

大型薄壁交叉滚子轴承 内外圈 45°滚道面的磨削加工

于清文

(黑化集团压力容器厂,黑龙江 161041)

摘要 介绍了充分利用现有设备,确定合理工艺,磨削加工交叉滚子轴承关键部件内、外圈 45°滚道面的方法。用该工艺加工的部件完全达到设计和装配精度要求。

关键词 交叉滚子轴承 45°滚道面 磨削加工

The Grind Machining of 45° Roller Surface for the Large Thin Wall Cross Roller Bearing

Yu Qingwen

Abstract This article has introduced the reasonable machining process for machining of 45° roller surface used for bearing inner and outside rings of the cross roll with the existing equipments. The parts machined with this process can meet the requirement of the design and assembling accuracy.

Key Words Cross Roller Bearing, 45° Roller Surface, Grind Machining.

1 前言

我厂为某特殊钢厂加工的大型薄壁交叉滚子轴承是工业炼钢炉下面的旋转轴承,其结构见

图 1 旋转轴承的装配技术要求为:

- (1) 132个滚柱 1:1交叉排列;
- (2) 轴向间隙为 0.3mm~0.5mm;
- (3) 装配后转动灵活,不得有阻滞卡死现象

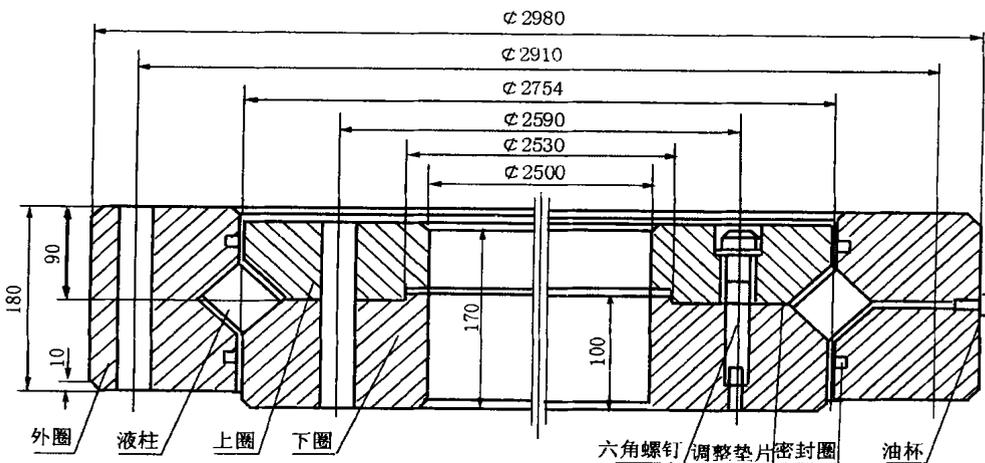


图 1 交叉滚子轴承

这样大型薄壁交叉滚子轴承的加工在我厂还是首次遇到。根据图纸要求及使用特点,此轴承的加工关键在于内、外圈的合理加工。按技术条件,工序安排为:

锻造→粗加工→调质→半精加工→时效→精车→热处理→磨削加工→装配。

以上各工序的加工难点就是磨削加工,磨削加工是整个机械加工过程的末尾工序,要磨去各滚道表面的多余金属,达到一定的粗糙度,完成形位公差的技术要求。因此选择合理的磨削方法是保证滚道各项精度与表面质量的关键。为此我们先后进行了下述三种方案比较:

方案一:见图 2所示。即将工件外圈装夹在 1532 立车的回转工作台上,碗形砂轮磨头装夹在特制的 45°底板上,并固定在 1532 立车右刀架上。让磨头作径向进给,工件随工作台作回转运动以达到对 45°滚道面的磨削。结果磨出的滚道面是凹弧面,不是圆锥面,故该方案不予采纳。

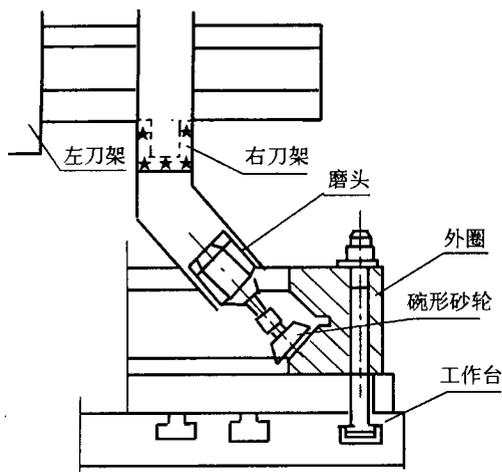


图 2 方案一

方案二:见图 3所示,采用 265B 镗床后立柱作垂直支承,并特制一个能旋转 360°角带小托板刀架的磨头装置,装夹在外伸臂上。工件考虑用直径为 1.5m 淬火回转台装夹,因直径太小,只好借助胎具 1 将工件如图 3所示装夹。工件随工作台作回转运动,磨头一边作径向进给,一边手动小托板作平行 45°滚道面的直线运动,来实现内、外圈滚道面的磨削加工。由于该方案需要制作的辅具太多,仅辅具费用就约 5.5 万元,而且延长了加工时间,使产品的制造成本过高,由此本方案也没有采纳。

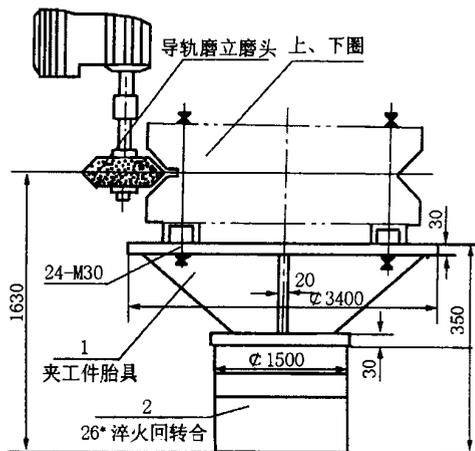


图 3 方案二

方案三:见图 4图 5所示。即将镗床回转工作台与分厂现有设备 10m 导轨磨床相结合,改制磨头做径向进给,工件随工作台做旋转运动。该方案取得了轴承内外圈 45°滚道面磨削加工的成功,磨削表面质量和生产率都有较大提高。

2 内外圈的磨前加工

见图 6 7 8所示,上圈、下圈、外圈的材质均为 5CrMnMo,技术要求为:

- (1)滚道表面淬火硬度 HRC50~ 55,深度不得小于 2.5mm;
- (2)滚道表面粗糙度为 Ra0.8;
- (3)内外圈的圆度允差为 0.1;

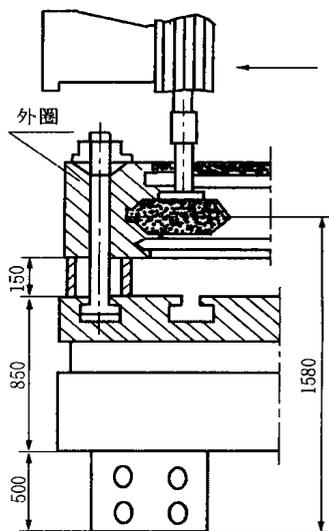


图 4 方案三

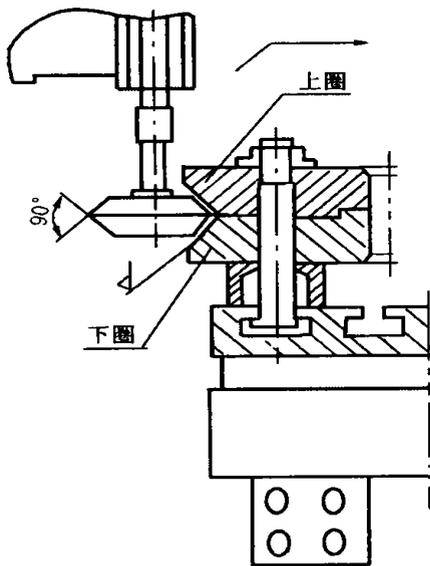


图 5 方案三

(4)两端面的平面度允差为 0.1,平行度允差为 0.2

2.1 粗加工

锻造后在 1532立车上粗车内外圈,两端面各留量 15mm~ 20mm,外圆留量 15mm,滚道面暂不加工。

2.2 调质

2.3 半精车加工

将调质后的内外圈的内孔、外圆、端面及滚道面各留量 5mm~ 7mm车出。

2.4 时效

自然时效 7~ 14天,消除半精车加工后产生的内应力。

2.5 精车

在 1532立车上,精车内、外圈各部符合图,滚道面单面留磨 1mm~ 1.5mm

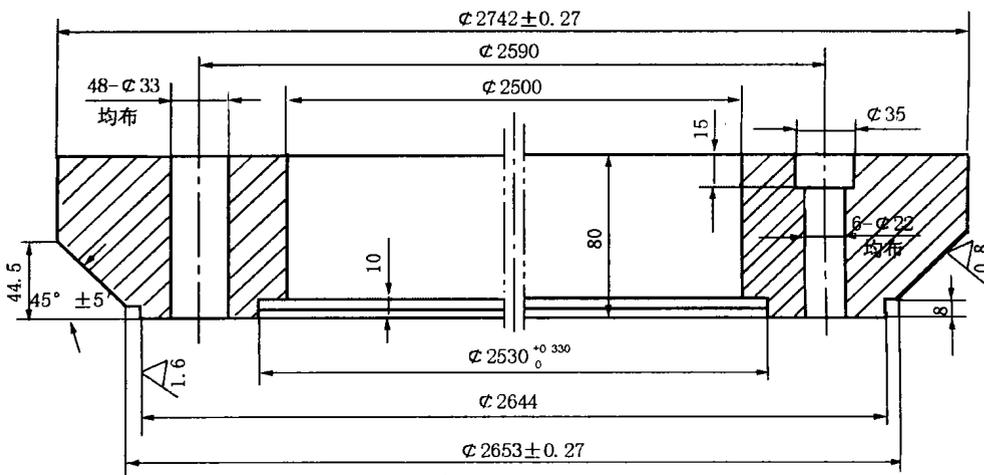


图 6 上圈

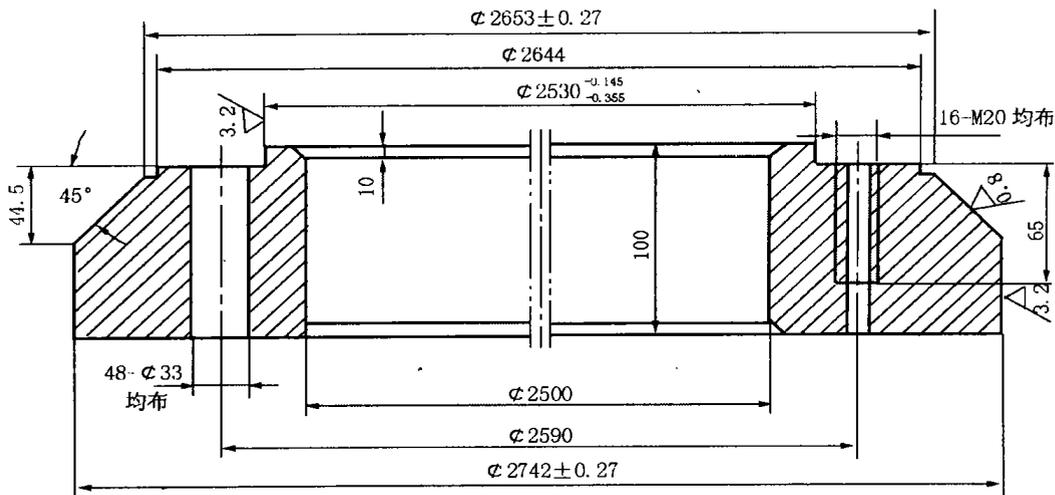


图 7 下圈

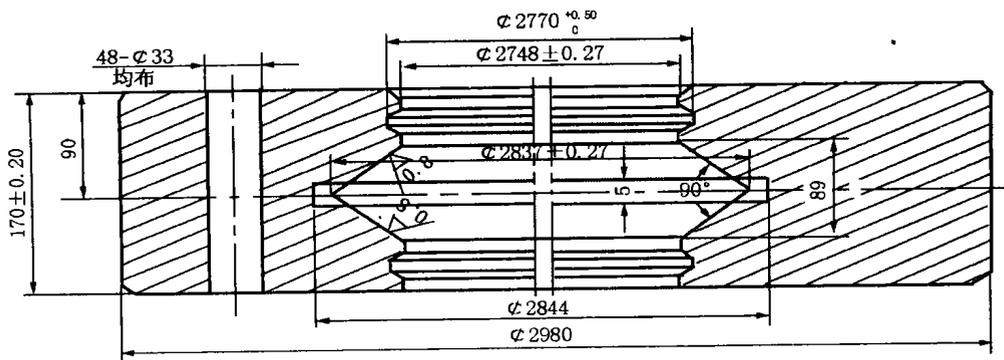


图 8 外圈

2.6 热处理

因内外圈结构尺寸较大,采用火焰表面淬火,淬火后硬度 HRC50~55,深度为 4mm

3 内外圈的磨削加工

如方案三所述,将 10m 导轨磨床与回转工作台相结合,采用改制的磨头,完成 45°滚道面的磨削加工。

3.1 对机床精度的要求

为保证内外圈各滚道面的加工精度,要求回转工作台必须具有符合加工要求的精度,并在磨削过程中保持这种精度。工件未装夹前,按图 9 所示担平尺,并用水平仪检测工作台的安装精度,平面度允差为 0.02

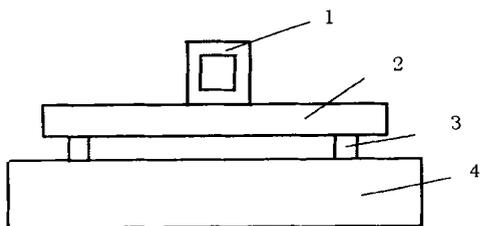


图 9 担平尺

1-水平仪 2-平尺 3-等高垫铁 4-回转工作台

3.2 工件的装夹、找正方式

根据机床性能,10m 导轨磨床立磨头的磨削高度范围在 1.4m~1.8m 之内。为此,内外圈的装夹如图 4 5 所示;而上下圈以 $\phi 2530$ 止口、凸台相配合定位。采用一次装夹磨削方式,目的是更好的保证上、下圈装配后两 45°滚槽面互成 $90^\circ \pm 20'$ 几何精度。磨削前首先按图 10(a b) 所示,分别拉表找正 M N 两上端面的平面度允差 0.02 各滚道面的允差在 0.05~0.1 之内。然后

即可启动工作台、立磨头,选择合理的砂轮及磨削用量开始磨削加工。

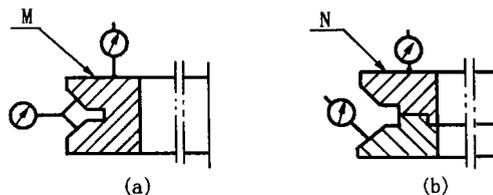


图 10

3.3 砂轮及磨削用量

砂轮和磨削用量选择不当,会引起滚道面较大的热变形。对于淬火的合金钢滚道面,以选择 GB46ZR2A° P150X 32X 32 的砂轮为好。

磨削用量:磨削速度 = 23m/s;工件的线速度 = 6m/min;横向进给量 = 0.05mm~0.1mm

3.4 磨头的结构

如图 11 所示:砂轮片 1 2 分别在车床上加工成 45°圆锥体,互成 90°装在砂轮衬套 3 上,并用压紧螺钉 4 螺母 5 紧固于磨头主轴 6 上,调整垫片 7 可调整砂轮轴向安装尺寸,平衡块 8 保证磨头旋转时能进行平稳磨削加工。

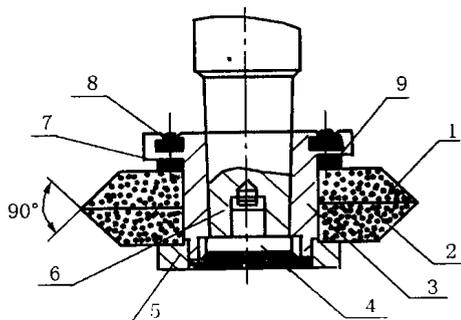


图 11 磨头

1 2-砂轮 3-衬套 4-螺钉 5-螺母
6-磨头主轴 7-调整垫圈 8-平衡块 9-石棉垫



图 12 砂轮修整装置

1-2-砂轮 3-C620刀台 4-金钢石

该磨头的特点是:磨削时磨头不用旋转角度,砂轮与滚道面成线接触,磨出的滚道面是45°圆锥面,符合工件各滚道面几何尺寸及设计要求

3.5 砂轮的修整

砂轮使用一段时间后,发生钝化而失去切削能力和正确的几何形状,要进行修整,我们采用如图 12所示方法,将砂轮片 1 2磨钝的表面去除一层,使之露出新的刃口,并精确修整为 45°。

3.6 磨削加工

采用圆周磨削方式,并加冷却液,磨削时,砂轮和工件接触面积小,发热少,散热快,排屑条件好。经检测,滚道表面粗糙度达 Ra0.8以上,各形位公差完全达到图纸要求。

4 总装

将 132个滚柱 1:1交叉排列装于滚道,调整轴承轴向间隙为 0.35mm,轴承转动灵活,无阻滞卡死现象。

5 结语

生产实践证明,上述内、外圈滚道面的磨削方法经济、方便,效率又高,装配后完全达到装配精度和技术要求

大型薄壁交叉滚子轴承滚道面磨削加工的成功,为我厂以后生产同类产品打下了可靠的基础

(2004年 2月 18日收稿)

责任编辑 肖红原

“大楼房”发威发电超过几个厂 东方锅炉造出 60万千瓦超临界示范机组锅炉

中国东方电气集团东方锅炉(集团)股份有限公司制造出我国体积最大、容量最大的第一台 60万千瓦超临界示范机组锅炉,其上万个部件近日全部运抵位于河南的中国华能集团沁北电厂,并将于年底组装完毕开始发电。

据介绍,60万千瓦超临界机组与同等级亚临界机组相比,发电效率将提高约 3%,达到 41%,每千瓦时煤耗将由 324克减少到 300克,因其效率高、煤耗低、污染物排放少而广为发达国家采用

东方锅炉为华能沁北电厂制造的 60万千瓦超临界示范机组是我国第一台大型发电设备,其

锅炉高达 87米,足足有 27层楼高,长达 45米,重达 1.5万吨,组装完毕后远看完全是一座“楼房”。

从 2002年 5月开始,东方锅炉动用了 3000多名工程技术人员和一线工人,用 23个月完成了锅炉上万个部件的研制。从 2003年 3月起,锅炉部件开始陆续运往华能沁北电厂,今年 4月 10日所有部件全部运抵并开始组装,预计年底发电。

据介绍,仅这一台锅炉所在机组发电量就超过大中型电厂发电量,相当于 6个白马电厂。