

临泽县通达公路工程有限责任公司

临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）

# 安全评价报告

（备案稿）

法定代表人：马浩

技术负责人：王多余

评价项目负责人：毛正钊

评估报告完成日期：2023年8月



临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）  
安全评价报告（检测检验）技术服务承诺书

一、在本项目安全评价（检测检验）活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

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

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

四、我单位对本项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）  
2023年8月

# 规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 前 言

临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）（以下简称“该项目”）位于临泽县滨河南路延伸段终点处，张掖丹霞公路港物流园园区内。站区北、东、南侧目前为空地，北侧拟建园区规划路，东、南两侧均为空地，西侧为服务区。

该项目主要建设内容：新建二层框架结构站房一座，建筑面积700.76m<sup>2</sup>，一层层高3.9m，二层层高3.3m；新建螺栓球网架结构罩棚一座，建筑面积1575.04m<sup>2</sup>，柱高8.5m，檐口高度1.5m。

加油部分：配套购置30m<sup>3</sup>SF柴油罐2座、30m<sup>3</sup>SF汽油罐2座，总罐容120m<sup>3</sup>，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表3.0.16，折标罐容为90m<sup>3</sup>，双枪双油品潜油泵柴油加油机3台，双枪双油品潜油泵汽油加油机3台，设卸油油气回收，加油油气回收（分散式系统）。

LNG加气部分：60m<sup>3</sup>LNG立式储罐1座、LNG潜液泵1台、卸车撬1台、卸车增压器1台、BOG回收撬1台、低压放散管1根、双枪LNG加气机6台等设施设备。

按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第3.0.16条规定，该项目为二级加油加气（LNG）合建站。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第70号、〔2021〕第88号修正）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第591号、〔2013〕第645号第修订）、《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45号、总局令79号修改）等法律、法规文件的要求，临泽县通达公路工程有限责任公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对其临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）进行安全评价。

受临泽县通达公路工程有限责任公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了该项目的安全评价工作，成立了安全评价组；评价组依

据委托方提供的相关资料，通过调查、分析、研究，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《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）的要求，编制了本安全评价报告。

本报告在编制过程中得到了临泽县通达公路工程有限责任公司相关领导、技术人员的大力支持和积极配合，在此表示衷心感谢！

## 目 录

一评价报告正文 .....	1
1 安全评价工作经过 .....	1
1.1 前期准备情况 .....	1
1.2 安全评价的目的 .....	1
1.3 评价对象及范围 .....	2
1.4 安全评价依据 .....	2
1.5 安全评价的程序 .....	2
2 建设项目概况 .....	4
2.1 建设单位及建设项目简介 .....	4
2.2 项目选址及总平面布置 .....	5
2.3 加油部分工艺流程及设备设施 .....	8
2.4 公用工程及消防设施 .....	14
2.5 劳动定员及管理 .....	21
2.6 安全投入占比情况 .....	22
3 危险和有害因素辨识结果 .....	24
3.1 物质危险有害因素辨识结果 .....	24
3.2 工艺过程的危险有害因素辨识结果 .....	26
3.3 设备设施的危险有害因素辨识结果 .....	27
3.4 作业过程的危险有害因素辨识结果 .....	27
3.5 危险化学品“两重点一重大一特别”辨识结果 .....	28
4 评价单元划分及评价方法选择 .....	29
4.1 评价单元划分及理由 .....	29
4.2 评价方法选择及理由 .....	30

4.3 评价单元划分及评价方法选择 .....	31
<b>5 定性、定量安全评价结果 .....</b>	<b>33</b>
5.1 定性安全评价结果 .....	33
5.2 定量安全评价结果 .....	34
<b>6 安全条件与安全可靠性分析结果 .....</b>	<b>37</b>
6.1 建设项目安全条件分析结果 .....	37
6.2 建设项目安全可靠性分析结果 .....	41
<b>7 安全对策措施及建议 .....</b>	<b>43</b>
7.1 对建设项目应采取的安全技术措施的建议 .....	43
7.2 建设项目应采取的安全管理对策措施 .....	62
7.3 对建设项目事故应急救援预案编制的建议 .....	65
7.4 对建设项目实施程序管理的建议 .....	67
7.5 八大高危作业安全措施 .....	68
7.6 防洪、抗震等防范自然灾害的措施 .....	78
<b>8 安全评价结论 .....</b>	<b>80</b>
8.1 评价结论综述 .....	80
8.2 总体评价结论 .....	80
<b>9 与建设单位交换意见情况 .....</b>	<b>82</b>
<b>二评价报告附件 .....</b>	<b>83</b>
<b>附 1 危险有害因素辨识过程 .....</b>	<b>83</b>
附 1.1 主要危险、有害物质辨识 .....	83
附 1.2 设备、设施的危险和有害因素辨识 .....	91
附 1.3 加油站作业危险有害因素辨识 .....	97
附 1.4 自然环境与总图布置方面的危险有害因素辨识 .....	102

附 1.5 加油站职业危害因素辨识 .....	104
附 1.6 建筑施工危险和有害因素辨识 .....	106
附 1.7 “两重点一重大一特别”辨识 .....	107
<b>附 2 定性、定量评价分析过程 .....</b>	<b>110</b>
附 2.1 站址选择及平面布置单元评价 .....	110
附 2.2 主要装置和工艺设施单元评价 .....	118
附 2.3 油品储存、经营设施单元评价 .....	121
附 2.4 公用工程及辅助设施单元评价 .....	137
附 2.5 工程施工评价单元 .....	140
附 2.6 安全管理评价单元 .....	144
附 2.7 事故统计与案例分析 .....	145
<b>附 3 选用的安全评价方法简介 .....</b>	<b>149</b>
附 3.1 事故树分析法（FTA） .....	149
附 3.2 预先危险性分析法（PHA） .....	149
附 3.3 爆炸事故统计概率风险分析法 .....	149
附 3.4 安全检查表法（SCL） .....	150
附 3.5 爆炸事故后果模拟分析法 .....	150
附 3.6 危险度评价法 .....	151
<b>附 4 安全评价报告编制依据 .....</b>	<b>154</b>
附 4.1 法律 .....	154
附 4.2 评价导则 .....	157
附 4.3 国家标准 .....	157
附 4.4 附件附图 .....	161

## 一评价报告正文

### 1 安全评价工作经过

#### 1.1 前期准备情况

安全评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第70号、〔2021〕第88号修正）和《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45号、总局令79号修改）的有关要求，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度，为此临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站（加油部分）（以下简称“该项目”）需进行安全评价。临泽县通达公路工程有限责任公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该项目进行安全评价工作。

接受委托后，南昌安达安全技术咨询有限公司成立了该项目的安全评价组，评价组成员赴现场进行了初访，对项目的选址和周边环境等进行了现场勘查、拍照，评价组根据对该项目有关资料的分析研究，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《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）和相关法律、法规、标准、规范的要求，进行安全分析和评价，就报告内容与建设单位项目负责人进行了沟通和交换意见，最后编制完成了《临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站（加油部分）项目安全评价报告》，做出安全评价结论。该报告可作为该项目建设项目下一步进行安全设施设计、工程施工设计及安全管理的依据。

#### 1.2 安全评价的目的

1、评价的目的在于分析、辨识建设项目在建设和建成后运行中可能

存在或潜在的主要危险、有害因素以及导致危险、危害后果的机理；

2、对该项目的固有危险性进行定性或定量的分析，预测建设项目整体安全等级；

3、为进一步消除和减弱建设项目危险性，提高其安全运行等级，为建设项目安全设计提供技术支持，以实现建设项目的本质安全化；

4、为该项目今后的生产运行及日常安全管理提供依据；

5、本报告的分析评价结论和对策措施也可为应急管理部门审批建设项目安全设施设计提供依据。

### 1.3 评价对象及范围

评价对象：临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）。

评价范围：对该项目站址及外部环境、总平面布置及建（构）筑物安全防护距离符合性、工艺流程及设备（设施）的安全可靠性、公用工程充分必要性及安全管理等内容的危险和有害因素进行评价。具体包括加油储罐区、二层站房、罩棚及加油配套设备。该拟建项目涉及 LNG 加气部分的设备设施及工艺不在本报告中作评价。

油气运输、环境保护和职业卫生相关内容不在本次评价范围内。

### 1.4 安全评价依据

- 1) 本评价主要依据有关法律、法规及规章；
- 2) 本评价主要依据有关规范、标准及 3 项安全评价导则；
- 3) 其它依据：建设项目批复、相关图纸等。
- 4) 各评价依据具体见附件第 4 章节。

### 1.5 安全评价的程序

安全评价工作经业务接洽，评价合同签订后，即可进行针对评价项目的资料收集和现场勘查。安全评价小组在充分了解和掌握评价项目具

体情况的基础上划分评价单元，针对评价组人员的专业特点进行分工，在对项目危险有害因素辨识、单元划分及评价的基础上，制定项目完成进度计划。汇总各单元评价结果，与委托单位交换意见，形成综合评价结论，编制完成该项目安全评价报告。报告由委托单位上报应急管理部门审查，根据评审专家组意见对报告进行修改完善。

安全评价的程序一般包括：前期准备阶段；辨识与分析危险和有害因素；划分安全评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；与建设单位交换意见；做出建设项目安全评价结论；编制完成安全评价报告。

安全评价程序框图如下图 1.5-1：

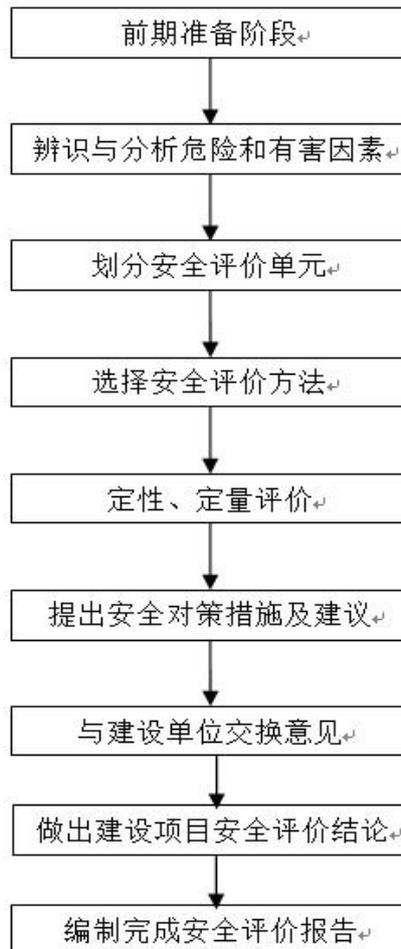


图 1.5-1 安全评价程序框图

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位及建设项目简介

#### 2.1.1 建设单位简介

临泽县通达公路工程有限责任公司（以下简称“该公司”）位于甘肃省张掖市临泽县工业开发区（原临泽路政执法所院内），公司于2014年02月19日成立，2023年06月30日在临泽县市场监督管理局登记，法定代表人：张国韬，统一社会信用代码：91620723091177265P。注册资本为叁仟万元整人民币。该公司主要经营范围：许可项目：建设工程施工；道路旅客运输站经营；道路旅客运输经营；非煤矿山矿产资源开采；巡游出租汽车经营服务；道路货物运输（不含危险货物）；房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包；校车运营服务；燃气汽车加气经营；建筑劳务分包；公路工程监理。（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：对外承包工程；票务代理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；机动车充电销售；广告设计、代理；机动车修理和维护；旅客票务代理；高速公路服务区燃气汽车加气站经营。（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）

#### 2.1.2 建设项目简介

**建设项目名称：**临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）。

**建设单位：**临泽县通达公路工程有限责任公司。

**建设地址：**临泽县滨河南路延伸段终点处，张掖丹霞公路港物流园园区内。

**建设性质：**新建项目。

**建设内容及规模：**

该项目总建筑面积2275.80m<sup>2</sup>，其中：二层站房一座，建筑面积

700.76m<sup>2</sup>，罩棚一座，建筑面积 1575.04m<sup>2</sup>。

加油部分：配套购置 30m<sup>3</sup>SF 柴油罐 2 座、双枪双油品潜油泵柴油加油机 3 台，30m<sup>3</sup>SF 汽油罐 2 座、双枪双油品潜油泵汽油加油机 3 台。

加气部分：60m<sup>3</sup>LNG 立式储罐 1 座、LNG 潜液泵 1 台、卸车橇 1 台、卸车增压器 1 台、BOG 回收橇 1 台、低压放散管 1 根、双枪 LNG 加气机 6 台等设施设备。

按照《汽车加油加气加氢技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.16 条规定，该站为二级加油加气（LNG）合建站。

### 2.1.3 建设项目背景

近年来甘肃省经济快速增长、城市化建设加快、交通基础设施建设以及汽车工业得到了快速发展。居民生活消费水平显著提高，带动了机动车保有量的大幅增长，促进了加油加气站销售量和经济效益的增加。随着地方经济的快速增长和交通运输网络的不断完善，当地对成品油和货运车辆对 LNG 的需求的不断增长，为此临泽县通达公路工程有限责任公司决定建设该项目。

该项目由张掖市临泽县发展和改革局立项备案，备案号：临发改（备）字（2021）119 号批准建设。

## 2.2 项目选址及总平面布置

### 2.2.1 项目选址及周边环境

该项目位于甘肃省张掖市临泽县滨河南路延伸段终点处，张掖丹霞公路港物流园园区内。站区北、东、南侧目前为空地，北侧拟建园区规划路，东、南两侧均为空地，西侧为服务区。站外构筑物安全距离表详见本报告附表 2.1-2、附表 2.1-3。

该项目周边 100m 范围内无其他党政机关、军事管制区、学校、医院、商业中心等人口密集区。该项目周边环境良好，交通便利。周边环境如下图 2.2-1 所示。



图 2.2-1 项目所在地

### 2.2.2 油气源运输

该项目油品由中国石油就近的张掖油库提供。

### 2.2.3 总平面布置

该项目由站房、油品储罐区、加油区、加油罩棚组成，平面布置呈矩形，站房为二层框架结构，位于站区南侧，建筑面积为 700.76m<sup>2</sup>，螺栓球网架结构罩棚一座位于站区中部靠西侧位置，建筑面积 1575.04m<sup>2</sup>，罩棚下设双枪双油品潜油泵柴油加油机 3 台，双枪双油品潜油泵汽油加油机 3 台，双枪 LNG 加气机 6 台布置在临近站房北侧（安全间距符合要求）。储罐区在站区南侧与站房并排布置，从左到右依次为站房、LNG 立式储罐区、非承重油罐区，LNG 储罐区基地面积为 112.5m<sup>2</sup>，非承重油罐区基地面积为 140.06m<sup>2</sup>。

站内设施安全距离表详见本报告附表 2.1-4。该项目具体平面布置情况见附图：总平面布置图。

### 2.2.4 竖向布置

场地基本平整，该站总体采用平坡式，以室内地坪为±0.00，室外

地坪为-0.30.站内排水坡向公路按 0.3%进行场地平整。该项目具体平面布置情况见附件总平面布置图。

### 2.2.5 自然条件

#### 1、地理位置

该项目位于甘肃省张掖市临泽县滨河南路延伸段终点处，张掖丹霞公路港物流园园区内，东经 100.16609°；北纬 39.10491°。

该项目位于张掖市临泽县滨河南路延伸段终点处、张掖丹霞公路港物流园园区内，园区北临 G312 国道，地理位置优越，具有良好的市场潜力。

#### 2、地质条件

临泽县地形特征是“两山夹一川”。南屏祁连峻峰，北蔽合黎峰峦，中部是平坦的走廊平原。地势南北高、中间低，由东南向西北逐渐倾斜。分三个类型：南部祁连山区，中部是黑河水系冲积形成的走廊平原区，北部合黎山剥蚀残山区。海拔 1380—2278m，海拔最高为 2278m（新凤阳山），最低 1380m（蓼泉）。县境内祁连山区为祁连山脉的浅山区，四周山峰环绕，中间为一小盆地，覆盖有厚层黄土，黑河最大支流黎园河从中流经，河南、北阶地为耕地，山坡为牧场。北部合黎山又名北大山，属天山余脉，山势不高，地势平缓，山峰海拔在 1500—2000m 之间，相对高差只有 200—300m，是干旱剥蚀的低山区，植被稀少，属荒漠草原。中部走廊平原地势呈东、南、北三面高，西北低，海拔在 1600—1380m 之间。南北山前戈壁和荒漠相拥，沃野绿洲像一块绿宝石镶嵌于其中，地势平坦，土地肥沃，水草茂盛，物产丰富，是临泽精华地带。

临泽县地处内陆河流域黑河水系，主要地表水是梨园河，亦称响山河，于孤山子入临泽县境内，出梨园口进入走廊平原，于暖泉西入黑河。梨园口外河段称沙河，物流园区北侧有条沙河称为流沙河，是梨园河支流，梨园河年径流量 2.18 亿 m<sup>3</sup>，径流集中在 5-10 月，占年径流量的 90% 以上，平均年输沙量 46 万吨，历年最大含沙量 37.2kg/m<sup>3</sup>。

### 3、气象条件

临泽县属大陆性荒漠草原气候。气候干燥，降雨稀少，蒸发量大，多风。气候特征是四季分明，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而短暂，春季升温快，秋季降温较慢。四季云量少，晴天多，光照充足，太阳辐射强。年平均日照时数为 3052.9h，气温日较差大，县城年平均日较差 14℃，年平均气温为 7.7℃。年均无霜期 176d。年均降水量 118.4mm，蒸发量 1830.4mm。常年以西北风和东风为主。主要灾害性天气有大风、沙尘暴、干旱、低温冻害、干热风、局地暴雨、霜冻等。主要气候特征如下表 2.2-1 所示：

表 2.2-1 气象特征一览表

气象要素	单位	气象要素	单位
年平均气温	7.7℃	年均降水量	118.4mm
年平均日照时数	3052.9h	极端最高气温	39℃
极端最低气温	-24.5℃	平均相对湿度	52%
年平均气压	852.0hPa	年平均日照时数	3052.9h
无霜期	176d	主导风向	东南偏南风
平均封冻期	166d	年平均风速	1.8m/s
日平均日照	9.8h	年蒸发量	1830.4mm

### 4、地震烈度

按照国家标准《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）的有关规定，张掖市临泽县地处河西走廊地震带，地震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

## 2.3 加油部分工艺流程及设备设施

### 2.3.1 经营作业流程综述

汽油油品经营作业流程可分为：罐车卸油作业、卸油油气回收系统、油品储存、汽车加油作业、加油油气回收系统。加油站作业流程框图如

下图 2.3-1:



图 2.3-1 汽油作业流程框图

柴油油品经营作业流程可分为：罐车卸油作业、油品储存、柴油汽车加油作业。加油站作业流程框图如下图 2.3-2:

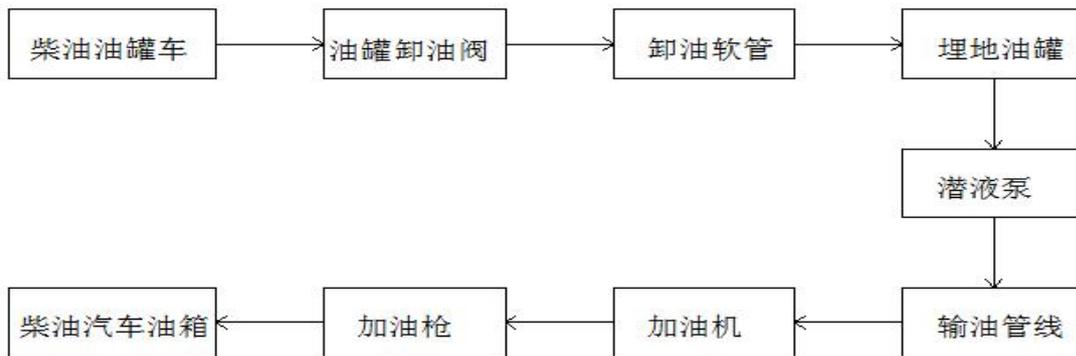


图 2.3-2 柴油作业流程框图

### 2.3.2 经营作业流程分述

**卸油作业：**该项目采用密闭卸油方式。运输油品的汽车油罐车进站后，作业人员检查油罐车的安全设施合格后，引导油罐车进入卸油场地，制动熄火，接好静电接地，备好消防器材。罐内油品静置约 5min 后，接通卸油现场静电释放装置消除罐车内积聚的静电。然后核实接卸油罐的空容，在确认接卸油罐相关附件完好的情况下，核对接卸油品的品种、牌号与油罐储存的油品品种、牌号是否一致，然后连接卸油胶管，卸油快速接头应连接紧固，油管线接头有效连接，不松动、不渗漏；胶管保持自然弯曲，检查确认油罐计量孔密闭良好，汽油罐通气管上阀门应处于关闭状态，保持阻火帽通气管下端的阀门处于关闭状态；安装呼吸阀

的通气管上阀门应处于开启状态。再一次核对卸油胶管连接正确后，停止与收油罐连接的加油机加油作业，先打开油罐回气管阀门和卸油口阀门，然后以此打开油罐车的回气管阀门和卸油口阀门缓慢开始卸油。

#### 1、卸油前作业安全要求：

1) 人工取样时，应选用铝或铜等不发火花、不易积聚静电的器具；油样可通过卸油口回罐，不应从计量孔倒入。若人员在油罐车罐顶上取样，应戴安全帽，还应采取防坠落措施，并有人监护。

2) 卸油人员应按工艺流程将卸油软管和汽油油气回收软管与油罐车和埋地油罐紧密连接，保持卸油软管自然弯曲。

3) 经双方检查确认具备开阀卸油条件后，将卸油口对应油罐进油阀门打开（卸汽油时先打开气路阀门），再缓慢开启油罐车卸油阀门。

4) 卸油作业过程中应有专人监护，油罐车驾驶员和押运员不应同时离开作业现场。无人监护时，应停止作业。

#### 2、卸油作业过程中作业要求：

1) 卸油作业过程中，不应开启计量孔，不应修理油罐车；与该罐连接且无防水杂措施的加油机应停止加油作业。

2) 卸油时若发生油料溅溢或其他影响卸油安全情况时，应立即停止作业并及时处理。

3) 卸完油后，关闭软管两端阀门；拆除软管，将卸油接口的密封盖盖紧并加锁。

4) 卸油结束后，卸油员应全面检查并确认状态正常，方可引导油罐车启动车辆、离站，并清理卸油现场，将应急器材放回原位。

5) 在卸油过程中采取防满溢措施，油料达到油罐罐容量 90%时，触动高液位报警装置，油料达到油罐容量 95%时，防溢阀关闭，油料停止继续进罐。

卸油完毕检查是否关好阀门，拆卸连接管线，盖严卸油口的卸油帽，整理好静电导线，审核打印油品入库单，并复核油品实收体积，承运人

和卸油人员应共同签字确认实收体积，出现油品损耗，应按照规定进行体积差异处理程序，填写回封凭证、施打铅封，开具油罐车回封凭证，接卸人员和监督员共同回封完好，引导油罐车离站观察周围环境，确保油罐车安全离站，清理现场油罐区的油迹，把消防器材放置原位。

**油气回收系统：**油罐车向埋地油罐卸油时，卸下一定体积的油品，就需吸入大致相等的气体补气，而埋地油罐也因注入油品会向外排出相当体积的油气，此油气经过导管重新输回油罐车内，完成油气循环的卸油过程。回收到油罐车内的油气，可由油罐车带回油库后，再经冷凝、吸附或燃烧等方式处理。

卸油及卸油油气回收工艺流程图 2.3-3 如下：

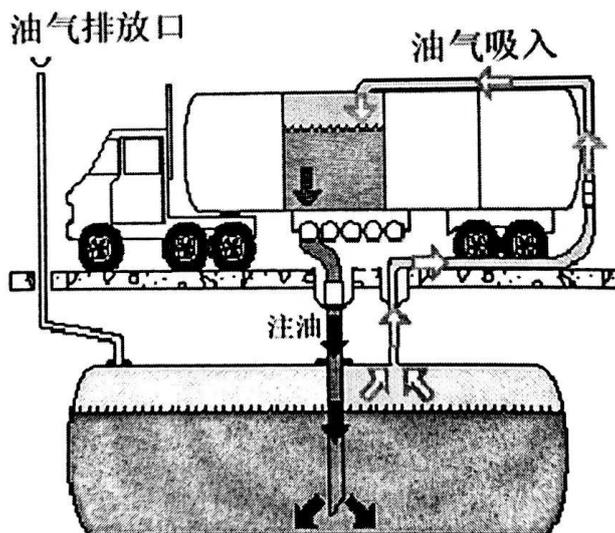


图 2.3-3 卸油及一次回收工艺流程图

加油及加油油气回收（又称二次油气回收）工艺，加油采用油罐装设潜油泵的一泵供多枪的配套加油工艺。

以汽油加油过程为例，介绍加油及二次油气回收工艺：

加油时，加油车辆到达加油位置后，停车熄火，开启油箱，加油员在加油机上预置加油数量，经确认油品无误后，提枪加油，油品在潜油泵的作用下经加油枪注入汽车油箱内，加油过程中加油流量不大于 50L/min。

在加油枪给车辆加注汽油时，同时运行的真空泵产生负压，按照油

气回收比例，通过油气回收加油枪、同轴软胶管、油气分离接头和油气回收管线将加油过程中车辆油箱内挥发的油气收集到埋地汽油罐内。从而实现加油过程的油气回收。加油采用分散式加油油气回收系统。分散式油气回收是指加油站内每条加油枪对应的回气管路均独立安装分散式油气回收真空泵的形式。分散式油气回收真空泵安装在加油机内。

二次油气回收装置的操作流程介绍如下：

- 1、保持阻火帽通气管下端的阀门处于关闭状态；
- 2、保持呼吸阀通气管下端阀门处于开启状态；
- 3、保持加油机内油气回收真空泵下端阀门处于开启状态；
- 4、加油时油枪应由小档位逐渐开大至大档位；
- 5、将油枪枪管处的集气罩罩住汽车油箱口，加油时将枪管口向下充分插入汽车油箱，加油过程中确保加油枪集气罩始终与油箱口保持密闭连接；
- 6、油枪自动跳停结束加油，等数秒钟后挂回油枪。

**油品储存：**加油站所经营的油品用卧式 SF 油罐储存。油罐为正规厂家生产的合格产品，材质、钢板厚度及制作质量等均符合要求，油罐的人孔、进出油管、量油孔、通气孔等附件设置齐全，双层油罐内外壁之间有满足渗漏检测要求的贯通间隙，设置有渗漏检测立管，并符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）有关要求，油罐量油孔可兼作采样孔。汽油罐与柴油罐分别设置有通气管，通气管公称直径 50mm（且通气管高出地面 4m），并在管口加装有阻火器，汽油通气管管口除加装阻火器外尚安装有呼吸阀，油罐设置有液位检测报警仪。

**加油作业：**加油站油罐内的油品通过潜泵、输油管线、加油机、加油枪加到用油车辆的油箱内。向每台用油车辆实时加注的油品体积可通过加油机显示屏自动显示出来。不应在加油作业区外进行加油作业。不应向未采取防止静电积聚措施的绝缘性容器进行散装加注。客户不应操作非自助加油机。具有自助加油功能的加油站应在营业室内设置紧急切

断系统，在事故状态下迅速切断油泵电源；加油站应通过加油机音频提示客户进行加油操作。加油作业前，加油员应确认车辆停稳、熄火；摩托车驾驶员和乘坐人员应离开座位，并将车辆熄火、放置平稳；加油员与客户确认油品的名称和牌号等信息；应提示客户在靠近油箱口前先释放人体静电。

**汽油加油油气回收系统：**加油机向汽车油箱发油时，以油气回收真空泵做辅助动力，通过油气回收加油枪、比例调节阀、拉断阀、同轴胶管、油气分离接头、油气回收管线等把汽车油箱里产生的油气收集到地下储油罐内。

### 2.3.3 主要设备及安装

1、加油管道采用适于输送油品的热塑性塑料管道，热塑性塑料管道的主体结构层为无孔隙聚乙烯材料，壁厚 4mm，埋地敷设。

2、该项目油罐采取埋地设置，罐顶覆土厚度不小于 0.5m，油罐的周围回填干净的沙子或细土，其厚度不小于 0.3m。油罐选用正规厂家生产的合格产品，采用卧式 SF 油罐。

3、不同油品储罐的通气管单独设置，距地面 4m 以上，公称直径为 50mm，顶部加装阻火器和呼吸阀；通气管采用无缝钢管。

4、埋设在地面下的金属输油、通气管线在除锈刷两遍防锈漆后，作三层玻璃丝布，四遍环氧树脂漆的加强级防腐，明设管路在除锈刷两遍防锈漆后刷银粉两遍。

5、卸油软管选用耐油导静电软管，卸油口安装标准快装接头。

6、埋地油罐、加油机及其罩棚、输油管线、电气设备等防雷和防静电接地装置，采取共用接地网形式。

### 2.3.4 主要工艺设备

加油部分主要设备规格形式如下表 2.3-1：

表 2.3-1 加油部分主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	汽油罐	埋地卧式 SF 油罐 30m <sup>3</sup>	2 座	

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
2	柴油罐	埋地卧式 SF 油罐 30m <sup>3</sup>	2 座	
3	加油机	Q=5~50/80L/min	3 台	双枪双油品汽油加油机
			3 台	双枪双油品柴油加油机
4	潜油泵	240L/min	6 台	
5	液位仪	磁致伸缩液位计	1 套	4 根探棒
6	防雨型阻火器	DN50	3 个	组合件
7	阻火型机械呼吸阀	DN50 PN10	1 个	正压 2000~3000Pa 负压 1500~2000Pa
8	防溢阀	DN100 PN10	4 个	组合件
9	控制计算机	/	1 台	站房内

## 2.4 公用工程及消防设施

### 2.4.1 主要建构筑物结构形式

该项目的建（构）筑物包括站房、加油加气罩棚以及油罐、加油机等设备的基础设施等。

二层站房：二层框架结构，建筑面积 700.76m<sup>2</sup>，民用建筑。

加油加气罩棚：螺栓球网架结构，柱高 8.5m，檐口 1.5m，建筑面积 1575.04m<sup>2</sup>。

油罐区：设置 SF 双层埋地卧式油罐 4 座，其中 30m<sup>3</sup>汽油罐 2 座，30m<sup>3</sup>柴油罐 2 座。

加油机：3 台双枪双油品潜油泵汽油加油机，3 台双枪双油品潜油泵柴油加油机。

所有建（构）筑物的设计使用年限均为 50 年，抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.15g；建筑物结构安全等级为二级，地基基础设计等级为丙级，建筑抗震设防类别为丙类；建筑物耐火等级为二级，结构构件耐火极限为柱 2.5h，梁 1.5h，板 1.0h。

该项目主要建构筑物一览表如下表 2.4-1：

表 2.4-1 该项目主要建构筑物一览表

序号	名称	面积/m <sup>2</sup>	数量	建筑类型	耐火等级	火灾危险类别
1	站房	700.76	1 处	二层框架结构	二级	民用建筑
2	罩棚	1575.04	1 处	螺栓球网架结构	二级	甲类
3	油罐区	140.06	1 处	混凝土结构	一级	甲类
4	燃气锅炉房	/	1 处	混凝土结构	二级	民用建筑
5	化粪池	6	1 处	玻璃钢结构	二级	民用建筑

注：发电间、配电室在站房内部其建构筑物耐火等级均为二级

## 2.4.2 给排水

站内给水依托自物流园，站内最高日用水量为 2.0m<sup>3</sup>/d，最大时用水量为 0.16m<sup>3</sup>/h，供水压力为 0.20MPa，水压、水量满足站内需求。

室外给水管采用 S4 系列的聚丙烯 PP-R 塑料管。室内冷水给水管采用 S5 系列的 PP-R 给水管，热熔连接。室内热水给水管使用 S3.2 系列的聚丙烯 PP-R 热水给水管，热熔连接。管道公称压力 0.60MPa。长期使用温度≤70℃。

室内排水管采用 PVC-U 排水管，排水立管采用内螺旋消声塑料排水管道，横干、支管采用普通光壁 UPVC 塑料排水管道。架空管道不得敷设在有卫生特殊要求的房间以及变配电间内。室外污水管采用 PVC-U 双壁波纹管，胶圈承插连接，环刚度 8 级，管道埋深小于 0.7 米的管段加钢套管保护。

供水水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中的相关要求，站内设置用水量计量装置。本工程排水采用污废合流排水系统，重力流排至站内玻璃钢化粪池（容积 6m<sup>3</sup>）。化粪池由甲方定期清掏，排水量 1.14m<sup>3</sup>/d。站区雨水散排，站房屋面雨水通过侧接式雨水斗收集至室外地面散排，罩棚采用四面排水，经天沟收集后由雨水管排出。雨水立管采用 DN100 镀锌钢管。

场区设置 3 处Φ1000 检查井，1 处钢筋混凝土水表检查井。给水管径 De63，排水管径 De300。

### 2.4.3 供配电

#### 1、供电电源

该项目供电电源依托物流园，供电电压为 220/380V，供电能力满足该站需求，该站用电负荷为（130KW），加油加气站设 150KW 柴油发电机，以应对停电突发事件，满足停电时加油系统紧急用电需求，发电机位于站房发电间内。发电机组内燃机的排烟口，安装阻火器。排烟口至各爆炸危险区域边界的水平距离，满足以下规定：排烟口高出地面 4.5m 以下时，不应小于 3m。

#### 2、负荷等级

该项目供电负荷等级为三级。

#### 3、配电方式

配电柜主电源接物流园变压器，变压器布置在站区以外间距符合要求，备用电源接柴油发电机。电源电缆采用铠装电缆直埋敷设至本站配电间，铠装电缆穿墙、过路穿镀锌钢管保护。供配电采用 TN-S 系统，埋地电缆穿镀锌钢管保护，保护钢管两端接地；在电源总配电柜内、信息系统设备箱内装设电涌保护器。站区采用放射式配电，电缆采用非铠装电缆全程穿热镀锌钢管保护，埋地敷设。在电源总配电柜内、信息系统设备箱内装设电涌保护器。信息系统设 UPS 不间断供电电源（后备式、输出功率 5000VA-4000W），UPS 的后备断供电时间为 2h，切换时间 ≤ 5ms。

#### 4、照明系统

在保证照度的前提下优先采用高效节能灯具和使用寿命长且显色性好的光源。防爆区域内的照明灯具以高压钠灯或金属卤素灯为光源的防爆等为主，适当辅以防爆荧光灯。非防爆区域以高效荧光灯为主，适当辅以防爆装饰灯具。

#### 5、防雷防静电接地

加油站防雷接地、保护接地、工作接地、信息系统接地采用联合接

地，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

本站罩棚和站房防雷新设。加油站罩棚按二类防雷建筑物设防。罩棚防雷采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢避雷带作接闪器，组成不大于  $10\text{m} \times 10\text{m}$  或  $12\text{m} \times 8\text{m}$  的网格；避雷带支架每隔  $1\text{m}$ （转弯处  $0.5\text{m}$ ）设置一根；利用罩棚柱柱内 2 根  $\geq \phi 16$  或 4 根  $\geq \phi 10$  主筋作引下线。站房防雷按三类防雷建筑物设防，利用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢避雷带作接闪器，组成不大于  $20\text{m} \times 20\text{m}$  或  $24\text{m} \times 16\text{m}$  的网格；避雷带支架每隔  $1\text{m}$ （转弯处  $0.5\text{m}$ ）设置一根，站房利用柱内 2 根  $\geq \phi 16$  或 4 根  $\geq \phi 10$  主筋作引下线，与站内主接地网可靠连接。防雷引下线与避雷带相连和基础钢筋，接地扁钢连接线（体）可靠连接；罩棚立柱设测试卡子。突出屋面的所有金属构件、金属管道均与接闪器可靠焊接。

埋地油罐设两处接地点与接地网可靠接地；工艺管道与罐体相互做电气连接并接地；管道、法兰采用多股软铜线跨接；站区内所有正常不带电金属设备外壳、金属保护管两端可靠接地。加油站防雷接地、保护接地、工作接地、信息系统接地采用联合接地，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。卸车点设计安装专供罐车使用的导除静电的接地装置并安装能监视接地装置状态的静电接地报警器，静电接地报警器安装位置距卸油口水平距离  $1.5\text{m}$ 。静电接地报警器，安装在方形钢立柱上，上皮距地  $0.8\text{m}$ ，接地报警器应与接地网做可靠连接。加油机自带人体静电释放装置。

## 6、爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定，该项目内爆炸危险区域如下划分：

### 1) 下列区域划分为 0 区：

汽油罐内部油品表面以上的空间；地面油罐和油罐车内部的油品表面以上空间。

### 2) 下列区域划分为 1 区：

人孔井内部空间、以通气管口为中心、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。

3) 下列区域划分为 2 区：

以通气管口为中心，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。

7、防爆电气选型：

爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，执行现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，处于防爆区的加油机的防爆等级不低于 dIIAT3Gb，其他电气设备防爆等级不低于 dIIAT3Gb。设备与电缆接头处必须采用防爆挠性连管连接，电缆引向电气设备接头处应进行隔离，防爆接线盒应进行接地处理。

站内设道路及区域照明，位于爆炸危险区域内的照明灯具拟选用隔爆型防爆灯，防爆等级为 ExdIIAT3Gb，室内应急照明配线均采用 NH-BV-2×2.5mm<sup>2</sup> 型铜芯塑料绝缘导线穿热镀锌钢管敷设；室外罩棚内应急照明线路采用 NH-YJV-2×2.5mm<sup>2</sup> 穿热镀锌钢管敷设；站房应急照明线路采用 NH-YJV-2×2.5mm<sup>2</sup> 穿热镀锌钢管敷设；应急照明线路暗敷设时，穿管且敷设在非燃烧材料结构层内，保护层厚度不应小于 30mm。明敷设时，穿金属管，管外涂防火涂料。站房照明、普通插座、空调插座管线沿墙、现浇层暗敷，罩棚照明沿网架穿钢管明敷，开关、插座和灯具靠近可燃物时应采取隔热、散热等防火保护措施。弱电线路穿热镀锌钢管敷设，进户线室外埋深大于 0.8m，并在当地冻土层以下。

爆炸危险区域以外的照明，选用非防爆型。配电柜防护等级 IP54，照明配电箱防护等级为 IP65，卸油口照明功率为 100W，防护等级 IP55，该项目应急灯型号为 DC36V，防护等级为 IP67，罩棚灯防护等级 IP55 照明线路采用阻燃型导线穿镀锌钢管埋地敷设。

凡突出屋面的所有金属构件、金属管道均与避雷带可靠焊接。

加油加气机接地：预留接地干线 40×4 接地扁钢引至加油机箱内，

地坪上留 200mm。机体和其内设备，油管及电线管都与接地支线做电气连接，连接线为 BVR10mm<sup>2</sup>。

加油机加气机防爆等级 ExdIAT3，罐区防爆区域潜油泵防爆等级为 Exd11BT4Gb。

#### 2.4.4 通信

站区内设置语音电话通信、计算机网络系统、监控系统，满足站区安全生产、行政管理的需求。站房内便利店、办公室内各设置电话 1 部，供生产调度、营业和火灾报警使用。便利店、办公室设置宽带网接入终端，供站内远程报表和数据远传使用。

站内设监控设备一套，对加油加气机、罐区、进出口、站房内便利店等监控。

整个站区共安装 14 台摄像机，存储记录够 30d，硬盘录像机等设备安装在控制室机柜内。工作人员在控制室监视监控器画面就可以实现出入口、加油、卸油区、加气卸车区、罐区、站房内的全天候全方位的动态监视。

视频监控系統有一台单独的机柜，通信系统与站内零管系统设备共用一个 19 英寸标准机柜。监控摄像头在站房内吸顶安装，在罩棚柱上安装，线路采用六类屏蔽网线，穿钢管敷设。

#### 2.4.5 采暖通风

##### 1、采暖

该项目供热由燃气锅炉房提供低温热水，房间采用低温热水地板辐射供暖系统，卫生间采用暖气片供暖。

##### 2、通风

该项目工艺设备均为露天安装，加油站油罐为埋地设置，加油机设在罩棚下，采用自然通风。本工程中发电间、配电间、燃气锅炉房兼设备控制室采用隔墙式百叶窗换气扇，燃气锅炉房内设置可燃气体探测器，探测介质为天然气，响应时间≤30s，级别为 PPM 级，信号由壁挂式报警控制

器采集，并上传至 PLC 控制柜。

站房卫生间用管道式排气扇通风，自带逆止功能；通风管材为镀锌钢板，厚度为 0.5mm，法兰连接。二层卫生间采用浴霸自带换气扇通风，换气扇自带逆止功能；其他房间采用自然通风。

#### 2.4.6 消防安全设施

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)12.2.3，加油加气站中地上 LNG 储罐总容积不大于 60m<sup>3</sup> 时，可不设消防加水系统。

##### 1、消防车道

该项目站内道路单车道宽度 5m，双车道宽度 12m。

##### 2、灭火器材的配置

在加油加气站及其它工艺装置等处设置灭火器材如下表 2.4-2：

表 2.4-2 加油加气站灭火器配置一览表

序号	配置区域	种类	型号	数量
1	站房	5Kg 手提式 CO <sub>2</sub> 灭火器	MT7	2 具
2	加油区	5Kg 手提式干粉灭火器	MFZ/ABC5 型	12 具
3	储罐区	35Kg 推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC50 型	2 具
4	卸油口	35Kg 推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC50 型	1 具
		5Kg 手提式干粉灭火器	MFZ/ABC5 型	2 具
		消防沙	2m <sup>3</sup>	1 箱
		灭火毯	/	5 块
5	发电室	5Kg 手提式 CO <sub>2</sub> 灭火器	MT7	2 具
6	配电室	5Kg 手提式 CO <sub>2</sub> 灭火器	MT7	2 具
7	燃气锅炉房	5Kg 手提式 CO <sub>2</sub> 灭火器	MT7	2 具

该项目的消防以张掖市临泽县消防救援大队为主，自救为辅；该站距张掖市临泽县消防救援大队 3.7km。

#### 2.4.7 紧急切断和液位监测报警

该项目采用潜油泵式加油机，其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。加油软管上宜设安全拉断阀。加油站加油机和控制室的控制系统设置事故按钮，按下此按钮加油

系统全部停止输油，控制油品泄漏。

## 2.5 劳动定员及管理

### 2.5.1 劳动定员

该项目共设工作人员 10 名，其中包括站长 1 名，专职安全员 1 名。

表 2.5-1 劳动定员编制表

序号	岗位	人数	职责	备注
1	站长	1	全面负责	白班
2	技术员	1	负责技术相关	白班
3	安全员	1	负责工艺安全	白班
4	操作工	6	加油站设计定员	二班制
5	收银员	1	负责财务	白班
合计		10		

### 2.5.2 内部管理

该项目建设并投入运营后，将制定《加油加气站安全管理制度》，该站根据加油加气站的工艺特点，将制定安全管理制度和操作规程，具体包括：

#### 1、安全管理制度

该项目拟建立健全各项管理制度，其中包括《加油加气站管理规范》、《安全检查制度》、《设备维护保养制度》、《明火管理制度》、《安全值班制度》、《安全巡查制度》、《隐患排查治理制度》、《加油加气站进站须知》、《HSE 各岗位安全职责》等。

#### 2、操作规程

该项目在安全管理制度下拟制定相应的安全操作规程，主要包括：《成品油接卸操作规程》、《加油操作规程》、《配电柜操作规程》、《发电机操作规程》、《油气回收操作规程》等。

#### 3、岗位责任制

该项目拟制定《加油加气站站长安全职责》、《安全员岗位职责》、

《记账员岗位职责》、《开票员岗位责任制》、《加油员岗位责任制》等。

#### 4、事故应急预案

为了预防火灾和减少火灾危险和有害因素，确保加油加气站内的人身、财产安全，该项目拟制定《生产安全事故应急救援预案》，并向应急管理局进行备案。

该站投入运营后，将执行以上安全管理制度、操作规程、岗位责任制及事故应急救援预案。

#### 2.5.3 人员培训

该项目主要负责人及安全管理员需接受应急管理部门组织的安全管理培训和主要负责人培训，持证上岗；操作人员由企业组织培训合格后上岗。操作人员可从专业学校毕业生或其他岗位熟练工人中经考核后择优录用。上岗前需经专门培训并取得上岗证后方可上岗工作。

### 2.6 安全投入占比情况

该项目总投资为 2000 万元，其中安全方面投入 103 万元，占总投资的 5.15%，主要用于安全附件及其他设施设备安全方面维护保养费用以及其他安全教育培训，具体见下表 2.6-1。

表 2.6-1 该项目安全投入估算表

类别	投入要素名称	投资额 (万元)	总投资 比例 (%)
预防事故设施	检测报警设施	30.8	3.7%
	设备安全防护设施		
	防爆设施		
	作业场所防护设施		
	安全警示标志		
控制事故设施	泄压和止逆设施	15.8	
	紧急处理设施		

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

类别		投入要素名称	投资额 (万元)	占总投资 比例 (%)
减少与 消除事 故影响 设施	防止火灾蔓延设施	阻火器、防火材料涂层	56.4	
	灭火设施	消防器材		
	紧急个体处置设施	应急照明灯、带蓄电功能的照明灯、手 电筒等		
	应急救援设施	医疗救护箱、呼吸器		
	逃生避难设施	安全通道		
	劳动防护用品和装 备	防静电服、劳保手套等劳动防护用品与 装备		
	其他	教育培训、应急演练费用等		
合计			103	

## 3 危险和有害因素辨识结果

### 3.1 物质危险有害因素辨识结果

#### 1、物质的一般危险特性

物质的危险特性由其化学组成和理化特性所决定。危险化学品汽油、柴油、燃气锅炉房中使用的天然气都表现出具有较大的危险特性如：挥发性、易燃、易爆性、易产生积聚静电性、易扩散、流淌性和膨胀性、毒害性和麻醉作用。

#### 2、物质的火灾、爆炸危险性

物质火灾危险性是根据被引燃的难易程度，石油产品火灾危险性的程度的大小，一般来说取决于闪点、燃点和引燃温度的高低，闪点越低的油品，着火危险性就越大，石油产品火灾发生后由于起火引发的热辐射、对流、传导、又容易引起周围连锁爆炸，按其闪点被分为甲、乙、丙三类：

汽油：闪点大于 $-50^{\circ}\text{C}$ ，属于甲类易燃液体，引燃温度在 $415\sim 510^{\circ}\text{C}$ ，爆炸极限（V%）在 $1.4\sim 7.6\%$ 之间，易挥发，遇点火源极易导致燃烧爆炸。

柴油：闪点不大于 $60^{\circ}\text{C}$ ，属于乙类可燃液体，挥发性也较强，引燃温度大于 $257^{\circ}\text{C}$ ，较易着火和爆炸。

天然气：闪点大于 $-188^{\circ}\text{C}$ ，属于甲类易燃气体，爆炸极限在 $5\%\sim 15\%$ ，天然气比空气轻，易燃，易爆，遇明火高热易引起爆炸，与氟、氯能发生剧烈的化学反应。

#### 3、物质的毒性危害

汽油为麻醉性有毒物质，能引起中枢神经系统功能障碍，浓度高时会引起呼吸中枢麻痹。中毒表现为：高浓度油蒸汽可引起中毒性脑病，出现中毒性精神病症状，汽油直接吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。

柴油对皮肤粘膜有刺激作用。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油

性痤疮。吸入柴油雾滴可引起吸入性肺炎。

甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。皮肤接触液化品时，可致冻伤。

#### 4、易制毒易制爆危险化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕445号发布，国务院令〔2014〕653号、国务院令〔2016〕666号、国务院令〔2018〕703号修改，国办函〔2014〕40号、国办函〔2017〕120号、国办函〔2021〕58号增补修正）、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号），该合建站未涉易制毒危险化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017年版），该合建站未涉及易制爆危险化学品。

#### 5、危险化学品辨识

依据《危险化学品目录（2015版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告〔2015〕第5号，应急管理部等十部门公告〔2022〕第8号修订），汽油、柴油（闭口杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ）、天然气属于其中规定的危险化学品。

依据《危险货物名表》（GB12268-2012）汽油均属于其中规定的第2类易燃液体，柴油属于第3类易燃液体，天然气属于易燃气体。再结合本报告的分析可知，该项目的主要危险物质是汽油、柴油、天然气。

经辨识，该项目物质存在的危险和有害因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、噪声与振动、车辆伤害、高处坠落、灼烫、物体打击以及其他伤害。该项目危险物质的主要危险特性归纳如下表 3.1-1

表 3.1-1 该项目危险物料主要危险特性归纳表

序号	介质名称	常温状态	沸点 $^{\circ}\text{C}$	闪点 $^{\circ}\text{C}$	引燃温度	火灾危险	爆炸极限 V%	引燃温度 组别	爆炸性混合物 分级	毒性 级别	危险性类别
----	------	------	-----------------------	-----------------------	------	------	------------	------------	--------------	----------	-------

							上 限	下 限	组别	级别		
1	汽油	液体	40 ~ 200	> -50	415 ~ 510	甲	7.6	1.4	T1	II C	轻度危害	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
2	柴油	液体	180 ~ 370	≤ 60	257	乙/ 丙	/	/	T3	II A	轻度危害	易燃液体，类别 3
3	天然气	气体	-16 1.5	-18 8	538	甲	5.3	15	T1	II C	轻度危害	易燃气体

### 3.2 工艺过程的危险有害因素辨识结果

#### 1、装卸工艺分析结果：

根据该项目的操作工艺分析，在油品装卸过程中可能因连接不当、法兰等密封失效或操作失误等因素引致物料外泄，并产生次生事故。或因静电积聚产生静电火花，引发火灾爆炸事故。

#### 2、储存工艺分析结果：

该项目储油罐拟采用非承重式埋地油罐，储存过程中可引发的事故主要有轻度的胀罐或瘪罐等设备事故或油品泄漏、火灾爆炸等，其诱发因素包括设备腐蚀破损或穿孔、排气管堵塞又或人孔井密封不严等造成的易燃易爆油品外泄以及来自加油车辆尾气、物品碰撞产生的火花或违规吸烟、动火作业等形成的明火源等。

3、加油工艺分析结果：站内采用潜泵式加油机，加油过程中可引发的事故主要有因加油员操作不当或计量仪表失灵，导致油品外溢；或因站内未采用油气回收技术，导致油蒸气外泄，若现场有电气打火、金属碰撞等现象，可能引发火灾、爆炸事故。

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。

5、除埋地油罐外，各类工艺设备可单独或组合安装于一个钢制橇体上，设备间距应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.13 条和第 5.0.14 条的规定。

6、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。

### 3.3 设备设施的危险有害因素辨识结果

加油站设备设施主要包括储罐设施、工艺管线及控制系统、其他设备设施。

经辨识，加油站设备设施存在的主要危险和有害因素为火灾、爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、中毒和窒息。

### 3.4 作业过程的危险有害因素辨识结果

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）辨识，该项目存在的危险和有害因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、噪声与振动、车辆伤害、高处坠落、灼烫、物体打击以及其他伤害。该项目危险区域划分和危险有害因素分布见表 3.4-1。

表 3.4-1 该项目危险区域划分和危险有害因素分布

序号	危险区域	存在的危险和有害因素
1	油罐区、卸油区	火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、其它伤害
3	加油区	火灾、爆炸、噪声、中毒、物体打击、车辆伤害、高处坠落、其它伤

序号	危险区域	存在的危险和有害因素
		害
5	站房	火灾、触电、物体打击、其它伤害
6	配电室	触电、电气火灾、物体打击、其它伤害
7	发电间	火灾、爆炸、触电、噪声、机械伤害、中毒和窒息、其它伤害
8	燃气锅炉房	火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、其它伤害

### 3.5 危险化学品“两重点一重大一特别”辨识结果

#### 3.5.1 危险化学品重大危险源辨识过程及结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），结合该项目拟储存汽油、柴油、LNG 的最大储量，经辨识，该项目未构成危险化学品重大危险源。

#### 3.5.2 重点监管的危险化学品辨识结果

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），该项目经营的汽油、天然气属于重点监管的危险化学品。

#### 3.5.3 重点监管的危险工艺辨识结果

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）和《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），该项目工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

#### 3.5.4 特别管控的危险化学品辨识结果

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），该项目经营的汽油属于特别管控的危险化学品。

## 4 评价单元划分及评价方法选择

### 4.1 评价单元划分及理由

#### 4.1.1 评价单元的划分原则

一般评价单元的划分是将生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分。常用的划分原则如下：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元：1) 通过对工艺方案、总体布局及环境条件影响等综合方面的危险、有害因素的分析，可将整个系统作为一个评价单元；2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个评价单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元：1) 按装置工艺功能划分；2) 按布置上的相对独立性划分；3) 按工艺条件划分；4) 按处理、储存危险物品的潜在化学能、毒性和数量划分评价单元。

#### 4.1.2 评价单元的划分及理由

根据该项目油气储运工艺特点、加油加气站危险区域划分和危险有害因素分布情况，并结合安全评价单元划分原则，将其划分为以下 6 个评价单元：

##### 1、站区周边环境及平面布置评价单元

作为以火灾、爆炸为主要危险因素的装置，该项目在项目周边环境、设施布局上应充分考虑国家及当地政府的有关防火安全规定，严格执行行业标准，所以将该项目站区周边环境与平面布置划分为一个评价单元。

##### 2、主要装置和工艺设施单元

加油作业以工艺装置、加油装置、物料的特点、特征与危险有害因素的类别、分布有机结合划分，设施布局和操作规程上应当考虑出现危险事故的概率，正常运营的必要条件，所以将装置与工艺设施划分为一个评价单元。

### 3、油品储运、经营设施评价单元

该项目油品经营设施的安全可靠性高、低，关系到装置能否正常投入运行以及诸多危险事故出现的概率大小和事故后果严重程度大小。控制手段落后或不够成熟，工艺设备质量低下，势必导致事故的易发性居高不下，所以将该项目油气经营设施统一划分为一个评价单元。

### 4、公用工程及辅助设施评价单元

公用工程及辅助设施的可靠性是确保项目装置正常运营和安全生产的必要条件。项目给水、供配电、消防等公用工程自身就存在较大的危险、有害因素。在此将该项目公用工程及辅助设施单元作为一个单独的评价单元。

### 5、工程施工评价单元

为了预知加油加气站施工存在的主要危险，并判定其危险等级，在早期提出消除或控制危险性的措施，将工程施工划分为一个单元。

### 6、安全管理单元

安全管理单元的可靠性是确保该项目正常运营和安全生产的必要条件。该项目的安全管理制度、操作规程及隐患管理制度等为加油站油品经营的一个单独评价单元。

## 4.2 评价方法选择及理由

### 4.2.1 评价方法的选择

安全评价是以拟建项目为研究对象，应用安全系统工程原理，对系统中存在的危险因素、有害因素进行辨识与分析，判断系统发生事故和职业危害的可能性及其严重程度，从而为提出防范措施和管理决策提供科学依据。安全评价方法按是否运用数学方法评价危险性（量化危险性），可分为定性评价方法和定量评价方法。

根据建设项目安全评价的工作特点，该项目危险、有害因素的分析结果，本次评价选择安全检查表法、预先危险性分析法、事故案例及事故概率统计分析法、事故树分析法、事故后果模拟分析法等较为适用的

定性和定量评价方法，用以分析判断拟建项目事故发生概率和及其后果严重程度。

#### 4.2.2 评价方法选择的理由说明

1、为判别项目周边环境及平面布置是否符合现行国家相关标准、规范的要求，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）和国家现行有关规定编制安全检查表，对该项目选址进行符合性评价；

2、为了预知该项目存在的主要危险，并判定其危险等级，在早期提出消除或控制危险性的措施，对该项目主要工艺设备、危险作业、工程施工等采用预先危险性分析法（PHA）进行评价；

3、为了对该项目危险化学品物质、容量、温度、压力和操作等五个项目共同确定危险度，结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）对该项目危险化学品，主要设备设施采用危险度评价法进行评价。

4、为了更准确的认识该项目易发事故，查找导致典型事故的原因和原因组合，采用事故案例和事故树分析法对建设项目的常见事故及其致因因素进行评价；

5、为了评价该项目危险性较大的作业环节或单一的设备，采用事故后果模拟分析法，对关键设备事故进行危害后果计算评价。

#### 4.3 评价单元划分及评价方法选择

建设项目安全评价单元划分及评价方法选择结果如下表 4.3-1。

表 4.3-1 评价单元划分及评价方法选择对照表

序号	评价单元	评价子单元及主要设施	评价方法
1	站区周边环境及平面布置评价单元	1) 建设项目法律、法规的符合性 2) 建设项目选址 3) 加油加气站站工艺设施布局情况	安全检查表法（SCL）
2	主要装置和工艺设施单元	1) 加油加气站设施、设备、	危险度评价法

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

		<p>装置及工艺安全性</p> <p>2) 特种设备强制检验检测</p> <p>3) 主要装置、设施的危险度</p> <p>4) 汽油储罐、柴油储罐、天然气储罐的火灾、爆炸危险性</p>	
3	油品储存、经营设施评价单元	储罐区、加油加气区、输油输气管线等	<p>安全检查表法（SCL）、</p> <p>预先危险性分析法（PHA）、</p> <p>事故树分析法（FTA）、</p> <p>事故概率统计、</p> <p>事故后果模拟分析法</p>
4	公用工程及辅助设施单元	<p>1) 电气系统</p> <p>2) 消防系统</p> <p>3) 给排水系统</p> <p>4) 采暖通风系统</p> <p>5) 报警和紧急切断系统</p> <p>6) 建构筑物</p>	预先危险性分析法（PHA）
5	工程施工单元	施工过程发生危害的严重性	预先危险性分析法（PHA）
6	安全管理单元	安全管理制度、操作规程等	预先危险性分析法（PHA）

## 5 定性、定量安全评价结果

### 5.1 定性安全评价结果

#### 5.1.1 站区周边环境及平面布置单元评价结果

根据站址选择与总平面布置单元的特点，采用安全检查表法进行分析评价，通过站址选择与总平面布置安全检查表、站内汽油、柴油、天然气设施与站外建（构）筑物的安全间距检查表、站内设施之间的防火间距检查表的检查分析，该项目站址选择与周围环境、邻近设施的距离符合安全要求；站内总平面布置紧凑合理，建（构）筑物之间、电气设备设施之间的距离符合防火要求，该建设项目区域地质、水文条件良好。

#### 5.1.2 主要装置和工艺设施单元评价结果

根据油品主要装置和工艺设施的特点采用危险度评价法分析评价，该项目油罐物质、容量、温度、压力和操作五个项目均符合安全要求。

评价结果看出，汽油储罐、柴油储罐、汽油加油机、柴油加油机的危险等级均为Ⅲ级，危险程度为低度危险。

#### 5.1.3 油气储存、经营设施评价单元评价结果

根据油品储存、经营设施的特点，采用安全检查表法进行分析评价，该项目油罐、加油机、工艺管道以及防渗设施均符合安全要求。

通过对该项目油品储存、经营设施采用预先危险性分析可知，该项目的危险和有害因素包括火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、高处坠落、坍塌、车辆伤害、噪声振动危害、机械伤害等。该项目发生火灾、爆炸事故的危险等级最高可达Ⅳ级，发生人员中毒和窒息、车辆伤害、触电、噪声振动危害、机械伤害、高处坠落的危险等级最高可达Ⅲ级。

采用事故树分析法对该项目作业火灾、爆炸事故致因因素进行分析认为，工艺设备敞开式布置和防止明火（防雷火花、防静电火花、防电气火花、意外火源明火、违章动火）是该项目防火防爆重要的安全技术措施。

### 5.1.4 公用工程及辅助设施的可靠性评价结果

通过对该项目公用工程及辅助设施采用预先危险性分析可知，该项目的供配电系统、防雷防静电系统、自控系统及通讯设施发生故障，引起触电以及火灾、爆炸事故的原因较多，危险等级均在Ⅱ级，应引起管理者的高度重视，加强管理，避免发生重大火灾事故。项目的给排水、供配电、采暖通风及建（构）筑物等公用工程配套齐全，污水排放方式能够确保不造成环境污染，建（构）筑物结构安全等级、耐火等级符合要求。

### 5.1.5 工程施工单元评价结果

经过对该项目工程施工单元采用预先危险性分析结果得出：高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、触电和火灾、噪声、振动、中毒和窒息、粉尘的危险等级为Ⅱ级，坍塌、火灾爆炸的危险等级为Ⅲ级，在表中已提出相应的措施。

### 5.1.6 安全管理单元评价结果

经过对项目本单元采用的预先危险性分析分析，安全管理缺陷、人为因素、环境因素、安全设施缺陷等是造成安全事故的主要原因，安全管理缺陷的危险等级为Ⅲ级，属于危险的，在以后的运行中应加强管理，避免各种安全事故的发生。

## 5.2 定量安全评价结果

### 5.2.1 危险度分析结果

表 5.2-1 危险度评价结果

序号	装置单元	物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
1	汽油储罐	汽油	5	0	0	0	2	7	Ⅲ
2	柴油储罐	柴油	2	2	0	0	2	6	Ⅲ
3	汽油加油机	汽油	5	0	0	0	2	7	Ⅲ
4	柴油加油	柴油	2	0	0	0	2	4	Ⅲ

序号	装置单元	物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
	机								

由评价结果看出，汽油储罐、柴油储罐、汽油加油机、柴油加油机的危险等级均为III级，危险程度为低度危险。

### 5.2.2 加油站火灾事故统计分析结果

根据《油料事故实例》中所示 100 例事故进行分析，其中火灾、爆炸事故燃烧物中油蒸气占 89%，而油品只占 11%，引起油品及油蒸气燃烧的点火源中意外明火、静电火花、电火花三者所占的比例较高接近 80%。

通过对国内外 1944 年以来 LNG 罐区燃爆事故的统计分析，得出导致事故发生的人的原因占 33%，物的原因占 53%，环境原因占 14%，结合事故发展机理及事故后果分析，得出 LNG 罐区主要燃爆事故模式有：闪火、喷射火、池火灾、蒸气云爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸。根据这些模式以及过往事故原因，建立了 LNG 罐区燃爆事故树，对火源、LNG 泄漏、储罐超压物理爆炸 3 条关键路径进行了详细分析结果表明，导致顶事件发生的重要原因和关键节点为：明火、电火花、材料腐蚀老化、附件连接处泄漏、日常误操作、不及时检修等。最后基于事故树分析结果，从罐区周边布置、电气设备安装、生产作业操作、日常维护等方面提出了控制措施及建议，以达到预防减少 LNG 罐区燃爆事故发生的目的。

### 5.2.2 事故后果模拟分析结果

假设发生卸油过程中的油罐车油罐爆炸事故，罐车油罐容积 30m<sup>3</sup>，爆炸时罐车内油品完全卸去时，按照爆炸上限计算，罐车油罐内油蒸气爆炸危害后果范围如下：

1、爆炸冲击波超压对建筑物的破坏作用，即：在建筑物与罐车油罐的距离在 6m 以内时，会造成建筑物砖墙倒塌、混凝土及钢结构破坏；在建筑物与罐车油罐的距离在 6~11m 之间时，会造成墙体裂缝、木结

构房柱折断；在建筑物与罐车油罐的距离在 11~20m 之间时，会造成建筑物窗框损坏、玻璃破碎；20m 以上基本不会损伤建筑物；

2、爆炸冲击波超压对人的伤害作用，即：在人与罐车油罐的距离在 6m 以内时，会导致此区间内人员内脏严重受损或死亡；在人与罐车油罐的距离在 6~9m 之间时，会导致此区间内人员听觉器官受损或骨折；在人与罐车油罐的距离在 9~12m 之间时，会导致此区间内人员轻微伤害。

## 6 安全条件与安全可靠性分析结果

### 6.1 建设项目安全条件分析结果

#### 6.1.1 建设项目的周边环境条件

该项目位于甘肃省张掖市临泽县滨河南路延伸段终点处，张掖丹霞公路港物流园园区内。站区北、东、南侧目前为空地，北侧拟建园区规划路，东、南两侧均为空地，西侧为服务区，该项目用地站内距离及周边环境满足安全防护要求，安全距离、道路交通等做到了统一规划，合理安排。

#### 6.1.2 建设项目与周边单位、人员活动的相互影响

##### 1、对事故后果模拟计算结果的分析

1) 由加油加气站油罐车油罐爆炸模拟计算结果可知，罐车油罐爆炸对建筑物的重创半径在 12m 以内。根据拟建加油加气站油罐区的位置，若发生罐车油罐爆炸，对该项目站房可造成重创，但对站外建筑物不会造成破坏；

2) 由加油加气站油罐车油罐爆炸模拟计算结果可知，罐车油罐爆炸对人员的重伤半径在 6m 以内。根据拟建油罐区的位置，若发生罐车油罐爆炸，可能造成站内卸油作业人员（2~3 人）重伤或死亡，还可能造成站内其他人员及站外个别人员的轻微伤害。

##### 2、建设项目对周边单位、人员活动的影响

该项目在正常运行的情况下仅有少量废气、污水外排，一般不会对周边单位、人员活动造成影响。但在事故情况下，尤其是在运油罐车发生火灾、爆炸事故的情况下，爆炸产生的冲击波、飞出物以及火焰热辐射会对站区内车辆及人员和公路过往车辆的安全产生影响。该项目事故对周边的影响还包括：

- 1) 加油加气机机体发生爆炸事故可能对加油员、驾驶员造成伤害；
- 2) 如果对进场及等候加油的车辆组织管理不当，会影响道路通行安

全，严重时可能会阻塞道路交通；

3) 突发事故状态下的废油及含油污水直接外排，对周边环境有影响；

4) 该项目周围有园区规划路，若站内发生火灾爆炸事故，可能会对场地内的车辆及行人和站外道路上的车辆及行人造成严重安全影响；

5) 该项目若发生火灾爆炸事故，将会对站外周围通信线以及电力线造成一定程度的损坏，造成局部地区通信和电力中断。

### 3、周边单位及人员活动对建设项目的影

1) 该项目周边主要为园区规划路，线路上的车辆及行人，一般不会对该项目安全造成影响。但是，如果路上行驶的车辆失控或发生交通事故后，车辆冲入加油加气站，有可能造成站内加油加气机撞坏，遇火花甚至可能引发加油加气站火灾、爆炸事故；

2) 如果加油加气站内停车加油的车辆、卸油的槽车突然发生自燃事故，并未采取有效的灭火措施，则可能会影响站区内的加油、储油设施，严重时可能造成火灾、爆炸事故；

3) 如果外来人员进入站区，甚至未经许可进入作业危险区，导致其他意外事故发生的可能性也是存在的，如带入火种、站外危险区域动火，对加油加气站带来火险隐患；

4) 若该项目周围的电力线发生线路断路、接触不良、散热不良，油气等易燃易爆物质飘浮于电力线路周边空气当中，与空气混合达到爆炸极限时，遇电火花可能发生爆炸事故，从而发生火灾事故，严重时会引起加油加气站发生人员伤亡，设备、设施损坏等；

5) 若加油加气站周边树林或草坪起火，火星飘至加油加气站储罐区附近起火，有可能引起该项目火灾、爆炸事故；

6) 如果该项目停车加油的车辆、卸油的槽车突然发生自燃事故，且未及时采取有效的灭火措施，则可能会引燃加油加气站，严重时可能造成加油加气站发生火灾、爆炸事故；

7) 如果外来人员进入站区，甚至未经许可进入作业危险区，导致其

他意外事故发生的可能性也是存在的，如带入火种、站外危险区域动火，对加油加气站带来火险隐患；

8) 如果 LNG 部分设施进行维修，各类施工材料、装置、人员进场，将会对该项目的正常运营产生影响。施工过程中未按照规定进行动火作业，此时加油加气站如果发生油品泄漏事故，则可能发生火灾爆炸事故；

10) 该项目的选址应符合区域规划、城市规划、交通规则，满足环境保护要求（如噪音要求），满足防火规范要求。所以在加油加气站选址时要考虑同周边相邻的外部关系及土地供应情况，合理进行场站选址布点，防止火灾和爆炸事故的发生，减少相互影响；

11) 为了安全生产管理及事故状态下的应急处理，该项目总平面布置既要考虑到工艺流程、火灾危险性、功能要求及装置场所的特点，又要结合地形、风向等条件按功能区分，防止火灾爆炸事故的发生，尽量缩小事故波及的范围；

12) 加油加气站不得建营业性设施的目的是为了减少无关人员的进入。但为了本站职工住宿、餐饮、便利店等建（构）筑物除外；

13) 加气站的储罐、工艺装置露天布置、加气区敞开布置利于泄漏时气体扩散；

14) 加油加气站内，爆炸危险区域内的房间的地坪应采用不发火花地面；

15) 油气合建站具有爆炸危险的建、构筑物的防火、防爆设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的规定，站内建筑物的门、窗应向外开；

16) 加油加气站内的建（构）筑物，设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）、《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的相关规定。

### 6.1.3 自然环境条件对项目的影

#### 1、极端气象条件对项目的影

包括极端高温低温；雷电、雨雪灾害；大风沙尘天气等。

1) 该项目所在地张掖市年最低气温-24.5℃，若该项目埋地工艺设施未考虑冻土深度，遇当地极端低气温可造成积水、积油的设备、管线冻裂，导致油品泄漏事故；

2) 该项目所在地极端最高气温 39℃，高温炎热天气可使油品的挥发性增大，一方面导致油品卸油难度加大，另一方面也增大了火灾、爆炸危险环境的空间和爆炸极限宽度；

3) 极端高、低气温对作业人员的身体健康以及思想情绪均有影响，会增大作业人员操作的失误率，易导致事故发生；

4) 打雷、闪电以及雷雨天气，对该项目油品储存尤其是卸油、加油作业影响极大，易导致设备遭受雷击起火爆炸事故；

5) 若罩棚、站房等建筑物防雷保护不当，电器设备、储输油设备接地不良，易遭受雷击起火爆炸；

6) 大风雨雪对人员登高作业影响大，尤其是对加油机罩棚的影响最大，严重时可将整个罩棚压塌掀翻，引发重大事故；

7) 设计若未考虑罩棚抗风载荷、雪载荷强度或抗风载、雪载强度不符合当地风压及雪压值，大风雨雪灾害可能造成加油机罩棚被掀翻、压塌，积雪造成人员滑跌、砸伤等；

8) 长期出现沙尘天气，久而久之会对加油机等设备造成损害。如果是强度较大的沙尘天气，可能会对该项目造成破坏性的影响；

9) 若遇当地暴雨或连续性降雨天气，洪水集聚，严重时可能危及该项目设备设施、建构物，引起建构物地基下陷坍塌，造成人员伤亡和财产损失。

#### 2、地质灾害对项目的影

该项目所在地建设场地及周边地区无断层通过，勘探深度内未发现

地裂缝、采空区、人防设施等不良地质现象，亦未发现潜在抗震不利因素。存在的地质灾害主要有危害人民生命和财产安全的地面塌陷、地面沉降等与地质作用有关的灾害。

1) 地面塌陷：是指地表土、岩体在自然或人为因素作用下向下陷落，并在地面形成塌陷坑的自然现象；

2) 地面沉降：又称为地面下沉、地陷。它是在人类工程经济活动影响下，由于地下松散、地层固结压缩，导致地壳表面表格降低的一种局部的下降运动；

3) 地震危害：是通过地震波来影响、破坏波及范围内建（构）筑物的结构安全性，破坏建（构）筑物及设备设施系统的薄弱环节；

该项目建设地点可能存在上述四种地质灾害。这四种灾害会导致该项目储罐、管线钢结构扭曲、变形、焊缝开裂，建筑物倒塌等灾难性破坏。

## 6.2 建设项目安全可靠分析结果

### 6.2.1 技术、工艺及装置的安全可靠性分析结果

经分析，认为该项目采取的储运技术成熟可靠，工艺设计合理；油罐选择卧式 SF 油罐，埋地设置；加油机均为正规厂家合格产品；埋地防渗双层热塑性塑料管材的连接方法以及采用的弯管等管道组成件的安装符合生产单位对防渗双层热塑性塑料管的安装技术要求和规定；部分钢管焊接连接，符合焊接要求，设施的安全可靠性较高，能够满足该项目危险品接收方便、储存安全、销售快捷的要求。

### 6.2.2 装置、设施与油气储运过程的匹配性分析结果

该项目输油管输气管线符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定；该项目油品接卸、输送以及加注方式与油品储运过程的匹配性较好；防止卸油、加油过程中的油品跑、冒、滴、漏安全控制措施，能够满足对汽油和柴油储运安全的要求。

### 6.2.3 为油品储运配套的辅助工程满足安全需要的分析结果

该项目油品储运配套的辅助工程包括：给排水、供配电及照明、采暖通风、消防保障设施以及生产建（构）筑物设施等，经分析认为：

1、该项目现有供电方式为从站外供电线路引入站内，供配电方式符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）相关要求；

2、该站运用物流园给水管网供水，供水能力  $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水水质达到生活饮用水标准，站内最大时生活用水量为  $0.16\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为  $0.20\text{Mpa}$ ，安装方式现场确定，水量满足该项目用水需求标准。

该项目的排水拟采用雨、污分流制，雨水通过地面、管沟收集后，直接排至市政排水管道，生活污水通过化粪池处理后排入城市排污管道。给水排污方式完全符合有关规定；

3、该项目无需设置消防给水系统，项目内储存灭火毯 11 块，消防沙  $2\text{m}^3$ ；6 台加油机 6 台加气机，共设置  $5\text{kg}$  手提式干粉灭火器 24 具；站房配置 2 具  $5\text{kg}$  手提式  $\text{CO}_2$  灭火器；配电间和发电室配置 2 具  $5\text{kg}$  手提式二氧化碳灭火器。油气罐区共配置 4 台  $35\text{kg}$  推车式干粉灭火器以及一座消防器材箱，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.1.1 条规定；

4、该项目工艺设备均为露天安装，天然气泄漏时不会造成堆积，形成燃爆环境，采用自然通风方式即可满足；只在站房内配电室设置事故通风装置，事故通风装置每小时不小于 12 次，站房内没有可燃气体泄漏源，因此采用自然通风即可满足要求，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.1.4 条规定。

## 7 安全对策措施及建议

本评价报告根据对建设项目主要危险和有害因素的分析 and 评价结果，结合建设项目各单元的特点，按照经济合理与可操作性的原则，参照加油加气站有关标准和规范，提出有针对性的安全措施，以便在下一步项目的设计、建设施工中补充、完善，从而达到最终实现各系统本质安全的目的。

### 7.1 对建设项目应采取的安全技术措施的建议

#### 7.1.1 项目选址应采取的安全措施

- 1、该项目的站址选择，应符合城乡规划和防火安全的要求；
- 2、该项目的汽油设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 4.0.4 的规定；
- 3、该项目的柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 4.0.4 规定；
- 4、该项目的建（构）筑物、设备设施与站区加气设施的安全间距，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 5.0.13-1 规定。

#### 7.1.2 总平面布置应采取的安全措施

- 1、该项目路面不应采用沥青路面，可采用混凝土地面；
- 2、站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外；
- 3、该项目的发电室、配电间应布置在爆炸危险区域之外，且与爆炸危险区域边界线的距离不应小于 3m。发电室、配电间的起算点应为门窗等洞口；
- 4、站房内不得有明火设备；
- 5、埋地油罐之间的距离不应小于 0.5m；
- 6、汽车油罐车卸油时布置上应使车头朝向道路一侧，车辆停放方式应有利于事故状态下的紧急撤离要求；

7、埋地油罐与站房、埋地油罐与站区围墙、通气管管口与密闭卸油点、通气管管口与站房、通气管管口与站区围墙、密闭卸油点与站房、加油机与站房、站房与其它建、构筑物的距离应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求；

8、该项目爆炸危险区域不应超出站区围墙和可用地界限，且爆炸危险区域的等级和范围划分应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求；

9、该项目的周边应设置高度不低于 2.2m 高的不燃烧实体围墙，布置有车辆出入口的一侧可不设围墙或设置铁艺围墙，并应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求；

10、该项目要保证排水畅通不堵塞，并有防雨防潮措施，注意天气情况并与气象部门及时联系，做好防洪措施；

11、该项目所在地有可能发生地震灾害，建、构筑物抗震设防应符合规定要求建、构筑物立柱应支撑在砾石层；

12、该项目属于合建站，在加油站加油或加气站加气过程中，两者之间来往的车辆会影响到合建站稳定运行，应该加强对站内车辆的管控；如果加油站或者加气站发生火灾、爆炸等安全事故会直接影响到加油站或者加气站的稳定运行，因此在加油站和加气站之间应加强管理，配备相应的消防灭火措施以保证合建站安全稳定运行。

### 7.1.3 重点监管的危险化学品安全对策措施

该项目经营的危险化学品汽油属于重点监管的危险化学品。在储存经营方面应注意以下几点：

#### 1、储存安全

1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识；

2) 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟，配备防毒面罩，操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡

胶手套；

3) 埋地油罐应设置高液位报警仪；

4) 站区重点部位应设置安全警示标志。卸车时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。站内应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备；

5) 储存应当远离火种、热源。

## 2、操作安全

1) 油罐附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起；

2) 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，储存汽油地点附近严禁检修车辆；

## 3、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；

2) 汽油装于专用的槽车内运输，槽车应定期清理；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；

3) 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。

## 4、泄漏应急处置

1) 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。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；

2) 作业时使用的所有设备应接地；

3) 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。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。

### 7.1.4 加油工艺及设施应采取的安全措施

1、油罐应采取的安全措施：

1) 该项目的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室；

2) SF 油罐内层罐应按现行行业标准《钢制常压储罐第一部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》（AQ3020-2008）的有关规定执行；

3) 双层油罐内层与外层之间的间隙，应以 35Kpa 空气静压进行正压或真空度渗漏检测，持压 30min 不降压、无泄漏为合格。

4) 油罐周围充满细沙，埋地油罐安装完毕后，必须对油罐进行吹扫，清除油罐内机械杂物。

5) 油罐安装就位后，应按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中 15.4.3 条要求进行注水沉降。当设备基础有沉降量要求时，应在找正、找平及底座二次灌浆完成并达到规定强度后，按照下列程序进行沉降观测，应以基础均匀沉降且 6 天内累计沉降量不大于 12mm 为合格：

(1) 设置观测基准点和液位观测标识；

(2) 按设备容积的 1/3 分期注水，每期稳定时间不得小于 12h；

(3) 设备充满水后，观测时间不得少于 6 天。

6) 油罐设置在非行车道下面时，罐顶覆土不应小于 0.5m，油罐设置在行车道下面时，罐顶覆土厚度不应小于 0.9m。

7) SF 油罐的外层壁厚，不应小于 4mm；

8) 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；

9) 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。

(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。

10) 油罐应采用钢制人孔盖；

11) 该项目油罐为埋地卧式 SF 双层油罐，罐顶覆土厚度不宜小于 0.5m，其回填料应符合产品说明书的要求；

(1) 埋地油罐的人孔应设操作井，拟设在非车行道下面的人孔井应采取加油站车行道下专用的密闭井盖和井座；

(2) 油罐的顶部覆土厚度不应小于 0.5m 油罐的周围，厚度不应小于 0.3m；

12) 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；

13) 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，应采取相应的防渗措施。

14) 油罐埋地应采取防漂浮措施，确保后期因油罐上浮不会发生事故。

(1) 油罐基础采用钢筋混凝土基础，罐体采用固锚缠腰固定到钢筋混凝土基础上，设防抱带，防止油罐上浮；

(2) 各埋地油罐采用 $\phi 25$  圆钢连接地脚螺栓固定在底部混凝土上，周边覆沙土防止油罐上浮；

(3) 储罐设置防漂浮锚带并固定在鞍座上，罐池充沙填满，能够有效防止储罐上浮。

2、加油机应采取的安全措施：

1) 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；

2) 加油软管上宜设安全拉断阀，以备在紧急状态下可切断加油泵至加油机的输油；

3) 以潜油泵供油的加油机，其底部的供油管道上应设剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀应能自动关闭；

4) 加油机应牢固地安装在加油岛上。穿过基础的进油管、供电线、接地线，其预留孔应用细砂填实；

5) 位于加油岛端部的加油机附近应设防撞柱(栏)，其高度不应小于0.5m；

6) 在安装油泵可拔出部分前，要确保泵帽○形环和电机座○形环的密封表面是清洁的，若有杂质易造成○形环损坏泄漏事故；

7) 在安装油泵电机组件到电机座上时，不能用螺栓硬将电机组件拉到位置上，应该按对角线十字交叉顺序逐渐拧紧螺栓，不能使某一颗螺栓拧的过紧，以防损坏油泵及其零部件；

8) 在进行输油管道压力测试时，应当关闭每台加油机的切断阀门，还应当关闭每台油泵的止回阀，方可对管道进行加压测试。

### 3、工艺管道系统应采取的安全措施：

1) 油罐车卸油必须采用密闭卸油方式；

2) 每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口，应有明显的标识；

3) 卸油接口应装设快速接头及密封盖；

4) 该项目宜采用油罐装设潜油泵的一泵多机（枪）的加油工艺；

5) 油罐的接合管应为金属材质，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；

6) 油罐接合管的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；

7) 罐内潜油泵的入油口应高于罐底 150mm~200mm；

8) 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；

9) 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；

10) 油罐人孔盖上的接管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接；

11) 汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。通气管管口高出地面的高度不应小于 4m。沿建（构）筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，其管口应高出建筑物的顶面 1.5m 及以上。通气管管口应设置阻火器；

12) 通气管管口应设置阻火器，通气管的公称直径不应小于 50mm；

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  $10^8\Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于  $10^{10}\Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管；

14) 该项目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) 埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m，管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土；敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶应设置于混凝土层下表面 0.2m 以下位置；

16) 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，应采取相应的防渗措施。当输油管穿过车行道时，应加套管保护，且两端应密封。当采用管沟敷设时，管沟必须充砂填实；

17) 该项目工艺管道的选用，应符合下列规定：

(1) 油罐通气管道和露出地面的管道，应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）的无缝钢管；

(2) 加油管道采用适于输送油品的热塑性塑料管道。所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件；

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

熔连接；

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

(5) 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV。

#### 4、防渗应采取的措施：

1) 该项目应按国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法规、法令的要求，采取防止油品渗漏的措施；

2) 该项目埋地油罐采用的防渗方式为设置 SF 油罐；内层罐体  $\delta=7\text{mm}$ ，内层封头  $\delta=8\text{mm}$ ，外层罐体及封头  $\delta \geq 4\text{mm}$ ，罐组设置 DN100，PN10 的防溢阀；

3) 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《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3 节的有关规定；

(2) 采用双层非金属管道时，外层管应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统试验压力的要求；

(3) 双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通；

(4) 双层管道系统的最低点应设检漏点；

(5) 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；

(6) 管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。

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

#### 5、油气回收系统应采取的安全措施：

1) 该项目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。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。

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

3) 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。

4) 当该项目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 2~3kPa，工作负压宜为 1.5~2kPa；

5) 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%；

6) 受地形限制，加油油气回收管道坡向油罐的坡度不能满足《汽车加油加气加氢站技术标准》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%；

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

### 7.1.5 消防设施与给排水应采取的安全措施

#### 1、消防设施应采取的安全措施

1) 该项目工艺设备消防设施的配备应按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.1.1 条规定的要求进行，即：

该项目工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定：

(1) 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；

(2) 地下油罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器。当两种介质油罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置；

(3) 该项目应配置灭火毯 5 块、沙子 2m<sup>3</sup>；

(4) 该项目除工艺设备以外的建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的有关规定。

## 2、给排水应采取的安全措施

1) 该项目站内地面雨水可散流排出至服务区场地，当雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置；

2) 该项目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（独立的生活污水除外）。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) 该项目清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道；

4) 该项目不应采用暗沟排水。

## 7.1.6 电气和紧急切断系统应采取的安全措施

### 1、供配电应采取的安全措施：

1) 配电室应布置在爆炸危险区域之外，且与爆炸危险区域边界线的距离不应小于 3m。配电室内应设置事故应急照明，配电室建议安装机械通风设施。

2) 该项目信息系统应设不间断供电电源；

3) 该项目供电系统应设独立的计量装置；

4) 该项目的罩棚、站房等处应设置事故照明装置；

5) 该项目的电力线路宜采用电缆并直埋敷设, 电缆穿越行车道部分, 应穿钢管保护;

6) 当采用电缆沟敷设电缆时, 加油作业区内的电缆沟内必须充沙填实, 电缆不得与油品以及热力管道敷设在同一沟内;

7) 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等, 应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的有关规定;

8) 该项目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IP55级的照明灯具;

9) 发电机间的门、窗等应向外开启;

10) 发电机排烟管口至各爆炸危险区域边界的水平距离, 应符合下列规定:

(1) 排烟管口高出地面 4.5m 以下时, 不应小于 5m;

(2) 排烟管口高出地面 4.5m 及以上时, 不应小于 3m。

11) 发电机的排烟管应设防烫措施;

12) 发电机排烟管口应接到室外;

13) 发电机的皮带轮应有防护罩;

14) 发电机应固定并接地;

15) 发电机间应设有发电机安全操作规程。

2、防雷防静电应采取的安全措施:

1) 油罐必须进行防雷接地, 且接地点不应少于两处;

2) 该项目防雷接地、防静电接地、电气设备工作接地、保护接地及信息系统接地宜共用接地装置, 其接地电阻不应大于 1Ω;

3) 埋地油罐应与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地;

4) 站房和罩棚防直击雷应采用避雷带(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、

卷变压接、缝接、螺钉或螺栓连接；

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

（3）金属板应无绝缘被覆盖。

5) 该项目信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线，配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地；

6) 该项目信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，应设置与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器；

7) 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，供电系统的电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地，在供配电系统的电源端应设置与设备耐压水平相适应的过电压保护器；

8) 卸油场地应设置卸车时使用的防静电接地装置，并宜设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪；

9) 在爆炸危险区域内的油品管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接；

10) 油品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。

### 3、紧急切断系统应采取的安全措施

1) 该项目应设置能在事故状态下迅速切断加油加气泵电源的紧急切断系统，并且该系统应具有失效保护功能；

2) 加油泵电源，应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭；

3) 紧急切断系统应设置在加油现场工作人员容易接近的位置、控制室或值班室内设置启动开关；

4) 紧急切断系统应只能手动复位。

## 7.1.7 采暖通风、建（构）筑物、绿化应采取的安全措施

1、采暖通风应采取的安全措施：

1) 该项目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以下规定：

- (1) 营业室、办公室、值班休息室计算温度 18℃；
- (2) 浴室、更衣室计算温度 25℃；
- (3) 卫生间、发电间计算温度 12℃。

2) 站房及其它附属建筑物内应有良好的自然通风，其通风口总面积不应小于 300cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>，通风口不应少于 2 个，且应靠近油气积聚的部位设置；

3) 建议在发电室、配电间安装机械通风设备。

4) 燃气锅炉的选用应符合国家规范标准的合格产品，定期维修检查，避免因管路或阀门等元件损坏造成燃气泄漏，燃气锅炉房间应设置可燃气体检测装置及防爆型通风系统，防止燃气泄漏积聚引发燃爆及中毒窒息事故。

燃气锅炉密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作，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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

2、建（构）筑物应采取的安全措施：

1) 站房及其它附属建筑物的耐火等级不应低于二级，在该项目建成后，应加强管理，严禁使用明火、储存易燃易爆等危险物品；

2) 罩棚顶棚承重结构为钢结构时，耐火极限可为 0.25h，罩棚不得采用燃烧体建造。罩棚有效高度不应低于 4.5m，罩棚边缘与加油机平面距离不宜小于 2m；

3) 罩棚应计算活荷载、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》（GB50009-2012）的有关规定；

4) 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》

（GB50011-2010）的有关规定执行；

5) 加油岛应高出停车场地坪 0.15~0.20m，宽度不应小于 1.2m；

6) 加油岛上的罩棚支柱距岛端部不应小于 0.6m；

7) 该项目内不应建地下和半地下室；

8) 位于爆炸危险区域内的操作井、排水井，应采取防渗漏和防火花发生的措施。

3、绿化应采取的安全措施：

加油工艺区内可设置花坛，但不得种植油性植物。

### 7.1.8 工程施工应采取的安全措施

1、工程施工一般规定

1) 工程施工之前委托方应与承建方签订施工安全协议，保证施工过程中的安全；

2) 承建该项目建筑工程的施工单位应具有建筑工程的相应资质；

3) 承建该项目安装工程的施工单位应具有安装工程的相应资质；

4) 无损检测人员应取得相应的资格；

5) 该项目工程施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明书进行，需修改设计或材料代用时，应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件；

6) 施工单位应编制施工方案，并应在施工前进行设计交底和技术交底；

7) 施工用设备、检测设备应性能可靠，计量器具应在有效检定期内；

8) 施工应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设或监理单位确认签字。

2、材料和设备检验应采取的安全措施

1) 材料和设备的规格、型号、材质等应符合设计文件的要求；

2) 材料和设备应具有有效的质量证明文件；

3) 设备的开箱检验，应由有关人员参加，按照相关规定进行检验；

- 4) 油罐应按照国家相关规定进行压力试验;
- 5) 加油机安装应按产品使用说明书的要求进行, 并应符合标准规定;
- 6) 管道及其组成件在施工安装前还应进行相应的检查。

### 3、土建工程应采取的安全措施

1) 土建工程测量应按现行国家标准《工程测量标准》(GB50026-2020)的有关规定进行。施工过程中应对平面控制桩、水准点等测量成果进行检查和复测, 并应对水准点和标桩采取保护措施;

2) 进行场地平整和土方开挖回填作业时, 应采取防止地表水或地下水流入作业区的措施。排水出口应设置在远离建筑物的低洼地点, 并应保证排水畅通。排水暗沟的出水口处应采取防止冻结的措施。临时排水设施应待地下工程土方回填完毕后再拆除;

3) 在地下水位以下开挖土方时, 应采取防止周围建(构)筑物产生附加沉降的措施;

4) 当设计文件无要求时, 场地平土应以不小于 2‰的坡度坡向排水沟;

5) 混凝土设备基础模板、钢筋和混凝土工程施工, 除应符合现行行业标准《石油化工设备混凝土基础工程施工质量验收规范》(SH/T3510-2017)的有关规定外, 尚应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 15.3.6 条规定;

6) 站房及其他附属建筑物的基础、构造柱、圈梁、模板、钢筋、混凝土, 以及砖石工程等的施工, 应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)和《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)有关规定;

7) 防渗混凝土的施工应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)的有关规定;

8) 站房及其他附属建筑物的屋面工程、地面工程和建筑装饰工程的施工, 应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》(GB50207-2012)

和《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB50209-2010）的有关规定；

9) 钢结构的制作、安装应符合现行国家标准的有关规定。建筑物和钢结构的防火涂层的施工，应符合设计文件与产品使用说明书的要求；

10) 站区建筑物的采暖和给排水施工，应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）的有关规定进行验收；

11) 站区混凝土地面施工，应符合国家现行标准《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）和《水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的有关规定，并应按地基土回填夯实、垫层铺设、面层施工的工序进行控制，上道工序未经检查验收合格，下道工序不得施工；

#### 4、设备安装工程应采取的安全措施

1) 该项目工程所用的静设备宜在制造厂整体制造；

2) 油罐安装就位后，应按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.3.6 条第 5 款的规定进行注水沉降；

3) 静设备封孔前应清除内部的泥砂和杂物，并应经建设或监理单位代表检查确认后再封闭。

#### 5、管道工程应采取的安全措施

1) 热塑性塑料管道安装完后，埋地部分的管道应将管件上电熔连接的通电插孔用专用密封帽或绝缘材料密封；

2) 在安装带导静电内衬的热塑性塑料管道时，应确保各连接部位电气连通，并应在管道安装完后或覆土前，对非金属管道应做电气连通测试；

3) 油品管道焊接接头无损检测方法应符合设计文件要求，缺陷等级评定应符合现行行业标准《承压设备无损检测》（JB/T4730.1～JB/T4730.6）的有关规定，并应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.5.5 条规定；

4) 该项目工艺管道系统安装完成后，应进行压力试验。压力试验宜以洁净水进行，压力试验的环境温度不得低于 5℃，管道的工作压力和试验压力，应按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 15.5.9 取值；

5) 压力试验过程中有泄漏时，不得带压处理。缺陷消除后应重新试压；

6) 油品管道系统试压完毕，应及时拆除临时盲板，并应恢复原状；

7) 油品管道系统试压合格后，应用洁净水进行冲洗或用空气进行吹扫，并应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.5.13 条规定；

8) 油品管道系统采用水冲洗时，应目测排出口的水色和透明度，应以出、入口水色和透明度一致为合格；采用空气吹扫时，应在排出口设白色油漆靶检查，应以 5min 内靶上无其他杂物颗粒为合格。经冲洗或吹扫合格的管道，应及时恢复原状；

9) 油品管道系统应以设计压力进行严密性试验，试验介质应为压缩空气或氮气；

10) 油气回收管道系统安装、试压、吹扫完毕之后和覆土之前，应按现行国家标准《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）的有关规定，对管路密闭性和液阻进行自检。

## 6、基坑开挖应采取的安全措施

1) 基坑开挖前应先做好地面排水，并在适当位置设截水沟，且应防止水沟渗水以免影响坑壁稳定；

2) 基坑施工不可延续时间过长，基坑开挖后暴露的时间不能过长。自基坑开挖至基础完成应抓紧连续不断施工，挖至标高的基坑不得长期暴露、扰动或浸泡。开挖完毕后，应及时检查基坑平面尺寸高程、基地承载力，报监理工程师验收合格后应立即进行基础换填施工。

### 7.1.9 防暴、反恐的对策措施

成立防暴、反恐安保工作领导小组：该项目建成后建立防暴、反恐领导小组，并制定相关工作方案和责任管理体系，防暴、反恐安保工作实行“一岗双责”制，依据“谁主管、谁负责”的原则，单位负责人和单位安全主管人员、单位安全主管人员和岗位责任人签订防暴、反恐责任书，责任明确，分工到人，做到“早发现、早预警、早介入、早处置”。

该项目实行 24h 值班制度，通过散装油实名登记系统进行对摩托车、散装油进行实名登记，对无身份证、持可疑证件及言行、衣着异常的人员禁止加油。营业室及周边实行 24h 值班巡逻，配合当地派出所执勤民警进行各种形式的安保巡逻。防范对象：①言行异常、衣着异常、冒用身份、携带管制刀具等物品的可疑人员。②无人认领物品、异常气味物品等可疑物品。③其他可疑情况。

营业室设置散装汽油身份证识别仪，配备防暴棍、防暴钢叉、催泪喷射器，放置位置要方便取用，确保用时及时拿出、迅速用上。物资装备由安全保卫人员每周检查一次，重点检查设备的数量、性能，确保防暴、反恐物资装备正常使用。

安装视频安防监控系统。对营业室及周边进行实时、有效的视频探测、监视，且具有视频入侵报警功能。监控系统由安保人员监督运行，一旦发现摄像头偏离目标位置等情况及时组织维修。

每半年开展一次教育培训：

1、开展辨识、处置违禁物品的专题培训，通过“望”、“闻”、“问”、“查”、“禁”、“停”工作法提高识别处置能力，妥善处置乘客携带的违禁物品。“望”是注意观察顾客和顾客携带的行李物品有无异常；“闻”是对可疑气味要查看，防止危化品进站；“问”是对携带可疑物品的旅客进行询问；“查”是对可疑物品进行检查。

2、培训《中华人民共和国反恐怖主义法》以及防暴、反恐应急工作预案等，提高从业人员对防暴、反恐工作的认识和理解。

3、针对恐怖袭击事件进行案例分析，进一步强调防暴、反恐工作要求，通过具体的案例让从业人员更清晰地了解防暴、反恐的方法步骤，提高从业人员应对突发事件的预警、辨识和应急处置能力。

在招聘试用环节，从员工简历、言谈举止、家庭情况、其他人员评价等方面进行内部的审查。

#### **7.1.10 加油站应采取的其它安全措施**

1、对该项目所需的水、电等，应在下一步设计中明确其接入点及衔接关系，同时落实其可靠性；

2、对工程中各类设备、仪器、仪表的定货应严把质量关，以防因质量问题引发安全事故；

3、该项目应设置符合国家标准、规范要求的安全警示标志；

4、该项目出入口均应设置明显的标志和指示箭头，并设置减速带；

5、加强对周边活动人员的安全教育，防止误入加油加气站发生事故；

6、若在该项目附近建设项目，建设项目与该项目油气罐、加油加气机和通气管的距离应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关要求；

7、该项目工作人员禁止穿着化纤服装，应穿着防静电工作服；

8、该项目高处作业应注意：

1) 作业前检查高处作业的梯台护栏应完好，安全带使用正确；

2) 不良天气条件，禁止从事高处作业；

3) 高处作业时应安排人员防护，作业人员注意力应集中；

4) 规定恐高症患者禁止从事高处作业。

9、该项目的监控系统应注意：

1) 对该项目进出口、加油加气岛作业区、卸车区、服务区进行监控；

2) 该项目出入口也会设立监控网点，实现 24h 实时监控，记录车辆进出信息，同时进行抓拍，将进出时间、车牌号等信息存储后台，方便事故发生时有据可依；同时对数据进行汇总分析，分析车流量等，可方

便该项目在各方面的管理与改进；

3) 加油、收银区域 24h 实时监控，记录现场的监控画面和对话声音，有效解决顾客的收银纠纷，保障店铺的资金安全。

10、该项目的液位检测系统应注意：

自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定：

- 1) 储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；
- 2) 储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。

## 7.2 建设项目应采取的安全管理对策措施

1、消防安全责任和职责。该项目应落实逐级和岗位消防安全责任制，明确消防安全职责；

2、消防安全责任人。该项目的站长或公司经理是该项目的消防安全责任人，对该单位的消防安全工作全面负责，应履行下列职责：

1) 组织建立消防安全例会制度，每月至少召开一次消防安全工作会议；

2) 组织防火检查，每月至少参加一次检查；

3) 组织火灾隐患整改工作。负责筹措整改资金；

4) 组织建立消防组织，每半年至少组织一次消防宣传教育、灭火和应急疏散演练；

5) 贯彻执行法律、法规保障该项目消防安全符合规定。消防安全责任人、消防安全管理人应报当地应急管理部门备案；

3、消防安全管理人员。该项目各班组应设专、兼职安全管理人员。安全管理人员应履行以下职责：

1) 检查各岗位人员执行消防安全制度和操作规程情况；

2) 进行防巡查，记录检查情况；

3) 及时处置火灾隐患，并向消防安全管理人员或消防安全责任人报告；

4、其他人员。其他人员应严格执行消防安全制度和操作规程，参加

消防安全教育培训，掌握初期火灾扑救办法，发现火情及时报警。加油员还应对加油现场的消防安全负责，不应让车辆驾驶员等无关人员进行加油作业。计量员还应严防发生油品跑、冒、滴、漏现象，监督卸油情况；

5、建立消防安全制度：

- 1) 消防安全例会制度；
- 2) 消防安全教育、培训制度；
- 3) 消防值班制度；
- 4) 防火检查、火灾隐患整改制度；
- 5) 防雷、防静电、电气设备管理制度；
- 6) 线路的检查和管理制度；
- 7) 用电安全管理制度；
- 8) 维护、管理制度；
- 9) 义务消防组织管理制度；
- 10) 灭火和应急疏散预案演练制度；
- 11) 消防安全工作考评和奖惩制度；

12) 其他必要的消防安全制度。该项目还应制定易燃易爆危险物品和场所管理等其他必要的消防安全制度；

6、该项目管理人员和操作人员均应经过有关部门的安全培训，取得相应的培训合格证书，并持证上岗；

7、该项目在卸油前，作业人员登上油罐车顶部进行量油作业时，应按加油加气站操作规程进行作业，作业前应进行现场检查确认安全措施后，方可进行作业，作业人员应穿戴劳动防护用品，作业中应正确使用防坠落用品与登高器具，作业时应设监护人，监护人应坚守岗位，严防事故发生；

8、根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号、〔2021〕第八十八号修正）第四条规定，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。该项目应当配备专职安全生产管理人员

9、该项目应将规章制度和操作规程等完善。建立健全各种设备管理台账和技术档案，尤其要完善设备的检、维修管理制度，加强对设备运行的检查、定期维护保养等管理工作；

10、加强动火、电气等检修作业的管理：

1) 严格执行动火审批制度，动火时须有专人监护，并准备适用的消防器材；

2) 电气作业严格执行作业票制度。电工作业人员应经安全技术培训，考试合格，取得相应的资格证书后，才能从事电工作业，禁止非电工作业人员从事任何电工作业。

11、对加油加气站内的从业人员应进行培训，培训合格后方可上岗；

12、对危险区域应设置相应的警示标志；

13、根据劳动防护用品配备标准，做好防护用品的配备和发放工作。

14、项目建成后要严格按照国家《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号、〔2021〕第八十八号修正）的要求建立、健全安全管理体系，并建立防火安全领导小组，设立班组安全管理人员，组织成立义务消防队，与周围居民成立联防应急救援队等安全组织；

15、该项目建成后应经消防验收合格后方可投入使用；

16、该项目建成后应建立防恐、防暴领导小组，并制定相关工作方案和责任管理体系；购置相关防护物资，定期对工作人员进行培训以及相关应急演练。

### 7.3 对建设项目事故应急救援预案编制的建议

1、项目建成后，加油加气站应按照《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，根据2019年7月11日应急管理部令第2号修正）、《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，结合该项目存在的危险有害因素等实际情况，编制该项目的事故应急预案。应急预案的编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施。应急预案的编制应当符合下列基本要求：

- 1) 有关法律、法规、规章和标准的规定；
- 2) 本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况；
- 3) 本地区、本部门、本单位的危险性分析情况；
- 4) 应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施；
- 5) 有明确、具体的应急程序和处置措施，并与其应急能力相适应；
- 6) 有明确的应急保障措施，满足本地区、本部门、本单位的应急工作需要；
- 7) 应急预案基本要素齐全、完整，应急预案附件提供的信息准确；
- 8) 应急预案内容与相关应急预案相互衔接。

2、编制应急预案应当成立编制工作小组，由该项目有关负责人任组长，吸收与应急预案有关部门和单位的人员，以及有现场处置经验的人员参加；

- 3、编制应急预案前，该项目应当进行事故风险评估和应急资源调查；
- 4、应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合该项目组织管理体系和可能发生的事故特点，确立该项目的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点；

5、综合应急预案应当规定应急组织机构及其职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理

等内容；

6、对于某一种或者多种类型的事故风险，可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容；

7、该项目应当编制现场处置方案。现场处置方案应当规定应急工作职责、应急处置措施和注意事项等内容；

8、该项目应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效；

9、该项目组织应急预案编制过程中，应当根据法律、法规、规章的规定或者实际需要，征求相关应急救援队伍、公民、法人或其他组织的意见；

10、该项目编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与当地人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接；

11、该项目应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带；

12、对该项目来说，事故应急预案在防火、防爆方面应包含以下内容：

1) 容易发生火灾、爆炸事故的部位，应制定紧急情况下的逃生路线图，并确定安全出口及符合安全要求的安全疏散距离；

2) 火灾、爆炸发生时的基本应急步骤、控制火势的方法、灭火的基本方法及发生爆炸时的紧急对策措施；

3) 初期火灾以及重大火灾的扑救方法；

4) 避免发生火灾、爆炸事故的注意事项，如在易产生静电积聚的管道和油罐上加设导除静电设施并确保其有效性等。

13、基本应急救援培训是对参与应急救援行动所有相关人员进行的最基本程度的培训，要求应急救援人员了解和掌握如何识别危险、如何采取必要的应急措施、如何启动紧急警报系统、如何安全疏散人群等基本操作，对于加油加气站来说火灾、爆炸应急救援培训尤其重要，因此，培训中要加强与灭火操作有关的训练，强调火灾、爆炸事故的不同应急水平和注意事项等内容；

14、为了提高该项目救援人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在发生事故时的救援行动中，达到快速、有序、有效的进行处置，应经常性地开展应急救援训练和演习；

15、为保证应急救援工作的有效实施，应按照规定配备相应的应急救援装备，选择装备要根据实用性、功能性、耐用性和安全性，以及客观条件配置。平时应做好装备的保管和检测工作，使其处于良好的备用状态，一旦发生事故就能立即投入使用；

16、常用的应急设备与工具应包括：便携式灭火器、灭火毯、消防沙、防护服、手套、靴子、对讲机、移动电话、电话、急救箱等，以及一些必要的资料、参考书籍、材料清单、图纸等。

#### 7.4 对建设项目实施程序管理的建议

1、依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号、〔2021〕第八十八号修正）中对建设项目安全设施“三同时”的要求，明确项目概算中安全设施投入比例，安全投入项目按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）进行详细编制；

2、该项目在建设完成后，应按照国家有关安全生产的法律、法规、标准、规范的要求，结合该工程的特点，编制各项安全管理规章制度、安全规程和操作规程，建立健全各类人员的安全生产责任制；

3、项目施工过程中，应协调好施工单位和生产单位的工作，并制定相应的应急救援预案，防止因施工造成重大事故发生，确保安全施工；

4、建设项目的的设计应做到安全可靠，设计单位应具有有效的设计资质；

5、该项目设施的焊接工作应按国家相关规定由持证焊工进行，该项目工程设施的焊接、施工、验收应按照相关规范进行；

6、该项目工程施工过程工程的隐蔽部分，应由监理单位检查合格后，才能封闭；

7、初步设计完成之后，应申请当地住房和城乡建设局进行防火审查，防火审查合格后方可进行施工图设计。项目竣工后应经当地住房和城乡建设局消防验收合格后再投入使用。

## 7.5 八大高危作业安全措施

### 1、动火作业

1) 动火作业应有专人监护，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

2) 凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及本文件规定的火灾爆炸危险场所中生产设备上的动火作业，应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不应以水封或仅关闭阀门代替盲板作为隔断措施。

对油罐应采取的对策措施：

3) 对油罐和管道等设备进行维修时的焊割等明火作业时，应先查明其内部介质危险特性、工艺条件及其走向，并根据所要维修管线的情况制定安全防护措施。

4) 检修作业建立作业票制度，在检修中针对作业内容、范围提出或执行专门的防火措施，施工要求明确，按规定置换、清洗老化设备。

5) 动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、窞井、地沟、水封设施、污水井等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围 15m 范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施，应采取隔离

措施；对于受热分解可产生易燃易爆，有毒有害物质的场所，应进行风险分析并采取清理或封盖等防护措施。

6) 在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

7) 在作业过程中可能释放出易燃易爆有毒有害物质的设备上或设备内部动火时，动火前应进行风险分析，并采取有效的防范措施，必要时应连续检测气体浓度，发现气体浓度超限报警时，应立即停止作业；在较长的物料管线上动火，动火前应在彻底隔绝区域内分段采样分析。

8) 在生产、使用、储存氧气的设备上进行动火作业时，设备内氧含量不应超过 23.5%（体积分数）。

9) 在油气罐区防火堤内进行动火作业时，不应同时进行切水、取样作业。

10) 动火期间，距动火点 30m 内不应排放可燃气体；距动火点 15m 内不应排放可燃液体；在动火点 10m 范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业；在动火点 10m 范围内不应进行可燃性粉尘清扫作业。

11) 特级动火作业应采集全过程作业影像，且作业现场使用的摄录设备应为防爆型。

12) 使用电焊机作业时，电焊机与动火点的间距不应超过 10m，不能满足要求时应将电焊机作为动火点进行管理。

13) 使用气焊、气制动火作业时，乙炔瓶应直立放置，不应卧放使用；氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于 5m，二者与动火点间距不应小于 10m，并应采取防晒和防倾倒措施；乙炔瓶应安装防回火装置。作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

14) 作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

15) 遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业应升级管理。

## 2、受限空间作业

1) 作业前，应对受限空间进行安全隔绝，具体要求如下：

(1) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；不应采用水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施。

(2) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密地封堵。

(3) 对作业设备上的电气电源，应采取可靠的断电措施，电源开关处应上锁并加挂警示牌。

(4) 检修过程前排净储罐、管道内的汽油，以免造成泄漏使检修人员长时间接触而中毒。

2) 作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并达到如下要求：

(1) 氧含量一般为 19.5%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%；

(2) 可燃气体浓度不大于 0.2%（体积分数）。

(3) 应保持受限空间空气流通良好，可采取如下措施：

①打开人孔、手孔、料孔等与大气相通的设施进行自然通风；

②必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。

③在忌氧环境中作业，通风前应对作业环境中与氧性质相抵的物料采取泄放、置换或清洗合格的措施，达到通风的安全条件要求。

(4) 应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

①作业前 30min 内，应对受限空间进行气体采样分析，分析合格后方可进入；如现场条件不允许，时间可适当放宽，但不应超过 60min；

②监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

③检测人员进入或深入受限空间检测时，应佩戴个体防护装备；

监测人员深入或探入受限空间监测时应采取《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）第 6.6 中规定的个体防护措施；

- ④涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应采取强制通风措施；
- ⑤不应向受限空间充纯氧气或富氧空气；
- ⑥作业中断时间超过 60min 时，应重新进行取样分析。

（5）监测人员深入或探入受限空间监测时、作业人员进入下列受限空间应采取如下防护措施：

①缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换达不到要求的，应佩戴隔绝式呼吸器，必要时拴带救生绳；

②易燃易爆的受限空间经清洗或置换达不到要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具。

③存在酸碱等腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀装备；

④在受限空间内从事电焊作业时，应穿绝缘鞋；

⑤有噪声产生的受限空间，应佩戴耳塞或耳罩等防噪声护具；

⑥有粉尘产生的受限空间，应佩戴防尘口罩等防尘护具；

⑦高温的受限空间，应穿戴高温防护用品必要时采取通风、隔热等防护措施；

⑧低温的受限空间，应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖措施；

⑨在受限空间内从事清污作业，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并正确拴带救生绳。

（6）照明及用电安全要求如下：

①受限空间照明电压应小于等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于 12V；

②在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠。

（7）作业监护要求如下：

①在受限空间外应设有专人监护，作业期间监护人员不应离开；

②在风险较大的受限空间作业，应增设监护人员，并随时与受限空间内作业人员保持联络。

（8）应满足的其他要求如下：

①受限空间外应设置安全警示标志，备有空气呼吸器(氧气呼吸器)、消防器材和清水等相应的应急用品；

②受限空间出入口应保持畅通；

③作业前后应清点作业人员和作业工器具。

④作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；

⑤难度大、劳动强度大、时间长的受限空间作业应采取轮换作业方式；

⑥作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间；

⑦最长作业时限不应超过 24h，特殊情况超过时限的应办理作业延期手续。

3) 检修过程中，检修人员应佩戴防护用品，禁止盲目进入有毒、有害气体受限空间等限制区域。

### 3、盲板抽堵作业

1) 应预先绘制盲板位置图，对盲板进行统一编号，并设专人统一指挥作业。

2) 应根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片。

3) 作业单位应按图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板设标牌进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致；车间应逐一确认并做

好记录。

4) 作业时，作业点压力应降为常压，并设专人监护。

5) 进行盲板抽堵作业时，作业人员应穿防静电工作服、工作鞋，并应使用防爆灯具和防爆工具；距盲板抽堵作业地点 30m 内不应有动火作业。

6) 不应在同一管道上同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业。

7) 盲板抽堵作业结束，由作业单位和加油加气站专人共同确认。

8) 在强腐蚀性介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防止酸碱化学灼伤的措施。

9) 在介质温度较高或较低、可能造成人员烫伤或冻伤的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防烫、防冻措施。

10) 同一盲板的抽、堵作业，应分别办理盲板抽、堵安全作业票，一张安全作业票只能进行一块盲板的一项作业。

11) 在有毒介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应按要求选用防护用具。在涉及硫化氢、氯气、氨气，一氧化碳及氰化物等毒性气体的管道、设备上作业时，除满足上述要求外，还应佩戴移动式气体检测仪。

#### 4、高处作业

1) 作业人员应配戴符合《坠落防护安全带》（GB6095-2021）要求的安全带。30m 以上高处作业应配备通信联络工具。

2) 带电高处作业应使用绝缘工具或穿均压服。

3) 高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。

4) 应根据实际需要配备符合《吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机》（GB/T26557-2021）等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准。

5) 雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有 5 级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作

业；暴风雪、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。

6) 作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。

7) 与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

8) 因作业必需，临时拆除或变动安全防护设施时，应经作业审批人员同意，并采取相应的防护措施，作业后应立即恢复。

9) 作业人员在作业中如果发现异常情况，应及时发出信号，并迅速撤离现场。

10) 拆除脚手架、防护棚时，应设警戒区并派专人监护，不应上部和下部同时施工。

卸油作业时应采取的对策措施：

11) 作业前检查高处作业的梯台护栏应完好，安全带使用正确；

12) 高处作业时应安排人员防护，作业人员注意力应集中；

13) 规定恐高症患者禁止从事高处作业。

## 5、吊装作业

1) 一、二级吊装作业应编制吊装作业方案。吊装物体质量虽不足40t，但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重，以及在作业条件特殊的情况下，三级吊装作业也应编制吊装作业方案，吊装作业方案应经审批。

2) 吊装场所如有含危险物料的设备、管道时，应制定详细吊装方案，并对设备、管道采取有效防护措施。

3) 不应靠近高架电力线路进行吊装作业，确需在电力线路附近作业时，起重机械的安全距离应大于起重机械的倒塌半径，不能满足时，应停电后再进行作业。

4) 大雪、暴雨、大雾及六级以上大风时，不应露天作业。

5) 作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好状态。签字确认。

6) 应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装。

7) 不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点。

8) 起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装。

9) 指挥人员应佩戴明显的标志，并按《起重机手势信号》（GB/T 5082-2019）规定的联络信号进行指挥。

## 6、临时用电作业

1) 在储罐区内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析，分析结果应符合动火作业的相关检测要求《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）5.3.2 规定。

2) 各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网。

3) 动力和照明线路应分路设置。

4) 在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌。

5) 临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

6) 临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）的有关要求，并有良好的接地，临时用电还应满足如下要求：

(1) 火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；

(2) 临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；

(3) 临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；

(4) 临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上，其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；

(5) 对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；

(6) 现场临时用电配电箱、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；

(7) 行灯电压不应超过 36V，在特别潮湿的场所或储罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压不应超过 12V；

(8) 临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

7) 临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途。

8) 临时用电时间一般不超过 15 天，特殊情况不应超过一个月。临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

## 7、动土作业

1) 作业前，应检查工具、现场支撑是否牢固、完好，发现问题应及时处理。

2) 作业现场应根据需要设置护栏、盖板和警告标志，夜间应悬挂警示灯。

3) 在破土开挖前，应先做好地面和地下排水，防止地面水渗入作业层面造成塌方。

4) 作业前应首先了解地下隐蔽设施的分布情况，动土临近地下隐蔽

设施时，应使用适当工具挖掘，避免损坏地下隐蔽设施。如暴露出电缆、管线以及不能辨认的物品时，应立即停止作业，妥善加以保护，报告动土审批单位处理，经采取措施后方可继续动土作业。

5) 动土作业应设专人监护。挖掘坑、槽、井、沟等作业，应遵守下列规定：

(1) 挖掘土方应自上而下逐层挖掘，不应采用挖底脚的办法挖掘；使用的材料、挖出的泥土应堆放在距坑、槽、井、沟边沿至少 0.8m 处，挖出的泥土不应堵塞下水道和窨井；

(2) 不应在土壁上挖洞攀登；

(3) 不应在坑、槽、井、沟上端边沿站立、行走；

(4) 应视土壤性质、湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支撑。作业过程中应对坑、槽、井、沟边坡或固壁支撑架随时检查，特别是雨雪后和解冻时期，如发现边坡有裂缝、疏松或支撑有折断、走位等异常情况，应立即停止工作，并采取相应措施；

(5) 在坑、槽、井、沟的边缘安放机械、铺设轨道及通行车辆时，应保持适当距离，采取有效的固壁措施，确保安全；

(6) 在拆除固壁支撑时，应从下而上进行；更换支撑时，应先装新的，后拆旧的；

(7) 不应在坑、槽、井、沟内休息。

6) 作业人员在沟（槽、坑）下作业应按规定坡度顺序进行，使用机械挖掘时不应进入机械旋转半径内；深度大于 2m 时应设置人员上下的梯子等，保证人员能快速进出设施；两个以上作业人员同时挖土时应相距 2m 以上，防止工具伤人。

7) 作业人员发现异常时，应立即撤离作业现场。

8) 动土时，应与有关操作人员建立联系，当化工装置发生突然排放有害物质时，化工操作人员应立即通知动土作业人员停止作业，迅速撤离现场。

9) 施工结束后应及时回填土石，并恢复地面设施。

10) 站区外临时进行挖土、打桩或使用推土机、压路机等施工机械进行填土或平整场地的作业时，应办理动土作业票。

#### 8、断路作业

1) 作业前，作业申请单位应会同本单位相关主管部门制定交通组织方案，方案应能保证消防车和其他重要车辆的通行，并满足应急救援要求。

2) 作业单位应根据需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志，在作业区附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。

3) 在道路上进行定点作业，白天不超过 2h、夜间不超过 1h 即可完工的，在有现场交通指挥人员指挥交通的情况下，只要作业区设置了相应的交通警示设施，即白天设置了锥形交通路标或路栏，夜间设置了锥形交通路标或路栏及道路作业警示灯，可不设标志牌。

4) 在夜间或雨、雪、雾天进行作业应设置道路作业警示灯，警示灯设置要求如下：

(1) 采用安全电压；

(2) 设置高度应离地面 1.5m，不低于 1.0m；

(3) 其设置应能反映作业区的轮廓；

(4) 应能发出至少自 150m 以外清晰可见的连续、闪烁或旋转的红光。

5) 断路作业结束后，作业单位应清理现场，撤除作业区、路口设置的路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。申请断路单位应检查核实，并报告有关部门恢复交通。

## 7.6 防洪、抗震等防范自然灾害的措施

依据张掖市临泽县的地理位置和气象条件，该项目可能遭遇极端高温、低温；雷电、雨雪等自然灾害。该项目竖向设计中，站区站外服务区保持一定的高程差，使雨水自动排向站外服务区场地，因此洪水不会

对该项目产生影响。该项目地处于张掖市临泽县海拔相对较高的地区，设计应考虑罩棚抗风载荷、雪载荷强度或抗风载、雪载强度符合当地风压及雪压。防止大风雨雪灾害可能造成加油机罩棚被掀翻、压塌，积雪造成人员滑跌、砸伤等。

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》的规定，拟建场地设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.15g。设计应按照抗震级别进行设计。

该项目附近地面较开阔，各建构筑物和油罐均有可能遭受雷击，引起火灾、爆炸、设备损坏等伤害事故。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）及《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）要求，加油加气站的埋地油罐的罐体、量油孔、阻火器等金属附件，应进行电气连接并接地；该项目的站房及加油罩棚，应采用避雷带（网）保护，以防止直击雷。

## 8 安全评价结论

### 8.1 评价结论综述

临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）存在的危险有害物质为汽油、柴油、天然气，其存在的主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、车辆伤害、高处坠落、触电、坍塌、噪声与振动、机械伤害、灼烫及其他伤害等。经分析辨识，该项目属于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定的加油与 LNG 加气二级合建站。

该项目所处环境条件较好，交通便利，水、电供给条件能够满足生产运营要求，该项目周围没有需要重点保护的单位及公共设施。

该项目采取的储运技术、油气回收技术成熟可靠，工艺设计合理，设备、装置选型使用得当，油罐气罐及输油输气管线符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定，能够满足该项目危险物品接收方便、储存安全、销售快捷的要求。

对该项目油品接卸、输送以及加油过程中可能的油品跑、冒、滴、漏所采取的安全控制措施，能够满足对汽油和柴油储运安全的要求；加油加气站防雷、防静电危害措施、防止人员中毒及车辆伤害措施、防火防爆以及消防措施、通风、照明、通讯措施等满足该项目建设项目安全运营要求。

### 8.2 总体评价结论

临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）建设项目不构成危险化学品重大危险源，该项目在今后生产运行中应重点注意防范的危险有害因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、噪声与振动、车辆伤害、高处坠落、灼烫、物体打击以及其他伤害。该项目建设审批、立项程序合法，建设方

案符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，其所具备的安全条件和主要工艺设备、设施以及配套和辅助工程的安全性符合经营危险化学品汽油、柴油、天然气的有关规定。

综上所述，临泽县通达公路工程有限责任公司临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）总平面布局合理，所选工艺安全可靠，从安全生产角度，符合国家有关法律法规、技术标准和规范的要求。

## 9 与建设单位交换意见情况

自项目洽谈、现场勘查及实施安全评价后，评价单位及时与建设单位进行了充分的沟通，建设单位认为，评价机构提出的补充建议可行，且符合国家及当地政府现行有关安全规定，符合对该项目所处环境特殊危险性安全防护的要求，报告中提出的补充安全对策措施和建议将会在项目的设计与施工、安装中得到全面落实。

## 二评价报告附件

### 附 1 危险有害因素辨识过程

一般对加油站油品经营过程进行危险和有害辨识主要包括以下几个方面：1、项目装置火灾、爆炸危险性分析；2、项目职业病危害因素及其他危害因素分析；3、自然条件及周边环境危险因素分析；4、重大危险源辨识等。

#### 附 1.1 主要危险、有害物质辨识

依据《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告〔2015〕第 5 号，应急管理部等十部门公告〔2022〕第 8 号修订），汽油、柴油（闭口杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ）、天然气属于其中规定的危险化学品。

依据《危险货物品名表》（GB12268-2012）汽油均属于其中规定的第 2 类易燃液体，柴油属于第 3 类易燃液体，天然气属于易燃气体。再结合本报告的分析可知，该项目的主要危险物质是汽油、柴油、天然气。

##### 附 1.1.1 汽油、柴油、天然气的理化特性

油气自身的危险性决定于本身的组成以及它的物理、化学性质，如易挥发、易流失、易爆炸、有毒、不导电等。汽、柴油、天然气的理化性质、毒性及健康危害、燃烧爆炸危险性等分别见下附表 1.1-1 和附表 1.1-2。

附表 1.1-1 汽油的理化特性表

<b>标识</b> 化学品中文名称：汽油 分子式： $\text{C}_5\text{H}_{12}-\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ 化学品英文名称：Casoline CAS 号：8006-61-9 有害物成分：汽油浓度： $>94\%$
<b>危险性概述</b> 危险性类别：易燃液体，类别 2*，生殖细胞致突变性，类别 1B，致癌性，类别 2，吸入危害，类别 1，危害水生环境-急性危害，类别 2，危害水生环境-长期危害，类别 2

侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。

健康危害：为麻醉性毒物。

皮肤接触：可引起皮肤不适，脱脂导致皮炎。经皮吸收可引起中毒。皮肤吸收引起中毒的症状与吸入症状相同。

眼睛接触：可引起眼部不适和暂时性眼损害，可引起眼部疼痛、流泪、炎症，反复或长期接触可引起结膜炎。

吸入：吸入本品蒸气可引起上呼吸道不适感。引起咳嗽、恶心、中枢神经损害，表现为头痛、头昏、反射降低。高浓度可引起麻醉、昏迷、死亡。可引起肺炎、肺水肿和肺出血。轻汽油主要引起肾和肝脏损害。

食入：引起胃肠不适，恶心、腹痛、呕吐。刺激咽部、食管、胃和小肠，引起水肿和溃疡，症状包括口腔、喉部烧灼感，大量可引起恶心、呕吐、乏力、头昏、气短、腹胀、抽搐、昏迷。损害心肌可引起心律不齐、心房纤颤（可致死）和心电图改变。可影响中枢神经系统。轻汽油可引起舌刺痛感并且感觉减退。

慢性危害：长期吸入可引起神经系统和肝脏及造血系统损害。皮肤长期接触可引起脱脂、干燥、皴裂和皮炎。症状有头晕、食欲减退、乏力、贫血等。

环境危害：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。

燃爆危险：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。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。

#### 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。若有刺激感，立即就医。

眼睛接触：立即提起上下眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。眼睛接触时，隐形眼镜要在专业人员指导下取出。就医。

吸入：脱离现场至空气新鲜处。患者平卧、保暖并且保持安静。取出假牙，以防阻塞气管。若呼吸困难，给输氧。最好用活瓣气囊面罩勇气，呼吸心跳停止时，立即进行心肺复苏术。

食入：若发生中毒与医生或应急中心联系。禁止催吐。如果病人发生呕吐，尽量使病人左侧卧且头向下低，保持口张开，以防止呕吐物被吸入。注意观察。若病人昏睡或意识不清，不能经口给予任何液体。若病人清醒，立即用清水清洗口腔，并给适当饮水。就医。

#### 消防措施

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。

有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。

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。

灭火注意事项：用水灭火无效。

### 泄漏应急处理

应急行动：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，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

### 操作处置与储存

操作处置注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿静电工作服，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。避免与氧化剂接触。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。倒空的容器可能残留有害物质。

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。

### 接触控制 / 个体防治

PC—TWA (mg/m<sup>3</sup>) : 300 (溶剂汽油)

PC—STEL (mg/m<sup>3</sup>) : 450 (溶剂汽油)

监测方法：气相色谱法

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）。

眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶耐油手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

### 理化特征

外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。

熔点 (°C) : <-60

相对密度 (水=1) : 0.70~0.79

沸点 (°C) : 40~200

闪点 (°C) : >-50

引燃温度 (°C) : 415~510

爆炸下限 (% (V/V)) : 1.4

爆炸上限 (% (V/V)) : 7.6

最大爆炸压力 (MPa) : 0.813

溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。

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。

### 稳定性和反应活性

稳定性：稳定

聚合危害：不聚合

禁配物：强氧化剂。

分解产物：一氧化碳、二氧化碳、铅。

### 毒理学资料

急性毒性：LD<sub>50</sub>：67000mg/kg（小鼠经口）（120号溶剂汽油）。

LC<sub>50</sub>：300000mg/m<sup>3</sup>/5min（大鼠吸入）。

刺激性：眼暴露：500ppm/1h，中度刺激；

人暴露：140ppm/8h，轻度刺激。

亚急性与慢性毒性：大鼠吸入3g/m<sup>3</sup>，12~24h/天，78天（120号溶剂汽油），未见中毒症状。

大鼠吸入2500mg/m<sup>3</sup>，130号催化裂解汽油，4h/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。

致癌性：IARC将其划为2B组，对人类致癌性证据较少。

其它毒理作用：人吸入TCL0：900ppm/1h。

### 废弃处理

废弃物性质：危险废弃物

废弃处置方法：建议收集后交专业危废公司进行处理。

废弃注意事项：若可能回收容器或在经认可的掩埋场处置。

### 运输信息

危险货物编号：31001

UN编号：1203

包装标志：易燃液体

包装类别：II类包装

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。

运输注意事项：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。

附表 1.1-2 柴油的理化特性表

<b>标识</b>  化学品英文名称：Dieseloil 英文名称：Dieselfuel
<b>危险性概述</b>  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。  环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染。  燃爆危险：本品易燃，具刺激性。
<b>急救措施</b>  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。
<b>消防措施</b>  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。  有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。  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。
<b>泄漏应急处理</b>  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。
<b>操作处置与储存</b>  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。

#### 接触控制 / 个体防治

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。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿一般作业防护服。

手防护：戴橡胶耐油手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

#### 理化特征

外观与性状：稍有粘性的棕色液体。

熔点(°C)：-18 相对密度(水=1)：0.87-0.9

沸点(°C)：180-370 闪点(°C)：≤60

引燃温度(°C)：257

主要用途：用作柴油机的燃料。

#### 稳定性和反应活性

禁配物：强氧化剂、卤素。

#### 生态学资料

其它有害作用：该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。

#### 废弃处置

废弃处置方法：建议收集后交专业危废公司进行处理。

#### 运输信息

包装类别：Z01

运输注意事项：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。

**附表 1.1-3 天然气理化特性表**

标识	中文名：天然气（含甲烷，液化的）；液化天然气		危险货物编号：21008	
	英文名：Liquefied natural gas, LNG		UN 编号：1972	
	分子式：/	分子量：/	CAS 号：8006-14-2	
理化性质	外观与性状	无色无臭液体。		
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.45 相对密度(空气=1) /
	沸点（℃）	-160~-164	饱和蒸气压（kPa）	/
	溶解性	/		
毒性及健康危害	侵入途径	/		
	毒性	LD <sub>50</sub> : LC <sub>50</sub> :		
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。		
急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救；液体与皮肤接触时用水冲洗，如产生冻疮，就医诊治。			
	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/
燃烧爆炸危险性	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	14（室温时）；13（-162℃）
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	5（室温时）；6（-162℃）
	危险特性	极易燃；蒸气能与空气形成爆炸性混合物；当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度与常温下的天然气不同，约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或地面扩散，吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白云团。由雾可察觉冷气的扩散情况，但在可见雾的范围之外，仍有易燃混合物存在。如易燃混合物扩散到火源，就会立即闪回燃着。当冷气温热至-112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升。液化天然气遇水生成白色冰块，冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧扰动能猛烈爆喷。		
储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度(-160℃)下用绝缘槽车或槽式驳船运输；用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160~-164℃)下储存，远离火种、热源，并备有防泄漏的专门仪器；钢瓶应储存在阴凉、通风良好的专用库房内，与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氧化氯、氧化剂隔离储运。 <b>泄漏处理：</b> 切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。			

灭火方法

用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。

## 附 1.1.2 物质的主要危险性

### 1、物质的一般危险特性

物质的危险特性由其化学组成和理化特性所决定。危险化学品汽油、天然气以及危险物质柴油都表现出具有较大的危险特性如：挥发性、易燃、易爆性、易产生积聚静电性、易扩散、流淌性和膨胀性、毒害性和麻醉作用。

### 2、物质的火灾、爆炸危险性

物质火灾危险性是根据被引燃的难易程度，石油产品火灾危险性的程度的大小，一般来说取决于闪点、燃点和引燃温度的高低，闪点越低的油品，着火危险性就越大，石油产品火灾发生后由于起火引发的热辐射、对流、传导、又容易引起周围连锁爆炸，按其闪点被分为甲、乙、丙三类：

汽油：闪点大于 $-50^{\circ}\text{C}$ ，属于甲类易燃液体，引燃温度在 $415\sim 510^{\circ}\text{C}$ ，爆炸极限（V%）在 $1.4\sim 7.6\%$ 之间，易挥发，遇点火源极易导致燃烧爆炸。

柴油：闪点不大于 $60^{\circ}\text{C}$ ，属于乙类可燃液体，挥发性也较强，引燃温度大于 $257^{\circ}\text{C}$ ，较易着火和爆炸。

天然气：闪点大于 $-188^{\circ}\text{C}$ ，属于甲类易燃气体，爆炸极限在 $5\%\sim 15\%$ ，天然气比空气轻，易燃，易爆，遇明火高热易引起爆炸，与氟、氯能发生剧烈的化学反应。

### 3、物质的毒性危害

汽油为麻醉性有毒物质，能引起中枢神经系统功能障碍，浓度高时会引起呼吸中枢麻痹。中毒表现为：高浓度油蒸汽可引起中毒性脑病，出现中毒性精神病症状，汽油直接吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。

柴油对皮肤粘膜有刺激作用。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入柴油雾滴可引起吸入性肺炎。

甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使

人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。皮肤接触液化品时，可致冻伤。

## 附 1.2 设备、设施的危险和有害因素辨识

### 附 1.2.1 储油设施危险和有害因素辨识

1、若油罐气罐本身设计不合理，选材不当，会造成其耐压能力不够，发生破裂，导致油品泄漏；

2、若油罐安装设置不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，如设置在窝风地带，容易导致油罐散发的油蒸气在密闭空间积聚，形成爆炸危险空间；

3、若油罐防雷、防静电接地设施失效或错装，易使油罐遭受雷击，导致火灾爆炸事故；

4、若油罐防渗措施采取不到位或未采取防渗措施，可造成水源被泄漏油品污染或泄漏油品进入地下建筑物内；

5、若进出油罐的结合管未设置在油罐的人孔盖板上，而是在油罐壁上任意开口安装，则容易损伤罐身或罐身受力过大发生断裂，造成跑油渗油等不安全事故；

6、若油罐在卸油时未采取防溢措施，易造成跑油事故，连带其他安全事故；

7、若加油站油罐未设带高液位报警功能的液位检测系统，卸油时有可能造成过量充装，严重时可导致油品外溢。

### 附 1.2.2 加油设施危险和有害因素辨识

1、加油机若未选择使用正规厂家的合格产品，可能会出现加油机漏油、机内电气设备非防爆、计量精度差，甚至不能加油等；

2、若加油机漏油或是机内电器设备防爆性能差或非防爆，易导致加油机火灾、爆炸事故；

3、国内外生产的加油机顶部的显示器和程控件均为非防爆产品，易导致火灾、爆炸事故；

4、若加油机的加油枪为非自封式加油枪，在对汽车油箱加油时，易导致跑、冒油和火灾事故；

5、若汽油加油机加油流速大于 50L/min，容易导致汽车油箱溢油，静电起火等事故；

6、若加油机底座下的管线坑未用细沙填埋，或者是油砂未及时更换，易积聚油气，若遇足够的点火能量，就会发生火灾、爆炸事故；

7、若加油机整机接地不良或未接地，则会产生电火花、静电火花，引燃加油机内部的油蒸气。

### **附 1.2.3 工艺管线及控制系统危险和有害因素辨识**

1、若油罐车卸油工艺未采用密闭卸油方式，敞开式卸油时，油气挥发量增大，一方面增大了油品损耗污染环境可能性，另一方面增大了卸油作业的火灾爆炸危险性；

2、卸油连同软管如果未采用导静电耐油软管，易导致发生静电积聚起火或是软管遭受油品腐蚀泄漏；

3、如果加油加气站内的工艺管线未采用埋地敷设或是管沟敷设时，沟内未用细砂填实，管沟容易积聚油气，形成爆炸危险场所；

4、如果输油管线穿越站房或其它建筑物，建筑物墙体下沉时容易损坏管线，管线泄漏油品易进入建筑物内，导致形成爆炸危险环境；

5、与油罐相连接的输油管线、通气横管如果未坡向油罐，不利于管线放空；

6、油罐的进油管如果未延伸至距离油罐底部 50~100mm 处，容易导致油罐车向油罐卸油时在罐内产生油品喷溅，而引起静电着火事故；

7、若油罐量油孔下部的接合管未向下延伸至罐内距罐底 200mm 处，有可能导致罐内油品中的静电未通过接合管被导走，使人工量油时发生静电引燃事故；

8、油品管道系统的设计压力如果小于 0.6MPa，则不能满足一般液体输送压力要求，容易导致油品泄漏事故；

9、油罐通气管管口如果未高出距离周围地坪 4m 以上，挥发的油蒸气不易迅速扩散；管口未安装阻火器，容易导致外部火源进入油罐内，造成火灾爆炸事故；

10、如果油管线无静电接地、油罐车无静电接地或静电接地不良，容易造成静电积聚可引起火灾、爆炸事故；

11、与输油管线相连的阀门、法兰、垫片等，若由于安装质量差，或由于疏忽漏装，以及使用过程中产生的腐蚀穿孔、疲劳造成的裂纹等，都可能引起油品泄漏；

12、该项目信息系统如果未采用铠装电缆或导线穿管保护，配线电缆接地不规范，易造成电火花引燃油品事故。

#### **附 1.2.4 其它设备、设施的危险和有害辨识**

##### **1、建、构筑物危险和有害因素辨识**

1) 站房等建筑若地基设计不当、处理不好，构筑物结构安全等级达不到设计要求，可能会造成地基塌陷；若选址在地震断裂带，建筑物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可能会造成坍塌、倒塌等碰撞挤压事故；

2) 若加油加气机罩棚抗雪载、风载强度不够，遇大雪或大风天气易造成加油机罩棚被掀翻、压塌，造成人员伤亡和财产损失；

3) 站房等建筑若耐火等级达不到要求，一旦明火管理不当，生产、生活用火失控，容易导致火灾；

4) 加油加气站内的建筑物如果建设地下或半地下室，易造成油蒸气沿地面进入地下室内，在室内积聚，不易扩散，遇火源发生火灾爆炸事故；

5) 如罩棚的防雷措施不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，当发生雷电天气时，该项目的罩棚可能被雷击发生火灾事故，从而导致加油加气站发生火灾爆炸事故。

##### **2、供配电系统危险和有害因素辨识**

供配电系统内可能会因以下原因而发生火灾、爆炸事故或造成停电等事故：如线路短路；负荷超载、接触不良、散热不良或由于设备自身故障导致过热而引起火灾；设备接地不良引起雷电火灾；操作失误、违章或蛇、鼠、雀等小动物进入导致线路短路打火等引起火灾；当易燃易爆物质进入配电室，与空气混合达到爆炸极限时，遇电火花可能发生爆炸事故，进而引起火灾事故。具体表现在以下几个方面：

1) 低压跳闸：

- (1) 老鼠、蛇等小动物侵入电气设备、线路短路；
- (2) 配电间环境恶劣、潮湿，电气设备、线路接地不良；
- (3) 土建设计不合理电缆沟无排水设施，浸水；

2) 开关柜等触电：

- (1) 带电检查，违章作业；
- (2) 漏电，人体触及漏电部分；
- (3) 设备绝缘损坏；
- (4) 未穿戴高压绝缘鞋、手套等就动手操作，违章作业；

3) 开关柜电弧灼伤：

- (1) 带负荷分、合隔离刀闸；
- (2) 检修或测试时使回路与回路，相与相，相与地间短路；

4) 电缆、导线着火：

(1) 电气设备、电线容量、额定电压、绝缘等级选择不当，引起电气短路；

- (2) 电气设备、材料质量不好，施工不当，电气保护失效；
- (3) 着火点附近有可燃物；
- (4) 爆炸气体泄漏达到爆炸下限；

5) 电缆、导线等裸露、漏电：

- (1) 施工不当，造成绝缘损坏，带电部分裸露；
- (2) 电缆、导线等保护层老化，绝缘电阻低；

- (3) 环境恶劣、潮湿、污染等；
- (4) 违章作业；
- (5) 人力或其它外力损坏。

电气老化、绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电器使用管理不当等引起火灾。电缆火灾的引发因素有：

电缆设计布置方面，若电缆过于靠近高温管道，而又缺乏有效的隔热措施，使电缆长期处于高温环境，容易产生老化，破坏电缆的绝缘，使电缆短路而导致火灾；

若电缆或照明电缆因过载发热，使电缆绝缘层着火并引燃附近的易燃物而酿成火灾；

若不重视电缆的敷设质量，例如布置不整齐，任意交叉，与输油和输气管道同沟敷设，没有留出充分的巡视通道，制作电缆头不注意工艺要求，不按规定设置电缆卡具或用铅丝绑扎塑料电缆等，这些都给运行管理带来困难，还留下隐患；

若加油加气站的供电负荷等级不够，则可能发生短路或断电事故的发生，从而影响该项目的正常运行；

若该项目的罩棚、站房等未设置事故照明，当该项目停电时，可能造成人员伤害等。如该项目的电缆沟未充沙填实，当发生油气泄漏时，可能发生火灾和爆炸事故。

### 3) 发电间的危险和有害因素辨识

(1) 如发电间内的发电机漏油，则可能对附近的人员或设备造成一定的影响；

(2) 若发电机排烟口距爆炸危险区域边界的水平距离不符合要求，则有可能导致加油加气站内发生爆炸事故；

(3) 发电机间的门、窗等未向外开启，当发生事故时，将不利于人员的逃离；

(4) 若发电机的排烟管没有防烫措施，可能会造成人员烫伤的危险；

(5) 如发电机排烟管口没有接到室外，将有可能造成发电机间的火灾事故的发生；

(6) 若发电机的皮带轮没有防护罩，将可能造成过往人员的伤害；

(7) 若发电机没有固定，可能会发生火灾事故的发生；

(8) 若发电机没有接地，也可能造成发生火灾爆炸等事故；

(9) 若发电机间没有发电机安全操作规程，当使用发电机时，可能会因为操作人员的不熟练而导致此类事故的发生。

#### 4) 液位仪的危险有害因素辨识

若未安装液位仪、液位仪损坏或出现高低液位报警功能失效、无显示等情况，可引起油罐油品溢出等事故。

#### 5) 变压器的危险有害因素分析

(1) 若绕组绝缘老化或损坏产生短路。变压器绕组的绝缘物是棉纱、棉布、纸等，如果受到过负荷发热或受到变压器油酸化腐蚀的作用，其绝缘性能将会发生老化变质。耐受电压能力下降，甚至失去绝缘作用；变压器制造、安装、检修也可能碰坏或损坏绕组绝缘。由于变压器绕组的绝缘老化或损坏，可能引起绕组匝间、层间短路，短路产生的电弧使绕组燃烧。同时，电弧分解变压器油产生的可燃气体与空气混合达到一定浓度，便形成爆炸混合物，遇火花便产生燃烧或爆炸。

(2) 线圈接触不良产生高温或电火花在变压器绕组的线圈与线圈之间、线圈端部与分接头之间、露出油面的接线头等处，如果连接不好，可能出现松动或断开而产生电火花或电弧；当分接头转换开关位置不正、接触不良时，都可能使接触电阻过大，发生局部过热而产生高温，使变压器油分解产生油气引起燃烧和爆炸。

(3) 套管损坏爆裂，漏水、渗油或长期积满油垢而发生闪络，电容套管制造不良运行维护不当或运行年久，都使套管内的绝缘损坏、老化，产生绝缘击穿，产生高温使套管爆炸起火。

(4) 变压器油老化变质引起闪络变压器常年处于高温状态下运行，

如果油中渗入水分、氧气、铁锈、灰尘和纤维等杂质时，会使变压器油逐渐老化变质，降低绝缘性能。当变压器绕组的绝缘也损坏变质时，便形成内部的电火花闪络或击穿绝缘，造成变压器爆炸起火。

#### 6) 燃气锅炉房的危险有害因素辨识

燃气锅炉的燃料是天然气，为易燃易爆气体，如果因管线密封不良或者意外熄灭，天然气会泄漏到空气中，形成爆炸混合物或者缺氧窒息环境，再加之天然气的最小点火能极小，一个电火花即可引发天然气闪爆。因此，在锅炉炉间装设可燃气体报警仪与熄火保护装置，并与防爆事故风机进行联锁，且报警信号应传至控制室或值班室。

#### 7) 柴油发电机的危险有害因素辨识

柴油发电机在运行时会产生大量烟气，如果排烟管线密封不良，烟气会在房间内积聚，形成缺氧窒息环境。如果排烟管线未安装阻火器等，产生的火花易点燃周边易燃物，引发火灾事故，应安装排烟风机、阻火器、防护罩等安全设施，防止机械伤害、中毒与窒息、火灾等事故发生。

### 附 1.3 加油站作业危险有害因素辨识

该项目油品经营作业主要分为：加油作业、卸油作业、计量作业、供电作业、巡检作业、清罐作业等六个方面。

#### 附 1.3.1 加油作业危险和有害因素辨识

该项目加油作业主要包括引导加油车辆进出站、加油等作业。

1、加油前准备工作的危险因素包括未按要求穿着防静电工作服、穿戴铁钉的鞋、携带火种、灭火器材准备不足等，均可能导致油品火灾爆炸事故，甚至造成火灾事故扩大；

2、若违反作业流程，加油作业前训导不认真，未认真检查设备状况，导致发生跑油、漏油事故；

3、若未安排专人引导车辆进出站，夜晚灯光照度不够，车道积雪等，易导致发生人员车辆伤害事故，车辆与加油站设施碰撞事故；

4、若加油员、司乘人员违反规定吸烟、使用通讯工具、穿脱化纤衣

物，车辆未熄火加油、任意启动车辆等，均易导致油品火灾爆炸事故；

5、若司机在现场修车、擦车，加油员用化纤、丝绸类纱布擦拭加油机，直接给摩托车加油、直接给塑料容器注油等，易引发火灾事故；

6、若加油车辆油箱漏油、加油机漏油、加油枪开关失灵跑油、加油枪胶管破裂漏油、加油枪不自封跑油，引发火灾事故；

7、若加油机线路、电机、接线盒非防爆，加油机、加油枪静电接地失灵，违章动火、雷雨天加油等，均易造成火灾事故。

### 附 1.3.2 卸油作业危险和有害因素辨识

该项目卸油作业主要包括引导车辆进出站、卸油准备、油品复核、卸油作业、设备复位等作业。

1、若未安排专人引导运油罐车进出站，酒后驾车、车道积雪、积水等，易导致发生人员车辆伤害事故，车辆与加油站设施碰撞事故；

2、若油罐车安全设施不齐全，未对车辆采取静电接地措施，或静电接地失灵，稳油时间不足 5min 等，引发火灾事故；

3、若消防器材不到位或失效，延误灭火时机，火灾事态扩大；

4、若未按要求穿着防静电工作服、穿戴铁钉的鞋、携带火种、违反规定吸烟、使用通讯工具、车辆未熄火、任意启动车辆、司机在现场修车、擦车等，均易导致油品火灾爆炸事故；

5、若卸油胶管连接不牢固、卸油胶管破裂、未采用标准快装接头、接头无密封垫等均易导致油品泄漏；

6、若卸油口标识不清或无标识、未认真核对油品数质量，贸然卸油，易导致冒油、混油事故；

7、在卸油时，若罐车顶部湿滑或人员注意力不够集中，人员上油罐车顶部量油时，易发生高处坠落事故，尤其是雨、雪天气，更容易发生此类事故；

8、若雷雨天气进行卸油作业，易遭受雷击；

9、若使用可移动铁质卸油台架，卸油台架放置不稳，有可能会

罐车发生倾翻事故；移动铁质台架时会与水泥地面摩擦起火，有可能引发火灾、爆炸事故；

10、进行计量作业时稳油时间不足 5min 就开始计量、量油口无尺槽、使用工具不防爆、从量油口卸油，易导致火灾事故；

11、若在计量作业中下尺速度过快、过猛，尺砣冲击罐底易损坏设备；

12、卸油区离加油区比较近，建议在卸油时停止加油作业。

### 附 1.3.3 油气回收系统危险和有害因素辨识

#### 1、汽油卸油油气回收系统危险有害因素辨识

1) 若汽油罐车密闭性不足，则会导致油罐车内油气大量泄漏，在遇到点火源的情况下，会导致火灾爆炸事故的发生；

2) 若汽油罐车、管道防静电接地不良，则可能导致静电火花的产生，造成火灾爆炸事故的发生；

3) 若罐车停车位管理不到位，固定不稳而溜车，则会导致卸油、油气管线拉断而大量泄漏，在遇到点火源的情况下，会导致火灾爆炸事故的发生；

4) 若卸油油气快速接口密封不严或装设不规范，则可能会导致油气的泄漏，在遇到点火源的情况下，会导致火灾爆炸事故的发生；

5) 若油气回收管道、法兰连接等部位密闭不严，则会导致油气的大量泄漏；

6) 若油气回收管道横管未连通，则会导致一次油气回收无法进行；

7) 若油气回收管道横管上方通气管切断阀失效，则会导致油气从通气管中泄漏，而导致无法进行油气回收；

8) 若油气回收管道横管下方三通球阀失效，则会导致油品从回气管道冒出，在加油机底部积聚，在遇到点火源的情况下，会导致火灾爆炸事故的发生；

9) 若油气回收管道防静电接地不良，则可能导致静电火花的产生，

继而导致火灾爆炸事故的发生。

## 2、油气回收系统危险有害因素辨识

1) 若油气回收系统发生障碍或损坏，可能导致加油或卸油时产生的油气泄漏，从而发生火灾或爆炸事故的发生；

2) 若油气回收系统无明显标识，卸油过程中可能发生混油等事故，也容易引发火灾等事故的发生；

3) 汽油罐车向站内油罐卸油时若未采用平衡式密闭油气回收系统，则可能使油气发生泄漏，从而引发爆炸等事故；

4) 卸油油气回收管道的接口若未采用自闭式快速接头或采用非自闭式快速接头时，未在靠近快速接头的连接管道上装设阀门，在卸油过程中，可能油气其发生泄漏，从而引发严重的事故；

5) 设有油气回收系统的加油站，其站内油罐若未设带有高液位报警功能的液位监测系统，则可能在卸油的过程中发生油罐冒油等事故；

6) 该项目采用加油油气回收系统时，若未采用真空辅助式油气回收系统或加油油气回收系统未采取防止油气反向流至加油枪的措施，加油时产生的油气不能很好的进行回收，油气发生泄漏，从而发生火灾事故；

7) 当该项目采用油气回收系统时，汽油罐的通气管管口若未装设阻火器和呼吸阀，也很容易引发火灾和爆炸等事故的发生；

8) 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，若未坡向埋地油罐，在整个工艺过程中产生的油气会发生泄漏，从而发生火灾。

## 3、汽油加油油气回收系统危险有害因素辨识

1) 若加油枪皮盖密封失效或密封不到位，则可能导致油气无法回收或吸入大量空气；

2) 若加油枪气液比调节阀失效，则可能导致气液比失调，造成二次油气回收系统紊乱；

3) 若加油枪接地不良或未接地，则会产生电火花、静电火花，引燃

加油机内部的油蒸气；

4) 若真空泵失效，则会导致汽车油箱中的油气无法进行回收；

5) 若真空泵下未安装油气单向阀，则可能导致油气大量回流至汽车油罐；

6) 若二次油气回收管道坡度设置不合理，则导致油气回流不畅，在油气管道内聚集冷凝，导致液阻增大，造成二次油气回收不畅；

7) 若二次油气回收管道导静电涂层失效，或在投用前未对其进行管道静电导通性测试，则可能导致管道内静电火花的产生，造成火灾爆炸事故的发生；

8) 若二次油气回收管道在法兰连接等部位密封不足，则可能导致大量油气在人孔井等低洼部位聚集，形成爆炸危险区域，在遇到点火源的情况下，会导致火灾爆炸事故的发生；

9) 若真空压力阀选型不合理，则会导致其启动、开启压力无法与油气冷凝装置、埋地油罐压力配套，导致油气的泄漏或大量空气的吸入；

10) 若真空压力阀堵塞，则会导致埋地油罐压力无法进行调节；

11) 若真空压力阀与通气管连接部位密封不到位，则会导致油气从连接部位大量泄漏；

12) 若未装设常规呼吸阀，在真空压力阀无法开启的情况下，若埋地油罐内油气过多，冷凝器无法及时处理时，油气无法紧急放散。

#### **附 1.3.4 巡检、检修及其它作业危险和有害因素分析**

1) 若巡检携带手机、携带火种、未着防静电工作服易引发火灾事故；

2) 若违章指挥，盲目蛮干，易造成检修事故的发生；

3) 若未检查进出站人员及车辆是否存在不安全行为易引发火灾事故、人员伤亡事故；

4) 若未认真检查加油机、油罐、电气设备、管道及其附件设施状况是否良好易引发火灾事故、人员伤亡事故；

5) 若巡检记录不完整或未对查出的隐患进行及时整改易引发火灾事

故、人员伤亡事故；

6) 若该项目进行油罐清洗作业时，没有彻底清除罐内油蒸气和沉淀物，残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花等都会导致火灾；

7) 若人员更换罩棚的照明灯具，需要登高作业，因防护措施落实不到位，监护不力，则有可能发生高处坠落事故；

8) 该项目使用发电机时噪声较大，若人员长时间暴露在噪声环境中，会由于噪声的作用而引起听力损失（也称噪声性耳聋），或产生烦躁心理，可能导致人的不安全行为，甚至发生事故等；

9) 若因为心理或生理性的原因，责任心不强，心情不佳，操作错误有可能造成各类事故的发生；

10) 缺乏消防知识和事故应急处理能力，当发生火灾、爆炸等事故时惊慌失措，不能有效消灭初期火灾和实施其他事故处理，有可能扩大火灾事故。

## 附 1.4 自然环境与总图布置方面的危险有害因素辨识

### 附 1.4.1 自然环境危险有害因素辨识

包括极端高温、低温；雷电、雨雪灾害；大风沙尘天气等。

1、该项目极端最低气温-24.5℃，加油加气站埋地工艺设施若未考虑冻土深度，遇当地极端低气温可造成积水、积油的设备、管线冻裂，导致油品泄漏事故；

2、该项目所在地极端最高气温 39℃，高温炎热天气可使油品的挥发性增大，一方面导致油品输送难度加大，另一方面也增大了火灾、爆炸危险环境的空间和极限宽度；

3、极端高、低气温对作业人员的身体健康以及思想情绪均有影响，会增大作业人员操作的失误率，易导致事故发生；

4、打雷、闪电以及雷雨天气，对该项目油品储存尤其是收发作业影响极大，易导致设备遭受雷击起火爆炸事故；

5、暴雨或长时间降雨，若该项目处于地势较低位置或加油加气站排

水系统不畅，可能造成加油加气站内涝，甚至可能造成部分设备进水而造成设备损坏，或由于地基长时间浸水导致地基下沉而引起坍塌事故，或水灾至地下水水位上升，破坏该项目建（构）筑物及设施、设备（如使油罐上浮）等；

6、暴雨或者长时间降雨，可能会造成电气设备受潮而引起短路，甚至可能损坏电气设备；

7、暴雨或长时间降雨，若该项目建于土质疏松地区，可能造成地基下沉而引起坍塌事故；

8、加油机罩棚、站房等建筑物若防雷保护不当，电器设备、储输油设备接地不良，易遭受雷击起火爆炸；

9、大风对人员登高作业影响大，尤其是对加油机罩棚的影响最大，严重时可将整个罩棚掀翻，引发人员伤亡和财产损失；

10、若罩棚抗风载荷、雪载荷强度小于当地风压及雪压值，在大风雨雪天气可能造成加油机罩棚被掀翻、压塌，积雪造成人员滑跌、砸伤等。

#### **附 1.4.2 总图布置方面的危险有害因素辨识**

1、若油罐、加油机距离站外建筑物和明火作业点距离不足，当站外建筑物失火、明火点产生的火星飘向油罐、加油机时，会对油罐区、加油作业区安全构成严重威胁；

2、若油罐及其通气管、加油机及其罩棚与附近输电线路的安全距离过近或不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求。易造成当电力线路断线时发生与油罐及其通气管、加油机及其罩棚搭接起火引燃油蒸气、设备和建筑物；另外，当发生加油机或油罐区火灾事故时，也易引燃输电线路，造成火灾事故和不必要的停电损失；

3、若由于管理不善或者其他原因发生油气泄漏，遇到明火或者静电火花等发生火灾、爆炸事故，爆炸冲击波及爆炸物残片可能伤及进站加油车辆及人员，飞出较远的爆炸物残片可能会导致周边活动的人员、公

路上过往车辆及人员的意外伤害，严重时可能导致加油加气站发生火灾爆炸，造成人员伤亡、设备损坏；

4、若油罐及其通气管、加油机及其罩棚与附近通讯线路的安全距离过近或不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，当发生油罐区或加油区火灾事故时，易导致发生烧断线路，造成通讯中断事故；

5、若油罐通气管距离罐区围墙小于不到 3m，罐区围墙高度低于 2.2m，卸油时通气管散发的油蒸气容易扩散至站外，遇点火能量，则有可能发生火灾事故；

6、若该项目的进站口、出站口未分开设置或标志不醒目，则有可能引发进、出站车辆交通事故；

7、若油罐区油品密闭卸车点设置不当，将会造成油罐车卸油不便在事故状态下不能迅速撤离；

8、如果未严格按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）附录 C 的有关规定对该项目划分爆炸危险区域，或危险区域划分不够准确，随意动火、用电，不能够严格控制人员进入危险区域的不安全行为，极易导致发生各种严重事故；

9、若 LNG 加气部分设备设施的布置、选型、距离等不符合规范要求，一旦发生火灾、爆炸等事故时，会对油罐区、加油作业区安全构成严重威胁。

10、该项目属于合建站，在加油或加气站加气过程中，两者之间来往的车辆会影响到合建站稳定运行；如果加气站发生火灾、爆炸等安全事故会直接影响到加油加气站的稳定运行。

## 附 1.5 加油站职业危害因素辨识

### 附 1.5.1 中毒和窒息危害

1、该项目汽油、柴油、天然气容易挥发出对人体有害的气体，尤其是汽油，挥发性更大。汽油当中含有铅、苯及其它芳香类毒物，长期接

触易造成接触者过敏性皮炎、慢性铅中毒、造血系统功能障碍及其它神经系统疾病；

2、该项目在装卸作业时若发生汽油、柴油泄漏，吸入油气会造成作业人员身体的损害，并可导致急性中毒；

3、在对加油加气站油罐检修、清洗时，作业人员进入罐体，如罐体置换清扫不充分；作业时未进行敞开处理或通入足够的空气，操作人员不佩戴空气呼吸器等，易导致入罐人员中毒，严重者可窒息。

### 附 1.5.2 噪声、振动危害

该项目中产生噪声和振动危害的设备主要为站内使用的柴油发电机，噪声会使操作人员的失误率上升，严重的会导致事故的发生。

振动可导致人体患发振动病，主要表现为足的伤害，常见足部周围神经与血管改变、脚痛、脚易疲劳，感觉轻度减退或过敏，脚及脚部肌肉有触痛感，足背动脉搏动减弱，患者可有神经衰弱症候群及植物神经功能紊乱如头晕、头痛、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。

噪声是声波的一种，它具有声波的一切特性。从物理学的观点来讲，噪声就是各种不同频率声音的杂乱组合。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，心慌乱，记忆力减退，失眠多梦，神经衰弱。对心血管系统影响，表现为心跳加快、心律不齐，并影响脂肪代谢，使胆固醇增高、冠心病发病率增多。

### 附 1.5.3 高温危害

该项目所在地区极端最高气温 39℃，夏季工人长时间处于高温环境下工作，会心情烦躁、大量排汗、注意力不易集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、发生急性中暑。还可能造成心肌肥大、高血压、消化道疾病、肾功能受损等。高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。

## 附 1.6 建筑施工危险和有害因素辨识

一般建筑施工中人员伤亡事故的主要类别包括：高处坠落、物体打击、触电、机械伤害和起重伤害五大类，结合该项目特点存在以下主要危害：

1、从工程招投标、资质审查，施工申报许可到进行施工控制若把关不严，易造成项目建设期的无序和混乱局面；

2、建设项目易发事故的作业如土方开挖、吊装工程、脚手架工程以及临时用电、动火、使用机械设备等；

3、特种作业如电工作业、吊装工程、脚手架工程、钢材切割焊接、使用机械设备等，若对施工单位和人员资质审查把关不严，易导致各种事故发生或给建设项目留下严重安全隐患；

4、施工中的高处坠落、坍塌事故易发生在油罐埋地坑的开挖处理，加油机罩棚的安装处理以及其他脚手架、支护设置不当的地方；

5、建筑施工中的物体打击事故易发生在施工现场未实施有效隔离防护或存在立体交叉作业时的安全措施不到位、组织计划安排不合理和吊装设备存在缺陷或操作不当，造成吊重物坠落伤人；

6、建筑施工中各种带电起重机械、搅拌机、打桩机、电焊机、照明器具以及电动工具等，发生人员触电和电器火灾事故的可能性较高；

7、建筑施工过程中的电器火花、焊接火花、氧气瓶及乙炔瓶均是火灾、爆炸事故的危险源；

8、进入油罐、管沟等有限空间作业时，若未对不明有限空间内有害气体浓度进行必要的检测，或者是未严格履行定期检测标准，可能会导致火灾爆炸及人员中毒和窒息事故；

9、施工单位未编制施工方案，随意进行施工，则可能造成火灾等事故的发生；

10、施工单位若未编制施工阶段的应急救援预案，或者消防设施配备不到位，当发生事故时，则能会因为混乱而延误救援时间，造成更严

重的事故；

11、露天吊装的起重设备防护措施不够，没有采取可靠的固定措施，没有考虑大风等不利因素，容易发生事故；

12、作业人员未经培训，作业技能不熟练或低，相关起重设备的操作规程及管理制度不完善，容易发生事故。

## 附 1.7 “两重点一重大一特别” 辨识

### 附 1.7.1 危险化学品重大危险源辨识

#### 1、辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品危险特性及其数量。辨识指标规定，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过标准（GB18218-2018）中规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据物质种类的多少可分为两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，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，则定为危险化学品重大危险源。

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，若满足下式的规定，则定为危险化学品重大危险源。

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品的临界量， $t$ 。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际量按设计最大量确定。

#### 2、单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中关于危险化学品重大危险源单元划分的要求，危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

生产单元即危险化学品的生产、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。

储存单元即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。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中关于危险化学品重大危险源单元划分的要求，该合建站罐区划分为两个储存单元，油罐储存单元和 LNG 气罐储存单元。

### 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）的规定，该项目储存经营的汽油、柴油均属于标准中规定的易燃、可燃液体天然气属于易燃气体，对其进行危险化学品重大危险源辨识，情况如下附表 1.7-1。

**附表 1.7-1 危险化学品重大危险源辨识表**

序号	物质名称	物质类别	储存设施或包装物	临界量 (t)	重大危险源计算	辨识结果
油罐 储存 单元	汽油	易燃液体 (CAS-86290-51-5)	油罐	200	$45t \div 200t + 52.2t \div 5000t = 0.235$	否
	柴油	易燃液体 (符号 W5.4)	油罐	5000		
LNG 气罐 储存 单元	液化 天然 气	易燃气体 (CAS-74-82-8)	气罐	50t	$27.718 \div 50t = 0.554$	否
			低温潜液 泵	50t		
计算 说明	汽油： $30m^3 \times 2 \times 0.75t/m^3 = 45t$ ； 柴油： $30m^3 \times 2 \times 0.87t/m^3 = 52.2t$ ； LNG：1座 $60m^3$ 的立式储罐，其储气量为 $0.46t/m^3 \times 60m^3 = 27.6t$ ； 低温潜液泵：其储气量为 $0.46t/m^3 \times 0.040m^3 = 0.184t$ ；					
备注	汽油密度取 $0.75t/m^3$ ，柴油密度取 $0.87t/m^3$ ，天然气密度取 $0.46t/m^3$ 。					

#### 4、辨识结果

经辨识，该合建站未构成危险化学品重大危险源。

##### **附 1.7.2 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），该项目经营的汽油、天然气属于重点监管的危险化学品。

##### **附 1.7.3 重点监管的危险工艺辨识**

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《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），该项目工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

##### **附 1.7.4 特别管控危险化学品辨识**

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》《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），该项目经营的汽油属于特别管控的危险化学品。

## 附 2 定性、定量评价分析过程

### 附 2.1 站址选择及平面布置单元评价

#### 附 2.1.1 安全检查表评价

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）以及国家和当地政府现行有关规定编制安全检查表，对该项目周边环境及平面布置情况进行符合性评价，结果如下附表 2.1-1~2.1-3。

附表 2.1-1 周边环境及平面布置检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	是否符合
一 周边环境				
1	加油加气站的站址选择，应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利的地方、用户使用方便的地点。	GB50156-2021 /4.0.1	该项目符合防火安全要求，交通便利，地理位置优越。	符合
2	在城市中心区不应建一级加油加气站。	GB50156-2021 /4.0.2	该项目未建在城市中心区，是二级加油加气合建站	符合
3	城市建成区内的加油加气站，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	该项目未在建成区。	符合
4	加油加气站的汽油设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定。	GB50156-2021 /4.0.4	符合要求，具体见附表 2.1-2。	符合
5	加油加气站的柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.5 的规定。	GB50156-2021 /4.0.4	符合要求，具体见附表 2.1-3。	符合
6	本规范表 4.0.4~表 4.0.8 中，设备或建（构）筑物的计算间距起止点应符合本规范附录 A 的规定。	GB50156-2021 /4.0.9	规范附录 A 的规定进行计算。	符合
7	本规范表 4.0.4~表 4.0.8 中，重要公共建筑物及民用建筑物保护类别划分应符合	GB50156-2021 /4.0.10	按照附录 B 进行站外建构物保护类别的	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	检查依据	事实记录	是否符合
	本规范附录 B 的规定。		划分。	
8	架空电力线路不应跨越加油加气站的作业区。	GB50156-2021 /4.0.12	架空电力线未跨越加油加气作业区。	符合
9	<p>县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。</p> <p>公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：</p> <p>1 国道不少于 20m；</p> <p>2 省道不少于 15m；</p> <p>3 县道不少于 10m；</p> <p>4 乡道不少于 5m。</p> <p>属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30m。</p> <p>公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。</p>	《公路安全保护条例》第十一条	该项目道路用地边缘距加油加气站建筑红线均大于 20m。	符合
<b>二 站内平面布置</b>				
10	车辆入口和出口应分开设置。	GB50156-2021 /5.0.1	该站车辆出入口分开设置，拟设置出、入口标识。	符合
11	<p>站区内停车位和道路应符合下列规定：</p> <p>1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。加油加气站的车道或停车位，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。</p> <p>2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。</p> <p>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。</p>	GB50156-2021 /5.0.2	加油加气区内单车道宽 5m，双车道宽 12m，站内转弯半径不小于 9m，停车位为平坡，坡度为 0.5%~8%，停车位和道路路面为水泥混凝土路面。	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	检查依据	事实记录	是否符合
	4 加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。			
12	加油加气作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	GB50156-2021 /5.0.3	加油加气作业区与辅助服务区之间有界限标识	符合
13	加油加气作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	GB50156-2021 /5.0.5	无明火地点。	符合
14	合建站的变配电间或室外变压器应布置在爆炸危险区域之外，且与爆炸危险区域边界线的距离不应小于 3m。变配电间的起算点应为门窗等洞口。	GB50156-2021 /5.0.6 /5.0.8	配电间布置在爆炸危险区域边界线 3m 外。	符合
15	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积等应符合本标准第 14.2.10 条的规定	GB50156-2021 /5.0.9	站房未布置在加油作业区内。	符合
16	加油加气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	该项目的爆炸危险区域未超出站区围墙和可用地界线。	符合
17	加油加气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低于 2.2m 的。当加油加气站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于表 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。与站内相毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气站一侧无门、窗、空洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。	GB50156-2021 /5.0.12	站区东侧、南侧设有围墙。	符合
18	加油加气站内设施之间的防火距离，不	GB50156-2021	符合要求，具体见表	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	检查依据	事实记录	是否符合
	应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	/5.0.13	11.1-2 和表 11.1-3。	
19	加油加气站内爆炸危险区域的等级和范围划分，应符合本规范附录 C 的规定。	GB50156-2021 /5.0.16	该项目爆炸危险区域的等级和范围划分符合号要求。	符合

**附表 2.1-2 汽油设施与站外建、构筑物的安全距离（m）**

站外建（构）筑物		站内汽油设备					
		埋地油罐		加油机		通气管管口	
		二级站					
		标准	实际	标准	实际	标准	实际
重要公共建筑物		35	无	35	无	35	无
明火地点或散发火花地点		17.5	无	12.5	无	12.5	无
民用建筑物保护类别	一类保护物	14	无	11	无	11	无
	二类保护物	11	无	8.5	无	8.5	无
	三类保护物（服务区辅助用房）	8.5	85	7	45	7	90
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		15.5	无	12.5	无	12.5	无
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐		11	无	10.5	无	10.5	无
室外变配电站		15.5	无	12.5	无	12.5	无
铁路（兰新铁路）		15.5	180	15.5	200	15.5	185
城市道路	快速路主干路（园区北临 G312 国道）	5.5	82	5	62	5	87
	次干路、支路（拟建园区规划路）	5	13.36	5	45	5	18.36
架空通信线		5	无	5	无	5	无
架空电力	无绝缘层（杆高 15m）	1.0H，且 ≥6.5	无	6.5	无	6.5	无

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

线路	有绝缘层	0.75H,且 ≥5	无	5	无	5	无
----	------	---------------	---	---	---	---	---

注：1 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、配电站或变压器按丙类物品生产厂房确定。

2 表中道路系指机动车道路。油罐、加油机和油罐通气管管口与郊区公路的安全间距按城市道路确定，高速公路、一级和二级公路按城市快速路、主干路确定；三级和四级公路按城市次干路、支路确定。

**附表 2.1-3 柴油设施与站外建、构筑物的安全距离（m）**

油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离（m）		站内柴油设备						
		埋地油罐		加油机		通气管管口		
		二级站		标准	实际	标准	实际	
		标准	实际					
项目	重要公共建筑物	25	无	25	无	25	无	
	明火或散发火花地点	12.5	无	10	无	10	无	
	民用 建筑 物保 护类 别	一类保护物	6	无	6	无	6	无
		二类保护物	6	无	6	无	6	无
		三类保护物（服务区 辅助用房）	6	95.5	6	46.89	6	106.77
	甲、乙类物品生产厂房、库 房和甲、乙类液体储罐	11	无	9	无	9	无	
	丙、丁、戊类物品生产厂房、 库房和丙类液体储罐以及容 积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙 类液体储罐	9	无	9	无	9	无	
	室外变配电器	12.5	无	12.5	无	12.5	无	
	铁路（兰新铁路）	15	180	15	200	15	185	
	城市 道路	快速路、主干路 （园区北临 G312 国 道）	3	82	3	62	3	87

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

	次干路、支路（拟建园区规划路）	3	13.6	3	45	3	18.36
	架空通信线	5	无	5	无	5	无
架空 电力 线	无绝缘层（杆高 15m）	0.75H,且 ≥6.5	无	6.5	无	6.5	无
	有绝缘层	0.5H,且≥ 5	无	5	无	5	无

注：1 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、配电站或变压器按丙类物品生产厂房确定。

2 表中道路系指机动车道路。油罐、加油机和油罐通气管管口与郊区公路的安全间距按城市道路确定，高速公路、一级和二级公路按城市快速路、主干路确定；三级和四级公路按城市次干路、支路确定。

**附表 2.1-4 LNG 加气设施与站外建、构筑物的安全距离（m）**

站外建（构）筑物		站内 LNG 工艺设备					
		地上 LNG 储罐		加气机		放空管管口	
		二级站					
		标准	实际	标准	实际	标准	实际
重要公共建筑物		80	无	50	无	50	无
明火地点或散发火花地点		30	无	25	无	25	无
民用建筑 物保护类 别	一类保护物	30	无	25	无	25	无
	二类保护物	20	无	16	无	16	无
	三类保护物（服务区辅助用房）	16	78	14	34.68	14	78
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		30	无	25	无	25	无
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐		22	无	20	无	20	无
室外变配电站		35	无	30	无	30	无
铁路（兰新铁路）		60	180	50	190	50	180

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

城市道路	快速路主干路（园区北临 G312 国道）	10	82	8	72	8	87
	次干路、支路（园区规划路）	8	14.28	6	33.55	6	14.28
架空通信线		0.75H	无	0.75H	无	0.75H	无
架空电力线路	无绝缘层（杆高 15m）	1.5H, 且 $\geq 6.5$	无	1.0H	无	1.0H	无
	有绝缘层	1.0H, 且 $\geq 5$	无	0.75H	无	0.75H	无
<p>注：1 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、配电站或变压器按丙类物品生产厂房确定。</p> <p>2 表中道路系指机动车道路。油罐、加油机和油罐通气管管口与郊区公路的安全间距按城市道路确定，高速公路、一级和二级公路按城市快速路、主干路确定；三级和四级公路按城市次干路、支路确定。</p>							

**附表 2.1-4 合建站内设施之间的防火距离（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	汽油加油机	柴油加油机	站房	站区围墙	发电间	燃气锅炉房（燃气锅炉）
汽油罐	0.5/0.5	0.5/0.5	--	--	--	--	--	4/30.3	2/13.36	8/63	8/65
柴油罐	0.5/0.5	0.5/0.5	--	--	--	--	--	3/30.3	2/21.54	6/63	6/65
汽油通气管管口	--	--	--	--	3/7.8	--	--	4/38.1	2/21.54	8/68	8/70
柴油通气管管口	--	--	--	--	2/7.3	--	--	3.5/38.1	2/21.54	6/68	6/70
油品卸车点	--	--	--	--	--	--	--	5/31.2	--	8/64	8/66
汽油加油机	--	--	--	--	--	--	--	5/50	--	8/46.38	8/46.38
柴油加油机	--	--	--	--	--	--	--	4/50	--	6/46.38	6/46.38
LNG 储罐	10/15.6	8/15.6	8/23.4	8/23.4	8/23.4	6/46.8	6/46.8	6/10.8	4/14.28	12/43	12/45
LNG 卸车点	6/11.7	6/11.7	8/19.5	6/19.5	6/15.6	6/41	6/41	6/18.6	2/21.9	12/51	12/53
LNG 加气机	4/27.3	4/27.3	8/42.9	6/42.9	6/38.1	2/11.7	2/11.7	6/14	2/33.55	8/22.27	8/22.27
LNG 潜液泵橇	6/17.55	6/17.55	8/27.3	6/27.3	6/23.4	6/46.8	6/46.8	6/12.7	--	8/42	8/44

注：①表中--表示无间距要求，分子代表标准距离，分母代表实际距离

②发电间配电室在作业区之外，门窗朝向站房背面，远离作业区和爆炸危险区域

## 附 2.1.2 单元评价结论

经查，该项目的站区周边环境及周边环境符合城镇规划，均满足安全防护的要求。油罐、油品管线、站房、加油机等设施设置合理，总平面布置综合考虑了安全距离、道路交通等因素，做到了统一规划，合理安排。

## 附 2.2 主要装置和工艺设施单元评价

### 1、危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG20660-2017）等有关标准、规范，等技术规范标准，编制了“危险度评价过程”2.2-3，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等5个项目共同确定，其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级表见附表2.2-1。

16点以上为I级，属高度危险；

11~15点为II级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10点为III级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

物质+容量+温度+压力+操作=总分值。

附表 2.2-1 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质(指单元内危险、有害)	1.甲类可燃气体(注1)	1.乙类可燃气体 2.甲B、乙A类可燃	1.乙B、丙A、丙B类可燃液体	不属于左述A、B、C项物质

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
程度最大的物质)	2.态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质(注2)	液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	
容量(注3)	1.气体 1000m <sup>3</sup> 以上 2.液体 100m <sup>3</sup> 以上	1.气体 500-1000m <sup>3</sup> 2.液体 50-100m <sup>3</sup>	1.气体 100-500m <sup>3</sup> 2.液体 10-50m <sup>3</sup>	1.气体 ≤100m <sup>3</sup> 2.液体 ≤10m <sup>3</sup>
温度	1000°C以上使其操作温度在燃点以上	1.1000°C以上使用,其操作温度在燃点以下 2.在 250-1000°C使用,其操作温度在燃点以上	1.在 250-1000°C使用,其操作温度在燃点以下 2.在低于 250°C使用,其操作温度在燃点以上	在低于 250°C使用,其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作; 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反映(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反映操作 2.系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险、操作 3.使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	1.轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作
备注	注 1: 见《GB50160-2008》中可燃物质的火灾危险性分类; 注 2: 见《HG/T20660-2017》中表 1、表 2、表 3; 注 3: 无化学反应的精制和储存工程降一级评价。			

**附表 2.2-2 危险度分级**

总分值	≥16 分	11-15 分	≤10 分
-----	-------	---------	-------

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

**附表 2.2-3 危险度评价过程**

设备	物质评分	容量评分（注 1）	温度评分	压力评分	操作评分
汽油储罐	汽油为甲 B 类可燃液体，取值 5 分。	汽油储罐容量 30m <sup>3</sup> ，无化学反应，降一级取值 0 分。	在低于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下，取值 0 分。	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定危险的操作，取值 2 分
柴油储罐	柴油闪点不大于 60℃，为乙 B 类可燃液体，取值 2 分。	柴油储罐容量 60m <sup>3</sup> ，取值 2 分	在低于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定危险的操作，取值 2 分
汽油加油机	汽油为甲 B 类可燃液体，取值 5 分。	小于 10m <sup>3</sup> 取 0 分	在低于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定危险的操作，取值 2 分
柴油加油机	柴油闪点不大于 60℃，为乙 B 类可燃液体，取值 2 分。	小于 10m <sup>3</sup> 取 0 分	在低于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定危险的操作，取值 2 分

**附表 2.2-4 危险度评价结果**

序号	装置单元	物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
1	汽油储罐	汽油	5	0	0	0	2	7	III
2	柴油储罐	柴油	2	2	0	0	2	6	III
3	汽油加油机	汽油	5	0	0	0	2	7	III
4	柴油加油机	柴油	2	0	0	0	2	4	III

由评价结果看出，汽油储罐、柴油储罐、汽油加油机、柴油加油机的危险等级均为III级，危险程度为低度危险。

## 附 2.3 油品储存、经营设施单元评价

### 附 2.3.1 安全检查表法评价

#### 1) 安全检查表法

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）以及国家和当地政府现行有关规定编制安全检查表，对该项目油气储存、经营设施进行符合性评价，结果如下附表 2.3-1。

**附表 2.3-1 油气储存、经营设施安全检查表**

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
一	<b>油气储罐</b>			
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	汽、柴油罐均拟设置为埋地油罐。	符合
2	汽车加油站的储油罐应采用卧式油罐。	GB50156-2021 /6.1.2	拟设卧式油罐。	符合
3	埋地油罐的人孔应设操作井。设在行车道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。	GB50156-2021 /6.1.14	埋地油罐的人孔拟设有操作井。	符合
4	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	油罐拟采取卸油时的高液位报警装置，设置防溢阀。	符合
5	设有油气回收系统的加油站，站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。单层油罐的液位监测系统尚应具备渗漏检测功能，渗漏检测分辨率不宜大于 0.8L/h。	GB50156-2021 /6.1.16	站内油罐为双层油罐，拟设有高、低液位报警功能的液位监测系统。	符合
二	<b>加油机加气机</b>			
6	加油机不得设置在室内。	GB50156-2021 /6.2.1	加油机拟设于室外。	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
7	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	拟设置有剪切阀。	符合
8	加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力	GB50156-2021 /9.3.2	充装压力满足要求	符合
三	<b>工艺管道系统</b>			
9	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	拟采用密闭卸油。	符合
10	卸油接口应装设快速接头及密封盖。	GB50156-2021 /6.3.3	卸油接口拟设置符合要求。	符合
11	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	汽油罐车向站内油罐卸油拟采用平衡式密闭油气回收系统，汽油罐共用一根卸油油气回收主管，主管的公称直径为100mm，卸油油气回收管道的接口拟采用自闭式快速接头。	符合
12	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，每台加油机应接加油品种单独设置进油管和罐内底阀。	GB50156-2021 /6.3.5	该加油站拟采用潜油泵的一泵供多机（枪）的加油工艺。	符合
13	加油站应采用加油油气回收系统。	GB50156-2021 /6.3.6	加油站拟采用加油油气回收系统。	符合
14	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；	GB50156-2021 /6.3.7	拟采用真空辅助式油气回收系统，汽油加油机与油罐之间设1根油	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>		<p>气回收管道，油气回收主管的公称直径为 50mm，加油油气回收系统拟采取防止油气反向流至加油枪的措施，加油机具备回收油气功能，其气液比设定为 1.1，在加油机底部与油气回收立管的连接处，拟设有一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上设置有公称直径为 25mm 带丝堵的球阀。</p>	符合
15	<p>油罐的接合管设置应符合下列规定：</p> <p>1、接合管应为金属材质；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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</p>	<p>GB50156-2021 /6.3.8</p>	<p>油罐的接合管拟设置为金属材质，接合管拟设在油罐的顶部，潜油泵安装口设在人孔盖上，进油管伸至罐内距罐底 80mm 处。进油立管的底端拟设置为 45° 斜管口。进油管管壁上无与油罐气相空间相通的开口，罐内潜油泵的入油口管道的罐内底阀，高于罐底 160mm。油罐的量油孔设带锁的量油帽，量油孔下部的接合管向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并有检尺时</p>	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
	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。		使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施，油罐人孔井内的管道及设备，可以保证油罐人孔盖的可拆装性。	
16	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	汽油罐与柴油罐的通气管拟分开设置，通气管管口高出地面的高度4m，管口设置有阻火器。	符合
17	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50mm。	符合
18	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	通气管设有阻火器和呼吸阀且工作正负压符合要求。	符合
19	加油站工艺管道的选用应符合下列规定： 1 地面敷设的工艺管道应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/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； 4 热塑性塑料管道的主体结构层应为	GB50156-2021 /6.3.12	加油站通气管道和露出地面的管道拟设置为无缝钢管且公称壁厚5mm，热塑性塑料管道的主体结构层为无孔隙聚乙烯材料，电阻率小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，壁厚不小于4mm。埋地部分的热塑性塑料管道拟采用配套的专用连接管件电熔连接。	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
	<p>无孔隙聚乙烯材料，壁厚不应小于4mm，埋地部分的热塑性塑料管道应采用配套的专用连接管件电熔连接；</p> <p>5 导静电热塑性塑料管道导静电衬层的体电阻率应小于 <math>10^8 \Omega \cdot m</math>，表面电阻率应小于 <math>10^{10} \Omega</math>；</p> <p>6 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV；</p> <p>7 柴油尾气处理液加注设备的管道，应采用奥氏体不锈钢管道或能满足输送柴油尾气处理液的其他管道。</p>			
20	<p>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。</p>	<p>GB50156-2021 /6.3.14</p>	<p>工艺管道拟为埋地敷设。</p>	符合
21	<p>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%。</p>	<p>GB50156-2021 /6.3.15</p>	<p>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，坡向拟为埋地油罐。卸油管道坡向埋地油罐，坡度不小于 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，不小于 1%。</p>	符合
22	<p>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%。</p>	<p>GB50156-2021 /6.3.16</p>	<p>拟建坡度符合要求。</p>	符合
23	<p>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、</p>	<p>GB50156-2021 /6.3.18</p>	<p>拟设置工艺管道未穿过营业室等与其无直</p>	符合

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
	电缆沟和排水沟交叉时，应采取相应的防护措施。		接关系的建（构）筑物。	
24	汽车加油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	该项目拟设有紧急切断系统。	符合
25	紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关： 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。	GB50156-2021 /13.5.2	在站房收银台位置拟设置紧急切断开关。	符合
26	LNG 管道的设计温度不应高于-196℃	GB50156-2021 /9.4.1	拟设计温度为-196℃	符合
四	<b>防渗措施</b>			
27	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	该项目油罐拟设置为SF 罐。	符合
28	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	拟采用相应防渗措施。	符合
29	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；	GB50156-2021 /6.5.5	双层非金属管道，拟设防渗漏在线监测系统，设计符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	拟设情况	是否符合
	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。			
30	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	该项目油罐拟设置为SF罐，设防渗漏在线监测系统。	符合

## 2) 安全检查表法分析结果

经过对该项目油罐、加油机、工艺管道以及防渗设施等进行符合性检查，该项目油品储存、经营设施均符合安全要求。

### 附 2.3.2 预先危险性分析法评价

#### 1) 预先危险性分析

将加油站油品储存、经营设施单元细分为储油区、加油区及工艺控制系统子单元进行评价。

**附表 2.3-2 油罐区预先危险性分析表**

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
火灾 爆炸	1.油罐、输油管线的施工安装质量差导致油品泄漏，遇火源； 2.运油罐车泄漏油品，遇火源； 3.未选用标准卸油口或卸油管线连接错误导致油品泄漏，遇火源； 4.地质塌陷，油罐、输油管线受力损坏导致油品泄漏，遇火源； 5.卸油作业时人员脱岗，油品冒罐，遇火源； 6.操作井、泄油口长时间残留泄	人员伤亡 财产损失 环境污染	II~IV	1.严把油罐、管线的产品质量及施工质量，确保设备完好； 2.确保车辆状况及油罐质量符合危险化学品运输设备的有关要求； 3.卸油应选用标准快装卸油接口，且卸油管线连接正确； 4.设备安装基础处理良好，严密监视地质变化，防止损坏设备； 5.严禁采用喷溅式卸油方式； 6.卸油现场应派专人监督，作业人员

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
	漏油品未及时清理，遇火源； 7.油罐、输油管线腐蚀损坏导致油品泄漏，遇火源； 8.未按要求设置接地装置，遭受雷击； 9.接地装置安装不合格，雷电、静电； 10.接地装置腐蚀严重失效，静电放电； 11.对火源控制不当； 12.人为破坏，带入火源； 13.电气火花； 14.摩擦、撞击火花； 15.卸油车辆未熄火； 16.施工质量差或防腐不合格，油品泄漏，遇火源； 17.施工后损坏，油品泄漏，遇火源； 18.防腐材料不合格，油品泄漏，遇火源； 19.未进行维修，油品泄漏，遇火源； 20.卸油操作不当，油品泄漏，遇火源； 21.人员未定时检测液位，油品泄漏，遇火源； 22.高液位报警系统失灵，油品泄漏，遇火源。			不得擅自离职守； 7.作业现场撒漏、滴漏油品应及时清理，消除隐患； 8.定期对埋地设施进行开挖检查，补做防腐处理； 9.按规范要求设置接地装置； 10.对接地装置按要求进行定期检测和检查； 11.严格控制各种火源进入作业现场； 12.严禁着化纤衣服，并在现场穿脱，严禁穿带铁钉的鞋； 13.应与电气设备、电气线路保持安全距离，严禁使用非防爆电器； 14.严禁使用铁制工具； 15.卸油前，卸油车辆应熄火，油品应静置一段时间； 16.按规范要求设计和施工防腐层； 17.对施工质量检查； 18.对防腐材料检验； 19.定期进行维修； 20.严格按操作规程的要求操作； 21.定时检测油罐液位； 22.定期检查高液位报警装置。
中毒窒息	1.贸然进入油罐内进行检修作业； 2.冒然打开量油孔或人孔盖板； 3.喷溅式卸油，大量油蒸汽挥发；	人员伤亡	II ~ III	1.进入油罐内执行检修作业任务时应彻底清除罐内余油，罐内有害气体应进行充分置换，进入前应对罐内气体进行检测，佩戴好防护用品，罐外应

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
	4.人员在油罐通气管旁逗留时间过长； 5.清理泄漏油品，不注意个人防护； 6.冒罐导致油品泄漏，大量油蒸汽挥发； 7.设备损坏导致油品泄漏，大量油蒸汽挥发。			有人监护； 2.除非专职作业人员，其他人员未经许可不得冒然打开量油孔或人孔盖板，以防不测事故发生； 3.严禁采用喷溅式卸油方式，卸油作业时人员不可在油罐通气管旁长时间逗留； 4.清理泄漏油品，应注意个人防护； 5.卸油现场应派专人监督，作业人员不得擅自离岗； 6.严防地质变化、腐蚀等导致设备损坏。

**附表 2.3-3 加油区预先危险性分析表**

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
火灾爆炸	1.加油机、输油管线的施工安装质量差导致油品泄漏，遇火源； 2.加油车辆油箱泄漏油品，遇火源； 3.加油机的油泵、油管线、加油枪泄漏油品，遇火源； 4.加油机遭受外力损坏泄漏油品，遇火源； 5.输油管线焊缝开裂、法兰垫片损坏泄漏油品，遇火源； 6.加油作业导致油品泄漏，遇火源； 7.泄漏油品未及时清理，遇火源； 8.输油管线腐蚀损坏导致油品泄漏，遇火源； 9.未按要求设置接地装置，电气设备放电导致电火花；	人员伤亡、财产损失、环境污染	II ~ III	1.应严把加油机、输油管线的产品质量及施工质量，确保设备完好； 2.加油车辆及油箱质量应完好； 3.加油机的输油泵、油管线、加油枪密封应完好； 4.加油岛应符合规范要求，加油机底座下应用细沙填实； 5.应定期检查，确保输油管线系统完好； 6.应按要求，规范加油； 7.现场撒漏、滴漏油品应及时清理； 8.定期对埋地设施开挖检查，做防腐处理； 9.按规范要求设置接地装置； 10.对接地装置按要求进行定期检测和检查； 11.严格控制各种火源进入作业现场；

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
	10.接地装置安装不合格，电火花、静电火花； 11.接地装置腐蚀严重失效，静电火花； 12.对火源控制不当； 13.人为破坏，带入火源； 14.电气火花； 15.摩擦、撞击火花； 16.加油车辆未熄火加油。			12.严禁着化纤衣服，并在现场穿脱，严禁穿带铁钉的鞋； 13.应与电气设备、电气线路保持安全距离，严禁使用非防爆电器； 14.严禁使用铁制工具； 15.加油前，加油车辆应熄火，单独设置摩托车加油点，不直接对塑料容器加汽油。
中毒和窒息	1.加油现场通风不良； 2.长时间作业，不注意休息； 3.清理泄漏油品，不注意个人防护； 4.设备泄漏，大量油蒸气挥发； 5.加油作业时油品泄漏，油蒸汽挥发； 6.用嘴吸油，用油清洗物品。	人员伤亡	II	1.加油区采用通风良好的加油罩棚； 2.应合理安排人员休息； 3.清理泄漏油品，应注意个人防护； 4.确保设备完好，不发生油品泄漏； 5.按要求规范加油作业； 6.严格禁止不安全行为。
噪声	1.道路及加油现场车流噪声； 2.设备噪声。	人员伤亡	II	1.选用低噪声设备； 2.高噪声期可配备耳塞或耳罩。
车辆伤害	1.员工或他人在车行道内； 2.机动车辆争道抢位。	人员伤亡	II	1.加油员应站在加油岛上； 2.及时疏通引导加油车辆。
高处坠落	1.更换照明灯具、维修罩棚； 2.梯子滑落，监护不当或无人监护； 3.人员注意力不集中。	人员伤亡	III	1.加强作业监护； 2.梯子要有防滑措施； 3.人员注意力要集中； 4.恶劣天气不得登高作业。
触电	1.更换、维修照明灯具、线路； 2.维修加油机电机； 3.带电作业、非专业人员擅自自动用电气设备。	人员伤亡、财产损失	III	1.加强作业监护； 2.维修、更换电气设备要挂牌； 3.应由专业人员进行操作； 4.确保电气设备接地完好。

**附表 2.3-4 管线预先危险性分析表**

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	措施
------	--------	------	------	----

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	1.输油管线的施工安装质量差导致油品泄漏，遇火源； 2.未选用标准卸油口或卸油管线连接错误导致油品泄漏，遇火源； 3.输油管线受力损坏导致油品泄漏，遇火源； 4.输油管线腐蚀损坏导致油品泄漏，遇火源。 5.输油管线未按要求施工或未加防腐层，油气泄漏，遇火源； 6.埋地输油管线施工质量差，油气泄漏，遇火源； 7.输油管线所采用防腐材料不合格，油气泄漏，遇火源； 8.埋地输油管线泄漏未及时发现并处理，油气泄漏，遇火源； 9.未对使用时间长的埋地输油管线进行保养或更换，油气泄漏，遇火源。	人员伤亡、财产损失、环境污染	II~III	1.严把管线的产品质量及施工质量，确保设备完好； 2.卸油应选用标准快装卸油接口，且卸油管线连接正确； 3.定期对埋地管线进行开挖检查，补做防腐处理； 4.按规范要求对输油管线进行设计和施工防腐层； 5.组织专人对输油管线施工质量进行跟踪、检查； 6.对输油管线所采用防腐材料进行检验； 7.定期对埋地输油管线进行隐患排查并及时处理，建立相关台账； 8.对使用时间长的埋地管线进行检查，如发现泄漏或有腐蚀迹象，应进行更换或保养。

## 2) 预先危险性分析结果

该项目加油区、储油区存在的危险有害因素包括：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、噪声与振动、高处坠落、车辆伤害等。其发生火灾、爆炸事故的危险等级最高可达IV级；发生中毒、车辆伤害、触电、高处坠落及环境及噪声污染事故的危险等级最高可达III级。

### 附 2.3.3 事故树分析法评价

通过预先危险性分析可知该项目加油加气区、储油储气区存在的主要危险因素是火灾、爆炸事故，尽管该站加装了油气回收系统，但是油气泄漏还是不可避免的。因此，事故树分析就以该项目火灾、爆炸事故作为顶上事件，查找导致加油加气站火灾、燃爆事故的致因因素及其组

合，对其进行分析，以便制定采取具有针对性的事故防范措施。

1) 事故树分析图，详见附图 2.3-1。

2) 分析事故树的最小割集和最小径集数

从附图 2.3-1 通过计算可知，该事故树最小割集数目有 150 个,最小径集数目有 6 个，为了方便分析,根据其最小径集数对该事故树进行定性分析。

3) 求事故树最小径集

利用布尔代数法求得该事故树的最小径集如下:

$$T_1=\{X_1,X_2,X_5,X_6,X_7\}$$

$$T_2=\{X_1,X_3,X_5,X_6,X_7\}$$

$$T_3=\{X_8\}$$

$$T_4=\{X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23},X_{24},X_{25}\}$$

$$T_5=\{X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{26},X_{27},X_{28}\}$$

4) 求事故树基本事故的结构重要度

事故树的结构重要度及重要程度排序如下:

$$I_{\Phi(8)} > I_{\Phi(1)} = I_{\Phi(2)} = I_{\Phi(4)} = I_{\Phi(5)} > I_{\Phi(26)} = I_{\Phi(27)} = I_{\Phi(28)}$$

$$> I_{\Phi(3)} = I_{\Phi(6)} = I_{\Phi(7)} > I_{\Phi(22)} = I_{\Phi(23)} = I_{\Phi(24)} = I_{\Phi(25)} > I_{\Phi(9)} = I_{\Phi(10)} = I_{\Phi(11)} = I_{\Phi(12)} = I_{\Phi(13)} = I_{\Phi(14)} = I_{\Phi(15)} = I_{\Phi(16)} = I_{\Phi(17)} = I_{\Phi(18)} = I_{\Phi(19)} = I_{\Phi(20)} = I_{\Phi(21)}$$

5) 事故预防对策

根据该事故树的最小径集和基本事件的结构重要度排序情况,从三个方面提出埋地油罐火灾爆炸事故预防对策。

(1) 加强安全管理，防止泄漏。

①油罐应从有危险化学品包装物定点生产资质的企业购买,并做好日常维护工作,避免管线、阀门损坏等原因造成汽油泄漏;

②卸油作业时，应有人现场监护，防止因卸油过量，造成汽油泄漏;

③安装高液位报警仪，定期检验确保完好备用;

④配备防爆工具，检修时严禁使用非防爆工具。

(2) 加强电气设备及其操作管理，防止因电气失效形成火灾。

①定期对电机、电气线路进行维护检修，使其保持完好，避免过载、漏水和接头松动；

②电气设备选型应符合防爆要求；

③操作人员应穿防静电服；

④法兰处应用金属线按要求进行跨接。

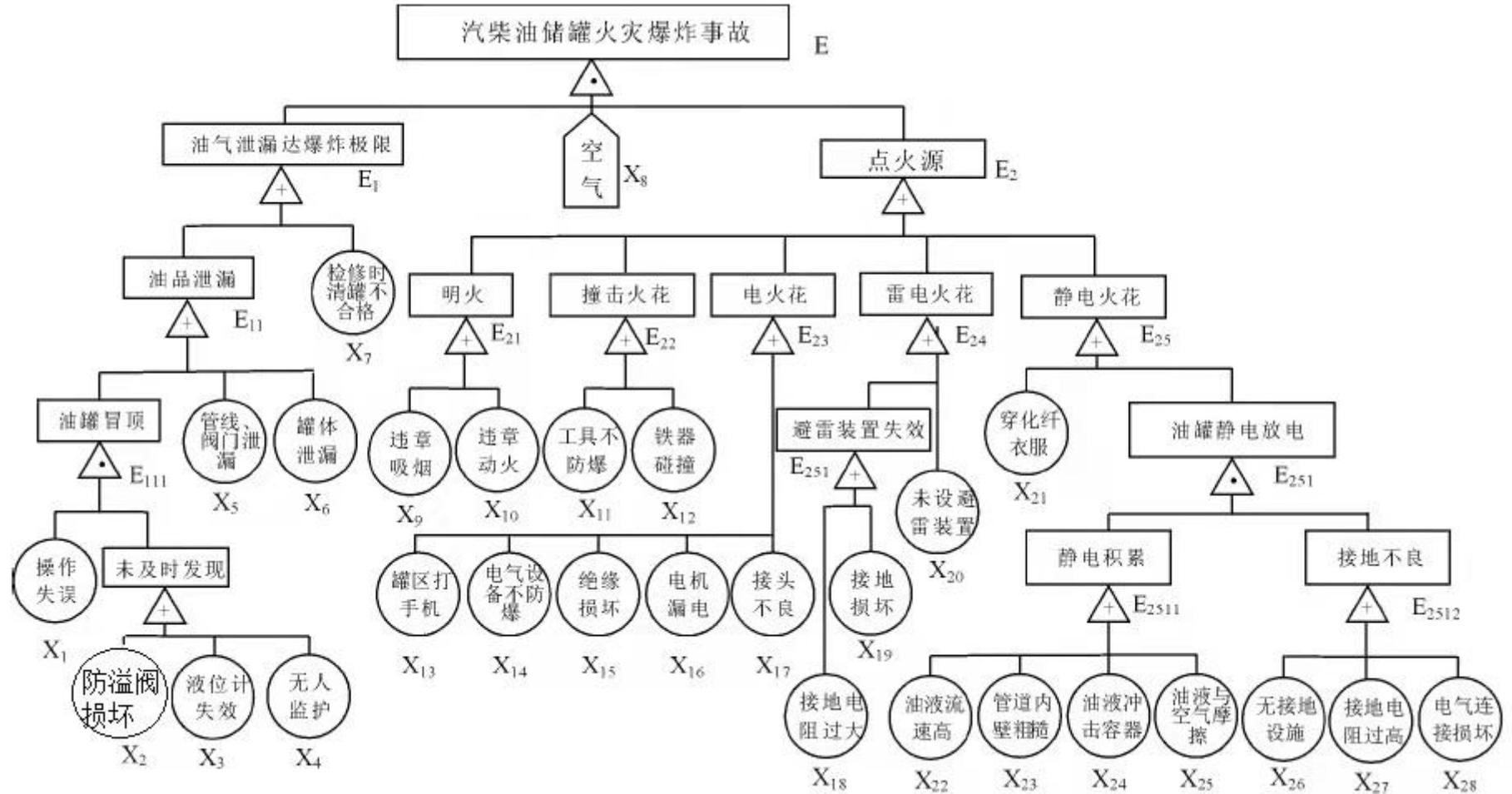
(3) 加强动火管理，杜绝违章作业

①罐区内动用明火应实行动火票制度,避免动火期间发生火灾爆炸事故；

②罐区内禁止吸烟；

③禁止人员穿铁钉鞋进入罐区；

④应关闭手机。



附图 2.3-1 加油站汽柴油储罐火灾、爆炸事故树

### 附 2.3.4 爆炸事故后果模拟分析

#### 1) 确定计算假设前提

由预先危险性分析可知，该项目事故以火灾爆炸事故后果最为严重，而加油加气站火灾爆炸事故应包括，加油过程中的加油机机箱爆炸和受油车辆油箱爆炸；卸油过程中的油罐车油罐爆炸等。而在现阶段，该项目油罐全部采取埋地设置，发生埋地油罐爆炸事故的情况非常少见。

所以，事故后果模拟计算以事故后果最严重情况，即发生卸油过程中的油罐车油罐爆炸事故为目标。假设一台 30m<sup>3</sup> 的运油罐车在向加油加气站汽油油罐卸油，当罐车内油品完全卸去时发生罐车油罐爆炸事故。本评价采用火灾爆炸事故后果模拟分析法对罐车油罐内部空间积聚的油蒸汽发生爆炸的危害后果严重程度进行定量计算。

#### 2) 计算罐车油罐爆炸危害后果范围

##### (1) 计算罐车油罐爆炸的爆破能量 $E_g$

$p$ :罐车油罐内混合油蒸汽（达到爆炸上限）的爆破压力选用“汽油理化特性表”中混合油蒸汽的最大爆破压力 0.813MPa;

$k$ :气体的绝热指数，根据常用气体的绝热指数表，选取  $k=1.32$ ;

$V$ :参与爆炸混合气体体积， $V=30\text{m}^3$ ;

$$E_g = pV / (k-1) \{ 1 - (0.1013 / p)^{(k-1)/k} \} \times 10^3$$

$$= 0.813 \times 30 / (1.32-1) \{ 1 - (0.1013 / 0.813)^{(1.32-1)/1.32} \} \times 10^3$$

$$= 40286.6\text{kJ}$$

##### (2) 计算罐车油罐内部空间积聚油蒸气爆破的 TNT 当量 $q$

$$q = E / q_{\text{TNT}} = 40286.6 / 4500 = 8.95\text{kg}$$

##### (3) 计算油蒸气爆破的模拟比 $a$

$$a = 0.1q^{1/3} = 0.1 \times 8.95^{1/3} = 0.208$$

##### (4) 根据 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 $R_0$ ，求 $R$ 值：

$R = aR_0$  根据公式  $R = aR_0$ ，由  $a$ 、 $R_0$  值计算  $R$  值填入下附表 2.2-5~7 得：

**附表 2.3-5 1000kgTNT 爆炸的冲击波超压**

距离 $R_0$ / m	5	10	15	20	25	30	35
距离 $R$ / m	1.04	2.08	3.12	4.16	5.20	6.24	7.28
$\Delta P_0$ / MPa	2.94	0.76	0.205	0.126	0.079	0.057	0.043
距离 $R_0$ / m	40	50	60	70	80	90	100
距离 $R$ / m	8.32	10.40	12.48	14.56	16.64	18.72	20.80
$\Delta P_0$ / MPa	0.033	0.0235	0.018	0.0143	0.0108	0.0073	0.0040

**附表 2.3-6 冲击波超压对建筑物的破坏作用表**

$\Delta P_0$ / MPa	伤害作用	$\Delta P_0$ / MPa	伤害作用
0.006~0.015	门、窗玻璃全部破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏
0.02~0.03	墙裂缝	0.20~0.30	大型钢架结构破坏
0.04~0.05	墙大裂缝		

**附表 2.3-7 冲击波超压对人体的伤害作用表**

$\Delta P_0$ / MPa	伤害作用	$\Delta P_0$ / MPa	伤害作用
0.02~0.03	轻微伤害	0.05~0.10	内脏严重受损或死亡
0.03~0.05	听觉器官受损或骨折	>0.10	大部分人员死亡

### 3) 罐车油罐内油蒸气爆炸危害后果范围

由上述 3 表可近似得出罐车油罐内油蒸气爆炸危害后果范围如下：

(1) 爆炸冲击波超压对建筑物的破坏作用，即：在建筑物与罐车油罐的距离在 6m 以内时，会造成建筑物砖墙倒塌、混凝土及钢结构破坏；在建筑物与罐车油罐的距离在 6~11m 之间时，会造成墙体裂缝、木结构房柱折断；在建筑物与罐车油罐的距离在 11~20m 之间时，会造成建筑物窗框损坏、玻璃破碎；20m 以上基本不会损伤建筑物。

(2) 爆炸冲击波超压对人的伤害作用，即：在人与罐车油罐的距离在 6m 以内时，会导致此区间内人员内脏严重受损或死亡；在人与罐车油罐的距离在 6~9m 之间时，会导致此区间内人员听觉器官受损或骨折；

在人与罐车油罐的距离在 9~12m 之间时，会导致此区间内人员轻微伤害。

### 附 2.3.5 单元小结

经过对该项目油罐、加油机、工艺管道以及防渗设施等进行符合性检查，该项目油品储存、经营设施均符合安全要求。

该项目加油区、储油区存在的危险、有害因素包括：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、噪声与振动、高处坠落、车辆伤害等。其发生火灾、爆炸事故的危险等级最高可达IV级；发生中毒、车辆伤害、触电、高处坠落及环境及噪声污染事故的危险等级最高可达III级。

该项目引起埋地油罐发生火灾爆炸事故的因素很多，且油罐车在卸油作业时爆炸事故在一定的距离范围内会对人以及建构筑物造成不同程度的伤害，所以应该采取有效措施并加强管理，避免发生此类事故发生。

## 附 2.4 公用工程及辅助设施单元评价

一般加油加气站建设项目的公用工程包括：给排水、供配电、采暖通风以及生产经营性建构筑物等。评价主要对加油加气站供配电系统、消防设施进行分析评价，确保满足加油加气站运行需要。

### 附 2.4.1 供配电系统预先危险性分析

配电系统的主要危险、有害因素为电气火灾、触电等。应用预先危险性分析(PHA)对低压配电系统中可能出现的各种事故类型进行分析评价。

附表 2.4-1 配电系统预先危险性分析

事故类型	触发事件	事故后果	危险等级	对策措施
火灾爆炸	1. 线路短路； 2. 可燃气体窜入或渗入，遇电火花发生火灾爆炸； 3. 过载引起火灾； 4. 由于设备自身故障导致过热	人员伤亡、财产损失	III~IV	1. 定期对电气线路进行检修，确保其处于完好状态； 2. 做好防护措施，防止气体窜入； 3. 通风设施应运转良好； 4. 防过载、防过热、防接地、防接触不

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

事故类型	触发事件	事故后果	危险等级	对策措施
	而引起火灾； 5. 接地不良引起雷电火灾； 6. 变压器绕组绝缘损毁产生短路； 7. 变压器主绝缘击穿； 8. 变压器保套闪络，引起爆炸起火； 9. 分接开关和绕组连接处接触不良； 10. 磁路发生故障、铁芯故障，产生涡流、环流发热，引起变压器故障。			良、防电缆老化、防雷电接地等安全措施应齐全完好； 5. 消防器材应完备、好用； 6. 定期对变压器进行检维修，确保其可以正常使用。
触电	1. 人体触及(接近)带电体： (1)正常作业带电； (2)触及带电部位； (3)违章擅自带电作业； (4)非专业人员乱动电器； (5)工具绝缘部分损伤； 2. 触及意外带电部位 (1)电气设备绝缘损坏； (2)断电后放电不充分； (3)误送电； (4)设备外壳带电； 3. 护栏失效，触及邻近带电体； 4. 防护措施失效 (1)接地系统不良； (2)未使用防护用品或防护用品不符合要求。 5.电气设备本身存在质量问题。	人员伤亡	II ~ III	1. 接地系统应保持完好； 2.电气设备、电缆应保证绝缘； 3. 电气设备应留有足够安全防护距离，如防护距离达不到要求，则应加装隔离罩或外罩； 4. 经常使用的电气设备应采用漏电保护装置； 5. 检修时应配备防触电工具，并采取相应防触电措施，严格按检修、操作规程进行； 6. 定期检验，避免正常不带电部位意外带电； 7. 对常备的防护用品必须进行定期的检查维修； 8. 每次检修工作都必须经过批准，指定专人进行监护，并要有可靠的安全防护措施； 9. 严把设备进货的质量关。

从上表的预先危险性分析可知，该项目的配电系统发生故障，引起触电以及火灾、爆炸事故的原因较多，危险等级多在II~III级，部分因

素的危险等级达IV级属高度危险，应引起管理者的高度重视，加强管理，避免发生重大火灾事故。

### 附 2.4.2 消防预先危险性分析

该项目消防主要危险、有害因素为火灾不能有效扑灭及火灾事故扩大。应用预先危险性分析(PHA)对消防系统中可能出现的各种事故类型进行分析评价。

**附表 2.4-2 消防预先危险性分析**

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	对策措施
火灾	1.未配备灭火器或灭火器数量不足； 2.灭火器超过使用有效期； 3.灭火器在使用有效期内失效； 4.灭火器配备位置不当； 5.灭火器配备型号错误； 6.人员未经培训，不能正确使用灭火器； 7.人员未经培训演练，不能正确配合灭火。 8.初期火灾控制不当； 9.人员未经培训演练，不知请求救援和报告方式； 10.通讯联络不畅； 11.道路不畅，消防通道不足。	人员伤亡、财产损失	II~III	1.按照消防要求，配备数量足够的灭火器； 2.灭火器定时审验，按照要求时间更换； 3.灭火器定时检验，如在有效期内压力不足或已失效的，要立即更换； 4.灭火器配备位置应按照井场火灾危险区域、井下作业工艺的火灾危险性，在要求位置配备数量足够的灭火器； 5.针对电器，油类火灾特点配备型号正确的灭火器； 6.加强人员培训，保证现场作业人员能正确使用灭火器； 7.加强灭火演练，保证现场作业人员能密切配合灭火。 8.加强人员演练，保证现场作业人员能正确配合扑灭初期火； 9.加强人员演练，现场作业人员知道救援和报告的联络方式，通讯手段； 10.保证道路通畅，保证消防通道通畅。

从上表的预先危险性分析可知，由于灭火器失效或配备不当导致该项目火灾事故扩大的原因较多，危险等级多在II~III级，应引起管理者的高度重视，加强消防设施配备管理，避免发生重大火灾事故。

## 附 2.5 工程施工评价单元

该项目建设过程存在的主要事故类型有：坍塌、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、机械伤害、触电以及火灾、爆炸等。本单元运用预先危险性分析法，对项目建设过程存在的危险、有害因素进行分析评价，并在此基础上寻求对策措施，为采取事故预防措施提供依据。分析过程表见附表 2.5-1。

**附表 2.5-1 工程施工单元预先危险性分析表**

事故类型	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
坍塌	1) 搭设脚手架人员未取得特种作业人员资格证、未遵守高处作业安全规定，导致脚手架等构筑物坍塌； 2) 脚手架搭设或拆除不满足要求； 3) 未根据脚手架用途搭设脚手架； 4) 承重脚手架搭设在虚渣上或绑扎不牢固	脚手架坍塌造成人员伤亡	III	1) 搭设脚手架人员应取得特种作业人员资格证、严格遵守高处作业安全规定； 2) 大雾、雨、雪、大风及沙尘暴等天气不得进行脚手架高处作业； 3) 脚手架搭设或拆除应严格按照要求，脚手架搭设前应根据脚手架用途搭设用途，采用不同的结构型式，所搭设的脚手架应牢固安全； 4) 严禁将承重脚手架搭设在虚渣上； 5) 脚手架搭设完成后使用前应进行检查，检查合格的挂设安全标志；在搭设作业进行中，地面上的配合人员应避开可能落物的区域。
高处坠落	1) 高处作业场所所有洞无盖、临边无栏、不小心造成坠落； 2) 无脚手架板，造成高处坠落； 3) 梯子无防滑措施或强度不够，人字梯无拉绳等造成跌落；高空人行道、屋顶杆塔、扶梯、管线架桥及防护栏等锈蚀严重或强度不够； 4) 未穿防滑鞋或防护用品穿	人员伤亡	II	1) 对平台、栏杆及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 2) 事先搭设脚手架等安全措施； 3) 临边、洞口要做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”，以防坠落； 4) 登高作业人员必须戴好安全帽，系好能释放动能的安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服； 5) 五级以上大风、暴雨、雷电、下雨、大雾等恶劣天气应停止高处作业；

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

事故类型	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
	戴不当； 5)在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业不慎跌落。			6)选用合格的安全防护用品，定期检验； 7)加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；杜绝“三违”。
物体打击	1)高处有未被固定的浮物因被碰撞或因风吹等坠落； 2)在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方进行或停留； 3)工具、物体等上下抛掷、掉落； 4)设施倒塌；物体飞出；未戴安全帽。	人员伤亡	II	1)不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 2)需要的物件应摆放固定好； 3)将要倒塌的设施及时修复或拆除； 4)进行防止物体打击的检查和安全管理的工作。
车辆伤害	1)驾驶员违章行驶：驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）；酒后驾车；疲劳驾驶；车速太快或超载驾驶； 2)车辆有故障，如刹车、阻火器不灵、无效等； 3)施工道路不满足要求，如坡度设计过大、有缺陷、障碍物、转弯半径太小、重要路段未设置防护栏杆等； 4)危险部位未设置安全标识或缺少标识； 5)建设单位未对承运企业进行审查。	人员伤亡、设备设施损坏等	II	1)驾驶员应持证驾驶，加强教育和管理，不违章行驶； 2)出发前，对车辆进行检查，确保车辆处于完好状态； 3)对施工道路进行专项设计，确保道路符合相关规范的要求。增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 4)在存在行车危险的部位设立安全标识，保持路面状态良好； 5)承运企业应建立相关安全、质量责任，相关制度完善，项目运输部相关责任人责任明确。
起重伤害	1)操作人员无特种设备作业证，缺乏相关知识和技术，误操作引起伤害	人员伤亡、设备	II	1)起重设备作业人员须经有关部门的培训，做到持证上岗； 2)起重机械应当有备案、检验合格，并且

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

事故类型	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
	<p>事故；</p> <p>2)设备没有进行备案，安全技术档案没有或不完整，设备检验不合格，无相关的安全防护装置；</p> <p>3)露天吊装的起重设备防护措施不够，没有采取可靠的固定措施，没有考虑大风等不利因素，容易发生事故；</p> <p>4)设备检修时没有停车，带险作业；检修时没有有效监护，设备突然启动；</p> <p>5)现场管理混乱，作业人员违反“十不吊”；</p> <p>6)作业人员未经培训，作业技能不熟练或低，相关起重设备的操作规程及管理制度不完善；</p>	<p>停止运行或损坏</p>		<p>应当有安全技术档案等，并按照《特种设备安全监察条例》进行定期检验。</p> <p>3)施工期间应特别注意气候的影响。起重设备应采取可靠的封固措施，风天吊装必须要考虑风载对吊车的影响因素，有危险或风力超过安全规定时不要作业；</p> <p>4)检查设备及紧急停车开关时必须停车，切断电源，必须有人监护等；</p> <p>5)起重作业应有一人负责指挥，严格遵守“十不吊”。作业人员应进行安全技能、安全知识的培训，提高工人的安全意识和总体素质。应正确穿戴劳动防护用品；</p> <p>6)制订完善的设备运行和维修安全操作规程，严格执行；</p> <p>7)应急预案的编制和培训。</p>
触电	<p>1)电工违章作业，无特种作业人员证。</p> <p>2)电气线路或电气设备绝缘性能降低，电气设备、电动工具金属外壳带电，保护接地或保护接零不当；</p> <p>3)电气设备缺少屏护遮拦、护网；</p> <p>4)相关安全标志缺失；</p> <p>5)防护用品和工具产品质量不合格，或使用不当；手及人体其它部位、手持金属物</p>	<p>设备损坏、人员伤害</p>	II	<p>1)电工应持证上岗；</p> <p>2)电气设备金属外壳接地（零）；</p> <p>3)电气设备应加装遮拦、护网；</p> <p>4)在设备及护网等部位加装安全标志；</p> <p>5)加强高压线路管理、巡查、检查制度；</p> <p>6)根据工种配备必须要的防护用品并正确使用，如绝缘鞋、绝缘手套、绝缘安全帽等；</p> <p>7)严格执行移动或电气设备及电动工具的安全操作规程；</p> <p>8)作业人员必经上岗培训，掌握安全作业知识；</p>

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

事故类型	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
	<p>体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿；防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷；</p> <p>6)移动式电动工具的使用、保管、维修不当；</p> <p>7)雷雨、大风、地震等自然灾害；</p> <p>8)用电管理未制定相关制度，设备使用、试验等规程缺失。</p>			<p>9)制订预防自然灾害的应急预案；</p> <p>10)制订完善的各类电气设备的使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行；</p> <p>11)严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保产品质量。</p>
火灾、爆炸	<p>1)电焊作业区与可燃物距离近，火花四溅导致火灾。</p> <p>2)消防设备配置不全。</p> <p>3)金属切割、焊接作业使用工业用气发生泄漏，遇明火发生爆炸等；</p> <p>4)管理缺陷。</p>	人员伤亡、财产损失	III	<p>1)用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生。</p> <p>2)做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO<sub>2</sub> 灭火器、泡沫灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。</p> <p>3)加强对乙炔等易燃物料以及电焊等特殊作业人员的管理。</p> <p>4)现场严禁吸烟，应设立禁烟区标志。每次动火作业结束后及时关闭氧气、乙炔阀门或电源。</p> <p>5)做好施工现场总布置，明确分区等。</p>
噪声、振动	<p>1)现场设备未设置防噪声和振动的装置；</p> <p>2)作业人员未穿戴防噪声的劳防用品。</p>	人员伤害	II	<p>1)现场采用柔性连接、防噪音罩等方式进一步防止噪声和振动的危害；</p> <p>2)为作业人员购买质量合格的防噪声劳防用品。</p>
中毒和窒息	<p>1)施工作业现场狭小，通风差；</p> <p>2)施工物料中毒性大。</p> <p>3)有限空间作业不当导致的</p>	人员伤害	II	<p>1)加强对焊接作业等作业的通风管理；加强对阀井、管沟等狭小空间施工作业的含氧量检测及专人管理等。</p> <p>2)选用毒性较低的物料。</p>

事故类型	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
	中毒窒息			
粉尘	1)各种的交叉作业、材料运输产生粉尘； 2)设置的防护设施不符合要求； 3)施工现场通风不及时，未及时进行洒水； 4)人员未佩戴防护用品或佩戴不规范。	人员伤亡	II	1)增加抑尘设施； 2)定期进行洒水； 3)加强劳动防护用品的选用、佩戴。

根据预先危险性分析得出，高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、触电和火灾、噪声、振动、中毒和窒息、粉尘的危险等级为II级，坍塌、火灾爆炸的危险等级为III级，在表中已提出相应的措施。

## 附 2.6 安全管理评价单元

安全管理单元采用预先危险性分析法进行评价，见附表 2.6-1。

**附表 2.6-1 安全管理预先危险性分析**

危险因素	阶段	触发事件	事故结果	危险等别	对策措施
安全管理缺陷	生产运行的全过程	1.未建立安全管理组织机构 2.未配备专职安全管理人员 3.未建立健全企业主要负责人、职能机构及各岗位人员安全生产责任制 4.安全生产规章制度不健全 5.无安全作业操作规程或操作规程不完善 6.企业主要负责人、安全负责人、新职工等未进行安全培训，持证上岗 7.无火灾、爆炸、泄漏等事故应急预案及事故管理制度	发生各类伤亡事故导致人员伤亡财产损失	III	1.应建立安全管理组织机构 2.应配备专职安全管理人员 3.应建立健全企业主要负责人、职能机构及各岗位人员安全生产责任制 4.安全生产规章制度应健全 5.应有安全作业操作规程或操作规程应完善 6.企业主要负责人、安全负责人、新职工等应进行安全培训，持证上岗 7.应制定火灾、爆炸、泄漏等事故应急预案及事故管理制度

危险因素	阶段	触发事件	事故结果	危险等别	对策措施
		8.安全生产投入未纳入企业的概算或安全投入不足 9.未能进行建设项目安全生产“三同时”审批及验收 10.未定时巡检 11.未对管线附近施工单位进行严格管理和沟通等 12.未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			8.安全生产投入应纳入企业的概算或保证足够的安全投入 9.应按建设项目安全生产“三同时”审批及验收 10.应定时巡检 11.应对管线附近施工单位进行严格管理和沟通等 12.建立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

### 单元小结：

安全管理单元采用预先危险性分析法进行评价，可知安全管理缺陷的危险等级为Ⅲ级，属于危险的，在以后的运行中应加强管理，避免各种安全事故的发生。

## 附 2.7 事故统计与案例分析

### 附 2.7.1 事故统计分析

石油产品储存销售存在着火灾、爆炸危险，这些危险在一定条件下就会转变为事故，给人民的生命财产造成一定损失，有的甚至给社会带来灾难性破坏。根据《油料事故实例》中所示 100 例事故进行分析：其中火灾、爆炸事故燃烧物中油蒸气占 89%，而油品只占 11%。引起油品及油蒸气燃烧的点火源主要包括电火花、意外明火、焊接火花、静电火花、雷电、发电机起火等，其中意外明火 38%、静电火花 23%、电火花占 17%三者所占的比例较高接近 80%，而焊接火花 9%、雷电 5%、发电机起火 8%三者合计刚超过了 20%等。控制火灾爆炸事故，应控制油品的泄漏挥发，防止形成爆炸性混合气体，防止点火源的存在。

## 附 2.7.2 事故案例分析

### 1) 违章向塑料桶内加汽油酿成的火灾事故

事故经过：1999年5月19日晚，内蒙古石油公司二连市分公司某加油站。七时许，一名个体户驾驶北京吉普121客货车来站加油（70号汽油），加油员袁某和陈某给该车油箱加满后，车主要求袁某将余下的油品用加油枪直接注入容量为25升的塑料桶内。当油品加注到塑料桶2/3时，产生的静电“砰”的一声燃起大火，袁某慌了手脚，刚把塑料桶拿出几步远，塑料桶就被烧毁，满地的大火又把121汽车引燃。袁某两手轻度烫伤，另一名加油员陈某拨打119报警后，两人操纵35kg干粉灭火器，但对灭火器性能掌握不熟练，未能及时灭火。客货车被烧毁后又把罩棚引燃，导致整个罩棚及2台电脑加油机、12m<sup>2</sup>的收款厅全部烧毁，火灾经济损失达2.309万元。

事故原因：(1)违反安全管理制度，用加油枪直接向塑料容器内注入汽油，产生的静电引起燃烧；(2)岗位工人不会使用灭火器具，延误了扑灭初期火灾的最佳时间；(3)安全管理不严，职工安全意识淡薄。

### 2) 违章进阀井造成窒息死亡的事故

事故经过：1999年6月24日，吉林省石油总公司延边分公司延南加油站计量员发现库存0号柴油连续几天减量。检定所对0号柴油加油机进行检定，加油机计量器正常。分公司技术科科长朴某带维修工金某、宋某与该站站长王某共同检查后，怀疑油罐底部阀门漏油的可能性最大，决定下地沟井进行检查。此地沟井宽0.5m，深3.66m，地沟总长约9m，自付油工艺改造后再没有人下去过。

打开井盖后，金某穿上防静电工作服进入地沟的竖井内。就在金某下井几十秒后，井口边的朴、宋、王三人听到井下传来“啊”的一声，就没了动静。他们当即意识到可能出事了，站长王某马上打电话报警。与此同时，维修工宋某下井救金某，当差一步接触到金某时，就感到窒息，头晕、四肢无力，喊了一声就往上爬，在井口职工的帮助下，将他拉了

上来。这时，朴某借来一根绳子拴在腰上，用湿毛巾把鼻孔围上，手里拿了一节水龙带下到井底，当准备用水龙带系紧时，捂嘴的湿毛巾突然掉了下来，朴某眼前一黑，就失去了知觉，上面的职工马上把朴某拉出地面进行抢救。120、110 及 2 台消防车相继赶到现场，将金某营救到地面，现场急救的同时送往延吉市人民医院，经抢救无效死亡。

事故原因分析：由于地下井沟潮湿，产生微生物，加之管道腐蚀等综合因素形成二氧化碳，再加上井沟长达两年的封闭，造成二氧化碳浓度过高，使人窒息死亡，这是造成事故的直接原因。

引发事故的间接原因包括：(1)安全意识淡薄，思想麻痹。认为下地沟时间短，井下既使有油气也不会有什么大伤害；(2)违章作业。下井前没有按规定检测井内油气浓度，也没有防治其它毒害气体的准备；(3)下井作业安全措施不全，人员没有佩带必要的防护用具。

### 3) 加油站罩棚坠落造成人员伤亡事故

事故经过：2001 年 7 月 20 日，正值雷雨大风天气。坐落在 205 国道旁的河北省黄骅市某加油站，加油员正在给来站车辆加油时，加油区罩棚突然坠落，造成加油员和加油车司机被砸，两人当场死亡。

原因分析：(1)该加油站属个体经营单位，建（构）筑物未经专业部门设计，设计有缺陷；(2)施工质量差；(3)经营过程中安全管理机制不健全，站内人员安全意识淡薄。

### 4) 加油过程中因打手机而引发爆炸

2004 年 8 月 30 日，一辆奥迪 100 私家轿车因缺油停在某公路，司机在离停车约 2km 的某加油站借方便铁桶购油后，返回公路为车辆加注油品，在注油过程中，手机铃响，司机一手加注油品，一手急忙接听，随即油桶起火，瞬间火光冲天，司机快速扔下油桶，迅速逃离，幸未造成人员伤亡。但火海迅速吞噬车辆，火焰熊熊燃烧并伴随爆裂声，等消防车辆到达时，车辆已焚毁。

原因分析：火灾起源于手机所引发的油气火灾，原因是加注油品时，

汽油蒸发性能较强，油气浓度较大，手机在接听瞬间，产生电火花，遇油气突然起火，从而酿成火灾。

## 附 3 选用的安全评价方法简介

### 附 3.1 事故树分析法（FTA）

又称故障树分析法，是从结果到原因找出与灾害有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法。这种方法是把系统可能发生的事故作为顶上事件；按系统构成要素之间的关系，分析与灾害事故有关的原因，这些原因，可能是其它一些原因的结果，称为中间事件；继续往下分析，直到找出不能进一步往下分析的原因为止，这些原因称为基本事件。各事件因果关系用不同的逻辑门联接起来，得到的图形成为事故树。

### 附 3.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析方法是在进行某项工程活动之前对系统存在的各种危险因素、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、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的损失。预先危险性分析法（PHA）危险等级的划分如下表：

附表 3.2-1 危险等级的划分表

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

### 附 3.3 爆炸事故统计概率风险分析法

该方法是利用相同或类似系统工程以往事故统计资料，分析评价项目危险特性、危险部位、事故发生的概率及预防事故发生所应采取的必

要措施。他是建立在大量的实验数据、事实数据和事故统计分析基础之上的，因此一般评价结果的可信度较高。由于能够直接给出系统事故发生的概率大小，因此便于各系统事故可能性大小的比较，便于事故可能性大小和致因因素的比较。

### 附 3.4 安全检查表法（SCL）

为了查找工程、系统中各种设施、设备、物料、工件、操作管理和组织措施中的危险、有害因素，根据有关标准、法规和规范，把检查项目编制成表，检查、评价、剖析系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项进行检查，避免遗漏，这种表称为安全检查表。

### 附 3.5 爆炸事故后果模拟分析法

主要目的是计算爆炸事故冲击波伤害范围。将物质爆炸瞬间产生的爆破能量，换算成 TNT 当量，并与 1000kgTNT 爆炸试验的冲击波超压和伤害半径进行比较，得出目标物爆炸的伤害半径和超压的对应关系，结合“冲击波超压对建筑物的破坏作用表、冲击波超压对人体的伤害作用表”确定目标物爆炸的伤害半径和严重程度。

1) 计算目标物爆破能量  $E_g$

$$E_g = pV / (k-1) \{ 1 - (0.1013 / p)^{(k-1)/k} \} \times 10^3$$

2) 计算目标物爆破的 TNT 当量  $q$ :  $q = E / q_{TNT}$

3) 计算目标物爆破的模拟比  $a$ :  $a = 0.1q^{1/3}$

4) 根据 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离  $R_0$ ，求  $R$  值:  $R = aR_0$

根据公式  $R = aR_0$ ，由  $a$ 、 $R_0$  值计算  $R$  值填入下附表 3.5-1~3 得：

**附表 3.5-1 1000kgTNT 爆炸的冲击波超压**

距离 $R_0$ / m	5	10	15	20	25	30	35
距离 $R$ / m							
$\Delta P_0$ / MPa	2.94	0.76	0.205	0.126	0.079	0.057	0.043
距离 $R_0$ / m	40	50	60	70	80	90	100
距离 $R$ / m							

$\Delta P_0 / \text{MPa}$	0.033	0.0235	0.018	0.0143	0.0108	0.0073	0.0040
---------------------------	-------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

**附表 3.5-2 冲击波超压对建筑物的破坏作用表**

$\Delta P_0 / \text{MPa}$	伤害作用	$\Delta P_0 / \text{MPa}$	伤害作用
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木结构厂房房柱折断
0.006~0.015	门、窗玻璃全部破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏
0.02~0.03	墙裂缝	0.20~0.30	大型钢架结构破坏
0.04~0.05	墙大裂缝		

**附表 3.5-3 冲击波超压对人体的伤害作用表**

$\Delta P_0 / \text{MPa}$	伤害作用	$\Delta P_0 / \text{MPa}$	伤害作用
0.02~0.03	轻微伤害	0.05~0.10	内脏严重受损或死亡
0.03~0.05	听觉器官受损或骨折	>0.10	大部分人员死亡

### 附 3.6 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG20660-2017）等有关标准、规范，等技术规范标准，编制了“危险度评价过程”见附表 2.2-3，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级表见附表 2.2-1。

16 点以上为 I 级，属高度危险；

11~15 点为 II 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 III 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

物质+容量+温度+压力+操作=总分值。

**附表 3.6-1 危险度评价取值表**

项目	分值			
	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质(指单元内危险、有害程度最大的物质)	1.甲类可燃气体(注1) 2.态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质(注2)	1.乙类可燃气体 2.甲B、乙A类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙B、丙A、丙B类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属于左述A、B、C项物质
容量(注3)	1.气体 1000m <sup>3</sup> 以上 2.液体 100m <sup>3</sup> 以上	1.气体 500-1000m <sup>3</sup> 2.液体 50-100m <sup>3</sup>	1.气体 100-500m <sup>3</sup> 2.液体 10-50m <sup>3</sup>	1.气体 ≤100m <sup>3</sup> 2.液体 ≤10m <sup>3</sup>
温度	1000℃以上使其操作温度在燃点以上	1.1000℃以上使用,其操作温度在燃点以下 2.在 250-1000℃使用,其操作温度在燃点以上	1.在 250-1000℃使用,其操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃使用,其操作温度在燃点以上	在低于 250℃使用,其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作; 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反映(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反映操作 2.系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险、操作 3.使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	1.轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作
备注	注 1: 见《GB50160-2008》中可燃物质的火灾危险性分类; 注 2: 见《HG/T20660-2017》中表 1、表 2、表 3; 注 3: 无化学反应的精制和储存工程降一级评价。			

附表 2.2-2 危险度分级

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

## 附 4 安全评价报告编制依据

### 附 4.1 法律

#### 附 4.1.1 法律

附表 4.1-1 国家法律一览表

序号	名称	文号	施行日期
1	中华人民共和国安全生产法	国家主席令（2002）第七十号、（2021）第八十八号修正	2021-09-01
2	中华人民共和国消防法	国家主席令（2008）第六号、（2021）第八十一号修正	2021-04-29
3	中华人民共和国劳动法	国家主席令（1994）第二十八号、（2018）第二十四号修改	2018-12-29
4	中华人民共和国气象法	国家主席令（2000）第二十三号、（2016）第五十七号修订	2016-11-07
5	中华人民共和国防震减灾法	国家主席令（1997）第九十四号、（2009）第七号修订	2009-05-01
6	中华人民共和国突发事件应对法	国家主席令（2007）第六十九号	2007-11-01
7	中华人民共和国建筑法	国家主席令（1997）第九十一号、（2019）第二十九号修正	2019-04-23

#### 附 4.1.2 法规

附表 4.1-2 国家行政法规一览表

序号	名称	文号	施行日期
1	危险化学品安全管理条例	国务院令（2011）第 591 号、（2013）第 645 号第修订	2013-12-07
2	公路安全保护条例	国务院令（2011）第 593 号	2011-07-01
3	生产安全事故应急条例	国务院令（2019）第 708 号	2019-04-01
4	工伤保险条例	国务院令（2004）第 375 号、（2010）第 586 号修订	2004-01-01
5	建设工程安全生产管理条例	国务院令（2003）第 393 号	2004-02-01
6	中华人民共和国防汛条例	国务院令（1991）第 86 号、（2005）第 441 号修订、（2011）第 588 号修订	2011-01-08
7	建设工程质量管理条例	国务院令（2000）第 279 号、（2019）	2019-04-23

序号	名称	文号	施行日期
		第 714 号修订	
8	建设工程抗震管理条例	国务院令（2021）第 744 号	2021-09-01
9	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令（2007）第 493 号	2007-06-01

### 附 4.1.3 地方法规

附表 4.1-3 地方法规一览表

序号	名称	文号	施行日期
1	甘肃省安全生产条例	2016年5月21日甘肃省人民代表大会常务委员会第39号、甘肃省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议修订、2022年11月25日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订	2023-01-01
2	甘肃省消防条例	2010年5月27日甘肃省第十一届人民代表大会常务委员会第15次会议发布、2021年7月28日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第25次会议修订	2021-10-01

### 附 4.1.4 部门规章及文件

附表 4.1-4 部门规章及文件一览表

序号	名称	文号	施行日期
1	生产经营单位安全培训规定	（2006年1月17日国家安全生产监督管理总局令第3号公布，自2006年3月1日起施行；根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号第二次修正）	2015-05-29
2	危险化学品目录（2015版）	原国家安全生产监督管理总局等十部门公告（2015）第5号，应急管理部等十部门公告（2022）第8号修订	2023.01.01
3	国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知	安监总厅管三〔2015〕80号	2015.08.19

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	名称	文号	施行日期
4	应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》涉及柴油部分内容的通知	应急厅函（2022）300号	2022.11.28
5	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	2011-06-21
5	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	2013-02-05
7	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）第116号	2009-06-12
8	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）第3号	2013-01-15
9	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	2020-05-30
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（2012）第45号、（2015）第79号修改	2015-05-27
11	用人单位劳动防护用品管理规范	安监总厅安健（2018）3号	2018-01-15
12	高毒物品目录（2003年版）	卫法监发（2003）142号	2003-06-10
13	易制爆危险化学品名录（2017年版）	中华人民共和国公安部公告	2017-05-11
14	企业安全生产费用提取和使用管理办法	（财资（2022）136号）	2022-11-21
16	国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见	国发（2011）40号	2011-11-26
17	国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知	国发（2010）23号	2010-07-19
18	国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定	国家安全生产监督管理总局令第79号	2015-07-01
19	生产安全事故应急预案管理办法	国家安全生产监督管理总局令（2016）第88号 中华人民共和国应急管理部令（2019）	2019-09-01

序号	名称	文号	施行日期
		第 2 号修正	
20	国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知	安监总办〔2015〕27 号	2015-03-16
21	消防监督检查规定	中华人民共和国公安部令第 107 号 中华人民共和国公安部令第 120 号修订	2009-05-01

### 附 4.1.5 地方政府规章及文件

附表 4.1-5 地方政府规章及文件一览表

序号	名称	文号	施行日期
1	甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定	甘肃省人民政府令（2017）第 133 号	2017-12-01
2	甘肃省危险化学品建设项目安全监督管理办法实施细则（试行）	甘安监管三〔2012〕324 号	2013-04-09
3	甘肃省住房和城乡建设厅甘肃省交通运输厅关于进一步明确高速公路服务区加油（气）站工程消防设计审查验收有关事项的通知	甘建消〔2022〕191 号	2022-09-23

### 附 4.2 评价导则

附表 4.2-1 评价导则一览表

序号	文件名称	发文字号	施行日期
1	安全评价通则	AQ 8001-2007	2007-04-01
2	安全预评价导则	AQ 8002-2007	2007-04-01
3	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总危化〔2007〕255 号	2008-01-01

### 附 4.3 国家标准

附表 4.3-1 国家标准一览表

序号	标准名称	标准编号	实施日期
1	汽车加油加气加氢站技术标准	GB50156-2021	2021-10-01

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	标准名称	标准编号	实施日期
2	危险货物分类和品名编号	GB6944-2012	2012-12-01
3	危险货物品名表	GB12268-2012	2012-12-01
4	建筑设计防火规范(2018年版)	GB50016-2014	2015-05-01
5	危险化学品经营企业安全技术基本要求	GB18265-2019	2019-11-01
6	危险化学品仓库储存通则	GB15603-2022	2023-07-01
7	易燃易爆性商品储存养护技术条件	GB17914-2013	2014-07-01
8	建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016年版）	GB50011-2010	2010-12-01
9	建筑照明设计标准	GB50034-2013	2014-06-01
10	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005	2005-10-01
11	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010	2011-10-01
12	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019-03-01
13	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022	2022-10-01
14	安全标志及其使用导则	GB2894-2008	2009-10-01
15	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014	2014-10-01
16	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020	2021-04-01
17	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/XG1-2022	2022-11-08
18	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	2007-11-01
19	工业金属管道设计规范（2008年版）	GB50316-2000	2008-01-07
20	输送流体用无缝钢管	GB/T8163-2018	2019-02-01
21	钢质管道外腐蚀控制规范	GB/T21447-2018	2018-09-01
22	砌体结构设计规范	GB50003-2011	2012-08-01

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	标准名称	标准编号	实施日期
23	工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T 50046-2018	2019-03-01
24	供配电系统设计规范	GB50052-2009	2010-07-01
25	消防安全标志 第1部分：标志	GB13495.1-2015	2015-08-01
26	企业职工伤亡事故分类	GB6441-1986	1987-02-01
27	个体防护装备配备规范 第1部分：总则	GB39800.1-2020	2022-01-01
28	个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气	GB39800.2-2020	2022-01-01
29	危险化学品单位应急救援物资配备要求	GB30077-2013	2014-11-01
30	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范	GB50019-2015	2016-02-01
31	双层罐渗漏检测系统 第4部分：应用于防渗漏设施或双层间隙的液体或蒸气传感器系统	GB/T30040.4-2013	2014-09-01
32	石油化工工程防渗技术规范	GB/T50934-2013	2014-06-01
33	车用柴油	GB19147-2016	2016-12-23
34	车用汽油	GB17930-2016	2016-12-23
35	加油加气站视频安防监控系统技术要求	AQ/T 3050-2013	2013-10-01
36	安全色	GB2893-2008	2009-10-01
37	建筑结构荷载规范	GB50009-2012	2012-10-01
38	中国地震动参数区划图	GB18306-2015	2016-06-01
39	施工现场临时用电安全技术规范	JGJ46-2005	2005-07-01
40	加油站大气污染物排放标准	GB20952-2020	2021-04-01
41	输送流体用无缝钢管	GB/T8163-2018	2019-02-01
42	水泥混凝土路面施工技术细则	JTG/TF30-2014	2014-04-01
43	石油化工设备混凝土基础工程施工质量验收规范	SH/T3510-2017	2018-01-01

临泽县通达公路工程有限责任公司  
临泽县张掖丹霞公路港物流园加油加气站项目（加油部分）安全评价报告

序号	标准名称	标准编号	实施日期
44	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204-2015	2015-09-01
45	地下工程防水技术规范	GB50108-2008	2009-04-01
46	钢制常压储罐 第1部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐	AQ3020-2008	2009-01-01
47	公路路面基层施工技术细则	JTG/T F20-2015	2015-08-01
48	起重机 手势信号	GB/T 5082-2019	2020-07-01
49	消防设施通用规范	GB 55036-2022	2023.03.01
50	消防给水及消火栓系统技术规范	GB 50974-2014	2014-10-01
51	建筑防火通用规范	GB 55037-2022	2023-06-01
52	加油站埋地用热塑性塑料复合管道系统	GB/T 39997-2021	2021-11-01
53	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/T22380.1-2017	2018-07-01
54	燃油加油站防爆安全技术 第2部分：加油机用安全拉断阀结构和性能的安全要求	GB/T22380.2-2019	2020-07-01
55	消防应急照明和疏散指示系统技术标准	GB 51309-2018	2019-03-01
56	火灾自动报警系统设计规范	GB 50116-2013	2014-05-01

#### 附 4.4 附件附图

- 1) 委托书；
- 2) 建设单位营业执照；
- 3) 备案文件；
- 4) 建设用地许可证；
- 5) 设计单位资质证书；
- 6) 专家意见修改说明；
- 7) 总平面布置图；
- 8) 竖向布置图；
- 9) 工艺流程图；
- 10) 爆炸危险区域划分图；
- 11) 防雷平面图；
- 12) 接地平面图；
- 13) 监控平面图；
- 14) 站房给水、消防平面布置图；
- 15) 站区消防总平面布置图；
- 16) 可燃气体探测布置图。