

通用比值挂轮表

龚兴义、陈特金 等编

内 容 简 介

这是一本比较完善、简便和实用的通用比值挂轮表。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。主要内容有挂轮比值258000组，其中小数值和倒数值各占一半；并把差动挂轮比的计算公式简化为 $i = \text{基数} \times \text{综合系数}$ ，其数值分别列于附表一和附表二中。在实用中只要知道所用机床和被加工零件的模数(径节)、螺旋角，就可在这两个附表中查出两个相应数值，相乘后即可在比值表中查出挂轮。

本书所列挂轮比值间隔密，精度高，使用方便、可靠。

本书可供机械加工工人和有关技术人员应用，也可供大专院校师生参考。

通用 比值 挂 轮 表

冀兴义、陈特金 等编

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

上海群众印刷厂印装

*

787×1092 1/32 印张 43 插页 1. 925 千字

1973年12月第一版 1973年12月第一次印刷 印数: 000,000—26,400册

统一书号: 15034·1298 定价 4.90 元

目 录

前言.....	5
编制方法与使用说明.....	7
比值挂轮表.....	17
附表一：基数表.....	1273
附表二：综合系数表.....	1367

通用比值挂轮表

龚兴义、陈特金 等编

内 容 简 介

这是一本比较完善、简便和实用的通用比值挂轮表。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。主要内容有挂轮比值258000组，其中小数值和倒数值各占一半；并把差动挂轮比的计算公式简化为 $i = \text{基数} \times \text{综合系数}$ ，其数值分别列于附表一和附表二中。在实用中只要知道所用机床和被加工零件的模数(径节)、螺旋角，就可在这两个附表中查出两个相应数值，相乘后即可在比值表中查出挂轮。

本书所列挂轮比值间隔密，精度高，使用方便、可靠。

本书可供机械加工工人和有关技术人员应用，也可供大专院校师生参考。

通用 比值 挂 轮 表

冀兴义、陈特金 等编

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可証出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

上海群众印刷厂印装

*

787×1092 1/32 印张 43 插页 1. 925 千字

1973年12月第一版 1973年12月第一次印刷 印数: 000,001—26,400册

统一书号: 15034·1298 定价 4.90 元

目 录

前言.....	5
编制方法与使用说明.....	7
比值挂轮表.....	17
附表一：基数表.....	1273
附表二：综合系数表.....	1367

前 言

在机械加工中，计算挂轮的工作量是比较大的，选配方法也颇为繁杂，有时为选配一组符合机械加工工艺要求的挂轮，往往比加工的时间还要长。如何简化挂轮的计算和缩短选配时间，是机械加工战线上广大革命职工十分关心的问题。

无产阶级文化大革命，是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力。在深入斗、批、改的进程中，在“**鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义**”总路线和《**鞍钢宪法**》的光辉照耀下，我厂的广大革命职工，遵照毛主席关于“**人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进**”的伟大教导，在厂党委的直接领导下，组成了以老工人为主的，有技术人员和领导干部参加的三结合编写组，认真总结生产实践中的经验，由实践到认识，反复研究和实验，经过两年多的积极努力，终于编写成了这本《通用比值挂轮表》。可供铣床、齿轮加工机床、铲齿车床、车床等在加工零件前选配挂轮时使用。

这本书是以我厂老工人龚兴义同志为主编写的。龚兴义同志只有六年文化水平，但他牢记毛主席关于“**打破洋框框，走自己工业发展道路**”的伟大教导，敢想、敢说、敢干，狠批刘少奇一类骗子所散布的唯心论的先验论，坚持唯物论的反映论，坚持科学态度，认真实践，不断前进，把他多年的想法变成了现实。

毛主席又教导我们：“自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。”我们相信在毛主席无产阶级革命路线的指引下，经过机械加工工业战线上广大革命职工的认真实践，共同努力，定会创造出更简捷、更方便的计算方法来，以进一步缩短选配挂轮的时间。

为了使《通用比值挂轮表》一书的早日出版，在编写过程中得到了哈尔滨市科技局等各级有关领导部门的大力支持和北京工业学院的紧密配合。借此，谨致以衷心的感谢！

由于时间仓猝，调查研究不够广泛深入，所以，书中的缺点甚至错误在所难免，恳请广大读者给以批评指正，以便再版时改正。

国营龙江电工厂科学技术研究所
一九七三年九月

编制方法与使用说明

本书包括“通用比值挂轮表”和“附表”两部分。“通用比值挂轮表”共有数据 258,000 组，当计算出传动比（挂轮比）后，可直接从此表中查出相应的挂轮。“附表”中列出了简化计算常用滚齿机差动挂轮比和万能铣床螺旋导程挂轮比时所需的“基数”和“综合系数”值。

一、通用比值挂轮表

（一）编制的基本原则：

本表编制时，是以 20、23、25、30、33、34、35、37、40、41、43、45、47、50、53、55、58、59、60、61、62、65、67、70、71、73、75、79、80、83、85、89、90、92、95、97、98、100、105、110、113、115、120、127 共计 44 种齿数的挂轮为基础，计算出可能组成的所有挂轮比值，而后删去其中彼此重复和不符合啮合条件的挂轮组。最后，在挂轮比值 $i < 1$ 时的每十万分之一的间隙中，选取 1~3 组挂轮。挂轮比值 $i > 1$ 时，在本表中以“倒数值”即 $\frac{1}{i}$ 的形式列出。为便于车床和万能铣床使用，首先选取了“五倍组”挂轮组（即该组挂轮的齿数都是“5”的倍数，如：20、25、……）。为便于选用，本表将“五倍组”挂轮组用“黑体字”印出。同时还优先选取了齿数为 20~100 的挂轮，只有当挂轮比值间隙较大时，才选取齿数大于 100 的挂轮。

（二）排列与取值：

1. 当 $i < 1$ 时, 依 i 值的大小递增排列于每组表的左列 (即 “小数值” 一栏)。此时,

$$i = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

式中 i —— 挂轮比值;

a 、 b 、 c 、 d —— 挂轮齿数。

以下所用符号含义同上。

为节省篇幅, 将比值的小数点后前三位数字单独提出作为标头, 并用 “黑体字” 印出。

挂轮比值取小数点后七位有效数字, 第八位按 “四舍五入” 法处理。

2. 当 $i > 1$ 时, 其 i 值是以 “倒数” 的形式表示的。所以, 它是以递减的顺序排列于每组表的右列 (即 “倒数值” 一栏)。此时,

$$i = \frac{d}{c} \times \frac{b}{a}$$

同样, 为节省篇幅, 将其前三位数字单独提出作为标头, 并用 “黑体字” 印出。

挂轮比值取八位有效数字, 剩余的尾数舍去 (即以 “去尾法” 处理)。

(三) 适用范围与使用方法:

对任何需要调整挂轮的机床 (如铣床、滚齿机、车床、铲齿车床等), 不论用什么方法计算出加工某零件所需要的挂轮比值 (i) 后, 均可从本表中查出相应的一组挂轮。当然, 表中所列挂轮比值 (i) 不会与计算出的完全相同, 但其相差甚微, 一般不影响零件的加工精度。

1. 若 $i < 1$:

例如, 已算出 $i = 0.4120869$, 请选配挂轮。首先在表中找到黑体字“**0.412**”的标头, 然后从此标头下面查出该 i 值的后四位数字 (即 0869) 或其近似值——本表中可找到近似值 0879, 而后即可在横行里直接查出挂轮齿数为: 75、65、25、70, 即

$$i = 0.4120869 = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{75}{65} \times \frac{25}{70}$$

因所用 0.879 与 0.869 近似, 所以, 选用 $a = 75$, $b = 65$, $c = 25$, $d = 70$ 一组挂轮时, 与所要求的挂轮比有误差, 其误差 $= 0.4120879 - 0.4120869 = 0.000001$ 。可根据这个误差与所要求的挂轮比精度进行比较, 看是否可选用。

2. 若 $i > 1$:

例如, 已算出 $i = 5.0955675$, 请选配挂轮。首先在表中找到黑体字“**5.09**”的标头, 然后从此标头下面查出该 i 值的后五位数字 (即 55675) 或其近似值——本表中可找到近似值“55696”, 而后即可在横行里直接查出挂轮齿数为: 83、20、97、79, 即

$$i = 5.0955696 = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{83}{20} \times \frac{97}{79}$$

因所用 55696 与 55675 近似, 所以, 选用 $a = 83$, $b = 20$, $c = 97$, $d = 79$ 一组挂轮时, 与所要求的挂轮比有误差。其误差 $= 5.0955696 - 5.0955675 = 0.0000021$ 。可根据这个误差与所要求的挂轮比精度进行比较, 看是否可用。

二、附表

基于滚齿机差动挂轮比和万能铣床铣螺旋槽时导程挂轮比的计算极为繁杂而又不便于使用的情况, 故将计算公式简

化。附表中列出了简化计算时所用的“基数”和“综合系数”值。下面介绍简化计算公式。

(一) 滚齿机差动挂轮比的简化求法:

滚齿机差动挂轮计算公式为:

$$i = \pm \frac{\text{差动定数} \times \sin \alpha}{m_n \times K} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

式中 i ——差动挂轮比;

α ——工件螺旋角 (也有用 ω 表示的);

m_n ——工件法向模数;

K ——滚刀头数。

以下所用符号含义相同。

我们根据实际工作中的经验, 并反复验证将上计算公式简化为:

$$i \odot = \text{基数} \times \text{综合系数} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

上述简化公式的推导及“基数”和“综合系数”的含义说明如下:

首先, 选出某一型号的滚齿机作为计算基础。在该型号滚齿机上加工斜齿轮时, 其差动挂轮比

$$i_{\text{基}} = \frac{(\text{差动定数})_{\text{基}} \times \sin \alpha}{m_n}$$

一般情况下滚刀头数 $K = 1$, 故在此不考虑 K 。

- 滚刀通常是单头, 本式列出了 $K = 1$ 时的情况。若 $K \neq 1$ 时, 则要乘上 $\frac{1}{K}$, 即

$$i = \text{基数} \times \text{综合系数} \times \frac{1}{K} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} \circ$$

在任意型号的滚齿机上加工斜齿轮时:

$$i_x = \frac{(\text{差动定数})_x \times \sin \alpha}{m_n}$$

将上式分子分母各乘以被选为“计算基础”型号的滚齿机之差动定数, 则:

$$i_x = \frac{(\text{差动定数})_x \times \sin \alpha}{m_n} \times \frac{(\text{差动定数})_{\text{基}}}{(\text{差动定数})_{\text{基}}}$$

$$\text{即 } i_x = \left[\frac{(\text{差动定数})_x}{(\text{差动定数})_{\text{基}} \times m_n} \right] \times [(\text{差动定数})_{\text{基}} \times \sin \alpha]$$

本书把 $\left[\frac{(\text{差动定数})_x}{(\text{差动定数})_{\text{基}} \times m_n} \right]$ 取名为“综合系数”, 把

$[(\text{差动定数})_{\text{基}} \times \sin \alpha]$ 取名为“基数”

所以 $i_x = \text{综合系数} \times \text{基数}$

1. 基数值取决于选为“计算基础”的滚齿机的型号和工件的螺旋角。附表一列出了被选为“计算基础”的YM32B、Y35-1、Y320三种型号的滚齿机^①, 在工件螺旋角 α 从 $0^\circ 1' \sim 45^\circ$ 之间变化时的“基数”值。

2. 综合系数值取决于选为“计算基础”的滚齿机的型号、实际使用的滚齿机的型号和被加工工件的模数或径

● 考虑到对选取挂轮的精度之影响, 为便于列表, 本书把滚齿机依其差动定数的大小分为三组:

- ① 差动定数不超过5 (适宜加工小模数齿轮) 的滚齿机选YM32B型为计算列表的基础。
- ② 差动定数5~15 (适宜加工中等模数齿轮) 的滚齿机选Y35-1型为计算列表的基础。
- ③ 差动定数大于15 (适宜加工大模数齿轮) 的滚齿机选Y320型为计算列表的基础。

“基数”和“综合系数”的值是依照上述分组的情况制表列出的。

节●。

应用举例:

〔例一〕: 有一螺旋齿轮, 螺旋角 $\alpha = 23^\circ$, 模数 $m_n = 0.6$, 使用滚刀头数 $K = 1$, 在 Y31 型滚齿机上加工, 求差动挂轮?

解: 根据 Y31 型滚齿机的差动定数为 0.95493 (附表二 (1)) 查附表一中差动定数为不超过 5 的 YM32B 为计算基础的一行, 找到 23° , 得基数为 1.5546723; 根据 $m_n = 0.6$ 在附表二中查得其综合系数为 3.9999950

$$\text{则 } i = 1.5546723 \times 3.9999950 = 6.2186814$$

根据此 i 值再查“比值挂轮表”中, 与其近似值, 得

$$i = 6.2187880 = \frac{59}{23} \times \frac{80}{33}$$

即所求差动挂轮为: $a = 59$ 、 $b = 23$ 、

$$c = 80、d = 33。$$

挂轮比误差 $= 6.2187880 - 6.2186814 = 0.000027$ 。

〔例二〕: 有一螺旋齿轮, 螺旋角 $\alpha = 18^\circ$, 模数 $m_n = 2.75$, 使用滚刀头数 $K = 1$, 在 Y38 型滚齿机上加工, 求差动挂轮?

解: 根据 Y38 型滚齿机的差动定数为 7.95775 (附表二

● 加工径节制斜齿轮时, 差动挂轮比的计算为:

$$\text{因为 } m = \frac{25.4}{DP}$$

所以式 (3) 就变为:

$$i_x = \left[\frac{(\text{差动定数})_x}{(\text{差动定数})_基 \times \frac{25.4}{DP}} \right] \times [(\text{差动定数})_基 \times \sin \alpha]$$

$$\text{此时, 综合系数} = \frac{DP}{25.4} \times \frac{(\text{差动定数})_x}{(\text{差动定数})_基}$$

加工径节制斜齿轮时, 计算差动挂轮比所用的“综合系数”值见附表二 (2)、(4)、(6)。

(3)), 查附表一中差动定数为不超过 15 的 Y35-1 为计算基础的一行, 找到 18° , 得基数为 1.7213554, 根据 $m_n = 2.75$, 在附表二(4)中查得其综合系数为 0.5194810。

则 $i = 1.7213554 \times 0.5194810 = 0.8942114$

根据此 i 值再查“比值挂轮表”中, 与其近似值, 得

$$i = 0.8941937 = \frac{67}{92} \times \frac{79}{97}$$

即得所求差动挂轮: $a = 67$ 、 $b = 92$ 、

$$c = 79$$
、 $d = 97$ 。

挂轮比误差 $= 0.8942114 - 0.8941937 = 0.0000077$ 。

〔例三〕: 有一斜齿轮, 径节 $DP = 2$, 螺旋角 $\alpha = 8^\circ 36'$, 滚刀头数 $K = 1$, 在 W_1Y_3J 型滚齿机上加工, 求差动挂轮?

解: 根据 W_1Y_3J 型滚齿机的差动定数为 25 (附表二(6)), 查附表一中差动定数为 15 以上的 Y320 为计算基础的一行, 找到 $8^\circ 36'$, 得基数为 2.2430301, 根据 $DP = 2$, 在附表二(6)中查得其综合系数为 0.1312335。

则 $i = 2.2430301 \times 0.1312335 = 0.2943607$

根据此 i 值再查“比值挂轮表”中, 与其近似值, 得

$$i = 0.2943615 = \frac{71}{67} \times \frac{25}{90}$$

即得所求差动挂轮: $a = 71$ 、 $b = 67$ 、

$$c = 25$$
、 $d = 90$ 。

挂轮比误差 $= 0.2943615 - 0.2943607 = 0.0000008$ 。

(二) 万能铣床铣螺旋槽时, 挂轮比简化求法:

螺旋槽挂轮比计算公式为:

$$i = \frac{\text{分度盘定数} \times t}{D \times \pi \times \text{ctg } \alpha} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

式中 i ——螺旋槽挂轮比;

t ——丝杠螺距;

α ——工件螺旋角;

D ——工件节径。

上式可分解为:

$$i = \frac{40}{\pi \times \operatorname{ctg} \alpha} \times \frac{t}{D} \quad (40 \text{——分度盘定数})$$

我们将 $0^{\circ}1' \sim 45^{\circ}$ 的 $\frac{40}{\pi \times \operatorname{ctg} \alpha}$ 值算出后列于附表一中。使用时查出相应的 $\frac{40}{\pi \times \operatorname{ctg} \alpha}$ 值乘以 $\frac{t}{D}$, 便得所需的挂轮比。

例如, 有一螺旋齿轮, 在万能铣床上加工, 所用分盘定数为 40, $t = 6$ 毫米, $D = 70.755$ 毫米, $\alpha = 32^{\circ}$, 求螺旋导程挂轮?

解: 查附表一中 $\frac{40}{\pi \times \operatorname{ctg} \alpha}$ 一栏, 得:

$$\frac{40}{\pi \times \operatorname{ctg} 32^{\circ}} = 7.9560837$$

所以
$$i = 7.9560837 \times \frac{t}{D}$$

$$= 7.9560837 \times \frac{6}{70.755} = 0.6746735$$

根据此 i 值再查“比值挂轮表”中, 与其近似值, 得

$$i = 0.6746032 = \frac{25}{35} \times \frac{85}{90}$$

即所求挂轮为: $a = 85$ 、 $b = 35$ 、

$c = 25$ 、 $d = 90$ 。

挂轮比误差 $= 0.6746735 - 0.6746032 = 0.0000703$ 。