

探析电机定转子成形工艺及模具设计

安徽德科电气科技有限公司 安徽 合肥 231500

DOI:10.18686/jxgc.v2i2.21231

【摘要】当前电机被广泛应用到办公设备、航天航空、电子信息、机械制造等领域,其中定转子是电机构成的主要部件,该部件精度与电机使用寿命、运行效率、节能成果呈正相关,这就需要做好定转子结构设计加工制造工作,保障定转子质量达标,提高电机综合利用率。本文通过探析电机定转子成形工艺及模具设计方略,以期提高定转子结构质量。

【关键词】电机;定转子;成形工艺;模具设计

在电机中固定结构为定子,在该结构上设计配置成对、静止、直流励磁磁极,转子则为旋转结构,在电枢铁芯上设计配置绕组,通电后生成电动势,是能量转换的关键一环。定转子铁芯作为电机中常见抗干扰部件具有抑制高频噪声的作用,铁氧体材料较为常见,部分高效电机运用稀土材料,兼具初始磁导率高、铁芯磁导率高、饱和磁感应强度较高等特性,有利于筛选高效率磁感应点,控制漏电开关电流,提高互感器运转精准性。基于此,为提高电机运转综合效率,有效控制电机成本,优化制品结构,满足电机设计制造特殊要求,探析定转子成形工艺及模具设计显得尤为重要。

1 电机定转子成形工艺

为保障相关电机定转子成形工艺及模具设计研究更具有效性,需明确转子零件参数(见图1)。选用冷轧电工钢带作为主要材料,材料厚度为0.5 mm,按照GB/T 1804-M标准生产,该定转子平面度 ≤ 0.1 mm,该部件毛刺高度参数 ≤ 0.05 mm。在装配中定转子单侧间隙参数为0.542 mm,对该部件尺寸及制造精度提出更高要求。根据具体要求设计两个模具,负责生产制造定子、转子。模具设计制造具有周期长、难度大、成本较高等特点,一旦有关模具质量不达标将直接影响定转子设计成果,精度欠佳部件应用在电机中将影响其使用寿命,继而需有效优化改进模具结构,旨在缩短制造周期,控制生产升本,提高定转子质量。基于此,可运用一副模具针对两个零件进行冲压,提高模具利用率。其中,转子有12个间隙均匀的极槽,其中, $\phi 39$ mm及 $\phi 24$ mm的孔需满足同轴度参数设计要求。定子外形不规则,由诸多窄槽构成,需通过设计排样完成电机定转子设计制造任务^[1]。

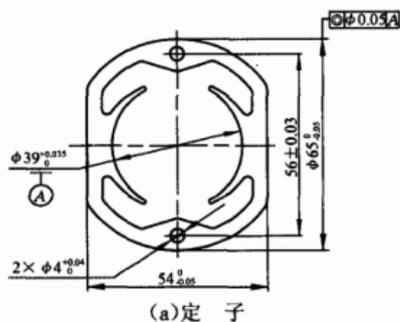
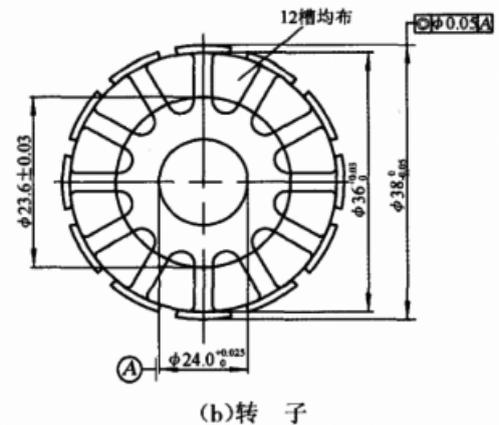


图1 定转子图例



续图1 定转子图例

2 电机定转子排样设计

明确排样是级进模设计的关键一环,其会对模具结构设计科学性、合理性产生影响,需综合考量定转子排样工位、步距、材料利用率、元件外形、尺寸精度、模具运维、制造设计成本等客观问题。通过分析电机定转子冲压技艺,针对既有模具进行比较优化,运用多工位级进、套冲、单排等排样手段,根据图2所示排样设计运用7个工位落实定转子冲制目标,先冲转子而后冲定子。步距参数为56 mm,条料宽度为 $0_{-0.1}$ mm。定转子冲制程序可从以下几个方面进行分析:第一,针对转子内槽、正削孔进行冲导;第二,针对转子中心孔及定子2小孔进行冲导;第三,落斜转子同时校准保持其平整

性;第四,针对定子中心孔进行冲制;第五,转变转子内孔形状,分两次完成外形冲导任务,确保零件尺寸、形状与生产制造要求相符;第六,针对空位进行冲制;第七,落斜定子外形同时校准保持其平整

性。通过排样可改进模具,达到降低制造成本、提高材料利用率、在一副模具中冲制两副零部件、有效节约工时的目的^[2]。

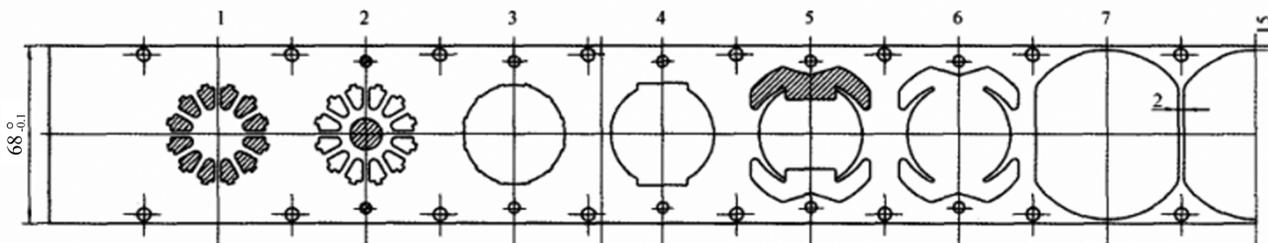


图2 排样图例

3 电机定转子模具设计

通过改进模具得出如下设计结果。

第一,在模具上部及下部模座上运用四根导柱,该导柱为滚动式,卸料板设置六根小导柱,该导柱为滑动式,通过规设双导向模架、模板提高模具导向精度,确保凹凸结构模具间隙匀称,位置移动相对精确,为提高定转子制造精度奠定基础。

第二,定转子可以批量生产,运用自动输料机结构传送条料,为有效提高条料传送步距合理性,运用七组导正销针对条料传运进程加以控制,有利于提高原料利用率。在导向结构内运用具备顶料作用、导料作用的六组导料杆,使该结构抬料、送料均较为稳定,有效控制条料横向误差,定转子生产制造质量得到保障。

第三,卸料板为弹压卸料结构,其中卸料螺钉带有套管,可加大其在模座上的固定力度,调节卸料力度的结构为卸料弹簧,经由漏料孔回收冲制进程中产生的废料。运用套管配置卸料板,确保卸料板处于同一高度,使卸料更为便利,同时该结构拆装更加简便快速,有利于节约工时。

第四,通过精确凹凸模设计参数使模具使用寿命得以延长,为此具有一定硬度的合金材质在模具中被广泛应用。为便于拆装、降低成本、便于运维,运用压板式固定手段安装凸模,并运用镶件式结构安装凹模。

第五,为规避料条误送现象同时确保送料连续稳定可进行自动化冲裁,针对冲裁参数加以调控,做好有关装置安全监测及测校工作。

第六,在自动化冲裁过程中定转子处于不同的工位上,为解决元件冲制毛刺大、平整度不达标等

问题,需设置收紧装置,将其安装在凹模落料下部,在装置中进行校准,确保其参数达标。

第七,为规避合模过深现象,降低凹模、凸模结构受损概率,在该冲制结构中设置四组限位块,为调控模具落实运维目标创造便利条件^[3]。

4 电机定转子成形工艺及模具设计方略

通过对电机定转子成形模具设计进行分析可知,先进技术手段在元件生产制造进程中应用频率较高,如自动化技术等。为此技术人员需遵循与时俱进、创新争优、质量为先、成本可控理念做好定转子成形工艺及模具设计工作,具体可从以下几个方面进行分析。

第一,赋予定转子设计制造与高效电机发展契合性。为节约电机能耗,推动电机可持续发展,高效电机概念应运而生。基于不同电机对定转子结构、质量、尺寸等参数的要求存在区别,加之定转子综合质量会影响电机使用寿命,为此需根据电机发展需求做好定转子成形工艺及模具设计优化改进工作。

第二,积极应用高新技术手段,提高定转子模具设计有效性。利用大数据技术手段整合与定转子模具设计相关的信息资料,明晰高质量、低成本定转子成形工艺及模具设计要点,建立数字模型,带入定转子制造参数,得出虚拟的设计模型,与预计设计制造结果进行对比,针对模具设计方案及成形工艺加以改进,使定转子冲制质量得到保障。

第三,加大电机定转子成形工艺及模具设计管理力度,规设配套管理标准、原则、制度,确保各个环节配合得当,用以约束、指引、敦促技术人员按照管理规定开展生产制造及设计活动,推动定转子设计制造朝着标准化、规范化方向发展。

第四,做好技术人员培育工作,通过教育指导,加之绩效考核,确保其能够掌握新技术、新模式、新思想,将其应用到电机定转子成形工艺及模具设计过程中,通过创新解决新时代定转子生产设计问题^[4]。

5 结束语

综上所述,对电机定转子成形工艺及模具设计加以优化,具有节约制造成本、保障元件质量、延长电机寿命、降低电机能耗等积极意义,为此技术人员需妥

善运用结构原理、先进技术手段,针对有关模具予以改进,同时赋予定转子设计制造与高效电机发展契合性,积极应用高新技术手段,提高定转子模具设计有效性,加大电机定转子成形工艺及模具设计管理力度,使该模具优化流程更加科学合理,优化结果更为有效可行,做好技术人员培育工作,为电机定转子设计制造夯实人才基石,使定转子综合质量得到保障。

【参考文献】

- [1] 杨春立,崔付军,魏淑玲. 发电机定子与转子冲片成形工艺与模具设计[J]. 模具工业,2017,43(7):45-48.
- [2] 熊保玉. 电机定转子成形工艺与模具设计[J]. 模具工业,2016(12):25-27.
- [3] 宁波震裕科技股份有限公司. 电机定子和电机转子的铁芯片成型级进模以及成形工艺:CN201810079094.4[P]. 2018-05-18.
- [4] 文学红,吴远平. 电机定子和转子片自动叠装级进模设计[J]. 模具工业,2016(2):8-10.