接装置及其二次保护装置缺失或失效。<br>e)非公路用旅游观光车辆超过最大行驶坡度使用。                                                                             |                                                                                                    |            |
| 26. | 未将防雷安全纳入本单位安全生产责任体系（包括从主要负责人到一线员工的全员安全生产岗位责任清单、风险分级管控制度、事故隐患排查治理制度和事故应急救援预案等制度规定）的。                                                                         | 将设单位将防雷安全纳入了安全生产责任体系。                                                                              | 否          |
| 27. | 在生产经营活动中未落实防雷安全责任和强制性标准的。                                                                                                                                   | 落实防雷安全责任和强制性标准。                                                                                    | 否          |
| 28. | 雷电防护装置未经设计审核或者设计审核不合格施工的；未经竣工验收或者竣工验收不合格交付使用的。                                                                                                              | 雷电防护装置经设计审核；经竣工验收交付使用的。                                                                            | 否          |
| 29. | 在雷电防护装置设计、施工中弄虚作假的。                                                                                                                                         | 不存在弄虚作假。                                                                                           | 否          |
| 30. | 未按国家有关标准采取雷电防护措施的；雷电防护装置失效的。                                                                                                                                | 按国家有关标准采取雷电防护措施。                                                                                   | 否          |
| 31. | 未执行雷电防护装置定期检测制度，或经检测不合格而未按规定整改的。                                                                                                                            | 执行雷电防护装置定期检测制度。                                                                                    | 否          |
| 32. | 委托低于相应资质等级的雷电防护装置检测单位对其进行定期检测的。                                                                                                                             | 委托相应资质等级的雷电防护装置检测单位对其进行定期检测。                                                                       | 否          |
| 33. | 第四条 燃气经营者在安全生产管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：<br>（一）未取得燃气经营许可证从事燃气经营活动；<br>（二）未建立安全风险分级管控制度；<br>（三）未建立事故隐患排查治理制度；<br>（四）未制定生产安全事故应急救援预案；<br>（五）未建立对燃气用户燃气设施的定期安全检查制度。 | 1、已取得燃气经营许可证；<br>2、设有安全风险分级管控制度；<br>3、设有事故隐患排查治理制度；<br>4、已制定生产安全事故应急救援预案；<br>5、对燃气用户燃气设施的定期安全检查制度。 | 否          |
| 34. | 燃气经营者在燃气厂站安全管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：<br>（一）燃气储罐未设置压力、罐容或液位显示等监测装置，或不具有超限报警功能；                                                                                  | 1、设有压力、罐容或液位显示等监测装置，具有超限报警功能；<br>2、设有防止系统压力参数超过限值的自动切断和放散装置；<br>3、液化天然气设有防止装卸用管                    | 否          |

| 序号  | 检查项目                                                                                                                                                                                                                             | 检查记录                                                                                        | 是否存在重大事故隐患 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|     | <p>（二）燃气厂站内设备和管道未设置防止系统压力参数超过限值的自动切断和放散装置；</p> <p>（三）压缩天然气、液化天然气和液化石油气装卸系统未设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置；</p> <p>（四）燃气厂站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，不具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能；</p> <p>（五）燃气厂站内可燃气体泄漏浓度可能达到爆炸下限 20%的燃气设施区域内或建（构）筑物内，未设置固定式可燃气体浓度报警装置。</p> | <p>拉脱的联锁保护装置；</p> <p>4、在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能；</p> <p>5、设有固定式可燃气体浓度报警装置。</p> |            |
| 35. | <p>第六条 燃气经营者在燃气管道和调压设施安全管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：</p> <p>（一）在中压及以上地下燃气管线保护范围内，建有占压管线的建筑物、构筑物或者其他设施；</p> <p>（二）除确需穿过且已采取有效防护措施外，输配管道在排水管（沟）、供水管渠、热力管沟、电缆沟、城市轨道交通隧道和地下人行通道等地下构筑物内敷设；</p> <p>（三）调压装置未设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。</p>    | <p>1、不涉及；</p> <p>2、不涉及；</p> <p>3、设有防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。</p>                            | 否          |
| 36. | <p>第七条 燃气经营者在气瓶安全管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：</p> <p>（一）擅自为非自有气瓶充装燃气；</p> <p>（二）销售未经许可的充装单位充装的瓶装燃气；</p> <p>（三）销售充装单位擅自为非自有气瓶充装的瓶装燃气。</p>                                                                                                | <p>1、不涉及；</p> <p>2、不涉及；</p> <p>3、不涉及。</p>                                                   | 否          |
| 37. | <p>第八条 燃气经营者供应不具有标准要求警示性臭味燃气的，判定为重大隐患。</p>                                                                                                                                                                                       | 供应达到标准要求的燃气。                                                                                | 否          |
| 38. | <p>第九条 燃气经营者在对燃气用户进行安全检查时，发现有下列情形之一的，不按规</p>                                                                                                                                                                                     | <p>1、不涉及；</p> <p>2、不涉及；</p>                                                                 | 否          |

| 序号 | 检查项目                                                                                                                                                                                                             | 检查记录                        | 是否存在重大事故隐患 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|
|    | <p>定采取书面告知用户整改等措施的，判定为重大隐患：</p> <p>（一）燃气相对密度大于等于 0.75 的燃气管道、调压装置和燃具等设置在地下室、半地下室、地下箱体及其他密闭地下空间内；</p> <p>（二）燃气引入管、立管、水平干管设置在卫生间内；</p> <p>（三）燃气管道及附件、燃具设置在卧室、旅馆建筑客房等人员居住和休息的房间内；</p> <p>（四）使用国家明令淘汰的燃气燃烧器具、连接管。</p> | <p>3、不涉及；</p> <p>4、不涉及。</p> |            |

## 7 安全对策措施及建议

### 7.1 安全对策措施建议的原则

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

（1）直接安全技术措施；

（2）间接安全技术措施；

（3）指示性安全技术措施；

（4）若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

2.根据安全技术措施等级顺序的要求遵循：消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告。

3.安全对策应具有针对性、可操作性和经济合理性。

4.对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定。

### 7.2 存在问题及建议

通过现场勘查，发现天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）存在一些不安全因素，存在的问题及改进建议见下表：

表 7.2-1 存在问题及建议

| 存在问题                  | 依据标准                   | 风险程度 | 整改紧迫程度 | 建议措施                    |
|-----------------------|------------------------|------|--------|-------------------------|
| 加气机配置的手提式干粉灭火器少于 2 具。 | GB50156-2021<br>12.1.1 | 一般   | 立即整改   | 加气机配置 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。 |

### 7.3 整改落实情况

本次进行安全评价过程中共提出 1 项问题需要企业进行整改，整改完成情况具体见表 7.3-1：

表 7.3-1 整改情况一览表

| 存在问题                  | 建议措施                    | 整改合格情况 | 整改照片                                                                                |
|-----------------------|-------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 加气机配置的手提式干粉灭火器少于 2 具。 | 加气机配置 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。 | 已整改合格。 |  |

## 7.4 改进及改善建议

### （1）安全设施的更新与改进

建立安全设施台账，定期进行检查，委托有资质的单位进行检测、检验。安全设施失效及时进行更新。

### （2）安全条件和安全生产条件的完善与维护

①加油加气站应严格执行《燃气经营许可管理办法》，取得《危险化学品经营许可证》《成品油零售经营批准证书》《燃气经营许可证》后，按照许可范围开展经营活动。

②加油加气站应依据实际情况，不断完善安全生产责任制、安全生产管理制度、安全技术操作规程；明确各岗位的责任人员、责任内容和考核奖惩要求，落实全员安全生产责任。加油加气站主要负责人、安全生产管理人员应当接受安全生产教育培训和再培训，具备安全生产知识和管理能力。加油作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全培训考核合格，方可上岗作业。

③开展隐患排查，根据隐患排查的结果，制定隐患治理方案，对隐患及时进行治疗。开展安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

④定期组织应急预案的演练、做好演练评估、不断完善应急预案。

### （3）主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

完善设备设施检维修管理制度，主要装置、设备（设施）进行定期维

护和保养，定期进行防雷、防静电装置及站内电气设备设施检查，确保装置设施的有效使用。

#### （4）安全投入

安全生产投入必须纳入企业全年经济预算，确保安全资金投入满足安全生产条件需要。生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的负责人是保证安全生产资金投入的责任人，要确保本单位安全生产投入有效实施，做到安全资金专户储存，专人管理，专项使用。

#### （5）作业许可管理

站内进行特种施工作业如：动火作业、受限空间作业、高处作业等必须严格执行作业许可管理，加强作业过程的安全监督，预防事故发生。

#### （6）现场安全管理

恶劣天气情况下如：雷雨时不得进行卸气、卸油、油罐清洗、油罐量油、测量取样等作业；高强电闪、雷击和雷击频繁时，停止加气作业等。加强对进站车辆管理，非加油加气车辆不应进站停放。

## 8 安全现状评价结论

### 8.1 综述

天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）位于天津自贸试验区（中心商务区）新港二号路增 865 号。

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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2013]12 号）进行辨识，天然气属于重点监管危险化学品，加油加气站采取了相应的安全和应急处置措施。

加油加气站在经营、销售过程中主要存在火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、机械伤害、容器爆炸、其他伤害等危险、有害因素。

本加油加气站 LNG 集成装置及加气机、消防设施及给排水、电气装置、采暖通风符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 等有关标准的安全要求。

本加油加气站制定了安全责任制、安全管理规章制度、安全技术操作规程、工艺操作规程，制定了事故应急救援预案；加油加气站作业场所设置安全标志；加油加气站主要负责人和经营管理人员已取得安全生产知识和管理能力考核合格证。符合相关安全生产的法律、法规、标准规范的安全要求。

依据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》，该加油加气站（加气部分）不构成危险化学品重大危险源。

依据《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）》（安监总管三〔2017〕121 号）、《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）、《防雷安全领域重大事故隐患判定标准（试行）》（2024 年 12 月 2 日中国气象局安全生产委员会办公室发布）和《城

镇燃气经营安全重大隐患判定标准》（建城规〔2023〕4号）经过判定，该加油加气站经营过程不存在重大生产安全事故隐患。

本次评价采用的评价方法有安全检查表法、预先危险性分析和风险评价指数矩阵法。通过风险指数矩阵分析，得知本项目发生事故的可能等级为D、E，危险等级为II~III，危险风险指数10~15，所有的危险均属于有条件接受的风险。

通过采用安全检查表法对该加油加气站选址及总平面、建构筑物评价单元、工艺、设备设施评价单元、公用工程评价单元和安全管理评价单元进行分析，存在1项不符合项，该加油加气站已整改合格。

## 8.2 结论

综上所述，天津德海石油制品销售有限责任公司文化路加油加气站项目（加气部分）符合国家法律、法规、规章、标准和规范的规定，具备安全生产条件。

## 8.3 与企业交换意见的情况

评价组通过查阅相关法律、法规、标准、规范，依据被评价单位提供的资料和现场勘查，编写了安全现状评价报告。我公司评价组就安全评价范围、安全评价程序、危险有害因素分析结果、定性定量评价结果、对策措施及建议等安全评价的各个方面与被评价单位交换了意见，被评价单位同意本报告的内容。

## 9 附图及附件

### 9.1 附件

- 1、营业执照
- 2、燃气经营许可证
- 3、房地产权证
- 4、主要负责人和安全管理人員安全培训证
- 5、特种设备作业证
- 6、防雷检测报告
- 7、特种设备检测报告
- 8、安全阀、压力表、可燃气体报警器检测报告
- 9、委托书

### 9.2 附图

- 1、周边环境卫星图
- 2、平面布置图