

筑专业“十三五”规划教材

建筑工程概论

JIANZHU GONGCHENGGAILUN

主编◎王列红 陈 墨 魏 琦



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

建筑专业“十三五”规划教材

建筑工程概论

主 编 王列红 陈 墨 魏 琦



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书按照技能型人才培养目标以及专业教学改革的需要,本着“必需、够用”的原则,以“讲清概念、强化应用”为主旨进行编写。全书共六章,主要包括建筑工程制图与识图、建筑材料、建筑构造、建筑结构、建筑施工技术和建筑工程设计。

本书既可作为应用型本科院校、职业院校建筑工程、工程管理、财务管理及相关专业教材,也可供从事建筑工程设计、施工、项目管理的工程技术人员和概预算人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程概论 / 王列红, 陈墨, 魏琦主编. -- 北京:
北京希望电子出版社, 2017.8

ISBN 978-7-83002-478-9

I. ①建… II. ①王… ②陈… ③魏… III. ①建筑工
程—概论 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 179709 号

出版: 北京希望电子出版社
地址: 北京市海淀区中关村大街 22 号
 中科大厦 A 座 9 层
邮编: 100190
网址: www.bhp.com.cn
电话: 010-82626270
传真: 010-62543892
经销: 各地新华书店

封面: 赵俊红
编辑: 全 卫
校对: 李 冰
开本: 787mm×1092mm 1/16
印张: 14.75
字数: 387 千字
印刷: 廊坊市广阳区九洲印刷厂印制
版次: 2017 年 8 月 1 版 1 次印刷

定价: 38.00 元

前言

近年来,建筑工程行业从管理到技术都得到了进一步的规范,其相关理论和知识也在不断地更新和完善。建筑工程是运用数学、物理、化学等基础知识,力学、材料等技术知识以及建筑工程方面的专业知识研究各种建筑物设计、修建的一门学科。随着经济及科学技术得飞速发展,建筑工程行业将面临更多的发展机遇,因此也决定了建筑工程理论与实践的发展将在我国经济建设中起到越来越重要的作用。

本书根据教育部面向工学科课程教学和教学内容改革的有关精神,以就业为导向,以学生为中心,在教学中以“必需”“够用”为度;在内容上,注重深度与广度之间的关系,具有可操作性强、深浅适度、通俗易懂等特点。本书既紧跟建筑行业的时代发展步伐,也考虑到充分满足应用型本科、职业院校学生能力的培养要求,力争做到面向工程实际,突出应用型教育特色。本书具有如下特点:

(1) 主要学习对建筑识图、建筑材料、建筑构造、结构的认识,同时也整合了施工、设计的内容。

(2) 通过学习可增加建筑结构与施工的实践知识,增强综合运用理论、知识与技能分析和解决工程实际问题的能力,同时通过学习和实践,使理论深化、知识拓宽、专业技能提升。

(3) 结合最新建筑工程施工标准规范对相关内容进行编写。以“知识目标、能力目标、本章总结、复习参考题”的编写体例形式,构建了一个“引导→学习→总结→练习”的教学全过程,给学生的学习和老师的教学起到了引导作用,并帮助学生做更深层次的思考、复习和巩固所学的知识。

全书共六章,包括第一章 建筑工程制图与识图,第二章 建筑材料,第三章 建筑构造,第四章 建筑结构,第五章 建筑施工技术,第六章 建筑工程设计等。

本书由深圳市建筑设计研究院有限公司北京分院的王列红、安徽工业经济职业技术学院的陈墨和江西先锋软件职业技术学院的魏琦担任主编。本书的相关资料和售后服务可扫本书封底的微信二维码或 QQ(2436472462) 联系获得。

在编写过程中难免有疏漏和不当之处,敬请各位专家及读者不吝赐教。

编者

2017年7月

目 录

第一章 建筑工程制图与识图 1

【学习目标】 1

第一节 建筑工程图 2

一、视图 2

二、识图 4

三、常见的视图识读方法 5

第二节 建筑施工图识读 7

一、建筑施工图的绘制 7

二、建筑总平面图的识读 13

三、建筑平面图绘制、分类及识读 16

四、建筑立面图绘制与识读 18

五、建筑剖面图绘制与识读 19

六、建筑详图绘制与识读 20

第三节 装饰施工图识读 23

一、建筑装饰平面图的绘制与识读 23

二、建筑装饰立面图的绘制与识读 24

三、建筑装饰剖面图的绘制与识读 25

四、建筑装饰详图的绘制与识读 26

五、建筑装饰图常用图例 29

第四节 结构施工图识读 32

一、结构平面图 32

二、结构施工图 34

三、基础结构平法施工图 36

第五节 建筑设备施工图识读 36

一、给排水绘图常用图例 36

二、电气设备施工图 44

三、暖通空调设备施工图 47

【本章小结】 49

【本章习题】 50

第二章 建筑材料 51

【学习目标】 51

第一节 建筑材料的性质 52

一、材料的物理性质 52

二、材料的力学性质 53

第二节 砌筑材料 55

一、砖的类型 55

二、砌块 56

第三节 建筑木材、石材与钢材 60

一、建筑木材 60

二、建筑石材 63

三、建筑钢材 64

第四节 胶凝材料 68

一、石膏和石灰 68

二、水泥 70

第五节 砂浆与混凝土 73

一、建筑砂浆 73

二、混凝土 76

第六节 建筑装饰材料 81

一、建筑装饰石材 81

二、建筑陶瓷装饰材料 82

三、玻璃装饰制品 83

四、装饰涂料 84

第七节 防水保温材料 85

一、沥青 85

二、防水涂料 91

三、防水卷材 94

四、保温隔热材料 103

【本章小结】 103

【本章习题】 104

第三章 建筑构造 105

【学习目标】 105

第一节 建筑构造的基本知识 106

一、建筑的等级划分 106

二、建筑定位轴线布置的原则 108

第二节 地基与基础构造 109

一、地基 109

二、基础 111

三、地下室构造 115

第三节 墙 体 118

一、墙体承重方案 118

二、幕墙 121

三、砖墙 122

四、变形缝构造 129

五、砌块墙与隔墙的构造 133

第四节 楼 地 面 136

一、楼板层 136

二、钢筋混凝土楼板 137

三、地平层 142

四、楼地面的分类 143

第五节 楼梯、台阶与坡道 148

一、楼梯 148

二、台阶与坡道 157

第六节 门 窗 158

一、门的分类与尺度 158

二、窗的分类与尺度 161

第七节 阳台及雨篷 164

一、阳台 164

二、雨篷 167

第八节 屋 顶 168

一、屋顶排水工程 168

二、屋顶设计 170

三、屋顶的保温与隔热降温 177

【本章小结】 181

【本章习题】 182

第四章 建筑结构 183

【学习目标】 183

第一节 砌体结构 183

一、砌体结构的特点 183

二、砌体结构的分类 184

三、砌体结构的构造要求 184

四、砌体结构房屋的结构布置 186

第二节 混凝土结构 189

一、混凝土结构类型及应用 189

二、钢筋混凝土楼板结构 192

第三节 框架结构 194

一、框架结构的特点及优缺点 194

二、框架结构类型 195

第四节 剪力墙结构 195

一、剪力墙结构体系的分类 195

二、剪力墙的类型 196

【本章小结】 196

【本章习题】 196

第五章 建筑施工技术 197

【学习目标】 197

第一节 主体工程施工 197

一、砌筑工程 197

二、钢筋混凝土工程 200

第二节 装饰工程施工 207

一、抹灰工程 207

二、饰面工程 207

三、油漆工程 209

四、裱糊工程 210

第三节 防水工程施工 212

一、卷材屋面防水施工 212

二、沥青涂膜防水施工 214

三、地下建筑防水工程 215

【本章小结】 217

【本章习题】 217

第六章 建筑工程设计 218

【学习目标】 218

第一节 建筑设计的基本知识 218

一、建筑设计的特点 219

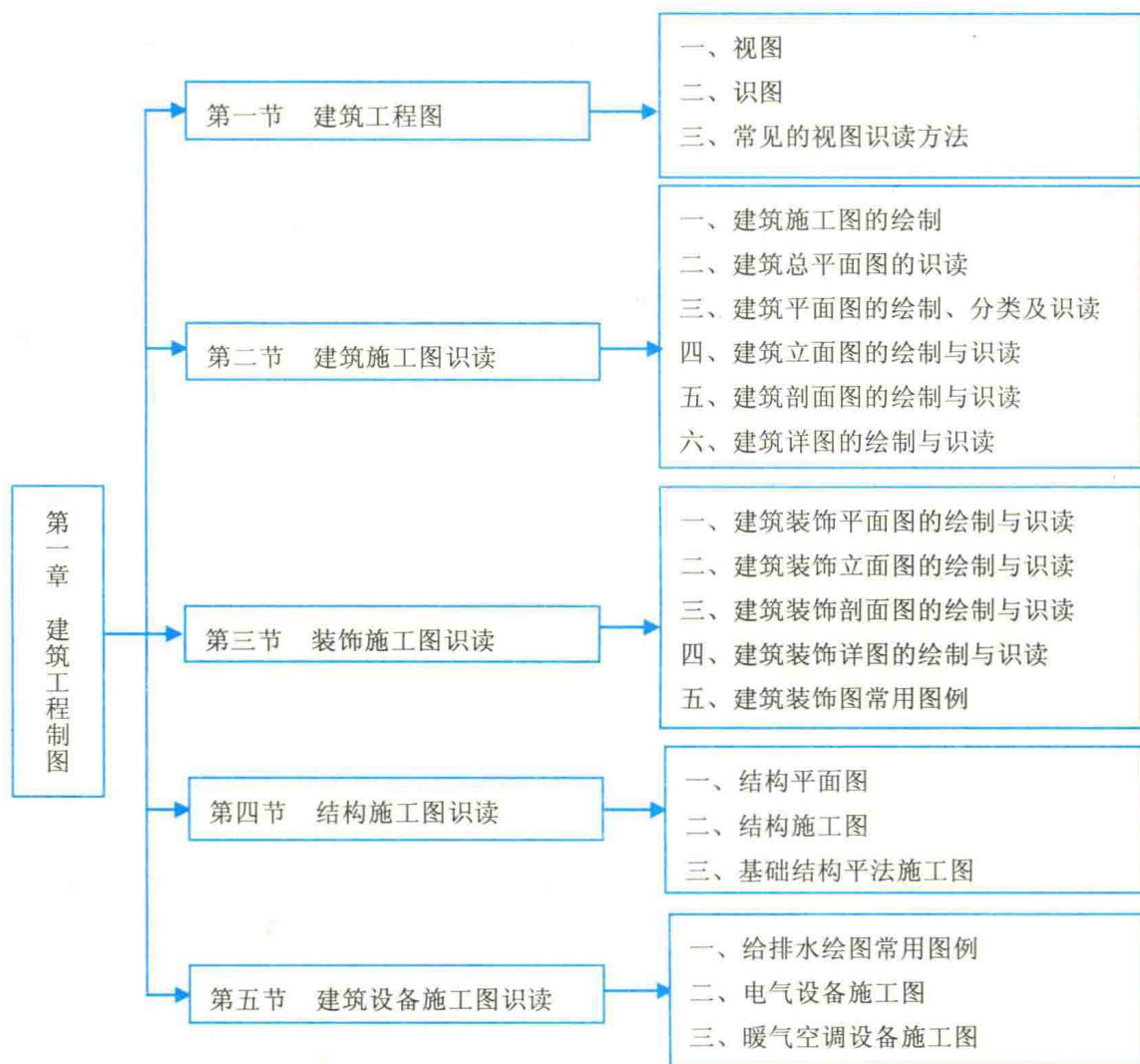


二、建筑设计的程序	219
第二节 建筑平面设计	220
一、主房间设计	220
二、辅助使用空间设计	221
三、交通联系空间设计	222
第三节 建筑剖面设计	223
一、房间的剖面	223
二、建筑空间的剖面组合 关系	224

第四节 建筑立面设计	225
一、建筑立面设计的要点	225
二、建筑立面处理的手法	225
三、建筑立面设计的要求	227
【本章小结】	227
【本章习题】	227

参考文献	228
------------	-----

第一章 建筑工程制图与识图



本章结构图

【学习目标】

- 掌握建筑总平面图、平面图、立面图、剖面图、详图的识读方法与要点
- 掌握绘制建筑总平面图、平面图、立面图、剖面图、详图的步骤与方法
- 掌握结构施工图的绘制方法与识读要求
- 掌握建筑装饰布置图绘制与识读方法
- 掌握给水排水、暖通、电气等设备施工图的常用图例和识读方法

第一节 建筑工程图

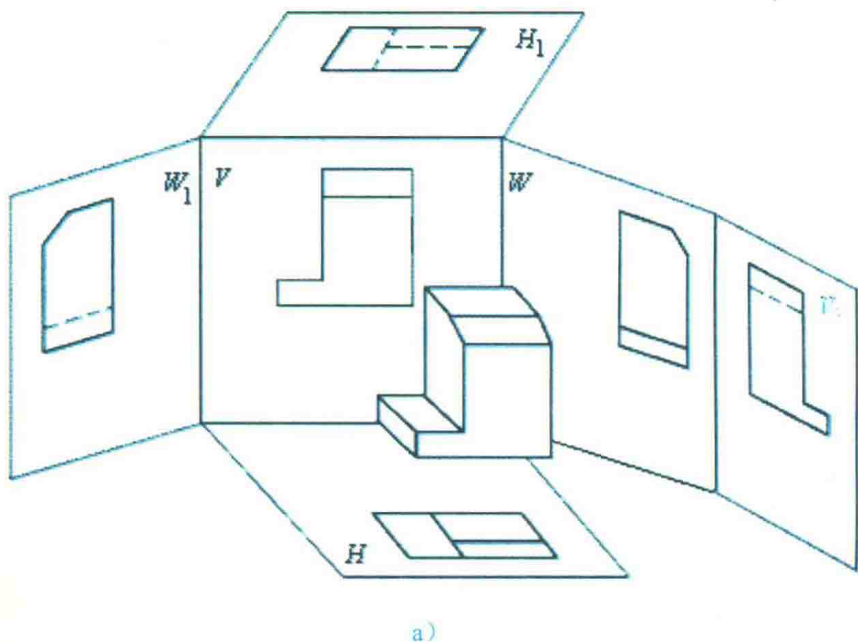
建筑工程图是用投影的方法来表达工程物体的形状和大小,按照国家工程建设标准有关规定绘制的图样。它能准确地表达出房屋的建筑、结构和设备等的设计内容和技术要求。它是审批建筑工程项目时的依据;在生产施工中,它是备料和施工的依据;当工程竣工时,要按照工程图的设计要求进行质量检查和验收,并以此评价工程质量优劣;建筑工程图还是编制工程概算、预算和决算及审核工程造价的依据。建筑工程图是具有法律效力的技术文件。

一、视图

用正投影的方法表达工程实体的图形,称为视图。当物体的形状和结构比较复杂时,仅用三面投影难以将物体表达清楚,因此,制图标准规定了多种表达方法,画图时可根据形体的具体情况灵活使用。

(一) 基本视图

正面图、平面图、左侧面图、仰视图或底面图、后视图或背面图和右视图或右侧面图这六个视图称为基本视图。相应地这六个投影面称为基本投影面。如图 1-1a 所示,除了用正面图、平面图和左侧面图外,还可作三个分别平行于 H 、 V 、 W 面的新投影面 H_1 、 V_1 、 W_1 ,在它们上面分别形成从下向上、从后向前和从右向左观看时所得到的视图,分别称为仰视图或底面图、后视图或背面图和右视图或右侧面图。然后将六个视图展平在 V 面所在的平面上,即可得到图 1-1b) 所示的六个视图的排列位置。



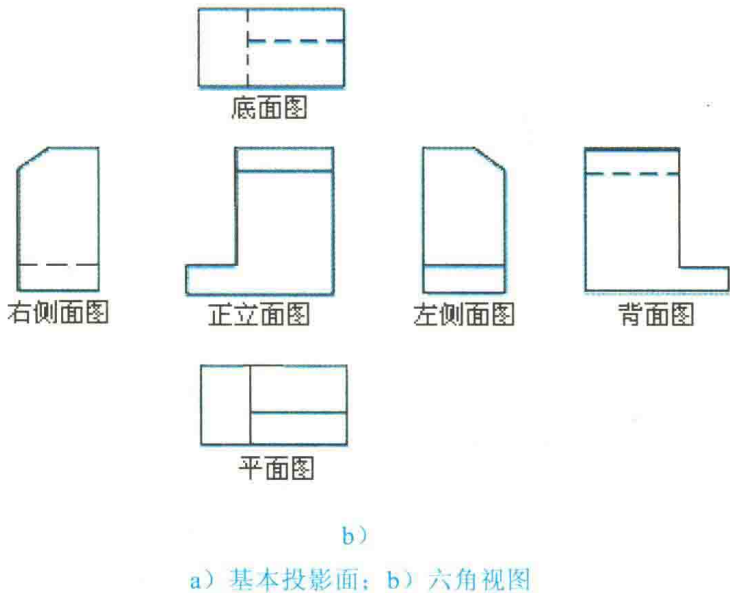


图 1-1 六面视图的形成

(二) 视图识读的程序

通常，视图识读的具体程序如下：

(1) 选择合适的读图方法。由于组合体组合方式较为复杂，在实际读图时，很难确定某一组合体所属的类型，当然，也就无法确定它的读图方法。因此，读图方法的选择也就成为读图时的重点问题。

(2) 重点查看特征视图。重点查看特征视图是指在结合各视图进行识读的基础上，对那些能反映物体形状特征或位置特征的视图，给予更多的关注。

如图 1-2a 中，左视图清晰地反映了物体的位置特征（前半部为半个凹圆槽，后半部为半个凸圆柱）；而图 1-2b 表达的是一块带有圆角的底板，在它的三个视图中，俯视图反映了板的圆角和圆孔形状。因此，读图时这两个视图应作为重点。

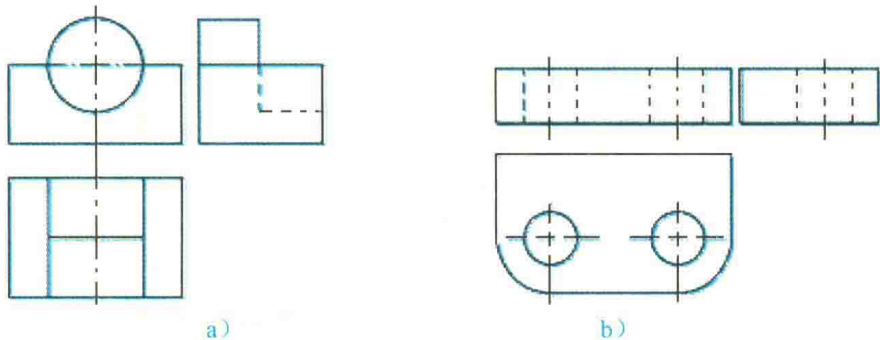


图 1-2 重点查看特征视图示例

a) 物体的位置特征; b) 带有圆角的底板

(3) 同一组视图结合识读。在读图时，应充分利用所给视图组合中的各视图来识读，不能只盯着一个视图看。图 1-3 所示为五个基本形体，每个物体均给出两个视图，



其中前三个物体的正视图都为梯形，但不能因此而得出结论说它们所表达的是同一个物体。结合它们的俯视图，可以得知：它们分别表示的是四棱台、截角三棱柱（又称四坡屋面）和圆台。同理，虽然后面三个物体的俯视图均相同，但结合它们的正视图可以得知：第四个物体表达的是被截圆球，而最后一个则是空心圆柱。

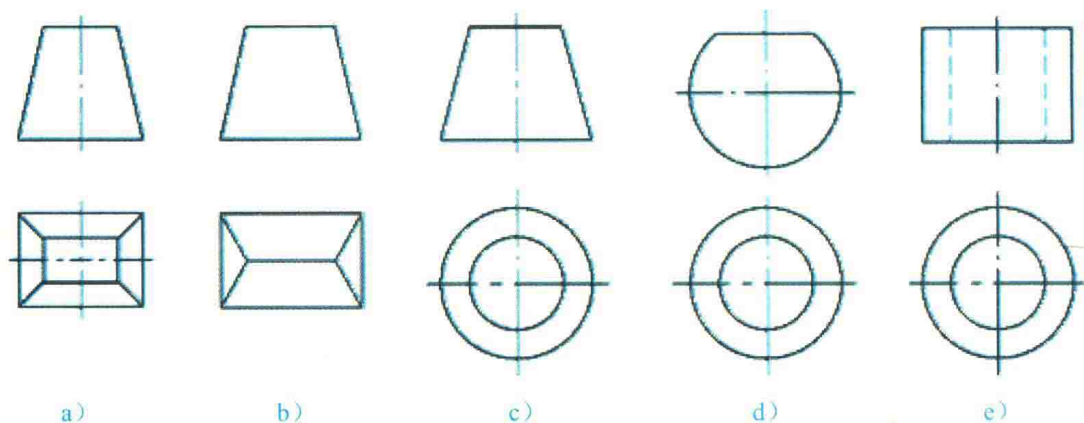


图 1-3 同一组视图结合识读

a) 四棱台；b) 截角三棱柱；c) 圆台；d) 被截圆球；e) 空心圆柱

(4) 虚线与实线的对比与分析。在物体的视图中，虚线和实线所表示的含义完全不同，虚线表示的是物体上的不可见部分，如孔、洞、槽等。如图 1-4 所示的两个物体，它们的三视图很相似，唯一的区别是正视图中的虚线和实线。因此，在读图过程中，要特别注重对实线与虚线的比较与分析。

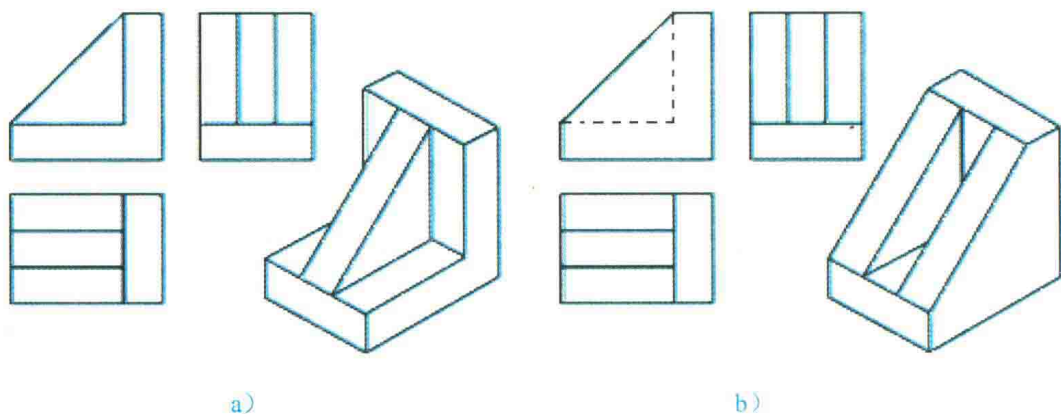


图 1-4 虚线与实线的对比与分析

a) 实线；b) 虚线

二、识图

通常，识图的主要步骤如下：

(1) 浏览封面、目录。浏览封面、目录了解建筑物的名称、性质、等级、建筑面积，图纸的种类、张数及每张图纸的主要内容，建设单位，设计单位，执业人员等情况。

(2) 浏览设计总说明。浏览设计总说明了解建筑物的概况、设计原则、统一做法



及对施工的总要求等。

(3) 浏览总平面图。浏览总平面图了解建筑物的地理位置、高程、朝向、层数、占地面积、平面形状、周围环境以及新建建筑物的定位关系。

(4) 看建筑施工图。先看各层平面图，了解建筑物的长度、宽度、轴线尺寸、室内布局及功能、主要结构类型等，再看立面图和剖面图，了解建筑物的层高、总高、各部位的大致做法。基本图看懂后，要大致想象出建筑物的立体图形。

(5) 看建筑详图。看建筑详图了解各部位的详细尺寸、所用材料、具体做法。

(6) 看结构施工图。先看结构设计说明，基础施工图，再看结构平面图，后看结构详图。了解基础的形状、埋深，梁、柱、墙、板、预埋件和预留孔的位置、标高、构造，结构材料的品种、规格型号、等级和施工方法等。

(7) 浏览设备施工图。浏览设备施工图主要了解各种管线的管径、走向、标高、材料和数量，了解设备的位置、规格型号以及安装的要求。

要想熟练地正确识读施工图，除了要掌握识图知识外，还必须掌握建筑材料、建筑构造、建筑结构、建筑设备等方面的知识。此外，还要经常深入到施工现场，对照图纸，观察实物，理论联系实际，反复对比，才能深入理解图纸，也是提高识图能力的一个重要方法。

三、常见的视图识读方法

通常，训练读图能力的方法有两种，即补视图和补漏线。

(一) 补视图

补视图也就是根据已有的两个视图，想象出物体的形状和结构，并正确地补画出它的第三视图。其求解过程大致可分为读图和补图两个步骤。

【例 1】补画图 1-5a) 所示组合体的俯视图。

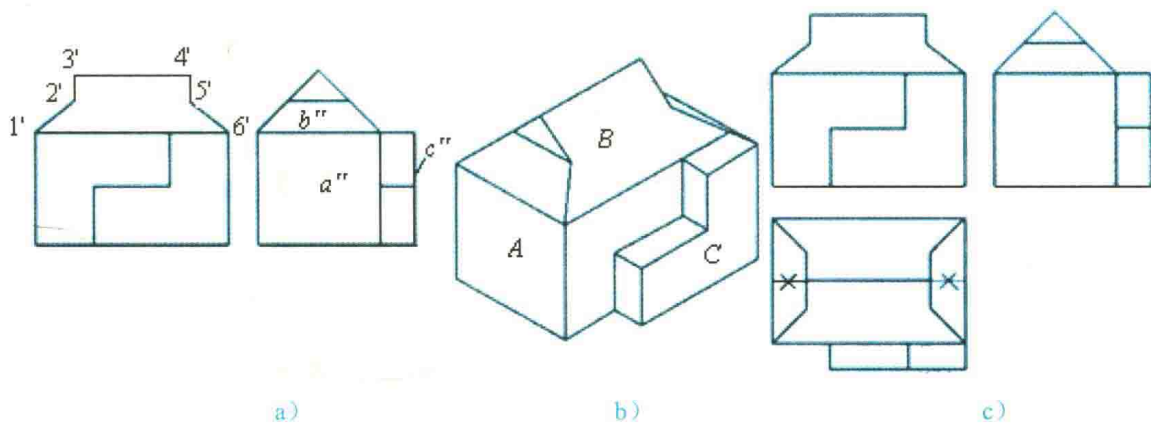


图 1-5 补画图训练

读图时，首先利用形体分析法分解物体的左视图。如图 1-5a) 所示，将其分解为 a'' 、 b'' 和 c'' 三部分，然后根据“找、想、合”的分析步骤想象出它们各自的形状和相互间的位置关系。经综合分析，可以得出： A —四棱柱； B —横卧的三棱柱（两端被切割），在



A 的正上方; C —卧放的六棱柱, 在 A 的右前方。

在想象出物体大致外形后, 再运用线面分析法确定 B 的两个端面形状。如图 1-5b) 所示, B 是由左右对称的两组共四个平面所截切而成的。由于这四个截切平面均垂直于正面, 故在其上的投影应积聚为线, 即图 1-5a 中的 $1'-2'$ 、 $2'-3'$ 、 $4'-5'$ 、 $5'-6'$ 。由投影规律找到其对应的侧面投影, 将它们两两重合后则分别为三角形和梯形。

补画俯视图时, 应先补画出 A 、 B 、 C 三部分的水平投影。此时, 可先假想 B 未被切割, 然后再补画出 B 上截交线的水平投影; 最后, 检查并擦去被切部分的轮廓线, 即图 1-5c) 中标有 “ $\times$ ” 的图线。

(二) 补漏线

补漏线是读图训练比较常用的一种方法。在给出的组合体视图上, 在不影响读图的情况下, 绘图者往往有意漏画一些图线, 要求读者在阅读视图的过程中补画出这些漏画的图线。

补画漏线一般分三步进行, 即读图、查漏线和补漏线。现以下面两个例子来具体说明补漏线的过程。

【例 2】 补全图 1-6a) 所示组合体三视图中漏画的图线。

读图的交线, 以便于分析, 最后通过检查将其擦除。最终可以得出图 1-6b) 所示的组合体。

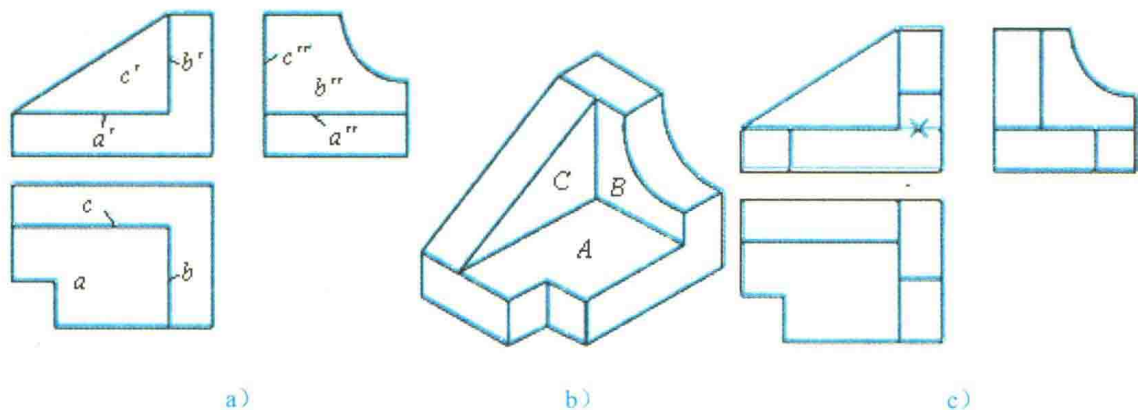


图 1-6 补漏线

查漏线: 将已有的视图与读图结果比较, 从而找出漏线的位置。为了防止遗漏, 可从以下两个方面进行检查。

(1) 查轮廓线。按照组合体的构成, 逐个部分检查物体的轮廓线。在本题中, A 顶面的侧面投影及其缺口的正面和侧面投影、 B 上圆柱形缺口的水平和正面投影都属于此类漏线。

(2) 查表面交线。根据组合体的组合方式, 检查各表面交线和分界线。在 1-6c) 图中, 标有 “ $\times$ ” 的图线因两连接表面平齐而不应画出。

补漏线: 根据检查的结果, 将图中漏画的图线补上。在补画漏线时, 其位置和长度由投影规律确定, 具体结果如图 1-6c) 所示。

第二节 建筑施工图识读

建筑施工图简称“建施”。主要反应建筑物的规划位置、外形和大小、内外装修、内部设置、细部构造做法及施工要求。建筑施工图主要包括：总封面、图纸目录、施工设计说明、总平面定位图（不另立总施图子项时）、建筑平面图、立面图、剖面图、各种建筑详图（一般包括墙身节点、坡道、楼梯间、卫生间、设备间、门窗立面等）。

一、建筑施工图的绘制

建筑施工图画法对其比例、索引符号与详引符号、引出线、其他符号、定位轴线作了详细的规定。

（一）比例

图样的比例应为图形与实物相对应的线性尺寸之比，用符号“：”表示。绘图所用的比例应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度，从表 1-1 中选用，并应优先采用表中常用比例。比例应以阿拉伯数字表示，比例宜注写在图名的右侧，字的基准线应取平，比例的字高宜比图名的字高小一号或二号（图 1-7）。



图 1-7 比例的注写

表 1-1 绘图所用的比例

常用比例	1：1、1：2、1：5、1：10、1：20、1：30、1：50、1：100、1：150、1：200、1：500、1：1 000、1：2 000
可用比例	1：3、1：4、1：6、1：15、1：25、1：40、1：60、1：80、1：250、1：300、1：400、1：600、1：5 000、1：10 000、1：20 000、1：50 000、1：100 000、1：200 000

一般情况下，一个图样应选用一种比例。根据专业制图需要，同一图样可选用两种比例。特殊情况下也可自选比例，这时除应注出绘图比例外，还应在适当位置绘制出相应的比例尺。

（二）索引符号与详图符号

1. 索引符号

图样中的某一局部或构件，如需另见详图，应以索引符号索引，见图 1-8a)。索引符号是由直径为 8mm~10mm 的圆和水平直径组成，圆及水平直径应以细实线绘制。索引符号应按下列规定编写：

（1）索引出的详图，如与被索引的详图同在一张图纸内，应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号，并在下半圆中间画一段水平细实线见图 1-8b)。

(2) 索引出的详图, 如与被索引的详图不在同一张图纸内, 应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号, 在索引符号的下半圆用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的编号, 见图 1-8c)。数字较多时, 可加文字标注。

(3) 索引出的详图, 如采用标准图, 应在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图集的编号, 见图 1-8d)。需要标注比例时, 文字在索引符号右侧或延长线下方, 与符号下对齐。



图 1-8 索引符号

当索引符号用于索引剖视详图, 应在被剖切的部位绘制剖切位置线, 并以引出线引出索引符号, 引出线所在的一侧应为剖视方向 (图 1-9)。

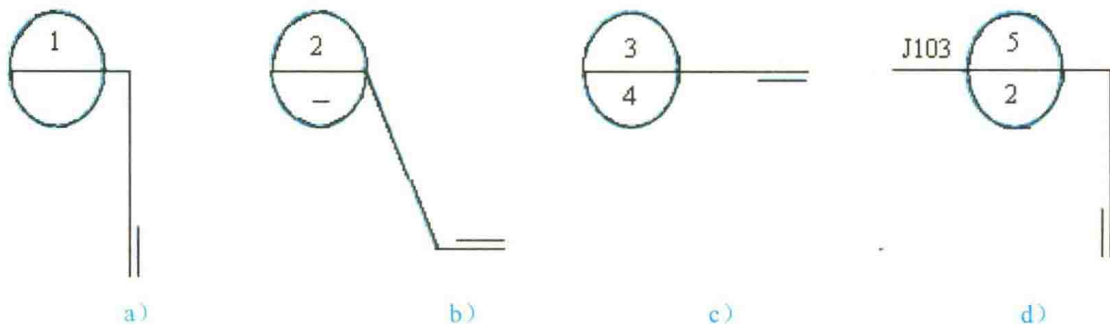


图 1-9 用于索引剖面详图的索引符号

2. 详图符号

详图的位置和编号应以详图符号表示。详图符号的圆应以直径为 14 mm 粗实线绘制。详图编号应符合下列规定:

(1) 详图与被索引的图样同在一张图纸内时, 应在详图符号内用阿拉伯数字注明详图的编号 (图 1-10)。

(2) 详图与被索引的图样不在同一张图纸内时, 应用细实线在详图符号内画一水平直径, 在上半圆中注明详图编号, 在下半圆中注明被索引的图纸的编号 (图 1-11)。



图 1-10 在同一张图纸内的详图符号



图 1-11 不在同一张图纸内的详图符号

(三) 引出线

建筑施工图中标注文字说明、编号及数字等常用引出线, 引出线应以细实线绘制, 宜采用水平方向的直线, 与水平方向成 30°、45°、60°、90°的直线, 或经上述角度再折



为水平线。文字说明宜注写在水平线的上方,见图 1-12a),也可注写在水平线的端部(图 1-12b)。索引详图的引出线,应与水平直径线相连接,见图 1-12c)。同时引出的几个相同部分的引出线,宜互相平行,见图 1-13a),也可画成集中于一点的放射线,见图 1-13b)。

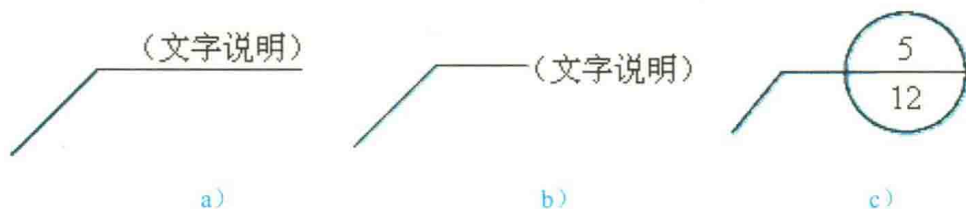


图 1-12 引出线

- a) 文字说明注写在水平线的上方; b) 文字说明注写在水平线的端部;
c) 详图的引出线与水平直径线相连接



图 1-13 共用引出线

- a) 相同部分的引出线相互平行; b) 相同部分的引出线也可画成集中于一点的放射线

多层构造或多层管道共用引出线,应通过被引出的各层,并用圆点示意对应各层次。文字说明宜注写在水平线的上方,或注写在水平线的端部,说明的顺序应由上至下,并应与被说明的层次对应一致;如层次为横向排序,则由上至下的说明顺序应与由左至右的层次对应一致(图 1-14)。

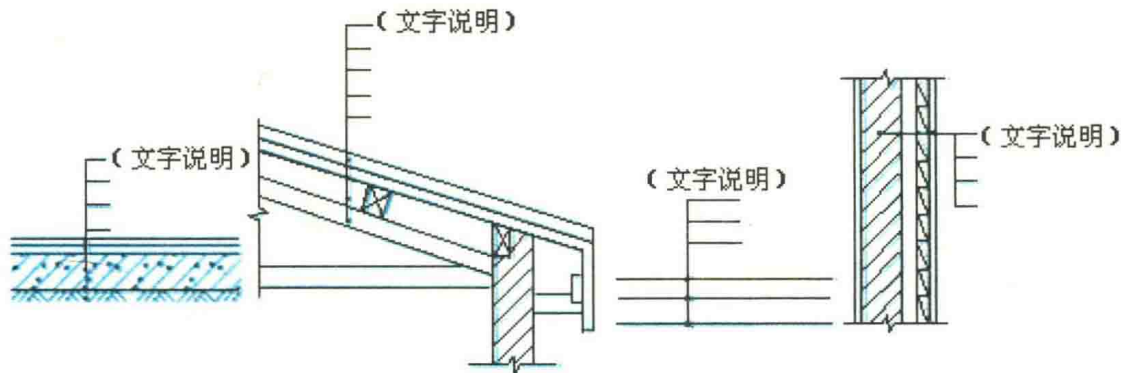


图 1-14 多层共用引出线

(四) 其他符号

1. 对称符号

对称符号由对称线和两端的两对平行线组成。对称线用细单点长画线绘制;平行线

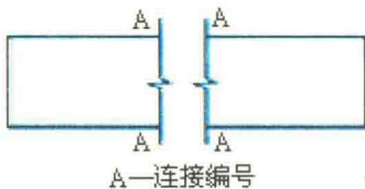
用细实线绘制，其长度宜为 6mm~10 mm，每对的间距宜为 2mm~3 mm；对称线垂直平分于两对平行线，两端超出平行线宜为 2mm~3 mm（图 1-15）。



图 1-15 对称符号

2. 连接符号

连接符号应以折断线表示需连接的部位。两部位相距过远时，折断线两端靠图样一侧应标注大写拉丁字母表示连接编号。两个被连接的图样应用相同的字母编号（图 1-16）。



A—连接编号

图 1-16 连接符号

3. 指北针的形状

指北针的形状符合图 1-17 的规定，其圆的直径宜为 24mm，用细实线绘制；指针尾部的宽度宜为 3mm，指针头部应注“北”或“N”字。需用较大直径绘制指北针时，指针尾部的宽度宜为直径的 1/8。

4. 图纸中局部变更部分

对图纸中局部变更部分宜采用云线，并注明修改版次（图 1-18）。□

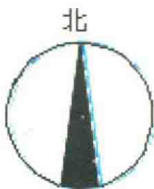


图 1-17 指北针

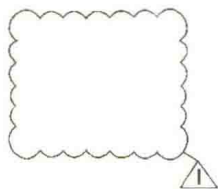


图 1-18 图纸中局部变更部分采用云线

（五）定位轴线

定位轴线是用来确定建筑物主要承重结构或构件位置及其标志尺寸的基准线。在建筑施工图中，凡承重墙、柱、梁或屋架等主要承重构件都必须画出其定位轴线。

画定位轴线时应用细单点长画线绘制，定位轴线应编号，编号应注写在轴线端部的圆内。圆应用细实线绘制，直径为 8mm~10mm。定位轴线圆的圆心应在定位轴线的延