

学看 XUEKAN

建筑工程施工图丛书

JIANZHU GONGCHENG SHIGONGTU CONGSHU

学

看

钢结构施工图

(第二版)

主编 | 乐嘉龙 参编 | 彭君义 陈钢



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

学看 XUEKAN
建筑工程施工图丛书
JIANZHU GONGCHENG SHIGONGTU CONGSHU



钢结构施工图

(第二版)

主编 | 乐嘉龙 参编 | 彭君义 陈钢

 中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据国家《建筑制图标准》《房屋建筑制图统一标准》《建筑结构制图标准》《钢结构设计制图深度和表示方法》等标准及资料编写,旨在帮助钢结构施工人员快速读懂钢结构施工图的设计意图。本书较全面地介绍了识读钢结构设计施工图所需的基本知识。

全书共分八章,分别介绍了钢结构施工图的概念,建筑工程施工图分类编排,钢结构图形表示方法及详图识读,钢结构的材料及性能,钢结构门式刚架,单层厂房钢结构,压型钢板、保温夹芯板,钢结构厂房结构识读实例。全书采用图文解读,可使读者对钢结构施工总体情况有较全面的理解,并深化对钢结构施工的形象认识,达到学以致用目的。

图书在版编目(CIP)数据

学看钢结构施工图 / 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 978-7-5198-1597-4

I. ①学… II. ①乐… III. ①钢结构-工程施工-识图法 IV. ①TU391

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第314779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

责任校对:王小鹏

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:2006年2月第一版 2018年3月第二版

印 次:2018年3月北京第8次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:13

字 数:314千字

定 价:49.00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年,收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

建筑施工图纸是工程技术人员表达实际建筑的书面语言。了解施工图的基本知识,看懂施工图纸,是工程施工技术人员应掌握的基本技能,也是工程建设人员必须具有的基本功。

近年来,钢结构因具有强度高、抗震性强、施工周期短、边角料可回收等优点,在我国大中型工程建设中被大量采用,呈现出良好的发展前景。为帮助钢结构施工人员快速读懂钢结构施工图的设计意图,我们根据国家《建筑制图标准》《房屋建筑制图统一标准》《建筑结构制图标准》《钢结构设计制图深度和表示方法》等标准及资料,特意编写了此书。本书较全面地介绍了识读钢结构设计施工图所需的基本知识。

全书共分八章,分别介绍了钢结构施工图的概念,建筑工程施工图分类编排,钢结构图形表示方法及详图识读,钢结构的材料及性能,钢结构门式刚架,单层厂房钢结构,压型钢板、保温夹芯板,钢结构厂房结构识读实例。全书采用图文解读,可使读者对钢结构施工总体情况有较全面的理解,并深化对钢结构施工的形象认识,达到学以致用的目的。

本书在编写过程中,得到了有关施工与设计单位技术人员的指导和帮助。书中列举的看图实例与施工图,选自各设计单位的施工图及标准图集,致以诚挚的谢意。为了适合读者阅读,笔者对部分施工图做了一些修改。由于时间仓促,加上水平有限,书中的错误和不当之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2005年4月

目 录

前言

第一版前言

第一章 钢结构施工图的概念 1

- 第一节 图纸的形成 1
- 第二节 施工图的内容 4
- 第三节 钢结构施工图图示符号的名称 6
- 第四节 施工图常用图例 16
- 第五节 看图的方法和步骤 23

第二章 建筑工程施工图分类编排 25

- 第一节 施工图的产生 25
- 第二节 施工图的分类和编排顺序 25
- 第三节 施工图制图规定 25
- 第四节 读图的注意事项 29
- 第五节 建筑图与结构图综合识图方法 30

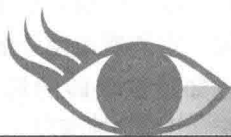
第三章 钢结构图形表示方法及详图识读 31

- 第一节 型钢与螺栓的表示方法 31
- 第二节 焊缝的符号及其标注方法 35
- 第三节 钢结构节点详图识读 43

第四章 钢结构的材料及性能 63

- 第一节 钢结构对所用钢材性能的要求 63
- 第二节 建筑钢材的两种破坏形式 63
- 第三节 建筑钢材的主要性能及质量控制 64

第四节	钢材分类和性能	65
第五节	选材变通方法	70
第五章	钢结构门式刚架	72
第一节	门式刚架结构的组成	72
第二节	钢门式刚架的特点	74
第三节	钢拱结构	75
第四节	门式刚架施工图	76
第六章	单层厂房钢结构	103
第一节	单层厂房钢结构的组成	103
第二节	钢屋架	103
第三节	钢结构屋盖系统	104
第四节	天窗架的类型	105
第五节	钢屋盖支撑系统	106
第六节	钢结构框架柱及柱间支撑	107
第七节	钢柱的类型	107
第八节	阶形柱、分离式柱与吊车梁系统	108
第九节	吊车梁与柱间支撑	109
第十节	单层厂房钢结构施工图	110
第七章	压型钢板、保温夹芯板	138
第一节	压型钢板、保温夹芯板的特点	138
第二节	压型钢板、夹芯板的规格	138
第三节	压型钢板、夹芯板的施工图	143
第八章	钢结构厂房结构识读实例	163
附录	《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010) 节录	179
参考文献		199



钢结构施工图的概念

无论是城市里的高楼大厦，还是工业区里的车间厂房，建设者们在建造这些建筑物时，事先要由从事设计工作的工程技术人员进行设计，形成一套建筑物的建筑施工图纸。这些图纸外观为蓝色，被称为“蓝图”。

在图纸上，运用各种线条绘成各种形状的图样，施工时就根据这些图样，并按照图纸上所定尺寸的钢结构构件，结合一定的构造原理来进行建造。

钢结构施工图是施工时的主要依据，施工人员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，这是做好施工必须具备的先决条件。

为了进一步说明什么是钢结构施工图，本章将具体地介绍图纸的形成，图纸的种类及其内容图示符号的名称，施工图常用图例。

第一节 图纸的形成

钢结构施工图是按照一定原理和规律绘制而成的。为了给看图纸做一些技术准备，有必要先了解投影的概念以及视图是如何形成的。

一、投影的概念

在日常生活中，常常能看到在阳光照射下的房屋或景物的影子，如图 1-1 所示。物体产生影子需要两个条件：一要有光线；二要有承受影子的平面，两者缺一不可。影子一般只能大致反映出物体的形状，但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”，使光对物体的照射按一定的规律进行。照射光线互相平行，并且垂直照射到物体和投影平面，由此产生的该物体某一面的“影子”，就称为该物体在这一面的投影。图

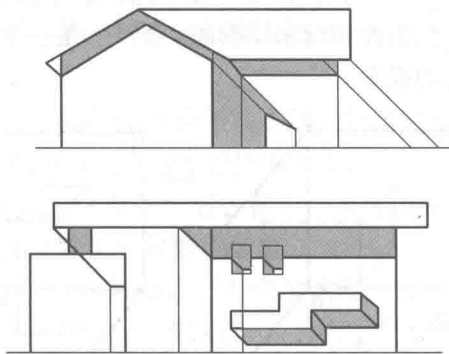


图 1-1 阳光照射下的房屋的投影

1-2 是一块三角板的投影。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。

一个物体一般可以在空间六个竖直面上投影（以后讲投影时都指正投影），如一块砖，

它可以在上、下、左、右、前、后的六个平面上投影，投影可以反映出它的大小和形状。由于砖也是一个平行六面体，它的对应两个面都是相同的，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。一块砖的大面、条面、顶面在下、后、右三个平面上的投影如图 1-3 所示。

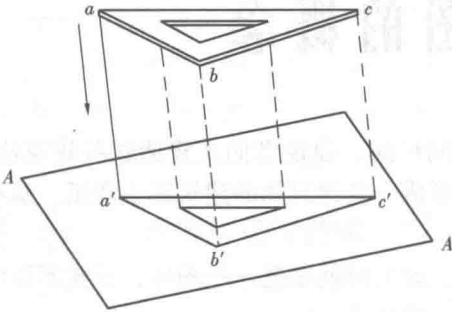


图 1-2 三角板的投影

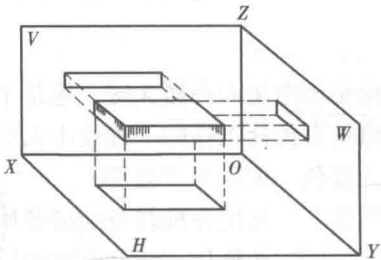


图 1-3 一块砖在三个面上的投影

建筑图纸的绘制，就是按照这种方法绘制出来的。只要能看懂这种图形，就可以在头脑中想象出物体的立体形象。

二、点、线、面的正投影

(1) 一个点在空间各个投影面上的投影仍然是一个点，如图 1-4 所示。

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

(3) 一个几何图形，在空间向各个投影面上的正投影，是由面和线来反映的。图 1-6 是一个平行于底部投影面的平行四边形平面，在三个投影面上的投影。

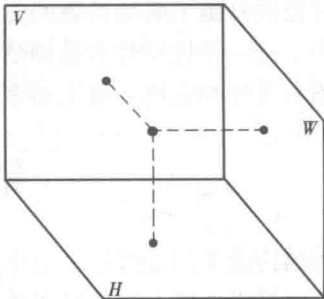


图 1-4 点的投影

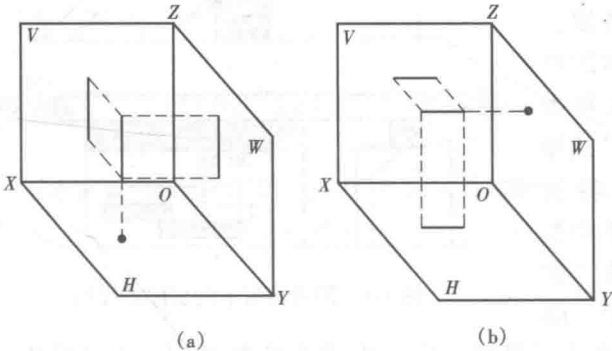


图 1-5 线的投影

(a) 竖直线的正投影；(b) 水平线的正投影

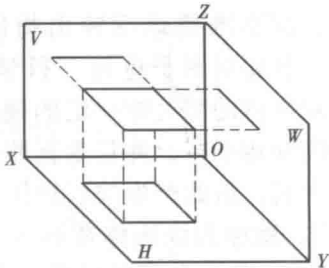


图 1-6 面的投影

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。一个台阶外形的正投影如图 1-7 所示。

对于一个空心的物体,如一个关闭的木箱,仅从它外表的投影上是反映不出它的构造的,因此人们用一个平面在中间把它切开,让它的内部在这个面上投影,得到它内部的形状和大小,从而真实地反映这个物体。建筑物也类似这样的物体,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内部构造,所以要用平面图和剖面图等来反映内部的构造。一个箱子剖切后的内部投影图,如图 1-8 所示,水平切面的投影类似于建筑平面图,垂直切面的投影类似于建筑剖面图。

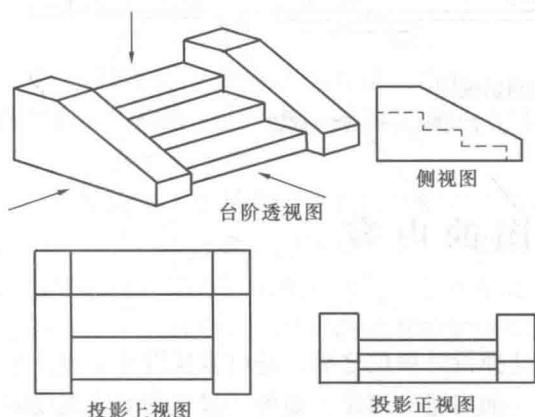


图 1-7 物体的投影视图

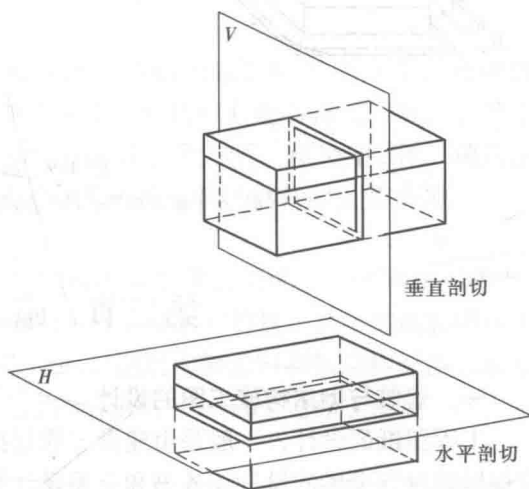


图 1-8 平面剖切物体图示

四、视图

视图就是人从不同的位置所看到的物体在投影平面上投影后所绘成的图。一般分为上视图、前、后、侧视图和剖视图。

(1) 上视图。人在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。

(2) 前、后、侧视图。人在物体的前、后、侧面看到的这个物体的形象。

(3) 剖视图。这是人们假想用—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。

图 1-9 中 (a) 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叫法,这种上视图称为平面图(实际是水平剖视图)。另外,图 1-9 (b)、(c)、(d) 分别称为剖面图(实际是竖向剖视图)、立面图(实际是前视图)、侧立面图(实际是侧视图)。

(4) 仰视图。这是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或吊顶平面的布置图形。当顶棚无各种装饰时,一般不绘制仰视图。

从视图的形成可以看出,物体都可以通过投影平面的形式来表达,这些平面图形代表了物体的某个部分。施工图纸就是采用这个办法,利用投影和视图的原理,把构想建筑的房屋

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，并按照图纸进行施工，使之变成实物。

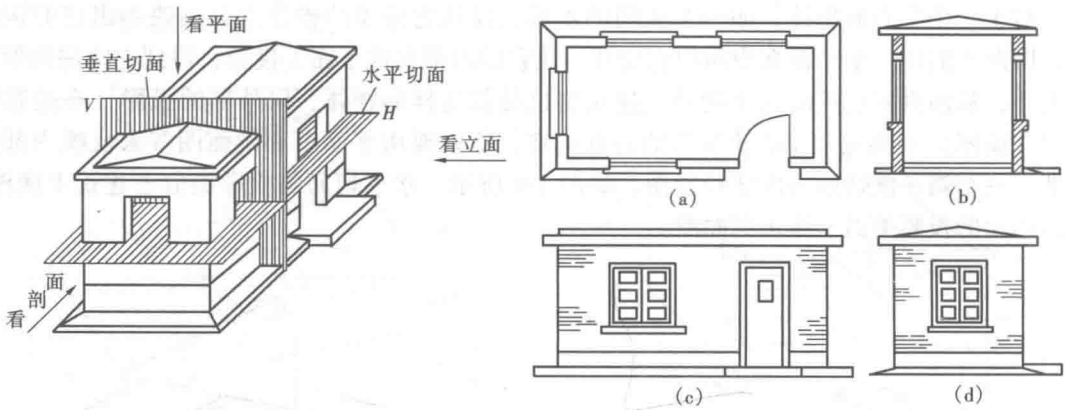


图 1-9 房屋的剖切视图
(a) H 平面剖切图；(b) 剖面图；(c) 立面图；(d) 侧立面图

第二节 施工图的内容

一、建筑与钢结构施工图的设计

工程图纸的设计，一般是由建设方通过招标选择设计单位之后，进行委托设计。设计单位根据建设方提供的设计任务书和有关设计资料，如房屋的用途、规模，建筑物所定现场的自然条件、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，要经过如下三个阶段。

(1) 初步设计阶段。这个阶段主要是根据选定的设计方案进行更具体、更深入的设计。在论证技术可行性、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和审批使用，不能作为施工的依据。

(2) 技术设计阶段。这个阶段是针对技术上复杂或有特殊要求且又缺乏设计经验的建设项目而增加的一个阶段。它用于进一步解决初步设计阶段一时无法解决的一些重大问题，例如：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，其具体内容根据工程项目的具体情况、特点和要求确定，深度以能解决重大技术问题、指导施工图设计为原则。

(3) 施工图设计阶段。这个阶段是在前面两个阶段的基础上进行详细的、具体的设计。主要是为满足工程施工中各项具体的技术要求，提供准确可靠的施工依据。因此要根据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、完整且详细的建筑与安装详图及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

建筑总平面图也称为总图，是整套施工图中领先的图纸。它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的外形、层次、外围尺寸、相邻尺寸，建筑物周围的地貌、原有建筑、建成后的道路及水源、电源、下水道干线的位置，如在山区还要标出地形等高线等。有的总平面图上，设计人员还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。

伴随总平面图的还有建筑的总说明，说明以文字形式表示，主要说明建筑面积、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

建筑部分的施工图主要说明房屋建筑构造的图纸，简称为建筑施工图，在图号中以“建施××图”为标志，以区别其他类图纸。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、建筑立面图、建筑剖面图和建筑构造的大样图（或称详图），同时还要注明采用的建筑材料和做法要求等。

3. 钢结构施工图

钢结构施工图是说明建筑物基础和主体部分结构构造与要求的图纸。它包括结构类型、结构尺寸、结构标高、使用材料与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××图”。它分为钢结构平面图、钢结构剖面图和钢结构详图，由于基础图归在结构图中，因此把地质勘察图也附在结构施工图中，一起交给施工单位。

4. 电气设备施工图

电气设备施工图是说明房屋内电气设备位置、线路走向、总需功率、用线规格和品种等的图纸，可分为平面图、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

给水、排水施工图主要表明房屋建筑中需用水点的布置和水用过后排出的装置，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。这类图也分为平面图、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

采暖施工图主要是指北方需供暖地区要装配的设备和线路的图纸。它有区域供热管线总图，表明管线走向、管径、膨胀节等；在进入一座房屋之后，要表示立管的位置（供热管和回水管）和水平管的走向，散热器装置的位置和数量、型号、规格、品牌等。图上还应表示出主要部位的阀门和必需的零件。这类图纸分为平面图、透视图（系统图）和详图，并对施工的技术要求等进行说明。

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。在建筑上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。通风空调图中同样也要有技术要求说明。

三、施工图的编排顺序

一套房屋建筑的施工图，按其建筑的复杂程度不同，可以由几张图或几十张图组成。大型复杂的建筑工程的图纸可以多到上百张，甚至几百张，因此设计人员应按照图纸内容的主次关系，系统地编排顺序。例如，按照基本图在前，详图在后；总体图在前，局部图在后；主要部分在前，次要部分在后；布置图在前，构件图在后等方式编排。

对于钢结构建筑来说，一般一套建筑施工图纸的排列顺序依次为：图纸目录、设计总说明、建筑总平面图、建筑施工图、钢结构施工图、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，这些图在大部分地区都是由专业公司设计和施工的。表 1-1 为某套图纸的目录，可供读者参考。

图纸目录主要是便于查图者查阅图纸，通常放在全套图纸的最前面。图纸目录上图号的编排程序应与图纸相一致。一般单张的图纸在图标内的图号用“建施×/××”或“结施×/××”的方式来表示，其分子代表该类图的第几张，分母代表该类图总共有几张。相应的目录表中也应有该编号的图纸号，这样才能前后相一致。

表 1-1

×××设计院图纸目录

建设单位：××开发公司

建筑造价：1190 元/m²

工程名称：商住楼

设计号：96-×-×

建筑面积：10 790m²

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		30	设施 1/10	给水透视图	
4	建施 2/10	二层平面图		31	设施 2/10	首层给水平面图	
⋮				⋮			
13	结施 1/8	基础平面图		35	设施 6/10	排水透视图	
14	结施 2/8	基础剖面大样图		⋮			
⋮				21	电施 1/9	电气系统图	

第三节 钢结构施工图图示符号的名称

必须懂得图上的一些图形、符号，为看图做准备。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，并分清图形的主次，必须采用不同的线型和线宽来表示。

1. 线型的分类

线型分为实线、虚线、点划线、双点划线、折断线和波浪线等，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 的宽度可以从表 1-3 中取值。

表 1-3

线 宽 取 值

mm

线宽比	线 宽 组					
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

线条的种类有 10 种左右，现分别说明如下。

(1) 定位轴线。采用细点画线表示。它用来表示建筑物的主要结构或墙体的位置，也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，采用大写汉语拼音字母，按由下而上的顺序注写。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 这三个字母。此外，一个详图如适用于几根轴线时，应将各有关轴线的编号注明，注法如图 1-11 所示，其中左边的 1、3 轴图形是用于两根轴线时；中间的 1、3、6 等轴图形是用于三根或三根以上轴线时；右边的 1~18 轴图形是用于三根以上连续编号的轴线时。

通用详图的轴线号，只用“圆圈”，不注写编号，画法如图 1-12 所示。

两根轴线之间，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道轴线。一般分子用阿拉伯数字顺序注写。表示方法如图 1-13 所示。

(2) 剖面的剖切线。一般采用粗实线。图上的剖切线是表示剖面的剖切位置和剖视方

向。编号一般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，在剖切线下有注明剖面图所在图纸的图号。

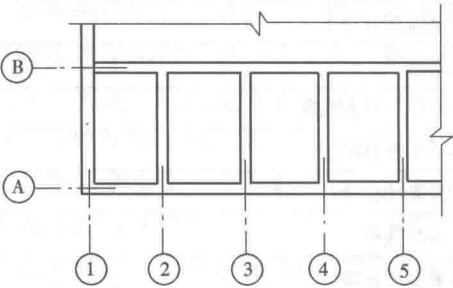


图 1-10 轴线示意

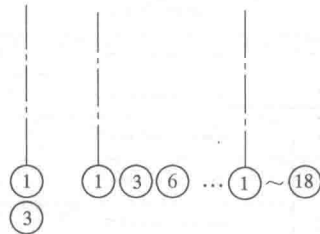


图 1-11 轴线标法



图 1-12 通用详图的轴线标法

图 1-13 附加轴线的标法

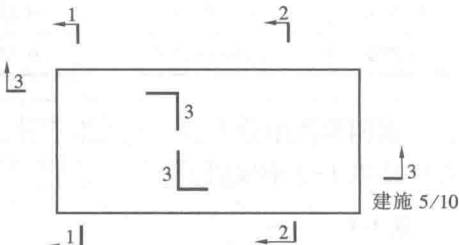


图 1-14 剖切线的标法

另外，如构件的截面采用剖切线时，编号用阿拉伯数字，且编号应根据剖视方向注写于剖切线的一侧。例如：向左剖视的编号就写在左侧，向下剖视的写在剖切线下方，如图 1-15 所示。

(3) 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，在图上为了省略对称部分的图画，用点划线和两条平行线表示，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，相对位置是完全相同的。

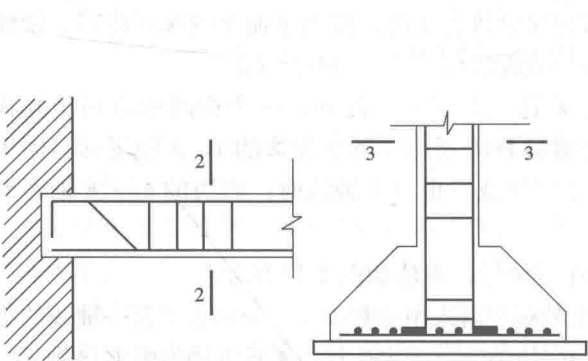


图 1-15 剖视号的标法

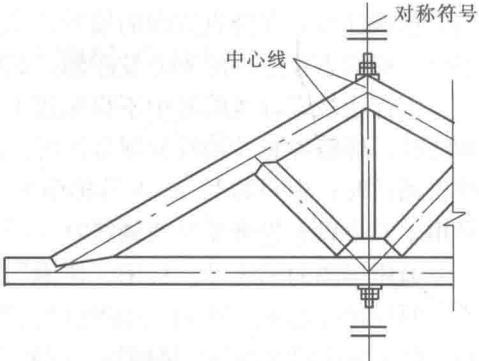


图 1-16 对称符号

(4) 尺寸线。多数用细实线绘出，在图上表示各部位的实际尺寸。尺寸线由尺寸界线、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，用短竖线表示，起止点的斜线一般与尺寸线成 45° ，尺寸线与界线相交，相交处应适当延长一些，便于绘短斜线后使人看得清晰，尺寸大小的数字应填写在尺寸线上方的中间位置。尺寸线的表示方法如图 1-17 所示。

此外，钢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。

(5) 引出线。用细实线绘制。一般是为了对图纸上某一部分的标高、尺寸、做法等进行文字说明。因为图面上书写位置有限，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。

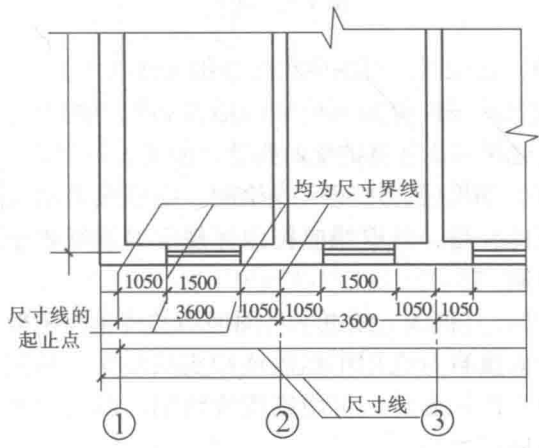


图 1-17 尺寸线的标法

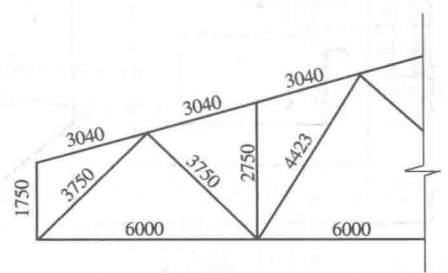


图 1-18 单线图

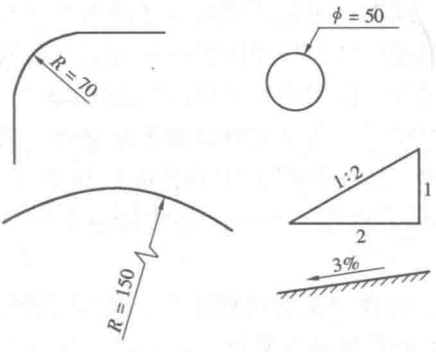


图 1-19 直径、坡度的标法

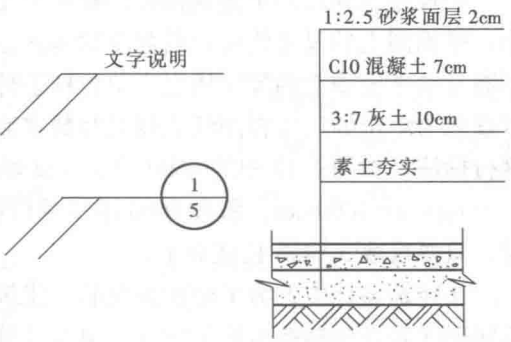


图 1-20 引出线

(6) 折断线。一般采用细实线绘制。折断线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。

(7) 虚线。线段及间距应保持长短一致的断续短线，在图上有中粗线和细线两类。虚线表示：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。例如：一个基础杯口的位置和某房屋内锅炉安放的位置如图 1-22 所示。

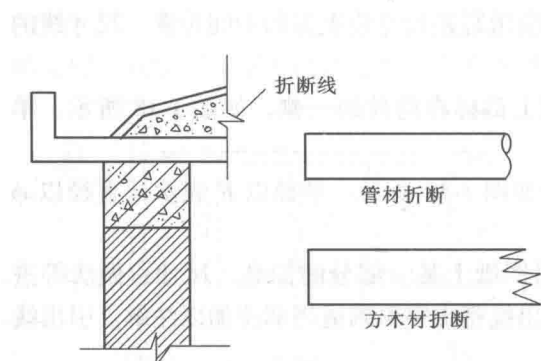


图 1-21 折断线表示方法

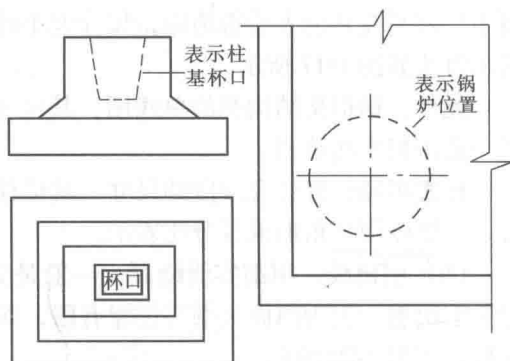


图 1-22 虚线

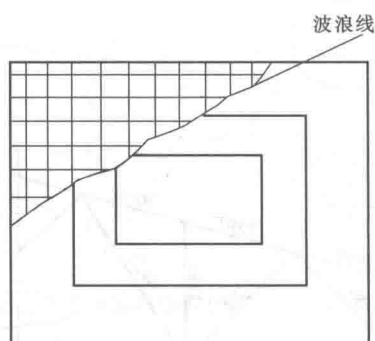


图 1-23 波浪线

(8) 波浪线。可用中粗线或细实线徒手绘制。波浪线表示构件等局部构造的层次和构件的内部构造，也可勾出柱基的配筋构造，如图 1-23 所示。

(9) 图框线。用粗实线绘制。图框线表示每张图纸的外框，外框线应按国标规定的图纸规格尺寸绘制。

(10) 其他线。图纸本身图面用的线条，一般由设计人员自行选用中粗线或细实线绘制，如剖面详图上的阴影线，可用细实线绘制，以表示剖切的断面。

二、图纸的尺寸和比例

1. 图纸的尺寸

一栋建筑物、一个建筑构件，都有长度、宽度、高度，它们需要用尺寸来表明它们的大小。平面图上的尺寸线所示的数字即为图面某处的长度尺寸。按照国家标准规定，图纸上除标高及总平面图上的尺寸用米为单位标志外，其他尺寸一律用毫米为单位。为了统一，所有以毫米为单位的尺寸在图纸上就只写数字而不再注单位了。数字的单位如不是毫米，则需要进行标注。如图 1-17 中的 3600 为①~②轴间的尺寸。按照我国采用的长度计算单位规定， $1\text{m} = 100\text{cm} = 1000\text{mm}$ ，那么 3600 不注单位即为 3.60m，读作三米六。在实际施工中量尺寸时，只要量取 3.60m 长就对了。

在建筑设计中，为了使建筑制品、建筑构配件、组合件实现规模生产，使用不同材料、不同形式和方法制造出的构配件、组合件具有较大的通用性和互换性，在设计上建立了模数制，并在原有模数制的基础上制定了 GB/T 50002—2013《建筑模数协调标准》，在这个标准中重新规定了模数和模数协调原则。

建筑模数是设计上选定的尺寸单位，作为建筑空间、构件以及有关设施尺寸的协调中的增值单位。我国选定的基本模数（是模数协调中的基本尺寸）值为 100mm，而整个建筑物