

Anquan

石油化工

安全技术与管理丛书

油库千例事故分析

范继义 主编



中国石化出版社

石油化工安全技术与管理丛书

油库千例事故分析

范继义 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书将作者 40 年来收集积累的油库事故资料加以系统、筛选、分类、整理成书,并根据油库相关规范和规章对收编的所有事故进行了简要分析和分类综合分析,提出了预防事故的对策,是油库进行安全管理、安全教育、“三预”活动、典型事故分析、安全技术讲座的工具书。

本书可供油库人员阅读参考,使大家从这些沉痛的教训中得到教益,也可供油库设计单位和大中专院校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

油库千例事故分析/范继义主编.
—北京:中国石化出版社,2005
(石油化工安全技术与管理丛书)
ISBN 7-80164-710-6

I. 油… II. 范… III. 油库-事故分析
IV. TE88

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 011308 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

北京精美实华图文制作中心排版

河北天普润印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 25.25 印张 637 千字

2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷

定价: 65.00 元

《石油化工安全技术与管理丛书》

编委会

主任 李振杰 王子康

副主任 吕品 彭国生 卢世红

编委 (按姓氏笔画排列)

王力健 王凯全 王建军 刘群

孙成海 李兆斌 李克勤 杜红岩

何怀明 宋伟 吴庆善 吴苏江

张晓鹏 张志刚 张绍光 范继义

周学勤 胡安定

《油库千例事故分析》编委会

主编 范继义

主审 宋伟

撰稿成员 范继义 郭守香 张春明 王军

丛书编辑部

白桦 白素萍 李荫中 刘绪安

前 言

本书是编者根据油库建设和管理实践,对收集积累的油库事故资料,加以筛选、分析、归纳、整理而成的,是依照现代安全管理理论对油库千例事故的深化和总结,较为具体地反映了油库安全管理中存在的问题和不安全隐患,从不同侧面反映了油品的“10种”危险特性(易蒸发、易燃烧、易爆炸、易带电、易中毒、易膨胀、易流动、易漂浮、易渗透、热波性)和油库安全运行的“10防”(防跑油混油、防火灾爆炸、防中毒、防静电危害、防设备损坏或失修、防禁区失控、防环境污染、防人的不安全意识和不安全行为,防自然灾害(含洪灾、地震、雷击、台风等)、防破坏和泄密)要求,提出了防止危险转化为事故的对策,对消除危险因素或不安全隐患,防止其转化为事故,减少人员、财产损失具有现实的指导作用。

本书是以千例事故为对象,对事故的类型和性质、发生区域和部位、人员伤亡情况,以及各类事故的成因进行了具体的分析、研究和统计,提出了预防责任事故和技术事故的规律,总结归纳了油库预防事故的“三条规律”、“三个问题”、“三项对策”,对油库的设计施工、收发作业、检查维修、安全管理都具有十分重要的指导意义。

本书是油库坚持“安全第一,预防为主”方针,进行安全教育和安全技术讲座、典型事故分析,深入开展经常性的“预想、预查、预防”活动,定期组织以防火、防爆、防静电为重点安全检查的参考书。

警钟长鸣,举一反三,常抓不懈,预防事故。

本书收编的事故主要来源于石油专业期刊(如《石油商技》、《油气储运》、《军用油料》、《石油库与加油站》、《化工安全与环境》等),《石油库设计规范》编写的事事故汇编、《油库事故剖析》等。事故案例中约有25%的案例,编者曾到过现场或与知情者共同进行过探讨,在编撰时本着尊重原始材料的原则。本书隐去了单位名称,增写或修改了“简析”。

“简析”是根据油库建设和管理规章,进一步说明事故原因、危害性、有关规定的要求、事故性质,目的是总结经验教训,探索事故规律。其中的事故性质确定较为困难,有的事故案例既有责任问题,又有设备设施因素,还有的是缺乏专业知识问题。对这类事故是按事故主要原因确定事故性质的,力求做到准确。但由于个

别资料不够完整,编写水平有限,难免在归纳、分析中不够准确。

该书经过四次较大的调整修改,书稿形成后由杨伯森高级工程师对全书进行了阅修,有关人员进行了审阅。由于收编的事故案例时间跨度长,来源多,无法对事故资料的编者、提供者和单位致意,在此对支持和提供资料的单位和个人表示衷心的感谢。因时间紧促,加之编者学识和技术水平有限,缺点、错误在所难免,恳望读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 着火爆炸事故

第一节	电气点火源	(1)
第二节	明火点火源	(38)
第三节	焊接点火源	(60)
第四节	发动机点火源	(84)
第五节	静电点火源	(102)
第六节	雷电点火源	(129)
第七节	吸烟点火源	(143)
第八节	库外点火源	(155)
第九节	其他点火源	(163)

第二章 油品流失事故

第一节	阀门操作管理	(189)
第二节	脱岗失职	(218)
第三节	设备腐蚀穿孔	(228)
第四节	工程隐患	(234)
第五节	胶管脱落	(250)
第六节	其他油品失控	(252)

第三章 油品质量事故

第一节	阀门操作管理	(265)
第二节	检查核对取样化验	(280)
第三节	主观臆断不负责任	(289)
第四节	共用管线和储油容器标志 不清	(297)
第五节	储、输、加油料设备设施 不洁	(299)
第六节	外方责任事故	(303)
第七节	其他油料质量事故	(311)

第四章 设备损坏事故

第一节	油罐凹陷、翘底	(317)
第二节	机动设备冻裂	(333)
第三节	其他设备损坏	(334)

第五章 其他类型事故

第一节	油气中毒	(336)
第二节	人员伤亡	(343)
第三节	自然灾害	(347)
第四节	其他事故	(349)

第六章 千例事故综合分析

第一节	1050 例事故有关数据 统计	(352)
第二节	油品流失的原因和 对策	(356)
第三节	油品变质的原因和 对策	(358)
第四节	着火爆炸事故要素的形成及 对策	(360)
第五节	设备损坏的原因和对策 ...	(370)
第六节	其他类型事故的原因 和对策	(374)
第七节	油库站阀门事故原因和 预防	(380)
第八节	油库站预防事故的 对策	(384)

附录 事故案例有关数据统计

第一章 着火爆炸事故

着火爆炸事故在油库中占有较大的比例，本章收编了着火爆炸事故 445 例，占本书编入事故的 42.4%。为便于查阅，按照引发事故的点火源分为电气、明火、焊接、发动机、静电、雷电、吸烟、库外、其他点火源等九节编写。

第一节 电气点火源

电气点火源引发的事故收编了 88 例，占 19.8%。其中不防爆型开关 44 例，占 50%；不防爆型电机 11 例，占 12.5%；普通灯具 4 例，占 4.5%；其他（包括仪表、接线盒、电线、电瓶等）29 例，占 33%。

0001 防爆电气使用不当引发爆炸

2002 年 12 月 28 日，某企业附属油库 1 座 2000m³ 汽油罐烧焊底板时发生爆炸，2 名焊工被烧伤。

2000m³ 油罐因渗漏于 10 月 3 日腾空，打开人孔、采光孔自然通风。12 月 20 日至 26 日对油罐进行了清洗和除锈，查找渗漏点时发现一块边缘板严重锈蚀，有 2 处锈蚀穿孔，决定在穿孔钢板上焊一块钢板。27 日下午，测量了罐内油气浓度，在爆炸下限的 2% 以下，符合用火要求。28 日 8:30 左右，2 名焊工进入油罐焊接，烧焊了约 5min，突然从烧焊的钢板下边冒出一股火焰，2 名焊工被烧伤。

简析：这是一起因钢板锈蚀穿孔没有进行处理引发的责任事故。其原因是油罐底板锈蚀穿孔，油罐底部的沥青沙垫层中含有泄漏出的汽油，在烧焊时受热挥发，形成爆炸性混合气体，被烧焊火焰点燃造成。在这起事故中除了没有严格执行用火程序和规程外，重要的是没有对锈蚀穿孔进行处理，使油气从孔洞中逸出。在这种情况下一般的处理方法是：锈蚀孔洞较小时，先将孔洞清理干净，用软金属将孔洞填塞，再用腻子封堵，然后进行烧焊；孔洞较大时，采用冷切割的方法将钢板切掉一块，把含油沥青沙挖出，回填新沥青沙、夯实，再用万能胶粘贴一块厚度 0.5mm 左右的钢板，将孔洞密封后，再进行烧焊。

0002 防爆灯落地引起爆炸

2002 年 12 月 18 日 9:12，某油库 22 号半地下油罐在准备通风清洗时发生爆炸，造成 1 名油库干部、1 名地方施工队人员死亡，油罐和油罐室报废。

1. 事故概况

某油库共有半地下油罐 6 个，编号为 18 号至 23 号，容量均为 2000m³，储存 95 号航空汽油、90 号车用汽油。11 月 8 日，油库与某公司签订了对 6 个油罐进行内防腐施工的协议书。11 月 21 日至 12 月 15 日，将 21 号油罐改造完毕，拟于 12 月 16 日对 22 号油罐进行改造。22 号油罐为立式拱顶金属油罐，油罐室下部有水平通道，通道长 8.2m，宽 1.25m，高 2.45m；通道口设有向内开防护门，油罐室安装向外开钢质密闭门，储存 90 号车用汽油。

12月17日16:00, 22号油罐内油料倒空。根据油库工作安排, 18日上午做油罐防腐施工前的通风。8:00某公司施工人员黄某、陆某和油库现场安全监督员蒋某将通风机安装于22号油罐掩体顶部的采光孔。试机正常后, 将通风机留在掩体外顶部(未通电)。

8:35左右, 黄、陆、蒋三人一同走进油罐水平通道, 陆某在通道墙壁上(距油罐下部人孔口水平距离4.1m、距地面高2.2m处)钉上水泥钉子(钉长9cm、直径0.8cm), 黄某将接通了电源重2.5kg的防爆灯挂到钉子上。然后黄、陆两人将油罐人孔盖打开, 由陆某移至通道口外。约8:50黄、陆、蒋三人在油罐室人孔口一起观察了罐内情况, 油罐底周围有少量残油。

据幸存者陆某回忆说, 约9:12我们一行三人在离开油罐室的水平通道时(陆某在前, 黄

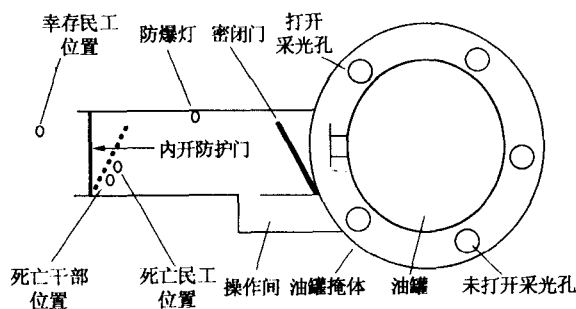


图 1-1 油罐爆炸后相对位置示意图

某在中, 蒋某在后), 听到蒋某对黄某说把防爆灯带出去, 随后就听到防爆灯坠地的破碎声, 同时感到身后有热浪, 出于本能意识向门口奔去, 就在左脚跨出门的同时, 感到被一股更大的热浪推出门外, 身后的大门也迅速关闭, 蒋某和黄某被关在内面而无法出来。约5min后, 又听到沉闷的响声, 同时有砖块飞出。油罐爆炸后相对位置见图1-1。

此时, 前去检查准备工作的副主任孟某发现出事立即报警, 并召集现场附近进行收发油作业的干部、战士前去救援。部队收到警报后, 迅速赶到现场进行抢救。约9:25市消防大队赶到, 迅速实施抢救, 用破碎机打开防护门, 在防护门内侧救出2人, 黄某已经当场死亡, 蒋某在送往医院途中死亡。9:35事态得到控制。

2. 事故原因

陆、黄和蒋三人拆卸开油罐底部人孔时, 油罐内的油气向油罐室及水平通道扩散, 在油罐室及水平通道内形成爆炸性混合气体。防爆灯意外坠落到地上, 防爆玻璃罩及灯泡破碎, 炽热的灯丝点火源引爆水平通道内的爆炸性混合气体, 爆炸从水平通道迅速向油罐室及油罐内传播, 产生高温和巨大爆炸压力, 将局部罐体及混凝土拱顶损坏, 并将水平通道内开防护门关死。此时油罐内剩余残油在高温下急剧蒸发, 外部空气从油罐室第一次爆炸产生的裂口处以及采光孔等处进入, 持续混合4~5min后形成新的爆炸性混合气体, 被第一次爆炸后产生的高温、余火点燃发生爆炸。这次爆炸使整个油罐顶板和油罐壁板全部分离, 油罐彻底损坏, 并把近2/5钢筋混凝土拱顶完全掀开。

3. 简析教训

这是一起因违反“清罐”作业程序和操作规程引发的外方责任事故。这样说并不是油库没有责任。其教训是:

(1) 这次“清罐”作业组织很不严密, 各项准备手续不全, 没有按《军队油库油罐清洗、除锈、涂装作业安全规程》规定的程序办事。如没有“清罐”作业领导小组负责人, 没有办理开工作业证, 没有要求施工单位提交“清罐”作业方案、安全措施和操作规程, 并按规定审批。

(2) 《军队油库油罐清洗、除锈、涂装作业安全规程》对作业程序有明确要求, 必须先清除底油——排除可燃气体——测定可燃气体浓度达到安全要求——办理开工作业证——实施

具体作业。但此次的“清罐”作业方案，将上述作业程序要求完全颠倒了，当作业人员打开油罐人孔发现有残油时，没有清除残油，没有立即封闭人孔，造成油气外逸，使水平通道、油罐室空间内充满爆炸性混合气体。

(3) 对外来施工队伍在油库进行施工作业，“必须服从油库的统一安全管理，油库对安全工作负总责”也有明确要求。《军队油库油罐清洗、除锈、涂装作业安全规程》规定，“作业前，必须对所有参加作业的人员进行安全教育和岗前培训，经考核合格后方可上岗作业。”但油库在签订施工合同时，明知施工队缺乏油罐清洗工作经验，仍将安全责任整个承包给施工队，也没有进行组织专门的安全教育培训和相应的考核，放弃履行安全监管的职责，把作业安全寄托于施工队。同时，对油罐通风清洗准备这样重要的环节，库领导没有亲临现场监督检查，违反了“现场负责人必须亲临现场，负责清罐作业的组织协调，指定班(组)长和安全员，填写报批开工作业证，签发班(组)作业证，对重要环节进行监督检查，及时解决危及安全的问题，不得擅自离岗”。

(4) 承担此次防腐施工任务的地方公司，不具备从事防腐施工的资质，油库在选用时没把好关，违反了《军队油库外来施工人员安全管理规定》中“油库招请外来施工队时，必须验证施工队营业执照及经营范围，考察施工队技术、管理能力和安全施工保证体系”。两名施工人员，没有进行防爆电气方面的专业培训，在油罐人孔敞开，油气外溢(此时属0级场所)的情况下，没有进行测定可燃气体浓度，就盲目作业，违反了《军用油库爆炸危险场所电气安全规程》中“0级场所不得使用任何电器设备”的规定。同时，油罐室顶部的采光孔没有打开(5个只开了1个)，造成油罐室通风、采光不良。将固定安装的防爆灯具当作防爆手提灯具使用，造成防爆灯具落地，灯罩和灯泡摔碎，形成点火源。

(5) 出事油罐安全设施存在诸多安全隐患，如油罐透气管工艺不合理、排水沟没有作封闭处理，测量口没有引到油罐室外，油罐室密闭门、水平通道防护门开向设置错误等。这些严重的安全隐患，长期未作整治，导致事发时通道内的2人因防护门开向错误而无法逃离，最终致死。

(6) 事故大部分是在作业时发生的。“清罐”作业包含多种危险因素，相应的预防和应急措施必不可少，但油库事先没有建立预案。事发后，2人被困在通道内，油库却无破门工具错失了救人的最佳时机。最后，依靠地方消防力量用破碎机打开防护门，救出2人，但为时已晚。

0003 万立方米油罐清除罐底油泥时发生爆炸

2002年10月26日晚，某石化公司供销公司106原油库402号万方油罐爆炸起火，1人烧死，4人烧伤，其中1人重伤，3人轻伤。

当晚10名民工在402号油罐内清理油罐底部厚达50cm的油泥。一位现场人员分析说，爆炸起火是稀释油泥使用的电机火花引燃油气发生的。

大火于27日1:00得到控制，但燃烧的是402号油罐底部的油泥，温度高，余火极难完全清除，30min后复燃。灭火期间出现多次反复，数十辆消防车和百名官兵轮番进行喷射泡沫和干粉，火势控制工作一直持续到27日下午。同时，外围工作是集中力量隔离和降温，防止火势扩散而引起距离起火油罐100m处一座相同容积的储油罐着火。

简析：这是一起因违章使用电器引发的责任事故。其教训是清除油罐底部的油泥是一项较困难的工作，如果采用方法不当就可能引发事故。因此，必须采取妥当的清除方法，制订

严格的作业程序和操作规程，并切实落实。

0004 地下室灯开关产生的火花引起爆炸

2001年7月23日15:17，某石化公司在闹市区一座加油站发生爆炸，4人死亡，12人受伤。

现场勘察发现，加油站东南侧加油机下方输油的竖管焊缝开裂漏油。漏出油品渗入地下室，形成爆炸性混合气体，地下室电灯开关开启时产生的电火花点燃可燃气体爆炸起火。

简析：这是一起因设备检查维修不到位引发的责任事故。22日夜已经发现汽油渗入地下室，但没有查明泄漏的真正原因及时消除隐患，当加油站职工进入地下室开灯时引起爆炸着火。其教训是对人员进行安全教育，增强安全意识，严格按章操作，加强安全管理。另外，加油站是否要建地下室？地下室的电器是否应采用防爆型？加油站地下室大多数没有考虑通风问题，也没有考虑防爆问题，在某些情况下地下室是会积聚油气的，这就成为不安全隐患，这个问题拟在“规范”中加以体现。

0005 电灯开关产生的火花引燃油气发生爆炸

2000年12月23日，某石油公司加油站发生爆炸，烧伤3人。

经现场勘察，加油站有一段管沟没有用砂子回填，在值班室门前有一眼检查井；加油机输油管焊缝开裂漏油，产生大量油气，油气从检查井内散发，窜入值班室，打开电灯时电火花引燃爆炸性混合气体爆炸起火。

简析：这是一起因加油站设计不符合规范要求和管理不落实引发的责任事故。其技术问题是加油站总体布局和配电不符合规范要求，管沟没有用砂子回填(设计上没有要求)；责任问题是20日下午就发现值班室有油气味，但没有查找原因，消除隐患。23日晚当值班职工开灯时引起爆炸着火。

0006 电器不防爆引起爆炸着火

2000年9月12日，某企业油库1座装有200号溶剂汽油2t的油罐发生爆炸，造成1人死亡。

据悉，16:30油库薛某和李某从油罐内向外输200号溶剂汽油过程中发生爆炸，在库内的薛某当场死亡，在库外边的李某幸免。企业消防队采取冷却和泡沫覆盖的方法于18:00将火扑灭，保住了邻近油罐。其原因是输油照明用的是普通灯具和开关，电火花引燃油气造成。

简析：这是一起因电器不符合防爆要求引发的责任事故。其教训是油罐安装在室内，使用不防爆电器不符合规范要求；油库安全管理制度不健全、不落实，操作人员缺乏油品知识。

0007 普通电器引发爆炸

2000年7月31日19:00多，一辆无证运油三轮车到某个体加油站卸油时，使用普通电器，电火花引燃油气发生爆炸起火。大火持续一个多小时，将二层楼房炸塌烧毁(一层为加油站，二层为住房)，烧伤2人。

简析：这是一种无消防部门认定，无经营资格、无证经营的“三无”加油站，应予以取

缔，其性质属于案件。

0008 油轮电器引燃油气爆燃

2000年6月9日上午，位于南京长江边的某化工公司油码头附近一艘油轮突然发生爆炸，造成2人死亡，4人被烧伤，其中2人Ⅱ度烧伤面积达90%左右，2人轻伤。

6月7日，某油轮在码头附近江面违章过驳油品。由于装载不均，9日7:30船上6人对装了200余吨汽油的油轮进行平舱，8:00平舱结束时，船员项某去船头锚链房关闭电源开关，电火花遇油气混合气体发生爆炸。由于爆炸发生在舱面，油品没有泄漏，也未影响长江航道运输。

简析：这是一起因违章过驳引发的责任事故。其教训是油船必须明确规定点火源（如火、电器、发动机等）的管理要求，以及收发、平舱等作业的安全要求。

0009 不防爆电灯开关引发爆炸着火

2000年7月23日15:10，某加油站发生爆炸，造成4人死亡，11人受伤。其原因是加油机下方输油管焊缝漏油，油品渗入地下室形成爆炸性混合气体，加油站1名职工打开电灯开关（不防爆）时，产生电火花点燃爆炸性气体发生爆炸起火。

简析：这是一起因设备漏油、安装使用不防爆电器引发的责任事故。不防爆电器引发的事故，近年来有所增加，特别是一些个体加油站这方面的问题存在较多。

0010 电器火花引燃油气造成火灾

1999年9月，某个体加油站因电器设备不符合防爆要求，操作人员不具备电工最基本的知识，电器火花引燃油气起火，烧掉13间门面房。消防支队出动6辆消防车，经2h奋力抢救，才将大火扑灭。

简析：这个加油站是擅自开设进行营业的，消防部门发现后，令其停业，可是业主置之不理，继续经营，造成了火灾发生。这是一起案件，这种加油站应予以取缔。

0011 防爆开关质量差和绝缘胶木老化引发爆炸

1999年8月26日，某化工企业发生了一起可燃气体爆炸事故。

经过调查，在排除了其他可能引起爆炸事故的因素后，将焦点集中在现场安装的防爆开关上。调查人员发现开关线端子有放电痕迹，铸铝外壳放电部位被击穿，有3个不规则孔洞，直径均在6mm左右；混凝土墙面上留有熔融金属飞沫溅落的约5mm²印迹。由此认定，防爆开关是这起爆炸事故原点。下面三种情况可导致防爆开关放电。

（1）开关长期超载运行，导致电触头发热，开关的绝缘胶木老化。由于操作、振动或碰撞等多种原因致使触头从胶木的间隙中滑出，带电触头和接地良好的金属外壳之间发生强烈放电，击穿壳体，明火窜出而引爆可燃气体。

（2）防爆开关本身存在质量问题，也就是说开关绝缘性能不良而存在漏电现象。

（3）腐蚀性气体有可能渗入了开关内部，污损开关的绝缘胶木，加速了胶木的老化，而导致开关内部放电而引发爆炸事故。

另外，调查中还发现过载保护失灵，也是造成这起事故的原因之一。

简析：这是一起因防爆开关不防爆引发的技术事故。防爆开关在一定条件下，可能有

不防爆的时候。因此，在购买防爆开关时，必须到国家定点生产厂家以及定点商店购买；定期对防爆开关进行检查维护；有问题的防爆开关应及时更换；严防防爆电气线路的过载、短路。

0012 电气设备安装不规范引发爆炸

1999年8月10日傍晚，某加油站发生爆炸，造成9人死亡，7人受伤，8间房屋被夷为平地。

事后经现场调查，加油站地下室、输油管线地沟内因渗漏形成爆炸性混合气体。加油机电器安装不符合规定，接头和部分导线达不到防爆要求。打开加油机防爆继电器防护盒，发现防爆保护盒安装过程中，将继电器的一根相火线绝缘胶皮被挤压破，在通电的情况下漏电，继电器内其他线路呈发热鼓泡状，这是点火源。即爆炸性混合气体遇加油机电气线路发热、燃烧产生的明火，造成加油机内部空间、输油管沟和地下室爆炸。

简析：这是一起因设备渗漏油和电气设备安装不符合规定引发的责任事故。其教训是油库站电气设备安装必须认真细致，储油、输油设备设施必须保证不渗不漏。

0013 涂装作业中照明灯具不符合防爆要求发生爆炸

1998年10月18日，某炼油厂输油车间北山油罐区127号油罐涂装作业中，突然发生爆炸，7人死亡，5人受伤，其中1人重伤，4人轻伤。

127号油罐是外浮顶原油罐，容量50000m³，浮盘四周有32个浮舱，正在大修。当时除锈涂刷防腐底漆，涂料中含有甲苯、二甲苯等挥发性溶剂，挥发后与空气形成爆炸性混合气体；涂装中，使用36V的不防爆灯具照明，这种灯具引燃了爆炸性混合气体。

简析：这是一起外方责任事故。油库站设备设施更新改造中，使用外来施工单位较多，必须对外来施工人员加强管理，严格执行《油库外来施工人员安全管理规定》的各项要求，搞好安全教育和现场监督管理。

0014 爆炸危险场所使用普通电器引起着火

1998年7月17日，1名个体油罐汽车司机给某加油站拉油，把输油管和卸油泵安装好后，加油站业主和1名加油工拿着胶管往200L油桶中灌装油品，司机将闸刀开关合上的瞬间，一道火光窜入室内，油桶顿时起火，烧伤4人，其中2人重伤，2人轻伤。

简析：这是一起因在爆炸危险场所使用普通电器造成的责任事故。近年来，因在爆炸危险场所使用普通电器引发的事故有所减少，但仍然有这类事故发生。

0015 不防爆灯具造成爆炸

1991年11月15日，某综合仓库与地方防腐保温公司签订了5座100m³卧式金属油罐内防腐工程的承包合同，并于当日开工。施工中没有使用油库提供的防爆灯具，而使用了普通灯具。15日9:15，4号油罐即将涂刷完第一道底层油漆时，发生涂料(氯磺化聚乙烯涂料，X-1溶剂)气体爆燃，造成罐内作业的2名工人受重伤，经医院抢救无效死亡。

简析：发生事故的主要原因，一是涂刷涂料的过程中未按规定通风，造成可燃气体在罐内积聚；二是仓库为施工提供了防爆灯具，但施工单位在罐内使用了36V普通照明灯，造成了爆炸事故。这是一起外方责任事故。

0016 油罐车脱轨撞倒电杆着火

1990年10月19日15:00,某油库接卸29辆铁路油罐的汽油。由于火车司机操作问题,使1辆油罐车脱轨,撞倒路旁电杆,电线落在油罐车上,发生着火。因扑救及时,未造成重大事故。

简析:这是一起因油罐车脱轨撞倒电杆造成的外方责任火警。所幸没有引起爆炸。如果引发爆炸。后果不堪设想。

0017 配电系统不完好引发电器火灾

1990年10月7日,某油库组织清洗洞室10号柴油罐时,安排1名电工安装移动式防爆通风机,安装后试车时风机不转,电工在未切断电源的情况下,离开现场,洞内作业人员中午下班也未切断洞内电源。13:30电工和保管员再次进洞时,发现洞内有烟雾,风机被烧毁,绕在风机外壳上的30m电缆烧焦。经查,是因为动力电相短路,保险丝不符合要求,开关不能自动切断电源,风机两相供电,时间长发热所致。

简析:这是一起责任事故。该洞储存汽油、柴油、煤油2万多吨,所幸洞内油气不浓,没有形成可燃气体,幸未造成严重后果。但这起事故暴露出了,作业现场无领导值班;电工擅离职守;没有执行人走切断电源的规定;配电系统不完好,以及制度不落实、不到位的情况,说明油库管理较为混乱。

0018 用电炉加热汽油引起着火

1990年6月的一天,某单位油料化验员训练班的1名学员正在进行车用汽油的酸度测定实验。加热仪器为一可调式电炉,电炉盘上无任何遮盖物,完全处于明火加热状态。当锥形烧瓶中的混合液加热到规定时间后,学员将烧瓶从回流管上取下,此时回流管中残留物(含酒精和汽油等)滴在电炉上,火焰窜出,引燃了回流管上的软木塞。由于学员握软木塞的左手放开及时,而未烧伤。但因惊慌,却将右手中的烧瓶摔落在地,顿时混合液和玻璃碎片撒落在地上着火,因扑灭及时,未造成损失。另外,训练班还发生过一次类似的着火。

简析:这是一起因违反规定引发的责任火警。化验训练班在一个多月的操作课中,因仪器数量受限,使用电炉代替电热板,加热或蒸馏易燃物,发生了两次相类似的着火,而有人认为这是“小事”一桩。化验安全规则中有明确规定,“加热或蒸馏易燃品时,必须在水浴、沙浴或电热板上进行”。在电炉上明火加热或蒸馏易燃品是明显违反安全规则的。另外,在不同的实验方法中对加热仪器都有明确的规定。

在许多事故中,往往是由一些“小事”而酿成大祸。其主要原因是从开始就养成了一些不良习惯或行为,特别是训练班实验不按照规定办事是十分有害的,这就是被视为不值一提的“小事”上养成了不良习惯。在日常工作中必须杜绝马虎、凑合、懒散等不良习惯和作风,才能消除各种不安全因素。

0019 断电引起管沟爆炸

1989年9月18日18:00左右,某市石油公司发生加油站管沟爆炸事故。

1. 加油站概况

该加油站位于山坡底下,公路旁边,主要经营汽油、柴油、润滑油。储油罐设在半山坡

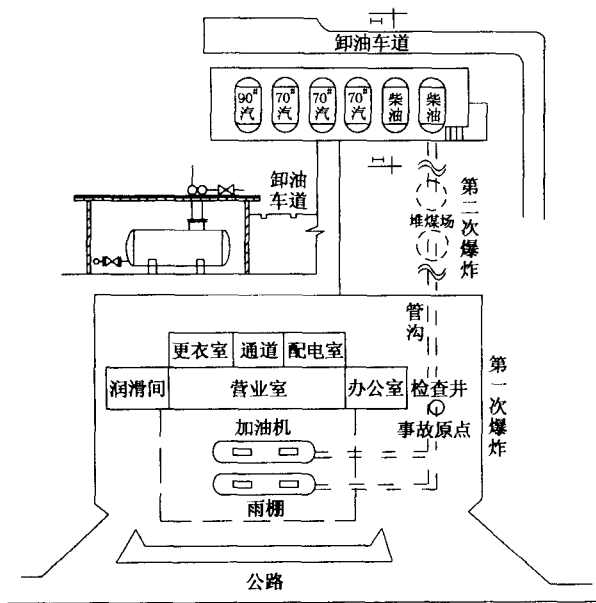


图 1-2 加油站平面布置示意图

电源的瞬间听到爆炸声，紧接着听到了第二次爆炸声。值班员跑出配电室时，发现加油机处有火，立即报警，并向石油公司领导报告，然后提上干粉灭火器去灭火。时间不长，市消防队和公司领导先后赶到现场，这时值班员才想起油罐前阀门尚未关闭，跑到油罐室关闭了油罐前阀门。由于切断了油源，很快将火扑灭。

3. 简析原因与教训

(1) 爆炸之所以发生是由于点火源与爆炸性油气混合气体结合所致。经事后调查，加油机与输油管连接处长期渗漏，油气在 400m 管沟中积聚，形成了爆炸性油气混合气体，为爆炸提供了可燃物；设在管沟中的加油机供电线路，在检查井内有一接头，严重烧毁，检查井盖爆炸时掀开，且从检查井内电线接头处有发射状的烟气擦迹。这就是说事故原点在电线接头处，即值班员切断电源时，电线接头接触不良产生火花点燃了爆炸性混合气体而发生爆炸，火焰在管沟内传播过程中又发生了第二次爆炸。

(2) 爆炸发生后检查油罐室时，发现罐室内有 1 人油气中毒身亡(据说是铁路职工)；2 台加油机烧损较为严重，已无修复价值；站房玻璃几乎全部破碎；管沟盖板掀出约 30m。

(3) 输油管和电线绝对不允许设置在同一管沟内。这起事故就是由于电线接头接触不良产生电火花而引发。如果电线与输油管不在同一管沟设置，这起事故就可以避免。

(4) 爆炸危险场所电气设备和配电线路，必须符合场所防爆等级的相应要求。该加油站采用铝芯绝缘电线作为加油机的动力线，是不符合防爆要求的。正确的做法是采用铜芯电缆铠装或铜芯护套电线钢管配线。

(5) 从事故检查情况看，该加油站设备设施维修较差，管理松懈。加油机与输油管连接处渗漏，油罐前阀门渗漏，油罐室和管沟内油气刺眼；罐室内油气中毒亡人，加油站院内堆放着可燃物，这种情况如不改变，迟早还是要出问题的。综合上述分析，这是一起因电线接头接触不良产生火花引发的责任事故。

上，与站房相距约 400m，位差约 10m。原设计为自流卸油，自流加油，流量表计量，后来在站房前增建了雨棚，安装了电动加油机。

该加油站有 6 座 25m³ 金属卧式油罐，安装在油罐室内，其中 4 个汽油罐，2 个柴油罐。加油站设 4 台电动加油机，其中汽油 3 台，柴油 1 台。输油管敷设在管沟内，加油机供电线路也设于同一管沟。管沟途经煤炭公司的堆煤场，进入油罐室时设有隔离密封墙。加油站平面布置见图 1-2。

2. 爆炸发生经过

1989 年 9 月 18 日 18:00 左右，加油站结束一天的营业，职工已完成下班前的清理工作，多数职工已离站下班，值班员检查现场后，到配电室切断加油机

0020 电器不符合防爆要求引起爆炸

1988年4月1日10:50,某综合库进行库内1000 m³油罐清洗通风作业时,打开油罐下部的人孔,抽风1.5h后停机。打开油罐上部采光孔,并与通风管连接后(前后停止通风约40min),到配电间(在洞口内侧)启动风机,当切断洞内照明时,引起配电室、工具间及长约60m巷道发生爆炸,造成2人脸部轻度烧伤。侥幸油罐没有爆炸。

简析:这是一起责任技术事故。一是该库是综合库,库主任、业务副主任、业务处长都是车管干部,不知道油罐清洗前应制订清洗作业方案,也没有领导负责现场指挥;二是业务干部素质低,参加作业的干部、战士都不懂油罐清洗作业程序;三是点火源是不防爆电器,还是防爆电器安装不符合技术要求(原资料没有说清)。

另外,油料洞库内混储工业酒精、煤油、润滑油、润滑脂等共813桶,也是不符合规定的。

0021 高压电路故障引发山火

1988年3月某日2:40,某油库哨兵发现离1号油罐不远处有一片火光,立即用电话向值班员报告。油库主任接到值班员的电话后,即命令向全库发出1号火情警报,并急忙奔赴现场。2:50主任跑到离火焰约100m处时,发现除山火的红色火光之外,还看到一条蓝绿色的弧光,并听到刺耳的“咝、咝”声。10多名赶来的干部战士要往前冲,主任制止说:山火可能由靠近库区围墙外侧的地方高压线故障引起,蓝绿色弧光可能是电光。命令5名干部把守通往现场的4个路口,并不许盲目行动。几分钟后,山火中的蓝绿色弧光和“咝咝”声消失(地方供电部门切断电源)。这时,主任才命令大家去灭火,于3:00将山火扑灭。

简析:这是一起高压线故障引发的外方责任事故。在发现火情后,应综合分析,准确判断,果断决策,对火灾的扑灭是否成功,防止火势蔓延,事态扩大具有决定意义。这起因高压线故障引发的山火,处治过程充分说明了这点。否则,可能造成不必要的伤亡。

0022 往复泵泄漏拉闸刀引起爆炸

1987年12月23日,某石油公司油库的往复泵安装在配电室内,距离三相闸刀开关只有1m多。接卸油时,因管路堵塞,往复泵泄漏,停止输油检修。2名工打开油泵盖清除杂物时,汽油流到地面;安装油泵盖时,螺丝没有拧紧;再次启动往复油泵时,喷出汽油,1名工人急忙拉电闸的瞬间发生爆炸着火。爆炸气流冲破了玻璃窗,泵房内2名工人烧伤,其中1名工人抢救无效死亡。

简析:这是一起责任技术事故。其原因是将油泵与不防爆型电气设于同一室是极其错误的,这样为着火爆炸创造了条件,发生事故是必然的。另外,检修时,将油泵中的油排放到地面;组装油泵时,没有上紧螺丝则是责任问题。

0023 灌装油作业无人监视喷油不防爆电器引起火灾

1987年7月18日,一辆油罐汽车到某石油公司油库提取汽油,车直接开到灌装油间与加油台中间,因当班工人分工不清,无专人灌装油品。当灌装到第8桶时,无人看管的输油(胶)管从车上掉下来,汽油喷洒了一地。汽车司机即把油管拾起来,喷出的汽油洒到电器开关上,在场的副班长立即拉开电器开关,电火花点燃了周围的可燃气体而爆炸着火。灌装油

现场成了一片火海，火焰高达 10m 以上。油库一名修理工将燃烧的汽车开出库外，群众奋力扑救，将火扑灭。救火中烧伤 2 人。

简析：这是一起责任事故。其原因：一是管理制度不落实。灌装中无人看守，胶管脱落，油品喷洒到电器开关上和地面，形成了燃烧条件。二是危险场所安装了不防爆型电气，拉电闸时产生火花，点燃了油气。

0024 不防爆型电器引发更生厂着火

1987 年 6 月 16 日 11:00 许，某废油更生厂输送混有少量汽油的柴油时，操作工合闸的瞬间“嘭”的一声，电动机和管道阀门下方着火，并蔓延到 3m 远的敞口柴油罐，引燃油罐内残油。火势很大，火焰窜到车间顶棚，严重威胁着装满混合柴油的油罐。用就便灭火器材，在 5min 内将火扑灭。烧毁电线和配电盘等。

简析：更生厂的电器一般都是不防爆型的，且安装不规范，电器配件不全。着火发生在距离启动器仅 1m 的渗漏严重的阀门处，此处通风不良，油气积聚在电动机和启动器周围，电器火花引燃油气。这是一起责任技术事故。油库更生厂应从事故中吸取教训，更换不防爆型电气。

0025 灯开关火花引燃油气

1986 年 12 月 31 日，某县客运公司加油站灯开关电火花引燃油气，发生爆炸起火事故。

1. 加油站概况

该加油站属交通局企业加油站，设在客运公司大院内一角，与某加工厂隔巷道毗邻，街道对面 40m 处有一个消防栓，加油站邻近建筑为仓库。站内设 1 个 15m³ 卧式铝质油罐，安装在砖结构的地下室内，管沟和加油机室连通。加油室的结构简单，内设加油机、油泵、润滑油高位罐，配有灭火器等，室内非常拥挤。加油室与油罐室之间有一间润滑油桶棚。加油站平面布置图 1-3。

2. 事故经过

1986 年 12 月 31 日 9:00，锅炉工到加油机室内取汽油，稀释铅油。平时在加油机旁边放一只油桶，用以接加油机滴漏的油品，房内经常充满油气。锅炉工开灯开关时，在办公室的人听到一声沉闷的爆炸声，加油机室和油罐室起火，油罐室顶盖掀掉，飞出围墙以外，油罐内的油品被引燃（油罐内储油 1/3），火焰或高或低，高时 2~3m，低时缩回罐内。电话报警后，消防队从街道对面消防栓接水带保护建筑物；石油公司所属油库带来了泡沫、干粉灭火器和石棉被等消防器材，组织了有效的灭火，明火很快被扑灭，但时间不长，管沟内又复燃，消防队用泡沫车将火扑灭。

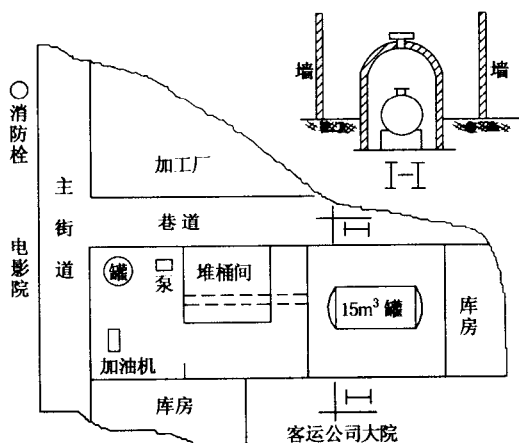


图 1-3 加油站平面布置示意图

3. 简析损失与教训

这是一起因使用不防爆型电器引发的责任技术事故。

(1) 火灾烧死 1 人，烧伤 1 人；烧掉汽油