

中油旅发能源（三亚）有限公司
中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站

建设项目安全预评价报告

（终稿）

建设单位：中油旅发能源（三亚）有限公司

建设单位法定代表人：蒋策

建设项目单位：中油旅发能源（三亚）鹿城综合能源站

建设项目单位主要负责人：蒋策

建设项目单位联系人：刘家辉

建设项目单位联系电话：13215809028

（建设单位公章）

二〇二五年七月二十四日

中油旅发能源（三亚）有限公司
中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站
建设项目安全预评价报告
(终稿)

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

法定代表人：马浩

技术负责人：王多余

项目负责人：王小明

二〇二五年七月二十四日

(安全评价机构公章)

评价人员

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目负 责人	王小明	化工工艺	S011044000110192002903	037046	
项目组 成员	王小明	化工工艺	S011044000110192002903	037046	
	孙国利	化工安全	1600000000301572	034338	
	杨 斌	电气	S011035000110192001621	019439	
	邹文斌	安全	S011032000110192001449	024656	
	周水波	自动化	S011044000110192002624	023583	
	孙 云	化工机械	S011035000110193001213	035745	
报告编 制人	王小明	化工工艺	S011044000110192002903	037046	
	孙国利	化工安全	1600000000301572	034338	
报告审 核人	聂润荪	化工工艺	1100000000201786	014606	
过程控 制负责 人	尧赛民	化工工艺	1600000000300934	029672	
技术负 责人	王多余	化工工艺	1200000000100048	024062	

中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站 安全预评价技术服务承诺书

一、在中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源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、在中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源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，对中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站安全评价进行安全评价，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、我对中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站安全预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

2025 年 7 月 24 日

前言

中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站（以下简称项目）由中油旅发能源（三亚）有限公司投资建设，中油旅发能源（三亚）有限公司是中石油海南销售有限公司与三亚交通投资集团有限公司成立的合资公司。

项目拟建设用地位于海南省三亚市吉阳区鹿城大道南侧抱坡片区控规 BP07-12 地块，座南朝北。北面是鹿城大道，南面现状是腻子粉加工厂房和家具仓库，东面是农田、小路和架空电线，西面现状是建材和家具厂房仓库（远期规划为公交场站）。

项目总用地面积4003.08m²，该站设1个30m³0#柴油储罐、1个30m³92#汽油储罐,1个20m³95#汽油储罐,1个20m³98#汽油储罐，总罐容100m³，折合汽油容85m³，设4台四枪双油潜油泵型油加油机（汽油枪带油气回收功能），设26个室外充电车位。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》的加油站等级划分规定可知，该站为三级加油站。根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T50966-2024）可知项目内设置的充电站属于四级室外充电站。

项目新建两层站房一座，框架结构，建筑面积为737.28m²，站房内设便利店、办公室、储藏间、卫生间、配电间、品牌餐厅（无明火）等功能开间。新建框架结构罩棚一座，建筑面积为233.79m²，投影面积467.57m²，单层建筑。站房顶、罩棚顶、充电车棚顶装设光伏组件。

中油旅发能源（三亚）有限公司于2025年3月19日取得该地块的不动产证（土地用途为公用设施营业网点用地），2025年5月23日取得三亚市商务局的行业规划确认的批复（三商审[2025]3号），符合《海南省加油站行业“十四五”发展规划》中三亚市吉阳区第53号规划布点要求。

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，项目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）进行辨识可知该站未构成危险化学品重大危险源。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布 根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）的要求，中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站属于新建危险化学品建设项目，应当开展安全设施三同时工作。根据《危险化学品经营许可证管理办法》（2012年7月17日国家安全监管总局令第55号公布 根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）的要求，项目建成后经营的汽油和柴油需办理危险化学品经营许可证。

因此，中油旅发能源（三亚）有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站开展安全预评价，双方根据项目的实际情况和法律法规的要求确定评价的对象和范围为中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站，评价范围与立项文件、行业规划确认批复一致。

我公司接到委托后，成立了安全评价项目组，并组织有关力量展开安全评价工作，于2025年5月23日对现场进行了勘验。按照《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，开展了资料与标准收集、现场勘验、工程分析、危险与有害因素分析、定性定量评价、提出安全对策措施，最后编制完成了项目的安全预评价报告。

本评价报告是在中油旅发能源（三亚）有限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。如委托方在项目因工艺、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中油旅发能源（三亚）有限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。





目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备工作	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价原则	1
1.4 评价对象和范围	2
1.5 评价工作程序	2
1.6 附加说明	3
第二章 建设项目概况	5
2.1 建设单位情况	5
2.2 项目概况	5
2.3 产业政策与布局	6
2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内同类该项目水平对比情况	7
2.5 项目自然条件及区域环境.....	10
2.6 主要设备设施和建构筑物.....	15
2.7 总平面布置.....	18
2.8 公辅工程.....	18
2.9 安全生产管理.....	23
第三章 危险有害因素辨识与分析	24
3.1 危险有害因素辨识的依据.....	24
3.2 物质危险有害因素分析结果.....	25
3.3 经营过程中危险有害因素分析结果.....	25
3.4 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品辨识结果 ..	26
第四章 评价单元划分	28

4.1 评价单元划分原则.....	28
4.2 评价单元的划分.....	28
第五章 采用的评价方法及理由说明.....	30
5.1 评价方法选择.....	30
5.2 评价方法的确定.....	33
第六章 定性、定量分析危险有害程度的结果.....	34
6.1 固有危险程度分析结果.....	34
6.2 选址及周边环境评价结果.....	34
6.3 总平面布置评价结果.....	35
6.4 工艺及设备设施评价结果.....	35
6.5 公辅工程.....	35
6.6 安全生产管理.....	35
6.7 预先危险性评价结果.....	36
6.8 风险程度评价结果.....	36
6.9 事故案例分析.....	36
第七章 安全条件分析结果.....	42
7.1 项目对周边环境的影响.....	42
7.2 周边生产经营活动和居民生活情况对该项目投入使用后的影响.....	42
7.3 自然条件对项目的影晌.....	43
第八章 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠牲.....	45
8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠牲.....	45
8.2 主要设备设施与危险化学品储存过程的匹配情况.....	45
8.3 公辅工程的满足情况.....	45
第九章 安全对策措施及建议.....	48
9.1 选址及周边环境安全对策措施.....	48
9.2 总平面布局安全对策措施.....	48
9.3 工艺及设备设施安全对策措施.....	49

9.4 公辅工程安全对策措施.....	60
9.5 施工过程中的安全对策措施.....	65
9.6 重点监管危险化学品的安全措施和应急处置措施.....	66
9.7 爆炸危险区域安全对策措施.....	69
9.8 应重点防范的重大危险有害因素.....	70
9.9 安全管理及事故救援对策措施.....	70
9.10 安全投入.....	71
9.11 评价建议.....	71
第十章 安全评价结论.....	74
10.1 危险有害因素辨识结果.....	74
10.2 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品辨识结果 .	74
10.3 应重视的安全对策措施.....	74
10.4 安全评价结论.....	75
第十一章 与建设单位交换意见.....	77
附件1 安全评价依据.....	78
附 1.1 法律和法规.....	78
附 1.2 主要技术标准.....	80
附 1.3 主要技术资料及相关文件.....	82
附件2 选用的安全评价方法简介.....	84
附 2.1 安全检查表法（SCA）.....	84
附 2.2 预先危险性分析法（PHA）.....	84
附 2.3 危险度评价法.....	86
附 2.4 鱼骨图分析法.....	87
附件3 危险有害因素辨识与分析.....	88
附 3.1 汽油理化性质与危险有害特性.....	88
附 3.2 柴油危险特性.....	90
附 3.3 危险有害因素分析.....	91

附 3.4	可能造成火灾、爆炸、中毒事故的危险有害因素及其分布	103
附 3.5	可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	104
附 3.6	“两重点”、“一重点”及特别管控危险化学品辨识	107
附件 4	定性、定量评价过程	110
附 4.1	选址及周边环境单元评价	110
附 4.2	总平面布置单元评价	112
附 4.3	工艺及设备设施单元评价	115
附 4.4	公辅工程单元评价	118
附 4.5	安全生产管理单元评价	119
附 4.6	固有危险程度分析	120
附 4.7	风险程度分析	121
附 录		123
附录 1	委托书	123
附录 2	建设单位营业执照	124
附录 3	名称保留单	125
附录 4	不动产证	126
附录 5	立项备案证明	127
附录 6	行业规划确认批复	129
附录 7	现场照片	131
附录 8	专家组意见	132
附录 9	复核意见书	135
附录 10	项目地理位置图	136
附录 11	总平面布置图	137
附录 12	工艺流程图	138
附录 13	爆炸危险区域划分图	139

非常用的术语、符号和代号说明

1) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

2) 危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

3) 新建项目

指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

4) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

5) 作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

6) 安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为安全评价单元。

7) 化学品的危害

化学品危害主要包括燃爆危害、健康危害和环境危害。

8) 燃爆危害

是指化学品能引起燃烧、爆炸的危险程度。

9) 健康危害

是指接触后能对人体产生危害的大小。

10) 环境危害

是指化学品对环境影响的危害程度。

11) 危险有害因素

对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

12) 危险程度

对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的尺度。

13) 有害程度

影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损坏的尺度。

14) 事故种类

事故分伤亡事故、火灾事故、爆炸事故、生产操作事故、设备事故、质量事故、污染事故、交通事故、医疗事故、自然灾害事故、未遂事故。

15) 伤亡事故类别

伤亡事故类别有物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

16) 重大危险源

长期地或者临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备工作

南昌安达安全技术咨询有限公司受中油旅发能源（三亚）有限公司的委托对中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站进行安全预评价。南昌安达安全技术咨询有限公司首先根据项目的实际情况，与委托单位共同协商确定了建设项目安全评价的对象及范围，并签定了安全评价合同；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

(1) 贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，为项目的安全设施设计提供科学依据，提高项目本质安全程度。

(2) 辨识、分析、预测该项目存在的危险、有害因素的种类及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策、措施及建议，指导危险源监控和事故预防，消除、预防或减弱项目危险性。

(3) 通过本次安全预评价，有利于项目单位实现系统化的安全管理，为实现经营过程本质安全化、安全管理科学化创造条件，从而提高企业安全管理水平和经济效益。

(4) 为应急管理部门实施监督、管理提供依据。同时为下一步详细设计提供依据。

1.3 评价原则

安全预评价坚持合法性、科学性、公正性、针对性原则，以国家制定的安全和劳动卫生的法律、法规、标准为依据，采用科学的评价方法、评价程序，对项目进行安全预评价。在安全预评价的工作中，针对项目的实际情况从选址、总平面布置、工艺设备及相关配套设施、建设施工

过程等方面进行全面分析，针对主要的危险、有害因素进行评价，提出有效可行的安全对策措施，做出客观公正的评价结论。

1.4 评价对象和范围

1.4.1 评价对象

本次评价对象为中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站，主要包括项目的加油设施、充电设施、建构筑物、公辅工程。

1.4.2 评价范围

具体评价范围如下：

- 1、主要建构筑物：站房、罩棚、充电车棚。
- 2、主要工艺设施：加油区设有 4 台两枪加油机，共 8 把加油枪、充电设施（1 台 600kw 充电堆、2 个 480kw 充电堆、26 个充电车位）。
- 3、主要储存设施：油罐区共设有 4 个埋地卧式储罐，其中包括 30m³92# 汽油储罐 1 个，20m³95#汽油储罐 1 个，20m³98#汽油储罐 1 个，30m³ 柴油储罐 1 个。
- 4、公辅工程：供配电、防雷防静电设施、给排水、消防器材、光伏发电等。

1.5 评价工作程序

为达到预期目的，结合被评价项目实际情况，本次安全评价工作程序分为前期准备、实施评价、报告编制三个阶段。

1.5.1 前期准备阶段

根据项目的实际情况，与建设单位共同协商确定评价对象和范围。开展项目现场勘验，收集整理评价依据的法律法规和技术标准、项目相关资料，分析项目的可研、设计等工程资料。

1.5.2 实施评价阶段

进行危险有害因素辨识分析，划分评价单元，选择评价方法，用相应的评价方法进行定性分析和定量计算，提出安全对策措施建议，做出安全

评价结论。

1.5.3 报告编制阶段

主要在第二阶段工作所取得的各种分析评价结果，综合得出结论与建议，完成安全评价报告的编制。

安全评价工作程序见下图 1-1：

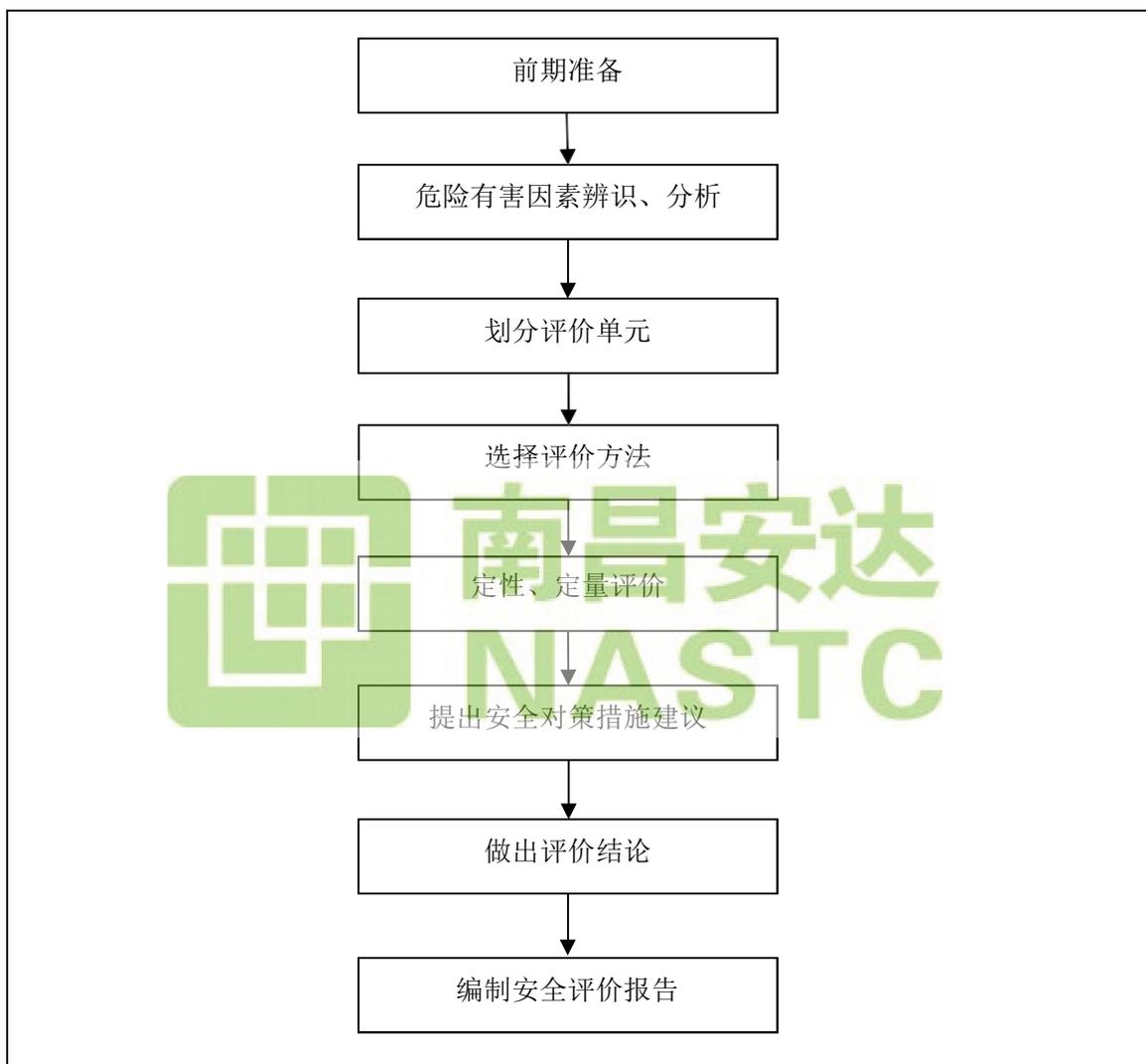


图 1-1 安全评价工作程序图

1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由中油旅发能源（三亚）有限公司提供，并对其真实性负责。

本安全评价报告和结论是根据中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城

综合能源站可研报告、初步设计图纸和勘验时的实际情况做出的安全预评价，若项目设计或周边环境发生变化，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，本报告通过评审后因各种原因超过时效，项目周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。



第二章 建设项目概况

2.1 建设单位情况

中油旅发能源（三亚）有限公司由中石油海南销售公司和三亚交投公司合资成立，注册地址为海南省三亚市天涯区三亚湾路 196 号三亚阳光大酒店一楼西侧银滩厅、贵宾厅。经营范围包括许可经营项目：烟草制品零售；燃气汽车加气经营；餐饮服务（许可经营项目凭许可证件经营）一般经营项目：机动车充电销售；润滑油销售；站用加氢及储氢设施销售；保健食品（预包装）销售（经营范围中的一般经营项目依法自主开展经营活动，通过国家企业信用信息公示系统（海南）向社会公示）

（一般经营项目自主经营，许可经营项目凭相关许可证或者批准文件经营）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

2.2 项目概况

（1）项目简介

项目名称：中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站

建设单位：中油旅发能源（三亚）有限公司

建设单位类型：有限责任公司

统一社会信用代码：91460000MAE8N6QK07

建设单位法定代表人：蒋策

项目地址：三亚市吉阳区鹿城大道南侧抱坡片区控规 BP07-12 地块

项目性质：新建项目

投资金额：总投资 4400 万元，安全投入 60.72 万元。

设计单位：哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司

（2）用地面积与规模

项目总用地面积 4003.0.8m²，新建两层站房一座，框架结构，建筑面积为 737.28m²，站房内设便利店、办公室、储藏间、卫生间、配电间、

品牌餐厅（无明火）等功能开间。新建框架结构罩棚一座，建筑面积为 233.79m²，投影面积为 467.57m²，单层建筑。该站设 1 个 30m³0#柴油储罐、1 个 30m³92#汽油储罐，1 个 20m³95#汽油储罐，1 个 20m³98#汽油储罐，总罐容 100m³，折合汽油容 85m³，设 4 台四枪双油品潜油泵型油加油机（汽油枪带油气回收功能），设 26 个充电车位。

储存危险化学品汽油 70m³、0#柴油 30m³，属于三级加油站。项目详细建设情况：1 个 30m³0#柴油储罐、1 个 30m³92#汽油储罐，1 个 20m³95#汽油储罐，1 个 20m³98#汽油储罐，总罐容 100m³，折合汽油容 85m³，设 4 台四枪双油潜油泵型油加油机（汽油枪带油气回收功能），站内设一次、二次和三次油气回收。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》的加油站等级划分规定可知，该站为三级加油站。根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T50966-2024）可知项目内设置的充电站属于四级室外充电站。

（3）原辅料和产品

项目不涉及危险化学品生产，属于危险化学品经营（不带储存设施）企业，不涉及原辅料和产品，经营汽油、柴油。

（4）危险化学品理化性能指标

本次评价范围主要涉及的危险化学品是汽油、柴油。汽油和柴油都属于易燃液体，其中汽油的闪点-46℃、柴油的闪点不低于 45℃，其理化性能指标详见附 3.1 和附 3.2。

（5）危险化学品包装、储存、运输的技术要求

项目涉及的汽油和柴油属于易燃液体，且主要用于车用燃料。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求采用埋地卧式双层罐储存，站外采用储罐车运输、站内采用无缝钢管或双层热塑性塑料管输送。

2.3 产业政策与布局

项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中的限制类和淘汰类。不属于《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目

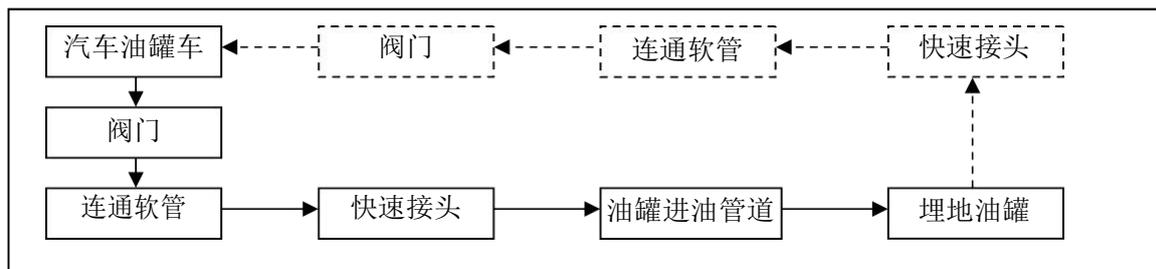
录（2015年第一批）的通知》（原安监总科技[2015]75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016）的通知》（原安监总科技[2016]137号）、应急管理部2020年10月23日发布的《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》和2024年3月8日发布的《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》所列项目。符合《海南省加油站行业“十四五”发展规划》中三亚市吉阳区第53号规划布点要求。

2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内同类该项目水平对比情况

项目采用密闭卸油和正压供油工艺，拟设置加油、卸油油气回收系统和三次油气回收处理系统。工艺只涉及物理操作、不涉及化学反应，其控制方式主要是人工和机械操作。

2.4.1 汽油卸油工艺流程

汽油卸油工艺简述：采用密闭卸油方式，通过卸油软管将油罐车卸油口与站内埋地油罐卸油口相连，油品自流卸入油罐；油气回收软管将油罐回气管与油罐车回气管相连，油气回收至油罐车内。具体操作：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。工艺流程示意图如下图 2-1。



注：虚线为卸油油气回收工艺。

图 2-1 汽油卸油工艺流程示意图

2.4.2 柴油卸油工艺流程

柴油卸油工艺简述：采用密闭卸油方式，通过油罐车卸油口与站内埋地油罐卸油口相连，油品自流卸入油罐。具体操作：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如下图 2-2。

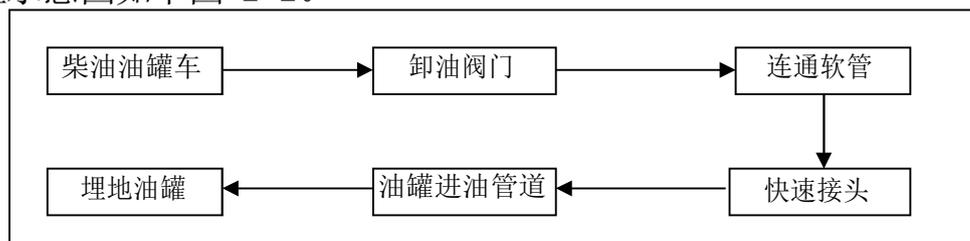
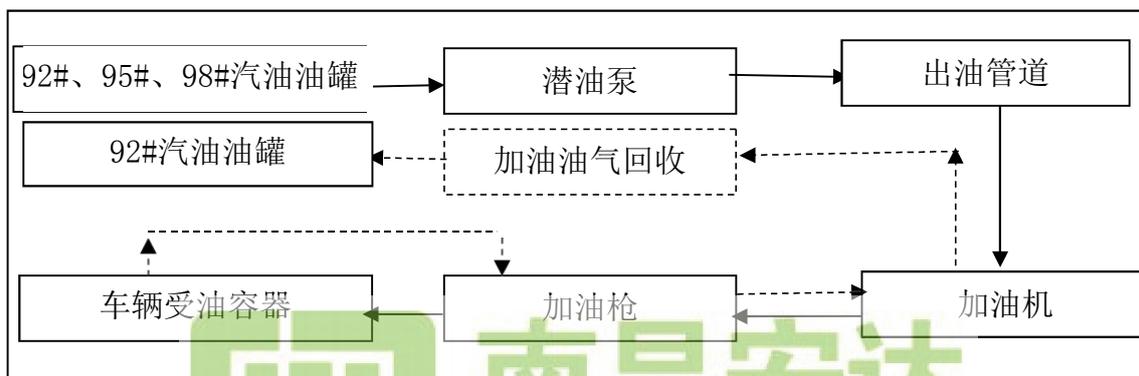


图 2-2 柴油卸油工艺流程示意图

2.4.3 汽油加油工艺流程

汽油加油工艺简述：正压供油，加油机开关开启后相应启动潜油泵将油罐内油品抽至加油机后经过滤、计量程序后加注至汽车油箱，汽油油箱气相空间的油气经加油机内真空泵回抽至油罐。具体操作：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。加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。加油工艺流程示意图如下图 2-3。



注：虚线为加油油气回收工艺。

图 2-3 汽油加油工艺流程图示意图

2.4.4 柴油加油工艺流程

柴油加油工艺简述：正压供油，加油机开关开启后相应启动潜油泵将油罐内油品抽至加油机后经过滤、计量程序后加注至汽车油箱。具体操作：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 2-4。

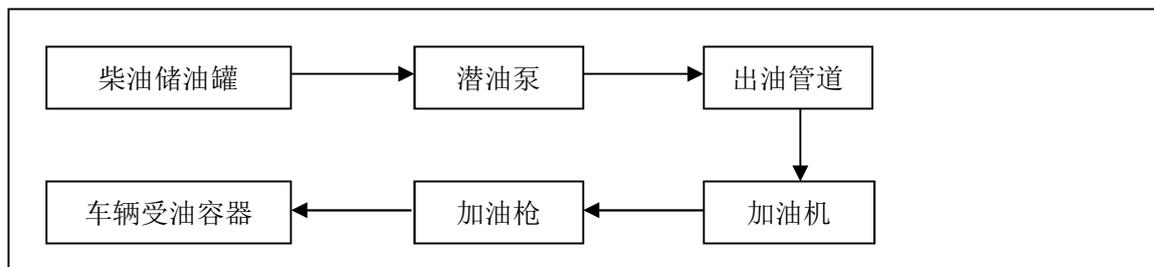


图 2-4 柴油加油工艺流程图示意图

2.4.5 油气回收

一次油气回收：在油罐车卸油过程中，将原来储油罐内散溢的油气，通过卸油油气回收系统收集至油罐车内，实现油品与油气等体积置换。

二次油气回收：汽车加油过程中，将原来油箱口散溢的油气，通过油气回收专用加油枪收集，利用真空泵，经油气回收管线收集至汽油储罐，实现油品与油气等体积置换。

三次有回收：储罐内油气压力达到三次油气回收装置启动条件时，三次油气回收设备启动，将油罐内的油气转化为液态回到储罐中。

2.4.6 本项目主要技术、工艺和国内同类该项目水平对比情况

国内通行的卸油工艺为密闭式卸油方式，并采用导静电软管与卸油管口的油气回收管线连接进行卸油油气回收操作。

国内通行的加油工艺有自吸泵式加油工艺和潜油泵正压供油工艺。

该项目采用密闭卸油和潜油泵正压供油，项目采用密闭卸油方式并设卸油油气回收及加油油气回收，采用潜油泵正压供油的加油工艺，同时设置三次油气回收系统。与国内同类企业的技术工艺相同。

2.5 项目自然条件及区域环境

2.5.1 地理位置

项目位于海南省三亚市吉阳区鹿城大道南侧抱坡片区控规 BP07-12 地块，坐南朝北，坐标 N18° 18' 26" ， E109° 30' 32" ，交通位置方便，项目位置见图 2-5。



图 2-5 项目地理位置图

2.5.2 自然条件

(1) 气象条件

三亚市气候属于热带海洋性季风气候，长夏无冬，阳光充足，蒸发量大，干湿各半，台风频繁。年平均气温 26.1℃，气温最高月 6 月，气温最低月 1 月，年平均最高气温 32.2℃，年平均最低气温 19℃。三亚市年平均降水量 1417.5 毫米。全年降水集中在雨季，从 5 月开始，10 月结束，降水量占全年的 90%。11 月至次年 4 月降水较少，属习惯性干旱，故雨旱季分明。三亚市年平均降水量 1417.5 毫米，全年降水集中在雨季，从 5 月开始，10 月结束，降水量占全年的 90%。11 月至次年 4 月降水较少，属习惯性干旱，故雨旱季分明。三亚市年平均蒸发量 1395.1 毫米，三亚市年平均日照时数 2377.1 小时。全市湿度变化比较稳定，约在 72-90%之间。台风累年年平均影响个数 4.3 个，累年年最高影响个数 10 个。

（2）地质地形地貌

根据项目的岩土工程详细勘察报告可知，拟建工程场地位于三朗岭～荔枝沟向斜构造带内，该构造带在三朗岭、田独、荔枝沟、鹿回头一带，为一区域性向斜构造，是一个向北东收敛，南西散开，向南东凸出的弧形褶皱带，长约 25km，全区地层的展布均受该构造控制，褶皱轴呈反“S”型，两翼地层倾角较陡，一般在 60 度以上，场地位于向斜构造的南翼，场地受西南侧的 NE 向狗岭断裂的影响，但在该断裂构造的避让距离之外。

三亚地区新构造运动以间歇性缓慢上升为主，伴有局部间歇性的下降运动，形成各级夷平面或沉积阶地，但断裂活动不发育，本次勘察在勘察深度内未发现全新断裂活动痕迹。琼南地区历史上发生过多地震，但多为弱震和微震，陆上地震最高震级也不超过 4.1 级，最大地震烈度小于 6 度。

拟建场地及附近 10km 范围内未发现全新世活动断裂。拟建场地是稳定的，适宜进行拟建项目的建设。

场地内分布的地层主要有第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统海陆交互沉积层（ Q_4^{mc} ）。人工填土层是杂填土：灰黑、褐黄、褐灰色，主要由黏性土、粉细砂、砖块、少量碎石及块石等组成，部分表层为混凝土地面，厚 0.15~0.30m，堆填年限小于 15 年，未完成自重固结，在外力或自重作用下会产生固结沉降，具有一定的湿陷性。

场地附近无人为采空区，未发现岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用和地质灾害。场地内存在饱和砂土但未见软土，拟建场地抗震设防烈度为 6 度，可不考虑饱和砂土液化和软土震陷的影响。场地的稳定性较好，适宜作为该项目拟建场地。场地水环境类型为 II 类，场地土环境类型为 III 类。场地地下水水质对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋具微腐蚀性；场地地下水位以上的土对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中钢筋具微腐蚀性。

（3）水文条件

三亚市境内有中、小河流 12 条，集雨面积 500 平方千米以上的有宁远河、藤桥河；集雨面积 100 平方千米以上的有三亚河、大茅水、龙江河；集雨面积 100 平方千米以下的有九曲水、六道水、烧旗水、文昌水、东沟溪、茅彭水。根据三亚市水资源分布情况，可分为中、东、西部三个水系。中部水系以三亚河为主，包括大茅水。东部水系以藤桥河为主，包括藤桥西河和藤桥东河，流域面积 705.46 平方千米。西部水系以宁远河为主，该河流域面积 1093 平方千米。三亚市地表水年总径流量 11.5 亿立方米，地下水动储量 1.42 亿立方米，有丰富的地热资源。场地附近未见其他河流和水系。

地下水主要赋存于第四系各地层的孔隙中，地下水类型为孔隙潜水。地下水主要补给来源为大气降水地表渗透及地下径流，排泄方式主要为大气蒸发及向低洼地段排泄。地下水径流方向受地形地貌控制，根据场地条件，及地表水系分布情况，地下水大致径流流向为从东向西。地下水稳定水位埋藏深度为 1.80~3.40m，标高介于 5.71~7.32m。潜水主要依靠大气降水入渗和地表水体入渗补给，水位具有明显的丰、枯水期变化，受季节影响明显。地下水丰水期水位上升，枯水期水位下降。高水位期出现在雨季后期的 9~10 月份，低水位期出现在干旱少雨的 3~4 月份。根据区域水文地质调查结果及场地的地形条件，场地多年地下水稳定水位变化幅度可按 1~2m 考虑。

2.5.3 选址及周边环境

项目拟建设用地位于海南省三亚市吉阳区鹿城大道南侧抱坡片区控规 BP07-12 地块，座南朝北。北面是鹿城大道和信号发射塔（可研建议迁建），南面是腻子粉加工厂、家具厂房仓库，东面是农田、架空电线和小路，西面是家具厂房仓库（远期规划为公交场站），项目周边 50 米范围内无甲乙类厂房和仓库。项目地理位置处于交通较繁忙、车流量较多的地段。项目内设备设施与站外建构物设施的距离详见表 2-1。

表 2-1 设备设施与站外构筑物设施距离一览表

序号	名称	标准值 (m) 三级站	设计距离 (m)	检查结果	备注
1	埋地油罐距民用建筑物 (一类保护物)	11 (汽)	50	符合	西面规划公 交场站
		6 (柴)	59.5	符合	
2	埋地油罐距丙丁戊类厂房仓库	10.5 (汽)	50.0	符合	西面厂房仓 库
		9 (柴)	59.5	符合	
3	埋地油罐距丙丁戊类厂房仓库	10.5 (汽)	67.7	符合	南面厂房仓 库
		9 (柴)	63.2	符合	
4	埋地油罐距架空电力线	6.5 (汽)	52.9	符合	东面
		6.5 (柴)	49.5	符合	
5	埋地油罐距主干路	5.5 (汽)	34.9	符合	北面
		3 (柴)	34.9	符合	
6	埋地油罐距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	31.5	符合	北面信号塔
		6 (柴)	33.5	符合	
7	加油机距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	61.7	符合	南面厂房仓库
		6 (柴)	61.7	符合	
8	加油机距民用建筑物 (一类保护物)	11 (汽)	50.7	符合	西面规划公 交场站
		6 (柴)	50.7	符合	
9	加油机距丙丁戊类厂房仓库	7 (汽)	50.7	符合	西面厂房仓 库
		6 (柴)	50.7	符合	
10	加油机距架空电力线	6.5 (汽)	50.3	符合	东面
		6.5 (柴)	50.3	符合	
11	加油机距主干路	5 (汽)	35.6	符合	北面
		3 (柴)	35.6	符合	
12	加油机距丙丁戊类厂房仓库	7 (汽)	63.8	符合	南面厂房仓 库
		6 (柴)	63.4	符合	
13	加油机距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	27.1	符合	北面信号塔
		6 (柴)	27.1	符合	
14	通气管距民用建筑物 (一类保护物)	11 (汽)	85.2	符合	西面规划公 交场站
		6 (柴)	85.6	符合	

序号	名称	标准值 (m) 三级站	设计距离(m)	检查结果	备注
15	通气管距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	67.8	符合	北面信号塔
		6 (柴)	68	符合	
16	通气管距丙丁戊类厂房仓库	7 (汽)	85.1	符合	西面厂房仓库
		6 (柴)	85.6	符合	
17	通气管距架空电力线	6.5 (汽)	32	符合	东面
		6.5 (柴)	31.5	符合	
18	通气管距主干路	5 (汽)	63.4	符合	北面
		3 (柴)	63.4	符合	
19	油气回收装置距丙丁戊类厂房仓库	10.5 (汽)	30.5	符合	南面厂房仓库
20	油气回收装置距民用建筑物 (一类保护物)	11 (汽)	82	符合	西面规划公交场站
21	油气回收装置距丙丁戊类厂房仓库	7 (汽)	82	符合	西面厂房仓库
22	油气回收装置距架空电力线	6.5 (汽)	32.8	符合	东面
23	油气回收装置距主干路	5 (汽)	64.5	符合	北面
24	油气回收装置距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	69.4	符合	北面信号塔
25	充电站距离公交场站	6	6.5	符合	西面规划公交场站
26	充电站距离厂房仓库	6	6.5	符合	西面厂房仓库
27	充电站距离厂房仓库	6	61	符合	南面厂房仓库

备注：本表未列明的建构筑物均表示项目周边安全间距范围内不存在相应的建构筑物。

2.6 主要设备设施和建构筑物

2.6.1 主要设备设施

根据项目的可行性研究报告可知该项目的主要设备设施有卧式油罐、加油机、潜油泵、液位仪、测漏仪等，具体见表 2-2。

表 2-2 主要设备设施一览表

序号	设备名称	规格型号 (m ³)	数量	备注
1	柴油卧式油罐	30	1	SF 双层罐
2	汽油卧式油罐	30	1	
3	汽油卧式油罐	20	1	
4	汽油卧式油罐	20	1	
5	加油机	潜油泵型	4	四枪双油品
6	潜油泵		4	
7	液位仪		1	
8	油气回收系统		1	一次、二次、三次
9	隔油池		1	
10	充电堆	480KVA	2	
11	充电堆	600KVA	1	
12	通气管		4	
13	变压器		2	1 台 400kVA, 1 台 1600kVA
14	充电堆		3	1 台 600kw 充电堆、 2 个 480kw 充电堆
15	储能设备		1	215kwh
16	光伏组件	630Wp	193	
17	光伏并网逆变器	IP66	1	

2.6.2 主要安全设施

根据建设项目的备案证明可知该项目总投资为 4400 万元，主要安全设施有防溢油设施、紧急切断系统、防雷设施等，具体见表 2-3。

表 2-3 主要安全设施一览表

序号	安全设施类别		数量	具体安全设施名称	安装位置
1	油罐液位报警	防爆型磁致伸缩液位探棒	4 根	液位监测报警	油罐区
		控制器	1 台	液位监测、报警	办公室
2	防雷防静电	防雷设施	若干	避雷网	罩棚
		静电接地设施	若干	接地线、跨接线	加油机、油罐

序号	安全设施类别		数量	具体安全设施名称	安装位置
			16 个	接地测试卡	罩棚柱、油罐
			1 套	静电接地报警器	卸油区
3	防爆设备		1 批	防爆电机、防爆接线盒	加油机、操作井等
4	抗浮		8	抗浮带	储罐
5	防坍塌		1	承重罐区	储罐区
6	安全警示标志		16 个	安全警示标志	站区
7	渗漏检测	油罐渗漏检测	1 套	油罐渗漏检测系统	办公室
		管线渗漏检测	1 套	出油管渗漏检测系统	办公室
8	防溢油		4 个	防溢阀	油罐
9	应急照明	应急照明	36	应急照明灯	站房、罩棚
10	紧急切断 隔离	加油机剪切阀	6	加油机剪切阀	加油机
11		紧急断电系统	3	紧急断电按钮	便利店室内 2 个、室外 1 个
12		隔油池	1	隔油池	绿化带
14		阻火器	4	阻火器	通气管、油气回收装置
15	紧急放空	紧急放空	4	通气管	卸油区
16	报警设施	可燃气体报警	4	可燃气体报警器	加油区
17	应急供电	不间断电源	1	不间断电源	办公室
18	消防	消火栓	2 个	消火栓	出入口
19		消防器材	1 批	见表 2-5	

2.6.3 主要建构筑物

项目的主要建构筑物为站房、罩棚，主要建构筑物见表 2-4。

表 2-4 主要建构筑物

序号	名称	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	耐火等级	火灾危险性类	备注
1	站房	框架	373.45	737.28	2	8.75	二级	丙类	
2	罩棚	框架	--	233.79	1	8.55	二级	甲类	
3	充电罩棚	钢结构	--	107.10	1	3.87	二级	丙类	

2.7 总平面布置

项目主要功能分区为站房、加油区、油罐区、卸油区、充电区。主要装置和设施布置在加油区、油罐区、卸油区、充电区。

加油区位于站区中部，站房位于加油区南侧，储罐区布置在罩棚正下方，充电区位于加油区西侧，卸油区和油气回收装置设置在项目东南侧围墙边。加油区设置 4 个加油岛和 4 台加油机。油罐区为承重罐区，设在罩棚内车行道下，设 SF 双层油罐 4 台。

项目面向鹿城大道设置出入口，宽度均为 8.0m。加油区设置一条双车道、两条单车道，双车道宽度为 10.6m，单车道宽度 5.7m 和 8.9m。充电区设置两条车道，宽度为 6.0m 和 7.0m。

2.8 公辅工程

2.8.1 消防设施与给排水

(1) 消防设施

项目设置两个室外消火栓并与市政消火栓连接，项目拟设消防设施和器材见表 2-5。

表 2-5 消防设施配置一览表

序号	名称	型号、规格	数量	拟存放位置
1	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	2	卸油区、油罐区
2	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	2	充电区
3	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	8	加油岛
4	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	30	站房
5	手提式二氧化碳灭火器	MT/7	2	配电间
6	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	16	充电区
7	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	6	变压器
8	消防沙	/	2m ³	卸油区附近
9	灭火毯		5	卸油区附近
10	消火栓		2	

（2）给排水

1) 给水

本站最高日用水量为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，站内排水量按用水量的 80% 计算，水排放量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。项目水源取自位于道路下游 100m 处的市政给水管网，采用 PP-R 给水塑料管，管径 De100，水压大于 0.20MPa，供水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 中的相关要求。生活给水引入管的管道设计流量为 2.21L/s，设置水表井，井中设水表计量组用水量。

生活给水管材采用 PP-R 给水塑料管，热熔连接，公称压力 1.0MPa。热水管公称压力 2.0MPa。

2) 排水

室外排水系统采用雨污分流排水方式，室内排水系统采用污废合流排水方式，污废水排入化粪池，经处理后通过水封井排至市政污水管网，化粪池定期清掏。

站区场地清洗水经环保沟收集后排至隔油池，经处理后通过水封井排至市政污水管网。罩棚及站房雨水经雨水管收集后通过水封井排至市政雨水管网。

出建筑物墙外及站区围墙内侧设置水封井，水封高度为 0.25m，水封井设置沉泥段，沉泥段高度为不小于 0.25m。

根据现场勘察，鹿城大道临路侧设有埋地市政雨水管网、市政污水管网和接驳井，其中雨水系统采用 pvc-u 排水管，管径采用 De400 敷设至站前道路市政雨水管网，污水系统经过隔油池、化粪池处理后排入室外排水管，采用双壁波纹管（S2 型），橡胶圈接口，管径采用 De300 敷设至站前道路市政污水管网。

2.8.2 供配电与防雷防静电

（1）供电负荷等级和电源

项目建成后用电负荷为三级，10kV 高压接入点距项目约 500 米，供电电压为 10kV，10KV 高压线引入站区新建箱式变电站，该供电线路为专

线，供电容量 2000kVA，满足本站设计容量。箱式变电站设置在项目西北侧，其容量满足综合能源站供电需求，具备为项目提供电源的能力，该电源稳定、可靠，可作为本站的外接电源。信息系统及监控系统采用 1 台 5kVA 的 UPS，供电时间 $\geq 120\text{min}$ 。

（2）供配电

1) 新建 1 台 1600KVA、1 台 400kVA 箱式变压器为加油站、充电站内负荷供电，供电电压为 AC380V/220V。设置一台 215kwh 储能撬。

2) 充电车棚屋面光伏发电组件，光伏发电接入配电间配电柜后一部分自用，一部分采用 380V 电压等级接入电网。

3) 站房内设 1 台 XL-21 总配电柜，1 台加油机潜油泵控制箱；设 6 台 PZ30 照明配电箱为罩棚、站房、便利店的照明、插座及空调配电；各配电箱电源均引自站内总配电柜。在配电间、便利店、办公室、站房楼梯间及走廊和罩棚等处设置应急照明，系统形式采用非集中控制型集中电源应急照明系统，选用 A 型 DC36V 灯具，采用集中应急照明箱供电，应急时间不小于 90min。

3) 箱式变压器内设 4 台 XGN15-12 型环网柜（翻线+出线+进线+计量+出线+出线），4 台 GGD 型低压配电柜同时负责为用电设施供电；

4) 箱式变压器采用单回路 10kV 电源进线，变压器高、低压侧均采用单母线接线；

5) 电力电缆和控制电缆均选择阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆采用铠装电缆直埋方式敷设，进出建筑物、车行道下及出地面处采用穿保护管直埋方式敷设。

6) 电缆全程穿热镀锌钢管保护，埋深不少于 0.7 米。动力、通讯电缆分开敷设，二者平行敷设时，相距大于 0.1 米；交叉敷设时，相距大于 0.25 米；电缆与油管道平行敷设时，相距大于 1 米，交叉敷设时，相距大于 0.5 米（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 0.25 米）；电缆与其他管道平行敷设时，相距大

于 0.5 米，交叉敷设时，相距大于 0.25 米。

7) 应急照明采用集中电源非集中控制型系统；应急时间不小于 90min。

8) 爆炸危险区域内其所有电气设备选型、安装、电力线路敷设等按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 等标准要求进行设计，依据介质选用防爆等级不低于 ExdIIAT3Gb 的电气设备。

9) 在爆炸性气体环境 1 区、2 区内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封。在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。

10) 钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。

11) 在爆炸危险区内的设备及电子元器件、摄像机等，采用符合相应防爆等级的产品。

12) 爆炸危险区域内电缆管口采用防爆胶泥进行封堵，封堵厚度不小于套管内径。

13) 电缆线路穿过不同危险区域或界面时，应采取下列隔离密封措施：在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火堵料或加设防火隔墙；保护管两端的管口处，应将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥，密封胶泥填塞深度不得小于管子内径，且不得小于 40mm。

(3) 防雷防静电设施

1) 电气工作接地、保护接地、防雷防静电接地、仪表及电信系统接地共用接地网，其接地电阻 $R \leq 4 \Omega$ 。

2) 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。

3) 凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均作可靠接地。

4) 采用 TN-S 接地方式，其专用接地线（PE 线）的截面规定为：

当相线截面 $\leq 16\text{mm}^2$ 时，PE 线与相线相同；

当相线截面 $16\sim 35\text{mm}^2$ 时，PE 线为 16mm^2 ；

当相线截面 $\geq 35\text{mm}^2$ 时，PE 线为相线截面的一半。

5) 进出工艺装置的管道及管道分支处、工艺设备等均需做防静电接地，引至就近接地装置，管道上的阀门、连接法兰的连接螺栓少于 5 个时跨接。

6) 管道始、末端和分支处的接地装置的接地电阻不大于 $30\ \Omega$ 。在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处用 $\text{TRJ}10\text{mm}^2$ 铜绞线做防静电跨接，防静电接地装置的接地电阻不大于 $100\ \Omega$ 。

7) 接地装置：接地干线采用 $-40*4$ 热镀锌扁钢，接地支线采用 $-25*4$ 热镀锌扁钢，接地极采用 $\angle 50*50*5$ ， $L=2500\text{mm}$ 热镀锌角钢，接地装置埋深 0.8m 。

8) 站房为二类防雷建筑物：采用 $\varnothing 12$ 的热镀锌圆钢做接闪带，与钢筋混凝土立柱内主筋相焊接，钢筋混凝土立柱内（两根不小于 $\varnothing 16$ ）主钢筋做引下线与接地网作可靠电气连接。

9) 罩棚为二类防雷建筑物：采用 $\varnothing 12$ 的热镀锌圆钢做接闪带，与钢筋混凝土立柱内主筋相焊接，钢筋混凝土立柱内（两根不小于 $\varnothing 16$ ）主钢筋做引下线与接地网作可靠电气连接。

10) 充电车棚为三类防雷建筑物：采用金属金属屋面做接闪带，利用车棚钢立柱做引下线，与接地网作可靠电气连接。

11) 每个储罐至少两点与主接地干线连接，卸车处设置静电接地报警仪及人体静电释放装置。

11) 加油机接地：接地干线引至加油机箱内，地坪上留 200mm 。机体和其内设备，油管与接地支线做电气连接，连接线为 $\text{BVR}16\text{mm}^2$ ，电线管与接地支线做电气连接，连接线为 $\text{BVR}16\text{mm}^2$ 。

12) 站内电子信息设施，采取防雷电波入侵和防雷电电磁脉冲的措施。

13) 箱式变电站接地：变压器外壳接地线至设在变压器的 PE 干线。变压器外壳接地采用-40*4 热镀锌扁钢做接地。在变压器低压侧出线出处安装一组低压避雷器，避雷器防雷接地引下线采用“三位一体”的接地方法。

13) 电动汽车充电系统的接地与所依托的加油站接地系统共用，电气设备的接地装置与加油站室外接地装置可靠连接。为保证人身安全，所有电气设备外壳均与接地装置可靠连接。

14) 充电站建筑物电子信息系统的 SPD 为 D 级。电子信息系统防护等级的分级：本工程按 D 级雷电电磁脉冲防护等级设防；主要防护措施：采用等电位连接，在站房内设总等电位箱；利用基础钢筋实施共用接地，接地电阻要求 $R \leq 4 \Omega$ ；信息系统设备处采用专用接地线；浪涌保护器 (SPD) 的设置及设置部位：配电间总配电柜内的母线的各相上；末端配电箱的母线的各相上；由室外引入建筑物的电力线路、信号线路、控制线路等在其入口处的配电箱、控制箱、前端箱等的引入处装设 SPD, 并就近与进出口建筑物的各种金属管道等进行等电位联结。

2.8.3 外部依托条件或设施

项目可依托三亚市吉阳区消防救援大队作为外部增援力量，可依托的医疗机构有三亚市中医院和三亚榆和医院。

2.9 安全生产管理

建设单位制定了安全生产规章制度和操作规程，项目投入运营后拟采用三班三倒工作制（每班 8 小时），定员 10 人，拟成立安全生产工作小组，站长担任组长，人员具体配备情况见表 2-6。

表 2-6 人员配备表

序号	岗位	人数	主要工作职责
1	站长	1	全面负责加油站的经营管理工作，安全生产第一责任人，做好站内安全生产管理工作。
2	安全员	3	带领当班人员开展经营工作，做好现场安全管理和设备设施维护。
3	加油员	6	做好当班期间加油、收银等工作，开展安全巡查。

第三章 危险有害因素辨识与分析

3.1 危险有害因素辨识的依据

(1) 依据《危险化学品目录》（2015 版）、《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）对危险化学品进行辨识。

(2) 依据《危险化学品安全技术全书》（第二版），确定危险化学品的理化性能指标和包装、储存、运输的技术要求。

(3) 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》（原安监管三[2011]95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监管三[2013]12 号）对项目是否涉及重点监管的危险化学品进行辨识。

(4) 依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对项目是否构成重大危险源进行辨识。

(5) 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）的规定，对项目是否有特别管控的危险化学品进行辨识。

(6) 依据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）中将事故类别划分成 20 类；本报告依据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）对项目的危险有害因素进行辨识。

(7) 相关事故案例分析。

3.2 物质危险有害因素分析结果

依据《危险化学品目录（2015 版，2022 年调整）》（原国家安全监管总局等 10 部门联合公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门联合公告[2022]第 8 号调整）可知项目涉及的危险化学品有汽油、柴油。物质危险特性汇总表详见表 3-1。

表 3-1 物质危险特性汇总表

序号	品名	危险类别	危化目录序号	闪点（℃）	爆炸极限%	危险特性
1	汽油	易燃液体 类别 2*	1630	-46	1.4~7.6	火灾、爆炸
2	柴油	易燃液体 类别 3	1674	不低于 45	0.6~7.5	火灾、爆炸

注：本表数据来源于《危险化学品安全技术全书》（第三版）（国家安全生产监督管理局化学品登记中心及中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院、化学品安全控制国家重点实验室组织编写，化学工业出版社）和《危险化学品分类信息表》。危险化学品理化性质、危险特性、毒性、包装储存运输要求详见附 3.1。

3.3 经营过程中危险有害因素分析结果

(1) 项目各作业场所存在的火灾、爆炸、中毒危险有害因素分布情况结果见下表 3-2，分析过程见附 3.3 和附 3.4。

表 3-2 爆炸、火灾、中毒危险因素及其分布表

功能装置 \ 危险因素	爆炸	火灾	中毒窒息
卸油区	√	√	√
加油区（油罐区）	√	√	√
配电间、变压器	√	√	-
水封井（隔油池）	√	√	√
充电设备	-	√	-
光伏	-	√	-
储能设备	-	√	-
施工过程	√	√	√

(2) 项目其他危险有害因素及其分布情况结果见下表 3-3，分析过程见附 3.5。

表 3-3 作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布表

危险有害因素 功能装置区	触电	车辆伤害	高处坠落	物体打击	坍塌	起重伤害	受限空间作业	机械伤害
油罐区	√	√	√	√	√	—	√	—
加油区	√	√	—	√	√	—	—	√
卸油区	—	√	√	—	—	—	—	—
配电间、变压器	√	—	—	√	√	—	—	—
站房、罩棚	√	—	√	√	√	—	—	—
充电设备	√	√	—	—	—	—	—	—
光伏区	√	—	√	√	√	—	—	—
储能	√	—	—	—	—	—	—	—
水封井（隔油池）	—	—	√	—	—	—	√	—
施工过程	√	√	√	√	√	√	√	√

3.4 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品辨识结果

3.4.1 重点监管的危险化学品识别结果

根据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（原安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）判定：项目经营的汽油属于重点监管危险化学品。

3.4.2 重点监管的危险化工工艺辨识结果

根据《国家安全生产监督管理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《国家安全生产监督管理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），项目不涉及危险化工工艺。

3.4.3 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识。项目各单元涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。计算过程详见附件 3.6.3。

3.4.4 特别管控的危险化学品识别

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



第四章 评价单元划分

4.1 评价单元划分原则

评价单元的划分要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分；或按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法如下：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的评价，可将整个系统作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元。

1) 按装置工艺功能划分。

2) 按布置的相对独立性划分。

3) 按工艺条件划分评价单元。

4) 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元。

5) 依据以往事故资料，按发生事故后所造成的危险性和损失大小划分评价单元。

4.2 评价单元的划分

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）以及《安全预评价导则》等法律、法规和技术标准，结合中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站的实际情况，划分为以下几个评价单元：

（1）选址及周边环境。

（2）总平面布置。

- (3) 工艺及设备设施。
- (4) 公辅工程。
- (5) 安全生产管理。



第五章 采用的评价方法及理由说明

5.1 评价方法选择

根据《安全预评价导则》的要求，结合汽油和柴油的危险特性及该项目的设施、设备和工艺危险、危害因素情况，采用安全检查表法、预先危险性分析法和危险度评价法进行评价。

(1) 安全检查表法（SCA）

安全检查表法是对生产过程潜在安全问题的定性描述，针对现场危险、危害因素情况，采用安全检查表对拟配置的设施设备及其安全距离进行评价，其目的在于查找系统中各种潜在的事故隐患。可全面地找出危险、危害因素（包括各类隐患）和工作漏项。安全检查法比较直观、现实，能发现隐患，督促人们采取有效措施，防止事故的发生，是人们常采用的一种方法。

(2) 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析法的内容包括两方面，一是参照过去同类产品或系统发生事故的经验教训，查明装置、设备是否会出现同样的问题，识别与系统有关的主要危害，鉴别产生危害的原因；假设危害确实出现，估计将会产生的后果和影响，提出消除或控制危险的可能方法。另一方面是将已识别的危险有害因素按危害后果和发生概率分级，进而得出危险事件的危险评价指数，指数的高低表明危险因素的相对危险程度。预先危险性分析的内容汇总在预分析表格中。

通过预先危险分析(PHA)，力求达到 4 个目的：

- ①大体识别与系统有关的主要危险；
- ②鉴别产生危险的原因；
- ③预测事故出现对人体及系统产生的影响；
- ④判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

预先危险性分析步骤如下：

①通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源(即危险因素存在于哪个子系统中)，对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周围环境等，进行充分详细的了解。

②根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故(或灾害)情况，对系统的影响、损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故(或灾害)的可能类型。

③对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表。

④转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故(或灾害)的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性。

⑤进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；各类危险型划分为四个等级。见表 5-1。

表 5-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

⑥制定事故(或灾害)的预防性对策措施。

预先危险分析的结果一般采用表格的形式列出。表格的格式和内容可能根据实际情况确定，本报告采用表 5-2 的形式。

表 5-2 预先危险性分析评价结果表格形式

序号	危险有害有害因素		
		触发事件	
		现象	
		形成事故原因事件	
		事故模式	
		事故后果	
		危险等级	
		措施	

（3）危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准(GB50160-2008，2018年版)《石油化工防火设计标准》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》(HG/T20660-2017)等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”对其中的项目取值做了部分修改，而编制成的危险度评价法。

（4）鱼骨图分析法

鱼骨图分析法又称因果图分析法，即是用因果分析图分析各种问题产生的原因和由此原因可能导致后果的一种管理方法。它由结果、原因和枝干三部分组成。结果：表示期望进行改善、追查和控制的对象。原因：表示对结果可能施加影响的因素。枝干：表示原因与结果、原因与原因之间的关系。中央的干支为主干，用双箭头表示。从主干两边依次展开的枝干为大枝，大枝两侧展开的枝干为中枝，中枝两侧展开的枝干为小枝，用单箭头表示。

在一个系统中，下一阶段的结果，往往是上一阶段的原因造成的。用因果图分析法，通过一张图，把可引起事故的错综复杂的因果关系，直观地表达出来，用以分析事故产生的原因和研究预防事故的措施。

5.2 评价方法的确定

表 5-3 评价方法和评价单元的对应关系表

单元	评价方法
选址及周边环境单元	安全检查表法
总平面布置单元	安全检查表法
工艺及设备设施单元	预先危险性分析法、安全检查表法、危险度评价法
公辅工程单元	安全检查表法
安全生产管理	鱼骨图分析法



第六章 定性、定量分析危险有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

6.1.1 危险有害物质分布

项目涉及的危险化学品的数量、存在位置、状态及其状况情况见表 6-1。

表 6-1 危险化学品分布情况

序号	化学品名称	危险性	数量 (吨)	浓度 (含量)	状态	所在场所	温度 (°C)	压力 (Mpa)
1	汽油	爆炸性、可燃性、中毒窒息	56	100%	液态	罐区、加油区	常温	常压
2	柴油	爆炸性、可燃性、中毒窒息	25.50	100%	液态	罐区、加油区	常温	常压

6.1.2 分析主要单元固有的危险程度

1) 具有可燃性的危险化学品燃烧后放出的热量见表 6-2，具体计算过程见附 4.5.2

表 6-2 化学品燃烧热

序号	化学品名称	质量 (kg)	单位燃烧热 kJ/kg	燃烧总热量 J	备注
1	汽油	56000	44000	2.464×10^9	
2	0#柴油	25500	43000	1.097×10^9	

注：汽油：密度 0.80 t/m^3 ；0#柴油：密度 0.85 t/m^3

2) 该项目固有危险物质汽油存在量为 70 m^3 、56 吨，汽油每千克的燃烧热值为 $44 \times 10^3 \text{ kJ}$ ；柴油存在量为 30 m^3 、25.50 吨，柴油每千克的燃烧热值为 $43 \times 10^3 \text{ kJ}$ ；

发生火灾的燃烧热值为： $2.464 \times 10^9 + 1.097 \times 10^9 = 3.561 \times 10^9 \text{ kJ}$ 。

6.2 选址及周边环境评价结果

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等标准规

范，结合评价组实地勘验情况及该项目的设计情况，对项目的选址及周边环境进行评价，评价结果：项目选址符合规范要求，详见附 4.1。

6.3 总平面布置评价结果

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）对中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站的总平面布置单元进行评价，各功能分区明显、站内设施之间的防火间距符合技术标准的要求，储罐、加油机、通气管等设施与站内变压器、充电设备等的距离满足规范要求，详见附 4.2。

6.4 工艺及设备设施评价结果

本单元采用预先危险性分析和安全检查表法进行评价，通过检查表检查 10 项，全部符合。项目经营过程中的主要危险有害因素为火灾、爆炸，事故后果比较严重。项目的加油工艺设备设施符合《《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的相关要求。详见附 4.3.2。

6.5 公辅工程

通过检查表检查 15 项，全部符合。通过安全检查表分析发现，项目拟配备的给排水设施、配电及电气设施、消防设施等满足标准要求。详见附 4.4。

6.6 安全生产管理

通过鱼骨图分析法对安全管理单元进行分析，从分析图上可以看到，（教育、培训、考核）、管理制度及规程、（安全管理机构、人员）、生产经营者素质、安全投入与安全设施、事故应急救援预案、安全监督与检查等 7 个要素中如果其中任何一要素管理不当将会导致事故的发生。可研报告对这 7 个要素都做了相应的要求和安排。详见附件 4.5。

6.7 预先危险性评价结果

采用预先危险性分析可以得出火灾、爆炸的危险性较大为IV级；其次中毒和窒息为III级、车辆伤害为II级、触电为II级。详见附 4.3.1。

6.8 风险程度评价结果

根据项目的加油工艺及设备设施的特点，分为油罐区、加油区和卸油区三个单元采用危险度评价法进行分析，结果见表 6-3。

表 6-3 风险程度评价表

单元名称		主要物质		设备容量		温度		压力		操作 评分	分值	危险 等级
		名称	评分	m ³	评分	℃	评分	MPa	评分			
油 罐 区	汽油罐	汽油	5	80	5	常温	0	常压	0	2	12	II
	柴油罐	柴油	2	30	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

油罐区单元属于中度危险，加油区和卸油区两个单元属于低度危险。

6.9 事故案例分析

案例1 上海某加油站火灾爆炸事故

(1) 事故经过

2007年11月24日上午7时50分，上海市公安局110指挥中心接报警：位于浦东杨高南路、浦三路路口的一家正在维修施工的油气加注站发生爆炸，即指令浦东公安分局、消防局、特警总队等单位赶赴现场处

置。市应急联动中心同时通知 120 救护中心、市安监局、市民防办等单位前往现场，设置警戒线，疏散人群，并开辟应急通道，火速抢救伤员。副市长胡延照，世博会执委会专职副主任、浦东新区区长张学兵以及市公安局有关领导赶赴现场组织指挥抢险和善后工作。

据市公安局初步了解，发生事故的是位于浦三路 909 号的一家汽油加注站，站内储气罐正在进行停业检修作业。施工中因操作不当发生爆炸事故，2 名正在施工的工人当场身亡，另有 4 人重伤，在送往医院抢救后其中 2 人死亡，事故造成多人受伤。

爆炸发生时共有 3 名男性工人参与储气罐检修作业。操作中施工人员需要对位于地面下的储气罐进行加压，但油罐罐内残留部分油气，加上施工人员加压过度储气罐遂发生爆炸。爆炸造成 30 岁的甘某和 46 岁的朱某不幸身亡，另一名工人在爆炸中幸运身还。

组织施工方是上海申能集团所属上海燃气（集团）有限公司旗下的太平洋燃气有限公司。从 11 月 11 日起太平洋燃气有限公司负责对这个加油站进行停业检修。事发现场附近还有 2 人因爆炸受重伤，在送往医院抢救后不治身亡，他们分别是 29 岁的男性王某和 42 岁的女性陕某，当时王某驾驶摩托车停在附近，陕某则在 500m 外的昌里东路上骑自行车。

另据核实，事故发生后，共有 32 名居民、行人被送往上海浦南医院、仁济医院浦东分院治疗，除 2 名送到医院后死亡的重伤者外，其余 30 人中，10 多人经简单处理当即出院，还有 10 多人留在医院接受治疗后，于当天下午出院。至 25 日中午，尚有 2 名伤势较重者仍留院观察治疗，但无生命危险。

（2）事故原因分析

由上海市安全生产监督管理局等部门组成的事故联合调查组，26 日下午确定上海浦三路汽油加注站爆炸事故原因，是在停业检修过程中，现场施工人员违章作业，在未对与管道相同的 2 号储气罐进行有效安全隔离情况下，用压缩空气对管道实施气密性实验，导致该储气罐内未经清洗

置换的液化石油气与压缩空气混合，引起化学爆炸。

1) 直接原因：施工人员违规操作是本次事故的直接原因。根据事故调查组的认定，事故是由于施工人员违章作业造成的。爆炸时，由于储气罐上方是混凝土地面，爆炸导致碎裂的石块飞出，夹着钢筋的石块飞到数百米开外，“石雨”直接造成伤亡。

2) 管理原因：加油站尽管有明确的规章制度，但在落实时却或多或少打了折扣。或许就是这一点点的不经意才造成眼下的安全隐患。

3) 加油站选址中的隐患：虽然此次加油站事故是在施工中不慎引发的，而非在正常使用过程中，但针对加油站的布局规划问题还是引起了不小的质疑。据国家标准 GB50156，城市里的加油站距离一般民宅应在 10m 以外，距离重要公共建筑应在 50m 以外，此次爆炸事故发生后，有媒体质疑，爆炸事发地的加油站附近民宅众多，虽然也在 10m 开外，但不少居民家里的墙壁、屋顶受损，甚至被石块砸穿。与此相反，德国等欧洲国家的一些加油站，其选址大多毗邻居民或闹市地段，而司机停车加油一般是自行操作完成的，工作人员只是负责收费。由此可见，加油站如果管理和技防到位，安全应该是不成问题的。

4) 加油站维修中的隐患：加油站进行维修、装潢等作业，都有严格的规范和操作规程，不应该在维修期间储存任何油气。加油站要进行维修、装修，最关键的就是在这段时间内，确保地下及地面储油和储气的罐内，不能有一点点的残留油气，同时应该向油罐内注水并通过仪器测量达到安全值才行。此外，加油站毕竟属于危险品经营场所，就算没有油气，使用电焊、敲打钢筋等都应该格外小心，并有专人监督把关。

5) 加油过程中的隐患：尽管上海绝大部分运营中的加油站安全防范措施到位，但一些司机的不良习惯却成了隐患。在上海的多家加油站都可以看到，虽然加油站有明显标示，进站前须关闭手机，但半小时内看到至少有 5 人在加油站内打手机。平时难得看到有人在加油站里抽烟，上前制止也多听劝，但劝导他们别打手机却多次遭到责骂。手机正常待

机时内部电流只有 10mA 左右，但当天线搜索到来电信号后，射频、背景灯、听筒等电路立即启动，即使不接听，手机内部电流也会瞬间加大到 2.5~3A，并可能产生火花。与此同时，那些进站加气、加油的摩托车和燃气助燃助动车的不规范操作，也给加油站带来了很大的隐患。人们经常看到，前来加油的车辆排队时，部分车辆根本不熄火。同时，也没有发现有工作人员出来劝阻。此外为了出入方便，大多数加油站都建在十字路口，于是就有一些车辆贪图方便，“抄近道”从加油站通行，疾驰而过的闲杂车辆，也给加油站带来了安全隐患。据了解，发生爆炸的那家加油站也经常有过往车辆借道。而在事故发生前一天当地媒体点名批评过。

（3）事故教训

1) 强化监督管理，规范管理：加油站常年收发储存危险化学品，且为开放式频繁作业，动态的危险因素多，特别是昼夜服务的用户（人）、车辆（物）的安全可靠性变化较大。加油站的安全管理，应当建立和坚持有效的监督检查机制，保持经营过程中设施、设备、人员、车辆、环境的正常状态，及时消除不安全因素，加油站站长是本站安全管理的第一责任人，应当认真坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，坚持贯彻执行各项规章制度，规范加油站经营的各项活动。加油站员工，应当坚持执行各项规定，认真履行岗位职责，严格按章办事，规范操作。杜绝违章作业、违章指挥、违反纪律，确保经营安全。具体的，应做到：

①按照指定的应急救援预案组织员工进行应急救援演练，并进一步完善预案。

②站房内禁止烟火，应在显著位置设置明显严禁烟火，禁用手机标志。

③站房内已开启的润滑油桶不宜超过两桶，桶上要加盖。

④应监督油罐区外侧已经停工的违章建筑，防止其继续施工，必要时向有关部门汇报。

⑤所有配电设施附近 3m 范围内不得摆置易燃物品。

⑥应增加站场内外的各种警示标识、车辆出入口标志、安全标志。

⑦卸油时，应加强监护，牵拉油管线要注意安全，刚开始时，卸油速度要慢，不要超过 1 m/s。

⑧严格按照加油车辆到指定位置后应熄火加油。

⑨油罐应设在带有高液位报警功能的液位计。

⑩地面油渍应及时处理并不得用化纤织物擦拭。

2) 规范从业人员上岗资格的培训管理：从业人员接受安全培训，是取得上岗资格的前提。员工培训资料的系统和完整，是确认员工的专业素质、上岗任职资格的重要证明。加油站按现行人力管理模式，站间人员交流较为频繁。应当规范做好培训资料的传递、交接，以保持培训资料的连贯、系统、完整，为考核、聘任员工提供专业技能的依据。

3) 完善岗位操作规程：岗位操作规程未达到按岗配齐，往往导致加油站作业的某些操作无章可循，容易发生违章操作，是安全管理工作中一个薄弱环节。设备进行例保例检，修理故障设备，是加油站一项经常性的工作。设备检修，往往涉及排除余油、临时用电、使用明火、装拆防爆器件等等。检修过程必须严格按章办事。确保管理到位，特别是在站内爆炸危险区域和火灾危险区域，需要使用明火时，必须事先按使用类型、级别报批，取得动火作业票，并按作业票的规定执行，严禁违章动火。设立临时电源，应当由专业电工按规定装拆，防止发生以外，确保检修安全。

4) 严防火灾爆炸事故：石油成品油是易挥发、易燃、易产生静电的危险化学物品，具有显著的火灾危险特性。石油蒸汽和空气的混合气，在一定的浓度范围内能产生爆炸。加油站常年收发成品油，并保持一定储存量，而且是开放式频繁作业，操作方式、操作过程、经营设施中存在着较多的危险有害因素。特别是静电、油蒸汽等都是与作业过程始终相伴发生，极易触发火灾爆炸事故。因此，应强化安全检查，强化员工

安全意识，不断提高员工的安全操作技能；及时整改各类事故隐患、管理缺陷；规范职工的操作行为；完善防范设施。

案例 2

1998 年 5 月 8 日 19 点 30 分，贵州省息烽县××加油站发生一起储油罐室爆燃事故，重伤 2 人，后经救治无效死亡。

（1）事故经过：

当天下午，90 号汽油加油机的吸油管底阀（止回阀）发生故障，加油员张某请来农机站修理工进行修理，到 19 点 30 分修理完毕后，修理工离开，张某与另一到站玩耍的闲杂人员周某滞留罐室。因张某打火机掉落地下，周某拣起打火机后，随手打火，正遇检修中溢出的油蒸气，引起爆燃。

（2）事故分析：

这起事故完全是当事人的无知和违反规章制度造成的。主要表现在：

1) 加油员张某带打火机进入罐室，说明该站明火管理制度没有完全落实，发生事故不是偶然的。

2) 擅自带闲杂人员进入站内并滞留玩耍进入罐室，该站管理上有很大的漏洞。

（3）总结教训：

这是一起典型的责任事故。由这起事故可以看到，该加油站管理是何等混乱，也可看到为什么严禁罐室储油。一方面制度规定，加油站严禁闲杂人员进入罐区等爆炸危险区域，更不允许将火种带入；另一方面，罐室储油油蒸气易于积聚，一旦遇到火种等引爆源将发生爆燃事故。

第七章 安全条件分析结果

7.1 项目对周边环境的影响

项目位于海南省三亚市吉阳区鹿城大道南侧抱坡片区控规 BP07-12 地块（鹿城大道南侧），周边情况见本报告第二章节。项目与站外构筑物、道路的安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求，安全间距对目前的周边环境不形成危害性制约。站内设施一旦发生较大的火灾爆炸等事故，会对西面和南面的厂房仓库和北面鹿城大道的行人和车辆带来危害。从三亚抱坡片区控制性详细规划可知，项目西面为公共交通场站，南面和东面为绿地，周边 200 米范围内无中小学校和幼儿园，西面公共交通场站与站内设施符合安全间距。

7.2 周边生产经营活动和居民生活情况对该项目投入使用后的影响

（1）周边生产经营活动因素的影响

项目北面是鹿城大道，南面和西面有厂房仓库，西面远期规划有公交场站。当鹿城大道发生交通事故时会对项目造成影响，周边空地杂草和厂房仓库等发生火灾时会对项目造成影响，严重时会引起站内设施发生火灾。顾客在加油区、油罐区、卸油区等防爆区域接打手机或使用微信支付或抽烟可能引发火灾、爆炸事故。充电区的车辆发生火灾、充电区的人员随意吸烟、丢弃烟头、超速驾驶等不安全行为也会对加油设施的安全造成威胁。

（2）交通的影响

项目内车道宽度和转弯半径满足要求。鹿城大道设有人行道和绿化树木，应控制车辆车速和保障视距。加油区与充电区之间来往的车辆应控制车速，防止其车速过快或来不及转弯而发生碰撞。

（3）民族、宗教及人口活动的影响

项目周边目前无重要建筑物和设施，无民族和宗教矛盾，不会对项

目构成危害。

小结：周边环境对项目的影响有限、受控。

7.3 自然条件对项目的影响

(1) 地震

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）的划分，拟建场地所在地区抗震设防烈度为度，设计基本地震加速度值为 0.05g，地震分组为第一组。项目站房、罩棚均为框架结构。建筑结构安全等级为二级，设计工作年限为 50 年，地基基础设计等级为丙级。50 年遇基本风压为 0.85kN/m²；100 年遇基本风压为 1.0kN/m²。储罐区采用钢筋混凝土筏板基础，罐与底板埋件采用防漂抱带连接。

(2) 雷击

三亚市属于雷暴多发区域，年均雷暴日高达 111 日。雷击、闪电事故发生的瞬间，会产生超高电压、超大电流，从而毁坏站内设备设施和构筑物，造成汽柴油泄漏，引发重大的火灾爆炸事故。

加油罩棚和站房按二类防雷建筑物设计，采用 $\varnothing 12$ 的热镀锌圆钢做接闪带与钢筋混凝土立柱内主筋相焊接，钢筋混凝土立柱内（两根不小于 $\varnothing 16$ ）主钢筋做引下线与接地网作可靠电气连接。充电罩棚按三类防雷建筑物设计，采用金属屋面做接闪带，利用车棚钢立柱做引下线，与接地网作可靠电气连接。

油罐至少两点与主接地干线连接，加油机接地干线引至加油机箱内，地坪上留 200mm。机体和其内设备，油管与接地支线做电气连接，连接线为 BVR16mm²，电线管与接地支线做电气连接，连接线为 BVR16mm²。站内电子信息设施，采取防雷电波入侵和防雷电电磁脉冲的措施。变压器外壳接地线至设在变压器的 PE 干线。变压器外壳接地采用-40*4 热镀锌扁钢做接地。在变压器低压侧出线出处安装一组低压避雷器，避雷器防

雷接地引下线采用“三位一体”的接地方法。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采用共用接地装置；雷击因素对项目的影响能得到有效控制。

（3）水文及暴雨

三亚市年平均降水量 1417.5 毫米。全年降水集中在雨季，从 5 月开始，10 月结束，降水量占全年的 90%。11 月至次年 4 月降水较少，属习惯性干旱，故雨旱季分明。三亚市年平均降水量 1417.5 毫米，全年降水集中在雨季，从 5 月开始，10 月结束，降水量占全年的 90%。11 月至次年 4 月降水较少，属习惯性干旱，故雨旱季分明。场地水环境类型为 II 类，场地土环境类型为 III 类。场地地下水水质对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋具微腐蚀性；场地地下水位以上的土对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中钢筋具微腐蚀性。

（4）地质、地形的影响

场地附近无人为采空区，未发现岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用和地质灾害。场地内存在饱和砂土但未见软土，拟建场地抗震设防烈度为 6 度，可不考虑饱和砂土液化和软土震陷的影响。场地的稳定性较好，适宜作为该项目拟建场地。

（5）台风

三亚市气候属于热带海洋性季风气候，长夏无冬，阳光充足，蒸发量大，干湿各半，台风频繁。台风累年年平均影响个数 4.3 个，累年年最高影响个数 10 个。项目所在地周边无高大建筑遮挡，台风季节容易受到台风的正面袭击，光伏组件容易被垂落，罩棚等建构物荷载不符时会造成坍塌事故，同时台风也会破坏项目内其他设备设施。

综上所述自然条件对项目的安全生产影响有限，风险程度可接受。

第八章 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

项目采用密闭卸油方式和潜油泵加油工艺，并设汽油卸油、加油油气回收系统和三次油气回收装置，卸油接口装设快速接头及密封盖。此类工艺技术为国内同类加油站普遍采用的技术工艺及装置设备并安全运行多年，属于成熟可靠的工艺技术。

项目拟采用的双层油罐、防爆税控加油机、防爆潜油泵、无缝钢管和双层复合管、液位仪、油气回收装置等设备保证来源可靠，由具有资质的厂家生产制造，可以满足项目建成后的安全运行。

8.2 主要设备设施与危险化学品储存过程的匹配情况

(1) 拟采用的油罐为双层油罐，属于目前国内同类加油站普遍采用的储油设备，与项目将要储存的汽油、柴油匹配。

(2) 拟采用的潜油泵型税控加油机符合防爆要求，其整机具备防爆、紧急切断、过滤、计量等功能，能够用于汽油、柴油的输送和加注。

(3) 拟采用的潜油泵具有防爆功能，其功率也能满足输油要求。

(4) 拟采用的无缝钢管和双层复合管能用于输送油品，且出油管采用双层复合管能满足防止油品渗漏的要求。

8.3 公辅工程的满足情况

(1) 消防器材配置

项目的消防器材依照表 2-5 配置可以满足要求。

(2) 给排水

项目建成后由市政供水管网接入供水，用水量 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，能满足项目需要。

室外排水系统采用雨污分流排水方式，室内排水系统采用污废合流排水方式，污废水排入化粪池，经处理后通过水封井排至市政污水管网，化粪池定期清掏。场地清洗水经环保沟收集后排至隔油池，经处理后通过水封井排至市政污水管网。

（3）消防水

项目属于三级加油站，同时设有充电桩（四级室外充电站），室外充电站应设室外消火栓，流量为 10L/S，按照火灾延续两小时计算水量为 72m³，项目的室外消火栓水源由市政消防给水管供给。

（4）供配电与防雷防静电

项目建成后用电负荷为三级，10kV 高压接入点距项目约 500 米，供电电压为 10kV，10KV 高压线引入站区新建箱式变电站，该供电线路为专线，供电容量 2000kVA，满足本站设计容量。箱式变电站设置在加油站西北侧，其容量满足综合能源站供电需求，具备为项目提供电源的能力，该电源稳定、可靠，可作为本站的外接电源。信息系统及监控系统采用 1 台 5kVA 的 UPS，供电时间 $\geq 120\text{min}$ 。

加油罩棚和站房按二类防雷建筑物设计，采用 $\varnothing 12$ 的热镀锌圆钢做接闪带，与钢筋混凝土立柱内主筋相焊接，钢筋混凝土立柱内（两根不小于 $\varnothing 16$ ）主钢筋做引下线与接地网作可靠电气连接。充电罩棚按三类防雷建筑物设计，采用金属屋面做接闪带，利用车棚钢立柱做引下线，与接地网作可靠电气连接。

油罐至少两点与主接地干线连接，加油机接地干线引至加油机箱内，地坪上留 200mm。机体和其内设备，油管与接地支线做电气连接，连接线为 BVR16mm²，电线管与接地支线做电气连接，连接线为 BVR16mm²。站内电子信息设施，采取防雷电波入侵和防雷电电磁脉冲的措施。变压器外壳接地线至设在变压器的 PE 干线。变压器外壳接地采用-40*4 热镀锌扁钢做接地。在变压器低压侧出线出处安装一组低压避雷器，避雷器防

雷接地引下线采用“三位一体”的接地方法。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采用共用接地装置；雷击因素对该项目的影响能得到有效控制，能满足安全生产的要求。



第九章 安全对策措施及建议

通过对项目进行危险有害因素辨识和评价，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关技术标准，建设单位除了需要落实可研报告已经提出的安全措施外，还应落实本章提出的安全对策措施及建议。设计单位和建设单位在下一步设计和施工阶段应予以落实。

9.1 选址及周边环境安全对策措施

根据项目所处地理位置、场地及周边环境自然条件危险有害因素结果分析可知项目周边环境状况现状良好，周边环境对该项目的影响小。安全对策措施如下：

（1）项目周边环境发生规划变更或使用性质发生变化时，尤其是西面和南面规划新的建筑物时，建设单位应及时沟通协调，确保站内设施设备与站外建构物的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范的规定要求。

（2）优化项目内设备设施布局，使设备设施与外部建构物的安全间距尽量控制在用地红线内。尤其是预留三次油气回收装置的爆炸危险区域不得超出围墙，充电设备与外部建筑物的间距应控制在用地范围内。

（3）周边 200 米范围内不应新增规划建设学校和幼儿园，其他大型综合体等重要建筑物应距离站内加油设施 50 米以上。

9.2 总平面布局安全对策措施

（1）总平面布置应满足工艺操作要求，保证工艺操作流畅、管线短捷、有利设备运行及方便管理，并应满足安全、卫生、消防、环保等有关标准规范的要求。

（2）为控制进出充电区域的车速，加油区与充电区衔接的道路宜设置波纹式减速带。

（3）站房各功能开间内不可设置明火设备。

(4) 充电区的普通停车位与充电车位之间的车道宽度应不小于 6m。

9.3 工艺及设备设施安全对策措施

9.3.1 油罐

(1) 油罐卸油应采取防满溢措施（卸油管道装设防满溢自动切断阀），当液位达到 90%时能准确发出报警提示，当液位达到 95%时应能自动切断。应在卸油场地附近装设高液位声光报警器。

(2) 油罐设在行车道下面，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沙或细土，其厚度不应小于 0.3m。外层玻璃纤维的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。

(3) 项目应采用双层油罐，其油罐的生产制造应由具有专业生产资质的厂家进行，并提供相应检验检测报告，其成品油罐的质量标准应符合下列的规定：

1) 双层钢制油罐和内钢外玻璃纤维增强塑料油罐的内层罐罐体的结构设计按现行行业标准《钢制常压油罐 第一部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层油罐》AQ3020 的有关规定执行，根据初步设计的尺寸要求，直径 2.6m，30m³的内层罐体厚度不应小于 7mm，封头厚度不应小于 8mm。应满足油罐在覆盖沙土时所承受外压作用下的强度要求，同时，其设计内压不应低于 0.08MPa。

2) 选用的双层玻璃纤维增强塑料油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3177）的有关规定；选用的钢-钢玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用钢-钢玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3178）。

3) 与罐内油品直接接触的玻璃纤维增强塑料等非金属层，应满足消除油品静电荷的要求，其表面电阻率应小于 $10^9 \Omega$ ；当表面电阻率无法满足小于 $10^9 \Omega$ 的要求时，应在罐内安装能够消除油品静电电荷的物体。消除油静电电荷的物体可为浸入油品中的钢板，也可为钢制进油立管、出

油管道等金属管道，其表面积之和至少应小于下列式子的计算值：

$$A=0.04Vt$$

式中：A——浸入油品中的金属物表面积之和（ m^2 ）

Vt ——油罐容积（ m^3 ）

4) 安装在罐内的静电消除物体应接地，其接地电阻应符合 GB50156 规范第 11.2 节的有关规定。

5) 双层油罐内壁和外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。

6) FF 以及内钢外玻璃纤维增强塑料油罐非金属防渗衬里的双层油罐，应设渗漏检测立管并应符合下列规定：

① 检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm。

② 检测立管应采位于油罐顶部的纵向中心线上。

③ 检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相通，顶部管口应装防尘盖。

④ 检测立管应满足人孔检测和在线监测的要求，并应保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现。

(4) 油罐应采用钢制人孔盖，油罐的人孔应设操作井，人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。

(6) 油罐抗浮带的抗浮设防水位应根据建筑使用功能、抗浮设计等级、场地历史最高水位和长期水位观测资料、地勘勘察报告建议、水位预测咨询成果和工程经验综合分析后确定，应进行抗浮验算，抗浮措施以自重抗浮或压重抗浮为宜。

(8) 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蚀设计规范》SH/T 3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。

(9) 设置在车行道下的油罐应采取承重结构或承重罐设计，油罐区的承重能满足通行车辆的荷载。

9.3.2 加油系统

(1) 加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不大于50L/min。

(2) 加油软管上宜设安全拉断阀。

(3) 加油机底部的供油管道上应设剪切阀，剪切阀上应安装剪切环，剪切环的固定装置应独立设置在加油岛内，不可与加油机直接相连。当加油机被冲撞或者拉倒发生震动时能自动切断潜油泵的油品继续输出，以提高本质安全性。

(4) 加油机应与加油岛稳定牢固的连接，加油机底部电源线穿出套管口处应采用防火泥进行封堵；加油机底部应用干燥的黄沙填实。

(5) 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。

9.3.3 工艺管道系统

(1) 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。

(2) 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。

(3) 卸油接口应装设快速接头及密封盖。

(4) 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，应在靠近快速接头的连接管道上装设阀门和盖帽。

4) 卸油油气回收管道的埋地铺设应坡向埋地油罐，坡度不应小

于 1%。

(5) 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，多台加油机可共用一根油气回收主管，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防止油气反向流至加油枪的措施（可设立止逆阀或单向阀）。

4) 加油机应具备油气回收功能，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，其旁通管上应设立公称直径为25mm 的球阀及丝堵。

6) 加油油气回收管道的埋地铺设应坡向埋地油罐，坡度不应小于 1%。

7) 受地形限制，加油油气回收管道坡向埋地油罐的坡度不足 1%时，可在管道靠近油罐的位置设置集液器，且管道坡向集液器的坡度不应小于 1%。

(6) 油罐的接合管设置应符合下列规定：

1) 接合管应为金属材质。

2) 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。

3) 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处。进油立管的底端应为 45° 斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口。

4) 罐内潜油泵的入油口，应高于罐底 150mm~200mm。

5) 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。

6) 油罐人孔井内的管道及设备，应保证油罐人孔盖的可拆装性。

7) 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。

(7) 汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。通气管管口高出地面的高度不应小于 4m，通气管管口应设置阻火器。

(8) 通气管的公称直径不应小于 50mm。

(9) 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。

(10) 工艺管道的选用应符合下列规定：

1) 地面敷设的工艺管道应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的无缝钢管。

2) 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。

3) 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。

4) 热塑性塑料管道的主体结构层应为无孔隙聚乙烯材料，壁厚不应小于 4mm。埋地部分的热塑性塑料管道应采用配套的专用连接管件电熔连接。

5) 导静电热塑性塑料管道导静电衬层的体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ 。

6) 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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的坡度不应小于 1%。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 不导静电热塑性塑料管道的设计和安装，除应符合规范 GB50156-2021 第 6.3.12 条的有关规定外，尚应符合下列规定：

- 1) 管道内油品的流速应小于 2.8m/s。
- 2) 管道在人孔井内、加油机底槽和卸油口等处未完全埋地的部分，应在满足管道连接要求的前提下，采用最短的安装长度和最少的接头。

(17) 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。

9.3.4 油罐区及工艺管道的防渗漏对策措施

(1) 埋地油罐采用双层罐，防止油品渗漏。

(2) 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《GB50156-2021》第 6.3 节的有关规定。
- 2) 采用双层非金属管道时，外层管应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统试验压力的要求。
- 3) 采用双层钢质管道时，外层管的壁厚不应小于 5mm。
- 4) 双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通。

5) 双层管道系统的最低点应设检漏点。

6) 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。

7) 管道系统宜采用在线监测系统。

(3) 装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、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措施。

(4) 双层油罐的渗漏检测宜采用在线监测系统。采用液体传感器监测时，传感器的检测精度不应大于 3.5mm。

9.3.5 充电站

(1) 充电站的设置应符合《电动汽车充电站设计规范》（GB/T50966-2024）的要求。充电桩应具备过载、断路、短路的保护措施。

(2) 充电站内设备与项目内外建构筑物的距离应满足《电动汽车充电站设计规范》（GB/T50966-2024）的要求。

(3) 充电区的车辆不应影响站内车辆进出和卸油车辆的进出。

(4) 户外安装的充电设备的基础应高出充电站地坪 0.2m 及以上。

(5) 充电桩与站内汽车通道或充电车位相邻一侧应设置车档或防撞柱（栏），其高度不应小于 0.5m。

(6) 充电设备不应设置在有剧烈震动的场所。

(7) 充电设备应靠近充电车位布置，设备外廓距充电位边缘的净距离不宜小于 0.4m。

(8) 非车载充电机应具备与充电站监控系统通信的功能，可将非车载充电机状态及充电参数上传到充电站监控系统，并接收来自监控系统的指令。

(9) 采用群控充电方式的非车载充电机还应符合下列规定：

1) 宜选用分体式一机多桩结构，充电终端数量可根据充电站情况配置；

2) 功率单元宜集中布置，各充电终端可共享充电功率；

3) 应具备动态功率分配、切断闭锁、充电负荷调控、直流接触器触点粘连检测等功能；

4) 功率单元至充电终端之间线缆宜沿最短路径敷设，直流回路电缆首末端应有清晰的正负极标识。

(10) 中低压配电系统宜采用单母线或单母线分段接线，低压接地系统宜采用 TN-S 系统。

(11) 低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置。

(12) 低压进线断路器宜具有短路瞬时、短路短延时、长延时和 A 型漏电保护功能，宜设置分励脱扣装置，不宜设置失压脱扣装置或低压脱扣装置。

(13) 充电监控系统应具备数据采集、控制调节、数据处理与存储、事件记录、报警处理、设备运行管理、用户管理与权限管理、报表管理与打印、可扩展、对时等功能。

(14) 充电监控系统应具备下列数据采集功能：

1) 采集非车载充电机工作状态、温度、故障信号、功率、电压、电流和电能量。

(15) 充电监控系统应实现向充电设备下发控制命令、遥控起停、校时、紧急停机、远方设定充电参数等控制调节功能。

(16) 充电监控系统应具备下列数据处理与存储功能：

1) 充电设备的越限报警、故障统计等数据处理功能。

2) 充电过程数据统计等数据处理功能。

3) 对充电设备的遥测、遥信、遥控、报警事件等实时数据和历史数据的集中存储和查询功能。

(17) 供电监控系统应能控制供电系统负荷开关或断路器的分合。

(18) 充电车位罩棚应采用不燃材料建造，其金属板厚度应满足防

雷接闪带的要求。

(19) 充电区室外照明灯照度不低于 100lx。

(20) 充电站电缆防火与阻止延燃应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》（GB50217）的有关规定。

9.3.6 光伏发电

(1) 光伏发电的设计应符合《光伏电站设计标准》(GB50797-2012) 及 2024 年局部修订条文、《建筑光伏系统应用技术标准》（GB/T 51368-2019）和《建筑光伏系统技术导则》的相关要求。

(2) 电化学储能电池应符合现行国家标准《电力储能用锂离子电池》(GB/T36272) 和《电力储能用铅碳电池》(GB/T36287) 的规定。

(3) 用于并网光伏发电系统的逆变器性能应符合现行国家标准《光伏发电并网逆变器技术要求》（GB/T37408）的规定。并具有有功功率和无功功率连续可调功能。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。

(4) 室外布置的逆变器、汇流箱应有防腐、防锈、防暴晒等措施，汇流箱箱体或柜体的防护等级不应低于 IP54。

(5) 建筑光伏发电系统直流侧电弧保护的设置应符合现行国家标准《光伏发电系统直流电弧保护技术要求》GB/T 39750 的规定，故障电弧保护装置可与逆变器、直流汇流箱相结合。

(6) 光伏支架、组件连接件应结合工程实际选用材料、设计结构方案和构造措施，保证支架结构在运输、安装和使用过程中满足强度、稳定性和刚度要求，并符合抗震、抗风和防腐、不燃等要求。

(7) 光伏组件应根据类型、峰值标称功率、转换效率、发电系统电压、温度系数、组件尺寸和重量、功率辐照度特性和使用环境等技术条件进行选择，光伏组件应为不可燃材料。

(8) 光伏组件的安装和倾斜角应根据现场和规范要求进行设计，避免出现热斑效应。

(9) 光伏组串汇流箱应依据型式、绝缘水平、电压、温升、防护等级、输入输出回路数、输入输出额定电流等技术条件进行选择，并符合现行国家标准《光伏电站汇流箱技术要求》GB/T 34936 的规定。

(10) 光伏组件区应设置视频监控系统。

(11) 储能设备应经检测合格，具备相应的保护措施。电池单体无破损、无漏液，电池管理系统能有效监测电池的状态（温度、电流、电压等）。

(12) 储能并网前应向能源管理部门办理备案。

(13) A 光伏发电系统中电缆的截面应根据长度进行选择，光伏系统交流电压降落不宜大于 3%；光伏系统直流电压降落不宜大于 2%，且应符合现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044 的规定。

(14) B 光伏组件与组串汇流箱、光伏组件与组串式逆变器之间的电缆宜采用单芯电缆，且应符合现行行业标准《光伏发电系统用电缆》NB/T/42073 的规定。

(15) 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；建筑光伏发电系统电缆应采用 C 类及以上阻燃电缆，电力电缆宜选择铜导体。

(16) 电缆敷设可采用直埋、电缆沟、电缆桥架、电缆线槽等方式。

动电力电缆和控制电缆、光缆、屏蔽双绞线等线缆宜分开排列，当采用直埋敷设时，应选用铠装电缆或采取穿管保护。

(17) 光伏组串接入汇流箱输入端的直流回路应使用光伏专用电缆。光伏组件电缆进入室内的孔洞应采用防火材料密封严密。

(18) 光伏方阵不应跨越建筑变形缝。

(19) 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。屋面防水层和保温层应采用不燃材料。

(20) 光伏组件应避免厨房排油烟烟口、屋面排风、排烟道、通风管、空调系统等构件布置。

(21) 光伏组件至逆变器之间的电缆不应中间出现接头。

(22) 汇流箱应具备以下功能：

- 1) 防雷保护及失效告警功能；
- 2) 每一输入回路具有防过流和短路功能；
- 3) 输出回路具有隔离断路器；
- 4) 监控装置宜选择自供电系统，并具有通信功能。
- 5) 输入回路具有防反功能并设置防逆流措施。

(23) 控制器应具有如下保护功能：

- 1) 输入、输出端短路保护；
- 2) 极性反接保护；
- 3) 防电涌侵入保护；
- 4) 反向放电保护；
- 5) 过电压保护；
- 6) 过充、过放保护；
- 7) 超温保护和低温加热功能；
- 8) 温度补偿功能。

(24) 光伏发电设备应设置在辅助服务区，与站内加油设备设施之间的间距应以爆炸危险区域延伸 3 米为边界。

9.4 公辅工程安全对策措施

9.4.1 消防设施及给排水

9.4.1.1 消防

(1) 每 2 台加油机应设置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器或 1 具 5kg 手提式干粉灭火器和 1 只 6L 泡沫灭火器。

(2) 地下油罐应设置 35kg 推车式干粉灭火器 1 具，当两种介质储油罐之间的距离超过 15m 时，应分别设置。

(3) 油罐区应配置消防沙子 2m^3 ，消防铲和消防桶各 4 个。

(4) 配电间应设置 MT-7 灭火器。

(5) 室外消火栓的设置应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》的要求，消火栓宜沿充电区周边布置，且距离最近一排充电车位不小于 7m。

(6) 当无法从市政消防水管上引入消防水时，项目应单独设计建设 72m^3 消防水池。

(7) 一楼封闭楼梯间安全出口门不应设置门槛，净宽不应小于 1.4m，且紧靠门口内外 1.4m 范围内不应设踏步。

(8) 封闭楼梯间不能自然通风或自然通风不能满足要求时，应设置机械加压送风系统或采用防烟楼梯间。

(9) 封闭楼梯间除楼梯间的出入口和外窗外，楼梯间的墙上不应开设其他门、窗、洞口。

(10) 封闭楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启。楼梯间的首层可将走道和门厅等包括在楼梯间内形成扩大的封闭楼梯间，但应采用乙级防火门等与其他走道和房间分隔。

9.4.1.2 给排水

(1) 站内地面雨水可散流排出站外，当雨水有明沟排到站外时，在排水出围墙之前，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。水封井应设沉淀段，沉淀段高度不应小于 0.25m。

(3) 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定。

(4) 项目建成后在运营过程中，清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道。

(5) 排水井、雨水口和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。

9.4.2 供配电与防雷防静电

9.4.2.1 供配电

(1) 供电负荷为三级，信息系统和自动控制系统应设不间断电源，不间断电源的持续供电时间不小于 120 分钟。

(2) 加油设施、充电桩的电气线路不得相互影响、控制。

(3) 应在营业厅、罩棚、发电间、配电间、疏散走道、封闭楼梯间、充电区等处设置应急照明灯，连续供电时间不应少于 90min。

(4) 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。

(5) 采用电缆沟敷设电缆时，电缆沟沟内必须充沙填室。电缆不得与油品管道敷设在同一沟内。

(6) 爆炸危险区域以外的站照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。

(7) 低压配电装置可设在站房内。

9.4.2.2 电气装置

(1) 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合

现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。同时应与建设单位充分沟通，避免出现设计过高的防爆等级而实际使用却达不到设计要求的情况。

(2) 罩棚下的应急照明灯应采用不低于 IP44 的防护级别。

(3) 配电箱门应采取密封措施，防止小动物进入。

(4) 电气设施设备应进行漏电静电保护接地。

(5) 照明等回路须使用 450/750V 绝缘水平的导线。

(6) 在配电柜和发电机前人员站立区域设置绝缘胶垫。

(7) 在配电间出入口位置应安装防鼠挡板，挡鼠板的高度和结构应能保证老鼠无法进入配电间内。

(8) 配电间窗户应安装网孔不大于 $8\times 8\text{mm}$ 的钢丝网。

(9) 配电间与室外连通的所有空隙均要采用不燃材料严密封堵。

(10) 应急照明不作为正常照明的一部分不同时使用时，当正常照明因故停电时应急照明电源应自动投入。

9.4.3 防雷防静电

9.4.3.1 防雷

(1) 油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。

(2) 加油站内的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

(3) 埋地钢制油罐应与露出地面的工艺金属管道相互作电气联结并接地，油罐接地应设置能露出地面的测试断接卡。

(4) 罩棚为二类防雷建筑，其他建筑物为三类防雷建筑，应进行防雷设施设计，应采用接闪带（网）保护。充电罩棚采用金属板作为接闪带，应确保其厚度满足《建筑防雷设计规范》的要求。

(5) 信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆两端、保护钢管两端均应接地。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 建构筑物、罩棚立柱、油罐接地网等应设防雷接地检测点。

9.4.3.2 防静电

(1) 地上或管沟敷设的油品管道的始末端和分支处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 $30\ \Omega$ 。

(2) 油罐车卸车场地，应设罐车卸车时用的防静电接地装置，并宜设置检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地报警仪。防静电接地固定装置不应设置在爆炸危险 1 区。

(3) 在爆炸危险区域内有油品管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属跨接，跨接线截面积不小于 6mm^2 。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。

(4) 防静电接地装置的接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ 。

(5) 油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。

(6) 爆炸危险区域内的金属构件应做电气连接并接地。

(7) 采用导静电的热塑性管道时，导电内衬应接地；采用不导静电的热塑性塑料管道时，不埋地部分的热熔连接件应保证长期可靠的接地，也可采用专用的密封帽将连接管件的电熔插孔密封，管道或接头的其他导电部件也应接地。

9.4.4 建构筑物安全对策措施

(1) 站房及其他建构筑物的耐火等级不应低于二级。

(2) 站房、罩棚、加油岛、充电车位罩棚等建构筑物应采用不燃烧材料建造。

(3) 站房、罩棚、加油岛等建构物的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068）的有关规定执行。

(4) 罩棚立柱应有防止车辆碰撞的技术措施。

(5) 靠近加油岛端部的加油机附近应设防撞柱(栏)，其高度不应小于 0.5m，防撞柱（栏）采用钢质管道时，其直径不应小于 100mm，并应设置牢固。

(6) 加油岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.2m，加油岛宽度不应小于 1.2m，加油岛的罩棚立柱边缘距离岛端部不应小于 0.6m。

(7) 配电间的门应采用甲级防火门并外开向设置。

(8) 站房内不应储存易燃易爆的危险化学品，不应随意改变站房的使用功能，站房内不得设置有明火的设备，站房内不应设休息室或宿舍。当站房与设置在辅助服务区内的员工宿舍、司机休息室合建时，站房应与这些功能设施之间设置无门窗洞口且耐火极限不低于 3.0h 的实体墙。

9.4.5 采暖通风与站区绿化

项目所在地区年平均温度高，不设采暖设备。由于夏季温度高，建议办公室、值班室、营业厅、餐厅等内部房间安装空调降温。室内场所应设置自然通风，配间应设置机械排气扇，封闭楼梯间应设防排烟设施。作业区内绿化严禁种植油性植物。

9.4.6 安全色、安全标志及其他对策措施

(1) 油罐区、卸油区、加油区罩棚立柱上应设置严禁烟火、禁打手机、熄火加油、禁止吸烟等安全警示标识，进站口醒目位置应设置“进站须知”标识和限速牌。

(2) 充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）等色的安全标志，使员工能够迅速发现和分辨，以防事故、危害的发生。

(3) 变压器、发配电间、充电区应设置如“有电危险”、“严禁烟

火”、“防止挤压”等安全警示标志。

9.5 施工过程中的安全对策措施

(1) 施工前应明确划分施工区域，并设立明显的施工标志和警示线。

(2) 施工前，施工单位应与建设单位共同编制施工安全管理方案。该方案中应包括施工安全管理组织、职责与义务、现场监护方案、事故处理程度等，并制定出切实有效的对策措施，以保证施工过程的安全。

(3) 施工单位应根据项目施工的实际情况制定施工期间的应急预案，并开展应急预案培训和演练

(4) 施工单位应按要求购买安全生产责任险。

(5) 施工前严格审查施工单位的资质，并与施工单位签定施工安全管理协议。

(6) 加强施工过程中的安全监督管理，切实履行好建设单位在安全方面的协调和监管责任。

(7) 加强施工过程中安全、消防、职业卫生设施安装质量质量的监督，确保上述设施能与主体工程同时施工。

(8) 施工单位要有完善的自检队伍、人员；隐蔽工程中间要有检查、签字。

(9) 从事焊接以及无损检测的人员，必须按国家有关规定取得特种设备安全监督管理部门颁发的特种作业人员资格证书，并要求持证上岗。

(10) 严格遵守施工规范，并有严格的施工监理制度，应由有资格的监理单位对施工质量进行监督、检查。工程监理单位要对施工方案严格审查，对施工过程严格安全监管。

(11) 施工完毕后，应由工程建设主管部门，根据规范和其他有关规定，对施工质量进行监督检验。

(12) 在施工过程要重视管线、阀门、弯头、三通等管件和螺栓、螺母、法兰、垫片等材料材质的管理，特别是低温部位所使用的部件，

要设专人负责，复验要建立材料档案。

（13）施工时，应加强安全管理，制定施工过程中事故发生的应急措施；在施工时必须做好施工与生产的协调。

（14）工程中的设备和管线应从设计、采购、制造、安装等方面严格把关，确保设备的质量。对关键阀门的选择要达到等级。管线焊接工艺要规范，管件使用不仅要建立档案，还应对其材料进行复验，消除因材料不清给工程留下的事故隐患。关键设备，运抵现场都应重新打压试漏，确认无误后方可安装。

（15）做好基坑降排水和支护措施，防止塌方和掩埋。

（16）施工过程中对道路进行开口开挖前应核实地下通信电缆和电流电缆等设施的情况，与其管理单位沟通，并做好开挖方案，落实防护措施。

9.6 重点监管危险化学品的安全措施和应急处置措施

由于项目经营的汽油属于国家首批重点监管危险化学品，在生产经营过程中，应采取必要的安全措施和应急处置措施。

9.6.1 重点监管危险化学品安全措施一般要求

（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。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。

（3）油罐应设置液位计，并应装有带液位远传记录和报警功能的安全装置，装设卸油防满溢自动切断阀，确保卸油时，埋地油罐油品不发生满溢事故。

（4）油罐区应设置安全警示标志。配备消防器材及泄漏应急物资。

9.6.2 重点监管危险化学品特殊要求

（1）油罐区附近严禁烟火，禁止将汽油与其他易燃物放在一起。

(2) 采用上装方式往油罐车罐内装油和往油桶中加油时时，输油管要插入油面以下或接近罐（桶）的底部，防止喷溅式卸油。油罐车和油桶均应连接静电接地。禁止往塑料桶内加注汽油。

(3) 沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在仓库、垃圾桶内，以免自燃。严禁用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。

(4) 不应有电线跨越通过油罐区。油罐与电线的距离应不小于6.5m。

(5) 油罐操作井及操作场所保持通风，使油气不易聚集。

9.6.3 重点监管危险化学品储存安全要求

(1) 远离火种、热源。

(2) 采用防爆型潜油泵。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

(3) 卸油作业区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(4) 应保留管道隐蔽工程施工记录影像资料存档。

9.6.4 重点监管危险化学品健康防护应急处置

(1) 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。

(2) 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。

(3) 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。

(4) 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。

9.6.5 重点监管危险化学品泄露应急处置

(1) 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。

(2) 应急救援人员应佩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。

(3) 尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、排水沟或

密闭性空间。

(4) 小量泄漏：用砂土覆盖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。

(5) 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。

9.6.6 重点监管危险化学品其他重要的安全措施

汽油作为重点监管危险化学品，在加强监管的同时，视频监控、紧急切断、液位报警仪等使用功能应满足下列要求：

(1) 视频监控监控的范围应能全面覆盖油罐区、进出口、加油作业区、营业厅等被监控的区域，不应有无法监控的死角，视频像素应能保证监控区域的成像清晰。

(2) 设置紧急切断系统的位置应合理，在发生紧急事故时，工作人员能迅速顺畅的进行紧急切断、撤离。

(3) 汽柴油埋地油罐必须装设防满溢自动断阀及高液位报警仪，当液位达到 90%时能准确发出报警提示，当液位达到 95%时应能自动切断。

(4) 项目建设竣工验收后的经营过程中，对汽油进行重点监管，对有购买桶装或散装汽油的单位或个人，应有公安部门出具的使用用途许可证明，购买时必须出示身份证进行实名登记。

9.6.7 特别管控危险化学品安全措施

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）要求，对列入《特别管控危险化学品目录（第一版）》的危险化学品应针对其产生安全风险的主要环节，项目经营的汽油属于特别管控危险化学品，应严格按照有关法律法规标准实施管控。

(1) 建立作业信息系统，实时记录汽油的数量。

(2) 摩托车加油的顾客，应及时核实其身份证、如实登记客户信息。

(3) 加强卸油环节管控，卸油员和罐车司机应同时坚守岗位，直至卸车完毕后罐车驶离。

(4) 加油区、罐区、卸油区以及出入口等区域设置全方位覆盖视频探头，24 小时监控。

9.6.8 禁限控危险化学品安全措施

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，该项目的汽油属于限制和控制类的危险化学品。项目投入运营后要严格按照《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。

9.6.9 危险废物处置安全措施

项目在运营过程中可能会产生含油污水、含油污泥、废油等危险废物。项目单位应采用不产生静电的材料吸附收集后暂存于铝桶内，铝桶应放置在危废暂存间内（设置在消防一体箱内），然后委托具备危险废物收集转运或处置资质的单位转运至有资质的单位进行处置，项目单位应留存好危险废物转运联单。

9.7 爆炸危险区域安全对策措施

通过对项目的爆炸危险区域划分及危险有害因素辨识，加油加气站爆炸区域与设施设备之间的防火间距均符合标准规范的要求，在进行施工过程中应严格依照图纸进行施工，建成后应严格管理站内各设施设备的爆炸危险区域，主要的安全管理对策措施如下：

(1) 严禁烟火，禁播手机，禁止吸烟，熄火加油。

(2) 站内员工应禁穿化纤服装及带铁掌铁定的鞋子。

(3) 进行加油、卸油、油罐区检查作业时应消除静电，可通过触摸加油机静电消除点、罐区静电接地柱。

(4) 轻拿轻放加油枪，不得冲撞加油机。卸油作业各管道口连接应缓慢稳定，严禁有撞击接头现象发生。

(5) 每名员工都有义务和责任制止外来人员的不安全行为。

(6) 爆炸危险区域范围的金属构件应采取接地和等电位连接措施。

9.8 应重点防范的重大危险有害因素

中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站虽然未构成重大危险源，但是发生泄漏和火灾、爆炸也会造成难以估计的财产、生命损失，因此应对电气防火、防爆、防雷防静电设备及工艺管道设施进行监督管理，确保处于正常工作状态。

(1) 加强火源管理，定期和不定期检查检测防雷防静电装置、配电设备、电气设备等，保证其性能完好，当不能正常工作时应及时更换。

(2) 控制汽油和柴油的储存量，避免超量罐装造成泄漏而引发火灾、爆炸事故。

(3) 严格管理卸油作业、加油作业和检维修作业，严禁违章操作。

9.9 安全管理及事故救援对策措施

建设项目单位在经营过程中的安全管理应采取以下安全对策措施：

(1) 成立安全管理小组，组长应为站长（主要负责人），组员应包括安全管理员、加油员等岗位人员。

(2) 设立应急救援组织机构指挥应急救援工作。

(3) 成立义务消防队，建立兼职应急救援队伍。

(4) 任命主要负责人和安全生产管理人员。对主要负责人和安全生产管理人员进行培训并经考核合格，加油员和其他作业人员应经考核合格取得上岗证。

(5) 对新进职工和改变工种的操作人员必须进行安全教育和技术培训，考核合格后才能上岗作业。

(6) 严禁作业人员穿戴铁钉底鞋和产生静电积累的化纤衣物，不准

带有钢铁制品的钮扣、发夹、剪刀、锁链等进入爆炸危险区。

(4) 严禁酒后上班、脱岗、睡岗、离岗。

(5) 严禁违章操作、违反劳动纪律、违章指挥。

(6) 应制定全员安全生产责任制，安全生产责任制应涵盖主要负责人、安全生产管理人员、加油员等所有岗位。安全生产责任制应满足法律法规的要求，同时应结合各岗位的工作内容，确保安全生产责任制能覆盖全员、覆盖所有工作。

(7) 应按照《中华人民共和国安全生产法》等法律法规、规范性文件建立健全安全生产规章制度。

(8) 应建立健全以下操作规程：加油操作规程、卸油操作规程、收银作业规程、计量操作规程、充电操作规程、配电操作规程。

(9) 应定期开展危险源辨识和风险分析工作，做好安全风险分级管控和事故隐患排查治理工作。

(10) 应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求编制生产安全事故应急预案并办理备案，配备灭火、收集油污等应急物资。

(11) 统一协调加油、充电业务的安全管理，防止相互影响而发生事故或导致事故扩大。

9.10 安全投入

为保证项目投产后实现安全生产，应按照《中华人民共和国安全生产法》的要求，建设过程中应作到“同时设计，同时施工，同时投入生产使用”，保证安全投入。以保证项目在施工期和建成投产后能满足国家有关法律法规的要求，真正做到安全生产，降低发生事故的可能性。在投入使用后也应按照要求计提安全生产费用，保证安全投入。

9.11 评价建议

为保证项目的本质安全，设计单位在完善安全对策措施及安全专篇

设计审查通过后，施工应由具有石油化工施工资质的单位进行施工，由具有石油化工监理资质的监理单位进行监理。必须做好隐蔽工程施工记录及隐蔽工程施工现场照片留底，做好各分部分项工程验收，填写并保存各分部分项工程施工、监理、建设单位的验收会签记录，如有建设单位在进行施工建设过程中，根据施工实际情况需要做设计变更的应及时与设计单位进行协调，确保变更后的合理性和安全可靠。

项目建成后应组织设计、施工、监理、评价单位进行验收，验收合格后方可进行运营。以下是该项目在建设施工过程及工程竣工应收集整理的重要资料。

9.11.1 重要的竣工文件

- (1) 施工单位资质及安全设施施工情况报告、竣工总图。
- (2) 监理单位资质及监理情况报告。
- (3) 设计单位安全设施设计执行情况报告。

9.11.2 综合部分

- (1) 交工技术说明。
- (2) 开工报告。
- (3) 工程交工证书。
- (4) 设计变更一览表。
- (5) 材料和设备质量证明文件。

9.11.3 建筑工程部分

- (1) 工程定位测量记录。
- (2) 柱基验槽记录。
- (3) 钢筋检验记录。
- (4) 混凝土工程施工记录。
- (5) 混凝土/砂浆试件试验记录。
- (6) 设备基础允许偏差项目检验记录。

- (7) 设备基础沉降记录。
- (8) 钢结构安装记录。
- (10) 钢结构防火层施工记录。
- (11) 防水工程试水记录。
- (12) 合格焊工登记表。
- (13) 隐蔽工程施工记录（照片影像资料留存）。
- (14) 防腐工程施工检查记录。

9.11.4 安装工程部分

- (1) 管道系统安装检查记录。
- (2) 管道系统压力试验和严密性试验记录。
- (3) 管道系统吹扫/冲洗记录。
- (4) 管道系统静电接地记录。
- (5) 报警系统安装检查记录。
- (6) 接地极、接地电阻、防雷接地安装测定记录。

9.11.5 其他资料

- (1) 编制生产安全事故应急预案并进行备案登记。
- (2) 储油罐合格证或检测报告、加油机合格证。
- (3) 防雷检测报告。
- (4) 消防验收意见书。

第十章 安全评价结论

10.1 危险有害因素辨识结果

中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站主要经营汽油、柴油，其中汽油属于重点监管危险化学品种类和特别管控的危险化学品。主要的事故风险有：

- (1) 火灾、爆炸；
- (2) 触电；
- (3) 中毒窒息；
- (4) 坍塌；
- (5) 物体打击；
- (6) 车辆伤害；
- (7) 高处坠落；
- (8) 机械伤害；
- (9) 其他伤害。



10.2 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品辨识结果

中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站涉及的汽油属于重点监管危险化学品种类，不涉及重点监管危险化工工艺。

项目不构成危险化学品重大危险源，汽油属于特别管控的危险化学品。

10.3 应重视的安全对策措施

(1) 建设项目在设计阶段必须严格执行国家现行标准及规范，站内工艺及设施和建构筑物的设计单位必须具有相应的设计资质。

(2) 项目周边环境发生规划变更或使用性质发生变化时，尤其是规划新的中小学校、幼儿园或大型综合体等建筑物时，建设单位应及时沟

通协调，确保站内设施设备与站外建构筑物的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范的规定要求。

（3）优化项目内设备设施布局，使设备设施与外部建构筑物的安全间距尽量控制在用地红线内。尤其是预留三次油气回收装置的爆炸危险区域不得超出围墙，充电设备与外部建筑物的间距应控制在用地范围内。

（4）埋地油的设计与施工应严格依照技术标准和本报告的安全对策措施及建议进行。

（5）营运过程中对油罐的清洗维护属于有限空间作业，应严格按照有限空间作业的要求做好审批、安全防护措施方可进行清罐作业。

（6）严格落实重点监管危险化学品的安全措施，设置紧急切断、液位报警、泄漏报警、防溢阀等安全设施。

（7）爆炸危险区域内应严格采用符合防爆等级要求的电气设备。

（8）充电设备应设置符合要求的供电监控系统 and 充电监控系统。

（9）充电区的普通停车位与充电车位之间的车道宽度应不小于 6m。

（10）应在卸油场地附近装设高液位声光报警器。

（11）设置在车行道下的油罐应采取承重结构或承重罐设计，油罐区的承重能满足通行车辆的荷载。

（12）项目建成运营前应对从业人员开展安全教育培训，经考核合格后方可上岗，主要负责人和安全生产管理员应经应急管理部门考核合格。

10.4 安全评价结论

（1）中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站符合产业政策和行业规划。

（2）中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站的站内设施与站外建构筑物的安全间距满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范的要求。

附录 13 爆炸危险区域划分图

- (3) 中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站平面布置合理，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范的要求。
- (4) 中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站所采用的工艺技术和设备设施成熟安全可靠。
- (5) 中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站的公辅工程满足技术标准的要求。
- (6) 中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站可研报告提出的安全生产管理要求和安排符合法律法规要求。

综上所述，中油旅发能源（三亚）有限公司鹿城综合能源站符合现行安全生产法律、法规和技术标准的要求，选址及总平面布置符合规范要求，工艺及设备设施成熟安全可靠，公辅工程满足技术标准的要求，风险可接受，满足危险化学品经营企业（不带储存设施）安全生产条件的要求。

