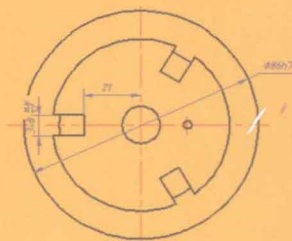
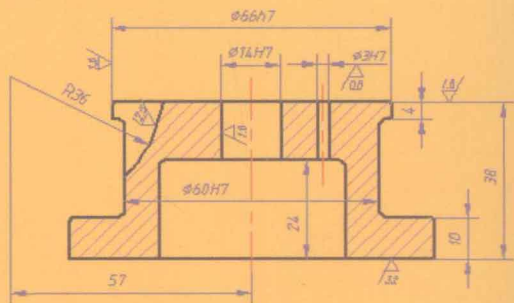
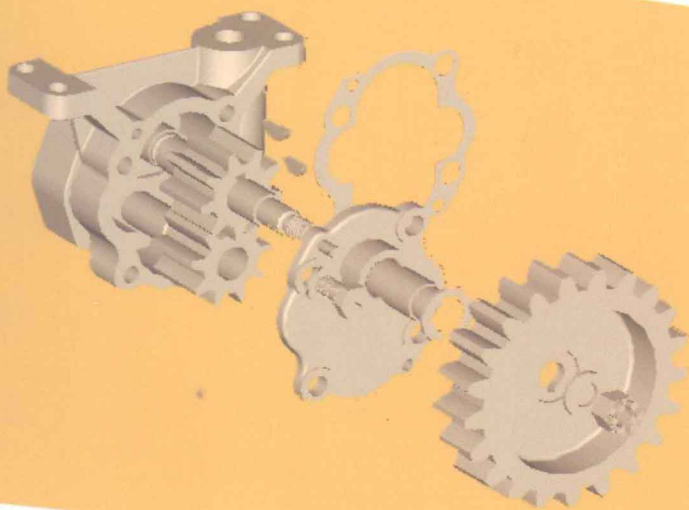




21世纪高职高专教育规划教材

公差配合与技术测量

主 编◎李 杨



吉林大学出版社

21 世纪高职高专教育规划教材

公差配合与技术测量

主 审	罗 佳		
主 编	李 杨	钱 萍	
副主编	裴 旭	张 磊	马 俊
	周冬凤	郑秋平	周 文
编 者	孟春梅	陈 怡	王家龙
	殷 蕾	何 平	梁胜龙

吉林大学出版社

内容提要

本书是根据教育部《普通高等职业教育课程教学基本要求》编写的,通过学习使学生掌握必备的机械类专业的基础知识和基本技能,提高学生在解决工作和生活中实际问题的能力。

本书采用任务驱动的教学模式进行编写,在编写过程中采用多种方式进行讲解,使学生能够更直观和生动地进行学习。书中引用了大量的实例,通过本教材的学习能够迅速地提升同学们的应用能力。本书主要内容包括:绪论、尺寸公差与配合及尺寸检测、形状与位置误差检测、表面粗糙度、常用零件的检测等内容。

本书适用于高职高专院校的机械类专业使用,也适用与机械类相近的专业选用;本书也可作为电大、成人高校、民办高校和普通高校中的二级学院的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

公差配合与技术测量/李杨主编. —长春:吉林

大学出版社, 2009. 12

21 世纪高职高专教育规划教材

ISBN 978-7-5601-5163-2

I. ①公… II. ①李… III. ①公差—配合—高等学校: 技术学校—教材②技术测量—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 227412 号

书 名: 21 世纪高职高专教育规划教材

公差配合与技术测量

作 者: 李 杨 主编

责任编辑、责任校对: 孙群

吉林大学出版社出版、发行

开本: 787×960 毫米 1/16

印张: 10.25 字数: 200 千字

ISBN 978-7-5601-5163-2

封面设计: 启远装帧

北京一鑫印务有限公司 印刷

2010 年 1 月 第 1 版

2010 年 1 月 第 1 次印刷

定价: 21.00 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-88499826

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

出版说明

随着我国经济建设的迅速发展,社会对技术型应用人才的需求日趋紧迫,这也促进了普通高等职业教育的迅猛发展,我国的高等职业教育已经进入了平稳、持续、有序的发展阶段。教育部对普通高等职业教育进行了卓有成效的改革,颁布了高等职业教育专业设置目录,为普通高等职业院校专业设置提供了有力依据。普通高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,其根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线技术型应用人才,所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上,应掌握从事本专业领域实际工作的基础知识和职业技能,因此与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高等教育发展及其对教育改革和教材建设的需要,教材出版发行为普通高等职业教育的发展服务,必须体现新理念、新要求,进行必要的改革。为此,我们在全中国范围内组织并成立了“普通高等职业教育教材研究与编审委员会”,集全国各地的优秀专家、教授于一体,他们所在单位皆为教学成效较大、办学实力较强、办学特色鲜明的高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级职业技术学院。

为保证普通高等职业教育教材的出版质量,我们在全中国范围征集从事普通高等职业教育教学第一线的优秀教师和专家编写的教材。此外,“普通高等职业教育教材研究与编审委员会”还组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行筛选和审定。

此次普通高等职业教育“十一五”规划教材按照教育部制定的普通高等职业教育基础课程教学基本要求而编写。以“实用、够用”为度,淡化理论,注重实践,内容体系更趋合理,尽量体现新知识、新技术、新方法和新材料,以利于学生综合素质的形成和科学思维方法与创新能力的培养。

为了使普通高等职业教育教材更具有广泛性、科学性、先进性和代表性,我们也真心希望从事普通高等职业教育的老师和专家积极推荐有特色、有创新的教材。同时,希望将教学实践的意见和建议,及时反馈给我们,以便对出版的教材不断修订、完善,不断提高教材质量,完善教材体系,为社会奉献更多更新的与普通高等职业教育配套的高质量教材。

普通高等职业教育教材研究与编审委员会

参加教材编写单位名单

(排名不分先后)

北京工业职业技术学院
北京信息技术职业学院
北京电子科技职业学院
北京经济技术职业学院
江西信息应用职业技术学院
江西交通职业技术学院
江西九江职业技术学院
安徽职业技术学院
淮南职业技术学院
四川工商职业技术学院
绵阳职业技术学院
四川建筑职业技术学院
河北农业大学城建学院
石家庄信息工程职业学院
石家庄职业技术学院
天津现代职业技术学院
天津交通职业技术学院
天津电子信息职业技术学院
天津机电职业技术学院
徐州工业职业技术学院
苏州经贸职业技术学院
常州经工职业技术学院
南京工业职业技术学院
南京铁道职业技术学院
贵州商业高等专科学校
湖南信息职业技术学院
郑州工业安全职业学院
廊坊职业技术学院
济南工程职业技术学院
常州建东职业技术学院
无锡科技职业学院

郑州铁路职业技术学院
郑州旅游职业技术学院
山东劳动职业技术学院
连云港职业技术学院
山东职业技术学院
泰山职业技术学院
温州职业技术学院
杭州职业技术学院
浙江机电职业技术学院
浙江交通职业技术学院
沈阳职业技术学院
陕西财经职业技术学院
陕西职业技术学院
太原旅游职业技术学院
山西大学工程学院
襄樊职业技术学院
湖北职业技术学院
武汉商业职业技术学院
广西工贸职业技术学院
桂林旅游职业技术学院
云南机电职业技术学院
云南农业职业技术学院
云南经济管理学院
深圳职业技术学院
广东松山职业技术学院
内蒙古电子信息职业技术学院
湖南电气职业技术学院
苏州工业职业技术学院
江西萍乡高等专科学校
江苏财经职业技术学院
安徽工商职业学院

前 言

“公差配合与技术测量”是高职院校、高等专科学校机械类各专业的重要技术基础课。它包含几何量公差与误差两大方面的内容,把标准化和计量学两个学科有机地结合在一起,与机械设计、机械制造、质量控制等多方面的内容密切相关,是机械工程人员和管理人员必备的基本知识和技能。

本教材是在广泛征求高职院校、高等专科学校各专业人士意见的基础上,根据全国高等工程专科机械工程类专业教学指导委员会审批的教材编写大纲而编写的。本书采用最新的国家标准教育教学大纲,重点讲述新国际的规定及应用。为了贯彻落实全国职业教育课程改革精神,切实解决目前机械设计制造类专业(包括数控技术、模具设计与制造)教材不能完全满足高等职业技术学院教学改革和培养高等技术应用型人才需要的问题,我们对公差配合与技术测量课程进行了不断的教学改革,以“实用、够用”为度,淡化理论,注重实践,内容体系更加合理。采用了模块式教学方法作为课程教学内容,注重学生的动手应用能力和综合素质的培养。

由于各校对“公差配合与技术测量”课程教学内容改革的情况有所不同,本教材按 56 学时编写,各学校在使用时可根据具体情况考虑。

《公差配合与技术测量》在策划、编写及出版过程中,得到了淮安信息职业技术学院和江苏财经职业技术学院任课教师的大力支持;江苏财经职业技术学院的尹玉珍教授对该教材的编写给予了精心指导,并进行了细致的审阅,提出了许多建设性的意见和建议。同时,江苏大学的相关教师也给予了很大帮助。此外,在编写中还引用了部分标准和技术文献资料,在此,对有关单位和专家表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

模块一 绪 论	1
知识导航	1
任务 1 认识互换性	1
任务 2 认识标准化	4
任务 3 本课程的任务	9
模块二 尺寸公差与配合及尺寸检测	11
知识导航	11
任务 1 认识孔、轴的尺寸	11
任务 2 检测工件外圆的长度和实际尺寸	13
任务 3 识读偏差、公差与配合	16
任务 4 国标中规定的常用公差与配合	22
任务 5 公差与配合的综合选择	35
任务 6 光滑工件尺寸的检验	50
模块三 形状与位置误差检测	58
知识导航	58
任务 1 了解形状与位置误差基本知识	59
任务 2 识读形位公差的标注	60
任务 3 检测平面度误差	84
任务 4 检测直线度误差	87
任务 5 测量圆度、圆柱度误差	91
任务 6 测量平行度误差	95
任务 7 测量对称度误差	96

任务 8 端面圆跳动和径向全跳动误差的测量	98
模块四 表面粗糙度	101
知识导航	101
任务 1 识读表面粗糙度的评定参数	102
任务 2 标注表面粗糙度代号	110
任务 3 选用表面粗糙度值	114
任务 4 检测表面粗糙度	116
模块五 常用零件的检测	123
知识导航	123
任务 1 圆锥角和圆锥度的检测	123
任务 2 普通螺纹的检测	126
任务 3 圆柱齿轮的检测	136
附 录	141

模块一 绪 论



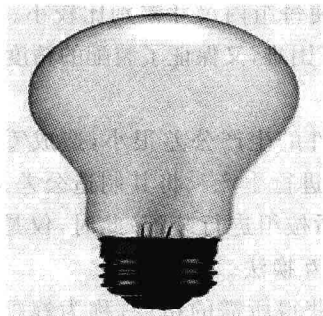
知识导航

1. 了解互换性生产的特征和意义。
2. 掌握几何量的误差和公差的概念及其相互之间的关系。
3. 了解标准及标准化的含义。
4. 了解优先数系的特点及其应用意义。
5. 掌握互换性的概念、互换性的类型及互换性在设计、制造、使用和维修等方面的重要作用。

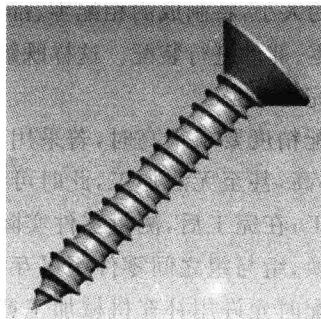
任务 1 认识互换性

一、提出任务及分析任务

互换性是什么？我们在日常生活中，经常会遇到这种情况：自行车的螺钉损坏了或丢失了，买一个新的螺钉换上，自行车便能恢复其原有的功能；家里的灯泡坏了，买一个新的灯泡换上便能立即使用。而在购买螺钉和灯泡时，人们并不会去考虑新旧零件和物品是否可相互替换，是同一生产厂家生产的吗？螺钉、灯泡等物品之所以能够如此方便地被人们所使用，是因为它们都是按一定的要求生产的，即这些零件和物品具有相互替换的性质。



(a) 灯泡



(b) 螺钉

图 1-1 可互换的生活用品

互换性广泛用于机械制造、军备生产、机电一体化,在产品的设计和制造过程中发挥着重要的作用,并且能为社会带来巨大的经济效益。

二、任务实施

1. 互换性的定义

所谓互换性,是指在同一规格的若干个零(部)件中任取一件,不需作任何挑选、修配或调整,就能装配到机器或仪器上,并能满足机器或仪器的使用性能的特性。能够保证产品具有互换性的生产,称为遵守互换性原则的生产。

在日常生活中经常能遇到利用互换性原则生产的商品。例如:手机、手表的零件损坏,可以换一个相同规格的零件;自行车、汽车的零件损坏,换一个同规格的零件。

在机械制造中,零部件的互换性包括几何参数的互换性和物理化学性能等参数的互换性,本课程只介绍几何参数的互换性。

2. 互换性的分类

(1) 互换性按其互换程度不同,可分为完全互换(绝对互换)和不完全互换(有限互换)。

① 完全互换:

完全互换是指一批零(部)件装配前不经选择,装配时也不需修配与调整,如螺母、螺栓、滚动轴承、圆柱销等标准件的装配大都属此类情况。

完全互换在机械制造中应用广泛。但是,在单件生产的机器中(特重型、特高精度的仪器),往往采用不完全互换。这是因为在这种情况下,完全互换将导致加工困难(甚至无法加工)或制造成本过高。为此,生产中往往把零、部件的精度适当降低,以便于制造。然后再根据实测尺寸的大小,将制成的相配零、部件各分成若干组,使每组内尺寸差别比较小。最后再把相应组的零、部件进行装配。这样既解决了零部件的加工困难,又保证了装配的精度要求。

② 不完全互换:

当装配精度要求很高时,若采用完全互换,将使零件的生产公差很小,造成零件加工困难,成本很高,甚至无法加工,此时可采用不完全互换法进行生产。将其制造公差适当放大,以便于加工;在完工后,测量零件实际尺寸按大小分组后按组进行装配;此时,仅是同组内零件可以互换,组与组之间零件不可互换,因此,也叫分组互换法。

在装配时允许用补充机械加工或钳工修刮办法来获得所需的精度,称为修配法。用移动或更换某些零件以改变其位置和尺寸的办法来达到所需的精度,称为调整法。

不完全互换只限于部件或机构在制造厂内装配时使用。厂外协作,则往往要采用完全

互换。究竟采用哪种方式为宜,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。

一般大量生产和成批生产,如汽车、拖拉机厂大都采用完全互换法生产。精度要求很高,如轴承工业,常采用分组装配,即不完全互换法生产。而小批和单件生产,如矿山、冶金等重型机器业,则常采用修配法或调整法生产。

(2)互换性按其互换的范围可分为几何参数互换和功能互换。

①几何参数互换属于一种狭义的互换,主要对零(部)件的尺寸、形状、位置及表面粗糙度等参数进行具体互换。

②功能互换是一种广义互换,主要对零(部)件的几何参数、物理性能、化学性能及力学性能等方面都具有互换性。

3. 互换性的技术经济意义

互换性原则被广泛采用,因为它不仅仅对生产过程发生影响,而且还涉及产品的设计、使用、维修等各个方面。

在设计方面:如果零(部)件具有互换性,则可以最大限度地选用标准零(部)件和通用件,这些零(部)件直接外购,不需重新设计,大大简化了绘图、计算等工作,缩短了设计周期;还有利于使用计算机进行辅助优化设计,这对促进产品品种向多样化、系列化发展以及不断改进产品结构性能,都有很大的积极作用。

在制造方面:零(部)件具有互换性,可以采用“分散加工、集中装配”的生产方式。这样有利于引进专业化生产,使零(部)件质量提高,成本降低;有利于使用现代化的工艺装备,有利于组织流水线和自动线等先进的生产、装配方式。可减轻工人的劳动强度,缩短生产周期,从而保证产品质量,提高劳动生产率和经济效益。

在使用、维修方面:互换性也有其重要意义。当机器的零(部)件突然损坏或按计划定期更换时,便可在最短时间内用备件加以替换,从而提高了机器的利用率和延长机器的使用寿命,大大提高经济效益。

在其他方面:例如,战场上使用的武器,保证零(部)件的互换性是绝对必要的。在这些场合,互换性所起的作用很难用价值来衡量。因此,互换性已成为现代机械制造业中被广泛遵循的重要原则。

4. 互换性生产的实现

要实行互换性生产,各分散的工厂、车间等局部生产部门和生产环节之间,必须在技术上保证一定的统一,以形成一个协调的整体。而标准化正是实现这一要求的一项重要技术手段。因此,在现代工业社会化生产中,标准化是广泛实现互换性生产的前提和基础。

任务 2 认识标准化

一、提出任务及分析任务

在现代生产制造业中,往往对零(部)件的互换性要求很高,而生产的分工较细,这就必须有一种手段,使得各生产环节间保持一定的统一,才能保证互换性生产。要使具有互换性的产品几何参数完全一致,是不可能,也是不必要的。在此情况下,要使同种产品具有互换性,只能使其几何参数、功能参数充分近似。其近似程度可按产品质量要求的不同而不同。允许零件几何参数的变动量称为公差。现代化生产的特点是品种多、规模大、分工细和协作多。为使社会生产有序地进行,必须通过标准化使产品规格简化,使分散的、局部的生产环节相互协调和统一。标准和标准化是实现这种要求的重要途径和手段。

二、任务实施

1. 标准和标准化

(1)标准的含义:

标准是对重复性事物和概念所作的统一规定,它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,经有关方面协商一致,由主管机构批准,以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据。标准是以科学、技术和经验的综合成果为基础,以促进最佳社会效益为目的而制定的。它通过一段时间的执行,要根据实际使用情况,不断进行修订和更新。

(2)标准的分类:

标准的范围极广,种类繁多,涉及到人类生活的各个方面。本课程研究的公差标准、检测器具和方法标准,大多属于国家基础标准。

标准按不同的级别颁发。我国标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。对需要在全国范围内统一的技术要求,应当制定国家标准,代号为 GB;对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求,可制定行业标准,如机械标准(JB)等;对没有国家标准和行业标准而又需要在某个范围内统一的技术要求,可制定地方标准或企业标准,它们的代号分别用 DB、QB 表示。

在国际上,为了促进世界各国在技术上的统一,成立了国际标准化组织(简称 ISO)和国际电工委员会(简称 IEC),由这两个组织负责制定和颁发国际标准。我国于 1978 年恢复参

加 ISO 组织后,陆续修订了自己的标准。修订的原则是,在立足我国生产实际的基础上向 ISO 靠拢,以利于加强我国在国际上的技术交流和产品互换。

按性质不同,标准分为技术标准、生产组织标准和经济管理标准三类。按适用程度不同,标准分为基础标准和一般标准两类。机械制图、公差与配合、表面粗糙度、术语、符号、计量单位、优先数系等标准,都属于基础标准。基础标准是产品设计和制造中必须采用的技术数据和语言。按法律属性不同,标准分为强制性标准和推荐性标准两类。涉及人身安全、健康、卫生及环境保护等的标准属于强制性标准,其代号为“GB”。强制性标准颁布后,必须严格执行。其余标准属于推荐性标准,其代号为“GB/T”。

(3) 标准化的含义:

标准化是指标准的制订、发布和贯彻实施的全部活动过程,包括从调查标准化对象开始,经试验、分析和综合归纳,进而制订生产和贯彻标准,以后还要修订标准等等。标准化是以标准的形式体现的,也是一个不断循环、不断提高的过程。

意义:标准化是组织现代化生产的重要手段,是实现互换性的必要前提,是国家现代化水平的重要标志之一。它对人类进行生产和科学技术发展起着巨大的推动作用。在机械设计中,常常需要确定很多参数,而这些参数往往不是孤立的,一旦选定,这个数值就会按照一定规律,向一切有关的参数传播。例如,螺栓的尺寸一旦确定,将会影响螺母的尺寸、丝锥板牙的尺寸、螺栓孔的尺寸以及加工螺栓孔的钻头的尺寸等。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。

为使产品的参数选择能遵守统一的规律,使参数选择一开始就纳入标准化轨道,必须对各种技术参数的数值作出统一规定。《优先数和优先数系》国家标准(GB321-80)就是其中最重要的一个标准,要求工业产品技术参数尽可能采用它。

根据国家标准 GB/T3935.1-1996 规定,标准化的定义为:“在一定的范围内获得最佳秩序,对实际的或潜在的问题制定共同的和重复的使用规则的活动。”实际上,标准化就是指在经济、技术、科学以及管理等社会实践中,对重复性的事物(如产品、零件、部件)和概念(如术语、规则、方法、代号、量值),在一定范围内通过简化、优选和协调,作出统一的规定,经审批后颁布、实施,以获得最佳秩序和社会效益。由此可见,标准化是一个动态过程,它包括制定、贯彻和修改标准,而且循环往复,不断提高的全过程。

世界各国的经济发展过程表明,标准化是实现现代化的一个重要手段,现代化程度越高,对标准化的要求也越高。标准化也是联系科研、设计、生产和使用的纽带,是发展贸易、提高产品在国际市场上竞争力的技术保证。

我们国家对标准化工作也十分重视,不断以国际标准为基础,制定新的标准,并逐步向国际标准靠拢。特别是加入 WTO 以后,为加强和扩大我国与国际先进工业国家的技术交流和国际贸易,必将加快采用国际标准的步伐。

2. 公差的标准化

加工精度是指机械加工后,零件几何参数(尺寸、几何要素的形状和相互位置、轮廓的微观不平程度等)的实际值与设计理想值相符合的程度。

加工误差是指实际几何参数对其设计理想值的偏离程度,加工误差越小,加工精度越高。机械加工误差主要可分为以下几类:

(1) 尺寸误差:

零件加工后的实际尺寸对理想尺寸的偏离值。理想尺寸是指图样上标注的最大、最小两极限尺寸的平均值,即尺寸公差带的中心值。

(2) 形状误差:

形状误差指加工后零件的实际表面形状对于其理想形状的差异(或偏离值)。可分为三类:宏观形状误差、微观形状误差和表面波度误差。

(3) 位置误差:

位置误差指加工后零件的表面、轴线或对称平面之间的相互位置对于其理想位置的差异(或偏离程度),如同轴度、位置度等。

为了控制加工误差,满足零件功能要求,设计者通过零件图样,提出相应的加工精度要求,这些要求是通过几何量公差的标注形式给出的。

零件几何参数允许的变动量称为几何量误差,简称公差。

相对于各类加工误差,几何量公差分为尺寸公差、形状公差、位置公差和表面粗糙度指标允许值及典型零件特殊几何参数的公差等。

公差是限制误差的,以保证互换性的实现。因此,建立各种几何量的公差标准,是实现零件误差的控制和实现零(部)件互换性的基础。

3. 标准化过程中所应用的优先数和优先数系

在产品设计或生产中,为了满足不同要求,同一品种的某一参数,从大到小取不同值时(形成不同规格的产品系列),应该采用的一种科学的数值分级制度,人们由此总结了一种科学的统一的数值标准,即为优先数和优先数系。优先数系中的任一个数值均称为优先数,优先数应适应工程数据的变化特点需要,如具备两倍和十倍关系等。

优先数系是国际上统一的数值分级制度,是一种无量纲的分级数系,适用于各种量值的分级。在确定产品的参数或参数系列时,应最大限度地采用优先数和优先数系。如机床主轴转速的分级间距,钻头直径尺寸的分类均符合某一优先数系。

产品(或零件)的主要参数(或主要尺寸)按优先数形成系列,可使产品(或零件)走上系列化,便于分析参数间的关系,可减轻设计计算的工作量。

优先数的主要优点是:相邻两项的相对差均匀,疏密适中,运算方便,简单易记;在同系列中,优先数的积、商、整数乘方仍为优先数。因此,优先数系得到广泛应用。

优先数系是在几何级数基础上形成的,但其公比值仍可以是各种各样的,如何确定公比值呢?由生产实践可知十进制和二进制的几何级数最能满足工程要求。

所谓十进制就是 $1, 10, 100, \dots, 10^n, 1, 0.1, 0.01, \dots, 1/10^n$ 组成的级数,其中, n 为正整数。 $1-10, 10-100, \dots$ 和 $1-0.1, 0.1-0.01, \dots$ 称为十进段。十进段级数的规律就是每经 m 项就使数值增大 10 倍,设 a 为首项值,公比为 q , 则 $aq^m = 10a$, 故 $q = \sqrt[m]{10} = 10^{1/m}$ 。

二进制级数具有倍增性质,如 $1, 2, 4, \dots$, 在工程中同样应用十分广泛,如电动机转速为 $375, 750, 1\ 500, 3\ 000\text{ r/min}$ 即按二进制的规律而变化。如何把二进制和十进制相结合呢?可设在十进制几何级数中每经 x 项构成倍数系列, 则 $q^x = 10^x/m = 2$, 上式取对数后得 $x/m = \lg 2 = 0.30103 \approx 0.3 = 3/10$, 由此得到优先数列的 x 和 m 值的组合 (x 与 m 为正整数时即能同时满足十进制和二进制)。 $m/x = 3/10, 20/6, 30/9, 40/12, 50/15, 60/18, 70/21, 80/24, \dots$ 。以 $m/x = 3/10$ 为例:当首项为 1 时,公比 $q_{10} = \sqrt[10]{10} \approx 1.25$, 即构成 $1.00, 1.25, 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00, 10.00$ 等一系列数值,该系列每经 3 项构成倍数系列,每经 10 项构成十倍系列。

我国标准 GB321-80 与国际标准 ISO 推荐的 m 值是 $5, 10, 20, 40, 80$ 。除 5 外其他四种都含有倍数系列。5 是为了满足分级的需要而推荐的。 $5, 10, 20, 40$ 作为基本系列,80 作为补充系列。系列用国际通用符号 R 表示。

(1) 基本系列:

其中 R5、R10、R20、R40 四个系列是常用系列,称为基本系列。

R5 系列: 公比为 $q_5 = \sqrt[5]{10} \approx 1.60$

R10 系列: 公比为 $q_{10} = \sqrt[10]{10} \approx 1.25$

R20 系列: 公比为 $q_{20} = \sqrt[20]{10} \approx 1.12$

R40 系列: 公比为 $q_{40} = \sqrt[40]{10} \approx 1.06$

(2) 补充系列:

R80 系列: 公比为 $q_{80} = \sqrt[80]{10} \approx 1.03$

范围为 $1-10$ 的优先数系列见表 1-1。

3. 派生系列

实际应用中,上述五个系列不能满足要求时,还可采用派生系列。派生系列是从上述五个系列中,每隔 P 项取值导出的系列。

在标准化工作中,许多参数都是按照优先数系确定的。本课程中涉及到的尺寸分段、公

差分级、表面粗糙度参数系列等也是按优先数系制定的。优先数系在工程技术领域被广泛地应用,已成为国际上统一的数值制。

表 1-1 优先数基本系列

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	1.022 0
			1.18	1.188 5
			1.25	1.258 9
			1.32	1.333 5
			1.40	1.412 5
			1.50	1.496 2
			1.60	1.584 9
			1.70	1.678 8
1.60	1.60	1.60	1.80	1.778 3
			1.90	1.883 6
			2.00	1.995 3
			2.12	2.113 5
			2.24	2.238 7
			2.36	2.371 4
			2.50	2.511 9
			2.65	2.660 7
			2.80	2.818 4
			3.00	2.985 4
2.50	2.50	2.50	3.15	3.162 3
			3.35	3.349 7
			3.55	3.548 1
			3.75	3.758 4
			4.00	3.981 1
			4.25	4.217 0
4.00	4.00	4.00		

续表 1-1

基本系列(常用值)				计算值
R5	R10	R20	R40	
6.30	5.00	4.50	4.50	4.466 8
			4.75	4.731 5
		5.00	5.00	5.011 9
			5.30	5.308 8
		5.60	5.60	5.623 4
	6.30		6.00	5.956 6
		6.30	6.30	6.309 6
			6.70	6.683 4
		7.10	7.10	7.079 5
			7.50	7.498 9
	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 6
		10.00	10.00	10.000 0

任务 3 本课程的任务

一、提出任务及分析任务

本课程是机械类各专业的一门重要技术基础课,是联系设计课程与工艺课程的纽带,是从基础课学习过渡到专业课学习的桥梁。

本课程是从保证产品的高质量和如何实现互换性的角度出发,围绕误差与公差这两个基本概念,研究如何解决使用要求和制造要求的矛盾。

学生完成本课程的学习任务后,初步达到:

- (1)建立几何参数互换性与标准化的基本概念;
- (2)认识各种几何参数有关公差标准的基本内容和主要规定;
- (3)会初步选用公差与配合;对常见公差要求会正确标注、解释和查用相关表格;
- (4)会正确选择、使用生产现场的常用量具和仪器,能对一般几何量进行综合检测和数据处理;