《事故风险评估、应急资源调查》

阆中蜀润能源有限公司

阆中蜀润能源有限公司
柏垭加油加气站

事故风险评估

 阆中蜀润能源有限公司 柏垭加油加气站

结合我站危险化学品经营和储存情况进行风险源识别，分析其风 险事故类型及事故状态下的影响，风险防范措施是否全面、可靠。通 过对公司事件风险进行评估，以弥补防范措施的不足，最大限度减少 人员伤亡和财产损失、降低损害和社会影响。保障公众安全，维护社 会稳定，促进经济社会全面、协调、可持续发展。

2.1编制原则

1） 坚持以人为本，预防为主。加强对事故危险源的监测、监控 并实施监督管理，建立事故风险防范体系，积极预防、及时控制、消 除隐患，提高事故防范和处理能力，尽可能地避免或减少事故的发生, 消除或减轻事故造成的中长期影响，最大程度地保障公众健康，保护 人民群众生命财产安全。

2） 坚持统一领导，分类管理，分级响应。加强各部门之间协同 与合作，提高快速反应能力。针对不同事故特点，实行分类管理，充 分发挥部门专业优势，使釆取的措施与事故造成的危害范围和社会影 响相适应。

3） 坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。积极做好应 对事故的思想准备、物资准备、技术准备、工作准备，加强培训演练, 应急系统做到常备不懈，在应急时快速有效。

2.2编制目的

是指针对不同事故种类及特点，识别存在的危险危害因素，分析 事故可能产生的直接后果以及次生、衍生后果，评估各种后果的危害 程度和影响范围，提出防范和控制事故风险措施的过程。

3存在的危险危害因素

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 危险因素 | 主要存在部位 | 产生的原因 |
| 火灾爆炸 | 油罐区、加油加气区、压缩机厂房及储气设施 | （1） 汽油、天然气泄漏扩散且现场存在点火源（2） 现场管理混乱，违章作业、未划定禁火区、乱扔烟头等（3） 防雷、防静电接地失效，发生雷击或静电打火 |
| 车辆伤害 | 油罐区、加油加气区 | （1） 现场管理混乱，车辆不按规定行驶（2） 车道设置不合理（3） 警示标志不明确 |
| 高处坠落 | 加油加气区、储气罐区 | （1） 防护设施不齐全（2） 安全警示标志缺失（3） 作业人员未注意 |
| 触电 | 配电装置，用电设备，电气 线路 | （1） 配电装置存在缺陷，使用不合格电气元件（2） 操作人员不具备相关资格和知识，电气线路接线存 在问题（3） 电气设备、线路老化、绝缘损坏漏电（4） 未安装漏电保护设施或损坏（5） 安全管理存在缺陷，检修作业安全措施未落实 |
| 机械伤害 | 加油机、加气机 | （1） 安全管理存在缺陷，检修作业安全措施未落实（2） 安全管理存在缺陷，加油机检修后未及时装设防护 装置（3） 人体接触外露转动部件 |
| 中毒窒息 | 加油区、油罐区 | （1） 人员吸入油蒸气或接触油品（2） 罐内作业没有进行通风或通风条件不良 |

3.1危险化学品重大危险源辨识

3. 1. 1辨识依据

重大危险源是指长期或临时地生产、加工、搬运、储存使用或储 存危险物质，且危险物质的量等于或大于临界量的单元。这类单元一 旦发生事故，将造成严重的人员伤亡和财产损失。根据《危险化学品 重大危险源辨识》（GB18218 —2009）,单元内存在的危险化学品的数

量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。

表3-1危险化学品重大危险源辨识

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 危险化学品 | 实际储量3)灌装系数0.9 | 临界量 | 储存设施或包装物 | 储存部位 | 备注 | 是否构成重大危险源 |
| 汽油 | 60 | 200t | 埋地钢制卧式储油罐 | 油罐区 | 汽油密度取值0.79 | 60\*0.79\*0.9/200+60\*0.87\*0.9/5000+7.93\*0.45/50=0.294 <1 |
| 柴油 | 60 | 5000t | 埋地钢制卧式储油罐 |  |  |
| 液化天然气 | 7.93 | 50t | 储气罐 | 储气罐区、 |  |

3. 1. 2辩识结果

阆中蜀润能源有限公司柏垭加油加气站不构成危险化学品重大危险源。

3.2池火灾事故模拟评估

我站模拟汽油卸油过程一旦发生泄漏，引起爆炸事故的危害半 径。

以罐车［单罐容积V=20 m］进行模拟分析。卸车作业时，连接 管［DN50］脱落，汽油从连接处泄漏，持续泄漏时间5min,遇明火 发生燃烧，形成池火。汽油一旦从油罐及管线泄漏，将向四周流淌、 扩展，形成一定厚度的液池，若受到阻挡，液体将在限定区域内得以 积聚，形成一定范围的液池。此时若遇到火源，液池可能被点燃，发 生地面池火灾。

池火灾事故后果模型

池火灾火焰的几何尺寸及辐射参数按如下步骤计算。

1. 计算池直径

根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面 积。

S = W/(H^p)

(1)

式中，S为液池面积（nV）, W为泄漏液体的质量（kg）, Q为液体 的密度（kg/rn） Hmin为最小油层厚度（m）。

最小物料层厚度与地面性质对应关系见下表。

附表4-3不同性质地面物料层厚度表

|  |  |
| --- | --- |
| 地面性质 | 最小物料层厚度（m） |
| 绿化带 | 0. 020 |
| 粗糙地面 | 0. 025 |
| 平整地面 | 0.010 |
| 混凝土地面 | 0. 005 |
| 平静水面 | 0. 0018 |

1. 确定火焰高度

计算池火焰高度的经验公式如下:

力=% = 42乂回//(「0应)]°6|

(2)

式中：L为火焰高度（m）, D为池直径（m）, mf为燃烧速率（kg/

m2s),

pO为空气密度(kg/m), g为引力常数。

池火燃烧时放出的总热辐射通量



式中：

Q——总热辐射通量，W；

n——效率因子，可取0.13〜0.35；

he一一液体燃烧热，查物质系数和特性表，汽油燃烧热 hc=43. 7x106J

计算后得 Q二276291. 5kwo

1. 计算火焰表面热通量

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，用下式计算

火焰表面的热通量:

*Q.257iD2M-Icmff*

*如—0.25那日兀DL*

(3)

式中，q。为火焰表面的热通量(KW/廿)，AH。为燃烧热(KJ/kg), 兀为圆周率，f为热辐射系数(可取为0. 15),叫为燃烧速率(kg/m2s), 其它符号同前。

④目标接收到的热通量的计算

目标接收到的热通量q (r)的计算公式为：

q(尸)=% (1 — 0.058 In 尸)/

(4)

式中，q(r)为目标接收到的热通量(KW/ltf), q°为由式(3)计 算的火焰表面的热通量(KW/ltf),r为目标到油区中心的水平距离(m), V为视角系数。

⑤视角系数的计算

角系数V与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比s,火焰高度 与直径之比h有关。

(5)

*jiVh = A\_ B*

(6)

*A = (b — 1 /* s){ tan-1

r(MH)i0-5

\_(3-帅+1)\_

0.5

(7)



\_貝+贝—1)了
\_(々-l)(s + l)\_

加2 \_1)

0.5

*ttVv* = tan-】(/7/(s2 —l)°5)/s + "丿一 K)/s

tan-1

一（。+帅顼庭

\_（々-贝 + 1）\_

*K* = tan T((s\_i)/(s +1))。5

(8)

(9)

(10)

(11)

*a = {h2 + s2 +* l)/(2s)

(12)

(13)

Z)= (l + 52 )/(25,)

其中A、B、J、K、榛、R是为描述方便而引入的中间变量，Tl为圆 周率。

计算结果：池火燃烧时放出的总热辐射通量Q=27629L5KW；死 亡半径：14. 5m；重伤半径：21.4m；轻伤半径：45. Im；财产损失半 径：2. 7m；直接财产损失：9. 06万元；间接财产损失：31万元；总 财产损失：40. 1万元;火焰平均高度：14. 5m；火灾持续时间:14686. 8s； 目标处热辐射通量：21.4KW/ m2；火焰表面热辐射通量：45. 5KW/ m2； 总热辐射通量：10481. 7KW/ m2；死亡热辐射通量：6. 5KW/ m2；重伤 热辐射通量：4. 3KW/ m2；轻伤热辐射通量：1.9KW/ m20

3. 3喷射火事故模拟法

我站采用喷射火事故模拟法对易燃气体从高压管道或容器内泄 漏后遇到点火源发生的火灾事故的后果进行定量计算、预测模拟。

喷射火事故模拟法计算结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单元 | 运行压力 | 泄漏量(kg/s) | 喷射火火焰(m) |
| 输气管道 | 25MPa | 0.276 | 9.38 |
| 目标接收到 的入射热辐 射强度 | 与加气机距离最近且人员相 对集中的建筑物为：站房， 以站房为目标，加气机与站 房相距10m,入射热辐射强 度为：I=10.79kw | 加气子站站房的影响为 ni・iv之间，未达到有火 焰时，木材燃烧，塑料 融化的最低能量，1度烧伤/Is, 1% 死亡 /Imin |

4防范和控制事故风险措施

4.1安全技术措施

4.1.1预防事故设施

1、 监控报警设施

该加油加气站已设置视频监控摄像头，监控显示于站房内电脑 上，用于监控站内实时情况。

站房内设置24小时值班报警电话，用于紧急情况下的事故上报 及外部救援联络。

2、 设备安全防护设施

（1） 防触电

加油加气站外聘专业电工定期检查维保电气设施，及时消除安全 隐患，杜绝违规带电作业及线路、电气绝缘破损失效，人员接触带电 体，发生触电事故。

（2） 防雷、防静电

加油加气站油罐区罐体与输油管道、量油孔、阻火器、法兰等金 属附件进行有效的跨接、接地，罐车密闭卸油口设置卸油快速接头及 防静电接地保护装置。加油机巳设置防静电接地保护装置。

罩棚设防静电接地装置：每套加气装置设一接地桩；压缩机的外 部金属应与地线连接；在各建筑物进线处设置总等电位联箱，所有进 线配电箱的PE干线、公用设施的金属管道、建筑物金属构件等导电 体均应与总等电位联结箱可靠连通

（3） 防腐

油料输送管道为燃油复合管，其外层高密度聚乙烯耐腐蚀，不需 要任何额外防腐措施。相比金属管道，能大大降低防腐费用，减少了

因管道腐蚀带来的各种安全隐患。站场内露空管道及设备釆用外涂层 防腐。站内地面工艺设备和管线的防腐采用了外壁涂刷聚氨酯防腐蚀 漆底漆。

1. 压缩机控制系统

压缩机控制系统要求采用直观的控制方式-人机界面。拟选用触 摸显示屏于PLC结合的系统设计，能显示整个工艺流程图及流程中的 监控点。还要具有故障报警、信息提示、手动软操作等功能。并能保 存一定数量的各类报警、停机信息和数据，以便随时查询上述数据。

1. 天然气输气控制系统

天然气输气控制系统主要由优先控制箱和控制器组成，对压缩机 输出的压缩天然气按压力要求照高、中、低顺序合理分配的自动控制 管理系统。整个系统装置需要有可靠的安全防爆性能，高压管路及各 器件的安全系数均符合相关防爆标准。

储气井充气的切换依靠压力变送器的釆样配合PLC的逻辑定值 设定实现，适用于压缩机特性及储气井个数、容量配置各不相同的加 气站要求。

3、 防爆设施

加油机、加气机电机为防爆型，火灾爆炸危险区域内全部采用防 爆型电器，电气线路穿管保护。

4、 安全警示标志

进出站口、加油区及油罐区已设置醒目的〃严禁烟火〃、〃禁止使 用移动通讯设备〃等安全警示公告标志牌。加油站的罩棚、营业室等 处，设置事故照明及紧急疏散指示标志标牌。

紧急切断系统

站内设置有紧急切断装置，在发生泄漏时能紧急切断油泵，防止 事故发生。

4.1. 2减少与消除事故影响设施

1、 防止火灾蔓延设施

油罐区已设置通气管，柴油和汽油通气管分开设置，管口设置阻 火器。

对于汽油储罐及汽油加油机，该加油站已委托具备相应资质的专 业单位设计、安装卸油和加油油气回收系统(一次、二次油气回收系 统)，并调试合格，现使用正常。

压缩机自配可燃气体报警器探头。当监测区域可燃气体浓度达到 报警浓度限值时，由可燃气体报警控制器驱动声光报警器进行声光报 警。当监测区域可燃气体浓度达到联锁浓度限制时，由可燃气体报警 控制器控制进站处紧急截断阀立即关闭；若压缩机附近可燃气体浓度 超过联锁浓度限制，在关闭进站处紧急截断阀的同时联动风机进行强 制排风动作，确保站内生产安全。

CNG加气区内设置了集中放散装置,泄压放空设施采取了防堵塞、 防冻措施。

2、 消防灭火设施

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) 2014 版的有关规定。根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005) 的规定，加油加气站配备灭火器、灭火毯及其他消防桶、铲、锹、消 防砂等简易消防器材。

按照《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) 2014 版的规定：该加油加气站已设置的消防灭火设施能满足《汽车加油加

气站设计与施工规范》(GB50156-2012) 2014版第10. 1. 1的固定,

具体情况如下：

表4-1消防灭火设施列表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号 | 数量 | 存放地点 |
| 1 | 35Kg推车式干粉灭火器 | MFZ/ABC35 | 3具 | 加油加气区、油罐区、储气罐区、压缩机房 |
| 2 | 8Kg干粉灭火器 | 8Kg | 16具 | 压缩机房、仪控室、站房 |
| 3 | 4Kg干粉灭火器 | 4Kg | 2具 | 加油加气区、配电室 |
| 4 | 灭火毯 | / | 4块 | 加油岛、油罐区 |
| 5 | 消防沙 | / | 2 m3 | 油罐区 |
| 6 | 消防铲 | / | 2把 | 油罐区 |
| 7 | 消防桶 | / | 2个 | 油罐区 |
| 8 | 消火栓 |  | 1个 | 站内室外 |

日常运营过程该加油加气站应严格安全管理、落实责任，加油车辆 熄火加油，站内禁止使用手机，禁止吸烟，杜绝引入火源，确保安全 运营。

3、劳动防护用品

该加油加气站已为从业人员定期派发劳保手套、胶鞋及防静电工

作服，已建立发放记录。

1. 2安全管理措施

4. 2.1安全管理制度、安全生产责任制及岗位操作规程

根据国家关于"加强劳动保护，改善劳动条件”的规定，为保护企 业财产安全及职工生命安全，该加油站制定了安全管理制度、岗位操 作规程及安全生产责任制，同时明确了各级各类人员的安全职责。

4. 2. 2安全管理组织

站长为安全生产负责人，负责加油站的日常安全管理及运营工 作。

4. 2. 3工伤保险

该加油加气站已为员工购买了意外伤害保险。

5事故风险评估结论

通过上文的分析总结，阆中蜀润能源有限公司柏垭加油加气 站事故风险评估结论如下：

（1） 阆中蜀润能源有限公司柏垭加油加气站存在的事故伤 害类型：火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、中毒和窒息，其 中火灾、爆炸是本加油站的主要危险因素

（2） 阆中蜀润能源有限公司柏垭加油加气站不构成危险化学品重大危险源。

（3） 池火灾事故评估结果：

参考国内外同类型企业生产运营过程发生的事故案例，辨识、分 析、预测该新建汽车加油站项目发生事故的可能性：

1） 易燃易爆危险化学品泄漏的可能性

卸油、储油、加油等装置设施发生破损、故障造成危险品泄漏；

输油管线破损造成危险品泄漏；

油罐、输油管线等装置设施破损、密封不严造成危险品泄漏；

人为误操作造成危险物料泄漏。

2） 具有火灾爆炸性的危险化学品作业场所发生泄漏，造成火灾 爆炸事故的条件及需要的时间

罐车卸油时，油品流速过快，与管道摩擦产生静电；若未采用导 除静电的耐油软管，罐车未釆取可靠有效的接地装置，导致静电积聚， 一旦放电能量超过油品蒸汽与空气混合的最低点燃能量时，可能发生 火灾爆炸事故；

卸油过程若操作人员不严格遵守安全操作规程，违规操作导致油

品泄漏、飞溅，遇火源发生火灾爆炸事故;

加油区内若产生静电火花或存在高热、明火等引发能量，一旦遇

到油蒸汽，可能发生火灾爆炸事故；

若地埋罐及输油管线制造焊接质量不高，未釆用合理的防腐、防 渗、防止上浮措施，受到外力破坏等情况，将造成罐体、管道破损， 导致油品泄漏，进而引发火灾爆炸事故；此外，若罐体、管线、法兰 盘等防静电接地不良或失效，形成静电积聚，易引发火灾爆炸事故；

法兰盘之间若未使用绝缘材料绝缘、未进行防静电跨接，易产生 静电，若跨接不良或失效，可能产生静电火花，导致火灾爆炸事故；

防雷击、接地保护装置选型安装不当或破损失效，接地电阻不符 合要求，雷雨时节违规作业造成雷击伤亡事故；电气设备选型安装不 当或绝缘、过载、短路等保护设施破损失效，电气设备、电气线路漏 电，未正确使用绝缘防护用品等，造成人体接触带电设备发生触电事 故，甚至造成设备烧毁、电气火灾事故；防静电保护装置选型安装不 当或破损失效，未按要求导除静电，静电释放、电火花等导致火灾爆 炸等事故；油泵等设备运转过程，导致作业环境存在噪声、振动及辐 射等职业病危害因素；

因安全防护系统失效，可能使系统处于非正常状态，超限超压运 行，导致事故发生。

（4）喷射火事故模拟法评估结果：

喷射火事故模拟法计算结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单元 | 运行压力 | 泄漏量（kg/s） | 喷射火火焰（m） |
| 输气管道 | 25MPa | 0.276 | 9.38 |

与加气机距离最近且人员相 对集中的建筑物为：站房， 以站房为目标，加气机与站 房相距10m,入射热辐射强 度为：I=10.79kw

目标接收到

的入射热辐

射强度

加气子站站房的影响为 III-IV之间，未达到有火 焰时，木材燃烧，塑料 融化的最低能量，1度烧 伤/Is, 1 % 死亡/I min