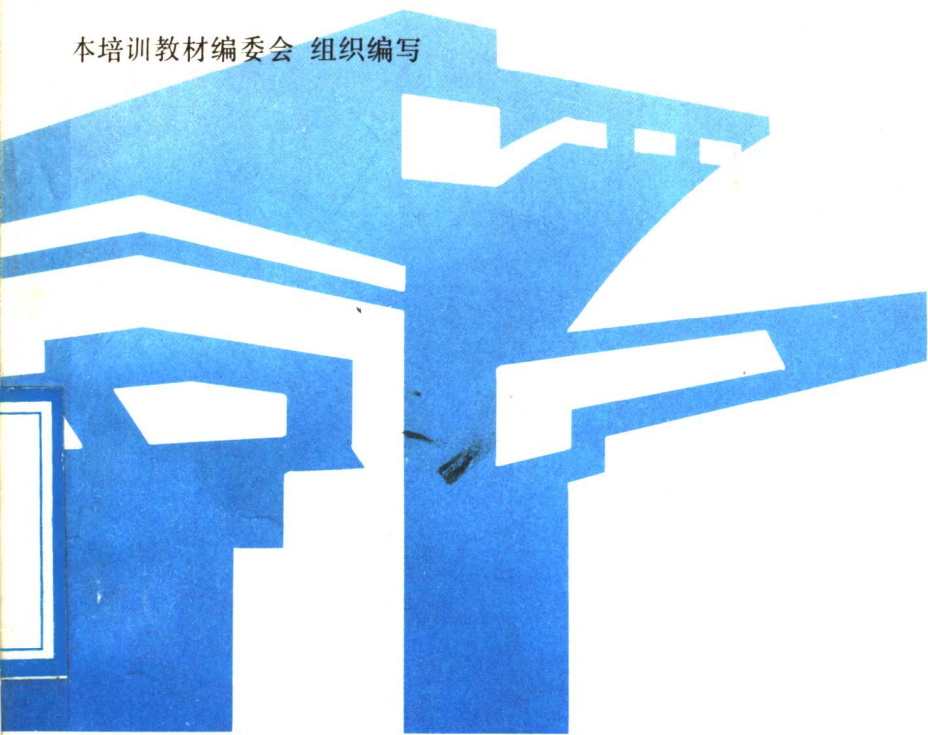


土木建筑工人
技术等级培训教材

混凝土工

(初级工)

本培训教材编委会 组织编写



中国建筑工业出版社

土木建筑工人技术等级培训教材

混 凝 土 工

(初 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

周汉生 主编

湖北省建筑工程总公司

周汉生 易玉华 李 强 编

中国建筑工程工业出版社

(京)新登字 035 号

土木建筑工人技术等级培训教材

混 凝 土 工

(初 级 工)

本培训教材编委会 组织编写

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新 华 书 店 经 销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 6⁷/₈ 字数: 152 千字

1992年9月第一版 1992年9月第一次印刷

印数: 1—18,000册 定价: 2.95元

ISBN7—112—01689—4/TU·1271

(6721)

出版说明

为贯彻落实1991年建设部教育工作会议精神，认真搞好建设系统职工的培训工作，尽快提高建设系统职工队伍的技术素质，我司在注意吸收国内外先进培训经验的基础上，组织编写了本套“土木建筑工人技术等级培训教材”。

该套教材覆盖了土木建筑十一个主要工种。每个工种的教材按初级工、中级工和高级工三等级编写，并附有一本《土木建筑工人技术等级培训计划与培训大纲》与之配套，全套教材共计34种。

本套教材在编写时以《土木建筑工人技术等级标准》（JGJ42—88）为依据，针对目前建设系统职工技术素质的实际情况和职工培训的实际需要，力求做到应知应会相结合。全套教材突出实用性，即侧重于全面提高职工的操作技能，并较详细地介绍了成熟的、并已推广应用的新材料、新技术、新工艺、新机具，同时兼顾了各地区的特点。初、中、高三个等级的教材内容既不重复，又相互衔接，逐步深化。培训计划与培训大纲在编写时力求做到实用、具体，并列出了考核项目，供各地参照执行。

本套教材及培训计划与培训大纲已通过全国各省市有关方面专家的审定，现由中国建筑工业出版社出版，可供建设系统土木建筑工人培训、自学及技术比赛用。在使用过程中如发现问题，请及时函告我们，以便修正。

“土木建筑工人技术等级培训 教材”编委会

主任委员：杨筱悌 朱象清

委员(以姓氏笔画为序)：王华生 孙宜宜

杜同昌 周汉生 胡仁山 赵福庆 龚佳龙

戴兆镛 翟学义

目 录

一、建筑识图与房屋构造基本知识.....	1
(一) 建筑识图中常见名称、图例与代号.....	1
(二) 识图的基本方法.....	14
(三) 房屋的组成与构造.....	22
复习思考题.....	37
二、房屋受力情况和混凝土构件中钢筋的作用.....	38
(一) 荷载的概念.....	38
(二) 房屋的受力情况.....	40
(三) 混凝土构件中钢筋的作用.....	41
复习思考题.....	43
三、混凝土基本知识.....	44
(一) 混凝土的组成与分类.....	44
(二) 混凝土拌和物的性质.....	47
(三) 硬化混凝土的性质.....	51
(四) 混凝土试块的留制方法.....	54
复习思考题.....	56
四、混凝土常用材料.....	57
(一) 水泥.....	57
(二) 细骨料.....	67
(三) 粗骨料.....	70
(四) 水.....	73
(五) 外加剂.....	73
复习思考题.....	73
五、常用机具及保养.....	75

(一) 混凝土搅拌机	75
(二) 混凝土振捣器	79
(三) 混凝土运输机具	84
复习思考题	88
六、混凝土施工工艺步骤和方法	89
(一) 浇筑前的准备工作	89
(二) 搅拌	92
(三) 运输	96
(四) 浇筑	97
(五) 养护	103
(六) 模板的拆除	106
复习思考题	108
七、现浇混凝土基础的浇筑工艺和要求	110
(一) 杯型基础的浇筑	110
(二) 条形基础的浇筑	119
(三) 大体积基础的浇筑	122
复习思考题	125
八、现浇混凝土柱、墙浇筑工艺	127
(一) 混凝土柱的浇筑	127
(二) 混凝土墙的浇筑	135
复习思考题	140
九、肋形楼板浇筑工艺	142
复习思考题	151
十、其他现浇混凝土构件的浇筑工艺	152
(一) 悬挑构件的浇筑工艺	152
(二) 圈梁的浇筑方法与步骤	156
(三) 楼梯的浇筑工艺	159
复习思考题	160
十一、轻质混凝土的施工工艺	161

(一) 轻骨料混凝土的施工工艺	161
(二) 泡沫混凝土的配制	165
复习思考题	167
十二、构件表面缺陷的修补及施工缝的处理	169
(一) 表面缺陷的修补及防治措施	169
(二) 混凝土施工缝的处理	177
复习思考题	178
十三、素土、灰土、三合土、混凝土垫层的施工工艺	180
(一) 素土垫层的施工	180
(二) 灰土垫层的施工	181
(三) 三合土垫层的施工	182
(四) 混凝土垫层的施工	184
复习思考题	185
十四、基槽土方施工的操作工艺和要求	186
复习思考题	194
十五、质量检验与安全生产	195
(一) 土方工程的质量检验标准	195
(二) 混凝土工程的质量检验标准	197
(三) 灰土、三合土垫层的质量检验标准	202
(四) 安全生产	203
复习思考题	205
附录 初级混凝土工技术标准	207
参考文献	209

一、建筑识图与房屋构造基本知识

建筑工程图是建造房屋时使用的一套图纸，它能完整准确地表达出建筑物外形轮廓、大小尺寸、结构构造和材料做法，是指导施工的主要依据。因此，作为一名建筑工人，要按图施工，则应该看懂建筑工程图，理解图纸的内容与要求，这是搞好施工应具备的先决条件。

怎样才能看懂建筑工程图呢？建筑工程图包含的内容很多，涉及土建工程的图纸有建筑施工图、结构施工图等。看懂这些图纸，既需要具备一定的理论知识，又要具有实践经验，通过从物体到图样，再从图样到物体的反复练习，才能逐步提高识图能力。作为初级土建技术工人，应首先掌握好建筑识图与房屋构造的基本知识，才能为今后识读较复杂的建筑工程图打下良好基础。

（一）建筑识图中常见名称、图例与代号

1. 图幅、线型、比例

（1）图幅：图幅即图纸的大小。根据《房屋建筑制图统一标准》（GBJ1—86）的规定，图纸幅面的基本尺寸规定有五种，其代号分别为A0、A1、A2、A3、A4。各号图纸幅面尺寸和图框形式、图框尺寸都有明确规定，见表1-1、图1-1。

每张图纸的右下角，都应设有图纸标题栏，简称图标。图标尺寸：长边应为180mm，短边尺寸宜用40mm或30mm、50mm。栏内应分区注明工程名称、图号、图名、设计单位

图纸幅面及图框尺寸 (mm)

表 1-1

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
B × L	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

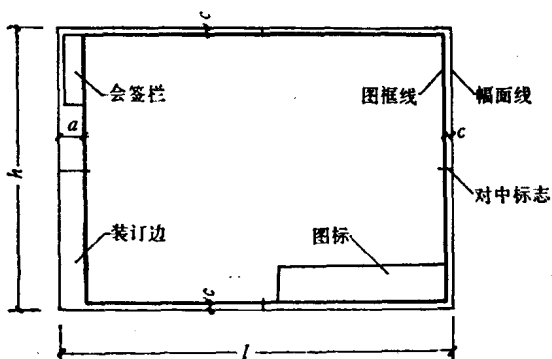


图 1-1 A0—A3横式

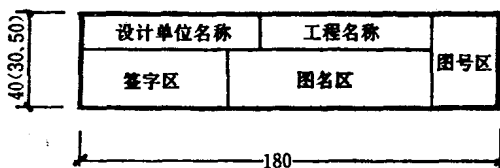


图 1-2 标题栏

以及设计人、制图人、审批人、工程负责人等的签字，以便图纸的查阅和明确技术责任。图标的格式如图1-2所示。

需要有各工种负责人会签的图纸，还设有会签栏。会签

栏的格式如图1-3所示, 栏内填写会签人员所代表的专业、姓名、日期。

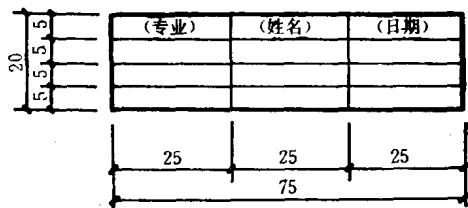


图 1-3 会签栏

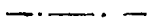
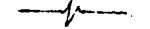
(2) 线型: 在建筑工程图中, 为了表示图中不同的内容、不同的情况, 并且能够分清主次, 必须使用不同的线型和不同宽度的图线来表达。建筑工程图中的线型有实线、虚线、点划线、双点划线、折断线、波浪线等。其中一些线型随用途不同又可分为粗线、中粗线、细线三种情况。各种线型的规定及一般用途列于表1-2。

常用线型及一般用途

表 1-2

名 称	线 型	一 般 用 途
粗 实 线		可见轮廓线 剖面图中被剖到部分的轮廓线, 建筑物或构筑物的外轮廓线剖切位置线, 结构图中的钢筋线
中 实 线		可见轮廓线 剖面图中未被剖着但仍能看到而需要画出的轮廓线, 钢木结构轮廓线
细 实 线		钢筋混凝土构件的轮廓线, 尺寸线, 引出线, 图例线, 标高符号线等

续表

名 称	线 型	一 般 用 途
粗 虚 线		不可见的钢筋、螺栓线，结构平面布置图中不可见的钢、木支撑线
中 虚 线		需要画出的看不见的轮廓线
细 虚 线		不可见的钢筋混凝土构件轮廓线
粗点划线		结构图中梁或构架的位置线
细点划线		中心线，对称线，定位轴线等
粗双点划线		预应力钢筋线
折 断 线		断开界线
波 浪 线		断开界线

(3) 比例：比例是指所绘制的图样大小与实物的大小之比。例如，一幢房屋的长度是50m，而在工程图纸上它相应的长度只画出0.5m，那么它的比例是1:100，即

$$\text{比例} = \frac{\text{图纸上的线段长度}}{\text{实物上的线段长度}} = \frac{0.5}{50} = \frac{1}{100}$$

工程图纸所使用的各种比例，应根据图样的用途及其复杂程度确定。建筑工程图选用的比例如表1-3所示。选用时应优先表中的“常用比例”，需要时也可选用“可用比例”。

建筑工程图选用的比例

表 1-3

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000
可用比例	1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600

比例在建筑工程图中注写位置，一般在图名的右侧；标注详图的比例，写在详图索引标志的右下角，如图1-4所示。

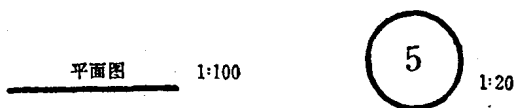


图 1-4 比例的注写

2. 尺寸标注、标高、符号

(1) 尺寸的一般标注方法：建筑工程图除应按一定的比例画出外，还必须注有完整的尺寸，才能全面地表达图形的意图和各部分的相对关系。否则会影响工程质量，甚至造成严重损失。

建筑工程图中的尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号、尺寸数字四部分组成。尺寸的一般标注如图1-5所示。

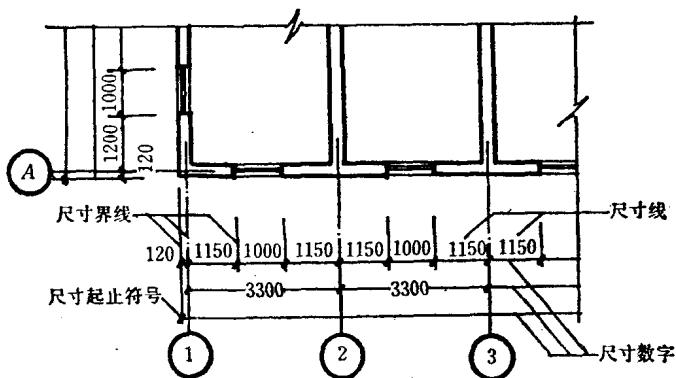


图 1-5 尺寸的一般标注

尺寸线、尺寸界线为细实线，尺寸起止符号一般应用短实中线（2~3mm）画出，并应与尺寸界线按顺时针45°角倾斜。建筑工程图中尺寸单位，除总平面图和标高单位用m

外，其余一律以mm为单位，图中尺寸后面可以不写单位。如图1-5中300表示300mm，1500表示1500mm。尺寸数字应依据其读数方向注写在靠近尺寸线的上方中部，注写位置不够时，最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开注写或引出注写，如图1-6所示。

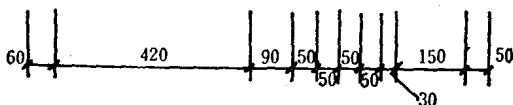


图 1-6 尺寸数字的注写位置

(2) 标高注法：标高是表示建筑物各部分或各个位置的高度。在建筑工程图上标高尺寸的注法都是以米为单位的，一般注写到小数点后三位，在总平面图上只要注写到小数点后二位就可以了。标高数字后面不标单位。总平面图上的标高用全部涂黑的三角表示，例如：▼85.50。在其它图纸上如图1-7所示。

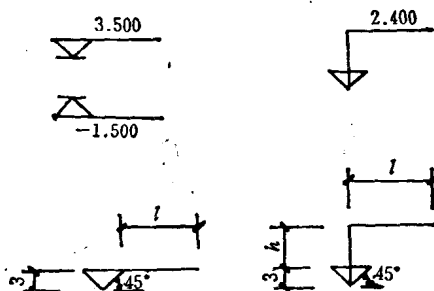


图 1-7 一般标高符号

零点标高注成 ± 0.000 ，在零点标高以上位置的标高为正数，注写时，数字前一律不加正号（+），如3.000，0.500。在零点以下位置的标高为负数，注写时，数字前必

须加注负号(-)，如-1.500、-0.500。

在一个详图中，如同时代表几个不同的标高时，可把各个标高都注写出来，注写方法如图1-8所示。

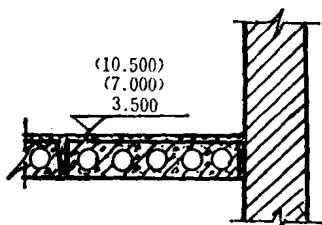


图 1-8 同一图形表示几个位置标高

(3) 符号：建筑工程图样中还常常标有各种符号，用以对图样的说明及表明本图与其它图样的关系等，常见的一些符号有：

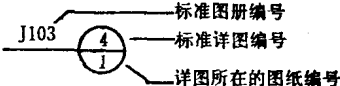
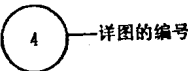
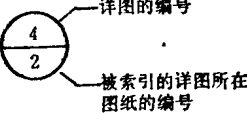
1) 索引标志及详图符号，用于看图时便于查找相互有关的图纸，如图样中的某一局部或构件，需另见详图时应以索引符号和详图符号来反映图纸间的关系。索引符号应按规定编写，如表1-4所示。

详图索引标志

表 1-4

名称	符 号	说 明
详 图 的 索 引		细线圆 $\phi 10\text{mm}$ 详图在本张图纸上 粗短划线在下，表示 由下向上投影
详 图 的 索 引		详图不在本张图纸上 粗短线在上，表示由 上向下投影

续表

名称	符 号	说 明
详图的索引		标准详图
详图的标志		粗线圆 $\phi 14\text{mm}$ 被索引的详图在本张图纸上
		被索引的详图不在本张图纸上

2) 引出线, 用于对图样上某些部位引出文字说明, 符号编号和尺寸标注的。如图1-9所示。

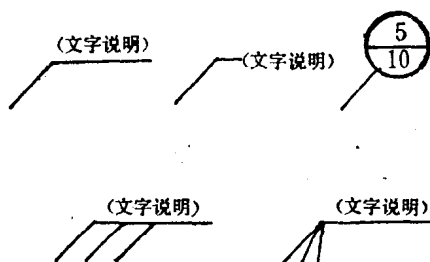


图 1-9 引出线

建筑工程中某些部分是由多层材料或多层做法构成的, 如地面构造、屋面构造等。为了对多层构造加以说明, 也可以通过引出线表示, 引出线应通过被说明的构造各层。多层构造引出线如图1-10所示。

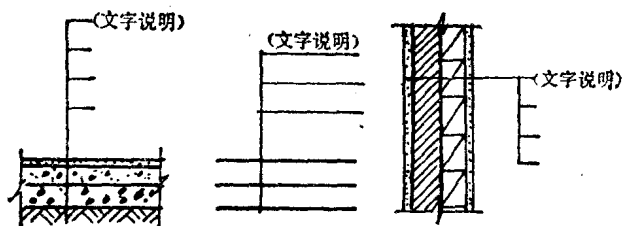


图 1-10 多层构造引出线

3) 对称符号, 用于完全对称的建筑工程图样, 其画法是在对称轴线两端画出平行的细实线。平行线长度为 $6 \sim 10$ mm, 间距为 $2 \sim 3$ mm, 平行线在对称轴线的两侧应相等。如图1-11所示。

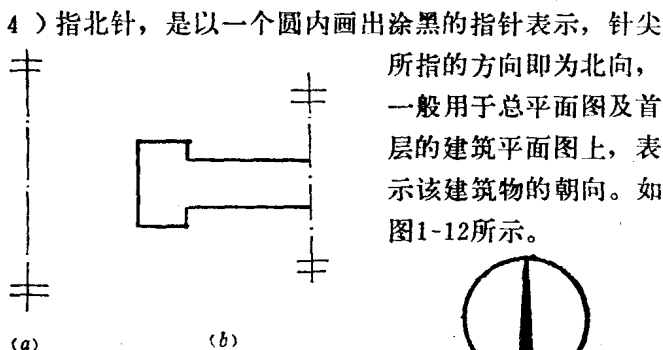


图 1-11 对称符号及图样的
对称省略画法

所指的方向即为北向, 一般用于总平面图及首层的建筑平面图上, 表示该建筑物的朝向。如图1-12所示。

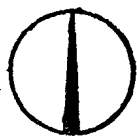


图 1-12 指北针

3. 图例和代号

(1) 图例: 图例是建筑工程图上用图形来表示一定含意的一种符号。它具有一定的形象性, 使人看了就能体会它代表的东西。因此, 要看懂建筑工程图, 其中重要一点是应该掌握国家标准中有关建筑工程图的常用图例。下面是一些