



21世纪高职高专机械设计与制造系列规划教材

· 教学改革与创新优秀成果教材 ·



普通机床零件加工

李凡国 主编

姜连军 主审



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

21 世纪高职高专机械设计与制造系列规划教材
教学改革与创新优秀成果教材

普通机床零件加工

主 编 李凡国
副主编 闫思江 沈景祥
主 审 姜连军



北京邮电大学出版社
[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)

内 容 简 介

本书以工作过程为导向,结合企业实际,介绍了轴类零件加工工艺、套筒类零件加工工艺、箱体类零件加工工艺和齿轮零件加工工艺。这四个项目中包括“项目引入”、“相关知识”、“知识链接”、“项目实施”、“项目作业”等几个栏目,体现重点突出、实用为主、够用为度的原则,文字叙述浅显易懂。

本书适合高职高专教学使用,也可供相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

普通机床零件加工/李凡国主编. —北京:北京

邮电大学出版社,2012.3

ISBN 978-7-5635-2925-4

I. ①普… II. ①李… III. ①机床零部件—金属切削

IV. ①TG502.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第029721号

书 名: 普通机床零件加工

主 编: 李凡国

责任编辑: 欧阳文森 王晓磊

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路10号(邮编:100876)

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京振兴源印务有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 11.75

字 数: 286千字

版 次: 2012年3月第1版 2012年3月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-2925-4

定 价: 24.00元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

教师服务登记表

尊敬的老师：

您好！

感谢您选用我们的《普通机床零件加工》教材。

为加强与高校教师的联系与沟通,更好地提供服务,请您协助填写此表,以便我们及时为您寄送最新的图书出版信息,尽可能为您的教学及著作出版等提供帮助。同时,欢迎您对我们的教材及服务提出宝贵的意见和建议,对您的支持及帮助致以诚挚的谢意!

通信地址:北京市海淀区昆明湖南路9号云航大厦二层 100195

华腾教育教材中心

E-mail:gaozhigaozhuan@huatengedu.com

※ 基本信息

姓名:_____ 职称:_____ 联系电话:_____ E-mail:_____

学校:_____ 学院/系别:_____

通信地址:_____ 邮编:_____

※ 授课情况及使用的教材

1. 教授课程:_____ 学生人数/学期:_____ 开课时间: 春 秋

现在使用的教材:_____ 作者:_____ 出版社:_____

2. 教授课程:_____ 学生人数/学期:_____ 开课时间: 春 秋

现在使用的教材:_____ 作者:_____ 出版社:_____

※ 您对本教材有何意见或建议?

※ 您认为同类教材中哪些比较优秀? 它们各有什么优点?

※ 您是否计划或正在编著教材?

教学服务说明

为建设立体化精品教材,支持相应课程的教学,欢迎广大教师登录华腾教育网(www.huatengedu.com.cn)获取更多教学资源。同时,我们制作了与教材配套的教学资料包(光盘),免费提供给采用本书作为教材的教师。

教学资料包内容丰富,具体包含以下栏目:

- **教学参考** 包含课程说明、教学大纲、教学重难点、课时安排等
- **教学课件** 与教材配套的教学课件
- **教学资源推荐** 包含推荐阅读材料、推荐网络资源、教材内容扩充等

为保证该教学资料包仅为教师获得,烦请授课教师通过以下方式获取:

方式一:网站下载。请授课教师登录华腾教育网(www.huatengedu.com.cn),注册之后即可下载。

方式二:邮寄。请授课教师填写如下开课证明并邮寄给我们,我们将及时为您寄送。

通信地址:北京市海淀区昆明湖南路9号云航大厦二层 100195

华腾教育教材中心

证 明

兹证明_____大学_____院/系第_____学年开设的
_____课程,采用华腾教育的_____ (书名和作者)
作为本课程教材,授课教师为_____。

地址:_____

邮编:_____

电话:_____

E-mail:_____

院/系主任:_____ (签字)

(院/系办公室盖章)

____年__月__日

21 世纪高职高专机械系列规划教材

编审委员会

主任：程 周 教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会委员

副主任：郑晓峰 教育部高职高专机电设备技术类专业教学指导委员会委员

委员：(以姓氏笔画为序)

- | | | | |
|-----|--------------|-----|--------------|
| 万文龙 | 常州机电职业技术学院 | 张本升 | 浙江工贸职业技术学院 |
| 王宏颖 | 河南工业职业技术学院 | 张建忠 | 黄河水利职业技术学院 |
| 王金斗 | 石家庄职业技术学院 | 邵娟琴 | 常州工程职业技术学院 |
| 冯 丰 | 天津电子信息职业技术学院 | 武永鑫 | 阜阳职业技术学院 |
| 吕 波 | 沈阳职业技术学院 | 苟维杰 | 北京电子科技职业学院 |
| 刘良瑞 | 黄冈职业技术学院 | 罗友兰 | 湖南铁道职业技术学院 |
| 刘继光 | 辽宁省交通高等专科学校 | 罗正斌 | 娄底职业技术学院 |
| 江建刚 | 安庆职业技术学院 | 姜连军 | 青岛港湾职业技术学院 |
| 杨圣春 | 安徽电气工程职业技术学院 | 袁清萍 | 铜陵职业技术学院 |
| 杨秋合 | 杭州职业技术学院 | 贾 芸 | 安徽水利水电职业技术学院 |
| 李 伟 | 河南职业技术学院 | 夏长富 | 中国一重技师学院 |
| 李 庆 | 安徽机电职业技术学院 | 高永强 | 天津石油职业技术学院 |
| 李言武 | 安徽工贸职业技术学院 | 郭 辉 | 北京农业职业学院 |
| 李河水 | 江西现代职业技术学院 | 曹选平 | 成都纺织高等专科学校 |
| 李治国 | 安徽职业技术学院 | 龚运新 | 无锡科技职业学院 |
| 李新广 | 许昌职业技术学院 | 蒋 玲 | 芜湖职业技术学院 |
| 李新德 | 商丘职业技术学院 | 韩文成 | 天津轻工职业技术学院 |
| 吴志强 | 常州轻工职业技术学院 | 韩玉勇 | 枣庄科技职业学院 |
| 吴春玉 | 天津电子信息职业技术学院 | 程启森 | 安徽工业职业技术学院 |
| 何光好 | 池州职业技术学院 | 鲁昌国 | 辽宁石化职业技术学院 |
| 宋 新 | 黄河水利职业技术学院 | 廖友军 | 湖南铁路科技职业技术学院 |

出版说明

高等职业教育以培养生产、建设、管理、服务第一线的高素质技能型专门人才为根本任务,在建设人力资源强国和高等教育强国的伟大进程中发挥着不可替代的作用。

近年来,我国高职高专教育蓬勃发展,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,为现代化建设培养了一批高素质技能型专门人才,对高等教育大众化作出了重要贡献。尽管如此,我国高职高专教育的质量、结构、规模还不能很好地适应当前经济社会发展的需要,部分高职高专院校毕业生还不能很好地满足社会工作岗位对相关技术和能力的需求。

要加快高职高专教育改革的步伐、全面提高人才培养质量,就必须对课程体系等问题进行深入探索。教育部在《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中指出,“课程建设与改革是提高教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点”,“建立突出职业能力培养的课程标准,规范课程教学的基本要求,提高课程教学质量”,这为高职高专教育课程体系建设指明了方向。在课程体系建设过程中,教材无疑起着至关重要的基础性作用,高质量的教材是培养高素质人才的重要保证。

目前,我国高等职业教育教学改革正在深入进行,高职教材建设取得了显著的成效。但从整体上看,教材建设仍不能很好地适应高职高专教育的发展需要,主要表现在:缺乏科学理论的支持,缺乏行业支持,缺少对生产实际的调查研究和深入了解,缺乏对职业岗位所需的专业知识和专项能力的科学分析,出现体系不明、内容交叉或重复、脱离实际、针对性不强等问题;与专业课程相配套的实践性教材严重不足;同类教材建设缺乏统一标准,相关课程的教材内容自成体系,缺乏沟通衔接;版本偏老或内容陈旧,不能及时将新法规、新知识、新技术、新工艺、新装备、新案例反映到教材中来;与劳动部门颁发的职业资格证书或技能鉴定标准缺乏有效衔接。教材的相对落后成为制约高职高专教育发展的瓶颈之一。

在此背景下,为了更好地贯彻《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》相关精神,更好地推进高职高专教育的发展,我们组织了一批具有丰富理论知识和实践经验的专家、一线教师,成立了21世纪高职高专规划教材编审委员会,着力规划出版一批符合高职高专教育特点和需求的优质教材。

依据教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》,我们调研了数百所具有代表性的高等职业技术学院和高等专科学校,广泛而深入地了解了高职高专教育的专业和课程设置,系统地研究了课程的体系结构;同时充分汲取各院校在探索培养应用型人才培养方面取得的成功经验,并在教材出版的各个环节设置专业的审定人员进行严格审查,从而确保了整套教材“突出行业需求,突出职业的核心能力”的特色。

本系列教材除了满足内容充实、完整,结构、体例合理,语言得体、流畅等基本要求外,还力求克服以往高职高专教材的缺陷和不足,在以下方面打造自己的优势和特色:

(1) 本系列教材的定位更加强调“以就业为导向”。紧密依托行业或企业优势,建立产、学、研密切结合的运行机制,是高职高专教育健康发展的关键。我们通过对生产实际的调查研究和深入了解,对职业岗位(群)所需专业知识和专项能力的科学分析,以科学的课程理论为支持,力求使本系列教材定位与就业市场相结合,充分体现出“以就业为导向,以能力为本位,以学生为中心”的风格,从而更具实用性和前瞻性。

(2) 本系列教材打破传统的教材编写模式,力求在编写风格和表达形式方面有所突破,充分体现“项目导向、任务驱动”的教学理念,通过构建具体的工作任务作为学生学习的切入点,这就促使学生能够主动学习,从而达到“教中做、做中学、学中练”的目的,全面提升学生解决问题的实战经验和能力。

(3) 本系列教材编写思路清晰,体系结构安排合理,注重知识体系的有序衔接,力避知识的断层和重复。同时,教材也遵循教育部对高职高专教育提出的“以应用为目的,以必需、够用为度”原则,从实际应用的需要出发,减少枯燥、实用性不强的理论灌输。

(4) 本系列教材的编写及时跟进社会及行业的最新发展动态,将最新、最权威、最具代表性的成果运用于教材当中,从而避免所讲知识与社会脱节。

为保证教材的总体质量和前瞻性,我们着重加强与示范性高等职业院校的合作,在全国范围遴选了具有丰富教学经验和实践经验、具有较高专业水平的双师型教师参加编写。

为支持“立体化”教学,我们为本系列教材精心策划了精品教学资料包和教学资源网,向教师用户提供教学课件、教学案例、教学参考、教学检测、教学资源推荐、课后习题答案等教学资源,以支持网络化及多媒体等现代化教学方式,有效提升教学质量。

希望各高职院校在使用本系列教材的过程中提出宝贵的意见和建议,我们将认真听取,不断完善。

21 世纪高职高专规划教材编审委员会

本书是根据高职高专院校教学改革要求,结合工学人才培养的经验编写而成的。高职高专院校课程正在经历课程综合化、任务驱动教学、项目式教学等模式改革,目前主要以职业能力培养为主线,围绕高素质技能型专门人才的培养为目标改革课程体系,以工作过程为导向改革专业课程。

本书正是在这种课程改革的环境中,以工作过程为导向,按照从事工艺技术员岗位所需要的知识、能力、素质来选取教材内容,以编写工艺卡片为重点,结合企业实际,选用企业典型案例提炼后来进行课程设置的。本书共有四个项目,分别为轴类零件加工工艺、套筒类零件加工工艺、箱体类零件加工工艺和齿轮零件加工工艺,每一个项目都包括“项目引入”、“相关知识”、“知识链接”、“项目实施”、“项目作业”等几个栏目,体现重点突出、实用为主、够用为度的原则,文字叙述浅显易懂。

本书采用项目式教学,以典型案例的形式从生产出发,突出实际应用,并结合理论知识进行论述,实用性和针对性较强,其特点如下。

(1)按照生产技术岗位应具备的知识能力来对各项目进行设计,每个项目选用企业典型案例并加以提炼,使得所选案例具有实用性和代表性,便于学生较快融入企业生产实际,又能为学生将来的发展提供一定的理论基础。

(2)采用先项目引入、再进行相关知识介绍及知识链接的模式,使目标任务和理论知识有机结合,内容丰富,通俗易懂。

(3)重点分析如何制订工艺文件,并结合案例中的典型零件让学生举一反三,达到更好地掌握技能的目的。

本书由青岛港湾职业技术学院李凡国任主编,由闫思江副教授、沈景祥任副主编。具体分工如下:绪论由李凡国编写;项目一由李凡国、沈景祥、赵剑波共同编写;项目二由闫思江、杨金凯、李凡国共同编写;项目三由王金参、曾显波、孙玉新共同编写;项目四由王贡为、沈景祥共同编写。全书由李凡国统稿,姜连军副教授主审。

本书在编写过程中参考了大量企业相关资料和兄弟院校编写的相关教材及资料,还有很多企业的技术专家为本书的编写提出了宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平和经验有限,加之时间仓促,书中难免存在疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

| | |
|----------------------------|----|
| 绪论 | 1 |
| 一、机械制造业在国民经济中的地位与作用 | 1 |
| 二、本课程的研究对象、内容及学习要求 | 2 |
| 项目一 轴类零件加工工艺 | 3 |
| 项目引入 | 3 |
| 相关知识 | 4 |
| 一、轴类零件分析 | 4 |
| 二、轴类零件材料、热处理及毛坯的选择 | 5 |
| 三、轴类零件加工机床的选择 | 6 |
| 知识链接 机床的分类 | 10 |
| 知识链接 工件加工表面的形成 | 16 |
| 知识链接 切削运动及切削用量 | 18 |
| 四、轴类零件加工刀具的选择 | 21 |
| 知识链接 切屑及积屑瘤 | 30 |
| 知识链接 切削液 | 32 |
| 知识链接 刀具磨损与刀具耐用度 | 33 |
| 知识链接 切削用量的选择 | 35 |
| 五、轴类零件装夹方法的选择 | 39 |
| 知识链接 装夹基础知识 | 42 |
| 六、轴类零件加工方案的确定 | 47 |
| 知识链接 机械加工工艺流程的制订 | 49 |
| 知识链接 加工阶段的划分与加工顺序的安排 | 55 |
| 知识链接 加工余量和工序尺寸的确定 | 58 |
| 知识拓展 | 66 |
| 项目实施 | 66 |
| 项目作业 | 84 |
| 项目二 套筒类零件加工工艺 | 89 |
| 项目引入 | 89 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 相关知识 | 90 |
| 一、套筒类零件分析 | 90 |
| 二、套筒类零件材料、毛坯及热处理的选择 | 91 |
| 三、套筒类零件加工机床的选择 | 91 |
| 四、套筒类零件加工方法的选择 | 95 |
| 知识链接 镗孔方式的选择 | 103 |
| 五、套筒类零件装夹方法的选择 | 104 |
| 知识链接 机床夹具的组成和作用 | 106 |
| 六、套筒类零件加工方案的确定 | 108 |
| 项目实施 | 112 |
| 项目作业 | 113 |
| 项目三 箱体类零件加工工艺 | 117 |
| 项目引入 | 117 |
| 相关知识 | 118 |
| 一、箱体类零件分析 | 118 |
| 二、箱体类零件材料、毛坯及热处理的选择 | 119 |
| 三、箱体类零件平面加工方法的选择 | 120 |
| 知识链接 常用平面磨床介绍 | 136 |
| 四、箱体类零件孔系加工方法的选择 | 137 |
| 五、箱体类零件加工方案的确定 | 140 |
| 知识链接 制定箱体类零件加工工艺过程的原则 | 142 |
| 知识拓展 | 143 |
| 项目实施 | 143 |
| 项目作业 | 144 |
| 项目四 齿轮零件加工工艺 | 147 |
| 项目引入 | 147 |
| 相关知识 | 148 |
| 一、齿轮零件分析 | 148 |
| 二、齿轮零件材料、毛坯及热处理的选择 | 149 |
| 三、齿轮零件加工方法的选择 | 150 |
| 知识链接 花键加工 | 157 |
| 四、齿轮零件加工方案的确定 | 157 |
| 知识拓展 | 158 |
| 项目实施 | 159 |
| 项目作业 | 160 |
| 附录 | 163 |
| 参考文献 | 175 |



绪 论

一、机械制造业在国民经济中的地位与作用

机械制造业特别是装备制造业是国民经济持续发展的基础,是工业化、现代化建设的发动机和动力源。它担负着向国民经济的各个部门提供机械装备的任务,其发展规模和水平是一个国家经济实力和科学技术发展水平的重要标志。

传统的机械制造过程是一个离散的生产过程,它是以“制造技术”为核心的一个狭义的制造过程。随着科学技术的发展,传统的机械制造技术与计算机技术、数控技术、微电子技术、传感器技术等相互结合形成了以系统化、设计与工艺一体化等为特点的先进制造技术,给机械制造领域带来了许多新技术、新工艺、新材料和新设备。制造技术的发展方向主要包含以下几个方面。

(1)制造系统的自动化。机械制造自动化的发展经历了单机自动化、自动化生产线、数控机床、加工中心、柔性制造系统、计算机集成制造和并行工程等几个阶段,并进一步向柔性化、集成化、智能化发展。CAD/CAM/CAE/CAPP(计算机辅助设计/计算机辅助制造/计算机辅助分析/计算机辅助工艺设计)等技术进一步完善并集成化,为提高生产效率、改善劳动条件、保证产品质量、实现快速响应提供了必要的保证。

(2)精密工程与微型机械。精密工程包括精密和超精密加工技术、纳米技术等。它在超精密加工设备、金刚石砂轮超精密磨削、先进超精密研磨抛光加工、纳米加工、微型机械制造等领域取得了很大进展。

(3)特种加工。特种加工是一种利用声、光、电、磁、原子等实现的物理、化学的加工方法,如超声波加工、电火花加工、激光加工、电子束加工、电解加工等,它们在一些新型材料、难加工材料的加工和精密加工中取得了良好的效果。

(4)表面工程技术。表面工程技术又称为表面功能性覆层技术。它通过附着(电镀、涂层、氧化)、注入(渗氮、离子溅射、多元共渗)、热处理(激光表面处理)等手段,使工件表面具有耐磨、耐腐蚀、耐疲劳、耐热等特殊的功能。

(5)快速成形制造。快速成形制造(rapid prototyping manufacturing, RPM)是利用离散、堆积、层集成形的概念,把一个三维实体零件分解为若干个二维实体制造出来,再经堆积而构成三维实体零件。利用这一原理与计算机辅助三维实体造型技术和CAM技术相结合,通过数控激光机和光敏树脂等介质实现零件的快速成形。

(6)智能制造技术。智能制造技术是指把专家系统、模糊理论、人工神经网络等技术应用于制造中,以解决多种复杂的决策问题,提高制造系统的实用性和技术水平。

(7)敏捷制造、虚拟制造、精良生产、清洁生产等概念的提出和应用。

二、本课程的研究对象、内容及学习要求

本书是基于工作过程的课程观进行编写的,针对每一工作过程环节来传授机械制造工艺知识的内容,将整个课程设计为四类机械零件项目来讲授,实现了理论知识与实践的整合,使本课程具有高职高专课程的职业性、实践性以及开放性的显著特点。

本课程分为四个项目,分别融入了轴类、套筒类、箱体类和齿轮四种典型零件的加工工艺分析。学生通过这四个项目的学习,可以掌握普通机床零件加工方面的基本知识。对于这四个项目中涉及较少的基本知识且学生有必要熟悉的内容,则采用知识链接的形式列出。

本课程的主要内容包括各种不同结构和使用场合的零件分析、所使用的加工机床及加工方法、合理地选择加工参数和编制切实可行的机械加工工艺文件。因此,机械加工方法和各类切削加工的基本知识是本课程的主体,而本课程的核心是编制机械加工工艺文件。

通过本课程的学习,使学生熟悉四类典型零件的加工方法和加工机床,掌握机械制造的基本理论和加工技术,学会编制机械加工工艺文件。本课程的学习要求主要有以下几个方面。

(1)掌握机械制造过程中表面成形和切削加工的基本知识,掌握常用加工方法及其工艺装备的基本知识。

(2)掌握常用加工方法的综合应用和编制机械加工工艺文件的方法,掌握工艺装备选用与设计的方法。

(3)初步具备解决机械制造过程中工艺技术问题的能力和控制产品质量的能力。

由于本课程采用任务驱动教学、项目式教学的模式,以工作过程为导向,故这三个方面都是在各个项目中穿插讲解的,已融入到每个项目中。

最后指出,机械制造技术是通过长期生产实践总结而形成的,它来源于生产实践,服务于生产实践。因此,本课程的学习必须密切联系生产实践,在实践中加深对课程内容的理解,在实践中强化对所学知识的应用。

项目一

轴类零件加工工艺



项目引入

销轴是机械加工中常见的轴类零件,其结构较简单,精度要求及表面粗糙度要求不高。在普通车床上车削销轴是普通车工最基本的工作内容之一。

如图 1-1 所示为销轴零件图。若该零件采用单件生产,且零件材料为 Q235A。

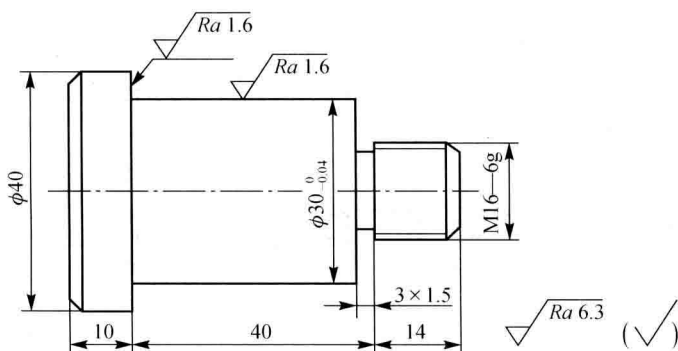


图 1-1 销轴零件图

传动轴用来支承轴上零件与传递运动,承受弯矩和扭矩。其两端的支承轴颈(轴承位)、中间装配齿轮的配合轴颈等尺寸精度要求较高,并且有形位公差要求。

如图 1-2 所示为车床溜板箱中的一根传动轴,若该零件采用单件、小批量生产,且工件材料为 45 钢,两端轴颈淬火硬度为 40~45 HRC。

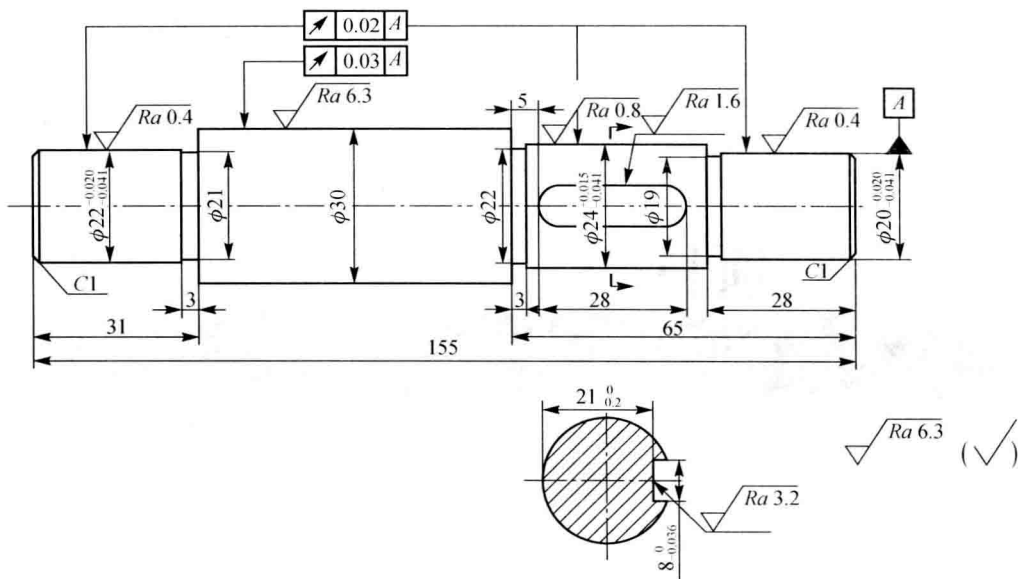


图 1-2 传动轴零件图

下面通过对轴类零件的分析及相关知识介绍,选定加工销轴和传动轴所用的材料、毛坯、热处理方式、加工机床等,确定加工、装夹方法及加工方案,编制机械加工工艺过程卡片和机械加工工序卡片,最后对销轴和传动轴进行加工。

相关知识

一、轴类零件分析

轴类零件是机器中的主要零件之一,它的主要功能是支承传动零件(齿轮、带轮、离合器等)和传递转矩。常见的轴如图 1-3 所示。

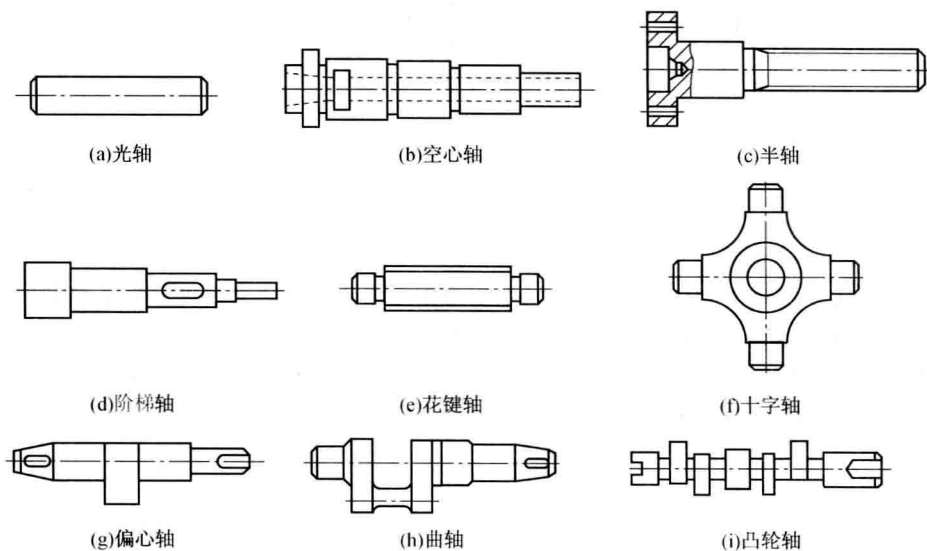


图 1-3 常见的轴



从轴类零件的结构特征来看,它们都是长度 L 大于直径 d 的回转体零件。通常 $L/d \leq 12$ 的轴称为刚性轴, $L/d > 12$ 的轴称为挠性轴。轴类零件的加工表面主要有内外圆柱面、内外圆锥面、轴肩、螺纹、花键、沟槽等。轴类零件的技术要求如下。

1. 尺寸精度

轴类零件的支承轴颈一般与轴承配合,是轴类零件的主要表面,影响轴的回转精度与工作状态,通常对其尺寸公差等级要求较高,为 IT7~IT5;而对装配传动件的配合轴颈尺寸公差等级要求可低一些,为 IT9~IT6。

2. 形状精度

轴类零件的形状精度主要是指支承轴颈的圆度、圆柱度,一般应将其控制在尺寸公差范围内。对精度要求高的轴,应在其图样上标注形状公差。

3. 位置精度

保证配合轴颈相对于支承轴颈的同轴度公差或径向圆跳动公差在规定范围内,是轴类零件对位置精度的普遍要求。位置精度会影响传动件的传动精度。

4. 表面粗糙度

一般装配传动件的配合轴颈的表面粗糙度为 $Ra3.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$,与轴承配合的支承轴颈的表面粗糙度为 $Ra1.6 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 。

图 1-2 中传动轴各主要部分的作用及技术要求有以下几点。

(1) 在 $\phi 24^{+0.015}_{-0.041}$ mm 的配合轴颈上装一个双联齿轮。为了传递运动和动力,轴上开有键槽。

(2) 轴上左、右两端 $\phi 22^{-0.020}_{-0.041}$ mm 和 $\phi 20^{-0.020}_{-0.041}$ mm 的轴段为支承轴颈,支承在溜板箱箱体的轴承孔中。

(3) 轴上 $\phi 22^{-0.020}_{-0.041}$ mm、 $\phi 20^{-0.020}_{-0.041}$ mm 和 $\phi 24^{+0.015}_{-0.041}$ mm 的轴段相对于传动轴轴线的径向圆跳动公差为 0.02 mm。

(4) 轴上 $\phi 30$ mm 轴段的左端面和右端面相对于传动轴轴线的端面圆跳动公差为 0.03 mm。

二、轴类零件材料、热处理及毛坯的选择

1. 轴类零件材料和热处理的选择

不重要的轴类零件材料可采用普通碳素钢 Q235A、Q255A 等,不经热处理使用。

一般轴类零件的材料常用 45 钢,零件通过正火、调质、淬火等不同的热处理工艺获得一定的强度、韧性和耐磨性。

中等精度而转速较高的轴类零件材料一般选用合金钢 40Cr,零件主要通过调质和表面淬火处理获得较好的综合力学性能。

精度较高的轴类零件材料一般选用轴承钢 GCr15 和弹簧钢 65Mn 等,零件通过调质和表面淬火处理获得较好的耐磨性和耐疲劳性。

高速、重载等条件下工作的轴类零件材料可选用 20CrMnTi、20Mn2B 等低碳合金钢或 38CrMoAl 中碳氮化钢,零件通过淬火或渗氮处理获得很高的表面硬度、耐磨性和心部强度。

2. 轴类零件毛坯的选择

轴类零件常用的毛坯有圆棒料、锻件和铸件三种。光轴和外圆直径相差不大的阶梯轴,

一般采用圆棒料作为毛坯;外圆直径相差较大的阶梯轴或比较重要的轴宜选用锻件作为毛坯,既可节省材料、减小切削加工的工作量,又可改善零件的力学性能;大型或结构复杂的轴(如曲轴),在质量允许的情况下可采用铸件作为毛坯。

三、轴类零件加工机床的选择

1. 车床

1) 车床的分类

车床种类很多,按其用途和结构不同,主要分为卧式车床、立式车床、转塔车床、单轴自动车床、半自动车床、液压仿形车床、多刀半自动车床等。此外,还有各种专门化车床,如曲轴车床、凸轮轴车床、铲齿车床、车轮车床。在所有车床中,以卧式车床的应用最为广泛。下面以 CA6140 型卧式车床为例介绍车床的结构组成及功能。

2) 车床的编号

在 CA6140 型卧式车床的编号中,“C”是“车床”汉语拼音的第一个字母,为车床类代号;“A”是车床结构特性代号;“61”代表卧式车床;“40”是床身上最大回转直径的 1/10,即床身最大回转直径为 400 mm。

3) 车床的结构

如图 1-4 所示为 CA6140 型卧式车床。

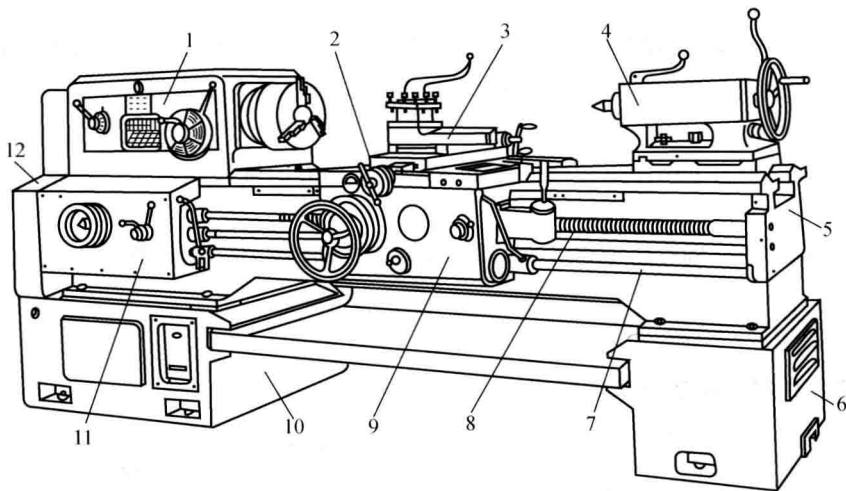


图 1-4 CA6140 型卧式车床

1—主轴箱; 2—拖板; 3—刀架; 4—尾座; 5—床身; 6、10—床腿;
7—光杠; 8—丝杠; 9—溜板箱; 11—进给箱; 12—挂轮箱

CA6140 型卧式车床的主要组成部件及功用如下。

(1) 床身。床身 5 是卧式车床的基础部件,它是车床其他部件的安装基础,可保证其他部件之间正确的相对位置和相对运动轨迹。

(2) 主轴箱。主轴箱 1 安装在床身 5 的左上端,内装主传动系统和主轴部件。主轴端部可安装卡盘,卡盘可夹持工件,并带动工件旋转。