

建筑工人职业技能培训教材

HUNNINGTUGONG

混凝土工

(第二版)

建筑工人职业技能培训教材编委会

组织编写

中国建筑工业出版社

建筑工人职业技能培训教材

混 凝 土 工

(第二版)

建筑工人职业技能培训教材编委会 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土工/建筑工人职业技能培训教材编委会组织编写.
2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 11
建筑工人职业技能培训教材
ISBN 978-7-112-18751-5

I. ①混… II. ①建… III. ①混凝土施工-技术培训-教材
IV. ①TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 268597 号

建筑工人职业技能培训教材

混凝土工

(第二版)

建筑工人职业技能培训教材编委会 组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 8¼ 字数: 218 千字

2015 年 12 月第二版 2015 年 12 月第二十七次印刷

定价: 19.00 元

ISBN 978-7-112-18751-5

(27840)

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)

本教材是建筑工人职业技能培训教材之一。考虑到混凝土工的特点，按照新版《建筑工程施工职业技能标准》的要求，对混凝土初级工、中级工和高级工应知应会的内容进行了详细讲解，具有科学、规范、简明、实用的特点。

本教材适用于混凝土工职业技能培训和自学。

责任编辑：朱首明 李 明 李 阳

责任设计：董建平

责任校对：张 颖 刘 钰

建筑工人职业技能培训教材

编 委 会

主 任：刘晓初

副主任：辛凤杰 艾伟杰

委 员：（按姓氏笔画为序）

包佳硕 边晓聪 杜 珂 李 孝

李 钊 李 英 李小燕 李全义

李玲玲 吴万俊 张囡囡 张庆丰

张晓艳 张晓强 苗云森 赵王涛

段有先 贾 佳 曹安民 蒋必祥

雷定鸣 阚咏梅

第一版教材编审委员会

顾 问：傅雯娟

主任委员：李秉仁

副主任委员：张其光 陈 付

委 员：王立秋 杨其淮 朱金贵 张业海

钱久军 徐晓燕 王俊河 孟宪帜

王志坚 郭中林 张希舜 李俊庭

吴兴国 李阳兴 赵广和 娄大炜

李玉林 方世康 丁 卿 孙爱东

出版说明

为了提高建筑工人职业技能水平，受住房和城乡建设部人事司委托，依据住房和城乡建设部新版《建筑工程施工职业技能标准》（以下简称《职业技能标准》），我社组织中国建筑工程总公司相关专家，对第一版《土木建筑职业技能岗位培训教材》（建设部人事教育司组织编写）进行了修订，并补充新编了其他常见工种的职业技能培训教材。

第一批教材含新编教材3种：建筑工人安全知识读本（各工种通用）、模板工、机械设备安装工（安装钳工）；修订教材10种：钢筋工、砌筑工、防水工、抹灰工、混凝土工、木工、油漆工、架子工、测量放线工、建筑电工。其他工种教材也将陆续出版。

依据新版《职业技能标准》，建筑工程施工职业技能等级由低到高分为：五级、四级、三级、二级和一级，分别对应初级工、中级工、高级工、技师和高级技师。教材覆盖了五级、四级、三级（初级、中级、高级）工人应掌握的内容。二级、一级（技师、高级技师）工人培训可参考使用。

本套教材按新版《职业技能标准》编写，符合现行标准、规范、工艺和新技术推广的要求，书中理论内容以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用性，力求文字通俗易懂、图文并茂，是建筑工人开展职

业技能培训的必备教材，也可供高、中等职业院校实践教学使用。

为不断提高本套教材质量，我们期待广大读者在使用后提出宝贵意见和建议，以便我们改进工作。

中国建筑工业出版社

2015 年 10 月

第二版前言

本教材依据住房和城乡建设部新版《建筑工程施工职业技能标准》，在第一版《混凝土工》基础上修订完成。

目前，混凝土作为我国建筑业的最主要的结构材料，其施工质量的优劣已直接影响到我国建筑业的发展进程。提高工程施工质量，造就一大批具有高素质、高技能的一线作业层人才是关键，通过培训掌握混凝土施工的新规范、新材料、新技术、新工艺、新施工方法是重要途径。

本教材按科学性、实用性、可读性的原则，理论以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，尽量做到图文结合，简明扼要，通俗易懂，避免教科书式的理论阐述、公式推导和演算，突出工艺和操作过程。

本教材适用于职业技能五级（初级）、四级（中级）、三级（高级）混凝土工岗位培训和自学使用，也可供二级（技师）、一级（高级技师）混凝土工参考使用。

本教材修订主编由张囡囡、赵泽红担任，由于编写时间仓促，加之编者水平有限，难免存在疏漏和谬误之处，恳请专家和广大读者批评指正。

第一版前言

目前，混凝土已作为我国建筑业的最主要结构材料，其施工质量的优劣已直接影响到我国建筑业的发展进程。提高工程施工质量，造就一大批具有高素质、高技能的一线作业层人才是关键，通过培训掌握混凝土施工的新规范、新材料、新技术、新工艺、新施工方法是重要途径。

本教材编写过程中，以建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》为依据，按科学性、实用性、可读性的原则，理论以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，图文并茂，以图代叙，突出工艺和操作过程。

本书由郭中林主编（四川省建筑职业技术学院），姚谨英副主编、左莉（四川省建筑职业技术学院）、牟佩玲、池斌（华西集团建设股份有限公司）参加部分章节部分内容编写，由建设部《职业技能鉴定教材》编审委员会主审。

本书在编写和修订过程中，得到了四川省建设厅人教处领导和四川省建筑职业技术学院领导和老师的支持、帮助，特此致谢。限于作者水平有限，书中难免有不妥或错误之处，敬请读者批评指正。

目 录

一、建筑识图和房屋构造的基本知识·····	1
(一) 建筑制图标准·····	1
(二) 房屋建筑图的基本知识 ·····	25
二、力学与混凝土结构的基本知识 ·····	42
(一) 建筑力学的基本知识 ·····	42
(二) 混凝土构件受力分析 ·····	52
(三) 构件受力的几个概念 ·····	56
三、混凝土的组成材料 ·····	60
(一) 混凝土的组成及分类 ·····	60
(二) 混凝土的主要性能 ·····	62
(三) 混凝土试件 ·····	68
(四) 混凝土坍落度测定 ·····	71
(五) 水泥 ·····	75
(六) 砂、石等骨料 ·····	96
(七) 混凝土外加剂·····	103
(八) 矿物掺合料 ·····	114
四、混凝土常用施工机械·····	116
(一) 混凝土搅拌机·····	116
(二) 混凝土搅拌车·····	121
(三) 混凝土泵和混凝土泵车 ·····	124
(四) 混凝土振动机械·····	126
(五) 滑模和升板机械·····	132
(六) 混凝土搅拌楼(站) ·····	140
五、普通混凝土配合比设计·····	144

(一) 普通混凝土配合比设计方法和步骤	144
(二) 混凝土配合比计算	147
(三) 混凝土配合比试配、调整与确定	154
(四) 掺矿物掺合料混凝土配合比设计	155
六、普通混凝土施工	159
(一) 混凝土的搅拌	159
(二) 混凝土的运输	166
(三) 混凝土的浇筑和振捣	168
(四) 施工缝设置	173
(五) 现浇结构混凝土浇筑	180
(六) 混凝土养护与拆模	210
(七) 混凝土季节性施工	223
七、混凝土施工安全与质量控制	234
(一) 混凝土施工安全控制	234
(二) 混凝土施工质量控制	239
参考文献	249

一、建筑识图和房屋构造的基本知识

建筑工程施工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。建筑工程施工图包含的内容很多，涉及土建混凝土工程施工的图纸有建筑施工图、结构施工图等。看懂这些图纸，既需要一定的理论知识，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，才能为搞好工程施工作业打下良好基础。

（一）建筑制图标准

为了做到房屋建筑制图基本统一、清晰简明，保证图面质量，提高制图效率，符合设计、施工、存档等要求，以适应工程建设的需要，制图时必须严格遵守国家颁布的制图标准如《房屋建筑制图统一标准》等。本节主要介绍有关图纸幅面、图线、字体、比例及尺寸标注等内容。

1. 图纸幅面：图纸幅面及图框尺寸，应符合下表 1-1 中相应规定。

图纸幅面及图框尺寸（mm）

表 1-1

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b\times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

需要微缩复制的图纸，其一个边上应附有一段准确米制尺

度，四个边上均附有对中标志，米制尺度的总长应为 100mm，分格应为 10mm。对中标志应画在图纸内框各边长的中点处，线宽 0.35mm，应伸入内框边，在框外为 5mm。对中标志的线段，于 l_1 和 b_1 范围取中。

图纸的短边尺寸不应加长，A0～A3 幅面长边尺寸可加长，但应符合表 1-2 规定。

图纸长边加长尺寸 (mm)

表 1-2

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸		
A0	1189	1486(A0+1/4l)	1635(A0+3/8l)	1783(A0+1/2l)
		1932(A0+5/8l)	2080(A0+3/4l)	2230(A0+7/8l)
		2378(A0+1l)		
A1	841	1051(A1+1/4l)	1261(A1+1/2l)	1471(A1+3/4l)
		1682(A1+1l)	1892(A1+5/4l)	2102(A1+3/2l)
A2	594	743(A2+1/4l)	891(A2+1/2l)	1041(A2+3/4l)
		1189(A2+1l)	1338(A2+5/4l)	1486(A2+3/2l)
		1635(A2+7/4l)	1783(A2+2l)	1932(A2+9/4l)
		2080(A2+5/2l)		
A3	420	650(A3+1/2l)	841(A3+1l)	1051(A3+3/2l)
		1261(A3+2l)	1471(A3+5/2l)	1682(A3+3l)
		1892(A3+7/2l)		

注：有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。

图纸以短边作为垂直边应为横式，以短边作为水平边应为立式。A0～A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

一个工程设计中，每个专业所使用的图纸，不宜多于两种幅面，不含目录及表格所采用的 A4 幅面。

2. 标题栏与会签栏

(1) 图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。图纸的标题栏及装订边的位置，应符合下列规定：

- 1) 横式使用的图纸，应按图 1-1、图 1-2 的形式进行布置；
- 2) 立式使用的图纸，应按图 1-3、图 1-4 的形式进行布置；

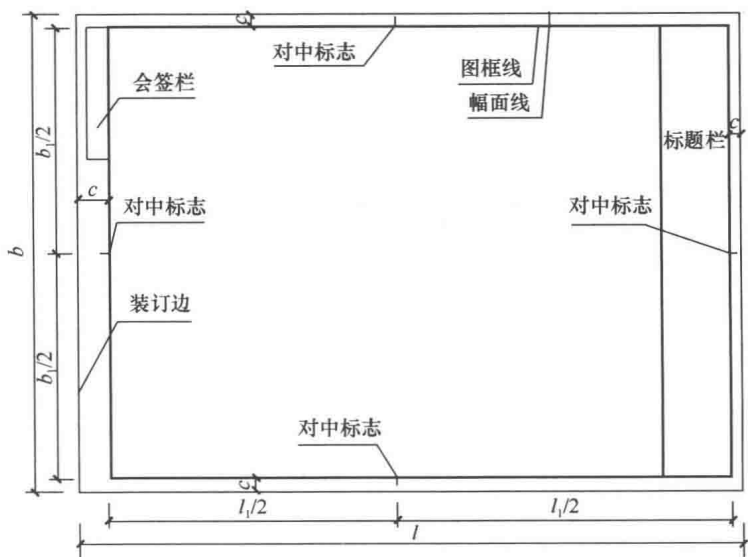


图 1-1 A0~A3 横式幅面 (一)

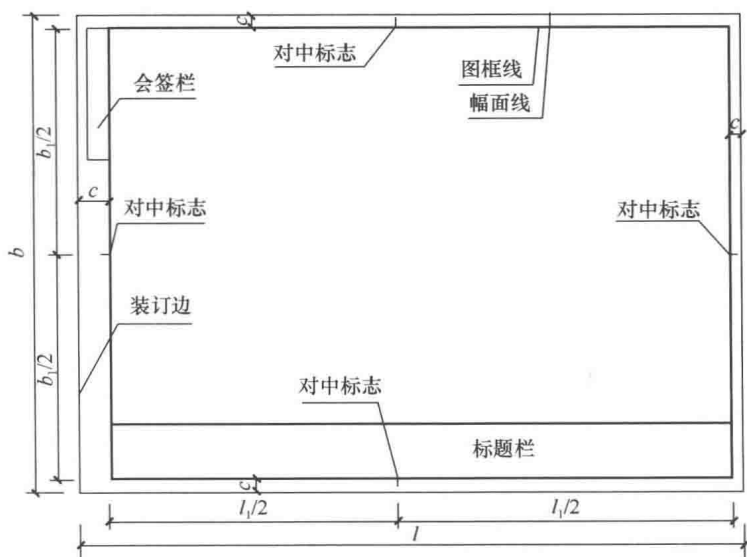


图 1-2 A0~A3 横式幅面 (二)

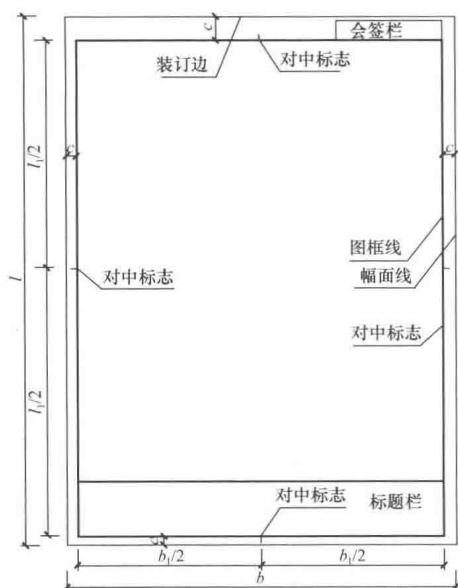


图 1-3 A0~A4 立式幅面 (一)

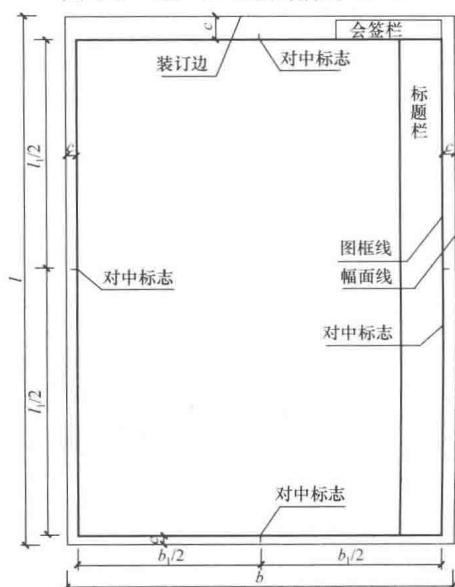


图 1-4 A0~A4 立式幅面 (二)

(2) 标题栏应按图 1-5、图 1-6 所示, 根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。签字栏应包括实名列和签名列, 并应符合下列规定:

30~50	设计单位名称	注册师签章	项目经理	修改记录	工程名称区	图号区	签字区	会签栏
-------	--------	-------	------	------	-------	-----	-----	-----

图 1-5 标题栏 (一)

1) 涉外工程的标题栏内, 各项主要内容的中文下方应附有译文, 设计单位的上方或左方, 应加“中华人民共和国”字样。

2) 在计算机制图文件中当使用电子签名与认证时, 应符合国家有关电子签名法的规定。

3. 图纸编排顺序

工程图纸应按专业顺序编排。应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等。各专业的图纸, 应按图纸内容的主次关系、逻辑关系进行分类排序。

4. 图线

(1) 图线的宽度 b , 宜从 1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm、0.25mm、0.18mm、0.13mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1mm。每个图样, 应根据复杂程度与比例大小, 先选定基本线宽 b , 再选用表 1-3 中相应的线宽组。

(2) 工程建设制图应选用表 1-4 所示的图线。

设计单位名称
注册师签章
项目经理
修改记录
工程名称区
图号区
签字区
会签栏

40~70

图 1-6 标题栏 (二)