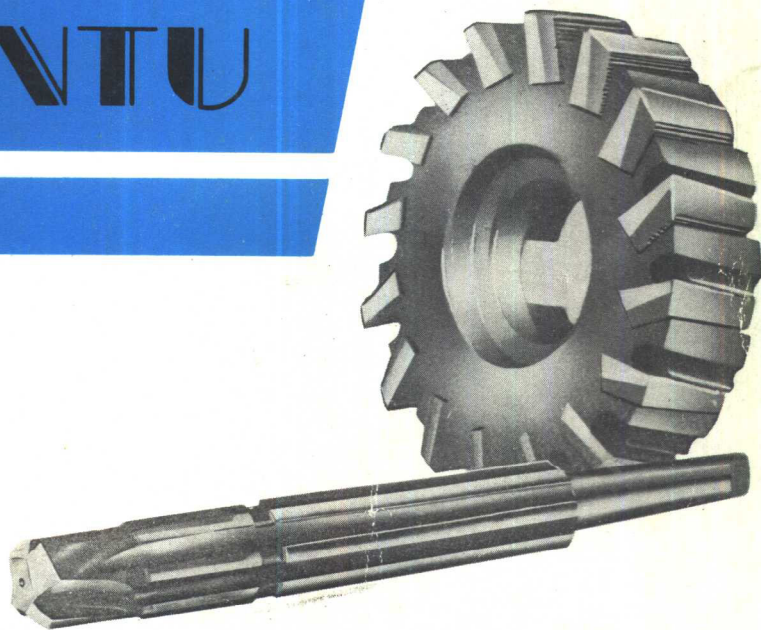


TG65

組合机床切削用量

計算圖

JISUANTU



01.2-64

大連組合机床研究所

组合机床切削用量计算图

编辑出版 组合机床研究所技术情报室

1973年6月再版

大连连胜街161号

每册收工本费 0.60 元

印 刷 大 连 印 刷 一 厂

目 录

再版前言	(1)
使用说明	(2)
一、高速钢钻头钻削钢件($S_{\text{最大}} = 0.2$ 毫米/转)时 求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	(4)
二、高速钢钻头钻削钢件($0.2 \text{ 毫米} < S \leq 0.8$ 毫米/转)时 求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	(6)
三、硬质合金镗刀镗削钢件($S_{\text{最大}} = 0.75$ 毫米/转) 时 求 T 、 P_x 、 P_z 、 N 的计算图	(8)
四、丝锥加工钢件时求 T 、 M 、 N 的计算图	(10)
五、高速钢钻头钻灰铸铁件($S_{\text{最大}} = 0.45$ 毫米/转) 时 求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	(12)
六、硬质合金钻头钻灰铸铁件($S_{\text{最大}} = 0.8$ 毫米/转) 时 求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	(14)
七、硬质合金扩孔钻加工铸铁件时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	(16)
八、硬质合金镗刀加工灰铸铁件($S_{\text{最大}} = 0.45$ 毫米/转) 时 求 T 、 P_x 、 P_z 、 N 的计算图	(18)
九、丝锥加工灰铸铁件时求 T 、 M 、 N 的计算图	(20)
十、高速钢钻头钻削铝件时求 M 、 P 、 N 的计算图	(22)
十一、端铣刀加工钢件时求 N 的计算图	(24)
十二、端铣刀加工铸铁件时求 N 的计算图	(26)
十三、端铣刀加工铝件时求 N 的计算图	(28)
十四、已知 t 、 B 求 A 的计算图 (用端铣刀加工钢件、铸铁件、铝件 时求 N 的计算图)	(30)
十五、硬质合金刀具刮削灰铸铁件端面时求 P_z 、 P_x 、 N 的计算图	(32)
十六、高速钢刀具刮削灰铸铁件端面时求 P_z 、 P_x 、 N 的计算图	(34)
附录：组合机床切削用量	(36)

再 版 前 言

在党的社会主义建设总路线的指引下，我国机械工业战线的工人、干部和技术人员大搞组合机床的群众运动蓬勃发展，使组合机床设计、生产技术水平不断提高，使用范围日益扩大，不断为社会主义革命和社会主义建设做出新的贡献。

组合机床是由大量的通用部件加上少量的专用部件组成的。为了使所设计的组合机床达到“重量轻、体积小、结构简单、效率高、使用方便、质量好”，其重要环节之一，是合理地选择各刀具的切削用量，正确地计算切削力和切削功率，因为这是选择通用部件的主要依据。

关于组合机床切削用量的推荐数值见本《计算图》附录。根据已选定的切削用量，按本《计算图》可方便地求得切削力、切削功率和刀具的耐用度，这样便省去了繁杂的计算程序，大大减少计算劳动量，从而缩短机床设计周期。

为了适应全国大搞组合机床的需要，特将《计算图》再版，以供从事组合机床设计的工人及技术人员使用。这次再版，除了对初版《计算图》中的错误作了更正外，同时，还增加了刮削灰铸铁件端面计算图。

由于水平有限，加之对计算公式没有进行大量的试验验证工作，因此，本《计算图》在计算方便性，计算数值准确性等方面，可能还存在不少问题，我们诚恳地欢迎广大工人和技术人员根据实际使用情况提出宝贵意见，以便今后改进。

技术情报室

1973年6月

使 用 说 明

使用本图册时，首先应根据所采用的刀具材料和类型、被加工零件的材料和加工方法，选用其中某一张计算图。如用高速钢钻头钻削钢时，根据进给量大小不同，可选用第一或第二计算图来进行计算。

用计算图进行计算时要先知道已知数（变量）是那几个，要求计算的数（变量）是那几个，以及它们所采用的单位。这些变量一般都已在图上绘好了，只要根据已知数找到图上相应的点，绘出几条直线（或用尺比划）就可以直接从图上读出所要计算的那几个数的数值。

现以第一图为例说明如下：

第一图是用高速钢钻头钻削钢， $S_{\text{最大}} = 0.2$ 毫米/转时求T、M、P、N的计算图。在本图中有D、S、V、T、M、P、N七个变数，其中D（钻头直径）是已知的；S（进给量）、V（切削速度）可能是已规定的，或者是选定的，或者是假定的，总之也可以看作是已知的，所要计算的也就是T、M、P、N四个数的具体数值。

根据第四页“使用说明”中所述

I. 1. 求T: ①D→S→J_T ②J_T→V→T

T 和 D、S、V之间的关系可用公式来表示

$$V = \frac{245D^{0.4}}{T^{0.2}S^{0.7}\sigma_b^{0.8}}$$

这个公式中包含了D、V、S、 σ_b 、T五个变量，为了简化图形，本图是按照 $\sigma_b = 55$ 公斤/毫米²来绘制的（当 $\sigma_b \neq 55$ 时就需要把从图上读得的结果进行修正）。因此只留下D、V、S、T四个变量。

本图册中的计算图都是按三个变量如 $F(x, y, z) = 0$ 来绘制的，三个变量 x, y, z 只要知道其中的任何两个，用划一条直线的办法可以求得第三个变量。当有四个变量时，如 $F(x, y, z, u) = 0$ 时，就需要通过中间变量的方法来计算，把变量 x, y 先组成一个中间变量J，即 $F(J, z, u) = 0$ ，然后再从J、 z, u 三个变量，即 $F(J, z, u) = 0$ 中来求 z, u 。当 x, y, z 为已知时，就可以求得 u 。

如前一段所述，从D、V、S、T四个变量中求T时，用上述的办法，先用D、S两个变量组成一个中间变量J_T，再从J_T和V两个变量中去求T。

求T时，①D→S→J_T所代表的含义如下：绘第①条直线，从D标尺开始经过

S标尺到 J_T 线，也就是在D标尺和S标尺的刻度上找到相当于已知的D和S值的两点，绘出这两点的连线（即图上①线），并与 J_T 线相交于一点，记下这一点。因为 J_T 为中间变量，其具体数值对我们没有用，所以 J_T 线上没有刻度。

② $J_T \rightarrow V \rightarrow T$ 所代表的含义如下：绘第②条直线，从 J_T 线开始经过V标尺到T标尺。即从 J_T 线上由①线相交所得的点，和V标尺刻度上相当于已知V值的那一点绘第②条直线，并延长之，与T标尺相交于一点。这点所代表的数值就是所要求的T值。如 $\sigma_b \approx 55$ 时，需要乘以修正系数作必要的修正。

如发现计算出的T值太低或太高，就应该变更S或V的数值，重新从图上计算T值，可能要经过几次计算，直至达到T值符合需要为止。

II. 2. 求M、P: $\textcircled{1} D \rightarrow S \rightarrow M$
 $\searrow P$

这几个简化符号所代表的含义如下：绘第①条直线，即通过D和S绘直线（即与上述Ⅰ的第①条直线一样），①线与M和P标尺相交的点，即分别代表所要求的M和P的数值。根据具体情况进行必要的修正。当所求得M和P数值太大和太小时，可变更S，并重新计算，直至符合需要为止。

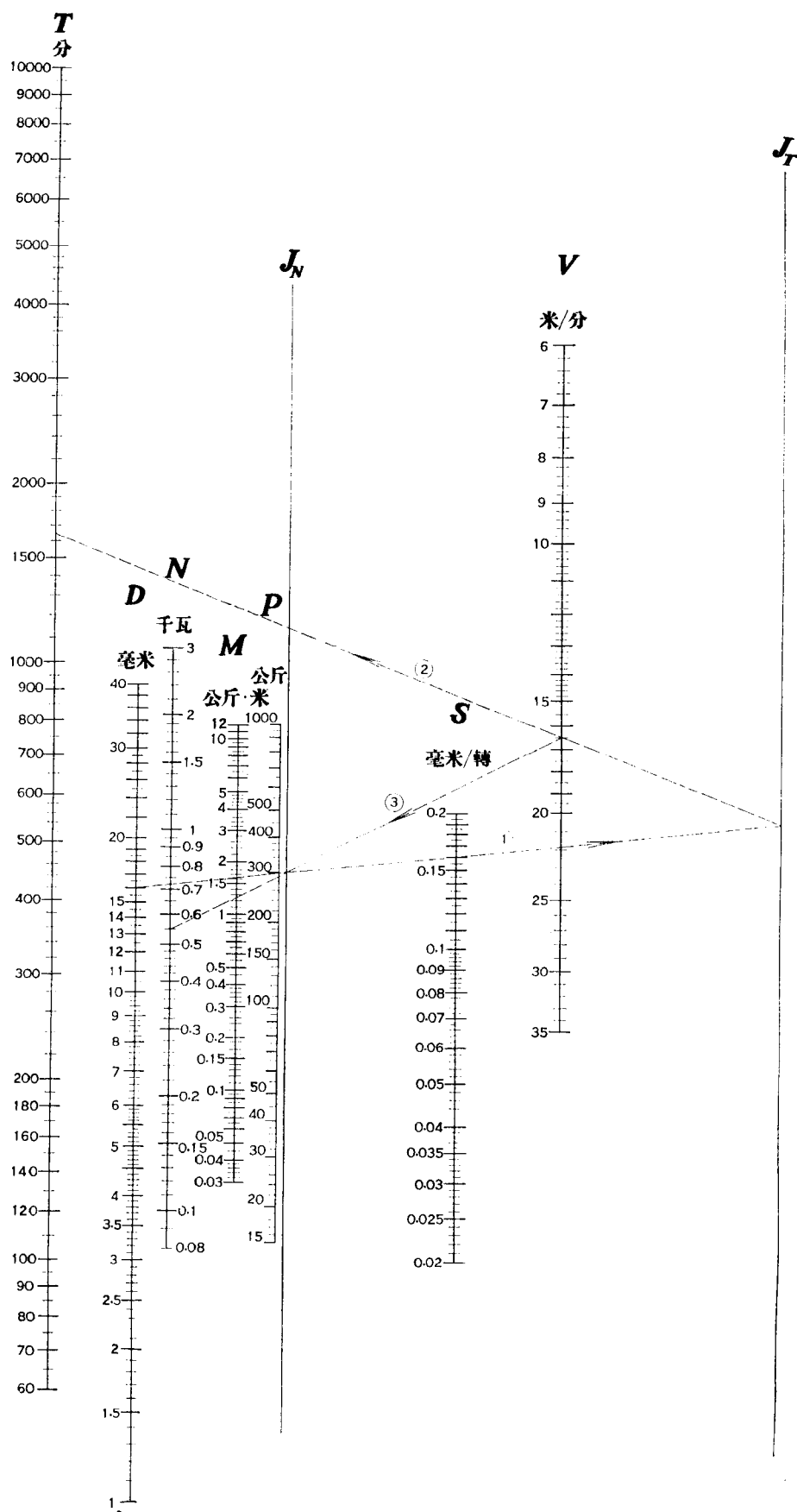
III. 3. 求 $N: \textcircled{3}V \rightarrow J_{N\textcircled{1}} \rightarrow N$

从计算公式 $N = \frac{MV}{0.7162\pi D^{1.36}}$ 可知N是M、V、D的函数，而M又是D、S 的函数（设 σ_s 为常数时），因此N是D、S、V的函数，在上述公式中有 D、S、V、N四个变量，需要通过中间变量 I_N 才能求得N值。

其具体方法（根据简化符号的含义）是：绘第③条直线，即通过V和 $J_{N①}$ （①线和 J_N 线的交点），并延长到与N标尺相交。此交点就是所要求的N值。根据具体情况加以必要的修正。当N太大或太小时，应该变更S和V，并重新计算，直至N的数值符合需要为止。

如在计算过程中S和V有变更的话，应根据最后选定的S和V值以及 D 值计算出准确的T、M、P、N值，以便根据它们来设计机床，计算零件强度等。

一、高速钢钻头钻削钢件($S_{\text{最大}} = 0.2$ 毫米/转)时求T、M、P、N的计算图



计 算 公 式

$$V = \frac{245D^{0.4}}{T^{0.2}S^{0.7}\sigma_b^{0.9}}; \quad N = \frac{MV}{0.7162\pi D 1.36}; \quad M = 0.00165D^2S^{0.8}\sigma_b^{0.7}; \quad P = 3.3DS^{0.7}\sigma_b^{0.75}$$

式中: V —切削速度 (米/分); N —切削功率 (千瓦); M —扭矩 (公斤·米);
 P —轴向力 (公斤); T —刀具耐用度 (分); σ_b —抗拉强度 (公斤/毫米²);
 S —进给量 (毫米/转); D —钻头直径 (毫米); π —圆周率。

使 用 说 明

1. T : ① $D \rightarrow S \rightarrow J_T$; ② $J_T \rightarrow V \rightarrow T$
2. 求 M, P : ① $D \rightarrow S \rightarrow \begin{matrix} M \\ \searrow P \end{matrix}$ 钻深孔时 S 的数值应以 $S \cdot K_S$ 代入。
3. 求 N : ③ $V \rightarrow J_N \text{ ①} \rightarrow N$ 钻深孔时 V 的数值应以 V/K_V 代入。
4. 根据计算图求得的 T, M, P, N 应分别乘不同材质的修正系数。
5. 本图是在加工 $\sigma_b = 55$ 公斤/毫米² 的炭素钢条件下绘制的, 如需用公式计算加工合金钢的 P, M 时, 式中的 σ_b 仍需以 $\sigma_b = 55$ 代入, 然后乘以修正系数 K_P 或 K_M 。

表 1 T 的修正系数 K_T ; M, N 及 P 的修正系数 K_M, K_N 及 K_P

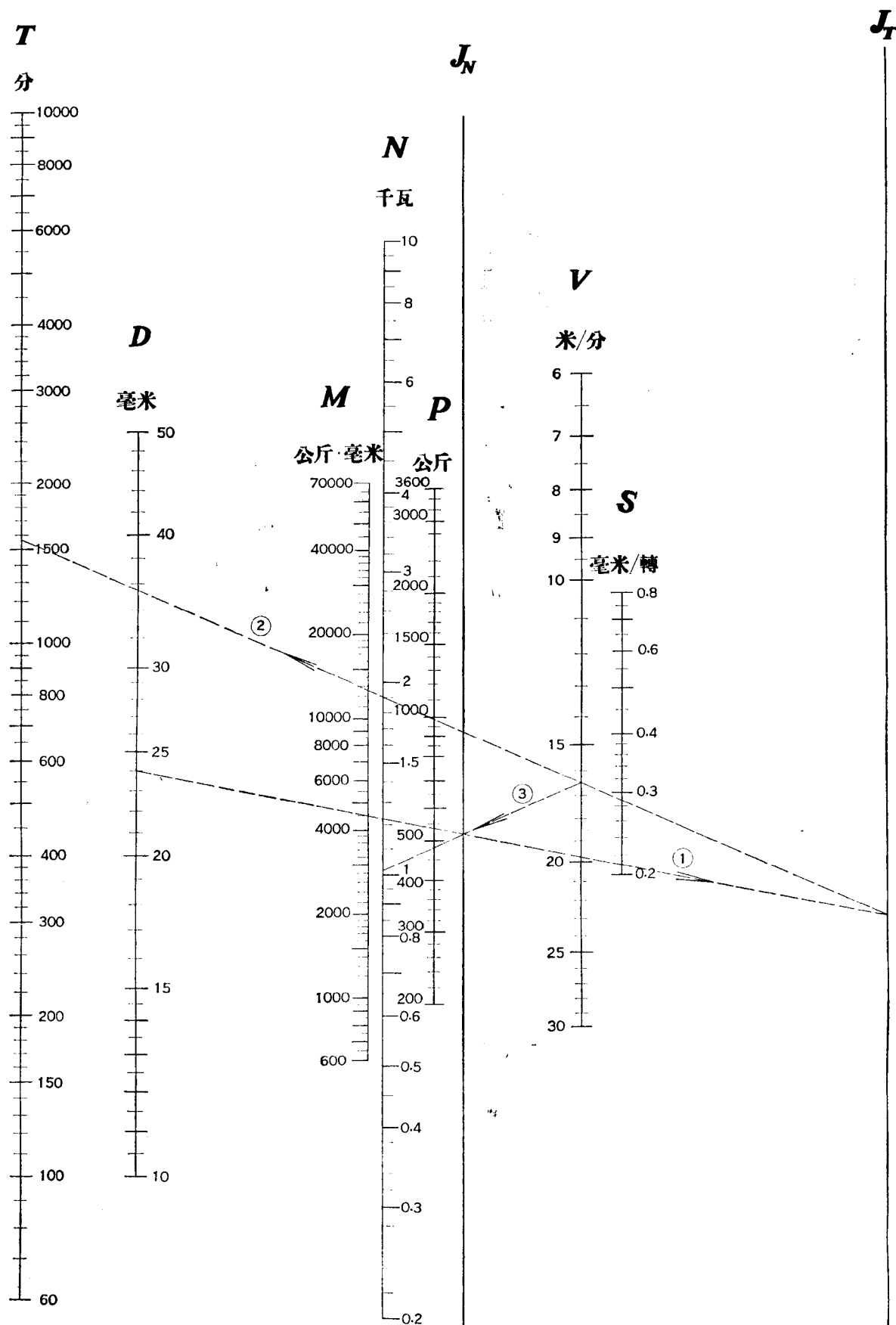
炭 素 钢	σ_b (公斤/毫米 ²)	30	35	40	45	48	50	52	55	57	60	65	70	75	80	85	90
	K_M, K_N	0.65	0.73	0.80	0.87	0.91	0.94	0.96	1	1.02	1.06	1.12	1.18	1.24	1.3	1.36	1.41
	K_P	0.64	0.71	0.79	0.86	0.90	0.93	0.96	1	1.03	1.07	1.13	1.20	1.26	1.32	1.39	1.44
结 构 钢	K_T	15.5	8.4	4.15	2.46	2.09	1.69	1.31	1	0.92	0.68	0.44	0.34	0.25	0.19	0.14	0.11

铬钢、镍铬	σ_b (公斤/毫米 ²)	65	70	75	80	90	95	100	105	110	115
钢、锰钢、铬	K_M, K_N	1.36	1.44	1.50	1.58	1.71	1.78	1.84	1.90	1.98	2.02
锰钢、钼钢	K_P	1.38	1.46	1.54	1.61	1.77	1.84	1.91	1.98	2.05	2.12
铬钢、镍铬	K_T	0.30	0.23	0.17	0.13	0.074	0.057	0.045	0.037	0.03	0.024
钢、锰钢、铬	K_T	0.09	0.07	0.05	0.04	0.02	0.018	0.014	0.013	0.009	0.0074
钼钢											

表 2 钻深孔时 V, S 的修正系数 K_V, K_S

钻孔深度 L /孔径 D	3~4	4~5	5~6	6~8	8~10
K_V	1~0.85	0.85~0.75	0.75~0.67	0.67~0.63	0.63~0.55
K_S	1~0.95	0.95~0.9	0.95~0.85	0.85~0.8	0.8~0.75

二、高速钢钻头钻削钢件($0.2\text{毫米} < S \leq 0.8\text{毫米/转}$)时求T、M、P、N的计算图



计 算 公 式

$$V = \frac{340D^{0.4}}{T^{0.2}S^{0.5}\sigma_b^{0.9}}$$

$$N = \frac{MV}{716.2\pi D 1.36}$$

$$M = 1.65D^2S^{0.8}\sigma_b^{0.7}$$

$$P = 3.3DS^{0.7}\sigma_b^{0.75}$$

式中: V —切削速度 (米/分);
 N —切削功率 (千瓦);
 M —扭矩 (公斤·毫米);
 P —轴向力 (公斤);
 T —刀具耐用度 (分);
 σ_b —抗拉强度 (公斤/毫米²);
 S —进给量 (毫米/转);
 D —钻头直径 (毫米);
 π —圆周率。

使 用 说 明

1. 求 T : ① $D \rightarrow S \rightarrow J_T$; ② $J_T \rightarrow V \rightarrow T$

2. 求 M 、 P : ① $D \rightarrow S \rightarrow M$
 $\searrow P$

钻深孔时 S 的数值应以 $S \cdot K_S$ 代入。

3. 求 N : ③ $V \rightarrow J_{N①} \rightarrow N$

钻深孔时 V 的数值应以 V/K_V 代入。

4. 根据计算图求得的 T 、 M 、 P 、 N 应分别乘不同材质的修正系数。

5. 本图是在加工 $\sigma_b = 55$ 公斤/毫米² 的炭素钢条件下绘制的, 如需用公式计算加工合金钢的 P 、 M 时, 式中的 σ_b 仍需以 $\sigma_b = 55$ 代入, 然后乘以修正系数 K_P 或 K_M 。

表 1 T 的修正系数 K_T ; M 、 N 及 P 的修正系数 K_M 、 K_N 及 K_P

	σ_b (公斤/毫米 ²)	30	35	40	45	48	50	52	55	57	60	65	70	75	80	85	90
炭 素 钢	K_M 、 K_N	0.65	0.73	0.80	0.87	0.91	0.94	0.96	1	1.02	1.06	1.12	1.18	1.24	1.3	1.36	1.41
结 构 钢	K_P	0.64	0.71	0.79	0.86	0.90	0.93	0.96	1	1.03	1.07	1.13	1.20	1.26	1.32	1.39	1.44
	K_T	15.5	8.4	4.15	2.46	2.09	1.69	1.31	1	0.92	0.68	0.44	0.34	0.25	0.19	0.14	0.11

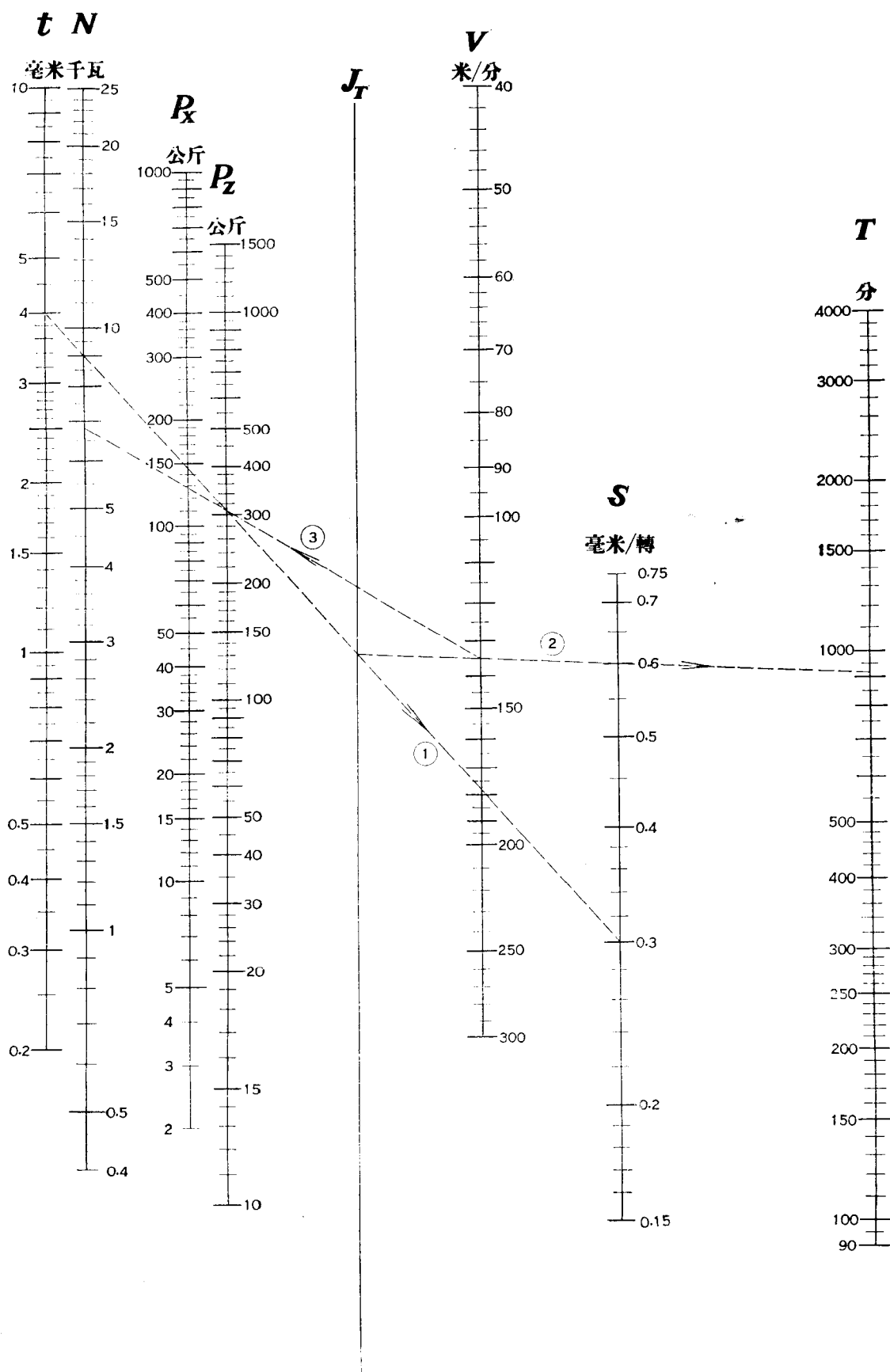
铬钢、镍铬钢、锰钢、铬锰钢、铝钢	σ_b (公斤/毫米 ²)	65	70	75	80	90	95	100	105	110	115
	K_M 、 K_N	1.36	1.44	1.50	1.58	1.71	1.78	1.84	1.90	1.98	2.02
	K_P	1.38	1.46	1.54	1.61	1.77	1.84	1.91	1.98	2.05	2.12
铬钢、镍铬钢	K_T	0.30	0.23	0.17	0.13	0.074	0.057	0.045	0.037	0.03	0.024
锰、铬锰、铝钢	N_T	0.09	0.07	0.05	0.04	0.02	0.018	0.014	0.013	0.009	0.0074

表 2 钻深孔时 V 、 S 的修正系数 K_V 、 K_S

钻孔深度 L /孔径 D	3~4	4~5	5~6	6~8	8~10
K_V	1~0.85	0.85~0.75	0.75~0.67	0.67~0.63	0.63~0.55
K_S	1~0.95	0.95~0.9	0.9~0.85	0.85~0.8	0.8~0.75

三、硬质合金镗刀镗削钢件($S_{\text{最大}} = 0.75$ 毫米/转)时

求 T 、 P_x 、 P_z 、 N 的计算图



计 算 公 式

$$V = \frac{267}{T^{0.125} S^{0.18} \left(\frac{H_B}{200} \right)^{1.75}}; \quad P_x = 0.0212 t^{1.2} S^{0.85} H_B^{1.5}; \quad P_z = 3.57 t S^{0.75} H_B^{0.75}; \quad N = \frac{P_z V}{60 \cdot 102}$$

式中: V —切削速度 (米/分); P_x —轴向力 (公斤); P_z —圆周力 (公斤); N —切削功率 (千瓦);
 S —进给量 (毫米/转); t —切削深度 (毫米); T —刀具耐用度 (分); H_B —布氏硬度。

使 用 说 明

1. 求 T : ① $t \rightarrow S \rightarrow J_T$ ② $J_T \rightarrow V \rightarrow T_{\text{图}}$
2. 求 P_x : ① $t \rightarrow S \rightarrow P_{x\text{图}}$
3. 求 P_z : ① $t \rightarrow S \rightarrow P_{z\text{图}}$
4. 求 N : ③ $P_{z\text{图}} \rightarrow V \rightarrow N_{\text{图}}$
5. 根据计算图所求得的数值应分别乘上不同的修正系数:
 $T = T_{\text{图}} \cdot K_{T_1} \cdot K_{T_2} \cdots K_{T_9}$; $P_x = P_{x\text{图}} \cdot K_{P_{x1}} \cdot K_{P_{x2}}$; $P_z = P_{z\text{图}} \cdot K_{P_{z1}} \cdot K_{P_{z2}} \cdot K_{P_{z3}}$; $N = N_{\text{图}} \cdot K_{P_{z1}} \cdot K_{P_{z2}} \cdot K_{P_{z3}}$
6. 在某些情况下选定 T , 根据 T 、 J_T 求 V 时, N 、 V 的数值如下:
 $N = N_{\text{图}} \cdot K_{V_1} \cdot K_{V_2} \cdots K_{V_9} \cdot K_{P_{z1}} \cdot K_{P_{z2}} \cdot K_{P_{z3}}$; $V = V_{\text{图}} \cdot K_{V_1} \cdot K_{V_2} \cdots K_{V_9}$
7. 本图是在 $H_B = 200$ 情况下绘制的。
8. $T_{\text{图}}$ 、 $P_{x\text{图}}$ 等, 指的是图中所查得的数值。

表 1 V 对 T (或 T 对 V) 的修正系数

修 正 内 容		修 正					系 数						
布 氏 硬 度	H_R	140	160	170	190	200	210	220	230	240	250	270	
	KV_1	1.87	1.48	1.33	1.09	1	0.93	0.85	0.78	0.73	0.67	0.59	
	KT_1	150	22.8	9.7	2.02	1	0.55	0.26	0.14	0.08	0.04	0.02	
镗 刀 截 面	$B \times B$	10 × 10		12 × 12		16 × 16		20 × 20		25 × 25			
	KV_2	0.87		0.90		0.93		0.97		1.08			
	KT_2	0.33		0.43		0.56		0.78		1.85			
主 偏 角	φ	30°			45°			60°			90°		
	KV_3	1.13			1			0.92			0.81		
	KT_3	2.67			1			0.51			0.19		
镗 孔 直 径	D	≤75			≥76~150			≥151~250			≥251		
	KV_4	0.8			0.9			0.95			1		
	KT_4	0.17			0.43			0.66			1		
刀尖圆角半径	r	1					2					3	
	KV_5	0.90					1					1.06	
	KT_5	0.43					1					1.59	
外 皮 加 工	KV_6						0.90						
	KT_6						0.43						
无 外 皮 加 工	KV_7						1						
	KT_7						1						
用 YT5 刀 具 粗 镗	KV_8						0.75						
	KT_8						0.1						
用 YT15 刀 具 半 精 镗	KV_9						1						
	KT_9						1						

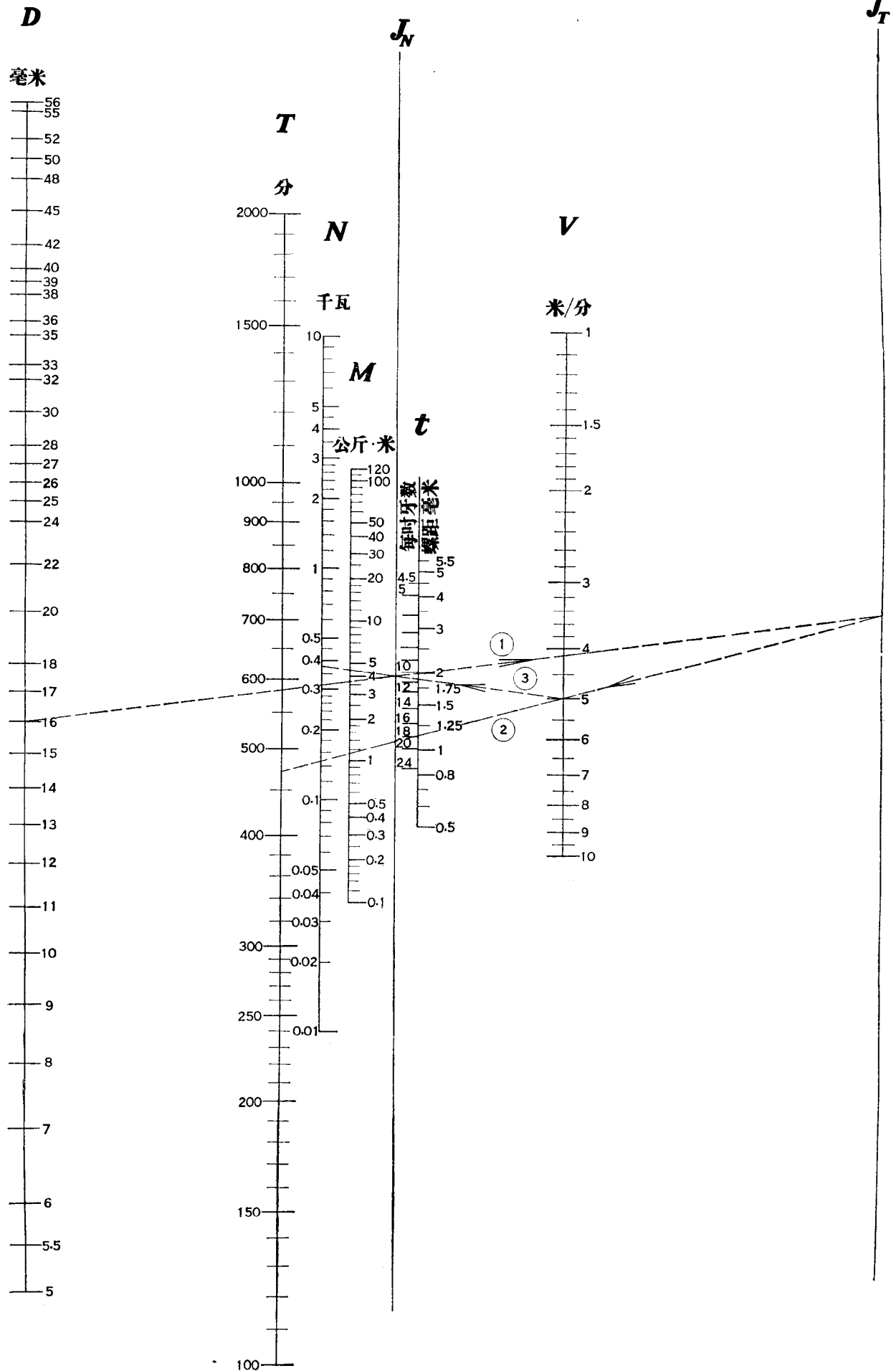
表 2 P_x 的修正系数

修 正 内 容		修 正 系 数										
布 氏 硬 度	H_B	140	160	170	190	200	210	220	230	240	250	270
	$K_{P_{x1}}$	0.59	0.72	0.78	0.93	1	1.07	1.15	1.23	1.32	1.40	1.58
主 偏 角	φ	30°		45°		60°		75°		90°		
	$K_{P_{x2}}$	0.7		1		1.27		1.51		1.82		

表 3 P_z 的修正系数

修 正 内 容		修 正 系 数										
布 氏 硬 度	H_B	140	160	170	190	200	210	220	230	240	250	270
	KP_{z1}	0.77	0.85	0.89	0.96	1	1.03	1.07	1.11	1.15	1.18	1.25
主 偏 角	φ	30°		45°		60°		75°		90°		
	KP_{z2}	1.08		1		0.98		1.03		1.08		
刀尖圆角半径	r	0.5		1		1.5		2		3		
	KP_{z3}	0.87		0.93		0.97		1		1.04		

四、丝锥加工钢件时求 T 、 M 、 N 的计算图



计 算 公 式

$$V = \frac{64.8D^{1.2}}{T^{0.9}t^{0.5}}$$

$$M = 0.027D^{1.4}t^{1.5}$$

$$N = \frac{MV}{0.7162\pi D1.36}$$

式中：
 D —丝锥直径（毫米）；
 t —螺距（毫米）；
 V —切削速度（米/分）；
 T —丝锥耐用度（分）；
 M —扭矩（公斤·米）；
 N —切削功率（千瓦）；
 π —圆周率。

使 用 说 明

- 求 T ：① $D \rightarrow t \rightarrow J_T$ ； ② $J_T \rightarrow V \rightarrow T_{\text{图}}$
 $T = T_{\text{图}} \cdot K_T$
- 求 M ：① $D \rightarrow t \rightarrow M_{\text{图}}$
 $M = M_{\text{图}} \cdot K_M$ ，考虑材料
 $M_{\text{最小}} = 2.5_{\text{图}} \cdot K_M$ ，考虑丝锥钝化后的单个主轴扭矩。
- 求 N ：① $D \leftarrow t \rightarrow J_N$ ； ③ $V \rightarrow J_N \rightarrow N_{\text{图}}$
 $N = N_{\text{图}} \cdot K_{N_1} \cdot K_{N_2}$
 两种以上螺纹同时工作时的切削功率：
 $N_{\text{总}} = nt_1 \cdot N_{\text{图}t_1} \cdot K_{N_1} \cdot K_{N_2t_1} + nt_2 \cdot N_{\text{图}t_2} \cdot K_{N_1} \cdot K_{N_2t_2} + \dots$
 其中 nt_1 、 nt_2 是具有螺距为 t_1 、 t_2 的丝锥数量。
- $T_{\text{图}}$ 、 $M_{\text{图}}$ 等，指的是图中所查得的数值。

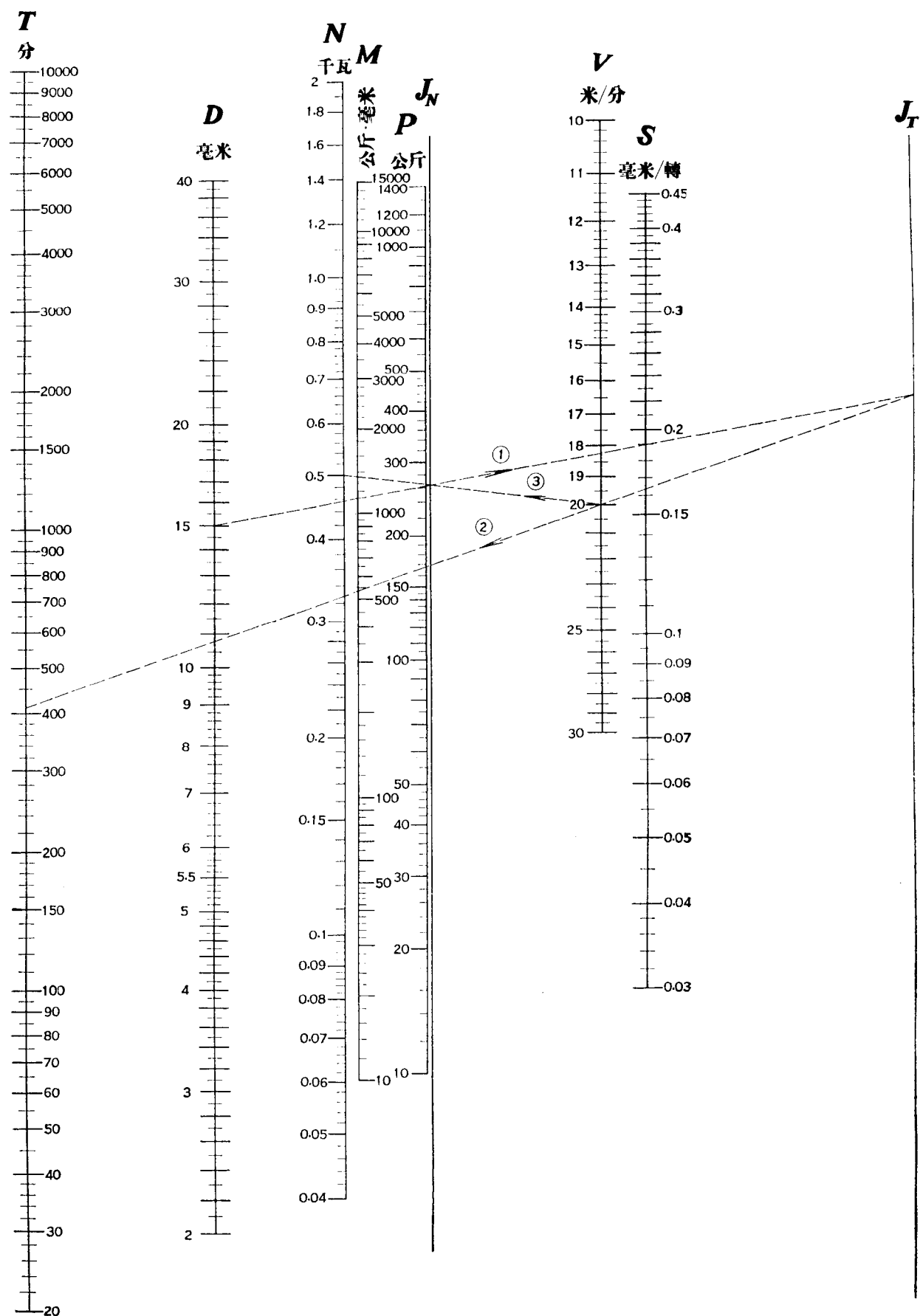
表 1 T、M、N 的修正系数 K_T 、 K_M 、 K_{N_1}

修正系数 \ 工件材料	10	20	35	45	40Cr
K_T	0.675	1	1	1	0.781
K_M	1.7	1.3	1	1	1
K_{N_1}	1.7	1.3	1	1	1

表 2 N 的修正系数 K_{N_2}

同时工作同 样丝锥数量	1	2	4	8	>8
K_{N_2}	2.5	2.2	2	1.8	1.5

五、高速钢钻头钻削灰铸铁件($S_{\text{最大}} = 0.45$ 毫米/转)时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图



计 算 公 式

$$V = \frac{9600 D^{0.25}}{T^{0.125} S^{0.55} H_B^{1.3}}$$

$$N = \frac{MV}{716.2\pi D^{1.36}}$$

$$M = D^{1.9} S^{0.8} H_B^{0.6}$$

$$P = 2.6 D \cdot S^{0.8} H_B^{0.6}$$

式中： V —切削速度（米/分）；
 N —切削功率（千瓦）；
 M —扭矩（公斤·毫米）；
 P —轴向力（公斤）；
 T —刀具耐用度（分）；
 H_B —布氏硬度；
 S —进给量（毫米/转）；
 D —钻头直径（毫米）；
 π —圆周率。

使 用 说 明

1. 求 T : ① $D \rightarrow S \rightarrow J_1$
 ② $J_T \rightarrow V \rightarrow T$
2. 求 M, P : ① $D \rightarrow S \rightarrow M$
 $\searrow$
 P
3. 求 N : ③ $V \rightarrow J_{N①} \rightarrow N$ 钻深孔时 V 的数值应以 V/K_V 代入。
4. 根据计算图求得的 T, M, P, N 应分别乘不同材质的修正系数。
5. 本图是在 $H_B = 220$ 条件下绘制的。

表1 V 的修正系数 K_V

钻削深度 L / 孔径 D	3~4	4~5	5~6	6~8	8~10
K_V	0.9~0.8	0.8~0.7	0.7~0.65	0.65~0.6	0.6~0.5

表2 T, P, M, N 的修正系数 K_T, K_P, K_M, K_N

修正内容	修正系数									
H_B	140	160	170	190	200	210	220	230	240	250
K_T	110	27.5	14.7	4.6	2.7	1.61	1	0.96	0.92	0.88
K_M, K_N, K_P	0.76	0.83	0.86	0.92	0.94	0.97	1	1.03	1.05	1.08

注：修正系数 K_T 等的选定：

为了选择 K_T 所用的硬度，应将工件的最大硬度减去工件硬度偏差范围的 $\frac{1}{3}$ ，

例如： $H_B = 180 \sim 210$ ，取硬度 $H_B = 200$ ，则 $K_T = 2.7$

K_M, K_N, K_P 的系数应按工件的最大硬度选择。

六、硬质合金钻头钻削灰铸铁件($S_{\text{最大}} = 0.8$ 毫米/转)时

求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图

