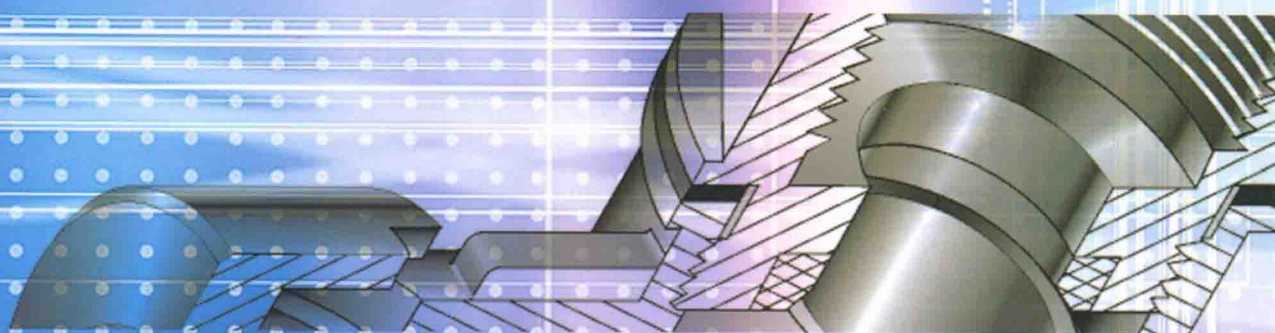




全国高职高专教育精品规划教材



机械精度 设计与检测

主编◎顾苏怡 周正存

JIXIE JINGDU
SHEJI YU JIANCE



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

全国高职高专教育精品规划教材

机械精度设计与检测

主 编	顾苏怡	周正存
副主编	顾丽亚	杜 洁
	赵宏平	蔡春林

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本教材除绪论外,共分11章,分别为:第一章长度测量基础,第二章光滑圆柱体结合的公差与配合,第三章形状和位置公差及检测,第四章表面粗糙度及测量,第五章光滑极限量规,第六章滚动轴承的公差与配合,第七章圆锥结合的公差及检测,第八章键、花键的公差及检测,第九章普通螺纹结合的公差及检测,第十章渐开线圆柱齿轮传动精度及检测,第十一章机械精度的检测实训。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机械精度设计与检测 / 顾苏怡, 周正存主编. — 北京: 北京交通大学出版社, 2012. 12
(全国高职高专教育精品规划教材)
ISBN 978 - 7 - 5121 - 1283 - 4

I. ① 机… II. ① 顾… ② 周… III. ① 机械 - 精度 - 设计 - 高等职业教育 - 教材
② 机械元件 - 检测 - 高等职业教育 - 教材 IV. ① TH122 ② TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 282329 号

责任编辑: 薛飞丽

出版发行: 北京交通大学出版社 电话: 010 - 51686414
北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编: 100044

印刷者: 北京交大印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 × 260 印张: 16.75 字数: 406 千字

版 次: 2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 1283 - 4/TH · 45

印 数: 1 ~ 4 000 册 定价: 32.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

全国高职高专教育精品 规划教材丛书编委会

主任：曹 殊

副主任：武汉生（西安翻译学院）

朱光东（天津冶金职业技术学院）

何建乐（绍兴越秀外国语学院）

文晓璋（绵阳职业技术学院）

梅松华（丽水职业技术学院）

王 立（内蒙古建筑职业技术学院）

文振华（湖南现代物流职业技术学院）

叶深南（肇庆科技职业技术学院）

陈锡畴（郑州旅游职业学院）

王志平（河南经贸职业学院）

张子泉（潍坊科技职业学院）

王法能（青岛黄海学院）

邱曙熙（厦门华天涉外职业技术学院）

逯 侃（步长集团陕西国际商贸学院）

委员：黄盛兰（石家庄职业技术学院）

张小菊（石家庄职业技术学院）

邢金龙（太原大学）

孟益民（湖南现代物流职业技术学院）

周务农（湖南现代物流职业技术学院）

周新焕（郑州旅游职业学院）

成光琳（河南经贸职业学院）

高庆新（河南经贸职业学院）

李玉香（天津冶金职业技术学院）

邵淑华（德州科技职业学院）

刘爱青（德州科技职业学院）

宋立远（广东轻工职业技术学院）

孙法义（潍坊科技职业学院）

颜 海（武汉生物工程学院）

出版说明

高职高专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、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的应用型专门人才，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，应重点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点。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教育改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全中国范围内组织并成立了“全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员所在单位皆为教学改革成效较大、办学实力强、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，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证精品规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“全国高职高专教育精品规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师和专家。此外，“教材编审委员会”还组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

此次精品规划教材按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”而编写。此次规划教材按照突出应用性、针对性和实践性的原则编写，并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为尺度；尽量体现新知识和新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们真心希望全国从事高职高专教育的院校能够积极参与到“教材研究与编审委员会”中来，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高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有精品规划教材由全国重点大学出版社——北京交通大学出版社出版。适合于各类高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级技术学院使用。

全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会
2012年12月

总 序

历史的年轮已经跨入了公元 2012 年,我国高等教育的规模已经是世界之最,2010 年毛入学率达到 26.5%,属于高等教育大众化教育阶段。根据教育部 2006 年第 16 号《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》等文件精神,高职高专院校要积极构建与生产劳动和社会实践相结合的学习模式,把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,带动专业调整与建设,引导课程设置、教学内容和教学方法改革。由此,高职高专教学改革进入了一个崭新阶段。

新设高职类型的院校是一种新型的专科教育模式,高职高专院校培养的人才应当是应用型、操作型人才,是高级蓝领。新型的教育模式需要我们改变原有的教育模式和教育方法,改变没有相应的专用教材和相应的新型师资力量现状。

为了使高职院校的办学有特色,毕业生有专长,需要建立“以就业为导向”的新型人才培养模式。为了达到这样的目标,我们提出“以就业为导向,要从教材差异化开始”的改革思路,打破高职高专院校使用教材的统一性,根据各高职高专院校专业和生源的差异性,因材施教。从高职高专教学最基本的基础课程,到各个专业的专业课程,着重编写出实用、适用高职高专不同类型人才培养的教材,同时根据院校所在地经济条件的不同和学生兴趣的差异,编写出形式活泼、授课方式灵活、满足社会需求的教材。

培养的差异性是高等教育进入大众化教育阶段的客观规律,也是高等教育发展与社会发展相适应的必然结果。只有使在校学生接受差异性的教育,才能充分调动学生浓厚的学习兴趣,才能保证不同层次的学生掌握不同的技能专长,避免毕业生被用人单位打上“批量产品”的标签。只有高等学校的培养有差异性,其毕业生才能有特色,才会在就业市场具有竞争力,从而使高职高专的就业率大幅度提高。

北京交通大学出版社出版的这套高职高专教材,是在教育部“十一五规划教材”所倡导的“创新独特”四字方针下产生的。教材本身融入了很多较新的理念,出现了一批独具匠心的教材,其中,扬州环境资源职业技术学院的李德才教授所编写的《分层数学》,教材立意新颖,独具一格,提出以生源的质量决定教授数学课程的层次和级别。还有无锡南洋职业技术学院的杨鑫教授编写的一套《经营学概论》系列教材,将管理学、经济学等不同学科知识融为一体,具有很强的实用性。

这套系列教材是由长期工作在第一线、具有丰富教学经验的老师编写的,具有很好的指导作用,达到了我们所提倡的“以就业为导向培养高职高专学生”和因材施教的目标要求。

教育部全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心择业指导处处长
中国高等教育学会毕业生就业指导分会秘书长
曹 殊 研究员

前 言

“机械精度设计与检测”是高等学校机械类和机电类各专业必修的主干技术基础课，是从基础课学习过渡到专业课学习的桥梁，它是一门技术性和应用性很强的技术基础课。机械精度的设计、选用和误差检测，与机械设计、机械制造、机械产品的几何精度检测以及质量控制密切相关，是机械工程技术人员和管理人员必须掌握的一门综合性应用技术基础课程。

为了适应高等院校尤其是高职院校培养技术应用性人才的形势需要，本着“强调基础、注重能力、突出应用”的原则，本教材将理论与实践相结合，反映学科当前最新发展水平，采用国家最新标准，文字深入浅出、简明扼要，内容少而精、重点突出，具有良好的系统性、完整性，而且注意了与先修课程、后续课程相关内容的衔接，适合作为专业基础课教学。书中特色为“机械精度的检测实训”部分，主要以培养学生实际测量操作能力、实验数据处理能力和对国家公差标准实际应用能力为目标，与岗位实践和人才培养目标相互动，既可作为随课实验环节，也可以作为单独的实训环节用书，达到与实际应用及开发环境的完全接轨。

本书由苏州市职业大学顾苏怡（绪论、第三章、第七章）、周正存（第一章、第二章、第五章）、杜洁（第四章、第六章）、赵宏平（第八章、第九章）、顾丽亚（第十一章）和宁夏职业技术学院蔡春林（第十章）共同编写。汪浩副教授审阅了全书，并提出了许多宝贵意见和建议，在此表示衷心的感谢。另外在此书的编写过程中，得到了苏州市职业大学教务处、机电工程系领导的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

尽管我们在教材编写过程中做出许多努力，但由于水平有限，书中难免有缺点和错误，敬请广大读者批评指正。

所有的意见和建议请发往：gsy@jssvc.edu.cn 或 zzc@jssvc.edu.cn。

编 者

2012 年 10 月

目 录

绪论	(1)
第一节 本课程的性质与主要内容	(1)
第二节 机械制造中的互换性	(1)
一、互换性	(1)
二、互换性分类	(2)
三、互换性在机械制造中的作用	(2)
四、公差与检测——实现互换性的条件	(2)
第三节 标准化与优先数系	(3)
一、标准和标准化	(3)
二、优先数和优先数系	(4)
本章小结与重点	(5)
习题	(5)
第一章 长度测量基础	(6)
第一节 概述	(6)
一、测量的基本概念	(6)
二、长度基准与量值传递	(6)
三、量块	(6)
第二节 计量器具的分类与测量方法的常用术语	(10)
一、计量器具的分类	(10)
二、计量器具与测量方法的常用术语	(10)
第三节 测量方法的分类	(11)
一、按所获得的被测结果是否从计量器具上直接读出数值来分类	(11)
二、按示值是否是被测量的整个量值分类	(12)
三、按测量时计量器具的测头与被测表面之间是否有机机械作用的测量力分类	(12)
四、按同时测量量的多少分类	(12)
五、按被测量是否在加工过程中进行分类	(12)
六、按被测量在测量过程中所处的状态分类	(13)
七、按决定测量结果的全部因素或条件是否改变分类	(13)
第四节 测量误差及数据处理	(13)
一、测量误差的概念	(13)
二、测量误差的来源	(14)
三、测量误差的分类	(14)
四、测量精度	(17)

五、测量结果的数据处理	(17)
本章小结与重点	(20)
习题	(21)
第二章 光滑圆柱体结合的公差与配合	(22)
第一节 概述	(22)
第二节 公差与配合的基本术语及定义	(22)
一、有关孔和轴的定义	(22)
二、有关尺寸的术语与定义	(22)
三、公差与偏差的术语与定义	(23)
四、配合的术语与定义	(24)
第三节 极限与配合国家标准的构成	(26)
一、标准公差的构成、各级标准公差的计算公式	(26)
二、基本偏差系列	(27)
三、极限与配合在图样上的标注	(33)
四、一般、常用和优先的公差带与配合	(33)
五、一般公差——线性尺寸的未注公差	(34)
第四节 极限与配合的选择	(37)
一、基准制的选择	(37)
二、公差等级的选择	(38)
三、配合的选择	(40)
第五节 尺寸的检测	(45)
一、验收极限	(45)
二、计量器具的选择	(47)
本章小结与重点	(49)
习题	(51)
第三章 形状和位置公差及检测	(52)
第一节 概述	(52)
一、形位公差的研究对象	(52)
二、形位公差的特征项目、符号	(53)
第二节 形位公差标注	(54)
一、形位公差的一般标注	(54)
二、形位公差标注中的特殊标注	(55)
第三节 形位公差带及形位公差	(57)
一、形位公差带	(57)
二、形状公差	(57)
三、形状或位置公差	(60)
四、方向公差	(61)
五、位置公差	(64)

六、跳动公差	(65)
第四节 公差原则与公差要求	(68)
一、有关术语及定义	(68)
二、独立原则	(71)
三、相关要求	(71)
第五节 形位公差的选择	(76)
一、形位公差项目的选择	(76)
二、形位公差数值(或公差等级)的选择	(79)
三、公差原则与公差要求的选择	(83)
四、形位公差未注公差值的规定	(85)
第六节 形状和位置误差的检测	(86)
一、形位误差的检测原则	(86)
二、形位误差的评定准则	(86)
三、形位误差的检测	(88)
本章小结与重点	(94)
习题	(95)
第四章 表面粗糙度及测量	(97)
第一节 概述	(97)
一、表面粗糙度概念	(97)
二、表面粗糙度对零件使用性能的影响	(97)
第二节 表面粗糙度评定	(98)
一、表面粗糙度的基本术语	(98)
二、表面粗糙度主要评定参数	(100)
第三节 表面粗糙度特征代号及标注	(102)
一、表面结构的符号和代号	(102)
二、表面粗糙度的符号及标注	(102)
第四节 表面粗糙度的选择	(107)
一、表面粗糙度评定参数的选择	(107)
二、表面粗糙度评定参数值的选择	(108)
第五节 表面粗糙度测量	(112)
本章小结与重点	(113)
习题	(113)
第五章 光滑极限量规	(114)
第一节 概述	(114)
一、光滑极限量规的概念	(114)
二、量规的种类	(114)
第二节 量规公差带	(115)
一、工作量规公差带	(115)

二、校对量规的公差带	(117)
第三节 量规的设计	(117)
一、量规的设计原则及其结构	(117)
二、量规的技术要求	(118)
三、工作量规设计举例	(118)
本章小结与重点	(121)
习题	(121)
第六章 滚动轴承的公差与配合	(122)
第一节 滚动轴承的组成与特点	(122)
第二节 滚动轴承的精度等级及其应用	(123)
一、滚动轴承的精度等级	(123)
二、滚动轴承精度等级的选用	(123)
三、滚动轴承公差及其特点	(123)
第三节 滚动轴承与轴和外壳孔的配合及应用	(124)
一、轴颈和外壳孔的尺寸公差带	(125)
二、滚动轴承配合的选择	(125)
三、轴颈和外壳孔的形位公差与表面粗糙度	(127)
四、滚动轴承配合选择实例	(128)
本章小结与重点	(129)
习题	(129)
第七章 圆锥结合的公差及检测	(130)
第一节 概述	(130)
一、圆锥配合的特点	(130)
二、圆锥配合中的基本参数	(130)
三、锥度与锥角系列	(131)
四、圆锥配合	(132)
第二节 圆锥公差	(134)
一、圆锥公差项目	(134)
二、圆锥公差的给定方法	(136)
三、圆锥公差的选用	(136)
四、未注公差角度的极限偏差	(138)
第三节 圆锥的检测	(138)
一、量规检验法	(138)
二、间接测量法	(139)
本章小结与重点	(139)
习题	(139)
第八章 键、花键的公差及检测	(141)
第一节 概述	(141)

第二节 单键的公差及检测	(141)
一、单键连接的几何参数	(141)
二、单键连接的极限与配合	(141)
三、单键轴槽与毂槽的测量	(144)
第三节 矩形花键的公差及检测	(145)
一、矩形花键的尺寸系列	(145)
二、矩形花键连接的几何参数和定心方式	(146)
三、矩形花键连接的极限与配合	(147)
四、矩形花键连接的形位公差和表面粗糙度	(148)
五、矩形花键连接的标注代号	(149)
六、矩形花键的检测	(149)
本章小结与重点	(150)
习题	(150)
第九章 普通螺纹结合的公差及检测	(152)
第一节 概述	(152)
一、螺纹种类及使用要求	(152)
二、普通螺纹的基本牙型和几何参数	(152)
三、螺距偏差对螺纹互换性的影响	(155)
第二节 普通螺纹的公差与配合	(157)
一、普通螺纹公差带基本结构	(157)
二、螺纹的公差等级	(157)
三、螺纹的基本偏差	(158)
四、螺纹的旋合长度与精度等级	(158)
五、螺纹的公差带及选用	(159)
六、普通螺纹的标记	(160)
第三节 螺纹的检测	(161)
一、综合检验	(161)
二、单项测量	(162)
本章小结与重点	(163)
习题	(163)
第十章 渐开线圆柱齿轮传动精度及检测	(164)
第一节 概述	(164)
一、齿轮传动的使用要求	(164)
二、齿轮的主要加工误差	(165)
第二节 圆柱齿轮精度的评定指标及检测	(166)
一、影响齿轮传动准确性的偏差及检测	(166)
二、影响齿轮传动平稳性的偏差及检测	(169)
三、影响齿轮载荷分布均匀性的偏差及检测	(171)

四、齿侧间隙的评定指标及检测	(172)
第三节 齿轮副精度的评定指标及检测	(173)
一、传动误差	(173)
二、安装误差	(174)
第四节 渐开线圆柱齿轮精度的设计	(174)
一、齿轮精度等级的确定	(174)
二、齿轮副侧隙的确定	(178)
三、检验项目的选用	(179)
四、齿轮在图样上的标注	(180)
本章小结与重点	(180)
习题	(180)
第十一章 机械精度的检测实训	(182)
实训一 线性尺寸的测量	(183)
一、游标卡尺的结构和使用方法	(183)
二、千分尺的结构特点和使用方法	(185)
实训二 万能角度尺的使用	(188)
一、万能角度尺的结构	(188)
二、万能角度尺的使用方法	(188)
三、万能角度尺读数方法	(190)
实训三 机械量仪的使用	(192)
一、百分表的结构	(192)
二、百分表的使用方法及读数	(193)
实训四 量规等测量工具的使用	(196)
一、牙规(螺纹规)的使用	(196)
二、塞规和环规的使用	(196)
三、V形块的使用	(196)
实训五 直线度、平面度、平行度的检验	(197)
一、直线度的检验方法	(197)
二、平面度的检验方法	(198)
三、平行度的检验方法	(199)
实训六 垂直度、同轴度、倾斜度的检验	(201)
一、垂直度的检验方法	(201)
二、同轴度的检验方法	(202)
三、倾斜度的检验方法	(203)
实训七 跳动公差检测	(204)
一、测量跳动的原则	(204)
二、径向跳动检查仪的使用原理	(204)
三、实训步骤	(205)

四、数据记录和结果处理	(205)
五、思考题	(206)
实训八 三坐标测量系统的结构与使用	(206)
一、三坐标测量机的原理	(206)
二、三坐标测量机的组成、结构、分类	(207)
三、三坐标测量机的软件系统	(208)
实训习题	(241)
附录 实训零件图	(242)
参考文献	(252)

绪 论

第一节 本课程的性质与主要内容

本课程是高等学校机械类和近机类一门重要的技术基础课，在机械工程专业课程体系中起到承上启下的作用。该课程是联系基础课及其他技术基础课与专业课的桥梁，起着联系机械设计类课程与制造工艺类课程的纽带作用，与许多课程诸如机械制图、机械工程材料、机械原理、机械设计、机械制造基础等具有密切关系。学生在学习本课程之前，应具有识图和制图能力，懂得机械的一般机构原理，掌握机械制造的初步知识。

通过本课程的学习，可以训练学生对理论知识的综合运用，使学生掌握公差标准、表面粗糙度的选用原则，并能够进行简单的精度设计。

本课程由几何量公差与几何量检测两部分组成。理论部分包含基本理论及基础国标，内容包括极限与配合、形位公差、微观表面质量基本理论、相关国家标准及标准选择原则和方法、测量器具的原理与测量方法。精度设计原则与方法应用的内容包括精度设计原则与方法在光滑极限量规、滚动轴承、键和花键、螺纹、圆柱齿轮中的具体应用，主要通过课堂教学和课外作业来完成。实训部分由基础实验、综合实验、组成，主要通过实验课来完成。

学生在学完本课程后应达到下列要求：

- (1) 掌握标准化和互换性的基本概念及有关的基本术语和定义。
- (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，识读零件的几何量公差与配合。
- (4) 能够查用本课程介绍的公差表格，正确识读各种图样。
- (5) 熟悉各种典型几何参数的检测方法，初步学会使用常用的计量器具。
- (6) 能根据生产需要设计光滑极限量规，初步具有公差设计及精度检测的基本能力。

第二节 机械制造中的互换性

一、互换性

互换性是指事物之间可以互相替代的性能。组成现代技术装置和日用机电产品的各种零件，如电灯泡、自行车、手表、缝纫机上的零件损坏时，只要换上同型号的零件就能够使用，这种性能就称为互换性。互换性在装配过程中满足：装配前，不经选择；装配时，不需修配或调整；装配后，满足预定的使用性能要求。

由此定义：同一规格的一批零件，任取其一，不需任何挑选和修配就能装在机器上，并能满足其使用功能要求，将具有这样要求的零部件称为具有互换性的零部件。

互换性包括：几何参数（尺寸、形状、位置、表面微观形状误差）、机械性能（强度、

硬度、刚度)和理化性能(成分、密度、导电性等)方面的互换性。本课程只讨论几何参数的互换性。

二、互换性分类

按照互换的程度,互换性可分为完全互换和不完全互换。

完全互换性:不限定互换范围,以零部件装配或更换时不需要挑选或修配为条件。如日常生活中所用电灯泡。

不完全互换性(也称有限互换):因特殊原因,只允许零件在一定范围内互换。如机器上某部位精度愈高,相配零件精度要求就愈高,加工困难,制造成本高,为此,生产中往往把零件的精度适当降低,以便于制造,然后再根据实测零件尺寸的大小,将制成的相配零件分成若干组,使每组内的尺寸差别比较小,最后,再用相应的零件进行装配。一般来讲,零部件需要厂际协作时应采用完全互换性,部件或构件在同一厂制造和装配时,可采用不完全互换性。

除以上所述分组互换法外,不完全互换还有修配法、调整法,主要适用于小批量和单件生产。

三、互换性在机械制造中的作用

(1) 在设计方面。有利于最大限度采用通用件和标准件,大大简化绘图和计算工作,缩短设计周期,便于计算机辅助设计(CAD)。

(2) 在制造方面。有利于组织专业化生产,采用先进工艺和高效率的专用设备,提高生产效率。

(3) 在使用、维修方面。可以减少机器的维修时间和费用,保证机器能连续持久的运转,提高了机器的使用寿命。

总之,互换性在提高产品质量和可靠性、经济效益等方面均具有重大意义。互换性生产对我国社会主义现代化建设具有十分重要的意义。

四、公差与检测——实现互换性的条件

若制成的一批零件的实际尺寸数值等于理论值,即这些零件完全相同,那么这些零件即具有互换性,但在生产上不可能实现,且没有必要。而实际上只需制成零件的实际参数值变动不大,保证零件充分近似即可。因此要使零件具有互换性,就应按“公差”制造。

误差:零件在加工过程中尺寸、形状、相立位置等对理想状态的偏离。

公差:零件误差允许的最大变动量。包括尺寸公差、形状公差、位置公差。工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。误差是在加工过程中产生的,而公差是设计人员给定的。互换性要用公差来保证。

检测:评定零件合格与否并分析不合格原因,使用各种检测器具进行检测,如量块、量规等。检测包含检验与测量。几何量的检验是指确定零件的几何参数是否在规定的极限范围内,并作出合格性判断,而不必得出被测量的具体数值;测量是指将被测量与作为计量单位的标准量进行比较,以确定被测量的具体数值的过程。检测不仅用来评定产品质量,而且用于分析产品不合格的原因,以便及时调整生产,监督工艺过程,预防废品产生。

由此可见,合理确定公差并进行正确检测是保证产品质量、实现互换性生产的两个必要条件和手段。

第三节 标准化与优先数系

现代化工业生产的特点是规模大、协作单位多、互换性要求高,为了正确协调各生产部门和准确衔接各生产环节,必须有一种协调手段,使分散的局部的生产部门和生产环节保持必要的技术统一,成为一个有机的整体,以实现互换性生产。标准与标准化正是联系这种关系的主要途径和手段,是实现互换性的基础。

一、标准和标准化

1. 标准

GB/T 20000.1—2002《标准化工作指南 第1部分:标准化和相关活动的通用词汇》中对标准的定义是:为了在一定范围内获得最佳秩序,经协商一致制定并由公认机构批准,共同使用和重复使用的一种规范性文件。

2. 标准化

标准是科学、技术和实践经验的总结。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使用的规则的活动,即制定、发布及实施标准的过程,称为标准化。

标准的制定和类型按使用范围划分有国际标准、区域标准、国家标准、专业标准、企业标准;按内容划分有基础标准(一般包括名词术语、符号、代号、机械制图、公差与配合等)、产品标准、辅助产品标准(工具、模具、量具、夹具等)、原材料标准、方法标准(包括工艺要求、过程、要素、工艺说明等);按成熟程度划分有法定标准、推荐标准、试行标准、标准草案。

国际标准是指国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)和国际电信联盟(ITU)制定的标准,以及国际标准化组织确认并公布的其他国际组织制定的标准。国际标准在世界范围内统一使用。

国家标准是指由国家标准化管理机构批准发布,对全国经济、技术发展有重大意义,且在全国范围内统一使用的标准。我国的标准依据《中华人民共和国标准化法》的规定,按照适用范围将标准划分为国家标准(GB)、行业标准、地方标准(DB)和企业标准(QB)等4个层次,并将标准分为强制性标准和推荐性标准两类。各层次之间有一定的依从关系和内在联系,形成一个覆盖全国又层次分明的标准体系。企业标准虽然是我国标准体系中最低层次的标准,但这不是从标准的技术水平的高低来划分的。国家标准代号为:强制性国家标准 GB;推荐性国家标准 GB/T (“T”是推荐的意思);国家标准指导性技术文件 GB/Z。

本课程所提及的极限与配合标准、形位公差标准、表面粗糙度标准等属于基础标准的范畴,具有极强的通用性。

总之,通过标准化以及相关技术策略的实施,可以整合和引导社会资源,激活科技要素,推动自主创新与开放创新,加速技术积累、科技进步、成果推广、创新扩散、产业升级。标准是保证互换性的基础,标准化是实现互换性生产的基础。