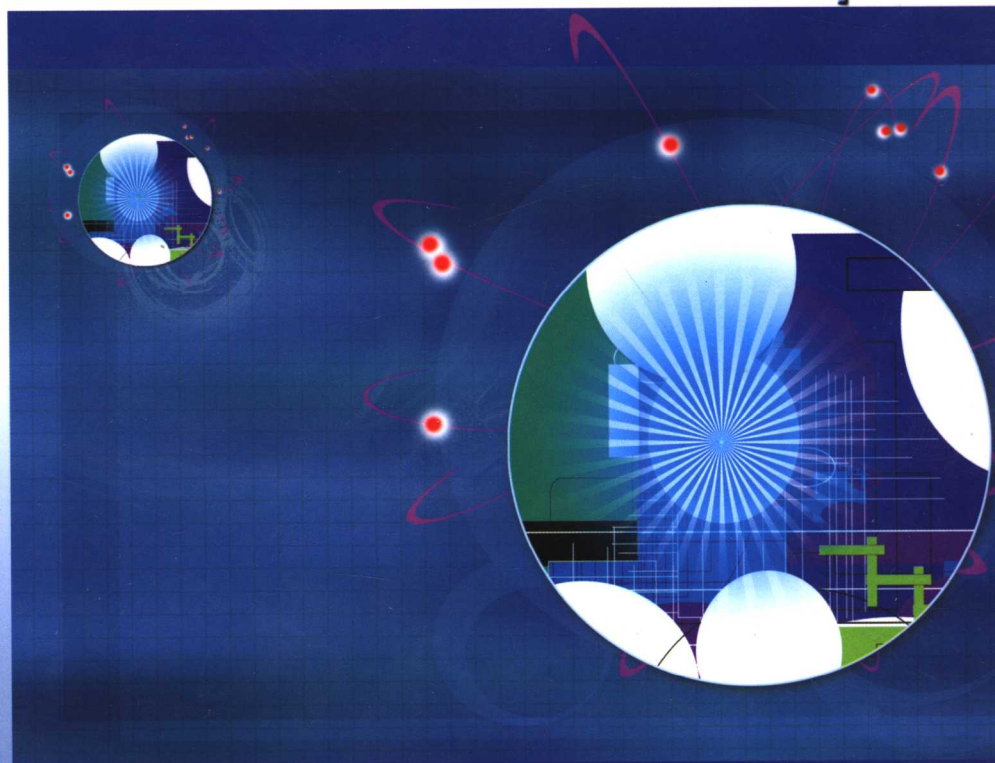


GONGCHA YU CELIANG JISHU

公差与测量技术

◎ 主 编 姜明灿 张正祥 吴水萍



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

21 世纪高职高专机电系列规划教材

公差与测量技术

主 编	姜明灿	张正祥	吴水萍
副主编	南建平	袁江顺	周金元
参 编	李世红		

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

公差与测量技术/姜明灿 张正祥 吴水萍 主编

武汉:华中科技大学出版社,2006年12月

ISBN 7-5609-3848-5

I. 公…

II. ①姜… ②张… ③吴…

III. 公差-配合:技术测量

IV. TG801

公差与测量技术

姜明灿 张正祥 吴水萍 主编

策划编辑:曾 光 张 毅

责任编辑:曾 光 彭保林

责任校对:陈 骏

封面设计:刘 卉

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华大图文设计室

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:11.75

字数:255 000

版次:2006年12月第1版

印次:2006年12月第1次印刷

定价:18.50元

ISBN 7-5609-3848-5/TG·81

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书是根据国家教育部有关要求,结合当前高职高专公差与测量技术课程的改革要求而编写的。

本书内容包括:测量技术基础、尺寸公差与检测、形位公差与检测、表面粗糙度与检测、圆锥和角度公差与检测、光滑极限量规设计、常见结合件(键连接、普通螺纹连接、滚动轴承)的公差与检测、尺寸链基础、渐开线圆柱齿轮精度简介等内容。

本书采用国家最新标准,着重讲述概念和标准的应用。全书内容精练,力求通俗易懂,例题、习题密切联系实际,目的是为了启发学生的思维和提高学生解决实际问题的能力。

本书可以作为高职高专机械类、近机类各专业教学用书,也可供一般工程技术人员参考。

前 言

“公差与测量技术”是机械类各专业必须掌握的一门重要的技术基础课,在教学中起着联系基础课及其他技术基础课与专业课的桥梁作用,也起着联系设计类课程与制造工艺课程的纽带作用。

本书在编写过程中,以贯彻互换性国家标准为主线,以讲清楚互换性与测量基本概念为前提,以学会运用为目的,结合我国高职高专教育的特点,注重实用性,力求内容精练,重点突出、易于掌握。

本书内容包括测量技术基础、尺寸公差与检测、形位公差与检测、表面粗糙度与检测、圆锥和角度公差与检测、光滑极限量规设计、常见结合件(键连接、普通螺纹连接、滚动轴承)的公差与检测、尺寸链基础、渐开线圆柱齿轮精度简介。

参加本书编写的人员有鄂州大学姜明灿、张正祥,武汉工业职业技术学院吴水萍,鄂州大学南建平、袁江顺、周金元,恩施职业技术学院李世红。全书由姜明灿、张正祥、吴水萍任主编,由华中科技大学严有为教授主审。

限于编者的水平,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2006年5月

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 互换性	(1)
1.1.1 互换性的含义	(1)
1.1.2 互换性的分类	(1)
1.1.3 互换性的作用	(2)
1.2 标准化与优先数系	(2)
1.2.1 标准化	(2)
1.2.2 优先数系	(3)
1.3 技术测量基础知识	(5)
1.3.1 测量、检验和检定	(5)
1.3.2 长度单位与量值传递系统	(6)
1.3.3 量块的基本知识	(7)
1.3.4 角度单位与量值传递系统	(8)
1.3.5 计量器具的分类	(9)
1.3.6 测量方法的分类	(10)
1.3.7 测量误差	(11)
1.3.8 等精度直接测量的数据处理	(14)
习题	(17)
第2章 尺寸极限与配合	(18)
2.1 基本术语及其定义	(18)
2.1.1 有关公差术语及其定义	(18)
2.1.2 有关配合的术语及定义	(20)
2.2 标准公差和基本偏差	(23)
2.2.1 标准公差系列	(23)
2.2.2 基本偏差系列	(25)
2.2.3 一般、常用和优先公差带与配合	(31)
2.2.4 未注公差	(36)
2.3 尺寸公差与配合的选用	(36)
2.3.1 基准制的选用	(37)
2.3.2 公差等级的选择	(38)
2.3.3 配合的选择	(40)
2.4 尺寸的检测	(44)
2.4.1 概述	(44)

2.4.2	验收极限与计量器具的选择原则	(44)
2.4.3	尺寸的测量方法	(48)
习题		(52)
第3章	形状和位置公差	(53)
3.1	概述	(53)
3.1.1	形状和位置公差的作用	(53)
3.1.2	形位公差的符号	(53)
3.1.3	零件的几何要素	(54)
3.2	形状公差与误差	(55)
3.2.1	形状公差与公差带	(55)
3.2.2	轮廓度公差与公差带	(57)
3.2.3	形状误差及其评定	(58)
3.3	位置公差与误差	(59)
3.3.1	定向公差与公差带	(59)
3.3.2	定位公差与公差带	(61)
3.3.3	跳动公差与公差带	(63)
3.3.4	位置误差评定与基准	(65)
3.4	形位公差的标注	(67)
3.4.1	公差框格与基准符号	(67)
3.4.2	被测要素的表示法	(68)
3.4.3	基准要素的标注方法	(69)
3.4.4	常用的简化标注方法	(70)
3.4.5	其他标注方法	(71)
3.5	形位公差与尺寸公差的关系	(72)
3.5.1	有关术语及定义	(72)
3.5.2	独立原则	(74)
3.5.3	相关要求	(74)
3.6	形位公差的等级与公差值	(80)
3.6.1	形位公差等级及其选用	(80)
3.6.2	未注形位公差的确定	(83)
3.6.3	形位公差选用标注举例	(85)
3.7	形位误差的评定与检测原则	(86)
3.7.1	形位误差的评定	(86)
3.7.2	形位误差的检测原则	(88)
习题		(89)
第4章	表面粗糙度与检测	(92)
4.1	概述	(92)
4.2	表面粗糙度的评定	(92)

4.2.1	取样长度与评定长度	(92)
4.2.2	评定表面粗糙度基准线	(93)
4.2.3	表面粗糙度的评定参数	(94)
4.3	表面粗糙度的选择与标注	(97)
4.3.1	评定参数的选择	(97)
4.3.2	评定参数值的选择	(98)
4.3.3	表面粗糙度符号、代号及标注	(99)
4.4	表面粗糙度的检测	(102)
4.4.1	比较法	(102)
4.4.2	光切法	(102)
4.4.3	干涉法	(103)
4.4.4	印模法	(103)
	习题	(103)
第5章	圆锥和角度公差与检测	(105)
5.1	概述	(105)
5.1.1	圆锥配合的特点	(105)
5.1.2	圆锥配合的种类	(105)
5.1.3	圆锥及圆锥配合的基本参数	(106)
5.1.4	锥度与锥角系列	(107)
5.1.5	圆锥配合的误差分析	(108)
5.2	圆锥公差及其确定	(110)
5.2.1	圆锥公差项目	(110)
5.2.2	圆锥公差的给定方法	(112)
5.2.3	圆锥公差的选用	(112)
5.2.4	圆锥公差的标注	(113)
5.3	角度及角度公差	(115)
5.3.1	基本概念	(115)
5.3.2	棱体的角度与斜度系列	(116)
5.3.3	未注公差角度的极限偏差	(117)
5.4	角度和锥度的检测	(117)
5.4.1	比较检测法	(117)
5.4.2	绝对测量法	(119)
5.4.3	间接测量法	(120)
	习题	(120)
第6章	光滑极限量规	(121)
6.1	概述	(121)
6.2	量规设计原理	(122)
6.2.1	量规尺寸判断原则	(122)

6.2.2 量规公差带及其布置方式·····	(122)
6.3 工作量规设计·····	(123)
6.3.1 量规的结构形式·····	(123)
6.3.2 量规的技术要求·····	(124)
6.3.3 量规设计举例·····	(125)
习题·····	(126)
第7章 常见结合件的公差与检测 ·····	(127)
7.1 单键结合的公差与检测·····	(127)
7.1.1 平键连接的结构和主要几何参数·····	(127)
7.1.2 键连接公差配合的选用与标注·····	(129)
7.1.3 平键的检测·····	(129)
7.2 矩形花键结合的公差与检测·····	(131)
7.2.1 矩形花键连接的尺寸系列·····	(131)
7.2.2 矩形花键连接公差配合的选用与标注·····	(133)
7.2.3 矩形花键的检测·····	(135)
7.3 普通螺纹连接的公差与检测·····	(136)
7.3.1 普通螺纹的几何参数及其对互换性的影响·····	(136)
7.3.2 普通螺纹连接的公差与配合·····	(141)
7.3.3 普通螺纹公差与配合的选用·····	(145)
7.3.4 螺纹的检测·····	(148)
7.4 滚动轴承的公差与配合·····	(150)
7.4.1 滚动轴承的精度等级及其应用·····	(150)
7.4.2 滚动轴承与轴及外壳孔的配合·····	(151)
习题·····	(157)
第8章 尺寸链基础 ·····	(159)
8.1 概论·····	(159)
8.1.1 尺寸链的概念·····	(159)
8.1.2 尺寸链的组成·····	(159)
8.1.3 尺寸链的分类·····	(160)
8.2 尺寸链的建立与应用·····	(161)
8.2.1 确定封闭环·····	(161)
8.2.2 查找组成环·····	(161)
8.2.3 画尺寸链线图·····	(162)
8.2.4 分析尺寸链的作用及方法·····	(162)
8.3 用完全互换法解尺寸链·····	(163)
8.3.1 基本公式·····	(163)
8.3.2 校核计算·····	(163)
8.3.3 设计计算·····	(165)

8.4 用大数互换法解尺寸链	(167)
8.4.1 基本公式	(167)
8.4.2 校核计算	(168)
8.4.3 设计计算	(169)
8.5 用其他方法解装配尺寸链	(170)
8.5.1 分组互换法	(170)
8.5.2 修配法	(171)
8.5.3 调整法	(171)
习题	(172)
第9章 渐开线圆柱齿轮精度简介	(174)
9.1 对齿轮传动的要求	(174)
9.2 渐开线圆柱齿轮精度	(174)
9.2.1 精度等级	(174)
9.2.2 齿轮精度等级的选用	(175)
9.2.3 齿轮检验项目的确定	(175)
9.2.4 齿轮的精度等级在图样上的标注	(176)
9.2.5 齿轮副的精度	(176)
参考文献	(178)

第1章 绪 论

1.1 互 换 性

1.1.1 互换性的含义

互换性是指某一产品(包括零件、部件和构件)与另一产品在尺寸、功能上能够彼此互相替换的性能。这一含义表明具有互换性的零件、部件在装配或修配时可以相互替换,而替换后又能完全满足功能要求。

许多现代工业产品,例如,手表、自行车、缝纫机、汽车、拖拉机等某一零件损坏后,都可以迅速替换一个新的,并且在替换与装配后,其功能仍能很好地满足要求。之所以这样方便,就是因为这些产品的零件具有互换性。

如何才能获得零件的互换性呢?首先,从理论上讲应该在尺寸、形状等几何参数方面达到完全一致。但是,由于零件在加工中难免有误差,各个零件在加工几何参数方面达到完全一致是不可能的。因此,要保证零件具有互换性,也只能是将其几何参数控制在一定的变动范围内,这一允许的变动范围即称为公差。生产实践证明,只要把零件的几何参数控制在一定的范围内也就完全能满足功能要求。所以要使零件具有互换性,首先必须合理地确定零件的公差。其次,获得零件的互换性还取决于零件材料的物理性能,如强度、硬度和弹性等。本课程主要研究的是零件几何参数的互换性。

1.1.2 互换性的分类

在生产中,由于对产品零件精度要求及生产水平的不同,互换性可分为完全互换和不完全互换两类。

1. 完全互换(绝对互换)

具有完全互换性的零件,制造时按一定的公差要求进行加工,在装配或修配机器时,不需对该零件进行任何修配、调整或选择,任取其一即能装上,而装上后又能完全满足要求。对于一般产品的零件,按现代生产水平都是可以完全做到的,所以应用很广。但当某一产品结构复杂,装配精度要求较高,生产条件又不能完全适应时,则会采用不完全互换法。

2. 不完全互换(有限互换)

具有不完全互换性的零件,制造时可按一定公差加工,但在装配时要经过适当分组、调整或修配才能装上,而装上后也能满足要求。以分组法为例,如某机器部件要求装配精度较高,采用完全互换将使零件公差很小,加工很难,成本也高,甚至无法加工。这时,可将零件公差适当地放大,使之便于加工,而在零件加工完毕后,再用测量器具将零件按实际尺寸大小分为若干

组,此时每组之间的零件尺寸差别减小,装配时按相应的组进行装配(大孔装大轴,小孔装小轴)。这样既保证了装配精度要求,又使加工容易,降低了成本,实际上也是一种提高装配精度的措施。这种互换,仅组内零件可以互换,而组与组之间的零件不能互换,故称为不完全互换。

例如,在生产中获得了大量应用的滚动轴承部件,轴承内、外圈与轴或者孔的配合采用完全互换,而轴承内、外圈滚道与滚珠之间的配合,则通常采用分组装配,故为不完全互换。

1.1.3 互换性的作用

互换性在机械制造业中有着很重要的作用。

从设计方面看,按互换性进行设计,可以最大限度地采用标准件、通用件,大大减少计算、绘图等工作量,缩短设计周期,并有利于产品品种的多样化和计算机辅助设计。

从制造方面看,互换性不仅有利于组织大规模的专业化生产,而且有利于采用先进工艺和高效率的专用设备,直至用计算机辅助制造,还有利于实现加工和装配过程的机械化、自动化,从而减轻工人的劳动,提高生产率,保证产品质量,降低生产成本。

从使用方面看,零部件具有互换性,可以及时更换那些已经磨损或损坏了的零件,因此减少了机器的维修时间和费用,保证机器能连续而持久地运转,提高了设备的利用率。

综上所述,互换性对保证产品质量、提高生产效率和增加经济效益具有重大的意义,它不仅适用于大批量生产,即便是单件小批量生产,也常常采用已标准化了的具有互换性的零部件。因此,互换性已成为现代机械制造业中一个普遍遵守的原则。

1.2 标准化与优先数系

1.2.1 标准化

为全面保证零部件的互换性,不仅要合理地确定零件的制造公差,还必须对形成生产质量的各个环节、各个阶段及有关方面实现标准化。标准化就是制订或修订、贯彻技术标准,并促进全面发展的整个过程。

1. 技术标准的定义

技术标准是指从事生产、建设工作以及商品流通等方面的一种共同技术依据。它以生产实践、科学试验及可靠性试验为基础,由有关方面协调制订,经一定程序批准后,在一定范围内具有约束力的法规。

2. 技术标准的分类

技术标准种类繁多,归纳起来有以下几类。

(1) 产品标准

产品标准是指以产品及其构成部分为对象的标准。如机电设备、仪器仪表、工艺装备、零部件、毛坯、半成品及原材料等基本产品或辅助产品的标准。产品标准包括产品品种系列标准和产品质量标准,前者规定产品的分类、形式、尺寸和参数等,后者规定产品的质量特征和使用性能指标等。

(2) 方法标准

方法标准是指以生产技术活动中的重要程序、规划、方法为对象的标准。如设计计算方法、工艺规程、测量方法、验收规则及包装运输方法等标准。

(3) 安全与环境保护标准

安全与环境保护标准是指专门以安全与环境保护为目的而制订的标准。

(4) 基础标准

基础标准是指以标准化共性要求和前提条件为对象的标准。如计算单位、术语、符号、优先数系、机械制图、公差与配合、零件结构要素等标准。

3. 技术标准的分级

我国的技术标准分四级：国家标准(GB)、部门标准(专业标准，如JB)、地方标准(DB)和企业标准(QB)。

国家标准和行业标准又分为强制性标准和推荐性标准两大类。少量的有关人身安全、健康、卫生及环境保护之类的标准属于强制性标准。为全面保证零部件的互换性，不仅要合理地确定零件的制造公差，还必须在生产的各个环节、各个阶段及有关方面实现标准化。

1.2.2 优先数系

为了保证互换性，必须合理地确定零件公差，而公差数值标准化的理论基础即为优先数系和优先数。

1. 工业生产对数系的要求

在工业产品的设计和制造中，常常要用到很多数。当选定一个数值作为某产品的参数指标时，这个数就会按一定的规律，向一切有关制品和材料中的相应指标传播。例如，当螺纹孔的尺寸一定，则其相应的丝锥尺寸、检验该螺纹孔的塞规尺寸、攻丝前的钻孔尺寸和钻头尺寸，也随之而定。这种情况常称为数值的传播。

由于数值如此不断关联、不断传播，所以，机械产品中的各种技术参数不能随意确定，否则会出现规格品种恶性膨胀的混乱局面，给生产带来极大的困难。产品品种过多、过杂会影响生产的技术和经济效果，而产品的品种规格过少，则可能不能满足社会的需求。产品的品种规格与一系列的技术参数有关，要简化产品的品种规格并且满足社会的需求，就要合理地对技术参数进行分级、分档，形成总体功能最佳的参数系列。标准化的本质就是优化，对数值系列进行优化就得到了优先数系。

2. 优先数系的形成

《优先数和优先数系》国家标准(GB/T 321—2005)是一个重要的参数选择标准，要求工业产品技术参数的选择尽可能采用它。GB/T 321—2005 规定了五个优先系列，它们分别用R5、R10、R20、R40 和R80 表示，其中前四个系列为基本系列，R80 系列作为补充系列，仅用于分级很细的特殊场合。各系列的公比表示如下。

$$\text{R5 的公比} \quad q_5 = \sqrt[5]{10} \approx 1.60$$

$$\text{R10 的公比} \quad q_{10} = \sqrt[10]{10} \approx 1.25$$

$$\text{R20 的公比} \quad q_{20} = \sqrt[20]{10} \approx 1.12$$

R40 的公比

$$q_{40} = \sqrt[40]{10} \approx 1.06$$

R80 的公比

$$q_{80} = \sqrt[80]{10} \approx 1.03$$

优先数系的五个系列中任意一个项值均为优先数。按公比计算得到的优先数的理论值,除10的整数幂外,都是无理数,工程技术上不能直接应用。实际应用的都是经过圆整后的近似值。根据圆整的精确程度,优先数系可分为两种。

(1) 计算值

计算值取五位有效数字,供精确计算用。

(2) 常用值

常用值即经常使用的通常所称的优先数,取三位有效数字。

表1-1中列出了1~10范围内基本系列的常用值。如将表中所列优先数乘以10、100……或乘以0.1、0.01……即可得到所有大于10或小于1的优先数。

表1-1 优先数系的基本系列(摘自GB/T 321—2005)

基本系列(常用值)				计算值
R5	R10	R20	R40	
1.00	1.00	1.00	1.00	1.000 0
—	—	—	1.06	1.059 3
—	—	1.12	1.12	1.122 0
—	—	—	1.18	1.188 5
—	1.25	1.25	1.25	1.258 9
—	—	—	1.32	1.333 5
—	—	1.40	1.40	1.412 5
—	—	—	1.50	1.496 2
1.60	1.60	1.60	1.60	1.584 9
—	—	—	1.70	1.678 8
—	—	1.80	1.80	1.778 3
—	—	—	1.90	1.883 6
—	2.00	2.00	2.00	1.995 3
—	—	—	2.12	2.113 5
—	—	2.24	2.24	2.238 7
—	—	—	2.36	2.371 4
2.50	2.50	2.50	2.50	2.511 9
—	—	—	2.65	2.660 7
—	—	2.80	2.80	2.818 4
—	—	—	3.00	2.985 4
—	3.15	3.15	3.15	3.162 3
—	—	—	3.35	3.349 7
—	—	3.55	3.55	3.548 1
—	—	—	3.75	3.758 1

续表

基本系列(常用值)				计算值
R5	R10	R20	R40	
4.00	4.00	4.00	4.00	3.981 1
—	—	—	4.25	4.217 0
—	—	4.50	4.50	4.466 8
—	—	—	4.75	4.731 5
—	5.00	5.00	5.00	5.011 9
—	—	—	5.30	5.308 8
—	—	5.60	5.60	5.623 4
—	—	—	6.00	5.956 6
6.30	6.30	6.30	6.30	6.309 6
—	—	—	6.70	6.683 4
—	—	7.10	7.10	7.079 5
—	—	—	7.50	7.498 0
—	8.00	8.00	8.00	7.943 3
—	—	—	8.50	8.414 0
—	—	9.00	9.00	8.912 5
—	—	—	9.50	9.440 5
10.00	10.00	10.00	10.00	10.000

国家标准还允许从基本系列和补充系列中隔项取值组成派生系列。如在R10系列中,每三项取一项构成R10/3系列,若起始项为1.00,则派生系列是:1.00、2.00、4.00、8.00……即是常用的倍数系列。

国家标准规定的优先数系分档合理,疏密均匀,有广泛的适用性,简单易记,便于使用。常见的量值,如长度、直径、转速及功率等分级,基本上都是按一定的优先数规定的。本课程所涉及的有关标准中,诸如尺寸分段、公差分级及表面粗糙度的参数系列等,也基本上采用优先数系。

1.3 技术测量基础知识

1.3.1 测量、检验和检定

机器和仪器的零部件加工后是否符合设计图样所规定的技术要求,需要通过测量判定。所

谓测量是确定被测对象的量值而进行的实验过程,一个完整的测量过程应包括以下四个要素。

(1) 测量对象

本课程涉及的测量对象是几何量,包括长度、角度、表面粗糙度和位置误差等。

(2) 计量单位

在机械制造中常用的单位为毫米(mm),精密测量时,多采用微米(μm)为单位。

(3) 测量方法

测量方法是指测量时所采用的测量原理、计量器具以及测量条件的总和。

(4) 测量精确度

测量精确度是指测量结果与真值的一致程度。

检验是判断被测物理量是否合格的过程,通常不一定要给出被测量的具体数值。例如,用量规来检验零件是否合格。为评定计量器具的精度指标是否合格所进行的全部工作,称为检定。例如,用量块检定千分尺的精度指标。

1.3.2 长度单位与量值传递系统

目前,世界各国所使用的长度单位有米制(公制)和英制两种。我国的长度基本单位是米制,规定长度的基本单位为米(m)。米及米以下的单位名称及代号如表1-2所示。

表 1-2 米制单位名称及代号

单位名称	米	分米	厘米	毫米	丝米	忽米	微米	纳米
代号	m	dm	cm	mm	dmm	cmm	μm	nm
与米的比	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-9}

米的最初定义始于1791年的法国。随着科学技术的不断发展,米的定义也不断完善。1983年,第十七届国际计量大会正式通过米的新定义:“米是光在真空中 $1/299\,792\,458\text{ s}$ 时间间隔内所经路径的长度。”

1985年,我国科研人员用自己研制的碘吸收稳定的 $0.633\,\mu\text{m}$ 氦-氖激光复现了我国的国家长度基准。

显然这个长度基准无法直接用于实际生产中的尺寸测量。因此为使生产中使用的计量器具和工件的量值统一,就需要有一个统一的量值传递系统,即将米的定义一级一级地传递到工件计量器具上,再用其测量工件尺寸,从而保证量值的准确一致,如图1-1所示。

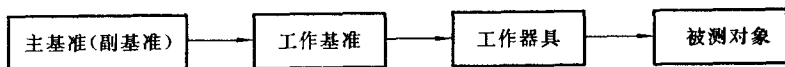


图 1-1 量值传递系统

主基准:米的国际定义,或我国的米的基准谱线定义。

副基准:为了复现“米”,需建立副基准。它是通过直接或间接与国家基准对比而确定其量值并经过国家批准的基准。

工作基准:通过与国家基准或副基准对比,用来检定较低准确度基准或检定工作器具用的计量器具。例如,量块、标准线纹尺等。

工作器具:测量零件所用的计量器具。例如,各种千分尺、比较仪、测长仪等。

1.3.3 量块的基本知识

1. 量块的精度

量块是用特殊合金钢制成的、无刻度的标准端面量具,有长方体和圆柱体两种。常用的是长方体,如图1-2(a)所示,它有两个平行的测量面和四个非测量面。从量块的一个测量面上任意一点(距边缘0.5 mm区域除外)到与此量块相研合的面的垂直距离称为量块的长度 L_i ,从量块一个测量面上中心点到与此量块另一个测量面相研合的面的垂直距离称为量块的中心长度 L 。量块上标出的尺寸称为量块的公称长度。

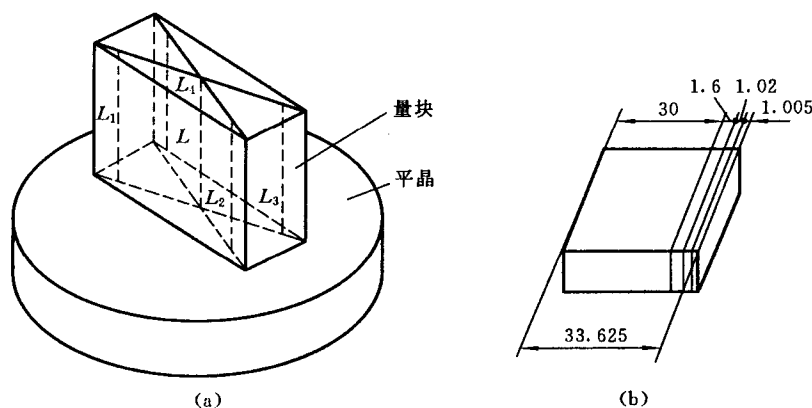


图1-2 量块

根据不同的使用要求,量块做成不同的精度等级。划分量块精度有两种规定:按“级”划分和按“等”划分。

GB/T 6093—2001 按制造精度不同将量块分为00、0、1、2、3和K级,其中00级精度最高,3级精度最低,K级为标准级。量块按“级”使用时,是以量块的标称长度为工作尺寸的,该尺寸包含了量块的制造误差,它们将被引入到测量结果中。由于不需要加修正值,故使用较方便。

按检定精度不同将量块分为1~6等,精度依次降低。量块按“等”使用时,不再以标称长度作为工作尺寸,而是用量块经检定后所给出的实测中心长度作为工作尺寸,该尺寸排除了量块的制造误差,仅包含检定时较小的测量误差。

2. 量块的选用

量块在使用时,常常用几个量块组合成所需要的尺寸,如图1-2(b)所示。在组合量块时,为了获得较高的尺寸精度,应力求用最少的块数获得所需要的尺寸,一般不超过4~5块。选用量块时,应从所需组合尺寸的最后一位数开始,每选一块至少要减去所需尺寸的尾数。例如,组成57.385 mm的标准尺寸,若用83块一套的量块,参考表1-3,可按如下步骤选取量块尺寸。