

3MZ205D数控轴承内圆磨床进给工作台结构和装配工艺改进

■ 洛阳风动工具有限公司（河南 471000） 李景涛

摘要：本文通过对3MZ205D数控轴承内圆磨床进给工作台进行结构和工艺的改进，降低了生产费用，提高了生产效率，增强了产品在市场的竞争力，获得了良好的经济和社会效益。

数控轴承磨床作为轴承加工的现代化装备，是轴承磨削加工向自动化和高效化和高精度化发展的重要设备。3MZ205D数控轴承内圆磨床是加工P4、P5级角接触球轴承内圈内径的数控磨床。进给工作台部件、往复工作台部件为该数控磨床传动系统重要的组成部分。其中，进给工作台由滚珠丝杠、伺服电动机等组成，往复工作台由油缸、活塞及往返机构系统组成。往复工作台部件中工作台的工作状态只是直线往复运动，而进给工件台部件为工件的进给系统核心，该部件的设计结构、安装精度是轴承内圈内径磨削后尺寸公差、形位公差是否合格的首要保证。

1. 原设计结构和装配工艺

原进给工作台结构如图1所示。丝母座安装在工作台的底面，滚珠丝杠的丝母安装在丝母座内孔中，并通过螺钉相连；支承滚珠丝杠的丝杠轴承装在轴承座中，轴承座与轴承支座通过螺钉相连，轴承支座安装在底座

上，滚珠丝杠轴肩靠在丝杠轴承的内圈端面上；伺服电动机的电动机轴通过膜片联轴器和滚珠丝杠尾部相连，伺服电动机安装在电动机底座上，电动机底座和其下的垫板安装在底座上。工作台通过十字交叉滚柱导轨副和底座相联接，工作台上安装工件箱，工件箱前端为电磁无心夹具，夹具磁吸盘上是所加工的轴承内圈，如图2所示。

进给工作台传动原理：伺服电动机接伺服驱动器信号，伺服电动机电动机轴旋转通过膜片联轴器带动滚珠丝杠旋转，带动工作台沿十字交叉滚柱导轨副方向移动，带动工件箱前端电磁无心夹具上的轴承内圈进给。

轴承支座安装方法如图3所示。十字交叉滚柱导轨副已安装在底座上，工作台已和十字交叉滚柱导轨副联接，并且导轨已预紧。丝母座已安装在工作台底面。将工装心轴1安装在丝母座中，通过螺钉和丝母座相连，工装心轴2插入到工装心轴1尾部的内孔中，工装心轴2其上装夹杠杆百分表，百分表表头和轴承支座A面接触（轴承支座的A面和B面已刮至垂直），通过打表和刮A面修正，最终校正A面跳动0.01mm以内，上紧轴承支座和底座间螺钉，打定位销。

将轴承座用螺钉安装在轴承

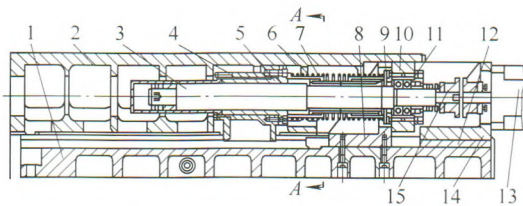


图 1

- 1.底座 2.工作台 3.滚珠丝杠 4.丝母座
5.滚珠丝杠丝母 6.防尘罩 7.弹簧 8.轴承支座 9.端盖
10.轴承座 11.丝杠轴承 12.垫板 13.伺服电动机
14.电动机底座 15.膜片联轴器

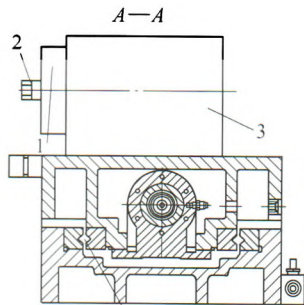


图 2

1. 电磁无心夹具 2.轴承内圈
3.工件箱 4.十字交叉滚柱导轨副

支座上（轴承座的安装基面和自身内孔的垂直度已通过机械加工达到0.003mm），工装心轴2其上的杠杆百分表表头和轴承座内孔接触，通过打表找正内孔，最终校正内孔跳动0.01mm以内，上紧轴承座和轴承支座间螺钉，打定位销。经过以上步骤后，保证了轴承座内孔和丝母座内孔的同轴度。

电动机底座安装方法如图4所示。首先，拆去轴承座和轴承支座，再磨电动机底座下的垫板，使安装后电动机底座内孔与丝母座中工装心轴1轴线等高，使用杠杆百分表，通过打表、刮修C面（电动机底座的底面）和电动机底座右端面，最终校正电动机底座右端面跳动和电动机底座内孔跳动均为0.01mm以内，上紧电动机底座、垫板和底座间螺钉，打定位销，最终保证了丝母座内孔和轴承座内孔、电动机底座内孔的同轴度。

2. 改进后的设计结构和装配工艺

对进给工作台部件中丝杆支

承部分、伺服电动机支承部分进行设计改进。改进后的结构如图5所示，不再使用轴承支座、电动机底座，添加连接座和大端盖零件。丝杠轴承装入轴承座，大端盖的左端外圆装入联接底座左端内孔，两者为配合，用来定位。装入丝杠轴承的轴承座通过螺钉和连接座联接，两者之间打定位销。伺服电动机安装在连接座右部内孔中，中间通过膜片联轴器联接丝杠尾部和伺服电动机轴头。连接座和其下的垫板通过螺钉和底座相联接。

改进后结构的安装方法如图6所示。先磨连接座下的垫板，使安装后的连接座内孔中心线与丝母座中工装心轴1轴线等高，使用夹在工装心轴2上的杠杆百分表，通过打表和刮修D面（连接座的底面），分别校正连接座右端内孔跳动0.01mm以内，连接座右端面跳动0.01mm以内，上紧连接座、垫板和底座间螺钉，打定位销。经过以上步骤，保证了丝母座内孔和连接座内孔的同轴。

改进后的突出优点为：

（1）简化了结构。改进后的设计去掉了轴承支座和电动机座，增加了连接座。相当于将轴承支座、电动机座合并成连接座，减少了一个零件。

（2）便于加工、安装和更好地保证精度。改进前轴承支座、轴承座和电动机座在机械加工时，各零件分别加工，装配时需要通过打表和修刮，分别校正轴承支座的A面、轴承座的内孔、电动机座的内孔和C面，最终找正轴承支座、轴承座和电动机座。

改进后，连接座的左端内孔（定位安装已安装上丝杠轴承的轴承座）和轴承座安装基面、连接座的右端内孔（定位安装伺服电动机）和伺服电动机安装基面，这四者为一次装夹加工，并且以连接座的底面为基准，很好地保证了左端内孔和右端内孔的同轴度。左端内孔轴线对于轴承座安装基面的垂直度、右端内孔轴线对于伺服电动机安装基面的垂直度以及左端内孔轴线、右端内孔轴线相对与连接座底面的平

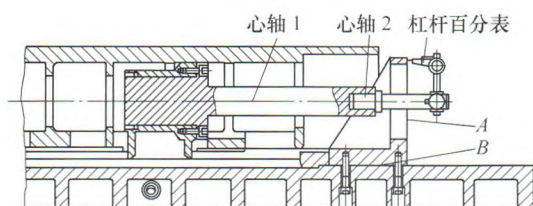


图 3

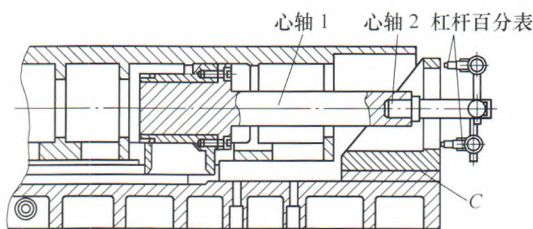


图 4

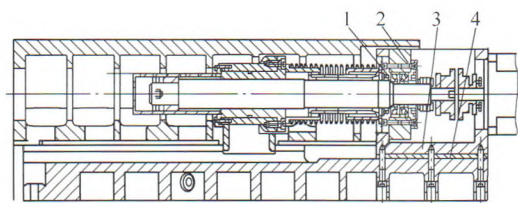


图 5

1.大端盖 2.端盖 3.连接座 4.垫板

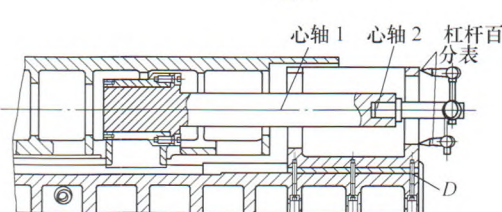


图 6

大型航空零件搅拌摩擦焊基准定位方法研究

■ 中航飞机股份有限公司汉中飞机分公司 (陕西 723300) 梁 翠 黄 卫 李宝科

摘要: 针对搅拌摩擦焊焊接前,需多个零件焊接而成的大型组件的不同基准面定位,本文通过设计出特定结构的定位垫板和针对不同待焊零件的零件定位块组成一套定位夹具,实现了不同零件的快速准确定位。该定位夹具操作简单、实用性强,极大地方便了搅拌摩擦焊零件的基准定位过程,实现了所有尺寸、形状零件焊接的定位标准化,提高了生产效率;不需要很高的成本,所以经济性很高。

1. 搅拌摩擦焊的发展

搅拌摩擦焊(Friction Stir Welding, 简称FSW)是英国焊接研究所于1991年发明的一种新型固相焊接技术。搅拌摩擦焊接是固相联接,母材不熔化,工艺参数少,适合大型结构的焊接,同时焊接质量稳定,不产生凝固裂纹和气孔等缺陷,且焊接过程中不产生烟雾、弧光以及有害气体等,不污染环境。该技术的诸多优点决定了其自问世起就受到了国内外学术界与工程界的高度

关注,被称为焊接技术的一场革命。作为一种先进的绿色焊接制造技术,历经20余年的研究和应用推广,搅拌摩擦焊得到了其他焊接方法从未有过的快速发展。

在国外,搅拌摩擦焊技术的发展和工业化应用可谓是日新月异。从焊接材料来看,除了常规的各种铝合金、镁合金和铜合金以外,钛、钢甚至高温合金等高熔点、高热强金属材料的搅拌摩擦焊技术研究甚至工业应用也已经开始。从焊接方法看,

搅拌摩擦焊已从最初的一体式搅拌头焊接方法衍生出了分体搅拌头式搅拌摩擦焊、双焊接头搅拌摩擦焊、双轴肩搅拌摩擦焊、高转速搅拌摩擦焊以及搅拌摩擦焊点焊等。从工业化应用来看,搅拌摩擦焊已在先进国家的航空、航天、兵器、电子电力、石油化工、船舶、轨道交通及汽车制造等领域得到了大量应用,应用部位已从非承力、次承力结构发展到关键承力结构上,搅拌摩擦焊在国外铝、镁等轻合金结构制造上正在成为主导甚至必选的制造技术手段。

在航空制造工业领域,搅拌摩擦焊作为飞机轻合金结构制造技术的一种发展趋势,英国焊接研究所、波音、空客以及美国月蚀公司等成为了搅拌摩擦焊技术开发和应用的先锋,已经取得了丰硕的成果。美国月蚀航空公司早在1997年,就投资3亿美元用于全搅拌摩擦焊飞机的开

行度,都很好得到了保证。在装配时,通过刮修连接座底面和打表,分别校正连接座右端内孔和右端端面跳动在0.01mm以内,即可将连接座的位置找正。

3. 结语

通过对3MZ205D数控轴承内圆磨床进给工作台进行结构和工艺的改进,降低了生产费用,提

高了生产效率,增强了产品在市场的竞争力,获得了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 王先逵. 机械制造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社, 2003.
- [2] 孟少农. 机械工艺手册[M]. 北京:机械工业出版社, 2007.

MW (收稿日期: 20161020)