

心轴圆锥内孔比较测量方法

■ 衡阳纺织机械有限公司（湖南 421007） 邹友民 唐君莉 石 哩

摘要：分析心轴圆锥内孔测量中存在的问题，提出一种高效、准确的检测方法。详细阐述了心轴圆锥内孔比较测量的思路及测量方法。



心轴圆锥联接是一种广泛用于静配合以精确定位的联接方式。因为是锥度配合，所以可以方便拆卸。在同一锥度和一定范围内，工件可以自由地拆装。又因为心轴加工时锥度跳动便于控制，联接时结合面自动对中心，所以圆锥联接的心轴在工作时不会影响到使用效果。比如钻孔的锥柄钻，如果使用需要拆卸钻头磨削，拆卸后重新装上不会影响钻头的中心位置。所以该类结构在机加工行业运用得比较多。

1. 目前检测中存在的问题

最近两年，我公司试制了一系列采用心轴圆锥联接的并条皮辊，如图1所示。它的两端锥度内孔需要分别安装一套锥度外圆轴承。因为心轴圆锥联接具有精确定位特性，所以安装完毕后，两套轴承对并条皮辊心轴的跳动非常好。因其拆装、更换方便，

可自动对中心，且易维护，所以被客户所接受。

对于圆锥内孔的检测，通常采用标准锥度心棒检测和三坐标检测仪检测。标准锥度心棒检测是在心轴加工前，先根据心轴圆锥内孔的锥度和尺寸，制作标准的检测心棒，加工时用标准锥度心棒塞内孔，通过目测标准心棒台阶位置或者简单卡尺测量，操作工根据经验，大致估算心轴圆锥内孔的尺寸，从而控制磨床的进给量，所以锥度内孔合格率不是很高。

该方法对操作者自身的加工经验和熟练度要求高，通常只适合粗加工或单件小批量加工。虽然公司质量部精测中心配备了三坐标检测仪，但检测过程繁琐、

耗时，且生产和检测脱离，对成批零件检测成本太高。实际批量加工时，因为圆锥内孔尺寸公差要求高，常规测量困难，无法快速、精准检测孔的尺寸，全凭操作工的经验磨削内孔，所以内孔合格率不高。而且加工时，对操作工加工经验和熟练度要求高，从而制约了该类产品的批量加工。因此，如何快速、简单以及精准地测量锥度内孔具有现实意义。

2. 心轴圆锥内孔比较测量仪结构

如何进行心轴圆锥内孔的精准测量一直是公司大批量生产面临的问题，经过分析试验及研究，设计了图2所示的比较测量仪器。

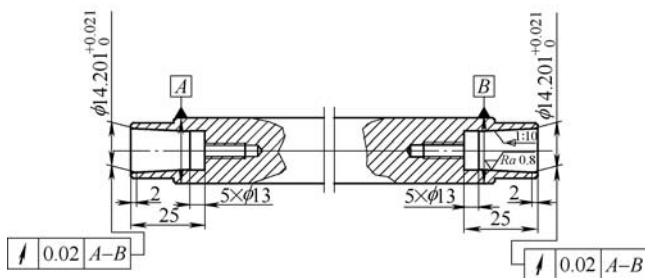


图1 并条皮辊心轴

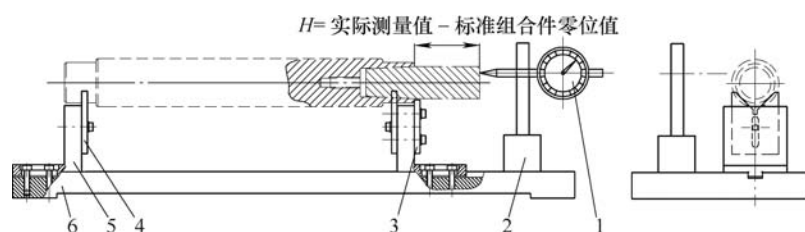


图2 比较测量仪示意图

1.千分表 2.磁性表座 3.定位板 4.V形片 5.支架 6.底板

首先加工出底板6，在底板表面上开槽，将两个支架5分别用内六角圆柱头螺钉装在底板上，再将加工好的V形片4及定位板3按图2所示分别用内六角圆柱头螺钉装配到支架5上。调整V形块的高度，使并条皮辊心轴放置水平。最后调整磁性表座位置，将千分表装配到位。同时根据比较测量的需要，还需按图3所示加工出两根标准锥度心棒。该标准锥度心棒的锥度和尺寸必须与并条皮辊心轴一致。然后根据投影仪投影或者三坐标检测仪精准加工测量，严格控制两根标准锥度心棒的高度在 (30 ± 0.005) mm。

3. 测量方法

为保证并条皮辊心轴锥孔的加工质量，采用MMB1420磨床磨削锥度内孔。调整好机床后，用标准锥度心轴涂色检验检测出内孔锥度，调整导轨角度，使并条皮辊心轴锥孔与标准锥度心棒的锥度完全吻合。磨削内孔尺寸

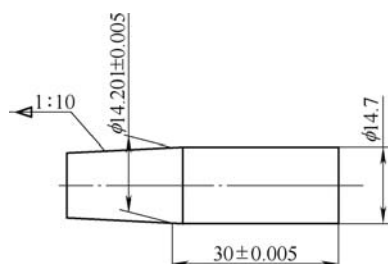


图3 标准锥度心棒

与工艺要求相近后，将并条皮辊心轴锥孔擦拭干净，将一根标准锥度心棒装配到锥孔内（见图4）。用投影仪投影或者三坐标检测仪精准测量，从而控制标准心棒端面到并条皮辊心轴端面尺寸在 (28 ± 0.02) mm，并且精准测量出实际尺寸，在标准心轴上标注。以此并条皮辊心轴和标准心棒组合件为标准，将该组合件按图2所示放置到比较测量仪上，并条皮辊心轴小外圆放置在V形片上，端面与定位板靠紧。根据标准组合件实际尺寸，调整好千分表零位位置，就可以开始批量加工了。

为确保加工质量，该锥度内

孔分粗、精加工，粗加工后锥孔尺寸留0.06mm的磨削余量。精加工时，先将另一根标准锥度心棒按图4所示组装后，放到比较测量仪上，根据千分表的读数，精准测量出其长度还需加工的余量 H ，再按照锥度1:10计算出内孔余量 $(0.1 \times H)$ ，按照计量结果就能精准控制磨床的进给量。操作工操作起来非常简单。为防止千分表跑位，测量几件后，需重新用标刻实际尺寸的锥度标准心棒组合件对零位。

4. 结语

该心轴圆锥内孔比较仪器调节灵活、成本较低，检测过程高效，测量数据准确，可操作性强，极大地提高了心轴圆锥内孔测量的效率和稳定性，操作者可根据精准测量的数据，调整磨床的进给量，从而达到控制心轴圆锥内孔加工质量的目的。我公司采取这种心轴圆锥内孔比较测量方法后，加工出的产品合格率和加工效率都得到了很大的提高。

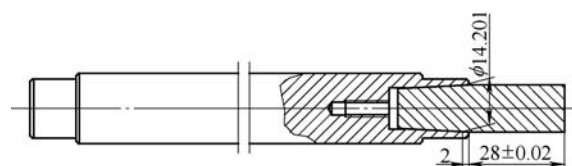


图4 标准锥度心棒安装示意图

参考文献：

- [1] 成大先. 机械设计手册 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [2] 王立新. 公差配合与技术测量 [M]. 长春: 吉林大学出版社, 2010.

MW (收稿日期: 20160528)

专家点评

该文所述心轴圆锥内孔测量仪具有结构简单、操作方便等优点，在批量加工时能够大幅提高效率，同时能够保证加工精度。同行在加工类似大批量零件时可以参考借鉴。