**南充市博灵燃气有限公司**

**滨江路加油加气站**

**生产安全事故风险辨识评估报告**

|  |
| --- |
| 编制单位：南充市博灵燃气有限公司滨江路加油加气站 |
| 编制时间：2023年08月 |

**目 录**

[1 主要危险有害因素分析 1](#_Toc23185)

[1.1 经营物料危险有害因素分析 1](#_Toc2580)

[1.2站址及总平面布置危险有害因素分析 14](#_Toc9220)

[1.3 建(构)筑物危险有害因素分析 15](#_Toc17592)

[1.4 经营过程危险有害因素分析 16](#_Toc8001)

[1.4.1 卸油过程 16](#_Toc299)

[1.4.2 加油过程 17](#_Toc20617)

[1.4.3 储油过程 18](#_Toc26125)

[1.4.4天然气卸车过程 19](#_Toc12764)

[1.4.5天然气升、卸压过程 20](#_Toc9163)

[1.4.6加气过程 20](#_Toc7832)

[1.5 设备设施危险有害因素分析 1](#_Toc2643)9

[1.5.1 油罐 21](#_Toc2289)

[1.5.2 加油机 22](#_Toc1302)

[1.5.3 输油管道 22](#_Toc12380)

[1.5.4 CNG储罐 2](#_Toc30809)2

[1.5.5 工艺管道 24](#_Toc2084)

[1.5.6 调压装置 24](#_Toc4592)

[1.6 公用工程危险有害因素分析 24](#_Toc14264)

[1.6.1 电气设备 24](#_Toc28875)

[1.6.2 消防设施 25](#_Toc10880)

[1.6.3 安全辅助设施 25](#_Toc25093)

[1.6.4 自控系统及仪表 25](#_Toc4918)

[1.7 维护清理、检修过程中的危险有害因素分析 26](#_Toc10069)

[1.7.1 设备维护清理作业 26](#_Toc9999)

[1.7.2 检修作业 27](#_Toc6669)

[1.8 安全管理中存在的危险有害因素分析 28](#_Toc14145)

[1.9 其它危险有害因素分析 30](#_Toc22283)

[1.10 重大危险源辨识 30](#_Toc17320)

[1.10.1危险化学品重大危险源辨识依据 30](#_Toc17231)

[1.10.2重大危险源流程 30](#_Toc14229)

[1.10.3重大危险源辨识单元划分 30](#_Toc30217)

[1.10.4 危险化学品重大危险源的辨识方法 31](#_Toc18953)

[1.10.5 危险化学品重大危险源辨识结果 32](#_Toc15459)

[2.事故风险分析 33](#_Toc1267)

[3 事故风险评价 34](#_Toc19542)

[4 评估结论与建议 36](#_Toc21286)

[4.1 结论 36](#_Toc10045)

[4.2 建议 36](#_Toc13081)

# **1 主要危险有害因素分析**

本报告中的危险有害因素按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）的规定进行分类。

## **1.1 经营物料危险有害因素分析**

加油加气站主要从事汽油（92#、95#）、柴油（0#）和CNG天然气零售业务。依据《危险化学品目录》（2015版）该站经营的油品中汽油、柴油和天然气都属于危险化学品，故本报告对汽油、柴油和天然气进行物质危险有害因素辨识。

**表****1.1-1 汽油安全数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **化学品安全技术说明书****第一部分 化学品及企业标识****化学品中文名：**汽油**化学品英文名：**Gasoline**第二部分 成分/组成信息**纯品× 混合物√

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **有害物成分** | **浓度** | **CAS No.** |
|  |  |  |

**第三部分 危险性概述****危险性类别：**第3.1类 低闪点易燃液体**侵入途径：**吸入、食入、经皮吸收**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、恶心、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。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。**环境危害：****燃爆危险：**本品极度易燃。**第四部分 急 救 措 施****皮肤接触：**立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。**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。**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。**第五部分 消 防 措 施****危险特性：**其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。**有害燃烧产物：**一氧化碳、二氧化碳。**灭火方法：**喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。**第六部分 泄漏应急处理****应急处理：**迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，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。**第七部分 操作处置与储存****操作注意事项：**密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。**储存注意事项：**储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。**第八部分 接触控制/个体防护**

|  |
| --- |
| **职业接触限值：** |
|  | **中国MAC(mg/m3)：**300[溶剂汽油] | **前苏联MAC(mg/m3)**：300 |
|  | **TLVTN：**ACGIH 300ppm,890mg/m3 |
|  | **TLVWN：**ACGIH 500ppm,1480mg/m3 |

**监测方法：**气相色谱法**工程控制：**生产过程密闭，全面通风。**呼吸系统防护：**一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。**眼睛防护：**一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。**身体防护：**穿防静电工作服。**手防护：**戴橡胶耐油手套。**其它防护：**工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。**第九部分 理 化 特 性**

|  |
| --- |
| **外观与性状：**无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味。 |
| **pH值：** | **熔点（℃）：**<-60 |
| **相对密度（水＝1）：**0.70～0.79 | **沸点（℃）：**40～200 |
| **相对蒸气密度（空气＝1）：**3.5 | **辛醇/水分配系数：**无资料 |
| **闪点（℃）：**-50 | **引燃温度（℃）：**415～530 |
| **爆炸上限[％（V/V）]：**6.0 | **爆炸下限[％（V/V）]：**1.3 |
| **溶解性：**不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。 |
| **主要用途：**主要用作汽油机的燃料, 用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业, 也可用作机械零件的去污剂。 |

**第十部分 稳定性和反应活性****稳定性：**稳定**禁配物：**强氧化剂。**避免接触的条件:****聚合危害：**不聚合**分解产物：****第十一部分 毒理学资料****急性毒性： LD50**：67000 mg/kg(小鼠经口)(120号溶剂汽油)**LC50：**103000mg/m3，2小时(小鼠吸入)(120号溶剂汽油)**刺激性：**人经眼：140ppm/8小时，轻度刺激。**第十二部分 生态学资料****生态毒性：****生物降解性：****非生物降解性：****其它有害作用：**该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。**第十三部分 废 弃 处 置****废弃物性质：****废弃处置方法：**用焚烧法处置。**废弃注意事项：****第十四部分 运 输 信 息****危险化学品目录序号：**1630**UN编号：**1203**包装标志：**易燃液体**包装类别：**O52**包装方法：**小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。**运输注意事项：**本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。**第十五部分 法 规 信 息**法规信息：《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院令第645号），《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局令第55号，总局令第79号修订）对生产、使用、储存、经营条件做了相关规定；《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）对运输、储存、包装做了相关要求，《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）进行了分类。**第十六部分 其 它 信 息**无。 |

**表1.1-2 柴油安全数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **化学品安全技术说明书****第一部分 化学品及企业标识****化学品中文名：**柴油**化学品英文名：**Diesel oil**第二部分 成分/组成信息**纯品× 混合物√

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **有害物成分** | **浓度** | ***CAS No.*** |
|  |  |  |

**第三部分 危险性概述****危险性类别：**第3.3类 高闪点易燃液体**侵入途径：**吸入、食入、经皮吸收**健康危害：**皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。**环境危害：**对环境有危害，对水体和大气可造成污染。**燃爆危险：**本品易燃，具刺激性。**第四部分 急 救 措 施****皮肤接触：**立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。**眼睛接触：**提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。**吸入：**迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。**食入：**尽快彻底洗胃。就医。**第五部分 消 防 措 施****危险特性：**遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。**有害燃烧产物：**一氧化碳、二氧化碳。**灭火方法：**消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。**第六部分 泄漏应急处理****应急处理：**迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。**第七部分 操作处置与储存****操作注意事项：**密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。**储存注意事项：**储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。**第八部分 接触控制/个体防护**

|  |
| --- |
| **职业接触限值：** |
|  | **中国MAC(mg/m3)：**未制定标准 | **前苏联MAC(mg/m3)**：未制定标准 |
|  | **TLVTN：**未制订标准 |
|  | **TLVWN：**未制订标准 |

**监测方法：****工程控制：**密闭操作，注意通风。**呼吸系统防护：**空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。**眼睛防护：**戴化学安全防护眼镜。**身体防护：**穿一般作业防护服。**手防护：**戴橡胶耐油手套。**其它防护：**工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。**第九部分 理 化 特 性**

|  |
| --- |
| **外观与性状：**稍有粘性的棕色液体。 |
| **pH值：** | **熔点（℃）：**-18 |
| **相对密度（水＝1）：**0.87-0.9 | **沸点（℃）：**282-338 |
| **相对蒸气密度（空气＝1）：**无资料 | **辛醇/水分配系数：**无资料 |
| **闪点（℃）：**55 | **引燃温度（℃）：**257 |
| **爆炸上限[％（V/V）]：**无资料 | **爆炸下限[％（V/V）]：**无资料 |
| **溶解性：** |
| **主要用途：**用作柴油机的燃料。 |

**第十部分 稳定性和反应活性****稳定性：**稳定**禁配物：**强氧化剂、卤素。**避免接触的条件:****聚合危害：**不聚合**分解产物：****第十一部分 毒理学资料****急性毒性： LD50**：无资料LC50：无资料**刺激性：****第十二部分 生态学资料****生态毒性：****生物降解性：****非生物降解性：****其它有害作用：**该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。**第十三部分 废 弃 处 置****废弃物性质：****废弃处置方法：**处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。**废弃注意事项：****第十四部分 运 输 信 息****危险化学品目录序号：**1674**UN编号：**无资料**包装标志：**易燃液体**包装类别：**Z01**包装方法：**小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。**运输注意事项：**运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。**第十五部分 法 规 信 息**法规信息：《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院令第645号），《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局令第55号，总局令第79号修订）对生产、使用、储存、经营条件做了相关规定；《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）对运输、储存、包装做了相关要求，《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）进行了分类。**第十六部分 其 它 信 息**无 |

**表1.1-3 天然气安全数据表**

|  |
| --- |
| **第一部分 化学品标识** |
| 化学品中文名称： | 天然气[富含甲烷的] |
| 化学品英文名称： | natural gas,with a high methane content |
| 化学品别名： | 沼气 | 危序号 | 2123 |
| CAS No： | 8006-14-2 | UN No： | 1971（压缩天然气） |
| 分子式： | 富含甲烷的烃类混合物（甲烷分子式：CH4） | 分子量： | 16.04（甲烷） |
| 产品推荐用途： | 请咨询生产商。 | 产品限制用途： | 请咨询生产商。 |
| **第二部分 危险性概述** |
| 紧急情况概述： | 极易燃气体。与空气混合可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。内装高压气体；遇热可能爆炸。单纯窒息性气体。 |
| GHS危险性类别： | 易燃气体,类别1加压气体 | 详见《危险化学品分类信息表》（《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行） 附录》安监总厅管三〔2015〕80号）、GB30000.××-2013《化学品分类和标签规范》系列标准。 |
| 标签要素：详见：GB30000.3-2013《化学品分类和标签规范 第3部分：易燃气体》、GB30000.6-2013《化学品分类和标签规范 第6部分：加压气体》。 | 象形图：  | 《规章范本》象形图：  |
| 信号词： | 危险 |
| 危险说明： | H220：极易燃气体。H280：内装高压气体；遇热可能爆炸。H281：内装冷冻气体。单纯窒息性气体，高浓度下使空气氧分压降低，导致机体缺氧窒息。 |
| 防范说明： | 一般公众 | P101：如需就医：请随身携带产品容器或标签。P102：放在儿童无法触及之处。P103：使用前请阅读标签。 |
| 预防措施 | P210：远离火源/火花/明火/热表面。禁止吸烟。P282：戴防寒手套/防护面具/防护眼罩。 |
| 事故响应 | P377：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。P315：立即就医。 |
| 安全储存 | P403：存放在通风良好的地方。P410+P403：防日晒。存放于通风良好处。 |
| 废弃处置 | P501：按国家和地方有关法规处置内装物/容器。详见第部十三分：废弃处置。 |
| 危害描述： | 物理化学危险： | 极易燃气体。与空气混合可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。内装高压气体；遇热可能爆炸。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 |
| 健康危害： | 高浓度下使空气氧分压降低，导致机体缺氧窒息。从事含硫化氢天然气采集与处理企业及相关作业场所（如开采、输送管道及站场、天然气处理厂等），可能因硫化氢等毒性物质含量较高，导致中毒。 |
| 环境危害： | 请参阅第十二部分。 |
| **第三部分 成分/组成信息** |
| 危险组分 | 浓度或浓度范围 | CAS No. |
| 天然气 | ≥99% | 8006-14-2 |
| **第四部分 急救措施** |
| 急救措施描述： | 一般性建议： | 急救措施通常是需要的，请将本SDS出示给到达现场的医生。 |
| 皮肤接触： | 立即脱去污染的衣物。用大量清水或肥皂水彻底冲洗皮肤。如有不适，就医。 |
| 眼睛接触： | 如果接触，先用大量水冲洗几分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医。 |
| 吸入： | 迅速将患者移至新鲜空气处保持呼吸道通畅，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： | -- |
| 对保护施救者的忠告： | 清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备,包括呼吸面具。 |
| 对医生的特别提示： | 根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。  |
| **第五部分 消防措施** |
| 特别危险性： | 极易燃气体。与空气混合可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。内装高压气体；遇热可能爆炸。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。高浓度下使空气氧分压降低，导致机体缺氧窒息。从事含硫化氢天然气采集与处理企业及相关作业场所（如开采、输送管道及站场、天然气处理厂等），可能因硫化氢等毒性物质含量较高，导致中毒。与液化天然气接触，可能造成低温灼伤或损伤。 |
| 灭火方法与灭火剂： | 灭火方法：遇大火切勿轻易接近。在物料附近失火，须用水保持冷却。合适的灭火介质：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火剂灭火。不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火因为它可能会使火苗蔓延分散。避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。 |
| 灭火注意事项及措施： | 灭火时，消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身防毒消防服，在上风向、安全距离处、有充足防护的情况下灭火。切断泄漏源。若不能切断泄漏源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。在确保安全的前提下尽可能将容器移离火场。将容器用大量水冷却容器，直至火扑灭。切勿开动已处于火场中的车辆或货船。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。收容和处理消防水，防止污染环境。 |
| **第六部分 泄漏应急处理** |
| 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序： | 建议应急处理人员穿戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。不要直接接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。保证充分的通风。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。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。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区建议设置水或稀酸喷洒设施。天然气输送管道泄漏时，首先关闭泄漏管段上下游最近的截断阀，放空或回收（如果具备回收条件）该管段内天然气，然后用惰性气体进行置换后对泄漏点进行抢修。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。迅速将泄漏区中禁配物转移至安全地带，避免与其接触发生更大危险。隔离与疏散距离：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。 |
| 环境保护措施： | 在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 |
| 泄漏的收容、清除方法及处置材料： | 小量泄漏：现场通风，加速扩散，使其汽化。禁止冲入下水道。大量泄漏：利用水源或消防水枪建立水幕墙，喷雾状水中和、稀释、溶解，然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如条件具备，对泄漏天然气进行回收。 |
| **第七部分 操作处置与储存** |
| 操作注意事项： | 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。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。使用防爆型的通风系统和设备。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。用后洗手，禁止在工作场所进饮食。个体防护措施参见第8部分。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需充装，应符合GB/T14194《压缩气体气瓶充装规定》、GB/T28051《焊接绝热气瓶充装规定》、GB/T34528-2017《气瓶集束装置充装规定》生产、使用场所应设置泄漏检测报警仪。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、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。设置必要的安全联锁及紧急排放系统、易燃物质检测报警系统以及正常及事故通风设施，通风设施应每年进行一次检查。在输送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。保持设备的压力正常，有关管线要畅通。维护保养好设备，消除跑、冒、滴、漏等现象，使设备处于完好状态。生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。避免与禁配物、食用化学品接触。（禁配物参见第10部分）。生产区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物或易燃易爆物，未对其进行惰性气体置换前，严禁进入容器或对容器进行动火作业。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 |
| 储存注意事项： | 储存于阴凉、干燥、通风良好、避免阳光直射或雨淋，远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。储罐应设置防雷防静电设施。应与禁配物、食用化学品分开存放，切忌混储（禁配物参见第10部分）。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。贮存场所应设置泄漏检测报警仪。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、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。储存区域应设置安全警示标志。 |
| **第八部分 接触控制/个体防护** |
| 控制参数： | 职业接触限值： |
| 组分 | 标准来源 | 职业接触限值类别 | 类型 | 标准值 | 备注 |
| 天然气 | GBZ2.1-2019《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》 | 工作场所空气中化学物质容许浓度 | MAC | -- | -- |
| PC-TWA | -- |
| PC-STEL | -- |
| 粉尘容许浓度 | -- | -- | -- |
| 生物限值： |
| 组分 | 来源 | 生物监测指标 | 生物限值 | 采样时间 | 备注 |
| 天然气 | -- | -- | -- | -- | -- |
| 监测方法：GBZ/T300.×-2017（-2018）《工作场所空气有毒物质测定 第×部分》系列标准、EN14042《工作场所空气 用于评估暴露于化学或生物试剂的程序指南》。 |
| 工程控制： | 作业场所建议与其它作业场所分开。密闭操作，防止泄漏。保持充分的通风，特别在封闭区内。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置自动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的泻险区。设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。 |
| 呼吸系统防护： | 空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴携气式呼吸防护器。 |
| 眼睛防护： | 佩戴化学护目镜 |
| 皮肤和身体防护： | 穿阻燃防静电防毒物渗透防护服和抗静电的防护靴。 |
| 手防护： | 戴化学防护手套。 |
| 其他防护： | 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 |
| **第九部分 理化特性** |
| 外观与性状： | 无色压缩或液化气体。 |
| pH值（指明浓度）： | 不适用 | 气味： | 无气味。 |
| 沸点、初沸点和沸程(℃)： | -161.5 | 熔点/凝固点(℃)： | -182.5 |
| 相对蒸气密度(空气=1)： | 0.6 | 相对密度(水=1)： | 0.42（-164℃） |
| 饱和蒸气压(kPa)： | 53.32（-168.8℃） | 气味临界值： | 无资料 |
| 临界压力（MPa）： | 4.59 | 临界温度（℃）： | -82.6 |
| 蒸发速率： | 无资料 | 黏度(mm2/s)： | 不适用 |
| 闪点(℃)： | 气体 | n-辛醇/水分配系数： | 1.09 |
| 分解温度(℃)： | 无资料 | 引燃温度(℃)： | 537 |
| 爆炸上限/下限﹝％(V/V)﹞： | 5%～16% | 易燃性： | 极易燃（最小点火能0.28mJ） |
| 高位发热量（MJ/m3）： | ≥34.0（一类）、≥31.4（二类） |
| 溶解性： | 微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。水中溶解度: 20℃时3.3ml/100mL。 |
| **第十部分 稳定性和反应性** |
| 稳定性： | 在正确的使用和存储条件下是稳定的。 |
| 禁配物： | 五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧、强氧化剂。 |
| 应避免的条件： | 禁配物，点火源，热源等。 |
| 危险反应： | 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 |
| 危险的分解产物： | 无资料。 |
| **第十一部分 毒理学资料** |
| 急性毒性： | 组分 | CAS No. | LD50（经口） | LD50（经皮） | LC50（吸入） |
| 天然气 | 8006-14-2 | -- | -- | -- |
| 致癌性： | ID | CAS No. | 组分名称 | IARC-世界卫生组织国际癌症研究机构致癌物清单 | NTP-致癌物报告（美国卫生及公共服务部 第14版） |
| 1 | 8006-14-2 | 天然气 | 未列入 | 未列入 |
| 皮肤刺激及腐蚀： | 接触液化天然气会冻伤。 |
| 眼睛刺激及腐蚀： | 液化天然气溅入造成严重眼损伤。 |
| 呼吸及皮肤过敏： | -- |
| 生殖细胞突变性： | -- |
| 生殖毒性： | -- |
| 特异性靶向器官系统毒性—一次性接触： | -- |
| 特异性靶向器官系统毒性—反复接触： | -- |
| 吸入危害： | 高浓度下使空气氧分压降低，导致机体缺氧窒息。 |
| **第十二部分 生态学资料** |
| 生态毒性： | 组分 | CAS No. | 鱼类 | 甲壳纲动物 | 藻类/水生植物 |
| 天然气 | 8006-14-2 | -- | -- | -- |
| 持久性和降解性： | 无资料。 |
| 潜在的生物累积性： |
| 土壤中的迁移性： |
| **第十三部分 废弃处置** |
| 废弃处置方法： | 处置前应参阅国家和地方有关法规。尽可能回收利用，如果不能回收利用，建议采用焚烧方法进行处置或尽可能返还给生产商统一处置。不得采用排放到下水道的方式废弃处置本品。 |
| 受污染的容器或包装物处置方法： | 受污染的容器或包装物清空后仍可能存在残留物，应远离热和火源。建议返还生产商或按照国家和地方法规处置。 |
| 废弃注意事项： | 废弃处置前应参阅国家和地方有关法规。处置人员的安全防范措施参见第8部分。 |
| **第十四部分 运输信息** |
| 联合国危险货物编号（UN)： | 1971（压缩天然气）1972（液化天然气） |
| 联合国运输名称： | 天然气 |
| 联合国危险性分类： | 2.1 |
| 包装类别： | 不适用 |
| 包装标签： |   |
| 海洋污染物（是/否）： | 否 |
| 包装方法： | 采用钢质气瓶等压力容器包装。按照生产商推荐的方法进行包装。 |
| 运输注意事项： | 拥有齐全的危险化学品运输资质，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。采用专用槽罐车运输，配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车和运输卡车运输时应有接地链。不准让无关人员搭车。运输途中远离火种，防暴晒，防雨淋，防高温。高温季节最好早晚运输。中途停留时应远离火种、热源、高温区。不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。严禁与氧化剂等禁配物、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶，不得进入居民区和人口稠密区等危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。按GB190中“易燃气体”规定标识。天然气严禁航空运输。装运天然气的钢瓶和槽车，应符合JT617要求。在运输过程中应避免受热，严禁烟火。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽；钢瓶一般平放，并将瓶口朝向车辆行驶方向的右方，不可交叉，高度不得超过车辆的防护栏版；瓶体应装配胶质防震圈，并采用三角木垫卡牢，防止滚动。采用管道输送时：——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。 |
| **第十五部分 法规信息** |
| 下列法律、法规、规章和标准对该化学品做出了相应的规定： |
| 1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第88号修正）2）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2013]第645号修订）3）《危险化学品安全使用许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令[2017]第89号修正）4）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第24号修正）5）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令[2002]第352号发布）6）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号令修订）7）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）—天然气GHS类别：易燃气体，类别1。天然气危险化学品重大危险源临界量见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 符号 | 危险性分类及说明 | 临界量（t） | 备注 |
| ---- | 天然气易燃气体、类别1 | 50 | 表一 |

8）GB17820-2018《天然气》9）AQ2017-2008《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》10）AQ2018-2008《含硫化氢天然气井公众危害防护距离》11）SY/T4212-2017《石油天然气建设工程施工质量验收规范 高含硫化氢气田集输场站工程》12）SY/T4213-2017《石油天然气建设工程施工质量验收规范 高含硫化氢气田集输管道工程》13）SY/T6137-2017《硫化氢环境天然气采集与处理安全规范》 |
| 被列入化学品管理目录（或名录）情况一览表 |
| 序号 | 相关化学品管理目录（或名录）名称及文号 | 列入情况 |
| 1 | 《危险化学品目录（2015年版）》（安监总局等十部门公告2015年第5号） | √ |
| 2 | 《重点监管的危险化学品名录（第1和第2批）》（安监总管三〔2011〕95号、安监总管三〔2013〕12号） | √ |
| 3 | 《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号） | √（甲烷） |
| 4 | 《易制毒化学品的分类和品种目录》（《易制毒化学品管理条例》中华人民共和国国务院令﹝2005﹞第445号附表） | × |
| 5 | 《易制爆危险化学品名录（2011年版）》（中华人民共和国公安部2011年11月25日公告） | × |
| 6 | 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国化学工业部令﹝1996﹞第11号） | × |
| 7 | 《高毒物品目录》（卫法监发﹝2003﹞142号） | × |
| 8 | 《重点环境管理危险化学品目录》（环境保护部办公厅 环办﹝2014﹞33号） | × |
| 9 | 《中国严格限制进出口的有毒化学品目录（2014年）》（环境保护部 海关总署公告2013年第85号） | × |
| 10 | 《麻醉药品和精神药品品种目录 2013 年版》（食药监药化监〔2013〕230号 ） | × |
| 11 | 《中国进出口受控消耗臭氧层物质名录（第1到6批）》（环保部 2000年至2012系列公告） | × |
| **第十六部分 其他信息** |
| 本表依据GB/T16483-2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》和GB/T17519-2013《化学品安全技术说明书编写指南》等标准编制。化学品GHS分类依据为《危险化学品目录（2015版）实施指南 附件：危险化学品分类信息表》（安监总厅管三〔2015〕80号）和GB30000.2-2013～GB30000.29-2013《化学品分类和标签规范》系列标准。 |

## **1.2站址及总平面布置危险有害因素分析**

**表1.2站址及总平面布置危险、有害因素分析**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 可能存在的危险、有害因素 | 危害后果 |
| 一 | 站址选择 |
| 1 | 站址选择若不符合城镇规划、环境保护和防火安全的要求，交通不便利。 | 影响站周边群众安全。 |
| 油品大量泄漏时，引发火灾爆炸事故发生会危及附近居民生命财产的安全。 |
| 自然灾害（如地震）发生时，站内设施将受到破坏，发生油罐位移、油品泄漏、火灾爆炸等事故。 |
| 加油加气站发生事故时救援力量不能及时到达，会延误救援时机，导致事故扩大。 |
| 危害因素相互交叉影响，一方发生事故，将影响另一方人员、设施的安全。 |
| 2 | 加油加气站的油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离若不符合安全要求。 | 站内设施发生油品泄漏或火灾爆炸事故时，将影响到站外车辆及人员的安全；同样站外不安全因素对站内危险设施也会构成威胁。 |
| 二 | 总平面布置 |
| 1 | 加油加气站的围墙设置若不符合《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156之规定。 | 不能起到隔绝一般火种及禁止无关人员进入的作用。 |
| 2 | 车辆入口和出口若未分开设置。 | 事故发生时加油车辆、槽车不能迅速撤离。且容易发生擦、挂、互撞等事故，严重时会导致二次事故（油箱爆炸、油品爆炸等）发生。 |
| 3 | 站区内的停车场和道路若不符合《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156规定。 | 因安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效的扑救与疏散。 |
| 4 | 罩棚的设计若不符合《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156规定 | 人员和设备长期处于雨淋和日晒状态，易造成人员的职业伤害和设备损伤。 |
| 5 | 加油岛的设计若不符合《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156规定。 | 汽车加油时，加油机和罩棚、操作人员易受汽车碰撞造成事故。 |
| 6 | 站内设施间的防火间距若不符合《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156规定。 | 建、构筑物间防火间距不够，一旦发生火灾，将会蔓延扩大，加重伤亡与损失。 |

## **1.3 建(构)筑物危险有害因素分析**

**表1.3 建(构)筑物危险有害因素分析表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险危害 | 存在部位/方式 | 形成原因 | 事故后果 |
| 1 | 建、构筑物坍塌 | 站内建、构筑物 | 1.站内设施设备、建构筑物等的设计、建设未按照本地区抗震烈度进行设防，遭遇强震时，可能造成建构筑物损坏或坍塌、设施设备破坏，引发人员伤亡事故。2.站内排水设施不完善或日常维护工作不到位，若遇极端暴雨天气，可能造成站内积水过深，引起坍塌，对站内的设施设备造成破坏。3.未按GB50156的要求配置防雷设施。 | 设备损毁人员伤亡 |
| 2 | 火灾爆炸事故 | 站内建、构筑物 | 1.建构筑物的防雷防静电设施未按GB50156中的标准配置，雷击或静电产生火花引起火灾爆炸事故；2.建构筑物的防火防爆措施不满足要求，油品泄漏在建构筑物内部造成油蒸气积聚遇点火能源发生爆炸；3.建构筑物电气线路敷设不合格或故障引起火灾。4.若站内未设置围墙或隔离墙，将不能有效隔绝一般火种及禁止无关人员进入，给站内安全带来火灾事故隐患。 | 设备损毁人员伤亡 |
| 3 | 高处坠落事故 | 站房顶部及罩棚顶部 | 在站房顶部及罩棚顶部进行检修作业中，若未按要求设置安全防护设施或安全防护设施不可靠，人员未按高空作业要求穿戴防护用品，操作处置失误等，易发生高处坠落。 | 人员伤亡 |
| 4 | 物体打击 | 站房、罩棚 | 站房、罩棚设计施工未按相关规范进行，或维护措施不当，附属设施掉落造成人员伤亡事故。 | 人员伤亡 |
| 5 | 车辆伤害事故 | 加油区 | 加油岛的设置或修建不符合《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012，2014年版）第12.2.3条的规定，可能导致汽车碰撞加油机和操作人员，引发车辆伤害事故。 | 设备损毁人员伤亡 |

## **1.4 经营过程危险有害因素分析**

加油加气站运行过程主要包括油品的加油、装卸、储存以及检修等过程，存在火灾、爆炸、中毒、触电、车辆伤害等危险、有害因素，其中火灾事故的破坏性、危害性最为突出，也最为常见。分析如下：

### **1.4.1 卸油过程**

1.成品油的槽车进入加油加气站，若未在汽车排气管上装阻火器，未使用静电导电夹与油罐车牢固联接导除静电，就开始卸装油品，一旦产生火星或静电放电，有引起火灾，爆炸的危险。

2.在卸油过程中，由于油品流动、摩擦，油品流速过大，易产生静电，若未采用导静电耐油软管，油品在卸车过程中静电大量积聚，可能引发火灾爆炸。此外卸油员上岗时未穿防静电工作服装、带铁钉鞋产生电火花，遇油品泄漏形成爆炸性油气混合气体可能引发火灾爆炸。

3.在卸油过程中若管道、设备连接不可靠，密封不严或拉脱，产生泄漏、喷射，泄漏后遇明火或静电火花点燃，有发生火灾、爆炸的危险。

4.在卸油作业过程中，若违章操作或员工未坚守岗位，卸油处于无人监视状态，致使油品满溢，一旦遇点火源，有发生火灾、爆炸的危险。

5.卸油时超过充装系数，将造成进油冒罐或油品体积受热膨胀形成冒罐导致油品泄漏。

6.在卸油作业现场若作业人员未严格执行禁火制度，带入火种，不防爆的通讯器材（如：手机等）进入现场；防爆电器存在质量问题等一系列隐患有可能导致火灾的危险。

7.存在着各种点火源的危险。加油加气站建立在车辆来往频繁的交通干道旁边，周围环境比较复杂，受外部点火源的威胁较大，频繁出入的车辆，人为带入的火种等，均可成为加油加气站火灾的点火源。

8.未按卸油操作规程作业，在卸油前未对储油罐内空容量进行计量或液位报警设施失灵致使发生满溢现象。

9.卸油时作业人员擅离职守，以至造成油罐溢油，遇点火源可能造成火灾、爆炸事故。

10.雷雨天进行卸油作业，遇雷击，可能造成火灾、爆炸事故。

### **1.4.2 加油过程**

1.作业人员在加油过程中若不遵守安全规章，不严格按正确的规程作业或操作失误，可能造成漏油、油品溢出等情况，遇加油机接地松动而接触不重复良引起静电大量积聚放电或遇明火极易发生火灾，甚至爆炸。

2.作业人员若违反规程向塑料容器加注油品，易造成静电积聚放电，若遇油品或油蒸气，可能发生火灾爆炸。加油枪、加油管损坏、加油机内接管密封垫损坏均会造成油品泄漏，遇点火源可能发生燃烧、爆炸事故。

3.加油时油品流动会产生静电，可能使静电积聚，甚至放电，若油品流速大于60L/min或加油加气站静电接地装置失效，遇油品蒸汽有发生火灾爆炸危险。

4.有点火能源存在（明火、雷电、静电、高温热源、撞击火花、电气火花等），可能造成火灾、爆炸事故；

5.车辆进入作业区未限速，未熄火加油，可能造成火灾、爆炸事故；

6.作业人员未穿戴防静电工作服，可能造成火灾、爆炸事故。

7.进出加油加气站车辆较多，机动车辆驾驶人员操作不当，有可能伤害加油加气站作业人员；如果撞坏加油设施可导致油品泄漏，引发火灾。

8.给摩托车加油，摩托车驾驶员未提前下车或未下车直接加油，摩托车余热等造成车辆自燃，发生火灾爆炸及伤人事故。

9.加散装汽油、柴油未对油品用途、加油人员身份进行核查和身份证留底，恐暴份子利用散装油品自燃或放火等造成人员伤害和火灾事故。

10.加散装汽油、柴油的工具不符合（如塑料桶、盆子等），发生泄漏或与身体静电接触发生火灾事故。

11. 加油过程因加油机管线渗漏或加油工作人员操作不当，造成油品质量问题或数量缺少，发生与顾客的数质量纠纷。

### **1.4.3 储油过程**

1. 储罐区若避雷（防静电）设施失效，一旦遭遇雷击（或静电积累），会引起火灾、爆炸。
2. 储罐区消防器材失效，遇事故时不能及时扑救，导致事故扩大。
3. 若储罐区的工作人员未经过一定专业知识、专业技能的培训或未按有关规定配备具有专业知识的技术人员，则会因不了解成品油的性能、危险性而导致意外事件的发生。
4. 在设备检修过程中，对储罐或输油管道没有按规定清洗彻底且违章动火等也会形成火灾、爆炸事故。

### **1.4.4天然气卸车过程**

1）卸车管道破损未及时发现，在进行卸车作业时致使空气中天然气含量增加达到燃烧爆炸极限可能发生爆炸事故。

2）卸车时卸车装置未可靠接地，卸车速度过快致使静电积聚放电产生静电火花。

3）未按卸车操作规程作业，在卸车前未对储罐内空容量进行计量致使发生超装，从而引起事故。

4）卸车时槽车司机和作业人员擅离职守，在发生事故时，不能及时停止充装，将槽车移出站区，可能造成事故损失扩大。

5）雷雨天气进行卸车作业可能因雷击发生事故。

6）卸车场所存在明火、电火花、高温高热物资等点火源点燃空气中的天然气发生火灾爆炸事故。

7）槽车未熄火即进行卸车作业，可能发生火灾爆炸事故。

8）卸车接头不紧、胶管老化有损伤，可能发生泄漏继而引起火灾爆炸事故。

9）作业人员未穿戴防静电工作服，可能因静电火花发生火灾爆炸事故。

10）未制定卸车作业操作规程，未按卸车操作规程进行操作，可能发生火灾爆炸事故。

### **1.4.5天然气升、卸压过程**

在升、卸压过程中，若压力过高，安全阀不能及时起跳，可能造成压力容器、管道或其连接处膨胀爆裂，导致天然气泄漏，身体接触造成冻伤，泄漏的天然气遇点火源还会发生燃烧爆炸。

### **1.4.6加气过程**

1）工作人员在加气前若不检查车载气瓶是否定检过期、是否有外部损伤、漆色标记是否完整，可能因气瓶本身质量不符合安全要求，在加气过程中发生事故。

2）工作人员在加气过程中若不按正确的规程操作，加气接头未固定好就进行充装，高压气流易引起加气嘴脱落反弹，可能伤及操作人员或损坏设备设施。

3）工作人员在加气过程中若不按正确的规程操作或电脑控制加气程序出现异常情况，可能使汽车气瓶温度升高，甚至导致气瓶爆裂，泄漏气体若遇点火源，引起燃烧爆炸。

4）加气时未严格执行安全操作规程，让乘客在站内随意下车、走动，容易带来意外火源，一旦发生事故，还将会使人员伤亡扩大。

5）加气后若不检查车载气瓶嘴密闭性，可能因泄漏而发生事故。

6）加气机前无防撞栏（柱），当汽车驾驶失误时，可能撞坏加气机，而发生天然气大量泄漏。

7）汽车启动前，若不确认是否卸下加气管，可能造成拉断加气管的事故，当拉断阀失灵时，会造成天然气大量泄漏事故。

8）若不经常检查加气嘴的密封面的完好性、拉断阀的密封性，在加气过程中可能造成泄漏。

## **1.5 设备设施危险有害因素分析**

### **1.5.1 油罐**

1. 卸油管道破损未及时发现，在进行卸油作业油料泄漏，遇点火源，造成火灾、爆炸事故；
2. 卸油场所存在明火、电火花、高温高热物质等引火源点燃油气混合体，可能造成火灾、爆炸事故；
3. 油罐的卸油管未按《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156中的要求插入罐内有效深度，油品流动造成静电积聚、放电，发生火灾、爆炸事故。
4. 若与储罐的相连的泵、阀门、管道等密封不严，容易发生泄漏，泄漏后遇明火或静电火花等点火源有发生火灾的危险。
5. 埋地油罐若没有良好的静电接地装置或接地装置失效，静电不能及时释放，产生静电火花，可导致火灾。
6. 埋地油罐一旦制造或安装存在缺陷或长期使用未进行检测，容易引起泄漏，若遇明火或静电火花，会导致火灾事故。
7. 埋地油罐的防腐层若老化或损坏脱落，造成油罐罐壁腐蚀穿孔，可引起油品泄漏，油品泄漏后经砂土渗透上升至地表面挥发为蒸气，油气与空气形成爆炸性混合气体向低洼处积聚，当达到爆炸极限时，遇点火源可能引起火灾爆炸。
8. 油罐人孔处的操作井内的各管道接口处的密封料若老化，导致油品泄漏，可能在井内形成爆炸性混合气体，遇点火源，将引起着火爆炸。
9. 埋地储罐防上浮措施失效，遇大暴雨，地下水位上涨，可能导致储罐上浮，导致管道破裂油品泄漏。
10. 埋地油罐为承重式过载油罐，油罐人孔井因油气挥发存在可燃气体，人员进入人孔井检查发生中毒与窒息事故；人孔井因油气聚集发生火灾爆炸事故。

### **1.5.2 加油机**

1. 加油机如存在制造、安装等质量问题，引起加油机及油枪渗漏、胶管破损等造成漏油，一旦遇明火有引起火灾、爆炸的危险。
2. 若由于设备、管线腐蚀、穿孔，引起油品泄漏，一旦遇明火有发生火灾、爆炸的危险。
3. 加油设备密封不严导致柴油蒸气逸出，遇点火源造成火灾、爆炸事故；
4. 未对加油枪的自封设备做定期检查，致使自封不严未及时发现而导致油蒸气逸出，可能造成火灾、爆炸事故；
5. 撞击事故致使加油机倾斜导致输油管线拉扯断裂油品泄漏，遇点火源可能导致火灾、爆炸事故。
6. 若不严格遵守停车熄火再加油的规定，发动机尾气（火星）可能点燃油箱内散发的油蒸气，引起火灾、爆炸事故。

### **1.5.3 输油管道**

1. 设备管道接头密封不严，可能造成油气泄漏，遇点火源引发火灾、爆炸事故；
2. 因腐蚀等原因造成管道、管件损伤，引发油气泄漏，遇点火源可能造成火灾、爆炸事故；
3. 若输油管道始末端和分支处防静电接地失效，易引起静电积聚放电，在油品泄漏时，有引起火灾爆炸的危险。
4. 输油管周围未按要求充沙回填，致使管沟中积聚油蒸气达到爆炸极限，遇点火源可能造成爆炸事故。

### **1.5.4 CNG储罐**

（1）储罐的设计压力不符合要求，设计时未考虑储罐最高工作温度下CNG的饱和蒸气压泵工作时加给储罐的压力，管道的余压等相关压力，使储罐设计压力过低，可能发生超压爆炸事故，从而引发更大的火灾爆炸事故。

（2）储罐的进液管、液相回流管和气相回流管上未设止回阀，当系统压力发生变化时，气液倒流可能发生爆炸事故。

（3）储罐未设置全启式安全阀，安全阀的开启压力超过贮罐的设计压力等，使储罐超压，安全阀不动作，从而发生储罐超压爆炸事故。

（4）储罐及储罐的安全阀未设放散管，放散管管口高度不符合要求，管口低于操作平台，在储罐超压天然气放散时，放散管所放出的天然气可能在放散管附近地面积聚，在空气中的含量达到爆炸极限、可能发生燃烧爆炸事故。

（5）储罐未设置就地指示的压力表、温度计，可能导致储罐超装、超压、超温而发生火灾爆炸事故。

（6）储罐、增压器以及管道等在投入使用前，未进行气密性试验和水压试验，可能因漏气发生火灾爆炸事故。

### **1.5.5 工艺管道**

工艺管道直埋地下，存在腐蚀，腐蚀穿后造成泄漏。

工艺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。

工艺管道露出地面，易受外界影响变形，一是使用寿命短，二是容易造成泄漏。

工艺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。

### **1.5.6 调压装置**

若增压器输气管道上的调压装置失效，进气压力产生脉动增大，导致天然气泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸等事故。

## **1.6 公用工程危险有害因素分析**

### **1.6.1 电气设备**

1. 站内爆炸危险区域内的灯具和控制开关及电气设备防爆性能失效，遇油品泄漏时，可能引起触电和火灾爆炸事故。
2. 站内配电室、电气开关或电气连接点，由于电气设施故障或损坏使电气导体外露，以及人员误操作、电气短路、超负荷运行、雷击、静电等都易引发电气事故，造成人员触电伤害。若未采取电涌保护措施，发生电涌时，容易损坏电气设施，并引起电气事故。
3. 加油作业场所的避雷设施失效，一旦遭遇雷击，有引起火灾、爆炸的危险。

未设置备用电源、事故照明设施等，一旦站内发生停电或其他事故时，不能及时处理，造成事故扩大。

1. 若避雷装置失效，雷电或雷电感应直接击中站内设备、管线，产生放电火花，可能点燃油气与空气的混合气体，导致火灾、爆炸事故。

### **1.6.2 消防设施**

1. 灭火器材配备不足或失效、或未放置在明显且便于取用的地点，当站内发生危险事故时，因不能及时进行扑救，容易扩大事故。
2. 消防设施、器材如日常维护不当或缺乏维护，遇事故时可能失去应有功效，影响事故救援或扩大事故后果。

从业人员不能正确使用消防器材，可能导致事故后果扩大。

### **1.6.3 安全辅助设施**

（1）若各设备、容器，天然气管路上安装的压力表未正常维护及定期校验，可能出现错误指示，特别是在实际压力过高未正确指示，遇安全阀未及时校验而不能开启卸压，而造成重大事故。

（2）天然气放散管若不高出操作人员、检修人员可能达到的工作面2m以上，可能在放空时危及操作及检修人员的安全。

（3）若未经常检查可燃气体浓度检测器的可靠性，当其失灵时，则不能及时发现危险区域内的天然气泄漏情况，无法避免火灾、爆炸事故。

（4）若发生超压、超温等情况时，自控系统以及紧急切断系统不能及时动作，可能造成事故的发生。

### **1.6.4 自控系统及仪表**

自动化系统及仪表设计包括：生产管理及自动控制系统及仪表等三部分，自控仪表系统一旦出现故障，将严重影响运营安全，自控系统及仪表主要发生故障和现实数据出现误差的原因如下：

（1）未制定自动化系统维护管理制度。

（2）未定期检查网络设备工作状态，网络速度、运行参数是否与设计一致。

（3）对控制系统中测量点的连锁值、报警值、量程、正反作用方式等信息修改时未先办理审批手续，未经分管技术人员签字确认后方可实施。

（4）控制系统使用的系统安装盘、驱动程序、监控软件防病毒软件等未采用正版软件，未存储备份。

（5）未对重要数据定期备份。

（6）关键工艺段现场监控站未采用热备冗余配置。重要设备无带电插拔、故障自诊断功能。

（7）未按周期清洗探头，检查量程与精度、零点漂移、温度漂移的标定，更换过滤器，更新内置电池，整机维护等工作。

（8）信号输出接口、进行量程\输入输出信号、开关动作、DC4-20mA模拟信号方式、0/1状态信号方式未定期进行校验调整。

（9）执行器、驱动器的动作开关、执行机构未进行检查、调整与维护。

## **1.7 维护清理、检修过程中的危险有害因素分析**

### **1.7.1 设备维护清理作业**

1. 设备设施维护作业带有一定的危险性。在作业时，不坚持在无明火、无油品或无油气的条件下作业，或不按作业规程作业，产生的各种火花、明火极有可能引起油品燃烧或混合性爆炸气体的回燃、爆炸。
2. 油罐清洗作业时，由于罐内油气和沉淀物清除不彻底，残余油气遇静电、摩擦、电火花等点火源，可能导致火灾、爆炸事故；此外，清罐作业废水若不采取集中收集处理，随意倾倒也有可能引发火灾事故。
3. 油罐清洗作业时，未按《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（原国家安监总局令[2013]第59号，根据原国家安监总局令[2015]第80号修订）进行操作可能造成人员中毒窒息。

### **1.7.2 检修作业**

1. 若在检修作业时未制定严格的储油、加油等装置的各项安全操作规程和安全措施，储油和加油装置周围存在点火源，导致发生火灾爆炸事故。
2. 在停工检修现场和油罐清理等，未严格按规定进行停工后油罐置换、吹扫与清洗等作业或作业工作完成不完全彻底，或未切断待检设备的电源，安全交接工作未交接清楚明白，易导致发生火灾爆炸、人员中毒或触电事故。
3. 检修设备内作业时未按规定办理“设备内安全作业证”，并严格履行审批手续，未使用安全电压，可能由于电气火花发生火灾爆炸事故或触电事故；或未严格落实专人监护，罐未清洗、置换、吹扫并检测合格，违规动火作业可能发生火灾爆炸事故；罐内作业未进行氧含量分析或通风不良、未严格落实专人监护、个体防护、应急救护措施可能发生人员中毒与窒息事故。
4. 在设备进行焊接或气割等检修工作时，未设置专人对作业现场监督检查，未重点检查罐内和周边环境的通风是否良好、检修地点周边是否有危险源、经营场地是否保持安全距离、设备是否接地良好、氧气和乙炔气瓶是否有专人控制、工作间歇时焊枪是否从罐内移出，焊枪和气瓶是否渗漏等现象，均导致发生火灾爆炸、人员中毒窒息事故。
5. 在检修作业现场若检修工具放于高处掉下、或其他高处物体放置不牢跌落等均可能造成物体打击。
6. 在加油加气站内建筑物、高处设备和操作平台进行检修作业中，若未按要求设置安全防护设施或安全防护设施因腐蚀等原因而不可靠，人员未按高处作业要求穿戴防护用品，操作处置失误等，易发生高处坠落；
7. 安装、检修设备、管道时，或操作检修机械设备等运转设备时，安全措施不完善，劳动保护不到位等，易发生机械伤害事故；
8. 在对电器设备维护检修时，由于电器设备或电气线路漏电，或检修时在开关上未悬挂“正在检修，禁止合闸”警示标志，或使用电器设备时未配电绝缘手套等防护用品，使用移动电器设备未设置漏电保护开关，或违规操作等现象，可造成人员触电；
9. 检修过程中使用电焊、气焊操作中，由于焊接产生的电弧及焊接后工件表面具有较高的温度，一旦因人员操作不当或未佩戴防护用品或佩戴不合格的防护用品，可能对工作人员带来非电离辐射伤害、灼烫伤害。

## **1.8 安全管理中存在的危险有害因素分析**

1. 加油加气站安全管理机构不健全、安全规章制度和安全操作规程不完善或执行不力、人员违章和失误、缺乏事故应急处理机制、应急救护及装备不到位等往往是导致各类安全事故发生的最直接的原因。
2. 安全管理组织机构不健全，不能有效地控制和监督经营储存过程的安全进行，避免和减少各类事故发生，且一旦发生事故，缺少有组织、有纪律的应急救援，导致事故扩大，增加财产损失和人员伤亡。
3. 安全责任制不健全或不落实，人员职责不明确，不能做到预防为主，严格管理，一旦事故发生后，不能有效实施事故责任追究制，存在潜在的安全隐患。
4. 安全负责人和安全生产管理人员未定期进行继续安全教育培训，不具备进行安全管理的能力，造成经营过程中安全管理混乱，从而酿成各类事故发生。
5. 未制定严格、完善的安全管理规章制度和岗位操作规程，致使员工在经营过程中无规可依、无章可循，导致违章操作、违章指挥、违反劳动纪律等现象发生。
6. 作业人员未进行专业培训或培训考核不合格就上岗，不熟悉有关的安全经营规章制度和掌握本岗位的安全操作规程，专业技术、技能差，导致操作失误，引发安全事故。
7. 作业人员未进行日常安全知识培训和应急教育，在紧急情况下不能采取正确的应急方法，事故发生初期自救、互救能力低。
8. 作业人员素质低、安全意识差，工作过程中出现思想麻痹、粗心大意、疲劳作业、醉酒上岗等现象，减少人的不安全行为、改善安全环境带来了极大的困难，存在事故隐患。
9. 未制定完善重大事故应急救援预案和进行事故演练，发生紧急情况时不能做出快速反应，不能按照预先布置及时投入救援，消除和降低事故影响，导致事故蔓延、扩大，从而造成更大的损失和后果。

## **1.9 其它危险有害因素分析**

1.操作人员在工作中经常接触柴油，可能引起类神经症，头晕、头痛、失眠、记忆力减退、恶心、乏力、食欲不振等。

2.站内的设备、部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞等事故，在设备检修和清洗作业时，容易发生机械伤害事故。

## **1.10 重大危险源辨识**

### **1.10.1危险化学品重大危险源辨识依据**

本加油加气站主要为汽油、柴油、天然气的储存，不涉及生产。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的辨识依据及查找，经查找汽油、柴油属于易燃液体，天然气属于易燃气体，属于危险化学品重大危险源辨识物质，因此本项目辨识物质为汽油、柴油、天然气。

### **1.10.2重大危险源流程**

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源按图3.11.2划分。

### **1.10.3重大危险源辨识单元划分**

根据危险化学品重大危险源辨识流程图，应按照生产单元和储存单元划分，本项目不涉及生产，只涉及储存，因此本项目单元划分只有储存单元，需辨识的储存危险化学品有汽油、柴油、天然气。

**表1.10.1主要危险化学品的临界量**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物质名称 | 物质种类 | 临界量Ｑi（t） |
| 1 | 天然气 | 易燃气体 | 50 |
| 2 | 汽油 | 易燃液体 | 200 |
| 3 | 柴油 | 易燃液体 | 5000 |

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

1.10.2危险化学品重大危险源辨识流程图

### **1.10.4 危险化学品重大危险源的辨识方法**

1.油罐区内存在危险化学品为单一品种，则该油料的数量即为单元内危险化学品总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；

2.油罐区内存在多种油料时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

S=

式中：S为计算的结果

q1，q2……qn——每种危险化学品实际存在量，t。
Q1，Q2……Qn——与各危险化学品相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

### **1.10.5 危险化学品重大危险源辨识结果**

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，滨江路加油加气站共设4座油罐，其中有3座15m3的汽油罐，密度0.75t/m3，合计33.75t；1座15m3的柴油罐，密度0.85t/m3，合计12.75t；CNG储罐区设置了6座容积为2m3的储气井，额定工作压力为25MPa，实际储存压力为20MPa，计算值选择20MPa；温度为25℃，则该储存区域的压缩天然气最大储存量计算如下：PV=nRT n=m/M m=MPV/RT

=16×2×107Pa×12m³/(8.314×298.15K×106)

≈1.55t

则：33.75/200+12.75/5000+1.55/50

=0.16875+0.00255+0.031

=0.2023＜1

**故，本加油加气站储存的危险化学品总量未构成危险化学品重大危险源。**

# **2.事故风险分析**

加油加气站危险区域为储罐区、卸油点、加油区、加气区区、配电室，危险生产过程为卸油、加油和计量操作，存在火灾、爆炸、车辆伤害等事故风险。详见下表。

**表2-1 加油加气站主要事故风险分布表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 事故风险作业场所 | 泄漏 | 火灾 | 爆炸 | 触电 | 车辆伤害 | 机械伤害 | 高处坠落 | 治安事件 |
| 储罐区 | √ | √ | √ | √ | √ |  | √ | √ |
| 加油区 | √ | √ | √ | √ | √ |  |  | √ |
| 加气区 | √ | √ | √ | √ | √ |  |  | √ |
| 卸油区 | √ | √ | √ |  | √ | √ |  |  |
| 站房 |  | √ |  | √ |  |  | √ |  |
| 辅助用房 |  | √ |  | √ |  | √ | √ |  |

# **3 事故风险评价**

根据《生产安全事故报告与调查处理条例》（以下简称条例）规定，生产安全事故按照其性质、严重程度和影响范围等因棊，一般分为四个等级，本站按照事故性质、灾害程度、影响范围等因素，结合自身及周边单位的实际情况，将生产安全事故分为以下三个等级：

1）严重事故：造成1人以上死亡或重伤的事故；或者造成20万元以上经济损失的事故。

2）较大事故：无人员重伤或死亡，2人轻伤的；或者造成10万元以上，20万元以下经济损失的事故。

3）一般事故：无人员重伤或死亡，2人以下轻伤的；或者造成10万元以下经济损失的事故。

注：上述“以上”含本数；如“1人以上死亡”，指“含1人及以上的死亡”。

|  |  |
| --- | --- |
| **事故等级** | **分级依据** |
| 严重事故 | 造成1人以上死亡或重伤的事故；或者造成20万元以上经济损失的事故。 |
| 较大事故 | 无人员重伤或死亡，2人轻伤的；或者造成10万元以上，20万元以下经济损失的事故。 |
| 一般事故 | 无人员重伤或死亡，2人以下轻伤的；或者造成10万元以下经济损失的事故。 |

**表2-2 事故等级**

**表2-3 加油加气站主要事故风险分析结果**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 事故类型 | 存在部位/方式 | 事故后果 | 危害级别 |
| 1 | 火灾爆炸 | 站内，重点在卸油处、加油处、加气区、油罐区 | 致人伤亡，致设备、设施损毁 | 二级 |
| 2 | 中毒 | 站内，重点在卸油处、加油处、加气区、油罐区 | 人员中毒 | 三级 |
| 3 | 触电 | 电气线路，电气设备 | 火灾、触电 | 三级 |
| 4 | 高处坠落 | 加油区，罩棚等高处维修作业时 | 人员摔伤 | 三级 |
| 5 | 车辆伤害 | 加气区、加油区、卸油区 | 人员伤亡，火灾爆炸 | 三级 |
| 6 | 泄漏 | 加气区、加油区、卸油区、油罐区 | 火灾爆炸、环境污染 | 二级 |
| 7 | 治安事件 | 加油（气）区、营业室 | 人员伤亡 | 二级 |

# **4 评估结论与建议**

## **4.1 结论**

本加油加气站各类危险源均处在动态监控中，在日常生产过程中发现隐患问题，能够及时得到整改，加强员工教育，杜绝“三违”现象，就能够做到事故可防可控。本加油加气站《生产安全事故应急救援预案》内容具有可操作性，对事故应急总的处置方案和具体岗位的应急操作流程进行了详细规定，通过对应急救援机构、应急救援队伍、应急救援装备、应急救援物质储备、应急救援医疗保障的调查，与实际情况相符。

## **4.2 建议**

（1）应加强对现有安全措施及消防装置的维护检查，确保安全设施及消防措施的可靠性，在发生险情时能有效地发挥其作用。对损坏、失效的消防设备设施要作到及时修复和更换。

（2）应增加应急救援器材，确保事故发生或作业人员发生人身伤害时，能够及时采取有效救援措施，减轻伤害程度，控制事故的发展。

（3）应不定期组织开展突发事件应急演练，锻炼突发事件应对能力。