曲轴及扭矩管装置的加工制造

中天仕名（徐州）重型机械有限公司 （江苏 221006） 李洪翠 孙艺卉

天津水泥工业设计研究院开发的第三代篦冷机，作为水泥熟料煅烧系统熟料冷却的重要新型设备，其综合技术性能指标已达到20世纪90年代国际先进水平，为国内首创，其中以机械链轮式传动为动力的占了很大一部分比例。

链轮式第三代篦冷机的传动原理为四连杆机构的特殊形式双曲柄滑块机构，如图1所示，曲轴及扭矩管装置视为该机构的双曲柄，活动框架视为滑块，所以在运动过程中扭矩管两端的曲轴（即图中曲柄头）轴线必须同轴，否则会造成活动框架两端行程不同步：即一端继续往前走，另一端已开始返程，这样就会扭动刚性的活动框架，致使活动框架很易因此而变形、损坏。假如轴承位不同心，也会使运动不同步，使活动框架产生强烈振动，这与JC/T336—2006标准中规定：传动装置运转应平稳、无异常声响，篦床应无卡碰和跑偏等现象偏离，因此，扭矩管与曲轴组装后应严格保证同心。

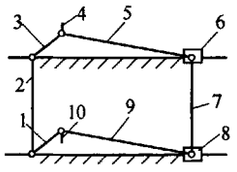

图1 双曲柄滑块机构

1、3. 曲柄 2. 扭矩管 4、10. 曲柄头 5、9. 连杆 6、8. 活动框架 7. 滑块轴

1. 制造难点分析

（1）如图2所示，曲轴扭矩管装置长度为4 936mm，直径500mm，轴承位处直径259mm。现有机床根本无法配做这8个 $\phi45^{\ 0}_{-0.025}$mm铰制孔，再加上数量少，难度大，也不可能为它做专用机床，经考虑将扭矩管的法兰与曲轴配钻铰8个 $\phi45^{\ 0}_{-0.025}$mm铰制孔后打开，再与无缝钢管进行焊接，同时采用打开前一起铣键槽20mm×6mm作为组对、装配找正的基准，以满足图样要求。

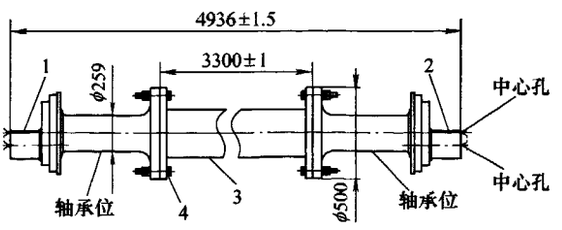

图2 曲轴与扭矩管装置

1、2. 曲柄头 3. 扭矩管 4. 铰制螺栓

（2）如图3所示，扭矩管止口与无缝钢管的同轴度 $\phi0.03$mm的保证，这一点难在扭矩管止口与无缝钢管的中心为空，轴线为虚，不过可以考虑做一个阶梯形的工装，塞到扭矩管中，划线打出中心孔，整体加工，解决了同轴度的问题，但是成本大，又会产生新的问题，即组装后的同轴度不好保证，考虑到止口只与曲轴配合，止口可以按照常规配合加工，配合后不再打开，一起整体加工，做出标记。同理可以解决图3中扭矩管法兰与无缝钢管的同轴度 $\phi0.04$mm的问题。

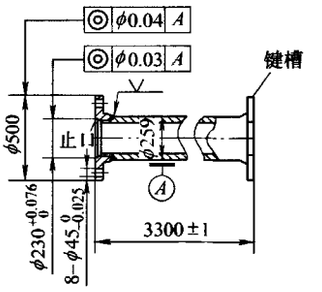

图3 扭矩管

2. 解决方案

（1）曲轴的初步制作 如图4所示。①曲轴材料为ZG35SiMn，毛坯铸钢件进厂，上镗床镗端面保证总长及各端面加工尺寸。②划曲柄头及曲轴中心线，偏心距十字中心线，并做样冲标记。③钻曲轴中心孔，两端中心孔。④顶中心孔，拨盘驱动，另一端顶中心孔，车 $\phi500$mm，粗车曲柄

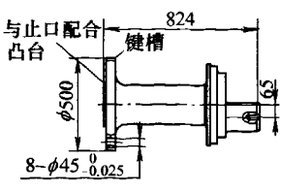

图4 曲轴

巧排工艺解决毛刺难题

南通星维海威精密机械有限公司 （江苏 226300） 张启兵

我公司是家外贸出口企业，主要生产各种精密小零件。近几个月来，订单多为多品种小批量，几十件到几百件，交期是一星期到一个月，质量要求又高。在公司技术部门与生产部门的紧密配合下，保质保量地完成了一个个订单，受到客户的好评。

如图 1 所示的一个零件，材质是 HPb－59 铜。按照常规工艺，我们先车加工到位，再钻四等分孔，结果发现钻孔后毛刺的解决成了大问题。首先是近似薄壁，又是圆弧面，在钻头即将钻通时，会发生扎刀现象，孔的几何精度及孔壁表面粗糙度难以保证，孔的内外毛刺又大，从钻模中取出时表面又极易拉伤。对钻模及钻头进行改进后，划伤现象解决了，但翻到内孔的毛刺还是不能很好的解决。其次因为毛刺大，手工去毛刺时孔边的圆板尺寸不能保证。

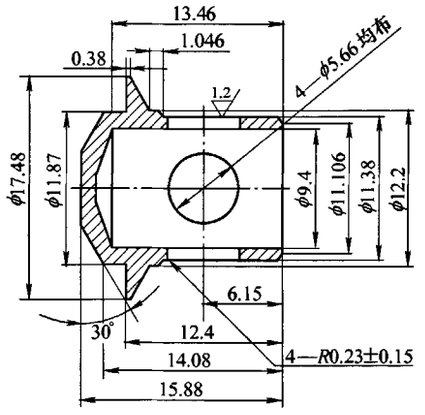

图 1

为此我们对工艺进了调整，仅将工件左端加工到位（见图 2），右部留出余量，ϕ9.4mm 孔不加工。重新设计钻模钻孔后，钻床工序的问题没有了，再上车床加工右端。此时四等分孔边毛刺便既少又小，手工略加去除稍大的毛刺，再置于磁力光饰机中，则问题完全解决了。

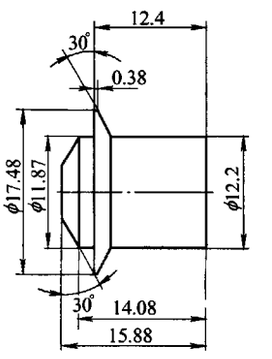

图 2

另一个小零件，如图 3 所示，材质为 440C 不锈钢，在加工完毕后（加工就很难），内孔毛刺的去除便又成了难题。客户也给我们介绍他们的经验，用带弯钩的小刀去除内孔毛刺，实践下来仍不理想，人工作业量大，成本很高。我们又想到用喷砂工艺往内孔喷砂，结果问题便迎刃而解（即便是淬火后），不再需要用手工去除。成本低，速度又快。**MW**

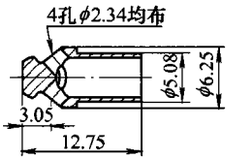

图 3

（收稿日期：20110122）

端各外圆及端面，单边留量 2mm，调头，车 ϕ500mm 外圆及端面。

（2）与法兰配作 两件曲轴分别与两件扭矩管法兰配钻绞 8 个 $\phi45^{\ 0}_{-0.025}$mm 孔，铣键槽 20mm×6mm。

（3）组对 扭矩管法兰与曲轴打开后与无缝钢管组对焊接，然后与曲轴用铰制螺栓进行装配，要求两键槽对正（要用工装定键槽位置），中心孔顶紧，按焊接规范焊接，严格控制变形。

（4）加工 参照图 2 曲轴与扭矩管装置，整体加工，顶两端中心孔，拨盘驱动，加工外圆、各端面，顶偏心中心孔，配重拨盘驱动，车两端曲轴头及各长度尺寸，到此制作完毕。

3. 结语

从使用角度出发，加工精度的好坏直接影响产品的使用寿命及产生故障的周期，在加工制造过程中加工工序的先后与工艺路线的正确与否，对加工制造及生产成本的影响很大。**MW**

（收稿日期：20110121）