

电气设备维保在非洲环境下的技能培训与发展

郭军昌

神州城轨技术有限公司, 陕西 西安 710100

[摘要]非洲作为一个多样化且快速发展的大陆,其电气设备的需求和应用日益增长。然而,由于当地的操作人员普遍缺乏系统化的培训和丰富的实践经验,电气设备在运行和维护过程中常常面临诸多挑战。文章结合在非洲多年的工作经历,总结了电气设备维保的实践经验,分析了当地工人在操作、使用和维修设备时的特点,并提出了针对性的设计和制造改进建议,以提高设备的可靠性和安全性。通过对培训需求的分析和培训内容的设计,文章旨在为非洲环境下的电气设备维保提供有效的技能培训和路径,帮助当地工人提升操作和维修能力,促进电气设备的高效运行和管理。

[关键词]电气设备维保;非洲;技能培训

DOI: 10.33142/hst.v7i9.13504

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Skills Training and Development of Electrical Equipment Maintenance in African Environments

GUO Junchang

Shenzhou Urban Rail Transit Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710100, China

Abstract: As a diverse and rapidly developing continent, Africa's demand and application of electrical equipment are increasing day by day. However, due to the lack of systematic training and rich practical experience among local operators, electrical equipment often faces many challenges in operation and maintenance. The article summarizes the practical experience of electrical equipment maintenance based on years of work experience in Africa, analyzes the characteristics of local workers in operating, using, and repairing equipment, and proposes targeted design and manufacturing improvement suggestions to improve the reliability and safety of equipment. Through the analysis of training needs and the design of training content, this article aims to provide effective skills training and development paths for electrical equipment maintenance in African environments, helping local workers improve their operational and maintenance capabilities, and promoting the efficient operation and management of electrical equipment.

Keywords: electrical equipment maintenance; Africa; skill training

引言

随着非洲经济的不断发展,工业化进程逐步加快,各类电气设备在各行业中的应用日益广泛。然而,由于历史、文化和教育水平的差异,非洲各国的电气设备维护与保养水平参差不齐,导致设备故障频发,影响了生产效率和经济效益。特别是在一些基础设施建设较为薄弱的地区,电气设备的维护和保养更是面临诸多挑战。多年来,笔者在西非和东非工作,积累了丰富的电气设备维修经验,深入了解了当地工人的操作习惯和维修特点。通过对这些经验的总结和分析,可以为电气设备的设计和制造提供有针对性的改进建议,从而提升设备在非洲环境下的适应性和可靠性,保障生产的顺利进行。

1 非洲电气设备维保的现状

1.1 非洲各国电气设备使用情况概述

非洲各国由于经济发展水平的差异,电气设备的使用情况也各不相同。在一些工业化较为发达的国家,如南非、尼日利亚和肯尼亚,电气设备的普及程度较高。这些国家的工业和制造业需求推动了电气设备的广泛应用,涵盖从基本的电力供应设备到复杂的工业自动化系统。然而,在一些欠发达地区,电气设备的使用仍然较为有限。这些地

区的电力供应不稳定,电气设备的维护和管理水平较低,导致设备运行效率低下,故障频发。总体而言,随着非洲经济的逐步发展,对电气设备的需求日益增长,电气设备的普及程度也在不断提高。

1.2 电气设备常见故障类型与原因

非洲一些地区使用的电气设备陈旧,长期运行导致元件老化,容易发生故障。由于技术资源和技能水平的限制,许多设备未能得到及时和有效的维护,导致设备故障频发。操作人员缺乏足够的培训和技术支持,操作不当可能导致设备损坏或性能下降。非洲的部分地区气候恶劣,如高温、高湿或沙尘等,对电气设备的正常运行构成挑战。电网不稳定导致频繁的电压波动和停电,对电气设备的寿命和性能造成负面影响。

1.3 非洲当地工人的操作和维修特点

由于文化和教育水平的差异,工人的技术能力参差不齐。一些工人虽然具有基本的操作技能,但缺乏系统的电气知识和维修技巧,导致了设备维护过程中频繁出现问题,甚至可能加重设备的损坏。操作过程中经常出现不规范操作,这主要源于缺乏充分的培训和指导。例如,一些工人在操作设备时未能严格按照操作规程进行,导致设备过载、

短路等故障频发。由于缺乏系统的电气知识和故障诊断工具，工人在面对设备故障时，更多的是凭借以往的经验进行判断和处理。虽然这种经验有时能够解决问题，但更多时候，无法找到故障的根本原因，导致故障重复发生，甚至使设备损坏加剧。因此，针对非洲当地工人的这些特点，亟须加强技术培训和规范操作指导，提高他们的电气知识和维修技能。同时，应推广系统化的故障诊断方法，帮助工人准确判断和处理设备故障，从而提高设备的运行效率和寿命。

2 非洲环境下电气设备维保技能培训

在非洲环境下，电气设备维保技能培训需要结合工人的具体情况和实际需求，设计科学系统的培训内容和灵活多样的培训方法。通过理论知识培训、实践操作技能培训和机械原理与故障分析培训，工人可以全面掌握设备的操作和维修技能。同时，通过现场培训与模拟演练、远程教育及在线培训等方法，提升培训的覆盖面和效率，确保设备在非洲环境下的稳定运行和长期使用。

2.1 培训需求分析

非洲工人的技术能力参差不齐，有些工人具备一定的操作技能，但缺乏系统的电气知识和维修技巧。这种差异需要通过分层次的培训来解决。由于缺乏充分的培训和指导，工人在操作设备时经常出现不规范操作，导致设备故障频发。因此，培训应重点强化操作规范，减少误操作。许多工人在面对复杂的电气故障时，更多依赖经验而非系统分析。这种情况需要通过系统化的故障诊断培训来提高工人的分析判断能力。部分工人对设备的日常维护保养意识不强，导致设备在长期运行中问题积累，最终引发严重故障。培训需要加强维护保养意识的培养。通过上述需求分析，可以明确培训的重点和方向，为制定具体的培训内容和策略提供依据。

2.2 培训内容设计

根据培训需求分析，培训内容的设计应涵盖电气理论知识、实践操作技能、机械原理与故障分析三个方面，确保工人能够全面掌握设备维保所需的技能。

2.2.1 电气理论知识培训

电气理论知识是电气设备维保的基础，工人需要具备一定的电气知识，才能准确理解设备的工作原理和故障原因。电气理论知识培训的内容可以包括以下几个方面：①基本电学概念：包括电流、电压、电阻、电功率等基本概念，以及欧姆定律、基尔霍夫定律等基础理论。②电路分析方法：如节点电压法、网孔电流法等常用的电路分析方法，帮助工人理解和分析电路工作状态。③电气元件和设备：介绍常见的电气元件（如电阻、电容、电感、二极管、晶体管等）和设备（如变压器、电动机、发电机等）的工作原理和应用场景^[1]。④电气安全知识：强调电气操作中的安全注意事项，如安全用电、防触电措施、接地保护等。

通过电气理论知识培训，工人可以建立扎实的理论基础，为后续的实践操作和故障分析提供支持。

2.2.2 实践操作技能培训

培训应重点提升工人的实际操作能力，包括设备安装、调试、维修和保养等具体技能。教授工人如何正确安装和调试电气设备，包括设备的固定、接线、调整参数等操作步骤。讲解常见电气故障的排查方法和维修技巧，如电路短路、过载保护、电气元件损坏等故障的处理方法。强调设备的日常维护和保养工作，包括定期检查、清洁、润滑、更换易损件等操作，确保设备长期稳定运行。介绍常用的电气维修工具和检测仪器，如万用表、示波器、钳形电流表等的使用方法和注意事项。

2.2.3 机械原理与故障分析培训

培训需要涵盖机械原理和故障分析，帮助工人全面掌握设备的故障诊断能力。机械原理与故障分析培训的内容可以包括以下几个方面：①机械原理基础：介绍常见机械传动装置（如齿轮、链条、皮带等）的工作原理和应用场景，帮助工人理解设备的机械结构。②电气与机械故障区分：讲解如何区分电气故障和机械故障，如电动机过热可能源于电气过载或机械卡滞，通过分析判断准确找到故障原因。③液压系统基础：介绍液压系统的组成和工作原理，帮助工人理解液压传动装置的故障分析方法。④案例分析与实战演练：通过具体案例分析和实战演练，教授工人如何应用机械原理和故障分析方法，快速准确地处理设备故障。

2.3 培训方法与策略

在非洲环境下，培训方法需要结合实际情况，灵活多样，以满足不同层次工人的需求。

2.3.1 现场培训与模拟演练

现场培训与模拟演练是提升工人实际操作能力的重要方法。通过在现场进行培训和模拟演练，工人可以在真实环境中操作设备，掌握实际操作技能。由经验丰富的技术人员在设备现场进行讲解和示范，展示具体操作步骤和注意事项，让工人直观了解设备的操作和维修过程。在现场设置常见的设备故障，组织工人进行模拟故障排除演练，帮助工人练习故障诊断和处理技能。通过现场实操考核，评估工人的操作技能和故障处理能力，发现问题及时纠正，提高培训效果。

2.3.2 远程教育与在线培训

远程教育与在线培训是解决工人分布广泛、培训资源不足问题的有效方法。通过远程教育和在线培训，可以覆盖更多工人，提高培训的覆盖面和效率。制作在线课程和教学视频，涵盖电气理论知识、实践操作技能、机械原理与故障分析等内容，供工人随时学习和参考。通过在线互动平台，组织工人进行互动讨论和答疑解惑，解决工人在学习过程中遇到的问题，促进学习效果。提供远程技术支持，通过视频通话、在线指导等方式，帮助工人解决实际

操作中的问题,提高设备的维护保养质量。

3 技能发展的挑战与对策

3.1 文化与教育水平的影响

非洲国家的文化和教育水平差异较大,对技能培训的影响明显。许多地区的工人接受的正规教育有限,基础知识薄弱,学习新技术的难度较大。同时,文化习惯和传统也影响了工人的学习态度和接受程度。要根据工人的文化背景和教育水平,设计适应性强的培训方案,避免过于复杂的理论内容,更多地采用实际操作和案例教学^[2]。采用图文并茂、互动性强的培训材料,通过游戏、竞赛等形式激发工人的学习兴趣,提高培训效果。针对基础薄弱的工人,提供基础知识补习课程,帮助他们打好理论基础,为后续技能培训奠定基础。

3.2 语言障碍与沟通问题

非洲国家语言种类繁多,工人可能使用多种地方语言或方言,这给培训和沟通带来很大困难。语言障碍不仅影响知识的传递,还可能导致误操作和沟通误解。需要制作多语言版本的培训材料,确保工人能够理解培训内容。同时,聘请熟悉当地语言的翻译人员辅助培训,减少语言障碍。采用图示和视频等视觉辅助工具,直观地展示操作步骤和注意事项,帮助工人克服语言障碍,准确理解操作方法。通过小组讨论、互动问答等形式,鼓励工人主动提问和交流,及时解决沟通问题,确保培训内容被准确理解。

3.3 技术资源与设备的限制

非洲许多地区技术资源匮乏,设备老旧,维护保养条件差,这对技能培训和实际操作带来很大挑战。工人缺乏现代化的维修工具和检测仪器,影响了技能的发展和提升。为培训中心和工人配备必要的维修工具和检测仪器,确保工人能够在实际操作中应用所学技能,提高培训的实际效果。通过仿真软件和模拟设备,模拟实际操作环境,帮助工人掌握现代化设备的操作和维修技能,即使在资源有限的情况下,也能进行有效培训。与设备制造商和技术供应商合作,获取最新的技术资源和设备支持,为工人提供更先进的培训条件和实践机会。

3.4 针对性培训与持续教育的重要性

技能培训不仅需要针对性的内容设计,还需要持续的教育和技能提升。非洲工人的技能水平参差不齐,培训需要具有针对性,并且要提供持续的学习和发展机会。根据工人的技能水平和岗位需求,设计分层次的培训方案,确保每个层次的工人都能获得适合的培训内容,逐步提升技能水平。建立持续教育和技能提升机制,定期组织技能培训和技术交流,帮助工人不断学习新知识和新技能,保持技术的先进性和适应性。为每个工人制定个人发展计划,根据他们的兴趣和发展需求,提供个性化的培训和发展机会,激发他们的学习动力和职业发展潜力。在文化、语言、

技术资源和持续教育等方面的挑战下,只有采取综合性的应对措施,才能实现技能发展的长效机制,为非洲地区的电气设备维护和保养提供坚实的人才保障。

4 设备设计制造的改进建议

4.1 综合使用限位保护和互锁保护

限位保护和互锁保护是确保设备安全运行的关键措施。通过电子限位开关和机械限位开关的结合,可以有效提高设备的安全性和可靠性。电子限位开关可以精确地检测设备的位置和状态,及时反馈设备的运行情况。电子限位开关具有反应快、精度高等优点,但容易受到外界干扰。机械限位开关通过物理触点来检测设备的位置,具有结构简单、稳定性高、不易受干扰等优点。虽然机械限位开关的精度较低,但其可靠性高,可以作为电子限位开关的补充。

将电子限位开关和机械限位开关结合使用,可以有效提高设备的安全性和可靠性。在设计中,电子限位开关负责精确检测和反馈,机械限位开关作为冗余保护,确保在电子限位开关失效时,设备仍能得到可靠的保护,可以减少操作失误和设备故障的发生,确保设备的安全运行。

4.2 增加全面的安全保护

在非洲环境下,操作人员的技能水平和经验参差不齐,设备设计需要增加全面的安全保护,弥补操作人员能力的不足。在设备关键部位安装电流变送器和旋转传感器,通过 PLC 程序判断设备的运行状态。例如,传送铁砂的绞龙和上砂斗提机,可以通过检测电流和旋转情况,判断是否出现堵转或异常,及时发出报警信号,避免因误操作导致的严重故障。在设备设计中增加过载保护和紧急停机装置,当设备运行超出设定范围或出现异常情况时,能够自动停止运行,确保设备和操作人员的安全。设计多层次的保护措施,包括电气保护、机械保护和程序保护,确保在不同层次上都能有效防止设备故障和操作失误^[3]。例如,抛丸机的电流监测、电动机轻载检测和上砂仓滤网堵塞检测等多层次保护措施,可以综合判断设备的运行状态,提供全面的安全保护。

4.3 工装设计的方向唯一性

在设计工装时,确保工装只能以一种方向安装到位,或者任何方向都能安装正确。例如,在超声波清洗机的物料篮设计中,通过设计唯一的安装方向,防止操作人员将物料篮反向安装,导致提篮装置脱轨撞坏的情况。在工装和设备上增加明显的视觉提示和导向标志,帮助操作人员快速、准确地进行操作。例如,通过颜色标识、箭头指示等方式,提示操作人员正确的安装方向和操作步骤,减少因操作失误导致的设备故障。采用模块化设计,将复杂的操作步骤简化为易于理解和执行的模块,帮助操作人员快速掌握设备的操作方法。例如,在设备维护和保养中,采用模块化的设计,使得更换和维修部件更加简便,减少因

操作失误导致的设备故障。

5 结语

在非洲环境下进行电气设备的维保工作,既是一个充满挑战的任务,也是一个不断学习和成长的过程。通过总结在非洲多年的工作经验,我们不仅能够深入了解当地工人在操作和维修设备时的特点,还能针对性地提出设计和制造改进建议,以提升设备的安全性和可靠性。此外,针对非洲环境下的技能培训和技能发展,通过系统化的培训需求分析和内容设计,可以有效提升当地工人的操作和维修能力,为电气设备的高效运行提供保障。未来,随着非洲工业化进程的进一步推进,我们需要不断更新和优化培训方法与策略,持续提高设备设计和制造水平,为非洲各国的

经济发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]袁立祥,李杰,栾良龙,等. 马来西亚 SCS 动车组维保模式及平台建设探索与研究[J]. 电力机车与城轨车辆,2013,36(4):74-77.
- [2]杨锐. 浅析市政泵站电气设备的管理与维护[J]. 江苏科技信息,2015(34):52-53.
- [3]徐邦伟. 风电场电气设备中风力发电机的运行维护[J]. 门窗,2019(22):266.

作者简介:郭军昌(1978.3—),男,单位名称:神州城轨技术有限公司,毕业学校和专业:陕西省电子工业学校,专业:机电技术应用。