



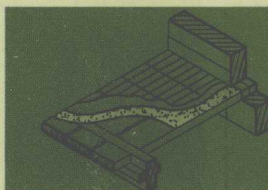
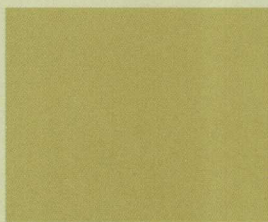
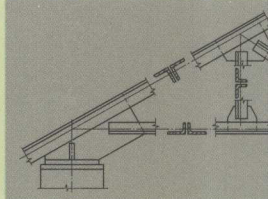
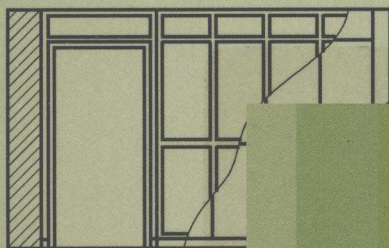
中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

土木工程识图

(房屋建筑类)

赵 研 主编

中国建筑工业出版社



中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

土木工程识图

(房屋建筑类)

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

土木工程识图 (房屋建筑类) / 赵研主编. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2010

中等职业教育课程改革国家规划新教材. 全国中等职业教育教材审定委员会审定

ISBN 978-7-112-12026-0

I. 土… II. 赵… III. 土木工程—建筑制图—识图法—专业学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第067477号

本书根据教育部《中等职业学校土木工程识图 (房屋建筑类) 教学大纲》编写, 合理界定了“绘图”和“识图”在知识和能力需求上的差异; 用生活中常见的现象作为引导展开教材的内容; 用真实的建筑工程图作为识图的工作载体。教材分基础和专业模块两部分。基础模块介绍了制图的基本知识, 并由浅入深地讲述了点、线、面、体的投影及剖面图与断面图的相关知识; 专业模块通过一套典型的工程图, 系统介绍了建筑工程图的识读方法和原则。

* * *

责任编辑: 朱首明 杨 虹

版式设计: 杨 虹 楚 楚

责任设计: 赵明霞

责任校对: 关 健 王雪竹

中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

土木工程识图

(房屋建筑类)

赵 研 主编

刘春泽 主审

戚 豹

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 13 1/2 字数: 350 千字

2010 年 7 月第一版 2010 年 7 月第一次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978-7-112-12026-0

(19273)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

中等职业教育课程改革国家规划新教材

出版说明

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发[2005]35号)精神,落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》(教职成[2008]8号)关于“加强中等职业教育教材建设,保证教学资源基本质量”的要求,确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行,全面提高教育教学质量,保证高质量教材进课堂,教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写,从2009年秋季学期起,国家规划新教材将陆续提供给全国中等职业学校选用。

国家规划新教材是根据教育部最新发布的德育课程、文化基础课程和部分大类专业基础课程的教学大纲编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过的。新教材紧紧围绕中等职业教育的培养目标,遵循职业教育教学规律,从满足经济社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需要出发,在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新,对于提高新时期中等职业学校学生的思想道德水平、科学文化素养和职业能力,促进中等职业教育深化教学改革,提高教育教学质量将起到积极的推动作用。

希望各地、各中等职业学校积极推广和选用国家规划新教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2010年6月

前言

本书根据教育部《中等职业学校土木工程识图教学大纲》要求进行编写的,分为基础模块和专业模块两个部分。基础模块主要介绍制图标准与工具、投影体系及基本规则、点、线、面、体的投影、剖面图及轴测图的投影;专业模块主要介绍建筑工程图的作用及产生程序、识读建筑工程图的基本方法和原则,考虑到课程之间的序列关系和学生实际,识图能力是以培养学生识读建筑专业施工图为教学目标的,结构专业和有关设备专业施工图的识读由其他教材解决。本书的整体框架和展开顺序符合学生对新事物的认知规律和工作过程,在编写过程中严格执行了国家现行的规范与标准。

工程语言作为在学习和工作中不可或缺的沟通工具,建筑工程图的识图能力是中职土建类专业学生必须具备的专业能力之一。它既是今后从事岗位工作所必需的,也是学习诸多相关课程的基础,在整个专业知识和能力体系当中占有基础和中枢的地位。识图能力的形成,需要一个由浅入深、不间断学习、多课程配合、真实任务引领的长期的过程。

本书的编写紧密围绕本课程的核心教学目标,紧密结合中职学生的学习习惯、年龄和兴趣实际设计教材的程序和内容。教材的内容努力体现以下特色:一是用生动案例来替代抽象的内容;二是尽量利用生活中常见的、浅显的、学生容易接受的现象作为引导问题来展开教材的内容;三是及早引入必要的工程概念,彰显教材的核心价值和建筑工程色彩;四是力争做到文字简洁、通俗易懂,消除长篇大论的现象;五是充分利用现代化的制作手段,使教材版式生动活泼,有利于引起学生的兴趣;六是合理界定“绘图”和“识图”在知识和能力需求上的差异,突出教学核心;七是利用真实的建筑专业施工图作为识图的工程载体,“真刀真枪”的学习和训练;八是使识图的学习内容与真实的工作过程相统一,让学生养成良好的读图习惯。

目 录

为了便于学生领会每个单元的核心学习任务及进行复习和练习, 在每个单元之后均附有“单元小结”和“练习与训练”。为了巩固所学知识, 掌握必要的能力, “练习与训练”多采用互动式、群体化的训练题目。

本书由黑龙江建筑职业技术学院赵研教授担任主编, 并编写了绪论、单元 7、8、11 及结语; 天津市建筑工程学校张文华高级讲师担任副主编, 并编写了单元 3、4、5、6; 攀枝花市建筑工程学校龚碧玲高级讲师编写了单元 1、2; 黑龙江建筑职业技术学院颜晓荣高级工程师编写了单元 9、10; 天津市建筑工程学校刘萍助理工程师绘制了单元 3 至单元 6 的部分插图。本书由刘春泽、戚豹主审, 在此表示感谢。

由于本书在编写上试图有所变化与创新, 对一些传统和经典的内容进行了一定程度的变革, 这种做法是否妥当, 还需要经过教学实践的检验。再加上编写周期较短, 编者又来自不同的单位和地域, 本书难免存在缺憾和不足之处, 请广大读者及时批评指正, 以便在日后择机修改。

编者

2010 年 3 月

目 录

■ 绪论

0.1 工程图的特点和应用.....	2
0.2 课程的主要内容.....	4
0.3 课程的特点.....	5
0.4 学习方法的建议.....	6

■ 单元1 建筑制图的基本知识

1.1 制图工具及使用.....	8
1.2 建筑制图标准.....	12
1.3 几何作图.....	24

■ 单元2 投影的基本知识

2.1 投影的形成与分类.....	30
2.2 三面正投影图.....	33

■ 单元3 点、直线、平面的投影

3.1 点的投影.....	38
3.2 直线的投影.....	42
3.3 平面的投影.....	51

■ 单元4 基本形体的投影

4.1 平面立体的投影.....	65
4.2 曲面立体的投影.....	69

■ 单元5 组合体的投影

5.1 组合体的形成分析.....	78
5.2 组合体投影图的画法.....	80
5.3 组合体投影图的识读.....	85
5.4 组合体的尺寸标注.....	90

*5.5 截切体与相贯体的投影	92
-----------------------	----

■ 单元6 轴测投影

6.1 轴测投影的基本知识	104
6.2 常见的轴测投影图	106
6.3 正等轴测图	106
6.4 斜轴测投影图	111

■ 单元7 剖面图与断面图

7.1 为什么要绘制剖面图、断面图呢?	118
7.2 如何将建筑或建筑构件剖切和截断呢?	119
7.3 剖面图	119
7.4 断面图	123

■ 单元8 建筑工程图识读概述

8.1 建筑工程图的设计过程和组成	128
8.2 制图标准与标准图集	131
8.3 模数协调与定位轴线	142

■ 单元9 设计文本与总平面图的识读

9.1 设计文本的阅读	150
9.2 总平面图的识读	154

■ 单元10 建筑平、立、剖面图的识读

10.1 建筑平面图的识读	164
10.2 建筑立面图的识读	174
10.3 建筑剖面图的识读	180

■ 单元11 建筑详图的识读

11.1 建筑详图的作用和内容	190
11.2 外墙详图的识读	192
11.3 楼梯详图的识读	195
11.4 住宅单元平面图的识读	198
11.5 其他详图的识读	200

■ 结语	203
------------	-----

■ 参考文献	205
--------------	-----



绪 论

中国地质大学（北京）是中国地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科的重要人才培养基地。学校设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等专业，并设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科。学校还设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等专业，并设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科。

中国地质大学（北京）

中国地质大学（北京）是中国地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科的重要人才培养基地。学校设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等专业，并设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科。学校还设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等专业，并设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科。

中国地质大学（北京）是中国地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科的重要人才培养基地。学校设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等专业，并设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科。学校还设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等专业，并设有地质学、地质工程、地质资源、地质环境、地质信息、地质管理等学科。

我们将要学习的课程叫“土木工程识图”，这是一门关系到学习其他课程和今后能否胜任就业岗位需要的重要课程。为了使大家对这门课程有一个基本的认识，对学习任务、课程特点和学习方法有一个大致的了解，在正式展开课程内容之前，向大家介绍以下几个方面：

0.1 工程图的特点和应用

建筑与人们的生活、生产和社会活动关系极为密切，我们一生中绝大多数时间是在建筑中度过的。建筑的发展经过了一个漫长的历程，远古人类为了躲避野兽和自然灾害的侵害，借助天然洞穴或树木栖身；在社会经济和技术不发达的年代里，人们利用植物、石头、泥土等天然材料来建造房屋，那时的建筑规模较小、功能单一，没有配套的设备、舒适性较差、技术含量也不高。随着社会的发展，新型建筑材料、设计理论和技术、施工机具、施工技术、建筑设备和管理模式不断涌现，并得到广泛的应用，使现代建筑不论在功能、技术和艺术等方面日益完善，成为安全、舒适与环境相协调的工业产品。

图0-1是2008年北京奥运会主体工程之一：国家游泳馆（俗称“水立方”）。“水立方”建筑面积7.9万 m^2 ，高31m。设永久坐席4000个，临时坐席2000个。该建筑为空间钢架结构，采用在整个建筑内外层包裹的ETFE膜（乙烯-四氟乙烯共聚物），这是一种透明膜，能为场馆内带来更多的自然光。内外立面膜结构共由3065个气枕组

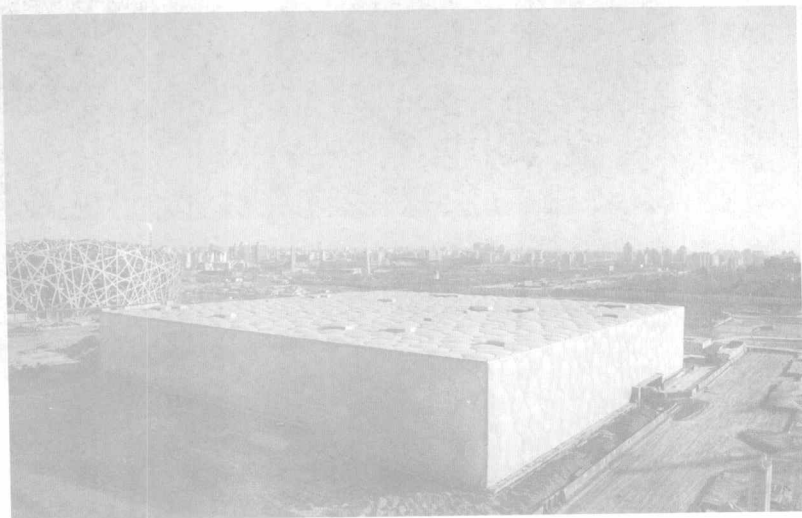


图0-1 北京 国家游泳馆

成(其中最小的 $1 \sim 2\text{m}^2$,最大的能够达到 70m^2),覆盖面积达到 10万 m^2 。“水立方” 3万 m^2 屋顶将使雨水的收集率达到 100% ,而这些雨水量相当于 100 户居民一年的用水量。同时,由于采用了特殊的膜材料和相应的技术,使得该建筑每天能够利用自然光的时间达到了 9.9 小时,节约了大量的电力资源。

在古代,房屋的建造一般是在匠人的统领下进行的,我国河北省石家庄市附近有一座非常著名的古代建筑——赵州桥,赵州桥又名安济桥,建于隋大业年间,距今已 1400 余年。桥长 64.40m ,跨径 37.02m ,是当今世界上跨径最大、建造最早的单孔敞肩型石拱桥(图0-2)。赵州桥是在著名匠人李春带领下建造的。那时的匠人往往既是设计师又是工地工程师,同时还是技师。那个时期的建筑一般只有简单的样式(工程图的雏形),更多的是依靠匠人的经验和程式化的操作工艺来完成整个建造过程的。

现代建筑的功能逐步完善与丰富,建筑的规模不断扩大,工业化的建筑材料应用越来越普遍,各类设备已成为建筑的重要组成部分。建筑已成为集建筑美学、行为科学、建筑力学、建筑结构科学、建筑材料学、建筑设备、施工技术、施工组织、生态与环境科学于一身的,具有较高科技含量的工业产品。参与建筑生产的部门与企业逐步分离与细化(图0-3),参与生产的工作人员的任务也各有不同,通常包括:设计人员、施工技术与管理人员、施工操作人员。

由于现代建筑具有较高的技术含量,再单纯依靠匠人的经验和简单的图样,已经不能适应建造的要求。建造房屋是一个多部门介入,多专业配合,多工种参与,施工周期长,耗费材料多,系统性

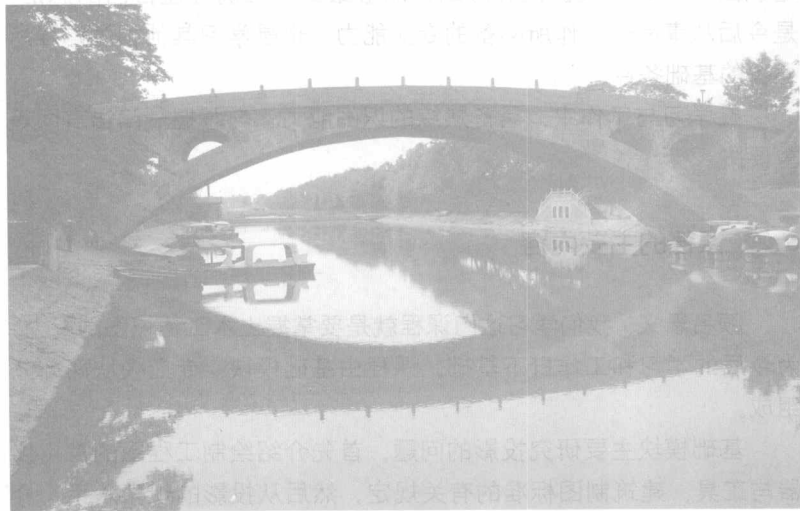


图0-2 河北 赵州桥

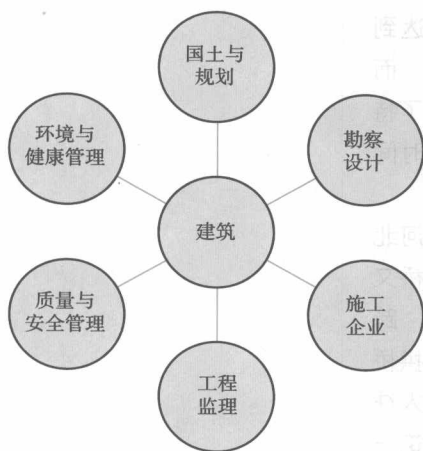


图 0-3 参与建筑生产的单位

强的生产过程。而且建筑的使用年限长，与社会及民众生活关系密切，建造与管理还要受诸多法律法规的制约，所以建造房屋是一项严肃和细致的工作。这就需要有一个能够供参与建筑生产过程各方面人士共同遵守的工程技术文件——工程图。

工程图是建造房屋的依据，相当于制作产品的图样。在建筑过程、建筑的运行和维护、工程造价结算和工程索赔当中具有不可替代的作用，是具有法律效力的技术文件。

信息，是传递意图和情感的载体，也是社会发展的重要因素。信息的内涵十分丰富，文字、语言、图形、表情、肢体动作等都属于信息的组成，我们十分熟悉的“千言万语”、“怒发冲冠”、“手舞足蹈”、“按图索骥”等成语就是对用文字传递信息的描述。

信息的内涵十分丰富，不同的信息载体适于传递的信息内容也不相同，如文字、语言、表情、肢体动作适于传递情感，而图形、文字、语言适于传递工程与技术信息。

现阶段，我国的建筑业还处于从业人员多、从业人员文化与技术水平相对较低的发展时期，属于劳动密集型产业。设计人员的工作意图不易被施工操作人员所领会，而是需要施工企业与施工现场的技术与管理人员对设计意图进行再加工。在当前操作层人员的文化与综合素质较低的现状下，生产一线的技术与管理人才的作用就显得更加重要。

我们与同行交流技术信息的主要载体就是工程图纸。所以熟练地识图，准确地领会设计意图，能够绘图，准确传递自己的想法，是今后从事岗位工作所必备的专业能力，也是学习其他相关课程所必备的基础条件。

在学习与工作中，具备熟练的识图能力，与掌握一门语言同等重要。

0.2 课程的主要内容

顾名思义，我们学习这门课程就是要掌握土木工程识图的能力，为今后的学习和工作打下基础。课程由基础模块、专业模块两部分组成。

基础模块主要研究投影的问题。首先介绍绘制工程图的常用仪器与工具、建筑制图标准的有关规定。然后从投影的现象入手，介

绍投影的种类、投影的特点、投影体系的建立、投影的基本规则。在此基础上研究画法几何的基本知识,从点的投影开始,按照直线的投影、平面的投影、基本形体的投影、组合体的投影、轴测投影、剖面图与断面图的顺序,由点到面、由浅入深的展开。

专业模块主要解决识图的问题。通过一套典型的工程图,系统介绍工程图的设计过程、工程图的组成、制图标准、图例与符号、标准图集的作用和应用、建筑专业工程图的识读方法。

具备熟练的识图能力,是我们这门课程的核心教学目标。识图对一个专业人员来说,是一项长期的学习任务。对学生来说,更是一个必须要完成的艰巨任务。

由于建筑工程图是由多个专业的图纸组成的,学习识图并不是一个“死记硬背”的过程,要在了解有关专业知识的基础上,达到“有机识图”的效果。所以,“土木工程识图”课程主要是学习识读建筑专业施工图的方法,其他专业施工图的识读,由后续课程来解决。

0.3 课程的特点

“土木工程识图”担负着培养中职土建类专业学生掌握必备的专业能力的任务,也是学习其他课程的基础,与结构、施工、造价类课程的关系尤为密切。

工程图的图面信息主要由线条、图例、符号、数字、文字组成,要想熟练地掌握,并加以准确地运用,的确需要一个艰苦的学习过程。所以说,识图能力是衡量一名专业人员是否胜任岗位要求的重要标准。

识图能力又叫工程语言能力,建立对投影原则和体系的认识,进而形成熟练的空间想象力是学习的关键。因为,我们的工作对象是具有三维空间的立体,图纸是把三维空间用平面的方式进行不同角度的展现。熟练掌握由空间到平面、由平面到空间的相互转换,是掌握识图能力所必需的。

实际上,我们每一个人都有一定的对图形的辨认能力,图0-4是一组日常生活中常见的图例与符号,大家对此应当非常熟悉;我们阅读简单的售房广告,也不会遇到大的困难。不过,建筑专业施工图中所包含的信息量要比公共标识和简单的房型平面图多出许多倍,所运用的图例和符号(见单元8有关插图)要比日常生活中常见的公共标识更加复杂和抽象,需要经过专门的训练,并加以认真的领会和记忆。



图 0-4 常见的公共标识

0.4 学习方法的建议

既然识图对我们如此重要，掌握识图能力就成为必须要解决的学习问题。为了使学习更有成效，掌握合理有效的学习方法是十分重要的。我们应当注意以下几点：

- 通过对实体和图形的互认，建立空间想象力；
- 利用作业和练习熟练运用投影的基本规则；
- 重视绘图对掌握识图能力的作用；
- 有目的的阅读和应用制图标准、通用图集等技术文件，尽早建立工程概念；
- 养成“大处着眼，小处着手”的良好读图习惯。用“细致入微”的态度来读图，摒弃“一目十行”的阅读方式。

好了，我们已经明确了课程的学习任务、内容和特点，请大家用认真对待和自信的态度面对这门课程吧。

单元1 建筑制图的基本知识

建筑制图 第一章

建筑制图 第一章

建筑制图 第一章

在建筑制图过程中，必须遵守一定的规则，以保证图样的清晰、准确、统一。这些规则包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图的基本知识包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图的基本知识包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图 第一章

在建筑制图过程中，必须遵守一定的规则，以保证图样的清晰、准确、统一。这些规则包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图的基本知识包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图的基本知识包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图 第一章

在建筑制图过程中，必须遵守一定的规则，以保证图样的清晰、准确、统一。这些规则包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

建筑制图的基本知识包括图线的画法、文字标注的要求、比例尺的选择等。只有严格遵守这些规则，才能绘制出符合要求的建筑制图。

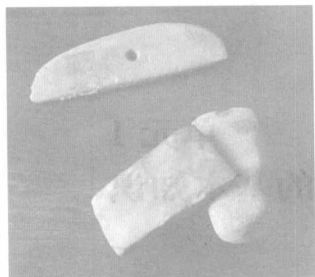


图 1-1 石刀、石斧



图 1-2 锄地



图 1-3 加工零件

从古至今，人们在日常的生活和学习中，经常会使用到各种各样的工具。在旧石器时代人们就开始利用石头制作工具（图 1-1）；在田间农民利用锄头锄地（图 1-2）；工人利用车床加工零件（图 1-3）。同样，我们在学习房屋建筑识图的过程中也会使用到各种工具。

- 房屋建筑制图工具有些什么？
- 如何掌握制图工具的正确使用方法呢？
- 国家制图标准里规定了哪些内容呢？
- CAD 代表什么含义？

在本单元中我们就能一一解决这些问题。

1.1 制图工具及使用



学习目标

通过学习，了解制图工具的构造和基本性能，学会正确地使用制图工具，在本课程的学习过程中学会熟练、有效地运用各种制图工具。

房屋建筑的制图工具除了我们在中小学阶段使用过的铅笔、三角板、圆规等工具外，我们还会用到图板、丁字尺、分规、绘图墨水笔、比例尺、计算机等制图工具。要保证制图质量，提高制图速度，就需要我们对各种制图工具和仪器的构造和性能加以了解，掌握它们的正确使用方法，并经常注意维护保养。

1.1.1 图板

图板是用来铺放和固定图纸进行绘图的工具（图 1-4）。板面要求光滑平整，软硬合适，图板的两短边（称为工作边）必须平直，这样才能确保画出的线条平直。如果不用图板，而在一般的桌面上绘图，就不能保证图线的质量。

图板有以下几种规格,可根据实际图纸需要选用。一般有0号图板(900mm×1200mm),1号图板(600mm×900mm)及2号图板(450mm×600mm)。

1.1.2 丁字尺

丁字尺形状如同汉字的丁字,由此而得名。丁字尺是由尺头和尺身两部分组成(图1-5),尺头与尺身的工作边必须垂直,尺头与尺身连接必须牢固,否则制图将不准确。

丁字尺用于画水平线。使用时(图1-5)用左手握住尺头,使尺头始终紧靠图板的左侧工作边,然后上下推动到需要画线的位置,左手按住尺身,右手执笔从左至右画水平线。画一组水平线时,应由上向下逐条画成,防止线条画糊。

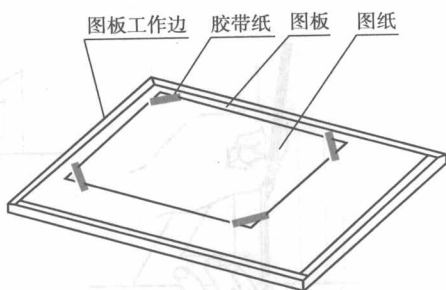


图1-4 图板

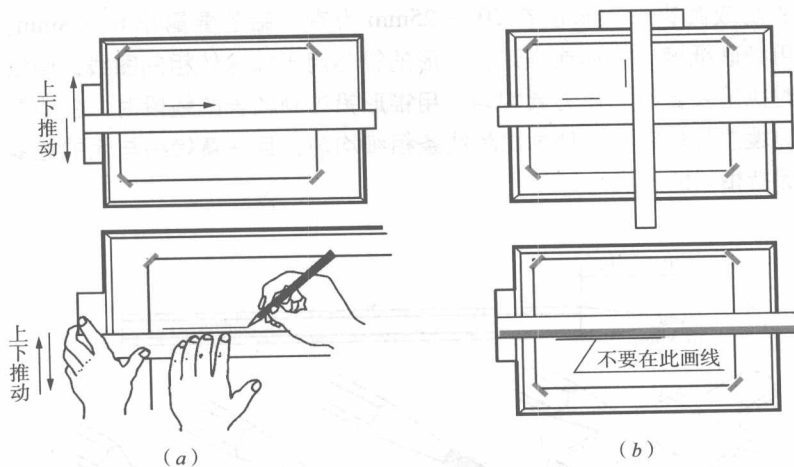


图1-5 图板和丁字尺的用法

(a) 正确的用法;
(b) 错误的用法

1.1.3 三角板

一副三角板有45°和30°、60°的各一块,三角板可配合丁字尺画竖直线,但应自下而上画,自左向右而画,以使眼睛能够看到完整的画线过程;也可配合画平行线、垂直线、与水平线成30°、60°、45°斜线,两副三角板组合还可画75°、15°的斜线(图1-6)。

1.1.4 铅笔与绘图墨水笔

1. 绘图铅笔

绘图铅笔用标号表示铅芯的软硬程度,标号H表示硬芯,数字愈大表示铅芯愈硬,H、2H常用于画底稿线;标号B表示软芯铅笔,数字愈大表示铅芯愈软,B、2B常用于加深描粗图线;标号HB表示中等软硬,常用来标注尺寸和文字。