

21世纪高等职业院校土木工程专业系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材
北京市高等学校教育教学改革立项项目教材

画法几何与建筑制图

周玉明 编著

清华大学出版社

21世纪高等职业院校土木工程专业系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材
北京市高等学校教育教学改革立项项目教材

画法几何与建筑制图

周玉明 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是由土木工程学会教育工作委员会推荐的 21 世纪高等职业院校土木工程专业系列教材之一,根据高等职业院校土木工程专业培养目标和教学大纲编写而成。本书力求讲清基本概念,既注重课程的系统性、完整性,又增加了实际工程中遇到的问题作为例题和实训。

全书共分两部分,第一部分为画法几何,着重介绍画法几何学的基本理论和学习方法;第二部分是建筑制图。本书的最后两章专门讨论了本门课程的工程实训及学生应对求职面试所应具备的基本概念、专业知识及职业素质等重要问题,为学生提供一个本门课程就业时应具备的知识、技能及素质等全方位的战前实训平台。

本书简明扼要、重点突出、深入浅出、实用性强,可作为高等职业院校、高等专科学校、高等成人教育学校等土建类专业的教材,亦是土建类专业勘察、设计和施工技术人员参考读物。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

画法几何与建筑制图/周玉明编著. —北京:清华大学出版社,2008.10

(21 世纪高等职业院校土木工程系列教材)

ISBN 978-7-302-18637-3

I. 画… II. 周… III. ①画法几何—高等学校:技术学校—教材 ②建筑制图—高等学校:技术学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 147359 号

责任编辑:徐晓飞 李 嫚

责任校对:王淑云

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:203×253 印 张:11 字 数:312 千字

版 次:2008 年 10 月第 1 版 印 次:2008 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:24.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:029156-01

编 委 会

名誉主编：袁 驹 江见鲸

主 编：崔京浩

副 主 编：陈培荣

编 委(按姓名拼音排序)：

傅裕寿 金荣耀 李 锐 李崇智 刘琮昕

刘全义 刘世奎 苏 乾 王嵩明 吴宝瀛

徐晓飞 杨国富 易可佳 张正威 周 坚

周玉明

编辑办公室主任：徐晓飞

丛书总序

这套“21世纪高等职业院校土木工程专业系列教材”，由于具有突出的针对性、实用性、实践性和应对性，受到中国土木工程学会教育工作委员会的好评，被列为“中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材”；同时由于在内容安排、教学理念、培养模式等方面的特色，入选“北京市教委高等学校教育教学改革立项项目”。

我国现阶段面临着严峻的就业形势，其中人才结构问题非常明显：一方面表现为职业技能人才严重不足；另一方面普通本科大学毕业生又出现过剩的局面。因此，高等职业院校得到迅猛发展，土木建筑类高等职业院校尤其突出。

土木建筑业属于劳动密集型行业，我国农村2亿富余劳动力有一半（约1亿）在建筑业打工，这部分劳动者技术素质偏低，迫切需要为生产第一线充实技术指导人员（施工技术员）。这部分技术人员就是高职院校土木建筑工程专业的培养目标。

为此，我们专门组织了一批具有高级职称又在高职院校（北京科技经营管理学院建工专业）任教5年以上，具有丰富教学经验的教师编写了这套教材。整套教材贯彻了如下的原则和要求：

（1）突出针对性——高职土木的培养目标是生产第一线的技术人才，通常称为“施工技术员”。因此，在编写时有针对性地删减了烦琐的理论推导和冗长的分析计算，增加生产第一线的专业知识和技能；做到既要充分体现高职土木专业的培养目的，又要兼顾本门课程理论上和专业上的系统性和完整性。

（2）突出实用性——大幅度地增加“施工技术员”需要的专业知识和职业技能，特别是“照图施工”的知识和技能，克服过去那种到工地上看不懂图的弊端。为此，所有专业课均增加了有关识图的内容。

（3）突出实践性——大力改进实践环节，加强职业技能的培训。第一，所有专业课在最后均增加了一章“课程实训”，授课配合必要的参观和现场讲解。第二，强化“毕业综合实训”，围绕学生毕业后到生产第一线需要的知识和技能进行综合性的实训。为此本套教材专门编写了一本《毕业综合实训指导》，供教师在最后的实训环节参考。

（4）突出应对性——现代求职一个重要的环节是面试，面试的效果对求职成败有重要的影响。因此，本套教材每种书都专门讨论应对面试的内容、能力和职业素质，归纳为“本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对”一章。

在编写这套教材时，虽然经过反复讨论和修改并经过两轮的教学实践，但是仍不可避免地存在不足乃至错误，请广大读者和同行指出、不吝赐教。

主编：省启浩 于清华园

前言

这本《画法几何与建筑制图》根据建筑工程高职专科教学大纲编写,可作为工程建筑专业高职专科的教材。

本书分为两部分。为画法几何部分,着重介绍画法几何学的基本理论和学习方法。根据本人多年教学体会,初学画法几何的同学由于缺乏平面思维与立体思维之间相互转换的锻炼,所以学习起来比较吃力。本书遵循由浅入深、循序渐进的原则,并尽量用通俗易懂的语言,对其内容进行表述。另外,考虑到高职专科培养目标主要是生产一线的技术人员这一特点,所以对原来比较繁琐的理论推导进行了简化,尽可能做到重点突出、简明扼要。希望同学们通过对这部分的学习,培养逻辑思维和形象思维的能力,为第二部分的学习打下较好的基础。

本书建筑制图部分。是建筑工程专业的专业课。这部分内容主要是以房屋建筑为主要内容。建筑施工图与结构施工图均以一套图贯穿讲解,便于同学们对这部分内容有一个完整的概念。通过对这部分内容的学习,使读者看懂施工图样,能绘制一般的建筑工程图纸。

在本书编写过程中,部分章节均以国家标准为依据,参考或采录了国家标准的内容。其中有《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等。这些标准的使用使得本书具有实用性,同时也使同学们在学习之初,就对国家标准有所了解,便于将来走上工作岗位后,认真遵守、执行国家标准,体现出一名工程技术人员应有的技术素质。

本书最后两章是课程实训和求职面试应对的内容。课程实训主要是以识读和绘制图纸为主,其目的是检验和巩固所学内容,以便同学们学好其他专业课,并在参加工作以后,尽快进入角色,避免生疏感。关于求职面试的问题,每人的面试都会不尽相同,但如果寻求本专业的工作,就离不开本专业的基本知识。所以这一章就按一般知识和技术知识两部分作了阐述。可能与前面所讲内容有所重复,本人认为这种重复也是必要的。

本书的编写,参考了有关制图专著,编者在此向有关作者表示感谢。

由于作者水平所限,书中难免有许多缺点和错误,望广大读者指正。

周玉明

2007年9月

目 录

第一部分 画法几何

第 1 章 绪论	3
1.1 学习本课程的目的和任务	3
1.2 本课程的学习方法与技巧	3
第 2 章 投影的基本知识	4
2.1 投影的概念与分类	4
2.1.1 投影	4
2.1.2 投影的分类	4
2.2 投影的特性与应用	5
2.2.1 投影的特性	5
2.2.2 投影的应用	5
2.2.3 平行投影的特性	6
2.3 投影图的形成及其特性	7
2.3.1 投影图的形成	7
2.3.2 投影图的投影面及其特性	7
第 3 章 点的投影	9
3.1 点在投影体系中的投影	9
3.1.1 点在两投影面体系中的投影	9
3.1.2 点在三投影面体系中的投影	9
3.2 两点的相对位置	10
3.2.1 两个一般点的相对位置	10
3.2.2 两个特殊点的相对位置	10
3.2.3 例题	11
第 4 章 直线的投影	13
4.1 一般位置线的投影	13
4.1.1 投影角度与真实角度不同	13
4.1.2 投影长度与真实长度不同	13
4.2 特殊位置线的投影	14
4.2.1 投影面平行线	14
4.2.2 投影面垂直线	15
4.3 直线上的点	16

4.4	线段的实长和倾角	16
4.4.1	辅助投影法求线段的实长和倾角	16
4.4.2	直角三角形法求线段的实长和倾角	17
4.5	两直线的相对位置	17
4.5.1	两直线平行	17
4.5.2	两直线相交	18
4.5.3	两直线交叉	19
第5章	平面的投影	20
5.1	一般位置平面的投影	20
5.2	特殊位置平面的投影	21
5.2.1	投影面垂直面	21
5.2.2	投影面平行面	21
5.3	平面上的直线和点	22
5.3.1	平面上的直线	22
5.3.2	平面上的点	23
第6章	直线与平面的相对位置	24
6.1	直线与平面平行	24
6.1.1	直线与一般面平行	24
6.1.2	直线与投影面垂直面平行	25
6.2	直线与平面垂直	25
6.2.1	直线与一般面垂直	25
6.2.2	直线与投影面垂直面垂直	25
6.3	直线与平面相交	26
6.3.1	直线与一般面相交	26
6.3.2	直线与投影面垂直面相交	26
第7章	平面与平面的相对位置	28
7.1	两平面相互平行	28
7.1.1	两投影面垂直面相互平行	28
7.1.2	两一般面相互平行	29
7.2	两平面相互垂直	29
7.2.1	两投影面垂直面相互垂直	29
7.2.2	两一般面相互垂直	30
7.3	两平面相交	30
7.3.1	一般面与投影面垂直面相交	30
7.3.2	两投影面垂直面相交	30
第8章	投影变换	32
8.1	一般位置线的投影变换	32

8.1.1	一般位置线变换成投影面平行线	32
8.1.2	一般位置线变成投影面垂直线	32
8.2	一般面的投影变换	33
8.2.1	一般面变成投影面垂直面	33
8.2.2	一般面变成投影面平行面	33
8.3	投影变换例题	34
第 9 章	多面体的投影	36
9.1	棱柱	36
9.1.1	正棱柱的投影及画法	36
9.1.2	棱柱上的点和线	36
9.2	棱锥	37
9.2.1	正棱锥的投影及画法	38
9.2.2	正棱锥上的点和线	38
9.3	直线与多面体相交	38
9.3.1	直线与棱柱相交	38
9.3.2	直线与棱锥相交	39
9.4	多面体投影例题	39
第 10 章	曲线与曲面	41
10.1	曲线	41
10.1.1	圆的投影	41
10.1.2	圆柱螺旋线	41
10.1.3	例题	43
10.2	曲面	43
10.2.1	圆柱面	43
10.2.2	圆锥面	44
10.2.3	球面	45
10.3	直线与曲面体相交	45
10.3.1	直线与圆柱相交	45
10.3.2	直线与圆锥相交	46
第 11 章	截交线、相贯线	47
11.1	截交线	47
11.1.1	平面体的截交线	47
11.1.2	曲面体的截交线	47
11.2	相贯线	49
11.2.1	平面体与平面体相贯	49
11.2.2	平面体与曲面体相贯	49
11.2.3	曲面体与曲面体相贯	50
11.2.4	两曲面体相贯的特殊情况	51

11.3 截交线、相贯线例题	51
----------------------	----

第二部分 建筑制图

第12章 制图基本知识	55
-------------------	----

12.1 制图工具及其使用	55
---------------------	----

12.1.1 图板、丁字尺、三角板	55
-------------------------	----

12.1.2 分规和圆规	56
--------------------	----

12.1.3 铅笔	57
-----------------	----

12.1.4 比例尺	57
------------------	----

12.1.5 曲线板	57
------------------	----

12.1.6 图纸	58
-----------------	----

12.1.7 其他	58
-----------------	----

12.2 图纸幅面、线型、字体、比例、尺寸标准	58
-------------------------------	----

12.2.1 幅面	58
-----------------	----

12.2.2 线型	59
-----------------	----

12.2.3 字体	60
-----------------	----

12.2.4 比例	62
-----------------	----

12.2.5 尺寸标注	62
-------------------	----

12.3 几何作图	65
-----------------	----

12.3.1 直线段和两平行线间距离的等分	65
-----------------------------	----

12.3.2 作圆的内接正多边形	66
------------------------	----

12.3.3 圆弧与直线、圆弧与圆弧连接	67
----------------------------	----

12.3.4 椭圆画法	68
-------------------	----

12.3.5 徒手作图	68
-------------------	----

第13章 轴测投影	70
-----------------	----

13.1 轴测投影图的基本知识	70
-----------------------	----

13.1.1 轴测投影图的形成	70
-----------------------	----

13.1.2 轴测投影的特性	71
----------------------	----

13.1.3 轴测投影的分类	71
----------------------	----

13.2 正轴测投影	71
------------------	----

13.2.1 正等测	71
------------------	----

13.2.2 正二测	72
------------------	----

13.2.3 轴测图的选择	73
---------------------	----

13.3 圆和曲面体的轴测投影	73
-----------------------	----

13.3.1 圆的正轴测投影	73
----------------------	----

13.3.2 曲面体的正轴测投影	74
------------------------	----

13.4 斜轴测投影	74
------------------	----

13.4.1 正面斜轴测投影	75
----------------------	----

13.4.2 水平斜轴测投影	76
----------------------	----

第 14 章 建筑形体的表达	78
14.1 投影法和视图配置	78
14.1.1 投影法	78
14.1.2 视图配置	79
14.2 剖面图	79
14.2.1 剖面图的形成	79
14.2.2 剖面画法	80
14.3 断面图	82
14.3.1 断面图的形成	82
14.3.2 断面图的画法	82
14.3.3 断面图与剖面图的区别	84
14.4 简化画法	84
14.4.1 对称图形的简化画法	84
14.4.2 相同构造要素的简化画法	85
14.4.3 断开省略画法	86
第 15 章 整套施工图简介	87
15.1 房屋建筑施工图	87
15.1.1 房屋建筑施工图的图示特点	87
15.1.2 房屋建筑施工图中常用的符号	87
15.2 整套施工图内容	90
15.3 阅读施工图步骤	90
第 16 章 建筑施工图	91
16.1 总平面图	91
16.1.1 总平面图的内容	91
16.1.2 总平面图实例	93
16.2 建筑平面图	95
16.2.1 建筑平面图的数量	95
16.2.2 建筑平面图的内容	95
16.2.3 建筑平面图的绘制要求	98
16.2.4 建筑平面图实例	98
16.3 建筑立面图	104
16.3.1 建筑立面图的数量	104
16.3.2 建筑立面图的内容	105
16.3.3 建筑立面图的绘制要求	106
16.3.4 建筑立面图实例	106
16.4 建筑剖面图和建筑详图	109

16.4.1	建筑剖面图	110
16.4.2	建筑详图	111
第 17 章 结构施工图		118
17.1	结构施工图的内容与作用	118
17.2	房屋结构基本知识	118
17.2.1	构件代号	118
17.2.2	钢筋混凝土	119
17.2.3	钢筋	120
17.3	建筑物基础图	122
17.3.1	基础平面图	123
17.3.2	基础详图	124
17.4	楼层结构平面图	127
17.4.1	楼层结构平面图的内容及图示要求	127
17.4.2	楼层结构平面图实例	127
17.4.3	建筑物构件详图	132
17.4.4	平面整体表示法	135
第 18 章 钢结构图		137
18.1	型钢及其连接	137
18.1.1	型钢	137
18.1.2	型钢的连接	138
18.2	钢结构图的尺寸标注	140
第 19 章 课程实训		142
19.1	建施图实训内容	142
19.2	结施图实训内容	145
19.3	墙身详图和构件详图实训内容	145
第 20 章 本课程求职面试可能遇到的典型问题应对		147
20.1	基本知识	147
20.1.1	工程图样是工程技术的语言	147
20.1.2	工程上常用的几种图示方法	147
20.1.3	三面投影图中“长对正”、“高平齐”、“宽相等”的确切含义	148
20.1.4	组合形体、组合方式的种类	149
20.1.5	识图的基本方法	149
20.1.6	建筑形体的尺寸标注	150
20.2	专业知识	151
20.2.1	建筑物基础类型	151

20.2.2	建筑物的墙体	153
20.2.3	与墙体相关的构造要素	154
20.3	建筑构件、配件标准图简介	157
20.3.1	标准图的基本知识	157
20.3.2	建筑构件、配件标准图的查阅方法	158
20.3.3	查阅示例	158
参考文献		159

第一部分 画法几何

第1章 绪 论

1.1 学习本课程的目的和任务

目前我国的建筑业是有史以来发展最为迅速、最为多样化的一个行业。很多大都市正以极快的步伐迈向国际化大都市的行列。广大农村的县改市、城镇化建设,也使我国的建筑业在全国范围内蓬勃发展。特别是各地区、各民族在保留传统建筑风格的同时,又增加了很多具有西欧、北美风格的建筑,显现出我国建筑多样化的特点。鉴于这种局面,建筑大军也是日益庞大。因此,对具有专门技术人才的需求就显得极为迫切。我们希望同学们对本门课程,乃至对本专业课程的学习以后,能投入到我国建筑行业的工作中去,并发挥积极的作用。

本课程是建筑工程专业的学生必修的专业基础课。全书分前后两部分。第一部分为画法几何,属于建筑制图中的理论部分,介绍点、线、面、体的投影及它们之间的相互关系。通过对这部分的学习,不仅使同学们掌握这方面的知识,更重要的是培养同学们的立体思维概念。学会如何从平面到立体、从立体到平面的转换,为后面的建筑制图打下基础。

本课程的第二部分为建筑制图部分,属于专业技能的范畴。通过对制图的学习,使同学们掌握建筑行业中多种图纸的识别与绘制,如建筑施工图、结构施工图、钢结构图等;并从中了解国家及各部门颁布的各类标准、法规、图册、图集等。以便在走向工作岗位以后,熟练运用已学过的这方面的知识,在施工现场,带领工人们照图施工,发挥现场技术人员的作用。

1.2 本课程的学习方法与技巧

在学习本课程的过程中,遵循的第一个原则就是要循序渐进,不能马虎、不求甚解。一定要根据老师的授课进度,及时消化理解。在掌握了已学内容以后,再进行下一步的学习。因此,课后复习,认真完成作业非常重要。第二个原则就是必须亲自动手实践。用圆规、直尺等在纸上作图,并尽可能用硬纸板,铁丝等制作简单的模型,以便加深理解。

在学习制图部分时要善于归纳和梳理,如对线型的运用、各类图纸的特点和功能等。从学习制图之初,就养成严格遵守制图标准和法规的好习惯。这不仅能保证图纸质量,起到图纸就是工程语言的作用,而且更能体现出我们专业技术人员的素质。

第2章 投影的基本知识

2.1 投影的概念与分类

2.1.1 投影

一切空间存在的物体,都会在光线的照射下,在地面、墙面或其他表面上留下它们的影像,这种现象就称为投影。

所以形体、光线(亦称投射线)、承影面(亦称投影面)就是投影的三要素。若想形成投影,这三个要素是必不可少的。

我们要把有长度、宽度和高度的形体准确而全面地在图纸上表达出来,就可以用投影的方法。

2.1.2 投影的分类

投影分为中心投影和平行投影两类。

1. 中心投影

由点光源发出放射状的投射线,使形体在投影面上留下其影像,如图 2-1 所示,我们把这种形成投影的方法称为中心投影法。

2. 平行投影

当点光源移向无限远时,投射线就会由放射状渐趋于相互平行。通常我们把太阳发出的光线,就看成是平行光,用这种平行光线投射形体形成投影的方法称为平行投影法。

平行投影又分为斜投影和正投影。

(1) 斜投影。投射线的投射方向倾斜于投影面时所作出的投影,称为斜投影,如图 2-2(a)所示。

(2) 正投影。投射线的投射方向垂直于投影面时所作出的投影,称为正投影,如图 2-2(b)所示。

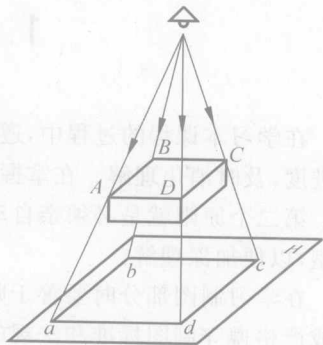


图 2-1 中心投影法