中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站

安全现状评价报告

法定代表人：马　浩

技术负责人：王多余

项目负责人：王小明

二〇二四年四月

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站

安全评价技术服务承诺书

一、在中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站安全评价活动过程中，我公司严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站安全评价活动过程中，我公司作为第三方，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、我公司按照实事求是的原则对中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站进行安全评价，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、我公司对中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站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

2024 年 4 月 30 日

前　　言

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站（以下简称海口龙桥西加油站）成立于 2016 年3 月15 日，位于海南省海口市东线高速公路龙桥出口处西侧，坐标 N19° 55′ 28″，E110° 21’ 23”，坐西朝东。

海口龙桥西加油站总占地面积 3708.81 ㎡，设有站房、罩棚、综合楼各一座。东面是东线高速，西面有架空电线、通信线、民房和小路，北面有架空电线、民房和匝道，南面是出加油站上高速的匝道。该站现有 $20m^3$92#汽油储罐 2 个，$20m^3$95#汽油储罐 1 个，$20m^3$0#柴油储罐 2 个， 油罐总容积（柴油罐容折半计入）为 $80m^3$，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定,该站是三级加油站。

根据《危险化学品目录》和《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委 市场监管总局 铁路局民航局 公告》（2022 年第 8 号）可知，海口龙桥西加油站经营的汽油和柴油属于危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（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》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，该站经营的汽油属于重点监管危险化学品。依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，该站未构成危险化学品重大危险源。

该站《危险化学品经营许可证》（证书编号：46010013202300028）的有效期限至 2024 年7 月1 日。原安全现状评价报告出具时间是 2021 年 4 月，现根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的要求进行安全现状评价。

受中石油海南销售有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了该站的安全现状评价，于 2024 年3 月组成评价小组。2024 年3

月 9 日勘验了现场，在现场勘验和收集分析材料的基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007)等规范的要求，编写此安全现状评价报告。

该报告仅评价中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站现有的安全条件，如周边环境、经营条件、设施、场所发生变化，本评价报告将失去效力。

目　录

1、安全评价概述.....1
1.1 评价目的.....1
1.2 评价原则.....1
1.3 安全评价依据.....1
1.4 评价范围.....7
1.5 评价内容.....7
1.6 评价程序.....7
1.7 附加说明.....8
2、概况.....10
2.1 基本情况.....10
2.2 近三年变化情况.....12
2.3 工艺流程.....12
2.4 地理位置及自然环境.....15
2.5 周边情况.....19
2.6 基本设施和条件.....21
2.7 安全管理.....24
3、主要危险、有害因素识别.....26
3.1 物料的危险、有害因素.....26
3.2 重大危险源辨识.....29
3.3 重点监管危险化学品和危险化工工艺辨识.....30
3.4 易制毒、易制爆、监控及剧毒、高毒化学品辩识.....33
3.5 主要设施危险有害因素.....34
3.6 生产经营过程危险有害因素分析.....36
3.7 其他危险有害因素分析.....40
3.8 站内爆炸危险区域的等级和范围划分.....43
3.9 典型事故案例分析.....45
4、评价单元的确定及评价方法选择.....47

4.1 评价单元的确定.....47
4.2 评价方法的选择.....47
4.3 评价方法简介.....48
5、定性、定量分析评价.....50
5.1 定量评价.....50
5.2 定性评价.....50
5.3 重大事故隐患情况.....70
6 、存在问题和安全对策措施建议.....72
6.1 存在问题整改情况.....72
6.2 安全对策措施.....73
7、安全评价结论.....75
7.1 主要危险有害因素评价结果.....75
7.2 评价结果.....75
7.3 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度76
7.4 评价结论.....76
8 、附 件.....77
8.1 评价委托书.....78
8.2 营业执照.....79
8.3 危险化学品经营许可证.....80
8.4 土地证明文件.....81
8.5 防雷防静电检测合格证和检测报告.....82
8.6 主要负责人和安全管理人员安全合格证.....94
8.7 油罐校准证书.....96
8.8 安全生产责任险.....106
8.9 应急预案备案登记表.....107
8.10 评价人员现场勘验照片.....108
8.11 演练记录.....109
8.12 安全生产规章制度、操作规程目录.....111

8.13 油气回收检测报告.....112
8.14 房屋安全鉴定报告.....120
8.15 总平面布置图.....124

1、安全评价概述

1.1 评价目的

1、针对中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站运行管理的安全风险状况、安全管理状况进行安全评价，辨识与分析其存在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、技术标准的符合性，提出安全风险管理对策措施建议。

2、为应急管理部门的日常管理提供安全生产技术支撑，为危险化学品经营许可证的发放提供安全生产技术依据。

1.2 评价原则

坚持科学、公平、公正、严肃性和针对性的原则，以国家有关法律、法规、规范、标准为依据，采用科学的态度，对安全评价的每一项工作都力求做到客观公正，安全对策措施及建议具有针对性和可操作性。

1.3 安全评价依据

1.3.1 法律、法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令第七十号公布，2021 年 6 月 10 日中华人民共和国主席令第 88 号修改）

（2）《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 中华人民共和国主席令第四号发布，2021 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 81 号修正）

（3）《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日中华人民共和国主席令第二十八号公布，2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第 28 号修改）

（4）《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日中华

人民共和国主席令第六十号发布，2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第二十四号修正）

（5）《工伤保险条例》（2003 年 4 月 27 日中华人民共和国国务院令第 375 号公布，2010 年 12 月 8 日中华人民共和国国务院令第 586 号修改）

（6）《危险化学品安全管理条例》（2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令第 344 号公布　2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过　根据 2013 年 12 月 7 日国务院令第 645 号发布的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）

（7）《易制毒化学品管理条例》（2005 年 8 月 26 日中华人民共和国国务院令第 445 号公布，2018 年 9 月 18 日中华人民共和国国务院令第 703 号修订）

（8）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令第 352 号（2002 年 5 月 12 日中华人民共和国国务院令第 352 号公布）

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

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

（11）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）

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

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

（14）《国家安全监管总局关于公布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）

（15）《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）

（16）《危险化学品目录》（原国家安监总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，2015 年版）

（17）《应急管理部办公厅关于修改＜危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）＞涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）

（18）《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委 市场监管总局 铁路局 民航局 公告》（2022 年第 8 号）

（19）《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）

（20）《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）

（21）《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 年第 3 号公告）

（22）《易制爆危险化学品名录》（公安部 2017 年版）

（23）《高毒物品目录》（2003 年版）（卫法监发[2003]142 号）

（24）《生产经营单位生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局 2016 年 88 号令发布，应急管理部 2019 年 2 号令修订）

（25）《财政部 应急部关于印发＜企业安全生产费用提取和使用管理办法＞的通知》（财资〔2022〕136 号）

（26）《海南经济特区安全生产条例》(自 2017 年 2 月 1 日起施行)

（27）《海南自由贸易港消防条例》（2020 年 11 月 1 日起施行）

（28）《危险化学品企业全员安全生产责任清单编制指南》（琼应急[2021]29 号文）

（29）《海南省禁止、限制和控制危险化学品目录》（第一批）（琼安委办〔2021〕59 号）

1.3.2 评价技术标准、规范

（1）《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)

（2）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

（3）《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB 50016-2014）

（4）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

（5）《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)

（6）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（7）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

（8）《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010(2016 版)

（9）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（10）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（11）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

（12）《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）

（13）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

（14）《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

（15）《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（行业标准第 1 号修改单）（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）

（16）《危险货物品名表》（GB 12268-2012）

（17）《车用汽油》（ GB 17930-2016）

（18）《车用柴油》 （GB 19147-2016）

（19）《车用柴油》国家标准第 1 号修改单》（GB19147-2016/XG1-2018）

（20）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）

（21）《化学品分类和标签规范 第7部分：易燃液体》（GB3000.7-2013）

（22）《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）

（23）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

（24）《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

（25）《液体石油产品静电安全规程》（GB 13348-2009）

（26）《石油与石油设施雷电安全规范》（GB 15599-2009）

（27）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

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

（29）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）

（30）《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T 50063-2017）

（31）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）

（32）《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）

（33）《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）

（34）《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

（35）《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）

（36）《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）

（37）《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）

（38）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

（39）《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）

（40）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

（41）《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

（42）《加油站用埋地钢—玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规

范》（SH/T3178-2015）

（43）《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》行业标准第 1 号修改单（SH/T3022-2019/XG1-2021）

（44）《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T3050-2013）

（45）《成品油零售企业管理技术规范》（SB/T10390-2004）

（46）《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）

（47）《建筑光伏系统应用技术标准》（GB/T 51368-2019）

（48）《建筑光伏系统技术导则》（RISN 一 TG029 一 2017 ）

（49）《既有建筑屋顶增设光伏系统工程技术规程》（T/CECS1176-2022）

（50）汽车加油加气站消防安全管理（XF/T3004-2020）

（51）企业安全生产标准化基本规范（GB/T33000-2016）

（52）危险化学品从业单位安全标准化通用规范（AQ3013-2008）

（53）《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012）

（54）《光伏发电站防雷技术要求》（GB/T32512-2016）

1.3.3 相关资料

（1）营业执照

（2）危险化学品经营许可证

（3）土地证

（4）防雷检测报告

（5）主要负责人和安全生产管理人员安全合格证

（6）油罐校准证书

（7）应急预案备案登记表

（8）应急演练记录

（9）安全生产责任制、操作规程和安全生产管理制度

（10）原安全评价报告

（11）油气回收检测报告

（12）总平面图

1.4 评价范围

本次评价范围为中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站在用设备设施和经营场所的安全生产条件。主要评价内容包括选址及总平面布置、站内建构筑物、加油设备设施、公辅工程（给排水、消防、供配电、防雷防静电设施、光伏发电系统）、安全生产管理等方面，具体包括：站内外安全间距、油罐区、加油机、罩棚、站房、充电桩、工艺管道。根据有关法律、法规及技术标准的要求进行符合性和有效性评价。环境保护和油品站外运输不在本评价范围内。

1.5 评价内容

（1）评价设备设施、消防器材、防雷防静电、给排水、电气设施是否符合相关技术标准规范。

（2）评价主要负责人、安全生产管理人员、其他从业人员的安全培训符合性。

（3）评价安全生产管理制度和应急预案的建立健全及执行情况。

（4）评价选址及总平面布置的符合性。

（5）针对加油站运行提出对策措施和建议。

1.6 评价程序

本次安全评价程序包括：准备阶段；主要危险、有害因素辨识与分析；划分安全评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；安全评价结论；编制安全评价报告。见图 1.6-1。

（1）准备阶段

明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集国内外相关法律、法规、技术标准及建设项目资料。

（2）危险、有害因素辨识

根据评价对象周边环境、工艺流程或场所的特点，辨识和分析其潜在的危险、有害因素。

（3）划分安全评价单元

在危险、有害因素辨识与分析基础上，根据评价的需要，将评价对象分成若干个评价单元。

（4）选择安全评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

（5）定性、定量评价

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

（6）安全对策措施建议

根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的对策措施建议。

（7）安全评价结论

简要列出主要危险、有害因素评价结果，给出评价对象从安全生产角度是否符合国家的有关法律、法规、技术标准的结论。

（8）编制安全评价报告

1.7 附加说明

本评价涉及的有关资料由中石油海南销售有限公司海口分公司提供，并对其真实性负责。

本安全评价报告和结论是根据中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站勘察时的实际情况做出的安全评价，若该站周边环境或站内设施发生变化，本评价结论不再适合，应重新进行安全评价。

本安全评价报告封一、封二未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”

公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本评价报告具有很强的时效性，加油站周边环境发生变化后， 本报告不承担相关责任。

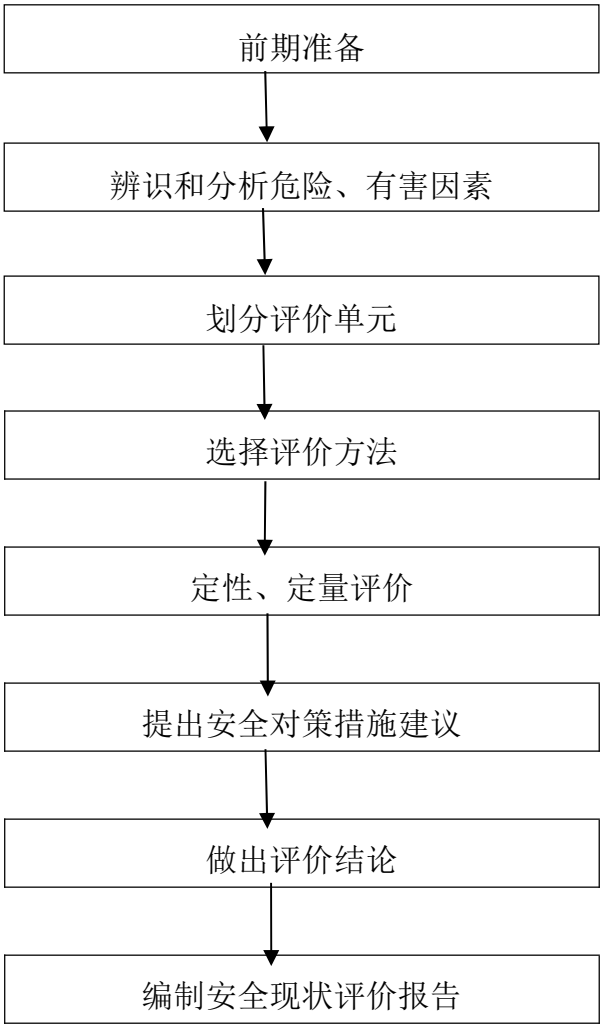


图 1.6-1 安全评价程序图

2、概况

2.1 基本情况

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站（以下简称海口龙桥西加油站）成立于 2016 年3 月15 日，位于海南省海口市东线高速公路龙桥出口处西侧，坐标 N19° 55′ 28″，E110° 21’ 23”，坐西朝东。

海口龙桥西加油站总占地面积 3708.81 ㎡，设有站房、罩棚、综合楼各一座。东面是东线高速，西面有架空电线、通信线、民房和小路，北面有架空电线、民房和匝道，南面是出加油站上高速的匝道。该站现有 20m^{3}92#汽油储罐2 个，

20m^{3}95#汽油储罐 1 个，20m^{3}0#柴油储罐 2 个，油罐总容积（柴油罐容折半计入）为 80m^3，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定,该站是三级加油站。

该站《危险化学品经营许可证》（证书编号：46010013202300028）的有效期限至 2024 年 7 月 1 日。具体情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1　基本情况

名称	中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站				法定代表人	胥勋元
地址	海南省海口市东线高速公路龙桥出口处西侧				站经理	刘东
职工人数	17 人	安全管理人员		2	工作制	三班制
占地面积	3708.81m^2	油罐总容积 （柴油罐容折半计入）		80m^3	站级	三级
建构筑物情况	名称	结构类型	耐火等级	层数	高度(m)	面积（m^2）
	罩棚	钢筋混凝土	二级	一层	6.0	482.8
	站房	框架	二级	一层	3.5	156.6
	综合楼	框架	二级	二层	7.2	569.06
加油机情况	序号	加油枪编号		油品		
	1	1、4/2、3		0#柴油/92#汽油		
	2	5、8/6、7		0#柴油/92#汽油		
	3	9、11/10、12		92#汽油/95#汽油		
	4	13、18/14、17/15、16		0#柴油/92#汽油/95#汽油		
油罐情况	序号	油品	单罐容积(m^3)	材质	形式	
	1	0#柴油	20 m^3	双层罐	埋地卧式	
	2	0#柴油	20 m^3	双层罐	埋地卧式	
	3	95#汽油	20 m^3	双层罐	埋地卧式	
	4	92#汽油	20 m^3	双层罐	埋地卧式	
	5	92#汽油	20 m^3	双层罐	埋地卧式	
消防器材	序号	名称	数量	状态	存放位置	
	1	MFTZ/ABC35 灭火器	2	完好	消防一体箱	
	2	MFZ/ABC5 灭火器	10	完好	加油岛	
	3	MT/5 灭火器	5	完好	发电间、配电间、便利店	
	4	MFZ/ABC4 灭火器	10	完好	综合楼、办公室、储藏间	
	5	消防沙	2m^3	完好	消防沙池	
	6	灭火毯	8	完好	加油岛、消防一体箱	
	7	消防铲	6	完好	消防一体箱	
	8	消防桶	6	完好	消防一体箱	

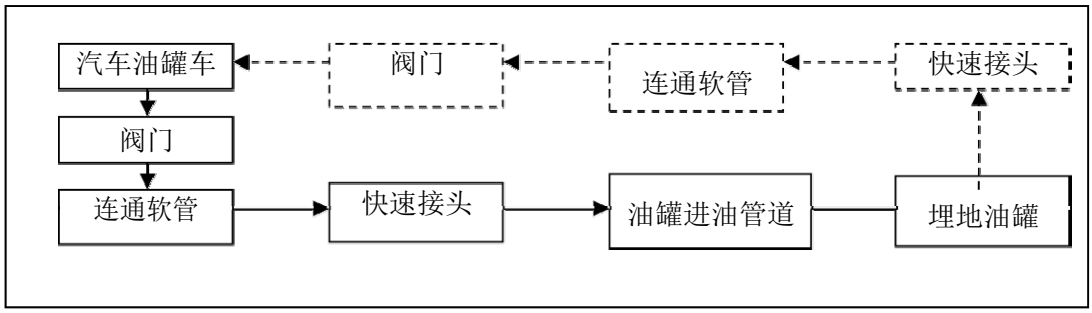
2.2 近三年变化情况

自上次评价至今，海口龙桥西加油站周边环境未发生改变。2022 年 1 月增加了三次油气回收处理装置，2023 年 5 月份增加了光伏发电系统。

2.3 工艺流程

2.3.1 卸油工艺流程

汽油卸油工艺简述：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，在车轮下放好防滑轮档、设置隔离警示标识、在距离卸油口 2-3m 处布置好灭火器、接好静电接地报警仪静置 5 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卸油管口连接好，同时将油气回收接口与油罐车油气回收口联通，缓慢开启油罐车卸油阀门开始卸油（流速不大于 4.5m/s），汽油通过卸油连通软管和进油管进入汽油油罐。油品卸完后，拆除卸油软管，盖好卸油管口，断开静电接地报警仪，检查确认现场状态正常，引导油罐车启动、离站，清理现场、应急器材回位。汽油卸油工艺流程示意图见图 2.3-1。



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

图 2.3-1 汽油卸油工艺流程图

柴油卸油工艺简述：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，在车轮下放好防滑轮档、设置隔离警示标识、在距离卸油口 2-3m 处布置好灭火器、接好静电接地报警仪静置 5 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

和油罐的卸油管口连接好，缓慢开启油罐车卸油阀门开始卸油（流速不大于 4.5m/s），柴油通过卸油连通软管和进油管进入柴油油罐。油品卸完后，拆除卸油软管，盖好卸油管口，断开静电接地报警仪，检查确认现场状态正常，引导油罐车启动、离站，清理现场、应急器材回位。柴油卸油工艺流程示意图见图 2.3-2。

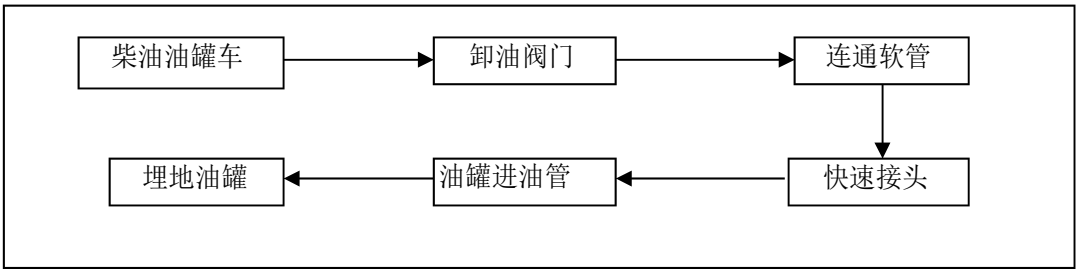
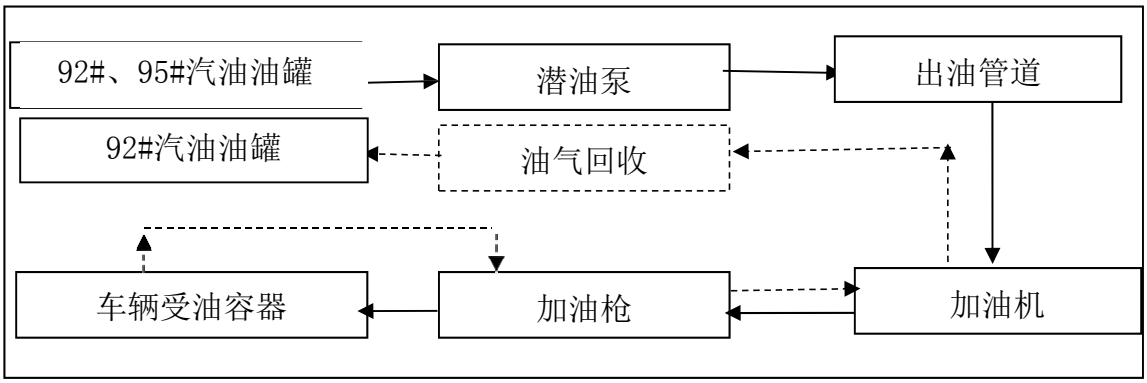


图 2.3-2 柴油卸油工艺流程图

2.3.2 加油工艺流程

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，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。

受油容器内的油气经加油枪油气吸收孔在加油机内油气回收真空泵抽吸形成负压吸入回收管道，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。汽油加油工艺流程示意图如下图2.3-3。



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

图 2.3-3 汽油加油工艺流程图

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。柴油工艺流程示意图如下图 2.3-4。

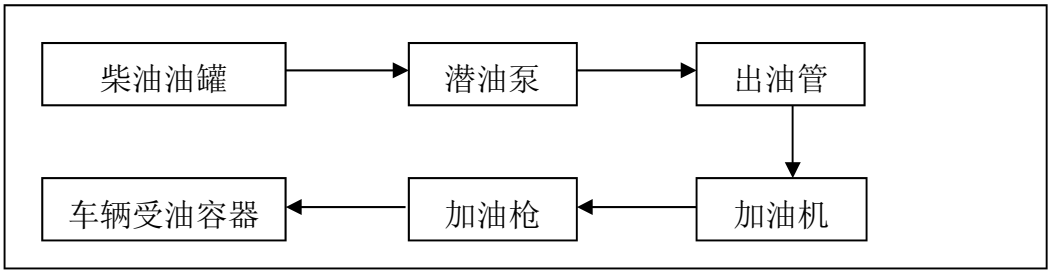


图 2.3-4 柴油加油工艺流程图

2.3.3 三次油气回收工艺

三次油气回收工艺简述：当油罐内饱和油气的压力达到油气回收处理装置的压力上限时，汽液分离器自动启动、运行，压缩机工作，对汽油蒸气混合气进行压缩、冷凝、气液分离后再进行膜分离。主机运行方式被设计为连续运转 10 分钟，停止（待机）2 分钟，依次循环。

油气回收处理装置的膜组件对气液分离器分离的部分汽油蒸气具有优先透过性，汽油气透过膜后，较高浓度的汽油蒸气在真空泵的作用下，

由渗透侧返到回液管进入加油站罐内，最后合格的空气排放到大气中。随着空气的排放，油罐内的压力逐渐降低，当压力降低到下限值时， 汽液分离器自动停止运行。

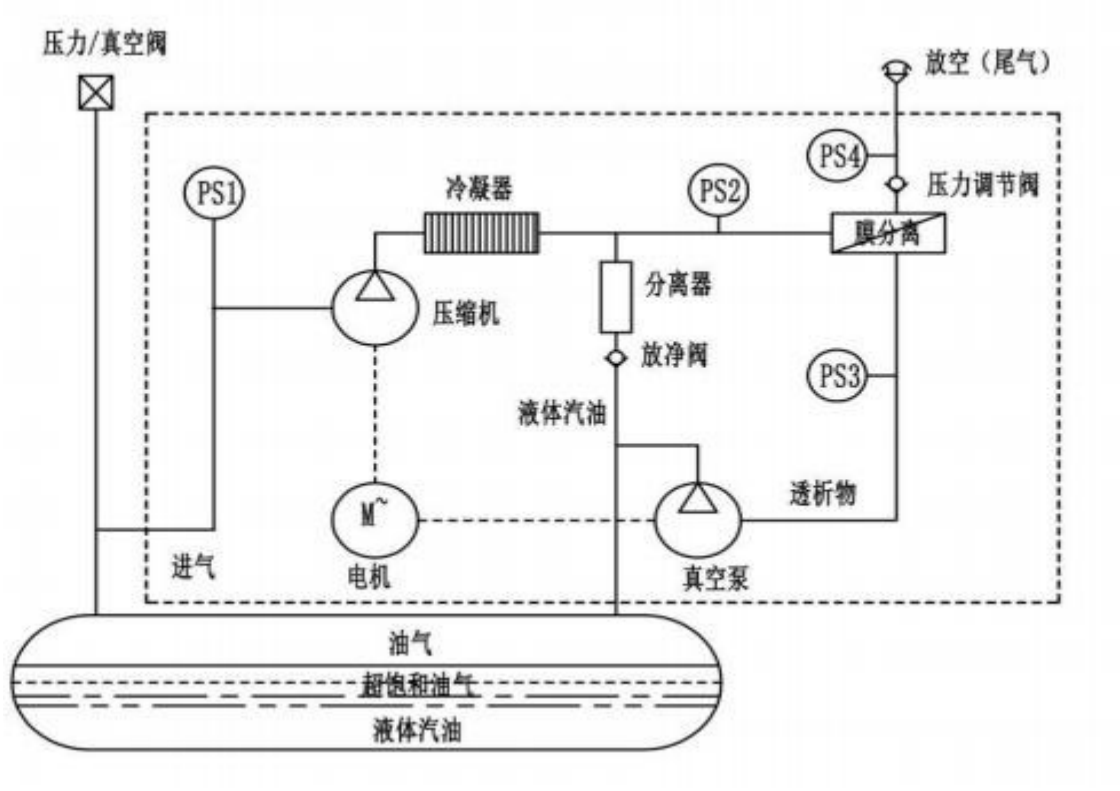


图 2.3-5 三次油气回收工艺流程图

2.4 地理位置及自然环境

2.4.1 地理位置

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站位于海南省海口市东线高速公路龙桥出口处西侧，坐标 N19° 55′ 28″，E110° 21’ 23”，坐西朝东，具体位置见图 2.4-1。

图 2.4-1 地理位置图

2.4.2 自然环境

（1）区域位置

海口龙桥西加油站所在区域属于海南省海口市龙华区龙桥镇，地处龙华区中部，东邻龙塘镇，南接龙泉镇，西连永兴镇，北临城西镇和凤翔街道。

（2）地质地貌

海口市位于海南岛北部，北濒琼州海峡，土地面积 2304.84 平方公里，是全省政治、经济、科技、文化中心和最大的交通枢纽。海口市地质构造单元位于琼北断陷盆地的东北部、王五—文教深大断裂的北侧。市境内主要基底断裂有：近东西向展布的马袅—铺前断裂，北西向的海口—云龙断裂和长流—仙沟断裂。海口市主要沉积较厚的新生代以后海相、海陆交替相地层，同时由于伴随多期次火山喷发，地层中夹有多层火山岩。龙桥镇东西最大距离 5.3 千米，南北最大距离 5.1 千米。地处羊山地区，西部丘陵区，占总面积 60%；南部、东南部为小丘陵区，海拔 35～50 米，占总面积的 20%；北部、东北部有小丘陵和小平原交

错，占总面积 20%。辖区内多山多石，西部尤多。土壤属石砾土，土层浅薄，肥沃而疏松。火山岩台地见于龙华区内中南部龙桥等地区。主要由气孔状、致密状橄榄玄武石、火山碎屑岩等组成。岩石化学风化浅，以物理风化为主，表层有薄层碎石、石块和土的混合物。岩石崩解杂乱，台面凹凸不平，有些低洼处或岩石裂缝中有红土堆积。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 年版）），所在地区地震动峰值加速度区划图为 0.30g，场地所在地区抗震设防烈度属 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。该站所在地的地质环境稳定，多年未出现地质灾害

（3）水文

流经海口市的主要河道有南渡江、美舍河、龙昆河（崩潭水）、荣山河（包括那博水、那甲水、那合水、美涯水）、五源河等，其中单独流入海的有南渡江、五源河、荣山河。除南渡江外，其余河道流域集水面积均在 100 平方公里以下。龙华区境内共有 5 条河流，其中南渡江、美舍河、昌旺溪 3 条流经区境，美面溪、南大河发源于境内。该站周边无河流无水库等地表水域。

海口市地处南渡江下游河口，地下水资源丰富，包括潜水和承压水。由于雨量充沛，地势低平，地处河网地带，雨水和河水有利于潜水的补给；潜水在海口市分布广泛。根据龙华区内地下水形成时代、岩性、埋藏条件和水利特征，将地下水划分为第四系孔隙潜水、第三、四纪火山岩潜水和上第三系孔隙承压水三大类。上第三系孔隙承压水是区内供水主要含水层，厚度大、水质好、水量丰富。而第四系孔隙潜水主要分布于区北部滨海地区，无集中供水意义。第三、四纪火山岩潜水：区内金牛岭一带玄武岩、凝灰岩分布区，岩石孔洞、裂隙发育，透水性强。地下水主要靠大气降水和地表水渗入补给，地下水呈放射性径流，以泉的方式排泄。含水层厚 10～108.07 米，水位埋深 0.26～2.83 米，单位涌水量 39.6～497.9 立方米/天·米。金牛岭周围水量丰富。上第三系

孔隙承压水：上第三系孔隙承压水是区内供水主要含水和供水层。其中第二含水层（组），除金牛岭一带缺失外，其余地区均有分布。含水层岩性为贝壳碎屑岩、贝壳沙砾岩、生物灰岩等。头铺村一带为富水区，其余地区水量缺乏。含水层厚 3.1～43.46 米，水位埋深 5～27.38 米，单位涌水量 8.6～352.6 立方米/天·米。

第三含水层（组）：全区均有分布，含水层为贝壳沙砾岩、贝壳碎屑岩、含砾中粗砂、亚砂土等。含水层厚度大且稳定，孔洞发育，连通性好，富水性强。除美仁坡至群丰、新村一带为中等富水区外，其余地区为富水区。含水层厚 18.06～92.13 米，水位埋深 6.17～49.07 米，单位涌水量 117.3～1200.7 立方米/天·米。

第四含水层（组）：全区均有分布，含水层为中粗砂、粗砂、含砾亚砂土等。区内东部水量丰富，南部边缘地带水量贫乏，其余地区水量中等。含水层厚 10.66～98.03 米，水位埋深 3.16～29.62 米，单位涌水量 63.3～500.2 立方米/天·米。

（4）气象条件

龙华区地处海南岛北端，南渡江下游，属典型的热带海洋型气候，长夏无冬，午热夜凉。年平均气温为 23.8℃，最高平均气温 28℃，最低平均气温 21℃，极端最高气温 38.9℃（发生于 1952 年 4 月 10 日），极端最低气温 2.8℃（发生于 1955 年 1 月 12 日），全年无霜雪。

龙华区年平均降雨量为 1639 毫米，年降雨量最大的 1928 年为 2480 毫米，年平均降雨日 150 天，年降雨日最多的 1953 年达到 265 天。降雨主要集中在每年下半年的台风季节，降雨以台风雨、雷阵雨和锋面雨为主，且多为疾风暴雨，容易形成破坏性的洪涝灾害。

龙华区主导风向为东北风，东南风次之，正常风力 4 级以下。每年 7—9 月常受 8 级以上强风暴肆虐，最大超过 12 级，风速 40 米/秒以上。雷雨大风。

2.5 周边情况

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站坐西朝东。东面是东线高速，西面有架空电线、通信线、民房和小路，北面有架空电线、民房和匝道，南面是出加油站上高速的匝道。站内设施与站外建构物距离符合技术标准要求，详见表 2.5-1、表 5.2.1-2 和图 2.5-1。

表 2.5-1 周边关系

方位	周边环境	相邻本站最近设施	实际距离（m）	标准（m）	结论
东面	高速公路	通气管	14	5	符合
南面	高速公路匝道	汽油罐	50.7	5	符合
西面	架空通信线	柴油罐	9.5	5	符合
西面	架空电线	柴油罐	21.5	5	符合
西面	民房	汽油罐	67	7	符合
北面	民房	柴油罐	20.5	6	符合
北面	匝道	柴油罐	13.3	3	符合
北面	架空电线	柴油罐	19.5	5	符合

全貌

东面-高速公路

南面-高速公路匝道

西面-架空电力线、通信线、民房

北面-民房、架空电线、匝道

图 2.5-1 周边现状图

2.6 基本设施和条件

2.6.1 总平面布置

海口龙桥西加油站总平面布置：站区南北两面开设出入口与上下高速的匝道相连。罩棚设置在油站中间，罩棚下设有四台加油机；站房设置在罩棚后面，油罐区（设有两个柴油罐和三个汽油罐）设置在罩棚底下行车道下，三次油气回收装置、卸油口、通气管均设置在站区东侧靠高速公路一侧，综合楼设置在站区西南侧往出口方向的位置，充电桩、变压器均设置在站区西侧（即综合楼和站房后面）。罩棚下设两条单车道，宽度分别为 7.8m、9.7m。

2.6.2 主要建构筑物

（1）站房：单层建筑，耐火等级二级，面积为 156.6 ㎡，框架结构，设有办公室、便利店、配电间、发电间、储藏间。

（2）罩棚：净高 5.9m,面积 482.8 ㎡，钢筋混凝土结构，单层建筑，耐火等级二级。

（3）综合楼：二层建筑，耐火等级二级，面积为 569.06 ㎡，框架结构，设有便利店和卫生间。

表 2.6-1 主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	面积（㎡）	结构	层数	耐火等级	火险类别
1	罩棚	482.80	钢筋混凝土	一层	二级	甲类
2	站房	156.60	框架	一层	二级	丙类
3	综合楼	569.06	框架	二层	二级	丙类

2.6.3 主要设备

表 2.6-2 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	0#柴油罐	20 ㎥	2	双层罐
2	92#汽油罐	20 ㎥	2	双层罐
3	95#汽油罐	20 ㎥	1	双层罐

4	加油机	5-50L/min	4	潜油泵型
5	油气回收系统		1 套	加油、卸油油气回收系统、三次油气回收处理装置
6	油品泄漏监测系统		1 套	油罐泄漏监测、管线泄漏监测
7	视频监控系统		1 套	
8	液位仪		1 套	5 个探棒
9	静电接地报警仪		1 台	
10	发电机	30kw	1	
11	配电柜		1	
12	潜油泵		5	
13	杆式变压器		1	
14	光伏发电系统		1 套	
15	充电桩		1 台	2 枪

2.6.4 消防器材

该站配有 MFTZ/ABC35 灭火器 2 具、MFZ/ABC5 灭火器 10 具、MFZ/ABC4 灭火器 10 具、MT/5 灭火器 5 具、灭火毯 8 块，2m^3 消防沙等，具体情况见表 2.1-1，符合技术标准的要求。

2.6.5 供配电、防雷防静电

该站用电负荷为三级，由市政供电接入站内变压器后接入配电柜，采用三相四线制配电，站内电力线路采用电缆穿镀锌钢管保护埋地敷设。站级系统、视频监控等信息系统等设有不间断电源。同时配备了一台柴油发电机作为备用电源，发电机排烟管距离爆炸危险区域边界 5m 以上。

便利店、发电间、配电间、罩棚、办公室均设置了应急照明灯，应急照明供电时间大于 90 分钟。罩棚下装有照明灯，位于防爆区域之外。站内动力、照明干线采用铜芯电缆敷设，配电线路安装有漏电保护。

配电箱和光伏发电系统安装了过电压（电涌）保护器防止雷电波侵入，加油机、油罐、管道按要求设有防雷防静电接地保护，罩棚和站房设置了避雷网，光伏发电设备采取了防雷措施。工艺管线法兰连接按要求进行跨接；配备了静电接地报警仪。站内防雷设施每半年检测合格。

2.6.6 给排水

站内给水为市政供水，地面雨水散排至站外，屋面雨水由落水管排至地面散排；生活污水进化粪池处理后进入站内污水处置装置处理，处理后的水用于绿化浇水，含油污水经环保沟汇入隔油池（水封井），委托具备资质的单位清理隔油池。

2.6.7 光伏发电设备

该站在罩棚和站房屋顶上安装了光伏组件，装机容量 30.21kWp,采用单晶硅光伏组件，光伏组件采用铝合金管导轨支架安装，支架基础采用配重式混凝土支墩。组串至逆变器采用光伏专用电缆，沿支架导轨架敷设至桥架，通过桥架敷设至逆变器。逆变器和并网柜安装在配电间，并网柜后面线路按照供电局要求接至外部电力线，另外从逆变器后接一路电线至站内配电箱进线侧供站内使用。

2.6.8 安全设施

表 2.6-3 主要安全设施一览表

序号	设备名称	数量	备注
1	加油机剪切阀	9	
2	紧急断电按钮	2	收银台处、站房外墙
3	视频监控系统	1 套	
4	油气回收系统	1 套	含一次、二次、三次
5	油品泄漏监测系统	1 套	油罐、管线测漏仪
6	液位仪	1 套	5 根探棒
7	静电接地报警仪	1 台	
8	柴油发电机	1 台	30kw
9	避雷网	若干	
10	阻火器	6	含机械呼吸阀自带阻火器、油气回收装置阻火器
11	避雷器	2	
12	不间断电源	1	
13	防雷防静电接地系统	1 套	

14	应急照明灯具	7	
15	防撞柱	4	
16	消防器材	1 批	详见 2.1-1
17	拉断阀	18	
18	防溢阀	5	
19	防爆接线盒	16	
20	安全警示标志	13	
21	通气管	6	含三次油气回收的通气管

2.7 安全管理

（1）安全管理机构

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站成立了 QHSE 小组和应急救援组织机构。

（2）安全生产规章制度

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站制定了安全生产管理规定、安全生产和环境保护责任制实施细则、安全生产述职实施细则、员工 HSE 履职考评实施细则、HSE 培训实施细则、成品油地罐计量交接管理实施细则、安全风险分级防控及隐患排查治理实施细则、应急管理实施细则、生产安全事故事件管理实施细则、安全环保奖惩管理办法（试行）、危险化学品安全管理办法、职业卫生管理办法、作业许可管理实施细则、动火作业安全管理实施细则、受限空间作业许可管理实施细则、临时用电作业管理实施细则、高处作业安全管理实施细则、挖掘作业安全管理实施细则、管线打开作业安全管理实施细则、移动吊装作业安全管理实施细则、消防安全管理实施细则、加油站管理规范（操作手册） 等安全生产规章制度和操作规程，详见附件。

（3）事故应急救援

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站修订了《生产安全事故应急预案》并于 2023 年 6 月 2 日在海口市应急管理局办理了备案（备案

号：46010020230015），该站每季度开展应急演练。

（3）人员岗位设置和培训

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站共配置了 17 人，其中站经理 1 人、安全管理员 2 人、加油员 9 人、保安 2 人、保洁 3 人。法定代表人、站经理、安全管理员分别取得了主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证、安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证。人员岗位设置情况见表 2.7-1 和表 2.7-2。

表 2.7-1　人员岗位设置情况一览表

岗　位	人数	主要职责	备注
站经理	1	全面负责站内安全生产管理工作，组织开展安全生产培训、检查、安全风险分级和隐患排查治理、应急演练，实施应急救援等。	
核算员	1	负责便利店商品销售、加油站内财务和销售报表统计，财务款项结算等，参加现场加油工作。	
安全管理员	2	负责日常安全生产工作，开展岗位安全培训、日常检查和安全隐患排查治理和应急演练工作，参加应急救援。负责计量、加油、收银等工作。	
加油员	8	负责加油、收银工作，在岗期间开展岗位范围的安全检查等工作，参加应急救援。	
保安员	2	维持现场秩序，引导车辆。	
保洁员	3	负责现场卫生清洁。	
合计	17		

表 2.7-2 安全管理人员培训取证情况一览表

姓名	岗位	证书类型	证书有效期限	备注
胥勋元	法定代表人（负责人）	主要负责人	2025.12.13	
刘东	站经理	主要负责人	2025.12.13	
文程林	安全管理员	主要负责人	2026.11.22	
吴玉梅	安全管理员	安全生产管理人员	2026.10.30	

3、主要危险、有害因素识别

3.1 物料的危险、有害因素

该站经营的汽油、柴油都属于危险化学品，其中汽油火灾类别为甲类、柴油火灾类别为丙类；危险特性见表 3.1-1 和 3.1-2。

表 3.1-1　汽油危险特性表

标识	中文名	汽油	英文名	Gasoline；Petrol
	CAS 号	86290-81-5	危险化学品目录序号	1630
	危险性类别	易燃液体,类别 2*；　生殖细胞致突变性,类别 1B；致癌性,类别 2；吸入危害,类别 1；危害水生环境-急性危害,类别 2；害水生环境-长期危害,类别 2		
理理化特性	主要成份	C4～C12 脂肪烃和环烷烃。		
	外观性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊气味。		
	沸点	40℃～200℃	相对密度（水=1）	0.70-0.80
	熔点	＜-60℃	相对密度（空气=1）	3-4
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	稳定性	稳定
	闪点	-46℃	爆炸极限	1.4%～7.6%
	引燃温度	415℃～530℃	最大爆炸压力	0.813MPa
	禁忌物	强氧化剂	燃烧分解产物	CO、CO2、H2O
	危险特性	其蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂接触能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火剂种类	泡沫、干粉、砂土、CO2。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	接触限值	300mg/m³
	健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性肠胃炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。		
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		

	食入	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医。
防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。工作场所严禁吸烟，避免长期反复接触。
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴耐油手套。
操作安全	（1）操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 （2）密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 （3）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，采用密闭方式充装，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。 （4）当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，附近严禁检 修车辆。控制充装时的速度，防止静电集聚。操作前应释放容器的静电和人体静电。 （5）不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。不应往塑料桶中直接加注汽油。操作现场使用防爆设备和工具。充装过程中应释放静电。	
储运	储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m^3 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施。 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安 机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m^3 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 （3）严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。 中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 （4）输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭 车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 （5）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。	
泄漏处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。	

表 3.1-2　柴油危险特性表

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel oil
	CAS 号	68334-30-5	危险化学品目录序号	1674
	危险性类别	易燃液体,类别 3		
理化特性	主要成份	C_{15}～C_{23}脂肪烃和环烷烃		
	外观性状	稍有粘性的无色或淡黄色至棕色液体		
	沸点	200℃～365℃	相对密度（水=1）	0.81～0.85
	熔点	-42.4℃～20℃	相对密度（空气=1）	4.0
	溶解性	不溶于水，与有机溶剂互溶		
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	稳定性	稳定
	闪点	不低于 45℃	爆炸极限	1.5%～6.5%
	引燃温度	350℃～380℃	最大爆炸压力	
	禁忌物	强氧化剂、卤素	燃烧分解产物	CO、CO_2、H_2O
	危险特性	其蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧　化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火剂种类	泡沫、CO_2、干粉、砂土。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	接触限值	
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。柴油液体或雾滴吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕或头疼。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。		
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸　停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医		
防护措施	工程控制	密闭操作，全面通风。工作场所严禁火种。		
	身体防护	穿防静电工作服。		
	手防护	戴耐油手套。		
操作安全	（1）操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 （2）密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 （3）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，采用密闭方式充装，　以减少油料的冲击和与空气的摩擦。 （4）当进行灌装时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，附近严禁检修车辆。控制充装时的速度，防止静电集聚。操作前应释放容器的静电和人体静电。 （5）不要用铁器工具敲击油桶，特别是空油桶更危险。操作现场使用防爆设备和工具。往容器中充装时应释放静电。			
储运	存储要保持容器密封，要有防火、防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 灌装时应注意流速，且有接地装置，防止静电积聚。			
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏：　用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，或在保证安全情况下就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处理。			

表 3.1-3 危险化学品的火灾危险性分类

类别	油品	闪点(℃)
甲	汽油	-46
丙类	柴油	不低于 45

3.2 重大危险源辨识

3.2.1 重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。主要依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识和评估。

3.2.2 危险化学品重大危险源辨识过程

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源类别的规定，危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB 30000.2、GB 30000.3 GB 30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 标准进行分类，并列出相关物质的名称及其临界量。《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018）中规定重大危险源辨识指标为：单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的数量区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geqslant 1$$

式中，q_1、q_2，...，q_n——为每一种危险物品的实际量，t

Q_1、Q_2、Q_3，...，Qn——与各危险化学品相对应的临界量，t

分析：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准关于单元划分原则，该站分为生产单元及储存单元。根据工艺特点，生产单元为加油区，储存单元为油罐区。

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站加油区的加油机和管道存有的油品非常少，分别取值 0.5t。油罐区储存汽油的最大量 60m^3，汽油相对密度取 800kg/m^3，则汽油最大储量 60×0.8=48t。柴油的最大储存量为 40m^3，柴油相对密度取 850kg/m^3，则柴油最大储量 40×0.85=34t。

表 3.2-1　危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元	品名	危险物质的量/t	临界量/t	重大危险源辨识结果
1	加油区	汽油	0.5	200	$q_1/Q_1+ q_2/Q_2+\cdots\cdots q_n/Q_n=0.0026$
		柴油	0.5	5000	
2	油罐区	汽油	48	200	$q_1/Q_1+ q_2/Q_2+\cdots\cdots q_n/Q_n=0.2468$
		柴油	34	5000	

辨识结论：该站未构成危险化学品重大危险源。

3.3 重点监管危险化学品和危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，该站经营的汽油属于重点监管危险化学品，应重点监管。

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）可知该站不存在危险化工工艺，但应按照相关的操作规程和安全管理要求进行日常安全管理。

表 3.3-1　汽油安全措施和事故应急处置原则

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化特性	无色到浅黄色的透明液体。 相对密度（水=1）0.70～0.80，相对蒸气密度（空气=1）3～4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4～7.6%（体积比），自燃温度 415～530℃，最大爆炸压力 0.813MPa；石脑油主要成分为 C4～C6 的烷烃，相对密度 0.78～0.97，闪点-2℃，爆炸极限 1.1～8.7%（体积比）。 主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂；石脑油主要用作裂解、催化重整和制氨原料，也可作为化工原料或一般溶剂，在石油炼制方面是制作清洁汽油的主要原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 汽油为麻醉性毒物，高浓度吸入出现中毒性脑病，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3):300（汽油）。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 油罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 （2）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减　少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。 （3）当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 （4）汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距　离要为电杆长度的 1.5 倍以上。 （5）注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。 【储存安全】

	（1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 （2）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用油罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料 桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 （3）采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储 存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m3 及以上的油罐顶部应有泡沫灭火设施等。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器 运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m3 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 （3）严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 （4）输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动 较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 （5）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

3.4 易制毒、易制爆、监控及剧毒、高毒化学品辨识

3.4.1 易制毒化学品辨识

按照《易制毒化学品管理条例》 国务院令 2005 年第 445 号（国务院令 2016 年第 666 号、第703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第六条修改）进行辨识，该站不涉及易制毒化学品。

3.4.2 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号），该站经营的危险化学品不属于监控化学品。

3.4.3 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告[2015]第 5 号）和《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委 市场监管总局 铁路局 民航局 公告》（2022 年第 8 号）辨识，该站经营的危险化学品未涉及剧毒化学品。

3.4.4 高毒化学品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）进行辨识，该站经营的汽油、柴油均不属于高毒物品。

3.4.5 易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（公安部公告 2017 年版）进行辨识，该站经营的危险化学品不属于易制爆危险化学品。

3.4.6 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 交通运输部公 2020 年第 3 号），该站经营的汽油属于特别管控危险化学品。

3.4.7 禁限控危险化学品

据海南省安全生产委员会办公室关于印发《海南省禁止、限制和控制危险化学品目录（第一批）》等三个文件的通知，该站的汽油、柴油属于限制和控制类危险化学品。该站应严格按照《海南省安全生产委员会办公室关于启动危险化学品流通监管系统和电子标签的通知》的要求做好系统的注册、电子标签的生成和使用。

3.5 主要设施危险有害因素

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

（2）油罐由本体、附件和密封的缺陷引起泄漏，超液位卸油等原因也容易引起油品泄漏或溢出，泄漏的油品遇点火源可引发火灾爆炸事故。

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

（4）阀门（法兰）可能因垫片破坏或材质缺陷而产生泄漏，泄漏的油品遇火源可引发火灾。

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

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

（7）油罐的进油管未伸至罐底，卸油时油品与罐壁摩擦产生静电放电，可引发火灾爆炸事故。

（8)工艺管线穿越站房，油品泄漏易在站房下管沟或地下室内积聚，达到爆炸极限时遇点火源可引发火灾爆炸事故，引起人员伤亡。

（9）油罐车卸油时用的卸油软管不具备导除静电功能，当卸油流速

大，静电大量积聚，产生静电放电时，可发生火灾。

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

（11）加油机、液位仪、潜油泵、油气回收处理装置等设备的防爆接线盒或其外壳长期受到腐蚀而导致防爆密封失效，可能会成为一个点火源。液位仪、泄漏监测仪等信号管线密封不严或失效可能导致油气串至设备所在房间、设备控制显示屏等地方，遇点火源发生火灾爆炸。

（12）站内电气设备线路敷设不规范、用电线路质量低劣或未按要求敷设或容量等级达不到了用电负荷的要求、未设置短路断路和漏电保护、穿线管未封堵、爆炸危险区域内的防爆设备防爆等级选用错误、防爆措施失效、小动物咬坏电线、遭遇雷击等原因可能导致电气火灾、也可能成为油气发生火灾爆炸的点火源。变压器缺少预防性维护、电压突变、负荷突增等因素可能引发变压器火灾。

（13）加油枪自封失效、拉断阀缺失、加油机底部输油管道剪切阀未正确固定、车辆加油后未取下加油枪就启动离站导致加油枪被拉断或加油机被拉倒引发油品泄漏、火灾爆炸。

（14）防溢阀缺失或失效、超液位卸油导致液位仪浮子损坏后油品进入液位仪信号线穿管内而漫溢扩撒至液位仪控制器所在位置，引发火灾爆炸。

（15）汽油罐的机械呼吸阀损坏，导致罐内压力与大气压力无法平衡而发生憋罐。

（16）储罐及人孔、法兰等地方防水失效导致油罐进水，进而引发罐内油品溢出。

（17）避雷器、避雷带和接地失效或未按要求接地，导致雷电和静电无法释放，可能引发火灾事故。

（18）阻火器失效或损坏，导致无法阻止火星从而引发火灾事故。

尤其是通气管遭遇雷击时。

（19）光伏板背板采用可燃材料、导线采用非阻燃材质、光伏组件所在屋顶的防水层（保温层）含可燃材质等因素都可能引发火灾。光伏组件和线路因故障、质量低劣、外力损伤等因素导致过热而引发火灾。

（20）光伏系统支架因施工质量、长久失修、固定措施失效等因素导致光伏组件坍塌，电气线路发生短路、老化等原因导致火灾。设备绝缘性下降，防雷接地失效、保护措施失效等可能引发事故。

（21）光伏组件由于日照不均、部分被遮挡而发生热斑效应，逆变器和并网柜的保护措施失效可能导致孤岛效应，从而造成用电设备损坏，甚至导致人员触电。

（22）光伏发电设备及线路发生火灾、被台风吹落等可能导致站内其他设施发生火灾爆炸等事故。如光伏发电设备发生火灾后产生的明火、高温热量、碎片等落入或辐射站内其他设施而引发事故。

（23）加油站综合楼后面设有充电桩，如果充电桩运行故障、电动汽车电池故障或自燃等因素都可能引发充电车辆或充电桩发生火灾事故，进而影响到加油设施，严重时可能引发加油设施火灾爆炸。

3.6 生产经营过程危险有害因素分析

3.6.1 作业危险有害因素分析

加油站日常生产经营过程主要有加油、卸油、计量作业，每隔三到四年清罐一次。以上作业过程中都存在油气挥发在空气中的可能性，而站内流动车辆多，人员来往复杂，稍有不慎，挥发出的油气可能遇明火（如打火机、烟头）电气火花、静电等引发火灾、爆炸事故。

（1）卸油作业

1）油罐漫溢。卸油管道上安装的防溢阀失效，液位仪监测数据错误或报警有误，卸油前未确认空容量、违章强行卸满油罐，卸油时无人在场监卸，以上都可能造成油品跑冒。油品溢出罐外后挥发至空气中，达

到或超过爆炸极限，遇到火源，随即发生爆炸燃烧；满溢的油品也可能进入液位仪信号线套管、油品泄漏监测仪套管等狭小空间而进入到控制器遇点火源后发生火灾爆炸。

2）油品滴漏。由于卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，使油品滴漏至地面，遇点火源燃烧。

3）静电起火。由于管线无导除静电措施、采用喷溅式卸油、卸油中油罐车无静电接地、操作人员未穿戴防静电工作服等原因，造成静电积聚放电，可点燃油蒸气。

4）卸油作业遇到明火、雷击。在卸油过程中，大量油蒸气从卸油口溢出，当周围出现烟火、火花时，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）卸油时人员责任心不强，没有仔细确认液位，或不在现场监守、车辆未放置车轮轮档、未设置警戒线和消防器材等有可能发生跑油、冒油和泄漏，遇点火源，可引发火灾爆炸事故。

7）为加快卸油速度，打开量油孔和通气管通气，造成罐区油气积聚，遇明火可发生爆炸。

8）卸油人员未穿防静电工作服，在作业过程中人体携带的静电可能点燃作业现场集聚的油气而发生火灾爆炸。人员上罐车进行计量时，未戴安全帽、罐车顶部防护栏失效或未使用、未穿防滑鞋等因素可能导致人员高处坠落。卸油的软管老化、接头密封失效等因素导致油品泄漏。

（2）计量作业

油罐车送油到站后应静置稳油，待静电消除后方可开盖计量。如果油罐车到站后立即开盖计量，可能因静电未完全释放而引起静电起火。如果油罐未安装量油孔或者油孔铝质（铜质）镶槽脱落，在油罐计量时，量油尺与钢质管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸燃烧。计量人员未穿防静电工作服，人体携带的静电可能点燃计量口集聚的油

气。人员在操作井边进行计量作业时，未穿防滑鞋、未戴安全帽、注意力不集中等可能导致人员高处坠落。开启操作井盖时未设置警戒线，可能导致车辆撞击人员而发生坠落。

（3）加油作业

1）加油枪吸气罩损坏、油气回收系统失效等原因都可能导致油品挥发在油箱口附近形成了油气聚积，遇点火源（如明火、非防爆手机电磁波、拍打衣物形成的静电等）着火或闪爆。

2)车辆未熄火加油或汽车突然启动拉断加油枪而引起泄漏着火或未被拉断而反弹击伤车辆和人员。

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

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

5）由于临近高速公路匝道，车辆进站加油时可能车速过快撞击加油机、罩棚立柱、加油人员等而发生事故。

6）站内设有综合楼用于经营便利店，且处于高速服务区，进站加油和短暂停留的人员较多，如果这些人员在站内违规吸烟、违规拨打手机， 则可能引发火灾事故。

（4）清罐作业

清罐作业过程中，如果未对油罐进行有效通风、未按规定检测储罐内油气浓度和氧气浓度，盲目进入储罐作业可能导致人员中毒窒息。清罐作业使用的电气设备、工具不具备防爆功能，作业时可能产生火花而引燃油气发生爆炸。另外人员进入储罐，如果未穿戴安全带和安全帽，可能导致人员高处坠落或被工具打击产生伤害。

（5）油气回收及其他操作

1）在作业过程中出现故障或操作不正确导致油蒸气外泻，由于油蒸气密度比空气大，会沉积于管沟、电缆沟、下水道、操作井等低洼处，

积聚于低洼角落处，一旦遇到火源就会发生爆炸。油蒸气四处蔓延至站外，当站外有点火源，可引起爆炸燃烧。

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

3）违反操作规程而导致油品油气外泄，遇点火源可引起火灾事故。

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

5）在易燃易爆区抽烟、使用非防爆工具和手机等可能触发火灾爆炸事故。

3.6.2 电气危险有害因素分析

电气伤害事故是常见的人身伤害事故之一，本站的配电间以及作业区内有各类用电设备，如保护等级降低、电气线路老化、设备开关缺陷、保护接地装置失效或操作失误、违章操作等均可能造成电气伤害事故。

（1）站内设有变压器、配电柜、充电桩、发电机、加油机、液位仪等，用电设备较多，所在地夏天多雨、潮湿、高温，加速了电气设备、线路绝缘层的老化。设计考虑不周、采取的安全技术措施不当、施工质量不符合要求等都可能会造成漏电、触电、火灾，从而对人员造成伤害。

（2）设备运行或检修、停送电的过程中，作业人员意外触电。

（3）在爆炸危险区域内使用不具备防爆性能的电气设备（如灯具、电机、开关、插座等），以及导线老化、短路产生电火花，亦可以引发火灾与爆炸。

（4）人员在维护检修配电柜及电气线路时由于操作不当、个人防护用品穿戴不当等原因导致触电。

（5）埋地电缆进入配电间、发电间、办公室机柜等电气设备时，如果穿管未封堵，可能导致油气串入而发生火灾。

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

（7）发电机油箱破损、油气未有效排至房间外、阻火器失效等原因可能引发火灾事故。

（8）电气设备故障、遭遇雷击或受外力破坏导致火灾。

（9)光伏线路漏电或逆变器、并网箱的保护措施失效导致人员触电。

（10）充电桩电压电流不稳、超时间充电、电动汽车电池故障或线路短路、充电桩接地缺失或失效、充电桩内部线路短路或控制监控程序失灵等都可能引发充电桩火灾、人员触电等事故。

（11）充电桩前未安装防撞柱、基础未高出地面、充电桩外壳保护等级达不到要求、未配置灭火器材等都可能导致充电桩被车辆撞击、浸水短路，从而引发火灾、触电等事故。

3.6.3 静电危险有害因素分析

油品在装卸、罐装、泵送过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等原因易产生静电。静电危害是导致加油站火灾爆炸事故的重要原因，加油站产生静电的主要原因有：

（1）油罐车在运油过程中油品与罐车车壁冲击产生静电。

（2）罐车在卸油时未采取密闭措施，喷溅式卸油产生静电。

（3）油品经潜油泵到管道的输送过程，由于管壁粗糙、弯头多产生阻力等原因产生静电。

（4）油品在过滤器、泵和计量器输转过程中因摩擦产生静电，作业人员人体携带静电。

（5）人员穿化纤等非防静电工作服和工作鞋可能产生静电。

3.7 其他危险有害因素分析

3.7.1 自然危险有害因素分析

在夏季高温条件下，汽油挥发性增大，增加了事故发生的可能性。

雷击、闪电天气对站内的设备设施和建构筑物存在着潜在的威胁。雷击、闪电事故发生的瞬间，会产生超高电压、超大电流，可能毁坏站

内设备设施和建构筑物，也会引发火灾爆炸事故。澄迈县属于雷暴频繁地区。

海口龙桥西站距离南渡江较近，容易受到台风正面袭击，尤其是 7 月至 9 月，台风袭击加油站时会造成设备设施受到破坏，由此引发其它生产安全事故，导致人员伤亡。

地震等自然灾害具有难以预防预测和不可抗拒性的特点，一旦发生会造成站内管线断裂、油罐下沉、建构筑物坍塌，进而导致油品泄漏引发火灾爆炸。暴雨情况下可能导致油罐进水、进而引发油品溢出而发生火灾事故。

周边环境如架空电线倒塌、高速公路车辆冲撞进站等都会影响加油站的安全运行。服务区内人员违规吸烟、随意丢弃烟头、车辆乱停乱放或超速进站等都可能引发火灾、车辆伤害等事故。

3.7.2 安全管理方面危险因素分析

（1）操作人员未经过安全培训或培训未经考核合格，不了解油品的危险性和操作规程，容易出现违章作业，也无法及时发现隐患，没有处理突发事故的能力，这些都可能导致事故的发生或扩大。

（2）安全生产管理制度、操作规程和安全生产责任制不健全或落实不到位；违反操作规程、违章指挥、违反劳动纪律；不按要求组织员工开展安全培训和应急演练；动火、临时用电、进入受限空间、高处作业、吊装、盲板抽堵、断路、破土等特殊作业管理制度执行不严、未落实安全措施；以上因素均可能引发事故。

（3）不按要求检查维护保养站内设备设施，导致设备设施带故障运行或突发故障引发事故。

（4）安全警示标志缺失或老旧褪化，导致操作人员识别错误而发生事故。

3.7.3 检维修作业

在日常检维修作业过程中违反安全管理制度，未进行风险辨识，未严格履行动火、临时用电、高处作业等特殊作业的要求，未落实检维修作业的相关安全措施，未开展入场前安全教育，检维修人员未持证上岗，未停止设备运行或未停业开展检维修等原因都可能导致火灾、爆炸、高处坠落、中毒窒息、触电等各类事故。尤其是动火作业、进入受限空间作业未采取通风、置换、检测油气浓度合格等措施时容易发生火灾爆炸和中毒窒息事故。

3.7.4 触电伤害

站内潜油泵、加油机、信息系统、光伏发电等都需要使用大量电气线路，变压器、配电柜、配电箱、用电设备未安装漏电保护、未接地或接地失效、电气开关损坏、绝缘受损、人员违章操作等都可能导致人员触电。光伏组件漏电、逆变器和并网箱的保护措施失效导致人员触电。

3.7.5 车辆伤害

进站加油的车辆车速过快、司机疲劳驾驶、引导不当或拐弯不及时等因素导致车辆撞击设备、罩棚立柱、人员或车辆相互碰撞。由于加油区面积较小、车道少，进站加油的车辆容易发生拥挤、且从高速公路上进来的车辆车速一般都很快，引导不及时或不正确时容易发生车辆撞击。

3.7.6 机械伤害

站内的真空泵、发电机机组属于转动设备，若人员接触到其转动部位或受到挤压，会发生机械伤害事故，对人员造成伤害。在检维修作业过程中可能会使用机械设备，当设备缺少防护或操作不当时，存在机械伤害的风险。站内人员在操作污水处理设备时候如果违章操作或设备转动部件的防护措施脱落等原因可导致机械伤害。

3.7.7 中毒窒息伤害

油罐内部空间、人孔操作井、隔油池、化粪池属有限空间，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可燃气体积聚，可能发生火灾、爆炸和中毒窒息等多类事故。清罐作业时，人员违规进入油罐内部易造成中毒窒息事故。污水处理装置添加次氯酸钠消毒剂时，如果次氯酸钠与酸性物资接触则可能产生氯气，次氯酸钠在存放过程中受热也会分解有毒有腐蚀的气体，这些都可导致中毒。

3.7.8 高处坠落伤害

在接卸油品时司机和卸油人员登上罐车、在施工检维修过程中（如罩棚维修、罩棚灯具维修、站房外墙维修）等作业过程中会涉及到高处作业，如果未采取相应的安全措施（例如脚手架搭设不符合规范、未系安全带、未戴安全帽等）都可能引发高处坠落事故，进而导致人员伤亡。污水处理装置的平台护栏缺失或损坏，人员作业或巡查需要攀爬时可能会发生坠落。

3.7.9 坍塌伤害

遇到地震或站房、罩棚的承重基础施工质量低劣或大型车辆撞击罩棚、站房、围墙等建构筑物可能导致坍塌事故的发生。罩棚顶的光伏组件重量如果超过房屋承重也可能导致坍塌。

3.8 站内爆炸危险区域的等级和范围划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）和《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定，划分站内爆炸危险区域的等级范围。

（1）汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的沟和坑划为 1 区。

（2）埋地卧式汽油油罐爆炸危险区域划分应符合下列规定：

1）罐内部油品表面以上的空间应划分为 0 区。

2）人孔（阀）井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 0.75m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间，应划分为 1 区。

3）距人孔（阀）井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为 2m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划分为 2 区。

4）当地上密闭卸油口设在箱内时，箱体内部的空间应划分为 1 区，箱体外部四周 1m 和箱体顶部 1.5m 范围内的空间应划分为 2 区；当密闭卸油口设在卸油坑内时，坑内的空间应划分 1 区，坑口外 1.5m 范围内的空间应划分为 2 区。

（3）汽油加油机爆炸危险区域划分应符合下列规定：

1）加油机下箱体内部空间应划分为 1 区。

2）以加油机中心线为中心线，以半径为 3m 的地面区域为底面和以加油机下箱体顶部以上0.15m、半径为1.5m 的平面为顶面的圆台形空间，应划分为 2 区。

（4）油罐车卸汽油爆炸危险区域划分，应符合下列规定：

1）油罐车内部的油品表面以上空间应划分为 0 区。

2）以罐车通气口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以罐车密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间，应划分为 1 区。

3）以罐车通气口为中心，半径为 3m 的球形并延至地面的空间和以罐车密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划分为2 区。

由上述可知，油罐车内部的油品表面以上空间和罐内部油品表面以上的空间火灾、爆炸的危险性最大，是连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境，应密切重视。汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的沟和坑；加油机下箱体内部空间；油罐车卸汽油以通气口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间以及埋地卧式汽油油罐人孔井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间火灾、爆炸的危险性不可忽视，是正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境，

也应重视。

3.9 典型事故案例分析

2000 年 2 月 11 日，江西省樟树市店下镇街口一个体加油站因采用严禁使用的敞口式卸油方式，引起爆炸，导致私营业主徐某 1 家 2 代 5 口和油罐车司机朱某等 6 人当场死亡。

2009 年 6 月 12 日，广州某加油站在清罐作业时，作业人员使用碘钨灯在罐口照明，汽车加油站安全负责人出面制止，并将碘钨灯没收。但施工人员未听劝告，又找来一只同样的碘钨灯使用。碘钨灯高温表面引燃油气发生爆炸，当场 1 人死亡，3 人轻伤。

简析：这是一起因违章使用灯具造成的外方责任事故。

其主要原因和教训是：

（1）施工人员违章使用碘钨灯照明是引发事故的直接原因。

（2）近年来，由于施工人员违反安全管理规定和操作规程引发的事故屡有发生。这说明施工人员安全意识差，对施工人员安全教育不到位， 同时也说明加油站对施工安全监督不力。

2009 年 10 月 14 日下午，某市石油公司加油站，加油员准备为一辆解放车加 90 号汽油，当汽车加油站计数器转动回零时，加油机内突然爆炸，随即管沟内油气发生爆炸。

简析：这是一起责任技术事故。其主要原因和教训是：

（1）加油机防爆接线盒未加密封垫，接线盒电源输入、输出口密封不严。加油员取下加油枪启动电动机时，接线盒内产生的火花引燃油气， 致使加油机突然爆炸。

（2）加油机渗漏，管沟内未填充砂子，油气积聚，管沟内油气随加油机发生爆炸。

（3）加油机内电气密封应定期检查，及时修复或更换密封垫；管沟内必须按照规定充填砂子。

（4）加油站普遍存在电气管理薄弱，电气管理人员素质差。因此，

加油站应加大对电气管理人员的培训，加强电气管理，及时消除事故隐患。

张家口市某加油站曾发生过司机在加油过程中吸烟烧伤加油员案例。

某加油站曾经在塑料桶直接灌注汽油时发生着火事故，这是因为静电电压很快升高并放电引起的事故。

以上案例均说明了加油站设施不完善或带病作业、从业人员违反规程、不严格执行安全管理制度、思想麻痹等因素是造成事故的根源。

4、评价单元的确定及评价方法选择

4.1 评价单元的确定

根据评价单元划分的原则，结合该站物料、工艺流程、设备设施、平面布局及主要危险有害因素，定性评价划分为 4 个单元（见表 4.1-1）。定量评价划分为油罐区、加油区、卸油区三个评价单元。

表 4.1-1 定性评价单元划分一览表

序号	评价单元	评价的主要对象
1	选址与总平面布置	站房、综合楼、加油机、油罐、通气管、油气回收处理装置、 充电桩
2	工艺设备设施	加油机、油罐、工艺管线
3	公辅工程	供配电、防雷防静电、消防器材、给排水、光伏发电系统
4	安全生产管理	安全生产管理组织机构、人员培训、安全生产管理规章制度和操作规程、应急预案

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析评价的工具。为了对本站的安全作出科学且符合实际的评价，本评价针对生产经营过程中不同的单元采用不同的评价方法。本站采用的定性、定量评价方法见表 4.1-2。

表 4.1-2 评价方法一览表

序号	类别	评价单元	评价方法
1	定性评价	选址与总平面布置	安全检查表法
3		工艺设备设施	安全检查表法
4		公辅工程	安全检查表法
5		安全生产管理	安全检查表法
6	定量评价	油罐区、加油区、卸油区	危险度评价法

4.3 评价方法简介

4.3.1 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.3-1。

表 4.3-1　危险度评价取值表

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体； 甲$_A$类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲$_B$、乙$_A$类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙$_B$、丙$_A$、丙$_B$类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m^{3}以上 液体 100 m^{3}以上	气体 500~1000 m^3 液体 50~100 m^3	气体 100~500 m^3 液体 10~50 m^3	气体＜100 m^3 液体＜10 m^3
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下； 在250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	在250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下； 在低于在250℃使用，其操作温度在燃点以上	在低于在250℃使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 Mpa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表 4.3-2。

表 4.3-2　危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

4.3.2 安全检查表法

安全检查表法是安全评价的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表对评价单元进行现场检查，发现评价单元在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出安全对策措施。

安全检查表编制依据：

1、国家、行业有关标准、法规和规定。

2、同类企业有关安全管理经验。

3、以往事故案例。

4、企业提供的有关资料。

在上述依据的基础上，编写出适用于评价单元的安全检查表。

5、定性、定量分析评价

5.1 定量评价

定量评价划分为油罐区、加油区、卸油区三个评价单元，采用危险度评价法。主要危险物质为汽油和柴油，属甲 B 类可燃液体和丙类可燃液体，总容量分别为 60m³ 和 40m³；属于常温、常压下储存；加油、卸油和油品储存都有一定危险。各单元评价计算见表 5.1。

表 5.1 单元危险度评价计算值统计

单元名称		主要物质		设备容量		温度		压力		操作	分值	危险等级
		物质	评分	m³	评分	℃	评分	MPa	评分	评分		
油罐区	汽油罐	汽油	5	60	5	常温	0	常压	0	2	12	II
	柴油罐	柴油	2	40	2	常温	0	常压	0	2	6	III
加油区	汽油加油机	汽油	5	＜10	0	常温	0	0.2	0	2	7	III
	柴油加油机	柴油	2	＜10	0	常温	0	0.2	0	2	4	III
卸油区	汽油卸油	汽油	5	10～20	2	常温	0	0	0	2	9	III
	柴油卸油	柴油	2	10～20	2	常温	0	0	0	2	6	III

评价结果：油罐区单元属于中度危险，加油区单元和卸油区单元都属于低度危险。

5.2 定性评价

5.2.1 选址与总平面布置安全评价

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等法规标准的相关要求，以检查表形式展开评价。

表 5.2.1-1 选址与总平面布置安全检查表

检查内容	依据	评价记录	检查结果
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》4.0.1	该站位于东线高速公路西侧。已办理危化证。	符合
2、在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CGN 加气母站。	《GB50156-2021》4.0.2	该站为三级汽车加油站。	符合
3、城市建成区的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	《GB50156-2021》4.0.3	靠近道路。	符合
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》4.0.4	见表 5.2.1-2。	符合
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》4.0.12	无此类情况。	符合
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》4.0.13	无此类情况。	符合
7、汽车加油加气加氢站内设施之间的距离,不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 规定。	《GB50156-2021》5.0.13	见表 5.2.1-3。	符合
8. 车辆入口和出口应分开设置。	《GB50156-2021》5.0.1	车辆入口和出口分开设置。	符合
9、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	除面向车辆入口和出口道路外，其余均设有围墙。	符合
10、作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	《GB50156-2021》5.0.3	符合要求。	符合
11、加油加气加氢站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	《GB50156-2021》5.0.5	无此类情况。	符合
12、站房的一部分位于加油作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300m²，且该站房不得有明火设备。	《GB50156-2021》14.2.10	该站房建筑面积 156.6m²，没有明火设备。	符合
13、当汽车加油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	防火间距满足要求，综合楼内未设明火设备。	符合
14、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》	未超出。	符合

	5.0.11		
15、站内的停车位和道路设计应符合下列要求： 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。 2）站内道路转弯半径应按行驶车辆确定，且不宜小于 9m。 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。 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	2 条单车道宽度分别为 7.8m、9.7m	符合
16、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： 1）罩棚应采用非燃烧材料建造。 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。 3)罩棚遮盖加油机的平面投影距离不宜小于 2m 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。 5）罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行。	《GB50156-2021》14.2.2	罩棚为混凝土结构，净高为 5.9m，罩棚遮盖加油机的平面投影 4m。	符合
17、加油岛的设计应符合下列规定： 1) 1）加油岛应高出停车位的地坪 0.15-0.2m。 2) 2）加油岛的宽度不应小于 1.2m。 3) 加油岛上的罩棚支柱距加油岛的端部，不应小于 0.6m。	《GB50156-2021》14.2.3	加油岛高出停车位的地坪 0.2m。加油岛的宽度为 1.5m，罩棚支柱距加油岛的端部 0.9m。	符合
18、作业区内的站房及其它附属建筑物的耐火等 级不应低于二级。 罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构。	《GB50156-2021》14.2.1	二级耐火等级。	符合
19、汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性 植物。	《GB50156-2021》14.3.1	未种植油性植物	符合
20、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	站房不在爆炸危险区域。	符合

表 5.2.1-2　汽油(柴油)工艺设备与站外建、构筑物的安全间距检查表（m）

序号	名　称	标准值（三级站）	实测值	结论	备注
1	埋地油罐距重要公共建筑物	35（汽）	/	/	
		25（柴）			
2	埋地油罐距民用建筑物（一类保护物）	11（汽）	/	/	
		6（柴）	/		
3	埋地油罐距民用建筑物（二类保护物）	8.5（汽）	/	/	
		6（柴）	/	/	
4	埋地油罐距民用建筑物（三类保护物）	7（汽）	40.5	符合	北面民房
		6（柴）	20.5		
5	埋地油罐距民用建筑物（三类保护物）	7（汽）	67	符合	西面民房
		6（柴）	75		
6	埋地油罐距明火或散发火花地点	12.5（汽）	/	/	
		10（柴）			
7	埋地油罐距甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	12.5（汽）	/	/	
		9（柴）	/	/	
8	埋地油罐距丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐	10.5（汽）	/	/	
		9（柴）	/	/	
9	埋地油罐距室外变配电站	12.5（汽）	/	/	
		12.5（柴）	/		
10	埋地油罐距铁路、地上城市轨道线路	15.5（汽）	/	/	
		15（柴）	/	/	
11	埋地油罐距架空通信线	5（汽）	17.5	符合	西面
		5（柴）	9.5		
12	埋地油罐距架空电力线（有绝缘）	5（汽）	40	符合	北面
		5（柴）	19.5		
13	埋地油罐距架空电力线（有绝缘）	5（汽）	22	符合	西面
		5（柴）	21.5	符合	
14	埋地油罐距架空电力线（无绝缘）	6.5（汽）	/	/	
		6.5（柴）	/		
15	埋地油罐距城市快速路、主干路、高速公路、一级公路、二级公路	5.5（汽）	22	符合	东面
		3（柴）	22		
16	埋地油罐距次干路、支路和三四级公路	5（汽）	50.7	符合	南面匝道
		3（柴）	81		

17	埋地油罐距次干路、支路和三四级公路	5（汽）	33.3	符合	北面匝道
		3（柴）	13.3	符合	
18	加油机距重要公共建筑物	35（汽）	/	/	
		25（柴）			
19	加油机距民用建筑物（一类保护物）	11（汽）	/	/	
		6（柴）	/		
20	加油机距民用建筑物（二类保护物）	8.5（汽）	/	/	
		6（柴）	/	/	
21	加油机距民用建筑物（三类保护物）	7（汽）	21.5	符合	北面民房
		6（柴）	21.5		
22	加油机距民用建筑物（三类保护物）	7（汽）	69.5	符合	西面民房
		6（柴）	69.5	符合	
23	加油机距明火或散发火花地点	12.5（汽）	/	/	
		10（柴）			
24	加油机距甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	12.5（汽）	/	/	
		9（柴）	/	/	
25	加油机距丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐	10.5（汽）	/	/	
		9（柴）	/		
26	加油机距室外变配电站	12.5（汽）	/	/	
		12.5（柴）	/		
27	加油机距铁路、地上城市轨道线路	15.5（汽）	/	/	
		15（柴）	/	/	
28	加油机距通信线	5（汽）	11.1	符合	西面
		5（柴）	11.1		
29	加油机距架空电力线（有绝缘）	5（5）	20（20）	符合	北面
30	加油机距架空电力线（有绝缘）	5（5）	24(24)	符合	西面
31	加油机距架空电力线（无绝缘）	6.5（6.5）	/	/	
32	加油机距主干路、高速公路、城市快速路、一级公路、二级公路	5（汽）	24.5	符合	东面
		3（柴）	24.5		
33	加油机距次干路、支路和三四级公路	5（汽）	59	符合	南面匝道
		3（柴）	59		

34	加油机距次干路、支路和三四级公路	5（汽）	15	符合	北面匝道
		3（柴）	15	符合	
35	通气管管口（油气回收装置）距重要公共建筑物	35（汽）	/	/	
		25（柴）	/		
36	通气管管口（油气回收装置）距民用建筑物（一类保护物）	11（汽）	/	/	
		6 （柴）	/		
37	通气管管口（油气回收装置）距民用建筑物（二类保护物）	8.5（汽）	/	/	
		6（柴）	/	/	
38	通气管管口（油气回收装置）距民用建筑物（三类保护物）	7（汽）	50（50.5）	符合	北面民房
		6（柴）	50.5	符合	
39	通气管管口（油气回收装置）距民用建筑物（三类保护物）	7（汽）	80.6（80）	符合	西面民房
		6（柴）	80.6	符合	
40	通气管管口（油气回收装置）距明火或散发火花地点	12.5（汽）	/	/	
		10（柴）			
41	通气管管口（油气回收装置）距甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	12.5（汽）	/	/	
		9（柴）	/	/	
42	通气管管口（油气回收装置）距丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐	10.5（汽）	/	/	
		9（柴）	/	/	
43	通气管管口（油气回收装置）距室外变配电站	12.5（汽）	/	/	
		12.5（柴）	/		
44	通气管管口（油气回收装置）距铁路、地上城市轨道线路	15.5（汽）	/	/	
		15（柴）	/	/	
45	通气管管口（油气回收装置）距通信线	5（汽）	30.2（30.5）	符合	西面
		5（柴）	30.2		
46	通气管管口（油气回收装置）距架空电力线（有绝缘）	5（汽）	49.5（50）	符合	北面
		5（柴）	50		
47	通气管管口（油气回收装置）距架空电力线（有绝缘）	5（汽）	31（30.5）	符合	西面
		5（柴）	31	符合	

48	通气管管口（油气回收装置）距架空电力线（无绝缘）	6.5（汽）	/		
		6.5（柴）	/		
49	通气管管口（油气回收装置)距主干路、高速公路、城市快速路、一级公路、二级公路	5（汽）	14（14）	符合	东面
		3（柴）	14		
50	通气管管口（油气回收装置）距次干路、支路和三四级公路	5（汽）	50.8（51.3）	符合	北面匝道
		3（柴）	51.3	符合	
51	通气管管口（油气回收装置）距次干路、支路和三四级公路	5（汽）	59.5（58.5）	符合	南面匝道
		3（柴）	58.5		
说明：1./：表示在标准规定范围内不存在对应的建构筑物。2.本表未列明的建构筑物，表示规范要求的安全间距范围内不存在此类建构筑物。					

表 5.2.1-3 站内设施安全间距检查表

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（6）	符合
	柴油埋地油罐	0.5（0.5）	6（0.6）	符合
	站房	4（3）	9.1（9.1）	符合
	配电间	4.5（3）	21.6（15.9）	符合
	发电间	8（6）	21.6（15.9）	符合
	变压器	4.5（3）	38.9（38.9）	符合
	综合楼	7（6）	11.2（26）	符合
	充电桩	4.5（3）	37（52.5）	符合
	板房	7（6）	20.5（9.6）	符合
	围墙	2（2）	53（12.2）	符合
汽（柴）油通气管口	站房	4（3.5）	21.5（21.5）	符合
	配电间	5（3）	33.5（33.3）	符合
	发电间	8（6）	33.5（33.3）	符合
	密闭卸油点	3（2）	1.9（1.3）	不符合，整改后符合
	变压器	5（3）	52.5（52.3）	符合
	综合楼	7（6）	24.5（24）	符合
	充电桩	5（3）	51（51）	符合
	板房	7（6）	35（35.5）	符合
	围墙	2（2）	14（14）	符合
密闭卸油点	站房	5	22	符合
	配电间	4.5	33.2	符合
	发电间	8	33.5	符合
	变压器	4.5	53	符合
	充电桩	4.5	51.5	符合
	围墙或用地红线	1	12.6	符合
加油机	站房	5（4）	11.5（11.5）	符合
	配电间	6（3）	18.3（18.3）	符合
	变压器	6（3）	41.3（41.3）	符合

	发电间	8（6）	18.3（18.3）	符合
	综合楼	6（3）	12.3（12.3）	符合
	充电桩	6（3）	38.5(38.5)	符合
	板房	6（3）	12.2（12.2）	符合
	围墙或用地红线	3	15	符合

小结：共检查 20 项，19 项合格，1 项经整改后合格。 海口龙桥西加油站的选址与总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

5.2.2 工艺设备设施安全评价

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等法规标准的相关要求，以检查表形式对工艺设备设施单元开展评价。

表 5.2.2　工艺设备设施安全检查表

检查内容	依据	检查记录	检查结果
1、汽车加油站的储油油罐应采用卧式油罐	《GB50156-2021》6.1.2	采用卧式油罐。	符合
2、除撬装式加油装置所配置的防火防爆油罐外，加油站的汽油罐和柴油油罐应埋地设置， 严禁设在室内或地下室内。	《GB50156-2021》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》6.1.14	油罐的人孔设有操作井。 采用专用井盖和井座。	符合
4、油罐应采用钢制人孔盖。	《GB50156-2021》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》6.1.12	罐顶覆土厚度大于 0.5m。	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》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	《GB50156-2021》6.1.15	设液位仪和防溢阀。	符合

便于觉察的地点。			
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，其渗漏检测分辩率不宜大于 0.8L/h。	《GB50156-2021》6.1.16	安装了液位仪、泄漏监测仪。	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》6.5.4	已经硬化，有相应的防渗漏措施。	符合
10、与土壤接触的钢制油罐外表面，其防腐设计应符合现行现业标准《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》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	《GB50156-2021》6.3.1	采用密闭卸油方式，设有卸油油气回收装置。	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》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》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： 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。 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。 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》6.3.4	设置卸油油气回收系统。	符合
15、加油油气回收系统的设计应符合下列规定：1)应采用真空辅助式油气回收系统。 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。 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。 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。 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》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》6.3.5	油罐装设潜油泵。	符合
17、油罐的各接合管应为金属材质，接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，应设在人孔盖上，油罐的进油管， 应向下伸至罐内距罐底 50mm～100 mm 处。 进油立管底端应为 45°斜管口或 T 形管口。 进油管管壁上不得有与罐气相空间相通的开口；罐内潜油泵的入油口或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm～200 mm。	《GB50156-2021》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。	符合
18、油罐的人孔井内的管道及设备，应保证油罐的人孔盖的可拆装性。 人孔盖上的接管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接。	《GB50156-2021》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》6.3.9	通气管分开设置，高出地面 4m 以上。 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》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》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》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》6.3.12	地面工艺管道采用无缝钢管，加油管采用双层复合管。	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》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》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》6.3.15	坡向油罐	符合
27 、埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。	《GB50156-2021》6.3.17	埋地敷设	符合
28、工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物。与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。	《GB50156-2021》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》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》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》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，汽油加油枪的流量不应大于 50L/min。	《GB50156-2021》6.2.2	采用自封式加油枪，流量为 5-50L/min。	符合
33、加油软管上宜设安全拉断阀。	《GB50156-2021》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》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》6.2.5	已设置颜色标识。	符合
36、加油站埋地油罐应采用下列之一的防渗方式： 1 采用双层油罐； 2 单层油罐设置防渗池。	《GB50156-2021》6.5.1	采用双层罐	符合

37、加油站埋地加油管道应采用双层管道。双层管道的设计应符合下列规定： （1）双层管道的内层管应符合本标准第 6.3 （2）节的有关规定； （3）采用双层非金属管道时，外层管应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统试验眼里的要求； （4）采用双层钢质管道时，外层管的壁厚不应小于 5mm； （5)双层管道的内层管与外层管之间的缝隙应贯通； （6）双层管道系统的最低点应设检漏点； （7）双层管道坡向检漏点的坡度不应小于 5%，并应保证内层管和外层管任何部位出现渗漏均能在检漏点处被发现。	《GB50156-2021》6.5.5	采用热塑性塑料双层管，可导静电，设置了泄漏监测仪。	符合

小结：共检查 37 项，全部符合。海口龙桥西加油站的工艺设备设施符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

5.2.3 公辅工程安全评价

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等法律法规和技术标准规范的相关要求，以检查表形式对公辅工程单元展开评价。

表 5.2.3 公辅工程安全检查表

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： 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； 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； 3)一、二级站应配置灭火毯 5 块、沙子 $2m^3$。 二级加油站配灭火毯不少于2块、沙子 $2m^3$	《GB50156-2021》第 12.1.1 条	设置了 2 具 35 kg灭火器，5kg 干粉灭火器10具，灭火毯 8 块，消防沙子 $2m^3$。	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	配电间、发电间、办公室、综合楼、便利店已配置相应的灭火器。	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： 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； 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，设隔油池（水封井）。	符合
5	3）不应采用暗沟排水。		无暗沟排水	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》第 13.1.1 条	安装了不间断电源。	符合
7	供电电源，宜采用380/220V 外接电源。	《GB50156-2021》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》第 13.1.3 条	已设置。	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》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》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设等应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。	《GB50156-2021》第 11.1.7 条	爆炸危险区域内电气设备均符合规定。	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》第 13.1.8 条	罩棚顶设置不低于 IP44 型照明灯。	符合

三	防雷防静电			
14	钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	《GB50156-2021》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》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》第 13.2.4 条	已做电气连接并接地。检测合格	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》第 13.2.6 条	安装了避雷网。检测合格	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》第 13.2.7 条	穿钢管配线并接地。检测合格	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》第 13.2.8 条	已安装。检测合格	符合
20	380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外供电源为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》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 30Ω。	《GB50156-2021》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》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4根时，在非腐蚀环境下可不跨接。	《GB50156-2021》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，站房可设非明火餐厨设备。	《GB50156-2021》第 14.2.9 条	办公室、便利店、配电间、发电间、储藏间等组成。 未设明火设备。	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》第 14.2.3 条	已设置防撞柱。 高度 1.0m。	符合
26	工作中所使用的绝缘安全工器具应满足附录 E 的要求。	电业安全工作规程(电力线路部分)6.1.2	配电柜前铺设绝缘胶垫	符合
27	汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下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》第 13.5.1 条	已安装	符合
五	光伏系统			
28	在既有建筑上安装光伏构件，应由原设计单位对建筑的结构设计、结构材料、耐久性、安装部位的构造等进行复核验算 。	《建筑光伏系统技术导则》6.1.8	已屋顶承重进行检测。	符合
29	加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区外。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）5.0.8	光伏组件、逆变器和并网箱均在作业区外。	符合
30	安装在既有建筑屋顶的光伏组件，应具有带电警告标识及电气安全防护措施。	《既有建筑屋顶增设光伏系统工程技术规程》(T/CECS 1176-2022)3.1.3	组件自带有警告标识，电缆穿管保护。	符合
31	光伏组串接人汇流箱输入端的直流回路应使用光伏专用电缆。	《建筑光伏系统技术导则》7.2.15	使用光伏专用电缆。	符合

32	逆变器的选择应符合下列要求: 1 具备自动运行和停止、最大功率跟踪控制、防孤岛效应功能; 2 具备自动调整电压功能; 3 在湿热、工业污秽严重和沿海滩涂地区，应考虑潮湿、污秽及盐雾的影响; 4 具有无功功率连续可调功能; 5 用于大、中型光伏系统还应具 有低电压穿越功能; 6 注意箱体内热空气排放量，据此设计室内空气排放所需设备的功率和气体流量; 7 具备以太网、CAN 或 RS485 接口，提供开放式通信协议。	《建筑光伏系统技术导则》7.3.2	具有左述功能。	符合
33	通过380V 电压等级接入电网的建筑光伏系统宜采用熔断器或断路器，可不配置专用的继电保护装置。	《既有建筑屋顶增设光伏系统工程技术规程》(T/CECS 1176-2022)3.1.6	采用断路器。	符合
34	建筑光伏方阵不应跨越建筑变形缝。	《建筑光伏系统应用技术标准》6.2.10	未跨越	符合
35	光伏构建电缆进入室内的孔洞应采用防火材料密封严密。	《 T/CECS 1176-2022》3.4.4	密封严密	符合
36	既有建筑屋顶增设光伏系统应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定。	《 T/CECS 1176-2022》3.4.5	防雷检测合格	符合
37	防闪电电涌设计应符合下列规定： 1 逆变器应配置光伏专用浪涌保护器; 2 在电源引入的总配电箱处应装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时， 冲击电流应取大于或等于 12.5kA。	《 T/CECS 1176-2022》3.4.7	安装了符合要求的浪涌保护器。	符合
38	光伏组件之间及组件与逆变器之间的电缆应有固定和防晒措施。电缆敷设可采用直埋、保护管、电缆沟、电缆桥架、电缆线槽等方式，动力电缆和控制电缆宜分开设置，电缆保护套管宜隐蔽敷设并采取保护措施。集中敷设于沟道、槽盒中的电缆宜选用 C 类及以上阻燃电缆。	《 T/CECS 1176-2022》3.4.11	采用保护套管、线槽方式。	符合

39	屋面设置的金属支架、金属槽盒及金属导管等屋面金属物，应与屋面上的接闪器或引下线做等电位连接。	《建筑光伏系统技术导则》7.7.5	已连接。	符合
40	光伏系统和电网异常或故障时，为保证设备和人身安全，应具有相应的并网保护功能。	《光伏系统并网技术要求》（GB/T19939-2005）6	并网逆变器已具备相应功能。	符合
41	屋面防水层上安装光伏组件时， 应采取相应的防水措施，光伏组件的管线穿过屋面处应预埋防水套管，并应做防水密封处理，建筑屋面安装光伏发电系统不应影响屋面防水的周期性更新和维护。	《建筑光伏系统应用技术标准》6.4.5	支撑桩补充防水。	符合
42	逆变器外壳防护级应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）G B/ T 4208 的有关规定，室内型不 IP20，室外型不应低于 IP54。	《建筑光伏系统应用技术标准》5.8.4	高于 IP54，且在室内安装。	符合
43	光伏组件应避开厨房排油烟烟口、屋面排风、排烟道、通气管、空调系统等构件布置。	《建筑光伏系统应用技术标准》6.2.11	已经避开。	符合
六	充电桩			
44	户外安装的充电设备的基础高出所在地坪 200mm 及以上。	《GB50156-2021》13.3.1	高 240mm	符合
45	户外安装的直流充电桩和交流充电桩的防护等级不应低于 IP54。	《GB50156-2021》13.3.2	IP56	符合
46	直流充电桩或交流充电桩与站内汽车通道或充电位相邻一侧应设置车档或防撞（柱）栏，防撞（柱）栏的高度不应小于 0.5m。	《GB50156-2021》13.3.3	未安装	不符合，整改后符合

小结：共检查 46 项，45 项符合,1 项经整改后合格。海口龙桥西加油站的公辅工程符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范的要求。

5.2.4 安全生产管理评价

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品经营许可证管理办法》、《生产经营单位安全培训规定》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规的相关要求，以检查表形式展开评价。

表 5.2.4　安全生产管理安全检查表

检查内容	依据	检查记录	检查结果
1、企业营业执照或企业名称核准通知书。	《危险化学品经营许可证管理办法》第 6 条	有营业执照（见附件）。	符合
2、生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》第 36 条	已经检测	符合
3、应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第 24 条	配备了安全生产管理员。	符合
4、生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第 22 条	制定了岗位安全生产责任制。	符合
5、生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第 21 条	制定了本单位安全生产责任制；制定了安全生产规章制度和操作规程。	符合
6、危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。	《危险化学品安全管理条例》第 70 条	制定了生产安全事故应急预案，并进行应急预案的演练。	符合

表 5.2.4　安全生产管理安全检查表

检查内容	依据	检查记录	检查结果
7、危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。 考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》第 27 条	主要负责人和安全生产管理人员经培训考核，取得安全合格证。	符合
8、煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。	《生产经营单位安全培训规定》第 9 条	主要负责人和安全生产管理人员按规定参加了继续教育。	符合
9、煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位必须对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后方能安排上岗作业。	《生产经营单位安全培训规定》第 11 条	其他从业人员经过加油站内部培训。	符合
10、生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第 35 条	加油现场、卸油区、油罐区、发配电间设置了明显的安全警示标志。	符合
11.生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	《中华人民共和国安全生产法》第 36 条	正常运行。	符合
12.属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。	《中华人民共和国安全生产法》第 51 条	已经购买安全生产责任险。	符合
13、从业人员在作业过程中，应当严格落实岗位安 全责任，遵守本单位的安全生产规章制度和操作规 程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》第 57 条	现场检查时，无违章操作。	符合
14、生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产经营单位生产安全事故应急预案管理办法》第 33 条。	已经开展应急演练。	符合

小结：共检查 14 项，14 项符合。 海口龙桥西加油站安全生产管理符合《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》和《生产经营单位安全培训规定》等法律法规的要求。

5.3 重大事故隐患情况

根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）制定检查表，对该站是否存在重大事故隐患项进行检查，检查结果见表 5.3。

表 5.3 重大事故隐患安全检查表

序号	项目和内容	检查情况记录	检查结果
1	一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人、站经理、安全管理员均取证且在有效期内。	符合
2	二、特种作业人员未持证上岗。	加油站人员不涉及特种作业。	符合
3	三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	安全距离符合 GB 50156-2021 的要求。	符合
4	四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	不涉及重点监管危险化工工艺	符合
5	五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	不构成重大危险源	符合
6	六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及液化烃储罐	符合
7	七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	不涉及液化气体充装	符合
8	八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及剧毒气体及硫化氢气体管道	符合
9	九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	未穿越，且该站不属于生产企业。	符合
10	十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司设计，不属于化工装置。	符合
11	十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合

序号	项目和内容	检查情况记录	检查结果
12	十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	按照国家标准安装使用防爆电气设备。	符合
13	十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	不涉及控制室或机柜间。	符合
14	十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	不属于生产装置。	符合
15	十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	不涉及使用安全阀、爆破片等安全附件。	符合
16	十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制，制定并有效实施生产安全事故隐患排查治理制度。	符合
17	十七、未制定操作规程和工艺控制指标。	制定了操作规程。	符合
18	十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	制定了特殊危险作业管理制度并有效执行。	符合
19	十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	不涉及生产工艺过程	符合
20	二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	现场未发现超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存	符合

结论：从检查结果可知该站现状未涉及重大隐患。

6 、存在问题和安全对策措施建议

6.1 存在问题整改情况

序号	存在问题	整改情况	整改后
1	通气管管口与卸油口的间距不足。	将通气管口往南侧伸长平移。整改后汽油通气管管口距离卸油口3.2m，柴油通气管管口距离卸油口3.7m	
2	充电桩前未安装防撞柱或车档。	安装车档。	

6.2 安全对策措施

（1）应密切关注周边环境的改变，确保周边建构物应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）等标准、规范的防火间距。

（2）站内需新增或改变设备设施布局的，应当确保安全距离和爆炸危险区域划分符合规范要求，并按要求做好安全设施三同时工作。

（3）加强学习法律法规和技术标准规范，及时将新的要求转化成安全生产管理制度并落实。

（4）持续做好安全风险分级管控和隐患排查治理工作，消除事故隐患。

（5）持续做好站内设备设施的日常检查、维护保养、定期检验检测工作。

（6）持续做好安全生产标准化工作，每年开展自评工作。

（7）严禁携带火种进入加油站，在清洗或维修油罐时要做好可燃气体的检测工作，并严格执行动火制度，加强监控。

（8）严格管理动火作业、临时用电作业、高处作业、吊装、盲板抽堵、有限空间、动土、断路等特殊作业。

（9）做好防雷防静电设施、油气回收系统的定期检测工作，定期校准检验液位仪、油品泄漏监测仪。 定期做好油气回收处理装置、液位仪油品泄漏监测仪、光伏系统的检查和维修保养。

（10）加强对卸油的安全管理，卸油时应设置警戒线、专人监护。

（11）将柴油纳入危险化学品与汽油一并按照危险化学品的要求进行管理，并且按照海南省安全生产委员会办公室关于印发《海南省禁止、限制和控制危险化学品目录（第一批）》等三个文件的通知要求做好系统的注册、电子标签的生成和使用。

（12）汽油应当按照重点监管危险化学品和特别管控危险化学品的要求进行管理。

（13）做好日常加油、卸油的管理，防止跑冒滴漏，油污、废油按

照危险废物管理，不可随意丢弃和堆放。

（14）做好安全巡检工作，及时发现存在的安全隐患并加以整改。

（15）做好设备维护保养工作，确保管线及相关控制阀门完好有效,定期检查和维护保养消防器材、阻火器。

（16）持续做好员工安全生产继续教育培训工作和应急演练，确保继续教育学时符合法规要求，不断提高员工安全生产工作能力和应急处置能力。

（17）做好自然灾害预警尤其是雷电、暴雨、台风预警的接收工作，严格按照应急管理部门和相关部门的防御要求做好自然灾害防御工作，防止因自然灾害引发生产安全事故。

（18）注意周边架空电线、架空通信线的状态，特别是雷雨和台风天气时要防范电线倒塌和掉落；检查维护卸油区的护栏，防止人员误入。

（19）加油现场未安装可燃气体探测报警器时，不可在现场扫码或使用手机微信支付。

（20）确保光伏逆变器的保护措施有效，加强光伏设备的巡查，及时消除故障，防止因过热而引发火灾。

（21）做好防爆电气设备和工艺管道的防腐，不定期开启操作井盖通风。

（22）做好变压器的预防性维护，确保其运行平稳。

（23）做好站内空地的草坪绿化管理，严防枯草长期积压发生自燃。

（24）加强服务区内车辆的引导和司乘人员不安全行为的劝阻，以免发生车辆碰撞和其他事故。

（25）做好充电桩的日常检查维护，确保其线路正常、电流电压和后台监测系统、急停按钮正常有效。

（26）妥善保管次氯酸钠，避免其受热或与酸性物质混存而释放有毒气体。

7、安全评价结论

7.1 主要危险有害因素评价结果

（1）中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站为三级加油站，危险化学品有汽油和柴油，火灾类别为甲类。

（2)中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站在经营过程中存在火灾、爆炸、油品泄漏、车辆伤害、触电、机械伤害、坍塌、中毒、窒息、高处坠落、坍塌等危险有害因素。 此外还存在台风、暴雨、地震、雷电危害等危险有害因素。 其中火灾、爆炸、油品泄漏为主要危险，应重点防范。

7.2 评价结果

通过安全检查表法和危险度评价法分别对该站各评价单元进行了定性、定量评价，评价结果如下：

（1）选址与总平面布置单元共检查 20 项，经整改后，全部符合技术标准要求。 中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站站内工艺设备设施与站外建构筑物间的安全间距、站内设施之间的安全间距都满足技术标准要求。

（2）工艺设备设施单元共检查 37 项，全部符合技术标准要求。中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站采用的工艺设备设施安全可靠。

（3）公辅工程单元共检查 46 项，经整改后全部符合技术标准要求。中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站供配电、消防器材、给排水设施、光伏发电系统满足实际经营需要和技术标准的要求。

（4）安全生产管理单元检查 14 项，全部符合法律法规要求。中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站满足安全生产相关法律法规要求。

（5）通过危险度评价法对油罐区、加油区、卸油区进行危险度评价，

油罐区属于中度危险，加油区和卸油区属于低度危险。

（6）该站不构成危险化学品重大危险源，汽油属于重点监管危险化学品和特别管控化学品。

7.3 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程 度

中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站采取本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好日常安全管理、安全检查，严格执行安全生产规章制度和操作规程，杜绝三违，加强设备设施的检测检验工作，保证安全设施的完好，则其存在的危险有害因素可相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

7.4 评价结论

综合上述：中石油海南销售有限公司海口龙桥西加油站符合国家安全生产有关法律、法规、标准、规范的要求，工艺设备设施安全可靠， 安全风险可控，风险程度可接受，具备危险化学品经营的安全生产条件。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2024 年 4 月 30 日