大直径薄壁零件弹性车夹具设计

威海职业学院 （山东 264200） 刘德成

一些大直径薄壁零件（如图1所示）在车削加工过程中，由于装夹、切削力等因素产生变形，从而造成加工后的零件出现椭圆等不规则变形情况，很难保证零件的加工精度，这直接影响到薄壁零件的使用效果。为提高此类零件的加工质量，我们设计了一套弹性车夹具，利用弹性可胀心轴的原理，可以有效减小零件在车削过程中的变形，确保零件的加工质量。

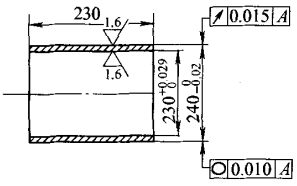


图1 工件结构图

1. 夹具的整体结构和使用方法

该夹具由心轴1、两个定位销2、开口弹性套4、锥度定位套5、卡板6、开口垫圈7、螺母8组成（如图2所示），其中心轴1和锥度定位套5按照图示用定位销2固定在一起后，配磨锥度定位套5的锥度外圆，以确保此外圆与心轴的同轴度精度。将开口弹性套4安装在锥度定位套上，使其胀开后，配磨开口弹性套4的外圆，此配磨方法可有效提高夹具上3个零件的配合精度，从而使夹具的整体定位精度得到有效保证。使用夹具时，将工件内孔与弹性套4的外圆配合，在心轴上安装卡板6、锁紧螺母8，使卡板6沿心轴1轴向移动，推动开口弹性套4沿锥度定位套5的锥面移动使其胀开，从而起到将工件准确定位并均匀紧固的作用。由于弹性夹具实现了夹具与工件之间的无间隙配合，杜绝了工件采用普通装备或心轴出现的定位精度低及装夹变形的情况，有效提高了工件的装夹精度。安装完工后，机床两顶尖与心轴1两侧B3中心孔配合，上拔盘，即可车削工件。

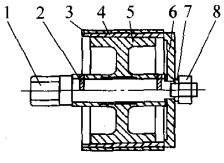


图2 夹具结构图

1. 心轴 2. 定位销 3. 工件 4. 开口弹性套 5. 锥度定位套 6. 卡板 7. 开口垫圈 8. 螺母

2. 夹具主要零件的结构特点

该夹具的设计关键是开口弹性套、锥度定位套的结构设计。开口弹性套和锥度定位套的结构如图3、图4所示，为确保弹性套能够富有弹性，以利于收缩和松开，该弹性套上的开口设计成如图的“错开式”结构，所有的开口位置为沿圆周均布，开口数量为6～8条（对称各3～4条）开口弹性套和锥度定位套的配合采用1:72的锥度，这既可以有效保证弹性套能迅速胀开和收缩，又能减小胀套过大变形给工件定位精度带来的不利影响，并使胀套在撑开时与工件和心轴表面有良好的接触。为提高弹性套的使用寿命，弹性套采用65Mn材料制造，经淬火处理后，硬度可达到55～58HRC，然后与锥度定位套配磨。装上工件的夹具总成，采用双顶尖方式固定在机床上，由于其重心在夹具的中间部位，在车削过程中主轴带动夹具和工件高速旋转就会产生一定的离心力，会影响到工件的加工精度，该离心力的大小与整个夹具系统的重量成正比，因此，为减小加工过程中由于高速旋转而产生的离心力，就应尽量减轻夹具的重量，特别是锥度定位套的重量，具体方法是在保证锥度定位套刚度的前提下，将其中一些无用部位尽量挖空，以达到减重的目的。定位套材料选用45钢，调质处理。

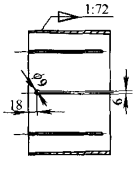


图3 开口弹性套

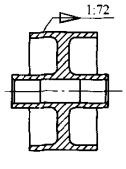


图4 锥度定位套

3. 结语

实践证明，此车床夹具有结构简单、定位可靠、拆装方便、工件加工合格率高、使用寿命长的特点，完全可以保证大直径薄壁零件的车削加工精度。此外，该夹具也可以作为此类零件的磨夹具使用，同样可以起到较好的应用效果。

（收稿日期：20070831）