全国现代结构研究会第十一届工程技术交流会论文集

现代建筑工程技术研究与应用

XIANDAI JIANZHU GONGCHENG
JISHU YANJIU YU YINGYONG

周　云　曾昭炎　曹华先　主编

華南理工大學出版社

·广州·

内 容 简 介

本书是全国现代结构研究会第十一届工程技术交流会论文集。共收入论文125篇，内容包括综述与展望、结构分析与设计、地基与基础工程、施工技术与方法、加固与改造。

本书可供土木工程技术人员和大专院校土木工程专业的师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

现代建筑工程技术研究与应用/周云，曾昭炎，曹华先主编．—广州：华南理工大学出版社，2001.11

ISBN 7-5623-1773-9

Ⅰ.现… Ⅱ.①周…②曾…③曹… Ⅲ.建筑工程-学术会议-文集 Ⅳ.TU-53

中国版本图书馆CIP数据核字（2001）第079020号

总 发 行：华南理工大学出版社（广州五山华南理工大学17号楼 邮编510640）

发行电话：020-87113487 87111048（传真）

E-mail：scut202@scut.edu.cn http：//www2.scut.edu.cn/press

责任编辑：赖淑华 吴兆强

印 刷 者：广东农垦印刷厂

开 本：787×1092 1/16 **印张：**37.5 **字数：**1215千

版 次：2001年11月第1版第1次印刷

印 数：1—1060册

定 价：118.00元

版权所有 盗版必究

全国现代结构研究会第十一届工程技术交流会

（中国江门　2001 年12 月12 日—14 日）

顾问委员会：（排名不分先后）

丁大钧　容柏生　钟善桐

学术委员会

主任委员：汪达尊

副主任委员：谢醒悔　黄步安　焦兆平　陈如桂

委员：（排名不分先后）

汪达尊	蔡绍怀	胡世德	焦兆平	陈如桂
曾昭炎	方鄂华	包世华	李少甫	叶燎原
陈德文	张立人	王　离	曹华先	高向宇
陈　健	蒋永生	蔡　健	唐杰康	黄宗明
李忠献	韩选江	施卫星	梁兴文	李爱群
刘伟庆	李丽娟	周　辉	杨凤弟	周　云
卫　军	赵　彤			

秘书长：周　云　曹华先

组织委员会

主任委员：谢醒悔

副主任委员：（排名不分先后）

赵启豪　王　离　曹华先　宋　强

曾昭炎　谭振威　钱棣荣

委员：（排名不分先后）

虞文籍　任时恭　周　云　山文华　郑国晨

张梦华　刘伟成　周　利　邝辅之

秘书长：曾昭炎

副秘书长：戚荣沾　刘明泰

秘书：吴菊芳　吴志远　刘　丰

献　　词

——热烈祝贺第十一届全国现代结构工程技术交流会

在广东江门市召开

赤子心雄盼国强，　　虽然告老未还乡。
从无到有凭三友，　　由弱而强赖八方。
百折不回情更炽，　　万般艰苦乐无疆。
新人辈出超前者，　　科技交流为振邦。

江门秋日胜春光，　　结构专家聚一堂。
博引旁征抒己见，　　抛砖索玉学人长。
论争缘自求真理，　　相助非因为稻粱。
岁岁以文桑益友，　　共期祖国富而强。

现代结构研究会会长　汪达尊
2001.12. 于广东江门

丰　　碑

——庆祝现代结构研究会第十一届学术交流会

在广东江门市召开

中华民族志高远，　　神州奇迹世堪羡，
山峡平湖今如愿，　　天堑通途任往还。
琼楼广厦腾春笋，　　入地冲霄气宇轩。
热血雄心铸丰碑，　　现代结构多贡献！

现代结构研究会副会长　陈德文
辛巳年秋写于宁

前　言

随着新世纪的到来，我国处处万象更新，生机盎然，如雨后春笋蓬勃发展，依靠党的改革开放政策和全国人民的同心协力、拼搏奋斗，经济持续高速发展，人民生活水平稳步提高，祖国在国际上的地位日益提高，加入世贸组织，展现东方巨人的强大英姿。天时地利人和造就了锦绣中华光辉灿烂的新时代。广大建筑工程技术人员为祖国四化建设，兴建成千上万高楼大厦，立下丰功伟绩。

全国现代结构研究会自 1990 年成立以来，连续举办了十届工程技术交流会，来自全国各省市从事建筑工程结构理论科研、教学、设计、施工、监测、加固和抗震研究等方面的专家、学者，从不同技术工作岗位，带来了自己的成果，以学术交流活动为桥梁，聚会一堂，对建筑工程新结构、新技术、新理论及新材料的研究与应用进行探讨和交流，充分体现我们的现代结构研究会的宗旨是研究和发展建筑结构新技术，赶超世界先进水平，为祖国四化建设作贡献。

这次工程技术交流会收到许多论文，经审查筛选收入论文集的论文共 125 篇，内容新颖、题材广泛、结合实际、水平较高，是一部很有价值的理论研究、实践总结的汇集，可供同行学习和参考。

全国现代结构研究会第十一届工程技术交流会今年确定在富饶的广东珠江三角洲著名侨乡——江门市召开。这对五邑侨乡人民来说是莫大的荣幸。来自祖国大江南北建筑工程技术界的精英聚会侨乡——江门市，与会代表带来的非常宝贵的理论研究、技术成果信息和经验，为促进我国建筑技术的发展和科技进步将起着深远的影响。同时，也将带动江门市建筑工程技术事业的发展，为美丽的侨乡早日实现高科技信息化和高新技术产业化试点城市建设作贡献。

全国现代结构研究会

江门市土木建筑学会

2001 年 12 月 12 日

為全國現代結構研究生第十一屆
工程技術交流會而作書此

探江古壕已模糊遺深方丈
生佛功多少松橋斷孔銘
多棟樑今日雲中

丁大鈞沽茅書

二〇〇一年五月中浣
於白京

目　　录

综述与展望

我国土木工程的发展 …… 丁大钧（1）
提高建筑结构设计水平的若干问题 …… 容柏生（6）
我国钢管高强混凝土结构技术的最新进展…… 蔡绍怀（10）
论张力结构…… 汪达尊等（23）
钢管混凝土柱节点的应用现状和存在问题…… 蔡　健等（32）
现代结构设计选型概论…… 谢醒悔等（37）
基于性态的抗震技术理论和方法的研究与发展…… 周　云等（48）
浅谈地下工程施工新技术…… 韩选江等（55）
广东省建筑物诊治技术现状和发展方向探讨…… 韩金田（67）

结构分析与设计

不同截面钢管混凝土轴压构件的工作性能关系…… 钟善桐等（75）
用钢管混凝土统一理论建立节点抗震设计方法…… 蒋永生等（85）
某体育馆预应力组合扭网壳屋盖结构载荷试验技术研究…… 韩金田等（89）
薄膜结构设计计算的研究…… 李联彬等（99）
框剪结构抗震剪力墙数量的优化准则及算法 …… 陈存恩等（104）
不平衡弯矩作用下板柱节点极限承载力计算 …… 梁书亭等（108）
不同抗冲构造的板柱节点在不平衡弯矩作用下的承载力计算 …… 刘美景（113）
空间索桁结构力学性能及其体系演变 …… 罗尧治等（117）
厚板转换层结构的分析与设计 …… 黄彤斌（121）
钢纤维高强混凝土拉伸应力-应变全曲线的分析…… 祝明桥（125）
集中荷载作用下预应力木梁承载能力计算方法 …… 冯　翔等（129）
预应力混凝土异型柱框架结构设计方法的研究 …… 曹云中等（132）
预应力混凝土 T 形梁预应力张拉及静载试验研究 …… 胡曙海等（136）
含 I 型裂纹薄壁偏心柱的极限承载力 …… 周　利（139）
采用箱形梁和格构式钢骨砼柱的高位转换层结构振动台试验研究 …… 徐忠根等（144）
边支承夹层玻璃板的抗弯计算问题 …… 李少甫（152）
高层钢筋砼建筑结构的抗震延性设计 …… 门楷等（156）
上海中信泰富广场之设计 …… 赵富莉（162）
广州龙口花苑高层商住楼的设计 …… 陈刘钢等（167）
高层建筑转换层设计方案探讨 …… 杨滨然等（172）

江西省工商银行综合楼结构设计 …… 郑福焱等（178）
台州香溢大厦结构设计 …… 王云岗（181）
小高层住宅结构方案优选 …… 许文华等（184）
台州中山大厦高层建筑结构设计 …… 丘志强等（187）
粘胶长丝厂房结构形式浅析 …… 黄丽萍等（193）
高层建筑屋面小塔楼设计实例 …… 卓兆群等（196）
微机结构 CAD 十年回顾及智能化的应用…… 余泽欣（200）
底部多层框架砌体结构的 $P-\Delta$ 效应影响 …… 刘锡军（205）
建筑结构的弹塑性分析及软件应用 …… 门　楷等（211）
张拉施工方案对多层预应力混凝土框架梁性能的影响 …… 邬□华等（217）
日本兵库县南部地震多层及高层建筑物中间层破坏的震害分析 …… 马绍国等（223）
某部队科技楼隔震设计简介 …… 周　军等（228）
橡胶支座的几例特殊工程应用介绍 …… 谢军龙等（232）
房屋设计的防震减灾探讨 …… 张梦华（235）
关于钢筋混凝土楼盖结构形式的讨论 …… 吴佳雄（238）
高效开采抗变形结构构件强度变化实验 …… 张俊英（242）
22.5 m 跨无粘结预应力框架梁设计 …… 颜凯良等（245）
某三叉式人行天桥总体结构分析 …… 陈冠强等（248）
浅谈玻璃幕墙的结构设计 …… 蒋　波（253）
简支预应力空心板桥设计 …… 李东文（257）
轻型钢结构门式刚架平面外刚度设计评述 …… 周德盛（261）
大直径筒仓温度应力的研究与分析 …… 丘志强等（264）
从概念看圆筒仓仓壁设计 …… 江声述等（272）
浅谈万吨原糖散装仓库结构设计 …… 邬总凯等（279）
混凝土小型空心砌块砌体力学性能的试验研究 …… 张立人等（ 282）
粉煤灰在高性能砼中的应用及机理分析 …… 刘利民（288）
塑钢窗的功能特性及其质量控制措施 …… 沈良峰等（292）
用查表法确定变截面柱一点起吊位置和相应截面弯矩 …… 谢果清（296）

地基与基础工程

江门市某高层建筑深基坑围堰支护结构设计探讨 …… 曾昭炎等（303）
高层建筑深基坑支护逆作法设计与施工 …… 徐至钧（311）
关于某道路地基处理及其他问题的探讨 …… 陈　进（318）
12 桩承台的沉降计算 …… 湛卫星等（321）
住宅桩基坑锚拉力在围护设计中的应用 …… 周占元等（326）
因地制宜设计与施工深基坑支护的成功范例——徐州市久隆花园基坑支护 …… 杨建民（332）
温州市某工程基坑支护结构设计与施工分析 …… 胡际飞（337）
住宅区深基坑对周边环境影响事故的防治技术 …… 李怀中（343）
城市堤岸设计的简介 …… 金　驹（348）

异型夯扩桩工程实践 …… 闫跃军等（356）
人工挖孔桩在基坑中的应用 …… 梁　琳（361）
钢筋混凝土旋挖钻孔灌注长桩在大型设备基础中的应用 …… 陈朝晖（365）
水泥搅拌桩在独立承台中的应用 …… 韩建光等（370）
人工挖孔灌注桩基础在三峡库区的应用 …… 张德元（374）
用水泥喷粉搅拌桩作工程桩由试验到应用的实例 …… 赵淑娴（376）
钢筋砼框架结构房屋单双桩基础偏位的简易处理方法 …… 张梦华（381）
钢筋砼钝锥平底大头桩在人民新村住宅桩基施工中的应用 …… 周占元等（383）
锤击法施打管桩的上浮和对策 …… 李法尧（388）
长螺旋钻孔嵌岩桩施工工艺及工程实践 …… 李式仁等（392）
复合桩基在工程中的应用 …… 王云岗等（401）
钻孔灌注桩缺陷成因与质量检测 …… 冯建林（404）
高压旋喷桩设计、施工和监理 …… 李运城等（410）
人工挖孔桩在坚真花园第一期工程中的应用 …… 胡芝福（413）
深基坑工程监测信息分析方法探讨 …… 黄寥山等（417）
静载试验的误判性及相关规范的修改建议 …… 金雨平等（421）
静压注浆树根桩处理某工程基础事故 …… 刘晓江等（425）
软弱夹层对土坡稳定的影响非线性有限元分析 …… 宗　兰等（427）
模糊数学在工程岩体质量评价中的应用 …… 刘　恒等（432）
两种不同类型的桩基础的协同作用——美景大厦的基础加固设计 …… 张锦棠等（437）
桩-土地基承载力设计探讨 …… 畅君文等（442）
论软质岩石地基及其承载力 …… 张治邦等（446）
试论软土地基钻（挖）孔桩与水泥土桩的共同作用 …… 王肖文（452）
高效开采大开间抗变形农房地基反力的规律 …… 张俊英（455）

施工技术与方法

珠江新城花城大道下沉式广场防水工程设计与施工 …… 安关峰等（459）
地下三维长距离钢筋混凝土顶管的设计与实施 …… 刘　丰（463）
结构转换层大梁分层叠浇法初探 …… 甘伟明（467）
补偿带施工新技术在地下工程中的应用 …… 武崇福等（472）
土钉墙在深基坑支护中的施工尝试 …… 张　勇（475）
某结构实验室钢筋混凝土设备基础的施工工艺 …… 徐昌慧（480）
隧洞灌浆施工与检测 …… 郑兴全（483）
预应力管桩基础工程的设计质量监理 …… 许永安（487）
沥青路面工程的施工监理 …… 许永安（491）
大体积高标号混凝土工程施工中的温度控制 …… 祝明桥等（496）
砌体结构常见温度裂缝的预防措施 …… 翁维素等（499）
大面积钢筋混凝土楼盖裂缝问题探讨 …… 邝辅之（501）
一挡土墙工程开裂原因的分析及处理措施 …… 周　园等（505）

钢筋混凝土贮液池裂缝分析与预防 …… 吴　南（509）
砼结构约束变形裂缝的基本认识 …… 张克杰等（513）
建筑外墙渗漏原因分析及防治 …… 刘晓江等（517）

加固与改造

预应力加固技术的应用研究简述 …… 韩金田等（519）
碳纤维布加固钢筋混凝土梁的抗弯设计与施工 …… 唐玉宏（523）
钢筋砼大梁无粘结钢绞线体外预应力加固法 …… 项剑锋（529）
钢筋混凝土柱预应力包钢加固技术研究 …… 韩金田等（533）
南昌中山城中厅改造结构设计 …… 蒋　波等（539）
某农行营业楼扩跨加层改造工程的设计与施工 …… 荀　勇（542）
即有建筑物直接加层设计与讨论 …… 周广军等（547）
某多层框架大梁的外包钢加固设计与验算 …… 周新华等（550）
砖混结构旧房间接加固两例 …… 崔秉安等（553）
质差砼构件的置换法与浸渍法探讨 …… 杨家政等（556）
大丰市某小学教学楼的纠偏与地基加固 …… 韩选江等（560）
某条形基础砖混结构住宅楼纠倾难点分析 …… 宋　彧等（565）
某住宅楼严重倾斜地基加固与纠偏处理 …… 冯建林等（569）
某住宅楼基础加固和建筑物纠倾 …… 陈慧安（572）
某肋形水泥（石灰）土桩墙支护基坑的事故分析与处理 …… 邓子胜（575）
巧用原基础加层改造 …… 李运城等（578）
某学生公寓墙体冻灾加固处理及思考 …… 洪　梅等（582）
吊车梁及牛腿加固 …… 赵明权等（584）
用碳纤维加固钢筋砼梁桥 …… 曹干珍等（586）

综述与展望

我国土木工程的发展

丁大钧

（东南大学土木工程学院，南京 210096）

摘　要：明珠电视塔凌空，三峡工程万世功。多少虹桥新纪录，高楼渐欲入云中。

关键词：电视塔，水利枢纽，拱桥，钢管混凝土，高层建筑

1　引言

改革开放 20 年来，特别是近几年来，我国土木工程建设发展极快，取得了举世瞩目的辉煌成就，笔者曾为香港“炎黄文化研究会”所作“新世纪献辞”一联：奋战廿年，铸惊人成就；更新世纪，怀无限豪情。本文仅照“摘要”拙诗中提到的电视塔、三峡水利枢纽、拱桥和高层建筑四个方面作简单介绍，藉以窥见我国建设伟大成就的一斑。

2　电视塔

改革开放后，为了发展电视广播事业，我国各地建造了很多高的电视塔，其中 400 m 以上的混凝土塔即有北京塔（H = 405 m），天津塔（H = 415 m）和上海东方明珠塔（H = 468 m），南京塔（H = 318 m）和澳门塔（图 1，H = 338 m）高度虽低于 400 m，但设计构造上各有特色，前者为世界第一座 300 m 以上的预应力混凝土空间框架式塔，而澳门塔在下部加设 8 只预制混凝土斜腿支承，在插入预留孔洞内后采用了扁千斤顶将上部部分荷载传递到斜腿上[1]。

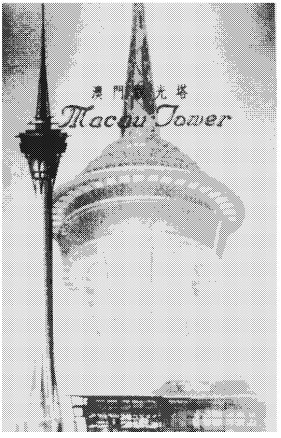


图 1　澳门塔

东方明珠塔位于上海浦东陆家嘴，高 468 m，底层在 - 11.5 m 处。在标高 342 m 处，有一直径 7 m 小球称太空舱，供观光用，在标高 68 m 到 118 m 处的下部大球直径为 50 m，楼板面积 7000 m^2；在标高 250 m 到 295 m 处的上部大球直径为 45 m，楼板面积 10000 m^2。图 2 所示为塔的纵剖面[2]。

直径 10.9 m 的混凝土桅杆由 3 根柱夹持至 350 m 标高处。混凝土直接由地面泵送，严格要求一种特珠混凝土具有缓慢的初凝（10h）、早期高强（3d 达 75% 强度）和 20cm 的坍落度。400t 重的钢桅杆，提升至 350 m 水平本身即是一项值得注意的壮举。曾考虑用直升机安装，但价昂且危险。钢桅杆长 120 m，分为 11 节，用高强螺栓在塔的中心地面装配，用 20 套千斤顶和从 350 m 标高处塔筒顶上悬挂下的钢丝绳提升，在 10d 内提升就位。

上海塔为由 3 根外径为 9 m 的（部分）预应力混凝土管柱组成的大型空间框架。管柱壁厚为 700 mm、500 mm 和 350 mm，从底部向顶部按台阶式减薄。混凝土强度等级分别为 C60、C50 和 C40，但不在厚度变

化处改变以便减轻截面承载力和刚度的变化，对管柱施加部分预应力以抵抗百年一遇设计在 350 m 高度以上的风速 58 m/s。预应力钢绞线由低松弛（2.5%），高强钢丝（1860MPa）制成。在底部采用 68 束钢绞线，而在上部用 34 束，每束用 7×7ϕ5 钢丝。最长的钢绞线束达 298 m 而没有接头。后张分 7 阶段完成，这使锚具处于严峻的情况。

上海塔横截面具有净间距 7 m 的 3 根柱，由 7 组截面为 1.6 m×6 m，在平面中成 X 形的巨型大梁连接。大梁在中部内面被水平隔开（外箍筋和混凝土保护层仍是连续的），以使它具有良好的延性。由 3 根斜撑支撑的三柱体系对该塔结构是很重要的。在 93 m 标高处危险截面的倾覆力矩和在地面水平比较减小约 1/3。斜撑的直径为 7 m，壁厚 400 mm，和地面成 60°角。

由于卫星传播技术的发展，今后高的电视塔建造可能受到制约。

3 三峡水利枢纽工程

三峡水利枢纽工程主建筑物由中间大坝（重力坝），靠南、北岸水电站和靠北岸的通航建筑物三大部分组成。大坝为混凝土重力坝，主坝段长 2335 m，最大坝高 175 m。水电站为坝后式厂房，分设在左岸 14 台，右岸 12 台，单机容量为 70 万 kW 的水轮发电机组，总装机容量为 1820 万 kW，它超过现在世界最大的水电站巴西和巴拉圭所共有的伊泰普水电站装机容量约 50%。远景扩机后总装机容量可达 2240 万 kW。图 3 所示为三峡工程建设者们在夜战中。从 1999 年到 2001 年连续 3 年每年浇筑 400 万 m^3 以上混凝土，2000 年是浇筑量最大的一年，截至 2000 年 12 月 31 日 24 时三峡工程年浇筑混凝土为 542.85 万 m^3，月平均达 45 万 m^3，是新的世界纪录。虽然三峡工程在 1993 年已动工，但修筑大坝实际上是 1998 年才开始。这是因为在长江上建大坝，必须首先解决江水过流和通航问题。作为修筑大坝的准备，三峡工程开挖了一条长 3.5 km、宽 350 m，可供 3000 t 级船队航行的“人造长江”——导流明渠，并修建了临时船闸。1997 年 11 月 8 日，三峡工程成功地进行了大江截流，上下游两道截流围堰围起来的河床，便是修筑大坝的基坑。在抽干积水，挖清淤泥并建起防渗墙后，1999 年年初，三峡大坝混凝土工程全面展开。到 2001 年 1 月 3 日从海拔 4 m 高度浇筑起来的 1 号泄洪坝段，混凝土已浇筑了 90 多 m。横卧在长江主河床上 1.6 km 坝体，平均从江底升高了 50 m 左右，到 104～133 m 海拔高程。浇筑高程最大的非溢流坝段最低已经超过 150 m 高程，部分段的混凝土高度则达

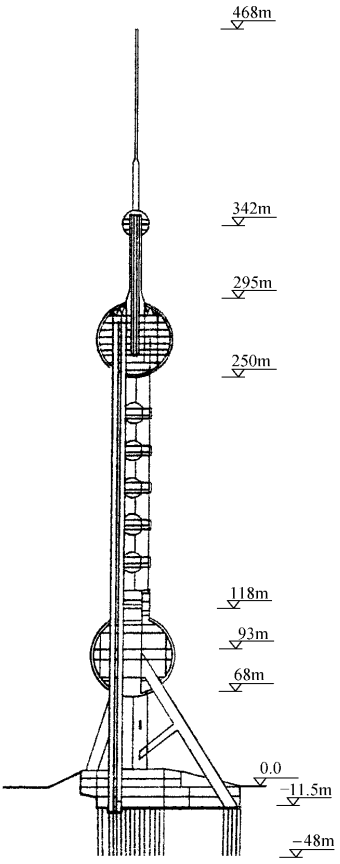


图 2　东方明珠塔纵剖面



图 3　三峡工程在夜战中

到 182 m 高程，距最终高点（185 m 高程）相差很少。2001 年 11 月 12 月中旬，三峡工程将在导流明渠上展开第二次截流，随后，三峡水库开始蓄水，永久船闸通航，首批机组发电。据介绍，整个三峡大坝全部浇筑到 185 m 高程，要到 2006 年 12 月。三峡工程实现第一次截流后，在截流围堰基坑内修筑约 1.6 km 长的左岸大坝和电站厂房。另一条约 0.9 km 长的右岸大坝和电站厂房将在 2002 年 12 月进行第二次截流，在截流形成的基坑内修筑。

根据全国水力资源复查工作，目前全国水电开发总量仅占已知技术可开发量的 19%，面占全国水电蕴藏量 70%的西部，只开发了 38%。金沙江、雅砻江和大渡河三条河流拥有可开发的水电资源达 6000 万 kW，相当于 3 个多长江三峡水电站的装机容量。“十五”期间我国将开工建设龙滩、小湾、水布垭、构皮滩、三板溪、公伯峡等一批大型水电站，其中小湾薄拱坝高 285 m，$t/h=0.3$，建成后将与世界最高的瑞士大狄克桑斯重力坝同高，但后者的 $t/h=0.79$；同时还将建设一批大型坑口电站。进一步调整电源结构，充分利用现有发电能力，积极发展水电、坑口大机组火电，压缩小水电，适度发展核电，鼓励热电联产和综合利用发电。

4 拱桥

我国钢构桥、斜拉桥、悬索桥都曾赢得世界纪录，而多座拱桥现仍保持世界纪录。

我国跨度为 100～120 m 的石拱桥有 10 座，每座都超过原世界纪录德国于 1904 年建成的跨度为 90 m 的 Plauen（小镇）Syratal（Tal 德文山谷、峡谷、河谷）桥[1]，2000 年 9 月 20 日建成的山西晋城至河南焦作高速公路上新丹河桥（图 4）（原 105 m 丹河桥 1982 年建成）主跨 146 m，大大超过原世界纪录的湖南乌巢河桥的 120 m（见吉尼斯世界纪录大全 1996 年 p.96）。

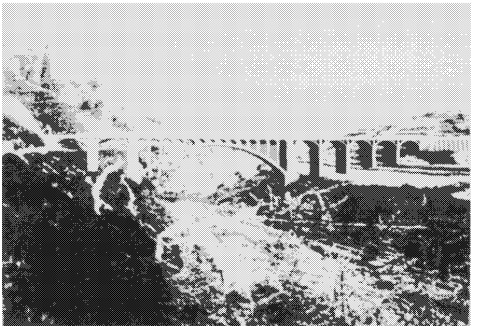


图 4 新丹河石拱桥

我国创造了新型桁架组合式桁架[1,4]，在试建多座（最大跨度为四川自贡牛佛沱江桥，跨度为 160 m）后于 1995 年建成贵州江界河桥，跨度为 330 m。它自然地成为世界纪录。这种桥是在支座能承受负弯矩的条件下将支座铰移至跨中距离为 a 处（因系预制安装，在此将桁架二竖杆顶部断开），因此中部小的二铰拱跨度即为 $l-2a$，可大大节约造价[1]。

上个世纪 90 年代后，我国钢管混凝土开始在拱桥建设中应用，创造了若干世界纪录。

1999 年建成通车的广西邕江三岸桥[1,4]，主跨 $l=270$ m，为中承式钢管混凝土拱桥的世界纪录，很快即为 $l=360$ m 的广州丫髻沙桥（图 5）代替[3]，可见我国拱桥建设发展迅猛。武汉汉江三桥为钢管混凝土下承式拱桥，$l=280$ m，是 2000 年建成的世界纪录。四川奉节梅西溪桥，2001 年建成，主跨 $l=288$ m，是钢管混凝土上承式无铰拱桥的世界纪录。

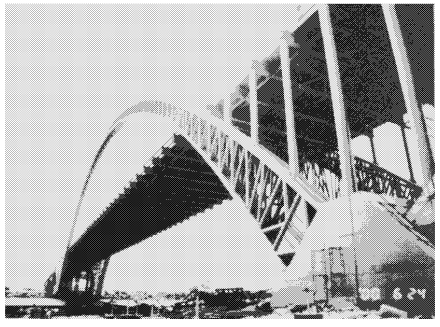


图 5 广州丫髻沙桥

1997 年建成通车的 318 国道上的四川万县上承式拱桥（图 6），是用钢管混凝土骨架，在其上吊挂模板浇筑三室单箱截面建成，仍称钢筋混凝土结构，钢管只作劲性钢筋，主跨 420

m，是上承式混凝土拱桥世界纪录。广西邕宁邕江中承式拱桥和万县桥同样构造，主跨 $l=312$ m，是中承式混凝土拱桥世界纪录[3,4]。可见我国拱桥建设现暂居世界领先地位。

上海计划修建跨度为 550 m 的钢拱桥——卢浦大桥，它将超过美国 1997 年建成、跨度为 518 m 的新河 Fayetteville 桥，成为钢拱桥的世界纪录。卢浦桥采用连续焊接钢箱结构。

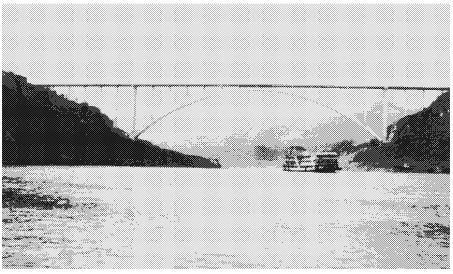


图 6　四川万县桥

5　高层建筑

现在世界各国建成的高层建筑很多，按 1997 年美国统计的前 10 幢最高建筑[5]为：1、2：马来西亚石油双塔楼，$H=452$ m（1998）；3：芝加哥西尔斯塔，$H=442$ m（1974）；4：上海金茂大厦（图 7），$H=421$ m（1998）；5：纽约世贸大厦（1）$H=417$ m（1972）；6：纽约世贸大厦（2），$H=415$ m（1973）；7：纽约帝国大厦，$H=381$ m（1931）；8：香港中环广场大厦，$H=374$ m（1992）；9：香港中国银行，$H=369$ m（1989）；10：台湾高雄多功能商业大厦（T&C Tower），$H=348$ m（1997）。2001 年 2 月 19 日《中国建设报》载有世界最高的 8 幢建筑，而插在帝国大厦前的为吉隆坡的拉克亚特大厦（Rakyat Plaza），$H=382$ m（1998）（该建筑为文献［5］中列为在施工中的建筑，计划 1998 年建成），在此将石油双塔楼和世贸大厦都视为 1 幢，分开则为 10 幢，笔者认为即使可将后者视为二幢，前者似不能作为 2 幢，因其同时建造，高度相同且有天桥相连。高层建筑的建造，不仅其平面布置需很好规划，立面应与周围环境和谐，避免行人有堕入“水泥森林”之感，而其高度也应包括在规划城市空中轮廓线上，使在高处和空中眺望能有一优美的景观。

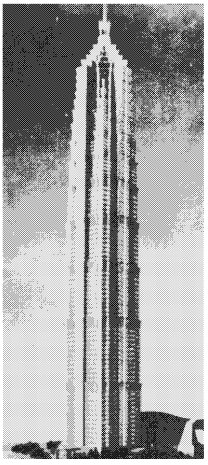


图 7　上海金茂大厦

智能大厦由三大系统构成，即设备自动化管理系统、综合智能服务系统和高度信息化的办公自动化系统。由于智能大厦具有高效、节能的突出优点，已成为现代办公大楼的发展方向。据不完全统计，到 1999 年底我国全国智能建筑的数量约为 1400 座，约 1150 座分布在上海、北京、广东和江苏，其中有 35 座大楼高度超过 180 m。

建设部住宅产业化促进中心正在研究制定有关绿色住宅（生态住宅）小区的技术规则，在下列 9 个方面提出相关的要求：能源系统、水环境系统、气环境系统、声环境系统、光环境系统、热环境系统、绿化系统、废弃物管理与处理系统和绿色建筑材料系统。

我国城镇人均居住面积 1999 年达 9.6 m^2，是一项很大的进步。至 1999 年底上海高层建筑已达 3185 幢，20 层以上的有 1350 幢，而在建和规划建设的尚有 1000 多幢。

建造中的台北金融中心，高 508 m，建成将为世界最高建筑。即将开工的美国芝加哥南迪尔伯思大街 7 号大楼，高 610 m，在此同时报道有规划中的 8 栋高层建筑高度为 460～1180 m，其中最高的两栋为东京千年大厦，高 840 m，以及香港仿生大厦，高 1180 m。8 栋中中国有 4 栋，上海环球金融中心高 460 m 已做好基础，因故停下；而韩国釜山标志大厦 462 m，似暂尚未建。

我国实行工程监理已有几年。国际顾问工程师联合会制定的《土木工程施工合同条件》已为国际承包市场普遍认可和广泛应用，对业主、监理工程师、承包商的责任、权利进行了详细的规定，是工程建设项目有序进行的保证书，我国也参照执行，并加速与国际接轨的步伐。

6 小结

我国在高塔、水利建设、拱桥和高层建筑四个方面取得了巨大成就，在“十五”期间多方面的建设还将取得更大的成就，西部大开发首先是基础设施的建设，其中青藏铁路的勘测工作已开展并解决了冻土上修建铁路的难题，它将于2007年建成。

由于笔者了解仅是局部的，错漏之处，敬请指正。

参 考 文 献

1 丁大钧．现代混凝土结构学．北京：中国建工出版社，2000，1047

2 Huancheng Jiang. Oriental Pearl Tower，Shanghai，China.SEI，Journal of IABSE，Vol.6（3）：1996，162～163

3 Ding Dajun，Liu Yongfu.Erfolge des Bogenbruckenbaus in China（Construction Achievements of Arch Bridges in China）.Bautechnik.78 Jehrang，Jan.2001，63～66

4 丁大钧．我国拱桥建设屡创辉煌．桥梁建设，2000（1），63～68

5 Council on Tall Buildings and Urban Habitat.100 of the World's Tallest Buildings.Hong Kong，Gingko Press lnc.1998，200

提高建筑结构设计水平的若干问题*

容柏生

（广东省建筑设计研究院，广州 510010）

近 20 年来，我国建筑行业也和其他行业一样，突飞猛进，取得了辉煌的成就，形势喜人。在这个时期内，我国建造了无数的建筑物，而且规模越来越大，复杂性也越来越高，这是有目共睹的。经过长期的使用，也证明了它们的质量是好的，成绩应该肯定。但我们不能满足于现状而停滞不前，为了今后的建设有更好的质量和更高的水平，我们还要不断努力，精益求精。建筑包含多方面的内容，其水平和质量的提高，各方面都有许多工作要做，而设计是“龙头”，这里仅就设计中结构设计水平的提高方面，谈谈个人的意见。建筑结构设计水平的提高也包含多方面，涉及面较广，不拟一一探讨，仅就个人工作中的体会，提出下列几点与各位共勉。

1 提高工程师的水平并发挥工程师的主导作用

设计工作是由工程师去完成的，也就是说，在设计工作中，工程师是主导者。工程师应该运用个人才智，控制整个设计，让设计出来的成品体现你的智慧和水平。当然，要是设计工程师自身的水平不高，纵使你控制了整个设计，那设计成果也只能体现你所具有的水平而已。因此，提高工程师的设计水平是首要的。提高设计水平，可以通过不断的努力，包括刻苦学习基础理论、钻研有关技术、认真积累和吸收经验、学习先进、推新创新、开展科学研究等途径来实现。总之，并无捷径，唯一靠的是刻苦努力。除此以外，一些工作方法也能起到帮助提高设计水平的作用。如在设计开始前，充分收集有关资料并进行分析研究，从中发现和掌握其精华，把它运用到你的设计中；在设计过程中，积极运用思考去发现问题和解决问题，尤其对一些疑点，决不不求甚解，轻易放过，而是必求其解，弄个水落石出，这样不但可以保证设计的质量，还能从中悟出一些道理和培养敏锐的分析能力，对提高设计水平也有好处；在设计完成后，要很好地总结，发现优缺点，缺点不再犯，优点继续发扬和提高，等等。

其次是发挥工程师的主导作用问题。显而易见，要是放弃了设计工程师的主导作用，不运用工程师具有的知识去控制设计，那么纵使设计水平很高，设计成果的水平也不可能高。这里有两种情况，其一是责任心不强，懒得花功夫，这属于态度问题，要从思想方面去解决，这里就不谈了。其二是不自觉地失去了控制能力，这一点在普遍使用电脑进行设计的情况下往往容易出现。原因是有些人过于甚至于盲目相信电脑，对电脑的计算结果或者成图不作检查分析和判断，有时还被电脑的结果牵着走。其实电脑程序有一定的适用条件，而且它是根据计算简图和所输入的数据去工作的，适用条件不符、计算简图不能反映实际结构或者输入数据不正确，其结果就不准确甚至可能是错误的，盲目使用就等于失去控制，失去工程师的主导作用。

要提高设计水平，就要求设计工程师既有高的设计水平，还得要能起控制设计的作用，两者必须兼备，缺一不可。

2 强调概念设计

概念是一种反映事物本质属性的思维形式，它反映客观事物的一般的、本质的特征，是人们在实践基

* 本文已在《广东土木与建筑》2001 年第 1 期发表。