



普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

互换性与技术测量 (第2版)

HUHUANXING YU JISHU CELIANG

主编

段锐 副主编



 中国工信出版集团

 电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

互换性与技术测量（第2版）

钱云峰 主 编

殷 锐 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书依据国发[2014]19号、教发[2014]6号文件提出的全国高校改革“探索发展本科层次职业教育”、“深化专业、课程和教材改革,创新人才培养模式”的有关精神,从培养本科层次技术技能人才的需要出发,以“易教易学”为核心,以互换性生产的技术要求为导向,强调概念、原理的“够用、实用、新用”,采用了我国公差与配合最新国家标准,并反映了新的测量方法与技术。本书将传统的教学内容进行整合,力求少而精,突出重点难点。全书分上篇(基础篇)和下篇(应用篇)共9章。上篇包括绪论、测量技术基础、极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度共5章;下篇包括光滑极限量,常用连接件,结合与传动,尺寸链共4章。每章均配有所需的数据表格和习题,同时还免费提供电子课件、习题解答和实验指导。

本书是面向应用型本科院校机械及相关专业的教学用书,也可供各类高等院校师生和其他行业的有关工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有·侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

互换性与技术测量/钱云峰主编. —2版. —北京:电子工业出版社,2015.10

普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

ISBN 978-7-121-27296-7

I. ①互… II. ①钱… III. ①零部件—互换性—高等学校—教材②零部件—测量技术—高等学校—教材
IV. ①TG801

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第227662号

策划编辑:赵玉山

责任编辑:赵玉山

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16 字数:410千字

版 次:2011年4月第1版

2015年10月第2版

印 次:2015年10月第1次印刷

印 数:3000册 定价:34.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

第 2 版前言

本教材自 2011 年 4 月出版以来,受到了广大师生的认可,被多所院校选用,已重印多次。这期间,我国高等教育形势发生了很大变化,依据国发[2014]19 号、教发[2014]6 号文件提出全国高校改革“探索发展本科层次职业教育”、“深化专业、课程和教材改革,创新人才培养模式”的有关精神,从培养本科层次技术技能型人才的需要出发,特进行本次修订。

本次修订,一方面考虑到高校“互换性与技术测量”课程的基本要求与多所高校教学学时数较少的情况,另一方面分析总结了几年来教材的使用情况和企业反馈的人才素质要求,在保证教材全面性与系统性、保持原教材优点的前提下,调整和完善了内容结构,力求少而精,突出重点难点,便于教学过程的实施,使学生更易于掌握本课程的基本内容,为后续课程的学习或从事机电产品的设计、制造、维修和管理打下基础。

第 2 版的篇章结构如下:

1) 上篇 基础篇。包括第 1 章绪论,第 2 章测量技术基础,第 3 章极限与配合,第 4 章形状与位置公差,第 5 章表面粗糙度。

2) 下篇 应用篇。包括第 6 章光滑极限量规,第 7 章常用连接件:滚动轴承、键与矩形花键连接、普通螺纹结合,第 8 章结合与传动:圆锥结合、圆柱齿轮传动,第 9 章尺寸链。

3) 总学时按 26~32 学时编写,使用中可以根据需要进行取舍。

参加本书修订和编写的有昆明学院钱云峰同志(第 1 章、第 7 章、第 8 章)、西北工业大学殷锐同志(第 4 章、第 5 章、第 7 章、第 9 章)、西南林业大学王远同志(第 6 章、第 7 章、第 8 章)、中国石油大学(华东)钱文聪同志(第 2 章、第 3 章)。本书由钱云峰同志任主编,殷锐同志任副主编,全书由钱云峰统稿。西南林业大学杨永发教授审阅了本书。

在此,对在本书的编写和出版过程中给予热情支持和帮助的院校和企业单位及提出宝贵意见的同志表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

编者
2015 年 5 月

第 1 版前言

“互换性与技术测量”是高等工科院校机械类各专业的一门综合性、实用性很强的主干技术基础课程，是与机械制造业发展紧密联系的基础学科。它包含几何量公差与选用及误差检测两方面的内容，将互换性原理、标准化生产管理、误差检测等相关知识融合在一起，涉及机械设计、机械制造及质量控制等多方面技术问题，是技术应用型人才、机械工程人员与管理人员必备的一门综合应用技术基础课程。

本书在编写过程中吸收国内同类教材的优点，听取企业的宝贵建议，参照兄弟院校的教学经验和成果，结合我国高等应用型本科专业教育的特色，以“能力培养”、“够用、实用、新用”为基本原则，以“能力中心课程范型”为课程的基本模式，注重基础内容，突出应用，尽量做到少而精，以便于自学。课后习题也围绕实际生产所需的知识和能力来设计，题型有选择题、填空题、判断题、简答题、计算题和作图题等。本书力求反映国内外的最新成就和最新国家标准，内容新颖齐全，资料丰富，层次分明，适用面广，总学时按 45 学时左右编写，其中理论课 35 学时，实践（实验）课 10 学时，使用中可以根据需要进行取舍。与本书配套的教学辅助资源包括电子课件、习题解答和实验指导，可免费提供给采用本书授课的教师使用。

我们认为，通过本教材的编写和推广使用，有助于加快改进高等应用型本科教育的新型办学模式、课程体系的构建和教学改革的思路和方法，形成具有特色的高等应用型本科教育的新体系，利于提高整体质量。

本书共分 12 章。参加本书编写的有昆明学院钱云峰同志（第 1 章）、西北工业大学殷锐同志（第 5 章、第 6 章、第 12 章）、泰山学院鲁杰同志（第 3 章、第 4 章）、西安工业大学王林艳同志（第 2 章、第 10 章）、西南林业大学王远同志（第 7 章、第 8 章、第 9 章）、山东科技大学孙静同志（第 11 章）。本书由钱云峰、殷锐同志任主编，王林艳、鲁杰同志任副主编。全书由殷锐同志统稿，钱云峰同志定稿。

在此，对在本书的编写和出版过程中给予热情支持和帮助的院校和企业单位及提出宝贵意见的同志表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有缺点和错误，恳请广大读者对本书提出宝贵意见。

编者

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为，歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目录

上篇 基础篇	(1)	2.4.6 等精度直接测量列的数据处理	(27)
第1章 绪论	(3)	2.4.7 等精度间接测量列的数据处理	(29)
1.1 互换性	(3)	本章小结	(30)
1.1.1 互换性的概念	(3)	习题	(31)
1.1.2 互换性的作用	(4)	第3章 极限与配合	(32)
1.1.3 互换性的分类	(4)	3.1 概述	(32)
1.2 互换性与技术测量	(6)	3.2 极限与配合的基本内容	(33)
1.2.1 几何参数误差与公差	(6)	3.2.1 尺寸与公差的基本术语	(33)
1.2.2 技术测量	(7)	3.2.2 有关配合的基本术语	(35)
1.3 互换性与标准化	(7)	3.3 标准公差系列	(39)
1.3.1 标准	(7)	3.3.1 公差等级	(40)
1.3.2 标准化	(8)	3.3.2 公差单位 (I 、 i)	(40)
1.3.3 优先数与优先数系	(9)	3.3.3 基本尺寸分段	(41)
1.3.4 本课程的研究对象与任务	(10)	3.4 基本偏差系列	(42)
本章小结	(11)	3.4.1 基本偏差代号	(42)
习题	(12)	3.4.2 轴的基本偏差	(45)
第2章 测量技术基础	(13)	3.4.3 孔的基本偏差	(46)
2.1 概述	(13)	3.4.4 基准制配合	(47)
2.2 长度基准与量值传递	(14)	3.4.5 极限与配合的标注	(47)
2.2.1 基准的建立	(14)	3.5 国标规定尺寸公差带与一般公差	(48)
2.2.2 长度量值传递系统	(15)	3.5.1 孔、轴公差带与配合的标准化	(48)
2.2.3 量块	(16)	3.5.2 一般公差(线性尺寸的未注公差)	(50)
2.3 测量方法与计量器具	(18)	3.6 极限与配合的选择	(51)
2.3.1 测量方法的分类	(18)	3.6.1 基准制的选用	(52)
2.3.2 计量器具的分类	(20)	3.6.2 公差等级的选用	(53)
2.3.3 计量器具的基本技术参数	(20)	3.6.3 配合种类的选择	(55)
2.4 测量误差及其处理	(21)	3.6.4 配合种类选用举例	(59)
2.4.1 测量误差的基本概念	(21)	3.7 光滑工件尺寸的检测	(60)
2.4.2 测量误差产生的原因	(22)		
2.4.3 测量误差的分类	(23)		
2.4.4 测量精度的分类	(23)		
2.4.5 测量误差的处理方法	(24)		

3.7.1 验收原则、安全裕度和验收极限.....	(60)	5.1.2 表面粗糙度对互换性的影响.....	(114)
3.7.2 计量器具的选择原则.....	(62)	5.2 表面粗糙度的评定参数.....	(114)
3.7.3 尺寸测量方法示例.....	(64)	5.2.1 基本术语及定义.....	(115)
本章小结.....	(65)	5.2.2 评定参数.....	(117)
习题.....	(66)	5.3 表面粗糙度的标注.....	(118)
第4章 形状与位置公差	(71)	5.3.1 表面粗糙度的基本符号.....	(118)
4.1 概述.....	(71)	5.3.2 表面粗糙度的代号及其标注.....	(119)
4.1.1 零件的要素.....	(71)	5.3.3 表面粗糙度在图样上的标注.....	(121)
4.1.2 形位公差的项目及符号.....	(72)	5.4 表面粗糙度的选择.....	(123)
4.1.3 形位公差的标注.....	(73)	5.4.1 表面粗糙度评定参数的选择.....	(123)
4.1.4 形位公差带.....	(75)	5.4.2 表面粗糙度评定参数值的选择.....	(123)
4.2 形状公差.....	(76)	5.5 表面粗糙度的测量.....	(127)
4.3 形状或位置公差.....	(77)	5.5.1 比较法.....	(127)
4.3.1 基准和基准体系.....	(77)	5.5.2 光切法.....	(127)
4.3.2 轮廓度公差与公差带.....	(78)	5.5.3 干涉法.....	(128)
4.4 位置公差.....	(79)	5.5.4 针描法.....	(128)
4.4.1 定向公差项目.....	(79)	本章小结.....	(129)
4.4.2 定位公差项目.....	(82)	习题.....	(130)
4.4.3 跳动公差项目.....	(84)	下篇 应用篇	(133)
4.5 公差原则.....	(85)	第6章 光滑极限量规	(135)
4.5.1 有关术语定义.....	(85)	6.1 概述.....	(135)
4.5.2 独立原则.....	(87)	6.1.1 尺寸误检的概念.....	(135)
4.5.3 相关要求.....	(88)	6.1.2 光滑极限量规的作用与分类.....	(136)
4.6 形位公差的选择.....	(97)	6.2 光滑极限量规的公差.....	(137)
4.6.1 形位公差项目的选用.....	(97)	6.2.1 工作量规的公差.....	(137)
4.6.2 基准要素的选择.....	(98)	6.2.2 校对量规的公差.....	(138)
4.6.3 公差原则的选用.....	(98)	6.3 光滑极限量规的设计.....	(139)
4.6.4 形位公差值的选择.....	(99)	6.3.1 量规设计的原则.....	(139)
4.6.5 未注形位公差.....	(102)	6.3.2 量规型式的选择.....	(140)
4.6.6 形位公差选用举例.....	(103)	6.3.3 量规工作尺寸的计算.....	(141)
4.7 形位误差的评定与检测原则.....	(104)	6.3.4 量规的技术要求.....	(141)
4.7.1 形位误差的评定.....	(105)	本章小结.....	(142)
4.7.2 形位误差的检测原则.....	(106)	习题.....	(142)
本章小结.....	(107)		
习题.....	(108)		
第5章 表面粗糙度	(113)		
5.1 概述.....	(113)		
5.1.1 表面粗糙度的概念.....	(113)		

第7章 常用连接件	(144)	8.2 圆柱齿轮传动的互换性	(195)
7.1 滚动轴承的互换性	(144)	8.2.1 概述	(195)
7.1.1 概述	(144)	8.2.2 单个圆柱齿轮的精度评定 指标及其检测	(200)
7.1.2 滚动轴承的公差	(147)	8.2.3 齿轮副的精度评定指标及 其检测	(215)
7.1.3 滚动轴承配合的选择	(149)	8.2.4 圆柱齿轮(包括齿坯)精 度标准及设计	(216)
7.2 键和矩形花键连接的互 换性	(156)	本章小结	(228)
7.2.1 平键连接的互换性	(156)	习题	(228)
7.2.2 矩形花键连接的互 换性	(160)	第9章 尺寸链	(231)
7.3 普通螺纹结合的互换性	(165)	9.1 基本概念	(231)
7.3.1 概述	(165)	9.1.1 尺寸链的基本术语与 定义	(231)
7.3.2 普通螺纹的几何参数对 互换性的影响	(167)	9.1.2 尺寸链的分类	(232)
7.3.3 普通螺纹的公差与配合 ..	(170)	9.1.3 尺寸链的确立与分析	(234)
7.3.4 普通螺纹测量	(176)	9.1.4 尺寸链的求解方法	(235)
本章小结	(180)	9.2 完全互换法	(236)
习题	(181)	9.2.1 基本公式	(236)
第8章 结合与传动	(184)	9.2.2 尺寸链的计算	(237)
8.1 圆锥结合的互换性	(184)	9.3 大数互换法	(241)
8.1.1 概述	(184)	9.3.1 基本公式	(241)
8.1.2 锥度、锥角系列与圆锥 公差	(186)	9.3.2 大数互换法解尺寸链	(242)
8.1.3 圆锥公差数值的给定 方法	(189)	本章小结	(244)
8.1.4 圆锥配合	(190)	习题	(244)
8.1.5 锥度的检测	(193)	参考文献	(247)



上篇

基础篇

第1章

绪 论

► 学习目的

通过本章的学习,了解互换性生产的概念、作用和分类,互换性生产与误差、公差的关系,标准的基本概念与标准化的意义,优先数与优先数系的基本内容和特点,以及优先数系在标准化中的作用。

1.1 互换性

1.1.1 互换性的概念

我们在日常生活中经常会碰到灯泡损坏的情况,维修时,修理人员往往是将损坏的灯泡拆下,购买相同规格的完好灯泡装上,电路开关一合上,灯泡一定会发光。这是因为规格相同的灯泡,都是按互换性要求制造的,无论它们生产于哪个工厂,只要产品合格,都具有互相替换的性能;还有很多同样的例子,如人们经常使用的汽车、电视机、手机、手表等。所谓互换性,就是机器零件(或部件)相互之间可以替代,且能保证使用要求的一种特性。确切地说,互换性是指在同一规格的一批零件(或部件)中,不经选择、修配或调整,任取其一,都能装在机器上达到规定的功能要求。如图 1-1 所示,图 1-1 (a) 中上方规格的轴颈不能替换下方规格的轴颈,它们不具有互换性;而图 1-1 (b) 中上方规格的轴颈可以替换下方规格的轴颈,它们具有互换性。因此互换性生产是制造业和其他许多工业产品设计和制造的重要原则。

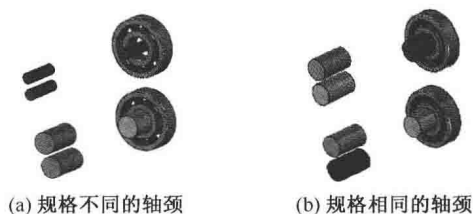


图 1-1 互换性示例

在现代工业生产中常采用专业化的协作生产,即用分散制造、集中装配的办法来提高生产率,保证产品质量并降低成本。要实行专业化生产保证产品具有互换性,必须采用互换性生产原则。

互换性通常包括几何参数互换(如尺寸、形状等)、机械性能互换(如硬度、强度等)、物理化学性能互换(如导电性、化学成分、抗腐蚀性等)等。本课程仅讨论几何参数的互换性。

几何参数主要指尺寸大小、几何形状(包括微观与宏观),以及点、线、面间的相互位置关系等。为了满足互换性的要求,将同一规格的零件(或部件)的几何参数做得完全一致是最理想的,但由于加工误差的存在,在实践中这是达不到的,同时也是不必要的。实际上,只要求同一规格的零件(或部件)的几何参数保持在一定的范围内,就能达到互换性的目的。

1.1.2 互换性的作用

互换性生产对国家经济建设具有非常重要的意义。现代的工业,要求机械零件具有互换性,才能将一台设备中的成千上万个零件(或部件),分散到不同的工厂、车间进行高效率的专业化生产,然后集中进行装配,如图 1-2 所示。因此,按互换性原则组织生产,是现代生产的重要技术原则,它为生产的专业化创造了条件,不但促进了高效智能化生产的发展,而且有利于降低产品成本,提高产品质量。

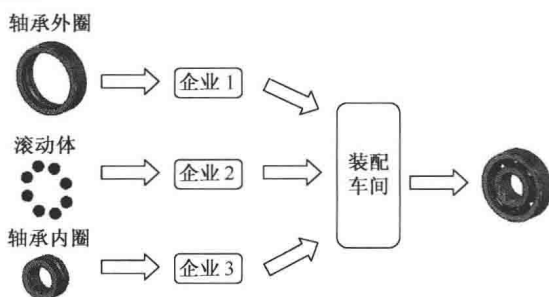


图 1-2 分散生产,集中装配

互换性生产为产品的设计、制造、使用和维修带来了很大的方便,使得各相关部门获得最佳的经济效益和社会效益。

在设计方面,遵循互换性生产原则,便于采用三化(标准化、系列化、通用化)设计和计算机辅助设计(CAD),大量采用标准件和通用件,减少绘图、计算等工作量,缩短设计周期,并有利于产品多样化开发。

在制造方面,遵循互换性生产原则,利于进行合理分工和组织专业化协作生产,利于采用先进工艺和高效专用设备,尤其是计算机辅助制造,利于实现加工和装配过程的机械化、自动化、智能化,提高生产率,保证产品质量,降低生产成本,缩短生产周期。

在使用和维修方面,零件(或部件)具有互换性,可以及时更换磨损或损坏的零件(或部件),以便迅速排除故障,恢复设备的工作性能;减少了修理机器设备的时间和费用,保证机器能连续而持久地运转。

由上可知,互换性生产对提高生产率,保证产品的质量和可靠性,降低生产成本,缩短生产周期,增加经济效益具有重要作用,因此,互换性生产已成为现代制造业中一个普遍遵守的原则,也是现代工业发展的必然趋势。

1.1.3 互换性的分类

按照互换的范围,可分为功能互换和几何参数互换。功能互换是指零部件的几何参数、机械性能、物理化学性能及力学性能等方面都具有互换性(又称为广义互换);几何参数互换是指零部件的尺寸、形状、位置及表面粗糙度等参数具有互换性(又称为狭义互换)。

按照互换的程度,可分为完全互换、不完全互换和不互换,如图 1-3 所示。完全互换是指一批零件(或部件)在装配前不需要分组、挑选,装配中也不需要调整和修配,装配后就能满

足预定的性能要求。如螺栓、圆柱销等标准件的装配大都属于此类情况。不完全互换是指允许一批零件（或部件）在装配前预先分组或在装配中采取修配、调整等措施，这类互换又称为有限互换。如当装配精度要求很高时，采用完全互换将要求零件的尺寸误差减得很小、制造精度提得很高，增加了加工难度与废品率，且成本增高，甚至无法加工。这时可适当降低零件的制造精度，使之便于加工；在加工完成后，通过测量将零件按实际尺寸大小分为若干组，将相同组号的零件进行装配，此时，仅是组内零件可以互换，组与组之间不可互换；如此，既可保证装配精度和使用要求，又降低了加工成本，解决了加工难的问题，这种方法称为分组装配法。又如，在装配时允许采用补充加工或钳工修刮的方法，获得所需的装配精度，称为修配法。用移动或更换某些零件来调整其位置和尺寸的方法，达到所需的装配精度，称为调整法。上述方法均属于不完全互换。不互换是指单件加工、装配时需要再加工或修配的互换。

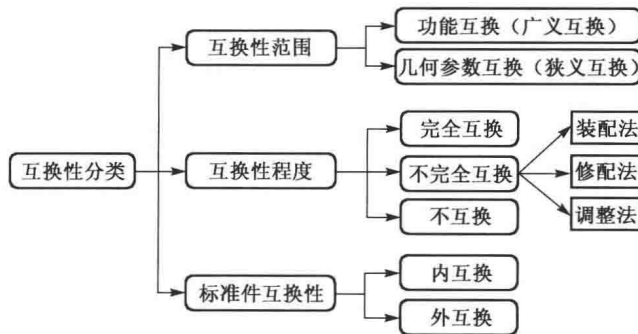


图 1-3 互换性的分类

对于标准件，互换性又可分为内互换和外互换。标准部件内部零件之间的互换称为内互换。如滚动轴承外圈内滚道、内圈外滚道与滚动体之间的互换即为内互换。标准部件与其他外部零件（或部件）之间的互换称为外互换。如滚动轴承外圈外径与机壳孔、内圈内径与轴颈的互换为外互换，如图 1-4 所示。

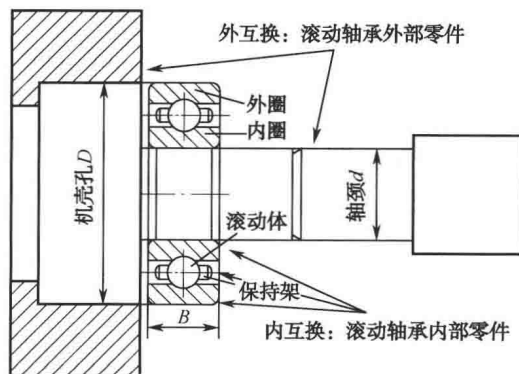


图 1-4 内互换、外互换

究竟采用何种互换性生产方式，要由产品精度、产品复杂程度、生产规模、设备条件及技术水平等一系列因素决定。一般来说，企业外部的协作、大量和成批生产，均采用完全互换法生产，如汽车、电视机、手机、手表等。采用不完全互换法生产的往往是一些特殊行业；精度要求很高的如轴承工业，常采用分组装配生产；而小批和单件生产的如矿山、冶金等重型机器业，常采用修配法或调整法生产。而不互换仅用于某些特殊情况下的机器零件维修，即对损坏零件进行单件生产，装配时需要再加工或修配。

1.2 互换性与技术测量

1.2.1 几何参数误差与公差

1. 几何参数误差

任何一种加工方法都不可能把零件做得绝对准确。零件在加工过程中, 由于工艺系统(零件、机床、刀具、夹具等)误差和其他因素的影响, 使得加工完成后的零件总存在着不同程度几何参数的误差; 即便是提高制造技术水平, 也仅可能减小误差, 不可能消除误差。通常, 我们称这类误差为加工误差。实践中, 根据产品使用要求的高低, 只要把几何参数的误差控制在一定范围内, 就能满足互换性生产的要求, 如图 1-5 所示。

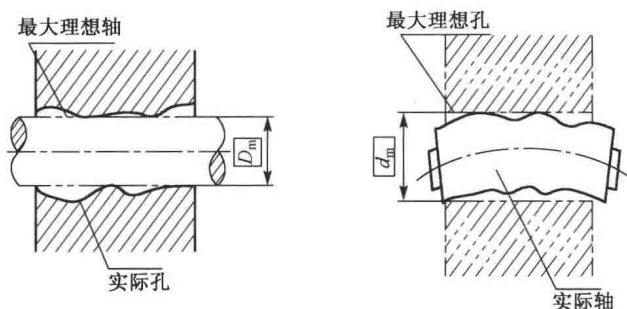


图 1-5 孔、轴配合图

如图 1-6 所示, 零件几何参数误差可分为如下几种:

- 1) 尺寸误差 指零件加工后的实际尺寸相对于理想尺寸之差, 如直径误差、长度误差等。
- 2) 几何形状误差(宏观几何形状误差) 指零件加工后的实际表面形状相对于理想形状的差值, 如孔、轴横截面的理想形状是正圆形, 加工后的实际形状为椭圆形等。
- 3) 相互位置误差 指零件加工后的表面、轴线或对称平面之间的实际相互位置相对于理想位置的差值, 如两个表面之间的平行程度、垂直程度、阶梯轴的同轴程度等。
- 4) 表面粗糙度(微观几何形状误差) 指零件加工后的表面上留下的较小间距和微小峰谷所形成的不平程度。

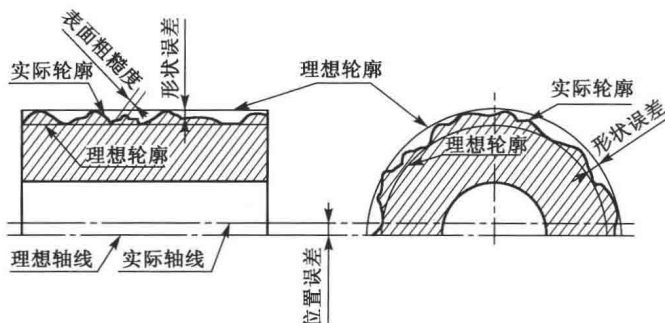


图 1-6 几何参数误差

2. 公差

公差是指一批合格零件的几何参数误差被限制在一个允许的变动范围内，这个允许的变动范围简称为公差。它用以控制加工误差的大小。单个零件的误差在公差范围内为合格件，超出了公差范围为不合格件。因而，公差也可以看成是合格零件被允许的最大误差，如图 1-7 所示。公差是由设计人员根据产品使用要求给定的，给定原则是在保证产品使用性能的前提下，给出尽可能大的公差范围。公差反映了一批零件对制造精度和经济性的要求，也体现了零件加工的难易程度。公差越小，加工越困难，生产成本越高。

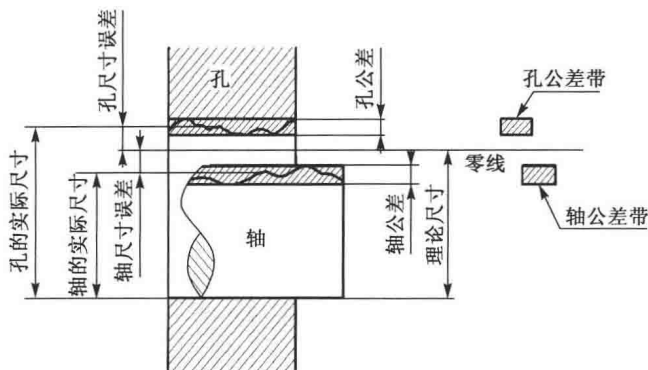


图 1-7 公差及公差带图

1.2.2 技术测量

在制造业中，判断加工后的零件是否符合设计要求，需要通过技术测量来进行。技术测量就是采用各种方法和措施，检测出零件实际的几何参数值，以公差为标准来比较和评定零件误差的合格性。

技术测量不仅能评定零件合格与否，而且能分析不合格的原因，指导我们及时调整工艺过程，监督生产，预防产生大量废品。技术测量就像制造业的眼睛，处处监控着产品质量的变化。事实证明，产品质量的提高，除设计和加工精度的提高外，往往更依赖于技术测量方法和措施的改进及检测精度的提高。

公差标准是实现互换性的应用基础，技术测量是实现互换性的技术保证。合理确定公差与正确进行技术测量是保证产品质量与实现互换性生产的两个必不可少的条件和手段。

1.3 互换性与标准化

1.3.1 标准

标准是以生产实践、科学试验和可靠经验的综合成果为基础，对各生产、建设及流通等领域中重复出现的共同技术统一规定的准则，是各方面共同遵守的技术法规。它由权威机构协调制定，经过一定程序批准生效后，在相应范围内具有法制性，不得擅自修改或拒不执行。标准代表着经济技术的发展水平和先进的生产方式，是科学技术的结晶、组织互换性生产的重要手段，也是实行科学管理的基础。通过对标准的实施，可获得最佳的社会经济效益。

标准的范围和内容非常广泛,种类繁多,涉及人类生产和生活的方方面面。标准按照适用领域、有效作用范围可分为基础标准、产品标准、方法标准、安全标准、卫生标准、环境保护标准等。基础标准是在一定范围内作为其他标准的基础而普遍使用、具有广泛指导意义的标准,如本课程所研究的公差标准。标准按照颁布的权力级别可分为:国际标准,如ISO(国际标准化组织)、IEC(国际电工委员会)标准;区域标准(或国家集团标准),如EN(欧盟)、DIN(德国)等标准;国家标准,如GB(中国)、SNV(瑞士)、JIS(日本)等标准;行业标准(或协会标准),如我国的JB(原机械部)、YB(原冶金部)等标准;地方标准DB和企业QB标准。标准按照民生的重要程度可分为强制性标准和推荐性标准两大类。一些关系到人身安全、健康、卫生及环保等方面的标准属于强制性标准,各个国家采用法律、行政和经济等手段来强制执行。其他大量的标准属于推荐性标准,鼓励企业积极认真执行。

我国标准(如图1-8所示)由国家标准(GB)、行业标准(JB、YB等)、地方标准DB和企业标准QB几个层次构成。随着技术和经济的快速发展,在立足我国实际情况、利于加强国际间技术交流的基础上,我国已陆续对原有许多标准进行了修订。

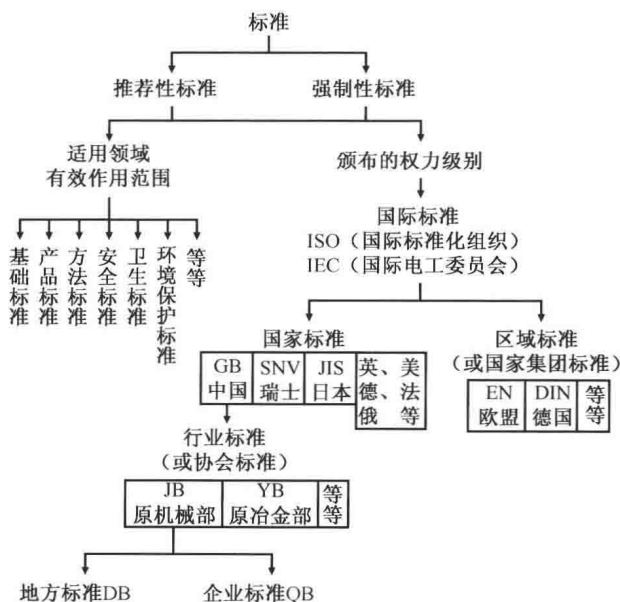


图 1-8 标准及标准分类

1.3.2 标准化

标准化是指制定、贯彻和修改标准,从而获得社会秩序和效益的全部活动过程。它由标准来体现,是一个不断循环和提高的过程。标准化的程度也体现出国家现代化的技术水平,是国家的一项重要技术政策。

互换性生产是规模大、品种多、分工细的协作生产。为了使社会生产有序进行,必须通过标准化过程正确地贯彻实施标准,使分散的、局部的生产技术环节达到相互协调和统一。标准化是实现互换性的基础,是实现专业化分工协作、组织现代高效智能化生产的重要手段,也是科学管理的组成部分。