

高精度十字接手零件的加工

青海一机数控机床有限责任公司 (西宁 810018) 张启萍 杨廷华 杨锦斌
青海交通职业技术学院 (西宁 810003) 李永芳 李新宁

如图1所示的十字接手为某机构的主要零件,同系列多种产品也借用此件,故此件需求量比较多。自产品开始生产至今,最终加工质量一直很不稳定,如相互两端外圆同轴度及两处外圆相交精度很难稳定保证。图样要求的形位公差较高,4个 $\phi 11h7$ 两轴线互相垂直度、相交度及同轴度公差均为 $\phi 0.02\text{mm}$ 。而实际加工时两轴线互相垂直、同轴度及相交度误差基本上在 $\phi 0.05 \sim \phi 0.10\text{mm}$,有时甚至达到 $\phi 0.15\text{mm}$ 以上,造成该零件合格率还不到30%,有时甚至还达不到10%。

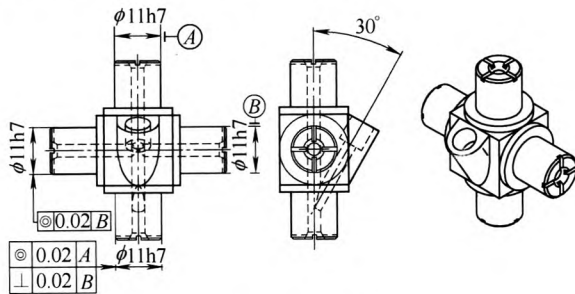


图1 十字接手

1. 质量分析

经过多次分析,影响工件质量的原因有以下几方面:

(1) 铸件质量 个别铸件由于铸造质量较差,存在毛坏歪斜、夹砂、硬点等缺陷,造成刀具初始受力不均匀,影响中心孔圆度及外圆圆度。

(2) 设备精度 因我厂车床均已使用多年,主轴回转精度及尾座中心高已严重超差。

(3) 操作者加工技能 此工件无论在车削中还是在磨削中,操作者的加工技能水平都将直接影响该工件的最终精度。

(4) 工件的夹压 该工件在车削加工和磨削

加工中,均使用专用夹具,而工件在夹具上的夹压点受力是否均衡将直接影响工件相交和垂直误差。

(5) 热处理淬火变形 因为任何物体在受热后都会引起变形,因此该工件在淬火热变形后,使得两中心孔轴线产生歪斜,造成最终加工时工件同轴、相交、垂直产生误差且工件热变形后没有补救措施。

综上所述,工件在夹具上的夹压点受力是否均衡是导致工件出现废品的主要原因之一。

2. 确定工艺方案

根据X8140 1146十字接手加工质量的影响因素,经过多次分析研究,决定针对主要因素着手,解决夹具夹压点受力均衡所带来的这一不定因素,要求解决好夹具夹压点受力均衡问题。

(1) 工艺方案 为此,经我们多次与有经验的老师傅探讨,多方走访,广开思路,决定在加工工艺车削工序和外磨工序上自制车、磨通用夹具(见图2),车削工序半精加工后进行热处理,最后进入外磨工序精加工,从而保证其各项尺寸误差、形位误差等加工精度。

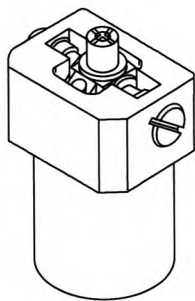


图2 夹具

(2) 夹具设计 针对十字接手零件的加工精度差和质量不稳定等问题,考虑到十字接手图样要求的形位公差较高,我们设计了3点定位夹具,夹具组成如图3所示。

夹具体加工时3处在加工中心上加工,以保证3处 $\phi 14\text{mm}$ 孔和3处M16螺纹孔两轴线互相垂直、相

超大数控转台加工方案

沈阳机床（集团）有限责任公司 （辽宁 110141） 刘 欣

超大型数控转台的加工技术一直是机械加工的难点。要保证超大型工件的加工精度，首先要选择具备超大型件加工能力的设备，同时要靠先进的工艺方法保证。本文针对HTK65-35101（工作台面积 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ）超大型工作台加工实际生产中的技术问题及解决方案进行论述。

1. 精度要求及工件刚性

（1）数控转台HTK65-35101工作台台面平面度要求不大于 0.05mm ，中间呈凹形，表面粗糙度

值 $R_a=1.6\mu\text{m}$ ，台面跳动在 $\phi 1000\text{mm}$ 测量直径上不大于 0.04mm 。

（2）工作台薄厚及内腔布筋的刚度是影响超大工作台精度的主要因素之一。实际加工过程中，工作台面积越大，工作台的厚度也应相应增厚，这样其刚性较好。而此工作台厚度仅为 450mm ，加工过程中易变形。检测时因支撑面的不同位置，测量结果不确定，零件精度不稳定（见图1）。

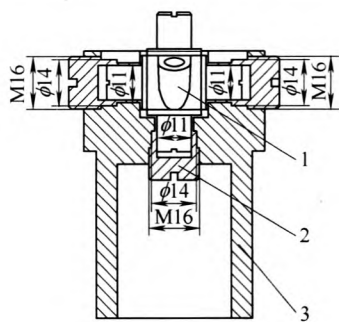


图 3

1.工件 2.定位锁紧套 3.夹具体

直、相交及同轴度，公差控制在 $\phi 0.01\text{mm}$ 以内。定位锁紧套加工时 $\phi 14\text{mm}$ 外圆、M16螺纹及 $\phi 11\text{mm}$ 盲孔在数控车床上加工，以保证 $\phi 14\text{mm}$ 外圆、M16螺纹同

轴度，公差控制在 $\phi 0.01\text{mm}$ 以内。

在考虑夹具的车、磨通用性时，采取了定位锁紧套成组匹配的形式。设计定位锁紧套时，考虑到同工序不同工步、不同工序 $\phi 11\text{mm}$ 孔的变化性，采取了根据工艺留量、不同工序及不同工步设计不同配合尺寸的定位锁紧套，以适应其变化。

（3）零件加工过程 十字接手零件的加工过程如下：先用螺钉旋具将定位锁紧套旋出，放入加工零件于夹具体中，加工零件下方 $\phi 11\text{mm}$ 外圆与定位锁紧套配合，后将左、右两处定位锁紧套旋

进，与加工零件左、右两处 $\phi 11\text{mm}$ 外圆配合。这样，将所加工零件完全定位、锁紧在夹具中，即可对加工零件上方 $\phi 11\text{mm}$ 外圆进行半精加工或精加工。加工结束后，用螺钉旋具将定位锁紧套旋出，取出加工零件，用已加工完成的一处 $\phi 11\text{mm}$ 外圆和另外两处 $\phi 11\text{mm}$ 外圆定位，将加工零件用上述方法锁紧可靠，加工另一处 $\phi 11\text{mm}$ 外圆。依此类推，加工其他两处 $\phi 11\text{mm}$ 外圆，即可完成零件加工。

在相关人员的大力配合下，对自制专用夹具进行了20个零件的试加工，检测结果令人满意，两轴线垂直、相交均达到图样要求，试加工的零件全部合格，且加工精度较为稳定。

3. 结语

为此异形零件加工设计的专用夹具，结构简单、使用方便，更重要的是对异形零件加工工艺的设计和工装夹具设计具有启发性，为异形零件加工和工装夹具设计提供了新思路，值得推广应用。MW

（收稿日期：20120221）