

较大的洪水会波及油罐，造成油罐上浮使工艺管道变形或扭断，造成油品泄漏在遇到明火、火花、静电、雷电等情况时会发生火灾甚至引发爆炸，造成人员伤亡及建筑物的损坏。

该区域四季分明，没有处于洪涝地区和泄洪区，站区地势比较平坦，采用平坡式布置，排水采用散排，排向道路，不易受洪水、内涝威胁，该站每个油罐采取了防浮措施，能有效的防止油罐上浮。

5) 高、低气温：该区域夏天高温、高湿、降水集中，可能导致人员在高温环境中发生中暑和出现操作失误。该区域冬天寒冷、干燥、少雪，可能导致设备和管线破裂。水结冰容易造成人员滑倒跌伤等。

### 3.5 站址及周边环境的危险、有害因素分析

#### 3.5.1 站址

站址周边环境危险、有害因素主要从站址地理位置、周边环境、地质条件、地形地貌等方面进行分析。

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

2) 如果站址选在低洼地区，发生洪水时可能造成淹溺事故，使加油站的设备设施遭受破坏，从而引起一系列次生危险。

3) 站址选在地下水位较浅、土质含盐份较大的地段，如果储罐等地下设备防水、防腐处理不到位，可能因长期腐蚀造成油品泄漏。

综上所述，站址选择不当存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、淹溺及其他伤害等。

该站已建成，站址未发生改变，未处于地质不良、低洼地区、地下水位较浅和土质含盐份较大的地段，周边环境符合要求，可以避免以上危险、有害因素。

### 3.5.2 周边环境

易县德汇成品油销售有限公司北侧为箱式变压器（按丙类厂房）、一条架空通信线和 112 国道（一级公路）；西南侧为一座民房（建筑面积约 300m<sup>2</sup>，三类保护物）与物业公司办公楼（建筑面积约 400m<sup>2</sup>，三类保护物）；西侧为临街门脸（建筑面积约 420m<sup>2</sup>，三类保护物）、充电设施，东南侧为石材厂石料棚。周边无其他建（构）筑物。该站周边 50 米内无重要建筑保护物，无重要水源地和自然保护区。

通过模拟计算可知，如果 20m<sup>3</sup> 的汽油储罐爆炸，以汽油储罐为中心，在半径 R=8.08m 区域内的人员，均可能因汽油罐爆炸的冲击波超压而致人轻微损伤；在半径 R=6.13m 区域内的人员，均可能因汽油罐爆炸的冲击波超压而致人重伤；在半径 R=3.28m 区域内的人员，均可能因汽油罐爆炸的冲击波超压而致人死亡。

由于该站储罐均为埋地罐，其罐顶覆盖层可有效减缓油罐发生火灾、爆炸对周围影响，发生火灾对其他单位影响不大，但燃烧产生的一氧化碳、二氧化碳及浓烟等会伤害到周边人员；发生较大事故时，如油罐爆炸，会对周边设施造成一定的损坏，对周边人员造成一定的损伤。如果公路上的车辆发生交通事故，对加油站的安全运营有一定的影响；如果加油站周边民建发生火灾或外部人员的不安全用火行为（如在站区附近吸烟、生火或燃放烟花爆竹等），则可能影响该站的安全，导致火灾、爆炸的事故发生。所以，加油站正常经营过程中要加强管理，杜绝油品泄漏。

## 3.6 总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析

### 3.6.1 总体布置

- 1) 加油机布置在罩棚下面的加油岛上，一台加油机发生事故，将有可能对其他加油机造成影响。
- 2) 站内如果增建其他建构筑物，而与现有设施、建构筑物间距不够，

会导致火灾、爆炸事故或可能使事故后果扩大。

3) 站区功能分区不明确,功能区混乱,油品输送管路不顺,油品运输折返,将增加车辆、人员流动次数及无关人员不必要的穿行,造成劳动组织不合理,增加发生火灾、车辆伤害的可能性。

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

5) 站区道路不畅,路面宽度不够,转弯半径不足,以及消防道路不符合要求,可引起车辆伤害或发生火灾时救援不及时,导致灾情扩大。

6) 管线、管沟平面布置、竖向布置同沟敷设不合理,可能引起火灾等危险。

综上所述,站区平面布置不合理存在的危险有害因素有火灾、爆炸、车辆伤害及其他伤害等。

### 3.6.2 建(构)筑物

1) 如果建(构)筑物、储罐、加油机基础处理不当,可能发生沉降或坍塌,将影响建(构)筑物、加油机、储罐的安全。一旦发生油品泄漏,会增加火灾、爆炸,人员中毒和窒息事故发生的可能性。

2) 若建(构)筑物设置的防雷接地设施未按期进行检测,或达不到安全要求,容易因雷电火花发生火灾、爆炸事故。

3) 建(构)筑物年久失修或地基处理、基础选型不当可能会导致地基沉降、房屋坍塌等事故的发生,风雪过大也会导致房屋坍塌事故的发生。

4) 若罩棚立柱无防撞保护或防撞栏损坏,可能造成车辆撞坏立柱等事故,而引发坍塌事故。

综上所述,建(构)筑物存在的主要危险有害因素有火灾、爆炸、坍塌、中毒和窒息等。

### 3.7 工艺设备及作业场所主要危险、有害因素分析

根据易县德汇成品油销售有限公司在运行各个阶段所涉及到的场所、装置、设施等进行分析，该加油站的主要危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、触电、坍塌及其他伤害等。

#### 3.7.1 火灾、爆炸

##### 1) 加油作业

(1) 违章操作造成火灾爆炸，如未提醒驾驶人员停车熄火，车辆没有熄火的状态下，汽车油泵也还是在工作，由于油箱内会产生大量气泡，随着加油量增多，可燃气体会外溢，当外界有火星的情况下就会被引燃；用加油枪往塑料桶（瓶）内加油时，乙醇汽油在塑料桶内流动摩擦会产生静电，塑料桶为电绝缘物，不能及时地将静电导除，因而会造成静电积聚，当静电电压达到一定值时，放电形成火花容易引燃桶内的油蒸气，引起火灾、爆炸事故。

(2) 加油作业时发生溢油、跑油事故，如加油作业时未提醒驾驶人员熄火，使用税控电脑加油机，若加油枪自封部件损坏或失灵，对加油量估计不准确，可能发生油箱溢油；在给油箱容量小的助动车、助残车等加油时，常因操作不慎，发生溢油；当溢出的油品遇到静电火花、撞击火花、烟火等火源时极易发生火灾、爆炸。

(3) 加油机选型与加油枪不配套，造成加油时流量、流速超限，由于流速过快产生油品冲溅、扰动，油蒸气聚集在油箱口且浓度很高，如遇静电火花、撞击火花、烟火等火源时，极易在油箱口燃烧，处置不当，进而可导致油箱内油品发生爆炸。

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

(5) 加油机接地保护失效，电器漏电或短路等造成人员触电或引发火

灾、爆炸事故。

(6) 加油机维修不及时,带病工作,使乙醇汽油挥发、泄漏、跑冒,遇火源引发火灾、爆炸事故。

(7) 雷雨天加油作业,防雷装置失效可能引发火灾、爆炸事故。

(8) 加油区安全标识不全或不明显,进站的其他人员(如司机、乘客)抽烟、接打手机等可能引发火灾、爆炸事故。

## 2) 卸油作业

(1) 加油站进油时用汽车油罐车将油运至油罐区,利用卸油设施卸入相应的油罐,如未设置密闭卸油系统或密闭卸油系统不符合要求,即敞开式或是喷溅式卸油(量油和卸油孔共用一个孔),从油罐车罐内导出的油直接冲溅埋地油罐油面极易形成静电聚集,遇到混合性爆炸气体油蒸气,易造成油罐着火爆炸。不密闭的卸油方式容易造成油品的挥发,增加损耗,且油气还会沿地面扩散积聚于坑洼或地沟等地势较低处,若遇火源极易引起火灾或爆炸。

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

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

(4) 油罐车卸油时若违规操作,如油罐车未熄火、快速卸油、雷雨天卸油、未设置或未连接防静电接地或防静电接地装置失效,卸油口油气遇静电或其他外来火源,易发生卸油口油气燃爆,处置不当进而造成油罐车燃爆,引发火灾、爆炸事故,甚至危及加油站储罐区及其他设施安全。

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

(6) 防爆区域内作业时,使用非防爆工具敲打容易产生火花,可引起

爆炸事故。

(7) 储油罐内高液位报警功能的液位计失效，由于卸油前没有计量或计量有误；卸油时没有人在现场监视，造成冒油事故遇明火引发火灾、爆炸事故。

(8) 卸油作业时，卸油员违章操作没有认真核对油品，造成混油事故，如柴油罐中卸入乙醇汽油；给用户加油后，可能引起发动机着火，引发加油站火灾事故。

### 3) 储油罐、工艺管道

(1) 储油罐、管道沟填埋不严或与其他沟相通，油气遇到外来的烟火、撞击火花等火源可能引起回燃，进而使管道和油罐发生火灾、爆炸事故。

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

(3) 罐体、工艺管道等设施的防雷、防静电设施失效，法兰处没有用铜片（丝）跨接，当静电大量积聚或遇到雷击时，易发生火灾、爆炸事故。

(4) 工艺管道、阀门、法兰及安全附件等连接部位发生油品泄漏，形成的混合型爆炸气体遇到外来的烟火、拨打手机静电打火、撞击火花等火源时易发生火灾、爆炸事故。

(5) 油罐非正规厂家生产，质量低劣，焊缝开裂、变形等均可能会导致大量的油品泄漏或溢出，形成的油蒸气遇到烟火、拨打手机静电打火、撞击火花等火源时易发生火灾、爆炸事故。

(6) 工艺管道材质不符合要求、未做防腐处理，由于腐蚀使得焊缝处等穿孔造成泄漏，遇到明火、静电火花时易发生火灾、爆炸事故。

### 4) 站内车辆交通

(1) 进站加油车辆故障，如油箱或油管漏油或电器故障，在加完油启动时可能发生打火自燃，进而危及加油机和油站其他设施，引发火灾、爆炸事故。

(2) 站内无交通（如进出口、限速等）标识，或标识不清，车辆进出站混乱，可能造成与其他车辆、加油岛等的碰撞，引发火灾、爆炸事故；加油员不引导进站的车辆，使得车辆随意停靠加油造成的碰撞和撞击，可能引发火灾、爆炸事故；摩托等不熄火进出站，可能造成火灾、爆炸事故。

(3) 油罐车违章进出站，不按规定停靠卸油区，卸油时轮胎下未放置防滑动垫块，可能造成滑动与其他车辆发生碰撞或拉裂卸油软管而引发的火灾、爆炸事故。

(4) 进站车辆在站内维修作业无人制止，乙醇汽油挥发形成爆炸性混合物，遇明火可能引发加油站火灾、爆炸事故。

#### 5) 电气设施

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

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

(3) 电气设备，由于老化、接触不良以及质量原因等，有可能引起漏电或短路，造成操作人员触电、火灾或爆炸事故。

#### 3.7.2 中毒和窒息

乙醇汽油有一定程度的毒性，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，导致呼吸障碍。

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

2) 若油品发生泄漏，在清理过程中，大量吸入油蒸气，容易发生中毒和窒息事故。

3) 加油和卸油作业时伴随油气蒸发, 长期大量的吸入油蒸气, 会引发慢性中毒事故。

### 3.7.3 车辆伤害

1) 油品运输或外来车辆进站加油、卸油、洗车时, 站内进出口、限速标识不清, 车辆进出站混乱, 可能造成车辆与加油机或与其他设施以及人员等的擦、碰、撞, 造成撞人伤害事故; 加油员不引导进站的车辆, 使得车辆随意停靠加油造成的碰撞伤人事故。

2) 安全管理制度不完善, 岗位职责不落实, 使得任何车辆都可以随意停在站内, 造成道路堵塞或不通畅, 可能发生与人或设施的擦碰造成车辆伤害事故。

3) 防撞柱(栏)损坏, 起不到防护作用, 撞击加油机造成伤害事故。

### 3.7.4 触电

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

2) 乱拉、乱接临时线, 广告牌或宣传用电, 容易造成人员触电事故。

3) 缺乏用电安全知识, 违章用电; 作业人员违章操作, 不慎接触电源, 都会引起触电事故。

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

5) 洗车电气设备防水不符合要求, 可能造成触电事故。

### 3.7.5 物体打击

物体打击伤害主要存在于设备、设施检修过程中, 如加油机检修, 若检修人员不精心操作, 不按规定佩戴劳保用品, 有发生物体打击伤害的可能。

### 3.7.6 机械伤害

设备、设施检修过程中，检修人员不精心操作，不按规定佩戴劳保用品，有发生机械伤害的可能。如加油过程中，加油机出现故障，加油员违规操作，有可能发生机械伤害。

### 3.7.7 高处坠落

在设备设施检修过程中，如更换罩棚顶部灯具，若操作人员操作不当或者未采取防护措施，有高处坠落的危险，可能造成人员伤亡。

### 3.7.8 坍塌

- 1) 因罐区地面塌陷，可能造成罐区发生坍塌事故。
- 2) 因埋地油罐腐蚀严重，罐区有可能发生坍塌事故。
- 3) 罩棚的强度（风荷载、雪荷载）如果不满足要求，遇大风、强雪会造成罩棚坍塌的危险，对加油站安全造成影响。
- 4) 站房结构如果不符要求，或地面塌陷，可能造成站房发生坍塌事故。

## 3.8 安全管理不当导致的危险有害因素分析

- 1) 加油站的领导、管理人员、一般从业人员没有经过适合自己工作的专业培训、不具备安全知识、不具有安全操作的专业技能，存在巨大的潜在危险。
- 2) 没有建立完善的管理制度和岗位责任制，或管理不到位，存在潜在的危险，如操作人员培训不够，会因操作失误发生油品外溢遇明火、火花等造成火灾。
- 3) 操作工人不认真执行制度，酒后上岗，不穿戴相应的劳动防护用品，不遵守安全操作规程，违章、违纪蛮干，违规操作，是引起事故发生的根本原因。
- 4) 人为破坏，在加油站可造成火灾爆炸等事故。

- 5) 避雷设施不完善能造成雷击事故。
- 6) 事故应急预案不完善,针对性不强等,出现事故后会因应急处理方法不当致使事故扩大。
- 7) 双控或标准化管理体系未建立或者未有效运行,会导致风险的演变和隐患的升级,最终造成事故的发生。

### 3.9 危险、有害因素存在区域或部位

危险、有害因素及存在区域或部位见表 3.9。

表 3.9 危险、有害因素存在区域、设备设施部位表

序号	危险、有害因素	存在区域	设备或设施
1	火灾、爆炸	储罐区、加油区、卸油点、人孔井、站房、发配电室	输送油品管道、加油机、加油枪(口)、通气管口
2	中毒和窒息	加油区、储罐区	加油机、油罐
3	触电	发配电室、站房、加油区、洗车房等	配电箱、加油机等用电设备
4	车辆伤害	卸油点、加油区、洗车房、擦车棚	进站卸油、加油车辆
5	物体打击	站房、加油区	加油机
6	机械伤害	加油区	检维修设备、加油机
7	高处坠落	站房、罩棚	
8	坍塌	站房、罐区、罩棚	

### 3.10 爆炸危险区域等级划分

按照《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)附录C的规定划分该加油站内爆炸危险区域,该站采用了卸油及加油油气回收系统,具体结果见表 3.10。

表 3.10 加油站爆炸危险区域划分

爆炸危险区域	0 区	1 区	2 区
乙醇汽油加油机	—	加油机下箱体内部空间划为1区。	以加油机中心线为中心线、以半径为 4.5m (3m) 的地面区域为底面和以加油机下箱体顶部以上 0.15m、半径为 3.0m (1.5m) 的平面为顶面的

爆炸危险区域	0 区	1 区	2 区
油罐车 卸乙醇 汽油区	油罐车内部 的油品表面 以上空间划 分为 0 区。	以罐车通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以罐车密闭 卸油口为中心、半径为 0.5m 的 球形空间划为 1 区。	圆台空间，划分为 2 区。
埋地卧 式乙醇 汽油储 罐	罐内部油品 表面以上 的空间划为 0 区。	人孔（阀）井内部空间，以通气 管管口为中心、半径为 1.5m (0.75m) 的球形空间和以密闭 卸油口为中心、半径为 0.5m 的 球形空间，划为 1 区； 地上密闭卸油口设在箱内，箱体 内部的空间应划分为 1 区。	距人孔（阀）井外边缘 1.5m 以内， 自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以 通气管管口为中心、半径为 3m (2m) 的球形空间和以密闭卸油口为中 心、半径为 1.5m 的球形并延至地 面的空间，划为 2 区。 地上密闭卸油口设在箱内，箱体外 部四周 1m 和箱体顶部以上 1.5m 内 的空间划为 2 区。

备注：在上表中采取了加油与卸油的油气回收系统后采用括号内数据。

### 3.11 危险化学品重大危险源辨识

#### 3.11.1 危险化学品重大危险源辨识的依据

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源辨识是依据被评价项目系统中物质的危险特性及其数量，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《河北省安全生产监督管理局〈关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知〉》（冀安监管应急〔2017〕83号）的相关规定，辨识并确定被评价项目系统重大危险源，并对其进行分析，查找隐患、制定对策，以提高被评价项目系统的本质安全。

#### 3.11.2 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》（GB 18218-2018）、《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）相关规定，生产单元、储存单元内危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

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

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n \geq 1$$

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

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

该站储存经营的产品有柴油和乙醇汽油, 乙醇汽油属于危险化学品, 乙醇汽油被列入了《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 表1范围内, 临界量为200吨。柴油被列入了《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 表2范围内, 临界量为5000吨。

危险化学品重大危险源辨识过程如下:

现在分别对生产单元和储存单元进行危险化学品的重大危险源辨识, 辨识过程如下:

1) 生产单元

加油站属于危险化学品储存经营企业, 不存在生产单元。

2) 储存单元

该加油站乙醇汽油总储量为60m<sup>3</sup>, 乙醇汽油的密度为0.75t/m<sup>3</sup>, 折合成质量为:  $60 \times 0.75 = 45$ t, 乙醇汽油的临界量为200t, 其储存量远远小于其临界量。柴油总储量为20m<sup>3</sup>, 柴油的密度为0.845t/m<sup>3</sup>, 折合成质量为:  $20 \times 0.845 = 16.9$ t。 $45/200 + 16.9/5000 = 0.23 < 1$

所以, 该加油站未构成危险化学品重大危险源。

## 4 评价单元的划分及评价方法的确定

### 4.1 划分评价单元

#### 4.1.1 评价单元的划分原则

为便于评价工作的进行提高评价工作的准确性,评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分,还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子单元。评价单元划分原则和方法如下:

1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

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

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

2) 以装置和物质特征划分评价单元。

(1) 按装置工艺功能划分;

(2) 按布置的相对独立性划分;

(3) 按工艺条件划分;

(4) 按储存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分;

分;

(5) 根据以往事故资料,按发生事故后所造成的危险性和损失大小划分。

#### 4.1.2 评价方法概述

安全评价方法是对系统的危险性、有害性及其程度进行分析、评价的工具。目前,已开发出数十种不同特点、适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性安全评价、定量安全评价。

1) 定性安全评价

定性安全评价是借助于对事物的经验、知识、观察及对发展变化规律的了解，科学地进行分析、判断的一类方法。运用这类方法以找出系统中存在的危险、有害因素，进一步根据这些因素从技术上、管理上、教育上提出对策措施，加以控制，达到系统安全的目的。

目前应用较多的方法有“安全检查表（SCL）”、“危险度评价法”、“预先危险性分析（PHA）”、“故障类型和影响分析（FMEA）”、“危险性可操作研究（HAZOP）”、“如果……怎么办（What……if）”、“人的失误（HE）分析”等分析评价方法。

## 2) 定量安全评价

定量安全评价是根据统计数据、检测数据、同类和类似系统的数据资料，按有关标准，应用科学的方法构造数学模型进行定量化评价的一类方法。主要有以下两种类型：

(1) 以可靠性、安全性、卫生性为基础，先查明系统中的隐患并求出其损失率、有害因素的种类及其危害程度，然后再以国家规定的有关标准进行比较、量化。

常用的方法有：“事故树分析（FTA）”、“事件树分析（ETA）”、“模糊数学综合评价法”、“层次分析法”、“格雷厄姆-金尼法”、“原因-结果（CC）分析法”等等。

(2) 以物质系数为基础，采取综合评价的危险度分级方法。

常用的方法有：美国道化学公司（Dow Chemical Co）的“火灾、爆炸危险指数评价法”、英国帝国化学公司蒙德部的“ICI/Mond 火灾、爆炸、毒性指标法”、日本劳动省的“六阶段法”、“单元危险指数快速排序法”等。

### 4.1.3 评价单元的划分

根据工艺流程的特点和评价单元的划分原则，将加油站划分为：

#### 1) 安全管理单元：

2) 周边环境、平面布置单元, 共分 2 个子单元:

- (1) 周边环境子单元;
  - (2) 平面布置子单元。
- 3) 设施、设备、装置及工艺单元;
  - 4) 公用工程、辅助设施单元;
  - 5) 重点监管的危险化学品单元。

## 4.2 确定采用的安全评价方法

### 4.2.1 安全评价方法的确定原则

安全评价方法是定性、定量安全评价的工具。安全评价的内容十分丰富, 由于安全评价的目的和对象不同, 安全评价的内容和指标也不同。尽管安全评价方法有很多种, 但每种安全评价方法都有其适用的范围和应用条件, 因此在进行安全评价时, 应视安全评价的对象和要达到的评价目的, 选择适用的安全评价方法。

在安全评价中如果使用了不适用的安全评价方法, 不仅浪费工作时间, 影响评价工作的正常开展, 而且可能导致安全评价结果严重失真, 使安全评价失败。因此, 在安全评价过程中, 合理选择安全评价方法十分重要。

选择安全评价方法时, 应该认真分析熟悉被评价单位, 同时最重要的是还应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则:

充分性原则指的是在选择安全评价方法之前, 应该充分分析评价的系统, 掌握足够多的安全评价方法, 应充分了解多种安全评价方法的优缺点、适用范围和条件, 同时还要对安全评价工作准备充足的资料。

适应性原则是指选择的安全评价方法应该适用被评价的系统。被评价的系统可能是由多个子系统构成的复杂系统, 对于各子系统评价的重点可能有所不同, 各种安全评价方法都有其适用的条件和范围, 应该根据系统和子系统、工艺的性质和状态, 选择适用的安全评价方法。

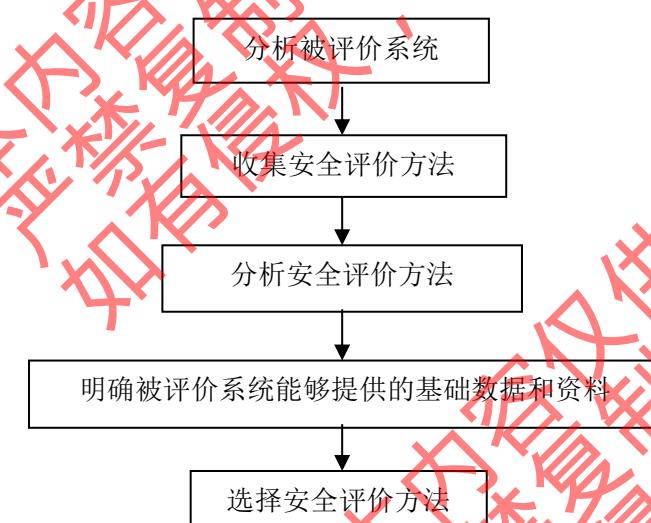
系统性原则是指选择的安全评价方法与被评价的系统所能提供的安全评价初值和边值条件应形成一个和谐的整体。也就是说，安全评价获得的可信的安全评价结果，是必须建立在真实、合理和系统的基础数据之上的，被评价的系统应该能够提供所需的系统化数据和资料。

针对性原则是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。由于评价的目的不同，需要安全评价提供的结果可能是：危险和有害因素、事故发生的原因、事故发生的概率、事故后果、系统的危险性等。因此，应该选用能够给出所要求的结果的安全评价方法。

合理性原则是指在满足安全评价目的、能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单、所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法，使安全评价的工作量和要获得的评价结果都是合理的，不要使安全评价出现无用的工作和不必要的麻烦。

#### 4.2.2 安全评价方法的选择过程

对不同的被评价系统，应选择不同的安全评价方法。不同安全评价方法的选择过程略有不同，一般可按如下图所示的步骤选择安全评价方法。



#### 4.2.3 确定采用的评价方法

该加油站工艺比较简单，又为常温、常压，故采用安全检查表法为主对

加油站进行安全评价，同时用事故后果模拟法对设备、设施及工艺单元进行评价。

安全检查表法（SCL）是一种简单易行、广泛应用的系统危险性评价方法。是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽的分析和讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格。

利用事故后果模拟法对油品贮存的危险性进行分析，能够形象客观的反映出出现爆炸所引起的后果。

#### 4.2.4 各评价单元采用的评价方法一览表

表 4.2.4 各评价单元采用的评价方法一览表

评价单元	评价方法	
	安全检查表法	事故后果模拟法
安全管理单元	√	
周边环境与平面布置单元	√	
周边环境子单元	√	
平面布置子单元	√	
设施、设备、装置及工艺单元	√	√
公用工程及辅助设施单元	√	
重点监管的危险化学品单元	√	

## 5 定性定量评价

### 5.1 安全管理单元

本单元对该站的从业人员状况和安全管理组织进行评价，包括安全管理制度、相关手续取得情况、应急救援、有限空间作业等方面内容，根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品经营许可证管理办法》、《汽车加油加气站消防安全管理》等相关法律法规的规定，采用安全检查表进行评价，安全管理单元安全评价检查表见表 5.1-1。

表 5.1-1 安全管理单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
(一) 相关手续取得情况				
1	<p>第三条 国家对危险化学品经营实行许可制度。经营危险化学品的企业，应当依照本办法取得危险化学品经营许可证（以下简称经营许可证）。未取得经营许可证，任何单位和个人不得经营危险化学品。</p> <p>从事下列危险化学品经营活动，不需要取得经营许可证：</p> <p>（一）依法取得危险化学品安全生产许可证的危险化学品生产企业在其厂区范围内销售本企业生产的危险化学品的；</p> <p>（二）依法取得港口经营许可证的港口经营人在港区内从事危险化学品仓储经营的。</p> <p>第四条 经营许可证的颁发管理工作实行企业申请、两级发证、属地监管的原则。</p> <p>第五条 国家安全生产监督管理总局指导、监督全国经营许可证的颁发和管理工作。</p> <p>省、自治区、直辖市人民政府安全生产监督管理部门指导、监督本行政区域内经营许可证的颁发和管理工作。</p> <p>设区的市级人民政府安全生产监督管理部门（以下简称市级发证机关）负责下列企业的经营许可证审批、颁发：</p> <p>（一）经营剧毒化学品的企业；</p> <p>（二）经营易制爆危险化学品的企业；</p> <p>（三）经营汽油加油站的企业；</p>	<p>《危险化学品经营许可证管理办法》第三条、第四条、第五条</p>	<p>危险化学品、 油、 合格</p>	

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
2	<p>(四)专门从事危险化学品仓储经营的企业;</p> <p>(五)从事危险化学品经营活动的中央企业所属省级、设区的市级公司(分公司)。</p> <p>(六)带有储存设施经营除剧毒化学品、易制爆危险化学品以外的其他危险化学品的企业;</p> <p>县级人民政府安全生产监督管理部门(以下简称县级发证机关)负责本行政区域内本条第三款规定以外企业的经营许可证审批、颁发;没有设立县级发证机关的,其经营许可证由市级发证机关审批、颁发。</p> <p>从事危险化学品经营的单位(以下统称申请人)应当依法登记注册为企业,并具备下列基本条件:</p> <p>(一)经营和储存场所、设施、建筑物符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火规范》(GB50160)、《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156)、《石油库设计规范》(GB50074)等相关国家标准、行业标准的规定;</p> <p>(二)企业主要负责人和安全生产管理人员具备与本企业危险化学品经营活动相适应的安全生产知识和管理能力,经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格,取得相应安全资格证书;特种作业人员经专门的安全作业培训,取得特种作业操作证书,其他从业人员依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格;</p> <p>(三)有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程;</p> <p>(四)有符合国家规定的危险化学品事故应急预案,并配备必要的应急救援器材、设备;</p> <p>(五)法律、法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。</p> <p>前款规定的安全生产规章制度,是指全员安全生产责任制、危险化学品购销管理制度、危险化学品安全管理制度(包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内容)、安全投入保障制度、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、安全风险管理制度、应急管理制度、事故管理制度、职业卫生管理制度等。</p>	《危险化学品经营许可证管理办法》 第六条	该站 业执 登记 业,基 本	营 法企 述 合格
(二) 安全管理制度				

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	缺员、卸制	不合格
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	主责、本生负	人对安全全面
3	加油加气站应按照消防法律、法规的要求，制定并遵守各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，确定消防安全重点部位，落实岗位职责和安全禁令，严格站区内动火、用电管理，做好设备维护保养及防火、防爆工作，建立完善消防档案，做好基础信息管理建设。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020第4.1条	制防理	防、爆管
4	加油加气站应配备安全管理岗位，配备人员和装备，结合加油加气站火灾特点，做好经常性的消防演练。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020第4.2条	配理的定练	全管必备，演
(三) 安全管理组织				
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	加人安1	有9专职人员
(四) 从业人员状况				
1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全管理人员已培训合格。	合格
2	高危行业生产经营单位新入职的其他从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知	从业人员培训学时满足新入职的人员安全培训时间不少于 72 学时，每年再培训的时	合格

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
		(冀应急入〔2019〕50号)第七十一条	间不少于20学时的要求。	
(五) 应急救援				
1	第十二条 生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准,结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点,与相关预案保持衔接,确立本单位的应急预案体系,编制相应的应急预案,并体现自救互救和先期处置等特点。	《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》中华人民共和国应急管理部令第2号第十二条	有已	并 合格
2	有符合国家规定的危险化学品事故应急预案,并配备必要的应急救援器材、设备。	《危险化学品经营许可证管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第55号,总局79号令修正)第六条	有案灭器	预、急 合格
(六) 有限空间作业				
1	生产经营单位应当根据本单位有限空间作业特点,建立健全与本单位有限空间作业实际相适应的风险辨识管控、承包管理、现场作业管理、教育培训、应急处置等安全管理制度和操作规程,并纳入本单位安全管理制度体系。	《河北省有限空间作业安全管理规定》第七条	根限点风控理管训等度程	有特全管业培置制 合格
2	生产经营单位将有限空间作业发包给其他单位实施的,应当按照安全生产有关法律、法规规定审查承包单位的安全生产条件或者相应资质等情况。对不具备安全生产条件或者相应资质的,不得发包。 生产经营单位应当与承包单位签订专门的有限空间作业安全管理协议,或者在承包合同中约定各自的安全管理职责,并按照约定严格履行各自的安全管理责任。 生产经营单位应当对承包单位有限空间作业进行统一协调、管理,定期进行安全检查,及时督促整改;承包单位应当严格按照有限空间作业安全要求开展作业	《河北省有限空间作业安全管理规定》第十三条	生将业单按有规包生相况	位作他,产法承全者情 合格
3	从事有限空间作业应当遵循先通风再检测后作业、内部作业外部监护、持续作业动态监测的原则,加强风险管控,确保整个作业过程处于安全受控状态。	《河北省有限空间作业安全管理规定》第十五条	加罐程空先后	清规限循测部 合格

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
			作业外部监护、持续作业动态监测的原则，加强风险管控，确保整个作业过程处于安全受控状态。	

检查结果：对该加油站人员管理和安全培训情况进行了检查，共检查了14项，除1项不合格外，其余全部符合《中华人民共和国安全生产法》、《河北省有限空间作业安全管理规定》、《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)等的规定。

不合格项为：缺少安全员、卸车人员责任制。

## 5.2 周边环境与平面布置单元

### 5.2.1 周边环境

本子单元根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)对该站周边环境进行评价检查。周边环境子单元安全检查表见表 5.2.1-1、5.2.1-2。

表 5.2.1-1 乙醇汽油设施周边环境安全检查表

序号	检查内容			检查记录	结论
1	汽车加油站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点(4.0.1)			站址符合安全要求，交通便利。	合格
2	在城市中心区不应建一级汽车加油站(4.0.2)			该站为三级加油站，不在城市中心区内。	合格
3	城市建成区内的汽车加油站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近(4.0.3)。			该站在城市建成区内，靠近道路，未在干道交叉路口附近。	合格
汽油设备与站外建(构)筑物的安全间距(m)(4.0.4)： (三级站)					
	设施名称	站外建(构)筑物	标准规定 最小允许 距离(m)		
4	埋地油罐	重要公共建筑物	35	50m内无此项	合格
5	埋地油罐	明火地点或散发火花地点	12.5	50m内无此项	合格

序号	检查内容		检查记录	结论
6	埋地油罐	一类民用建筑保护物	11	50m 内无此项
7	埋地油罐	二类民用建筑保护物	8.5	50m 内无此项
8	埋地油罐	三类民用建筑保护物	7	距最近的西侧民房 9.9m
9	埋地油罐	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	12.5	50m 内无此项
10	埋地油罐	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	10.5	距箱式变压器 55.7m
11	埋地油罐	室外变配电站	12.5	50m 内无此项
12	埋地油罐	铁路、地上城市轨道线路	15.5	50m 内无此项
13	埋地油罐	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	5.5	距 112 国道 36.0m
14	埋地油罐	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	5	50m 内无此项
15	埋地油罐	架空通信线路	5	距架空通信线 27.8m
16	埋地油罐	无绝缘层的架空电力线路	6.5	50m 内无此项
17	埋地油罐	有绝缘层的架空电力线路	5	50m 内无此项
18	通气管管口	重要公共建筑物	35	50m 内无此项
19	通气管管口	明火地点或散发火花地点	12.5	50m 内无此项
20	通气管管口	一类民用建筑保护物	11	50m 内无此项
21	通气管管口	二类民用建筑保护物	8.5	50m 内无此项
22	通气管管口	三类民用建筑保护物	7	距最近的西侧民房 11.2m
23	通气管管口	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	12.5	50m 内无此项
24	通气管管口	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	10.5	距箱式变压器 62.2m
25	通气管管口	室外变配电站	12.5	50m 内无此项
26	通气管管口	铁路、地上城市轨道线路	15.5	50m 内无此项
27	通气管管口	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	5	距 112 国道 44.5m
28	通气管管口	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	5	50m 内无此项
29	通气管管口	架空通信线路	5	距架空通信线 36.4m
30	通气管管口	无绝缘层的架空电力线路	6.5	50m 内无此项
31	通气管管口	有绝缘层的架空电力线路	5	50m 内无此项
32	加油机	重要公共建筑物	35	50m 内无此项
33	加油机	明火地点或散发火花地点	12.5	50m 内无此项
34	加油机	一类民用建筑保护物	11	50m 内无此项

序号	检查内容			检查记录	结论
35	加油机	二类民用建筑保护物	8.5	50m 内无此项	合格
36	加油机	三类民用建筑保护物	7	距最近的临街门脸 16.2m	合格
37	加油机	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	12.5	50m 内无此项	合格
38	加油机	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	10.5	距箱式变压器 39.0m	合格
39	加油机	室外变配电站	12.5	50m 内无此项	合格
40	加油机	铁路、地上城市轨道线路	15.5	50m 内无此项	合格
41	加油机	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	5	距 112 国道 22.3m	合格
42	加油机	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	5	50m 内无此项	合格
43	加油机	架空通信线路	5	距架空通信线 12.2m	合格
44	加油机	无绝缘层的架空电力线路	6.5	50m 内无此项	合格
45	加油机	有绝缘层的架空电力线路	5	50m 内无此项	合格

检查结果：对该站乙醇汽油设备周边环境安全情况共检查了 45 项，全部符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定。

表 5.2.1-2 柴油设施周边环境安全检查表

序号	柴油设备与站外建（构）筑物的安全距离（m）（4.0.4）：			检查记录	结论
	设施名称	站外建（构）筑物	三级站，标准规定最小允许距离（m）		
1	埋地油罐	重要公共建筑物	25	50m 内无此项	合格
2	埋地油罐	明火地点或散发火花地点	10	50m 内无此项	合格
3	埋地油罐	一类民用建筑保护物	6	50m 内无此项	合格
4	埋地油罐	二类民用建筑保护物	6	50m 内无此项	合格
5	埋地油罐	三类民用建筑保护物	6	距最近的西侧民房 8.3m	合格
6	埋地油罐	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	9	50m 内无此项	合格
7	埋地油罐	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	9	距箱式变压器 61.0m	合格
8	埋地油罐	室外变配电站	12.5	50m 内无此项	合格
9	埋地油罐	铁路、地上城市轨道线路	15	50m 内无此项	合格
10	埋地油罐	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	3	距 112 国道 44.7m	合格
11	埋地油罐	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	3	50m 内无此项	合格

序号	柴油设备与站外建(构)筑物的安全距离(m) (4.0.4):			检查记录	结论
	设施名称	站外建(构)筑物	三级站, 标准规定最小允许距离(m)		
12	埋地油罐	架空通信线路	5	距架空通信线 36.3m	合格
13	埋地油罐	无绝缘层的架空电力线路	6.5	50m 内无此项	合格
14	埋地油罐	有绝缘层的架空电力线路	5	50m 内无此项	合格
15	通气管管口	重要公共建筑物	25	50m 内无此项	合格
16	通气管管口	明火地点或散发火花地点	10	50m 内无此项	合格
17	通气管管口	一类民用建筑保护物	6	50m 内无此项	合格
18	通气管管口	二类民用建筑保护物	6	50m 内无此项	合格
19	通气管管口	三类民用建筑保护物	6	距最近的西侧民房 11.0m	合格
20	通气管管口	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	9	50m 内无此项	合格
21	通气管管口	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	9	距箱式变压器 61.9m	合格
22	通气管管口	室外变配电站	12.5	50m 内无此项	合格
23	通气管管口	铁路、地上城市轨道线路	15	50m 内无此项	合格
24	通气管管口	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	3	距 112 国道 44.5m	合格
25	通气管管口	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	3	50m 内无此项	合格
26	通气管管口	架空通信线路	5	距架空通信线 36.3m	合格
27	通气管管口	无绝缘层的架空电力线路	6.5	50m 内无此项	合格
28	通气管管口	有绝缘层的架空电力线路	5	50m 内无此项	合格
29	加油机	重要公共建筑物	25	50m 内无此项	合格
30	加油机	明火地点或散发火花地点	10	50m 内无此项	合格
31	加油机	一类民用建筑保护物	6	50m 内无此项	合格
32	加油机	二类民用建筑保护物	6	50m 内无此项	合格
33	加油机	三类民用建筑保护物	6	距最近的临街门脸 17.2m	合格
34	加油机	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	9	50m 内无此项	合格
35	加油机	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	9	距箱式变压器 34.9m	合格
36	加油机	室外变配电站	12.5	50m 内无此项	合格
37	加油机	铁路、地上城市轨道线路	15	50m 内无此项	合格
38	加油机	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	3	距 112 国道 22.3m	合格
39	加油机	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	3	50m 内无此项	合格
40	加油机	架空通信线路	5	距架空通信线 11.3m	合格
41	加油机	无绝缘层的架空电力线路	6.5	50m 内无此项	合格

序号	柴油设备与站外建(构)筑物的安全距离(m) (4.0.4) :			检查记录	结论
	设施名称	站外建(构)筑物	三级站, 标准规定最小允许距离(m)		
42	加油机	有绝缘层的架空电力线路	5	50m 内无此项	合格

检查结果: 对该站柴油设备周边环境安全情况共检查了 42 项, 全部符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 的规定。

### 5.2.2 平面布置

本子单元根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 对该站平面布置进行评价检查。平面布置子单元安全检查表见表 5.2.2。

表 5.2.2 平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查结果	结论
1.	车辆入口和出口应分开设置 (5.0.1)。	分开设置。	合格
2.	加油站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。加油站单车道或单车停车位宽度不应小于 4m, 双车道或双车停车位宽度不应小于 6m (5.0.2)。	单车道 4m, 双车道 7m。	合格
3.	站内的道路转弯半径应按行驶车型确定, 且不宜小于 9m (5.0.2)。	转弯半径大于 9m	合格
4.	站内停车位应为平坡, 道路坡度不应大于 8%, 且宜坡向站外 (5.0.2)。	坡度<8%, 停车场地平坦。	合格
5.	作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面 (5.0.2)。	未采用沥青路面。	合格
6.	作业区与辅助服务区之间应有界线标识 (5.0.3)。	作业区与辅助服务区之间设有界线标识。	合格
7.	加油站作业区内, 不得有“明火地点”或“散发火花地点” (5.0.5)。	作业区内无明火地点或散发火花地点。	合格
8.	电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内。(5.0.7)	充电桩预留位置在辅助服务区内。	合格
9.	加油站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外, 变配电间的起算点应为门窗等洞口 (5.0.8)。	加油站的配电箱与爆炸危险区域边界线的距离大于 3m。	合格
10.	架空电力线路不应跨越加油站的作业区 (4.0.12)。	未跨越加油站的作业区。	合格
11.	与汽车加油站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油站用地范围。 (4.0.13)	无可燃介质管道穿越汽车加油站用地范围。	合格
12.	站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成, 站房内可设非明火餐厨设备 (14.2.9)。	站房由营业室、财务室、电厨房、值班室、水房、厕所、	合格

序号	检查内容	检查结果	结论
13.	站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300m <sup>2</sup> ，且该站房内不得有明火设备（14.2.10）。	站房内，300m明火	业区未超房内无明火
14.	当加油站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本标准第4.0.4~4.0.8条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”（5.0.10）。	洗车业区要求	在作业区符合4.0.4~4.0.8条有关三类保护物的规定
15.	加油站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线（5.0.11）。	未超界线	用地
16.	加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定（5.0.12）。	加油开，外建间设体围相对地坪2.2m	路敞与站物之体实高度站外
17.	汽车加油场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定： 1. 罩棚应采用不燃烧材料建造；2. 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度；3. 罩棚遮盖加油机的平面投影距离不宜小于 2m；4. 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。（14.2.2）	罩棚空高遮盖影距棚柱撞的，净罩棚面投m，罩棚柱碰。	，净罩棚面投m，罩棚柱碰。
18.	加油岛应高出停车位的地坪 0.15~0.2m（14.2.3）。	0.2m	合格
19.	加油岛两端的宽度不应小于 1.2m（14.2.3）。	1.2m	合格
20.	加油岛的罩棚立柱边缘距岛端部，不应小于 0.6m。（14.2.3）。	罩棚端部	距岛
21.	靠近岛端部的加油机等工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应小于 0.5m，并应设置牢固（14.2.3）	防撞高度100m示标	固，直径应的警
	加油站内设施之间的防火距离，不应小于下列规定（单位：m）（5.0.13、4.0.4）：		
	设施名称	设施名称	规范要求最小距离（m）
			检查
			结论

序号	检查内容		检查结果	结论
22.	汽油罐	汽油罐	0.5	合格
23.	汽油罐	柴油罐	0.5	合格
24.	汽油罐	站房	4	合格
25.	汽油罐	发配电室	4.5	合格
26.	汽油罐	消防泵房和取水口	10	及
27.	汽油罐	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5	及
28.	汽油罐	自用有燃气(油)设备的房间	8	及
29.	汽油罐	站区围墙	2	近围墙 5.1m 合格
30.	柴油罐	柴油罐	0.5	及
31.	柴油罐	站房	3	合格
32.	柴油罐	消防泵房和取水口	7	及
33.	柴油罐	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	10	及
34.	柴油罐	自用有燃气(油)设备的房间	6	及
35.	柴油罐	站区围墙	2	近围墙 2.2m 合格
36.	汽油通气管管口	站房	4	合格
37.	汽油通气管管口	发配电室	5	及
38.	汽油通气管管口	消防泵房和取水口	10	及
39.	汽油通气管管口	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5	及
40.	汽油通气管管口	自用有燃气(油)设备的房间	8	及
41.	汽油通气管管口	站区围墙	2	近围墙 5.2m 合格
42.	汽油通气管管口	油品卸车点	3	及
43.	柴油通气管管口	站房	3.5	及
44.	柴油通气管管口	消防泵房和取水口	7	及
45.	柴油通气管管口	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	10	及
46.	柴油通气管管口	自用有燃气(油)设备的房间	6	及
47.	柴油通气管管口	站区围墙	2	近围墙 5.1m 合格
48.	柴油通气管管口	油品卸车点	2	及
49.	油品卸车点	站房	5	及
50.	油品卸车点	发配电室	4	及
51.	油品卸车点	消防泵房和取水口	10	及
52.	油品卸车点	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	15	及
53.	油品卸车点	自用有燃气(油)设备的房间	8	及
54.	汽油加油机	站房	5	及
55.	汽油加油机	发配电室	6	及
56.	柴油加油机	站房	4	及
57.	加油机	消防泵房和取水口	6	及
58.	汽油加油机	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5	及

序号	检查内容			检查结果	结论
59.	柴油加油机	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	10	及	——
60.	汽油加油机	自用有燃气(油)设备的房间	8	6m	合格
61.	柴油加油机	自用有燃气(油)设备的房间	6	7m	合格

检查结果：共检查了 61 项，14 项不涉及，其余全部符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定。

### 5.3 设施、设备、装置及工艺单元

本单元依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）对该站的储油罐、加油机等主要设备、工艺、设施等方面进行检查评价。设施、设备、装置及工艺单元安全检查表见表 5.3-1。

#### 1) 安全检查表法

表 5.3-1 设施、设备、装置及工艺单元安全检查表

序号	检查内容	检查结果	结论
1.	除撬装式加油装置所配置的防火防爆油罐外，加油站的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室。 (6.1.1)	埋地设置，未设在室内和地下室。	合格
2.	汽车加油站的储油罐，应采用卧式油罐。 (6.1.2)	采用卧式油罐。	合格
3.	埋地油罐需要采用双层油罐时，可采用双层钢制油罐、双层玻璃纤维增强塑料油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐。既有加油站的埋地单层钢制油罐改造为双层油罐时，可采用玻璃纤维增强塑料等满足强度和防渗要求的材料进行衬里改造。 (6.1.3)	SF 双层油罐。	合格
4.	单层钢制油罐、双层钢制油罐和内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐的内层罐的罐体结构设计，可按现行行业标准《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 的有关规定执行。钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度，不应小于表 6.1.4 的规定，钢制油罐的设计内压不应低于 0.08MPa。 (6.1.4)	根据企业提供的资料，SF 双层油罐取得了合格证。	合格
5.	选用的双层玻璃纤维增强塑料油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T3177 的有关规定；选用的钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T3178 的有关规定。 (6.1.5)	SF 双层油罐取得了合格证。	合格
6.	加油站埋地油罐应采用下列之一的防渗方式： ——采用双层油罐； ——单层油罐设置防渗罐池。 (6.5.1)	该站采用双层油罐。	合格
7.	防渗罐池的设计应符合下列规定：1. 防渗罐池应采用防渗钢筋混凝土整体浇筑，并应符合现行国家标准《地	未采用防渗罐池。	不涉及

序号	检查内容	检查结果	结论
	下工程防水技术规范》GB50108 的有关规定；2. 防渗罐池应根据油罐的数量设置隔池，一个隔池内的油罐不应多于两座；3. 防渗罐池的池壁顶应高于池内罐顶标高，池底宜低于罐底设计标高 200mm，墙面与罐壁之间的间距不应小于 500mm；4. 防渗罐池的内表面应衬玻璃钢或其他材料防渗层；5. 防渗罐池内的空间应采用中性沙回填；6. 防渗罐池的上部应采取防止雨水、地表水和外部泄漏油品渗入池内的措施。（6.5.2）		
8.	防渗罐池的各隔池内应设检测立管，检测立管的设置应符合下列规定：1. 检测立管应采用耐油、耐腐蚀的管材制作，直径宜为 100mm，壁厚不应小于 4mm；2. 检测立管的下端应置于防渗罐池的最低处，除设置在车道下的油罐外，检测立管的上部管口应高出罐区设计地面 200mm；3. 检测立管与池内罐顶标高以下范围应为过滤管段，过滤管段应能允许池内任何层面的渗漏液体进入检测管，并应能阻止泥沙侵入；4. 检测立管周围应回填粒径为 10mm~30mm 的砾石；5. 检测口应有防止雨水、油污、杂物侵入的保护盖和标识。（6.5.3）	未采用防渗罐池。	不涉及
9.	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。（6.5.4）	采用自吸式加油方式，未采用潜油泵。	不涉及
10.	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；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。（6.5.5）	采用双层复合管道，在最低点设检漏点，管道系统的渗漏检测采用在线监测。	合格
11.	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（6.5.6）。	双层油罐采用在线监测方式。	合格
12.	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。（6.1.9）	根据企业提供资料，符合规定要求。	合格
13.	双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料等非金属防渗衬里的双层油罐，应设渗漏检测立管，并应符合下列规定： 1. 检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm；2. 检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上；3. 检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖；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。（6.1.10）	设有检测立管，位于油罐顶部的纵向中心线上，符合规定。	合格
14.	油罐应采用钢制人孔盖（6.1.11）。	油罐采用钢制人孔盖。	合格
15.	油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于	设在非车行道下面，	合格

序号	检查内容	检查结果	结论
	0.5m；设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求（6.1.12）。	罐顶的覆土厚度不小于0.5m。回填料符合要求。	
16.	当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施（6.1.13）。	采取了防止油罐上浮的措施	合格
17.	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（6.1.14）。	埋地油罐设人孔操作井。	合格
18.	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（6.1.15）。	油罐卸油时采用防止油品满溢的自动截止阀—机械式防满溢阀，且设置带有高液位报警功能的液位计，卸油作业现场安装声光报警装置。	合格
19.	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（6.1.16）。	设有油气回收系统，油罐设带有高液位报警功能的液位监测系统。	合格
20.	与土壤接触的钢制油罐外表面，防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》SH/T 3022的有关规定，且防腐等级不应低于加强级（6.1.17）。	根据企业提供资料，符合规定要求。	合格
21.	加油机不得设在室内（6.2.1）。	设在室外罩棚下。	合格
22.	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（6.2.2）。	采用自封式加油枪，汽油加油枪流量不大于50L/min。	合格
23.	加油软管上宜设安全拉断阀（6.2.3）。	加油机软管油枪连接处设拉断阀。	合格
24.	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（6.2.4）。	未采用潜油泵供油的加油机。	不涉及
25.	采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有各油品的文字标识，加油枪应有颜色标识（6.2.5）。	加油机放枪位有各油品的文字标识，92/95加油机的加油枪未设颜色标识。	不合格
26.	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（6.3.1）。	采用密闭卸油方式，且汽油油罐具有卸油油气回收系统。	合格
27.	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（6.3.2）。	根据企业提供资料，符合规定要求。	合格
28.	卸油接口应装设快速接头及密封盖（6.3.3）。	卸油接口设快速接头及密封盖。	合格
29.	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；	采用卸油油气回收系统，各乙醇汽油罐共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径100mm，卸油	合格

序号	检查内容	检查结果	结论
	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(6.3.4)。	油气采用头,的连门。	
30.	加油站宜采用油罐装设潜油泵的一泵供多机(枪)的加油工艺。采用自吸式加油机时,每台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀(6.3.5)。	采用据企合规	加油,根资料,符。合格
31.	加油站应采用加油油气回收系统(6.3.6)。	采用系统	油气回收合格
32.	加油油气回收系统的设计应符合下列规定: 1. 应采用真空辅助式油气回收系统; 2. 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道,多台汽油加油机可共用一根油气回收主管,油气回收主管的公称直径不应小于50mm; 3. 加油油气回收系统应采取防止油气反向流至加油枪的措施; 4. 加油机应具备回收油气功能,其气液比宜设定为1.0~1.2; 5. 在加油机底部与油气回收立管的连接处,应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通,其旁通短管上应设公称直径为25mm的球阀及丝堵(6.3.7)。	采用统料,	气回收系 业提供资 定要求。合 格
33.	油罐的接合管应为金属材质(6.3.8)。	油罐质	为金属材 质合格
34.	油罐的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(6.3.8)。	接合部, 出油孔盖	油罐顶 接合管、 ,设在人 孔盖合 格
35.	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(6.3.8)。	根据符合	供资料, 求。合 格
36.	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(6.3.8)。	自吸企业 规定	机,根据 料,符合 格
37.	油罐的量油孔应设带锁的量油帽,量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底200mm处,并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施(6.3.8)。	油罐 锁,接 合管 距罐 有检 液位 致的	孔已上 下部的接 伸至罐内 m处,并 接合管内 液位相一 施合 格
38.	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(6.3.8)。	油罐 及设 盖的	内的管道 油罐人孔 性合 格
39.	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(6.3.8)。	根据 符合	供资料, 求。合 格
40.	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	汽油 气管 管管	油罐的通 置。通气 地面的高 合 格

序号	检查内容	检查结果	结论
	上。通气管管口应设置阻火器 (6.3.9)。	度不	
41.	通气管的公称直径不应小于 50mm (6.3.10)。	通气 50mm	直径 合格
42.	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 (6.3.11)。	乙醇 管口 装呼	通气管 , 并安 合格
43.	加油站工艺管道的选用应符合下列规定: 1. 地面敷设的工艺管道应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的无缝钢管; 2. 其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适于输送油品的热塑性塑料管道, 所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件; 3. 无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm, 埋地钢管的连接应采用焊接; 4. 热塑性塑料管道的主体结构层应为无孔隙聚乙烯材料, 壁厚不应小于 4mm, 埋地部分的塑性塑料管道应采用配套的专用连接管件电熔连接; 5. 导静电热塑性塑料管道导静电衬层的体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ , 表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ ; 6. 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV; 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。 (6.3.12)	根据 符合	资料, 。 合格
44.	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 (6.3.13)。	采用 导静	要求的 管。 合格
45.	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。 (6.3.14)。	根据 符合	资料, 。 合格
46.	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‰ (6.3.15)。	根据 符合	资料, 。 合格
47.	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‰。 (6.3.16)	坡度 液器	, 无集 不涉 及
48.	埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道, 管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土 (6.3.17)。	根据 符合	资料, 。 合格
49.	工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建(构)筑物; 与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时, 应采取相应的防护措施 (6.3.18)。	根据 符合	资料, 。 合格
50.	不导静电热塑性塑料管道的设计和安装, 除应符合本标准第 6.3.12 条的有关规定外, 尚应符合下列规定: 1. 管道内油品的流速应小于 2.8m/s; 2. 管道在人孔井内、加油机底槽和卸油口等处未完全埋地的部分, 应在满足管道连接要求的前提下, 采用	根据 符合	资料, 。 合格

序号	检查内容	检查结果	结论
	最短的安装长度和最少的接头 (6.3.19)。		
51.	埋地钢质管道外表面的防腐设计, 应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定 (6.3.20)。	根据企业提供资料, 符合规定要求。	合格
52.	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 (13.5.1)。	加油机自带紧急切断按钮。	合格
53.	紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关: 1. 在加油站现场工作人员容易接近且较为安全的位置; 2. 在控制室、值班室内或站房收银台等人员值守的位置。 (13.5.2)	营业室内和站房外墙设紧急切断开关。	合格
54.	工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。 (13.5.3)	紧急切断阀由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。	合格
55.	紧急切断系统应只能手动复位 (13.5.4)。	只能手动复位。	合格
56.	加油加气站的采暖宜利用城市、小区或邻近单位的热源。无利用条件时, 可在加油加气站内设置锅炉房 (14.1.2)。	站房采用集体供暖, 未设置锅炉房。	合格
57.	设置在站房内的热水锅炉房 (间) 应符合下列规定: 1. 锅炉宜选用额定供热量不大于 140kW 的小型锅炉。 2. 当采用燃煤锅炉时, 宜选用具有除尘功能的自然通风型锅炉。锅炉烟囱出口应高出屋顶 2m 及以上, 并应采取防止火星外逸的有效措施。 3. 当采用燃气热水器采暖时, 热水器应设有排烟系统和熄火保护等安全装置 (14.1.3)。	站房采用集体供暖, 未设锅炉。	不涉及
58.	加油加气站室内外采暖管道宜直埋敷设, 当采用管沟敷设时, 管沟应充沙填实, 进、出建筑物处应采取隔断措施 (14.1.5)。	管道直埋敷设。	合格
59.	作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构 (14.2.1)。	站房为砖混结构, 耐火等级二级。罩棚为钢结构, 其耐火极限为 0.25h, 顶棚无燃烧体。	合格
60.	站内的锅炉房、厨房等有明火设备的房间与工艺设备之间的距离符合表 5.0.13 的规定, 但小于或等于 25m 时, 朝向作业区的外墙应为无门窗洞口且耐火极限不低于 3.00h 的实体墙 (14.2.14)。	无此设施。	不涉及
61.	加油站内不应建地下和半地下室, 消防水池应具有通风条件 (14.2.15)。	没有地下和半地下室, 没有消防水池。	不涉及
62.	埋地油罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗措施, 位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施。 (14.2.16)。	油罐的操作井采用砖混结构, 井内侧水泥面抹平涂漆, 防止液体渗漏至井内; 操作井及卸油口处设钢制井盖有防火花措施。	合格

检查结果: 本单元共检查了 62 项, 其中有 8 项不涉及, 1 项不合格, 其

余均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)要求。

不合格项为：92/95 加油机的加油枪未设颜色标识。

## 2) 事故后果模拟分析

### 乙醇汽油储罐爆炸 TNT 当量及事故后果计算

加油站主要经营销售乙醇汽油、柴油等燃料油品，单次作业量相对较小，但作业频繁，且加油站流动车辆多，人员来往复杂，稍有不慎，易燃、易爆的油品及作业过程中挥发出的油气都可能因打火机、烟头、电气火花、静电火花、撞击火花等引发火灾、爆炸事故。由于加油站火灾事故具有突发性、高热辐射性、燃烧与爆炸交替发生，特别是由于燃烧过程中油气浓度不断变化，使得燃烧和爆炸不断相互转化，火情不断扩大，而在火灾初期只能依靠站内自救，扑救非常困难，这就会造成难以估量的人员伤亡和经济损失。

油品主要是由碳氢化合物组成，受热、遇火以及与氧化剂接触都有发生燃烧的危险。油品的闪点越低发生燃烧的危险越大。油品的蒸气与空气的混合比例达到爆炸下限浓度时，遇火花即能爆炸。资料表明：闪点低于 28℃的油品占全部油罐火灾的 72%。因此，本报告仅对加油站中危险性最大的乙醇汽油储罐进行爆炸后果的定量评价。

#### (1) 汽油储罐爆炸能量计算

油罐爆炸事故模拟，通常假设爆炸发生在最大油罐内。汽油储罐的单罐最大容积为 20m<sup>3</sup>，假设汽油储罐内充满最高爆炸上限为 7.6% 的混合油气，则其中汽油含量为  $20 \times 7.6\% = 1.52\text{m}^3$  (气态)，按标准状态下  $1\text{mol} = 22.4 \times 10^{-3}\text{m}^3$  计。

汽油的燃烧热  $H_c = 4985.08\text{kJ/mol}$  (汽油的平均分子量取 114)

爆炸能量释放  $Q = 1.52 \times 4985.08 / 22.4 \times 10^{-3} = 338273.29\text{kJ}$

埋地油罐，冲击波的能量约占爆炸时介质释放能量的 4%，则冲击波的能量  $E_g = 338273.29 \times 4\% = 13530.93\text{kJ}$

#### (2) 将爆破能量换算成 TNT 当量

因为 1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量为 4230~4836kJ/kg, 一般取平均爆破能量为 4500kJ/kg, 故其关系为:

$$q = E_g / q_{TNT} = E_g / 4500 = 13530.93 / 4500 = 3.01 \text{ kg}$$

(3) 求出爆炸的模拟比  $a$ , 即:

$$a = (q / q_0)^{1/3} = (3.01 / 1000)^{1/3} = 0.1443$$

(4) 求出在 1000 kg TNT 爆炸中的相当距离  $R_0$ , 即:

$$R_0 = R / a = R / 0.1443$$

表 5.3-2 1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 $R_0/\text{m}$	5	6	7	8	9	10	12	14
$\Delta P_0/\text{MPa}$	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 $R_0/\text{m}$	16	18	20	25	30	35	40	45
$\Delta P_0/\text{MPa}$	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 $R_0/\text{m}$	50	55	60	65	70	75		
$\Delta P_0/\text{MPa}$	0.023	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		
	5							

表 5.3-3 冲击波的超压对人体的伤害作用

$\Delta P/\text{MPa}$	伤害作用	$\Delta P/\text{MPa}$	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	>0.10	大部分人员死亡

表 5.3-4 冲击波超压对建筑物的破坏作用

$\Delta P/\text{MPa}$	破坏作用	$\Delta P/\text{MPa}$	破坏作用
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断 房架松动
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃 大部分破碎	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		小房屋倒塌
0.04~0.05	墙大裂缝, 屋瓦掉下	0.20~0.30	大型钢架结构破坏

表 5.3-5 汽油罐爆炸冲击波超压对建筑物的破坏作用

冲击波超压 $\Delta P$ (MPa)	1000kgTNT 爆炸破 坏半径 $R_0$ (m)		汽油罐爆炸破坏半径 $R = aR_0$ (m)		破坏作用
	$R_{01}$	$R_{02}$	$R_1$	$R_2$	

冲击波超压 $\Delta P$ (MPa)	1000kgTNT 爆炸破 坏半径 $R_0$ (m)		汽油罐爆炸破坏半径 $R=aR_0$ (m)		破坏作用
	$R_{01}$	$R_{02}$	$R_1$	$R_2$	
0.005~0.006	336.54	382.69	48.57	55.24	门、窗玻璃部分破碎
0.006~0.015	67.94	336.54	9.81	48.57	受压面的门窗玻璃大部分破碎
0.015~0.02	56	67.94	8.08	9.81	窗框损坏
0.02~0.03	42.5	56	6.13	8.08	墙裂缝
0.04~0.05	32.5	36.5	4.69	5.27	墙大裂缝，屋瓦掉下
0.06~0.07	27.05	29.32	3.90	4.23	木建筑厂房房柱折断房架松动
0.07~0.10	22.77	27.05	3.29	3.90	砖墙倒塌
0.10~0.20	17.08	22.77	2.47	3.29	防震钢筋混凝土破坏、小房屋倒塌
>0.2	0	17.08	0.00	2.47	大型钢架结构破坏

表 5.3-6 汽油罐爆炸冲击波超压对人体的伤害作用

冲击波超压 $\Delta P$ (MPa)	1000kgTNT 爆炸伤害 半径 $R_0$ (m)		汽油罐爆炸伤害半径 $R=aR_0$ (m)		伤害作用
	$R_{01}$	$R_{02}$	$R_1$	$R_2$	
0.02~0.03	42.5	56	6.13	8.08	轻微损伤
0.03~0.05	32.5	42.5	4.69	6.13	听觉器官损伤或骨折
0.05~0.10	22.77	32.5	3.28	4.69	内脏严重损伤或死亡
>0.10	0	22.77	0.00	3.29	大部分人员死亡

## 5.4 公用工程、辅助设施单元

本单元根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)、《加油站作业安全规范》(AQ3010-2022)等，对该站公用工程、辅助设施方面进行了检查，包括消防设施、供配电、防雷、防静电设施、常规防护设施。采用安全检查表法进行检查评价。公用工程、辅助设施单元安全检查表见表 5.4。

表 5.4 公用工程、辅助设施单元安全检查表

序号	检查内容	检查记录	结论
(一) 消防设施			
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一具6L泡沫灭火器，加油机不足2台应按2台配置(12.1.1)。	加油 配置 配置 g 灭火器。	加油机， 合格

序号	检查内容	检查记录	结论
2	地下储罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置 (12.1.1)。	油罐式干油储间距 35kg 推车器 1 台，柴油储罐之过 15m。	合格
3	一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m <sup>3</sup> ；三级加油站应配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m <sup>3</sup> (12.1.1)。	三级置灭配置区配 , 加油区配块, 油罐区 2 块, 油罐 2m <sup>3</sup>	合格
4	其余建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定 (12.1.2)。	站房干粉处设碳灭 了 2 具 8kg 。发配电室具二氧化	合格
(二) 给排水			
5	站内地面雨水可散流出站外，当雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置 (12.3.2)。	散流 散流	合格
6	清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道 (12.3.2)。	由专后集 公司作业处理	合格
7	排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定 (12.3.2)。	排出国家放标 污水符合关污水排定	合格
8	加油站内不应采用暗沟排水 (12.3.2)。	不采 排水	合格
(三) 供配电			
9	加油站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电电源 (13.1.1)。	供电信息断电 级为三级， UPS 不间	合格
10	加油站宜采用电压为 380/220V 的外接电源 (13.1.2)。	电压 /220V	合格
11	加油站的罩棚、营业室等处均应设应急照明，连续供电时间不少于 90min (13.1.3)。	营业棚区续供 90mi 房外墙 (罩急照明, 连不少于	合格
12	当引用外电源有困难时，汽车加油站可设置小型内燃发电机组。内燃机的排烟管口应安装阻火器。排烟管口至各爆炸危险区域边界的水平距离，应符合下列规定： 1. 排烟口高出地面 4.5m 以下时，不应小于 5m； 2. 排烟口高出地面 4.5m 及以上时，不应小于 3m (13.1.4)。	柴油阻火面 4.4 危险距离 2.4 排烟口设 烟管口距地 下, 距爆炸 界的水平 m, 见表	合格
13	加油站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护 (13.1.5)。	电缆越行 埋敷设, 穿 分穿钢管	合格
14	当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与油品管道以及热力管道敷设在同一沟内 (13.1.6)。	作业敷设 用电缆沟	合格

序号	检查内容	检查记录	结论
15	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 的有关规定 (13.1.7)。	按	合格
16	加油站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具 (13.1.8)。	罩低照	等级不节能型 合格
(四) 防雷、防静电			
17	钢制油罐必须进行防雷接地, 接地点不应少于两处 (13.2.1)。	按	合格
18	加油站防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置, 接地电阻不应大于 $4\Omega$ (13.2.2)。	防地地统接双检小	静电接工作接信息系用共用定市天限公司 电阻均合格
19	埋地钢制油罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件, 必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地 (13.2.4)。	根合	资料, 符合 合格
20	加油加气站内油气放空管在接入全站共用接地装置后, 可不单独做防雷接地。 (13.2.5)	油共	入全站 合格
21	当加油加气站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时, 应采用接闪带(网)保护。当罩棚采用金属屋面时, 宜利用屋面作为接闪器, 但应符合下列规定: 1. 板间的连接应是持久的电气贯通, 可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接; 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 $0.5\text{mm}$ , 铝板的厚度不应小于 $0.65\text{mm}$ , 锌板的厚度不应小于 $0.7\text{mm}$ ; 3. 金属板应无绝缘被覆层 (13.2.6)。	根合	资料, 符合 合格
22	加油站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地 (13.2.7)。	信钢属两	导线穿电缆金护钢管 合格
23	加油站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时, 应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器 (13.2.8)。	设涌	电压(电 合格
24	380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统。当外供电源为 380V 时, 可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地, 在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器 (13.2.9)。	供统均器	N-C-S 系施, 两端压保护 合格
25	地上或管沟敷设的油品管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置, 接地电阻不应大于 $30\Omega$ (13.2.10)。	设接	电联合要求 合格

序号	检查内容	检查记录	结论
26	加油加气站的汽油罐车、卸车场地,应设卸车临时用的防静电接地装置,并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪(13.2.11)。	设防静电接地装置,并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪	合格
27	在爆炸危险区域内的工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于5根时,在非腐蚀环境下可不跨接(13.2.12)。	操作井法兰已经跨接	合格
28	油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头,应保证可靠的电气连接(13.2.13)。	已做电气连接并接地	合格
29	采用导静电的热塑性塑料管道时,导电内衬应接地;采用不导静电的热塑性塑料管道时,不埋地部分的热熔连接件应保证长期可靠的接地,也可采用专用的密封帽将连接管件的电熔插孔密封,管道或接头的其他导电部件也应接地。(13.2.14)	使用热塑性塑料管道,根据企业提供的资料,符合规定要求	合格
30	防静电接地装置的接地电阻不应大于100Ω(13.2.15)。	符合要求	合格
31	油罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置,不应设置在爆炸危险1区(13.2.16)。	符合要求	合格
(五) 安全标志			
32	作业区应按GB/T2893.5、GB2894、GB13495.1、GB15630的规定设置安全标志和安全色。	《加油站作业安全规范》AQ3010-2022第4.4条	设有禁止吸烟、禁止烟火、禁止拨打手机等安全标志
33	机动车在加油站的最高行驶速度限定为5km/h。	《工业企业厂内铁路道路运输安全规程》GB4387-2008第6.4.2条	有限速5km/h安全标志
(六) 常规防护设施			
34	企业为从业人员配备符合规定的劳动防护用品。	《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》GB/GB39800.2-2020	配备符合规定的劳动防护用品

检查结果:本单元共检查了34项,全部符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)、《加油站作业安全规范》(AQ3010-2022)等规范、标准的规定。

## 5.5 重点监管的危险化学品单元

本单元依据《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),对照该站实际,该站属于首批重点监管的危险化学品为乙醇汽油。

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安

全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142号），对重点监管的危险化学品——乙醇汽油采取的应急措施进行评价。

乙醇汽油存在的场所是乙醇汽油罐、加油管道、卸油管道、加油机，其应采取的应急措施见下表：

表 5.5 重点监管的危险化学品单元安全检查表

序号	142号文要求的安全措施	检查记录	结论
(一) 一般要求			
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经三级培训教育及应急处置培训，考试合格上岗	合格
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。	密闭操作，油罐埋地储存，通风良好，设置严禁烟火标志	合格
3	操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套	操作人员操作时穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套	合格
4	储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	储油罐设有液位计，并装有带液位远传记录和报警功能的液位仪	合格
5	避免与氧化剂接触。	加油站无氧化剂	合格
6	生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	加油站设置安全警示标志。卸油时控制流速，设有静电接地装置，防止静电积聚，并设有静电接地报警仪。配备有灭火器、消防沙、灭火毯等应急处理设备	合格
(二) 特殊要求			
7	油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。	加油站设有严禁烟火警示标志。乙醇汽油未与其他易燃物放在一起	合格
8	往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。	卸油时进油管伸至罐内距罐底100mm处。沾油料的布、油棉纱头、油手套等均单独存放	合格
9	当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。	卸油时，加油站停止作业，存乙醇汽油地点附近没有检修车辆现象	合格

序号	142号文要求的安全措施	检查记录	结论
10	汽油油罐和贮存汽油区的上空,不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的1.5倍以上。	乙醇汽油油罐和贮存乙醇汽油区的上空,没有电线通过	合格
11	注意仓库及操作场所的通风,使油蒸气容易逸散。	操作场所通风良好	合格
(三) 储存安全			
12	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。	乙醇汽油罐埋地设置	合格
13	应与氧化剂分开存放,切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装,不要用塑料桶来存放汽油。盛装时,切不可充满,要留出必要的安全空间。	乙醇汽油罐埋地敷设,乙醇汽油罐为SF双层油罐。油罐采取了卸油的防满溢措施,且设置带有高液位报警功能的液位计	合格
14	采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。	用埋地罐储存,有防火防爆技术措施	合格
(四) 特别警示			
15	高度易燃液体;不得使用直流水扑救(用水灭火无效)。	未设消防水灭火系统,配备了灭火器、灭火毯、消防沙等灭火器材	合格

检查结果:本单元共检查了15项,全部符合《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142号)文件中的安全生产条件要求。

## 6 事故案例分析

### 案例 1

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

#### 事故分析

该加油站采用罐室(地窖罐)储油, 并采用喷溅卸油方式, 产生大量静电荷。卸油中又无静电接地装置, 致使在卸油过程中因静电积聚无法导出而发生爆炸。

#### 教训启示

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

### 案例 2

1989年4月26日下午，山东省某县石油公司加油站电工刘某某在修理加油机时，可燃气体瞬间发生爆炸，引进管道管沟及地下罐室，炸毁90号汽油罐一个，同时引爆一辆正在卸油的东风油罐车，并有三个油罐遭到不同程度的破坏。事故发生后，经过40分钟激战将大火扑灭。据初步统计：这起大火造成直接经济损失10余万元，事后，事故责任者刘某某于8月30日被依法逮捕。

#### 事故分析

- 1) 修理加油机时，无视安全操作规程，在没有将电源切断的情况下便进行检查修理工作，致使防爆接触器产生火花引燃油蒸气。
- 2) 管道沟未用干砂填实是造成油蒸气积聚和火焰传播的主要原因。
- 3) 罐室储油，在罐室内油蒸气浓度很大，而管沟又与罐室相通是造成油罐爆炸、火灾的直接原因。

#### 教训启示

- 1) 加油机是加油站的主要设备，它的维修和保养显得非常重要，但必须遵守操作规程，否则会带来不可估量的恶性后果。
- 2) 严禁使用罐室（地窖罐）方式储油，由于油气比空气重，罐室（地窖罐）易积聚油气，并不容易扩散消失，留下了爆炸着火的隐患。
- 3) 管沟必须用干砂填实。管沟不填实容易积聚油气，并将油罐区和加油区进行联通，一旦发生泄漏或着火爆炸，极易造成事故的扩大。

#### 案例3

2002年4月，福建省永安某油库，在一埋地柴油罐的顶部进行检查井盖的焊接修理作业时，焊渣掉进检查井引起油罐爆炸，油罐泄漏的柴油引发大火，造成3人死亡。

#### 事故分析

- 1) 在油罐顶部进行焊接作业，没有开据动火作业证，没有采取可靠的防范措施，致使高温焊渣引爆油蒸气，是事故发生的直接原因。

2) 检查井内的人孔盖子不密封, 油罐内的油气从检查井盖的缝隙处溢出并在检查井内积聚, 是造成事故发生的主要原因。

### 教训启示

- 1) 加油站是油料和油气经常出现的场所, 严禁进行明火作业。对油罐及站内设备的维修, 必须请有资质的专业施工队伍进行。
- 2) 加油站的油罐一定要进行密封, 不论是汽油罐还是柴油罐, 敞口油罐不仅造成更多的油气挥发, 而且容易造成爆炸性气体环境, 造成事故隐患。
- 3) 柴油的储存和加注, 同样存在着很大的危险, 因而对柴油的管理必须引起高度的重视。

## 7 对策措施与建议

### 7.1 预防事故发生的对策措施

#### 1) 预防火灾、爆炸

(1) 加油、卸油及设备的维护保养等必须按操作规程进行操作。

(2) 必须严格采用密闭卸油方式卸油，绝对禁止敞开式卸油，以防止油气沿地面扩散积聚于坑洼或地沟等地势较低处，遇点火源引起火灾、爆炸。

(3) 卸油前卸油作业人员应先通过具有报警功能的人体静电释放装置消除静电，按规定接好静电接地线及静电接地报警仪，确认静电接地良好后，再进行卸油操作。

(4) 加强对防雷、防静电设施的维护保养及定期检验，确保其完好有效。

(5) 卸油过程中必须安排专人监测油罐内油面高度，杜绝出现冒油事故。

(6) 卸油时必须将油罐车熄火，卸油过程中要控制好流速，遇恶劣天气必须停止卸油作业，卸油前要在卸油口附近、且方便取用的地方放好灭火器。

(7) 卸油前必须确认快速接口连接完好，否则不准开卸油阀门。

(8) 防爆区域内需使用工具作业时，必须使用防爆工具。

(9) 禁止用加油枪直接往塑料桶（瓶）内加油。

(10) 加油员在加油前要对加油设施进行检查，如发现问题，应进行处理后，再进行加油操作。加油过程中必须精心操作，防止发生溢油、跑油事故。

(11) 加强对加油机的维护与保养，防止出现电器漏电、短路或加油机漏油现象等。对加油机进行修理或维护时，必须将加油机电源断开，并挂牌。

- (12) 遇恶劣天气要停止加油作业。
- (13) 需入罐作业时, 必须对油罐进行彻底置换合格并办理相应作业手续。
- (14) 保持站内安全警示标志的完好。站内绝对禁止抽烟、接打手机等。该站人员在带头做好的基础上, 要监督其他人员做好。
- (15) 注意加强周边安全巡视, 防范明火和浓烟, 防止附近动用明火或燃放烟花爆竹。
- (16) 加强对消防器材的维护保养, 保证其处于完好、有效状态。
- (17) 加强对从业人员的安全教育与培训, 树立“安全第一, 预防为主, 综合治理”的思想, 熟练掌握本岗位安全操作规程, 熟练掌握各种消防器材的使用方法。
- (18) 站内管理人员要加强巡回检查, 对于违反操作规程、不执行本单位各种安全管理制度的现象, 要敢于管理。
- (19) 从业人员在工作期间必须穿戴防静电工作服, 绝对禁止穿化纤衣服及带钉子鞋。

(20) 站房内不应设置大功率电器设备; 火灾和爆炸危险区域内的电气设备选型, 安装、电力线路敷设应符合现行GB50058的有关规定。

## 2) 预防中毒窒息

涉及到的油品虽然毒性较小, 但人长期接触(吸入、食入、皮肤接触等)也可导致人员发生中毒事故; 油罐等限制性空间, 因油蒸气含量高, 导致氧含量降低, 人进入会导致缺氧窒息。

- (1) 卸油、加油、维护、检修, 特别入罐作业必须严格按操作规程操作。
- (2) 加油过程中, 作业人员要站在上风口, 以防吸入油蒸气。
- (3) 遇油品泄漏, 要及时对泄漏的油品进行处理, 处理过程中, 人员要站在上风口。

(4) 需入罐作业时, 作业前必须对油罐进行置换合格, 并办理相应作业证; 作业过程中, 罐外要安排专人进行监护, 监护人员必须负责任, 发现问题要立即采取相应措施。

(5) 从业人员要养好个人卫生习惯, 上班期间必须穿工作服, 下班要及时更换, 进食、进水前要洗手。

### 3) 预防车辆伤害

加油站进出车辆较多, 所以, 有发生车辆伤害的可能。主要发生在加油区、卸油过程中。

(1) 保证车辆通行道路的畅通。

(2) 道路、停车场地要保证清洁, 不准有积水、结冰现象。

(3) 非车辆驾驶人员不准操作机动车辆。

### 4) 预防触电

在经营过程中, 经常接触用电设施, 不论是操作电气设施还是检修电气设施, 都有发生触电事故的可能。

(1) 加强对电气线路的检查, 保证符合规范要求。

(2) 保证电气设备接“零”或接“地”保护的完好。

(3) 加强电气设备的使用管理, 按规范要求正确选用合格的产品。

(4) 无认证的电气产品不得使用。

(5) 按照作业要求配备防触电用品。

(6) 对电气设备维修时应由有操作资格证书的电工操作, 无证书的人员不得对电气设备进行维修。

### 5) 预防物体打击

设备、设施检修过程中, 检修人员不精心操作, 不按规定佩戴劳保用品, 有发生物体打击伤害的可能。物体打击事故一般发生在对设备维修与加油、卸油过程中。维修与作业过程中, 要求操作人员必须穿戴好符合规定的劳动防护用品, 严格按照安全操作规程操作。

## 6) 预防高处坠落

高处坠落主要存在于高处维护或维修过程中，主要是罩棚的高处维护及罩棚下电气设施的维修。

1) 制定严格的安全操作规程，并教育职工严格执行。

2) 配备高处作业安全防护设施，如安全带、安全绳等。

3) 上岗人员必须经过严格的培训，作业过程中要精心操作。

4) 恶劣天气严禁室外高处作业。

## 7) 预防机械伤害

设备、设施检修过程中，检修人员不精心操作，不按规定佩戴劳保用品，有发生机械伤害的可能。加油过程中，加油机出现故障，加油员违规操作，有可能发生机械伤害。机械伤害一般发生在对设备维修与加油过程中。维修与加油作业过程中，要求操作人员必须穿戴好符合规定的劳动防护用品，严格按照安全操作规程操作。

## 8) 预防坍塌

建(构)筑物设计、安装不符合要求或因其他外力作用，有发生坍塌事故的可能。

(1) 加强对建(构)物的巡回检查，发现问题要及时处理。

(2) 建(构)物及设备基础附近不准长时间积水。

(3) 加强加油区和罐区的安全管理，罐区有明显凹陷或坍塌迹象，及时对罐区进行维护并检查油罐是否有严重腐蚀现象。

9) 根据《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》从操作安全上提出如下安全措施：

(1) 油罐及加油机附近要严禁烟火。禁止将乙醇汽油与其他易燃物放在一起。

(2) 往卸油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油罐区、

车库内，要单独放置，以免自燃。油罐车进、出加油站或倒车时，应由加油站人员引导、指挥。油罐车应停放于卸油专用区，熄火并拉上手刹车、于车轮处放置轮挡；并使车头向外，以利紧急事故发生时，可迅速驶离。

(3) 当进行卸油和加油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存乙醇汽油地点附近严禁检修车辆。

10) 该站经营、储存的汽油（含乙醇汽油）被列入了《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该站应当按照国家和政府有关部门的要求，落实管控措施，加强涉及的危险化学品的生命周期管理，强化安全风险防控，有效防范遏制生产安全事故，保障生产安全。

## 7.2 火灾扑救对策措施

加油站的主要危险因素是火灾和爆炸事故。火灾发生后，如果能采取合理的措施，就能及时扑灭，将损失降低到最小。

发生火灾时应做到：

- 1) 立即停止一切作业，切断电源，关闭阀门。
- 2) 按照火灾应急救援预案迅速组织灭火和报警，不能贻误灭火时机。
- 3) 在扑救中要针对发生火灾的部位、火势等特点，合理使用灭火器、灭火毯、消防沙等灭火器具。
- 4) 有秩序地疏散人员和车辆，加油站进出口要有人监视和控制。
- 5) 及时、迅速转移火灾现场及附近的可燃和易燃物品，防止火灾蔓延。

油罐车着火时应尽量迅速将其驶离加油站至空旷处，再行灭火。

- 6) 及时整理票证、现金等物品，避免损失。
- 7) 做好外部救援力量的引导和配合工作。
- 8) 火灾扑灭后，保护好现场，以便事故调查和按应急预案的程序和要求进行善后处理。

## 7.3 对加强加油站安全管理的建议

### 7.3.1 加强从业人员的安全教育和培训

加油站人员流动性较强，因此加强从业人员的安全教育对加油站的安全经营十分重要。对新进站工作的人员，必须进行油品安全常识、应急措施、加油站安全管理制度和岗位操作规程的教育，考核合格后方能参加工作。加油员应经专业培训，持证上岗。义务消防人员应经过培训，熟悉各种火灾的原理和扑救方法、消防器材的使用等，强化其消防安全技能。此外加油站还应对站内从业人员进行经常性的安全教育，不断增强其安全意识，确保安全作业。

### 7.3.2 加强外来人员和车辆的管理

加油站每日接待大量外来车辆和人员，其行为与加油站的安全经营息息相关。加油站应加强对其的安全管理，应做到：

- 1) 做好进站车辆的疏导，车辆应按站内规定路线行驶和停靠，需加强现场车辆管理，以避免车辆伤害事故和损坏加油设施。
- 2) 加强火种管理，加油员应监督进站车辆司机和乘员，对在站内吸烟、使用通信工具等行为及时劝阻制止。

### 7.3.3 加强设备设施的维护保养工作

加油站设备状况的完好，对保障加油站安全运行至关重要，因此，应做好对设备的维护保养工作，避免因设备故障带来安全隐患。具体应做到：

- 1) 健全设备、安全附件、消防器材、避雷和防静电接地设施的登记记录。
- 2) 定期检查设备和管道的密封状态，发现小的跑冒滴漏，及时处理。
- 3) 防雷、防静电接地设施每半年由防雷公司进行检测。
- 4) 消防器材要有专人负责管理，定期维修，保证其完好备用状态。
- 5) 定期检查油罐、管道的防腐状况，避免因腐蚀导致跑油事故，引发

火灾和爆炸。

6) 对站内的用电设备和线路,要定期检查,确保其绝缘、接地等保护措施的完好,配电箱应定期清扫灰尘,避免因带电体裸露或漏电发生触电或火灾事故。

#### 7.3.4 加强标准化体系和双控体系的运行管理

1) 加强标准化体系的运行管理,企业应每年至少1次对安全标准化运行进行自评,提出进一步完善安全标准化的计划和措施。

2) 严格执行安全培训教育制度,依据国家、地方及行业规定和岗位需要,制定适宜的安全培训教育目标和要求。根据不断变化的实际情况和培训目标,定期识别安全培训教育需求,制定并实施安全培训教育计划。

3) 企业主要负责人是本单位安全生产的第一责任人,全面负责安全生产工作,落实安全生产基础和基层工作,组织实施安全标准化,建设企业文化。

4) 建立双重预防机制组织机构,健全各项制度,落实双重预防机制责任。

5) 加强双控体系的运行管理,定期检查加油站安全经营状况,及时排查生产安全事故隐患,提出改进建议及措施。

6) 依据有关法律法规、技术标准、规程要求,对各类风险点进行分级管控。

7) 隐患治理及时,保证整改措施、资金、时限、责任、预案“五到位”,实现闭环管理。

8) 对员工进行双重预防机制体系培训,使员工对所从事岗位的风险有更充分的认识,安全技能和应急处置能力进一步提高,风险管控能力得到加强,使隐患排查工作更有针对性,以降低加油站经营风险。

#### 7.3.5 安全标志的设置

1) 加油站作业场所应按AQ3010、XF/T3004、GB2894、GB13495.1规定设

置安全标志。

2) 以下情况应设“禁止标志”:

(1) 加油站出入口及周边、作业防火区内,选用“禁止烟火”、“禁止使用手机”标志。

(2) 作业场所动火时,选用“禁放易燃品”、“禁止烟火”、“禁止使用手机”标志。

(3) 可能产生静电会导致火灾爆炸危险场所,选用“禁止穿化纤服”、“禁止穿带钉鞋”标志。

(4) 可能产生火灾爆炸危险作业场所,选用“禁止穿带钉鞋”标志。

3) 以下情况应设“警告标志”:

(1) 加油作业场所,选用“注意安全”、“当心爆炸”、“当心火灾”、“当心车辆”“车辆熄火”标志。

(2) 可能产生触电危险的配电室和电器设备,选用“当心触电”标志。

4) 以下情况应设“指令标志”:

(1) 加油站出入口放置“入口”、“出口”标志。

(2) 卸油作业时加油站出入口放置“暂停营业”。

(3) 在加油站入口放置“限速 5 公里/小时”标志。

(4) 有限空间作业场所选用“必须戴防毒面具”、“禁止烟火”、“注意安全”。

## 7.4 对危险作业的建议

### 7.4.1 卸油作业

1) 做好充分准备,预防混油、溢油和静电事故。

通过液位仪观察油罐空余容量,保证油罐能容纳所购油品。

检查油管、静电接地、消防器材是否完好齐备。

卸油口设置油品标号,防止不同油品及停用罐的混装。

检查汽车是否戴好防火帽，接油罐车进站，连接静电接地线，检查油罐车油品数量和质量。

连接卸油软管，加油机停止加油。

2) 卸油中油罐司机和加油站人员都要谨慎操作，勤于观察，防止渗漏、跑油和引起火灾。

作业人员应穿戴防静电服装，使用无火花防爆工具。

卸油中不准穿脱衣服，挥舞工具或搬动物品。

控制流速，减少静电产生。

卸油中禁止测量油罐液面高度。

雷雨天禁止装卸油作业。

3) 卸油后，应放空软管中油料，及时关闭阀门，盖好快速接头帽；在油罐内油面和油气压力稳定后测量油罐内油面高度；将消防器材、工具等用具归位，清理作业现场，填写收油记录。

#### 7.4.2 加油作业

1) 加油员必须穿戴好防静电工作服后上岗，并不得在加油区内穿、脱、拍打衣物。

2) 车辆驶入时，加油员应主动引导车辆进入加油位置。

3) 车辆停稳、熄火后，方可将车辆油箱盖打开，进行加油。严禁向汽车汽化器及塑料桶内加油。

4) 加油时应将加油枪插入车辆油箱中，同时密切观察油箱油位，防止冒油。

5) 加油过程中如有油品洒、冒时，须擦拭干净后方可继续加油。

6) 雷雨天时禁止加油作业。

7) 摩托车加油时，摩托车驾驶人和乘坐人员应离开座位，并将车辆熄火、放置平稳，加油完毕后，摩托车等推出加油区后方可发动。

8) 加油完毕后，应尽快将油枪放回托架内。

9) 加油岛上不得放置收录音机、电扇、延长线、冷藏设备等一般电器设备及其他杂物。有加油车辆进站时，加油人员应站在加油岛上以防被撞，作业人员避免穿过两车中间。

#### 7.4.3 动火作业

- 1) 在加油站内进行动火作业，必须经站长同意并办理动火审批手续方可进行。
- 2) 站内动火，应明确动火的地点、时间、范围，并须有动火方案、安全措施、现场监护人。
- 3) 进行电、气焊作业，其操作人员必须具备相应的资质。
- 4) 严禁在油罐、油管和加油机等带油设备上进行焊接等明火作业。
- 5) 作业完毕应认真填写作业记录。
- 6) 加油站须注意过节时烟花爆竹对加油站的影响，加强防火措施。

#### 7.4.4 电气作业

- 1) 电气作业必须由经过专业培训、考试合格，持有电工特种作业资格证的人员进行。电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动防护用品并正确使用符合安全要求的电气工具。
- 2) 电气设备的检修或维护保养均须在确保设备断电的情况下进行。
- 3) 停电检修设备或线路，必须挂上“有人工作，禁止合闸”的警告牌或采取其他措施，严防误送电。
- 4) 更换电气设备或部件（元件），其规格型号必须与原件相同或相符。
- 5) 外来人员不得私自乱动设备开关，不得移动所采取的安全措施。
- 6) 加油站内严禁私拉乱扯临时线。

#### 7.4.5 油罐清洗作业

- 1) 适时清洗油罐沉积物，装运不同油品应按规定进行清洗。清罐时必须按清罐安全要求进行，以防发生中毒和爆炸事故。
- 2) 油罐清洗，应委托具备相应资格的专业公司依相关规定作业，清洗

公司专门须指定并设置现场安全主管于现场指挥监督作业，并严格执行有限空间审批制度。

- 3) 加油站地下油罐以密闭机械清洗为原则，动力机械以采取气动式为原则，若采用电气机具则应为防爆型式并实施接地。
- 4) 清洗油罐所用的手持工具应为无火花安全工具和全棉清洁用具。
- 5) 所清油罐处，须设置施工标识，并严禁无关人员接近。
- 6) 油罐清洗时应随时注意并测试油罐内、外油气浓度及采取必要安全防护措施。
- 7) 油罐清洗后之残渣，须依照固体废物污染环境防治相关法律法规及危险废物管理的专门规定处理。
- 8) 油罐清洗作业期间，值班站长须在现场监督清洗作业过程。
- 9) 油罐清洗后，站长应立即检查所有部件以恢复正常状态。

## 7.5 其他建议

该站在设施、设备及工艺方面符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求，安全设施是该建设项目能够安全运行的重要保证，企业应对安全设施加强管理，定期检查、检验、更新与改进。

灭火器材应按《灭火器维修》(XF95-2015)第7.1条、第7.2条进行定期检查检修。作业人员要做到每天进行检查，管理人员要定期进行检查，发现不符合要求的要及时修理、联系有关单位充装、报废更换。建议企业以后在这些方面逐步完善，加强安全管理，以防事故发生。

加油员应主动对加油进站和出站车辆的进行引导，以防止车辆伤害事故的发生。

加油加气站应按照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)的要求，制定并遵守各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，确定消防安全重点部位，落实岗位职责和安全禁区，严格站区内动火、用电管理，

做好设备维护保养及防火、防爆工作建立完善消防档案，做好基础信息管理建设。

## 7.6 隐患整改复查项

隐患整改复查表

序号	存在问题的事项	整改建议	依据	整改情况	检查结果
1	缺少安全员、卸车人员责任制	增加安全员、卸车人员责任制	《中华人民共和国安全生产法》第四条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。	已增加安全员、卸车人员责任制。	合格
2	92/95 加油机的加油枪未设颜色标识。	92/95 加油机的加油枪增设颜色标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第6.2.5采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有各油品的文字标识，加油枪应有颜色标识。	92/95 加油机的加油枪已设颜色标识。	合格

## 8 安全评价结论

### 8.1 评价结论分析

#### 8.1.1 危险、有害因素分析

依据该站的周边环境、总平面布置、建构筑物、经营过程中所使用的原、辅材料的物理化学性质、经营设备和设施、公用工程设备和设施及经营过程的实际情况等，依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），该站主要危险、有害因素主要有火灾、爆炸、触电、中毒和窒息、车辆伤害、物体打击、机械伤害、高处坠落、坍塌、其他伤害等。

#### 8.1.2 周边环境与平面布置单元

通过用安全检查表法对该站周边环境及平面布置情况的检查、评价，共检查了148项，14项不涉及，其余均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定。符合安全条件要求。

#### 8.1.3 设施、设备、工艺装置及消防设施单元

通过用安全检查表分析法根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定对该站使用的设施、设备、工艺装置及消防设施检查、评价，共检查了62项，其中有8项不涉及，1项不合格，其余涉及项均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求。该站对不合格项进行了整改，整改后符合相关规定。符合安全条件要求。

#### 8.1.4 公用工程、辅助设施单元

本单元通过用安全检查表分析法根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）等，对该站公用工程、辅助设施方面进行了检查、评价，包括消防设施、供配电、防雷、防静电设施、常规防护设施。该单元共检查了34项，全部符合相关规定。

### 8.1.5 安全管理单元

通过用安全检查表法对该站安全管理方面的检查、评价，该加油站配备了专职安全生产管理人员，主要负责人和安全生产管理人员经应急管理培训考核合格；建立健全了安全生产“三项制度”；编制了生产安全事故应急救援预案；但缺少安全员、卸车人员安全生产责任制，该站对不合格项进行了整改，整改后符合相关规定。符合安全条件要求。

## 8.2 安全评价结论

### 8.2.1 法律法规、标准规范的符合性

我公司安全评价小组认真勘察现场，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）编制的安全检查表对该加油站逐项进行安全检查，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）。

### 8.2.2 采取安全对策措施后的安全状态

根据对该站现有的安全设施和采取的安全对策、措施及安全管理情况的分析、评价，该站的安全对策、措施符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关规范、标准的要求，该站可能发生事故的影响因素处于可控状态。

### 8.2.3 安全现状评价结论

综上所述：该加油站具备营业执照、成品油零售经营批准证书和危险化学品经营许可证，其周边安全生产条件、平面布置、公用工程及辅助设施和安全管理符合国家相关法律法规、标准、规章、规范的规定，具备安全经营条件。

## 9 附件

- |    |     |
|----|-----|
| 1  | 照复印 |
| 2  | 零售经 |
| 3  | 学品经 |
| 4  | 更的证 |
| 5  | 包合同 |
| 6  | 护装置 |
| 7  | 程消防 |
| 8  | 责人证 |
| 9  | 全事  |
| 10 | 格证  |
| 11 | 产责  |
| 12 | 度目  |
| 13 | 程情  |
| 14 | 置图  |
| 15 | 周边  |
| 16 | 平面  |
| 17 | 况及  |
| 18 | 像资料 |