

Research on Electrical Troubleshooting Technology for Maintenance Electrician

Zhongmin Lin

Distribution Network Business Office of CPC Power Production Guarantee Company, Daqing, Heilongjiang, 163000, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the power system is increasingly widely used in industry, agriculture, residents and other life fields. However, the diversification and complexity of power equipment also brings new challenges. The frequent occurrence of electrical failure not only affects the production efficiency and the quality of life, but also may bring potential safety risks. This paper analyzes the three practical cases of electrical troubleshooting, and discusses the application methods and strategies of troubleshooting technology. The details of fault diagnosis process, common detection tools and techniques, and solutions for different types of faults are detailed. Through the case analysis, the experience and lessons are summarized, which provides a useful reference for the maintenance electricians to eliminate the electrical faults quickly and accurately in the practical work.

Keywords

maintenance electrician; electrical fault troubleshooting; technology application

维修电工电气故障排除技术研究

林忠民

中油电能电力生产保障公司配网营业所, 中国·黑龙江 大庆 163000

摘要

随着中国经济的快速发展, 电力系统在工业、农业、居民生活等各个领域的应用日益广泛。然而, 电力设备的多样化和复杂化也带来了新的挑战。电气故障的频繁发生不仅影响生产效率和生活质量, 还可能带来安全隐患。论文通过对三个维修电工电气故障排除的实际案例进行分析, 探讨了故障排除技术的应用方法和策略。详细阐述了故障诊断的流程、常用的检测工具和技术, 以及针对不同类型故障的解决措施。通过案例分析, 总结了经验教训, 为维修电工在实际工作中快速准确地排除电气故障提供了有益的参考。

关键词

维修电工; 电气故障排除; 技术应用

1 引言

电气故障是电力系统运行过程中不可避免的问题, 它可能由多种因素引起, 如设备老化、安装不当、操作失误、自然灾害等。维修电工在面对电气故障时, 需要具备扎实的理论基础和丰富的实践经验, 才能快速、准确地定位故障并予以排除。然而, 由于电气系统本身的复杂性和多样性, 电气故障的排除并非易事。因此, 对电气故障排除技术的研究具有重要的现实意义。本研究通过对维修电工电气故障排除技术的研究, 结合具体案例分析了电气故障的常见类型及其成因, 探讨了具体故障排除流程, 旨在为维修电工提供一套系统性的故障排除技术方案。

【作者简介】林忠民(1972-), 男, 中国广东中山人, 高级技师, 从事高低压电能计量、充电桩维护研究。

2 电气故障的类型及基本诊断方法

2.1 电气故障的类型和特点

2.1.1 断路故障

断路故障是指电气设备或线路中由于绝缘损坏、过载、短路等原因, 导致电流无法正常流通的故障。断路故障会造成电路中断, 无法供电。还可能产生电弧, 引发火灾, 对设备产生损害, 降低使用寿命。

2.1.2 短路故障

短路故障是指电气设备或线路中, 由于绝缘损坏、接线错误等原因, 导致电流迅速增大, 产生高温、电弧等现象。短路故障时, 电流迅速增大, 引起设备过载; 产生高温、电弧, 引发火灾; 设备损坏严重, 影响供电稳定性。

2.1.3 接地故障

接地故障是指电气设备或线路的带电部分与地之间的绝缘损坏, 导致电流通过接地线流入大地。接地故障导致电

流流入大地，可能造成人身伤害；影响设备正常工作，降低供电质量；还可能引发火灾、爆炸等事故。

2.1.4 其他故障类型

除了上述三种常见故障外，电气故障还包括过载故障、过压故障、欠压故障、漏电故障等类型。过载故障由于负载过大，导致电流超过设备额定电流，损坏设备。过压故障是电压超过设备额定电压，可能损坏设备。欠压故障时电压低于设备额定电压，影响设备正常工作。漏电故障时设备或线路绝缘损坏，导致电流泄漏，可能造成人身伤害。

2.2 故障诊断的基本方法

2.2.1 直观检查法

直观检查法是电气故障诊断中最基本的方法，主要依靠操作人员的经验和技能，通过观察电气设备的外观、运行状态、声音、温度等来判断故障。检查电气设备的绝缘情况，观察是否有裂纹、老化、破损等现象。检查电气设备的连接线，看是否有松动、短路、断路等现象。检查电气设备的运行状态，如振动、噪音、温度等，判断是否存在异常。检查电气设备的操作机构，如按钮、开关、插座等，看是否存在卡死、接触不良等问题。

2.2.2 测量法

测量法是利用各种电气测量仪器，对电气设备进行定量检测，以判断故障的方法。使用电压表、电流表、电阻表等测量电气设备的电压、电流、电阻等参数。使用示波器、万用表等仪器观察电气信号的波形、频率等特性。使用绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等检测电气设备的绝缘性能。

2.2.3 分析法

分析法是根据电气设备的原理、结构和工作特性，结合现场实际情况，对故障现象进行分析，找出故障原因的方法。分析电气设备的运行原理，找出可能产生故障的环节。分析电气设备的结构特点，找出可能导致故障的部位。分析电气设备的工作环境，找出可能引起故障的外部因素。

2.2.4 试验法

试验法是对电气设备进行功能性试验，以判断故障的一种方法。空载试验观察电气设备在无负载状态下的运行情况。负载试验观察电气设备在负载状态下的运行情况。短路试验检测电气设备的短路电流、短路时间等参数。绝缘试验检测电气设备的绝缘性能。

3 案例分析

3.1 案例一：工厂生产线电机故障

3.1.1 故障现象描述

某工厂生产线上的一台电机在运行过程中突然发生剧烈振动，伴随有异常噪音，且电机温度升高，运行效率明显下降。故障发生后，电机无法正常工作，影响了生产线的正常运转。

3.1.2 故障诊断过程

维修电工在接到维修通知后，首先检查电机及连接线缆，发现电机外壳存在明显的变形，且部分螺丝松动。检查连接线缆，发现绝缘层有磨损现象。使用万用表测量电机三

相电流，发现三相电流不平衡，且电流值明显偏高。使用电机测试仪对电机进行测试，发现电机绕组绝缘电阻下降，绕组存在短路现象。

3.1.3 故障原因分析

电机外壳变形，导致电机不平衡，产生剧烈振动和异常噪音。电机连接线缆绝缘层磨损，导致线缆短路，三相电流不平衡。电机绕组绝缘电阻下降，存在短路现象，导致电机温度升高，运行效率下降。

3.1.4 排除故障的措施和方法

修复电机外壳变形，重新紧固螺丝。更换绝缘层磨损的线缆，对电机绕组进行修复或更换，提高绝缘电阻。对电机进行平衡调整，确保电机正常运行。

3.1.5 案例总结与经验教训

应定期对电机及连接线缆进行外观检查，及时发现并处理隐患。加强电机维护保养，提高电机绝缘性能。定期对电机进行测试，确保电机正常运行。针对不同故障原因，采取相应的维修措施，提高维修效率。

3.2 案例二：办公楼照明系统故障

3.2.1 故障现象描述

某办公楼照明系统在夜间突然出现大面积故障，部分灯具不亮，部分灯具闪烁，且故障区域分布不均。

3.2.2 故障诊断过程

对故障区域内的线路进行仔细检查，发现部分线路存在破损、老化现象，部分线路接头松动。对故障灯具进行检测，发现部分灯具存在灯泡烧坏、电路板损坏等问题。对配电箱进行检查，发现部分开关跳闸，且配电箱内线路排列混乱。

3.2.3 故障原因分析

线路破损、老化导致电流泄漏，引起部分灯具不亮或闪烁。灯具本身存在问题，如灯泡烧坏、电路板损坏等。配电箱内线路排列混乱，导致部分开关跳闸，影响照明系统正常运行。

3.2.4 排除故障的措施和方法

对破损、老化的线路进行更换，对松动接头进行紧固。对损坏的灯具进行更换，确保照明系统正常运行。对配电箱内线路进行整理，确保线路排列整齐，避免开关跳闸。

3.2.5 案例总结与经验教训

定期对线路、灯具进行巡检，及时发现并处理潜在隐患。加强对电工维修人员的技术培训，提高维修水平。规范配电箱内线路排列，确保照明系统安全稳定运行。在维修过程中，注意安全操作，避免发生安全事故。

3.3 案例三：小区配电室电气设备故障

3.3.1 故障现象描述

在某小区配电室，近日频繁出现电气设备故障，具体表现为配电箱内部分电气元件突然停止工作，照明和动力设备无法正常运行，且故障发生时伴有明显的火花和异常噪音。该小区配电室电气设备故障处理流程如图 1 所示。

3.3.2 故障诊断过程

经现场检查，发现配电箱内部分电气元件表面有烧毁

痕迹,绝缘层破损,部分接点松动。对故障设备进行电气参数测量,发现电流、电压等参数严重超出正常范围。对配电室的控制系统进行检查,发现部分控制线路存在短路现象。

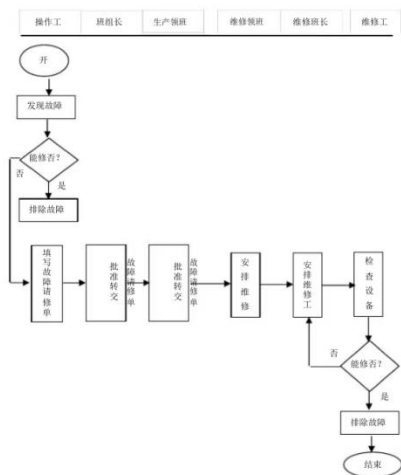


图1 配电室电气设备故障处理流程

3.3.3 故障原因分析

配电箱内部分电气元件使用年限较长,绝缘性能下降,导致短路故障。部分接点由于长期使用,出现松动现象,导致接触不良,引发短路故障。控制线路存在短路现象,导致电气设备无法正常运行。

3.3.4 排除故障的措施和方法

对配电箱内老化严重的电气元件进行更换,提高绝缘性能。对松动接点进行紧固处理,确保接触良好。对控制线路进行排查,找出短路点并进行修复。

3.3.5 案例总结与经验教训

定期对配电室设备进行检修和维护,及时发现并解决潜在故障。加强对电气设备的绝缘性能检查,确保设备安全运行。对配电室人员进行专业培训,提高故障排除能力。建立完善的故障应急预案,确保故障发生时能够迅速处理,降低损失。

4 电气故障排除技术的应用策略

4.1 建立完善的故障诊断流程

对电气设备的故障现象进行详细记录,包括故障发生的时间、地点、原因、影响范围等,为后续故障诊断提供依据。根据故障信息,结合电气设备的运行原理和故障特点,对故障现象进行分析,初步判断故障类型和可能的原因^[1]。针对初步判断的故障原因,通过查阅相关资料、现场观察、仪器检测等方法,进一步排查故障原因。根据故障原因,采取相应的措施进行故障处理,包括更换故障部件、调整设备参数、修复故障等。对故障处理过程进行总结,分析故障原因,提出改进措施,以防止类似故障再次发生。

4.2 加强对电气设备的日常维护和管理

根据电气设备的运行特点和使用环境,制定相应的维护计划,包括日常检查、定期保养、专项检查等。利用先进的监测技术,对电气设备的运行状态进行实时监控,及时发现并处理异常情况^[2]。详细记录设备的维护情况,包括维护

时间、维护内容、维护人员等,以便于后续的故障分析和设备管理。根据实际需求,合理配置电气设备,降低故障发生率。提高电气设备操作人员的安全意识,确保设备在安全、稳定的状态下运行。

4.3 提高维修电工的技术水平

定期组织维修电工进行电气原理、电路分析、故障诊断等方面的培训,提高维修电工的理论基础。通过现场实操、模拟故障排除等方式,锻炼电工的动手能力和故障处理能力。鼓励维修电工参加行业研讨会、技术交流活动,学习先进技术和经验,拓宽视野^[3]。建立技能考核制度,对维修电工进行定期考核,确保其技术水平符合岗位要求。建立师徒传承机制,经验丰富的电工可以担任徒弟的导师,传授技艺,促进技艺传承。

4.4 合理运用检测工具和仪器

根据故障现象和设备特点,选用合适的检测工具,如万用表、示波器、频率计等。维修电工应熟练掌握各种检测工具的使用方法,确保检测结果的准确性。确保检测工具的准确性和稳定性,减少误差^[4]。针对特殊故障,探索新的检测方法,提高检测效率。对检测工具进行分类、编号、登记,确保工具的合理使用和保养。

4.5 推广先进测试设备的应用

关注国内外电气故障排除技术发展趋势,引进先进的测试设备,提高故障诊断和排除能力。对先进测试设备进行宣传和推广,让更多维修电工了解和掌握其使用方法。结合实际工作,合理运用先进测试设备,提高故障排除效率^[5]。通过以上策略,可以有效提升电气故障排除技术应用效率,为中国电气设备的正常运行提供有力保障。

5 结论

电气故障类型多样,包括短路、断路、接地、过载、漏电等。了解故障类型有助于维修电工快速定位问题。电阻测试、电压测试、电流测试和仪器测试等方法在实际操作中具有重要作用,维修电工应根据具体情况灵活运用。为提高故障排除效率,建议建立完善的故障诊断流程、加强对电气设备的日常维护和管理、提高维修电工的技术水平,合理运用检测工具和仪器以及推广先进测试设备的应用。通过对维修电工电气故障排除技术的研究,有助于提高电力系统的运行稳定性和安全性,为中国电力事业的发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 雷楠南,刘珂.数控机床电气系统故障诊断与排除方法研究[J].安徽电子信息职业技术学院学报,2023,22(2):7-12.
- [2] 高义君,张婧.电工维修技能中的故障排除技术应用[J].电子元器件与信息技术,2023,7(6):218-221.
- [3] 冯嘉维.机械设备电气维修与故障排除技术研究[J].中国设备工程,2022(4):80-82.
- [4] 李俊勇,侯成杰.机械设备电气维修与故障排除技术及方法探讨[J].清洗世界,2021,37(5):89-90.
- [5] 刘志刚.机械设备电气维修与故障排除技术及方法探讨[J].科技创新导报,2020,17(3):82-83.