精磨斜面上V形槽的在机检测量具设计

陕西汉中汉川机床集团公司 （723003） 张 伟 王惠明 李 宁

1. 问题的提出

如图1所示，零件上下对称有5°斜面，斜面上90°V形槽的形位尺寸精度要求较高，工艺要求用$S\phi$8mm钢球或圆柱辅助检测，V形槽中心（即球心）相对零件A基面的距离为（28±0.02）mm，

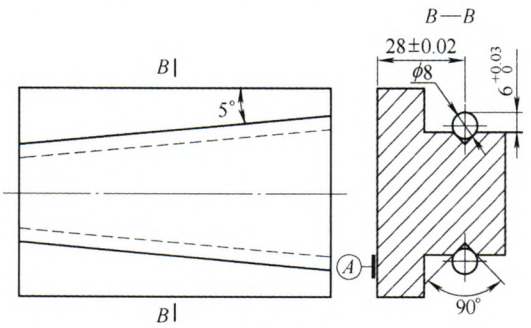


图 1

球顶至斜面的高度尺寸为$6^{+0.03}_{0}$mm。对于此类零件，常规的磨削工艺和检测手段需要借助于专用胎具来解决问题，通常都要经过装夹、试磨、拆卸检测等多道工序反复多次方能加工出一个工件。费时费力不说，由于多次的装夹和测量误差，造成工件的废品率居高不下。

2. 原工艺分析

工件经过粗、精铣和淬火工序，90°V形槽两面和5°斜面及前后上下四面各留量0.2mm。磨削时，先平磨出前后上下四个平面保证平行和垂直均≤0.01；上5°专用磨胎，磨成上下斜面；上5°和45°组合磨胎，磨90°V形槽两面。V形槽磨削过程中，控制（28±0.02）mm尺寸公差，需将工件

配辅助工装的几何精度、刚度和控制装配热变形；对于高精度回转轴系的转台结构装配，则主要是如何减小基础件轴承的安装误差。

（3）对称性误差补偿法 对零部件的一些原始误差，可采取误差补偿的方法以控制其对装配误差的影响。①误差补偿法：此方法是人为地造出一种新的原始误差，从而补偿或抵消原来零部件中固有的原始误差，达到减少装配误差，提高轴系结构精度的目的。②装配误差抵消法：利用原有的一种零部件原始误差去部分或全部地抵消另外一种零部件原始误差。

（4）对称性均化原始误差 为了提高零部件的装配精度，可采取对称性均化某些原始误差的方法。对装配精度要求高的零部件，还可以采取在不断试装配过程中，逐步均化原始误差的方法。均化原始误差是指通过试装配使被装配零件原有误差不断缩小和平均化的过程，均化的原理就是通过有密切联系的零部件相互比较和检查，从中找出它们之间的差异然后再进行相互修正装配。

（5）转移原始误差 这种方法的实质就是将原始误差从误差敏感方向转移到误差非敏感方向上去，转移原始误差至非敏感方向。各种原始误差反映到结构装配误差上的程度与其是否在误差敏感方向上有直接关系。若在装配过程中设法使其转移到装配误差的非敏感方向，则可大大提高装配精度。转移原始误差至其他对结构装配精度无影响的方面。

3. 结语

在机械结构装配中，误差是不可避免的，只有对误差产生的原因进行详细的分析，才能采取相应的预防措施减少装配误差，提高机械结构精度。

MW（收稿日期：20121204）

拆下磨胎，在检测平台上以*A*面为基准，用ϕ8mm标准圆柱切合V形槽，摸表得出圆柱母线高点值，与尺寸32mm标准量块比较，根据差值判定工件是否在公差范围内以及磨削调整量；控制$6^{+0.03}_{0}$mm尺寸公差，要将工件和5°磨胎组合一起置于平台，V形槽放置ϕ8mm标准圆柱，工件5°斜面上放置尺寸为6mm的标准量块，摸表比较圆柱上母线和量块的差值，以此确定工件合格与否及磨削调整量。

3. 改进工艺分析

（1）装夹方式调整　针对原工艺和检测手段的缺陷，我们调整了工件的装夹方式，并设计出合理的量具，能够在机检测工件是否满足公差要求，磨削工艺趋于完善。具体做法是：工件先平磨出前后上下四个平面并且保证平行和垂直均小于等于0.01mm；上5°专用磨胎，磨成上下斜面；正弦磁盘旋转45°，垫相应标准量块，以工件*A*面为基准，工件侧边与磁盘定位边之间垫5°标准斜块，磨成90°V形槽，如图2所示。

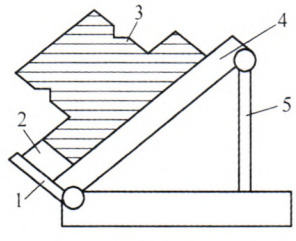


图　2

1、磁台定位边　2、5度斜块　3、工件
4、正弦磁盘　5、量块

（2）量具设计　磨削过程中，V形槽的尺寸测量直接在机床上进行，检测V形槽中心相对*A*面距离（28±0.02）mm尺寸，其量具设计如图3所示。

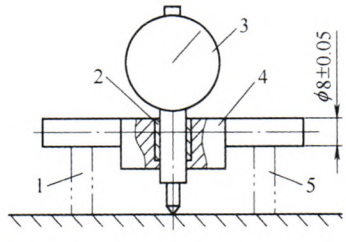
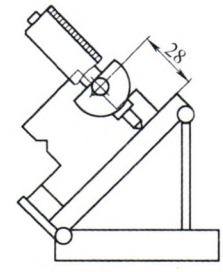


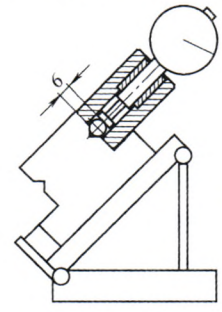
图　3

1、5.量块　2.卡套　3.百分表　4.量具体

组两副尺寸24mm的标准量块置于平台，量具两端ϕ8mm圆柱外圆与量块上平面相切，旋转校对ϕ8mm圆柱轴线与平台的距离，将百分表设零（即ϕ8mm圆柱轴心线与平台之间的距离为标准尺寸28mm=（24+8/2）mm）。测量时，以量具ϕ8mm圆柱与V形槽相切，旋转圆柱，借助百分表校对圆柱轴心线至磁盘表面（即*A*面）的距离，百分表示值与设零值对比，即可精确测出尺寸28mm的偏差值，检测示意如图4a所示；对于尺寸的测量，使用量具如图5所示，在平台上放置*S*ϕ6mm的标准钢球，量具百分表下端平表头与钢球顶相切，量具下端面和平板贴合，将百分表设零。测量时，在V形槽中放置一颗*S*ϕ8mm的标准钢球，使量具平表头和钢球顶相切，端面和工件斜面紧密贴合，即可测出球顶相对斜面距离尺寸6mm的偏差，检测示意如图4b所示。

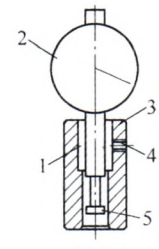


(a) 尺寸（28±0.02）mm检测示意图



(b) 尺寸$6^{+0.03}_{0}$mm检测示意图

图　4



1.卡套　2.百分表　3.量具体
4.顶丝　5.平头表

图　5

4. 结语

生产实践证明，通过工艺和量具的更新，省去了零件装夹和检测、调整的大部分时间，提高了生产效率且加工精度大幅提高，零件的一次加工合格率达到100%。彻底解决了此类零件的磨削难题，实现了复杂零件加工由难而易的合理转变！

MW（收稿日期：20130215）

更　正

本刊2013年第8期第26页《机床工具改造设想》一文的作者应是“许秀举”，而非“徐秀举”，特此更正！

本刊编辑部