天津中油武清石油销售有限公司

武清油库部分设备设施更新改造项目

安全评价报告

建设单位：天津中油武清石油销售有限公司

建设单位法定代表人：彭建宏

建设项目单位：天津中油武清石油销售有限公司

建设项目单位主要负责人：彭建宏

建设项目单位联系人：徐明娟

建设项目单位联系电话：15022250537

（建设单位公章）

2023年11月

**天津中油武清石油销售有限公司**

**武清油库部分设备设施更新改造项目**

**安全评价报告**

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

审核定稿人：周红波

评价负责人：方忠业

评价机构联系电话：0791-87379377

2023年11月

**天津中油武清石油销售有限公司**

**武清油库部分设备设施更新改造项目**

**安全评价报告**

**评 价 人 员**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 姓 名 | 职业资格证书编号 | 从业信息识别卡编号 | 从事专业 | 签 字 |
| 项目负责人 | 方忠业 | 1600000000200082 | 029926 | 工业分析 |  |
| 项目组成员 | 李 彬 | 1100000000300634 | 020961 | 信息管理与信息系统 |  |
| 孙 喆 | S011011000110191000056 | 020963 | 安全工程 |  |
| 罗沙浪  | S011035000110193001260  | 036829 | 化工机械 |  |
| 檀廷斌 | 1600000000200717 | 029648 | 化学工程与工艺 |  |
| 谢寒梅 | S011035000110192001584 | 027089 | 电气工程及自动化 |  |
| 报告编制人 | 方忠业 | 1600000000200082 | 029926 | 工业分析 |  |
| 李 彬 | 1100000000300634 | 020961 | 信息管理与信息系统 |  |
| 孙 喆 | S011011000110191000056 | 020963 | 安全工程 |  |
| 罗沙浪  | S011035000110193001260  | 036829 | 化工机械 |  |
| 檀廷斌 | 1600000000200717 | 029648 | 化学工程与工艺 |  |
| 谢寒梅 | S011035000110192001584 | 027089 | 电气工程及自动化 |  |
| 报告审核人 | 袁维琴 | 1600000000200061 | 020960  | 土木工程 |  |
| 过程控制负责人 | 王海波 | S011035000110201000579 | 032727 | 化学工程 |  |
| 技术负责人 | 周红波 | 1700000000100121 | 020702 | 化学工程与工艺 |  |

**前 言**

天津中油武清石油销售有限公司成立于2000年5月18日，是由中国石油天然气股份有限公司兴建的成品油仓储企业，注册资金为壹亿零壹佰零伍万元人民币，法定代表人彭建宏。企业位于武清区杨村街一号道，占地面积63845m2。天津中油武清石油销售有限公司设有储罐10座，分为南北侧罐组，北侧罐组储存汽油和变性乙醇，南侧罐组储存柴油，总储量50000m³，根据《石油库设计规范》GB50074-2014第3.0.1条的规定，该油库为二级石油库。

天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目于2023年10月19日取得了备案批复。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号修正）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监管总局令第36号，第77号修改）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，第79号修改）等法律法规规定，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，该项目应委托具有资质的安全评价机构进行安全评价。为此江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心受天津中油武清石油销售有限公司的委托对该项目进行安全设施预评价。

评价组成员以天津中油武清石油销售有限公司提供的该项目设计资料、《天津中油武清石油销售有限公司安全现状评价报告》及其它相关资料为依据，在听取该油库相关人员介绍的基础上，进行了现场勘察。在对该改造项目危险有害因素进行辨识、分析的基础上，根据国家有关法律、法规、标准、规范的要求，对该项目所采用的工艺技术、设备设施、安全设施和安全管理等方面进行了检查评价。最终按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化[2007]255号的要求，编制了该项目安全设施预评价报告。

在评价过程中，天津中油武清石油销售有限公司相关人员对我们的工作给予了热情的支持和帮助，在此表示衷心地感谢。

安全评价组

#

目 录

[1安全评价工作经过 1](#_Toc32391)

[1.1安全评价前期准备工作 1](#_Toc8632)

[1.2安全评价目的 1](#_Toc28613)

[1.3安全评价范围 2](#_Toc20911)

[1.4工作经过 2](#_Toc12018)

[1.5评价程序 3](#_Toc6297)

[2工程概况 5](#_Toc30721)

[2.1建设单位简介 5](#_Toc25246)

[2.2项目概况 5](#_Toc11900)

[2.3自然条件 6](#_Toc6865)

[2.4主要改造内容 7](#_Toc16534)

[2.5建构筑物及防火间距 20](#_Toc1459)

[3危险、有害因素的辨识结果 24](#_Toc29527)

[3.1物质存在的危险、有害因素辨识结果 24](#_Toc5561)

[3.2危险、有害因素的辩识结果 25](#_Toc13486)

[3.3危险、有害因素其分布 26](#_Toc28202)

[3.4危险化工工艺辨识结果 26](#_Toc17935)

[3.5危险化学品重大危险源辨识结果 26](#_Toc17159)

[4安全评价单元的划分结果及理由说明 27](#_Toc18716)

[4.1评价单元的划分结果 27](#_Toc24338)

[4.2评价单元的划分理由说明 27](#_Toc1792)

[5采用的安全评价方法及理由说明 28](#_Toc27258)

[5.1安全评价方法的选择 28](#_Toc9261)

[5.2采用的安全评价方法理由说明 28](#_Toc17504)

[6定性、定量分析危险、有害程度的结果 29](#_Toc27206)

[6.1固有危险程度分析结果 29](#_Toc28272)

[6.2风险程度分析结果 30](#_Toc3443)

[6.3各单元安全检查表评价结果 32](#_Toc25591)

[7改造项目的安全条件分析和安全生产条件分析 33](#_Toc20716)

[7.1改造项目的安全条件分析 33](#_Toc27435)

[7.2改造项目的安全条件分析 33](#_Toc3527)

[7.3主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性 33](#_Toc21468)

[8.安全对策措施建议汇总 34](#_Toc12818)

[8.1提示设计单位应补充的安全对策措施建议 34](#_Toc6014)

[8.2管理方面的安全对策措施建议 44](#_Toc7008)

[9. 综合评价结论 46](#_Toc29187)

[10与改造建设单位交换意见 48](#_Toc23843)

[F1评价方法简介 49](#_Toc30361)

[F2危险、有害因素辨识及分析过程 53](#_Toc25064)

[F3重大危险源辨识与分级 70](#_Toc7805)

[F4定性定量分析过程 74](#_Toc29479)

[F5事故案例 97](#_Toc10018)

[F6评价依据 101](#_Toc6436)

[F7附件 105](#_Toc12710)

# **1安全评价工作经过**

## 1.1安全评价前期准备工作

接受建设单位委托后，我中心根据被评价项目的行业特点及规模，与建设单位共同确定评价范围，选定熟悉被评价项目行业特点的评价人员组建评价项目组。

项目组针对该项目特点收集适用的法律、法规、标准、规范和该项目的技术资料及典型事故案例等资料。

## 1.2安全评价目的

1、识别、分析该项目投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

2、对项目建成后装置运行中固有的危险、有害因素进行定性评价和科学分析，预测其安全等级，避免在设计中采用有缺陷的或不符合要求的安全设施，估算一旦发生事故时可能造成的伤害；从整体上评价建设项目的运行状况和安全管理的安全性、可靠性和有效性。

3、提出预防、消除或减弱运行过程中的危险性，提高建设项目的本质安全程度。

4、为建设项目的安全设计、生产运行以及安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

5、为设计单位设计方面提供指导和参考，为施工单位在施工过程中提供指导，为生产单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供依据和条件，从而达到提高本质安全程度的最终目的。

6、贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，保证建设项目建成后在安全生产方面符合国家的有关法律法规、标准和规定。

## 1.3安全评价范围

根据委托合同约定，本项目评价范围为天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目的改造内容及相关安全管理等方面。

主要更新改造项目为：

1、储运工艺隐患整改

2、自控隐患整改

3、电气隐患整改

4、场区隐患整改

5、构筑物隐患整改

6、储罐防腐

7、给排水、消防隐患整改

8、通信隐患整改

9、建筑物隐患整改

10、机制隐患整改

11、铁路专用线维修整治工程

环保、职业卫生及消防执行国家和地方的相关法规和标准，本报告仅对本项目涉及的相关内容进行介绍，但不在本报告评价的范围内。

## 1.4工作经过

根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围，在充分调查研究安全评价对象、范围和风险分析后，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心与天津中油武清石油销售有限公司签订了安全评价合同。

接受建设单位委托后，我中心组建评价组赴现场勘察、收集安全评价所需要的各种文件、资料和数据，主要包括项目安全评价报告、设计资料以及安全管理方面的制度及文件等，并对项目现场进行了勘察。

评价组针对该项目的实际情况，辨识分析该项目的危险、有害因素。在危险、有害因素辨识的基础上，根据项目工艺、设备设施情况，确定安全评价单元，采用定性、定量分析方法，对该项目进行安全评价，提出有针对性的安全对策措施。

评价组按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化〔2007〕255号等相关法律、法规、标准、规范的要求，编制了《天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目安全评价报告》初稿，初稿完成后，评价组与建设单位进行了交流，在充分交换意见的基础上，最终完成了《天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目安全评价报告》。

## 1.5评价程序

依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化〔2007〕255号的要求，本次安全评价的程序为：

1）前期准备

2）安全评价

（1）辨识危险有害因素；

（2）划分评价单元；

（3）确定评价方法；

（4）定性、定量分析危险有害程度；

（5）分析安全条件和安全生产条件；

（6）提出安全对策措施与建议；

（7）整理、归纳安全评价结论。

3）与建设单位交换意见

4）编制安全评价报告。

# 2工程概况

## 2.1建设单位简介

天津中油武清石油销售有限公司成立于2000年5月18日，是由中国石油天然气股份有限公司兴建的成品油仓储企业，注册资金为壹亿零壹佰零伍万元人民币，法定代表人彭建宏。企业位于武清区杨村街一号道，占地面积63845m2。天津中油武清石油销售有限公司设有储罐10座，分为南北侧罐组，北侧罐组储存汽油和变性乙醇，南侧罐组储存柴油，总储量50000m³，根据《石油库设计规范》GB50074-2014第3.0.1条的规定，该油库为二级石油库。

## 2.2项目概况

### 2.2.1项目基本情况

1、项目名称：天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目

2、建设单位：天津中油武清石油销售有限公司

3、建设地点：天津市武清区杨村街一号道，天津中油武清石油销售有限公司武清油库范围内

4、行业类别：油气仓储

5、项目投资：1355.37万

6、建设性质：安全设施更新改造

7、建设内容：项目实施后，提高油库设备设施的稳定性。对武清油库部分设备设施进行更新改造

8、初步设计单位：

1）铁路专用线维修整治工程施工设计：兰州兰大设计研究院有限公司，铁道行业乙级；建筑行业（建筑工程）甲级

2）其他项目设计：中国石油工程建设有限公司，工程设计综合资质甲级

9、已取得的相关批复：《天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目》备案登记表，天津市武清区行政审批局，备案时间2023.10.19。

### 2.2.2项目背景

2023年6月底，武清油库铁路运输事宜已得到驻津部队批复，建议尽快实施武清油库铁路专用线隐患治理项目改造工程。同时近年来，国家和地方相继出台一系列法规、技术政策和标准对油库隐患治理明确了相关要求。

结合上述要求，对武清油库进行安全隐患治理，是符合国家安全、环保的需要，是保障油库安全、稳定、高效运行的重要措施，因此本工程的实施是极其必要的。

## 2.3自然条件

1、地形地质地貌

武清区地处华北冲积平原下端，地势平缓，处于相对稳定的构造部位，地层多属海陆相交互沉淀。土壤的成土母质多为永定河和北运河的冲击物，土壤多为潮土，土层深厚，具有多宜性特点。

2、气候气象

武清区属温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季[日照](http://baike.baidu.com/view/9196.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)长，干旱、少雨、多风；夏季炎热，降雨集中；秋季昼暖夜凉，温差大；冬季寒冷，北风多，日照少，降水稀少。年平均气温为11.6度，1月平均气温为-5.1度，7月平均气温为26.1度。年平均降水量为606毫米。无霜期212天。

3、水系

境内有永定河、北运河、[青龙湾河](http://baike.baidu.com/view/642113.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)、排污河4条一级河道和龙河、 龙凤河故道、北新河等7条[二级河道](http://baike.baidu.com/view/3140452.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)、纵横区境269.7公里，年径流量4.2亿立方米。境内平均年产水量1.58亿立方米，地下水储量1.5亿立方米。可开采量1亿立方米。区内有上马台、小于庄和[黄庄](http://baike.baidu.com/view/646767.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)三座水库，总蓄水量3600万立方米。

4、地震

按照GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，天津市武清区杨村街道抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g。

5、雷雨

该项目所在地区的平均雷雨天数在27-32天，雷雨季节主要集中在夏季雨天。

## 2.4主要改造内容

### 2.4.1储运工艺隐患整改

1、储运现状

武清油库总库容5×104m³，其中柴油罐容3×104m³（2座10000m³拱顶罐、2座5000m³拱顶罐）、汽油罐容1.8×104m³（2座5000m³、2座3000m³、1座2000m³，均为内浮顶罐），乙醇罐容0.2×104m³（1座2000m³为内浮顶罐），属于二级油库。改造前后规模不变。

铁路卸油专用线1516m，单侧铁路卸油栈桥1座，卸油鹤管(DN100)12套，卸油泵4台(汽、柴油各2台)，滑片式扫舱泵2台。

汽车收发油区设下装汽车装油台5座，下装鹤管(DN100)11套，其中汽油6套，柴油5套。单鹤管装车能力为85m3/h。油库设处理能力为300m3/h的汽车装油油气回收装置1套。

油库工艺流程可满足接卸火车来油、接收成品油管道来油(预留)、油品储存、汽车收发油、倒罐及油气回收功能。铁路栈桥卸油鹤管、公路付油区柴油新增集散管线不涉及油气回收。

2、改造内容

1）将铁路栈桥卸油鹤管全部更换为带电潜泵的卸油密闭鹤管；并更换栈桥区域的阀门、活动梯、扫舱软管。此项改造不改变原设计，仅进行设备设施更新。

2）公路付油区柴油新增集散管线，集气高点集中排放。

3）将废弃的公路卸油管线拆除。

4）汽油付油管线新增6台消气过滤器。

5）对11台下装鹤管进行维修。

6）3#发油岛与4#发油岛之间增加DN100的98#汽油卸油管线，实现98#汽油卸油功能。

7）2台扫舱泵及2台柴油火车卸油主泵更换。

8）6座储罐罐根阀恢复安装时进行打压并更换垫片。

9）公路付油区柴油工艺管线上新增泄压装置。

10）对铁路扫舱汽油罐进行油气回收治理改造。

11）库内已建工艺管线标识重新粉刷。

12）罐根阀加装电液执行机构。

3、改造方案

1）将铁路栈桥卸油鹤管全部更换为带电潜泵的卸油密闭鹤管；并更换栈桥区域的阀门、活动梯、扫舱软管。

2）在每座发油岛上设置柴油油气放散接口，通过汇管联通后集中放散。

3）将废弃的公路卸油管线拆除。

4）汽油付油管线新增6台消气过滤器。

5）对11台下装鹤管进行维修。

6）3#发油岛与4#发油岛之间增加DN100的98#汽油卸油管线，实现98#汽油卸油功能。

7）2台扫舱泵及2台卸油主泵更换。

8）6座储罐罐根阀恢复安装时进行打压并更换垫片。

9）在公路付油区每条柴油发油工艺管线上新增1泄压装置。

10）本次改造扫舱罐单独设置DN80油气管线接至油气回收装置。

11）库内已建工艺管线标识重新粉刷。

12）本次改造汽油罐组罐根阀均加装电液执行机构。

4、主要工艺设备及管材选用

1）主要工艺设备

本工程更换的火车卸油密闭鹤管带电动潜液泵、密封帽；闸阀选用普通闸阀，电动阀门均为电动平板闸阀；止回阀采用微压止回阀。

2、工艺管材

（1）管线材质选择

本工程工艺管道管材选用20#无缝钢管，其技术性能应符合《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018 规定。

（2）管件、法兰、垫片

①所有对焊无缝管件的外径须与所用管子的外径相一致，结构尺寸及技术要求按《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T12459-2017 规定。

②弯头均为无缝弯头，其材质为 20 钢。

③法兰采用 RF 面带颈对焊钢制管法兰，执行标准 HG/T20592-2009，材质为 20#钢；垫片采用 C 型金属缠绕垫片，执行标准 HG/T20610-2009，材料代号 1220；螺柱采用全螺纹螺柱，执行标准 HG/T20613-2009，材质为 35CrMo；螺母采用Ⅱ型六角螺母，执行标准 GB/T6175-2016，材质为 30CrMo。

### 2.4.2自控隐患整改

1、自控现状

油库控制室现有油库监控系统及安全仪表系统各一套，机柜间、控制室设置在综合楼二楼，PLC 厂家为西门子，处理器型号为 S7-400 系列，可进行编程组态扩容。

装车岛采用集中式 PLC 控制，现场发油控制柜由于软硬件老旧，经常出现故障，影响发油。中控室操作台使用时间较长，多处破损。装车岛的控制系统位于控制室，控制室远离装车岛，不涉及抗爆设计。

发油岛中的柴油数控电液阀故障；5 台柴油流量计为老式的机械流量计；3#岛及 4#岛静电溢油报警器故障、无法正常使用。2022 年油库改造，汽油储罐新增了伺服液位计及现场的液位计集线器。

2、改造方案

1）对 5 台柴油数控电液阀进行维修，旧阀作为配件，线缆利旧。

2）更换 5 台柴油机械流量计为数字双转子流量计，线缆利旧。

3）对 3#岛及 4#岛静电溢油报警器进行维修，并更换线缆。

4）TD-201、TD-204 柴油储罐更换现有液位计，改为伺服液位计，线缆利旧，信号接入液位计通讯接口服务器。

5）乙醇储罐更换现有磁致伸缩液位计，线缆利旧；新增一套不同计量原理的伺服液位计，新增液位计导向管及线缆，新增一台液位计集线器，信号与电源跟现有集线器进行串联；差压变送器更换，信号接入伺服液位计罐旁显示仪。

6）原集中式发油系统已运行多年，后续经过售后维护能正常使用，目前功能上较为简单，本次考虑将原有的发油系统进行升级，更换原操作终端，对 PLC 逻辑控制程序及上位机监控软件进行整体的升级。整体汇总成油库计算机监控系统，并按照原要求将油库数据传输给双重预防管控平台。

7）汽油储罐罐根阀新增电液联动执行机构，并在罐区防火堤外配套设置现场 ESD 按钮用于关断执行机构，信号线引至综合楼机柜间安全仪表系统。

8）汽油扫舱罐至油气回收的气相管线新增电动阀，信号引至综合楼机柜间过程控制系统。

9）油气回收阀井新增可燃气体探测器 2 台，场区内更换可燃气体探测器 3 台。

10）由于上述设备的更新及新增，需对油库过程控制系统及安全仪表系统进行扩容调试及编程组态，其中液位计数据以伺服液位计为主，磁致伸缩液位计作为对比辅助数据。同时更换中控室操作台，并对室内电缆线路进行梳理。

11）新增的液位计、执行机构同时引入BPCS和SIS系统。

3、供电、接地及其它

1）电源

本次改造现场仪表及控制系统采用不间断电源（UPS），蓄电池的后备供电时间不少于30min。电源等级为220VAC±5%频率50±0.5Hz。

2）接地

仪表及控制系统采用联合接地方式。现场仪表外壳、电缆屏蔽层、电缆备用芯、电缆保护管均须按要求接地。采用BVR×6.0mm2黄绿绝缘导线连接至附近电专业接地扁钢上。电缆保护铠双端接地。系统的工作接地和保护接地分别接入各自的接地汇总板，然后汇集到电专业统一接地装置，仪表及控制系统接地电阻不大于4Ω。

3）防雷

在油库过程控制系统的通讯总线以及输入输出模块设置浪涌保护器，现场罐顶仪表设置防雷模块。

4）电缆敷设方式

辅助配套设施主要有控制电缆的连接与敷设，罐区内采用直埋敷设方式，埋深在防渗膜以上，罐区外采用直埋敷设方式，直埋深度不低于0.7m，过路采用埋地穿管敷设，埋深不低于1.0m，电缆进出仪表机柜间处做密封处理。

4、仪表选型

本工程工艺介质为成品油，现场仪表选用隔爆型仪表。所选仪表应能满足所需的精度要求、压力等级要求及温度等级要求，并应根据所处环境条件确定相应的防护等级。

防爆等级：不低于ExdbⅡBT4Gb，防护等级：不低于IP65（室外）/IP55（室内）。为了防止感应雷对现场重要仪表设备和自控系统的损害，均采取防雷保护措施。

仪表选型：储罐更换的液位计采用磁致伸缩液位计，新增的不同原理的液位计采用伺服液位计，自带温度计密度检测功能。

装车流量计量采用双转子流量计。

### 2.4.3电气隐患整改

1、供电现状

库区内现设配电室2座、发电机房一座。其中，变压器室内设置1台400kVA变压器，为油库提供电源，配电室内设低压配电柜8面，其中，进线柜1面，计量柜1面，补偿柜1面，出线柜5面。发电机房内设75kW柴油发电机1台，为油库提供备用电源。

综合楼机柜间内设置一台30kVA的不间断电源UPS，后备时间30min。

2、改造内容

1）为铁路栈桥照明及新增的电潜泵提供电源及接地设计。

2）为中控室机柜间内UPS不间断电源更换电池设计。

3）油库东侧至清源路道路做照明及接地设计。

4）为罐区内新增电动阀提供电源及接地设计。

3、改造方案

1）为路栈桥照明及新增的电潜泵提供电源，在铁路栈桥旁新增防爆配电箱一面，电源引自库区西侧配电室低压配电柜AP-1备用出线回路。

2）30kVA的不间断电源UPS，考虑UPS电池，年久未更新，因此考虑原位置更换UPS电池。

3）为油库东侧至清源路道路做照明设计，电源引自库区内已建总配电室低压配电柜备用出线回路。

4）在罐区南侧新增防爆配电箱一台，为罐区新增的 9 台电动阀提供电源，防爆配电箱电源引自罐区已建配电室内低压配电柜备用出线回路。

### 2.4.4场区隐患整改

1、存在问题

1）罐区内混凝土场地出现裂缝，罐区外碎石场地表土裸露，现需对破损场地进行修复。

2）储罐区罐基础和场地之间出现缝隙，现需填实。

2、改造方案

1）罐区内破损混凝土场地全部拆除，新建防渗混凝土地面，结构做法为：15cm 厚C30 混凝土面层（掺防渗剂）+20cm 厚水泥稳定碎石基层+路基碾压（压实度 93%，轻型）；罐区外新铺 15cm 厚碎石场地。

2）罐区内罐基础与混凝土场地之间缝隙采用 M10 水泥砂浆填实。

3）拆除汽车装车区原有电动门库及配套安全岛、路灯等，新建电动伸缩门门库。门库做法及工程量详见构筑物隐患整改。

### 2.4.5构筑物隐患整改

1、存在问题

1）入库电动门年久失修，油库标识老化。

2）铁路专用线年久失修。

3）铁路栈桥安全梯、人体静电消除器数量不足。

4）栈桥水泥平台破损、立柱锈蚀。

5）防火堤部分墙面破旧掉损。

6）罐区内踏步台阶、管墩年久失修。

7）围墙外墙破损，压顶局部损坏。

8）罐基础环墙外壁局部破损。

9）部分构筑物年久失修。

10）补充消防阀门隔热，加高防火堤。

2、改造方案

1）新设伸缩门，并新建伸缩门库，新做油库名称标识，门库采用混凝土结构，基础采用天然地基。

2）对铁路专用线进行修复，设置素混凝土或浆砌石护坡。

3）铁路栈桥新建钢梯，护栏及立柱除锈防腐。

4）新建人体消除静电设备基础，采用素混凝土结构。

5）防火堤修缮：剔除防火堤两侧砂浆及破损涂料，重新做20厚1:2水泥砂浆抹面，并刷涂外墙涂料。顶部压顶修复：C30钢筋砼29m³；伸缩缝修复：内填防火胶泥、岩棉、止渗钢板。

6）罐基础环墙外壁修缮：表面凿毛后，重新做20厚1:2水泥砂浆抹面。

7）围墙外装修修缮：剔除围墙两侧砂浆及破损涂料，重新做20厚1:2水泥砂浆抹面，并刷涂外墙涂料。

8）罐区新建砖砌踏步，采用砌体结构，设置护栏。

9）对破损管墩进行修复。

10）防火堤局部加高，凿毛植筋后浇筑混凝土。

### 2.4.6储罐防腐

 1、设计范围

天津中油武清石油销售有限公司已建的2座10000m3拱顶成品油储罐、2座5000m3内浮顶成品油储罐、2座5000m3拱顶成品油储罐、2座3000m3内浮顶成品油储罐、1座2000m3内浮顶乙醇储罐、1座2000m3内浮顶成品油储罐重新边缘板密封。

2、防腐方案

因外边缘板在昼夜和四季温度变化时，受罐底钢板热胀冷缩作用的影响，同时受进油、出油的影响，罐底受力易发生变形，如果边缘板与基础密封不好，雨水易渗入罐底基础内，加快罐底板腐蚀。因此边缘板采用涂敷弹性密封胶并贴敷弹性布的防腐方式。

3、表面处理

1）防腐层整体重涂时，表面处理等级应达到现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第1部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》（GB/T 8923.1-2011）规定的Sa2.5级。

2）除锈处理后，应将表面清理干净，灰尘数量等级和灰尘尺寸等级应达到《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）》（GB/T 18570.3-2005）规定的2级。

### 2.4.7给排水、消防隐患整改

1、存在问题

1）目前武清油库罐区内消防管线腐蚀严重，已出现多出穿孔；消防泵使用年限较长，需进行修理。

2）北侧围墙处由于地势较低，易积水，需考虑新增排水措施将库区内水排至库外。

3）已建2000m3乙醇储罐配套泡沫产生器为横式泡沫产生器，不满足现行规范，需改造。

2、改造方案

1）更换罐区内部分消防管线，并对消防泵进行维修。

2）于北侧围墙处新增排水措施，将库区内积水排至库外。

3）将2000m3乙醇储罐配套横式泡沫产生器更换为立式PCL24泡沫产生器，泡沫立管利旧。

### 2.4.8通信隐患整改

1、存在问题

十路视频监控摄像机老旧，部分线路老化。

2、改造方案

1）更换该十路摄像机；

2）更换部分线路。

### 2.4.9建筑物隐患整改

1、存在问题

1）输油泵房、消防、阴保及变配电室屋面防水层有破损，室内有多处漏雨点；外墙多出脱皮，存在损坏设备风险。

2）营业厅、消防、阴保及变配电室散水开裂严重，降低了墙基础保护。营业厅入口台阶破损严重，易磕碰绊倒使用人员。

3）消防、阴保及变配电室雨篷，营业厅入口台阶破损严重。

4）已有玻璃雨篷排水不畅，方向不对，导致墙面及玻璃顶堆积了大量污垢；后改造加设的拖布池周边墙面被水浸泡严重，管线外露，导致周边墙面饰面脏污、杂乱。

2、改造方案

1）更换防水层；更换损坏的建材。

2）修复破损的建构筑物。

3）优化局部装修，利于后期的使用。

### 2.4.10机制隐患整改

1、存在问题

1）内浮顶储罐罐顶通气孔缺少阻火器。

2）部分储罐的中石油宝石花标识已损坏。

3）2000m3乙醇储罐缺少自动取样器。

2、改造方案

1）6座内浮储罐新增罐顶通气孔用阻火器。

2）更换损坏储罐的中石油宝石花标识。

3）2000m3乙醇储罐清罐检测后新开设自动取样器开口。

### 2.4.11铁路专用线维修整治工程

1、设计内容

本次工程设计主要内容有：更换P50钢轨、抽换失效混凝土轨枕（新

II型）、清筛补砟、更换滑动挡车器、更换P50-9#道岔、更换P43-9#混凝土岔枕、路面硬化、排水沟清淤、整修道口及栏杆、整修照明设备、补充线路标志等。

2、铁路现状

天津中油武清石油销售有限公司铁路专用线始建于1988年8月，线路全长1516.33m，有效长为893m；该专用线接轨自杨村4304专用线K1+929m处（镇1#道岔），经永安石化储运公司镇3#道岔进入油库。站内总共2股道、其中镇3道为油品卸车作业线；该专用线接轨站为武清杨村站。代运营区权由北京铁路局丰台工务段负责，代维单位由北京铁路新技术有限公司负责。

3、改造方案

1）钢轨

除专用线K0+700~K0~900、3K0+400~3K0+450范围内既有P50钢轨状况良好，除锈后利旧，（可根据现场实际钢轨情况，选择相同长度段落，择优利旧），其余段落钢轨均更换为50kg/m-25m钢轨，钢轨质量应符合相关技术要求。曲线半径小于350m地段，设置轨距杆及轨撑。

2）道岔

专用线镇3#道岔为P50-9#道岔，镇4#道岔、镇5#道岔为P43-9#道岔，均为木质岔枕，弹簧扳道器。将3组道岔更换为P50-9#道岔混凝土岔枕，道岔采用图号CZ2209，采用手动立式扳道器。镇1#道岔木枕岔枕腐朽严重，更换为配套混凝土轨枕及弹条扣配件。

3）轨枕

专用线K0+000~K1+008.466及镇3道范围内的木枕及I型枕，全部更换为新Ⅱ型混凝土轨枕，弹条Ⅰ型扣件。

4）道床整治

专用线K0+000~K1+008.466及镇3道范围内道砟缺失严重、需全部更换道砟及沉落整修，更换道床厚度25cm。

5）平交道口

（1）与本专用线交叉的K0+125.994道口石质板材铺面出现铺面不平整、板材破损、塌陷等现象，本次设计拆除K0+125.994既有板材铺面，更换为混凝土整体预制道口板，铺面两侧各1m范围浇筑混凝土路面，与既有路面衔接；混凝土整体预制道口板前后各5m范围设置过渡段。

（2）K0+125.994道口右侧设置道口栏杆一处。

6）路面硬化

K0+740.063道口、镇3道3K0+329.752道口两侧硬化路面出现开裂、破损及塌陷现象，两道口间为石质板材铺面，板材面不平整；拆除破损路面及石质板材铺面，重新浇筑硬化面。面层采用C30混凝土浇筑，厚0.25m，面层下4cm处设置一层网格10×10cm、φ10mm钢筋网。基层为5%水泥稳定碎石层，厚0.2m，基础采用夯实处理，压实系数不小于0.95。

混凝土面层接缝：水泥混凝土铺面均设置纵横缝，道路纵缝与线路中线平行，横缝垂直线路中心，间距根据道路宽度而定；纵横缝分别设置拉杆及传力杆，具体做法详见壹站（02）8029。

7）排水沟

对既有两处横向排水沟进行清淤处理，清运沟边堆砌的废旧轨枕及杂草。

8）照明设备

专用线厂站内更换太阳能防爆照明设备9座（灯柱不更换）。

9）标志标识

本专用线线路标志标识因年代已久导致缺失、破损，按照普速铁路技术管理规程，增加公里标、半公里标、曲线标、曲线始终点标、坡度标、警冲标、十五三车一度停车及钢轨道岔标记等。

4、防雷、防静电

1）为使鹤管和罐车形成等电位，避免鹤管与罐车之间产生电火花，故“铁路罐车装卸栈桥的首、末端及中间处，应与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地”，构成等电位。

2）石油库内防雷接地、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，其接地电阻应按其中要求最小的接地电阻值确定。当石油库设有阴极保护时，共用接地装置的接地材料不应使用腐蚀电位比钢材正的材料。

3）石油库防雷、防静具体防护措施应根据《石油库设计规范》（GB50071-2014）中防雷、防静电设置。

## 2.5建构筑物及防火间距

该项目为隐患整改及设备设施更新改造项目，未新增建构筑物，未改动原有建构筑物的位置，未新增油库库容，不改变重大危险源的级别。

### 2.5.1建构筑物

天津中油武清石油销售有限公司武清油库已有建构筑物情况见下表。

**表2.5-1建构筑物情况表**

| **序号** | **名称** | **火灾危险性** | **耐火等级** | **层数** | **高度m** | **结构形式** | **建筑面积m2** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 北侧罐组 | 甲 | 二 | -- | -- | 储罐 | 6000 |
| 2 | 南侧罐组 | 乙 | 二 | -- | -- | 储罐 | 8500 |
| 3 | 汽车发油棚 | 甲 | 二 | -- | -- | 网架 | 880 |
| 4 | 火车卸油栈桥 | 甲 | 二 | -- | -- | -- | -- |
| 5 | 卸油泵房 | 甲 | 二 | 1 | 4.9 | 砖混 | 162 |
| 6 | 扫舱罐 | 甲 | -- | -- | -- | -- | -- |
| 7 | 污水收集池 | 甲 | 二 | -- | -- | 钢筋混凝土 | 60 |
| 8 | 油气回收装置 | 甲 | -- | -- | -- | -- | -- |
| 9 | 消防、阴极及变配电室 | 丙 | 二 | 1 | 5.7 | 砖混 | 363.8 |
| 10 | 综合办公楼 | 民用 | 二 | 3 | -- | 砖混 | 740 |
| 11 | 营业室 | 民用 | 二 | 1 | 4.5 | 砖混 | 177.8 |
| 12 | 辅助生产用房 | 丙 | 二 | 1 |  | 砖混 | 240 |
| 13 | 水源井房 | 戊 | 二 | 1 | 5.4 | 砖混 | 32.5 |

### 2.5.2防火间距

根据GB50074-2014《石油库设计规范》的要求，主要建构筑物防火间距见下表。

**表2.5-2厂内建构筑物防火间距**

| **序号** | **名称** | **方位** | **相邻建构筑名称** | **实际距离m** | **标准间距m** | **是否符合** | **依据标准** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | TG-101汽油罐（内浮顶） | 东 | 发油区 | 43 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 营业厅 | 80 | 30 | 符合 |
| 东南 | 消防泵房 | 40.1 | 23 | 符合 |
| 综合办公楼 | 93 | 30 | 符合 |
| 南 | TD-201柴油罐 | 36.3 | 23.7（较大罐直径） | 符合 | GB50074-20145.1.8 |
| 西 | 隔油池 | 143 | 19 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 卸油泵房（甲类，二级） | 92 | 11 | 符合 |
| 北 | 油气回收装置 | 13.3 | 11 | 符合 |
| 铁路卸车栈桥 | 32.2 | 11 | 符合 |
| 铁路走行线 | 40.5 | 19 | 符合 |
| 2 | TG-102汽油罐（内浮顶） | 东 | 发油区 | 77.2 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 南 | TD-202柴油罐 | 37.6 | 23.7（较大罐直径） | 符合 | GB50074-20145.1.8 |
| 西 | 隔油池 | 109.5 | 19 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 卸油泵房（甲类，二级） | 60 | 11 | 符合 |
| 北 | 油气回收装置 | 32.5 | 11 | 符合 |
| 铁路卸车栈桥 | 32.3 | 11 | 符合 |
| 铁路走行线 | 40.4 | 19 | 符合 |
| 3 | TG-103汽油罐（内浮顶） | 东 | 发油区 | 111.5 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 南 | TD-203柴油罐 | 42.3 | 30.2（较大罐直径） | 符合 | GB50074-20145.1.8 |
| 西 | 隔油池 | 80.3 | 19 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 卸油泵房（甲类，二级） | 34.7 | 11 | 符合 |
| 北 | 油气回收装置 | 63.2 | 11 | 符合 |
| 铁路卸车栈桥 | 32.3 | 11 | 符合 |
| 铁路走行线 | 40.3 | 19 | 符合 |
| 4 | TG-104汽油罐（内浮顶） | 东 | 发油区 | 140 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 南 | TD-203柴油罐 | 37.4 | 30.2（较大罐直径） | 符合 | GB50074-20145.1.8 |
| 西北 | 隔油池 | 52.4 | 19 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 卸油泵房（甲类，二级） | 20.4 | 11 | 符合 |
| 东北 | 油气回收装置 | 90.4 | 11 | 符合 |
| 北 | 铁路卸车栈桥 | 32.3 | 11 | 符合 |
| 铁路走行线 | 40.3 | 19 | 符合 |
| 5 | TE-105乙醇罐 | 东 | 发油区 | 100.6 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 南 | 柴油罐组防火堤 | 49.3 | 30.2（较大罐直径） | 符合 | GB50074-20145.1.8 |
| 西 | 隔油池 | 94 | 19 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 卸油泵房（甲类，二级） | 38 | 11 | 符合 |
| 北 | 铁路卸车栈桥 | 15 | 11 | 符合 |
| 铁路走行线 | 20 | 19 | 符合 |
| 6 | TG-106汽油罐（内浮顶） | 东 | 发油区 | 129 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 南 | 柴油罐组防火堤 | 49.3 | 30.2（较大罐直径） | 符合 | GB50074-20145.1.8 |
| 西 | 隔油池 | 66.5 | 19 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 卸油泵房（甲类，二级） | 11.2 | 11 | 符合 |
| 北 | 铁路卸车栈桥 | 15 | 11 | 符合 |
| 铁路走行线 | 20 | 19 | 符合 |
| 7 | TD-201柴油罐 | 东 | 消防泵房 | 24.5 | 23 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 东北 | 发油区 | 68.3 | 15 | 符合 |
| 东南 | 综合办公楼 | 63.3 | 30 | 符合 |
| 南 | 围墙 | 36 | 7.5 | 符合 |
| 8 | TD-204柴油罐 | 西 | 围墙 | 29.3 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 杆式变压器 | 30.9 | 25 | 符合 |
| 南 | 围墙 | 32.9 | 11 | 符合 |
| 9 | 发油区 | 东 | 营业用房 | 25 | 23 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| 西南 | 消防泵房 | 32.4 | 19 | 符合 |
| 南 | 综合办公室 | 73.3 | 23 | 符合 |
| 西 | TG-101汽油罐 | 43 | 11 | 符合 |
| 油气回收装置 | 44.3 | 15 | 符合 |
| 北 | 铁路走行线 | 26 | 15 | 符合 |
| 围墙 | 21 | 11 | 符合 |
| 10 | 卸油栈桥 | 南 | TE-105乙醇罐 | 15 | 11 | 符合 | GB50074-20145.1.3 |
| TG-106汽油罐 | 15 | 11 | 符合 |
| 卸油泵房 | 9 | 8 | 符合 |
| 西 | 隔油池 | 28 | 23 | 符合 |
| 北 | 围墙 | 62 | 11 | 符合 |

由上表可知，企业改造涉及的建构筑间防火间距均符合要求。

3危险、有害因素的辨识结果

## 3.1物质存在的危险、有害因素辨识结果

3.1.1物料固有属性

该项目涉及的化学品固有属性见下表。

**表3.1-1原辅材料及成品固有属性**

| **序号** | **名称** | **火灾危险性** | **是否为毒害品** | **是否为腐蚀品** | **形态** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 汽油 | 甲类 | 否 | 否 | 液态 |  |
| 2 | 柴油 | 乙类 | 否 | 否 | 液态 |  |
| 3 | 乙醇 | 甲类 | 否 | 否 | 液态 |  |
| 4 | 氮气 | 戊类 | 否 | 否 | 气态 | 扫舱介质 |

3.1.2危险化学品的辩识结果

1、危险化学品辨识

经辨识，该项目涉及的汽油、柴油、乙醇为危险化学品。

2、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》，该项目不涉及易制爆化学品。

3、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安监总局、公安部等联合公告[2015]第5号，2022年第8号文修订）以及《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》（安监总厅管三[2015]80号，应急厅函〔2022〕300号修订），该项目不涉及剧毒品。

4、高毒化学品辨识

根据《高毒物品目录》（2003年版）（卫法监发[2003]142号），该项目不涉及高毒化学品。

5、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院[2018]令第703号修订）以及《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）进行辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

6、重点监管的危险化学品辨识

根据国家安全监管总局（安监总管三〔2011〕95号）公布的《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》公布的《首批重点监管的危险化学品目录》，以及国家安全监管总局（安监总管三〔2013〕12号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》公布的《第二批重点监管的危险化学品目录》，汽油为重点监管的危险化学品。

7、危险化学品危险类别及相关数据

危险化学品危险类别及相关数据见表3.1-2。

**表3.1-2危险化学品危险类别及相关数据**

| **序号** | **名称** | **分类信息** | **火灾危险性** | **闪点℃** | **爆炸极限%** | **危化品目录序号** | **CAS** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 汽油 | 易燃液体，类别2\*生殖细胞致突变性，类别1B致癌性，类别2吸入危害，类别1危害水生环境-急性危害，类别2危害水生环境-长期危害，类别2 | 甲类 | -21 | 1.3-7.1 | 1630 | 86290-81-5 |
| 2 | 柴油 | 易燃液体，类别3 | 乙类 |  | 1.5-4.5 | 1674 |  |
| 3 | 乙醇 | 易燃液体，类别2 | 甲类 | 13 | 3.3-19 | 2568 | 64-17-5 |

## 3.2危险、有害因素的辩识结果

通过对生产过程中存在的潜在危险有害因素进行辨识和分析，依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）辨识：

主要危险因素有：火灾爆炸、中毒和窒息、触电、电气火灾、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等。

## 3.3危险、有害因素其分布

该项目可能造成危险、有害因素及其分布情况见表3.3-1。

**表3.3-1危险、有害因素分布情况**

| **序号** | **隐患整改部位** | **危险、有害因素** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 储运工艺隐患整改 | 火灾爆炸、中毒和窒息、触电、电气火灾、机械伤害、高处坠落 |
| 2 | 自控隐患整改 | 火灾爆炸、触电、电气火灾 |
| 3 | 电气隐患整改 | 触电、电气火灾 |
| 4 | 场区隐患整改 | 坍塌 |
| 5 | 构筑物隐患整改  | 火灾爆炸、坍塌、高处坠落 |
| 6 | 储罐防腐  | 火灾爆炸 |
| 7 | 给排水、消防隐患整改 | 火灾爆炸 |
| 8 | 通信隐患整改 | 触电、电气火灾 |
| 9 | 建筑物隐患整改 | -- |
| 10 | 机制隐患整改 | 火灾爆炸、中毒和窒息 |
| 11 | 铁路专用线维修整治工程 | 火灾爆炸、车辆伤害、触电、坍塌、其他（出轨等） |

## 3.4危险化工工艺辨识结果

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目录的通知》安监总管三〔2011〕95号、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》安监总管三[2013]12号，该项目不存在重点监管的危险化工工艺。

## 3.5危险化学品重大危险源辨识结果

经辨识，天津中油武清石油销售有限公司武清油库北罐组构成二级重大危险源，南罐组构成四级重大危险源。

4安全评价单元的划分结果及理由说明

## 4.1评价单元的划分结果

根据项目的实际情况和安全评价的需要，因该项目均属于隐患治理及安全设施提升，整改内容数量多、规模小且分散，结合本项目装置自身的工艺特点，该项目划为两个评价单元：设备设施更新改造评价单元、施工过程评价单元。

## 4.2评价单元的划分理由说明

评价单元的划分一般以生产过程、工艺装置、物料的特征特点，与危险有害因素的类别、分布有机结合进行划分，根据评价工作的需要亦可将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

# **5采用的安全评价方法及理由说明**

## 5.1安全评价方法的选择

### 5.1.1安全评价方法的选择

根据该项目的工艺特点、各评价方法的特点和适用范围的界定以及评价细则的要求，确定采用如下评价方法：

1）安全检查表法（SCL）

2）预先危险性分析（PHA）

3）作业条件危险性评价法（LEC）

5.1.2评价方法与评价单元的对应关系

各评价单元采用的评价方法，见表5.1.2-1。

表5.1.2-1评价单元评价方法对应表

| **序号** | **单元名称** | **评价方法** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 设备设施更新改造评价单元 | 安全检查表法、预先危险性分析 |
| 2 | 施工过程评价单元 | 安全检查表法、作业条件危险性评价法 |

## 5.2采用的安全评价方法理由说明

1）安全评价主要采用安全检查表法，安全评价的目的主要是确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便的评价方法。在编制安全检查表时，可以将有关法律、法规、标准、规范等的条款列为依据，与项目安全设施设计及实际情况一一比照，确定其符合性。

2）预先危险性分析，又称初步危险分析，主要用于对系统存在的各种危险因素类型、分布、出现条件、事故可能造成的后果以及有关防范措施等，进行概括性分析的系统安全分析方法。

3）作业条件危险性评价法评价人们在某种具有潜在危险的作业环境中进行作业的危险程度，该法简单易行，危险程度的级别划分比较清楚、醒目。

**6定性、定量分析危险、有害程度的结果**

## 6.1固有危险程度分析结果

### 6.1.1改造项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所及其状况（温度、压力）定量分析结果

天津中油武清石油销售有限公司武清油库爆炸性、可燃性化学品的情况汇总表见表6.1.1-1。

**表6.1.1-1 具有爆炸性、可燃性化学品的情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **化学品名称** | **状态** | **所在设备名称规格型号或容积（m3）** | **密度t/m3** | **数量（t）** | **操作条件** |
| **温度℃** | **压力MPa** |
| 1 | 汽油 | 液态 | 汽油罐：18000 | 0.75 | 13500 | 常温 | 常压 |
| 2 | 柴油 | 液态 | 柴油罐：30000 | 0.85 | 25500 | 常温 | 常压 |
| 3 | 乙醇 | 液态 | 乙醇罐：2000 | 0.79 | 1580 | 常温 | 常压 |

### 6.1.2定性分析项目固有危险程度结果

汽油可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。

柴油属于易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。

乙醇易挥发，易燃烧，刺激性。其蒸汽与空气混合成爆炸性气体。遇到高热、明火能燃烧或爆炸，与氧化剂铬酸、次氯酸钙、过氧化氢、硝酸、硝酸银、过氯酸盐等反应剧烈，有发生燃烧爆炸的危险。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

### 6.1.3定量分析建设项目固有危险程度结果

6.1.3.1具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

本项目涉及具有爆炸性的主要化学品为汽油、柴油及乙醇，其质量及相当于TNT的摩尔量见表6.1.3-1。

**表6.1.3-1爆炸性化学品质量、梯恩梯（TNT）摩尔量一览表**

| **序号** | **化学品名称** | **状态** | **设备名称规格型号或容积（m3）** | **质量（t）** | **燃烧热（kJ/kg）** | **相当于TNT当量****（kg）** | **相当于TNT的摩尔量（mol）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 汽油 | 液态 | 汽油罐：18000 | 13500 | 43687 | 5219243 | 22983000 |
| 2 | 柴油 | 液态 | 柴油罐：30000 | 25500 | 43457 | 9806668 | 43184000 |
| 3 | 乙醇 | 液态 | 乙醇罐：2000 | 1580 | 29713 | 415456 | 1829000 |

**6.1.3.2具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量**

本项目具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见表6.1-4。

  **表6.1-4 可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 化学品名称 | 状态 | 所在设备名称规格型号或容积（m3） | 数量（t） | 燃烧热（kJ/kg） | 燃烧后放出热量（kJ） |
| 1 | 汽油 | 液态 | 汽油罐：18000 | 13500 | 43687 | 5.9×1011 |
| 2 | 柴油 | 液态 | 柴油罐：30000 | 25500 | 43457 | 1.1×1012 |
| 3 | 乙醇 | 液态 | 乙醇罐：2000 | 1580 | 29713 | 4.7×1010 |

## 6.2风险程度分析结果

根据已辨识的危险、有害因素，运用合适的安全评价方法，定性、定量分析和预测各个安全评价单元以下几方面内容。

### 6.2.1出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目涉及的物料中，汽油、柴油、乙醇具有爆炸性、可燃性。

生产中容易发生泄漏的设备归纳为6类，即管道、阀门、泵和储罐。从人－机系统来考虑造成各种泄漏事故的可能性，原因主要有4类：

1）设计失误

（1）基础设计错误，如地基下沉，造成接卸设施、管道设备变形、错位等；

（2）选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

（3）布置不合理，如泵和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

（4）储罐未设置液位联锁，进料时冒顶溢出。

2）设备方面

（1）设备、材料选型不当，或未经检验使用存在缺陷的设备、材料；

（2）施工和安装精度不高，如管道连接不严密等；

（3）阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

（4）设备未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

（5）各类仪表未定期校验，造成计量不准；

（6）设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3）管理方面

（1）没有制定完善的安全操作规程；

（2）对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；

（3）没有严格执行监督检查制度；

（4）指挥错误，甚至违章指挥；

（5）让未经培训的工人上岗，知识不足，造成判断错误；

（6）检修制度不严，没有及时检修出现故障的设备，使设备带病运转。

4）人为失误

（1）误操作，违反操作规程；

（2）判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；

（3）擅自脱岗；

（4）思想不集中；

（5）发现异常现象不知如何处理。

### 6.2.2出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1）出现爆炸性事故的条件

汽油、柴油、乙醇泄漏后遇到引火源就会发生火灾，汽油蒸汽与空气混合达到爆炸极限时，遇到引火源就会发生爆炸。包括以下几种情况。

（1）立即起火。可燃液体从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到站区的外部。

（2）滞后起火爆炸。可燃液体泄出后其蒸汽与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

2）化学品泄漏造成爆炸、火灾事故需要的时间

汽油、柴油、乙醇发生泄漏后，其蒸汽与空气形成爆炸性混合气，混合气达到爆炸极限，遇到明火或温度高的热源后立即引发火灾、爆炸事故。

## 6.3各单元安全检查表评价结果

设备设施更新改造评价单元符合性评价单元采用安全检查表进行评价，安全检查表共设检查项59项，提示设计为42项。

采用预先危险性分析法评价，该项目存在的主要危险因素有：火灾爆炸、中毒和窒息、触电、电气火灾、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等。发生的可能性等级为D级，发生的危险性后果等级为Ⅱ～Ⅲ级。

7改造项目的安全条件分析和安全生产条件分析

## 7.1改造项目的安全条件分析

该项目为隐患整改及设备设施更新改造项目，未新增建构筑物，未新增油库库容，不改变重大危险源的级别，不涉及安全条件的分析。

**7.2改造项目的安全条件分析**

该项目为隐患整改及设备设施更新改造项目，未新增建构筑物，未新增油库库容，不改变重大危险源的级别，不涉及安全生产条件的分析。

**7.3主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性**

该项目为隐患整改及设备设施更新改造项目，不涉及新的技术、工艺或者方式，不涉及特殊的装置、设备、设施，新增设施均为安全设施相关的设施。

8.安全对策措施建议汇总

**8.1提示设计单位应补充的安全对策措施建议**

8.1.1设备设施更新改造评价单元

一、储运工艺隐患整改

1、加油岛的柴油油气放散管线、发油岛的卸油管线、扫舱罐的油气回收管线宜地上敷设或采用敞口管沟敷设；根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙封闭管沟敷设。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.1条）

2、加油岛的柴油油气放散管线、发油岛的卸油管线、扫舱罐的油气回收管线不应妨碍消防车的通行。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.2条）

3、管道穿越铁路和道路时，应符合下列规定：

1）管道穿越铁路和道路的交角不宜小于60°，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。管道桥涵应充沙(土)填实。

2）套管端部应超出坡脚或路基至少0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟边缘至少0.9m。

3）管道套管顶低于铁路轨面不应小于0.8m，低于道路路面不应小于0.6m。套管应满足承压强度要求。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.5条）

4、管道跨越道路和铁路时，应符合下列规定：

1）管道跨越电气化铁路时，轨面以上的净空高度不应小于6.6m。

2）管道跨越非电气化铁路时，轨面以上的净空高度不应小于5.5m。

3） 管道跨越消防车道时，路面以上的净空高度不应小于5m。

4）管道跨越其他车行道路时，路面以上的净空高度不应小于4.5m。

5）管架立柱边缘距铁路不应小于3.5m，距道路不应小于1m。

6）管道在跨越铁路、道路上方的管段上不得装设阀门、法兰、螺纹接头、波纹管及带有填料的补偿器等可能出现渗漏的组成件。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.6条）

5、地上管道沿道路平行布置时，与路边的距离不应小于1m。埋地管道沿道路平行布置时，不得敷设在路面之下。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.8条）

6、金属工艺管道连接应符合下列规定：

1）管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。

2 ）管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.9条）

7、工艺管道上的阀门，应选用钢制阀门。选用的电动阀门或气动阀门应具有手动操作功能。公称直径小于或等于600mm的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过15min；公称直径大于600mm的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过20min。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.12条）

8、管道的防护应符合下列规定：

1）钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。

2）管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.13条）

9、当管道采用埋地方式敷设时，应符合下列规定：

1）管道的埋设深度宜位于最大冻土深度以下。埋设在冻土层时，应有防冻胀措施。

2） 管顶距地面不应小于0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶埋深应低于混凝土结构层不小于0.3m；穿越铁路和道路时，应符合本规范第9.1.5条的规定。

3）输送易燃和可燃介质的埋地管道不宜穿越电缆沟，如不可避免时应设防护套管；当管道液体温度超过60℃时，在套管内应充填隔热材料，使套管外壁温度不超过60℃。

4）埋地管道不得平行重叠敷设。

5） 埋地管道不应布置在邻近建(构)筑物的基础压力影响范围内，并应避免其施工和检修开挖影响邻近设备及建(构)筑物基础的稳固性。（GB50074-2014《石油库设计规范》第9.1.24条）

10、公路付油区柴油新增集散管线排放管口的设置，应符合下列规定：

1）排放管口应设在泵棚外，并应高出周围地坪4m及以上。

2）排放管口设在泵棚顶面上方时，应高出泵棚顶面1.5m及以上。

3）排放管口与泵棚门、窗等孔洞的水平路径不应小于3.5m；与配电间门、窗及非防爆电气设备的水平路径不应小于5m。

4）排放管口应装设阻火器。（GB50074-2014《石油库设计规范》第7.0.15条）

11、易燃液体泵棚的防雷（集散管线排放管口）应按第二类防雷建筑物设防。（GB50074-2014《石油库设计规范》第14.2.9条）

12、电潜泵、扫舱泵、卸油主泵应进行爆炸性气体环境的电力装置设计。（GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》第3.1.1条）

13、用于紧急切断阀的电动执行机构及其附件应有防火措施，首选安装防火保护罩。（[SH/T 3005-2016《石油化工自动化仪表选型设计规范》第10.3.7.11](https://www.so.com/link?m=wEarKgjm1e6dScavZmeudp4wkppT1vJnmwns6Tb6KyiFQDPOfp+2igyNi1oOOoTsCSMIng5j37OQ3p3URJia3KMffUdgEb6kl2qyFMd+x6ldmmChUEwHyG0Aelk3HhM4BLWj3/Q==" \t "https://www.so.com/_blank)）

14、设备的表面色和标志文字色宜符合表 5.1的规定。电气、仪表设备的表面色和标志文字色宜符合表 5.2规定。需要涂刷表而色的管道，应对管道外表面全部涂刷，颜色宜符合表 6.1 的规定。（[SH/T 3043-2014《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》第5.1/5.2/6.1条](https://www.so.com/link?m=ehoBLnbXDrMb4s6HTNSlNJRC7VjkIxVDCFKTSG34dfiHqtwEcoojhJT/n904a09+DRB/6buUjV8rB5Yo5MLjcSay/7L3C2QVJYUm9J6WwzPBQ3iJJ/tXdl3REM+Ep+OFD8wJGoybyJ5TzL5pf" \t "https://www.so.com/_blank)）

15、若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏，按GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3执行（栈桥活动梯）。（[GB5083-1999《生产设备安全卫生设计总则》](https://wenku.baidu.com/view/1d55ee4ca6c30c2259019e90.html%22%20%5Ct%20%22_blank)第5.7.4条）

16、对操作人员在设备运行时，可能触及可动零部件（扫舱泵、卸油主泵），必须配备必要的安全防护装置。（[GB5083-1999《生产设备安全卫生设计总则》](https://wenku.baidu.com/view/1d55ee4ca6c30c2259019e90.html%22%20%5Ct%20%22_blank)第6.1.2条）

17、从下部接卸铁路罐车的卸油系统，应采用密闭管道系统。从上部向铁路罐车灌装甲 B、乙A类液体时应采用插到罐车底部的鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管浸没于液体之前不应大于1m/s，浸没于液体之后不应大于4.5m/s。（GB50074-2014《石油库设计规范》第8.1.9条、GB/T51246-2017《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》第3.0.19条）

18、油气回收装置的入口管道应设流量、温度、压力测仪表。（GB/T 50759-2022《油气回收处理设施技术标准》第3.0.11条）

19、在油气回收装置的入口管道处和油气收集支管上，均应安装切断阀。（GB/T 50759-2022《油气回收处理设施技术标准》第5.1.2条）

二、自控隐患整改

1、储罐新增液位计，应具有高高液位报警及联锁，高高液位报警应能同时联锁关闭储罐进口管道控制阀。（GB50074-2014《石油库设计规范》第15.1.2条）

2、自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：

1）在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应充沙填实。

2）生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。

3）非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。（GB50074-2014《石油库设计规范》第15.1.3条）

3、所有与储罐直接相连的工艺物料进出管道上均应设置紧急切断阀；紧急切断阀应设置在储罐与柔性连接之间，并采取防止水击危害的措施。（《油气储存企业紧急切断系统基本要求（试行）》技术要求）

4、可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。

控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。（GB/T50493-2019《[石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标](http://www.docin.com/p-195093962.html%22%20%5Ct%20%22_blank)准》第3.0.3/3.0.4）

三、电气隐患整改

1、电缆不得与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设。（GB50074-2014《石油库设计规范》第14.1.6条）

2、石油库内易燃设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型，应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058执行，其爆炸危险区域划分应符合本规范附录B的规定。（GB50074-2014《石油库设计规范》第14.1.7条）

3、配电线路应装设短路保护和过负荷保护。（《低压配电设计规范》GB50054-2011第6.1.1条）

4、当爆炸性环境电力系统接地设计时1000V交流/1500V直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：

1）爆炸性环境中的TN系统应采用TN-S型；

2）危险区中的TT型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；

3）爆炸性环境中的IT型电源系统应设置绝缘监测装置。（GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.5.1条）

当电源采用 TN系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN -S系统。（GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》第6.1.2条）

5、电缆通过下列地段应穿管保护，穿管的内径不应小于电缆外径的1.5倍。

电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处；

电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段；

电缆引出地面2m至地下200mm 处的部分；

电缆可能受到机械损伤的地方。（《低压配电设计规范》GB50054-2011第7.6.38条）

6、装有电气设备的箱、盒等，应采用金属制品；电气开关和正常运行产生火花或外壳表面温度较高的电气设备，应远离可燃物质的存放地点，其最小距离不应小于3m。（GB50257-2014《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第6.2.2条 ）

7、电气装置的下列金属部分，均应接地或接零：

配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座。（GB50169-2016[《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》](http://www.haosou.com/link?url=http%3A%2F%2Fwww.doc88.com%2Fp-466112326603.html&q=50169&ts=1451551639&t=ba298d022d7e3e7b96bf6549180b61c&src=haosou" \t "_blank)第3.1.1条）

四、构筑物隐患整改

1、若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏，按GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3执行（栈桥新建钢梯）。（[GB5083-1999《生产设备安全卫生设计总则》](https://wenku.baidu.com/view/1d55ee4ca6c30c2259019e90.html%22%20%5Ct%20%22_blank)第5.7.4条）

2、防火堤每一个隔堤区域内均应设置对外人行台阶或坡道，相邻台阶或坡道之间的距离不宜大于60m。（GB50074-2014《石油库设计规范》第6.5.7条）

3、地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度0.2m，防火堤高于堤内设计地坪不应小于1.0m，高于堤外设计地坪或消防车道路面(按较低者计)不应大于3.2m。地上卧式储罐的防火堤应高于堤内设计地坪不小于0.5m。（GB50074-2014《石油库设计规范》第6.5.3条）

五、储罐防腐

1、业主应向设计方和施工方提供储罐结构尺寸、储存介质及其组分等主体工程的有关资料，并提供储罐所安装地区的大气环境数据以及储罐防腐蚀工程的设计寿命要求。（[GB/T 50393-2017《钢制石油储罐防腐蚀工程技术标准》](https://www.so.com/link?m=b6J0pYErxwIxLNVJZxfFbyxXF0bP7yf0hZfHm543cyO/kMJ4YwKjKwmiB4W3Lkm8Al3rceeWchZTjnsHRDrNsjaLyuNnNH2cxnB8GNTpGVqo0czvXAbzKluxo52B0PzFCG56FWCKrk7P0Uw/E" \t "https://www.so.com/_blank)第3.1.1条）

2、储罐防腐蚀工程应经验收，并在养护期满后方可投用。闲置期间宜采取必要的保护措施。（[GB/T 50393-2017《钢制石油储罐防腐蚀工程技术标准》](https://www.so.com/link?m=b6J0pYErxwIxLNVJZxfFbyxXF0bP7yf0hZfHm543cyO/kMJ4YwKjKwmiB4W3Lkm8Al3rceeWchZTjnsHRDrNsjaLyuNnNH2cxnB8GNTpGVqo0czvXAbzKluxo52B0PzFCG56FWCKrk7P0Uw/E" \t "https://www.so.com/_blank)第3.4.4条）

六、给排水、消防隐患整改

1、石油库的含油与不含油污水，应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放，并宜在石油库围墙处集中设置排放口。（GB50074-2014《石油库设计规范》第13.2.1条）

2、石油库通向库外的排水管道和明沟，应在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置。水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管。（GB50074-2014《石油库设计规范》第13.2.4条）

3、水封井的水封高度不应小于0.25m。水封井应设沉泥段，沉泥段自最低的管底算起，其深度不应小于0.25m。（GB50074-2014《石油库设计规范》第13.2.5条）

4、低倍数泡沫产生器应符合下列规定（乙醇储罐立式泡沫发生器）：

1）固定顶储罐、内浮顶储罐应选用立式泡沫产生器。

2）泡沫产生器应根据其应用环境的腐蚀特性，采用碳钢或不锈钢材料制成。

3）立式泡沫产生器及其附件的公称压力不得低于1.6MPa，与管道应采用法兰连接。

4）泡沫产生器进口的工作压力应为其额定值士0.1MPa。

5）泡沫产生器的空气吸入口及露天的泡沫喷射口，应设置防止异物进入的金属网。（[GB 50151-2021《泡沫灭火系统技术标准》](https://www.so.com/link?m=zXWKLy7xgYhk1fTZB3pCvjUmDp56UaGN4Q9gE/SHMbOOrhw0at964uMrqnYQOLlWQyP8zHzqt6KeBTVwqR0mrGgdlx/TtjLN1WL3m48Zv2Y+9M9ajAfQ2XovPqsF6Qyx1n5LTVu3ewWQIlKnsEQlK5YjZPr5Xevz/zoJKpX7fvoE=" \t "https://www.so.com/_blank)第3.6.1条）

七、通信隐患整改

1、室外电信线路敷设应符合下列规定：

1）在生产区敷设的电信线路宜采用电缆沟、电缆管道埋地、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应充沙填实。

2）生产区局部地段确需在地面以上敷设的电缆，应采用保护管或带盖板的电缆桥架等方式敷设。（GB50074-2014《石油库设计规范》第15.2.4条）

2、电视监视系统的监视范围应覆盖储罐区、易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。电视监控操作站宜分别设在生产控制室、消防控制室、消防站值班室和保卫值班室等地点。当设置火灾自动报警系统时，宜与电视监视系统联动控制。（GB50074-2014《石油库设计规范》第15.2.6条）

八、机制隐患整改

在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。（乙醇储罐取样口）（《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号））

九、铁路专用线维修整治工程

1、铁路用地界内不应种植油脂性植物。（TB10063-2016《铁路工程设计防火规范》第3.1.6条）

2、当专用线与公(道)路设置平交道口时应符合下列规定：

有人看守道口应设置道口看守房和电力照明以及栏木或电动门、通信(有线和无线)道口自动通知道口自动信号遮断信号等安全预警设备。无人看守道口应设置警示标志，并根据需要设置道口自动信号和道口监护设施。（[TB 10638-2019 《铁路专用线设计规范(试行)》](https://www.so.com/link?m=zbRA+wv+sGPisf8Ux9ISgdqavNUEHqdnIxmJTKl/G5/KOS38eoOcWUb8oliO9B/Mm2JeJQfDgGaYdAb+1tXAoorC9EXjtCrSGuAG7ZdJaQcWEkhX/KLBAvdo/6/NIeozCxUtnkQ==" \t "https://www.so.com/_blank)第4.3.5（6）条）

3、区间线路及车站用地界应埋设标桩。标桩埋设在铁路地界线和地界拐点处，直线地段间距宜为150 m曲线地段间距宜为40 m。（[TB 10638-2019 《铁路专用线设计规范(试行)》](https://www.so.com/link?m=zbRA+wv+sGPisf8Ux9ISgdqavNUEHqdnIxmJTKl/G5/KOS38eoOcWUb8oliO9B/Mm2JeJQfDgGaYdAb+1tXAoorC9EXjtCrSGuAG7ZdJaQcWEkhX/KLBAvdo/6/NIeozCxUtnkQ==" \t "https://www.so.com/_blank)第4.3.7条）

4、路基床换填时侧底宜低于床表层底面以下0.1m且靠线路侧沟壁应预留出水孔。（[TB 10638-2019 《铁路专用线设计规范(试行)》](https://www.so.com/link?m=zbRA+wv+sGPisf8Ux9ISgdqavNUEHqdnIxmJTKl/G5/KOS38eoOcWUb8oliO9B/Mm2JeJQfDgGaYdAb+1tXAoorC9EXjtCrSGuAG7ZdJaQcWEkhX/KLBAvdo/6/NIeozCxUtnkQ==" \t "https://www.so.com/_blank)第6.6.3条）

十、其他要求

1、涉及重点监管危险化学品和重大危险源的油气储存企业应采用HAZOP分析方法全面辨识工艺运行的安全风险。《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）

2、涉及“两重点一重大”在役生产装置或设施的化工企业和危险化学品储存单位，要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号第十四条）

3、生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。（《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安全监管总局令[2010]第36号公布，[2015]第77号修改第十条）

**8.1.2施工过程评价单元**

1、施工企业必须依法取得安全生产许可证，并应在资质等级许可的范围内承揽工程，施工人员应持证上岗，施工方案应请专家评审。（[GB50656-2011 《施工企业安全生产管理规范》](http://www.so.com/link?m=anh%2FDQ6gNrUTiT%2BLfLBui5s3%2FQTpBliY%2BzDRhydy13fP515xFugzmQEr5TG7csrHVJV9wAPRz0JrHW0Wk4naN18wakO6P8taHuSOycLqAoPEsNVQOD7MyANE2Bdc%3D" \t "_blank)第3.0.1条）

2、施工企业应根据施工生产特点和规模，并以安全生产责任制为核心，建立健全安全生产管理制度。 （[GB50656-2011 《施工企业安全生产管理规范》](http://www.so.com/link?m=anh%2FDQ6gNrUTiT%2BLfLBui5s3%2FQTpBliY%2BzDRhydy13fP515xFugzmQEr5TG7csrHVJV9wAPRz0JrHW0Wk4naN18wakO6P8taHuSOycLqAoPEsNVQOD7MyANE2Bdc%3D" \t "_blank)第3.0.2条）

3、施工企业应依据工程规模、类别、难易程度等明确施工组织设计、专项施工方案（措施）的编制、审核和审批的内容、权限、程序及时限。（[GB50656-2011 《施工企业安全生产管理规范》](http://www.so.com/link?m=anh%2FDQ6gNrUTiT%2BLfLBui5s3%2FQTpBliY%2BzDRhydy13fP515xFugzmQEr5TG7csrHVJV9wAPRz0JrHW0Wk4naN18wakO6P8taHuSOycLqAoPEsNVQOD7MyANE2Bdc%3D" \t "_blank)第10.0.4条）

4、施工企业应根据施工组织设计和专项安全施工方案（措施）编制和审批权限的设置，分组进行安全技术交底，编制人员应参与安全技术交底、验收和检查。（[GB50656-2011 《施工企业安全生产管理规范》](http://www.so.com/link?m=anh%2FDQ6gNrUTiT%2BLfLBui5s3%2FQTpBliY%2BzDRhydy13fP515xFugzmQEr5TG7csrHVJV9wAPRz0JrHW0Wk4naN18wakO6P8taHuSOycLqAoPEsNVQOD7MyANE2Bdc%3D" \t "_blank)第10.0.6条）

5、施工企业的工程项目部应根据企业安全生产管理制度，实施施工现场安全生产管理，应包括GB50656-2011第12.0.3条规定的内容。重点应编制施工过程动火管理制度和操作规程。（[GB50656-2011 《施工企业安全生产管理规范》](http://www.so.com/link?m=anh%2FDQ6gNrUTiT%2BLfLBui5s3%2FQTpBliY%2BzDRhydy13fP515xFugzmQEr5TG7csrHVJV9wAPRz0JrHW0Wk4naN18wakO6P8taHuSOycLqAoPEsNVQOD7MyANE2Bdc%3D" \t "_blank)第12.0.3条）

6、施工企业应建立应急救援组织机构，并应组织救援队伍，同时应定期进行演练调整等日常管理。施工企业应根据施工管理和环境特征，组织各管理层制订应急救援预案。 （[GB50656-2011 《施工企业安全生产管理规范》](http://www.so.com/link?m=anh%2FDQ6gNrUTiT%2BLfLBui5s3%2FQTpBliY%2BzDRhydy13fP515xFugzmQEr5TG7csrHVJV9wAPRz0JrHW0Wk4naN18wakO6P8taHuSOycLqAoPEsNVQOD7MyANE2Bdc%3D" \t "_blank)第13.0.4条）

7、作业前，作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。（GB30871-2022《危险化学品企业特殊作业安全规范》第4.1条）

**8.2管理方面的安全对策措施建议**

根据《安全生产法》和《天津市安全生产条例》，在项目建成后，提示建设单位贯彻并落实如下工作：

1、根据《天津市安全生产条例》，按照企业实际人数配备安全管理机构和专兼职安全管理人员。

2、针对本次项目，编制生产过程的安全生产事故应急救援预案，根据该项目性质，配备应急救援器材、设施，定期组织预案演练，保存演练记录，并不断补充完善应急预案，使其具有实用性、实效性。

3、针对本次项目，建立、健全本单位安全生产责任制及安全管理制度，制定工作岗位安全操作规程并严格执行。

4、加强对从业人员的安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。同时制定隐患排查制度，定期对隐患进行排查治理。

5、加强对各类安全设施的维护、保养工作，定期进行检查、监测，保证其性能可靠。

6、保证本单位安全生产投入的有效实施，为员工提供符合国家、行业标准规定的劳动防护用品，并监督员工按使用规则佩戴、使用。

7、对于主要负责人、安全管理人员、特种作业人员和特种设备作业人员，应去政府相关部门进行培训取证，确保持证上岗。

8、根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》确保为满足安全生产条件的安全经费的提取。

9、对于该项目建构筑物，应按照气象部门相关规定每年进行防雷设施检测。

10、项目建成后，企业应与承包商签定安全管理协议。对于特种作业，应严格执行作业票管理制度。

11、企业应与施工方签订安全协议，明确职责，指定专人监督管理。

12、企业应进行技术交底，改造前应对设备进行清洗、吹扫、置换，对施工队伍进行安全监督管理。

9. 综合评价结论

通过对项目现场实地勘察，收集有关该项目的相关资料，经分析讨论，按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2015年修正）（国家安监总局令[2010]第36号）的规定，形成以下评价结论：

1、经辨识，该项目涉及的危险化学品为汽油、柴油、乙醇。

2、经辨识，该项目存在的主要危险因素有：火灾爆炸、中毒和窒息、触电、电气火灾、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等。

3、该项目均为安全设施提升改造，本身不构成危险化学品重大危险源。

4、该项目为设备设施更新改造，不涉及新增建构筑物，不涉及选址及总平面布置。

5、该项目采取的工艺技术、设备安全可靠，不属于国家明令禁止、淘汰的工艺、技术、设备。

6、该项目内在的主要危险、有害因素不会对周边单位生产、经营活动或者居民生活产生不利的影响。

7、厂址所在地的自然条件对该项目影响不大，采取相应的安全措施后，能满足有关规范要求。

8、以设计阶段提供的资料的基础上对该项目进行评价，该项目在安全技术上拟采取的相关的安全措施，基本符合国家有关法律、法规和技术标准的要求。可研报告及设计方案中未提及的国家有关法律法规、标准、规章、规范要求的项目问题写在了本报告的8.1章节。

9、对本报告提出的安全对策措施及建议，请设计单位在安全设施设计施工设计中调整补充，以提高建设项目的本质安全水平。

**综上所述，天津中油武清石油销售有限公司武清油库部分设备设施更新改造项目安全生产条件符合国家有关安全生产方面的法律、法规和技术规范的要求。**

# 10与改造建设单位交换意见

 在本报告编写过程中，我公司项目评价组及时与建设单位交流，就项目概况、安全设施等进行了交流，初稿完成后，我公司将报告初稿发给建设单位，天津中油武清石油销售有限公司组织有关人员进行了审阅，对项目简介中未明确内容，建设单位给予了重视，对报告补充的安全对策措施，建设单位给予了认可。报告审阅过程中，天津中油武清石油销售有限公司审阅人员对报告个别章节内容提出了修改意见，在与我公司评价人员进行交流后，评价组人员对报告进行了修改和完善，建设单位对报告的内容和结论无异议。

# F1评价方法简介

依据《安全评价通则》的要求及企业工艺生产特点和装置概况，结合对系统危险有害因素的分析，本安全评价以安全检查表法为主，辅以预先危险性分析法、事故后果模拟法进行定性、定量评价。

1、安全检查表法（SCL）

该方法是一种定性安全评价方法，它是进行安全检查，发现潜在危险的一种实用、有效、简便、快捷的方法，它可以用于企业发展过程的各个阶段。

依据同类企业系统事故统计案例资料，按国家、行业、地方相关法规、标准等编制安全检查表，以发现可能存在的危险因素及发生事故的可能性，提出改进安全技术设施及措施建议。

安全检查表中检查结果表示方式如下：

检查结果合格用“√”符号表示；

检查结果不合格用“×”符号表示；

检查结果部分不合格用“～”符号表示；

检查项目设计中未提及的用符号“△”表示；

常见的安全检查表见附表F1.-1。

**表F1.-1安全检查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查结果 | 检查记录 |
|  |  |  |  |  |

2、预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析，又称初步危险分析，主要用于对系统存在的各种危险因素类型、分布、出现条件、事故可能造成的后果以及有关防范措施等，进行概括性分析的系统安全分析方法。

分析步骤：

1）熟悉系统

2）分析危险、有害因素和触发事件

3）推测可能导致的事故类型和危险程度

4）确定危险因素后果的严重度等级和事故发生可能性等级

5）制定相应安全措施

危险程度分级见附表F1.2，发生事故的可能性等级见附表F1-3所示。

**附表F1-2事故后果严重度等级表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 级别 | 严重度 | 可能造成的后果 |
| Ⅰ级 | 灾难性的 | 造成多人死亡或设备系统全部毁坏 |
| Ⅱ级 | 严重的 | 造成个别死亡或重伤、或设备主要系统被破坏 |
| Ⅲ级 | 危险的 | 造成轻伤或设备次要系统损坏 |
| Ⅳ级 | 轻微的 | 轻微伤害或设备无系统损坏 |

**附表F1-3事故发生可能性等级表**

|  |  |
| --- | --- |
| 级别 | 发生可能性 |
| A | 频繁发生、经常发生 |
| B | 容易发生 |
| C | 偶尔发生 |
| D | 很少发生 |
| E | 在设备系统寿命期内几乎不发生 |

3、作业条件危险性评价法（LEC）

LEC评价法（美国安全专家K.J.格雷厄姆和K.F.金尼提出）——是对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行半定量的[安全评价](http://baike.baidu.com/view/153878.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)方法，用于评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性。

该方法用与系统风险有关的三种因素指标值的乘积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素分别是：L（likelihood，事故发生的可能性）、E（exposure，人员暴露于危险环境中的频繁程度）和C（consequence，一旦发生事故可能造成的后果）。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积D（danger，危险性）来评价作业条件危险性的大小，即：

D=L×E×C

风险分值D值越大，说明该系统危险性大，需要增加安全措施，或改变发生事故的可能性，或减少人体暴露于危险环境中的频繁程度，或减轻事故损失，直至调整到允许范围内。

对这3种方面分别进行客观的科学计算，得到准确的数据，是相当繁琐的过程。为了简化评价过程，采取半定量计值法。即根据以往的经验和估计，分别对这3方面划分不同的等级，并赋值。具体如下：

**附表F1-4事故发生的可能性（L）**

| **分数值** | **事故发生的可能性** |
| --- | --- |
| 10 | 完全可以预料 |
| 6 | 相当可能 |
| 3 | 可能，但不经常 |
| 1 | 可能性小，完全意外 |
| 0.5 | 很不可能，可以设想 |
| 0.2 | 极不可能 |
| 0.1 | 实际不可能 |

**附表F1-5暴露于危险环境的频繁程度（E）**

| **分数值** | **暴露于危险环境的频繁程度** |
| --- | --- |
| 10 | 连续暴露 |
| 6 | 每天工作时间内暴露 |
| 3 | 每周一次或偶然暴露 |
| 2 | 每月一次暴露 |
| 1 | 每年几次暴露 |
| 0.5 | 非常罕见暴露 |

**附表F1-6发生事故产生的后果（C）**

| **分数值** | **发生事故产生的后果** |
| --- | --- |
| 100 | 10人以上死亡 |
| 40 | 3～9人死亡 |
| 15 | 1～2人死亡 |
| 7 | 严重伤残 |
| 3 | 有伤残 |
| 1 | 轻伤，需救护 |

根据公式：

D=L×E×C

可以计算出作业的危险程度，并判断评价危险性的大小。其中的关键是如何确定各个分值，以及对乘积值的分析、评价和利用。

**附表F1-7 风险（D）**

| **D值** | **危险程度** |
| --- | --- |
| >320 | 极其危险，不能继续作业 |
| 160-320 | 高度危险，要立即整改 |
| 70-160 | 显著危险，需要整改 |
| 20-70 | 比较危险，需要注意 |
| <20 | 稍有危险，可以接受 |

根据经验，总分在20以下是被认为低危险的，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些；如果危险分值到达70～160之间，那就有显著的危险性，需要及时整改；如果危险分值在160～320之间，那么这是一种必须立即采取措施进行整改的高度危险环境；分值在320以上的高分值表示环境非常危险，应立即停止生产直到环境得到改善为止。

值得注意的是，LEC风险评价法对危险等级的划分，一定程度上凭经验判断，应用时需要考虑其局限性，根据实际情况予以修正。

注：以上LEC评价方法介绍选自高等院校安全工程专业教学指导委员会编，高等院校安全工程专业教材《安全管理学》一书中的风险评价部分。

F2危险、有害因素辨识及分析过程

**F2.1物质的理化特性**

根据企业提供的资料，该项目涉及的主要危险化学品物质是汽油、柴油和乙醇。汽油、柴油和乙醇的理化性质及危险特性见表F2-1、表F2-2、表F2-3。

**附表F2-1 汽油理化性质及危险特性**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 特别警示 | 高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。 | 危险类别 | 易燃液体,类别2\*生殖细胞致突变性,类别1B致癌性,类别2吸入危害,类别1危害水生环境-急性危害,类别2危害水生环境-长期危害,类别2 | CAS号：86290-81-5 |
| 危险化学品目录顺序号：1630 |
| 理化特性 | 无色到浅黄色的透明液体。相对密度（水=1）0.70～0.80，相对蒸气密度（空气=1）3～4，闪点-46℃，爆炸极限1.4～7.6%（体积比），自燃温度415～530℃，最大爆炸压力0.813MPa。主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料, 可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业, 也可用作机械零件的去污剂。 |
| 危害信息 | 【燃烧和爆炸危险性】高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。【健康危害】汽油为麻醉性毒物，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。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3):300（汽油）。 |
| 安全措施 | 【一般要求】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。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。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。避免与氧化剂接触。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。【特殊要求】【操作安全】（1）油罐及储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）汽油油罐和储存汽油区的上空，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。（5）注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。【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。【运输安全】（1）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。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。（2）汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟0.5m3以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。（3）严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。（4）输送汽油的管道不应靠近热源敷设；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；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。（5）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】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。食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。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。【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。【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。 |

 **附表F2-2 柴油理化性质及危险特性**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **品 名** | 柴油 | **别 名** |  | **危险化学品目录序号** | 1674 |
| **英文名称** | Diesel oil | **分 子 式** |  |
| **危险性类别** | 易燃液体、类别3 |
| **理****化****性****质** | 外观与性状：稍有粘性的棕色液体。凝点（℃）：5#不高于5；0#不高于0；-10#不高于-10；-20#不高于-20；-35#不高于-35； -50#不高于-50；沸点（℃）：　200-1280密度（20℃）kg/m3:5#、0#、-10#为810-440、-20#、-35#、-50#为790-840 |
| **燃****烧****爆****炸****危****险****性** | 燃烧性：可燃 闪点（℃）：轻柴油5#、0#、-10#不低于55℃；-20#不低于50℃；-35#、-50#不低于45℃，乙类。爆炸极限（V%）：（1.5-6.5 ） 引燃温度：（350-380℃）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。稳定性：稳定 聚合危害：无 禁忌物：强氧化剂。灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。 |
| **毒性****及****健康****危害****性** | 接触限值：中国MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。健康危害：具有刺激作用。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** | 吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟，就医。皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。 |
| **泄漏****处置** | 切断一切火源，迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具，穿防静电工作服。在确保安全的前提下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集至废物处理。 |

 **附表F2-3 乙醇理化性质及危险特性**

|  |
| --- |
| 一、标 识 |
| 中文名 乙醇；酒精 |
| 英文名 ethyl alcohol；ethanol |
| 分子式 C2H­60 |
| 相对分子质量 46.07 |
| CAS号 64—17—5 |
| 化学类别 醇 |
| 二、主要组成与性状 |
| 主要成分 纯品 |
| 外观与性状 无色液体，有酒香。 |
| 主要用途 用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。 |
| 三、健康危害 |
| 侵入途径 吸入、食人、经皮吸收。 |
| 健康危害 本品为中枢神经系统抑制刑，首先引起兴奋，随后抑制。 |
| 急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。 |
| 慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗洒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。 |
| 四、急救措施 |
| 皮肤接触 脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 |
| 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。就医。 |
| 食入 饮足量温水，催吐，就医。 |
| 五、燃烧特性与消防 |
| 燃烧性 易燃 闪点(C) 12 |
| 爆炸下限(％) 3.3 引燃温度(℃) 363 |
| 爆炸上限(％) 19.0 |
| 最小点火能(mJ) 无资料 |
| 最大爆炸压力(MPa) 0.735 |
| 危险特性 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。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。 |
| 灭火方法 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。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 |
| 六、泄漏应急处理 |
| 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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水通、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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。 |
| 七、储存注意事项 |
| 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、项距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过3m／s)，且有接地装置，防止静电积聚。 |
| 八、防护措施 |
| 车间卫生标准 |
|  中 国MAc(mg／m3) 未制定标准 |
|  美 国TVL-TWA |
|  OSHA 1000ppm，1880mg/m3； |
|  ACGIH l000 ppm，1880 mg/m3 |
|  美 国TLV—STEL 末制定标准 |
| 检测方法 |
| 工程控制 生产过程密闭，全面通风。提供安全沐浴和洗眼设备。 |
| 呼吸系统防护 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具(半面置)。 |
| 眼睛防护 一般不需特殊防护。 |
| 身体防护 穿防静电工作服 |
| 手防护 戴一般作业防护手套 |
| 其它 工作现场严禁吸烟。 |
| 九、理化性质 |
| 熔点(℃) -114.1 沸点(℃) 78.3 |
| 相对密度(水＝1) 0.79 |
| 相对密度(空气＝1) 1.59 |
| 饱和蒸气压(kPa) 5.33(19℃) |
| 辛醇／水分配系数的对数值0.32 |
| 燃烧热(kJ／mol) 1365.5 |
| 临界温度(℃) 243.1 临界压力(Mpa) 6.38 |
| 折射率1.366 |
| 溶解性 与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。 |
| 十、稳定性和反应活性 |
| 稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 |
| 避免接触的条件 |
| 禁忌物 强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。 |
| 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。 |
| 十一、毒理学资料 |
| 急性毒性 |
|  LD50 7060mg/kg(兔经口) |
| 7430 mg/kg(兔经皮) |
| LC50 37620mg/m3，10小时（大鼠吸入） |
| 刺激性 家兔经眼：500mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：15mg/24小时，轻度刺激。 |
| 亚急性和慢性毒性 大鼠经口10.2g／(kg·天)，12周，体重下降，脂肪肝。 |
| 致突变性 微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验：小鼠经口1-1.5g/／(kg·天)，2周，阳性。 |
| 生殖毒性 小鼠腹腔最低中毒剂量(TDL0)：7.5k/kg(孕9天)，致畸阳性。 |
| 致癌性 小鼠经口最低中毒剂量(TDL0)：340mg/kg(57周，间断)，致癌阳性。 |
| 十二、环境资料 |
| 该物质对环境可能有危害，对水体应给子特别注意。 |
| 十三、废 弃 |
| 处置前应参阅国家和地方有关法规。用控制焚烧法处置。 |
| 十四、运输信息 |
|  |
| 包装分类 Ⅱ 包装标志 7 |
| 包装方法 小开口钢桶；小开口铝捅；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑科瓶或金属桶(罐)外木板箱。 |

注：1. 汽油数据来自《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》安监总厅管三【2011】142号附件7。

 2.柴油理化性质及危险特性表3.1-2中（ ）内数据摘自中华人民共和国消防局编《防火手册》。凝点、密度、闪点依据GB19147-2016《车用柴油》；

 3.危险性类别来自《国家安监总局办公厅关于印发<危险化学品目录>（2015版）实施指南（试行）的通知》安监总厅管三【2015】80号《危险化学品分类信息表》。

**F2.2 该项目存在的危险有害因素分析**

1、储运工艺隐患整改

1）火灾爆炸

（1）加油岛的柴油油气放散管线、汽油付油管线的消气过滤器、发油岛的卸油管线、柴油发油工艺管线上的泄压装置、扫舱罐的油气回收管线

作为输送易燃液体的流动性物料管道，如果由于设计及施工缺陷、地基下沉、管廊超负荷或遭受外力等原因，造成管廊变形，承载能力不足，易引起输送管道失去支撑、变形，严重时造成管道泄漏、引发火灾爆炸。主要原因有：

①管道运行过程中，操作人员违规作业，管道、消气过滤器或泄压装置发生憋压或水击等造成管道破裂，导致物料泄漏。

②管道安装焊接存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；阀门、法兰垫片安装时密封不良；管道防腐措施不当；不按设计图纸要求施工，错用材料，管道强力组装、变形、错位产生裂缝；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。这些管道施工、安装方面的原因可导致管道运行中物料泄漏。

③管道材质选用不当，阀门、法兰、垫片、管件选型不合理，应力分析失误，系统设施布置不合理等方面的原因，均可能导致管道运行中物料泄漏。

④管道防腐蚀涂料质量不良或受环境因素，如大气中的水、氧、酸性氧化物等物质的作用，造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成管壁减薄，严重时会使管道穿孔及裂缝，导致物料泄漏，引发事故。

⑤管道防雷及静电接地装置不符合规范要求，或接地装置损坏，受雷击可引起火灾甚至爆炸。

⑥物料输送时动压和静压产生压力波动和振动，可引起管道交变应力，在管道缺陷部位应力集中处产生裂纹，逐渐扩张能导致泄漏。

⑦地质灾害，如地面塌陷、不均匀沉降等引起基础及管廊支座失稳，或管廊结构型式不合理、承载能力不足等，均有可能导致管道受力不均变形产生破损或裂隙，致使物料泄漏。

（2）电潜泵、扫舱泵、卸油主泵

电潜泵、扫舱泵、卸油主泵若不防爆，在投产使用过程，可能产生电火花、电弧或高温表面，进而引起火灾爆炸事故。

（3）电液执行机构

储罐无紧急切断系统或出现故障，仪表信号受到干扰、各点的温度、压力、流量、液面的仪表指示失灵均可能导致抽空、超温失控、设备损坏、物料溢出等后果，进而引起火灾爆炸。

（4）电气火灾

电气设备、配电线路因过负荷运行产生过电压、短路、接触不良、接地不良、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。电气火灾有三种：一是外界火源引燃电缆引起的；二是电力线路短路引发的；三是电流过载导致的。

2）中毒和窒息

乙醇、汽油、柴油容易挥发出对人体有害的气体。如在装卸作业时发生泄漏，吸入油气会造成作业人员身体的损害。

3）触电

电潜泵、扫舱泵、卸油主泵由于电气设备和线路绝缘老化，机械损伤，接地保护失效等原因，使正常不带电的设备机体带电，而企业又未安装漏电保护装置，人体触及带电体可能发生触电事故。裸露的带电导体未进行安全隔离防护，人体意外接触，可能发生造成触电事故。

4）机械伤害

扫舱泵、卸油主泵检修后安全防护设施移开或检修后安全防护设施没有完全复位，人员在巡视、检修过程中不慎触及外露转动部位，有可能发生卷、绞、挤、碰等机械伤害。

5）高处坠落

更换的活动梯由于护栏、扶梯、支撑柱、顶壳板存在缺陷或腐蚀而导致强度不足，或维修人员思想麻痹没有戴好防护用品而进行维护检修时，可能发生高处坠落事故，造成伤害。

2、自控隐患整改

1）火灾爆炸

（1）仪表信号

自控仪表缺失、自控仪表选型不当或出现故障、仪表信号受到电磁干扰，出现错误显示或产生误动作、自动联锁保护系统功能出现故障、仪表系统不能满足扩容需求、未设置不间断电源（UPS）、未设置浪涌保护器遭受雷击损坏等可造成温度、压力、流量、液面的仪表指示失真，安全阀失灵可能导致超压、超温、操作失控、物料溢出等后果，进而引发火灾、爆炸。

可燃气体报警器失灵，当泄漏的可燃气体聚集，没有被及时发现，延误可燃气体泄漏事故的处理时机，可导致火灾、爆炸事故。

自动仪表若不防爆，可能产生电火花、电弧或高温表面，进而引起火灾爆炸事故。

（2）仪表电气

电气设备、配电线路因过负荷运行产生过电压、短路、接触不良、接地不良、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。

2）触电

自控系统电气设备和线路绝缘老化，机械损伤，接地保护失效等原因，使正常不带电的设备机体带电，而企业又未安装漏电保护装置，人体触及带电体可能发生触电事故。裸露的带电导体未进行安全隔离防护，人体意外接触，可能发生造成触电事故。

3、电气隐患整改

1）电气火灾

电气设备、配电线路因过负荷运行产生过电压、短路、接触不良、接地不良、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。

2）触电

电气设备和线路绝缘老化，机械损伤，接地保护失效等原因，使正常不带电的设备机体带电，而企业又未安装漏电保护装置，人体触及带电体可能发生触电事故。裸露的带电导体未进行安全隔离防护，人体意外接触，可能发生造成触电事故。

4、场区隐患整改

坍塌：地面沉降是指在一定的地表面积内所发生的地面水平面降低的现象。地面沉降将导致储罐下部悬空或产生相应变形，严重时发生破裂，设备与管道连接处变形或断裂，储罐坍塌。

5、构筑物隐患整改

1）高处坠落

若新建钢梯未按照《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009进行设置，由于护栏、扶梯、支撑柱、顶壳板存在缺陷或腐蚀而导致强度不足，或维修人员思想麻痹没有戴好防护用品而进行维护检修时，可能发生高处坠落事故，造成伤害。

2）火灾爆炸

（1）铁路栈桥若未设置人体静电消除器，卸油时油气挥发，与空气形成爆炸性混合物，遇人体静电可引起火灾爆炸事故。

（2）若罐区防火堤有破损，油罐发生泄漏，发生火灾时，使火灾事故扩大。

（3）管墩破损或遭受外力等原因，造成管廊变形，承载能力不足，易引起输送管道失去支撑、变形，严重时造成管道泄漏、引发火灾爆炸。

3）坍塌

厂区围墙年久失修会造成倒塌事故。

6、储罐防腐

火灾爆炸：储罐防腐蚀涂料质量不良或受环境因素，如大气中的水、氧、酸性氧化物等物质的作用，造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成罐壁减薄，严重时会使储罐穿孔及裂缝，导致物料泄漏，引发火灾爆炸事故。

7、给排水、消防隐患整改

火灾爆炸：消防设施出现堵塞、结冰、故障、损坏，发生事故时不能及时处理，有可能导致事故进一步扩大。

1）如果作业场所消防设施设置不符合《 建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）等相关规范要求，发生火灾时不能及时有效地扑灭火灾，造成更大的损失。

2）消防设施未经常检查，过期和损坏的未及时地更换和检修，人员未经培训和演练。可能造成事故发生时由于消防设施损坏以及人员培训演练不够造成的火灾爆炸处置不及时，使损失扩大。

8、通信隐患整改

1）电气火灾

通信电气设备、配电线路因过负荷运行产生过电压、短路、接触不良、接地不良、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。

2）触电

通信电气设备和线路绝缘老化，机械损伤，接地保护失效等原因，使正常不带电的设备机体带电，而企业又未安装漏电保护装置，人体触及带电体可能发生触电事故。裸露的带电导体未进行安全隔离防护，人体意外接触，可能发生造成触电事故。

9、建筑物隐患整改

建筑物隐患整改只涉及修补漏雨点，室内装修，台阶修补，不存在《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）规定的危险有害因素，施工过程可能存在高处坠落和物体打击事故。

10、机制隐患整改

1）火灾爆炸

新增的呼吸阀、阻火器以及呼吸管路不畅、内浮盘无法正常移动、操作不当等，在收油过程中造成了油罐超压，油罐发生泄漏，导致火灾爆炸事故。

2）中毒和窒息

在对储罐检维修时未对有限空间内的气体进行取样分析；气体分析取样不合理（如时间过早、取样不具有代表性）；检测仪器选型不当、故障或失效；作业人员未经相关安全培训；作业过程中的安全措施未落实等情况下，可能导致人员发生中毒和窒息。

11、铁路专用线维修整治工程

1）火灾爆炸

铁路罐车装卸栈桥的首、末端及中间处，如未与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地”，构成等电位，则鹤管和罐车之间会产生电火花，引起火灾爆炸事故。

2）车辆伤害

（1）专用线、危险货物装卸作业区等场所如果无安全标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷等现象，有可能造成人员判断失误而引发安全事故。

（2）铁路与道路的交叉口是事故多发地段，可能由于道口防护设施缺陷、无安全标识或人员安全意识不强，而发生人与车、或车与车之间的安全事故。

3）触电

如果存在电气保护设施（如漏电保护、触电保护、短路保护、过载保护、绝缘）等没有或不良；安全电压和安全防护距离设置不符合规定；电气人员违章操作，或电气设备失修；施工、检修时，未办理动火证、停送电联系单，或没有安装临时漏电保护器等问题，作业人员容易触电。

4）坍塌

专用线铁路路基宽度、路基基床、路基填料、路基面敷设等不符合要求，在列车及货物的重压之下有可能发生坍塌事故，造成严重的财产损失和人员伤亡。

5）其他

（1）道床应经常保持饱满、均匀和整齐、肩宽足距，不应有过多杂草，并应根据道床不洁程度，有计划地进行清筛，尽可能保持道床弹性和排水良好。排水不畅或翻浆冒泥引起路基松软下陷，会给机车、车辆安全运行带来隐患。

（2）线路失修引起线路（包括道岔）几何尺寸失格，导致机车、车辆脱线、翻车；道岔各种零件应齐全，作用良好，道岔尖轨密贴，否则可能会造成挤岔事故。

（3）钢轨是铁路线路重要组成部分之一，钢轨若有严重伤损和磨耗现象，将会影响线路强度；轨枕应连续有效，轨缝距离应符合标准；联结零件应齐全，位置正确，作用良好，不应有中央裂纹，其尺寸和扭矩应符合标准。

（4）通信设施或信号装置年久失修，作用不良，造成工作程序不畅，作业指挥不准确、不及时，影响作业效率，甚至造成不可预料的事故。

信号在铁路运输中起到非常重要的作用。当设备、设施应设有作业状态信号，而没有设置或虽然设置但信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准等引起操作和指挥失误；有些场所或设备无标志、标志不清、标志不规范等而导致意外伤亡事故的发生。

**F2.3施工过程危险因素分析**

1、物体打击

施工现场在施工过程中经常会有很多物体从上面落下来，击中下面或旁边的作业人员即产生物体打击事故。凡在施工现场作业的人，都有被击中的可能，特别是在一个垂直平面下的上下交叉作业，最容易发生物体击中事故。

2、车辆伤害

建筑施工现场造成交通事故的原因主要有：施工现场内道路转弯处视野不开阔、车辆机械故障、超载超重运输、违章驾驶等均会导致车辆伤害事故的发生。

3、机械伤害

建筑施工中需采用多种机械如挖掘机械、铲土运输机械、压实机械、路面机械、桩工机械、混凝土机械、钢筋加工机械和装修机械；建筑工地常用的中小型机械有混凝土搅拌机、砂浆搅拌机、卷扬机、机动翻斗车、蛙式打夯机、磨石机、混凝土振捣器等。其设备数量多，分布广，经常由于机械设备危险部位无安全防护装置或防护装置不健全、失效、工人违章作业和机器带病运行等原因而发生机械伤害事故。

4、起重伤害

施工现场使用的起重机械等的材质或制造质量有缺陷，带故障运行；如果起重机械的安全防护装置、信号装置、吊索器具有缺陷，在吊运大型构件、设备过程中缺乏可靠的起重吊运工艺和安全措施，如钢丝绳磨损、锈蚀、断丝、吊钩、吊具、制动器及安全防护系统损坏、故障、缺陷；或者作为特种作业人员的起重工没有按照规定经过安全专业知识培训并经过考核合格，无证上岗，不懂或缺少起重知识，不遵守起重作业操作规程，违章作业、超负荷吊运、指挥不当、物件捆绑不牢固等都有可能吊物坠落、吊物挤撞、绳索绞碾等起重伤害事故。

5、触电

电是施工现场各种作业的主要的动力来源，各种机械、工具、照明等主要依靠电来驱动，触电事故主要是设备、机械、工具等漏电、电线老化破皮、违章使用电气用具、对在施工现场周围的外电线路不采取防护措施等造成的。建筑施工工地条件比较恶劣，例如风吹、雨淋、日晒、水溅、沙尘等均是不利条件，加之工地上机动车辆的运行和机械设备的应用，极易发生对电气设备的撞击和振动，凡此种种均易导致电气故障的发生。

6、火灾

这里所指的火灾是指建筑施工现场存在的火灾隐患，如存在易燃液体的场所，施工现场一旦有明火、电火花、电气焊的焊渣，容易引发火灾，不仅会烧毁未建成建筑物和其周围建筑物，而且会造成重大人员伤亡。

7、高处坠落

高处作业是指操作者，在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可坠落的高处进行的作业。根据这一规定，在建筑业中涉及到高处作业的范围，是相当广泛的。高处坠落事故最易在建筑安装登高架设作业过程中与脚手架、吊篮处、使用梯子登高作业时以及悬空高处作业时发生。其次在“四口五临边”处，轻型屋面处坠落，还有些坠落事故是在拆除工程时、和其它作业时发生。

8、中毒窒息

建筑装修过程中使用的油漆、喷漆、环氧树脂、冷沥青、粘接、塑料以及机件的浸洗液等，这些物质本身具有一定的毒性，夏季高温作用下也会释放出一些毒性气体，当接触高浓度的有毒物质蒸气时，还有可能造成窒息伤害，因此，生产时会有中毒的危险

9、其他伤害

1）粉尘

粉尘，是指在生产过程中产生并能较长时间浮游在空气中的固体微粒。施工现场主要是含游离的二氧化硅粉尘、水泥尘（硅酸盐）、石棉屑、木屑尘、电焊烟尘、金属粉尘引起的粉尘；主要受危害的工种有砼搅拌司机、水泥上料工、材料试验工、石工、风钻工、炮工、出碴工、电（气）焊等工种。

2）噪声

噪声是建筑施工过程及构件加工过程中，存在的多种无规则的音调及杂乱声音。建筑施工现场主要的噪声来源于搅拌机、空压机、电动机、砼振动棒、钢筋加工机械、木工加工机械等；施工现场要求控制在85分贝以内，但实际建筑施工现场噪声均超标，达到95－100分贝。

3）振动

振动就是物体在力的作用下，沿直线或弧线经过某一中心位置（或平衡位置）的来回重复运动。振动病是长期接触强烈振动而引起的以肢端血管痉挛、上肢骨及关节骨质改变和周围神经末稍感觉障碍的职业疾病。在建筑施工现场中，振动是经常可以遇到的，常与噪声相结合而作用于人体，建筑施工中主要有：砼振动棒、凿岩机、蹦蹦车、风钻、打桩机、推土机、挖掘机等。

**F2.4安全管理危险因素分析**

1、安全生产管理是个系统工程，必须有专门机构或专职管理人员统一组织，负责对国家有关安全生产的法律、法规、标准、规范和企业安全生产规章制度的组织落实，对企业内部的安全生产进行组织和协调，对安全对策措施组织实施，对事故隐患组织、督促整改，对日常安全工作进行检查，对安全生产工作进行考核。如果企业不建立安全生产管理机构或设立专职管理人员，无专人负责，或虽然建立了机构，但不认真落实职责，国家的法律法规，企业的规章制度就得不到很好落实，安全生产就无保障

2、企业主要负责人和安全生产管理人员如果未接受有关部门的安全管理生产知识的培训，未取得任职资格证书，就可能缺乏对安全生产重要性的认识，对安全生产要求不严，缺乏安全生产管理知识，安全生产管理工作抓不住重点，管理水平低下。

3、如果规章制度不健全，未建立安全生产责任制度，安全生产责任不到位，职责不清，奖惩不分明，安全生产的监督和日常检查无章可循，必将造成安全生产工作相互推诿等，措施不能很好落实。操作上无章可依，有可能引发各种操作事故。

4、如果企业安全生产资金投入不足，安全条件就不能做到持续改进，各项安全技术措施也不能及时到位，事故隐患得不到及时整改，消防设施得不到维护更新，生产环境得不到不断改善，劳动防护用品不能完备，保证安全生产的要求就不能达到。

5、如果职工教育培训活动不开展或培训次数少，职工的素质不能持续提高，就不能满足安全生产的需要。

6、未按检测周期对防雷防静电接地装置、各种计量控制仪器仪表等检测校验，产生事故隐患仍继续使用，会导致事故的发生。

7、如果事故应急预案不完善，无应急救援队伍，就不能做好事故的预防，也不能应对各种突发事故，容易造成事故后果的扩大。事故应急预案如果不完善和改进，就没有实用性。不进行实战演练，只能是纸上谈兵，一旦事故发生，人员就不能很好地组织起来，各司其职，有条不紊地做好抢险工作，甚至发生二次事故。

F3重大危险源辨识与分级

**F3.1重大危险源辨识**

### F3.1.1 重大危险源辨识的依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018对该企业进行重大危险源辨识。

1、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。

2、危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源：

1）生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界线划分为独立的单元。

2）储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

3、重大危险源的辨识指标如下：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过该标准规定的临界量，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：



式中：S——辨识指标；

*q*1，*q*2，…，*q*n——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

*Q*1，*Q*2，…，*Q*n——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

### F3.1.2辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该企业所涉及的危险化学品具体情况见如下计算过程。

1、生产单元：

该企业不涉及生产单元。

2、储存单元：

该企业储存单元分为南罐区和北罐区，具体辨识情况见下表F3.1-1。

**表F3.1-1 该企业储存单元危险化学品重大危险源辨识**

| **序号** | **危险化学品名称** | **危险特性分类** | **总容积m3** | **密度t/m3** | **最大储存量t** | **临界量t** | **q/Q** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 汽油 | 易燃液体，类别2\*生殖细胞致突变性，类别1B致癌性，类别2吸入危害，类别1危害水生环境-急性危害，类别2危害水生环境-长期危害，类别2 | 18000 | 0.77 | 13860 | 200 | 69.3 | 北罐区 |
|  | 乙醇 | 易燃液体，类别2 | 2000 | 0.79 | 1580 | 500 | 3.16 |
|  | 柴油 | 易燃液体，类别3 | 30000 | 0.84 | 25200 | 5000 | 5.04 | 南罐区 |

**S北罐区=S1+S2=72.46＞1**

**S南罐区=5.04＞1**

### F3.1.3结论

经辨识，该企业北罐区和南罐区均构成危险化学品重大危险源。

**F3.2重大危险源分级**

### F3.2.1 分级依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

### F3.2.2 分级计算

1、计算公式：



式中：

q1,q2,…,qn —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q1,Q2,…,Qn —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

β1，β2…,βn— 与各危险化学品相对应的校正系数；

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

2、校正系数β的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，见表F3.2-1。

**表F3.2-1 校正系数β取值表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 符号 | β校正值 |
| 易燃液体 | W5.1 | 1.5 |
| W5.2 | 1 |
| W5.3 | 1 |
| W5.4 | 1 |

依据上表可知，危险化学品罐区存储的物质β取值均为1。

3、校正系数α的取值

根据重大危险源的项目边界向外扩展500米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数α值，见表F3.2-2。

**表F3.2-2 校正系数α取值表**

|  |  |
| --- | --- |
| **厂外可能暴露人员数量** | ***α*** |
| 100人以上 | 2.0 |
| 50人～99人 | 1.5 |
| 30人～49人 | 1.2 |
| 1～29人 | 1.0 |
| 0人 | 0.5 |

据调查，天津中油武清石油销售有限公司武清油库厂区边界向外500m暴露人员在30-49人，依据表F3.2-2，α取值为1.2。

4、分级标准

根据计算出来的R值，按表**表F3.2-3**确定危险化学品重大危险源的级别。

**表F3.2-3 危险化学品重大危险源级别和R值的对应关系**

|  |  |
| --- | --- |
| **危险化学品重大危险源级别** | ***R*值** |
| 一级 | *R≥*100 |
| 二级 | 100*>R≥*50 |
| 三级 | 50*>R≥*10 |
| 四级 | *R<*10 |

5、计算过程

R北罐区=1.2×（69.3+3.16）=87

R北罐区=1.2×5.04=6.05

### F3.2.3 分级结果

依据表表F3.2-3可知，北罐区危险化学品重大危险源级别为二级；南罐区危险化学品重大危险源级别为四级。

F4定性定量分析过程

## F4.1固有危险程度计算

该项目具有爆炸性的主要化学品为汽油、柴油和乙醇，在储存、接卸过程中如发生泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇到火源会发生火灾、爆炸事故。
 该项目利用下述公式计算具有爆炸性的化学品质量及相当于TNT的当量。


 式中：A——蒸气云的TNT当量系数，取值范围为0.02%～14.9%，这个范围的中值是3％～4％，取4％。
 WTNT——蒸气云的TNT当量，kg；
 Wf——蒸气云中燃料的总质量，kg；
 Qf——燃料的燃烧热，MJ/kg；
 QTNT——TNT的爆炸热，4.12～4.69MJ/kg，取4520kJ/kg。

利用下述公式计算具有爆炸性的化学品质量及相当于TNT的摩尔量。

NTNT=WTNT/MTNT，MTNT——227.09g/mol

以库区所有的储罐为基准，计算过程如下：

1、 汽油的燃烧热：43687kJ/kg，汽油质量：13500000kg

W汽油=（0.04×13500000kg×43687kJ/kg）/4520kJ/kg=5219243kg

NTNT=5219243kg/（227g/mol ）=22983000mol

2、 柴油的燃烧热：43457kJ/kg，柴油质量：25500000kg

W柴油=（0.04×25500000kg×43457kJ/kg）/4520kJ/kg=9806668kg

NTNT=59806668kg/（227g/mol ）=43184000mol

3、 乙醇的燃烧热：29713kJ/kg，乙醇质量：1580000kg

W乙醇=（0.04×1580000kg×29713kJ/kg）/4520kJ/kg=415456kg

NTNT=415456kg/（227g/mol ）=1829000kg

## F4.2设备设施更新改造评价单元

### F4.2.1预先危险性分析法

根据上述主要危险有害因素分析，对各类事故发生的可能性，事故后果严重度提出分析判断，并列出安全对策措施，汇总列表，见附表F4.2-1。

**附表F4.2-1预先危险性分析汇总表**

| **序号** | **整改项目** | **危险源及部位** | **事故类型** | **设想事故模式** | **可能性等 级** | **严重****性等级** | **事故后果** | **安全措施** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 储运工艺隐患整改 | 1.新增管线2.电潜泵、扫舱泵、卸油主泵3.电液执行机构4.电气设施 | 火灾爆炸 | 1.输送易燃液体的流动性物料管道，如果由于设计及施工缺陷、地基下沉、管廊超负荷或遭受外力等原因，造成管廊变形，承载能力不足，易引起输送管道失去支撑、变形，严重时造成管道泄漏、引发火灾爆炸。2.电潜泵若不防爆，或者扫仓泵及卸油主泵在维修后未恢复其防爆结构，在投产使用过程，可能产生电火花、电弧或高温表面，进而引起火灾爆炸事故。3.储罐无紧急切断系统或出现故障，仪表信号受到干扰、各点的温度、压力、流量、液面的仪表指示失灵均可能导致抽空、超温失控、设备损坏、物料溢出等后果，进而引起火灾爆炸。4.电气设备、配电线路因过负荷运行产生过电压、短路、接触不良、接地不良、电缆老化等可能产生火花、电弧，若防护不当均可能导致发生电气火灾。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 1.管道保持畅通，不堵塞；管道按设计选材，按设计施工；管道进行防腐处理；管道进行防雷防静电接地；管道应固定不产生振动和波动；管道支撑结构应稳固。2.电潜泵应为防爆型，扫仓泵及卸油主泵维修后应进行防爆检测。3.储罐设置紧急切断系统。4.电气系统应选择质量合格的材料，按规定敷设电气线路。 |
|  | 中毒和窒息 | 操作过程中，通风不良，或因泄漏、作业人员长期接触会引起中毒。 | D | Ⅲ | 人员伤害 | 1.定期检查维修设备、管线、阀门等，杜绝跑、冒、滴、漏。2.按操作规程作业。3.操作人员按规定，穿戴劳动防护用品。4.岗位不得饮水、进食。 |
| 电潜泵、扫舱泵、卸油主泵及线路 | 触电 | 1.电气设备、线路等质量不好、绝缘老化、机械损伤、动物啃咬等，人员在操作中触及带电体，造成触电。2.电工操作人员在检修电气设备时，违反操作规程，触及带电体发生触电事故。3.安装不符合规定的临时电源线，电源线接头或外皮损坏，造成人员触电。4.接地保护、漏电保护失效，人员触及正常不带电的金属部分，造成触电。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.购买符合国家标准的电气产品；2.按规定安装漏电保护器。3.加强电气设备、线路检查、维修。4.作业区严禁使用临时电源线。5.电工操作人员持证上岗，严格按操作规程。 |
| 扫舱泵、卸油主泵 | 机械伤害 | 泵类检修后，传动设备转动外露部分如传动带、联轴节等无安全防护装置或防护装置不符合标准，工人在操作中被挤伤、绞伤。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.按规定安装符合标准的安全防护装置保持完整有效。2.停机断电检查、检修并悬挂安全警示牌。 |
| 栈桥活动梯 | 高处坠落 | 1.护拦高度不足、无护拦或护拦焊接有缺陷。2.通向设备平台、操作台的台阶过陡、不防滑。都可造成人员坠落摔伤。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.安装护拦应符合GB4053.1－3标准要求。2. 台阶应设计合适的坡度，并防滑。 |
| 2 | 自控隐患整改 | 仪表信号 | 火灾爆炸 | 1.自控仪表缺失、自控仪表选型不当或出现故障、仪表信号受到电磁干扰，出现错误显示或产生误动作、自动联锁保护系统功能出现故障、仪表系统不能满足扩容需求、未设置不间断电源（UPS）、未设置浪涌保护器遭受雷击损坏等可造成温度、压力、流量、液面的仪表指示失真，安全阀失灵可能导致超压、超温、操作失控、物料溢出等后果，进而引发火灾、爆炸。2.可燃气体报警器失灵，当泄漏的可燃气体聚集，没有被及时发现，延误可燃气体泄漏事故的处理时机，可导致火灾、爆炸事故。3.自动仪表若不防爆，可能产生电火花、电弧或高温表面，进而引起火灾爆炸事故。 | D | Ⅱ | 人员伤亡 | 1.各信号系统应完整有效。2.仪表系统应能满足扩容需要。3.设置防雷装置。4.设置可燃气体报警器。5.爆炸危险区内的自动系统应为防爆型。 |
| 仪表电气 | 电气火灾 | 1.线路短路、超负荷等可发生电气火灾。2.设备、开关、照明在正常运行中的闭合与分断及不正常的超负荷。短路接地故障等均可产生电气火花，可能引起火灾。 | D | Ⅲ | 设备损坏人员伤亡 | 1.购买符合国家标准的电气产品；2.按规定安装漏电保护器。3.加强电气设备、线路检查、维修。4.作业区严禁使用临时电源线。5.电工操作人员持证上岗，严格按操作规程。 |
| 触电 | 1.电气设备、线路等质量不好、绝缘老化、机械损伤、动物啃咬等，人员在操作中触及带电体，造成触电。2.电工操作人员在检修电气设备时，违反操作规程，触及带电体发生触电事故。3.安装不符合规定的临时电源线，电源线接头或外皮损坏，造成人员触电。4. 接地保护、漏电保护失效，人员触及正常不带电的金属部分，造成触电。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 |
| 3 | 电气隐患整改 | 机泵、电气设备、线路、照明等 | 电气火灾 | 1.线路短路、超负荷等可发生电气火灾。2.设备、开关、照明在正常运行中的闭合与分断及不正常的超负荷。短路接地故障等均可产生电气火花，可能引起火灾。 | D | Ⅲ | 设备损坏人员伤亡 | 1.购买符合国家标准的电气产品；2.按规定安装漏电保护器。3.加强电气设备、线路检查、维修。4.作业区严禁使用临时电源线。5.电工操作人员持证上岗，严格按操作规程。 |
| 触电 | 1.电气设备、线路等质量不好、绝缘老化、机械损伤、动物啃咬等，人员在操作中触及带电体，造成触电。2.电工操作人员在检修电气设备时，违反操作规程，触及带电体发生触电事故。3.安装不符合规定的临时电源线，电源线接头或外皮损坏，造成人员触电。4. 接地保护、漏电保护失效，人员触及正常不带电的金属部分，造成触电。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 |
| 4 | 场区隐患整改 | 储罐基础 | 坍塌 | 地面沉降将导致储罐下部悬空或产生相应变形，严重时发生破裂，坍塌。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 储罐区罐基础和场地之间出现缝隙，需填实。 |
| 5 | 构筑物隐患整改 | 铁路栈桥新建钢梯 | 高处坠落 | 1.护拦高度不足、无护拦或护拦焊接有缺陷。2.通向设备平台、操作台的台阶过陡、不防滑。都可造成人员坠落摔伤。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.安装护拦应符合GB4053.1－3标准要求。2. 台阶应设计合适的坡度，并防滑。 |
| 1.人体静电消除器2.防火堤破裂3.管墩破损 | 火灾爆炸 | 1.铁路栈桥若未设置人体静电消除器，卸油时油气挥发，与空气形成爆炸性混合物，遇人体静电可引起火灾爆炸事故。2.若罐区防火堤有破损，油罐发生泄漏，发生火灾时，使火灾事故扩大。3.管墩破损或遭受外力等原因，造成管廊变形，承载能力不足，易引起输送管道失去支撑、变形，严重时造成管道泄漏、引发火灾爆炸。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 1.铁路栈桥设置人体静电消除器。2.修缮防火堤。3.对破损管墩进行修复。 |
|  | 围墙 | 坍塌 | 厂区围墙年久失修会造成倒塌事故。 | D | Ⅲ | 人员伤亡设备损坏 | 修补围墙。 |
| 6 | 储罐防腐  | 储罐 | 火灾爆炸 | 储罐防腐蚀涂料质量不良或受环境因素，如大气中的水、氧、酸性氧化物等物质的作用，造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成罐壁减薄，严重时会使储罐穿孔及裂缝，导致物料泄漏，引发火灾爆炸事故。 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ | 储罐进行内外防腐。 |
| 7 | 给排水、消防隐患整改 | 消防系统 | 火灾爆炸 | 消防设施出现堵塞、结冰、故障、损坏，发生事故时不能及时处理，有可能导致事故进一步扩大。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 消防设施经常检查，过期和损坏的及时地更换和检修，人员经培训和演练。 |
| 8 | 通信隐患整改 | 摄像机及线路 | 电气火灾 | 1.线路短路、超负荷等可发生电气火灾。2.设备、开关、照明在正常运行中的闭合与分断及不正常的超负荷。短路接地故障等均可产生电气火花，可能引起火灾。 | D | Ⅲ | 设备损坏人员伤亡 | 1.购买符合国家标准的电气产品；2.按规定安装漏电保护器。3.加强电气设备、线路检查、维修。4.爆炸危险区内的摄像机应为防爆型。5.电工操作人员持证上岗，严格按操作规程。 |
| 触电 | 1.电气设备、线路等质量不好、绝缘老化、机械损伤、动物啃咬等，人员在操作中触及带电体，造成触电。2.电工操作人员在检修电气设备时，违反操作规程，触及带电体发生触电事故。3.安装不符合规定的临时电源线，电源线接头或外皮损坏，造成人员触电。4. 接地保护、漏电保护失效，人员触及正常不带电的金属部分，造成触电。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 |
| 9 | 建筑物隐患整改 | 屋顶 | 高处坠落 | 1.屋顶修缮，梯子强度不够，放置不稳。2.屋顶作业注意力不集中，跌落。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.使用符合要求的梯子，并保持稳定。2.佩戴安全绳。3.不麻痹大意，集中精神，不疲劳作业。 |
| 10 | 机制隐患整改 | 增罐顶通气孔用阻火器 | 火灾爆炸 | 新增的呼吸阀、阻火器以及呼吸管路不畅、内浮盘无法正常移动、操作不当等，在收油过程中造成了油罐超压，油罐发生泄漏，导致火灾爆炸事故。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 按要求对阻火器进行选型，并保持通畅。 |
| 乙醇储罐自动取样器开口 | 中毒和窒息 | 未设采样口，不能在对储罐检维修时对储罐内的气体进行取样分析。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 设置取样口。 |
| 11 | 铁路专用线维修整治工程 | 栈桥与铁轨未跨接 | 火灾爆炸 | 铁路罐车装卸栈桥的首、末端及中间处，如未与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地”，构成等电位，则鹤管和罐车之间会产生电火花，引起火灾爆炸事故。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 1.铁路罐车装卸栈桥的首、末端及中间处，如未与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地”，构成等电位。2.铁轨设置防雷设施。 |
| 火车 | 车辆伤害 | 1.专用线、危险货物装卸作业区等场所如果无安全标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷等现象，有可能造成人员判断失误而引发安全事故。2.铁路与道路的交叉口是事故多发地段，可能由于道口防护设施缺陷、无安全标识或人员安全意识不强，而发生人与车、或车与车之间的安全事故。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.专用线、危险货物装卸作业区等场所设置明显的安全警示标志。2.铁路与道路的交叉口设置防护设施和警示灯。3.道岔各种零件应齐全，作用良好，道岔尖轨密贴。4.轨枕应连续有效，轨缝距离应符合标准；联结零件应齐全，位置正确，作用良好，不应有中央裂纹，其尺寸和扭矩应符合标准。5.通信设施保持良好。 |
| 电气系统 | 触电 | 1.电气设备、线路等质量不好、绝缘老化、机械损伤、动物啃咬等，人员在操作中触及带电体，造成触电。2.电工操作人员在检修电气设备时，违反操作规程，触及带电体发生触电事故。3.安装不符合规定的临时电源线，电源线接头或外皮损坏，造成人员触电。4. 接地保护、漏电保护失效，人员触及正常不带电的金属部分，造成触电。 | D | Ⅲ | 人员伤亡 | 1.购买符合国家标准的电气产品；2.按规定安装漏电保护器。3.加强电气设备、线路检查、维修。4.爆炸危险区内的摄像机应为防爆型。5.电工操作人员持证上岗，严格按操作规程。 |
| 铁路路基 | 坍塌 | 专用线铁路路基宽度、路基基床、路基填料、路基面敷设等不符合要求，在列车及货物的重压之下有可能发生坍塌事故，造成严重的财产损失和人员伤亡。 | D | Ⅱ | 人员伤亡设备损坏 | 道床应经常保持饱满、均匀和整齐、肩宽足距，不应有过多杂草，并应根据道床不洁程度，有计划地进行清筛，尽可能保持道床弹性和排水良好。 |

### F4.2.2检查表分析法

根据法律、法规、标准及其企业相关情况编制安全检查表，检查项目内容及结果见表F4.2-2。

**表F4.2-2设备设施更新改造评价单元**

| **序号** | **检查项目** | **检查依据** | **检查****结果** | **检查情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **储运工艺隐患整改** |
| 1.1 | 石油库内工艺及热力管道宜地上敷设或采用敞口管沟敷设；根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙封闭管沟敷设。 | GB50074-20149.1.1  | △ | 加油岛的柴油油气放散管线、发油岛的卸油管线、扫舱罐的油气回收管线宜地上敷设或采用敞口管沟敷设；根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙封闭管沟敷设。 |
| 1.2 | 地上管道不应环绕罐组布置，且不应妨碍消防车的通行。设置在防火堤与消防车道之间的管道不应妨碍消防人员通行及作业。 | GB50074-20149.1.2  | △ | 加油岛的柴油油气放散管线、发油岛的卸油管线、扫舱罐的油气回收管线不能妨碍消防车的通行。 |
| 1.3 | 管道穿越铁路和道路时，应符合下列规定：1管道穿越铁路和道路的交角不宜小于60°，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。管道桥涵应充沙(土)填实。2套管端部应超出坡脚或路基至少0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟边缘至少0.9m。3管道套管顶低于铁路轨面不应小于0.8m，低于道路路面不应小于0.6m。套管应满足承压强度要求。 | GB50074-20149.1.5  | △ | 提示设计。 |
| 1.4 | 管道跨越道路和铁路时，应符合下列规定：1管道跨越电气化铁路时，轨面以上的净空高度不应小于6.6m；2管道跨越非电气化铁路时，轨面以上的净空高度不应小于5.5m；3 管道跨越消防车道时，路面以上的净空高度不应小于5m；4管道跨越其他车行道路时，路面以上的净空高度不应小于4.5m；5管架立柱边缘距铁路不应小于3.5m，距道路不应小于1m；6 管道在跨越铁路、道路上方的管段上不得装设阀门、法兰、螺纹接头、波纹管及带有填料的补偿器等可能出现渗漏的组成件。 | GB50074-20149.1.6  | △ | 提示设计。 |
| 1.5 | 地上管道沿道路平行布置时，与路边的距离不应小于1m。埋地管道沿道路平行布置时，不得敷设在路面之下。 | GB50074-20149.1.8  | △ | 提示设计。 |
| 1.6 | 金属工艺管道连接应符合下列规定：1管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。2 管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。 | GB50074-20149.1.9  | △ | 提示设计。 |
| 1.7 | 工艺管道上的阀门，应选用钢制阀门。选用的电动阀门或气动阀门应具有手动操作功能。公称直径小于或等于600mm的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过15min；公称直径大于600mm的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过20min。 | GB50074-20149.1.12 | △ | 提示设计。 |
| 1.8 | 管道的防护应符合下列规定：1钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。2管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。3输送易凝液体或易自聚液体的管道，应分别采取防凝或防自聚措施。 | GB50074-20149.1.13 | △ | 提示设计。 |
| 1.9 | 当管道采用埋地方式敷设时，应符合下列规定： 1管道的埋设深度宜位于最大冻土深度以下。埋设在冻土层时，应有防冻胀措施。2 管顶距地面不应小于0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶埋深应低于混凝土结构层不小于0.3m；穿越铁路和道路时，应符合本规范第9.1.5条的规定。3输送易燃和可燃介质的埋地管道不宜穿越电缆沟，如不可避免时应设防护套管；当管道液体温度超过60℃时，在套管内应充填隔热材料，使套管外壁温度不超过60℃。4埋地管道不得平行重叠敷设。5 埋地管道不应布置在邻近建(构)筑物的基础压力影响范围内，并应避免其施工和检修开挖影响邻近设备及建(构)筑物基础的稳固性。 | GB50074-20149.1.24 | △ | 提示设计。 |
| 1.10 | 易燃和可燃气体排放管口的设置，应符合下列规定：1排放管口应设在泵房(棚)外，并应高出周围地坪4m及以上。2排放管口设在泵房(棚)顶面上方时，应高出泵房(棚)顶面1.5m及以上。3排放管口与泵房门、窗等孔洞的水平路径不应小于3.5m；与配电间门、窗及非防爆电气设备的水平路径不应小于5m。4排放管口应装设阻火器。 | GB50074-20147.0.15 | △ | 提示设计。 |
| 1.11 | 易燃液体泵房（棚）的防雷应按第二类防雷建筑物设防。 | GB50074-201414.2.9 | △ | 提示设计 |
| 1.12 | 在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计。  | GB50058-2014 3.1.1 | △ | 提示电潜泵、扫舱泵、卸油主泵应采用防爆型。 |
| 1.13 | 可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。 | AQ3036-20105.1 | √ | 设置电液执行机构。 |
| 1.14 | 用于紧急切断阀的电动执行机构及其附件应有防火措施，首选安装防火保护罩。 | SH/T3005-201610.3.7.11 | △ | 提示设计。 |
| 1.15 | 设备的表面色和标志文字色宜符合表 5.1的规定。电气、仪表设备的表面色和标志文字色宜符合表 5.2 规定。需要涂刷表而色的管道，应对管道外表面全部涂刷，颜色宜符合表 6.1 的规定。 | SH/T3043-20145.15.26.1 | △ | 提示设计。 |
| 1.16 | 若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏，按GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4执行。 | GB4053.1～3-2009GB5083-99第5.7.4条 | △ | 提示活动梯的设置应满足要求。 |
| 1.17 | 对操作人员在设备运行时，可能触及可动零部件，必须配备必要的安全防护装置。 | GB5083-99第6.1.2条 | △ | 提示扫舱泵、卸油主泵安全防护装置应齐全。 |
| 1.18 | 从下部接卸铁路罐车的卸油系统，应采用密闭管道系统。从上部向铁路罐车灌装甲 B、乙A类液体时应采用插到罐车底部的鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管浸没于液体之前不应大于1m/s，浸没于液体之后不应大于4.5m/s。液体物料装卸车总管道的介质流速不应大于4.5/s。 | GB50074-20148.1.9GB/T51246-20173.0.19  | △ | 提示设计 |
| 1.18 | 油气回收装置的入口管道应设流量、温度、压力测仪表。 | GB/T50759-20223.0.11 | △ | 提示设计 |
| 1.19 | 在油气回收装置的入口管道处和油气收集支管上，均应安装切断阀。 | GB/T50759-20225.1.2 | △ | 提示设计 |
| 2 | **自控隐患整改** |
| 2.1 | 容量大于100m3的储罐应设液位测量远传仪表，并应符合下列规定：1液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统。2应在自动控制系统中设高、低液位报警。3储罐高液位报警的设定高度应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH／T 3007的有关规定。4储罐低液位报警的设定高度应满足泵不发生汽蚀的要求，外浮顶储罐和内浮顶储罐的低液位报警设定高度(距罐底板)宜高于浮顶落底高度0.2m及以上。 | GB50074-201415.1.1  | √ | 新增液位计信号接入液位计通讯接口服务器，其余利旧。 |
| 2.2 | 下列储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应能同时联锁关闭储罐进口管道控制阀：1年周转次数大于6次，且容量大于或等于10000m3的甲B、乙类液体储罐；2年周转次数小于或等于6次，且容量大于20000m3的甲B、乙类液体储罐；3储存Ⅰ、Ⅱ级毒性液体的储罐。 | GB50074-201415.1.2  | △ | 提示新增液位计及更换的液位计应具有高高液位报警及联锁功能。 |
| 2.3 | 容量大于或等于50000m3的外浮顶储罐和内浮顶储罐应设低低液位报警。低低液位报警设定高度(距罐底板)不应低于浮顶落底高度，低低液位报警应能同时联锁停泵。 | GB50074-201415.1.3  | √ | 符合要求。 |
| 2.4 | 用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁。 | GB50074-201415.1.4  | √ | 引入安全仪表系统。 |
| 2.5 | 有毒气体和可燃气体检测器设置，应符合下列规定：1有毒液体的泵站、装卸车站、计量站、储罐的阀门集中处和排水井处等可能发生有毒气体泄漏和积聚的区域，应设置有毒气体检测器。2设有甲、乙A类易燃液体设备的房间内，应设置可燃气体浓度自动检测报警装置。3 一级石油库的甲、乙A类液体的泵站、装卸车站、计量站、地上储罐的阀门集中处和排水井处等可能发生可燃气体泄漏、积聚的露天场所，应设置可燃气体检测器；覆土罐组和其他级别石油库的露天场所可配置便携式可燃气体检测器。4一级石油库的可燃气体和有毒气体检测报警系统设计，应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493的有关规定。 | GB50074-201415.1.9  | √ | 新增可燃气体报警器。 |
| 2.6 | 仪表及计算机监控管理系统应采用UPS不间断电源供电，UPS的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于30min的交流供电时间。 | GB50074-201415.1.12  | √ | 采用不间断电源（UPS）在外部电源中断后提供不少于30min的交流供电时间。 |
| 2.7 | 自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：1在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应充沙填实。2生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。3非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。 | GB50074-201415.1.13  | △ | 提示设计。 |
| 2.8 | 1.所有与储罐直接相连的工艺物料进出管道上均应设置紧急切断阀。2.紧急切断阀应设置在储罐与柔性连接之间，并采取防止水击危害的措施。 | 《油气储存企业紧急切断系统基本要求（试行）》技术要求（安装位置） | △ | 提示设计。 |
| 2.9 | 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。 | GB/T50493-20193.0.33.0.4 | △ | 提示设计。 |
| **3** | **电气隐患整改** |
| 3.1 | 石油库生产作业的供电负荷等级宜为三级，不能中断生产作业的石油库供电负荷应为二级。一、二、三级石油库应设置供信息系统使用的应急电源。 | GB50074-201414.1.1 | √ | 更换UPS电池。 |
| 3.2 | 电缆不得与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设。 | GB50074-201414.1.6 | △ | 提示设计。 |
| 3.3 | 石油库内易燃设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型，应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058执行，其爆炸危险区域划分应符合本规范附录B的规定。 | GB50074-201414.1.7 | △ | 提示设计。 |
| 3.4 | 配电线路应装设短路保护和过负荷保护。 | GB50054-20116.1.1 | △ | 提示设计。 |
| 3.5 | 当爆炸性环境电力系统接地设计时1000V交流/1500V直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：1爆炸性环境中的TN系统应采用TN-S型；2危险区中的TT型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；3爆炸性环境中的IT型电源系统应设置绝缘监测装置。当电源采用 TN系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN -S系统。 | GB 50058-20145.5.1GB50057-20106.1.2 | △ | 提示设计。 |
| 3.6 | 电缆通过下列地段应穿管保护，穿管的内径不应小于电缆外径的1.5倍。电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处；电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段；电缆引出地面2m至地下200mm 处的部分；电缆可能受到机械损伤的地方。 | GB50054-20117.6.38 | △ | 提示设计。 |
| 3.7 | 装有电气设备的箱、盒等，应采用金属制品；电气开关和正常运行产生火花或外壳表面温度较高的电气设备，应远离可燃物质的存放地点，其最小距离不应小于3m。 | GB50257-20146.2.2 | △ | 提示设计。 |
| 3.8 | 电气装置的下列金属部分，均应接地或接零：配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座。 | GB50169-20163.1.1 | △ | 提示设计。 |
| **4** | **构筑物隐患整改** |
| 4.1 | 若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏，按GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4执行。 | GB4053.1～3-2009GB5083-99第5.7.4条 | △ | 提示栈桥新建钢梯应满足要求。 |
| 4.2 | 下列甲、乙和丙A类液体作业场所应设消除人体静电装置：1泵房的门外；2储罐的上罐扶梯入口处；3装卸作业区内操作平台的扶梯入口处；4码头上下船的出入口处。 | GB50074-201414.3.14  | √ | 上述区域新建人体静电导除装置。 |
| 4.3 | 管道穿越防火堤处应采用不燃烧材料严密填实。在雨水沟(管)穿越防火堤处，应采取排水控制措施。 | GB50074-20146.5.6  | √ | 修缮破损的防火堤。 |
| 4.4 | 防火堤每一个隔堤区域内均应设置对外人行台阶或坡道，相邻台阶或坡道之间的距离不宜大于60m。 | GB50074-20146.5.7  | △ | 提示设计相邻踏步之间的距离不宜大于60m。 |
| 4.5 | 1.当地基为硬、中硬场地土，抗震设防烈度不高于7度时，宜采用在每个钢支柱下设置独立钢筋混凝土基础。2.当不满足本标准第7.0.3条第1款的条件时，宜采用钢筋混凝土多边形或环形基础；也可采用由连梁连接的独立基础。3.采用桩基时，应与支柱同轴布桩，避免偏心，桩承台宜用连梁连接。  | HG/T 20643-2012第7.0.3条 | √ | 修缮管墩。 |
| 4.6 | 地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度0.2m，防火堤高于堤内设计地坪不应小于1.0m，高于堤外设计地坪或消防车道路面(按较低者计)不应大于3.2m。地上卧式储罐的防火堤应高于堤内设计地坪不小于0.5m。 | GB50074-20146.5.3  | △ | 提示设计。 |
| **5** | **储罐防腐** |
| 5.1 | 业主应向设计方和施工方提供储罐结构尺寸、储存介质及其组分等主体工程的有关资料，并提供储罐所安装地区的大气环境数据以及储罐防腐蚀工程的设计寿命要求。 | [GB/T50393-2017](https://www.so.com/link?m=eIjS48aHX/XKVc1SbvdGIczHtSqx82rZWdgO9Xiev8hWG9SmYjAAp5IZLIpJwqqomAvoMTV7wjR7fZdyNV2srWw2ovs+6QI10fibwnQY4ChzZtwU44Xdic69SBjvIM1abq5ZoxY1bJkzoN2QYkDY+C2s0w5DzWsbxwnhO/a8o5B6twbCsxxJZ4v3SjcPZRn9cDp382KF5uURec1nKQMx9bvT7VUqgYVq7+nD5BvibTuUkXp9CcGTCMoLjMDB5s687zikS74Kxm9PvgXDdFEoGZyAJMvV56sYV/2YO5bHNcu3Bg5E+aaTuWPCOV/O3nM7E" \t "https://www.so.com/_blank)3.1.1 | △ | 提示设计。 |
| 5.2 | 储罐防腐蚀工程应经验收，并在养护期满后方可投用。闲置期间宜采取必要的保护措施。 | [GB/T50393-2017](https://www.so.com/link?m=eIjS48aHX/XKVc1SbvdGIczHtSqx82rZWdgO9Xiev8hWG9SmYjAAp5IZLIpJwqqomAvoMTV7wjR7fZdyNV2srWw2ovs+6QI10fibwnQY4ChzZtwU44Xdic69SBjvIM1abq5ZoxY1bJkzoN2QYkDY+C2s0w5DzWsbxwnhO/a8o5B6twbCsxxJZ4v3SjcPZRn9cDp382KF5uURec1nKQMx9bvT7VUqgYVq7+nD5BvibTuUkXp9CcGTCMoLjMDB5s687zikS74Kxm9PvgXDdFEoGZyAJMvV56sYV/2YO5bHNcu3Bg5E+aaTuWPCOV/O3nM7E" \t "https://www.so.com/_blank)3.4.4 | △ | 提示设计。 |
| **6** | **给排水、消防隐患整改** |
| 6.1 | 石油库的含油与不含油污水，应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放，并宜在石油库围墙处集中设置排放口。 | GB50074-201413.2.1 | △ | 提示设计。 |
| 6.2 | 石油库通向库外的排水管道和明沟，应在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置。水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管。 | GB50074-201413.2.4 | △ | 提示设计。 |
| 6.3 | 水封井的水封高度不应小于0.25m。水封井应设沉泥段，沉泥段自最低的管底算起，其深度不应小于0.25m。 | GB50074-201413.2.5 | △ | 提示设计。 |
| 6.4 | 石油库应设消防设施。石油库的消防设施设置，应根据石油库等级、储罐型式、液体火灾危险性及与邻近单位的消防协作条件等因素综合考虑确定。 | GB50074-201412.1.1 | √ | 维修消防泵及消防管线。 |
| 6.5 | 低倍数泡沫产生器应符合下列规定：1固定顶储罐、内浮顶储罐应选用立式泡沫产生器。2.外浮顶储罐宜选用与泡沫导流罩匹配的立式泡沫产生器并不得设置密封玻璃，当采用横式泡沫产生器时，其吸气口应为圆形。3.泡沫产生器应根据其应用环境的腐蚀特性，采用碳钢或不锈钢材料制成。4.立式泡沫产生器及其附件的公称压力不得低于1.6MPa，与管道应采用法兰连接。5.泡沫产生器进口的工作压力应为其额定值士0.1MPa。6.泡沫产生器的空气吸入口及露天的泡沫喷射口，应设置防止异物进入的金属网。 | GB50151-20213.6.1 | △ | 提示乙醇储罐立式泡沫发生器设计。 |
| **7** | **通信隐患整改**  |
| 7.1 | 石油库应设置火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统。一级石油库尚应设置计算机局域网络、入侵报警系统和出入口控制系统。根据需要可设置调度电话系统、巡更系统。 | GB50074-201415.2.1 | √ | 更换摄像机及线路。 |
| 7.2 | 室外电信线路敷设应符合下列规定：1在生产区敷设的电信线路宜采用电缆沟、电缆管道埋地、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应充沙填实。2生产区局部地段确需在地面以上敷设的电缆，应采用保护管或带盖板的电缆桥架等方式敷设。 | GB50074-201415.2.4 | △ | 提示设计。 |
| 7.3 | 电视监视系统的监视范围应覆盖储罐区、易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。电视监控操作站宜分别设在生产控制室、消防控制室、消防站值班室和保卫值班室等地点。当设置火灾自动报警系统时，宜与电视监视系统联动控制。 | GB50074-201415.2.6 | △ | 提示设计。 |
| **8** | **机制隐患整改** |
| 8.1 | 下列储罐的通气管上必须装设阻火器：1储存甲B类、乙类、丙A类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐；2储存甲B类和乙类液体的覆土卧式油罐；3储存甲B类、乙类、丙A类液体并采用氮气密封保护系统的内浮顶储罐。 | GB50074-20146.4.7 | √ | 6座内浮储罐新增罐顶通气孔用阻火器。 |
| 8.2 | 在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性 | 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号） | △ | 提示设计。 |
| **9** | **铁路专用线维修整治工程** |
| 9.1 | 新建危险货物办理站、专用线（专用铁路）应具备完善的网络通道、安装铁路危险货物运输安全监控系统，并在危险货物装卸、储存等关键部位安装视频监控系统。 | 《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》铁运[2010]105号第3.3条 | √ | 现状符合要求。 |
| 9.2 | 1.专用线(专用铁路) 与电气化铁路不接轨，铁路装卸栈桥的首末端及中间处，应与钢轨、输送管道、鹤管等相互做电气连接并接地。2.铁路罐车和装卸栈桥，应设静电专用接地线。3.非金属注液软管宜采用防静电材料制作。 | 《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》铁运[2010]105号第11.2.3条 | √ | 做等电位跨接。 |
| 9.3 | 铁路用地界内不应种植油脂性植物。 | 《铁路工程设计防火规范》TB10063-2016第3.1.6条 | △ | 提示设计。 |
| 9.4 | 圆曲线和夹直线的最小长度不应小于表 4.1.4 定的数值。 | TB10638-20194.1.4 | √ | 按规定改建。 |
| 9.5 | 最小坡段长度不宜小于下表的规定。困难条件下可缩短至200m，特殊困难条件下可采用 100m的坡段长度。 | TB10638-20194.2.4 | √ | 按规定改建。 |
| 9.6 | 相邻坡段宜设计为较小的坡度差，最大不得超过下表的规定。专用线改建及增建第二线，如有充分依据时，其相邻坡段的坡度差可保留。 | TB10638-20194.2.5 | √ | 按规定改建。 |
| 9.7 | 4.3.5当专用线与公(道)路交设置平交道口时应符合下列规定：5道口两侧的道路上除应根据规定设置护桩外还应按照道路交通管理有关规定设置交通标志、路面标线、立面标志并根据需要设置栅栏。电气化铁路的道口应在公(道)路上设置限界架及限高标志，其通过高度不得超过4.5 m。 | TB10638-20194.3.5（5） | √ | 设置交通标志。 |
| 9.8 | 当专用线与公(道)路交设置平交道口时应符合下列规定：6有人看守道口应设置道口看守房和电力照明以及栏木或电动门、通信(有线和无线)道口自动通知道口自动信号遮断信号等安全预警设备。无人看守道口应设置警示标志，并根据需要设置道口自动信号和道口监护设施。 | TB10638-20194.3.5（6） | △ | 提示设计。 |
| 9.9 | 区间线路及车站用地界应埋设标桩。标桩埋设在铁路地界线和地界拐点处，直线地段间距宜为150 m曲线地段间距宜为40 m。 | TB10638-20194.3.7 | △ | 提示设计。 |
| 9.10 | 路基床换填时侧底宜低于床表层底面以下0.1m且靠线路侧沟壁应预留出水孔。 | TB10638-20196.6.3 | △ | 提示设计。 |
| **10** | **其他要求** |
| 10.1 | 涉及重点监管危险化学品和重大危险源的油气储存企业应采用HAZOP分析方法全面辨识工艺运行的安全风险 | 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） | △ | 提示设计。 |
| 10.2 | 涉及“两重点一重大”在役生产装置或设施的化工企业和危险化学品储存单位，要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。 | 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）第十四条 | △ | 提示设计。 |
| 10.3 | 生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。 | 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安全监管总局令[2010]第36号公布，[2015]第77号修改第十条 | △ | 提示设计。 |

## F4.3施工过程安全检查表评价

### F4.3.1检查表分析法

根据相关法律、法规编制本单元安全检查表，检查内容和结果见表F4.3-1。

**表F4.3-1施工过程评价单元安全检查表**

| **序号** | **检查项目及内容** | **依据法规、标准** | **检查结果** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **基本规定** |
| 1.1 | 施工企业必须依法取得安全生产许可证，并应在资质等级许可的范围内承揽工程。 | GB50656-20113.0.1 | △ | 提示采取安全措施。 |
| 1.2 | 施工企业应根据施工生产特点和规模，并以安全生产责任制为核心，建立健全安全生产管理制度。 | GB50656-20113.0.2 | △ | 提示采取安全措施。 |
| 1.3 | 作业前，作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。 | GB30871-20224.1 | △ | 提示采取安全措施。 |
| **2** | **安全技术管理** |
| 2.1 | 施工企业应依据工程规模、类别、难易程度等明确施工组织设计、专项施工方案（措施）的编制、审核和审批的内容、权限、程序及时限。 | GB50656-201110.0.4 | △ | 提示采取安全措施。 |
| 2.2 | 施工企业应根据施工组织设计和专项安全施工方案（措施）编制和审批权限的设置，分组进行安全技术交底，编制人员应参与安全技术交底、验收和检查。 | GB50656-201110.0.6 | △ | 提示采取安全措施。 |
| **3** | **施工现场安全管理** |
| 3.1 | 施工企业的工程项目部应根据企业安全生产管理制度，实施施工现场安全生产管理，应包括下列内容：1）制定项目安全管理目标，建立安全生产组织与责任体系，明确安全生产管理职责，实施责任考核；2）配置满足安全生产、文明施工要求的费用、从业人员、设施、设备、劳动防护用品及相关的检测器具；3）编制安全技术措施、方案、应急预案；4）落实施工过程的安全生产措施，组织安全检查，整改安全隐患；5）组织施工现场场容场貌、作业环境和生活设施安全文明达标；6）确定消防安全责任人，制订用火、用电、使用易燃易爆材料等多项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志；7）组织事故应急救援抢险；8）对施工安全生产管理活动进行必要的记录，保存应有的资料。 | GB50656-201112.0.3 | △ | 提示采取安全措施。重点应编制施工过程动火管理制度和操作规程。 |
| **4** | **应急救援管理** |
| 4.1 | 施工企业应建立应急救援组织机构，并应组织救援队伍，同时应定期进行演练调整等日常管理。施工企业应根据施工管理和环境特征，组织各管理层制订应急救援预案，内容应包括：1）紧急情况、事故类型及特征分析；2）应急救援组织机构与人员职责分工、联系方式；3）应急救援设备和器材的调用程序；4）与企业内部相关职能部门和外部政府、消防、抢险、医疗等相关单位与部门的信息报告、联系方法；5）抢险急救的组织、现场保护、人员撤离及疏散等活动的具体安排。 | GB50656-201113.0.4 | △ | 提示采取安全措施。 |

### F4.3.2作业条件危险性评价

作业条件危险性评价法（LEC法）以类比作业条件进行比较为基础，由熟悉类比作业条件的人员按规定标准给L、E、C分别打分，计算出危险性分值（D）来评价作业条件的危险性等级。作业条件危险性评价计算见表F4.3-2。

**表F4.3-2 作业条件危险性评价计算表**

| **序号** | **作业（环境）** | **危险、有害因素** | **L** | **E** | **C** | **D** | **危险等级** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 建筑施工机械操作 | 挖掘机械操作 | 机械伤害、坍塌 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 铲土运输机械操作 | 车辆伤害 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 桩工机械操作 | 机械伤害 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 钢筋加工机械操作 | 机械伤害、噪音、触电、粉尘伤害 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 混凝土搅拌机操作 | 机械伤害、触电、噪音 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 砂浆搅拌机操作 | 机械伤害、触电 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 卷扬机操作 | 机械伤害、触电 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 机动翻斗车操作 | 车辆伤害 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 蛙式打夯机操作 | 物体打击、触电 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 磨石机操作 | 机械伤害、噪音、触电 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 混凝土振捣器操作 | 机械伤害、噪音、触电 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 木工机械操作 | 机械伤害 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 水泵操作 | 触电 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 2 | 高处作业 | 脚手架搭设与拆除 | 高处坠落、物体打击 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 临边作业 | 高处坠落 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 洞口作业 | 高处坠落 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 悬空作业 | 高处坠落 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 交叉作业 | 高处坠落 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 3 | 施工用电 | 架空线路敷设及维护 | 触电 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 埋地线路敷设及维护 | 触电 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 手持电动工具使用 | 触电 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 电焊、气焊和气割 | 触电、高温烫伤、灼伤 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 4 | 其他 | 砌筑砖墙 | 物体打击 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 浇筑混凝土 | 物体打击 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 墙面抹灰、装饰、粉刷 | 机械伤害、物体打击 | 3 | 6 | 1 | 18 | 稍有危险 |
| 结构件安装 | 机械伤害、物体打击 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 建筑材料搬运、传递 | 车辆伤害、机械伤害、物体打击 | 3 | 6 | 3 | 54 | 比较危险 |
| 场地清理 | 车辆伤害、机械伤害、物体打击 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |

本单元项目常见的28种作业中，比较危险的作业有21项，稍有危险的作业有7项。

F5事故案例

案例一：

2011年8月29日，中石油大连石化分公司储运车间柴油罐区一台20000m3柴油储罐在进料过程中发生闪爆并引发火灾，造成直接经济损789.0473万元，未造成人员伤亡。

1）事故的直接原因

由于事故储罐送油造成液位过低，浮盘与柴油液面之间形成气相空间，造成空气进入。正值上游装置操作波动，进入事故储罐的柴油中轻组分含量增加，在浮盘下形成爆炸性气体，加之进油流速过快，产生大量静电无法及时导出产生放电，引发爆炸。

2）事故的间接原因

（1）未认真执行生产运行管理中“浮顶罐和内浮顶罐正常操作时，其最低液面不应低于浮顶、内浮顶（或内浮盘）的支撑高度”的规定；

（2）在储罐收油过程中，未重视油品流速过快造成静电过大的风险，对储罐维护保养不到位。

案例二：

2000年7月2日，山东青州市潍坊弘润石油化工助剂总厂，因未堵盲板，违章动火焊接，造成2个500m3 油罐爆炸起火，10人死亡，部分操作室及管排、管架烧毁，直接经济损失200余万元。

1）事故经过

2000年7月1日，为解决柴油存放一段时间后，由棕黄色变为深灰色的质量问题，厂领导决定采用临淄某个体技术人员的脱色技术，在柴油罐间加活性剂罐、混合罐、管道泵，将307#罐、308#罐的柴油，经管道泵注入混合罐，同来自活性剂罐的活性剂混合脱色后，注入204#罐储存外销。分管生产的副厂长直接安排生产设备部牵头，由机动车间维修班负责焊接安装。整个作业采用先将混合罐、活性剂罐、管道泵定位后，再对接同柴油罐相连接的阀门、法兰、管道，现场进行焊接的方法。

7月2日上午，已将混合罐、活性剂罐、管道泵定位，并同308#罐对连焊接完毕，下午继续进行同204#罐的对接。18时45分，在焊接同204#罐相接的管道时，发生爆炸，204#罐罐体炸飞，南移3.5m落下，罐内柴油飞溅着火，同时204#罐罐体飞起时，又将该罐同307#罐之间的管道从307#罐根部阀前撕断，307#罐中 400余吨柴油从管口喷出着火，现场施工的10人突然被柴油烈火掩盖，瞬间即被烧死。307#罐在204#罐爆炸起火后45分钟再次发生爆炸，罐底焊缝撕开12m左右，罐内剩余柴油急速涌出。着火的柴油顺混凝土地面流至附近的10间操作室，操作室被烧毁；流至装置管排底部，管排管架被烧塌；流至厂区大门以外，将部分大树烧毁。事故发生后，地市县及厂消防队及时赶到扑救，大火于20时 45分被扑灭，没有造成罐区其它汽油、柴油罐爆炸，避免了更大损失。事故发生后，省地县有关领导到厂进行了指导，同时成立了事故调查小组，对事故发生的经过进行了调查分析，查清了事故发生的原因。

2）事故原因分析

（1）从事故现场看，有2台电焊机、接线及焊钳，有9根用后剩余的电焊条头及夹在焊钳上的整根焊条，说明事故发生前确实在进行焊接作业。经向曾在现场的职工了解，事故是在焊接同204#罐底部DN80闸板阀对接的管道时发生的。而204#罐盛过柴油，但已长时间没用了，只偶尔当做生产中吹扫管道时的储气罐用。但在阀门以下，有24cm深，约15m3放不出来的柴油，而阀门以上无油，从而成为罐内柴油轻质馏分挥发的空间，挥发后的柴油轻组分与罐内的空气混合，形成爆炸性混合气体。经察看，204#柴油罐底部DN80闸板阀阀瓣靠近罐体一侧，有明显的暗红色铁锈，仅在底部有一弦高10cm左右的弯月形面，呈现高温后的蓝灰色，而阀瓣面向焊接的一侧，明显活动但留有间隙。因此，调查组认为，7月2日16时45分，维修班在电焊焊接时，204#罐内的爆炸性混合气体泄漏人正在焊接的管道内，电焊明火引起了管内气体的爆炸，从而通过 DN80闸板阀阀瓣底部的缝隙，引起了204#罐内混合气体的爆炸，这是事故发生的直接原因。

（2）违章作业是事故发生的根本原因。该厂是地级市农委系统的直属小石油化工厂，无原油常减压蒸馏工段，只有催裂化润滑油工序，生产汽油、柴油、润滑油、液化气等产品，经济效益较好，年利税过亿元。但是，该厂缺乏生产管理，特别是缺乏安全技术管理人才，虽然参照其它石油化工厂的经验，制定了不少规章制度，但是制度执行不严，违章指挥、违章作业现象时有发生。如该次施工作业，按制度规定，成品油罐区为一类禁火区，要动火，必须经安全生产厂长、总工程师批准，安全处室专职安全人员、施工人员签字，办理一级动火证，制定严密的防范措施，有消防、安全、专职人员现场监督，确保不出事故方能动火作业。但该厂生产副厂长直接安排生产设备部和机动车间维修班施工，没有办理一级动火证，也没有通知总工程师、安保部、消防队审查施工方案及进行监督检查，失去了制止违章作业及采取防范措施防止事故发生的机会。另外，制度规定，动火作业必须同生产系统有效隔绝，而且专门制定了抽堵盲板的制度，但施工人员虽然制作了盲板，带到了现场，但没有使用，仅以关闭阀门代替插入盲板同油罐隔绝。但是，阀门关闭以后，虽然不漏油，但在使用过程中，因关闭不严，在阀体与阀瓣之间，会有一定间隙，特别是在有一定压力或温度差别时，阀门可能会漏气。因此上午焊接308#罐时，因308#罐盛满柴油，没有发生事故，而在下午焊接204#罐的管道时，因阀门间隙漏气引起油罐内混合气体的爆炸着火。

（3）对柴油性质认识不足。柴油虽然不是易挥发的一级易燃易爆物，但是，柴油是混合物，其中所含的介于汽油、柴油之间的轻沸点馏分，在夏季高温情况下，挥发积聚于油罐相对密封的上部空间，形成了爆炸性混合气体，遇明火造成了爆炸。

（4）307#罐、204#罐原设计为消防用清水罐，位于成品罐区西防火堤外侧，当改为柴油储罐后，两罐周围没有再加防火堤，也没有设立明显的禁火标志，这也是造成施工人员未办理一级动火证违章施工的原因之一。

（5）专职安全管理人员安全技术素质低，也是事故发生原因之一。据厂安全保卫部负责安全生产的副部长崔某介绍，他在巡回检查中，已发现了施工人员在一类禁火区动火作业，但他没有按规章制度制止他们的违章作业，只是在施工人员从车间办的二级动火证上签上自己的名字，代替厂一级动火证，使他们的违章作业合法化，但又没有按一级动火证要求提出防止事故的措施，导致了事故的发生。崔某作为这次重大伤亡事故的主要责任人被逮捕，追究刑事责任。

3）防范措施

企业的各级领导及职工，一定要严格遵守安全规章制度，严禁违章作业，同时，要开展全员安全生产规章制度教育与安全生产技术知识教育，提高全体人员遵章守纪的自觉性；增强安全意识，提高安全技术水平与自我防护能力；关键管理岗位要选用有生产管理实践经验及安全技术管理经验、专业知识丰富、技术素质较高的同志，以适应工作的需要，关键时刻起到管理把关作用，防止事故的发生，促进企业的正常发展。

F6评价依据

## F6.1法律、法规、规定和规范性技术文件

1、《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令【2021】第八十八号修正

2、《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令【2021】第八十一号修正

3、《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

4、《生产安全事故应急预案管理办法》中华人民共和国应急管理部令【2019】第2号修正（2019年9月1日起施行）

5、《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（中华人民共和国国务院令[2014]第653号修订，中华人民共和国国务院令[2017]第666号修订，2018年9月18日国务院令第703号修订）

6、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120号

7、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58号

8、《易制爆危险化学品名录》（2017年版）中华人民共和国公安部公告2017年5月11日公布

9、《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第52号

10、《危险化学品目录（2015版）》国家安监总局、公安部等联合公告[2015]第5号，2022年第8号文修订

11、《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》（原安监总厅管三[2015]80号，应急厅函〔2022〕300号修改）

12、《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》原安监总管三[2011]95号

13、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》原安监总管三[2009]116号

14、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》原安监总管三[2013]3号

15、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令[2010]第36号公布，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第77号修订

16、《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》安监总管三【2017】121号

17、《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三〔2014〕94号

18、《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》铁运[2010]105号

19、《应急管理部办公厅关于开展大型油气储存基地安全风险评估工作的通知》应急厅〔2021〕35号

20、《油气储存企业紧急切断系统基本要求(试行)》危化监管二司，2022年2月24日

21、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，第79号修改）

22、《天津市安全生产条例》2010年7月22日天津市第十五届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过（2016年11月18日天津市第十六届人民代表大会常务委员会第三十一次会议修订）

23、《天津市危险化学品企业安全治理规定》2015年9月7日天津市人民政府令第35号

24、《天津市危险化学品安全管理办法》天津市人民政府令[2008]第11号（天津市人民政府令[2018]第29号修正）

## F6.2评价标准、规范

1、《石油库设计规范》GB50074-2014

2、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

3、《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014

4、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

5、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

6、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986

7、《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》GB4053.1-2009

8、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009

 9、《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009

10、《低压配电设计规范》GB50054-2011

11、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

12、《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022

13、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

14、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010

15、《危险化学品重大危险源-罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010

16、《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014

17、[《石油化工自动化仪表选型设计规范》](https://www.so.com/link?m=wEarKgjm1e6dScavZmeudp4wkppT1vJnmwns6Tb6KyiFQDPOfp+2igyNi1oOOoTsCSMIng5j37OQ3p3URJia3KMffUdgEb6kl2qyFMd+x6ldmmChUEwHyG0Aelk3HhM4BLWj3/Q==" \t "https://www.so.com/_blank)SH/T 3005-2016

18、《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257-2014

19、[《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》](http://www.haosou.com/link?url=http%3A%2F%2Fwww.doc88.com%2Fp-466112326603.html&q=50169&ts=1451551639&t=ba298d022d7e3e7b96bf6549180b61c&src=haosou" \t "_blank)GB50169-2016

20、[《化工设备基础设计规定》](https://www.so.com/link?m=wMU6Bj+YxgRtyzDMMtmT4WmotIg2m1ti6exlFr7lGGA0RjNGM2fHpYUKnneGvEECersd9Jdfr91bbRjriuDjP9WP62fSqQmgXnxu2cqCBuZmXvykd17Nh1nlVTFAy5eUbks2FetNf4kmlAaDjI23SpBPOHzUqgsEYKiEH6pl4v59vgEGL6RLTig==" \t "https://www.so.com/_blank)HG/T 20643-2012

21、[《钢制石油储罐防腐蚀工程技术标准》](https://www.so.com/link?m=b6J0pYErxwIxLNVJZxfFbyxXF0bP7yf0hZfHm543cyO/kMJ4YwKjKwmiB4W3Lkm8Al3rceeWchZTjnsHRDrNsjaLyuNnNH2cxnB8GNTpGVqo0czvXAbzKluxo52B0PzFCG56FWCKrk7P0Uw/E" \t "https://www.so.com/_blank)GB/T 50393-2017

22、[《泡沫灭火系统技术标准》](https://www.so.com/link?m=zXWKLy7xgYhk1fTZB3pCvjUmDp56UaGN4Q9gE/SHMbOOrhw0at964uMrqnYQOLlWQyP8zHzqt6KeBTVwqR0mrGgdlx/TtjLN1WL3m48Zv2Y+9M9ajAfQ2XovPqsF6Qyx1n5LTVu3ewWQIlKnsEQlK5YjZPr5Xevz/zoJKpX7fvoE=" \t "https://www.so.com/_blank)GB 50151-2021

23、《铁路工程设计防火规范》TB10063-2016

24、[《铁路专用线设计规范(试行)》](https://www.so.com/link?m=zbRA+wv+sGPisf8Ux9ISgdqavNUEHqdnIxmJTKl/G5/KOS38eoOcWUb8oliO9B/Mm2JeJQfDgGaYdAb+1tXAoorC9EXjtCrSGuAG7ZdJaQcWEkhX/KLBAvdo/6/NIeozCxUtnkQ==" \t "https://www.so.com/_blank)TB 10638-2019

25、《油气回收处理设施技术标准》GB/T 50759-2022

26、《储罐区防火堤设计规范》GB 50351-2014

27、《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》GB/T51246-2017

28、[《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018](http://www.baidu.com/link?url=ydjIWpm3DzliBwa_D4XGipySkTVtOJQuymEpX79tbLAtPTAeHgDPiGllv-S-uX6EckitrO88JnyaMQom_Btx-q-Ozstkspibp1V7uGr-4uK&wd=&eqid=8b927529000df2fa00000002656fe7aa" \t "http://www.baidu.com/_blank)

## F6.3其它相关资料

1、与天津中油武清石油销售有限公司签定的安全评价委托书

2、天津中油武清石油销售有限公司提供的初步设计资料、图纸等资料

3、《天津中油武清石油销售有限公司安全现状评价报告》天津维安信扬安全卫生评价监测有限公司编制。

**F7附件**

1、建设单位营业执照复印件1页

2、项目备案表复印件1页

3、危险化学品经营许可证复印件1页

4、成品油批发经营批注证书复印件1页

5、生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表复印件1页

6、危险化学品重大危险源备案告知书复印件1页

7、可研报告封面复印件3页

8、设计单位资质证书复印件2页

9、安全现状评价报告（封面、资质、结论）复印件4页

10、总平面布置图

11、PID图

12、爆炸危险区划分图