异形键圆弧面车加工夹具设计

■ 沈阳工学院　（辽宁　110005）　教传艳　吴　敬

摘要：异形键零件圆弧面是加工难点。利用车床零件回转运动，应用夹具将零件作回转运动，形成圆弧面，实现零件圆弧面的加工。

1. 零件结构及加工难点分析

某公司承接一种异形键零件加工任务，异形键零件如图1所示。材质45钢，总长160$_{-0.1}^{0}$mm，宽度20$_{-0.013}^{0}$mm。沿长度方向两端各加工一个台阶，尺寸分别为长度20mm、高度15$_{-0.011}^{0}$mm；长度10mm、高度10$_{-0.009}^{0}$mm。键的上部是圆弧面，尺寸为R（60±0.015）mm，键的总高度是（23±0.01）mm。该异形键的关键加工部位是尺寸为R（60±0.015）mm的圆弧面，该圆弧面的圆心在零件本体之外。加工这样的圆弧面一般采用铣床，但存在如下问题：①沿长度方向R60mm圆弧面的尺寸精度不好控制。②由于R60mm圆弧的圆心在零件本体之外，故R60mm圆弧面难以测量。③加工每一件都需要找正、装夹和校正，故加工效率低。为此决定采用车床加工，制作机床夹具，使用夹具保证加工的尺寸精度。

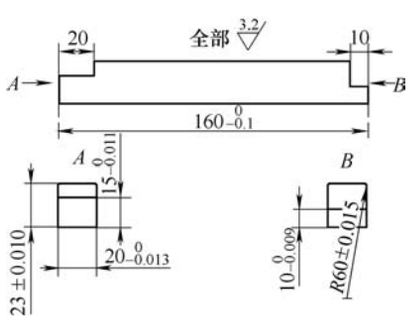


图1　异形键零件

2. 异形键加工工艺

（1）毛坯采用圆钢棒料，直径为35mm，下单件料，随后调质处理。

（2）上铣床，铣加工四方，使其宽度方向、长度方向达到尺寸精度要求；两端台阶达到加工尺寸精度要求，对R60mm圆弧面进行粗加工，留下道工序加工余量。

（3）上车床，使用夹具精加工R60mm圆弧面，达到尺寸精度要求。检查合格后，拆卸零件。

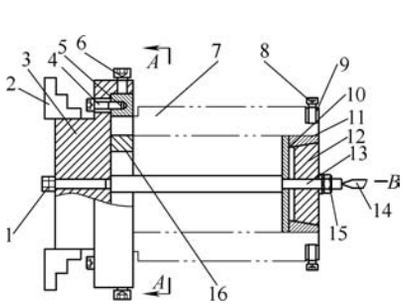
3. 车加工夹具设计

（1）夹具设计思路。异形键零件圆弧面半径为60mm，将零件沿长度方向以60mm为半径作回转运动，零件转过的轨迹就是要加工的圆弧面。考虑装卸零件的辅助时间和零件加工的精度要求，一次加工4个零件，将4个异形键围成一个圆，半径60mm，加工面为R60mm的圆弧轨迹。夹具安装在车床卡盘上，每一次加工，夹具体安装4个异形键，相邻90°，转动后形成直径120mm的圆轨迹。异形键的位置及尺寸定位由夹具体本体决定，异形键长度方向两端均夹紧固定形成一体，保证被加工面母线与回转中心平行，保证在被加工面长度方向圆弧面尺寸一致。

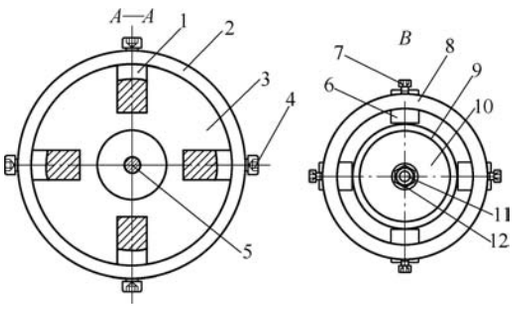
（2）夹具结构组成。如图2所示，该夹具由夹具底座、压块、夹紧盘、外圈、垫圈、锥形胀套、锥形压块及长螺杆等主要零件组成。夹紧盘和压块由螺栓固定在夹具底座上，4个压块固定在夹紧盘上4个矩形槽里，可以径向滑动，由压块压紧螺栓进行径向压紧，夹住零件的一端。

长螺杆的一端穿入夹具底座的中心孔，由双螺母锁紧。零件一端安装在夹具底座上后，另一端安装内外夹紧胀套，首先垫圈安装在长螺杆的另一端，接着安装锥形胀套、锥形压块及外圈等零件，拧紧螺杆压紧螺母和外圈压紧螺栓，使零件与夹具体形成整体，具备加工条件。

（3）主要零件设计。夹具



(a)
1.螺杆锁紧螺母　2.车床卡盘　3.夹具底座　4.压块固定螺栓　5.压块
6.压块压紧螺栓　7.零件　8.外圈压紧螺栓　9.外圈
10.垫圈　11.锥形胀套　12.锥形压块　13.长螺杆　14.车床顶尖
15.螺杆压紧螺母　16.夹紧盘



(b)
1.压块　2.夹具底座　3.夹紧盘　4.压块压紧螺栓
5、11.长螺杆　6.零件　7.外圈压紧螺栓
8.外圈　9.锥形胀套
10.锥形压块　12.螺杆压紧螺母

图2　车削异形键夹具结构

底座如图3所示，采用45钢锻件材料。该零件外圆尺寸ϕ160mm、总厚度60mm，ϕ100mm凸台为车床卡盘夹持部位，外圆和端面为安装找正部位，表面粗糙度值R_a=1.6μm，外圆偏差±0.009mm。ϕ140mm凹圆与夹具盘由4个螺栓联接一体，均布4个长孔，用于联接压块，中心孔为安装长螺杆使用，孔与螺杆为紧配合。

夹紧盘零件如图4所示，采用45钢锻件材料。该零件与夹具底座安装一体使用，ϕ140mm外圆与夹具底座凹面配合，均布的4个径向槽宽度尺寸20mm，用于安装压块。为保证异形键安装准确，4个径向槽必须保证均布，180°方向布置的两个径向槽底面之间尺寸设计为（73±0.01）mm，且两个槽底面相对中心线对称度要求非常高，压块与4个槽两侧面为紧配合，保证压块在槽里既能滑动又不松动。

（4）夹具应用。该夹具应用在卧式车床上，一端由车床卡盘卡紧，另一端由车床顶尖顶紧，形成“一卡一顶”安装夹紧方式。

首先将夹具底座、夹紧盘、压块及长螺杆等零件用螺栓联接成一体，车床卡盘卡住夹具底座ϕ100mm的凸台，以夹具底座外圆和端面为找正基准进行找正，保证夹具底座中心和车床回转中心同心，保证夹具底座端面与回转中心垂直。

接着安装零件，将4个异形键长度为20mm的台阶一端插入夹紧盘4个径向槽里，锁紧压块压紧螺栓，4个零件一端被夹紧固定。

最后将垫圈、锥形胀套、锥形压块及外圈等零件分别安装在零件另一端，安装螺杆压紧螺母并拧紧，将压块压入胀套里，支撑零件。外圈压紧螺栓安装在外圈的螺孔里，拧紧螺栓，压在零件的另一端平面上。至此，整个夹具及零件组成一体，将车床顶尖顶住夹具长螺杆端部，开始加工。

首件加工进行找正，不断调整螺杆压紧螺母和外圈压紧螺栓，调整胀套的松紧和外圈压紧螺栓对零件的压力，确认合格后，拧紧螺杆压紧螺母和外圈压紧螺栓。首件加工完成后，螺杆压紧螺母不动，顶尖不动，仅松开外圈压紧螺栓，卸下外圈，松开压块固定螺栓和压块压紧螺栓，松动压块，拆卸零件。二次加工，由于夹具没有离开车床卡盘和顶尖，故夹具的同轴度不发

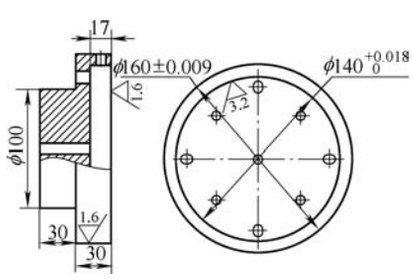


图3　夹具底座零件结构示意图

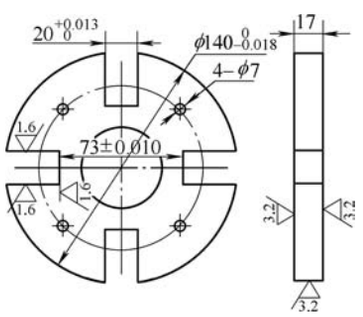


图4　夹紧盘零件结构示意图

螺尾圆锥销应用中的注意事项

■ 定西高强度紧固件股份有限公司　（甘肃　743000）　虎　星

■ 东方泵业（集团）有限公司　（上海　201906）　张永泉　安志林

摘要：在产品设计中使用圆锥销进行联接和定位非常普遍，圆锥销联接定位精度高、加工方便。但在实际应用中，经常出现安装后不符合使用要求的现象，造成产品在使用中的不方便。本文分析了此种现象的产生原因和圆锥销的选用方法。

利用圆锥销联接定位精度高、加工方便，因此在设计中经常被采用。在中开泵结构设计中，由于泵体和泵盖要把合后一起加工中道孔，并且在使用中要经常打开泵盖检查维修，锥销就要经常拔出，因此采用了螺尾圆锥销对泵体和泵盖进行定位。但在实际应用中，经常出现安装后不合理的现象，造成产品在装配、使用、维修中的不便。螺尾圆锥销安装后，圆锥部分应埋进泵盖内，螺尾部分露出足够的长度，这样在拆卸泵盖时，只需转动螺母，就能将锥销拔出，把泵盖打开，如图1所示。

由于多种原因，螺尾锥销安装后，经常出现螺尾圆锥销圆锥部分露出泵盖表面的现象，如图2所示。

这时直接转动螺母不能把锥销拔出，需要增加辅助垫片，给现场使用造成了麻烦。产生这种现象有设计问题，也有加工的原因。

在产品设计中，设计安装圆锥销孔的深度与选用的圆锥销长度不匹配。产生原因是对螺尾圆锥销与圆锥铰刀的技术标准不清楚。在国家标准GB/T 881中规定，螺尾圆锥销的公称尺寸d在销子的小端，如图3所示。

在国标GB/T 20331中规定，圆锥销铰刀的公称尺寸d不在小端，而是在离小端距离为c的地方，如图4所示。

如果不清楚两者标准规定的



图　1



图　2

生变化，将零件再次安装在夹具上，仅调整外圈压紧螺栓、拧紧压块固定螺栓和压块压紧螺栓就可以了。由于是断续加工，车床转速不能太高，吃刀量要小，以保证尺寸精度和表面粗糙度值。

零件加工完成后，在夹具上进行测量，两个键外圆弧尺寸为ϕ（120±0.015）mm，即可保证单个键为R（60±0.015）mm，确认合格后，拆下零件。

4. 结语

该设计创新点：依据车床切削加工零件作回转运动和零件被加工面为圆弧面的特点，应用夹具将零件作回转运动，零件被加工面形成圆形轨迹，从而实现零件圆弧面的加工。

该夹具安装夹紧方便，定位准确，一次找正，可以多次使用。一次可以加工4件工件，大大减少辅助时间，提高了加工效率，降低了劳动强度。已加工的若干零件，尺寸精度和表面粗糙度完全合格，体现了夹具的先进性和可靠性。

MW（收稿日期：20151130）