



油库安全评价 与应急救援技术

杨 艺 刘建章 付士根 主编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

油库安全评价 与应急救援技术

杨艺 刘建章 付士根 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书针对油库运行特点,全面介绍了油库安全管理与安全评价的基本方法。内容主要包括油库安全管理知识,油库危险有害因素分析,重大危险源辨识与管理,油库应急救援体系建立,油库安全评价方法,油库常见事故树分析,泄漏、火灾、爆炸等重大事故后果定量评价以及油库事故管理等。内容全面、翔实、准确,具有实际可操作性的特点。

本书可供石油库、加油站安全管理人员、技术人员以及安全评价人员参考,也可作为大中专院校相关专业的参考教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

油库安全评价与应急救援技术 / 杨艺, 刘建章, 付士根主编.
—北京: 中国石化出版社, 2009
ISBN 978-7-80229-907-8

I. 油… II. ①杨…②刘…③付… III. ①油库-安全生
产-评价②油库-紧急事件-处理 IV. TE972

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 050107 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

金圣才文化发展(北京)有限公司排版

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 421 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

定价:45.00 元

油库是储存、输转和供应石油及石油产品的专业性仓库。对油库进行安全评价和应急管理的目的是查找油库潜在的危险因素及管理薄弱环节，控制和消除油库在储、运、加注和技术保障各环节中的不安全因素，以保护油库和周边群众的生命、财产和生活环境不遭受损害、损失和破坏，或建立事故救援机制以尽量减少事故的损失和伤害，最终取得最佳的经济效益和社会效益。

为了提高油库安全管理水平，合理、真实地对油库安全状况进行评价，建立适合适用的应急救援机制，本书的编写过程中主要体现以下三个原则：

一、实用性原则

对油库进行安全评价和应急救援需要对油库运行、作业、管理等各环节有较深入的了解，评价结果应符合实际，应急体系结构和运行合理。本书在编写过程中，从实用性角度出发，结合多年从事油库安全工作的经验，编制了油库安全检查表与油库常见事事故树，编写了油库与加油站应急预案，可直接用于油库安全评价与应急管理工作，以期对油库实际安全工作进行指导和参考。

二、规范性原则

油库运行与管理必须建立在各项标准、规范、规定与规章制度上，不能仅依靠经验和传统工作模式进行。目前，国家对危险化学品经营、储存单位的安全组织、安全教育等安全管理内容进行了新的具体翔实的规定；而且近年来国家、各部门及相关行业纷纷颁布、制定或修订了各种涉及油库安全管理和安全评价方法的标准、规范、规章制度。本书在广泛收集材料的基础上，以新规范、新技术标准和新规章制度为依据介绍油库安全评价新技术和最新要求，阐述应急救援的新要求，并以此为基础建立油库安全评价与应急救援。

三、定量化原则

油库安全工作必须坚持定性分析与定量确定相结合的原则。在以往的实际工作中往往以经验为依据估计危害范围与事故损失，对事故影响范围和严重程度预测不甚精确。而事故影响范围和严重程度的定量化是油库采取事故预防与进行事故应急的重要依据，也是反映安全评价结果是否准确、对策措施是否合理、应急预案是否适用的重要衡量依据。本书介绍了油库泄漏、火灾、爆炸事故的定量计算模型，评价过程中应将计算结果与安全分析相结合，制定合理有效的安全对策措施，编制实用适用的应急救援预案，确保油库安全。

由于编者的能力和条件所限，书中难免有遗漏及缺点错误，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 油库危险有害因素识别与重大危险源辨识	(1)
第一节 油库危险有害因素识别与分析	(1)
一、危险有害因素识别应遵循的原则	(1)
二、危险有害因素识别应注意的问题	(1)
三、油库危险有害因素的识别与分析	(2)
四、油料的危险性分类	(11)
第二节 重大危险源辨识	(12)
一、国内外重大危险源控制技术研究现状	(12)
二、相关定义及术语	(13)
三、油库重大危险源辨识	(14)
四、重大危险源管理	(16)
第二章 油库安全评价方法	(18)
第一节 安全评价概述	(18)
一、我国安全评价现状	(18)
二、安全评价的依据	(19)
三、安全评价的分类和内容	(21)
四、安全评价程序	(30)
第二节 安全评价方法及评价单元划分	(31)
一、常用安全评价方法	(32)
二、安全评价单元的划分	(46)
三、油库安全综合评价体系	(48)
第三节 油库安全评价资料	(51)
一、被评价单位概况	(52)
二、被评价单位自然环境资料	(52)
三、安全生产管理资料	(53)
四、设备、设施资料	(54)
五、工艺技术资料	(54)
六、物料资料	(55)
七、站、房等建筑工程资料	(55)
八、重大危险源管理资料	(55)
九、事故应急救援管理资料	(55)
第三章 油库安全现状评价	(56)
第一节 油库安全管理评价	(56)

一、油库安全管理通用要求	(56)
二、油库安全管理安全检查表	(61)
三、油库安全管理检查小结	(64)
第二节 油库设计评价	(64)
一、油库设计通用要求	(64)
二、油库设计安全检查表	(66)
三、油库设计检查小结	(87)
第三节 油库运行评价	(88)
一、油库运行通用要求	(88)
二、油库运行安全检查表	(93)
三、油库运行安全检查小结	(115)
第四节 油库应急救援评价	(116)
一、油库应急救援通用要求	(116)
二、油库应急救援检查表	(116)
三、油库应急救援检查小结	(125)
第五节 油库职业安全健康评价	(126)
一、油库职业安全健康通用要求	(126)
二、油库职业安全健康检查表	(127)
三、油库职业安全健康检查小结	(128)
第四章 油库应急救援体系	(129)
第一节 应急救援概述	(129)
一、建立应急救援系统的目的和意义	(129)
二、国内外应急救援的发展历程	(129)
三、建立应急救援体系的法律要求	(133)
第二节 应急救援体系	(135)
一、应急救援任务及特点	(135)
二、应急救援系统的建立	(136)
三、应急预案的编制	(142)
四、应急培训与演练	(149)
五、应急行动	(155)
第三节 油库应急救援体系	(159)
一、油库应急救援组织机构	(159)
二、油库应急救援装备	(161)
三、油库应急救援预案	(162)
第四节 油库应急预案实例	(165)
一、油库火灾事故应急预案实例	(165)
二、油库环境事故应急救援预案实例	(170)
三、加油站火灾事故应急救援预案实例	(176)

四、加油站环境事故应急救援预案实例	(181)
第五章 油库常见事故树分析	(183)
第一节 油库常见事故统计分析	(183)
一、事故分类统计	(183)
二、事故原因统计	(185)
第二节 油库火灾爆炸事故树分析	(187)
一、油库火灾爆炸事故树	(187)
二、事故树分析	(187)
三、事故预防措施	(193)
第三节 油库人员中毒、窒息事故树分析	(197)
一、人员中毒、窒息事故树	(197)
二、事故树分析	(197)
三、事故预防措施	(197)
第四节 油库跑冒漏混油事故树分析	(201)
一、跑、冒、漏、混油事故树	(201)
二、事故树分析	(201)
三、事故预防措施	(203)
第五节 油库安全管理薄弱事故树分析	(206)
一、油库安全管理薄弱事故树	(206)
二、事故树分析	(206)
三、事故预防措施	(206)
第六章 油库重大事故后果模拟	(210)
第一节 泄漏事故后果模拟	(210)
一、泄漏情况分析	(210)
二、泄漏量的计算	(213)
三、泄漏后的扩散	(217)
第二节 火灾事故后果模拟	(221)
一、池火	(221)
二、喷射火	(224)
三、火球和爆燃	(224)
四、固体火灾	(224)
五、突发火	(225)
六、火灾损失	(225)
第三节 爆炸事故后果模拟	(228)
一、简述	(228)
二、物理爆炸	(228)
三、爆炸冲击波及其伤害、破坏作用	(231)
第四节 中毒事故后果模拟	(235)

附录	(237)
附录 A	油库安全相关法律法规与技术标准	(237)
附录 B	危险化学品经营单位安全评价导则	(246)
附录 C	危险化学品生产企业安全评价导则	(252)
附录 D	危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)	(261)
参考文献	(267)

第一章

油库危险有害因素识别与重大危险源辨识

危险有害因素识别与重大危险源辨识是油库进行安全评价、建立应急救援机制的最重要的基础工作，是油库开展事故预防以及清除安全隐患的重要依据。

第一节 油库危险有害因素识别与分析

危险有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。对油库存在的危险有害因素进行识别、分析，能够及时发现事故隐患，提前制定预防措施，将事故消灭在萌芽状态。

一、危险有害因素识别应遵循的原则

① 科学性。危险、有害因素的识别是分辨、识别、分析确定系统中存在的危险，而并非研究防止事故发生或控制事故发生的实际措施。它是预测安全状态和事故发生途径的一种手段，这就要求进行危险、有害因素识别时，必须以安全科学理论作指导，使之能真正揭示系统危险、有害因素存在的部位、存在的方式、事故发生的途径及其变化的规律，并予以准确描述，以定性、定量的概念清楚地表示出来，用合乎逻辑的理论予以解释。

② 系统性。危险、有害因素存在于生产活动的各个方面，因此要对系统进行全面、详细的剖析，研究系统和系统及子系统之间的相互关系，分清主要危险、有害因素及其相关的危险、有害性。

③ 全面性。识别危险、有害因素时不得发生遗漏，以免留下隐患。要从厂址、自然条件、道路运输、建构筑物、工艺过程、生产设备装置、特种设备、公用工程、设施、安全管理制度等各方面进行分析、识别；不仅要分析正常生产、操作中存在的危险、有害因素，还应分析、识别开车、停车、检修及装置受到破坏及操作失误情况下的危险、有害后果。

④ 预测性。对于危险、有害因素，还要分析其触发事件，亦即分析危险、有害因素出现的条件或可能的事故模式。

二、危险有害因素识别应注意的问题

① 为了有序、方便地进行分析，防止遗漏，宜按厂址、平面布局、建筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施(包括公用工程)、作业环境等几个方面，分别分析其存在的危险、有害因素，列表登记，综合归纳。

② 对导致事故发生的直接原因、诱导原因进行重点分析，从而为确定评价目标、评价

重点、划分评价单元、选择评价方法和采取控制措施计划提供依据。

③ 对重大危险、危害因素，不仅要分析正常生产、运输、操作时的危险、有害因素，更重要的是要分析设备、装置破坏及操作失误可能产生严重后果的危险、有害因素。

三、油库危险有害因素的识别与分析

(一) 油库危险有害因素的识别方法

尽管油库运行与管理中涉及安全问题的因素很多，但如果能够通过事先对危险、有害因素进行识别，找出可能存在的危险、危害，就能够对油库中存在的危险、危害采取相应的措施，从而大大提高油库整体的安全性。

在进行危险、有害因素识别时，要全面、有序地进行，防止出现漏项，宜从厂址、总平面、道路运输、建构筑物、生产工艺、主要设施设备与装置、作业环境、安全管理措施等方面进行分析。识别的过程实际上就是系统安全分析的过程。

① 库址。从库址的工程地质、地形地貌、水文、气象条件、周围环境、交通运输条件、自然灾害、消防支持等方面分析、识别。

② 总平面。从功能分区(油库中各场所)、防火间距和安全间距、风向、建筑物朝向、储存区、储油设施、动力设施、道路等方面分析、识别。

③ 建(构)筑物。从油库各场所以及所储油品的火灾危险性分类、耐火等级、结构、层数、占地面积、防火间距、安全疏散等方面分析、识别。

④ 工艺过程。对设计施工相关材料进行考查，对储、运、加注各工艺流程是否符合规范标准、安全设计是否符合要求、设施设备及仪表选型是否合理等方面进行分析评估。

⑤ 设施设备与装置。对油库工艺设备可从高温、低温、腐蚀、振动以及控制、操作、检修等方面分析、识别。对油库机修间或施工时的机械设备可从运动零部件和工件、操作条件、检修作业、误运转和误操作等方面进行分析。另外，还应注意分析识别高处作业、特殊场所与设备(如锅炉房、电梯等)等危险、有害因素的分析与识别。

⑥ 作业环境。注意识别存在污染、噪声、振动、高温、低温、辐射、粉尘、毒物及其他有害因素的部位与场所。

⑦ 安全管理措施。宜从安全生产管理组织机构、安全生产管理制度、事故应急救援预案、特种作业人员培训、日常安全管理等方面进行分析、识别。

(二) 油库各场所危险有害因素识别与分析

1. 油罐区危险有害因素识别与分析

油罐区是油库的主体，是储存油料的区域，也是油库建设投资最大的区域。因储存有大量油料，油罐区也是油库管理和安全防护的重点。

(1) 火灾爆炸

油罐是储存散装油料的主要容器，也是油库的主要储油手段。油罐中储存的原油、汽油、喷气燃料为易燃油品，轻柴油和润滑油为可燃油品，这些油品都具有易燃易爆特性。若发生溢油或泄漏事故，遇火源或高温能量会燃烧形成火灾，而且一旦油蒸气浓度位于爆炸极限内，还可引发剧烈爆炸，加剧事故严重度、扩大事故影响范围。特别是油罐清洗作业时要特别注意火灾爆炸事故的预防，油罐内油气浓度在爆炸下限40%以上时禁止进罐作业。

对于油罐火灾爆炸事故来说，火灾爆炸往往交替发生。当火灾先发生时，油料燃烧引起

油温和周围环境温度升高,油蒸气蒸发速度加快,当油蒸气浓度达到爆炸极限时,遇高温和明火就会引发油气爆炸;若爆炸先发生,爆炸可能造成油罐变形、破裂、罐顶掀开或塌陷,同时可能引燃油罐内剩余油料、罐外外溢油料和抛溅油罐,形成火灾。据统计,固定顶油罐和卧式油罐发生火灾爆炸事故的比例较大,可能在破裂处、呼吸阀、测量孔、采光孔等部位形成稳定的火炬型燃烧;也可能油罐内部发生爆炸掀掉油罐顶板,在罐内液面上形成稳定燃烧;有时也出现油罐顶板塌陷,油罐顶板一部分掉入罐内油中,一部分在油面上。浮顶油罐发生火灾的相对比例较小,由于浮顶和液面之间不存在空间,罐内不易积聚油气,且能缓解内压的增加,因此这类罐不易爆炸起火,浮顶油罐的火灾一般只发生在浮盘边缘密封处,其燃烧面积小,火势较弱。但一旦不能及时发现并扑灭火焰,燃烧会损坏浮盘密封造成油气大量挥发扩散,当油气浓度达到爆炸极限时就会引发爆炸事故。

油罐的火灾爆炸事故是油库事故后果最严重也是给油库安全造成威胁最大的事故,是油库事故防治的重点。

(2) 中毒、窒息

油库工作人员发生中毒、窒息事故一般由五个原因引起:

① 油料原因。石油产品由烃类化合物及少量非烃化合物组成,各种烃类化合物都具有一定的毒性,而且不饱和烃和芳烃比饱和烃的毒性更大。成品油中,汽油(特别是裂化汽油)和煤油中的烯烃和芳烃较多,因此毒性大。此外,汽油有较大的挥发性,易从呼吸道侵入人体而引起中毒,而且能溶解皮脂,从皮肤侵入人体,使人体器官受害,引起急性和慢性中毒。油料蒸气慢性中毒会使人出现头晕、思睡及疲倦等症状。若皮肤经常与油料接触,则会出现脱脂干燥、裂口、皮炎及局部神经麻木。若油料进入口腔或落到眼睛黏膜上,则会使黏膜枯萎。

② 四乙基铅。部分航空汽油加有四乙基铅和溴乙烷等组成的混合液,以提高辛烷值,改善抗爆性。四乙基铅能溶于脂肪和类脂体内,其毒性作用主要是使人体含类脂体最丰富的中枢神经系统的机能发生障碍,另外,还可能引起贫血。

③ 沥青。输油管道防腐以及油库内建构筑物的防水处理时会用到沥青。沥青组成复杂,将其加热至 200°C 左右时,会放出大量的蒸气和挥发物,其毒性主要表现在对皮肤、黏膜、上呼吸道的刺激作用和光感作用。因此,在熬煮和涂刷时,尤其是在夏季日光下操作,更易引起急性皮炎。主要症状通常是人体裸露部分如面、颈、背及四肢等部位出现红斑、肿胀、水泡及眼结膜炎等皮炎症状。

④ 合成树脂涂料。如环氧树脂、酚醛树脂等是油库设备设施防腐所采用的主要涂料品种,这些涂料也具有一定的毒性,主要是易刺激皮肤和呼吸道而引起皮炎、皮肤瘙痒及慢性咽炎。

⑤ 苯、甲苯、二甲苯。苯、甲苯、二甲苯在油库中主要用作防腐涂料的溶剂或稀释剂,其毒性较大,且具有易挥发、易燃、蒸气扩散远、能与空气混合形成爆炸性混合物等特点。人吸入后,急性中毒能导致中枢神经系统麻醉,慢性中毒主要损害造血系统。

因此,油库作业人员日常工作时应注意做好个人防护及通风,特别是清洗油罐时,在进入之前应通风,将油气浓度降低至允许浓度之下,否则油气浓度过高或含氧量过低也会引发中毒和窒息事故,由于清洗油罐时通风不良造成的中毒窒息而引发的人身伤亡事故不胜枚举。在油库设施设备中油蒸气易积聚的地点有:固定顶油罐、卧式油罐呼吸阀处以及浮顶油

罐通气口处；油品计量时在量油口处；通风不良的洞库、覆土油罐通道和罐室内部，洞库通风口处；阀门、管线密封不良时泵房内部；阀门井、水封井、爆炸危险区域内地坪以下的坑、沟处等。

(3) 高处坠落

根据 GB 3608—1993《高处作业分级》，高处作业分为四级：高度在 2~5m，称为一级高处作业；高度在 5~15m，称为二级高处作业；高度在 15~30m，称为三级高处作业；高度在 30m 以上，称为特级高处作业。进行三级、特级高处作业时，应办理《高处作业票》。高处作业票由作业负责人负责填写，现场主管安全领导或工程技术负责人负责审批，安全管理人员进行监督检查。未办理作业票，严禁进行三级、特级高处作业。凡患高(低)血压、心脏病、贫血病、癫痫病、弱视、耳聋、平足以及其他不适于高处作业的人员(如有恐高症)，不得从事高处作业。

不同容量不同形式的油罐高度不同，详见表 1-1。

表 1-1 我国油罐高度表

公称容积/m ³	拱顶油罐罐总高/mm		外浮顶油罐罐总高/mm	准球形头盖卧式油罐罐总高/mm
	中石化北京设计院	原商业部设计院		
10	—	—	—	2100
15	—	—	—	2100
20	—	—	—	2540
25	—	—	—	2540
35	—	—	—	2540
50	—	—	—	2540
80	—	—	—	2540
100	5870	6481	—	—
200	7197	7827	—	—
300	7920	7936	—	—
400	9148	—	—	—
500	9794	9283	—	—
700	10533	10576	—	—
1000	11857	10827	9250	—
2000	13110	12801	12690	—
3000	13851	14657	14270	—
5000	15143	16677	14270	—
10000	17504	18969	15850	—
20000	—	21444	15850	—
30000	—	—	19350	—
50000	—	—	19350	—

从表 1-1 中可以看出，油库人员在油罐罐顶进行日常作业(如取样、量油高、附件检修)时，在卧式油罐顶部作业为一级高处作业，在 100~3000 m³立式拱顶油罐顶部作业为二

级高处作业，在 5000 m³ 及以上立式拱顶油罐顶部作业为三级高处作业。作业人员在上下油罐的过程中以及在罐顶作业过程中，有可能发生人员坠落，造成伤亡事故。因此，油库进行高处作业的人员应身体健康，无不良病史，责任心强，在此类作业时杜绝嘻笑打闹、漫不经心等不负责行为。

(4) 高温

夏季时油罐区的地表温度较高，特别是南方油库最高温度可达 40℃ 以上。油库人员夏天在油罐区进行巡检查库、开闭阀门，特别是在罐顶检尺、采样等作业时处于高温环境，若工作时间较长无适当防护，或由于疲劳、睡眠不足和体弱等原因易引发头痛、头晕、全身无力、恶心等不适反应，严重时会造成中暑。

(5) 高湿

油库温度高的场所主要为洞库、覆土油罐罐室、阀门井等处。以洞库为例，早期建设的洞库，由于缺乏经验，没有仔细考虑防潮问题，一般洞内都很潮湿。后来新建洞库，虽然进行了一些排水和防潮处理，但是，由于处理不彻底以及地下水等多种因素的影响，也往往造成拱顶滴水、侧墙渗水、引洞积水。一般情况下，渗漏水是造成洞库潮湿的局部原因，施工余水是新建洞库头几年内造成潮湿的主要原因，地下水和潮湿空气造成的被覆层散湿是洞库潮湿的长期原因，而库外潮湿空气侵入是洞库潮湿的季节因素。在潮湿的环境中，虽然油罐、管线和其他金属设备已涂漆防腐，但遭受腐蚀仍是不可避免的。这就必然使油罐、管线和其他金属设备的锈蚀严重，加重了维修任务，缩短了使用寿命。另外，潮湿空气通过各种渠道与油料接触，会加速油料的氧化变质，缩短储存期。而电气设备长期受潮气侵蚀，绝缘遭到破坏，会发生漏电、跳火，影响油库安全。油库工作人员长期处于高湿的环境中，对身体也会形成一定的伤害，易引发风湿病、关节炎等病症。

2. 铁路装卸作业区危险、有害因素分析

(1) 火灾爆炸

铁路装卸作业区为铁路油罐车装、卸油作业场所。我国铁路油罐车装卸油普遍采用上部卸油方法，作业过程中油罐车罐口会向外部空间挥发扩散油蒸气。在卸油时爆炸危险区域为以油罐口为中心、7.5m 为半径的圆柱形范围内，灌装油时爆炸危险区域扩增至为以油罐口为中心、15m 为半径的圆柱形范围内。在这些区域内若操作不当（如喷溅发油、流速过快、未静电接地等），由于明火、雷电、静电火花、电气火花、撞击火花等原因会引燃油蒸气引起燃烧爆炸。另外，在铁路油罐车运行中，还会出现撞车、翻车等现象而导致大面积火灾。

(2) 中毒、窒息

铁路油罐车罐口打开时向外部空间散发油蒸气，人员长时间停留会有中毒危险；在清洗油罐车时，若不佩戴防护用具或使用不当，在未检测油气浓度的情况下轻易进入油罐车，由于油气浓度过高极易造成作业人员中毒窒息。

(3) 高处坠落

栈桥与油罐车顶部高度约为 4m，作业人员在栈桥上及油罐车顶部进行收发油作业时，若行为不当或失误可能会发生高处坠落事故。

(4) 车辆伤害

铁路专用线上有油罐车与机车出入，装卸油作业时消防车必须伴随保障，因此作业人员

在装卸区内或附近活动时，若行为不慎或违规走动易遭受车辆伤害。

(5) 坍塌

栈桥高度约为4m，若自身设计施工存在缺陷、栈桥局部负荷过重，或者在外界机械力作用下可能会发生坍塌事故。

(6) 噪声

油库在收发油过程中，防爆电动机、通风机、油泵等设备运转时会发出一定的噪声并产生振动。有时噪声会超过90dB，作业人员若长期无防护在此环境中作业，会受到噪声和振动伤害。

(7) 高温

我国铁路装卸栈桥基本上采用露天式，作业人员夏天在铁路装卸区进行收发油作业和巡检时，会受高温影响，若工作时间较长，无适当防护，或由于疲劳、睡眠不足和体弱等原因易引发头痛、头晕、全身无力、恶心等不适反应，严重时会造成中暑。

(8) 触电

在进行装卸油作业时，配电间的变配电屏、控制柜等安装有各种高低压电器和电缆电线，操作过程中若违反规章制度有可能造成触电危险。尤其是与电气化铁路接轨的油库，电气化铁路高压接触网电压高达27.5kV，在铁路油罐车顶进行收发油作业时，稍有不慎就可能发生触电危险。

3. 公路发油区危险、有害因素分析

(1) 火灾爆炸

公路发油作业区为汽车油罐车装油作业场所。我国汽车油罐车也采取上部装油方式。在发油作业过程中油罐车罐口处向外部空间散发油气，若出现明火、雷电流(或雷电感应)、静电火花、杂散电流、电气火花、撞击火花等点火源，就可能引燃引爆；若发油时发生溢油、漏油事故会扩大火灾爆炸的事故范围；若油气侵入发油控制室，遇点燃源会引发爆炸事故。

(2) 中毒、窒息

汽车油罐车罐口打开时向外部空间散发油蒸气，人员长时间停留附近会有中毒危险；若发油过程中发生溢油、漏油事故，会挥发扩散出大量油蒸气，如果通风不良就会引起局部油气积聚，作业人员长时间停留此区域会引发中毒窒息事故。

(3) 高处坠落

发油台高度约为2m，作业人员在发油台及发油控制室进行发油作业时，若行为不当或失误可能会发生高处坠落事故。

(4) 坍塌

发油台高度约为2m，若自身设计施工存在缺陷、发油台局部负荷过重，或者在外界机械力作用下可能会发生坍塌事故。

(5) 车辆伤害

公路发油作业区内汽车油罐车来往频繁，人员活动较多，易发生车辆伤害事故。

(6) 触电

公路发油作业区、控制室、办公室内分别安装有自动发油控制机、防爆灯具、计算机等用电设备和电力线路，若操作不当或设备损坏可能引发触电事故。

(7) 噪声

公路发油作业区在向油罐车发油时，油泵和加油机工作时会发出噪声，工作人员长期无防护在此环境中作业，会受到噪声伤害。

(8) 高温

南方洞库夏天时发油棚内外温度较高，作业人员和加油人员受高温影响，若工作时间较长，无适当防护，或由于疲劳、睡眠不足和体弱等原因易引发头痛、头晕、全身无力、恶心等不适反应，严重时会造成中暑。

4. 泵房(棚)危险、有害因素分析

(1) 火灾爆炸

泵房(棚)是输送油品的动力中心。泵房内部安装有油泵、防爆电动机、输油管线、防爆灯具、电力(及自动控制)电缆等设备，若油泵、法兰密封不良或管道发生泄漏等，遇火源或高温能量会燃烧引发火灾事故，且油气浓度达到爆炸极限时还可引起爆炸事故。泵房内的点火源包括：高温[如防爆电动机发生故障(短路、堵转)、泵填料过紧致使填料过热冒烟、油泵空转造成泵壳高温]，电气火花(包括防爆灯具、电缆等故障时产生的电火花或高温，使用非防爆电气设备，携带手机、照相机、摄像机、对讲机等)，静电火花(金属设备静电放电、人体静电放电)，雷电火花(泵房遭受直接雷击产生高温、大电流，雷电感应应在泵房内金属设备上形成高电位引发放电，雷电波沿金属管线侵入等)，撞击火花(如由于未使用防爆工具、穿钉鞋等)，明火(火种、电焊火花)等。

(2) 中毒、窒息

若油泵、输油管线发生跑、冒、滴、漏事故造成油品或油气局部积聚且没有及时消散时，作业人员长时间处于此环境中可能会发生中毒、窒息事故。

(3) 噪声

由于防爆电动机和油泵工作时会发生噪声和振动，特别是工况不良和工作不正常时噪声与振动都会加剧，会对作业人员形成噪声危害。

(4) 高温

夏天时泵房周围环境温湿度较高，泵房(棚)内安装的防爆电动机和油泵等运转设备也散发热量，若通风不良，泵房内有可能形成高温，作业人员若工作时间较长，或由于疲劳、睡眠不足和体弱等原因易引发头痛、头晕、全身无力、恶心等不适反应，严重时会造成中暑。

5. 灌油间

(1) 火灾爆炸

易燃油品灌油间(棚)内进行灌装作业时，由于油蒸气挥发会增大油蒸气浓度，以灌装口为中心、半径为1.5m的球形空间内为爆炸危险区域1区，半径为4.5m的球形并延至地坪的圆柱形空间内为2区。在这个区域内如果存在明火、静电放电、撞击火花、电火花等点火源极易引发火灾爆炸事故。因此，在灌装时应进行静电接地，作业人员着装应符合人体防静电要求，灌装时应控制流速，避免使用塑料漏斗和容器。同时，应控制灌装压力，避免因压力过大压脱胶管而喷、溢油料。

(2) 中毒、窒息

灌油间(棚)若通风不良，或由于油桶漏、溢油，灌装时溢油等原因造成油品或油蒸气局部积聚且没有及时消散时，作业人员长时间无防护处于此环境中可能会发生中毒、窒息

事故。

(3) 高温

夏季南方油库地表温度较高，灌油间(棚)内有可能形成高温。

6. 桶装库房

(1) 火灾爆炸

桶装库房、堆场发生火灾的主要原因有：油桶渗漏遇点火源，倒装时器具磕碰出火，堆场日晒使温度升高而发生物理爆炸后燃烧，盛装过满油品膨胀使油桶爆炸后遇火燃烧等。油桶火灾，无论是漏洒在地面上的油品燃烧，或是桶内、桶外油品燃烧，如果扑救不及时，必将引起油桶爆炸甚至连续爆炸，使桶内油料四处飞溅，火灾迅速蔓延扩大，在短时间内即可造成一片火海的严重局面。

(2) 中毒、窒息

桶装库房内若通风不良，或由于油桶漏油等原因造成油品或油蒸气局部积聚且没有及时消散时，作业人员长时间无防护处于此环境中可能会发生中毒、窒息事故。

(3) 高温

夏季南方油库桶装库房内有可能由于通风不良形成高温。

7. 化验室危险、有害因素分析

(1) 火灾爆炸

化验室存放有各种油品样品和其他易燃易爆挥发试剂，若操作不当或油样密封不好会造成油品洒、漏或油气向外部空间挥发，此时如遇点火源会引起燃烧，若局部油气浓度位于爆炸极限内还会造成爆炸事故；化验室内部的电器设备由于操作不当、设备损坏、小动物啃咬等原因造成短路、过载时，也会引发电气火灾。

(2) 中毒、窒息

化验室的油样间及化验操作场所会有油蒸气挥发扩散。如果通风不良，操作人员长时间停留此区域会引发中毒、窒息事故。并且化验室储存的有毒试剂，如管理、储存或使用不当易引发烧伤、中毒事故。

(3) 灼烫

化验室还储存有硫酸、盐酸等强酸试剂，并在化验作业过程中易接触高温设备或物质，如操作不甚可能发生灼烫事故。

(4) 触电

化验室内有大量的用电设备和电力线路，如：电炉、电烘箱、电热恒温水浴、电冰箱、电子控制器等，若操作不当或设备损坏极易引发触电事故。

8. 油污水处理站危险、有害因素分析

(1) 火灾爆炸

油污水处理站是处理含油污水的场所，若管线、设备密封不良可能造成含油污水泄漏，如遇点火源可能发生火灾爆炸事故。

(2) 触电

油污水处理站内安装有离心式油污水分离机、照明灯具等电器设备和电力线路，若使用不当或设备损坏等原因可能造成触电事故。