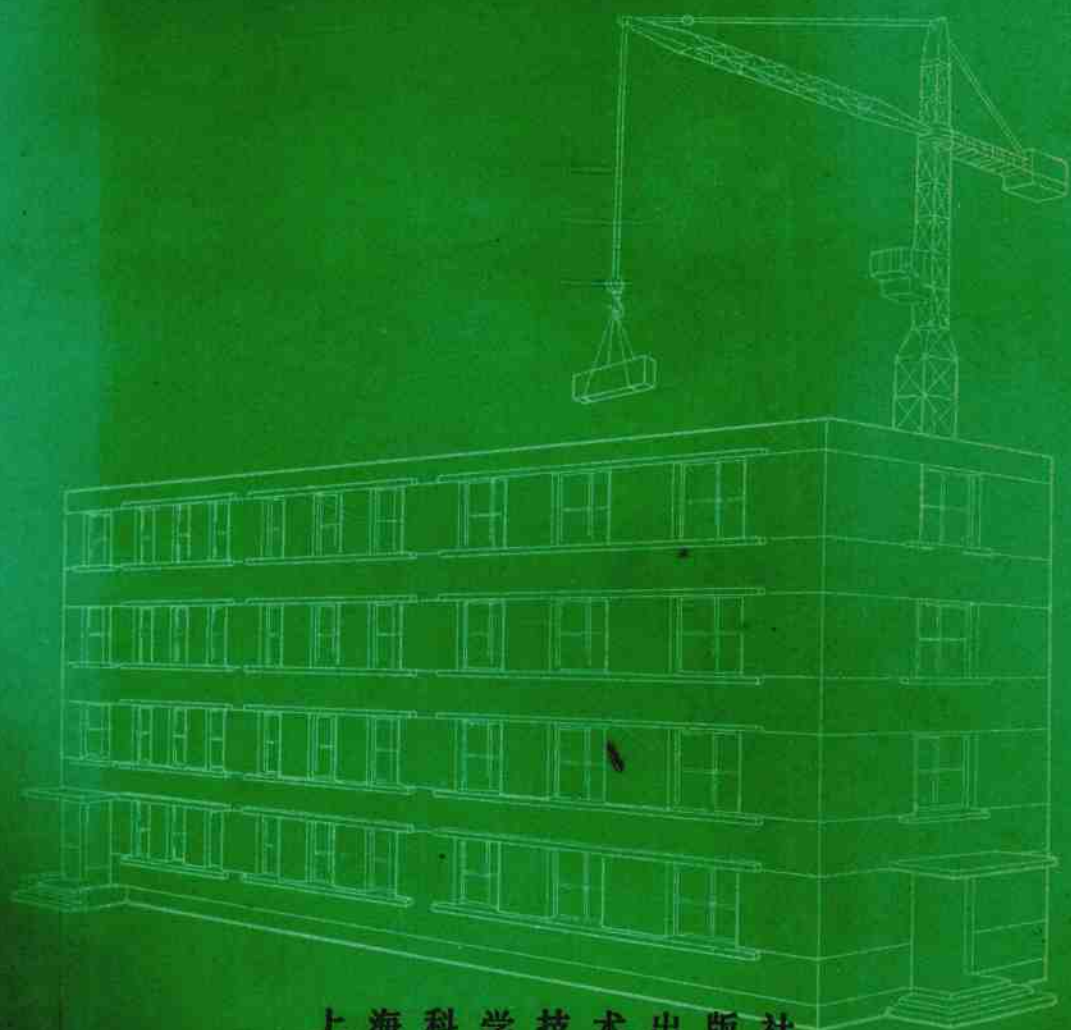


房屋建筑工程基本知识

(修 订 版)

同济大学 编



上海科学技术出版社

房屋建筑工程基本知识

(修订版)

同济大学 编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是一本全面系统介绍房屋建筑基本知识的普及型速成读物,内容简明扼要,叙述由浅入深,各章都能和读者已具的房建经验紧密结合。全书共两篇十章,第一篇偏重于介绍房屋建筑的施工实践,计有房屋建筑识图与制图,施工测量,基础与地下室,墙体,楼板层、地面与楼梯,屋盖等七章;第二篇侧重于介绍一些房建施工中必需的理论知识,计有轴测图、立体相交与房屋测绘,混凝土配制与试验,地形图的应用与测绘等三章。

本书既是广大建房人员的自学读物,也可以作为房建职工业余教育的培训教材。

房屋建筑工程基本知识

(修 订 版)

同济大学 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18 字数 426,000

1986年1月第1版 1986年1月第1次印刷

印数 1—68,000

统一书号: 15119·2426 定价: 3.05 元

修 订 说 明

《房屋建筑工程基本知识》于1974年第一版发行,这次修订对全书各章节的文、图作了详细的校阅和增删,修订的内容主要有:删除或改正存在的错误;修改与现行建筑制图、材料试验、结构计算等国家标准和规范不符的内容;结合当前房屋建筑工程的需要,对施工测量、地下室构造施工、墙体、材料试验以及地形图的测绘与应用等章节作了增补。

本书修订工作的总顾问为江景波,参加本书修订的人员有:来增祥、余敏飞、王彦彬、张士良、岳福桢等。

绪 言

一幢房屋是怎样建造起来的？它由哪些部分组成？各个组成部分的作用是什么？房屋设计和建造的前前后后，又有哪些必要的程序？你一定很想知道这些问题的答案吧！在本书的各章节中，我们将结合工程实例，较为详细地讲解常见房屋的建造过程、房屋的各个组成部分以及各部分的作用。

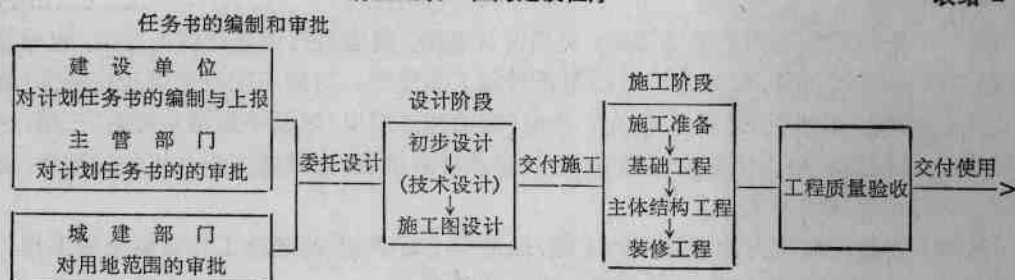
为了使读者对房屋建筑的建设全过程，有个概括的了解，这里先把房屋设计和建造的程序叙述于后：

建造房屋是一个较为复杂的物质生产过程，它涉及到投资、用地、材料、设备，以及城市规划和市政建设等许多方面。房屋建设的生产周期长，产品——房屋的成本也较高，在整个建设过程中，需要耗用大量的人力和物力。为了使房屋建造得更为合理，更好地发挥投资的经济效益，房屋建筑工程必须遵循一定的基本建设程序。

房屋建筑工程从确定任务到建成使用，需要经过计划任务书的编制和审批，城镇规划管理部门对用地的审批，房屋的设计，房屋的施工，以及工程质量验收等许多环节（见表绪1）。

房屋建筑工程的建设程序

表绪 1



建设单位根据生产或生活方面的需要，编制拟建工程项目的计划任务书，并上报主管部门。主管部门从工程的性质和用途、建筑总面积、建筑标准（例如造价、用料、装修和设备标准）以及完成工程的期限等方面审批计划任务书。

同时，城镇规划管理部门根据城镇统一规划的要求，划定拟建工程的基地范围（常用红线在拟建工程的地形图上标出界限），提出对拟建工程本身（如层数、体量等），以及它和原有建筑或周围道路等相互关系的要求。

建设单位在有了上述主管部门和城建部门的两个批文以后，才能够到建筑设计单位办理委托设计的手续。

房屋的设计是基本建设程序中极为关键的一个环节，它必须在用地范围、建筑造价、面积标准等方面具体地贯彻国家的建设方针和政策。只有通过设计这一环节，才能够把计划任务书中用文字描述的内容，绘制成符合使用要求、表达房屋形体，并能按之施工的整套图纸。

工程项目一般按两阶段进行设计,即初步设计阶段和施工图设计阶段。

初步设计阶段的主要任务是提出设计方案,也就是在已定的基地范围内,按照计划任务书中的要求,结合技术经济、建筑艺术、基地环境等多方面的因素,提出初步设计方案。初步设计应有总平面、房屋各层平面、主要剖面 and 主要立面等图纸,并有阐明设计意图、结构方案和主要技术经济指标的说明书,还应附有工程概算书。根据工程项目的需要有时还有建筑透视图或建筑模型,用来表达房屋的立体形象。

施工图设计阶段的主要任务是满足工程施工时各项具体的技术要求,标明房屋各部分的详细尺寸和用料,使建筑、结构、设备各工种间的图纸配合正确、尺寸一致。施工图设计应有总平面、房屋各层平面、各个立面、必要的剖面、建筑构造节点大样等建筑施工图纸和说明书;结构、设备等各工种,相应地也应有配套的施工图和说明书,还应附有结构和设备的计算书以及整个工程的预算书。

技术上比较复杂的工程,也有按三个阶段进行设计的,也就是在初步设计和施工图设计之间,增设技术设计阶段。技术设计的主要任务是在初步设计的基础上,进一步确定房屋各工种之间的技术问题,为各工种间的协调以及编制各工种的施工图打下基础。技术设计中建筑工种的图纸,应标明与技术工种有关的详细尺寸,结构工种应有房屋结构布置方案图,并附有初步计算说明,各工种都应提供相应的图纸及技术说明书。

设计完成以后,就是房屋的施工,设计图纸上所表达的房屋,只有通过施工这一环节,才能把设想变为现实,最终建成房屋。

房屋施工也分为几个阶段,即施工准备、基础工程、主体结构工程和房屋的装修工程等。

施工准备阶段首先需要熟悉图纸,明确设计意图,因地制宜地制订施工方案,也就是选定施工方法和施工机具,确定施工平面布置和施工顺序等。对施工现场需要进行通路(修通施工运输道路)、通水(引进施工用水)、通电(接通施工用电)以及平整场地等的“三通一平”工作,同时还应搭建施工用的临时棚屋,组织建筑材料供应,安排施工中各工种的配备,最后完成房屋的定位放线^①工作。

基础工程是房屋室内地坪以下的工程,通常有土方开挖、基础施工和回填土等工作。设有地下室的房屋,地下室的施工也包括在这一阶段内。

主体结构工程是基础以上房屋承重结构部分的施工,例如承重的墙体和骨架、楼板层、楼梯以及屋盖等的施工。

房屋的基础和主体结构的施工,对房屋内在质量的优劣起决定性的作用。

装修工程是房屋竣工前最后的一个施工阶段,它的施工质量直接影响到房屋的外观。房屋的装修也对主体结构起到一定的保护作用。装修工程主要包括室内外墙面的粉刷和装饰,门窗、隔断的安装以及顶棚和油漆等工程。

此外,房屋的给水排水、供暖通风和电气设施等设备工程,需要根据管线设备在房屋中的部位,穿插在各个施工阶段进行安装。

房屋施工完毕,应由建设单位和设计单位会同施工单位一起,以工程施工的质量标准为依据,对工程质量进行验收。建成的房屋,通过工程质量验收合格后,才能交付使用。

^① 房屋的定位放线,即把总平面图上房屋的设计位置,正确地定到地面上,以角桩定位、以石灰线画出。详见第二章第一节房屋的定位。

* * *

本书的内容,是以一幢民用房屋——小学教学楼的建造过程为主线,结合学习画法几何与识图制图、建筑构造、建筑施工、建筑材料以及测量学等学科中与房屋建筑工程有关的基本知识和基本理论。为了避免所述的内容过于局限,编写中还适当联系其他类型的工业与民用建筑物,使读者能对不同房屋各个组成部分的构造做法和施工方法,也有所了解。

书中第一篇,从房屋的基本组成和识读图纸开始,较为紧密地结合工程实例的建造顺序,讲解房屋的各个组成部分、各部分的作用以及如何建造等问题;第二篇各章,先后在画法几何、建筑材料和测量学等方面,补充叙述了轴测图、立体相交、混凝土配制与试验、地形图的应用与测绘等内容,适当扩大了与房屋建筑工程有关的知识面。

由于本书在编写中,着重于从具有综合性的房屋建筑工程的专业基础来考虑,因此书中对涉及到的各有关学科,没有能够作较为完整的论述,读者可辅之选读系统讲解这些学科的书籍,以加强对这些学科本身系统性的理解。

学习本书时,如果能够参加一些工程实践,或者能有机会结合工程实例进行现场参观,这对加深理解和掌握书中的内容,将是极为有益的。

目 录

绪言

第 一 篇

第一章 房屋建筑识图与制图	1
第一节 房屋的基本组成	1
第二节 房屋建筑识图	3
第三节 图示原理	11
第四节 房屋建筑制图	26
第二章 施工测量	43
第一节 房屋的定位	43
第二节 房屋标高测定	53
第三节 施工场地上高程点的测定	56
第四节 水平角测量	58
第五节 测量仪器的检验、校正和保养	59
第三章 基础与地下室	65
第一节 基础的作用以及它和地基的关系	65
第二节 基础图识读和绘制	68
第三节 基础的形式和构造	71
第四节 地下室的形式和构造	77
第五节 基础和地下室的施工	81
第六节 地基的处理	88
第四章 墙体	91
第一节 墙体的作用和材料的选用	91
第二节 墙体的构造	97
第三节 墙体的施工	112
第四节 砌筑砂浆	118
第五章 楼板层、地面与楼梯	127
第一节 楼板层	127
第二节 地面	140
第三节 楼梯和台阶	142

第六章 屋盖	153
第一节 屋盖的作用和要求	153
第二节 屋盖施工图和屋架节点连接的画法	155
第三节 平屋盖的构造和施工	160
第四节 斜屋盖的构造和施工	170
第七章 装修	179
第一节 门、窗	179
第二节 隔断和顶棚	186
第三节 抹灰和油漆	191

第 二 篇

第八章 轴测图、立体相交与房屋测绘	197
第一节 轴测图	197
第二节 立体相交	202
第三节 房屋建筑测绘	207
第九章 混凝土配制与试验	210
第一节 混凝土的主要组成材料	210
第二节 混凝土配制的要求	212
第三节 混凝土配合比的设计和调整	214
第四节 提高混凝土早期强度的措施	223
第五节 混凝土外加剂	224
第六节 特种混凝土	226
第七节 混凝土材料试验	229
第十章 地形图的应用与测绘	237
第一节 地形图的内容和表达方法	237
第二节 地形图的识读和应用	240
第三节 小面积地形图测绘	244

附 图

- 实例(一) 某小学 18 班级教学楼施工图
 实例(二) 某厂集体宿舍施工图(部分)
 实例(三) 某厂油漆车间施工图(部分)

第一篇

第一章 房屋建筑识图与制图

第一节 房屋的基本组成

在我们日常生活中,常会接触到各种不同的建筑物,按它们使用功能的不同,一般可分成:工业建筑,如钢铁厂、炼油厂等;农业建筑,如谷仓、拖拉机站等;公共建筑,如学校、会堂等;居住建筑,如住宅、宿舍等。这些名目众多的建筑物,它们的外形、规模都各不相同。但是,我们如果仔细地观察和分析一下,可以发现从房屋的基本组成来看,不外乎是由基础、地面、墙、楼板层及屋盖等几部分所组成。我们先来解剖一下本书附图实例(一)某小学的教学楼,分析这所房屋的基本组成及它们的作用。

图 1-1 是上海某小学教学楼的示意图,共有四层,一端有一个地下室。从图中可看出,

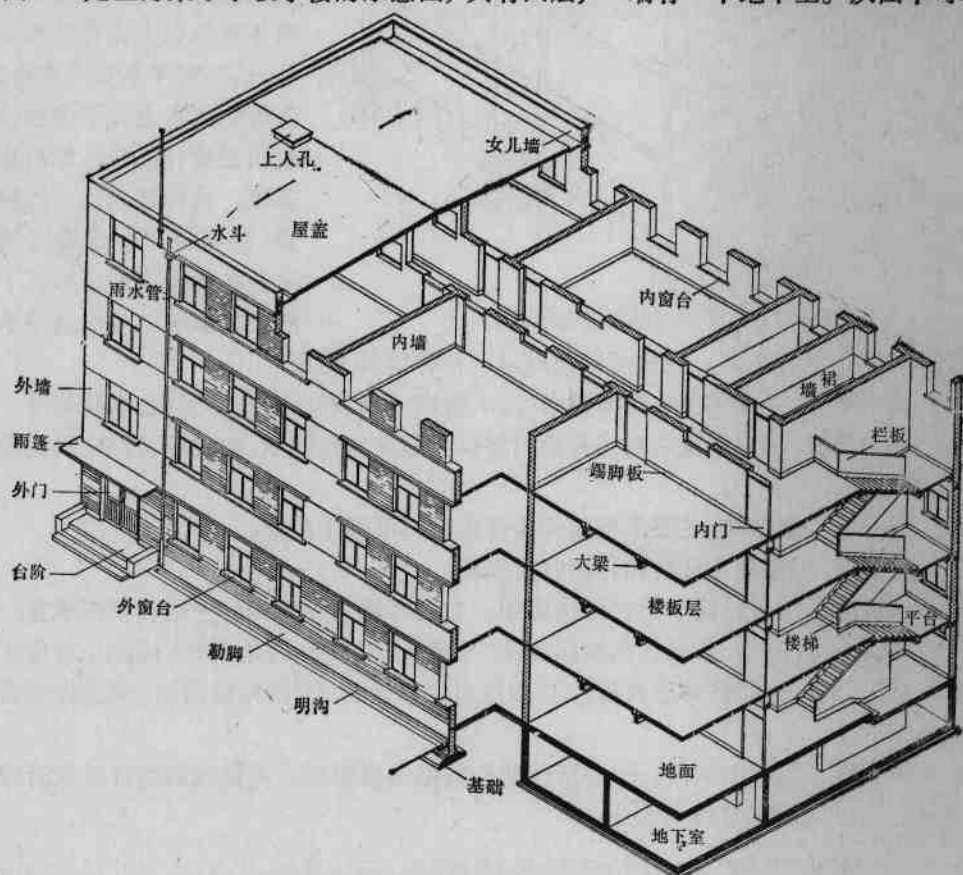


图 1-1 某小学教学楼各组成部分示意图

基础、楼板层、墙及屋盖是这所教学楼的主要组成部分。此外,还有一些次要组成部分,如雨篷、台阶、窗台、明沟等。这些组成部分,由于所在的部位不同,所起的作用也各不相同。

屋盖及外墙围成了整个建筑物的外壳,使人们在里面活动不致受到外界气候变化的影响。屋盖还做成一定坡度,使落在上面的雨雪能通过水斗及雨水管很快地流到阴沟里排除掉。为了使室内能有足够的光线及良好的通风,需要在外墙上开设窗子。

在房屋内部,我们还可以看到联系上下房间的楼梯,以及为了分隔教室、走廊、厕所间等的内墙。

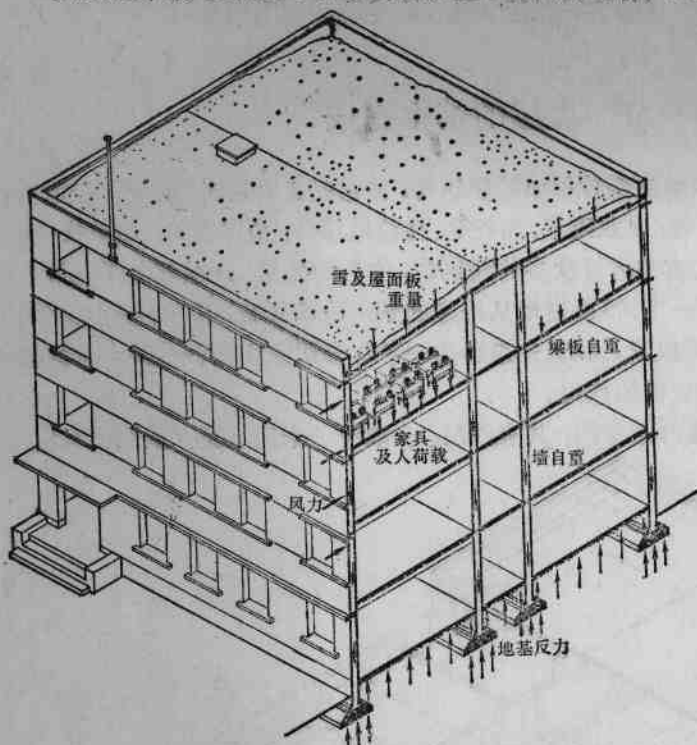


图 1-2 某小学教学楼荷载示意图

图中厕所间的墙裙、教室里的踢脚板和房屋外的勒脚都是为了保护墙面不受潮湿或碰坏而设置的。

基础、楼板层、墙(或梁)及屋盖还是房屋的主要承重结构部分,从图 1-2 中可以看出,这些部分的构件承受各种荷载^①,如屋盖上的积雪、吹在墙上的风力、各个教室中小学生的体重及课桌椅等的重量。此外,这些构件本身还有自重。这些荷载就自上而下由屋盖、楼板传到墙(或梁),最后集中到基础,再传到地基。这样由屋盖、楼板层、墙(或梁)、基础之间各种荷载的传递构成了房屋的传力系统。按照这些承重结

构构件所组成的材料不同,通常可以分成以下几种结构类型:

- (1) 砖木结构:主要承重结构构件由砖、木组成,如砖墙、砖柱、木楼板、木屋架等。
- (2) 混合结构:主要承重结构构件由两种以上建筑材料组成,如砖墙、砖柱、钢筋混凝土楼板、梁和屋盖。
- (3) 钢筋混凝土结构:主要承重结构构件由钢筋混凝土浇成。
- (4) 钢结构:主要承重结构构件由钢材制成。

附图实例的教学楼就属于混合结构房屋,它是砖墙、钢筋混凝土梁和楼板承重。我们在设计时,选择各种材料,必须根据实际需要,贯彻就地取材、因地制宜的精神,对施工中大量使用的水泥、钢材、木材(称三大材),更应恰当选择使用,作出耗材指标,努力做到符合节约的原则。

在初步了解了象附图实例(一)那所教学楼的基本组成后,下面我们将针对这所房屋的施工图纸进一步认识它的各个部分。

^① 一般指作用在物体上的外力,可分为静荷载和活荷载两种。静荷载是指大小、位置和方向不变的荷载而言,如建筑物的自重;活荷载则指大小、位置和方向随时间变化的荷载而言。

第二节 房屋建筑识图

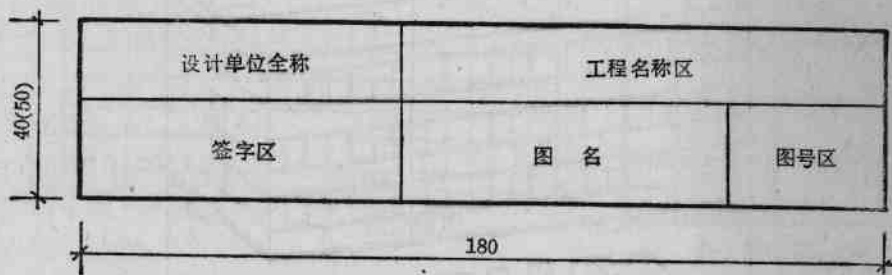
建造一幢房屋,要有施工图。简单的房屋只要几张图纸,复杂的房屋就要有十几张、几十张、甚至几百张。这些图也可简单地分为建筑施工图(简称“建施”)和结构施工图(简称“结施”)两大类。例如附图实例的教学楼,就有建筑施工图 10 张,结构施工图 7 张。除了土建施工图外,通常还有水、电等设备的施工图纸。

如何阅读这一大堆图纸呢?要迅速找到所需要的图纸,首先必须阅读图纸目录,就象我们读一本新书前,先要翻阅目录内容。设计目录图纸一般总放在第一张。

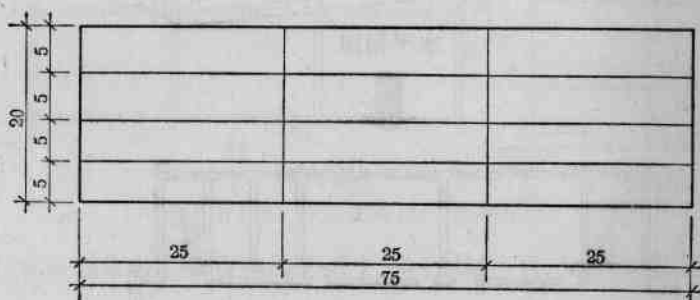
从附图实例(一)某小学 18 班级教学楼施工图中,我们看到图纸目录中包括:(1)设计单位;(2)工程总称;(3)工程项目;(4)设计号。

再从图纸序号看,我们知道本套施工图共有十七张,分成两大类:建筑施工图及结构施工图。按图别分属建施或结施;图号指在此类图中的序号,如建施 1、建施 2。

在每一张图纸的右下角都有一个图标,以标明本图内容:

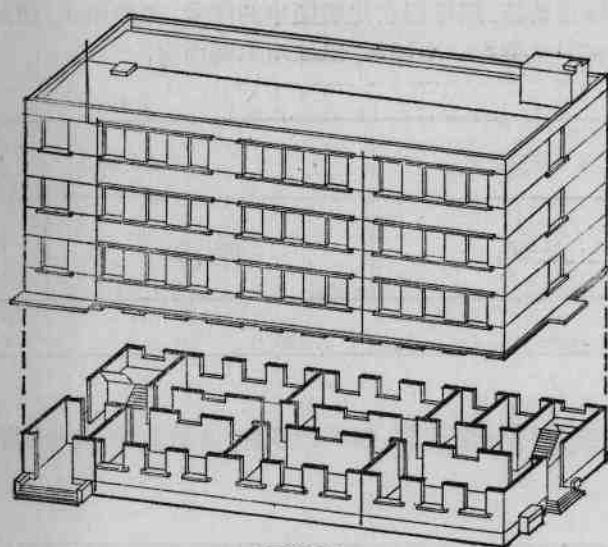
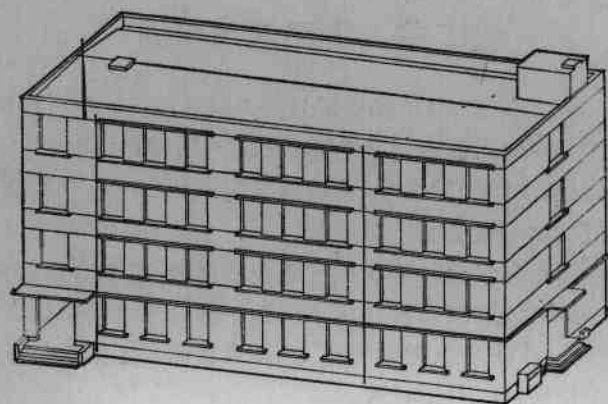


在每一张图纸的左边都有一签名栏,按工种签名,以示负责(本书附图中没有标出)。签名栏如下:

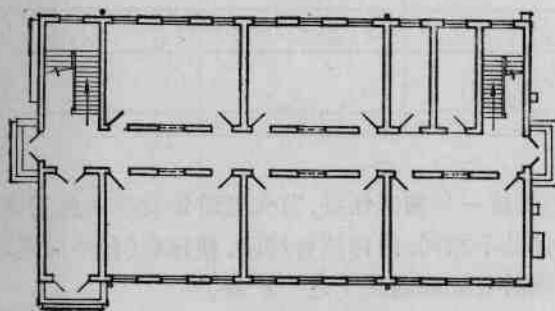


如果要正确而又顺利地完一项施工任务,首先要看懂及熟悉施工图纸。我们都知道,房屋是立体的,各个面的特征又不相同,内部还有房间、楼梯等(在外面是看不到的),而图纸是平面的,因此在熟悉施工图时首先就遇到了这一矛盾。

如何解决这一矛盾呢?如果我们把房屋的各个面都画出来,这样,不是就综合表示了整幢房屋的外形吗?同时我们还可以用剖切的方法,假设把房屋切开来,画出内部的组合情况。由于房屋内部的房间和构件也同样具有立体性,单从一个方向剖切,还无法同时表示出



水平剖切



平面图

图 1-3 建筑平面图的形成

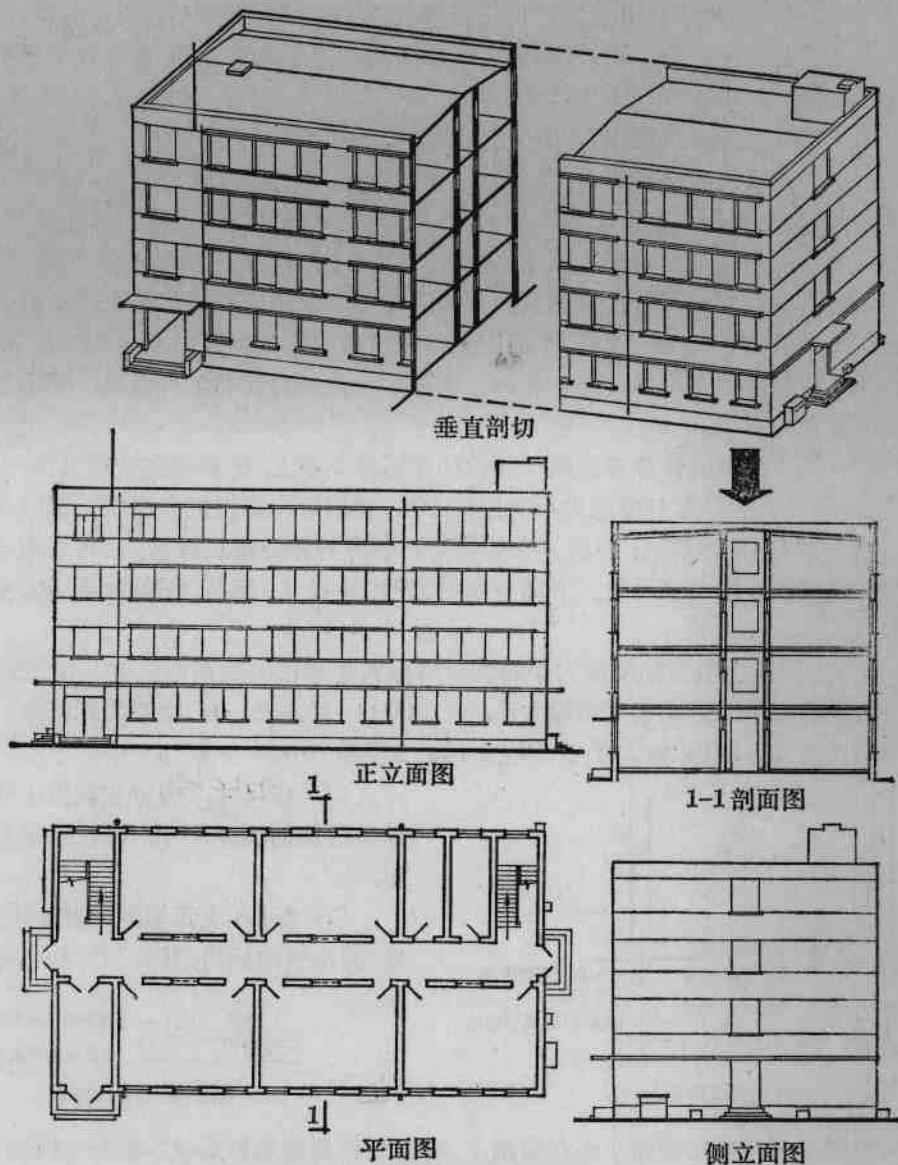


图 1-4 建筑立面、剖面图的形成

它的长、宽、高,所以通常是沿垂直和水平两个方向剖切房屋,从而综合表示出房屋内部的全部情况。

用以上方法,就可以得到房屋建筑图的几种表现形式(图 1-3 及图 1-4)。

1. 建筑立面图 可以认为是从建筑物的正前方观察而得。从正面观察所得的称正立面图,侧面观察所得的称侧立面图,背面观察所得的称背立面图。有时也有根据朝向分东立面、南立面、西立面、北立面图等。

2. 建筑平面图 即假设经过门、窗洞口,沿水平方向把房屋切开,移去上面部分,从上向下观察而得。沿底层切开观察所得的称底层平面图,沿二层切开观察所得的称二层平面图,同样可得三层、四层等平面图。

3. 建筑剖面图 即假设垂直方向把房屋切开, 移去一边, 向另一边观察而得。根据需要我们可以在几个位置上把房屋切开, 得到几个剖面图。为了便于区分, 必须在平面图上画出剖切位置, 并分别予以编号, 如 1-1、2-2。

可以用下面几句话来说明建筑平、立、剖面图的形成:

正面看房子得立面; 拦腰切房子得平面; 垂直劈房子得剖面。

建筑平面图、立面图和剖面图各不相同, 并且表达不同的内容, 但它们又是相互依赖、相互联系的。相互依赖就是建筑平、立、剖面图是相互补充的, 缺一就不能表达建筑物的整体特征。相互联系就是它们三者从整体到局部的尺度都紧密地联系着, 例如平面图上的长度与相应的立面图上的长度是一样的, 平面图上的深度与相应的剖面图上的宽度是一样的, 剖面图上的高度与立面图上的高度是一样的。掌握这一性质对我们学习识图、制图以及检查图纸的正误都十分有用。

我们在解决了房屋立体性与图纸平面性的矛盾的基础上, 再来研究处理其他一些矛盾: 例如, 房屋建筑巨大的体形与图纸大小有限的矛盾, 我们可以采用把房屋按比例缩小画在图上, 并注上尺寸的办法来解决; 房屋复杂的构造和各种各样的建筑材料, 则可以用示意性的符号(称图例)或直接用文字说明。下面分别把比例、注尺寸、标高、图例的表示方法介绍如下。

(1) 比例: 图纸上所画的房屋大小和实际房屋大小相比的关系叫比例。如比例 1:100, 就是说图纸上的房屋图形是实际房屋大小的 1/100 (一百分之一)。根据实际需要, 我们可选用不同的比例画各种图, 如 1:5、1:10、1:100、1:500……。

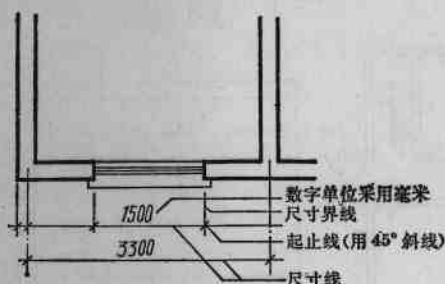


图 1-5 尺寸注法

(2) 注尺寸: 房屋建筑图上所注的尺寸是房屋的实际尺寸, 其注法见图 1-5 所示。

(3) 标高: 表示房屋某处高度(相对高度)的符号称标高, 其表示方法见图 1-6 所示。

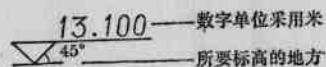


图 1-6 标高符号

(4) 图例: 房屋按比例缩小画在图纸上, 有些构件和建筑材料就不能如实画出, 所以采用一些符号来表示某些构件和建筑材料, 这些符号称图例, 见图 1-7。图中门、窗、孔洞为平面图上画法, 各种材料为剖面图上表示法。

以上作为我们识图前的引子, 使我们在识图前有一个简单的概念。下面我们结合附图

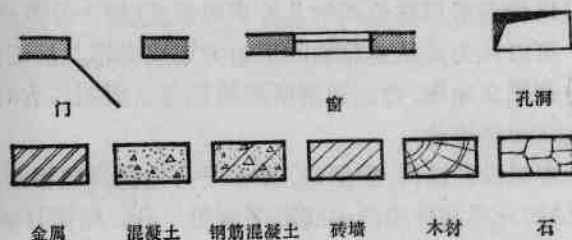


图 1-7 图 例

实例和施工实践先来识读建筑施工图。

(一) 建筑平面图

建筑平面图表示房屋水平方向的内部布置情况。图 1-8 为附图实例(一)“建施 2”的局部放大图,图中标明了尺寸、符号等的表示方法。

前面已经谈过,平面图是沿水平方向把房屋剖切开来并由上向下观察而得。这样,房屋有些构件(如墙)被剖切到,有些构件(如台阶、明沟等)则没有被剖切到。为了区分这两种情况,通常把被剖切到的构件的轮廓线画成粗线,没有被剖切到但能观察到的轮廓线画成细线(剖面图也是如此)。识图时一般要了解下列一些内容:

(1) 建筑内部有哪些房间以及它们之间的关系;如附图实例(一)“建施 2”,图内有教室

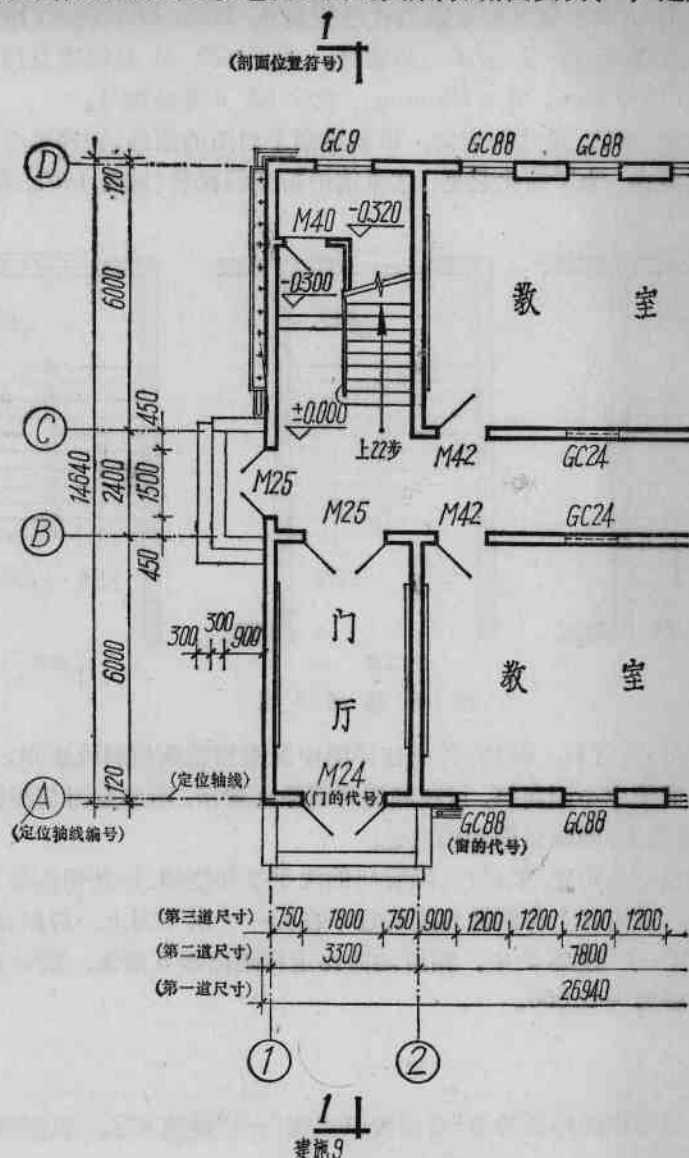


图 1-8 局部平面图

若干间和男、女厕所等,它们之间用走廊联系起来。

(2) 定位轴线:它是用来确定房屋主要结构和构件的位置的。一般的混合结构房屋(如图1-8),即把墙(承重墙)的中心线用点划线引出,并加以编号。自左到右用阿拉伯数字1、2、3、…编号,自下到上用大写汉语拼音字母A、B、C、…编号。

(3) 整个建筑的大小、各间房间的大小、门和窗宽度尺寸等:通常在平面图的外墙上注有三道尺寸。第一道尺寸为外墙总尺寸;第二道尺寸为墙(承重墙)或柱的轴线尺寸;第三道尺寸为外墙面上门、窗洞和窗间墙的尺寸(见图1-8)。此外,室内也注有内门位置及其他构件的尺寸。施工时根据这些尺寸确定墙的位置和门、窗洞的位置等。

(4) 门和窗的位置、开向、形式、尺寸:平面图上的门用图例表示其位置和开关方向;窗仅用图例表示其位置,开关方向在窗的立面图上表示。门、窗构造一般都另有详图或标准图。图1-8中窗子旁边的GC88、GC9表示窗的代号和编号,M42、M25表示门的代号和编号。亦有用①、②表示窗编号△、△表示门的编号。代号GC、M是钢窗及门的汉语拼音文字的第一个字母①(门为Men,窗为Chuang),数字88、9等是编号。

(5) 楼梯的位置、形式、尺寸和走向:根据绘制平面图的原理,楼梯也必然被剖切到,其实际的剖切轮廓较复杂,为了简化起见,这里就用折断线代替(见图1-9),楼梯详图画法见第五章。

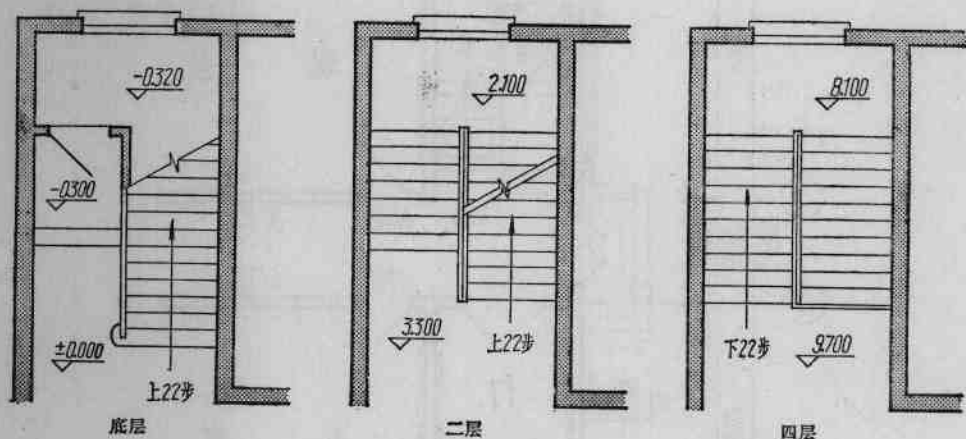


图1-9 楼梯平面

(6) 墙和柱的尺寸、材料:砖墙、砖柱在详图中通常按图例用斜线表示。在比例小于或等于1:50的平、剖面图中不画斜线,可在底图背面涂红表示,晒成蓝图呈浅蓝色;钢筋混凝土墙、柱通常用黑墨涂黑,晒成蓝图呈深蓝色。

(7) 其他构件及设备布置:如栏杆、厕所间的洗手盆和便槽、室外明沟等。

(8) 地面标高:室内各个房间的地面往往不在同一个水平面上,所以通常要注明其标高。如附图实例(一)“建施2”中,厕所地面比走廊地面低5厘米,所以走廊的标高为±0.000,厕所的标高为-0.050。

(二) 建筑立面图

建筑立面图表示房屋的外部特征[参阅附图实例(一)“建施6”]。识图时一般要了解下

① 有的构件代号还没有统一,所以也有按习惯采用的符号编号的。