

中国石油天然气股份有限公司

四川南充销售分公司

仪陇琳琅加油加气站

生产安全事故风险辨识评估报告

编制：蔡 英、肖 敏

审核：何晓蓉

批准：罗 敏

中国石油天然气股份有限公司四川南充销售分公司编制

2021年2月1日



中国石油天然气股份有限公司

四川南充销售分公司

仪陇琳琅加油加气站

生产安全事故风险辨识评估报告

编制：蔡 英、肖 敏

审核：何晓蓉

批准：罗 敏

中国石油天然气股份有限公司四川南充销售分公司编制

2021 年 2 月 1 日

目 录

1 危险有害因素辨识.....	3
1.1 危险有害因素辨识依据.....	3
1.2 物质危险、有害因素辨识.....	3
1.3 设备、设施的危险、有害因素辨识.....	7
1.3.1 储油罐.....	7
1.3.2 加油机.....	7
1.3.3 输油管道.....	8
1.3.4 LNG 储罐.....	8
1.3.5 LNG 加气机.....	8
1.3.6 LNG 输送管道.....	9
1.3.7 特种设备.....	9
1.4 工艺操作的危险、有害因素辨识.....	9
1.4.1 油料作业过程危险、有害因素辨识.....	9
1.4.2 LNG 作业过程危险、有害因素辨识.....	10
1.4.3 检修过程危险、有害因素辨识.....	11
1.5 公用、辅助设施的危险、有害因素辨识.....	12
1.5.1 防雷装置.....	12
1.5.2 电气线路.....	12
1.5.3 防静电装置.....	13
1.6 重大危险源辨识.....	14
1.6.1 重大危险源辨识依据.....	14
1.6.2 重大危险源辨识指标.....	14
1.6.3 重大危险源辨识结果.....	15
2 事故风险分析.....	16
2.1 危险物质定量分析.....	16
2.2 危险性分析.....	18
3. 事故风险评价.....	20
3.1 仪陇琳琅加油加气站基本情况.....	20
3.2 危险指数法计算.....	20
3.3 危险指数法计算结果.....	23
4 安全对策措施.....	25
4.1 加油、加气工艺及设施安全对策措施.....	25
4.2 消防及电气安全对策措施.....	28
4.3 建构筑物、绿化安全对策措施.....	29
4.4 重点监管危险化学品对策措施.....	29
4.5 特种设备安全对策措施.....	34
4.6 安全管理组织及制度.....	37
4.7 相关人员的教育培训.....	38
4.8 应急管理和处置方案.....	39
4.9 日常安全管理对策措施.....	39
4.10 检修过程的安全措施.....	41
5 评估结论.....	43

1 危险有害因素辨识

1.1 危险有害因素辨识依据

危险因素：是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素：是指能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，二者并不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临值的设备、设施和场所等。

危险、有害因素分类的方法多种多样，本次评价将主要按以下规定进行分类和识别：

(1) 《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-86)中综合考虑起因物、引起事故的先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将危险因素分为 20 类。

(2) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2009)中，将生产过程中的危险、危害因素分为 6 类。

1.2 物质危险、有害因素辨识

仪陇琳琅加油站的主要危险物质为汽油、柴油和 LNG，物质的属性及理化性能指标见下表：

1.2-1 物料属性情况表

序号	物料名称	危害特性	闪点℃	爆炸极限 v %	火灾危险 特性分类	车间空气中有害物质的 最高容许浓度 mg/m ³	毒物危害强 度分级
1	汽油	易燃易爆	-50	1.3~6	甲	/	IV
2	柴油	易燃	≥60	0.6~7.5	乙	/	/
3	LNG	易燃易爆	-188	5~15	甲	/	/

1.2-2 汽油物料安全数据表
(MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

CAS: 86290-81-5					危险化学品目录序号		1630		
中文名称		汽油			理化性质	外观及性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊的气味。			
英文名称		Gasoline				熔点： <-60 ℃ 蒸汽压： /			
分子式		C ₅ H ₁₂ ~C ₁₂ H ₂₆			燃烧爆炸危险性	沸点： 40~200 ℃		相对	空气： 3.5
闪点：		-50	℃	爆炸极限： 1.3~6 (V%)		溶解度： 不溶于水		密度	水： 0.70~0.75
自燃点：		415-530	℃	火灾危险类别： 甲 类	毒性	职业性接触毒物危害程度分级： IV 级			
危险特性： 易燃，其蒸汽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映。其蒸汽比空气重，能沿低处扩散到相当远处，遇明火会引起回燃。						毒性资料： 毒性： 属低毒类。 急性毒性： LD ₅₀ 67000mg/kg(小鼠经口)；LC ₅₀ 103000mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入) 刺激性： 人经眼： 140ppm(8 小时)，轻度刺激。			
燃烧(分解)产物： 二氧化碳和水					危害性	职业接触限值			
稳定性： 稳定			聚合危害： /			MAC： / mg/m ³			
禁忌物： 禁止混入其它类别的油品					及健康	PC-TWA： 300 mg/m ³			
避免接触的条件： 防火星、明火、高热						PC-STEL： 450 mg/m ³			
灭火剂： 用沙覆盖，使用泡沫、干粉、二氧化碳做灭火剂。					健康危害	侵入途径及健康危害			
禁用灭火剂： 用水灭火无效						侵入途径： 吸入、食入、经皮吸收。			
急救措施	皮肤接触： 立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。				危害	健康危害： 急性中毒： 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。			
	眼接触： 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。								
	吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。								
	食入： 给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。								
防护措施	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)。				泄漏处理	小量泄漏： 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。大量泄漏： 构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
	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。					储存时应防止泄漏，加强通风；防止摩擦和碰撞、电气火花、雷电、静电等。防止外来火源。			
	身体防护： 穿防静电工作服。				储存				
	手防护： 戴防苯耐油手套。								
施	其它： 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。				运输	运输时须贴“易燃液体”标签，防止静电产生。			

1.2-3 柴油物料安全数据表
(MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

CAS：/				危险化学品目录序号 1674				
中文名称 柴油				理化性质	外观及性状：淡黄色碳氢化合物液体。			
英文名称 dieseloil								
分子式 C ₁₅ -C ₂₄					熔点：-18℃ 蒸汽压：/			
闪点：≥60℃		爆炸极限：0.6～7.5 (V%)			沸点：282-338℃		相对空气：	0.81～0.85
自燃点：257℃		火灾危险类别：乙类		溶解度：不溶于水		密度水：	0.83-0.855	
燃烧爆炸危险性	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。			毒害性及健康危害	职业性接触毒物危害程度分级：			/
	燃烧(分解)产物：二氧化碳和一氧化碳				毒性资料：无			
	稳定性：稳定		聚合危害：/					
	禁忌物：强氧化剂、卤素				职业接触限值			
	避免接触的条件：防火星、明火、高热		MAC：		/	mg/m ³		
	灭火剂：用沙覆盖，使用泡沫、干粉、二氧化碳做灭火剂。		PC-TWA：		/	mg/m ³		
	禁用灭火剂：用水灭火无效。		PC-STEL：		/	mg/m ³		
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。			健康危害	侵入途径及健康危害			
	眼接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。				侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。			
	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。				健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油吸入可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿体内。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
	食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。							
防护措施	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)。			泄漏处理	小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
	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。							
措施	身体防护：穿防静电工作服。			储存	储存时防止泄漏，防止明火源，加强储存区通风。			
	手防护：戴防苯耐油手套。							
	其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。			运输	运输时避免泄漏。			

1.2-4 天然气物料安全数据表
(MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

中文名称					天然气（富含甲烷的）					CAS: 8006-14-2				
别名					沼气					理化性质				
英文名称					methane; Marsh gas									
分子式					CH ₄					外观及性状：无色无臭气体				
闪点：		-188	℃	爆炸极限： /		(V%)								
自燃点：		/	℃	火灾危险类别：甲		类			熔点： -182.5		℃	蒸 汽 压： 53.32kPa/-168.8℃		
燃烧爆炸危险性		危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与强氧化剂接触剧烈反应。					沸点： -161.5		℃	相对	空气：	0.55		
		燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。					溶解度：微溶于水		密度	水：	0.42			
		稳定性：稳定			聚合危害： /			职业性接触毒物危害程度分级： IV 级						
		禁忌物:空气、强氧化剂					毒性资料：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。							
		避免接触的条件:热源、明火源					职业接触限值							
		灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。					MAC：		/	mg/m ³				
		禁用灭火剂： /					PC-TWA：		/	mg/m ³				
		皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。					PC-STEL：		/	mg/m ³				
		眼接触： /					侵入途径及健康危害							
		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。					侵入途径：吸入。							
急救措施		食入： /					健康危害：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、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。							
		呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。					泄漏处理							
		眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。												
		身体防护：穿防静电工作服。					密闭储存。防止接触高温、明火源，避免与空气混合，不能与强氧化剂接触。							
防护措施		手防护：戴一般作业防护手套。					储存							
		其它： 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。												
					运输					本项目不涉及，只是管道输送。				

1.3 设备、设施的危險、有害因素辨识

1.3.1 储油罐

仪陇琳琅加油站站内油罐采用埋地设置，油罐常年埋设于地下，若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。若油罐未采取抗浮措施，一旦罐区内进入大量的水，将使得油罐发生上浮位移，从而发生输油管道损坏、油品泄漏的危險。油罐人孔井在长期使用过程中，可能发生油气聚集，作业人员在检修作业前未事先做好通风，可能导致中毒和窒息事故。油罐上方操作井、卸油口等场所防渗处理不到位，雨水或泄漏的油品进入操作井后可能渗漏进入罐区，长期可能导致油罐腐蚀或环境污染。

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；通气上方阻火器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。

1.3.2 加油机

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。

加油机底部防渗措施不到位，一旦发生油品泄漏，可能导致油品聚集或渗漏到地下，聚集的油品遇点火源可能发生火灾爆炸事故，渗漏的油品会对地下水等造成污染。

加油管因长期运行老化破损；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。

加油机应按规定进行定期强制检定，以保证计量操作的准确性和加油操作的安全性。

1.3.3 输油管道

输油管道直埋地下，存在腐蚀，腐蚀穿后造成泄漏。

输油管道在站场内埋地较浅或未加套管，受车辆或其它重物碾压，造成管道变形或开裂，造成泄漏。

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。

输油管道是静电的良好导体，为防止静电积聚，除管道自身应有很好的连接外，还应与地良好连接，防止火花产生。

1.3.4 LNG 储罐

LNG 储罐储存于地面，周围应设置防护堤。若防静电跨接不好，会产生静电火花，引起 LNG 储罐燃烧爆炸；LNG 储罐卸车时，若未接地或未正确设置接地线，易产生静电火花而导致燃烧、爆炸事故

在 LNG 的贮存、计量、加压过程中，可能因设备、管道、安全附件、管道连接件、阀门等发生破裂、穿孔、密封不良等原因导致泄漏，扩散，若遇高热、明火、静电有引起燃烧、爆炸的危险。

LNG 运输车辆进入加油加气站区后，若车辆机械制动故障、道路状况不好，司机注意力不集中，超速行驶，或装卸不规范或恶劣气候条件，有可能发生危及人身和车辆安全的事故。

1.3.5 LNG 加气机

在 LNG 加注过程中会吸收大量的热量使周围的温度显著降低，若操作不当易

使人体冻伤；在加气站运行过程中，若因设备故障或操作不当导致 LNG 泄漏；工人在操作或检修过程中接触低温部位或泄漏的液体或气体，将会造成低落温冻伤；若 LNG 设备未进行预冷，容易使设备损坏，从而让人被冻伤。LNG 加注过程中若发生泄漏，遇明火均易发生火灾、爆炸事故。

1.3.6 LNG 输送管道

LNG 管道的材质若不满足相关标准、规范的要求，在输送 LNG 的过程中易发生火灾 LNG 泄漏、LNG 管道若长时间未检测，在输送 LNG 的过程中可能发生破损导致 LNG 泄漏，从而造成人员冻伤或引发火灾爆炸事故。

1.3.7 特种设备

仪陇琳琅加油站特种设备为 LNG 配套的相关设备，包括 LNG 储罐、安全阀、放散阀、止回阀、压力表等。LNG 工作温度为-162.3 摄氏度，在操作和储存过程中，若未按要求定期对特种设备进行检查与维护，很容易造成 LNG 泄漏，从而对人员造成冻伤。若泄漏的 LNG 遇到明火，易发生火灾爆炸事故。

1.4 工艺操作的危险、有害因素辨识

1.4.1 油料作业过程危险、有害因素辨识

1) 卸油操作

当油罐车进站后应按规定停靠，尽快卸收，不得积压车辆。卸油时，按规定将导静电装置接在油罐车卸油口的金属部位上，否则静电聚积会产生火花；操作人员严禁穿铁钉鞋、化纤服上油车作业，否则会因摩擦生成静电而产生火花，遇油气引起燃烧，如灭火不及时会发生爆炸。遇雷雨、风沙天气应暂停卸油，避免因雷电而引发的火灾爆炸事故。卸油完毕后，应及时清理卸油现场，保持干净整洁，防止因地面余油遇到火源而引发火灾事故。

2) 加油操作

加油区周围分布的油气浓度相对比较高，加油机加油时，油气向外扩散，导致瞬间局部区域油气浓度升高，遇明火会产生燃烧，甚至引发爆炸。

加油站车辆进入加油区，若车辆未经熄火就开始加油，车辆排气管产生的火花会成为火源，从而引发火灾爆炸事故。

加油枪与车辆油箱撞击或放置时与加油机相撞，极易产生火花，造成火灾。加油站操作人员身着化纤服装，化纤易产生静电，加油时拍打衣服，会产生火花。拨打手机也易产生火花。

3) 油气处理

汽油的储运和装卸及加油过程中，油罐或汽车油箱会因压力波动而产生大量的油气。加油站所散发出来的油品蒸气，不但有易燃、易爆的危险，而且还有一定的毒性。这些油气直接排入大气，不但污染环境而且会造成大量的油品损失。

当槽车向油罐内卸油时产生的大量汽油蒸汽即通过呼吸帽直接排入大气，此时若有一点火星或静电火花就会引起爆炸。

1.4.2 LNG 作业过程危险、有害因素辨识

LNG 使用温度为 -162.3°C ，在储存、操作过程中一旦泄漏会造成人员冻伤或火灾爆炸事故，泄漏主要有以下几点

(1) LNG 储罐的泄漏

LNG 储罐的泄漏主要原因是：

- ①建设期间焊接过程焊缝不严；
- ②安装过程操作不当使罐体开裂；
- ③使用时间过长，由于锈蚀引起穿孔；

④未定期对储罐进行防腐，检修时不规范；

⑤储罐材质差；

⑥油罐承重能力不足；

（2）LNG 加气机泄漏

LNG 加液机泄漏主要有以下原因：

①加液管线老化；

②加注 LNG 时预冷不完全；

③未定期对潜液泵进行检查，或检修时不规范；

（3）LNG 槽车泄漏

油罐车泄漏的主要原因是：

①槽车罐体焊缝开裂；

②槽车罐体锈蚀穿孔；

③槽车罐体与 LNG 管线装配不紧密；

④槽车的紧急放散阀故障，只是储罐内压力增大；

（4）LNG 卸车时泄漏

①卸车时泄漏主要是接头装配不紧密；

②卸车时未进行预冷；

1.4.3 检修过程危险、有害因素辨识

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气体没有放空或置换就开始检修，遇检修火源设施设备中的油品就会燃烧，发生火灾事故；如设施、设备中油品没有完全放完，未进行惰性气体置换，或未达到置换要求，混入空气，使气体的浓度在爆炸极限范围内，遇检修火

源就易发生爆炸。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。在检修过程中使用到电气设备，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，更易造成事故。

检修作业过程中，进入受限空间作业，如未对受限空间进行危害辨识和风向评估，也未采取相应的安全措施，可能发生人员中毒和窒息、火灾、爆炸等事故。高处检修作业时，未配备安全绳、安全防护不到位、脚手架搭建不规范等，都可能造成高处坠落事故的发生。

1.5 公用、辅助设施的危險、有害因素辨识

1.5.1 防雷装置

站内建筑物及设施未采取防雷保护措施，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。雷击低压线路时，雷电侵入波将沿着低压线路传入户内，特别是采用木杆或木横担的低压线路，由于其对地冲击绝缘水平很高，会使很高的电压进入户内酿成大面积雷害事故，对于建筑物，雷电波侵入可引起火灾或爆炸，也可能伤及人身。

1.5.2 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。防雷装置缺少，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。

电气设备不应在国家颁布的淘汰产品行列内，应具有国家指定机构的认证标志。如在爆炸、火灾危险环境，属于粉尘、潮湿或腐蚀环境中工作，防爆电器应达到相应的防爆等级。

电气设备应设置触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、屏护装置。线路应有良好的绝缘效果。根据作业环境和条件选择安全电压，安全电压值和电气设备。防静电、防雷击等电气联结措施必须可靠。应保证在事故状态下有可靠的照明、消防、疏散用电及应急措施用电。

加油加气站内使用手机、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，若遇油气集聚、LNG 泄漏均可能导致火灾、爆炸等事故。

1.5.3 防静电装置

生产设备和管道如未采用静电接地装置，汽油、LNG 在管道中流动会产生静电，静电积聚易形成火花，引发火灾爆炸事故。生产现场使用的静电导体制作的操作工具未接地，会因静电积聚产生火花引发火灾爆炸事故。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。

对因经常发生接触、摩擦、分离而起电的物料和生产设备，生产设备宜采用合理的物质组合，使产生的正、负电荷相互抵消，最终达到起电最小的目的。选用导电性能较好的材料，限制静电的产生和积累。生产设备和管道内外表面应光滑平整、无棱角，容器内避免有静电放电条件的细长导电性突出物，同时应设置静电接地线，保证产生的静电能得到有效的传导。在易发生静电聚集和静电火花的场合，尽量避免爆炸性混和物的形成。

1.6 重大危险源辨识

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。

1.6.1 重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1 和表 2。

1.6.2 重大危险源辨识指标

单元内危险化学品的数量等于或超过 GB18218-2018 中表 1 和表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 单元内存在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) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源；

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

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

1.6.3 重大危险源辨识结果

根据国标《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对仪陇琳琅加油加气站危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识:

仪陇琳琅加油加气站有 3 座 30m^3 的汽油罐, 密度 $0.75\text{t}/\text{m}^3$, 合计 67.5t ; 1 座 30m^3 的柴油罐, 密度 $0.85\text{t}/\text{m}^3$, 合计 25.5t ; 1 座 60m^3 的 LNG 储罐, 密度 $0.43\text{t}/\text{m}^3$, 合计 25.8t 。

主要危险物质的临界量表

序号	物质名称	危险类别	辨识依据	临界量/t	实际量/t
1	汽油	易燃液体	GB18218-2018	200	45
2	柴油	易燃液体 $23^{\circ}\text{C} \leq \text{闪点} < 60^{\circ}\text{C}$	GB18218-2018	5000	25.5
3	LNG	易燃气体	GB18218-2018	50	25.8

则: $67.5/200 + 25.5/5000 + 25.8/50 = 0.3375 + 0.0051 + 0.516 = 0.8586 < 1$

故, 仪陇琳琅加油加气站危险化学品生产、储存单元未构成危险化学品重大危险源。

2 事故风险分析

2.1 危险物质定量分析

仪陇琳琅加油加气站内共设 4 座埋地油罐，其中 3 座 30m³汽油罐，1 座 30m³柴油罐，1 座 60m³ LNG 储罐。以油罐的容量进行计算。汽油密度取 750kg/m³，柴油密度取 850kg/m³，LNG 储罐取 430kg/m³。

1) 爆炸性物质的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

仪陇琳琅加油加气站内主要储存汽油、柴油和 LNG。其中，可能产生爆炸的物质是汽油蒸气。

汽油的质量为 $750\text{kg/m}^3 \times 90\text{m}^3 = 67.5\text{t}$

相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量为：

$$\text{TNT 当量 } W'_{\text{TNT}} = \frac{0.04 \times 1.96 \times 10^9}{46754} = 1676.8\text{kg}$$

2) 可燃性物质的质量及燃烧后放出的热量

仪陇琳琅加油加气站内存在的可燃性物质有汽油和柴油。

查相关资料：汽油密度为 750kg/m³，柴油密度为 850kg/m³，LNG 储罐取 430kg/m³

汽油燃烧热：47300kJ/kg

柴油燃烧热：44800kJ/kg

LNG 燃烧热：56500kJ/kg

汽油的质量为 $750\text{kg/m}^3 \times 90\text{m}^3 = 67.5\text{t}$

储油罐区汽油燃烧热量： $42.6 \times 1000\text{kg} \times 47300\text{kJ/kg} = 3.16 \times 10^9 \text{ (kJ)}$

柴油的质量为 $850\text{kg/m}^3 \times 30\text{m}^3 = 25.5\text{t}$

储油罐柴油燃烧热量： $52.2 \times 1000 \text{kg} \times 44800 \text{kJ/kg} = 1.12 \times 10^9 \text{ (kJ)}$

LNG 的质量为 $430 \text{kg/m}^3 \times 60 \text{m}^3 = 25.8 \text{t}$

天然气的燃烧热能为： 56500kJ/kg

$E_3 = 25.1 \times 1000 \text{kg} \times 56500 \text{kJ/kg} = 1.4 \times 10^9 \text{ (kJ)}$

3) 毒性物质的浓度及质量

仪陇琳琅加油加气站内存在的汽油属低毒性物质，无确切浓度，最大储存量为 67.5t；天然气属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。

4) 腐蚀性物质浓度及质量：仪陇琳琅加油加气站内不存在腐蚀性物质。

2.2 危险性分析

2-1 加油区危险性分析表

系统：中国石油天然气股份有限公司四川南充销售分公司仪陇琳琅加油加气站				预先危险性分析 (PHA)		编制者： 制表单位：	
潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	汽油、柴油是易燃、易爆物品	1、管道破裂 2、闸阀泄漏 3、管件连接处泄漏 4、加油人员操作不规范造成物料泄漏	1、管道破裂 (1) 疲劳破坏 (2) 局部锈蚀 (3) 管道的连接接口松动 2、闸阀泄漏 (1) 闸阀破裂 (2) 闸阀磨损	1、明火源 (1) 点火吸烟 (2) 焊接或维修设备时违章动用明火 (3) 外来人员带入火种 2、火花 (1) 产生静电火花 (2) 穿带钉子皮鞋 (3) 穿容易产生静电的工作服 (4) 用钢制工具敲打管线产生火花	设备损坏，人员伤亡。	IV	1、对设备定期检查、保养、维修，保持完好状态。 2、设置气体检漏报警仪。 3、定时对设备进行检定。 4、加强人员的操作培训。 5、加强外来火源的管理 6、从业人员应穿防静电工作服 7、按要求设置各种安全警示标志。
窒息中毒	汽油、柴油能使人窒息	同上	同上	1、未采取防护措施 2、防护措施失效。	人员伤害	III	1、保持通风良好。 2、设置气体检漏报警仪。

2-2 油罐区危险性分析表

系统：中国石油天然气股份有限公司四川南充销售分公司仪陇琳琅加油加气站				预先危险性分析 (PHA)		编制者： 制表单位：	
潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	汽油、柴油是易燃、易爆物品	1、设备元件破坏，形成物质物质泄漏 2、闸阀关闭不严 3 油罐泄漏 1) 疲劳破裂 2) 油罐延性破坏 3) 腐蚀 4) 地基沉陷，造成管线断裂 5) 地震作用，造成管线断裂	物质浓度在一定范围内	1、明火源 1) 点火吸烟 2) 焊接或维修设备时违章动用明火 3) 外来人员带入火种 2、火花 1) 产生静电火花 2) 穿带钉子皮鞋 3) 用钢制工具敲打管线产生火花	设备损坏、人员伤亡。	IV	1、对设备定期检查、保养、维修，保持完好状态。 2 油罐及管道加强防腐。 3、加强管理，严禁外来火源。 4、定时对设备进行检定。

2-3LNG 作业区危险性分析表

系统：中国石油天然气股份有限公司四川南充销售分公司仪陇琳琅加油加气站				预先危险性分析 (PHA)		编制者： 制表单位：	
潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸、	LNG 是易燃、易爆物品	1、管道破裂 2、安全阀泄漏 3、管件连接处泄漏 4、加油人员操作不规范造成物料泄漏 5、LNG 加注和卸车前未进行预冷	1、管道破裂 (1) 疲劳破坏 (2) 局部锈蚀 (3) 管道的连接接口松动 2、安全阀泄漏 (1) 安全阀破裂 (2) 安全阀磨损	1、明火源 (1) 点火吸烟 (2) 焊接或维修设备时违章动用明火 (3) 外来人员带入火种 2、火花 (1) 产生静电火花 (2) 穿带钉子皮鞋 (3) 穿容易产生静电的工作服 (4) 用钢制工具敲打管线产生火花	设备损坏，人员伤亡。	IV	1、对设备定期检查、保养、维修，保持完好状态。 2、设置气体检漏报警仪。 3、定时对设备进行检定。 4、加强人员的操作培训。 5、加强外来火源的管理 6、从业人员应穿防静电工作服 7、按要求设置各种安全警示标志。
窒息中毒、冻伤	LNG 气化后能使人窒息、中毒；LNG 温度较低	同上	同上	1、未采取防护措施 2、防护措施失效。	人员伤害	III	1、保持通风良好。 2、设置气体检漏报警仪 3、加强设备检查。

3. 事故风险评价

3.1 仪陇琳琅加油加气站基本情况

仪陇琳琅加油加气站内共设 4 座埋地油罐，其中 3 座 30m^3 汽油罐，1 座 30m^3 柴油罐，1 座 60m^3 LNG 储罐。以油罐的容量进行计算。汽油密度取 $750\text{kg}/\text{m}^3$ ，柴油密度取 $850\text{kg}/\text{m}^3$ ，LNG 储罐取 $430\text{kg}/\text{m}^3$ 。

1) 爆炸性物质的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

仪陇琳琅加油加气站内主要储存汽油、柴油和 LNG。其中，可能产生爆炸的物质是汽油蒸气和天然气。

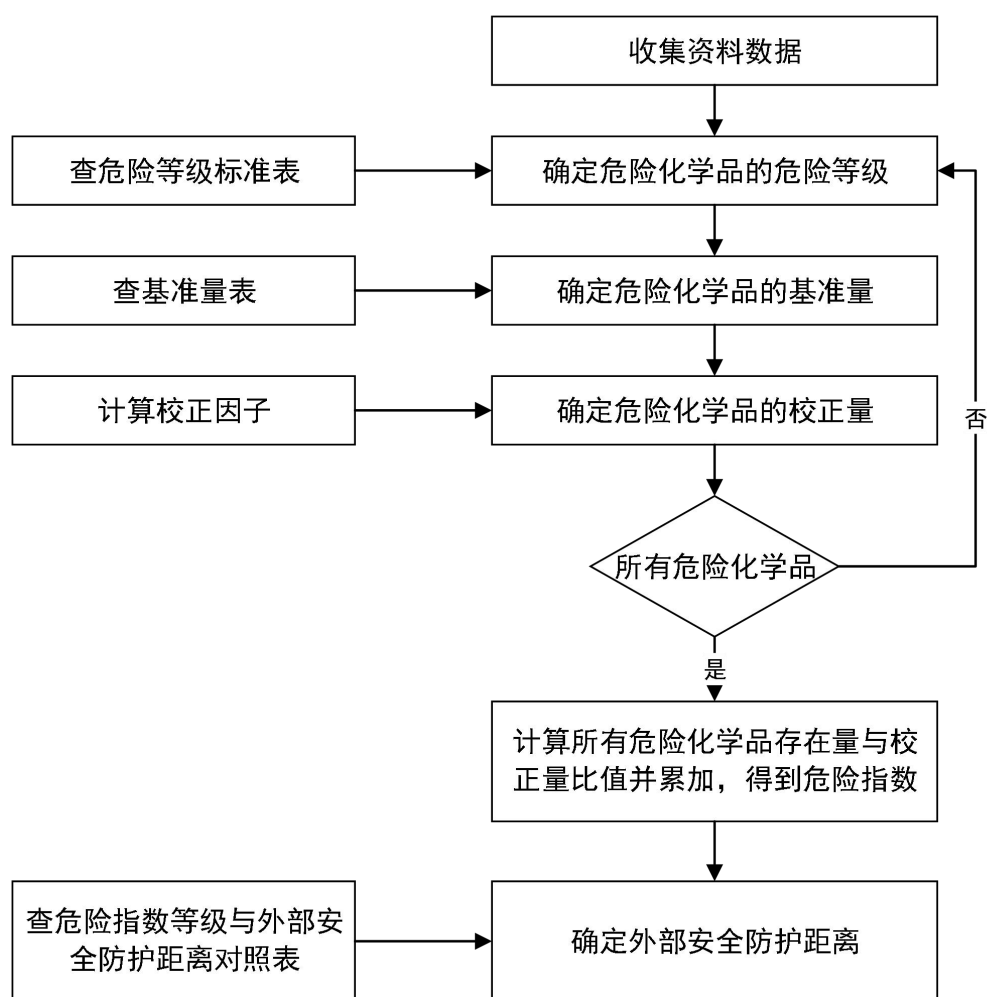
汽油的质量为 $750\text{kg}/\text{m}^3 \times 90\text{m}^3 = 67.5\text{t}$

柴油的质量为 $850\text{kg}/\text{m}^3 \times 30\text{m}^3 = 25.5\text{t}$

LNG 的质量为 $430\text{kg}/\text{m}^3 \times 60\text{m}^3 = 25.8\text{t}$

3.2 危险指数法计算

本次采用危险指数法对仪陇琳琅加油加气站的外部安全防护距离进行确定，根据仪陇琳琅加油加气站危险化学品的数量、性质、位置和生产类型，评估和计算危险化学品生产、储存装置的危险指数，并确定外部安全防护距离的方法，其流程如下图附 3-1 所示：



危险指数法流程图（附图 3-1）

1、确定危险化学品的危险等级

仪陇琳琅加油加气站设计的化学品为柴油和汽油，查阅《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安监总局 2014 年 第 13 号）可知，

汽油为易燃液体，危险货物分类为：3PG I，火灾爆炸危险等级为高，危险化学品基准量（火灾爆炸）为 10（单位：t）。

柴油为易燃液体，危险货物分类为：易燃液体，火灾爆炸危险等级为低，危险化学品基准量（火灾爆炸）为 100（单位：t）。

天然气为 2.1 类易燃气体，火灾爆炸危险等级为高，危险化学品基准量，火

灾爆炸基准量为 10（单位：t）。

2、计算校正因子。

根据危险化学品的危险类型，校正因子分为针对火灾、爆炸影响的最终火灾/爆炸校正因子和针对人员健康的最终人员健康校正因子。计算校正因子时，主要考虑以下因素：

- 1) 危险化学品的物理状态；
- 2) 危险化学品生产、储存装置与边界的距离；
- 3) 危险化学品的使用状态。

同时还要考虑理论模型的计算结果以及专家的意见和经验。

最终火灾/爆炸校正因子的计算公式如下：

$$\beta = FF_1 \times FF_2 \times FF_3$$

式中：

FF_1 ——取决于危险化学品的物理状态：当危险化学品为固体或粉末、液体时， $FF_1=1$ ；当危险化学品为气体时， $FF_1=0.1$ ；

FF_2 ——取决于危险化学品生产、储存装置距厂区边界的距离：当危险化学品生产、储存装置距仪陇琳琅加油加气站边界的距离小于或等于 30 米时， $FF_2=1$ ；当危险化学品生产、储存装置距仪陇琳琅加油加气站边界的距离大于 30 米时， $FF_2=3$ 。

FF_3 ——取决于危险化学品装置的类型：当装置类型为生产装置时， $FF_3=0.3$ ；当装置类型为地面储存装置时， $FF_3=1$ ；当装置类型为地下储存装置时， $FF_3=10$ 。

仪陇琳琅加油加气站涉及的危险化学品为柴油、汽油和 LNG，均为液体形式储存，柴油和汽油储存于地下，LNG 储存于地面，储罐距离厂区边界的距离均小

于 30 米。

故 $\beta_{\text{汽油}}=1 \times 1 \times 10=10$;

$\beta_{\text{柴油}}=1 \times 1 \times 10=10$;

$\beta_{\text{LNG}}=0.1 \times 1 \times 1=0.1$ （天然气爆炸时为气体， FF_1 取值为 0.1）。

3、计算危险指数。

危险指数根据危险化学品生产、储存装置涉及的每一种危险化学品的实际存在量与校正量比值之和得到。计算公式如下：

$$F = \frac{q_1}{\beta_1 \times Q_1} + \frac{q_2}{\beta_2 \times Q_2} + \dots + \frac{q_n}{\beta_n \times Q_n}$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量（单位：吨或立方米）

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的基准量（单位：吨或立方米）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ——与各危险化学品相对应的校正因子。

由此可知

$$F=67.5 / (10 \times 10) + 25.5 / (10 \times 100) + 25.8 / (0.1 \times 10)$$

$$F=0.675+0.025+25.8=26.5$$

$$F < 10$$

3.3 危险指数法计算结果

通过上述计算，对比危险指数与外部安全防护距离对照表来确定危险化学品生产、储存装置与防护目标间的外部安全防护距离。

3-2 危险指数与外部安全防护距离对照表

危险指数	危险程度	标识	外部安全防护距离 (米)
$F < 10$	较轻	I	40
$10 \leq F < 100$	中等	II	50
$100 \leq F < 1000$	很大	III	70
$F \geq 1000$	非常大	IV	80

结论：上述计算可知，仪陇琳琅加油加气站单位危险指数 $F=26.5$ ，故仪陇琳琅加油加气站的危险程度为中等，外部安全防护距离为 50 米，仪陇琳琅加油加气站周边为公路和荒地，储罐周边 50 米范围内无居民房，仪陇琳琅加油加气站北面 G425 道路距离 LNG 储罐区约 29 米，距离油罐区约 45 米，仪陇琳琅加油加气站东面道路距离 LNG 储罐约 37 米，距离油罐区约为 72 米。即使发生爆炸对群众生命财产造成的影响较小。

4 安全对策措施

4.1 加油、加气工艺及设施安全对策措施

1、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：

- a.检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm。
- b.检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上。
- c.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。
- d.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。

2、油罐设在非行车道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；设在行车道下面时，罐顶低于混凝土路面不应小于 0.9m。外层为玻璃钢纤维增强塑料材料的油罐，其回填料应符合产品说明书的要求。

3、当埋地油罐受地下水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施（即，在储罐区底部应设置储罐基座，采用抱箍将储罐固定在钢筋混凝土基座上，防止油罐上浮）。

4、项目内承重罐应按《加油站用埋地玻璃纤维增强塑料双层承重油罐工程技术规范》（SH/T 3177-2015）的相关要求进行设计。

5、油罐操作井设置：

①操作井采用加油站车行道下专用井盖和井座（承重型），该井盖通风透气且防雨；

②油罐操作井盖采用掀启式，井盖启闭方便、安全，并能有效防止雨水进入。

c.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。

6、加油站采用加油油气回收系统时，其设计应符合下列规定：

a.应采用真空辅助式油气回收系统。

b.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。

7、油罐的接合管设置应符合下列规定：

1.接合管应为金属管。2.接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，应设在人孔盖上。3.进油管应伸至罐内距罐底 50mm～100mm 处。进油立管的低端应为 45° 斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口。4.罐内潜油泵的入油口，应高于罐底 150mm～200mm。5.油罐的量油孔应设带锁的量油帽。量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检查时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施。6.油罐人孔井内的管道及设备，应保证油罐人孔盖的可拆装性。7.人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过度连接（包括潜油泵出油管）。

8、加油站工艺管道的选用，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.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。

9、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。

10、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%。

11、埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。

12、防渗措施

(1) 加油站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) 加油站油罐设在车行道下方，应配备便携式可燃气体报警器 2 台（一用一备），以便监测罐区油气浓度，防止油气浓度超标。

13、设计图纸中应明确标注 LNG 通气管口的位置。

14、LNG 管道的设计温度不应低于 -196°C 。

15、LNG 储罐应设置全启封闭式安全阀，且不应少于 2 个，其中一个备用。安全阀的设置应符合现行行业标准 TSG R0004-2009《固定式压力容器安全技术监察规程》的有关规定。

16、对于使用温度低于 -20°C 的管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管，其性能应符合现行的国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的规定。

17、LNG 设施管道宜采用焊接连接。公称直径不大于 50mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰、螺纹连接；公称直径大于 50mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门连接应采用法兰或焊接连接；法兰连接采用的螺栓、弹性垫片等紧固件应确保连接的紧密度。阀门应能适用于液化天然气介质，液相管道应采用加长阀杆和能在线检修结构的阀门，连接宜采用焊接。

18、LNG 附属管道应根据设计条件进行柔性计算，柔性计算的范围和方法应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的规定。

19、LNG 管道宜采用自然补偿的方式，不宜采用补偿器进行补偿。

20、LNG 管道的保温材料应采用不燃烧材料，该材料应具有良好 的防潮性和耐候性。

21、液态天然气管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀，放散气体宜集中放散。

22、液化天然气卸车口的进液管道应设置止回阀。液化天然气卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其设计爆裂压力不应小于系统最高工作压力的 5 倍。

4.2 消防及电气安全对策措施

1、站内灭火器配置，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。

2、加油加气站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设不间断供电电源。

3、加油加气站的电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分，穿钢管保护。

4、当采用电缆沟敷设电缆时，加油加气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。

5、爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，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。

6、油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于 2 处。

7、加油加气站内油气放散管在接入全站公用接地装置后，可不单独做防雷接地。

8、加油加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。

4.3 建构筑物、绿化安全对策措施

1、加油加气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。当罩棚顶棚的承重构件为钢结构时，其耐火极限可为 0.25h，顶棚其他部分不得采用燃烧体构造。

2、罩棚设计应计算活荷载、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 的有关规定。

3、罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行。

4、应在加油加气站明显位置设置指示风向的永久性风向标。

5、变配电室应安装通风窗、门应外开、大小应满足人员操作要求；配电室应有防小动物进入的措施。

6、为了安全，防火、防寒、防风沙，隔油池可设活动盖板。

7、LNG 储罐周边应设置不燃性防火堤，防火堤的容积不应小于 LNG 储罐的容积。

4.4 重点监管危险化学品对策措施

生产、储存、使用、经营、运输重点监管危险化学品的企业，要切实落实安全生产主体责任，对照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，全面排查危险化学品安全管理的漏洞和薄弱环节，及时消除安全隐患，提高安全管理水平。该项目涉及的重点监管危险化学品为天然气和汽油，其安全措施和应急处置原则如下：

1、天然气

1) 【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。

(2) 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

(3) 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。

(4) 避免与氧化剂接触。

(5) 生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

2) 【操作安全】

(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

3) 【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(3) 注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。

4) 【急救措施】

(1) 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处.保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。 就医。

(2) 皮肤接触:如果发生冻伤:将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。

5) 【灭火方法】

(1) 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

(2) 灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

6) 【泄漏应急处置】

消除所有点火源。根据气体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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能

翻转容器,使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施,泄漏隔离距离至少为 100m。 如果为大量泄漏,下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

2、汽油

1) 【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。

(2) 密闭操作,防止泄漏,工作场所全面通风。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪,使用防爆型通风系统和设备,配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服,戴耐油橡胶手套。

(3) 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计,并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

(4) 避免与氧化剂接触。

(5) 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。、

2) 【操作安全】

(1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。

(2) 往油罐或油罐汽车装油时,输油管要插入油面以下或接近罐的底部,

以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。

(3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。

(4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过，油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。

3) 【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。

(2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。

(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。

4) 【急救措施】

(1) 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

(2) 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。

(3) 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。

(4) 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

5) 【灭火方法】

喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

6) 【泄漏应急处置】

消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

4.5 特种设备安全对策措施

1、投入使用的所有设备必须符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）、《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012，2014 年版）的规定。

2、加强对防雷、防静电接地设施，以及法兰跨接的定期检查和检验、检测，若发现防雷、防静电接地设施不满足规范要求时，必须立即进行整改，重新检测电子阻，以达到规范要求。

3、根据《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号）

的相关要求对项目内的特种设备（LNG 储罐及其部分附属设施）使用提出以下意见：

第十五条 特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

第二十四条 特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。特种设备投入使用前，使用单位应当核对其是否附有本条例第十五条（上一条）规定的相关文件。

第二十五条 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

第二十六条 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

（一）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

（二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；

（三）特种设备的日常使用状况记录；

（四）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；

（五）特种设备运行故障和事故记录；

（六）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

第二十七条 特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

第二十八条 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。

未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

第二十九条 特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

特种设备不符合能效指标的，特种设备使用单位应当采取相应措施进行整改。

第三十条 特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，特种设备使用单位应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

第三十九条 特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。

特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。

第四十条 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。

第六十五条 特种设备安全监督管理部门应当制定特种设备应急预案。特种设备使用单位应当制定事故应急专项预案，并定期进行事故应急演练。

压力容器、压力管道发生爆炸或者泄漏，在抢险救援时应当区分介质特性，严格按照相关预案规定程序处理，防止二次爆炸。

第六十六条 特种设备事故发生后，事故发生单位应当立即启动事故应急预案，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，并及时向事故发生地县以上特种设备安全监督管理部门和有关部门报告。

县以上特种设备安全监督管理部门接到事故报告，应当尽快核实有关情况，立即向所在地人民政府报告，并逐级上报事故情况。必要时，特种设备安全监督管理部门可以越级上报事故情况。对特别重大事故、重大事故，国务院特种设备安全监督管理部门应当立即报告国务院并通报国务院安全生产监督管理部门等有关部门。

4.6 安全管理组织及制度

1) 设置专门的安全生产管理机构，如安全领导小组等；并配备至少 1 名专职安全管理人员。

2) 建设单位应依据《四川省生产经营单位安全生产责任规定》的要求建立健全各项安全管理责任制。

3) 根据《四川省生产经营单位安全生产责任规定》（四川省人民政府令 216 号）的规定，建立健全下列安全生产规章制度：

- (一)安全生产投入保障制度；
 - (二)新建、改建、扩建工程项目的安全论证、评价和管理制度；
 - (三)设施、设备综合安全管理制度以及安全设施、设备维护、保养和检修、维修制度；
 - (四)有较大危险、危害因素的生产经营场所、设施、设备安全管理制度；
 - (五)职业卫生管理制度；
 - (六)劳动防护用品使用和管理制度；
 - (七)安全生产检查及事故隐患排查、整改制度；
 - (八)安全生产目标管理和责任追究制度；
 - (九)安全生产教育培训管理考核制度；
 - (十)特种作业人员管理制度；
 - (十一)现场安全管理和岗位安全生产标准化操作制度；
 - (十二)安全生产会议管理制度；
 - (十三)应急救援预案和应急体系管理制度；
 - (十四)生产安全事故报告和调查处理制度；
 - (十五)消防、运输、储存、防灾等其他安全生产规章制度。
- 4) 制定和完善本单位的各岗位安全操作规程，并张贴在醒目位置。

4.7 相关人员的教育培训

- 1) 主要负责人和安全管理人員需参加安全生产知识和能力培训，并应经培训取得考核合格证。
- 2) 特种作业人员需经有关监督管理部门考核合格，取得上岗资格。
- 3) 其他从业人员经本单位专业培训或委托专业培训（如计量、消防等），

并经考核合格，取得上岗资格。

4.8 应急管理和处置方案

1) 加油加气站按国家有关规定，配备足够的应急救援器材，并保持完好，建立应急通讯网络并保证应急通讯网络的畅通。

2) 加油加气站应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的规定等制定危险化学品事故应急救援预案；并按照《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令第88号修改）、《四川省安全监管局 四川煤监局 关于印发〈四川省生产安全事故应急预案管理实施细则〉的通知》（川安监〔2018〕43号）的相关规定，报地方各级安全生产监督管理部门组织有关专家对预案进行评审，经评审后的应急预案上报安监部门备案；同时定期组织预案进行演练，以检验应急预案的可操作性及可行性。

3) 定期组织从业人员进行应急救援预案的培训，定期演练，评价演练效果，评审应急救援预案的充分性和有效性。

4.9 日常安全管理对策措施

1) 站区内不应设置经营性的住宿、餐饮和娱乐设施。

2) 站区内严禁吸烟，不得使用移动通信工具。易燃、易爆区域内，严禁使用手机。

3) 站区内搬运金属容器时，严禁在地上抛掷或拖拉，在容器可能碰撞部位应覆盖不发生火花材料。

4) 加油加气站的油污布存放桶应为金属制，并定期清理。

5) 加油加气站地面油渍必须立即清理，以防滑倒或引起火灾。

6) 不可使用汽油作清洁工作。

7) 站区内使用梯子进行作业时，必须有人守护，防止被车辆撞击。

8) 作业人员应熟练掌握灭火器操作，熟悉消防器材位置，以备紧急时能立刻处理。

9) 站区内严禁使用非防爆型电气设备、开关。

10) 建设单位应按照《安全生产法》的要求，为从业人员购买工伤保险或投保安全生产责任保险。

11) 加油加气站在日常经营过程中，应防止油污废水直接排入周围环境，应通过加油站隔油池进行收集处理。

12) 加油加气站应严格落实环保管理要求，对产生的油污废水进行集中收集处理，防止污染环境。

13) 加油加气站应建立风险分级管控与隐患排查治理制度，并按照管理要求进行落实。具体应按下列要求进行：

(1) 风险分级管控

①风险辨识。结合企业生产实际，合理划分辨识单元，对客观存在的生产工艺、设备设施、作业环境、人员行为和管理体系等方面存在的风险，进行全方位、全过程的辨识。

②风险分类。对辨识出的风险，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等进行风险类别划分。

③风险评估。即对不同类别的风险，采用“矩阵法”、“LEC法”等常见的评估方法，确定其风险等级，风险等级包括重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个级别，相应地用红、橙、黄、蓝四种颜色标示。

④制定管控措施。针对风险辨识和风险评估的情况，依据相关法律、法规、

规章、标准，对每一处风险制定科学的管控措施。

⑤实施风险管控。综合考虑风险类别、等级、所属区域及部门等因素，对安全风险进行分级、分层、分类、分专业管理，逐一落实企业、车间、班组和岗位的风险管控责任，按照风险管控措施定期进行检查，校验管控措施是否失效，确保风险处于可控状态。

⑥风险公告警示。结合风险辨识、风险评估、风险管控措施制定等工作，制作包含主要风险、可能引发事故隐患类型、事故后果、管控措施、应急措施及事故报告方式等信息的岗位风险告知卡，并在相应区域、设备、岗位进行粘贴公告，确保所有从业人员了解所属区域、岗位的风险。

（2）隐患排查治理

①建立制度。结合企业实际，建立完善隐患排查治理制度，明确隐患排查的事项、内容和频次，并将责任逐一分解落实，推动全员参与自主排查隐患。

②排查隐患。当风险管控措施失效时，风险则已演变为事故隐患。因此，要按照制度要求，定期开展隐患排查工作，及时发现风险管控措施失效形成的事故隐患。

③治理隐患。对排查出的隐患，要明确整改责任、整改措施、整改资金、整改时限和整改预案。能够当场立即整改的一般隐患，要当场进行整改；对无法当场立即整改的隐患，要制定隐患治理方案，并按方案在规定时间内完成整改。

④闭环验收。隐患整改期满后，要组织企业安全管理等部门的技术人员，对隐患整改情况进行闭环验收，确保隐患整改到位。

4.10 检修过程的安全措施

1) 建立健全检修消防安全制度，如：各项动火、检修、现场监护等管理制

度，严格审批手续。

2) 在检修现场应设置安全界标或栅栏，并有专人监护，非检修有关人员禁止入内。

3) 检修后应清理现场，正确堆放材料和工具，保证消防通道畅通。

4) 严格按照规章制度办事，检修人员应着防静电工作服及不带铁钉的鞋，使用防爆工具。

5 评估结论

通过事故风险分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）及以往相关事故统计和分析，通过对仪陇琳琅加油加气站涉及的工艺设施、原辅料等危险、有害因素的辨识，仪陇琳琅加油加气站存在的主要危险化学品是汽油、柴油和 LNG，主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、窒息、危化品泄漏、中毒、触电、车辆伤害、高处坠落其他伤害等。仪陇琳琅加油加气站危险化学品储存量未构成危险化学品重大危险源。

公司应针对性的制定完善的生产安全事故应急预案体系，并认真落实本风险评估报告第四节提及的安全对策措施，可以将我单位可能发生的各类型生产安全事故控制在安全范围之内。