

# 电机生产过程中常见问题的质量分析

徐海龙

采埃孚电驱动技术(杭州)有限公司 浙江 杭州 311231

**摘要:** 随着现代工业化的快速发展,电机在工业生产过程中发挥着重要的作用,只有保证电机生产的正常运行,才能保证其效率以及质量安全。本文先是概述了电机生产的特点,包括工艺复杂性和对材料质量的严格要求;接着分析了空载实验异常、短路实验问题和绕组绝缘受侵蚀等常见质量问题的根源;针对这些问题提出了包括优化实验流程、提高原材料质量、引进新技术在内的解决对策和优化措施。旨在可以有效提升电机生产质量,降低不良品率,提高生产效率。

**关键词:** 电机;生产过程;常见问题;质量分析

## 引言

电机作为现代工业的核心设备之一,其生产质量直接关系到整个生产线的稳定运行。然而,在电机生产过程中,常常会遇到一系列质量问题,如空载实验异常、短路实验问题和绕组绝缘受侵蚀等。这些问题不仅影响了电机的性能和使用寿命,还增加了企业的生产成本。因此,对电机生产过程中的常见质量问题进行深入分析,并提出有效的改进措施,有望提高电机生产质量,满足市场需求。

## 1 电机生产的特点

电机生产是一项高度精密且技术要求严格的制造过程,其特点主要体现在以下几个方面。(1)高精度要求。电机作为动力转换和传递的核心部件,其精度要求极高,无论是定转子铁芯的叠压、绕组的绕制,还是轴承的安装、紧固件的紧固等,都需要严格按照设计要求和工艺标准进行,以确保电机的性能稳定、运行可靠。(2)多工序、多环节。其生产涉及多个工序和环节,从原材料的预处理、零部件的加工,到整机的装配、调试和检测,每一个环节都需要精心操作,严格把控,任何一个环节的失误都可能影响电机的整体质量。(3)材料多样性。电机生产所使用的材料种类繁多,包括铜、铁、铝等金属材料,以及绝缘材料、润滑剂等辅助材料,这些材料的选择和使用对电机的性能、寿命和安全性都有重要影响。因此,在电机生产过程中,需要严格控制材料的质量,确保材料符合设计要求。(4)技术要求高。电机生产涉及到电磁学、力学、热学等多个学科的知识,对技术人员的专业素质和技能要求较高。并且随着电机技术的不断发展和更新换代,新技术、新工艺的应用也越来越广泛,这要求电机生产技术人员必须具备较高的学习能力和创新能力<sup>[1]</sup>。(5)质量稳定性要

求高。电机作为重要的动力设备,其质量稳定性要求极高。一旦电机出现故障或质量问题,不仅会影响设备的正常运行,还可能对生产安全造成威胁。因此在电机生产过程中,必须严格控制每一个环节的质量,确保电机质量稳定可靠。

## 2 电机生产过程中常见质量问题的根源分析

### 2.1 空载实验的问题

空载实验是电机生产过程中的重要环节,用于检测电机在无负载条件下的运行性能。在空载实验中,常见问题包括电机启动困难、振动过大、噪声异常等。(1)电机启动困难。电机启动困难可能由多种原因引起,首先,电源问题是最常见的根源,如电源电压不稳定、电源线路接触不良等。其次,电机内部问题也可能导致启动困难,如转子不平衡、轴承损坏、轴承润滑不良等。此外,定子绕组接线错误或绕组短路也可能影响电机的启动性能。(2)振动过大。电机在空载实验中振动过大,通常与机械结构问题相关。转子不平衡、轴承安装不当、轴承间隙过大或过小、电机基础不牢固等都可能引起振动过大。而且电机与负载之间的连接件松动或损坏也可能引起振动。(3)噪声异常。电机在空载实验中噪声异常,可能源于电气或机械方面。电气方面,如绕组短路、接地不良等可能导致电磁噪声增大;机械方面,轴承损坏、转子不平衡、风扇叶片变形等都可能引起噪声异常。

### 2.2 短路实验的问题

短路实验对于检测电机是否存在短路故障具有关键意义。然而在进行短路实验时,我们经常会遇到一些问题,这些问题主要集中在短路电流异常和短路保护失效两个方面。一方面,短路电流异常是一个常见且复杂的问题,这种异常往往与电机的绕组结构紧密相关。绕组

匝间短路、相间短路或接地短路都是导致短路电流异常的常见原因。而且绝缘材料的状态也是影响短路电流的重要因素。绝缘材料的老化、受潮或受损都可能使电机绕组之间的绝缘性能降低,进而引发短路电流异常。这些问题不仅会影响电机的正常运行,还可能对电机的使用寿命造成严重影响。另一方面,短路保护失效也是一个不容忽视的问题,短路保护电路的主要功能是在电机发生短路故障时迅速切断电源,以防止电机受到进一步的损坏。但如果保护电路设计不合理,或者保护元件损坏或失效,那么保护电路就无法正常工作。这将导致电机在发生短路故障时无法得到及时的保护,从而可能引发电机烧毁等严重后果。

### 2.3 电机绕组绝缘受侵蚀

电机绕组绝缘受侵蚀是电机生产和使用过程中常见的问题之一,它可能导致电机性能下降、寿命缩短甚至引发安全事故<sup>[2]</sup>。第一,绝缘材料老化。绝缘材料老化是电机绕组绝缘受侵蚀的主要原因之一。在高温、高湿、高电压等恶劣环境下,绝缘材料会逐渐失去原有的弹性和强度,变得脆弱易碎。此外绝缘材料还可能受到化学腐蚀、机械损伤等因素的影响而加速老化。第二,制造工艺问题。制造工艺问题也可能导致电机绕组绝缘受侵蚀,例如,绕组绕制过程中可能存在的损伤、绕组与绝缘材料之间的间隙过大或过小、绕组与铁心之间的固定不牢固等都可能引起绝缘受损。而且如果绝缘材料在浸渍、烘干等工艺过程中处理不当,也可能导致绝缘性能下降。第三,使用环境不佳。使用环境对电机绕组绝缘的影响也不可忽视,例如,电机在潮湿、多尘、腐蚀性气体等恶劣环境下运行时,绝缘材料容易受到侵蚀。此外,电机在频繁启动、制动等工况下运行时,也可能导致绝缘材料受到机械损伤而加速老化。

## 3 电机生产过程中常见质量问题的改进措施

### 3.1 解决对策

#### 3.1.1 空载实验问题的解决对策

(1) 确保电机启动正常运行。首先,在电机启动前对电源进行全面检查,确保电源电压稳定、波动小,并且电源线路连接紧密、无短路或断路现象。接着,对电机内部进行仔细检查,包括转子的平衡性、轴承的完好性和润滑状态。如果发现转子不平衡或轴承损坏,应立即进行修复或更换,对定子绕组进行细致检查,确保绕组接线正确、无短路现象,如有必要,会进行绕组修复或更换。(2) 加强轴承润滑防止振动。当电机在空载实验中出现振动过大的情况时,先检查电机的机械结构,包括转子的平衡性、轴承的安装和间隙大小,以及电

机基础的牢固性。如果发现问题,要及时进行调整和修复。同时还要检查电机与负载之间的连接件,确保它们紧固无松动,避免因连接件问题导致的振动。(3) 不定期观测噪声异常。针对电机在空载实验中出现的噪声异常现象,要及时进行电气和机械两方面的检查。在电气方面,检查绕组是否短路、接地是否良好,并修复或更换有问题的绕组。在机械方面,检查轴承、转子、风扇叶片等部件是否损坏或变形,并及时更换或修复。

#### 3.1.2 短路实验问题的解决对策

在电机生产过程中,短路实验是确保电机安全稳定运行的关键环节。针对短路实验中发现的问题,我们提出以下具体的改进措施<sup>[3]</sup>。首先,短路电流异常的改进措施。短路电流异常可能直接影响电机的安全运行。因此我们需要仔细检查绕组结构,确保绕组匝间、相间及接地均无短路现象。如果发现短路,应立即进行绕组修复或更换。同时,我们还需检查绝缘材料的状况,包括其老化程度、是否受潮或受损。一旦发现绝缘材料有问题,应立即更换新的、质量合格的绝缘材料,以避免短路电流的进一步发生。其次,短路保护失效的改进措施。短路保护失效可能导致电机在短路时无法及时切断电源,从而引发严重事故。所以我们需要对保护电路进行仔细检查,确保保护电路设计合理,保护元件完好无损。一旦发现保护电路存在设计缺陷或保护元件损坏,应立即进行修复或更换。并且我们还应加强保护电路的维护工作,定期对保护电路进行检查和测试,确保其始终处于良好工作状态。为了确保上述措施的有效实施,我们还需建立完善的质量管理体系,对电机生产的各个环节进行严格控制。同时,加强员工的质量意识培训,提高员工对产品质量的认识和重视程度。只有这样,我们才能从根本上解决电机生产过程中的质量问题,提高电机的整体性能和质量水平。

#### 3.1.3 电机绕组绝缘受侵蚀的解决对策

电机绕组绝缘受侵蚀是一个严重影响电机性能和寿命的问题。为了解决这一问题,我们需要从多个方面入手,确保电机的稳定运行。第一,选用优质的绝缘材料,这些材料应具有良好的耐高温、耐潮湿和耐化学腐蚀的性能,以确保在电机长时间运行过程中,绝缘材料能够保持稳定,不易老化。此外,我们还需要注意改善电机的工作环境,尽量避免电机在恶劣的环境下运行,如高温、高湿、多尘等。如果电机必须在这样的环境下运行,我们应该采取相应的防护措施,如安装防护罩、使用除湿机等。第二,优化制造工艺的,特别是在绕组绕制、浸渍、烘干等关键环节。在绕制过程中,要确保

绕组与绝缘材料之间的间隙适当,避免出现过紧或过松的情况。在浸渍和烘干过程中,要严格控制工艺参数,确保绝缘材料能够充分渗透并牢固地附着在绕组上。并且我们还需要加强检验工作,在电机生产过程中对绕组及绝缘材料进行严格检查,确保无损伤、无缺陷。第三,应该尽量避免电机在潮湿、多尘、腐蚀性气体等恶劣环境下运行。如果电机必须在这样的环境下运行,我们应该采取相应的防护措施,如安装防护罩、使用过滤器等。同时,我们还需要加强电机的维护工作,定期对电机进行检查和清洁,及时更换损坏的部件,确保电机始终处于良好的工作状态。

### 3.2 优化措施

#### 3.2.1 加强原材料供应商管理

原材料是电机生产的基础,其质量直接关系到电机的整体性能。因此加强原材料供应商管理是提高电机质量的首要任务。首先,企业应严格筛选原材料供应商,选择信誉良好、质量稳定的供应商进行合作。在选择供应商时,不仅要考虑价格因素,更要注重供应商的信誉度、技术能力和质量管理体系。同时建立供应商评估机制,定期对供应商进行质量评估,确保供应商能够持续提供高质量的原材料。其次,建立原材料质量检测机制,对进厂原材料进行质量抽查和检测。企业可以设立专门的原材料检测部门或委托第三方检测机构进行检测,确保原材料质量符合生产要求。对于质量不合格的原材料,要坚决予以退货或换货,确保生产用料的品质。最后,加强与供应商的合作与沟通。企业应建立与供应商的紧密合作关系,定期召开供应商会议,共同讨论和解决原材料质量问题。并且加强与供应商的技术交流和合作,共同研发新型材料,提高原材料的性能和质量。

#### 3.2.2 引进新技术

在电机生产过程中,引进新技术是提升产品质量、优化生产效率和降低成本的重要措施。第一,引入先进的自动化生产线,通过机器人、自动装配设备等技术,减少人为操作误差,提高生产效率和产品质量。采用高精度加工设备,如数控机床、激光切割等,提高零部件的加工精度和表面质量。引入柔性制造技术,使生产线能够更灵活地适应不同型号、不同规格电机的生产

需求。第二,引入在线检测设备,对电机生产的各个环节进行实时监控和检测,确保关键工艺参数和产品质量符合标准。利用物联网、云计算和大数据等技术,实现设备之间的连接与协同,对生产数据进行智能分析和处理,提高质量控制的智能化水平<sup>[4]</sup>。采用先进的无损检测技术,如超声波检测、X射线检测等,对电机内部结构和零部件进行非破坏性检测,及时发现潜在的质量问题。第三,引入新材料技术,如高强度轻量化材料、高温超导材料等,优化电机的材料和结构设计,提高电机的功率密度、效率和性能。利用有限元分析(FEA)和计算流体动力学(CFD)等仿真技术,对电机的性能和结构进行精确分析和优化,降低设计成本和风险。第四,引入智能控制系统,实现电机的预测维护和自适应控制,降低故障率和维护成本,提高电机的可靠性和使用寿命。利用人工智能和大数据分析技术,对电机的运行状态进行实时监控和分析,提前发现潜在问题并进行预警和处理。引入虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,为电机的设计和制造提供新的思路和方法,提高设计效率和制造精度。

### 结语

电动机在工业生产过程中发挥着重要的作用,因此电动力的质量会影响工业生产的效率。电机生产过程中的质量问题不容忽视,只有从根源上找到问题,并采取针对性的改进措施,才能确保电机的生产质量。通过加强原材料供应商管理、优化实验流程、引进新技术等措施,可以有效提高电机的生产质量,降低不良品率,提高生产效率。同时,这也需要企业加强内部管理,提高员工质量意识,共同推动电机生产质量的提升。

### 参考文献

- [1]付雷.发电厂电气运行过程中的常见问题探究[J].电力系统装备,2021(12):123-124.
- [2]任志强.电动机生产过程常见问题及检测方法[J].企业文化(中旬刊),2019(1):235-237.
- [3]刘丹丹.防爆电机生产过程质量控制措施研究[J].百科论坛电子杂志,2020(6):39-41.
- [4]周溢.实现电机生产的质量标准化分析[J].商情,2019(51):17-19.