中国建筑学会建筑施工学术委员会

(1984) 论文集

一九八四年十月

中国建筑学会建筑施工学术委员会

(1984) 论文集

一九八四年十月

前　言

中国建筑学会施工学术委员会于一九八四年十月在山东泰安市召开了第三次年会。这次会议上，以建筑业的技术进步为中心进行了广泛的学术交流活动。大家联系国际建筑技术的发展和我国的国情，介绍了近年来国内外建筑技术发展概况和基本经验。内容有理论论述、技术政策的论证、施工技术探讨，也有工程实例引证。对了解我国和国际建筑业的技术进步、技术改造、建筑工业化的发展和建筑管理技术开发等方面有所帮助。

为了广泛传播建筑新技术的知识，现将这次会上的部分讲稿和资料整理出来，委托《大连建工》杂志编辑部出版内部发行，供从事建筑设计、施工、科研、教学人员研究参考。

本论文集共收入文章二十篇。出版前曾经主讲人作了一些内容补充和文字上的修改。但由于是学术交流性质，观点不尽相同，在内容上也难免有值得商榷之处，欢迎大家进一步探讨和研究。

在施工学术委员会的召开和本论文集出版过程中，得到山东省建筑总公司、泰安地区建委、中国建筑总公司第八工程局和大连市建筑科研所、《大连建工》杂志编辑部等单位的支持，在此一并表示感谢。

中国建筑学会建筑施工学术委员会

一九八四年十二月

目　　录

建筑施工技术发展方向的探讨…… 建筑施工学术委员会　肖绍统（1）
关于企业管理组织科学化问题的讨论…… 同济大学管理工程系　丁士昭（10）
海外承包工程投标与签约的概述…… 中国建筑工程总公司　马　征（16）
电子计算机在建筑管理中应用…… 中国建筑技术发展中心　魏绥臣（23）
建筑企业科学管理的设想…… 中国建筑一局科学研究所　涂逢祥　王堪之（30）
关于建筑管理定量化方法的应用问题…… 哈尔滨建筑工程学院　关　柯（36）
论我国混凝土预制构件的社会化生产和商品化供应
…… 中国建筑技术发展中心综合研究部　水亚佑　蒋学炳（42）
建筑工程质量现状及对策
…… 城乡建设环境保护部建筑管理局质量处　何健安（47）
北京高层建筑发展中有关几个问题的探讨
…… 北京市建筑工程总公司　胡世德（51）
防水混凝土的新配制理论与应用…… 冶金部建筑研究总院　张玉玲（57）
混凝土强度质量现状及控制的方法
…… 中国建筑科学研究院结构所　韩素芬　陈基发（64）
施工中应用减水剂应注意的几个问题
…… 中国建筑科学研究院混凝土所　田桂茹（74）
建筑涂料的发展与应用…… 北京市建筑工程研究所　刘明伦（83）
论提高桩基施工质量的若干关键问题…… 上海市基础工程公司　陆效伟（89）
对我国发展预应力混凝土技术的探讨…… 南京工学院　杨宗放（94）
泵送混凝土的施工技术…… 广州市第一建筑公司（97）
混凝上真空脱水技术的现状及发展
…… 天津大学土木系真空脱水混凝土研究组　陈章洪　陆乃一（104）
明矾石混凝土膨胀剂的性能和在建筑工程中的应用
…… 安徽省建筑科学研究所　金树青（113）
“逆作法”施工…… 上海市基础工程公司　戴小昆（127）
CO_2气体保护半自动焊双面自由成型焊接技术的应用
…… 三冶工业安装工程公司　孙相春　姜长荣（136）

建筑施工技术发展方向的探讨

建筑施工学术委员会　肖绍统

我国施工技术的现状和分析

我国建筑业，在建国以来的三十多年中，共建成各类工业项目30多万个，房屋竣工面积23亿平方米，兴建各类学校、医院、图书馆、影剧院等文化福利设施59万个，改建和扩建了200个城市和上千个县城，使三亿二千多万城乡人民的居住条件初步得到了改善。经过大规模的建设，我国建筑施工的能力有了很大的提高，新的建筑体系得到了发展，住宅的综合建造能力和建设速度得到了提高。随着建筑工业化水平的提高，在大城市相继建成了构件厂、大板厂和门窗加工厂并具有相当的生产能力，商品混凝土也有了一些发展，建筑施工技术有了较大的提高，在地基基础、混凝土技术、建筑安装施工技术和测试技术以及管理技术都有新的发展(选编了二十例附后)。但总的说来，我们的建筑施工水平还很低，各方面还存在着不少问题，如工期长、工效低、质量差等等。经我们对照经济发达国家的经验进行分析，认为在建筑施工方面还存在着两个根本性的问题。

1. 建筑工业化水平低。这是决定我国建筑施工技术不能加快发展的主要原因。国外建筑工业化发达的标志，一是大量采用工业化建筑体系。如苏联及东欧的一些发达国家，采用工业化建筑体系完成的建筑一般都在60%以上，而我国只有10%左右，绝大多数的建筑还是采用小生产方式来建造的。二是建筑材料、制品的商品化程度高。发达国家从材料、制品到模具、半成品甚至一些服务性工作都走专业化、商品化的道路，从而使建筑工业化程度大为提高，施工方法大为简化。而我国的建筑制品大部分还处于来料加工、自产自用的小生产方式的阶段。如北京这样的大城市，混凝土构件厂在册的就有75家，各公司、工程处都还有自己的构件厂。这种分割局面，大大影响我国施工技术的提高。商品混凝土在发达国家已经普遍采用，商品化程度一般达到60%以上，个别达到85%。而我国只有个别城市进行试点，普遍推广还需要一个较长的时间。国外的建筑材料品种齐全如美国有数万个品种，大都是按标准化、系列化、通用化和部件化的要求加工成半成品或成品，如日本能提供的部件和制品达4700种，对减少现场作业，简化施工程序非常有利。而我国材料的品种还很少，只有1800多种，大多数材料都是按原始状态提供施工单位，现场用工比国外增加好几倍。

由于这些情况，使我国建筑施工速度和工效大大降低。同样是钢筋混凝土结构的高层建筑，同样用机械化方法施工，日本26层、美国30至40层的大楼，只要24个月左右就能建成，而我国建造30多层的宾馆，快的也要36个月。大型的工业建设，日本君津制铁所年产能力为500万吨的钢厂，只用了2年8个月，而我国宝钢一期工程，年产只有300万吨，却用了将近6年时间。从人均竣工建筑面积来说，美国达到103平方米，日本60至102平方米，苏联40平方米，而我国还在30平方米左右徘徊。

2. 企业的组织管理差。这表现在以下几个方面：

(1)标准化管理工作差。现代化大生产是以标准化为前提的，我国1979年全国已制订了国家和部一级的建筑标准800多个，但其中约有80%以上是以标准设计的形式颁发的，真正的技术标准不到100个，而苏联1975年就有400多个建筑方面的国家技术标准。我国的标准化

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

工作差，影响了建筑构配件的社会化生产，也影响了施工技术向建筑工业化方向发展。

（2）质量的控制与管理差。我国混凝土强度质量的合格率是很不理想的。以我国现行的《钢筋混凝土结构设计规范》规定的混凝土设计标号来衡量，对预制厂生产的混凝土约有32%批量不能满足要求，对于现场生产的混凝土则有55%批量不合格。如按美国（强度标准差大于49.2kgf/cm²为不合格）、苏联（强度点变异系数超过20%为不合格）的标准来衡量，我国预制厂生产的混凝土约有30%属于劣等品，而现场浇筑的混凝土则有40%属于劣等品。

（3）设备使用管理差。

从装备生产率来看，我国每一元装备费仅完成4.26元建筑安装工作量（最好的单位也只有6.74），而西德是20元，日本大成建设公司是30元，都是我国的几倍。

从技术装备率来看，1958年为250元/人，到1983年达到1320元/人，25年增长了四倍，但劳动生产率的增加仅一倍。

从劳动生产率的增长方面来看，苏联、西德都是每10年翻一番，日本更快些，每10年翻两番，我国则25年才翻一番。

发展方向和目标

我国建筑业的发展方向是实现建筑工业化。我国建筑业发展的总目标是：

1. 促进建筑产品的更新换代。住宅和公共建筑要不断采用新结构、新材料和新设备，发展大开间建筑结构体系，提高使用功能，降低建筑日常能耗，改善小区环境，积极解决标准化和多样化相结合的问题。工业厂房，要发展新型建筑体系，建造多跨、大柱网灵活车间和多层工业厂房，提高生产面积的利用率，满足多种用途的工艺布置。

2. 向社会化大生产方式转化。在生产结构上，建筑构配件、建筑制品、混凝土生产，要逐步实行专业化生产，向商品化供应过渡。现场施工，采用机械化、半机械化与手工劳动相结合，向专业化发展。在技术结构上，要因地制宜，采用不同的技术结构即有程度较高的工业化、部分工业化和传统工艺合理化，逐步实现我国建筑工业化。在组织结构上，要打破部门界限，以城市为单位，以产品为目标，把设计、施工、科研、建材、建筑制品等方面有机地组织起来，形成专业分工、协作生产、城乡联营、行业管理的组织体系。

3. 提高社会、环境、经济效益。要努力改善建筑功能，提高质量，缩短工期，提高工效，降低造价，节约土地，合理配套建设，坚持基本建设程序，实行基础设施先行，配套项目同步建设，为工业建设和城乡居民创造一个安全、优美、卫生、舒适、方便的工作与生活的环境。

根据建筑业的发展方向和总目标，我国建筑施工技术的发展方向应是：从我国的实际出发，以经济发达国家的先进技术为借鉴，积极采用新材料、新技术、新设备、新工艺，围绕建筑产品改革，推广机械化、半机械化与手工劳动相结合，加速我国建筑工业化，努力提高工效，缩短工期，提高质量，节约原材料和能源消耗，以求得最佳的经济效益。

今后的目标是：到本世纪末，城市住宅、一般公共建筑的施工技术，要普遍发展工业化建筑体系的成套施工技术，采用轻质、高强混凝土、建筑结构用型钢、高分子化学建筑材料，提高建筑功能质量，努力达到经济发达国家70年代或80年代初的水平。

在高级民用建筑、重要的工业建设和一些特殊工种工程的施工技术，则需要接近或达到经济发达国家本世纪末当时的先进水平。

对经济发达国家五、六十年代已经普及、我国需要的建筑技术如采用物理或化学加固的地基处理方法，商品混凝土及提高混凝土质量的技术，施工临时设施采用钢制化和工具化，装修工程的干法施工，质量控制和检测新方法等，则应广泛推广并加以提高。

对量大面广的住宅建筑施工，中小型预制构件生产以及我国传统的施工和生产工艺，则

应不断进行技术改造，形成我国自己的技术特色，创出自己的水平。

对主要施工技术发展方向的探讨

1. 地基基础方面

最近国务院公布的十四个对外开放城市都在沿海地区，多数属于软土地基，承载能力都比较小，如宝钢地区的地基承载能力只有每平方米8～10吨，而重型工业建设和高层建筑往往要求每平方米高达三、四十吨。宝钢采用沙桩加固地基或用深达60至70米的钢管桩作为建筑物和构筑物的基础造价是十分昂贵的。今后应参考国内外经验，采用多种途径如强夯法、振冲法、旋喷法、深层拌和法以及大口径混凝土灌注桩等技术，以获得廉价的软土地基的加固方法，其意义是十分重大的。

地下空间的利用已越来越为人们所重视，深基础施工已成为当前突出的技术课题。高层建筑的基础往往要求深达二、三十米，工业设备、水工设施的基础的深度更大些，传统的施工方法已不能满足要求，应该进一步推广应用地下连续墙、锚杆挡墙等施工技术，把防渗、挡土和地下结构三者结合起来，发挥综合效益。桩基础也要加强研究，进一步提高。

2. 混凝土技术

混凝土是建筑工程的基本材料之一，混凝土技术如何，是衡量一个国家技术水平的一个重要方面，必须加强研究和发展。

高强混凝土的发展，使混凝土扩大了使用范围，过去20层以上的建筑都要采用钢结构，现在用钢筋混凝土可建50层以上的高楼，原因是混凝土的标号在不断提高。美国在60年代平均标号只有280号，70年代已提高到400号，预应力混凝土达到700号。我国近期准备把混凝土平均标号由200号提高到300号，预应力混凝土达到400号。今后要定出远期的目标和达到这个目标的技术措施。

商品混凝土国外已普遍采用，采用商品混凝土可以提高劳动生产率2至2.5倍，减少混凝土损耗20%，节约水泥10至15%，降低成本5%，还可以节约生产混凝土所需的机械设备和土建投资30至50%。我国目前只有极少数几个城市开始试用，必须定出规划，迎头赶上。

此外混凝土养护是保证质量的关键，长期以来采用蒸汽养护，存在成本高、能耗大、混凝土的耐久性遭受一定的损害等问题，必须采用新的技术来更新传统的技术，如国外采用振动加压，常压蒸汽加压、减压注入，振动—真空处理、太阳能养护等新工艺来加速混凝土的硬化，减少能耗。这些技术，我们也要提到日程上来研究解决。

3. 房屋建筑施工

鉴于大跨、高层建筑工程的日益增加，技术更新的要求也比较迫切。为了适应发展公共建筑和工业建筑的需要，应用轻钢结构、建筑结构用型钢、冷弯薄壁钢、压型钢板的课题应提到日程上来。对高层建筑采用现浇混凝土的快速施工方法也必须加快研究掌握。如多层地下室的逆作法，使用钢骨吊模和折形钢板做楼板的底模，减少临时支撑和倒模作业，研究应用流动混凝土和泵送技术，简化垂直运输的方式等，都是需要研究解决的课题。

对量大面广的城市住宅和一般公共建筑，要逐步扩大工业化建筑体系的应用范围，发展工具式模板、机械化浇筑和预制与现浇相结合的施工方法。对传统砖混建筑要进行工业化技术改造，加快建设速度，改进施工质量，节约原材料和降低成本。同时还应针对施工中的薄弱环节，采取技术措施，如装修、防水、测试和控制等都要进一步提高，并总结出成套施工技术的经验。

4. 工业设备安装

随着石油、化工和电子等工业的发展，各种工业管道工程量极大，为了加快建设速度，诸如管件预制工厂化、长距离的和厂区密集的管道施工机械化，管线水下穿越、海上敷设，管道耐热耐磨衬里处理以及防腐保温等技术，都要提到日程上来研究解决。许多工业设备都要求提高焊接技术水平，如为了满足各种金属

（如不锈钢、合金钢、有色金属等）焊接需要的自动化焊接技术，防止焊件变形龟裂的预温、退热技术和无损探伤技术等，都要在现有的基础上大大提高一步。在设备安装中，对大型设备的整体吊装，我们已有520吨大塔一次吊装成功的经验，但新项目中又将遇到更大更重的塔罐，需要去攻关解决。此外，高温、高压、高速的机械设备越来越多，工业生产线的自动化程度越来越高，电子计算系统的采用越来越广泛。因此，如何提高安装技术水平，加强测试和质量控制手段，已成为加快安装进度，确保工程质量的重大问题。

5. 加强组织管理

（1）加强建筑标准化工作。要充实和完善现有技术标准，迅速改变目前标准种类少、空白多、不配套的状况。对过老、过低的产品标准，应进行更新换代，把建筑标准化逐步提高到一个新的水平，以适应建筑工业化的发展。

（2）加强技术监督检测工作。要在建立工程质量监督机构的同时，逐步建立起地区性的专业检测中心或检测站，加强对各项建筑工程、建筑制品、建筑材料、建筑设备技术标准的执行情况进行监督检查工作。

（3）加强机械设备的使用管理。制定机械装备政策，对大型机械或利用率低的专用机械采用租用方式或分包给专业施工单位。机械维修，按城市进行规划和管理。

（4）应用网络技术编制和优化建筑安装企业的生产计划和建筑工程施工进度计划。

（5）把全面质量管理在现有的基础上向前推进一步。

（6）在企业管理、工程管理、信息管理等方面探讨电子计算机的应用范围和加快推广应用的措施。

附：《技术进步二十例》

建国以来，全国各地在推动建筑业技术进步方面做了大量的工作，对加快建设速度，提高工程质量，减少材料和能源消耗以及降低工程造价等方面做出了显著的成绩。现选编二十例如下。

（一）大模板施工

大模板施工是采用大型工具式模板，以工业化方法，在施工现场浇筑房屋混凝土承重墙体的一种工业化施工方法。适用于住宅、旅馆等建筑。

用这种方法已在全国各地建成了一批4至16层的房屋，每年施工面积达七百多万平方米。在常温条件下，一般每24小时可周转一次，每天完成一个流水段墙体混凝土的浇筑。混凝土强度超过10公斤/平方厘米就可以拆模，达到40公斤/平方厘米就可以承受楼板和施工荷载。

这种房屋的结构整体性好，与预制装配式房屋相比，建筑平面、立面布置较灵活，可以节省建厂一次性投资和大型运输设备；与框架结构房屋相比，用钢省，隔墙装修简单，房间内无外露的梁柱，墙面平整，可以减少装修工作量，模板周转快，工期短，操作简单，用工省。

（二）滑模施工

滑模施工是现浇混凝土机械化施工的一种方法。采用这种工艺，只需用一套一米多高的钢模板，按照工程设计平面尺寸组装，以液压千斤顶为动力，连续将模板向上滑升，逐段浇筑。工人在平台上工作，不用搭设脚手架。具有施工速度快、适应性强、节约木材，提高机械化程度，结构整体性好，改善劳动条件等优点。一般可节约施工用木材70%以上，缩短工期二分之一，节省劳动力三分之一。

滑模施工技术已在各类结构工程中得到应用。如各类烟囱、筒仓、贮罐、泵房、桥墩、双曲线冷却塔、水塔、电视塔、深水码头的拱壁、矿井的井筒、混凝土拱坝以及高层建筑等方面都取得了显著的效果，我国的滑模技术不但应用范围之广为世界各国所罕见，且技术上也有独创之处。

超高烟囱，创造了“双滑”工艺。目前高180至210米的烟囱，工期一般在60至90天，比传统施工方法缩短工期50%以上。

双曲线冷却塔是一种高大、变直径、变截面的空间薄壁构筑物。陕西韩城电厂的双曲线冷却塔，高84.8米，直径变化三次，底部62.9米，喉部35.8米，塔顶38.4米，每天滑升2.4米。

深圳国贸大厦，主楼为36米见方的塔楼，地面以上50层，高160米，是目前国内最高、层数最多的建筑，施工时采用内外筒同步滑升，开始7天一层，后来提高到5天、4天一层，从31层开始，持续创3天一层的纪录。

三、升板法施工

升板法是多层钢筋混凝土板柱框架房屋的一种机械化施工方法。在吊装好预制柱群后，浇筑室内地坪，以地坪为胎模，就地重叠浇筑各层楼板和屋盖，然后以柱为导杆，通过安置在柱上的提升机将屋盖和楼板逐次提升到设计标高，将板柱连接固定后再做建筑物的围护结构。

升板法与传统的混凝土施工相比，可节约模板90%，节省劳动力15%，并可大大减轻劳动强度。柱网布置灵活，适用于大开间房屋。施工占地少，特别适用于城市内狭小场地上施工。

近年来升板法工艺的使用范围逐步得到扩大，从多层工业厂房、公共建筑已发展应用到多层和高层房屋建筑上应用。并可与滑模、大模板工艺相结合，形成以升带滑和以升带提的施工工艺；与装配式大板相结合，形成整个楼层的升层法工艺。此外还可把升板机用于提升大跨度网架、薄壳等结构。

用升板法施工的建筑的用钢量，一般比现浇框架高20%，近年来，科研与施工单位已找到不少降低用钢量的途径，尤其是采用盆式提升（搁置）后，已可使用钢量与现浇框架相接近。

四、预应力板柱结构施工

预应力板柱结构施工法是用后张法将预制好的板和柱组成为整体预应力混凝土房屋的施工方法。这种结构的柱距较大，楼层无梁、无柱帽。在节点处，依靠穿过柱子的预应力钢筋，借板与柱间的摩擦力来承受荷载。在高层建筑中可加设剪力墙以增强抗震性能。

这种结构体系的自重轻，安全度高，抗震性能好，在国外曾经受两次8度浅源地震的考验。工艺不复杂，构件种类少，通用性好，为构件商品化生产和建筑工业化提供了条件。由于无梁无柱帽、可以在楼层上任意隔断，材料、人工都比较省。用于住宅、办公楼、学校、工厂、仓库等建筑均有良好的发展前景。

五、大跨度屋盖结构施工

建国以来，我国在工业厂房、体育馆、会堂、剧院、车站、仓库等建筑中建造了不少大跨度屋盖结构。结构的计算普遍应用了电算，在施工安装方面，创造性地采用一些简单机具，取得良好的效果。

我国的大跨度屋盖结构的类型大致有四种：

1. 钢和钢筋混凝土桁架、刚架和拱架。如北京的人民大会堂屋盖跨度为60.9米的钢桁架，西安秦俑博物馆展览厅，采用钢拱架跨度72米，长193米。

2. 钢筋混凝土薄壳，直径一般在60米以下，有椭圆形的，也有八角形的。

3. 悬挂结构。如北京工人体育馆直径为94米。

4. 网架结构。约占近年来已建大跨度屋盖结构的一半。北京首都体育馆平面尺寸为99

×112米，上海体育馆比赛馆直径为110米。

大跨度屋盖结构施工，以采用小型设备和普通机具为主，形式多样，简便易行。基本上可分为两大类：一类是直接在高空拼装，一类是在地面拼装后再安装到设计位置。具体方法又可分：（1）高空逐块拼装；（2）高空滑移法；（3）整体吊装；（4）整体提升法；（5）整体滑升法；（6）整体顶升法。

六、粉煤灰砌块建筑

上海市每年要运进砂石材料2000万吨，粘土砖8亿块，水泥40万吨，另一方面电厂的粉煤灰排放量却在逐年增加。1976年还只有10万吨，到1982年就增至100万吨。近年来他们狠抓了综合利用粉煤灰的工作，化害为利，做出了成绩。上海市用粉煤灰生产的砌块已建造了800多万平方米的住宅。并在水泥中直接掺用粉煤灰、在混凝土和砂浆掺粉煤灰等办法，每年可节约水泥近20万吨。现在上海市的粉煤灰已有60%得到利用。每利用一吨粉煤灰可为国家创造财富15元，电厂和用灰单位都可以得益。

七、混凝土预应力技术

预应力混凝土结构，具有抗裂性高，变形小，耐久性好和节约钢材、木材等优点，是今后应大力推广的一种技术。预应力混凝土结构比一般钢筋混凝土构件轻20%，可节约钢材20至30%。

浙江、江苏、四川、广东等省预应力混凝土应用都极普遍。特别是低炭冷拔丝预应力混凝土在多孔楼板、屋架、檩条、马鞍形壳板中应用效果十分显著。四川全省在180个县中已有130多个县建立了不同规模的预应力生产线，年产量达20万立方米以上，可建造200万平方米的民用建筑，并为农村建房创造了条件，每年可为国家节约钢材5000吨。

除房屋建筑外，预应力混凝土还在公路和铁路桥梁、轨枕、电杆、压力管道、预制桩、油罐和水塔、地下建筑和海洋结构中得到广泛的应用。

八、组合钢模板

施工用的模板，要耗用大量的木材。如吉林大化建设的两年中，共用木材13万立方米，其中用于模板就达8万立方米。一座大型混凝土水坝，需用木模板10万立方米。一座现浇的万吨冷库，也需要二、三千立方米木料。据统计，建筑和土木工程使用的木材中，只有百分之三、四十用于工程结构本身，而施工用的模板却占六、七十，每年消耗达1000余万立方米之多。

节约木材的出路是以钢代木，推广钢模板的代替传统的木模板又是其中关键的一环。我们自1979年试制成第一套组合钢模板以来，现已在全国推广了1200万平方米，每年可为国家节省木材约60万立方米。

这种钢模板通用性强，组装灵活，只用16种定型模板和一套配件，就能拼成各种尺寸的梁、柱、板和墙，适用于各种建筑。

模板组装、拆卸简单，每块最大重量仅12公斤，完全不用钉子和螺栓，搬运、使用方便，根据施工条件，既可逐块组装，也可在地面拼成大块，再用机械吊到高空组装。

由于模板的加工精度高，成型的混凝土尺寸正确，棱角整齐，浇筑出的结构，内实外光。能多次重复使用，只要使用得当，可达一、二百次。使用成本低于木模板。

九、中小型混凝土构件厂

我国的中小型混凝土构件厂（年产量在2万立方米以下），占现有构件厂的90%以上，承担着全国60%以上的构件生产任务。

这些构件厂的特点是：投资少、省能源、工艺简单、操作方便、质量好，经过整顿的厂子，人均年产量可以达到50立方米以上。

经过多年的努力，我国在中小型构件厂改造中创造了一套适合我国特点的工艺，主有以下各点：

1. 混凝土搅拌采用拉铲上料，杠杆秤称

量，电气集中控制，设备简单，配料准确。

2. 钢筋普遍发展冷拔丝预应力，预应力混凝土推广面有的地区已达80%以上。

3. 混凝土构件成型以采用长线台座为主，推行了自行式拉模和挤压成型工艺。挤压成型每分钟达1.2至1.5米，比传统工艺提高工效3倍。

4. 采用真空吸水工艺。养护时间可缩短50%，节约水泥12%，少用劳动力20%，每立米降低成本2.5元。

5. 采用太阳能养护工艺。与自然养护相比，可缩短养护周期一半以上，生产1万立方米构件可节约用水2万立方米，节约养护费用7000元。

6. 采用热介质定向循环工艺。可以使养护坑内的构件均匀加热，提高混凝土质量，降低煤耗45%。将原有的蒸养坑略加改造即可采用这种工艺，花钱少，见效快。

7. 采用早期推定混凝土强度方法。有沸水法、热水法和温水法三种做法。原来要28天后才能得知混凝土强度，采用此法后只要7至29小时即可测得。

十、化学建材的应用

化学建筑材料由于具有优异的使用功能，装饰效果好，并可以代替钢材、木材和节约能源等经济效益，所以近一、二十年来发展很快。我国已在以下几方面取得进展，提高质量，降低消耗。

1. 建筑涂料。我国建筑的内外墙粉刷原料，过去以石灰和水泥为主，施工以湿作业为主，速度慢、质量差、色调单一。近年来发展了水溶性合成树脂涂料，采用喷涂施工，外墙涂料配以天然石屑或人工染色砂，色泽多样，富有立体感，使用寿命长。

2. 屋面防水。过去以沥青卷材为主，但夏天容易流淌，冬天容易脆裂。近年来采用了三元乙丙橡胶卷材，由于重量轻（只需做一层，每平方米仅1.2至2公斤），适用温度范围宽（－40至＋80℃），耐候性好（可用50年），抗拉强度高（每平方厘米75公斤），延伸率大（4.5倍以上），可以冷作业施工，使屋面防水得到很大改善。

3. 混凝土外加剂。我国已发展推广的品种已达约70种牌号，可以根据不同要求。起到减水、防水、速凝、缓凝、早强、引气等改变混凝土性能的作用。其中减水剂应用更为广泛。普通减水剂可以减少水量15至20%，提高强度15至25%，或减少水泥用量10至20%。

4. 塑料制品。我国已发展的品种有：板材、地板、装饰材料、管材、门窗、卫生洁具、墙纸、灯具、地毯、轻质隔热材料等。1983年产量达5万吨。

十一、综合蓄热法

我国需要进行冬季施工的地区面积占全国总面积的50%以上，这些地区冬季施工的时间长（3至6个月），冬季施工的任务大（占全年任务的40%），因此推行冬季施工的意义十分重大。

综合蓄热法是一种冬季施工的方法。其要点是：在充分利用拌制混凝土时原材料加热的热量和水泥的水化热，同时掺用化学外加剂，浇灌后用保温材料进行保温，从而保证混凝土冬季施工强度得到不断增长。

综合蓄热法施工简单，费用便宜，每立方米混凝土冬季施工增加的费用，电热法为19.8元，蒸汽法为24.4元，暖棚法为27.5元，而蓄热法仅10元左右。在我国目前财源和能源都比较紧张的情况下，综合蓄热法已成为我国主要的冬季施工方法。这种方法，可在工业与民用建筑、交通运输、水利电力建设和多年冻土地区的混凝土工程中推广使用。在－20至－30℃严寒条件下都可收到明显的效果。

十二、强夯法

强夯法是一种行之有效的压实深层土壤的加固方法。操作简单，采用8至40吨的重锤（国外已有采用200吨锤的实例），升高到5至30米，然后自由下落，对地基进行强力夯

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

实。其加固深度可达10至15米（国外资料已达到40米），经过处理的地基，承载能力可以提高2至5倍，适用范围很广，对轻亚粘土、粉细砂、黄土等都能适用。尤其是对高填土和夹有大量块石的土壤，其效果更为显著。

北京市对10栋宿舍楼的地基进行了夯实处理，由于采用强夯和钢筋混凝土浅埋基础取代桩基础，从而节约了水泥600多吨，钢材280吨，降低基础造价的70%，并缩短了工期，取得了良好的效果。

十三、钻孔灌注桩

钻孔灌注桩是用钻机或冲孔机先钻孔，再向孔内灌注混凝土成桩。

钻孔灌注桩和预制桩相比，可以节约钢材、木材。预制桩每立方米混凝土要用钢筋100至130公斤，木材0.185立方米。而灌注桩每立方米只用25公斤钢材，完全不用木材。灌注桩的造价要比预制桩降低一半左右。同时灌注桩的设备简单，每套费用仅1至3万元，而一台打桩机需28万元。

用钻孔灌注桩基础与普通条型基础相比，可减少挖土90%，施工不受季节限制，缩短工期40%至50%，节省劳动力60%，降低造价30%左右。

十四、地下连续墙

地下连续墙是利用泥浆护壁、分段挖槽、分段浇注壁段混凝土，最后成为一完整的地下构筑物。用于防渗、挡土或作为承重的地下结构。

目前世界上许多国家都已推广使用，我国在1958年开始在山东青岛月子口水库和北京密云水库采用地下连续墙作为防渗墙。现已在高层建筑、煤矿竖井、港口船坞等工程采用，并已建成不少墙深达100米，垂直精度小于千分之一的地下连续墙工程。

地下连续墙是一种噪音低、振动小、低公害的施工方法，施工时不需放坡、支模和设置井点排水。对邻近建筑物影响较小，适合在城市建设施工中发展。

地下连续墙具有多种功能，适合多种用途。可用作临时性措施，也可作为永久性结构。地下铁道、地下停车场、地下油罐、护坡挡土墙、原子能发电站、桥梁、船坞、船闸、码头、水坝、房屋建筑基础等工程。

技术经济效果好，既可缩短工期，又能降低造价，施工安全，质量可靠。以53米深的竖井工程为例，与冻结法相比可省投资60%；与沉井法相比，可省钢材30%至50%，减少混凝土量50%至60%，降低成本30%至50%。

十五、整体吊装

整体吊装是将设备安装工程中超重、超长和特大型的化工设备，在地面上把所有附件连同保温材料都组装好，然后一次起吊安装到设计位置的方法。

自重520吨（加上附件及吊具共重674吨）的加氢裂化反应器，是芳烃联合装置中最重的单体。外国专家建议用起重能力为1000吨和500吨的两台吊车进行抬吊。上海市工业设备安装公司仅采用两根250吨把杆，顶部设一横梁，构成高达46米的龙门吊架，用4台20吨卷扬机，通过四组200吨滑轮组和专门设计的吊具，仅用2小时10分钟就一次吊装成功。

十六、水下顶管技术

水下顶管技术是在普通顶管基础上发展起来的一项新的施工技术。施工前不需降低地下水位、疏干和固结土体等工作，直接在地下水位以下顶管，并可以在流砂层中施工，因此用这一施工技术可以穿越江河、湖泊，直接在水域中施工。

随着石油、化工等工业的发展，需要有更多的地下管道穿越大小江河。因此长距离水下顶管技术正在日益得到发展。到目前为止，上海基础公司已完成近十条100米以上的管道，在技术上，对自动纠偏、流砂及减少摩阻力等问题正在逐步解决办法。他们在浙江镇海穿越甬江一次顶管580米获得成功后，目前又在进行

穿越黄浦江地下过江管道的准备工作，顶管长达694米，直径为2.4米。

十七、锚喷支护

锚喷支护是井巷、隧洞衬砌的施工新工艺。施工时，先在破碎的岩石上打入锚杆，并将加有速凝剂的混凝土借压缩空气喷射到洞壁岩石上，以代替过去常用的现浇混凝土衬砌。由于它同岩石间有良好的粘结力，提高了整体刚度，因此只要用10至15厘米的混凝土，就能代替40至50厘米的普通混凝土衬砌。施工中不需用木支架、钢拱架和模板，可大量节约材料，提高工效，加快进度。

如一公里双轨矿山巷道，可节省水泥220吨，木材260立方米，少挖石方1800立方米，节约投资35万元；一公里铁路隧道，可节约木材400立方米，少用投资50万元；用于大跨度地下厂房，可节省混凝土40%至60%，少用钢材50%，节省劳动力50%，降低成本40%至50%。

近二十年来，我国矿山和地下工程采用锚喷支护的范围日益扩大。用于煤矿井巷近4000公里；应用于新建铁路隧道达35公里；冶金巷道300公里；水电系统已用于大跨度地下厂房和电站引水隧洞的建设。

十八、控制爆破

控制爆破是近年来迅速发展起来的一项爆破新技术，由于它能使飞石、震动和噪声得到有效的控制，因而在复杂的施工环境中，特别是在人烟稠密的城市改建工程、厂矿企业和铁路设施的改建工程中，成为一种拆除各类废弃建筑物的最好的方法。采用控制爆破不仅能减轻劳动强度，加快施工进度，而且能确保邻近建筑物和行人的安全。

用控制爆破拆除建筑物，主要是通过爆破设计、布置炮孔位置和控制用药量，使建筑物的承重部位得到充分破坏，失去承载能力，在爆破的瞬间，靠建筑物本身自重的作用，原地坍塌或定向倒塌来完成主要的拆除工作。美国曾采用这种方法，一次炸塌一座32层钢筋混凝土结构的大楼。我国也已在北京国际饭店工地四座钢筋混凝土框架拆除和秦皇岛、武汉等地许多改建工程中应用这项技术，获得圆满成功。

十九、地下水封油库

地下水封油库是在地下水位以下的岩石中挖洞储油的新方法。用这种方法储油的优点是：洞内不用钢板和混凝土衬砌，大量节约材料。以一个15万立方米的地下水封油库为例，与现有的同类石洞油库相比，可节约钢材4000吨，水泥5000吨，木材2000立方米。工期比同类油库缩短二分之一，造价降低四分之三。建成后储入和输出油均用泵操作、仪表控制，管理维修方便，油品损耗小，并有利于战备。我国每年要建100多万立方米的各种油库，在沿海和沿江岩石地带发展地下水封岩洞油库，其意义是十分重大的。我国目前已在浙江、山东等地建成多处原油库和轻质油库，最大的达15万立方米，使用情况良好。

二十、井塔平移

为了加快煤矿矿井的建设速度，煤炭系统成功地采用了井塔平移新工艺。方法是在新建的井口附近选点。在开凿井筒的同时，预先建造井塔并安装塔内设备。待井筒及井塔基础完工后，将预先建造好的井塔整体移到井口上就位，进行二次浇灌。并把井筒内与塔内的设备连接起来，形成提升系统。采用这种办法，因建造井塔和安装塔内绞车不占用井口工期，从而大大加快了矿井建设速度。

已建成的两座井塔均是钢筋混凝土结构，一座高32.7米，重1500吨。另一座高63米，重4000吨，由于采用了这项新技术，使建井速度各缩短了170天和210天。

关于企业管理组织科学化问题的讨论

同济大学管理工程系　丁士昭

1. 引　　言

根据党中央、国务院关于全面整顿企业的决定，城乡建设环境保护部提出："要在一九八五年以前对建筑企业普遍进行一次全面整顿"（参考文献〔1〕）。

近年来许多建筑企业根据部的布署，进行了或正在进行整顿。在整顿中，一个值得引起重视的问题是：如何加强企业的组织建设，使企业的管理组织朝着科学化的方向发展。

随着管理科学的发展，本世纪六十年代初期，形成了一门新的管理学科——组织论。组织论的基本理论及其在实践中的应用，在我国尚未引起人们的重视。本文拟根据组织论的理论，结合我国建筑企业管理组织的问题，展开一些讨论。

2. 企业管理组织的含义及意义

2·1. 企业管理组织的含义

企业的管理组织包括两个方面，其一是企业的组织结构；其二是企业各项管理工作的流程组织，简称为工作流程组织。

因此，企业管理组织的科学化指的是企业组织结构的科学化与工作流程组织的科学化。

2·2. 企业管理组织科学化与企业管理现代化的关系

参考文献〔2〕对管理现代化作了明确的解释："根据当前我国经济管理的实际状况，管理现代化的内容应该包括：管理思想的现代化、管理组织的现代化、管理方法的现代化、管理手段的现代化"（参考文献〔2〕第10页）。

本文所指管理组织的科学化，其含义等同于管理组织的现代化（当然，严格地说，现代化与科学化这两个词还是有区别的，现代化是相对一定时间范畴而言的）。

因此，企业管理组织科学化是企业管理现代化的一个组成部分。

把企业管理现代化仅理解为管理工作电子计算机化，这是片面的，是一种误解。

2·3. 企业管理组织的意义

不论哪种类型、性质的企业，它们都是有明确的目标的。资本主义的企业，其目标是获取尽可能大的利润。关于社会主义企业的目标，众说纷云，无疑，它的目标也应该是明确的，它应在如数、如质地完成国家下达的计划任务的前提下，赢取尽可能大的利润。

影响企业目标能否实现的基本因素是什么呢？在多数论著中提出了三因素的理论（参考文献〔2〕第47页，参考文献〔3〕第31页）。第一因素是人：指的是全体职工的数量与质量。第二个因素是方法与工具：指的是生产和管理的方法与设备、工具等。第三个因素，也是被一致公认的、不容忽视的因素是组织，也即企业的管理组织。应强调指出，这三个因素是相互紧密地联系着的，它们影响着企业的目标，并且企业的目标也反作用于它们。

对于企业管理组织的意义，应提到它是影响企业目标的三大因素之一的高度加以认识。

3. 企业管理组织的原则

综合国外管理组织学家对企业管理组织原则的一些论述，以下原则在国外很多企业中被应用，可能其中有些原则是可供我国企业管理组织改革参考的。

（1）目标原则：确定企业管理组织的决

定性因素是企业的目标，也即组织应服务于确保企业目标的实现。

（2）灵活性原则：应充分认识，企业管理组织的建设是一个连续的、动态的过程。企业管理组织与企业的发展、变化有关，也与企业赖以生存的社会环境有关。因此企业的管理组织应适应于内外变化的因素，它的稳定是暂时的、是相对的；企业管理组织的变化，是永久的、是绝对的。企业管理组织应易于变化，有应变能力，它应该是灵活的，而不是僵硬的。

（3）权威原则：从企业的最高领导（权威）直到企业中的每个人，必须有一条严格、清楚的“权威线”（“命令线”）。这条线表明，谁相对于谁是权威，即谁对于谁允许下达指令。企业中的各层领导（包括企业的最高领导）的权威范围，即下达指令的范围，必须是有限的（有明确的范围边界），且不宜过大。企业的最高领导对企业中的每个人都可下达指令，其权威范围太大，对企业的经营管理是不利的。

（4）指令来源唯一性原则：企业中的每一个成员只能从一个来源接受指令，即相对于每一个人而言，指令来源是唯一的。反之，即多头领导，难以避免出现矛盾的、不一致的指令。

（5）明确性原则：企业中每一个职务（包括各层领导与一般的业务人员）的内容，包括任务、权力和责任，以及与其他职务的关系，都应明文规定，公布周知。

（6）权责相应原则：企业中每一个职务允许行使的权力与其必须承担的责任必须相适应。

（7）协调原则：企业的管理组织应有利于各项工作协调地进行，有利于企业中各部门之间、人员之间的团结一致。

（8）决策原则：由于决策是诸管理职能中的一个十分重要的职能，企业的管理组织应有利于各层领导能迅速、正确地决策。

（9）创造性原则：企业管理组织应有利于企业中所有成员充分发挥积极性与创造性。

4. 企业组织结构科学化的几个问题

4·1. 工作部门的层次与领导控制广度的关系

所谓工作部门指的是管理工作部门，即处、科、股等。领导控制广度指的是各层领导直接管辖（即可直接下达指令）的工作部门范围。

在一个企业中，工作部门的层次多，则每层领导的控制广度就小，反之，则领导控制广度大。

在处理这层次与广度的关系时，以下几点可供考虑：

（1）领导层次越高，则控制广度宜小。据西德有关资料统计（参考文献〔3〕第41页），一般企业的最高领导直接管辖的部门以4～7个为宜，而基层领导直接管辖的部门可多至6～20个。其理由是领导层次越高，涉及决策的问题大、重要、且复杂，其精力宜集中在一定范围，而不应分散在过大的面上。

（2）当直接管辖的工作部门的任务较复杂时，该层领导控制广度宜小。

（3）若一个企业对外决策、响应的时间要求快，如主要承担海外施工任务的建筑施工企业，工作部门的层次宜小，因此领导控制广度就较大。

（4）工作部门层次过多，则从企业的最高领导至最基层工作部门的路线长、环节多，不利于上下之间的信息传递和指令传递。

4·2. 企业的组织结构形式

建筑施工企业的组织结构形式，有多种可能，以下列举三种形式，并作些比较、分析：

（1）职能组织系统

我国多数建筑施工企业的组织结构属于职能组织系统。它的特点是按业务工作的专业划分工作部门，如计划、财务、技术、设备、材料和劳资等。公司设立这些科室、工区（工程队）则设立相应的股室。基层股室和施工工地主任所接受的指令来源都不是唯一的，而是多

头的。因此指令矛盾的出现是难以避免的。另外，对每一个建筑产品，即每一个建筑工程项目，没有落实一个专门的部门自始至终地全面负责。还由于企业最高领导直接管辖的范围较宽，难以集中精力于主要问题的决策。

这种组织结构形式使用已久，对其存在的问题，也是被多数人所认识的，但在多次企业整顿、改革中，它还是被保留，触动较少。其主要原因是，对其他组织结构形式了解不多，有关组织论的知识引进甚少。

（2）线性组织系统

线性组织系统的取名，来自于指令的线性化，也即指令源的唯一性。具体而言，企业中的每一个部门，甚至于每一个工作人员，他们都只有唯一的直接上级，在工作中他们只接受各自唯一的直接上级下达的指令。

线性组织系统与封建的家长制、一长制的指令系统有明显的区别。在线性组织系统的企业里，企业最高领导同样要对企业的经营管理负总的责任，但是，他的指令权是被严格限制的。他不允许对非他直接管辖的下级部门下达指令，如果他下达了这类指令，非他直接管辖的下级部门或人员完全可以拒绝。

线性组织系统的主要特点是，避免出现矛盾、不一致的命令，使各层领导、每一个工作部门的工作人员在十分明确的指令下开展工作。且有利于减少企业内部的扯皮、纠纷、也可减少企业内部的协调工作。因此线性组织系统在国外建筑施工企业中应用较广泛。

（3）矩阵组织系统

近年来出现的另一种企业组织结构形式被称为矩阵组织系统，它借助于数学上矩阵的概念，工作部门分别按横行和纵列划分。横行的工作部门如财务、计划、技术、材料等；纵列的工作部门则按工程项目的类型或场所划分。每一建筑工程项目的管理工作，它既与多个横向的工作部门有关，又与纵列的工作部门有关。横向和纵列的诸工作部门是协调地进行工作的。

矩阵组织系统被许多大型企业采用，因为它有利于加强产品的全过程的全面管理，对于建筑施工企业而言，它有利于加强工程项目的管理。

在矩阵组织系统中，还可分成三种类型，即：以横向部门为主，以纵列部门为主，横纵向同等地位的，详见参考文献〔4〕第31～33页。

4·3. 顾问室

国外许多企业都设置顾问室，当然这些顾问室与我国现行企业由退居二线的干部组成的顾问室性质是不相同的。

这里所说的顾问室，其主要特点如下：

（1）它不同于其他工作部门，顾问室无指令权，顾问室下不设置其直接管辖的部门。

（2）顾问室的类型有多种，如：企业最高领导的顾问室、工作部门的顾问室、专业顾问室（如法律顾问室、规划顾问室、组织顾问室等）。因此一个企业可以根据需要设置多层次、多种形式的顾问室。无疑，顾问室中的人员可多可少，视需要而定。

（3）顾问室的工作任务随其类型而定，其工作范围大致如下：

——收集信息、分析问题、并提出多种解决问题的方案和建议（包括对多种可能方案的评价）。

——专业问题的咨询。

——可面向企业最高领导，也可面向特定的工作部门，或面向整个企业。

顾问室一般只提出怎么做，具体业务管理工作不承担，也不分配其他人来做。

国外施工企业设置顾问室的主要理由是辅助各层领导作决策。让少数富有经验的业务人务人员超脱一般的业务工作，担任顾问，在实践中起了不少作用，因此受到欢迎。设置顾问也是企业重视知识、重视科学的反映。

4·4. 工作机构

时间就是金钱，这个概念也已被我国接受，它的含义是相当广的。提高办事效率，争取时间、勿失良机，这是一方面的含义。另外一方面的含义是：时间是有价值的，但并不存

在一个单位时间的统一（标准）价值，对于不同的人，其单位时间的价值也不相同，差别可以很大。当然这个口号还有更多的含义。

据此，企业中各层领导的单位时间的价值是较高的，如让他们处于文山会海之中，这不但是一个很大的浪费，而且会误事的。在企业中设置工作机构有多方面的意义，对减少各层领导的时间负担，也属于其意义之一。

所谓工作机构，它不是工作部门、也不是顾问室。更具体地说，工作机构的成员不是天天聚集在一起办公的，他们来自于工作部门或顾问室，仅在需要时集合在一起讨论问题。

国外建筑施工企业设置的工作机构有以下三种类型：

（1）协调工作机构

其成员来自于一些工作部门的一般管理人员（非各层领导人员）。其任务是进行工作部门的横向信息交流，在可能的情况下作些工作的协调。协调工作机构的工作仅是定期举行例会。

（2）顾问工作机构

其成员来自于一些工作部门和顾问室中的业务骨干（业务精通者）。每一个工作部门中的业务最强者不一定是该部门的负责者，但他们是一支不可忽视的力量。把他们组织起来成为一个工作机构，辅助企业最高领导作决策是很有意义的。顾问工作机构成员根据需要集聚一起开会，平时他们仍在各自的工作部门工作。

顾问工作机构可根据问题的性质设置多个，如技术顾问机构、经济顾问机构等。

要注意，顾问工作机构与顾问室是有区别的。

（3）含决策权的工作机构

其成员为一些工作部门的负责人，但并非所有工作部门的负责人。这些人员本身有一定范围的决策权，但作有些问题的决策时，由于涉及面较广，有必要集聚讨论，因此成立这种工作机构。应指出，它与科长联集会是不相同的。

据悉，国外不少建筑公司尽量少开占时间半天或一天的全体处长、科长会议，而开每天十分钟的碰头会，会上仅反映特殊问题和例外情况。

4·5. 秘书制

为使企业各层领导摆脱烦琐的事务性工作，给企业的各层领导都配备私人秘书，这是国外各类型企业的一条很成功的经验。这也是一种社会分工。秘书负责收发文件、起草文稿、复信、打字、内外电话联系、安排会客时间等大量事务性工作。使各层领导集中精力考虑、处理些大事。

5. 工作流程组织科学化的几个问题

5·1. 工作流程组织含义

从广义上来说，工作流程组织可理解为：确定完全一项任务（主要是指重复性的任务）所需做的各项工作业务的、时间的和空间的顺序规律（参考文献〔3〕第49页）。运筹学中的序列论研究工作顺序的最优组织。工作顺序的安排（组织）必须满足各项工作之间的逻辑的和技术的约束条件，如有些工作必须按先后顺序组织，而有些工作允许平行进行等。

工作流程组织可分成两大类型：

——物质工作过程的组织；

——信息工作过程的组织。

物质工作过程的组织研究生产过程的组织，对建筑施工企业而言，即现场施工过程的组织。

而信息工作过程的组织研究的是：企业数据处理的组织（如报表流程组织等），企业内部通讯的组织和企业决策过程的组织（参考文献〔3〕第49页）。

本文所讨论的工作流程组织限于信息工作过程的组织，也即一般所说的管理工作流程组织。加强管理工作流程组织的主要目的是，使管理工作的流程规格化、合理化以提高管理工作的效率。

5·2. 工作流程组织的表现形式

每一个工作流程组织是针对每一项管理工作任务而言的，因此首先应把任务分解成具体

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com