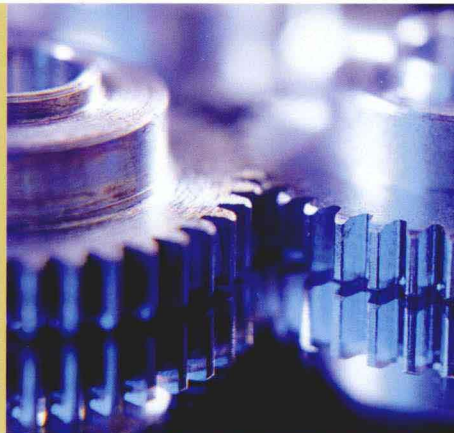


◆ 编著 张德煌 张弛

光滑工件尺寸的检验验收 极限偏差手册



 中国质检出版社
中国标准出版社

光滑工件尺寸的检验验收 极限偏差手册

张德煌 张驰 编著

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

光滑工件尺寸的检验验收极限偏差手册/张德煌,张驰
编著. —北京:中国标准出版社,2014.1

ISBN 978-7-5066-7389-1

I. ①光… II. ①张…②张… III. ①工件-检验-手册
IV. ①TG801-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 258439 号

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 438 千字
2014 年 1 月第一版 2014 年 1 月第一次印刷

*

定价 48.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

前 言

机械制造业中 GB/T 1800.2—2009《产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第2部分:标准公差等级和孔、轴极限偏差表》,是保证产品零部件的互换性,提高产品质量的基本条件之一。对于光滑工件尺寸的检验,在生产现场广泛使用通用计量器具。由于计量器具本身先天存在测量不确定度,实际操作中可能误收超出规定尺寸的工件而降低产品质量。为此,GB/T 3177—2009《产品几何技术规范(GPS) 光滑工件尺寸的检验》规定了在工件公差带内设置上、下验收极限,分别从工件最大实际尺寸(MMS)和最小实体尺寸(LMS)向公差带内移动一个安全裕度(A)来确定。

因此,在工件投产前和生产过程中,工艺技术人员、一线操作人员和检验人员就需要根据国家标准的规定进行大量、重复的计算工作。为了有效地提高工作质量和工作效率,编者根据 GB/T 3177—2009 的规定,针对 GB/T 1800.2—2009 中公称尺寸至 500 mm,孔、轴公差等级 6~13 级(IT6~IT13)的优先、常用和一般用途的公差带的验收极限偏差,编制了本手册,供相关人员使用。

考虑到实际生产过程中,机械制造业有相当数量的工件公称尺寸在大于 500 mm 至 1 000 mm 的情况下仍然使用通用计量器具进行检验,本书试按 GB/T 3177—2009 规定的验收极限偏差的确定原则,补充编制出“公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm 孔、轴的检验验收极限偏差表”,供读者参考使用。

本手册推荐的通用计量器具不确定度值,供选择计量器具时参考。

本手册在编制过程中得到了刘冬桂、潘新建、曾慧兰、程爱华、陈媚娜等人的支持和帮助;陈麓羽、刘俊等协助完成了校对、修改工作,谨在此表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,本手册中难免有错漏,不妥之处,请读者指正为谢!

编著者
2013 年 9 月

目 录

1 概述	1
2 验收极限偏差表编制的依据	1
3 验收极限偏差表适用范围	1
4 孔、轴、长度的区分	2
5 验收极限尺寸和验收极限偏差	3
6 计量器具的选择	7
7 工件验收极限偏差计算公式和计算示例	8
8 计量器具不确定度值	9
9 公称尺寸至 500 mm I、II、III 档轴、孔的验收极限偏差	11
10 公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm I、II 档轴、孔的验收极限偏差	261
表 4-1 孔、轴及长度的区分	2
表 4-2 图 4-1 孔、轴及长度的区分情况	2
表 4-3 图 4-3 孔、轴及长度的区分情况	3
表 5-1 安全裕度(A)与计量器具的测量不确定度允许值(u_1)	4
表 7-1 工件验收极限偏差计算公式	8
表 7-2 工件验收极限偏差计算示例	9
表 8-1 千分尺和游标卡尺的不确定度	9
表 8-2 比较仪的不确定度	10
表 8-3 指示表的不确定度	10
表 9-1 I 档轴的验收极限偏差表	12
表 9-2 II 档轴的验收极限偏差表	55
表 9-3 III 档轴的验收极限偏差表	98
表 9-4 I 档孔的验收极限偏差表	136
表 9-5 II 档孔的验收极限偏差表	179
表 9-6 III 档孔的验收极限偏差表	222
表 10-1 公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm 安全裕度(A)与计量器具的测量不确定度允许值(u_1)	261

表 10-2 公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm I 档轴的验收极限偏差表 262

表 10-3 公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm II 档轴的验收极限偏差表 267

表 10-4 公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm I 档孔的验收极限偏差表 272

表 10-5 公称尺寸大于 500 mm 至 1 000 mm II 档孔的验收极限偏差表 275

1 概述

GB/T 1800.2—2009《产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第2部分:标准公差等级和孔、轴极限偏差表》是机械制造业一项重要的基础标准,是保证产品零部件的互换性,提高产品质量最基本条件之一。GB/T 3177—2009《产品几何技术规范(GPS) 光滑工件尺寸的检验》是贯彻执行 GB/T 1800.2—2009 的技术保证。

光滑工件尺寸的检验,除了使用光滑极限量规外,在生产现场还广泛使用通用计量器具,如游标卡尺、千分尺及车间使用的比较仪、投影仪等量具量仪,对光滑工件尺寸进行检验验收。由于考虑到计量器具不可避免的存在测量不确定度 U ,可能误收超出规定尺寸极限的工件。为了保证质量,GB/T 3177—2009 规定使用通用计量器具检验时只能验收上验收极限和下验收极限以内的工件。上验收极限和下验收极限,分别是规定的工件最大实体尺寸(MMS)和最小实体尺寸(LMS)向工件公差带内,移动一个安全裕度(A)来确定(参见图 1-1)。

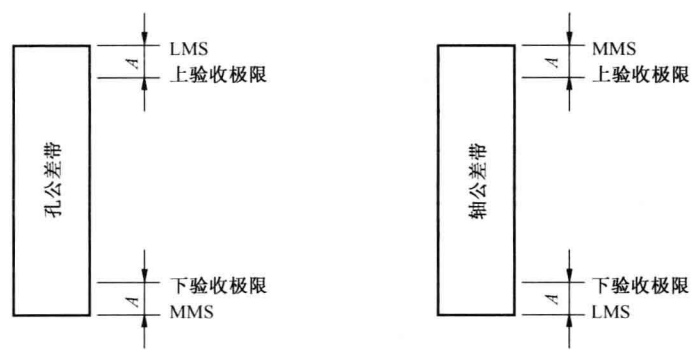


图 1-1

2 验收极限偏差表编制的依据

按 GB/T 3177—2009 中表 1 规定的安全裕度(A)与计量器具的测量不确定度允许值(u_1),对 GB/T 1800.2—2009 规定的公称尺寸至 500 mm 孔、轴公差等级 6 至 13 级的公差带,计算出相应的验收极限偏差值,编制成公称尺寸至 500 mm I、II、III 档“轴的验收极限偏差表”和“孔的验收极限偏差表”。

3 验收极限偏差表适用范围

GB/T 3177—2009 中孔、轴的验收极限偏差值,适用于使用通用计量器具,对图样上注出公差等级为 6 至 13 级(IT6 至 IT13)、公称尺寸至 500 mm 的光滑工件尺寸的检验。确认只接收尺寸位于规定的验收极限偏差之内的工件。

4 孔、轴、长度的区分

在进行光滑工件尺寸的检验时,不要简单地认为孔、轴是一个包容和被包容的圆柱形实体,可参考以下所列的几种方法来判别孔、轴和长度。

4.1 按尺寸和材料关系区分

- 当被测要素的尺寸增加时,工件的材料减少或重量减轻,即为孔;
- 当被测要素的尺寸减少时,工件的材料减少或重量减轻,即为轴;
- 当被测要素的尺寸增加时,工件的材料或重量可能增加,也可能减少,这样的尺寸作为长度处理,长度还包括中心距和线性尺寸等。

表 4-1 综合列出孔、轴与长度的区分供参考。

表 4-1 孔、轴及长度的区分

区分类别	孔	轴	长 度
实体形状	内表面	外表面	可以理解为内表面,也可以理解为外表面
装配关系	包容面	被包容面	从一个零件来看,无明显包容和被包容关系
加工过程	尺寸增加,材料减少	尺寸减小,材料减少	尺寸增加,材料可能增加,也可能减少
测量关系	凡用游标卡尺内爪测量的尺寸	凡用游标卡尺外爪测量的尺寸	凡用游标卡尺深度杆测量的尺寸
尺寸和重量关系	尺寸增加,重量减少	尺寸减少重量减少	尺寸增加,重量可能增加,也可能减少

例如图 4-1 所示工件尺寸(用代号表示)按表 4-1 所列原则来区分孔、轴和长度,其区分情况见表 4-2。

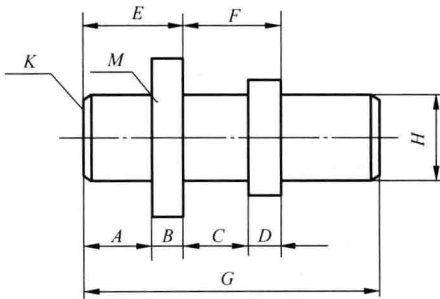


图 4-1

表 4-2 图 4-1 孔、轴及长度的区分情况

分 类	孔	轴	长 度
编号	C	B、D、G、E、H	A、F
加工过程	尺寸 C 增加,材料减少	尺寸 B、D、G、E、H 减小,材料减少	尺寸 A、F 增加,材料可能增加,可能减少

4.2 借助游标卡尺(参见图 4-2)来判断

- 用内量爪测量的形体为孔；
- 用外量爪测量的形体为轴；
- 用深度尺测量的形体为长度。

例如图 4-3 所示工件尺寸(用代号表示)按上述原则来区分孔、轴和长度,其区分情况见表 4-3。

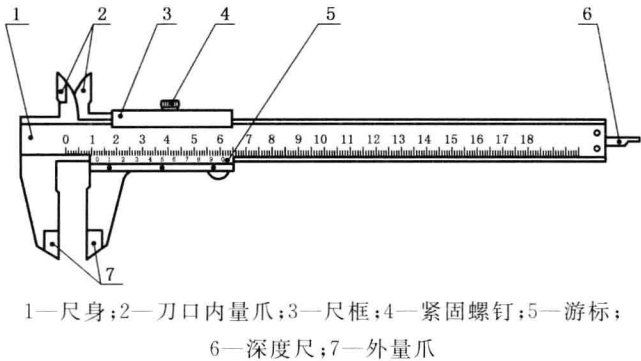


图 4-2

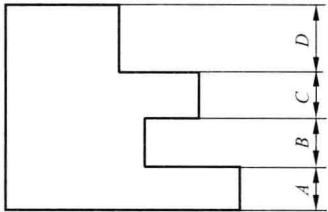


图 4-3

表 4-3 图 4-3 孔、轴及长度的区分情况

分 类	孔	轴	长 度
编 号	<i>B</i>	<i>A</i> 、 <i>C</i>	<i>D</i>
测量关系	用游标卡尺内爪测量	用游标卡尺外爪测量	用游标卡尺深度杆测量

5 验收极限尺寸和验收极限偏差

验收极限尺寸是判断所检验工件尺寸合格与否的尺寸界限;验收极限偏差则是合格与否的偏差界限。

5.1 验收极限方式的确定

GB/T 3177—2009 规定,验收极限可以按照下列两种方式之一确定。

a) 验收极限是从规定的最大实体尺寸(MMS)和最小实体尺寸(LMS)分别向工件公差带内移动一个安全裕度(*A*)来定,如图 5-1 所示。

A 值按工件公差(*T*)的 1/10、1/6、1/4 三个档次确定,其值在表 5-1 中给出。

孔尺寸的验收极限的确定:

上验收极限 = $LMS - A = ES - A$; 下验收极限 = $MMS + A = EI + A$ 。

轴尺寸的验收极限的确定:

上验收极限 = $MMS - A = es - A$; 下验收极限 = $LMS + A = ei + A$ 。

表 5-1 安全裕度(A)与计量器具的测量不确定度允许值(u_1) 单位: μm

公差等级		6						7						8						9								
公称尺寸 mm		T		I 档		II 档		III 档		T		I 档		II 档		III 档		T		I 档		II 档		III 档				
				A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁			A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁			A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A
—	3	0.6	0.5	1.0	0.9	1.6	1.4	10	1.0	0.9	1.7	1.5	2.6	2.3	14	1.4	1.3	2.3	2.1	3.6	3.2	25	2.5	2.3	4.2	3.8	6.2	5.6
3	6	0.8	0.7	1.3	1.2	2.0	1.8	12	1.2	1.1	2.0	1.8	3.0	2.7	18	1.8	1.6	3.0	2.7	4.6	4.1	30	3.0	2.7	5.0	4.5	7.5	6.8
6	10	0.9	0.8	1.6	1.4	2.2	2.0	15	1.5	1.4	2.5	2.3	3.8	3.4	22	2.2	2.0	3.7	3.3	5.6	5.0	36	3.6	3.3	6.0	5.4	9.0	8.1
10	18	1.1	1.0	1.9	1.7	2.8	2.5	18	1.8	1.7	3.0	2.7	4.6	4.1	27	2.7	2.4	4.6	4.1	6.8	6.1	43	4.3	3.9	7.0	6.5	11	9.7
18	30	1.3	1.2	2.2	2.0	3.2	2.9	21	2.1	1.9	3.6	3.2	5.2	4.7	33	3.3	3.0	5.6	5.0	8.2	7.4	52	5.2	4.7	8.7	7.8	13	12
30	50	1.6	1.4	2.7	2.4	4.0	3.6	25	2.5	2.3	4.2	3.8	6.2	5.6	39	3.9	3.5	6.6	5.9	9.8	8.8	62	6.2	5.6	10	9.3	16	14
50	80	1.9	1.7	3.2	2.9	4.8	4.3	30	3.0	2.7	5.0	4.5	7.5	6.8	46	4.6	4.1	7.6	6.9	11	10	74	7.4	6.7	12	11	19	17
80	120	2.2	2.0	3.7	3.3	5.6	5.0	35	3.5	3.2	5.9	5.3	8.8	7.9	54	5.4	4.9	9.0	8.1	13	12	87	8.7	7.8	14	13	22	20
120	180	2.5	2.3	4.2	3.8	6.2	5.6	40	4.0	3.6	6.7	6.0	1.0	9.0	63	6.3	5.7	11	9.5	15	14	100	10	9.0	16	15	25	23
180	250	2.9	2.6	4.9	4.4	7.2	6.5	46	4.6	4.1	7.6	6.9	12	10	72	7.2	6.5	12	11	18	16	115	12	10	19	17	29	26
250	315	3.2	2.9	5.3	4.8	8.0	7.2	52	5.2	4.7	8.7	7.8	13	12	81	8.1	7.3	13	12	20	18	130	13	12	21	19	32	29
315	400	3.6	3.2	6.0	5.4	9.0	8.1	57	5.7	5.1	9.3	8.4	14	13	89	8.9	8.0	14	13	22	20	140	14	13	23	21	36	32
400	500	4.0	3.6	6.7	6.0	10	9.0	63	6.3	5.7	11	9.5	16	14	97	9.7	8.7	16	15	24	22	155	16	14	25	23	39	35

单位: μm

续表 5-1

公差等级		10						11						12				13									
公称尺寸 mm		I 档		II 档		III 档		T		I 档		II 档		III 档		T		I 档		II 档		T		I 档		II 档	
大于至	mm	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁	A	u ₁
—	3	4.0	3.6	6.7	6.0	10	9.0	60	6.0	5.4	10	9.0	16	14	100	10	9.0	16	15	140	14	13	23	21			
3	6	4.8	4.3	7.9	7.2	12	11	75	7.5	6.8	12	11	19	17	120	12	11	20	18	180	18	16	30	27			
6	10	5.8	5.2	9.7	8.7	14	13	90	9.0	8.1	16	14	22	20	150	15	14	25	23	220	22	20	37	33			
10	18	7.0	6.3	12	11	17	16	110	11	10	19	17	28	25	180	18	16	30	27	270	27	24	46	41			
18	30	8.4	7.6	14	13	21	19	130	13	12	22	20	32	29	210	21	19	36	32	330	33	30	56	50			
30	50	10	9.0	16	15	25	23	160	16	14	27	24	40	36	250	25	23	42	38	390	39	35	65	59			
50	80	12	11	20	18	30	27	190	19	17	32	29	48	43	300	30	27	50	45	460	46	41	77	69			
80	120	14	13	23	21	36	32	220	22	20	37	33	56	50	350	35	32	59	53	540	54	49	90	81			
120	180	16	15	27	24	40	36	250	25	23	42	38	62	56	400	40	36	67	60	630	63	57	105	95			
180	250	19	17	31	28	47	42	290	29	26	49	44	72	65	460	46	41	77	69	720	72	65	122	110			
250	315	21	19	36	32	52	47	320	32	29	53	48	80	72	520	52	47	87	78	810	81	73	133	120			
315	400	23	21	39	35	58	52	360	36	32	60	54	90	81	570	57	51	96	86	890	89	80	144	130			
400	500	25	23	42	38	62	56	400	40	36	67	60	100	90	630	63	57	105	95	970	97	87	166	150			

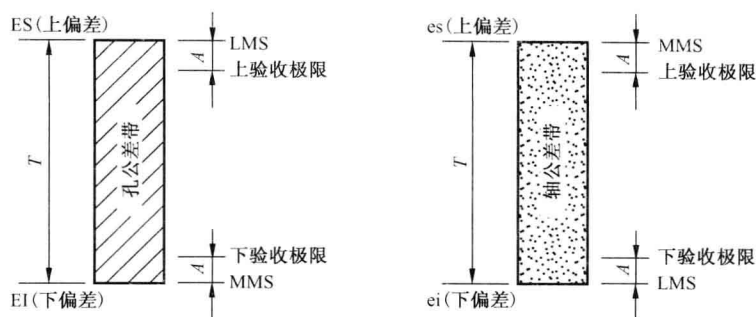


图 5-1

b) 验收极限等于规定的工件最大实体尺寸(MMS)和最小实体尺寸(LMS)或等于孔的下偏差(EI)、轴的上偏差(es)和孔的上偏(ES)、轴的下偏差(ei)。即安全裕(A)值等于零。

5.2 验收极限方式的选择

选择验收极限方式,要结合尺寸实体的功能要求及其重要程度、尺寸公差等级、测量不确定度、过程能力和工件尺寸分布特征等因素综合考虑。将验收极限方式分为 A、B、C、D 四类情况,编制验收极限偏差表。各类方式的特征如下:

A 类——对遵循包容要求的、公差等级高的、配合性质要求严格的、功能要求高的尺寸,其验收极限是从规定的最大实体极限尺寸(MMS),或孔的下偏差(EI)、轴的上偏差(es)和最小实体极限尺寸(LMS),或孔的上偏差(ES)、轴的下偏差(ei),分别向公差带内移动一个安全裕度(A)来确定。如图 5-2 所示。

B 类——当过程能力指数 $C_p \geq 1$ 但需要遵循包容要求的,以及在单件生产条件下,工件尺寸分布曲线偏向最大实体极限尺寸(MMS)的,则在(MMS)一侧的验收极限向公差带内移动一个安全裕度(A)。而在(LMS)一侧的验收极限等于(LMS)或等于孔的(ES)、轴的(ei)。(即此处相当于安全裕度(A)值等于零),如图 5-3 所示。

C 类——工件尺寸分布曲线偏向最小实体极限尺寸(LMS)的,则只在(LMS)一侧的验收极限向公差带内移动一个安全裕度(A)。而在(MMS)一侧的验收极限等于(MMS)或等于孔的(EI)、轴的(es)。(即此处相当于安全裕度(A)值等于零),如图 5-4 所示。

D 类——非配合和一般公差(公差等级低)的尺寸,或过程能力指数 $C_p \geq 1$ 情况时,工件验收的极限尺寸,等于(MMS)和(LMS)或等于孔的(EI)、轴的(es)和孔的(ES)、轴的(ei)。即安全裕度(A)值等于零,如图 5-5 所示。

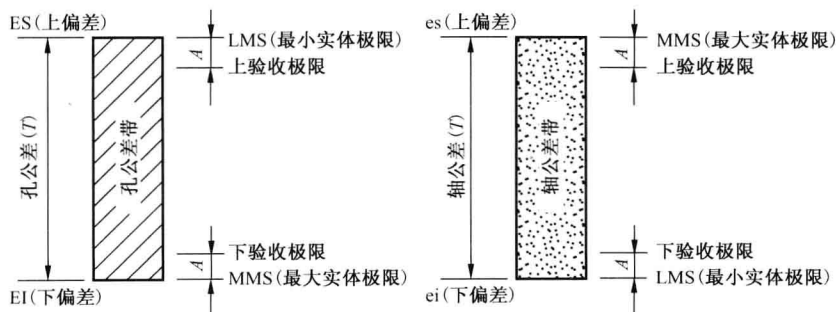


图 5-2

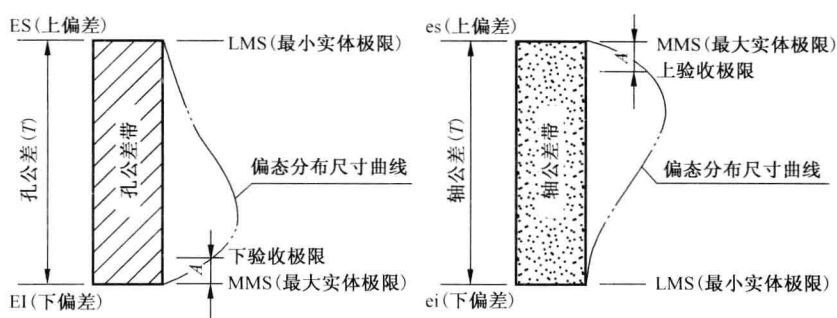


图 5-3

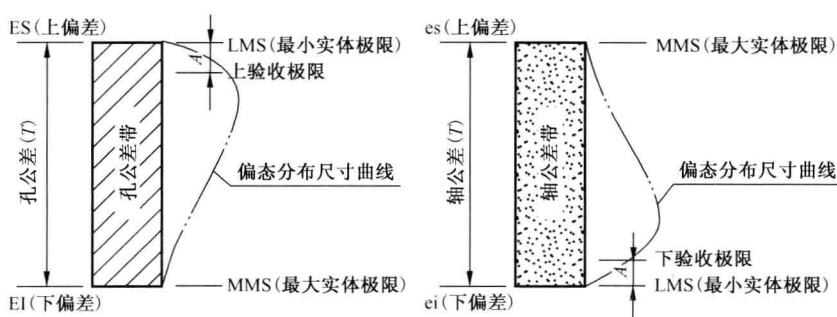


图 5-4

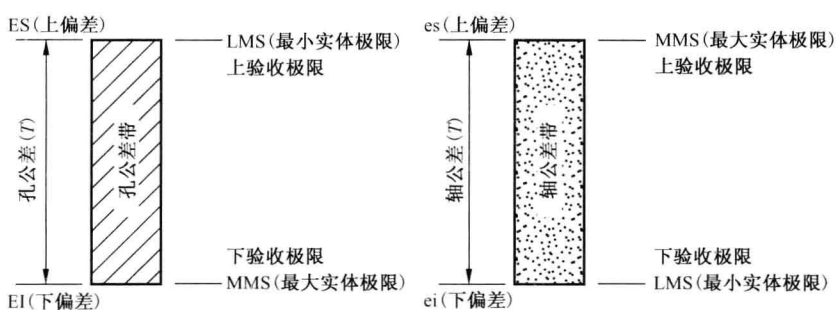


图 5-5

6 计量器具的选择

按照计量器具所导致的测量不确定度的允许值(u_1)选择计量器具。选择时,应使所选用的计量器具的测量不确定度数值(u)等于或小于选定的(u_1)值。

计量器具的测量不确定度的允许值(u_1),按 I、II、III 三个档次分别对应三个不同的安全裕度(A)值,其值与工件公差(T)的比值 I 档为 1/10、II 档为 1/6、III 档为 1/4。(u_1)值约为(A)值的 0.9 倍。其三档数值列于表 5-1 中。

工件公差等级 6~11 级(IT6~IT11)的分别为 I、II、III 档;对于 12~18 级(IT12~IT18)的分别为 I、II 档。一般情况下,优先选用 I 档,其次选用 II 档或 III 档。

7 工件验收极限偏差计算公式和计算示例

7.1 计算公式(见表 7-1)

表 7-1 工件验收极限偏差计算公式

验收极限 方式类型	图号	上、下验收极限偏差计算公式	
		孔	轴
A	5-2	上验收极限偏差=ES-A	上验收极限偏差=es-A
		下验收极限偏差=EI+A	下验收极限偏差=ei+A
B	5-3	上验收极限偏差=ES	上验收极限偏差=es-A
		下验收极限偏差=EI+A	下验收极限偏差=ei
C	5-4	上验收极限偏差=ES-A	上验收极限偏差=es
		下验收极限偏差=EI	下验收极限偏差=ei+A
D	5-5	上验收极限偏差=ES	上验收极限偏差=es
		下验收极限偏差=EI	下验收极限偏差=ei

注: ES、EI 表示孔工件公差带的上偏差和下偏差(包括“正”、“负”、“和”“零”);
es、ei 表示轴工件公差带的上偏差和下偏差(包括“正”、“负”、“和”“零”)。

7.2 工件验收极限偏差计算示例

例 1:图样上标注工件孔的尺寸 $\phi 140H10(^{+0.160}_0)$,要求按(u_1)为 I 档计算 A、B、C、D 四类验收极限方式(类型)的验收极限偏差。

解:工件上偏差 ES=+160 μm ;下偏差 EI=0

工件公差 $T=ES-EI=+160-0=160\ \mu\text{m}$

从表 5-1 中按公称尺寸大于 120 至 180 mm,公差等级 10 级,工件公差 $T=160\ \mu\text{m}$,在 I 档栏内可查得相对应的安全裕度值(A)=16 μm 。

按表 7-1 所列的公式计算工件验收极限偏差,计算结果列于表 7-2 中。

例 2:图样上标注工件轴的尺寸 $\phi 140js10(\pm 0.08)$,要求按(u_1)为 I 档计算 A、B、C、D 四类验收极限方式(类型)的验收极限偏差。

解:工件上偏差 es=+80 μm ;下偏差 ei=-80 μm

工件公差 $T=es-ei=+80-(-80)=160\ \mu\text{m}$

按上述例 1 同样的方法得知安全裕度值(A)=16 μm

工件验收极限偏差计算结果列于表 7-2 中。

表 7-2 工件验收极限偏差计算示例

单位: μm

验收极限 方式类型	例 1		例 2	
	计 算	结果	计 算	结果
A	上验收极限偏差 = $+160 - 16 = +144$	$+144$ $+16$	上验收极限偏差 = $+80 - 16 = +64$	± 64
	下验收极限偏差 = $0 + 16 = +16$		下验收极限偏差 = $-80 + 16 = -64$	
B	上验收极限偏差 = $+160$	$+160$ $+16$	上验收极限偏差 = $+80 - 16 = +64$	$+64$ -80
	下验收极限偏差 = $0 + 16 = +16$		下验收极限偏差 = -80	
C	上验收极限偏差 = $+160 - 16 = +144$	$+144$ 0	上验收极限偏差 = $+80$	$+80$ -64
	下验收极限偏差 = 0		下验收极限偏差 = $-80 + 16 = -64$	
D	上验收极限偏差 = $+160$	$+160$ 0	上验收极限偏差 = $+80$	± 80
	下验收极限偏差 = 0		下验收极限偏差 = -80	

8 计量器具不确定度值

8.1 通用计量器具的测量不确定度

按照表 5-1 中规定的计量器具的测量不确定度允许值(u_1),在选用计量器具时,所选用的计量器的测量不确定度(u)值等于或小于选定的(u_1)值。下面推荐的通用计量器具的测量不确定度(u)值,分别见表 8-1、表 8-2 和表 8-3。供选择计量器具时参考。

表 8-1 千分尺和游标卡尺的不确定度

单位: mm

尺寸范围		计量器具类型			
		分度值 0.01 外径 千分尺	分度值 0.01 内径 千分尺	分度值 0.02 游标卡尺	分度值 0.05 游标卡尺
大于	至	不确定度 (±u)			
0	50	0.004	0.008	0.020	0.050
50	100	0.005			
100	150	0.006			
150	200	0.007	0.013		
200	250	0.008			
250	300	0.009			
300	350	0.010	0.020	0.100	
350	400	0.011			
400	450	0.012			
450	500	0.013	0.025		
500	600		0.030		
600	700				
700	1 000				0.150

注: 当采用比较测量时,千分尺的不确定度可小于本表规定的数值。

表 8-2 比较仪的不确定度

单位:mm

尺寸范围		所使用的计量器具			
		分度值为 0.000 5 (相当于放大倍数 2 000 倍)的比较仪	分度值为 0.001 (相当于放大倍数 1 000 倍)的比较仪	分度值为 0.002 (相当于放大倍数 400 倍)的比较仪	分度值为 0.005 (相当于放大倍数 250 倍)的比较仪
大于	至	不确定度(±u)			
	25	0.000 6	0.001 0	0.001 7	0.003 0
25	40	0.000 7		0.001 1	
40	65	0.000 8			
65	90	0.000 8			
90	115	0.000 9	0.001 2	0.001 9	
115	165	0.001 0	0.001 3		
165	215	0.001 2	0.001 4	0.002 0	0.003 5
215	265	0.001 4	0.001 6	0.002 1	
265	315	0.001 6	0.001 7	0.002 2	

注：测量时,使用的标准器由 4 块 1 级(或 4 等)量块组成。

表 8-3 指示表的不确定度

单位:mm

尺寸范围		所使用的计量器具			
		分度值为 0.001 的千分表(0 级在全程范围内,1 级在 0.2 mm 内) 分度值为 0.002 的千分表(在 1 转范围内)	分度值为 0.001、0.002、0.005 的千分表(1 级在全程范围内)分度值为 0.01 的百分表(0 级在任意 1 mm 内)	分度值为 0.01 的百分表(0 级在全程范围内,1 级在任意 1 mm 内)	分度值为 0.01 的百分表(1 级在全程范围内)
大于	至	不确定度(±u)			
	25	0.005	0.010	0.018	0.030
25	40				
40	65				
65	90				
90	115				
115	165	0.006	0.010	0.018	0.030
165	215				
215	265				
265	315				

注：测量时,使用的标准器由 4 块 1 级(或 4 等)量块组成。

8.2 按验收极限偏差检验工件时选择通用计量器具示例

例 3: 图样上标注的工件孔的尺寸为 $\phi 140\text{H}10/(\text{E}^{+0.16}_0)$, 按 I 档(u_1)值选择计量器具、按 A 类极限验收方式确定验收极限偏差值。

已知: 工件孔的上偏差 $\text{ES} = +160\text{ }\mu\text{m}$; 工件孔的下偏差 $\text{EI} = 0$; 工件孔的公差 $T = \text{ES} - \text{EI} = +160 - 0 = 160\text{ }\mu\text{m}$ 。

工件孔公称尺寸 140 mm , 公差等级 10 级, 孔公差 $T = 160\text{ }\mu\text{m}$ 。从表 5-1 中查得 I 档规定的计量器具的测量不确定度允许值(u_1) = $15\text{ }\mu\text{m}$, 对应的安全裕度值(A) = $16\text{ }\mu\text{m}$ 。

(1) 选择计量器具

在表 8-1 中选择尺寸范围 0 至 150 mm , 分度值 0.01 内径千分尺。其不确定度(u_1)值 0.008 mm ($8\text{ }\mu\text{m}$), 小于(u_1)值 ($15\text{ }\mu\text{m}$), 满足使用要求。

(2) 验收极限偏差(见图 8-1)

上验收极限偏差 $+144\text{ }\mu\text{m}$; 下验收极限偏差 $+16\text{ }\mu\text{m}$ 。

从表 9-2“公称尺寸至 500 mm I 档孔的验收极限偏差表”中可直接查到, 公称尺寸大于 120 mm 至 180 mm 、公差带 H10、验收极限方式为 A 类, 其验收极限偏差为 $\pm^{144}_{16}$ (单位 μm)

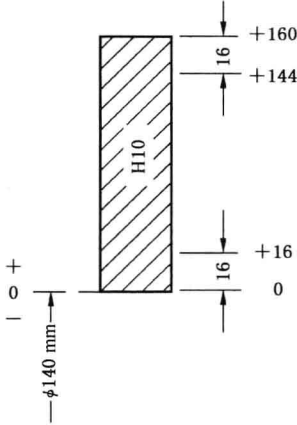


图 8-1

8.3 安全裕度(A)、计量器具的测量不确定度允许值(u_1)、计量器具的测量不确定度值(u)、工件公差(T)和生产公差($T_{生产}$)之间的关系, 如图 8-2 所示。

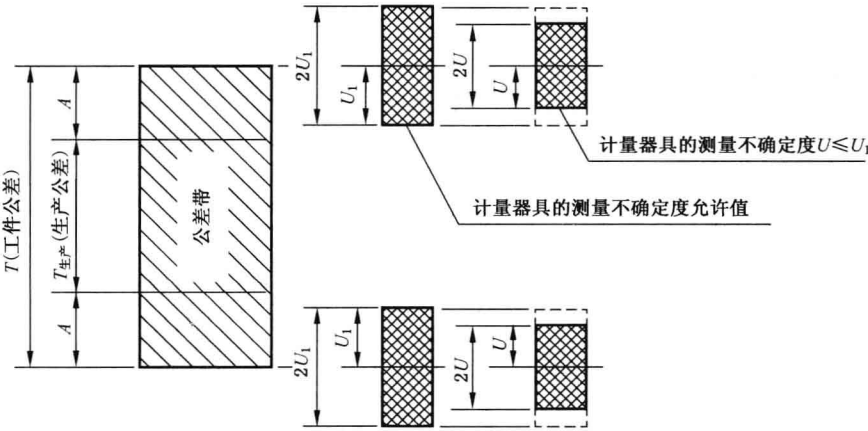


图 8-2

9 公称尺寸至 500 mm I、II、III 档轴、孔的验收极限偏差

I、II、III 档轴的验收极限偏差分别见表 9-1、表 9-2 和表 9-3。

I、II、III 档孔的验收极限偏差分别见表 9-4、表 9-5 和表 9-6。