

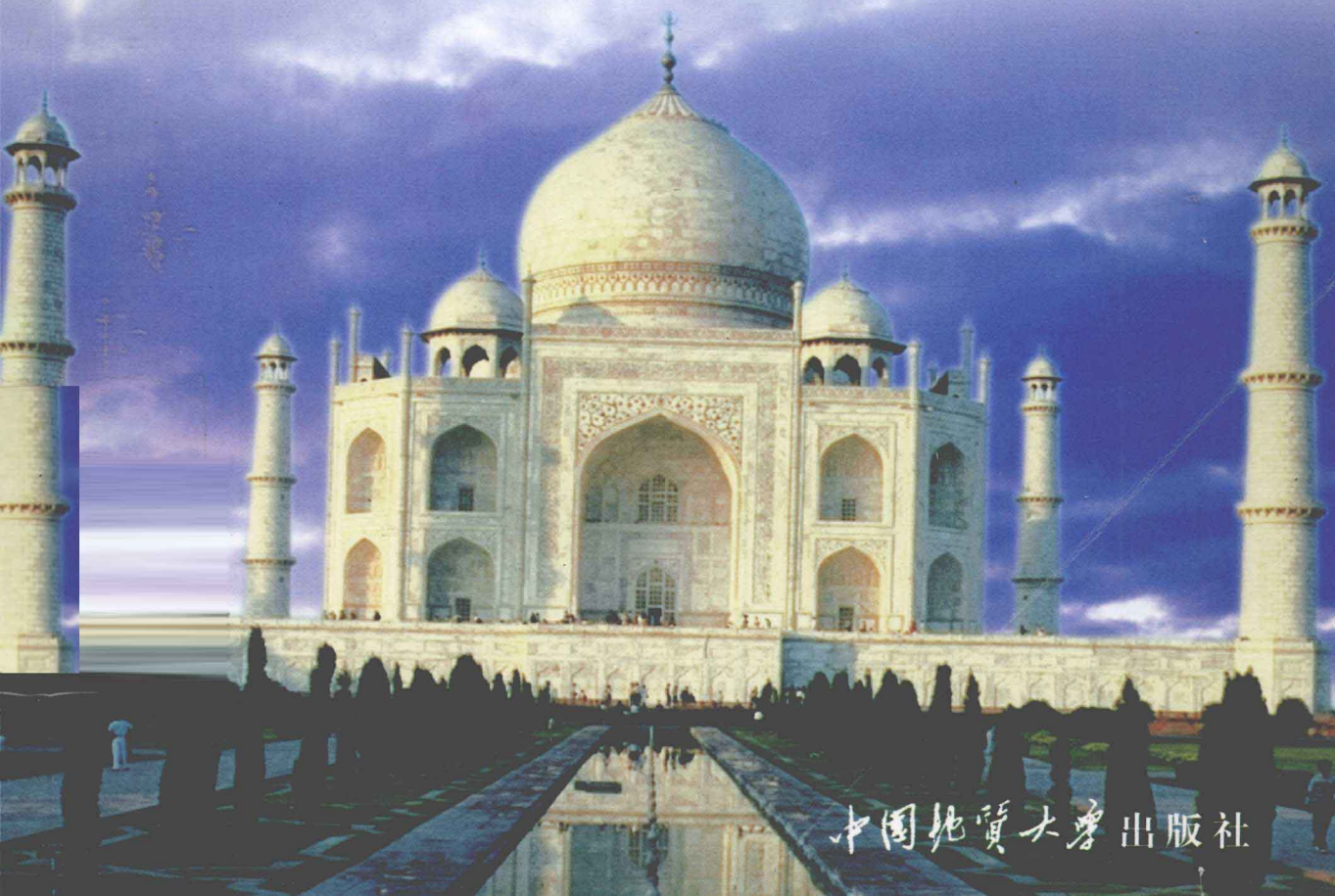
新编职业教育课程改革规划系列教材

修订版

建筑工程类

建筑 工程基础(上)

主编 陈 颢 田振法 主审 徐祥成



中国地质大学出版社

新编职业教育课程改革规划系列教材(建筑工程类)

建筑工程基础(上)

主 编 陈 颢 田振法

编写委员会名单

主 任:陈 飞 李宏魁

副主任:徐祥成 虞焕新

编 委:(按姓氏笔画为序)

丁宪良	丁海波	马怀琴	王 磊	王烂彬	王守剑
王 辉	王世奇	王永康	王立霞	卞正军	方文启
仇学南	叶翼翔	叶爱崇	兰治平	华 均	刘 粤
刘克良	陈宏远	陈 飞	陈 颢	吴承霞	李定怀
余少安	李宏魁	余 晖	张 忠	张晓红	张新科
杨远恒	杨书继	林培通	周宏鹰	郭集林	徐祥成
梁 志	曾繁锋	程琮武	景巧玲	虞焕新	廖春洪

总策划编辑:杨远恒 梁 志 张晓红

责 任 编 辑:徐润英 杨远恒

中国地质大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程基础(上)/陈颖,田振法主编. —武汉:中国地质大学出版社,2005.5
ISBN 7-5625-2016-X

I. 建…

II. ①陈…②田…

III. 建筑工程-高等学校:技术学校-教材

IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 073315 号

建筑工程基础(上)

陈颖 田振法 主编

责任编辑:徐润英 杨远恒

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮编:430074

电话:(027)87482760

传真:87481537

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cn>

开本:787mm×1092mm 1/16

字数:313 千字 印张:12

版次:2005 年 5 月第 1 版

2006 年 6 月修订

印次:2006 年 6 月第 2 次印刷

印刷:襄樊市百承彩色印务有限公司

ISBN7-5625-2016-X/TU·38

定价:18.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

本系列教材本着按工程项目实际施工顺序向学生讲授分部分项工程,从构造一直到施工、质检验收的各种相关知识的宗旨,按照建筑工程基础、测量放线、地基与基础工程施工、主体结构施工、防水工程施工、钢筋翻样及加工、建筑工程质量验收、建筑工程计量与计价、建筑工程施工组织、建筑工程项目管理的顺序及课程设置的模式编写。淡化原有教材体系中识图、材料、构造、结构等单独设置为主干课程的理念,而以分部与分项工程的施工及施工顺序为主线,将涉及到的构造、材料、结构施工图的识读、安全技术等相关知识,按既方便学生理解和掌握,又尽可能地与施工过程相吻合的衔接顺序融入主线中。

全书包括建筑的发展概况、建筑的组成及功能、建筑的工作原理、制图的基本知识、制图标准与制图步骤、投影的基本知识、形体的三面投影、轴测投影房屋建筑图等几部分内容。本书突出职业教育培养初、中级技术应用性人才的特点,基本理论以必需、够用为度。

全书采用国家最新规范、规程和标准,系统地介绍了建筑的概念和建筑图的基本知识。

本书由陈颢、田振法任主编。第一、六章由浙江广厦职业技术学院吕淑珍编写;第九章由山东省聊城建设学校原筱丽、徐彦凤合编;第五、七、八章由江西省建设职业技术学院陈颢编写;第二、三章由山东省聊城建设学校罗海霞编写;第四章由山东省聊城建设学校吕广华、田振法合编。山东省聊城建设学校所编章节的插图由吕广华处理。最后,陈颢对全书内容进行了统一校对。本书由湖北省工业建筑学校徐祥成高级工程师主审。

本书为中职、高职院校房屋建筑工程专业的系列教材之一,也可作为工程管理、建筑经济等专业的教材和建筑施工技术管理人员培训参考之用。

本系列教材自2005年5月出版发行以来,得到了全国教学同仁的支持和认可,并给我们系列教材编委会反馈了宝贵意见,在此基础上我们广纳建议,认真、仔细地进行了第二次修定,使之更实用、完善,当然仍会有不足之处,敬请各位专家、老师和读者继续提出宝贵意见,我们将一如继往的对此系列教材加以改进。

编 者

2006年6月

关于新编职业教育课程改革规划系列教材(建筑工程类)

编写说明

为了贯彻落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和教育部、建设部《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》等文件精神,根据《面向 21 世纪教育振兴行动计划》和教育部、建设部制定的《工业与民用建筑专业》教学指导方案的要求,中国地质大学出版社在全国范围内组织 18 所相关的高职、中职学校的骨干教师编写新编职业教育课程改革规划系列教材。

多年以来,我国职业教育工民建专业课程一直沿用的是工程制图(识图)、建筑材料、建筑构造、建筑结构、建筑力学、建筑工程测量、建筑施工技术、建筑工程概预算等模式设置课程。在已有的教学实践中,该模式与建筑工程项目实际不相吻合。例如:学生在尚未接触到地基与基础、主体结构、防水工程的构造、结构及施工的前提下,先学识图、材料等课程,很难读懂建筑施工图、结构施工图,很难理解并掌握建筑材料的性质及正确使用相关知识,教师不得不在建筑构造、建筑结构、地基与基础、建筑施工技术、建筑工程概预算等课程中重新讲述识图与材料等方面的知识,特别是识图。有鉴于此,本系列教材本着按工程项目实际施工顺序向学生讲授分部分项工程,从构造一直到施工、质量验收的各种相关知识的宗旨,按照建筑工程基础、测量放线、地基与基础工程施工、主体结构施工、防水工程施工、钢筋翻样及加工、建筑工程质量验收、建筑工程计量与计价、建筑工程施工组织、建筑工程项目管理的顺序及课程设置的模式编写。淡化原有的教材体系中识图、材料、构造、结构等单独设置为主干课程的理念,而以分部与分项工程的施工及施工顺序为主线,将涉及到的构造、材料、结构施工图的识读、安全技术等相关知识按既方便学生理解和掌握,又尽可能地与施工过程相吻合的衔接顺序融入主线中。

由于本系列教材几乎是一个全新的尝试,因此,第一版不可避免地存在这样或那样的不足和问题,恭请各位专家、老师和读者提出宝贵的意见,我们将在未来的修订中加以改进。

本系列教材于 2005 年 5 月第一版发行一年来,承蒙大家的厚爱,我们收到了许多专家、老师和读者提出的宝贵意见。根据这些意见,并结合各学校在教学实践中发现的问题,我们对本系列教材做了如下修订:1. 改变《建筑工程基础》(上)第一、二部分的顺序,先讲识图基础,后讲构造。2. 为《建筑施工测量》新编了一本配套使用的《测量实训指导习题集》,并充实了全站仪的内容。3. 将《建筑工程施工质量验收》扩编为《建筑工程质量验收与资料》。4. 新增《建筑装饰施工》,该书以粗装修为主要内容。5. 对第一版各书在使用过程中发现的遗漏和错误作了修正。

编委会

2006 年 6 月

目 录

第一章 建筑的发展概况	(1)
第二章 制图的基本知识	(7)
第一节 制图工具和用品	(7)
第三章 制图标准与制图步骤	(15)
第一节 图纸幅面	(15)
第二节 图线	(16)
第三节 字体	(17)
第四节 比例	(20)
第五节 尺寸标注	(21)
第六节 绘图步骤	(23)
第四章 正投影原理	(25)
第一节 投影的基本知识	(25)
第二节 三面投影图	(29)
第三节 点的投影	(37)
第四节 直线的投影	(41)
第五节 平面的投影	(52)
第五章 形体的三面投影	(62)
第一节 平面体的投影	(62)
第二节 曲面体的投影	(67)
第三节 组合体的投影	(71)
第四节 形体的尺寸标注	(78)
第六章 轴测投影	(82)
第一节 概述	(82)
第二节 正等轴测图	(84)
第三节 斜轴测图	(89)
第七章 房屋建筑图	(92)
第一节 房屋建筑图的表达	(92)
第二节 建筑施工图简介	(99)
第八章 建筑的工作原理	(108)
复习思考题	(112)
第九章 建筑的组成及功能	(113)
第一节 概述	(113)
第二节 建筑的分类与等级划分	(113)
第三节 建筑模数协调统一标准	(116)

第四节	民用建筑的构造组成	(118)
第五节	基础与地下室	(120)
第六节	墙与柱	(124)
第七节	楼地层	(130)
第八节	楼梯	(133)
第九节	屋顶构造	(141)
第十节	门窗构造	(148)
第十一节	建筑的构配件及特殊构造措施	(152)
第十二节	建筑的工业化	(158)
第十三节	工业建筑	(162)
参考文献		(186)

建筑的发展概况

古代世界曾经有过大约七个主要的独立建筑体系,其中有的或早已中断,或流传不广,成就和影响也就相对有限,如古埃及建筑、古代西亚建筑、古代印度建筑、古代美洲建筑等,只有中国建筑、欧洲建筑、伊斯兰建筑被认为是世界三大建筑体系。其中又以中国建筑和欧洲建筑延续时代最长,流域最广,成就也就更为辉煌。

中国传统建筑以汉族建筑为主流,主要包括城市、宫殿、坛庙、陵墓、寺观、佛塔、石窟、园林、衙署、民间公共建筑、景观楼阁、王府、民居、城墙、桥梁大致 15 种类型,以及牌坊、碑碣等建筑小品。

中国的建筑体系与世界其他所有以砖石结构为主的建筑体系不同,是独具风姿的唯一以木结构为主的建筑体系。结构体系不但具有工程技术的意义,其机智而巧妙的组合所显现的结构美和装饰美,也是建筑美的内容。尤其木结构体系,其复杂与精微都为砖石结构所不及,体现了中国人的智慧。对结构构件和其他附属构件的进一步加工,形成了独特的中国建筑装饰,比如内外装修、彩画、木雕、砖雕、石雕和琉璃等,都有十分丰富的手法和漫长的发展过程。

本章主要介绍中国建筑发展的几个阶段。

一、古代建筑的发展

1. 原始社会

原始社会时期的生产力水平比较低,居住方式为天然洞穴、巢居等。经过仰韶文化到龙山文化,人们定居下来,出现了原始的木架建筑,建筑处于不断的改进中。

2. 奴隶社会

奴隶社会,大量奴隶劳动和青铜器的使用,使建筑有了很大的发展,出现了宏伟的都城、宫殿、宗庙、陵墓等建筑。这时以夯土墙和木构架为主体的建筑已初步形成,在春秋后期出现了瓦屋彩绘的豪华宫殿。

3. 封建社会

中国古代建筑的发展经历了三次高潮,分别是秦汉时期、隋唐时期和明清时期。这三个时期在建筑发展史上的共同特点是修建了大批有代表性的建筑物,包括宫殿、陵墓、都城以及防御工事、水利工程等,且在建筑形式、选材等方面的影响泽及后世。

秦汉时期,建筑上除木材外,逐渐使用砖、石料,这段时期是建筑成年时期,建筑业极为活跃。除宫殿、住宅、园林外,又出现佛教和道教建筑。木结构更为多样化,不但创造了若干的新构件,它们的形象也朝着比较柔和与精美的方向发展。从南北朝的石窟雕刻和壁画中,可以看到各种装饰的处理手法和风格在不断地发展。此时期的著名建筑有秦始皇陵及长城等,如图

1-1、图 1-2、图 1-3 所示。

隋唐时期是中国封建社会前期发展的高峰,也是中国古代建筑发展成熟的时期。唐朝的建筑具有气魄雄浑、规模宏大、规划严整、格调高迈、整齐而不呆板、华美而不纤巧的特点,并与雕刻装饰进一步融合提高,创造出了统一和谐的风格,取得了辉煌灿烂的成就。长安是当时世界上最宏大的城市,其规划也是中国古代都城中最为严整的,长安城内的帝王宫殿——大明宫极为雄伟。此时期著名的建筑有隋朝修建的赵州桥、唐代的西安大雁塔等,如图 1-4 所示。

明清时期是封建社会后期发展的高峰。宗教建筑比较发达,建筑雄壮结实,建筑尺度感强。明清琉璃瓦的盛产,丰富了建筑的装饰手法。明清的建筑在组群的总体布局上取得了不少成就,各民族、各地区的建筑生动活泼,富于变化。这一时期的建筑设计规划以规模宏大、气势雄伟为主要特点。城市建筑、宫殿建筑、园林建筑、防御建筑得到发展的同时,民居建筑也丰富多彩,灵活多样。此时期著名的建筑有北京的圆明园和颐和园等,如图 1-5~图 1-8 所示。

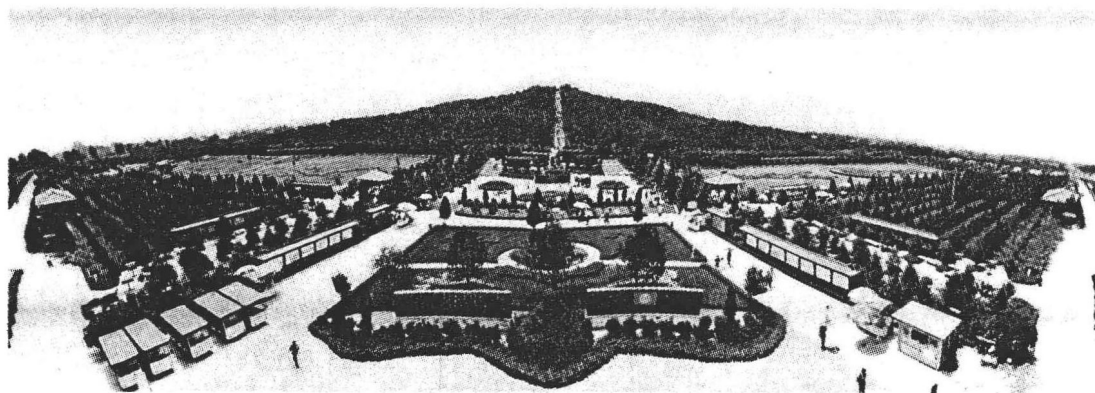


图 1-1 秦始皇陵全景



图 1-2 兵马俑

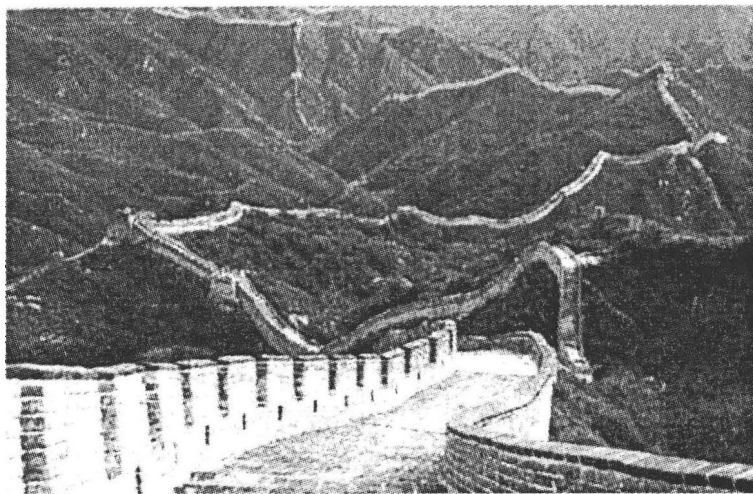


图 1-3 长城



图 1-4 西安大雁塔



图 1-5 北京圆明园



图 1-6 颐和园风景之一(德和园)



图 1-7 北京故宫全景



图 1-8 北京雍和宫

二、近代建筑的发展

近代中国建筑处于一个转折时期。新旧交织、中西交汇。一方面,以钢铁、水泥为代表的新型建筑材料及与之相应的新结构方式、施工技术、建筑设备等的应用,极大地冲击着传统的以木结构和手工施工为主的建筑方式;另一方面,帝国主义的入侵,大批西方建筑的出现,给传统的中国建筑带来冲击,建筑形式向现代“摩登建筑”的方向转化,例如上海的沙逊大厦、国际大厦等。

在 20 世纪 20 年代末正式诞生了中国建筑史学科,学科的创立者梁思成等做了大量工作,把建筑事业纳入学术领域,为中国建筑历史和建筑理论研究初步奠定了基础。

三、当代中国建筑

建国以来,中国建筑业进入了大发展阶段。大规模、有计划的国民经济建设,推动了建筑

业的蓬勃发展。中国现代建筑在数量、规模、类型、地区分布及现代化水平上都突破了历史的局限,展现出崭新的姿态。这一时期的中国建筑经历了以局部应用大屋顶为主要特征的复古风格时期、以国庆工程十大建筑为代表的社会主义建筑新风格时期、集现代设计方法和民族意蕴为一体的广州风格时期。

自 20 世纪 80 年代以来,中国的建筑理念逐步趋向开放、兼容。传统与现代融合、西方与本土结合,使中国现代建筑开始向多元化方向发展。此时期出现了像国际展览中心、国家奥林匹克体育中心、上海金茂大厦等著名建筑,见图 1-9、图 1-10。



图 1-9 国家奥林匹克体育中心与亚运村



图 1-10 上海金茂大厦

随着电子计算机的出现,将数字通信网络、自动控制系统融入建筑,使现代建筑进入了一个智能建筑的发展时期。以建筑为平台,兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统,集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供了一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。世界上第一座智能大厦诞生于 1984 年的美国,我国则一般认为是 20 世纪 80 年代末 90 年代初兴起,自 90 年代中期迅速发展,出现了上海金茂大厦(88F)、深圳地王大厦(81F)、广州中信大厦(80F)等一批智能化程度较高的智能建筑,见图 1-10、图 1-11。

顺应可持续发展和环境保护的要求,产生了生态建筑、绿色建筑。所谓“生态建筑”,其实就是将建筑看成一个生态系统,通过组织(设计)建筑内外空间中的各种物质因素,使物质、能源在建筑生态系统内部有秩序地循环转换,获得一种高效、低耗、无废、无污染、生态平衡的建筑环境,用生态学途径解决建筑可持续发展所面临的困境。

如德国国会大厦(图 1-12),广泛采用自然采光通风联合发电及热回收系统,使新的大厦能耗和运转费降到了最低。具有象征意义的玻璃穹顶不仅有助于采光,还是电能和热能的主要来源以及自然通风系统的重要组成部分。绿色建筑通过科学的整体设计,集绿色配置、自然通风、自然采光、低能耗维护结构、新能源利用、绿色建材和智能控制等高新技术于一体,具有选址规划合理、资源利用高效循环、节能措施综合有效、建筑环境健康舒适、废物排放减量无害、建筑功能灵活适宜等六大特点。它不仅可以满足人们的生理和心理需求,而且能源和资源的消耗最为经济合理,对环境的影响最小。



图 1-11 广州中信广场

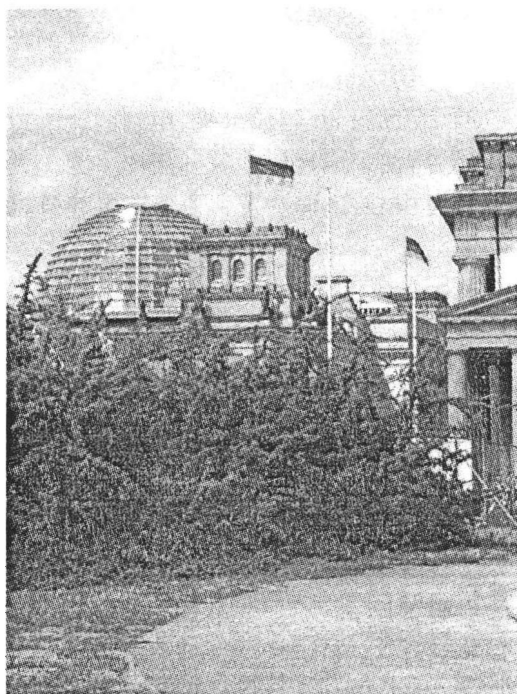


图 1-12 德国国会大厦一景

再如清华大学设计中心楼是北京第一座绿色建筑,主要特点是利用南、北两个中庭组织室内自然通风,西立面设置遮阳隔墙,南立面设置遮阳隔板,室内设置较大的休息厅,将植物引入改善景观环境等。生态建筑更多的是从宏观层面上考虑,绿色建筑则更多从微观角度来设计。

复习思考题

中国建筑的发展主要分几个阶段? 各时期的著名建筑有哪些?

制图的基本知识

第一节 制图工具和用品

学习建筑制图,必须掌握制图工具、仪器的正确用法,这样才能保证绘图质量,提高绘图速度。

一、图板

图板一般用胶合板制成,要求板面光滑平整,四条侧边要平直。图板主要用来铺放和固定图纸,且各种绘图工具和仪器均需要借助于平整、光滑的图板板面进行制图,见图 2-1。

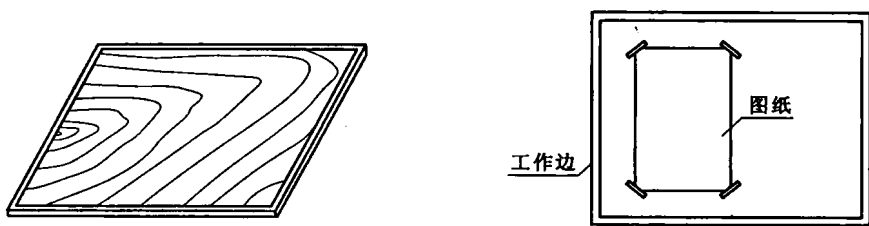


图 2-1 图板

图板应防止受潮、暴晒和烘烤,以免翘裂变形。图板有多种不同大小规格,在学习时多用 A2、A1 号图板。

二、丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成,两者的连接有固定和活动两种方式,见图 2-2。丁字尺的主要用途是与图板配合,用来画水平线。丁字尺的工作边必须保持平直光滑,切勿用刀子沿工作边裁纸。丁字尺用后要吊挂保存,防止尺身变形。



图 2-2 丁字尺

画线时以左手扶尺头,紧靠在图板的工作边,上下推移,对准即要画的位置,先用右手压住尺身,然后将左手移至右手处压紧尺身,在沿尺身上的工作边从左到右画线,见图 2-3(a)、(b)。

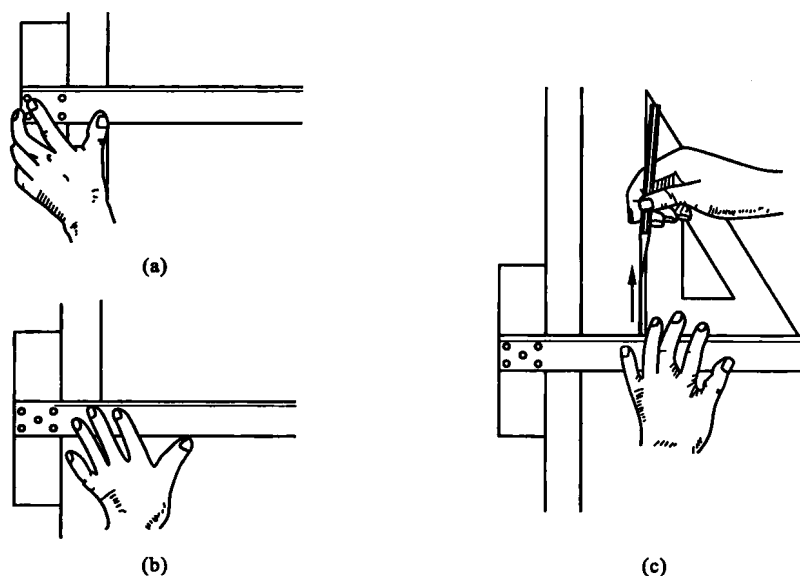


图 2-3 丁字尺的用法

使用丁字尺时只能将尺头靠在图板左方工作边,不能使用其他侧边,见图 2-4。如要画铅垂线,应与三角板配合使用,见图 2-3(c)。

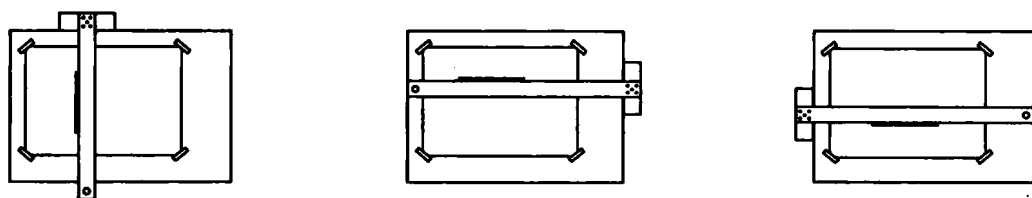


图 2-4 丁字尺的错误用法

三、三角板

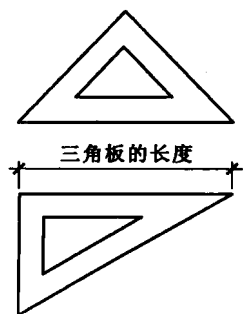


图 2-5 三角板

三角板由两块组成一副,其中一块为 30° 、 60° 、 90° ,另一块为 45° 、 45° 、 90° ,见图 2-5。三角板多用有机玻璃等材料制成,上有刻度,也有在中间刻有常用几何图形等孔洞,可作为模板直接套在图纸上作图。

三角板可与丁字尺配合画铅垂面及 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 的倾斜线,见图 2-6。也可以用两块三角板配合,画出任意倾斜直线的平行线或垂直线,见图 2-7。

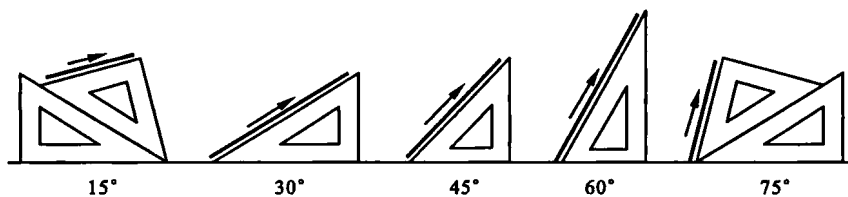


图 2-6 三角板与丁字尺配合画各种不同角度的倾斜线

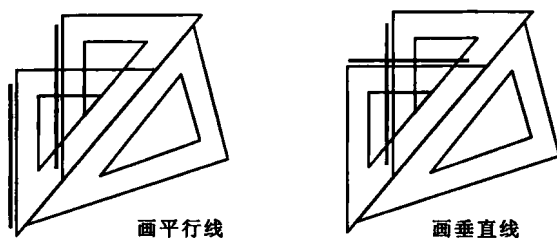


图 2-7 画任意直线的平行线或垂直线

四、曲线板

曲线板是绘制非圆曲线的工具,见图 2-8。

画曲线时,首先要定出曲线上若干点,并用徒手方法将各点轻轻勾出曲线,然后在曲线板上选择相应的线段,从起点到终点按顺序分段描绘。描绘时,每线段至少要通过曲线上的三个点,见图 2-9。



图 2-8 曲线板

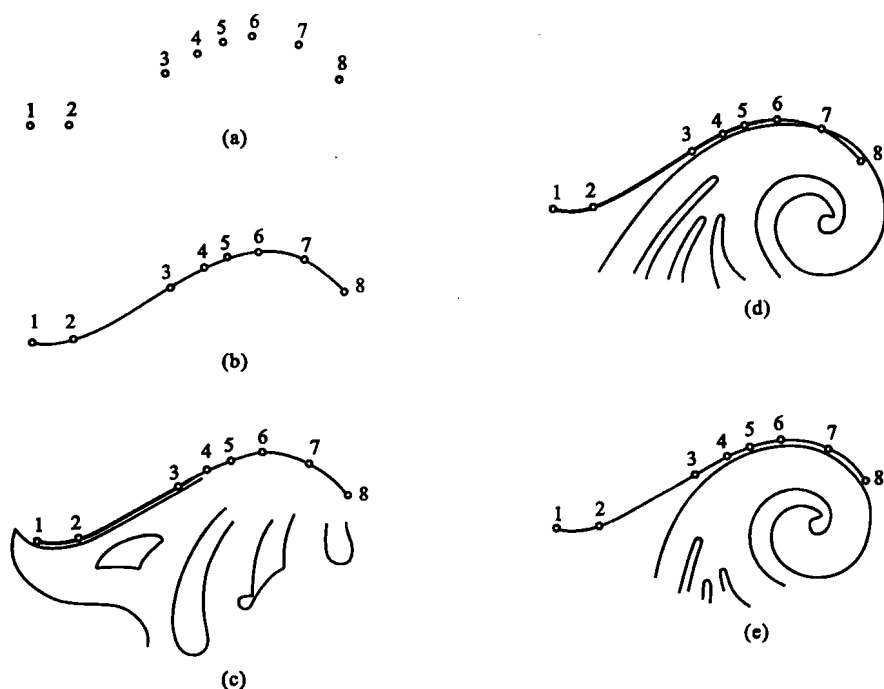


图 2-9 曲线板的使用方法

用曲线板分段画曲线时,应使整个曲线画得光滑,防止在连接处出现拐点和粗细不均匀的痕迹。

五、比例尺

比例尺又称三棱尺,是直接用来缩小或放大图形的。比例尺一般标有六种比例,见图 2-10。

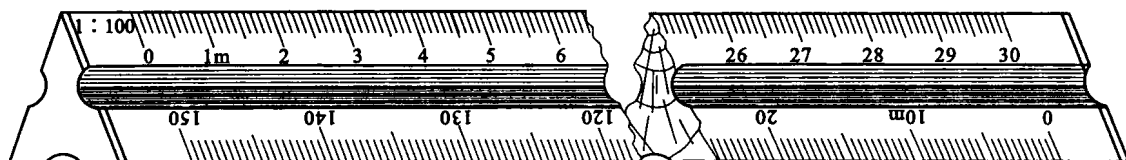


图 2-10 比例尺

六、圆规、分规、小圆规

1. 圆规

圆规是画图及圆弧的仪器。圆规有三种插腿:铅笔插腿(画铅笔线用)、直线笔插腿(画墨线用)、钢针插腿(代替分规量取尺寸用),另外还有延伸杆,见图 2-11。

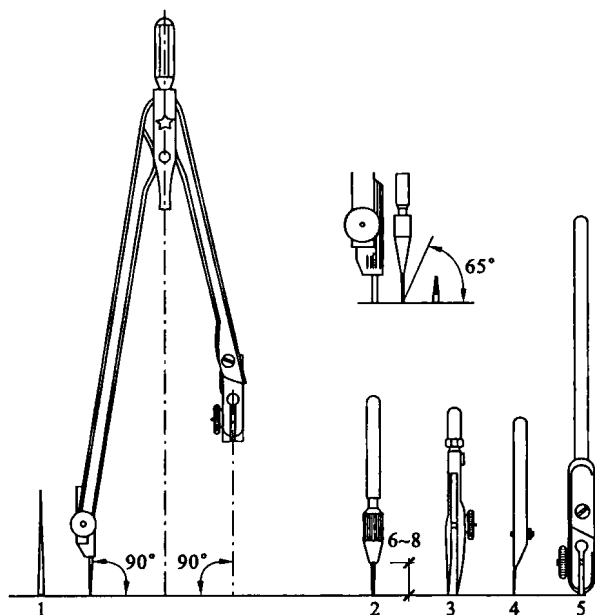


图 2-11 圆规

1—钢针;2—铅笔插腿;3—直线笔插腿;4—钢针插腿;5—延伸杆

用圆规画圆时,应先调整针尖和插腿的长度,使针尖稍长于铅芯或直线笔的笔尖。调整后,再以右手拿圆规,左手食指配合将针尖对准圆心,钢针和插腿均垂直于纸面。从右下角开始用顺时针方向旋转画圆,见图 2-12。

如果画圆的半径较大,可另加延伸杆,见图 2-13。