

中国石化销售股份有限公司海南  
海口白沙门加油站（新建）  
**建设项目安全验收评价报告**  
(终稿)

建设单位：中国石化销售股份有限公司海南石油分公司

建设单位法定代表人：丁建华

建设项目单位：中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站

建设项目单位主要负责人：朱凯

建设项目单位联系人：文平

建设项目单位联系电话：15248987399

(建设单位公章)

2022 年 7 月 26 日

中国石化销售股份有限公司海南

海口白沙门加油站（新建）

## 建设项目安全验收评价报告

（终稿）

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-004

法定代表人：马浩

技术负责人：王多余

项目负责人：王小明

（安全评价机构公章）

2022 年 7 月 26 日

评 价 人 员

|         | 姓名 | 资格证书号 | 签字 |
|---------|----|-------|----|
| 项目负责人   |    |       |    |
| 项目组成员   |    |       |    |
|         |    |       |    |
| 报告编制人   |    |       |    |
|         |    |       |    |
| 报告审核人   |    |       |    |
| 过程控制负责人 |    |       |    |
| 技术负责人   |    |       |    |

## 中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站 （新建）建设项目安全验收评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2022 年 7 月 26 日

## 前 言

中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站（以下简称海口白沙门加油站）为新建项目，项目地址位于海南省海口市美兰区海甸街道六西路 18 号，本项目位于海甸六西路北侧，安民路东侧，海甸岛白沙门高尔夫练习场西侧，停车场和在建工地的南侧，坐标 N20.07 E110.32。建设单位类型：外商投资企业，法定代表人：丁建华；经营范围：危险化学品经营，危险化学品仓储，成品油批发，成品油零售，石油、天然气管道储运等。

加油站占地面积约 2398.19 m<sup>2</sup>，新建二层站房一座，建筑面积 327.6 m<sup>2</sup>；新建罩棚一座，水平投影面积 592.1 m<sup>2</sup>，罩棚下新建 6 座加油岛、4 台四枪四油品潜油泵加油机及 2 台六枪六油品潜油泵加油机（汽油枪带油气回收功能），预留三次油气回收系统（分散式）；新建 2 个充电桩、卫生间、隔油池等附属设施；设 4 个承重地下卧式油罐，其中 1 个 30m<sup>3</sup> 的 0#柴油油罐，1 个 25m<sup>3</sup> 的 92#汽油油罐，1 个 25m<sup>3</sup> 的 95#汽油油罐，1 个 25m<sup>3</sup> 的 98#汽油油罐，加油站油品油罐总容积为 105m<sup>3</sup>，其中柴油储量折半计算后总容积 90m<sup>3</sup>，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）3.0.9 条规定，海南海口白沙门加油站属三级加油站。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令【2021】第 88 号修订）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令【2011】第 591 号，国务院令【2013】645 号令修改）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令【2012】第 45 号，【2015】第 79 号修订）等法律法规的要求，中国石化销售股份有限公司海南石油分公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对中国石化销售股份有限公司海南石油分公司海南海口白沙门加油站（新建）建设项目进行安全验收评价。

我公司接到委托后于 2022 年 6 月组成评价小组，对该站所提供的资料、文件进行了审核，对现场进行了实地检查，根据《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）要求，编写此评价报告。

本评价报告是在海口白沙门加油站提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由海南海口白沙门加油站自行承担。本报告完成后，项目因工艺、设备、设施、地点、规模、范围、原辅材料等发生变化，而造成系统的安全程度随之发生变化，本报告将失去有效性。

在本次安全评价过程中得到了中国石化海南石油分公司的大力支持，在此表示衷心的感谢。不妥之处，敬请各位领导、专家批评指正。

## 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第一章 评价总则 .....                | 1  |
| 1.1 前期准备情况 .....              | 1  |
| 1.2 评价目的 .....                | 1  |
| 1.3 安全评价对象 .....              | 1  |
| 1.4 安全验收评价范围 .....            | 1  |
| 1.5 安全验收评价程序 .....            | 2  |
| 第二章 工程概况 .....                | 3  |
| 2.1 建设单位简介 .....              | 3  |
| 2.2 建设项目概况 .....              | 3  |
| 2.3 工艺流程 .....                | 14 |
| 2.4 安全设施及安全投入 .....           | 17 |
| 2.5 主要建构筑物 .....              | 19 |
| 2.6 自控仪表 .....                | 19 |
| 2.7 消防和应急救援 .....             | 19 |
| 第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....   | 21 |
| 3.1 加油站危险物质的危险、有害因素辨识结果 ..... | 21 |
| 3.2 两重点一重大分析 .....            | 21 |
| 3.3 特别管控的危险化学品识别 .....        | 22 |
| 3.4 海南禁限控危险化学品辨识结果 .....      | 22 |
| 3.5 危险、有害因素的辨识结果 .....        | 22 |
| 第四章 安全评价单元的划分结果 .....         | 23 |
| 第五章 采用的安全评价方法 .....           | 24 |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果 .....</b>    | <b>25</b> |
| 6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果 .....            | 25        |
| 6.2 外部安全条件评价单元评价结果 .....              | 25        |
| 6.3 总平面布置评价单元评价结果 .....               | 25        |
| 6.4 工艺及设备设施评价单元评价结果 .....             | 25        |
| 6.5 公用工程评价单元评价结果 .....                | 25        |
| 6.6 安全生产管理评价单元评价结果 .....              | 26        |
| <b>第七章 建设项目的安全条件和安全生产条件分析结果 .....</b> | <b>27</b> |
| 7.1 建设项目的安全条件 .....                   | 27        |
| 7.2 主要工艺技术、设备、设施安全可靠分析过程及分析结果         | 30        |
| 7.3 安全设施设计专篇落实情况 .....                | 31        |
| <b>第八章 安全对策与建议 .....</b>              | <b>36</b> |
| 8.1 安全对策措施与建议 .....                   | 36        |
| 8.2 现场检查存在的安全隐患和对策措施 .....            | 40        |
| 8.3 提高安全生产条件的建议 .....                 | 42        |
| <b>第九章 安全评价结论 .....</b>               | <b>43</b> |
| 9.1 评价结果 .....                        | 43        |
| 9.2 评价结论 .....                        | 43        |
| <b>第十章 与建设单位交换意见的情况结果 .....</b>       | <b>45</b> |
| <b>附件目录 .....</b>                     | <b>46</b> |
| F1: 危险、有害因素辨识与分析 .....                | 48        |
| F1.1 主要物质的危险、有害分析 .....               | 48        |
| F1.1.1 汽油 .....                       | 49        |
| F1.1.2 柴油 .....                       | 50        |



|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| F1.1.3 定量分析油品固有危险程度 .....   | 51        |
| F1.2 设备设施火灾危险有害性分析 .....    | 51        |
| F1.3 作业危险有害因素分析 .....       | 52        |
| F1.4 电气危险有害因素分析 .....       | 54        |
| F1.5 静电危险有害因素分析 .....       | 55        |
| F1.6 自然危险有害因素分析 .....       | 56        |
| F1.7 其它危险有害因素分析 .....       | 56        |
| F1.7.1 安全管理不到位危险因素分析 .....  | 56        |
| F1.7.2 清罐作业 .....           | 57        |
| F2: 定性、定量分析危险、有害程度的过程 ..... | 62        |
| F3: 安全评价依据 .....            | 80        |
| F4: 企业有关文件、资料 .....         | 错误！未定义书签。 |
| F5: 委托书 .....               | 错误！未定义书签。 |
| F6: 危险化学品建设项目安全条件审查意见书 .... | 错误！未定义书签。 |
| F7: 危险化学品建设项目安全审查备案登记表 .... | 错误！未定义书签。 |
| F8: 建设单位营业执照 .....          | 错误！未定义书签。 |
| F9: 建设项目单位营业执照 .....        | 错误！未定义书签。 |
| F10: 设计单位资质证书 .....         | 错误！未定义书签。 |
| F11: 施工单位资质证书 .....         | 错误！未定义书签。 |
| F12: 监理单位资质证书 .....         | 错误！未定义书签。 |
| F13: 现场勘验照片 .....           | 错误！未定义书签。 |
| F14: 土地证明 .....             | 错误！未定义书签。 |
| F15: 安全合格证 .....            | 错误！未定义书签。 |
| F16: 设备设施合格证明 .....         | 错误！未定义书签。 |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| F17: 防雷检测报告 .....               | 错误! 未定义书签。 |
| F18: 工程质量评估报告 .....             | 错误! 未定义书签。 |
| F19: 隐蔽工程照片 .....               | 错误! 未定义书签。 |
| F20: 安全生产规章制度、操作规程和应急预案目录 ..... | 错误! 未定义书签。 |
| F21: 消防检测报告 .....               | 错误! 未定义书签。 |
| F22: 安全生产责任险和工伤保险 .....         | 错误! 未定义书签。 |
| F23: 工程竣工验收报告 .....             | 错误! 未定义书签。 |
| F24: 设计变更 .....                 | 错误! 未定义书签。 |
| F25: 评审意见 .....                 | 错误! 未定义书签。 |
| F26: 整改情况 .....                 | 错误! 未定义书签。 |
| F27: 加油机内部管线法兰跨接说明 .....        | 错误! 未定义书签。 |
| F28: 专家复核意见 .....               | 错误! 未定义书签。 |
| F29: 区域位置图 .....                | 错误! 未定义书签。 |
| F30: 总平面布置图（竣工图） .....          | 错误! 未定义书签。 |
| F31: 工艺流程图 .....                | 错误! 未定义书签。 |
| F32: 爆炸危险区域划分图 .....            | 错误! 未定义书签。 |

## 第一章 评价总则

### 1.1 前期准备情况

南昌安达安全技术咨询有限公司受中国石化销售股份有限公司海南石油分公司的委托对中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站（新建）建设项目进行安全验收评价。南昌安达安全技术咨询有限公司首先根据该站的实际情况，与委托单位共同协商确定了建设项目安全验收评价的对象及范围，并签定了安全验收评价合同；其次，在充分调查研究安全评价对象的相关情况后，收集并整理了安全评价所需要的各种文件、资料和数据。为下一阶段安全评价人员现场勘验及安全评价奠定了坚实的基础。

### 1.2 评价目的

贯彻《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》以及“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确认建设项目安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准，确保其投产运行在安全上的符合性，防止和减少事故的发生，保护职工生命和企业财产安全，促进企业经济发展，同时也为应急管理部门决策和监督提供依据。

### 1.3 安全评价对象

中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站（新建）建设项目。

### 1.4 安全验收评价范围

本次安全验收评价范围海口白沙门加油站内工艺设施及其相关配套设施，具体为：选址及外部条件、总平面布置、工艺设备设施、消防器材和给排水、供配电、防雷防静电设施的实际情况及安全生产管理情

况，具体包括：油罐区、加油区、罩棚、配电间、卸油区。油气回收设施的有效性、污水排放的达标、油品运输不在本评价报告范围内。

## 1.5 安全验收评价程序

安全验收评价工作程序见图 1-1。

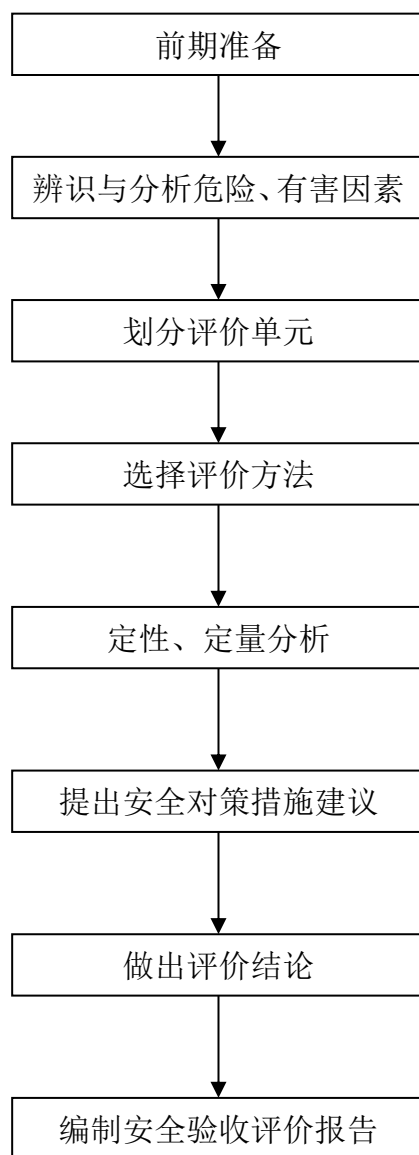


图 1-1 安全验收评价程序图

## 第二章 工程概况

### 2.1 建设单位简介

中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站隶属于中国石化销售股份有限公司海南石油分公司，中国石化销售股份有限公司海南石油分公司成立于 2000 年 4 月 5 日，建设单位类型：外商投资企业，法定代表人：丁建华；经营范围：危险化学品经营，危险化学品仓储，成品油批发，成品油零售，石油、天然气管道储运等。

### 2.2 建设项目概况

#### 2.2.1 工程地理位置

海口白沙门加油站位于海南省海口市美兰区海甸街道六西路 18 号，坐标 N20.07、E110.32。加油站东南面是白沙门高尔夫球练习场，西北面是安民路（海和路），北面和东北有停车场（停车位约 88 个车位）和空地（空地尺寸约为 69\*62m），西南面是海甸六西路和综合楼、西面有一通信塔。海甸六西路和安民路人行道下方敷设有城镇燃气管道、电力电缆。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)附录 B 的规定，东南的白沙门高尔夫球练习场为体育场（属于民用建筑二类保护物），北面的停车场停车位 88 个未达到 200 个（属于民用建筑三类保护物），西面的通信塔属于三类保护物，西南面的综合楼面积超 15000 平方米用于办公和汽车修理店面、无散发火花，属于一类保护物。区域位置见图 2-1，周边环境现状照片见图 2-2，周边关系见表 2-1。

表 2-1 周边关系

| 方位 | 周边环境  | 相邻本项目最近设施 | 实际距离(m) | 标准(m) | 是否符合 |
|----|-------|-----------|---------|-------|------|
| 东南 | 高尔夫球场 | 通气管口      | 19      | 8.5   | 符合   |
| 西南 | 海甸六西路 | 油罐        | 17.5    | 7     | 符合   |
| 西北 | 安民路   | 加油机       | 32      | 6     | 符合   |
| 北  | 停车场   | 加油机       | 74.5    | 7     | 符合   |
| 西  | 通信塔   | 加油机       | 27      | 7     | 符合   |
| 西南 | 综合路   | 油罐        | 53      | 11    | 符合   |



图 2-1 项目地理位置图



|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 加油站东南面—白沙门高尔夫球场                                                                    | 加油站西北面—安民路（海和路）                                                                     |
|  |  |
| 加油站西南面—海甸六西路、通信塔                                                                   | 加油站北面—停车场、空地                                                                        |

图 2-2 周边环境现状照片

### 2.2.2 工程自然条件

#### (1) 气象条件

本项目位于海口市美兰区，北临琼州海峡，气候温和，平均气温 24.2℃，最低平均气温 18.8℃。最热 5 月~7 月，最热 7 月，平均气温 28.3℃，6 月次之；1 月最冷，平均气温 17℃，2 月、12 月次之；夏季平均气温大于或等于 22℃。 极端气温最高：38.7℃ ，绝对最低气温：2.8℃ 。年平均降水量 1639 毫米，日均降雨量在 0.1 毫米以上，雨日 150 天以上。年平均相对湿度 85%，平均蒸发量 2596.8 毫米。年平均日照时数：2000 小时。全年平均雷击日数：114.8 天。

海口市明显受热带季风影响，冬季为东北风，夏季为东南风，常受来自太平洋的台风袭击，台风一般在七至十一月份偏多，常年主导风向为东北风，风荷载标准为 70Km/m<sup>2</sup>，年平均风速 3.4 米/秒。具体见表 2-2。

表 2-2 气象数据表

|              |           |          |
|--------------|-----------|----------|
| 历年气温 (℃)     | 历年平均气温    | 24.2℃    |
|              | 历年极端最高气温  | 38.7℃    |
|              | 历年极端最低气温  | 2.8℃     |
| 历年降水量 (mm)   | 历年平均降水量   | 1639mm   |
|              | 历年最大降水量   | 2304mm   |
|              | 历年最小降水量   | 930mm    |
| 湿度 (%)       | 历年平均相对湿度  | 85%      |
| 历年风向风速 (米/秒) | 常年主导风向    | NE       |
|              | 次风向       | SSE      |
|              | 历年平均风速    | 3.4 米/S  |
|              | 历年极大风速及风向 | 42.8 米/S |
|              | 历年台风影响个数  | 59       |
| 雷暴日(天)       | 历年平均雷暴日   | 114.8    |

加油站对气象条件的要求不高，一般气象条件下即可满足工作要求，当



地气象条件对项目影响不大，只是夏季高温季节注意人员防中暑即可。

## （2）地质条件

本项目位于海甸六西路东北侧，安民路东南侧，海甸岛白沙门高尔夫练习场西侧。场地多为草坪，地形平坦，通视条件良好。本项目原始地貌为海相沉积阶地，绝对标高为 3.51~4.14m。

根据地质勘察报告可知，项目建设场地内无滑坡、崩塌、泥石流等影响场地稳定性的不良地质作用，勘探点位未揭露埋藏的墓穴、防空洞等其他对工程不利的埋藏物。综合判定场地基本稳定，基本适宜本工程建设。

本项目工程场地类别为III类，经场地类别调整后，建设场地基本地震动峰值加速度值为 0.30g，基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.55s。抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.30g，设计地震分组为第二组。

## （3）水文

本项目场地范围内无地表水分布。项目场地位于海口市地处南渡江下游河口，地下水资源丰富，由于雨量充沛，地势低平，地处河网地带，雨水和河水有利于潜水的补给。场地地下水类型为潜水，赋存于第四纪土层孔隙中，以大气降水及地表水体和地下径流为主要补给方式，以蒸发和地下径流为主要排泄方式。初见水位深度 2.0~3.2 米，初见水位标高 0.78~1.69 米，稳定水位深度 2.0~2.9 米，稳定水位标高 1.08~1.89 米。

区域内地下水位自 5 月份开始上升，7 至 9 月份达到当年最高水位，随后逐渐下降，至次年的 4 月份达到当年的最低水位。场地历史最高地下水位及近 3~5 年最高地下水位均接近自然地表，自然条件下年变化幅度为 1.0~3.0m。场地内潜水在 II 类环境下对混凝土结构的腐蚀性等级均为微腐蚀；对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水条件下的腐蚀性等级为微腐蚀，在

干湿交替条件下的腐蚀性等级为弱腐蚀。

### 2.2.3 建设内容及规模

建设项目名称：中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站

建设单位：中国石化销售股份有限公司海南分公司

建设项目单位：中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站

建设项目性质：新建

建设项目地点：海南省海口市美兰区海甸街道六西路 18 号

建设项目投资总额：2000 万元，其中安全设施投资 150 万元，占总投资的概算比例为 7.5%

因海口市政府美兰段海口湾畅通工程，中国石化海甸溪加油站被纳入拆迁征收范围，政府同意迁建至该选点（《关于中国石化销售股份有限公司海南石油分公司土地置换有关问题的函》）。中国石化销售股份有限公司海南石油分公司于 2020 年 8 月 6 日取得该地块的土地证（土地使用性质为零售商业用地），于 2020 年 9 月 28 日取得该项目的《海南省企业投资项目备案证明》（项目代码：2020-460100-52-03-012938），并于 2020 年 12 月 30 日取得该项目的建设工程规划许可证《证书号：NO 202003765》，2021 年 1 月 19 日取得名称预核准通知书，2021 年 4 月 6 其取得海口市商务局行业规划确认（海商务审【2021】4 号），2021 年 6 月 25 日取得该项目危险化学品建设项目安全条件审查意见书《琼危化项目安条审字【2021】002 号》，2021 年 10 月 12 日取得该项目危险化学品建设项目安全审查备案批复《海危化项目安设备字【2021】002 号》。

加油站总占地面积约 2398.19 m<sup>2</sup>，新建二层站房一座，建筑面积 327.6 m<sup>2</sup>；新建罩棚一座，水平投影面积 592.1 m<sup>2</sup>，罩棚下新建 6 座加油岛、4 台四枪四油品潜油泵加油机及 2 台六枪六油品潜油泵加油机（汽油枪带油气回

收功能），预留三次油气回收系统（分散式）；新建 2 个充电桩、卫生间、隔油池等附属设施；设 4 个承重地下卧式油罐，其中 1 个 30m<sup>3</sup>的 0#柴油油罐，1 个 25m<sup>3</sup>的 92#汽油油罐，1 个 25m<sup>3</sup>的 95#汽油油罐，1 个 25m<sup>3</sup>的 98#汽油油罐，加油站油品油罐总容积为 105m<sup>3</sup>，其中柴油储量折半计算后总容积 90m<sup>3</sup>，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)3.0.9 条规定，海南海口白沙门加油站属三级加油站。该站已建设完成，试运行情况稳定。

该站由四川华果石油天然气工程设计有限责任公司进行总图、施工图设计，施工单位为海南亿丰建设工程有限公司，监理单位为河南省诚德规划管理有限公司。

表 2-3 站内设施一览表

| 序号 | 设备名称     | 型号规格              | 单位 | 数量 | 备注           |
|----|----------|-------------------|----|----|--------------|
| 1  | 加油机      | 4 台四枪加油机,2 台六枪加油机 | 台  | 6  | 潜油泵型         |
| 2  | 0#柴油储罐   | 30m <sup>3</sup>  | 台  | 1  | 卧式 SF 双层承重油罐 |
| 3  | 92#汽油储罐  | 25m <sup>3</sup>  | 台  | 1  | 卧式 SF 双层承重油罐 |
| 4  | 95#汽油储罐  | 25m <sup>3</sup>  | 台  | 1  | 卧式 SF 双层承重油罐 |
| 5  | 98#汽油储罐  | 25m <sup>3</sup>  | 台  | 1  | 卧式 SF 双层承重油罐 |
| 6  | 潜油泵      |                   | 台  | 4  | 汽、柴油         |
| 7  | 液位监测系统   |                   | 套  | 1  |              |
| 8  | 油品泄漏监测系统 |                   | 套  | 2  |              |
| 9  | 视频监控系统   |                   | 套  | 1  | 19 个摄像头      |
| 10 | 配电柜      |                   | 台  | 1  |              |
| 11 | 静电接地报警仪  |                   | 套  | 1  |              |
| 12 | 阻火器      | DN50              | 个  | 3  | 2 汽 1 柴      |
| 13 | 机械呼吸阀    | DN50              | 个  | 1  | 阻火型          |
| 14 | 快速密闭卸油接头 | DN80              | 个  | 1  | 柴油用          |
|    |          | DN80              | 个  | 3  | 汽油用          |
|    |          | DN100             | 个  | 1  | 油气回收用        |
| 15 | 卸油防溢阀    | DN100             | 个  | 4  | 3 汽 1 柴      |
| 16 | 变压器      | 400kVA            | 个  | 1  |              |
| 17 | 隔油池      |                   | 个  | 1  |              |

## 2.2.4 总平面布置

该站面向西南面方向布局，充分利用地形进行总平面布置。站区中间位置自西向东依次为加油区、罩棚（油罐在车道下方设置为承重油罐）、卸油区，自北向南为站房、罩棚。充电车位设置在出站道路西南侧，隔油池设置在西南侧绿化带中。

该站油罐区设置于站区南侧(罩棚下方)，油罐区距离海甸六西路 17.5m，最近油罐（汽油）距站房 6m。油罐区设 4 座 SF 双层埋地卧式油罐，分两排布置，分别为 98#汽油罐 1 个（25m<sup>3</sup>/个）、95#汽油罐 1 个（25m<sup>3</sup>/个）、92#汽油罐 1 个（25m<sup>3</sup>/个）、0#柴油罐 1 个（30m<sup>3</sup>/个），加油站的储油罐采用卧式 SF 双层承重油罐。油罐区东南侧设消防器材箱、消防沙池、通气管、密闭卸油口和三次油气回收装置。加油罩棚下设 6 座加油岛，加油岛面向海甸六西路呈两排布置，设 4 台四枪加油机和 2 台六枪加油机，加油岛附近设置防撞柱。

加油站入口和出口分开设置，南面和西面面向海甸六西路、安民路设置入口和出口，入口和出口的净宽分别为 10.1m 和 9.4m。站内单车道最小宽度为 5.3m，双车道最小宽度为 7.8m，站内道路采用水泥混凝土路面，；站内的道路转弯半径按行驶车型确定，且均大于 9 米。该站北面 and 东南面设 2.2m 高的非燃烧实体围墙，站内加油岛宽 1.3m。详见附件总平面布置图。

## 2.2.5 公用工程

公用工程主要包括加油站给排水系统、供配电系统、防雷防静电接地系统、监测监控系统、通风系统。

### （1）给排水系统

#### 1) 给水

水源为市政水源,由海口市的市政管网上引一条 DN150 给水管,与站内

环状管网连接；由环状管网供生活用水，再从环状管网引一条 DN80 管道进入各用水点。供水方式为市政管网压力直接供水。用水定额：6L/m<sup>2</sup>.d，用水量为：8.29m<sup>3</sup>/d。给水管材：室外给水管采用钢丝网骨架塑料复合管；室内给水管为 PPR 给水管。

## 2) 排水

站区排水采用雨污分流排水方式：室内排水系统采用污废分流排水方式，卫生间粪便污水经化粪池处理后排至市政污水管道。

站房和罩棚的屋面雨水经落水管收集后排至站外。

卸油口、加油区场地雨水及地面冲洗水经环保沟收集排至隔油池，处理后排至市政污水管网。如形成危险废物，则交由具有危化固废处理资质单位处理。

## (2) 供配电及防雷防静电系统

本站为三级用电负荷。

1)本站电源由市政供电接至本站站内变压器本工程采用 TN-S 接地系统，保护、防雷、防静电接地共用接地系统，接地系统投入使用前经徐州市防雷设施检测有限公司检测，检测结果接地系统电阻不大于 4 Ω。信息系统独立接地、接地电阻不大于 1 Ω，信息系统采取保护措施后接入公用接地。

2) 动力及控制电缆采用铠装电缆直埋敷设，穿墙及进出地面时套热镀锌钢管保护，电缆埋深 1m；信号及监控摄像机电缆全程穿热镀锌钢管保护，埋深 1m。动力、通讯电缆分开敷设，二者平行敷设时相距大于 0.1m；交叉敷设时相距大于 0.25m；电缆与输油管道平行敷设，相距大于 1m，交叉敷设时，相距大于 0.5m；电缆与其他管道平行敷设时，相距大于 0.5m，交叉敷设时，相距大于 0.25m。

3) 室外照明：罩棚普通照明电缆采用 YJV22-0.6/1KV-3×2.5mm<sup>2</sup> 电力电

缆，直埋敷设至罩棚柱后，沿罩棚柱穿管保护敷设至罩棚面后，沿罩棚暗敷设至灯位。罩棚应急照明电缆采用 NH-YJV-0.6/1KV-3×2.5mm<sup>2</sup> 电力电缆，直埋敷设，沿罩棚柱单独穿 PVC 管保护至罩棚灯位。站区内照明采用 YJV22-0.6/1KV-3×2.5mm<sup>2</sup> 电力电缆直埋敷设至灯位。

4) 室内照明导线均采用 NH-BV-450/750V-2.5mm<sup>2</sup> 铜芯导线，插座均采用 BV-450/750V-4.0mm<sup>2</sup> 铜芯导线，均穿 FPC 保护管暗敷设；弱电导线穿 FPC 管暗敷设，进户线室外埋深 0.7m，长度不少于 15m；强弱电系统安装浪涌保护器保护并做接地。

5) 电源线和通讯线插座相距 0.3m，爆炸危险区内应采用防爆挠性连接管及防爆接头进行连接，爆炸危险区域内设备防爆等级为 EXdIIBT4。

6) 电气线路加装电源避雷器保护防止雷电波侵入，加油机、油罐、管道均设有防雷防静电接地保护。该站罩棚和站房设置了避雷网，油罐按要求设置接地，工艺管线法兰连接处按要求跨接；配备了静电接地报警仪。

7) 该站防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地、信息系统接地共用接地装置，接地系统经检测合格。

8) 油罐设带有高/低液位报警功能的液位仪。卸油和加油的工作过程较为简单，只是一个液体输送的过程。因此，不设计自动控制系统。

9) 该站设置视频监控系统，录像存储时间不少于 90 天。

### **(3) 空调与通风**

站房采用分体壁挂式冷型空调机以保证室内温、湿度满足设备正常工作的需求。罩棚采用自然通风，通风效果良好。

## **2.2.6 安全组织机构**

海口白沙门加油站配备人员 6 名，成立了安全生产管理小组和应急救援组织机构。其中主要负责人（站长）1 名，安全管理员 1 名，加油员 4 名，

具体见表 2-5。

表 2-5 安全组织机构及岗位设置情况一览表

| 岗位    | 主要安全职责                                                                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| 站长    | 全面负责经营和安全管理，制定安全生产规章制度和岗位操作规程、制定全员安全生产责任制，组织开展安全生产培训、检查、安全风险分级和隐患排查治理、应急演练等。 |
| 安全管理员 | 负责监督检查安全生产工作，拟定安全生产规章制度和岗位操作规程，开展安全培训、检查、安全隐患排查治理和应急演练的工作。                   |
| 加油员   | 负责加油操作、收银工作，在岗期间开展岗位范围的安全检查等工作。                                              |

### 2.2.7 管理制度、操作规程和事故应急救援预案

海口白沙门加油站制定了安全管理制度、操作规程和事故应急救援预案，具体见表 2-6。

表 2-6 管理制度、操作规程和事故应急预案目录一览表

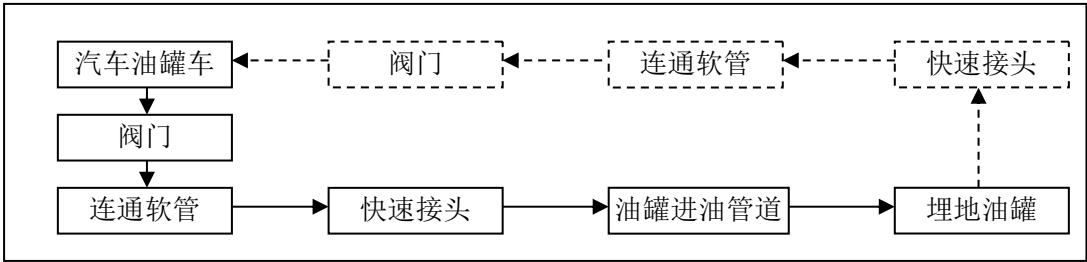
| 序号 | 名称                               | 序号 | 名称                                   |
|----|----------------------------------|----|--------------------------------------|
| 一  | 管理制度                             |    |                                      |
| 1  | 加油站 HSE 管理制度                     | 11 | 加油站隐患治理管理制度                          |
| 2  | 加油站 HSE 教育培训制度                   | 12 | 加油站职业卫生管理制度                          |
| 3  | 加油站 HSE 检查制度                     | 13 | 加油站事故管理制度                            |
| 4  | 加油站 HSE 考核制度                     | 14 | 加油站要害（重点）部位管理制度                      |
| 5  | 加油站巡回检查制度                        | 15 | 加油站承包商 HSE 管理制度                      |
| 6  | 加油站重大作业管理制度                      | 16 | 加油站防雷防静电管理制度                         |
| 7  | 加油站消防管理制度                        | 17 | 加油站交接班管理制度                           |
| 8  | 加油站明火管理制度                        | 18 | 加油站现金（发票）管理制度                        |
| 9  | 加油站环境保护制度                        | 19 | 加油站电气管理制度                            |
| 10 | 加油站设备维护保养制度                      | 20 | 加油站直接作业管理制度（临时用电、用火、破土、高处作业、进入受限空间）等 |
| 二  | 操作规程                             |    |                                      |
| 序号 | 名称                               | 序号 | 名称                                   |
| 1  | 加油站地罐交接作业指导书                     | 4  | 加油机检修作业指导书                           |
| 2  | 加油站加油作业指导书                       | 5  | 加油站油品抽样作业指导书                         |
| 3  | 加油站计量作业指导书                       | 6  | 加油站巡检作业指导书                           |
| 三  | 中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站生产安全事故应急预案 |    |                                      |

## 2.3 工艺流程

### 2.3.1 汽油卸油工艺

汽油卸油工艺简述：该站采用油罐车经连通软管与油罐卸油孔连通卸油的方式卸油。装满汽油的油罐车到达加油站罐区后，在油罐附近停稳熄火。接好静电接地装置，静止 15 分钟，将卸油连通软管与油罐车的卸油口、储罐的卸油口连接好，同时将卸油口处的储油罐油气回收接口与油罐车顶端采用胶管联通，开启油罐车卸油阀门。开始卸油，汽油通过卸油连通软管和进油管进入汽油储油罐。油品卸完后，拆除连通软管，人工封闭好油罐卸油口和罐车卸油口，再拆除静电接地装置，油品静置 5 分钟，发动油罐车缓慢离开罐区。工艺流程示意图如图 2-3。





注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

图 2-3 汽油卸油工艺流程图

### 2.3.2 柴油卸油工艺

柴油卸油工艺简述：该站采用密闭卸油方式。油罐车到达站后，在卸油区停稳熄火，检查现场环境，在车轮下放好防滑木、设置警戒线、布置好消防器材、接好静电接地报警仪，静止 15 分钟，确认油品品号和待卸油罐空容量，用卸油软管将油罐车的卸油口和油罐的进油管口连接好。缓慢开启油罐车卸油阀门开始卸油，柴油通过卸油软管和进油管进入油罐。油品卸完后，拆除卸油软管，盖好进油管口，再断开静电接地报警仪，油品静置 5 分钟，发动油品罐车缓慢离开罐区，整理现场。柴油卸油工艺流程示意图如图 2-4。

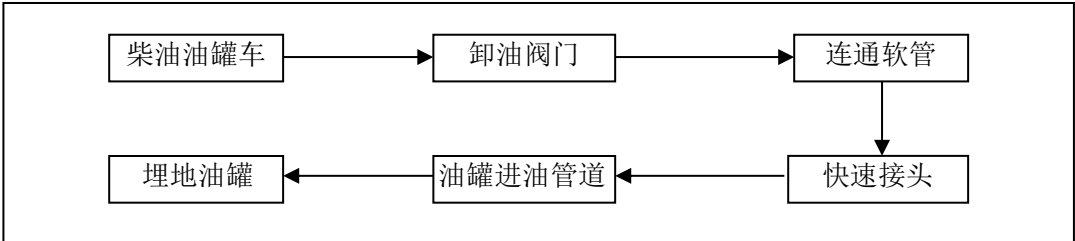


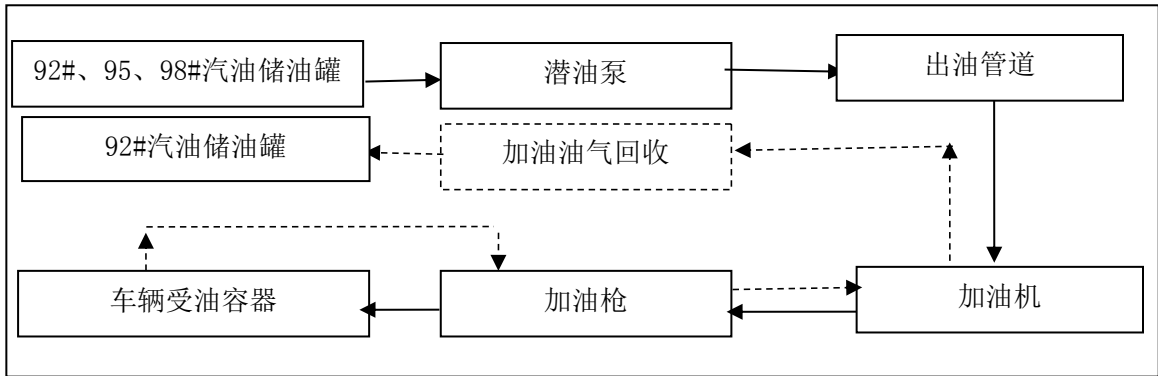
图 2-4 柴油卸油工艺流程框图

### 2.3.3 汽油加油工艺

汽油加油工艺简述：提起加油枪，加油机主控板接收到加油枪的加油信号，将显示清零，而后发出一控制信号，送到配电盘的潜泵控制盒，启动潜泵，通过潜泵工作产生的压力，将油品送至加油机，流经精油滤、电磁阀，单向阀进入各自流量计后通过输油胶管，由加油枪对外供油。

受油容器内的油气经加油枪油气吸收孔在加油机内油气回收真空泵抽

吸形成负压吸入回收装置，汇集后通过油气回收管道连接油罐人孔盖上的油气回收管，进入埋地油罐。加油工艺流程示意图如下图 2-5：



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

图 2-5 汽油加油工艺流程图

2.3.4 柴油加油工艺

柴油加油工艺简述：引导加油车辆停稳并确认车辆已经熄火，确认油品品号和加油数量、确认加油枪的油品品号，检查加油枪开关是否处于关闭状态，检查胶管和油枪是否漏油，预置加油数量或金额，提起加油枪插入车辆油箱口，开启加油枪开关（潜油泵同时启动）开始加油，全程监视加油情况，加油完毕后拔出加油枪并关闭加油枪开关，收枪放回加油机上，盖好油箱盖。工艺流程示意图如下图2-6：

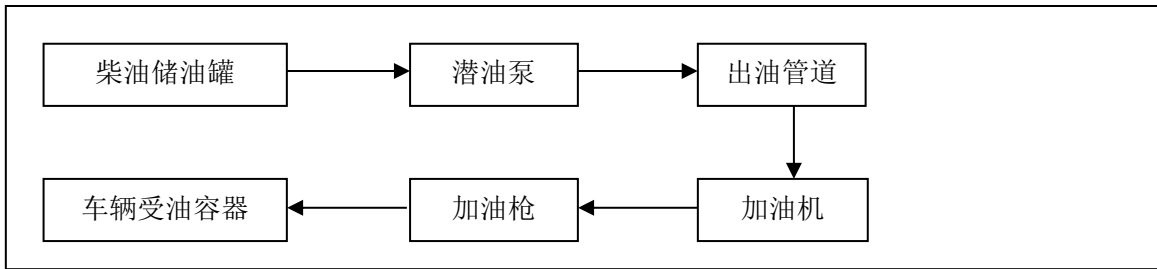


图 2-6 柴油加油工艺流程框图

## 2.4 安全设施及安全投入

应甲方要求，此部分涉及商业秘密，不适合公开。

表 2-7 安全设施一览表

| 序号 | 类别        | 安全设施名称          | 单位  | 数量    | 备注      |
|----|-----------|-----------------|-----|-------|---------|
| 1  | 预防事故设施    | 液位仪（含 4 根探棒）    | 套   | 1     |         |
| 2  |           | 油罐泄漏监测仪、管道泄漏监测仪 | 台   | 各 1 台 |         |
| 3  |           | 油罐基础            | 个   | 4     |         |
| 4  |           | 油罐抱浮带           | 根   | 8     |         |
| 5  |           | 防溢阀             | 个   | 4     |         |
| 6  |           | 潜油泵防爆电机         | 台   | 4     |         |
| 7  |           | 防爆接线盒           | 个   | 14    |         |
| 8  |           | 安全警示标志          | 个   | 10    |         |
| 9  |           | 不间断电源           | 台   | 1     |         |
| 10 |           | 避雷网             | 米   | 170   |         |
| 11 |           | 静电报警仪           | 台   | 1     |         |
| 12 |           | 浪涌保护器           | 台   | 1     |         |
| 13 |           | 防撞柱             | 根   | 12    |         |
| 14 |           | 视频监控            | 套   | 1     | 19 个摄像头 |
| 15 |           | 防雷断接卡           | 个   | 12    |         |
| 16 | 控制事故设施    | 剪切阀             | 个   | 22    |         |
| 17 |           | 拉断阀             | 个   | 28    |         |
| 18 |           | 通气管、阻火帽         | 个   | 4     |         |
| 19 |           | 机械呼吸阀（带阻火器）     | 个   | 1     |         |
| 20 |           | 紧急断电开关          | 个   | 2     |         |
| 21 | 减少和消除事故设施 | 水封井（隔油池）        | 个   | 1     |         |
| 22 |           | 环保沟             | m   | 75    |         |
| 23 |           | 灭火器             | 具   | 23    |         |
| 24 |           | 应急照明灯           | 个   | 7     |         |
| 25 |           | 消防沙             | 立方米 | 2     |         |
| 26 |           | 灭火毯             | 块   | 10    |         |

表 2-8 安全投入一览表

| 序号               | 项目名称      | 内容                                 | 投资（万元） |
|------------------|-----------|------------------------------------|--------|
| <b>一、预防事故设施</b>  |           |                                    |        |
| 1                | 检测报警及泄漏设施 | 液位检测、防满溢阀、视频监控系统、油品泄漏监测仪等。         | 20     |
| 2                | 设备安全防护设施  | 防撞柱，防雷、防腐、防渗漏等设施， 电器过载保护设施，静电接地设施。 | 40     |
| 3                | 防爆设施      | 爆炸危险区域内防爆电器、仪表等。                   | 40     |
| 4                | 作业场所防护设施  | 作业场所的防静电等设施                        | 6      |
| 5                | 安全警示标志    | 各种指示、警示标识                          | 4      |
| 6                | 小计        |                                    | 110    |
| <b>二、控制事故设施</b>  |           |                                    |        |
| 1                | 泄压、止逆设施   | 放空管、呼吸阀等设施。                        | 6      |
| 2                | 紧急处理设施    | 安全拉断阀、剪切阀、紧急切断系统等设施。               | 5      |
| 3                | 小计        |                                    | 11     |
| <b>三、减少与消除事故</b> |           |                                    |        |
| 1                | 防止火灾蔓延设施  | 罩棚网架涂刷防火材料涂层                       | 7.4    |
| 2                | 灭火设施      | 干粉灭火器、灭火毯等消防灭火器材。                  | 1.8    |
| 3                | 紧急个体处置设施  | 应急照明等设施。                           | 1.4    |
| 4                | 应急救援设施    | 堵漏、工程抢险装备和急救药箱等现场受伤人员医疗抢救装备        | 1.8    |
| 5                | 逃生避难设施    | 避难信号、指示灯等                          | 1.8    |
| 6                | 劳动防护用品和装备 | 工作服、防护手套、防护鞋等劳动防护用品和装备             | 2.0    |
| 7                | 小计        |                                    | 16.2   |
| <b>四、防雷防静电</b>   |           |                                    |        |
| 1                | 防雷检测      | 总电阻检测合格                            | 3.8    |
| 2                | 设备材料      | 镀锌角钢、镀锌扁铁、镀锌圆钢、焊条、防腐漆              | 4.4    |
| 3                | 安装        | 静电接地安装、防雷接地安装、防雷支架安装               | 4.6    |
| 4                | 小计        |                                    | 12.8   |
| —                | 合计        |                                    | 150    |

## 2.5 主要建筑物

1) 站房：二层混凝土结构建筑，建筑耐火等级二级。站房坐北朝南。站房由办公室、便利店、配电房、储藏间、值班室、仓库、洗手间、备餐间等组成。

2) 罩棚：单层混凝土建筑，顶棚采用不燃烧体建造，顶棚装修材料采用铝单板（属于不燃材料），建筑物耐火等级为二级。

主要建筑物见表 2-9。

表 2-9 主要建筑物一览表

| 序号 | 名称  | 结构形式 | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) | 层数 | 高度 (m) | 耐火等级 | 火灾危险性类别 | 备注                       |
|----|-----|------|------------------------|------------------------|----|--------|------|---------|--------------------------|
| 1  | 站房  | 混凝土  | 163.8                  | 327.6                  | 2  | 7.8    | 二级   | 丙类      |                          |
| 2  | 罩棚  | 混凝土  | 223.25                 | 296.05                 | 1  | 6.2    | 二级   | 甲类      | 投影面积 592.1m <sup>2</sup> |
| 3  | 围墙  | 混凝土  | —                      | 100m                   | —  | 2.2    | —    | —       |                          |
| 4  | 隔油池 | 混凝土  | 5.44                   | —                      | —  | —      | —    | —       |                          |

## 2.6 自控仪表

储罐设置液位监控仪，实时在线监测储罐液位情况，同时具备高低液位报警功能，当液位过高时能报警提醒操作人员关闭阀门；设置紧急切断系统，在事故时迅速切断泵电源；油罐装设泄漏监测仪，实行 24 小时监控，杜绝泄漏造成的安全隐患。

站内配备一台 UPS 备用电源，供电脑及控制仪表断电时紧急备用时间不低于 120 分钟，可满足紧急用电需求。

## 2.7 消防和应急救援

该项目可依拖海口市美兰区海甸消防救援站作为外部增援力量，可依托的医疗机构有海口市人民医院，海甸六西路路边设有市政消火栓，该站应急救援物资的配备情况见表 2-10。

表 2-10 应急救援物资配备表

| 序号 | 物资名称       | 型号       | 数量 | 存放位置      | 管理人员 |
|----|------------|----------|----|-----------|------|
| 1  | 推车式干粉灭火器   | MF/ABC35 | 1  | 卸油区、储罐区   | 吴清健  |
| 2  | 手提式干粉灭火器   | MF/ABC5  | 12 | 加油区       | 吴清健  |
| 3  | 手提式干粉灭火器   | MF/ABC4  | 8  | 便利店、值班室   | 吴清健  |
| 4  | 手提式二氧化碳灭火器 | MTZ5     | 4  | 配电间、办公室   | 吴清健  |
| 5  | 消防铲        | 把        | 2  | 卸油区       | 吴清健  |
| 6  | 消防桶        | 个        | 2  | 卸油区       | 吴清健  |
| 7  | 灭火毯        | 块        | 10 | 消防器材箱、加油岛 | 吴清健  |
| 8  | 消防沙        | 立方米      | 2  | 卸油区       | 吴清健  |
| 9  | 液位仪        |          | 1  | 办公室       | 吴清健  |
| 10 | 油品泄漏检测仪    |          | 2  | 办公室       | 吴清健  |
| 11 | 紧急断电开关     |          | 2  | 收银台、站房外墙  | 吴清健  |

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 12.2.3 条的规定，该站可不设消防给水，主要利用站内配置的消防器材灭火。根据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB50160-2008）表 3.0.2 规定，汽油的火灾危险性为甲类，该站的火灾危险性确定为甲类。

### 第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

根据对该站的现场勘验和工艺的分析，海口白沙门加油站投入运营后，主要存在火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、高处坠落、坍塌、中毒和窒息等危险有害因素。火灾、爆炸是该站重要的危险有害因素。

#### 3.1 加油站危险物质的危险、有害因素辨识结果

海口白沙门加油站经营的危险物质是汽油和柴油，汽油属于易燃易爆化学品。汽油的危险性类别属于易燃液体，类别 2\*；柴油的危险性类别属于易燃液体，类别 3；物质危险特性见表 F1-2；理化性质见 F1 中的表 F1-3 和表 F1-4。

#### 3.2 两重点一重大分析

（1）重点监管危险化学品：依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三【2011】95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三【2013】12 号），该站经营的汽油属于首批重点监管的危险化学品。

（2）根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116 号）以及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3 号），海口白沙门加油站不存在危险化工工艺。

（3）重大危险源：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识海口白沙门加油站经营的油品总储量不构成危险化学品重大危险源。辨识过程详见附件 F1.8.5。

### 3.3 特别管控的危险化学品识别

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年 5 月 30 日实施）表中规定，海口白沙门加油站经营的汽油属于特别管控的危险化学品。

### 3.4 海南禁限控危险化学品辨识结果

据海南省安全生产委员会办公室关于印发《海南省禁止、限制和控制危险化学品目录（第一批）》等三个文件的通知，海口白沙门加油站经营的汽油属于限制和控制类的危险化学品。

### 3.5 危险、有害因素的辨识结果

根据附件 F1 危险、有害因素辨识与分析，海口白沙门加油站在经营过程中主要存在火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、高处坠落、坍塌、中毒和窒息等危险有害因素。

经营过程中火灾、爆炸是重大危险有害因素，应加以特别防范。虽然油罐区不构成重大危险源，但仍是该站安全防范的重点，必须采取有效的措施，防止事故的发生。同时，其它的危险有害因素虽然发生频率小，但是也应该重视起来，达到全面防止事故发生的目的。



## 第四章 安全评价单元的划分结果

评价单元是在危险、有害因素辨识的基础上，根据评价目的和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的评价单元。划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的。

本评价报告根据海口白沙门加油站危险有害因素辨识结果、设备设施、工艺流程的特征和功能，划分以下 5 个评价单元。

- （1）外部安全条件评价单元
- （2）总平面布置评价单元
- （3）工艺及设备设施评价单元
- （4）公用工程评价单元
- （5）安全生产管理评价单元

## 第五章 采用的安全评价方法

根据海口白沙门加油站加油设备设施、工艺特征及功能，结合国内通行的评价方法确定各评价单元采用的评价方法见表 5-1。

表 5-1 评价方法选用表

| 序号 | 评价单元        | 评价方法        |
|----|-------------|-------------|
| 1  | 外部安全条件评价单元  | 安全检查表       |
| 2  | 总平面布置评价单元   | 安全检查表       |
| 3  | 工艺及设备设施评价单元 | 安全检查表、事故树分析 |
| 4  | 公用工程评价单元    | 安全检查表       |
| 5  | 安全生产管理评价单元  | 安全检查表       |

## 第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

根据评价单元划分将该站划分为 5 个单元进行危险、有害程度评价，评价结果如下，具体评价内容见附件 F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程。

### 6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果

该站固有危险物质汽油存在量为 55.5 吨，汽油每千克的燃烧热值为  $44 \times 10^3 \text{kJ}$ ；柴油存在量为 25.5 吨，柴油每千克的燃烧热值为  $43 \times 10^3 \text{kJ}$ ；

发生火灾的燃烧热值为： $2.442 \times 10^9 + 1.097 \times 10^9 = 3.539 \times 10^9 \text{kJ}$ 。详见附件 F1.1。

### 6.2 外部安全条件评价单元评价结果

通过 F2.1 检查，该评价单元检查项 6 项，全部合格。该站外部安全条件满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

### 6.3 总平面布置评价单元评价结果

通过 F2.2 检查，该评价单元检查项为 15 项，其中 15 项合格。该站总平面布置、站内设施间的安全距离满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

### 6.4 工艺及设备设施评价单元评价结果

通过 F2.3 检查，该评价单元检查项为 35 项，其中 34 项合格。该站工艺及设备设施满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。其中不合格项：

（1）油品泄漏监测仪未安装到位。

### 6.5 公用工程评价单元评价结果

通过 F2.4 检查，该评价单元检查项为 26 项，其中 24 项合格，2 项不合格。该站公用工程满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）

的要求。其中不合格项：

（1）消防器材未配置到位。

（2）防撞柱未安装。

## **6.6 安全生产管理评价单元评价结果**

通过 F2.5 检查，该评价单元检查项为 8 项，全部合格。海口白沙门加油站建立了安全生产责任制和组织机构，制定了安全生产管理制度和岗位安全操作规程，配备了安全生产管理人员，制定了生产安全事故应急预案。因此，海南海口白沙门加油站在安全生产规章制度及操作规程、组织机构、从业人员、应急预案等方面符合安全验收的要求。

## 第七章 建设项目的安全条件和安全生产条件分析结果

### 7.1 建设项目的安全条件

#### 7.1.1 建设项目对周边环境的影响

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）对该站设施与外部建构筑物的距离进行检查，具体见表 7-1。

表 7-1 外部安全条件检查表

| 序号 | 检查内容                                                  | 依据                        | 检查记录                        | 结论 |
|----|-------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----|
| 1  | 汽车加油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，并选在交通便利、用户使用方便的地点。     | （GB 50156-2021）第 4.0.1 条  | 已取得行业确认证书。                  | 合格 |
| 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。                        | （GB 50156-2021）第 4.0.2 条  | 该站为三级加油站                    | 合格 |
| 3  | 城市建成区内的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口附近。                | （GB 50156-2021）第 4.0.3 条  | 在海甸六西路北面                    | 合格 |
| 4  | 加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距不应小于表 4.0.4 的规定。    | （GB 50156-2021）第 4.0.4 条  | 安全间距满足要求，详见 F2-1-1 和 F2-1-2 | 合格 |
| 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、加氢合建站内加氢设施的作业区。 | （GB 50156-2021）第 4.0.12 条 | 未跨越                         | 合格 |
| 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的用地范围。                | （GB 50156-2021）第 4.0.13 条 | 未穿越                         | 合格 |

小结：该站外部安全条件符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求，对目前的周边环境不形成危害性制约。

#### 7.1.2 周边环境对项目的影响

##### (1) 周边生产经营活动因素的影响

建设项目北面有停车场和空地，停车场发生事故会对本项目造成影响，应当予以防范。东南面的高尔夫练习场沿街建筑内如果用火不当或发生火灾时也会对本站带来一定的风险。西面的通信塔在恶劣天气或遭外力破坏倒塌

时会对本站造成较大影响。

海甸六西路和安民路人行道下敷设的天然气管道、通讯线缆、电力电缆如果以上设施的管理单位在进行维护时挖到这些管道会引起火灾爆炸等事故。

## (2) 交通的影响

该站西南侧是海甸六西路和安民路的交叉口，按照海口市自然资源和规划局发布的《海甸岛片区控制性规划》可知海甸六西路是次干道，海和路是支路。目前海甸岛东西向车流主要通过主干道海甸五路、碧海大道、四中路和三中路。

1) 该站东南面为高尔夫球练习场和白沙门公园；西南面和东南面的居民小区车辆主要通过怡心路进入海甸五西路或通过怡心一横路进入人民大道出行。

2) 西面的居民小区车辆主要通过万恒路进入海甸五西路或进入碧海大道出行。

3) 北面的社区主要通过碧海大道出行，且车辆只有在上下班才会出现出行高峰。

4) 该站投入使用后会吸引周边社区住户前来加油，可能会增加站前海甸六西路的车辆，但一般住户加油会存在周期间隔，不会形成扎堆加油导致交通拥堵。

5) 安民路通往公交场站的公交车属于间隔发班，不会形成交通拥堵。但需要注意公交车占用安民路停放的情况导致间断性车辆缓慢通行。

6) 本项目西北面和西南面的道路上一旦发生较大以上的交通事故造成堵车、车辆燃烧等严重后果时会对本站造成影响。

小结：周边环境对该站的影响符合安全要求。

### 7.1.3 自然条件对建设项目的影

#### (1) 台风影响分析

海口市北部临海，是台风频繁侵袭的地区之一。年平均受影响的台风 5.5 个（次），每年 4 月～10 月是台风活跃季节，台风盛季平均个（次）占平均年个（次）数的 81%，以 8 月、9 月下旬为台风高峰期。在台风影响下，台风带来暴雨和暴潮，暴雨一般持续 3 天～4 天，最长的达 9 天。台风常伴有过程雨出现，致使海潮顶托，潮位高涨。年平均最高潮位 3.03m，历史最大风力达 17 级。该站周边空旷且临近海边，遭遇台风时没有障碍物可减轻风力，若防台风措施不力，可能引起设备被破坏和人员伤亡事故。

#### (2) 温度、湿度及盐腐蚀对项目建筑物的影响分析

海口市属海洋性热带季风气候，阳光充足，雨量充沛，年均气温 24.2℃，年平均湿度 60%，年均日照 2000 小时以上，年均降水 1639mm，海口白沙门加油站距离临近海边，盐腐蚀对该站建筑物影响较大；汽油的自燃点均远超当地最高气温。

#### (3) 洪水的影响分析

海口白沙门加油站所在地属雨水多发地区，年平均降水量为 1664mm，埋地油罐采取了抗浮固定措施，可防止油罐漂浮以及不均匀沉降作用。洪水对该站的影响很小，但该路段临近海边，遇台风和暴雨天气，存在积水或水位上升导致地下设施进水的风险，应当予以防范。

#### (4) 地震的影响分析

海口白沙门加油站所在位置的地震设防烈度为 8 度，不处于地震断层上。地震可能会使站房倒塌，管线断裂、位移等，海口白沙门加油站周边建筑已经使用多年未遭遇地震，站房和罩棚采用混凝土结构，抗震等级二级满足当前所在场地的抗震要求。

### (5) 地质条件的影响分析

该站所在位置工程地质良好，在当地建筑物中，没有发现不良地质现象。周边建筑没有明显的结构破坏。

小结：通过以上检查，自然条件对该站的影响符合安全要求。

## 7.2 主要工艺技术、设备、设施安全可靠分析过程及分析结果

### 7.2.1 建设项目的工艺技术要求安全可靠分析结果

海口白沙门加油站采用密闭卸油工艺和潜油泵加油工艺，并设汽油卸油、加油油气回收系统，卸油接口装设快速接头及密封盖，卸油管设置防溢阀并设置高液位报警、加油机底部管道设置剪切阀、加油胶管安装了拉断阀。工艺技术方案是站内设施与站外建构筑物安全间距要求最小的首选方案。以上工艺技术是国内目前通行的技术，成熟、安全可靠。

### 7.2.2 建设项目设备安全可靠分析结果

工艺设备方面：采用 4 个埋地卧式承重储罐，卸油管采用单层热塑性塑料管埋地铺设，加油管道采用双层复合管，加油机底部、操作井、卸油口均采取了防渗漏措施，加油枪安装了拉断阀，有效防止油品的渗漏，降低油品泄漏风险。

仪表设备方面：采用潜油泵型加油机，采用快速密闭卸油方式，能减少作业人员劳动强度和与危险、有害因素直接接触的机会，使设备的本质安全程度提高。油罐设置液位仪和泄漏监测仪，使用的液位报警仪和泄漏监测仪质量合格。

电气设备方面：电气设备已按要求接地，爆炸危险区域内的电气设备属于防爆电气设备，防爆等级为 Gb ExdIIBT4；防雷防静电设施经检测合格，该站投用后电气设备能安全运行并能满足用电需求和防火防爆的需要。



### 7.3 安全设施设计专篇落实情况

对比该站实际情况与《中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站（新建）建设项目安全设施设计专篇》，落实情况见表 7-2。

表 7-2 安全设施设计专篇落实情况

| 序号     | 对策措施                                                                                                                         | 落实情况 | 备注 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| 一、工艺系统 |                                                                                                                              |      |    |
| 1      | 汽油罐车卸油采用了密闭卸油系统，密闭卸油管道的各操作接口处，设快速接头及闷盖。油罐卸油时在罐内卸油立管上安装防溢满阀，当油料达到油罐容积 90%时，触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，自动停止油料继续进罐。油罐高液位报警设置在办公室内。 | 已落实  |    |
| 2      | 本站设置紧急切断系统，事故时紧急切断加油泵电源，同时紧急切断系统具有失效保护功能。紧急切断系统只能手动复位。                                                                       | 已落实  |    |
| 3      | 储油罐根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）采用 SF 双层卧式埋地油罐。油罐的外层为玻璃钢，内层为 20#碳钢。                                                        | 已落实  |    |
| 4      | 汽油罐车卸油采用了密闭卸油系统，即设置了卸油油气回收系统，卸车过程中，油槽车内部的汽油通过卸车管线进入储罐，储罐的油气经过气相管线输回油罐车内，完成密闭式卸油过程。                                           | 已落实  |    |
| 5      | 加油机加油软管上设置安全拉断阀。                                                                                                             | 已落实  |    |
| 6      | 埋地工艺管道外表面的防腐设计符合《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）的有关规定，采用环氧煤沥青防腐涂层，特加强级防腐。                                                      | 已落实  |    |
| 7      | 储罐中出现油品泄漏的可能性，主要体现在储油设备连接的管线出现密封不好导致油品泄漏，如发生设备泄露会使事故面积更大，殃及到其它设备和环境的安全。如果事故扩大发生火灾有地方消防部门进行救助。                                | 已落实  |    |
| 8      | 加油机底部的供油管道上设置剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀自动关闭。                                                                                         | 已落实  |    |
| 9      | 本项目火灾与爆炸危险区域采用防爆等级均为 Gb ExdIIBT4 的电气设备、设施。                                                                                   | 已落实  |    |
| 10     | 加油枪宜采用自封式加油枪，控制汽油加油枪的流量小于 50L/min。                                                                                           | 已落实  |    |
| 11     | 站内建、构筑物及相关设备设施设置防雷防静电装置，并经常检查防雷防静电接地线，定期检测接地电阻，保证其完好。                                                                        | 已落实  |    |
| 12     | 设固定或半固定消防设施和器材，一旦发生火灾事故，可以及时采取措施，扑灭火灾。                                                                                       | 已落实  |    |
| 13     | 加油站采用油罐装设潜油泵的加油工艺。                                                                                                           | 已落实  |    |
| 14     | 卸油管道采用单层热塑性塑料管，出油管道采用双层热塑                                                                                                    | 已落实  |    |

|                |                                                                                                                                                                                |     |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|
|                | 性塑料管，其余管道采用钢制管道。                                                                                                                                                               |     |            |
| 15             | 采用具有密闭油气回收功能并进行底部装卸油方式的油罐车，油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，均采用内嵌钢丝导静电耐油软管。连通软管的公称直径为80mm。                                                                                              | 已落实 |            |
| 16             | 加油站站内的工艺管道均埋地敷设，且不通过站房等建（构）筑物。                                                                                                                                                 | 已落实 |            |
| 17             | 与油罐相连通的卸油管道，坡向油罐，其坡度为5%；油罐通气管横管的坡度均为1%。                                                                                                                                        | 已落实 |            |
| 18             | 卸油管道、卸油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于2%，卸油油气回收管道和油罐通气管横管的坡度不应小于1%。                                                                                                         | 已落实 |            |
| 19             | 油罐通气管的设置，符合下列规定：<br>1）汽油罐与柴油罐的通气管，分开设置；<br>2）管口高出罩棚高出地面4m；<br>3）通气管的公称直径为50mm；<br>4）油罐通气管管口安装阻火器，汽油罐安装带机械呼吸阀的阻火器。                                                              | 已落实 |            |
| 20             | 油罐的接合管设置符合下列规定：<br>1）接合管均采用20#无缝钢管。<br>2）进油管伸至罐内距罐底100mm处；进油立管的底端为45°斜管口；进油管管壁上没有与油罐气相空间相通的开口。<br>3）罐内潜油泵的入油口高于罐底200mm。<br>4）油罐的量油孔设有带锁的量油帽。<br>5）油罐人孔盖上的接合管与引出井外管道采用金属软管过渡连接。 | 已落实 |            |
| <b>二、总平面布置</b> |                                                                                                                                                                                |     |            |
| 21             | 加油岛均高出地坪0.2m，宽度为1.5m；加油作业区及卸油区地坪均按平地设计，出入口道路纵坡度为5%。                                                                                                                            | 已落实 | 0.22m、1.3m |
| 22             | 本站各设施与站外建、构筑物距离均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的相关规定。                                                                                                                          | 已落实 |            |
| 23             | 本项目各建（构）筑物的防火间距均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中相关距离的要求。                                                                                                                       | 已落实 |            |
| 24             | 本站站区比站外道路高0.2m，出入口道路坡度为5%，且坡向站外；油品卸车停车场地，按平地设计。站内停车场和道路路面采用城市混凝土路面。道路、硬化地面的具体做法如下：依次素土夯实（压实度大于97%），水泥稳定层30cm（6%水泥、级配沙砾94%），C30混凝土25cm，铺砌场地设计荷载汽-30级。                           | 已落实 |            |
| 25             | 本站车辆入口和出口分开设置，站区出入口分开设置，入口与海甸六西路衔接，出口与海和路衔接。本站出入口与站外道路相邻处。                                                                                                                     | 已落实 |            |
| 26             | 本站设计的小车停车位规格为：3m×6m；站内车辆的转弯半径不小于9m。                                                                                                                                            | 已落实 |            |
| 27             | 加油岛均设置0.5m防撞栏杆，防止罩棚柱或加油机被撞。                                                                                                                                                    | 未落实 | 已整改        |
| 28             | 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）（相关规定，本项目配电室位于爆炸区域以外。                                                                                                                           | 已落实 |            |

|                |                                                                                                                                            |     |     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 29             | 本项目加油机上的放枪位均设置各油品的文字标识，加油枪设置颜色标识。                                                                                                          | 已落实 |     |
| <b>三、设备及管道</b> |                                                                                                                                            |     |     |
| 30             | 本项目汽油罐采用 SF 双层卧式油罐，埋地设置。泄漏检测仪 24 小时监控，杜绝泄漏造成的安全隐患，渗漏检测系统，便于检测和维护，保护了土壤和水的生态环境。                                                             | 未落实 | 已整改 |
| 31             | 油罐的材质为玻璃钢（外层）/20#碳钢（内层）；油罐由具有相应资质的单位设计、制造。                                                                                                 | 已落实 |     |
| 32             | 油罐采用扁钢拉带固定于罐底混凝土上，防止油罐因受地下水或雨水影响而上浮。油罐的顶部覆土厚度为 1.3m，油罐周围的回填均采用干净的沙子或细土，其厚度大于 0.3m。                                                         | 已落实 |     |
| 33             | 埋设油罐的人孔设操作井。设置操作井盖，应对操作井的使用进行规范化管理，定期检查操作井内部环境及操作井盖安全性。油罐的各接合管，均设在油罐的顶部，其中出油接合管设在人孔盖上。                                                     | 已落实 |     |
| 34             | 油罐的量油孔设置了带锁的量油帽，量油帽下部的结合管宜向下伸至罐内距罐底 0.2m 处。                                                                                                | 已落实 |     |
|                | 油罐应采用钢制人孔盖。油罐的人孔盖处应设操作井。人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。                                                                                           | 已落实 |     |
| 35             | 加油机<br>1) 本项目工艺采取油罐装设潜油泵的加油机，且设置紧急切断系统，能在事故状态下迅速切断潜油泵的电源。<br>2) 加油枪采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量小于 50L/min。<br>3) 加油机底部的供油管道上设置剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀自动关闭。 | 已落实 |     |
| 36             | 站内的设备及管道均应可靠接地。油罐必须设置两个接地点；管道连接处、法兰、阀门等用金属线跨接。                                                                                             | 已落实 |     |
| 37             | 卸油、加油管道不穿越站房，穿越车行道时，加套管保护。                                                                                                                 | 已落实 |     |
| <b>四、电气</b>    |                                                                                                                                            |     |     |
| 38             | 本站用电负荷 130KW，按三级负荷设计，电源引站内变压器，为站内供电，供电余量能够满足本项目用电需要。                                                                                       | 已落实 |     |
| 39             | 本站的电力线路均采用电缆并沿电缆沟埋地敷设，电缆穿越车行道部分穿钢管保护。                                                                                                      | 已落实 |     |
| 40             | 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。选择相应的防爆、防火电气设备。用电设备外壳、敷线钢管等与 PE 线做好连接，电气与防雷防静电接地装置，接地电阻不大于 4Ω。         | 已落实 |     |
| 41             | 配电柜落地安装，配电箱墙上暗装，下端距地 1.4m。电气插座均暗装，单相空调插座距地 0.3m；照明开关距地 1.4m。站区室外线路埋地敷设，过道路穿镀锌钢管保护；室内线路均采用 BV-500V 塑铜线穿钢管沿墙、地、顶暗敷或在吊顶内敷设，站内设置的灯箱均采用护套线配线。   | 已落实 |     |
| 42             | 加油岛罩棚安装防护等级不低于 IP44 级的节能型照明灯具。                                                                                                             | 已落实 |     |
| 43             | 本项目工程接地采用 TN-S 制即三相五线制。本站设置紧急备用电源（UPS），为信息系统提供不少于 120min 供电电源                                                                              | 已落实 |     |

|          |                                                                                                                                       |       |          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 44       | 设置发电机。本站在罩棚、站房及配电室设置事故照明设施，事故照明灯具按环境条件及安全要求选择和布置。事故照明采用带蓄电池的应急照明灯，持续供电时间不少于30min。                                                     | 未装发电机 | 变 更 取 消。 |
| 45       | 罩棚做接闪器。站房利用柱内四根主筋做引下线，罩棚利用罩棚支柱做引下线。                                                                                                   | 已落实   |          |
| 46       | 埋地油罐与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地，油罐接地点不少于两处。                                                                                                  | 已落实   |          |
| 49       | 汽车罐车卸车场所设罐车卸车时用静电接地报警器及静电接地极。                                                                                                         | 已落实   |          |
| 50       | 在爆炸危险区域内的油品管道上的法兰，胶管两端等连接处用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于5个时，在非腐蚀环境下，可不跨接。                                                                         | 已落实   |          |
| 51       | 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接地装置，其接地电阻小于4Ω。                                                                                     | 已落实   |          |
| 52       | 本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。                                                                                   | 已落实   |          |
| 53       | 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。                                                                         | 已落实   |          |
| 54       | 配电盘（柜）前设置胶皮绝缘垫，配电室室门口应设置警示标志及挡鼠板；并配备二氧化碳灭火器。                                                                                          | 已落实   |          |
| 五、自控仪表   |                                                                                                                                       |       |          |
| 55       | 卸车场地设置卸车时用的防静电接地装置，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。                                                                                          | 已落实   |          |
| 56       | 站内设置紧急切断系统，在事故时迅速切断加油泵电源。紧急切断系统具有失效保护功能；紧急切断系统只能手动复位；加油泵电源上的紧急切断阀设置能由手动启动的远程控制系统操纵关闭；紧急切断系统在营业厅内设置启动开关。                               | 已落实   |          |
| 57       | 本站控制过程简单。主要控制设备为电脑，设置在收银处。其主要作用是对油罐液位进行监控及报警。                                                                                         | 已落实   |          |
| 58       | 本项目不设置应急广播系统，设置高清视频监控系统，主要的监控点包括加油站的进出口，加油区，卸油操作区，罐区，营业室等区域。其他区域建设方可根据地方要求进行适当调整。                                                     | 已落实   |          |
| 六、建（构）筑物 |                                                                                                                                       |       |          |
| 59       | 建筑抗震设防类别为标准设防类（丙类）。                                                                                                                   | 已落实   |          |
| 60       | 本项目设计的罐区采用筏板基础、罐体周边回填级配砂石，罐区顶面为钢筋混凝土路面可承受不少于30吨的压力。项目采用的油罐为埋地SF双层油罐，埋深在车道下且埋深不小于900mm，承重油罐可承受GB1589规定的六轴汽车最大允许总质量的最大值即49吨，油罐承重能力符合要求。 | 已落实   |          |
| 61       | 本站站房、罩棚采用自然通风，通风效果良好。站房内通往外面的门窗均向外开，门最小净宽度为0.9m。                                                                                      | 已落实   |          |
| 62       | 本工程各建筑物耐火等级按二级，结构安全等级按二级。                                                                                                             | 已落实   |          |
| 63       | 站房内设置风扇和空调降温，但空调的外机必须设置在远离爆炸危险区域的墙壁外侧。                                                                                                | 已落实   |          |

|                 |                                                                                                   |     |     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 64              | 罩棚顶棚的承重构件采用框架结构，并采用外包轻质耐火材料，其耐火极限不低于 1h，顶棚其他部分采用非燃烧体建造。站房采用框架结构。                                  | 已落实 |     |
| 七、其他防范措施        |                                                                                                   |     |     |
| 65              | 埋地油罐应采取捆绑措施防止地下水或雨水的上浮破坏作用。对站区雨水应采取有效的治理措施。                                                       | 已落实 |     |
| 66              | 站区内按国家有关标准《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）和《安全色》（GB2893-2008）设置安全标志及标牌。                                  | 已落实 |     |
| 67              | 每个油罐各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油口及油气回收接口该有明显的标识。                                                             | 已落实 |     |
| 68              | 站区明显位置内设置“严禁烟火”标志；加油岛附近设置“熄火加油”标志；加油岛和密闭卸油口附近设置“禁止拨打电话”标志。                                        | 已落实 |     |
| 69              | 站内明显处设置进出口、限速等指示标志。                                                                               | 已落实 |     |
| 八、事故应急措施及安全管理机构 |                                                                                                   |     |     |
| 70              | 本站劳动定员 9 人，设有应急救援组织，编制事故应急预案。站内应急人员 9 人，组长由站长担任，副组长由安全员担任，成员由各班组人员组成。                             | 已落实 |     |
| 71              | 企业按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）制订相关的安全事故应急预案，防患于未然。并根据本建设项目实际情况，设置应急事故柜，并配备灭火器材、应急急救药箱 | 未落实 | 已整改 |
| 72              | 建设项目单位应当根据《中华人民共和国安全生产法》第十九条的规定，设置安全管理机构或者配备专（兼）职的安全管理人员。                                         | 已落实 |     |

## **第八章 安全对策与建议**

### **8.1 安全对策措施与建议**

#### **8.1.1 外部安全条件和总平面布置方面的安全对策措施与建议**

（1）应密切关注周边环境改变时建设对该站的影响，周边构筑物应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）等标准、规范的防火间距，密切关注周边综合楼、空地停车场、高尔夫球练习场的情况。

（2）站内需新增或改变设备设施布局的，应当确保安全距离符合规范要求，并按要求做好安全设施三同时工作。

#### **8.1.2 储罐区的安全对策措施与建议**

（1）为防止储罐上浮后将与其连接的管道拉断而造成跑油甚至发生火灾事故，应经常检查油罐操作井内情况，防止雨水进入。

（2）为防止卸油时发生油罐满油事故，定期检查和维护油罐的高液位报警装置和防溢阀，确保其正常运行。

（3）为便于加油站作好防盗和安全管理，油罐的量油孔应设带锁的量油帽。

（4）油罐属于承重罐，应严格限制进站加油车辆的总重量，防止超出油罐承重范围而发生事故。

#### **8.1.3 工艺及设备设施方面的安全对策措施与建议**

（1）卸油前应检查卸油软管内导静电线的连接是否有效，检查软管接口是否密封良好。

（2）罐车到站后先静置 15 分钟以上再卸油，且要求密封卸油，汽油应连接油气回收管，确保通气管的机械呼吸阀正常使用，卸油流速不能过快；卸油时暂停加油，卸完油后应待油气消散后再启动驶离，卸油完后应稳油 5 分钟再进行量油。

（3）卸油前应核对油罐与罐车所装油品品号，防止混油；同时应连接好静电接地宝今后、布置消防器材和防滑木，设置警戒隔离带。

（4）卸油时要求卸油人员和司机在场监督，不得超安全容量卸油。

（5）车辆进站加油时，加油员要主动引导车辆到达车位，并要求司机必须熄灭发动机加油，以防尾气火星引发火灾。

（6）定期检查检测油气回收系统的运行情况，确保油气回收系统有效。

（7）严禁向塑料或橡胶容器加注汽油，往金属桶和罐车油罐内加注油品时应做好静电连接。

（8）加油完毕后加油枪稍停后再抽出，以防洒油。

（9）在爆炸危险区域维修、检修时，禁止使用非防爆电气设备和工具，应要求检维修队伍配备防爆工具。

（10）未进行充分的通风换气或用惰性气体置换，并且未经分析合格前，不得进入罐区或储罐进行检修、清罐作业。

（11）对站内加油机、潜油泵、管道、油罐等设备设施进行进行性检查维护，确保设备设施处于完好有效状态。

（12）严禁在雷电天气情况下进行卸油、加油、量油作业，严禁在爆炸危险区域使用非防爆设备和工具。

#### **8.1.4 消防、给排水和电气设施的安全对策措施与建议**

（1）应有专人管理消防器材，每半月至少进行一次检查维护。

（2）配备纯棉纱的拖把或吸油毡，当有少量油品泄漏在地面时及时清除，及时处理拖把或吸油毡，不得随意丢弃和堆放沾染油品的纸张和抹布，防止自燃。

（3）为防止可能的地面油污和受油品污染的雨水通过排水沟排出站，站内外积聚在沟中的油气相互串通而引发火灾，定期清理隔油池，将含油污

泥和含油污水交给具备资质的机构收集处理。

（4）应将清洗油罐的污水交给具备资质的机构收集处理，不应直接进入排水管道。

（5）为防止作业人员触电或引发火灾爆炸等事故，对设备外壳接地、漏电保护、紧急断电开关等保护措施进行经常性检查，及时发现并处理存在的问题。

（6）定期委托有资质的检测机构对防雷防静电设施进行检测，并出具防雷防静电检测报告。

（7）经常检查静电接地报警仪、避雷带、接地线、浪涌保护器、防雷防静电跨接等设施的状态，确保完好有效。

（8）变更或增加电源、用电设备时，应核定用电负荷和用电线路，确保用电安全。

#### **8.1.5 安全管理方面的对策措施与建议**

（1）完善安全生产管理制度和安全操作规程，补充有关劳动保护用品管理制度、商品陈列操作规程。建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、安全培训、安全隐患排查治理等安全生产工作台账。

（2）海口白沙门加油站主要负责人、安全管理人员以及其他从业人员每年按要求参加继续教育。

（3）加强对员工的培训教育，定期进行安全培训和安全活动，并做好安全培训教育台账，新员工上岗前必须经过培训合格后方可上岗。

（4）主要负责人对加油站的安全工作全面负责，每天组织人员对加油站的安全设施、工艺设备进行检查，发现隐患及时上报、整改处理，以保证其正常有效地运行。

（5）定期组织员工进行应急救援演练，确保事故应急救援预案的可操



作性和完整性。

（6）加强用火用电管理，不准在油站吸烟，不准使用能产生明火或火星的工具、设备。

（7）站区内不得从事与加油作业无关的活动，加强对非工作人员、非加油车辆出入站区的管理。

（8）加强交接班工作，并有交接班记录，避免因交接班处理不妥引发事故，严格执行加油和卸油操作规程。

（9）停电或夜间作业时，不得采用非防爆灯具进行照明检修和作业。

（10）进入受限空间作业应委托具备作业能力的队伍开展，并要求其配备可燃气体探测器、防爆工具等安全设备，严格履行作业审批许可制度。

#### **8.1.6 其它方面的安全对策措施与建议**

（1）应从有资质的单位购入油品，确保油品的质量。

（2）站内不得堆放闲杂物，各通道应保持畅通无阻，保持场所清洁。

（3）建立员工职业健康档案并定期组织职工开展职业健康体检。

（4）做好加油机和加油岛区域的卫生，注意要用棉制抹布进行擦洗。

（5）操作人员应正确穿戴劳动防护用品，如防静电工作服、手套、耐油鞋子等，尽量减少操作人员直接接触汽油和柴油等，以防慢性中毒。

（6）严禁在作业区使用非防爆手机，站内员工不仅自己应遵守，还应阻止其他人员使用非防爆手机。

（7）在爆炸危险区域，严禁工作人员穿脱衣服、梳头、拍打衣服。

（8）严禁在站内修车或敲打铁器。

（9）作业人员在加油、卸油、巡检、检修等作业中尽量避免露天作业，应进行有效地劳动防护，防止人员中暑。

（10）应及时维护、保养、检验、检测安全设施。

## 8.2 现场检查存在的安全隐患和对策措施

对该站的外部安全条件评价单元、总平面布置评价单元、主要工艺装置评价单元、公用工程评价单元、安全生产管理评价等方面的评价过程中发现了该站存在一些安全问题，评价组提出了整改建议，具体需整改项见表存在的问题及整改措施见表 8-1。

表 8-1 安全隐患及整改对策措施与建议

| 序号 | 安全隐患         | 整改情况 | 整改照片                                                                                 |
|----|--------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 加油岛防撞柱没有安装。  | 已整改  |    |
| 2  | 消防器材没有布置到位。  | 已整改  |   |
| 3  | 油品泄漏监测仪未安装到位 | 已整改  |  |

### 8.3 提高安全生产条件的建议

根据海口白沙门加油站现有的安全条件，结合国内同类项目的管理模式和趋势，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势，本报告提出的建议如下：

#### （1）提高安全生产管理水平

密切关注安全生产相关法律法规和技术标准的更新，并及时将其转化成为公司安全生产规章制度。主要负责人应加强安全生产标准化建设，每年开展安全生产标准化自评工作，扎实开展安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制。严格开展应急预案培训、演练，提高员工应急处置能力。

#### （2）设备设施的维护与保养

1) 加强加油机、油罐、配电箱、变压器、油气回收系统等设备设施的维护保养。

2) 定期检测或校准液位仪、泄漏监测仪、油气回收系统、防雷防静电设施。

3) 定期对消防器材、防溢阀、阻火帽、应急照明灯进行检查维护保养。

#### （3）安全投入

每年按要求提取安全生产费用，并做好安全生产费用预算和使用计划，保证安全设施的投入费用符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企[2012]16号)的规定。

#### （4）其它方面

关注外部安全条件的变化，当周边规划建设建构筑物时，应及时提醒有关部门，确保其与加油站保持标准要求的安全间距。关注自然灾害，尤其是台风、暴雨、雷电天气对油站的影响，并做好应对措施，防止因自然灾害引发生产安全事故。

## 第九章 安全评价结论

### 9.1 评价结果

根据国家有关法律、法规和标准规范对海口白沙门加油站的危险有害因素进行了辨识分析，该站的危险有害因素主要有火灾、爆炸、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、坍塌、中毒和窒息等。

通过分析，该站应重点防范的是火灾爆炸事故，应重视的是各项防火防爆安全对策措施，按规定要求采取防火防爆防泄漏措施，如密闭卸油、防静电接地、采用防爆设备等。同时通过定性安全检查表评价，检查站内安全设施配置情况和存在的安全隐患，并针对存在的安全隐患提出了整改建议。

评价组在现场勘验的基础上，根据国家有关法律、法规、标准、规范的要求对该站外部安全条件、总平面布置、工艺及设备设施、公用工程及安全生产管理进行了符合性评价。该站外部安全条件、总平面布置、工艺及设备设施、公用工程及安全生产管理单元符合有关法律、法规、标准、规范要求。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）确定该站不存在危险化学品重大危险源。

### 9.2 评价结论

根据国家有关法律、法规、标准、规范，对海南海口白沙门加油站（新建）进行了安全验收评价，评价组通过现场勘验和对工程资料的详细分析得出如下结论：

海口白沙门加油站所在地的外部安全条件、与周边建构筑物的安全间距符合国家标准规范的要求；

海口白沙门加油站采用的工艺技术及设备设施安全可靠；

海口白沙门加油站安全设施设计专篇提出的安全措施已得到落实；

海口白沙门加油站具备国家现行有关安全生产法律、法规、部门规章和

标准规范要求的安全生产条件。

海口白沙门加油站遵循了《危险化学品建设项目安全设施监督管理办法》的要求，做到了安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；该站的安全设施在评价时符合国家现行有关安全生产法律、法规、部门规章和标准规范；采取的安全管理措施到位。

为进一步保证生产的安全运行，海口白沙门加油站应将本评价报告中提出的建议落实到安全生产管理中，对现场检查存在的安全隐患，海口白沙门加油站按照整改要求进行了整改。

综上所述：中国石化销售股份有限公司海南海口白沙门加油站（新建）建设项目具备安全验收条件。

## **第十章 与建设单位交换意见的情况结果**

在本次安全验收评价过程中，公司评价人员就安全评价中各个方面的情况与建设单位充分交换了意见，建设单位完全接受我公司评价人员提出的安全对策措施和建议。

## 附件目录

- F1: 危险、有害因素辨识与分析
- F2: 定性、定量分析危险、有害程度的过程
- F3: 安全评价依据
- F4: 企业有关文件、资料
- F5: 委托书
- F6: 危险化学品建设项目安全条件审查意见书
- F7: 危险化学品建设项目安全审查备案登记表
- F8: 建设单位营业执照
- F9: 建设项目单位营业执照
- F10: 设计单位资质证书
- F11: 施工单位资质证书
- F12: 监理单位资质证书
- F13: 现场勘验照片
- F14: 土地证明
- F15: 安全合格证
- F16: 设备设施合格证明
- F17: 防雷检测报告
- F18: 工程质量评估报告
- F19: 隐蔽工程照片
- F20: 安全生产规章制度、操作规程和应急预案目录
- F21: 消防检测报告
- F22: 安全生产责任险和工伤保险
- F23: 工程竣工验收报告



F24: 设计变更

F25: 评审意见

F26: 整改情况

F27: 加油机内部管线法兰跨接说明

F28: 专家复核意见

F29: 区域位置图

F24: 总平面布置图（竣工图）

F25: 工艺流程图（竣工图）

F26: 爆炸危险区域划分图（竣工图）

## F1：危险、有害因素辨识与分析

### F1.1 主要物质的危险、有害分析

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局第 45 号令，原国家安监总局令第 79 号修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）的要求和《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-86）、《生产过程和危险有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《危险化学品目录》（2015 版）等法律法规、标准规范，对该站进行现场勘验，分析了工艺设备、危险物质等相关资料，采用类比方法对该站的主要危险、有害因素进行辨识和分析。

#### 1) 定量分析

该站经营的油品是汽油和柴油，汽油在储运过程中存在着火灾、爆炸、中毒窒息等主要危险有害因素。

该站的主要危险物质名称、数量、状态和作业场所情况见表 F1-1。

表 F1-1 主要危险物质名称、数量、状态和所处作业场所及其状况汇总表

| 序号 | 名称 | 数量（m <sup>3</sup> ） | 状态 | 作业场所   | 闪点（℃）（闭口） |
|----|----|---------------------|----|--------|-----------|
| 1  | 汽油 | 75                  | 液体 | 罐区、加油区 | -50~10    |
| 2  | 柴油 | 30                  | 液体 | 罐区、加油区 | ≤60℃      |

该站加油机和加油管道存有的易燃汽油量非常少，储罐区储存汽油的最大量 55m<sup>3</sup>，汽油相对密度取 740 kg/m<sup>3</sup>，汽油最大储量为 75\*0.74=55.5t。柴油的最大储量 30m<sup>3</sup>，柴油相对密度取 850kg/m<sup>3</sup>，柴油最大储量为 30\*0.85=25.5t。

#### 2) 物质危险特性见表 F1-2。

表 F1-2 油品危险特性一览表

| 物料 | 危害类别 | 危险性类别      | 备注 |
|----|------|------------|----|
| 汽油 |      | 易燃液体 类别 2* |    |
| 柴油 |      | 易燃液体 类别 3  |    |

### F1.1.1 汽油

汽油属甲类火灾危险性物质，汽油危险特性见表 F1-3。

表 F1-3 汽油危险特性表

|          |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                |  |             |                                      |  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|--------------------------------------|--|
| 标识       | 中文名                                                                                                                                                                                  | 汽油                                                                                                                                                                                                             |  | 英文名         | Gasoline; Petrol                     |  |
|          | CAS 号                                                                                                                                                                                | 86290-81-5                                                                                                                                                                                                     |  | 危险化学品目录序号   | 1630                                 |  |
|          | 危险性类别                                                                                                                                                                                | 易燃液体, 类别 2*; 生殖细胞致突变性, 类别 1B; 致癌性, 类别 2; 吸入危害, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 2; 害水生环境-长期危害, 类别 2                                                                                                                       |  |             |                                      |  |
| 理化特性     | 主要成份                                                                                                                                                                                 | C <sub>4</sub> ~C <sub>12</sub> 脂肪烃和环烷烃。                                                                                                                                                                       |  |             |                                      |  |
|          | 外观性状                                                                                                                                                                                 | 无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊气味。                                                                                                                                                                                           |  |             |                                      |  |
|          | 沸点                                                                                                                                                                                   | 40℃~200℃                                                                                                                                                                                                       |  | 相对密度 (水=1)  | 0.67~0.73                            |  |
|          | 熔点                                                                                                                                                                                   | <-60℃                                                                                                                                                                                                          |  | 相对密度 (空气=1) | 3.5                                  |  |
|          | 溶解性                                                                                                                                                                                  | 不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。                                                                                                                                                                                          |  |             |                                      |  |
| 燃烧爆炸危险特性 | 燃烧性                                                                                                                                                                                  | 易燃                                                                                                                                                                                                             |  | 稳定性         | 稳定                                   |  |
|          | 闪点                                                                                                                                                                                   | -58℃~10℃                                                                                                                                                                                                       |  | 爆炸极限        | 1.3%~6.0%                            |  |
|          | 引燃温度                                                                                                                                                                                 | 415℃~530℃                                                                                                                                                                                                      |  | 最大爆炸压力      | 0.813MPa                             |  |
|          | 禁忌物                                                                                                                                                                                  | 强氧化剂                                                                                                                                                                                                           |  | 燃烧分解产物      | CO、CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O |  |
|          | 危险特性                                                                                                                                                                                 | 其蒸气与空气能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂接触能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。                                                                                                                                |  |             |                                      |  |
|          | 灭火剂种类                                                                                                                                                                                | 泡沫、干粉、砂土、CO <sub>2</sub> 。                                                                                                                                                                                     |  |             |                                      |  |
| 毒性及健康危害  | 侵入途径                                                                                                                                                                                 | 吸入、食入、经皮吸收                                                                                                                                                                                                     |  | 接触限值        | 300mg/m <sup>3</sup>                 |  |
|          | 健康危害                                                                                                                                                                                 | 急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎, 甚至灼伤。吞咽引起急性肠胃炎, 重者出现类似急性吸入中毒症状, 并可引起肝、肾损害。 |  |             |                                      |  |
| 急救措施     | 皮肤接触                                                                                                                                                                                 | 立即脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。                                                                                                                                                                                  |  |             |                                      |  |
|          | 眼睛接触                                                                                                                                                                                 | 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。                                                                                                                                                                           |  |             |                                      |  |
|          | 吸入                                                                                                                                                                                   | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。                                                                                                                                                            |  |             |                                      |  |
|          | 食入                                                                                                                                                                                   | 给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医。                                                                                                                                                                                              |  |             |                                      |  |
| 防护措施     | 工程控制                                                                                                                                                                                 | 生产过程密闭, 全面通风。工作场所严禁吸烟, 避免长期反复接触。                                                                                                                                                                               |  |             |                                      |  |
|          | 呼吸系统防护                                                                                                                                                                               | 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)                                                                                                                                                                            |  |             |                                      |  |
|          | 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。                                                                                                                                                                                   |  |             |                                      |  |
|          | 身体防护                                                                                                                                                                                 | 穿防静电工作服。                                                                                                                                                                                                       |  |             |                                      |  |
|          | 手防护                                                                                                                                                                                  | 戴耐油手套。                                                                                                                                                                                                         |  |             |                                      |  |
| 储运       | 存储要保持容器密封, 要有防火、防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |  |             |                                      |  |
| 泄漏处理     | 疏散泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收, 或在保证安全情况下就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至罐车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处理。 |                                                                                                                                                                                                                |  |             |                                      |  |

## F1.1.2 柴油

柴油危险特性见表 F1-4。

表 F1-4 柴油危险特性表

|          |                                                                                                                                                                            |                                                                          |            |                                      |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| 标识       | 中文名                                                                                                                                                                        | 柴油                                                                       |            | 英文名                                  | Diesel oil |
|          | CAS 号                                                                                                                                                                      | --                                                                       |            | 危险化学品目录序号                            | 1674       |
|          | 危险性类别                                                                                                                                                                      | 易燃液体, 类别 3                                                               |            |                                      |            |
| 理化特性     | 主要成份                                                                                                                                                                       | C <sub>15</sub> ~C <sub>23</sub> 脂肪烃和环烷烃                                 |            |                                      |            |
|          | 外观性状                                                                                                                                                                       | 稍有粘性的无色或淡黄色至棕色液体                                                         |            |                                      |            |
|          | 沸点                                                                                                                                                                         | 200℃~365℃                                                                | 相对密度（水=1）  | 0.81~0.85                            |            |
|          | 熔点                                                                                                                                                                         | -42.4℃~20℃                                                               | 相对密度（空气=1） |                                      |            |
|          | 溶解性                                                                                                                                                                        | 不溶于水，与有机溶剂互溶                                                             |            |                                      |            |
| 燃烧爆炸危险特性 | 燃烧性                                                                                                                                                                        | 易燃                                                                       | 稳定性        | 稳定                                   |            |
|          | 闪点                                                                                                                                                                         | ≤60℃                                                                     | 爆炸极限       | 1.5%~6.5%                            |            |
|          | 引燃温度                                                                                                                                                                       | 42.40℃~380℃                                                              | 最大爆炸压力     |                                      |            |
|          | 禁忌物                                                                                                                                                                        | 强氧化剂、卤素                                                                  | 燃烧分解产物     | CO、CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O |            |
|          | 危险特性                                                                                                                                                                       | 其蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 |            |                                      |            |
|          | 灭火剂种类                                                                                                                                                                      | 泡沫、CO <sub>2</sub> 、干粉、砂土。                                               |            |                                      |            |
| 毒性及健康危害  | 侵入途径                                                                                                                                                                       | 吸入、食入、经皮吸收                                                               | 接触限值       |                                      |            |
|          | 健康危害                                                                                                                                                                       | 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。柴油液体或雾滴吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕或头疼。    |            |                                      |            |
| 急救措施     | 皮肤接触                                                                                                                                                                       | 立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。                                             |            |                                      |            |
|          | 眼睛接触                                                                                                                                                                       | 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。                                      |            |                                      |            |
|          | 吸入                                                                                                                                                                         | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。                        |            |                                      |            |
|          | 食入                                                                                                                                                                         | 给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医                                                         |            |                                      |            |
| 防护措施     | 工程控制                                                                                                                                                                       | 密闭操作，全面通风。工作场所严禁火种。                                                      |            |                                      |            |
|          | 身体防护                                                                                                                                                                       | 穿防静电工作服                                                                  |            |                                      |            |
|          | 手防护                                                                                                                                                                        | 戴耐油手套                                                                    |            |                                      |            |
| 储运       | 存储要保持容器密封，要有防火、防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速，且有接地装置，防止静电积聚。                                                                                                            |                                                                          |            |                                      |            |
| 泄漏处理     | 疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，或在保证安全情况下就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处理。 |                                                                          |            |                                      |            |

### F1.1.3 定量分析油品固有危险程度

危险化学品燃烧后放出的热量

1) 汽油储罐

55.5 吨汽油燃烧后放出的热量:

$$Q=55.5 \times 10^3 \times 44 \times 10^3 = 2.442 \times 10^9 \text{ kJ}。$$

2) 柴油储罐

25.5 吨柴油燃烧后放出的热量:

$$Q=25.5 \times 10^3 \times 43 \times 10^3 = 1.097 \times 10^9 \text{ kJ}。$$

储罐区总燃烧热 $=2.442 \times 10^9 + 1.097 \times 10^9 = 3.539 \times 10^9 \text{ kJ}。$

### F1.2 设备设施火灾危险有害性分析

(1) 加油工艺管线可能因材质不合格、腐蚀、应力变形、焊接质量差、密封不良、操作不当等原因，造成管线内的汽油泄漏，遇点火源时可引发火灾爆炸。

(2) 油罐除由本体、附件和密封的缺陷引起泄漏外，超液位等原因也容易引起油品泄漏或溢出，泄漏的汽油遇点火源可引发火灾爆炸事故。

(3) 加油机内部及与其相连通的管线由于密封缺陷引起泄漏，遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

(4) 阀门可能因垫片破坏或材质缺陷而产生泄漏，泄漏的汽油遇火源可引发火灾。

(5) 油罐挥发出的油气易在低洼处积聚，当达到爆炸极限时，遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

(6) 油气回收系统管线密封不良导致油气泄漏积聚，当达到爆炸极限时，遇点火源（如防爆失效、防雷防静电接地失效）可引发火灾爆炸事故。

(7) 油罐的进油管未伸至罐底，卸油时油品与罐壁摩擦产生静电放

电，可引发火灾爆炸事故。

（8）加油工艺管线穿越站房或站房有地下室，当油品泄漏，易在站房或地下室内积聚，当达到爆炸极限时，遇点火源，可引发火灾爆炸事故，引起人员伤亡。

（9）油罐车卸油时用的卸油软管无导除静电功能，当卸油流速大，静电大量积聚，产生静电放电时，可发生火灾。

（10）加油枪的橡胶导管出现龟裂老化现象，如果橡胶夹层中跨接金属导线断裂，加油过程中产生的静电不能导除，积聚到一定程度，产生了静电放电可引燃油气。

（11）加油机、液位仪、潜油泵等设备的防爆接线盒或其外壳长期受到腐蚀而导致防爆密封失效，可能会成为一个点火源。

### **F1.3 作业危险有害因素分析**

加油作业过程中，单次作业量较小，但作业频繁，且流动车辆多，人员来往复杂，稍有不慎，易燃、易爆的油品及作业过程中挥发出的油气都可能遇打火机、烟头、电气火花、静电等引发火灾、爆炸事故。加油作业主要分为卸油、量油、加油、清油罐四个环节，这四个环节都使油品暴露在空气中，如果在作业中违反操作程序，使油品蒸发在空气中与火源接触，就会导致燃烧爆炸事故的发生。作业过程中具体的危险因素如下。

#### **（1）卸油作业**

加油站火灾事故的 60%~70%发生在卸油作业中。常见事故有：

1) 油罐漫溢。卸油管道上安装的防溢阀失效，液位仪监测数据错误，违章强行卸满油罐，卸油时无人在场监卸，以上都可能造成油品跑冒。油品溢出罐外后挥发至空气中，达到或超过爆炸极限，遇到火源，随即发生爆炸燃烧；满溢的油品也可能进入液位仪信号线套管、油品泄漏监测仪套管等狭

小空间、遇点火源后发生爆炸。

2) 油品滴漏。由于卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，使油品滴漏至地面，遇火花立即燃烧。

3) 静电起火。由于管线无导除静电措施、采用喷溅式卸油、卸油中油罐车无静电接地等原因，造成静电积聚放电，可点燃油蒸气。

4) 卸油中遇到明火。在非密封卸油过程中，大量油蒸气从卸油口溢出，当周围出现烟火、火花时，就会产生爆炸燃烧。

5) 油罐车卸油采用敞口卸油方式，油气大量挥发，达到爆炸极限，遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

6) 加油站卸油时人员责任心不强，没有仔细检查液位，或不在现场坚守等有可能发生跑油、冒顶和泄漏，遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

7) 为加快卸油速度，打开量油孔通气，造成罐区油气积聚，遇明火可发生爆炸。

## (2) 量油作业

油罐车送油到站后应静置稳油 15 分钟，待静电消除后方可开盖量油。如果车一到就立即开盖量油，就会引起静电起火；如果油罐未安装量油孔或者油孔铝质（铜质）镶槽脱落，在储油罐量油时，量油尺与钢质管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸燃烧；在气压低，无风的环境下，穿化纤服装，摩擦产生的静电火花也能点燃油蒸气。

## (3) 加油作业

1) 目前国内大部分加油站未采用密封加油技术，加油枪吸气罩损坏、操作不当等原因都可能导致油品挥发在油箱口附近形成了油气聚积，遇点火源（如明火、非防爆手机电磁波、拍打衣物形成的静电等）着火或闪爆。

2) 加油时汽车停在加油位置后，要熄火作业，如不熄火或汽车突然启

动，可能拉断加油枪而引起泄漏着火的可能。

3) 为摩托车加油时，操作不当导致油品滴漏在摩托车发动机外壳或排烟管上引起火灾爆炸事故。

4) 给塑料容器加注汽油，或给其他金属容器加注汽油时未连接静电，导致静电积聚，可能发生火灾爆炸事故。

#### (4) 清罐作业

在油罐清洗作业时，由于无法彻底清除油蒸气和沉淀物，残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花等都会导致火灾。

#### (5) 其他工艺操作危险性

1) 在作业过程中，会有大量油蒸气外泻，由于油蒸气密度比空气大，会沉积于管沟、电缆沟、下水道、操作井等低洼处，积聚于低洼角落处，一旦遇到火源就会发生爆炸。油蒸气四处蔓延至站外，当站外有点火源，可引起爆炸燃烧。

2) 系统管路、设备中物料的流速过大或人员着装不符合防静电要求等可产生静电积聚，静电放电时会导致泄漏的油气发生火灾爆炸事故。

3) 工艺操作中违反操作规程而导致油品外泄，可引起火灾事故；

4) 检修作业中动火作业管理制度不落实、安全措施不力等违章行为，可引起火灾爆炸事故。

5) 在易燃易爆区抽烟、使用非防爆工具、手机等也可能触发火灾爆炸事故。

### F1.4 电气危险有害因素分析

(1) 爆炸危险区域内的各种电气设备及仪表不符合防爆要求引起电火花或过热，若遇泄漏的汽油挥发达到爆炸极限，可引起火灾爆炸事故。

(2) 站内各种电气设备可能因接地设施失效、线路绝缘损坏、电气线



路短路、过载、点接触不良等原因引起电气火灾。

（3）站内设备设施及建筑物的防雷、防静电接地设施不符合设计规范要求或损坏失效也可引起雷电或静电火灾爆炸事故。

（4）汽油罐车卸油时使用的防静电接地装置损坏或者连接不当，静电不能及时导除，可产生静电放电。

（5）站内工作人员在操作、检修各供配电设备、电器的过程中，存在着发生触电伤亡，电弧灼伤、设备短路损坏等事故危险。

（6）电缆沟、管沟等地下管沟未细砂填实，油气就会在管沟内积聚，遇到火源就会引起火灾爆炸。

### **F1.5 静电危险有害因素分析**

汽油属于绝缘物质，导电性比较差，在装卸、罐装、泵送过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等原因易产生静电。静电危害是导致加油站火灾爆炸事故的重要原因。静电作为火源引起火灾爆炸事故主要有以下四个条件：

- （1）有静电产生的来源。
- （2）静电得以积聚，并达到足以引起火花放电的静电电压。
- （3）静电放电的火花能量达到爆炸性混合物的最小引燃能量。
- （4）静电放电周围必须有爆炸性混合物存在。

加油站产生静电的主要原因有：

- （1）油罐车在运油过程中，油品与罐车车壁冲击产生静电。
- （2）罐车在卸油时，没有采取密闭措施，喷溅式卸油产生静电。
- （3）油品经潜油泵再到输油管道的输送过程，由于油管内壁粗糙，弯头多产生阻力等原因产生静电。
- （4）油品在过滤器、泵和计量器中产生静电，作业人员人体静电。

## **F1.6 自然危险有害因素分析**

夏季炎热、冬季寒冷，春季升温快，秋季降温过速。在夏季高温条件下，汽油挥发性增大，增加了事故发生的危险性。

出现雷击、闪电天气时，对站内的设备设施和建构筑物存在着潜在的威胁。雷击、闪电事故发生的瞬间，会产生超高电压、超大电流，可能毁坏站内设备设施和建构筑物，引发重大的火灾爆炸事故。

海口属于台风多发地区，尤其是7月至10月，台风袭击加油站时会造成设备设施受到破坏，严重时会导致罩棚坍塌或出现结构变形，由此会引发其他生产安全事故，导致人员伤亡。

洪水和地震等自然灾害的破坏为小概率事件，往往具有难以预测性和不可抗拒性。此类偶然事故一旦发生，会造成加油站内管线断裂、油罐下沉，进而导致油品泄漏引发火灾爆炸。

## **F1.7 其它危险有害因素分析**

### **F1.7.1 安全管理不到位危险因素分析**

（1）加油站的操作人员未经过安全培训，不了解油品的火灾危险性和操作规程，容易出现违章作业或违反安全操作规程，不能及时发现火灾隐患，没有处理突发事件的能力，易造成事故。

（2）岗位安全责任制不明确；工艺操作中违反安全操作规程；在易燃区违章吸烟、使用非防爆工具，出入机动车辆不采取阻火和接地措施；在检修中动火、用电、容器内作业等工作票制度执行不严、安全监护措施不力；系统吹扫或置换不净等违章行为均可能引发火灾爆炸事故。

（3）管路和设备中的油品具有一定流速，易产生静电；出入人员不穿防静电服也能产生静电，静电放电在可燃物料泄漏时往往是引发火灾爆炸事故的重要点火源。

### **F1.7.2 清罐作业**

油罐运行很长时间后，底部油泥沉积、罐壁上也会粘附油品，加油站会定期或不定期对油罐进行清洗。在清罐作业时，抽取油罐底油和底泥的油泵防爆失效、或现场用电接线不正确等都有可能点燃现场的油气；清洗油罐前未进行有效通风置换，使用非防爆工具刮擦油罐罐壁、人员未穿戴防静电工作服、使用非防爆照明设备等也可能点燃现场的油气混合物。

### **F1.7.3 触电伤害**

加油站内潜油泵、加油机、信息系统等都需要使用大量电气线路，配电柜、配电箱、用电设备未安装漏电保护，电气开关损坏、绝缘受损、人员违章操作等都可能导致人员触电。

### **F1.7.4 车辆伤害**

车辆伤害是指加油站内机动车辆在行驶过程中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。海南海口白沙门加油站在投入运营后，有较多的外来车辆进出，如果车辆引导不当、车速过快、司机疲劳驾驶，可能发生车辆撞击设备、车辆撞人。

### **F1.7.5 机械伤害**

加油站内的真空泵、发电机机组属于运转设备，在其运转过程中若人员接触到其运转部位，会发生机械伤害事故，对人员造成伤害。

### **F1.7.6 受限空间作业伤害**

油罐内部空间和人孔操作井属受限空间，空间狭小、自然通风不畅，无法保证足够的新鲜空气，容易造成有毒有害及存在火灾爆炸危险性的气体积聚，可能发生火灾、爆炸和中毒窒息等多类事故。尤其在清罐作业时，人员违规进入油罐内部易造成中毒窒息事故。

### **F1.7.7 高处坠落伤害**

在接卸油品时司机和卸油人员登上罐车、在施工检维修过程中（如罩棚维修、罩棚灯具维修、站房外墙维修）等作业过程中会涉及到高处作业，如果未采取相应的安全措施（例如脚手架搭设不符合规范、未系安全带、未戴安全帽等）都可能引发高处坠落事故，进而导致人员伤亡。

### **F1.7.8 坍塌伤害**

遇到地震，或站房和罩棚承重基础施工质量低劣，或进站加油的车辆严重超过埋地油罐的承重，或大型车辆撞击罩棚等建构物都有可能造成坍塌事故的发生。

## **F1.8 重大危险源辨识**

### **F1.8.1 危险物质确定**

根据《化学品分类和标签规范第7部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）可知汽油和柴油为危险物质。

### **F1.8.2 重大危险源辨识的依据**

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），及该站危险物质的特性及其数量。

### **F1.8.3 重大危险源辨识的指标**

单元内危险物质的数量等于或超过标准中规定的临界量，即定为重大危险源。

### **F1.8.4 重大危险源辨识单元划分**

该站危险化学品重大危险源辨识的单元有储罐区、加油区。

### **F1.8.5 重大危险源辨识的结果**

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：汽油临界量为200t、柴油临界量为5000t。该站加油区油品存量极少，远低于临界量。该

站储罐区汽油实际储量为  $75\text{m}^3$ ，经计算汽油约为  $55.5\text{t}$ （比重按  $0.74$  计算）、柴油实际储量为  $30\text{m}^3$ ，经计算柴油约为  $25.5\text{t}$ 。

计算结果： $Q=55.5/200+25.5/5000=0.2826<1$ 。所以该站加油区和储罐区均不构成危险化学品重大危险源。

### F1.8.6 两重点和特别管控危险化学品分析

（1）重点监管危化品：根据《重点监管的危险化学品目录》进行查阅，该站经营的汽油为重点监管危化品。对于危险化学品应严格按照重点监管危险化学品措施进行管理。

（2）重点监管化工工艺：根据《重点监管的危险化工工艺目录》进行查阅，加油站不存在危险化工工艺，但也应按照相关的操作规程、规范进行日常的巡检及监督。

（3）特别管控危险化学品：根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年5月30日实施）规定，海口白沙门加油站经营的汽油属于特别管控的危险化学品。

### F1.9 危险、有害因素的辨识结果

通过以上的分析可知，该站在经营过程中主要存在火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、高处坠落、坍塌、中毒和窒息等危险有害因素。

经营过程中，火灾、爆炸是重大危险、有害因素，应优先加以预防。虽然站内不存在重大危险源，但油罐区仍是该站安全防范的重点，必须采取有效的措施，防止事故的发生。同时，其他的危险有害因素虽然发生频率小，但是也应该重视起来，达到全面的防止事故发生。

### F1.10 事故案例分析

#### 案例一：

2009年5月19日晚19时5分，一北京吉普121客货车来内蒙古二连市

某加油站加油，当加油员给该车前油箱加满油后，车主为凑足 100 元的油款，要求将剩余的汽油用加油枪直接注入容量 25kg 的塑料桶内，塑料桶就在吉普车旁边。当油品注到塑料桶 2/3 时，由于产生静电，燃起大火，把塑料桶烧毁，又把吉普车燃着，此时另一位加油员拨打 110 报警。同时，加油员开始操纵 35kg 干粉灭火器灭火，但由于对灭火器掌握不熟练，未能灭火。当吉普车全部烧着后又把 5m 高的雨篷引燃，29.6 平方 m 铝塑封檐板，5.6 平方 m 的雨篷镀锌钢柱板、两台电脑加油机、雨篷内射灯和部分线路、12 平方 m 铝合金开票收款厅、1 台 35kg 干粉灭火器全部烧毁，直接经济损失达 309 万元。

#### 事故原因：

- 1、违反安全管理制度，用加油机直接向塑料容器内灌装汽油，静电引起爆燃。
- 2、岗位职工不会使用干粉灭火器，延误了扑灭初起火灾的最佳时间。
- 3、安全管理不严，不到位，职工安全意识淡薄，安全生产责任制和安全操作规程不落实。

#### 事故教训：

- 1、加强安全学习，强化职工的安全意识，落实安全生产责任制和安全操作规程。
- 2、制定事故应急预案，平时加强应急预案演练，使每位职工对加油站上的消防设施都会熟练操作。
- 3、严禁直接用加油枪向非金属容器内加油，对于摩托车、非车辆加油者应在危险区域外设置专区进行加油。

#### 案例二：

2001 年 6 月 22 日，某石油公司下属一加油站 3 号油罐正在接卸一车 97 号汽油。21 时 40 分左右，油罐突然起火，火势迅即蔓延成大面积火灾，经过 4 小时 15 分钟后大火被扑灭。4 台加油机、油罐等设施全部烧坏，卸油工

被烧成重伤，烧伤面积达 80%以上。

事故原因：

1、当班卸油工违章将卸油胶管插到量油孔形成喷溅式卸油，大量汽油溢出。

2、由于此加油站管沟未填埋，油罐也未填埋，溢出的汽油沿地面流淌，流进管沟，管沟穿过营业室与加油机相连，汽油充满 3 号罐到加油机的管沟。

3、发现地面大量汽油后，卸油工没有采取处理措施，而是继续违规卸油。

事故教训：

“隐患险于明火，防范胜于救灾”，相关技术标准规范中明确规定加油站管沟、油罐必须进行填埋，但有令不行，我行我素，安全隐患未进行整改是造成这起恶性事故的根源。

## F2：定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F2.1 外部安全条件评价单元安全检查表

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）等技术标准的要求，对该站的外部安全条件进行评价，安全检查表见表 F2-1。

F2-1 项目外部安全条件评价安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                      | 依据                       | 检查记录                        | 结论 |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----|
| 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  | 已取得行业规划确认，靠近海甸西六路           | 合格 |
| 2  | 在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CGN 加气母站。                                            | 《GB50156-2021》4.0.2      | 该站为三级汽车加油站。                 | 合格 |
| 3  | 城市建成区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》4.0.3      | 靠近海甸西六路。                    | 合格 |
| 4  | 加油站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 4.0.4 规定。 | 《GB50156-2021》<br>4.0.4  | 安全间距满足要求，详见 F2-1-1 和 F2-1-2 | 合格 |
| 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 | 无此类情况                       | 合格 |
| 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用地范围。                                      | 《GB50156-2021》<br>4.0.13 | 未超出                         | 合格 |

评价小结：通过检查，该评价单元检查项为 6 项，全部合格。该站外部安全条件满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。



**F2-1 -1 汽油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）**

| 站外建（构）筑物                                |                  | 站内汽油设备（三级站、设卸油和加油油气回收） |                 |             |                  | 检查结论 |
|-----------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------|------------------|------|
|                                         |                  | 埋地油罐（设计距离）             | 加油机、通气管管口（设计距离） | 埋地油罐与周边实际距离 | 加油机、通气管管口与周边实际距离 |      |
| 民用建筑物保护类别                               | 一类保护物（西南面综合楼）    | 11                     | 11              | 53          | 54.5、54.5        | 符合   |
|                                         | 二类保护物（东南面高尔夫练习场） | 8.5                    | 8.5             | 31.5        | 29、19            | 符合   |
|                                         | 三类保护物（北面停车场）     | 7                      | 7               | 80.1        | 74.5、89          | 符合   |
|                                         | 三类保护物（西南面通信塔）    | 7                      | 7               | 39          | 27、58            | 符合   |
| 城市道路                                    | 次干路、支路（安民路）      | 5                      | 5               | 47          | 32、66            | 符合   |
|                                         | 次干路、支路（海甸六西路）    | 5                      | 5               | 17.5        | 18.5、18.5        | 符合   |
| 备注：本表未列明的站外建构物表示在技术标准规定安全间距范围内不存在此类建构物。 |                  |                        |                 |             |                  |      |

**F2-1 -2 柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）**

| 站外建（构）筑物                                |                  | 站内柴油设备（三级站、设卸油和加油油气回收） |                 |             |                  | 检查结论 |
|-----------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------|------------------|------|
|                                         |                  | 埋地油罐（设计距离）             | 加油机、通气管管口（设计距离） | 埋地油罐与周边实际距离 | 加油机、通气管管口与周边实际距离 |      |
| 民用建筑物保护类别                               | 一类保护物（西南面综合楼）    | 6                      | 6               | 53          | 54.5、54          | 符合   |
|                                         | 二类保护物（东南面高尔夫练习场） | 6                      | 6               | 32.5        | 32.3、19.5        | 符合   |
|                                         | 三类保护物（北面停车场）     | 6                      | 6               | 86          | 85.6、90          | 符合   |
|                                         | 三类保护物（西面通信塔）     | 6                      | 6               | 41.5        | 27、58            | 符合   |
| 城市道路                                    | 次干路、支路（安民路）      | 3                      | 3               | 50          | 32、66            | 符合   |
|                                         | 次干路、支路（海甸六西路）    | 3                      | 3               | 17.5        | 18.5、18.5        | 符合   |
| 备注：本表未列明的站外建构物表示在技术标准规定安全间距范围内不存在此类建构物。 |                  |                        |                 |             |                  |      |

## F2.2 总平面布置评价单元安全检查表

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求，对该站的总平面布置进行评价。安全检查表见表 F2-2。

**F2-2 总平面布置评价安全检查表**

| 序号 | 评价内容                                                                                                                                                                                                                                                 | 评价依据                  | 检查记录                                                           | 评价结果 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 车辆入口和出口应分开设置。                                                                                                                                                                                                                                        | 《GB50156-2021》5.0.1   | 分开设置。                                                          | 合格   |
| 2  | 站内的停车位和道路设计应符合下列要求：<br>1) 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) 站内道路转弯半径应按行驶车辆确定，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%，且宜坡向站外。<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》5.0.2   | 该站单车道最小宽度为 5.3m。双车道大于 7.8m。站内的道路转弯半径 $\geq 9m$ ；站内道路路面采用混凝土路面。 | 合格   |
| 3  | 作业区与辅助服务区之间应有界线标识。                                                                                                                                                                                                                                   | 《GB50156-2021》5.0.3   | 界限清晰。                                                          | 合格   |
| 4  | 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》5.0.5   | 无此类情况。                                                         | 合格   |
| 5  | 站房的一部分位于加油加气作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300m <sup>2</sup> ，且该站房不得有明火设备。                                                                                                                                                                                       | 《GB50156-2021》14.2.10 | 站房未在作业区内。                                                      | 合格   |
| 6  | 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 条至第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息等设施内设置明火设备时，则应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。                                                                                                      | 《GB50156-2021》5.0.10  | 营业厅设置在作业区域外，防火间距满足要求，该站不设经营性餐饮等场所。                             | 合格   |
| 7  | 汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站内围墙和可用地界线。                                                                                                                                                                                                                    | 《GB50156-2021》5.0.11  | 未超出，详见爆炸危险区域划分图                                                | 合格   |
| 8  | 汽车加油加气加氢站的围墙设置应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定。                                                                                                                                                                                                   | 《GB50156-2021》5.0.12  | 设置不燃烧实体围墙。                                                     | 合格   |
| 9  | 汽车加油加气加氢场地宜设罩棚，罩棚设计应符合下列规定：<br>1) 罩棚应采用非燃烧材料建造。<br>2) 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m。进站口有限高措施，罩棚的净空高度不应小于限高高度。<br>3) 罩棚遮盖加油机的平面投影距离不宜小于 2m。<br>4) 罩棚设计应计算活荷载、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。<br>5) 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。 | 《GB50156-2021》14.2.2  | 加油棚为钢混结构，净高为 6.2m。加油棚遮盖加油机的平面投影距离大于 2.4m。                      | 合格   |

| 序号 | 评价内容                                                                                                  | 评价依据                 | 检查记录                       | 评价结果 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|------|
| 10 | 加油岛的设计应符合下列规定：<br>1) 加油岛应高出停车位的地坪 0.15-0.2m。<br>2) 加油岛的宽度不应小于 1.2m。<br>3) 加油岛上的罩棚支柱距加油岛的端部，不应小于 0.6m。 | 《GB50156-2021》14.2.3 | 加油岛端距立柱 1.1m；加油岛的宽度为 1.3m。 | 合格   |
| 11 | 作业区内的站房及其它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》14.2.1 | 二级                         | 合格   |
| 12 | 汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。                                                                                | 《GB50156-2021》14.3.1 | 未种植油性植物。                   | 合格   |
| 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》5.0.9  | 无此类情况。                     | 合格   |
| 14 | 汽车加油加气加氢站内设施之间的距离，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 规定。                         | 《GB50156-2021》5.0.13 | 见表 F2-3。                   | 合格   |
| 15 | 加油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》5.0.8  | 均设置在作业区外。                  | 合格   |

评价小结：通过检查，该评价单元检查项为 15 项，其中 15 项合格。该站总平面布置满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

表 F2-3 站内设施间的安全间距评价表

| 检查项目       |        | 安全距离（m）  |            | 检查结论 |
|------------|--------|----------|------------|------|
|            |        | 标准值      | 实际值        |      |
| 汽（柴）油埋地油罐  | 汽油埋地油罐 | 0.5（0.5） | 1（1）       | 符合   |
|            | 站房     | 4（3）     | 6（12）      | 符合   |
|            | 配电间    | 4.5（3）   | 11（17）     | 符合   |
|            | 围墙     | 2（2）     | 15（15.5）   | 符合   |
| 汽（柴）油通气管管口 | 站房     | 4（3.5）   | 16.5（17.5） | 符合   |
|            | 配电间    | 6（3）     | 25（25.5）   | 符合   |
|            | 密闭卸油点  | 3（2）     | 4.3（5.3）   | 符合   |
|            | 围墙     | 2（2）     | 2.1（2.1）   | 符合   |
| 密闭卸油点      | 站房     | 5        | 12.1       | 符合   |
|            | 配电间    | 4.5      | 20         | 符合   |
| 汽（柴）油加油机   | 站房     | 5        | 6.9（15.8）  | 符合   |
|            | 配电间    | 6（3）     | 11.9（20.8） | 符合   |

### F2.3 工艺设备设施评价单元安全检查表

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求对该站的工艺设备设施进行评价；并对油罐的火灾、爆炸事故进行事故树分析。

## (1) 安全检查表见表 F2-4。

F2-4 工艺装置安全检查表

| 评价内容                                                                                                                       | 依据                       | 评价记录                  | 评价结果 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|------|
| 1、汽车加油站的储油油罐应采用卧式油罐。                                                                                                       | 《GB50156-2021》<br>6.1.2  | 采用卧式油罐。               | 符合   |
| 2、除撬装式加油装置所配置的防火防爆油罐外，加油站的汽油罐和柴油油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室。                                                                        | 《GB50156-2021》<br>6.1.1  | 油罐埋地设置。               | 符合   |
| 3、埋地油罐的人孔应设操作井。设在行车道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。                                                                            | 《GB50156-2021》<br>6.1.14 | 油罐的人孔设有操作井，采用专用井盖和井座。 | 符合   |
| 4、油罐应采用钢制人孔盖。                                                                                                              | 《GB50156-2021》<br>6.1.11 | 采用钢制人孔盖。              | 符合   |
| 5、油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m，设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性砂子或细土，其厚度不应小于 0.3m。外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。 | 《GB50156-2021》<br>6.1.12 | 符合要求。                 | 符合   |
| 6、当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。                                                                                      | 《GB50156-2021》<br>6.1.13 | 设有抗浮带。                | 符合   |
| 7、油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置位于工作人员便于觉察的地点。                                 | 《GB50156-2021》<br>6.1.15 | 设液位仪报警装置和防溢阀。         | 符合   |
| 8、设有油气回收系统的加油站，站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。单层油罐的液位监测系统尚应具备渗漏检测功能，其渗漏检测分辨率不宜大于 0.8L/h。                                           | 《GB50156-2021》<br>6.1.16 | 设液位仪，泄漏监测仪未安装到位。      | 不符合  |
| ※9、装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油井口、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防渗漏措施。                                                                      | 《GB50156-2021》<br>6.5.4  | 有相应的防渗漏措施。            | 符合   |
| 10、与土壤接触的钢制油罐外表面，其防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐技术规范》SH3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。                                               | 《GB50156-2021》<br>6.1.17 | 符合要求。                 | 符合   |
| 11、汽油和柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。汽油油罐车应具有卸油油气回收系统                                                                                   | 《GB50156-2021》<br>6.3.1  | 采用密闭卸油方式，设置卸油油气回收装置。  | 符合   |
| 12、每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口，应有明显的标识。                                                                                | 《GB50156-2021》<br>6.3.2  | 有明细标识。                | 符合   |
| 13、卸油接口应装设快速接头及密封盖。                                                                                                        | 《GB50156-2021》<br>6.3.3  | 已经装设快速接头。             | 符合   |

| 评价内容                                                                                                                                                                                                                                                             | 依据                       | 评价记录                                                                              | 评价结果 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 14、加油站卸油油气回收系统的设计应符合下列规定：<br>1) 汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统。<br>2) 各汽油罐可共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径不宜小于 100mm。<br>3) 卸油油气回收管道的接口宜采用自闭式快速接头和盖帽。采用非自闭式快速接头时，应在靠近快速的连接管道上装设阀门和盖帽。                                                                                          | 《GB50156-2021》<br>6.3.4  | 具备。                                                                               | 符合   |
| 15、加油油气回收系统的设计应符合下列规定：<br>1) 应采用真空辅助式油气回收系统。<br>2) 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共用 1 根油气回收主管，油气回收主管的公称直径不应小于 50mm。<br>3) 加油油气回收系统应采取防止油气反向流至加油枪的措施。<br>4) 加油机应具备回收油气功能，其气液比宜设定为 1.0~1.2。<br>5) 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。 | 《GB50156-2021》<br>6.3.7  | 具备。                                                                               | 符合   |
| 16、加油站宜采用油罐装设潜油泵的一泵供多机（枪）的加油工艺。采用自吸式加油时，每台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀。                                                                                                                                                                                                 | 《GB50156-2021》<br>6.3.5  | 油罐装设潜油泵。                                                                          | 符合   |
| 17、油罐的各接合管应为金属材质，接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，应设在人孔盖上，油罐的进油管，应向下伸至罐内距罐底 50mm~100 mm 处。进油立管底端应为 45° 斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口；罐内潜油泵的入油口或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm~200 mm。                                                                            | 《GB50156-2021》<br>6.3.8  | 各接合管为金属材质，设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，设在人孔盖上，经询问，油罐的进油管，向下伸至罐内距罐底 50mm~100 mm 处。 | 符合   |
| 18、油罐的人孔井内的管道及设备，应保证油罐的人孔盖的可拆装性。人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接。                                                                                                                                                                                                  | 《GB50156-2021》<br>6.3.8  | 符合要求。                                                                             | 符合   |
| 19、汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。通气管口高出地面高度不应小于 4m。沿建筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，管口应高出建筑物的顶面 2m 及以上。通气管口应设置阻火器。                                                                                                                                                                           | 《GB50156-2021》<br>6.3.9  | 通气管高出地面 4m。通气管管口安装阻火器。                                                            | 符合   |
| 20、通气管的公称直径不应小于 50mm。                                                                                                                                                                                                                                            | 《GB50156-2021》<br>6.3.10 | 通气管的公称直径为 50mm。                                                                   | 符合   |

| 评价内容                                                                                                                                      | 依据                       | 评价记录                                                | 评价结果 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|------|
| 21、当加油站采用油气回收系统时，汽油罐的通气管管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kpa～3kpa，工作负压宜为 1.5kpa～2kpa。                                                       | 《GB50156-2021》<br>6.3.11 | 采用油气回收系统，汽油通气管管口安装机械呼吸阀。                            | 符合   |
| 22、油罐的量油孔应设带锁的量油帽。量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施。                                                                 | 《GB50156-2021》<br>6.3.8  | 油罐的量油孔设带锁的量油帽。量油帽下部的接合管向下伸至罐内距罐底 200mm 处。           | 符合   |
| 23、地面敷设的工艺管道，应采用符合现行国家标准的无缝钢管。其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适于输送油品的热塑性塑料管道。所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件。非烃类车用燃料不得采用不导静电的热塑性塑料管道。无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm，埋地钢管的连接应采用焊接。 | 《GB50156-2021》<br>6.3.12 | 地面工艺管道采用无缝钢管，进油管道采用单层热塑性塑料管、出油管采用双层热塑性塑料管。埋地钢管采用焊接。 | 符合   |
| 24、油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管。                        | 《GB50156-2021》<br>6.3.13 | 油罐车卸油时用的卸油连通软管采用内附金属丝（网）的橡胶软管。                      | 符合   |
| 25、加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。                                                                                 | 《GB50156-2021》<br>6.3.14 | 工艺管道埋地敷设。                                           | 符合   |
| 26、卸油管道、卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐，卸油管道的坡度不应小于 2‰，卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，不应小于 1‰。                                               | 《GB50156-2021》<br>6.3.15 | 坡向油罐                                                | 符合   |
| 27、埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。                                                 | 《GB50156-2021》<br>6.3.17 | 埋地敷设                                                | 符合   |
| 28、工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物。与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。                                                                               | 《GB50156-2021》<br>6.3.18 | 工艺管道埋地敷设，未穿过站房等建、构筑物。                               | 符合   |
| 29、埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。                                                                                  | 《GB50156-2021》<br>6.3.20 | 已做防腐处理。                                             | 符合   |
| 30、加油站应采用加油油气回收系统。                                                                                                                        | 《GB50156-2021》<br>6.3.6  | 已安装加油油气回收系统。                                        | 符合   |
| 31、加油机不得设在室内。                                                                                                                             | 《GB50156-2021》<br>6.2.1  | 加油机设在罩棚底下。                                          | 符合   |

| 评价内容                                              | 依据                      | 评价记录                    | 评价结果 |
|---------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------|
| 32、加油枪宜采用自封式加油枪，流量不应大于 50L/min。                   | 《GB50156-2021》<br>6.2.2 | 采用自封式加油枪，流量为 0-50L/min。 | 符合   |
| 33、加油软管上宜设安全拉断阀。                                  | 《GB50156-2021》<br>6.2.3 | 加油软管上设安全拉断阀。            | 符合   |
| 34、以潜油泵供油的加油机，其底部的供油管道上应设剪切阀，当加油机被撞起火时，剪切阀应能自动关闭。 | 《GB50156-2021》<br>6.2.4 | 加油机底部的供油管道上已设剪切阀。       | 符合   |
| 35、采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有各油品的文字标识，加油枪应有颜色标识。     | 《GB50156-2021》<br>6.2.5 | 已设置颜色标识。                | 符合   |

## （2）罐区火灾、爆炸事故树分析

### 一、确定顶上事件

以加油站罐区发生火灾爆炸作为顶上事件进行事故树分析。加油站在运行过程中，若稍有不慎，卸油、加油过程或管线、储罐的泄漏均易导致油蒸气的逸散，油蒸气在逸散过程中若遇到火源，则易发生火灾爆炸，若扑救不及时或方法不得当将造成严重的人员伤亡和财产损失。故以“加油站火灾爆炸事故”作为顶上事件进行事故树分析。

### 二、分析原因事件

加油站在正常运行过程中，发生“加油站火灾爆炸”事件必须具备三个原因事件：油蒸气逸散、油蒸气遇到火源、空气。其中，空气是在正常条件时存在的事件，因此，对油蒸气逸散和火源两个事件进行深入分析。

#### （1）油蒸气逸散：

在下面过程中容易发生油蒸气逸散：

- ①卸油；
- ②漏油；
- ③加油。

#### （2）火源：

- ①明火：

a.铁制器具打火；

b.电器设施打火；

※防爆设施损坏；

※电气线路短路；

L.吸烟；

d.纵火；

e.飞火。

②静电打火：

a.产生静电：

※职工着装不合格；

※卸油喷溅；

※油品流速快。

b.不能导除静电：

※无导静电设施；

※导静电设施损坏：

※.接地电阻大；

※.法兰无跨接；

※.加油机与储罐无连接。

③雷击打火：

a.呼吸管无阻火器；

b.接地电阻大。

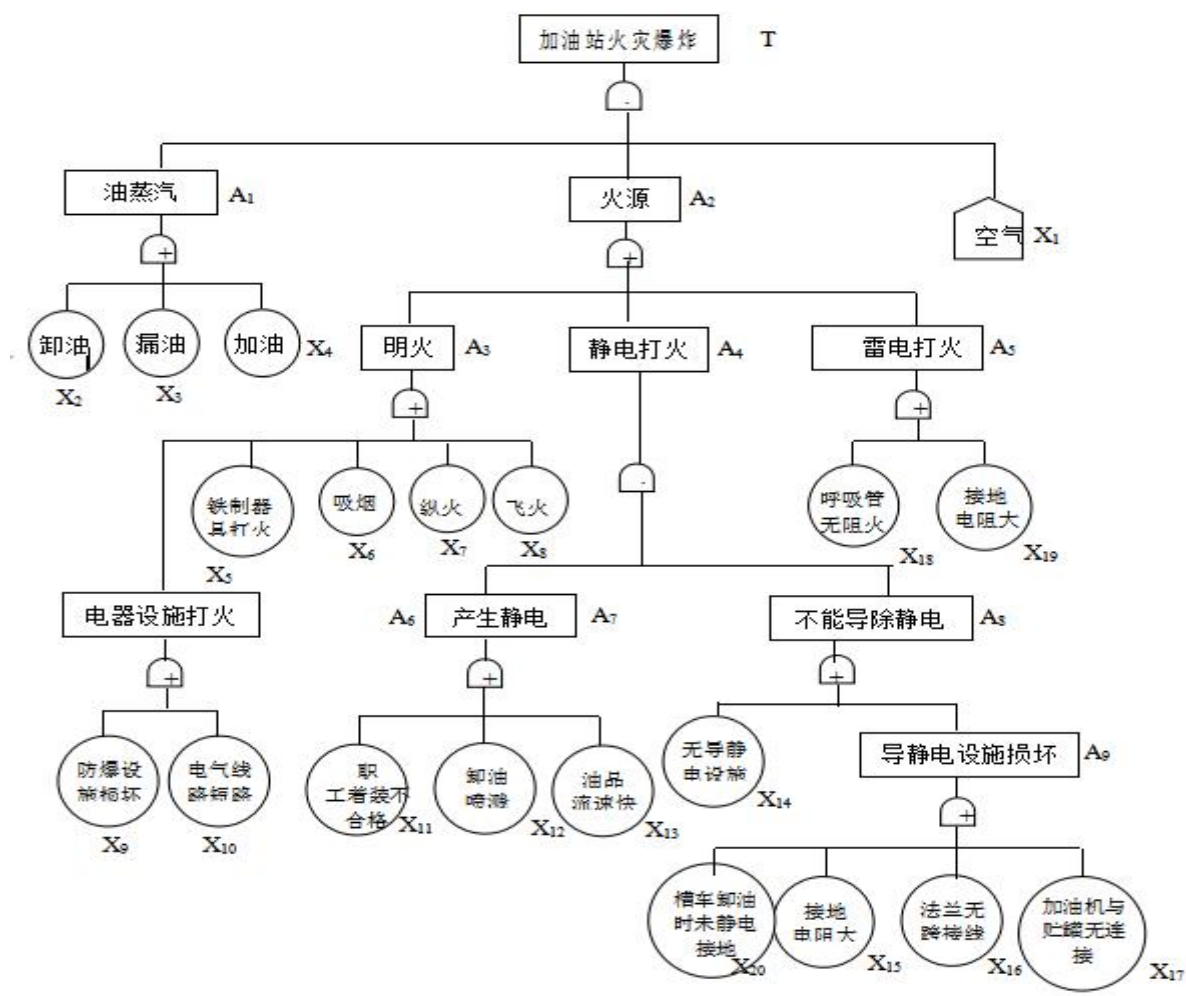
### 三、编制事故树

从顶上事件“加油站火灾爆炸”开始，结合对各个事件的原因事件查找及判定，层层分析其发生原因，一直分析到基本事件为止，从而可得知其主



要的危险、有害因素。

“加油站火灾爆炸”事故树



四、事故树定性分析

将事故树的结构函数式展开，展开后对所得的各项运用布尔代数运算法则（如结合律、分配律等）进行处理，可以得到最小割集，将事故树进行变换可以得到事故树的成功树，可以得出事故树的最小径集，两者均可以用于求算结构重要度。

（1）求最小割集

运用布尔代数运算法则处理“加油站火灾”事故树的结构函数式，求得最小割集。求法如下：

$$T=A_1A_2X_1$$

$$=X_1 (X_2+X_3+X_4) (A_3+A_4+A_5)$$

$$=X_1 (X_2+X_3+X_4) [(X_5+A_6+X_6+X_7+X_8) + (A_7 \cdot A_8) + (X_{18}+X_{19})]$$

$$=X_1 (X_2+X_3+X_4) [(X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+X_{10}) + (X_{11}+X_{12}+X_{13})$$

$$(X_{14}+X_{15}+X_{16}+X_{17}+X_{20}) + X_{18}+X_{19}]$$

$$=X_1 (X_2+X_3+X_4)$$

$$(X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+X_{10}+X_{18}+X_{19}+X_{11}X_{14}+X_{11}X_{15}+X_{11}X_{16}+X_{11}X_{17}+X_{21}X_{14}+X_{12}X_{15}+X_{12}X_{16}+X_{12}X_{17}+X_{13}X_{14}+X_{13}X_{15}+X_{13}X_{16}+X_{13}X_{17}+X_{11}X_{20}+X_{12}X_{20}+X_{13}X_{20})$$

由化简结果可以得知“加油站火灾”事件的最小割集有  $X_1X_2X_5$ 、……、 $X_1X_2X_{10}$ 、……、 $X_1X_2X_{18}$ 、 $X_1X_2X_{15}$ 、 $X_1X_2X_{11}X_{14}$ 、 $X_1X_2X_{11}X_{16}$ 、 $X_1X_2X_{11}X_{17}$ 、 $X_1X_3X_{11}X_4$ 、……共 54 项。

求最小径集

$$T'=A_1'+A_2'+X_1'$$

$$=X_2'X_3'X_4'+A_3'A_4'A_5'+X_1'$$

$$=X_2'X_3'X_4'+X_5'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}' (A_7'+A_8') A_5'+X_1'$$

$$=X_2'X_3'X_4'+X_5'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}' (X_{11}'X_{12}'X_{13}'+X_{14}'X_{15}'X_{16}'X_{17}'X_{20}') A_5'+X_1'$$

$$=X_2'X_3'X_4'+X_5'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}' (X_{11}'X_{12}'X_{13}'+X_{14}'X_{15}'X_{16}'X_{17}'X_{20}')$$

$$X_{18}'X_{19}'+X_1'$$

即最小径集  $X_2X_3X_4$ 、 $X_5X_6X_7X_8X_9X_{10}X_{11}X_{12}X_{13}X_{18}X_{19}$ 、 $X_5X_6X_7X_8X_9X_{10}X_{15}X_{18}X_{14}X_{16}X_{17}X_{19}X_{20}$ 、 $X_1$  共 4 项。

根据最小径集得出结构重要度顺序为： $I_1 > I_2 = I_3 = I_4 >$

$$I_5 = I_6 = I_7 = I_8 = I_9 = I_{10} = I_{18} = I_{19} > I_{11} = I_{12} = I_{13} = I_{14} = I_{15} = I_{16} = I_{17}$$

## 五、分析结果讨论

(1) 从加油站火灾事故模型可以看出加油站发生火灾爆炸须具备三个

基本条件，即油蒸气、火源、空气。但一般情况下，只要有油蒸气和火源即可引发加油站火灾或爆炸。

（2）从事故树的最小割集有 54 个之多，即此事件的发生有 54 种渠道，并且它的发生必然是 54 个最小割集中的某个最小割集的基本事件同时存在的结果。据此，加油站管理、操作人员可以根据 54 个最小割集中各基本事件的特性及其可能发生的条件作出比较全面的预防措施，从而保证工程运行过程中的安全性。因此加油站火灾原因是较为复杂的，同时可以看出引发加油站火灾或爆炸主要有以下几方面的原因：

#### ①油蒸气外逸

有两种情况容易大量外逸，一是在卸油和加油这两个过程中，特别是在卸油时，油蒸气的逸出量更大。二是储罐或输油管道质量较差、漏油、渗油引起的。

#### ②明火

明火主要是该站或外来人员吸烟遗留火种，或者是加油站内使用明火做饭或取暖。

#### ③静电

加油站卸油、加油、量油都容易产生静电，达到一定条件静电就会打火，工作人员如果穿非防静电服装也会产生静电，所以加油站的储罐、加油机、管线必须设置导除静电设施，工作人员必须按规范着装。

#### ④雷击

雷击引起加油站发生火灾或爆炸的事故很多，加油站储油罐必须作防雷接地，在雷雨季节必须经常检测接地装置。

（3）通过事故树最小径集可以看出控制加油站火灾或爆炸应从两方面入手，一是限制蒸气的外逸，一是控制火源。控制油蒸气外逸应从卸油、加

油以及储罐、管道漏油入手，控制火源应从控制明火、静电打火、雷击入手，由此可见，加油站的防火管理要着重以下几点：

①加油站的选址、设计、施工、设备质量必须符合国家有关安全规定。

②加油站及储罐、配管、呼吸阀、安全阀、阻火器、法兰跨接线、静电接地装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态。

③卸油、加油时必须做好现场监护，按照规程操作，防止冒顶跑油。

④加强火源管理，杜绝火种，严禁闲杂人员入内。

⑤生产工作人员要熟练掌握操作技术和防火安全管理规定。

评价小结：该评价单元检查项为 35 项，34 项合格，1 项不合格。通过检查及事故树分析该站工艺装置满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。其中不合格项：

（1）泄漏监测仪未安装到位

## F2.4 公用工程评价单元安全检查表

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）等要求对该站的消防器材及给排水、供配电、防雷防静电等公用工程方面进行评价，安全检查表见表 F2-5。

F2-5 公用工程安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                        | 依据                                   | 检查记录                                | 检查结果 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------|
| 一  | 消防设施及给排水                                                                                                                                                                                                                    |                                      |                                     |      |
| 1  | 1 灭火设施的设置，应符合下规定：<br>1)每 2 台加油机应设置不少于 2 只 5 kg 手提式干粉灭火器或 1 只 5 kg 手提式干粉灭火器和 1 只 6L 泡沫灭火器；加油机不足 2 台时按 2 台计算；<br>2)地下储罐应设置 35 kg 推车式干粉灭火器 1 个。当两种介质油罐之间距离超过 15m 时，应分别设置；<br>3)一、二级站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³。三级加油站配灭火毯不少于 2 块、沙子 2m³。 | 《GB50156-2021》<br>第 12.1.1 条         | 未 按 要 求<br>配置到位。                    | 不符合  |
| 2  | 其余建筑的灭火器配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定。                                                                                                                                                                                      | 《GB50156-2021》第 12.1.2 条             | 按 要 求 配<br>置。                       | 符合   |
| 3  | 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。                                                                                                                                                                                              | 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005 第 5.1.1 条 | 置 于 明 显<br>位置。                      | 符合   |
| 4  | 排水应符合下列规定：<br>1)站内地面雨水可散流排出站外。当雨水由明沟排出站外时，应在排出围墙之前，应设置水封装置；<br>2)排出建筑物或围墙的污水，在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井。水封井的水封高度不应小于 0.25m；水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。                                                                                 | 《GB50156-2021》<br>第 10.3.2 条         | 地 面 雨 水<br>散排。含油<br>污 水 设 置<br>隔油池。 | 符合   |
| 5  | 3) 不应采用暗沟排水。                                                                                                                                                                                                                |                                      | 无暗沟                                 | 符合   |
| 二  | 供配电                                                                                                                                                                                                                         |                                      |                                     |      |
| 6  | 供电负荷等级可为三级。信息系统应设不间断供电电源。                                                                                                                                                                                                   | 《GB50156-2021》<br>第 13.1.1 条         | 三级负荷，<br>设 不 间 断<br>电源。             | 符合   |
| 7  | 供电电源，宜采用 380/220V 外接电源。                                                                                                                                                                                                     | 《GB50156-2021》<br>第 13.1.2 条         | 经 站 内 变<br>压 器 后 为<br>380/220V。     | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                                               | 依据                            | 检查记录                    | 检查结果 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------|
| 8  | 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事故照明，连续供电时间不少于 90 分钟。                                                        | 《GB50156-2021》<br>第 13.1.3 条  | 已经安装应急照明灯。              | 符合   |
| 9  | 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>第 13.1.5 条  | 电缆直埋敷设。                 | 符合   |
| 10 | 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>第 13.1.6 条  | 作业区内未采用电缆沟敷设。           | 符合   |
| 11 | 爆炸危险区域内的电气设备等应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。                                                                   | 《GB50156-2021》<br>第 11.1.7 条  | 采用防爆设备                  | 符合   |
| 12 | 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的站房、罩棚等建筑物内的照明灯具，可选用非防爆型，但罩棚下的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的节能型照明灯具。                                       | 《GB50156-2021》<br>第 13.1.8 条  | 罩棚顶设置 IP44 型照明灯。        | 符合   |
| 三  | 防雷防静电                                                                                                              |                               |                         |      |
| 14 | 钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。                                                                                            | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.1 条  | 每个油罐两个接地点               | 符合   |
| 15 | 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 4Ω。                                                     | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.2 条  | 采用共用接地装置。接地电阻值经检测合格。    | 符合   |
| 16 | 埋地油罐应与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。                                                                                         | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.4 条  | 已做电气连接并接地。              | 符合   |
| 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，应采用避雷带(网)保护。                                                                          | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.6 条  | 安装了避雷网。                 | 符合   |
| 18 | 信息系统应采用铠装电线或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。                                                                        | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.7 条  | 穿钢管配线并接地。               | 符合   |
| 19 | 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>第 13.2.8 条  | 已安装。                    | 符合   |
| 20 | 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外电源为 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。 | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.9 条  | TN-S 系统，已经安装过电压(电涌)保护器。 | 符合   |
| 21 | 地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道和 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，其接地电阻不应大于 30Ω。                                       | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.10 条 | 已设置并检测合格。               | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                             | 依据                            | 检查记录                              | 检查结果 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------|
| 22 | 油罐车卸车场地，应设罐车卸车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>第 13.2.11 条 | 已安装并与卸油口距离符合要求。                   | 符合   |
| 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，应采用金属线跨接。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>第 13.2.12 条 | 已经跨接。                             | 符合   |
| 四  | 其它                                                                               |                               |                                   |      |
| 24 | 站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店组成，站房可设非明火设备。                                    | 《GB50156-2021》<br>第 14.2.9 条  | 由办公室、便利店、仓库、杂物间、卫生间、配电间等组成，无明火设备。 | 符合   |
| 25 | 靠近岛端部的加油机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。 | 《GB50156-2021》<br>第 14.2.3 条  | 未安装防撞柱。                           | 不符合  |
| 26 | 汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应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>第 13.5.1 条  | 已安装                               | 符合   |

评价小结：通过检查，该评价单元检查项为 26 项，其中 24 项合格，2 项不合格。该站的消防设施及给排水、供配电、防雷防静电等公用工程满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140—2005）、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）的要求。不符合项：

- （1）消防器材未配置到位。
- （2）防撞柱未安装。

## F2.5 安全生产管理评价单元安全检查表

按照《中华人民共和国安全生产法》、《海南经济特区安全生产条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》的相关要求，编制安全检查表对该站的制度规程、组织机构、从业人员、事故应急预案、重大危险源管理、基础资料、安全标志等方面进行检查，检查结果见表 F2-6。

**F2-6 安全管理单元检查表**

| 序号 | 项目       | 检查内容                                                                                                                                                                         | 检查记录                           | 结论   |
|----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|
| 1  | 制度规程     | (1) 制定安全生产规章制度。                                                                                                                                                              | 已经制定。                          | 合格   |
|    |          | (2) 制定岗位安全操作规程。                                                                                                                                                              | 已经制定                           | 合格   |
| 2  | 机构人员     | 按法律法规规定设置安全生产管理机构或者配备专兼职安全生产管理人员。                                                                                                                                            | 已配备安全生产管理人员。                   | 合格   |
| 3  | 从业人员资格   | (1) 主要负责人和安全生产管理人员应参加安全培训并经考核合格。                                                                                                                                             | 主要负责人和安全生产管理人员已培训并取得合格证书，在有效期内 | 合格   |
|    |          | (2) 特种作业人员经有关监督管理部门考核合格，取得上岗资格。                                                                                                                                              | 加油作业未涉及特种作业。                   | 合理缺项 |
| 4  | 事故应急救援预案 | (1) 编制生产安全事故应急预案并办理备案。                                                                                                                                                       | 已编制应急预案并通过评审，并办理备案。            | 合格   |
|    |          | (2) 有应急救援组织或者应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备。                                                                                                                                          | 有应急救援组织，配备了应急救援物资。             | 合格   |
| 5  | 重大危险源管理  | 构成重大危险源的应当采取下列监控措施：<br>(1) 建立运行管理档案，对运行情况进行全程监控；<br>(2) 定期对设施、设备进行检测、检验；<br>(3) 定期检查重大危险源的安全状态；<br>(4) 制定专门的应急救援预案，定期组织应急救援演练。<br>应当至少每半年向安全生产监督管理部门和其他有关部门报告重大危险源监控措施的实施情况。 | 未构成重大危险源。                      | 合理缺项 |
| 6  | 基础资料     | (1) 新建、改建、扩建的加油站应有建设规划批文(或选址意见书)及土地使用手续。                                                                                                                                     | 已办理安全设施设计备案。                   | 合格   |
|    |          | (2) 新建、新建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。<br>设计、施工单位应具有相应资质,设计、施工、验收文件资料齐全。                                                                                          | 有设计、施工文件，设计、施工资质符合要求。          | 合格   |
|    |          | (3) 防雷、防静电设施应由有资质的部门出具检测合格报告。                                                                                                                                                | 有防雷装置检测合格证。                    | 合格   |



|   |      |                |               |    |
|---|------|----------------|---------------|----|
| 7 | 安全标志 | (1)安全警示标志符合要求； | 已按要求设置安全警示标志。 | 合格 |
| 8 | 其他要求 | 按规定投保安全生产责任险。  | 已投保安全生产责任保险   | 合格 |

评价小结：经检查 8 项，全部合格，该加油站建立健全了安全生产责任制和组织机构，建立了相应的安全生产管理制度和岗位安全操作规程，配备了安全生产管理人员，制定了生产安全事故应急预案，达到了国家关于安全生产的规章、标准、规程对加油站经营的安全要求。

## F3：安全评价依据

### F3.1 法律法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修改，2021 年 9 月 1 日施行）

（2）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第 28 号，2018 年修订，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

（3）《中华人民共和国消防法》（2021 年 4 月 29 日修改，2009 年 5 月 1 日施行）

（4）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第 60 号，2018 年修订，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

（5）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号，2013 年修订，自 2013 年 12 月 7 日起施行）

（6）《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号，2014 年修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）

（7）《生产安全事故应急条例》（2019 年 2 月 17 日发布，2019 年 4 月 1 日施行）

（8）《海南经济特区安全生产条例》（海南省人民代表大会常务委员会公告第 83 号，2016 年修订，自 2017 年 2 月 1 日起施行）

（9）《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 55 号公布，2015 年修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

（10）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号公布，2015 年修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

（11）《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》（原安监总管三〔2011〕95 号）

（12）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（原安监总管三〔2011〕142号）

（13）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）

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

（15）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年 5 月 30 日实施）

（16）《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局令第 24 号）

（17）《海南自由贸易港消防条例》（2020 年 11 月 1 日起施行）

（18）《危险化学品企业全员安全生产责任制清单编制指南》（琼应急【2021】29 号）

### **F3.2 技术标准**

（1）《汽车加油加气站加氢技术标准》（GB 50156-2021）

（2）《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）

（3）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

（4）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

（5）《生产过程和危险有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（6）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（7）《建筑防震设计规范》（GB 50011-2010(2016 版)）

（8）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（9）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（10）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

- (11) 《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）
- (12) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- (13) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- (14) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- (15) 《车用汽油》（GB17930-2016）
- (16) 《车用柴油》（GB19147-2016）
- (17) 《车用柴油》国家标准第1号修改单（GB19147-2016/XG1-2018）
- (18) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）
- (19) 《化学品分类和标签规范 第七部分：易燃液体》（GB3000.7-2013）
- (20) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- (21) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (22) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- (23) 《液体石油产品静电安全规程》（GB13348-2009）
- (24) 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）
- (25) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (26) 《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T 50063-2017）
- (27) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）
- (28) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- (29) 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）
- (30) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- (31) 《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）
- (32) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- (33) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）
- (34) 《加油站作业安全规范》（AQ3010-2007）

- （35）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- （36）《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- （37）《加油站用埋地钢—玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3178-2015）
- （38）《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）；
- （39）《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T3050-2013）；
- （40）《钢制常压油罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层油罐》（AQ3020-2008）；
- （41）其它有关安全生产和应急管理方面的标准、规范、规定等。