

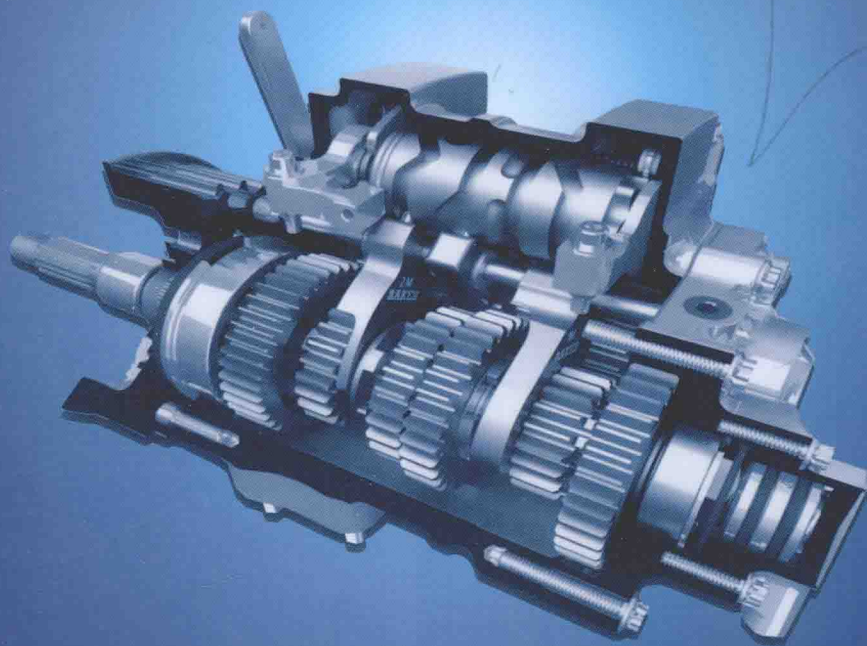


“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
中国工程图学学会优秀教材
吉林省普通高等学校优秀教材

机械工程学

(第四版)

主 编 侯洪生 闫 冠
主 审 焦永和



科学出版社

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

机械工程学

(第四版)

主 编	侯洪生	闫 冠
副主编	谷艳华	侯 磊
主 审	焦永和	

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,是基于高等教育对高素质人才培养的要求,根据2004年教育部工程图学课程教学指导委员会修订的普通高等院校工程图学课程教学基本要求和近年来国家质量技术监督局发布的《技术制图》、《机械制图》国家标准,并总结多年教学改革经验编写而成的。

本书将现代计算机三维构形设计的概念、术语和方法,与传统工程图学融为一体。突出以体为主线,培养学生从三维到二维的图示能力,以及从二维到三维的空间想象能力和三维构形能力。

全书除附录外共17章,主要内容有:制图的基本知识和平面图形绘制、投影法与几何元素的投影、几何元素间的相对位置、换面法、三维立体的构形与分类、基本立体与复合立体的投影、切割体与相贯体的投影、组合体视图画法、轴测投影图、读立体视图与构形分析、立体的尺寸标注、机件的表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图、表面展开图和焊接图、工程上常用曲线曲面的形成和画法。

本书可作为普通高等院校机械类、近机械类等专业的教材,也可作为其他类型院校(如高等职业技术学院、高等教育自学考试等)相关专业选用以及有同等要求的自学者使用,也可作为教师和工程技术人员的参考书。

与本书配套出版的《机械工程图学习题集》可供读者选用。

图书在版编目(CIP)数据

机械工程图学/侯洪生,闫冠主编. —4版. —北京:科学出版社,2016.8
“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
ISBN 978-7-03-046015-8

I. ①机… II. ①侯…②闫… III. ①机械制图-高等学校-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第246208号

责任编辑:朱晓颖 张丽花 / 责任校对:桂伟利

责任印制:霍 兵 / 封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016年8月第 四 版 印张:25 1/2

2016年8月第二十二次印刷 字数:562 000

定价:49.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

第四版前言

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。本次修订仍以教育部工程图学教学指导委员会制定的“工程图学课程教学基本要求”为指导(机械类专业适用),全面考虑近几年教育、科技发展现状,并听取国内多所院校使用本教材后的意见和建议,对教材的部分内容进行了更新与调整。

新版教材保持了前三版“语言简练、通俗易懂,插图清晰准确、立体感强,便于读者自学”的特点,同时继承了将计算机三维构形设计的概念、术语和方法与传统工程图学相关内容融为一体的先进性。继承融合的具体内容有:

1. 投影面与三维 CAD 坐标面的融合。
2. 点的投影与坐标定位的融合。
3. 平面图形与二维草图的融合。
4. 传统的平面图形尺寸标注与二维草图尺寸约束的融合。
5. 基本立体与三维 CAD 成形方法的融合。
6. 轴测图的画法与三维 CAD 成形方法的融合。
7. 组合体读图与三维 CAD 成形方法的融合。

新版教材修订的主要内容有:

1. 对前版教材中各章节重新进行了编排,使课程内容更加连贯,便于组织教学。
2. 删除前版教材中“制图基本技能”一节中的陈旧内容,将传统尺规工具绘图的内容拍成视频可在指定网站中下载,供学生自行观看或在媒体教室中统一播放。
3. 尺寸标注是图样中的重要内容,本版教材对该部分内容从平面图形尺寸标注、立体的尺寸标注、零件图的尺寸标注以及由装配图拆画零件图的尺寸标注都进行了强化,并且单列一章介绍立体的尺寸标注,编写时按照基本立体、复合立体、切割体、相贯体、组合体的尺寸标注顺序编排,使该部分内容更加系统、连贯、完整,便于学生理解掌握。
4. 在第十章中增加了立体构形分析的图例,以扩展学生空间思维能力和提高构形设计能力。
5. 在零件图一章中增加了一节“零件图的作用”。本节通过一典型零件的图样,介绍了零件的加工制造、表面处理及产品检验的全过程,旨在使学生对零件图的作用有更深刻的了解,以此提高学生的工程意识。
6. 在装配图一章中增加的读装配图并拆画零件图的图例与前版教材中的读图图例组合,形成了由易到难的台阶,使其便于课堂教学,更便于学生理解掌握。

与本教材配套使用的《机械工程图学习题集》也作了相应的修订,增加了填空、选择、判断等题型,也适当增加了作业指导。习题形式多样,利于学生开阔思路、深入理解掌握课程内容,培养学生动手能力和工程素养。

本套教材可供高等院校机械类专业的学生使用,也可作为其他专业的教学参考书。

由于本教材将现代计算机三维构形设计的概念、原理、方法与工程图学传统内容有机

地融为一体,因此本教材可与任意一种主流三维设计软件(如 CATIA、UG、Inventor、Pro-E 等)接轨配套形成系列教材,便于使用不同三维设计软件和教学环境的学校进行后续三维 CAD 课程的教学,从而保证现代工程图学课程体系的完整性和先进性。

参加本版修订和编写的人员有:王瑜蕾(第一章、第五章、第八章、第十一章),闫冠(第二章、第三章、第四章、第七章),王彦鹏(第六章、第十章),才委(第九章、第十四章)、刘颖(第十二章),张秀芝(第十三章、附录),侯磊(第十四章),谷艳华(第十五章),徐立国(第十六章、第十七章)。全书由侯洪生、闫冠任主编,谷艳华、侯磊任副主编,侯洪生负责统稿。

中国工程图学学会图学教育专业委员会主任、北京理工大学焦永和教授审阅了全书,提出了许多宝贵意见,在此表示诚挚谢意。

附于本书配套出版的课件主编为:闫冠、张秀芝;副主编为:王瑜蕾、谷艳华、刘颖;参编为:才委、王彦鹏、徐立国。侯洪生参与课件策划、提供素材和审阅。

与本书配套使用,由谷艳华、闫冠、林玉祥主编的《机械工程图学习题集(第四版)》同时修订出版,可供读者选用。

本书在申报“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材过程中得到了吉林大学教务处、吉林大学机械科学与工程学院的大力支持,在此表示衷心感谢。

在这里还要特别感谢使用本教材的院校和读者对本书提出的许多有益的意见和建议,使得本次修订得以顺利进行并且更加完善。

本书自 2001 年出版以来,许多参加过前三版编写的老教师已先后离开了教学工作岗位,他们曾为本书做出许多贡献,留下了宝贵的教学经验,在此表示深深的谢意。

本书在编写过程中参考了一些国内同类教材、习题及有关文献,在此特向有关作者致谢。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

下载说明:请访问<http://www.sciencereading.cn>,选择“网上书店”,检索图书名称,在图书详情页“资源下载”栏目中获取本书配套资料。

编 者

2016 年 6 月

第三版前言

本书是吉林省教育厅“十一五”重点教学研究项目“基于三维数字化的工程图学课程体系改革与实践”的研究成果。本书将图学传统内容与现代三维 CAD 技术进行了有机融合,用现代造型技术的概念、术语和方法解释和理解传统内容,使其进入传统工程图学教学,便开始了现代三维 CAD 的教学。

本书是在 2008 年第二版的基础上,依据教育部工程图学教学指导委员会修订的工程图学课程教学基本要求中提出的“培养学生创造性构形设计能力、使用绘图软件绘制工程图样及进行三维造型设计能力”的要求,以及总结多年工程图学教学改革经验和参考国内多所院校使用本书后的意见修订而成。

本次修订的主要工作是:本书中的相关内容全部采用当前颁布的最新《技术制图》和《机械制图》国家标准。本书特色如下:

1. 将计算机三维构形设计的概念、术语和方法融入到有关章节之中,以三维立体作为切入点展开课程内容。例如,用直角坐标系引出三投影面体系和投影规律,利用学生已储备的几何知识帮助理解抽象内容,使复杂问题简单化。

2. 将计算机三维构形中的“拉伸成形”法用于轴测图的绘制并将其放在基本立体一章之后介绍,让学生提前掌握轴测图的画法,使其成为阅读立体三视图想象其空间形状的工具。

3. 将现代造型方法和传统投影理论相结合,用于立体的绘制及阅读之中,使读者不但能根据二维视图快速想象出立体的形状,而且知道立体成形的方法和过程。这是本书的一个创新点。

4. 本书语言简练、通俗易懂。精选的插图清晰准确、立体感强,便于读者自学。

目前国内设计院所、生产企业、高等院校使用的三维设计软件种类不同,而且不断推陈出新以及版本快速升级,因此我们没有将某一种三维设计软件的使用编入本书之中。但由于本书将现代计算机三维构形设计的概念、原理、方法与工程图学传统内容有机地融为一体,因此本书可与任一款主流三维设计软件如 CATIA、UG、Inventor、Pro-E 等接轨配套形成系列教材,便于使用不同三维设计软件和教学环境的学校进行后续三维 CAD 课程的教学,从而保证现代工程图学课程体系的完整性和先进性。

与本书配套使用,由林玉祥主编的《机械工程图学习题集(第三版)》同时修订出版。

参加本书修订和编写的有:王秀英(第一章),侯洪生(第二章、第十章、第十一章、第十五章),王泰花(第三章、第十二章),田祝荫(第四章、第五章),闫冠(第四章、第五章、第九章),白海英(第六章、第十六章、附录),潘志刚(第七章、第八章),侯磊(第十三章、第十四章),林玉祥(第十四章)。

本书由吉林大学侯洪生教授主编,由中国工程图学学会图学教育专业委员会主任北京理工大学焦永和教授主审。

本书在编写过程中得到了吉林大学教务处、吉林大学国家工科机械基础教学基地、机

械科学与工程学院等单位的大力支持,凝聚着参与教学改革的吉林大学工程与计算机图学教研室教师的智慧和汗水,在此一并表示感谢。

在这里还要特别感谢使用本书的院校和读者,他们提出了许多有益的建议,使本次修订得以顺利进行且更加完善。

本书在编写过程中参考了一些国内同类教材、习题及有关文献,在此特向有关作者致谢!

由于我们水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,希望读者批评指正。

编 者

2012 年 5 月

第二版前言

过去,人们用语言描述、仅能靠大脑想象的“点动成线、线动成面、面动成体”的过程,现在可用计算机 3D 技术将这一过程动态鲜活地展现在我们眼前。这一时刻的到来,预示着研究利用在二维平面上表达三维空间“点、线、面、体”的画法几何与工程图学课程体系将发生全方位的变化。

进入 21 世纪以来,随着信息技术的迅猛发展及其全方位的加速渗透,全球正经历从工业社会向信息社会的过渡,制造业信息化已成为发展的必然趋势。围绕提高产品创新能力,三维 CAD、CAE、CAM 等现代设计制造技术得到迅速推广和应用。现代计算机 3D 技术终于使人们对现实世界的描述重新回到了原始的直观三维境界,“设计从三维开始”的理念已经随着计算机应用的普及和三维设计软件的成熟迅速成为今天的现实。

工程设计现在已发展到全数字化阶段,设计制造数字化、一体化过程得以实现的核心是三维几何模型,二维视图已满足不了科技发展的需求,它也不再是设计和制造之间必不可少的环节。从“九五”的一甩(甩图板)到“十一五”的两甩(甩图纸、甩图表),即大力普及三维 CAD 教育和应用已成为我国科技发展的长期战略。另外,2004 年教育部工程图学教学指导委员会审时度势,根据科技发展和工程图学教学改革现状,重新修订了“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”。新的教学基本要求增加了“创造性构形设计能力、使用绘图软件绘制工程图样及进行三维造型设计能力的培养”。因此,现有工程图学课程体系、教学内容已不适应科技的发展,必须对工程图学课程进行全面的改革,新课程体系不应继续以二维工程图为核心,应突出三维构形设计的新理念。在工程图学教材中,应增加基于草图构形设计和特征造型的三维设计概念和方法,用现代造型理论和方法解释和理解传统内容,使传统内容与三维 CAD 设计有机融合,而不是简单的拼合,进而形成新的课程体系。

本书就是根据科技发展趋势和 2004 年教育部工程图学教学指导委员会修订的普通高等院校工程图学课程教学基本要求,并总结多年教学改革经验修订完成的。

本书特点如下:

1. 删减了与现代工程设计理念和工程实践无联系或联系不密切的传统内容,增加了基于草图进行计算机三维构形设计的原理和方法一章,根据三维 CAD 成形原理和方法对立体进行重新分类并按立体类型编排章节,以三维立体作为切入点展开课程内容。
2. 将计算机三维构形设计的概念、术语和方法融入有关章节。例如,平面图形中融入了二维草图的尺寸约束和几何约束的概念,立体视图中将二维草图和特征视图融为一体。
3. 用直角坐标系引出三投影面体系和投影规律,利用学生已储备的几何知识帮助其理解抽象内容,使复杂问题简单化。
4. 将计算机三维构形中的“拉伸成形”法用于轴测图的绘制,并将其放在基本立体一章之后介绍,以利于学生提前掌握轴测图的画法,使轴测图真正成为一种帮助学生阅读立体视图并想象其空间形状的工具。

5. 将现代造型方法和传统投影理论的相结合用于立体的绘制及阅读之中,使读者不但能根据二维视图快速想象出立体的形状,而且知道立体成形的方法和过程。这是本书的一个创新点。

6. 目前国内设计院所、生产企业、高等院校使用的三维设计软件种类不同,而且不断推陈出新以及版本快速升级,因此我们没有将某一种三维设计软件的使用编入本书之中。但本书将现代计算机三维构形设计的概念、原理、方法与工程图学传统内容有机地融为一体,因此本书可与任一种主流三维设计软件如 CATIA、UG、Inventor、Pro-E 等接轨配套形成系列教材,便于使用不同三维设计软件和教学环境的学校进行三维 CAD 的教学,从而保证现代工程图学课程体系的完整性和先进性。

7. 本书语言简练、通俗易懂。精选的插图清晰准确、立体感强,便于读者自学。

与本书配套使用,由林玉祥主编的《机械工程图学习题集(第二版)》同时出版,可供读者选用。

参加本教材编写的有:王秀英(第一章、第十三章),侯洪生(第二章、第六章、第十章、第十一章、第十三章、第十五章),王泰花(第三章、第十二章),田祝荫(第四章、第五章),闫冠(第四章、第五章、第九章),潘志刚(第七章、第八章),侯磊(第十三章、第十四章),林玉祥(第十四章),白海英(第十六章、附录)。

本书由吉林大学侯洪生教授主编,由中国工程图学学会图学教育专业委员会主任、北京理工大学焦永和教授主审。

本书的出版得到吉林大学教务处、机械科学与工程学院、国家工科机械基础教学基地等单位的大力支持,凝聚着参与教学改革的吉林大学工程与计算机图学教研室全体教师的智慧和汗水,在此一并表示感谢。

在这里我们还要特别感谢使用本书第一版的院校和读者,他们给我们提出了许多建议,使本次修订得以顺利完成,使其内容更加完善。

本书在编写过程中参考了一些国内同类教材、习题及有关文献,在此特向有关作者致谢!

由于我们水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,希望读者批评指正。

编 者

2008 年 6 月

第一版前言

本书是根据教育部制订的高等学校工科本科“画法几何及机械制图课程教学基本要求”和最新颁布的有关国家标准,总结多年来教学改革的成果,并汲取许多兄弟院校教材的经验编写而成。

工程图学课程是高等工业院校的一门重要技术基础课。随着社会和科学技术的进步,特别是计算机技术的迅猛发展,本课程无论是在教学内容、教学手段上,还是在学生学习的方法和实践环节上,都与计算机密不可分。传统的教学模式已不能适应现代科技对人才培养的要求。因此,1998年我校将“画法几何与机械制图”同“计算机绘图”融为一体讲授。考虑到绘图软件的快速升级和推陈出新,故没有将计算机绘图内容编入本教材,而是另编写了一本不断跟踪最新绘图技术的教材《计算机绘图实用教程》(侯洪生主编,科学出版社),与本教材同步使用,从而保证本课程在内容体系上的完整性和先进性。

全书除附录外共 14 章,主要有以下特点:

1. 精选了画法几何部分的内容,并调整了深度,降低了点、线、面综合题和立体表面交线等内容的求解难度,使其内容更加紧凑。
2. 加强了组合体内容,增加了各种典型图例和详细分析,强化了三视图的训练,为空间构形能力的培养打下基础。
3. 充实了徒手绘图的内容,有利于培养学生在现代工程技术设计中创意和构思设计的技能和能力。
4. 丰富了零件构形方面的内容,从零件功能结构和工艺结构阐述了零件成形的过程。
5. 本书插图全部用计算机生成。平面图形清晰准确,立体图形形象逼真,富有现代感。所选图例注意到与现代教学手段结合,为下一步制作电子版教材打下基础。
6. 本书内容科学准确,文字精练,逻辑性强。前后衔接合理,符合认知规律。

本书全部采用我国最新颁布的《技术制图》与《机械制图》国家标准及与制图有关的其他标准,并按课程内容需要分别编排在正文或附录中,以培养学生贯彻国家标准的意识和查阅国家标准的能力。

与本书配套使用的还有《机械工程图学习题集》(林玉祥主编,科学出版社 2001 年 9 月出版)。本套教材可供高等学校机械类专业使用,也可作为其他专业的教学参考书。

参加本书编写的有:王秀英(第一章、第八章),王泰花(第二章、第十章),田祝荫(第三章、第四章),侯洪生(第五章、第十二章、第十三章),潘志刚(第六章、第九章),闫冠(第七章、第八章),林玉祥(第十一章),白海英(第十四章、附录)。

本书由吉林大学侯洪生教授主编,由中国工程图学学会图学教育分会主任董国耀教授主审。

本书中的三维图形由吉林大学机械学院软件中心郝万军、黄海林制作。

本书在编写过程中得到了吉林大学教务处、机械科学与工程学院、国家工科机械基础教学基地等单位的大力支持,凝聚着参与教学改革全体教师的智慧和汗水,在此一并表示感谢。

本书参考了一些国内同类著作,在此特向有关作者致意!

由于我们水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,希望读者批评指正。

编 者

2001 年 7 月

目 录

第四版前言

第三版前言

第二版前言

第一版前言

绪论	1
第一章 制图的基本知识和技能	2
第一节 国家标准《技术制图》和《机械制图》的一般规定	2
第二节 常见几何图形画法及徒手绘图	14
第三节 平面图形的约束及画法	18
第二章 投影法与几何元素的投影	25
第一节 投影法的概念及分类	25
第二节 单面投影图与多面正投影图	26
第三节 三投影面体系及几何元素的投影	28
第三章 几何元素间的相对位置	42
第一节 点、线、平面的从属问题	42
第二节 两直线相对位置	46
第三节 直线与平面及两平面相对位置	52
第四节 综合应用	63
第四章 换面法	70
第一节 换面法的概念及变换规律	70
第二节 换面法的综合应用	75
第五章 三维立体的构形与分类	80
第一节 二维草图与三维立体的构形设计	80
第二节 三维立体的分类	84
第六章 基本立体及复合立体的投影	89
第一节 平面基本立体的投影及其表面上取点、线	89
第二节 曲面基本立体的投影及其表面上取点、线	92
第三节 复合柱体和复合回转体的投影	100
第七章 切割体和相贯体的投影	103
第一节 切割体的投影	103
第二节 相贯体的投影	118

第八章 立体视图画法	134
第一节 立体的三面投影与三视图	134
第二节 形体分析法绘图	136
第三节 线面分析法绘图	140
第九章 轴测图	144
第一节 轴测图的基本知识	144
第二节 正等轴测图	146
第三节 斜二等轴测图	155
第四节 徒手绘制轴测图	157
第五节 轴测剖视图	159
第六节 轴测图上的尺寸注法	160
第十章 读立体视图与构形分析	161
第一节 读立体视图的要点	161
第二节 形体分析法读图	164
第三节 线面分析法读图	166
第四节 阅读视图及构形分析	168
第十一章 立体上的尺寸分析及标注	176
第一节 立体上的尺寸分类	176
第二节 立体上的尺寸标注	178
第十二章 机件的表达方法	185
第一节 视图	185
第二节 剖视图	188
第三节 断面图	200
第四节 局部放大图和简化画法	203
第五节 综合举例	208
第六节 第三角画法简介	209
第十三章 标准件和常用件	212
第一节 螺纹及螺纹连接	212
第二节 键、销及滚动轴承.....	224
第三节 齿轮	232
第四节 弹簧	246
第十四章 零件图	251
第一节 零件的概述	251
第二节 零件图的内容	252
第三节 零件的构形	252
第四节 零件的表达方案	258
第五节 零件图中的尺寸标注	266

第六节	零件图中的技术要求	277
第七节	零件测绘	298
第八节	读零件图	301
第九节	零件图的作用	304
第十五章	装配图	308
第一节	装配图的作用和内容	308
第二节	机器或部件的表达方法	310
第三节	装配图中的尺寸标注和技术要求	312
第四节	装配图中的零部件序号及明细栏	313
第五节	装配工艺结构的合理性	315
第六节	部件测绘和装配图的画法	319
第七节	读装配图和由装配图拆画零件图	322
第十六章	表面展开图和焊接图	334
第一节	平面立体表面的展开	334
第二节	可展曲面的展开	335
第三节	不可展曲面的展开	337
第四节	应用举例	339
第五节	焊接件	341
第十七章	曲线和曲面	349
第一节	曲线概述	349
第二节	平面曲线	350
第三节	空间曲线	352
第四节	曲面概述	353
第五节	常见曲面	354
第六节	常见平面曲线绘制	358
参考文献		363
附录		364

绪 论

一、本课程的研究对象、性质与任务

在现代工业生产中,设计和制造机器以及所有工程建设都离不开工程图样。在使用机器、设备时,也要通过阅读图样了解机器的结构和性能。因此,工程图样是工业生产中一种重要的技术文件,是进行技术交流不可缺少的工具,是工程界共同的技术语言。每位工程技术人员和工程管理人员都必须掌握这种语言,否则就无法从事技术工作。

工程图学是研究绘制和阅读工程图样的一门学科,它既有系统的理论,又有较强的实践性和技术性。

二、本课程的主要任务

- 1) 学习正投影法的基本理论及其应用。
- 2) 学习空间三维立体的成形方法及立体的类型。
- 3) 培养空间想象和思维能力以及几何构形设计的基本能力。
- 4) 培养零、部件的表达能力。
- 5) 培养徒手绘图、尺规绘图及计算机绘图的综合能力。
- 6) 学习贯彻机械制图国家标准,培养查阅有关设计资料和标准的能力。
- 7) 培养学生认真负责的工作态度和严谨的工作作风,培养学生的动手能力、工程意识、创新能力、设计概念等综合能力。

三、本课程的学习方法

1) 要学好本课程的主要内容,必须认真学好投影理论,运用计算机三维构形的原理和方法结合形体分析、线面分析和结构分析等方法,由浅入深地进行绘图和读图实践,多画、多读、多想、反复地由物画图,由图想物,逐步提高空间想象能力和空间分析能力,这是学好本课程的关键。

2) 在学习本课程时,必须按规定完成一系列制图作业,并按正确的方法和步骤进行,准确使用工程制图中的有关资料,提高独立工作能力和自学能力。

3) 注意将计算机绘图、徒手绘图和尺规绘图等各种绘图技能与投影理论密切结合,能准确、快速地绘制和阅读工程图样。

由于工程图样在生产建设中起着重要的作用,绘图和读图的差错都会带来经济损失,甚至负有法律责任,所以在完成习题和其他作业的过程中,应该养成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。学好本课程可为后续课程及生产实习、课程设计和毕业设计打下良好的基础。同时也可以以上各个环节中使自己的绘图和读图能力得到进一步的巩固和提高。

第一章 制图的基本知识和技能

主要内容 中华人民共和国国家标准《技术制图》和《机械制图》中的有关规定;几何作图方法及平面图形的尺寸分析和绘图步骤等。

学习要点 了解图纸幅面及格式、比例的概念;熟悉常用线型的名称及用途;掌握尺寸标注的规则及注法;了解常用绘图工具的用途;掌握圆弧连接的作图方法;能按尺寸准确绘制平面图形;能按要求对二维草图进行尺寸约束和几何约束。

第一节 国家标准《技术制图》和《机械制图》的一般规定

图样是工程设计和制造过程中的重要技术文件,是表达设计思想,进行技术交流和指导生产的工程语言。因此,必须对制图的各个方面作出统一的规定。我国在 1959 年首次颁布了国家标准《机械制图》,对图样作了统一的技术规定。为适应科学技术的发展和国际经济贸易往来以及技术交流的需要,我国的国家标准经过了多次修改和补充,并且又颁布了国家标准《技术制图》,这些标准与相应国际标准一致性程度越来越高。

国家标准简称“国标”,代号为“GB”。例如 GB/T 14689—2008,其中“T”为推荐性标准,“14689”是标准顺序号,“2008”是标准批准的年代号。本节仅介绍其中的部分标准,其余的将在后续章节中分别介绍。

一、图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008)

(一) 图纸幅面

绘制图样时应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面。幅面共有五种,其代号为 A0、A1、A2、A3、A4。必要时,可按规定加长幅面,如图 1-1 所示。

表 1-1 图纸基本幅面及图框尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

(二) 图框格式

图样无论是否装订,都必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,如图 1-2、图 1-3 所示。每种图框的周边尺寸按表 1-1 选取。但应注意,同一产品的图样只能采用一种格式。

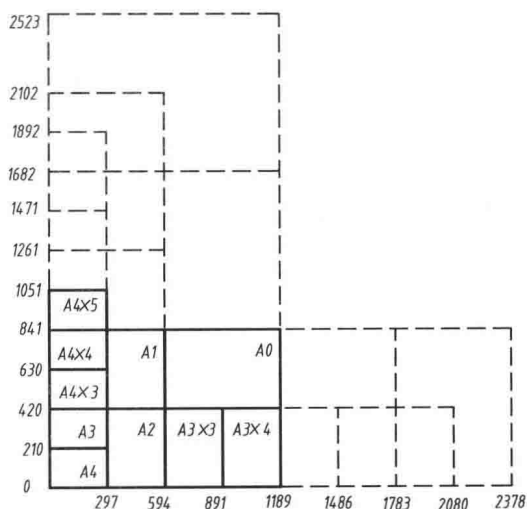


图 1-1 图纸幅面及加长边

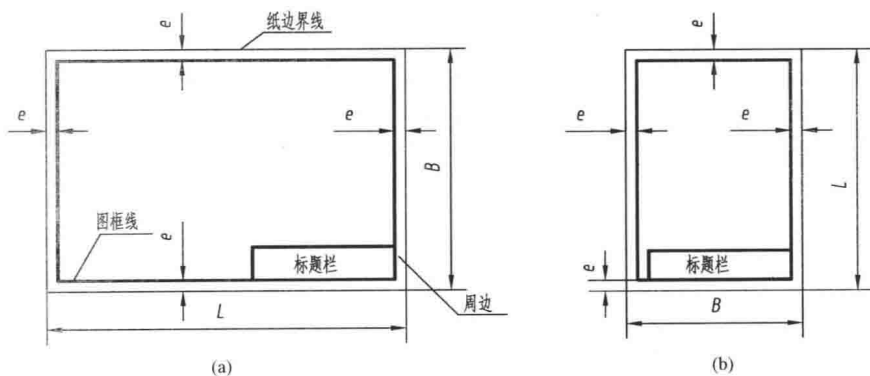


图 1-2 不留装订边的图框格式

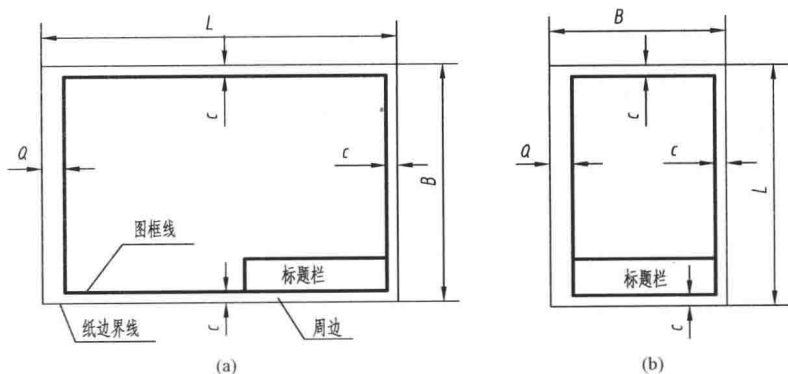


图 1-3 留装订边的图框格式

(三) 标题栏

每张技术图样中均应有标题栏,用来填写图样上的综合信息,它是图样中的重要组成部分。国家标准 GB/T 10609.1—2008 规定了标题栏格式、内容及尺寸,其格式一般由更改区、签字区、其他区和名称及代号区组成,详见图 1-4。在学生的草图作业中也可以采用图 1-5 中的简单格式。