

车床磨削大轧辊外圆

——砂带磨削的应用与推广

贵州险峰机床厂 (550601) 田锡龙 王 宇

在机械加工中, 轧辊机和楔形模横轧机的上下轧辊, 其工作面和支承面一般都是由磨床磨削来达到最终精度要求, 这就需要企业配备轧辊磨床或大规格外圆磨床。如果企业有经济实力, 产品生产批量大, 投资其加工设备是有利的。但是, 如果产品是小批量生产, 又无力购买设备时, 那么, 还有其他办法来解决磨削问题吗? 经过研究与实践, 对卧式车床进行改造, 应用砂带磨技术, 同样可以满足加工需要。在车床上应用砂带磨削, 不仅可以提高老设备的生产利用率, 扩大加工功能, 还可以扩大生产, 承接外协加工, 给企业带来经济效益。

1. 问题的提出及设想

D46 ~ 100 × 750 楔形模横轧机属于我厂小批量生产机床, 轧辊零件的磨削要依靠我厂自产的轧辊磨床磨削来达到精度要求。由于轧辊零件由外协毛坯到加工完成, 周期较长, 等到零件需要磨削时, 我厂同期生产的轧辊磨床早已出厂。这样按现行工艺, 轧辊只有等待下一台轧辊磨床生产出来后, 再行安排磨削。这种没有固定设备磨削加工的情况时有发生, 若要为此专门新增一台磨床或外协加工, 都会造成大量资金的投入或时间的浪费, 这样在生产安排上, 长期受到磨削加工的制约, 甚至会造成产品延期出厂。

为解决磨削问题, 彻底解除生产上依靠磨床的制约, 特此提出了工艺改进和外圆磨削的技术攻关。初步设想是: ①轧辊外圆磨削不依靠轧辊磨床, 采用我国目前技术在加工制造业得到广泛运用的砂带磨削。②选择磨削实验零件是 D46 ~ 100 × 750 楔形模横轧机的工作轧辊 (如图 1)。③运用砂带磨削的特点, 在精车车削加工的车床上进行技术改造, 以安装一套砂带磨头来实现磨削加工。④在工装上, 设计出一个简便而可行的砂带磨头。

2. 磨削实验的零件介绍

零件是 D46 ~ 100 × 750 楔形模横轧机的工作轧辊 (如图 1), 该轧辊安装于剖分式的轴承中, 轧辊中空, 净重量达 3570kg, 最大直径处为 $\phi 890\text{mm}$, 两端长度尺寸为 1927mm。轧辊需要磨削加工处的精度要求: 工作辊颈直径为 $\phi 780\text{h}6$, 支承辊颈直径为 $\phi 360\text{f}6$, 其表面粗糙度值 $R_a = 1.6\mu\text{m}$, 直线度为 0.04mm, 同轴度为 0.04mm, 径向圆跳动为 0.04mm。

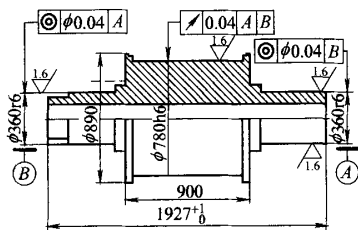


图 1 刀具的零件模型图

3. 设计与实验

(1) 机床改造和砂带磨头设计 要实现 D46 ~ 100 × 750 楔形模横轧机的工作轧辊在普通卧车上进行磨削必然要对车床进行改造。根据将改造机床的参数规格, 提出了简便易行的方案。如, 用精车轧辊的 C61125A 普通卧车进行技术改造, 将车床中滑板以上部分拆除, 按刀架中心高度相应设计砂带磨头, 然后安装上与车床刀架差不多大小的砂带磨头实现磨削。经过分析、验证, 设计了 (如图 2) 立式砂带磨头。其基本结构为: ①电动机带动轮 6 由电动机通过带轮驱动。②支架 3 通过调节螺杆 5 可调节 6、2 两个轮之间的开距, 便于于拆装砂带用。③砂带 7 包容在电动机带动轮 6、张紧轮 4、传动轮 2 上。张紧接触轮 4 可作圆弧摆动, 实现张紧砂带。④固定座 1 将以上零件固定, 并稳固在车床中滑板上。

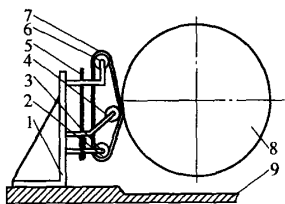


图 2

1. 固定座 2. 传动轮 3. 支架 4. 张紧轮
5. 调节螺杆 6. 带动轮 7. 砂带 8. 工件 9. 中滑板

(2) 砂带磨头的工作原理 砂带磨头安装于车床中滑板上, 由中滑板实行纵向走刀和床鞍横向进给的两个方向运动, 对工件进行轴线方向和切入磨削, 同时磨削砂带作高速旋转, 工件慢速旋转的相对运动, 便可实现磨削工作 (如图 3)。为了提高工件几何精度, 砂带接触轮可作粗精磨调节用。粗磨时张紧接触轮张紧砂带, 要与工件接触磨削, 其磨削力大、切削量多、生产效率高; 精磨时张紧接触轮脱开, 使砂带与工件作柔性磨削, 有利于提高表面质量。

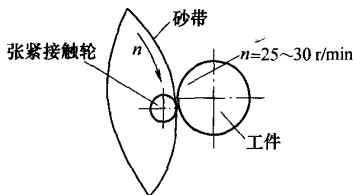


图 3

(3) 磨削特点与参数选择 经过磨削试验后, 其表现特点如下: ①较高的磨削效率。在采用砂带规格 50×1000 、 50×1200 有接缝砂带磨削, 磨削 $\phi 780h6$ 外圆、800mm 长的辊面时, 磨削线速度可达 20m/s, 工件旋转为 25~30r/min、磨头进给量为 2~3mm/r。磨削一次需时间 20min, 背吃刀量达 0.04~0.07mm。在具体磨削中可分粗精磨, 粗磨时以提高切削效率为主, 工件线速度为 40~50r/min, 进给量加大可按磨削火花鉴别: 如火花粗长明亮, 大约有效磨削深 0.05~0.08mm, 但工件表面磨痕粗糙, 色调不均。如磨削力不增加, 让砂带磨削空走 1~2 个来回后, 情况又不一样了。精磨时, 以获得理想表面质量 (表面粗糙度、尺寸精度、形位公差) 为主, 把工件线速度选择在 25~30r/min, 磨头进给量为 5~6mm/r, 进给量以磨削火花短细较暗为准, 磨削深度约 0.01~0.03mm, 最后还可附加 1~2 次无火花或略显火花磨削。②磨削准备时间少。磨头不需要作

平衡处理, 拆换砂带极为方便, 准备时间很少。③有获得较高的表面质量。砂带以 20m/s 的速度磨削, 在单位时间内进入磨削区的砂粒增多, 缩短砂粒与工件的接触时间, 可降低干磨削带来的磨削热, 也有利于提高表面质量。实验表明, 砂带磨削很容易达到 $R_a = 1.6\mu\text{m}$, 通过精磨和抛光磨, 其表面粗糙度值可达 $R_a = 0.2\mu\text{m}$ 。④应用范围广。通过实验表明, 一个简易的砂带磨头安装于车床上就可发挥其磨床作用, 如果安装于龙门刨、立车上同样可发挥作用。⑤成本低、经济效益突出。砂带磨头的设计制作, 简单易行, 成本低, 其所需费用不过千元, 砂带在市场上极易够买, 价格便易, 一根只需 5 元左右。⑥砂带磨削为干磨, 缺点是有轻微粉层, 砂带为易耗件。

4. 应用与推广

通过磨削实验, 我们就解决了轧辊非要依靠专用磨床加工的问题, 也不需要到外面去协作加工, 方便了生产计划安排, 节约了生产时间, 缩短了加工周期。如果将砂带磨头安装于立车、龙门刨床上, 也可相当于一定规格的立轴圆台面平面磨床和一台龙门导轨磨床。应用低成本的投入, 解决加工中实际的问题, 获得高的生产效率。在应用上, 还可以有效地利用此技术在造纸行业、锻压生产行业、钢铁行业、铝轧行业、各种机加工行业中得到应用。砂带磨削应用范围广, 以其加工特点可以发挥出比较大的加工效率。具有资料报道, 砂带磨削机械效率可达 95% 左右, 比砂轮磨削效率要高出 10%, 是其他磨削方法无法比拟的。砂带磨削技术在一些发达国家研究制作已进入了一个全新的领域, 我国与日本、西欧国家相比较, 还有很大的差距, 但随着我国工业的发展和先进技术的引进, 砂带磨削会在我国得到更好的应用与发展。 (收稿日期: 20070709)

信息

大隈推出两款主加工汽车零部件的新型机床

日本大隈公司于 2007 年 10 月 14 日推出了双刀架高效数控车床 SPL-200。该机床加工以汽车零部件为主的小型壳套零部件, 配置双刀架 (左右刀架), 床身 1550mm, 是一种无尾座卡盘的高效、超紧凑的专用数控车床。左右刀架可以同时进行内外径加工, 搭配高速装卸机械手后, 与以前的同类机床相比, 加工周期缩短 20%。