

液体化工品储运风险及安全措施研究

戴辰秋（南通罗森化工有限公司，江苏 南通 226407）

摘要：相比于其他化工品，液体化工品品种繁多，且具有易燃易爆、流动性大等特性。基于这一点，其生产、运输、仓储的标准更加严格。据调查得知，由于液体化工品泄露所引起安全事故，损失较为惨重。对此，重点分析液体化工品储运过程中所存在的风险，并提出有效的安全处理措施，具有重大的现实意义。

关键词：液体化工品；储运；风险；安全

Abstract: Compared with other chemical products, there are many kinds of liquid chemical products, which are flammable, explosive and have large fluidity. Based on this, its production, transportation, storage standards more stringent. According to the survey, the safety accidents caused by the leakage of liquid chemical products have caused heavy losses. In this regard, it is of great practical significance to analyze the risks existing in the storage and transportation of liquid chemical products and put forward effective safety measures.

Key words: liquid chemicals; storage and transportation; risk; safety

新时代下，我国化工产业高度发展，液体化工品种也越来越多。大型石油化工仓储企业致力于构建大宗原料仓储库，旨在更好地服务于周边化工原料企业，为其提供装卸、仓储、中转、销售等所需服务。然而，因液体化工品种较为多样，且存在易燃易爆、高毒、易自聚等特性，仓储区附近居民往往面临着严峻的安全风险。基于《国内外危险化学品重特大典型事故案例》分析得知，近一个世纪以来，全球大约有一百多个国家出现了化学事故，根据化工品流动状态进行排列，其中液体所占比例为47.8%，液化气所占比例为27.6%，其次为气体（18.8%）、固体（8.2%）。由此得知，液体化学品安全事故发生率更高。对此，深入探索与分析液体化工品储运安全措施尤为必要。

1 液体化工品储运风险

对于液体化工品储运风险而言，其根本在于物料自身性质，安全风险主要体现于装卸过程中跑、冒、滴、漏；装桶、倒罐、外界环境变化等造成大小呼吸蒸汽的积聚；碰撞、火灾、爆炸造成液体化工品的泄露等。这里，重点、具体分析了主要风险因素：

1.1 物料性质

表1 物料危险性分析

特性	原因分析
易燃性	基于《石油化工企业设计防火规范》中关于液体火灾危险性分类：甲类、乙类危险品（如丙烯腈、苯）等挥发性较强，极易同空气混合在一起，点燃能力较低，易燃。

易爆性	其爆炸极限范围较广，下限较低，爆炸风险高。
高蒸气压	随着蒸气压的增长，极易聚集诱发火灾，也会使得爆炸的蒸汽量持续增长，那么危险性也随之增长。
易集聚静电	当电阻率处于 10^{-10} - $10^{-15} \Omega \cdot \text{cm}$ 范围中的液体极易出现与积累静电。
强扩散性	其粘度相对较小，流动性大，有的化工品如丙酮、乙醇等可溶于水，若出现泄露的情况则会严重危害到土壤。
高毒性	一旦泄露了有毒物料，则会严重影响人体或其他动物的生理机能，诱发死亡。

对于液体化工品储运安全而言，物料性质是根本性诱发因素，其具有的危险特性及原因分析详见表1。

1.2 储运设施危险因素分析

对于液体化工品储运而言，其主要采用储罐、输送设备与管线、装卸设备等设施，其危险因素主要表现为：

1.2.1 储罐危险性

对于液体化工品储存而言，罐区是重点区域，储罐的危险主要体现在为：

1.2.1.1 材质未同物料匹配

因化工品库中的物料品种繁重，且更换比较频繁，不得只是基于单一品种进行设计，那么极易出现化工品不匹配储罐托情况，导致储罐被严重腐蚀，从而出现泄露风险。

1.2.1.2 储存条件

对于温度,化工品一直都十分敏感,储存温度、压力是储罐罐顶压力的主要决定性因素。若储存温度不对,那么罐顶呼吸量便会增长,严重情况下会导致储罐出现负压、正压的情况,渐渐地储罐便产生了裂缝,诱发爆炸或火灾。

1.2.2 输送设备与管线危险性

对于输送设备与管线而言,其危险主要表现为以下两点:其一,液体化工品腐蚀性诱发的泄露风险,具体分析见图1所示;其二,管道超压严重破坏了管道,其原因是因管线内液体始终处于封闭状态,在阳光的照射或其他原因的影响下温度持续增长,那么液体便会迅速气化或膨胀,管线难以承受其压力,从而被严重破坏。

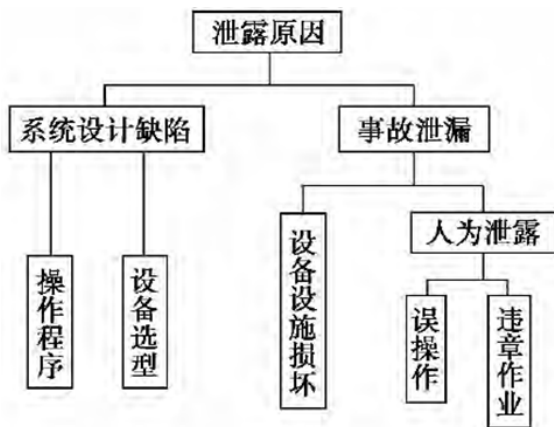


图1 管线、设备泄露原因分析

1.2.3 装卸设备危险性

对于装卸设备而言,其危险性一般体现于不当使用设备或管理缺失,造成装卸设备逐渐变形,有的甚至直接失效。例如,选取的软管材料不符合装卸物料的性质,鹤管法兰端面、接口处变形,导致液体化工品泄露,直接伤害了操作人员的生命健康。储运设施如果出现了物料跑、冒、滴、漏的情况,那么极易出现严重的安全事故。刚开始泄露时,蒸气积聚量比较少,一旦同火、电火花、雷电火花相遇,那么便会出现严重的火灾事故。泄露一段时间后,泄露液体便会立即蒸发,蒸气则同空气混合生成爆炸性混合物,一旦达到其爆炸最下限制时,且遇到了火源,那么便会出现严重的爆炸事故。

1.3 作业流程危险因素分析

对于液体化工品库作业而言,其具体流程包含了装卸、倒罐、清罐、清扫作业流程等。在具体作业过

程中,具体危险因素详见表2。

表2 作业流程危险因素分析

作业	存在危险因素
装卸流程	液位失真,造成满罐、液体外溢;储存温度不合理、蒸气压过高引起正压或负压的情况、储罐开裂大量静电集聚在一起诱发火灾或爆炸。
倒罐流程	储罐呼吸提高,一遇到火花便会出现爆炸;管线连接不严密或管线被严重腐蚀,从而导致液体出现跑、冒、滴、漏的情况。
清扫流程	清扫流速设计不科学造成卡球,取球时液体化工品极易外漏。
清罐流程	操作不当、残余化工品会伤害操作人员身体健康,有的甚至会面临死亡风险。

1.4 管理危险因素分析

①化工品仓储工艺流程还需进一步完善,积极借鉴原油、成品油流程及安装要求。基于特殊物料性质,其并未制定与实施相关安全管理技术体系;②操作人员安全意识匮乏,作业时未严格按照流程开展作业;③安全技术管理人才匮乏,安全管理不到位;④监控、安全监察体系不够完善,未明确责任制度,导致管理无法形成体系。

2 液体化工品储运风险及安全措施研究

2.1 合理进行储罐设计

选择适合的存储方式:由于物料性质差异较大,存储方式不得混为一谈。应基于物料的具体属性,予以科学合理地安排。需深入研究与分析物料性质,不得大意,认为差不多的均可储存在一起。性质大同小异的物料一起存放,必然会出现冲突,表面上看起来一样,实际上完全不同。另外,有的物料性质较为特殊,储存要求较高,最好单独进行存放,避免较差污染,增加危险风险。

储罐种类繁多,用处完全不同,最好不要综合使用。这时,应基于物料的具体性质,选取适宜的罐型。例如,对于易挥发、燃点高的汽油、甲醇等,最好选取内浮顶罐进行储存;对于有毒、高毒、易爆炸的苯酚、辛醇,最好采取个性固定顶+氮封存储。如此,可有效预防危险的出现。

2.2 合理选择相关材料

选择设备材料也必须谨慎,不得随意。不仅要注意到经济实惠,而且还要重点分析与考虑到安全性能。材料尽量选择抗腐蚀、耐高压的材质。例如,物料输

送泵零件尽量选取不锈钢, 生锈风险较低, 耐磨、耐腐蚀, 如此可减少维修次数、节省成本, 并且可提高效率, 也可有效地解决安全问题。

2.3 防雷电自然灾害

鉴于人为因素可采取人力干预的方式将其避免, 但天灾却具有不可控的特性, 在我们的意料之外, 因此就必须采用具有较强实用性、可靠性的防雷电措施。其中, 确保每一个设备、储罐以及建筑物的外壳均接地无疑最有效的一种方式, 当然, 管道也是如此, 为避免给静电积聚提供可乘之机, 就一定要将静电接地设置好。同时, 装卸场使用到的槽车、汽车也一定要有接地线, 不论是谁, 都严禁在没有经过同意的情况下对设备进行改装。

2.4 系统定期进行安全评价

选择固定时间维护、检查化工品仓库, 并如实记录各项数据, 便于以后查找。安排专人全面细致的检查储罐、设备, 做好记录。经常评估各个系统, 以在第一时间知晓系统是否安全稳定。另外, 还必须定期开展消防演练活动, 借以将人员的安全意识提高, 使之掌握一些有用的自救知识, 达到防患于未然的效果。

2.5 强化管理

2.5.1 日常与专项监督的有效结合

首先, 建立健全内控、监督制度。作为工程建设的一种, 液体化工品仓储具有一定的特殊性, 所以一定要具备较为完善的管理体系, 并对液体化工品的仓储环境、输送程序和平时的防控工作予以严格控制。平时, 应对以下几点引起重视: 第一, 分区隔离和仓储管理工作无关的部分; 第二, 严格根据规章制度进行仓储管理; 第三, 整合并分类处理清理数据, 选择固定时间清理储罐, 详细记录检查内容。其次, 强化各部门监督, 避免发生徇私舞弊的情况。内部审计可监督施工企业日常工作, 从客观、公正的层面上评价施工质量。而这样做主要是为了将施工企业在进行施工建设时存在的内控缺陷与问题给找出来。与此同时, 内部审计专家在具体开展监督工作时, 应积极讨论、深入研究内控不足和诸多问题, 并以合理措施解决有目的性的问题, 以总结报告的形式呈现这些问题的成因, 将执行建议上报给施工企业管理层。针对问题的不同, 将风险的高低程度联系起来有针对性的制定防控措施, 在实际监督时, 每一个环节都不能放过, 并借助内审的监督管理将自我完善程度进一步提高。

2.5.2 完善自我监督评估机制

随着所有员工全部参与其中, 其与管理层成为了内控的评价主体, 被动接受监督逐渐被主动参与监督取而代之, 创设了更加积极主动的内部监督控制氛围, 加强企业管理, 显著提升生产操作效率。内控自我评价的过程为: 第一, 明确评价对象。首先需借助内控评价内容确定不同的评价对象, 充分了解和评价对象有关的内部人员, 之后再确定评价对象, 讨论主题。上述过程既要求内审员参与之外, 公司所有人也必须参加。第二, 计划。内控自评小组负责提供项目评价计划, 并具体负责策划。第三, 讨论项目。鉴于时间是有限的, 由控制团队多次以研讨会的形式来讨论项目。注意会议环境的开放性, 且成员间的信任度要高。第四, 结果汇报。在研讨会上, 由控制团队记录下每一项工作摘要, 并分析总结全部意见, 把一些较为常见的状况找出, 了解发展趋势。

3 结语

总之, 我国化工行业中液体化工品是重要的原料之一, 对于其存在的安全风险, 我们应尽量做到防患于未然, 积极做到安全应对措施, 将危害降低到最低程度, 确保化工行业可持续健康发展。

参考文献:

- [1] 刘建明. 液体化工仓储企业压力管道安全问题分析[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(10): 138-139.
- [2] 吴美华. 液体化工品仓储库风险分析及安全措施研究[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(10): 142-143+177.
- [3] 周薇薇, 荣铁渝, 李忠慧, 朱方艳. 某石化企业液体化工品罐区职业病防护设施设计要点[J]. 广东化工, 2020, 47(18): 153-154.
- [4] 兰曙阳, 王子伟, 蔡世昌. 低压液体化工品储罐氮封装置的常见故障和维修应用[J]. 港口科技, 2020(08): 4-5+10.
- [5] 梅德开. 液体化工品仓储风险分析及安全措施研究[J]. 清洗世界, 2021.
- [6] 杨桂云, 马玉鹏, 田鹤, 等. 液体化工品仓储库风险分析及安全措施研究[J]. 现代化工, 2015(10): 3.
- [7] 李岩. 液体化工品仓储管理信息系统研究及开发[D]. 南京: 东南大学, 2018.
- [8] 郎伟. 石化仓储企业安全风险因素分析与管控研究[J]. 化工管理, 2021(21).
- [9] 马国乐. 石化企业危化品仓储风险评估及对策研究[J]. 中国经贸导刊, 2020, No.983(10): 130-132.