滚压技术在工程机械车桥壳体加工上的应用

一拖（洛阳）车桥有限公司 （河南 471003） 朱玲敏 何革娟 赵显亮 陈 重

我公司KC8及KCE轮式挖掘机车桥等工程机械类车桥自投产以来，其中制动器壳体液压缸孔的加工，无法保证表面粗糙度要求，油腔出现窜腔现象，严重影响该类型产品的质量。为此，如何提高制动器壳体液压缸孔的表面粗糙度值水平，且不降低生产效率显得尤为重要。

1. 加工分析及方案优化

制动器壳体，材料为QT600－3，铸件硬度要求为190～270HBW，要求腔体经5MPa油压试验不允许有渗漏。制动器壳体的液压缸孔，孔径为$\phi 182^{+0.072}_{0}$mm、$\phi 219^{+0.072}_{0}$mm，表面粗糙度值要求为R_a=0.8μm，最初采取的工艺是采用大内圆磨床加工，因种种原因，效果始终不好，表面粗糙度值仅能达到R_a=1.6μm，甚至R_a=3.2μm，而且在磨床上加工，生产效率很低，制约了产品的出产；后采用了精车后留0.02mm余量，用细砂布抛光的方法，表面粗糙度值能够保证在R_a=1.6μm左右，但是在售后服务中，仍会出现该油腔渗漏现象。

采用滚压技术是解决这个难题的一种好途径，在一定程度上可取代并优于磨、珩磨、研磨、精铰、精镗和精车等传统工艺，省时，省力，省费用。

2. 滚压技术介绍

滚压技术是一种压力光整加工，是利用金属在常温状态的冷塑性特点，利用滚压刀具对工件表面施加一定的压力，使工件表层金属产生塑性流动，填入到原始残留的低凹波谷中，而达到工件表面粗糙值降低。由于被滚压的表层金属塑性变形，使表层组织冷硬化和晶粒变细，形成致密的纤维状，并形成残余应力层，硬度和强度提高，从而改善了工件表面的耐磨性、耐蚀性和配合性。滚压是一种无切削的塑性加工方法，因此这种方法可同时达到光整加工及强化两种目的，是磨削、车削无法做到的。

滚压技术具有以下性能特点：

（1）产品表面预留滚压量后，用镜面滚压工具一次精压就可以使铸铁产品表面粗糙度值从R_a=6.3μm左右降低到R_a=0.4～0.2μm。

（2）具有机械微调装置，最大调整范围0.4mm，精度控制0.005mm以内，通孔盲孔都可以加工，加工范围ϕ5～ϕ250mm，适合批量生产。

（3）加工面滚压后其耐磨性得到提高的同时疲劳强度也增加了30%，提高了密封性，也消除了早期磨损，使其具有切削加工中无法得到的优点。

（4）该工具工作效率极高，例如ϕ100mm×300mm孔，1.5min内就可加工完；ϕ30mm×40mm孔，10s内就可加工完成。

（5）该工具工效高，操作简便，可长期使用，维修费用低，工具刀体部位不会磨损，只是转动部位的滚柱和心轴会磨损，严重后只要更换即可，使用寿命长：钢件一般可加工5 000～8 000件，铝件可加工50 000～80 000件，批量生产成本非常低。

（6）使用广泛，可以在普通的车床、钻床、镗床、铣床、CNC加工中心或者数控机床刀架上使用。

3. 采取措施

针对KC8左右制动器壳体ϕ182H8、ϕ219H8大孔径的加工，选用通用型滚压工具（见图1），安装在车床小刀架上使用：高度H=25mm，前端直

径为45mm。此刀具也可以用于滚压外圆。

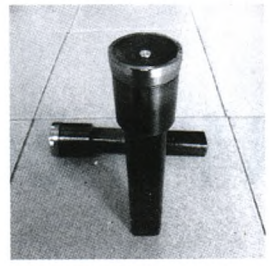

图 1

4. 滚压过程及参数

KC8左右制动器壳体ϕ182H8、ϕ219H8大孔径滚压：滚压前孔径留0.03～0.05mm余量；把通用型滚压刀安装在车床小刀架上，用百分表拉直滚压刀滚柱母线后，压紧滚压刀。对刀后进刀至尺寸，工件转动进行加工。转速与进给（供参考）：100～150r/min，进给量1.2～3.0mm/r；KC8左右制动器壳体滚压过程如图2、图3所示。KC8左右制动器壳体滚压后测量及滚压前后对比如图4、图5所示。

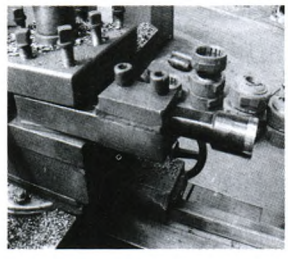

图 2

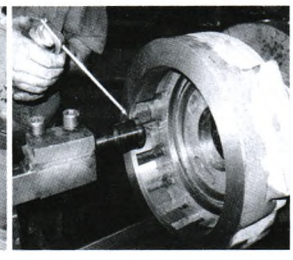

图 3

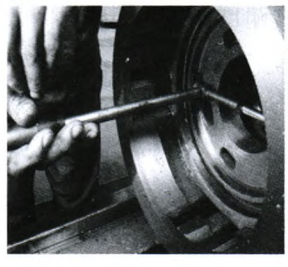

图 4

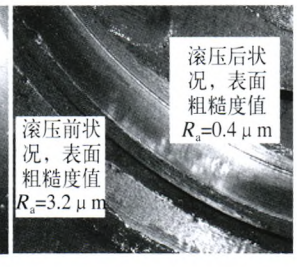

图 5

5. 拓展应用

针对行星架壳体4个$\phi 40.5^{+0.025}_{0}$mm行星孔，选用3#莫氏锥柄滚压刀装在摇臂钻床上来进行最后的精加工。滚压刀刀头直径为40.5mm，调整范围为ϕ（40.5±0.2）mm，精度控制为0.005mm以内。加工时我们将滚压刀刀头直径调整至$\phi 40.5^{+0.01}_{0}$mm，滚压前孔径留0.02～0.03mm余量，转速与进给（供参考）：400～800r/min，进给量0.3～1.0 mm/r。行星架孔在摇臂钻床上滚压如图6所示。

与铰削相比，滚压技术可有效获得更小的加工表面粗糙度及硬度值，能够同时达到光整加工及强化两种目的，且加工效率明显提高。故工程机械车桥壳体如中央壳体、左右制动壳体、左右半轴壳体、轮毂、行星架等零件的关键加工面均可采用该技术进行加工，有效提高了零件的封油特性。

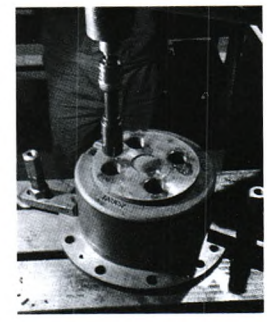

图 6

6. 结语

通过对比滚压前后的加工表面粗糙度值，证明采用滚压刀，一次精压就可以使铸铁产品表面粗糙度值从R_a=3.2 μm左右降低到在R_a=0.4～0.2μm。硬度由176HBW增加至214HBW，尤其对于大孔径的表面粗糙度值的降低效果尤为明显。在车床上加工内孔时可以与车刀同时装夹，车削完成后，立即进行滚压工步，与常规的转至内圆磨加工比较，效率提高20倍左右，同时加工成本大大降低。

采用滚压刀的加工方法在我公司是首例，有效解决了由于加工问题所导致的工程机械车桥壳体的渗漏现象，提高了产品的品质，潜在价值不容小觑。同时，大大缩短了加工周期，且降低了对机床加工精度的要求。**MW**（收稿日期：20130125）

硬质合金滚压工具

本单位生产硬质合金滚压工具已有30余年历史。滚压加工广泛运用于机械加工、液压、重型机械等行业，是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺，它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力，使其表面产生塑性变形，达到修整表面微观几何形状、降低表面粗糙度值的目的，同时可提高表面硬度。滚压后，使零件表面粗糙度值从R_a=6.3～1.6μm降低到R_a=0.8～0.1μm，实现以滚代磨。本单位还可根据用户要求，生产、加工各类异型硬质合金制品及硬质合金模具。

靖江市城北合力滚压技术服务部（原国营靖江汽车修造厂）

地　址：江苏靖江市真武河北路47号

联系人：蒋文宏　　手机：13327780598

邮　编：214500　　电话：0523－84832767

传′真：0523－82853000　　E-mail：jwh@sina.com

广告查询编号：1008