大型锥度辊子的加工

济钢集团装备部　（山东济南　250101）　林冬梅

我公司承制了济钢集团中厚板工程的大部分设备及备件，其中包括旋转辊道的加工。旋转辊道这套装置的功能是将钢板通过辊道的传动，能够旋转一定的角度。旋转辊道的主要构件是辊子，其外径有一定的锥度，辊子中部外径锥度为1:95，锥度总长4300mm，锥面表面粗糙度值 $R_a=3.2\mu m$。如何保质、保量、高效地加工出此锥度，成了制定工艺和制造的难点。

1. 工艺分析和加工方法的确定

辊子总长6554mm，重量5259kg，外形尺寸如图1所示。根据公司设备的加工能力，此工件只能在C61160车床加工。一般车床上加工圆锥面有以下4种方法。

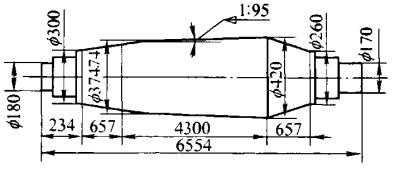


图1　辊子简图

（1）用宽刀车圆锥面　此方法适合加工小件的短圆锥面，不适用加工大型锥度辊子。

（2）转动小刀架，调角度车圆锥面　针对本工件，如果用小刀架调角度接刀一段一段地加工，表面粗糙度不易保证，且小刀架行程只有600mm左右，至少要接刀八次才能车完整个锥度，而且每接刀一次都要将小刀架退回到原始位置，这样既费时又费力，还不易保证工件质量，制作成本太高。因此，对于本工件也不适用。

（3）偏移尾座车圆锥面　根据尾座偏移量计算公式：

$$S = L(D-d)/2l$$

式中　L——圆锥体长度

l——两顶尖距离

D——圆锥大端直径

d——圆锥小端直径

得尾座偏移量：

$S=4300\div6554\times(420-374.74)\div2=14.847$（mm）

可见尾座偏移量太大，车床尾座不易调整，且顶尖在中心孔中是斜的，极易磨损。因此，此方法也不适用。

（4）用仿形尺车圆锥面　根据我公司现有设备情况，无法采用此方法。

针对C61160车床的特点，决定采取下面的加工方法：刀架的床鞍与小滑板之间可以通过交换齿轮传动，通过交换齿轮可以将床鞍的直线运动以一定的速比传递到刀架的小滑板上。而小刀架调角度可使床鞍水平直线运动，小滑板调角度后与工件轴线成一定角度的直线运动，合成工件的1:95锥度。

2. 参数的选定与计算

旋转辊道1:95锥度辊子加工的各工艺参数关系如图2所示。

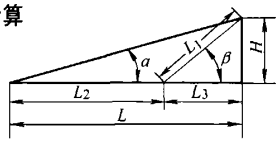


图2　参数计算图

图中　α——工件的斜角

L——一次走刀车刀移动的距离

L_1——小滑板移动的斜线距离

L_2——床鞍移动距离

L_3——小滑板移动的直线距离

H——在L长度内工件半径上的高度差

β——小刀架调整角度

小刀架最大移距为615mm，初步选定一次走刀小滑板移动斜线距离 $L_1=590$mm。

因工件锥度部分长度较长，一次合成走刀无法完成全部锥度加工，因此，初选一次走刀车刀移动的距离为 $L=L_2+L_3=2300$mm。

计算得：$\alpha=\arctan0.5/95=18'5.6''$

$H=12.105\ 263\ 16$mm

大型高精度薄壁件的以车代磨试验

哈尔滨汽轮机厂有限责任公司 （黑龙江 150046） 汪 涛 贾爱青

汽轮机中大型高精度薄壁件，诸如联轴器中的薄垫圈和轴承匣中的薄壁衬套，在机组运行中起着关键的作用且占有比重越来越大。这类零件的共同特点是精度高，材料特殊，易变形且难加工。据我厂现有设备及刀具情况，若采用常规工艺，无法满足产品的加工需要。

1. 加工难点分析

下面就两种典型的零件做试验研究，如图1和图2所示，这两类零件的共同特点是：壁薄，外形尺寸大，尺寸精度、形位公差及表面粗糙度要求都偏高，且产品材料为合金钢，难加工。

分析上述特点可知，要达到产品的技术要求必须对产品进行磨削加工，而由于产品的特性（长高比偏大、孔深、壁薄），在一般的机床上又难于加工出合格品。这就对产品的加工工艺提出了更高的要求，也使设备和刀具的选择及零件的装夹增加了难度。针对这种情况，我们决定在卧式车床上安装特殊的自带动力的砂轮动力头，对零件进行磨削试验。

2. 试验准备

首先设计自带动力的磨削装置，简称磨头，见图3。

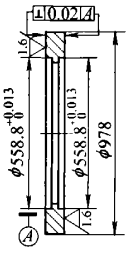


图1 联轴器垫圈

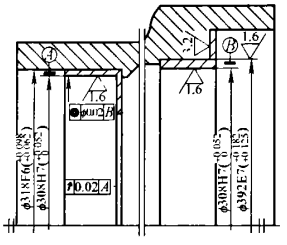


图2 轴承衬套

图4为磨头安装示意图，磨头的工作原理为：磨头自带动力（电动机）旋转时，通过V带13、带轮11变速为磨削或抛光加工所需的转速，再通过平键12、轴承4和9、心轴7、刀杆3等装置把力矩传输到前端的砂轮2上，使砂轮在转矩的作用下工作。

然后根据产品的特性，结合车间的实际生产能力制定相应的工艺流程。加工薄壁垫圈类零件时，如图4所

$\beta = 90° - \arccos H/L_1 = 1°10'32.31''$

$L_3 = H/\tan\beta = 589.876\ 293\text{mm}$

$L_2 = L - L_3 = 1710.123\ 707\text{mm}$

$i_{总} = L_2/L_1 = 2.898\ 514\ 758$

因通过机床说明书无法查得小刀架上丝杠螺母的传动比是多少，设此传动比为 i_1。

经测量，当机床选用 $ac/bd = 25 \times 23/(21 \times 23)$ 交换齿轮时，床鞍和小滑板移动的速比为：

$$i = v_{大}/v_{小} = 2:1$$

则 $v_{大} \times 25 \div 21 \times 23 \div 23 \times i_1 = v_{小}$

所以 $i_1 = v_{小} \times 21/(v_{大} \times 25) = 21/50 = 0.42$

根据 $i_{总} = 2.898\ 514\ 758$，$\beta = 1°10'32.31''$时，计算新交换齿轮：

$$a \div b \times c \div d \times i_1 = L_1/L_2 = 1/i_{总}$$

所以 $a \div b \times c \div d = 1/(2.898\ 514\ 758 \times 0.42)$

$= 0.821\ 438\ 764$

选用 $a \div b \times c \div d = 23 \div 28 \times 20 \div 20 = 0.821\ 428\ 571$

误差 Δ = （0.821 438 764 - 0.821 428 571）mm

= 0.000 010 193mm

此误差亦可通过调整 β 角试车弥补。

即选用 $a \div b \times c \div d = 23 \div 28 \times 20 \div 20$ 交换齿轮后，小刀架调角度 $\beta = 1°10'32.31''$时，两次走刀可车出整个锥度。

当锥度有变化时，可改变 β 和交换齿轮参数即可类推使用。**MW**

（收稿日期：20081203）