

加工深孔螺旋油槽

上海市衡拓实业发展有限公司 (201612) 李 飞

1. 加工要求

图1所示零件属于长套、深孔类零件,材料为HT200,生产类型为批量生产。应用在钻探设备结构中,主要起引导钻杆的导向作用和增强钻杆刚性的作用。

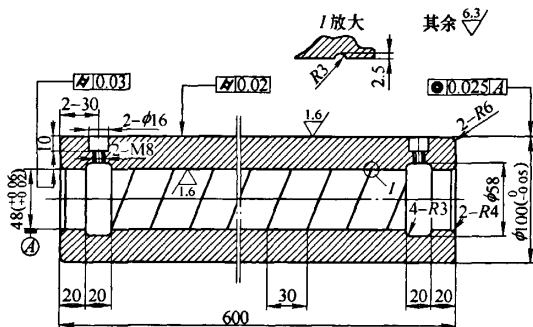


图 1

为了保证 $\phi 48\text{mm}$ 内孔的精度,内孔粗加工在车

床上加工留 $0.5 \sim 0.8\text{mm}$ 余量,精加工在拉床上采用 $\phi 48\text{mm}$ 拉刀推拉至图样要求, 30mm 螺旋油槽在车床上夹一托一以外圆定位加工至图样要求。

2. 存在问题

由于工件为深孔类零件,长度较长达 600mm ,内孔较小为 $\phi 48\text{mm}$,使镗杆的粗细大小受到限制,镗杆伸出过长、直径较细,使镗杆的刚性强度受到影响,刚性降低。在加工螺旋油槽时,刀具一但与工件相切,将产生强烈振动,使加工后的表面产生波纹和振纹,同时刀具产生让刀现象使加工无法进行,严重影响生产加工。

3. 改进方法

利用车床中滑板与溜板燕尾连接,刀具可以径向移动的原理,把普通的镗杆前端处铣出一段燕尾凹槽,采用一块 HT62 材料铣出燕尾凸槽作支承块(见图2),支承块与镗杆凹槽相配间隙配合。

钉2是用标准螺钉 $\text{M}5 \times 10$ GB70—1985 改制而成的,可大大提高刀具夹持强度;紧定螺钉5有利于消除镗刀与刀架轴向配合间隙并对止口镗刀辅助夹紧;调节螺钉3用以对缸孔止口深度进行精确调整;止口镗刀4选用借用件,无需重新设计,该刀具材质采用的是 YG6S,其特点是耐磨,有足够的切削强度,有效地提高了止口刀寿命,气缸机体止口孔的加工精度亦得到可靠保证。

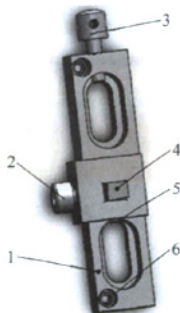


图4 新止口精镗刀总成

1. 刀架 2. 紧定螺钉
3. 调节螺钉
4. 止口镗刀
- 5、6. 紧定螺钉 $\text{M}4 \times 6$

3. 经济效益

4把止口镗刀一次更换可加工四缸气缸体1000件左右,可实现年节约刀具价值17.4万元;4把缸孔镗刀一次更换可加工四缸气缸体500件左右,可实现年节约刀具价值14.8万元,两项累计可实现年节约刀具价值32.2万元。

4. 结语

通过对L系列气缸缸孔精镗床止口孔、缸孔刀架及缸孔镗刀的改进设计并经投产验证,证明该改造方案切实可行。改造后的刀架具备足够的刚性,显著降低了操作者刀具更换频次及劳动强度,降低刀具消耗及采购成本,气缸缸孔及止口孔加工质量稳定持久,使得两台气缸缸孔精镗床得以正常运转,为公司L系列气缸加工线消除加工瓶颈、产能提升作出了应有的贡献。MW (收稿日期:20101215)

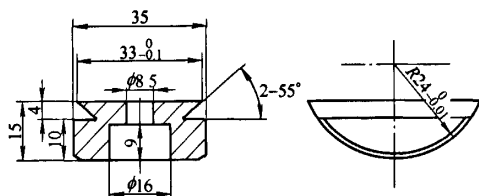


图 2

为了保证镗杆在刀架上安装后,支承块圆弧 R24mm 轴线与工件内孔 R 圆弧轴线一致,可采用 M8 螺钉把支承块与镗杆固定。

找正镗杆轴线方法如图 3 所示。

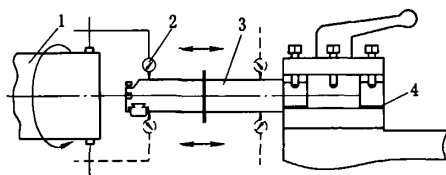


图 3

1. 工件 2. 指示表 3. 镗杆 4. 垫刀片

找正后,采用专用套筒可调刀具在车床上直接镗出支承块圆弧 R24mm。镗支承块 R24mm 圆弧方法如图 4 所示。

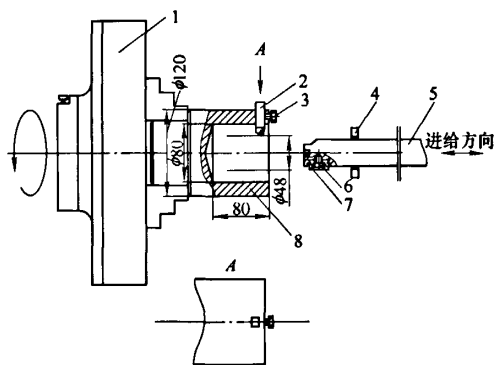


图 4

1. 卡盘 2. 刀具 3. M10 螺钉 4. 中心架支承

5. 脚踏杆 6. M8 螺钉 7. 支承块 8. 套筒

支承块圆弧加工完成后在把 M8 螺钉卸掉,使镗杆在支承块上自由移动,加工时支承块圆弧 R24 与工件内孔表面接触托着镗杆,同时镗杆在燕尾槽中可自由移动,作径向进刀的作用,镗杆的安装结构图如图 5 所示,其中镗杆材料为 45 钢调质至 255HBW,支承块材料为 H62。

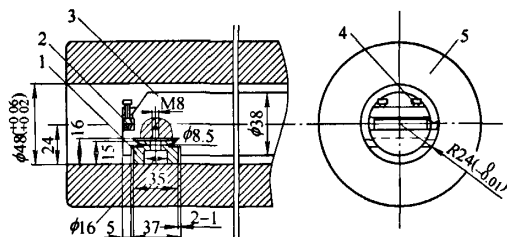


图 5

1. 支承块 2. 刀具 3. 镗杆 4. 2-M6 螺钉 5. 工件

加工时,为了防止切屑卡入支承块表面,利用了小型空气压缩机把气管固定在刀架上对准工件内孔进行气压冲孔,使切屑始终在刀具的前方掉落,有效地防止了切屑卡入支承块之间。

为了保证改进后的镗杆圆弧 R24mm 轴线与工件内孔轴线一致,在支承块中间处加工 $\phi 8.5$ mm 孔与沉孔 $\phi 16$ mm,用 M8 螺钉把支承块与镗杆固定,校正镗杆轴线,采用专用套筒刀具在车床上镗出支承块 R24 圆弧即可保证两轴线一致。

为了保证镗杆在支承块之上自由移动,镗杆燕尾凹槽与支承块燕尾凸槽配合为间隙配合,间隙 0.10~0.15mm 之间。

4. 效果

(1) 采用改进后镗杆与采用燕尾槽连接,在加工时镗杆在支承块之上可径向自由移动,实现了分层切削,切削用量可根据加工情况随意增减。

(2) 镗杆加工时与工件孔壁表面接触,拖着镗杆,大大增强了镗杆的刚性,经车削加工振动得到了消除,切削比较平稳,无振纹,降低了加工后的表面粗糙度值。

(3) 采用空气压缩机用气压对准加工内孔,避免了切屑与支承块之间的挤压和摩擦,延长了支承块的使用寿命。

5. 结语

该镗杆的结构比较简单,改进加工方便,改进成本费用较低,周期较短,在普通机床上即可满足镗杆的改进加工,降低了工装改进费用,而且该镗杆适用性强,可以对其他相类似的内孔螺纹进行加工,也解决了普通机床车深孔螺纹难的问题,所以该镗杆可以在普通机床上推广应用,是比较经济合理的一种方法。MW (收稿日期: 20110118)