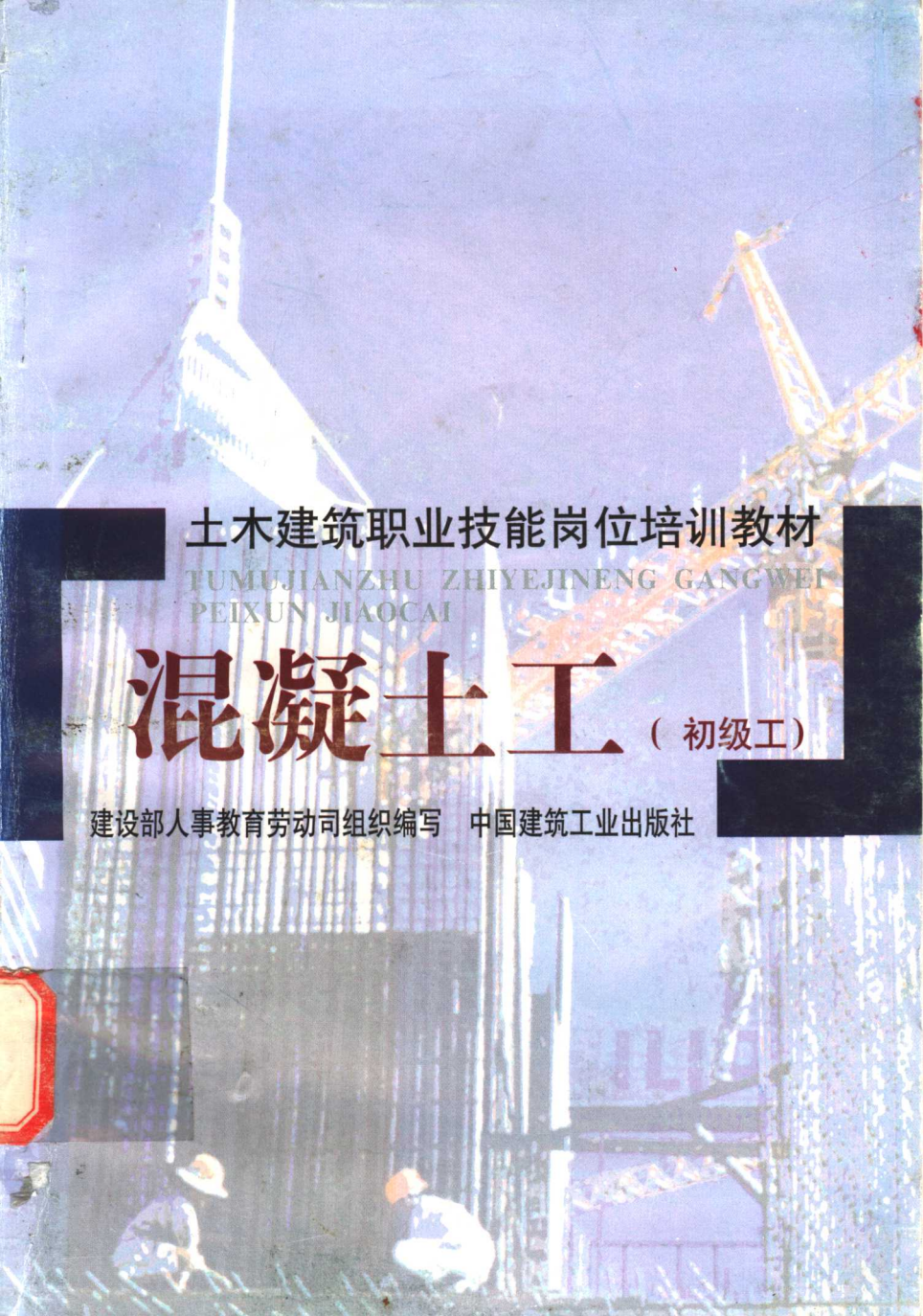




土木建筑职业技能岗位培训教材

TUMUJIANZHU ZHIYEJINENG GANGWEI
PEIXUN JIAOCAI

混凝土工

(初级工)

建设部人事教育劳动司组织编写 中国建筑业出版社

土木建筑职业技能岗位培训教材

混 凝 土 工

(初 级 工)

建设部人事教育劳动司 组织编写

中国建筑第二工程局二公司	胡仁山	主 编
湖北省建筑工程总公司	周汉生	
中国建筑第二工程局二公司	胡仁山	陈惠忠 张登喜 编
	唐代松	

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土工: 初级工/胡仁山编. -北京: 中国建筑工业出版社, 1998

土木建筑职业技能岗位培训教材

ISBN 7-112-03439-6

I. 混… II. 胡… III. 混凝土工-技术培训-教材
IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 23005 号

土木建筑职业技能岗位培训教材

混 凝 土 工

(初 级 工)

建设部人事教育劳动司 组织编写

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市黄城印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 7 1/2 字数 166 千字

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第一次印刷

印数 1 5 000 册 定价 10.00 元

ISBN7-112-03439-6

TU·2663 (8614)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是建设部人事教育劳动司指定的“土木建筑职业技能岗位培训教材”之一，是根据1996年建设部颁发的《建设行业职业技能标准》和《建设职业技能岗位鉴定规范》的要求编写的。内容有基本技术理论、基本操作工艺与要点、质量标准，一般质量通病、防治措施及安全技术知识等。

本书根据建设行业的特点，突出了针对性、实用性、先进性。内容通俗易懂，反映了最新的科技成果，便于混凝土工自学使用，是建设部指定的职业技能岗位培训教材。

出版说明

为不断提高建筑职工队伍的整体素质，根据建设部 1996 年颁发的《建设行业职业技能标准》要求，结合全国建设行业实行职业技能岗位培训与鉴定的实际，我司在吸收国内外先进培训经验的基础上，组织编写了本套“土木建筑职业技能岗位培训教材”。

本套教材包括土木建筑的木工、砖瓦工、钢筋工、混凝土工、抹灰工、架子工、油漆工、防水工、试验工、测量放线工 10 个职业（工种），并附有培训计划大纲与之配套，各职业（工种）教材分初级工、中高级工两本，全套教材共计 21 本。

本套教材在编写时，以《建设职业技能岗位鉴定规范》为依据，注重实践技能的训练，理论与实践相结合，加强了新技术、新设备、新工艺、新材料的知识和技能的介绍，并根据岗位的职业要求，增加了安全生产、文明施工、产品保护和职业道德等内容。本套教材经教材编审委员会审定，由中国建筑工业出版社出版。

为保证全国开展建设职业技能岗位培训的统一性，本套教材作为全国开展建设职业技能岗位培训的指定教材。在使用过程中，如发现问题，请及时函告我们，以便修正。

建设部人事教育劳动司

1997 年 8 月

土木建筑职业技能岗位培训 教材编审委员会

主任委员： 李先逵

副主任委员： 陈 傅 欧 剑

委 员： （按姓氏笔画为序）

马 遇	王华生	孙沛平	孙宜宜	朱首明
李大伟	李月华	宋伏麟	陈惠忠	周文琴
胡仁山	姜学拯	龚佳龙		

目 录

一、建筑识图和房屋构造的基本知识	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	16
(三) 房屋的组成与构造	23
复习思考题	38
二、民用建筑与单层工业厂房受力特点和混凝土构件中	
钢筋的作用及保护层厚度	39
(一) 荷载的概念	39
(二) 房屋受力特点	41
(三) 混凝土构件中钢筋的作用	42
(四) 钢筋保护层厚度	44
复习思考题	46
三、混凝土基本知识	47
(一) 混凝土的组成与分类	47
(二) 混凝土主要技术性质	49
(三) 混凝土的质量控制	58
(四) 混凝土试块的留制方法	60
复习思考题	62
四、混凝土组成材料	63
(一) 水泥	63
(二) 细骨料	74
(三) 粗骨料	77
(四) 水	79
(五) 外加剂	79
复习思考题	80
五、混凝土运送机械及常用机具	82

(一) 混凝土搅拌机	82
(二) 混凝土搅拌楼	89
(三) 混凝土搅拌站	91
(四) 混凝土搅拌运输车	93
(五) 混凝土泵	94
(六) 混凝土泵车	96
(七) 混凝土布料杆	97
(八) 混凝土真空吸水装置	98
(九) 混凝土振动器	99
(十) 混凝土制品机械	106
(十一) 混凝土运输机具	109
复习思考题	111
六、混凝土工程的施工过程	113
(一) 浇筑前的准备工作	113
(二) 拌制	115
(三) 运输	119
(四) 浇筑	120
(五) 养护	127
(六) 模板的拆除	130
(七) 缺陷修整	132
(八) 混凝土施工缝的处理	132
复习思考题	134
七、现浇混凝土基础的浇筑	136
(一) 杯形基础的浇筑	136
(二) 条形基础的浇筑	145
(三) 大体积基础的浇筑	148
复习思考题	151
八、现浇混凝土柱、墙的浇筑	153
(一) 混凝土柱的浇筑	153
(二) 混凝土墙的浇筑	161
复习思考题	166
九、肋形楼板的浇筑	168

复习思考题	177
十、其他现浇混凝土构件的浇筑	178
(一) 悬挑构件的浇筑	178
(二) 圈梁的浇筑	182
(三) 楼梯的浇筑	184
复习思考题	186
十一、轻质混凝土和泡沫混凝土的施工过程	187
(一) 轻骨料混凝土的施工过程	187
(二) 泡沫混凝土的施工	194
复习思考题	196
十二、素土、灰土、三合土、混凝土垫层的施工	197
(一) 素土垫层的施工	197
(二) 灰土垫层的施工	198
(三) 三合土垫层的施工	199
(四) 混凝土垫层的施工	201
复习思考题	201
十三、基槽土方的施工	203
复习思考题	211
十四、质量与安全	212
(一) 土方工程的质量检验标准	212
(二) 混凝土工程的质量检验标准	214
(三) 灰土、三合土垫层的质量检验标准	219
(四) 安全技术	220
复习思考题	222
附录 初级混凝土工职业技能标准	224
参考文献	226

一、建筑识图和房屋构造的基本知识

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。

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
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

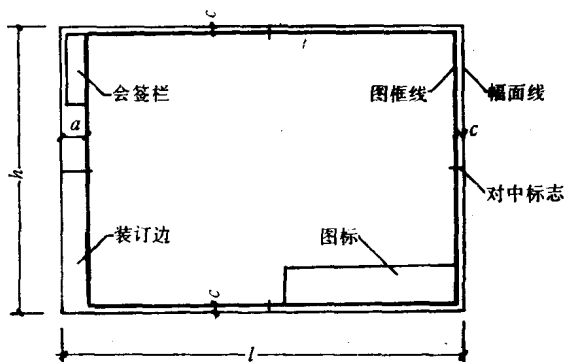


图 1-1 A0-A3 横式

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

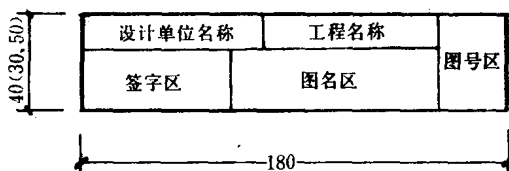


图 1-2 标题栏

名、日期。

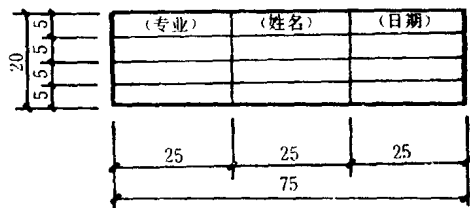


图 1-3 会签栏

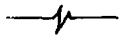
(2) 线型：在建筑工程图中，为了表示图中不同的内容、不同的情况，并且能够分清主次，必须使用不同的线型和不同宽度的图线来表达。建筑工程图中的线型有实线、虚线、点划线、双点划线、折断线、波浪线等。其中一些线型随用途不同又可分为粗线、中粗线、细线三种情况。各种线型的规定及一般用途列于表 1-2。

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

续表

名 称	线 型	一 般 用 途
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
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。选用时应优先选用表中的“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。

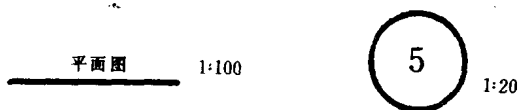


图 1-4 比例的注写

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。

尺寸线、尺寸界线为细实线，尺寸起止符号一般应用短

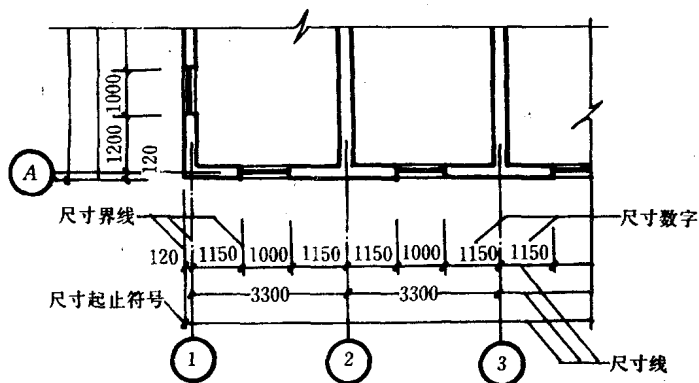


图 1-5 尺寸的一般标注

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。

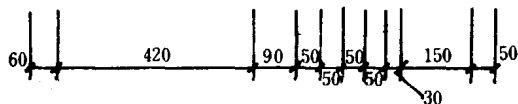


图 1-6 尺寸数字的注写位置

(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。

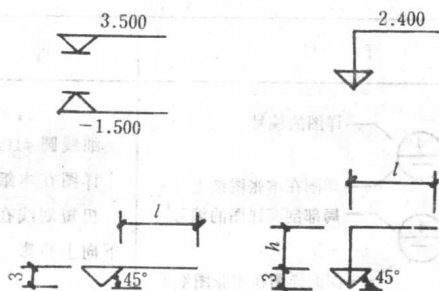


图 1-7 一般标高符号

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。

（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：

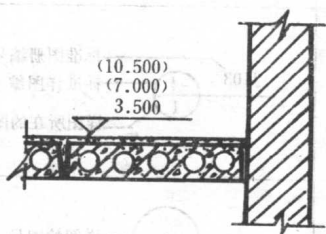


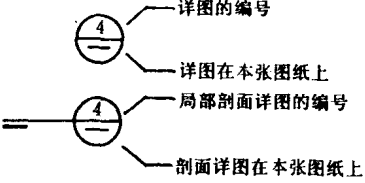
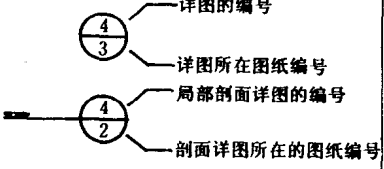
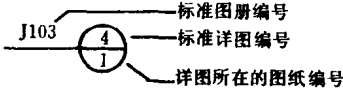
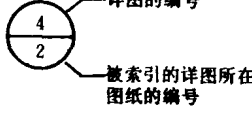
图 1-8 同一图形表示几个位置标高

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
		详图不在本张图纸上 粗短线在上, 表示由上向下投影
详图索引		标准详图
详图标志		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