



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

混凝土工 (高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

杨澄宇 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（高级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
杨澄宇 主 编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》高级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:建筑工程基本知识,大型、异型结构混凝土施工,预应力构件混凝土的施工,特种混凝土的施工,高强混凝土的施工,施工组织与施工方案,混凝土工程质量验收与评定,混凝土工程结算,混凝土工培训指导工作等。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、职业技能鉴定培训的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工(高级)/杨澄宇主编. —北京:机械工业出版社, 2005. 10
国家职业资格培训教材
ISBN 7-111-17562-X

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 117885 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:申春香
封面设计:饶 薇 责任印制:石 冉
三河市宏达印刷有限公司印刷
2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
890mm × 1240mm A5 · 12 印张 · 352 千字
0001—4000 册
定价:28.00 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 李援璞 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 杨澄宇

本书副主编 张玉梅

本书参编 杨建林 朱 平

本 书 主 审 张歧宣

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 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型培训架构。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。

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土木工程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，其材料性能和施工工艺都在不断的变化和发展。随着国家新施工验收规范的颁布和实施，原有混凝土工培训教材已不能适应新的培训要求，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，特编写本混凝土工的培训教材。

本教材是以国家颁布的《国家职业标准 混凝土工》高级工的知识要求和技能要求为依据进行编写的，是混凝土工系列培训教材中高级工的培训教材。本教材按科学性、实用性、可读性的原则，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。

本教材共分九章，包括建筑工程基本知识，大型、异型混凝土施工，预应力构件混凝土的施工，特种混凝土的施工，高强混凝土的施工，施工组织与施工方案，混凝土工程质量验收与评定，混凝土工程结算，混凝土工培训指导工作等内容，涵盖了现行《国家职业标准 混凝土工》高级工中的知识点及技能要求，能满足混凝土高级工的理论培训和实际操作培训的要求，并附有试题库，能满足岗位技能培训鉴定的需要。

本教材由杨澄宇任主编，张玉梅任副主编，具体编写章节如下：第二章、第四章由杨澄宇编写；第三章、第五章由张玉梅编写；第一章、第七章、第九章由杨建林编写；第六章、第八章由朱平编写。

本书由张歧宣主审，并得到他很大的帮助；在编写过程中，还

得到江苏省常州建设高等职业技术学校领导和老师的支持、帮助，在此一并表示致谢。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。

编 者

目 录

M U L U

序

前言

第一章 建筑工程基本知识	1
第一节 建筑工程识图知识	1
一、图纸幅面	1
二、图线	2
三、剖切符号	3
四、定位轴线	5
五、钢筋的表示方法	6
第二节 多层和高层房屋一般构造知识及施工图的识读	10
一、多层和高层房屋的一般构造知识	10
二、多层和高层房屋的施工图识读	12
第三节 特种结构一般构造及施工图的识读	21
一、特种结构一般构造	21
二、特种结构施工图识读	28
复习思考题	39
第二章 大型、异型结构混凝土施工	40
第一节 大型、异型结构混凝土概述	40
一、大型、异型结构混凝土的基本知识	40
二、混凝土结构裂缝的基本概念	41
第二节 大型、异型结构混凝土施工	43
一、箱形基础混凝土的施工	43
二、大型水池混凝土的施工	48
三、薄壳结构混凝土的施工	54

第三节 大型、异型结构混凝土施工易出现的问题及技术措施	58
一、施工中易出现的问题与原因	58
二、施工中易出现问题的防止与处理	61
第四节 大型、异型结构混凝土浇筑的操作要领及安全施工技术	70
一、大型、异型结构混凝土浇筑的操作要领	70
二、大型、异型结构混凝土的养护	73
三、大型、异型结构混凝土的安全施工技术	74
第五节 大型、异型结构混凝土施工训练实例	76
一、箱形基础施工训练实例	76
二、壳体结构混凝土施工训练实例	77
复习思考题	79
第三章 预应力构件混凝土的施工	80
第一节 预应力混凝土概述	80
一、预应力混凝土的概念	80
二、预应力混凝土的分类	81
三、预应力混凝土的工程施工特点	82
四、预应力混凝土的主要材料	83
第二节 后张法预应力屋架	83
一、制作工艺	83
二、混凝土施工	84
第三节 预应力混凝土 T 形吊车梁	91
一、制作工艺	91
二、混凝土施工	92
第四节 鱼腹式吊车梁	95
一、制作工艺	96
二、混凝土施工	96
第五节 预应力混凝土构件质量标准和安全施工技术	101
一、质量标准	101

二、易出现的质量问题	103
三、安全施工技术	104
复习思考题	105
第四章 特种混凝土的施工	106
第一节 特种混凝土的概念和施工准备	106
一、特种混凝土的概念	106
二、特种混凝土的施工准备	109
第二节 特种混凝土的材料与配合比	110
一、耐酸混凝土的材料与配合比	110
二、耐碱混凝土的材料与配合比	114
三、耐热混凝土的材料与配合比	116
四、轻质混凝土的材料与配合比	119
五、防射线混凝土的材料与配合比	124
第三节 特种混凝土的施工	126
一、特种混凝土的施工方法	126
二、特种混凝土的操作安全技术	132
第四节 特种混凝土施工易出现的问题及处理方法	133
一、耐酸混凝土施工易出现的问题及处理方法	133
二、耐碱混凝土施工易出现的问题及处理方法	138
三、耐热混凝土施工易出现的问题及处理方法	140
四、轻质混凝土施工易出现的问题及处理方法	141
五、防射线混凝土施工易出现的问题及处理方法	143
第五节 特种混凝土试块的制作与养护	144
一、特种混凝土试块的制作	144
二、特种混凝土的养护	147
第六节 特种混凝土施工训练实例	149
一、耐酸混凝土施工训练实例	149
二、耐碱混凝土施工训练实例	151
三、防射线混凝土训练实例	152
复习思考题	154

第五章 高强混凝土的施工	155
第一节 高强混凝土的组成与性能	155
一、高强混凝土的概念	155
二、高强混凝土的组成	156
三、高强混凝土的基本力学性能	163
第二节 高强混凝土的配合比设计与拌制	164
一、高强混凝土配合比的设计与换算	164
二、高强混凝土配料的控制	169
三、高强混凝土的拌制制度与操作规程	170
四、高强混凝土配合比设计训练实例	173
第三节 高强混凝土的运输与浇筑	174
一、高强混凝土的运输	174
二、高强混凝土的浇筑	177
三、混凝土拌和物质量的识别	183
四、高强混凝土施工质量的监控	184
第四节 高强混凝土养护	187
一、养护方法	187
二、养护制度与要求	188
第五节 高强混凝土施工训练实例	190
一、工程概况	190
二、高强混凝土施工操作	191
复习思考题	192
第六章 施工组织与施工方案	193
第一节 施工组织设计基本概念	193
一、现场施工平面布置	193
二、施工进度计划技术	196
三、资源配备	199
第二节 编制大型结构混凝土施工方案	201
一、施工方案	201
二、大型结构混凝土施工方案内容	204

三、大型结构混凝土施工方案编制	209
第三节 特种混凝土与高强混凝土的施工方案	219
一、特种混凝土施工方案	219
二、高强混凝土施工方案	220
第四节 大型结构混凝土施工方案编制训练实例	222
一、编制依据	222
二、施工技术方案	223
三、质量保证措施	224
四、安全技术措施	224
复习思考题	224
第七章 混凝土工程质量验收与评定	226
第一节 混凝土结构工程施工质量验收基本规定	226
一、一般规定	226
二、混凝土结构子分部工程的确定及其划分	227
三、分部分项工程的质量验收	227
第二节 混凝土工程质量验收内容	229
一、一般规定	229
二、质量验收项目内容	231
三、结构实体检验	232
四、钢筋保护层厚度及检验	234
五、结构实体检验用同条件养护试件强度检验	235
第三节 混凝土结构工程质量验收与鉴定	237
一、一般规定	237
二、外观质量与尺寸偏差	239
三、混凝土结构子分部工程验收	241
四、混凝土强度评定	242
第四节 混凝土工程质量验收评定训练实例	246
一、工程概况	246
二、操作内容及相关要求	246
三、质量评定	250

复习思考题	251
第八章 混凝土工程结算	252
第一节 混凝土施工隐蔽工程记录	252
一、混凝土结构工程隐蔽验收项目	253
二、隐蔽工程验收记录表	253
第二节 定额基本知识	254
一、预算定额	254
二、劳动定额	258
第三节 混凝土工程量计算	259
一、混凝土工程量计算规则	259
二、混凝土工程量计算方法	267
第四节 工料分析与计算	269
一、施工图和施工说明	269
二、施工组织设计及现场情况	271
三、施工定额的有关内容	274
第五节 混凝土工程结算	276
一、计算工程量	276
二、编制分部分项工程工料分析表	277
三、工料分析实例	277
四、混凝土分部、分项工程结算方法	279
第六节 混凝土工程结算训练实例	280
一、混凝土工程量计算	281
二、人工计算	281
三、材料计算	281
四、工料分析表	282
复习思考题	282
第九章 混凝土工培训指导工作	283
第一节 混凝土工培训准备工作与培训方法	283
一、混凝土工培训准备工作	283

二、混凝土工培训方法	284
第二节 混凝土工的培训	284
一、混凝土工的理论培训	284
二、混凝土工的操作培训	285
第三节 混凝土工的培训训练题	286
一、混凝土初级工培训训练题	286
二、混凝土中级工培训训练题	293
复习思考题	301
试题库	302
知识要求试题	302
一、判断题 试题 (302) 答案 (360)	
二、选择题 试题 (310) 答案 (360)	
技能要求试题	344
一、浇筑大型混凝土设备基础	344
二、浇筑无砂孔混凝土墙体	345
三、浇筑混凝土预应力屋架	346
四、浇筑混凝土预应力吊车梁	347
五、浇筑耐酸混凝土水池	348
六、浇筑轻质混凝土屋面保温层	349
七、浇筑防射线混凝土墙体	350
模拟试卷样例	351
参考文献	363

第一章

建筑工程基本知识



培训学习目标 学会正确应用不同图线制图；学会正确识读剖面图及详图；理解定位轴线的编号方法；掌握钢筋在结构图中的表示方法。熟悉常用的钢筋混凝土结构形式；重点理解框架结构的几种常用布置方式；掌握梁、柱的平法表示；重点理解框架剪力墙中剪力墙的表达。熟悉特种结构的构造；学会识读烟囱、水池等的结构施工图。

第一节 建筑工程识图知识

为了统一房屋建筑制图规则，保证制图质量，提高制图效率，做到图面清晰、简明，符合设计、施工、存档的要求，适应工程建设需要，国家批准通过了《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001）和《建筑结构制图标准》（GB/T 50105—2001）。本节仅对图纸幅面、图线、剖切符号、定位轴线、钢筋的表示方法等基本规定进行介绍。

一、图纸幅面

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。图样均应画在具有一定幅面和格式的图纸上。图纸的基本幅面尺寸应符合表 1-1 的规定。