

活塞杆微变形校直方法

■ 中石化石油机械股份有限公司压缩机分公司 (湖北武汉 430034) 占明元

摘要: 针对活塞杆类零件的微变形难题, 采用压弯加敲击振动的方法进行校直处理, 提高了工件的几何精度稳定性。

活塞杆是压缩机上的重要零件, 其直线度、表面硬度要求很高。例如, 某活塞杆直径63.5mm、长630mm, 圆柱度要求为 $\phi 0.019\text{mm}$ 。其圆柱表面要求耐磨, 表面硬度要求 $\geq 50\text{HRC}$ 。工艺上通常采用渗氮处理。当活塞杆材料为不锈钢时, 在离子气体渗氮环境下24h ($560 \sim 600^\circ\text{C}$) 渗氮层只能达到0.2mm, 温度越低, 需要渗氮的时间越长。由于不锈钢活塞杆渗氮层很薄, 因此工艺上安排渗氮处理作为最后工序, 所有机加工在渗氮前完成。由于渗氮温度高, 活塞杆在渗氮后有时会出现一定的变形, 此时, 活塞杆已达到成品尺寸要求, 且表面硬度很高, 无法采用机加工的方法予以精修, 只能采用校直的方法将变形量控制在合理的范围内。

1. 微变形的校直原理

常用的压力校直机, 无论热校还是冷校, 其校直精度受人为影响, 最多能达到1~2mm, 通常活塞杆渗氮处理后部分产品有0.1~0.3mm的弯曲变形量, 如此细微的变形量用压力校直机校直是无法达到要求的。通过大胆尝

试和实践验证, 我们采用压弯加敲击振动的方法进行校直。

校直原理: 工件在激振器所施加的周期性外力——激振力的作用下产生共振, 工件各部位所受的交变应力与内部的残余应力叠加, 使工件局部产生屈服, 引起微小塑性变形, 使工件内的残余应力降低, 重新分布趋于均匀并增强金属基体的抗变形能力, 从而达到提高工件几何精度稳定性的目的, 这种工艺方法称为振动稳定化处理。

振动稳定化处理工艺通常用于使零件稳定, 此处被借用为活塞杆类零件校直。

2. 微变形的校直方法

(1) 如图1所示, 用2块V形铁支撑活塞杆两端, 在中部架百分表, 用手转动活塞杆, 记录活塞杆上下跳动值, 并将高、低点标记在杆上。

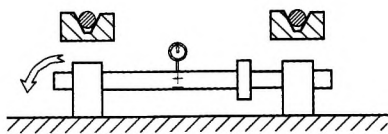


图1 活塞杆弯曲检验

(2) 用压板螺栓将高点压下5~10mm, 保持不动, 用铜

棒多次敲击杆身 (见图2), 使弯曲应力稳定。铜棒硬度为130~160HB, 活塞杆硬度为280~300HB, 由于铜棒比活塞杆软, 活塞杆被敲击表面不会变形。

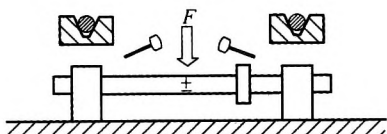


图2 压弯加敲击振动校直

(3) 卸下压板, 按图1重新检查活塞杆跳动情况。如跳动超标, 可再次校直, 直至合格, 期间需要良好的耐心和经验。

我们用此方法校直了一批活塞杆, 并在放置5天后, 重新检查跳动值, 发现没有回弹现象, 说明此校直方法可行。

3. 结语

振动稳定化处理工艺通常用于各类基础件、焊接件以及长径比较大的轴类零件。此处被借用为活塞杆类零件的校直, 属于使用范围创新。此时振动稳定化处理时的残余应力为附加的压弯应力, 激振力则为铜棒敲击力。压弯加敲击振动的方法虽然可解决活塞杆类零件精加工后的变形问题, 采用铜棒校直还可以节约激

数控加工技术助推加工制造企业快速发展

■ 太原机车车辆配件厂（山西 030003） 田建忠

摘要：通过分析我国数控加工技术的现状和结构变化，结合加工制造业在这一领域的具体应用与体会，阐明数控加工技术对加工制造业在企业转型发展中所起的巨大推动作用，进而提出未来数控加工技术的发展趋势和应用前景展望。



随着科学技术的飞速发展，人类社会对产品多样化的需求日益增强，产品更新换代的快速变化，促使数控加工技术在工业制造领域得到了越来越广泛的应用，并且在发展和延伸中不断催

生出极具市场竞争力的高端产品，尤其是随着柔性制造系统的迅猛发展和计算机集成制造系统的兴起和逐渐成熟，数控产品的CNC系统也在不断更新和完善，从而极大地满足了制造业对各类

高端产品的加工要求。现代数控加工技术正在向着更高速度、更高精度、更高自动化、更高可靠性、更高智能化及更加完善的方向发展，其发展态势必将对我国加工制造企业的快速发展起到巨大的助推作用。

1. 我国数控加工技术的现状和结构变化

近几年来，我国数控加工技术得到了快速发展，国产数控车削中心和立式加工中心的制造技术日臻成熟，特别是通过引进国外先进技术后加以消化、吸收再创新的过程，逐渐打破了国外的技术封锁，取得了一系列

振器设备，并达到类似效果，但劳动强度大，且要求操作者具有一定的实践经验，仅适用于单件和小批量杆类零件的精校直。

参考文献：

- [1] 朱沅浦，火树鹏．热处理手册[M]．2版．北京：机械工业出版社，1997．

MW（收稿日期：20170221）

专家点评



作者采用压弯加敲击振动的校直方法，解决了活塞杆类零件的微变形问题。以前这种振动稳定化工艺通常用于机床床身和焊接件的时效处理，用于减少工件内部的残余应力，增强金属基体的抗变形能力。此处被借用为杆类零件的微量校直，拓宽了工艺使用范围，也算是一种创新。