

前 言

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站位于辽宁省丹东市边境经济合作区中心南路以南、鸭绿江大道以西部分围合地块。

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站于 2021 年 01 月 19 日取得丹东边境经济合作区经济发展局《关于〈中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站项目〉项目备案证明》（丹合经发备字〔2021〕2 号），该企业在辽宁省丹东市边境经济合作区中心南路以南、鸭绿江大道以西部分围合地块处新建中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站项目，项目总投资 2893 万元。该加油站项目主要经营车用乙醇汽油、柴油。

目前，该加油站处于安全设施试生产（使用）期间，其储存、经营情况良好，未发生安全事故。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《关于印发〈辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉的通知》等有关规定，本建设项目加油站（加油区）正式投入运营和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，做出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论，建设项目安全验收评价报告是安全设施竣工验收的要件之一。为此，安东加油加气站特委托大连天籁安全风险管理技术有限公司（以下简称“天籁公司”）对其建设项目加油站加油工艺及设施进行安全设施竣工验收评价。

天籁公司与安东加油加气站签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，对安东加油加气站项目（加油工艺及设施）安全设施进行安全

验收评价，并编制本安全验收评价报告。

本安全验收评价报告在编制过程中得到安东加油加气站的大力支持，在此表示感谢。

目 录

前 言	I
1 非常用的术语、符号和代号说明	1
2 评价的概述	3
1.1 评价目的	3
2.2 安全评价范围	3
2.3 安全评价经过	3
2.4 安全评价程序	4
3 建设项目概况	6
3.1 建设项目简介	6
3.2 项目设计上采用的主要技术、工艺和水平对比情况	8
3.3 项目所在的地理位置、用地面积和规模	9
3.4 项目涉及的主要原辅材料和品种	11
3.5 项目的工艺流程、设施的布局	11
3.6 项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源	12
3.7 主要设施名称、型号、材质、数量	21
4 危险、有害因素辨识结果与依据说明	23
4.1 辨识依据	23
4.2 危险、有害物质的辨识结果	24
4.4 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素辨识结果 及其分布	28
4.5 危险化学品重大危险源辨识结果	29
4.6 重点监管危险化工工艺辨识	错误！未定义书签。
4.7 爆炸性危险区域的等级划分结果	29
4.8 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	30

5	评价单元的划分和评价方法选择	32
5.1	评价单元的划分及理由说明	32
5.2	安全评价方法的确定及理由说明	32
6	建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	34
6.1	固有危险程度的分析结果	34
6.2	风险程度的分析	35
7	建设项目的安全条件	37
7.1	建设项目的具体情况	37
7.2	建设项目的安全条件	38
8	安全设施的施工、检验、检测和调试情况	41
8.1	调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况	41
8.2	安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况	43
8.3	建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况	43
9	安全生产条件	45
9.1	安全生产条件的分析	45
9.2	评价单元分析结果	53
10	安全对策与建议结论	54
10.1	对建设项目的建议	54
10.2	安全评价结论	56
10.3	建设项目竣工验收安全评价总结论	57
11	与建设单位交换意见结果	58
	附件 1 安全评价过程制作的图表	59
F.1.1	地理位置图	59
F.1.2	平面布置及周围环境图	60
F.1.3	防爆危险区域划分图	61

F. 1. 4 生产工艺流程图	63
附件 2 选用的安全评价方法简介	64
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	67
F3.1 危险、有害物质的辨识过程	67
F. 3. 2 危险、有害因素的辨识	72
F. 3. 3 危险化学品重大危险源辨识	79
F. 3. 4 爆炸危险区域的划分	81
附件 4 定性、定量分析危险、有害程度的过程	83
F. 4. 1 应用作业条件危险性评价法评价	83
F. 4. 2 安全条件及安全生产条件评价过程	84
F. 4. 3 固有危险程度的定量分析过程	106
F. 4. 4 风险程度分析	108
附件 5 安全评价依据的法律、法规和部门规章及标准	115
F5.1 法律、法规及规章	115
F5.2 标准、技术规范	117
F5.3 评价依据的其他资料	119

1 非常用的术语、符号和代号说明

一、标识符号说明

1) CAS: CAS是Chemical Abstract Service的缩写, 是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

2) UN: UN是United Nation的缩写, 是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

3) AQR: 重大危险源辨识指标, 指危险物质的最大数量与临界量比值。

二、包装与储运术语说明

1) 危险货物类别与项别: 是指根据《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012), 按危险货物具有的固有危险特性或最主要的危险特性分成的类别和项别。

2) 危险货物包装标志: 根据《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)、《危险货物品名表》(GB12268-2012)对危险货物标示的标志号、标志名称、标志图形、对应的危险货物类别和项号的包装图示标志。

3) 包装类别: 对需要包装的危险货物, 按《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)中危险货物的不同类、项及其危险程度划分的类别。

三、火灾、爆炸术语说明

1) 火灾危险性类别: 是指根据《建筑设计防火规范》对危险化学品生产、储存划分的火灾危险性级别。

2) 爆炸性气体混合物级别、组别: 是根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)对爆炸性气体混合物的最大试验安全间隙或最小点燃电流分级和引燃温度分组。

3) 爆炸危险度: 是指某种可燃气体(蒸气、粉尘)的(爆炸上限浓度—爆炸下限浓度)/爆炸下限浓度的比值, 爆炸危险度越大, 则其燃爆危险

四、毒物术语说明

- 1) 毒物危害等级：是根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）对生产人员健康产生危害划分的毒物危害级别。
- 2) MAC（最高允许浓度）：工作地点空气中有害物质的最高允许浓度。
- 3) LD₅₀（半数致死量）：即染毒动物半数死亡的计量。
- 4) LC₅₀（半数致死浓度）：即染毒动物半数死亡的浓度。

2 评价的概述

1.1 评价目的

在建设项目竣工后正式储存、经营前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急预案建立情况，确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，为应急管理部门实施监督管理提供技术支撑，亦可作为加油站强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

2.2 安全评价范围

本安全设施竣工验收安全评价的范围为：加油加气站红线内加油工艺及设施、储存、经营乙醇汽油、柴油过程中涉及的安全设施及安全管理方面的安全内容，包括总图布置、工艺及设施、安全设施、电气装置及防火间距、消防设施、建（构）筑耐火等级等符合性评价。

具体评价内容包括 2 座 30m³埋地乙醇汽油罐、2 座 30m³埋地柴油罐、设置 3 台加油机及与其配套的公用工程。

该加油站与安全设计一致。

有关环境保护、道路运输等不在本评价范围内。消防、防雷、防静电以职能部门意见为准。

站内加气工艺及设施等不在本次评价范围内。

2.3 安全评价经过

天籟公司依据《《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的规定，根据该加油站的特点，组成了相应专业评价师组成的安全设施竣工验收安全评价组。评价组对安东加油加气站提供的工程竣工有关文件、资料进行了认

真研究，对安东加油加气站加油工艺和设施以及经营危险化学品的现场做了全面的认真勘察，并针对工程的特点，收集国家或行业有关法律法规、标准和规范、类比工程的安全生产经验和教训，同时对工程周边情况、自然环境进行了充分的了解。从辨识和分析该项目储存、经营危险化学品过程中的危险、有害因素入手，检验安全设施设计专篇在建设过程中的落实情况，采用适用的安全验收评价方法，进行定性和定量的安全评价。

评价组经过充分的准备和集体讨论，由专人编写了评价报告初稿，并在征求建设单位的意见的同时，按天籟公司质量管理体系的各项程序对初稿进行审核、修改后形成本安全评价报告。

2.4 安全评价程序

本安全设施竣工验收安全评价报告严格按《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编写。

本次评价的主要工作程序有：确定评价对象和范围，收集、整理所需资料，辨识危险、有害因素，划分评价单元，确定评价方法，定性、定量分析危险、有害程度，分析安全条件和安全生产条件，提出安全对策与建议，整理、归纳安全评价结论，与建设单位交换意见，编制安全评价报告。安全评价工作程序见图 2-1。

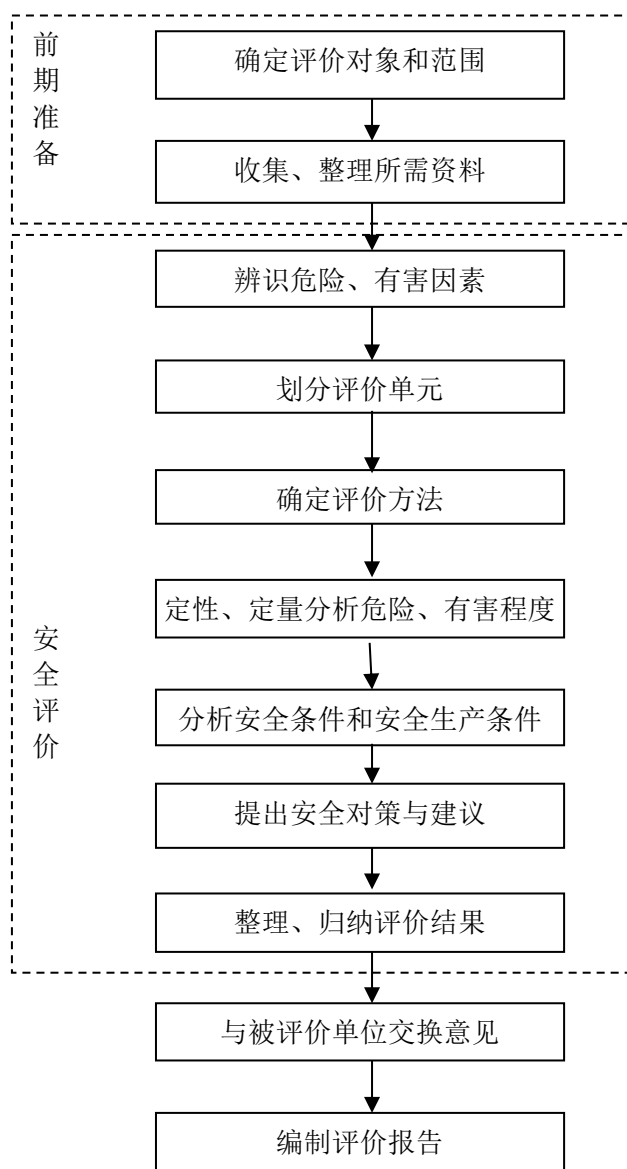


图 2-1 安全评价工作程序框图

3 建设项目概况

3.1 建设项目简介

3.1.1 建设项目名称

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站项目。

3.1.2 建设项目地址

辽宁省丹东市边境经济合作区中心南路以南、鸭绿江大道以西部分围合地块。

3.1.3 建设项目性质

新建危险化学品有储存经营项目。

3.1.4 建设项目的规模

项目占地面积 2500.16 平方米。新建加油罩棚面积 460 平方米（按一半面积计入建筑面积），站房 198 平方米。设 30m³ FF 双层卧式地下储罐 4 台（折合油罐总容积 90m³），其中汽油储罐 2 台、柴油储罐 2 台，设置加油机 3 台，其中四枪单油品汽油加油机 1 台，四枪双油品汽油加油机 1 台，四枪双油品汽柴油加油机 1 台；设加油控制系统、监控系统及管理系统等。

按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）3.0.9 中规定，柴油罐容积可折半计入油罐总容积，该加油站油罐折合汽油容积为 90m³，该加油加气站为三级加油站。该项目加气部分未建设。

该站设置卸油油气回收及加油油气回收系统，储罐设置高低液位报警装置，管道设有测漏系统，该站加油机及站房内均设有紧急切断装置。

3.1.5 建设项目投资

该项目总投资 2893 万元，其中包括安全投入 120 万元，安全投入占比 4%。

3.1.6 建设单位简介

项目建设单位为中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司，该公司主要经营丹东地区成品油销售业务。

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司国有建设用地使用权，作为加油加气站项目使用。经营方式为有存储经营（储量不构成重大危险源）。

该项目设置了安全管理机构，任命了专职安全管理人员，劳动定员为 12 人，其中主要负责人 1 人，专职安全管理人员 1 人，加油员 10 人。

3.1.7 建设项目的实施情况

安东加油加气站于 2021 年 1 月 19 日取得了丹东边境经济合作区经济发展局下发的关于《中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站》项目备案证明（项目代码 2101-210699-04-01-938285），同意中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站新建加油加气站。

2023 年 6 月 16 日取得丹东市应急管理局颁发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（丹危化项目安条审字(2023)0003 号）。

2023 年 6 月 16 日取得丹东市应急管理局颁发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（丹危化项目安设审字(2023)0003 号）

该项目于 2021 年 2 月开始筹建，由哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司设计；设计资质为化工石化医药行业（石油及化工产品储运）专业甲级。

由沈阳顺和建设工程有限公司建设及设备安装施工，2023 年 9 月 24 日开始施工，于 2023 年 3 月 31 日竣工完成。石油化工工程施工总承包叁级。

监理单位为天津安源工程建设管理咨询有限公司。化工石油工程乙级。

设计变更情况：该加油站在设计、施工阶段不存在重大设计变更。

加油站周边设施的分布情况与设立、安全设计阶段一致。

加油站自控及监控系统的调试结果良好，能够满足设计要求。

3.2 项目设计上采用的主要技术、工艺和水平对比情况

该加油加气合建站加油工艺过程主要是完成油品卸入（入埋地油罐）和油品输出（出售）的过程，该项目工艺过程采用密闭卸油和加油方式，卸油、加油和储油工艺技术是普遍采用的成熟的技术，设备及工艺安全可靠。工艺对比情况见下表。

表 3-1 加油站工艺对比情况表

国内或国外同类项目技术	同类项目技术分析对比情况	采用形式	确定原因
1、单层钢制油罐； 2、内钢、外玻璃纤维增强塑塑储罐（SF 储罐）； 3、双层玻璃纤维增强塑塑储罐（FF 罐）	单层钢制油罐：①已成为淘汰罐型，安装时需进行加强级防腐处理；②要想防止油品外渗，使用时需加设防渗罐池；在国内属过度时期一种办法。 2、SF 双层罐：①外壁具有良好的耐腐蚀，②生产加工相比 FF 双层罐简单、具有防渗功能，有利于安全环保；③但不能直接承重，使用时若需要承重，需设承重结构；一般应用于非承重罐区，相比 FF 双层罐投资造价低。 3、FF 双层罐①具有良好的耐腐蚀和耐油性；②具有防渗功能，有利于安全环保；③在一定条件下，选用厂家指定回填材料，可直接承重；使用寿命长，属当今先进设备。安装回填施工技术要求严格。	FF 双层罐	依据站区周边环境，罐区设在加油罩棚北侧，为非承重罐区
单层钢制输油管道； 双层钢制输油管道； 双层热塑性塑料输油管道	单层钢制管道：①安装时需进行加强级防腐处理，②无防渗功能；③有关规范规定不允许使用在加油站输油管道； 双层钢制输油管道：①安装时需进行加强级防腐处理，②有防渗功能；③在转弯及三通处不易安装及施工；使用寿命短。 热塑性塑料输油管：①具有良好的耐腐蚀和耐油性，②具有防渗功能，有利于安全环保；③使用高效稳定的电熔连接系统，安装方便快捷，适用于各种复杂工况安装；	双层热塑性塑料加油管线	选用防渗效果好、使用寿命长、便于现场施工。国内外比较先进
密闭卸油 敞口卸油	1、密闭卸油工艺：①可以减小油品挥发损耗；实现对油气进行回收②安全环保； 2、敞口卸油工艺：①造成空气污染，油品挥发损耗；②还容易引发火灾等伤亡事故。爆炸等安全事故。	密闭卸油	减小油品挥发损耗；实现对油气进行回收，安全环保；

潜油泵式加油工艺、 自吸泵式加油工艺	1、潜油泵加油工艺：①一泵可供多机，②输送距离长；储罐人孔盖开口少③安全可靠运行稳定，事故少；规范提倡主导工艺方式 2、自吸泵式加油工艺：①当一种油品同时供应不多于四把枪时；②当油罐至加油机之间出油管道长度短时，宜采用自吸泵加油工艺。③每台加油机应按加油品种单独设置进油管，储罐人孔盖开口多。	潜油泵式加油工艺	一种油品同时供两把枪，输送距离短；
储罐检查井、加油机底座为非防渗型 储罐检查井、加油机底座为防渗型	储罐检查井、加油机底座为非防渗型：①已不符合新规范要求；②无防渗功能 2、储罐检查井、加油机底座为防渗型： ①符合新规范要求；②防渗功能	储罐检查井、加油机底座为防渗型	满足有关新规范要求，国内外比较先进
储罐罐壁和输油管均为单层； 储罐罐壁之间和双层输油管均设有夹层，可安装测渗漏装置	1. 储罐罐壁和输油管均为单层：①已不符合新规范要求； 2、储罐罐壁和输油管均为双层：①符合新规范要求；②可安装测渗漏装置。	选用双层储罐，罐壁之间和双层输油管均设有夹层	满足有关新规范要求，国内外比较先进

综上所述，该项目所采用的工艺技术为先进可靠的工艺。该项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）限制类和淘汰类。

项目采用经过实践验证的工艺和技术，安全可靠、技术先进，达到国内外同类项目的先进水平。

3.3 项目所在的地理位置、用地面积和规模

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站加油加气合建站位于宁省丹东市边境经济合作区中心南路以南、鸭绿江大道以西部分围合地块。东侧及北侧为道路，西南侧有一变电室，其余为空地。

该项目站周边范围内无重要公共设施，距离商业中心、公园、车站等人员密集区及其他法律、法规规定予以保护的敏感区域距离符合相应要求。该项目验收期间周边环境未发生变化。

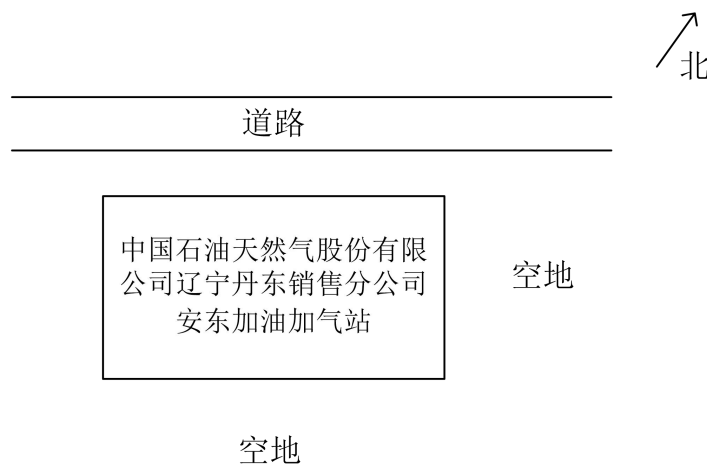


图 3-1 周边环境图

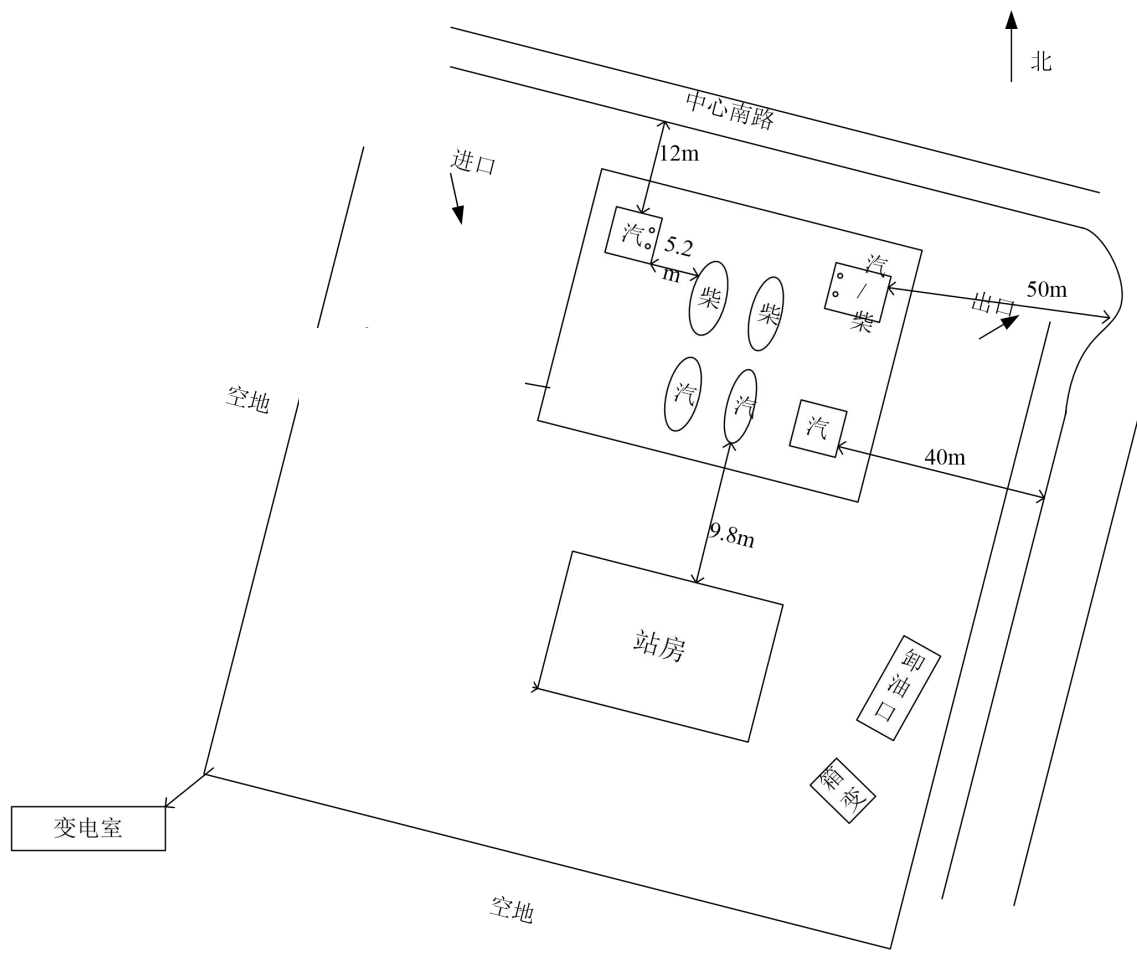


图 3-2 平面布置图

表 3-2 建构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	结构形式	层数	耐火等级	火灾危险性类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	备注
1	站房	框架结构	1	二级	——	198	198	新建

序号	建（构）筑物名称	结构形式	层数	耐火等级	火灾危险性类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	备注
2	罩棚	钢框架结构	—	二级	甲类	460	230	新建
3	卸气柱罩棚	钢框架结构	—	二级	甲类	16	8	新建

3.4 项目涉及的主要原辅材料和品种

该加油站主要从事车辆添加乙醇汽油、柴油零售业务，经营涉及的主要物料为乙醇汽油、柴油，无其他产品及中间产品。

3.5 项目的工艺流程、设施的布局

3.5.1 工艺流程

（1）卸油

该站采用油罐车经连通软管与油罐卸油孔连通卸油的方式卸油。装满油品的油罐车到达加油站卸车点后，在卸车点附近停稳熄火，将连通软管与油罐车的卸油口、储罐的卸油口连接好，油罐车接好静电接地装置，静置 15 分钟后开始卸油。油品卸完后，拆除连通软管，人工封闭好油罐卸油口和罐车卸油口，拆除静电接地装置，发动油品罐车缓慢离开罐区。

（2）加油

加油采用潜油泵加油机发油工艺，通过储油罐内的潜油泵把油品从储油罐输送至加油机，经过加油机的油气分离器、计量器，再经加油枪加到汽车油箱中。

（3）油气回收

1) 加油油气回收

加油机加油时所产生的油气，经加油枪、抽气马达回收至油罐内，从而达到加油过程中油气回收的目的。

2) 卸车油气回收

油罐车通过卸油管路卸油的同时，加油站油罐中的油气通过回气管路回

到油罐车中，达到卸油过程中油气回收的目的。

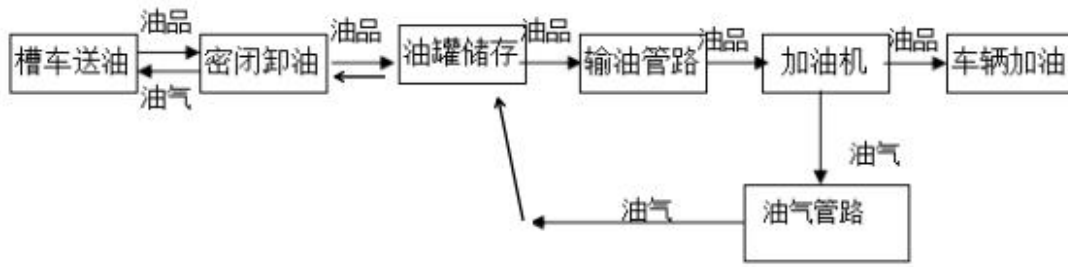


图 3-2 安东加油加气站工艺流程示意图

加油站现场设置了紧急切断按钮。

3.5.2 主要装置和设施（设备）的布局及其上下游生产装置的关系

1) 主要装置和设施（设备）名称：

罩棚位于站房西北侧，储罐区位于罩棚下，站房位于加油站西南侧。有卧式地下双层储罐 4 座、潜油泵 4 个、加油机 3 台。

2) 主要装置和设施（设备）布局：

卧式地下双层储罐区布置在站区西侧；加油机设置在罩棚下；潜油泵设置在储罐操作井内。

3) 上下游生产装置的关系：

从该站工艺流程看，油品由专用罐车送入站内，按油品品种分别存放在站内储罐中，再经加油机计量加入进站加油车辆的油箱内。主要装置和设施上下游生产关系较为简单。

3.6 项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

3.6.1 供水

站内用水取自市政供水管网，站内最高日用水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，供水压力不小于 0.16MPa ，市政管网供水水量和水压需满足站内需要。站内设水量计量设施，市政接引点位置由建设单位与市政主管部门确定。

3.6.2 排水

室内排水系统采用污废合流排水方式，污废水排入化粪池，经处理后排

至市政污水管网。化粪池应由当地环卫部门定期清掏外运。

雨水采用散排，自流排出站外。

清洗油罐由专业公司进行，污水用专用车收集，送往有资质单位统一处理。

3.6.3 电气

一、供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置

1) 供电电源：电源引自站内新建 125KVA 变压器。为站内主要负荷供电，总配电柜内预留备用电源接口。站内设置配电柜 3 台，3 台照明配电箱，1 台加油机潜油泵配电箱，预留三次油气回收装置控制箱 1 台，应急照明集中电源及分配电装置 1 台，各分配电箱电源均引自站内总配电箱。配电箱至站区用电设备电缆采用 YJV-1KV 铜芯电缆穿钢管埋地敷设。

配电系统接地型式采用 TN-S 系统，总配电柜内引出的配电线路 PE 线与 N 线分开设置；采用放射式供电方式。信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接，装设与电子器件耐压水平相适应的过电压保护器。在供配电系统的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压保护器。

2) 负荷等级：本工程供电负荷等级为三级，站级管理系统、视频监控系统由不间断电源 UPS 供电。管理系统 UPS 供电时间不小于 30min，视频监控 UPS 电源供电时间不小于 120min。

3) 该站在罩棚、便利店、配电及加气控制室、综合办公室、空压机间等处均设 A 型集中电源型应急照明，应急照明灯具采用集中电源箱作为备用电源，各处应急灯的应急时间均不小于 90min，转换时间不大于 5 秒。站级管控系统不间断电源采用智能化 UPS，型号为 EA900，容量为 3KVA，视频监控系统不间断电源采用智能化 UPS，型号为 EA900，容量为 2KVA。

二、按照爆炸危险区域划分等级选择电气设备的防爆及防护等级；

1) 爆炸危险区域的划分

该站设有卸油和加油油气回收，爆炸危险区域的划分根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中有关规定进行。

①埋地卧式油品储罐爆炸危险区域划分：

埋地卧式储罐内部油品表面以上的空间划为 0 区。人孔（阀）井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 0.75m 的球形空间和密闭卸油口箱体内部开间的球空间划为 1 区。

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 2.0m 的球形空间和卸油口箱体四周 1m 和箱体顶部以上 1.5m 范围内的空间划为 2 区。

②加油机爆炸危险区域划分：

加油机壳体内部空间划为 1 区。以加油机中心线为中心线，以半径为 3.0m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15m 半径为 1.5m 的平面为顶面的圆台形空间划为 2 区。

2) 主要配电设备的选择

① 爆炸危险区域的配电设备的选择严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定。电气设备的防爆等级不低于 Exd IIBT4Gb。

② 进入爆炸危险区域内电缆采用防爆接线盒(ExdIIBT4 Gb)接线，用防爆胶泥密封。

③爆炸危险区域内的所有电气设备及环境控制系统均采用防爆型, 防爆等级不小于 Exd IIBT4 Gb。室外仪表防护等级不低于 IP65。

④爆炸危险环境电动机设置断相保护措施的热过载继电器。

⑤防爆电气设备、防爆控制装置的线缆，采用防爆挠性连接管接入防爆接线盒。

3) 爆炸危险区域之外的照明灯具，选用非防爆型。罩棚照明灯具处于非爆炸危险区域，本设计选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。

三、防雷、防静电接地设施：

该项目站房、罩棚、加油机、储罐及工艺管道首末端设置防雷防静电系统，其防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，共用接地装置，接地电阻不大于 4Ω 。

（1）防雷

罩棚防雷：第二类防雷建筑物。罩棚屋面采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢做接闪带，利用罩棚钢柱做引下线，在罩棚立柱侧距地 300mm 处设接地测试卡，与接地网做电气连接。

站房防雷：第三类防雷建筑物。沿站房女儿墙一圈采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢敷设接闪带，站房利用柱内两根不小于 $\phi 16$ 主筋作为防雷引下线，在站房四周设接地测试卡，与接地网做可靠连接。

① 在供配电系统的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

② 埋地油罐两端设接地测试卡。

（2）防静电

① 罐区防雷接地装置兼作防静电接地装置。埋地管沟敷设管路始末端，作防静电和防感应雷的联合接地装置。埋地储罐及管件等金属物体进行电气连接并接地。所有工艺金属设备、管道等均与接地网就近连接，工艺管线始末端和分支处接地，管线上的法兰、胶管两端等连接处用金属线或（铜片）跨接。

② 油罐车卸车场地设置卸车时专用的防静电接地报警仪，卸油时保证防静电接地报警仪接通良好才可卸油。并设人体静电释放装置。

（3）接地

① 防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系（液位

仪、测漏装置等自控仪表)的接地等共用接地装置,其接地电阻 $R \leq 4 \Omega$ 。

②油罐接地:地下油罐采用环形接地,每座油罐两点与主接地干线连接,罐进油管始端接地,把接地支线引至操作井内,与油管、电缆保护管做电气连接。

③电缆保护管、电缆金属外皮等均接地。

④接地装置接地极采用 $\angle 50 \times 50 \times 5$ 热镀锌角钢 $L=2.5\text{m}$,接地干线采用 -40×4 热镀锌扁钢,焊接连接,埋深 0.8m 。焊接处做防腐。

⑤通气管与接地网相连,做良好的电气连接。给水系统的水表、连接螺栓少于 5 根的工艺管线法兰均用 $\text{TRJ}-10\text{mm}^2$ 跨接。

⑥加油机接地:接地支线引至加油机箱内,地坪上留 200mm 。接地支线与加油机内接地排的连接线为 $\text{BVR}16\text{mm}^2$ 。接地排和加油机内油管、电线管及其它设备、构件等的连接线为 $\text{BVR}6\text{mm}^2$ 。

⑦加油站信息系统采用导线穿钢管配线,配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均设接地。加油站信息系统的配电线路首、末端与电子器件联接时,设置了与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。

⑧输油工艺管线本设计选用导静电的双层热塑性塑料管道,导电内衬设置了接地。

⑨卸油口设置静电接地报警器,并设人体静电释放装置。

四、采取的其他电气安全措施

1) 加油站电力线路采用电缆穿管并直埋敷设,总进线电缆选用 $\text{YJV}22-1\text{KV}$ 铜芯交联聚乙烯绝缘铠装电力电缆;加油机动力电缆选用 $\text{YJV}-1\text{kV}$ 铜芯电缆。进入爆炸危险区域内动力及控制电缆截面不小于 2.5mm^2 ,电缆穿越行车道部分,穿钢管保护。

2) 施工时电缆与油品工艺管线不得在同一沟内敷设(电缆采用穿管并直埋敷设)。

3) 供电系统采用 TN-S 系统, 站内 PE 线与 N 线完全独立。供电系统的电缆金属外皮与设备耐水平相适应的过电压(电涌)保护器。

4) 进户电缆采用铠装电缆直埋敷设, 埋深冻深以下(如无法深埋, 可埋设在土壤排水性好的干燥冻土层或回填土中, 且埋深不能小于 1m), 入户、穿墙、过路穿热镀锌钢管保护; 其余电缆全程穿热镀锌钢管保护, 埋深 0.7m; 电缆敷设时应尽量避免交叉, 由加油机控制箱到加油机电缆平行敷设, 动力、控制电缆分开敷设, 二者平行敷设, 相距 0.1m; 交叉敷设, 相距 0.25m; 测漏仪、液位仪电缆、加油机动力电缆分开敷设, 二者平行敷设, 相距 0.1m; 交叉敷设, 相距大于 0.25m; 当电缆与工艺油管道电缆与油管道平行敷设, 相距大于 1m, 交叉敷设, 相距大于 0.25m; 电缆与其他管道平行敷设, 相距大于 0.5m, 交叉敷设, 相距大于 0.25m。

5) 所有穿越罐区的线路均需做防水密封处理。

6) 触电: 加油机、照明、供电线路等, 如因设备质量不合格、设计和安装不规范、使用不当、维修、保养不善等, 将会引起电气设备、线路的绝缘性能降低或保护失效, 可造成漏电, 引起人员触电事故。本项目站内建立检查和维修记录, 质量不合格设备材料必需有合格证; 设计、施工必需符合国家有关规范、规定; 定期对供电设备、线路、灯具、开关进行维修、保养, 发现问题及时处理。人能触及的室外电气设备均设置漏电保护, 电气设备的外壳均接地。

7) 该站配电及加气控制室的门关闭密合; 与室外相通的洞、通风孔设防止鼠、蛇、飞鸟类等小动物进入的金属网罩, 其防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级(IP 代码) GB4208 规定的 IP3X 级。配电及加气控制室的顶棚, 墙面及地面的建筑装修, 使用不易积和不易起灰的材料; 顶棚不抹灰, 配电及加气控制室地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。

3.6.4 消防系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 12.2.3 条的规定，埋地卧式油罐的加油站可不设消防给水。失火时用站内配置的消防器材进行灭火。

根据《《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 12.1.1 条规定，每 2 台加油机设置 5kg 手提式干粉灭火器 2 具，加油机不足两台按两台计算。该站设置 3 台加油机，配置 5kg 手提式干粉灭火器 6 具。根据所购灭火器的规格尺寸制作存放箱，外涂红色油漆并标注“灭火器箱”字样；油罐区附近放置 35kg 推车式干粉灭火器（MFT/ABC35）1 台；建筑物按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 配置 5kg 手提式灭火器，满足安全使用要求。站房内配置 5kg 手提式干粉灭火器 12 具；箱变附近配备 5kg 手提式干粉灭火器 2 具。

该站为三级加油站，站内设消防沙 2 m³，消防沙存放于消防沙箱内。并配置灭火毯 2 块，设置在专用消防器材箱内。

表 3-3 灭火设施一览表

序号	安全防护设施	型号	单位	数量	备注
1	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	具	6	设置在加油机旁
2	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	具	12	设置在站房内
3	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	具	2	设置在箱变旁
4	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	台	1	设置在罐区附近
5	灭火毯		块	2	设置在埋地油罐区附近的消防器材箱内
6	四位一体箱（内含消防沙箱及 2m ³ 消防器材箱）		座	2	设置在罐区附近
7	灭火器箱		个	10	设置在加油机、站房、箱变、

3.6.5 自控仪表及火灾报警

1) 该站设置紧急切断系统。该系统在事故状态下迅速切断配电系统电源，紧急切断系统具有失效保护功能，紧急切断系统只能手动复位。紧急切

断按钮设置在便利店收银台（2点）和罩棚柱（1点）（防爆）。

2) 油罐液位监测系统

该站设置油罐液位监测系统，每座油罐内装设一根探棒（精度不低于 $\pm 0.5\text{mm}$ ），在机柜内安装液位仪控制器（办公室），监测每座油罐的实时库存数据变化（总体积、液位、水位、温偿体积、油品温度），同时设定每座油罐的高低液位报警，当油料达到油罐油液面低于500mm时，油罐的低液位报警，提示油位低需补充油品，同时也防止泵空转易烧坏。当油料达到油罐容量90%时，触动高液位报警装置；当油料达到油罐容量95%时，具有防满溢功能，立即联锁切断，停止卸油。

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.1.15条规定，高液位报警装置是指设置在卸油场地附近的声光报警器，布置在卸油口附近的路灯灯杆上，用于提醒卸油人员。

3) 防渗检测系统

出油管采用双层导静电热塑性塑料管，内层管与外层管之间的缝隙贯通，双层管道坡向操作井，坡度不小于0.5%，操作井内设置检漏点，管道防渗检测系统控制器设置在机柜内（办公室）。发生渗漏时控制器报警。

双层储油罐在检查井内设置检漏点，一旦产生渗漏采用声光报警，停止使用。采用液媒测漏系统，该系统为主动测漏方式，双层罐中间层充满检漏液媒，实时24小时监控。液媒测漏的采用，避免了真空或压力测漏系统中，压力衰减带来的误报问题，更为可靠且便于操作，双层罐的测漏系统控制器设置在机柜内（办公室）。发生渗漏时控制器报警。

4) 该站加油部分设置的摄像机共15台，出入口及加油区、罐区室外设8台摄像机，均吊装于罩棚网架上；卸油口设置1台摄像机，安装于路灯灯杆上；站房室内设置6台摄像机，硬盘录像机录像存储时间不少于90天。

5) 其它:加油站的工作过程较为简单，只是几种汽油储存及液体输送的

过程。因此，不设计自动消防控制系统。

加油方式为间歇式，临时停电对加油站没有太大影响，不会因紧急停电造成事故。但是，遇有因停电的情况时，应事先将系统中所有阀门处于关闭状态，将各加油机电源切断即可得到有效保护。同时，必要时还应启动事故照明，防止因停电造成其他事故。

3.6.6 防烟排烟、采暖及通风空调

1) 防排烟

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）规定，便利店需设置排烟系统, 设置自然排烟窗。

2) 采暖

该站采暖热源来自空气源热泵，采暖系统热媒为 65℃/50℃ 热水，地热系统中，站房房间除配电及加气控制室采用电暖气采暖外，其余房间均采用地热采暖。站房采暖管道均采用 PP-R 管，S4 级，管道热熔连接，埋地管道需要保温，保温材料选用聚氨酯保温管壳。地热盘管采用 PE-X 地热专用管道，管径为 de20。站房综合办公室、便利店、非明火厨房采暖温度为 18℃，卫生间、储藏间采暖温度为 16℃，空压机间、配电及加气控制室采暖温度为 12℃。

3) 通风

站房卫生间设置天花板式换气扇机械通风。卫生间气次数为 10 次/h，风管采用镀锌钢板制作，设置防火阀。

4) 空调

对室内空气温、湿度及舒适性有要求的房间设置分体式冷暖空调器。配电间及加气控制室设置壁挂式空调器，便利店设置分体嵌入式空调，室外机均安装在外墙上。冷媒管、冷凝水管道均采用难燃 B1 级烟密度等级低于 50 的橡塑保温材料保温。

3.7 主要设施名称、型号、材质、数量

项目主要设备包括加油机、储油罐等，主要设备见表 3-4。

表 3-4 主要生产装置一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	材质
工艺设备					
1	埋地卧式油罐	30m ³ $\varnothing$ 2590X6763mm	座	4	双层玻璃纤维增强塑料（内层、外层厚度均不小于 4mm）
2	整体防爆型税控加油机	四枪双油品潜油泵加油机	枪/台	8/2	汽油加油枪带油气回收功能(气液比 1: 1.2)
	整体防爆型税控加油机	四枪四油品潜油泵加油机	枪/台	4/1	汽油加油枪带油气回收功能(气液比 1: 1.2)
3	潜油泵	Q=200L/min, N=0.75HP	个	3	
		Q=304L/min, N=1.5HP	个	1	
4	油气排放处理装置	油气处理能力: 5m ³ /h, 尾气排放浓度 $\leq$ 25g/m	台	1	预留
5	卸油防溢阀	DN100	个	4	
6	机械呼吸阀（带阻火功能）	DN50 正压 2KPa-3KPa 负压 1.5KPa-2KPa	个	1	
7	防雨型阻火器	DN50	个	4	
8	防撞柱	高 1.0m	套	8	加油岛
电气装置					
1	配电柜	GGD	台	2	
2	补偿柜	GGJ	台	1	
3	照明配电箱	PZ30	台	3	
4	加油机潜油泵箱	厂家提供	台	1	
5	油气排放处理装置控制箱	厂家提供	台	1	
6	静电接地报警仪	SA-MF	台	1	
7	人体静电释放仪	PS-A	台	1	
8	应急照明集中电源及分配电装置	含集中电源, 输入 AC220V, 输出 DC36V	台	1	
9	变压器	SCB14-125KVA	台	1	

自控装置					
1	管控系统	A 类	套	1	
2	监控系统	高清	套	1	
3	液位监测系统	液位仪控制器, 新增探棒 4 根, 高液位报警器 1 台, 计量精度不低于 $\pm 0.5\text{mm}$	套	1	
4	双层管线测漏仪	含控制器 1 台, 探头 4 套, 检测精度不大于 3.5mm	套	1	厂家配套
5	双层油罐测漏仪	含控制器 1 台, 探头 4 套, 检测精度不大于 3.5mm	套	1	厂家配套

4 危险、有害因素辨识结果与依据说明

危险因素是指：能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指：能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常二者不加区分，统称为危险、有害因素。危险、有害因素是指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等，是形成事故的主要原因。

对评价范围内的危险、有害因素进行识别与分析，是安全评价工作的重要内容之一，是进一步作定性、定量评价和风险控制的基础。

根据该项目特点，本报告重点对加油站加油工艺及设施安全运行中实际存在和潜在的危险、有害因素进行识别与分析。

4.1 辨识依据

4.1.1 危险化学品辨识依据

1、危险化学品及剧毒化学品辨识依据《危险化学品目录（2022 版）》。

2、重点监管的危险化学品辨识依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号）。

3、监控化学品按《中华人民共和国监控化学品管理条例》辨识；易制毒化学品的辨识依据《易制毒化学品管理条例》；易制爆化学品的辨识依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）。

4、特别管控危险化学品的辨识依据《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 2020 年第 3 号）。

4.1.2 危险化学品理化性质、危险特性等数据资料来源的依据

1、火灾危险性分类依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）。

2、危险化学品有毒危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）。

3、《危险化学品安全技术全书》（第三版）。

4、《化学品安全技术说明书》。

4.1.3 储存经营过程危险、有害因素辨识依据

1、危险化学品接触限值依据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）和《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）。

2、危险、有害因素分类依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）。

4.1.4 重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源辨识的依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 40 号，安监总局令〔2015〕79 号修改）。

4.2 危险、有害物质的辨识结果

1、根据《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）、《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险化学品目录（2022 年版）》和《危险化学品安全技术全书》对该项目经营的成品油进行辨识，该站的主要危险、有害物质为乙醇汽油和柴油。

2、依据《危险货物品名表》（GB12268-2012）进行辨识，车用乙醇汽

大连天籁安全风险管理有限公司

油和车用柴油属于易燃液体。

3、依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）进行辨识，车用乙醇汽油属于甲 B 类危险化学品；车用柴油属于乙 B 类和丙 A 危险化学品。

4、依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，乙醇汽油、柴油属于危险化学品重大危险源辨识范围内的物质。

5、该站不涉及易制毒化学品、易制爆危险化学品、腐蚀性危险化学品、重点环境管理危险化学品、监控化学品、剧毒化学品、高毒化学品和中国禁止或严格限制的有毒化学品。

6、依据《职业病分类和目录》（国家卫生计生委、人力资源社会保障部、国家安全生产监督管理总局、全国总工会 国卫疾控发[2013]48 号）进行辨识，该站乙醇汽油属于《职业病分类和目录》中的职业性化学中毒分类。

7、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]第 3 号），乙醇汽油是特别管控的危险化学品。

8、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]第 95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013] 第 12 号），该站经营的乙醇汽油为首批重点监管的危险化学品。

该站所经营的危险化学品的理化性能及危险特性如下。

表 4.1-1 危险物质主要理化性能表

物料名称	乙醇汽油（V）	车用柴油（V）
危险化学品序号	1630	1674
UN 号	1203	无资料
CAS 号	86290-81-5	无资料
危险化学品分类	易燃液体, 类别 2*	易燃液体, 类别 3
相态	液态	液态

物料名称		乙醇汽油（V）	车用柴油（V）
相对水密度		720~775Kg/m ³	-35#柴油：790~840Kg/m ³ 0#柴油：810~850Kg/m ³
相对空气密度		2.50Kg/m ³	7.00Kg/m ³
沸点（℃）		40~180℃	180~360℃
凝点（℃）		无资料	-35#柴油：不高于-35； 0#柴油：不高于 0
凝固点（℃）		无资料	-35#柴油：不高于-29； 0#柴油：不高于 4
熔点（℃）		<-60	-35~-20
闪点（℃）		<-18	-35#柴油：不低于 45； 0#柴油：不低于 55
自燃点（℃）		280~456	350~380
引燃温度（℃）		288	220
毒性等级		0 级（轻微危害），麻醉性毒物	~
毒性		LD50：67000mg/Kg（小鼠经口）； LC50：103000mg/m ³ , 2h（小鼠吸入）	无资料
职业 接触 限值	MAC	未制定标准	未制定标准
	PC-TWA	300mg/m ³	未制定标准
	PC-STEL	未制定标准	未制定标准
爆炸极限（V%）		1.4~7.6	0.6~6.5
燃烧热		45980kJ/Kg	43457kJ/Kg
火灾危险性分类		甲 B 类	0#（丙 A）、-35#（乙 B）
燃爆危险		极度易燃、易爆	易燃、具刺激性
危险特性		蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧、爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃	遇明火、高热有引起燃烧、爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

注：本表依据《危险化学品分类信息表》、《车用乙醇汽油（E10）》（GB18351-2017）、《车用柴油》（GB19147-2016）填写。

4.3 建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒、窒息事故的危险、有害因素辨识结果及其分布

4.3.1 建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒、窒息事故的危险、有害因素辨识结果

该站主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒、窒息。

1、火灾、爆炸

在卸油、加油、量油、清罐过程可能发生火灾、爆炸事故；使用的电气设备及电缆等，如果设计和使用不当，也会导致严重的火灾、爆炸事故。

明火管理不当。运营、生活用火失控，引起站内火灾，或站外火灾蔓延，殃及站内。加油机质量不好，电机易于发热，油泵磨损，修理引发火灾。

2、中毒、窒息

进入储油罐内清罐作业时罐内存在大量油蒸气，卸收油作业未达到完全密闭或跑、冒油，而现场人员位于下风处吸入油蒸气可能发生中毒、窒息事故。

火灾、爆炸及中毒详细辨识内容见附件。

4.3.2 建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒/窒息危险、有害因素场所分布

表 4.3-1 主要危险、有害因素及其分布表

序号	事故类型 (主要危害因素)	卸油区	油罐区	加油区	站房
1	火灾（明火、静电、雷击等）	√	√	√	√
2	爆炸（明火、静电、雷击等）	√	√	√	
3	中毒窒息（泄漏、通风不良）	√	√	√	

4.4 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素辨识结果及其分布

4.4.1 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素辨识结果

该站在作业过程可能导致作业人员伤亡的其它危险、有害因素是：触电、车辆伤害、坍塌、高处坠落、物体打击、机械伤害等。

触电、车辆伤害、坍塌、高处坠落、物体打击、机械伤害详细辨识内容见附件。

4.4.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素场所分布

表 4.4-1 其他危险、有害因素及其分布表

序号	事故类型	卸油区	油罐区	加油区	站房
1	触电（违章检修、线路老化、带电体裸露）			√	√
2	车辆伤害（酒驾、超速、标识缺陷，视线受阻）	√		√	
3	坍塌（地震、结构缺陷、自然灾害、强度不足）			√	√
4	高处坠落（登高作业、未戴安全带）			√	
5	物体打击（落下物、飞来物、崩块）	√			
6	机械伤害（动转设备、机械检修）		√		

4.4.3 自然、环境中的危险、有害因素辨识结果

自然条件如地震、雷击、暴雨、不良地质灾害、风载荷、高温及寒冷等不良气象条件，可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害，进而导致火灾或中毒等事故。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。辨识、分析过程见附件。

4.4.4 行为性危险、有害因素辨识结果

行为性危险因素主要是指人在生产中由于操作原因而产生事故。人的不安全因素主要表现在思想意识方面、技术方面和心理或生理方面。

同时，管理方面的技术培训不够、违章指挥、监管不严或失误、职业禁

忌等往往也是造成事故的原因。辨识、分析过程见附件。

4.5 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品安全管理条例》及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）的规定，乙醇汽油临界量为 200 吨，柴油临界量为 5000 吨。该站汽柴油的储存数量辨识结果见表 3.5-1。

表 4.5-1 危险化学品重大危险源辨识

设备名称	个数	总容积 (m ³)	平均密度 kg/m ³	实际总储存量 (t)	标准规定的物质 临界量 (t)
乙醇汽油储罐	2	60	750	45	200
柴油储罐	2	60	850	51	5000

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018），
 $45/200+51/5000=0.235 < 1$ ，因此，该站未构成危险化学品重大危险源，未按重大危险源进行监控与管理。辨识过程见附件。

4.6 爆炸性危险区域的等级划分结果

站内加油工艺及设施的主要爆炸危险区有：乙醇汽油油罐区、汽油油罐车卸油区和乙醇汽油加油机。主要有害物质——汽油的爆炸危险区域的分布见表 4.6-1，辨识过程见附件。

表 4.6-1 加油站爆炸危险区域的分布范围与等级

序号	爆炸危险 区域等级	设施类型	爆炸危险区域范围	说明
1	0	汽车油罐车卸油时	油罐车内液体表面以上的空间	连续出现或长期出现爆炸性混合气体混合物的环境
		埋地卧式汽油储罐	罐内部油品表面以上的空间	
2	1	汽车油罐车卸油时	以通气口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间	在正常运行时，可能出现爆炸性气体混合物的环境
		埋地卧式汽油储罐	人孔（阀）井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间	
		汽油加油机	加油机下箱体内部空间	
		爆炸危险区域内	地坪以下的坑或沟	

3	2	汽车油罐车卸油时	以通气口为中心，半径为 3m 的球形并延至地面的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	在正常运行时，不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时间存在的爆炸性气体混合物的环境
		埋地卧式汽油储罐	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 3m 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	
			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	
		汽油加油机	以加油机中心线为中心线，以半径为 4.5m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15m 半径为 3m 的平面为顶面的圆台形空间	

4.7 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

由于该站仅对乙醇汽油、柴油暂时储存，且直接对车辆进行加油业务，不进行包装业务，所售油品由外部专业车辆运输至站区储罐内，故仅对乙醇汽油、柴油储存条件提出要求。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）的内容，乙醇汽油属于重点监管的危险化学品。

4.7.1 乙醇汽油的储存技术要求

由于乙醇汽油属于重点监管的危险化学品，按照《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》（安监总厅管三〔2011〕142 号）的内容及乙醇汽油的安全技术说明书规定，乙醇汽油储存应满足以下要求：

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。

4、充装柴油时要控制流速，注意防止静电积聚。

4.7.2 柴油的储存技术要求

按照柴油的安全技术说明书规定，柴油应储存于阴凉、通风处，远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器封闭，应与氧化剂分开存放。罐储柴油时要有防火防爆技术措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装柴油时要控制流速，注意防止静电积聚。

5 评价单元的划分和评价方法选择

5.1 评价单元的划分及理由说明

本评价以危险、有害因素的类别为主要原则划分评价单元，力求有利于提高评价工作准确性，并便于评价工作进行。依据《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》（安监管管二字〔2003〕38号）推荐的评价单元划分方法，将安东加油加气站划分为6个评价单元：

- 1) 基本条件；
- 2) 选址及总图布置（包括站址选择、平面布置、采暖通风、建（构）筑物、绿化、消防设施及给排水）；
- 3) 主要装置（包括油罐、加油机、工艺管道系统）；
- 4) 公用工程（包括供水、供配电、防雷和防静电等）；
- 5) 重点监管的危险化学品；
- 6) 安全管理（包括安全管理职责、安全管理制度、安全操作规程、安全管理组织、应急救援措施、从业人员资格）。

5.2 安全评价方法的确定及理由说明

5.2.1 评价方法的确定

综合考虑评价的目的和该加油站工艺、物料危险特性及工作人员操作经验，本评价采用“安全检查表法”，“作业条件危险性评价法（格雷厄姆-金尼法）”，“事故后果模拟分析法”，对加油站存在的危险、有害因素进行分析评价，找出系统中主要的危险、有害因素及其发生的条件，从而采取有效的安全对策和措施，从根本上提高加油站的本质安全性。

表 5-1 评价方法

编号	评价单元	评价方法
1	基本条件	安全检查表
2	安全管理	安全检查表

3	总图布置	安全检查表
4	工艺设施	安全检查表法 作业条件危险性评价法 事故后果模拟分析法
5	电气装置	安全检查表
6	重点监管危险化学品	安全检查表

5.2.2 理由说明

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，并遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。评价方法的选择原则如下：

1、充分性原则：掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

2、适应性原则：应该根据系统、工艺的性质和状态，选择适应的安全评价方法。由多个系统构成的复杂系统选择相适应的不同的安全评价方法。

3、系统性原则：安全评价结果必须建立在可信、真实、合理及系统的基础数据之上，被评价的系统应能够提供所需的系统化数据和资料。

4、针对性原则：根据评价的目的差异，选择的安全评价方法应该能够对危险有害因素识别、事故发生的原因、事故发生概率、事故后果、系统的危险性等得出所需的结论。

5、合理性原则：选择计算过程最简单、所需基础数据最少和最容易采用的安全评价方法，获得合理的评价结果。评价方法简介详见附件。

6 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 危险化学品数量、状态和所在作业场所及其状况

该项目危险化学品有乙醇汽油和柴油，乙醇汽油属易燃液体，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇火星、高热或接触氧化剂，有引起火灾和爆炸的危险。柴油遇明火、高热或接触氧化剂，有引起燃烧爆炸的危险。乙醇汽油和低标号柴油遇高热时，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险，且汽油的毒性为微毒，柴油具有刺激性。其数量、状态和所在作业场所及其状况见表 6.1-1。

表 6.1-1 危险化学品数量、状态和所在作业场所及其状况一览表

序号	危险化学品	数量	物质特性	物质状态	温度	压力	存在位置
1	乙醇汽油	52.5t	易燃、易爆	液态	常温	常压	乙醇汽油储罐
2	柴油	34t	易燃	液态	常温	常压	柴油储罐

6.1.2 应用作业条件危险性评价法评价固有危险程度

本评价应用“作业条件危险性评价法”对该站作业单元中的加油、卸油的危险性进行评价，其结果如下：

该项目的危险作业主要是加油、卸油作业，加油作业的作业条件危险等级为 54，卸油作业的作业条件危险等级为 63，都处于比较危险的等级。

该站的固有危险程度的分析过程详见附件。

6.1.3 固有危险程度的定量分析结果

该站经营的危险化学品只有乙醇汽油、柴油，属易燃、可燃物质，且具有爆炸的危险性，无具有毒性、腐蚀性的化学品。

乙醇汽油、柴油燃烧后放出的热量及 TNT 当量见表 6.1-3。

表 6.1-3 汽油、柴油燃烧放热及 TNT 当量一览表

序号	储存物质	储存场所	质量 t	燃烧热 kJ/kg	燃烧放热 kJ
1	乙醇汽油	油罐区	45	43691	1966094
2	柴油	油罐区	51	43457	2354826

固有危险程度的定量分析过程见附件。

6.2 风险程度的分析

6.2.1 建设项目危险化学品泄漏的可能性

如果工艺装置、设施有缺陷，或者不按照设计施工建设、以及在经营过程中违章操作等均有可能造成危险、有害物泄漏。从人一机工程考虑，造成各种泄漏事故的原因主要有四类，分别为设计缺陷、设备原因、管理原因、人为失误。

辨识、分析过程见附件。

6.2.2 出现油品泄漏的作业场所

1. 油罐及油管线渗油
2. 卸油冒油、滴漏
3. 加油机跑油

辨识、分析过程见附件。

6.2.3 油品出现泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

- 1、油品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

该站的油品泄漏主要是油罐、管道渗漏。由于腐蚀、制造缺陷、法兰未紧固等原因，油品渗漏，遇明火可能发生火灾、爆炸。

①乙醇汽油或柴油蒸汽与空气混合达到爆炸浓度极限。

②有大于最小点火能量的点火源。

- 2、油品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故需要的时间

泄漏的乙醇汽油、柴油或其蒸汽到达火源的时间由乙醇汽油或柴油的物理及化学性质、单位时间泄漏量、现场处置程度及当时风况气象等条件决定，

由于假设条件较多，难以反应出现乙醇汽油、柴油泄漏后具备造成爆炸、火灾事故需要的准确时间，故本报告对此不计算。

辨识、分析过程见附件。

6.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

对于乙醇汽油而言，距液池中心 12.5m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 12.5m 到 16.2m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 16.2m 到 26.8m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：10s 在内 50%的人员一度烧伤。

对柴油而言，距液池中心 11.1m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 11.1m 到 13.0m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 13.0m 到 20.5m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员一度烧伤。

辨识、分析过程见附件。

7 建设项目的安全条件

7.1 建设项目的具体情况

7.1.1 周边环境

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站位于辽宁省丹东市边境经济合作区中心南路以南、鸭绿江大道以西部分围合地块。西北侧为道路，其余为空地。

建设项目与周边的距离符合安全要求。该站周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等需要特殊保护的用地。站内储罐、加油机、通气管与周边距离满足《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 要求。

7.1.2 自然条件

丹东市处于辽宁省东南部，属暖温带亚湿润季风型气候区，气候特征为四季分明、冬季时间最长，夏季次之，春秋过渡季节最短。丹东降水量较多，是东北地区降水量最多区，占辽宁省降水量百分之七十。水源充足。

年平均气温	8.6℃
极端最高气温	37.3℃
极端最低气温	-23℃
春季平均风速	3.8m/s
夏季平均风速	2.4m/s
冬季平均风速	2.9m/s
最大风速	18.7m/s
年主导风向	S
次主导风向	WS
基本风压	0.5 kN/m ²
基本雪压	0.4 kN/m ²
日降水量	40mm

年平均降水量	486.1mm
冻土深度	1.67m
雷暴日	33.8d。

该站所在区域地貌属于前冲洪积平原区，受河流及山麓斜坡堆积的共同作用，第四系沉积厚度较大。场地揭露地层上部主要为第四系冲击层，主要地层有杂填土层、粉质粘土层、砾砂层，厚度约为 6~10m，其基底为白垩纪安山岩，由全风化、强风化到中风化。粉质粘土层为湿陷性黄土，具有非自重湿陷性。

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）的相关规定，该项目所在区域的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速值为 0.15g：第一组。

7.1.3 重大危险源与下列场所、区域的距离

经辨识，该项目不构成危险化学品重大危险源，周围 500m 内没有《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）中提到的下列场所：

- （1）居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
- （2）医院、学校、影剧院、体育场等公共设施；
- （3）供水水源、水厂及水源保护区；
- （4）车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；
- （5）基本农田保护区、畜牧业、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；
- （6）河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；
- （7）军事禁区、军事管理区；
- （8）法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

7.2 建设项目的安全条件

7.2.1 建设项目对周边的影响

加油站与站外建构筑的安全间距，均满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 4.0.4 条要求，因此加油工艺及设施不会对其造成影响，其他见报告附件。

该站东侧及北侧为道路，西南侧有一变电室，其余为空地。

建设项目内的危险、有害因素主要有火灾、爆炸。

由于该站周围无居民区，若发生火灾爆炸事故不会对周边造成影响，应加强安全管理，防止事故发生。

该站设有防雷、防静电系统，储油罐内安装有带高低液位报警功能的液位仪，且设有乙醇汽油加油、卸油油气回收装置，可有效回收油气。该站还建立有各项安全管理制度和各种规章制度和安全操作规程，如能有效利用这些安全设施并严格执行相关规章制度，可防止安全事故的发生。

7.2.2 周边环境对建设项目的影

1) 该站东侧及北侧为道路，西南侧有一变电室，其余为空地。其主要危险是人员活动（如吸烟）和汽车发动机排气管中的火星，该站加油机、油罐与道路的防火间距符合安全距离要求，故周边道路对该加油工艺及设施的影响不大，属于可以接受范围。

2) 安全距离之外的周边居民有可能燃放烟花爆竹，为有效控制这些危险因素，加油机上部建有罩棚，储罐的操作井加有带锁的封闭上盖。在日常工作中，加油站内部制定并实施相关规章制度，这些措施的实施可有效防止居民燃放烟花爆竹产生的危险。但对此仍要加强内部管理，特别是节假日期间应加大检查力度，防止安全事故的发生。

综上所述，周边环境对建设项目影响不大，属于可以接受范围。

7.2.3 自然条件对建设项目的影

自然条件会对安东加油加气站项目构成以下影响：

1) 夏季湿热季风所夹带的含盐空气、阴雨及暴雨天气会加速加油站内

金属设备和设施（如加油机、油管线）的外露金属面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。暴雨也会导致站区内积水，致使储罐（地下）上浮，损坏管线等设施。

2）高、低温天气会对储油罐、管道等一些设施产生超压、冻凝影响，缩短设备使用寿命。

3）地下水会对埋地储油罐、油管线和建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐措施不当，会影响储油罐、油管线和建筑设施的使用寿命，严重时会造成储油罐、油管线的泄漏，建筑设施地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。

4）雷电是常见的，无法控制的一种自然现象。它是雷云在一定条件下对大地或大地上的物体发生放电，或者雷云与雷云之间的相互放电。雷电不仅能击毙人、畜，劈裂树木、电杆，还能破坏建筑物及各种工农业设施，还能引起火灾、爆炸事故。雷电的火灾危险性主要表现在雷电放电时所出现的各种物理效应和作用。雷云内部的放电一闪电一般不会造成危害，而雷云对大地的放电则可能造成危害，尤其火灾、爆炸危险场所的危害影响更为突出。

5）地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响大，防御难度大。地震灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象除对安东加油加气站的建筑物、地面造成破坏，还很有可能对相关设施如储罐、管线、供电系统等造成较大破坏。

但以上风险，可通过采用技术措施降低或消除，故对建设项目影响不大。

8 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

8.1 调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况

该加油站主要的安全设施是储罐液位监控系统、防雷、防静电系统、通风管口阻火器、视频监控系统和安全标志、交通标志等。

表 8-1 安全设施明细表

序号	安全设施类别		数量	具体安全设施名称	安装位置	备注
一	预防事故设施					
1	油罐 液位 检测	防爆型磁致伸缩 液位探棒	4 套	液位监测	油罐	
		液位仪控制器, 计 量精度不低于± 0.5mm	1 套	液位监测、报警	机柜内	
		双层管线测漏仪	1 套 (4 路)	测漏监测、报警	机柜内	
		双层油罐测漏仪	1 套 (4 路)	测漏监测、报警	机柜内	
	防雷 防静电	静电接地设施	800 米	接地线、跨接线	加油区 油罐站房	热镀锌扁钢
			16 个	接地测试卡	油罐, 站房	
			1 台	静电接地报警器	卸油区	
			1 台	人体静电释放仪	卸油区	
2	安全 防护 措施	防溢设施	4 套	卸油防溢阀	油罐区	DN100
		阻火设施	3 套	防雨阻火器	油罐区	DN50
		泄压设施	1 套	机械呼吸阀 (自带阻火功能)	油罐区	DN50 正压为 2KPa~3KPa, 负压为 1.5KPa~2KPa
		防撞设施	8 套	防撞柱	加油区	高 1.0m, 采 用 DN100 钢 管
二	控制事故设施					
1	紧急	应急照明	4 盏	应急照明灯	罩棚	

序号	安全设施类别		数量	具体安全设施名称	安装位置	备注
	个体 处置 设施		9 盏	应急照明灯	站房	
		紧急切断	3 个	急停按钮	罩棚柱 1 点(防爆)、 便利店 2 点	
2	监控	高清摄像	15 个	摄像机	站房 加油区 油罐区	
三	减少与消除事故影响设施					
1	应急救援 设施	现场受伤人员医疗抢救装备	1 套	急救箱		
		防爆对讲机	4 台		办公室	
		电话	2 台		办公室、便利店	
		处理漏油或跑油工具	2 套		办公室	
		应急防爆电筒	3 个		办公室	
		防爆工具	2 套		办公室	
		一般消防防护服	2 套		办公室	
		防毒面具	2 套		办公室	
22	劳动 防护用 品和装 备	工作服	12 套	防静电工作服		
		工作帽	12 套	防静电工作帽		
		工作鞋	12 套	防砸、耐油、防静电 工作鞋		
		劳防手套	12 套			
		防寒服	12 套	防静电防寒服		
		胶 鞋	12 套	防静电、耐油 胶鞋		
3	消防 灭火 设施	手提式干粉灭火器	6 具	灭火器	设置在加油岛旁	MF/ABC5
		手提式干粉灭火器	12 具	灭火器	站房内	MF/ABC5
		推车式干粉灭火器	1 台	灭火器	设置在油罐区附近	MFT/ABC35
		手提式干粉灭火器	2 具	灭火器	设置在箱变旁	MF/ABC5

序号	安全设施类别	数量	具体安全设施名称	安装位置	备注
	灭火毯	2 块		设置在埋地油罐区附近的消防器材箱内	
	四位一体箱(内含消防沙箱及 2m³ 消防器材箱)	2 座		设置在油罐区附近	
	灭火器箱	10 个		设置在加油机、站房、箱变旁	

1) 液位监控系统在储罐安装就位后, 检测探头安装在储罐内, 液位仪控制箱安装在加油站站房内。

2) 储罐、罩棚, 加油机等设施, 在基础施工前安装了防雷、防静电系统网, 施工质量良好。

3) 视频监控系统: 该加油站设有视频监控系统, 对加油区、储罐区进行监控, 施工质量良好。

4) 油罐液位监测系统、防渗检测系统的调试结果良好, 可以投入使用。

8.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

1) 液位监控系统在施工前进行了采购验收, 查验了合格证等相关质量证明文件, 施工后经过了调试和检验。检验结论: 液位监控系统能有效运行。

2) 防雷、防静电系统在施工前对使用的原材料进行了严格把关, 对施工方案进行策划, 施工后并于 2024 年 6 月 4 日取得了《防雷装置检测报告》。

3) 视频监控系统在施工前对生产和安装单位进行了严格的审查, 并对产品进行采购验收, 施工完成后, 进行了调试并进行了验收。

4) 禁火、禁烟、禁用移动通讯工具等安全标志, 可以起到警示和提示作用。

8.3 建设项目安全设施试生产(使用)前的调试情况

该加油站的主要安全设施包括有: FF 储罐测漏报警仪、防雷、防静电系

统、急停按钮、视频监控系统和安全标志、交通标志等。

1) FF 储罐测漏报警仪在使用前进行了调试和检验。检验结论：测漏报警仪调试合格。

2) 防雷、防静电系统在使用前经过辽宁雷电防护工程有限责任公司检测，各项指标均符合要求。

3) 视频监控系统在使用前进行了调试。检验结论：视频监控系统能有效运行。

4) 项目进行了试压、吹扫、气密、仪表调校等。这些安全设施在安装就位以后，进行了总体调试和总体验收。

9 安全生产条件

9.1 安全生产条件的分析

9.1.1 调查、分析建设项目采用的安全设施情况

该加油站主要的安全设施是储罐液位监控系统、防雷、防静电系统、通气管口阻火器、视频监控系统和安全标志、交通标志等。

1) 液位监控系统安装在储罐内，安装后进行了调试和检验。

2) 储罐、罩棚，加油机等设施，在基础施工前安装了防雷、防静电系统。

3) 储罐液位监控系统，防雷、防静电系统等安全设施在安装就位以后，进行了总体调试，并进行了总体验收，验收结论合格。

4) 禁火、禁烟、禁用移动通讯工具等安全标志，可以起到警示和提示作用。

该加油站施工过程中安全设计的要求全部落实，不涉及到安全设施设计的重大变更事项，并由建设单位、施工单位共同签章确认。

9.1.2 调查、分析安全生产管理情况

1) 安全管理机构

安东加油加气站任命了专职安全管理人员，负责该站的安全管理工作。

2) 人员资质情况

安东加油加气站主要负责人及安东加油加气站的专职安全员及从业人员，参加了专项安全培训，取得证明。见附件。

对于加油站其他从业人员，组织对全体从业人员进行了的安全培训，并重点对安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识等进行了培训考核。

3) 规章制度建立情况

安东加油加气站依据《安全生产法》关于生产经营单位的主要负责人应“建立、健全本单位安全生产责任制；组织制订本单位安全管理制度和操作规程”的规定，分别建立了相关责任制、安全管理制度和操作规程

（1）安全责任制包括：法定代表人安全职责、安全员安全职责、采购销售人员安全职责、技术管理员安全职责、员工安全职责。

（2）安全管理制度包括：危险化学品购销管理制度、危险化学品安全管理制度、安全投入保障制度、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、安全风险管理制度、应急管理制度、事故管理制度、职业卫生管理制度。

（3）安全操作规程包括：接卸油作业操作规程、加油作业安全操作规程、计量作业安全操作规程等。

企业的安全责任制、安全管理制度及安全操作规程满足加油站的日常安全管理需要，符合《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局 55 号令）以及《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）的相关要求。制度明细见报告附件。

4) 应急救援预案

安东加油加气站根据周边情况及站内布置情况，编制了《中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站生产安全事故综合应急预案》，预案已在丹东市应急管理局备案，并进行了应急预案培训和应急演练。

5) 安全投入情况

该加油站为保障经营安全，配备了消防器材、静电报警器、营业室内配备报警电话、劳动保护用品、储罐液位检测系统、防雷、防静电装置等，共计投入 120 万元，占总投资 2893 万元的 4%。

6) “三查四定”情况

该加油站的设计单位、施工单位共同对该加油站进行设计漏项、工程质量、工程隐患的共同检查，已按定任务、定人员、定时间、定措施的建设要求完成建设项目。

9.1.3 技术、工艺

1) 该加站加油工艺及设施经过调试，各项储存设施和工艺设施达到设计要求。

2) 液位监控系统等安全设施灵敏可靠，可在情况异常时准确进行声光报警。

3) 视频监控系统安装在站房的控制室内，通过站房控制室内的监控视屏，可观察到加油站内的所有部位。实现对加油站安全管理的有效控制。

4) 该站设有乙醇汽油加油、卸油油气回收系统，已经过调试，可有效回收加油和卸油过程中散发的油气。

以上安全设施在安装就位以后，进行了总体调试和验收，运行情况达到设计要求。

9.1.4 装置、设备和设施

1) 该站经过了试运行，各项储存设施和工艺设施运行情况良好。检修、维护方便。

2) 防雷、防静电系统经检测，各项指标均符合要求，并取得了《防雷装置检测报告》及《防雷装置验收意见书》。

9.1.5 原料、辅助材料和产品

1) 该站经营涉及的主要物料为乙醇汽油、柴油，无其他产品及中间产品。

2) 乙醇汽油、柴油储存在各自的埋地储罐中，卸油时采取密闭卸油系统，直接将槽车中的油品卸至埋地储罐中，加油时通过潜液泵及埋地管道输入加油机，由加油枪导入汽车油箱中。

9.1.6 作业场所

1) 加油岛高出停车场的地坪 0.2m、宽 1.3m, 加油岛上的罩棚支柱距岛端部 0.8m, 加油机位于加油岛的中部, 可以使加油机不受汽车碰撞, 并确保操作人员人身安全。

2) 站区停车场和道路路面均采用水泥混凝土路面, 可以确保火灾事故中车辆撤离, 并可以保证消防工作正常进行; 站区道路转弯半径为 12m, 可以满足消防车辆的行驶转弯要求。

3) 该站的作业场所设置了职业危害防护设施, 主要是加油区上方罩棚上设有照明设施。这些设施的设置位置合理, 方便检修和维护。

4) 该站在站区内建有站房, 站房内设有员工休息室及综合办公室、更衣室等房间, 为员工休息和经营办公提供了良好的场所。

5) 该站设置进、出口及限速、限高、车道指示交通标志, 可以有效提示进站人员, 预防交通事故发生。

9.1.7 事故及应急管理

1) 可能发生的事故应急救援预案的编制情况

该站按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020) 的要求编制了事故应急救援预案, 该预案的编制符合实际情况, 具有可操作性。

2) 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

该站建立了应急救援组织, 确定了应急救援人员, 并且可充分利用加油站所在地的消防力量, 提高加油站应急救援组织的应急救援能力。

3) 事故应急救援预案的演练、培训情况

该站制定了应急预案演练计划, 要求每半年至少组织一次综合应急预案演练。每半年至少组织一次现场处置方案演练。该站还制定了应急预案培训计划, 每半年至少组织一次综合应急内容的培训, 每半年至少组织一次现场处置方案培训。该站的应急预案培训、演练符合《中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站生产安全事故综合应急预案》的编

写要求。通过培训使全员能够掌握应急预案内容、熟知应急职责、明白应急程序，提高岗位现场应急处置能力的目的，并对应急管理培训工作进行记录建档。

4) 事故应急救援器材、设备的配备情况

该站按规定要求配备事故应急救援所需器材、设备，灭火器材配备满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 10.1.1 条要求，这些灭火设施可在火灾初期起到及时扑救的作用。站内还配备了其它应急物资，见下表，对照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2013 表 1 要求配置，符合应急救援基本要求。

灭火器材配备满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 12.1.1 条要求。这些灭火设施可在火灾初期起到及时扑救的作用。

9.1.8 其它

1) 与辅助（公用）工程的衔接情况

该站的用电及道路等设施依托于城市公共设施，用水来自市政供水管网，可以保证该加油站的正常经营需要。

2) 与周边社区、生活区的衔接情况

该站与所在地区的各管理部门有着密切的联系，今后应注意周边情况的变化，并及时与各监管部门沟通，确保防火间距符合安全要求。

9.1.9 事故案例

1) 喷溅卸油、无静电接地装置引发爆炸

事故经过：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 5t90 号乙醇汽油送达钟祥市某加油站，卸油过程中突然发生爆炸，造成 1 人当场死亡，3 人受伤。

事故原因：该加油站采用罐式储油，并采用喷溅卸油方式，产生大量静电电荷。卸油时没有静电接地装置，致使在卸油过程中因静电积聚无法导出而发生静电放电，引起爆炸。

2) 违规修理加油机，引爆油罐

事故经过：1989 年 8 月 26 日下午 5 时，山东省某县石油公司加油站电工刘某某在修理汽油加油机时，可燃气体瞬间发生爆炸，火源引进管道管沟及地下罐，炸毁 90 号汽油罐一座，同时引爆一辆正在卸汽油的东风牌油罐车，并有三座油罐遭到不同程度的破坏。经过 40 分钟的激战才将大火扑灭。

事故原因：

(1) 修理加油机时，无视安全操作规程，在没有切断电源的情况下便进行检查修理工作，致使防爆接触器产生火花引燃油蒸气。

(2) 管沟未用干砂填实是造成油蒸气积聚和火势蔓延的主要原因。

(3) 罐式储油，在罐室内油蒸气浓度很大，而管沟又与罐室相通是造成油罐爆炸、火灾扩大的直接原因。

3) 使用非防爆手电筒，引起油罐爆炸燃烧

事故经过：1998 年 4 月 2 日晚，某加油站在向地下卧式油罐卸汽油时，因卸油人员使用非防爆型手电筒照明，引起油罐爆炸燃烧，随后引起相邻三座汽油罐爆炸燃烧，大火燃烧近 4 个小时，并造成 1 人死亡。

事故原因：

(1) 卸油人员违章使用非防爆手电筒照明是这次事故的直接原因。手电筒在开关瞬间产生电火花，引爆油蒸气，造成油罐爆炸燃烧。

(2) 该站卸油是喷溅式卸油方式，也是造成这次火灾事故的另一重要原因。油罐未安装符合要求的固定卸油管线，而是将汽车卸油胶管直接插入油罐量油孔内卸油，产生大量静电，形成大量的油蒸气空间。

(3) 油罐和卸油场地未安装静电接地装置，致使大量静电荷不能释放。

4) 加油机带病作业引发加油机火灾

事故经过：1997 年 7 月 16 日 11 时，某加油站停电，站长开启自备发电机发电后离开加油站回家。11 时半左右一辆货车进站加注 0 号柴油，加油工李×在加油过程中发现加油机内冒烟着火，急忙停止加油，并救火。但由于

站内在岗人员无人会使用灭火器，直至邻近单位赶来救火人员，动用了站内全部灭火器才将火扑灭。

事故原因：

(1) 加油机计数器出口处有一油封破裂渗油，由于加油机带病作业，油滴到电机上，而没有及时发现，这是事故的主要原因。

(2) 停电后，站长开启自备发电机后，没有检查发电机输出电压，因电压不足，造成电机过热引燃油品。

(3) 着火后，在场人员不会使用灭火器，致使火势扩大。

5) 加油机防爆接线盒损坏引发爆炸

事故经过：1999 年 10 月 14 日某县石油公司南村加油站,下午加油员正准备为一辆解放牌车加 90 号汽油,当加油机计数器转动回零时,加油机内突然爆炸,随即管沟内油气发生爆炸。

事故原因：

(1) 加油机防爆接线盒无密封垫，接线盒电源输入、输出口密封不严。加油员取下油枪启动电机时，接线盒产生火花，引燃油气，致使加油机突然爆炸。

(2) 加油机渗漏，管沟未充砂填实，油气积聚，故管沟随加油机发生爆炸。

6) 司机未观察环境贸然驾车出站轧死计量员

事故经过：2001 年 3 月 26 日，天津某某加油站发生油罐车从站内计量员赵×身上轧过事故。事故当天，油罐车司机孙某驾驶东风牌 10t 油罐车，给加油站送油。卸油后，站内计量员赵某（女，31 岁）蹲在罐车右侧的油罐旁进行计量。这时，孙×在未观察周边环境下发动车辆向右急打轮行驶出站，罐车左前轮后的护网前端将赵某刮倒、卷入车体底部，油罐车左后轮从赵某身上轧过，经抢救无效死亡。

7) 违反安全管理规定，险酿事故

事故经过：1994 年 6 月 10 日，一辆汽车驶入某加油站，停靠在标有 70 号汽油的加油机前，在没有熄火的情况下，司机跳下驾驶室，告知加油员将油箱加满。之后，司机离开汽车到站外吸烟。当加油员把油箱加满，往外提起油枪的瞬间，一团火光扑面而来，幸亏加油员机警灵活，随手拿起旁边放置的石棉被将油箱口堵住，使其窒息，避免了火灾事故的发生。

事故原因：

（1）汽车进加油站时，在没有熄火的情况下，加油员即进行了加油作业，违反了加油站安全管理规定。

（2）加油时，司机离开自己的车而去站外吸烟，给站内安全留下隐患。因为这时一旦发生险情，汽车不能及时驶离加油站，易酿成大的事故。

（3）此次事故的关键在于：汽车在加油时没有熄火，而汽车电路漏电，致使油箱口与油枪形成电位差产生放电，从而引燃油蒸气。

8) 事故案例小结

经对上述的典型事故案例，可以归纳如下原因：

- （1）违章卸油；
- （2）在加油站内，违章修理设备；
- （3）在防爆区内违章使用非防爆灯具；
- （4）采用喷溅方式卸油，并且在卸油时未装接地线；
- （5）设备带病运行；
- （6）加油站管沟未填埋；
- （7）不会使用消防器材；
- （8）车辆违章；
- （9）相关人员安全生产意识淡薄；
- （10）未认真执行安全生产规章制度, 违章操作。

这些原因都可能给加油站的安全带来严重的威胁或在事故状态下造成事故扩大。因此，必须引起加油站相关人员的高度重视。

9.2 评价单元分析结果

本次评价共划分了基本条件、选址总图布置、主要装置、公用工程及重点监管危化品、安全管理 6 个评价单元。共计 139 小项，均符合要求。汇总详情见表 9-2，检查过程见附件。

表 9-2 检查结论汇总表

类别 单元	总 项	符 合	不 符 合	无关
证明文件	6	6	0	0
选址及总平面	19	19	0	0
主要装置	36	36	0	0
公用工程	37	37	0	0
重点监管危险化学品	15	15	0	0
安全管理	26	26	0	0
合 计	139	139	0	0

10 安全对策与建议和结论

10.1 对建设项目的建议

10.1.1 安全设施的更新与改进建议

- 1) 防雷设施、静电接地设施每半年应请有资质的部门进行一次检测。
- 2) 液位监控系统应定期进行运行检查，防止其失效造成溢油事故。
- 3) 消防器材应经常进行检查，并按规定周期对药剂进行更换。
- 4) 油气回收系统应在投入运营前和日常使用中进行可靠性测试，以保障其油气回收效果和其他关联设备的安全运营。
- 5) 通气管在储罐区一侧集中布置，应定期检查通气管的完好性，并确保罩棚立柱内的通风，避免立柱内形成密闭空间。

10.1.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护的建议

- 1) 由于加油站的人员数量较多，车辆密集，应加强对从业人员的安全培训，对作业人员进行经常性的防火、防爆知识教育或发生火灾、爆炸时的自救知识培训。
- 2) 保证站内、站外以后新建的建（构）筑物与站内现有的设备、设施、建（构）筑物的安全间距符合规定要求，特别应对加油站周边后建的建（构）筑物与站内的设备、设施、建（构）筑物的安全间距的符合性进行监督，发现问题及时报告上级公司和政府有关部门。
- 3) 该加油站地下罐内为有限空间，若需要进入地下或罐内进行安全检查及维修，应按有限空间要求进行特殊作业审批后方可进行相关作业。对外来维修人员和施工单位安东加油加气站应与施工单位签订合同和安全协议，并对相关人员进行安全教育，方可允许其进行施工，施工过程应加强对施工单位的施工过程按有关标准规范进行管理。

10.1.3 主要设备的完善与维护的建议

- 1) 加油站应每年安排一定的停业时间, 对主要设备进行检修维护。
- 2) 加油站内的储罐、管道等设施应定期进行检修维护和防泄漏的检测。
- 3) 对站内设施定期检查, 发现隐患及时整改, 建立隐患查处台账, 做到隐患整改“五落实”。

10.1.4 安全生产投入

1) 应按照《企业安全费用提取和使用管理暂行办法》的要求进行安全费用提取, 持续进行安全投入, 以保障完善、改造和维护安全防护设施设备支出。

2) 安全费用应当按照以下范围使用

- (1) 从业人员安全生产教育、培训费用;
- (2) 从业人员配备劳动防护用品费用;
- (3) 安全生产设施、设备投入和维护保养费用;
- (4) 重大危险源、重大事故隐患的评估、监控、治理费用;
- (5) 事故应急救援器材、设备投入及维护保养和事故应急救援演练费用;
- (6) 安全评价(不包括新、改、扩建项目安全评价)、检测、检验费用;
- (7) 法律、法规规定的其他安全费用。

10.1.5 其它方面的建议

1) 该站的规章制度及应急救援预案应至少每三年修订一次, 并保证其适应国家法律法规要求。

2) 该站其他从业人员应定期组织安全培训, 主要负责人和安全生产管理人员应每年参加继续教育, 每年再培训时间不得少于16学时。新员工的培训不应小于72学时, 其他从业人员每年接受再培训的时间不得少于20学时。

3) 建议该站与附近单位、当地有关安全管理部门、消防部门建立协作关系, 共同建立应急救援体系。

4) 该站内尽量减少储存区乙醇汽油、柴油的存量。

5) 员工进入工作现场必须穿戴符合要求的防静电服装和鞋。其它人员

6) 该站清洗油罐的污水应集中收集处理, 不应直接进入排水管道。

7) 取得经营许可证后, 有下列情形之一的, 应当重新申请办理经营许可证:

- (1) 不带有储存设施的经营企业变更其经营场所的;
- (2) 带有储存设施的经营企业变更其储存场所的;
- (3) 仓储经营的企业异地重建的;
- (4) 经营方式发生变化的;
- (5) 许可范围发生变化的;
- (6) 危险化学品储存设施及其监控措施发生变化的;
- (7) 跨区变更注册地址的, 且不属于市级发证机关发证范围的。

8) 已经取得经营许可证后变更企业名称、主要负责人、注册地址的, 应当自变更之日起 20 个工作日内, 向原经营许可证受理机关提出书面变更申请, 办理许可证的变更手续。

9) 经营许可证有效期为3年。有效期满后, 企业需要继续从事危险化学品经营活动的, 应当在经营许可证有效期届满前3个月内, 向受理机关申请换领新的危险化学品经营许可证。

10.2 安全评价结论

经过安全验收评价小组对该加油加气站现场检查, 并核查工程建设资料, 包括有关单位的资质情况、储存设施和工艺设施的检测和运行情况, 对照国家有关的法律、法规、规范、规定和标准, 按照公正、实事求是的原则进行分析, 采用科学的评价方法进行评价, 得出以下竣工安全验收评价结论:

10.2.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

该站区内的设施和建(构)筑物与外部周边建(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条的规定,

相互间不会造成不良影响。

10.2.2 建设项目内部设施之间的安全距离情况

该站内的建筑物与设备设施之间的防火距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表5.0.13-1的规定。

10.2.3 建设项目安全设施设计的采纳情况及其安全设施水平

该站施工时全面采纳了设计要求，安全设施较全面，属较先进水平。

10.2.4 技术、工艺和设备、设施的安全、可靠性和安全水平

该站现场的安全设施为目前国内加油站普遍采用的安全设施、工艺成熟可靠。其中乙醇汽油加油、卸油油气回收系统属于较先进工艺。

10.2.5 建设项目设计缺陷和事故隐患及其整改情况

该项目在评价检查过程中未发现事故隐患。

10.2.6 建设项目具备的安全生产条件

安东加油加气站项目（加油工艺及设施）符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的设计要求，经营条件符合《危险化学品经营许可证管理办法》的相关要求。

10.3 建设项目竣工验收安全评价总结论

通过对安东加油加气站（加油部分）的安全条件和安全生产条件的全面调研、检查、分析、验收，得出安东加油加气站建设项目（加油部分）竣工验收安全评价结论：

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站（加油部分）安全条件符合国家安全生产有关法律、法规和标准以及部门规章及标准的规定和要求，符合经营、储存乙醇汽油、柴油的安全要求，具备安全设施竣工验收条件。

11 与建设单位交换意见结果

在编制《中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站（加油部分）安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，安东加油加气站的领导和相关项目负责人均给予了大力支持和高度关切。对于在安全评价中遇到的问题，均予及时的帮助和解决。

本报告于 2024 年 6 月完成初稿后，及时与安东加油加气站的有关领导、工程技术人员、安全管理人员进行了较为广泛的交换意见，基本上达成了共识。

针对评价报告中提出的安全对策措施和建议，中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站高度重视，进行了研究落实和前期准备工作，为该建设项目的顺利验收打下基础。

附件 1 安全评价过程制作的图表

F.1.1 地理位置图

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站地理位置位于辽宁省丹东市边境经济合作区中心南路以南、鸭绿江大道以西部分围合地块。地理位置见附件图 1-1。



图 F. 1. 1-2 安东加油加气站地理位置图

F.1.2 平面布置及周围环境图

安东加油加气站平面布置及周围环境见附件图。

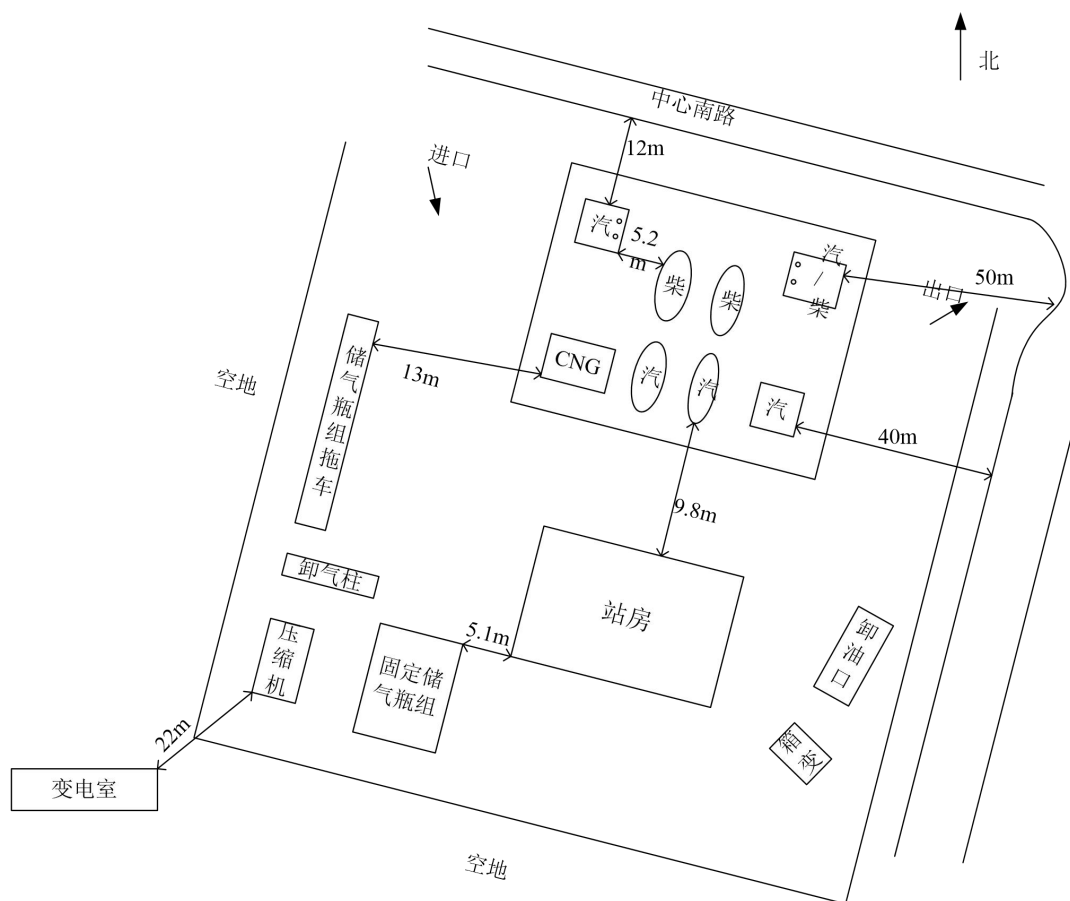


图 F.1.2-1 安东加油加气站平面布置及周边环境图

F.1.3 防爆危险区域划分图

1) 油罐区及加油区爆炸危险区域划分图（平面）

该项目爆炸危险区域未超过站区围墙。该加油站的爆炸危险区域划分图详见附件。

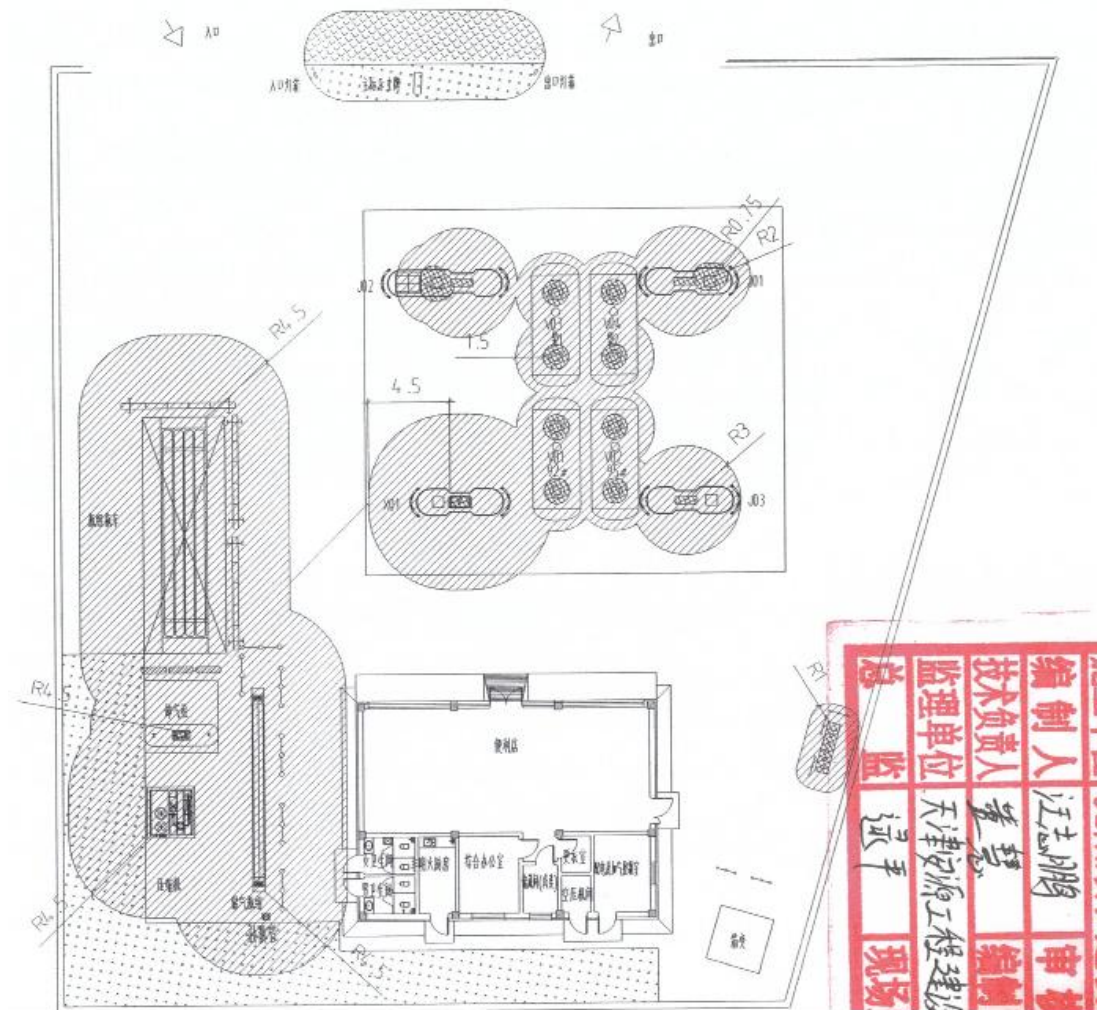
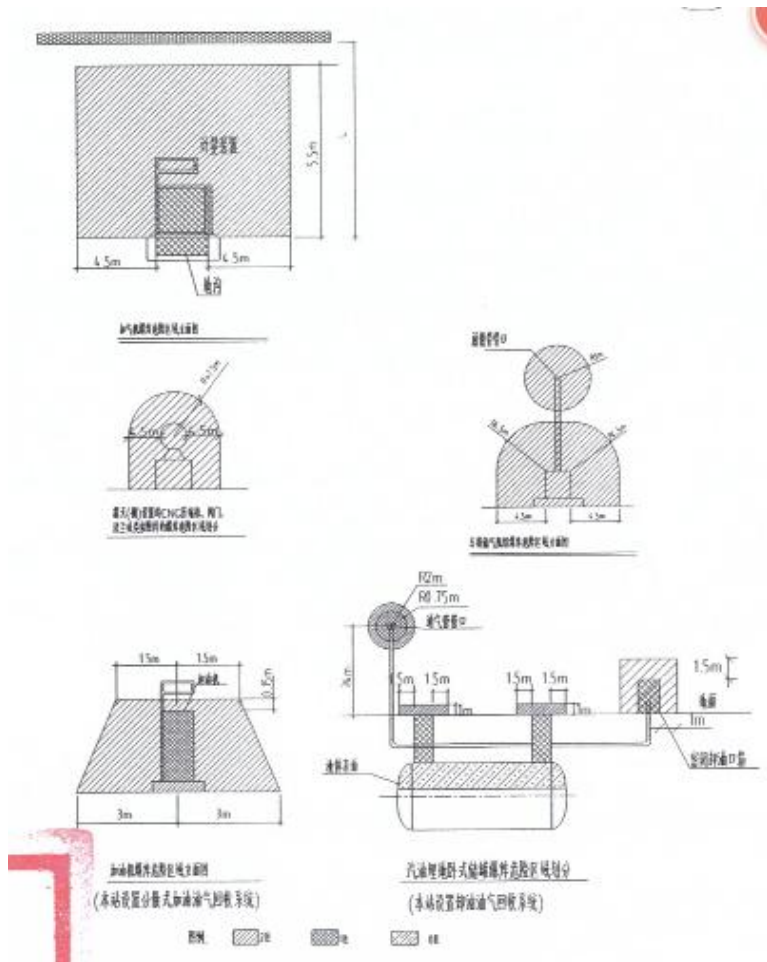


图 F.1.3-1 油罐区及加油区爆炸危险区域划分图（平面）

2) 加油区和油罐区爆炸危险区域立面图

见 F.1.3-2。



F.1.3-2 加油区和油罐区爆炸危险区域立面图

F.1.4 生产工艺流程图

油品的工艺流程：由油槽车送油至卸油点卸油，采用密闭卸油方式把油输入地下储油罐内；加油时由潜油泵通过输油管道送入电脑控制的加油机中，由加油枪将油注入车辆油箱内。

该站设有乙醇汽油卸油、加油油气回收系统。其中加油油气回收系统是通过油气回收装置回收处理加油站埋地油罐“小呼吸”排放的油气和带油气回收加油枪“气液比”大于1溢出的部分油气，收集的油气分别通过装置中油气冷凝系统和油气吸附/脱附系统，最终油气中的碳氢化合物等被截留下来，未被吸附的空气进入大气排放。卸油油气回收系统主要收集卸油时的油气，通过与储罐连接的卸油油气回收管直接输送至槽车中统一处理。

该站工艺流程见下图。

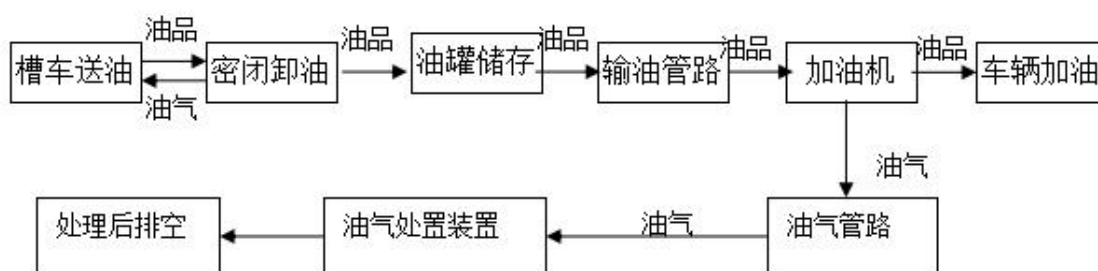


图 F.1.4-1 加油工艺流程图

详见附图《工艺流程图》。

附件 2 选用的安全评价方法简介

1、安全检查表法简介

安全检查表法是安全管理最基础、最初步的一种方法，是一种以经验为主的定性评价方法，它可用于建设项目的任何阶段。安全检查表是一份进行安全检查或事后诊断的项目明细表，通常是根据企业的实际情况，以国家所颁发的有关法令、法规、标准、规范为主要依据，并借鉴国内外有关危险化学品生产经营企业的安全管理经验和事故教训，将系统中需要查明的问题或需要检查的项目一一列在表上，逐项检查，逐项分析，找出系统中的不安全因素和隐患。对于给定系统来说，安全检查表不仅是一种实施安全评价的有效工具，也是发现潜在危险的有效手段，同时还是分析事故的一种较好的方法。

本次采用的安全检查表格式见表 F.2-1。

表 F.2-1 ×××单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据法规或标准	实际情况及说明	检查结果	备注

2、池火灾计算模型简介

可燃液体（汽、柴油）泄漏后流到地面形成液池，或流到水面覆盖水面，遇到火源燃烧而形成池火。通过对火焰高度、火焰表面热通量、目标接收到的热通量、火灾损失的计算，预测火灾的危害，从而达到有效预防的目的。

3、作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法，是对人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性进行评价的一种半定量评价方法。

该评价方法认为，影响作业条件的危险性的因素包括事故发生的可能性（L）、人员暴露于危险环境的频繁程度（E）、一旦发生事故可能造成的后果（C），用这三个因素分值的乘积表示作业条件的危险性（D）， $D=L \times E \times C$

C, D 值越大, 作业条件的危险性越大。运用作业条件危险性评价法, 评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性, 确定其危险等级。将影响作业条件危险因素分为:

L—事故发生的可能性。

L 定性表达了事故发生的概率, 必然发生的事故概率为 1, 规定对应的分值为 10; 绝对不发生事故的事故概率为 0, 而生产作业中不存在绝对不发生事故的情况, 故规定实际上不可能发生事故的情况对应的分值为 0.1; 以此为基础规定其他情况相对应的分值。

E—人员暴露于危险环境的频繁程度。

人员在危险环境中的时间越长, 受到伤害的可能性越大, 相应的危险也越大。规定人员连续出现在危险环境中的分值为 10, 最小的分值为 0.5, 分值 0 表示人员根本不暴露危险环境中的情况没有实际意义。

C—发生事故可能造成的后果。

由于事故造成人员伤害的范围很大, 规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1, 许多人同时死亡对应分值为 100, 并可依据事故后果严重程度, 应用插分法取值、赋分。各赋分标准详见附件表 F.2-2~附件表 F.2-5。

表 F.2-2 事故发生的可能性分值 (L)

分 值	事故发生的可能性
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	可能, 但不经常
1	完全意外, 很少可能
0.5	可以设想, 但不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

表 F.2-3 暴露于危险环境的频繁程度分值 (E)

分 值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见地暴露

表 F.2-4 事故造成的后果分值 (C)

分 值	事故造成的后果
100	十人以上死亡
40	数人死亡
15	一人死亡
7	严重伤残
3	有伤残
1	轻伤，需救护

表 F.2-5 危险等级划分标准 (D)

危险性分值	危险程度
$D \geq 320$	极度危险，不能继续作业
$160 \leq D < 320$	高度危险，需要立即整改
$70 \leq D < 160$	显著危险，需要整改
$20 \leq D < 70$	比较危险，需要注意
$D < 20$	稍有危险，可以接受

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 危险、有害物质的辨识过程

F3.1.1 乙醇汽油、柴油的危险有害特性

表 F.3.1-1 乙醇汽油理化性质与危险有害特性表

物质名称		乙醇汽油		分子式	——		
				相对分子质量	——		
危险化学品分类		易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 2 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2		危险化学品目录序号	1630		
				化学品 CAS 编号	86290-81-5		
				危险货物类别和项别	第 3 类		
				火灾危险性分类	甲 B		
主要用途		主要用作汽油机的燃料,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					
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体,具有特殊臭味			主要成份	C4~C12 脂肪烃和环烷烃	
	闪点 (°C)	-18	引燃温度 (°C)		288	沸点 (°C)	40~180
	爆炸极限 (%)	1.4~7.6	相对密度 (水=1) 相对空气 (空气=1)		0.72~0.775 2.5	熔点 (°C)	<-60
	饱和蒸汽压 (kPa)	40.5~91.2 (37.8°C)	临界压力 (MPa)		无资料	临界温度 (°C)	——
	燃烧热 (kJ/mol)	45980kJ/Kg	溶解性		不溶于水,易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪		
健康危害及防护措施	侵入途径	皮	车间卫生标准 (mg/ m³)			300[溶剂汽油]	
	急性毒性	LD50: 67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油 LC50: 103000mg/m³, 2 小时(小鼠吸入)(120 号溶剂汽油)					
	健康危害	急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔,甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎,甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎,重者出现类似急性吸入中毒症状,并可引起肝、肾损害。 慢性中毒: 神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病,症状类似精神分裂症。					
	急救措施	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: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 食入: 给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。					
	工程控制	生产过程密闭,全面通风					
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)			身体防护	穿防静电工作服。	

	手防护	戴橡胶耐油手套		眼防护	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	
	稳定性	——	聚合危害	——	
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。			
	禁忌物	强氧化剂			
	灭火方法	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			
泄漏应急处理		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,穿防静电工作服。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:用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下,就地焚烧。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。			
包装信息		危险货物编号:31001;UN 编号:1203; 包装类别:II;包装标志:易燃液体; 包装方法:小开口钢桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱			
储存注意事项		储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放,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。			
运输信息		本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。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。夏季最好早晚运输。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。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输			
数据来源于《危险化学品安全技术全书》(2008 年 1 月,第二版,主编:张海峰)、《危险化学品目录(2015 版)》、《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号)、《危险货物物品名表》(GB 12268-2012)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)					

表 F.3.1-2 柴油理化性质与危险有害特性表

物质名称		柴油		分子式		——		
				相对分子质量		——		
危险化学品目录序号		1674		危险化学品分类		易燃液体，类别 3		
化学品 CAS 编号		——		危险货物类别和项别		——		
				火灾危险性分类		0#（丙 A）、-35#（乙 B）		
主要用途		用作柴油机的燃料						
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体			主要成份		纯品	
	闪点（℃）	-35#柴油：不低于 45； 0#柴油：不低于 55	引燃温度（℃）		220		沸点（℃） 180～360	
	爆炸极限（%）	0.6～6.5	相对密度（水=1）		-35#柴油：790～840Kg/m ³ 0#柴油：810～850Kg/m ³		熔点（℃） -35～-20	
	饱和蒸汽压（kPa）	——	临界压力（MPa）		——		临界温度（℃） ——	
	燃烧热（kJ/mol）	43457kJ/Kg	溶解性		溶于水，不溶于乙醇、二硫化碳。			
	侵入途径	吸入、食入			车间卫生标准（mg/ m ³ ）		——	
健康危害及防护措施	急性毒性	——						
	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。						
	急救措施	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：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。						
	工程控制	密闭操作，注意通风						
	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			身体防护		穿一般作业防护服。	
	手防护	戴橡胶耐油手套			眼防护		戴化学安全防护眼镜	
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		燃烧分解产物		一氧化碳、二氧化碳		
	稳定性	——		聚合危害		——		
	危险特性	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						
	禁忌物	强氧化剂、卤素						
	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。						
泄漏应急处理		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。
包装信息	危险货物编号：—— UN 编号：—— 包装类别：Z01 包装标志：—— 包装方法：——
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
运输信息	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。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。夏季最好早晚运输。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、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
数据来源于《化学品安全技术说明书》、《危险化学品目录（2015 版）》、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）、《危险货物品名表》（GB 12268-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）	

F3.1.2 汽油、柴油的危险特性分析

汽油、柴油的主要危险特性为：易燃性、易爆性、易积聚电荷性、易受热膨胀性、易蒸发、易扩散和易流淌。

1、易燃性

汽油、柴油的主要成份是碳氢化合物及其衍生物，是可燃性有机物质。尤其是汽油的闪点较低，同燃点很接近，在常温下，蒸发速度也很快。由于油品在储存收发作业中，不可能是全封闭的，油蒸气向外挥发，可能导致油蒸气在大气中大量弥散和漂移，只要有足够的点火能量，很容易发生燃烧。汽油的燃烧速度很快，即使在封闭的油罐内，火焰水平传播速度可达 2~4m/s。因此，汽油一旦发生燃烧，氧气供给难以切断，很容易形成重大火灾事故。

2、易爆性

爆炸是物质状态变化过程中瞬间释放出巨大能量，同时产生巨大声响的物理现象，具有极大的破坏性。油品的爆炸极限很低，尤其是车用汽油爆炸

极限范围为 1.4~7.6% (V/v)，汽油蒸气浓度在爆炸极限范围存在的可能性很大，引爆能量仅为 0.2mJ，而加油站中绝大多数引爆源都具有足够的能量来引爆油气混合物。油品的易爆性还表现在爆炸温度极限越接近环境温度，越容易发生爆炸。冬天室外储存汽油，发生爆炸的危险性比夏天大。

3、易积聚电荷性

油品的电阻率在 $10^{10}\Omega\cdot m$ 以上，是静电非导体。当油品在运输、装卸和加油作业时产生大量的静电，并且油品静电的产生速度远大于流散速度，很容易引起静电电荷积聚，静电电位往往可达几万伏。而静电积聚的场所，常有大量油蒸气存在，极易造成静电事故。油品静电积聚不仅能引起静电火灾事故，还限制了油品的作业条件。

4、易受热膨胀性

油品受热后，温度升高，体积膨胀。如汽油温度变化 $1^{\circ}C$ ，其体积变化 0.12%。储存汽油的封闭容器，如靠近高温或受日光暴晒，受热膨胀，容器内压增高，容易造成容器破裂，使油品泄漏甚至引起物理爆炸。故各种不同规格的储油容器，不同季节都应规定不同的安全容积。

5、易蒸发、易扩散和易流淌

油品主要由烷烃和环烷烃组成，大致是以碳原子数区分， C_4 以下为气体， $C_5\sim C_{12}$ 为汽油， $C_{13}\sim C_{16}$ 为煤油， $C_{15}\sim C_{25}$ 为柴油， $C_{20}\sim C_{27}$ 为润滑油， C_{16} 以下为轻质馏分，烃类分子很容易离开液体，挥发到气相中。1kg 的汽油大约能蒸发为 $0.4m^3$ 的汽油蒸气。煤油和柴油虽然蒸发较慢，但比水蒸发快的多。

油气同空气混合后的混合气体密度同空气很接近，尤其是轻质油品蒸气同空气的混合物，受风影响扩散范围广，并沿地面漂移，积聚在坑洼地带，所以加油站内建（构）筑物之间一定要有安全距离，以防火灾和险情扩大。

液体油品都具有流动扩散的特性，油品的流动扩散能力取决于油品的粘度。低粘度的轻质油品，密度小于水，其流动扩散性很强。因此储油设备由于穿孔、破损，常发生漏油事故。

6、毒性

油品及其蒸气都具有一定的毒性，乙醇汽油、柴油的毒性见表 F. 3. 1-1 和表 F. 3. 1-2。加油站作业中人体防护不可能全封闭，不可避免地接触到油品，吸入油蒸气。因此，加油站应加强防毒保护措施。

F. 3. 2 危险、有害因素的辨识

根据加油站的特点和汽油、柴油的危害特性，该项目中存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒窒息。

F. 3. 2. 1 主要危险、有害因素分析

1、火灾、爆炸

(1)卸油作业过程

加油站火灾事故的 60~70%发生在卸油作业中，主要原因有：

①油罐漫溢

卸油时液位监测不及时，液位计失效，易造成油品跑冒，周围空气中油蒸气浓度迅速上升，达到爆炸极限范围时，遇到点火源，即可发生火灾、爆炸。

②油品滴漏、渗漏

由于卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头紧固螺栓松动等原因，使油品滴漏至地面，遇火花立即燃烧。

③静电起火

采用喷溅式卸油，若油管和油罐车无静电接地，造成静电积聚放电，点燃燃油蒸气；或操作人员操作时不穿防静电工作服、工作鞋，违章用塑料桶加油，均可能引发火灾爆炸事故。

④卸油中遇明火

由于卸油密闭不严，卸油速度过快，或非密封卸油过程中，大量油蒸汽从卸油口逸出，当周围出现烟火、火花时，可能发生燃烧或爆炸。

（2）量油作业过程

油罐车送油到站，如果未静置稳油 15min 就立即开盖量油，容易引起静电起火；如果油罐未安装量油孔或量油孔铝质（铜质）镶槽脱落，在量油时，量油尺与钢质管口磨擦产生火花，容易点燃罐内油蒸气，引起爆炸、燃烧；

在气压低、无风的环境下，穿化纤服装，磨擦产生的静电火花也能点燃油蒸气。

（3）加油时发生火灾、爆炸

如果未采取密封加油技术，将使大量油蒸气外逸，加之操作不当、油品外溢等原因，在加油口附近形成一个爆炸危险区域，遇烟火、使用手机、铁钉鞋磨擦、金属碰撞、电器打火、发动机排气管喷火等，都可能导致火灾。

（4）与油品相关的其它类型的火灾、爆炸

① 油蒸气沉淀。由于油蒸气密度比空气密度大，会沉积于管沟、电缆沟、下水道、操作井等低洼处，或积聚于角落处，一旦遇明火就会发生燃烧、爆炸。

② 油罐、管道渗漏。由于制造缺陷及腐蚀作用、法兰未紧固等原因，造成油品渗漏，遇明火燃烧。

③ 雷击。雷电直击或间接放电于油罐及储油设施处，会导致油品燃烧或油气爆炸。

（5）其他原因引起的油品火灾

①油蒸气沉淀

由于油蒸气密度比空气密度大，会沉淀于站台下、路基旁管沟、下水道等低洼处，或积聚于角落处，一旦遇火就会发生燃烧爆炸。

②设备、管道泄漏

由于制造缺陷、紧固件失效或未紧固、腐蚀作用、安装、焊接缺陷等原因，造成油品泄漏，遇明火燃烧。

③雷击

雷电直击或间接放电子油罐及储油设施处，若防雷接地不可靠，就会导致油品燃烧或油蒸气爆炸。

（6）清罐发生火灾、爆炸

清罐时工作人员未穿防静电服或清洗油罐不彻底，残余油蒸气遇到静电、磨擦、电火花等都会导致火灾、爆炸事故。

●相关作业场所火灾爆炸事故类型分析

卧式油罐的设计、制造必须满足强度和刚度要求，否则，罐顶土层可能将罐压扁或压塌，使油品外溢，遇明火可能引起燃爆。

油罐外层的防腐绝缘保护层应符合国家现行标准的有关规定，否则由于土壤腐蚀可能导致漏油，不仅造成经济损失，环境污染，而且埋下火灾隐患。

油罐顶部覆土厚度不应小于 0.5m，若覆土太薄，夏季炎热时，受太阳直晒，地表温度可高达四五十度，特别油罐顶部土壤，往往用水泥抹平，更易吸热，造成罐内温度升高，油品挥发加剧，若通气管顶部的阻火器堵塞，造成罐内油品蒸气压升高，可能使油罐胀裂漏油。

油罐装设的通气管管径应不小于 $\Phi 50$ ，否则挥发油气通气截面不够，油罐内压升高，可能导致胀裂、漏油。

通气管管口应安装阻火器，以防止火星从管口进入油罐，造成油品在罐内燃爆。

通气管管口必须高出地面 4m，否则，挥发油气由于密度大于空气，可能在地面积聚，达到爆炸极限，若遇明火将产生爆炸。

（7）油罐若充装量太多，甚至装满，则会因油罐随天气升温而升温，油品挥发膨胀而使油罐破裂漏油，埋下火灾爆炸隐患。

（8）其它火灾、爆炸。① 油蒸气沉淀。由于油蒸气密度比空气密度大，会沉积于管沟、电缆沟、下水道、操作井等低洼处，或积聚于角落处，一旦遇明火就会发生燃烧、爆炸。② 油罐、管道渗漏。由于制造缺陷及腐蚀作用、法兰未紧固等原因，造成油品渗漏，遇明火燃烧。③ 雷击。雷电直击

或间接放电子油罐及储油设施处，会导致油品燃烧或油气爆炸。⑥ 明火管理不当。生活用火失控，引起站内火灾，或站外火灾蔓延，殃及站内。

2、中毒窒息

(1) 贮存、运输油品过程中发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。在有毒环境下进行作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒，导致过敏性窒息。

(2) 进入设备检修时，因设备未清洗置换合格或未采取隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成人员中毒、窒息。

(3) 进入储油罐内清罐作业时罐内存在大量油蒸气；油罐检修作业时，未置换、清洗，未进行气体分析，又无防护面具的情况下，冒然作业时，易发生中毒、窒息事故；卸收油作业未达到完全密闭或跑、冒油，而现场人员位于下风处吸入油蒸气。

F.3.2.2 其他危险、有害因素分析

1、车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。由于站内来往车辆频繁，在作业中极易出现车辆事故，原因有：车辆失控、出现故障；道路的安全警示标志不明确；站内道路狭窄，道路弯道曲线半径、照明等不符合安全要求；站内出入口无引导标示；作业人员引导不当；驾驶人员无照驾驶或违章操作或操作失误。在卸车点的罐车由于未进行制动刹车，出现溜车状况，造成人员或站区设施伤害事故。

2、触电

(1) 电气设备选型不当、电气线路设备安装操作不当或保养不善以及接地、接零损坏或失效、线路老化等，将会引起电气设备的防爆、绝缘性能

降低或保护失效，可能造成漏电，引起人员触电事故。油品在管道设备内储存、输送、充装等会产生静电，如果不及时导除或泄放，易产生放电，危及装置和人员的安全。若站内防雷防静电接地不规范或防雷电设施或静电接地装置损坏、失效，遭受雷击、静电放电，容易造成设备损坏、人员触电伤害和火灾爆炸事故。人员在操作维修电气设备时，存在电击伤亡、电弧灼伤和设备短路损坏等事故危险。

(2) 配电作业时，作业人员缺乏用电安全知识、违章操作、作业时未戴绝缘手套、未穿绝缘靴或保护设施绝缘性能差，都会引起人员触电伤害。

3、坍塌

(1) 物体坍塌。物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故，如在动土作业时，未办理动土许可证、现场周围未设围栏和警告牌，夜间未设红灯指示；开挖有边坡的沟、坑时未设支撑土石方塌方；检修设备时脚手架坍塌，以及堆置物倒塌等，都可能会造成坍塌事故。

(2) 罩棚坍塌。罩棚支柱距岛端部的距离过小，失控车辆碰撞罩棚支柱，造成罩棚坍塌事故；罩棚设计有缺陷，导致罩棚坍塌；罩棚质量有缺陷，导致罩棚坍塌；雨雪冰冻、大风、沙尘暴等自然灾害可能导致罩棚坍塌。

(3) 站房坍塌。站房坍塌易造成的因素主要有：使用劣质材料，水泥、钢筋等没有出厂合格证，技术指标不符合要求；使用不具备施工资格的施工队伍进行施工；安全和质量责任制不落实，设计单位、建设单位、施工单位不按要求落实各自的责任制；施工单位不按照设计单位的要求进行施工，不认真执行强制性标准，使用劣质材料，偷工减料，为赶工期野蛮施工；地基不牢，墙体（包括柱和梁）抗力强度差，工程受力体系不合理；建筑单位在未取得施工许可、未办理开工报告的情况下先行施工；没有委托具有相应资质的单位对建筑基础、墙体、楼板等承重结构进行全面鉴定；设计不合理，施工程序错误，监理不到位，对违法违纪行为执法不严；设计单位没按设计

规范要求对基础、承重结构进行认真的验算；地面表层松软，受重和遇水后下沉变软。

（4）油管道、电缆管道地埋沟开槽造成坍塌事故。

4、物体打击

（1）罩棚和站房维修过程中高处使用设备工具较多，因此地面人员容易发生因高处工具设备零部件放置不稳而发生的物体打击伤害。

（2）建筑物顶部放置的物品、牌匾被大风刮落；或罩棚顶下安装的照明灯具等掉落伤人，造成物体打击事故。在承压设备处，如果设备上的配件固定不牢或设备超压可能发生物体飞出的物体打击。

4、高处坠落

高处作业是指在距基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业。在高空作业过程中因坠落而造成的伤亡事故，称之为高处坠落事故。维修人员安装或维修罩棚、房顶等照明设施时，由于防护设施不到位、粗心大意，容易造成高空坠落事故。

5、机械伤害

在日常作业及设备（罐、阀门、安全附件等）检修中，可能发生砸、压、挤、撞等各类机械伤害事故。加油枪与加油辆连接好后，若加油枪处于放空状态时就直接开钢瓶角阀，或加油完毕，如不将油枪排空就强行拔枪，可能会出现枪头反弹伤人事故。动转设备的防护措施不到位或未安设防护罩，人体靠近旋转部位时容易发生机械绞伤事故。

F.3.2.3 自然环境的危险、有害因素辨识过程

1、丹东是沿江沿海地区，夏季湿热季风所夹带的含盐空气、阴雨及暴雨天气会加速站内金属设备和设施（如加油机、油管线）的外露金属面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。暴雨也会导致站区内积水，致使储罐（地下）上浮，损坏管线等设施。在加油机内部管线涂油漆防止管线腐蚀。

2、高、低温天气会对储油罐、管道等一些设施产生超压、冻凝影响，

缩短设备使用寿命。采用双层油罐和对管线用保温材料包裹。

3、地下水会对埋地储油罐、油管线和建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐措施不当，会影响储油罐、油管线和建筑设施的使用寿命，严重时会造成储油罐、油管线的泄漏，建筑设施地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。

4、雷电是常见的，无法控制的一种自然现象。它是雷云在一定条件下对大地或大地上的物体发生放电，或者雷云与雷云之间的相互放电。雷电不仅能击毙人、畜，劈裂树木、电杆，还能破坏建筑物及各种工农业设施，还能引起火灾、爆炸事故。雷电的火灾危险性主要表现在雷电放电时所出现的各种物理效应和作用。雷云内部的放电一闪电一般不会造成危害，而雷云对大地的放电则可能造成危害，尤其火灾、爆炸危险场所的危害影响更为突出。

5、地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响大，防御难度大。地震灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象除对该加油站的建筑物、地面造成破坏，还很有可能对相关设施如储罐、管线、供电系统等造成较大破坏。对建构物进行了抗震防护措施保护。

F.3.2.4 行为性危险、有害因素辨识过程

行为性危险因素主要是指人在生产中由于操作原因而产生事故。人的不安全因素主要表现在思想意识方面、技术方面和心理或生理方面，即缺乏牢固的“安全第一”的意识，或长期在简单重复的劳动中产生的麻痹思想，而导致违反操作规程和安全管理制

度；知识不够，技术不熟练，缺乏处理异常现象的经验：过渡疲劳或带病上岗、酒后上岗；情绪波动和逆反心理违反劳动纪律等。

同时，管理方面的技术培训不够、违章指挥、监管不严或失误、职业禁忌等往往也是造成事故的原因。比较常见的现象是为了赶时间、赶任务，有章不循、对不安全因素忽略而违章指挥作业等。

F.3.3 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）对危险化学品进行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）

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

储存单元指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

临界量指某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源辨识依据是危险化学品的特性及其数量，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）所列危险化学品名称及其临界量，生产单元、储存单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则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，则按下式计算，若满足以下公式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1:$$

式中 S：辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$: 每种危险化学品实际存在量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$: 与各危险化学品相对应的临界量, t。

表 F. 3. 3-1 乙醇汽油、柴油实际储存量和临界量

设备名称	个数	罐容积 (m^3)	平均密度 kg/m^3	实际总储存量 (t)	标准规定的物质临界量 (t)
乙醇汽油储罐	2	$60m^3$	800	48	200
柴油储罐	2	$60m^3$	900	54	5000

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218—2018),

$48/200+54/5000=0.25 < 1$ 。因此, 该项目不构成危险化学品重大危险源。

F.3.4 爆炸危险区域的划分

按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.2.1 条的规定：爆炸性气体环境根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，进行如下分区：

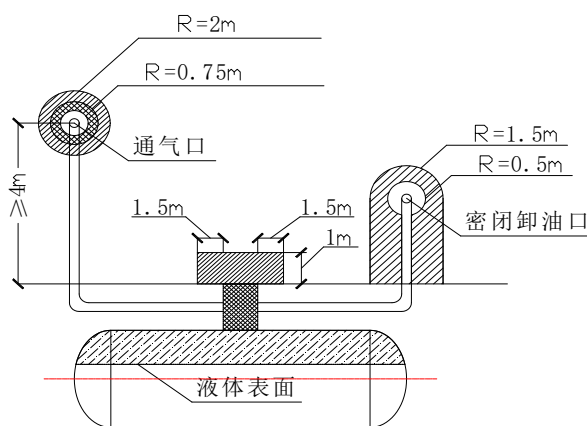
0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境。

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2 区：在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境

按照《汽车加油加气加氢技术标准》（GB50156-2021）附录 C 的规定：加油站内爆炸危险区域的等级和范围划分如下：

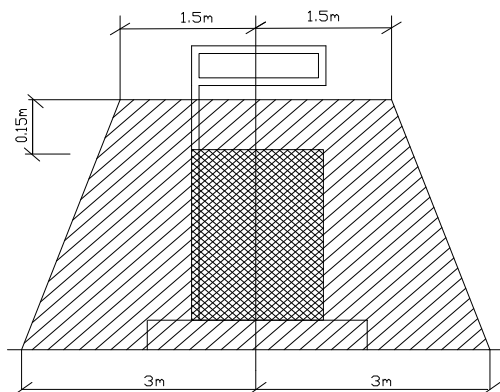
1、埋地卧式汽油罐爆炸危险区域划分：罐内部油品表面以上的空间划为 0 区。操作井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 0.75m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间划为 1 区。距操作井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为 2m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划为 2 区。



图例：▨ 0区 ▩ 1区 ▨ 2区

图 F.3.4-1 埋地卧式汽油储罐爆炸危险区域划分示意图

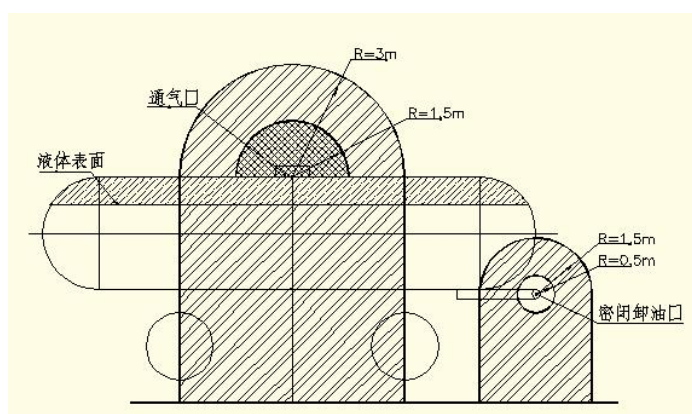
2、汽油加油机爆炸危险区域划分：汽油加油机壳体内部空间划为 1 区。以汽油加油机中心线为中心线，以半径为 3m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15m 半径为 1.5m 的平面为顶面的圆台形空间划分为 2 区。



图例：▨ 0 区 ▩ 1 区 ▧ 2 区

图 F.3.4-2 汽油加油机爆炸危险区域划分示意图

3、油罐车：内部油品表面以上空间为 0 区，以通气口为中心半径为 1.5m 的球型空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间为 1 区，以通气孔为中心半径为 3m 的球形并延至地面空间和以密闭卸油口为中心半径为 1.5m 的球形并延至地面空间为 2 区。



图例：▨ 0 区 ▩ 1 区 ▧ 2 区

图 F.3.4-3 油罐车爆炸危险区域划分示意图

附件 4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F.4.1 应用作业条件危险性评价法评价

储罐、加油机及油管线是加油站的主要危险源，加油作业、卸油作业、维修作业都属于危险作业，因此应用作业条件危险性评价法，评价操作人员在具有潜在危险环境中作业时的危险性，并确定其危险等级。

1、对加油作业和卸油作业、维修作业的取值说明

（1）加油作业

① 事故发生的可能性（L）取值为 3，分析认为加油作业有发生事故的可能性，但是发生的次数不是经常。

② 对人员暴露于危险环境的频繁程度（E）取值为 6，即属于每天工作时间内暴露。

③ 对于事故可能造成的后果（C）的取值为 3，即有伤残的可能。对加油作业和卸油作业比较，认为加油作业发生事故的后果要轻于卸油作业。

（2）卸油作业

① 事故发生的可能性（L）取值为 3，分析认为卸油作业事故有发生的可能性，但是发生的次数不是经常。

② 对人员暴露于危险环境的频繁程度（E）取值为 3，即不属于每天工作时间内暴露，而是一周暴露几次。

③ 对于事故可能造成的后果（C）的取值为 7，即有严重伤残的可能。以加油作业和卸油作业比较，认为卸油作业的油气泄漏量要大于加油作业，发生事故的后果也较加油作业严重。

（3）维修作业

① 事故发生的可能性（L）取值为 3，分析认为卸油作业事故有发生的可能性，但是发生的次数不是经常。

② 对人员暴露于危险环境的频繁程度（E）取值为 3，即不属于每天工作时间内暴露，而是一周暴露几次。

③ 对于事故可能造成的后果（C）的取值为 7，即有严重伤残的可能。以加油作业和卸油作业比较，认为卸油作业的油气泄漏量要大于加油作业，发生事故的后果也较加油作业严重。

加油、卸油作业、维修作业条件危险性评价结果见下表。

表 F. 4. 1-1 加油、卸油作业条件危险性评价结果表

序号	作业条件	危险预评价				
		L	E	C	$D=L \times E \times C$	危险等级
1	加油作业	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	比较危险
2	卸油作业	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	比较危险
3	维修作业	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	比较危险

该项目的危险作业主要是加油、卸油作业、维修作业，加油作业的作业条件危险等级为 54，卸油作业、维修作业的作业条件危险等级为 63，都处于比较危险的等级。

F. 4. 2 安全条件及安全生产条件评价过程

根据选择的评价方法和划分的评价单元，对该项目中潜在的危險、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关的结果，为制定安全对策措施建议提供科学依据。

F. 4. 2. 1 建设项目安全符合性单元

1、建设项目符合性评价

依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等法律法规，对建设项目安全执行情况进行检查，详见下表。

表 F. 4. 2-1 建设项目安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	建设项目立项应经政府相关部门	/	取得批复	符合

	批复（同意）。			要求
2	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第 38 条	采用成熟的工艺技术，未使用淘汰、落后的工艺和设备。	符合要求
3	选址是否符合自治区、市的规划与布局。	/	选址符合当地城乡建设总体规划要求。	符合要求
4	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	《中华人民共和国安 31 条	安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	符合要求
5	建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第八条	已编制了设立安全评价报告，并通过专家评审。	符合要求
6	建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第十五条	进行安全设施设计。	符合要求

F.4.2.2 选址及总平面布置单元

1、加油站外部安全条件单元

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）及《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的规定，编制了“加油站外部安全条件单元安全检查表”。安全检查结果见表 F.4.2-2。

表 F.4.2-2 加油站外部安全条件单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据法规及标准	实际情况及说明	结果
1.	汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.1 条	该项目位于丹东市，选址符合城乡规划、安全及防火要求，交通便利。	符合
2.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 2.0.7 条	站址选择满足工程、水文地质相关要求条件。	符合
3.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.2 条	该站为三级加油加气合建站，选址不在城市中心区。	符合
4.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.3 条	该站位于道路附近，不属于干道的交叉路口附近。	符合
5.	加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外构筑物的安全间距，不应小于 4.0.4	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.4 条	该站内部设施与站外构筑物的安全间距符合要求	符合

序号	检查项目及内容	依据法规及标准	实际情况及说明	结果
	的规定。			
6.	架空电力线不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.12 条	无架空电力线跨越该站的作业区。	符合
7.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.13 条	无可燃介质管道穿越该站用地范围。	符合

表 F.4.2-3 汽油、柴油设备与站外建、构筑物的安全间距（m）

设施名称	站外建、构筑物			安全间距		备注
	名称	方位	类别	规范距离	实际距离	
汽油罐	中心南路	北	主干路	5.5	21.3	满足要求
	变电室	西	室外变配电站	12.5	49.6	满足要求
汽油通气管管口	中心南路	北	主干路	5	14.8	满足要求
	变电室	西	室外变配电站	12.5	54.9	满足要求
汽油加油机	中心南路	北	主干路	5	15	满足要求
	变电室	西	室外变配电站	12.5	56	满足要求
柴油罐	中心南路	北	主干路	3	13.9	满足要求
	变电室	西	室外变配电站	12.5	54.6	满足要求
柴油通气管管口	中心南路	北	主干路	3	14.8	满足要求
	变电室	西	室外变配电站	12.5	65.3	满足要求
柴油加油机	中心南路	北	主干路	3	15	满足要求
	变电室	西	室外变配电站	12.5	64.2	满足要求

注：该站设置卸油油气回收系统以及加油油气回收系统。

2、总平面布置单元

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）、《工业企业总平面布置设计规范》（GB50187-2012）及《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的规定，编制了“加油加气合建站总平面布置单元安全检查表”、“站内加油加气设施之间的防火间距检查表”。安全检查结果见表 F.4.2-5。

表 F.4.2-5 加油加气合建站总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据法规及标准	实际情况及说明	检查结果
1.	站区总平面布置应做到功能分区明确。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 5.2.1.1 条	站区布置合理，功能分区明确。	符合

序号	检查项目及内容	依据法规及标准	实际情况及说明	检查结果
2.	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并结合城镇规划及站区绿化,提高环境质量,创造良好的生产环境和工作环境。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第5.1.9条	该站平面布置与空间景观相协调,功能区分明确,工作环境良好。	符合
3.	车辆入口和出口应分开设置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.1条	车辆出、入口分开设置。	符合
4.	站区内停车场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合建站的车道或停车位, 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不应小于 6m。 2. 站内的道路转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. 作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.2条	1. 加油区车道为双车道, 宽度为 9m。 2. 站内道路转弯半径大于 9m。 3. 站内停车位为平坡, 道路坡度符合要求。 4. 加油区路面为不发火混凝土路面。	符合
5.	作业区与辅助服务区之间应有界限标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.3条	作业区有界限标识。	符合
6.	加油作业区内, 不得有“明火地点”或“散发火花地点”	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.5条	加油作业区内, 无任何有明火地点以及散发火花地点。	符合
7.	加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点为门窗等洞口。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.8条	配电间布置在作业区之外。	符合
8.	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时, 建筑面积等应符合本标准第 14. 2. 10 条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.9条	站房布置在爆炸危险区域以外。	符合
9.	当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时, 不应布置在作业区内, 与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距, 应符合本标准第 4.0.4 条至第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息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”。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第5.0.10条	该站设置的非油品业务建筑物, 未布置在作业区内, 与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距符合规范要求。	符合

序号	检查项目及内容	依据法规及标准	实际情况及说明	检查结果
10.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 5.0.11 条	加油站内的爆炸危险区域均在站区可用地界线之内。	符合
11.	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,但站内工艺设备与它的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 5.0.12 条	该站设置不低于 2.2m 的实体围墙,面向车辆入口和出口道路的一侧未设围墙。	符合
12.	加油加气站站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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 5.0.13 条	站内设施的防火间距符合要求。	符合

表 F. 4. 2-6 气油设备与站内建、构筑物的距离 (m)

设施名称	汽油罐		柴油罐		汽油通气管管口		柴油通气管管口		油品卸车点		配电及加气控制室		加油机		站区围墙	
	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际
汽油罐	0.5	0.61	0.5	0.61	-	-	-	-	-	-	4.5	20.6	-	-	2	14.9
柴油罐	0.5	0.61	0.5	0.61	-	-	-	-	-	-	3	26.2	-	-	2	17
汽油通气管管口	-	-	-	-	-	-	-	-	3	32.6	5	33.6	-	-	2	28.7
柴油通气管管口	-	-	-	-	-	-	-	-	2	26	3	32.2	-	-	2	14.4
站房	4	9.88	3	17.2	4	22.7	3.5	23.4	5	9	-	-	5	11.1	-	-
箱式变压器	4.5	22	3	29.1	5	37.3	3	34.5	4.5	8.8	-	-	6	22.3	-	-
CNG 储气设施	6	18.2	4	23.2	8	13.3	6	27.4	6	30.5	7.5	18.5	6	14.9	3	6.4
CNG 放空管管口	6	26.6	4	32.9	6	35.7	4	42.6	6	31.5	6	18.2	6	34.3	3	4.7
天然气压缩机	6	24.2	4	29.3	6	30.6	4	39.8	6	34.4	7.5	22.4	4	31.4	2	4.7
卸气柱	4	22.9	3	27.5	8	28.2	6	38.2	4	35.1	7.5	24.8	4	30.6	-	-
CNG 加气机	4	4	3	7.8	8	11.8	6	18.3	4	23.9	7.5	22.4	4	12	-	-

单元小结：

通过安全检查表法对该项目选址及总平面布置单元进行符合性评价。该项目与周边建（构）筑物之间的防火间距，以及厂内各建（构）筑物之间的防火间距满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

F.4.2.3 主要装置（设施）单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求，结合该项目的现场状况，对该项目的主要装置（设施）编制了“加油工艺及设施安全检查”，进行现场安全验收检查，检查结果详见表 F.4.2-8。

表 F.4.2-8 加油工艺及设施安全检查表

项目	项目检查内容	评价依据	检查记录	结果
一、储油罐				
1.	除撬装式加油装置所配置的防火防爆油罐外，加油站的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.1 条	汽油罐和柴油罐采用室外埋地设置。	符合
2.	汽车加油站的储油罐应采用卧式油罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.2 条	采用卧式油罐。	符合
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.3 条	该项目采用 FF 双层油罐。	符合
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.9 条	油罐内壁与外壁之间有满足渗漏检测要求的贯通间隙。	符合
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、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖；	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.10 条	该站为内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐，设置渗漏检测立管，检测立管应采用钢管，位于油罐顶部的纵向中心线上，为 DN80mm 钢管，壁厚 4mm。检测立管的底部管口与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口设防尘盖。检测立管满足人工检测和在线监测	符合

项目	项目检查内容	评价依据	检查记录	结果
	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。		的要求。	
6.	油罐应采用钢制人孔盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.11 条	采用钢制人孔盖。	符合
7.	油罐设在非行车道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；设在行车道下面时，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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.12 条	油罐的顶部覆土厚度为 0.5m，油罐的周围已填 0.3m 厚的沙子。	符合
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.13 条	油罐用扁钢做防浮抱带，抱带固定在预埋地脚螺栓上，抱带外刷防锈两遍。	符合
9.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.14 条	埋地油罐的人孔设操作井。	符合
10.	油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.15 条	油罐安装了带有高液位报警功能的液位计。液位报警器设在站房营业室内。	符合
11.	设有油气回收系统的加油站，站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.16 条	该站设有油气回收系统，站内油罐设有高液位报警功能的液位监测系统。	符合
12.	与土壤接触的钢制油罐外表面，其防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》SH/T 3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.1.17 条	油罐采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐，防腐等级合格。	符合
二、加油机				
13.	加油机不得设置在室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.2.1 条	加油机安装在室外罩棚下。	符合
14.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.2.2 条	采用自封式加油枪，加油枪的流量 5~50L/min。	符合
15.	加油软管上宜设安全拉断阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》	加油软管上设安全拉断阀。	符合

项目	项目检查内容	评价依据	检查记录	结果
		(GB 50156-2021) 第 6.2.3 条		
16.	以正压(潜油泵)供油的加油机,其底部的供油管道上应设剪断阀,当加油机被撞或起火时,剪断阀应能自动关闭。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.2.4 条	采用潜油泵加油机。	符合
17.	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示,加油枪应有颜色标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.2.5 条	加油机上的放枪位有各油品的文字标示。	符合
三、工艺管道系统				
18.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.1 条	油罐车卸油采用密闭卸油方式。汽油卸车设置油气回收系统。	符合
19.	每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.2 条	每个油罐各自设置卸油管道和卸油接口。各接口有明显的标识。	符合
20.	卸油接口应装设快速接头及密封盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.3 条	卸油接口装设快速接头及密封盖。	符合
21.	加油站采用卸油油气回收系统时,其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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.4 条	该项目采用平衡式密闭油气回收系统;设一根卸油油气回收主管,公称直径符合要求;接口采用自闭式快速接头。	符合
22.	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,每台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.5 条	该站采用潜油泵,每台加油机按油品单独设置进油管和罐内底阀。	符合
23.	加油站应采用加油油气回收系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.6 条	该站设置油气回收系统。	符合
24.	加油站采用加油油气回收系统时,其设计应符合下列规定: 1 应采用真空辅助式油气回收系统; 2 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道,多台汽油加油机可共用 1 根油气回收主管,油气回收主管的公	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB 50156-2021) 第 6.3.7 条	该项目采用真空辅助式油气回收系统;汽油加油机设 1 根油气回收主管;采取防止油气反向流至加油枪的措施。	符合

	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。			
25.	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油道的罐内底阀,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. 油罐人孔井内的管道及设备,应保证油罐人孔盖的可拆装性。 7. 人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接,宜采用金属软管过渡连接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 6.3.8 条	1. 接合管为金属材质。 2. 接合管设在油罐的顶部,进油接合管、出油接合管均设在人孔盖上。 3. 进油管伸至罐内距罐底 100mm。进油立管的底端为 45°斜管口。进油管管壁上没有与油罐气相空间相通的开口。 4. 入油口高于罐底 200mm。 5. 油罐的量油孔设带锁的量油帽。接合管向下伸至罐内距罐底 200mm 处,并设检尺。 6. 人孔井内的管道及设备,能够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,采用金属软管过渡连接。	符合
26.	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)上敷设的通道气管,管口应高于建筑物的顶面 2m 以上。通气管管口应设置阻火器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 6.3.9 条	汽油罐与柴油罐的通气管分开设置,单罐单管。通气管管口高出地面的高度 4m。通气管口设置了阻火器。	符合
27.	通气管的公称直径不应小于 50mm。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 6.3.10 条	通气管的公称直径 50mm。	符合
28.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 6.3.11 条	该项目采用油气回收系统,汽油罐的通气管管口除阻火器外,设有机机械呼吸阀。	符合
29.	加油站工艺管道的选用,应符合下列规定: 1、地面敷设的工艺管道应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 6.3.12 条	油罐通气管道和露出地面的管道,采用符合现行国家如标准《输送流体用无缝钢管》GB/T	符合

项目	项目检查内容	评价依据	检查记录	结果
	GB/T 8163 的无缝钢管。 2、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。		8163 的无缝钢管。无缝钢管的公称壁厚 4mm，埋地钢管的连接采用焊接。	
30.	油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8\Omega m$ ，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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.13 条	油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，采用导静电耐油软管，其体电阻率小于 $10^8\Omega m$ ，表面电阻率小于 $10^{10}\Omega$ 。	符合
31.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.14 条	管沟和加油机底部均用沙子填满。	符合
32.	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‰。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.15 条	卸油管道、油罐通气管横管均坡向埋地油罐，其坡度为 2‰。	符合
33.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.17 条	埋地工艺管道的埋设深度 0.8m。敷设在混凝土的管道，管顶低于混凝土层下表面 0.2m。管道周围回填 100mm 厚的中性沙子。	符合
34.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.18 条	工艺管道不穿过或跨越站房等与其无直接关系的建构筑物，不与管沟、电缆沟、排水沟交叉。	符合
35.	加油站埋地油罐应采用下列之一的防渗方式： 1 单层油罐设置防渗罐池； 2 采用双层油罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.5.1 条	采用双层油罐。	符合
36.	对出现异常状况的设备设施应及时处置。	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管三（2010）186 号第十条	异常状况的设备设施能及时处置。	符合

单元小结：

通过安全检查表法对该项目主要装置（设施）单元进行符合性评价。评价组人员进入现场实地勘察，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB

50156-2021)《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管三〔2010〕186 号编制了相应的安全检查表。总体上符合规范、标准的要求。

F.4.2.4 公用工程单元

1、消防设施及给排水子单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)的要求,结合该项目的现场状况,对该项目的消防设施及给排水编制了“消防设施及给排水子单元安全检查表”,进行现场安全验收检查,检查结果详见表

F.4.2-9。

表 F.4.2-9 消防设施及给排水子单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
一、消防设施					
1.	每 2 台加油机应设置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器或 1 具 5kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器。(加油机不足 2 台按 2 台配置)	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 第 12.1.1 条	该项目设 3 台加油机,加油区设置 6 具 5kg 干粉灭火器。	合格	
2.	地下储罐应设不小于 1 台 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,应分别设置。		埋地油罐区设置 2 台 35kg 推车式干粉灭火器和 2 具 5kg 干粉灭火器。	合格	
3.	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。		该项目为三级站,加油区配置灭火毯,罐区配置灭火毯 2 块。配置消防沙 2m ³ 。	合格	
4.	应急救援物资应明确专人管理;严格按照产品说明书要求,对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养;应急救援物资应存放在便于取用的固定场所,摆放整齐,不得随意摆放、挪作他用。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB 30077-2013) 第 9.2 条	应急救援物资明确专人管理;并能进行日常检查、定期维护保养;存放在便于取用的固定场所。	合格	
5.	应急救援物资应保持完好,随时处于备战状态;物资若有损坏或影响安全使用的,应及时修理、更换或报废。	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》(GB 30077-2013) 第 9.3 条	应急救援物资完好。	合格	
二、给排水					

6.	加油站、CNG 加油加气合建站、三级 LNG 加油加气合建站和采用埋地、地下、半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加油加气合建站及合建站，可不设消防给水系统。合建站内地上 LNG 储罐总容积不大于 60m ³ 时，可不设消防给水系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 12.2.3 条	该项目不设消防给水系统。	合格	
三、排水系统					
7.	站内地面雨水可散流排出站外。当加油站、LPG 加油加气合建站或加油与 LPG 加气合建站的雨水有明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 12.3.2 条	该项目雨水散流排出站外。	合格	
8.	加油站、LPG 加油加气合建站不应采用暗沟排水。		不采用暗沟排水。	合格	

单元小结：

通过安全检查表法对该项目主要装置（设施）单元进行符合性评价。评价组人员进入现场实地勘察，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）、《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013）编制了相应的安全检查表。总体上符合规范、标准的要求。

2、建（构）筑物、采暖、通风子单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求，结合该项目的现场状况，对该项目的建、构筑物编制了“建、构筑物子单元安全检查表”，进行现场安全验收检查，检查结果详见表 F.4.2-10。

表 F.4.2-10 建（构）筑物、采暖、通风子单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
一、站房及附属建筑物					
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.2.1 条	站房及其他附属建筑物耐火等级为二级。罩棚顶棚的承重构件为钢结构，耐火极限 0.25h，符合要求。	合格	
2.	站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成，站房内可设非明火餐厨设备。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.2.9 条	该项目站房由营业室、工具间、配电间、控制室、值班室等组成。	合格	
3.	加油站、LPG 加油加气合建站、LNG 加油加气合建站和 L-CNG 加油加气	《汽车加油加气加氢站技术标	该项目内无地下或半地下室。	合格	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
	合建站不应建地下和半地下室，消防水池应具有通风条件。	准》（GB 50156-2021）第 14.2.15 条			
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.2.7 条	该项目工艺设备未布置在封闭的房间或箱体内。	合格	
5.	汽车加油加气加氢站场地宜设罩棚，罩棚应采用不燃烧材料建造，其净空高度不应小于 4.5m。罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.2.2 条	该项目设有罩棚，罩棚为金属球型网架结构，网架外包有彩钢板，有效高度为 7.5m，罩棚边缘与加油机最小平面距离为 5m。	合格	
6.	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、加氢岛应高出停车场的地坪 0.15-0.20m。 2）加油岛、加气岛、加氢岛的宽度不应小于 1.2m。 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戒标识。采用钢管防撞柱时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应小于 0.5m，并应设置牢固。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.2.3 条	加油岛高度均为 0.2m、宽度均为 1.5m，罩棚支柱距加油岛端部为 0.6m。	合格	
二、采暖					
7.	汽车加油加气加氢站内的各类房间应根据站场环境、生产工艺特点和运行管理需要进行采暖设计。采暖房间的室内计算温度不宜低于表 14.1.1 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.1.1 条	该项目冬季采暖采用空调采暖。	合格	
三、通风					
8.	汽车加油加气加氢站内，爆炸危险区域内的房间或箱体应采取通风措施，并应符合下列规定：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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 14.1.4 条	通风均采用自然通风。	合格	

3、电气装置子单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求，结

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站安全设施竣工验收安全评价报告

合该项目的现场状况，对该项目的电气装置编制了“电气装置子单元安全检查表”，进行现场安全验收检查，检查结果详见表 F. 4. 2-11。

表 F. 4. 2-11 电气装置子单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
一、供配电					
1.	汽车加油加气加氢站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设不间断供电电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.1.1 条	该项目供电负荷等级为三级。	合格	
2.	加油站、LPG 加油加气合建站宜采用电压为 380/220V 的外接电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.1.2 条	该项目加油机引入 380V 的外接电源。	合格	
3.	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，连续供电不少于 90min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.1.3 条	该项目罩棚下已设置应急照明灯。	合格	
4.	380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外电源为 380V，可采用 TN-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.2.9 条	该项目的供电系统等符合规范要求。	合格	
二、电气线路及电气设备					
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.1.5 条	该项目的电力线路采用电缆并埋地敷设。	合格	
6.	当采用电缆沟敷设电缆时，作业区域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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.1.6 条	电缆沟内充砂填实。	合格	
7.	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，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。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 4.2.1 条	落地式配电箱的底部抬高，底座周围采取封闭措施，配电室设置挡鼠板。	合格	
爆炸性气体环境电气线路的设计和安装应符合下列要求：					
8.	电力线路应在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 2.5.8 条	站内电缆采用地沟敷设。	合格	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
9.	敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃烧性材料严密堵塞。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 2.5.8 条	敷设电气线路的沟道、钢管等穿管墙体的孔洞已用非燃烧材料堵塞。	合格	
10.	敷设电气线路宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热地方，不能避开时应采取预防措施。		敷设的电气线路不穿过振动、腐蚀以及可能受热的地方。	合格	
11.	爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 2.5.1 条	加油机等电气防爆设备符合国家现行标准要求。	合格	
12.	不宜采用携带式电气设备。		站内无携带式电气设备。	合格	
13.	根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 2.5.2 条	该项目爆炸危险区域划分为 0 区、1 区和 2 区，相应加油机等电气设备为防爆型。	合格	
14.	选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。		该项目加油机的级别和组别符合要求。	合格	
15.	爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热地、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。电气设备结构应满足电气设备的规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。		该项目罩棚内的加油机符合环境条件要求，其结构能满足电气设备规定的防爆性能要求。	合格	
16.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.1.8 条	罩棚设置防爆节能型灯具，防护等级为 IP44 级。	合格	
三、防雷					
17.	钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.2.1 条	油罐已进行防雷接地，接地点为两处。	合格	
18.	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，其接地电阻不应大于 4Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.2.2 条	罩棚、油罐、管道、配电系统、防雷接地等检测合格。	合格	见防雷检测报告
19.	埋地钢制油罐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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.2.4 条	埋地油罐与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。	合格	
20.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）	站房、罩棚已安装避雷设施。	合格	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
		第 13.2.6 条			
21.	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021） 第 13.2.12 条	该项目设置在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰进行跨接。	合格	

单元小结：

通过安全检查表法对该项目公用工程单元进行符合性评价。评价组人员进入现场实地勘察，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）编制了相应的安全检查表。总体上符合规范、标准的要求。

F.4.2.5 重点监管危化品单元

依据《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《关于公布第二批重点监管危险化学品的通知》的要求，结合该项目的现场状况，对该项目的重点监管危险化学品编制了“重点监管危化品安全措施安全检查表”，进行现场安全验收检查，检查结果详见表 F.4.2-12。

表 F.4.2-12 重点监管危化品安全措施安全检查表

项目	检查内容	检查记录	结论
一般要求	1. 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	主要负责人、安全管理人员取得资格证，加油站对工作人员已进行安全等培训，有相关证明文件。	符合
	2. 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。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。	汽油罐埋地，有禁烟火标识，设防雷防静电接地装置。	符合
	3. 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。	以上安全装置均设有。	符合
	4. 避免与氧化剂接触。	埋地油罐，密闭卸油口。	符合

项目	检查内容	检查记录	结论
	5. 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。	有操作规程，灌装时控制初始流速；有安全警示标志；有接地装置，有静电报警装置；配备齐灭火器、灭火毯及灭火沙。	符合
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。	站内有严禁烟火的安全标志，汽油罐埋地设置。	符合
	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。	采用密闭方式卸油，油罐车与油罐接口设快速接头。	符合
	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。	进入加油区加油的车辆均采取熄火措施。	符合
	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。	罐区上空无架空电力线。	符合
	5. 注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。	无油桶库房。	无关
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。	埋地油罐。	无关
	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。	埋地油罐。	无关
	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 1000m ³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。	罐区设有灭火砂及灭火毯等。	符合
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。	油品由外部运输公司统一配送。	无关
	2. 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。	站内汽油管道埋地敷设。	符合

单元小结：

通过安全检查表法对该项目重点监管危险化学品进行符合性评价。评价组人员进入现场实地勘察，依据《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》编制了相应

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站安全设施竣工验收安全评价报告

的安全检查表。总体上符合规范、标准的要求。

F.4.2.6 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的要求，结合该项目的现场状况，对该项目的安全管理编制了“该项目安全管理单元安全检查表”，进行现场安全验收检查，检查结果详见表 F.4.2-13。

表 F.4.2-13 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
1.	从事危险化学品经营的单位（以下统称申请人）应当依法登记注册为企业，并具备下列基本条件： （一）经营和储存场所、设施、建筑物符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《汽车加油加气合建站设计与施工规范》（GB50156-2021）等相关国家标准、行业标准的规定； （二）企业主要负责人和安全生产管理人员具备与本企业危险化学品经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格，取得相应安全资格证书；其他从业人员依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格； （三）有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程； （四）有符合国家规定的危险化学品事故应急预案，并配备必要的应急救援器材、设备； （五）法律、法规和国家标准或者行业标准规定的其它安全生产条件。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	该项目符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）中相关规定；主要负责人和安全生产管理人员持证上岗；有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程；该项目应急预案已备案。	合格	
2.	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该站已建立安全管理制度、安全生产责任制和安全生产操作规程。构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	符合	
3.	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	站长全面负责安全生产工作。	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
4.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人及安全生产管理人员具备与本公司生产相适应的安全生产知识及能力。	符合	
5.	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	该站岗位职责中明确主要负责人的职责。	符合	
6.	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	该站安全生产责任制已明确各岗位人员的责任范围。	符合	
7.	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。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	该站已制定安全生产费用提取和使用制度，并按照规定执行。	符合	
8.	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	该站已经成立安全管理机构，设置了专职安全管理人员。	符合	
9.	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	该站安全生产责任制度已明确安全生产管理机构	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
	预案； (二) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； (三) 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； (四) 组织或者参与本单位应急救援演练； (五) 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； (六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； (七) 督促落实本单位安全生产整改措施。 生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。		和安全生产管理 人员的职责。		
10.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人已通过考试，安全生产管理人员已取得安全资格证。	符合	
11.	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。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	该站作业人员已经通过该公司的三级培训教育，考试合格，具备安全操作技能。该站已建立安全生产教育和培训档案，如实记录员工培训情况。	符合	
12.	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	该站作业区设置明显的安全警示标志。	符合	
13.	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	该站的安全设备符合国家或行业标准。	符合	
14.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	该公司的工艺和设备不属于淘汰的工艺和设备。	符合	
15.	生产经营单位应当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	《中华人民共和国安全	该站已建立安全风险分级管控制	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
	施。	《生产法》第四十一条	度,按照安全风险分级采取相应的管控措施。		
16.	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业,应当安排专门人员进行现场安全管理,确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条	该站已制定相关的管理制度,并按按照制度执行。	符合	
17.	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	该站已制定安全生产规章制度和安全操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合	
18.	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	该站为从业人员配备劳动防护用品,并监督、教育从业人员佩戴使用。	符合	
19.	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点,对安全生产状况进行经常性检查;对检查中发现的安全问题,应当立即处理;不能处理的,应当及时报告本单位有关负责人,有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	该站定期进行隐患排查,并对发现的问题及时处理。并做记录。	符合	
20.	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	该站制定安全生产费用提取和使用制度。	符合	
21.	生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	该站已经为从业人员依法缴纳保险。	符合	
22.	从业人员在作业过程中,应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程,服从管理,正确佩戴和使用劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》第五十七条	从业人员按操作规程进行并佩戴劳动防护用品。	符合	
23.	从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第五十八条	从业人员定期培训,并有培训记录。	符合	
24.	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援	《中华人民共和国安全生产法》第八	已编制生产安全事故应急救援预案,并定期组织演	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况及说明	检查结果	备注
	预案相衔接，并定期组织演练。	十一条	练。		
25.	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	该公司成立应急救援组织。	符合	
26.	制定相关安全管理制度	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》	企业制定了相关的安全生产管理制度	符合	

企业已结合项目实际，建立了安全管理体系。经现场检查，安全生产责任制、安全管理制度、操作规程及安全管理机构的建立、安全管理人员的配备等内容可以满足企业安全生产的需要。

企业已编制“生产安全事故综合应急预案”，其格式和内容符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的编制要求，并已在当地应急管理部门备案。建议在今后的生产经营过程中按照应急救援管理相关规定，定期组织事故应急救援演练，并做好演练记录。

表 F.4.2-14 检查结论汇总表

类别 单元	总 项	符 合	不 符 合	无 关
证明文件	6	6	0	0
选址及总平面	19	19	0	0
主要装置	36	36	0	0
公用工程	37	37	0	0
重点监管危险化学品	15	15	0	0
安全管理	26	26	0	0
合 计	139	139	0	0

F.4.3 固有危险程度的定量分析过程

该项目经营的危险化学品只有乙醇汽油、柴油，属易燃、可燃物质，且具有爆炸的危险性，无具有毒性、腐蚀性的化学品。

1、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

(1) 汽油

该项目中具有可燃性的物质为汽油、柴油。

根据附件 F. 3. 3 计算汽油的储量为 48t。

汽油的燃烧热为 43691kJ/kg。

因此，储存的汽油燃烧放出的热量= $48 \times 10^3 \times 43691 = 2.1 \times 10^9$ kJ

(2) 柴油

根据附件 F. 3-3 计算柴油的储量为 54t。

柴油的燃烧热为 43459kJ/kg。

因此，储存的柴油燃烧放出的热量= $54 \times 10^3 \times 43459 = 2.34 \times 10^9$ kJ

2、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量。

根据蒸气云的爆炸公式算出蒸气云的 TNT 当量为：

$$W_{TNT} = aW_F Q_F / Q_{TNT}$$

a——蒸气云的 TNT 当量系数，取 0.04；

W_F ——蒸气云爆炸燃烧掉的总质量，kg；

Q_F ——燃料的燃烧热，kJ/ kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热，4520kJ；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg。

$$W_{TNT}(\text{汽油}) = 0.04 \times 48 \times 10^3 \times 43691 / 4520 = 1.85 \times 10^4 \text{kg}$$

$$W_{TNT}(\text{柴油}) = 0.04 \times 54 \times 10^3 \times 43459 / 4520 = 2.07 \times 10^4 \text{kg}$$

由于工艺管线内汽油、柴油储量很少，故不予考虑。所以按所有汽油、柴油储罐进行定量计算。TNT 的分子量为 227.11。

故相当于 TNT 的摩尔量为：

$$\text{储存的汽油相当于 TNT 的摩尔量} = 1.85 \times 10^4 / 227.11 = 81.5 \text{kmol}$$

$$\text{储存的柴油相当于 TNT 的摩尔量} = 2.07 \times 10^4 / 227.11 = 91.1 \text{kmol}$$

F.4.4 风险程度分析

F.4.4.1 爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性

如果工艺装置、设施有缺陷，或者不按照设计施工建设、以及在经营过程中违章操作等均有可能造成危险、有害物泄漏。从人一机系统考虑，造成各种泄漏事故的原因主要有四类，分别为设计缺陷、设备原因、管理原因、人为失误。

1、设计缺陷

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；选材不当，如强度不够、耐腐蚀性能差、规格不符；布置不合理，如输油管道弹性连接不当，因振动而管道破裂；选用计量仪表不合适；储罐未加液位计等。

2、设备原因

温度变化快、温差大，导致材料的应力发生变化，容易使各类阀门产生泄漏；设备的附件或备件质量差，或长期使用后材料老化、腐蚀或破裂等造成的泄漏；加工不符合要求，或未经验证擅自采用代用材料，如法兰、螺栓等材料达不到要求，而产生的泄漏；设备长期使用后未按规定检修期检修，或检修质量差造成的泄漏，特别是焊接质量差而造成的泄漏；阀门磨损的内泄漏和阀杆外泄漏，未及时更换等。

3、管理原因

制定完善的安全操作规程；对安全生产漠不关心，已发现的问题不及时解决；严格执行监督检查制度；失误，甚至违章指挥；未经培训的人员上岗，知识不足，不能判断错误；制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转等。

4、人为失误

误操作，违反操作规程；判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；擅自

脱岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理等。

F.4.4.2 出现油品泄漏的作业场所

1、油罐及油管线渗油

①选材不当造成的内表面腐蚀。

②外表面的腐蚀：防腐材料的耐蚀性能欠佳，涂层施工工艺不当，站址、土壤、大气、水的腐蚀，施工时将防腐层碰坏。

③焊接不良：焊接口开裂，焊接材料及施工方法存在缺陷，材质的脆性破坏（温差），焊接的热处理存在缺陷。

④温度引起的涨缩。

⑤地基下沉、地壳滑动、防震地基不良、山体滑坡等因素造成管道破裂。

⑥缺少保护措施而发生突发性开裂或发生脱焊跑、冒。

⑦人为在管线上打孔偷油造成跑油。

⑧由于外力负荷冲击、撞击而造成管线破裂等。

2、卸油冒油、滴漏

①未坚持交接班计量或油罐容积表数据不准确导致卸油冒油。

②计量后计算有误或凭经验估计装油数量导致卸油冒油。

③记错罐号导致卸油冒油。

④由于卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头松动等原因导致油品滴漏等。

3、加油机跑油

①油枪回位后，电动机不停或油枪顶杆密封失效造成跑油。

②加油机进口密封不严或油泵破裂造成跑油等。

F.4.4.3 油品出现泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1、加油站油品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

加油站的油品泄漏主要是油罐、管道渗漏。由于腐蚀、制造缺陷、法兰未紧固等原因，油品渗漏，遇明火可能发生火灾、爆炸。

①汽油或柴油蒸汽与空气混合达到爆炸浓度极限。

②有大于最小点火能量的点火源。

2、加油站油品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故需要的时间

泄漏的汽油、柴油或其蒸汽到达火源的时间由汽油或柴油的物理及化学性质、单位时间泄漏量、现场处置程度及当时风况气象等条件决定，由于假设条件较多，难以反应出现汽油、柴油泄漏后具备造成爆炸、火灾事故需要的准确时间，故本报告对此不进行计算。

F.4.4.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

可燃性液体泄漏后流到地面形成液池，或流到水面并覆盖水面，遇到引火源燃烧形成池火。

该站汽油、柴油储罐均是地埋罐，所以可能发生油品泄漏点主要是加油枪、卸油槽车、通气管与法兰连接处、操作井处等。假设该站未设液位报警系统或处于失灵状态，在卸油过程中可能发生通气管处及操作井处油品泄漏；假设加油枪处泄漏 10min，流量按 50L/min 计算，则泄漏量是 0.39t；该站若在卸油过程中发生泄漏，假设槽车油品泄漏 5min，流速是 4.5m/s，管径是 0.06m，则该泄漏点汽油的泄漏量是 3.01t、柴油的泄漏量是 3.17t。根据最大危险原则，本评价假设卸油槽车发生泄漏起火事故，利用池火灾计算模型对事故的后果进行计算分析。

1、火焰高度的计算

该站的危险单元为槽车卸油区，在卸油区未设防护围堤，路面为水泥路面，假设液池深 H 为 1 cm，对液池进行近似估算。根据油品泄漏量计算池直径 D (m)：

$$D = 2(W/\rho H\pi)^{0.5}$$

根据油品实际泄漏量 W、油品密度 ρ 、液池深 H，则汽油池直径为 12m、柴油池直径为 12m。

假设池火火焰为圆柱形，火焰直径等于池直径。其火焰高度可按下式计

算：

计算池火焰高度的经验公式如下：

$$L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \sqrt{gD})]^{0.61}$$

式中：L ——火焰高度，m；

D ——液池直径，m；

m_f ——为燃烧速率（kg/m²s）查表得汽油的燃烧速度是 0.09281

kg/m²·s、柴油的燃烧速度是 0.04933kg/m²·s；

ρ_0 ——周围空气密度， $\rho_0 = 1.29 \text{ kg/m}^3$ ；

g ——重力加速度， $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。

将以上参数代入公式得汽油的池火焰高度 $L \approx 8.4 \text{ m}$ ，柴油的池火焰高度为 $L \approx 2.28 \text{ m}$ 。

2、热辐射通量

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，用下式计算火焰表面的热通量：

$$q_0 = \frac{0.25\pi D^2 \Delta H_c m_f f}{0.25\pi D^2 + \pi DL}$$

式中： q_0 ——为火焰表面的热通量（kW/m²）；

ΔH_c ——为燃烧热（kJ/kg）；

f——为热辐射系数（可取为 0.15）；

m_f ——为燃烧速率（kg/m²s），其它符号同前。

将以上参数代入上式得汽油的热辐射通量 $q_{0\text{汽}} \approx 96 \text{ kW/m}^2$ ，柴油的热辐射通量 $q_{0\text{柴}} \approx 68 \text{ kW/m}^2$ 。

3、目标的热辐射通量

根据热通量—时间准则，当人员伤害概率为 50%，暴露时间小于 180s 时，可采用以下公式计算出不同伤害程度的热辐射通量：

$$t(q_r)^{4/3}=Cn$$

其中式中：Cn——是常数，一度烧伤取 2.8×10^6 ，二度烧伤取 8.434×10^6 ，死亡取 1.459×10^7 。本评价假设暴露时间 10s。

所以根据 Cn 的几种情况可以求出距液池中心某距离 r 处的热射辐射通量。即： $q_r=(Cn/t)^{3/4}$ ，其计算结果下表所示。

表 F4. 4-1 伤害程度与热通量对照表

伤害程度	一度烧伤	二度烧伤	死 亡
Cn	2.8×10^6	8.434×10^6	1.459×10^7
目标距池中心热辐射能量 (W/m ²)	12172.18	27830.77	41979.90

4、危险程度

根据目标接收到的热辐射通量推算出目标到池火垂直轴的距离 r。

目标接收到的热辐射通量 q_r 的计算公式为：

$$q_r = q_0 V \tau$$

式中： q_r ——为目标接收到的热通量 (kW/m²)；

q_0 ——为火焰表面的热通量 (kW/m²)；

R——为目标到油区中心的水平距离 (m)；

τ ——大气透射率 ($\tau = 1 - 0.058 \ln R$)；

R——目标到火焰表面的距离 (m)；

V——视角系数。

视角系数 V 由以下式确定。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = (b - 1/s) \left\{ \tan^{-1} \left[\frac{(b+1)(s-1)}{(b-1)(s+1)} \right]^{0.5} \right\} / (b^2 - 1)^{0.5}$$

$$B = (a - 1/s) \left\{ \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5} \right\} / (a^2 - 1)^{0.5}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1}(h/(s^2 - 1)^{0.5})/s + h(J - K)/s$$

$$J = \left[\frac{a}{(a^2 - 1)^{0.5}} \right] \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5}$$

$$K = \tan^{-1}((s-1)/(s+1))^{0.5}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1)/(2s)$$

$$b = (1 + s^2)/(2s)$$

$$s = r/(D/2)$$

$$h = L/D$$

式中：s——目标至火焰垂直轴的距离与火焰半径之比；

h——火焰高度与直径之比。

A、B、J、K、V_H、V_V——中间变量。

火灾通过辐射热的方式影响周围环境，当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡。

火灾损失估算建立在辐射通量与损失等级的相应关系的基础上，下表为不同入射通量造成伤害或损失的情况以及对应的距汽油、柴油池火焰中心的距离。

表 F. 4. 4-2 距液池中心距离与伤害程度对照表

伤害程度	一度烧伤	二度烧伤	死亡
Cn	2.8×10^6	8.434×10^6	1.459×10^7
目标距池中心热辐射能量 (W/m ²)	12172.18	27830.77	41979.90
目标距汽油池中心距离 r(m)	26.8	16.2	12.5
目标距柴油池中心距离 r(m)	20.5	13.0	11.1

由以上表格数据可知，对于汽油而言，距液池中心 12.5m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50% 的人员死亡；距液池中心 12.5m 到 16.2m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50% 的人员二度烧伤；距液池中心 16.2m 到 26.8m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：10s 在内 50% 的人员一

度烧伤。

对柴油而言，距液池中心 11.1m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 11.1m 到 13.0m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 13.0m 到 20.5m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员一度烧伤。

综上所述，该站发生池火灾的事故后果是在可以接受的范围内，在采取有效合理的控制措施下，可以减少此类事故的发生。

附件 5 安全评价依据的法律、法规和部门规章及标准

F5.1 法律、法规及规章

1、《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2002]第七十号公布，经国家主席令[2009]第十八号、主席令[2014]第十三号、主席令[2021]第八十八号修正与修订，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2、《中华人民共和国消防法》（国家主席令[1998]第四号公布，经国家主席令[2008]第六号、主席令[2019]第二十九号、主席令[2021]第八十一号修正与修订）

3、《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令[2001]第六十号令公布，自 2002 年 5 月 1 日起实施；经国家主席令[2011]第五十二号、主席令[2016]第四十八号、主席令[2017]第八十一号、主席令[2018]第二十四号修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

4、《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[1994]第二十八号公布，自 1995 年 1 月 1 日起施行；经国家主席令[2009]第十八号、国家主席令[2018]第二十四号修正）

5、《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告[2015]第 5 号，2015 年 2 月 27 日公布，应急管理部等十部门公告[2022]第 8 号，将“1674 柴油[闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$]”调整为“1674 柴油”，2023 年 1 月 1 日起施行）

6、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（国家安全生产监督管理总局安监管危化字[2007]255 号）

7、《危险化学品安全管理条例》（于 2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令 第 344 号公布，2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过，自 2011 年 12 月 1 日起施行。2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会

中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站安全设施竣工验收安全评价报告

议修订通过，自 2013 年 12 月 7 日起施行）

8、《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）

9、《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第六条修改）

10、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号）

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

12、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

13、《国家安全生产监督管理总局办公厅首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142 号 2011 年 7 月 1 日印发）

14、《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年 5 月 11 日公布）

15、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）

16、《建设工程消防监督管理规定》（中华人民共和国公安部令第 106 号）

17、《生产安全事故应急管理条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

18、《质检总局关于修订《特种设备目录》的公告》（质检总局第 114 号，自 2014 年 10 月 30 日起施行）

19、《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）

20、《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）

21、《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急管理部 国家发展改革委 工业和信息化部 市场监管总局应急〔2022〕52号）

22、《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人大常委会公告[2017]第64号，2017年3月1日起施行；经辽宁省人大常委会公告[2020]第47号第一次修正、辽宁省人大常委会公告[2022]第92号第二次修正）

23、《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府第229号令公布，根据2017年12月13日辽宁省第十二届人民政府第150次常务会议审议通过的《辽宁省人民政府关于修改〈辽宁省建设项目安全设施监督管理办法〉的决定》修正）

24、《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第264号公布，〔2013〕第286号第一次修正，〔2017〕第311号第二次修正，〔2021〕第341号第三次修正，2021年5月18日起施行）；

25、《关于印发辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则的通知》（辽安监管三〔2016〕24号）

F5.2 标准、技术规范

- 1、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）
- 2、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 3、《车用乙醇汽油（E10）》（GB18351-2017）
- 4、《车用乙醇汽油储运设计规范》（GB/T50610-2010）
- 5、《车用乙醇汽油储运安全规范》（AQ3045-2013）

- 6、《双层罐渗漏检测系统 第1部分:通则》(GB/T 30040.1-2013)
- 7、《加油站作业安全规范》(AQ3010-2022)
- 8、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- 9、《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011-2010)
- 10、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- 11、《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- 12、《化学品分类和危险性公示 通则》(GB13690-2009)
- 13、《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)
- 14、《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 15、《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
- 16、《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- 17、《低压电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护》(GB 16895.21-2011)
- 18、《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)
- 19、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)
- 20、《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- 21、《危险货物品名表》(GB12268-2012)
- 22、《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2022
- 23、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- 24、《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)
- 25、《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》(GBZ2.1-2019)
- 26、《工作场所有害因素职业接触限值 物理有害因素》(GBZ2.2-2007)
- 27、《消防应急照明和疏散指示系统》(GB17945-2010)
- 22、《消防安全标志 第1部分:标志》(GB 13495.1-2015)
- 23、《安全色》(GB2893-2008)
- 24、《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB 39800.1-2020)

- 25、《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）
- 26、《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- 27、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 28、《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）
- 29、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）
- 30、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 31、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 32、《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013）。
- 33、《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- 34、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- 35、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号）
- 36、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

F5.3 评价依据的其他资料

- 1、中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站与大连天籁安全风险管理技术有限公司签订的《技术咨询合同》
- 2、中国石油天然气股份有限公司辽宁丹东销售分公司安东加油加气站提供的有关技术资料