



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

混凝土工 (初级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

杨建华 主编



依据 **劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

混凝土工（初级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
杨建华 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》初级中混凝土工的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括:房屋建筑基本知识、建筑材料基本知识、混凝土的基本知识、混凝土的质量控制与验收、混凝土的配料、搅拌与运输、混凝土的浇筑、混凝土的养护、商品混凝土、混凝土冬雨期施工等。书末附有与之配套的试题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工(初级)/杨建华主编. —北京:机械工业出版社, 2005. 9

国家职业资格培训教材
ISBN 7-111-17191-8

I. 混... II. 杨... III. 混凝土施工—技术培训—教材
IV. TU755

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第092213号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:吴天培 版式设计:霍永明 责任校对:李汝庚
封面设计:饶薇 责任印制:石冉
保定市印刷厂

2005年9月第1版·第1次印刷
890mm×1240mm A5·9.625印张·281千字
0001—5000册
定价:22.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68326294
封面无防伪标均为盗版

国家职业资格培训教材

编审委员会

主任	于 珍			
副主任	郝广发	李 奇	洪子英	
委 员	(按姓氏笔画排序)			
	王 蕾	王兆晶	王英杰	王昌庚
	田力飞	刘云龙	刘书芳	刘亚琴 (常务)
	朱 华	沈卫平	汤化胜	李春明
	李家柱	李晓明	李超群 (常务)	
	李培根	李援瑛	吴茂林	何月秋 (常务)
	张安宁	张吉国	张凯良	陈业彪
	周新模	郑 骏	杨仁江	杨君伟
	杨柳青	卓 炜	周立雪	周庆轩
	施 斌	荆宏智 (常务)		柳吉荣
	徐 彤	(常务)	黄志良	潘 茵
	潘宝权	戴 勇		
顾问	吴关昌			
策 划	李超群	荆宏智	何月秋	
本书主编	杨建华			
本书副主编	赵勤贤			
本书参编	刘 兰	王 生		
本书主审	张岐宣			

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%，与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训工工作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯形培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等15种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为7种教材配制了VCD光盘。

VI

增加教材的可读性,提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员,同时也便于学员抓住重点,提高学习效率,对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性,我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字,做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”;增强实用性,重在教会读者掌握必需的专业知识和技能,是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材,也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中,曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助,在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!

教材中难免存在不足之处,诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教,提出批评指正。我们真诚希望与您携手,共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

钢筋混凝土结构在我国建筑中作为主要的结构形式，得到了广泛的应用和发展，混凝土已成为主要的建筑材料，其施工工艺和性能在不断地变化和发展。随着国家新施工验收规范的颁布和实施，原有混凝土工技能培训教材已不能适应现有的技能培训要求，为了满足混凝土工技能培训和鉴定的要求，造就一大批具有高素质、高技能的一线作业人才，特编制本混凝土工的培训教材。

本教材是以《国家职业标准》混凝土工（初级）为依据进行编写，是混凝土工系列培训教材初级工的培训教材。本教材按科学性、实用性和可行性的原则，理论以够用为原则，实现理论和实际操作相结合，突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，体现混凝土施工的新规范、新材料、新技术、新工艺和新的施工方法。

本书共分9章，包括房屋建筑基本知识、建筑材料基本知识、混凝土的基本知识、混凝土的质量控制与验收、混凝土的配料、搅拌与运输、混凝土的浇筑、混凝土的养护、商品混凝土、混凝土冬雨期施工，书后附有题库和答案。

本书由杨建华担任主编并负责全书统稿，赵勤贤任副主编，刘兰、王生参加了编写。杨建华编写第七章、第八章；赵勤贤编写第一章、第九章；刘兰编写第二章、第三章、第四章；王生编写第五章、第六章。本书由张岐宣担任主审，在此表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中缺点和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

M U L U

序

前言

第一章 房屋建筑基本知识	1
第一节 建筑的分类	1
一、按建筑物使用性质分类	1
二、按建筑物的规模和数量分类	2
三、按建筑物主要承重结构的材料分类	3
四、按建筑物的层数分类	3
五、按建筑物结构的承重方式分类	4
六、按建筑物的耐久年限分类	4
七、按建筑物施工方法分类	5
第二节 房屋建筑基本知识	5
一、建筑物的构造组成及常用建筑名词	5
二、建筑平面图	8
三、立面图	15
四、剖面图	18
第三节 钢筋混凝土结构概述	22
一、钢筋混凝土结构的概念及特点	22
二、钢筋混凝土结构的分类	25
三、钢筋混凝土结构的发展	29
第四节 钢筋混凝土结构工程的安全技术	31
一、施工现场安全生产的基本要求	31
二、钢筋工程安全技术	35
三、模板工程安全技术	37

四、混凝土工程安全技术	45
复习思考题	49
第二章 混凝土材料基本知识	50
第一节 砂、石种类、性能及适用范围	50
一、细骨料(砂)	50
二、粗骨料(石)	56
第二节 水泥种类、性能及适用范围	60
一、通用水泥	61
二、特种水泥	66
三、水泥的验收	68
四、水泥的运输与储存	68
五、水泥受潮程度的鉴别与处理	69
复习思考题	69
第三章 混凝土的基本知识	71
第一节 混凝土的分类和特点	71
一、混凝土的定义与分类	71
二、混凝土的特点	72
第二节 普通混凝土的组成材料	73
一、水泥	74
二、骨料	74
三、水	75
四、外加剂	75
第三节 混凝土的技术性能	83
一、混凝土拌和物的和易性	83
二、硬化后混凝土的性能	89
复习思考题	101
第四章 混凝土的质量控制和验收规则	103
第一节 混凝土的材料及拌和物质量检验	103
一、材料进场质量检验和质量控制	103

二、拌和物的质量检验和质量控制	104
第二节 混凝土强度的检验	106
一、混凝土强度的波动规律	106
二、混凝土强度的合格评定	107
第三节 训练实例	110
训练1 混凝土的坍落度测定	110
训练2 普通混凝土试件的成形和养护	113
复习思考题	115
第五章 混凝土的配料、搅拌与运输	116
第一节 混凝土配料	116
一、混凝土配合比	116
二、混凝土配合比实例	120
第二节 混凝土搅拌	122
一、搅拌机械	122
二、操作规程	126
三、投料顺序	127
四、搅拌时间控制	127
第三节 混凝土运输	128
一、运输机械	128
二、操作规程	135
第四节 混凝土称料及搅拌技能训练实例	136
训练1 按混凝土配合比称量各种材料并人工搅拌混凝土	136
训练2 搅拌机操作	137
复习思考题	137
第六章 混凝土的浇筑	139
第一节 浇筑前的准备工作	139
一、混凝土强度检验	139
二、地基的检查与清理	141
三、模板的检查	141

四、钢筋检查	142
五、供水、供电及原材料的保证	144
六、机具的检查及准备	144
七、道路及脚手架的检查	144
八、安全与技术交底	144
九、其他及管理措施	144
第二节 混凝土的浇筑	145
一、混凝土浇筑机械	145
二、操作规程	153
三、基础的浇筑	158
四、柱、墙的浇筑	166
五、梁的浇筑	176
六、肋形楼板的浇筑	180
七、楼梯的浇筑	183
八、其他现浇混凝土构件的浇筑	184
第三节 混凝土施工缝的设置与处理	185
一、施工缝的概念	185
二、施工缝的设置	186
三、施工缝的处理	186
第四节 技能训练	187
训练1 准备工作的检验	187
训练2 混凝土振捣器的使用	188
训练3 条形基础的浇筑	189
训练4 混凝土柱的浇筑	189
训练5 肋形楼板的浇筑	190
复习思考题	191
第七章 混凝土的养护	192
第一节 自然养护	192
一、覆盖浇水养护	195
二、喷膜养护	195

三、薄膜布养护	196
第二节 蒸汽养护	197
第三节 太阳能养护	199
一、棚(罩)式养护	199
二、覆盖式养护	200
三、窑式养护	200
第四节 混凝土的拆模	200
一、拆模的标准	200
二、混凝土强度的确定	202
复习思考题	203
第八章 商品混凝土	204
第一节 商品混凝土的特性	204
第二节 商品混凝土搅拌站	205
第三节 商品混凝土的运输	206
第四节 商品混凝土使用的注意事项	206
一、施工现场的信息反馈	206
二、现场配合和督促	207
第五节 商品混凝土强度等级的检验	207
一、取样	207
二、检验方法和质量要求	208
复习思考题	209
第九章 混凝土的冬雨期施工	210
第一节 混凝土的冬期施工	210
一、冬期施工的特点、原则和施工准备	210
二、混凝土冬期施工起迄日期	212
三、混凝土冬期施工的原理	212
四、混凝土冬期施工工艺的要求	213
五、混凝土冬期施工方法的选择	216
第二节 混凝土的雨期施工	226

第三节 混凝土的冬雨期施工安全技术	227
一、冬期施工的安全技术	228
二、雨期施工的安全技术	228
复习思考题	228
试题库	229
知识要求试题	229
一、判断题 试题 (229) 答案 (286)	
二、选择题 试题 (239) 答案 (287)	
技能要求试题	271
一、混凝土坍落度测试	271
二、混凝土试块成形	271
三、按混凝土配合比称量各种材料并人工搅拌混凝土	272
四、混凝土搅拌机操作	273
五、混凝土振捣器操作	274
六、柱基础的浇筑	274
七、肋形楼板的浇筑	276
模拟试卷样例	277
参考文献	289

第一章

房屋建筑基本知识



培训学习目标

了解建筑的分类；熟悉房屋建筑的组成及建筑的常用名词；熟悉房屋建筑的定位轴线及编号；了解钢筋混凝土结构的概念、分类及发展；掌握钢筋混凝土工程的安全技术。

第一节 建筑的分类

随着社会和科学技术的发展，一些建筑类型正在消失，例如教堂等；一些建筑类型正在转化，例如手工业作坊正在转化为现代化的工业厂房；而更多的新的建筑类型正在产生，例如核能电站、卫星站、大型客机机场等。建筑物的类型有很多，而各种建筑物都有不同的使用要求和特点，因此有必要对建筑物进行分类，以便于分析研究同类建筑的建筑特点和共性，并用来指导设计和施工。

一、按建筑物使用性质分类

1. 工业建筑

工业建筑是指从事各类工业生产的房屋，包括生产用房屋和辅助用房屋，如生产车间、辅助车间、动力用房、仓储建筑等。

2. 农牧业建筑

农业建筑是指从事农、牧业生产和加工用的房屋，如温室、畜

禽饲养场、种子房、粮食与饲料加工站等。

3. 民用建筑

供人们居住、生活、工作和从事各种政治、经济、文化活动的房屋。根据用途不同可分为居住建筑和公共建筑。

(1) 居住建筑 居住建筑是供家庭或集体生活起居用的建筑物,如住宅、宿舍和公寓等。

(2) 公共建筑 公共建筑是指从事各项社会活动的建筑物。公共建筑按使用功能的特点可以分为以下一些建筑类型:

- 1) 行政办公建筑:如各种办公楼等。
- 2) 生活服务性建筑:如食堂、菜场、浴室、服务站等。
- 3) 文教建筑:如学校、图书馆、文化宫等。
- 4) 托幼建筑:如托儿所、幼儿园等。
- 5) 科研建筑:如研究所、科学实验楼等。
- 6) 医疗建筑:如医院、门诊所、疗养院等。
- 7) 商业建筑:如商店、商场、购物中心等。
- 8) 观演建筑:如电影院、剧院、杂技场、音乐厅等。
- 9) 体育建筑:如体育馆、体育场、健身房、游泳池等。
- 10) 展览建筑:如展览馆、博物馆等。
- 11) 交通建筑:如汽车站、火车站、航空站、地铁站等。
- 12) 通信广播建筑:如电信楼、广播电视台、卫星接收站等。
- 13) 旅馆建筑:如旅馆、宾馆等。
- 14) 园林建筑:如公园、动植物园、亭台楼榭等。
- 15) 纪念性建筑:如纪念堂、纪念碑等。

二、按建筑物的规模和数量分类

1. 大量性建筑

大量性建筑是指单体建筑规模不大但兴建数量多、分布广的建筑,如居住建筑和为居民服务的一些中小型公共建筑——中小学校、托儿所、医院、小商店等。

2. 大型性建筑

大型性建筑是指单体建筑规模大、影响较大的建筑,建造数量

较少,如大型体育馆、博物馆、大型火车站、航空港等。这些建筑规模巨大,耗资也大,不可能到处都修建,与大量性建筑比起来,其修建量是很有限的。但这些建筑在一个国家或一个地区具有代表性,对城市的面貌影响也较大。

三、按建筑物主要承重结构的材料分类

1. 生土—木结构建筑

以土坯、板筑等生土墙和木屋架为主要承重结构的建筑。

2. 砖木结构建筑

用砖(石)墙(或柱)、木屋顶或木楼板为主要承重结构的建筑。由于木材资源的短缺已极少采用。

3. 砖混结构建筑

用砖墙(或柱)、钢筋混凝土楼板和屋顶为主要承重结构的建筑。这是当前建造数量最大、采用最普遍的结构类型。

4. 钢筋混凝土结构建筑

主要承重构件(柱、梁、板)全部采用钢筋混凝土结构的建筑。由于它具有坚固耐久、防火和可塑性强等优点,在当今建筑领域中应用很广泛,且发展前途最大,主要用于大型公共建筑、高层建筑和工业建筑。

5. 钢结构建筑

主要承重构件(柱、梁)全部用钢材制作的建筑。钢结构力学性能好,便于制作和安装,结构自重轻,应用在超高层和大跨度建筑中特别适宜。由于我国钢产量有限,这种结构过去只局限于在少数工业建筑和大跨度公共建筑中采用。近年来,随着高层建筑的兴起,在超高层建筑中采用钢结构的趋势正在增大。

四、按建筑物的层数分类

1. 低层建筑

层数为1~3层的建筑。

2. 多层建筑

层数为4~6层的建筑。