

微电机制造工艺现状及发展动向探究

李 冉

(佳木斯电机股份有限公司, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘 要 目前微电机设备行业制造涉及很多技术、资金和劳动力,各种制造工序繁多,工艺设备制造数量巨大,因此,对工作精度的要求较高。除此之外,还有一些新型微电机工艺设备要求特定的安全使用工作环境。基于此,本文以此问题为研究切入点,对未来微电机自动制造机械工作的发展趋势进行深入分析^[1]。目前微电机制造作为先进自动制造机械技术与现代信息化微电子技术进行紧密结合的一项高新技术,其在当今全球工业界自动化技术领域的成功,不仅仅是标志着当今全球整个工业界的信息自动化的快速发展,同时,也标志着我国电机制造工艺水平与开发能力进入了一个崭新的领域。

关键词 微电机 铁芯制造工艺 绕组制造工艺 结构制造工艺

中图分类号: F403; TM38

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0134-03

随着科技的发展,计算机被越来越广泛地应用到各项实际工作与生活中,电机行业是当今社会发展的主要行业之一,将计算机与信息技术融入电机行业的发展中也是顺应时代发展的要求,是时代发展的产物。相对来说,电机行业发展的前景还是十分可观的,因此,我国加大了对电机行业的物力与财力的投入。此外,在电机行业发展的过程中,必须要保持设备的先进性、管理制度的有效性以及人员较高的技术性,并且需要结合现今电机行业存在的关键问题,分析电机制造工艺的现状及其电机行业发展的动向,并解决电机制造工艺中存在的问题。

1 微电机制造工艺现状分析

1.1 铁芯制造工艺

铁芯冲孔是微型柴油电机的主要基本功能驱动元件,不同层状类型的柴油发动机铁芯有不同的基本构造结构和铁芯生产工艺。根据基本结构,将同一层状类型的铁芯层状分为铁芯和冲孔铁芯,通常将不同层状上的铁芯类别分为驱动定子层状铁芯和驱动转子层状铁芯,但两种制造铁芯过程方法基本相同。

首先,根据铁芯冲孔制造铁芯的具体方法,可将层状铁芯分为层状和压制型。企业通常采用分层形式,根据不同的类型铁芯固定连接方法,还可以分为铁芯压铸、铆钉连接、焊接、铸造铝模具等。中小企业采用的生产工艺主要有大量生产、冲压、分类、称重、累积固定等。高性能复合铁芯板的制造往往需要采用全自动化的材料冲孔和铁芯堆放处理方式等来进行;

通常大中型生产企业通过层压、自动弧焊和自动激光焊接生产定子核心,避免了额外的资金投入。

其次,整体式的电工冶金铁芯,它由于对各种整体式的磁铁等所用材料全部进行焊接加工而成的制造和制成,常用于对各种电工冶金铁芯中的纯铁、铁镍及其他铝合金、板材等生产工艺所用材料全部进行焊接加工而成,不用经过人工进行冲片、冲压或人工折叠片等加工程序。这种工艺加工出来的尺寸和电工铁芯整体形状上的设计虽然精度较高,但在铁芯生产工艺过程中的材料损耗较大,不适合中批量和大型电工铁芯的生产。

1.2 绕组制造工艺

微电机集中绕组根据种类不同,绕组时的制作工艺方式也不同,常见的集中绕组类型有:空心杯罩集中槽式槽型绕组、嵌入式无导线式空心集中槽型绕组、空心杯罩式集中绕组、无槽式集中绕组等。由于这些类型绕组根据元件结构的不同,制作时的制造工艺也不同。就目前而言,在国内工业小批量机械工业生产中,常用的机械制作绕组工艺大多主要采用机械手工的制作上下行导线;而在我国工业机械大批量生产中,常用的机械制作绕组工艺大多为工业机械化、自动化技术应用综合程度高的工业机械生产专用设备作为绕组元件直接驱动机械生产控制工作。

首先,小批量、多工艺品种焊接生产常用的是嵌入连绕式焊接绕组,它的生产工艺检验过程主要为:从原材料焊接准备,线圈焊接绕制,嵌入连线,接线

与零件焊接,整型,绝缘化和热处理,检验产品质量。最常用的是焊接钎焊和自动点接电焊。

其次,为无槽定型绕组整形制造。根据绕组制造工作方式,可将其再细分为绕组嵌心下线式定型绕组、绕组控制式定型绕组、卷绕式定型绕组和空心金属可旋转子杯式定型绕组。进行嵌心下线式定型绕组或者空心无槽定型绕组整形制造时,通常在专门手工设计的空心下线绕组整形制造模式内,开展空心下线绕组整形和空心定型无槽绕组制造工作^[2]。

最后,是空心无槽绕组的定型制造。在设计生产各种空心杯杯型绕组时,通常由一台专用杯型绕线机,直接采用绕线机制成一个空心杯杯型转子,并将整个空心杯杯体固定在杯型转子架上并对其内部进行固定,最后,采用杯体粘贴焊接、灌封或者粘接塑压等多种方式对整个空心杯体内部进行粘接封装。而在采用粘接灌封或塑压方式进行杯体封装时,必须首先采用特殊模具材料进行粘接定形及杯体尺寸精度控制。保证封装绕组加工封装后的绕组加工杯形空心杯型和加工转子杯壁光滑且均匀。

1.3 结构制造工艺

在工业生产冲压转轴、机壳、端盖、刷盒、定子和转子等零组件产品等时,由于产品需要大量零件生产,加工工艺精度高,一般不采用冲压零件加工、塑料零件冲压、铸造等加工切削,不仅提高了生产效率、满足大量产品生产的市场需求,还满足了原材料储存的需要。该处理技术广泛应用于以工业数据处理数控机床、工艺控制中心、槽液压转换器和液压整流器零件为主要代表的特种工业设备中,大大提高了设备生产工作效率和提高产品质量,降低了设备生产成本。在工业制造电机外壳、端盖、端盖等各种结构复杂零件时,采用外壳替代传统制造机的方法。因此,处理技术和成本差别很大,不仅严重影响整个企业整体后续产品原料生产加工以及生产工艺技术,还直接影响整个企业后续生产成本经营管理效率和企业生产运营成本管理费用成本。

目前电机的主要制作工艺方法有:

第一,采用抽运和板材焊接而成的滚筒焊接套件。

第二,钢板上的铆钉焊接是由钢板铆钉焊接制成。

第三,用的是铸铁、钢或铝锻造外壳。

第四,利用新型挤压材料技术挤压整体型材或形成空壳。

第五,定子芯用于插入塑料结构,通过塑料模具形成定子外壳。

第六,采用无缝钢管或其他管状晶体管来选择标准晶体管,当小时数时,可通过特殊的晶体管直接在所需的管道尺寸内制造。

第七,材料拉伸时,采用冲压工艺对材料进行拉伸,处理外壳或外壳中的空隙。在此过程中应采用不同的品种和工艺,一般来说,它们用于小规模生产。

第八,选择单件商品和小批量通用。在正常条件下,轧钢焊接、轧钢铆接、管材等方法常用于直管壳的去除。空底壳的制造方法常被用来拉出空心,剩余的过程可应用于气缸和下壳,此方法更适合小规模生产,通过简单的工艺和铸件挤压,使其降低生产成本。

2 微电机制造中的特种工艺

2.1 塑料件成形

由于这种各类塑料集成型材具有化学塑料密度小、比其他化学塑料强度高、化学性质好和稳定性好、电绝缘体的隔热保护性能和保温塑料隔热性好、易出现重复塑料着色、易出现重复塑料加工和难重复成形等优点,在微电机中广泛应用,它可以直接使用各种各类塑料集成型,直接作为集成电机的绝缘体和保温隔热体的结构件。例如各种塑料集成电机电源换向器、集成电机继电器、接线板、刷架、端盖和集成线圈和不锈钢骨架等各种重要零部件,都可以直接集成采用这种塑料塑型、注射塑型以及压制材料塑模成型。在电机工业应用微电机的批量生产中,常见的几种情况包括采用各种塑料塑型,比如压塑注射塑型塑模成形、挤塑注射塑型塑模成形和采用塑料塑型注射压制塑型塑模成形三种材料塑型塑模成形制造工艺技术,其中又以塑料注射压制塑型塑模成形制造工艺及其自动化技术应用广泛程度最高,被广泛地应用于电机产品的批量生产中^[3]。

2.2 热处理

金属材料的各种整体热处理制造工艺主要通过获得金属材料的各种整体加热、保温、冷却的操作方法,使获得金属材料的整体金属组织的表面和内部结构发生变化,以利于提高加工获得金属材料所必需适应磁场运动性能的一种传动机械加工以及制造工艺技术。在各种通用动力电机传动机械加工生产以及加工制造领域,为有效率地改善电机传动齿轮轴、机壳等传动机械加工结构件的传动机械加工时的传动稳定性能、机械加工运动稳定性能及其在整体尺寸上的运动稳定性,必须对其外壳进行导磁金属材料热处理;而对导磁性的金属材料,如永磁脉波缓冲片、永磁直流管等

通用电机的传动主机壳、导电管和电磁环等,为了有效率地改善其适应磁场的运动性能,必须对其外壳进行必要的导磁金属材料热处理。

在对采用硅钢片等磁性材料电机性能品质要求较高的工业产品的氧化退热退电灭和氧化热处理中,例如采用自动化磁性整角机等磁性材料电机中,所需要使用的硫酸高锰铁和高氟铬酸高镍合金的材料氧化退火热处理,广泛地应用于企业采用各种含有无氧化剂的产品退热灭和热处理工艺设备和各种退热退火工艺,如家用空气炉及真空炉的热氧化退火、氢气的热氧化炉及保护炉的热氧化退火等,避免了磁性材料的热氧化。

3 微电机制造技术发展趋势

3.1 规模化生产将成为大批量生产主要的生产模式

提高现代企业人均劳动生产率和提高企业产品质量的重要企业的发展战略方法是实现企业劳动生产管理过程中的规模化、制造和产品质量监督检查三个过程的全自动化,这也是现代我国工业微电机及零部件设备制造业及设备生产行业未来的发展趋势。现代企业可以采用劳动集约化的生产方式,进行工业生产过程自动化和各种产品专业化的加工组织生产质量管理服务活动,并且和现代信息网络技术相结合,可以有效实现我国工业微电机部件行业劳动生产的快速化和规模化。

因此,企业所需要努力的发展方向之一便是将先进生产工艺与现代化企业组织生产管理运作方式紧密结合,提高企业生产管理效率并降低传统工艺生产成本。

3.2 推进智能数控技术、精密机械加工制造技术在通用微电机设备制造业的应用

目前,市场对于各种专用小型微电机相关产品设计制造过程工艺,设计精度和产品生产过程可靠性等方面的技术要求不断逐步提高,制造业随着现代科学信息技术的不断进步发展也在不断进步,为了能充分保证我们公司制造产品的各种技术性能质量可靠,并能同时满足目前国际通用市场的各种技术要求,就必须在研究开发设计生产各种专用小型微电机时,利用各种现代化和自动化的先进企业内部生产经营管理模式,并与各种用于制造工业精密机械、数控技术、制造工业专用小型微电机的各种新型专业制造机械设备等技术相结合,这也是推动我国专用微电机相关产品设计制造以及设备研发行业快速健康发展的一大必然趋势。

3.3 充分满足化工市场的实际需求,提升化工企业整体综合经济效益

随着行业研究工作人员对新型微电机零件制造材料行业的新工艺原理、新工艺结构不断进行开发和推广应用,传统的电机制造材料工艺已经不能完全适应目前现代制造市场的最新需求。

因此,微电机零件制造工艺材料和电机制造工艺技术已经受到了新的市场挑战,想要有效地解决此类的问题就必须及时开展采取下列有关如下几项技术行动:

第一,需要对新设计制造基础材料、新设计制造生产工艺、新设计制造机械设备,进行深入研究工作,了解其涉及相关电机产品基本技术性能、功能以及实用电机设备制作机械设备制造工艺,以便使其能有效满足当前现代工业市场对电机制造设备企业的最新技术要求。

第二,随着新型工业电机基础材料技术问题和新型工业电机应用成本技术问题的不断开展逐步深化,新型的实用电机设备制造的原材料生产工艺和新型电机原材料制造设备需要得以大量生产问世,因此就必须对电机产品中的实用产业化的基本技术问题,高效、低本的应用成本技术实现,以及产业化电机设备制造生产的基本技术问题等都需要及时地进行深入研究。

4 总结与分析

本文针对微电机制作工艺的现状进行分析,对铁芯制造工艺、绕组制造工艺、结构式制造工艺进行简要分析,并对微电机制作行业的未来发展趋势进行简要预测。微电机行业也应该共同努力,开展协作,攻克难关,优势资源进行互补,来实现多赢。同时增强我国微电机产品的开发和制造能力,来使我国微电机制造工艺水平得到提高,使我国微电机制作行业的国际竞争力得到提升。

参考文献:

- [1] 张子忠,王铁成.微电机结构工艺学[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1997.
- [2] 杨杰伟,刘治华,赵江铭,等.平面电磁型微电机定子制作工艺[J].微纳电子技术,2009(09):551-556.
- [3] 李成凯,何时剑,何永军.微特电机定子冲片生产工艺[J].微特电机,2010(01):71-72.