

挂輪选用表

机械工业出版社

这是一本比较完善的挂轮表。内容包括挂轮比表和挂轮表两部分，并在前面加了用法说明。应用它可以很方便地选配出车床、齿轮加工机床、万能铣床等所需要的挂轮，而不必经过复杂的计算。特别是其中的挂轮表，应用就更简便了。

本书可供机床工人及有关技术人员应用。

挂 轮 选 用 表

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外礼士路北口）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/50}$ · 印张 $13^{18/25}$ · 插页 3 · 字数 478 千字

1968 年 9 月北京第一版 · 1968 年 9 月北京第一次印刷

印数 00,001—65,000 · 定价（科二）1.80 元

*

统一书号：15033 · 4140

挂輪选用表用法說明

一 一般說明

1 速比 一根軸的轉动要正确地傳到另一根軸上，普通多用齒輪連接(圖 1)。这样兩軸間的轉數就有一定的比例。这种比例叫做速比 i ，可用算式表明如下：

$$\text{速比}(i) = \frac{\text{被动軸轉数}(n_2)}{\text{主动軸轉数}(n_1)}$$

$$= \frac{\text{主动輪齿数}(z_1)}{\text{被动輪齿数}(z_2)} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & \text{被动軸轉数}(n_2) \\ &= \text{主动軸轉数}(n_1) \\ & \times \text{速比}(i). \end{aligned} \quad (2)$$

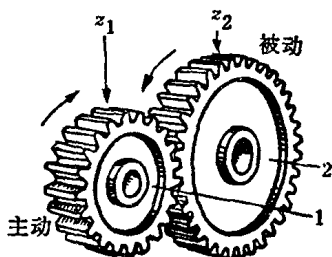


圖 1 一对齒輪傳动。

这两公式单用符号表示，就成： $i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}$ ；

$$n_2 = n_1 \times i.$$

圖 1 所表示的是一对齒輪的傳动。圖 2 表示兩对齒輪的傳动。这里速比的算式是

$$\begin{aligned} \text{速比}(i) &= \frac{\text{被动軸轉数}(n_2)}{\text{主动軸轉数}(n_1)} \\ &= \frac{\text{兩主动輪齿数的乘积}(z_1 \times z_3)}{\text{兩被动輪齿数的乘积}(z_2 \times z_4)}. \end{aligned} \quad (3)$$

这里主动軸是指第一根主动軸，被动軸是指最后一根被动

軸，以下仿此。

这公式也可以只用符号表示出来：

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1 \times z_3}{z_2 \times z_4}$$

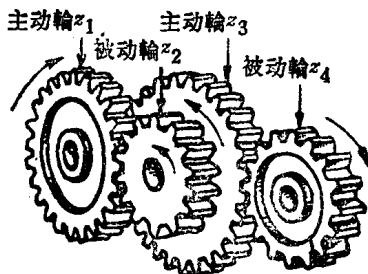


图2 两对齿輪的傳动。

如果是三对齿輪，那么

$$\begin{aligned} \text{速比}(i) &= \frac{\text{被动軸轉数}(n_2)}{\text{主动軸轉数}(n_1)} \\ &= \frac{\text{三主动輪齿数}(z_1, z_3, z_5) \text{的乘积}}{\text{三被动輪齿数}(z_2, z_4, z_6) \text{的乘积}} \end{aligned} \quad (4)$$

用符号表示，則成下式：

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1 \times z_3 \times z_5}{z_2 \times z_4 \times z_6}$$

式中 i 、 n_1 、 n_2 、 z_1 、 z_2 、 z_3 及 z_4 的意义同上；

z_5 ——第三对中主动輪齿数；

z_6 ——第三对被動輪齿数。

2 挂輪 这些齿輪中固定在机器上不能变动的叫做固定齿輪，而可以变动調換的叫做变换齿輪，也叫做挂輪，取其可以調換挂上的意思。我們所要討論的就是这种挂輪的变换法和計算法。

挂輪的目的在于改变主动和被动兩軸的速比，也就是要改变被动軸的轉数。挂輪的齿数普通从 20 开始逐渐增加，有做成五的倍数的，如 20、25、30、35、……120 叫做[五倍組]挂輪，常用在車床上。有做成四的倍数的，如 20、24、28、32……100 等，叫做[四倍組]挂輪，常用在銑床上。也有从 20 起到 100 或 120 以內各齿数全有的挂輪，常用在滾齿机或鏜齿車床上。一般机床常用的挂輪齿数如說明表 1 所示。

說明表 1 一般机床挂輪齿数表

車 床	鏜齿車床	万能銑床	滾齿机	車 床	鏜齿車床	万能銑床	滾齿机
20	20	—	20	65	65	—	65
—	23	—	23	—	67	—	67
25	25	25	25	70	70	70	70
30	30	30	30	—	71	—	71
—	33	—	33	—	73	—	73
—	34	—	34	(75)	75	—	—
35	35	35	—	—	79	—	79
—	37	—	37	80	80	80	80
40	40	40	40	—	83	—	83
—	41	—	41	(85)	(85)	—	85
—	43	—	43	—	89	—	89
45	45	—	45	(90)	90	90	90
—	47	—	47	—	92	—	92
—	50	50	50	(95)	(95)	—	95
—	53	—	53	—	97	—	97
55	55	55	55	—	98	—	98
—	58	—	58	100	100	100	100
—	59	—	59	(105)	(105)	—	—
60	60	60	60	—	—	—	—
—	61	—	61	—	—	—	—
—	62	—	62	(115)	(115)	—	—
(63)①				120	120		
				(127)	(127)		
挂 輪 总 数				21	42	11	36

① 括弧內的齿数，最好不用。

3 惰輪 改变速比用的中間軸上的齒輪必須是兩只齒數不同的連在一起，如圖 2 那樣。如只裝一個或兩個齒數相同的齒輪，就不能改變速比，像這樣的齒輪叫做[惰輪]。惰輪除了連接主、被動輪外，有時還起改變被動輪方向的作用。圖 3 表示一個惰輪具有這種作用。圖 4 表示有兩個惰輪，這時被動輪的方向沒有改變，所以惰輪的作用僅在連接主、被動兩輪的轉動。

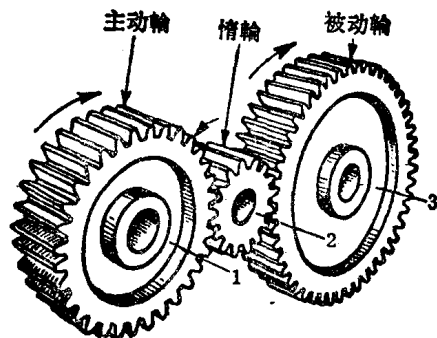


圖 3 一個惰輪的作用。

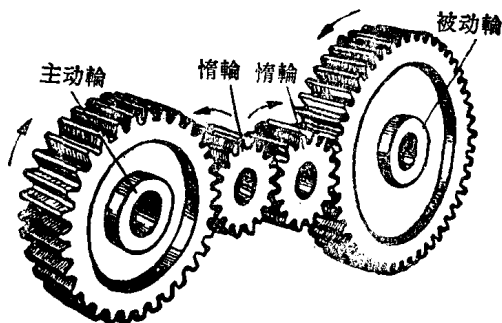


圖 4 兩個惰輪的作用。

4 挂輪比 一組挂輪的速比叫做挂輪比，這是挂輪所連接的被动軸轉數與主動軸轉數的比。在機械加工中，這種比值是選取挂輪的根據，因此經常要預先決定。挂輪比的計算，按機床的種類和操作的性質各有不同，下面[應用舉例]中都有詳細的說明。最常見的例子是車床上車螺絲用的挂輪比(圖5)，它的形式如下：

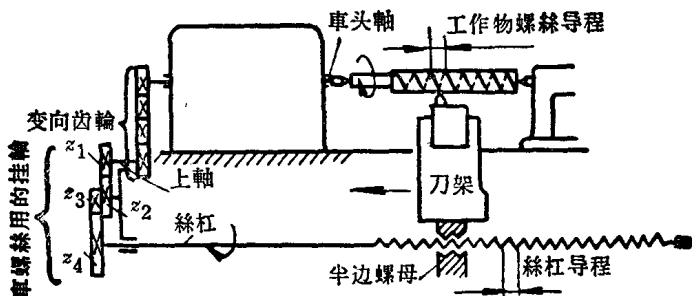


圖5 車床上車螺絲用的挂輪連接圖。

$$\begin{aligned} \text{車螺絲用的挂輪比} &= \frac{\text{被动軸轉數}}{\text{主動軸轉數}} = \frac{\text{絲杠轉數}}{\text{車頭軸轉數}} \\ &= \frac{\text{所車螺絲導程}}{\text{車床絲杠導程}} \cdot \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{螺絲導程} = \text{螺絲頭數} \times \text{螺絲節距} \cdot \quad (6)$$

普通固定零件用的標準螺絲，螺絲頭數 = 1，絲杠分頭數也是 1。所以上述挂輪比用的公式，可以改寫成：

$$\text{車螺絲用挂輪比} = \frac{\text{所車螺絲節距}}{\text{車床絲杠節距}} \cdot \quad (7)$$

但不論怎樣，下列關係總是普遍存在：

$$\text{挂輪比} = \frac{\text{挂輪中主動輪齒數(或其乘積)}}{\text{挂輪中被动輪齒數(或其乘積)}} = \frac{z_1(\times z_3)}{z_2(\times z_4)} \cdot \quad (8)$$

挂輪比的計算按照公式來做，一般並不困難。

例 1 要車公制螺絲，節距 = 2 毫米；車床絲杠的節距 = 5 毫米，求掛輪比。

$$\text{掛輪比} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ ①}.$$

例 2 要車螺絲節距 = 0.75 毫米，絲杠節距 = 6 毫米，求掛輪比。

$$\text{掛輪比} = \frac{0.75}{6},$$

為了把掛輪比的分子化成整數，可用 4 乘分子和分母，則得

$$\text{掛輪比} = \frac{0.75 \times 4}{6 \times 4} = \frac{3}{24}.$$

5 选取掛輪 掛輪比選出後，可按下列法选取掛輪：

1) 用同一數乘掛輪比的分子分母，使乘出的積和現有掛輪齒數相符。

比如上面例 1 中，假定掛輪是 [五倍組] 的，即齒數是 20、25、30、……90、100、110、120 等，都是 5 的倍數，那麼可以用 10 乘分子分母，得 $\frac{2 \times 10}{5 \times 10} = \frac{20}{50}$ 。如用 20 乘分子分母則得 $\frac{2 \times 20}{5 \times 20} = \frac{40}{100}$ 。

2) 如上面求出的分子分母數不能用一對掛輪組成，那可以用因子分解法分成兩對掛輪組成。

又如上面例 2 中，掛輪比是 $\frac{3}{24}$ ，如用 5 乘分子分母，得

$$\frac{3 \times 5}{24 \times 5} = \frac{15}{120},$$

但機床上沒有 15 齒的掛輪，所以不能用。如

① 這裡螺絲是單頭的，車頭內部固定齒輪的速比假定是 1。

用 10 乘, 得 $\frac{3 \times 10}{24 \times 10} = \frac{30}{240}$, 其中 240 齿数太大, 所以也不能用。这时可用因子分解法得:

$$\begin{aligned} \frac{3}{24} &= \frac{1}{8} = \frac{1}{2 \times 4} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1 \times 30}{2 \times 30} \\ &\times \frac{1 \times 20}{4 \times 20} = \frac{30}{60} \times \frac{20}{80} \end{aligned}$$

这样分成了两对齿轮。一对主动轮齿数 $z_1 = 30$, 被动轮齿数 $z_2 = 60$; 一对主动轮齿数 $z_3 = 20$, 被动轮齿数 $z_4 = 80$ 。 z_1 、 z_2 、 z_3 、 z_4 齿轮的位置见图 5。

6 挂轮的近似算法 上面这种挂轮算法, 可以称为挂轮的准确算法, 因为挂轮比和所求的完全相同。在车床上车标准螺絲时, 常常可以这样计算。但是挂轮比的值有时并不是如上例的简单的分数, 而是复杂的分数。例如

$$\text{挂轮比} = \frac{1005}{2500} = \frac{201}{500},$$

其中 201 是个很大的质因数, 不能用现有挂轮正确算出; 或是因缺少某些齿数的挂轮 (如 127, 115 等) 而不能正确凑出, 那时就需要用近似算法来求。近似算法的目的是用现有的挂轮, 求出与挂轮比 (小数值) 近似并且相差极微小, 但不是完全相等的算法。因为它和真值相差极小, 具有一定的精度, 所以也称为 [精密算法], 以别于上述的 [准确算法]。近似算法的用途主要是在螺旋导程有零星小数的地方, 因此挂轮比的值用挂轮的齿数凑成比值 (小数值) 相等的分数, 是一种极为困难的题目。这种难题非但初学的文化程度浅的同志简直毫无办法, 就是学过高等数学的技术人员有时不化上很多的时间也凑不出来。

7 本表的任务 这种有零星小数值的挂轮比, 在机械制造

中常常要遇到。例如在車床上車特殊螺絲，在銑床上銑螺旋槽，在滾齒机上滾螺旋齒輪，在鏟齒車床上鏟螺旋槽等情形，都要遇到。因此必須有個利器，用它就十分方便地得到現成的、具有足夠精度的解決這種掛輪難題。這就是本表的任务。

8 表 1 的用法 一切掛輪比都可以化成小數，這工作按照公式計算很容易做。但是，把它化成分數，化成現有掛輪的齒數就不容易了，有時簡直很難下手，就是能下手也須湊着試試。為了解決這個問題，書中表 1 的內容是個小數分數對照表。小數的值按着大小順序排列，由 0.03000 到 0.99899，共 52000 個。小數的有效值，一直到小數點後第五位。小數值後面並列着與它相等的分數式。這分數的分子分母的值最大不超過 1000，而且都是可分解成因子的數，其中最大的質因數除了 127 外，都不大於 47。

例如第 283 面中列中的小數 0.62250 後面的分數 343:551 (符號 [:] 代表 [+]) = $\frac{343}{551} = 0.622504537$ ，而且分子 = 343 = $7^3 = 7 \times 7 \times 7$ ，又分母 = 551 = 19×29 。又如第 222 面左列底的小數 0.45630，它後面的分數是

$$308:675 = \frac{308}{675} = 0.456296296,$$

而且分子 = 308 = $2^3 \cdot 7 \cdot 11 = 2 \times 2 \times 7 \times 11$ ，分母 = 675 = $3^3 \cdot 5^2 = 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$ ，都是可以用數值小於 47 的因子分解的數。用逢四的掛輪搭配便成：

$$\frac{2 \times 2 \times 7 \times 11}{3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5} = \frac{14 \times 22}{27 \times 25} = \frac{14 \times 4}{27 \times 4} \\ \times \frac{22 \times 4}{25 \times 4} = \frac{56 \times 88}{108 \times 100}.$$

下面再举几个例子供讀者参考:

所需挂輪比	表中查出的 相近挂輪比	分 数 值	所在的頁碼	所在行列
0.11861	0.11860 0.11862	51:430 93:784	65 65	左列第17行 左列第18列
0.21503	0.21503	123:572	117	中列第19行
0.30145	0.30145	104:345	157	右列第 5 行
0.53903	0.53902	221:410 518:961 297:551	253 253 253	右列第 1 行 右列第 2 行 右列第 3 行

9 大于 1 的挂輪比 表 1 中挂輪比的值都是小数。但如遇大于 1 的挂輪比,也可用下法进行:

1) 先把原来的挂輪比中分子分母顛倒。例如原来挂輪比是 $\frac{3.47}{2}$ ($=1.735$, 大于 1), 顛倒后便成 $\frac{2}{3.47} = 0.57637$ 。

2) 从表 1 中查出与此数相近的小数值和分数值。例如可从表中查得 $0.57635 = 117:203 = \frac{117}{203}$, 和这个数最近。

3) 驗算: 再把分数顛倒还原。本例, 把 $\frac{117}{203}$ 顛倒还原便成 $\frac{203}{117}$, 它的小数值是 1.73504, 和原值 1.735 比較, 只差 0.00004。

由上可見, 本表虽然只有 52000 个小数值, 但加上小数的倒数值 (如本例小数 0.57635 的倒数 1.73504) 也有 52000 个, 所以本表实际包括有 104000 个挂輪比。有了这許多挂輪比值, 在計算精密到 4 位小数时, 可以直接查出, 就是精密到五位小数值, 大部也可以直接查出, 不能直接查到的, 可用第三章中 [直接加合法] 很快地算出。要求精度在 6 位至 7 位数的, 可以按照第三章中 [比重加合法] 和 [校正乘合法] 利用本表算出。

10 表 2 的用法 表 2 是个因子表, 凡是从 1 到 10000 的整

数只要它所包括的因子，最大不超过127，表中都列了出来。反之，凡是整数本身是个质数，或包含着大于127的质数的因子整数，表中都不列出。排列的方法是以百位数为单位，排列一栏。栏首标明的是百位数，栏内直行列的左方是它的十位和个位数，右方和它并列的是这个数所包含的因子。例如要查272的因数，可在本书第408面中查出栏首200那一栏，再在该栏内的左列第23行查出72一行旁的因数，得 $2^4 \cdot 17$ ，即是272所包含的因子。所以 $272 = 2^4 \cdot 17 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 17$ （表中用 $[\cdot]$ 代替 $[\times]$ 号）。又如要查整数1479的因子，可从书中412面内，上面标着1400的一栏查出。栏内有79一项旁的 $3 \cdot 17 \cdot 29$ 就是整数1479所包含的因子。所以 $1479 = 3 \cdot 17 \cdot 29 = 3 \times 17 \times 29$ 。

下面再举几个例子，供读者参考。

要求因子的数	頁碼	栏头	栏内		因子分解
93	407	(空白)	93	$3 \cdot 31$	$93 = 3 \times 31$
189	407	100	89	$3^3 \cdot 7$	$189 = 3 \times 3 \times 3 \times 7$
381	408	300	81	$3 \cdot 127$	$381 = 3 \times 127$
1898	414	1800	98	$2 \cdot 13 \cdot 73$	$1898 = 2 \times 13 \times 73$
3842	419	3800	42	$2 \cdot 17 \cdot 113$	$3842 = 2 \times 17 \times 113$
9898	433	9800	98	$2 \cdot 7^2 \cdot 101$	$9898 = 2 \times 7 \times 7 \times 101$
10000	433	9900	100	$2^4 \cdot 5^4$	$10000 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

二 挂輪比表应用举例

1 选配車床上的挂輪

車床上車标准螺絲节距，它的挂輪一般可从机床上所附的[节距、挂輪对照表]中查得或用进刀箱直接撥对，无須計算。

这种螺絲挂輪，即使計算也很容易，如上面例 1 和例 2 所示。但如遇到特种情形，如缺少 127 牙挂輪，要从調整挂輪糾正絲杠誤差，或要从調整挂輪补偿螺絲热处理后发生的伸縮等就比较困难。可照下面实例用本表进行近似算法。这时应把算出的結果，核算誤差。一般規定：車一般机件上的螺絲，挂輪比的相对誤差可有 $\frac{2}{10000}$ 。这就是說，每长一米的螺絲部分，可有 0.2 毫米的誤差。事实上螺絲部分长度很小，所以它的全长誤差也很小。而且如果螺絲部分很短，精度要求較低，挂輪比的相对誤差可以大至 $\frac{5}{10000}$ ，这就是說每长一米的螺絲部分中，可有 0.5 毫米的誤差。精度要求极高的螺絲零件，如机床的絲杠和千分尺上測量用螺絲，相对誤差值 = 0.0002 显然是太大了，必須設法降低。这时搭出的挂輪比必須极准，应按本书第三章的精密算法进行，如果没有現成的挂輪齿数，就須特別配制。

一 缺少所需挂輪齿数时的挂輪

1 用公制絲杠車英制螺絲的挂輪

例 3 車床絲杠是公制的，节距 = 5 毫米。現在要車制每吋 10 牙的英制螺絲，求其挂輪(用五倍組挂輪，沒有 127 牙的齒輪)。

〔解〕 1) 所車螺絲的节距等于 25.4 毫米 $\div 10 = 2.54$ 毫米，应用挂輪比公式(7)：

$$\text{挂輪比} = \frac{2.54}{5} = 0.50800.$$

● 1 吋 = 25.4 毫米，本例要車 1 吋长有 10 牙的螺絲，即在 25.4 毫米里有 10 牙，所以求节距就用 10 来除。

2) 由表 1 查得

$$0.50802 = \frac{95}{187},$$

与 0.50800 相近。

3) 由表 2 查得分解因子

$$\frac{95}{187} = \frac{5 \times 19}{11 \times 17}.$$

4) 本例挂輪是五倍組, 应用 5 或 5 的倍数乘分子分母, 得

$$\frac{95}{187} = \frac{5 \times 19}{11 \times 17} = \frac{5 \times 10}{11 \times 10} \times \frac{19 \times 5}{17 \times 5} = \frac{50}{110} \times \frac{95}{85},$$

即第一对主动輪的齿数是 50, 被动輪齿数是 110; 第二对主动輪的齿数是 95, 被动輪齿数是 85。

上面主动輪齿数第一对的 (50 牙) 可以和第二对的 (95 牙) 互换, 被动輪齿数也是如此。但必須注意, 主动輪的齿数不能和被动輪齿数掉换。

5) 配出节距的核算 車出螺絲的实际节距应为:

$$\text{絲杠节距} \times \text{挂輪比} = 5 \times \frac{50}{110} \times \frac{95}{85} = 2.540107 \text{ 毫米},$$

所以, 每一节距的誤差 $= 2.540107 - 2.54 = 0.000107$ 毫米, 每长一米的誤差 $= \frac{1000}{2.54} \times 0.000107 = 0.0421$ 毫米。

这个誤差, 比規定的界限 0.2 毫米少很多, 所以可用。

6) 挂輪連接的复驗 选取挂輪还要注意它們中間互相連接的可能性。例如第一对挂輪 z_1 、 z_2 配合后, 中間軸上的第二对挂輪的主动輪 z_3 的齿数, 不能等于 $(z_1 + z_2)$ 而必須比它小一点。因为 z_3 輪的齿数如果太大, 它的齿頂就要碰到 z_1 輪的軸, 这时, 如果 z_1 、 z_2 兩輪还連接在一起, z_3 輪就挂不上。反之要是先把 z_3 輪挂上, 那 z_1 和 z_2 就会脫离連接。所以 z_3 輪的

齿数必須比 $(z_1 + z_2)$ 减少一个数, 这个数字普通可取 15 到 20 齿, 看 z_1 輪上軸的大小而定。同样, 中間軸上的第一对挂輪的被动輪 z_2 的齿数, 也不能比第二对挂輪齿数 $(z_3 + z_4)$ 大, 而必須减少一个数, 以免和 z_4 輪的軸相碰。这个数字普通也取 15 到 20 齿, 所以要求两对挂輪能互相連接必須滿足下列条件式:

$$(\text{第一对挂輪齿数总和}) > (\text{第二对主动輪齿数} + 15 \sim 20). \quad (9)$$

$$(\text{第二对挂輪齿数总和}) > (\text{第一对被动輪齿数} + 15 \sim 20). \quad (10)$$

将本例挂輪齿数代入(9)、(10)式得:

$$50 + 110 = 160 > (95 + 15);$$

$$95 + 85 = 180 > (110 + 15).$$

由計算知道, 这两对挂輪能够滿足上面两条件, 所以可以連接。

例 4 車床絲杠节距 = 6 毫米, 要車每吋 11 牙的螺絲, 挂輪是五倍組, 沒有 127 牙的挂輪, 求其挂輪。

〔解〕 1) 所車螺絲节距 = $25.4 \text{ 毫米} \div 11 = 2.30909$ 。

$$2) \text{ 挂輪比} = \frac{2.30909}{6} = 0.38485.$$

3) 由表 1 查得

$$0.38487 = \frac{117}{304}$$

与 0.38485 相近。

4) 由表 2 查得

● 25.4 来源見第 11 頁的例 3 注。

$$\frac{117}{304} = \frac{3^2 \cdot 13}{2^4 \cdot 19} = \frac{3 \times 3 \times 13}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 19} = \frac{9 \times 13}{16 \times 19}.$$

5) 因为挂輪是五倍組, 所以应用五或五的倍数乘分子分母, 得挂輪:

$$\frac{9 \times 5}{16 \times 5} \times \frac{13 \times 5}{19 \times 5} = \frac{45}{80} \times \frac{65}{95}.$$

即 $z_1 = 45, \quad z_2 = 80, \quad z_3 = 65, \quad z_4 = 95.$

6) 依公式 (7) 可求得:

$$\text{車出螺絲节距} = 6 \times \frac{45 \times 65}{80 \times 95} = \frac{17550}{7600} = 2.30921 \text{ 毫米}.$$

$$\text{一个节距的誤差} = 2.30921 - 2.30909 = 0.00012 \text{ 毫米}.$$

$$\text{每长一米的誤差} = \frac{1000}{2.30909} \times 0.00012 = 0.05196 \text{ 毫米}.$$

这个誤差比規定的界限 0.2 毫米少得多, 所以合用。

7) 挂輪連接的驗算:

$$45 + 80 = 125, \quad 65 + 15 = 80, \quad 125 > 80;$$

$$65 + 95 = 160, \quad 80 + 15 = 95, \quad 160 > 95.$$

証明这两对挂輪可以連接。

2 用英制絲杠車公制螺絲的挂輪

例 5 車床絲杠每吋 4 牙, 要車制节距 = 2.5 毫米的公制螺絲拟用五倍組挂輪, 沒有 127 牙的挂輪, 求其挂輪。

[解] 1) 已知所車螺絲的节距 = 2.5 毫米; 車床絲杠 1 吋有 4 牙, 即每 25.4 毫米长有 4 牙, 所以:

$$\text{絲杠节距} = 25.4 \div 4 = 6.35 \text{ 毫米}.$$

$$2) \text{ 挂輪比} = \frac{2.5}{6.35} = 0.39370.$$

3) 查表 1 得:

$$0.39375 = \frac{63}{160}.$$

4) 查表 2 得: $\frac{63}{160} = \frac{7 \times 9}{10 \times 16}.$

5) 挂輪是五倍組, 应用 5 的倍数乘分子分母, 得:

$$\frac{7 \times 10}{10 \times 10} \times \frac{9 \times 5}{16 \times 5} = \frac{70}{100} \times \frac{45}{80},$$

所以 $z_1 = 70, \quad z_2 = 100, \quad z_3 = 45, \quad z_4 = 80.$

$$\begin{aligned} 6) \text{ 車出螺絲节距} &= 6.35 \times \frac{70}{100} \times \frac{45}{80} = \frac{20002.5}{8000} \\ &= 2.50031 \text{ 毫米.} \end{aligned}$$

每个节距誤差 $= 2.50031 - 2.5 = 0.00031$ 毫米.

每长一米的誤差 $= \frac{1000}{2.5} \times 0.00031 = 0.142$ 毫米.

这些誤差, 在短的固定用的螺絲上是允許的.

要求更高精度的挂輪, 可照第三章的直接加合法求出.

7) 連接的驗算:

$$70 + 100 = 170$$

$$45 + 15 = 60;$$

$$45 + 80 = 125$$

$$100 + 15 = 115.$$

由于 $170 > 60, 125 > 115$, 所以这两对挂輪可以連接.

例 6 車床絲杠每吋 5 牙, 要車制的是节距等于 5 毫米的 5 头螺絲. 挂輪采用五倍組, 沒有 127 牙的挂輪, 求出所用挂輪.

〔解〕 1) 要車螺絲的导程 $= 5 \times 5 = 25$ 毫米 (按公式 6 求出).

$$\text{車床絲杠节距} = \frac{25.4}{5} = 5.08 \text{ 毫米.}$$