

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站 建设项目安全预评价报告

建设单位：海南秉臻实业有限公司

建设单位法定代表人：邱运程

建设项目单位：海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站

建设项目单位主要负责人：邱运程

建设项目单位联系人：邱运程

建设项目单位联系电话：17789786661

(建设单位公章)

二〇二二年四月二十九日

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站

建设项目安全预评价报告

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

审核定稿人：王多余

评价负责人：王小明

(安全评价机构公章)

二〇二二年四月二十九日

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站 安全预评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目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
2022年4月29日

前言

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站是新建项目，项目地址位于陵水黎族自治县隆广镇五一村委会甘塘二经济社。该项目总用地面积2425m²，总建筑面积613.52m²。

该项目新建1栋二层混凝土站房（占地199.51m²、总建筑面积399.02m²），罩棚建筑面积214.5m²。拟设4台双枪双油品潜油泵型加油机，设4个承重地下卧式油罐，其中2个30m³的0#柴油油罐，1个30m³的92#汽油油罐，1个30m³的95#汽油油罐，油品油罐总容积为120m³，其中柴油储量折半计算后总容积90m³。设卸油油气回收系统及加油油气回收系统（分散式），并设三次油气回收系统。预留2个充电车位和洗车机。

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），该项目属于三级汽车加油站。

为贯彻执行《安全生产法》关于建设项目（工程）安全设施“三同时”的规定，实现该项目的本质安全 and 生产、经济的同步增长，根据原国家安监总局45号令及79号令的要求，海南秉臻实业有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站开展安全预评价。

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工作。按照《安全预评价导则》要求，进行资料与标准收集、现场调研、工程分析、危险与有害因素分析、定量计算，并在此基础上提出了安全对策措施，最后编制完成了该项目的安全预评价报告。

本评价报告是在海南秉臻实业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海南秉臻实业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 总 则	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 评价范围	2
1.5 评价工作程序	2
第二章 建设项目概况	4
2.1 项目简介	4
2.2 项目概况	4
2.3 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	5
2.4 该项目自然条件及区域环境	8
2.5 主要设备设施和建构筑物	10
2.6 总平面布置	12
2.7 公辅工程	12
2.8 安全管理	15
第三章 危险有害因素辨识与分析	16
3.1 危险有害因素辨识的依据	16
3.2 物质危险有害因素分析结果	16
3.3 经营过程中危险有害因素分析结果	17
3.4 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品辨识结果	18
3.5 自然条件危险有害因素分析结果	19
3.6 施工及检维修期间危险有害因素分析结果	19
第四章 评价单元划分和评价方法选择	20
4.1 评价单元划分原则	20
4.2 评价单元的划分	20
第五章 采用的评价方法及理由说明	22

5.1 评价方法选择	22
5.2 评价方法的确定	25
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	26
6.1 固有危险程度分析结果	26
6.2 选址及周边环境评价结果	27
6.3 总平面布置评价结果	27
6.4 工艺及设备设施评价结果	27
6.5 公辅工程	28
6.6 安全管理单元评价	28
6.7 施工检维修单元评价	28
6.8 预先危险性评价结果	28
6.9 危险度评价结果	28
6.8 事故案例分析	29
第七章 该项目安全条件	35
7.1 该项目对周边环境的影响	35
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	35
7.3 自然条件对该项目的影响	36
第八章 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的	39
8.1 该项目选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠 性	39
8.2 该项目选择的主要装置、设备或设施与危险化学品储存过程的匹 配情况	39
8.3 公辅工程的满足情况	39
第九章 安全对策措施及建议	41
9.1 选址及周边环境安全对策措施	41
9.2 总平面布局安全对策措施	41
9.3 工艺及设备设施安全对策措施	42
9.4 公辅工程安全对策措施	49

9.5 施工过程中的安全对策措施	54
9.6 重点监管危险化学品的安全措施和应急处置措施	56
9.7 爆炸区域安全对策措施	59
9.8 应重点防范的重大危险有害因素	60
9.9 应重视的安全对策措施	60
9.10 安全管理对策措施	60
9.11 评价建议	65
第十章 安全评价结论	67
10.1 危险有害因素辨识结果	67
10.2 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品辨识结果 ..	67
10.3 安全评价结论	67
第十一章 与建设单位交换意见	69
附件 1 安全评价依据	70
附 1.1 法律和法规	70
附 1.2 主要技术标准	72
附 1.3 主要技术资料及相关文件	74
附件 2 选用的安全评价方法简介	75
附 2.1 安全检查表法 (SCA)	75
附 2.2 预先危险性分析法 (PHA)	75
附 2.3 危险度评价法	77
附 2.4 鱼骨图分析法	79
附件 3 危险、有害因素辨识与分析	80
附 3.1 汽油理化性质与危险有害特性	80
附 3.2 柴油危险特性	82
附 3.3 危险、有害因素分析	83
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	92
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	94
附 3.6 “两重点”、“一重点”及特别管控危险化学品辨识	96

附件 4 定性、定量评价过程	98
附 4.1 选址及周边环境单元评价	98
附 4.2 总平面布置单元评价	100
附 4.3 工艺及设备设施单元评价	102
附 4.4 公辅工程单元评价	105
附 4.5 安全管理单元评价	107
附 4.6 施工检维修单元评价	108
附 4.5 定量分析新建项目安全评价范围内的固有危险程度	111

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) 危险因素

对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

12) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。

13) 危险程度

对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的尺度。

14) 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。

15) 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。

16) 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。

17) 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 总则

1.1 前期准备工作

接受建设单位的委托后，我公司收集了该项目的立项文件及规划设计等基础资料，根据该项目行业特点及规模，选定评价人员组建评价项目组。收集了适用的法律、法规、技术标准以及相关的技术资料，收集该项目的资料，包括项目周边情况、总平面布置图、工艺流程和相关事故案例等资料，安排了项目组长和评价人员进行了现场勘验。

1.2 评价目的

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

(2) 辨识、分析、预测该该项目存在的危险、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、预防或减弱该项目危险性。

(3) 通过本次安全预评价，有利于加油站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，可为进一步详细涉及提供依据。

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，对该项目进行安全预评价。在安全预评价的工作中，针对该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 评价范围

本次安全评价的范围包括海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站的选址、总平面布置、主要工艺设备及相关配套设施。针对评价范围内的危险物料、建构筑物、设备设施所涉及的危险、有害因素进行辨识，根据相关法律、法规、标准、规范的要求，对该项目的安全条件进行符合性评价。

1.5 评价工作程序

为达到预期目的，结合被评价单位实际情况，本次安全评价工作程序分为准备、实施评价、报告编制三个阶段。

1.5.1 评价准备阶段

主要收集有关资料，划分评价单元，进行工程危险、有害因素辨识，选择评价方法，编制评价计划。

1.5.2 实施评价阶段

对项目的设计方案和现场选址进行调研，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。

1.5.3 报告编制阶段

主要汇总第二阶段所得的各种资料、数据，综合得出结论与建议，完成该项目安全评价报告的编制。

安全评价工作程序见下图 1-1:

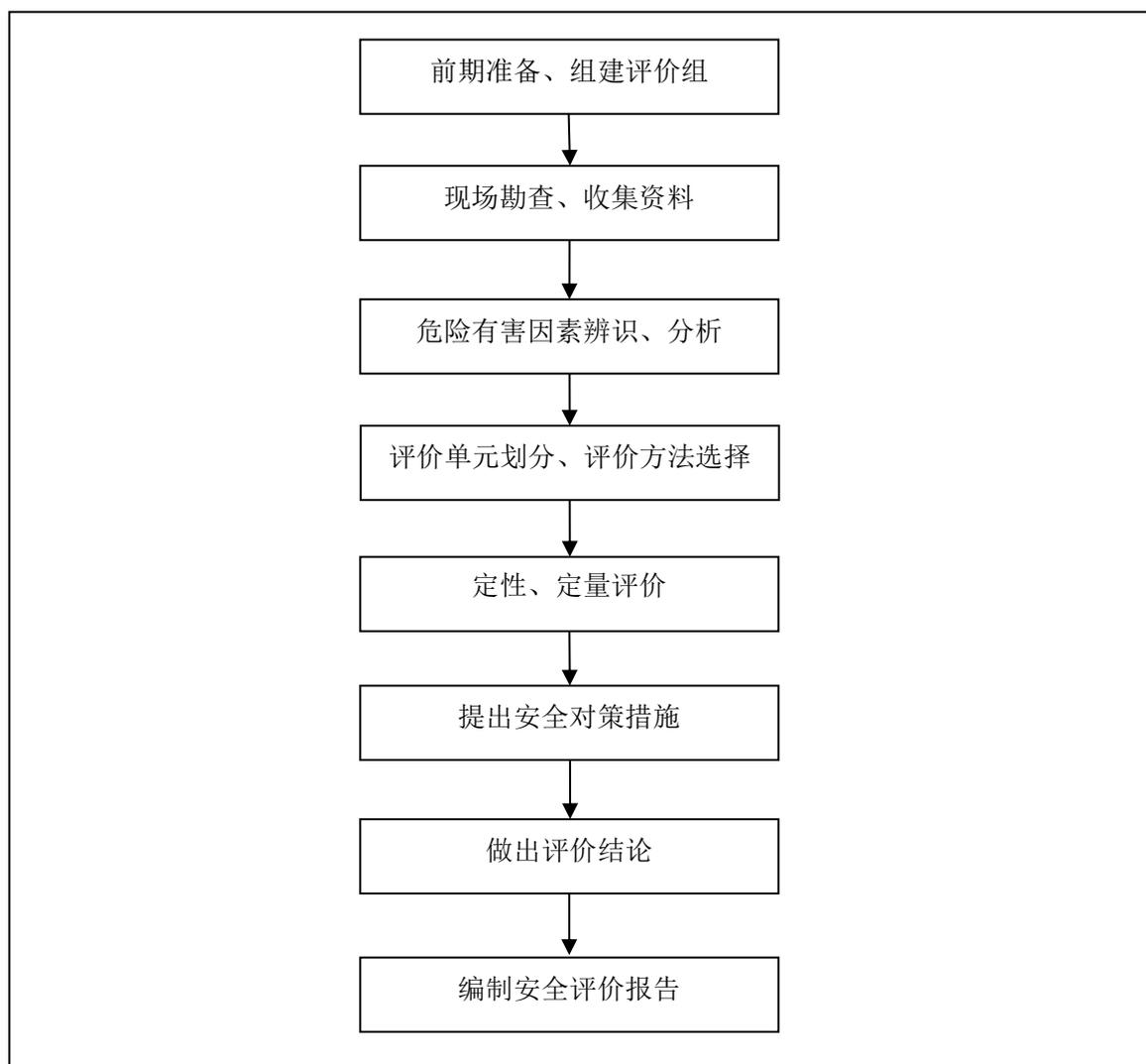


图 1-1 安全评价工作程序图

第二章 建设项目概况

2.1 项目简介

建设单位：海南秉臻实业有限公司

建设单位类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

统一社会信用代码：91460100MA5T1UK4X6

建设单位法定代表人：邱运程

项目名称：海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站

项目地址：陵水黎族自治县隆广镇五一村委会甘塘二经济社

项目性质：新建项目

投资金额：总投资 480 万元，其中安全投资 48 万元。

设计单位：山东金柯工程设计有限公司

2.2 项目概况

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站是新建项目，项目地址位于陵水黎族自治县隆广镇五一村委会甘塘二经济社。海南秉臻实业有限公司于 2021 年 5 月 28 日取得该地块的土地证（土地使用性质为零售商业用地），于 2021 年 4 月 19 日取得该项目的《海南省企业投资项目备案证明》（项目代码：2104-469028-04-01-216802），于 2021 年 6 月 8 日取得该项目的建设用地规划许可证《证书号：地字第 469028202106008》，2021 年 9 月 7 日取得名称预核准通知书，2022 年 3 月 15 日取得海南省商务厅的行业规划确认（琼商务审【2022】11 号）。

该项目新建 1 栋二层混凝土站房（占地 199.51m²、总建筑面积 399.02m²），罩棚建筑面积 214.5m²。拟设 4 台双枪双油品潜油泵型加油机，设 4 个承重地下卧式油罐，其中 2 个 30m³ 的 0#柴油油罐，1 个 30m³

的 92#汽油油罐，1 个 30m³ 的 95#汽油油罐，加油站油品油罐总容积为 120m³，其中柴油储量折半计算后总容积 90m³。设卸油油气回收系统及加油油气回收系统（分散式），并设三次油气回收系统。预留 2 个充电车位和洗车机。

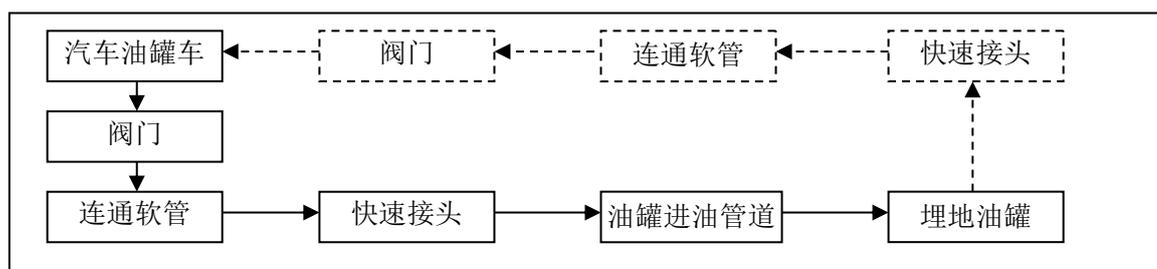
根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）对加油站的等级划分，该项目属于三级加油站。

2.3 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

该项目拟设置加油和卸油油气回收系统，采用的卸油及加油工艺流程如下：

2.3.1 汽油卸油工艺流程

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

2.3.2 柴油卸油工艺流程

柴油卸油工艺简述：该站采用油罐车经连通软管与油罐卸油孔连通卸油的方式卸油。装满柴油的油罐车到达加油站罐区后，在油罐附近停稳熄火，接好静电接地装置，静止 15 分钟，将卸油连通软管与油罐车的卸油口、油罐的卸油口连接好。开启油罐车卸油阀门开始卸油，柴油通过卸油连通软管和进油管进入柴油储油罐。油品卸完后，拆除连通软管，人工封闭好油罐卸油口和罐车卸油口，再拆除静电接地装置，发动油品罐车缓慢离开罐区。柴油卸油工艺流程示意图如下图 2-2：

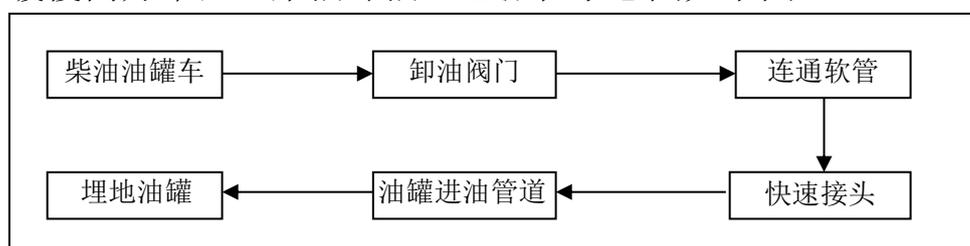
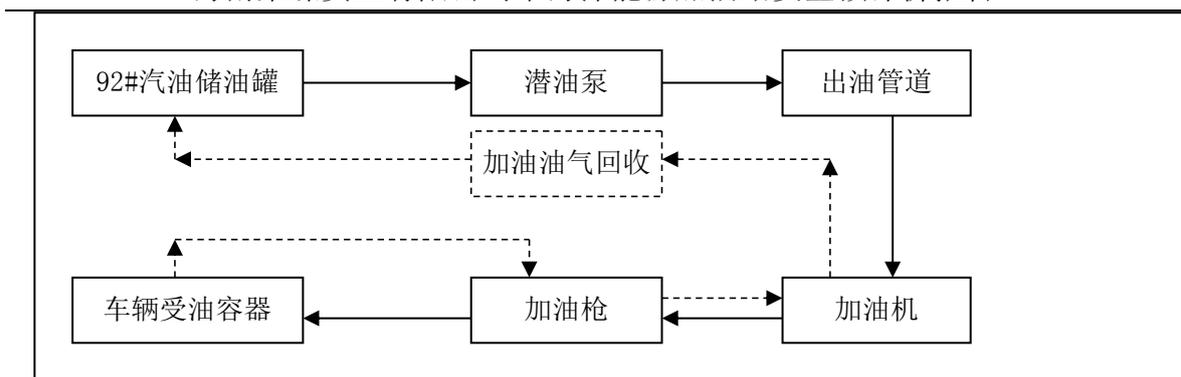


图 2-2 柴油卸油工艺流程示意图

2.3.3 汽油加油工艺流程

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

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。加油站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

2.3.4 柴油加油工艺流程

柴油加油工艺简述：提起加油枪，加油机主控板接收到加油枪的加油信号，将显示清零，同时启动油泵，将油品送至加油机，流经精油滤、单向阀进入各自流量计。然后通过输油胶管，由加油枪对外供油。工艺流程示意图如下图2-4：

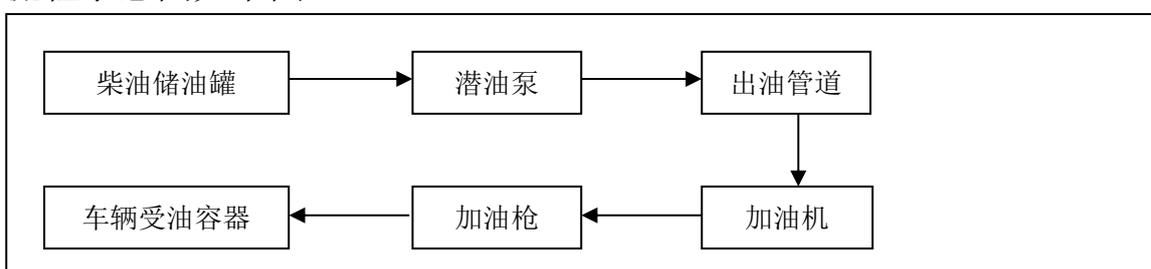


图 2-4 柴油加油工艺流程图示意图

2.3.5 本项目主要技术、工艺和国内同类该项目水平对比情况

国内通行的卸油技术为密闭式卸油方式，并将油罐车油气回收管口与油罐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主要有自吸泵式加油工艺和潜油泵式加油工艺，对加油过程中的油气回收通过加油机内的真空泵从加油枪端抽吸回收汇集经油气回收管线回到埋地油罐。

该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。

2.4 该项目自然条件及区域环境

2.4.1 地理位置

该项目位于陵水县隆广镇五一村委会甘塘二经济社，坐西北朝东南，E109° 54' 06" ,N18° 30' 25" ，交通位置方便。该项目所在地理位置图见附录 13。

2.4.2 自然条件

(1) 气象条件

该项目位于陵水县隆广镇，陵水县属热带季风海洋性气候，雨量充沛，多年平均降水量 1717.9 毫米。全年日照时间长，阳光充足，年平均日照时数 2261.6 小时；年平均气温 25.4℃，平均气温 6 月最高为 28.6℃，1 月最低为 20.6℃；年平均蒸发量 1874.4 毫米；平均相对湿度 80%。陵水县季风明显，夏半年盛行西南季风，冬半年盛行东北季风。在一年四季之中刮台风和冬半年冷空气入侵及春夏偶见雷雨引起的大风外，其他时间没有大风出现，风力在五级以下。年平均风速 2.1 米/秒；年平均受 3—4 个台风影响。

(2) 地形地貌

陵水境内地势西北高、东南低、西北部为山区，中部为丘陵区，东南部为平原区，自西北向东南倾斜。东北部西南走向的吊罗山脉与西北部东南走向的七指岭山脉呈“八”字形相交于县域西北部，将东部浅海沉积平原团团包围，形成海南岛著名的“陵水盆地”。盆地内部零星分布着两大山脉及余脉延伸形成的孤丘和台地。从沿海至北部山区，地类依次表现为沿海林地（带）、平原耕地、丘陵园地（橡胶）和低山林地的地类分布规律。陵水地质结构简单，成土母岩、母质花岗岩占 86.2%，砂页岩占 0.5%，河流冲击物占 2.3%，浅海沉积物占 6.7%，滨海沉积

物占 4.3%。北部山地的成土母岩为云母花岗岩和石英正长岩，西部丘陵母岩为石英斑岩和花岗闪长岩，中部为混合岩，东南部沿海平原为浅海沉积物和混合岩，砂页岩主要分布在南部的文建岭、南湾半岛和北部的香水湾一带。

拟建场地在区域地质构造上处于海南南部隆起区，主要受东西向的九所—陵水深大断裂所控制，勘察区离最近的断裂约 7 km，属于发震断裂最小避让距离之外。根据地质勘察报告可知，场地地貌单元属丘陵，未发现全新活动断裂、滑坡、崩塌、地面沉降等不良地质作用，也未发现有暗埋的河道、沟浜、墓穴、防空洞等其它对工程不利的埋藏物，但钻孔间可能存在孤石。场地与地基稳定，适宜进行该项目建设。场地抗震设防烈度为 6 度，基本地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。建筑工程抗震设防类别为标准设防类（丙类），建筑场地类别属 II 类。勘察报告见附录 7。

（3）水文地质条件

该项目场地范围内无地表水分布，场地外东北面有一小河流。本场地地下水主要赋存于①层砂质粘性土及②、③层风化花岗岩中，①层土中的地下水属松散层孔隙潜水，富水性和透水性较差，为弱透水层；②、③层风化花岗岩中的地下水属基岩裂隙潜水层，富水性和透水性较差，均为弱透水层。勘察期间测得水位埋深为 5.30~5.50m，水位标高为 24.36~24.45m，地下水主要靠大气降雨补给及侧向径流补给，以蒸发、侧向径流的方式排泄。地下水位随季节变化幅度较大，年变化幅度为 2.00m 左右。场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

2.4.3 选址及周边环境

该项目位于陵水县隆广镇五一村委会甘塘二经济社，坐西北朝东南，交通位置方便。东南面是 X664 道路（隆田路），西南面是甘塘村支路，西北面是甘塘村村民建筑，东北面是小河，西南面有架空电力线路通过，周边关系图见附录 14。该项目周边 50m 范围内无重要公共建筑物，周边 50m 范围无学校等人口密集场所。加油站设备设施与站外建构筑物设施的距离详见表 2-1。

表 2-1 加油站设备与站外建筑物设施等的距离表 (m)

站外建构筑物	方位	汽油埋地油罐	柴油埋地油罐	汽油加油机	柴油加油机	汽油通气管口	柴油通气管口
		拟设距离	拟设距离	拟设距离	拟设距离	拟设距离	拟设距离
民建（三类保护物）	西北面	47	53	46.5	56	56	56
民建（三类保护物）	东北面	43	45	41.5	47.5	46	58
铁皮棚（三类保护物）	东北面	48	48	44.8	51	49	61
架空电力线	西南面	18.5	16.5	15.5	13.5	30	15
甘塘村支路	西南面	19	19	16.5	16.5	30	15
隆田路	东南面	16	9.9	12	12	12	12

2.5 主要设备设施和建构筑物

2.5.1 主要设备设施

根据可研报告、设计图纸可知该项目的主要设备设施见下表 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	0#柴油卧式油罐	30	2	SF 双层罐
2	92#汽油卧式油罐	30	1	
3	95#汽油卧式油罐	30	1	
4	加油机	潜油泵型	4	双枪双油品
5	潜油泵		4	
6	液位仪		1	
7	油气回收系统		1	
8	水封井（隔油池）		1	

2.5.2 主要安全设施及投入概算

根据建设项目的可研报告、设计图纸及与建设单位交流情况可知该项目的安全投资概算为 48 万元，主要安全设施有防溢油设施、紧急切断系统、防雷设施、可燃气体探测报警系统等，具体见表 2-3。

表 2-3 主要安全设施及投入一览表

序号	安全设施类别	数量	具体安全设施名称	安装位置	投入(万元)
一	预防事故设施				
1	油罐液位报警	4 根	液位监测报警	油罐区	8
		1 台	液位监测、报警	办公室	
2	防雷 防静电	200 米	避雷网	罩棚、站房	10
		100 米	接地线、跨接线	加油机、油罐	
		12 个	接地测试卡	罩棚柱、油罐	
		1 套	静电接地报警器	卸油区	
3	安全警示	16 个	安全警示标志	加油区、罐区、	0.3
4	渗漏检测	1 套	油罐渗漏检测系统	办公室	5
		1 套	管道渗漏检测系统	办公室	
5	监控	8 个	监控摄像头	站区	4
6	隔离	1	隔油池（水封井）	站区	1.6
7	安全通道	1	逃生通道	站房	5
8	防爆电气	4	防爆电线盒	加油机	0.7
9	防爆电气	4	防爆潜油泵	油罐区	2.6
10	防爆电气	4	防爆真空泵	加油机	1.0
11	承重	4	油罐承重基础	油罐区	6
12	抗浮	8	抗浮带	油罐区	0.8
13	防溢油	4	防溢阀	油罐	0.2
二	减少与消除事故影响设施				
1	应急照明	12 套	应急照明灯	站房、罩棚	0.3
2	紧急切断	8	剪切阀、拉断阀	加油机	1.2
		2	紧急断电系统	便利店、收银台	0.6
3	阻火	4	阻火器	罩棚顶通气管	0.3
4	消防	1 批	消防器材	见表表 2-5	0.4
合计					48

2.5.3 主要建构筑物

该项目的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	火灾危险性类别
1	站房	钢混	199.51	399.02	二	7.8	二级	丙类
2	罩棚	钢结构	148.30	214.5	一	5	二级	甲类

2.6 总平面布置

该项目坐西北朝东南，充分利用地形进行总平面布置。站内主要建筑物和设备设施布置在地块西南侧，由西面至东南依次布置有绿化带（卸油区）、站房、罩棚（加油区油罐在车道下方设置为承重油罐）、绿化带，预留充电位和洗车机布置在地块东北侧。卸油区设在站区西北角，消防器材及消防沙箱与卸油口临近。

该项目拟在东北面和西北面设 2.2m 高的围墙，东南面偏东和西南面偏北分别面向隆田路和甘塘村支路设置入口和出口，宽分别为 15.4 和 23.6 米，转弯半径均为 R9、站内车道转弯半径为 R9，符合规范要求。站房一楼设便利店、办公室、储藏间、卫生间、发电间、配电间（位于站房西北角落房间），二楼设值班室、卫生间和会议室。

2.7 公辅工程

2.7.1 消防设施与给排水

(1) 消防设施

该项目拟配置灭火器、灭火毯、消防沙等消防器材，具体见表 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	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	4 具	加油区
2	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	2 具	办公室
3	推车式干粉灭火器	MFZ/ABC35	2 具	卸油区消防器材箱
4	消防沙	/	2m ³	卸油区附近
5	灭火毯		5 块	消防器材箱
6	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	14 具	便利店、值班室、储藏室、会议室等
7	手提式二氧化碳灭火器	MT5	4 具	配电间、发电间

(2) 给排水

1) 给水

该项目建成后由市政供水，最高日水量为 5.5 m³/d，平均时用水量为 0.1925 m³/h，最高日最大时用水量为 0.4941m³/h。市政给水管常年水压大于 0.12MPa，自市政给水管道一条 DN100 引入管与该项目室内外给水管道连接再送至各用水点。室内外生活给水管道采用 PPR 管。

2) 排水

本工程采用雨污分流，屋面水和地面雨水经收雨水口收集后，进入地下雨水管道排入市政雨水管道。粪便污水经化粪池处理后与生活废水合并排水入市政污水管道。室外排水及雨水管道采用 PVC 双壁波纹管。

含油污水经集油沟收集后进入新建的隔油池，隔油池设水封段，油污定期交具备危险废物经营资质的单位处理。

2.7.2 供配电与防雷防静电

(1) 供电负荷等级

该项目建成后用电负荷为三级。

(2) 供电电源

1) 从隆田路对面变压器引来 380/220V 电源，电力线路采用电缆并直埋敷设至站房一层总配电箱，加油站拟配置一台发电机作为应急电源。

2) 配电干线采用电缆由总配电箱引至各层动力及照明配电箱。

3) 室内照明、插座线路穿 PVC 管暗敷，消防线路穿钢管暗敷。

4) 照明灯采用高效灯具和节能灯，如采用 T5 或 T8 型节能灯。

5) 罩棚、发电间、配电间、楼梯口、便利店、办公室、二楼走道拟设置应急照明灯，应急照明采用耐火电线，暗敷设，穿钢管并敷设在非燃烧体结构内，且保护层厚度不应小于 30mm。

6) 电话由市网引 1 根 50 对电话电缆进战房的电话分接箱。按需设置电话终端。有线电视由市网采用 SYV-75-9 同轴电缆引入战房电视前端接线箱。宽带网线路采用光缆传输，与电信线路同路敷设。

(3) 防雷防静电设施

1) 本项目建筑均属于二类防雷建筑物。

2) 建筑的防雷接地，保护接地，弱电接地连成一体。

3) 油罐进行防雷接地，接地点不少于两处。

4) 加油站的信息系统采用铠装电缆，电缆金属外皮两端、保护钢管两端均接地。

5) 加油站油罐车卸车设置防静电接地装置。

6) 加油站的防雷接地、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共用接地装置，电阻值 4Ω 。

7) 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

2.7.3 外部依拖条件或设施

该项目可依拖陵水黎族自治县消防救援大队作为外部增援力量，可依托的医疗机构有陵水黎族自治县人民医院和陵水县隆广中心卫生院。

2.8 安全管理

建设单位制定了完整的安全生产管理制度，建设项目投入运营后拟采用三班三倒工作制（每班 8 小时），定员 6 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	班长（安全员）	2	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	3	做好当班期间加油和收银工作，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）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）对该项目是否有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）对该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）表中规定，对该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/T13861-2009）对该项目的危险因素进行辨识。

(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），该项目涉及的危险化学品为该项目涉及的危险化学品为汽油、柴油（闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ）。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	-58~10	1.3~7.6	火灾、爆炸
2	0#柴油	易燃液体 类别 3	1674	≤60℃	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》（原国家安全生产监督管理局及中国石化集团安全工程研究院组织编写，化学工业出版社 第二版第一卷）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件 3.1。

3.3 经营过程中危险有害因素分析结果

(1) 该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、中毒事故的危险因素及其分布表

功能装置 \ 危险因素	爆炸	火灾	中毒
卸油区	√	√	√
加油区（油罐区）	√	√	√
发电间、配电间	√	√	-
水封井（隔油池）	√	√	√

(2) 该项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、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	其他伤害
油罐区	√	√	√	√	√	√	√	√
加油区	√	√	-	√	√	-	-	√
发电间	√	-	-	√	√	-	-	√
站房、罩棚	-	-	√	√	√	-	-	√
隔油池	-	-	√	-	-	-	√	-

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《国家安全监管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）、《国家安全监管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：该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《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116号）以及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3号），该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。海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站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 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，该项目建成后经营的汽油属于特别管控的危险化学品。

3.4.4 特别管控的危险化学品识别

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。

3.5 自然条件危险有害因素分析结果

根据该项目所处区域的气象、地质条件分析可知，该项目可能遇到的自然条件危险有害因素主要有：台风、雷击、暴雨。油罐抗浮达不到要求时，地下水位上升会导致浮罐，另外高温天气也会导致汽油更容易挥发，进而增加火灾爆炸的风险。

3.6 施工及检维修期间危险有害因素分析结果

根据该项目的施工及检维修特点、工艺和设备设施的特点可知，该项目施工及检维修期间的危险有害因素主要有：火灾、起重伤害、物体打击、坍塌、车辆伤害、触电、中毒窒息、高处坠落、机械伤害、噪声。

第四章 评价单元划分和评价方法选择

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，结合海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站的实际情况，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) 安全管理单元
- (6) 施工单元

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）：

安全检查表法是对产生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预测事故发生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
安全管理单元	鱼骨图法
施工检维修单元	预先危险性分析

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

该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	40.5	-	液态	罐区、 加油区	常温	常压
2	柴油	爆炸性、可燃性、 中毒窒息	45.36	-	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	40500	43678	1.769×10^9	
3	柴油	45360	43457	1.971×10^9	

注：汽油：密度 0.75 t/m^3 ；柴油：密度 0.84 t/m^3 ；充装系数为 0.9。

2) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量
梯恩梯 (TNT) 当量法是把蒸气云爆炸的破坏作用转化成 TNT 爆炸的破坏作用，从而把蒸气云的量转化成 TNT 当量。

汽油相当于梯恩梯 (TNT) 的当量的计算公式：

$$W_{\text{TNT}} = aW_{\text{f}}Q_{\text{f}}/Q_{\text{TNT}}$$

式中 a - 蒸气云的 TNT 当量系数，取 $a=0.04$ ；

W_{TNT} - 蒸气云的 TNT 当量, kg;

W_f - 蒸汽云中汽油的总质量, kg;

Q_f - 汽油的燃烧热, 取 $Q_f=43.678 \times 10^3 \text{kJ/kg}$;

Q_{TNT} - 1kgTNT 爆炸所释放的能量, 取 $Q_{TNT}=4.52 \times 10^3 \text{kJ/kg}$ 。

该项目两个汽油罐的汽油总量为 40.5 吨, 由以上公式计算可得出:

$$W_{TNT} \text{ 汽油} = aW_f Q_f / Q_{TNT} = 15.655 \text{ 吨。}$$

计算过程见附 4.5.1。

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)标准规范,结合评价组实地勘验情况及该项目的设计情况,对该项目的选址安全条件及安全距离进行检查分析,单元进行评价分析的结果:拟建加油站选址符合当地政府规划及《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)表 4.0.4。详见附 4.1。

6.3 总平面布置评价结果

根据海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站的总平面布置图对本单元进行评价,标准规范中各强制项均符合要求,加油站的总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定。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 12 项,全部符合。该项目经营过程中的主要危险有害因素为火灾、爆炸,事故后果也比较严重。该项目工艺设备设施符合《《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。

6.5 公辅工程

通过检查表检查 14 项，全部符合。通过安全检查表分析发现，该项目拟配备的给排水设施、配电及电气设施、消防设施、通风绿化等的安排基本满足标准要求。详见附 4.4。

6.6 安全管理单元评价

通过鱼骨图分析法对安全管理单元进行分析可知，安全教育培训、安全生产管理制度及操作规程、安全管理机构和人员、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。

6.7 施工检维修单元评价

通过分析，施工检维修过程中主要存在的危险是火灾、物体打击、触电、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、中毒窒息、噪声，其中火灾、高处坠落、中毒窒息的危险等级为Ⅲ级，应当优先加以防范。

6.8 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。

6.9 危险度评价结果

根据加油站的特点，分为油罐区、加油区和卸油区三个单元进行分析，结果如下：

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

单元名称		主要物质		设备容量		温度		压力		操作 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	80	5	常温	0	常压	0	2	9	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
装卸区	汽油卸油	汽油	5	>10	2	常温	0	0	0	2	9	III

油罐区单元属于中度危险，加油区和装卸区二个单元属于低度危险。

6.8 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，是安全管理工作中的一个薄弱环节。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 该项目安全条件

7.1 该项目对周边环境的影响

该项目位于陵水黎族自治县隆广镇五一村委会甘塘村第二经济社隆田路西北面，周边情况见本报告书第二章节。该项目与建构筑物、架空电力线、道路的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求，安全距离总体来说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爆炸，会对周边居民建筑内的人员、道路上的行人和车辆带来危害，同时进出站的大型车辆超出该项目进出口半径时会增加发生交通事故的风险。

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

该项目西北面居民建筑和东北面空地荒草发生火灾时会对本项目造成影响，应当予以防范。西南面的架空电力线路在恶劣天气或遭外力破坏倒塌时会对本站造成较大影响，甘塘村支路上行人和车辆的不当行为（如：随意丢弃烟头、不当用火）会对该项目运营安全造成影响。甘塘村支路和隆田路进行施工作业时会对该项目运行安全造成影响。

加油顾客在加油区、卸油区等防爆区域接打手机或使用微信支付，静电引发火灾。顾客在防爆区域抽烟引发火灾事故等。因此，车辆、加油顾客、周边居民活动会对本站的运营产生一定影响。

(2) 交通的影响

该项目东南面是隆田路，西南面是甘塘村支路，两条道路形成丁字

交叉路口，但该项目入口和出口分开设置，且出口设置在甘塘村支路北段，降低了车辆加油后出站时与隆田路上行驶的车辆发生碰撞的可能性，当两条道路上发生交通事故或火灾时会对该项目运行安全造成影响。

(3) 民族、宗教及人口活动的影响

该加油站选址点周围目前没有重大和重要建、构筑物 and 设施，该地周边没有民族和宗教矛盾，不会对该项目构成危害。

小结：周边环境对本项目的影响符合安全要求。

7.3 自然条件对该项目的影响

(1) 地震

拟建场地较为平缓，未分布有饱和液化砂土及软土，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第4.1.1条的规定，判定拟建场地为对建筑抗震的一般地段。根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016年版的规定，场地抗震设防烈度为6度，基本地震动峰值加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），本建筑抗震设防类别为标准设防类（丙类）。

站房采用钢筋混凝土结构，罩棚采用钢架结构，能满足抗震要求。

(2) 雷击

陵水县属于雷暴多发区域，夏季居多、春秋季节次之。雷击、闪电事故发生的瞬间，会产生超高电压、超大电流，可能毁坏加油站的设备设施和构筑物，造成汽柴油泄漏，引发重大的火灾爆炸事故。

该项目按二类防雷建筑物设计，建筑的防雷接地、保护接地、防静电接待、工作接地、弱电地连成一体。油罐进行防雷接地、接地点不少于两处，信息系统采用铠装电缆，电缆金属外皮两端、保护钢管两端均

接地。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。

（3）水文及暴雨

该项目所在区域年平均降水量 1639 毫米，日均降雨量在 0.1 毫米以上的雨日 150 天以上。周边无地表水分布，初见水位深度 2.0-3.2 米，初见水位标高 0.78-1.69 米，稳定水位深度 2.0-2.9 米，稳定水位标高 1.08-1.89 米。拟建场地内潜水在 II 类环境下对混凝土结构的腐蚀性等级均为微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水条件下的腐蚀性等级为微腐蚀，在干湿交替条件下的腐蚀性等级为弱腐蚀。

拟建场地地下水丰富且水位标高接近地面，同时临近海边会受到海水涨潮的影响，对施工降排水和埋地油罐的抗浮和密封有要求，设计和施工如果未做考虑，可能导致后期油罐浮罐和进水。暴雨引发洪水，地下水水位上升，若无防止油罐上浮措施，可能使油罐上浮，管道变形裂缝，造成油品泄漏，引发火灾、爆炸事故。罐区位于行车道地下，通过采取对埋地油罐采用扁钢抱带进行固定、设抽水观察井、对地下水采取管井降水措施、施工期做好基坑支护和降水排水等措施可满足安全需要。

（4）地质、地形的影响

拟建场地内无滑坡、崩塌、泥石流等影响场地稳定性的不良地质作用，勘探点位未揭露埋藏的墓穴、防空洞等其他对工程不利的埋藏物。但拟建场地含松散的中砂素填土①层及流塑状的淤泥质粉质粘土②层，需专门处理，为对建筑抗震的不利地段。沙质地承载力小，地基如未做专门处理，容易发生沉降、塌陷、坍塌等事故，同时对抗震也不利，需专门处理。综合判定场地基本稳定，基本适宜该项目工程建设。

(5) 台风

陵水县年平均风速 2.1 米/秒；年平均受 3—4 个台风影响。该项目所在地周边比较空旷，台风季节容易受到台风的正面袭击，罩棚等建构物荷载不符时会造成坍塌事故。同时台风造成周边的设施（如架空电力线路）损坏倒塌时也会对本站造成破坏。

小结：综上所述，自然条件对该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 该项目选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

该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盖帽。此类工艺技术为国内同类加油站中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。

该项目采用 SF 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，加油机、油罐和潜油泵等设备设施由业主自定选用，并由生产制造商提供相应的产品合格证或质量检验报告。

8.2 该项目选择的主要装置、设备或设施与危险化学品储存过程的匹配情况

(1) 拟采用的 SF 双层油罐，属于目前国内同类加油站普遍采用的储油设备，与该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，完全能够用于汽油、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，且双层复合管能满足及时发现油品泄漏的作用。

8.3 公辅工程的满足情况

(1) 消防器材配置

该项目的消防器材依照表 2-5 配置基本可以满足规范要求。

(2) 给排水

该项目建成后由市政供水，最高日水量为 $5.5 \text{ m}^3/\text{d}$ ，平均时用水量为 $0.1925 \text{ m}^3/\text{h}$ ，最高日最大时用水量为 $0.4941 \text{ m}^3/\text{h}$ 。市政给水管常年水压大于 0.12MPa ，自市政给水管道一条 DN100 引入管与该项目室内外给水管道连接再送至各用水点。室内外生活给水管道采用 PPR 管。

该项目采用雨污分流，屋面水和地面雨水经雨水口收集后，进入地下雨水管道排入市政雨水管道。粪便污水经化粪池处理后与生活废水合并排水入市政污水管道。室外排水及雨水管道采用 PVC 双壁波纹管。

含油污水经集油沟收集后进入新建的隔油池，隔油池设水封段，油污定期交具备危险废物经营资质的单位处理。

该项目属于三级加油站，可以不设消火栓和消防水，因此给排水能力可满足该项目经营过程中的生产生活用水要求。

(2) 供配电与防雷防静电

该项目从隆田路对面变压器引来 $380/220\text{V}$ 电源，电力线路采用电缆并直埋敷设至站房一层总配电箱，并拟设发电机 1 台，能满足该项目三级用电的负荷需求。

该项目的建筑物均按照二类防雷建筑物设计，油罐至少两处接地，加油站的信息系统采用铠装电缆，电缆金属外皮两端、保护钢管两端均接地；油罐车卸车设置防静电接地装置。加油站的防雷接地、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共用接地装置，接地电阻不大于 4Ω ，能够满足安全生产的要求。

第九章 安全对策措施及建议

通过对该项目的危险有害因素辨识和评价，并根据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关技术标准提出安全对策措施及建议。设计单位和建设单位在设计 and 施工阶段应予以落实。

9.1 选址及周边环境安全对策措施

根据该项目所处地理位置、场地及周边环境自然条件危险有害因素结果分析可知该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）该项目周边环境如发生规划变更时，建设单位应及时沟通协调，确保站内主要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）的规定要求。

（2）优化项目内设备设施布局，使设备设施与外部构筑物的安全间距尽量控制在用地红线内，充分考虑站前道路的公路保护界限。

9.2 总平面布局安全对策措施

（1）总平面布置应满足工艺生产要求，保证工艺流程流畅、管线短捷、有利生产及方便管理，并应满足安全、卫生、消防、环保等有关标准规范的要求。

（2）为减少甘塘村支路上的车辆和行人对卸油造成影响，卸油车位应尽量远离站外道路，站区路面应当与甘塘村支路相连，出口道路转弯半径和宽度应能满足车辆通行要求。

（3）项目东北侧和西北侧应建 2.2 米高的实体围墙。

（4）洗车机与加油设备设施的防火间距应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.4 条有关三类保护物的规定。

(5) 站区内道路应符合下列规定：

1) 单车道宽度不应小于 4m，双车道宽度不应小于 6m。

2) 站内的道路转弯半径按行驶车型确定，且不宜小于 9m；站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。

3) 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。

(6) 加油岛及汽车加油场地宜设罩棚，罩棚应采用不燃烧材料制作，其有效高度不应小于 4.5m。罩棚遮盖加油机的平面投影距离不宜小于 2m。

(7) 加油岛的设计应符合下列规定：

1) 加油岛应高出停车位的地坪 0.15~0.2m。

2) 加油岛两端的宽度不应小于 1.2m。

3) 靠近加油岛端部的加油机应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱时，其钢管直径不小于 100mm，高度不低于 0.5m，并应设置牢固。

4) 加油岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m。

(8) 站房内不可设置明火设备。

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（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。应在位于工作人员便于觉察的地点装设高液位报警仪。

(2) 设有油气回收系统的加油站，其站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。

(3) 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。

(4) 该项目采用的 SF 双层油罐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) 双层油罐钢制油罐或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) 采用双层玻璃纤维增强塑料的埋地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》的有关规定；选用的钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》的有关规定。

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 10⁹Ω；当表面电阻率无法满足小于 10⁹Ω 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 (m²)

Vt——油罐容积 (m³)

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) SF 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) SF 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。

(5) 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) 当油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取扁钢抱带固定防止油罐上浮的措施。其拉力强度应大于空罐时具有的最大浮力时不产生浮罐现象。

(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，罐池抗震设防烈度不低于 6 度。

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) 以正压（潜油泵）供油的加油机，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) 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) 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) 加油站应采用加油油气回收系统，其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) 人孔盖上的接合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。沿建(构)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) 加油站工艺管道的选用, 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、卸油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2%，卸油油气回收管道和油罐通气管横管的坡度不应小于 1%。

（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 SF 双层油罐。

（2）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

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。

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 2m³，消防铲和消防桶各三个。

(4) 其余建筑的灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 规定。

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) 加油站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) 该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。

(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) 加油站供电负荷等级可为三级，信息系统应设不间断供电电源。

(2) 加油站的供电电源宜采用 380/220V 的外接电源。为保证停电时加油站正常营业，建议配备一台柴油发电机。

(3) 营业室、罩棚、发电间、配电间等处设置应急照明灯，连续供电时间不应少于 90min。

(4) 加油站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设，电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。

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

(6) 加油站内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加油站的站房内。

(8) 加油站因用电需要设置发电机组的，发电机的排烟口应安装阻

火器，排烟管口至各爆炸危险区域边界的水平距离应符合下列规定：

① 排烟口高出地面 4.5m 以下时不应小于 5m。

② 排烟口高出地面 4.5m 及以上时不应小于 3m。

③设置的发电间与站内主要设施设备埋地汽（柴）油油罐、汽（柴）油通气管管口、汽（柴）油加油机、密闭卸油点的距离分别不应小于 8m（6m）、8m（6m）、8m（6m）、8m。

④发电机的排烟管应安装防烫棉等防烫措施。

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 的规定。

（2）该项目的发电房、营业室、罩棚、配电间应设应急照明设施，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）在发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室内。

（8）发配电间窗户应安装网孔不大于 8×8mm 的钢丝网。

（9）发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）应急照明和疏散指示标志，可采用蓄电池作备用电源，蓄电池按 90min 配置。

（11）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。

(12) 发电间以及发生火灾时仍需继续工作的其他房间应设备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

(13) 加油站应在便利店门口、收银台或值班室设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现关闭紧急切断阀的保护功能，且应只能手动复位。

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 4Ω 。

(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) 站房和罩棚为二类防雷建筑，应进行防雷设施设计，应采用接闪带（网）保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，但应符合下列规定：

1) 板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。

2) 金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于 0.5mm ，铝板的厚度不应小于 0.65mm ，锌板的厚度不应小于 0.7mm 。

3) 金属板应无绝缘被覆层。

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

(6) 加油站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

(7) 380/220v 供配电系统宜采用 TN-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均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 4Ω 。

(2) 加油站的油罐车卸车场地，应设罐车卸车时用的防静电接地装置，并宜设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地报警仪。固定接地装置应设置在卸油口爆炸危险 1 区范围以外。

(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。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。

9.4.4 建、构筑物安全对策措施

(1) 作业区内的站房及其他附属建构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。

(2) 罩棚应采用不燃烧材料建造。

(3) 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068）的有关规定执行。

(4) 罩棚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) 站房内发配电间的门应采用甲级防火门并外开向设置。

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，建议办公及营业室安装空调降温。室内场所应设置自然通风，发电间应设置排气扇。作业区内绿化严禁种植油性植物。

9.4.6 安全色、安全标志对策

(1) 油罐区、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，油站进站口醒目位置应设置“进站安全须知”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) 加油加气站内要设置标有危险等级和注意事项的警示牌。设置标明储存物质的特性，发生火灾、爆炸、泄漏等事故时的紧急对策措施。

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、事故应急救援等，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，加强施工期间的安全监督检查，防止发生火灾爆炸、高处坠落、起重伤害、中毒窒息等事故。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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，要设专人负责，复验要建立材料档案。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 做好基坑降排水和支护措施，防止塌方和掩埋。

(14) 由于本项目南侧和西侧的人行道地下埋有电缆、通信线，施工时应当与以上设施的管理单位做好沟通，并制定专项方案，严格履行断路作业许可审批，落实安全防护措施。

(15) 根据地质勘察报告可知，场地地貌单元属丘陵，未发现全新

活动断裂、滑坡、崩塌、地面沉降等不良地质作用，也未发现有暗埋的河道、沟浜、墓穴、防空洞等其它对工程不利的埋藏物，但钻孔间可能存在孤石。施工过程中应当注意平整场地并对孤石挖出后的坑洞进行处理，搭设脚手架时应制定专项方案并充分考虑地面基础承载能力，采取防塌陷、防沉降、防坍塌的措施。

9.6 重点监管危险化学品的安全措施和应急处置措施

由于该项目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安全措施特殊要求

(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为电杆高度的1倍以上且不小于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安全措施储存安全要求

(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安全措施健康防护应急处置

(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安全措施泄露应急处置

(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) 该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，该站汽油、LNG 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加油站。
- (4) 加油区、罐区、卸油区以及加油站进出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、LNG属于限制和控制类的危险化学品。该站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。

9.7 爆炸区域安全对策措施

通过对该项目的爆炸区域划分及危险有害因素辨识，加油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，加油站在进行施工过程中应严格依照图纸进行施工，建成后应严格管理加油站内各设施的爆炸危险区域，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) 加油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) 加油站每名员工都有义务和责任制止外来人员的不安全行为。

(6) 为强化安全管理，加油站作业区罩棚下应整体作为防爆区进行安全管理。

(7) 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

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站) 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 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，加油站的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) 油罐、罐池、工艺管道、操作井、加油机底部、卸油口附近应采取防渗漏措施。

(3) 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。

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

9.10 安全管理对策措施

建设单位在经营过程中的安全管理应采取以下安全对策措施：

9.10.1 设立与该项目相匹配的安全管理组织

(1) 成立安全生产管理小组，组长应由主要负责人担任，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组织指挥应急救援工作。

(3) 成立义务消防队，建立兼职应急救援队伍。

9.10.2 从业人员要求

为实现加油站安全经营，应对从业人员提出以下要求：

(1) 任命主要负责人和安全生产管理人员。对加油站的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。

(2) 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。

(3) 严禁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。

9.10.3 安全生产责任制

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、安全管理员、班长、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。

9.10.4 安全生产管理制度

建设单位应结合新修订的《中华人民共和国安全生产法》等法律法规、规范性文件制定全员安全生产责任制度、危险化学品购销管理

制度、危险化学品安全管理制度（包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内容）、安全投入保障制度、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、安全生产风险管理制度、应急管理制度、事故管理制度、职业卫生管理制度、安全设备设施管理制度、应急值班管理等安全生产管理制度。

9.10.5 操作规程

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、发电操作规程、配电操作规程、清理操作井积水作业规程、车载油桶加油作业操作规程等，操作规程应编入安全注意事项及异常情况应急处置方法等内容。

9.10.6 应急预案

该项目投入运营后应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，在风险评估和应急资源调查的基础上编制《生产安全事故应急预案》，加油站生产安全事故应急预案应包括以下内容：

（1）综合应急预案：主要包括适用范围、响应分级、应急组织机构及职责、应急响应（信息报告、预警、响应启动、应急处置、应急支援、响应终止）、后期处置、应急保障等内容。

1）响应分级要依据事故危害程度、影响范围和控制事态的能力，同时要与上级公司应急预案做好衔接。

2）信息报告要明确信息接报、信息处置与研判的工作，明确响应启动的程序与方式、响应条件。

3）响应启动需确定响应级别，明确响应启动后的程序性工作，包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

（2）现场处置方案：加油机火灾、油罐区火灾、卸油作业油罐车火

灾、油品管线泄漏、中毒窒息、触电事故、车辆伤害、高处坠落事故、电气火灾、冻伤、人体着火、车辆火灾、坍塌、油气爆炸等事故现场处置方案。处置方案需要明确应急处置程序、现场处置措施和注意事项。

(3) 应急资源调查：全面调查和客观分析本单位以及周边单位和政府部门可请求援助的应急资源状况，其内容包括但不限于：

- 1) 本单位可调用的应急队伍、装备、物资、场所；
- 2) 针对生产经营过程及存在的风险可采取的监视、监控、报警手段；
- 3) 上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；
- 4) 可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会应急救援力量。

(4) 事故风险评估报告应包括以下内容：辨识加油站存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；确定相应事故类别的风险等级，得出结论和应急预案体系建设的建议。

(5) 制定应急保障措施

1) 通讯与信息保障：为保障应急救援期间的信息通畅，明确应急保障的相关单位及人员通信联系方式和方法，以及备用方案和保障责任人。

2) 应急救援队伍保障：建立兼职应急救援队伍，主要负责人担任总指挥。总指挥负责组建应急救援队伍，并对救援人员进行技能培训确保他具有必备的救援知识和能力。应急队伍应保持基本稳定，有人员变动时应及时更新。

3) 应急物资装备保障：配备必要的应急物资装备，包括：防护用品、消防器材、急救设备与器材、疏散警戒物资、泄漏堵漏收集物资等。同时要明确管理责任及其联系方式，建立应急物资装备台账，做好应急物

资装备的维护、更新。

(6) 预案演练：每年开展不少于一次综合演练，每半年开展不少于一次现场处置方案演练。

(7) 建设单位应组织专家对生产安全事故应急预案进行评审，通过评审后，由主要负责人签字颁布实施，并按规定办理备案。

9.10.7 日常安全管理措施

为保证工程项目投产后实现安全生产，建设单位除了采取以上建立组织机构和制定安全生产规章制度等措施，还应当做好以下日常安全管理工作：

(1) 主要负责人加强安全生产标准化建设工作，开展安全风险分级和隐患排查治理工作。

(2) 加强安全生产责任制考核和安全教育培训考试，确保人员持证上岗。

(3) 做好设备设施的日常检查维护，尤其是要做好防雷防静电设施的定期检测、油气回收系统检测工作。

(4) 加强日常安全巡检和隐患排查治理工作。

9.10.8 安全投入

为保证工程项目投产后实现安全生产，该项目应按照《中华人民共和国安全生产法》第二十八条的要求，对该项目中的安全设施在项目建设过程中应作到“同时设计，同时施工，同时投入生产使用”，保证安全投入。以保证该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化，建设单位应对设计单位的资质进行审核，该项目设计单位资质符合要求，在完善安全对策措施及安全专篇设计审查通过后，建筑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救援预案并进行备案登记。
- (2) 防雷检测报告。
- (3) 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

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站主要经营汽油、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。危险有害因素主要有：

- (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。

10.2 “两重点”、“一重大”及特别管控危险化学品种类辨识结果

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站涉及的危险化学品中汽油属于重点监管危险化学品种类，不涉及重点监控危险化工工艺。

该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 安全评价结论

(1) 该项目站内设施与站外建构筑物的安全间距均满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

(2) 该项目平面布置合理，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

(3) 该项目所采用的工艺技术和设备设施成熟，安全可靠。

(4) 海南秉臻实业有限公司于 2021 年 5 月 28 日取得该地块的土地证（土地使用性质为零售商业用地），于 2021 年 4 月 19 日取得该项目的《海南省企业投资项目备案证明》（项目代码：2021-469028-04-01-216802），并于 2021 年 6 月 8 日取得该项目的建设用地规划许可证《证书号：NO 469028202106008》，用地手续合法。2021 年 9 月 7 日取得名称预核准通知书，2022 年 3 月 15 日取得海南省商务厅的行业规划确认（琼商务审【2022】11 号）。

综上所述，海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站建设项目符合现行安全生产法律、法规和技术标准的要求，满足安全生产条件的要求。

第十一章 与建设单位交换意见

在本次评价过程中多次与建设单位沟通协调，从各个方面互通情况，充分商讨、研究交换意见。对于本评价报告中的评价范围、项目概况、危险有害因素分析、评价单元划分和评价方法选择、定性定量评价、安全条件分析、安全对策措施建议、评价结论等内容，与建设单位进行了沟通，并达成了一致意见。建设单位对本评价报告无异议。

附件 1 安全评价依据

附 1.1 法律和法规

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

(2) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令 2007 年第 69 号）；

(3) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令 2018 年第 24 号（2018 年修订））；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令 2018 年第 24 号，2018 年修订）；

(5) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 2014 年第 9 号）；

(6) 《中华人民共和国消防法》（2021 年 4 月 29 日修改）；

(7) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号令修订发布，国务院令 第 645 号修正）；

(8) 《工伤保险条例》（国务院令 第 375 号发布，国务院令 第 586 号修订）；

(9) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令【2019】第 708 号，2019 年 4 月 1 日施行）；

(10) 《危险化学品目录（2015 年版）》（原国家安监总局等十部委公告 2015 年第 5 号）；

(11) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督

管理总局令第 88 号，应急管理部 2019 年 2 号令修订）；

(12) 《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 号发布，原安监总局令第 79 号修订）；

(13) 《危险化学品生产建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理局令第 45 号令发布，原安监总局令第 79 号修订）；

(14) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号原安监总局令第 79 号修订）；

(15) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令 36 号，原安监总局令第 77 号修订）；

(16) 《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）；

(17) 《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）；

(18) 《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）；

(19) 《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）；

(20) 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总局危化〔2007〕255 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 5 月 30 日实施）；

(22) 《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局令第 24 号）；

(23) 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

（中共中央国务院 2016 年 12 月 18 日）；

（24）《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会，2020 年 4 月 1 日启动，2022 年 12 月结束；

（25）《关于推进城市安全发展的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发）；

（26）《海南经济特区安全生产条例》（2009 年 11 月 30 日颁布，2016 年 11 月 30 日修正）；

（27）《海南自由贸易港消防条例》（2020 年 7 月 31 日发布）；

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

附 1.2 主要技术标准

（1）《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；

（2）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；

（3）《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）；

（4）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；

（5）《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）；

（6）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（7）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）；

（8）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（9）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

（10）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

（11）《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

（12）《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

（13）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；

- (14) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）；
- (15) 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）；
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (17) 《危险货物分类与品名编号》（GB 6944-2012）；
- (18) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）；
- (19) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）；
- (20) 《车用汽油》（GB17930-2016）；
- (21) 《车用柴油》（GB19147-2016/XG1-2018）；
- (22) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）；
- (23) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (24) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (25) 《液体石油产品静电安全规程》（GB13348-2009）；
- (26) 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）；
- (27) 《加油站大气污染排放标准》（GB20952-2007）；
- (28) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB13861-2009）；
- (29) 《电力装置电测量仪表装置设计规范》（GB/T 50063-2017）；
- (30)《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T 50062-2008)；
- (31) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）；
- (32) 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）；
- (33) 《劳动防护用品选用规则》（GB/T11651-2008）；
- (34) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
（GB/T29639-2020）；
- (35) 《化学品分类和标签规范 第七部分：易燃液体》
（GB3000.7-2013）；

- (36) 《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）；
- (37) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）；
- (38) 《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）；
- (39) 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）；
- (40) 《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T3050-2013）；
- (41) 《钢制常压油罐 第1部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层油罐》（AQ3020-2008）；
- (42) 《加油站作业安全规范》（AQ3010-2007）；
- (43) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009—2007）；
- (44) 《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）

附 1.3 主要技术资料及相关文件

- (1) 该项目相关证照；
- (2) 该项目总平面布置图；
- (3) 《海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站项目可行性研究报告》；
- (4) 设计单位资质；
- (5) 设计说明；
- (6) 其他相关资料。

附件 2 选用的安全评价方法简介

附 2.1 安全检查表法 (SCA)

安全检查表法是对产生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。

附 2.2 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，见附表 2-1。

附表 2-1 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，本报告采用附表 2-2 的形式。

附表 2-2 预先危险性分析评价结果表格形式

序号	危险有害因素		
		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	

附 2.3 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)《石油化工企业设计防火标准》、《压力容器中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。

该评价法规定评价单元的危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目确定，五个项目分成 A、B、C、D 四个等级，依次记 10 分、5 分、2 分、0 分，然后按分数之和分成三个不同危险等级。

附表 2-3 危险度分级表

危险 I 级	16 分以上	高度危险
危险 II 级	11~15 分	中度危险
危险 III 级	10 分以下	低度危险

危险度评价取值标准:

分值项目	10分(A)	5分(B)	2分(C)	0分(D)
物质(系指原材料中间体或产品中危险程度最大的物质)	1、甲类可燃气体*1 2、甲A及液态烃类 3、甲类固体 4、极度危害介质*2	1、乙类可燃气体 2、甲B、乙A类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙B、丙A、B类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属于A、B、C项物质
容量*3	气体1000立方米以上 液体100立方米以上	气体500~1000立方米 液体50~100立方米	气体100~500立方米 液体10~50立方米	气体<100立方米 液体<10立方米
温度	1000℃以上使用,其操作温度在自燃点以上	(1)在1000℃以上使用,但操作温度在自燃点以下。 (2)在250~1000℃使用,其操作温度在自燃点以上。	(1)在250~1000℃作用,但操作温度在自燃点以下。 (2)在低于250℃使用,操作温度在自燃点以上。	在低于250℃使用,操作温度在自燃点以下。
压力	100MPa(1000公斤/平方厘米)以上	20~100MPa(200~1000公斤/平方厘米)	1~20MPa(10~200公斤/平方厘米)	1MPa(10公斤/平方厘米)以下
操作	(1) 临界放热和特别剧烈的放热反应操作。 (2) 在爆炸极限范围内或其附近的操作。	(1) 中等放热反应(如烷基化、酯化、加成氧化、聚合、缩合等反应)操作。 (2) 系统进入空气中的不纯物质,可能发生危险的操作。 (3) 使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作。 (4) 单批式操作。	(1) 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、磺化、中和反应等)操作。 (2) 精制操作中伴有的化学反应。 (3) 单批式,但开始用机械等手段进行程序操作。 有一定危险操作。	无危险的操作。(精制或储存)

注: *1.见《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018年版)中可燃物质的火灾危险性分类;

*2.见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG/T20660-2017)表1、表2、表3;

*3.①有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

②气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

附 2.4 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。

附件 3 危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，并不对两者加以区分，而统称为危险有害因素。主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所。根据《危险化学品目录（2015年版）》，汽油（序号 1630、CAS 号 86290-81-5）和柴油（序号 1674）属于危险化学品。汽油、柴油理化性质危险有害特性辨识如下表 3-1、表 3-2：

附 3.1 汽油理化性质与危险有害特性

附表 3-1 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		
理化特性	主要成份	C ₄ ~C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。		
	外观性状	无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊气味。		
	沸点	40℃~200℃	相对密度 (水=1)	0.67~0.73
	熔点	<-60℃	相对密度 (空气=1)	3.5
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	稳定性	稳定
	闪点	-58℃~10℃	爆炸极限	1.4%~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、CO ₂ 、H ₂ O
	危险特性	其蒸气与空气能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂接触能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
	灭火剂种类	泡沫、干粉、砂土、CO ₂ 。		
毒	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	接触限值	300mg/m ³

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

性及健康危害	健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性肠胃炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
	食入	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医。
防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。工作场所严禁吸烟，避免长期反复接触。
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴耐油手套。
储运	<p>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 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施。</p>	
储运	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	

泄漏处理	<p>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。</p> <p>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。</p>
------	--

附 3.2 柴油危险特性

附表 3-2 柴油危险特性表

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel oil
	CAS 号	--	危险化学品目录序号	1674
	危险性类别	易燃液体, 类别 3		
理化特性	主要成份	C 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)	
	溶解性	不溶于水, 与有机溶剂互溶		
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	稳定性	稳定
	闪点	≤60℃	爆炸极限	1.5%~6.5%
	引燃温度	42.40℃~380℃	最大爆炸压力	
	禁忌物	强氧化剂、卤素	燃烧分解产物	CO、CO ₂ 、H ₂ O
	危险特性	其蒸气与空气能形成爆炸性混合物, 遇明火易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
	灭火剂种类	泡沫、CO 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
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。少量泄漏：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。	

附 3.3 危险、有害因素分析

附 3.3.1 物质本身的危险、有害因素分析

加油站经营的汽油、柴油具有易燃、易爆、易蒸发、易产生静电等特性，因此具有较大的危险性。汽油属于首批重点监管的危险化学品。

(1) 易燃性

油品挥发的蒸气与空气形成可燃混合气体，达到一定的浓度后遇点火源即发生燃烧。易燃液体闪点越低，发生燃烧危险性越大。汽油的闪点（-50℃）很低，常温下容易挥发出易燃的油蒸气，其着火所需的能量极小，具有高度的易燃性。

(2) 易爆性

汽油蒸气与空气可形成爆炸性混合气体。当达到一定混合比例范围时遇火源即能发生爆炸，爆炸的危险性取决于爆炸下限和爆炸范围。爆炸下限越低或爆炸范围越宽，爆炸的危险性就越大。如汽油的爆炸下限极低，混合气体中汽油蒸气浓度达到 1.3%，在极小的点火能量下即可引起混合气体爆炸。汽油和柴油的爆炸极限范围见附表 3-1、附表 3-2。

(3) 流动扩散性

汽油及柴油的粘度一般都很小，极易流动和渗透，且温度升高，粘

度降低，流动扩散性增强。当油罐容器有极细微裂纹，油品会在渗透、浸润及毛细现象作用下渗出容器壁外，不断地挥发，使空气中的蒸气浓度增高，增加油品燃烧、爆炸的危险性。

(4) 易蒸发

油品在较低的气温下就能蒸发，如 1kg 汽油大约可蒸发 0.4 立方米的汽油蒸汽，煤油、柴油在常温下蒸发得慢一些。随着温度的升高，蒸发速度加快。这些蒸发出来的油蒸汽，相对密度较大，且不易扩散，积聚在空气不流通的低部位或低洼处。当油蒸气与空气达到一定浓度时，遇火源极易发生燃烧爆炸。

(5) 易产生静电

油品为非极性物质，电阻率高（汽油、柴油的电阻率一般在 $10^{10} \sim 10^{15}$ cm 之间），导电性能差，积累电荷的能力较强。在管道输送、灌装等过程中，由于摩擦易产生静电。当油品所带静电荷聚集到一定程度时就会产生电火花，如果静电火花能量达到或大于油品蒸气的最小点火能量时，就会立即引起燃烧和爆炸。如汽油的最小点火能量为 0.1~0.2 毫焦，而油品在装卸、灌装、泵送等过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等缘故所产生的静电电场强度和油面电位，往往高达 20000~30000 伏，据测定静电电压在 350~450V 时所产生的放电火花就能引起可燃气体燃烧或爆炸。石油产品的电阻率一般在 $10^7 \sim 10^{13} \Omega \cdot m$ 之间。

(6) 膨胀性

储罐容器中的汽油、柴油受热后，部分液体挥发成蒸气，体积膨胀，蒸气压力增加。在密闭的固定储罐中储存时，若储罐充装超量，或在储罐阻火帽、机械呼吸阀损坏等危险因素存在下，储罐在受热时体积将急剧膨胀，超过容器的最高允许压力限度，会导致油罐损坏而发生泄漏。

油品的膨胀系数见附表 3-3。

附表 3-3 油品的膨胀系数

油品名称	膨胀系数 β
汽油	0.0012
柴油	0.0009

(7) 毒害性

油品蒸汽具有一定的毒性。油蒸气经人口、鼻进入呼吸系统，使人体器官受害而产生急性和慢性中毒。空气中汽油蒸汽含量为 0.28%时，经过 4~12 分钟，人便会感到头晕，含量达到 1.13%~2.22%时，便会发生急性中毒，使人难以支持；当油蒸汽含量更高时，会使人立即昏倒，失去知觉，甚至有生命危险。油蒸汽的慢性中毒会使人产生头晕、疲倦和嗜睡等症状，经常与油品接触的皮肤会产生脱脂、干燥、皮炎和局部神经麻木。

附 3.3.2 工艺操作过程和设备危险、有害因素分析

加油站是储存和经营油品的场所，而油品具有易燃、易爆、易蒸发、易积聚静电等特性。产生火灾爆炸事故的危险性较大。因此，加油站的危险、危害因素辨识和分析，对预防加油站火灾爆炸事故的发生具有重要指导意义。

加油站经营的油品中由于汽油爆炸下限较低，决定了其具有较大的爆炸危险性。它具有较强的挥发性，其蒸汽常常在加油场所或储油场地弥漫、扩散或在低洼处积聚，在空气中只需较少点燃能量（ $\geq 10\text{J}$ ）就会闪光燃烧或发生爆炸。汽油泄漏或蒸发产生的蒸汽很容易达到爆炸下限浓度。因此加油站在经营过程中必须高度重视汽油的泄漏和爆炸性蒸汽混合物的产生和积聚，以防止火灾爆炸事故的发生。

(1) 加油站油气产生、扩散、积聚的因素

正确的卸油方式为密闭式卸油，密闭式卸油时应尽量将油罐受油口、油罐车人孔封闭，保证油罐通气管、阻火器，油罐车上透气帽通气顺畅。卸油时应严格按照油品接卸操作规程操作，以下几种情况是造成卸油时油气积聚的主要原因。

1) 卸油环节：

①打开油罐、汽车罐体上的人孔盖卸油，造成油气积聚；

②设备故障所造成的油品或油气泄漏。

③由于卸油前未准确标出空罐容量，或卸油人员擅离岗位，易造成跑油、冒油（溢油）。

④埋地卧罐的通气管口在卸油时，油气浓度逐渐加大，当自然通风不好时，易造成油气积聚。

2) 加油环节：

在加油过程中易产生危险的部位有：加油枪、加油机、汽车油箱等。

①加油时油品溢出或油箱渗漏。

②加油机内部密封件损坏或老化，造成渗漏。

③加油站机胶管和油枪头由于老化、损坏，造成渗漏。

3) 油气回收环节

①卸油油气回收，油罐车运送来的油品在进行卸车时，油罐油气回收管口与油罐车油气回收管线安装密封性差，在进行卸油时，油气泄漏散发，在进行卸油时，油罐呼吸阀透气性差、卸油时油罐油气压升高，导致接口处泄漏等。

②加油油气回收，铺设油气回收管道没有倾斜坡度，管内油气回收凝结油过多时，将产生管线液阻，油气不能通过，油气回收功能就会失

效，导致加油枪加油作业时，油气不能顺利回收，加油机内油气回收管线老化均可能导致油气回收装置系统泄漏。

卸油与加油油气回收装置系统泄漏或油气泄漏形成的油气在空中聚集，达到燃烧爆炸极限均可能导致火灾爆炸事故，此种情况下处置不当并可引发加油站内更大险情或油罐火灾爆炸事故等。

（2）加油站火源因素

1) 明火源：

- ①火柴或打火机的火焰、烟头，周边空地野火。
- ②车辆未熄火时排出的尾气带有火星。
- ③焊接、切割、钻孔、打磨时产生的火花。

2) 电热火源：

以下情况可能导致电气设备、线路发热着火成为电热火源：

- ①设备电源老化导致线路短路、漏电。
- ②配接线和接地不符合规范导致线路短路、漏电。
- ③电气设备故障导致运行过程中出现着火、高温等情况。
- ④增加用电功率导致电气线路超负荷运行。
- ⑤在爆炸危险区域未按要求做好等电位连接导致放电。

3) 机械热火源：

在现场使用黑色金属敲击设备、金属设备撞击地面（建筑物）、维修作业过程中

4) 其它火源：

①在加油站内使用电炉、电热器等具有高温表面的电气设备，检修车辆等产生高温表面、机械摩擦发热的火源。

②防雷接地未按时维修、检查，遭雷击产生火花，引起燃烧爆炸。

③在爆炸性气体环境下，未使用防爆电机或防爆等级不够。

④沾有油品的抹布、纸屑堆积发热，未及时处理的生活垃圾发热。

5) 静电火花：

①卸油时未按规定接地

油罐车在行驶中的颠簸晃动，装有油品的油罐内产生大量的静电，如果卸油时未按规定接地，积聚的静电产生的能量会引爆闪点很低的成品油，发生事故。

②向塑料桶灌注汽油

向绝缘的塑料桶内灌注汽油会使静电压很快升高，积聚。

③人体静电

化纤面料制作的服装在穿、脱或拍打时，摩擦会产生很高的静电压，也会产生静电火花，具有相当的危险性。

④客车乘客或车辆驾驶员穿有铁钉或铁掌的鞋子在加油站下车，铁钉或铁掌与地面接触产生摩擦火花。

附 3.3.3 该项目危险源分布

该项目危险源主要分布区域为：油罐区、加油区、卸油区、发配电间，具体设备为油罐、加油机、油品输送管道、通气管、发电机、配电柜等。

附 3.3.4 自然环境危险、危害因素分析

(1) 气象条件

高温会使油品蒸汽压上升，蒸汽挥发；低温会造成油品稠化或冷凝，造成输送困难，输送管破裂和泵的损坏。导致油品泄漏，造成环境污染及火灾、爆炸事故。台风季节容易受到台风的正面袭击，罩棚等建构物荷载不符时会造成坍塌事故。同时台风带来强降雨，地下水位上升，可

能导致浮罐，如果油罐和操作井密封不良，可能导致油罐和操作井进水。

(2) 雷击

陵水县属于雷暴多发区域，若无防雷设施或设计、维护不合理，易发生雷击伤害；在雷暴日天气，雷击和闪电可能破坏加油站的设备、设施，雷电流能破坏绝缘，产生火花，引起燃烧和爆炸等。

(3) 水文地质条件

该项目场地地下水位随季节变化较大，年平均变幅为 2.00m 左右。暴雨天气情况下，水位深度变大，水位标高提高。对施工降排水和埋地油罐的抗浮和密封有要求，设计和施工如果未做考虑，可能导致后期油罐浮罐和进水。该项目场地范围内未发现全新活动断裂、滑坡、崩塌、地面沉降等不良地质作用，也未发现有暗埋的河道、沟浜、墓穴、防空洞等其它对工程不利的埋藏物，但钻孔间可能存在孤石。场地与地基稳定，适宜进行该项目建设。

附 3.3.5 设备设施及人员危险、危害因素分析

(1) 因液位仪失灵、未按照充装系数进行充装或误操作、防溢油阀未正确安装、高液位报警失效等造成溢油事故。

(2) 油罐基础施工质量不良或设计的承载力不足导致油罐倾斜拉断管线，进而导致油品泄漏、火灾等事故。

(3) 油罐防腐不当、油罐质量不合格、未采用双层罐、油罐未接地等原因可能导致油品泄漏、火灾爆炸等事故。

(4) 该站油罐设置在行车道下方，若未按规定设置专用的密闭井盖和井座、油罐地基不牢固或油罐承重未按要求施工，在经过车辆碾压后，可能会发生油罐被压陷的危险性。

(5) 人孔井及人孔井盖密封不良，可能导致雨水进入罐内引发油

品溢出。

(6) 防爆区域使用非防爆设备设施或防爆性能失效，可能导致火灾爆炸事故。

(7) 加油机固定不牢可能导致加油机被撞倒、被台风吹倒。

(8) 加油机紧急切断阀固定方法错误，可能导致加油机在被撞倒时出现喷油进而引发火灾爆炸事故。

(9) 油气回收管线安装不正确可能导致油气泄漏，进而引发火灾爆炸。

(10) 电气设备接地不良、电气线路与用电负荷不匹配、电气线路敷设不符合要求等原因可导致触电、设备损坏、火灾等事故。

(11) 未按要求安装避雷设施或防雷避雷设施质量不合格等可能导致火灾爆炸事故。

(12) 罐体腐蚀穿孔、大角焊缝腐蚀开裂、油罐基础严重不均匀下沉危及罐体稳定而撕裂底板及壁板等造成事故。

(13) 由于法兰、阀门的质量、安装缺陷发生泄漏。

(14) 人的不安全因素主要表现在思想意识方面、技术方面和心理或生理方面。即意识不到“安全第一、预防为主”在生产中的意义，违反操作规程和安全管理规章制度；技术上不熟练，缺乏处理事故的经验；过度疲劳或带病上岗、酒后上岗、情绪波动和逆反心理等等。装置在生产运行中，因物(物料、设备设施、仪器仪表、电气设施等)及环境因素的影响，存在一定的火灾、爆炸(包括物理爆炸)、机械伤害、高处坠落、触电、灼烫等潜在危险性，而触发这些潜在危险的主要因素往往是人的错误行为。

附 3.3.6 项目施工危险、危害因素分析

工程内设备和管道在结构设计、选材、制造中焊接、设备运输、设备和管道安装、土建施工等建设方面存在的危险因素，主要有：

(1) 起重伤害：本项目油罐等设备较大，在吊装大型设备时，容易发生重物坠落、挤压、高处跌落、起重机失稳倾翻、物体打击、电危害和其他事故。

(2) 物体打击：落下物等失控物体在重力或其他外力作用下，打击人体造成人身伤亡事故。

(3) 车辆伤害：本项目作业车辆、人员较多，车辆装载设备较大等原因，容易发生车辆在行驶过程中人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

(4) 坍塌：该项目在施工阶段需要挖基坑，基坑较深，且地下存在孤石、地下水位高，在基坑作业和脚手架作业过程中，如果荷载设计不足、降排水和支护等安全措施不到位，有可能会发生坍塌、塌方等事故。根据本工程的建设特点施工过程中还易发生的事故有：机械伤害、电危害、噪声、粉尘、其他伤害等事故。

附 3.3.7 检维修作业危险、危害因素分析

检修作业时，往往动火作业、登高作业、有限空间作业、电气作业、拆装作业等同时进行。如果组织不严密、计划不周全、疏忽大意，就容易发生事故。据统计，全国石化企业发生的爆炸、中毒、窒息、坠落、触电等伤亡事故中，检修时发生的伤亡事故占 66% 以上。因此，在设备检修过程中采取有效的安全对策显得尤为重要。

1、动火作业危险性的主要表现：

(1) 系统安全措施不到位。如处理不干净、容器内存在死角、盲板抽堵不合理、相连物料管线未隔开、阀门内漏等，动火时易发生火灾

爆炸事故。

(2) 易燃易爆介质吸附在设备、管道内壁表面的积垢或外表面的保温材料中，如处理不干净，动火时会释放出来，易发生火灾爆炸事故。

(3) 生产动火点周围及下方存在易燃、易爆物品，如未清理干净，易发生火灾爆炸事故；

(4) 不按规定办理动火证、不执行动火证规定的安全措施，易造成火灾爆炸事故；

2、有限空间作业危险性的主要表现：

(1) 油罐等受限空间未经清洗、置换、分析合格，可能造成中毒窒息；

(2) 油罐等受限空间内氧含量不符合要求，可能造成窒息；

(3) 作业时间长，容器通风不好，有造成窒息的危险；

(4) 容器内照明和电动工具使用的电源不是安全电压或电源线破损，工具备漏电，都可能造成触电事故；

(5) 进入高深容器作业时，安全措施不完善，可能造成物体打击事故。

(6) 进入油罐作业，如果未系安全带或者用于进罐的梯子不牢固等原因可能导致高处坠落事故。

此外，在检修过程中，人员还具有在狭小场所碰撞摔倒、跌打损伤而发生事故等，也应引起高度重视。

附 3.4 可能造成火灾、爆炸、中毒事故的危險有害因素及其分布

附3.4.1 可能造成火灾、爆炸、中毒事故的危險有害因素及其分布结果

附表3-4造成火灾、爆炸、中毒事故的危險有害因素及其分布情况表

功能区 \ 危险因素	爆炸	火灾	中毒
卸油区	√	√	√
加油区（油罐区）	√	√	√
发电间、配电间	√	√	-
水封井（隔油池）	√	√	√

附3.4.2 爆炸危险区域划分结果

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）标准规定，汽车加油站爆炸性危险区域划分为：

（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。

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

(1) 车辆伤害

- 1) 车辆行驶中车身或所载货物撞击、挤压人员；
- 2) 车上装载物品超高超宽，运输中坠落、倾翻，砸伤车旁人员；
- 3) 车厢货物之上非法载人，行驶中坠落的危险；
- 4) 车辆撞击设备、设施、物料等，造成被撞物倾倒、坍塌而伤人；
- 5) 车辆相撞、行驶中撞人、失控翻车等造成人员伤亡和财产损失。

车辆伤害事故的原因主要为：站区内道路条件不符合规范要求、视野不良；安全管理有缺陷、人车混行、抢道；车辆保养不好、车况不佳；违章驾驶和载货；疲劳作业；超速行驶等。

(2) 触电伤害

一切可能和带电体（包括带静电）接触（接近）的场所都是触电事故可能发生的部位。经营过程中可能发生触电的主要部位有：

1) 配电柜接线错误或裸露、短路、漏电保护失效等导致配电柜箱体意外带电。

2) 发电机接地失效，在操作发电机时也未穿戴绝缘鞋和绝缘手套导致触电。

3) 加油机、液位仪、电脑、站级系统、冰箱等用电设备电源线破损裸露，接地失效等原因导致设备外壳带电。

4) 在维修电气设备时未关闭电源导致人员触电。

5) 临时用电线路随意搭设、线路老化破损等原因导致人员触电。

(3) 高处坠落、物体打击

加油站在进行罩棚、站房、照明灯具、清罐等设施的维护过程中需要进行高处作业。不按要求搭设脚手架、不穿戴安全帽和安全带、随身工具和材料乱放乱堆在高处、带人移动脚手架、随意抛掷物料和工具等都可能造成高处坠落和物体打击事故。

(4) 坍塌

加油站罩棚结构设计不当或施工质量不合格、遇地震、地下水位上升、地基下沉、风力作用或巨大外力撞击等情况下可能发生坍塌，导致罩棚下的人员伤害伤亡事故等，同时站房基础修筑不牢固，地震地质灾害可能导致加油站的站房坍塌而造成人员伤亡次生灾害，同时地震地质灾害形成的站房罩棚坍塌等。

附表 3-5 造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及分布情况表

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	其他伤害
油罐区	√	√	√	√	√	√	√	√
加油区	√	√	—	√	—	—	—	√
发电间、配电间	√	—	—	√	√	—	—	√
站房、罩棚	—	—	√	√	√	—	—	√
水封井(隔油池)	—	—	√	—	—	—	√	—

附 3.6 “两重点”、“一重点”及特别管控危险化学品辨识

附 3.6.1 重点监管的危险化学品识别

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目录的通知》（原安监总管三【2011】95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）判定：该项目经营的汽油属于重点监管危险化学品。

附 3.6.2 重点监管的危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三【2009】116号）以及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三【2013】3号），该项目不涉及危险化工工艺。

附 3.6.3 危险化学品重大危险源辨识

1、重大危险源辨识方法

1) 危险化学品重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定，重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

其中：单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区

域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

2) 危险化学品重大危险源的辨识指标

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险物质为多品种时，按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源。

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

式中：S——辨识指标

$q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，t。

2、危险化学品重大危险源辨识

该站所经营的汽油、柴油列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定的范围，其临界量和设计最大量如下：

加油区的加油机和加油管道存有的易燃汽油量非常少，故危险物质的量取值为0。油罐区储存汽油的最大量 60m^3 ，汽油相对密度取 $750\text{kg}/\text{m}^3$ ，充装系数为0.90，则汽油最大储量 $60 \times 0.75 \times 0.90 = 40.5\text{t}$ 。0#柴油的最大储存量为 60m^3 ，0#柴油油相对密度取 $840\text{kg}/\text{m}^3$ ，充装系数为0.90，则汽油最大储量 $60 \times 0.84 \times 0.90 = 45.36\text{t}$ ，计算结果见附表3-6。

附表3-6 重大危险源的辨识表

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、柴油	0	200	$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n = 0$

2	油罐区	汽油	40.5	200	$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n = 0.212$
		0#柴油	45.36	5000	

通过计算表明：海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站不构成危险化学品重大危险源。

附 3.6.4 重点监管的危险化学品识别

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，该项目经营的汽油属于特别管控的危险化学品。

附 3.6.5 禁限控危险化学品识别

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、LNG属于限制和控制类的危险化学品。

附件 4 定性、定量评价过程

附 4.1 选址及周边环境单元评价

本部分根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关标准、规范，结合该项目的可研报告和设计说明，对该项目的选址及周边环境进行安全检查，检查情况见附表 4-1。

附表 4-1 选址及周边环境安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查记录	结论
1	汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	《GB50156-2021》 4.0.1	已取得建设用地规划和行业规划	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	该项目属于三级站，非城市中心区。	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	《GB50156-2021》 4.0.3	靠近隆田路，非城市	符合

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

	在城市干道的交叉路口附近。		干道交叉口。	
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	规定的安全间距范围内无明火、无重要公共建筑物和变压器、厂房和储罐，其他详见附表 4-2。	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	未跨越。	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	无此种情况。	符合

加油站拟设加油和卸油油气回收装置，加油站内汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的拟设安全间距不小于附表 4-2 中的标准距离，该项目选址及周边环境符合安全条件要求。

附表 4-2 汽油（柴油）工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距

序号	名称	标准值 (m) 三级站	拟设距离 (m)	检查结果	备注
1	埋地油罐距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	47	符合	西北面
		6 (柴)	53	符合	
2	埋地油罐距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	43	符合	东北面民房
		6 (柴)	45	符合	
3	埋地油罐距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	48	符合	东北面铁皮棚
		6 (柴)	48	符合	
4	埋地油罐距架空电力线 (有绝缘)	5 (汽)	18.5	符合	西南面，杆高 7.5m
		5 (柴)	16.5	符合	
5	埋地油罐距主干路	5.5 (汽)	16	符合	隆田路
		3 (柴)	9.9	符合	
6	埋地油罐距支路	5 (汽)	19	符合	甘塘村支路
		3 (柴)	19	符合	
7	加油机距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	46.5	符合	西北面
		6 (柴)	56	符合	
8	加油机距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	41.5	符合	东北面民房
		6 (柴)	47.5	符合	
9	加油机距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	44.8	符合	东北面铁皮棚
		6 (柴)	51	符合	

附表 4-2 汽油（柴油）工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距

序号	名称	标准值 (m) 三级站	拟设距离 (m)	检查结果	备注
10	加油机距架空电力线(有绝缘)	5 (5)	15.5 (13.5)	符合	西南面
11	加油机距主干路	5 (汽)	12	符合	隆田路
		3 (柴)	12	符合	
12	加油机距支路	5 (汽)	16.5	符合	甘塘村支路
		3 (柴)	16.5	符合	
13	通气管管口距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	56	符合	西北面
		6 (柴)	56	符合	
14	通气管管口距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	46	符合	东北面民房
		6 (柴)	58	符合	
15	通气管管口距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	49	符合	东北面铁皮棚
		6 (柴)	61	符合	
16	通气管管口距架空电力线	5	30 (15)	符合	西南面
17	通气管管口距主干路	5 (汽)	12	符合	隆田路
		3 (柴)	12	符合	
18	通气管管口距支路	5 (汽)	30	符合	甘塘村支路
		3 (柴)	15	符合	
19	油气回收装置距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	20	符合	西北面
20	油气回收装置距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	53	符合	东北面民房
21	油气回收装置距民用建筑物 (三类保护物)	7 (汽)	58	符合	东北面铁皮棚
22	油气回收装置距架空电力线	5	30 (15)	符合	西南面
23	油气回收装置距主干路	5	48	符合	
24	油气回收装置距次干路	5	14	符合	

备注：本表未列明的建构筑物表示该站周边不存在相应的建构筑物（安全间距范围内）

附 4.2 总平面布置单元评价

本部分根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关标准、规范对该项目的总平面布置进行安全检查，具体情况见附表 4-3、附表 4-4。

附表 4-3 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
1	车辆入口和出口应分开设置。	《GB50156-2021》 第 5.0.1 条	分别在隆田路和甘塘村支路设置出入口。	符合
2	加油站站内单车道宽度不应小于 4m，双车道宽度不应小于 6m。	《GB50156-2021》 第 5.0.2 条	单车道 4.2m 和 6m，双车道宽度为 7.6m。	符合
3	作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。	《GB50156-2021》 第 5.0.2 条	站内停车场和道路路面拟采用水泥路面	

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

4	作业区应区与辅助服务区之间应有界线辨识。	《GB50156-2021》 第 5.0.2 条	有明显界限。	符合
5	加油站作业区，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	《GB50156-2021》 第 5.0.5 条	作业区无“明火地点”或“散发火花地点”。	符合
6	电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内。	《GB50156-2021》 第 5.0.7 条	在辅助服务区内设置。	
7	变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口	《GB50156-2021》 第 5.0.8 条	拟设配电间、发电间与作业区内工艺设备的距离均大于 5m。	符合
8	当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本标准第 4.0.4 条至第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息等设施内设置明火设备时，则应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。	《GB50156-2021》 第 5.0.10 条	预留洗车机与站内可燃液体设备符合标准要求，未设经营性餐饮、汽车服务、司机休息等设施。	符合
9	加油站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界红线。	《GB50156-2021》 第 5.0.11 条	未超出围墙及用地红线。	符合
10	加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置高度不低于 2.2m 的不燃烧体实体围墙。当加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于表 4.04~表 4.08 中安全间距的 1.5 倍时，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆人口和出口道路的一侧可设置非实体或不设置围墙。	《GB50156-2021》 第 5.0.12 条	(1) 加油站拟在东北面和西北面设置高度为 2.2m 的围墙与周边环境分隔。 (2) 面向车辆出入口道路的一侧开敞。	符合
11	加油站内设施之间的防火距离，不应小于表 5.0.13-1 的规定。	《GB50156-2021》 第 5.0.13 条	见附表 4-4	符合

附表 4-4 加油站内设备设施的防火间距安全评价分析表

防火间距检查项目		距离 (m)		检查结论
		标准值	拟设防火间距值	
汽（柴）油埋地油罐	汽油埋地油罐	0.5 (0.5)	1 (0.8)	符合
	柴油埋地油罐	0.5 (0.5)	0.8 (1)	符合
	站房	4 (3)	4.9 (11.8)	符合
	配电间	4.5 (3)	16 (22.5)	符合
	发电间	8 (6)	16.5 (22.6)	符合
	预留洗车机	7 (6)	25.5 (25.3)	符合
	预留充电位	4.5 (3)	13 (17.5)	符合
汽（柴）油通气管口	围墙	2 (2)	29 (23.7)	符合
	站房	4 (3.5)	15.8 (15.8)	符合
	配电间	4.5 (3)	30 (26)	符合
	发电间	8 (6)	31 (25.7)	符合

	预留洗车机	7 (6)	21.5 (36.3)	符合
	预留充电位	5 (3)	18 (28)	符合
	密闭卸油点	3 (2)	46.2 (40.2)	符合
	围墙 (边界)	2 (2)	6.3 (6.2)	符合
密闭卸油点	站房	5	13.8	符合
	围墙	1	1.6	符合
	配电间	4	15	符合
	发电间	8	14.2	符合
	预留洗车机	4 (3)	59	符合
	预留充电位	4 (3)	37.5	符合
汽 (柴) 油 加油机	站房	5 (4)	6.5 (16)	符合
	配电间	6 (3)	16.5 (25.7)	符合
	发电间	8 (6)	16.5 (25.8)	符合
	预留洗车机	7 (6)	11 (18.8)	符合
	预留充电位	6 (3)	22.4 (22.8)	符合

注：“括号”内为柴油数据，以上检查以初步设计总图布局各项距离中最近距离为准。

评价小结：根据海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站（新建）总平面布置图对本单元进行评价，标准规范中各强制项均符合要求，加油站的总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的规定。

附 4.3 工艺及设备设施单元评价

附 4.3.1 预先危险性分析法

通过第三章对该项目的危险有害因素辨识可知加油部分的危险因素主要有：火灾爆炸、中毒和窒息、触电事故、车辆伤害，针对该过程可能存在的危险采用预先危险性分析评价，以确定各类危险有害因素的危险等级。具体评价结果如附表 4-5。

附表 4-5 预先危险性分析评价表

序号	危险有害因素
----	--------

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

1	火灾爆炸	触发事件	<p>油气散发： ①卸油时油气回收管道密封不良，②加油时油气散发，③油气回收管线通向罐区的坡度不足形成液阻，油气不能正常回收导致憋压泄漏；④检修时清罐置换不彻底。⑤加油机油气回收泵异常泄漏。⑥油罐、管道渗漏。</p> <p>卸油过程： ①油品泄漏；油罐漫溢；②卸油胶管破裂、密封垫破损，快速接头螺丝松动等原因，使油品漏在地面；</p>
		现象	<p>1 易燃易爆物料蒸汽浓度达到爆炸极限； 2 易燃易爆物料泄漏。</p>
		形成事故原因事件	<p>点火源：①静电起火：a 油管、罐车无静电接地，卸油时流速过快等原因造成静电积聚放电；b 油罐车到站未静置稳油（小于 10 分钟）就开盖量油，会引起静电起火；c 工作人员服装产生静电。②敲击摩擦火花：a 穿戴钉皮鞋；b 钢制工具敲打设备、管道产生撞击火花。③电气火花（电器设备老化、绝缘破损、过流、短路、接线不规范、电器使用不当等）。 ④雷击（直接雷击、雷电二次作用，沿着电气线路、金属管道侵入）。⑤车辆未戴阻火器。⑥人为抽烟、使用手机。</p>
		事故模式	可能发生火灾爆炸
		事故后果	人员伤亡、财产损失、停业造成严重经济损失。
		危险等级	IV
		措施	<p>1 控制油气的散发：①往油罐卸油时严格执行操作规程，及时观察油罐液面位置，避免漫溢；②卸油前检查卸油管，保证胶管和密封垫完好，保证快速接头螺丝紧固；③一定保证密封卸油；④清罐彻底，避免残留油蒸气；⑤保证管线等设备选用合格产品，并把好安装质量关。</p> <p>2 控制与消除火源： ①保证设备和罐车地正常接地；②油罐车到站卸油前严格执行静置稳油；③严禁吸烟、使用手机、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区；④尽量使用青铜或镀铜工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷；⑤按规定要求安装避雷设施；⑥加强现场管理，严禁闲杂车辆进入。</p>
2	中毒窒息	触发事件	清罐不彻底，残余油蒸气
		现象	1 有毒性窒息气体在油罐内聚集
		形成事故原因事件	<p>人员吸入有毒性窒息气体： ①未佩戴防毒面具； ②防毒面具失效。</p>
		事故模式	可能引发人员中毒窒息伤亡
		事故后果	人员伤亡
		危险等级	III
		措施	<p>1 控制油罐内油气浓度： ①保证清罐彻底；②清罐完毕后应进行核查。</p> <p>2 保证有效的防毒措施： ①保证选用合格的防毒面具；②入罐前应对防毒面具的有效性进行核查。</p>
3	车辆	触发事件	工作人员滞留回车场地

	伤害	现象	工作人员暴露于危险地带
		形成事故原因事件	司机误驾驶或现场标示错误
		事故模式	可能引发人员伤亡
		事故后果	人员伤亡
		危险等级	II
		措施	1 避免工作人员在回车场地滞留，减少在回车场地的停留时间。 2 加强对现场加油车辆的管理，保证明显正确的车辆运行指示。
4	触电	触发事件	设备漏电，漏电保护失效
		现象	在正常环境内存在带电物体
		形成事故原因事件	违章操作、人员误接触
		事故模式	可能引发人员伤亡
		事故后果	人员伤亡
		危险等级	II
		措施	1 选用符合规范的电气设施。 2 执行安全用电规程。3 保持绝缘。 4 进行人员岗前培训。 5 安装性能良好的漏电保护器。

由附表 4-5 可以看出，该项目工艺设备设施单元中火灾爆炸的危险最大，危险等级为 IV，需重点加以防范；其余中毒和窒息危险等级为 III，车辆伤害和触电危险等级均为 II。综上所述，该项目中的主要危险为火灾爆炸，其发生的可能性较大，同时事故后果也比较严重。

附 4.3.2 安全检查表法

运用安全检查表法对该站工艺及设备设施进行评价，主要依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关条款进行设置，详见附表 4-6 所示。

附表 4-6 工艺及设备设施单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	评价结果
1	汽车加油站的储油油罐应采用卧式油罐。	《GB50156-2021》 6.1.2	采用卧式油罐。	符合

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

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	油罐应采用钢制人孔盖。	《GB50156-2021》 6.1.11	设计要求采用钢制人孔盖	符合
4	埋地油罐的人孔应设操作井。	《GB50156-2021》 6.1.14 条	设计要求有操作井	符合
5	设有油气回收系统的加油站，站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。单层油罐的液位监测系统尚应具备渗漏检测功能，其渗漏检测分辨率不宜大于 0.8L/h。	《GB50156-2021》 6.1.16 条	设计要求有高液位报警功能的液位监测系统	符合
6	加油机不得设置在室内。	《GB50156-2021》 6.2.1	加油机设在罩棚底下。	符合
7	汽油和柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。汽油油罐车应具有卸油油气回收系统。	《GB50156-2021》 6.3.1	设计要求采用密闭卸油方式	符合
8	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	采用潜油泵供油	符合
9	加油站应采用加油油气回收系统。	《GB50156-2021》 6.3.6	设计要求安装加油油气回收系统	符合
10	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。沿建（构）筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，其管口应高出建筑物的顶面 2m 及以上。通气管管口应设置阻火器。	GB50156-2012 第 6.3.8 条	设计要求汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。其管口超出罩棚 2 米。通气管管口已装设阻火器	符合

评价小结：通过检查表检查 10 项，全部符合。该项目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。

附 4.4 公辅工程单元评价

该项目的公辅工程主要是电气、供排水、配电及防雷防静电、消防器材的内容详见附表 4-7。

附表 4-7 公辅工程检查表

序号	检查项目及内容	依据标准、规范	实际情况	检查结果
1	给排水			

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

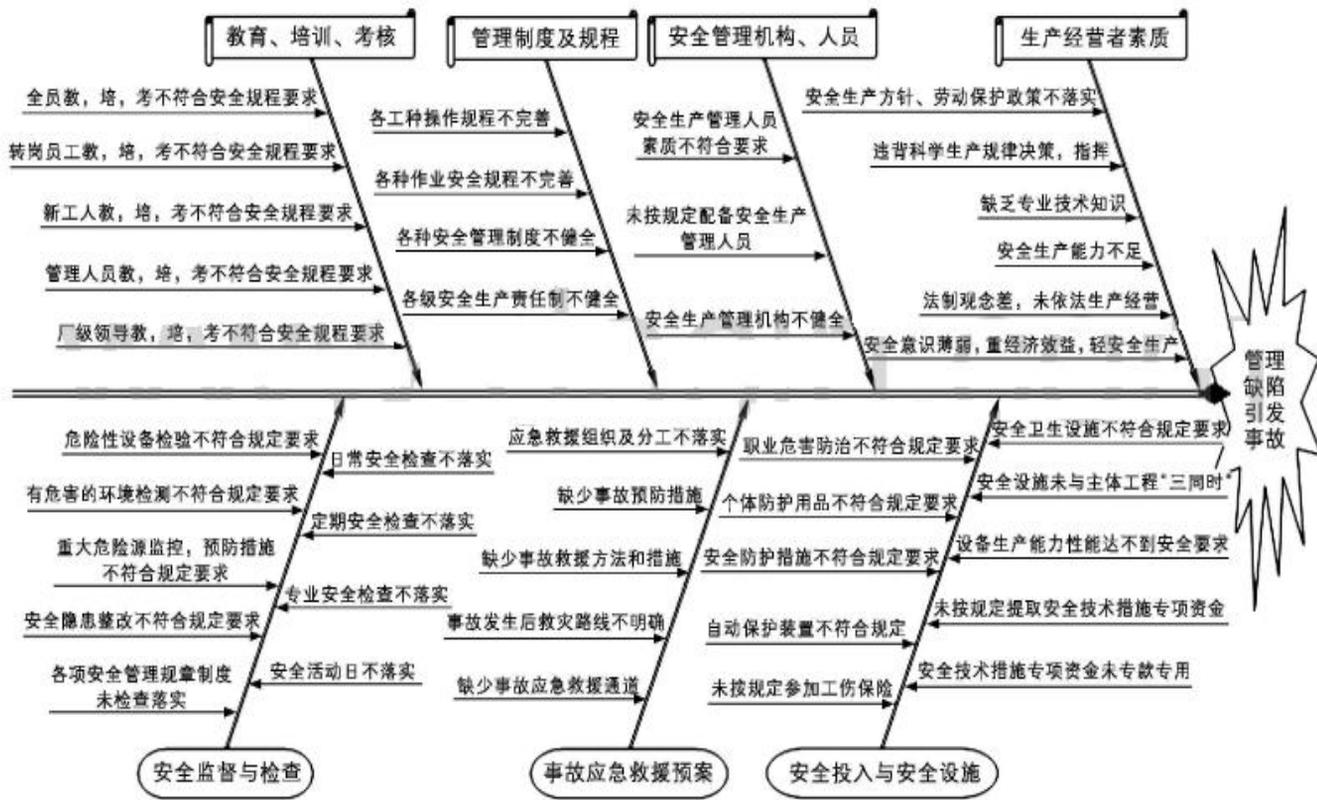
1.1	站内地面雨水可散流排出站外。当雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置。	《GB50156-2021》 12.3.2条	地面雨水散排，屋面雨水收集至排水管，设水封井。	符合
1.2	加油站排出建筑物或围墙的污水，在建筑物墙外或围墙内应分别设置水封井。	《GB50156-2021》 12.3.2条	拟设置隔油池。	符合
1.3	清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道。	《GB50156-2021》 10.3.2条	拟设隔油池。	符合
2	配电及防雷防静电			
2.1	供电负荷等级可为三级。信息系统应设不间断供电电源。	《GB50156-2021》 13.1.1条	供电负荷等级可为三级。信息系统应设不间断供电电源。	符合
2.2	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
2.3	爆炸危险区域内的电气设备应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。	《GB50156-2021》 11.1.7 条	采用防爆潜油泵和加油机。	符合
2.4	加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4 Ω。	《GB50156-2021》 13.2.2 条	共用接地。	符合
2.5	钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	《GB50156-2021》 13.2.1 条	每个油罐两个接地点	符合
2.6	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》 13.2.7 条	采用铠装电缆，电缆金属外皮两端、保护钢管两端均接地。	符合
2.7	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》 13.2.11 条	设置静电接地装置。	符合
3	消防器材			
3.1	每2台加油机应设置不少于2只5kg手提式干粉灭火器或1只5kg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；	《GB50156-2021》 第12.1.1条	按要求配置。	符合

3.2	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	《GB50156-2021》第12.1.1条	拟设置1具35kg推车式干粉灭火器。	符合
3.3	一、二级站应配置灭火毯5块、沙子2m ³ 。三级加油站配灭火毯不少于2块、沙子2m ³	《GB50156-2021》第 12.1.1 条	拟设置5块灭火毯和2立方米消防沙子。	符合
3.4	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》GB 50140的有关规定。	《GB50156-2021》第 12.1.2 条	5kg手提干粉灭火器16只、5kg二氧化碳灭火器4只。	符合

通过安全检查表分析发现，该加油站拟配备的给排水设施、供配电及防雷防静电设施、消防器材等的安排基本满足标准要求。

附 4.5 安全管理单元评价

采用鱼骨图分析法对该项目安全管理单元进行评价分析，见下图。



通过以上评价分析可知，安全教育培训、安全生产管理制度及操作规程、安全管理机构和人员、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。

附 4.6 施工检维修单元评价

对施工检维修进行预先危险性分析，见附表 4-8。

附表 4-8 施工检维修过程预先危险性分析

危险因素	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
------	----	----------	------	------	------

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

危险因素	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	电气火灾	1. 施工人员违规操作； 2. 电气设备不合格； 3. 违章指挥。	人员伤亡、财产损失、设备严重受损	III	1. 严格按照规章制度进行施工。 2. 电器设备要定期进行维护。
物体打击	物体飞出	1. 设施倒塌； 2. 设施、设备存在缺陷； 3. 碎片抛掷、飞散。	人员伤亡	II	1. 进入施工区间应佩戴安全防护用品； 2. 遵守纪律。
触电	1. 触碰外电路。 2. 设备漏电，未按规定安装漏电保护装置。 3. 未按规定，违反操作规程等。	1. 用电设备，电动工具金属外壳带电； 2. 电气线路或电气设备绝缘性能降低； 3. 高温导致线路老化； 4. 未采用漏电保护装置； 5. 防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当； 6. 焊接设备漏电。	人员伤亡	II	1. 严格执行有关电气规程； 2. 使用有足够强度和耐火性能的材料并采用遮拦、护罩等防护装置，将带电体与外界隔开，防止人体接近或触及带电体； 3. 使用手动工具必须有良好的接地。
起重伤害	起吊物坠落	1. 起吊物坠落： ①钢丝绳断裂； ②吊钩断裂； ③起吊物未挂牢； 2. 操作不当致使起吊物或吊钩意外碰撞、挤压。 3. 作业人员违规操作。	人员伤亡，设备损坏	II	1. 制定规章制度和安全操作规程，严格工艺纪律； 2. 作业现场设置安全警示标志； 3. 配齐劳动防护用品； 4. 不可吊物下长期逗留。
机械伤害	绞、碾、碰、戳伤人体	1. 传动设备危险部位未设防护罩； 2. 劳动防护用品未设置或未正确穿戴。	人员伤亡	II	1. 旋转、往复、滑动设备应加设防护罩； 2. 设置并正确穿戴防护用品。
车辆伤害	1. 车辆碰撞； 2. 车辆	1. 车辆有故障（如刹车不灵等）； 2. 车速太快； 3. 马路边无防止车辆撞击设施；	人员伤亡，财产损失	II	1. 施工时增设交通标志； 2. 保持路面状态良好；

海南秉臻实业有限公司中海洋能源加油站安全预评价报告

危险因素	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	倾覆	4. 路面不太好（如缺陷、障碍物等）； 5. 超载驾驶。 6. 驾驶员违章行驶； 7. 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 8. 酒后驾车； 9. 疲劳驾驶； 10. 驾驶员心境差、激情驾驶。			3. 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶； 4. 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶）； 5. 行驶的车辆保证完好状态； 6. 不超载、超速行驶。
高处坠落	1、2米以上高度坠落； 2、作业面下是硬质地面或机器设备。	1、违章作业；作业时戏嬉打闹等； 2、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无安全网，是机器设备或硬质的混凝土地面； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、情绪大起大落，工作时精力不集中或有病。	人员伤亡	III	1、严格执行安全操作规程，作业时禁止戏嬉打闹等； 2、所有坑、洞、沟等设置盖板或防护栏杆； 3、钢直梯高度超过3.5m时应设置防护笼，钢斜梯应设置栏杆和扶手；高度较高的钢直梯和钢斜梯，中间设置休息平台，并采取防滑措施； 4、凡坠落高度在2.0m以上的工作平台、人行通道（部位），应设置固定式防护栏杆。高处作业面下设置安全网； 5、作业人员佩戴安全绳。
噪声	噪声侵入	1. 施工产生的噪声； 2. 施工机械产生的噪声； 3. 车辆行驶产生的噪声。	人员伤害	I	1. 佩戴耳罩等防护措施； 2. 不可长期滞留在施工现场，合理安排工作时间。
中毒窒息	缺氧、油气浓度超标	1. 未置换储罐等有限空间内的气体。 2. 未对有限空间进行有效通风，通风时间不足。 3. 未佩戴个人防护用品，未进行检测。 4. 人员疲劳作业。	人员伤亡	III	1. 制定有限空间作业审批制度，作业前办理作业票。 2. 对有限空间进行通风置换，进罐作业前应当进行检测，作业过程中每20分钟检测一次。 3. 佩戴正压式空气呼

危险因素	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					吸器等个人防护用品。

预先危险性分析结果：

通过分析，施工检维修过程中主要存在的危险是火灾、物体打击、触电、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、中毒窒息、噪声，其中火灾、高处坠落、中毒窒息的危险等级为III级，应当优先加以防范。

附 4.5 定量分析新建项目安全评价范围内的固有危险程度

附 4.5.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

梯恩梯（TNT）当量法是把蒸气云爆炸的破坏作用转化成 TNT 爆炸的破坏作用，从而把蒸气云的量转化成 TNT 当量。汽油相当于梯恩梯（TNT）的当量的计算公式：

$$W_{TNT} = aW_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中 a - 蒸气云的 TNT 当量系数，取 a=0.04；

W_{TNT} - 蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f - 蒸汽云中汽油的总质量，kg；

Q_f - 汽油的燃烧热，取 $Q_f=43.678 \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ；

Q_{TNT} - 1kgTNT 爆炸所释放的能量，取 $Q_{TNT}=4.52 \times 10^3 \text{kJ/kg}$ 。

该项目两个汽油罐的汽油总量为 40.5 吨，由以上公式计算可得出：

$$W_{TNT} \text{ 汽油} = aW_f Q_f / Q_{TNT} = 0.04 \times 40.5 \times 10^3 \times (43678 \times 1000) / (4.52 \times 10^6 \text{J/kg}) = 15.655 \text{ 吨}。$$

附 4.5.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目具有可燃性的化学品包括汽油、柴油。

汽油最大储存量为 $60 \times 0.90 \times 0.75 = 40.5 \text{t}$ ，其燃烧后放出的热量为： $40.5 \times 43678 \times 10^3 \approx 1.769 \times 10^9 \text{J}$ 。

柴油最大储存量为 $60 \times 0.84 \times 0.90 = 45.36\text{t}$ ，其燃烧后放出的热量为： $45.36 \times 43457 \times 10^3 \approx 1.971 \times 10^9\text{J}$ 。

该项目的油罐区汽油、柴油完全燃烧释放热量详见附表 4-9。

附表 4-9 汽油、柴油的质量及燃烧后放出的热量表

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	40500	43678	1.769×10^9	
2	柴油	45360	43457	1.971×10^9	

