

加工灰铸铁深孔件刀具的改进

齐齐哈尔二机床（集团）有限责任公司 （黑龙江 161005） 李 新 王晓东

我公司是生产金切机床的传统企业，在以往加工立式车床的灰铸铁升降箱体传动孔系时，所消耗的机加工工时约为16h，同时加工质量很难保证，已成为制约生产的瓶颈。

加工同样切削量的其他工件所需要的机加工工时为3~4h，如果找到合理的方法，工件加工时间可以大幅减少。加工灰铸铁一般采用YG8硬质合金刀具，但因为本工件孔系尺寸较深，并且 $\phi 95js7$ 孔、 $\phi 102js7$ 孔都是要求清根的台阶孔，传统的加工方式只能采用斜方刀杆（见图1）。而硬质合金刀具硬而脆，加工时容易产生崩刃现象，所以传统的斜方刀具只能采用高速钢

类刀具。高速钢类刀具的缺点主要表现在易磨损，特别是加工灰铸铁类深孔零件时，因产生高热量不能及时排出去，加速了高速钢刀具

的刃部磨损。因此机床在加工零件时主轴转速只能在80r/min以下，刀具进给量约为0.10mm/r，也就是工件切削量仅为8mm/min，加工效率非常低。

采用硬质合金类刀具受限的根本原因是，斜方刀杆截面积较小，刚性不足易产生刀体颤动，刀具刃部受力不稳导致崩刃。通过对刀块的受力分析（见图2），发现斜方刀杆上刀块主要受与刀具进给方向相反的力，这个方向上的力我们可以分解为两个力。一个是垂直于刀块的力，一个是平行于刀块的力。垂直于刀块的力对刀具的定位没有影响，而平行于刀块的力是使刀块颤动的主要原因。通过以上分析，决定将主要解决两个问题：①解决刀具进给时颤动的问题。②进而将高速钢刀具改为硬质合金刀具。

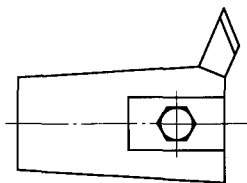


图1 斜方刀杆

通过实践经验得出刀具与垂直于刀杆方向上的夹角 α 越小，刀具所受的平行于刀块的力越小（见图2），所以减小刀具与垂直于刀杆方向上的夹角。

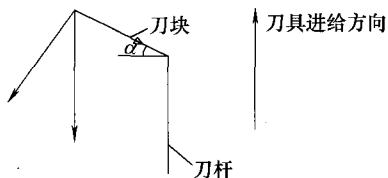


图2 刀块受力分析

第一次改进，使刀块与刀杆的固定槽改为与前端面平行，也就是使刀块与刀杆垂直方向的夹角变为 0° ，刀块加工成L形，插入刀杆孔之中并增加了两个固定螺钉，保持刀具进给量0.10mm/r不变，加工零件时主轴转速提高到180r/min，也就是工件切削量为18mm/min。加工效率有所提高但是由于刀具的受力作用产生刀块的颤动，刀具稳定性还是不好。主要问题是主轴转速超过180r/min后打刀的现象很显著，造成平均生产时间远远没有达到理想要求。

针对第一次刀具改进后效果不理想的情况，我们做了第二次改进方案。在第一次方案的基础上在前端开口处保留了5mm的刀杆体不加工掉，其作用是限制刀具在加工零件过程中受切削力而造成左右颤动，进而增加刀具的稳定性（见图3）。同时镗刀块加工成L形（见图4），插入改进后刀杆孔之中。

经过改进的刀具在稳定性方面有了显著提高。这样就使机床在加工过程中主轴转速有了提高的保证，经过试验得到：主轴转速最大提高到200 r/min，同时刀具进给量最大提高到0.26mm/r，即切削量为52mm/min，几乎没有打刀的现象出现，

特殊精密深孔的组合加工

南京机电液压工程研究中心 (江苏 211106) 张文丽 陈加定

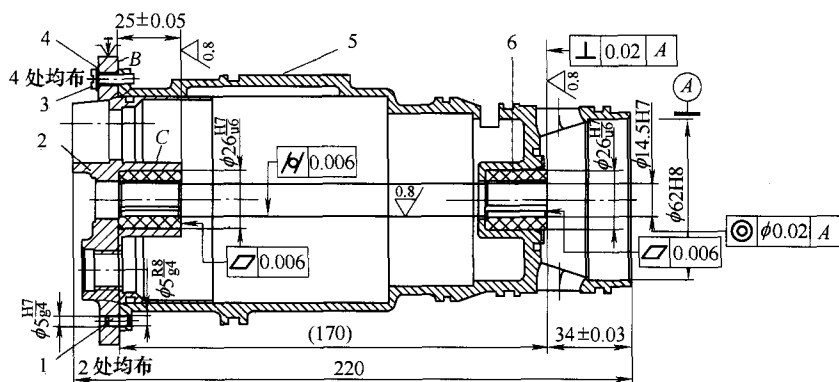
在科研生产实践中,我们遇到多种类似附图所示的组件,端盖2和壳体5(材料为ZL105),两处滑动轴承6分别与端盖2和壳体5过盈装配,通过定位销1将端盖2和壳体5进行定位,再由螺钉3垫圈4把端盖2和壳体5进行固定连接,要求保证组装后两

处滑动轴承6内孔与基准孔A同轴度为 $\phi 0.02\text{mm}$,两孔圆柱度为 0.006mm 、表面粗糙度值 $R_a=0.8\mu\text{m}$ 。

滑动轴承6材料为石墨M233H,这种材料是由粉末压制而成的非金属材料,质脆且硬度低,加工时易有崩角、掉渣、产生裂纹等缺陷;端盖2和壳体5组合后 $\phi 14.5\text{H7}$ 孔深达170mm,要求同时保证对基准面A的同轴度 $\phi 0.02\text{mm}$ 和圆柱度 0.006mm ,这对车削刀具和机床要求很高,车削难度大。

1. 工艺方案比较

(1) 工艺方案一 首先,端盖2和滑动轴承6、壳体5和滑动轴承6均采用过盈配合分别进行装配,然后分别加工两处 $\phi 14.5\text{H7}$ 孔。



零件结构图

1. 定位销 2. 端盖 3. 螺钉 4. 垫圈 5. 壳体 6. 滑动轴承

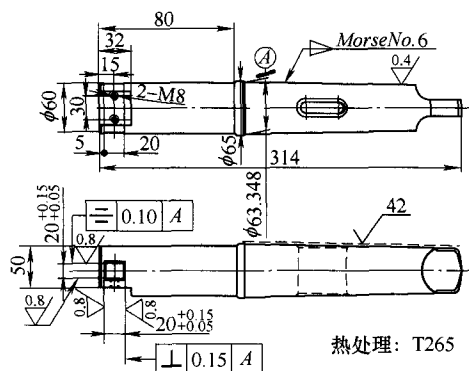


图3 改进后铰杆

就是达到了稳定切削的极限值。此时切削量比改进前的 8mm/min ,提高了5.5倍。

对2010年9月以后加工升降箱体所用时间进

行抽样调查,平均加工时间为3.78h。与开始15.7h降低了75.92%的加工时间,改进取得显著成功。

以上改进主要是改善刀具的安装位置和形态,增加刀具的稳定性,减少切削时引起的颤动;从而达到了高速和大进给量地切削铸铁工件,同时刀具的崩刃现象基本消失,生产效率得到显著提高。需要注意的是:主轴转速 200r/min ,进给量 0.26mm/r ,即切削量为 52mm/min 时,是加工该零件的切削量极限;超过极限值刀具仍会出现崩刃的情况。MW

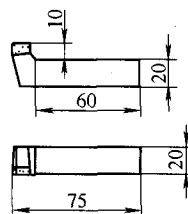


图4 改进后铰刀

(收稿日期: 20111101)