

化工电气故障及处理方法

王 新

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司烯烃一分公司 宁夏 银川 750000

摘 要：随着化工行业的快速发展，电气故障成为影响生产安全与效率的关键因素。本文深入探讨了化工电气故障的类型，包括短路、绝缘及机械故障，并详细分析了其产生原因。针对这些故障，提出了一系列有效的处理方法，如规范设备安装、定期检修维护、提升绝缘性能及加强人员培训等。旨在帮助化工企业有效预防和处理电气故障，确保生产安全稳定，提高整体运营效率。

关键词：化工电气；故障；处理方法

引言：在化工生产过程中，电气设备扮演着至关重要的角色。然而，由于化工生产环境的特殊性和电气设备的复杂性，电气故障时有发生，对生产安全、设备稳定运行及人员安全构成严重威胁。因此，深入探讨化工电气故障的类型、原因及处理方法，对于保障化工生产的顺利进行具有重要意义。本文旨在通过分析化工电气故障及其处理方法，为化工企业的安全生产提供有益的参考和指导。

1 化工电气设备概述

1.1 化工电气设备的种类及功能

化工电气设备种类繁多，主要包括变压器、开关柜、电缆、电机及各类防爆电气设备等。变压器用于变电所和配电房的供电，确保生产电源的稳定。开关柜则负责配电设备的远程控制和保护，保障生产安全。电缆在化工生产中大量使用，负责信号传输和动力传输。电机是驱动各类化工机械运转的核心部件。此外，防爆电气设备如增安型、正压型、本质安全型等，专为化工生产中的易燃易爆环境设计，确保生产安全。

1.2 化工电气设备的技术特点

化工电气设备的技术特点主要体现在适应性和安全性两方面。为适应化工生产中的恶劣环境，这些设备需具备防爆、防腐、耐高温等性能。例如，防爆电气设备通过特殊设计防止电气火花引发爆炸。同时，这些设备还需具备高可靠性和稳定性，确保化工生产的连续性和高效性。

1.3 化工电气设备的发展趋势

未来，化工电气设备将更加注重智能化和绿色化。智能化方面，随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展，化工电气设备将逐渐融入这些先进技术，实现远程监控、预测性维护等功能，提高运行效率和可靠性。绿色化方面，为响应全球环保和可持续发展号召，

化工电气设备将采用更加环保的材料和工艺，降低能耗和排放，推动化工行业的绿色转型。

2 化工电气常见故障及原因分析

2.1 短路故障及原因

2.1.1 短路故障的现象及影响

短路故障是化工电气系统中最为常见的故障之一。当电气线路中的相线与相线、相线与地线之间发生异常连接时，电流会瞬间增大，形成短路。短路故障发生时，通常伴随着电线发热、火花产生等现象，严重时甚至会导致电线燃烧，引发火灾。此外，短路故障还可能对电气设备和生产线造成严重的损坏，导致生产中断，给企业带来经济损失^[1]。

2.1.2 短路故障的原因

短路故障的原因多种多样，主要包括以下几个方面：

（1）设备老化。电气设备长时间使用后，由于绝缘材料老化、线路松动等原因，可能导致线路之间发生短路。

（2）环境因素。潮湿、高温、腐蚀等恶劣环境条件可能加速电气设备的老化过程，导致绝缘性能下降，从而增加短路的风险。特别是在化工生产中，由于存在大量的腐蚀性气体和液体，电气设备的绝缘层更容易受到损坏。

（3）人员操作不当。操作人员在接线、维修等过程中，如果未按照规范操作，可能导致线路接错或接触不良，从而引发短路故障。此外，无证上岗或缺乏专业技能的操作人员也可能因操作失误导致短路故障的发生。

2.2 绝缘故障及原因

2.2.1 绝缘故障的定义及表现形式

绝缘故障是指电气设备的绝缘性能下降或失效，导致电流泄漏或设备损坏的故障。绝缘故障的表现形式多样，如电机绝缘电阻下降、电容器柜内部放电等。这些故障不仅影响设备的正常运行，还可能对人员的安全构成威胁。

2.2.2 绝缘故障的原因

绝缘故障的原因主要包括以下几个方面：（1）导线绝缘性能下降。导线长时间使用后，由于老化、磨损等原因，其绝缘性能可能逐渐下降。此外，导线在安装和使用过程中，如果受到机械损伤或化学腐蚀，也可能导致绝缘性能受损。（2）设备运行环境恶劣。化工生产环境通常较为恶劣，存在大量的腐蚀性气体和液体。这些物质可能渗入电气设备内部，对绝缘材料造成损坏，从而降低设备的绝缘性能。（3）过电压或过电流冲击。在化工生产过程中，由于电网电压波动或负载变化等原因，电气设备可能遭受过电压或过电流的冲击。这些异常电气条件可能导致绝缘层瞬间击穿，从而引发绝缘故障^[2]。

2.3 机械故障及原因

2.3.1 机械故障的主要类型

机械故障是化工电气设备中常见的故障类型之一。机械故障的主要类型包括振动、噪声、零部件磨损等。这些故障不仅影响设备的稳定性和可靠性，还可能加速设备的老化过程。

2.3.2 机械故障的原因

机械故障的原因多种多样，主要包括以下几个方面：（1）设备长期运行维护不当。如果设备长时间运行而得不到及时的维护和保养，可能导致零部件磨损加剧、松动等问题。这些问题不仅影响设备的正常运行，还可能引发更严重的机械故障。（2）设备老化。随着使用时间的增长，电气设备的机械部件可能因疲劳、磨损等原因而失效。这些失效的部件可能导致设备振动异常、噪声增大等问题，严重时甚至引发设备损坏。（3）安装与调试不当。在设备安装和调试过程中，如果未按照规范操作或存在偏差，可能导致设备在运行过程中出现机械故障。例如，设备的安装位置不当、紧固件松动等问题都可能导致机械故障的发生。

3 化工电气故障的处理方法

3.1 短路故障的处理方法

短路故障是化工电气系统中常见的严重故障之一，对设备和生产线构成极大威胁。为了有效预防和处理短路故障，可采取以下措施：

3.1.1 预防短路故障的措施

（1）规范设备安装：在设备安装过程中，应严格按照设备说明书和安装规范进行操作，确保设备间的距离、线路的走向和固定方式等都符合标准，避免线路之间因摩擦或挤压导致短路。（2）定期检修：定期对电气设备进行检修，检查线路连接是否牢固、绝缘材料是否老化、开关触点是否磨损等，及时发现并处理潜在问

题，防止短路故障的发生。（3）安装短路保护设备：在电气系统中安装短路保护设备，如熔断器、断路器等，当发生短路故障时，这些设备能够迅速切断电源，保护设备和线路不受损坏^[3]。

3.1.2 短路故障发生后的应急处理流程

（1）切断电源：在发现短路故障后，应首先切断电源，防止故障范围扩大，同时避免触电危险。（2）排查故障点：在切断电源后，使用专业工具对故障线路进行排查，找出短路点。排查过程中，应注意安全，避免直接接触带电部分。（3）修复或更换受损部件：根据排查结果，对受损的线路、开关等部件进行修复或更换，确保设备恢复正常运行。（4）测试与验证：在修复完成后，应对电气系统进行全面的测试和验证，确保故障已彻底排除，设备能够正常、安全地运行^[4]。

3.2 绝缘故障的处理方法

绝缘故障是电气设备中常见的故障类型，对设备的稳定性和安全性构成威胁。为了提升设备绝缘性能，预防绝缘故障的发生，可采取以下措施：

3.2.1 提升设备绝缘性能的建议

（1）使用高质量导线：选择具有优良绝缘性能的导线，如采用交联聚乙烯绝缘电缆，以提高线路的绝缘强度。（2）加强设备维护：定期对电气设备进行维护，清理灰尘和污垢，保持设备清洁；检查绝缘材料的状况，发现老化或破损的绝缘层应及时更换。（3）改善运行环境：保持电气设备运行环境的干燥、通风，减少腐蚀性气体和液体的侵蚀，提高设备的绝缘性能。

3.2.2 绝缘故障发生后的处理步骤

（1）定位故障点：使用绝缘电阻测试仪等工具对故障线路进行定位，找出绝缘性能下降或失效的部位。（2）更换或修复绝缘材料：根据定位结果，对受损的绝缘材料进行更换或修复，确保设备的绝缘性能达到规定标准。（3）测试与验收：在修复完成后，对设备进行绝缘电阻测试，确保绝缘性能满足要求；同时，对设备的整体性能进行测试和验收，确保设备能够正常、安全地运行^[5]。

3.3 机械故障的处理方法

机械故障是化工电气设备中常见的故障类型之一，对设备的稳定性和可靠性构成影响。为了减少机械故障的发生，提高设备的运行效率，可采取以下措施：

3.3.1 减少机械故障的措施

（1）合理选用设备：根据生产工艺需求和设备运行环境，选择适合的设备型号和规格，确保设备能够满足生产要求并具有良好的可靠性。（2）加强设备润滑：定期对

设备进行润滑,保持设备零部件之间的良好配合,减少磨损和摩擦,延长设备使用寿命。(3)定期检查与维护:定期对设备进行检查和维护,及时发现并处理潜在问题,如松动、磨损、变形等,确保设备能够正常运行。

3.3.2 机械故障发生后的维修方法

(1)诊断故障原因:在发现机械故障后,应对故障现象进行仔细分析和诊断,找出故障的根本原因。(2)更换磨损零部件:对受损的零部件进行更换,确保设备能够恢复正常运行。在更换零部件时,应选择质量可靠的替换件,确保设备的性能和可靠性不受影响。(3)调整设备参数:对设备的运行参数进行调整和优化,确保设备能够稳定运行并满足生产要求。在调整参数时,应遵循设备说明书和操作规程,避免误操作导致设备损坏或故障加剧。(4)测试与验证:在维修完成后,对设备进行全面的测试和验证,确保故障已彻底排除且设备性能能达到规定要求。

4 化工电气设备故障的预防与维护

4.1 设备选购与安装

4.1.1 选择符合国家和标准的电气设备的重要性

化工电气设备在选购时,必须严格遵守国家相关的电气安全规范和标准。这些规范和标准不仅规定了设备的基本性能要求,还涵盖了安全保护、防爆等级、防腐能力等多个方面。选择符合这些规范和标准的设备,能够确保设备在运行过程中具有良好的可靠性和安全性,降低故障发生的概率。同时,选购设备时还应考虑设备的适用性和耐用性。化工生产环境通常较为恶劣,设备需要承受高温、高压、腐蚀性气体等多种不利因素的考验。因此,在选择设备时,应优先考虑那些经过特殊设计、能够适应化工生产环境的设备。

4.1.2 设备安装过程中的注意事项

设备安装是确保设备正常运行的重要环节。在安装过程中,应严格按照设备说明书和安装规范进行操作,确保设备的安装位置、固定方式、线路连接等都符合标准。此外,还应特别注意以下几点:一是确保设备安装环境的清洁和干燥,避免灰尘和水分对设备造成损害;二是检查设备的接地和防雷措施是否完善,确保设备在雷电天气下的安全;三是进行设备的初步调试和测试,确保设备在安装完成后能够正常运行。

4.2 巡回检查与预防性维护

4.2.1 制定并执行巡回检查制度

巡回检查是及时发现设备隐患、预防故障发生的重要手段。化工企业应制定详细的巡回检查制度,明确检查的内容、周期和责任人。检查内容应包括设备的运

行状态、温升、振动、噪声等方面,以及线路的连接情况、绝缘性能等。通过定期巡回检查,可以及时发现设备存在的潜在问题,并采取措施进行处理,避免故障的发生或扩大。

4.2.2 实施预防性维护

预防性维护是通过定期对设备进行定期清洁、润滑、紧固等操作,以延长设备使用寿命、减少故障发生的一种维护方式。化工企业应制定预防性维护计划,并严格按照计划执行。在预防性维护过程中,应特别注意对关键设备和易损件的维护。对于关键设备,应定期进行性能测试和精度调整;对于易损件,如轴承、密封件等,应定期进行检查和更换。

4.3 提高人员素质与培训

4.3.1 强调提高工作人员责任意识的重要性

工作人员的责任心是确保设备安全稳定运行的关键因素之一。化工企业应通过制度建设、安全教育等方式,提高工作人员的责任意识,使他们充分认识到设备维护的重要性,并积极参与到设备维护工作中来。

4.3.2 加强设备操作和维护培训

化工企业应定期对工作人员进行设备操作和维护方面的培训。培训内容应包括设备的基本结构、工作原理、操作方法、维护保养知识等方面。通过培训,使工作人员能够熟练掌握设备的操作技能和维护方法,提高设备的运行效率和可靠性。

结束语

综上所述,化工电气故障的处理是一个系统性工程,需要从设备选型、安装调试、日常维护到故障应急处理等多个环节严格把关。通过科学合理的预防措施和及时有效的故障处理手段,可以最大限度地减少电气故障对化工生产的影响,保障生产安全稳定。未来,随着智能化、数字化技术的发展,化工电气故障的处理将更加高效、智能,为化工行业的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]汤全城.化工电气故障及处理措施研究[J].化工管理,2020,(14):139-140.
- [2]张强.化工电气故障及处理方法探析[J].中国设备工程,2020,(07):73-74.
- [3]李若清.化工机械设备安全特性及故障诊断技术分析[J].当代化工研究,2020(04):42-43.
- [4]张晓明.化工电气常见故障分析及处理策略[J].化工管理,2022,(16):146-148.
- [5]窦永志.化工机电设备安装试运行异常现象分析与处理[J].化工管理,2020,(04):39-40.