

Reflection on the Manufacturing, Maintenance and Operation of Motor

Lichun Yuan

Jiamusi Electric Co., Ltd., Jiamusi, Heilongjiang, 154000, China

Abstract

Motor is a kind of very important production equipment in modern society. The manufacture, operation and management of motor are closely related to people's production and life. In order to improve the level of motor manufacture, operation, maintenance and operation, this paper discusses the countermeasures of motor manufacture, operation and operation by using the method of literature and so on, for reference.

Keywords

motor; manufacture; maintenance; operation

电机的制造、维护与运行对策思考

苑立春

佳木斯电机股份有限公司, 中国·黑龙江 佳木斯 154000

摘要

电机是现代社会中的一类非常重要的生产设备, 电机的制造、运行与管理与人们的生产生活息息相关。为进一步提升电机的制造、运维与运行水平, 论文结合实际, 运用文献法等对电机的制造、运维与运行对策展开探究论述, 提出有关观点, 以供借鉴参考。

关键词

电机; 制造; 维护; 运行

1 引言

电机指依据电磁感应定律实现电能转换或传递的一种电磁装置, 由电动机和发电机两部分构成。电机有多种类型, 按工作电源种类分, 有直流电机与交流电机这两类; 按结构与工作原理分类, 有同步电动机、异步电动机、直流电动机这三种类型; 按起动与运行方式分, 有分相式单相异步电动机、电容起动运转式单相异步电动机和电容运转式单相异步电动机、电容启动式单相异步电动机几种类型; 以用途为分类依据, 可分为驱动用电动机与控制用电动机两类^[1]。常用电机如图1所示。下面对电机的制造、维护与运行对策做具体分析。



图1 常用电机

【作者简介】苑立春(1988-), 男, 中国黑龙江同江市人, 工程师, 从事电机制造工艺研究。

2 电机制造技术

电机制造过程涉及电机零件的加工、组装等工序, 需根据产品特点、生产类型等选择合适的制造工艺与技术方法, 以保证产品制造质量。下面重点对电机有效部件及散热结构的制造技术做具体分析论述。

2.1 3D 打印铁心

铁心是电机磁路的重要组成部分, 也是电机实现能量转换的关键部件, 铁心的质量对整个电机的运行都有重要影响。电机的铁心, 要具备低涡流损耗、低磁滞损耗、高相对磁导率、高机械强度、高饱和磁感应强度等优良性能。电机的铁心一般采用电工钢片制作, 也有一些铁心是采用铁钴系合金与铁镍系合金制作的。

在以往的技术条件下, 制作铁心要通过冲孔、切割、叠压、焊合或铆合等多道工序, 工序多, 流程复杂, 制造速度慢, 且由于需要制作模具, 所以制造成本也相对较高^[2]。

针对传统制造技术的不足, 可将3D打印技术运用其中, 由3D打印技术代替传统的技术工艺来制作电机铁心。应用3D打印技术制造电机铁心, 不需要专门制作模具, 所以成本比较可控, 而且整个工艺路程比较简单, 制造效率高,

更重要的是3D打印技术能打破几何拓扑形状对称规则的限制,可根据磁路的特点进行复杂拓扑的设计与优化,所以更有利于提升铁心质量与电机整体的性能,使电机得到更好的应用。

研究与实践证明,在铁心制作中加入适量的硅,能够增加硅钢片的电阻率,降低涡流损耗。但如果硅加入得过多(含硅量大于4%),则会使材料的延展性下降,从而不利于铁心的制造与铁心质量的提高。尤其是在传统技术下,材料中的硅含量过大,就很难通过传统的冲压或轧制工艺加工出叠片。为全面保证铁心制作质量,可使用3D制作工艺。制作过程中根据材料中的硅含量及具体的质量要求,精准调整3D打印设备的激光光斑与激光功率,让粉末在3D打印设备中充分融化,并形成高致密的结构,让最终制造出的铁心质量更加优良。另外,在制造过程中为了避免出现裂纹、分层等问题,还要采用当前先进的人工神经网络、多因素正交实验等对铁心制造工艺参数进行测量,对铁心制造过程中会影响铁心质量的各因素进行分析评价,建立输出性能评价模型,依据该模型设计或调整加工参数,让铁心制造质量更加可靠^[3]。

研究发现,铁心制造过程中激光功率与材料的磁滞损耗有直接关系。当激光功率过低,而材料的晶粒结构较细,孔隙率较大,那么材料的磁滞损耗就会变大。当激光功率增加时,金属粉体冷却速度速率就会降低,晶粉的平均尺寸增加,磁滞损耗也就随之降低。但在制造过程中不能为了追求最低的磁滞损耗而盲目增加激光功率。这是因为,当激光功率超过一定标准,材料就会形成裂纹,而这些裂纹又会导致磁滞损耗增加。有学者通过研究发现,当激光功率在250~350W范围内时,磁滞损耗处于较低水平,且材料出现裂纹的趋势较小。因此,在实际的制造活动中,可将激光功率取值为300W^[4]。

研究发现,在铁心制造中,基底预热温度也是影响铁心制造质量的一个重要因素。当基底预热温度不断上升时,晶粒尺寸就会不断增大,最终导致磁导率相应增大,由此对铁心的质量产生影响。因此,在制造活动中还应根据实际情况控制好基底预热温度。

2.2 3D打印磁钢

永磁电机在目前的交通运输领域有着十分广泛的应用。这类电机的功率密度高、效率高、功率因数高,功能性与可靠性强,故而被广泛应用于航空航天、电动汽车等交通领域。当前大多数永磁电机都是采用钕钴、铝镍钴、钕铁硼等材料制作。采用传统制作工艺时,需要经过熔炼速凝、压制、烧结、机械加工等多道工序。工序流程比较复杂,制造效率低,且制造过程中会产生比较严重的材料浪费问题。因此,当前多采用增材制造技术。增材制造技术改变了以前只能将磁钢加工制作为规则形状的情况,并且还让复合材料磁钢成为可能。如在同一块磁钢中使用不同的材料打印,就能创建出强

磁区域与弱磁区域。下面以钕钴磁钢为例,对磁钢的制造技术进行说明。

钕钴磁钢是当前使用的比较广泛的一类磁钢,它具有矫顽力高、剩磁高、耐腐蚀性强等优点,整体性能优越,实用性与安全性高,所以被作为一种重要的动力装置加以运用。相较于其他材料,钕在自然界中十分稀少珍贵,因此在生产制造中必须做到最大化利用。若采用传统的制造技术,很难从工业废料中重新回收钕钴粉末并加以利用,而3D打印技术则为其提供了可能。3D打印技术是一种以丝条或金属粉末为原材料的打印技术,对于金属粉末的利用能力、塑形能力很强。有学者研究发现,将回收的钕钴粉末分别以5%、10%、20%的体积占比和聚乳酸粘结剂混合,并在160°C下压制成丝状,钕钴依然具备一定的磁性能^[5]。

3 电机的维护与运行对策

3.1 建立电机维护与运行规范

电机运维是一项系统的工程,涉及多项内容,包含多个环节,需要用到多项技术,因此,必须以健全完善的制度与统一的标准规范各项运维工作,推动各项运维工作规范、有序开展。在电机运行过程中,应当根据电机运维需求,结合国家与行业相关技术标准,制定电机定期检查制度、定期运维制度、定期报告制度等,并确定运维标准,制定运维细则,要求所有工作人员严格按照制度规范与标准要求、细则规范运维,以保证运维质量。

3.2 建立电机档案

为每一台电机设备建立完整的档案,从而方便查询、记录分析与监管设备的各类信息。包括设备基础信息、设备故障维修信息、设备运行信息等,实现对每一台设备的精细化管理。运用现代二维码扫描识别等技术,简化设备管理流程,提高设备维护与管理的效率^[6]。

3.3 创新维护方式

电机在不断更新换代,电机的技术含量更高,内部结构更加精密,对检查维修技术的要求也更高。在电机不断更新升级的情况下,检查维修技术也必须不断发展进步。在检查维修工作中,要根据实际的工作需要引进先进的检查维修技术,如自动化检查维修技术、智能化检查维修技术等,利用技术优势提高电机检查维修效率,降低电机检查维修成本,提升电机检查维修精度,为电机的正常运行提供保障。

具体如积极引进、充分运用物联网、大数据等技术,实时采集设备运行数据,并将数据通过Wi-Fi或蜂窝网络上传到设备管理平台,实现设备监控全覆盖。要充分运用现代科技的优势改变以往工作中的不足,借助技术减少人力投入,提高运维效率,降低运维成本。运用现代先进技术构建智慧化设备管理平台,通过智能智慧化平台的实时监控、故障预警和智能终端App的无纸化运维操作,全面提高运维效率,有效缩短运维时间,合理降低运维成本,从而减轻运

行负担。

充分运用大数据、人工智能技术等构建电机智能诊断系统,实现对电机运行状态的智能监测、离线状态监测及故障智能诊断,提高电机故障诊断与处置速度,降低电机故障损失。在建立故障智能诊断系统后,人员可通过状态监测数据,随时发现电机各参数相对正常运行区间的偏离度,并运用电机故障特征专家知识库,有效推理电机故障类型、故障原因等,得到大致的诊断结果,为后续的精准运维提供参考依据。在构建故障智能诊断系统后,由系统中的先进技术与智能装置,动态采集电机本体、套管中的油中溶解气体,然后将采集到的数据信息与专家库中典型故障案例进行对比匹配,根据匹配结果判断电机是否出现运行故障以及出现了各种类型的故障。在初步诊断的基础上,再通过预防性试验与局部放电试验,依据试验结果,运用 SVM、聚类等方法,对电机各部件的运行状态与故障类型做出进一步判断。

3.4 做好日常的维护与保养

在电机使用期间,定期组织专业人员对电机进行大检或小检,通过检查及时发现质量隐患并做出处理,确保电机的正常使用。应当建立科学完善的电机管理体系,制定详细全面的电机管理细则,并对目前的电机管理制度进行优化完善,从根本上提升电机管理水平,进而确保电机的正常稳定运行。制定的电机运维制度应包括运维数据记录要求、仪器检查与运维操作方法、运维质量检查标准等。此外,有关单位要安排专业的人员,由其对电机进行运维。

在电机使用寿命内,对电机做到定期检修,根据设备的工作环境、运行负荷等科学制定检查计划,确定检查周期,定期安排专业人员进行检查保养,以此延长电机使用年限,降低故障发生率。

对电机电源部分,每月进行一次检查。工作人员要按照技术规定规范测量电源实际输入电压是否与电机匹配,测量主板开关电源输出电压是否符合规范,检查电机接地是否良好,有无故障隐患,并根据测量与检查结果做好记录、上报及保养维修等相关工作。对机械部分,每月检查一次。工作人员按照要求仔细检查设备设施状态是否正常、管道是否有堵塞现象、壳体是否严重受损等,将检查结果做好记录与上报,使相关问题能及时得到解决。

除做好检修工作外,还要定期保养电机,以优化电机性能,延长电机使用寿命。在电机使用期间,每月定期安排专业人员清理灰尘垃圾,防止设备内部灰尘积聚过多。每季度安排人员检查线路、壳体等,并根据检查结果及时做出处理;每月检查电机密封情况,及时发现漏液等问题并做出处

理,防止故障扩大;每月定期效验电机相关参数,确保电机的正常运行;重点检查保养使用年限较长的电机,及时处理电机磨损、老化、性能下降等问题,确保电机的正常使用。

3.5 提高检修运维人员能力素质

电机的检修运维具有一定的专业性,需要负责人员掌握电机基础知识,熟悉电机运维技巧等。因此,可对电机的检修标准、检修操作规范与质检标准等进行确定与统一。可将检修目标、检修内容、检修要求、操作规范及进度目标、质量目标等编写成册,分发给基层检修人员要求其深入学习,掌握其中要领并在具体的检修工作中严格按照规范要求开展各项工作。此外,还要根据具体的电机运维需求与运维计划,做好队伍内人员的职责分工与岗前培训。通过职责分工,使各人员明确自身的岗位职责,了解运维任务,明确运维要求,并能在具体的运维作业中按照要求作业。通过岗前培训,丰富运维人员专业知识与实践技能,提高其对电机运维工作的理解度,强化其责任意识与业务能力,确保各工作人员能利用先进的技术方法来完成对电机的检修维护,实现对可能出现的问题的提前预警和紧急判断,从而提高设备运维管理水平。

4 结语

综上所述,电机是当前社会中的一项重要动力设备,在多个生产领域都发挥着重要作用。因此,电机的制造必须精益求精,需以提高电机制造质量为目标引进与采用先进的制造技术。目前 3D 打印技术、增材制造技术是比较适用于电机制造的先进技术。电机的维护与运行需按照标准规范进行。在电机使用前,有必要根据电机的类型、内部结构特征及技术特点等制定电机操作规程与运维规程,从而提高电机维护与运行规范程度。

参考文献

- [1] 姚新.电机制造中检测技术及设备应用和制造工序研究[J].防爆电机,2023,58(2):87-89.
- [2] 韩泽文.电机制造工艺装备的质量检测方法及其性能分析[J].科技资讯,2022,20(14):67-69.
- [3] 杨学良.电机制造及其维护运行[J].中国设备工程,2020(16):80-81.
- [4] 游长俊.浅谈高压电机的保护控制及其运行维护[J].电机技术,2019(2):38-39+42.
- [5] 黄建龙.直流电机的运行与维护浅析[J].科技广场,2017(6):87-90.
- [6] 阎国明.浅议变电站直流系统运行维护的现状和对策[J].通信技术,2016,33(6):193-194.