

譯 者 序

机械工业产品的质量,对于国民經济的发展具有重大的意义。因为,只有把质量优良的机械产品来装备我国工农业以及国民經济其他部門,才能使这些技术装备在各个生产战綫上發揮其积极作用,收到最大的經济效果,以保証各个經济部門的劳动生产率不断地提高,为国家創造出更多的财富。

影响机械产品质量的因素很多,其中生产檢查及測量工作,是一个很重要的环节。这一环节起着督促生产、保証产品质量的作用。因此,工厂企业中的技术檢查人員、計量工作人員,为了进一步地掌握和提高业务水平,迫切要求学习国内外有关生产檢查与技术測量方面的經驗,要求提供更多的参考資料。

本手册是作者根据苏联一般机器和仪器制造工厂中所采用的有关生产檢查与技术測量方面的資料,加以系統整理后汇编而成。全书共分十四章,內容丰富,它搜集了有关公差配合与技术測量方面的必要資料,介紹了目前在生产上广泛应用的生产檢查和測量方法,其中特別对尺寸檢查方面給予詳細的介紹。此外,为了保証互换性和精度方面的一些問題,例如:位置公差及其檢查法,統計分析及檢查法,工艺装备和机床精度的檢驗,金属材料机械性能試驗和探伤法等,在本手册中亦占有相当大的篇幅。作者在介紹常用生产檢查与測量方法的同时,亦能尽量結合当前在这方面出現的新方法、新仪器和新的科学成就,例如工艺檢查工具、自动与半自动檢查分类机、放射性同位素在尺寸測量上的应用等等。可以认为,这是一本內容比較完整和实用的手册。

鉴于我国的公差与配合制度已在1959年正式頒布施行,在生产上使用的圖紙,其公差与配合亦已逐步按照新的标准采用。为了使讀者便于查考和本书中采用的符号对照起見,特将我国和苏联公差与配合制度中的精度等級和配合符号編成对照表,作为附录。

由于时间匆促,譯者水平有限,难免有錯誤或欠妥之处,欢迎讀者不惜給予批評指正,以便再版时改正。

譯者 1963年8月于上海

104770

目 录

譯者序

第一章 互换性、公差与配合	1
第一节 基本概念及定义(A. H. 鮑依佐夫)	1
第二节 标准直径及长度(A. H. 鮑依佐夫)	4
第三节 机械制造中的互换性(A. K. 柯塔依)	6
第四节 光滑圆柱的连接(A. H. 鮑依佐夫)	8
OCT 制精度等级、配合及公差单位	8
OCT 制公差及偏差值	23
图纸上的公差与配合符号.....	23
国际公差与配合制(ISA)	46
第五节 光滑圆锥的连接(A. H. 鮑依佐夫).....	47
术语及基本关系.....	47
工具圆锥的尺寸及公差.....	49
第六节 花键及键的连接(A. H. 鮑依佐夫).....	54
矩形花键连接.....	54
渐开线齿形花键连接.....	68
键连接的公差与配合.....	73
第七节 螺纹连接(И. H. 高别尔曼)	74
标准螺纹的类型、尺寸及公差	74
电镀螺纹的旋合性.....	90
第八节 齿轮啮合(Г. A. 施秋尔曼)	95
概述.....	95
齿轮及蜗轮传动公差	101
第九节 直线及角度尺寸公差(A. K. 柯塔依)	129
定义	129
自由尺寸	129
装配尺寸链	133
工艺尺寸链	139
第十节 表面形状及相互位置的偏差(A. K. 柯塔依)	141
定义	141
形状误差的种类、符号及公差	141
位置误差的种类及符号	147

位置公差の計算及選擇	154
孔中心位置公差	165
第二章 量規	170
第一节 光滑圓柱工件の檢查 (A. H. 鮑依佐夫)	170
量規の結構及型式	170
尺寸由 0.1 至 500 毫米量規の公差	173
尺寸大于 500 毫米量規の公差	194
量規の使用	195
第二节 深度及高度の檢查 (A. H. 鮑依佐夫)	202
量規の型式	202
量規の公差	204
第三节 光滑圓錐工件の檢查 (A. H. 鮑依佐夫)	208
第四节 花鍵及鍵零件の檢查 (A. H. 鮑依佐夫)	212
矩形花鍵軸及花鍵孔用の量規	212
漸开綫形花鍵軸及花鍵孔用の量規	216
檢查花鍵齒厚及槽寬 S 用的極限量規	221
檢查鍵連接零件用的量規	222
第五节 螺紋の檢查 (П. H. 高別尔曼)	223
螺紋量規の型式	223
公制和英制螺紋量規の公差及其極限尺寸の計算	228
螺紋量規の技術条件摘要	239
第六节 表面形状及相互位置の檢查 (A. K. 柯塔依)	241
檢查工件表面形状用量規の型式	241
輪廓量規の公差	243
檢查工件表面相互位置用量規の型式	248
綜合量規の公差及其工作尺寸の計算	253
第三章 測量技術的基本概念 (Г. А. 施秋尔曼)	267
第一节 基本術語及定义	267
第二节 度量及測量单位的統一	270
第三节 測量規範的誤差	271
溫度条件	271
測量力的影响	273
讀数誤差	273
測量表面的形状	273
系統誤差的消除	274
第四节 測量数据的处理	274

第四章 直线尺寸的测量 (A. Л. 鲁彼诺夫)	278
第一节 量块(平行平面端面长度量具)	278
第二节 刻线长度量具	285
第三节 塞尺	286
第四节 游标量具	287
游标量具的型式及其精度	287
游标量具的日常检定	291
第五节 微动螺絲量具	291
微动螺絲量具的型式及其精度	291
微动螺絲量具的日常检定	296
第六节 杠杆机械式量仪	297
概述	297
杠杆式卡规	297
杠杆千分尺	299
钟表式千分表	301
千分表式深度规	304
千分表式卡规	304
内径规	305
杠杆式千分表	308
精密测量头	310
第七节 光学机械式量仪	315
光学杠杆式量仪	315
测长机	319
光学测长仪	321
测量显微镜	324
“SIP”型万能坐标测量仪	332
第八节 投影仪	333
第九节 光波干涉测量法及其量仪	338
第十节 电动式量仪	339
概述	339
电接触式量仪	339
电感应式量仪	342
放射性同位素在直线尺寸测量上的应用	343
第十一节 气动式量仪	345
概述	345
压力表式气动测量仪	345

vi 目 录

浮标式气动测量仪(帶轉子流量計)	347
气动测量头	348
第五章 大尺寸的測量(A. И. 魯彼諾夫)	351
第一节 直接測量	351
內尺寸測量	351
外尺寸測量	354
第二节 間接測量	358
圍繞法	358
按弦長及弦高測量法	359
利用輔助基準(專用的小圓柱體、擋板、機床部件及工件表面等)的測量	362
經緯儀測量法	362
第三节 量具的檢定及其測量尺寸的調整	364
第四节 大尺寸測量守則	365
第六章 角度及錐度的測量(K. И. 阿巴治)	369
第一节 角度量具	369
角度量塊	369
角尺	371
角度样板	374
第二节 角度量儀	375
量角器	375
水平尺	377
測角鏡頭	379
測角儀及經緯儀	380
分度頭	382
與自動平行光管配合使用的多面體	384
第三节 角度的間接測量	386
正弦尺	386
利用量塊、圓柱體或鋼球進行測量	388
第七章 螺紋的測量(K. И. 阿巴治)	391
第一节 綜合測量法	391
第二节 中徑的測量	391
使用螺紋千分尺測量	391
三綫法	392
第三节 在顯微鏡上測量	399
中徑的測量	399
外螺紋螺距的測量	401

牙廓角的測量	403
外螺紋內徑的測量	404
第四節 使用專門的量儀來測量螺紋的螺距、牙廓角及內徑	405
第五節 內螺紋的測量	407
第六節 大升角螺紋及圓錐螺紋的測量	408
第八章 齒輪的測量和檢查 (Г. А. 施秋爾曼)	415
第一節 概述	415
第二節 圓柱齒輪的測量和檢查	415
齒形測量	415
基節測量	419
周節測量	421
原始齒形位置及齒厚的測量	424
公法綫長度的測量	429
齒圈齒向及徑向偏擺的測量	432
計量中心距的測量	434
側隙的測量	434
万能測齒儀(蔡司及 V3Π-400 型)	435
第三節 圓錐齒輪的測量	438
第四節 蝸輪及蝸杆的測量	439
第五節 小模數齒輪的測量和檢查	440
齒形的測量和檢查	440
齒圈其他要素的測量	442
齒輪綜合檢驗	444
測齒台	447
第九章 表面幾何形狀及相互位置偏差的測量 (А. Л. 魯彼諾夫)	449
第一節 圓柱形偏差的測量	449
不圓度的測量	449
非圓柱度的測量	450
第二節 直綫度及平面度偏差的測量	451
用檢驗直尺測量	451
用檢驗平板檢查平面度	455
用水平尺檢驗直綫度及平面度	456
按照拉緊鋼絲檢驗直綫度	458
瞄准法	458
平行光管法	460
自動平行光管法	461

viii 目 录

光波干涉法	461
液面法	462
第三节 表面相互位置偏差的测量	463
偏摆及偏心率测量	463
平面平行度及垂直度偏差的测量	465
不相交(不交叉)值的测量	466
不对称性的测量	467
波度的测量	467
第四节 孔中心位置偏差的测量	468
孔中心距的测量	468
孔中心线不平行度的测量	469
孔不同心度(偏心率)的测量	471
孔中心线歪斜的测量	472
孔中心线不垂直度的测量	472
第十章 机械化与自动化检查(Ф. И. 納林斯基)	475
第一节 机械化与自动化检查的分类及其应用范围	475
第二节 检查测量夹具	477
第三节 自动和半自动检查分类机	491
第四节 统计分析 & 检查用检查测量工具	494
第五节 工艺检查工具	497
第十一章 表面光洁度的检查及测量(Ф. И. 沃洛謝維奇)	507
第一节 表面光洁度的标准化	507
第二节 表面光洁度的检查	516
第三节 表面光洁度的测量	516
测量表面光洁度用量仪的特征	516
МНС-11 型双管显微镜	517
МНН-1 型干涉显微镜	521
КВ-7 型电动轮廓仪	522
ИЗП-17М 型光学机械轮廓记录仪	523
阴模法	524
第四节 表面光洁度工作样板的检验	525
第十二章 工艺装备与机床精度的检验(Ф. И. 沃洛謝維奇)	528
第一节 切削工具的检查及测量	528
第二节 夹具、锻模及冷冲压模的检查和测量	538
第三节 金属切削机床的试验和检验	545

檢驗工作的組織	545
机床几何精度的檢驗	547
滾齿机运动精度的檢驗	553
第十三章 統計分析及檢查 (A. K. 柯塔依)	562
第一节 統計分析及檢查的任务和方向	562
第二节 生产过程及产品的质量分析	562
抽样的型式	562
分布規律	563
利用一次抽样分析	564
利用流动抽样分析	576
第三节 預防性檢查	581
檢查方法及其使用条件	581
点图表	581
按个别被观测值 x_i 檢查	585
分組法	587
按分数評定质量法	588
质量評定法	589
組織問題	591
第四节 驗收檢查	591
应用条件	591
双重水平法	592
統一抽样法	595
滑动檢查法	596
第十四章 金属机械性能試驗及探伤 (Г. A. 奥金格)	601
第一节 金属机械性能試驗	601
試驗方法的分类	601
抗拉試驗	602
抗压試驗	606
抗弯試驗	607
抗扭試驗	607
冲击韌性試驗	608
疲劳試驗	609
第二节 金属硬度的測定	610
概述	610
利用鋼球測定硬度法(布氏法)	610
利用金剛石圓錐体測定硬度法(洛氏法)	612
利用金剛石棱錐体測定硬度法(威氏法)	613

Ⅹ 目 录

材料硬度值对照表	614
显微硬度的测定	614
第三节 工艺試驗	617
第四节 金属表面探伤	618
概述	618
颜色法	618
荧光法	619
磁粉法	620
磁力結構分析	622
第五节 金属内部探伤	623
超声波探伤	623
透照探伤	624
附录 中国和苏联公差与配合制度、精度及配合符号对照	629

第 1 章

互换性、公差与配合

第一节 基本概念及定义

构成可动或不可动的互相连接着的零件和部件，称为**结合零件与结合部件**。而形成互相连接的表面和尺寸，则称为**结合表面或结合尺寸**。对于结合零件和部件，要求具有互换性（第一章第三节）。

在苏联，公差与配合是由“全苏公差与配合制度”（OCT）规定的；在该制度中，也规定了許多必須遵照的基本概念和定义（OCT 1001~1003）^①。

由计算得出的或根据其结构上与工艺上的要求而选定的尺寸，称为**公称尺寸**（ d ）。

用实际上可能达到最高精度的测量方法量出的尺寸，即被认为**实际尺寸**（ d_0 ）。

在生产条件下，根据零件要求和一定的测量条件而规定出的尺寸，当完工零件的实际尺寸在该尺寸范围之内，即认为合格时，这个所规定出的尺寸称为**极限尺寸**。

极限尺寸有二个：即**最大极限尺寸**（ $d_{\text{最大}}$ ）和**最小极限尺寸**（ $d_{\text{最小}}$ ）。

最大极限尺寸与最小极限尺寸之差，称为**尺寸公差**（ δ ）。

最大极限尺寸与公称尺寸之差，称为**上偏差**（BO）。

最小极限尺寸与公称尺寸之差，称为**下偏差**（HO）。

上偏差与下偏差的算术平均值，称为**平均偏差**。

零线是作为计算偏差的起始线，相当于零件的公称尺寸及其连接的位置。

^① 在本手册排印期间，颁布了 IOCT 7713-55（代替 OCT 1001~1003），本章部分定义已根据新的标准作了修正。

限制零件结合要素极限尺寸的区域,称为公差带(图1)。

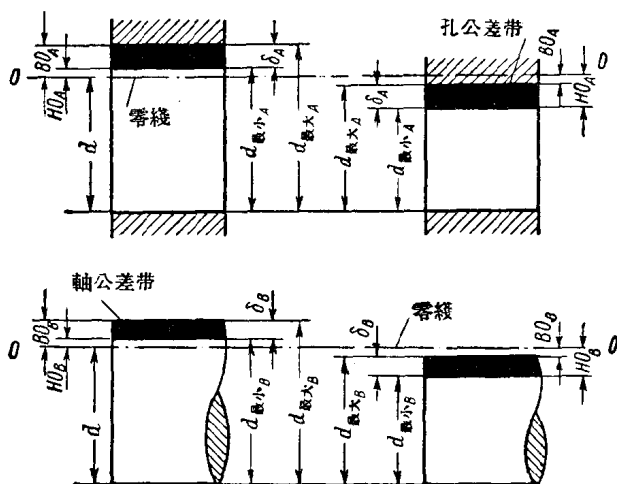


图 1

由零件结合要素极限尺寸所决定的结合要素轮廓,称为**极限轮廓***^①。

相当于零件结合要素最大极限尺寸的轮廓,称为**最大极限轮廓***。

相当于零件结合要素最小极限尺寸的轮廓,称为**最小极限轮廓***。

此外,还有下列一些概念^[10]:

最大整体极限轮廓* (或过端轮廓)——对于轴,与其最大极限轮廓相当;对于孔,则与其最小极限轮廓相当。

最小整体极限轮廓* (或不过端轮廓)——对于轴,与其最小极限轮廓相当;对于孔,则与其最大极限轮廓相当。

两个零件,以其中的一个套入另一个而相互连接时,其结合表面分别称为**包容面**和**被包容面**。

对于圆形的零件,其包容面一般称为“孔”(A),而被包容面则称为“轴”(B);其相应的尺寸,称为孔径(d_A)及轴径(d_B)。

若孔径与轴径之间具有正的差数,使轴和孔能自由地作相对运动时,称为**间隙**(δ)。当有间隙存在时,一定是 $d_A > d_B$ 。

孔最大极限尺寸与轴最小极限尺寸之差,称为**最大间隙**($S_{最大}$)。

① 带有星标(*)的概念还没有标准化,但随着互换性学说的的发展,必将获得实际应用(第一章及第十章)。

孔最小极限尺寸与轴最大极限尺寸之差,称为**最小间隙**($S_{\text{最小}}$) (图 2)。

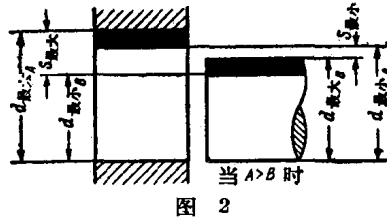


图 2

孔径与轴径在装配前具有负的差数(此值大小即表示两个零件在装配之后,其中一个零件阻碍另一个零件作相对运动的程度)时,称为**过盈**(H)。当有过盈存在时,一定是 $d_A < d_B$ 。

孔最小极限尺寸与轴最大极限尺寸之差,称为**最大(按绝对值)过盈**($H_{\text{最大}}$)。

孔最大极限尺寸与轴最小极限尺寸之差,称为**最小(按绝对值)过盈**($H_{\text{最小}}$) (图 3)。

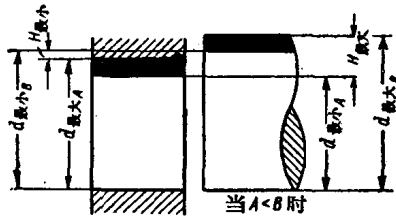


图 3

最大间隙与最小间隙之差,称为**间隙公差**(δS)。同样,最大过盈与最小过盈之差,称为**过盈公差**(δH) (间隙公差或过盈公差等于被连接的轴及孔的公差之和)。

根据孔径和轴径间的差值(使轴和孔产生或大或小的相对运动或阻碍相互位移的差值)来决定零件的连接性质,称为**配合**。

配合分为以下两大类:

1. **动配合**——ГОСТ 7713-55 定为**间隙配合**，“滑动配合”亦包括在内，它的最小间隙 $S_{\text{最小}} = 0$ 。

2. **静配合**——ГОСТ 7713-55 将此类配合分成两组，即**过盈配合**与**过渡配合**。

公差制度由三个因素组成:

1. 公差制的基准——分为**基孔制**及**基轴制**;

4 第一章 互换性、公差与配合

2. 公差值——分成若干个精度等级；
3. 间隙(S)及过盈(H)之值——构成多种配合。

在公差制中,任一给定公称尺寸及精度等级的孔,其极限尺寸对于任何一种配合均保持不变,而依靠改变轴的极限尺寸来达到各种配合时,该公差制称为**基孔制(CA)**。基孔制的基准为零件的孔,以字母(A)表示之;其非基准的轴,则以配合符号表示之(图4)。

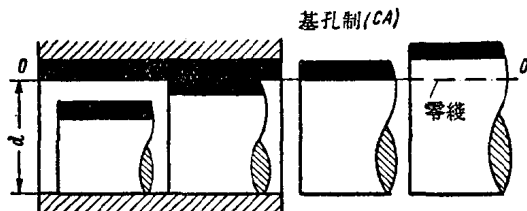


图 4

同样,在公差制度中,任一给定公称尺寸及精度等级的轴,其极限尺寸对于任何一种配合均保持不变,而依靠改变孔的极限尺寸来达到各种配合时,该公差制即称为**基轴制(CB)**。基轴制的基准为零件的轴,以字母(B)表示之;其非基准的孔,则以配合符号表示之(图5)。

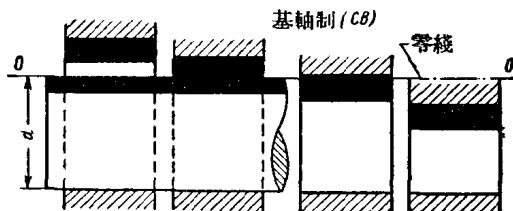


图 5

在基孔制中,孔的公称尺寸与孔的最小极限尺寸相等;而在基轴制中,轴的公称尺寸则与轴的最大极限尺寸相等。即 HO_A 及 BO_B 均等于零。

按照 ГOCT 7713-55 的规定,精度等级相同或不不同的轴和孔均可以进行配合。

第二节 标准直径及长度

ГOCT 6636-53 已规定了在机器制造中选择公称直径及长度用的数列,其范围从 0.001 至 20000 毫米(见表1)。

表 1 机器制造中用作公称尺寸的标准直径和长度

尺寸从 0.1 至 10000 毫米(按 ГОСТ 6636-53)

0.1***	0.320**	1.0***	3.2**	10***	32**	100***	320**	1000***	3150**
0.105	0.340	1.05	3.4	10.5	34	105	340	1060	3350
0.110*	0.360*	1.1*	3.6*	11*	36*	110*	360*	1120*	3550*
0.115	0.380	1.15	3.8	11.5	38	115	380	1180	3750
0.120**	0.400***	1.2**	4.0***	12**	40***	120**	400***	1250**	4000***
0.130	0.420	1.3	4.2	13	42	130	420	1320	4250
0.140*	0.450*	1.4*	4.5*	14*	45*	140*	450*	1400*	4500**
0.150	0.480	1.5	4.8	15	48	150	480	1500	4750
0.160***	0.500**	1.6***	5.0**	16***	50**	160***	500**	1600***	5000**
0.170	0.520	1.7	5.2	17	52	170	530	1700	5300
0.180*	0.550*	1.8*	5.5*	18*	55*	180*	560*	1800*	5600*
0.190	0.580	1.9	5.8	19	58	190	600	1900	6000
0.200**	0.600***	2.0**	6.0***	20**	60***	200**	630***	2000**	6300***
0.210	0.650	2.1	6.5	21	65	210	670	2120	6700
0.220*	0.700*	2.2*	7.0*	22*	70*	220*	710*	2240*	7100*
0.240	0.750	2.4	7.5	24	75	240	750	2350	7500
0.250***	0.800**	2.5***	8.0**	25***	80**	250***	800**	2500***	8000**
0.260	0.850	2.6	8.5	26	85	260	850	2650	8500
0.280*	0.900*	2.8*	9.0*	28*	90*	280*	900*	2800*	9000*
0.300	0.950	3.0	9.5	30	95	300	950	3000	9500
									10000***

【附注】

1. ГОСТ 6636-53 规定了在机器制造业中选择直径及长度公称尺寸用的数列,其范围从 0.001 至 20000 毫米。

2. ГОСТ 6636-53 所规定的尺寸数列,系遵循其公比为 $\sqrt[40]{10}$; $\sqrt[20]{10}$; $\sqrt[10]{10}$; $\sqrt[5]{10}$ 的几何级数递增的,并称之为标准数列。

3. 本表系根据 ГОСТ 6636-53 第 40 系列中的数列编制的,范围从 0.1 至 10000 毫米,其尺寸的间距最小。为了区别与其他系列相重的数列,特地在该数列上加注不同的“星标”,其鉴别方法是:带 (***) 星标者,表示在第 20、10 及第 5 系列中均有;带 (**) 者,表示在第 20 及第 10 系列中均有;带 (*) 者,表示在第 20 系列中亦有。

选择公称尺寸时,应优先选用间距较大的数列[即带有 (***) 或 (**) 及 (*) 星标的数列]。

4. ГОСТ 6636-53 允许在必要的情况下,按照下述方法采用中间尺寸,即:尺寸在 1.2~1.6 的范围时,所选取的中间尺寸应为 0.05 的倍数;在 2.2~4 时,应为 0.1 的倍数;在 6~12 时,中间尺寸小数点后面的数值应为 2 及 8;在 12~25 时,应为 0.5 的倍数;在 25~50 时,中间尺寸应取整数;在 60~160 时,首先为 5 的倍数,其次是以 2 及 8 作尾数;在 160~500 时,首先为 10 的倍数,其次为 5 的倍数;在 500~1500 时,首先为 50 的倍数,和以 20 及 80 作尾数,其次为 10 的倍数;在 1500~3000 时,应为 50 的倍数,和以 20 及 80 作尾数;在 3000~4500 时,首先为 100 的倍数,其次为 50 的倍数;在 4500~10000 时,首先为 500 的倍数,和以 200 及 800 作尾数,其次为 100 的倍数。

5. ГОСТ 6636-53 的数列,不适用于加工工序间的尺寸与同其他惯用尺寸有关的尺寸。对于某些另有标准规定的物件,如螺纹、滚动轴承等,其尺寸亦不受本标准的限制。

6. ГОСТ 6636-53 内的黑体字,表示与 OCT 6270 相重的尺寸。

第三节 机械制造中的互换性

近年来,互换性成了生产对象的一种特性。这种特性,就是能使一个零件与其相同的零件,在不经过任何挑选及修整的情况下,具有相互互换的可能性,并且经过互换后,不会影响到产品的工作质量。

1950年,苏联已经采用了一个比较广泛的定义:所谓互换性,系指能满足于下面所提出要求的产品结构特性。这些要求包括有关机器和仪器的优良工作性能及其零件在独立制造基础上的经济生产过程^[16]。零件的独立制造,是指以互换性(用前面所述的狭义来解释)为基础的一种生产形式。

互换性不仅包括着使用问题,而且包括对于零件及部件的设计与制造有关的问题,兹分述如下:

(1) **使用互换性**,指由于要求能合理的使用零件(备用的与互换的零件、机构及联合机构的连接元件等)而产生的。

(2) **生产互换性**,指由于要求合理的生产(减少装配时的修整及手工工作,降低成本等)而产生的。

对于各种生产类型,均要求做到使用互换性。产量越大(接近于大量生产),要求生产互换性的水平越高。

此外,互换性可分为:

(1) **完全或无限制互换性**;

(2) **不完全或部分互换性**(如允许有40%的零件不能互换时,则其生产对象具有60%的互换性^①);

(3) **有限互换性**,即在装配时,需要进行补充的加工(如挑选及调整零件、加工等),或互换性仅限于某批及某组零件者。

互换性首先是从合理的设计来保证。机器或仪器的结构必须考虑到使组合部件便于装配,能够促进生产的统一和合作化。部件应该具有在一个基准面上、在每一坐标轴向内连接的可能性。在仪器中,应该预先考虑防止因违反测量力和测量温度规范而产生变形的措施。机器应具有足够的刚度,与作用力方向成垂直的支承点不得多于三点。此外,应力求减少部件的接触面,以减少具有相互关联的尺寸数量。图6a所示的部件,结构相当复杂,因为它具有一些多余的、在结构上可以省去的表面和尺寸(D及C)。图6b已将这些多余的表面和尺寸省掉。

① 百分率系根据零件的劳动量来决定。

当繪制零件的工作图时,必須特別注意基准面的选择、尺寸和公差的标准方法等。

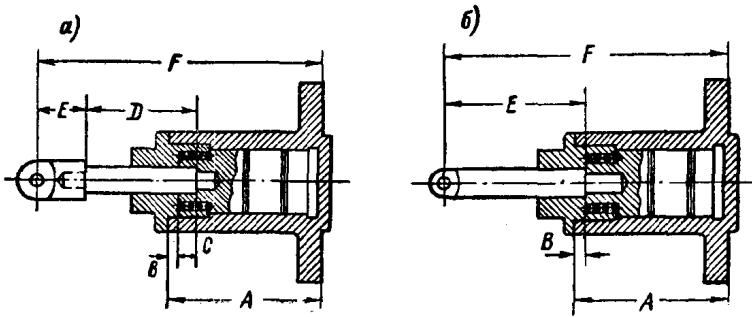


图 6

应该选用光滑、简单而宽度足够的表面作为基准面;必須預留有一定的間隙,以补偿同心度及对称性的偏差。当两个零件是按照几个对称的或同心的表面連接时,除其中的一个表面外,其余表面必須保証具有一定的間隙。

尺寸数量,应当滿足于編制加工工艺的要求。按照 ГOCT 5292-50 的規定,不得以封閉尺寸鏈的形式来标注尺寸,或把一些重复的尺寸注出。此外,在确定两个連接表面相互位置的尺寸时,照例应从結構的基准面上注出;但是必須考虑到零件連接之后,具有便于观察和檢驗这些尺寸的可能性。产量越大,不以結構基准面注出的尺寸应越少。自由尺寸、单件与小批生产零件图上的尺寸,以及在机修車間、工具車間加工的零件图上的尺寸,应尽可能地滿足工艺上的要求,特别是測量上的要求。对于单件生产,按 ГOCT 5292-50 規定,允許在图紙上注出加工方法和檢驗方法等技术条件。

在图 7 上,左图表示在成批生产及大量生产情况下,零件直綫尺寸的注法;右图则表示在单件生产时的注法。 α 綫表示基准面, A 为自由尺寸, C 为結合尺寸。

按照 ГOCT 5292-50 第 20 节的規定,在工作图上,应将零件的尺寸公差和表面光洁度符

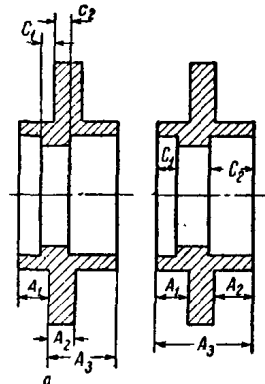


图 7

号同时标注出来,以表示零件在送往装配之前所应具有的尺寸、公差及表面

光洁度。完工后的零件要求在装配中加工达到的尺寸,则应在装配图上注明。

按照 ISO 5292-50 第 26 节的规定,零件图上的所有尺寸,除了参考尺寸、外形尺寸、表示热处理及表面修饰区域、没有结合作用的倒棱及圆角半径等尺寸之外,都应注有极限偏差(第一章第四节)。至于自由尺寸(第一章第九节),若在图纸上已注明其精度,例如:“无偏差的尺寸,被包容面按 OCT 1010 B₇, 包容面按 OCT 1010 A₇”时,可以不必加注偏差。

必须指出,任何企图更改图纸中在结构上完全有根据的尺寸,都可能导致零件本身的互换性及装配性的恶化。

工艺上要求变换尺寸时,应根据给定的偏差进行换算(第一章第九节)。

第四节 光滑圆柱的连接

OCT 制精度等级、配合及公差单位

为了满足各工业部门对零件加工精度的要求,ISO 公差制规定如下:

1. 对于从 0.1 至 1 毫米(1 毫米不在内)的尺寸——规定有九个精度等级(按 ISO 3047-54),其中 1、2、2a、3、3a、4 及 5 级用于配合尺寸,6、7 级——“大公差”——用于自由尺寸。

2. 对于从 1 至 500 毫米的尺寸——规定有十个精度等级,其中 1、2、2a、3、3a、4 及 5 级用于配合尺寸,7、8、9 级——“大公差”——用于自由尺寸。

3. 尺寸大于 500 至 10000 毫米者——共规定有十二个精度等级(按 ISO 2689-54),其中 1①、2、2a、3、3a、4 及 5 级用于配合尺寸,7、8、9、10 及 11 级——“大公差”——用于自由尺寸。

在制订公差时,公差值 δ (微米)按照下式计算:

$$\delta = (EI) \cdot k, \quad (1)$$

式中 (EI) ——随着公称尺寸而变化的公差单位;

k ——随着精度等级而变化的公差单位数。

在 ISO 制中, (EI) 由下列关系求得:

对于从 0.1 至 1 毫米(1 毫米除外)的尺寸

① ISO 2689-54 中的一级精度,没有规定配合。