



建筑业10项新技术应用

10 ADVANCED TECHNIQUES
APPLIED IN CONSTRUCTION

本书编委会
江苏科学技术出版社

建筑业10项新技术应用

10 ADVANCED TECHNIQUES APPLIED IN CONSTRUCTION

TU74

21

北方工业大学图书馆



00524377

本书编委会
江苏科学技术出版社

BBP00107

图书在版编目(CIP)数据

建筑业 10 项新技术应用/本书编委会编. —南京:
江苏科学技术出版社, 2002. 5

ISBN 7-5345-3549-2

I. 建... II. 王... III. 建筑业-新技术应用
IV. F407.936

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 033897 号

建筑业 10 项新技术应用

本书编委会 编

责任编辑 刘屹立 王剑钊 宋 平

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 江苏新华印刷厂

开 本 787 mm × 1092 mm 1/16
印 张 87.5
插 页 4
字 数 2 180 000
版 次 2002 年 5 月第 1 版
印 次 2002 年 5 月第 1 次印刷
印 数 1—4 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—3549—2/TU·86
定 价 168.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

《建筑业 10 项新技术应用》

编委会

主任委员	高学斌			
副主任委员	顾炎晴	汪士和	杜学伦	赵华中
技术顾问	缪昌文	郭正兴	毛家泉	黄励贞
编委	王华	赵正嘉	邬良忠	冯良慈
	王春明	刘亚非	张向阳	陶锋
	董伟	谢刚奎	郭继军	
主编	王华			

应用高新技
术产业兴旺
发达

李国钧题

2002.1.

大力推進技術創新
加快建設建築強省

王集炳

二〇二一年十月

科技兴业，把我有建筑业
做大做强，为实现富民强
省，率先实现现代化，
再做新贡献。

黄卫

二〇〇三年四月

序

改革开放以来,江苏建筑业发生了巨大变化,据统计,全省建筑业 20 多年来,前 10 年平均发展速度为 21.5%,后 10 年为 26.4%;建筑业增加值 2000 年已占江苏国内生产总值的 6.9%,在地方经济中,仅次于工业、农业,成为三大支柱之一,在我省的一些地区,建筑业已成为仅次于工业之后的第二大支柱产业。我省建筑业总产值名列全国第一。江苏经济增长速度高于全国平均增长速度,而江苏建筑业的增长速度又高于江苏其他产业的增长速度,对江苏经济持续、高速发展功不可没。纵观江苏建筑业的发展历程,还有一条重要的经验,就是技术创新给江苏建筑业带来了勃勃生机。我们提出:

——通过技术创新,要使江苏建筑业由量的扩展向质的提高方向发展

这是因为建筑业是一个劳动密集型的行业,人多地少一直是江苏的省情。我们注意到,全省凡是重视技术进步和创新的地区,建筑业发展就很快,反之就很缓慢,如南通市 2000 年全员劳动生产率为 80 885 元/人,而全省最低的地区仅为 42 116 元/人,差距很大。现在施工速度很快,如果靠以往“人拉肩扛”,拼体力、搞人海战术是难以完成的,也是难以想像的。在目前,建筑业要发展,不能单纯地在数量上扩张。在没有增加人数的前提下,要使全省的劳动生产率都能达到南通的水平,我们的产值、特别是利润就能有质的突破。而使劳动生产率大幅提高,就必须走技术创新之路,就必须在管理水平、工人技能、技术装备、施工工艺、新型建材上有所突破、有所创新。

技术创新,关键靠人才。江泽民总书记指出:“科技创新的问题,说到底还是人才的问题”。现代社会生产力的高速发展、社会文明的不断前进、国家基本建设投资继续加大,给建筑业带来了广阔市场,也给施工技术人员提供了用武之地,特别是我国加入 WTO 以后,我国建筑业面临的机遇和挑战同在,压力和动力并存。竞争更加激烈,而人才的竞争是首当其冲的,谁拥有了人才谁就能够占领市场。朱镕基总理也指出:“人才是最重要、最宝贵的资源。要把培养、吸收和用好人才作为一项重大的战略任务”。江苏建筑业是外向型的,要想能占领省外、国外市场并能持久,一要靠质量,二要靠技术,而这一切就必须依靠人才。江苏目前是建筑大省,仅在从业人数和产值上占优,要想成为建筑强省,就必须做到管理先进、技术领先。因此,我们必须依靠全省广大施工技术人员。他们是技术创新的主力军。我们要不

断探索、研究新的施工技术和工艺,在我省由建筑大省迈向建筑强省的进程中展现风采,大有作为。

——通过技术创新,要使江苏建筑业由单一型结构向复合型方向转变

这是因为建筑业是一个微利行业,而目前建筑市场又不规范,垫资、压价、拖欠现象仍然十分严重,加上工期越来越短,如果管理再跟不上,施工企业已无利润可言。同时,我省建筑企业数量多、从业人数多,队伍庞大,但绝大多数建筑企业是从事土建施工,专业单一,存在着“小的不精,大的不强”的专业结构问题,存在着“产值较高、效益低下”的问题。对房屋建筑来讲,往往是几十家施工企业在一起恶性竞争,但对桥梁、隧道等工程来讲,又往往缺乏竞争力,只好眼睁睁地看着工程让别人干。

我省的建筑企业要适应国家投资方向的变化,提高应变能力。我们要拓宽视野,调整结构,充分发挥建筑业关联度高、影响性大的优势,打破地区、行业的界限,突破以房屋建造为主的单一经营格局,积极与能源、交通、通讯、水利、市政、环保、房地产等专业联合,形成覆盖整个土木工程的大建筑业,向地下发展,向空中挺进,向多专业转变。要实现这个转变,首先要技术创新,创新就是要有超前意识,不断抢占制高点,在激烈的市场竞争中始终保持领先地位。同时,还要对相关专业的施工技术进行研究,不断探索、创新、突破。反之,甘居人后、低水平地模仿与重复是根本没有出路的。

——通过技术创新,要使江苏建筑业由建筑大省向建筑强省迈进

这是因为建筑业是一个传统的行业,而现代建筑日新月异,新技术、新材料、新设备、新工艺层出不穷,我们不能满足现状、墨守成规。江泽民总书记说过:“一个国家的命运是与科技连在一起的”,他还说过:“创新是最好的继承”,国家如此,企业也是如此。建筑业没有技术创新,就没有出路。对我省而言,要成为建筑强省,技术必须创新,技术必须领先。对一些传统的工艺,我们要去粗取精,而对一些落后的工艺则一定要改进、创新。

我省建筑业要做大做强,必须技术创新,要抢为人先,做到“人无我有,人有我优,人优我强”;既要“瞻前”,又要“顾后”,既要看到眼前利益,又要考虑到今后的发展。

为完成上述目标,就必须实施三大战略:

一是实施人才战略。事业的发展、素质的提高,关键是人才。要着力造就一批懂得市场规律、了解 WTO 原则、精于经营管理、具有奉献精神的企业家队伍;建立一支高学历、懂法律、懂金融、会外语、善管理、精通国际工程承包知识的经营管理和工程技术人才队伍;还要培养一群技术高、作风正、专业精,敢打善拼、纪律严明的队伍。最近,根据省委、省政府关于“突出重点,构筑新世纪人才高地”的战略部署,建筑行业被列为六个人才高峰的行业之一。构筑人才高峰,组成人才梯队,这对加快我省建筑业做大做强,适应加入 WTO 以后的变化,参与国际建筑市场的竞争,具有重要意义。今后,一级项目经理必须是大专以上学历,并且还要走上职业化、市场化,优胜劣汰。要大力营造一个吸收人才、留住人才、用好人才的良好氛围和激励机制,充分调动广大科技人员的积极性、创造性和奉献精神。

二是实施创新战略。施工企业是技术创新的主体。没有创新,企业就没有生存的活力,行业就没有发展的动力。因此,我省的一级施工企业都要有科研经费和科研开发机构,研究一些经济适用、快捷高效、质量保证的工艺,开发有独立知识产权的技术,制定适合企业自身条件的技术规范和施工工法;同时要特别加强“产、学、研”的三结合,即施工企业、高等院校和科研院所的三结合,发挥各自特长和优势,大力引进和消化吸收施工新技术、新材料。今后,一级施工企业每年要保证开发 1~2 个研究课题,至少吸收 3~4 个新技术成果,重点采

用 5~6 个新材料。

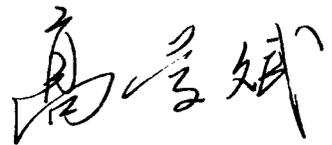
三是实施推广战略。质量就是效益,技术就是财富。机会如果不及时把握,就会稍纵即逝。对新技术、新产品不能束之高阁,一定要进行推广应用,才能体现其价值。要形成一个“开发研制—示范推广—普及应用”的良性循环。建设部推广的 10 项新技术是成熟的技术,全省各个地区都要大力推广,要覆盖到每一个工程项目上。今后,凡是在现浇混凝土的工程中都应大力提倡清水混凝土,清水混凝土不仅能提高工效,节省造价,而且还能保证质量,这就要求我们在模板、支撑、配合比、养护等工艺上下功夫,努力提高施工工艺和管理水平。

近几年来,我省施工企业施工了许多技术含量高的标志性建筑,例如江苏省建筑安装工程股份有限公司施工的深圳世贸中心(地上 53 层,地下 3 层,建筑高度 237 m,钢-钢筋混凝土框筒结构)、南京大地建设(集团)股份有限公司施工的南京金鹰国际商城(地上 58 层,地下 2 层,建筑高度 214 m,钢筋混凝土筒中筒结构)、南京市第一建筑工程公司施工的南京金丝利国际娱乐城(地上 42 层,地下 2 层,建筑高度 158 m,钢筋混凝土框筒结构)、南通市第四建筑安装工程公司施工的上海江苏大厦(地上 43 层,地下 3 层,建筑高度 148 m,钢筋混凝土框筒结构)、南京三建(集团)有限公司施工的深圳江苏大厦(地上 51 层,地下 3 层,建筑高度 181 m,钢筋混凝土框筒结构),这些工程结构复杂、施工难度大,在施工过程中,广大施工技术人员和工人发挥聪明才智,积极组织技术攻关,大胆创新,不仅出色地完成了施工任务,而且还积累了宝贵的施工经验。

为总结我省推广应用建筑业 10 项新技术的经验,由我局组织了 40 多位专家编写了《建筑业 10 项新技术应用》,内容包括:深基坑支护技术、高强高性能混凝土技术、高效钢筋和预应力混凝土技术、粗直径钢筋连接技术、新型模板和脚手架应用技术、建筑节能和新型墙体应用技术、新型建筑防水和塑料管应用技术、钢结构技术、大型构件和设备的整体安装技术、企业的计算机应用和管理技术,全书约 220 万字,由江苏科学技术出版社出版。本书编入的 10 项新技术内容翔实丰富,理论指导性高,工程实例多,可操作性强,具有一定的推广意义,可供广大施工企业参考借鉴。希望这本《建筑业 10 项新技术应用》问世后,能对我省建筑业做大做强起到积极的推动作用。

最后,感谢建设部金德钧总工程师、江苏省王荣炳副省长和江苏省建设厅黄卫厅长在百忙之中为本书题词。

江苏省建筑工程管理局局长



2002 年 4 月

总目录

1	深基坑支护技术	1
2	高强高性能混凝土技术	177
3	高效钢筋和预应力混凝土技术	347
4	粗直径钢筋连接技术	481
5	新型模板和脚手架应用技术	547
6	建筑节能和新型墙体应用技术	695
7	新型建筑防水和塑料管应用技术	877
8	钢结构技术	987
9	大型构件和设备的整体安装技术	1101
10	企业的计算机应用和管理技术	1241

建筑业 10 项新技术应用

深基坑支护技术

主 编 赵正嘉

编写人员 郑必勇 马世良 高乔明 陈永池

前 言

现代化必然带来城市化,随着我国城市化进程的加速,建设与用地的矛盾日益突出,开发利用地下空间已成为必然的发展方向。就南京而言,已从建设高层建筑地下室、地下车库、地下街道向建设地下铁道及地铁车站、地下交通网发展,地下建筑物和构筑物日益增多,埋置深度也越来越大。在这些地下建筑物和构筑物的建设中,深基坑的开挖与支护已成为一项关键性的分部工程,在沿海大、中城市的软土地区更是这样。在技术上,深基坑支护要解决好挡土与止水两大问题。深基坑支护虽然是临时性的,但工程实践表明,如果这两个问题解决不好,常会造成深基坑事故,带来很大的损失,这不仅是指基坑本身,而且也包括严重影响周围环境、邻近建筑物、地下管线和地面道路的安全。由于深基坑开挖与支护结构涉及一系列复杂的问题,虽然国内外专家、学者已进行了大量的试验研究,取得了许多成功的经验,在我国已颁布了相应的技术规范,但还属于新遇到的工程技术问题,该项技术还必须与地区条件及工程经验相结合。

本篇作者结合南京地区深基坑支护设计与施工实践,系统介绍深基坑支护新技术,内容包括了设计、施工、监理、监测等全过程,强调了信息化施工,有助于提高设计和施工技术水平,进一步克服一定程度上的盲目性,提高工程质量。在编写中较好地处理了普及与提高、理论与实践的关系,特别是介绍了大量成功的工程实例,总结了适合南京地区地质情况的经验,从发展深基坑支护技术出发,对今后值得深入探讨的问题及发展趋向提出了建议,是一本值得向广大读者推荐的好书。

蒋永生

2001年12月

目 录

1.1 深基坑支护技术问题的提出	7
1.2 常用支护结构形式及其适用条件	11
1.2.1 支护目的	11
1.2.2 支护的作用	11
1.2.3 支护结构类型	12
1.2.4 支护结构类型选择的依据及适用条件	15
1.3 深开挖工程的力学现象	18
1.3.1 应力释放与地下水动力条件改变	18
1.3.2 支护的基坑变形特征及沉陷范围预估	20
1.3.3 荷载传递	20
1.3.4 开挖支护变形数值分析规律	22
1.3.5 支护结构极限状态	25
1.4 深基坑地下水控制技术	29
1.4.1 集水明排	30
1.4.2 降水	31
1.4.2.1 轻型井点	32
1.4.2.2 喷射井点	37
1.4.2.3 管井井点	38
1.4.2.4 深井井点	40
1.4.3 截水	42
1.4.3.1 高压喷射注浆法	42
1.4.3.2 深层搅拌法	43

1.4.3.3 高压灌浆法	43
1.4.3.4 射水地下成墙施工法	44
1.4.3.5 小径钻孔灌注桩成幕施工法	45
1.4.4 回灌技术	45
1.4.4.1 砂沟、砂井回灌水	45
1.4.4.2 回灌井点技术	46
1.4.5 工程实例	47
1.5 内支撑体系及其要求	49
1.5.1 混凝土支撑	49
1.5.2 钢管支撑	49
1.5.3 型钢支撑	50
1.5.4 内支撑平面布置体系	51
1.5.5 内支撑设置位置与分析	55
1.5.6 内支撑节点处理	57
1.5.7 内支撑立柱类型及其设置原则	62
1.5.8 内支撑结构施工要点	62
1.5.9 工程实例	63
1.6 排桩和地下连续墙支护技术	75
1.6.1 排桩和地下连续墙支护结构方案	75
1.6.2 排桩(桩墙)支护	78
1.6.2.1 排桩类型	78
1.6.2.2 非重力式排桩支护结构设计要点	79
1.6.2.3 设计计算实例	85
1.6.2.4 工程实例	89
1.6.3 地下连续墙支护	91
1.6.3.1 设计计算要点	92
1.6.3.2 施工要求	94
1.6.3.3 地下连续墙施工质量标准	98
1.7 水泥土墙支护	100
1.7.1 水泥土的工程力学性质	100
1.7.2 水泥土墙的设计要点	104
1.7.3 水泥土墙的施工技术	108
1.7.4 质量控制和检验	109
1.7.5 工程实例	110
1.8 土钉墙支护	114
1.8.1 土钉墙构造	116
1.8.2 土钉墙设计要点	117

1.8.3	土钉墙施工技术	121
1.8.4	质量控制与检验	122
1.8.5	工程实例	123
1.9	其他深基坑支护技术	126
1.9.1	土锚支护结构与施工	126
1.9.1.1	锚杆的构造与类型	126
1.9.1.2	锚杆设计	127
1.9.1.3	锚杆施工	128
1.9.1.4	工程实例	129
1.9.2	双排桩支护结构与施工	133
1.9.2.1	双排桩的布置	134
1.9.2.2	双排桩的设计计算	134
1.9.2.3	工程实例	135
1.9.3	连拱式组合拱支护结构的设计与施工	141
1.9.3.1	连拱式组合拱结构构造及工作原理	142
1.9.3.2	混凝土连拱式组合拱结构的设计计算	143
1.9.3.3	水泥土组合拱结构的设计计算	147
1.9.3.4	连拱式组合拱结构的施工	148
1.9.3.5	工程实例	148
1.10	深基坑支护工程监测	151
1.10.1	监测的作用	151
1.10.2	监测内容与要求	153
1.10.3	变形控制标准及报警标准	153
1.10.4	典型监测实录	156
1.10.5	深基坑支护的应急处理	167
1.11	深基坑开挖工程展望	169
1.11.1	深开挖支护设计中有关问题的讨论	169
1.11.2	深开挖工程施工中有关问题的讨论	170
1.11.3	深基坑开挖工程的展望	171
参考文献	175

