

生产安全事故风险评估报告

南充恒瑞能源有限公司七宝寺加油站

二〇二二年八月



目 录

1 危险有害因素辨识	1
1.1 物质固有危险性分析	1
1.2 工艺过程中的危险、有害因素分析	3
1.3 设备设施危险性分析	5
1.4 电气危害因素分析	7
1.5 特殊作业危险有害因素分析	8
1.6 安全管理和人的不安全因素分析	11
1.7 检修过程危险性分析	12
1.8 站房的危险有害因素分析	13
1.9 重大危险源辨识	13
2 事故风险分析	15
3 事故风险评价	17
3.1 事故风险评价方法	17
3.2 事故风险评价	18
4 结论建议	20
4.1 风险评估结论	20
4.2 建议	20

1 危险有害因素辨识

1.1 物质固有危险性分析

本站主要经营的成品油料有汽油、柴油，这些油料自身的危险性取决于这些物质的化学成分及其物理、化学性质，如易挥发、易流失、易燃易爆、有毒等。

汽油、柴油属易燃易爆化学品，在设计、施工、经营过程中，管理不善易造成汽油和柴油泄漏，与点火源，即可发生火灾爆炸事故。

表 5.1.1 主要物料危险特性一览表

序号	名称	危编号	火灾危险分类	危险类别	危险有害因素
1	汽油	1630	甲类	易燃液体	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。
2	柴油	1674	乙类	易燃液体	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

表 5.1.2 汽油理化特性表

标识	英文名：Gasoline		危险货物编号：1630	
	分子式：C ₅ H ₁₂ ~C ₁₂ H ₂₆		CAS 号：86290-81-5	
理化特性	外观与形状		无色或淡黄色的易流动液体。易挥发	
	沸点（℃）	20~200	熔点（℃）	无资料
	相对密度（水= 1）	0.7~0.8	引燃温度（℃）	250
	相对密度（空气= 1）	3~4	粘度（mm ² /s）	无资料
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，可混溶于脂肪。		

毒性 及 健康 危害	接触限值	中国 MAC：300mg/m ³			前苏联 MAC：350mg/m ³	
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			毒性：轻度危害	
	健康危害	麻醉性毒物，主要引起中枢神经系统功能障碍。高浓度时引起呼吸中枢麻痹。轻度中毒的表现有头痛、头晕、短暂意识障碍、四肢无力、恶心、呕吐、易激动、步态不稳、共济失调等。经口急性中毒出现消化道症状，汽油直接吸入呼吸道可致吸入性肺炎。				
	急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保暖并休息。呼吸困难时输氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸，就医。 食入：误服者立即漱口，饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠。就医。				
	防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。防护服：穿工作服。 呼吸系统防护：高浓度环境中佩戴供气式呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触可戴防化学安全防护眼镜。 手防护：一般不需特殊防护，高浓度接触可戴防化学品手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。				
燃 烧	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲	稳定性	稳定
	闪点(℃)	-21	爆炸极限（V%）	1.3～7.1	禁忌物	强氧化剂、卤素
	聚合危害	不聚合			燃烧分解产物	
爆 炸 危 害 性	危险特性	蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	泄露处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发，但不要对泄漏物和泄漏点直接喷水用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所。如果大量泄漏，在技术人员的指导下清除。				
	储运	保持容器密封，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装要控制流速（不超过 3m ³ /s）且有接地装置，防止静电积聚。				
	灭火剂（方法）	泡沫、二氧化碳、1211 灭火剂、干粉、砂土				

表 5.1.3 柴油理化特性表

标识	英文名：Diesel oil Diesel fuel		危险货物编号：1674	
	分子式：		CAS No.：68334-30-5	
理化特性	外观与形状	稍有粘性的浅黄至棕色油状液体		
	成分	烷烃、芳烃、烯烃等		
	沸程（℃）	>35	相对密度（水=1）	无资料
	熔点（℃）	无资料	燃烧热（BTU/lb）	18.7×10 ³
毒性及健康危害	接触限值	未制定标准	毒性：具有刺激作用	
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
	急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保暖并休息。呼吸困难时输氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸，就医。 食入：误服者立即漱口，饮足量温水，洗胃。就医。		
	防护措施	工程防护：密闭操作，注意通风。 防护服：穿工作服。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。但建议特殊情况下，佩带防毒面具。 眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。手防护：戴防护手套 其它：工作后沐浴更衣，保持良好的卫生习惯。		
燃烧爆炸危害性	燃烧性	易燃	闪点（℃）	≥23，≤60
	建规火险分级	乙	聚合危害	不能出现
	燃烧分解产物	CO、CO2	自燃温度	257
	危险特性	易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发，但不要对泄漏物和泄漏点直接喷水用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所。如果大量泄漏，在技术人员的指导下清除。		
	储运	保持容器密封，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装要控制流速，注意防止静电积聚。		
	灭火剂(方法)	二氧化碳、干粉或耐醇泡沫，避免用太强的水汽灭火，因为他可能会使火苗蔓延分散。		

1.2 工艺过程中的危险、有害因素分析

1.2.1 卸油过程危险、有害因素分析

卸油工段是指汽车油罐车来油，通过位差自流将汽油输送至汽油直埋卧式贮罐储存的操作。在该过程中，物料为汽油，主要涉及的设施、设备有油罐车、卸油管、阀门、法兰等。该过程中主要存在的危险是火灾、爆炸、中毒。事故成因分析：

1) 卸油时，如果未采用密封式输油法，而是直接将输油管插入贮油罐中，将会有大量油气逸出，可能导致卸油工中毒，如遇明火或静电，可能导致燃烧、爆炸。

2) 如果卸油管道、阀门破裂等，将发生汽油的外泄，从而形成大量油气，遇明火或静电将可能发生燃烧、爆炸。

3) 输油管线与储油罐都安装有静电接地装置，如果卸油前未接上有效的静电接地装置，将可能在卸油过程中产生大量的静电，从而引发火灾、爆炸事故。

4) 如果在卸油前未计量空罐容量，卸油过程中卸油工和罐油车司机又均不在场或监控不力的情况下，很可能发生冒油事故。发生冒油事故后，如果处理措施不当，使油气接触到明火或当时有静电产生，均有发生火灾、爆炸的可能。

5) 油罐车开进卸油区，如果司机停车后未拉手刹制动，而卸油区地面存在一定坡度的情况下，可能导致油罐车因重力作用下发生滑动，发生车辆伤害事故，甚至可能导致油罐破裂，汽油发生大量外泄而引发更大的事故。

6) 在卸油前，如果卸油工未能对来车油品进行仔细核对，匆忙卸油，可能导致混油事故的发生，将会对加油站带来较大的经济损失。

7) 如防雷设施不到位，在卸油过程中遇雷击将导致火灾、爆炸事故。

8) 项目贮油罐区与加油区较近，如果卸油过程中未采取相应措施（如

暂停相应区域加油作业、采取卸油的隔离措施), 可能引发安全事故。

1.2.2 贮油过程中的危险、有害分析

贮油过程是指汽油和柴油进入贮油罐内储存的过程。该过程中物料为汽油和柴油, 涉及的设备为贮油罐及其附件设施。储存油料存在的危险主要是油料泄漏、中毒、火灾、爆炸。

事故成因分析:

1) 如果贮油罐及其附件设施安装、使用不当, 导致经营过程中发生破裂, 将会引发油料外泄。如果该站监控、预防应急措施不到位, 将可能导致火灾、爆炸等更大的事故发生。

2) 油罐人孔附近是主要危险区域, 由于地势低洼, 油气积聚后不易扩散, 如果进油时打开量油孔通气, 或直接从量油孔口插入胶管注入油品, 将导致大量油气在此处聚集, 如遇明火或静电将可能引发火灾、爆炸。

3) 贮油罐及附件、管道的泄漏还包括:

- (1) 储罐未进行定期检测;
- (2) 储罐和管路腐蚀穿孔发生泄漏;
- (3) 设备或法兰的密封不符合要求而泄漏;
- (4) 地震或基础下沉造成储罐或管路破裂而发生泄漏;
- (5) 操作人员违章操作或人为破坏, 引起设备管路泄漏。

1.2.3 加油过程中的危险、有害分析

加油过程是指加油机通过潜油泵从油罐中抽取汽油和柴油, 经过加油枪注入客户汽车油箱的过程。该过程中物料为汽油和柴油, 主要设备、设施有: 加油机、潜油泵及油管、阀门等附件。该过程中主要存在的危险是: 油料泄漏、中毒、火灾、爆炸。

事故成因分析:

1) 潜油泵、管道等破裂, 引发油料外泄, 如外泄油气遇明火或静电可

能导致火灾、爆炸。

2) 加油机部分泄漏, 将致使管沟内大量油气聚集, 易引发火灾、爆炸事故。

3) 由于加油枪自封部件的损坏或估计不准将可能发生溢油事故。

4) 加油枪口封闭部件及胶管连接处密封不良将导致油料渗漏。胶管在长期的作业中, 也可能由于某一局部过多频繁曲折、摩擦、损坏而产生渗漏。

5) 正常加油情况下, 油箱口也会有大量油蒸气冒出, 如果油气达到爆炸下限, 又遇到明火或有静电产生的情况下, 可能发生火灾、爆炸事故。如果加油工人长期加油时站位不好, 通风情况不良的情况下, 长期吸入油气, 可能导致加油工人发生慢性中毒事件。

6) 摩托车(或助动车、残疾车)和拖拉机等车辆的完全燃烧程度低, 特别在启动时, 其尾气中的火星更多, 如果正好处于加油机的爆炸危险区域附近, 易发生意外。

7) 缠绕在加油枪胶管上的静电接地导线, 由于经常移动, 有可能会发生断裂, 从而造成事故。

8) 化纤面料制作的服装在穿着摩擦时会产生很较高的静电压, 也会产生电火花, 如果加油工人身着化纤面料服装进行加油, 则可能由于摩擦产生电火花, 引发火灾、爆炸事故。

1.3 设备设施危险性分析

1.3.1 储油罐

1) 油罐直埋地下, 如防腐措施不力, 易造成罐体锈蚀, 长期使用而不加以维护, 罐体的整体或局部强度会受到影响而引起泄漏; 油罐在满负荷运行情况下易爆裂, 造成泄漏。

2) 油罐上的呼吸阀失灵或缺少, 容易造成油罐内压力不平衡, 使输油管道及加油设备震动运行, 一是缩短设备寿命, 二是容易造成管道与设备连接部位脱离, 导致泄漏。

3) 储油罐通气管设置不规范会导致油气散发故障, 通气管设置过低会导致油气在站内形成集聚, 引发火灾, 通气管不畅将导致油罐内油气不能及时排出, 导致罐内气压升高, 可能造成油罐破裂, 遇到明火时, 将发生火灾、爆炸事故。阻火阀失灵或未设置阻火阀可能会导致油气回燃, 将会造成油罐燃烧爆炸。

4) 油罐安装时如果防上浮措施未完善, 遇暴雨、洪水时可能发生油罐上浮。

1.3.2 输油管道

1) 输油管道直埋地下, 存在腐蚀, 腐蚀穿后造成泄漏。

2) 输油管道直埋场内地下较浅, 受车辆或其他重物碾压, 造成管道变形或开裂, 造成泄漏。

3) 输油管道露出地面, 易受外界影响变形, 一是使用寿命短, 二是容易造成泄漏。

1.3.3 加油机

1) 加油机长期使用, 不进行常规检修, 易使加油机接合部位封口不严, 从而引起油品泄漏; 加油过程中, 若加油员操作失误发生冒油、溢油事故, 遇火源或加油车未熄火都极易发生火灾爆炸事故。

2) 加油管因长期运行老化破损; 加油员忘记关闭加油阀(未采用自封式加油枪); 加油车辆碾压加油管造成油管破裂, 均可因成品油泄漏引发火灾爆炸事故。

1.3.4 计量装置

计量装置的使用功能决定了计数必须准确, 计量不准确容易造成人员操作失误, 引发油量少加、多加或冒油事故。

1.3.5 仪表信息系统

1) 若液位仪、静电接地报警装置等仪表系统出现故障或失效, 将不能起到报警作用, 经营过程中若油罐液位超过限值或静电接地不良将不能及时

报警，可能引起事故。

2) 若液位仪出现故障，反馈数据不准确，可能引起系统误判，进而引起事故发生。

3) 若加油站发生事故后，夜间应急电源无法正常启用，人员在慌乱中，可能绊倒或发生其他事故。

1.4 电气危害因素分析

1.4.1 电气线路

设备老化或线路裸露，易引起漏电、短路，产生火花；电源开关闭合瞬间接触易引起强烈电弧产生火花，为泄漏的可燃气体燃烧提供条件。电源线路凌乱或破裂，容易使人遭电击。防雷装置未定期检测或因失效，遇雷击站内会产生强烈火花；平时操作产生的静电不能及时导走，易形成火花，引发火灾爆炸事故。

加油站内使用手机、无线通信设备、电动玩具和其他电子产品等，在使用过程中会产生电火花，若遇油气积聚，可能导致火灾、爆炸等事故。

1.4.2 变配电系统

1) 配电系统

配电系统发生触电伤害的概率远远高于其他伤害，这是由其作业性质决定的。引起触电事故的主要原因，除了设备自身缺陷，设计不当等技术因素外，大部分是由于违章作业、违章操作引起的。

2) 保护系统

接零保护、接地保护损坏或对地电阻过大以及过载、过电流、过电压等保护系统损坏，可引发电气事故。

3) 电工工具没有定期检测，就不能保证使用的安全性，甚至导致触电事故。

1.4.3 防雷装置

站内建筑物及设施的防雷设施未定期检测或失效等原因，遇雷击易使建

筑物垮塌，造成站内财产损失及人员伤亡。防雷装置承受雷击时，其接闪器、引下线和接地装置呈现很高的冲击电压，可击穿与邻近的导体之间的绝缘，造成二次放电，二次放电可引起火灾和爆炸，也可造成电击。

1.4.4 防静电装置

卸油场地未配置、未使用静电接地装置或静电监测报警仪失效，不能有效地监测和将静电排除，卸油时大量的油气散发，遇静电火花，可能导致火灾爆炸事故。

汽油为甲类易燃液体，在输送过程中，流速过快易引起输送管道的静电积累，若系统管道等缺乏良好的接地，管道法兰间的金属导线搭接不牢或损坏，将会产生静电危险。

工作人员作业时穿戴化纤、丝绸衣物，因摩擦产生静电火花，从而引发火灾爆炸事故。

1.5 特殊作业危险有害因素分析

1.5.1 动火作业

本加油站涉及的汽油和柴油为易燃、易爆性危险化学品，在加油站作业区域如果进行动火作业存在以下危险性：

1) 如果在埋地油罐区进行动火作业遇泄漏的油品有可能发生火灾爆炸事故。

2) 在正在进行加油的区域进行动火作业，有可能点燃加油操作泄漏的油气，发生火灾爆炸事故。

3) 加油区域存在来往加油的车辆，如果动火作业未设置禁止车辆通行的标志，有可能发生车辆伤害事故。

4) 动火作业主要采用手提电动工具，如果未设置漏电保护装置或接地不可靠，有可能发生触电事故。

1.5.2 动土作业

1) 如果未参照电力管线布置图就进行盲目动土,将会造成电力线路的损坏,甚至造成人员触电事故。

2) 如果未参照埋地输油管线布置图就进行盲目动土,将会造成输油线路的损坏,造成油品泄漏,甚至造成火灾爆炸事故。

3) 动土作业工程机械如果由未取得相关作业资格的人员进行,有可能发生车辆伤害事故。

4) 动土作业如果盲目施工,有可能造成供水管网的破坏。

1.5.3 高处作业

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤害事故。凡在基准高度 2m 以上(含 2m)的高处进行定点操作或巡检作业,均可发生高处坠落危险。作业人员在进一些高处设备、设施的巡视、检修等作业时,若作业场所的扶梯、平台、围栏等附属设施不符合标准、不牢固、腐蚀、检修后未及时恢复其防护设施或踩滑等,就有可能发生高处坠落等伤害事故。

1.5.4 盲板抽堵作业

在进行管道的清扫、置换、焊接过程中,如果盲板抽堵未按要求进行,使柴油或汽油进入作业的管道区域,有可能发生物料泄漏。如果遇点火源有可能发生火灾爆炸事故。

1.5.5 吊装作业

本加油站在检修过程可能会涉及吊装作业,存在的危险性如下:

1) 如果吊装机械额定吊装重量小于待吊物的质量,有可能发生超重机械倾覆,引发伤亡事故。

2) 吊装过程中,如果人员通过吊装物下方,或吊装物运行路线选择不合理,有可能造成吊物掉落发生起重伤害。

3) 吊装过程中如果照明不够或风力过大,有可能发生起重伤害。

1.5.6 断路作业

本加油站出入口在施工过程中有可能存在断路作业,存在的危险性如下:

1) 断路作业中如果严禁通行的安全警示标志不明显, 车辆通过时有可能造成车辆伤害。

2) 断路作业中如果作业区域在急转弯处或视野不开阔地方, 车辆行进过程中来不及停车, 有可能造成车辆伤害。

3) 断路安全警示灯如果采用非安全电压, 有可能造成人员触电事故。

1.5.7 临时用电作业

1) 如果电力线路布置不符合要求, 布设在车辆频繁通过的区域有可能造成线路绝缘层的破坏, 造成电力线路的损失, 甚至引发触电事故。

2) 加油、卸油和埋地油罐区域属于爆炸危险区域, 如果临时用电设备不防爆, 遇到泄漏出来的油气有可能发生火灾爆炸事故。

3) 临时用电线路如果架空时, 架空高度不符合要求, 车辆通过时造成电力线路的损坏有可能引发触电事故。

4) 雨季时的临时用电设备如果未设置防雨设施, 有可能造成短路, 引发电气火灾事故。

5) 临时用电线路或设备如果未安装漏电保护装置或绝缘性差, 有可能造成触电事故。

1.5.8 进入受限空间及检修危险有害性分析

1) 清罐时发生火灾

清洗油罐不彻底, 残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花都会导致火灾。

2) 油罐检修的危险性

(1) 在油气未置换排净及未保证通风良好的条件下, 未严格执行双人检修制的规定, 检修人员进入油罐内进行清洗、检修工作, 可能导致检修人员中毒、窒息。

(2) 检修制度不健全, 检修人员未按规定办理动火证进行动火, 存在火灾、爆炸危险性。

3) 设施设备维护过程

设施设备检查维护作业带有一定的危险性，在作业时，若有明火存在的条件下作业，或不按作业规程作业，产生的火花、明火极有可能引起油品燃烧或爆炸性混合气体的回燃、爆炸。

1.6 安全管理和人的不安全因素分析

1) 安全管理方面

(1) 如果企业的安全管理人员未定期进行培训，缺乏安全管理知识，日常安全管理工作无法正常地进行。

(2) 企业未及时地对安全管理制度、安全岗位责任制等进行更新完善，安全操作规程不能够有效地约束、指导作业人员进行安全地作业，管理人员不能尽职尽责地进行安全管理。

(3) 如果企业未定期对事故应急预案进行演练或未定期进行更新，一旦发生事故，无法从容施救，很有可能使得事故后果扩大。

(4) 如果对新进员工没有经过严格地培训，掌握与工作相关的安全知识，在工作中就有可能盲目作业，而发生火灾、爆炸等事故。如果管理人没有经过培训，不能够掌握相关的安全管理知识，有可能盲目瞎指挥，导致火灾、爆炸等事故的进一步扩大。

(5) 劳动保护方面

如果操作人员没有按照规定穿戴个人防护用品就有可能发生人员伤亡事故。

2) 人员方面

(1) 生理方面的危险有害因素

①人员健康异常：可能有过度疲劳，带病作业等危险因素存在。

②人员从事其身体不能适应的岗位，如身体抵抗能力较差的人从事过多接触有毒有害物料的岗位，身体有缺陷的人从事对其缺陷部位有较高要求的岗位等，有可能造成人身伤害。

(2) 心理方面的危险有害因素

①操作人员安全意识差、责任心不强、工作不认真、态度不端正，均可导致事故的发生。

②人有可能遇家庭变故、被领导批评、受到不公正的待遇或其他原因，思想情绪波动大，注意力不集中，出现焦虑、紧张、恐惧等心理状况，有可能导致人员伤亡和设备损坏。

③侥幸心理、冒险心理、逞能心理等，有可能导致伤亡事故的发生。

④社会或领导不满，或出于其他目的，进行蓄意报复等行为，也可能导致事故发生。

（3）劳动技能方面的危险有害因素

①该项目涉及易燃易爆危险化学品，如果作业人员没有一定的专业技术知识，操作人员没有经过专门培训，缺乏物料、工艺流程特点、装置特性等的相关知识，有可能在生产运行过程中遇到意外情况时判断失误，采取不正确的应急处理措施，导致泄漏、火灾、爆炸、中毒等安全事故。

②违章指挥、违章作业、误操作、脱岗串岗等，可能会造成人员伤亡和设备损坏。

1.7 检修过程危险性分析

1) 设备运行到一定程度必须进行检修，检修时若不按操作规程进行，例如设施设备内的残余油气没有放空就开始检修，遇检修火源设施设备中的油气就会燃烧，甚至发生爆炸。

2) 若设施设备中油气没有完全放完，未进行惰性气体置换，或未达到置换要求，混入空气，使油气的浓度在爆炸极限范围内，遇检修火源就易发生爆炸。

3) 在检修过程中，会使用人力移动一些设备，如果操作不当，有可能造成人体损伤。

4) 在检修过程中使用电气设备，有可能造成人员触电事故。检修作业不彻底，或操作不到位，给设施设备留下隐患，更容易造成事故。

5) 站内在检修罩棚、更换灯具等作业时, 需要高处作业, 若安全措施采取不当等原因, 可能造成高处坠落事故。

6) 在油罐清洗、维修过程中, 如油罐内空气置换不够, 人员进入油罐内后, 可能存在窒息、中毒、火灾爆炸的危险。

7) 油罐维修、检修过程中需要动火的, 如未检测罐内残存油气浓度, 或检测不达标就动火, 一旦罐内残存油气在爆炸极限内, 可导致发生火灾、爆炸事故。

1.8 站房的危险有害因素分析

(1) 站房布置不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》, 站房与加油设施的安全距离不符合设计与施工规范要求, 若发生事故会对站房内工作人员造成人员伤害。

(2) 站房、配电室内电气设备、管线等布置不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》要求, 易引起人员触电事故。

(3) 加油站选址不当, 站房地基不能承受, 可能导致站房垮塌、坍塌等事故。

(4) 站房若为按要求设计、施工, 未达到相应的耐火等级, 一旦发生火灾, 会对站内设施及人员造成危害。

(5) 站房未采取避雷带(网)保护, 遇雷击, 会对站内设施造成损害。

1.9 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的有关规定, 对本项目所涉及物质进行辨识。

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或贮存危险物质, 且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。

储存量超过其临界量包括以下两种情况:

①库区(库)内有一种危险物品的储存量达到或超过其对应的临界量;

②库区(库)内贮存多种危险物品且每一种物品的储存量均未达到或超

过其对应临界量，但满足下面的公式：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中， $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每一种危险物品的实际储存量。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——对应危险物品的临界量。

重大危险源辨识如下表所示：

该加油站 92#汽油储量 50m³，95#汽油储量 50m³，柴油储量 50m³。

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定临界量见表 5.1.4。

表 5.1.4 危险辨识临界量

序号	依据	物质名称	临界量 (t)	实际储量 (t)
1	《危险化学品重大危险源辨识》	汽油	200	79
2	《危险化学品重大危险源辨识》	柴油	5000	45

$$79/200 + 45/5000 = 0.395 + 0.009 = 0.404 < 1$$

故，本项目不构成危险化学品重大危险源。

2 事故风险分析

表 5.2 事故风险分析表

事故类型	可能发生 事故区域	事故分析	事故后果	次生、 衍生后果	影响 范围
火灾 爆炸	加油区、 卸油区、 储罐区	(1)槽车卸车时，如果接头管线等处有泄漏，当遇到明火时可能引起火灾；(2)汽车加油过程中，因加油为非密闭加油，加油口附近会挥发出可燃气体(汽油挥发出来的气体)，遇到点火源，引起火灾。(3)加油车辆内部温度过高或电线短路，引起火灾。(4)清洗油罐时，如果置换气体不彻底，可能发生火灾爆炸事故；(5)防爆区域内，采用非防爆电灯照明，线路因雷击、短路等原因可能产生的电火花可引起油罐爆炸燃烧；油罐本体未设置防雷装置，存在雷击造成火灾；无禁火的安全警示标志，加注油时操作人员或旁人因抽烟、打手机时产生静电火花引起油品燃烧；(6)外来汽车运输的易燃易爆物料，可能引起火灾爆炸事故。	火灾爆炸事故会造成设备损坏和人员伤亡，影响范围主要为站内、附近单位、站前公路和民居。	火灾爆炸事故可能引发次生、衍生事故包括二次火灾、二次爆炸、危险化学品泄漏、人身伤害。	30m
罩棚 垮塌	罩棚	(1)暴雪等荷载超过加油站罩棚网架设计荷载范围；(2)罩棚网架设计、施工存在质量缺陷；(3)罩棚经过多年使用，受到日照、雨雪风霜侵袭，造成钢材腐蚀或结构破坏；(4)由于罩棚网架下面吊顶，无法定期检查钢结构完好情况。如果排水设施处理不好，也易引发罩棚垮塌；(5)进站加油车辆因车速过快，撞击罩棚柱，造成罩棚垮塌事故。	财产损失、人员伤亡	可能次生、衍生油品泄漏以及火灾爆炸事故	20m

事故类型	可能发生 事故区域	事故分析	事故后果	次生、 衍生后果	影响 范围
火灾	电气火灾：发配电房等涉及用电设备的各类场所	电器设备或电气线路老化，发生短路会引起电气火灾事故	造成电气设备损坏，企业财产损失，甚至人员伤亡	如果火灾涉及到有毒有害危险化学品，可能造成环境污染	10m
	普通火灾：站房及辅助用房	站房禁止储存汽油等危险化学品，但其存在可燃物品（便利店商品、机油、家具等），若同时存在明火、电火花等均可成为点火源，当可燃物、助燃物与点火源相互作用时则可能发生火灾	造成站房内便利店商品、办公用品及办公设备损坏，加油站财产损失，甚至人员伤亡	如果火灾涉及到有毒有害危险化学品，可能造成环境污染	10m
中毒和窒息	加油区、卸油区、储罐区	汽油和柴油均具有一定毒性，且其容易形成有毒蒸气、气体。通风条件不良，人员没有配带劳动保护用品作业，违规操作等可能引起中毒和窒息事故	导致人员伤亡	无	10m
触电	站房、发配电房、加油操作岗位	（1）电气设备金属外壳带电； （2）电气线路或电气设备绝缘性能降低、漏电； （3）电气设备防护设施缺陷；（4）保护接地、接零不当； （5）工具产品质量缺陷或使用不当； （6）电工违章作业、非电工违章进行电器作业。	导致人员伤亡	无	10m
车辆伤害	站内车道	车辆行驶过程中，因通路环境复杂、可变的因素多等原因，驾驶员状态不佳，操作不当等，可能发生车辆伤害事故	导致车辆损坏和人员伤亡	危险化学品容器损坏，造成泄漏	10m
高处坠落	加油罩棚	（1）加油亭上面设备检维修时，人员违反操作规程作业 （2）为佩戴安全装备作业 （3）作业人员疏忽大意	导致人员伤亡	无	10m

3 事故风险评价

3.1 事故风险评价方法

风险矩阵分析法（简称LS）， $R=L \times S$ ，其中R是风险值，事故发生的可能性与事件后果的结合，L是事故发生的可能性；S是事故后果严重性；R值越大，说明该系统危险性大、风险大。

表 5.3.1-1 事故发生的可能性（L）判定准则

级别	说明	赋值	描述
I	极有可能发生	5	全国范围内发生频率极高
II	很可能发生	4	全国范围内发生频率较高
III	可能发生	3	全国范围内发生过，类似区域/行业也偶有发生；评估范围未发生过，但类似区域/行业发生频率较高
IV	较不可能发生	2	全国范围内未发生过，类似区域/行业偶有发生
V	基本不可能发生	1	全国范围内未发生过，类似区域/行业也极少发生

表 5.3.1-2 事件后果严重性（S）判定准则

级别	说明	赋值	描述
I	影响特别重大	5	造成 30 人以上死亡或 100 人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），巨大财产损失，造成极其恶劣的社会舆论和政治影响
II	影响重大	4	造成 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下重伤，严重财产损失，造成恶劣的社会舆论，产生较大的政治影响
III	影响较大	3	造成 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下重伤，需要外部援救才能缓解，较大财产损失或赔偿支付，在一定范围内造成不良的舆论影响，产生一定的政治影响
IV	影响一般	2	造成 3 人以下死亡或 10 人以下重伤，现场处理（第一时间救助）可以立刻缓解事故，中度财产损失，有较小的社会舆论，一般不会产生政治影响
V	影响很小	1	无伤亡、财产损失轻微，不会造成不良的社会舆论和政治影响

注 1. 本表所称的“以上”包括本数，所称的“以下”不包括本数。

2. 风险后果中死亡人数、重伤人数的确定是参照《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）进行描述的；若其他行业/领域对后果严重性有明确分级的，可依据相关规定具体实施。

表 5.3.1-3 风险分级（风险矩阵）

风险等级		后果				
		影响特别重大	影响重大	影响较大	影响一般	影响很小
可能性	极有可能发生	25	20	15	10	5
	很可能发生	20	16	12	8	4
	可能发生	15	12	9	6	3
	较不可能发生	10	8	6	4	2
	基本不可能发生	5	4	3	2	1
图例：重大风险（1 级） 较大风险（2 级） 一般风险（3 级） 低风险（4 级）						

3.2 事故风险评价

表 5.3.2 LEC 风险评估表

事故类型	风险点	事故原因	事故后果	风险评价			风险级别
				L	S	R	
火灾爆炸	卸车区	卸油作业未设置静电接地或接地装置失效；爆炸危险区有火源。	人员伤亡	4	3	12	2 级，较大风险
火灾爆炸	清罐作业	清洗油罐、设备、排气作业时现场油气弥漫，极易形成爆炸性混合气体，遇火源引发火灾爆炸事故。	人员伤亡	4	3	12	2 级，较大风险
火灾爆炸	受限空间作业	与该设备连接的物料管线未使用盲板隔断，未对可燃液体、气体进行置换或转换不合格	人员伤亡	4	3	12	2 级，较大风险

事故类型	风险点	事故原因	事故后果	风险评价			风险级别
				L	S	R	
火灾爆炸	动火作业	涉及危险作业组合、未落实相应安全措施；作业过程中，可燃、有毒物料外泄。	人员伤亡	4	3	12	2级，较大风险
火灾爆炸	加油区、储罐区	加油区、储罐区发生泄漏；且上述区域存在有明火或因静电产生火花。	人员伤亡、财产损失	3	3	9	3级，一般风险
电气火灾	发配电房等涉及用电设备的各类场所	电器设备或电气线路老化，发生短路会引起电气火灾事故	设备损坏，财产损失，甚至人员伤亡	2	3	6	4级，低风险
普通火灾	站房及辅助用房	可燃物、助燃物与点火源相互作用时则可能发生火灾	设备损坏，财产损失，甚至人员伤亡	2	3	6	4级，低风险
高处坠落	罩棚	检维修时，人员违反操作规程作业；未佩戴安全装备作业；作业人员疏忽大意	人员伤亡	2	3	6	4级，低风险
中毒窒息	储罐区	有限空间作业，通风条件不良，人员没有配带劳动保护用品作业，违规操作等可能引起中毒和窒息事故	人员伤亡	2	3	6	4级，低风险
触电	站房、发配电房、加油操作岗位	电气设备金属外壳带电；电气线路或电气设备绝缘性能降低、漏电；电气设备防护设施缺陷；（4）保护接地、接零不当；工具产品质量缺陷或使用不当；电工违章作业、非电工违章进行电器作业。	人员伤亡	2	3	6	4级，低风险
车辆伤害	站内车道	车辆行驶过程中，因通路环境复杂、可变的因素多等原因，驾驶员状态不佳，操作不当等，可能发生车辆伤害事故	车辆损坏和人员伤亡	2	3	6	4级，低风险

4 结论建议

4.1 风险评估结论

通过对七宝寺加油站现有、可能、预想风险认真的辨识和分析，并采用作业条件危险性评价法进行了事故风险评估，确定了我站事故风险等级。其风险评估结论见表 5.4.1。

表 5.4.1 风险评估结论表

序号	事故类型	风险等级		标识
1	火灾爆炸（卸车、清罐作业、受限空间作业、动火作业）	2 级	较大风险	
2	火灾爆炸（加油作业、油罐）	3 级	一般风险	
3	电气火灾	4 级	低风险	
4	普通火灾	4 级	低风险	
5	罩棚垮塌	4 级	低风险	
6	高处坠落	4 级	低风险	
7	中毒窒息	4 级	低风险	
8	触 电	4 级	低风险	
9	车辆伤害	4 级	低风险	

4.2 建议

（1）健全应急救援机制。形成事故预警、报警、事故响应和伤员救治机制。

（2）健全应急救援体制。加油站建立兼职救援队伍，形成与政府专业救援应急救援队伍、社会志愿者共同参与的应急救援体制。

（3）配备完善的应急救援物资。

（4）通过多种方式进行应急预案演练。