

石油化工电气的防爆方法探讨

田 飞

中海油天津化工研究设计院有限公司 天津 300000

摘要: 石油化工企业生产的介质多具有易燃、易爆性质, 需要避免电气设备运行过程中形成电火花及危险源, 这就要求使用防爆电气设备。石油化工行业中, 可燃性纤维、粉尘或爆炸性气体等大量存在, 一旦有火花或高温出现, 那么爆炸及火灾事故就会产生。所以, 必须加强石油电气方面防爆措施, 以便确保人们的生命财产安全。对此, 本文就石油化工行业电气防爆展开研究, 期望能够促进石油化工行业安全性的提升。

关键词: 石油化工; 电气; 防爆; 方法

引言: 石油化工企业是一种高风险、高危险的行业, 其中火灾和爆炸是最常见的安全风险。一旦发生这些事故, 将对人们的生命财产安全造成极大的威胁。电气系统是石油化工企业中最重要的一部分, 因此, 采取有效的防爆措施, 保障电气系统的安全稳定运行, 是石油化工企业的首要任务。本文主要探讨石油化工电气的防爆方法。

1 石油化工电气设备的危险因素

石油化工电气设备的危险因素主要包括两个方面: 电气设备的潜在爆炸源和电气设备运行中的危险因素。

1.1 在潜在爆炸源方面, 电气设备的电火花、静电积累、电弧等都可能成为爆炸的源头。这些潜在的爆炸源如果遇到适宜的爆炸环境, 如易燃易爆气体或粉尘, 就可能引发严重的爆炸事故。例如, 设备内部可能产生电火花, 如果设备密封不良或防爆措施不到位, 电火花可能会引发爆炸。此外, 静电积累也可能引发爆炸, 特别是在一些高精度设备或易燃易爆环境中。

1.2 在电气设备运行中的危险因素方面, 主要包括设备过载、短路、接触不良、温度过高等问题。这些问题可能会引发设备烧毁、起火、爆炸等安全事故。例如, 设备过载或短路可能会导致设备烧毁或产生电火花, 从而引发爆炸。接触不良可能会导致设备过热或产生电火花, 从而引发爆炸。温度过高可能会使设备内部的电气元件受损, 从而引发事故^[1]。

2 防爆措施

2.1 选用合适的电气设备。石油化工企业中, 电气设备的选用是防止爆炸和火灾的重要一环。为了确保设备的安全稳定运行, 降低风险, 必须选用合适的电气设备, 并遵循国家相关标准和规范。首先, 石油化工企业应理解并遵守国家相关标准和规范。这些规范和标准是对电气设备的防爆性能、安全性能、能效等方面的基本

要求, 是保证设备安全稳定运行的基础。企业在选用电气设备时, 应首先考虑符合这些规范和标准的设备, 不应选用国家明令淘汰或禁止使用的设备。其次, 石油化工企业应根据使用环境选择适当的电气设备类型。不同的使用环境对电气设备的防爆等级、防护等级、工作温度等要求不同。例如, 在易燃易爆环境中, 应选用防爆电气设备, 并根据爆炸风险的等级选择相应的防爆类型, 如隔爆型、增安型、本质安全型等。在潮湿环境中, 应选用防水防尘电气设备, 以避免水分和尘土对设备的影响。此外, 在选用电气设备时, 还应考虑设备的安装和维护方便性, 选用易于操作和维护的设备。同时, 应考虑设备的能效, 选用节能环保的设备, 以降低企业运营成本和能源消耗。综上所述, 石油化工企业在选用合适的电气设备时, 必须充分考虑国家相关标准和规范的要求, 以及使用环境的特殊要求。通过合理选择设备的类型、性能和规格, 确保所选用的电气设备能够安全稳定地运行, 有效地降低爆炸和火灾的风险。

2.2 完善电气设计。石油化工企业的电气设计是确保电气系统安全稳定运行的关键环节。为了降低爆炸和火灾的风险, 石油化工企业需要完善电气设计, 根据生产需求和环境因素进行合理设计。首先, 石油化工企业应充分考虑生产需求和环境因素, 制定合理的电气设计方案。在方案中, 应考虑到企业的生产规模、工艺流程、设备选型、能源供应等多方面因素, 以及企业的特殊环境因素, 如地理位置、气候条件、海拔高度等。根据这些因素, 合理选择电气设备和材料, 制定相应的电气系统设计方案。其次, 石油化工企业应合理布局电气线路, 避免危险区域。电气线路的设计和布局应尽量简洁明了, 避免交叉和缠绕, 以减少事故发生的可能性。同时, 应尽量避免在高温、腐蚀性物质等危险区域布置电气线路, 防止线路破损或短路引发的事故。对于必须穿

越易燃易爆区域的电气线路,应采用可靠的防爆措施,如使用本安本安防爆电缆、设置防爆挠性管、钢管保护等,确保电气线路的安全稳定运行^[2]。另外,石油化工企业还应注重自然因素的影响,采取相应的措施。例如,对于雷击和静电等自然因素,应采取相应的防雷和静电消除措施。同时,还应考虑到风雪、雨雾等自然环境的影响,采取相应的防护措施,确保电气设备的正常运行。综上所述,石油化工企业需要充分考虑生产需求和环境因素,完善电气设计。通过合理布局电气线路、选用合适的设备和材料、采取相应的防爆措施等手段,确保电气系统的安全稳定运行,降低爆炸和火灾的风险。

2.3 安装和维护电气设备。石油化工企业的电气设备的安装和维护也是确保其安全稳定运行的重要环节。在安装电气设备时,应遵循相关规范和标准进行施工。例如,易燃易爆场所的电气设备应按照要求进行防爆设计施工,包括设备的选型、安装位置、电缆的规格、布线方式等都应符合规范要求,以防止由于安装不当而导致的爆炸事故。此外,石油化工企业应定期检查和维护电气设备,确保其正常运行。例如,应定期检查电气设备的电线、电缆、开关、变压器等部件是否完好无损,是否存在过载、短路、接触不良等问题。同时,应定期对电气设备进行保养和维护,如清理设备内部的灰尘和杂物、润滑机械部件等。在检查和维护过程中,如果发现设备存在安全隐患或故障,应及时采取措施进行处理,以确保设备的安全稳定运行。值得一提的是,在维护电气设备时,应注意使用正确的工具和方法,避免因操作不当而导致设备损坏或事故。例如,在维修电气设备时,应先切断电源,然后进行维护和检修,避免带电操作而导致的触电事故。同时,在维护过程中,应注意保护设备内部的电路和电子元件,避免因维护不当而导致的损坏。综上所述,石油化工企业在安装和维护电气设备时,应遵循相关规范和标准进行施工和操作,并定期检查和维护电气设备,确保其正常运行。只有这样,才能有效降低设备故障和事故的风险,保障石油化工企业的生产安全和稳定。

2.4 使用防爆安全产品。在石油化工企业中,使用防爆安全产品是防止爆炸和火灾的重要措施之一。这些防爆安全产品包括防爆电机、本安防爆电缆、防爆灯具、防爆仪表等,它们可以在易爆区域中安全使用,有效避免因电气故障或人为操作不当而引起的爆炸事故。首先,石油化工企业应在易爆区域使用防爆设备,如防爆电机和本安防爆电缆等。这些防爆设备经过特殊设计和制造,具有防爆认证,可以在易燃易爆环境中安全运

行,有效避免因电火花和电弧的产生而引起的爆炸。例如,防爆电机可以在易爆环境中高效运转,同时保证设备的可靠性和安全性。本安防爆电缆则可以防止电缆破损引起的电火花和电弧,避免因电缆过热而引起的火灾。其次,石油化工企业应采用隔爆、增安等防爆措施,控制爆炸范围。隔爆是将爆炸控制在一定范围内,防止爆炸火势的扩散。增安则是通过加强设备的电气安全性能,减少设备内部的电气故障和人为操作不当引起的爆炸事故。例如,在易燃易爆环境中,应采用隔爆型开关柜和增安型电器设备,以控制爆炸范围,避免因设备故障或人为操作不当引起的爆炸事故^[3]。综上所述,石油化工企业在易爆区域使用防爆安全产品是防止爆炸和火灾的重要措施之一。通过在易爆区域使用防爆设备,并采用隔爆、增安等防爆措施,可以有效地控制爆炸范围,降低爆炸和火灾的风险,保障石油化工企业的生产安全和稳定。同时,应加强对防爆设备和产品的管理和维护保养,确保其正常运转和长期稳定运行。

2.5 设计隔离明火措施。在石油化工企业中,明火是引发爆炸和火灾的重要因素之一。为了降低爆炸和火灾的风险,应设计隔离明火措施,确保易产生明火的设施与易燃易爆物质隔离,并采取措施防止明火进入易燃易爆物质区域。首先,石油化工企业应将易产生明火的设施与易燃易爆物质隔离。例如,可以将易产生明火的设施安排在独立的建筑物或区域内,并采取相应的防爆和防火措施,以避免明火与易燃易爆物质的接触。同时,应定期检查设施是否存在明火危险,如违规吸烟、焊接等行为,及时消除隐患。其次,石油化工企业应采取措施防止明火进入易燃易爆物质区域。例如,在易燃易爆物质区域周围设置防火墙、防爆门等防火防爆措施,有效阻止明火进入。同时,应禁止在易燃易爆物质区域内使用明火工具和设备,避免因操作不当或设备故障引起爆炸和火灾。对于必须使用明火的操作,应提前制定方案和措施,确保在安全的前提下进行。综上所述,石油化工企业应设计隔离明火措施,确保易产生明火的设施与易燃易爆物质隔离,并采取措施防止明火进入易燃易爆物质区域。通过这些措施的实施,可以有效地降低爆炸和火灾的风险,保障石油化工企业的生产安全和稳定。同时,应加强对明火设施和区域的检查和管理,及时发现和处理存在的安全隐患。

3 不发火地面的措施

不发火地面是指在石油化工企业中使用的、具有防爆功能的地面,它可以减少地面产生火花或静电积聚的可能性,从而降低爆炸和火灾的风险。

3.1 不发火地面的概念和类型。不发火地面主要包括防静电地面、导电地面、不导电地面等类型。其中，防静电地面是一种通过消除静电荷来减少静电积聚的地面；导电地面则是一种能够将电流导入地下，避免产生电火花或静电积聚的地面；不导电地面则是一种不会产生静电积聚的地面^[4]。

3.2 不发火地面的应用场合和作用。不发火地面主要应用于石油化工企业的生产车间、仓库、设备间等易燃易爆物质区域。它的作用主要有两个方面：一是防止人员或车辆在地面上产生静电荷，从而避免静电积聚；二是防止电流或电火花在地面上产生，从而降低爆炸和火灾的风险。

3.3 不发火地面的构造和施工要求。不发火地面的构造一般分为基层、中间层和面层。基层一般为素混凝土或碎石基础，中间层为导电材料或增强材料，面层则为防滑材料或耐磨材料。施工要求包括：在基层上铺设导电性能良好的中间层，确保整个地面导电性能均匀；在中间层上铺设防滑耐磨的面层，确保地面安全可靠；在地面边缘设置等电位连接带，将地面与设备、管道等连接起来，避免静电荷积聚；在施工完毕后进行电阻测试，确保地面电阻值符合规范要求。

3.4 不发火地面的检测和维护要求。为了确保不发火地面的防爆效果和使用寿命，需要定期对其进行检测和维护。检测主要包括对地面的电阻值、防滑性能、耐磨性能等方面的检测，以确保其符合规范要求。维护主要包括对地面的清洁、润滑等方面的维护，以确保其正常运转和使用寿命。

3.5 不发火地面与其他防爆措施的关系。不发火地面是石油化工企业中一种重要的防爆措施，可以有效地减少静电积聚和电流火花产生的可能性，从而降低爆炸和火灾的风险。然而，不发火地面并不是万能的，它不能解决所有爆炸和火灾的问题。因此，在石油化工企业中，还需要采取其他防爆措施，以便更好地保障企业的生产安全和稳定。选用防爆电气设备是一种常见的防爆措施。这些设备在设计时已经考虑到了防爆的要求，可

以在危险环境中安全运行，有效避免电火花和热效应的产生，从而降低爆炸和火灾的风险。安装防爆管道也是石油化工企业中常用的防爆措施之一^[5]。防爆管道可以有效地减少管道内的气体泄漏和压力波动，避免管道内部的火花和静电积聚，从而降低管道内的爆炸和火灾的风险。使用防爆安全产品也是石油化工企业中必要的防爆措施之一。这些产品可以在危险环境中使用，能够有效地减少火花和静电的产生，从而降低爆炸和火灾的风险。

结论

石油化工电气设备在满足企业生产需求的同时，也带来了潜在的爆炸和火灾风险。这些风险主要源于电气设备的防爆性能不足、设备运行不稳定、使用不规范等方面。为了有效应对这些风险，企业需要采取一系列的防爆措施，如对电气设备进行防爆改造、加强设备运行监控和维护、制定使用规范等。这些措施的实施能够显著降低爆炸和火灾事故发生的可能性。除了防爆措施外，对于易燃易爆物质区域，还需要采取不发火地面的措施。这种地面能够将人员和车辆在地面上产生的静电荷及时导出，避免静电荷积聚，同时能够防止电流或电火花在地面上产生火花，进一步降低爆炸和火灾的风险。综合运用防爆措施和不发火地面措施，可以使石油化工电气设备在更加安全的环境下运行，提高企业的生产效率和安全性。

参考文献

- [1]刘鹏.石油化工电气设备防爆技术研究进展与发展方向[J].中国安全生产科学技术, 2019, 15(10): 31-37.
- [2]王志强, 张博, 耿庆庆.石油化工电气设备防爆技术研究现状与展望[J].压电与声光, 2020, 42(2): 38-43.
- [3]王文明, 张国森, 徐志.石油化工电气设备防爆技术综述[J].武汉自动化学院学报, 2021, 53(1): 7-14.
- [4]张宾.石油化工电气设备防爆技术研究综述[J].职业卫生与病学杂志, 2020, 38(6): 82-85.
- [5]陈菊权.石油化工电气设备防爆技术研究与应用分析[J].四川石油化工, 2021, 43(1): 91-93.