

51279

工具需要量的 圖解分析計算法

石留科夫 著



机械工业出版社

3126

工具需要量的圖解分析計算法

石留科夫 著

陳心錚 譯

机械工業出版社

1 9 5 6

出版者的話

現代化工廠中的工具管理都已日趨科學化，其中對各項計劃任務的工具需要量的計算方法是一個很重要的問題。因為工具需要量的計算是否正確，直接影響到生產的進行和工具的節約問題。在大量生產和大批生產的工廠中，生產的成品常常以千計、以萬計，所以在這樣的工廠中工具需要量的計算更為重要。

本書是著者提出的一種科學的工具需要量計算方法——圖解分析計算法。書中著者按照工具需要量的各種因素把它繪成圖表，所以使用時非常簡捷方便並且不要很高的技術，這樣也就節省了人力。

書中所述的工具主要是各種量具和各種刀具。書中的圖表都是根據蘇聯國立科學研究機關的資料而編繪的。

我國在蘇聯幫助下，大型工廠日益增多，大量生產和大批生產日益發展，對工具需要量的計算，一定也會感到繁雜，本書所述先進經驗可供研究參考和學習。

本書對象為工廠工具方面工程技術人員和大專學校中研究工具的学生們。

蘇聯 П. Н. Шлюков 著 'Графоаналитический метод расчета
потребности в инструментах' (Оборонгиз 1950 年第一版)

* * *

書號 0951

1956 年 3 月第一版

1956 年 3 月第一版第一次印刷

787×1092¹/₁₆ 字數 184 千字 印張 8³/₈ 插頁 2 印數 0,001—4,500 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版營業許可証出字第 008 號

定價(8) 2.16 元

目 次

序言.....	5
---------	---

第一部分 量具

已確定的生產中剛性量具需要量的計算法.....	7
耐用度(C).....	7
度量次數(K).....	8
量具的允許磨損量(U).....	10
偶然減少係數(K_y).....	10
考慮到量具的翻新修理數目的係數(K_p).....	10
繪製計算剛性量具需要量的圖表.....	10
圖表 1~16 的使用舉例.....	29
對於重新組織(未確定)的生產, 剛性量具需要量的計算法.....	29
計算量具的周轉總量.....	30
計算工作地點量具的儲備量.....	30
圖表 18 的使用舉例.....	31
計算工具分配庫(ИРК)的量具流動儲備量.....	32
計算工具總庫(ЦИО)的量具儲備量.....	32
1. 定貨點(33) 2. 工具總庫的工具保險(後備)總量(35)	
已訂的基本生產計劃的量具需要量.....	35
輔助車間和輔助業務的量具需要量.....	37

第二部分 刀具

計算大量生產和大批生產的刀具需要量.....	40
加工一個零件所需的機動時間 T_x	40
刀具兩次重磨間的耐用度 t_0	40
刀具偶然減少的係數 η	41
允許磨削量 M	46
一次重磨的磨削量 K	49
1. 高速鋼車刀和轉塔車刀(圖表 1~3)(49)——2. 帶硬質合金刀片的車刀和轉塔車刀(圖表 4 和 5)(51)——3. 稜柱體成形刀(圖表 6)(51)——4. 圓整體成形刀(圖表 7)(58)——5. 切斷刀(圖表 8~10)(58)——6. 切槽刀(圖表 11~12)(63)——7. 鏟頭刀(圖表 13)(63)——8. 高速鋼麻花鑽(圖表 14~17)(67)——9. 帶硬質合金刀片的麻花鑽(圖表 18)(68)——10. 複式中心鑽(圖表 19)(68)——11. 高速鋼擴孔鑽(圖表 20~23)(68)——12. 帶硬質合金刀片的擴孔鑽(圖表 24~25)(75)——13. 鉸刀(圖表 26 和 27)(82)——14. 高速鋼鏜刀片(82); а) 鏜圓柱孔的鏜刀片(圖表 28)(82) б) 鏜錐形孔室的鏜刀片(圖表 29)(88) в) 加工孔室端部、錐部和圓柱部的鏜刀片(圖表 30)(88)——15. 銑刀(圖表	

31~41) (88); 高速加工鋼的帶尾和套裝式端銑刀, 帶有硬質合金刀片的鑲齒 (尺寸按 ГОСТ 3879-47) (89)——16. 格列尔式鋸 (圖表 42) (90)——17. 圓形螺紋梳刀 (圖表 43~44) (103)——18. 螺紋鋸刀 (圖表 45~46) (103) 19. 圓板牙 (圖表 47) (108)——20. 螺栓切頭的平板牙 (圖表 48) (108)——21. 絲錐 (圖表 49~53) (111) 22. 拉刀 (圖表 54~56) (118)	
圖表的繪製.....	118
圖表的使用.....	118
計算小批生產和單件生產中刀具的需要量	122
車間工具分配庫和刃磨周轉庫刀具儲備量的計算.....	127
与刀具重磨有關的周轉總量.....	127
a) 工具分配庫的周轉總量 (127)——б) 刃磨部門的周轉總量 (128)——в) 工具分配庫中刀具消費的流動儲備量 (133)	
中俄名詞对照表	134

序 言

機器製造廠中工具方面正確組織的前提之一就是要要有在理論上有根據的工具需要量。對於大量生產和大批生產的工廠而言，這個問題具有特別重大的意義。

應用分析法來計算工具需要量是非常繁雜的工作。某些個別的企業為了使計算簡化起見，企圖應用經驗的或未充分檢驗的統計資料，但是計算結果常與該工廠的工具实际需要量相差甚遠。

計算工具需要量的最合理方法就是根據圖表的圖解分析計算法。工具需要量的圖解分析計算法可以減少許多勞動量，並且在能夠遵守計算所必需的精密度的條件下，能由企業中技術水平較低的工作人員來進行計算。

本書第一部分敘述企業中量具需要量的計算法。

計算大量生產和大批生產剛性量具需要量的圖表是根據蘇聯農業機器製造部科學研究所的資料而繪製的。

這些資料會以下列方式予以確定：

а) 螺紋量規的需要量按螺紋螺距的細化程度予以分列；

б) 蓋合式平量規、高度規和深度規根據 ГОСТ 2534-44 和主管機關規格 ВН 154-44 所規定的磨損量計算；

в) 光滑塞規和環規的耐用度按被度量表面長度分列。

本書的第二部分敘述刀具需要量的計算。

計算標準刀具需要量的圖表是根據蘇聯重型機器製造人民委員會技術標準局●和蘇聯農業機器製造部科學研究所的資料而繪製的。

擬製小批生產和單件生產的需要量和儲備量標準時，曾採用下列各資料：杜母列爾 (С. А. Думлер)：「機器製造廠工具方面的計算和計劃」，ВНИТОМАШ, 1940 年版和「機器製造企業和設計工作的工具需要量計算法」，ОИИЗ, 1945 年版。

擬製圖表時所用的工具類型-尺寸：特殊工具方面是與蘇聯農業機器製造部科學研究所的標準一覽表相符合，至於標準工具則與相當的 ГОСТ 和 ОСТ 相符合。

● 刀具磨損和耐用度的標準規格，Оборонгиз, 1941。

親愛的讀者：

当您讀完這本書後，請盡量地指出本書內容、設計和校對上的錯誤和缺點，以及對我社有關出版工作的意見和要求，以幫助我們改進工作。來信請寄北京東交民巷二十七號本社收（將信封左上角剪開，註明郵資總付字樣，不必貼郵票），並請詳告您的通訊地址和工作職務，以便經常聯系。

機械工業出版社

第一部分 量具

已確定的生產中剛性量具需要量的計算法

出產 100000 个合格零件時,所需要的剛性量具數量可按下式計算。

$$N = \frac{100000 K}{CU} \frac{K_y}{K_p}, \quad (1)$$

式中 N ——百分之百地度量 100000 个合格零件所需要的剛性量具數目(个),

K ——出產一个合格零件時,要使用該种量具度量的總次數;

C ——該种量具的耐用度;

U ——量具的允許磨損量(或称磨損公差——譯者);

K_y ——考慮到在使用过程中,量具偶然減少的係數;

K_p ——考慮到量具翻新修理數目的係數。

下面敘述按量具的類型和使用条件而定的 C 、 K 、 U 、 K_y 、 K_p 各值以及各值的選擇根据。

耐用度 (C)

应用該种量具度量某种零件時,在量具磨損了 1 公忽的过程中,所曾度量过的次數就是量具的耐用度。表 1 表示量具的耐用度數值。

表 1

量 具 名 称	量具磨損了 1 公忽的过程中,曾度量过的次數 C			量 具 名 称	量具磨損了 1 公忽的过程中,曾度量过的次數 C		
	鋼和鋼性鑄鐵	鑄 鐵和 鋁	黃銅和青 銅		鋼和鋼性鑄鐵	鑄 鐵和 鋁	黃銅和青 銅
光滑直徑卡規	4800	1600	8000	光滑环規,被度量表面(公厘):			
光滑長度卡規	2400	800	4000	< 30	6000	2000	10000
帶斜鉗口的卡規	1900	640	3200	$> 30 \sim 60$	3000	1000	5000
光滑的圓柱形完全塞規,被度量表面(公厘).				> 60	2100	700	3500
< 20	6000	2000	10000	截圓直徑量規	2400	800	4000
$> 20 \sim 50$	3000	1000	5000	內徑量規	3000	1000	5000
> 50	2100	700	3500	導引凸肩(ведущий поясok)			
光滑的不完全塞規,被度量表面(公厘)				的槽形和槽寬量規	3000	1000	5000
< 20	4800	1600	8000	導引凸肩上边槽寬量規	2100	700	3500
$> 20 \sim 50$	2400	800	4000	內徑端規(штыкмас)	3600	1200	6000
> 50	1680	560	2800	彈徑量儀	4800	1600	8000
				腔深和底厚度量規(探条式)	5000	1700	8000

(續)

量 具 名 称		量具磨損了 1 公忽的过程 中,曾度量过的次數 C			量 具 名 称		量具磨損了 1 公忽的过程 中,曾度量过的次數 C			
		鋼和鋼 性鑄鐵	鑄 鐵 和 鋁	黃銅和 青 銅			鋼和鋼 性鑄鐵	鑄 鐵 和 鋁	黃銅和 青 銅	
螺紋塞規	基本螺紋	1050	450	1800		3 M	500	200	850	
	1 M	700	300	1200		4 M	400	160	680	
	2 M	525	225	900	扳手孔距量規 帶刻線的蓋合式直角和角度 量規 蓋合式特形量規 板式高度規和深度規			6000	2000	10000
	3 M	350	150	600						
	4 M	280	120	480						
螺紋環規	基本螺紋	1500	600	2550				7500	2500	12000
	1 M	1000	400	1700				7500	2500	12000
	2 M	750	300	1275				5000	1700	8000

度 量 次 數 (K)

出產一个合格的零件,必需用該种量具度量的總次數按下式計算:

$$K = K_1 a b, \quad (2)$$

式中 K_1 ——一个零件每次度量時,工人必需進行度量的次數;

a ——考慮到因为有若干个檢查階段以致使度量次數有所增加的係數;

b ——考慮到因为挑剔零件以致使度量次數有所增加的係數。

在公式(2)中,係數 b 取为 1.15。

K_1 值列於表 2。

表 2

量具名称		零件上檢驗的地方	度量次數 K ₁
螺紋塞規和螺紋環規	螺紋的切製		1.5
	螺紋的校準		1.0
光滑直徑卡規,其被度量表面(公厘):			
<30		在同一截面的兩個互相垂直的平面內 同軸,但在兩個截面內	2
>30			4
磨深和底厚度規(探針式)			1
內徑量規、內徑端規,其被度量表面(公厘):			
<20		在同一截面的兩個互相垂直的平面中 同上,但在兩個截面中	2
>20			4
帶刻線的蓋合式直角、角度量規。板式高度規和深度規		—	1.5
彈徑量儀		—	1
其他量規		—	2

註: 当有两个或更多的帶同样尺寸的部分時,度量次數要相应地增多。

度量次數與規定的檢查階段(機關)數有關。

每一個隨後的檢查階段所必需進行度量的次數,是按在該階段中所用量具的允許磨損量與工人所用同種量具的允許磨損量之比來計算的。

因此,係數 a 就有下列各值:

當有兩個檢查階段使用量規時:

$$a = 1 + \frac{m_2}{m_1}; \quad (3)$$

當有四個檢查階段使用量規時:

$$a = 1 + \frac{m_2}{m_1} + \frac{m_3}{m_1}, \quad (4)$$

式中 m_1 ——工人所用量具的允許磨損量(%);

m_2 ——車間檢查員所用量具的允許磨損量(%);

m_3 ——技術檢查科(OTK)(100% 驗收)和主管機關驗收員(БИ)所用量具的允許磨損量(%)。

表 3 所示的各檢查階段允許磨損量的分配量和考慮到度量次數有所增加的係數,是根據許多工廠的實際資料和 OCT 1201-1221 以及 ГОСТ 1623-42 [關於將部分磨損的量規傳遞給次一個檢查階段] 的指示而訂的。

註 表 3 中規定的是兩個和四個檢查階段:當兩個檢查階段時,工人和車間檢查員都使用量具;當四個檢查階段時,工人、車間檢查員、技術檢查科(100% 驗收)和主管機關驗收員都使用量具(如果沒有主管機關驗收員時,相當的量具就傳遞給技術檢查科)。

表 3

量 具 名 稱	檢 查 階 段 數	各檢查階段的允許磨損量的分配量(%)			考慮到由於檢查階段數有所不同,因而度量次數也隨之改變的係數			
		機械工 廠的工 人 m_1	車間工 序檢查 員 m_2	技術檢查 科檢查員 (100%) 和主管機 關驗收員 (10%) m_3	機 械 工 廠 的工人	車 間 工 序 檢查員	技術檢查 科檢查員 (100%) 和主管機 關驗收員 (10%)	係 數 a
3 級精度光滑量規(卡規、塞規、環規、內徑端規)	2	70	30	—	1	0.4	—	1.4
	4	70	30	—	1	0.4	—	1.4
4 級及 4 級以上精度的光滑量規(卡規、塞規、環規、內徑端規)	2	70	30	—	1	0.4	—	1.4
	4	50	20	30	1	0.4	0.6	2.0
平的特形量規和槽寬及底部槽形量規	2	70	30	—	1	0.4	—	1.4
	4	50	20	30	1	0.4	0.6	2.0
彈徑量儀	2	—	—	100	—	—	1	1
	—	—	—	—	—	—	—	—
螺紋量規及其他量規	2	50	50	—	1	1	—	2.0
	4	34	33	33	1	1	1	3.0

量具的允許磨損量(U)

計算量規(有 ПП 端和 HE 端的)需要量時,允許磨損量取等於平均或然的允許磨損量[●]。

板式量規:深度規、高度規、蓋合式直角量規和特形量規(有 B 端和 M 端的)的允許磨損量按照 ГОСТ 2534-44 和主管機關規格 ВПЧ-154-44 採取。

為了使繪製圖表的工作簡化起見,給定類型的量規的允許磨損量和工件的公差值做成合併的間距。

用於檢驗工件的公差是否在所取公差間距之內的板式量具,其允許磨損量是在平均或然的允許磨損量與保證的允許磨損量之間。

偶然減少係數(K_y)

下面敘述考慮到由於損壞、遺失和其他原因而使量具偶然減少的係數(K_y)的數值。下列各種量具的 K_y 值為:

螺紋塞規.....	1.2
螺紋環規.....	1.1
直徑卡規.....	1.1
長度和高度卡規.....	1.2
光滑環規和塞規.....	1.05
蓋合式量規(高度規、深度規等).....	1.1
蓋合式特形量規.....	1.2
截圓直徑量規.....	1.1
內徑量規.....	1.2
其他量規.....	1.1

考慮到量具的翻新修理數目的係數(K_p)

要根據修理每種單獨形式量具的具體可能性來確定係數 K_p 。

係數 K_p [●] 的數值如下:

深度規、高度規、內徑量規、帶刻度的蓋合式直角量規和錐形量規.....	4
膠深和底厚量規(探針式).....	5
彈徑量儀.....	2
卡規、光滑塞規、光滑環規、螺紋量規及其他.....	1

繪製計算剛性量具需要量的圖表

公式(1)中的 C 、 K 、 K_y 和 K_p 各值是固定不變的。

● Средне-вероятные допуски на износ(或稱允許磨損量的平均概數)。——譯者

● 該係數未估計及使用工作表面鍍鉻法來修復量具。

取 $100000 \frac{K}{C} - \frac{K_y}{K_p} = H$, 則:

$$N = \frac{H}{U}. \quad (5)$$

上列的 N 与 U 間的關係式, 可用正双曲線的圖形來表示。

允許磨損量 U 与量規的尺寸、精度等級和配合有關; 已確定的允許磨損量与量規在精度等級和配合範圍內已確定的尺寸相對應。

上述的後一種情況就允許在有 ΠP 端和 HE 端[●] 的量規的磨損軸 (橫座標軸) 上繪出尺寸間距; 而在有 B 端和 M 端[●] 的量規的磨損軸上繪出工件公差間距, 这样就使圖表的使用簡化了。

每一種量具在各種不同的使用條件下, 按照上述方法計算所得到的 H 值列於表 4 中。

我們根據公式 (5) 繪製圖表。為了使繪製手續簡化以及使所得的結果較為準確起見, 可應用對數網來繪製。

(5) 式的對數方程式為:

$$\ln N = \ln H - \ln U. \quad (6)$$

方程式 (6) 的圖形是一平行直線族。每一個 H 值相當於該直線本身的原始縱座標值。在縱座標上繪出兩條刻度線, 一條用以計算有兩個檢查階段時的量具需要量, 第二條用以計算有四個檢查階段時的量具需要量。

量具的所有代號都按其類型來分。對每一類型的量具按照不同的被度量零件材料而繪製三個圖表。此圖表只適用於計算量具過端的需要量。不過端的消耗量按過端的消耗量而相應減少:

- a) 對於螺紋量規和光滑卡規按過端的減少到 $1/3$;
- b) 對於光滑塞規按過端的減少到 $1/4$ 。

表 4

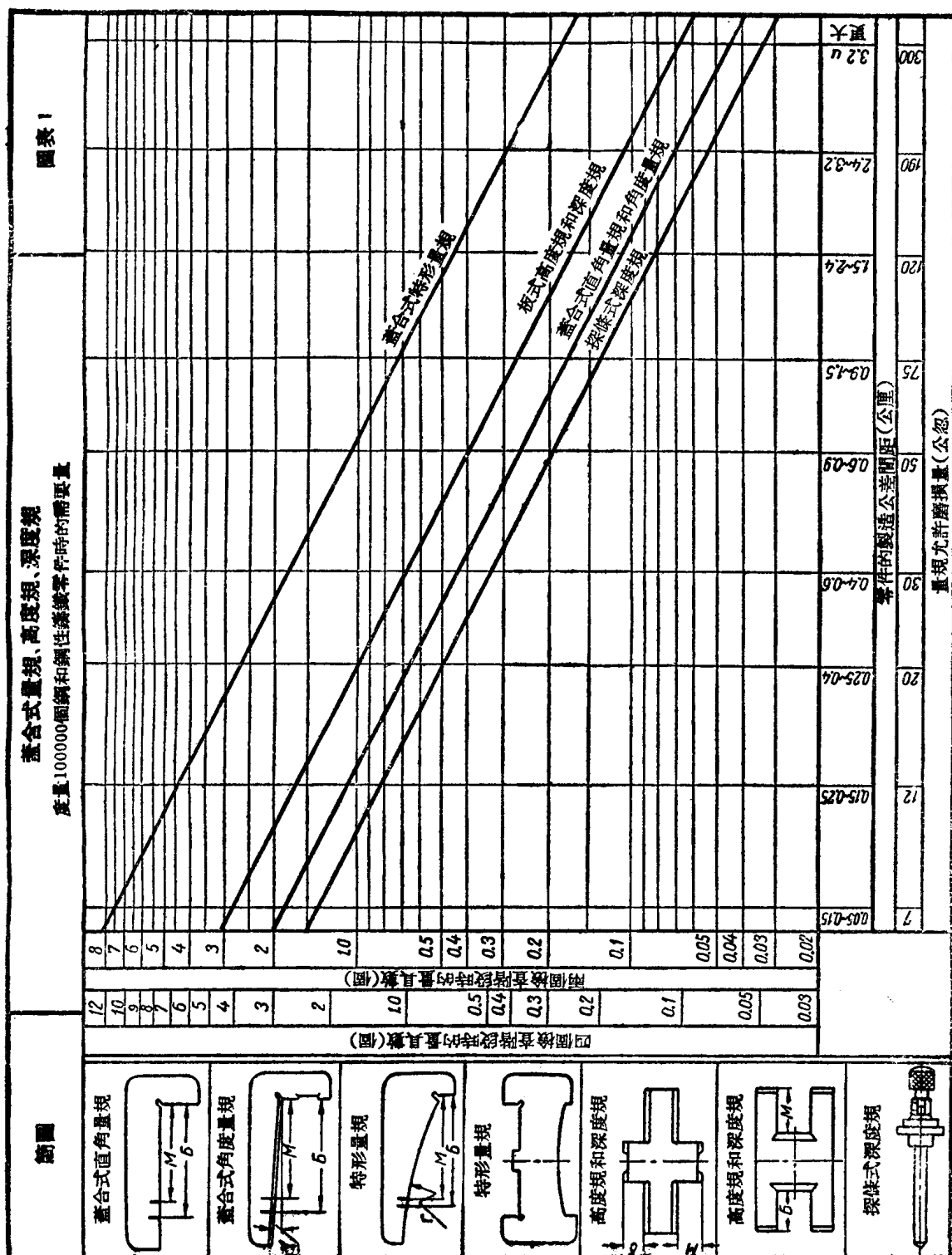
序 号	量 具 名 称	被 度 量 長 度 (公厘)	K		C			K _p	K _y	H					
			两个 检查 阶段	四个 检查 阶段	鋼与 鋼性 鑄鉄	鑄鉄 与 鋁	黃銅 与 青銅			鋼 与 鋼 性 鑄 鉄		鑄鉄 与 鋁		黃銅 与 青銅	
										檢 查 階 段 數					
										2	4	2	4	2	4
1	光滑直徑卡規	<30	3.2	4.6	4800	1600	8000	1	1.1	73.3	106	220	318	44	64
		>30	6.4	9.2	4800	1600	8000	1	1.1	146.6	211	440	630	88	126
2	長度卡規		3.2	4.6	2400	800	4000	1	1.2	160	230	480	690	96	140
3	光滑的圓柱形 完全塞規	<20	3.2	4.6	6000	2000	10000	1	1.05	56	80	168	240	34	48
		>20~50	3.2	4.6	3000	1000	5000	1	1.05	112	160	336	480	68	96
		>50	3.2	4.6	2100	700	3500	1	1.05	160	230	480	690	96	140

● ΠP 表過端, HE 表不過端。——譯者

● B 表大端, M 表小端。——譯者

(續)

序 號	量 具 名 稱	被 度 量 長 度 (公厘)	K		C			K _p	K _y	H					
			兩個 檢 查 階 段	四個 檢 查 階 段	鋼與 鋼性 鑄鐵	鑄鐵 與 鋁	黃銅 與 青銅			鋼 與 鋼 性 鑄 鐵		鑄鐵與鋁		黃銅與青銅	
										檢 查 階 段 數					
										2	4	2	4	2	4
4	光滑的不完全 塞規	<20	3.2	4.6	4800	1600	8000	1	1.05	70	98	210	290	42	59
		>20~50	3.2	4.6	2400	800	4000	1	1.05	140	196	420	580	84	118
		>50	3.2	4.6	1680	560	2800	1	1.05	200	280	600	840	120	168
5	光滑環規		3.2	4.6	6000	2000	10000	1	1.05	52	75	160	230	30	45
6	帶斜鉗口的卡 規		3.2	4.6	1900	640	3200	1	1.1	185	270	550	800	110	160
7	直徑量規		4.6	6.9	2400	800	4000	1	1.1	211	316	632	948	126	190
8	內徑量規	<20	4.6	6.9	3000	1000	5000	4	1.2	46	69	138	207	28	42
		>20	9.2	13.8	3000	1000	5000	4	1.2	92	138	276	414	56	84
9	凸肩槽形與槽 寬量規		3.2	4.6	3000	1000	5000	1	1.1	118	165	354	495	71	100
10	凸肩上部槽寬 量規		3.2	4.6	2100	700	3500	1	1.1	168	240	505	720	100	145
11	內徑端規	<20	3.2	4.6	3600	1200	6000	1	1.1	98	140	294	420	59	84
		>20	6.4	9.2	3600	1200	6000	1	1.1	196	280	588	840	118	168
12	彈徑量儀		1.15	—	4800	1600	8000	2	1	12	—	36	—	7.2	—
13	腔深和底寬量 規(探針式)		2.3	3.4	5000	1700	8000	5	1.1	10	15	30	45	6.3	9.5
14	扳手孔距量規		4.6	6.9	6000	2000	10000	1	1.1	85	128	255	384	51	77
15	螺紋塞規(校 準螺紋時) 基本螺紋 1 M 2 M 3 M 4 M		2.3	3.45	1050	450	1800	1	1.2	262	394	620	920	153	230
			2.3	3.45	700	300	1200	1	1.2	395	590	920	1380	230	344
			2.3	3.45	525	225	900	1	1.2	530	790	1230	1840	300	460
			2.3	3.45	350	150	600	1	1.2	790	1180	1840	2760	460	688
			2.3	3.45	280	120	480	1	1.2	990	1470	2300	3450	580	860
16	螺紋環規(校 準螺紋時) 基本螺紋 1 M 2 M 3 M 4 M		2.3	3.45	1500	600	2550	1	1.1	170	250	420	630	100	150
			2.3	3.45	1000	400	1700	1	1.1	250	375	630	950	150	225
			2.3	3.45	750	300	1275	1	1.1	340	510	840	1260	200	300
			2.3	3.45	500	200	850	1	1.1	500	750	1260	1900	300	450
			2.3	3.45	400	160	680	1	1.1	630	950	1580	2400	370	560
17	帶刻線的蓋合 式直角量規 和角度量規		3.45	5.15	7500	2500	12000	4	1.1	12	19	39	57	8	12
18	蓋合式特形量 規		3.2	4.6	7500	2500	12000	1	1.2	52	74	156	222	32	46
19	板式高度規和 深度規		3.45	5.15	5000	1700	8000	4	1.1	19	28	56	84	12	18



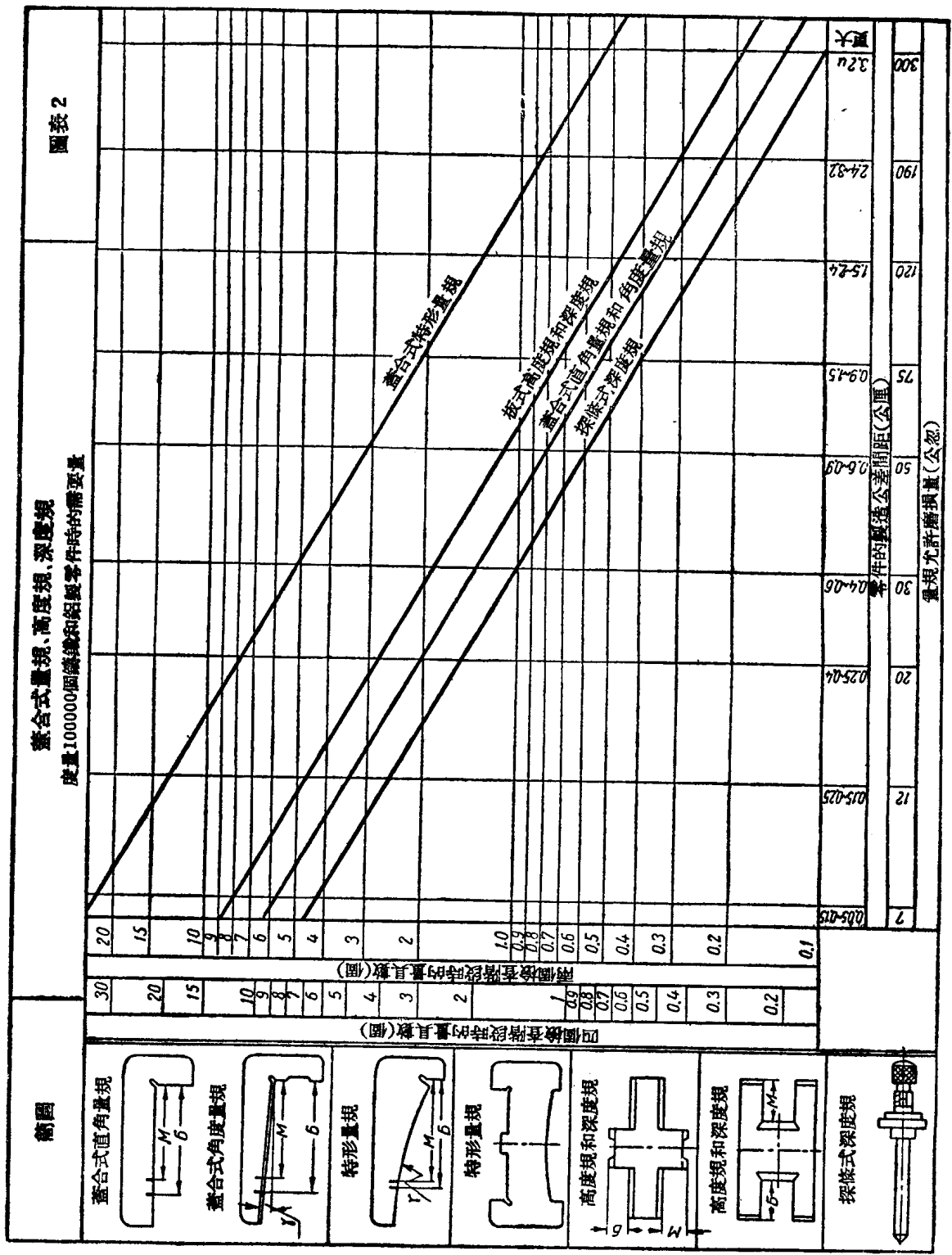
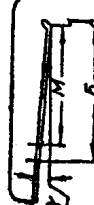
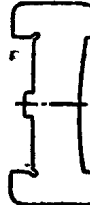
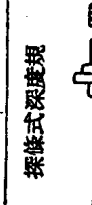


圖 圖		蓋合式量規、高度規、深度規 度量100000個黃銅和青銅零件時的需要量										圖表 3								
蓋合式直角度量規 	蓋合式角度量規 	特形量規 	特形量規 	高度規和深度規 	高度規和深度規 	探條式深度規 	四圖檢査每段時之量具數(個)		兩圖檢査每段時之量具數(個)		量規允許磨損量(公厘)		零件的製造公差間距(公厘)	最大 3.2u						
							15 10 8 7 6 5 4 3 2 1 0.5 0.4 0.3 0.2 0.15 0.1 0.05	10 8 7 6 5 4 3 2 1 0.5 0.4 0.3 0.2 0.15 0.1 0.05	7 12 20 30 50 75 120 150 190 300											
							0.05-0.8	0.15-0.25	0.25-0.6	0.4-0.8	0.6-0.9	0.9-1.5	1.5-2.4	2.4-3.2	3.2-4					
							0.02	0.05	0.1	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							蓋合式特形量規 板式高度規和深度規 蓋合式直角度量規和角度量規 探條式深度規													

[illegible]