

精加工换向器工艺的应用

周 霞, 余生福

(甘肃省机械科学研究院, 甘肃 兰州 730030)

摘 要: 直流电机换向器表面粗糙度的加工优劣是关系到直流电机运行中能否保证性能及使用寿命的关键, 重点介绍了直流电机换向器的加工工艺方法及选择。

关键词: 换向器; 加工; 工艺方法

中图分类号: TG706

文献标识码: A

文章编号: 1007-4414(2008)04-0073-02

Selection of fine machining reverser technique

Zhou Xia, Yu Sheng-fu

(Gansu academy of mechanical sciences, Lanzhou Gansu 730030, China)

Abstract: In this paper, the processing technique and method selection of reverser in direct-current dynamo are emphatically introduced, for the surface roughness of reverser seriously influences the performance in direct-current dynamo working process and its service life.

Key words: reverser; machining; technical method

换向器的加工是直流电机生产的关键。近年来国内各电机制造厂都在对这一工艺进行探讨、研究。采用大前角车刀、滚挤压精加工、磨削加工都在不同条件下被选用, 怎样选择更合适理想的加工方法, 经过生产实践中较长时间的探索, 谈谈看法以供参考。

1 换向器精加工的要求

换向器最后的精加工, 表面粗糙度需达到 $3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$ 。工作表面的径向跳动量: 小型换向器为 $0.01 \sim 0.02 \text{ mm}$, 大中型换向器不超过 $0.03 \sim 0.05 \text{ mm}$, 而且要求表面有光泽, 没有凹坑和凸起现象, 但工作表面精度要求不高。

换向器工作的高粗糙度要求小的径向跳动值有一定实际意义, 因为这有利于建立正常的换向器表面薄膜, 保证一对(或几对)电刷接触的平稳性, 减少电刷磨损。高的换向器表面粗糙度, 具有低的表面滑动摩擦系数以减少换向器表面变热, 能显著地降低电机运行中产生的火花。

2 换向器的加工及选择^[1]

(1) 硬度合金车刀切削的转轴二顶针定位, 用鸡心夹夹反走刀, 无切削液精车, 切削速度 $200 \sim 300 \text{ m/min}$, 走刀量 $s = 0.06 \sim 0.1 \text{ mm}$, 吃刀深度 $t = 0.05 \sim 0.08 \text{ mm}$, 车削后的换向器表面跳动达 0.02 mm 以下。上述装卡方式, 最好用于经长比不大于 $1:6.5$ 为宜, 刀具的基本参数如图 1 所示。

为减少轴件二端的变形, 有些工厂采用二次基准法, 即以轴承定位, 精车换向器, 如图 2 所示。

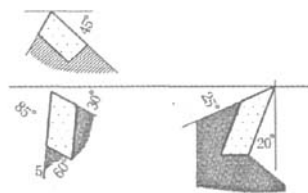


图 1 换向器基本参数



图 2 换向器定位精车

应用这种方法, 所选工艺轴承必须是高精度、游隙小的。其内孔用研磨方式扩大 $0.01 \sim 0.02 \text{ mm}$ 与被加工轴保持比较松的滑动配合。

二次定位法要求精度高, 但由于受轴承、装夹等因素影响, 反而使换向器表面径向跳动增大。通过多项验证, 设计了静压尾座用以代替活顶尖, 加工精度大有提高。它与普通尾座比较如表 1 所示。

(2) 金刚石车刀切削。这种刀具前角 $\gamma = 5^\circ$, 楔角 $\delta = 2^\circ$, $\lambda = 75^\circ$ 。金刚石硬度大、耐磨性好、摩擦系数小, 可延长刀具寿命, 并能提高切削速度, 一般 $v = 200 \text{ m/min}$, $t = 0.05 \sim 0.1$, $s = 0.06 \sim 0.1$, 条件允许时还可适当提高切削速度, 用金刚石刀具精车换向器表面, 粗糙度可达 $1.6 \mu\text{m}$ 以上, 表面形成一种光泽的薄膜, 可改善换向器性能。

收稿日期: 2008-06-09

作者简介: 周 霞(1962-), 女, 陕西子州人, 工程师, 主要从事工艺、标准、科技管理方面的工作。

金刚石脆性较大、价格较贵、刃磨较难,在使用中应减少冲击,适用于加工直径较大的换向器($\phi 200 \sim 1000\text{mm}$)及转轴较短的转子。

1.6~3.2 μm 。滚压工艺简单易行,表面硬度能达 HB 90 的硬层。其缺点是:径向压力大,换向器易产生凸起现象,故而精度的保持度低。

表 1 静压尾座与普通尾座比较

序号	项 目	普通尾座	静压尾座
1	表面粗糙度	YC8 车刀粗糙度 6.4 μm	YC8 车刀 金钢石 车刀 3.2 μm
2	切削速度	200~300 m/min	300~400m/min
3	外圆几何精度	跳动量可达0.02	跳动量可达0.006
4	刀具耐用度	易崩刀、耐用度低	耐用度 100 h 以上

(3) 磨削加工。经磨削的换向器表面粗糙度能达到 1.6~3.2 μm ,椭圆度较好。磨削用的碳化硅,中硬,粒度 60 的砂轮较适宜,也可选用白色电钢玉砂轮,为防止因磨削引起电机绝缘电阻下降,必须注意冷却液的选择及磨削后的清洗。使用切削液如表 2 所示。

这种工艺的缺点是紫铜磨削无火花,操作要小心。在使用涂抹冷却液工艺时,为防止切削热烧损坏换向器表面,磨削时间不能太长,一般为 3~5s。磨削适合长轴换向器加工,当径长比为 1:25 时还能应用此工艺。

(4) 液压加工。换向器表面半精车后,采用高精度的滚压工具(一般选用滚动轴承),利用滚轮旋转冷挤压工件表面,使其产生塑变压光。粗糙度可达

表 2 切削液使用方法

切削液名称	使用方法	是否清洗
酒精	用刷子向正在磨削换向器表面涂抹	否
煤油	向换向器表面喷浇	用酒精清洗
空气冷却	用强大风冷及吸尘	酒精清擦
防锈乳化油	配方 100% 喷浇	清洗
冷却液配方	石油磺酸钠 8% 石油磺酸钡 5% 环烷酸 15% 三乙醇胺 1.5% 10#机油 余量 使用前用蒸馏水稀释成 3%~5% 的水溶液	

3 结 论

通过在多规格电机的换向器上反复使用,总结了以上换向器加工工艺及特征,为电机制造厂的直流电机换向器加工提供了保证表面粗糙度工艺方法,以供参考。

参考文献:

[1] 方日杰. 电机制造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社,1993.

· 信 息 ·

我国仪器仪表产品得到国际认可

由于我国电工仪器仪表属于劳动密集型产业,产品成本较低,随着产品科技技术含量的不断增加,我国仪器仪表产品逐步得到国际认可,在竞争中得到了东南亚和一些发展中国家的青睐。根据海关统计数据表明,我国电工仪器仪表产品是国内仪器仪表行业中唯一进口较少的产品,并且有一定批量出口。一些企业在高技术含量产品上加大投入力度,开发能力逐步提高,质量管理体系逐步完善,并取得国际认证。同时,我国企业兼并组合后形成规模化,成本逐步降低。随着这些条件的逐渐成熟以及出口国家的经济发展,数字仪表、少量的网口用电能表、自动测试系统、监测系统等高档产品,对伊朗、巴基斯坦、菲律宾、马来西亚、越南、南非及欧美等国出口量将有较大的提高。另据了解,在今后很长一段时间内,这些国家均将加大其基础设施建设力度,由此将需要大量的仪器仪表等产品。

目前,行业中量大面广的产品是电能表、安装式、电表及便携式电表等,这些产品都属于劳动技术密集型产品,国内企业现有的技术水平完全能够满足国内市场需求,而且由于国内劳动力资源丰富,工资较低,因而产品有极强的价格优势,完全可以打入东南亚和一些发展中国家、国内有实力的企业不妨多关注这些国家在电工仪器仪表方面的市场需求。

· 本辑 ·