

多线螺纹分线方法的应用

株洲技术学院 (湖南 412000) 欧阳运良

多线螺纹分线是加工多线螺纹的关键技术问题,分线精度高低将直接影响多线螺纹的加工精度。不少教材和工艺学书中对多线螺纹分线方法进行了介绍,但具体应用方法不够明确,分析不够仔细,有些方法在实际中应用有困难。笔者在30多年的车工实践和车工教学中对此问题进行了探索与研究,认为车削多线螺纹时采用以下分线方法较为实用。

1. 用小滑板刻度分头

方法:当车好螺纹的一个线后,只要转动小滑板刻度盘,使车刀沿工件轴向移动一个工件的螺距,就可车削相邻的另一线螺纹了,采用此法很简单,但要注意:

(1)分线前,须校正小滑板导轨使其平行于工件轴线,否则会产生误差。校正时,将百分表安装在刀架上,百分表触头接触工件表面,移动小滑板至工件一端对好百分表零位,然后平行于工件轴线前进至另一端,控制百分表上的读数差在0.1mm以内。见图1。

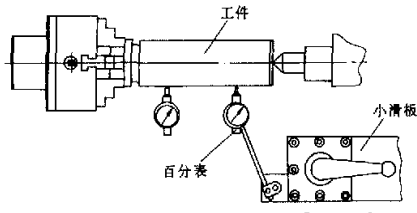


图1 校正小滑板导轨

(2)螺纹分线时,要注意手柄旋转方向和牙形侧面的车削顺序,否则会产生误差。这时每次分线小滑板手柄转动方向要相同,以避免因丝杠与螺母之间的间隙,产生分线误差,在采用纵向进刀法车削螺纹两侧时,须先车各线螺纹牙形的左侧面,再车各线螺纹牙形的右侧面,以防止或减少误差。

(3)在采用横向进刀法车削小螺距螺纹或方牙螺纹时,应注意调整小滑板的间隙,避免因太松引起切削时走动,影响分线精度。

2. 用百分表确定小滑板移动值分线

方法:把百分表靠在小滑板一端,对好零位,转动小滑板手柄,使百分表指示的读数等于工件的一个螺距,就可以车削另一线螺纹:见图2所示。

用此法分线时,为避免分线误差,要求小滑板导轨与床身导轨平行,百分表测量杆与床身平行。

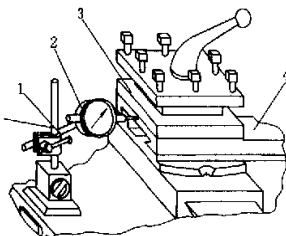


图2 用百分表分线

1. 表架 2. 百分表
3. 方刀架 4. 小滑板

3. 用块规确定小滑板移动值分线

方法:先在床鞍、小滑板上各装一固定触头,在车第一线时,小滑板上的触头应和床鞍安在挡块装置中的触头紧靠。第一线车好后,即用一块厚度等于一个螺距的块规垫在两触头之间,转动小滑板手柄,使块规和两个触头靠紧,即可车第二线。当车好第二线以后换上厚度等于两个螺距的块规垫在两触头之间,用同样方法,即可车第三线螺纹。假如工件线数多于三线,可以相应地更换螺距 P 的倍数之块规进行车削。如图3所示。

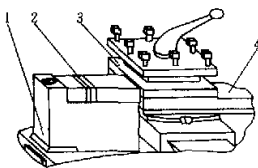


图3 用块规分线

1. 挡块装置 2. 螺距块规
3. 方刀架 4. 小滑板

为使分线更正确,可以把百分表作为床鞍上的固定触头,结合块规进行分头。

4. 在螺纹的圆周上分线——采用简易分度盘分线

这种方法常用于车削精度要求较高、线数较多的螺纹,特别是在工件的行程大于小滑板有效移动距离的时候,操作简单,分线正确。简易分度盘的构造如图4所示。

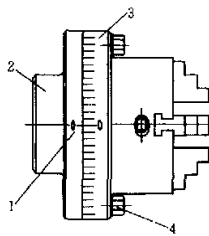


图4 简易分度盘

1. 基线 2. 法兰盘
3. 分度转盘 4. 紧固螺钉



在车床法兰盘后端面上车一条 T 形槽, 把三爪 (或四爪) 卡盘装在一个圆周刻有 360° 的分度盘上 (以凸形定位), 使用 T 形螺栓紧固法兰盘和分度盘, 并使法兰盘上的基线对准分度盘上的零线。分头时, 只要松开 T 形螺栓, 使分度盘转过需要的角度, 然后固紧, 即可车削。角度转动的数值, 由工件的线数决定 ($\alpha_0 = 360^\circ/n$)。

例: 工件为两线时分度盘应转过 180° , 工件为三线时分度盘应转过 120° 。

5. 交换齿轮分线法

由于具有分线精度高、不需增加任何附件、不受车床小滑板行程的限制等优点, 因此是精车多线螺纹和蜗杆时常采用的一种方法, 同时也是车工生产中仅仅适用于车削较小螺距 (正常螺距) 的多线螺纹和蜗杆时的分线, 多线螺纹和蜗杆的导程都比较大, 常采用扩大螺距进行车削。在实践中, 我摸索出一种解决的办法, 现介绍如下:

(1) 分线原理 在正常螺距时, 主轴和分线时交换齿轮中的主动轮传动比为 $1:1$, 因此, 主轴和主动轮的转速是相等的。但在车扩大螺距时, 由于主轴的手柄置于扩大螺距的位置上, 从而改变了主轴和主动轮的传动比, 这时, 主动轮的转速就比主轴的转速扩大了若干倍, 因此, 主动轮的分线齿数计算式和车正常螺距时的计算式不同, 它应为:

$$z_{1分} = (z_1 \times i_{倍}) \div n$$

式中 $z_{1分}$ ——分线时主动轮应转过的齿数

z_1 ——交换齿轮中主动轮的齿数

$i_{倍}$ ——车扩大螺距比车正常螺距时, 主动轮比主轴转速扩大的倍数

n ——多线螺纹和蜗杆的线数

在计算中, 交换齿轮中的主动轮齿数 z_1 与扩大螺距的扩大倍数的乘积, 是主轴转一转时主动轮所转过的总齿数, 而将该齿数除以线数所得到的商, 则为在分线的时候主动轮应转过的齿数 $z_{1分}$, 若再将该齿数 $z_{1分}$ 除以主动轮的齿数 z_1 , 所得的商就是主动轮在分线时应转过的整数转 z_{1n} , 即:

$$z_{1n} = z_{1分} / z_1$$

在使用此式计算中, 若有余数, 该余数就是在分线时, 主动轮除了应转的整数转外, 还应转过的齿数。

(2) 分线方法 用扩大螺距车多线螺纹和蜗杆

的方法, 基本上与车正常螺距时相同, 其步骤是: 先按上面二个计算式计算出主动轮应转过的整数转及齿数, 在车好第一条螺旋槽后, 关闭车床的电源, 在交换齿轮中的主动轮和中间轮的啮合处作上记号 a , 并在主动轮应转过的齿数上记号 b , 然后脱开中间轮, 用手转动主轴, 使主动轮转之计算后相应的位置 b 上, 啮合两齿轮, 则可以车削第二条螺旋槽, 同理也可以车削第三、四……条螺旋槽。

例 1: 在 C620—1 型车床上, 车削 $Tr36 \times 14$ (P7) 的螺纹。从车床铭牌中已知 $i_{倍} = 8$, 且 $z_1 = 42$, 由于该螺纹的导程为 14mm , 只要用扩大螺距车削。则:

$$\begin{aligned} z_{1分} &= (z_1 \times i_{倍}) \div n = (42 \times 8) \div 2 \\ &= 168 \text{ 齿} \end{aligned}$$

$$z_{1n} = z_{1分} \div z_1 = 168 \div 42 = 4 \text{ 转}$$

当车好第一条螺旋后, 只需将交换齿轮中的主动轮转过 4 转, 即可车第二条螺旋槽。

例 2: 在 CA6140 型车床上, 车削轴向模数为 2.5、线数为 8 的蜗杆。

已知 $z_1 = 64$, $i_{倍} = 32$,

$$\begin{aligned} \text{则: } z_{1分} &= (z_1 \times i_{倍}) \div n \\ &= (64 \times 32) \div 8 = 256 \text{ 齿} \end{aligned}$$

$$z_{1n} = z_{1分} \div z_1 = 256 \div 64 = 4 \text{ 转}$$

当车好第一条螺旋槽后, 将主动轮转过 4 转即可车第二条螺旋槽, 同理, 可车第三、四……八条螺旋槽。

例 3: 在 C620—1 型车床上, 车 $Tr40 \times 36$ (P6) 的螺纹。已知 $z_1 = 42$, $i_{倍} = 8$ 。

$$\begin{aligned} \text{则: } z_{1分} &= (z_1 \times i_{倍}) \div n \\ &= (42 \times 8) \div 6 = 56 \text{ 齿} \end{aligned}$$

$$z_{1n} = z_{1分} \div z_1 = 56 \div 42 = 1 \cdots 14$$

当车好第一条螺旋槽后, 将主动轮转过 1 转又 14 个齿数, 即可车第二条螺旋槽, 同理, 可车削第三……六条螺旋槽。

(3) 特点

① 上述四种分线方法简单、准确, 对于成批生产有利, 能产生较高的生产效率。

② 技术条件要求不高, 操作方便、安全。

③ 适合精度要求较高的产品 (特别是蜗杆和梯形螺纹)。

(收稿日期: 20030521)