

尺寸和公差的註法

編譯者 姜勛昭



民智書店出版

尺寸和公差的註法

編譯者 姜勛昭



民智書店出版

尺寸和公差的註法

編 譯 者	姜 助 昭
出 發 行 者	民 智 書 店
	北京西琉璃廠101號
	電 話 (3) 4823 號

版權所有·不准翻印。

1953年10月發排 1953年11月初版

58印刷頁 字數66千字 印數1—5000

定價 6,400 元

北京市書刊出版業營業許可證出字第040號

編 譯 者 序

本書基本上是根據德國 Ernst Morgenroth 所著 *Bemaessen, Tolerieren und Lehren im Austauschbau* (Carl Hanser Verlag, München 1950 年初版) 一書第一至六章編譯而成。原書的前面一半是關於尺寸和公差的註法；後面一半是關於驗規的製造、分類和計算。在本書的內容上說來，這兩部份相互之間的關係是很少的；至於在它的實用上，可以講也是如此。比方說：對於機械科的老同學們，前面一半可以用作基本課程——製圖的參考書，而後面一半就只適用於後期的專業課程——量具和精密量法，這兩門課在時間上是隔得相當長的。對於工廠和設計機構，前面一半可以作為一般開始從事設計工作的同志們參考，而後面一半則比較專業了。因此決定分成兩冊出版，一冊就是這本，另外一冊叫“驗規”。這樣，對於出版和讀者都可以免得浪費。

原書中所用的各種制度全部是根據 DIN 和 ISA 的。我國到目前為止，還沒有制訂出來；不過今後在各方面的發展的總方向毫無疑問是向蘇聯學習，工業上的各種制度當然更是如此。為了符合於這個要求，以及便於讀者們參閱其他俄文技術

書籍或譯自蘇聯的書籍起見，編譯者根據手頭的現有資料，將本書中的制度，特別是公差制度，依照蘇聯的制度改編了。但是必須聲明：第一，蘇聯制度的內容和原書中的兩種制度多少有所差別，所以也就不可能求得完全地相對應。好在這本書的主要目的，並不是介紹制度，因此是沒有什麼影響的。其次，原書例題和圖樣中所引用的公差數字，除了原來註有公差等級的以外，大部份都仍然照舊，因為它祇是用來作為演算時的數據；並且本來也就不是完全依照 DIN 或 ISA 的公差數值，而是任意選定的，如果勉強硬湊，反而會弄巧成拙。另外，有一部份，如角度，硬度等等的公差，暫時找不到可靠的資料，所以也沒有改動。

本書附錄中本來附有原作者自己擬訂的自由尺寸公差表。原擬準備依照蘇聯標準加以改編，但是考慮結果，認為沒有這個必要。因為如果單單地附上自由尺寸的公差表而不附上其他一般的尺寸公差表，對讀者的幫助是不大的。讀者在實際查表時，仍然必須要參看其他書籍。並且又增加了本書的篇幅，所以索性刪掉了。讀者們可以查看規範書或蘇聯機械加工手冊。

本書主要介紹了應該怎樣結合具體情況和要求來註零件圖上的尺寸和公差，並列舉了一些實際例題說明這個問題。目前有系統的介紹這一方面的書籍，可以講還沒有，一般製圖、機件設計或公差的書籍中，也多偏重於公差制度的介紹和說

明，看過以後，並還不能完全充分地掌握註尺寸和公差的規律。這也是目前學校裏的製圖和機件設計課程，與工廠的實際要求之間仍存在着相當距離的具體事實之一。這裏所講的雖然還是不夠完備，但是照編譯者個人的意見，本書的出版，對這一方面是有所幫助的。

編譯者祇從事過一個短時間的翻譯工作，經驗是不夠的，希望讀者們批評和指正。

本書的編譯和出版過程中，承趙學銘同志的幫助甚多，特此致謝。

姜 勛 昭

一九五三年九月於北京

目 次

第一章	引言	1
第二章	公差和配合	2
第三章	一般尺寸註法	10
3.1	依照製造技術的觀點註尺寸的例題	13
3.2	操作規程和尺寸註法	25
第四章	有效而適合製造的圖樣公差	30
4.1	尺寸公差	33
4.2	硬度公差	32
4.3	硬度試驗法的應用範圍	33
4.4	其他數量的公差	34
4.5	表面檢驗	36
第五章	公差實例	38
5.1	中心距離, 軸距	40
5.2	中心偏差	47
5.3	註錐體的公差	50
5.4	螺紋的同一性	54
5.5	角度和夾角面	56

5.6	特種形狀和半徑.....	58
5.7	形狀、位置、運動和變形的公差.....	60
第六章	公差的測定	67
6.1	用計算法測定公差.....	67
6.2	註孔距公差的要則.....	84
6.3	求配合公差.....	92
附 錄		
表 1—4	99
譯名對照表	106

第一章 引言

依照近代的觀點，在製造機器、儀器、工具和器械時，首先要達到各個零件的互換要求。當整體中任何一個零件由於磨損或破裂而不能再用時，必須無需經過配合手續而將它調換一個新的。這對於有極高精確度的精密儀器或者一般對於配合尺寸要求不高的陸地機械都完全一樣。

在具備必要的量具的情況下，互換性製造的先決條件是要有完善的、註有適合於製造的尺寸和公差的圖樣。

在互換性製造中有兩個相反的要求：一方面要求組成機器或儀器的零件以儘可能小的間隙互相配合，另一方面爲了達到製造上的便利和經濟，又要求有儘可能大的尺寸差（公差）。對於這種相反的要求，通過規定所謂配合，用註上去的公差保證在各種情況下得到容許而又必需的零件間隙。

第二章 公差和配合

所有人們用材料製造出來的成品，它們的尺寸絕對不可能符合於理想尺寸，並且也不可能將它們的實體弄得絕對準確。實際尺寸和應有尺寸，以及量出來的實際尺寸和絕對的實際尺寸之間總是或多或少的有所差別。因此就不得不在經濟的基礎上容許已經存在的一定的尺寸差(公差)。這樣，既保證了組合零件的效能，也保證了它們的互換性。

一般將配合理解為組合零件之間的互相適合以及座別。零件可能由於間隙而互相通過，由於公差而互相固着，或者形成一個過渡等級。現在為了在任何情況下保持所希望的座，配合的尺寸上就得註上公差。

根據蘇聯國家標準 ГOCT 3457—46 的規定，尺寸差是按照蘇聯通用標準 OCT 中關於公差與配合所規定的代號或數值直接註在圖樣的公稱尺寸後面。

OCT 公差制度是蘇聯各加盟共和國通用的公差制度。以軸(基軸制)和孔(基孔制)作為規定配合的基礎。在基軸制中，軸的公稱尺寸規定為等於軸的最大尺寸；在基孔制中，則與此相反，孔的公稱尺寸規定為等於孔的最小尺寸。也就是說零線

是作為基軸制公差範圍的上界限線和基孔制中的下界限線。

根據零件之間互相結合的情況，整個的配合分成 12 種配合座，它們的性質用符號標明。對於這些座並規定了 10 個等級的精度，即 1、2、2a、3、3a、4、5、7、8 和 9 等，但是並不是所有的配合座都有以上的各種精度。其中 7、8 和 9 三個等級的精度是應用在不互配的尺寸上，而且公稱尺寸的公差也可以按照零件的彼此關係的斟酌處理，所以對於這三個精度和配合座之間的關係沒有規定。但是其中的 2 級精度是公差制度中最主要的一種，應用在一切重要的並且需要有均勻及互換性的零件上，所以各種配合座，都有 2 級精度。OCT 公差制度的配合座及精度見下表。

公差的數值根據精度的等級和配合座的性質來決定。1 級精度的公差數值最小；9 級的最大。所以當公稱尺寸和配合座都一樣時，公差的數值係按照精度的等級而依次加大。

在 OCT 公差制度中為了簡化規範起見，將各種直徑的尺寸分成數組，同一配合座和同一精度的每一組中，所有公差數值則定全相同。

零件的尺寸及其公差是按照具體的情況和需要來決定的。公差的大小可以用數值或符號來標明。如果是用符號標明時，則須按照下述的方法。

按基孔制製造的孔是在公稱尺寸之後用字母 *A* 表示，基軸制則用 *B* 表示。精度等級是用阿拉伯字寫在基孔制或基軸

OCT 公差制度中配合座及精度表

配 合 座		精 度 等 級						
		1	2	2a	3	3a	4	5
基 孔 制								
靜 座 配 合	壓合座 1	HP1 ₁	—	—	HP1 ₃	—	—	—
	壓合座 2	HP2 ₁	—	—	HP2 ₃	—	—	—
	壓合座 3	—	—	—	HP3 ₃	—	—	—
	熱壓合座	—	ГР	—	—	—	—	—
	壓合座	—	HP	—	—	—	HP ₄	—
	輕壓合座	—	ПЛ	—	—	—	—	—
過 渡 配 合	重迫合座	I ₁	Г	Г _{2a}	—	—	—	—
	迫合座	T ₁	T	T _{2a}	—	—	—	—
	輕迫合座	H ₁	H	H _{2a}	—	—	—	—
	推合座	П ₁	П	П _{2a}	—	—	—	—
動 座 配 合	滑合座	C ₁	C	C _{2a}	C ₃	C _{3a}	C ₄	C ₅
	緊轉合座	Л ₁	Л	—	—	—	—	—
	轉合座	—	X	—	X ₃	—	X ₄	X ₅
	輕轉合座	—	Л	—	—	—	Л ₄	—
	鬆轉合座	—	Ш	—	Ш ₃	—	Ш ₄	—
基 軸 制								
靜 座 配 合	熱壓合座	—	ГР	—	—	—	—	—
	壓合座	—	HP	—	—	—	—	—
過 渡 配 合	重迫合座	Г ₁	Г	Г _{2a}	—	—	—	—
	迫合座	T ₁	T	T _{2a}	—	—	—	—
	輕迫合座	H ₁	H	H _{2a}	—	—	—	—
	推合座	П ₁	Л	П _{2a}	—	—	—	—
動 座 配 合	滑合座	C ₁	C	C _{2a}	C ₃	C _{3a}	C ₄	C ₅
	緊轉合座	Л ₁	Л	—	—	—	—	—
	轉合座	—	X	—	X ₃	—	X ₄	X ₅
	輕轉合座	—	Л	—	—	—	Л ₄	—
	鬆轉合座	—	Ш	—	Ш ₃	—	Ш ₄	—

制以及配合座的符號的右下方；但按 2 級精度製造的則不註精度等級。在圖上要表示兩個零件互相配合的性質時，則在公稱尺寸之後寫一分數，分子表示孔的，分母表示軸的配合座和精度等級。

1. $100 A_3$ ——表示孔徑的公稱尺寸是 100 mm，基孔制的 3 級精度。
2. $50 \frac{A}{H}$ ——表示公稱尺寸是 50 mm，孔是基孔制 2 級精度軸是 2 級精度的輕迫合座。
3. $80 \frac{X}{B_{2a}}$ ——表示公稱尺寸是 80 mm，軸是基軸制 2a 級精度，孔是 2 級精度的轉合座。

本書主要地是要說明怎樣註公差，所以有關公差制度的其他問題不在本書範圍之內，因此不再多說，讀者可以參看其他有關公差和配合的專門著作。不過爲了以後的各章中的需要，特將公差制度中的各專門名詞介紹如下：

公稱尺寸 N 爲組合另件所共有，是尺寸差和公差範圍位置的基準尺寸。

當公稱尺寸以任何的形式註上公差時，都稱爲配合尺寸。

實際尺寸 I 是做出來的工件上的尺寸。

界限尺寸是兩個預先寫上去的尺寸，工件的實際尺寸必須在二者之間。

最大尺寸 D_g 或 L_g 是二界限尺寸中最大的。

最小尺寸 D_k 或 L_k 是二界限尺中最小的。

公稱尺寸差是界限尺寸之一和公稱尺寸之間的差。

上尺寸差 A_0 是最大的界限尺寸和公稱尺寸之間的差。

$$A_0 = D_g - N。$$

下尺寸差 A_u 是最小的界限尺寸和公稱尺寸之間的差。

$$A_u = D_k - N。$$

實際尺寸差 A_i 是實際尺寸和公稱尺寸之間的差：

$$A_i = I - N。$$

零線是公差範圍的圖解中，符合於公稱尺寸的、並且尺寸差等於零的基準線。在基孔制中，它相當於孔的最小尺寸；在基軸制中，相當於軸的最大尺寸。

公差 T 是最大界限尺寸和最小界限尺寸之間差。

$$T = D_g - D_k。$$

在圖解中，公差範圍就是由最大界限尺寸線和最小界限尺寸線所包圍的範圍。它表示出公差的大小以及對於零線的位置。

公差間隔是界限尺寸所容許的最大工件和最小工件之間的空間。

形狀公差是實際形狀和所規定的幾何形狀（圓柱、平面、平行度和直角等）之間的容許誤差。它可能等於或小於尺寸公差。形狀誤差絕對不可以超過工件的界限尺寸。

圖 1a 的簡圖可使上述概念便於記憶。

配合是組合零件之間的關係的一般名稱，是由這些零件

在裝配以前的尺寸差所決定的。

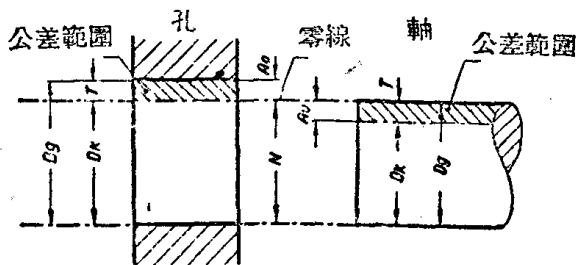


圖 1a 所述概念的簡單圖解

配合面是組合零件互相接觸的面，或者是相對運動的零件之間的接觸面。

圓配合是具有圓柱形配合面的配合。

平面配合是一對平面之間的配合。

公隙 S 是外零件(如孔)的內尺寸大於內零件(如軸)的外尺寸時，二者之間的差。

最大公隙 S_0 是外零件的最大內尺寸與內零件的最小外尺寸之間的差。

最小公隙 S_k 是外零件的最小內尺寸與內零件的最大外尺寸之間的差。

公盈 U 是當配合零件在裝配之前外尺寸大於內尺寸時，內零件(如軸)的外尺寸和外零件(如孔)的內尺寸之間的差。(公盈可以看作負公隙)。

最大公盈 U_0 是內零件的最大外尺寸和外零件的最小內尺寸之間的差。

最小公盈 U_k 是內零件的最小外尺寸和外零件的最小內尺寸之間的差。

動座配合是零件之間在裝配之後仍然具有間隙的一種配合。其中共有五種配合座，即滑合座、緊轉合座、轉合座、輕轉合座和鬆轉合座。

過渡配合是零件之間在裝配之前，依照實際尺寸在公差範圍內的位置而具有公隙或公盈的一種配合。公盈和公隙可能在一定數量的零件上互相“變遷”。

圖 1b 明白地表示了過渡配合中最大公隙和最大公盈的情況，如何依照零件的公差範圍而互相變動。在過渡配合中，沒有最小公隙和最小公盈，因為公隙和公盈是變動着的。

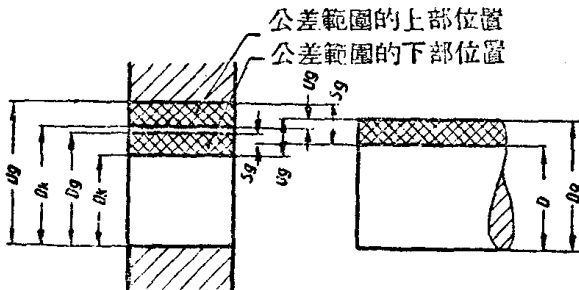


圖 1b 過渡配合中的公隙 S 和公盈 U

過渡配合中共有四種配合座，即重迫合座、迫合座、輕迫合座和推合座。

靜座配合是零件在裝配之前總是具有公盈的一種配合，因此在配合之後具有壓力。(最小公盈等於零的配合除外)。其中共有三種配合座，即熱壓合座，壓合座，輕壓合座。

配合公差 P 是配合的公差, 就是互相組合的零件之間的公隙或公盈的可能變化; 它等於內尺寸和相對應的外尺寸的公差之和。

配合公差範圍在圖解中(參看圖 1c)是最大公隙或最大公盈和最小公隙或最小公盈諸線之間的範圍。其中既有配合公差的大小也有它對於零線的位置。

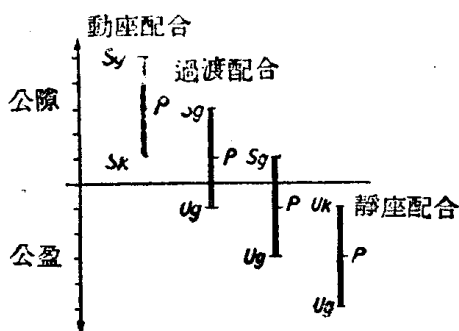


圖 1c 配合公差範圍的位置和大小。