高精度工件上中心孔的几种修研方法

郑州轻工业学院 （河南 450002） 夏一桥

我单位有一台型号为 MG1432A 高精度外圆磨床，经常对外加工或修磨高精度的外圆零件。在加工或修磨这些外圆零件时经常会遇到由于它们的中心孔不圆，无法达到要求的加工精度。我单位又没有专门的中心孔修研设备，遇到这类问题我们只能靠用普通的车床和磨床来解决。如图 1 所示，这是我单位经常修磨的一种辊子。由于这种辊子在设备上运行一段时间后，其工作表面 ϕ200mm 和支承面 ϕ90mm 外圆表面磨损，精度下降，这时就需要在外圆磨床上重新修磨这几个面。由于该辊子加工精度要求较高，为达到加工精度，其中心孔必须达到以下要求：

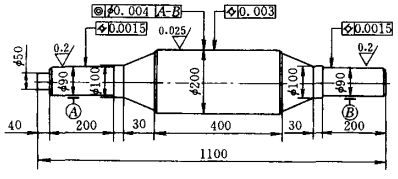


图 1

（1）60°内圆锥面的圆度要好，圆度公差不能大于 0.0006 mm。

（2）60°内圆锥面的角度要准确，两端中心孔应在同一轴线上。

（3）60°内圆锥面的表面粗糙度值 $R_a=0.2\mu m$。

（4）小圆柱孔不能太浅，否则会影响 60°圆锥面的接触。

另外当 ϕ200 mm 和 ϕ90 mm 外圆表面修磨小到一定尺寸时，其外圆表面的镀铬层（0.2 mm 厚）完全磨掉后就要重新镀铬。这样，在修磨、镀铬、搬运、安装过程中，中心孔会造成不同形式的损坏。根据不同的情况，我浅谈一下该类零件中心孔的几种修研方法。

1. 在车床上修研中心孔

当辊子的两个 ϕ90 mm 外圆表面几何精度较好时，中心孔由于正常磨损或无意碰伤，我们可以在车床上以 ϕ90 mm 外圆定位修研中心孔。由于该辊子较长、较重，我们选用型号为 C625 车床。具体修研方法如下。

（1）粗修中心孔 工件的一端用车床的三爪自定心卡盘夹紧，工件的另一端用开口式中心架以 ϕ90mm 外圆定位，并用千分表分别在 ϕ90mm 外圆的侧母线和上母线找正，以防止中心孔偏斜。修中心孔时，三爪自定心卡盘带动工件低速旋转，先用车刀慢慢地车掉损伤的 60°内圆锥表面，使其达到正确的几何精度，并使其表面粗糙度值达到 $R_a=1.6\mu m$。为了防止在多次修整中心孔后其小圆柱孔变浅，要定期加工小圆柱孔以保证其深度。

（2）精修研中心孔 在车床的头部用三爪自定心卡盘固定一铸铁顶尖。为了保证该顶尖的轴线与头架主轴轴线重合，每装夹一次顶尖都要用车刀重新修整一次顶尖的 60°外圆锥面，并保证该锥面的几何精度，其表面的粗糙度值达到 $R_a=1.6\mu m$。将工件放到车床上用前后顶尖顶紧（后顶尖为普通的回转顶尖），并用两个中心架分别在工件的两个 ϕ90mm 外圆表面处定位。修研前在待修的中心孔 60°内圆锥面处加入粒度号为 W28～W14 的氧化铝研磨膏，并用适量的煤油稀释。在修研过程中三爪自定心卡盘带动铸铁顶尖低速旋转，操作者用手扶住工件不让其旋转，并适当地控制头尾架顶尖的顶紧力。注意经常观察铸铁顶尖 60°圆锥面的磨损情况，如果磨损严重，还要重新修整顶尖。修研后中心孔 60°内圆锥面粗糙度值要达到 $R_a=0.2\mu m$。

检测中心孔的方法：将工件用两顶尖固定在磨床上，分别在靠近中心孔的 ϕ90mm 外圆处放置一个千分表观察其径向圆跳动，要求小于 0.002 mm。中心孔 60°内圆锥面的粗糙度用样块或凭经验观察，要求达到 $R_a=0.2\mu m$。

2. 在磨床上修研中心孔

该辊子在电镀过程中，为了防止电镀液进入中心孔，在电镀前往往需要在中心孔内砸入铅块以封闭中心

孔。这样，在封闭中心孔或从中心孔取出铅块时以及中心孔未堵严造成少量的电镀液进入中心孔都会损伤中心孔。而且由于电镀的原因造成电镀层厚薄不均，从而使 ϕ200mm 和 ϕ90mm 外圆表面严重失圆。这样无法在车床上以两个 ϕ90mm 的外圆定位修研中心孔。在这种情况下，我们选用在 MQ1350 外圆磨床上修研中心孔。

由于这种磨床头架主轴不能旋转，我设计了一套活铸铁顶尖和一套专用四棱硬质合金顶尖，如图 2 和图 3 所示。这两套顶尖的最大特点是：

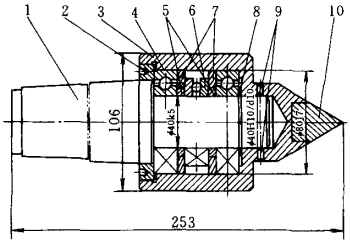


图 2 铸铁活顶尖

1. 6#莫氏锥体 2. 螺母 3. 外壳 4. 深沟球轴承
5. 小隔圈 6. 推力球轴承 7. 大隔圈 8. 挡圈
9. 螺钉 10. 铸铁顶尖

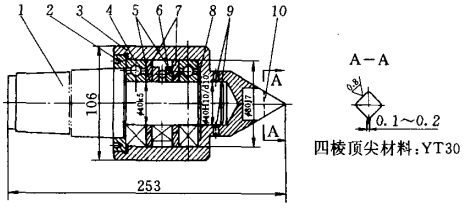


图 3 专用四棱硬质合金顶尖

1. 6#莫氏锥体 2. 螺母 3. 外壳 4. 深沟球轴承
5. 小隔圈 6. 推力球轴承 7. 大隔圈 8. 挡圈
9. 螺钉 10. 四棱硬质合金顶尖

①安装方便，只要把该顶尖装入磨床头架内的主轴锥孔中，再用合适的夹头夹紧该顶尖外壳与头架拨盘配合使用即可。

②由于该顶尖的 60°外圆锥面是磨削出来的，而且与该磨床其他普通顶尖 60°外圆锥面角度完全一致（因为它们是用同一套顶尖修磨附件磨出），所以该顶尖的几何精度高，表面粗糙度值低。

③该顶尖修磨方便。当需要修磨顶尖的 60°外圆锥面时，只需将该顶尖上的两颗 M5 螺钉拧紧（使其外壳与锥体连成一体）即可。该顶尖正常工作时需要松开该螺钉。

（1）粗修中心孔 修中心孔前在磨床主轴孔内先装入专用四棱硬质合金顶尖，顶尖外壳上装上夹头，以便头架拨盘上的拨杆带动顶尖旋转。用头、尾顶尖（尾部是一般普通硬质合金顶尖）将工件顶紧，然后在两个 ϕ90mm 外圆处用两个开式中心架支撑。在靠近头架中心孔内加入 120#～240#氧化铝研磨膏并适当加入煤油稀释。修研时头架顶尖低速旋转，操作者用手扶住工件不让其旋转，适当控制对工件的顶紧力。修研一段时间观察一下修研的表面，如果整个 60°内圆锥面都已修出而且表面粗糙度值达到 $R_a=0.8\mu m$ 即可。

（2）精修研中心孔 修研前在磨床头架主轴孔内装入专用铸铁回转顶尖，顶针外壳装上夹头，先用头、尾顶尖（尾部是普通的硬质合金顶尖）将工件顶紧，然后在两个 ϕ90mm 外圆处用两个开式中心架支撑。在靠近头架中心孔内加入粒度号为 W28～W14 的氧化铝研磨膏，并加入适量的煤油稀释。修研时铸铁顶尖低速旋转，操作工用手扶住工件不让其旋转，适当控制对工件的顶紧力。修研后中心孔 60°内圆锥面粗糙度值要求达到 $R_a=0.2\mu m$。

与在车床上修研中心相比，在磨床上修研中心孔由于在磨床上磨削四棱硬质合金顶尖和铸铁顶尖的 60°外圆锥面的几何精度较高，表面粗糙度能达到较低的值，所以修出的中心孔内圆锥面几何精度好，特别是中心孔 60°内圆锥面的角度准确，这样大大延长了中心孔的使用寿命，而且中心孔 60°内圆锥面的表面粗糙度值较容易达到加工要求。但是，在磨床上用四棱硬质合金顶尖粗修中心孔效率较低，特别是遇到中心孔内进入电镀液被镀上铬层时无法修复，遇到这种情况只能在车床上用车刀车掉电镀层。

（收稿日期：20040729）

信息

通 知

按国家有关文件规定，请每一位投稿者，在投寄稿件时，务必将本人身份证号码告知本杂志社，以便稿件刊登后，邮寄稿费。同时要写清通讯地址、邮编、电话，以便联系。