

車床齒輪配換表

(第二版)

潘金聲 編著

翁澤宏 修訂

目 录

第一部分 基本知識

車床的保养工作	2
安全操作注意事項	3
螺紋的一般知識	4
螺紋代号的表示	6
車制螺紋的注意事項	7
螺紋車刀的形式	8
正确安裝車刀	10
利用中心样板校正車刀	11
进刀方式的选择	12
車螺紋时的走刀次数表	13
1. 車三角形英制螺紋	13
2. 車三角形公制螺紋	14
3. 車梯形公制螺紋	15
螺紋車刀刀尖宽度的計算	16
車削速度的計算与选择	17
螺紋的測量与檢驗	18
螺紋車制的原理	21

第二部分 用英制車床車英制螺紋时的齒輪配換表

用英制車床車英制螺紋时的齒輪配換計算	26
表 1 絲杠螺距=每吋 2 牙	27
表 2 絲杠螺距=每吋 4 牙	30
表 3 絲杠螺距=每吋 6 牙	33
表 4 絲杠螺距=每吋 8 牙	35

表 5 絲杠螺距 = 每吋 2 牙(工件螺紋以每 2~3 吋牙 數計)	36
表 6 絲杠螺距 = 每吋 4 牙(工件螺紋以每 2~3 吋牙 數計)	37
表 7 絲杠螺距 = 每吋 6 牙(工件螺紋以每 2~3 吋牙 數計)	38

第三部分 用英制車床車公制螺紋時的齒輪配換表

用英制車床車公制螺紋時的齒輪配換計算	40
(附 25.4 的近似值參考表)	41
表 8 絲杠螺距 = 每吋 2 牙	42
表 9 絲杠螺距 = 每吋 4 牙	43
表 10 絲杠螺距 = 每吋 6 牙	45
表 11 絲杠螺距 = 每吋 8 牙	46
表 12 絲杠螺距 = 每吋 2 牙(用近似值計算)	47
表 13 絲杠螺距 = 每吋 4 牙(用近似值計算)	48
表 14 絲杠螺距 = 每吋 6 牙(用近似值計算)	49
表 15 絲杠螺距 = 每吋 8 牙(用近似值計算)	50

第四部分 用公制車床車英制螺紋時的齒輪配換表

用公制車床車英制螺紋時的齒輪配換計算	52
表 16 絲杠螺距 = 10 毫米	53
表 17 絲杠螺距 = 8 毫米	54
表 18 絲杠螺距 = 5 毫米	55
表 19 絲杠螺距 = 10 毫米(用近似值計算)	56
表 20 絲杠螺距 = 8 毫米(用近似值計算)	57
表 21 絲杠螺距 = 5 毫米(用近似值計算)	58

第五部分 用公制車床車公制螺紋時的齒輪配換表

用公制車床車公制螺紋時的齒輪配換計算	60
表 22 絲杠螺距 = 10 毫米	61

表 23 絲杠螺距 = 8 毫米	62
表 24 絲杠螺距 = 5 毫米	63
表 25 絲杠螺距 = 4 毫米	64

第六部分 車蝸杆螺紋時的齒輪配換表

蝸杆螺紋的螺距換算	66
用英制車床車英制蝸杆螺紋時的齒輪配換計算	66
表 26 絲杠螺距 = 每吋 2 牙	67
表 27 絲杠螺距 = 每吋 4 牙	68
表 28 絲杠螺距 = 每吋 6 牙	69
用英制車床車公制蝸杆螺紋時的齒輪配換計算	70
表 29 絲杠螺距 = 每吋 2 牙	71
表 30 絲杠螺距 = 每吋 4 牙	72
表 31 絲杠螺距 = 每吋 6 牙	73
用公制車床車英制蝸杆螺紋時的齒輪配換計算	74
表 32 絲杠螺距 = 4 毫米	75
表 33 絲杠螺距 = 5 毫米	76
表 34 絲杠螺距 = 6 毫米	77
用公制車床車公制蝸杆螺紋時的齒輪配換計算	78
表 35 絲杠螺距 = 4 毫米	79
表 36 絲杠螺距 = 5 毫米	80
表 37 絲杠螺距 = 6 毫米	81
近似比值參考表 $\left(\pi, \frac{\pi}{25.4}, \pi \times 25.4\right)$	82

附 錄

長度單位表 (公制、英制)	86
長度換算表 (公制、英制)	86
英寸換算毫米表	87
毫米換算英寸表	88

公制粗牙普通螺紋尺寸表.....	89
威氏螺紋尺寸表.....	90
美制粗牙螺紋尺寸表.....	91
公制梯形粗牙螺紋尺寸表.....	92
管用螺紋尺寸表.....	93
29° 蝸杆螺紋尺寸表	94
爱克姆梯形螺紋尺寸表.....	95
粗牙鋸齒形螺紋尺寸表.....	96
常用的数学符号表.....	97

第一 部 分
基 本 知 識

車床的保养工作

为了保証車床能长期地正常工作，發揮它的应有效率，除了應該定期檢修外，平时对車床的保养也很重要。由于車床的各种机构和部件的装配都有一定的精密度，为了使它們能精确可靠地工作，防止过早磨損或局部損坏，就必須做好經常性的保养維護工作。

对于車床的保养工作，除了参照說明书中所列的有关部分之外，主要在于保持它的清洁和潤滑，具体应做好下列各点：

(1) 經常保持床面的清洁，防止灰砂、切屑或杂物积留在軸孔、導軌面、頂尖、絲杠和齒輪上。

(2) 清除工作应在停車时进行，并使用鉄鈎、棕刷等工具，再用棉紗或粗布擦淨。

(3) 注意車床的潤滑情况，開車前必須先檢查主軸承或齒輪箱的存油面，若有不足，应即加注洁淨的潤滑油。

(4) 各个轉动部分和滑动部分也应經常檢查其是否灵活，如床面与拖板和尾架、絲杠与开合螺帽之間均应按需要加注潤滑油。

(5) 保护床面，防止損伤。切勿在導軌面上直接放置工具或金属材料。裝卸卡盘或大型工件均应在床面墊放木板；不允許在床面上进行錘打敲击工作。

(6) 注意傳动皮带的情况，不使拉力过紧或过松；还要防止油质沾污，影响皮带的正常傳动与使用寿命。

安全操作注意事項

劳动保护体现了社会主义社会中党和国家对工人的关怀。为了避免与消灭事故，在工厂企业中除了必须尽量改善工作条件、增进防护設施外，更重要的是要求車工自己在工作时随时警惕、保持高度集中的注意力，防止任何事故的发生，做到安全操作。茲列举一般安全操作注意事項如下：

(1) 开动車床前，应对各部构造、作用和操作方法进行充分了解和熟习。

(2) 原有防护装置，切勿无故拆除。

(3) 不使車床超过額定的轉速与負荷。

(4) 避免走刀架上各部分与工件或卡盘碰撞，開車前应先用手扳动卡盘試驗一遍。工件、刀具未装夹牢固时切勿開車；走刀尚未終了时切勿过早关車。

(5) 装卸工件、换装刀具、更换齿輪、度量尺寸或檢視加工面时均須停車。

(6) 工作中止或离开車床时都应随时关車。

(7) 寬大衣袖必須扎紧；长头发应戴上帽子；井不要戴着手套或圍着毛巾、圍巾去工作。

(8) 切勿用手去触摸正在切削的工件或煞住轉动的卡盘。

(9) 变换塔輪皮帶位置时，应以手掌对准进行；井注意接头处的皮帶搭扣，防止擦伤。

(10) 遇有停电时，应先把車床的总开关关掉。

螺紋的一般知識

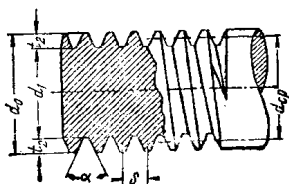
螺紋在机器制造中应用十分广泛，它不但能連接或固定零件、調節距离(如各种閥門的間隙)，还可以傳遞動力并改变运动的方向，因此，任何机器上都几乎少不了它。

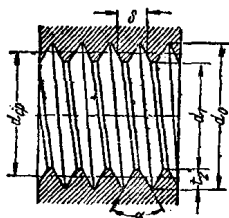
螺紋的种类很多，从其在工件上的位置来看就有外螺紋和內螺紋之分；按照它的繞行方向又有左螺紋和右螺紋；而从它的断面形状則主要又分三角形螺紋、梯形螺紋、方牙螺紋和鋸齒形螺紋；其中由于各国标准和用途的不同还又分为公制螺紋、英制螺紋和管用螺紋，以及粗牙螺紋和細牙螺紋等；此外，还因为螺紋槽在車制中条数的多少又有单头螺紋和多头螺紋之分。

在螺紋中尺寸和断面形状的确定决定于組成部分的有关参数，它主要有下列几項(參看下图)：

(1) 螺紋外徑 d_0 ——也就是公称直徑，在外螺紋上就是牙頂直徑，在內螺紋上則是牙底直徑。

(2) 螺紋內徑 d_1 ——也叫小徑，在外螺紋上是牙底的直徑，在內螺紋上則是牙頂直徑。





(3) 螺紋中徑 d_{cp} ——也有叫節徑或有效直徑的，是一個假想的圓柱體的直徑，這個圓柱的表面恰好平分螺紋的深度，所以也稱平均直徑。

(4) 螺距 s ——也有叫牙距或節距的，是相鄰二牙沿軸綫所量得的距離。在英制螺紋中則多半用每吋牙數 n 來表示，它們之間的關係可用公式 $s = \frac{1}{n}$ 來換算。

(5) 螺紋角 α ——也就是牙形角，是螺紋在軸綫方向的斷面內所成的角度。

(6) 螺紋高度 t_2 ——是在垂直於軸綫方向所量得的螺紋突出部分的高度，或稱螺紋深度。

(7) 螺紋尖頂高度 t_0 ——是沿牙形的兩邊延長後相交所成的尖角的高度；因為它無法在實際工件上量出，所以在設計計算中才用它來表示。

此外在內外螺紋（螺桿與螺帽）之間為了裝配方便，還存在間隙，公制螺紋上它只在內徑上（即螺桿牙底與螺帽牙尖間），英制螺紋與梯形螺紋上則在外徑上也還有類似間隙，而管用螺紋因密封需要，就都沒有上述間隙。

螺紋代号的表示

螺紋在机械图紙上均以代号来标注，它主要表明螺紋的牙形、直徑、螺距和精度等要求。在我国的国家标准中对螺紋代号也已有規定，常用的如下表所列：

螺 紋 类 型	牙形 代号	举 例	說 明
粗牙普通螺紋	M	M10-2	直徑 10 毫米，精度 2 級
細牙普通螺紋	M	M18×1.5-f	直徑 18 毫米，螺距 1.5 毫米，精度 f 級
梯 形 螺 紋	T	T32×20/2-m左	直徑 32 毫米，导程 20 毫米，头数 2，精度 m 級，左旋
鋸 齿 形 螺 紋	S	S40×10	直徑 40 毫米，螺距 10 毫米
直 管 螺 紋	G	G1 ¹ / ₄ "	公称直徑 1 ¹ / ₄ 吋
斜 管 螺 紋	KG	KG ³ / ₄ "	公称直徑 ³ / ₄ 吋
英 制 螺 紋		³ / ₈ "-16	直徑 ³ / ₈ 吋，每吋 16 牙

注：1. 导程是螺紋旋轉一周，在軸綫方向所移动的距离，它在单头螺紋中等于螺距，而在多头螺紋中等于头数 × 螺距。
2. 一般的英制螺紋因在我国不作为标准采用，故沒有規定，表中是根据习惯用法。

关于代号中所用的长度单位，我国已規定一律采用公制計量单位(毫米)，所以也不另行标明；只有当螺紋采用英制单位时(如管用螺紋)，才在代号中注明(吋)。此外，因常用的螺紋都是单头右螺紋，所以除了采用多头和左螺紋时，也不加标明。

車制螺紋的注意事項

加工螺紋最簡便的方法是採用螺絲攻（也有稱絲錐的）與絞板（或稱扳牙）。一般用它來加工較小尺寸的內外三角形螺紋；由於受工具尺寸和精度的影響，在使用上仍存在有一定局限性。在車床上用車刀來車制，不但可以加工各種形狀（如梯形或方牙等）螺紋，且能滿足不同尺寸和精度等要求，所以使用較為廣泛。但車制螺紋又不同於一般的車削加工，還必須注意：

（1）車刀的刀尖角度與螺紋的類型有關，應按螺紋樣板準確磨成。

（2）安裝車刀必須與工件的中心綫準確垂直，嚴格防止偏斜；刀尖高度也應與中心綫對齊。

（3）走刀必須以絲杠與走刀箱來進行，同時必須使開合螺帽完全與絲杠緊密貼合。

（4）齒輪配換妥當後，應先在工件表面試車一螺旋細綫，再用尺測量螺距，以檢驗搭齒是否正確。

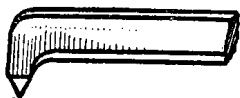
（5）進刀方式有橫向和側向之分，應根據螺距與車削類別正確選擇。

（6）分幾次走刀時，須防止亂扣（破頭），可在絲杠或走刀手輪上適當的划出記號，也可應用亂扣盤。

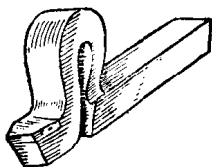
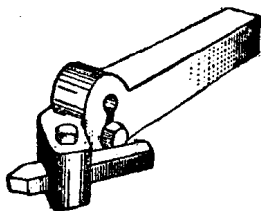
（7）螺紋車削完成後，還必須根據需要進行倒角和車出退刀槽。

（8）除在鑄鐵或黃銅的工件上車制螺紋外，一般仍須應用冷卻潤滑液（普通用菜油或肥皂水）。

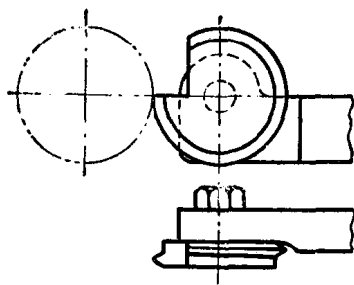
螺紋車刀的形式



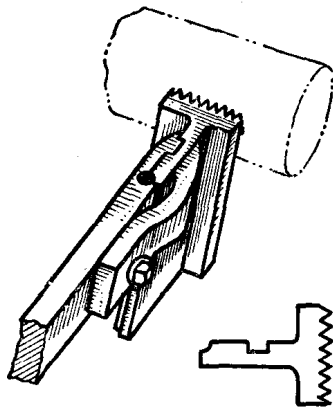
(a) 普通內外螺紋車刀



(b) 精車用彈簧刀杆和彈簧車刀



(c) 圓盤形螺紋車刀

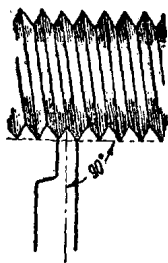


(d) 螺紋梳刀

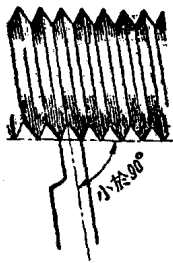
正确安装車刀

車刀的安装不但关系到車刀本身的使用寿命,并且,对加工面的精度和光洁度也有較大影响。不同的安装方式往往引起刀具几何角度的变更,直接影响切削效能。例如在安装車刀时,若刀尖高于或低于工件中心綫,必然使車削时車刀的前角和后角均相应的增大或减小,由于工件或切屑对車刀摩擦的增大,引起車刀跳动,将使加工质量降低,甚至会发生刀具的崩裂。因此,必須要求在安装时,保証刀尖与工件的中心綫平行(即与頂尖的高度一致)。

当車制螺紋时也同样如此,尤其在精車螺紋时更須注意(粗車时,允許刀尖略高,其值約为工件直徑的 $1/100$)。此外,由于車刀安装不当,还有可能造成螺紋断面形状不对称的,如下图所示:

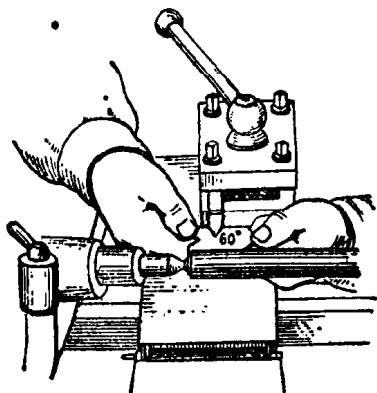


(a) 正确的

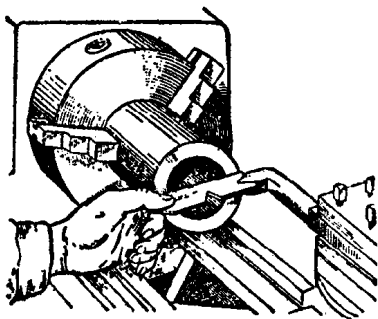


(b) 不正确的

利用中心样板校正車刀

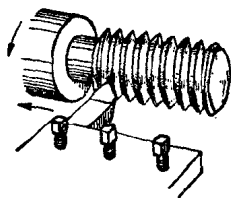


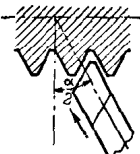
(a) 車外螺紋



(b) 車內螺紋

进刀方式的选择



螺 距	車削类别	进 刀 方 式	进刀深度的 掌握方法
≤ 2 毫米	粗 車 和 精 車	 横 向	用横滑板(中拖板) 手柄移动
> 2 毫米	粗 車	 側 向	用刀架的上滑板 (小拖板)手柄移动
	精 車	 横 向	用横滑板手柄移动