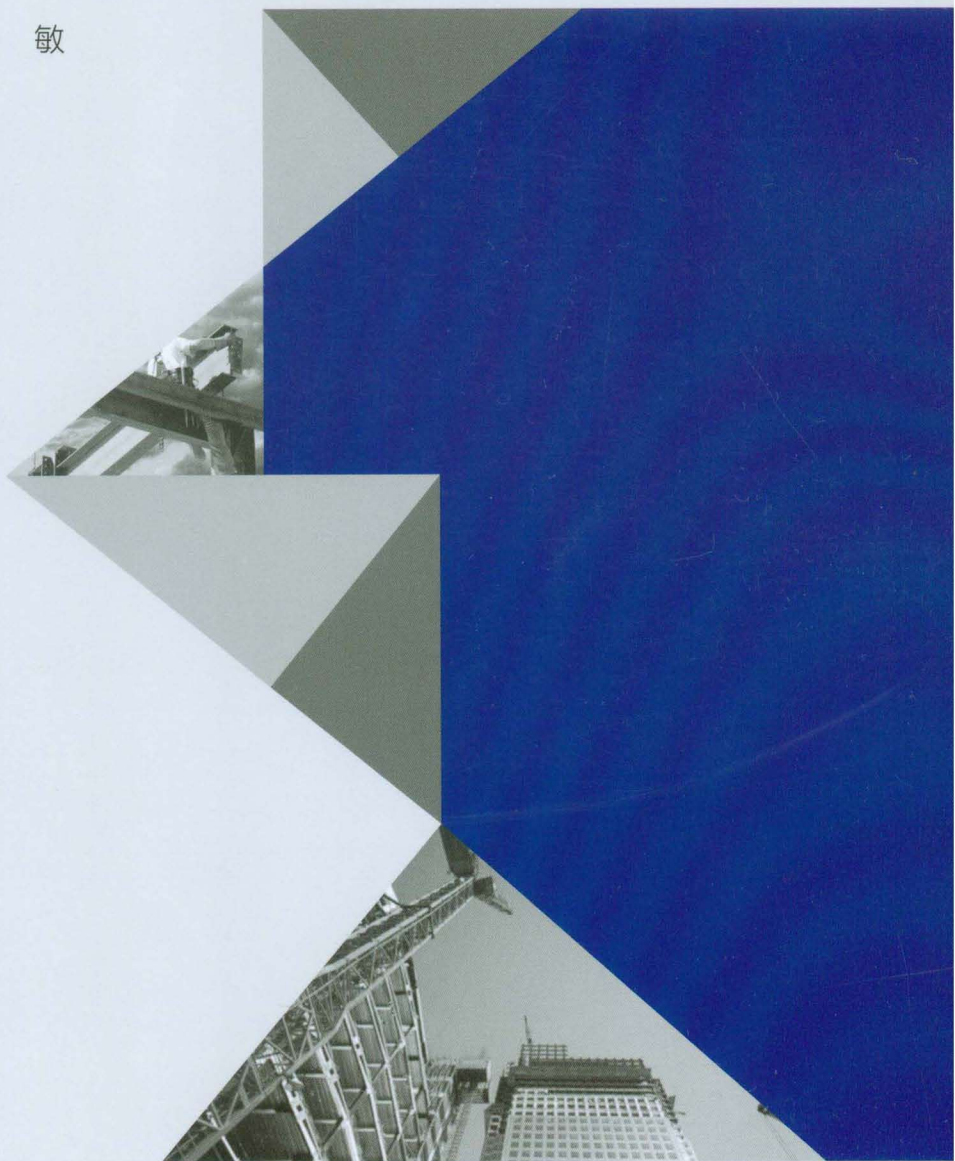


高等职业教育建筑工程技术专业系列教材

总主编 /李 辉
执行总主编 /吴明军

建筑施工技术

主 编 李 辉 黄 敏
副主编 吴俊峰



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

高等职业教育建筑工程技术专业系列教材

建筑施工技术

主 编 李 辉 黄 敏

副主编 吴俊峰

参 编 高建华 万 健 吴俊峰

罗 琼 宋贵彩 李 奎 唐忠茂

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是《高等职业教育建筑工程技术专业系列教材》之一。全书共 11 章,第 1 章 绪论,第 2 章土方工程施工,第 3 章地基与基础工程施工,第 4 章砌体工程施工,第 5 章钢筋混凝土结构工程施工,第 6 章预应力混凝土结构工程施工,第 7 章结构安装工程施工,第 8 章防水工程施工,第 9 章装饰装修工程施工,第 10 章 高层建筑施工,第 11 章季节性施工。

本书可作为高等职业教育建筑工程技术、工程管理、工程监理等专业教材使用,也可以作为建筑行业工程技术人员培训及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工技术/李辉,黄敏主编. —重庆:重庆
大学出版社, 2014. 12

高等职业教育建筑工程技术专业系列教材
ISBN 978-7-5624-8727-2

I. ①建… II. ①李… ②黄… III. ①建筑工程—工
程施工—高等职业教育—教材 IV. ①TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 280387 号

高等职业教育建筑工程技术专业系列教材

建筑施工技术

主 编 李 辉 黄 敏

副主编 吴俊峰

责任编辑:林青山 桂晓澜 版式设计:刘颖果

责任校对:关德强 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆川外印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 印张:30 字数:749千

2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5624-8727-2 定价:46.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

编审委员会

顾 问 吴 泽

总 主 编 李 辉

执行总主编 吴明军

编 委 (以姓氏笔画为序)

王军强	邓 涛	卢 正	申永康
白 峰	刘孟良	刘晓敏	张 迪
张永平	张银会	李泽忠	杜绍堂
杨丽君	肖 进	陈文元	陈晋中
胡 瑛	赵淑萍	赵朝前	钟汉华
袁建新	袁雪峰	袁景翔	黄 敏
黄春蕾	董 伟	覃 辉	韩建绒
颜立新	黎洪光		

序 言

进入 21 世纪,高等职业教育建筑工程技术专业办学在全国呈现出点多面广的格局。截止到 2013 年,我国已有 600 多所院校开设了高职建筑工程技术专业,在校生达到 28 万余人。如何培养面向企业、面向社会的建筑工程技术技能型人才,是广大建筑工程技术专业教育工作者一直在思考的问题。建筑工程技术专业作为教育部、住房和城乡建设部确定的国家技能型紧缺人才培养专业,也被许多示范高职院校选为探索构建“工作过程系统化的行动导向教学模式”课程体系建设的专业,这些都促进了该专业的教学改革和发展,其教育背景以及理念都发生了很大变化。

为了满足建筑工程技术专业职业教育改革和发展的需要,重庆大学出版社在历经多年深入高职高专院校调研基础上,组织编写了这套《高等职业教育建筑工程技术专业规划教材》。该系列教材由住房和城乡建设职业教育教学指导委员会副主任委员吴泽教授担任顾问,四川建筑职业技术学院李辉教授、吴明军教授分别担任总主编和执行总主编,以国家级示范高职院校,或建筑工程技术专业为国家级特色专业、省级特色专业的院校为编著主体,全国共 20 多所高职高专院校建筑工程技术专业骨干教师参与完成,极大地保障了教材的品质。

系列教材精心设计该专业课程体系,共包含两大模块:通用的“公共模块”和各具特色的“体系方向模块”。公共模块包含专业基础课程、公共专业课程、实训课程三个小模块;体系方向模块包括传统体系专业课程、教改体系专业课程两个小模块。各院校可根据自身教改和教学条件实际情况,选择组合各具特色的教学体系,即传统教学体系(公共模块+传统体系专业课)和教改教学体系(公共模块+教改体系专业课)。

课程体系及参考学时

模块类型	课程类型	课程名称	参考学时	备 注
公共模块	专业基础课程	建筑力学	220	
		建筑材料与检测	60	
		建筑识图与房屋构造	80	
		建筑结构	180	含结构施工图识读
		建筑 CAD	45	
		建筑设备工程	40	含水、电施工图识读
		建筑工程测量	60	
		建设工程监理	45	
		建设工程法规	30	
		合 计	760	
	公共专业课程	建筑抗震概论	45	
		建筑工程施工组织	60	
		建设工程计量与计价	70	
		建设工程项目管理	60	
		工程招投标与合同管理	50	
		工程经济学	35	
		合 计	320	
	实训课程 (10 周)	施工测量综合实训	2 周	含地形测绘、施工放线
		建筑制图综合实训	1 周	含建筑物测绘
		建筑施工综合实训	5 周	含施工方案设计、预算、施工实操
		施工管理综合实训	1 周	含造价确定,投标书编制,计算和审核工程进度、产值
		建筑工程资料管理综合实训	1 周	含建筑工程资料填写、整理、归档,建筑工程资料软件应用
		合 计	10 周	
体系方向模块 (二选一)	传统体系专业课程	建筑工程质量与安全管理	60	
		土力学与地基基础	60	
		建筑施工技术	240	含高层建筑施工技术
		合 计	360	

续表

模块类型	课程类型	课程名称	参考学时	备 注
体系方向模块 (二选一)	教改体系专业课程	混凝土结构工程施工	80	含高层混凝土结构施工
		砌体结构工程施工	50	
		地基与基础工程施工	60	
		钢结构工程施工	70	含高层钢结构施工
		装饰装修工程施工	60	
		屋面与防水工程施工	40	
		合 计	360	

本系列教材在编写过程中,力求突出以下特色:

- (1)依据《高等职业学校专业教学标准(试行)》中“高等职业学校建筑工程技术专业教学标准”和“实训导则”编写,紧贴当前高职教育的教学改革要求。
- (2)教材编写以项目教学为主导,以职业能力培养为核心,适应高等职业教育教学改革的发展方向。
- (3)教改教材的编写以实际工程项目或专门设计的教学项目为载体展开,突出“职业工作的真实过程和职业能力的形成过程”,强调“理实”一体化。
- (4)实训教材的编写突出职业教育实践性操作技能训练,强化本专业的基本技能的实训力度,培养职业岗位需求的实际操作能力,为停课进行的实训专周教学服务。
- (5)每本教材都有企业专家参与大纲审定、教材编写以及审稿等工作,确保教学内容更贴近建筑工程实际。

我们相信,本系列教材的出版将为高等职业教育建筑工程技术专业的教学改革和健康发展起到积极的促进作用!



2013 年 9 月

前 言

本教材依据《高等职业学校专业教学标准(试行)》中“高等职业学校建筑工程技术专业教学标准”和“实训导则”编写而成,紧贴当前高职教育的教学要求。全书以施工现场的实际工作过程为线索,实际工作内容和现场理论相结合,以满足高等职业院校培养目标的需要。本书在内容编排上,做到了从简单到复杂、从单一到综合,结合工种培训实践要求,既便于教师讲授,也适合学生自学。根据在传统教学中建筑施工技术课程中的课程设计,编写了课程设计任务书和指导书,便于教师参考。

在教学过程中,建议教学方法应多样集合,强调对学生独立收集信息、独立计划、独立实施、独立检查、独立工作能力的培养;可采用多样化的教学手段,如施工现场教学、教学模型、教学多媒体、教学录像、实地参观等方式相结合,有效调动学生的主动性。

本书由四川建筑职业技术学院李辉、黄敏担任主编,四川建筑职业技术学院吴俊峰担任副主编,各章编写分工如下:四川建筑职业技术学院李辉、黄敏编写第1章、第2章;四川建筑职业技术学院高建华编写第3章、第11章;四川建筑职业技术学院万健编写第4章;四川建筑职业技术学院吴俊峰编写第5章;四川建筑职业技术学院罗琼编写第6章;四川建筑职业技术学院任小鹏编写第7章;河南建筑职业技术学院宋贵彩编写第8章、河南建筑职业技术学院李奎编写第9章;华西集团第七建筑公司唐忠茂编写第10章。

为了保证教学质量,同时丰富教学手段、满足部分院校多媒体教学的需要,本教材配套开发了教学课件、课后习题参考答案、延伸阅读资料等数字教学资源包。同时将“钢筋混凝土预制构件的制作”等内容作为延伸阅读资料放在资源包中。数字教学资源包在重庆大学

出版社教学资源网上(网址:<http://www.cqup.com.cn/edusrc/>),供读者免费下载。

本教材在编写过程中得到了四川建筑职业技术学院、河南建筑职业技术学院、华西集团第七建筑公司的大力支持,在此表示真诚的感谢!

由于时间仓促和作者水平有限,加上新内容的不断增加,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 4 月

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 本课程的任务、特点和学习方法	1
1.2 我国建筑施工的基本程序	2
1.3 我国建筑施工发展	3
1.4 建筑工程质量验收程序	7
1.5 施工规范和施工规程	8
第2章 土方工程施工	10
2.1 土方工程的基本概述	10
2.2 土方量计算与土方调配	14
2.3 土方的边坡及支护	22
2.4 降、排水施工	25
2.5 土方机械化施工	35
2.6 土方开挖与填筑	41
本章小结	47
习 题	48
第3章 地基与基础工程施工	49
3.1 地基处理与加固	49
3.2 浅基础工程施工	61
3.3 深基础工程施工	68
本章小结	100
习 题	100

第4章 砌体工程施工	102
4.1 脚手架及施工机械	103
4.2 砌筑材料的准备	116
4.3 砖砌体施工	117
4.4 砌块施工	131
4.5 砌筑工程的质量及安全技术	132
本章小结	135
习 题	135
第5章 钢筋混凝土结构工程施工	136
5.1 模板工程施工	136
5.2 钢筋工程施工	157
5.3 混凝土工程施工	181
5.4 混凝土工程质量要求	209
5.5 混凝土工程施工安全技术	212
本章小结	213
习 题	213
第6章 预应力混凝土结构工程施工	216
6.1 预应力混凝土概述	216
6.2 先张法施工	218
6.3 后张法施工	229
6.4 无粘结预应力混凝土	245
6.5 预应力混凝土施工质量控制与安全措施	250
本章小结	254
习 题	254
第7章 结构安装工程施工	256
7.1 安装机具及机械	256
7.2 钢筋混凝土结构单层厂房结构安装	266
7.3 钢结构安装	291
7.4 多层房屋结构安装	295
7.5 大跨度屋盖结构安装	298
7.6 结构安装工程质量要求与安全措施	303
本章小结	305
习 题	306
第8章 防水工程施工	307
8.1 防水材料	307
8.2 屋面防水	313
8.3 地下防水	328
8.4 厨房及厕浴间防水	345

本章小结	348
习 题	348
第9章 装饰装修工程施工	349
9.1 抹灰工程	349
9.2 饰面板(砖)工程	356
9.3 涂饰工程	366
9.4 裱糊与软包工程	369
9.5 楼地面工程	374
9.6 门窗工程	382
9.7 吊顶工程	386
本章小结	395
习 题	395
第10章 高层建筑施工	396
10.1 概述	396
10.2 高层建筑施工机具及应用	398
10.3 高层建筑基础施工	413
10.4 高层建筑钢筋混凝土结构主体施工	427
本章小结	451
习 题	452
第11章 季节性施工	453
11.1 冬期施工	453
11.2 雨期施工	461
11.3 季节性施工的安全技术措施	462
本章小结	462
习 题	463
参考文献	464

第1章

绪论



本章导读

- 基本要求 掌握本门课程的任务、特点及学习方法;了解我国建筑施工技术的发展和现有的相关规范。
- 重点 本课程的任务、特点及学习方法;我国建筑施工技术的发展和现有的相关规范。
- 难点 我国建筑施工技术的发展。

1.1 本课程的任务、特点和学习方法

1.1.1 本课程的任务

建筑施工技术是建筑工程技术专业群的一门专业课。它的作用是培养学生独立分析和解决建筑工程施工中有关施工技术问题的基本能力。它的任务是研究建筑工程施工技术的一般规律,建筑工程中各主要工种工程的施工技术及工艺原理以及建筑施工新技术、新工艺的发展,使学生掌握建筑施工的基本知识、基本理论和决策方法,具有解决一般建筑施工的初步能力。学习本课程的主要目的是让学生了解、掌握建筑工程中各主要工种工程的施工技术及工艺原理,培养学生独立分析和解决建筑工程施工中有关施工技术问题的基本能力。由于建筑施工技术实践性强、综合性大、社会性广,工程施工中许多技术问题的解决均要涉及相关学科的综合运用,因此,要求拓宽知识专业面,扩大知识面,要有牢固的专业基础理论和知识,并自觉地进行运用。

1.1.2 本课程的特点

建筑施工技术是一门主要专业课程,重在研究建筑工程施工中各工种的施工工艺、施工技术和施工方法的选择等,是一门实践性很强的学科。内容覆盖面广,实践性极强,并且与建筑工程测量、建筑材料、建筑力学、建筑结构、房屋建筑学、施工预算等课程有密切联系。如果该课程教学只停留在课堂上,很难把涉及施工工艺、施工工序及施工关键点等具体问题讲清楚,同学们也难以掌握建筑施工技术的核心问题。因此,建筑施工技术教学与实践相结合是本课程特点的要求。

1.1.3 本课程的学习方法

在建筑施工技术专业学习过程中,应从职业的实际出发,选择具体施工项目作为学习的主题,让学生在教师的指导下按照问题的要求搜集信息资料,再通过小组的共同研究解决问题并得出结论,使学生经历业务承揽→施工准备→施工过程组织控制→竣工验收的整个工作过程,增强学生适应企业的实际工作环境和解决综合问题的能力,真正做到“干中学,学中干”。

1.2 我国建筑施工的基本程序

建筑施工程序是拟建工程项目在整个施工过程中必须遵循的先后次序,它反映了整个施工阶段必须遵循的客观规律,一般包括以下几个阶段:

(1) 承接施工任务,签订施工合同

施工单位一般是通过投标的方式承接施工任务,中标后,施工单位应与建设单位签订施工合同。施工合同应规定承包的内容、要求、工期、质量、造价及材料供应等内容,明确合同双方的权利、义务、责任。施工合同一经签订后,便具有法律效力,双方必须共同遵守。

(2) 做好施工准备,提出开工报告

签订施工合同后,施工单位应全面做好施工准备工作。施工准备工作包括调查研究收集资料、技术资料准备、物资准备、施工人员准备、施工现场准备、季节性施工准备。

工程具备开工条件后,施工单位向监理单位提出工程开工报告,经审查批准后,工程即可正式开工。

(3) 组织施工

施工单位应按照施工组织设计精心组织施工。在施工中做好动态控制工作,保证质量目标、进度目标、造价目标、安全目标、现场目标的实现。严格履行施工合同,协调好内外关系,处理好合同变更,搞好索赔,编制好施工技术资料。

(4) 竣工验收,交付使用

竣工验收是施工的最后阶段,在竣工验收前,施工企业内部先进行自检,检查各分部分项工程的施工质量,整理好工程竣工资料,进行竣工结算。自检不合格的项目应进行整改,达到合格才能交付验收。

在施工单位自检合格的基础上,由建设单位(项目)负责人组织施工单位(含分包单

位),设计、监理等单位(项目)负责人进行竣工验收。

(5) 回访保修阶段

工程交工后保修是我国一项基本法律制度。回访保修的责任应由施工单位承担,施工单位应建立施工项目交工后的回访与保修制度,提高工作质量,听取用户意见,改进服务方式。

1.3 我国建筑施工发展

建筑业是国民经济建设中的支柱产业之一,是相关行业赖以发展的基础性先导产业,它在促进我国国民经济和社会发展中起着重要作用。我国建筑业经过几十年的发展,尤其是近20年来,建成了一大批规模宏大、结构新颖、技术难度大的建筑物,取得了显著的成绩和突破性进展,充分显示了我国建筑技术的实力。特别是超高层建(构)筑物和新型钢结构建筑的兴起,对我国建设工程技术进步产生了巨大的推动力,促使我国建筑施工水平再上新台阶,有些已达到国际先进水平。

1.3.1 地基与基础工程施工技术

1) 地基加固技术

在地基处理方面,我国根据土质条件、加固材料和工艺特点,充分吸收、消化了国外软土地基加固的新工艺,研究开发出具有中国特色的多种复合地基加固方法。按照加固机理,大体分为4类:第1类是压密固结法,如强夯、降水压密、真空预压等,适用于大面积松软地基处理;第2类是加筋体复合地基处理,如砂桩、碎石桩、水泥粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩、水泥土搅拌桩等,应用范围广,已成为地基加固的主体;第3类是换填垫层法,如砂石垫层、灰土垫层等,适用范围较小;第4类是浆液加固法,如水泥注浆、化学注浆等,主要用于既有建筑地基的加固处理。上述加固方法有不少已形成系列,集中反映在《建筑地基处理技术规范》(79—2012)中,有的处理技术已接近或达到国际先进水平。

2) 桩基技术

混凝土灌注桩具有适用于任何土层、承载力大、对周围环境影响小等特点,因而发展最快。目前已施工的混凝土灌注桩桩径达3~4m,孔深达104m。在灌注桩施工中,国内还研究应用了后压浆技术,即成桩后通过预埋的注浆管用一定压力将水泥浆压入桩底和桩侧,使桩侧底泥皮、桩身和桩端底沉渣、桩周底土层起充填胶结、加筋、固化效应。采用后压浆技术后,可减少桩体积40%,成本降低效果显著。沉管灌注桩在振动、锤击沉管灌注桩基础上,研究了新的桩型,如新工艺的沉管桩、沉管扩底桩(静压沉管扩灌灌注桩和锤击振动沉管扩底灌注桩)、直径500mm以上的大直径沉管桩等。先张法预应力混凝土管桩逐步扩大应用范围,在防止由于起吊不当、偏打、打桩应力过高、挤土、超静水压力等原因而产生的施工裂缝方面,研究出了有效的措施。挖孔桩近年来已可开挖直径3.4m,扩大头直径达6m的超大直径挖孔桩。在一些复杂地质条件下,亦可施工深60m的超深人工挖孔桩。大直径钢管桩在建筑物密集地区高层建筑中应用较多,在防止挤土桩沉桩时对周围环境影响的技术方

面达到了较高的水平。桩复合地基是一种采用长螺旋钻成孔管内泵压水泥粉煤灰碎石桩、桩间土和褥垫层组成的一种新型复合地基形式,适用于饱和及非饱和的粉土、黏性土、砂土、淤泥质土等地质条件。桩检测技术包括成孔后检测和成桩后检测。后者主要是动力检测,我国桩基动力检测的软硬件系统正在赶上或达到国际水平。

3) 深基坑支护技术

为适应不同坑深和环境保护要求,在支护墙方面发展了土钉墙、水泥土墙、排桩和地下连续墙等。土钉墙费用低、施工方便,适宜于深度不大于 15 m 周围环境保护要求不十分严格的工程,因此,土钉墙和复合土钉墙近年来发展十分迅速,在软土地区得到应用。地下连续墙宜用于基坑较深、环境保护要求严格的深基坑工程。在北京中银大厦施工中,基础外墙采用封闭式三合一型(防水、护坡、承重)800 mm 厚的地下连续墙,深度达 30 m,在施工中采取实施可拆式锚杆等特殊措施,与锚杆、降水、土方同步进行,解决了地下连续墙的锚固问题。预应力地下连续墙作为一个新趋势,也得到了研究与应用。预应力地下连续墙可提高支护墙的刚度 30% 以上,墙厚度可减薄,内支撑的数量可减少。由于曲线布筋张拉后产生反拱作用,可减少支护墙的变形,支护墙裂缝少,提高了抗渗性。因此,在解决了设计和施工工艺之后,预应力地下连续墙会得到一定的发展。内支撑 型钢、钢管、混凝土支撑皆有应用,布置方式根据基坑形状有对撑、角撑、桁(框)架式、圆环式等,还可多种布置方式混合使用。圆环式支撑受力合理,能为挖土提高较大的空间。深、大基坑土方开挖目前多采用反铲挖土机下坑,以分层、分块、对称、限时的方式开挖土方,以减少时空效应的影响,限制支护墙的变形。在有多层地下室的深基坑工程中应用逆作法或半逆作法能有效地降低施工费用,加快整个工程施工进度,还能较好地控制周围环境的变形,可用于施工地铁车站、高层建筑多层地下室、构筑物的深基础和车站广场人防工程等。在软土地区解决了中柱桩承载不足,防止中柱桩过多的问题。

1.3.2 混凝土工程施工技术

1) 预拌混凝土和混凝土泵送技术

(1) 预拌混凝土技术

商品混凝土的应用数量和比例标志着一个国家的混凝土工业生产的水平。随着预拌混凝土的发展,我国的混凝土泵送技术提高很快,泵送高度在上海金茂大厦达到 382.5 m,在世界上已名列前茅。

(2) 混凝土外加剂技术

商品混凝土产量的增大,极大地推动了混凝土外加剂(特别是各种减水剂)的发展。如水下混凝土施工技术、喷射混凝土、商品混凝土和泵送混凝土。

(3) 预防混凝土碱集料反应的措施

要解决混凝土碱集料反应,重点在选用的低碱水泥、砂石料、外加剂和低碱活性集料等方面,选用高品质减水剂、膨胀剂,严格控制砂石料的含泥量及其级配,混凝土试配时首先考虑使用低碱活性集料以及优选低碱水泥(碱含当量 0.6% 以下)、掺加矿粉掺和料及低碱、无碱外加剂。

2) 高强高性能混凝土

目前我国已利用多种地方材料(磨细砂渣、无机超细粉、粉煤灰、硅粉等)和超塑化剂在工业化生产 60 的高强混凝土, 80 高强混凝土在一些大城市开始用于工程实践, 已基本掌握配置 100 高强混凝土的技术, 并在国家大剧院工程中应用。此外, 一些特种混凝土如纤维混凝土、水下不分散混凝土、特细砂混凝土等, 亦成功配制和应用。

(1) 大体积混凝土浇筑

我国在高层建筑的桩基承台或箱底板大体积混凝土浇筑方面达到很高水平。一般可采取以下措施保证大体积混凝土施工质量:

①进行混凝土试配。

②根据混凝土用量, 组织商品混凝土供应站、现场泵车、备用电源、混凝土罐车, 确保现场混凝土供应的连续性。

③混凝土采用斜面推进、大斜面分层下料, 分层振筑。

④现场测温设备采用“大体积混凝土温度微机自动测试仪”, 对混凝土内外温差进行适时监控。

(2) 预应力混凝土技术

新Ⅲ级钢筋和低松弛高强度钢绞线的推广, 以及开发研究的新型预应力锚夹具的应用, 都为推广预应力混凝土创造了条件。目前大跨度预应力框架和高层建筑大开间的无粘结预应力楼板应用较为普遍, 后者能减少板厚、降低高度、减轻建筑物自重, 优越性显著。在构筑物中, 如压力管道、水池、储罐、核电站、电视塔应用更普遍, 如天津电视塔采用了最长束达 310 的竖向预应力筋, 其预应力束长度为国内之最。

3) 钢筋技术

在粗钢筋连接方面, 除广泛应用的电渣压力焊外, 机械连接(套筒挤压连接、锥螺纹连接、直螺纹连接)不受钢筋化学成分、可焊性及气候影响, 质量稳定, 无明火, 操作简单, 施工速度快。尤其是直螺纹连接, 可确保接头强度不低于母材强度, 连接套筒通用Ⅱ、Ⅲ级钢筋, 该技术正在国内广泛推广。

4) 模板工程施工技术

(1) 模板脚手架体系的发展

近 20 年来, 竖向模板经历了小钢模→钢框竹胶合板→全钢组合大模板, 目前市场的主流体系除组合钢模板外, 木胶合板模板使用量也比较大。水平模板体系一直难以工具化, 国内主要采用木胶合板模板和竹胶合板模板体系(欧美多采用铝木结合)。全钢大模板具有拼缝少, 施工过程中混凝土不易漏浆; 刚度大, 构件不易变形、鼓肚; 周转次数多; 模板表面平整光洁, 成型质量好, 能很好保证清水混凝土质量的优点。

(2) 模板脚手架技术

随着经济飞速发展, 国内许多专利系统模板被应用, 很多新型模板技术工法已经使用。如: 墙体模板体系、柱模体系、井筒模体系; 早拆体系; 滑模、爬升模板体系; 预应力圆孔、大型屋面、异型(楼梯模、门窗洞口模)等多向新型模板系统; 路、桥梁、隧道模板体系; 饰面混凝土模板系统; 竹胶合板及高强人造板模板; 钢框胶合板模板及其支撑系统; 铝制、玻璃钢模壳及