



普通高等学校工程材料及机械制造基础  
创新人才培养系列教材

# 基于项目

的

# 工程实践实操指导书

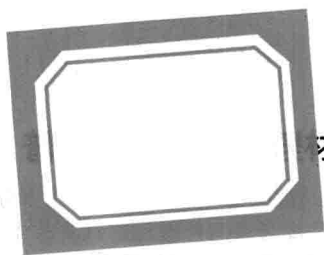
主编 周世权

Jiyu Xiangmu de Gongcheng Shijian Shicao Zhidaoshu



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



材料及机械制造基础创新人才培养系列教材

# 基于项目的工程实践 实操指导书

主 编 周世权  
副主编 李志勇 赵 轶 胡华中

华中科技大学出版社  
中国·武汉

## 内 容 简 介

本书是与教材《基于项目的工程实践》(华中科技大学出版社)配套的实操指导书。全书分为5章,内容包括典型轴、轴承、轴承座及其装配体的尺寸、形位精度与表面粗糙度的测量技术,刀具角度测量技术等;碳钢的热处理改性与工艺、两通零件的砂型铸造工艺、螺母的手工锻造工艺、薄钢板的氩弧焊等;小轴的车削加工、正六方螺母的铣削加工、小轴的磨削加工、正六方螺母的钳工工艺、发动机的装配等;手柄的数控车加工、凸轮的数控铣加工、五角星的数控线切割、校徽的数控雕刻等;简单机械零件制造项目,综合机械产品制造项目等的设计、制造工艺过程和进度计划安排,质量控制等。书中列举了相应的实操报告的案例和工艺参数表格,供学生在任课教师和实践指导人员的指导下,选择制造方法、工艺参数并进行加工制造,对制作的产品进行分析,完成实操报告。

本书可供高等工科院校机械及近机械类专业“基于项目的工程实践”,包括“金工实习”“认识实习”“生产实习”等实践性教学环节之用。

### 图书在版编目(CIP)数据

基于项目的工程实践实操指导书/周世权主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.12  
ISBN 978-7-5609-9550-2

I. ①基… II. ①周… III. ①机械制造工艺-高等学校-教学参考资料 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 299998 号

### 基于项目的工程实践实操指导书

周世权 主编

责任编辑:徐正达

封面设计:刘 卉

责任校对:祝 菲

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:武汉市洪山区佳年华文印部

印 刷:华中理工大学印刷厂

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:12

字 数:256千字

版 次:2014年9月第1版第1次印刷

定 价:24.00元



华中科技大学

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

普通高等学校工程材料及机械制造基础  
创新人才培养系列教材

编审委员会

主任:林萍华(东南大学教授,教育部高等学校教育技术与方法专业教学指导委员会委员,教育部高等学校学习科学教学指导分委员会副主任)

顾问:傅水根(清华大学教授,教育部高等学校机械基础课程教学指导分委员会原副主任)

孙康宁(山东大学教授,教育部高等学校机械基础课程教学指导分委员会副主任)

副主任:童幸生(江汉大学教授,教育部高等学校机械基础课程教学指导分委员会原委员)

王连弟(华中科技大学出版社编审,副社长)

周世权(华中科技大学教授级高级工程师,工程实训中心学术委员会主任,教育部高等学校工程训练课程教育指导委员会委员)

委员:(按姓氏笔画顺序排列)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 孔小东 | 王连弟 | 李华飞 | 汪云  |
| 陈仪先 | 陈慧敏 | 杨雄  | 林萍华 |
| 宗振华 | 周世权 | 赵新泽 | 骆莉  |
| 夏先平 | 徐翔  | 徐正达 | 徐自立 |
| 童幸生 |     |     |     |

## 序 言

党的十七大提出,要把“提高自主创新能力、建设创新型国家”作为国家发展战略的核心和提高综合国力的关键。这是时代对我们提出的迫切要求。

改革开放以来,我国的经济建设取得了举世瞩目的成就,科学技术发展步入了一个重要跃升期。然而,与世界先进国家相比,我国科技缺乏原创性和可持续的动力,缺乏跨学科、跨领域重大继承创新的能力,缺乏引领世界科技发展的影响力。同时,我国科技人员的知识结构、业务能力、综合素质显得不足。多年以来形成的学校教育与社会教育的隔阂、智力教育与能力教育的隔阂、自然科学与社会科学的隔阂,造成了几代人科技创新能力的缺陷。时代呼唤各种类型的创新人才,知识的创新、传播和应用将成为社会发展的决定因素。

担负着培养创新人才重任的高等学校,如何培养创新人才呢?我以为有两点非常重要:创新教育和创新实践。湖北省金属工艺学教学专业委员会近年来完成了省级教学改革项目“工程材料及机械制造基础系列课程教学内容和课程体系改革的研究与实践”,获得湖北省教学成果二等奖,并在全省十几所大学中推广应用,取得了良好的教学效果,由此带动了一批新的教学研究课题的开展。这是在创新教育和创新实践方面的有益尝试。

要进行创新教育,应当站在巨人的肩膀上,而这位巨人就是各门科学的重点基础课。只有打下了牢固的基础,才能自如地实现向新领域的转变,才能具有可靠的应变能力和坚实的后劲。没有良好的理论基础和知识结构,创新与创造就将成为无源之水、无本之木。然而,传统教育重传习、重因袭,缺乏对学生探究问题的鼓励,这极大地制约了学生智力的培养和独创性的发挥。因此,亟须在基本教育理念方面进行变革,在教学活动的实施中加强创新意识,在教材的编写中注入大量创新元素。在有效提升学生的创新品质方面,学校和教师有着不可替代的影响力和感召力。因此,重新理清“工程材料及机械制造基础系列课程”教学改革和教材编写的发展思路,探索该教学课程体系的内容与教学方法,是一项迫在眉睫

而又意义深远的工作。

科学的目的在于认识,而技术与工程的目的则在于实践,创造性思维基于实践,始于问题。正如杨叔子院士所说:“创新之根在实践。”对培养高素质创新人才而言,加强实践性教学环节具有重要的基础性作用和现实意义。工科教学的特征是实用性强,专业性强,方法性强,必须让学生从书本和课堂中适度解放出来,通过接触实践,接触实际问题,来增强学生对课堂书本知识的理解和掌握,以减少传习教学色彩,使学生获取宽广的工程感性知识。

近年来“工程材料及机械制造基础系列课程”教学改革实践表明,按照教学体系的总体方案和学生认知水平的发展,创新实践教育的内容似可划分为三个层次。第一层次,针对低年级学生的知识背景,着重让学生建立起工程系统概念,初步学会选用材料和选择制作工艺,了解制作对象的结构工艺性及常用的技术装备。第二层次,着手训练学生的动手能力与创新意识。首先通过基础科学原理的实验训练,养成科学、规范的研究习惯与方法;其次通过技术基础课程实验训练,了解工程技术创新的方法和过程;最后,也是最重要的一点,通过验证基础科学原理和技术科学原理的动手过程,切身体验科学发现与工程创新的方法与历程。第三层次,通过专业课程实验、课程设计、生产实习和毕业论文研究等综合实践环节,着重培养学生分析问题、解决问题的能力,让学生体会如何在工程上应用与发挥自身知识和能力,进行学以致用用的过渡。

湖北省金属工艺学教学专业委员会在组织实施“工程材料及机械制造基础系列课程”教学改革实践基础上,提出了“以工业系统认知为基础,以工艺实验分析能力为根本,以工艺设计为主线,加强工程实践,注重工艺创新”的教学新思路,打破了原有四门课程(金工实习、工程材料、材料成形工艺基础和机械制造基础)相对隔离的现状,改善了课程结构体系,努力实现整体优化,体现基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习以及探究式学习的创新教育思想,并在此基础上建立起新型的工业培训中心教学基地,大大推动了本系列课程的发展。

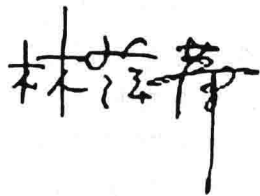
呈献给大家的“普通高等学校工程材料及机械制造基础创新人才培养系列教材”,是湖北省金属工艺学教学专业委员会获得省优秀教学成果二等奖后,与华中科技大学出版社经过进一步探索和实践取得的新成果,拟由《工程系统认识实践》(理工科通识)、《工程材料》、《材料成形工艺基础》、《机械制造基础》、《工程材料及其成形工艺》、《材料成形及机械制造

工艺基础》、《机械制造工艺基础》、《制造工艺综合实验》、《基于项目的工程实践》(机械及近机械类)、《工程实践教程》(非机械类)、《工程实践报告》等组成。它通过构建新的课程体系,改革教学内容、教学方法与教学手段,以期达到整体优化,促进学生的知识、能力和素质的均衡发展,特别是培养学生的工程素质、创新思维能力和独立获取知识的能力。殷切希望该系列教材能够得到广大读者和全国同仁的关心、支持和帮助。相信经过湖北省金属工艺学教学专业委员会的统一规划和各高校师生的团结协作,汲取国内同行课程改革的成功经验,遵循“解放思想、实事求是”的原则,我们能够进一步转变教育观念,在教学改革上更上一层楼。

面对科学技术的飞速发展,面对全球信息化浪潮的挑战,我们必须贯彻落实科学发展观,坚持与时俱进的精神品质,讲求竞争,倡导无私无畏的开拓精神,为全面提高全民族的创新能力,建设创新型国家培养更多的创新人才。

谨此为序。

教育部高等学校教育技术与方法专业教学指导委员会委员  
教育部高等学校学习科学教学指导分委员会副主任  
中南地区港澳特区金工研究会理事长  
湖北省高等教育学会金工教学专业委员会理事长  
东南大学副校长,教授



2014年8月于喻家山

## 前 言

为使学生能够自主实践,在实践中学习,真正实现开放式教学,实现以学生为中心的教育,我们编写了这本书。

本书是华中科技大学优秀教学成果一等奖“基于项目的工程实训教学改革与实践”项目的成果之一。根据课题组提出的“感受工程,体验工程,培养工程素养与创新能力”的要求,以《基于项目的工程实践》(周世权主编,华中科技大学出版社2011年出版)教材为指导,通过一系列的零件和项目的质量检验、实(际)操(作)加工、设计与项目管理,技术文件制订等的动手训练,培养学生的工程意识、基本工艺技能,独立工作能力和综合实践能力。

本书以实操零件加工工艺过程、项目设计与制作工艺过程为主线,以感受和体验制造工程为核心,按照以工人角色执行制造工艺文件,然后以工程师和工人的双重角色设计机械零件和机器,制订工艺文件,执行工艺文件,实现体验工程,提高分析、解决问题的能力 and 动手能力。

本书打破了传统实验指导书按照实验仪器编排教学内容的方法,开门见山,按照零件的质量检测、加工工艺和机器设计与制造的项目过程安排教学,内容更加精练和系统化。按照培养工程实践能力、提升综合工艺素质的要求,书中将不详述设备及工具和操作方法,而主要介绍工艺过程原理、工艺方法的特点,介绍工艺技术文件的内容、技术文件的实施和结果报告。在使用本书前,学生应对各种工艺设备的操作已经进行了全部或大部分培训,已经具备操作工艺设备和工具的基本能力。

为更好地与《基于项目的工程实践》教材相配合,本书不对工艺原理、方法和特点进行陈述,而主要论述典型零件的质量检测工艺过程、加工制造工艺过程、工艺文件和实施步骤,典型项目的设计、工艺流程和工艺技术文件制订、工程管理与成本分析、实施计划,以项目制作的方式,引导学生自主学习,自主实践,并把技能培训、工艺方法选择和应用、质量检测融会于项目之中。

为使本书具有可操作性,书中主要内容都配有可自主选择的实践项目,应用举一反三的教学模式,教师和学生可以自主设计、制订和实施技

术文件,避免单一的“师傅带徒弟”式的教学模式。

本书为高等工科学校本科及专科机械及近机械类专业的“基本制造工艺工程实践”(包括“金工实习”和“认识实习”)课程的实操指导书,以学生自学为主,教师指导为辅。总学时为4~6周,可结合相关实践性课程,以开放的方式分散、自主地进行。每章都给出了实操的案例,明确了学生任务,并附有指导性项目设计提示,以帮助学生自主设计和主动实践。因此,本书是一本制造工程项目的指导书。

本书由周世权担任主编,李志勇、赵轶、胡华中担任副主编。编写分工是:周世权编写绪论,第1章,2.3~2.5节,3.4节,5.1、5.2、5.4节及5.3.1节,附录;李志勇编写3.5节;赵轶编写4.3、4.4节;胡华中编写2.1节;彭桂荣编写4.2节;陈刚编写3.1节;陈文鄂编写3.2节;诸彦编写3.3节;谢玉莲编写5.3.3节;文启俊编写2.2节;黄胜智编写5.3.2节;朱虹编写4.1节。

由于编者水平有限,时间仓促,书中缺点和错误在所难免,恳请读者指正。

编 者

2014年8月

# 目 录

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 绪论                      | (1)   |
| 第1章 测量技术                | (3)   |
| 1.1 轴承的测量               | (3)   |
| 1.2 轴承座的测量              | (6)   |
| 1.3 阶梯轴的测量              | (8)   |
| 1.4 轴的装配体的测量            | (11)  |
| 1.5 刀具的测量               | (12)  |
| 第2章 热加工工艺               | (15)  |
| 2.1 碳钢的热处理工艺过程          | (15)  |
| 2.2 两通零件的砂型铸造工艺过程       | (19)  |
| 2.3 不锈钢薄板氩弧焊工艺过程        | (29)  |
| 2.4 板料冲孔与落料工艺过程         | (30)  |
| 2.5 螺母自由锻造工艺过程          | (33)  |
| 第3章 机械制造工艺              | (35)  |
| 3.1 小轴零件的车削加工工艺过程       | (35)  |
| 3.2 小轴磨削加工工艺过程          | (42)  |
| 3.3 六角螺母外形的铣削加工工艺过程     | (45)  |
| 3.4 螺母的钳工加工工艺过程         | (51)  |
| 3.5 汽油发动机的装配工艺过程        | (57)  |
| 3.5.1 汽油发动机工作原理         | (57)  |
| 3.5.2 SQR472 发动机的拆装     | (57)  |
| 3.5.3 SQR472 发动机主要配合间隙表 | (71)  |
| 3.5.4 SQR472 发动机主要装配力矩表 | (72)  |
| 3.5.5 SQR472 发动机装配需润滑部位 | (73)  |
| 第4章 现代制造工艺              | (75)  |
| 4.1 榔头柄的数控车削加工工艺过程      | (75)  |
| 4.2 凸轮的数控铣削加工工艺过程       | (83)  |
| 4.3 五角星的数控线切割工艺过程       | (94)  |
| 4.4 校徽的数控雕刻工艺过程         | (100) |
| 第5章 项目制作                | (105) |
| 5.1 项目与项目管理             | (105) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 5.2 项目案例——家用柜式空调产品的开发 .....     | (110) |
| 5.3 典型机械制造项目 .....              | (118) |
| 5.3.1 项目命题 .....                | (118) |
| 5.3.2 项目的工作任务分解 .....           | (121) |
| 5.3.3 项目制作案例 .....              | (124) |
| 5.4 综合机械制造项目 .....              | (134) |
| 5.4.1 项目命题 .....                | (134) |
| 5.4.2 综合项目制造案例之一——摆球“永动器” ..... | (139) |
| 5.4.3 项目任务的制造工艺过程 .....         | (143) |
| 5.4.4 综合项目制造案例之二——无碳小车 .....    | (153) |
| 参考文献 .....                      | (174) |
| 附录 机械加工工艺参数表 .....              | (175) |

# 绪 论

## 1. 本指导书与课程教材的关系

“工程实践”课程是一门实践性很强的技术基础课,它研究产品从原材料到合格零件的过程和机器的制造工艺技术。该课程重点讲述有关制造工程的基本工艺理论、基本工艺知识、基本工艺方法和基本工艺实践,对实(际)操(作)起原理性指导作用,而不负责具体指导工艺实施。

《基于项目的工程实践实操指导书》重点结合具体零件或产品以及具体设备和仪器,详细讲述“工艺设计—技术文件撰写—工艺规程制订—加工制造过程实施”等。它以教材中所述的基本原理为指导,通过对特定环境下具体零件或产品的设计、制作过程的论述,具体指导学生的动手实践。

因此,教材《基于项目的工程实践》与本指导书相辅相成,互为补充,教材具有宏观指导作用,而本指导书具有微观指导作用。

## 2. 本指导书与设备、仪器使用手册或说明书的关系

使用本指导书进行实操工作前,使用者应该先阅读相关设备、仪器的使用手册或说明书,并能较熟练地操作相关设备、仪器。

本指导书主要针对一个零件或产品的工艺设计、工艺规程制订、实施加工步骤,不能取代设备、仪器的使用手册或说明书。

设备、仪器的使用手册或说明书重点介绍设备、仪器的结构、功能、操作步骤和保养等,所以设备、仪器的使用手册或说明书应该放在相应的设备、仪器附近,方便使用者查阅。

## 3. 本指导书的内容与特点

本指导书主要内容为测量技术、热加工工艺过程、机械加工工艺过程、现代制造技术、项目设计与制造,主要特点是以特定零件和产品为研究对象,以制造工艺工程的实施为基础内容,以产品设计、工艺技术文件和工程管理文件的制订、项目实施为核心,始终坚持感受工程、体验工程的指导思想。

## 4. 本指导书的使用方法

(1) 首先学习教材《基于项目的工程实践》中的相应内容,建立制造工程的背景知识,初步掌握制造工艺学的一般原理和基本知识,熟悉机械零件的常用制造方法及其所用的主要设备和工具。

(2) 按照本指导书中的零件制造案例进行演练,达到巩固单工艺制造过程的目的。

(3) 参考本指导书中的零件制造案例,自己设计简单零件,拟订工艺技术文件、规划实施步骤,进行质量检验、生产速度和经济效益分析,培养理论联系实际、一丝不苟的作风以及热爱工作、爱护公物的良好品德等基本素质。

(4) 参考本指导书中的项目,学会用现代计算机设计和制造技术自主设计机械产品、制订产品的制造工艺技术文件,拟订产品的制造工程管理文件,按照技术文件和管理文件实施产品的制造过程,编写产品的设计与制作报告,培养创新意识和综合能力。

有条件的学校可将“金工实习”“认识实习”“生产实习”和“毕业实习与设计”进行有机整合,形成工程实践的多层次、校内与校外相结合、四年不断线的教学新体系。

### 5. 实操报告的内容与格式

实操报告的主要内容应该包括:零件或产品项目的名称,所有的场地、设备、工具和仪器,零件或产品项目的图样、技术要求、制造工艺技术文件,实施工艺卡片,质量检验结果,速度与成本核算。基本格式如下:

#### ××××零件或产品项目的实操报告

##### (1) 实操目的

感受××××制造工艺过程或体验××××产品项目的设计与制造工艺过程。

通过自主实际操作,记录在操作中与技术文件不同技术参数,分析讨论制造零件或产品质量与技术经济效益。

##### (2) 现有条件

实操的场地大小、设备名称和数量、工具和量具的名称和数量等。

##### (3) 原材料与毛坯

原材料的品种、规格、单价、重量,毛坯的种类、图样、质量等。

##### (4) ××××零件或××××产品项目的图样与分析

图样应按照机械工程图的要求绘制,包括所有尺寸和精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度和技术要求。分析零件或产品的重要尺寸、形状精度、位置精度和表面粗糙度,提出选材和可能采用的加工方法。

##### (5) 工艺文件与分析

对感受类实操,工艺工程师已经给出工艺文件,学生应该分析工艺文件中的工艺过程是否合理、工艺方案是否最优、工艺参数是否适当。对体验类实操,学生自己充当工艺工程师,设计工艺技术文件,自我评述工艺过程是否合理、工艺方案是否最优、工艺参数是否适当。

##### (6) 实操过程

详细记录实操全过程,主要记录定位、装夹、原材料、模样、模具、工具、量具、加工参数、加工时间、工时定额、材料费、工时费及总成本、质量检验方法和结果。

##### (7) 质量检验与分析

对重要的尺寸,形状、位置及表面要检验精度和表面粗糙度,对力学性能如硬度等进行检验对结果进行分析,提出进一步改进的设想。

# 第 1 章 测量技术

## 1.1 轴承的测量

对轴承主要是测量其尺寸精度和表面粗糙度。测量的目的是学会正确使用游标卡尺(包括普通游标卡尺和数显游标卡尺两种)、千分尺(包括普通千分尺和数显千分尺两种)、表面粗糙度样板和便携式表面粗糙度仪,能够正确分析测量中产生的误差及其防止方法。

### 1. 标准轴承零件图与实物

购买标准 6205 深沟球轴承(见图 1-1a)若干,其零件图即为图 1-1,其主要技术参数如表 1-1 所示,表中留有记录测量结果的地方,用于实测数据的记录。

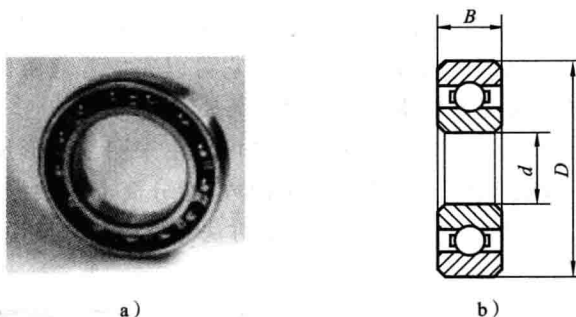


图 1-1 6205 深沟球轴承

a) 实物 b) 零件图

表 1-1 6205 深沟球轴承参数

| 项 目                      | 名 义 参 数         | 实 测 值 |
|--------------------------|-----------------|-------|
| 内径 $d/\text{mm}$         | $25_{-0.015}^0$ |       |
| 外径 $D/\text{mm}$         | $52_{-0.013}^0$ |       |
| 厚度 $B/\text{mm}$         | $15_{-0.015}^0$ |       |
| 内圈表面粗糙度 $Ra/\mu\text{m}$ | 0.4             |       |
| 外圈表面粗糙度 $Ra/\mu\text{m}$ | 0.4             |       |
| 端面粗糙度 $Ra/\mu\text{m}$   | 0.8             |       |

### 2. 测量任务

主要对轴承的内径、外径和厚度分别用游标卡尺、千分尺进行测量,同时分别测量端面粗糙度。

### 3. 测量工具和量具

(1) 普通游标卡尺。普通游标卡尺(见图 1-2)可以用来测量外形和内腔尺寸,包

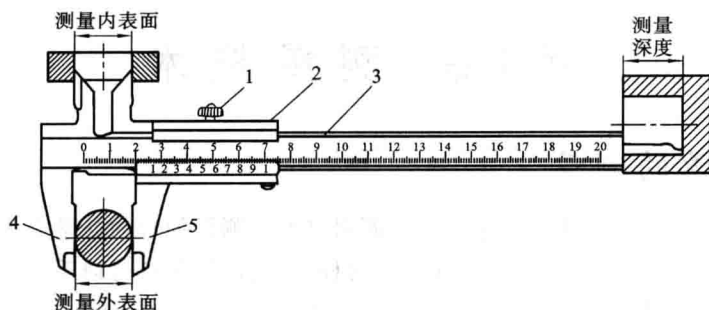


图 1-2 普通游标卡尺

1—制动螺钉 2—游标 3—尺身 4—固定量爪 5—活动量爪

括外径与内径、深度等。尺身上的数据为主读数，游标上的数据为分读数，其读数方法见普通游标卡尺说明书。

(2) 数显游标卡尺。数显游标卡尺(见图 1-3)与普通游标卡尺结构基本一致，但游标由数字显示器取代，因此可以直接读数。它可以完成普通游标卡尺所进行的测量工作，其读数方法见数显游标卡尺说明书。

(3) 外径千分尺。外径千分尺(见图 1-4)可以用来测量外形尺寸，包括外径、长度、宽度和高度等。固定套筒上的数据为主读数，微分筒上的数据为分读数，千分尺的刻线原理与读数方法如图 1-5 所示，其读数方法见外径千分尺说明书。



图 1-3 数显游标卡尺

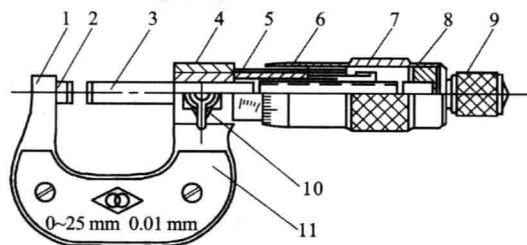


图 1-4 外径千分尺

1—弓形尺架 2—固定测砧 3—测微螺杆 4—螺纹套筒  
5—固定套筒 6—微分筒 7—调节螺母 8—弹性套  
9—测力装置 10—锁紧装置 11—隔热装置

(4) 数显外径千分尺。数显外径千分尺(见图 1-6)与普通外径千分尺结构基本一致，只是微分筒由数字显示器所取代，因此可以直接读数，其读数方法见数显外径千分尺说明书。

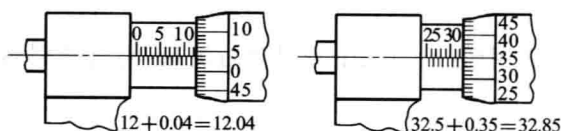


图 1-5 千分尺的刻线原理与读数方法



图 1-6 数显外径千分尺

(5) 表面粗糙度样板。表面粗糙度样板是在一定的加工方法中,对一定材料加工所得到的表面粗糙度标准板,如图 1-7 所示。使用时,只要对照相应的标准板就可以判定所加工表面的粗糙度的大小和范围。

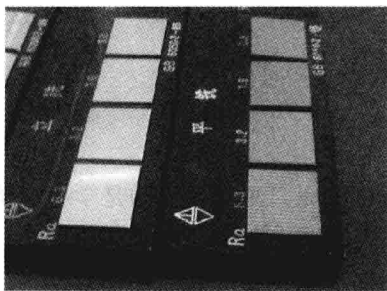


图 1-7 表面粗糙度样板

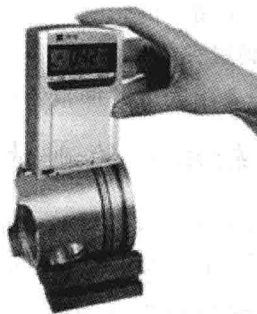


图 1-8 手持式表面粗糙度仪

(6) 便携式表面粗糙度仪。便携式表面粗糙度仪有两种形式:手持式表面粗糙度仪如图 1-8 所示,可用于比较大的平面和外圆面粗糙度的测量。固定台式表面粗糙度仪如图 1-9 所示,其中有的带有微调机构(见图 1-10),它们可测量比较小的内外表面、曲面等的表面粗糙度。使用时请阅读表面粗糙度仪使用说明书。

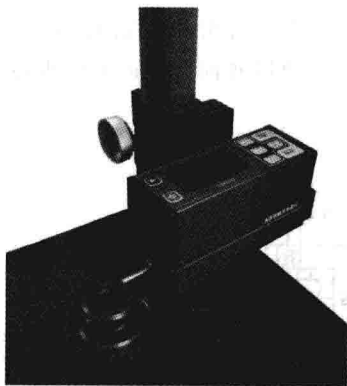


图 1-9 固定台式表面粗糙度仪

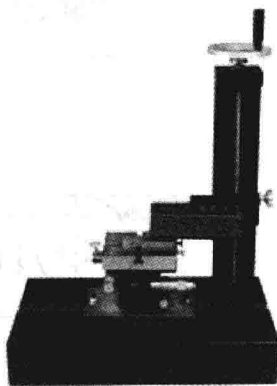


图 1-10 有微调机构的固定台式表面粗糙度仪

#### 4. 测量步骤

测量时应将待测零件和所用量具清理干净,摆放在测量平板上。操作时应戴上测量专用手套,或将手清洗干净。

(1) 用普通游标卡尺和数显游标卡尺分别测量轴承的内径和厚度,将结果分别记录在表 1-1 中。

(2) 用普通外径千分尺和数显外径千分尺分别测量轴承的外径和厚度,将结果分别记录在表 1-1 中。

(3) 用表面粗糙度样板和便携式表面粗糙度仪分别测量轴承的内面、外面和端

面的粗糙度,将结果分别记录在表 1-1 中。

### 5. 测量结果与分析

对上述测量结果进行分析,找出不同测量方法产生的差异,分析产生差异的原因及其对测量精度的影响。

### 6. 测量实操报告

按照要求完成实操报告,并交给指导教师。

## 1.2 轴承座的测量

对轴承座主要是测量其尺寸精度和表面粗糙度。测量的目的是学会正确使用游标卡尺(包括普通式和数显式两种)、高度尺、便携式表面粗糙度仪。



图 1-11 SN205 轴承座

表面粗糙度。

### 1. 标准轴承座及其零件图

购买标准 SN205 轴承座(见图 1-11)若干,其零件图即为图 1-12。其主要技术参数如表 1-2 所示,表中留有记录测量结果的地方,用于实测数据的记录。

### 2. 测量任务

对轴承座的尺寸  $d_1$ 、 $D$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $g$ 、 $h$ 、 $L$ 、 $W$ 、 $m$ 、 $u$ 、 $v$ , 外径和厚度尺寸分别用游标卡尺、高度尺测量,同时分别测量底面、侧面 A 和侧面 B 的

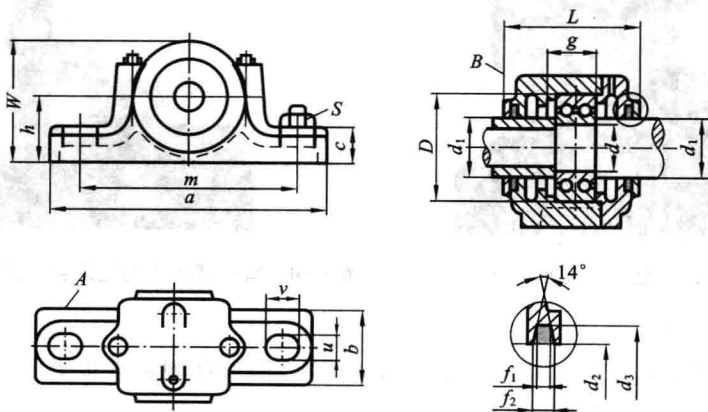


图 1-12 SN205 轴承座零件图

### 3. 测量工具和量具

普通游标卡尺和数显游标卡尺分别如图 1-2 和图 1-3 所示。表面粗糙度仪如图 1-8、图 1-9 和图 1-10 所示。