

河南省机关事业单位
技术工人考核培训 教材

混凝土施工技术与质量控制

河南省机关事业单位技术工人
考核培训教材编委会



中国人事出版社

河南省机关事业单位
技术工人考核培训 教材

混凝土施工技术与质量控制

河南省机关事业单位技术工人
考核培训教材编委会

中国人事出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土施工技术与质量控制 / 《河南省机关事业单位技术工人考核培训教材》编委会组织编写. - 北京: 中国人事出版社, 2006. 5

河南省机关事业单位技术工人考核培训教材

ISBN 7 - 80189 - 498 - 7

I. 混… II. 河… III. ①混凝土施工—施工技术—技术培训—教材 ②混凝土施工—工程质量—质量控制—技术培训—教材 IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 052957 号

中国人事出版社出版

(邮编 100101 北京市朝阳区育慧里 5 号)

新华书店经销

河南省郑州市运通印刷有限公司印刷

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 10.8125

字数: 280 千字 印数: 300 册

定价: 30.00 元

河南省机关事业单位技术工人考核
培训教材《混凝土施工技术与质量控制》
编写委员会

主任：王 平

副主任：陈根明

委员：胡绍敏 闫英鸾 李保华

刘永银 关磊落 李宏武

郭中森 黄国强 朱立奎

胡国全 何 伟 刘 睿

沈怀勇 师 帅

主 编：郭进军 李 乐 李 冰

李平先

编 者：郭进军 李 乐 李 冰

李平先 赵泽生

编写说明

为了加强机关事业单位技术工人考核培训工作,进一步提高技术工人的理论水平和业务素质,结合机关事业单位技术工人特点和岗位要求,我们受编委会委托,组织编写了《混凝土施工技术与控制》一书。

本书内容既包括应知的理论知识,还包括应会的操作技能指导,同时列出了工种等级规范,晋升等级的技术工人,可根据列出的工种岗位相应等级规范学习本教材内容。为指导技术工人培训学习,保证培训效果,编者在教材内容上作了精心安排,每章前编写了内容要点、学习目标,在每章内容结束后,还附有一定数量的复习题。

本书的编写人员有:郭进军、李乐、李冰、李平先、赵泽生。在编写过程中,编委会的有关领导对该书编者提出了具体要求,要求编写人员务必做到内容准确,不存在政策性、技术性的错误;务必做到认真审核,杜绝错误现象的发生。另外,编写过程中参阅借鉴了一些有关著作和研究成果,受到了有关部门和同志们给予的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢!

编写机关事业单位技术工人考核培训教材,由于任务重,加之编者自身水平有限,书中难免有疏漏、错误和不足之处,敬请专家、从事培训考核工作的同志及使用本书的同志不吝赐教,提出宝贵意见,以便日后进一步完善。

编 者

二〇〇六年四月

目 录

第一章 建筑识图和房屋构造	(1)
第一节 建筑制图标准	(1)
第二节 建筑工程图的分类	(10)
第三节 建筑施工图的识读	(10)
第四节 结构施工图的识读	(18)
第五节 房屋建筑的构造	(20)
第六节 混凝土施工图的审核要点	(32)
思考题	(32)
第二章 钢筋混凝土基本构件	(35)
第一节 建筑力学的基本知识	(35)
第二节 梁、板的受力及配筋	(45)
第三节 柱、墙受力及配筋	(47)
第四节 基础受力及配筋	(49)
第五节 钢筋保护层厚度	(53)
第六节 混凝土结构体系简介	(54)
思考题	(58)
第三章 混凝土的组成材料	(59)
第一节 常用的水泥	(59)
第二节 特种水泥	(66)
第三节 粗骨料、细骨料和水	(68)
第四节 外加剂	(73)
思考题	(80)
第四章 混凝土的基本知识	(81)
第一节 混凝土基本性能和分类	(81)

第二节	混凝土拌和物的性质	(83)
第三节	混凝土的强度	(90)
第四节	混凝土的耐久性	(95)
第五节	混凝土试件的留置方法	(99)
思考题	.....	(99)
第五章	混凝土施工机械	(101)
第一节	混凝土搅拌机	(101)
第二节	混凝土运输机具	(104)
第三节	混凝土振捣器	(109)
思考题	.....	(113)
第六章	普通混凝土配合比设计	(115)
第一节	混凝土配合比设计的三个参数	(116)
第二节	混凝土配合比设计的方法与步骤	(116)
第三节	混凝土配合比的试配、调整与确定	(122)
第四节	混凝土施工配合比的换算	(124)
思考题	.....	(126)
第七章	混凝土工程施工工艺	(128)
第一节	混凝土浇筑前的准备工作	(128)
第二节	混凝土的搅拌	(130)
第三节	混凝土的运输	(133)
第四节	混凝土的浇筑	(134)
第五节	混凝土的养护	(141)
第六节	模板的拆除	(144)
第七节	混凝土缺陷的修补	(146)
思考题	.....	(147)
第八章	混凝土基础的浇筑	(149)
第一节	地基土	(149)
第二节	基槽(坑)的开挖与检查	(154)
第三节	基础垫层的施工	(157)

第四节	基础混凝土的浇筑	(161)
思考题	.....	(171)
第九章	现浇混凝土的施工	(172)
第一节	混凝土基本构件的施工	(172)
第二节	现浇框架混凝土的施工	(186)
第三节	大模板、滑模的施工工艺	(193)
第四节	高强混凝土的浇筑工艺	(202)
第五节	其他混凝土构件的浇筑工艺	(206)
思考题	.....	(212)
第十章	预制混凝土构件的施工	(214)
第一节	普通钢筋混凝土屋架的浇筑	(214)
第二节	普通钢筋混凝土吊车梁的浇筑	(218)
第三节	普通钢筋混凝土预制桩的浇筑	(221)
思考题	.....	(222)
第十一章	预应力混凝土结构的施工	(223)
第一节	预应力空心板的制作	(223)
第二节	预应力屋架混凝土的施工工艺	(229)
思考题	.....	(234)
第十二章	特种混凝土	(236)
第一节	耐酸混凝土	(236)
第二节	耐碱混凝土	(242)
第三节	耐热混凝土	(243)
第四节	防水混凝土	(247)
第五节	防射线混凝土	(256)
思考题	.....	(258)
第十三章	构筑物混凝土的施工	(259)
第一节	筒仓混凝土的施工	(259)
第二节	烟囱混凝土的浇筑施工	(263)
第三节	水塔混凝土的施工	(271)

第四节	水池混凝土的施工	(274)
思考题	.....	(279)
第十四章	混凝土的季节施工	(280)
第一节	冬季施工	(280)
第二节	夏季施工	(289)
第三节	雨季施工	(291)
思考题	.....	(292)
第十五章	班组管理与工料计算	(293)
第一节	班组管理	(293)
第二节	工料分析与计算的依据	(303)
第三节	混凝土工料分析的方法与步骤	(304)
思考题	.....	(305)
第十六章	质量控制与安全生产	(306)
第一节	建筑工程施工质量验收标准	(306)
第二节	混凝土施工质量控制与验收	(311)
第三节	现浇结构混凝土分项工程施工质量控制与验收	(317)
第四节	预制构件	(320)
第五节	结构实体钢筋保护层厚度检验	(323)
第六节	安全管理与技术措施	(324)
思考题	.....	(328)
混凝土工	岗位等级标准	(329)
参考文献	.....	(334)
后 记	.....	(335)

第一章 建筑识图和房屋构造

内容要点:

工程制图的相关标准规定,包括线形、比例、标注、符号表示和图例等;建筑施工图与结构施工图的内容和识读方法;房屋建筑各类构件的一般构造知识。

学习目标:

熟悉有关建筑制图的规范标准,学习掌握规范的制图方法;掌握识读建筑施工图和结构施工图的方法及技巧,快速准确的了解图纸内容;熟悉民用建筑各类构件的分类和构造知识。

第一节 建筑制图标准

1.1.1、图纸的幅面规格、线形、比例

1. 图纸幅面

(1) 图纸幅面尺寸:图幅即图纸的大小。图纸幅面的基本规定有五种,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 和图 1.1。

表 1.1 图纸幅面及图框尺寸(mm)

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				

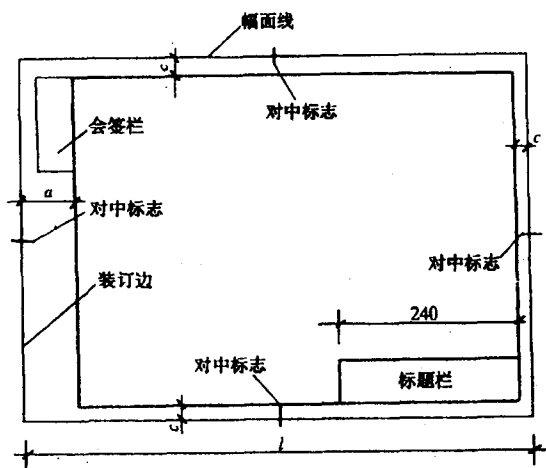


图 1.1 A0 - A3 横式幅面图

(2) 标题栏与会签栏: 每张图纸的右下角, 必须画出图纸标题栏, 简称图标。图标尺寸: 长边 200mm, 短边 40(30、50)mm。图标的格式如图 1.2 所示。

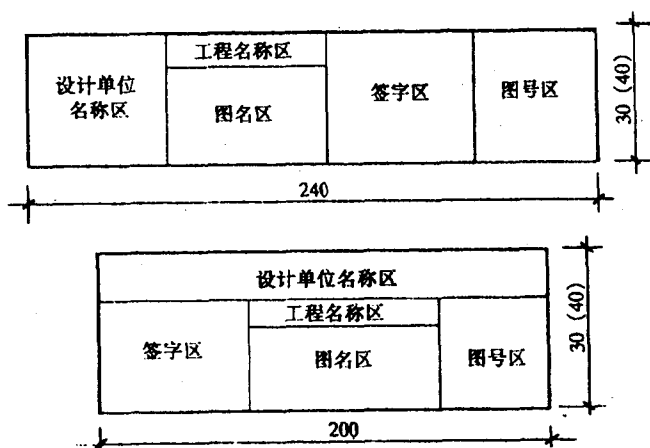


图 1.2 标题栏

会签栏是图纸会审后签名用的。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。

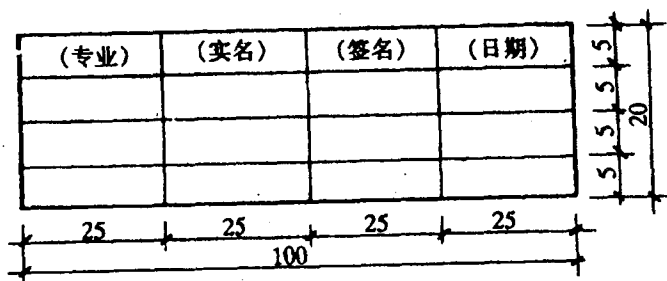


图 1.3 会签栏

(3) 图纸编排顺序: 根据工程的大小及其复杂程度的不同, 每项建筑工程的图纸, 少则几张、几十张, 多则数百张, 为了使用及寻找的方便, 对图纸要分类别, 定图纸的名称并按次序编号, 将这些总的情况表示在图纸目录上, 也称作“标题页”或“首页图”。

工程图纸按专业顺序编排, 各专业的图纸, 又按图纸的主次关系, 有系统地排列。

一般顺序为图纸目录、总图及说明、建筑施工图、结构施工图、给排水施工图、供暖、通风施工图、电气施工图等。

2. 图线

建筑工程中的线型有实线、虚线、点划线、双点划线、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。各种线型及一般用途列于表 1.2。

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”。

表 1.2 常用线型及一般用途

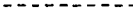
名 称	线 型	一 般 用 途
粗实线		可见轮廓线 剖面图中被剖到部分的轮廓线、建筑物或构筑物的外轮廓线剖切位置线、结构图中的钢筋线
中实线		可见轮廓线 剖面图中未被剖着但仍能看到的而需要画出的轮廓线，钢结构轮廓线
细实线		钢筋混凝土构件的轮廓线，尺寸线，引出线，图例线，标高符号线等
粗虚线		不可见的钢筋、螺栓线，结构平面布置图中不可见的钢、木支撑线
中虚线		需要画出的看不见的轮廓线
细虚线		不可见的钢筋混凝土构件轮廓线
粗点划线		结构图中梁或构架的位置线
细点划线		中心线，对称线，定位轴线等
粗双点划线		预应力钢筋线
折断线		断开界线
波浪线		断开界线

表 1.3 建筑工程图选用的比例

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

1.1.2 尺寸标注、标高、符号

1. 尺寸标注

建筑工程图除应按一定的比例画出外,必须注有完整的尺寸,才能反映图形的意图和各部位的相对关系。否则会影响工程质量,甚至造成严重损失。

(1)标注尺寸的四要素: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、尺寸界线为细线,尺寸起止符号一般应用短实中线段(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 3600 表示 3600mm,2700 表示 2700mm。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。

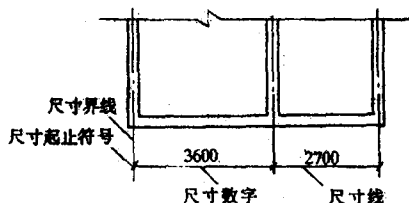


图 1.5 尺寸的一般标注

(2) 尺寸的排列与布置:互相平行的尺寸线,规定从被注的图样轮廓由近向远整齐排列,小尺寸离轮廓线较近,大尺寸离轮廓线较远。总尺寸的尺寸界线,靠近所指的部位,中间的分尺寸的尺寸界限稍短,其长度相等。

2. 标高

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:▼ 25.50。在其它图纸上如图 1.6 所示。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(+),如 3.000,0.555。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 1.7 所示。

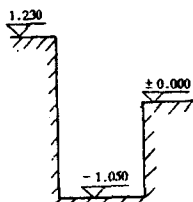


图 1.6 标高的标法

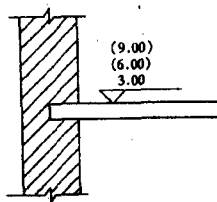


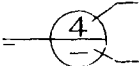
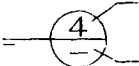
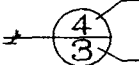
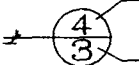
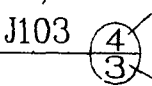
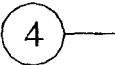
图 1.7 一张详图有几个不同标高

3. 建筑工程图样中的符号

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他图样的关系等,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。

表 1.4 详图索引标志

名称	符 号	说 明
详图 的 索 引	 详细的编号  详图在本张图纸上 局部剖面详图的编号  剖面详图在本张图纸上	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
	 详细的编号  详图所在图纸编号 局部剖面详图的编号  剖面详图在本张图纸上	详图不在本张图纸 上 粗短划线在上,表示 由上向下投影
	 标准图册编号编号 J103 标准详图编号 详图所在图纸编号	标准图详图
	 详图的编号	粗线圆 $\Phi 14\text{mm}$ 被索引的详图在本 张图纸上
	 详图的编号 详图所在图纸编号	被索引的详图不在 本张图纸上

(2)其它符号:

①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线。如图 1.8 所示。

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

1.9 所示。

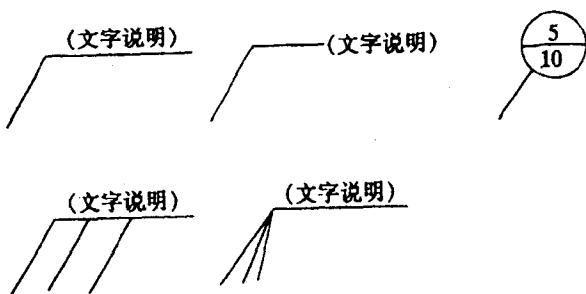


图 1.8 引出线

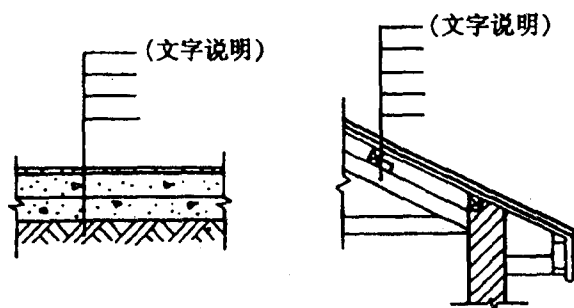


图 1.9 多层构造引出线

②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6~10mm,间距为2~3mm,平行线在对称轴线的两侧应相等。

③指北针:是以一个圆内画出涂黑的指针表示,针尖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 1.10 所示。

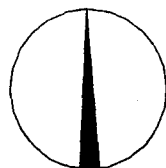


图 1.10 指北针