

15读建筑施工图系列

钢结构建筑 施工图识读技法

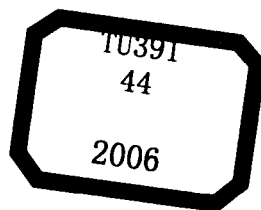
GANGJIEGOU JIANZHU SHIGONGTU SHIDU JIFA

乐嘉龙 高文云 张立明 邓文华 编著



安徽科学技术出版社

巧读建筑施工图系列



钢结构建筑施工图识读技法

乐嘉龙 高文云 张立明 邓文华 编著



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构建筑施工图识读技法/乐嘉龙等编著. —合肥:安徽科学技术出版社,2006.12
(巧读建筑施工图系列)
ISBN 7-5337-3606-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 120134 号

钢结构建筑施工图识读技法

乐嘉龙等 编著

出 版 人: 朱智润

责任编辑: 刘三珊

封面设计: 冯 劲

出版发行: 安徽科学技术出版社(合肥市跃进路 1 号, 邮编: 230063)

电 话: (0551)2833431

网 址: www.ahstp.com.cn

E-mail: yougoubu@sina.com

经 销: 新华书店

印 刷: 合肥星光印务有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 11.5

字 数: 270 千

版 次: 2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 5 000

定 价: 20.00 元

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请向本社市场营销部调换)

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,也是刚参加工程建设的工人需要学会的一门基本功。

近年来,钢结构以其强度高、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,呈现了良好的发展前景。为帮助钢结构施工人员和新工人快速读懂钢结构施工图的设计意图,特编此书。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》和《钢结构设计制图深度和表示方法》等标准及资料编写了这本书,全面涵盖了识读钢结构设计施工图所需的基本知识。

全书共分四部分:第一部分介绍钢结构施工图的基本构成知识和材料、构件的表达方法;第二部分对钢结构施工图常见的图样进行识读讲解;第三部分为读者提供钢结构单层厂房和轻钢门式刚架建筑工程实例;第四部分介绍建筑的屋面墙面的钢结构做法,并介绍钢结构防腐涂料及施工安装常识。这四部分的图文解读,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,达到促进学以致用用的目的。

本书在编写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,为了适合读者阅读,作者对部分施工图做了一些修改,希望有关同志谅解,并致诚挚的感谢。由于时间仓促,加上水平有限,书中难免出现错误和不当之处,恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 钢结构施工图的概念	1
第一节 概述	1
第二节 图纸的形成	1
一、投影的概念	1
二、点、线、面的正投影	2
三、物体的投影	3
四、视图	4
第三节 施工图的内容	4
一、建筑与钢结构施工图的设计	4
二、建筑施工图的种类	5
三、施工图的编排顺序	6
第四节 钢结构施工图图示符号的名称	7
一、图线	7
二、图纸的尺寸和比例	11
三、标高及其他	13
第五节 施工图常用图例	18
第六节 看图的方法和步骤	26
一、看图的方法	26
二、看图的步骤	26
第二章 建筑工程施工图分类编排	28
第一节 施工图的产生	28
第二节 施工图的分类和编排顺序	28
一、分类	28
二、编排次序	28
第三节 施工图制图规定	29
一、图幅	29
二、图标和会签栏	30

三、比例尺	30
四、轴线	31
五、尺寸及单位	32
六、标高	32
七、索引号	32
第四节 读图的注意事项	33
第五节 结构图与建筑图综合识图方法	33
第三章 钢结构图形表示方法及详图识读	35
第一节 型钢与螺栓的表示方法	35
一、型钢的标注方法	35
二、螺栓、孔、电焊铆钉的表示方法	37
三、压型钢板的表示方法	38
第二节 焊缝的符号及其标注方法	39
一、焊缝符号的表示	39
二、常用焊缝的标注方法	42
第三节 钢结构节点详图识读	47
一、钢管混凝土结构节点	65
二、钢管结构节点	66
三、外包钢混凝土结构节点	66
第四章 钢结构的材料及其性能	68
第一节 钢结构对所用钢材性能的要求	68
第二节 建筑钢材的两种破坏形式	68
第三节 建筑钢材的主要性能及质量控制	69
一、钢材的力学性能	69
二、钢材的工艺性能	70
第四节 构件名称的代号	71
第五节 钢材分类和性能	72
一、结构材料	72
二、连接材料	75
第六节 选材变通方法	76
第五章 钢结构门式刚架	78
第一节 门式刚架结构的组成	78
第二节 钢门式刚架的特点	80
第三节 钢拱结构	81
第四节 门式刚架施工图	82



第六章 单层厂房钢结构	111
第一节 单层厂房钢结构的组成	111
第二节 钢屋架	111
第三节 钢结构屋盖系统	112
第四节 天窗架的类型	113
第五节 钢屋盖支撑系统	114
第六节 钢结构框架柱及柱间支撑	114
一、柱网布置	114
二、温度伸缩缝	114
三、柱子的截面形式	115
第七节 钢柱的类型	116
第八节 阶形柱、分离式柱形式与吊车梁系统	117
第九节 吊车梁与柱间支撑	118
第十节 单层厂房钢结构施工图	119
第七章 压型钢板、保温夹芯板	148
第一节 压型钢板、保温夹芯板的特点	148
一、压型钢板	148
二、保温夹芯板	148
第二节 压型钢板、夹芯板的规格	149
第三节 压型钢板、夹芯板的施工图	153
主要参考文献	174

第一章 钢结构施工图的概念

第一节 概 述

城市里的高楼大厦,工业区里的车间厂房,都是建设者们用双手建起来的。他们在施工建造这些建筑物时,事先要由从事设计工作的工程技术人员进行设计,通过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,这是搞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,在下面的几节中将具体地介绍图纸的形成,图纸上的尺寸、比例、标高等意义,图纸的种类和它们的大致内容。结合房屋构造的概念,还将在后面的章节中讲解看懂、掌握钢结构施工图的技巧。

第二节 图纸的形成

钢结构施工图是按照一定原理绘制而成的。为了给看图纸作一些技术准备,有必要先讲一讲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,其次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,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”,使光线对物体的照射按一定的规律进行。即要求光线要互相平行,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”,就称为物体这一面的投影。图 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。

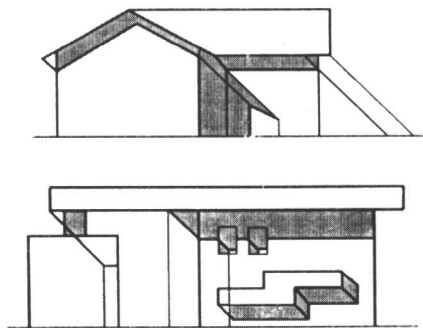


图 1-1 阳光照射下的房屋的投影

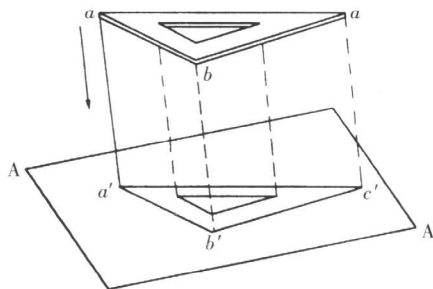


图 1-2 三角板的投影

一个物体一般可以在空间六个竖直面投影(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,反映出它的大小和形状。由于砖也是一块平行六面体,它的各两个面是相同的,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。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。

建筑图纸的绘制,就是按照这种方法绘制出来的。只要学会看懂这种图形,就可以在头脑中想像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仍然是一个点,如图 1-4 所示。

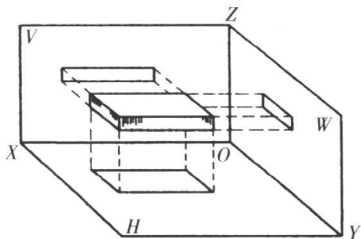


图 1-3 一块砖在三个面的投影

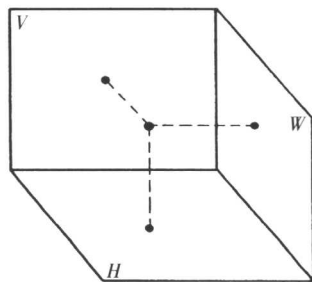


图 1-4 点的投影

(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)是一条竖直向下和一条水平的线的正投影。

(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。图 1-6



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。

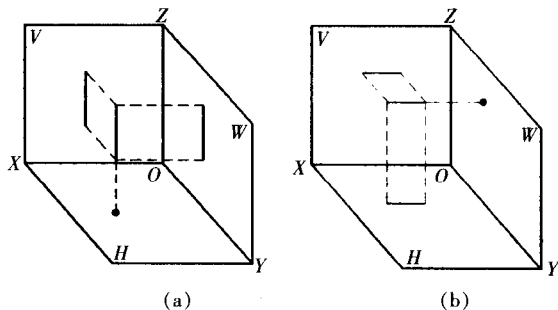


图 1-5 线的投影

(a) 竖直线的正投影; (b) 水平线的正投影

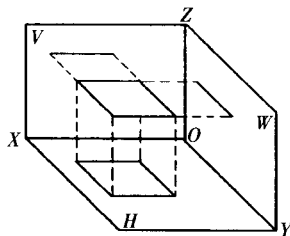


图 1-6 面的投影

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,仅从它外表的投影是反映不出它的构造的,为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构造,所以要有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,水平切面的投影相似于建筑平面图,垂直切面的投影相似于建筑剖面图。

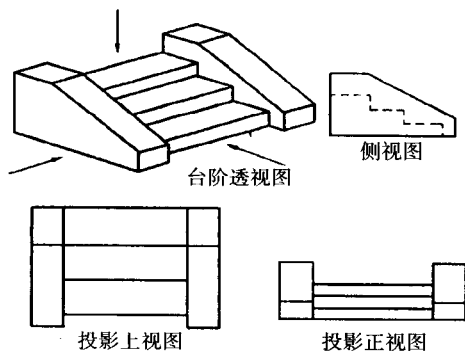


图 1-7 物体的投影视图

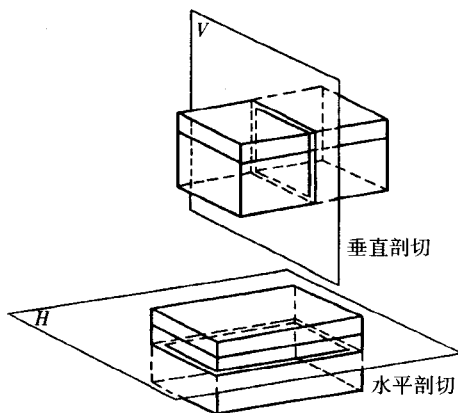


图 1-8 平面剖切物体图示

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、后侧视图和剖视图。

(1)上视图:即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:是人在物体的前、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。

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)、(d)分别称为立面图(实际是前视图)、剖面图(实际是竖向剖视图)、侧立面图(实际是侧视图)。

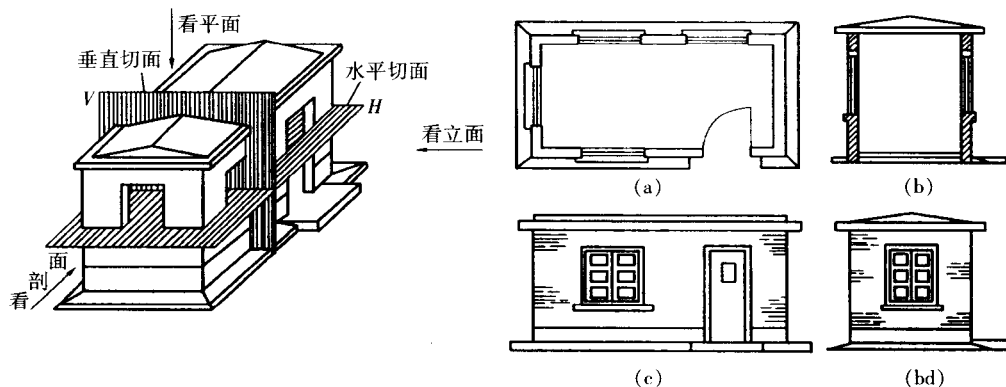


图 1-9 房屋的剖切视图

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

(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。当天棚无各种装饰时,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,把想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,使人们想像出该房屋的形象,并按照它进行施工变成实物。

第三节 施工图的内容

一、建筑与钢结构施工图的设计

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、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,要经过如下三个阶段:

(1)初步设计阶段

主要是根据选定的方案设计进行更具体、更深入的设计。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和审批使用,不能作为施工的依据。

(2)技术设计阶段

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而增加的一个阶段设计。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,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的各项具体的技术要求,提供准确可靠的施工依据。因此要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 and 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。

同时伴随总图还有建筑的总说明,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

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××图标志,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、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. 钢结构施工图

说明一座建筑物基础和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××图。它也分为钢结构平面图、钢结构剖面图和钢结构详图,由于基础图归在结构图中,因此把地质勘察的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

主要是说明房屋内电气设备位置、线路走向、总需功率、用线规格和品种等构造的图纸。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,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

采暖施工图主要是北方需供暖地区要装置的设备和线路的图纸。它有区域的供热管线的总图,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,以及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有所要求的技术说明。

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。

对钢结构建筑来说,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、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,大部分地区是由专业公司设计和施工。表1-1为一张普通施工图的目录,可供读者参考。

图纸目录主要是便于学图者查阅图纸,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×/×



×的方法来表示,其分子代表该类图的第几张,分母代表该类图总共有几张。相应的目录表中亦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/m ²
工程名称:商住楼	设计号:96-×-×
建筑面积:10790m ²	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					

第四节
 钢结构施工图图示符号的名称

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,并分清图形的主次,必须采用不同的线型和不同宽度的图纸来表示。

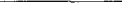
1. 线型的分类

线型分为实线、虚线、点划线、双点划线、折断线、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		主要可见轮廓线
	中		可见轮廓线
	细		可见轮廓线、图例线等
虚 线	粗		见有关专业制图标准
	中		不可见轮廓线
	细		不可见轮廓线、图例线等

续表

名 称		线 型	线 宽	一 般 用 途
点划线	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
双点划线	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

线条的种类有十种左右,现分别说明如下:

(1)定位轴线:采用细点划线表示。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,采用大写汉语拼音字母,按由下而上顺序注写。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个轴线时,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 轴图形是用于两个轴线时;中间的 1、3、6 等的图形是用于三个或三个以上轴线时;右边的 1~18 轴图形是用于三个以上连续编号的轴线时。

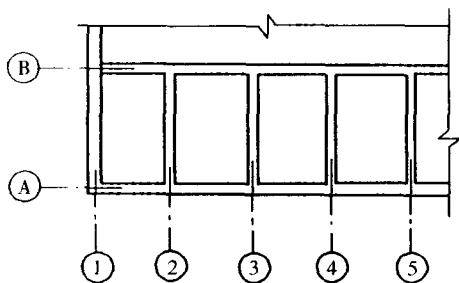


图 1-10 轴线示意

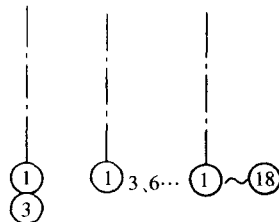


图 1-11 轴线标法



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。

两个轴线之间,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,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。当我们看图时,被剖切的图面与剖面图不在同一张图纸上时,在剖切线下会有注明剖面图所在图纸的图号。



图 1-12 通用
详图法

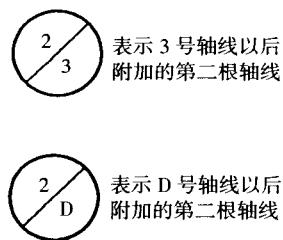


图 1-13 附加轴线标志法

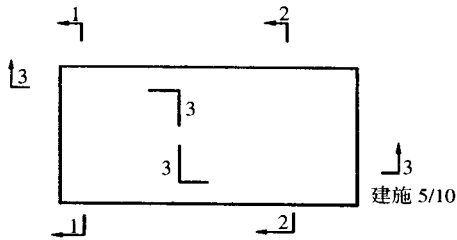


图 1-14 剖切标志方法

另外,如构件的截面采用剖切线时,编号用阿拉伯数字,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,向下剖视的写在剖切线下方,如图 1-15 所示。

(3)中心线:用细点划线或中粗点划线绘制,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画,在图上用点划线和两条平行线,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,相对位置是完全相同的。

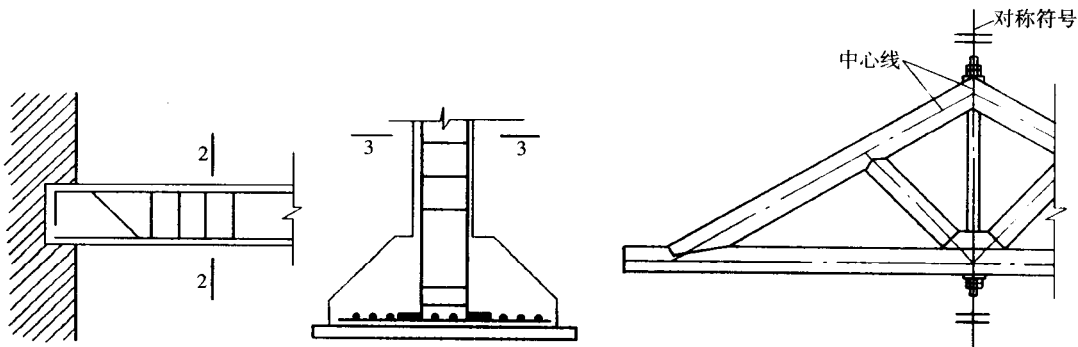


图 1-15 剖视号的标志方法

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。它由尺寸界线、起止点的短斜线(或圆黑点)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。

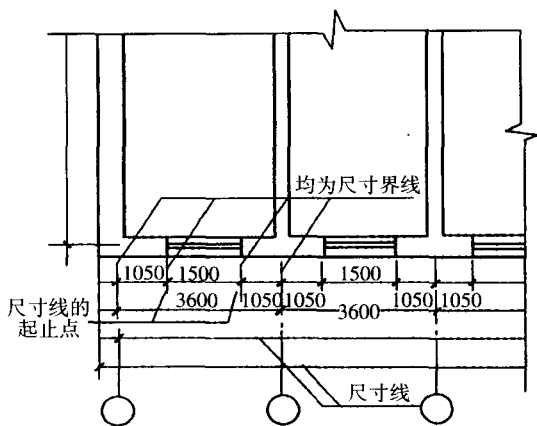


图1-17 尺寸线标法

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

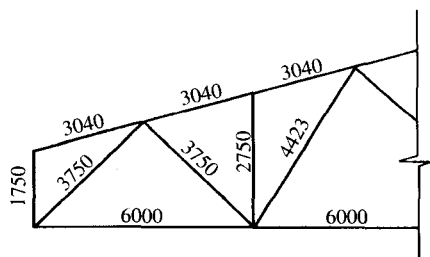


图1-18 单线图

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。是为了注释图纸上某一部位的标高、尺寸、做法等文字说明,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。

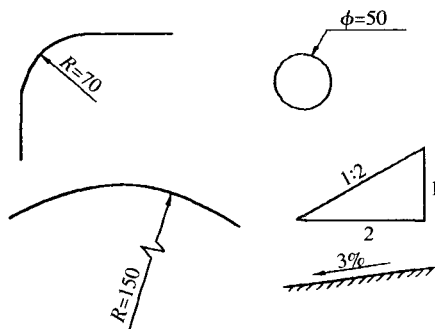


图1-19 直径坡度标志法

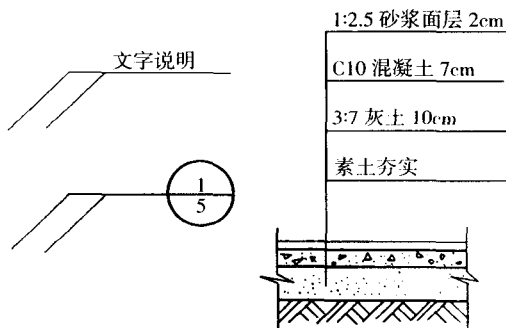


图1-20 引出线

(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、细线两类。它表示: