

機 械 工 程 學 報

第 4 卷

第 1 期

1956

中國機械工程學會編輯
科學出版社出版

机械工程学报

第四卷 第一期

目 錄



推行苏联螺紋标准的准备和建議	張 延 祥(1)
可壓縮气体流过位于任意迴轉面上叶柵的解法和 这种叶柵的設計方法	吳 仲 華(21)
凝汽式汽輪机的效率試驗、热平衡計算和制訂典型特性曲 綫的方法	鄭 澤 民(47)
中國煤新圖解分类法	庄 前 鼎(85)
測定和控制皮帶初应力方法的研究	朱 景 梓(119)
設計架空管道热絕緣的速算圖解法	王 补 宣(131)
应用分軸列表法求解軸上多圓盤的振动頻率	吳 介 卿(153)
卡尔門輓軋方程式在固体摩擦情况下的圓滑連續解	刘 叔 仪(169)
楔形鍵的計算	余 俊(169)
漸伸綫和擺綫兩种齒型在嚙合系数方面的比較	鄭 仲 泉(177)

推行苏联螺紋标准的准备和建議

張 延 祥

(第一机械工業部技術司)

“标准化是实现社会主义工業化过程中的重要技術政策之一”

——薄一波主任在第一届全國人民代表大會第二次會議上的發言——

- (一) 苏联螺紋标准的分析研究
- (二) 螺紋量規标准和檢驗仪器
- (三) 我國目前生產螺紋刀具、量具和螺紋緊固件的情况
- (四) 准备和实行螺紋改制工作的建議

一、苏联螺紋标准的分析研究

我國机械制造工業在國民經濟恢复时期及第一个五年計劃时期，得到了苏联大力無私的援助，正向技術改造的途徑迈进。在标准化工作方面，學習了苏联的先進經驗，采用和逐步推行了苏联的螺紋标准。但由于我國机械制造工業在解放以前一直受帝國主义支配，世界各國各种各样的螺紋制度，几乎都可以在我國找到，情况十分混乱。現在要求統一，要求标准化，在技術人員思想方面，在工厂設備物質基礎方面，都遇到或多或少的阻碍。因此，我們在这方面必須做好准备工作，和布置具体措施，才可順利地推行螺紋标准。

关于螺紋，我們至今还没有“國家标准”或“部頒标准”，但已拟具了一部分草案，完全依照苏联标准的数据，尙在討論中。目前我們的准备工作，都是根据苏联标准为基础。

苏联國家标准的螺紋部分，在1953年已由第一机械工業部翻譯出版，但系对内發行，沒有公开。俄文書籍内这方面的資料很多，中文譯本亦多，特別如“机械零件”、“公差与技術測量”一类書籍，都搜罗了苏联螺紋标准，已經廣泛傳布。苏联机器百科全書第五卷第一章“机器制造互換性概論”內，包括螺紋标准很完整，最近已由机械工業出版社翻譯出版，可以推荐學習。

螺紋标准,从总体上講,是复雜的,不容易一下子掌握住。苏联螺紋标准的种类有21种之多,精度通称有8級,在細牙螺紋更有精密程度6級。螺紋的公差又有外徑、中徑、內徑的上下偏差之分,再加螺距公差、牙形半角公差、厚度公差等关系,可說是錯綜复雜。在計量工作和螺紋量規制造工作中,更有特殊的技術条件要求,非得深入鑽研,不能前后貫串。茲將苏联螺紋种类以及苏联标准号碼,綜合列表(表1)于后。

表1中的标准号碼分三类:(1)尺寸标准号碼;(2)公差标准号碼(內又分1級精度,2級精度,3級精度,非配合的公差);(3)量規公差和量規尺寸标准号碼。但亦有不全的,如鋸齒形螺紋沒有公差标准。一部分量規公差标准的譯文不包括在上述的“苏联國家标准——螺紋”一書內,而在1954年第一机械工業部翻譯出版的“苏联國家标准——量具”一書內,亦是对內發行的刊物。梯形螺紋的量規公差OCT/HKTH 20151-39則未譯。三种管螺紋的标准,都已有新的标准,譯本中尙是老标准(表1中所列号碼都是新标准)。四种鑽探机的管螺紋标准中前三种是重工業部譯的。因此,要全面了解,需要相当時間去學習。

各种螺紋中最常遇到的是公制螺紋,即 60° 牙形角的等边三角形螺紋。以螺距 S 为等边三角形的一边,截头截底,定外徑,算出中徑和內徑。这三步是認識螺紋的基礎,可从圖1、圖2、圖3中明白看清楚。这是公制螺紋的理論牙形。

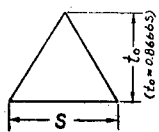


圖1. 公制螺紋的基本等边三角形

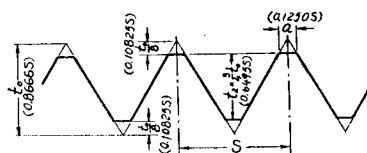


圖2. 公制螺紋的理論牙形

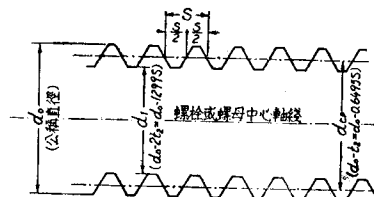


圖3. 公制螺紋的螺栓或螺母外徑、中徑、內徑关系

从理論牙形上可以知道:螺紋基本上是由二个数值决定的,即外徑和螺距。苏联公制螺紋包括基本螺紋与第1—5种細牙螺紋。外徑和螺距的关系,在OCT-273上已有总表,以螺紋外徑为主,查得各种螺紋的螺距数值(見表2)。

基本螺紋与五种細牙螺紋的关系,依螺距的密度系数变化。苏联标准規定如下:

$$\text{密度系数} = \frac{\text{基本螺紋螺距}}{\text{第} \times \text{种細牙螺紋螺距}}$$

公制基本螺紋(代号:M)——密度系数1;

第1种細牙螺紋(代号:1M)——密度系数 ≈ 1.5 ;

第2种細牙螺紋(代号:2M)——密度系数 ≈ 2 ;

表1. 苏联螺紋标准总表

螺紋种类	公称直径范围	尺寸标准	結合(緊固)螺紋公差标准			牙配合螺紋公差标准	量規公差标准	量規尺寸标准
			1 級精度	2 級精度	3 級精度			
公制螺紋: 总表(基本及細牙)								
基本螺紋(M)	1—5 毫米	OCT-HKTP 273*	OCT-HKTP 1250-39	OCT-HKTP 1254	OCT-HKTP 1255	ГОСТ 4608-49**	ГОСТ 1623-46	可調節的齒規 ГОСТ 1985-45 不可調節的 ГОСТ 1774-42
	6—68 毫米	OCT-HKTP 32	OCT-HKTP 1250-39	OCT-HKTP 1251	OCT-HKTP 1252			
	72—600 毫米	OCT-HKTP 193		(E.e, F.f) OCT-HKTP 1253	(H,h, K,k) OCT-HKTP 1253	ГОСТ 4608-49**		
第1种細牙螺紋(1M)	1—400 毫米	OCT-HKTP 271				—		
第2种細牙螺紋(2M)	6—300 毫米	OCT-HKTP 272	(C,c, D,d)	(E.e, F.f)	(H,h, K,k)	—		
第3种細牙螺紋(3M)	8—200 毫米	OCT-HKTP 4120	OCT-HKTP 1256	OCT-HKTP 1256	OCT-HKTP 1256	—		
第4种細牙螺紋(4M)	9—150 毫米	OCT-HKTP 4121				—		
第5种細牙螺紋(5M)	42—125 毫米	OCT-HKTP 4122				—		
小尺寸基本螺紋(50°牙形角)	0.3—0.9 毫米	ГОСТ 3196-46	ГОСТ 3197-46	ГОСТ 3198-46				
梯形螺紋: 总表								
粗牙(ТРАП)	22—300 毫米	OCT 2408	(M,m)	(N,n)	(N,p)	OCT-HKTP 20151-39	ГОСТ 3199-46	
标准(ТРАП)	10—300 毫米	OCT 2409						
細牙(ТРАП)	10—300 毫米	OCT 2410		OCT-BKC 7714				
鉸齒形螺紋: 粗牙(УП)	22—400 毫米	OCT-BKC 7739						
标准(УП)	22—300 毫米	OCT-BKC 7740						
細牙(УП)	10—650 毫米	OCT-BKC 7741						
英制螺紋: 55°牙形角	3/16"—4"	OCT-HKTP 1260		OCT-HKTP 1261	OCT-HKTP 1262		ГОСТ 1623-46	
管螺紋: 圓柱55°牙形角	1/8"—6"	ГОСТ 6357-52		ГОСТ 6357-52			ГОСТ 2533-54	
圓錐55°牙形角	1/8"—6"	ГОСТ 6211-52		ГОСТ 6211-52			ГОСТ 6211-52	
圓錐60°牙形角	1/8"—2"	ГОСТ 6111-52		ГОСТ 6111-52			ГОСТ 6111-52	
(即旧蘇布利格式螺紋)								
鑽探机套管螺紋(圓錐55°牙形角)	4 3/4"—16 3/4"	ГОСТ 632-50		ГОСТ 632-50			ГОСТ 632-50	
鑽探机鑽桿管螺紋(圓錐60°牙形角)	2 3/8"—6 5/8"	ГОСТ 631-50		ГОСТ 631-50			ГОСТ 631-50	
水泵—風泵管螺紋(圓錐60°牙形角)	1 1/2"—4"	ГОСТ 633-50		ГОСТ 633-50			ГОСТ 633-50	
鑽管鑽接头螺紋		ГОСТ 5286-53						

* 附航空工業用螺紋及軸承工業專用螺紋。

** 直徑 6—48 毫米鋼制双头螺絲, 旋入鑄鐵件及鋁合金件中。

此外, 尚有光学仪器目鏡的螺紋——尺寸(ГОСТ 5359-50); 鐵路車輛螺旋狀與結器用圓螺絲——尺寸(ГОСТ 3510-47); 鐵路機車用螺紋——尺寸(ГОСТ 3511-47); 寬軌鐵路車輛零件用螺紋——尺寸(ГОСТ 7224-54); 照明器具的保护玻璃和外殼的螺紋(ОСТ 4089); 电灯泡旋扣和旋座的螺紋(ГОСТ 6042-51); 均系專用螺紋。

表 2. 螺紋直径与螺距关系表

A. 螺紋公称直径表, 毫米

1, 2, 1.2, 1.4, 1.7, 2, 2.3, 2.6, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 85, 90, 95, 100至300(每隔5毫米), 310至600(每隔10毫米).

B. 螺紋公称直径与螺距总表(毫米)

公称直径 d_0	螺 距 S						公称直径 d_0	螺 距 S					
	基本結 合螺紋 M	第1种 細牙螺 紋 1 M	第2种 細牙螺 紋 2 M	第3种 細牙螺 紋 3 M	第4种 細牙螺 紋 4 M	第5种 細牙螺 紋 5 M		基本結 合螺紋 M	第1种 細牙螺 紋 1 M	第2种 細牙螺 紋 2 M	第3种 細牙螺 紋 3 M	第4种 細牙螺 紋 4 M	第5种 細牙螺 紋 5 M
1	0.25	0.2	—	—	—	—	14	2	1.5	1	0.75	0.5	—
1.2	0.25	0.2	—	—	—	—	16	2	1.5	1	0.75	0.5	—
1.4	0.3	0.2	—	—	—	—	18	2.5	1.5	1	0.75	0.5	—
1.7	0.35	0.2	—	—	—	—	20	2.5	1.5	1	0.75	0.5	—
2	0.4	0.25	—	—	—	—	22	2.5	1.5	1	0.75	0.5	—
2.3	0.4	0.25	—	—	—	—	24	3	2	1.5	1	0.75	—
2.6	0.45	0.35	—	—	—	—	27	3	2	1.5	1	0.75	—
3	0.5	0.35	—	—	—	—	30	3.5	2	1.5	1	0.75	—
3.5	0.6	0.35	—	—	—	—	33	3.5	2	1.5	1	0.75	—
4	0.7	0.5	—	—	—	—	36	4	3	2	1.5	1	—
4.5	—	0.5	—	—	—	—	39	4	3	2	1.5	1	—
5	0.8	0.5	—	—	—	—	42	4.5	3	2	1.5	1	0.75
5.5	—	0.5	—	—	—	—	45	4.5	3	2	1.5	1	0.75
6	1	0.75	0.5	—	—	—	48	5	3	2	1.5	1	0.75
7	1	0.75	0.5	—	—	—	52	5	3	2	1.5	1	0.75
8	1.25	1	0.75	0.5	—	—	56	5.5	4	3	2	1.5	1
9	1.25	1	0.75	0.5	0.35	—	60	5.5	4	3	2	1.5	1
10	1.5	1	0.75	0.5	0.35	—	64	6	4	3	2	1.5	1
11	1.5	1	0.75	0.5	0.35	—							
12	1.75	1.25	1	0.75	0.5	—	(以上 至600)	(至 d_0 —600)	(至 d_0 —400)	(至 d_0 —300)	(至 d_0 —200)	(至 d_0 —150)	(至 d_0 —125)

B. 螺距与螺紋公称直径总表(毫米)

螺 距 S	公 称 直 径 d_0						螺 距 S	公 称 直 径 d_0					
	基本結 合螺紋 M	第1种 細牙螺 紋 1 M	第2种 細牙螺 紋 2 M	第3种 細牙螺 紋 3 M	第4种 細牙螺 紋 4 M	第5种 細牙螺 紋 5 M		基本結 合螺紋 M	第1种 細牙螺 紋 1 M	第2种 細牙螺 紋 2 M	第3种 細牙螺 紋 3 M	第4种 細牙螺 紋 4 M	第5种 細牙螺 紋 5 M
0.2	—	1—1.7	—	—	—	—	1.25	8—9	12	—	—	—	—
0.25	1—1.2	2—2.3	—	—	—	—	1.5	10—11	14—22	24—33	36—52	56—150	—
0.3	1.4	—	—	—	—	—	1.75	12	—	—	—	—	—
0.35	1.7	2.6—3.5	—	—	9—11	—	2.0	14—16	24—33	36—52	56—200	—	—
0.4	2—2.3	—	—	—	—	—	2.5	18—22	—	—	—	—	—
0.45	2.6	—	—	—	—	—	3.0	24—27	36—52	56—300	—	—	—
0.5	3	4—5.5	6—7	8—11	12—22	—	3.5	30—33	—	—	—	—	—
0.6	3.5	—	—	—	—	—	4.0	36—39	56—400	—	—	—	—
0.7	4	—	—	—	—	—	4.5	42—45	—	—	—	—	—
0.75	—	6—7	8—11	12—22	24—33	42—52	5.0	48—52	—	—	—	—	—
0.8	5	—	—	—	—	—	5.5	56—60	—	—	—	—	—
1.0	6—7	8—11	12—22	24—33	36—52	56—125	6.0	64—600	—	—	—	—	—

第 3 种細牙螺紋(代号: 3M)——密度系数 ≈ 3 ;

第 4 种細牙螺紋(代号: 4M)——密度系数 ≈ 4 ;

第 5 种細牙螺紋(代号: 5M)——密度系数 ≈ 6 。

螺紋有多种常数是以螺距 S 为比例計算的, 有参考用处, 見表 3。

表 3. 以螺距計算的各项常数表, 毫米

螺距 S	螺栓螺紋高度 t_2 ($0.6495S$)	$2t_2$ ($d_1 = d_0 - 2t_2$)	螺母螺紋高度 t' ($t_2 - \frac{e'}{2}$)	螺紋尖寬螺紋底寬 $a = \frac{1}{8}S$
0.2	0.130	0.260	0.117	0.025
0.25	0.162	0.325	0.145	0.031
0.3	0.195	0.390	0.175	0.037
0.35	0.227	0.455	0.205	0.044
0.4	0.260	0.520	0.235	0.050
0.45	0.292	0.584	0.265	0.056
0.5	0.325	0.650	0.295	0.062
0.6	0.390	0.779	0.355	0.075
0.7	0.454	0.909	0.415	0.087
0.75	0.487	0.974	0.445	0.094
0.8	0.520	1.040	0.475	0.100
1	0.650	1.299	0.595	0.125
1.25	0.812	1.624	0.745	0.156
1.5	0.974	1.942	0.885	0.187
1.75	1.137	2.273	1.040	0.219
2	1.299	2.598	1.190	0.250
2.5	1.624	3.248	1.490	0.312
3	1.948	3.897	1.785	0.375
3.5	2.273	4.546	2.080	0.437
4	2.598	5.196	2.380	0.500
4.5	2.923	5.846	2.680	0.562
5	3.248	6.495	2.975	0.625
5.5	3.572	7.144	3.275	0.687
6	3.897	7.794	3.575	0.750

从以上的分析, 可見苏联公制螺紋的理論牙形, 实在是很簡單的, 从外徑和螺距二个数目, 就可以把一連串的数据算出來、定下來(比英國标准 55° 牙形角的計算为簡單, 比德國 DIN 标准更有系統性)。苏联公制螺紋标准复雜之处, 在于它的精度。精度等級和代号是不完全一致的, 这是根据各种螺紋功用与技術要求的不同而決定, 我們必須首先搞清楚。茲將各种螺紋的精度等級列于表 4 (公制細牙螺紋又有“精度程度”, 是基于螺紋旋合長度而区别的)。

各种精度从那里來区别的呢? 回答是很簡單的: 各級精度是由公差來区别。但实

表 4. 各种螺紋精度等級表

基本螺紋(M)	公称直徑 1—1.7 毫米·····	有 2 級, 3 級精度		
	公称直徑 2—5 毫米·····	有 1 級, 2 級, 3 級精度		
	公称直徑 6—68 毫米·····	螺栓有 1 級, 2a 級, 2 級, 3 級精度		
		螺母有 1C 級, 1 級, 2 級, 3 級精度		
	公称直徑 72—600 毫米·····	螺栓有 e 級, f 級, h 級, k 級精密程度		
		螺母有 E 級, F 級, H 級, K 級精密程度 (e/E 級相当于 2 級精度, h/H 級相当于 3 級精度) (f/F 級及 k/K 級为补充精密程度, 在必要时可应用之)		
細牙螺紋 (1M, 2M, 3M, 4M, 5M)	公称直徑 1—400 毫米·····	螺栓有 c 級, d 級, e 級, f 級, h 級, k 級精密程度		
		螺母有 C 級, D 級, E 級, F 級, H 級, K 級精密程度		
		以上精密程度代号相当于下列精度等級		
		螺紋精度等級	在螺紋旋合長 度內的牙数	精密程度的代号
				螺 栓 螺 母
		主 1 級	不超过 8	c C
		附 1 級	超过 8 到 24	d D
		附 1 級	超过 24	e E
		主 2 級	不超过 8	e E
		附 2 級	超过 8 到 24	f F
		附 2 級	超过 24	h H
		主 3 級	不超过 8	h H
		附 3 級	超过 8*	k* K*
		* 3 級精度在螺距 0.35 毫米以下, 沒有 k/K 級的精密程度		

实际上螺紋的公差, 比孔和軸的公差繁雜得多。孔和軸的公差数值只有一个, 極限偏差只有二个(即上偏差和下偏差); 但螺紋公差有外徑、中徑、內徑三个(另有螺距公差和牙形半角公差, 通常包括在中徑公差內, 不另計算)。每个公差有上差和下差, 故总共有六个偏差。計算出來, 有最大外徑、最小外徑、最大中徑、最小中徑、最大內徑、最小內徑六个尺寸。再加上螺栓与螺母的偏差数值不同, 故一对螺栓和螺母, 有 12 个最大、最小極限尺寸。实际上, 一对螺栓和螺母, 有六个从度量得到的尺寸, 而这六个尺寸必須要在 12 个最大、最小極限尺寸标准范围以內, 才算合格。

茲將苏联公制螺紋直徑的公差和代号的关系列于圖 4、圖 5 和表 5 中, 可以明了总的概况。

在表 5 中, 有二个偏差不作規定, 有五个偏差規定为 0, 只剩五个偏差要算的。其中 $+b$ 和 $-b$ 数值是相同的, 故只剩四个偏差数值。再進一步看, 在五种細牙螺紋內, 各級精度等級的差別, 只在中徑公差 $\pm b$ 一項, 其他三項公差 $-c$, $+e''$, $+e'$, 在同一公称

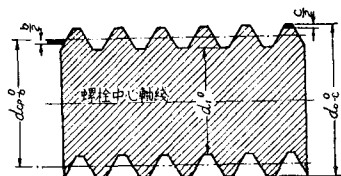


圖 4. 螺栓的公差位域圖

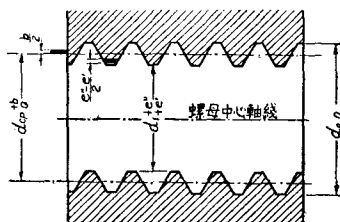


圖 5. 螺母的公差位域圖

表 5. 苏联公制螺紋直徑的偏差代号表

	螺 栓	螺 母
外徑 d_0 { 上差 下差	0 - c	不作規定 0
中徑 d_{cp} { 上差 下差	0 - b	+ b 0
內徑 d_1 { 上差 下差	0 不作規定	+ e'' + e'

直徑的同一種螺紋內，全是相同的。這一點很重要，可以幫助我們掌握規律，在車間加工螺紋和檢驗時，須要特別注意。

基本螺紋內各級精度的差別，主要亦在中徑 $\pm b$ 一項，但亦有以下情況：

- 直徑 3.5—5 毫米 3 級精度的螺栓外徑 d_0 下差 - c 加大；
 直徑 6—68 毫米 1C 級精度的螺母內徑 d_1 上差 + e'' 減小；
 直徑 6—68 毫米 2 級、3 級精度的螺栓外徑 d_0 下差 - c 加大。

我們在找到了以上的規律和各種關係後，在實際工作中（譬如圖紙上畫的一個螺紋：1M 64×4），我們得把蘇聯標準前後翻一下，算一遍，不但耗費時間，還容易出錯。為了簡化和便利查對起見，有必要把每一種螺紋的各項數據（包括公差和極限尺寸）列成一行，而把各種公制螺紋（包括基本螺紋和第 1—5 種細牙螺紋）混合起來，都以外徑（即公稱直徑）為主，依次序編排起來，編印成參考表，使用時可一目了然。這類參考表，我們已編了一冊，由機械工業出版社出版，以助推行蘇聯標準，減少技術人員的一部分思想顧慮。（書名：“蘇聯螺紋標準參考表”第一冊）

至於直徑 1 毫米以下的小尺寸公制基本螺紋，主要是為了鐘表製造業及儀器製造業的需要，我們應用機會很少，故暫不列入（噴油嘴製造時還用得上）。

除上述公制螺紋外，蘇聯標準內普通用的有梯形螺紋及鋸齒螺紋兩種（和吋制的梯形螺紋不同）。梯形螺紋為 30° 的頂尖角型（見圖 6）；鋸齒形螺紋為 30° 斜邊角型（見圖 7）。

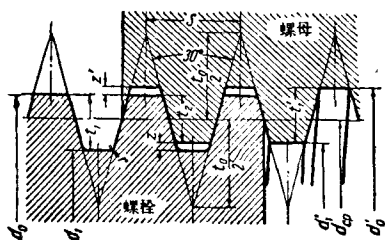


圖 6. 梯形螺紋牙形圖

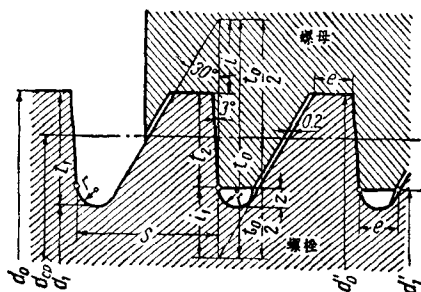


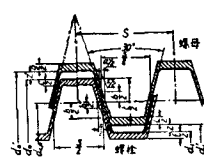
圖 7. 鋸齒形螺紋牙形圖

這兩種螺紋都有粗牙、標準牙、細牙之分；又有單頭（單綫）、雙頭、三頭之分。梯形螺紋的精度稱作公差帶和配合，螺栓分 m, n, p 三級，螺母分 M, N 二級（ M/m 級相當於 1 級， N/n 級相當於 2 級， N/p 級相當於 3 級）。鋸齒形螺紋沒有公差標準，所以亦沒有精度等級。

梯形螺紋為傳動用。要求很嚴，計算麻煩。依 OCT-7714 的數據，分析各項偏差如表 6。我們亦編了參考表，以直徑為主，以便查閱，由機械工業出版社出版。（書名：“蘇聯螺紋標準參考表”第二冊）

但在機床上作精確縱向移動的絲槓，要求規定以螺距公差為主的技術條件，精度更高，故另由蘇聯機床工業部頒布機床製造規格 ТУД 22-2，見第一機械工業部第二機器工業管理局編印的“機床與工具”雜誌 1954 年 17 期。機床製造工廠要特別注意。

表 6. 蘇聯梯形螺紋直徑及厚度的偏差代號表

	螺 栓		螺 母	
	外徑 { 上差 下差	$d_0 \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ -c \end{array} \right.$	$d'_0 \left\{ \begin{array}{l} +g \\ 0 \end{array} \right.$	
	中徑 { 上差 下差	$d_{cp} \left\{ \begin{array}{l} -b' \\ -b'' \end{array} \right.$	$d_{cp}' \left\{ \begin{array}{l} +b \\ 0 \end{array} \right.$	
	內徑 { 上差 下差	$d_1 \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ -f \end{array} \right.$	$d'_1 \left\{ \begin{array}{l} +e \\ 0 \end{array} \right.$	
	厚度 { 上差 下差	$\frac{s}{2} \left\{ \begin{array}{l} -z'' \\ -a \end{array} \right.$	$\frac{s}{2} \left\{ \begin{array}{l} +a' \\ 0 \end{array} \right.$	

蘇聯標準的吋制螺紋，是 55° 牙形角，與英國標準 Whitworth Thread 可互換，但是平頂牙形，而不是圓頂牙形。這種螺紋，比公制螺紋螺距大一些（就是更粗一些）。公差又比公制螺紋多了一個螺栓外徑上差（ $-c'$ ），並且只有 2 級、3 級精度。牙形如圖 8。我們亦以直徑為主，編制了參考表，以便利檢查。

55° 牙形角的吋制螺紋，僅用於製造配件，不許用於新制品中。這一點須要各設計

技術人員特別注意。

吋制管牙螺紋在苏联标准中共有七种，列在表1内的最后七項。其中最常用的为 55° 牙形角的圓柱管螺紋，即普通水管、煤气管（白鉄管、黑鉄管、焊接管）和接头的螺紋。

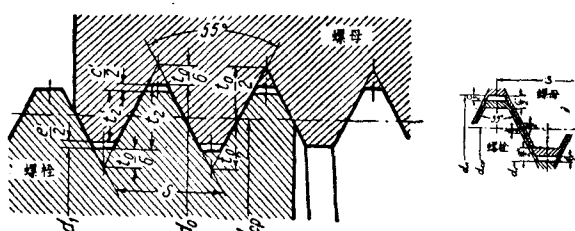


圖8. 吋制螺紋牙形和公差圖

吋制管牙螺紋只適用於吋制的管子。这类管子的简称尺寸——例如2"管子——并不代表該管子的外徑，而是近似孔徑。例如：2"管子的外徑是60毫米，孔徑則依管壁的厚度不同而有区别。苏联生产的水煤气焊接管标准（ГОСТ 3262-46）有二种管壁厚度——普通管与加强管，如2"管子的壁厚，普通管为3.50毫米，加强管为4.25毫米，故孔徑为53毫米或51.5毫米，和简称2"亦不完全符合。

管牙螺紋虽仍沿用英寸名称，在苏联标准中，各項公差和最大、最小尺寸，均依毫米計算。管牙螺紋的公差偏差与精度等級，大致与吋制螺紋相似，惟螺紋是圓頂的（不是平頂的），更接近于英國威氏标准。（苏联旧标准ОСТ/НКТП 266原有平頂的螺紋牙形，但在新标准ГОСТ 6357-52中，已取消这平頂的，而只保留圓頂的牙形一种。）

不是平的（圓柱形的）而是斜的（圓錐形的）管牙螺紋有二种，一种是 55° 牙形角，一种是 60° 牙形角（后者原称布利格式，俄文 Бриггс，英文 Briggs）。这二种新标准都是1952年公布的，尚無譯本。在第一机械工業部技術司編的“苏联螺紋标准参考表”第二册中，有詳細的介紹。

鑽探机用的套管螺紋、鑽管螺紋、水泵風泵管子螺紋、鑽管鎖接头螺紋，限于地質鑽探和石油工業之用，我們暫不討論（亦見上書內）。現只介紹前三种螺紋牙形圖（圖9，圖10）。重工業部在1953年曾將这三种标准（ГОСТ 632-50，ГОСТ 633-50，ГОСТ 631-50）翻譯，作为內部資料發行，名为：“金屬管及管制品——鋼管接头”。原标准是

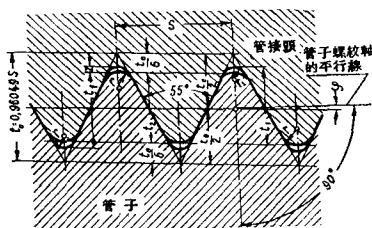


圖9. 鑽探机套管螺紋牙形圖

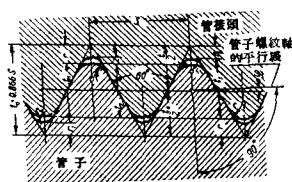


圖10. 鑽探机鑽管螺紋及水泵風泵螺紋牙形圖

苏联石油工業部提出的。这类管子是特別的，兩端加厚（有向內加厚和向外加厚兩種不同），在國內亦已經实际应用，我們应注意了解。

以上是苏联螺紋标准总的面貌。我們要推行这个标准，不可不先学习它、研究它、認識它，必須使每一个机械制造工作从業人員，都能全面掌握这些知識，方才可以应用于实际工作中。

二、螺紋量規标准和檢驗仪器

螺紋量規是在車間檢驗零件成品的工具，分二种：量螺栓的螺紋圈規（或称环規，鉗規）和量螺母的螺紋塞規。正与光滑量規相同，螺紋量規亦分通过端（或称通端，过端）和不通过端（或称止端，不过端）二种；又依用途而分三类：工作量規、驗收量規和校对量規。其名称和代号如下：

量 規 名 称	代 号
量螺栓用：工作量規(圈規)—— $\begin{cases} \text{通过端} \\ \text{不通过端} \end{cases}$	ПР НЕ
驗收量規(圈規)—— $\begin{cases} \text{通过端} \end{cases}$	П-ПР
校对量規(塞規)——可調節的工作量規用—— $\begin{cases} \text{通过端} \\ \text{不通过端} \end{cases}$	У-ПР У-НЕ
校对量規(塞規)——不可調節的工作量規用—— $\begin{cases} \text{通过端} \\ \text{不通过端} \end{cases}$	К-ПР К-НЕ
校对量規(塞規)——完全磨損的工作量規用—— $\begin{cases} \text{通过端} \\ \text{不通过端} \end{cases}$	К-И КИ-НЕ
校对量規(塞規)——驗收量規用——通过端	К-П
量螺母用：工作量規(塞規)—— $\begin{cases} \text{通过端} \\ \text{不通过端} \end{cases}$	ПР НЕ
驗收量規(塞規)——通过端	П-ПР

螺紋量規是用以檢驗螺紋的綜合中徑。至于螺栓的外徑是用光滑卡規或圈規檢驗，螺母的內徑是用光滑塞規檢驗。

苏联國家标准中有关螺紋量規的标准如下：

不可調節的螺紋量規型式尺寸	ГОСТ 1774-42
螺紋量規——可調節的圈規尺寸(試行)	ГОСТ 1985-45
螺紋量規——塞規及圈規技術条件	ГОСТ 2016-43
螺紋量規——公差	ГОСТ 1623-46
梯形螺紋量規——公差	ОСТ/НКТМ 20151-39
圓柱管螺紋量規——公差	ГОСТ 2533-54

以上六种标准資料，前四种已譯出，后二种尚無譯文（另一种螺紋量規公差标准 ГОСТ 6725-53 亦無譯文）。螺紋量規标准是很复雜的，制造螺紋量規更要高精度的技

術設備和工藝，是我們推行螺紋标准中關鍵之一，我們要盡力去克服它。

螺紋量規是依螺紋本身的精度而分，中徑公差一般很小。在公称直徑 1—6 毫米的螺紋，中徑公差只有 8 微米；在公称直徑 180—240 毫米的螺紋，亦只不过 24 微米；可見精度之高。螺紋量規的公差位域，見圖 11。我們依照公称直徑分類，將各種螺紋量規的公差亦擬編一本參考表，以便檢查，將專冊印刷發行。

苏联“螺紋量規的實用尺寸”是一本制造螺紋量規不可缺少的參考書，俄文書名 А. Н. Фролов и В. В. Дочатов: Исполнительные размеры резьбовых калибров, Машгиз, 1954, 中文譯本將由機械工業出版社出版。

在車間內檢驗螺紋可用量規和螺紋千分尺，但在計量室或檢定站中，則除用校對螺紋量規去校正工作量規和驗收量規外，主要依靠設置特种檢驗螺紋的儀器和量具。這是專門的知識，苏联亦已無私地幫助和指示我們一切方法。苏联部長會議“計量和測定儀器工作委員會”發表的一本“機器制造業尺寸計量器具的檢定”（原名 Контроль средство измерения размеров в машиностроении, Машгиз, 1948），已由國際書店翻印、公開發售。第一機械工業部的計量檢定所已將全書譯成中文，稱為“檢定規程彙編”（限內部使用），其中第五章就是螺紋計量器具的檢定規程，名稱第 45—58 號規程，詳盡地規定了各種檢定方法。

測定螺紋需要用各種設備，如金屬三綫、量塊、立式或臥式光學計、測長計、測微計、萬能顯微鏡（帶有測量刀，或球狀測量端特种設備，或特种樣板）、工具顯微鏡（帶有特种樣板）等。測定螺紋需用的各項設備，和長度或角度計量工作中所需要的儀器沒有多大差別。各廠須有計劃有步驟地建立充實計量室，作為保證穩定螺紋标准質量的基礎。

螺紋檢定的技術亦需要大力組織學習苏联的先進經驗，并在各廠推廣。在這方面我們介紹一本俄文書：Г. А. Рудыкин: Техника измерения размеров в машиностроении. ГЭИ, 1953（國際書店 1954 年翻印，書名：“機械工業測定尺寸的技術”）。內容十分詳盡。

三、我國目前生產螺紋刀具、量具和螺紋緊固件的情況

在機器制造工業的車間內，螺紋的生產程序主要是靠車床切削和專用的螺絲切削刀具（絲錐、板牙等），另一部分是靠型刀銑制和滾壓。螺紋緊固件雖是協作配合件，但生產程序亦是主要靠絲錐、板牙等刀具。我國目前生產螺紋刀具、量具和螺紋緊固件的情況，很值得注意，因為這是推行标准的主要關鍵。

第一機械工業部工具廠現有上海工具廠、哈爾濱工具廠和哈爾濱量具刀具廠等三

標紋量規: 2 級、3 級精度(E/e, F/f; H/h; K/k)
(圖示 1 M 20 × 1.5 毫米 H/h 的各種中徑公差量規)

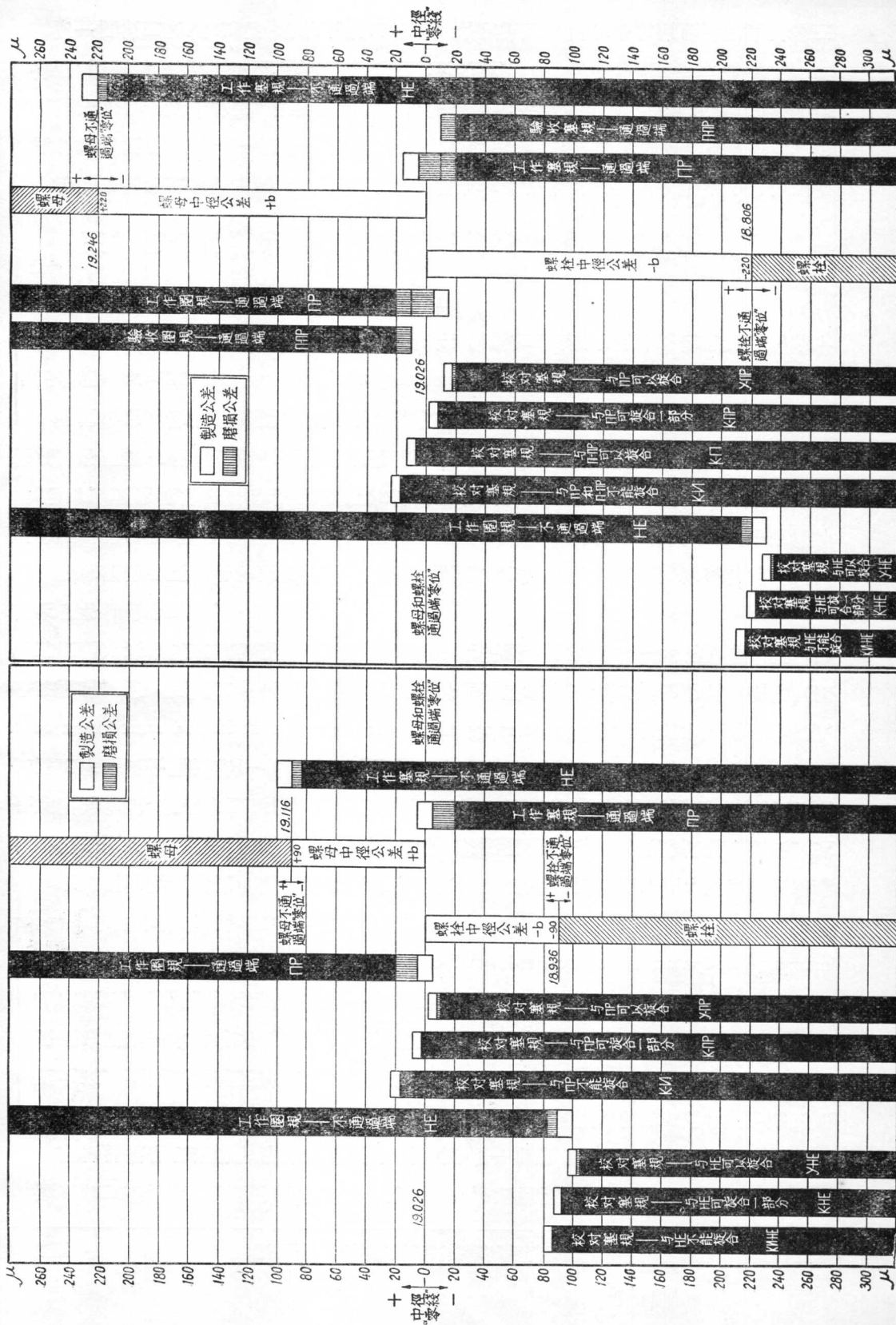


圖 11. 螺紋量規的公差位域圖

1 M 20×1.5 H/h 各种螺紋中徑量規

	代 号	塞 規 或 圈 規	公 差 微米	上偏差 微米	下偏差 微米	零 位 毫米	極限尺寸(最小—最大) 毫米
螺 母 用 量 規	HE	工作塞規—不过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	+10	$\begin{cases} 0 \\ -7 \end{cases}$	19.246	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.246—19.256 \\ \text{磨損限度 } 19.239—19.246 \end{cases}$
	П-ПР	驗收塞規—过端	10	-10	-20	19.026	19.006—19.016
	ПР	工作塞規—过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{部分磨損} \\ \text{完全磨損} \end{cases}$	+15	$\begin{cases} +5 \\ -10 \\ -20 \end{cases}$	19.026	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.031—19.041 \\ \text{部分磨損 } 19.016—19.031 \\ \text{完全磨損 } 19.006 \end{cases}$
螺母	1M20×1.5H		220	+220	0	19.026	19.026—19.246
螺栓	1M20×1.5h		220	0	-220	19.026	18.806—19.026
螺 栓 用 量 規	ПР	工作圈規—过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{部分磨損} \\ \text{完全磨損} \end{cases}$	$\begin{cases} -5 \\ +10 \\ +20 \end{cases}$	-15	19.026	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.011—19.021 \\ \text{部分磨損 } 19.021—19.036 \\ \text{完全磨損 } 19.046 \end{cases}$
	П-ПР	驗收圈規—过端	10	+20	+10	19.026	19.036—19.046
	У-ПР	校对塞規—过端	$\begin{cases} 6 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	-12	$\begin{cases} -18 \\ -20 \end{cases}$	19.026	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.008—19.014 \\ \text{磨損限度 } 19.006 \end{cases}$
	К-ПР	校对塞規—过端	6	-2	-8	19.026	19.018—19.024
	К-П	校对塞規—过端	6	+13	+7	19.026	19.033—19.039
	К-И	校对塞規—过端	6	+23	+17	19.026	19.043—19.049
	HE	工作圈規—不过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	0	-10	18.806	$\begin{cases} \text{新 的 } 18.796—18.806 \\ \text{磨損極限 } 18.813 \end{cases}$
	У-HE	校对塞規—不过端	$\begin{cases} 6 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	-7	$\begin{cases} -13 \\ -15 \end{cases}$	18.806	$\begin{cases} \text{新 的 } 18.793—18.799 \\ \text{磨損極限 } 18.791 \end{cases}$
	К-HE	校对塞規—不过端	6	+3	-3	18.806	18.803—18.809
	КИ-HE	校对塞規—不过端	6	+10	+4	18.806	18.810—18.816

1 M 20×1.5 C/c 各种螺紋中徑量規

螺 母 用 量 規	HE	工作塞規—不过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	+10	$\begin{cases} 0 \\ -7 \end{cases}$	19.116	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.116—19.126 \\ \text{磨損極限 } 19.109 \end{cases}$
	ПР	工作塞規—不过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	+5	$\begin{cases} -5 \\ -20 \end{cases}$	19.026	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.021—19.031 \\ \text{磨損極限 } 19.006 \end{cases}$
螺母	1M20×1.5C		90	+90	0	19.026	19.026—19.116
螺栓	1M20×1.5c		90	0	-90	19.026	18.936—19.026
螺 栓 用 量 規	ПР	工作圈規—过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	$\begin{cases} +5 \\ +20 \end{cases}$	-5	19.026	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.021—19.031 \\ \text{磨損極限 } 19.046 \end{cases}$
	У-ПР	校对塞規—过端	$\begin{cases} 6 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	-2	$\begin{cases} -8 \\ -10 \end{cases}$	19.026	$\begin{cases} \text{新 的 } 19.018—19.024 \\ \text{磨損極限 } 19.016 \end{cases}$
	К-ПР	校对塞規—过端	6	+8	+2	19.026	19.028—19.034
	КИ	校对塞規—过端	6	+23	+17	19.026	19.043—19.049
	HE	工作圈規—不过端	$\begin{cases} 10 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	0	-10	18.936	$\begin{cases} \text{新 的 } 18.926—18.936 \\ \text{磨損極限 } 18.943 \end{cases}$
	У-HE	校对塞規—不过端	$\begin{cases} 6 \\ \text{磨損限度} \end{cases}$	-7	$\begin{cases} -13 \\ -15 \end{cases}$	18.936	$\begin{cases} \text{新 的 } 18.923—18.929 \\ \text{磨損極限 } 18.921 \end{cases}$
	К-HE	校对塞規—不过端	6	+3	-3	18.936	18.933—18.939
	КИ-HE	校对塞規—不过端	6	+10	+4	18.936	18.940—18.946

圖 11 的計算表

处,所生产的螺纹加工工具,已全部采用苏联螺纹标准,这是推行苏联螺纹标准的有利条件和有力条件。但因为产量尚不能满足全部需要,而一部分品种规格在 1956 年才开始供应,还有少数品种规格只可用国外订货以补充空白点。

丝锥和板牙刀具的生产,在苏联国家标准中另有一套规定(Г23 组),第一机械工业部已将这部分的苏联国家标准翻译出版(1954 年),名称:“苏联国家标准——刀具——丝锥、板牙”(内部发行),共计有 27 个标准。

丝锥的类型很复杂,依照苏联通用标准 OCT 2936,有 23 种之多(见图 12)。板牙则依苏联国家标准 ГОСТ 2173-43,只有一种(见图 13)。目前国内自己生产的丝锥和板牙规格,依第一机械工业部 1955 年机械电器产品样本第四辑内所载的,有表 8 所列各种品种尺寸。

表 8. 国内生产丝锥和板牙规格表

	公制基本螺纹 (代号 M)	公制第 1 种 细牙螺纹 (代号 1M)	公制第 2 种 细牙螺纹 (代号 2M)	公制第 3 种 细牙螺纹 (代号 3M)	吋 制 螺 纹	圓柱管螺紋
	螺 紋 公 称 直 徑					
	毫米	毫米	毫米	毫米	吋	吋
手用絲錐 三个一組 } 二个一組 } (苏联标准)	2—52 (ГОСТ 1602-43)	3—52	6—52	8—52	$\frac{1}{4}$ "—2" (ГОСТ 1603-43)	$\frac{1}{8}$ "—4" (OCT-HKM 4094)
机用絲錐 二个一組 } 一个一組 } (苏联标准)	3—52 (ГОСТ 3266-46)	3—52	6—52		$\frac{1}{4}$ "—2" (ГОСТ 3267-46)	
螺帽絲錐 長柄,一个一組 (苏联标准)	2—52 (ГОСТ B-1606-42)				$\frac{1}{4}$ "—2" (ГОСТ B-1607-42)	
短柄,一个一組 (苏联标准)	6—52 (ГОСТ B-1604-42)	6—52	6—52		$\frac{1}{4}$ "—2" (ГОСТ B-1605-42)	
圓 板 牙 (苏联标准)	2—52 (ГОСТ 2173-43)	2—52	6—52		$\frac{1}{4}$ "—2" (ГОСТ 2173-43)	$\frac{1}{8}$ "—1 $\frac{1}{2}$ "

絲錐的精度分下列四种:

磨牙的絲錐——C 級,高精度的;

D 級,普通精度的;

不磨牙的絲錐——E 級,普通精度的;

H 級,低精度的。

手用絲錐	公制螺紋 (1—52毫米)	粗絲錐 中絲錐 精絲錐
	吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2")	
螺母絲錐	管牙螺紋 ($\frac{1}{8}$ "—4")	粗絲錐 精絲錐
	短柄, 公制螺紋 (2—52毫米) 吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2")	
	長柄, 公制螺紋 (6—52毫米) 吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2")	
機用絲錐	機床用, 公制螺紋 (6—52毫米) 吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2")	
	公制螺紋 (6—52毫米) 吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2") 管牙螺紋 ($\frac{1}{8}$ "—2")	
板牙絲錐	公制螺紋 (1—52毫米) 吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2") 管牙螺紋 ($\frac{1}{8}$ "—2")	
精鉸絲錐	公制螺紋 (1—52毫米) 吋制螺紋 ($\frac{1}{4}$ "—2") 管牙螺紋 ($\frac{1}{8}$ "—1")	
可調整絲錐	各種螺紋 (25—150毫米) (1"—6")	
彎柄螺母絲錐	各種螺紋	
牽索螺釘絲錐	直式, 各種螺紋 (20—52毫米) ($\frac{3}{4}$ "—2 $\frac{1}{4}$ ")	
	階級式, 各種螺紋 (20—58毫米) ($\frac{3}{4}$ "—2 $\frac{1}{4}$ ")	
校淮絲錐	各種螺紋	

圖 12. 絲錐類型圖

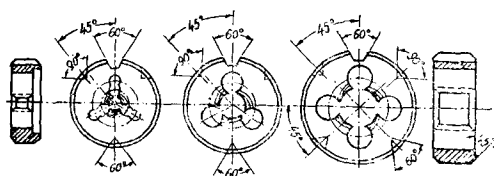


圖 13. 板牙類型圖

上列四級精度的公差，見蘇聯通用標準 OCT BKC 7217 (公制螺紋的) 和 OCT BKC 7218 (吋制螺紋的)。這項公差內規定絲錐有螺距 S 的容許偏差和牙形半角 $\frac{\alpha}{2}$ 的容許偏差。至于 C, D, E, H 四級精度

的絲錐和所切削的螺紋精度的關係，我們可以用下列兩個比較例子來表明(表 9)：