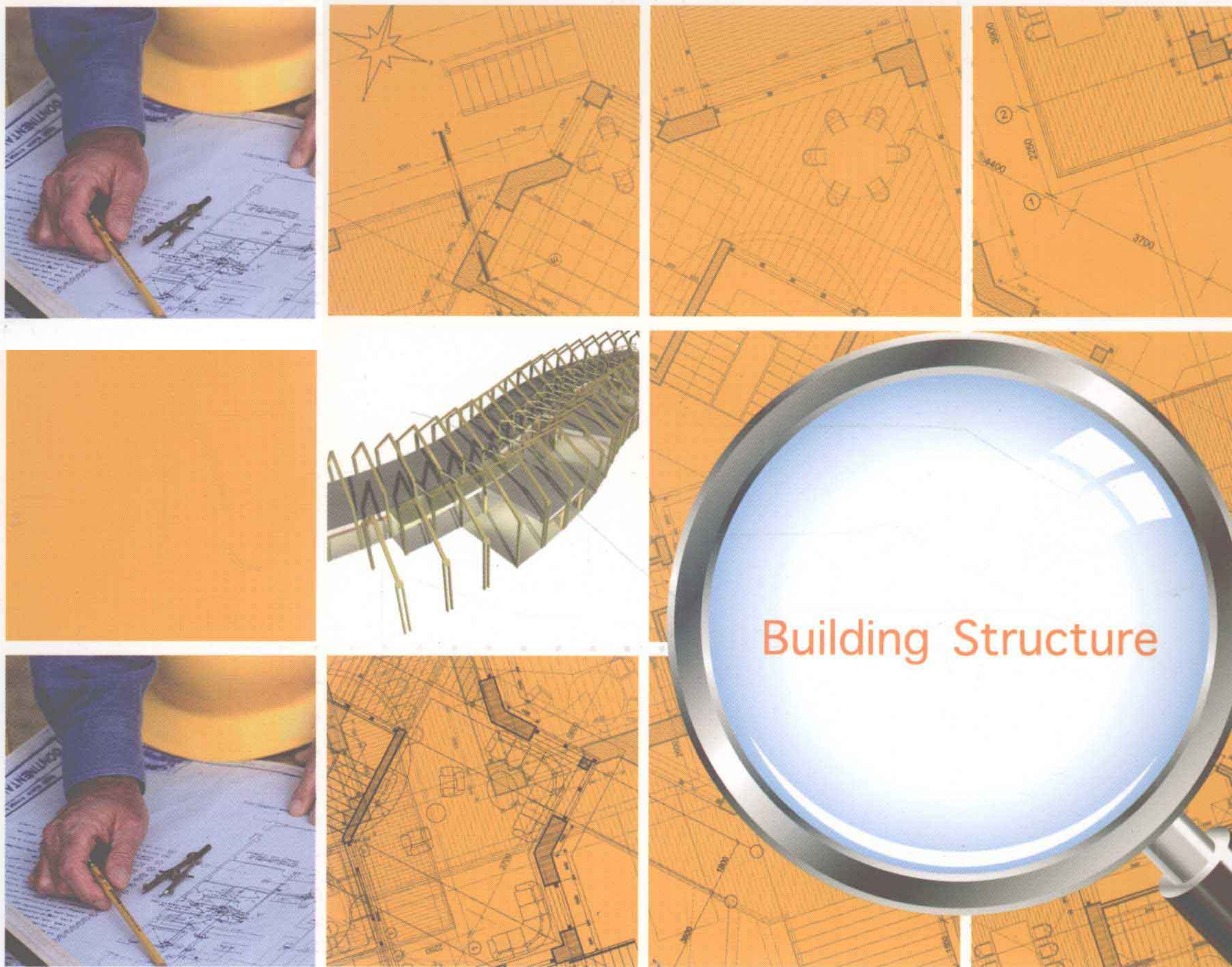




建筑结构 识图与构造

周 坚 王红雨 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑结构 识图与构造

周 坚 王红雨 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

全书共分6章,第1章主要介绍了建筑工程施工图的一般规定与表示方法;第2章详细介绍了建筑施工图包含的内容,同时根据工程实例讲解了识图方法及要点,并配以大量的建筑构造详图及材料做法;第3章介绍了结构施工图绘制的一些基本知识和识读的基本原则;第4章~第6章分别介绍了砌体结构、混凝土结构11G101系列、钢结构的结构施工图包含的内容和识读方法,并结合现行各种结构规范的要求详细叙述了各种结构应满足的构造要求及其在施工图中的表达方法,并辅以大量的详图实例,以便读者理解掌握。

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构识图与构造/周坚,王红雨编著. —北京:中国电力出版社,2011.6

ISBN 978-7-5123-1819-9

I. ①建… II. ①周…②王… III. ①建筑结构—建筑制图—识别②建筑构造
IV. ①TU2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第118037号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:梁瑶 联系电话:010-63412605

责任印制:蔺义舟 责任校对:焦秀玲

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2012年3月第1版·第1次印刷

700mm×1000mm 1/16·21.75印张·426千字 2插页

定价:46.00元



敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

随着我国国民经济的快速增长，城市化进程的不断加快，我国基础设施建设也处于高速发展的阶段。每年都有大量的建筑及相关专业的大中专毕业生及社会其他人员进入工程建设行业，对于这些刚刚进入工程建设行业的人员，尤其是刚出校门的毕业生来说，迫切希望能了解和掌握这个行业的一些基础规则和必备知识，以便解决工程建设中的实际问题，迅速上手并成为一名合格的工程技术人员。

为了帮助这些刚刚从业或即将有意从事工程建设行业的新手们掌握相关的基础知识，解决入门之初的困惑，我们特意编写了这本《建筑结构识图与构造》，希望通过这本书，使读者快速掌握工程建设行业所必备的知识，了解设计意图，做到举一反三，能较快地掌握识图方法，以便指导施工。

本书完全依照现阶段我国施工图设计的要求，系统地介绍了建筑、结构施工图中所应包含的内容、编排顺序，并结合有关规范和部分工程施工图实例详尽地讲解建筑、结构识图的方法及要点，并针对实际工程中容易为初学者忽略的问题做了特别说明。同时为了帮助一些基础知识相对薄弱的读者，还适当地介绍了建筑、结构专业的基本概念和专业基础知识。全书共分6章，第1章主要介绍了建筑工程施工图的一般规定与表示方法；第2章详细介绍了建筑施工图包含的内容，同时根据工程实例讲解了识图方法及要点，并配以大量的建筑构造详图及材料做法；第3章介绍了结构施工图绘制的一些基本知识和识读的基本原则；第4章～第6章分别介绍了砌体结构、混凝土结构及其11G101系列平法标注、钢结构的结构施工图包含的内容和识读方法，并结合现行各种结构规范的要求详细叙述了各种结构应满足的构造要求及其在施工图中的表达方法，并辅以大量的详图实例，以便读者理解掌握。

本书曾以《建筑识图》之名于2007年出版，连印多次。后来住房和城乡建设部又陆续发布了独立基础、箱型基础等平法制图标注规则，使得原书显得有点落后；原书还包括识读设备施工图等内容，为了防止书本太厚，去掉了这部分内容；好在这部分内容属于不同专业，去掉它更适合于建筑工程方面的读者。书中大部分内容由周坚编写，王红雨负责整理、修改，并补充了一些构造做法与识图实例。

书中列举的识图实例和施工图，均选自各设计单位的施工图及国家标准图集。本书编写过程中，学习和参考了有关书籍和资料，得到了各方面专家的帮助，在此一并表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中难免有错误和不当之处，恳请读者给予批评指正。

编著者

目 录

前言

第 1 章 一般规定与表示方法	1
1.1 概述	1
1.1.1 房屋的基本构成	1
1.1.2 施工图的组成	2
1.2 房屋施工图的一般规定	2
1.2.1 定位轴线及编号	2
1.2.2 索引符号和详图符号	4
1.2.3 标高	5
1.2.4 引出线	5
1.2.5 对称符号	6
1.2.6 图形折断符号	6
1.2.7 坡度标注	6
1.2.8 连接符号	7
1.2.9 指北针	7
1.2.10 风玫瑰图	8
第 2 章 建筑施工图识读	9
2.1 建筑施工图基本知识	9
2.2 常用建筑施工图图例	10
2.2.1 常用总平面图图例	11
2.2.2 常用建筑材料图例	15
2.2.3 常用建筑构配件图例	17
2.2.4 常用水平及垂直运输装置图例	26
2.2.5 常用卫生设备图例	28
2.3 识读图纸目录	29
2.4 识读建筑设计总说明	30
2.4.1 总说明的基本内容	30
2.4.2 总说明的识读要点	31
2.5 识读总平面图	31
2.5.1 总平面图的形成与作用	31
2.5.2 总平面图的基本内容	32

2.5.3	总平面图的识读方法	32
2.5.4	总平面图的识读要点	34
2.6	识读平面图	34
2.6.1	平面图的形成和作用	34
2.6.2	平面图的基本内容	35
2.6.3	平面图的识读方法	36
2.6.4	平面图的识读要点	38
2.7	识读立面图	38
2.7.1	立面图的形成和作用	38
2.7.2	立面图的基本内容	39
2.7.3	立面图的识读方法	39
2.7.4	立面图的识读要点	40
2.8	识读剖面图	40
2.8.1	剖面图的形成与作用	40
2.8.2	剖面图的基本内容	40
2.8.3	剖面图的识读方法	41
2.8.4	剖面图的识读要点	42
2.9	识读外墙详图	42
2.9.1	外墙详图的作用	42
2.9.2	外墙详图的内容	43
2.9.3	外墙详图的识读方法	43
2.9.4	外墙详图的识读要点	43
2.10	识读楼梯详图	45
2.10.1	楼梯详图的作用	45
2.10.2	楼梯详图的基本内容	45
2.10.3	楼梯详图的识读方法	46
2.10.4	楼梯详图的识读要点	48
2.11	识读门窗详图	49
2.11.1	门窗的组成与名称	49
2.11.2	门窗详图的内容与作用	49
2.11.3	门窗详图的识读要点	49
2.12	识读厕所、盥洗室、浴室、卫生间和厨房等详图	50
2.13	识读建筑详图和建筑标准配件图	51
2.14	识读装饰工程施工图	53
2.14.1	识读平面布置图	54
2.14.2	识读顶棚平面图	55

2.14.3	识读装饰立面图	56
2.14.4	识读装饰剖面图和构造节点图	57
2.14.5	识读固定家具图	59
第3章	结构施工图的基本知识	65
3.1	结构施工图的作用和内容	65
3.2	识读施工图的基本要领	66
3.3	结构施工图中常用构件代号	66
3.4	常用钢筋表示法	68
3.5	钢筋配置方式表示法	70
3.6	钢筋焊接接头标注方法	70
3.7	预埋件、预埋孔洞的表示方法	71
3.8	预埋件的焊接加工表示方法	72
3.9	受拉钢筋锚固长度的构造要求	72
3.10	纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_{lE} , l_l 的构造要求	74
3.11	混凝土结构的环境类别及受力钢筋的保护层最小厚度的构造要求	74
3.12	纵向钢筋弯钩及机械锚固的构造要求	75
第4章	砌体结构施工图识读	77
4.1	识读基础图	77
4.1.1	基础图的基本知识	77
4.1.2	砌体结构基础图的识读	79
4.2	砌体结构施工平面图的识读	79
4.2.1	砌体结构平面图的特点	79
4.2.2	平屋顶结构平面图的特点	83
4.2.3	局部剖面详图的作用	84
4.2.4	结构局部设计说明和构件统计表	84
4.2.5	砌体结构平面图中现浇钢筋混凝土楼板与屋面板的平面整体表示方法	84
4.2.6	砌体结构中梁图的表示方法	90
4.3	砌体结构的圈梁布置图表示方法	91
4.4	砌体结构的节点构造详图	92
第5章	混凝土结构施工图识读	95
5.1	钢筋混凝土基础施工图的识读	95
5.1.1	独立基础和杯口独立基础	95
5.1.2	钢筋混凝土条形基础	113
5.1.3	桩基承台	122
5.1.4	筏形基础	125
5.1.5	箱形基础	148

5.1.6	地下室结构平法施工图的一般规定	178
5.2	钢筋混凝土结构平面施工图的识读	196
5.2.1	概述	196
5.2.2	多层多跨钢筋混凝土框架平法施工图与构造详图	197
5.2.3	识读钢筋混凝土剪力墙结构施工图及构造详图	224
5.2.4	识读钢筋混凝土无梁楼盖施工图	243
5.2.5	识读现浇钢筋混凝土板式楼梯平面表示法施工图	273
第6章	钢结构施工图识读	300
6.1	钢结构施工图的基本知识	300
6.1.1	构件名称的代号	300
6.1.2	常用型钢的符号表示方法	300
6.1.3	孔、螺栓和铆钉的表示方法	302
6.1.4	压型钢板的表示方法	303
6.1.5	焊缝及其表示方法	304
6.2	常见钢结构节点详图的识读	311
6.2.1	柱拼接连接详图	312
6.2.2	梁拼接连接详图	313
6.2.3	主次梁等高连接节点详图	314
6.2.4	屋架与柱刚性连接节点图	315
6.2.5	屋脊连接节点详图	316
6.2.6	屋架支座连接节点详图	316
6.2.7	梁与柱连接节点详图	316
6.2.8	钢屋架、托架与混凝土柱铰接节点详图	319
6.2.9	钢屋架、托架与钢柱连接节点详图	319
6.2.10	柱脚节点详图	321
6.2.11	支撑节点详图	322
6.2.12	钢梁与混凝土构件连接详图	323
6.2.13	双跨—双坡式钢架示意图	324
6.2.14	单跨—带偏跨钢架示意图	324
6.3	钢结构施工设计图的识读	326
6.3.1	概述	326
6.3.2	单层门式钢结构厂房施工设计图实例	327
参考文献		337

第 1 章 一般规定与表示方法

1.1 概述

1.1.1 房屋的基本构成

构成房屋的构配件有基础、内（外）墙、柱、梁、楼板、地面、屋顶、楼梯、门窗以及阳台、雨篷、女儿墙、压顶、踢脚板、勒脚、明沟或散水、楼梯梁、楼梯平台、过梁、圈梁、构造柱等，如图 1-1 所示。

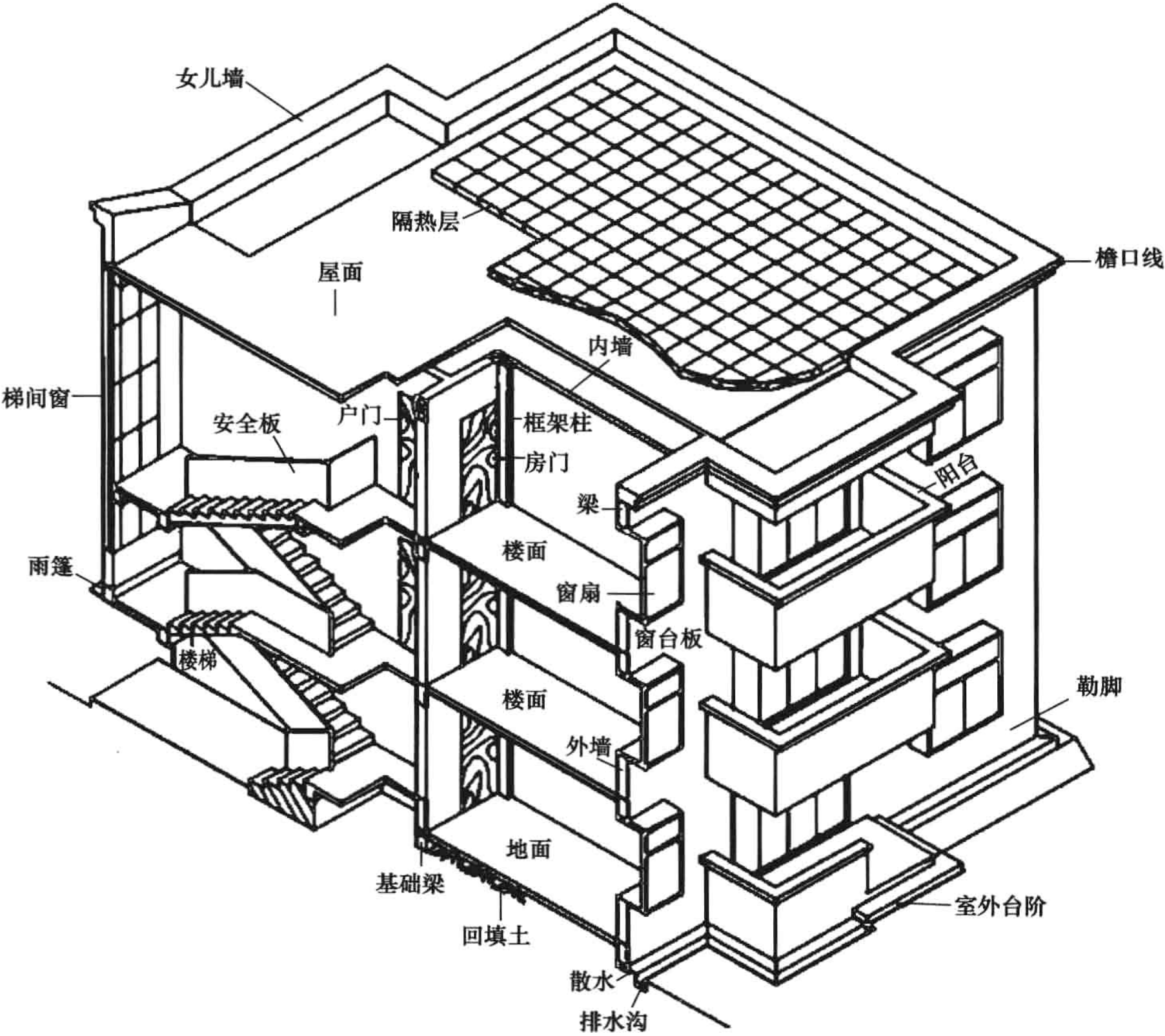


图 1-1 房屋的基本构成



1.1.2 施工图的组成

施工图是施工的“语言”，要读懂施工图，应当熟悉常用的规定、符号、表示方法和图例等。本章介绍施工图的一般规定与表示方法。

1. 图纸目录

列出所绘的图纸、所选用的标准图纸或重复利用的图纸等的编号及名称。

2. 设计总说明书

包括施工图设计依据、工程设计规模和建筑面积、本项目的相对标高与绝对标高的定位、建筑材料及装修标准说明等。

3. 建筑施工图（简称建施）

建筑施工图主要表达建筑物的外部形状、内部布置、装饰构造、施工要求等。包括总平面图、各层平面图、立面图、剖面图以及墙身、楼梯、门、窗等构造详图。

4. 结构施工图（简称结施）

结构施工图主要表达承重结构的构件类型、布置情况及构造做法等。包括基础平面图、基础详图、结构布置图及各构件的结构详图。

5. 设备施工图（简称水施和暖施）

设备施工图一般包括各层上水、消防、下水、热水、空调等平面图；上水、消防、下水、热水、空调等各系统的透视图或各种管道立管详图；厕所、盥洗室、卫生间等局部房间平面详图或局部做法详图；主要设备或管件统计表和设计说明等。

6. 电气施工图（简称电施）

电气施工图一般包括各层动力、照明、弱电平面图；动力、照明系统图；弱电系统图；防雷平面图、非标准的配电盘、配电箱、配电柜详图和设计说明等。

1.2 房屋施工图的一般规定

1.2.1 定位轴线及编号

1. 定位轴线的概念

定位轴线是确定房屋主要承重构件位置及其标注尺寸的基准线，是施工放线和设备安装的依据。

在房屋建筑图中，凡墙、柱、梁、屋架等承重构件，都要画出定位轴线并对轴线进行编号，以确定其位置。对分隔墙、次要构件等非承重构件，可以用附加轴线（分轴线）表示其位置，也可仅注明它们与附近轴线的相关尺寸以确定其位置，定位轴线的编号方法如图 1-2 所示。

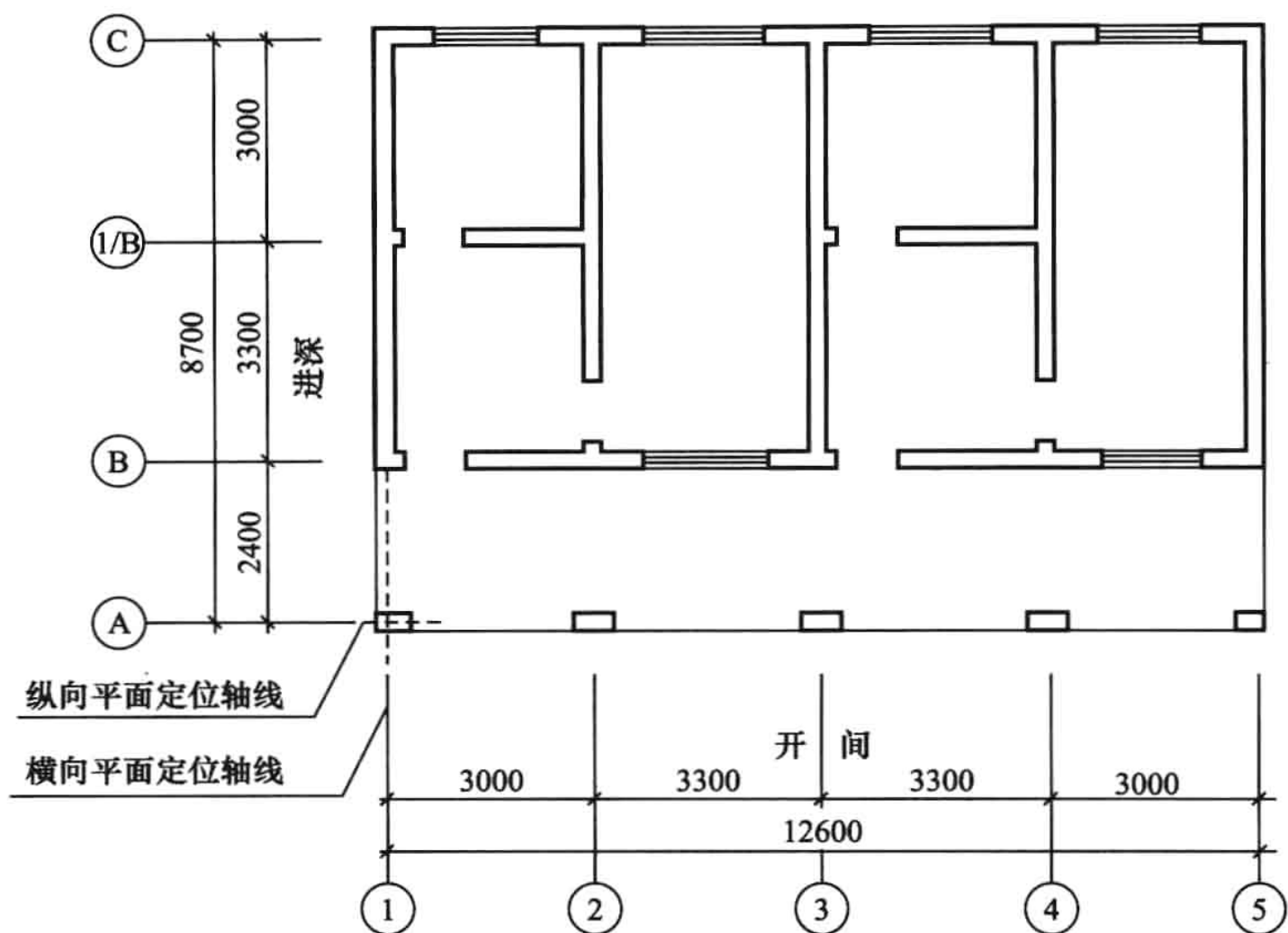


图 1 - 2 定位轴线编号方法

2. 定位轴线的分类

依定位轴线的位置不同，可分为横向定位轴线和纵向定位轴线。通常把垂直于房屋长度方向的定位轴线称为横向定位轴线，把平行于房屋长度方向的定位轴线称为纵向定位轴线。

3. 定位轴线的绘制

(1) 定位轴线的编号：横向定位轴线的编号应用阿拉伯数字从左到右按 1、2…顺序编写；纵向定位轴线的编号应用大写拉丁字母从下至上按 A、B…顺序编写。编写时不用 I、O、Z 三个字母，以免与阿拉伯数字 1、0、2 相混。

(2) 附加轴线的编号：附加轴线的编号可用分数表示。分母表示前一轴线的编号，分子表示附加轴线的编号，用阿拉伯数字顺序编写，如图 1 - 3 所示。

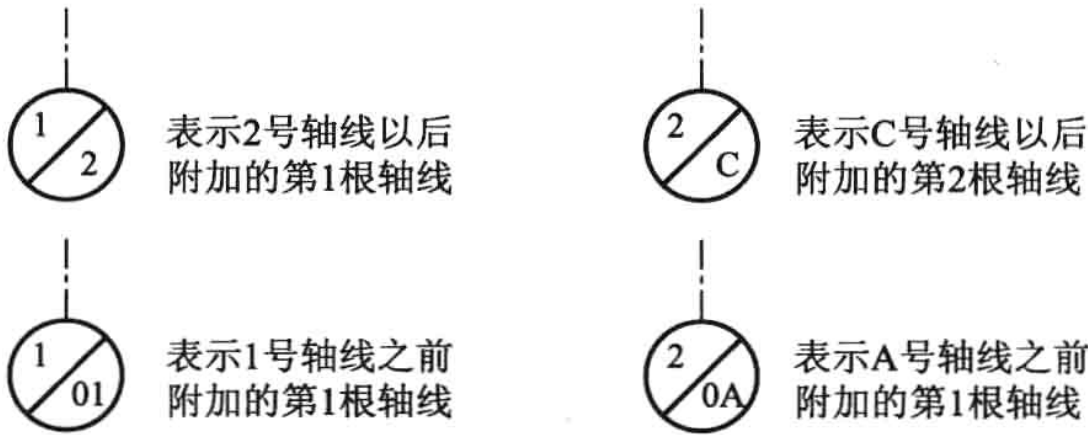


图 1 - 3 附加定位轴线的编号

(3) 详图中轴线的编号。在画详图时，如一个详图适用于几个轴线时，应同时将各有关轴线的编号注明，如图 1 - 4 所示。

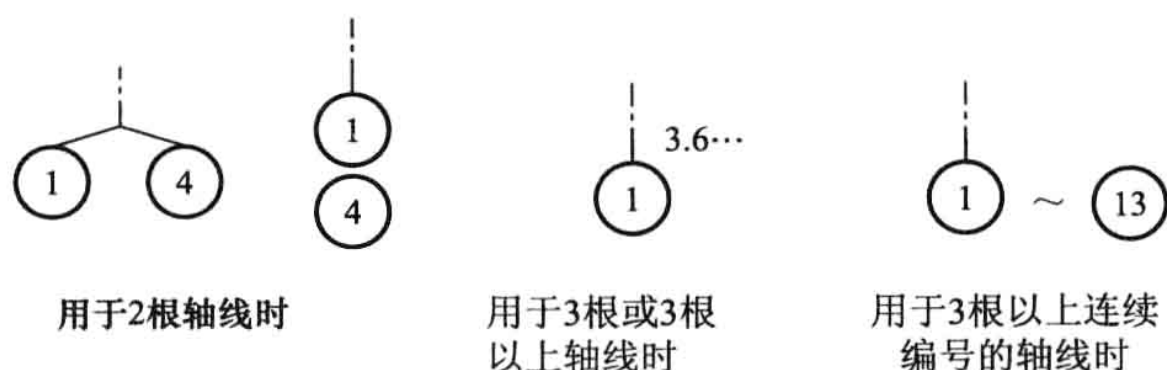


图 1-4 详图中轴线编号

1.2.2 索引符号和详图符号

为方便施工时查阅图纸，将施工图中无法表达清楚的某一部位或某一构件用较大的比例放大画出，这种放大后的图就称为详图。详图的位置、编号、所在的图纸编号等，常常用索引符号注明。

1. 索引符号

(1) 索引符号的表示。索引符号由直径为 10mm 的圆和其水平直径组成，圆及其水平直径均应以细实线绘制。引出线对准圆心，圆内过圆心画一水平线。

(2) 索引符号的编号。索引符号的圆中，上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号，下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的图纸号，如图 1-5 (a) 所示。如详图与被索引的图纸在同一张图纸内，则在下半圆中画一水平细实线，如图 1-5 (b) 所示。当索引的详图采用标准图，应在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图册的编号，如图 1-5 (c) 所示。

(3) 剖切详图的索引。当索引符号用于索引剖面详图时，应在被剖切的部位绘制剖切位置线，引出线所在的一侧表示剖切后的投影方向，如图 1-6 (a)、(b)、(c) 所示分别表示向下、向上和向左投射。

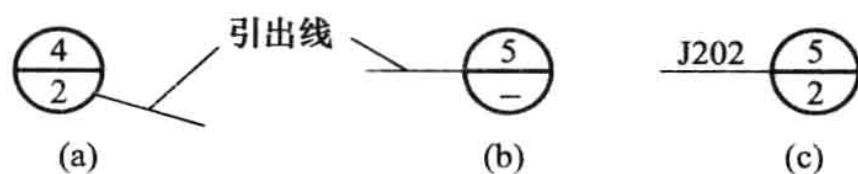


图 1-5 索引符号

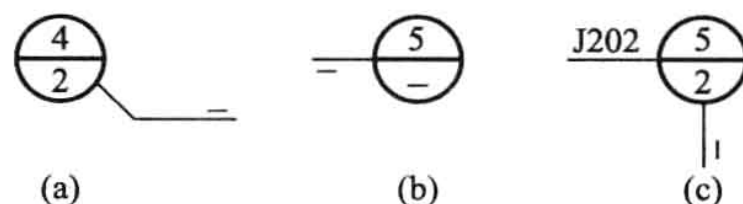


图 1-6 用于索引剖面详图的索引符号

2. 详图符号

(1) 详图符号的绘制。表示详图的索引图纸和编号，是用直径为 14mm 的粗实线圆绘制。

(2) 详图符号的表示。详图与被索引的图纸同在一张图纸内时，应在符号内用阿拉伯数字注明详图编号，如图 1-7 (a) 所示；如不在同一张图纸内时，可用细实线在符号内画一水平直径，在上半圆中注明详图编号，在下半圆中注明被索引图纸号，如图 1-7 (b) 所示，也可不注被索引图纸的图纸号。

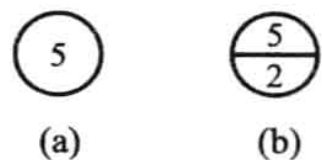


图 1-7 详图符号



1.2.3 标高

建筑物各部分的竖向高度，常用标高来表示。

1. 标高的分类

标高按基准面的选定情况分为相对标高和绝对标高。相对标高是指标高的基准面根据工程需要，自行选定而引出的标高。一般取首层室内地面±0.000 作为相对标高的基准面。绝对标高是根据我国的规定，凡以青岛的黄海平均海平面作为标高基准面而引出的标高，称为绝对标高。

标高按所注的部位分为建筑标高和结构标高。建筑标高是指标注在建筑物完成面处的标高，结构标高是指标注在建筑结构部位处（如梁底、板底）的标高，如图 1-8 所示。

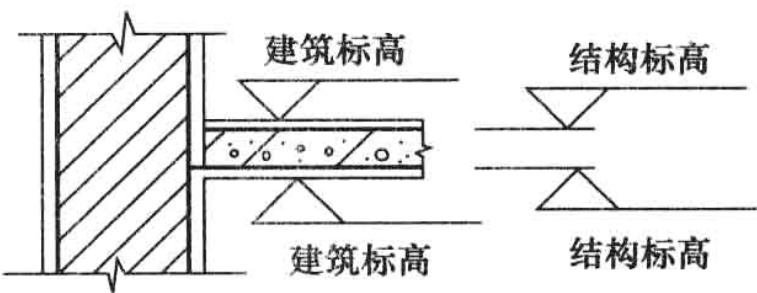


图 1-8 建筑标高与结构标高

2. 标高符号的表示

标高符号用细实线绘制，短横线是需标注高度的界线，长横线之上或之下注出标高数字。

总平面图上的标高符号，宜用涂黑的三角形表示，如图 1-9 (a) 所示。

3. 标高数值的标注

标高数值以米为单位，一般注至小数点后 3 位数。如标高数字前有“—”号的，表示该处完成位置的竖向高度在零点位置以下，如图 1-9 (d) 所示；如标高数字前没有符号的，则表示该处完成位置的竖向高度在零点位置以上，如图 1-9 (c) 所示；如同一位置表示几个不同标高时，标高数字可按图 1-9 (e) 所示。

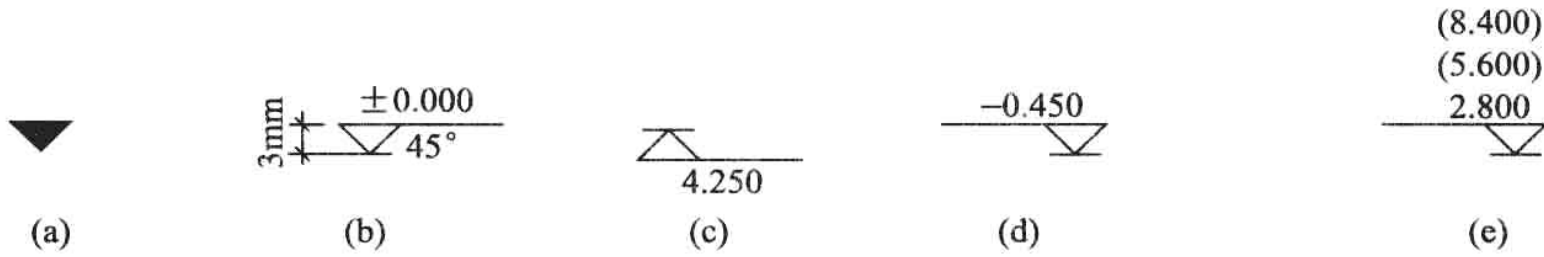


图 1-9 标高数字的注写

(a) 总平面图标高；(b) 零点标高；(c) 正数标高；(d) 负数标高；
(e) 一个标高符号标注多个标高数字

1.2.4 引出线

对施工图中某些部位由于图形比例较小，其具体内容或要求无法标注时，常用引出线注出文字说明或详图索引符号。

索引详图的引出线应对准索引符号的圆心 [见图 1-10 (a)]，引出线用细实线绘制，并宜用与水平方向成 30°、45°、60°、90° 的直线或经过上述角度再折为水平的折线，如图 1-10 (b) 所示。若同时引出几个相同部分的引出线，宜相互平行，如图 1-10 (c) 所示。

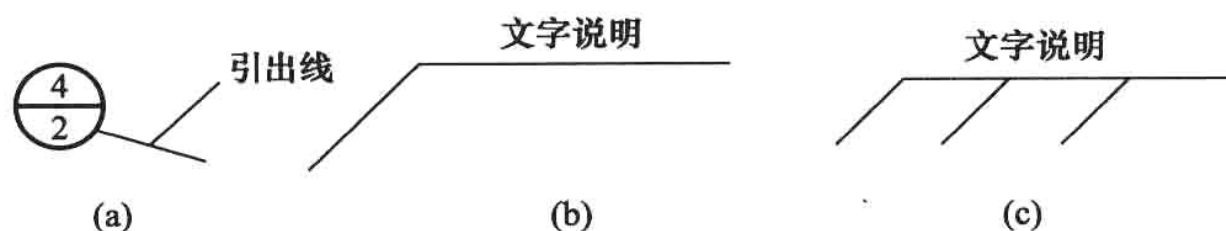


图 1-10 引出线

多层构造的，如屋面、楼（地）面等，其文字说明应采用层层构造说明被引出部位从底层到上面表层的材料做法和要求，说明编排次序应与构造层次保持一致，如图 1-11 所示。

1.2.5 对称符号

当房屋施工图的图形完全对称时，可只画该图形的一半，并画出对称符号，以节省图纸篇幅。

对称符号是在对称中心线（细长点画线）的两端画出两段平行线（细实线）。平行线长度为 6~10mm，间距为 2~3mm，且对称线两侧长度对应相等，如图 1-12 所示。

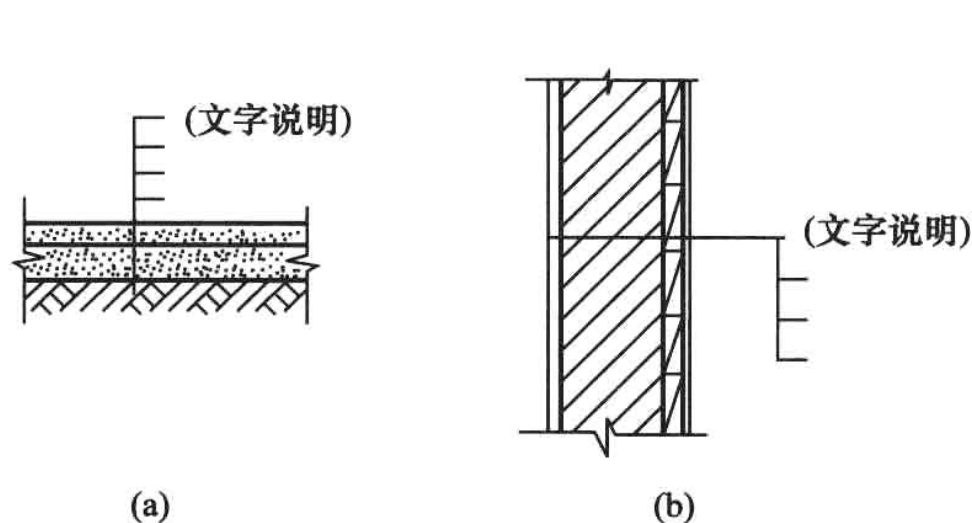


图 1-11 多层构造引出线

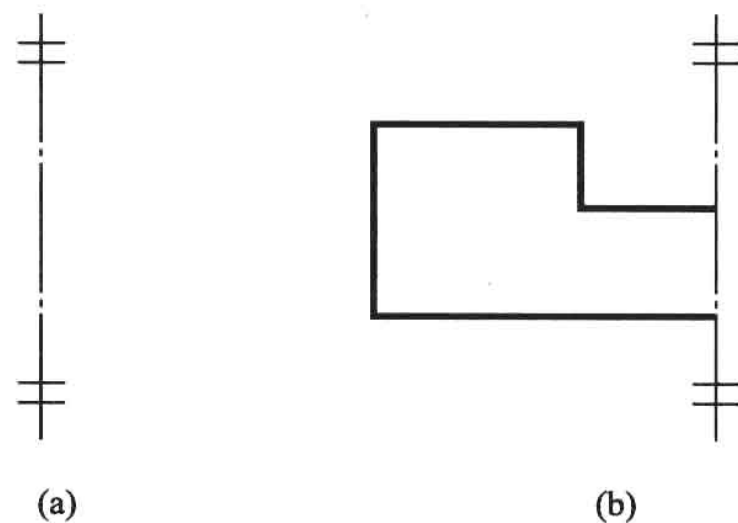


图 1-12 对称符号

1.2.6 图形折断符号

1. 直线折断

当图形采用直线折断时，其折断符号为折断线，它经过被折断的图面，如图 1-13 (a) 所示。

2. 曲线折断

对圆形构件的图形折断，其折断符号为曲线，如图 1-13 (b) 所示。

1.2.7 坡度标注

在房屋施工图中，其倾斜部分通常加注坡度符号，一般用单面箭头表示。箭头应指向下坡方向，坡度的大小用数字注写在箭头上方，如图 1-14 (a)、(b) 所示。对于坡度较大的坡屋面、屋架等，可用直角三角形的形式标注它的坡度，如图 1-14 (c) 所示。

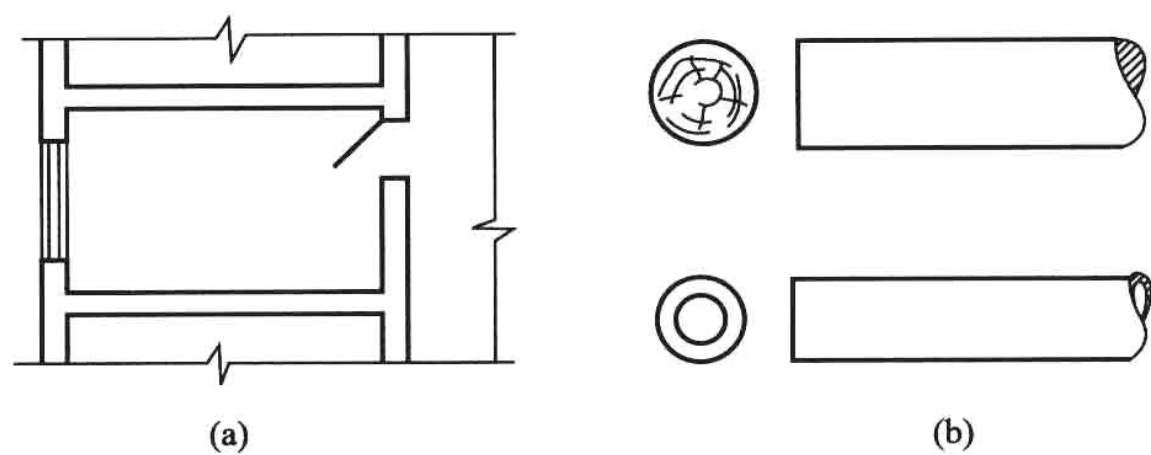


图 1 - 13 图形的折断
(a) 直线折断；(b) 曲线折断

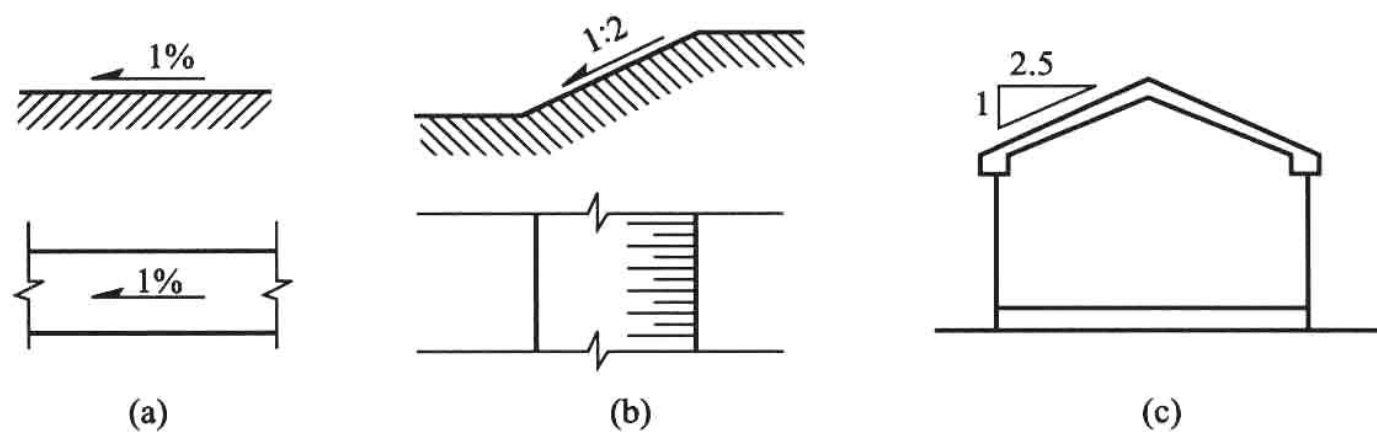


图 1 - 14 坡度标注方法

1.2.8 连接符号

对于较长的构件，当其长度方向的形状相同或按一定规律变化时，可断开绘制，断开处应用连接符号表示。连接符号为折断线（细实线），两部分相距过远时，折断线端靠图纸一侧应标注大写字母表示连接编号。两个被连接的图纸必须用相同字母编号，如图 1 - 15 所示。

1.2.9 指北针

指北针表示图纸中建筑平面布置的方位，指北针圆的直径为 24mm，细实线绘制。指针尾部宽度为 3mm，头部应注写“北”或“N”。当图纸较大时，指北针可放大，放大后的指北针，尾部宽度为圆直径的 1/8，如图 1 - 16 所示。

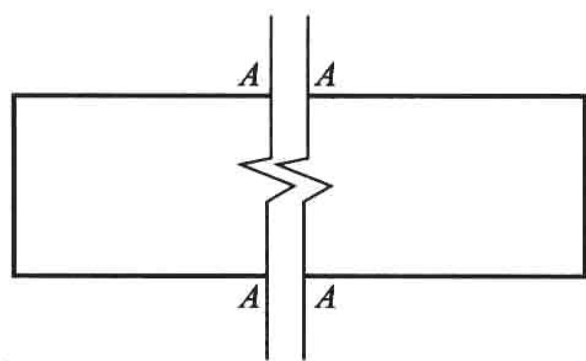


图 1 - 15 连接符号

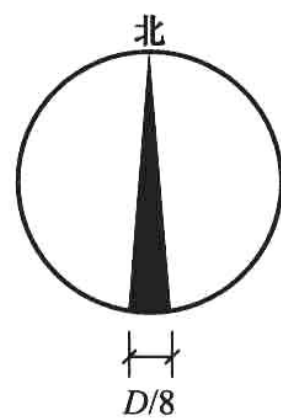


图 1 - 16 指北针示意图



1.2.10 风玫瑰图

根据该地区多年平均统计的各个方位吹风次数的百分率，以端点到中心的距离按一定比例绘制，粗实线范围表示全年风向频率，细虚线范围表示夏季风向频率，如图 1-17 所示。

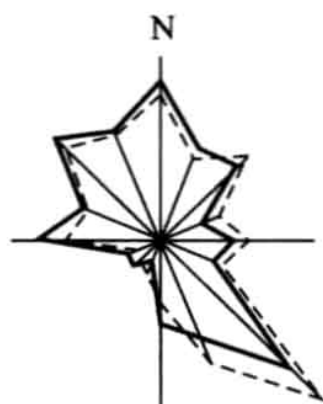


图 1-17 风玫瑰图

第2章 建筑施工图识读

2.1 建筑施工图基本知识

建筑施工图主要包括以下部分：图纸目录、门窗表、建筑设计总说明、总平面图、一层至屋顶的平面图、正立面图、背立面图、东立面图、西立面图、剖面图（视情况，有多个）、节点大样图及门窗大样图、楼梯大样图（视功能可能有多多个楼梯及电梯）。作为一个结构设计师必须认真严谨地把建筑图整理一遍，不懂的地方需要向建筑及建筑图上涉及的其他专业人员请教，要做到绝对明白建筑师的设计构思和意图。

1. 图纸目录及门窗表

图纸目录是了解整个建筑设计整体情况的目录，从其中可以明了图纸数量及出图大小和工程号还有建设单位及整个建筑物的主要功能，如果图纸目录与实际图纸有出入，必须核对清楚。门窗表，就是门窗编号以及门窗尺寸及做法，在结构中计算荷载是必不可少的。

2. 建筑设计总说明

建筑设计总说明对结构设计是非常重要的，因为建筑设计总说明中会提到很多做法及许多结构设计中要使用的数据，比如：建筑物所处位置（结构中用以确定设防烈度及风载、雪载），绝对标高（用以计算基础大小及埋深、桩顶标高等，没有绝对标高，施工中根本无法施工），墙体、地面、楼面等做法（用以确定各部分荷载）。总之，看建筑设计说明时不能草率，这是结构设计正确与否非常重要的一个环节。

3. 总平面图

将拟建工程四周一定范围内的新建、拟建、原有和拆除的建筑物、构筑物连同其周围的地形地物状况，用水平投影方法和相应的图例所画出的图纸，即为总平面图，它反映新建房屋、构筑物等的位置和朝向，室外场地、道路、绿化等的布置，地形、地貌、标高等，以及与原有环境的关系及临界情况等。

4. 建筑平面图

建筑平面图比较直观，它反映了柱网布置、每层房间功能及墙体、门窗、楼梯位置等。一层平面图在进行上部结构建模中是不需要的（有架空层及地下室等除外），一层平面图在做基础时使用。作为结构设计师在看平面图的同时，需要考虑建筑的柱网布置是否合理，不当之处应与建筑师协商修改。通常在不影响建筑功能及使用效果的情况下可做修改。看建筑平面图，首先要了解各部分建筑功能，