



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等学校土木工程专业新编系列教材

中国土木工程学会教育工作委员会 审订

本书荣获第五届全国高校出版社优秀畅销书一等奖

画法几何及土木工程制图

(第3版)

H F J H J T M G C Z T

何铭新 李怀健 主编

谢步瀛 主审



WUTP

武汉理工大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
普通高等学校土木工程专业新编系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会 审定

画法几何及土木工程制图

(第三版)

主 编 何铭新
李怀健
副主编 张 斌
主 审 谢步瀛

武汉理工大学出版社

ISBN 7-5629-2116-5
(定价: 28.00元)

内 容 简 介

本书及其配套的《画法几何及土木工程制图习题集》是普通高等学校土木工程专业新编系列教材中的两册,由普通高等学校土木工程专业新编系列教材编审委员会根据教育部 1998 年颁布的专业目录和 2001 年 10 月建设部高等学校土木工程专业指导委员会编制的《土木工程专业本科(四年制)培养方案》组织编写,并由中国土木工程学会教育工作委员会审定。

本书是在原第二版的基础上,按建设部高等学校土木工程专业指导委员会 2002 年 10 月颁布的“画法几何”、“工程制图与计算机绘图”课程教学大纲,教育部工程图学教学指导委员会 2005 年制订的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》报批稿,土建制图方面有关的国家标准,以及当前各校本课程教学改革的趋向而修订的。

本书的主要内容有:绪论,点,直线,平面,直线与平面以及两平面的相对位置,投影变换,曲线、曲面与立体,平面、直线与立体相交,两立体相交,轴测投影,标高投影,制图的基本知识和基本技能,组合体投影图的画法、读法、尺寸标注和构型设计,工程形体的表达方法,第三角画法简介,钢筋混凝土构件图和钢结构图,房屋的建筑施工图和结构施工图,给水排水施工图,道路、桥梁、涵洞、隧道工程图,计算机绘图概述,绘图软件 AutoCAD 的基本用法和二维绘图,AutoCAD 三维绘图简介,AutoCAD 绘制土木工程专业图示例等。

本书可作为高等学校土木工程专业(涵盖原有的房屋建筑工程、交通土建工程、城镇建设等专业)本科、给水排水工程专业本科或其他相近专业的“画法几何及土木工程制图”课程的教材,也可供其他类型的学校,如职工业余大学、函授大学等有关专业使用。此外,为了满足多媒体辅助教学的需要,还配合本书和配套习题集制作了电子教案和习题解答的光盘课件一片,需用的学校可向武汉理工大学出版社订购。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何及土木工程制图/何铭新,李怀健主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5629-2976-5

I. 画… II. ①何… ②李… III. ①画法几何-高等学校-教材 ②土木工程-建筑制图-高等学校-教材
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 132860 号

出版者:武汉理工大学出版社

印刷者:武汉理工大印刷厂

发行者:各地新华书店

开 本:880×1230 1/16

印 张:23.25

字 数:754 千字

版 次:2009 年 8 月第 3 版 2009 年 8 月第 19 次印刷

印 数:101001~107000 册

定 价:39.50 元

(本书如有印装质量问题,请向承印厂调换)

普通高等学校土木工程专业新编系列教材

编 审 委 员 会

(第3版)

顾 问:成文山 滕智明 罗福午 李少甫 甘绍熺

施楚贤 白绍良 彭少民 范令惠

主 任:江见鲸 吕西林 雷绍锋

副主任:朱宏亮 赵均海 刘伟庆 辛克贵 袁海庆 吴培明

刘立新 赵明华 朱彦鹏 徐礼华 戴国欣

委 员:(按姓氏笔画顺序排列)

毛鹤琴 王天稳 王社良 邓铁军 白晓红 包世华

田道全 叶献国 卢文胜 江见鲸 吕西林 刘立新

刘长滨 刘永坚 刘伟庆 朱宏亮 朱彦鹏 孙家齐

过静君 闵小莹 李世蓉 李必瑜 李启令 吴培明

吴炜煜 辛克贵 何铭新 汤康民 陈志源 汪梦甫

张立人 张建平 邵旭东 罗福午 周 云 赵明华

赵均海 尚守平 杨 平 杨志勇 柳炳康 胡敏良

俞 晓 桂国庆 袁海庆 徐 伟 徐礼华 秦建平

蒋沧如 彭少民 覃仁辉 雷俊卿 雷绍锋 蔡德明

廖 莎 燕柳斌 戴国欣

总责任编辑:刘永坚 田道全

秘 书 长:蔡德明

出版说明

(第3版)

1998年教育部颁布了新的高等学校本科专业目录,将“建筑工程专业”拓宽为“土木工程专业”。为了适应专业拓宽后教学的需要,解决教材缺乏的燃眉之急,我们于2000年率先组织编写并出版了“普通高等学校土木工程专业新编系列教材”。这套教材经中国土木工程学会教育工作委员会审订,并向全国高等学校推荐之后,已被众多高等学校选用,同时也得到了广大师生和社会的好评。其中多种教材荣获教育部全国高等学校优秀教材奖或优秀畅销书奖,多数被列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。截至2006年底,单本书销量最高的已达几十万册。这充分说明了教材编审委员会关于教材的定位、内容、特色和编写宗旨符合土木工程专业的教学要求,满足了专业建设的急需,但它仍然存在缺点和不足。随着我国土木工程建设领域国家标准、规范的修订和高等工程教育教学改革的新发展,教材编审委员会于2003年及时对本套教材进行了第2次修订,并根据高等学校土木工程专业本科教学的需要,增补出版了13种教材。

教材必须及时反映我国土木工程领域科学技术的最新发展,以及高等工程教育教学改革所取得的阶段性成果。根据这些要求,教材编审委员会决定2007年对本套教材进行第3次修订,教材编审委员会的成员也将进行相应的增补和调整。

(1)在教学过程中使用本套教材的各高等学校土木工程专业的师生,积极支持我社开展的教材审读活动,并根据教学实践提出了很多中肯的意见和建议,我们尽管在教材重印时及时做了局部修改,但仍感到存在一些问题,需要做较系统的修订。

(2)第3版教材的修订将及时反映当前土木工程建设领域发展的最新成果,尤其是新材料、新技术、新工艺和新设备,使教材内容与国家和行业最新颁布的标准、规范同步。

(3)第3版教材的修订将更准确地体现高等学校土木工程专业指导委员会为土木工程专业教学制定的《土木工程专业本科(四年制)培养目标和毕业生基本规格》、《专业基础课程教学大纲》、《专业课群组核心课程教学大纲》等文件精神。教材将在宽口径土木工程专业的建设方面进行认真探索,并为高等工程教育人才培养提供新的经验。

(4)第3版教材的修订将注重教材的立体化建设,充分利用多媒体教学手段以提高教学质量。我们配合中国土木工程学会教育工作委员会举办了“首届全国高等学校土木工程专业多媒体教学课件竞赛”活动,并将从获奖作品中遴选相关课程的优秀课件正式出版。

第3版教材的修订工作仍将秉承教材编审委员会既定的宗旨,把教材的内容质量放在第一位,并力求更好地满足教学需要。我们更希望广大师生能一如既往地关注本套教材,并及时反馈各校专业建设和教学改革的意见和建议,以便我们再次修订,将本套教材打造成名副其实的精品教材。

武汉理工大学出版社

2007.5

第一版前言

我国国民经济建设和社会发展,对普通高等学校土木建筑类专业如何培养面向 21 世纪的高级专门人才提出了新的要求,为了适应教育部颁布的新专业目录中的土木工程专业本科的教学需要,普通高等学校土木工程专业新编系列教材编审委员会组织编写、中国土木工程学会教育工作委员会审定了一套适用于该专业的系列教材,本书以及与其配套的《画法几何及土木工程制图习题集》就是其中之一。

本书是按 1999 年建设部高等学校土木工程学科专业指导委员会昆明会议的精神,根据国家教委 1995 年批准印发的适用于高等学校工科本科土建、水利类专业的《画法几何及土木建筑制图课程教学基本要求》,有关土建制图方面的国家标准,以及适应当前高等学校合理调整系科和专业设置、拓宽专业面、优化课程结构、精选教学内容等发展趋向而编写的。为了既要适当拓宽土木建筑专业图的专业面,又要避免篇幅过大,我们对本书内容的选材考虑了以下几个方面:

(1) 切实保证当前执行的国家教委 1995 年批准印发的本课程教学基本要求所规定的必学内容的深广度。

(2) 以较大幅度拓宽土木建筑专业图的专业面,使原有的大部分土建类专业或土木工程专业的较多专门化都能在本书中选用所需的专业图。

(3) 由于各类专业图都有各自的专业制图标准,在制图基础阶段不可能都罗列叙述,所以本书在制图基础阶段只按在土木建筑工程领域里工程量最大的房屋建筑的制图基本规定讲述,也就是只按《房屋建筑制图统一标准》GBJ1—86 讲述,到土木建筑专业图阶段时,再分别按需补充各专业制图标准的有关内容。

(4) 为了避免书中选学内容过多,导致篇幅过大,在土木建筑专业图中包括了对多数学校设置在土木系或土建系中的专业、在土木工程专业中的专门化的专业图,而对多数院校设置在其它系的各个与土建有关的专业图,就不再一一介绍。如果在教学中需要补充本书以外的专业图,则可参考有关的教材和制图标准,由教师另行补充。例如对设在水利系或水港系的水利、港口工程等专业,应遵循《水利水电工程制图标准》SL73—95,建议教师可参考本书后面所列的参考文献[17],补充适当的专业图;又如较多学校设在机械系的采暖通风和空气调节专业,则应遵循《采暖通风和空气调节制图标准》GBJ114—88,建议教师可参阅关震荣编的《采暖通风工程制图》第二版(高等教育出版社,1991),补充适当的专业图。

(5) 虽然在本课程的教学基本要求中,提出了可按专业需要,适当扩大知识面,酌量选学透视投影、正投影中的阴影、标高投影、立体表面的展开、机械图和管道系统图等内容,但是本书由于在土木建筑专业图中已增补了较多选学内容,为了避免选学内容过多和篇幅过大的缺点,所以只是在画法几何部分列入了使用面较广的标高投影,在土木建筑专业图的给水排水施工图中列入了给水排水的管道系统图,如需选学本课程教学基本要求中所列的其它选学内容,则建议教师可参考本书后面所列的参考文献[1]、[2]、[3]、[4]中的任一册酌量选学。

(6) 虽然为了避免篇幅过大,本书对增添选学内容作了适当控制,但对本课程教学基本要求提出的必学内容对某些专业或专门化在实际应用中需要加宽加深的部分,在本书中还是适当给予加宽加深,如曲面及其应用、斜等测的画法等,以便按需选学或查阅参考。

(7) 计算机绘图是适应现代化建设的新技术,也是本课程发展的一个重要方向,因此,在本书以及与其配套的习题集中,必须保证编入本课程教学基本要求所规定的约 20 学时的计算机绘图基础的必学内容,为学生掌握现代化绘图技术和学习计算机辅助设计打下必要的基础。普通高等学校土木工程专业新编系列教材编审委员会在协调各门课程的教材编写提纲后提出了下述意见:本书第 5.4 节的教学内容与“土木工程 CAD”课程重复,建议我们将这一节仍编入本书。如果教学计划中开设“土木工程 CAD”课程,在本课程中删去这一节不学;如果不开设“土木工程 CAD”课程,则在本课程中应学习这一节,并给本课程另行增加 16 学时(8 学时讲课,8 学时上机)。我们认为这个意见很好,既保证了本课程教学基本要求必学内容的切实贯彻,又避免了课程内容的重复,赞同在教学中按这个协调意见处理,见后面表 0.1 的注。

为了使本书能成为一本深广度适合且便于教学的教材,在编写时考虑了下述的一些问题和相应的措施:

(1)有少数重点学校已开始或即将开始在不同程度上把计算机绘图基础与画法几何、制图基础、土木建筑专业图或机械图融合起来,把手工绘图和计算机绘图能力的培养也结合起来,进行试点,这是值得鼓励的创举,通过试点,不断改进,逐步推广,一定能促进这门课程的教学改革,更好地适应国民经济建设发展的需要。但这样的试点在各方面条件都很好的重点学校中也尚属起步阶段,尚待不断改进和完善,对我国大多数高等学校土木工程专业或其它土建类专业这门课程的教学现状而言,在教学改革步伐、教学设备、学生水平等方面,都有一定的差距,所以为适应我国大多数学校土木建筑类专业这门课程当前的教学现状,本书仍采用本课程教学基本要求所列的传统的教学体系,贯彻教学基本要求所规定的全部必学内容,若不开设“土木工程 CAD”课程,则必须在本课程手工绘图的教学结束后,切实贯彻本课程教学基本要求中计算机绘图基础部分所规定的占 20 学时左右的必学内容,其中包含不低于 8 学时的上机实践时数(体现在习题集上配合教材第 5.4 节的上机习题中),以培养学生的计算机绘图的初步能力。

(2)由于画法几何部分既有较强的理论,又需较多的实践,所以对这一部分写得比较详细,使学生能理解和掌握投影特性,并学会运用它们进行作图解题。又由于教学计划和教学大纲都由各校自订,本课程的学时数也由各校自定,学生学习这门课程时的基础和接受能力各校也有差异,所以这一部分各节各段的内容和例图由易到难、由简到繁编得稍多些,在教学中可按实际教学状况适当删减。

(3)按照教材和教学进度同时编写出版了配套的习题集,除绪论外,各章都按需编了习题和作业,或只编习题,或只编作业。习题和作业,有些是选学内容,必学部分也有些裕量,在教学过程中,布置学生绘制哪些习题和作业,可由教师根据教学计划给予本课程的学时数、不同专业和同一专业是否在学习本课程时已明确分定专门化、重点与非重点不同层次院校学生的平均程度和接受能力的差异等因素,按本课程的教学基本要求以及各校自订的教学大纲选定。

(4)为了切实贯彻本课程教学基本要求所列的必学内容,本课程宜安排 95 学时(90 学时+机动 5 学时),我们对使用本书及配套习题集的学时分配和作业安排,就 95 学时作出建议(见表 0.1),供教师参考。若教学计划能给本课程较宽的学时,则可适当放宽建议中安排较紧的章节的时数,也可用来按需另行增加其它的教学内容或作业。若我们的建议有不妥之处或与实际教学情况不符,则可按本课程教学基本要求和各校自订的教学大纲修改调整建议中的部分内容或另行安排。我们的建议是:不论土木建筑类的专业是否细分,各专业是否分专门化,专门化在学习本课程时就已分定或要到高年级时才确定等各种状况,绪论、画法几何、制图基础、土木建筑专业图中的钢筋混凝土构件图和钢结构图、计算机绘图基础的安排都完全相同,见表 0.2;土木工程专业不分专门化或在学习本课程时未定专门化的安排,见表 0.3;土建类专业仍分得较细或土木工程专业在学习本课程时已分定专门化为房屋建筑工程、给水排水工程、道路和桥梁工程、市政工程、地下建筑工程时的安排,分别见表 0.4、0.5、0.6、0.7、0.8。

“画法几何及土木工程制图”课程教学学时数分配建议

表 0.1

总学时数:95(90+机动 5) 考核要求:考试,但制图部分也可评分考查

教 学 内 容	学时总数	学 时 具 体 分 配		
		讲 课	制图课	上机课
绪论	1	1		
画法几何	37	37		
制图基础	20	12	8	
土木建筑专业图	28	14~18	14~10	
计算机绘图基础	4(20)	4(12)		(8)
学时数合计	90(106)	68~72(76~80)	22~18	(8)
机动	5(4)			
学时数总计	95(110)			

注:表中不带括号的学时数,是本书第 5.4 节交互式计算机绘图软件(Auto CAD)介绍由“土木工程 CAD”贯彻的学时;若不开设或不修读“土木工程 CAD”课程,则应在本课程中贯彻,另加讲课 8 学时,上机 8 学时,见表中带括号统计的学时,本课程的总学时数将增加成 110(106+机动 4)。

不论专业是否细化,是否分专门化,本课程相同部分的学时和作业分配建议

表 0.2

教学时数 教 学 内 容		教 学 环 节	学 时					作 业		备 注
			讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
绪论			1			1	1			土木建筑专业图的其它内容,将根据土建类专业是否细化,土木工程专业是否分专门化以及学习本课程时已确定学习哪个专门化,作不同的分配建议,分别见表 0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何	点		3			17	37			
	直线		4							
	平面		2							
	直线与平面以及两平面的相对位置		4							
	投影变换		4							
	曲线、曲面和立体		4		20					
	平面、直线和立体相交		6							
	两立体相交		6							
轴测投影		4								
制图基础	制图的基本知识和基本技能		2	2		4	20	A3×1	A3×4	
	组合体投影图的画法和尺寸标注		4	2		16		A3×1		
	组合体投影图的读法		2	2				A3×1		
	工程形体的表达方法		3	2				A3×1		
	第三角画法简介		1							
土 建 专业图	钢筋混凝土构件图和钢结构图		4	2		6	6	A3×1	A3×1	
计算机 绘图 基础	计算机绘图概述,计算机绘图系统		1			4	4(20)			
	平面图形绘图程序的编制		3							
	Auto CAD 简介及绘图准备,用 Auto CAD 命令画简单的平面图形		(2)		(2)	(16)				
	图形的显示和辅助绘图工具,高级绘图命令和编辑命令		(2)		(2)					
	图层和图块,尺寸标注		(2)		(2)					
	应用示例		(2)		(2)					
总 计			58(66)	10	(8)	68(84)	68(84)	A3×5	A3×5	

土木工程专业不分专门化或学习本课程时未明确分定专门化的学时和作业分配建议

表 0.3

教学时数		教学环节	学 时					作 业		备注
			讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
教 学 内 容										
绪论			1			1	1			画法几何、制图基础和计算机绘图基础的学时细分和作业分配的建议,详见表 0.2 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何			37			37	37			
制图基础			12	8		20	20	A3×4	A3×4	
土 木 建 筑 专 业 图	钢筋混凝土构件图和钢结构图		4	2		6	28	A3×1	A3×5	
	标高投影		4			4				
	房屋施工图概述,总平面图及施工总说明		2			10		A3×1 平面图		
	建筑平面图,建筑立面图		2	2				A3×1 剖面图		
	建筑剖面图,建筑详图		2	2				A3×1		
	给水排水施工图概述,室外给水排水施工图		2	2		4		A3×1 隧或涵		
	道路、桥梁、涵洞、隧道工程图概述,隧道或涵洞工程图		2	2		4				
计算机绘图基础			4(12)		(8)	4(20)	4(20)			
机 动						5(4)	5(4)			
总 计			72(80)	18	(8)	95(110)	95(110)	A3×9	A3×9	

房屋建筑工程专业或学习本课程时就明确为房屋建筑工程专门化的学时和作业分配建议

表 0.4

教学时数		教学环节	学 时					作 业		备注
			讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
教 学 内 容										
绪论			1			1	1			画法几何、制图基础和计算机绘图基础的学时细分和作业分配的建议,详见表 0.2 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何			37			37	37			
制图基础			12	8		20	20	A3×4	A3×4	
土 木 建 筑 专 业 图	钢筋混凝土构件图和钢结构图		4	2		6	28	A3×1	A3×7	
	房屋施工图概述,总平面图及施工总说明		2			14				
	建筑平面图,建筑立面图		2	4				A3×2		
	建筑剖面图,建筑详图		2	4				A3×2		
	基础平面图和基础详图		2	2		8		A3×1		
	楼层结构平面图,结构构件详图		2	2				A3×1		
计算机绘图基础			4(12)		(8)	4(20)	4(20)			
机 动						5(4)	5(4)			
总 计			72(80)	18	(8)	95(110)	95(110)	A3×11	A3×11	

给排水工程专业或学习本课程时就明确为给排水工程专业化的学时和作业分配建议

表 0.5

教学时数		教学环节	学 时					作 业		备 注
			讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
教 学 内 容										
绪论			1			1	1			画法几何、制图基础和计算机绘图基础的学时细分和作业分配建议,详见表 0.2 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何			37			37	37			
制图基础			12	8		20	20	A3×4	A3×4	
土 木 建 筑 专 业 图	钢筋混凝土构件图和钢结构图	4	2		6	28	A3×1	A3×6		
	房屋施工图概述,总平面图及施工总说明	2			10					
	建筑平面图,建筑立面图	2	2				A3×1 平面图			
	建筑剖面图,建筑详图	2	2				A3×1 剖面图			
	给水排水施工图概述,室内给水排水施工图	4	4		12		A3×2 或 A2×1			
	室外给水排水施工图,管道上的构配件详图示例	2	2				A3×1 室外			
计算机绘图基础			4(12)		(8)	4(20)	4(20)			
机 动						5(4)	5(4)			
总 计			70(78)	20	(8)	95(110)	95(110)	A3×10	A3×10	

道路和桥梁工程专业或学习本课程时就明确为道路和桥梁专门化的学时和作业分配建议

表 0.6

教学时数		教学环节	学 时					作 业		备注
			讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
教 学 内 容										
绪论			1			1	1			画法几何、制图基础和计算机绘图基础的学时细分和作业分配建议,详见表 0.2 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何			37			37	37			
制图基础			12	8		20	20	A3×4	A3×4	
土木建筑专业图	钢筋混凝土构件图和钢结构图	4	2		6	28	A3×1	A3×4 A2×1		
	标高投影	4			4					
	道路、桥梁、涵洞、隧道工程图概述,道路路线工程图	4	2		18		A3×1			
	桥梁工程图	2	4				A2×1			
	涵洞工程图,隧道工程图	2	4				A3×2			
计算机绘图基础			4(12)		(8)	4(20)	4(20)			
机 动						5(4)	5(4)			
总 计			70(78)	20	(8)	95(110)	95(110)	A3×8 A2×1	A3×8 A2×1	

市政工程专业或在学习本课程时就明确为市政工程专门化的学时和作业分配建议

表 0.7

教学时数 / 教学环节 / 教学内容		学 时					作 业		备注
		讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
绪论		1			1	1			画法几何、制图基础和计算机绘图基础的学时细分和作业分配建议,详见表 0.2 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何		37			37	37			
制图基础		12	8		20	20	A3×4	A3×4	
土木建筑专业图	钢筋混凝土构件图和钢结构图	4	2		6	28	A3×1	A3×3 A2×1	
	标高投影	4			4				
	道路、桥梁、涵洞、隧道工程图概述,道路路线工程图	4	2		14		A3×1		
	桥梁工程图	2	4				A2×1		
	涵洞工程图、隧道工程图	2							
	给水排水施工图概述,室外给水排水施工图	2	2		4		A3×1		
计算机绘图基础		4(12)		(8)	4(20)	4(20)			
机 动					5(4)	5(4)			
总 计		72(80)	18	(8)	95(110)	95(110)	A3×7 A2×1	A3×7 A2×1	

地下建筑工程专业或学习本课程时就明确为地下工程专门化的学时与作业分配建议

表 0.8

教学时数		教学环节	学时					作业		备注
			讲课	制图课	上机	小计	合计	幅面	合计	
教 学 内 容										
绪论			1			1	1			画法几何、制图基础和计算机绘图基础的学时细分和作业分配建议,详见表 0.2 括号所示的学时数及其相应的教学内容,是在本课程中需加修第 5.4 节增补学时后的建议
画法几何			37			37	37			
制图基础			12	8		20	20	A3×4	A3×4	
土木建筑专业图	钢筋混凝土构件图和钢结构图		4	2		6	28	A3×1	A3×5	
	标高投影		4			4				
	房屋施工图概述,总平面图及施工总说明		2			14		A3×1 平面图		
	建筑平面图,建筑立面图		2	2				A3×1 剖面图		
	建筑剖面图,建筑详图		2	2				A3×1		
	基础平面图和基础详图		2	2						
	道路、桥梁、涵洞、隧道工程图概述、隧道工程图		2	2		4		A3×1		
计算机绘图基础			4(12)		(8)	4(20)	4(20)			
机 动						5(4)	5(4)			
总 计			72(80)	18	(8)	95(110)	95(110)	A3×9	A3×9	

本书在编写过程中,参考了一些有关的书籍,向编者表示衷心的感谢,参考文献列于书末。

本书由普通高等学校土木工程专业新编系教材编审委员会委托同济大学谢步瀛教授审阅。本书可作为高等学校工科本科土木工程专业(包括原有的房屋建筑工程、给水排水工程、道路与桥梁工程、市政工程、隧道与地下建筑工程等专业)或土建类其它各类专业和相近专业的教材,也可供其它类型的学校,如职工业余大学、函授大学等有关专业选用。

本书由何铭新任主编,李怀健任副主编。绪论和画法几何,由同济大学何铭新编写;制图基础和土木建筑专业图中的房屋的建筑施工图,由同济大学李怀健编写;土木建筑专业图中的钢筋混凝土构件图和钢结构图、房屋的结构施工图、给水排水施工图,计算机绘图基础,由同济大学陈星铭编写;土木建筑专业图中的道路、桥梁、涵洞、隧道工程图,由长沙交通学院张斌编写。由于编者水平所限,书中难免有缺点,甚至错误,热忱欢迎批评指正,使本书第二版修订时能进一步改进和完善。

编 者

1999 年 12 月

第二版补充说明

由于有关房屋建筑制图的六项国家标准,从今年3月1日起实施新修订的标准:《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001、《总图制图标准》GB/T 50103—2001、《建筑制图标准》GB/T 50104—2001、《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2001、《给水排水制图标准》GB/T 50106—2001、《暖通空调制图标准》GB/T 50114—2001,且《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002也从今年4月1日起实施这个新修订的规范,所以本书从第4次印刷起,根据新修订的标准和规范对第一版的有关内容作了相应的修改,作为第二版出版。

因为教育部目前正在酝酿修订本课程的教学基本要求,所以第二版并未更新第一版的体系和内容,待教育部批准印发了新修订的本课程教学基本要求后,我们将遵照修订后的教学基本要求再作相应的改编,并使用更新的 AutoCAD 版本,修订出版本书和配套习题集的第三版。

在这里需要说明的是:在编写本书第一版时,国家标准《技术制图 图样画法 剖视图和断面图》(GB/T 17452—1998)刚发布,由于这个标准的适用范围是用正投影法绘制的技术图样,如机械、电气、建筑和土木工程图样等,因而当时我们估计有关房屋建筑制图与道路工程制图的标准也就会跟着修订,便将原 GBJ1—86 和 GB/T 50162—1992 中的剖面图(剖面)都改称剖视图(剖视),但最近由建设部修订发布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)等未将剖面图(剖面)改为剖视图(剖视),《道路工程制图标准》(GB/T 50162—1992)至今尚未修订,估计今后修订时对剖面图(剖面)也不会更改,于是本书这一版就将第一版中的剖视图(剖视)改回剖面图(剖面),而且还将原第一版前言中的学时和作业和作业分配建议各个表格内的剖视图也都改成剖面图,以免读者混淆。

本书编者张斌所执教的学校,现已由长沙交通学院改名为长沙理工大学,也在此附告读者。

编者

2002年7月

第三版前言

本书是在 2003 年 1 月第二版的基础上,按教育部工程图学教学指导委员会 2005 年制订的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求(本科各专业适用,专科各专业参考)》,建设部高等学校土木工程专业指导委员会于 2002 年 10 月颁布的土木工程专业本科(四年制)的“画法几何”、“工程制图与计算机绘图”课程教学大纲,正在实施的与本课程有关的制图标准、设计规范、计算机绘图软件的最新版本,以及最近各校对本课程的改革趋向而修订的,与本书配套的《画法几何及土木工程制图习题集》第三版也同时修订出版。本书第一版曾获同济大学第八届优秀教材奖,第二版获第五届全国高校出版社优秀畅销书一等奖。

由于本书第二版是按原国家教委 1995 年批准印发的适用于高等学校工科本科土建、水利等专业的“画法几何及土木建筑制图课程教学基本要求”修订的,于 2002 年 7 月交稿,2003 年 1 月出版,因为当中国建筑工业出版社出版 2002 年 10 月建设部高等学校土木工程专业指导委员会颁布的《高等学校土木工程专业本科教育培养目标和培养方案》及各门课程的教学大纲时,本书第二版已经排印了,所以未能按建设部颁布的“画法几何”、“工程制图与计算机绘图”课程的教学大纲进行修订。本书第二版出版后,又由于获悉教育部工程图学教学指导委员会正在酝酿修订工程图学课程教学基本要求,我们与出版社商定,待工程图学课程教学基本要求修订后,就立即按建设部的这两个教学大纲和教育部新修订的这个教学基本要求修订本书第三版。现在,工程图学教学指导委员会已于 2005 年修订了《普通高等院校工程图学课程教学基本要求(本科各专业适用,专科各专业参考)》报教育部审批,一般不会有较大修改,于是我们便按指导本课程的这三个教学文件,并结合当前各校本课程教学改革的趋向,修订出版本书与配套习题集的第三版,以适应教学需要。

我们在修订这套教材与习题集的第三版时,主要考虑了下述的七个方面:

(1)由于专业的教学计划和各课程的教学大纲都由各校自订,根据当前各校设置本课程的多种不同情况,我们按照本课程的总学时为 60~110 的范围编写。建设部将本课程分成“画法几何”和“工程制图与计算机绘图”两门课程的学时数共 80~110,教育部规定的本课程教学基本要求的学时数为 80~120,而且在这三个教学文件中都说明,在需要增加选学内容时,学时数另加,但当前各校本课程的学时数都普遍趋向紧缩,有些学校将计算机绘图另设一门课程,不放在“画法几何及土木工程制图”课程中,学时数只给 60 左右,鉴于这些情况,我们这次修订按包括需要选学的内容在内,学时数在 60~110 的范围都可从这套教材和习题集中适当选材顺利进行教学修订的。

(2)教材内容的处理基本上仍与第二版相同,将面拓宽一些,但取材尽可能精练,叙述尽量简明,表达的几何形体和工程物也尽量选用常见的、明显的和不很复杂的,把第二版中较复杂的例图和例题删去或改得简单些,因为这门课程毕竟是一门低年级学生学习的技术基础课(在高等学校土木工程专业委员会制订的土木工程专业本科培养方案中称为专业基础课)。选材的内容及其深广度,考虑既能基本上包含建设部的两个教学大纲所列的必学内容,但计算机绘图按当前各校本课程实际的教学情况,只包含交互式计算机绘图;又基本上能包含教育部新修订的工程图学课程教学基本要求所列的必学内容,还编入一些被选用的可能性较大的选学内容。由于工程图学课程教学基本要求中的土建类专业,不仅包括土木工程专业,也包括给水排水工程专业,而且当前土木工程专业和给水排水工程专业的“画法几何与工程制图”课程都用同一本教材,因而本书和配套习题集也同时适用于这两个专业,又由于当前的土木工程专业涵盖了 1998 年颁布新专业目录前的原有的很多土建类专业,如建筑工程、交通土建工程、城镇建设等专业,并且建设部高等学校土木工程专业指导委员会于 2001 年 11 月制订的土木工程专业(四年制)培养方案指出:土木工程专业是一个宽口径专业,专业的拓宽主要体现在专业基础课程的拓宽(本课程在这个培养方案中属专业基础课程,也就是教育部工程图学教学指导委员会制订的工程图学教学基本要求中所述的技术基础课程),而本书第二版中所列的三节土木建筑专业图,既包括了土木工程专业在 1998 年以前原有的窄口径专业中应用最广的建筑工程专业和交通土木工程专业专业图,也包括了给水排水工程专业的专业图,这些专业都属土建类专业,彼此间也可适当拓宽,所以本书第三版的土木工程专业图仍与第二版相同,编写了作为土木工程专业图公共平台的钢筋混凝土

构件图和钢结构图一节,以及房屋的建筑施工图和结构施工图,给水排水施工图,道路、桥梁、涵洞、隧道工程图三节,教学中不需要的专业图可以删去不学。为了避免教材的篇幅过大,使用时删节过多,所以第三版也不再拓宽其他的土木工程专业图了。如果在教学中需要补充本书以外的专业图,则可参考有关的教材并遵循相应的制图标准,由教师另行补充,例如水利工程图应遵循《水利水电工程制图标准》SL 73—95,可参考本书后面所列的参考文献[2]、[3]、[4]、[5]、[7]中的任一册;采暖通风工程图应遵循《暖通空调制图标准》GB/T 50114—2001,可参考本书所列的参考文献[5];建筑电气图可参考本书所列的参考文献[5]。

(3)为了避免教材和习题集的篇幅过大,使用不便,且增加书价,第三版的篇幅比第二版有所压缩,内容的深广度按当前建设部的教学大纲和教育部的教学基本要求中所提出学生应熟练掌握、掌握、初步掌握和了解的不同层次作了适当调整,在不同程度上都比第二版精练。凡是只在建设部的教学大纲或教育部的教学基本要求中单独提出的必学内容,在另一教学文件中没有提及的,于第三版中则编写得更精练,且在教学中可作为选学内容处理。对在当前本课程教学改革中绝大多数学校都已删去不教的内容,如只在建设部的教学大纲中提及的计算机编程绘图及其有关内容,在第三版中也就删去了,若需这些内容,则可修读后继的单独设置的“计算机绘图”或“计算机图形学基础”课程。

(4)在第三版中新添和加强了一些内容:为了更好地培养学生掌握基本体和组合体的造型过程和方法,初步掌握二维和三维形状构思、设计、创新的方法,在第三章第二节最后增添了一段组合体的构型设计,并在第五章计算机绘图基础中也相应地编入有关的内容。为了适应当前微型计算机绘图和计算机辅助设计迅速发展和普及的形势,在第五章计算机绘图基础中,不仅进一步充实并加强了绘图软件 AutoCAD 的基本用法和二维绘图这一节,还分别增添了一节 AutoCAD 三维绘图简介和一节可供按需选学的 AutoCAD 绘制土木工程专业图示例。随着国内外科学技术的进步和工程建设的发展,我们还在第三版中介绍了当前一些土木工程中所用的新的图示方法,例如国家科委和建设部重点推广的用于结构施工图的平面整体表示方法,以及目前国际上通用,但国内尚需普及推广的用于高层建筑的给水排水系统原理图等。

(5)本书的最后一章计算机绘图基础的内容在第三版中作了较大的调整,并更新了绘图软件 AutoCAD 的版本。一方面按上面所述的原因删去了第二版中的编程绘图及其有关内容;另一方面对交互式计算机绘图按教育部新修订的教学基本要求所提出的:要培养学生使用绘图软件绘制工程图样及进行三维造型设计的能力,要使学生能熟练掌握用计算机软件绘制基本体和组合体的投影图和轴测图的作图方法,能掌握造型软件进行基本体和简单组合体的造型等要求,作了相当幅度的扩展,如前面所述,进一步充实并加强了绘图软件 AutoCAD 的基本用法和二维绘图这一节,并增添一节 AutoCAD 三维绘图简介(包括创建三维实体和编辑三维实体等内容)。另外再加可作为选学的一节用计算机绘制土木工程专业图示例。由于本书第二版使用的 AutoCAD R14 绘图软件的版本已几经更新,第三版改用当前最新的 AutoCAD 2005 版本。

(6)在建设部的两个教学大纲和教育部新修订的教学基本要求中所提到的选学内容有绕水平轴旋转法、立体表面的展开、透视图、正投影中的阴影、标高投影、水利工程图、机械工程图、曲线拟合、自由曲面等,本书第三版仍与第二版一样,只编入了土木工程专业选学得较多的标高投影。如需选学未编入本书的上述内容,教师可参考本书最后所附的参考文献:绕水平轴旋转法可参阅参考文献[16];立体表面的展开可参阅参考文献[1]、[2]、[5]、[7]、[15]、[16]、[17]中的任一册;透视图可参阅参考文献[1]、[2]、[4]、[5]、[6]中的任一册;正投影中的阴影可参阅参考文献[1]、[6]中的任一册;水利工程图已如前面所述,可参阅参考文献[2]、[3]、[4]、[5]、[7]中的任一册;机械工程图可参阅参考文献[2]、[5]、[7]、[15]、[16]、[17]中的任一册。

(7)第三版的编排顺序仍与第二版相同,除了可以将第三章制图的基本知识和基本技能中的前三段的有关内容提前到第二章画法几何之前讲解,以保证学生作画法几何习题的绘图准确程度外,还可以在教学中按各校执教本课程的不同模式,按教材的顺序进行教学,或者将第五章计算机绘图基础的内容分插到前面执教,例如除了第五章计算机绘图基础的最后一节,选学时可按需插入第四章土木工程专业图相应的节后外,其他内容都可顺序按需分插到第三章第一节制图的基本知识和基本技能的前四段之后、第三章第二节的第一段和第四段之后,这样就可使第三、四章中所有的绘图作业都可由教师按需指定学生用尺规绘图、徒手绘图或计算机绘图完成。

在本书第一版的前言中附了我们对本课程在几种不同情况下的教学内容和学时数分配的建议,今按本课程的总学时为 110、80 分别列出,另外还对有些学校将计算机绘图基础不列入本课程,而直接纳入后继课

程“计算机绘图”或“计算机图形学基础”中,也有些学校直接纳入后继课程“土木工程 CAD”中,本课程的学时数只给 60 左右的情况也提出了建议。由于这些建议主要只是供教师参考用的,让教师使用这套教材和习题集时,可在这些建议的基础上按各校自订的教学大纲作适当修改与调整,就可迅速、方便地制订教学进度表,因而就不再列入前言中,写在本书最后的编后语中。

武汉理工大学出版社为本书和配套习题集制作了多媒体辅助教学课件光盘一片,另行单独出版发行,课件包括电子教案和习题解答,请需用课件的学校直接与武汉理工大学出版社联系订购。

本书在编写过程中,参考了一些有关的书籍,向这些书籍的编者表示衷心的感谢,参考文献列于书末。

本书由普通高等学校土木工程专业新编系列教材编审委员会委托同济大学谢步瀛教授审阅,可作为高等学校土木工程专业本科、给水排水工程专业本科或其他相近专业的教材,也可供其他类型的学校,如职工业余大学、函授大学等有关专业选用。武汉理工大学出版社为了提高教材质量,请重庆大学何培斌、长江大学城建学院柯昌君、兰州大学王萍、陕西理工学院薛德侠等老师对本书第二版部分章节进行了审读。谢步瀛教授和何培斌、柯昌君、王萍、薛德侠等老师为我们指出了一些缺点和不足之处,提出了许多有益的建议,给我们很大的帮助,也向他们致以衷心的感谢。

本书由何铭新、李怀健任主编,张斌任副主编。绪论、画法几何、制图基础由同济大学何铭新编写;土木工程专业图(除道路、桥梁、涵洞、隧道工程图外)由同济大学李怀健编写,其中的道路、桥梁、涵洞、隧道工程图由长沙理工大学张斌编写;计算机绘图基础由同济大学陈星铭编写。由于编者水平所限,书中难免有不妥和疏误之处,热忱欢迎批评指正。

编 者

2009 年 6 月

目 录

1 绪论	(1)
本章提要	(1)
1.1 画法几何及土木工程制图课程概述	(1)
1.1.1 本课程的地位、性质和任务	(1)
1.1.2 本课程的内容与要求	(1)
1.1.3 本课程的学习方法	(2)
1.2 投影的基本知识	(2)
1.2.1 投影的概念及其分类	(2)
1.2.2 土木工程中常用的投影图	(2)
1.3 画法几何及土木工程制图的发展史和发展方向	(3)
1.3.1 画法几何及工程制图的发展史	(3)
1.3.2 我国在土木工程制图方面的成就及当前的发展方向	(4)
本章小结	(5)
2 画法几何	(6)
本章提要	(6)
2.1 点	(6)
2.1.1 点在三面体系第一角中的投影与该点的直角坐标关系	(6)
2.1.2 点在两面体系第一角中的投影	(10)
2.1.3 两点的相对位置	(11)
2.2 直线	(13)
2.2.1 直线的投影以及直线对投影面的各种相对位置	(13)
2.2.2 直线上的点的投影特性	(16)
2.2.3 求直线的真长及其对投影面的倾角	(18)
2.2.4 两直线的相对位置	(21)
2.2.5 两直线垂直	(23)
2.3 平面	(25)
2.3.1 平面的表示法	(25)
2.3.2 平面对投影面的各种相对位置	(25)
2.3.3 平面上的点、直线和图形	(28)
2.4 直线与平面以及两平面的相对位置	(33)
2.4.1 直线与平面以及两平面平行	(33)
2.4.2 直线与平面以及两平面相交	(34)
2.4.3 直线与平面以及两平面垂直	(41)
2.4.4 点、直线、平面的综合作图题示例	(45)
2.5 投影变换	(47)
2.5.1 投影变换的目的和方法	(47)
2.5.2 换面法以及用换面法解定位及度量问题示例	(48)
2.5.3 以投影面垂直线为轴的旋转法简介	(58)
2.6 曲线、曲面和立体	(60)
2.6.1 平面立体及其表面上的线和点	(60)

2.6.2	平面曲线和空间曲线	(67)
2.6.3	曲面、曲面立体及其表面上的线和点	(70)
2.6.4	圆柱螺旋线和平螺旋面	(82)
2.7	平面、直线与立体相交	(88)
2.7.1	平面与平面立体相交	(88)
2.7.2	直线与平面立体相交	(93)
2.7.3	平面与曲面立体相交	(95)
2.7.4	直线与曲面立体相交	(106)
2.8	两立体相交	(109)
2.8.1	两平面立体相交	(109)
2.8.2	平面立体与曲面立体相交	(116)
2.8.3	两曲面立体相交	(122)
2.9	轴测投影	(130)
2.9.1	轴测投影的基本知识	(130)
2.9.2	正等测的画法	(132)
2.9.3	斜等测和斜二测的画法	(142)
2.9.4	轴测投影的选择	(148)
2.10	标高投影	(150)
2.10.1	点和直线	(151)
2.10.2	平面	(155)
2.10.3	曲线、曲面和地面	(162)
2.10.4	应用示例	(169)
	本章小结	(174)
3	制图基础	(175)
	本章提要	(175)
3.1	制图的基本知识和基本技能	(175)
3.1.1	绘图工具和仪器的使用方法	(175)
3.1.2	有关制图标准的基本规定	(177)
3.1.3	几何作图	(183)
3.1.4	平面图形的尺寸分析和标注方法	(185)
3.1.5	用绘图工具和仪器绘制图样的方法和步骤	(188)
3.1.6	草图的徒手画法	(188)
3.2	组合体投影图的画法、读法、尺寸注法和构型设计	(189)
3.2.1	组合体投影图的画法	(189)
3.2.2	组合体投影图的尺寸注法	(193)
3.2.3	组合体投影图的读法	(197)
3.2.4	组合体的构型设计	(200)
3.3	工程形体的表达方法	(203)
3.3.1	投影法和视图配置	(203)
3.3.2	剖面图和断面图	(206)
3.3.3	简化画法	(215)
3.4	第三角画法简介	(216)
3.4.1	第三角画法	(216)
3.4.2	第三角画法与第一角画法的比较	(216)
	本章小结	(217)

4 土木工程专业图	(218)
本章提要	(218)
4.1 钢筋混凝土构件图和钢结构图	(218)
4.1.1 钢筋混凝土构件简介	(218)
4.1.2 钢筋混凝土构件详图示例	(221)
4.1.3 钢结构构件及其详图示例	(226)
4.2 房屋的建筑施工图和结构施工图	(228)
4.2.1 房屋施工图概述	(228)
4.2.2 总平面图和施工总说明	(231)
4.2.3 建筑平面图	(235)
4.2.4 建筑立面图	(241)
4.2.5 建筑剖面图	(247)
4.2.6 建筑详图	(250)
4.2.7 基础平面图和基础详图	(255)
4.2.8 结构平面图	(259)
4.2.9 混凝土结构施工图平面整体表示方法示例	(261)
4.2.10 结构构件详图	(263)
4.3 给水排水施工图	(266)
4.3.1 给水排水施工图概述	(266)
4.3.2 室内给水排水施工图	(268)
4.3.3 室外给水排水施工图	(276)
4.3.4 管道上的构配件详图示例	(280)
4.4 道路、桥梁、涵洞、隧道工程图	(281)
4.4.1 道路、桥梁、涵洞、隧道工程图概述	(281)
4.4.2 道路路线工程图	(281)
4.4.3 桥梁工程图	(286)
4.4.4 涵洞工程图	(293)
4.4.5 隧道工程图	(295)
本章小结	(298)
5 计算机绘图基础	(299)
本章提要	(299)
5.1 计算机绘图概述	(299)
5.1.1 计算机绘图的发展	(299)
5.1.2 计算机绘图在国民经济建设中的作用	(300)
5.1.3 计算机绘图系统的组成	(300)
5.2 AutoCAD 绘图软件的基本功能和二维绘图	(301)
5.2.1 用户界面	(302)
5.2.2 基本操作	(304)
5.2.3 绘图命令和图形的显示控制	(306)
5.2.4 修改命令和辅助绘图工具	(311)
5.2.5 图层和图块	(315)
5.2.6 尺寸标注和图案填充命令	(320)
5.2.7 基本立体和组合体的投影图及正等轴测图	(325)
5.3 AutoCAD 三维绘图简介	(332)
5.3.1 三维绘图概述	(332)