

整体浮动镗刀以镗代铰 加工高精度深孔

河南科技学院 (新乡 453003) 郑竹林

一拖(洛阳)建筑机械有限公司 (河南 471000) 聂福全

某工程机械上轴座工件如图1所示,该工件上的 $\phi 60\text{mm}$ 孔具有精度要求较高、深度较深、直径较大的特点,以往此类孔的加工工艺是采用先粗镗孔,然后再铰孔或珩磨孔的方式。而采用铰孔或珩磨孔工艺加工此类高精度深孔尚有弊端,一是加工效率较低;二是需要专用刀具,刀具采购周期长,加工成本较高,仅适用于批量生产。由于该工件属于单件试验机型,为解决此类高精度深孔加工问题,我们设计了一种结构简单实用的整体式浮动镗刀,采用该刀具并配以合理的加工工艺方法加工该工件深孔,可获得很高的加工精度,且刀具的应用范围广,加工尺寸范围较大。

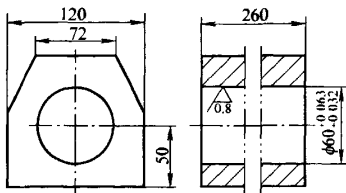


图1 工件结构

1. 工艺方法分析

由于“浮动镗削”具有加工精度高、表面粗糙度值低、加工效率高的特点,只要采取合理的加工工艺流程,采用“浮动镗削”工艺完全可以加工出高精度的深孔。一般情况下,采用“浮动镗削”工艺方案时孔的加工工艺应分为粗镗、半精镗、精镗三个工序,其中粗镗、半精镗可采用普通镗刀,由于粗镗的主要目的是尽快将孔的加工余量切除掉,因而可采用硬质合金刀具,并采用较大的切削参数提高粗镗、半精镗时的加工效率。半精镗最后阶段应采用“整体式浮动镗刀”进行镗削,并采用较小的切削参数,从而为精镗孔时提供一个形位精度较高、表面粗糙度值较低,并留有适当加工余

量的精加工基准孔,为精镗孔时获得高加工精度提供有效保证。为确保精镗加工质量,精镗前应先在工作端面镗一段深度导向孔,并检验孔径尺寸精度情况,若尺寸合格则可装入刀具继续精镗孔至加工完成。

2. 刀具设计结构

该浮动镗刀主要结构及几何参数如图2所示。为提高刀具锋利性和抗冲击破坏能力,改善孔的加工精度,刀具材料选用W18Cr4V,为确保刀具的刃磨精度,刀具刃磨可分为粗、精

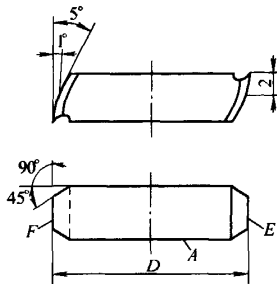


图2 刀具主要结构及几何参数

磨两个基本步骤。粗磨刀具时,以刀具A面为基准,磨F修光刃和两45°过渡刃;同样以该面为基准,磨E处修光刃和两45°过渡刃,刀具粗磨好后,要求两修光刃平行度误差小于0.01mm,与A面的垂直度误差小于0.03mm,刀具旋转直径D比工件上孔最大尺寸大0.2~0.25mm,上述要求经检验合格后精磨刀具;同样以A面为基准,修研F、E处修光刃及两过渡刃至图样要求,刀具旋转直径D实际尺寸为所加工孔径的下偏差值即可。

刀杆主要结构如图3所示,其中刀杆上装浮动镗刀的方孔尺寸设计应比刀体尺寸大1~2mm,刀具装配后

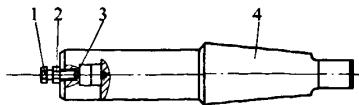


图3 刀杆主要结构

1. 调整螺钉 2. 锁紧螺母 3. 钢球 4. 刀杆

辅助刀架夹具设计

邯郸纺织机械有限公司 (河北 056019) 郎双波

刀架结合件是我公司切断机系列产品非常重要的一个部件。以前老式刀架结合件的上、下法兰是止口，在立车上直接加工即可，后来根据用户现场需要，将法兰上的止口改为斜度 7° 和 10.5° （见图1），这时立车上就不能直接将法兰加工成功，为此，我们设计了通用装备进行加工。下面就工件加工的工艺分析和使用夹具的结

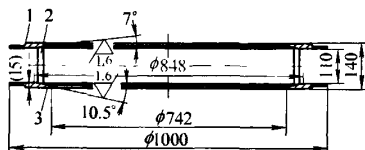


图1 刀架结合件简图

1. 上法兰 2. 刀杆 3. 下法兰

要求刀具两钢球与刀杆中心同轴度精度误差不能大于 $\phi 0.05\text{mm}$ 。

3. 刀具的使用方法

精镗孔前，先将孔进行粗镗和半精镗加工，并按照图样要求，孔的最小加工尺寸留有 $0.05 \sim 0.08\text{mm}$ 的加工余量，且半精镗后孔的表面粗糙度值 $R_a < 1.6\mu\text{m}$ ，上述准备工作完成后，安装“整体式浮动镗刀”。将“整体式浮动镗刀”装入刀杆上方孔中，压紧调整螺钉，并调整间隙使刀具与方孔间隙为 $0.01 \sim 0.03\text{mm}$ ，此间隙应能使刀具沿径向在孔中顺利滑动。正式精镗孔前，先在孔端镗一段深度为 $2 \sim 3\text{mm}$ 深的导向孔，导向孔直径应为零件图样规定孔径尺寸要求的下偏差。检验导向孔尺寸精度看是否符合前述尺寸要求，若符合要求，则将浮动镗刀装入导向孔中继续加工直至孔全部加工完成。

4. 切削参数

采用“浮动镗削”工艺时，应采用慢转速、稍大的进给速度的切削参数方案，因此在镗削此类型孔时，主

构形式设计作一介绍。

1. 零件特性分析

该零件采用焊接形式：上、下法兰采用钢板与刀杆焊接而成，法兰上斜度为 7° 和 10.5° ，表面粗糙度值为 $R_a = 1.6\mu\text{m}$ ，工件斜度及表面粗糙度即为加工所要解决的问题。

2. 工艺方案分析

由于工件径向尺寸较大，法兰斜度是在法兰与刀杆合套焊接后加工而成。上、下法兰气割下料尺寸为： $22\text{mm} \times \phi 1010\text{mm} \times \phi 728\text{mm}$ ，选择在本公司C5116A立式车床上加工，机床工作台处于水平放置，装夹该工件方便，采用轴向压紧，工件变形小，工件及工作台的重

轴转速 $n = 30\text{r/min}$ ，进给速度 $v_f = 50\text{mm/min}$ 。

5. 切削冷却

为满足浮动镗孔时加工精度和加工效率的要求，在“浮动镗削”时应选用适合、足量的切削液进行冷却，这样一来就能起到切削过程中冷却及润滑的双重作用，从而为孔的加工精度和效率的提高提供保障。具体切削液选择：当工件材料为钢件时，切削液选用2/3乳化液加1/3全损耗系统用油的混合液；当工件材料为铸铁时，应选用煤油作为切削液。

6. 效果

采用上述工艺方法及刀具加工高精度孔，加工精度可达IT3~IT6级，表面粗糙度值 $R_a = 0.8\mu\text{m}$ ，加工效率较高，并能消除原设备自身造成的圆度、加工走刀偏差等缺陷，比较削加工省时，并能实现以镗代珩，可在车、铣、钻床上应用，刀具结构简单实用、制作方便，成本较低，取得了较好的应用效果。MW

(收稿日期：20100211)