

木模工计算手册

庄少柱 编

62

贵州人民出版社

木模工计算手册

庄少柱 编

 兰州人民出版社

内 容 提 要

本书旨在利用简单的计算或查表以解决木模生产中复杂的计算和省去放大样。内容包括木材的计算、工艺参数及其计算、常用几何计算、齿轮各部尺寸的计算和常用几何画法、各种齿轮的画法等。书末附有常用度量衡单位及其换算，给读者在备料、画线制作与检查等方面提供方便。

本书特点是，计算简单化、表格化，图解清晰，文字浅显易懂，易学易记，使用方便。是木模工必备的工具书，也可供铸造工艺设计者、技校教学和生产管理人员参考。

木模工计算手册

庄少柱 编

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 12.75印张 250千字

印数 1—15,000

1984年11月第1版 1984年11月第1次印刷

书号：15115·160 定价：2.80元

前 言

木模生产是机器制造中的一个重要环节。在木模生产中，操作者经常要进行复杂的计算和“放大样”，以求得各部尺寸。如能利用简单的计算或查表即可得出所需数据，将对简化木模生产工艺，加快木模生产速度起到促进作用。为适应青年工人学习技术和木模生产的需要，编者根据多年的工作实践，将搜集的有关资料整理成册，以飨读者。

本手册“工艺设计参数及其计算”、“常用几何计算”和“齿轮各部尺寸计算”等几部分资料，可解决木模工常用的一些计算问题。另外，“常用几何画法”和各种齿轮的画法等与计算直接有关的画法，也收入书内。

书中有些表格是根据需要和经验通过计算编制的，如“弓高”、“弦长”的计算等。

本手册的特点是，计算简单化、表格化，图解清晰，文字浅显易懂，易学易记，使用方便，是木模工必备之工具书。也可供铸造工艺设计者、技校教学和生产管理者参考。编者水平有限，书中不足之处请读者批评指正。

本书编写过程中，贵州铝厂三分厂厂长、工程师庞荣本提供不少宝贵意见，林文光同志帮助审阅，谨此致谢。

庄 少 柱

1983年7月20日

目 录

一、木材的计算	(1)
1. 原木材积的计算.....	(1)
原木材积表 (一)	(2)
原木材积表 (二)	(3)
2. 锯材材积的计算.....	(4)
锯材材积表 (一)	(5)
锯材材积表 (二)	(6)
锯材材积表 (三)	(7)
锯材材积表 (四)	(8)
锯材材积表 (五)	(9)
锯材材积表 (六)	(10)
锯材材积表 (七)	(11)
锯材材积表 (八)	(12)
锯材材积表 (九)	(13)
1 立方米板材的宽度表	(14)
3. 普通胶合板的计算.....	(15)
普通胶合板规格表.....	(15)

普通胶合板的面积、体积表	(16)
4. 木材的其他几个计算表	(17)
木材干、湿重量对照表	(17)
木模和铸件重量的计算系数表	(18)
木材收缩率表	(18)
原木加工锯材的废材率表	(18)
锯材加工木模的废材率表	(19)
二、工艺参数及其计算	(19)
1. 铸件的收缩余量	(19)
铸铁线收缩率表	(22)
铸钢湿型机器造型收缩率表	(23)
粘土砂干型铸钢件收缩率图	(24)
水玻璃砂型铸钢件收缩率图	(25)
铸造铜合金收缩率表	(26)
砂型铸造铝合金收缩率表	(26)
铸件收缩量表	(27)
2. 铸件的加工余量	(35)
灰口铸铁件加工余量表	(37)
碳素钢铸件加工余量表	(38)
铝合金铸件加工余量表	(39)
铜合金铸件加工余量表	(39)
3. 铸件孔槽的加工余量	(40)
铸钢件铸孔的尺寸表	(41)

铸铁件不铸孔尺寸 范围表	(43)
4. 螺孔的尺寸	(43)
螺纹的种类及代号表	(44)
普通螺纹的内径尺寸表	(45)
梯形螺纹的内径尺寸表	(53)
锯齿形螺纹的内径 尺寸表	(57)
方牙螺纹的各部尺寸 计算表	(59)
英制梯形螺纹 (29°) 基本尺寸表	(60)
55° 英制螺纹内径尺 寸 表	(61)
圆柱管螺纹的 内径尺寸表	(62)
5. 机械加工的夹头和切口	(63)
机械加工的夹头长度表	(63)
机械加工的切口余量表	(64)
6. 工艺补正量	(64)
法兰的工艺补正量表	(65)
轮形铸件的工艺补正 量表	(66)
凸台的工艺补正量表	(67)
箱体铸件的预变形量表	(68)
预变形量的经验数据表	(69)
车床床身预变形量参 考 数 值 表	(70)
磨床预变形量参考 数值表	(71)
龙门刨床预变形量 参 考 数值表	(71)
7. 分型负数	(71)
分型负数表	(72)

8. 非加工壁厚的负余量·····	(72)
非加工壁厚的负余量表 ·····	(73)
9. 铸件的壁厚·····	(73)
砂型铸铁件的最小 壁厚表 ·····	(74)
砂型铸钢件的最小 壁厚表 ·····	(74)
砂型铸铝件的最 小壁厚表 ·····	(74)
10. 起模斜度·····	(75)
起模斜度余量表·····	(76)
11. 泥芯头的长度、斜度和间隙·····	(77)
立式泥芯头的高 度表·····	(79)
双头卧式泥芯头 的长度表 ·····	(80)
单头卧式泥芯头的 长度表 ·····	(81)
泥芯头的斜度表·····	(82)
泥芯头的间隙表·····	(83)
12. 铸造圆角及过渡尺寸·····	(83)
铸造圆角半径的计算公 式表 ·····	(85)
壁厚逐渐过渡之 c 和 h 值表 ·····	(85)
铸造内圆角半径 r 值表 ·····	(86)
13. 木模的尺寸偏差·····	(87)
壁、筋、辐板厚度尺寸的偏差表·····	(87)
木模尺寸偏差表·····	(88)
不平度的偏差表·····	(89)

三、常用几何计算·····	(90)
---------------	------

1. 圆周等分弦的长度计算·····	(90)
圆周等分弦的长度 计算表 ·····	(91)
2. 多边形的计算·····	(96)
多边形各部尺寸计算表 ·····	(98)
3. 圆之弦长的计算·····	(99)
弦长计算之系数表 ·····	(100)
4. 圆弧之弓高的计算 ·····	(143)
弓高计算之系数表 ·····	(144)
5. 直角三角形内切圆函数 ·····	(188)
直角三角形内切 圆函数表 ·····	(189)
6. 斜度和锥度的计算 ·····	(190)
(1) 斜度的计算 ·····	(190)
斜度计算公式表·····	(192)
(2) 锥度的计算 ·····	(191)
锥度的计 算公式表·····	(195)
(3) 斜度、锥度不同标注形式的值的对照 ·····	(197)
斜度、锥度的不同标注形式的值对照表 ···	(198)
常用斜度与对边值对照表 ·····	(201)
7. 三角函数的应用 ·····	(203)
直角三角形角度的 计算表 ·····	(204)
直角三角形边长的 计算表 ·····	(206)
三角函数表 ·····	(208)
8. 常见平面及体积的计算 ·····	(298)
常见平面的计算表 ·····	(298)

常见体积的计算表	(305)
四、常用几何画法	(310)
线段的画法	(310)
切线的画法	(314)
求圆心的画法	(319)
等分的画法	(321)
多边形的画法	(326)
圆及类圆的画法	(329)
展开 画法	(333)
五、齿轮各部尺寸的计算及齿形画法	(338)
齿轮分类表	(339)
齿轮各部名称表	(342)
1. 正齿轮各部尺寸的计算	(344)
正齿轮各部名称、符号及计算公式表	(344)
英制正齿轮各部名称、符号及计算公式表	(346)
正齿轮部分尺寸表 (一)	(348)
正齿轮部分尺寸表 (二)	(349)
英制正齿轮部分尺寸表	(350)
2. 正齿轮齿形的画法	(351)
(1) 第一种画法	(351)
(2) 第二种画法	(353)
3. 正齿条各部尺寸的计算	(354)

正齿条各部名称、符号及计算公式表	(355)
4. 正齿条齿形的画法	(356)
(1) 标准齿形画法	(356)
(2) 修正齿形画法	(357)
5. 内齿轮各部尺寸的计算	(358)
内齿轮各部名称、符号及计算公式表	(358)
6. 内齿轮的齿形画法	(361)
7. 斜齿轮各部尺寸的计算	(362)
斜齿轮各部名称、符号及计算公式表	(362)
8. 斜齿轮齿形的画法	(366)
(1) 法面齿形画法	(366)
(2) 端面齿形画法	(366)
(3) 斜齿轮的齿顶、齿根螺旋线的画法	(367)
9. 圆锥齿轮各部尺寸的计算	(368)
圆锥齿轮各部名称、符号及计算公式表	(369)
10. 圆锥齿轮齿形的画法	(372)
(1) 大端齿形的画法	(372)
(2) 小端齿形的画法	(373)
(3) 圆锥齿轮展开节圆半径计算公式	(374)
11. 平齿轮各部尺寸的计算及齿形画法	(374)
12. 斜齿圆锥齿轮各部尺寸的计算	(376)
斜齿圆锥齿轮各部名称、符号及计算公式表	(376)
13. 斜齿圆锥齿轮的齿形画法	(379)
(1) 第一步	(379)

(2) 第二步	(380)
(3) 齿根圆角半径	(380)
14. 蜗轮蜗杆各部尺寸的计算	(381)
蜗轮、蜗杆各部名称、符号及计算公式表	(381)
15. 蜗杆的特性系数	(386)
16. 蜗杆的螺旋升角	(386)
蜗杆的螺旋线升角表	(387)
17. 蜗杆的齿形的画法	(387)
18. 蜗轮的齿形画法	(387)
(1) 第一种画法	(387)
(2) 第二种画法	(389)

附录：常用度量衡单位及其换算

1. 度量衡单位	(391)
度量衡单位表	(391)
2. 长度单位及其换算	(392)
公制长度单位名称、代号及换算关系表	(392)
英制长度单位名称、代号及换算关系表	(393)
几种长度单位换算表	(393)
英寸与毫米换算表	(394)

一、木材的计算

1. 原木材积的计算

木模生产所用的木材分为原木和锯材两种。其原木材积（单位： m^3 ）的计算公式如下：

$$V = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot L \cdot \frac{1}{1,000,000}$$

$$= \text{中间直径自乘} \times 0.7854 \times \text{材长} \times \frac{1}{1,000,000}$$

〔例〕一原木，中间直径 $D = 170\text{mm}$ ，材长 $L = 2\text{m}$ ，求体积 $V = ?$

$$〔解〕 170^2 \times 0.7854 \times 2 \times \frac{1}{1,000,000} = 0.0454(\text{m}^3)$$

计算时，若直径和材长都以 mm （毫米）为单位时，其 m^3 值应将前面的计算结果乘以 $\frac{1}{1,000,000,000}$ 。即将前半部分计算结果的小数点向左移 9 位。以上题为例，以 mm 作单位的前半部分计算结果是 $45,416,120\text{mm}^3$ ，小数点向左移 9 位则为 0.0454m^3 。

若直径以 mm 作单位，长度以米 (m) 为单位计算时，其 m^3 值如上式，即前半部分计算结果的小数点向左移 6 位。

仍以上题为例：前半部分计算结果是45416.12，小数点向左移 6 位后，则是0.0454m³。

表1-1、表1-2分别列出中间 直径φ30~170mm、材长0.5~2m及中间直径 φ180~600mm、材长2~8m尺寸范围内的常用原木材积值。表中未列者，可按上式计算。

表1-1 原木材积表（一） （单位m³）

中间 直径 (mm)	材 长 (m)							
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0
30	0.00035	0.00040	0.00050	0.00060	0.00063	0.00070	0.0011	0.0014
40	0.00063	0.00075	0.00090	0.0010	0.0011	0.0013	0.0019	0.0025
50	0.00098	0.0012	0.0014	0.0016	0.0018	0.0020	0.0029	0.0039
60	0.0011	0.0017	0.0020	0.0023	0.0025	0.0028	0.0042	0.0057
70	0.0017	0.0021	0.0024	0.0028	0.0031	0.0034	0.0052	0.0069
80	0.0025	0.0030	0.0035	0.0040	0.0045	0.0050	0.0075	0.0101
90	0.0032	0.0038	0.0045	0.0051	0.0057	0.0063	0.0095	0.0127
100	0.0039	0.0047	0.0055	0.0062	0.0071	0.0079	0.0118	0.0157
110	0.0048	0.0057	0.0067	0.0076	0.0086	0.0095	0.0143	0.0190
120	0.0057	0.0068	0.0079	0.0090	0.0102	0.0113	0.0170	0.0226
130	0.0067	0.0080	0.0093	0.0106	0.0120	0.0133	0.0200	0.0266
140	0.0077	0.0092	0.0108	0.0123	0.0139	0.0154	0.0231	0.0308
150	0.0088	0.0106	0.0124	0.0141	0.0159	0.0177	0.0265	0.0347
160	0.0101	0.0121	0.0141	0.0161	0.0181	0.0201	0.0302	0.0402
170	0.0113	0.0136	0.0159	0.0181	0.0204	0.0227	0.0341	0.0454

表1-2

原木材积表 (二)

(单位: m³)

中间直径 (mm)	材 长 (m)							
	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
180	0.058	0.074	0.090	0.123	0.158	0.195	0.234	0.274
200	0.072	0.091	0.110	0.151	0.194	0.239	285	0.334
220	0.087	0.110	0.133	0.182	0.233	0.286	0.342	0.399
240	0.103	0.130	0.158	0.216	0.276	0.339	0.404	0.471
260	0.121	0.153	0.186	0.253	0.323	0.395	0.470	0.548
280	0.140	0.177	0.215	0.293	0.373	0.456	0.542	0.632
300	0.161	0.204	0.247	0.335	0.427	0.522	0.620	0.721
320	0.184	0.232	0.280	0.381	0.485	0.592	0.702	0.816
340	0.207	0.261	0.316	0.429	0.546	0.666	0.790	0.917
360	0.233	0.293	0.355	0.481	0.611	0.745	0.883	1.024
380	0.259	0.327	0.395	0.535	0.679	0.828	0.981	1.138
400	0.287	0.362	0.438	0.592	0.752	0.916	1.084	1.257
420	0.317	0.399	0.482	0.653	0.828	1.008	1.192	1.382
440	0.348	0.438	0.529	0.716	0.907	1.104	1.306	1.512
460	0.380	0.479	0.578	0.782	0.991	1.205	1.424	1.649
480	0.414	0.521	0.630	0.851	1.078	1.310	1.548	1.792
500	0.449	0.566	0.683	0.923	1.168	1.420	1.677	1.941
520	0.486	0.612	0.739	0.998	1.263	1.534	1.812	2.096
540	0.524	0.660	0.797	1.075	1.361	1.653	1.951	2.256
560	0.564	0.710	0.857	1.156	1.462	1.776	2.096	2.423
580	0.605	0.761	0.919	1.240	1.568	1.903	2.246	2.595
600	0.648	0.815	0.983	1.326	1.677	2.035	2.401	2.774

2. 锯材材积的计算

锯材材积以立方米 (m^3) 为单位, 其计算公式如下:

$$V = L \cdot B \cdot \delta \frac{1}{1,000,000}$$
$$= \text{材长} \times \text{宽度} \times \text{厚度} \frac{1}{1,000,000}$$

〔例 1〕一锯材材长 $L = 3\text{m}$, 宽度 $B = 280\text{mm}$, 厚度 $\delta = 80\text{mm}$, 求体积 $V = ?$

$$\text{〔解〕 } 3 \times 280 \times 80 \frac{1}{1,000,000} = 0.0672 \text{ m}^3$$

若材长以 m 为单位, 宽度及厚度以 mm 为单位, 计算时将前面的计算结果的小数点向左移 6 位, 即得 m^3 值, 代替乘以 $\frac{1}{1,000,000}$ 。若材长、宽度及厚度均以 m 为单位, 计算时则勿需乘以 $\frac{1}{1,000,000}$ 。

表 1-3 至表 1-11 列出材长 $1 \sim 8\text{m}$ 、宽度 $50 \sim 300\text{mm}$ 、厚度 $9 \sim 90\text{mm}$ 尺寸范围内的锯材材积值, 以备查用。

表中宽度 $50 \sim 120\text{mm}$ 之间以 10mm 递增, $120 \sim 300\text{mm}$ 之间以 20mm 递增, 计算时, 实际宽度可能在两者之间, 这时可采用下列方法计算。

〔例 2〕一锯材材长 $L = 2\text{m}$, 宽度 $B = 270\text{mm}$, 厚度 $\delta = 60\text{mm}$, 求体积 $V = ?$

表1-3 锯材材积表(一) 长度: 1 m (单位 m³)

厚 宽 (mm) (mm)	9	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90
50	0.00045	0.00060	0.00075	0.00100	0.00125	0.00150	0.00200	0.00250				
60	0.00054	0.00072	0.00090	0.00120	0.00150	0.00180	0.00240	0.00300	0.00360			
70	0.00063	0.00084	0.00105	0.00140	0.00175	0.00210	0.00280	0.00350	0.00420	0.00490		
80	0.00072	0.00096	0.00120	0.00160	0.00200	0.00240	0.00320	0.00400	0.00480	0.00560	0.00640	
90	0.00081	0.00108	0.00135	0.00180	0.00225	0.00270	0.00360	0.00450	0.00540	0.00630	0.00720	0.00810
100	0.00090	0.00120	0.00150	0.00200	0.00250	0.00300	0.00400	0.00500	0.00600	0.00700	0.00800	0.00900
110	0.00099	0.00132	0.00165	0.00220	0.00275	0.00330	0.00440	0.00550	0.00660	0.00770	0.00880	0.00990
120	0.00108	0.00144	0.00180	0.00240	0.00300	0.00360	0.00480	0.00600	0.00720	0.00840	0.00960	0.01080
140	0.00126	0.00168	0.00210	0.00280	0.00350	0.00420	0.00560	0.00700	0.00840	0.00980	0.01120	0.01260
150	0.00135	0.00180	0.00225	0.00300	0.00375	0.00450	0.00600	0.00750	0.00900	0.01050	0.01200	0.01350
160	0.00144	0.00192	0.00240	0.00320	0.00400	0.00480	0.00640	0.00800	0.00960	0.01120	0.01280	0.01440
180	0.00162	0.00216	0.00270	0.00360	0.00450	0.00540	0.00720	0.00900	0.01080	0.01260	0.01440	0.01620
200	0.00180	0.00240	0.00300	0.00400	0.00500	0.00600	0.00800	0.01000	0.01200	0.01400	0.01600	0.01800
210	0.00189	0.00252	0.00315	0.00420	0.00525	0.00630	0.00840	0.01050	0.01260	0.01470	0.01680	0.01890
220	0.00198	0.00264	0.00330	0.00440	0.00550	0.00660	0.00880	0.01100	0.01320	0.01540	0.01760	0.01980
240	0.00216	0.00288	0.00360	0.00480	0.00600	0.00720	0.00960	0.01200	0.01440	0.01680	0.01920	0.02160
260	0.00234	0.00312	0.00390	0.00520	0.00650	0.00780	0.01040	0.01300	0.01560	0.01820	0.02080	0.02340
280	0.00252	0.00336	0.00420	0.00560	0.00700	0.00840	0.01120	0.01400	0.01680	0.01960	0.02240	0.02520
300	0.00270	0.00360	0.00450	0.00600	0.00750	0.00900	0.01200	0.01500	0.01800	0.02100	0.02400	0.02700