

多线螺纹磨床加工圆锥管螺纹丝锥

陕西关中工具制造有限公司 (凤翔 721400) 乌红军 李晓奇 陈刚

众所周知,圆锥管螺纹丝锥通常采用单线螺纹磨床加工,其螺纹部分锥度的形成,一般用锥度靠模板,通过铲磨机构使砂轮按一定的规律退刀磨削。本文主要论述如何利用多线螺纹磨床加工圆锥管螺纹丝锥。

以加工 NPT 丝锥为例:首先在外圆磨床上加工出正确的螺纹大径(大径外圆的正锥度为 1:16)。以高速全自动外圆磨床 GZ052 加工螺纹大径为例:调整工作台锥度至 1:16 后,试磨一根工件,留磨量 0.5mm;卸下工件,用工具显微镜测量外圆锥度,保证锥度误差在 $\pm 8'$;若锥度合格,则继续磨削至外圆尺寸;若锥度不合格,则调整机床工作台锥度,直到合格为止。也可事先按丝锥工艺要求磨削出一根锥度光滑套规,用此套规来检验工件外圆锥度。

第二步:在单线螺纹磨床上磨出特殊螺纹滚压轮。以在 Y7520W 万能螺纹磨床上加工美标 NPT1/4 - 18 丝锥用滚压轮为例,先用修整器把砂轮两侧牙型半角分别修整成 $28^{\circ}12'36''$ 和 $31^{\circ}47'24''$ (靠切削螺纹的一侧,即螺纹后牙面角度大;靠校准螺纹的一侧,即螺纹前牙面角度小)。其次,由于两侧牙型角度不一致,必然会引起螺距变化,如图 1 所示。这就要求按照变化后的螺距重新计算 Y7520W 螺纹磨床的螺距交换齿轮。

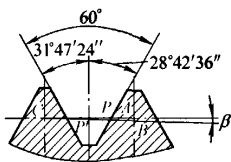


图 1

此时螺距变化为: $P' = \frac{25.4}{18 \cos \beta} = 1.411 \text{ mm}$ ($\beta = 1^{\circ}47'24''$), 这个公式是根据正弦定理推导而来,在 Rt $\triangle CAB$ 中: $\frac{P'}{\sin 90^{\circ}} = \frac{P}{\sin (90^{\circ} - \beta)} = \frac{P}{\cos \beta}$ 。根据新的螺距及机床传动比计算交换齿轮,调好传动间隙,根据丝锥牙底高及牙顶高及削平宽度要求,用一根垂直于砂轮轴线的金刚石笔,按照牙底宽度要求修整砂轮尖之后,磨

削滚压轮(注:滚压轮螺纹一般为环形螺纹,先磨削校准部分的螺纹,逐步退刀磨削切削部分螺纹,每螺纹退刀量一般在 0.03 ~ 0.05mm 之间。磨削完滚压轮之后,应送计量部检验合格后方可使用)。

第三步:在多线螺纹磨床(如: S725G - II)上加工丝锥螺纹。在进行这一步之前,先要做好以下几项准备工作:

(1) 制作并安装特殊顶尖 将普通莫氏前顶尖头部修磨成偏头顶尖。按 1:16 锥度,配偏心锥套磨出,偏心锥套可自作。如图 2 所示。

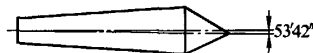


图 2

机床前、后顶尖的安装:将偏头前顶尖安装时,偏头朝砂轮方向;将后顶尖(尾座顶尖)后端垫调整尾座至正锥位置,并用百分表打表。使两顶尖所顶工件外圆母线与砂轮轴线平行。百分表读数在 0 ~ 0.005 之间方可。如图 3 所示。

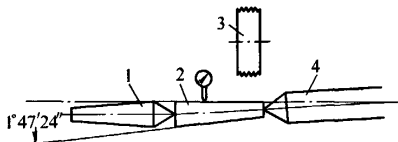


图 3

1. 前顶尖 2. 工件 3. 砂轮 4. 后顶尖

(2) 根据丝锥变化后的螺距计算螺纹磨床的螺距交换齿轮 原理同上述: $P' = \frac{P}{\cos \beta}$ 。以多线螺纹磨床 S725G - II 磨削 NPT 丝锥为例:以机床传动比计算交换齿轮 A、B、C、D 的齿数(注: $z_0 = 144$ 不变,这是由于该机床结构所限)。

(3) 改换机床传动部件 S725G - II 螺纹磨床螺距

金属切削表面质量的机理分析及对策

湖南九嶷职业技术学院 (永州 425000) 符代文 刘加孝

已加工表面质量包括表面粗糙度、表面冷作硬化的程度和表面层残余应力的性质及其大小。它们会影响零件配合面的实际接触面积大小、零件组合后的抗触刚度及抗振性、机床的工作精度及其耐磨性、密封性、局部应力集中、抗疲劳强度、抗冲载荷能力及抗腐蚀性。由此可见,零件的表面质量对它的使用性能有很大的影响。要保证零件获得规定的表面质量,必须掌握已加工表面质量的变化规律,以采取科学合理的对策。

1. 加工表面的粗糙度

车削加工时,刀具相对于工件运动,切削刃在工件上形成已加工表面。车外圆时,如主切削刃和副切削刃都是直线,刀尖圆角半径 $r_e = 0$,则加工时的残留面积

交换齿轮部分设计结构

如图4所示,若要加工特殊螺距螺纹,则要对机床部位进行适当改造:①去掉B轮及其轴(此轴上只装有一个螺距交换齿轮,无其他传动部件)。②根据

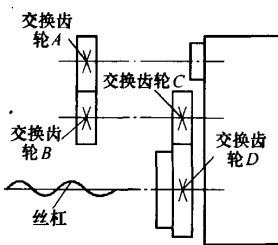


图 4

交换齿轮位置及空间做交换齿轮架并将其安装在A轴右端的轴承盖上。③做交换内轮轴及轴套,并安装在交换齿轮槽内(轴套上安装B、C两交换齿轮)。④根据轴间距及所计算的螺距交换齿轮的齿数,设计并制作A、B、C交换齿轮。⑤安装交换齿轮,调整间隙后固定交换齿轮架。

(4)磨削螺纹 以上工装及交换齿轮安装调整后,调整砂轮螺旋升角,滚压砂轮,换上大铲量铲磨凸轮,调整磨削用量,磨削螺纹。MW

(收稿日期:20090720)

最大高度 $R_{\max}$ 为

$$R_{\max} = \frac{f}{\cot \kappa'_r + \cot \kappa_r} \quad (1)$$

如果刀尖带有圆弧(设半径为 r_e),进给量 f 较小,残留面积由两段圆弧构成,此时残留面积最大高度 $R_{\max}$ 为

$$R_{\max} \approx f^2 / 8r_e \quad (2)$$

式(2)也适用于立铣刀和圆柱铣刀铣削平面时计算理论表面粗糙度值,这时 r_e 应改为铣刀的外圆半径,进给量 f 改为铣刀的每齿进给量 f_z 。

根据式(1)、式(2)可知,要减少已加工表面的最大表面粗糙度值 $R_{\max}$,可以采取下列措施:减少进给量 f ;减少刀具主偏角 κ_r 及副偏角 κ'_r ;加大刀尖过渡圆弧半径 r_e 。同理,加大圆柱铣刀或齿轮滚刀的外径也能减少 $R_{\max}$ 。

实际生产中,为了提高生产率,常常提高进给量。当机床及工艺系统刚性很好时,刀具可以采用具有与进给方向一致的直线修光刃,其长度为进给量的2~3倍。例如,精铣平面时,采用齿端面铣刀,刀盘上有一个刮光齿,其水平刃的精度调整至外侧比内侧在端面上只高出不到 $2\mu\text{m}$,这样可以减少 $R_{\max}$ 。

实际的切削残留面积的高度常常超过理论计算值,这是因为切削过程有振动、塑性变形、切削刃磨损、可能存在积屑瘤或鳞刺等。特别是由于刀具切削部分对切削层的塑性挤压,使残留面积的峰顶隆起,再加上工件材料的金相组织中存在缺陷,实际的已加工表面粗糙度值比理论值要大。

2. 切削变形与加工表面质量

如图1所示,切削过程具有三个变形区。在第一变形区中,切削层的金属经受挤压塑性变形而成为切屑。在第二变形区中,切屑底层与前刀面摩擦,进一步发生塑性变形,并且使接触面的温度大大提高。加上第三变