

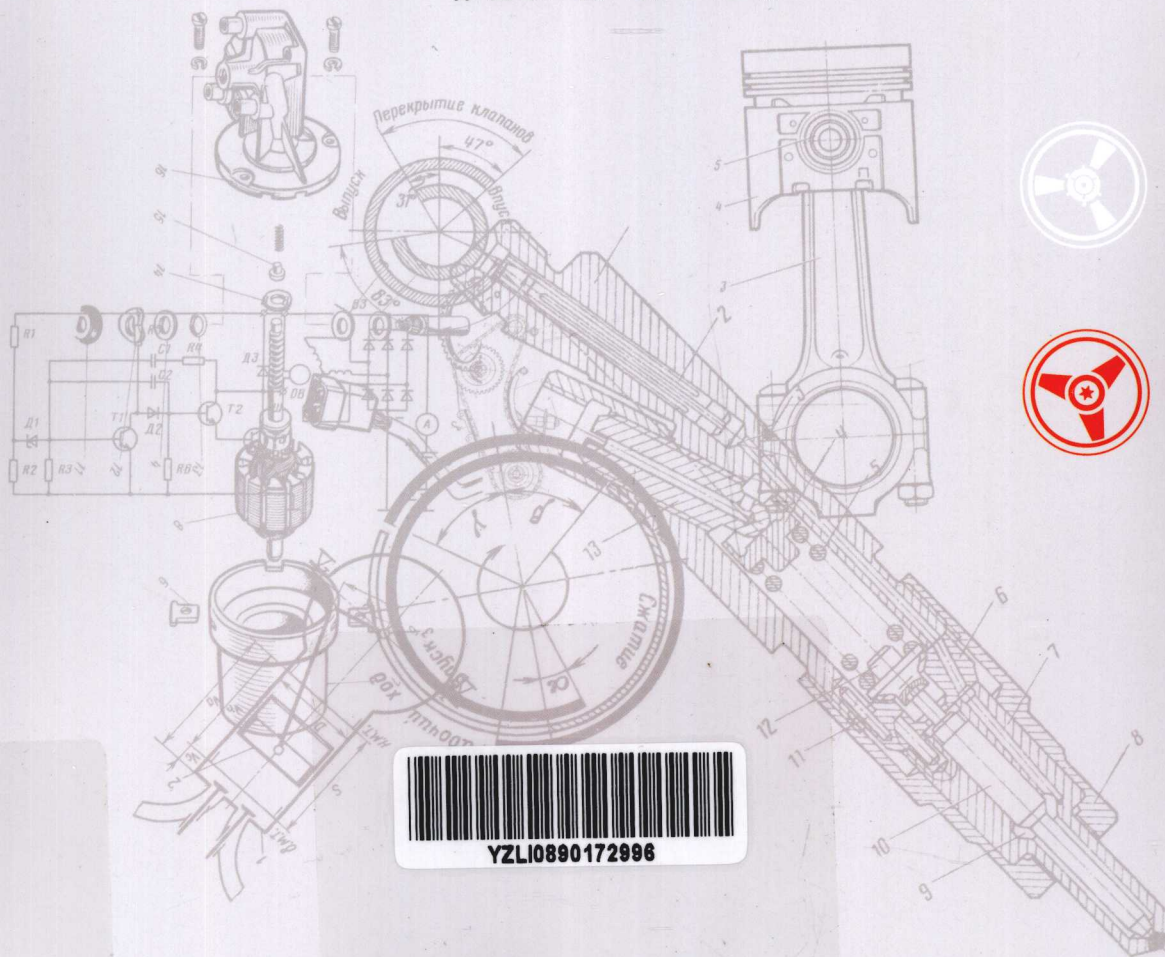


全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材
QUANGUO GAOZHIGAOZHUAN JIXIESHEJIZHIZAO LEI GONGXUEJIEHE SHIERWU GUIHUAXILIEJIAOCAI

丛书顾问 陈吉红

公差配合与技术测量

徐智跃 孙 伟 ● 主编



YZLI0890172996

GONGCHAPPEIHE YU JISHU CELIANG



JIXIESHEJIZHIZAO



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材
丛书顾问 陈吉红

公差配合与技术测量

主 编 徐智跃 孙 伟
副主编 茅启园 王晓萍 吴韶华
参 编 高云茜



YZLI0890172996

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书是根据高职高专人才培养目标,总结近年来的教学改革与实践,参照当前有关技术标准编写而成的。本书为项目化教材,全书内容共分为6个项目,含27个学习任务,分别介绍了零部件的互换性,零件尺寸公差、标注及检测,装配件公差与配合、标注及检测,零件几何公差与检测,零件表面粗糙度及检测,常用结合件的公差与检测。

本书可作为高职高专机械及近机械类专业技术基础课程教材,也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

公差配合与技术测量/徐智跃 孙 伟 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.2
ISBN 978-7-5609-8506-0

I. 公… II. ①徐… ②孙… III. ①公差-配合-高等职业教育-教材 ②技术测量-高等职业教育-教材 IV. TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 276190 号

公差配合与技术测量

徐智跃 孙 伟 主编

策划编辑:万亚军

责任编辑:刘 勤

封面设计:范翠璇

责任校对:周 娟

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:武汉佳年华科技有限公司

印 刷:仙桃市新华印务有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:14

字 数:280千字

版 次:2013年2月第1版第1次印刷

定 价:28.00元



华中科技大学出版社

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材

编委会

丛书顾问:

陈吉红(华中科技大学)

委员(以姓氏笔画为序):

万金宝(深圳职业技术学院)

王平(广东工贸职业技术学院)

王兴平(常州轻工职业技术学院)

王连弟(华中科技大学出版社)

王怀奥(浙江工商职业技术学院)

王晓东(长春职业技术学院)

王凌云(上海工程技术大学)

王逸群(贵州航天职业技术学院)

王道宏(嘉兴职业技术学院)

牛小铁(北京工业职业技术学院)

毛友新(安徽工业经济职业技术学院)

尹霞(湖南化工职业技术学院)

田鸣(大连职业技术学院)

刑美峰(包头职业技术学院)

吕修海(黑龙江农业工程职业学院)

朱江峰(江西工业工程职业技术学院)

刘敏(烟台职业学院)

刘小芹(武汉职业技术学院)

刘小群(江西工业工程职业技术学院)

刘战术(广东轻工职业技术学院)

孙慧平(宁波工程学院)

杜红文(浙江机电职业技术学院)

李权(滨州职业学院)

李传军(承德石油高等专科学校)

吴新佳(郑州铁路职业技术学院)

秘书:李华 万亚军

何晓凤(安徽机电职业技术学院)

宋放之(北京航空航天大学)

张勃(漯河职业技术学院)

张健(十堰职业技术学院)

张焕(郑州牧业工程高等专科学校)

张云龙(青岛职业技术学院)

张俊玲(贵州工业职业技术学院)

陈天凡(福州职业技术学院)

陈泽宇(广州铁路职业技术学院)

罗晓晔(杭州科技职业技术学院)

金濯(江苏畜牧兽医职业技术学院)

郑卫(上海工程技术大学)

胡翔云(湖北职业技术学院)

荣标(宁夏工商职业技术学院)

贾晓枫(合肥通用职业学院)

黄定明(武汉电力职业技术学院)

黄晓东(九江职业技术学院)

崔西武(武汉船舶职业技术学院)

闫瑞涛(黑龙江农业经济职业学院)

葛建中(芜湖职业技术学院)

董建国(湖南工业职业技术学院)

宾凯(广州番禺职业技术学院)

颜惠庚(常州工程职业技术学院)

魏兴(六安职业技术学院)

全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材

序

目前,我国正处在改革发展的关键阶段,深入贯彻落实科学发展观,全面建设小康社会,实现中华民族伟大复兴,必须大力提高国民素质,在继续发挥我国人力资源优势的同时,加快形成我国人才竞争比较优势,逐步实现由人力资源大国向人才强国的转变。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出:“发展职业教育是推动经济发展、促进就业、改善民生、解决‘三农’问题的重要途径,是缓解劳动力供求结构矛盾的关键环节,必须摆在更加突出的位置。职业教育要面向人人、面向社会,着力培养学生的职业道德、职业技能和就业创业能力。”

高等职业教育是我国高等教育和职业教育的重要组成部分,在建设人力资源强国和高等教育强国的伟大进程中肩负着重要使命并具有不可替代的作用。自从1999年党中央、国务院提出大力发展高等职业教育以来,培养了1300多万高素质技能型专门人才,为加快我国工业化进程提供了重要的人力资源保障,为加快发展先进制造业、现代服务业和现代农业作出了积极贡献;高等职业教育紧密联系经济社会,积极推进校企合作、工学结合人才培养模式改革,办学水平不断提高。

“十一五”期间,在教育部的指导下,教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会根据《高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会章程》,积极开展国家级精品课程评审推荐、机械设计与制造类专业规范(草案)和专业教学基本要求的制定等工作,积极参与了教育部全国职业技能大赛工作,先后承担了“产品部件的数控编程、加工与装配”、“数控机床装配、调试与维修”、“复杂部件造型、多轴联动编程与加工”、“机械部件创新设计与制造”等赛项的策划和组织工作,推进了双师队伍建设和课程改革,同时为工学结合的人才培养模式的探索 and 教学改革积累了经验。2010年,教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会数控分委会起草了《高等职业教育数控专业核心课程设置及教学计划指导书(草案)》,并面向部分高职高专院校进行了调研。根据各院校反馈的意见,教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会委托华中科技大学出版社联合国家示范(骨干)高职院校、部分重点高职院校、武汉华中数控股份有限公司和部分国家精品课程负责人、一批层次较高的高职院校教师组成编委会,组织编写全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材。

本套教材是各参与院校“十一五”期间国家级示范院校的建设经验以及校企



结合的办学模式、工学结合的人才培养模式改革成果的总结,也是各院校任务驱动、项目导向等教学做一体的教学模式改革的探索成果。因此,在本套教材的编写中,着力构建具有机械类高等职业教育特点的课程体系,以职业技能的培养为根本,紧密结合企业对人才的需求,力求满足知识、技能和教学三方面的需求;在结构上和内容上体现思想性、科学性、先进性和实用性,把握行业岗位要求,突出职业教育特色。

具体来说,力图达到以下几点。

(1) 反映教改成果,接轨职业岗位要求。紧跟任务驱动、项目导向等教学做一体的教学改革步伐,反映高职高专机械设计制造类专业教改成果,引领职业教育教材发展趋势,注意满足企业岗位任职知识、技能要求,提升学生的就业竞争力。

(2) 创新模式,理念先进。创新教材编写体例和内容编写模式,针对高职高专学生的特点,体现工学结合特色。教材的编写以纵向深入和横向宽广为原则,突出课程的综合性,淡化学科界限,对课程采取精简、融合、重组、增设等方式进行优化。

(3) 突出技能,引导就业。注重实用性,以就业为导向,专业课围绕高素质技能型专门人才的培养目标,强调促进学生知识运用能力,突出实践能力培养原则,构建以现代数控技术、模具技术应用能力为主线的实践教学体系,充分体现理论与实践的结合,知识传授与能力、素质培养的结合。

当前,工学结合的人才培养模式和项目导向的教学模式改革还需要继续深化,体现工学结合特色的项目化教材的建设还是一个新生事物,处于探索之中。随着这套教材投入教学使用和经过教学实践的检验,它将不断得到改进、完善和提高,为我国现代职业教育体系的建设和高素质技能型人才的培养作出积极贡献。

谨为之序。

教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会主任委员

国家数控系统技术工程研究中心主任

华中科技大学教授、博士生导师

陈吉红

2012年1月于武汉

前 言

为了满足新形势下高职教育高素质技能型专门人才培养要求,在总结近年来以任务驱动、工作过程导向人才培养教学实践的基础上,由多所高等职业院校的教学一线教师共同编写了本书。

在教材的编写中,教材内容的选择上注意与企业对人才的需求紧密结合,力求满足学科、教学和社会三方面的需求;同时根据工科类专业培养目标和学生就业岗位实际,在广泛调研的基础上,选取工科类教师和学生普遍有感性认识和使用基础的台钻为教学载体,并以任务驱动为导向,根据高职学生的认知规律,结合公差制度知识学习与检测技能培养的需要,全书分 27 个学习任务介绍了公差理论与测量技术。

本书为全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划教材,为项目化教材,本书具有以下特点:

- (1) 贯彻国家最新标准,理论教学与实践操作紧密结合,突出实用特色;
- (2) 教学载体针对性强,普遍学生有实践体验,易教易学易用,适应面广;
- (3) 实例多,图样多,训练多,注重技能培养。

本书可作为高职高专机械及近机械类专业“公差配合与技术测量”课程或相近课程的教材,也可供工程技术人员参考。

本书由徐智跃、孙伟任主编,由茅启园、王晓萍、吴韶华任副主编,参加本书编写的还有高云茜等。

本书的编写得到了教育部高职高专机械设计制造类教学指导委员会主任委员陈吉红教授的亲切指导,以及各参编院校领导的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于项目化教学实践尚在探索之中,且编者水平有限,书中定有错误和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 8 月



目 录

项目 1 零部件的互换性	(1)
任务 1 零部件的互换性及作用的认知	(2)
任务 2 零部件实现互换性条件的认知	(6)
思考与训练	(11)
项目 2 零件尺寸公差、标注及检测	(13)
任务 1 孔和轴的尺寸、偏差、公差的认知	(14)
任务 2 标准公差和基本偏差与公差带的认知	(19)
任务 3 零件图重要尺寸和一般尺寸的公差与注法	(32)
任务 4 零件图尺寸公差标注实例	(36)
任务 5 游标和螺旋测微量具使用与尺寸检测	(38)
思考与训练	(43)
项目 3 装配件公差与配合、标注及检测	(48)
任务 1 孔和轴配合的类型、公差及基准制的认知	(49)
任务 2 一般、常用和优先的公差带与配合及在装配中的标注	(55)
任务 3 装配件公差与配合的选用	(59)
任务 4 装配图公差与配合选用实例	(69)
任务 5 内径百分表、极限量规使用与检测	(71)
思考与训练	(76)
项目 4 零件几何公差与检测	(79)
任务 1 几何公差的认知	(80)
任务 2 几何公差的标注	(85)
任务 3 几何公差的特征	(89)
任务 4 公差原则的认知	(101)
任务 5 几何公差的选用	(106)
任务 6 台钻典型零件几何公差选用实例	(113)
任务 7 零件几何公差检测	(116)
思考与训练	(129)
项目 5 零件表面粗糙度及检测	(134)
任务 1 零件表面粗糙度与评定的认知	(135)
任务 2 零件表面粗糙度选择和标注	(141)
任务 3 典型工艺零件加工表面粗糙度标注实例与实训	(150)



任务 4 机械零件表面粗糙度测量	(153)
思考与训练	(156)
项目 6 常用结合件的公差与检测	(160)
任务 1 滚动轴承的公差与配合	(161)
任务 2 螺纹连接的公差与检测	(173)
任务 3 圆锥结合的公差与检测	(187)
任务 4 键和花键连接的公差与检测	(199)
思考与训练	(210)
参考文献	(213)



项目 1

零部件的互换性

知识要点

- 掌握零部件互换性的概念与分类；
- 熟悉互换性在制造业中的作用和实现条件；
- 理解公差与误差及检测之间的关系；
- 认识标准与标准化；
- 熟悉基本优先数和优先数系的构成。

技能目标

- 能区分零部件在装配、使用时不同类型的互换性；
- 能说出各级标准的代号和适用范围；
- 会判断标准的类型；
- 能用基本优先数系确定优先数。

【任务描述】 台式钻床简称台钻，是一种体积小、结构简单、操作方便，通常安装在专用工作台上使用，在机械制造企业生产车间和机修车间普遍配备的，作为中、小型零件钻孔、扩孔、绞孔的加工设备。台式钻床钻孔直径一般在 13 mm 以下，最大不超过 16 mm。其主轴变速一般通过改变 V 带在塔形带轮上的位置来实现，主轴进给靠手动操作完成。台钻的结构如图 1-1 所示。

在机械制造企业，台钻是使用率很高的设备，频繁运转会出现一些零部件的损坏。为了保证台钻的正常工作，磨损或失效的零部件必须及时更换。对新更换的零部件通常要考虑如下问题。

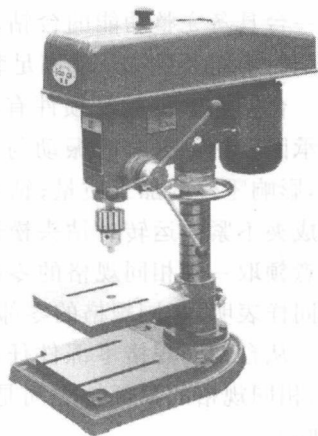
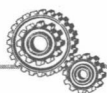


图 1-1 台钻外形结构

(1) 台钻上损坏的零部件是否需要企业重新做一个才能更换？



- (2) 若从仓库里领取一只相同规格的零部件,在更换时,是否需要调整或修配才能使用?
- (3) 新替换的零部件,其结构参数是否需要完全相同? 有否必要完全相同?
- (4) 若替换的零部件其结构参数有变化,变化的大小由什么来限制?
- (5) 为了给设计、制造和维修带来便利,机械制造生产企业必须遵守什么制度?

任务 1 零部件的互换性及作用的认知

1.1.1 零部件的互换性

台钻虽结构简单、零件数量少,但它同样反映机械制造业的生产特点,即由多家制造企业分工、协作生产,共同完成。Z413 台钻主要零部件协作企业分工生产情况如表 1-1 所示。

表 1-1 Z413 台钻主要零部件协作生产情况一览表

序号	生产协作企业	零部件制造分工	典型零部件
1	整机制造企业	自制件	底座,主轴箱,立柱,主轴
2	配件制造企业	外协件	带轮罩,刻度盘,锁紧套,弹簧
3	标准件制造企业	标准件	紧固件,轴承,钻夹头,V 带

任何产品在零部件生产完成后,都需要集中装配才能成为完整的产品。台钻的装配过程与其他产品的相同,在装配前都是任意提取一零件或部件,装配时也不需要调整或修配,每一工位完成指定零部件的装配工作,直至装配结束就成为一台具备完整功能的台钻。生产线上的装配过程表明,相同规格的零部件在装配时不需要挑选就能满足装配要求。

台钻上常见的易损件有:V 带因连续摩擦而磨损会打滑,直至断裂;主轴上轴承因台钻加工时的振动与冲击,会加剧轴承磨损导致轴承精度降低,噪声增加,影响零件的加工质量;钻夹头因更换不同大小钻头的需要频繁装夹而失效,造成夹不紧或运转时钻头松落等。为维持台钻正常运转,车间机械修理工总是任意领取一件相同规格的零部件,安装后台钻就可恢复正常使用。机械修理过程同样表明,相同规格的零部件是可以相互更换的。

从台钻同规格零部件任意提取装配和台钻易损件任意提取更换的事实表明,相同规格的零部件之间是可以互相替换,即具有互换性。那么,什么是互换性呢?

互换性是指制成的同一规格的一批零件或部件,不需作任何挑选、调整或辅助加工(如钳工修配),就能进行装配,并能满足机械产品使用性能要求的一种特



性。这样的一批零件或部件就称为具有互换性的零部件。

相同规格零部件之间互相替换的特性,在日常生活和工业生产中的应用是十分普遍的。人们经常使用的自行车,它的各个零件都是按互换性要求生产的。如果自行车上的零件损坏,可以在五金店或维修点买同样规格的零件换上,就能恢复自行车的功能。U 盘可以插入任意一台计算机的 USB 插口上读取文件。家里的灯泡坏了,可以到任意一家商店买回一个,装上后马上恢复照明。机械或仪器上螺栓损坏了,维修人员可以迅速更换同一规格的新零件,能很好地满足要求。这里提到的自行车零件、计算机 USB 插口、灯泡、螺栓,在同一规格内都可以互相替换使用,它们都是具有互换性的零部件。

1.1.2 零部件互换性的种类

根据使用要求以及范围、互换程度和部位的不同,互换性可分为不同的种类。

1.1.2.1 按互换的范围分类

机械和仪器制造业中,按互换的范围,互换性分功能互换(广义互换)和几何参数互换(狭义互换)。

1. 功能互换

功能互换(广义互换)是指零部件的几何参数、力学性能(如刚度、强度、硬度等)、物理性能、化学性能等方面的参数都具有互换性。例如:台钻主轴上的一对轴承,由同一厂家的机械设备生产获得相同几何参数;同一批轴承零件采用相同的热处理方法,其力学性能相同;同一材质的轴承,轴承钢的理化性能也相同,这对轴承具备功能互换。又如:新买手机的两块原装电池,其外形尺寸由模具尺寸保证获得相同几何参数;电池外壳是相同材质的塑料,力学性能相同;电池内碱性介质成分相同,理化性能也相同,这一对电池也可认为具备功能互换。

2. 几何参数互换

几何参数互换主要是指零部件的结构尺寸、几何形状、相互位置关系及表面粗糙度等方面参数具有互换性。例如:台钻底座与立柱部件的连接螺栓是 M10×30,这种规格的螺栓有 Q235A 和 35 钢两种材质都能满足装配要求,说明它们之间具备几何参数互换。但两者钢号不同,力学性能就不一样。因此,这两种螺栓具备几何参数互换而不具备性能互换。又如:手机原装电池与赠送电池,都能装进手机使用,说明两种电池几何参数相同;但因锂电池介质差异,待机时间截然不同。所以,两种电池仅具备几何参数互换。本课程只讨论几何参数的互换。

1.1.2.2 按互换的程度分类

按互换的程度,互换性可分为完全互换与不完全互换。



1. 完全互换

完全互换是指零部件在装配前不需要挑选、装配中不需要辅助加工与修配,即可达到装配精度并满足使用要求。例如:台钻装配使用的标准件螺栓、螺母、垫圈、键、孔轴用挡圈及V带等;标准部件轴承,钻夹头等。它们都是大批量生产的零部件,实际使用过程中互相替换都属于完全互换。

2. 不完全互换

不完全互换是指在装配前需要将零部件预先分组或在装配时需要进行少量修配或调整才能达到装配精度并满足使用要求。当零部件要求制造精度较高时,批量生产将增加加工成本和加工难度,这些产品的零部件往往采取不完全互换的方法。不完全互换的方法通常包括分组互换法、调整互换法和修配互换法等。

(1) 分组互换法 分组互换法通常用于大批量生产且装配精度要求很高的零件。如采用完全互换方式组织生产,则零件互换性参数值的允许变动量很小,导致加工困难、成本增高、废品率增大。此时,采取分组互换可以适当地增大零件实际参数的变动量,以减小加工难度。加工完成后根据测量所得的实际参数的大小将零件分为若干组,使同组零件的实际参数值的变化减小,然后按对应组进行装配。此时,仅同组内的零件可以互换,组与组间不能互换。如高速轴承按普通轴承加工,通过分组使用同组的内圈与外圈及滚动体进行装配,可获得很高的装配精度,满足高速转动的要求。又如在进进行台钻主轴轴承装配时,将轴承内孔与主轴之间,以及轴承外径与主轴套筒之间采用分组互换法装配,对提高主轴运转的平稳性大有帮助。

(2) 调整互换法和修配互换法 该法较多用于单件、小批量的生产中,特别是用于重型机械和精密仪器的制造。

1.1.2.3 按互换的部位分类

对独立的标准部件或机构来说,其互换性可分为内互换和外互换。

1. 内互换

内互换是指部件或机构内部组成零件间的互换。如:滚动轴承的滚动体和内圈、外圈、保持架之间的互换方式为内互换,如图1-2所示为轴承零件之间内互换。又如:钻夹头的钻壳、圆螺纹、钻夹体、夹爪之间的互换方式也为内互换,如图1-3所示。

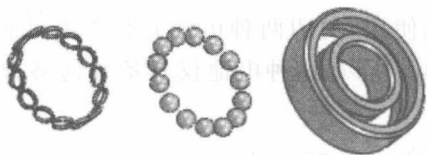


图 1-2 轴承零件之间内互换

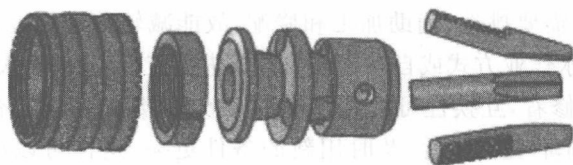


图 1-3 钻夹头零件之间内互换

2. 外互换

外互换是指部件或机构与其相配件间的互换性。台钻上 62304 轴承与主轴套筒和轴颈的配合, 62305 轴承内圈与轴套的配合均为外互换, 如图 1-4(a)、(b) 所示。钻夹头的锥孔与主轴锥端的配合也是外互换, 如图 1-5 所示。

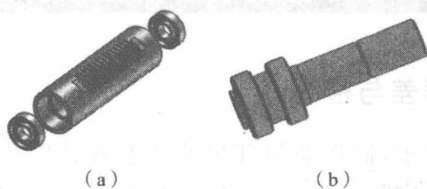


图 1-4 轴承与主轴套筒、轴套形成外互换



图 1-5 钻夹头与主轴形成外互换

1.1.3 互换性在制造业中的作用

互换性生产不仅是零部件装配、使用上的需要, 也是设计、制造上的需要。

从设计看, 在进行某一产品或其系列产品的设计过程中, 零部件因其具有互换性, 使设计者尽量采用标准件、通用件, 从而大大减少设计、计算、绘图的工作量, 缩短设计周期。例如 Z413 台钻设计时, 就直接采用了螺栓、轴承、钻夹头、V 带、电动机、键等标准零部件, 由于这些零部件有标准的结构和尺寸, 这样, 就大大减轻了设计工作量。

从制造上看, 互换性是组织专业化协作的重要基础。在零部件的加工过程中, 按互换性进行生产, 各个零部件可以分别由不同的车间或工厂进行加工。这样, 每个车间或工厂由于产品单一, 加工质量和生产效率都容易提高。大批量生产时, 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, 降低成本。例如: 生产轴承时, 轴承的四个零件(如外圈、内圈、滚动体和保持架等)分别由四家专业配套企业组织生产, 最后集中磨削后装配, 加快了生产进度, 这都是得益于零部件具备的互换性。

从装配看, 互换性是进行流水线生产、提高生产和装配效率的保证。由于零部



件具有互换性,不需要挑选、辅助加工和修配,故能减轻劳动强度、缩短装配周期,并且可以通过流水作业方式或自动化装配方式进行装配,从而大大提高生产率。

从使用和维修看,互换性可提高设备工作效率,延长使用寿命。若产品具有互换性,则它们损坏或磨损后,及时用新的备件更换,这样可以减少机器的维修时间和费用,保证机器能连续持久地运转,提高了机器的使用寿命。

总之,按互换性原则组织生产,就是按分工协作的原则组织生产,分工与协作提高了企业专业化程度,能节约生产成本,因此,按互换性原则组织生产势必给制造业带来巨大的经济效益。

任务2 零部件实现互换性条件的认知

1.2.1 公差、误差与检测

为了满足互换性要求,制造业最理想的状态就是生产同一规格零部件的几何参数完全相同。但在实际生产中,由于制造误差不可避免地存在,无论设备的精度和操作工人的技术水平多么高,要求加工同一规格零件的尺寸、形状和位置关系做到绝对准确,这是不可能的,也是不必要的。实际上,只要将同一规格零部件的几何参数的误差控制在一定范围内,就能满足互换性的要求。

人们将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,形状公差,位置公差等,分别用来控制加工中的几何量误差。几何量误差是指零部件在机械加工过程中所产生的误差,几何量误差可分为尺寸误差、形状误差及位置误差。

(1) 尺寸误差是指零部件加工后的实际尺寸与理想尺寸(即图样上标注的尺寸公差带的中心值)之差。

(2) 形状误差是指加工的零部件的实际表面形状与设计形状的偏差程度。

(3) 位置误差是指加工完成后的零部件的各表面、轴线或对称面之间的相互位置相对其理想位置的差异或偏离程度。

公差是由设计者确定的,并明确标注在图样上,这就表明,互换性要用公差来保证,也可以说,要使零部件具有互换性,就必须按公差加工。公差是允许的最大误差,公差控制误差,零件的误差在公差范围内为合格产品;否则为不合格产品。

为了保证零部件的互换性,便于厂际协作和国际技术合作,设计者不能任意规定公差数值,应按一定的精度要求和标准规定,合理选用标准的公差数值。因此,建立各种几何参数的公差标准是实现零件控制和保证互换性的基础。

先进的公差标准是实现零件控制和保证互换性的基础。但是,仅有公差标准而无相关的检测措施不足以保证互换性。加工后的零件只有满足公差要求,才能具有互换性,而是否满足公差要求,需要通过技术测量来判断,因此,检



测是互换性得以实现不可缺少的重要措施。

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,并作出合格与否的判断,而不必得出被测量的具体数值;测量是指将被测量与设计给定的标准量进行比较,以确定被测量是否在标准量规定的范围内。检测不单纯是评定产品质量,同时根据数据分析,可用于找出产品不合格的原因,便于调整加工工艺,合理地确定公差,正确地进行技术检测。事实上,检测技术的提高与机械加工精度的提高是相辅相成的,因为高的加工精度依赖于先进的测量技术来体现和验证;同时,加工精度的提高又促进测量技术的发展。

只有将几何参数的公差标准化,并制定相应的检验标准,按公差标准制造零件,并按一定的标准来检验,这样互换性才能得以实现,此时零件才能保证既满足使用要求,又最经济。标准化是实现互换性的前提。

1.2.2 标准和标准化

现代化工业生产的主要特点是品种多、规模大、分工细、协作面广。任何产品的组成零件都可以在不同车间、不同工厂、不同地区以至不同国家生产和协作完成。为使社会生产有序进行,只有实行统一的标准和标准化,才能使分散的、局部的生产环节能相互协调统一,形成一个有机的整体,从而保证产品具有互换性。标准化的核心内容是贯彻执行标准,标准使机械加工与制造的产品在技术上保证统一,是行业共同遵守的准则和依据。

1.2.2.1 标准与标准化概念

标准是对重复性事物和概念所作的统一规定。它是以科学技术和生产经验为基础,经相关部门协商、统一制定、以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据。例如:机械制造领域的各种对象,如齿轮、螺纹、弹簧等都是重复生产的,各种制图符号与表示方法、技术要求都是重复使用的,因而都有制定标准的需要。

标准化是指标准产生的全部活动过程,包括从调查标准化对象开始,经试验、分析和综合归纳,制定、发布、贯彻实施及不断修订标准。

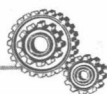
标准化是组织现代化大规模生产的重要手段,是实现专业化协作生产的必要前提,是科学管理的主要组成部分,是整个社会经济合理化的技术基础,是国家现代化水平的重要标志之一。

1.2.2.2 标准的分类

1. 按标准化对象分

按照标准化对象不同,标准可分为技术标准、管理标准和工作标准三大类。

(1) 技术标准 技术标准是指对标准化领域影响协调统一的技术事项所制定的标准。技术标准的种类繁多,主要有基础标准、产品标准、方法标准、安全和



环境标准等。

① 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,它在一定范围内可作为其他标准的基础,具有广泛的指导意义,如计量单位、术语、符号、优先数系、机械制图、零件结构要素、极限与配合等标准。

② 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。

③ 方法标准是指以生产技术活动中的重要程序、规划和方法为对象的标准,如分析统计法、测定方法、设计计算方法、工艺规程、运输方法等标准。

④ 安全和环境保护标准是指有关人们生命财产和保护环境可持续发展的标准。

(2) 管理标准 管理标准是指对标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准。管理标准包括管理基础标准、技术管理标准、经济管理标准、行政管理标准和生产经营管理标准等。

(3) 工作标准 工作标准是指对工作的责任、权利、范围、质量要求、程序、效果、检查方法和考核办法等制定的标准。工作标准一般包括部门工作标准和岗位(个人)工作标准。

2. 按标准化对象分

标准按不同的级别颁发,我国将标准定为四个级别,即国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

对全国经济、技术发展有重大意义,必须在全国范围内统一制定并执行的标准称为国家标准。它由国家质量监督检验检疫总局委托有关部门起草,经审批后由国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会共同发布,如代号 GB、GB/T(推荐性国家标准代号)。对没有国家标准而又需要在全国同一行业内制定的标准(统一的技术规范)称为行业标准,如机械行业标准,如代号 JB 或 JB/T 等。对没有国家标准及行业标准又需在某个范围内统一技术规范,可制定地方标准,如代号 DB。在企业内部制定的标准称为企业标准,如代号 QB。各级别标准遵循程度为:国家标准高于行业标准高于地方标准高于企业标准,后三个级别的标准不得与国家标准相抵触。

在国际上,由国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)等国际组织负责制定和颁布国际标准。另外,还有区域化国际标准,它是由国际地区(或国家集团)性组织组成,如欧洲标准化委员会(CEN)及欧洲电工化委员会(CEN-ELEC)等制定、发布的标准。

3. 按法律属性分

我国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。其中,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,是在法律框架下强制执行的。其余的标准为推荐性标准。