

学看

XUEKAN

建筑工程施工图丛书

JIANZHU GONGCHENG SHIGONGTU CONGSHU

学

看

建筑结构施工图

(第二版)

主编 | 乐嘉龙 参编 | 陈钢 王红英



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

学看 XUEKAN

建筑工程施工图丛书

HANZHU GONGCHENG SHIGONGTU CONGSHU



建筑结构施工图

(第二版)

主编 | 乐嘉龙 参编 | 陈钢 王红英



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书主要介绍建筑结构施工图中的内容及看图的方法和步骤,并列举了各种看图实例。书中还介绍了建筑工程制图与绘图,怎样看结构平面图、剖面图、断面图和施工详图,怎样看结构施工说明、结构钢筋表,如何审核结构施工图和计算混凝土与钢筋用量及钢结构的施工详图。

本书既可作为建筑工人、技工及建筑企业有关人员施工时的参考书,也可作为建筑结构专业学生的学习指导书。

图书在版编目(CIP)数据

学看建筑结构施工图/乐嘉龙主编.—2版.—北京:中国电力出版社,2018.3
(学看建筑工程施工图丛书)

ISBN 978-7-5198-1694-0

I. ①学… II. ①乐… III. ①建筑制图—识图 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第011991号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:乐 苑 (010-63412380)

责任校对:马 宁

装帧设计:王红柳

责任印制:杨晓东

印 刷:三河市航远印刷有限公司

版 次:2002年2月第一版 2018年3月第二版

印 次:2018年3月北京第七次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:9

字 数:219千字

定 价:39.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

前言

图纸是工程技术人员共同的语言。了解施工图的基本知识和看懂施工图纸,是参加工程施工的技术人员应该掌握的基本技能。随着我国经济建设的快速发展,建筑工程的规模也日益扩大。刚参加工程建设施工的人员,尤其是新的从业建筑工人,迫切需要了解房屋的基本构造,看懂建筑施工图纸,为实施工程施工创造良好条件。

为了帮助工程技术人员和建筑工人系统地了解 and 掌握识图的方法,我们组织编写了《学看建筑工程施工图丛书》。本套丛书包括《学看建筑施工图》《学看建筑结构施工图》《学看钢结构施工图》《学看给水排水施工图》《学看暖通空调施工图》《学看建筑装饰施工图》《学看建筑电气施工图》。本套丛书系统介绍了工程图的组成、表示方法,施工图的组成、编排顺序和看图、识图要求等,同时也收录了有关规范和施工图实例,还适当地介绍了有关专业的基本概念和专业基础知识。

《学看建筑工程施工图丛书》第一版出版已经有十几年,受到了广大读者的关注和好评。近年来各种专业的国家标准不断更新,设计制图也有了新的要求。为此,我们对这套书重新校核进行了修订,增加了对现行制图标准的注解以及新的知识和图解,以期更好地满足读者对于识图的需求。

限于时间和作者水平,疏漏和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2018年2月

第一版前言

现在的城镇街道，高楼大厦鳞次栉比，桥梁隧道穿江而过，高速公路伸向远方，把城镇点缀得多姿多彩，这些展现出建设者创造性劳动的成果，实在令人赞不绝口。

房屋（包括学校、工厂、道路、桥梁等）建设是一项综合性建筑工程，技术性强，质量要求高。无论在建筑行业中从事哪个工种，首先要尽快学会看懂施工图纸，然后才能做到按图施工。为此，我们编写了《建筑结构施工图识读技法》一书，奉献给读者。

本书主要介绍建筑结构施工图中的内容及看图的方法和步骤，并列举了各种看图实例。书中还介绍了建筑工程制图与绘图，怎样看结构平面图、剖面图、断面图和施工详图，怎样看结构施工说明、结构钢筋表，如何审核结构施工图和计算混凝土与钢筋用量及钢结构的施工详图。

本书既可作为建筑工人、技术工人及建筑企业有关人员施工时的参考书，也可作为建筑结构专业学生的学习指导书。

本书在编写过程中，得到各界专家的帮助和指导，在此致以衷心的感谢。由于水平有限，书中难免有不当和错误之处，恳请读者批评指正。

编者

目 录

前言	1
第一版前言	1
第一章 结构施工图概述	1
第一节 概述	1
第二节 图纸的形成	1
第三节 施工图的内容	4
第四节 结构施工图上的名称	7
第五节 建筑施工图上常用的图例	17
第六节 看图的方法和步骤	24
第二章 学看房屋结构施工图	26
第一节 结构施工图常用代号	26
第二节 混合结构施工图	27
第三节 单层厂房结构施工图	36
第三章 建筑工程施工图分类编排	46
第一节 施工图的产生	46
第二节 施工图分类和编排次序	46
第三节 施工图画法规定	46
第四节 识图应注意的几个问题	50
第五节 建筑图和结构图的综合看图方法	51
第四章 施工图的翻样工作	52
第一节 翻样的内容	52
第二节 翻样的准备工作	52
第三节 施工图的翻样	52

第五章

学看建筑构件、配件标准图 56

第一节 什么叫标准图	56
第二节 常用标准构件、配件图	56
第三节 标准构件、配件图的查阅方法	57
第四节 举例说明	57
附录一 《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010) 节录	60
附录二 建筑结构施工图实例与看图点评	80
附录三 混凝土结构平面整体表示方法的图示	126

参考文献	138
------------	-----



结构施工图概述

第一节 概 述

人们在生活中所见到的高楼大厦，在工业生产中使用形式多样的厂房，都是建筑工人亲手建起来的。这些建筑物在施工建造之前，首先要由从事设计工作的工程技术人员进行设计，通过设计形成一套建筑物的建筑施工图纸。由于这些图纸的外观为蓝色，所以常常被称为“蓝图”。近代采用计算机绘图技术之后，图纸也变为白纸黑线条了。

施工图纸上，有运用各种线条绘成的各种形状的图样，人们可以按照图样所标定的尺寸和所用的建筑材料，制成各类不同的构件，然后再按照一定的构造原理来建造房屋。

概括地说：“结构施工图就是在建筑工程上所用的，一种能够十分准确地表达出建筑物的外形轮廓、大小尺寸、结构构造和材料做法的图样。”

结构施工图是房屋建筑施工时的主要依据，施工人员必须按图施工，不得任意变更图纸或无规则施工。因此，作为建筑施工人员（包括施工技术人员和技术工人），必须看懂图纸，记住图纸的内容和要求，这是搞好施工必须具备的先决条件。

为了进一步说明什么是结构施工图，在下面的几节中将介绍图纸是怎样形成的，图纸上的尺寸、比例、标高等的意义，图纸的种类和它们的大致内容。这样，在今后的章节中结合具体的施工图，我们就可以掌握看图的技巧。

第二节 图纸的形成

建筑施工图是按照一定原理绘制而成的。为了给看图纸做一些技术准备，我们在这里先谈谈投影的概念以及视图是如何形成的。

一、什么叫投影

在日常生活中，常常看到影子这种自然现象。如在阳光照射下的人影、树影、房屋或景物的影子。在图 1-1 上我们就可以看出，这是栏杆在阳光照射下的影子。

我们知道，物体产生影子需要有两个条件：一要有光线；二要有承受影子的平面，缺一不可。影子一般只能大致反映出物体的形状，如果要准确地反映出物体的形状和大小，就要对影子进行“科学的改造”，使光线对物

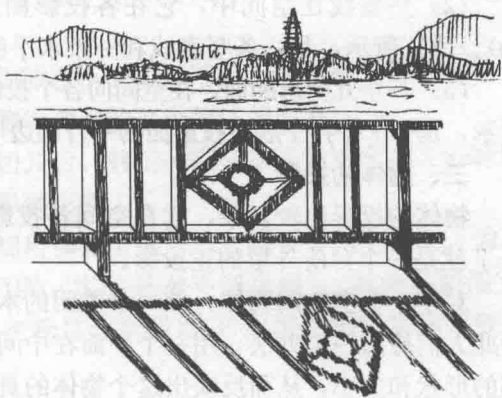


图 1-1 栏杆在阳光照射下的影子

体的照射按一定一的规律进行。即要求这种光线要互相平行，并且垂直照射物体和投影平面。由此产生的该物体某一面的“影子”，就被称为物体这一面的投影。图 1-2 是一块三角板的正投影。这里要说明图中几个图形：图上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。三角板就是投影的物体。这种投影方法称为正投影。正投影是建筑图中常用的投影方法。

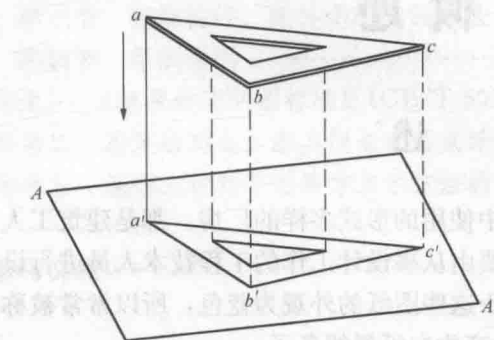


图 1-2 三角板的正投影

一个物体一般可以在空间六个竖直面面上投影（以后讲投影时都指正投影），如一块砖，它可以在上、下、左、右、前、后六个平面上投影，反映出它的大小和形状。由于砖是一块平行六面体，它各自相对的两个面是相同的，所以只要取它向下、后、右三个平面上的投影图形，就可以知道这块砖的形状和大小了。图 1-3 就是一块砖的大面、条面、顶面在下、后、右三个平面上的投影。

建筑物和机械的图纸就是按照这种方法绘制出来的。我们只要学会看懂投影图，就可以在头

脑中想象出一个物体的立体形象。

二、点、线、面的正投影

(1) 一个点在空间各个投影面上的投影，总是一个点，见图 1-4。

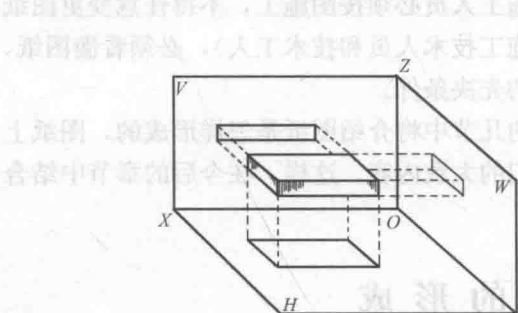


图 1-3 一块砖在三个平面上的投影

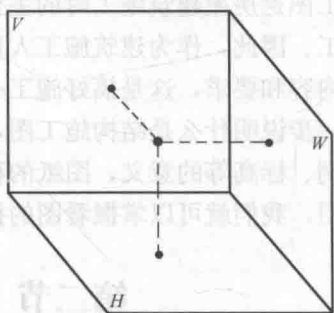


图 1-4 点的投影

(2) 一条线在空间中，它在各投影面上的正投影，是由点和线来反映的。如图 1-5 (a)、(b) 所示，是一条竖直线和一条水平线的正投影。

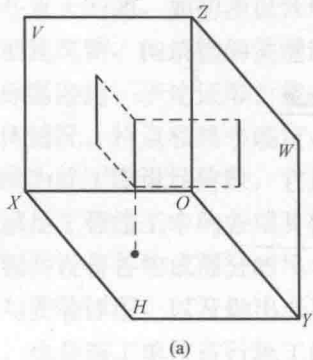
(3) 一个几何形的面，在空间向各个投影面上的正投影，是由面和线来反映的。如图 1-6 所示，是一个平行于底下投影面的平行四边形平面在三个投影面上的投影。

三、物体的投影

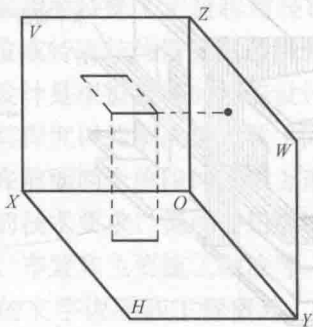
物体的投影比较复杂，它在空间各投影面上的投影，都是以面的形式反映出来的。图 1-7 就是一个台阶外形的正投影。

对于一个空心的物体，如一个关闭的木箱，仅从它外表的投影是反映不出它的构造的。为此人们想出一个办法，用一个平面在中间切开它，让它的内部在这个面上投影，得到它内部的形状和大小，从而反映出这个物体的真实构造。建筑物就类似这样的物体，仅外部的投影（在建筑图上叫立面图）不能完全反映建筑物的构造，所以要有平面图和剖面图等来反映

其内部的构造。如图 1-8 所示，是一个箱子剖切后的内部投影图，水平切面的投影相似于建筑平面图，垂直切面的投影相似于建筑剖面图。



(a)



(b)

图 1-5 线的投影

(a) 竖直线的正投影；(b) 水平线的正投影

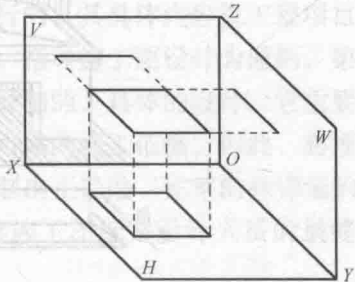


图 1-6 面的投影

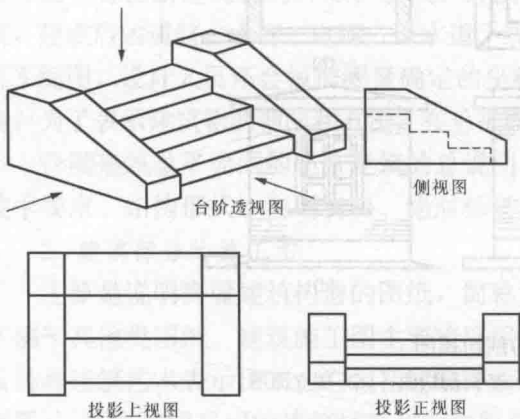


图 1-7 物体的投影视图

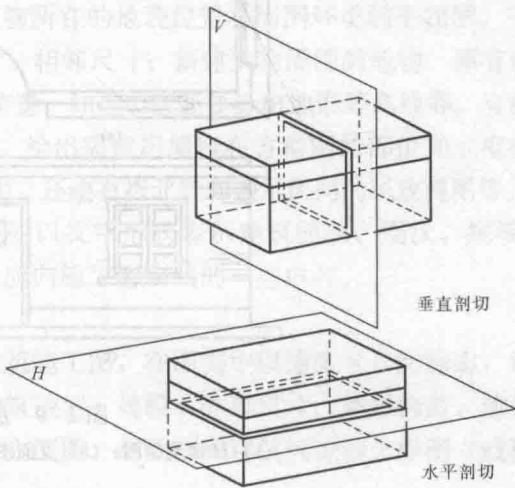


图 1-8 平面剖切物体图示

四、视图

视图就是从不同的位置所看到的一个物体在投影平面上投影后所绘成的图纸。一般分为上视图，前、后、侧视图，剖视图。

上视图：即人从这个物体的上部往下看，物体在下面投影平面上所投影出的形象。

前、后、侧视图：是人从物体的前、后、侧面看到的这个物体的形象。

剖视图：人们假想一个平面把物体某处剖切开后，移走一部分，人站在未移走的那部分物体剖切面前所看到的物体在剖切平面上的投影的形象。

如图 1-9 (a) 所示，即为用水平面 H 剖切后移走上部，从上往下看的上视图。为了符合建筑图纸的习惯称法，这种上视图称为平面图（实际是水平剖视图）。另外，如图 1-9 (b)、(c)、(d) 所示三图，分别称为立面图（实际是前视图）、 V 面剖切图（实际是竖向剖视图）、侧立面图（实际是侧视图）。

仰视图：人在物体下部向上观看所见到的形象。一般是在室内人仰头观看到的顶棚构造

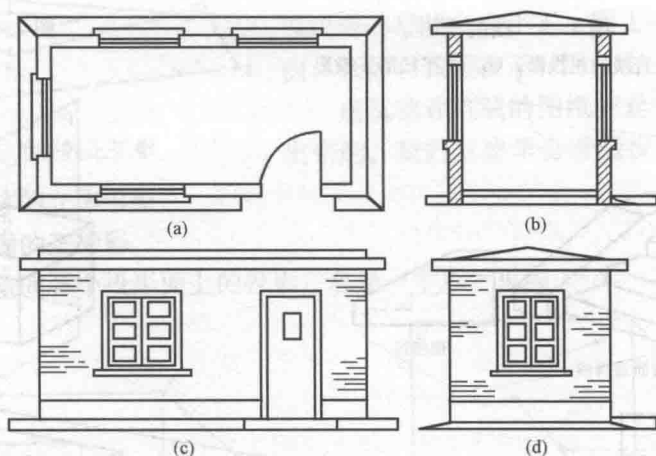
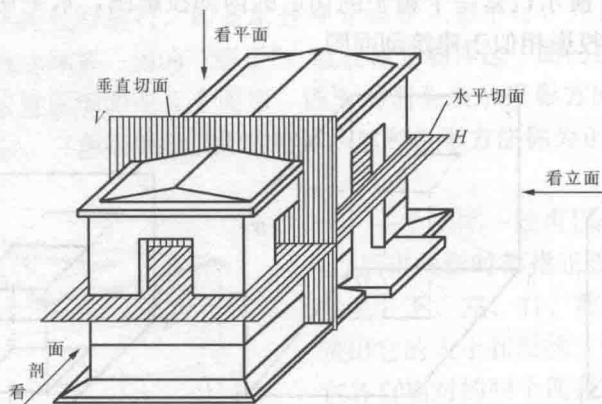


图 1-9 房屋的剖切视图

(a) H 面剖切图; (b) 立面图; (c) V 面剖切图; (d) 侧立面图

或吊顶平面的布置图形。建筑中顶棚无各种装饰时，一般不绘制仰视图。

从视图的形成，说明物体都可以通过投影用面的形式来表达。这些平面图形又都代表了物体的某个部分。施工图纸就是采用这个办法，将欲建筑的房屋利用投影和视图的原理，绘制成立面图、平面图、剖面图等，使人们想象出该房屋的形象，并按照它进行施工，变成实物。

第三节 施工图的内容

一、建筑施工图的设计

建筑工程图纸的设计，是由建设方通过招标选择设计单位之后，进行委托设计。设计单位则根据建设方提供的设计任务书和有关设计资料，如建筑物的用途、规模、建筑物所处位置的自然条件、地理情况等，按照设计方案、规划要求、建筑艺术风格、计算采用数据等来设计绘制成图。一般设计绘制成可以施工的图纸，要经过三个阶段。首先是初步设计阶段，它是在论证技术可能性、经济合理性的基础上，提出设计标准、基础形式、结构方案以及水、电、暖通等各专业的设计方案。初步设计的图纸和有关文件只能作为提供研究及审批使

用,不能作为施工的依据。第二阶段称为技术设计阶段,它是针对技术上复杂或有特殊要求而又缺乏设计经验的建设项目所增加的。它可用以进一步解决初步设计阶段一时无法解决的一些重大问题,如初步设计中采用的特殊工艺流程需经试验研究,新设备需经试制及确定,大型建筑物、构筑物的关键部位或特殊结构需经试验研究落实,建筑规模及重要的技术经济指标需经进一步论证等。技术设计是根据批准的初步设计进行的,其具体内容视工程项目的具体情况、特点和要求确定,其深度以能解决重大技术问题、指导施工图设计为原则。第三阶段为施工图设计阶段,它是在前面两个阶段的基础上进行详细的、具体的设计。它主要是为满足工程施工中的各项具体的技术要求,提供一切准确、可靠的施工依据。因此,必须把工程和设备各构成部分的尺寸、布置和主要施工做法等,绘制出正确的、完整的和详细的建筑与安装详图,以及做出必要的文字说明和工程概算。整套施工图纸是设计人员的最终成果,也是施工单位进行施工的主要依据。

二、建筑施工图的种类

1. 建筑总平面图

它是整套施工图中领先的图纸,是说明建筑物所在的地理位置和周围环境的平面图。一般在图上标出新建筑物的外形、层次、外围尺寸、相邻尺寸;新建筑物周围的地物、原有建筑,建成后的道路,水源、电源、下水道干线的位置,如在山区还要标出地形等高线等。有的总平面图,设计人员还会根据测量确定的坐标图,绘出需建房屋所在方格网的部位和水准标高;为了表示建筑物的朝向和方位,在总平面图中,还绘有指北针和表示风向的风玫瑰图等。

伴随建筑总平面图的还有建筑的总说明。说明以文字形式表示建筑面积、层次、规模、技术要求、结构形式、使用材料、绝对标高等,应向施工者交代的一些内容。

2. 建筑部分的施工图

主要是说明房屋建筑构造的图纸,简称为建筑施工图,在图类中以建施 $\times\times$ 图标志,以区别于其他类图纸。建筑施工图主要将房屋的建筑造型、规模、外形尺寸、细部构造、建筑装饰和建筑艺术表示出来。它包括建筑平面图、立面图、剖面图和建筑构造的大样图(或称详图),还要注明采用的建筑材料和做法要求等。

3. 结构施工图

是说明一座建筑物基础与主体部分结构构造和要求的图纸。它包括结构类型、结构尺寸、结构标高、使用材料和技术要求以及结构构件的详图和构造。这类图纸在图标上的图号区内常写为结施 $\times\times$ 图。它也分为结构平面图、结构剖面图和结构详图。由于基础图归在结构图中,因此将地质勘查的图也附在结构施工图中,一并交给施工单位。

4. 电气设备施工图

主要说明房屋内电气设备位置、线路走向、总需功率、用线规格和品种等构造的图纸。它分为平面图、系统图和详图,在这类图的前面还有技术要求和施工要求的设计说明文字。

5. 给水、排水施工图

主要表明一座房屋建筑中需用水点的布置和它用过后排出的装置,俗称卫生设备的布置,包括上、下水管线的走向,管径大小,排水坡度,使用的卫生设备品牌、规格、型号等。这类图亦分为平面图、透视图(或称系统图)以及详图(尤其盥洗间),还有相应的设计说明。

6. 采暖和通风空调施工图

通风空调施工图是在房屋建筑功能日趋提高后出现的。图纸可分为管道走向的平面图和剖面图。图上要表示它与建筑的关系尺寸、管道的长度和断面尺寸、保温的做法和厚度,还要表示出回风口的位置和尺寸,以及回风道的建筑尺寸和构造。通风空调施工图中,同样也有技术要求的文字说明。

三、施工图的编排顺序

一般一套建筑施工图纸的排列程序是：图纸目录、设计总说明、建筑总平面图、建筑施工图、结构施工图、电气工程施工图、给水排水施工图、采暖通风施工图等。有的地方还有煤气管道、弱电工程的施工图，大部分地区是由专业公司设计和施工的。表 1-1 为一张普通施工图的目录的例子，仅供读者参考。

表 1-1 兰兰兰设计院图纸目录

表 1-1 XXX设计院图纸目录

建筑造价: 1260 元/m²

设计号: 96—6—26

设计日期: 1996 年×月×日

序 号	图 号	图 名	备 注	序 号	图 号	图 名	备 注
1	总施 1	建筑设计总说明		22	电施 2/9	首层电气平面图	
2	总施 2	建筑总平面图		⋮			
3	建施 1/10	首层平面图					
4	建施 2/10	二层平面图					
⋮				30	设施 1/10	给水透视图	
				31	设施 2/10	首层给水平面图	
13	结施 1/8	基础平面图		⋮			
14	结施 2/8	基础剖面大样图					
⋮							
21	电施 1/9	电气系统图		35	设施 6/10	排水透视图	
				⋮			

第四节 结构施工图上的名称

为了看懂图纸必须懂得图上的一些图形、符号，作为看图的准备。下面从基本的线条开始介绍。

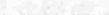
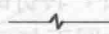
一、图线

在结构施工图中，为了表示不同的意思，并达到图形的主次分明，必须采用不同线型和不同宽度的图纸来表达。

1. 线型的分类

线型分为实线、虚线、点画线、双点画线、折断线、波浪线等，见表 1-2。

表 1-2 线 型 及 线 宽

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗 	b	主要可见轮廓线
	中 	$0.5b$	可见轮廓线
	细 	$0.35b$	可见轮廓线、图例线等
虚线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	不可见轮廓线
	细 	$0.35b$	不可见轮廓线、图例线等
点画线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见有关专业制图标准
	细 	$0.35b$	中心线、对称线等
双点画线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见有关专业制图标准
	细 	$0.35b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.35b$	断开界线

前四类线型分为粗、中、细三种，后两种一般为细线。线的宽度用 b 作单位， b 的宽度按国家标准以表 1-3 中取值。

表 1-3 线 宽 取 值

线宽比	线 宽 组 (mm)					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

2. 线条的种类和用途

线条的种类分别说明如下：

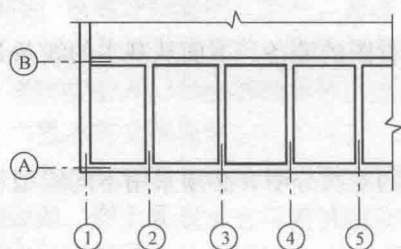


图 1-10 轴线标法

定位轴线：采用细点画线表示。它是表示建筑物的主要结构或墙体的位置，亦可作为标志尺寸的基线。定位轴线一般应编号。在水平方向的编号，采用阿拉伯数字，由左向右依次注写；在竖直方向的编号，采用大写拉丁字母，由下而上顺序注写。轴线编号一般标志在图面的下方及左侧，如图 1-10 所示。

国标还规定轴线编号中不得采用 I、O、Z 三个字母。此外，一个详图如适用于几条轴线时，应将各有关轴线的编号注明，注法见图 1-11，其中左边的 1、3 轴图形是用于两条轴线时，中间的 1、3、6 等的轴图形是用于三条或三条以上轴线时，右边的 1~15 轴图形是用于三条以上连续编号的轴线时。

通用详图的轴线标法，只用“圆圈”，不注写编号，画法如图 1-12 所示。

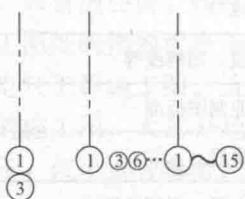


图 1-11 一个详图适用几条轴线标法



图 1-12 通用详图轴线标法

两条轴线之间如有附加轴线时，图线上的编号就采用分数表示，分母表示前一轴线的编号，分子表示附加的第几条轴线，分子用阿拉伯数字顺序注写。表示方法如图 1-13 所示。

剖面的剖切线：一般采用粗实线。图线上的剖切线是表示剖面的剖切位置和剖视方向。编号是根据剖视方向注写于剖切线的端部，如图 1-14 所示。其中，“2—2”剖切线就是表示人站在图右边向左方向（即向标志 2 的方向）的视图。

国标还规定，剖面编号采用阿拉伯数字，按顺序连续编排。此外，转折的剖切线（见图 1-14 中“3—3”剖切线）的转折次数一般以一次为限。当被剖切的图面与剖面图不在同一张图纸上时，在剖切线下会注明剖面图所在图纸的图号。

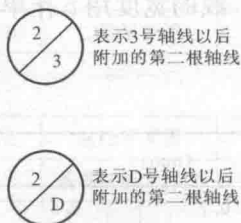


图 1-13 附加轴线标法

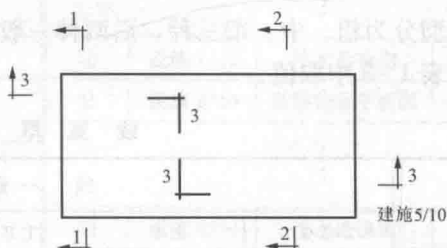


图 1-14 剖切线标法

再有，如构件的截面采用剖切线时，编号亦用阿拉伯数字，编号应根据剖视方向注写于

剖切线的一侧。例如，向左剖视的数字就写在左侧，向下剖视的就写在剖切线下方，如图 1-15 所示。

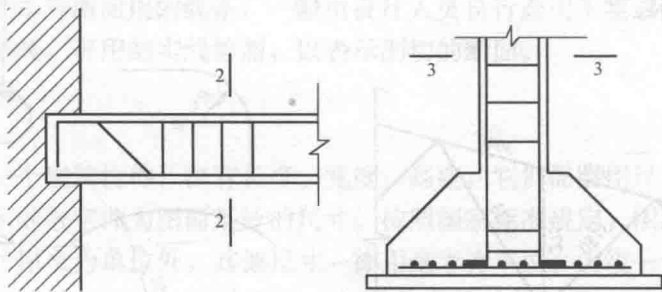


图 1-15 剖切方向的标法

中心线：用细点画线或中粗点画线绘制，是表示建筑物或构件墙身的中心位置。图 1-16 是一座屋架中心线的表示。此外，在图上为了省略对称部分的图面，在图上用点画线和两条平行线这个符号绘在图上，称为对称符号，这个中心对称符号是表示该线的另一边的图面与已绘出的图面的相对位置是完全相同的。

尺寸线：多数用细实线绘出，表示各部位的实际尺寸。它由尺寸界线、起止点的短斜线（或黑圆点）和尺寸线所组成。尺寸界线有时与房屋的轴线重合，它用短竖线表示，起止点的斜线一般与尺寸线成 45°角；尺寸线与尺寸界线相交，相交处应适当延长一些，便于绘短斜线后使人看时清晰，尺寸数字应填写在尺寸线上方的中间位置。图 1-17 即为尺寸线的标法。

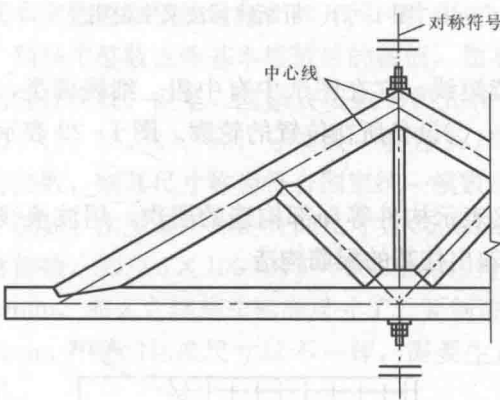


图 1-16 中心线 and 对称符号的标法

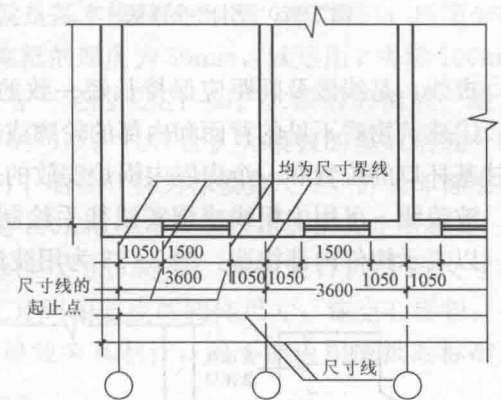


图 1-17 尺寸线的标法

此外，桁架结构类的单线图，其尺寸在图上都标在构件的一侧，如图 1-18 所示。单线一般用粗实线绘制。

标志半径、直径及坡度的尺寸，其标注方法如图 1-19 所示。半径以 R 表示，直径以 ϕ 表示，坡度用三角形或百分比表示。

引出线：用细实线绘制，是为了注释图纸上某一部分的标高、尺寸、做法等的文字说明。因为图面上书写部位尺寸有限，而用引出线将文字引到适当部位加以注解。引出线的形

式如图 1-20 所示。

折断线：一般采用细实线绘制，是绘图时为了少占图纸而把不必要的部分省略不画的表示，如图 1-21 所示。

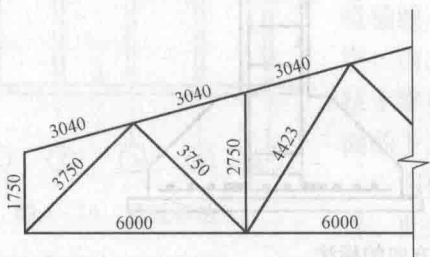


图 1-18 单线标法

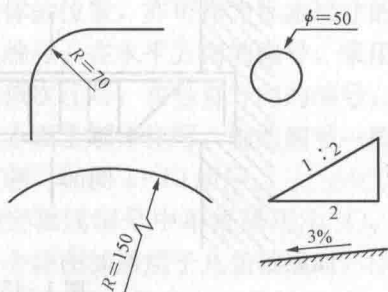


图 1-19 半径、直径及坡度的标法

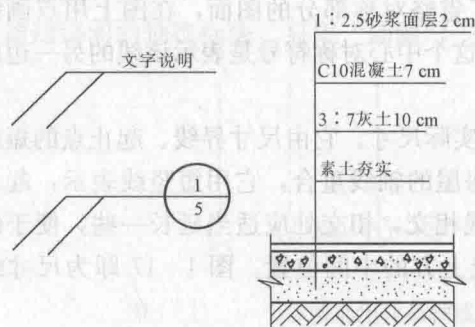


图 1-20 引出线标法

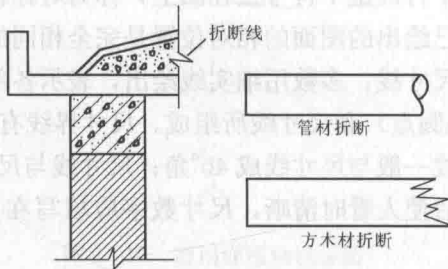


图 1-21 折断线标法文字说明

虚线：是线段及间距应保持长短一致的断续短线。它在图纸中有中粗、细线两类，表示：①建筑物看不见的背面和内部的轮廓或界线；②设备所在位置的轮廓。图 1-22 表示一个柱基杯口的位置和一个房屋内锅炉安放的位置。

波浪线：可用中粗线或细实线徒手绘制。它表示构件等局部构造的层次，用波浪线勾出，以表示构件内部构造。图 1-23 为用波浪线勾出柱基的配筋构造。

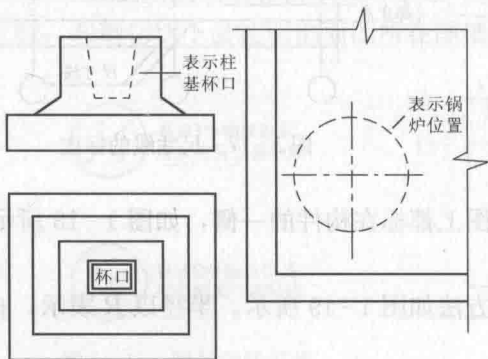


图 1-22 虚线标法

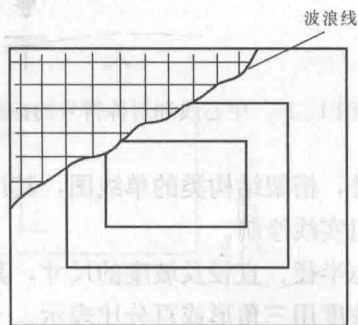


图 1-23 波浪线标法