

公差配合与测量技术(第七版)



大连理工大学出版社

新世纪高职高专教材编审委员会 组编

主编：王美姣 吕天玉

绪 论



学习目标

- 1.掌握互换性的概念、分类及互换性在设计、制造、使用和维修等方面的重要作用。
- 2.掌握互换性与公差、检测的关系。
- 3.理解标准化与标准的概念及重要性。
- 4.了解优先数系和优先数的概念及其特点。



绪 论

0.1 概述

0.2 标准化

0.3 优先数和优先数系

0.4 本课程的任务



0.1 概述

0.1.1 互换性及其意义

1

互换性

互换性是指在制成的同一规格的一批零部件中任取其一，无须进行任何挑选和修配就能装在机器（或部件）上，并能满足其使用性能要求的特性。



螺栓和螺母



节能灯



0.1 互换性概念

0.1.1 互换性及其意义

2

意义

(1)在设计方面

(2)在制造方面

(3)在使用和维修方面



(a)



(b)

摩托车零件分散加工、集中装配



0.1 互换性概念

0.1.1 互换性及其意义

2

意义

总之，互换性对保证产品质量和依靠性，提高生产率和增加经济效益具有重要意义，它已成为现代机械制造业中的普遍原则，对我国社会主义现代化建设具有十分重要的意义，互换性原则是组织现代化生产的即为重要的技术、经济原则。



0.1 互换性概念

0.1.2 互换性的分类

1 按互换程度分类

(1)完全互换(绝对互换)

若一批零部件在装配时，不需要挑选、调整或修配，装配后即能满足产品的使用要求，则这些零部件属于完全互换。

(2)不完全互换(相对互换)

仅同一组内零件有互换性、组与组之间不能互换，以满足其使用要求的互换性，称为不完全互换。

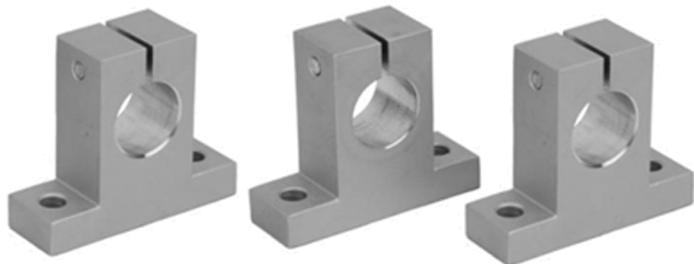


0.1 互换性概念

0.1.2 互换性的分类

1 按互换程度分类

例如:如图所示的光轴支座孔 $\Phi 40 \begin{smallmatrix} +0.039 \\ 0 \end{smallmatrix}$ 可分为:40~40.018, 40.018~40.029, 40.029~40.039;直线光轴 $\Phi 40 \begin{smallmatrix} 0.02 \\ 0.05 \end{smallmatrix}$ 可分为:39.95~39.96, 39.96~39.97, 39.97~39.98。然后将大光轴支座孔与大直线光轴,小光轴支座孔与小直线光轴对应进行装配,即可将零件的互换范围限制在同一分组内。



(a)光轴支座



(b)直线光轴

不完全互换



0.1 互换性概念

0.1.2 互换性的分类

2 标准部件或机构的互换性分类

内互换

指部件或机构内部组成零件间的互换性，例如，滚动轴承的外圈内滚道、内圈外滚道与滚动体的装配。

外互换

指部件或机构内部组成零件间的互换性，例如，滚动轴承的外圈内滚道、内圈外滚道与滚动体的装配。



0.1 互换性概念

0.1.3 机械零件的加工误差、公差及其检测

零件在加工过程中不可避免地会产生各种误差，即尺寸、形状、相互位置等对理想状态的偏离，要实现互换性要求，就必须合理限制零件的加工误差范围，只要把零件的误差控制在给定范围内，就能满足互换性的要求。

这个允许零件尺寸和几何参数的变动范围称为“公差”。它包括尺寸公差、几何公差等。

合理地确定公差、限制零件的误差范围并进行正解的检测，是保证产品质量和实现互换性生产的必要手段和前提条件。



0.2 标准化

0.2.1 标准化与国家标

1 标准

标准一般是指技术标准，它是指对产品和工程的技术质量、规格及其检验方法等方面所作的技术规定，是从事生产、建设工作的共同技术依据。



0.2 标准化

0.2.1 标准化与国家标

2

标准分类

(1)按范围分类 基础标准、产品标准、方法标准、安全与环境保护标准。

标准中的基础标准是指生产技术活动中最基本的、具有广泛指导意义的标准。这类标准具有最一般的共性，因而是通用性最广的标准。例如，极限与配合标准、几何公差标准、表面粗糙度标准等。



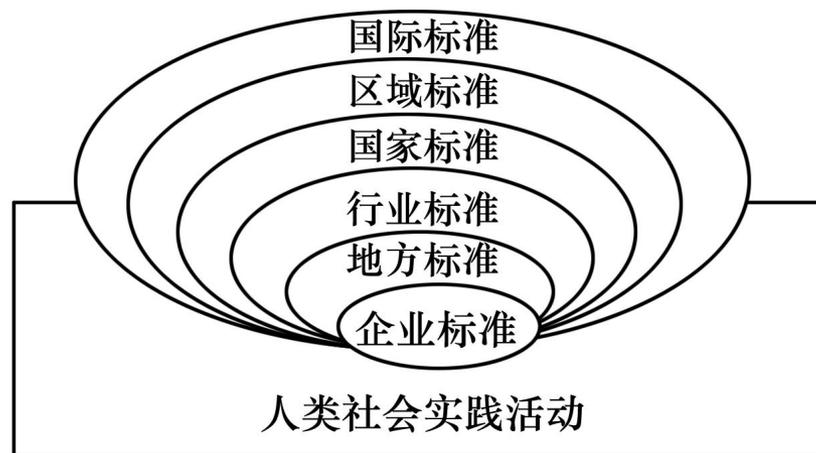
0.2 标准化

0.2.1 标准化与国家标准

2 标准分类

(2)按级别分类 国际标准、区域标准、国家标准(GB)、部门标准(专业标准, 如JB)及行业标准、地方标准、企业标准, 如图所示。

国家标准和行业标准又分为强制性标准和推荐性标准, 80%以上的标准属于推荐性标准。我国的技术标准分二级: 国家标准(GB)、行业标准、企业标准。



标准的分级



0.2 标准化

0.2.1 标准化与国家标

3

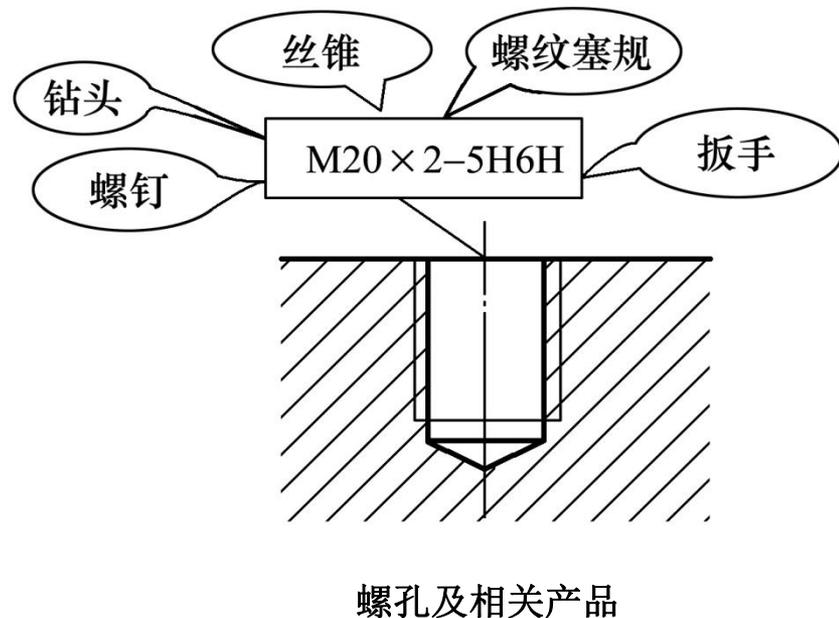
标准化

标准化是指在经济、技术、科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念通过制定、发布和实施标准达到统一，以获得最佳秩序和社会效益的全部活动过程。简而言之，标准化是指制定、贯彻标准的全过程，它是实现互换性的前提。



0.3 优先数和优先数系

在产品设计和制定技术标准时，涉及很多技术参数，这些技术参数在生产各环节中往往不是孤立的。当选定一个数值作为某产品的参数指标后，这个数值就会按一定的规律向一切相关的制品、材料等的有关参数指标传播扩散。例如，螺孔的直径确定后，会传播到螺钉的直径上，也会传播到加工这些的螺纹的刀具、丝锥和扳牙上，还会传播到螺钉的尺寸、加工螺孔的钻头的尺寸以及检测这些螺纹的量具及装配在它们的工具上，如图所示。



0.3 优先数和优先数系

0.3.1 优先数系

国家标准(GB/T 321-2005/ISO 3:1973)规定的优先数系是由公比为 $q5$ 、 $q10$ 、 $q20$ 、 $q40$ 、 $q80$ ，且项值中含有10的整数幂的理论等比数列导出的一组近似等比的数列。

其中R5、R10、R20、R40四个系列是优先数系中的常用系列，称为基本系列，见表0-1。R80为补充系列。



0.3 优先数和优先数系

0.3.1 优先数系

表 0-1

优先数系的基本系列

R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40
1.00	1.00	1.00	1.00	2.50	2.50	2.24	2.24	6.30	5.00	5.00	5.00
		1.06				2.36				5.30	
		1.12	1.12			2.50	2.50			5.60	5.60
		1.18				2.65				6.00	
	1.25	1.25	2.80		2.80	6.30	6.30				
	1.32		3.15		3.15	6.70	6.70				
	1.40	1.40	3.15		3.15	7.10	7.10				
	1.50		3.35			7.50	7.50				
	1.60	1.60	3.55		3.55	8.00	8.00				
	1.70		3.75			8.50	8.50				
1.60	1.60	1.60	1.60	4.00	4.00	4.00	4.00	10.00	10.00	8.00	8.00
		1.70				4.25				9.00	9.00
		1.80	1.80			4.50	4.50			10.00	10.00
	1.90		4.75								
	2.00	2.00									
	2.12										



0.3 优先数和优先数系

0.3.1 优先数系

派生系列是从基本系列或补充系列中，每 p 项取值导出的系列，以 $R_{r/p}$ 表示，比值 r/p 是1~10、10~100等各个十进制数内项值的分级数。

比值 r/p 相等的派生系列具有相同的公比，但其项值是多义的。例如，派生系列 $R_{10/3}$ 的公比约等于2，可导出三种不同项值的系列:1.00、2.00、4.00、8.00、1.25、2.50、5.00、10.0; 1.60、3.15、6.30、12.5。

优先数系中的任一个项值称为优先数。



0.3 优先数和优先数系

0.3.2 优先数系的特

优先数系主要具有以下特点:

- (1)任意相邻两项间的相对差近似不变(按理论值则相对差为恒定值)。
- (2)任意两项的理论值经计算后仍为一个优先数的理论值。
- (3)优先数系具有相关性。在上一系列优先数系中隔项取值,就得到下一系列优先数系;反之,在下一系列中插入比例中项,就得到上一系列。



0.4 本课程的任务

学生在学完本课程后应达到下列要求:

- (1)掌握与标准化和互换性相关的基本概念、基本理论和原则。
- (2)基本掌握本课程中几何量公差标准的主要内容、特点和应用原则。
- (3)初步学会根据机器和零件的功能要求, 选用几何量公差与配合。
- (4)学会查阅工具书, 如手册、标准等, 能够熟练查、用本课程介绍的公差表格, 并能正确选用及标注。
- (5)熟悉各种典型几何量的检测方法, 初步学会常用计量器具的读数原理及使用方法。
- (6)初步具有公差设计及精度检测的基本能力。

