

儋州石化城投销售有限责任公司  
白马井加油加气站

安全验收评价报告

（备案稿）

建设单位：儋州石化销售有限责任公司

建设单位法定代表人：蔡文东

建设项目单位：儋州石化销售有限责任公司白马井加油加气站

建设项目单位主要负责人：蔡文东

建设项目单位联系人：程范东

建设项目单位联系电话：18689603838

（建设单位公章）

2021 年 12 月 17 日

儋州城投销售有限公司  
白马井加油加气站  
安全验收评价报告

(备案稿)

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

评价机构联系电话:0791-88331921

(安全评价机构公章)

2021 年 12 月 17 日

# 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  |
| 2.3 工艺流程 .....              | 13 |
| 2.4 主要安全设施设备 .....          | 16 |
| 2.5 主要建构筑物 .....            | 17 |
| 2.6 自控仪表 .....              | 18 |
| 2.7 消防和应急救援 .....           | 18 |
| 2.8 项目安全投资 .....            | 19 |
| 第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 ..... | 20 |
| 3.1 危险物质的危险、有害因素辨识结果 .....  | 20 |
| 3.2 两重点一重大分析 .....          | 20 |
| 3.3 特别管控的危险化学品识别 .....      | 20 |
| 3.4 危险、有害因素的辨识结果 .....      | 21 |
| 第四章 安全评价单元的划分结果 .....       | 22 |
| 4.1 评价单元划分结果 .....          | 22 |
| 第五章 采用的安全评价方法 .....         | 23 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 5.1 本评价报告采用的安全评价方法 .....       | 23 |
| 第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果 .....    | 24 |
| 6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果 .....     | 24 |
| 6.2 外部安全条件评价单元评价结果 .....       | 24 |
| 6.3 总平面布置评价单元评价结果 .....        | 24 |
| 6.4 工艺装置评价单元评价结果 .....         | 24 |
| 6.5 公用工程评价单元评价结果 .....         | 24 |
| 6.6 安全生产管理评价单元评价结果 .....       | 25 |
| 第七章 建设项目的安全条件和安全生产条件分析结果 ..... | 26 |
| 7.1 建设项目的安全条件 .....            | 26 |
| 7.2 主要工艺技术、设备、设施安全可靠性分析过程及分析结果 | 28 |
| 7.3 与加气设施的相互影响 .....           | 29 |
| 7.4 安全专篇落实情况 .....             | 29 |
| 第八章 安全对策与建议 .....              | 34 |
| 8.1 安全对策措施与建议 .....            | 34 |
| 8.2 现场检查存在的问题和对策措施 .....       | 38 |
| 8.3 提高安全生产条件的建议 .....          | 38 |
| 第九章 安全评价结论 .....               | 40 |
| 9.1 评价结果 .....                 | 40 |
| 9.2 评价结论 .....                 | 40 |
| 第十章 与建设单位交换意见的情况结果 .....       | 42 |
| 附件目录 .....                     | 43 |
| F1 危险、有害因素辨识与分析 .....          | 44 |
| F1.1 主要物质的危险、有害分析 .....        | 44 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| F1.2 加油设备火灾爆炸危险有害性分析 ..... | 47 |
| F1.3 加油作业危险有害因素分析 .....    | 48 |
| F1.4 电气危险有害因素分析 .....      | 50 |
| F1.5 静电危险有害因素分析 .....      | 50 |
| F1.6 自然危险有害因素分析 .....      | 51 |
| F1.7 其它危险有害因素分析 .....      | 51 |
| F1.8 重大危险源辨识 .....         | 54 |
| F1.9 危险、有害因素的辨识结果 .....    | 55 |
| F1.10 事故案例分析 .....         | 55 |
| F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程 ..... | 58 |
| F2.1 外部安全条件评价单元安全检查表 ..... | 58 |
| F2.2 总平面布置评价单元安全检查表 .....  | 62 |
| F2.3 工艺装置评价单元安全检查表 .....   | 66 |
| F2.4 公用工程评价单元安全检查表 .....   | 75 |
| F2.5 安全生产管理评价单元安全检查表 ..... | 78 |
| F3 安全评价依据 .....            | 80 |
| F3.1 法律法规 .....            | 80 |
| F3.2 标准规范 .....            | 80 |



## 儋州城投销售有限责任公司白马井加油加气站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

2021 年 12 月 17 日

## 前 言

儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站（以下简称儋州白马井加油加气站）位于海南省儋州市白马井镇中央西路西侧（与新规划的友谊路交叉口西北侧），坐标东经  $109^{\circ} 11' 36''$ ，北纬  $19^{\circ} 39' 9''$ 。儋州白马井加油加气站东面是中央西路、南面是新规划的道路、北面和西面都是空地。

加油加气站总占地面积  $7728.45\text{m}^2$ ，总建筑面积为  $2172.11\text{m}^2$ 。新建一层钢结构站房一栋，建筑面积  $206.55\text{m}^2$ ；新建二层混凝土结构辅房一栋，建筑面积  $1154.21\text{m}^2$ ；新建型钢罩棚一座，水平投影面积  $1622.7\text{m}^2$ （建筑面积  $811.35\text{m}^2$ ），罩棚分布在站房南北两侧。站房南侧罩棚下新建 4 座单柱加油岛及 4 台六枪三油品加油机，站房北侧罩棚下新建 2 座加气岛及 2 台单枪 LNG 加气机，新建 2 座加油岛及 2 台双枪双油品潜油泵加油机。正西北侧新建 2 埋地油罐 4 个，其中  $30\text{m}^3$  0#柴油储罐 1 台、 $25\text{m}^3$  92#汽油储罐 1 台， $25\text{m}^3$  95#汽油储罐 1 台， $25\text{m}^3$  98#汽油储罐 1 台，总罐容  $105\text{m}^3$ ，折合汽油总罐容  $90\text{m}^3$ （柴油罐容量折半计算）；西北偏北设置  $60\text{m}^3$  半地下 LNG 卧式储罐 1 台；根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定，儋州白马井加油加气站属二级加油与 LNG 加气合建站。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令【2014】第 13 号）、《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，儋州石化城投销售有限责任公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对儋州白马井加油加气站进行安全验收评价。

我公司接到委托后，成立了安全评价项目组，并组织评价人员展开工作。按照《安全验收评价导则》的要求，进行资料与标准收集、现场调研、工程分析、危险与有害因素分析、定量计算，并在此基础上提出了安全对策措施，最后编制完成了《儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站安全验收评价报告》

本评价报告是在儋州石化城投销售有限责任公司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委托方自行承担。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儋州石化城投销售有限责任公司领导和员工的大力支持，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。

## 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应儋州石化城投销售有限责任公司的委托对儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站进行安全验收评价。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

儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站（新建）。

### 1.4 安全验收评价范围

本次安全验收评价范围仅限于儋州白马井加油加气站现有加油设备设施及其公用工程，具体为：选址及外部条件、总平面布置、加油工艺设施、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状况（证照文件、规章制度、安全组织机构、从业人员要求）。LNG 加气设施、环保设施、油品运输不在本评价报告范围内，按其主管部门的要求管理。

## 1.5 安全验收评价程序

安全验收评价工作程序见图 1-1。

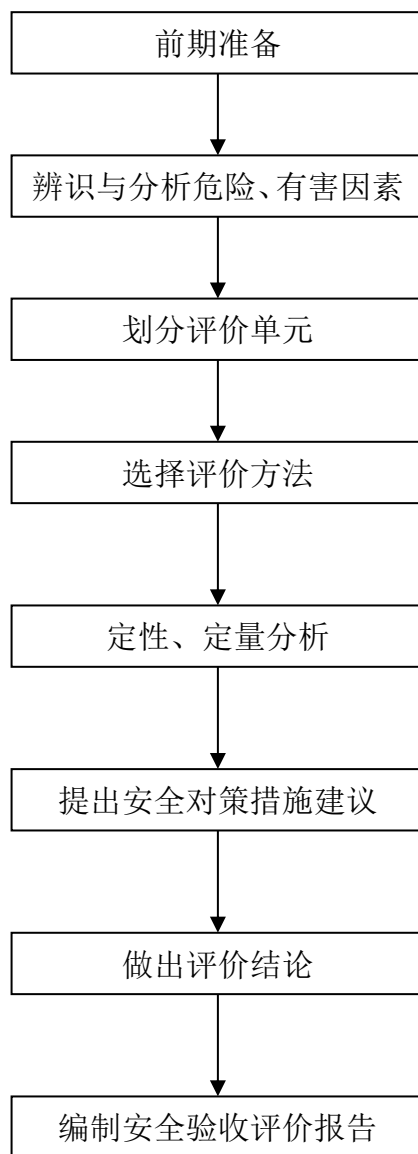


图 1-1 安全验收评价程序图

## 第二章 工程概况

### 2.1 建设单位简介

儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站隶属于儋州石化城投销售有限责任公司，成立于2019年07月17日，注册地位于海南省儋州市那大镇怡心花园小区B15栋，法人代表为蔡文东。经营范围为成品油零售，天然气零售，商业综合体管理服务，百货零售，其他住宿业，汽车清洗服务。

### 2.2 建设项目概况

#### 2.2.1 工程地理位置

儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站（以下简称儋州白马井加油加气站）位于海南省儋州市白马井镇中央西路西侧（与新规划的友谊路交叉口西北侧），坐标东经109°11′36″，北纬19°39′9″。儋州白马井加油加气站北面、东北面及东面是中央西路，东南面及南面是新规划的道路，西北面、西面和西南面都是空地。地理位置见图2-1，周边环境见图2-2，加油站周边环境现状照片见图2-3，项目与周边环境关系外部情况见表2-1。

表 2-1 项目与周边环境关系外部情况

| 序号 | 名称   | 与项目相对位置   |
|----|------|-----------|
| 1  | 中央西路 | 北面、东北面及东面 |
| 2  | 新规划路 | 东南面及南面    |
| 3  | 空地   | 西北面、西面    |
| 4  | 空地   | 西南面       |



图 2-1 项目地理位置图



图 2-2 项目周边环境关系图



图 2-3 周边环境现状照片

## 2.2.2 工程自然条件

### (1) 气象条件

白马井镇位于儋州市中西部，地理坐标为北纬 19° 43'、东经 109° 13'，濒临北部湾，地处海滨，地势平坦，是儋州市滨海新区工作委员会驻地。白马井属热带季风气候，春季温暖，降雨较少，夏秋季高温多雨，雨热同期，冬季气候温和。气候条件：

|                      |          |
|----------------------|----------|
| 历年平均气温               | 24.0℃    |
| 历年极端最高气温             | 39.6℃    |
| 历年极端最低气温             | 2.8℃     |
| 历年平均降水量              | 1652.4mm |
| 历年最大降水量              | 2342.7mm |
| 历年最小降水量              | 871.5mm  |
| 历年平均相对湿度             | 84%      |
| 常年主导风向/次风向           | NE/SSE   |
| 历年平均风速               | 2.8m/s   |
| 历年极大风速及风向（1994-2005） | 42.8 NW  |
| 历年台风影响个数             | 10 个     |
| 历年平均雷暴日              | 101.1d   |

以上气象信息由海南省气象局提供。

### (2) 地质条件

儋州市大约以北纬 19° 40' 为界，南部属印支穹窿构造，形成波状低丘陵，主要露出中生代第二期侵入的花岗岩、寒武系陀烈群变质岩、白垩系板万群和少部第四纪海相地层。南部有铁、锡、水晶和石灰石等矿藏。北部属雷琼沉降带之南端，形成缓坡阶层。主要露出新生代晚期喷出的玄武岩和第四纪海相地层。第四纪海相沉积层有褐煤、石英砂、油页岩和重晶石等矿藏，

储量丰富。

儋州地处海南岛西北部丘陵地带，地形以丘陵为主，丘陵占全市面积 76%，平原台地占 23.6%，山区占 0.4%。地势由东南向西北逐渐倾斜下降，东南高、西北低，南部和东南部属低丘陵区，地面标高 100~200 米，13 座 500 米以上的山峰分布在这一带。北部和西北部属滨海平原台地和火熔岩台地，较平坦，高 5~100 米，海岸线 225 公里，曲折绵亘。

根据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016 年版的规定，场地抗震设防烈度为 7 度，基本地震动峰值加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

儋州白马井加油加气站所在位置环境稳定，工程地质良好，地下水位深，对建筑物及道路基础无影响。在当地建筑物中没有发现不良地质现象。

### 2.2.3 建设内容及规模

儋州白马井加油加气站总占地面积 7728.45m<sup>2</sup>，总建筑面积为 2172.11m<sup>2</sup>。新建一层钢结构站房一栋，建筑面积 206.55 m<sup>2</sup>；新建二层混凝土结构辅房一栋，建筑面积 1154.21 m<sup>2</sup>；新建型钢罩棚一座，水平投影面积 1622.7 m<sup>2</sup>，罩棚分布在站房南北两侧。站房南侧罩棚下新建 4 座单柱加油岛及 4 台六枪三油品加油机，站房北侧罩棚下新建 2 座加气岛及 2 台单枪 LNG 加气机，新建 2 座加油岛及 2 台双枪双油品加油机。正西北侧新建 2 埋地油罐 4 个，其中 30m<sup>3</sup> 0#柴油储罐 1 台、25m<sup>3</sup> 92#汽油储罐 1 台，25m<sup>3</sup> 95#汽油储罐 1 台，25m<sup>3</sup> 98#汽油储罐 1 台，总罐容 105m<sup>3</sup>，折合汽油总罐容 90m<sup>3</sup>（柴油罐容量折半计算）；西北偏北设置 60m<sup>3</sup> 半地下 LNG 卧式储罐 1 台；预留充电桩和三次油气回收管线。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定，儋州白马井加油加气站属二级加油与 LNG 加气合建站，该站建设内容情况见表 2-2。

表 2-2 建设内容情况表

| 建设性质       | 新建项目           |         |                                                                                                                |
|------------|----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 设施名称       | 单位             | 数量      | 备注                                                                                                             |
| 站房         | m <sup>2</sup> | 206.55  | 单层钢结构                                                                                                          |
| 辅房         | m <sup>2</sup> | 1154.21 | 两层钢筋混凝土                                                                                                        |
| 罩棚         | m <sup>2</sup> | 1622.7  | 单层型钢结构                                                                                                         |
| 埋地卧式油罐     | 座              | 4       | 30m <sup>3</sup> 0#柴油储罐1台、25m <sup>3</sup> 92#汽油储罐1台，<br>25m <sup>3</sup> 95#汽油储罐1台，25m <sup>3</sup> 98#汽油储罐1台 |
| 单柱加油岛      | 座              | 6       | 南侧 4 座、北侧 2 座                                                                                                  |
| 加气岛        | 座              | 2       | 北侧两座                                                                                                           |
| 六枪三油品加油机   | 台              | 4       |                                                                                                                |
| 双枪双油品加油机   | 台              | 2       |                                                                                                                |
| 单枪加气机      | 台              | 2       |                                                                                                                |
| 潜油泵        | 台              | 4       |                                                                                                                |
| 变压器        | 台              | 1       | 200KVA                                                                                                         |
| 发电机        | 台              | 1       | 110KW                                                                                                          |
| 半地下 LNG 储罐 | 台              | 1       | 60m <sup>3</sup>                                                                                               |
| LNG 泵撬     | 台              | 1       |                                                                                                                |
| 环保沟（罩棚下）   | 道              | 1       |                                                                                                                |
| 钢筋混凝土隔油池   | 座              | 1       |                                                                                                                |
| 消防一体箱      | 座              | 1       |                                                                                                                |
| 地下水监测井     | 座              | 1       |                                                                                                                |

该站的设计单位是山东金柯工程设计有限公司（化工石化医药行业（化工工程）专业甲级），施工单位是海南腾达建设工程有限公司（石油化工工程总承包三级），监理单位是抚顺诚信石化工程项目管理有限公司（化工石油工程监理甲级）。设计、施工、监理单位的资质符合法律法规要求。

#### 2.2.4 总平面布置

站区内分为经营管理区、加油加气作业区、油罐区、LNG 储罐区。站房设置在站区中间，罩棚分布在站房南北两侧。站房南侧设置 4 台加油机，站房北侧设置 2 台加气机和 2 台加油机，油罐区设置在正西北侧，LNG 储罐区设置在西北偏北侧，辅房设置在站区西侧。

站房设有便利店、办公室、储藏室、卫生间、工具间、杂物室、储藏间、配电间、加气控制室。

辅房一层设有大厅、办公室、储藏间、配电房、发电房、卫生间、楼梯

间等，二层设有值班室、会客室、备餐间、办公室等。站房和辅房不经营、存放和使用甲、乙类火灾危险性物品。

站区西南面、西面及西北面设高 2.2m 的非燃烧实体围墙，其中西面一小段为防护栏。该站入口设置在西北侧与中央西路衔接，出口设置在西南侧与新规划的道路衔接，入口道路净宽 20m，出口道路净宽 18.5m。站内单车道最小宽度 6.2m，双车道最小宽度 10.7m。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。详见总平面布置图。

### 2.2.5 公用工程

公用工程主要包括给排水系统、供配电系统、接地系统、监测监控系统、通风系统。

#### (1) 给排水系统

##### 1) 给水

本站用水主要为站内生活、清扫和服务用水，用水点包括：卫生间、淋浴间、洗手池、地面冲洗等。

本站供水来自市政及自打水井。供水管道直径为 DN100，用水定额：6L/m<sup>2</sup>·d，用水量为：8.29m<sup>3</sup>/d，供水能够满足日常经营、生活用水的需要。

##### 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站内污水处理装置。站房和罩棚的屋面雨水经管道收集后排至站外。

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，处理后排至站内污水处理装置。如形成含油污泥，则应交由具有危险废物处理资质的单位处理。

#### (2) 供电系统

1) 该站为三级供电负荷, 接站外供电电源, 电压为 380/220V。低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统, 配电电压为 220/380V, 总配电箱引出的配电线路和分支线路, PE 线与 N 线分开设置。电源总配电箱附近设置总等电位联结箱 MEB, 用于连接结构钢筋网、进出建筑物的各种金属管道及线路、PE 干线。MEB 距地 0.5 米明装, 端子板长度为 400mm。

该站的变压器设置在站区西侧角落, 变压器电压 10KV、容量为 200KVA, 可满足该站所需的用电负荷。

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 (地面下 300mm, 地面上 200mm), 电缆埋深不少于 1m; 信号及监控摄像机电缆全程穿热镀锌钢管保护, 埋深不少于 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; 电缆与油管道平行敷设时, 相距大于 1m, 交叉敷设时, 相距大于 0.5m (当难以避开时可将电缆交叉部分前后套 50mm 钢管敷设, 与油管线交叉距离大于 0.25m); 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, 沿罩棚柱共穿 SC 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 SC 管保护至罩棚面后, 沿罩棚暗敷设至灯位。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采用 EXdIIBT4 等级。

6) 站内配电柜安装避雷器, 信息系统设备端处安装了SPD过电流保护器件。

7) 站内信息系统设置 UPS 不间断电源, 供电时间不少于 120 分钟。

### (3) 接地系统

1) 防雷、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共用接地装置, 接地系统经防雷检测合格。

2) 油罐直埋地下设置两处接地点, 高出地面的通气管与接地网做电气连接, 法兰连接处做跨接。

3) 辅房防直击雷避雷带沿屋顶外沿敷设与接地网焊接连接。

4) 汽油罐车卸车场地设卸车时专用的防静电接地报警仪。

5) 加油机接地支线引至机箱内部, 地坪上留 200mm, 机体和其内部设备、电气线路、管线都与接地支线做电气连接。

6) 所有工艺金属设备、管道等均与接地网就近连接, 管道的始末段和分支处接地。

## 2.2.6 安全组织机构

儋州白马井加油加气站配备从业人员 9 名, 具体为站长 1 名, 安全员 1 名, 加油员 5 名, 加气员 2 名, 具体见表 2-4。

表 2-4 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       | 全面负责经营管理工作和安全管理工作, 做好安全生产培训、检查、演练。 |
| 安全员 (班长) | 负责监督检查安全生产工作, 负责油品计量工作和加油工作。       |
| 加油员      | 负责加油操作工作, 在岗期间开展岗位范围的安全检查等工作。      |
| 加气员      | 负责加气操作工作, 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

儋州白马井加油加气站制定了安全生产管理制度、操作规程和事故应急救援预案，目录见表 2-5。

表 2-5 安全生产管理制度、操作规程和事故应急预案的目录一览表

| 序号 | 名称                                 | 序号 | 名称             |
|----|------------------------------------|----|----------------|
| 一  | 安全生产管理制度                           |    |                |
| 1  | HSSE 责任制                           | 12 | HSSE 考核奖惩管理规定  |
| 2  | HSSE 检查、督查规定                       | 13 | 承包商安全环保管理规定    |
| 3  | 风险识别与隐患治理管理规定                      | 14 | 应急管理規定         |
| 4  | 安全教育培训管理规定                         | 15 | 事故管理规定         |
| 5  | 直接作业环境管理规定                         | 16 | 干部值班安全管理规定     |
| 6  | 消防管理规定                             | 17 | 劳动纪律管理规定       |
| 7  | 职业卫生管理规定                           | 18 | 未遂事故管理规定       |
| 8  | 交接班管理规定                            | 19 | 劳动保护管理规定       |
| 9  | 环境保护管理规定                           | 20 | 施工作业现场管理规定     |
| 10 | 要害（重点）部位管理规定                       | 21 | 进入受限空间作业安全管理细则 |
| 11 | 治安保卫管理规定                           |    |                |
| 二  | 操作规程                               |    |                |
| 1  | 加油站加油作业指导书                         | 13 | 加油站用火作业指导书     |
| 2  | 加油站自助加油服务作业指导书                     | 14 | 加油站临时用电作业指导书   |
| 3  | 加油站地罐交卸油作业指导书                      | 15 | 加油站高处作业指导书     |
| 4  | 加油站计量作业指导书                         | 16 | 加油站破土作业指导书     |
| 5  | 油气回收装置作业指导书                        | 17 | 加油站油罐清洗作业指导书   |
| 6  | 加油站自校作业指导书                         | 18 | 应急预案演练作业指导书    |
| 7  | 加油站发电作业指导书                         | 19 | 顾客异议处理作业指导书    |
| 8  | 加油站检修作业指导书                         | 20 | 加油站油品抽样作业指导书   |
| 9  | 发电机检修作业指导书                         | 21 | 加油站巡检作业指导书     |
| 10 | 电气设备检修作业指导书                        | 22 | 加油站班组工作交接作业指导书 |
| 11 | 油罐混油处理作业指导书                        | 23 | 加油站售卡操作作业指导书   |
| 12 | 跑油冒油处理作业指导书                        | 24 | 加油站零配业务作业指导书   |
| 三  | 生产安全事故综合应急预案                       |    |                |
| 1  | 儋州石化城投销售有限责任公司儋州白马井加油加气站生产安全事故应急预案 |    |                |

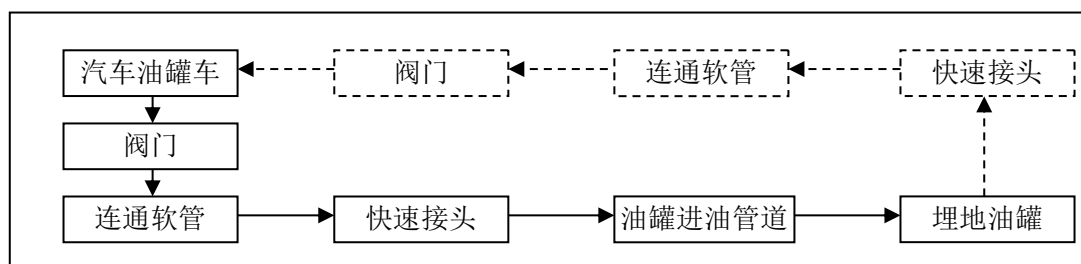
## 2.3 工艺流程

儋州白马井加油加气站加油设施的工艺流程主要有卸油、加油。

### 2.3.1 卸油工艺

汽油卸油工艺简述：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；将站内卸油油气回收管口与油罐车油气回收管口连接，缓慢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。拆除卸油软管和油气回收软管，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。工艺流程示意图如下图 2-4：



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

图 2-4 汽油卸油工艺流程框图

### 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下图 2-5：

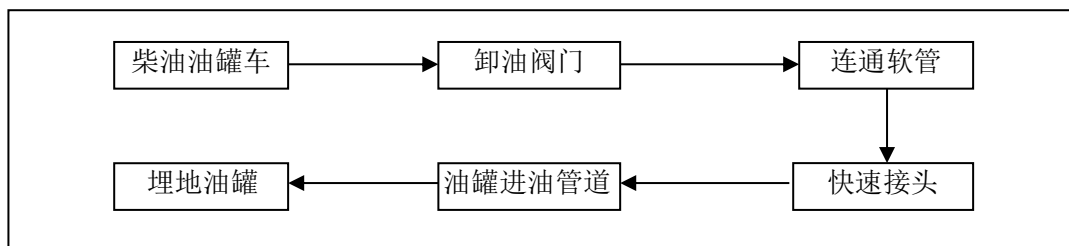
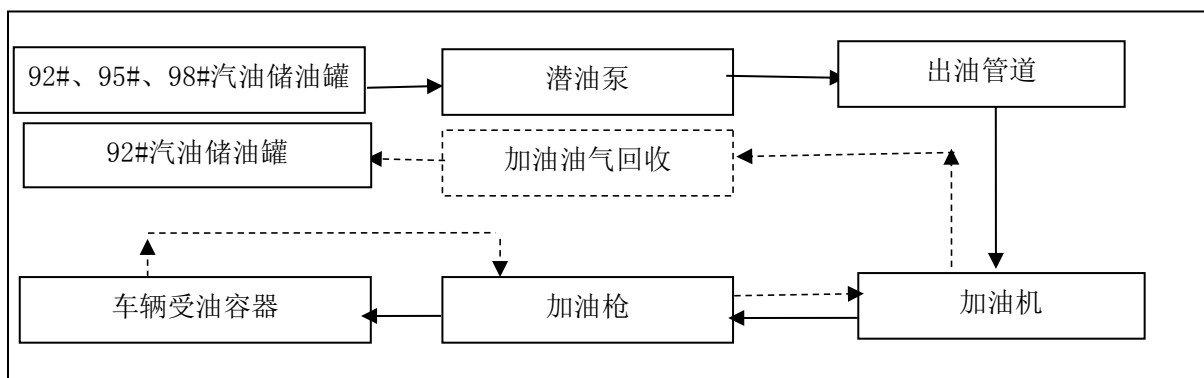


图 2-5 柴油卸油工艺流程框图

### 2.3.3 汽油加油工艺

汽油加油工艺简述：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，确认油气回收吸气罩盖油箱口；开启加油枪开关（潜油泵和油气回收真空泵同时启动）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。

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经将油气吸收入回收装置，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。加油站加油工艺流程示意图如下图 2-6：



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

图 2-6 汽油加油工艺流程框图

### 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2-7：

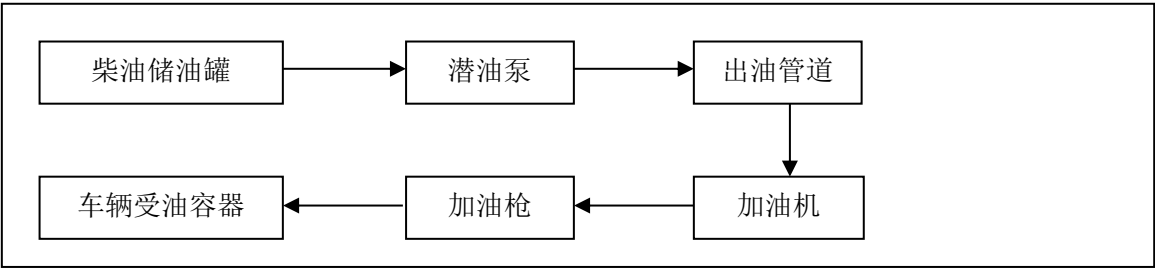


图 2-7 柴油加油工艺流程框图

2.4 主要安全设施设备

该站主要安全设施设备见表 2-6。

表 2-6 主要安全设施设备一览表

| 序号 | 安全设施类别         |             | 数量 | 具体安全设施名称 | 安装位置     |
|----|----------------|-------------|----|----------|----------|
| 一  | 预防事故设施         |             |    |          |          |
| 1  | 油罐液位检测         | 防爆型磁致伸缩液位探棒 | 4  | 液位监测     | 油罐区      |
|    |                | 控制器         | 1  | 液位监测、报警  | 办公室      |
| 2  | 防雷防静电          | 防雷设施        |    | 避雷带      | 辅房、站房    |
|    |                | 防静电和接地设施    |    | 接地线、跨接线  | 加油机、油罐   |
| 3  | 安全警示标志         | 安全警示标志      | 14 | 安全警示牌    | 加油区、油罐区等 |
| 4  | 渗漏检测           | 油罐渗漏检测      | 1  | 油罐渗漏检测仪  | 办公室      |
|    |                | 管线渗漏检测      | 1  | 管道渗漏检测仪  | 办公室      |
| 5  | 监控             | 视频监控        | 20 | 监控摄像头    | 站区       |
| 6  | 隔油池            | 隔油池         | 1  | 密封隔离     | 站区       |
| 7  | 安全通道           | 安全通道        | 1  | 逃生通道     | 站房、辅房    |
| 8  | 油罐罐池 LNG 储罐防护堤 | 防护堤         | 1  | 泄露收集     | 储罐区      |

| 序号 | 安全设施类别      |                | 数量 | 具体安全设施名称              | 安装位置              |
|----|-------------|----------------|----|-----------------------|-------------------|
| 二  | 控制事故设施      |                |    |                       |                   |
| 1  | 紧急切断        | 剪切阀            | 6  | 剪切阀                   | 加油机               |
| 2  | 阻燃          | 阻燃             | 5  | 阻燃帽                   | 罐区通气管、LNG 储罐放散管   |
| 3  | 紧急切断        | 紧急切断           | 2  | 紧急切断系统                | 便利店               |
| 三  | 减少与消除事故影响设施 |                |    |                       |                   |
| 1  | 应急照明        | 应急照明           | 8  | 应急照明灯                 | 罩棚、站房、发电机房        |
| 2  | 劳动防护用品和装备   | 工作服            | 9  | 防静电工作服                |                   |
|    |             | 工作帽            | 9  | 防静电工作帽                |                   |
|    |             | 工作鞋            | 9  | 防砸、耐油、防静电工作鞋          |                   |
| 3  | 消防器材施       | 5kg 手提式干粉灭火器   | 40 | 灭火器                   | 加油区、加气区、卸油区、站房、辅房 |
|    |             | 7kg 手提式二氧化碳灭火器 | 8  | 灭火器                   | 配电间、办公室、发电间       |
|    |             | 35kg 推车式干粉灭火器  | 3  | 灭火器                   | 卸油区、储罐区、LNG 储罐区   |
|    |             | 灭火毯            | 5  | 灭火器材                  | 卸油区、储罐区           |
|    |             | 消防沙箱           | 1  | 内置消防沙 2m <sup>3</sup> | 卸油区               |
|    |             | 消防铲            | 4  |                       | 卸油区               |

## 2.5 主要建构筑物

(1) 站房为单层钢结构建筑，占地面积为 206.55 m<sup>2</sup>，总建筑面积为 206.55m<sup>2</sup>。

(2) 新建罩棚一座，开敞式建筑，型钢结构，水平投影面积为 1622.7m<sup>2</sup>。

(3) 罩棚、站房、辅房的抗震设防烈度均为 7 度。

(4) 辅房为两层钢筋混凝土结构，占地面积为 577.1m<sup>2</sup>，总建筑面积为 1154.21m<sup>2</sup>。该站主要建构筑物一览表见表 2-7。

表 2-7 主要建构筑物一览表

| 序号 | 名称 | 层数 | 结构型式 | 占地面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 建筑面<br>积<br>(m <sup>2</sup> ) | 建筑总<br>高度<br>(m) | 耐火等<br>级 | 火灾危险<br>性类别 | 备注 |
|----|----|----|------|---------------------------|-------------------------------|------------------|----------|-------------|----|
| 1  | 罩棚 | 一层 | 钢结构  |                           | 1622.7                        | 5.8              | 二级       | 甲           |    |
| 2  | 站房 | 一层 | 型钢结构 | 206.55                    | 206.55                        | 3.3              | 二级       | 丙           |    |
| 3  | 辅房 | 二层 | 钢混   |                           | 1154.21                       | 7.8              | 二级       | 丙           |    |

## 2.6 自控仪表

(1) 该站油罐安装了带有高/低液位报警功能的液位仪和泄漏监测仪。

(2) 该站卸油和加油操作过程较为简单，只是一个液体输送的过程，因此未采用自动控制系统。

(3) 卸油操作是利用液位高差自动流入罐内，加油属于间歇操作，临时停电不会直接对以上操作造成事故。遇停电时，可启动应急照明灯用于照明。

## 2.7 消防和应急救援

儋州石化城投有限责任公司白马井加油加气站可依托的社会应急救援力量主要有儋州滨海新区消防救援大队、儋州市白马井卫生院、洋浦经济开发区医院、儋州市应急管理局。

儋州市白马井卫生院距离该站约 9 公里，儋州滨海新区消防救援大队距离该站约 6 公里，洋浦经济开发区医院距离本站 13.4 公里。该站消防器材的配备情况见表 2-8。

表 2-8 应急救援器材配备表

| 序号 | 安全防护设施         | 单位 | 数量  | 位置           |
|----|----------------|----|-----|--------------|
| 1  | 5kg 手提式干粉灭火器   | 具  | 16  | 加油加气机旁       |
| 2  | 5kg 手提式干粉灭火器   | 具  | 4   | 加气设备区        |
| 3  | 5kg 手提式干粉灭火器   | 具  | 20  | 站房、辅房内       |
| 4  | 7kg 手提式二氧化碳灭火器 | 具  | 8   | 发配电间、控制室、办公室 |
| 5  | 35kg 推车式干粉灭火器  | 台  | 2/1 | 气罐附近/油罐附近    |

|   |      |                |    |        |
|---|------|----------------|----|--------|
| 6 | 灭火毯  | 块              | 5  | 消防一体箱内 |
| 7 | 消防沙  | m <sup>3</sup> | 2  | 消防一体箱内 |
| 8 | 消防工具 | 套              | 若干 | 消防一体箱内 |

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定，该站可不设消防给水。着火时主要用站内配置的消防器材进行灭火。

## 2.8 项目安全投资

应甲方要求，涉及商业秘密，此内容不适合公开

表 2-9 安全投资表

| 安全设施项目      |                                 | 投入费用（万元） |
|-------------|---------------------------------|----------|
| 预防事故设施      |                                 |          |
| 1           | 液位仪、泄漏监测                        | 10       |
| 2           | 防雷、防静电设施及检测                     | 14       |
| 3           | 储罐和管线防腐，油罐抗浮，油罐、管线测漏检测设施、可燃气体报警 | 26       |
| 4           | 静电接地报警仪、管线跨接等                   | 0.3      |
| 5           | 安全警示标志                          | 0.2      |
| 控制事故设施      |                                 |          |
| 1           | 油罐通气管、放散管阻火帽                    | 0.8      |
| 2           | 紧急切断、剪切阀                        | 2        |
| 减少和消防事故影响设施 |                                 |          |
| 1           | 水封井（隔油池）                        | 2        |
| 2           | 灭火器及灭火毯                         | 3        |
| 3           | 消防砂池、消防桶、消防铲                    | 0.3      |
| 4           | 应急照明灯                           | 0.7      |
| 5           | 安全通道（疏散通道）                      | 20       |
| 6           | 劳动防护用品                          | 1        |
| 7           | 油罐罐池、LNG 防护堤                    | 18       |
| 8           | 视频监控                            | 12       |
| 合计          |                                 | 110.3    |

### 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,该站投入运营后,主要存在火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、噪声、高处坠落、坍塌、淹溺、中毒和窒息等危险有害因素。生产过程中火灾、爆炸是本工程安全工作防范的重点。

#### 3.1 危险物质的危险、有害因素辨识结果

该站加油部分涉及的危险物质是汽油、0#柴油。汽油的危险性类别属于易燃液体,类别 2\*; 0#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、LNG 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),该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)辨识儋州白马井加油加气站不构成危险化学品重大危险源。分析过程详见附件 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、工业信息

化部、公安部、交通运输部 2020 年 5 月 30 日实施)表中规定,儋州白马井加气站经营的汽油、LNG 属于特别管控的危险化学品。

### **3.4 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,该站在油品经营过程中主要存在火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、噪声、高处坠落、坍塌、淹溺、中毒和窒息等危险有害因素。

油品经营过程中火灾、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,其他危险有害因素虽然发生频率低、危害小,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。

### 4.1 评价单元划分结果

本评价报告根据儋州白马井加油加气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，划分为以下 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) 工艺装置评价单元
- (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

### 5.1 本评价报告采用的安全评价方法

根据儋州白马井加油加气站加油设备设施、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  | 工艺装置评价单元   | 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加油设施划分为 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

该站加油部分固有危险物质汽油量 56.25 吨，汽油每千克的燃烧热值为  $44 \times 10^3 \text{KJ}$ ；0#柴油量 24.9 吨，0#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： $56.25 \times 10^3 \times 44 \times 10^3 + 24.90 \times 10^3 \times 43 \times 10^3 = 3.546 \times 10^9 \text{KJ}$ 。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。

### 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 14 项，全部合格。该站总平面布置、站内设施间的安全间距满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

### 6.4 工艺装置评价单元评价结果

通过 F2.3 检查，该评价单元检查项为 35 项，全部合格。该站加油工艺装置满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

### 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 23 项合格，3 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）加油岛附近未安装防撞柱。

(2) 未安装紧急断电开关。

(3) 配电房未配置灭火器

## 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，其中 7 项合格,1 项不合格。该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，该站在安全生产规章制度及岗位安全操作规程、组织机构、从业人员、事故应急预案、重大危险源管理方面符合安全验收的要求。不合格项：

(1) 加油区缺少安全警示标识。

## 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）对儋州白马井加油加气站的外部安全条件进行检查，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  | 已通过条件审查，靠近马路。      | 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》<br>4.0.2  | 该站为二级汽车加油加气合建站。    | 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》<br>4.0.3  | 靠近中央西路和新规划的道路。     | 合格 |
| 4  | 汽车加油加气加氢站的油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离，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 | 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 |

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》（GB 50156-2021）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

儋州白马井加油加气站目前周边比较空旷，新规划的道路正处于施工阶段；施工活动对该站有一定的影响，主要是动火和用电等行为。进站或路边行驶的车辆失控，冲向加油站。加油顾客在加油区、卸油区等防爆区域接打

手机或使用微信支付，静电引发火灾。顾客在加油加气作业区抽烟引发火灾事故等。因此，车辆、加油顾客、站区车辆会对该站的运营产生一定影响。

## (2) 交通的影响

儋州白马井加油加气站北面和东北面是中央西路，目前道路尚未正式通车，预计通车后车辆会逐步增加，道路上一旦发生交通事故或车辆火灾，对该站会造成一定的影响；进入该站加油的车辆车速过快或司机注意力分散，也可能会碰撞到站内设备和人员。

小结：周边环境对本项目的影响符合安全要求。

### 7.1.3 自然条件对建设项目的影晌

#### (1) 台风影响分析

该站距离海边很近，受台风影响大，沿海年平均风速大于 3 米 / 秒。台风每年平均出现 4 次，风力 12 级以上的台风，出现机率较低。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。若防台风措施不力，台风以及带来的强降雨可能导致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

儋州市处于东亚大陆季风气候的南缘，属热带季风气候，阳光充足，雨量适中，年均气温 24℃，年平均湿度 84%，年均降水 1652.4 毫米，由于靠近海边，盐腐蚀对该站建筑物影响比较大；汽油和柴油的自燃点均远超当地最高气温。温度、湿度对该站建筑物的影响很小。

#### (3) 洪水的影响分析

儋州白马井加油加气站所在地属雨水多发地区，年平均降水量为 1652mm，在建设过程中对埋地油罐采取了抗浮固定措施，起到防止油罐漂浮以及不均匀沉降作用。站址场地设计标高高于当地 50 年洪水重现期标高，

洪水对该站的影响很小。

#### (4) 地震的影响分析

儋州白马井加油加气站选址点地震烈度为 7 度，不处于地震断层上。地震可能会使站房和罩棚倒塌，管线断裂、位移等，儋州白马井加油加气站按抗震烈度 7 度标准建设。

#### (5) 地质条件的影响分析

儋州白马井加油加气站地质条件稳定，工程地质良好，地下水位深，对建筑物及道路基础无影响。设备基础及道路经常规处理满足需要，在当地建筑物中，没有发现不良地质现象。

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安全可靠分析结果

该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。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，也是国内现有成熟、可靠和通用的工艺技术。

### 7.2.2 建设项目设备安全可靠分析结果

工艺设备方面：油罐采用 SF 双层罐，潜油泵至加油机之间的输油管线采用双层热塑性塑料管（导静电），卸油管线、油气回收管线采用 20#碳钢（其中加油机内部的油气回收管采用铜管），油罐通气管采用 DN50 无缝钢管。除通气管、卸油口管口段、加油机内部管线外，其余管道均埋地敷设。。

仪表设备方面：采用潜油泵型加油机，卸油方式采用快速密闭卸油接头，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。油罐设置液位报警仪和泄漏监测仪，使用的液位报警仪和

泄漏监测仪质量合格。

电气设备方面：所有电气设备均按要求全部接地，照明线路采用电缆敷设，该站爆炸危险区域内的电气设备属于防爆型，用电设备的用电回路装有漏电保护开关，该站投用后电气设备能安全运行并能满足加油的用电需求和防火防爆的需要。

### 7.3 与加气设施的相互影响

通过对儋州白马井加油加气站进行现场勘验和查看设施设计专篇、竣工验收报告等资料，加油设施和加气设施相互间的安全间距符合设计规范的要求，平面布局合理。其控制系统、工艺管道分开敷设，电气线路属于不同的回路，相互之间不能控制和传输信号。但其中一类设备设施出现电气线路短路、漏电、过载导致跳闸时，可导致另一类设备设施中止供电。正常运行期间，相互之间不会有影响。

但汽油、LNG、0#柴油属于易燃易爆物品，加气设施、加油设施发生火灾、爆炸、泄漏事故时都会影响到其他设施的安全运行。

### 7.4 安全专篇落实情况

根据儋州白马井加油加气站现场实际情况与《儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站项目安全设施设计专篇》对比，安全专篇落实情况见表 7-2。

表 7-2 安全专篇落实情况

| 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《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014年版）采用SF双层卧式埋地油罐。油罐的设计压力为0.1MPa；油罐的外层为玻璃钢，内层为20#碳钢。                                                                                     | 已落实 |  |
| 4              | 加油机加油软管上设置安全拉断阀                                                                                                                                                                | 已落实 |  |
| 5              | 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 21447-2008）的有关规定，采用环氧煤沥青防腐蚀涂层，特加强级防腐。                                                                                                       | 已落实 |  |
| 6              | 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 |  |
| 7              | 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 |  |
| 8              | 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 |  |
| 9              | 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 |  |
| 10             | 本站采用油罐装设潜油泵的加油工艺。                                                                                                                                                              | 已落实 |  |
| 11             | 加油枪采用自封式加油枪，控制汽油加油枪流量小于50L/min。                                                                                                                                                | 已落实 |  |
| 12             | 本站的油品进出管道及通气管道均采用20#无缝钢管，埋地输油管道采用焊接连接。                                                                                                                                         | 已落实 |  |
| 13             | 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 |  |
| 14             | 本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 |  |
| 15             | 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 |  |
| 16             | 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）管口高出地面4.2m；<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 |  |
| 17             | 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> |                                                                                                                                                                                |     |  |
| 18             | 站内设施安全间距符合规范要求。                                                                                                                                                                | 已落实 |  |
| 19             | 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。                                                                                                            | 已落实 |  |
| 20             | 本站车辆入口和出口分开设置。                                                                                                                                                                 | 已落实 |  |

|                |                                                                                                                                    |     |  |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| 21             | 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年版）相关规定，本项目配电室位于爆炸区域以外。                                                                      | 已落实 |  |
| 22             | 加油岛均设置 0.5m 防撞栏杆，防止罩棚柱或加油机被撞                                                                                                       | 已落实 |  |
| 23             | 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> |                                                                                                                                    |     |  |
| 24             | 本项目汽油罐和柴油罐采用 SF 双层卧式油罐，埋地设置。泄漏检测仪 24 小时监控。                                                                                         | 已落实 |  |
| 25             | 油罐的材质为玻璃钢（外层）/20#碳钢（内层），油罐的设计压力为 0.1MPa；                                                                                           | 已落实 |  |
| 26             | 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。                                                                                               | 已落实 |  |
| 27             | 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 |  |
| 28             | 埋设油罐的人孔设操作井。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 |  |
| 29             | 油罐的量油孔设置了带锁的量油帽。                                                                                                                   | 已落实 |  |
| 30             | 本项目进油管伸至罐内距罐底 100mm 处。进油立管的底端为 45°斜管口。                                                                                             | 已落实 |  |
| 31             | 站内进油和油气回收工艺管道均选用无缝钢管，材质为 20#，无缝钢管的公称壁厚为 4mm，埋地钢管的连接采用焊接。                                                                           | 已落实 |  |
| 32             | 加油管道采用双层复合管道，并在双层管道的最低点设置渗漏检测点。                                                                                                    | 已落实 |  |
| 33             | 油罐人孔盖上的接合管与引出井外的进出油管道均采用金属软管过渡连接。                                                                                                  | 已落实 |  |
| 34             | 加油工艺管道采用直埋敷设，加气工艺管道采用管沟敷设，净埋深 0.5 米以上。                                                                                             | 已落实 |  |
| 35             | 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。                                                                                    | 已落实 |  |
| 36             | 加油枪采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量小于 50L/min。                                                                                                    | 已落实 |  |
| 37             | 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 |  |
| 38             | 站内的设备及管道均应可靠接地。油罐、气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 |  |
| 39             | 卸油、加油、加气管道不穿越站房，穿越行车道时，加套管保护。                                                                                                      | 已落实 |  |
| <b>四、电气</b>    |                                                                                                                                    |     |  |
| 40             | 本站用电负荷 76KW，按三级负荷设计，电源引站内变压器，为站内供电。                                                                                                | 已落实 |  |
| 41             | 本站的电力线路均采用电缆并沿电缆沟埋地敷设，电缆穿越行车道部分穿钢管保护。                                                                                              | 已落实 |  |
| 42             | 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 |  |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                |            |  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
| 43          | 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 1.4 m。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        |  |
| 44          | 加油加气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        |  |
| 45          | 加油加气岛及油罐、气罐的线路配管均采用镀锌钢管敷设，且电气设备的选型符合防爆要求，加油机坑内的管端头采用防爆隔离密封胶泥做密封处理，其填充长度不小于 52mm 且不小于管径的 2 倍。                                                                                                                                                                   | 已落实        |  |
| 46          | 本项目工程接地采用 TN-S 制即三相五线制。                                                                                                                                                                                                                                        | 已落实        |  |
| 47          | 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。                                                                                                                                                                                   | 已落实        |  |
| 48          | 加油机、潜油泵、液位仪、加气机选型为 Exd IIBT4 Gb。                                                                                                                                                                                                                               | 已落实        |  |
| 49          | 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        |  |
| 50          | 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        |  |
| 51          | 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        |  |
| 52          | 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。                                                                                                                                                                                                | 不在爆炸危险 1 区 |  |
| 53          | 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        |  |
| 54          | 本站的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        |  |
| 55          | 380/220V 供配电系统采用 TN-S 系统，当外供电电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。                                                                                                                                            | 已落实        |  |
| 56          | 本项目对运转设备设置电气过载、漏电、短路、欠电压、缺相、逆相等保护设施。                                                                                                                                                                                                                           | 已落实        |  |
| 57          | 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、自控仪表及火灾报警 |                                                                                                                                                                                                                                                                |            |  |
| 58          | 本站设小型柴油发电机，布置在辅房发电间内，油箱容积不大于 1m <sup>3</sup> ，且应符合以下要求：<br>A、采用耐火极限不低于 2.0h 的防火墙及 1.50h 的不燃烧性楼板与其他部位分割，应设置甲级防火门；<br>B、发电机排烟口排向发电机房外，排烟口安装阻火器，高出地面 4.5 米。<br>C、发电机基础及中性 N 端做接地。<br>D、发电机排烟管应增设防烫措施<br>E、设置在辅房一层发电间内，并在发电间内增设应急照明<br>本站发电间位于辅房内，与油罐区的安全距离符合规范要求。 | 已落实        |  |

|                 |                                                                                                    |     |  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| 59              | 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 |  |
| 60              | 罩棚及站房内设置自动摄像监视系统，共设置 12 台摄像头。                                                                      | 已落实 |  |
| 61              | 设置站内罐液位监控系统。液位监控系统能实时显示油位的液面等情况，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，从而确保油品不会溢出。为满足现场防爆要求，液位计等采用隔爆型产品。 | 已落实 |  |
| 62              | 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統操纵关闭；紧急切断系统在营业厅内设置启动开关。                                                 | 已落实 |  |
| 六、建（构）筑物        |                                                                                                    |     |  |
| 63              | 本站站房、罩棚采用自然通风，通风效果良好。                                                                              | 已落实 |  |
| 64              | 按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），本建筑抗震设防类别为标准设防类（丙类）。                                                 | 已落实 |  |
| 65              | 室内装修应遵照《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017 的规定。                                                            | 已落实 |  |
| 66              | 内装修工程执行《建筑内部装修设计防火规范》GB50222，楼地面部分执行《建筑地面设计规范》。                                                    | 已落实 |  |
| 67              | 穿墙管线待安装完毕后墙面必须用 C15 细石混凝土填实补严，凡室内装修用木材处均应做防火处理，涂料做保护层。                                             | 已落实 |  |
| 68              | 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 |  |
| 69              | 屋顶与外墙交界处，屋顶开口部位四周的保温层，采用 500mm 宽的燃烧性能为 A 级的玻化微珠作为水平防火隔离带。                                          | 已落实 |  |
| 七、其他防范措施        |                                                                                                    |     |  |
| 70              | 油罐埋地时采取了捆绑措施防止地下水或雨水的上浮破坏作用。                                                                       | 已落实 |  |
| 71              | 站区设计单独、完善的雨水排放系统，根据自然地形坡向，使雨水自动排向站外。站址场地设计标高高于当地 50 年洪水重现期标高。                                      | 已落实 |  |
| 72              | 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 |  |
| 73              | 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应有明显的标识。                                                              | 已落实 |  |
| 74              | 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 |  |
| 75              | 站内明显处设置进出口、限速等指示标志。                                                                                |     |  |
| 八、事故应急措施及安全管理机构 |                                                                                                    |     |  |
| 76              | 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，成员由各班组成员组成。                                | 已落实 |  |
| 77              | 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 |  |
| 78              | 滨海新区消防救援站距离加油站 1km，消防设施完备齐全，能够满足加油站外部应急救援的要求。                                                      | 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 选址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对站内设施的影响，周边的构筑物应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的安全间距，密切关注周边增加新建项目时施工的风险。

(2) 站内新增或改变设备设施布局的，应确保安全间距符合规范要求。

(3) 不得随意改变站房和辅房各分区的使用功能，严禁在站房内使用明火，严禁在站房内经营、使用和存放易燃易爆物品。

#### 8.1.2 油罐区的安全对策措施与建议

(1) 在站区地下水位较高的季节，为防止油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，应对埋地油罐的防浮罐措施、管道出口与土壤接触处经常进行检查，同时做好降水排水工作，防止油罐上浮。

(2) 为防止卸油时发生溢油事故，应定期进行检查和维护油罐的高液位报警装置和防溢油阀，确保其正常运行，卸油前应核对空容量。

(3) 油罐量油孔和卸油口应上锁，定期检查维护油罐通气管及阻火帽。

(4) 经常检查潜油泵、液位仪、泄漏监测仪、管道的状态，确保其正常运行。

(5) 经常检查油罐上部及周边地面的状况，发现地面或操作井壁出现裂纹、下陷等问题时，应及时采取措施。

#### 8.1.3 工艺及设备设施方面的安全对策措施与建议

(1) 加油枪的最大流量应控制在 50L/min 以内。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 卸油时要求卸油人员和司机在场监督。

(6) 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。

(7) 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。

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

(9) 加油完毕后加油枪稍停后再抽出，以防洒油。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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) 安排专人管理消防器材，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时，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单位收集处理。

(4) 应将清洗油罐的污水交给具备资质的单位收集处理，不应直接进入排水管道。

(5) 为防止停电给运营和安全带来危害，定期检查维修变压器、配电柜、不间断电源和发电机。

(6) 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。

(7) 定期委托有资质的检测机构对防雷、防静电装置进行检测，并出具防雷防静电检测报告。

(8) 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。

(9) 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) 完善安全生产规章制度和安全操作规程，补充劳动保护用品管理制度、设备设施管理制度、商品陈列操作规程等。建立培训、检查、隐患治理等安全生产工作台账，确保安全生产规章制度得到有效落实。

(2) 儋州白马井加油加气站主要负责人、安全管理人员以及其他从业人员应经安全培训并考核合格，每年按要求参加再培训。

(3) 加强员工安全培训教育并做好安全培训教育台账，新员工上岗前、

转岗、重新上岗前必须经过培训考核合格后方可上岗。

(4) 主要负责人组织人员每天对站内安全设施、工艺设备、现场作业进行检查，发现隐患及时上报、整改处理，以保证其正常有效地运行。

(5) 站内每名员工应当签订安全生产责任书，并定期考核。

(6) 每半年至少开展一次应急演练，不断提高员工的应急处置能力，开展预案评估工作，确保应急预案的可操作性和有效性。

(7) 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。

(8) 加强安全警示标志的管理，在醒目位置张贴“禁止吸烟”、“严禁烟火”等安全警示标志，

(9) 加强进站人员的管理，不准在加油作业区内穿脱衣服、穿带铁钉的鞋、敲打设备。

(10) 站内工作人员上岗时应穿防静电工作服、工作鞋。

(11) 扎实开展安全风险分级和隐患排查治理工作，确保风险防控措施有效、隐患治理有成效。结合现有管理体系加强安全生产标准化建设，每年开展自评工作。

(12) 严格做好受限空间、动火、破土、吊装、高处、临时用电等危险作业的审批，并有针对性的做好安全措施。

(13) 严格按照公安部门的要求做好散装汽油和摩托车加注汽油工作。

#### **8.1.6 其它方面的安全对策措施与建议**

(1) 应从有资质的单位采购油品，确保油品质量符合国家质量标准。

(2) 保持站内各通道畅通无阻，严禁乱停乱放车辆，严禁在站内加油加气作业区内给电动自行车充电，在其他区域充电时应确保能及时关闭充电开关。

(3) 建议建立职工健康档案，并定期组织职工体检。

(4) 注意做好加油机和加油岛区域的卫生工作，注意要用棉制抹布进行擦洗。

(5) 严禁在站内修车或敲打铁器等。

(6) 严禁在作业现场使用非防爆通讯工具，站内员工不仅自己应遵守，还应阻止其他人员在加油加气作业区使用手机。

(7) 卸油和卸气时设置警戒范围，安排专人监督，引导其他车辆进站加油、加气，避免进站车辆对卸油和卸气造成影响。

(8) 加强对承包商、供应商入场安全管理，严禁将站内场所处置给不具备安全生产条件的单位经营，出租时应当签订安全生产协议明确双方安全生产责任和权利。

(9) 按照要求投保安全生产责任险和员工工伤保险。

## 8.2 现场检查存在的问题和对策措施

通过对该站的危险有害因素分析和对外部安全条件评价单元、总平面布置评价单元、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检查。评价组汇总、分析了存在的问题，按紧迫程度，提出了相应的整改对策措施和建议，具体见 F24。

## 8.3 提高安全生产条件的建议

分析儋州白马井加油加气站现有的安全生产条件，结合国内同类危险化学品经营企业持续改进的情况和企业管理模式，以及国家有关安全生产法律、法规、标准规范的发展趋势，本报告提出以下建议：

(1) 建立健全设备设施技术档案资料，对设备设施进行全寿命周期管理，严格按照设备设施的技术要求进行检查、维护和报废管理。

(2) 及时识别获取国家有关安全生产法律法规、标准规范的变化，并

将其要求及时转化成公司安全生产规章制度。

(3) 结合现有的管理体系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，推进企业安全文化建设。

(4) 按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企[2012]16号)的规定提取和使用安全生产费用。

(5) 扎实做好安全风险分级管控和隐患排查治理体系建设工作，有效预防事故的发生。

## 第九章 安全评价结论

### 9.1 评价结果

本评价根据有关法律、法规、国家和行业标准规范，对儋州白马井加油加气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、淹溺、中毒和窒息等。

评价组在现场勘验的基础上，根据有关法律、法规、国家和行业标准规范的要求对该站外部安全条件、总平面布置、工艺装置、公用工程及安全生产管理等单元进行了符合性评价。从总体上看，该站在外部安全条件、总平面布置、工艺装置、公用工程及安全生产管理单元符合有关法律、法规、国家和行业标准规范的要求。

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

本评价根据国家有关法律、法规、国家和行业标准规范，对儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站的加油部分进行了安全验收评价，评价组通过现场勘验和对资料的讨论分析得出如下结论：

儋州白马井加油加气站的设计、施工、监理单位的资质符合法律法规的要求；

儋州白马井加油加气站内设备设施与外部建构物的安全间距、平面布局符合国家和行业标准规范的要求；

儋州白马井加油加气站的加油技术工艺、工艺装置和公用工程安全可靠；

儋州白马井加油加气站落实了安全设施设计专篇提出的安全措施；

儋州白马井加油加气站具备国家有关法律、法规、国家和行业标准规范

要求的安全生产条件。

儋州白马井加油加气站在设计、施工过程中遵循了危险化学品建设项目安全实施“三同时”的规定，即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；该站的安全设施及配套的公用工程在评价时符合国家有关法律、法规、国家和行业标准规范的要求。

为进一步提高安全生产条件，儋州白马井加油加气站将本评价报告中提出的提高安全生产条件建议落实到安全生产工作中去。对现场检查存在的问题，儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站已按照整改对策措施完成整改。

综上所述：儋州石化城投销售有限责任公司白马井加油加气站加油设施及其公用工程具备安全验收条件。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2021 年 12 月 17 日

## **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的各方面情况与建设单位充分交换意见，建设单位完全接受我公司评价人员提出的安全对策、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

## 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/T13861-2009）、《危险化学品目录》（2015 版）等法律法规、标准规范，对该站现场勘验和分析工艺设备、危险物质等相关资料，采用类比方法对儋州白马井加油加气站的主要危险、有害因素进行辨识和分析。

#### 1) 定量分析

该站经营的油品主要有汽油、0#柴油。油品在储运过程中存在着火灾、爆炸、中毒等主要危险因素。

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 (°C) (闭口) |
|----|------|----------------------|----|------------|--------------|
| 1  | 汽油   | 75                   | 液体 | 汽油罐区、加油区   | -50~10       |
| 2  | 0#柴油 | 30                   | 液体 | 0#柴油罐区、加油区 | 不低于 60       |

该站的加油机和加油管道存有的汽油和 0#柴油量非常少，故危险物质的量取值为 0，储罐区储存汽油的最大量 75m<sup>3</sup>，汽油相对密度取 750 kg/m<sup>3</sup>，0#柴油相对密度取 830kg/m<sup>3</sup>，则汽油最大储量为 75×0.75=56.25t，0#柴油最大储量为 30×0.850=24.90t。

#### 2) 物质危险特性见表 F1-2。

表 F1-2 储存油品危险特性一览表

| 物料   | 危险性类别      | 火灾分类 | 备 注 |
|------|------------|------|-----|
| 汽油   | 易燃液体 类别 2* | 甲 A  |     |
| 0#柴油 | 易燃液体 类别 3  | 丙    |     |

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

|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|--|-----|--------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|
|  |     |                                |                 | Gasoline             | Petrol                           |
|  | CAS | 86290-81-5                     |                 | 1630                 |                                  |
|  |     | 1, 2*                          | 1B              | 2                    |                                  |
|  |     | 1 - 2                          | -               | 2                    |                                  |
|  |     | C <sub>4</sub> C <sub>12</sub> |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     | 40 200                         | =1              | 0.67                 | 0.73                             |
|  |     | -60                            | =1              | 3.5                  |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     | -58 10                         |                 | 1.3%                 | 6.0%                             |
|  |     | 415 530                        |                 | 0.813MPa             |                                  |
|  |     |                                |                 | CO                   | CO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                | CO <sub>2</sub> |                      |                                  |
|  |     |                                |                 | 300mg/m <sup>3</sup> |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 | 15min                |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |
|  |     | 3m/s                           |                 |                      |                                  |
|  |     |                                |                 |                      |                                  |

F1.1.2 0#柴油

0#柴油属于丙类火灾危险性物质，0#柴油危险特性见表 F1-4。

表 F1-4 0#柴油危险特性表

|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|--|-----|---------------------------------|--|----|-------------------------------------|--|
|  |     | 0#                              |  |    | Diesel oil                          |  |
|  | CAS | - -                             |  |    | 1674                                |  |
|  |     | , 3                             |  |    |                                     |  |
|  |     | C <sub>15</sub> C <sub>23</sub> |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     | 200 365                         |  | =1 | 0.81 0.85                           |  |
|  |     | - 42.4 20                       |  | =1 |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     | ≥ 60                            |  |    | 1.5% 6.5%                           |  |
|  |     | 42.40 380                       |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    | CO CO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     | CO <sub>2</sub>                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     | 15min                           |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |
|  |     |                                 |  |    |                                     |  |

### F1.1.3 定量分析油品固有危险程度

汽油燃烧热值：44MJ/kg，0#柴油燃烧热值：43MJ/kg。

#### 1) 汽油储罐

56.25 吨汽油燃烧后放出的热量：

$$Q=56.25 \times 10^3 \times 44 \times 10^3=2.475 \times 10^9 \text{ KJ}。$$

#### 2) 0#柴油储罐

24.90 吨 0#柴油燃烧后放出的热量：

$$Q=24.90 \times 10^3 \times 43 \times 10^3=1.071 \times 10^9 \text{ KJ}。$$

$$\text{储罐区总燃烧热}=2.475 \times 10^9+1.071 \times 10^8=3.546 \times 10^9 \text{ KJ}。$$

### F1.2 加油设备火灾爆炸危险有害性分析

(1) 加油工艺管线有可能因材质不合格、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、柴油泄漏，遇点火源时可引发火灾爆炸。

(2) 汽柴油储罐除由本体、附件和密封的缺陷引起泄漏外，介质超液位等原因也容易引起泄漏，泄漏的汽柴油遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

(3) 加油机由于密封缺陷引起泄漏，遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

(4) 系统内的阀门可能因垫片破坏、冻裂或材质缺陷而产生泄漏，泄漏的汽柴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) 油罐的各接合管未设置在油罐的顶部，如老式油罐，出油管位于油罐底部，因此留有地沟，易于油气积聚，当达到爆炸极限时，遇点火源，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连通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。

### **F1.3 加油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因打火机、烟头、电气火花、静电等引发火灾、爆炸事故。加油作业主要有卸油、加油，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**

1) 油罐漫溢。卸油时对液位监测不及时易造成油品跑冒。油品溢出罐外后，周围的空气中油蒸发的浓度迅速上升，达到或超过爆炸极限，遇到火源，随即发生爆炸燃烧；在油品漫溢时，使用金属容器刮舀，开启非防爆电灯照明观察，开窗通风，均会无意中产生火花引起大火。

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。由于油管无导除静电措施、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，当周围有烟火、火花等明火时，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) 汽车卸油时人员责任心不强，没有仔细检查液位或不在现场监督等有可能发生跑油、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) 加油作业

1) 国内大部分加油站未采用密封加油技术，加油时操作不当导致油品外溢等原因，在加油口附近形成一个爆炸危险区域，遇烟火、使用非防爆手机、铁钉鞋摩擦、金属碰撞、电器打火、发动机排气管喷火等都可导致火灾。

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，有将加油枪拉断，引起泄漏着火的可能。

3) 为摩托车加油时，若操作人员违章使用加油枪导致油料泄漏，当摩托车排气管温度较高时可引起火灾爆炸事故。

4) 给塑料容器加注汽油时，大量静电产生并积聚，可能导致火灾爆炸。

## (3) 其他操作危险性

1) 在人工计量油品时，登上罐车或站在操作井边缘，如未戴安全帽、操作不当、罐车顶或操作井边地面湿滑都可能导致人员坠落。打开计量口进行计量时，油品蒸气挥发至空气中，如遇到火源可发生火灾、闪爆。

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) 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、使用非防爆工具和手机等也可能触发火灾爆炸事故。

6) 清罐作业中,如果未进行吹扫、置换、检测、未佩戴正压式空气呼吸器,都可能导致人员中毒窒息,使用非防爆设备可能导致发生火灾爆炸。

#### **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等不符合防爆要求引起电火花或过热,若遇泄漏的汽柴油达到爆炸极限,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、电器线路短路、接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、管沟等地下管沟没用细砂填实,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加气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) 汽车油罐车在运油过程中，油料与罐车内壁冲击产生静电。
- (2) 罐车在卸油时，油品与管道摩擦产生静电。
- (3) 油品在从油罐到加油泵流动的过程中，由于油管内壁粗糙弯头产生阻力等原因产生静电。

## **F1.6 自然危险有害因素分析**

白马井属热带季风气候，春季温暖，降雨较少，夏秋季高温多雨；在夏季高温条件下，汽油、0#柴油挥发性增大，增加了事故发生的概率。温差大易对设备和管路造成温度应力破坏。

儋州市年均雷暴日 101.1d，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，引发重大火灾爆炸事故。

洪水、雷电和地震等自然灾害的破坏属于小概率事件，往往具有难以预测性和不可抗拒性。此类偶然事故一旦在站内发生，常常使人们措手不及，造成损失。

台风、暴雨对该站影响较大，强台风和严重暴雨天气可能导致油罐周边地下水位上升引发浮罐、南面挡土墙应雨水冲刷而坍塌、罩棚和户外广告牌等受台风影响而损坏。

## **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) 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

突发事故的能力，易造成事故。

（2）岗位安全责任制不明确；违反安全操作规程；在加油加气作业区违章吸烟、使用非防爆工具；动火、临时用电、受限空间、破土、吊装、高处等作业许可制度执行不严、安全监护措施不力等可能引发事故。

（3）油品在管道中流动时易产生静电；现场工作人员不穿防静电服也能产生静电，静电放电往往是引发油品火灾爆炸事故的重要点火源。

（4）进站车辆较多，当洗车、购餐的车辆行驶方向不合理、车速过快或扎堆拥堵，会影响到加油、加气和卸气车辆的安全。

### **F1.7.2 油罐清洗、涂装作业**

需要换装不同种类的油料，而原油料对新换油料质量有影响时，储罐运行时间较长，杂质、沉积物较多时，或储罐、设备渗漏或损坏需要进行检查或检修时，都必须进行油罐清洗作业。由于所储存的物质易燃、易爆、易挥发，易流淌，若清洗方法不当或清洗不合格即检修动火，极易引发火灾爆炸事故、同时还容易引发中毒窒息事故。

由于涂料本身具有易燃、易爆及毒性、易挥发等特点，油罐的防腐蚀涂装往往具有极大危险性。一方面，当涂料挥发到空气中达到一定浓度时，遇到合适的点火源，如明火、金属敲击、静电放电等，就可能引起火灾爆炸事故。其次，由于涂料具有毒性而且易挥发，在设备涂装中造成人员中毒的事故时有发生。在涂装的喷砂、喷丸、酸洗等过程中还易引起酸雾侵蚀等，对作业人员的健康造成危害。

### **F1.7.3 触电伤害**

触电或雷击是由于人体受到一定量的电流通过致使组织损伤和功能障碍甚至死亡。触电时间越长，人体所受的电损伤越严重。自然界的雷击也是一种触电形式，其电压可高达几千万伏特，造成极强的电流电击，危害极大。

低电压电流可使心跳停止，继之呼吸停止。高压电流由于对中枢神经系统强力刺激，先使呼吸停止，再随之心跳停止。雷击是极强的静电电击。高电压可使局部组织温度高达 2000-4000 度。闪电为一种静电放电，在闪电一瞬间的温度很高，可迅速引起组织损伤和“炭化”，使得电击部位皮肤的电灼伤、焦化或炭化，并有组织坏死。

如果电气设备的日常管理、维护不当，致使配电线路坠落到地面上、配电线路绝缘脱落、电气设备保护接地失效，就会使人员触电的几率大大增加，从而引发触电事故。作业人员用电常识的缺乏也是发生触电事故的一个主要原因。

#### **F1.7.4 车辆伤害**

车辆伤害是指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。儋州白马井加油加气站在投入运营后，有较多的外来车辆进站加油、加气，车辆引导不当、车速过快、司机疲劳驾驶都可能导致车辆伤害事故的发生。

#### **F1.7.5 机械伤害**

在进行检维修作业中可能使用到各种机泵，在机泵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**

油罐人孔操作井和油罐内部属受限空间，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，存在火灾、爆炸、触电和中毒窒息等多类事故风险。

#### **F1.7.7 坍塌风险**

该站罩棚和站房均属于钢结构，遭遇强台风或外力撞击时存在坍塌（倒塌）的风险。如果地面及建筑物的基础未按要求施工也会导致坍塌的发生。

## **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》可知汽油、0#柴油、天然气为危险物质。

### **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和数量。

### **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、加油加气区。

### **F1.8.5 危险化学品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，LNG 临界量 50t。该站汽油实际储量为 75m<sup>3</sup>，0#柴油实际存量 30m<sup>3</sup>，LNG 60m<sup>3</sup>。经计算汽油约为 56.25t（比重按 0.75 计算），柴油约为 24.90t（比重按 0.83 计算），LNG 约 25.2t（比重按 0.42 计算）为。 $Q=56.25/200+24.90/5000+25.2/50=0.790<1$ 。所以该站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、LNG 属于重点监管危险化学品。

(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),该站不存在危险化工工艺。

(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,儋州白马井加油加气站经营的汽油、LNG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、噪声、坍塌、淹溺、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,但仍是安全防范的重点,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低、危害小,但是也应该重视起来,达到全面防止事故发生。

### **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5米高的雨蓬引燃,29.6平方米铝塑封檐板,5.6平

方米的雨篷镀锌钢柱板、两台电脑加油机、雨篷内射灯和部分线路、12 平方米铝合金开票收款厅、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、非机动车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”，相关技术规范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》（GB50156-2021）的要求，对该站外部安全条件进行评价，检查表见表 F2-1。

**F2-1 项目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  | 已取得行业规划许可。                  | 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》<br>4.0.2  | 该站为二级汽车加油加气合建站。             | 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》<br>4.0.3  | 靠近中央西路和新规划的友谊路。             | 合格 |
| 4  | 汽车加油加气加氢站的油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离，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 |

F2-1-1 汽油设备与站外建（构）筑物的安全间距

| 站外建（构）筑物                                                                   |                            | 埋地油罐                |     | 加油机  |      | 通气管管口 |      | 检查结论 |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-----|------|------|-------|------|------|
|                                                                            |                            | 标准值                 | 实际值 | 标准值  | 实际值  | 标准值   | 实际值  |      |
| 重要公共建筑物                                                                    |                            | 35                  | —   | 35   | —    | 35    | —    | 符合   |
| 明火地点<br>或散发火花地点                                                            |                            | 17.5                | —   | 12.5 | —    | 12.5  | —    | 符合   |
| 民用<br>建筑物<br>保护类<br>别                                                      | 一类保护物                      | 14                  | —   | 11   | —    | 11    | —    | 符合   |
|                                                                            | 二类保护物                      | 11                  | —   | 8.5  | —    | 8.5   | —    | 符合   |
|                                                                            | 三类保护物                      | 8.5                 | —   | 7    | —    | 7     | —    | 符合   |
| 甲、乙类物品生产厂房、<br>库房和甲、乙类液体储<br>罐                                             |                            | 15.5                | —   | 12.5 | —    | 12.5  | —    | 符合   |
| 丙、丁、戊类物品生产<br>厂房、库房和丙类液体<br>储罐，以及容积不大于<br>50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液<br>体储罐 |                            | 11                  | —   | 10.5 | —    | 10.5  | —    | 符合   |
| 室外变配电站                                                                     |                            | 15.5                | —   | 12.5 | —    | 12.5  | —    | 符合   |
| 铁路、地上城市轨道线<br>路                                                            |                            | 15.5                | —   | 15.5 | —    | 15.5  | —    | 符合   |
| 城市<br>道路                                                                   | 快速路、主干路和<br>高速公路、一<br>二级公路 | 5.5                 | 40  | 5    | 19.2 | 5     | 45.5 | 符合   |
|                                                                            | 次干路、支路和<br>三、四级公路          | 5                   | 99  | 5    | 35   | 5     | >50  | 符合   |
| 架空通信线                                                                      |                            | 5                   | —   | 5    | —    | 5     | —    | 符合   |
| 架空<br>电力<br>线路                                                             | 无绝缘层                       | 1 倍杆<br>高且≥<br>6.5m | —   | 6.5  | —    | 6.5   | —    | 符合   |
|                                                                            | 有绝缘层                       | 0.75<br>倍杆高<br>且≥5m | —   | 5    | —    | 5     | —    | 符合   |
| 备注：“—”表示在标准规定的安全间距内没有此类建构筑物。                                               |                            |                     |     |      |      |       |      |      |

F2-1-2 柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距

| 站外建（构）筑物                                                                   |                            | 埋地油罐                      |     | 加油机  |      | 通气管管口 |      | 检查结论 |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----|------|------|-------|------|------|
|                                                                            |                            | 标准值                       | 实际值 | 标准值  | 实际值  | 标准值   | 实际值  |      |
| 重要公共建筑物                                                                    |                            | 25                        | —   | 25   | —    | 25    | —    | 符合   |
| 明火地点<br>或散发火花地点                                                            |                            | 12.5                      | —   | 10   | —    | 10    | —    | 符合   |
| 民用<br>建筑<br>物保<br>护类<br>别                                                  | 一类保护物                      | 6                         | —   | 6    | —    | 6     | —    | 符合   |
|                                                                            | 二类保护物                      | 6                         | —   | 6    | —    | 6     | —    | 符合   |
|                                                                            | 三类保护物                      | 6                         | —   | 6    | —    | 6     | —    | 符合   |
| 甲、乙类物品生产厂房、<br>库房和甲、乙类液体储<br>罐                                             |                            | 11                        | —   | 9    | —    | 9     | —    | 符合   |
| 丙、丁、戊类物品生产<br>厂房、库房和丙类液体<br>储罐，以及容积不大于<br>50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液<br>体储罐 |                            | 9                         | —   | 9    | —    | 9     | —    | 符合   |
| 室外变配电站                                                                     |                            | 12.5                      | —   | 12.5 | —    | 12.5  | —    | 符合   |
| 铁路、地上城市轨道线<br>路                                                            |                            | 15                        | —   | 15   | —    | 15    | —    | 符合   |
| 城市<br>道路                                                                   | 快速路、主干路<br>和高速公路、一<br>二级公路 | 3                         | 50  | 3    | 21.2 | 3     | 45.5 | 符合   |
|                                                                            | 次干路、支路和<br>三、四级公路          | 3                         | 99  | 3    | >50  | 3     | >50  | 符合   |
| 架空通信线                                                                      |                            | 5                         | —   | 5    | —    | 5     | —    | 符合   |
| 架空<br>电力<br>线路                                                             | 无绝缘层                       | 0.75<br>倍杆高<br>且≥<br>6.5m | —   | 6.5  | —    | 6.5   | —    | 符合   |
|                                                                            | 有绝缘层                       | 0.5 倍<br>杆高且<br>≥5m       | —   | 5    | —    | 5     | —    | 符合   |
| 备注：“—”表示在标准规定的安全间距内没有此类建构筑物。                                               |                            |                           |     |      |      |       |      |      |

F2-1-3 LNG 设备与站外建（构）筑物的安全间距

| 站外建（构）筑物                                                            |                         | LNG 储罐（半地下） |     | 放空管管口 |     | LNG 加气机 |     | LNG 卸车点 |     | 检查结论 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----|-------|-----|---------|-----|---------|-----|------|
|                                                                     |                         | 标准值         | 实际值 | 标准值   | 实际值 | 标准值     | 实际值 | 标准值     | 实际值 |      |
| 重要公共建筑物                                                             |                         | 64          | —   | 50    | —   | 50      | —   | 50      | —   | 符合   |
| 明火地点<br>或散发火花地点                                                     |                         | 24          | —   | 25    | —   | 25      | —   | 25      | —   | 符合   |
| 民用<br>建筑物<br>保护类<br>别                                               | 一类保护物                   | 24          | —   | 25    | —   | 25      | —   | 25      | —   | 符合   |
|                                                                     | 二类保护物                   | 16          | —   | 16    | —   | 16      | —   | 16      | —   | 符合   |
|                                                                     | 三类保护物                   | 12.8        | —   | 14    | —   | 14      | —   | 14      | —   | 符合   |
| 甲、乙类物品生产厂房、<br>库房和甲、乙类液体储罐                                          |                         | 24          | —   | 25    | —   | 25      | —   | 25      | —   | 符合   |
| 丙、丁、戊类物品生产厂房、<br>库房和丙类液体储罐，以及容积<br>不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐 |                         | 17.6        | —   | 20    | —   | 20      | —   | 20      | —   | 符合   |
| 室外变配电站                                                              |                         | 28          | —   | 30    | —   | 30      | —   | 30      | —   | 符合   |
| 铁路、地上城市轨道交通<br>线路                                                   |                         | 48          | —   | 50    | —   | 50      | —   | 50      | —   | 符合   |
| 城市<br>道路                                                            | 快速路、主干路和高速公路、<br>一、二级公路 | 8           | 13  | 8     | 11  | 8       | 21  | 8       | 30  | 符合   |
|                                                                     | 次干路、支路和三、四级公路           | 6.4         | 98  | 6     | 99  | 6       | 83  | 6       | 98  | 符合   |
| 架空通信线                                                               |                         | 0.6H        | —   | 0.75H | —   | 0.75H   | —   | 0.75H   | —   | 符合   |
| 架空<br>电力<br>线路                                                      | 无绝缘层                    | 1.2H        | —   | 1.0H  | —   | 1.0H    | —   | 1.0H    | —   | 符合   |
|                                                                     | 有绝缘层                    | 0.8H        | —   | 0.75H | —   | 0.75H   | —   | 0.75H   | —   | 符合   |
| 备注：“—”表示在标准规定的安全间距内没有此类建构筑物。H：表示杆高。                                 |                         |             |     |       |     |         |     |         |     |      |

评价小结：通过检查，该站外部安全条件满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

## 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》（GB50156-2021）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   | 车辆入口和出口是分开设置。                              | 合格   |
| 2  | 站内的停车位和道路设计应符合下列要求：<br>1) 单车道或单车道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   | 单车道最小宽度 6.2m，双车道 10.7m。路面为混凝土。             | 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  | 便利店设置在作业区域外，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。                                       | 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  | 西面、西南面和西北面设置 2.2m 高的不燃烧实体围墙。辅房后侧设一小段非实体围栏。 | 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。 | 《GB50156-2021》14.2.2  | 加油棚为钢结构，净高为 5.8m。加油棚遮盖加油机的平面投影距离大于 2m。     | 合格   |

| 序号 | 评价内容                                                                                              | 评价依据                     | 检查记录                        | 评价结果 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------|
| 9  | 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》<br>14.2.2 |                             | 合格   |
| 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。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》<br>14.2.3 | 加油岛端距立柱 0.71m；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》<br>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》<br>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》<br>5.0.13 | 见表 F2-3。                    | 合格   |

表 F2-3 站内设施间的安全间距评价表

| 检查项目      |          | 标准值 (m)   | 实际值 (m)     | 检查结论 |
|-----------|----------|-----------|-------------|------|
| 汽（柴）油埋地油罐 | 汽油埋地油罐   | 0.5 (0.5) | 0.6 (0.7)   | 符合   |
|           | 柴油埋地油罐   | 0.5 (0.5) | 0.7 (0.6)   | 符合   |
|           | 站房       | 4 (3)     | 36 (34.5)   | 符合   |
|           | 配电间      | 4.5 (3)   | 40 (45)     | 符合   |
|           | 变压器      | 4.5 (3)   | 32 (29)     | 符合   |
|           | 辅房       | 8.5 (6)   | 12.5 (10)   | 符合   |
|           | 发电机房     | 8 (6)     | 31 (28)     | 符合   |
|           | LNG 储罐   | 10 (8)    | 12 (21)     | 符合   |
|           | LNG 加气机  | 4         | 15 (18.5)   | 符合   |
|           | LNG 潜液泵池 | 6         | 7 (16.5)    | 符合   |
|           | LNG 卸车点  | 6 (6)     | 7 (16.5)    | 符合   |
|           | LNG 放散管  | 6 (6)     | 26 (35.5)   | 符合   |
|           | 充电桩      | 8.5 (6)   | 79.6 (79.6) | 符合   |
|           | 围墙       | 2 (2)     | 5.7 (5.7)   | 符合   |
|           | 站房       | 4 (3.5)   | 39.5 (39.5) | 符合   |
| 汽（柴）油通气管口 | 配电间      | 5 (3)     | 47 (47)     | 符合   |
|           | 变压器      | 5 (3)     | 34 (34)     | 符合   |
|           | 辅房       | 7 (6)     | 16 (16)     | 符合   |
|           | 发电机房     | 8 (6)     | 33 (33)     | 符合   |
|           | 密闭卸油点    | 3 (2)     | 8 (8)       | 符合   |
|           | LNG 储罐   | 8         | 16 (16)     | 符合   |
|           | LNG 卸车点  | 6         | 11.5 (11.5) | 符合   |
|           | LNG 潜液泵池 | 8 (6)     | 12 (12)     | 符合   |
|           | LNG 加气机  | 8 (6)     | 22.5 (22.5) | 符合   |
|           | LNG 放散管  | 6         | 31 (31)     | 符合   |
|           | 充电桩      | 7 (6)     | 84.5 (84.5) | 符合   |
|           | 围墙（边界）   | 2 (2)     | 3.2 (3.2)   | 符合   |
|           | 站房       | 5         | 40          | 符合   |
| 密闭卸油点     | 配电间      | 4 (3)     | >50         | 符合   |
|           | 变压器      | 4 (3)     | 26.5        | 符合   |
|           | 发电机房     | 8         | 25.5        | 符合   |
|           | LNG 储罐   | 8         | 25          | 符合   |
|           | LNG 卸车点  | 6         | 20.5        | 符合   |
|           | LNG 潜液泵池 | 6         | 21          | 符合   |
|           | LNG 加气机  | 6         | 27.5        | 符合   |
|           | LNG 放散管  | 6         | 40          | 符合   |
|           | 辅房       | 4 (3)     | 7           | 符合   |
|           | 充电桩      | 4 (3)     | 84.1        | 符合   |
|           | 围墙       | 1         | 4           | 符合   |
|           | 站房       | 5 (4)     | 7.3 (8.5)   | 符合   |
|           | 配电间      | 6 (3)     | 9.8 (10)    | 符合   |
| 加油机       | 变压器      | 6 (3)     | >50         | 符合   |
|           | 发电机房     | 8 (6)     | >50         | 符合   |

|                                    |          |       |             |    |
|------------------------------------|----------|-------|-------------|----|
|                                    | LNG 储罐   | 6     | 26.4        | 符合 |
|                                    | LNG 卸车点  | 6     | 24          | 符合 |
|                                    | LNG 潜液泵池 | 6     | 27.4        | 符合 |
|                                    | LNG 加气机  | 2     | 12.5        | 符合 |
|                                    | LNG 放散管  | 6     | 29.2        | 符合 |
|                                    | 辅房       | 7 (6) | 28.5 (22.5) | 符合 |
|                                    | 充电桩      | 7 (6) | 15.7 (52)   | 符合 |
|                                    | 围墙       | 3     | >30 (36)    | 符合 |
| LNG 储罐                             | 站房       | 6     | 35.4        | 符合 |
|                                    | LNG 卸车点  | 2     | 6           | 符合 |
|                                    | LNG 加气机  | 2     | 15.8        | 符合 |
|                                    | 变压器      | 6     | 51          | 符合 |
|                                    | 发电机房     | 12    | 50          | 符合 |
|                                    | 配电间      | 6     | 37          | 符合 |
|                                    | 围墙       | 3     | 5.9         | 符合 |
|                                    | 充电桩      | 12.8  | 80          | 符合 |
|                                    | 辅房       | 12.8  | 32.5        | 符合 |
| LNG 卸车点                            | 站房       | 6     | 32          | 符合 |
|                                    | 配电间      | 7.5   | 39.5        | 符合 |
|                                    | 变压器      | 7.5   | 50          | 符合 |
|                                    | 发电机房     | 12    | 49          | 符合 |
|                                    | 围墙       | 7.5   | 11          | 符合 |
|                                    | LNG 放散管  | 3     | 19          | 符合 |
|                                    | 充电桩      | 11.2  | 79          | 符合 |
|                                    | 辅房       | 14    | 27.5        | 符合 |
| LNG 潜液泵池                           | 站房       | 6     | 36.5        | 符合 |
|                                    | 配电间      | 7.5   | 38          | 符合 |
|                                    | 变压器      | 7.5   | 48          | 符合 |
|                                    | 发电机房     | 8     | 47          | 符合 |
|                                    | 辅房       | 14    | 28.5        | 符合 |
|                                    | 预留充电桩    | 14    | 81          | 符合 |
|                                    | 围墙       | 2     | 6.4         | 符合 |
| LNG 放散管                            | 辅房       | 14    | 47.5        | 符合 |
|                                    | 变压器      | 6     | 68          | 符合 |
|                                    | 发电机房     | 12    | 67          | 符合 |
|                                    | 站房       | 8     | 38.2        | 符合 |
|                                    | 围墙       | 3     | 7.8         | 符合 |
|                                    | 充电桩      | 11.2  | 84.6        | 符合 |
|                                    | 配电间      | 6     | 39.7        | 符合 |
| LNG 加气机                            | 辅房       | 14    | 22.5        | 符合 |
|                                    | 变压器      | 7.5   | 48          | 符合 |
|                                    | 发电机房     | 8     | 47          | 符合 |
|                                    | 站房       | 6     | 21          | 符合 |
|                                    | 预留充电桩    | 11.2  | 63.8        | 符合 |
|                                    | 围墙       | 4.5   | 24          | 符合 |
|                                    | 配电间      | 7.5   | 22.5        | 符合 |
| 规范有要求, 但本表未列明的, 表示在规定安全间距范围内无此类设施。 |          |       |             |    |

评价小结：通过检查，该评价单元检查项为 14 项，全部合格。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。

### F2.3 工艺装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）的要求对该站的工艺装置进行评价；并对油品储罐的火灾、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 SF 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内。                                                                       | 《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，未设在车行道下。 | 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 | 油罐设置在非车行道下面，覆土符合要求。 | 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 | 符合要求。               | 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。           | 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 | 设液位仪和泄漏监测仪，SF 双层油罐。 | 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   |

| 评价内容                                                                                                                                                                                                                                                        | 依据                       | 评价记录                                             | 评价结果 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|------|
| 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  | 具备。                                              | 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   |
| 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                                                                                                                                                           | 《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 | 符合   |

| 评价内容                                                                                                                                      | 依据                       | 评价记录                                      | 评价结果 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------|
| 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。                                                      |                          | 问，油罐的进油管，向下伸至罐内距罐底 50mm ~ 100 mm 处。       |      |
| 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   |
| 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，出油管采用双层管。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                                                                                                                          | 《GB50156-2021》           | 埋地敷设                                      | 符合   |

| 评价内容                                                                      | 依据                       | 评价记录                    | 评价结果 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------|
| 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。 | 6.3.17                   |                         |      |
| 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   |
| 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:

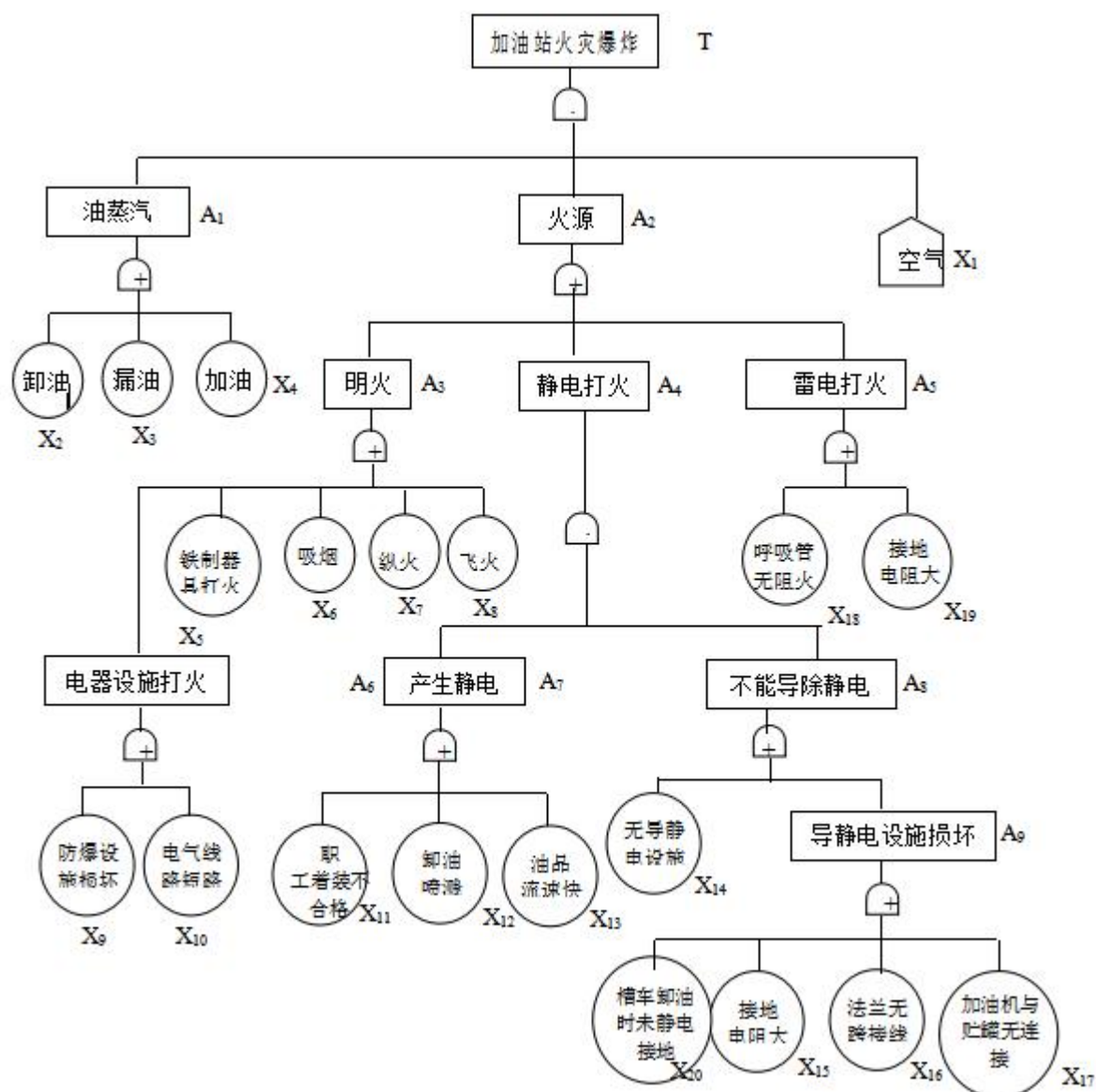
a.呼吸管无阻火器;

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：

$$\begin{aligned} T &= A_1 A_2 X_1 \\ &= X_1 (X_2 + X_3 + X_4) (A_3 + A_4 + A_5) \\ &= X_1 (X_2 + X_3 + X_4) [(X_5 + A_6 + X_6 + X_7 + X_8) + (A_7 \cdot A_8) + (X_{18} + X_{19})] \\ &= X_1 (X_2 + X_3 + X_4) [(X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10}) + (X_{11} + X_{12} + X_{13}) \\ &\quad (X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{20}) + X_{18} + X_{19}] \\ &= X_1 (X_2 + X_3 + X_4) \\ &\quad (X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{18} + X_{19} + X_{11}X_{14} + X_{11}X_{15} + X_{11}X_{16} + X_{11}X_{17} + X_{21}X_{14} + X_{12} \\ &\quad X_{15} + X_{12}X_{16} + X_{12}X_{17} + X_{13}X_{14} + X_{13}X_{15} + X_{13}X_{16} + X_{13}X_{17} + X_{11}X_{20} + X_{12}X_{20} + X_{13}X_{20}) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} T' &= A_1' + A_2' + X_1' \\ &= X_2'X_3'X_4' + A_3'A_4'A_5' + X_1' \\ &= X_2'X_3'X_4' + X_5'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}' (A_7' + A_8') A_5' + X_1' \\ &= X_2'X_3'X_4' + X_5'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}' (X_{11}'X_{12}'X_{13}' + X_{14}'X_{15}'X_{16}'X_{17}'X_{20}') A_5' + X_1' \end{aligned}$$

$$=X_2'X_3'X_4'+X_5'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}'(X_{11}'X_{12}'X_{13}'+X_{14}'X_{15}'X_{16}'X_{17}'X_{20}') \\ X_{18}'X_{19}'+X_1'$$

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，且其电阻值不得大于  $10\Omega$ 。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，全部合格。通过检查及事故树分析该项目工艺装置满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 的要求。

## 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，对该站的消防设施及给排水、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 2m <sup>3</sup> 。三级加油站配灭火毯不少于 2 块、沙子 2m <sup>3</sup> | 《GB50156-2021》第 12.1.1 条             | 已按要求配置。                       | 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             | 站房各房间已配置手提式 ABC 干粉灭火器，配电房未配置。 | 不符合  |
| 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》第 10.3.2 条             | 雨水散排。设置水封井。                   | 符合   |
| 5  | 3) 不应采用暗沟排水。                                                                                                                                                                                                                                           |                                      | 无暗管排水                         | 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。                | 符合 |
| 7  | 供电电源，宜采用 380/220V 外接电源。                                                      | 《GB50156-2021》<br>第 13.1.2 条 | 380/220V 电源。         | 符合 |
| 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 | 已经设置。                | 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 | 未采用电缆沟敷设。            | 符合 |
| 11 | 爆炸危险区域内的电气设备应符合《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 | 防爆电气设备               | 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 IP55 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  | 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 30 $\Omega$ 。                                  | 《GB50156-2021》<br>第 13.2.10 条 | 已设置并检测合格。                         | 符合  |
| 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、便利店和配电间、加气控制室、卫生间等组成, 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, 该系统应能在事故状态下迅速切断加油泵的电源。紧急切断系统应具有失效保护功能。                                                              | 《GB50156-2021》<br>第 13.5.1 条  | 未安装                               | 不符合 |

评价小结: 通过检查, 该评价单元检查项为 26 项, 其中 23 项合格, 3 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) 未安装防撞柱。
- (2) 未安装紧急断电系统。
- (3) 配电房未配灭火器。

## 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     | 按国家、省法律法规规定设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。                    | 已配备安全生产管理人员。                   | 合格   |
| 3  | 从业人员资格   | (1) 单位主要负责人和安全生产管理人员经县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门考核合格，取得上岗资格。   | 安全生产管理人员已经培训并取得资格证书。           | 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。                         | 未涉及特种作业。                       | 合理缺项 |
| 4  | 事故应急救援预案 | (1) 按照国家安监局《危险化学品事故应急救援预案编制导则》编制事故应急救援预案，并报设区的市级安监部门备案。 | 已编制事故应急救援预案并通过评审。已在当地应急管理部门备案。 | 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，配备有应急救援器材、设备。          | 合格   |

|   |         |                                                                                                                                                                                                         |                         |      |
|---|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|
| 5 | 重大危险源管理 | <p>构成重大危险源的应当采取下列监控措施：</p> <p>(1) 建立运行管理档案，对运行情况进行全程监控；</p> <p>(2) 定期对设施、设备进行检测、检验；</p> <p>(3) 定期检查重大危险源的安全状态；</p> <p>(4) 制定专门的应急救援预案，定期组织应急救援演练。</p> <p>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。</p> | 未构成重大危险源。               | 合理缺项 |
| 6 | 基础资料    | (1) 新建、新建、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。                                                                                                                                                                | 有相关文件或证明。               | 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。设计、施工、监理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、监理资质符合要求。 | 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。                                                                                                                                                                           | 具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。                                                                                                                                                                                          | 加油区缺少安全警示标识。            | 不合格  |
| 8 | 其它要求    | (1)防雷设施、特种设备按规定检测。                                                                                                                                                                                      | 防雷检测合格                  | 合格   |
|   |         | (2)依法为从业人员缴纳工伤保险费，并为从业人员投保安全生产责任保险。                                                                                                                                                                     | 已缴纳工伤保险费和投保安全生产责任保险。    | 合格   |

评价小结：经检查 8 项，其中 7 项合格，1 项不合格，该站建立健全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，达到了法律法规、标准规范对加油站经营的安全要求。不合格项：

(1) 加油区缺少安全警示标识。

## **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) 《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）；

(8) 《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）；

(9) 《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）；

(10) 《海南自由贸易港消防条例》（2020 年 11 月 1 日起施行）

### **F3.2 标准规范**

(1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；

(2) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）；

(3) 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化

[2007]255 号)；

(4) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；

(5) 《汽车加油加气站加氢技术标准》(GB 50156-2021)；

(6) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

(7) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）)；

(8) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）；

(9) 《建筑防震设计规范》（GB 50011-2010(2016 版)）；

(10) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；

(11) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；

(12) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；

(13) 《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）；

(14) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；

(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) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

(20) 《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）

(21) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

(22) 《加油站作业安全规范》（AQ3010-2007）

(23) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

(24) 《液体石油产品静电安全规程》（GB13348-2009）

(25) 其它有关安全生产和应急管理方面的标准、规范、规定等。