

际华能源（天津）有限公司

新建赤海路加油站项目

安全评价报告

建设单位：际华能源（天津）有限公司

建设单位法定代表人：孙玉海

建设项目单位：际华能源（天津）有限公司

建设项目单位主要负责人：孙玉海

建设项目单位联系人：勾剑勇

建设项目单位联系电话：18202648576

2024年8月

际华能源（天津）有限公司

新建赤海路加油站项目

安全评价报告

评价机构名称：天津永安职业健康检测评价有限公司

资质证书编号：APJ-（津）-006

法定代表人：苗晓旭

审核定稿人：黄 斌

评价负责人：黄冀宁

评价机构联系电话：022-65229855

2024年8月

前言

际华能源（天津）有限公司成立于 2022 年 2 月 21 日，公司类型为有限责任公司，法定代表人为孙玉海。经营范围：许可项目：成品油批发。

（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：石油制品销售（不含危险化学品）；润滑油销售；成品油批发（不含危险化学品）；新能源原动设备销售；新能源汽车生产测试设备销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

际华能源（天津）有限公司拟投资 7700 万元新建赤海路加油站项目，主要建设内容及规模：该项目占地面积为 4151.9m²，拟新建 1 座单层站房、1 座单层附属用房和 1 座加油罩棚，总计建筑面积为 1041.09m²（罩棚折半计入总建筑面积）。购置汽、柴油储罐以及加油机。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督总局[2012]第 45 号令，原国家安监总局令[2015]第 79 号修正）等法律法规规定，为确保建设项目的安全设施与主体工程实现同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，受建设方际华能源（天津）有限公司委托，天津永安职业健康检测评价有限公司承担了该项目的安全评价工作。我公司成立了项目评价组，按照评价程序及项目安全评价计划开展评价工作，编写了该项目的安全评价报告。

本次安全评价的主要依据是国家有关法律、法规、标准及规范以及该公司提供的资料，分析际华能源（天津）有限公司新建赤海路加油站项目存在的主要危险、有害因素，通过对各单元进行定量、定性分析，提出降低和消除相应危险有害因素的安全技术和安全管理方面的措施建议。

在本项目安全评价过程中承蒙际华能源（天津）有限公司有关人员的大力支持和协助，在此表示感谢。

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备情况	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价范围	2
1.4 评价程序	2
2 工程概况	3
2.1 建设单位简介	3
2.2 项目基本情况	3
2.3 项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设 项目水平对比情况	7
2.4 项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模	11
2.5 项目涉及的主要原辅材料和品种、名称、数量，储存	15
2.6 项目主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系	15
2.7 项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源	18
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	24
3.1 危险、有害因素的辨识依据说明	24
3.2 物料的危险有害因素辨识结果	25
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险因素及其分布	28
3.4 项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布	28
3.5 危险化工工艺及特种设备的判定结果	29
3.6 危险化学品重大危险源辨识	29
4 安全评价单元的划分和评价方法的选择	30
4.1 评价方法选用原则	30
4.2 评价单元划分	30
4.3 评价方法选用	31
5 采用的安全评价方法及理由说明	33
5.1 安全评价方法的选择	33
5.2 采用的安全评价方法理由说明	33
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	35
6.1 固有危险程度和风险程度的定性、定量分析结果	35
6.2 风险程度分析结果	37
6.3 各单元安全检查表评价结果	40
7 项目的安全条件的分析结果	43
7.1 根据得出的爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围，搜集、	

调查和整理在此范围的建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况	43
7.2 建设项目所在地的自然条件	43
7.3 项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离	44
7.4 项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故	44
7.5 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响	45
7.6 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响	45
7.7 建设项目同样或者同类生产技术、工艺、装置（设施）在生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因	45
8 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的	48
8.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	48
8.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况	48
8.3 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要	48
9 安全对策措施与建议	50
9.1 安全对策措施与建议	50
9.2 结论	57
10 与建设单位交换意见的情况	60
F1 采用的安全评价方法简介	61
F1.1 安全检查表法（SCL）	61
F1.2 预先危险性分析（PHA）	61
F1.3 道化学火灾、爆炸指数评价法	62
F1.4 重大事故后果模拟分析	66
F2 危险、有害因素辨识及分析	67
F2.1 物料的危险有害因素分析	67
F2.2 经营过程中的危险有害因素辨识	71
F2.3 重大危险源辨识	80
F3 定性定量分析过程	84
F3.1 固有危险程度计算	84
F3.2 埋地汽油罐火灾爆炸危险指数评价（DOW）	86
F3.3 重大事故后果模拟分析	89

F3.4 站址和总平面布置评价单元	91
F3.5 建构筑物、工艺、设备设施评价单元	94
F3.6 安全管理评价单元安全检查表	115
F4 评价依据	120
F4.1 法律、法规、规定和规范性技术文件	120
F4.2 评价标准、规范	121
F4.3 其它相关资料	123
F5 附件、附图	124

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

天津永安职业健康检测评价有限公司与际华能源（天津）有限公司经过协商，为新建赤海路加油站项目进行安全评价工作，并签订了安全评价服务合同。

我公司随即成立评价组，制定了安全评价计划书，评价组赴现场对建设项目现场、项目建设内容、具体工艺过程等情况进行了解，并收集了项目的设计资料及现场勘查资料；项目组针对该项目的情况收集了适用的法律、法规、技术标准、相关的技术资料以及同类别企业典型事故案例等资料。

1.2 评价目的

（1）贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，力促建设项目中的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，力求建设项目建成后在安全方面符合国家的有关法规、标准、规范和规定，为建设项目安全设施设计专篇的编写提供参考，以利于提高建设项目本质安全程度。

（2）找出建设项目可能存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

（3）对运行过程中的固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其安全等级并估算危险源发生火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的人员伤亡、财产损失的影响范围和事故后果。

（4）对项目的可行性进行分析，为安全监管部门对项目的审批或监管提供参考。

1.3 评价范围

本评价报告评价对象为际华能源（天津）有限公司新建赤海路加油站项目，本次评价的范围具体包括：项目的选址及周边环境、总平面布置、建构筑物、设备设施及辅助设施、安全管理。

1.4 评价程序

评价工作程序见图 1.4-1。

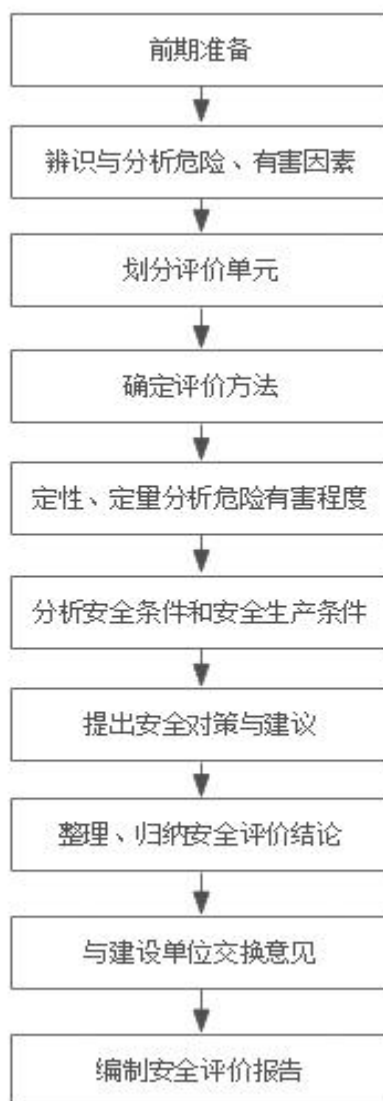


图 1.4-1 安全评价程序框图

2 工程概况

2.1 建设单位简介

际华能源（天津）有限公司成立于 2022 年 2 月 21 日，公司类型为有限责任公司，法定代表人为孙玉海。经营范围：许可项目：成品油批发。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：石油制品销售（不含危险化学品）；润滑油销售；成品油批发（不含危险化学品）；新能源原动设备销售；新能源汽车生产测试设备销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

2.2 项目基本情况

2.2.1 项目基本概况

项目名称：新建赤海路加油站

建设单位：际华能源（天津）有限公司

项目性质：新建

建设地址：天津市东丽区弘贯东道与荣达路交口

项目投资：总投资 7700 万元

设计单位：天津中德工程设计有限公司

资质等级及范围：化工石化医药行业（石油及化工产品储运）专业甲级。

拟开工时间：2024 年 8 月

拟竣工时间：2025 年 6 月

本项目安全设施投资为 170 万元，约占总投资的 2.2%，安全设施投入计划见表 2.2-1。

表 2.2-1 安全设施投入计划表

序号	安全设施类别	数量	安全设施名称	安装位置	备注
一	预防事故设施				

序号	安全设施类别		数量	安全设施名称	安装位置	备注
1	油罐液位检测	防爆型磁致伸缩液位探棒	6 根	液位监测	油罐内	
		液位仪控制器	1 台	液位监测报警	便利店侧墙	
2	综合渗漏控制器	测漏仪	10 头	防渗检测	双层油罐与双层管道夹层内	
		渗漏监测控制器	1 台	渗透监测、报警	便利店	
3	防雷防静电	静电接地设施	若干	接地线、跨接线	加油机、油罐、站房	
			若干	接地测试卡	油罐、罩棚柱、站房	
			2 套	人体静电释放器	卸油口附近	
			1 套	静电接地报警器	卸油口附近	
4	安全警示标志	安全警示标志	10 个	禁止打手机牌、禁止吸烟牌、110 报警监控提示牌、现场立柱警示牌、油罐区警示牌、警示墩等	储罐区、卸油点、加油区、配电间、加油站入口处等危险区域	
5	视频监控	摄像头，硬盘录像机	1 套	监控设备	便利店，办公室，罩棚下	
6	防撞设施	防撞设施	1 套	防撞栏	卸油箱	
7			4 套	防撞柱	加油岛	
8	紧急切断系统	紧急切断系统	1 套	紧急切断按钮	收银台、加油机	
9	可燃气体泄漏报警	可燃气体泄漏检测报警	4 个	可燃气体探测器	加油机	
			1 个	可燃气体报警器	站房	
10	备用电源	UPS 不间断电源	1 套	UPS 不间断电源	站房	
二	控制事故设施					
6	泄压设施	防雨型阻火器	2 个		卧式储罐	
		阻火型机械呼吸阀	1 个		卧式汽油储罐	
7	油罐防满溢措施	机械式防溢流阀	8 台	卸油防溢阀	埋地油罐内	
		液位仪	1 套	带有高、低液位报警功能的液位仪	埋地油罐	
8	泄露检测措施		1 套	双层罐泄漏检测仪	埋地油罐	
			1 套	双层管道泄漏检测仪	埋地管线	
9	静电消除措施		1 个	静电接地报警仪	油罐区	
10	剪切阀	DN40	12 个	剪切阀	加油机底部	
11	安全拉	DN20	24 个	安全拉断阀	加油枪	

序号	安全设施类别		数量	安全设施名称	安装位置	备注
	断阀					
12	绝缘胶垫		1 个	绝缘胶垫	配电间	
13	挡鼠板		1 个	挡鼠板	配电间	
三	减少与消除事故影响设施					
14	紧急个体处理设施	应急照明	20 套	紧急照明灯	罩棚、站房	
15	应急救援设施	现场受伤人员医疗抢救装备	1 套	急救箱		
		防爆手电筒	2 个			
		抽油泵	1 台			
		对讲机	4 个			
		防爆潜水泵	1 个			
16	劳动防护用品和装备	防静电工作服	10 套			
		防静电防滑手套	10 双			
		防静电防滑手套	10 双			
		安全帽	2 套			
		职业眼面部防护具	2 套			
17	消防灭火设施	35kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器	2 台	灭火器材	罩棚	
		5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器	14 具	灭火器材	加油岛、站房、辅助用房	
		7kg 手提式二氧化碳灭火器	2 具	灭火器材	配电间	
		灭火毯	6 块	灭火器材	加油岛、储罐区	
		消防器材箱	1 座	内置灭火器材	储罐区附近	
		消防沙箱	1 座	内置消防沙 2m ³	储罐区附近	

2.2.2 主要建设内容及规模

该项目占地面积为 4151.9m²，拟新建 1 座单层站房、1 座单层附属用房和 1 座加油罩棚，总计建筑面积为 1041.09m²（罩棚折半计入总建筑面积）。购置汽、柴油储罐以及加油机。

本项目具体建设内容为：

- 1、新建 1 座单层站房，面积 320.16m²。
- 2、新建 4 座双层埋地油罐，包括 1 座容积为 50m³ 的 92#乙醇汽油

罐，1座容积为50m³的95#/98#乙醇汽油罐（分为两个隔仓），1座容积为30m³的92#乙醇汽油罐和1座容积为30m³的柴油罐。

3、新建加油罩棚，面积443.73m²（柱子合围面积）。罩棚下新建4座加油岛。

4、新建1座单层附属用房，建筑面积271.94m²。

5、新建4台三油品六枪潜油泵型加油机及一台三次油气回收设备。

6、新建工艺系统管道：

（1）输油管道采用双层复合管道，管道规格为 $\phi 75/\phi 63$ 。

（2）卸油管、卸油回气管、加油回气管采用单层复合管道，卸油管地上部分管道规格为 $\phi 114.3 \times 6.02$ ，埋地部分管道规格为 $\phi 110$ ；卸油管回气管道规格为 $\phi 114.3 \times 6.02$ ；加油回气管地上部分管道规格为 $\phi 88.9 \times 5.49$ ，埋地部分管道规格为 $\phi 90$ 。

（3）通气管、三次油气回收设备管道采用无缝钢管，通气管和三次油气回收管道规格为 $\phi 60.3 \times 5.54$ 。

本项目建成后加油站油罐总容积145m³（柴油罐容积折半计入油罐总容积），依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第3.0.9条，该加油站等级为二级。加油站等级划分表如下：

表 3.0.9 加油站的等级划分

消防资源网

加油站等级	加油站油罐容积(m ³)	
	总容积V	单罐容积
一级	$150 < V \leq 210$	≤ 50
二级	$90 < V \leq 150$	≤ 50
三级	$V \leq 90$	汽油罐 ≤ 30 ，柴油罐 ≤ 50

际华能源（天津）有限公司新建赤海路加油站项目建设性质为新建，站内建（构）筑物及设备设施情况见表2.2-2。

表 2.2-2 站内各建（构）筑物及设备设施情况一览表

序号	名称	耐火等级	形式规格	单位	数量	备注
----	----	------	------	----	----	----

序号	名称	耐火等级	形式规格	单位	数量	备注
1	站房	二级	钢框架结构	m ²	320.16	新建
2	附属用房	二级	钢框架结构	m ²	271.94	新建
3	罩棚	—	钢框架结构	m ²	443.73	新建
4	储罐	—	埋地卧式双层储罐	座	4	新建
5	加油机	—	三油品六枪潜油泵型	台	4	新建
6	通气管 (油罐)	—	—	根	3	新建
7	通气管 (三次设备)	—	—	根	1	新建
8	卸油口	—	—	座	1	新建
9	三次油气回收 设备	—	—	座	1	新建
10	消防沙箱	—	—	座	1	新建
11	消防器材箱	—	—	座	1	新建
12	进出口灯箱	—	—	个	2	新建
13	自助洗车机	—	洗车	座	1	新建
14	实体围墙	—	—	m	128	新建
15	小挡墙	—	—	m	7.5	新建
16	减速带	—	—	m	58.9	新建

2.3 项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.3.1 项目工艺流程

本项目采用的主要技术、工艺：油罐车卸油采用密闭卸油方式，设置乙醇汽油卸油、加油油气回收系统。加油系统通过潜油泵供油，油品自油罐内通过埋地工艺管道（输油管线）引至加油机处，具体工艺流程如下：

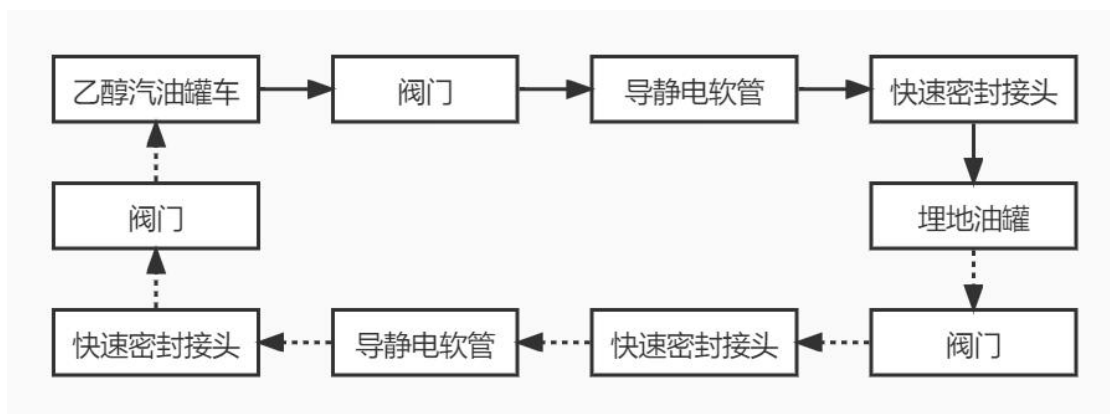
2.3.1.1 卸油工艺流程

装载乙醇汽油、柴油的汽车罐车驶入站内，停靠在卸油口旁、熄火，设置警戒线和灭火器材，连接静电接地装置。乙醇汽油油罐车用导静电耐油卸油软管和油气回收管将罐车卸油口和油气回收口分别与相对应的乙醇汽油储罐卸油口和油气回收口密闭接头连接。柴油罐车用导静电耐油卸油软管将罐车卸油口与相对应的柴油储罐卸油口密封接头连接。待车静置12-15分钟后，打开乙醇汽油罐车和相对应的油罐卸油、油气回收阀门，或打开柴油油罐车卸油和相对应的油罐卸油阀门，乙醇汽油或柴油通过管道以自流密闭方式卸入相对应的储罐内。卸油量由设在站房内的液位计进

行计量，卸油完毕关闭各卸油阀，拆除各管线，盖好卸油口密封盖和油气回收口密封盖，静置数分钟，收回静电接地线，清理现场，将消防器材放回原处，油罐车驶离加油站。

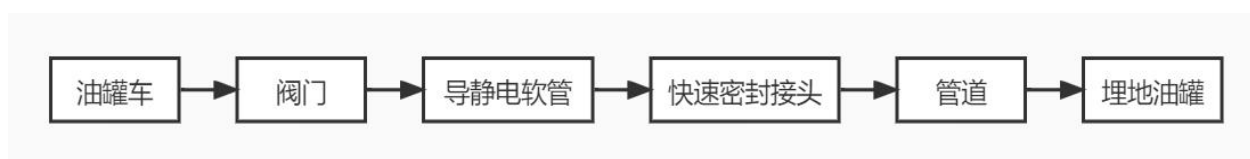
1) 接卸乙醇汽油工艺流程框图：

接卸乙醇汽油工艺流程框图：



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

2) 接卸柴油工艺流程框图：



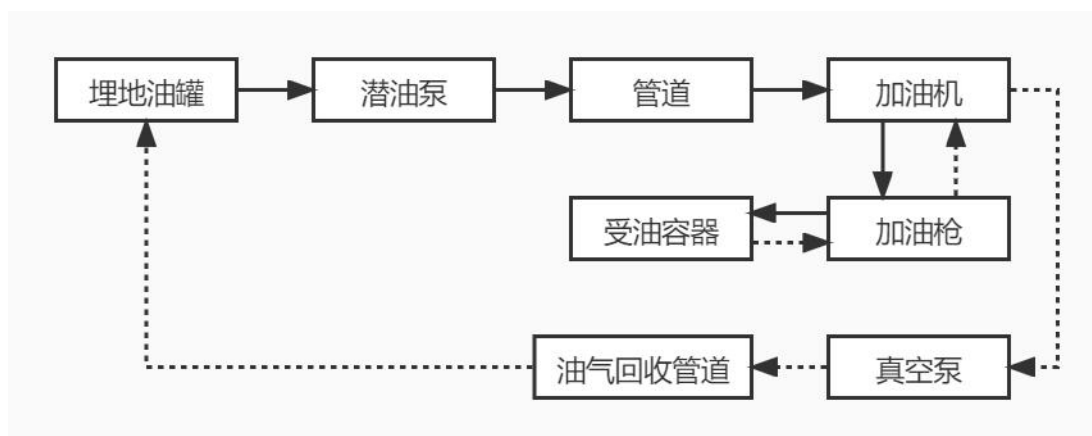
3) 乙醇汽油卸油油气回收（一次油气回收）

将埋地油罐的气相空间和汽车槽车油罐的气相空间通过油气回收工艺管线及卸车油气回收软管连通，在卸油过程中，将原来储油罐内散溢的油气收集至汽车槽车油罐内，实现卸油与油气等体积置换，控制油气排放。

2.3.1.2 加油工艺流程

汽车进站后停靠在罩棚内加油岛加油机旁，启动加油机，通过潜油泵把油品从储油罐吸出，然后通过管道进入加油机，经过加油机计量后再经加油枪加到汽车油箱中。加油枪有自闭功能。加油工艺流程框图见下图：

1) 乙醇汽油加油机加油工艺流程框图：



注：虚线箭头表示油气回收工艺路线。

2) 柴油加油机加油工艺流程框图：



3) 乙醇汽油加油油气回收（二次油气回收）

在汽车加油过程中，将汽车油箱口散溢的油气，通过油气回收专用加油枪收集，单设油气回收管道，通过真空泵将油气回收至低标号乙醇汽油储罐，控制油气外排。

2.3.1.3 三次油气回收工艺流程

乙醇汽油储罐内油气压力达到三次油气回收装置启动条件，三次油气回收设备启动，将油罐内原本直接排放到空气中的油气通过油气回收装置将其转化为液态回到低油号储油罐中，只将空气排放到大气中。

2.3.2 目前国内外加油站主要技术、工艺方式

1、卸油工艺

(1) 密闭卸油工艺

乙醇汽油和柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。其主要优点是减少油品挥发损耗，避免敞口卸油时出现油气地面扩散，加重对空气污染，发生事故。

(2) 卸油油气回收工艺

油罐车在采用密封式卸油的同时，用导管将储油罐内散溢的油气收集

至汽车槽车油罐内，实现卸油与油气等体积置换，控制油气排放，完成油气循环的卸油过程。

2、加油工艺

（1）加油工艺

通过设置在油罐内的潜油泵提供动力，加油时由潜油泵将油罐内的油品正压输送到加油机，然后通过加油枪注入受油车的油箱内。

（2）加油油气回收工艺

在汽车加油过程中，将汽车油箱口散溢的油气，通过油气回收专用加油枪收集，单设油气回收管道，通过真空泵将油气回收至低标号乙醇汽油储罐，控制油气外排。

2.3.3 工艺方式对比

工艺方式对比与选择见表 2.3-1。

表 2.3-1 工艺对比与选择

工艺	方式	工艺特点	国内外应用情况	该站工艺
卸油工艺	密闭卸油	通过设置密闭卸油接口，可实现控制卸油过程中产生的大量油气的外溢，从而避免了卸油口处油气的聚积。	此工艺被国内外加油站普遍采用，并作为强制要求实施。	采用密闭卸油的卸油工艺
	敞口式卸油	通过把卸油胶管插入量油孔内进行卸油，油气从卸油口排出，有些油气中还夹带有油珠油雾，极不安全。	国内外均已停止使用。	
加油工艺	自吸式加油工艺	自吸式加油工艺泵位于加油机内，输送系统为负压输送，对加油机进口管路要求苛刻，输油距离不能太长。每台加油机需按加油品种单独设置进油管，一泵单枪，每支加油枪需配一台马达及相应部件。由于管道内处在负压状态，容易生成油气形成气阻。加油时噪音较大。	自吸式加油工艺弊端较多，目前新建站已很少使用。	采用潜油泵加油工艺技术
	潜油泵加油工艺	潜油泵加油工艺泵位于油罐内，输送系统为正压输送，一条主油管可输送多条支油管，实现“一泵多枪”。管道内处于正压状态，对管道密封要求高。	潜油泵加油工艺目前已被国内外加油站普遍采用。	

工艺	方式	工艺特点	国内外应用情况	该站工艺
油气回收工艺	卸油油气回收	在卸油过程中，将原来储油罐内散溢的油气收集至汽车槽车油罐内，可以实现卸油与油气等体积置换，控制油气排放。	随着国内外环保及技术水平的提高，目前国内外加油站都已推广乙醇汽油卸油油气回收工艺。	采用乙醇汽油卸油油气回收系统
	加油油气回收	在汽车加油过程中，将汽车油箱口散溢的油气，通过油气回收专用加油枪收集，回收至乙醇汽油储罐，控制油气外排。	随着国内外环保及技术水平的提高，乙醇汽油油气回收工艺被国内外加油站普遍采用。	采用乙醇汽油加油油气回收系统
	三次油气回收	三次油气回收系统是指在油品储存过程中，在二次油气回收系统的基础上，对储油罐内呼出的油气进行处理。其工作原理为储油罐内油气压力达到三次油气回收装置启动条件，三次油气回收设备启动，将油罐内原本直接排放到空气中的油气通过油气回收装置回收，只将空气排放到大气中。	随着国内外环保及技术水平的提高，三次油气回收工艺被国内外加油站普遍采用。	设三次油气回收设备
结论		通过对加油站的技术情况比较，结合我国国情和本站实际情况，本加油站采用带乙醇汽油卸油油气回收的密闭式卸油以及潜油泵加油工艺技术和加油油气回收相结合的工艺，油罐直埋地下，此套工艺为国内普遍采用的工艺，操作方便。		

2.4 项目所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模

2.4.1 项目的占地面积、地理位置、自然条件

1、占地面积

本项目地处天津市东丽区弘贯东道与荣达路交口，占地面积为4151.9m²，总计建筑面积为1041.09m²。

2、地理位置

项目地块北侧为雪优花园，西侧为空地（待建），南侧为弘贯东道，东侧为荣达路。

本项目选址及其周边情况示意图见图 2.4-1。



图 2.4-1 项目选址及其周边情况示意图

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 4.0.4 条规定：加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定。该加油站内乙醇汽油设备、柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距见下表。

表 2.4-1 乙醇汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）

站外建（构）筑物		埋地油罐（二级站）		通气管口		加油机		油气回收处理装置		符合情况
		规范值	设计值	规范值	设计值	规范值	设计值	规范值	设计值	
重要公共建筑物		35 (25)	—	35 (25)	—	35 (25)	—	35	—	周边不涉及
明火地点或散发火花地点		17.5 (12.5)	—	12.5 (10)	—	12.5 (10)	—	12.5	—	周边不涉及
民用建筑物保护类别	一类保护物	14 (6)	—	11 (6)	—	11 (6)	—	11	—	周边不涉及
	二类保护物	11 (6)	30.58 (42.97)	8.5 (6)	>40 (>40)	8.5 (6)	32.52 (47.52)	8.5	>47	北侧雪优花园高层住宅，符合
	三类保护	8.5 (6)	—	7 (6)	—	7 (6)	—	7	—	周边不涉及

站外建 (构) 筑物		埋地油罐 (二级站)		通气管口		加油机		油气回收处理装置		符合情况
		规范值	设计值	规范值	设计值	规范值	设计值	规范值	设计值	
	物									
甲、乙类物 品生产厂 房、库房和 甲、乙类液 体储罐		15.5 (11)	—	12.5 (9)	—	12.5 (9)	—	12.5	—	周边不涉及
丙、丁、戊 类物品生产 厂房、库房 和丙类液体 储罐以及单 罐容积不大 于 50m ³ 的 埋地甲、乙 类液体储罐		11 (9)	—	10.5 (9)	—	10.5 (9)	—	10.5	—	周边不涉及
室外变配电 站		15.5 (12.5)	—	12.5 (12.5)	—	12.5 (12.5)	—	12.5	—	周边不涉及
铁路、地上 城市轨道线 路		15.5 (15)	—	15.5 (15)	—	15.5 (15)	—	15.5	—	周边不涉及
城市快速 路、主干路 和高速公路 、一级公路 、二级公路		5.5 (3)	—	5 (3)	—	5 (3)	—	5	—	周边不涉及
城市次干 路、支路和 三级公路、 四级公路		5 (3)	13.91 (13.91)	5 (3)	>15 (> 15)	5 (3)	15.56 (15.56)	5	>19	南侧弘贯东 道，符合
城市次干 路、支路和 三级公路、 四级公路		5 (3)	29.61 (33.85)	5 (3)	>23 (> 40)	5 (3)	23.2 (23.2)	5	>20	东侧荣达 路，符合
架空通信线 路		5 (5)	—	5 (5)	—	5 (5)	—	5	—	周边不涉及
架空电 力线路	无绝 缘层	1.0H (0.75H) , 且 ≥6.5m	—	6.5 (6.5)	—	6.5 (6.5)	—	6.5	—	周边不涉及
	有绝 缘层	0.75H (0.5H) , 且 ≥5m	—	5 (5)	—	5 (5)	—	5	—	周边不涉及

注：1、表中“—”代表要求范围内无此项。

2、表中括号内数字为柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距。

3、乙醇汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距均符合相关要求。

3、自然条件

（1）地形、地貌

东丽区，位于华北平原北部，地势广袤低平。是世界典型的低平原地貌，属中国华北平原区，天津东南部海积冲积平原区。区境地貌为古代滨海地区，平原下面有数层海相沉积层。

东丽区地貌区地势低，大部分地区海拔 3-4 米，洼淀底部只有 2 米左右，坡度极平缓，坡降 1/10000 左右。主要由低平地、洼地、微高地、贝壳堤、人工堤及坑塘洼淀等所构成，地貌区的地面组成物质以粘土和砂质粘土为主，贝壳堤分布区为贝壳及贝壳碎屑。

（2）气象条件

东丽区，属温暖带半湿润大陆性季风气候，年均气温 13.9℃，年均降水量 685.3 毫米，无霜期 231 天。

（3）水文

东丽区，地处海河流域下游，自然河流与人工河道纵横交织。其中一级河道有海河、金钟河、新开河、永定新河，二级河道有东减河、西减河、东河、西河、北月牙河、新地河，其他河道有外环河、北塘排污河、北塘排咸河等。

（4）地震烈度

项目所在地根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010 中附录 A（我国主要城镇抗震设防、设计基本地震加速度和设计地震分组），该地区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第二组。

2.4.2 生产和储存规模

本项目罐区内共设 4 座埋地卧式油罐，包括 2 座 50m³ 的乙醇汽油储罐（其中一座为隔仓罐），1 座 30m³ 的乙醇汽油储罐，1 座 30m³ 的柴油储

罐，油罐总容积 145m³（柴油罐容积折半计入油罐总容积）。依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条，该站等级为二级。

罩棚下方设有 4 座加油岛，每座加油岛设有 1 台加油机，共设 4 台三油品六枪潜油泵型加油机。

2.5 项目涉及的主要原辅材料和品种、名称、数量，储存

本项目主要经营油品为车用乙醇汽油、柴油，储存数量见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原辅材料和品种名称、数量表

序号	品种	存储设备	数量	总容积	密度 (t/m ³)	总重量 (t)	备注
1	乙醇汽油	双层卧式埋地油罐 (V=30m ³)	1	30m ³	0.75	87.75	按充装系数 90%计算
2	乙醇汽油	双层卧式埋地油罐 (V=50m ³)	2	100m ³	0.75		
3	柴油	双层卧式埋地油罐 (V=30m ³)	1	30m ³	0.85	22.95	

2.6 项目主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.6.1 主要工艺装置及安全设备设施

2.6.1.1 主要工艺装置

本项目采用的主要工艺装置包括：埋地油罐、工艺管线及加油机等。

本工程加油工艺部分包括以下内容：

新建 2 座 30m³ 成品直埋 SF 双层卧式油罐，其中一座用于储存 92#乙醇汽油、1 座用于储存 0#柴油，新建 2 座 50m³ 成品直埋 SF 双层卧式油罐，1 座用于储存 92#乙醇汽油，1 座为隔仓罐用于储存 95#乙醇汽油和 98#乙醇汽油。

新建 4 台三油品六枪潜油泵型加油机，1 台油品为 92#乙醇汽油、0#柴油（大流量）、92#乙醇汽油，1 台油品为 92#乙醇汽油、0#柴油（大流量）、95#乙醇汽油，1 台油品为 92#乙醇汽油、95#乙醇汽油、92#乙醇汽油，1 台油品为 92#乙醇汽油、95#乙醇汽油、98#乙醇汽油。汽油加油枪

带分散式真空辅助式油气回收功能。加油机带 IC 卡功能。

新建工艺管道系统输油管道采用双层复合管道，卸油管、卸油回气管、加油回气管采用单层复合管道，通气管道、三次设备管道采用无缝钢管。

2.6.1.2 主要安全设备设施

带高液位报警功能的液位检测装置及声光报警器、卸油防溢阀、双层油罐泄漏检测装置、双层管道检漏装置、防渗罐池检漏报警器，油气回收系统、可燃气体探测器、可燃气体报警器、静电接地报警仪、人体静电导除装置、视频监控系统、防雷、防静电系统、应急照明系统、紧急切断系统、防撞柱、灭火器、灭火毯、消防砂等。

2.6.2 设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.6.2.1 平面布局

本项目在油站东侧和南侧均设置出入口，站区北侧和西侧设置高度不低于 2.2m 的实体围墙，站区道路采用混凝土路面，地面排水坡度为 1%~2%。

罩棚位于站区中部偏南，建筑面积 443.73m²，投影面积为 806.20m²，建筑高度 8.1m，罩棚下布置 4 座加油岛，加油岛高出停车位的地坪 200mm，每座加油岛上设置 1 台加油机，共设置 4 台加油机，每台加油机拟安装一个可燃气体探测器。罩棚下东南角加油机旁设一台三次油气回收设备。通气管拟设置在罩棚顶部，高处罩棚 2m。

罐区设置在罩棚下，为车道下承重油罐，共设四座成品直埋 SF 双层卧式油罐。北侧并排设两座 50m³ 的乙醇汽油储罐，其中西侧为 92#乙醇汽油罐，东侧为 95#/98#乙醇汽油隔仓储罐；南侧并排设两座 30m³ 油罐，其中西侧为 0#柴油罐，东侧为 92#乙醇汽油罐。密闭卸油口设置在站区东南角。埋地油罐设液位计探棒，人孔井内安装双层油罐检漏仪和双层出油管道检漏仪。

附属用房位于站区西侧，单层钢框架结构，建筑面积 271.94m²，建筑高度 5.15m，整体为一个防火分区，设置两间营业室。

站房位于罩棚北侧，单层钢框架结构，建筑面积 320.16m²，建筑高度 5.15m，整体为一个防火分区，内设配电间、备餐间、更衣室、办公室、便利店、站长室、财务室和卫生间。站房内安装液位控制器、液位指示报警器、防渗罐池检漏仪报警器、双层出油管道检漏仪报警器和可燃气体检测报警器，由设备厂家成套提供，安装位置便于工作人员操作观察。

加油站西北角设一台箱式变压器，加油站最北侧拟设置一个预制混凝土水池和一台自助洗车机。

本项目站内设施之间的防火间距如表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 新建站内设施之间防火间距表

设施名称	乙醇汽油罐	柴油罐	乙醇汽油通气管管口	柴油通气管管口	乙醇汽油加油机	柴油加油机	油品卸车点	三次油气回收设备	符合情况
乙醇汽油罐	0.6/0.5	0.6/0.5	—	—	—	—	—	—	符合
柴油罐	0.6/0.5	—	—	—	—	—	—	—	符合
乙醇汽油通气管管口	—	—	—	—	—	—	>18/3	—	符合
柴油通气管管口	—	—	—	—	—	—	>35/2	—	符合
油品卸车点	—	—	18/3	37/2	—	—	—	—	符合
站房	5.73/4	18.12/3	19.3/4	21/3.5	7.58/5	22.58/4	24.5/5	—	符合
站区围墙	22.06 (北) /2	34.41 (北) /2	39.36 (北) /2	34.67 (西) /2	—	—	—	—	符合
洗车机	17.2/8.5	29.59/6	34.4/7	34.8/6	19.14/7	34.14/6	—	—	符合
箱式变压器 (依据 4.0.4 条按丙类厂房)	>40/11	>50/9	> 60/10.5	>48/9	> 38/10.5	>47/9	—	> 75/10.5	符合
箱式变压器 (依据 5.0.8 条)	距人孔井 >45/4.5	>53/3	>60/5	>48/3	>38/6	>47/3	>70/ 乙醇汽油密闭卸油口箱体 4；柴油密闭卸油口 3	—	符合

注：1、上表中规范要求数据为《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 4.0.4 条、5.0.10 条、第 5.0.13 条“二级加油站”。

2、表中所列数据均为相邻建筑、装置之间最近处；表中：“—”为无此项或重复项。“/”分子为设计距离，分母为标准距离。

3、依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 4.0.4 条注 2：室外变配电站指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。其他规格的室外变配电站或变压器应按丙类物品生产厂房确定。

第 5.0.8 条：室外变压器应布置在作业区之外。（作业区：汽车加油加气加氢站内布置工艺设备的区域。该区域的边界线为设备爆炸危险区域边界线加 3m，对柴油设备为设备外缘加 3m。）

4、依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.10 条：“当汽车加油加气加氢站内设置非油品建筑物或设施时，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～第 4.0.8 条有关三类保护物的规定”。上表中站内可燃液体设施与洗车机的防火间距，按照《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、站内设施之间防火间距均符合相关要求。

2.6.2.2 上下游生产装置的关系

油品从上游油库通过油罐车运至本站，通过卸油口卸至埋地油罐内，油品通过埋地输油管线送至加油机，为下游进站加油车辆加油。

2.7 项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源

2.7.1 项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）

1、给、排水

加油站生活用水引自市政给水系统，供水压力 0.2MPa。引入环管上设水表井，内设水表、倒流防止器、Y 型过滤器及截止阀。

站房生活污水经化粪池初步处理后排入市政生活污水管网，出站前设水封井及控制阀；雨水随地形坡度散排至站外；洗车后的废水经设备自带的处理设备处理之后达标的循环使用，其他废水若满足当地环保部的要求可通过排水管道排至站外的市政排水管网，出站前设置水封井和控制阀门；油罐清洗污水由有资质的单位外运外理，不直接进入排水管道。

2、采暖、通风

站房采空调进行供暖和制冷。

加油机设在罩棚下，采用自然通风。站房、附属用房采用门、窗自然通风。

3、电气

（1）供配电

加油站用电负荷等级为三级，由市政电网供电，外接一路 10kV 电源，新建一座 10/0.4kV 箱式变压器，变压器容量为 315kVA，低压出线为 220/380V。同时设置不间断 UPS 为信息系统供电。

站内配电采用树干式与放射式相结合的供电方式。

低压系统为中性点直接接地系统，其接地点电阻 ≤ 4 欧姆。低压配电系统保护型式为 TN-S 系统。所有金属外壳及支架和基础槽钢等均与 PE 线做良好连接。

（2）照明

加油站室内照明采用 LED 平板灯，室外照明采用单头马路灯。站房、罩棚等设应急疏散照明，灯具电源由应急照明集中电源提供，应急照明时间不小于 90min。

（3）防雷、接地

1) 防雷

罩棚按第二类防雷建筑设计防雷设施，站房及附属用房按第三类防雷建筑设计防雷设施。

站房、附属用房：屋顶用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢距顶 150mm 明敷接闪网，支架间距 1.0 米，出屋面金属物与接闪网相连。站房设 5 组引下线，附属用房设 5 组引下线，采用柱内主筋（四根直径不小于 $\phi 10$ 的圆钢或两根直径不小于 $\phi 16$ 圆钢）作为引下线。引下线在距地 0.5 米墙内安装断接卡子，再接至人工接地装置。出屋面金属物与接闪网相连。

罩棚：在罩棚上用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢距顶 150mm 做接闪网，接闪网焊接于 -40×4 热镀锌扁钢上，支架间距 1.0 米，扁钢铆于罩棚屋面板上并做防水处理。罩棚设 4 组引下线、罩棚上的接闪网用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢与网架及立柱钢管焊接相连，立柱（钢管）用作引下线并在地上 0.5 米安装断接卡子，并接人工接地装置。

2) 接地

采用热镀锌角钢作为垂直接地极，长 25 米；采用热镀锌扁钢作为水平接地线，接地线埋深距室外地坪-1 米。接地装置全部相互连接成整体接地网。加油机、埋地油罐的罐体、量油孔、地上工艺管线等金属部件接地。工艺设备及油管线连接法兰螺栓少于 5 个时用黄铜片（ 25×3 ）进行跨接，胶管两端连接处用 BVR-6 线跨接。油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端快速接头保证可靠的电气连接。双层复合管线的导电内衬接地。室外电缆的金属外皮两端、保护管两端均接地。现场液位声光报警器接地。人体罐车一体式静电接地释放报警器不设置在爆炸危险区 1 区。钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。埋地钢制油罐及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。

所有引下线 3 米范围内地表面的电且率不应小于 $50k \Omega m$ ，若小于 $50k \Omega m$ 时敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。外露引下线在高 2.7m 以下部分穿能耐受 100kV 中击电压（1.2/50us 波形）的绝缘保护管。

电源进线处作总等电位联结端子箱 MEB。电源进线配电柜的 PE 干线、弱电系统的接地线、室内金属水暖管等均在入户处就近与 MEB 相连。各处 MEB 通过热镀锌扁钢 -40×4 与新建人工接地体可靠连接。卫生间等潮湿场所做局部等电位联结。

低压供电电源端、信息系统配电线路首、末端均装设电涌保护器。

4、消防

本项目站房面积大于 300m²，拟设置室外消火栓，设计流量为 15L/s，火灾持续时间 3h。拟在本站新建两个室外消火栓，水源引自市政生活给水管道。

加油站消防设施配置情况见表 2.7-1，外部消防救援可依托东丽区公安消防支队华明中队，距离约 3 公里。若加油站发生生产安全事故，站内救援力量不足，消防支队 10 分钟内可到达现场。

表 2.7-1 消防设施配置明细表

序号	名称	数量	安装位置
1	35kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器	2 台	罩棚
2	5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器	14 具	加油岛、站房、辅助用房
3	7kg 手提式二氧化碳灭火器	2 具	配电间
4	灭火毯	6 块	加油岛、储罐区
5	消防器材箱	1 座	储罐区附近
6	消防沙箱（2m ³ ）	1 座	储罐区附近

5、视频监控系统

加油站设计有视频监控系统，监控范围包括站长室、财务室、营业室、便利店入口、便利店销售区、便利店收银服务区、配电室、加油车道、出入口、卸油口、洗车房出入口等区域。室内装设的摄像头为吸顶式，户外摄像头在罩棚下吊装及围墙上立杆安装，安装高度为 5 米。壁装支架与摄像机杆均由集成商提供。摄像头均为非隔爆型。信息发布屏安装在营业员能看清的位置，方便收银人员查看并能控制图像切换及广告信息发布。电缆保护管两端均接地，电缆屏蔽层只在站房侧接地。加油站视频监控系统预留接入上级监控管理平台的接口。监控机柜及其内部设备由集成商提供。监控机柜由 UPS 供电。

6、自控仪表

埋地油罐为双层油罐并设置液位计探棒，站房内设置液位计二次表。卸油口设防爆声光报警器。当任意一座油罐液位达到油罐容量的 90%时触发声光报警。声光报警器的电缆引液波位计二次表。

埋地油罐设双层油罐检漏仪和双层出油管道检漏仪，防爆等级不低于

ExilIBI4，由液位计厂家成套提供，安装于人孔井内。每台加油机安装一个可燃气体探测器。站房内安装液位控制器、液位指示报警器、防渗罐池检漏仪报警器、双层出油管道检漏仪报警器和可燃气体检测报警器，由设备厂家成套提供，安装位置便于工作人员操作观察。

2.7.2 介质（或者物料）来源

该加油站经营模式为储存、零售车用乙醇汽油、柴油，所用油品由专业运输车辆运输，该站无运油车辆。

2.7.3 项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

本项目采用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量见表 2.7-2。

表 2.7-2 主要装置（设备）和设施表

序号	设备名称	规格型号	设备台（套）数	备注
1	储油罐	V=30m ³ ，直埋 SF 双层卧式	2	储存乙醇汽油、柴油
2	储油罐	V=50m ³ ，直埋 SF 双层卧式	2	储存乙醇汽油，其中一个分为两个隔仓
3	加油机	—	4	三油品六枪潜油泵型
4	潜油泵	—	5	每个油罐安装 1 台，隔仓罐安装 2 台
5	液位仪	—	1	站房内设置液位计二次表，卸油口设防爆声光报警器。
6	双层油罐检漏仪及报警器	—	1	防爆等级不低于 ExialIBT4
7	双层管道检漏仪及报警器	—	1	防爆等级不低于 ExialIBT4
8	油气回收系统	—	1	乙醇汽油卸油油气回收系统、加油油气回收系统
9	通气管（油罐）	—	3	柴油通气管带防爆阻火通气帽，乙醇汽油通气管全天候防爆阻火呼吸阀（机械式）
10	通气管（三次设备）	—	1	三次油气回收，防爆阻火通气帽
11	密闭卸油口	—	1	
12	人体贯彻一体式静电接地释放报警器	—	1	

序号	设备名称	规格型号	设备台 (套) 数	备注
13	三次油气回收设备	—	1	
14	自动洗车机	—	1	
15	箱式变压器	—	1	
16	UPS 不间断电源	—	1	

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素的辨识依据说明

1、依据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）确定所涉及物质是否为危险化学品。

2、依据《危险货物物品名表》（GB12268-2012）确定危险化学品所属类别。

3、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》（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的危险化学品名录》（原安监总管三[2013]12 号）进行辨识本项目中涉及到的危险化学品是否属于重点监管的危险化学品。

4、依据《高毒物品目录》（2003 年版）确定本项目所涉及的危险物质是否为高毒物品。

5、依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，根据 2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令 666 号、2018 年国务院令 703 号修改，国办函〔2014〕40 号、国办函〔2017〕120 号和国办函〔2021〕58 号）确定本项目所涉及的危险物质是否为易制毒化学品。

6、依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）确定本项目所涉及的危险化学品是否为易制爆危险化学品。

7、依据《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）的分类方法来分析生产过程中存在的危险、有害因素。

8、依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）来辨识是否构成危险化学品重大危险源。

9、依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部《公告》2020 年第 3 号）辨识本项目所涉及的危险物质是否为特别管控危险化学品。

10、根据《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）、《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），确定本项目经营过程中是否涉及重点监管危险化工工艺。

3.2 物料的危险化学品辨识结果

3.2.1 物料定性辨识结果

本项目经营储存的物质为乙醇汽油、柴油。

依据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理局等10个部委公告2015年第5号，根据应急管理部等10个部委公告2022年第8号修改）进行辨识，本项目经营、储存的乙醇汽油（序号1630）、柴油（序号1674）均属于危险化学品。

依据《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》（安监总管三〔2011〕95号），本项目经营、储存的乙醇汽油为重点监管的危险化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部《公告》2020年第3号），本项目经营、储存的乙醇汽油为特别管控危险化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，根据2014年国务院令653号、2016年国务院令666号、2018年国务院令703号修改，国办函〔2014〕40号、国办函〔2017〕120号和国办函〔2021〕58号）、《易制爆危险化学品目录》（2017年版）辨识，本项目经营、储存的乙醇汽油、柴油不属于易制毒化学品、易制爆危险化学品。

3.2.2 储存的危险化学品的理化性能指标

1、危险化学品的理化性能指标

危险特性本项目经营储存的乙醇汽油、柴油的理化特性及危险特性见

表 3.2-1 危险化学品的理化特性及危险特性汇总表。

表 3.2-1 危险化学品的理化特性及危险特性汇总表

物料名称	性质	毒性	火灾危险类别	爆炸浓度 V%		闪点（℃）
				下限	上限	
乙醇汽油	易燃液体类别 2	低毒	甲	1.4	7.6	-46
柴油	易燃液体类别 3	低毒	乙 ^{注1}	1.5	6.5	≥60 ^{注2}

注 1：依据《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》，柴油的危险类别为易燃液体，类别 3，故柴油的火灾危险性按乙类进行评价。

注 2：依据《车用柴油》（GB19147-2016/XG1-2018），0 号柴油闭杯闪点不低于 60℃。

2、危险化学品包装、储存、运输的技术要求

（1）乙醇汽油

1) 包装技术要求：保持容器密闭。

2) 储存技术要求：①储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。②应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、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。③采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。

3) 运输技术要求：①运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。②汽油装于专用的槽车（船）内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易

产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。③严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。④输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。⑤输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。

（2）柴油

1）包装技术要求：保持容器密闭。

2）储存技术要求：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

3）运输技术要求：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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

3.2.3 物料的危险有害因素辨识结果

乙醇汽油为易燃液体，挥发性强且极易燃烧，其蒸气与空气也可形成

爆炸性混合物，遇明火高热极易燃烧爆炸。乙醇汽油属于轻度危害物质，对人体中枢神经系统有麻痹作用，人吸入高浓度乙醇汽油会出现中毒性脑病，吸入极高浓度乙醇汽油会引起意识突然丧失，反射性呼吸停止。因此，乙醇汽油其固有的危险有害因素为：火灾爆炸、中毒和窒息。

柴油为易燃液体，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。对人体皮肤、肾脏有刺激作用，可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

经辨识，本项目物料的主要危险有害因素可导致的事故类型为火灾、爆炸、中毒和窒息。

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险因素及其分布

本项目可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息事故，危险有害因素及其分布见表 3.3-1。

表 3.3-1 爆炸、火灾、中毒事故危险、有害因素及其分布表

序号	危险、有害因素	主要存在区域或部位
1	火灾、爆炸	储罐区、加油区、输送油品管道、卸油点
2	中毒和窒息	加油区、储罐区、卸油点
3	电气火灾	配电间、站房、附属用房、加油区、电气设备设施

3.4 项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

根据本项目在运行各个阶段所涉及到的场所、装置、设施等进行分析，该加油站涉及的其他危险、有害因素可导致的事故类型有：车辆伤害、触电、坍塌、物体打击、高处坠落、机械伤害、其他伤害等，如下表所示。

表 3.4-1 其他危险、有害因素及其分布表

序号	危险、有害因素	主要存在区域或部位
1	触电	配电间、站房、附属用房、加油区、电气设备设施区域、洗车机
2	车辆伤害	卸油点、加油区、站内道路、洗车机
3	坍塌	罩棚、站房、附属用房

序号	危险、有害因素	主要存在区域或部位
4	物体打击	检维修作业区域
5	高处坠落	检维修作业区域
6	机械伤害	检维修机泵、洗车机
7	其他伤害（静电）	埋地油罐区、加油区（油罐车卸油、加油设备设施）
8	其他伤害（暴雨、地震、大风等）	各个部位

3.5 危险化工工艺及特种设备的判定结果

依据《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》（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》（安监总管三[2013]3号）判断，本项目不存在重点监管的危险化工工艺。本项目无特种设备。

3.6 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，本项目涉及到的列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的危险物质为乙醇汽油、柴油。经危险化学品重大危险源辨识计算，本项目储存单元及生产单元均不构成危险化学品重大危险源。

4 安全评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价方法选用原则

1、评价单元划分原则

评价单元划分应考虑安全评价特点，以自然条件、基本工艺条件、危险有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行

依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》第 6.4.2.1 条规定：“根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，可以将建设项目外部安全条件、总平面布置、主要装置（设施）、公用工程划分为评价单元”

常用的评价单元划分原则和方法有：以危险、有害因素的类别为主划分评价单元；以装置和物质特征划分评价单元。

2、评价方法选用原则

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分区，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故的可能性及严重程度进行评价。对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性好、针对性和合理性原则。

4.2 评价单元划分

安全评价一般分成单元进行，这样有利于评价的系统性和准确性，而且重点突出。该企业评价单元的划分，是在充分研究该企业生产工艺及生产过程的基础上，以该企业生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合该企业危险、有害因素的类别及分布，按照产品和生产装置相对集中的原则，考虑评价内容和评价方法，划分评价单元。现结合建设项目的实际情况，本报告划分以下三个单元进行评价。

1、站址和总平面布置评价单元；

2、建构筑物、工艺、设备设施评价单元；

3、安全管理评价单元。

4.3 评价方法选用

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价内容十分丰富，安全评价的目的和对象不同，安全评价的内容和指标不同，故安全评价的方法亦不相同。

安全评价的方法是对系统的危险、有害因素及危险、有害程度进行分析评价的方法。安全评价的方法有多种，各有其特点与不足。选择安全评价的方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

根据本项目的具体情况，本评价报告选用了“预先危险分析”、“安全检查表”、“道化学”、重大事故模拟等分析方法。

1、预先危险分析（PHA）

预先危险分析又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域进行分析。它常常用于项目装置等在开发初期阶段分析物料、装置、工艺可能造成的后果，作为宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止这些危险发展成事故。

预先危险分析通常采用事故严重程度等级和事故发生可能性（发生概率）来划分具体相对等级的方法，来表示危险性的大小，并作为相对量化程度概念的比较。

2、安全检查表法（SCL）

该方法是一种定性安全评价方法，它是进行安全检查，发现潜在危险的一种实用、有效、简便、快捷的方法，它可以用于项目发展过程的各个阶段。

依据同类项目系统事故统计案例资料，按国家、行业、地方相关法规、标准等编制安全检查表，以发现可能存在的危险因素及发生事故的可能性，提出改进安全技术设施及措施建议。

安全检查表中检查结果表示方式如下：

检查结果合格用“√”符号表示；

检查结果不合格用“×”符号表示；

提示或建议用“∞”符号表示；

常见的安全检查表见表 4.3-1。

表 4.3-1 安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查结果	检查情况

3、道化学火灾、爆炸危险指数评价法（DOW）

道化学火灾、爆炸危险指数评价法是美国道化学公司自 1964 年开发的安全评价方法，是以已往的事故统计资料及物质的潜在能量和现行安全措施为依据，定量地对工艺装置及所含物料的实际潜在火灾、爆炸和反应危险性进行分析评价。

4、重大事故模拟分析

事故后果模拟分析法是对危险源危险性分析的一个主要组成部分，它是通过在一系列假设的前提下按理想的情况建立的数学模型来描述一个复杂的问题或现象，其目的在于定量的描述一个可能发生的重大事故对企业、企业内职工、企业外居民甚至对环境影响的严重程度。分析结果可以为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者提供关于决策采取何种防护措施的信息。

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 安全评价方法的选择

5.1.1 安全评价方法的选择

根据该项目的工艺特点、各评价方法的特点和适用范围的界定以及评价细则的要求，确定采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险性分析（PHA）
- 3) 道化学火灾、爆炸危险指数评价法（DOW）
- 4) 重大事故模拟分析

5.1.2 评价方法与评价单元的对应关系

各评价单元采用的评价方法，见表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元采用的评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	站址和总平面布置评价单元	安全检查表
2	建构筑物、工艺、设备设施评价单元	安全检查表 预先危险性分析（PHA） 道化学分析法（DOW） 重大事故模拟分析
3	安全管理评价单元	安全检查表

5.2 采用的安全评价方法理由说明

1、安全评价的目的主要是确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便的评价方法。在编制安全检查表时，可以将有关法律、法规、标准、规范等的条款列为依据，与项目安全设施设计及实际情况一一比照，确定其符合性；

2、预先危险性分析是在进行某项工程活动（如可行性研究、方案设计、生产装置和工艺区域）之前，对系统存在的各种危险因素出现条件（类别、分布），出现条件和事故发生的可能性以及事故可能造成的后果（严重程度）进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发

现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故。避免考虑不周所造成损失的定性评价分析方法；

3、本项目涉及的重点监管的危险化学品，如果发生泄漏，造成火灾、爆炸等事故，会产生严重影响。因此，采用道化学（DOW）和重大事故模拟进行分析评价，能够更好地掌握发生事故情景时外部安全防护距离，根据计算结果，以便采取安全防范措施。

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度和风险程度的定性、定量分析结果

6.1.1 项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所及其状况（温度、压力）定量分析结果

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所及其状况（温度、压力）定量分析结果见表 6.1-1 和表 6.1-2。

表 6.1-1 乙醇汽油、柴油危险特性

介质名称	常温状态	沸点 ℃	闪点 ℃	引燃温度 ℃	爆炸极限 (v%)		爆炸危险类别		火灾危险类别
					下限	上限	类别	组别	
乙醇汽油	液	20~200	-46	250	1.4	7.6	II A	T ₃	甲
柴油	液	200~365	≥60	220	1.5	6.5	II A	T ₃	乙

注 1：依据《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》，柴油的危险类别为易燃液体，类别 3，故柴油火灾危险性按乙类进行评价。

注 2：依据《车用柴油》（GB19147-2016/XG1-2018），0 号柴油闭杯闪点不低于 60℃。

表 6.1-2 定量计算具有爆炸性、可燃性化学品的情况汇总表

序号	化学品名称	状态	所在设备名称规格 型号或容积（m ³ ）	设备台数	密度 t/m ³	数量 (t)	操作条件		备注
							温度 ℃	压力 MPa	
1	乙醇汽油	液态	乙醇汽油储罐 (V=30m ³)	1	0.75	20.25	常温	常压	按充装 系数 90% 计算
2	乙醇汽油	液态	乙醇汽油储罐 (V=50m ³)	2	0.75	67.5	常温	常压	
3	柴油	液态	柴油储罐 (V=30m ³)	1	0.85	22.95	常温	常压	

6.1.2 定性分析项目固有危险程度结果

乙醇汽油属易燃液体、闪点低、挥发性强，如储存、装卸、加油各环节出现严重泄漏，挥发后与空气混合达爆炸极限，遇点火源则 will 发生爆炸和火灾。

柴油为可燃液体，遇明火可能引起燃烧或爆炸。经对加油工艺、设备装置及储存过程危险有害因素分析，该加油站的主要危险及有害因素主要

是火灾、爆炸。其次加油站还存在着中毒、触电、车辆伤害、机械伤害、电气火灾、等危险有害因素。

经对加油工艺、设备装置及储存过程危险有害因素分析，加油站的主要危险及有害因素主要是火灾、爆炸。其次加油站还存在着中毒、触电、电气火灾、车辆伤害、机械伤害等危险有害因素。

通过预先危险分析各作业区域的危险程度见表 6.1-3。

表 6.1-3 作业区域的固有危险程度表

序号	作业区域或设备设施	潜在事故	事故可能性	事故严重性
1	埋地油罐区、加油区	火灾、爆炸	D	III
2	埋地油罐区、加油区	中毒和窒息	D	III
3	埋地油罐区、加油区、配电间、箱式变压器、电气设施、洗车机	触电	C	III
4	埋地油罐区、加油区、配电间、箱式变压器、配电线路、用电设备	电气火灾	D	III
5	埋地油罐区、加油区 (油罐车卸油、加油设备设施)	静电危害	C	III
6	埋地油罐区、加油区	雷击危害	D	III
7	埋地油罐区(油罐车)、加油区(加油车辆)、 洗车机	车辆伤害	C	III
8	检维修机泵、洗车机	机械伤害	D	IV

作业区域的固有危险程度通过预先危险分析，加油工艺过程及主要设备存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和机械伤害，其中事故的严重程度火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒均为III级（临界的）、机械伤害IV（安全的）。事故发生的可能性火灾爆炸、电气火灾、中毒、雷击、机械伤害危害均为D级（很少发生），触电、静电危害、车辆伤害属于C级（可能发生）。

6.1.3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量和具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目中具有爆炸、可燃性的化学品为乙醇汽油、柴油，储存于常压的埋地卧式油罐中。

该加油站具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量见表 6.1-4；具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见表 6.1-5。固有危险程度计算过程见 F3.1。

表 6.1-4 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

序号	介质	质量（kg）	燃烧热（kJ/kg）	TNT 当量 mol
1	乙醇汽油蒸汽	41.496	41.99×10^3	31.50
2	柴油蒸汽	9.36	43.457×10^3	15.95

表 6.1-5 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

设备名称	介质	质量（t）	燃烧热（kJ/kg）	燃烧放出的热量（MJ）
埋地乙醇汽油罐	乙醇汽油	87.75	41.99×10^3	3684622.5
埋地柴油罐	柴油	22.95	43.457×10^3	997338.15

6.2 风险程度分析结果

根据已辨识的危险、有害因素，运用合适的安全评价方法，定性、定量分析和预测各个安全评价单元以下几方面内容。

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目涉及的物料中，乙醇汽油、柴油具有爆炸性、可燃性。

生产中容易发生泄漏的设备归纳为 5 类，即加油机、管道、阀门、泵和储罐。从人一机系统来考虑存在各种泄漏事故的可能性，原因主要有 4 类：

1、设计失误

（1）基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

（2）选材不当，强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

（3）管道连接不良，外力破坏造成管道破裂，腐蚀造成管道穿孔；

（4）储罐未设置液位计和防溢流阀，进料时冒顶溢出。

2、设备方面

- (1) 加油机不符合要求，或未经检验擅自采用存在问题的加油机；
- (2) 制造质量差，特别是焊接质量差；
- (3) 施工和安装精度不高，如管道连接不严密等；
- (4) 选用的标准定型产品质量不合格；
- (5) 对安装的设备没有按相关规定进行验收；
- (6) 设备未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- (7) 计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- (8) 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；
- (9) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等；
- (10) 防雷、防静电接地设施失效，且未定期进行安全检测。

3、管理方面

- (1) 没有制定完善的安全操作规程；
- (2) 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- (3) 没有严格执行监督检查制度；
- (4) 指挥错误，甚至违章指挥；
- (5) 让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- (6) 检修制度不严，没有及时检修出现故障的设备，使设备带病运转。

4、人为失误

- (1) 误操作，违反操作规程；
- (2) 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- (3) 擅自脱岗；
- (4) 思想不集中；
- (5) 发现异常现象不知如何处理。

综上所述，本项目设备设施在使用过程中均存在物料泄漏的可能性。

但建设单位、设计单位、施工单位在考虑了设备、材质、施工、安装质量、操作条件的控制、日常检验、检修到位、遵守操作规程的等前提下，物料泄漏的可能性较小。但在装置运行的后期，由于设备老化，泄漏的可能性将会增大，应引起高度重视。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1、出现爆炸性事故的条件

乙醇汽油、柴油泄漏后遇到引火源就会发生火灾，乙醇汽油蒸汽与空气混合达到爆炸极限时，遇到点火源就会发生爆炸。包括以下几种情况。

（1）立即起火。可燃液体从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到站区的外部。

（2）滞后起火爆炸。可燃液体泄出后其蒸汽与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

2、化学品泄漏造成爆炸、火灾事故需要的时间

乙醇汽油、柴油发生泄漏后，其蒸汽与空气形成爆炸性混合气，混合气达到爆炸极限，遇到明火或温度高的热源后立即引发火灾、爆炸事故。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速度及达到人的接触最高限值的时间

本项目属于毒性物质的为乙醇汽油和柴油。

根据《职业性接触毒物危害程度分级》汽油属轻度危害（IV级）。汽油的急性毒性为 $LD_{50}67000\text{mg/kg}$ （小鼠经口）， $LC_{50}103000\text{mg/m}^3$ 、2 小时（小鼠吸入）；人经眼 140ppm（8 小时）、轻度刺激；亚急性和慢性毒性为大鼠吸入 3g/m^3 ，12-24 小时/天，78 天（120 号溶剂乙醇汽油），未见中毒症状；大鼠吸入 2500mg/m^3 ，129.48 号催化裂解乙醇汽油，4 小时/天，6 天/周，8 周，体力活动能力降低，神经系统发生机能性改变。

在常温条件下，由于物质的饱和蒸汽压较低，挥发物很少，若发生泄漏，汽油罐设在地下，所以影响区域会在泄漏点附近，且加油站邻道路设置，站址开阔，空气流动良好，泄漏不会到达工业场所最高接触限值。汽油有刺鼻气味，一旦气味严重，安全管理人员即检查有无泄漏源，采取措施进行处理，所以一般不会发生中毒现象。

本项目的埋地油罐采用双层油罐、输油管采用双层管线，可杜绝油品渗漏，双层油罐设检漏报警设备，双层管道设检漏设备，均采用在线监测系统，不会在经营过程中发生中毒现象。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员的伤亡范围

通过道化学火灾、爆炸危险指数评价法的计算，本项目埋地乙醇汽油罐火灾、爆炸指数为 65.9，火灾、爆炸危险等级属“较轻”级。采取安全补偿措施后，危险程度可以降低一个等级，属最轻等级（火灾、爆炸综合指数为 25.57），火灾、爆炸危险半径由 16.6m 缩小到 6.44m。本项目的埋地乙醇汽油罐距站外建筑物的最近距离大于 6.44m，且安全间距均大于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，是属于可以接受的危险度。

通过重大事故后果模拟分析，当超压小于 0.02Mpa 时，人员才能免于损伤，即安全距离为 15.19m，在此范围内经常活动人员主要为加油站的工作人员和进站加油的车辆，约为 8 人。

根据理论计算，乙醇汽油储罐发生爆炸时，其影响范围主要在站区内，不会对周边的单位、道路造成影响。但事故后果有很多的不可预见性，因此不能掉以轻心，在经营、储存过程中应始终保证设备设施、安全设施处于完好状态，作业过程严格执行安全生产管理制度和操作规程，杜绝各类事故的发生。

6.3 各单元安全检查表评价结果

采用安全检查表对各评价单元进行评价，结果如下，评价过程见

F3。

6.3.1 站址和总平面布置单元评价结果

1、检查结果

站址和总平面布置单元安全检查表共设置 21 项，经检查 19 项符合要求，2 项提示设计，提示设计内容见 9.1.2 节。

2、单元小结

际华能源（天津）有限公司新建赤海路加油站项目设置 2 座 50m³ 的乙醇汽油储罐（其中一座为隔仓罐），1 座 30m³ 的乙醇汽油储罐，1 座 30m³ 的柴油储罐，油罐总容积 145m³（柴油罐容积折半计入油罐总容积），依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条加油站的等级划分，该加油站等级为二级。建议项目在下一步设计时，落实拟采取的安全对策措施，防止事故的发生。

6.3.2 建（构）筑物、工艺、设备设施评价单元评价结果

1、检查结果

该加油站建构筑物、工艺、设备设施单元安全检查表共设置 104 项，71 项符合要求，33 项提示设计，提示设计内容见 9.1.2 节。

2、单元小结

（1）通过预先危险分析，加油工艺过程及主要设备存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和机械伤害，其中事故的严重程度火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒均为Ⅲ级（临界的）、机械伤害Ⅳ（安全的）。事故发生的可能性火灾爆炸、电气火灾、中毒、雷击、机械伤害危害均为 D 级（很少发生），触电、静电危害、车辆伤害属于 C 级（可能发生）。

（2）通过加油站建构筑物、工艺、设备设施安全检查表检查评价，该建设项目的建构筑物、工艺设备设施、消防设施及给排水、电气装置、

采暖通风基本符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范相关条款的要求。

建议项目下一步设计时，落实拟采取的安全对策措施并考虑本报告对安全措施相应的提示，防止事故的发生。

6.3.3 安全管理单元评价结果

1、检查结果

该加油站安全管理评价单元安全检查表共设置 14 项，14 项提示建设单位，提示内容见 9.1.2 节。

2、单元小结

项目建成后，加油站应建立健全各项安全责任制、安全管理规章制度、安全技术操作规程、工艺操作规程，安排主要负责人和安全管理人員参加培训后取证，作业人员培训合格后上岗。加油站要确保安全资金投入，为作业人员配备了防护用品。

7 项目的安全条件的分析结果

7.1 根据得出的爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围，搜集、调查和整理在此范围的建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

本项目位于天津市东丽区弘贯东道与荣达路交口，项目地块北侧为雪优花园，西侧为空地（待建），南侧为弘贯东道，东侧为荣达路。

7.2 建设项目所在地的自然条件

项目站址位于天津市东丽区弘贯东道与荣达路交口。

1、地形、地貌

东丽区，位于华北平原北部，地势广袤低平。是世界典型的低平原地貌，属中国华北平原区，天津东南部海积冲积平原区。区境地貌为古代滨海地区，平原下面有数层海相沉积层。

东丽区地貌区地势低，大部分地区海拔 3-4 米，洼淀底部只有 2 米左右，坡度极平缓，坡降 1/10000 左右。主要由低平地、洼地、微高地、贝壳堤、人工堤及坑塘洼淀等所构成，地貌区的地面组成物质以粘土和砂质粘土为主，贝壳堤分布区为贝壳及贝壳碎屑。

2、气象条件

东丽区，属温暖带半湿润大陆性季风气候，年均气温 13.9℃，年均降水量 685.3 毫米，无霜期 231 天。

3、水文

东丽区，地处海河流域下游，自然河流与人工河道纵横交织。其中一级河道有海河、金钟河、新开河、永定新河，二级河道有东减河、西减河、东河、西河、北月牙河、新地河，其他河道有外环河、北塘排污河、北塘排咸河等。

4、地震烈度

项目所在地根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010 中附录 A（我国主要城镇抗震设防、设计基本地震加速度和设计地震分组），该地区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第二组。

7.3 项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

居民区、商业中心、公园等人口密集区域；

学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

供水水源、水厂及水源保护区；

车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；

基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；

河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；

军事禁区、军事管理区；

法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》进行辨识，本项目储存的危险化学品乙醇汽油、柴油未超过规定的临界量，不构成危险化学品重大危险源。

7.4 项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故

加油站主要负责机动车辆油品加注工作。成品油包括乙醇汽油、柴油，加油站的主要设备设施包括埋地油罐、加油机及相关工艺管线、消防设施、配电设施等。主要危险、有害包括油品固有的易燃性、易爆性、易挥发性、易扩散流淌性、静电荷积聚性、毒性等以及油站经营过程涉及的各种危险有害因素。

项目内在危险、有害因素可导致的事故类型有：火灾爆炸、中毒和室

息、车辆伤害、触电、坍塌、物体打击、高处坠落、机械伤害、其他伤害等。

7.5 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

本项目的埋地油罐、通气管、加油机等距周边建构筑物安全间距均大于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，且本项目站区北侧和西侧设置了围墙，周边单位生产、经营活动或者居民生活正常情况下对该项目不会造成影响。

但周边生产经营单位发生火灾事故或其它事故，如果没有得到及时控制也会对本加油站形成威胁，因此不能忽视外部单位、人员的监控。

7.6 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据自然条件资料分析，本项目所在地的自然条件不会对加油站运营造成影响，但需注意雷雨天气不得进行卸油作业、油罐清洗、油罐量油、测量取样等作业。高强电闪和雷击频繁时，停止加油。

7.7 建设项目同样或者同类生产技术、工艺、装置（设施）在生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因

【案例一】

2008年9月8日15:40左右，山东济南分公司第63加油站在安装加油机和潜油泵过程中，由于油罐人孔盖不符合安装潜油泵的条件，对油罐人孔盖进行改造，承包商天津华北有色建设工程公司山东分公司的施工人员擅自用自带泵将2号埋地罐中的注水抽空，并在无人监控的情况下，在操作井边沿用气割对油罐法兰盘、管线短管开坡口，切割过程中，引燃油罐内残余油气发生闪爆，李洪革当即受伤，送医院经抢救无效，于9月9日凌晨死亡。

事故分析：

1、直接原因：

施工单位施工人员严重违反施工安全规定，安装潜油泵过程中将油罐注水抽出，造成油罐及操作井口油气积聚。在当天无动火作业计划、没有办理动火作业票的情况下，施工人员擅自变更作业地点，在靠近油罐口的区域进行动火作业，造成闪爆。

2、间接原因

（1）济南分公司没有落实集团公司新、改、扩建项目“三同时”管理规定，对施工单位资质审查不严，导致不具备安全施工资质的单位进站施工，为事故的发生埋下了隐患。

（2）济南分公司企管部门负责加油站新建项目，没有制定施工安全措施，对施工现场的监督检查流于形式，对安全防护、作业票开具、施工人员持证上岗等方面无一条检查记录，无一条整改要求，对该站施工中多次动火仅办理了一张动火作业票的事实视而不见。

（3）施工现场监管严重失职，现场监管责任人（站长）对动火等重大安全作业监管不力，现场安全监督职责未执行到位。

（4）济南分公司对施工人员安全教育制度落实不到位，对外来施工人员安全教育没有针对性、走过程，施工人员对危害不了解，违规施工成为必然。

【案例二】

2000年9月1日23:30，湖北省荆门市某实业有限公司，用油罐车将5吨90#汽油送达钟祥市某加油站，卸油过程中突然发生爆炸，当场1人死亡，3人受伤。

事故分析：

该加油站采用罐式（地窖罐）储油，卸油时发生喷溅，产生大量静电荷，又无静电接地装置，致使在卸油过程中因静电积聚无法导出产生静电

火花而发生爆炸。

教训启示：

- 1、严禁使用罐室（地窖罐）方式储油，由于油气比空气重，罐室（地窖罐）易积聚油气，并不容易扩散消失，留下了爆炸着火的隐患。
- 2、严禁敞口卸油，敞口卸油方式的卸油过程中大量的油气会从卸油口溢出，在卸油区积聚和扩散，形成爆炸性气体环境。而采用密闭卸油方式，油气会从油罐的通气管通过阻火器排出，由于通气管高于地面 4m，油气容易被吹散，就会减少形成爆炸性气体环境的机会。
- 3、禁止喷溅式卸油。卸油管路应伸向油罐的底部（距罐底 20cm），喷溅卸油会大大增加卸油时产生的静电，从而留下事故隐患。
- 4、建立可靠的防静电接地系统。及时导走静电，是防止产生静电危害的重要手段。油罐要有可靠的防静电接地，卸油时还要对卸油汽车进行可靠的接地。
- 5、严格执行卸油操作规程。在加油站的正常作业中，卸油作业的危险性最大，加油站在操作中必须严格按操作规程作业，以确保卸油过程的安全。

8 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

8.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

本项目油罐为 SF 双层埋地油罐，输油管埋地采用双层复合管线，加油机采用潜泵式加油机，卸油方式采用密闭卸油。油罐通气管口拟装设阻火器及呼吸阀，乙醇汽油通气管上设置干燥器。该工艺方案符合法律、法规的要求。是国内现有成熟、可靠的工艺技术。其安全可靠性是可以得到保证的。

综上所述，该项目生产工艺和控制技术有较高的安全可靠性。

8.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

本项目设置 4 座卧式埋地储罐，其中 2 座 50m³ 的乙醇汽油储罐（其中一座为隔仓罐），1 座 30m³ 的乙醇汽油储罐，1 座 30m³ 的柴油储罐，折合储罐总容积为 145m³。依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条，该站等级为二级。选择的储存装置与加油站的等级及危险化学品储存过程相匹配。采用的乙醇汽油加油机单枪流量不大于 50L/min，符合标准要求。

8.3 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

加油站生活用水和消防用水由市政管网供应；雨水随地形坡度散排至站外；洗车后的废水经设备自带的处理设备处理之后达标的循环使用，其他废水若满足当地环保部的要求可通过排水管道排至站外的市政排水管网，出站前设置水封井和控制阀门；油罐清洗污水由有资质的单位外运处理，不直接进入排水管道。

站房采空调进行供暖和制冷；加油机设在罩棚下，采用自然通风。站房采用门、窗自然通风。

加油站供电负荷等级为三级，由市政电网供电，外接一路 10kV 电源，新建一座 10/0.4kV 箱式变压器，变压器容量为 315kVA，低压出线为 220/380V。同时设置不间断 UPS 为信息系统供电。

加油站配套和辅助工程能满足安全经营的需要。

9 安全对策措施与建议和结论

9.1 安全对策措施与建议

9.1.1 拟采取的安全对策措施

(1) 本项目储油罐采用直埋 SF 双层卧式油罐，输油管线采用双层复合管道。

(2) 加油站内输油管线采用双层复合管道，卸油管、卸油回气管、加油回气管采用单层复合管道，通气管道采用无缝钢管

(3) 乙醇汽油罐的通气管管口拟装设阻火器和呼吸阀。

(4) 爆炸危险区域（油罐人孔井内、加油机内部、液位仪等）电气设备采用防爆型。

(5) 埋地油罐进行防雷接地，接地点不少于两处。

(6) 油罐车卸车场地设卸车临时用的防静电接地装置及静电接地仪。

9.1.2 补充安全对策措施（提示设计）

针对本项目方案设计提出如下补充安全对策措施提示设计：

1、站址和总平面布置单元

(1) 车辆入口和出口应分开设置，建议按照 GB50156-2021 第 5.0.1 条的要求设计。

(2) 作业区与辅助服务区之间应有界线标识，建议按照 GB50156-2021 第 5.0.3 条的要求设计。

2、建（构）筑物、工艺、设备设施评价单元

(1) 建议按照 GB50156-2021 第 14.2.6 条的要求设计：埋地油罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施。

(2) 建议按照 XF/T3004-2020 第 7.1.4 条的要求设计：站内不应设置建筑面积大于 50m² 的商店。商店内不应经营易燃易爆危险品。

（3）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.10 条的要求设计：双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料等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、外壁间隙连通，顶部管口应装防尘盖；4.检测立管应满足人工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）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.12 条的要求设计：设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。

（5）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.13 条的要求设计：当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。

（6）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.14 条的要求设计：埋地油罐的人孔应设操作井。设在行车道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。

（7）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.15 条的要求设计：油罐卸油应采取防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。

（8）建议按照 GB50156-2021 第 6.2.3 条的要求设计：加油软管上宜设安全拉断阀。

（9）建议按照 GB50156-2021 第 6.2.5 条的要求设计：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。

（10）建议按照 GB/T50493-2019 第 6.1.2 条的要求安装可燃气体探测器：检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪

(或楼地板)0.3m~0.6m。

(11) 各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识，建议按照 GB50156-2021 第 6.3.2 条的要求设计。

(12) 卸油接口应装设快速接头及密封盖，建议按照 GB50156-2021 第 6.3.3 条的要求设计。

(13) 建议按照 GB50156-2021 第 6.3.9 条的要求设计：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。

(14) 建议按照 GB50156-2021 第 6.3.14 条的要求设计：加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。

(15) 油罐人孔操作井加油机底槽的防渗措施，建议按照 GB50156-2021 第 6.5.4 条的要求设计。

(16) 双层油罐、防渗罐池的渗漏检测宜采用在线监测系统，建议按照 GB50156-2021 第 6.5.6 条的要求设计。

(17) 建议按照 GB/T35579-2017 第 8.7.7 条的要求设计：橇座上需安装必要的配管，以满足设备运行需要，并将各自的带有端部配套法兰、螺栓、螺母和垫片的配管引至橇座边缘。

(18) 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，建议按照 GB50156-2021 第 12.3.3 条的要求设计。

(19) 建议按照 GB50156-2021 第 13.1.8 条的要求设计：汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的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。

(20) 建议按照 GB50156-2021 第 13.2.7 条的要求设计：汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金

属层两端、保护钢管两端均应接地。

（21）建议按照 GB50156-2021 第 13.2.16 条的要求设计：油罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置不应设置在爆炸危险 1 区。

（22）建议按照 GB50156-2021 第 13.5.1 条的要求设计：汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。

（23）建议按照 GB50156-2021 第 13.5.2、13.5.3、13.5.4 条的要求设计：紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。紧急切断系统应只能手动复位。

（24）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.1 条的要求设计：电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

（25）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.2 条的要求设计：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；1.在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火填料或加设防火隔墙；2.电缆通过与相邻区域共用的隔墙、楼板、地面及易受机械损伤处，均异地加以保护；留下的孔洞，应堵塞严密；3.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的内径，且不得小于 40mm。

（26）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.3 条的要求设计：防爆电气设备、接线盒的进线口，引入电缆后的密封应符合下列规定：1.当电缆外护套穿过弹性密封圈或密封填料时，应被弹性密封圈挤紧或被密封填料封固。2.外径大于或等于 20mm 的电缆，在隔离密封处组装防止电缆拔脱的组件时，应在电缆被拧紧或封固后，再拧紧固定电缆的螺栓。3.电缆引入

装置或设备进线口的密封，应符合下列规定：（1）装置内的弹性密封圈的一个孔，应密封一根电缆；（2）被密封的电缆断面，应近似圆形；（3）弹性密封圈及金属垫应与电缆的外径匹配，其密封圈内长与电缆外径允许差值为 $\pm 1\text{mm}$ ；（4）弹性密封圈压紧后，应将电缆沿圆周均匀挤紧。4.有电缆头腔或密封盒的电气设备进线口，电缆引入后应浇灌固化的密封填料，堵塞深度不应小于引入口径的 1.5 倍，且不得小于 40mm。5.电缆与电气设备连接时，应选用与电缆外长相适应的引入装置，当选用的电气设备的引入装置与电缆的外径不匹配时，应采用过渡接线方式，电缆与过渡线应在相应的防爆接线盒内连接。

（27）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.4 条的要求设计：电缆配线引入防爆电动机需挠性连接时，可采用挠性连接管，其与防爆电动机接线盒之间，应按防爆要求加以配合，不同的使用环境条件应采用不同材质的挠性连接管。

（28）建议按照 GB50257-2014 第 5.3.4 条的要求设计：在爆炸性环境 1 区、2 区、20 区和 22 区的钢管配线，应做好隔离密封，并应符合下列规定：1.电气设备无密封装置的进线口应装设隔离密封件。2.在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。3.管路通过与其他任何场所相邻的隔墙时应在隔墙的任一侧装设横向式隔离密封件。4.管路通过楼板或地面引入其他场所时，均应在楼板或地面的上方装设纵向式密封件。5.管径为 50mm 及以上的管路在距引入的接线箱 450mm 以内及每距 15m 处应装设隔离密封件。6.相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。7.易积结冷凝水的管路，应在其垂直段的下方装设排水式隔离密封件，排水口应置于下方。8.供隔离密封用的连接部件，不应作为导线或分线用。

（29）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.1 条的要求设计：加油加气站的车辆及人员进出口处应设置醒目的“进站消防安全须知”标识，明确进入加油加气站的要求和注意事项。

（30）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.2 条的要求设计：加油岛的罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。

（31）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.3 条的要求设计：站房、变配电室等火灾危险区的明显部位应设置“火灾危险区域”等标识。

（32）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.4 条的要求设计：站内卫生间墙面上应设置“严禁烟火”“禁止吸烟”标识。

（33）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.5 条的要求设计：油品运输车辆应划定固定车位并设置明显标识。

3、单元小结

（1）通过预先危险分析，加油工艺过程及主要设备存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和机械伤害，其中事故的严重程度火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒均为Ⅲ级（临界的）、机械伤害Ⅳ（安全的）。事故发生的可能性火灾爆炸、电气火灾、中毒、雷击、机械伤害危害均为 D 级（很少发生），触电、静电危害、车辆伤害属于 C 级（可能发生）。

（2）通过加油站建构筑物、工艺、设备设施安全检查表检查评价，该建设项目的建构筑物、工艺设备设施、消防设施及给排水、电气装置、采暖通风基本符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范相关条款的要求。

建议项目下一步设计时，落实拟采取的安全对策措施并考虑本报告对安全措施相应的提示，防止事故的发生。

3、安全管理单元

（1）提示建设单位：按《安全生产法》第二十四条的要求设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

（2）提示建设单位：按《安全生产法》第二十二条的要求建立全员安全生产责任制

（3）提示建设单位：按《安全生产法》第二十八条的要求对从业人员进行安全生产教育和培训。

（4）提示建设单位：按《安全生产法》第二十七条的要求安排主要负责人和安全生产管理人员参加安全生产知识和管理能力培训并考核合格。

（5）提示建设单位：按《安全生产法》第四十一条的要求建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。

（6）提示建设单位：按《生产安全事故应急条例》第五条和《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条的要求制定生产安全事故应急救援预案，并向东丽区应急管理局进行备案。

（7）提示建设单位：按《安全生产法》第四十五条的要求为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（8）提示建设单位：按《安全生产法》第二十三条的要求保证安全生产条件所必需的资金投入。

（9）提示建设单位：按《危险化学品安全管理条例》第二十一条的要求，在作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

（10）提示建设单位：按《天津市安全生产条例》第十五条的要求制定安全生产管理制度、安全操作规程，保证安全生产投入，完善安全生产条件，健全安全生产管理档案。

（11）提示建设单位：按《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十三条的要求，结合本单位生产工艺流程、技术设备特点以及岗位

作业安全风险等情况，组织制定安全生产操作规程。

（12）提示建设单位：按《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十四条的要求，对本单位从业人员进行安全生产教育、培训和考核。

（13）提示建设单位：按《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十九条的要求，定期为从业人员无偿提供和更新符合标准的劳动防护用品，监督、教育从业人员正确佩戴、使用，并如实记录购买和发放劳动防护用品的情况。

（14）提示建设单位：项目建成后，按《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十二条的要求组织试运行。

9.1.3 改善建议

（1）加油站应进一步强化安全管理人员队伍建设，完善安全管理体系。

（2）不断加强对员工的安全培训教育，提高员工的安全操作技能和危险有害事故应急处理能力。

（3）认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。定期开展各类安全生产检查，检查时要使用安全检查表，对检查发现的隐患应及时落实整改。

（4）加强安全生产培训教育工作，全面提升管理人员和员工的安全技能，对特种作业人员实行动态管理，确保持证上岗。

（5）加强易燃易爆场所的管理，进一步完善各项安全技术措施及安全管理措施。

（6）日常运营中加油操作员应认真执行操作规程，安全员应认真落实日常巡视检查工作，确保加油站安全运营。

9.2 结论

本项目经营、储存的乙醇汽油、柴油为易燃液体。物质固有的危险、

有害因素可导致的事故类型主要为火灾爆炸、中毒和窒息。

本项目设置 4 座卧式埋地储罐，其中 2 座 50m³ 的乙醇汽油储罐（其中一座为隔仓罐），1 座 30m³ 的乙醇汽油储罐，1 座 30m³ 的柴油储罐，折合储罐总容积为 145m³。依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条，该站等级为二级。

通过项目站址、总平面布置安全检查表分析，本项目取得了建设用地规划许可证（地字第 2024 东丽地审证申字 0014 号），站址符合天津市城市加油站规划的要求。现有汽、柴油工艺设备与站外建、构筑物的安全间距，均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.4 有关条款规定。站内设施布置有利于加油作业方便工作的要求，建构筑物及设施按功能分区，加油工艺流程简捷，整体布局合理。

该加油站油罐采用双层油罐埋地设置，采用双层油罐可防止渗漏，油罐采用埋地设置比较安全，从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置，发生火灾的几率很少。即使油罐发生着火，也容易扑救。若加油站埋地乙醇汽油罐发生火灾爆炸事故时，预计主要影响加油站内人员，周边设施（单位）生产、经营活动在安全方面不会相互影响。

通过对本项目的危险有害因素辨识，加油站经营的乙醇汽油、柴油，可能造成爆炸、火灾、中毒和窒息事故，危险有害因素存在部位：储罐区、加油区、输送油品管道、卸油点、人孔井、通气管口、加油机、加油枪（口）；加油站经营过程中可能造成触电、车辆伤害、坍塌、电气火灾、其他伤害事故，危险有害因素存在部位：配电间、站房、加油区、电气设施设备、卸油点、站内道路。

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目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），本项目经营、储存的乙醇汽油为重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，本项目涉及到的

属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的危险物质为乙醇汽油、柴油。经危险化学品重大危险源辨识计算，本项目储存单元及生产单元均不构成危险化学品重大危险源。

通过对加油工艺过程及主要设备预先危险分析，加油工艺过程及主要设备存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和机械伤害，其中事故的严重程度火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒均为Ⅲ级（临界的）、机械伤害Ⅳ（安全的）。事故发生的可能性火灾爆炸、电气火灾、中毒、雷击、机械伤害危害均为 D 级（很少发生），触电、静电危害、车辆伤害属于 C 级（可能发生）。

通过对加油站有毒物质汽油泄漏的定性分析，其乙醇汽油储罐设在地下，所以影响区域会在泄漏点附近，且加油站邻道路设置，站址开阔，空气流动良好，泄漏不会到达工业场所最高接触限值，一般不会发生中毒现象。

综上所述，项目选址、总平面布置有利于加油作业方便工作的要求，建构筑物及设施按功能分区，加油工艺流程简捷，整体布局合理；加油工艺及设施、电气仪表、消防、防雷、防静电等采取的一系列安全措施是合理的，建议在详细设计阶段和验收运行阶段充分考虑本报告提出的安全对策措施建议和提示建议。

评价结论：际华能源（天津）有限公司新建赤海路加油站项目在落实拟采用的安全设施和措施及本报告提出的补充安全对策措施和建议后，符合国家有关法律、法规、标准、规范的要求，能够满足安全生产的需要，符合《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局第 45 号令国家安全监管总局令第 79 号修改）所规定的建设项目安全条件。

10 与建设单位交换意见的情况结果

经与际华能源（天津）有限公司交换意见，建设单位同意该项目安全评价报告中的各项内容，并接受安全评价报告中对安全措施相应的提示及建议采取的安全对策措施；施工中严格执行《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》及《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等法律法规、规范标准，确保新建赤海路加油站项目建成后达标安全经营。

F1 采用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表方法是一种定性的安全评价方法，安全检查表是由熟悉项目工艺、设备及操作，并具备安全知识及经验的工程技术人员根据国家、地方、行业有关安全法规标准、规范，经过实现对评价对象详尽分析、将要检查的项目，以标准、规范和客观要求的指导性内容，以准确、肯定的语意编制成表，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容，以便对工艺、设备装置等进行系统和全面的检查。此表即为安全检查表。安全检查表的内容应全面、重点突出、简明扼要，要避免遗漏主要的潜在危险。

安全检查表的格式如下：

安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	检查结果	备注

检查结果栏填入下列符号：“√”表示符合要求；“×”表示不符合要求；“≒”表示部分符合要求；“∞”表示提示设计。

F1.2 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析是在进行某项工程活动（如可行性研究、方案设计、生产装置和工艺区域）之前，对系统存在的各种危险因素出现条件（类别、分布），出现条件和事故发生的可能性以及事故可能造成的后果（严重程度）进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故。避免考虑不周所造成损失的定性评价分析方法。

在分析系统危险性时为了衡量危险性的大小，对系统破坏的影响程度和危险性的严重度分为 4 级，对发生危险的可能性分为 5 级。见下表 F1.2-

1。

1、事故后果严重程度划分为四个等级

表 F1.2-1 事故后果严重程度表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	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
II	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
III	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
IV	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏

2、事故发生可能性划分为五个等级，见表 F1.2-2

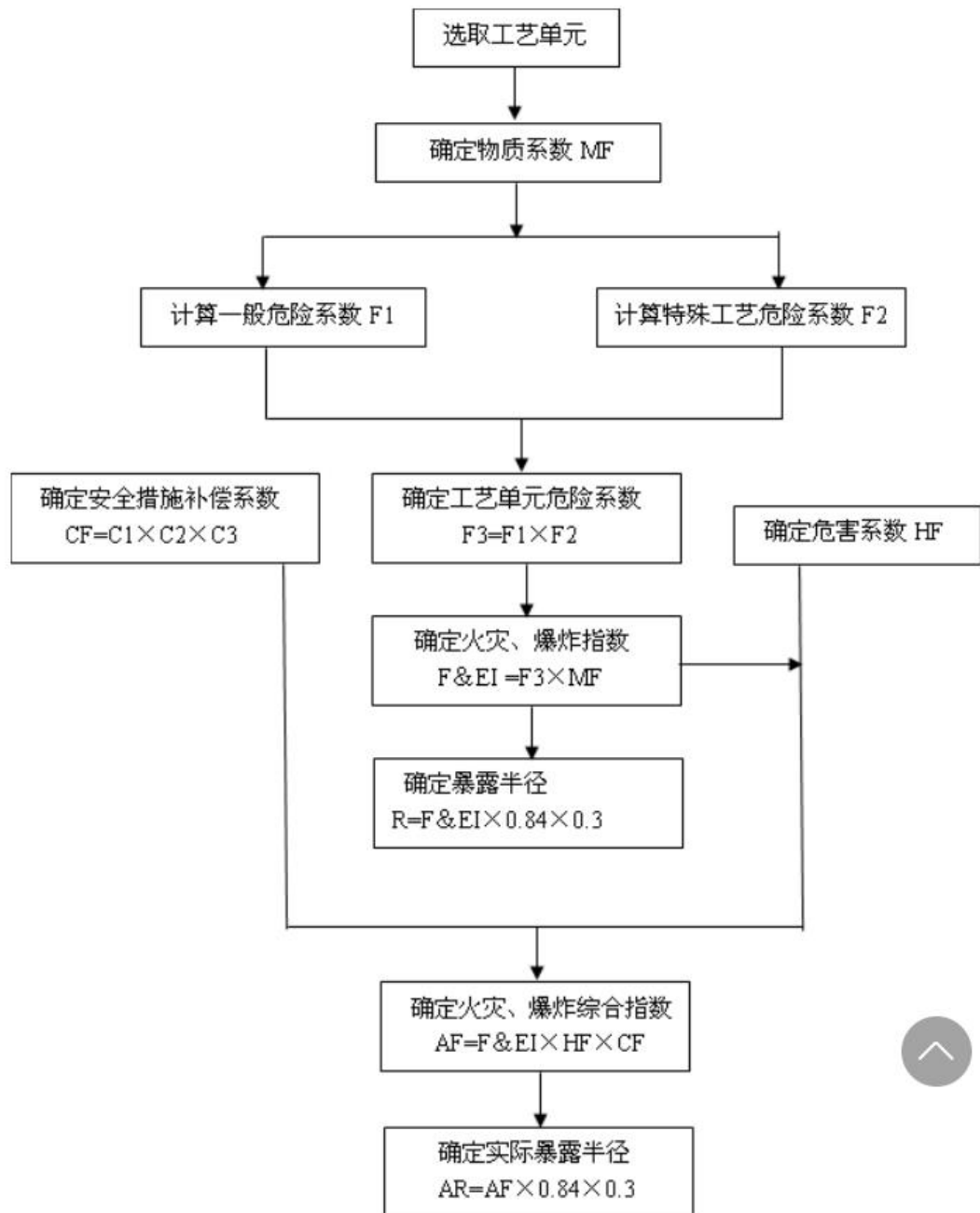
表 F1.2-2 危险源发生事故的可能性表

级别	事故发生的可能性
A	经常发生
B	容易发生
C	可能发生
D	很少发生
E	在系统寿命周期内几乎不发生（即发生概率接近于 0）

F1.3 道化学火灾、爆炸指数评价法

道化学火灾、爆炸危险指数评价法是美国道化学公司自 1964 年开发的安全评价方法，是以已往的事故统计资料及物质的潜在能量和现行安全措施为依据，定量地对工艺装置及所含物料的实际潜在火灾、爆炸和反应危险性进行分析评价。本安全评价采用的是 1993 年推出的“道化学”第七版。风险分析计算程序见下图：

1、风险分析计算程序图：



2、火灾、爆炸危险指数及补偿系数

(1) 火灾、爆炸危险指数（F&EI）及补偿系数见下表：

火灾、爆炸指数（F&EI）表

场所		日期	
位置		工艺单元	
工艺设备中的物料：			
操作状态：设计—开车—正常操作—停车		确定 MF 的物质：	
物质系数（MF）			
1.一般工艺危险	危险系数范围	采用的危险系数	
基本系数	1.00		
A.放热化学反应	0.3~1.25		

B.吸热反应	0.20~0.40	
C.物料处理与输送	0.25~1.05	
D.密闭式或室内工艺单位	0.25~0.90	
E.通道	0.20~0.35	
F.排放和泄漏控制	0.25~0.50	
一般工艺危险系数（F ₁ ）		
2.特殊工艺危险	危险系数范围	采用的危险系数
基本系数	1.00	
A.毒性物质	0.20~0.80	
B.负压（<500mmHg）	0.50	
C.接近易燃范围的操作	0.50	
D.粉尘爆炸	0.25~2.00	
E.压力（见《安全评价》第三版易燃、可燃液体的压力危险系数图） 操作压力[kPa（绝对压）] 释放压力[kPa（绝对压）]	100	
F.低温	0.20~0.30	
G.易燃及不稳定物质的重量 物质重量（kg×10 ³ ） 物质燃料热 Hc（J/kg×10 ⁶ ）		
1) 工艺中的液体及气体		
2) 储存中的液体及气体（见《安全评价》第三版贮存中的液体和气体危险系数图）		
3) 储存中的可燃固体及工艺中的粉尘		
H.腐蚀与磨蚀	0.10~0.75	
I.泄漏—接头和填料	0.10~1.50	
J.使用明火设备		
K.热油热交换系统	0.15~1.15	
L.转动设备	0.50	
特殊工艺危险系数（F ₂ ）		
工艺单元危险系数（F ₃ =F ₁ ×F ₂ ）		
火灾、爆炸指数（F&EI=F ₃ ×MF）		

注：无危险时系数用 0.00。

（2）安全措施补偿系数表：

安全措施补偿系数表

项目	补偿系数范围	采用补偿系数
1.工艺控制		
a.应急电源	0.98	
b.冷却装置	0.97~0.99	
c.抑爆装置	0.84~0.98	
d.紧急切断装置	0.96~0.99	

项目	补偿系数范围	采用补偿系数
e.计算机控制	0.93~0.99	
f.惰性气体保护	0.94~0.96	
g.操作规程/程序	0.91~0.99	
h.化学活泼性物质检查	0.91~0.98	
i.其它工艺危险分析	0.91~0.980	
工艺控制安全补偿系数 (C_{1**})		
2.物质隔离		
a.遥控阀	0.96~0.98	
b.卸料/排空装置	0.96~0.98	
c.排放系统	0.91~0.97	
d.联锁装置	0.98	
物质隔离安全补偿系数 (C_{2**})		
3.防火设施		
a.泄漏检测装置	0.94~0.98	
b.结构钢	0.95~0.98	
c.消防水供应系统	0.94~0.97	
d.特殊灭火系统	0.91	
e.洒水灭火系统	0.74~0.97	
f.水幕	0.97~0.98	
g.泡沫灭火装置	0.92~0.97	
h.手提式灭火器材/喷水枪	0.93~0.98	
i.电缆防护	0.94~0.98	
防火设施安全补偿系数 (C_{3**})		
安全措施补偿系数 ($C = C_1 \times C_2 \times C_3$)		

注：1、安全措施补偿系数= $C_1 \times C_2 \times C_3$ 。

2、无安全措施补偿系数时，填入 1.00。

3、**是采用的各项补偿系数之积。

(3) 危险分析汇总表

危险分析汇总表

项目	工艺单元
火灾、爆炸指数 $F \& EI = F_3 \times MF$	
危险等级	
暴露半径 $R = F \& EI \times 0.84 \times 0.3$	m
危害系数 HF	
安全措施补偿系数 $CF = C_1 \times C_2 \times C_3$	
火灾、爆炸综合指数 $AF = F \& EI \times HF \times CF$	
实际暴露半径 $AR = AF \times 0.84 \times 0.3$	m

（4）F&EI 及危险等级

F&EI 及危险等级表

序号	F&EI 值	危险等级
1	1-60	最轻
2	61-96	较轻
3	97-127	中等
4	128-158	很大
5	>159	非常大

F1.4 重大事故后果模拟分析

（1）地下油罐爆炸能量计算

根据爆炸力学理论，采用范登伯格和兰诺伊 TNT 当量法，将其它易燃易爆物质转化成相对应的 TNT 当量，来描述爆炸事故的威力，即能量释放程度，就可以利用长时间军事积累的大量 TNT 药量与目标破坏程度之间关系的试验数据，计算出危害程度。

（2）莱克霍夫计算公式

地下油罐爆炸冲击波计算应采用岩土爆破研究有关成果，结合地下储油罐属于沙土覆盖和填充，采用莱克霍夫的研究成果。

（3）爆炸冲击波对人员伤害和建筑物破坏范围确定

根据爆炸事故后果模拟评价方法中超压准则，计算冲击波超压对人体的伤害作用的伤害距离。

F2 危险、有害因素辨识及分析

F2.1 物料的危險有害因素分析

根据企业提供的资料和调研结果可知，本项目的主要危险化学品物质是乙醇汽油和柴油，乙醇汽油和柴油的理化性质及危险特性见表 F2.1-1 和表 F2.1-2。

其中，乙醇汽油属于首批重点监管的危险化学品，乙醇汽油的安全措施和应急处置原则见表 F2.1-3。

表 F2.1-1 乙醇汽油理化性质及危险特性表

标识	中文名：乙醇汽油	英文名：ethanol gasoline	危化品目录编号：1630
	危险性类别：易燃液体，类别 2		CAS 号：/
理化性质	外观与性状：透明液体。		
	溶解性：无资料		
	熔点/℃：无资料	临界温度/℃：/	相对密度（水=1）：0.70~0.8
	沸点/℃：20~200	临界压力/MPa：/	相对密度（空气=1）：3~4
	最小引燃能量/mJ：/	饱和蒸汽压/kPa：/	燃烧热/（kJ/kg）：41.99×10 ³
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	闪点/℃：-46	聚合危害：不聚合
	引燃温度/℃：250	爆炸极限/%：1.4~7.6	稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的
	爆炸危险：高度易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。		
	禁忌物：强氧化剂		
	危险特性：可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。		
毒性	无资料		
对人体危害	在正常生产处理过程中，吞咽本品并进入呼吸道可能致命。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具。 对医生的特别提示：根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。		

防护	工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。 呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN14387）防毒面具筒。 眼睛防护：佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。 皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
消防措施	有害产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火方式：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。
泄漏处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
储存与运输	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。 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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
操作注意事项	避免吸入蒸气。只能使用不产生火花的工具。为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有金属部件都要接地。使用防爆设备。在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。
法规信息	【A】《危险化学品目录（2015 年版）》，安监总局 2015 年第 5 号公告 【B】《重点环境管理危险化学品目录》，环保部办公厅 2014 年第 33 号文 【C】《中国严格限制的有毒化学品目录》，环保部 2017 年第 74 号公告 【D】《麻醉药品和精神药品品种目录（2013 年版）》，食药总局 2013 年第 230 号通知 【E】《重点监管的危险化学品名录（第 1 和第 2 批）》，安监总局 2011 年第 95 号和 2013 年第 12 号通知 【F】《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第 1 到 6 批）》，环保部 2000 年至 2012 系列公告 【G】《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，公安部 2017 年 5 月 11 日公告 【H】《高毒物品目录》，卫生部 2003 年第 142 号通知 等针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。

表 F2.1-2 柴油理化性质及危险特性表

标	中文名：柴油	英文名：light diesel oil	危险化学品目录序号：1674
识	危险性类别：易燃液体，类	火灾危险性：乙类	CAS 号：/

	别 3		
成分	组分名称	C ₁₅ —C ₂₃ 脂肪烃和环烷烃	
	含量	/	
理化性质	外观与性状：无色或淡黄色液体。		
	溶解性：不溶于水，与有机溶剂互溶。		
	熔点/℃：-18	临界温度/℃：无资料	相对密度（水=1）：0.85
	沸点/℃：200~365	临界压力/MPa：无资料	相对密度（空气=1）：无资料
燃烧爆炸危险性	最小点火能/mJ：无资料	饱和蒸气压/kPa：无资料	燃烧热/（kJ/kg）：43.457×10 ³
	燃烧性：不适用	闪点/℃：闭杯闪点≥60℃	聚合危害：不聚合
	引燃温度/℃：220	爆炸极限/%：1.5~6.5	稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的。
	禁忌物：强氧化物		
危险性	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火易燃烧爆炸。		
	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
	灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性	急性毒性：		
	LD50：无资料		
	LC50：无资料		
	刺激性：无资料		
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收		
	健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救	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。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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：尽快彻底洗胃。就医。		
防护	工程控制：密闭操作，全面通风，工作现场严禁火种。		
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护：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。		
	其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
泄漏处理	迅速撤离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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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置。		
操作储运	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		

表 F2.1-3 乙醇汽油的安全措施和应急处置原则表。

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化特性	无色到浅黄色的透明液体。 依据《车用无铅汽油》(GB17930)生产的车用无铅汽油，按研究法辛烷值(RON)分为 90 号、93 号和 95 号三个牌号，相对密度（水=1）0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4~7.6%（体积比），自燃温度 415~530℃，最大爆炸压力 0.813MPa；石脑油主要成分为 C4~C6 的烷烃，相对密度 0.78~0.97，闪点-2℃，爆炸极限 1.1~8.7%（体积比）。 主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料,可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业,也可用作机械零件的去污剂；石脑油主要用作裂解、催化重整和制氢原料，也可作为化工原料或一般溶剂，在石油炼制方面是制作清洁汽油的主要原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 汽油为麻醉性毒物，高浓度吸入出现中毒性脑病，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3):300（汽油）。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 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。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 （2）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。 （3）当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 （4）汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。 （5）注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 （2）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、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。 （3）采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。

	【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 (3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 (4) 输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。 (5) 输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

F2.2 经营过程中的危险有害因素辨识

由于能量的积聚和有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量和有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该加油站提供的有关资料的分析，结合现场调研和类比企业装置现场调查、了解的资料分析，按照《汽车加油加气加氢站技术标准》

（GB50156-2021）的规定，划分加油站爆炸区域。按照《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）的规定，对本项目存在危险因素归纳汇总。

F2.2.1 加油站爆炸危险区域划分

根据国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，对该站站区内爆炸危险区域的等级范围划分如下：

一、站内坑或沟爆炸危险区域划分

乙醇汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑或沟划为 1 区。

二、乙醇汽油埋地卧式油罐的爆炸危险区域划分

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 1.5m（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 3.0m（2.0m）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 和箱体顶部以上 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，坑内的空间应划分为 1 区，坑口外 1.5m 范围内的空间应划分为 2 区。

注：采用卸油油气回收系统的汽油罐通气管管口爆炸危险区域用括号内数字。

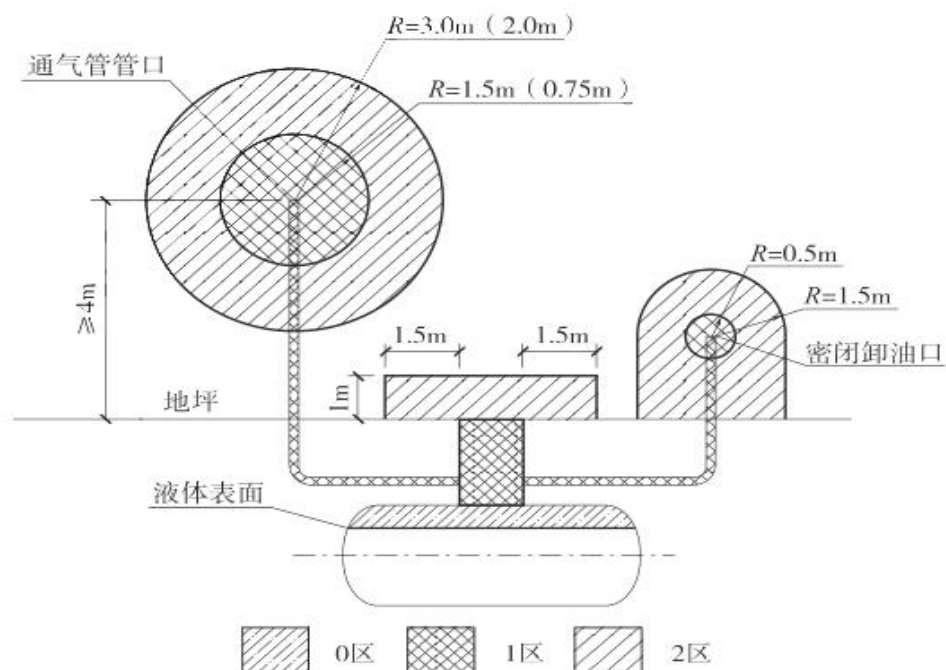


图 F2.2-1 乙醇汽油埋地卧式油罐的爆炸危险区域划分

三、乙醇汽油油罐车的爆炸危险区域划分

- 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3.0m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。

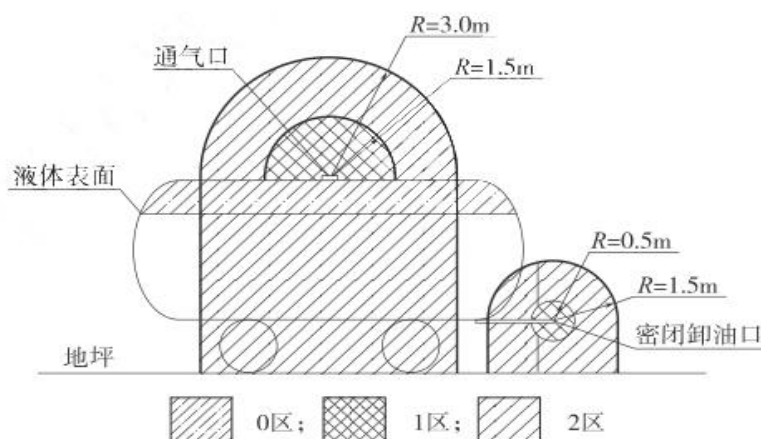


图 F2.2-2 乙醇汽油油罐车的爆炸危险区域划分

四、乙醇汽油加油机爆炸危险区域划分

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 4.5m（3.0m）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 3.0m（1.5m）的平面为顶面的圆台形空间，应划分为 2 区。

注：采用加油油气回收系统的加油机爆炸危险区域用括号内数字。

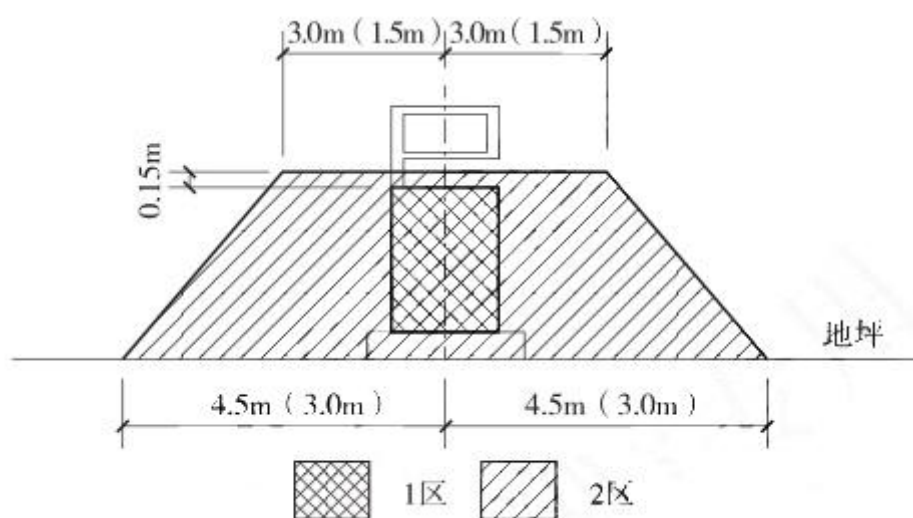


图 F2.2-3 乙醇汽油加油机的爆炸危险区域划分

F2.2.2 危险因素辨识及分析

根据加油站在运行各个阶段所涉及到的场所、装置、设施等进行分析，该加油站主要危险、有害因素可导致的事故类型有：火灾爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、触电、坍塌、物体打击、高处坠落、机械伤害及其他伤害等。

1、火灾爆炸

（1）加油作业

①违章操作往塑料桶（瓶）内加油时，油品在塑料桶内流动摩擦会产生静电，塑料桶为电绝缘物，不能及时地将静电导除，因而会造成静电积聚，当静电电压达到一定值时，放电形成火花容易引燃桶内的油蒸气，引起火灾、爆炸事故。

②加油作业时因操作失误发生溢油、跑油事故，溢出的油品遇到静电

火花、撞击火花、明火以及其它点火源时，极易发生火灾、爆炸。

③加油时流量、流速超限，由于流速过快产生油品冲溅、搅动，油蒸气加速扩散聚集可能形成爆炸性混合气体，如遇静电火花、撞击火花、明火以及其它点火源时，极易导致火灾爆炸。

④检修加油设施时违章操作，如修理过程中没有使用防爆工具、带电维修等，容易引起火花，遇到混合性爆炸气体，容易引起火灾、爆炸事故。

⑤输送油品的管路埋地敷设，因腐蚀发生泄漏不容易发现，泄漏的油品积聚遇激发能源引发火灾、爆炸事故。

⑥雷雨天加油作业，防雷装置失效可能引发火灾、爆炸事故。

⑦安全标识不全或不明显，未设置防撞设施或防撞设施设置不牢固，车辆撞坏加油机及加油管线，油品泄漏遇到点火源可能引发火灾、爆炸事故。

⑧加油枪输油管未设拉断阀或拉断阀失效，加油过程中加油车辆出现溜车或突然启动，加油管可能拉倒加油机或加油枪输油管拉断，造成油品泄漏，遇明火可能发生火灾或爆炸事故。

（2）卸油作业

①加油站进油时用汽车油罐车将油运至油罐区，利用卸油设施卸入相应的油罐，如未设置密闭卸油系统或密闭卸油系统不符合要求，从油罐车罐内导出的油直接冲溅埋地油罐油面极易形成静电聚集，静电火花遇到混合性爆炸气体油蒸气，易造成油罐着火爆炸。不密闭的卸油方式容易造成油品的挥发，增加损耗，且油气还会沿地面扩散积聚于坑洼或地沟等地势较低处，若遇点火源极易引起火灾或爆炸。

②卸油设施（油罐、油管、油管法兰）未按要求设置防静电接地和跨接或防静电接地装置失效，卸油作业时易发生静电聚集放电产生火花，遇到混合性爆炸气体油蒸气，易造成油罐着火爆炸。

③卸油作业时因操作失误发生冒油事故，如处置不当，可能引发重大火灾、爆炸事故。

④油罐车卸油时若违规操作，如油罐车未熄火、快速卸油、雷雨天卸油、未设置或未连接防静电接地或防静电接地装置失效，卸油口油气遇静电或其他外来火源，易发生卸油口油气燃爆，处置不当进而造成油罐车燃爆，引发火灾和爆炸事故。

⑤卸油管道由于腐蚀、制造缺陷、快速接口未紧固等原因，可能使油品泄漏，处置不当易引发火灾、爆炸事故。

⑥爆炸危险区域内作业时，使用非防爆工具敲打容易产生火花，可能引起爆炸事故。

⑦储油罐卸油前没有计量或计量有误，防溢阀故障；卸油时没有人在现场监视，造成冒油事故遇激发能源引发火灾和爆炸事故。

（3）储油罐、泵及工艺管道

①埋地储油罐、管道沟填埋不严或与其他沟相通，泄漏油气遇到外来的明火、撞击火花等激发能源可能引起回燃，进而使管道和油罐发生火灾、爆炸事故。

②在检修管道、油罐时，如没按要求进行置换、清洗、检测油蒸气，违章动火极易发生火灾、爆炸事故。

③罐体、泵及工艺管道等设施未设防雷、防静电设施或防雷、防静电设施失效，法兰处没按要求进行跨接，当静电大量积聚或遇到雷击时，易发生火灾、爆炸事故。

④工艺管道、阀门、法兰及安全附件等连接部位发生油品泄漏，形成的混合型爆炸气体遇到外来的明火、手机打火、撞击火花等点火源时易发生火灾、爆炸事故。

⑤工艺管道、油罐腐蚀老化，焊缝开裂、变形等均可能会导致大量的油品泄漏或溢出，形成的油蒸气遇到明火、手机打火、撞击火花等点火源

时易发生火灾、爆炸事故。

（4）选址及总平面布置

①若加油站地质不良，储油罐等基础没做防沉降处理，会造成基础不均匀下沉，使得油罐发生倾斜，拉断油品管道，造成油品泄漏。遇到明火、静电火花等点火源时易发生火灾、爆炸事故。

②站内设备、设施的平面布置不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定，如油罐距明火或散发火花地点不符合要求等，可能引发火灾、爆炸事故。

③加油岛高度、宽度不符合标准要求，罩棚立柱无防撞保护、总图运输布置不合理，可能造成车辆撞坏加油机等事故，而引发火灾、爆炸事故。

④站内车道下的工艺管道沟水泥盖板，如果强度差，易被重型车辆压坏，如得不到及时维修和更换，可能压断工艺管道，造成油品泄漏，遇明火引发火灾、爆炸事故。

（5）电气及电气设施

①加油机电气线路老化、电气设备维修不当、操作保养不善、接地、接零失效等，将会引起电气设备的防爆、绝缘性能降低和保护失效，造成漏电，电气短路引发火灾、爆炸事故。

②电气设备选型不符合规范要求、线路不按规范要求敷设，如爆炸危险区域内的电气设备没有采用防爆电器或防爆等级不符合要求，而引发的火灾、爆炸事故。

（6）安全管理分析

①安全管理制度和岗位责任制不健全或是有章不循，因缺乏有效的安全监督，使得安全隐患不能及时纠正和预防，设备带病工作而引发的火灾、爆炸事故。

②加油站的经营管理人員和从業人員沒有經過專業的安全知識培訓，

缺乏油品知识和基本安全常识，不经考核直接上岗，使得违章作业、违章指挥时有发生，从而引发火灾、爆炸事故的发生。

2、中毒和窒息

（1）当对油罐进行检修，特别是进入罐内作业时，违章操作，未严格执行检修作业规定，如未进行置换、未佩戴防护用品、无人看守时进入罐内作业等，均有可能导致中毒和窒息事故发生。

（2）若油品发生泄漏，在清理过程中，大量吸入油蒸气，容易发生中毒事故。

（3）加油和卸油作业时伴随油气蒸发，大量的吸入油蒸气，会引发慢性中毒事故。

3、车辆伤害

油品运输车进入加油站卸油或汽车进入加油站时，站内无交通（如进出口、限速等）标识，或标识不清，可能造成车辆与设施以及人员发生擦、碰、撞，造成人身伤害事故；管理不善使得车辆随意停靠加油站，可能造成碰撞伤人事故。

进展站洗车的车辆如果车辆本身安全性能存在缺陷，道路及运输线路规划不合理或无限速标志，驾驶人员操作失误或违章驾驶，争道抢行、超速驾驶等，则易发生撞、挤、轧等车辆伤害事故。

4、触电

（1）加油站对电气设备性能有较高的要求。若电气设备选型不当或电气线路、电气设备安装不当，没有安装漏电保护器或漏电保护器失效，操作保养不善、接地、接零损坏以及线路老化等，可能引起电气设备的防爆、绝缘性能降低和保护失效，造成漏电，引起触电事故。

（2）乱拉、乱接临时线，广告牌或宣传用电，容易造成人员的触电事故。

（3）缺乏用电安全知识，违章用电；作业人员违章操作、不慎接触

电源，都会引起触电事故。

（4）安全管理制度缺失，管理混乱，违章指挥、违章作业、违章检修等都可能造成触电事故的发生。

5、坍塌

加油站罩棚等建（构）筑物在受到地震、大风等自然灾害时可能发生坍塌事故。

6、物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。罩棚高处的灯具等物体固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；作业工具和材料使用放置不当，造成高处落物；高处检维修作业时，材料工具放置不当造成坠物等，易发生物体打击事故。

7、高处坠落

凡在距基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业，因防护设施不符合要求、违章作业等均可造成高处坠落。产生高处坠落的主要原因：

（1）在检修过程中，如罩棚维修等，涉及高处作业，如防护措施不当，可能发生高空坠落事故；

（2）登高装置自身结构方面设计缺陷；或场所照明不足，未设安全标志；

（3）无防护、监护措施或违章作业等。

8、机械伤害

电动机泵等设备的传动部位，如果防护罩损坏和缺失，人的手、身体或衣服等意外接触这些转动部件就可能发生人被轧伤甚至卷入的危险。

在检修过程中使用的电动工具，若未按操作规程操作、工具防护罩损坏和缺失、人的手、身体或衣物等意外接触工具旋转位置可能发生机械伤害事故。

洗车时，若人员不小心接触洗车设备移动部位，可能发生机械伤害事故。

9、其他伤害

（1）暴雨灾害：夏季雨水期，雨水量大，水位升高可能对设备、设施造成危害。

（2）高、低温危害：夏季极端高温天气可能使工作人员发生中暑。冬季极端气温可能造成操作人员冻伤。

（3）地震灾害：地震可能造成建筑物倒塌、设备倾覆、工艺管道、储罐开裂或损坏，从而导致火灾爆炸等事故。

（4）大风灾害：大风会吹折或吹倒树木等细高直立的物体，它们在倒落过程中则可能发生砸伤人员、砸毁房屋或设备、刮断电线引发火灾等二次事故。更大的风力还可能直接摧毁建筑物、损坏电力设施等，从而导致触电、物体打击等事故。

综上所述，加油站存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、触电、中毒和窒息、车辆伤害、坍塌、物体打击、高处坠落、机械伤害及其他伤害等。

F2.2.3 有害因素分析

1、有害物质

公司经营、储存的乙醇汽油属于具有吸入危害的危险性物质，且乙醇汽油、柴油危险化学品物质即使在正常的生产过程中也会有微量的泄漏，长期低浓度接触这些物质可能对人体造成不良影响，可能导致神经衰弱综合征、皮肤过敏、损害。

2、噪声危害

加油站经营中的噪声一般来自于大型车辆的启动、运行的噪声。此外机械运转部件发生故障也会产生较大的机械噪声。

F2.3 重大危险源辨识

F2.3.1 危险化学品重大危险源辨识标准

1、危险化学品重大危险源定义

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定，危险化学品重大危险源是指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。

2、危险化学品重大危险源单元划分

单元：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。

3、重大危险源辨识指标

生产单元、储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 中，表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。

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

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，若满足下式，则定为重大危险源：

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

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，单位为吨（t）；

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

F2.3.2 危险化学品重大危险源计算

F2.3.2.1 危险化学品重大危险源物质种类辨识

本项目所涉及的物料为乙醇汽油、柴油。其中乙醇汽油、柴油列入《危险化学品目录》（2015年版），为危险化学品。因此本评价报告对乙醇汽油、柴油进行辨识，以确认本项目是否构成危险化学品重大危险源。

对照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定，对物质种类进行辨识，辨识过程见表 F2.3-1。

表 F2.3-1 危险化学品重大危险源物质种类辨识表

序号	企业存在的物料		GB18218—2018 指标
	名称	类别	判据
1	乙醇汽油	易燃液体，类别 2	表 1，序号 66
2	柴油	易燃液体，类别 3	表 2，易燃液体 W5.4

由上表可看出，乙醇汽油、柴油符合重大危险源的规定的物质种类。

F2.3.2.2 重大危险源单元划分

按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的要求，该加油站重大危险源储存单元和生产单元划分如下：

1、储存单元：

按照储罐区设置情况，划分为储存单元。

2、生产单元：

按照加油机、三次油气回收设备的设置情况划分为 5 个单元：

- (1) 1#加油机单元；
- (2) 2#加油机单元；
- (3) 3#加油机单元；
- (4) 4#加油机单元；
- (5) 三次油气回收设备

F2.3.2.3 重大危险源辨识计算

1、储存单元重大危险源辨识计算过程：

储存单元重大危险源辨识计算过程，见表 F2.3-2 储存单元重大危险源辨识表。

表 F2.3-2 储存单元重大危险源辨识表

序号	名称	最大容积 (m ³)	密度 (t/m ³)	Q 临界量 (t)	q 最大存在量 (t)	q/Q
1	乙醇汽油	130	0.75	200	97.5	0.4875
2	柴油	30	0.85	5000	25.5	0.0051
S						0.4926

注：乙醇汽油为汽油和乙醇的混合物，配比为 9:1，本报告中乙醇汽油的临界量按汽油临界量计算。

辨识结果：经计算埋地油罐区重大危险源辨识指标 $S=0.4926<1$ ，不构成危险化学品重大危险源。

2、生产单元重大危险源辨识计算过程：

鉴于各生产单元存在的乙醇汽油、柴油均明显小于 200t 和 5000t，所以生产单元均不构成危险化学品重大危险源。

F2.3.2.4 辨识结果

本项目涉及到的属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的危险物质为乙醇汽油、柴油。

经过危险化学品重大危险源辨识计算，本项目储存单元及生产单元均不构成危险化学品重大危险源。

F3 定性定量分析过程

F3.1 固有危险程度计算

本项目中具有爆炸、可燃性的化学品为乙醇汽油、柴油，乙醇汽油、柴油储存于常压的埋地卧式油罐中。

本项目利用下述公式计算具有爆炸性的化学品质量及相当于 TNT 的摩尔量。

$$W_{TNT} = a \times W_f \times Q_f \div Q_{TNT}$$

式中：a——蒸气云的 TNT 当量系数，取值范围为 0.02%~14.9%，这个范围的中值是 3%~4%，取 4%。

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，MJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热，4.12~4.69MJ/kg，取 4.5MJ/kg。

计算过程如下：

1、乙醇汽油

（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

乙醇汽油储罐：总容积 $30m^3 \times 1 + 50m^3 \times 2 = 130m^3$ 计算，假设乙醇汽油储罐按最高爆炸上限 7.6% 充满油蒸气，乙醇汽油蒸气相对于空气的密度按 3.5 计，空气密度按 $1.20kg/m^3$ 计，则储罐内达到爆炸上限的乙醇汽油蒸气质量为：

$$W_f = 130 \times 1.2 \times 3.5 \times 7.6\% = 41.496kg$$

乙醇汽油的燃烧热为：41.99MJ/kg

41.496kg 乙醇汽油参与爆炸，则乙醇汽油储罐乙醇汽油蒸气的 TNT 当量：

$$W_{TNT} = 4\% \times 41.496 \times 41.99 \div 4.5 \approx 15.49kg。$$

TNT 的摩尔质量为 227g/mol，则 $130m^3$ 乙醇汽油储罐乙醇汽油蒸气相

当于 TNT 的摩尔数为：

$$N_{\text{TNT}}=15.49 \times 10^3 \div 227 \approx 68.24 \text{mol}$$

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该加油站的乙醇汽油储罐总容积为 130m^3 ，充装系数为 0.9，乙醇汽油密度为 $0.75\text{t}/\text{m}^3$ 。则该站乙醇汽油最大储量为 $130 \times 0.75 \times 0.9 = 87.75\text{t}$ 。乙醇汽油的燃烧热值为： $41.99\text{MJ}/\text{kg}$ 。

其燃烧后放出的热量为：

$$87.75\text{t} \times 1000\text{kg}/\text{t} \times 41.99\text{MJ}/\text{kg} = 3684622.5\text{MJ}$$

经计算该加油站储罐区乙醇汽油燃烧后放出的总热量为 3684622.5MJ 。

2、柴油

(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

柴油储罐：总容积 30m^3 计算，假设柴油储罐内按最高爆炸上限 6.5% 充满油蒸气，柴油蒸气相对于空气的密度按 4 计，空气密度按 $1.20\text{kg}/\text{m}^3$ 计，则储罐内达到爆炸上限的柴油蒸气质量为：

$$W_{\text{F}}=30 \times 1.2 \times 4 \times 6.5\% = 9.36\text{kg}$$

柴油的燃烧热为： $43.457\text{MJ}/\text{kg}$ 。

9.36kg 柴油参与爆炸，则 1 座 30m^3 柴油储罐柴油蒸气的 TNT 当量：

$$W_{\text{TNT}}=4\% \times 9.36 \times 43.457 \div 4.5 \approx 3.62\text{kg}。$$

TNT 的摩尔质量为 $227\text{g}/\text{mol}$ ，则 1 座 30m^3 柴油储罐柴油蒸气相当于 TNT 的摩尔数为：

$$N_{\text{TNT}}=3.62 \times 10^3 \div 227 \approx 15.95\text{mol}$$

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该加油站的柴油储罐总容积为 30m^3 ，充装系数为 0.9，柴油密度为 $0.85\text{t}/\text{m}^3$ 。则该站柴油最大储量为 $30 \times 0.85 \times 0.9 = 22.95\text{t}$ 。柴油的燃烧热值为： $43.457\text{MJ}/\text{kg}$ 。

其燃烧后放出的热量为：

$$22.95\text{t} \times 1000\text{kg/t} \times 43.457\text{MJ/kg} = 997338.15\text{MJ}$$

经计算该加油站储罐区柴油燃烧后放出的总热量 997338.15MJ。

综上：该加油站具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量见表 F3.1-1；具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见表 F3.1-2。

表 F3.1-1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

序号	介质	质量（kg）	燃烧热（kJ/kg）	TNT 当量 mol
1	乙醇汽油蒸汽	41.496	41.99×10^3	68.24
2	柴油蒸汽	9.36	43.457×10^3	15.95

表 F3.1-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

设备名称	介质	质量（t）	燃烧热（kJ/kg）	燃烧放出的热量（MJ）
埋地乙醇汽油罐	乙醇汽油	87.75	41.99×10^3	3684622.5
埋地柴油罐	柴油	22.95	43.457×10^3	997338.15

F3.2 埋地汽油罐火灾爆炸危险指数评价（DOW）

本项目储存的乙醇汽油闪点低、高度易燃，具有较大的火灾危险性，一旦发生火灾爆炸事故，不仅加油站受灾，而且对周围建筑物也有极大威胁。为针对存在的危险，制定相应的安全措施提供理论依据，本报告运用《道化学公司火灾、爆炸危险指数评价方法》（第七版）对加油站埋地汽油罐进行分析评价。

1、物质系数及特性

乙醇汽油的物质系数及特性见表 F3.2-1。

表 F3.2-1 乙醇汽油的物质系数及特性表

名称	物质系数 MF	燃烧热 Hc (10^3Btu/lb)	NFPA 分级			闪点 (°F)	沸点 (°F)
			健康危险 NH	易燃性 NF	化学活性 NR		
乙醇汽油	16	18.8	1	3	0	-45	100~400

注：①燃烧热 Hc 是燃烧所产生的水处于气态时测得的值；

②NH——物质的毒性系数；

③NF——物质的燃烧性；

④NR——物质的化学活性。

2、火灾、爆炸危险指数（F&EI）及补偿系数（C）

（1）火灾、爆炸危险指数（F&EI）及补偿系数见表 F3.2-2。

表 F3.2-2 加油站埋地汽油罐火灾、爆炸指数（F&EI）表

场所	际华能源（天津）有限公司新建赤海路加油站项目		日期	2024 年 7 月
位置	天津市东丽区弘贯东道与荣达路交口		工艺单元	埋地乙醇汽油罐
工艺设备中的物料：乙醇汽油				
操作状态：设计—开车—正常操作—停车			确定 MF 的物质：汽油	
物质系数（MF）汽油 16				
1.一般工艺危险		危险系数范围	埋地乙醇汽油罐	
基本系数		1.00	1.00	
A.放热化学反应		0.3~1.25	0.00	
B.吸热反应		0.20~0.40	0.30	
C.物料处理与输送		0.25~1.05	0.50	
D.密闭式或室内工艺单位		0.25~0.90	0.00	
E.通道		0.20~0.35	0.30	
F.排放和泄漏控制		0.25~0.50	0.00	
一般工艺危险系数（F ₁ ）			2.10	
2.特殊工艺危险				
基本系数		1.00	1.00	
A.毒性物质		0.20~0.80	0.20	
B.负压（<500mmHg）		0.50	0.00	
C.接近易燃范围的操作		0.50	0.00	
D.粉尘爆炸		0.25~2.00	0.00	
E.压力（见《安全评价》第三版易燃、可燃液体的压力危险系数图） 操作压力[kPa（绝对压）] 释放压力[kPa（绝对压）]		100	0.16	
F.低温		0.20~0.30	0.00	
G.易燃及不稳定物质的重量 物质重量（kg×10 ³ ） 物质燃料热 H _c （J/kg×10 ⁶ ）		乙醇汽油		
		33.75		
		41.99		
1) 工艺中的液体及气体				
2) 储存中的液体及气体（见《安全评价》第三版贮存中的液体和气体危险系数图）			0.30	
3) 储存中的可燃固体及工艺中的粉尘				
H.腐蚀与磨蚀		0.10~0.75	0.20	
I.泄漏—接头和填料		0.10~1.50	0.10	
J.使用明火设备			0.00	
K.热油热交换系统		0.15~1.15	0.00	
L.转动设备		0.50	0.00	
特殊工艺危险系数（F ₂ ）			1.96	
工艺单元危险系数（F ₃ =F ₁ ×F ₂ ）			4.12	
火灾、爆炸指数（F&EI=F ₃ ×MF）			65.9	

注：1、易燃及不稳定物质的重量，按 50m³ 充装系数为 90%的汽油罐内的汽油重量取值。

2、无危险系数用 0.00 取值。

（2）加油站埋地汽油罐采取的安全措施补偿系数见表 F3.2-3。

表 F3.2-3 安全措施补偿系数表

项目	补偿系数范围	埋地乙醇汽油罐
1.工艺控制		
a.应急电源	0.98	0.98
b.冷却装置	0.97~0.99	1.00
c.抑爆装置	0.84~0.98	0.90
d.紧急切断装置	0.96~0.99	0.96
e.计算机控制	0.93~0.99	1.00
f.惰性气体保护	0.94~0.96	1.00
g.操作规程/程序	0.91~0.99	0.95
h.化学活泼性物质检查	0.91~0.98	1.00
i.其它工艺危险分析	0.91~0.980	0.95
工艺控制安全补偿系数（C ₁ ）		0.764
2.物质隔离		
a.遥控阀	0.96~0.98	1.00
b.卸料/排空装置	0.96~0.98	1.00
c.排放系统	0.91~0.97	1.00
d.联锁装置	0.98	1.00
物质隔离安全补偿系数（C ₂ ）		1.00
3.防火设施		
a.泄漏检测装置	0.94~0.98	0.95
b.结构钢	0.95~0.98	1.00
c.消防水供应系统	0.94~0.97	1.00
d.特殊灭火系统	0.91	1.00
e.洒水灭火系统	0.74~0.97	1.00
f.水幕	0.97~0.98	1.00
g.泡沫灭火装置	0.92~0.97	1.00
h.手提式灭火器材/喷水枪	0.93~0.98	0.98
i.电缆防护	0.94~0.98	0.94
防火设施安全补偿系数（C ₃ ）		0.875
安全措施补偿系数（C=C ₁ ×C ₂ ×C ₃ ）		0.669

注：无补偿系数用 1.00 取值。

（3）加油站埋地汽油罐危险分析汇总

加油站埋地油罐危险分析汇总见表 F3.2-4。

表 F3.2-4 加油站埋地汽油罐危险分析汇总表

项目	埋地汽油罐
火灾、爆炸指数 $F \& EI = F_3 \times MF$	65.9
危险等级	较轻（61~96）
暴露半径 $R = F \& EI \times 0.84 \times 0.3$	16.6
危害系数 HF	0.58
安全措施补偿系数 $CF = C_1 \times C_2 \times C_3$	0.669
火灾、爆炸综合指数 $AF = F \& EI \times HF \times CF$	25.57
实际暴露半径 $AR = AF \times 0.84 \times 0.3$	6.44

3、结论

（1）通过道化学火灾、爆炸危险指数评价法的计算，本项目埋地乙醇汽油罐火灾、爆炸指数为 65.9，火灾、爆炸危险等级属“较轻”级。采取安全补偿措施后，危险程度可以降低一个等级，属最轻等级（火灾、爆炸综合指数为 25.57），火灾、爆炸危险半径由 16.6m 缩小到 6.44m。

（2）本项目的埋地乙醇汽油罐距站外建筑物的最近距离大于 6.44m，且安全间距均大于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，是属于可以接受的危险度。

本项目采用双层卧式油罐埋地设置，采用双层卧式油罐可防止渗漏，油罐埋地设置又比较安全。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置、发生火灾的几率很少。即使油罐发生着火，也容易扑救。英国石油协会《销售安全规范》讲到，I 类石油（即汽油类）只要液体储存在埋地罐内，就没有发生火灾的可能性。事实上，国内、国外目前也没有发现加油站有大的埋地罐火灾。但事故的发生总有其偶然性，若加油站埋地乙醇汽油罐一旦发生火灾爆炸事故，根据道化学火灾、爆炸危险指数评价法的计算结果，预计主要影响加油站内人员，对周边环境不会造成影响。

F3.3 重大事故后果模拟分析

由于加油站油罐埋地设置，发生爆炸对周围人员和建筑物的伤害取决于地下油罐爆炸冲击波超压和爆炸振动速度，所以如果运用现有的地上油罐重大事故模拟后果的评价方法（如火灾爆炸指数等）对地下油罐罐内油

蒸气爆炸后果进行估算，误差将会很大。因此，应从能量释放的角度出发，以岩土中的爆炸理论为基础，利用爆破技术中已经得出的结论，来模拟地下油罐爆炸事故的爆炸能量及危害后果。

由于地下油罐爆炸罐壁破裂释放的能量远小于冲击波产生的能量，况且地下油罐发生爆炸时由于罐体破裂释放的能量更小，所以本报告是在不考虑因容器本身破裂释放的能量的情况下进行计算和模拟的。

本报告以 1 个 50 立方米的乙醇汽油罐的中心点作为爆炸原点，不考虑储油罐发生爆炸后可能发生的 2 次事故造成的影响程度。

（1）地下油罐爆炸能量计算

根据爆炸力学理论，采用范登伯格和兰诺伊 TNT 当量法，将其它易燃易爆物质转化成相对应的 TNT 当量，来描述爆炸事故的威力，即能量释放程度，就可以利用长时间军事积累的大量 TNT 药量与目标破坏程度之间关系的试验数据，计算出危害程度。计算公式如下：

$$W_{TNT}=AW_fQ_f/Q_{TNT}$$

式中： W_f ：泄漏的燃料质量（kg）

W_{TNT} ：燃料的 TNT 当量（kg）

乙醇汽油蒸汽密度在标准状态下相对空气密度为 3.5，空气密度取 1.293kg/m^3 ，则乙醇汽油蒸汽密度为 4.53kg/m^3 。

A：TNT 当量系数，取值 0.04

Q_f ：乙醇汽油燃料的燃烧热（MJ/kg），取值 43.7MJ/kg

Q_{TNT} ：TNT 的爆热（MJ/kg），取值 4.52MJ/kg

以 1 个 50m^3 的乙醇汽油空罐（充满乙醇汽油蒸气，蒸气密度取 4.53kg/m^3 ）计算如下：

$$W_{TNT}=0.04\times 30\text{m}^3\times 4.53\text{kg/m}^3\times 43.7\text{MJ/kg}\div 4.52\text{MJ/kg}=87.59\text{kg}$$

（2）莱克霍夫计算公式

地下油罐爆炸冲击波计算应采用岩土爆破研究有关成果，结合地下储

油罐属于沙土覆盖和填充，采用莱克霍夫的研究成果。莱克霍夫对于砂质土壤中的冲击波超压，有：

$$P' = 8 \left[\frac{R}{\sqrt[3]{W_{TNT}}} \right]^{-3}$$

转换得： $R = (8W_{TNT}/P')^{1/3}$

式中： $P' = 10P$ ， P 为爆炸冲击波超压， MPa；

R 为不同冲击波到爆炸点的距离， m；

W_{TNT} 为蒸气云 TNT 当量， kg。

（3）爆炸冲击波对人员伤害和建筑物破坏范围确定

1) 地下油罐爆炸冲击波超压对人员伤害范围确定

根据爆炸事故后果模拟评价方法中超压准则，冲击波超压对人体的伤害作用如下表所示。

表 F3.3-1 冲击波对人体的伤害作用

伤害程度	超压 P(Mpa)	伤害情况	伤害距离(m)
轻微	0.02~0.03	轻微挫伤	15.19~13.27
中等	0.03~0.05	听觉、器官损伤、中等挫伤、骨折	13.27~11.19
严重	0.05~0.1	内脏严重挫伤、中等挫伤、骨折	11.19~8.88
极严重	>0.1	大部分人死亡	<8.88

3) 计算结果分析评价

根据表 1 可知，当超压小于 0.02Mpa 时，人员才能免于损伤，即安全距离为 15.19m，在此范围内经常活动人员主要为加油站的工作人员和进站加油的车辆，约为 8 人。

F3.4 站址和总平面布置评价单元

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）编制站址和总平面布置评价单元安全检查表，安全检查表见表 F3.4-1。

表 F3.4-1 加油站站址和总平面布置安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注														
1	基本规定																	
1.1	向汽车加油加气加氢站供应汽油、柴油、LPG、LNG、液氢，可采取罐车或罐式集装箱运输或管道输送的方式，供应CNG、氢气可采取长管拖车、管束式集装箱运输或管道输送的方式。	GB50156-2021 3.0.1	√	本项目供油采取罐车运输的方式。														
1.2	汽车加油加气加氢站的规模应根据资源条件、市场需求、周边环境等因素统筹确定。加油站、加气站、加氢站可按本标准第3.0.12条~第3.0.23条的规定联合建站。	GB50156-2021 3.0.2	√	本项目新建赤海路加油站为二级加油站。														
1.3	加油站的等级划分应符合表3.0.9的规定。 表 3.0.9 加油站的等级划分 <table><tr><th rowspan="2">加油站等级</th><th colspan="2">加油站油罐容积(m³)</th></tr><tr><th>总容积V</th><th>单罐容积</th></tr><tr><td>一级</td><td>150<V≤210</td><td>≤50</td></tr><tr><td>二级</td><td>90<V≤150</td><td>≤50</td></tr><tr><td>三级</td><td>V≤90</td><td>汽油罐≤30,柴油罐≤50</td></tr></table> 注：V为油罐总容积。柴油罐容积可折半计入油罐总容积。	加油站等级	加油站油罐容积(m³)		总容积V	单罐容积	一级	150<V≤210	≤50	二级	90<V≤150	≤50	三级	V≤90	汽油罐≤30,柴油罐≤50	GB50156-2021 3.0.9	√	乙醇汽油罐30m3×1+50m3×2，柴油罐30m3×1，折合总容积145m3，为二级加油站。
加油站等级	加油站油罐容积(m³)																	
	总容积V	单罐容积																
一级	150<V≤210	≤50																
二级	90<V≤150	≤50																
三级	V≤90	汽油罐≤30,柴油罐≤50																
1.4	汽车加油加气加氢站内不应设置存放甲、乙类火灾危险性物品的封闭式房间。	GB50156-2021 3.0.25	√	未设置存放甲、乙类火灾危险性物品的封闭式房间。														
1.5	汽车加油加气加氢站应设置电视监视系统，监视范围应覆盖作业区。	GB50156-2021 3.0.27	√	拟设置视频监控系统，监视范围覆盖作业区。														
2	加油站站址及与站外建、构筑物间距																	
2.1	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	√	站址选择符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，交通便利、用户使用方便。														
2.2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG加气母站。	GB50156-2021 4.0.2	√	本项目为二级加油站。														
2.3	城市建成区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	GB50156-2021 4.0.3	√	靠近城市道路。														
2.4	加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表4.0.4的规定。	GB50156-2021 4.0.4	√	汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距符合要求，详见表2.4-1。														
2.5	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	√	设计符合要求。														
2.6	与汽车加油加气加氢站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油加气加氢站用地范围。	GB50156-2021 4.0.13	√	设计符合要求。														

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
3	总平面布置			
3.1	车辆入口和出口应分开设置。	GB50156-2021 5.0.1	√	提示设计。
3.2	站区内停车位和道路应符合下列规定： 1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。 2 站内的道路弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。 3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。 4 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。	GB50156-2021 5.0.2	√	站内车道宽度设计符合要求，采用混凝土路面。
3.3	作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	GB50156-2021 5.0.3	√	提示设计。
3.4	加油加气加氢站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	GB50156-2021 5.0.5	√	作业区内无“明火地点”或“散发火花地点”。
3.5	加油加气加氢站的变配电室或室外变压器应布置在作业区之外。变配电室的起算点应为门窗等洞口。	GB50156-2021 5.0.8	√	配电间位于作业区之外。
3.6	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积应符合本标准第 14.2.10 条的规定。	GB50156-2021 5.0.9	√	站房未布置在爆炸危险区域，符合要求。
3.7	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~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、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。	GB50156-2021 5.0.10	√	洗车机与站内可燃液体设备的防火间距符合要求。
3.8	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	GB50156-2021 5.0.11	√	站内的爆炸危险区域，未超出站区围墙和可用地界限。
3.9	汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气	GB50156-2021 5.0.12	√	站区东侧和南侧设置出入口，站区北侧和西侧设置实体围墙。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视 为站区实体围墙的一部分，但站内工艺 设备与其中的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。			
3.10	加油加气站站内设施的防火间距不应小 于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	GB50156-2021 5.0.13	√	间距符合要求，详见 表 2.6-1。

注：1、检查表检查项目和内容栏中加粗黑体字标志的条文为强制性条文。

2、检查结果栏中以“√”表示符合要求，以“×”表示不符合要求，以“≡”表示部分符合
要求，以“∞”表示提示设计，“——”表示无此项内容。

1、检查结果

本项目站址及与站外建、构筑物间距和总平面布置安全检查表共设置
21 项，经检查 19 项符合要求，2 项提示设计。

2、单元小结

本项目地处天津市东丽区弘贯东道与荣达路交口，项目地块北侧为雪
优花园，西侧为空地（待建），南侧为弘贯东道，东侧为荣达路。选址无
不良地质情况，与站外建（构）筑物的安全间距满足标准要求。本项目设
置 2 座 50m³ 的乙醇汽油储罐（其中一座为隔仓罐），1 座 30m³ 的乙醇汽
油储罐，1 座 30m³ 的柴油储罐，油罐总容积 145m³（柴油罐容积折半计入
油罐总容积）。依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）
第 3.0.9 条加油站的等级划分，该加油站等级为二级。

F3.5 建构筑物、工艺、设备设施评价单元

F3.5.1 预先危险性分析

根据本项目的特点及设计方案对工艺过程及主要设备、设施进行预先
危险分析，预先危险性分析表见表 F3.5-1。

表 F3.5-1 工艺过程及主要设备、设施预先危险分析表

序号	危险源	潜在 事故	形成事故原因	事故 可能性	事故 严重性	安全措施
1	埋地油 罐区、 加油区	火灾 爆炸	1.油罐设计制造不符合要求强度不 够，造成油罐罐体开裂；SF 双层油 罐外层为玻璃纤维增强塑料，外层 玻璃纤维增强塑料材质或加工不 当，油罐长期埋于地下会受到土壤 中的酸或碱腐蚀，造成内层钢质罐	D	III	1.油罐由有设计资 质的单位设计制 造。在埋设油罐 时，对地质进行 认真勘察，作好 埋地油罐基础设

序号	危险源	潜在事故	形成事故原因	事故可能性	事故严重性	安全措施
			体腐蚀穿孔；罐基抗浮处理不当，地下水位增高造成油罐浮起，拉裂油罐输油结合管道，均可造成油罐跑油、溢油、漏油，一旦汽油油罐泄漏其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火高热会发生火灾爆炸。 2.人孔井内管道、人孔盖未紧固不严，管道腐蚀渗漏，均可形成爆炸性气体，一旦遇有明火将会导致火灾爆炸。 3.通气管管口未装设阻火器，一旦罐外的火源进入罐内，就会造成罐内油品蒸气发生燃烧或爆炸。 4.加油机下方的油气管道渗漏，管沟未用黄沙填满。输油管线与电缆沟、暖气沟未隔断，加油机一旦发生渗漏，大量的油蒸气积聚，遇明火高热会发生火灾爆炸。 5.卸油连接及加油枪连接的软管损坏漏油、快装接头不严密漏油、管线阀门等连接部位泄漏；加油作业超装外溢：高液位报警或液位指示失灵、油罐超装外溢等，遇明火高热会发生火灾爆炸。 6.爆炸危险区域未选用安装防爆型电气设备，或者防爆电气不能发挥正常功能，达不到防爆的要求。电气设备在运行中很难完全避免电气火花的产生，其产生的电气火花或电弧，或产生能点燃周围爆炸性的混合物的高温表面或灼热点，可点燃周围的爆炸性混合物而引起火灾爆炸。			计和施工。设置渗漏检测仪表。 2.量油孔用铝合金制作专用的量油槽。人孔井盖、管道紧固有效，保证不发生泄漏。 3.通气管管口装设阻火器、呼吸阀。 4.加油机下方的输油管道沟用黄沙填满。 5.加强设备、设施检查，有问题要及时更换或检修。 6.爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定设计施工。 7.严格遵守执行安全操作规程。按时检查发现问题，立即整改。
2	埋地油罐区、加油区	中毒和窒息	油品具有易挥发和有毒害特性。埋地油罐、加油机、输油管道、阀门等处泄漏或在接卸油品、加油作业、操作人员在油气聚集区，无防护的条件下长时间工作。人员进入油罐检修作业，未进行罐内气体检测均有可能发生中毒。	D	III	1.油罐、加油机、输油管道、阀门制造安装由具有相关资质的单位制造及施工安装，并经检验合格。 2.严格遵守安全操作规程；作业场所通风不良时佩戴防护用品；清洗油罐时要保持通风宜采用机械通风，佩带防毒口罩。 3.进罐作业前进行

序号	危险源	潜在事故	形成事故原因	事故可能性	事故严重性	安全措施
3	配电设施、线路、照明、开关等电气设备	触电	配电设施、电气设备、电气开关、输电线路等，若电气产品质量不良绝缘性能不好、运行不当、机械损伤、线路短路、保护失灵或绝缘老化破损、未按规定配备漏电保护器或其失灵、误操作等的情况下，人触及带电部位、都可能发生触电事故。	C	III	气体检测。 1.选用质量可靠检测合格的电气产品及电气设备。 2.低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。 3.电气设施保护接地（零）要完好。按规定配备漏电保护器。 4.严格遵守电气操作规程。
4	配电线路、用电设备	电气火灾	配电线路、用电设备等若设备缺陷、安装不符合要求未按规定设置过负荷、短路、过电压保护等措施造成线路短路、绝缘损坏、接地故障、接触不良等可产生电气火花、电弧或过热，均可导致电气火灾。	D	III	1.选用质量可靠检测合格的电气产品及电气设备。 2.设置可靠的过负荷、短路、过电压保护装置。 3.防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地设施完好，接地电阻值要符合有关规范要求。
5	埋地油罐区、油罐车卸油、加油区设备设施	静电危害	埋地油罐区、油罐车卸油、加油区设备、管道等防静电设计、施工不规范，汽油、柴油易产生静电，在接卸油品和输送过程中产生的静电若不及时导走，聚集到一定程度形成高电位就可能放电火花，导致火灾爆炸。	C	III	1.埋地油罐区、油罐车卸油、加油区设备、管道等按有关规范作好防静电设计、施工。 2.采用导静电的热塑性塑料管道时，导静电内衬接地；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接地。 3.设备和管道的静电接地电阻要符合有关规范规定。 4.定期检查设备和管道的静电接地装置。 5.严格遵守卸油、量油、加油等操作规程；穿防静电服。

序号	危险源	潜在事故	形成事故原因	事故可能性	事故严重性	安全措施
6	埋地油罐区、加油区	雷击危害	埋地油罐、加油机、罩棚、站房未装设防雷设施或防雷接地装置失效，遇有雷雨天气，可能发生雷击，甚至发生火灾，造成人员伤亡设备损坏。	D	III	1.埋地油罐区、加油区的设备设施等按有关规范作好防雷设计、施工。 2.防雷接地电阻要符合有关规范规定。 3.定期检查防雷接地电阻装置和接地电阻值。 4.严格遵守安全操作规程；在雷雨天气禁止加油、卸油。
7	油罐车、加油车辆	车辆伤害	加油站车道、停车位、道路转弯半径、道路坡度，道路路面（如行车道路狭窄、转弯半径小、道路坡度大等）设计不合理，不符合规范要求；加油、运油车辆不按加油站规定的进出行车路线行驶、逆向行驶；加油车辆在站区随意穿行；驾驶员违章、操作失误、超速行驶均可导致车辆伤害事故。	C	III	1.按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定设计加油站的车道、停车位、道路转弯半径、坡度，路面。 2.规定行车路线、设置道路和行车指示标志，加强现场管理。 3.进站车辆的驾驶员要精神集中安全驾驶，按规定路线行驶，避免误操作和超速行驶。
8	加油机、洗车机	机械伤害	检修加油机不断开电源，一旦误供电加油机工作，加油机电动机、电机皮带旋转、传动，操作人员不慎触及运转部位，有可能发生挤、夹、碰等机械伤害。洗车机运行过程中，来回运动，人员触碰可能造成机械伤害事故。	D	IV	检修加油机必须断开电源，悬挂警示标志。洗车作业时严格遵守操作规程，无关人员不得随意进出洗车房。

通过以上预先危险分析，加油工艺过程及主要设备存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和窒息及机械伤害，其中事故的严重程度火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和窒息均为III级（临界的）、机械伤害IV（安全的）。事故发生的可能性火灾爆炸、电气火灾、

中毒和窒息、雷击、机械伤害危害均为 D 级（很少发生），触电、静电危害、车辆伤害属于 C 级（可能发生）。

F3.5.2 加油站建构筑物、工艺、设备设施安全检查表

本项目的建构筑物、工艺、设备设施检查评价，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）、《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）等编制安全检查表。加油站建构筑物、设备设施安全检查表见表 F3.5-2。

表 F3.5-2 加油站建构筑物、工艺、设备设施安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
1	建（构）筑物、绿化			
1.1	作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构。	GB50156-2021 14.2.1	√	站房耐火等级为二级。
1.2	1 罩棚应采用不燃烧材料建造； 2 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m；进站口有限高措施的，罩棚的净空高度不应小于限高高度； 3 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m； 4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 的有关规定执行； 5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定； 6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行； 7 设置于 CNG 设备、LNG 设备和氢气设备上方的罩棚应采用避免天然气和氢气积聚的结构形式； 8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。	GB50156-2021 14.2.2	√	罩棚采用不燃烧材料建造，净空高度大于 4.5m，符合要求。
1.3	加油岛、加气岛、加氢岛的设计应符合下列规定： 1 加油岛、加气岛、加氢岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.20m； 2 加油岛、加气岛、加氢岛两端的宽度不应小于 1.2m；	GB50156-2021 14.2.3	√	符合要求。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	3 加油岛、加气岛、加氢岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m; 4 靠近岛端部的加油机、加气机、加氢机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应于 0.5m，并应设置牢固。			
1.4	汽车加油加气加氢站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体内部；工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体内部时，房间或箱体内部应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备，并应符合本标准第 14.1.4 条的规定。	GB50156-2021 14.2.7	√	加油机设置在罩棚下，未布置在封闭的房间或箱体内部。
1.5	站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电室、卫生间和便利店等组成，站房内可设非明火餐厨设备。	GB50156-2021 14.2.9	√	站房设置便利店、办公室、财务室、配电间等。
1.6	站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300m ² ，且该站房内部不得有明火设备。	GB50156-2021 14.2.10	√	站房不在作业区。
1.7	站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间应设置无门窗洞口，且耐火极限不低于 3.00h 的实体墙。	GB50156-2021 14.2.12	√	站房设计符合要求。
1.8	站房可设在站外民用建筑物内部或与站外民用建筑物合建，并应符合下列规定： 1 站房与民用建筑物之间不得有连接通道； 2 站房应单独开设通向汽车加油加气加氢站的出入口； 3 民用建筑物不得有直接通向汽车加油加气加氢站的出入口。	GB50156-2021 14.2.13	√	站房为独立建筑。
1.9	加油站、LPG 加气站、LNG 加气站和 L-CNG 加气站内部不应建地下和半地下室，消防水池应具有通风条件。	GB50156-2021 14.2.15	√	本项目无地下建筑。
1.10	埋地油罐和埋地 LPG 储罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花措施。	GB50156-2021 14.2.16	≈	提示设计。
1.11	通风、空气调节机房和变配电室开向建筑内部的门应采用甲级防火门，消防控制室和其他设备房开向建筑内部的门应采用乙级防火门。	GB50016-2014 (2018 年版) 6.2.7	√	配电间开向建筑内部的门设计采用甲级防火门。
1.12	站内部不应设置建筑面积大于 50m ² 的商店。商店内部不应经营易燃易爆危险品。	XF/T3004-2020 7.1.4	≈	提示设计。
1.13	汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。	GB50156-2021 14.3.1	√	不种植油性植物。
1.14	加油站内乙醇汽油设施的设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《车用乙醇汽油储运设计规范》GB/T50610 的有关规定	GB50156-2021 3.0.4	√	设计符合要求。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
1.15	汽车加油加气加氢站可按国家有关规定设置经营非油品业务的设施。	GB50156-2021 3.0.8	√	洗车机为非油品业务设施，符合要求。
2	加油工艺及设施			
2.1	油罐			
2.1.1	除橇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罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室内。	GB50156-2021 6.1.1	√	地下直埋。
2.1.2	汽车加油站的储油罐，应采用卧式油罐。	GB50156-2021 6.1.2	√	采用卧式油罐。
2.1.3	埋地油罐需要采用双层油罐时，可采用双层钢制油罐、双层玻璃纤维增强塑料油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐。既有加油站的埋地单层钢制油罐改造为双层油罐时，可采用玻璃纤维增强塑料等满足强度和防渗要求的材料进行衬里改造。	GB50156-2021 6.1.3	√	SF 双层卧式油罐。
2.1.4	双层油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。	GB50156-2021 6.1.9	√	设计符合要求。
2.1.5	双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料等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、外壁间隙连通，顶部管口应装防尘盖； 4.检测立管应满足人工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。	GB50156-2021 6.1.10	≈	提示设计。
2.1.6	油罐应采用钢制人孔盖。	GB50156-2021 6.1.11	√	设计采用钢制人孔盖。
2.1.7	油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。	GB50156-2021 6.1.12	≈	提示设计。
2.1.8	当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。	GB50156-2021 6.1.13	≈	提示设计。
2.1.9	埋地油罐的人孔应设操作井。设在车行道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。	GB50156-2021 6.1.14	≈	提示设计。
2.1.10	油罐卸油应采取防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。	GB50156-2021 6.1.15	≈	提示设计。
2.1.11	设有油气回收系统的加油站，站内油罐应设带	GB50156-2021 6.1.16	√	液位仪有高液位

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	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，渗漏检测分辨率不宜大于 0.8L/h。			报警功能。
2.1.12	与土壤接触的钢制油罐外表面，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标准》SH/T3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。	GB50156-2021 6.1.17	√	使用双层油罐，具有良好的防腐性能。
2.2	加油机			
2.2.1	加油机不得设置在室内。	GB50156-2021 6.2.1	√	设在室外。
2.2.2	加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不应大于 50L/min。	GB50156-2021 6.2.2	√	采用自封式加油枪，流量符合要求。
2.2.3	加油软管上宜设安全拉断阀。	GB50156-2021 6.2.3	≈	提示设计。
2.2.4	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，当加油机被撞或起火时，剪切阀应能自动关闭。	GB50156-2021 6.2.4	√	以正压（潜油泵）供油的加油机拟设置剪切阀。
2.2.5	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。	GB50156-2021 6.2.5	≈	提示设计。
2.2.6	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼板)0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	GB/T50493-2019 6.1.2	≈	提示设计。
2.3	工艺管道系统			
2.3.1	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	√	采用密闭卸油方式，设计卸油油气回收系统。
2.3.2	每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。但各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识。	GB50156-2021 6.3.2	≈	提示设计。
2.3.3	卸油接口应装设快速接头及密封盖。	GB50156-2021 6.3.3	≈	提示设计。
2.3.4	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。	GB50156-2021 6.3.4	√	卸油油气回收系统采用平衡式密闭油气回收系统，共用一根卸油油气回收主管，接口设置符合要求。
2.3.5	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。采用自吸式加油机时，每	GB50156-2021 6.3.5	√	采用油罐装设潜油泵的一泵供多

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀。			机（枪）的加油工艺。
2.3.6	加油站应采用加油油气回收系统。	GB50156-2021 6.3.6	√	采用乙醇汽油加油油气回收系统。
2.3.7	加油油气回收系统的设计应符合下列规定： 1 应采用真空辅助式油气回收系统； 2 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共用一根油气回收主管，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反向流至加油枪的措施； 4 加油机应具备回收油气功能，其气液比宜设定为 1.0~1.2； 5 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。	GB50156-2021 6.3.7	√	采用真空辅助式油气回收系统，共用一根油气回收主管，符合要求。
2.3.8	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或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，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 油罐人孔并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	GB50156-2021 6.3.8	√	接合管设计符合要求。
2.3.9	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。	GB50156-2021 6.3.9	≈	提示设计。
2.3.10	通气管的公称直径不应小于 50mm。	GB50156-2021 6.3.10	√	通气管的公称直径为 DN50。
2.3.11	当加油站采用油气回收系统时，汽油罐的通气管管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kPa~3kPa，工作负压宜为 1.5kPa~2kPa。	GB50156-2021 6.3.11	√	拟装设阻火器、呼吸阀。
2.3.12	加油站工艺管道的选用，应符合下列规定：	GB50156-2021	√	新建工艺管道系

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	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/T8163 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，非烃类车用燃料不得采用不导静电的热塑性塑料管道； 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；	6.3.12		统输油管道采用双层复合管道，卸油管、卸油回气管、加油回气管采用单层复合管道，通气管道、三次设备管道采用无缝钢管。
2.3.13	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 $108\Omega\cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管。	GB50156-2021 6.3.13	√	油罐车自带导静电耐油软管。
2.3.14	加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。	GB50156-2021 6.3.14	≈	提示设计。
2.3.15	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%。	GB50156-2021 6.3.15	√	卸油管道、卸油油气回收管道、油罐通气横管均坡向埋地油罐。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小于 1%。卸油管道的坡度不小于 2%。
2.3.16	受地形限制，加油油气回收管道坡向油罐的坡度无法满足本标准第 6.3.14 条的要求时，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%。	GB50156-2021 6.3.16	√	加油油气回收管道坡向油罐的坡度满足要求。
2.3.17	埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。	GB50156-2021 6.3.17	√	设计管道埋深管顶距路面不小于 500mm。管沟回填至管顶上方 300mm。
2.3.18	工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物；与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。	GB50156-2021 6.3.18	√	设计符合要求。
2.4	防渗措施			
2.4.1	加油站埋地油罐应采用下列之一的防渗方式： 1 采用双层油罐； 2 单层油罐设置防渗罐池。	GB50156-2021 6.5.1	√	采用双层油罐。
2.4.2	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。	GB50156-2021 6.5.4	≈	提示设计。
2.4.3	加油站埋地加油管道应采用双层管道。双层管道的设计应符合下列规定： 1 双层管道的内层管应符合本标准第 6.3 节的	GB50156-2021 6.5.5	√	输油管线采用双层复合管道。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	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 管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。			
2.4.4	双层油罐、防渗罐池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。	GB50156-2021 6.5.6	≈	提示设计。
2.5	油气回收装置			
2.5.1	油气回收装置应具有系统密封性。	GB/T35579-2017 8.1.3	√	具有系统密封性。
2.5.2	油气回收装置所有设备、仪表、仪表盘、供电箱、电线保护管、铠装电缆、钢带、支架槽板等均应依据相关标准进行电气连接和保护接地，应在明显的部位设置专用的接地螺栓，并有明显牢固的接地标志。	GB/T35579-2017 8.7.4	√	设计符合要求。
2.5.3	橇座上需安装必要的配管，以满足设备运行需要，并将各自的带有端部配套法兰、螺栓、螺母和垫片的配管引至橇座边缘。	GB/T35579-2017 8.7.7	≈	提示设计。
2.5.4	油气回收装置用输油软管(含回气管)及组件应有良好的导静电性能，在温度为 23℃±2℃,相对湿度为 50%±5%的条件下测得的表面电阻不得超过 109Ω。	GB/T35579-2017 8.8.1	√	设计符合要求。
3	消防设施及给排水			
3.1	加油加气加氢站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： 1 每 2 台加气（氢）机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，加气（氢）机不足 2 台应按 2 台配置； 2 每 2 台加油机应配置不少于 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 具 6L 泡沫灭火器，加油机不足 2 台应按 2 台配置； 3 地上 LPG 储罐、地上 LNG 储罐、地下和半地下 LNG 储罐、地上液氢储罐、CNG 储气设施，应配置 2 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置； 4 地下储罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置； 5 LPG 泵、LNG 泵、液氢增压泵、压缩机操	GB50156-2021 12.1.1	√	配备 2 具 5kg 手提式干粉灭火器、14 具 5kg 手提式干粉灭火器、2 具 7kg 手提式二氧化碳灭火器、1 座 2m³ 消防沙箱和 6 块灭火毯。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	作间（棚、箱），应按建筑面积每 50 m ² 配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器； 6 一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m ³ ；三级加油站应配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m ³ 。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。			
3.2	其余建筑的灭火器的配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。	GB50156-2021 12.1.2	√	站房内配置相应的手提式灭火器。箱变及洗车机附近分别配置 2 具 5 kg 手提式干粉灭火器。
3.3	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	GB55036-2022 10.0.4	√	灭火器设置符合要求
3.4	加油站、CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下、半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站及合建站，可不设消防给水系统。合建站中地上 LNG 储罐总容积不大于 60m ³ 时，可不设消防给水系统。	GB50156-2021 12.2.3	√	拟在本站新建两个室外消火栓，水源引自市政生活给水管道。
3.5	汽车加油加气加氢站的排水应符合下列规定： 1 站内地面雨水可散流排出站外，当加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站的雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置； 2 加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建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水封井，水封井的水封高度不应小于 0.25m，水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m； 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，LPG 储罐的排污（排水）应采用活动式回收桶集中收集处理，不应直接接入排水管道； 4 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； 5 加油站、LPG 加气站不应采用暗沟排水。	GB50156-2021 12.3.2	√	加油站地面雨水散流排出站外；清洗油罐的污水集中收集处理，不直接进入排水管道，不采用暗沟排水。
3.6	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。	GB50156-2021 12.3.3	≈	提示设计。
4	电气装置			
4.1	汽车加油加气加氢站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电电源。	GB50156-2021 13.1.1	√	供电负荷等级可分为三级，信息系统设不间断供电电源。
4.2	加油站、LPG 加气站宜采用电压为 380/220V 的外接电源，CNG 加气站、LNG 加气站、加氢合建站宜采用电压为 10kV 的外接电源。	GB50156-2021 13.1.2	√	电源采用电压为 10kV 的外接电源。
4.3	由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点	GB50052-2009 7.0.10	√	符合要求。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	便于操作维护的地方装设隔离电器。			
4.4	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm 以上，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	GB50054-2011 4.2.1	√	符合要求。
4.5	汽车加油加气加氢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。	GB50156-2021 13.1.5	√	穿钢管保护。
4.6	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	GB50054-2011 6.1.1	√	符合要求。
4.7	当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。	GB50156-2021 13.1.6	√	电缆埋地敷设。
4.8	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 的有关规定。	GB50156-2021 13.1.7	√	爆炸危险区域（油罐人孔井内、加油机内部、液位仪等）电气设备拟采用防爆型。
4.9	汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。	GB50156-2021 13.1.3	√	设置应急照明。
4.10	汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的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。	GB50156-2021 13.1.8	≈	提示设计。
4.11	钢制油罐、LPG 储罐、LNG 储罐、CNG 储气瓶（组）、储氢容器和液氢储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。CNG 和氢气的长管拖车或管束式集装箱停放场地、卸车点车辆停放场地应设两处临时用固定防雷接地装置。	GB50156-2021 13.2.1	√	油罐两处接地。
4.12	汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω。	GB50156-2021 13.2.2	√	共用接地装置。
4.13	埋地钢制油罐、埋地 LPG 储罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。	GB50156-2021 13.2.4	√	符合要求。
4.14	汽车加油加气加氢站内油气放空管在接入全站共用接地装置后，可不单独做防雷接地。	GB50156-2021 13.2.5	√	符合要求。
4.15	当汽车加油加气加氢站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带（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	GB50156-2021 13.2.6	√	采用接闪带保护。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	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。			
4.16	汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。	GB50156-2021 13.2.7	≈	提示设计。
4.17	汽车加油加气加氢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。	GB50156-2021 13.2.8	√	设计符合要求。
4.18	380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。	GB50156-2021 13.2.9	√	采用 TN-S 系统，设置有接地和浪涌保护器。
4.19	地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，接地电阻不应大于 30 Ω。	GB50156-2021 13.2.10	√	设计符合要求。
4.20	采用导静电的热塑性塑料管道时，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。	GB50156-2021 13.2.14	√	设计符合要求。
4.21	加油加气加氢站的油罐车 LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地应设卸车或卸气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	√	卸油区拟设置静电接地仪。
4.22	在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。	GB50156-2021 13.2.12	√	设计符合要求。
4.23	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。	GB50156-2021 13.2.13	√	设计符合要求。
4.24	防静电接地装置的接地电阻不应大于 100 Ω。	GB50156-2021 13.2.15	√	符合要求。
4.25	油罐车、LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置不应设置在爆炸危险 1 区。	GB50156-2021 13.2.16	≈	提示设计。
4.26	汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。	GB50156-2021 13.5.1	≈	提示设计。
4.27	紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关： 1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置； 2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人值守的位置。	GB50156-2021 13.5.2 13.5.3 13.5.4	≈	提示设计。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。紧急切断系统应只能手动复位。			
4.28	电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。	GB50257-2014 5.2.1	≈	提示设计。
4.29	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：1.在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火填料或加设防火隔墙；2.电缆通过与相邻区域共用的隔墙、楼板、地面及易受机械损伤处，均异地加以保护；留下的孔洞，应堵塞严密；3.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的内径，且不得小于 40mm。	GB50257-2014 5.2.2	≈	提示设计。
4.30	防爆电气设备、接线盒的进线口，引入电缆后的密封应符合下列规定：1.当电缆外护套穿过弹性密封圈或密封填料时，应被弹性密封圈挤紧或被密封填料封固。2.外径大于或等于 20mm 的电缆，在隔离密封处组装防止电缆拔脱的组件时，应在电缆被拧紧或封固后，再拧紧固定电缆的螺栓。3.电缆引入装置或设备进线口的密封，应符合下列规定：（1）装置内的弹性密封圈的一个孔，应密封一根电缆；（2）被密封的电缆断面，应近似圆形；（3）弹性密封圈及金属垫应与电缆的外径匹配，其密封圈内长与电缆外径允许差值为±1mm；（4）弹性密封圈压紧后，应将电缆沿圆周均匀挤紧。4.有电缆头腔或密封盒的电气设备进线口，电缆引入后应浇灌固化的密封填料，堵塞深度不应小于引入口径的 1.5 倍，且不得小于 40mm。5.电缆与电气设备连接时，应选用与电缆外长相适应的引入装置，当选用的电气设备的引入装置与电缆的外径不匹配时，应采用过渡接线方式，电缆与过渡线应在相应的防爆接线盒内连接。	GB50257-2014 5.2.3	≈	提示设计。
4.31	电缆配线引入防爆电动机需挠性连接时，可采用挠性连接管，其与防爆电动机接线盒之间，应按防爆要求加以配合，不同的使用环境条件应采用不同材质的挠性连接管。	GB50257-2014 5.2.4	≈	提示设计。
4.32	在爆炸性环境 1 区、2 区、20 区和 22 区的钢管配线，应做好隔离密封，并应符合下列规定：1.电气设备无密封装置的进线口应装设隔离密封件。2.在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。3.管路通过与其他任何场所相邻的隔墙时应在隔墙的任一侧装设横向式隔离密封件。4.管路通过楼板或地面引入其他场所时，均应在楼板或地面的上方装设纵向式密封件。5.管径为 50mm 及以上的管路在距引入的接线箱 450mm 以内及每距 15m 处应装设隔离密封件。6.相邻的爆炸性环	GB50257-2014 5.3.4	≈	提示设计。

序号	检查项目和内容	依据标准、法规	检查结果	备注
	境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。7.易积结冷凝水的管路，应在其垂直段的下方装设排水式隔离密封件，排水口应置于下方。8.供隔离密封用的连接部件，不应作为导线或分线用。			
5	采暖通风			
5.1	汽车加油加气加氢站的采暖宜利用城市、小区或邻近单位的热源。无利用条件时，可在汽车加油加气加氢站内设置锅炉房。	GB50156-2021 14.1.2	√	采用空调取暖。
5.2	汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域中的房间或箱体应采取通风措施，并应符合下列规定： 1 采用强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应防爆，并应与可燃气体浓度报警器联锁。 2 采用自然通风时，通风口总面积不应小于 300cm ² /m ² （地面），通风口不应少于 2 个，且应靠近可燃气体积聚的部位设置。	GB50156-2021 14.1.4	√	采用自然通风和空调通风。
6	安全标志			
6.1	加油加气站的车辆及人员进出口处应设置醒目的“进站消防安全须知”标识，明确进入加油加气站的要求和注意事项。	XF/T3004-2020 8.1	∞	提示设计。
6.2	加油岛，加气岛的罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。	XF/T3004-2020 8.2	∞	提示设计。
6.3	站房、变配电室、库房、锅炉房等火灾危险区的明显部位应设置“火灾危险区域”等标识。	XF/T3004-2020 8.3	∞	提示设计。
6.4	站内卫生间墙面上应设置“严禁烟火”“禁止吸烟”标识。	XF/T3004-2020 8.4	∞	提示设计。
6.5	油、气运输车辆及车载储气瓶组拖车应划定固定车位并设置明显标识。	XF/T3004-2020 8.5	∞	提示设计。

注：1、检查表检查项目和内容栏中加粗黑体字标志的条文为强制性条文。

2、检查结果栏中以“√”表示符合要求，以“×”表示不符合要求，以“∞”表示部分符合要求，以“∞”表示提示设计，“—”表示无此项内容。

1、检查结果

该加油站建构筑物、工艺、设备设施安全检查表共设置 104 项，71 项符合要求，33 项提示设计。

2、提示设计

（1）建议按照 GB50156-2021 第 14.2.6 条的要求设计：埋地油罐的操

作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施。

（2）建议按照 XF/T3004-2020 第 7.1.4 条的要求设计：站内不应设置建筑面积大于 50m² 的商店。商店内不应经营易燃易爆危险品。

（3）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.10 条的要求设计：双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料等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、外壁间隙连通，顶部管口应装防尘盖；4.检测立管应满足人工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）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.12 条的要求设计：设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。

（5）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.13 条的要求设计：当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。

（6）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.14 条的要求设计：埋地油罐的人孔应设操作井。设在行车道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。

（7）建议按照 GB50156-2021 第 6.1.15 条的要求设计：油罐卸油应采取防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。

（8）建议按照 GB50156-2021 第 6.2.3 条的要求设计：加油软管上宜设安全拉断阀。

（9）建议按照 GB50156-2021 第 6.2.5 条的要求设计：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。

（10）建议按照 GB/T50493-2019 第 6.1.2 条的要求安装可燃气体探测器：检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。

（11）各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识，建议按照 GB50156-2021 第 6.3.2 条的要求设计。

（12）卸油接口应装设快速接头及密封盖，建议按照 GB50156-2021 第 6.3.3 条的要求设计。

（13）建议按照 GB50156-2021 第 6.3.9 条的要求设计：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。

（14）建议按照 GB50156-2021 第 6.3.14 条的要求设计：加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。

（15）油罐人孔操作井加油机底槽的防渗措施，建议按照 GB50156-2021 第 6.5.4 条的要求设计。

（16）双层油罐、防渗罐池的渗漏检测宜采用在线监测系统，建议按照 GB50156-2021 第 6.5.6 条的要求设计。

（17）建议按照 GB/T35579-2017 第 8.7.7 条的要求设计：橇座上需安装必要的配管，以满足设备运行需要，并将各自的带有端部配套法兰、螺栓、螺母和垫片的配管引至橇座边缘。

（18）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，建议按照 GB50156-2021 第 12.3.3 条的要求设计。

（19）建议按照 GB50156-2021 第 13.1.8 条的要求设计：汽车加油加

气加氢站内爆炸危险区域以外的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。

（20）建议按照 GB50156-2021 第 13.2.7 条的要求设计：汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。

（21）建议按照 GB50156-2021 第 13.2.16 条的要求设计：油罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置不应设置在爆炸危险 1 区。

（22）建议按照 GB50156-2021 第 13.5.1 条的要求设计：汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。

（23）建议按照 GB50156-2021 第 13.5.2、13.5.3、13.5.4 条的要求设计：紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。紧急切断系统应只能手动复位。

（24）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.1 条的要求设计：电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

（25）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.2 条的要求设计：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；1.在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火填料或加设防火隔墙；2.电缆通过与相邻区域共用的隔墙、楼板、地面及易受机械损伤处，均异地加以保护；留下的孔洞，应堵塞严密；3.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的内径，且不得小于 40mm。

（26）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.3 条的要求设计：防爆电气设

备、接线盒的进线口，引入电缆后的密封应符合下列规定：1.当电缆外护套穿过弹性密封圈或密封填料时，应被弹性密封圈挤紧或被密封填料封固。2.外径大于或等于 20mm 的电缆，在隔离密封处组装防止电缆拔脱的组件时，应在电缆被拧紧或封固后，再拧紧固定电缆的螺栓。3.电缆引入装置或设备进线口的密封，应符合下列规定：（1）装置内的弹性密封圈的一个孔，应密封一根电缆；（2）被密封的电缆断面，应近似圆形；（3）弹性密封圈及金属垫应与电缆的外径匹配，其密封圈内长与电缆外径允许差值为 $\pm 1\text{mm}$ ；（4）弹性密封圈压紧后，应将电缆沿圆周均匀挤紧。4.有电缆头腔或密封盒的电气设备进线口，电缆引入后应浇灌固化的密封填料，堵塞深度不应小于引入口径的 1.5 倍，且不得小于 40mm。5.电缆与电气设备连接时，应选用与电缆外长相适应的引入装置，当选用的电气设备的引入装置与电缆的外径不匹配时，应采用过渡接线方式，电缆与过渡线应在相应的防爆接线盒内连接。

（27）建议按照 GB50257-2014 第 5.2.4 条的要求设计：电缆配线引入防爆电动机需挠性连接时，可采用挠性连接管，其与防爆电动机接线盒之间，应按防爆要求加以配合，不同的使用环境条件应采用不同材质的挠性连接管。

（28）建议按照 GB50257-2014 第 5.3.4 条的要求设计：在爆炸性环境 1 区、2 区、20 区和 22 区的钢管配线，应做好隔离密封，并应符合下列规定：1.电气设备无密封装置的进线口应装设隔离密封件。2.在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。3.管路通过与其他任何场所相邻的隔墙时应在隔墙的任一侧装设横向式隔离密封件。4.管路通过楼板或地面引入其他场所时，均应在楼板或地面的上方装设纵向式密封件。5.管径为 50mm 及以上的管路在距引入的接线箱 450mm 以内及每距 15m 处应装设隔离密封件。6.相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封

内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。7.易积结冷凝水的管路，应在其垂直段的下方装设排水式隔离密封件，排水口应置于下方。8.供隔离密封用的连接部件，不应作为导线或分线用。

（29）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.1 条的要求设计：加油加气站的车辆及人员进出口处应设置醒目的“进站消防安全须知”标识，明确进入加油加气站的要求和注意事项。

（30）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.2 条的要求设计：加油岛的罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。

（31）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.3 条的要求设计：站房、变配电室等火灾危险区的明显部位应设置“火灾危险区域”等标识。

（32）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.4 条的要求设计：站内卫生间墙面上应设置“严禁烟火”“禁止吸烟”标识。

（33）建议按照 XF/T3004-2020 第 8.5 条的要求设计：油品运输车辆应划定固定车位并设置明显标识。

3、单元小结

（1）通过以上预先危险分析，加油工艺过程及主要设备存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒和机械伤害，其中事故的严重程度火灾爆炸、电气火灾、触电、静电危害、车辆伤害、雷击危害、中毒均为Ⅲ级（临界的）、机械伤害Ⅳ（安全的）。事故发生的可能性火灾爆炸、电气火灾、中毒、雷击、机械伤害危害均为 D 级（很少发生），触电、静电危害、车辆伤害属于 C 级（可能发生）。

（2）通过加油站建构筑物、工艺、设备设施安全检查表检查评价，该建设项目的建构筑物、工艺设备设施、消防设施及给排水、电气装置、采暖通风基本符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等

规范相关条款的要求。

建议项目下一步设计、施工时，落实拟采取的安全对策措施并考虑本报告对安全措施相应的提示，防止事故的发生。

F3.6 安全管理评价单元安全检查表

为保障评价对象建成或实施后能安全运行，从评价对象的组织机构设置、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施。为此，本评价报告设安全管理评价单元。依据相关法规和标准、规范，加油站提供的相关资料，编制出本单元安全检查表，检查项目、内容及结果见表 F3.6-1。

表 F3.6-1 安全管理评价单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果	检查情况
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《安全生产法》 第二十四条	√	提示建设单位。
2	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《安全生产法》 第二十二条	√	提示建设单位。
3	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》 第二十八条	√	提示建设单位。
4	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《安全生产法》 第二十七条	√	提示建设单位。
5	生产经营单位应当建立安全风险分级管控	《安全生产法》	√	提示建设单位。

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果	检查情况
	制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	第四十一条		
6	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急条例》 第五条 《生产安全事故应急预案管理办法》 第二十六条	∞	提示建设单位。
7	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》 第四十五条	∞	提示建设单位。
8	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《安全生产法》 第二十三条	∞	提示建设单位。
9	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	《危险化学品安全管理条例》 第二十一条	∞	提示建设单位。
10	生产经营单位应当遵守安全生产相关法律、法规、国家标准和行业标准，制定安全生产管理制度、安全操作规程，保证安全生产投入，完善安全生产条件，健全安全生产管理档案。	《天津市安全生产条例》 第十五条	∞	提示建设单位。
11	生产经营单位的主要负责人应当依照法律、法规、规章和标准，结合本单位生产工艺流程、技术设备特点以及岗位作业安全风险等情况，组织制定安全生产操作规程。 安全生产操作规程应当覆盖本单位生产经营的全部作业活动，并明确安全操作要求、作业环境要求、作业防护要求、禁止	《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》 第十三条	∞	提示建设单位。

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果	检查情况
	事项、紧急情况现场处置措施等内容。			
12	生产经营单位应当按照法律、法规、规章规定，对本单位从业人员进行安全生产教育、培训和考核。安全生产教育和培训应当真实、有效，符合国家和本市规定的频次、学时、内容要求。未经安全生产教育、培训并考核合格的从业人员，不得上岗作业。	《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十四条	∞	提示建设单位。
13	生产经营单位应当定期为从业人员无偿提供和更新符合标准的劳动防护用品，监督、教育从业人员正确佩戴、使用，并如实记录购买和发放劳动防护用品的情况。劳动防护用品不得以货币或者其他物品替代。	《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十九条	∞	提示建设单位。
14	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产（使用））可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）方案应当包括下列有关安全生产的内容： （一）建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等生产准备的完成情况； （二）投料试车方案； （三）试生产（使用）过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案； （四）建设项目周边环境与建设项目安全试生产（使用）相互影响的确认情况； （五）危险化学品重大危险源监控措施的落实情况； （六）人力资源配置情况；（七）试生产（使用）起止日期。建设项目试生产期限应当不少于 30 日，不超过 1 年。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十二条	∞	提示建设单位。

1、检查结果

安全管理评价单元安全检查表共设置 14 项，14 项提示建设单位。

2、提示设计

（1）提示建设单位：按《安全生产法》第二十四条的要求设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

（2）提示建设单位：按《安全生产法》第二十二条的要求建立全员安全生产责任制

（3）提示建设单位：按《安全生产法》第二十八条的要求对从业人员进行安全生产教育和培训。

（4）提示建设单位：按《安全生产法》第二十七条的要求安排主要负责人和安全生产管理人员参加安全生产知识和管理能力培训并考核合格。

（5）提示建设单位：按《安全生产法》第四十一条的要求建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。

（6）提示建设单位：按《生产安全事故应急条例》第五条和《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条的要求制定生产安全事故应急救援预案，并向东丽区应急管理局进行备案。

（7）提示建设单位：按《安全生产法》第四十五条的要求为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（8）提示建设单位：按《安全生产法》第二十三条的要求保证安全生产条件所必需的资金投入。

（9）提示建设单位：按《危险化学品安全管理条例》第二十一条的要求，在作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

（10）提示建设单位：按《天津市安全生产条例》第十五条的要求制定安全生产管理制度、安全操作规程，保证安全生产投入，完善安全生产条件，健全安全生产管理档案。

（11）提示建设单位：《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十三条的要求，结合本单位生产工艺流程、技术设备特点以及岗位作业安全风险等情况，组织制定安全生产操作规程。

（12）提示建设单位：《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十四条的要求，对本单位从业人员进行安全生产教育、培训和考核。

（13）提示建设单位：《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》第十九条的要求，定期为从业人员无偿提供和更新符合标准的劳动防护用品，监督、教育从业人员正确佩戴、使用，并如实记录购买和发放劳动防护用品的情况。

（14）提示建设单位：项目建成后，按《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十二条的要求组织试运行。

3、单元小结

项目建成后，加油站应建立健全各项安全责任制、安全管理规章制度、安全技术操作规程、工艺操作规程，安排主要负责人和安全管理人員参加培训后取证，作业人员培训合格后上岗。加油站要确保安全资金投入，为作业人员配备劳动防护用品。

F4 评价依据

F4.1 法律、法规、规定和规范性技术文件

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号）
- 2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第六号；中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号修改）
- 3、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，国务院令 645 号修订）
- 4、《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）
- 5、《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令〔2006〕第 3 号，原国家安监总局令〔2015〕第 80 号修正）
- 6、《安全生产培训管理办法》（原国家安监总局令〔2012〕第 44 号，原国家安监总局令〔2015〕第 80 号修改）
- 7、《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）
- 8、《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）
- 9、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号，根据应急厅函〔2022〕300 号修改）
- 10、《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）
- 11、《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）
- 12、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（原安监总厅管三〔2011〕第 142 号）

13、《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）

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

15、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令[2012]第45号，第79号令修改）

16、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]第255号）

17、《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第2号）

18、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部《公告》2020年第3号）

19、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，根据2014年国务院令653号、2016年国务院令第666号、2018年国务院令703号修改，国办函〔2014〕40号、国办函〔2017〕120号和国办函〔2021〕58号）

20、《易制爆危险化学品名录》（公安部公告）（2017年版）

21、《安全生产责任保险实施办法》安监总办〔2017〕

22、《天津市安全生产条例》（2010年7月22日天津市第十五届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，2016年11月18日天津市第十六届人民代表大会常务委员会第三十一次会议修订）

23、《天津市危险化学品安全管理办法》天津市人民政府令[2008]第11号，津政令[2018]第29号修改

24、《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》（天津市人民政府令[2021]第27号）

F4.2 评价标准、规范

- 1、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 2、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）
- 3、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 4、《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）
- 5、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 6、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 7、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 8、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 9、《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 10、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 11、《车用柴油》（GB19147-2016/XG1-2018）
- 12、《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T50011-2010）
- 13、《油气回收装置通用技术》GB/T35579-2017
- 14、《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）
- 15、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 16、《燃油加油站防爆安全技术第1部分：燃油加油机防爆安全技术要求》（GB/T 22380.1-2017）
- 17、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 18、《车用乙醇汽油储运设计规范》（GB/T50610-2010）
- 19、《油气回收系统防爆技术要求》（GB/T34661-2017）
- 20、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 21、《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）
- 22、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- 23、《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）

24、《安全评价通则》（AQ8001-2007）

25、《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）

26、《天津市安全生产等级评定技术规范 第3部分：加油站》
DB12/T724.3-2017

F4.3 其它相关资料

1、际华能源（天津）有限公司与天津永安职业健康检测评价有限公司签订的安全评价合同。

2、际华能源（天津）有限公司提供的有关设计文件及其他资料。

F5 附件、附图

附件：

- 1、营业执照
- 2、项目备案证明
- 3、建设用地规划许可证
- 4、设计单位资质证书
- 5、评审意见及修改说明

附图：

- 1、总平面布置图
- 2、爆炸危险区域等级及范围划分平面图