

快速识读 钢筋混凝土 结构施工图

王全凤 主编 曾志兴 王全凤 编著



福建科学技术出版社

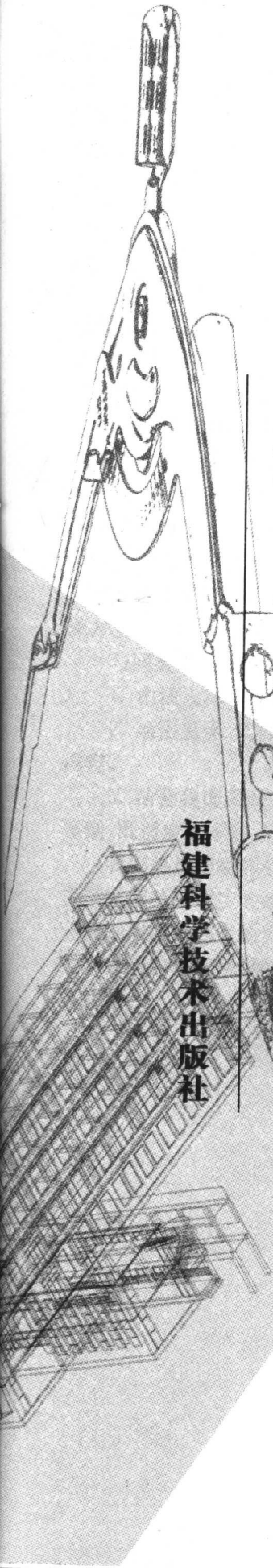
● 王全凤 主编 曾志兴 王全凤 编著

快速识读

钢筋混凝土

结构施工图

福建科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

快速识读钢筋混凝土结构施工图/王全凤主编; 曾志兴, 王全凤编著. —福州: 福建科学技术出版社, 2004. 11 (2006. 10 重印)
(快速识读施工图系列)
ISBN 7-5335-2435-7

I. 快… II. ①王…②曾…③王… III. 钢筋混凝土结构—工程施工—识图法 IV. TU375

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 077344 号

书 名	快速识读钢筋混凝土结构施工图
主 编	王全凤
编 著	曾志兴 王全凤
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www. fjstp. com
经 销	各地新华书店
印 刷	三明地质印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	8. 25
字 数	202 千字
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2006 年 10 月第 3 次印刷
印 数	7 001—10 000
书 号	ISBN 7-5335-2435-7/TU·96
定 价	14. 20 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

序

房屋建筑工程施工图是工程设计人员科学表述实际建筑的一种书面语言。如何正确理解设计意图,实现设计目的,把设计蓝图变成实际建筑,前提就在于实践者必须看懂施工图。这是对建筑施工技术人员、工程监理人员和工程管理人员的最基本要求,也是他们应该掌握的基本技能。

近年来,随着我国改革开放的不断深入和经济建设的快速发展,建筑行业从业人员数目迅速增加。为了帮助他们系统了解识图的原理和掌握建筑工程识图的本领,我们组织华侨大学的建筑专家编写了“快速识读施工图”系列丛书。本套丛书由《快速识读建筑施工图》、《快速识读钢结构施工图》、《快速识读钢筋混凝土结构施工图》和《快速识读砌体结构施工图》共四个分册组成。为了便于读者阅读,每册都叙述了识读本书最基本的知识,作为引子,引导入门,避免初学者难于掌握。每册根据各专业的特点,辅以一般常见的工程实例,介绍施工图的编制内容和方法、识读要点和技巧。

与同类书相比,本书内容有以下几个特点:

1. 由浅入深,覆盖的知识面广,同时重点突出,所选图例具有典型性和代表性。
2. 通俗易懂、实践性强,每册最后都以一个实际工程为范例,使读者能够系统地领会本书内容。
3. 结合我国最新颁行的规范、标准,立足基本概念,根据学以致用、深浅适中、掌握要点的原则,既适应初学者,同时也适应不同层次的读者。

我们热切地期望初学者通过本丛书的学习,能够较快地掌握本专业施工图的识读技能;也希望这套丛书对广大建筑施工人员、工程监理人员和工程管理人员有所裨益,共同为我国建筑业的发展做出更大的贡献。

限于作者水平,加之编写时间仓促,书中难免存在不足之处,恳请读者及同行批评指正,以臻完善。

王全凤
2004年3月于泉州

前 言

建筑工程图表达了房屋建筑的建筑、结构和设备等设计的主要内容和技术要求,是建筑施工的主要依据。因此,能较快看懂建筑工程施工图纸是建筑施工技术人员和即将从事工程建设的有关人员应该掌握的技术知识。本书基于现行最新的规范、标准和制图规则,将识图的基本原理与施工图实例相结合,按照先进性、实用性、指导性和可读性的原则进行编写。

本书较为详细地介绍了钢筋混凝土结构施工图纸的识图原理和方法。全书共五章,第一章介绍钢筋混凝土结构施工图的基本知识;第二章介绍钢筋混凝土梁板结构施工图的识读,主要包括楼盖、屋盖和楼梯结构;第三章介绍钢筋混凝土框架结构施工图的识读,主要包括框架梁、框架柱和框架节点;第四章介绍钢筋混凝土剪力墙结构和框架-剪力墙结构施工图的识读;第五章介绍钢筋混凝土基础施工图的识读,主要包括岩土工程勘察报告以及独立基础、条形基础、筏板基础和桩基础等;书后还附有实际工程的施工图纸。本书主要面向建筑施工技术人员和即将从事工程建设的相关人员,也可作为建筑企业施工人员的岗位培训教材,还可作为土建类大中专院校学生的教学参考书。

本书的出版得到华侨大学学术著作出版基金的资助,本书的编写过程中得到华侨大学建筑设计院叶桦工程师、土木工程系硕士研究生陈荣淋等同志的热情帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促和限于编者水平,本书难免存在疏漏、缺点甚至错误,恳请读者批评指正。

编者

2004年6月于华侨大学

目 录

第1章 钢筋混凝土结构施工图的基本常识

§ 1.1 结构施工图概述	1
1.1.1 什么是结构施工图	1
1.1.2 结构施工图的内容	1
§ 1.2 正投影的原理	2
1.2.1 投影的概念	2
1.2.2 投影的分类	2
1.2.3 正投影的特性	3
1.2.4 三面正投影图	3
§ 1.3 结构施工图的基本知识	5
1.3.1 图纸幅面规格与图纸排列顺序	5
1.3.2 图线和比例	7
1.3.3 图例及尺寸标注	8
1.3.4 符号及定位轴线	11
1.3.5 构件和材料强度代号	13
§ 1.4 结构施工图的阅读方法和步骤	15
1.4.1 建筑施工图和结构施工图的综合看图方法	15
1.4.2 识图时应注意的几个问题	16

第2章 钢筋混凝土梁板结构施工图

§ 2.1 钢筋混凝土楼(屋)盖结构图	17
2.1.1 梁板结构的基本知识	17
2.1.2 钢筋的表示	18
2.1.3 楼(屋)盖结构图	20
§ 2.2 钢筋混凝土楼梯结构图	25
2.2.1 楼梯结构平面图	25
2.2.2 楼梯结构剖视图	27
2.2.3 楼梯构件详图	27
2.2.4 现浇梁式楼梯与现浇板式楼梯的异同点	29

第3章 钢筋混凝土框架结构施工图

§ 3.1 平面整体表示方法	30
§ 3.2 框架梁施工图	30
3.2.1 梁平法施工图的表示方法	30

3.2.2 梁平法施工图的主要内容和识读步骤	33
3.2.3 梁平法施工图实例	33
§ 3.3 框架柱施工图	37
3.3.1 柱平法施工图的表示方法	37
3.3.2 柱平法施工图的主要内容和识读步骤	38
3.3.3 柱平法施工图实例	39
§ 3.4 框架梁柱节点图	40
第4章 钢筋混凝土剪力墙和框架-剪力墙结构施工图	
§ 4.1 剪力墙结构施工图	43
4.1.1 剪力墙平法施工图的表示方法	43
4.1.2 剪力墙平法施工图的主要内容和识读步骤	44
4.1.3 剪力墙平法施工图实例	45
§ 4.2 框架-剪力墙结构施工图	55
第5章 钢筋混凝土基础施工图	
§ 5.1 岩土工程勘察报告	56
5.1.1 岩土工程勘察报告内容	56
5.1.2 岩土工程勘察报告实例	57
§ 5.2 钢筋混凝土独立基础和条形基础施工图	59
5.2.1 钢筋混凝土独立基础和条形基础	59
5.2.2 基础平面图	60
5.2.3 基础剖面图	63
§ 5.3 钢筋混凝土筏板基础施工图	64
§ 5.4 桩基础施工图	64
5.4.1 桩基础平面布置图	65
5.4.2 桩基础设计说明	68
5.4.3 桩基础详图	71
5.4.4 桩基础图识读实例	71
附录1 钢筋混凝土框架结构设计总说明	75
附录2 钢筋混凝土框架结构施工图实例	100
附录3 混凝土结构常用术语及其涵义	120
主要参考文献	123

第1章 钢筋混凝土结构施工图的基本常识

§ 1.1 结构施工图概述

1.1.1 什么是结构施工图

根据建筑结构设计规范和建筑结构制图标准的规定,表达结构构件的形状、尺寸、材料、构造和技术要求,用绘图工具(包括计算机绘图)绘制,并且能够将之作为施工依据的工程图纸,称为“结构施工图”。这部分图纸在目录中都标明为“结施”,它们主要反映房屋骨架的构造。

1.1.2 结构施工图的内容

结构施工图的组成一般包括以下内容:结构图纸目录、结构设计总说明、结构平面图和构件详图。

1. 结构图纸目录

结构图纸目录可以使我们了解图纸的排列、总张数和每张图纸的内容,核对图纸的完整性,查找所需要的图纸。

2. 结构设计总说明

结构设计总说明的主要内容包括:

- (1)设计的主要依据(如设计规范、勘察报告等)。
- (2)结构安全等级和设计使用年限、混凝土结构所处的环境类别。
- (3)建筑抗震设防类别、建设场地抗震设防烈度、场地类别、设计基本地震加速度值、所属的设计地震分组以及混凝土结构的抗震等级。
- (4)基本风压值和地面粗糙度类别。
- (5)人防工程抗力等级。
- (6)活荷载取值,尤其是荷载规范中没有明确规定或与规范取值不同的活荷载标准值及其作用范围。
- (7)设计±0.000 标高所对应的绝对标高值。
- (8)所选用结构材料的品种、规格、型号、性能、强度等级,对水箱、地下室、屋面等有抗渗要求的混凝土的抗渗等级。
- (9)结构构造做法(如混凝土保护层厚度、受力钢筋锚固搭接长度等)。
- (10)地基基础的设计类型与设计等级,对地基基础施工、验收要求以及对不良地基的处理措施与技术要求。

钢筋混凝土框架结构设计总说明见附录1。

3. 结构平面图

结构平面图包括:基础施工图和主体结构施工图。

- (1)基础施工图主要是将房屋基础部分的构造绘成图纸,一般分为基础平面图和基础大样

图。基础平面图主要表示基础的位置、所属轴线,以及基础内留洞、构件、管沟、地基变化的台阶、基底标高等平面布置情况;基础大样图主要说明基础的具体构造。

(2)主体结构施工图一般是指标高在 ± 0.000 以上的主体结构构造的图纸。

4. 构件详图

结构构件详图主要包括梁、板、柱及基础结构详图,楼梯结构详图,屋架结构详图等。

§ 1.2 正投影的原理

1.2.1 投影的概念

在日常生活中,我们经常可以看到各种物体在阳光或灯光照射下在地面或墙面等处产生的影子,例如人影、树影、房屋影子等。图 1-1 是一棵树在地面上的阴影。

我们知道影子只能大概反映出物体的形状,如果要求准确地反映出该物体的确切形状和大小,可以想像光线由无限远处投射而来,这些投射过来的光线就可以认为是互相平行的。当它垂直照射到物体和承受其影子的平面时,那么它在这个平面上所产生的影子就叫做物体在平面上的正投影。

图 1-2 中悬在空间的水平三角板 abc 是按竖直箭头所指的投影方向在水平投影平面上形成的正投影 $\Delta a'b'c'$ 。此时的投影形状和大小就是原样了。图中的箭头表示投影方向,虚线为投影线; $A-A$ 平面称为投影平面;三角板则是投影的物体;称这种投影方法为正投影。因此正投影就成了建筑工程图中常用的投影方法。

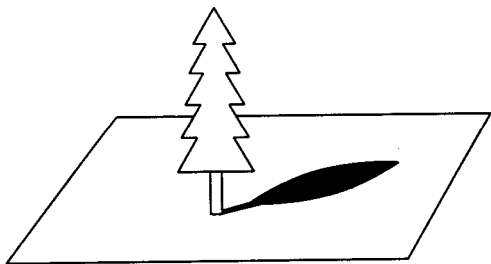


图 1-1 阳光照射下的影子

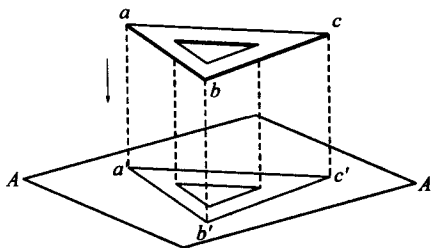


图 1-2 三角板的正投影

1.2.2 投影的分类

投影是研究投影线、空间形体、投影面三者关系的。用投影来表示空间形体的方法,称为投影法。随着三者的相对变化,会产生各种投影法。投影法可分为中心投影法和平行投影法两大类。平行投影法又可根据投射线的方向及其与投影面的方向(角度)分为正投影和斜投影两种。

1. 中心投影法

投影中心 S 在有限的距离内,形成锥状的投影线,所作出的空间形体的投影,称为中心投影。投影中心距离形体愈近,形体投影愈大,它不反映形体的真实大小。

2. 平行投影法

当投影中心 S 移至无穷远处时,投影线按一定方向平行投射,形成柱状的投影线,所作出

的空间形体,称为平行投影。平行投影所得投影的大小与形体离投影中心的距离远近无关。

(1)正投影。投影方向垂直于投影面时,所作出形体的平行投影,称为正投影。正投影是平行投影的特例,建筑工程图基本上都是用正投影法绘制的。

(2)斜投影。投影方向倾斜投影面时,所作出形体的平行投影,称为斜投影。斜投影适用于绘制轴测图。

1.2.3 正投影的特性

工程中遇到的形体各种各样,但无论有多么复杂的形体都可以看作是由点、线、面组成的,因此,首先应掌握点、线、面的正投影特性。

1. 点的投影规律(图 1-3)

一个点在空间各个投影面上的投影,总是一个点。

2. 直线的投影规律(图 1-4)

直线与投影面有 3 种位置关系。

(1)当直线平行于投影面时,其投影反映直线的实

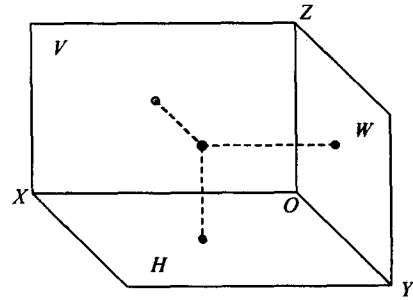


图 1-3 点的投影

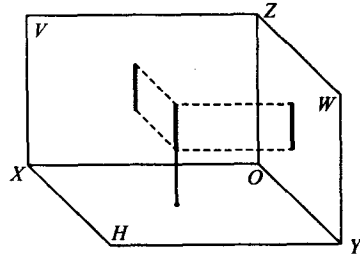
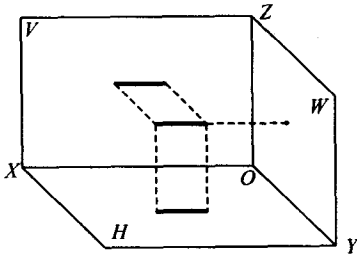


图 1-4 直线的投影

际长度。

(2)当直线垂直于投影面时,其投影积聚为一点。

(3)当直线倾斜于投影面时,其投影也是直线,但长度小于实际长度。

3. 平面的投影规律(图 1-5)

平面与投影面也有 3 种位置关系。

(1)当平面平行于投影面时,其投影反映实际形状。

(2)当平面垂直于投影面时,其投影积聚成一条直线。

(3)当平面倾斜于投影面时,其投影反映平面的类似形状,但面积小于实际平面的面积。

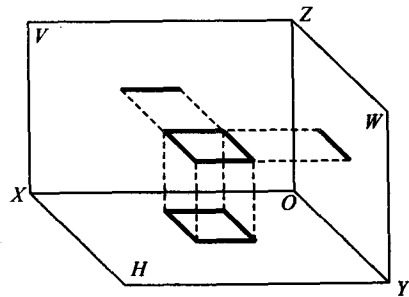


图 1-5 平面的投影

1.2.4 三面正投影图

为了完整准确地反映物体的形状和大小,用三个互相垂直的投影面构成一个三面投影体系,它将空间分成八个部分,称为八个分角,如图 1-6 所示。我国国标(GB)规定采用第一分

角,如图 1-7 所示。将正立位置的投影面称为正立投影面,简称正立面,用 V 标记;将侧立位置的投影面称为侧立投影面,简称侧立面,用 W 标记;将水平位置的投影面称为水平投影面,简称水平面,用 H 标记。它们相当于空间直角坐标面。三个投影面分别相交于 OX 、 OY 、 OZ 三根投影轴,相当于三根坐标轴,三轴两两垂直并交于点 O ,称为原点。

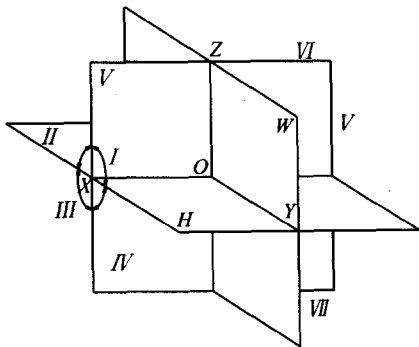


图 1-6 八个分角

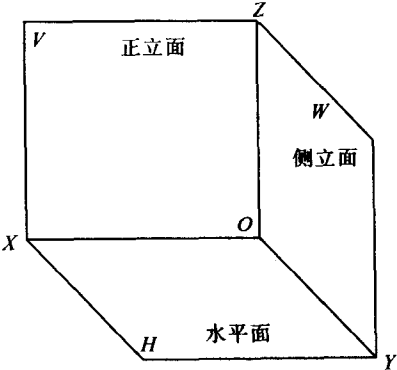


图 1-7 三个投影面

当我们把物体放到这三面投影体系中来,使物体平行于投影面或垂直于投影面,同时分别向三个投影面进行正投影。在 H 面上得到的正投影图称为水平面投影图,或称平面图,并且规定它在 X 轴方向上的投影作为物体投影的长度;在 V 面上得到的正投影图称为正面投影图,或称正立面图,并规定它在 Y 方向上的投影作为物体投影的宽度;在 W 面上得到的正投影图称为侧面投影图,或称侧立面图,并规定它在 Z 方向上的投影作为物体投影的高度。那么通过物体在这三个面上的正投影,我们就可以方便地得出该物体的真实形状和大小来,如图 1-8 所示。在房屋建筑的视图中,自前方 A 投影称为正立面图,自上方 B 投影称为平面图,自左方 C 投影称为左侧立面图。同样道理,如果自后方、下方和右方投影,则分别称为背立面图、底面图和右侧立面图。

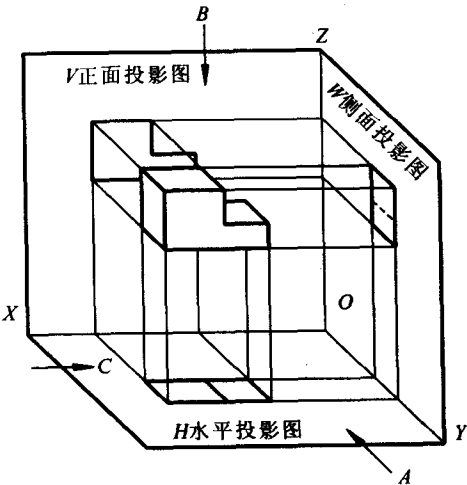


图 1-8 三面投影体系

正立面图能反映形体的正立面形状,形体的高度和长度及其上下、左右的位置关系;平面图能反映形体的水平面形状,形体的长度和宽度及其左右、前后的位置关系;侧立面图能反映形体的侧立面形状,形体的高度和宽度及其上下、前后的位置关系。

三个投影图之间有如下的投影关系:正面投影图与水平投影图长度(X)相等;正面投影图与侧面投影图高度(Z)相等;水平投影图与侧面投影图宽度(Y)相等。这是三面投影图间极其重要的三等关系,也就是要保持 V 、 H 长度对正; V 、 W 高度平齐; W 、 H 宽度相等。三等关系也是三面投影图的基本规律,经常把相关的投影图加以对照、分析、思考,以弄清楚物体的本来面目,是提高读图能力的基本方法。

§ 1.3 结构施工图的基本知识

1.3.1 图纸幅面规格与图纸排列顺序

工程图样是工程界的技术语言,新修订的制图标准对图纸幅面规格等有关内容,作出了规定。

1. 图纸幅面

图幅从大到小分成五种图号: A_0 ; A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 。图纸的幅面及图框尺寸见表 1-1 的规定及图 1-9 的格式。

表 1-1 图纸幅面和图框尺寸(mm)

尺寸代号	幅 面 代 号				
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
b×l	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图纸幅面不够时,长边可以加长,但短边一般不应加长。

图纸分横式和立式两种幅面,横式幅面以短边作为垂直边,立式幅面以短边作为水平边。一般 $A_0 \sim A_3$ 图纸宜横式使用,如图 1-9(a) 的形式;必要时也可立式使用,如图 1-9(b) 的形式。

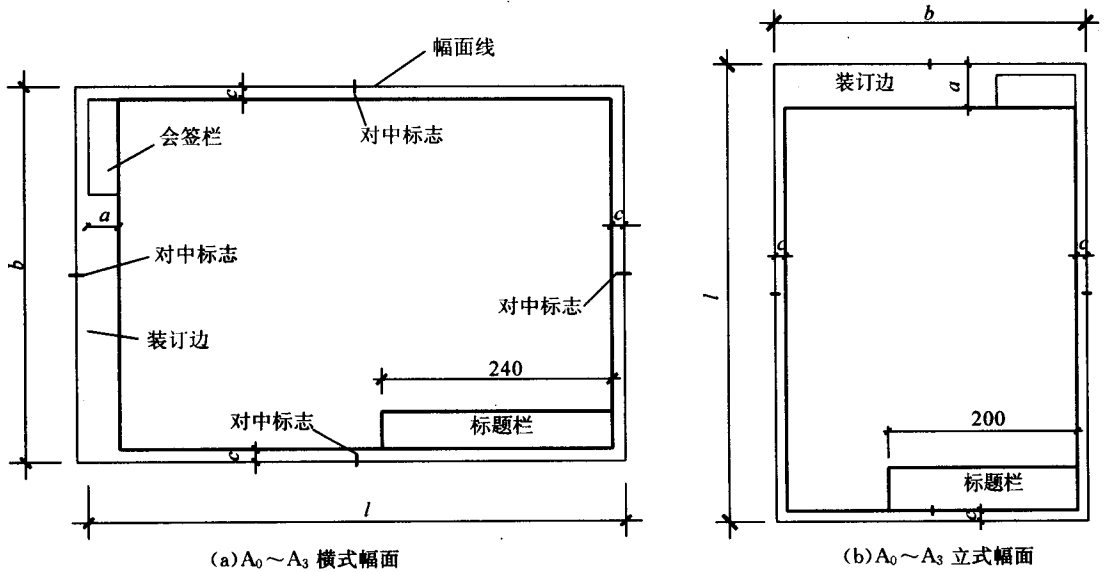


图 1-9 图纸格式

2. 标题栏与会签栏

房屋建筑制图统一标准规定的标题栏尺寸有两种:即 $240\text{mm} \times 30 \sim 40\text{mm}$ 和 $200\text{mm} \times 30 \sim 50\text{mm}$ (200mm 长度可以使 A_4 立式幅面中的标题栏成为通栏)。根据工程需要选择

图纸目录通常放在全套图纸的最前面,便于查阅图纸,并能对该房屋有一概略的了解。一般单张的图纸在图标内的图号用建施×/××、结施×/××、水施×/××或电施×/××的方法来表示,如结施 5/19,分子“5”代表结构施工图的第 5 张,分母“19”代表结构施工图总共有 19 张。相应的图纸目录表上也应有该编号的图纸号,这样才前后相一致。

1.3.2 图线和比例

1. 图线

图线的宽度 b ,可以从下列线宽系列中选取:2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm。每个图样应根据复杂程度与比例大小,先确定适当的基本线宽 b ,再选用相应的线宽组。线宽比为粗线:中粗线:细线=4:2:1。

建筑结构专业制图线型按表 1-2 选用。

表 1-2 线 型

名 称		线 型	线宽	一 般 用 途
实 线	粗		b	螺栓、主钢筋线、结构平面图中的单线结构构件线、钢木支撑及系杆线,图名下横线、剖切线
	中		$0.5b$	结构平面图及详图中剖到或可见的墙身轮廓线、基础轮廓线、钢或木结构轮廓线、箍筋线、板钢筋线
	细		$0.25b$	可见的钢筋混凝土构件的轮廓线、尺寸线、标注引出线,标高符号,索引符号
虚 线	粗		b	不可见的钢筋、螺栓线,结构平面图中的不可见的单线结构构件线及钢、木支撑线
	中		$0.5b$	结构平面图中的不可见构件、墙身轮廓线及钢、木构件轮廓线
	细		$0.25b$	基础平面图中的管沟轮廓线、不可见的钢筋混凝土构件轮廓线等
单点长画线	粗		b	柱间支撑、垂直支撑、设备基础轴线图中的中心线
	细		$0.25b$	定位轴线、中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	预应力钢筋线
	细		$0.25b$	原有结构轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

2. 比例

图样的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小,是指其比值的大小,如 1:100 大于 1:200。建筑结构绘图所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,从表 1-3 中选用,并优先选用表中的常用比例。

表 1-3 建筑结构绘图所用的比例

图 名	常用比例	可用比例
结构平面图 基础平面图	1 : 50、1 : 100 1 : 150、1 : 200	1 : 60
圈梁平面图、总图中管沟、地下设施等	1 : 200、1 : 500	1 : 300
详图	1 : 10、1 : 20	1 : 5、1 : 25、1 : 4

一般情况下,一个图样应选用一种比例。当构件的纵、横向断面尺寸相差悬殊时,可在同一详图中的纵、横向选用两种不同的比例。轴线尺寸与构件尺寸也可选用不同的比例。

1.3.3 图例及尺寸标注

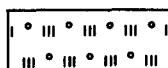
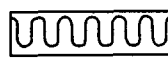
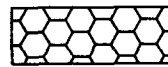
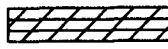
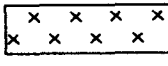
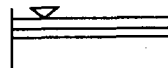
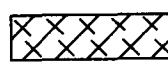
1. 常用的建筑材料图例

常见的建筑材料图例如表 1-4 所示。图例中多孔砖是指有较小孔洞的承重黏土砖,空心砖则是指具有较大孔洞、作填充用的非承重黏土砖。因此,在图例说明中将多孔砖明确归于普通砖的项下,而空心砖为非承重砖,不包括多孔砖。

表 1-4 常用建筑材料图例

序号	名 称	图 例	说 明
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰土		靠近轮廓线为较密的点
4	砂砾石、 碎砖三合土		
5	石 材		
6	毛 石		
7	普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体 断面较窄不易画出图例线时,可涂红
8	耐火砖		包括耐酸砖等砌体
9	空心砖		指非承重砖砌体
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等

续表

序号	名 称	图 例	说 明
11	混凝土		(1)本图例指能承重的混凝土及钢筋混凝土 (2)包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土 (3)在剖面图上画出钢筋时,不画图例线 (4)断面图形小,不易画出图例线时,可涂黑
12	钢筋混凝土		
13	焦渣 矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、软木、蛭石制品等
15	纤维材料		包括矿棉、岩棉、玻璃棉、麻丝、木丝板、纤维板等
16	泡沫塑料材料		包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚氨酯等多孔聚合物类材料
17	木 材		(1)上图为横断面,左上图为垫木、木砖或木龙骨 (2)下图为纵断面
18	胶合板		应注明为×层胶合板
19	石膏板		包括圆孔、方孔石膏板、防水石膏板等
20	金 属		(1)包括各种金属 (2)图形小时,可涂黑
21	网状材料		(1)包括金属、塑料网状材料 (2)应注明具体材料名称
22	液 体		应注明具体液体名称
23	玻 璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃、中空玻璃、夹层玻璃、镀膜玻璃等
24	橡 胶		

续表

序号	名称	图例	说明
25	塑料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等
26	防水材料		构造层次多或比例较大时,采用上面图例
27	粉刷		本图例采用较稀的点

2. 尺寸标注

尺寸是构成图样的一个重要部分,是建筑施工的重要依据。

图样上的尺寸,由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成,如图 1-11 所示。

图样上的尺寸,应以尺寸数字为准,不得从图上直接量取;图样上的尺寸单位,除标高及总平面图以米为单位外,其他必须以毫米为单位;

尺寸数字的注写方向和阅读方向为:当尺寸线为竖直时,尺寸数字注写在尺寸线的左侧,字头朝左;其他任何方向尺寸数字也应保持向上,且注写在尺寸线上方。

标注圆的直径尺寸时,直径数字前应加符号“Φ”;标注球的半径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“SR”。标注球的直径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“SΦ”。

杆件或管线的长度,在单线图(桁架简图、钢筋简图、管线简图)上,直接将尺寸数字沿杆件或管线的一侧注写(图 1-12)。

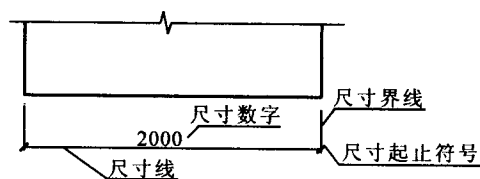


图 1-11 尺寸的组成

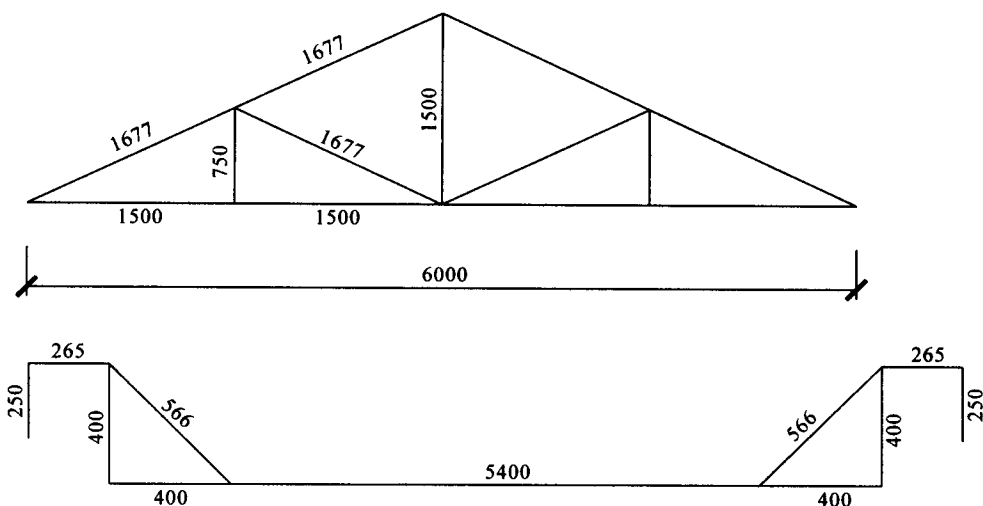


图 1-12 单线图尺寸标注方法

连续排列的等长尺寸,可用“个数×等长尺寸=总长”的形式标注(图 1-13)。