

电气安全技术在石油化工储运装置中的应用探讨

Discussion on the application of electrical safety technology in petrochemical storage and transportation equipment

韩福清 王梅娟 (山东省胜兴安全技术服务有限公司, 山东 东营 257000)

Han Fuqing Wang Meijuan(Shandong Shengxing Safety Technology Service Co., Ltd. Shandong Dongying 257000)

摘要: 随着石油化工行业的快速发展,对油气储运设施的要求也越来越高。电气自动化系统是石油化工储运系统的重要组成部分,对提高储运系统的运行效率、保障储运装置的安全性发挥着重要作用,本文主要以易燃、易爆危险化学品储运企业为研究对象,从理论和实践上分析了储运系统电气线路故障发生火灾等方面存在的问题,并针对电气安全技术的应用提出了有效的解决措施,希望可以供相关人员在日常工作中参考。

关键词: 电气自动化; 石油化工; 储运系统; 安全性; 效率

Abstract: With the rapid development of the petrochemical industry, the requirements for oil and gas storage and transportation facilities are becoming higher and higher. The electrical automation system is an important part of the petrochemical storage and transportation system, which plays an important role in improving the operation efficiency of the storage and transportation system and ensuring the safety of the storage and transportation equipment. This paper mainly takes the storage and transportation enterprises of flammable and explosive hazardous chemicals as the research object, and analyzes the problems in the storage and transportation system from the theoretical and practical aspects, such as the electrical circuit failure and fire, It also puts forward effective solutions for the application of electrical safety technology, hoping to provide reference for relevant personnel in daily work.

Key words: electrical automation; Petrochemical industry; Storage and transportation system; Safety; efficiency

0 引言

据统计, 占总数 1/3 以上的石油化工储运系统火灾是由电气故障问题引起的。电气线路因敷设不正确或导线过载或局部接触电阻过大而易形成电火花或产生高温, 电路火花在爆炸浓度范围内容易引发火灾、爆炸事故。不正确或安装、使用过程中, 电气系统容易因违反安全规程而造成短路, 从而引起电气线路明火。

本文就电气明火产生的原因及应对措施进行初步讨论, 在储运系统安全设计中, 充分考虑了电气自动化技术的影响, 避免由于电气故障引发的安全隐患,

从而提高油气储运系统的效率和安全性。

1 石油化工储运系统电线明火原因

石油化工储运设备电气线路之所以会发生明火, 主要是由于电缆过热、电弧点火线路短路、负载过载或接触电阻过大造成的。电路中的导体快速增加电路中电流的现象, 由于各种原因导致的线路和相之间的连接, 以及相线和地线(接地)之间的连接被称为短路。

根据欧姆定律, 当发生短路时, 由于电阻突然下降, 电流突然增加, 并且由于线路短路, 在极短的时间内释放出大量热量。这种热量不仅会燃烧石油化工

储运设备电线的绝缘层，还会熔化金属，导致相邻的易燃易爆物质燃烧，从而引发火灾，这是由于电阻的突然减小，电流层形成空头排列的短差，连接相线的零线导致楼板短路。

造成石油化工储运装置电气线路明火的主要原因有：

绝缘层遇高温、潮湿或腐蚀等使绝缘层失去绝缘能力的电线、电缆不按特定环境选用；

线路年久失修，绝缘层老旧或破损，经常会出现暴露在线芯上的现象，此类情况非常普遍；

通过电压瞬间将电源击穿保温层；

人员操作失误导致线路短路带电作业中的安装、修理人员或线路接线错误；

安装裸线高度过低现象，裸线被金属物摩擦；

有掉在线上的金属物或小动物，出现了交叉电线的现象；

线间距过小的架空线，区间过大的排挡，走线松散，两条线触及的机会都比较大；架空电线与建筑物和树木过于接近，使电线与建筑物或树木接触；

铁丝机械强度不够，致使铁丝断裂，或与另一条铁丝相连而断裂的现象发生；

未按规范要求管理的私拉乱接。

2 石油化工储运电气系统超负荷引发的漏电问题

2.1 石油化工储运系统电气线路连接质量不过关

在石油化工储运电气系统实际运行过程中，在电路中不使电线过热的情况下，连续流过的电流称为安全电流。如果导线过电流超过安全电流值，则称为过载导线。当电线的负载太大时，出现温度升高而不考虑电压降的现象。当导线过载时的温度超过临界值时，绝缘退化可能会加速并损坏。短路是火灾事故的主要原因。在硅化物储存运输设备的导体段选择不当的情况下，可以安全地加载除导体以外的实际负载。为了方便接近过负荷和过功率的电气设备，有必要及时更换电源，以超过配电线路的负荷。如果接头良好，接触电阻会变小。由于连接故障、接头接触故障、金属变色和熔化以及局部接触电阻大小导致的绝缘材料层燃烧，这是由于接缝接触不牢或接缝接触不佳而引发。

2.2 石油化工储运系统电气线路安装错误

石油化工储运装置电气线路安装质量差会导致电线与电线连接不牢固，若导线接合处沾有杂质，如氧化层，泥土，油污等，也是造成石油化工储运系统电气线路故障的另外一个重要原因。交接点松动是由于

震动时间过长或冷热变化造成的。当石油化工储运装置电气线路接缝处理不当时，会使铜铝混接时接触电阻迅速增大。接缝连接不好，会使接触电阻值升高，发热也会增加，接点发热大在某一电流下所散发的卡路里也愈多。因此，当石油化工储运装置导线绝缘层燃烧时，与电阻较大的线段接触，产生明火，使温度急剧上升。同时，也会出现电击的现象，如果电动机震动，接头处有松动的可能。由于局部温度升高，引燃可燃物，造成明火燃烧。

2.3 储运系统漏电明火的问题

在储运系统正常工作时，由于技术人员操作不当，破坏了带电导线的绝缘，产生了电火花，从而在不同的电位导线之间造成电流的异常流动。石油化工储运装置线路、用电设备上、开关设备上都会出现漏电明火。有些石油化工的储存装置安装在室外露天的环境中，如露天用电储运设备的电线的接头处没有处理好，极易出现漏电的现象，如果没有对电线的接头处进行相应的处理，就会造成电器设备的装配不良，也会造成各种储运系统装置内部绝缘物的老化、破损、腐蚀。若储运系统周围存在大量可燃、易爆粉尘飞扬的场所是比较危险的，主要原因是空间中容易堆积的灰尘悬浮，并容易沉积在电线表面，从而导致火灾和爆炸隐患的发生。

3 防止石油化工储运装置电气线路漏电的措施

为了保证石油化工储运装置电气安全，漏电保护和继电器必须正确选择。如果电路发生故障或变得异常，电流将继续上升，增加的电流可能会破坏电路的重要部分。当电流异常上升到一定高度时，漏电保护器阻断电流并保护电路的安全运行。电气线路配线及电气设备安装安排相应资质的专业人员，需要对特定场所火灾预防措施，导线穿管采用明敷或暗敷方式。

同时，还要对石油化工储运装置进行防尘处理，对灯头箱、挂线箱、接线箱进行密封处理，经常对灰尘进行清除。聚氯乙烯防火硬质塑料管材宜采用内穿式绝缘导体，与之配套的管材、管件应选用塑料。钢管在敷设过程中，应具有良好的钢管防腐效果。如电流量很大，应用瓷瓶固定，在使用明涂铜线、铝线时涂上防腐漆，起到保护作用。腐蚀性气体必须经常消除接点表面的氧化物，防止在电器件接点表面氧化之前，接触电阻过大，接点过热。接缝处更要随时清理，确保有一个好的接缝处。在石油化工储运电气系统中，不能直接用塑料线或橡胶线敷设，更不能贴棚

顶敷设线路,应采用线间间距不小于60mm的下弦线安装方式。并且还应按实际负荷计算选用导线截面。石油化工储运装置电线穿易燃物品时,为了起到保护作用,每根电线都要套上套筒。专用配电箱内应安装控制开关、熔断器等,并且还要严禁使用连动拖线板等临时用线路。

4 电气自动化技术在石油化工储运系统中应用的策略

4.1 建立科学的管理机制

目前,石油化工储运的安全管理逐渐受到重视,许多管理者深刻认识到安全稳定运行的重要意义。由于石化储存和运输设施的特殊性,在应用自动化控制系统后,相关公司需要根据国家的具体规定和要求改进其工作管理机制,规范电气自动化系统的运行,确保石化储存设施的稳定运行。

电气自动化系统需要具有大量专业知识,其工作原理非常复杂,因此,相关公司需要不断改进科学管理机制,并需要考虑石化储存设施的高技术需求,并建设专业化的石化储存设施。为石化储存设施的正常运行提供有效保障。

4.2 加强油气储存系统的管理

电气自动化系统在石化储运设施中的应用,有效地提高了储运设施的安全性和可靠性。为了保证石油化工储运设备的安全运行,相关化学工业公司需要根据电气自动化系统的具体要求进行操作,并且有必要引入相关辅助设施以避免资源浪费。

除了对电气自动化系统的运行进行自动监控外,在设备的实际运行过程中,储运设备管理人员还有一直观察设备的运行环境和运行情况,并根据储运现场的实际情况,及时发现运行过程中的问题,对其进行必要的维护和管理。

4.3 提高储存和运输系统电气自动化操作人员的能力

油气储存和运输设施操作员的素质直接影响到化工企业的整体发展水平。因此,必须确保能够对电气自动化控制系统的应用进行及时的监督管理,这也对人员的专业素质提出了更高的要求。

另一方面,化工企业需要提高油气储存和运输的电气自动化控制器的整体质量,公司将从以下两个方面着手。首先,化工企业必须招聘具有专业知识的综合人才。其次,有必要加强对全职员工的培训,改进和更新时间的内容,使油气储运电气操作人员有效地获得更多的工作技能。同时,化工产品的储存和运输

以及自动化自动化系统的运行质量也很重要。因此,管理员要有高度责任感,确保他们能够履行职责,从而提高工作质量和工作效率。

5 结束语

综上所述,电气自动化系统应用于石油化工储运系统中,一方面可以提高其生产效率,另一方面也可以有效地保证储运系统的运行安全与稳定,石化行业的管理人员需要结合危险化学品储运的实际情况,构建合理的自动化控制系统,避免电气电路漏电、短路等问题造成的不利影响,全面促进石化储运行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 金恭庆,郑宇,安永刚,青和俊.基于石油化工电气供电系统仪表测控不足的优化[J].石化技术,2022,29(12):197-199.
- [2] 张博.石油化工企业电气仪表元件故障类型快速识别研究[J].自动化与仪器仪表,2022(10):270-273.
- [3] 宋磊刚.煤化工企业储运系统低碳化改造与管理探索[J].中国煤炭,2022,48(08):54-58.
- [4] 路昊,熊佳琪,汤骥.化工企业电气设备安全全生命周期管理研究[J].工业安全与环保,2022,48(08):62-65.
- [5] 王鹏.电气节能措施在石油化工企业中的运用[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(12):133-135.
- [6] 卢少俊.石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施[J].中国设备工程,2022(12):48-50.
- [7] 郭宇祥.浅谈石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施[J].中国设备工程,2021(17):84-85.
- [8] 杜赢.石油化工企业油气储运工程安全性研究[J].居业,2021(02):133-134.
- [9] 李成凯.DCS远程通用I/O技术在石油化工装置中的设计与应用[J].石油化工自动化,2023.
- [10] 丁振中.安全仪表系统在化工装置中的设计与应用[J].今日自动化,2021.
- [11] 严昕.安全仪表系统在化工装置中的设计应用[J].中国盐业,2021.
- [12] 侯贵军.化工装置管道布置优化研究[J].化工设计通讯,2021.

作者简介:

韩福清(1985-),男,山东东营人,本科,注册安全工程师。研究方向:化工电气安全。