

建筑技术经济 与 企业管理现代化



江苏科学技术出版社

内 容 提 要

本书将技术经济学和管理现代化的基本理论和方法引用于建筑业,并通过实例介绍了建筑业中技术经济计算、评价原理和方法以及各种现代化管理方法在建筑管理实际工作中的应用。

本书主要包括:建筑工业化、建筑企业管理现代化、技术经济预测、决策技术、基本建设投资经济效果、可行性研究、建筑技术经济评价、全面质量管理、价值工程、库存控制、网络计划与优化、设备综合管理、建筑工程项目管理、建筑工程招标投标、经济合同、线性规划在建筑工程管理中的应用、投入产出分析、正文试验设计、管理心理学、电子计算机在建筑管理中的应用等。

本书可作为大专院校土建、管理专业的本科生、研究生的参考书,并可供建筑业各部门的技术人员和管理干部培训班作为教材或参考书。

建筑技术经济与企业管理现代化

杜 训 钱昆润

出版:江苏科学技术出版社

发行:江苏省新华书店

印刷:江苏省国营练湖印刷厂

开本: 787×1092毫米 6 印张: 25.25 字数: 612,000

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

印数: 1—10,500册

书号: 4196·014 定价: 4.80 元

责任编辑 华锡全

前 言

近年来,随着国民经济的发展,建筑业发展非常迅速,城乡建筑队伍不断扩大,新的科学技术在建筑中应用不断增多,生产专业化、协作化、社会化程度不断提高。因此,在建筑企业中,建筑技术经济和企业管理现代化作为研究微观经济的科学,愈来愈受到建筑业的重视。最近,城乡建设环境保护部已将“推行建筑企业管理现代化”的工作列入《建筑技术政策纲要》,以适应现代化建设的需要。为了使土建专业学生和建筑企业的管理、技术干部增加有关建筑技术经济与企业管理现代化知识,我们陆续举办了一些专题讲座和培训班,并编写了有关建筑技术经济与企业管理现代化讲义,受到学生们和建筑企业的工程技术人员、管理人员的欢迎。

当前,建筑业改革正在深入发展,不少建筑企业正在推行企业管理现代化,迫切希望有一本全面系统而又简明实用的讲述建筑企业管理现代化的书籍,为此,我们在江苏科学技术出版社的支持下,对上述讲义进行了较大的修改和补充,编写成这本《建筑技术经济与企业管理现代化》。本书可作为高等院校土建和管理专业师生、建筑企业的工程技术人员和管理人员的参考书,亦可作为培训建筑企业管理干部用教材。

全书共分二十章,其中绪论、第一、二、八、九、十、十二、十五、十七、十八章由杜训同志编写;第三、四、五、六、七、十一、十三、十四、十六、二十章由钱昆润同志编写,第十九章由南京教育学院戴昭同志编写。

本书在编写过程中,曾参考了很多专著、文献以及兄弟院校编写的教材、讲义;同济大学、南京建筑工程学院有关老师也给予大力支持,谨在此表示衷心感谢。由于我们水平有限,书中不妥和错误之处希望读者不吝指正。

编 者

1986年7月于南京工学院

绪 论

(一)

建筑业是国民经济中一个独立的物质生产部门，这是由建筑业生产的产品的用途及其在国民经济中的作用所决定的。建筑业在国民经济中担负着十分艰巨的任务，建筑产品有的是用于满足社会扩大再生产所需要的生产资料（车间、厂房等），直接为国民经济各个部门提供物质技术基础；有的是用于满足人民经常增长的物质文化生活需要的消费资料（住宅、学校、俱乐部等）。可见，经济发展和人民生活水平的提高是与建筑业的生产活动密不可分的。工业发达的国家都非常重视建筑业，把建筑业与钢铁、汽车、石油并列为四大经济支柱。但是，由于建筑生产具有生产场地流动、建筑产品体积庞大、生产周期长、耗费社会劳动量大和受自然因素干扰多等特点，加之我国有很长一段时期没有把建筑业看成是一个独立的物质生产部门，重视不够，在管理体制和经济政策上采取了一些消极的限制政策，致使建筑业长期处于被动、落后的状态，经济效益也较差。

党的十一届三中全会以来，建筑业进行了一系列改革，使全行业在经营方式、用工制度、分配制度、行业管理等方面都发生了深刻的变化；特别是打破了部门分割、地区分割的局面，初步形成了开放型建筑市场；建筑企业成为独立性较强的生产部门，全行业结束了靠国家财政补贴的状况，开始成为向国家提供积累的产业部门；第六个五年计划期间完成的建筑业总产值比第五个五年计划期间增长94.7%，完成的房屋面积相当于前三十一年总和的38.1%（不包括更新改造部分），其中建成职工住宅约6.3亿平方米，相当于前三十一年总和的90%，建筑业在整个国民经济中的重要作用日益显示出来。目前建筑业体制改革正在不断深入，建筑市场进一步开放和完善，建筑企业之间竞争日益激烈；同时，新的五年计划中，建设任务和建筑规模愈来愈大，城市的高层建筑、高级民用建筑愈来愈多，对建筑企业的技术水平和管理水平提出更高的要求。但是，建筑企业目前的技术水平和管理水平比较落后，而且，管理水平比技术水平更落后。除了少数几个先进的企业刚开始运用一些现代管理方法外，绝大多数企业仍然处于传统管理阶段，在建筑施工中，工期长、消耗高、质量低、效益差的情况未能从根本上改变。因此，当前除了积极推行建筑业经济管理体制改革，努力增强建筑业的活力外，在建筑业中，加强经济科学和管理科学的教育和研究以及应用，是具有重大的现实意义的。

(二)

在建筑生产中人们经常会碰到大量的技术经济问题。例如，为了满足社会生产和人民生活对建筑的数量和质量的要求，可以采用不同的建筑方案和技术措施，而不同的建筑方案和技术措施

术措施又受到时间、地点和各种客观因素的制约,从而产生不同的经济效益。建筑产品生产中的技术和经济因素的相互影响比较复杂,一般难以简单地作出决策。但是,它们之间是有内在规律的,建筑技术经济学的任务就是要研究它们之间的适用条件、合理关系和协调发展的客观规律,以提高建筑产品生产中的经济效益和劳动的有效性。具体地说,就是对建筑产品的技术方案(包括工程项目的投资方案、工程设计、施工方案)、技术措施和技术政策进行技术与经济的分析、计算、比较和评价,以期使所选出的建设方案、技术政策和设计、施工方案、技术措施达到技术上先进、经济上合理。所以,建筑技术经济研究的目的就是为建筑管理部门和建筑企业的决策提供科学的依据。

建筑业是一个既有分工又有协作的复杂的生产体系,它的专业化、协作化、社会化程度在不断提高,原有的传统的经营管理已不能适应建筑业发展的要求,为了使企业生产管理工作适应现代化大生产的需要和科学技术水平的发展,提高企业整个系统的经济效益和劳动的有效性,还必须研究现代管理理论和方法。建筑业要实现建筑工业化、现代化,必须包括建筑生产技术现代化(建筑标准化、体系化,构配件生产工厂化,现场施工机械化)和企业经营管理现代化,两者相互促进,缺一不可。建筑企业是一个经济组织,它的根本任务就是要为社会经济发展和人民生活需要提供足够数量和质量好的建筑产品,并取得尽可能好的经济效益。因此,建筑企业管理现代化和建筑技术经济作为研究微观经济的学科,愈来愈受到建筑业的重视,并逐步在建筑企业管理中加以应用,使建筑企业管理适应现代科学技术发展水平,符合现代化大生产的客观要求,以取得最佳的经济效益和社会经济效益。

(三)

建筑技术经济学是以建筑技术为对象,用技术经济学的理论研究建筑技术的经济效果和评价方法,为企业决策提供依据,建筑企业管理现代化是以企业为对象,研究企业的管理思想、组织、方法和手段的现代化以提高企业的管理效率和经济效益。可见,建筑技术经济和企业管理现代化是提高建筑企业经济效益和社会效益的科学,不仅企业的领导者和经济管理人员需要学习,作为企业的工程技术人员也应该懂得。实践证明,一个具有经济头脑和管理技能的工程技术人员在研究技术方案时,既能考虑技术的先进性,也能考虑经济的合理性,并通过管理工作,才能使先进的技术发挥更高的经济效益。因此,这就要求建筑业广大工程技术人员改变那种只关心提高技术水平而不管经济管理的传统观念,学习建筑技术经济和企业管理现代化知识。当然,对于广大管理人员来说,更是不言而喻了。此外,现代科学技术发展的特点,不仅自然科学之间越来越相互交叉渗透,而且自然科学与社会科学之间也相互交叉渗透。建筑经济管理科学就是这种交叉渗透的结果。它不仅涉及建筑工程科学、数学、统计学、经济学,还涉及社会科学、心理学和电子计算机与管理科学。作为土建院校的学生——建筑业未来的工程技术人员和管理人员来说,担负着建筑科技领域中科学技术发展的继往开来的重任,除了要致力于本专业科学技术方面研究外,还应努力使本学科与其它自然科学、社会科学相互交叉渗透,以促进本专业的科学水平迅速提高。因此,在学习建筑科学技术的同时,也必须学习一些建筑技术经济和企业管理现代化的理论和方法,这是建筑业改革的需要,时代的需要。

目 录

绪 论	1
第一章 建筑工业化	1
第一节 建筑工业化、现代化是建筑业发展的必然趋势	1
一、国外建筑工业化的背景及其发展	1
二、我国建筑工业化发展的必然性	2
第二节 建筑工业化的含义和基本内容	3
一、建筑工业化的含义	3
二、建筑工业化的内容	5
第三节 我国建筑工业化的道路	7
第二章 建筑企业管理现代化概论	11
第一节 西方经济管理理论的形成及其发展	11
一、管理理论形成的历史背景	11
二、管理科学发展的几个阶段	12
第二节 企业管理现代化的基本内容	16
一、管理思想现代化	17
二、管理组织现代化	19
三、管理方法现代化	24
四、管理手段现代化	25
第三节 我国建筑企业管理现代化的道路	27
一、建筑企业管理现代化的必然性	27
二、建筑企业实现管理现代化的指导思想	28
三、建筑企业实现管理现代化的途径	30

第三章 技术经济预测	33
第一节 一般简单定量预测	33
一、移动平均数法	33
二、指数平滑法	35
三、趋势外推法	36
四、加权平均法	37
第二节 回归预测	38
一、一元线性回归分析	38
二、一元非线性回归分析	46
三、二元线性回归分析	47
第三节 定性预测	48
一、特尔斐 (Delphi) 法	48
二、主观概率法	49
第四章 决策技术	50
第一节 风险型决策	50
一、最大概率法	50
二、损益期望值法	51
三、决策树法	58
第二节 非肯定型决策	63
一、最大效益值法	63
二、最小效益值中的最大值法	63
三、平衡法	63
四、均等概率法	64
五、补偿值决策方法	65
第三节 效用值与损益值的关系	65
第五章 基本建设投资经济效益	68
第一节 基本建设投资经济效益的概念	68

第二节 基本建设投资的构成	70
一、基本建设投资的范围	70
二、基本建设投资费用的构成	70
第三节 资金的时间价值	71
一、单利	71
二、复利	72
三、不连续复利计算和不连续付款的利息公式	77
第四节 基本建设投资经济效益评价的原则和指标种类	80
一、评价基本建设投资经济效益的原则	80
二、投资经济效益的指标种类	80
第五节 基本建设投资经济效益指标	83
一、国民经济投资经济效益指标	83
二、部门投资经济效益指标	84
三、建设项目投资经济效益指标	84
第六章 可行性研究	90
第一节 可行性研究的目的及其在基本建设中的地位和作用	90
一、基本建设程序	91
二、可行性研究程序	92
三、可行性研究的作用	93
第二节 可行性研究报告的内容	93
第三节 拟建项目产品的市场调查和确定生产规模	95
一、市场调查	95
二、确定产品方案和生产规模	97
第四节 工程项目的企业投资经济效益分析	97
一、现金流量分析	97
二、获利性静态分析	100
三、获利性动态分析	103
第五节 工程项目的国民经济评价	107
一、基本指标	107
二、辅助指标	109
第六节 工程项目评价的不确定性经济分析	110
一、收支平衡分析	111
二、敏感性分析	114

第七章 建筑技术经济评价 117

第一节 技术经济评价原理	117
一、经济效益的含义	117
二、技术经济评价	117
三、评价建筑技术经济效果的客观标准	117
第二节 建筑技术经济评价的方法	118
一、唯利润的评价方法	118
二、多指标的评价方法	118
三、单指标的评价方法	119
第三节 单指标评价方法	119
一、总折算费用评价法	119
二、指数评价法	120
三、“全寿命”费用分析法	121
四、评分优选法	123
五、比较矩阵法	124
六、总乘积评价法	124
第四节 多指标评价方法	126
一、主要指标	126
二、辅助指标	127
三、综合评价的原则	127
四、工业建筑设计方案的多指标评价内容	128
第五节 工程项目设计方案的技术经济评价及其示例	128
一、用年度费用比较法来选择工程设计方案	129
二、住宅层数的技术经济评价	130
三、住宅用地的技术经济评价	131
四、房屋设计中的技术经济评价	133

第八章 全面质量管理 137

第一节 全面质量管理的基本概念	137
一、全面质量管理的形成和发展	137
二、全面质量管理的基本观点	138
三、全面质量管理的基础工作	139
四、全面质量管理的PDCA循环工作方法	142
第二节 数理统计方法在质量管理中的应用	144
一、质量数据的搜集	144

二、正态分布	146
三、质量管理中常用的统计方法	148
第九章 价值工程	173
第一节 价值工程的基本概念	173
一、价值工程的特点	173
二、价值工程应用原理	173
第二节 价值工程的活动程序和原则	174
一、价值工程的活动程序	174
二、价值工程的指导原则	174
三、价值工程活动对象的选择	175
第三节 功能分析	177
一、功能定义	177
二、功能分类	178
三、功能分析与整理	179
四、功能评价	180
第四节 改进方案的制定	183
一、提出改进方案	183
二、方案的具体化	184
三、方案的评价和选择	185
四、试验与提案	188
五、价值工程活动成果评价	188
第十章 库存控制	189
第一节 概述	189
第二节 库存控制的决策	190
一、库存系统规模	190
二、库存或不库存	191
三、无库存的库存或有补充的库存	191
第三节 库存控制方法	191
一、定期订货法	191
二、定期定货法	199
第四节 材料需用量计划(MRP)	200
第十一章 网络计划及其优化	204
第一节 网络图的基本概念	204
一、网络图的构成	204
二、虚箭杆	205
三、网络图的编号	206
第二节 网络图绘制	206
一、绘制网络图的基本规则	206

二、网络图的绘制方法	207
第三节 网络计划的时间计算	210
一、图上计算法	210
二、表上计算法	212
三、绘制水平进度表	213
第四节 网络计划优化	214
一、在规定时间内如期完成计划	214
二、资源有限、工期最短的网络优化	215
三、工期规定、资源高峰最小的网络优化	219
第十二章 设备综合管理	224
第一节 设备综合工程学的基本内容和特点	224
一、追求最经济的设备寿命周期费用	224
二、全面改善设备寿命周期各阶段的机能	225
三、设备的可靠性和可维修性设计	227
四、进行多学科的综合研究和管理	228
第二节 全员参加的生产维修(TPM)	228
一、全员生产维修制度的特点	228
二、生产维修保养的内容和方法	229
三、维修记录及其分析	229
四、设备的分类管理	230
五、生产维修目标管理和经济评价	231
第三节 设备更新	232
一、最优更新期的确定	232
二、设备选择法	233
三、设备费用方程	236
四、技术进步对最优更新期的影响	238
第十三章 建筑工程项目管理	240
第一节 概述	240
一、建筑工程项目管理的含义	240
二、建筑工程项目管理研究的内容	240
三、建筑工程项目的规划与设计阶段	241
四、建筑工程项目管理的全过程	241
第二节 建筑工程项目管理的任务	242
一、工程建设各阶段、各部门的任务	242
二、关于合同管理	242
三、施工过程中的成本控制	242

第三节 建筑企业的组织	342
一、企业组织的原则与领导职能的范围	243
二、职能组织系统	244
三、线性组织系统及顾问室	245
四、矩阵组织系统	245
五、企业的工作任务、职能分工	246
第四节 关于建筑工程项目组织与管理的主要问题	247
一、建筑工程项目组织设计的内容	247
二、工程项目经理	248
三、分段设计与施工	249
四、建筑工程项目投资控制	250
第十四章 建筑工程的招标、投标与国际承包	
	253
第一节 社会主义制度招标、投标制	253
一、招标、投标制是商品经济的产物	253
二、社会主义制度招标、投标的目的和条件	253
三、合同价格	254
四、选标比价	254
五、招标方式	255
第二节 招标、投标的准备工作	255
一、建设单位在招标前的准备	255
二、投标人的准备工作	255
第三节 标底与投标报价	257
一、标底	257
二、投标报价	227
第四节 投标决策	260
一、决定是否要参加某一工程的投标	260
二、从几个工程项目中投标的选择	261
第五节 招标投标的典型实例	263
第六节 国际建筑工程承包业务	265
一、国外建筑业的国际承包工程状况	265
二、我国对外建筑承包工程的发展	266
三、国际承包工程发展的趋势	266
四、国际建筑工程报价策略	268
五、国际招标文件与投标文件	272
第十五章 经济合同	275
第一节 经济合同的概念	275

一、经济合同制与法人	275
二、经济合同的特征	276
三、经济合同的作用	276
第二节 经济合同的分类	278
第三节 经济合同的内容与合同的签订	280
一、经济合同的内容	280
二、经济合同的签订程序	282
三、经济合同的签订方法	283
四、签订合同的法定代表人、代理人	283
第四节 经济合同的管理	283
一、经济合同的履行和考核	284
二、经济合同的变更、中止和解除	284
三、经济合同管理机关的任务	285
第五节 建筑业中常见合同实例	287
一、建筑工程设计合同	287
二、建筑工程承包合同	288

第十六章 线性规划在建筑工程管理中的应用

第一节 线性规划的基本概念	289
一、线性规划的应用	289
二、用几何图解说明两个变量的线性规划问题	291
第二节 单纯形法和示例	292
第三节 线性规划在建筑管理中的应用	297
一、应用线性规划进行设计方案的技术经济评价	297
二、线性规划用于承包工程的选择	302
三、最优运输方案的线性规划模型	303
四、线性规划用于生产规划	304
五、应用线性规划解钢筋下料问题	305
六、线性规划用于钢模板配料	307

第十七章 投入产出分析

第一节 投入产出表的编制方法	310
一、投入产出分析的一般概念	310
二、价值型投入产出表	312
第二节 投入产出分析的应用	316

一、静态投入产出数学模型.....	316
二、投入产出数学模型的应用.....	321
第三节 企业投入产出表及分析.....	323
一、企业投入产出表的简化.....	323
二、企业投入产出模型在计划预测和计划 调整方面的应用.....	324
三、企业的投入产出综合平衡模型的展望	326
第十八章 正交试验设计	327
第一节 正交试验的基本方法.....	327
一、试验方案的设计.....	327
二、试验结果分析.....	330
第二节 特殊情况下的正交试验.....	333
一、多指标试验.....	333
二、水平数不同的试验.....	336
第十九章 管理心理学	344
第一节 概 述.....	344
一、管理心理学形成的理论准备.....	344
二、管理心理学研究的对象和任务.....	344
三、人性的假设和管理.....	345
第二节 需要和动机	348
一、需要和动机的概念.....	348
二、国外关于激发动机的理论.....	349
三、企业管理中的激励和强化个人行为的 方法.....	351
第三节 群体心理.....	352
一、群体的概念.....	352
二、群体动力.....	354
第四节 领导心理.....	356
一、什么是领导.....	356

二、领导者的心理品质.....	357
三、领导的功能.....	358
四、领导的影响力.....	359
五、几种领导理论.....	361

第二十章 电子计算机在建筑 管理中的应用..... 366

第一节 建筑管理中应用电子计算机的 概况.....	366
第二节 施工管理数据的存贮.....	368
一、数组的存放形式.....	368
二、数组的维数说明.....	370
三、施工管理中数组的形式举例.....	370
第三节 施工管理数据的处理.....	372
第四节 编制建筑工程预算.....	374
一、预算程序的功能.....	375
二、定额数据文件的建立.....	375
三、工程量计算.....	376
第五节 网络计划.....	378
一、网络计划肯定型时间计算的数学模型	378
二、网络计划电算程序的功能.....	380
第六节 建筑工程成本核算.....	384
第七节 综合管理信息系统.....	386
一、综合管理信息系统的目的.....	386
二、综合管理信息系统的组成.....	387
第八节 建筑工程项目管理软件包.....	389
一、软件包的组成.....	389
二、软件包的功能.....	390
三、软件包的特点.....	391
参考文献.....	392

第一章 建筑工业化

工业化是生产社会化的产物，工业化的过程是生产力从手工业小生产向社会化大生产发展的过程。建筑业欲改变手工业小生产的面貌，其出路在于实现建筑工业化。1956年，国务院在《关于加强和发展“建筑工业化”的决定》中提出了建筑业要“逐步向工业化过渡”。此后，我国开始在建筑工业化方面，进行了多方面的探索。在《1978~1985年全国科学技术发展规划纲要（草案）》中，又确定建筑工业化为全国科学技术发展规划的重点项目之一，要求用类似现代化大生产的方式来建造工业和民用建筑。这些年来，我国在建筑工业化方面，已取得了一定的成绩。但是和其它物质生产部门相比，建筑工业化发展的速度非常缓慢，不能适应国民经济发展的需要。

为了实现建筑工业化、现代化，我们必须对建筑工业化有一个正确的认识，而且对国外建筑工业化的情况和我们自己的经验要加以研究，及时掌握国外的水平和我们的差距，走出我国自己发展建筑工业化的道路，加快四个现代化建设的步伐。

第一节 建筑工业化、现代化是建筑业发展的必然趋势

一、国外建筑工业化的背景及其发展

建筑业是一个古老的工业部门，由于建筑产品和生产过程的技术经济特点，使其实现工业化比其它工业部门（如机械业、纺织等）起步晚，到本世纪初，欧、美的一些国家才提出建筑工业化的课题，但仍未能实现全行业的改造来推行建筑工业化。

建筑业由手工作业转变为机械作业，逐步发展到以现代化大生产方式来建造房屋，即亦实现建筑工业化，还是本世纪四十年代后期开始的。国外建筑工业化的发展经历了两个阶段：

1. 专用建筑体系阶段

第二次世界大战以后，当时欧洲很多国家（如苏联、波兰、法国、联邦德国等）大量建筑毁于战火，战争的破坏和战时停建，使房屋极为严重。同时，随着国民经济的恢复和发展，人口向城市集中和自然增长，使城市住房问题的矛盾愈来愈尖锐；再加上劳动力不足，特别是技工不足，各单位为招募工人，上涨工资，使人工费用竟占建筑施工费的40%左右。最关键的是传统的建筑生产方式、建筑设计不定型；单件生产、流动性大；材料零碎、手工作业多、现场工作量大；露天作业多、受气候影响大、建设周期长；经营分散、劳动生产率低等，不能适应当时面临的房屋增长的迫切需要。因此，必须运用科学技术手段，把建筑业逐步转变到工业化、现代化生产的轨道上来，以满足生产和人民生活的需要。但是建筑工业的发展还必须要有比较充裕的水泥、钢材和施工机械等必要的物质条件。直到五十年代初，欧洲各国经济大致恢复，工业发展才比较迅速，为建筑工业化创造了条件。由于水泥产量的增长，使混凝土技术得到极大的发展，因而许多工业化建筑体系，象大板体系、框架轻板体

系、大模板体系、滑模体系以及盒子结构体系，几乎都是以混凝土为基础的。由于钢铁、机械工业的发展，促使建筑机械增长，从而发展了装配化结构体系和城市高层建筑。所以，到六十年代，建筑工业化进入了大规模发展时期，欧、美各国建筑工业化取得了显著的成效，满足了社会对建筑业的要求。

这种以定型的预制构件（梁、柱、墙板、楼板）为主的装配式建筑体系和以定型模板（组合模板、大模板、滑动模板、隧道模板等）为主的机械化现浇混凝土建筑体系，都是适用于某种结构型的专用体系，在法国称为“第一代建筑工业化”。专用体系适用于成片建设的建筑群的建造，速度快，工效高，建设周期可缩短50%左右。因此，它被各国视为解决住宅问题的重要途径。法国采用预制大板建筑体系成片建造住宅，解决了房荒问题；东欧各国也推广不少预制装配建筑体系。日本在战后，由于走建筑工业化的道路，经过二十余年的努力，不仅迅速医治好战争创伤，而且很好地解决了住房问题。他们在发展住宅建筑工业化过程中，大致可分为三个阶段：在五十年代，发展建筑材料工业，主要是引进国外先进材料、技术和生产工艺，发展本国建筑材料；在六十年代，发展预制构件工业，如各种板材、构配件和建筑设备等；在七十年代，发展住宅建筑工业，就是用工厂生产成套的构配件和建筑设备，建造工业化建筑体系的住宅。

2. 通用建筑体系阶段

七十年代，许多国家房荒有所缓和，而经济危机严重，建设量普遍下降。此外，预制装配建筑体系由于采用相同的结构型式，定型生产，成片建设，形成千篇一律的单调呆板的居住环境；而且，预制构件种类繁多，各种类型构件又属专用，相互不能通用，在生产规模小和工程分散的情况下，就不能充分发挥建筑工业化的优越性。因此，在七十年代初，法国提出发展“第二代建筑工业化”；日本也提出“部件化”设计，由专用建筑体系向通用建筑体系发展。所谓通用体系就是将各类建筑体系的构件统一起来，制定构件目录，使某一种构件能在几种建筑体系上通用（就象一盒积木能搭出若干个房屋形体一样），甚至某些民用建筑构件和工业建筑构件通用，楼板构件和墙板构件通用。法国认为“第二代建筑工业化”才是建筑技术真正的革命。

近十年来，建筑工业化的主要目标已从解决住房数量问题转到提高质量和降低造价上来。实践证明：建筑工业化以后，使建筑业的面貌彻底改变，劳动生产率提高了一倍。据联合国统计，工业化建筑比传统的建筑造价要便宜10~15%。七十年代以来，建筑工业化在全世界各国普遍展开，发展中国家随着国民经济的发展，也在逐步推进建筑工业化，并初步取得成效。正如：1974年联合国国际事务部在《关于逐步实现建筑工业化的政府政策和措施指南》中指出：“工业化是本世纪内不可逆转的潮流，它最终将达到地球最不发达的地区。但由于建筑工作量巨大，面广而复杂，任何变化只能逐步地采用，拒绝工业化可能导致不发达；采用过分高级的技术则已证明造成巨大的损失。因此，建议政府不采取过分的措施。根据各国现有条件，逐步地发展建筑工业化”。由此可见，建筑工业化是建筑业发展的必然趋势，只有认识到实现建筑工业化的迫切性和必要性，才能自觉地促进建筑工业化的发展。

二、我国建筑工业化发展的必然性

建筑业是我国国民经济的重要物质生产部门，它既担负着国民经济各产业部门所需的房屋和构筑物的建造、改造和各种设备、装置的安装工作，也承担着非物质生产领域所需的房

屋、公共设施和民用住宅等施工任务，以及与上述各种建设有关的工程地质勘察和设计工作。

建国以来，随着大规模经济建设的开展，建筑业蓬勃地发展起来。自1950年至1983年，竣工的房屋面积达22.6亿多平方米，其中住宅9.27亿多平方米，建成大中型企业3400多个，小型企业30余万个，兴建各类学校24万多个，医院、电影院、文化馆、图书馆、广播站等10万余个，铁路2.5万公里，公路25.2万公里，港口18315万吨（吞吐能力），水利工程4208亿立方米（库容量），整个固定资产投资总额为11633亿元，其中基本建设投资为8970亿元，而建筑业完成的建筑安装工程量约为5400亿元，占基本建设总投资的60%左右，为国民经济提供了强大的物质技术基础和为改善人民生活提供了物质文化福利设施。可见，建筑业同工农业一样，在现代化建设中具有同等重要的地位。

当前，我国已进入一个新的发展时期。要实现四个现代化，必须进行更大规模的基本建设。国家计划将新建和续建一大批大型项目，这些项目有的大到投资上百亿，有的建设时间紧到2~3年；为了满足人民生活福利、文化等需要，还将大力兴建越来越多的住宅、学校和文化设施；随着乡镇工业的发展和社会主义新农村建设的发展，小城镇和农村的建筑任务也将日益增加；随着科学技术的发展，一些工程项目的生产设施愈来愈精密，要求建筑生产技术水平愈来愈高；高层建筑、高级建筑、特殊结构物将愈来愈多。因此，建筑任务必将越来越艰巨。但是，我国建筑技术水平与工业发达的国家相比还有较大的差距。主要表现在：生产技术落后，手工操作约占70%左右；物质技术基础薄弱，新型的建筑材料、建筑设备、施工机具等的品种少、数量不足，缺乏自己武装自己的能力；建筑科学技术发展缓慢，赶不上建设发展的需要；在经营管理上，许多地方仍实行来料加工的生产管理制度，没有形成一个完整的工业部门，还是以小生产方式管理和组织生产等。因此，在建筑施工中用工多、用料多、劳动生产率低、建设速度慢、施工周期长，质量也不稳定。这种状况与四化建设对建筑业的要求极不适应。怎样才能适应国家建设迅速发展的需要呢？这就要求建筑业必须加速技术改造，尽快地改变目前以手工操作为主的生产落后面貌。努力实现建筑工业化、现代化，把建筑业建设成为完整配套的工业部门，以使大幅度提高劳动生产率，才能完成国民经济向建筑业提出的艰巨任务。可以断言，实现建筑工业化、现代化，将使我国建筑业出现一个新的飞跃，并在国民经济中起更加重要的作用。

第二节 建筑工业化的含义和基本内容

一、建筑工业化的含义

（一）国外对建筑工业化的解释

英国住房部对广义的建筑工业化是这样解释的：“建筑工业化包括了使建筑业象一个工业化生产的工厂那样工作所必须的全部措施。除了使用新材料和新施工技术，采用干法工艺、提高现场机械化程度，以及在工厂的生产和管理条件下预制大型构件外，还要提高管理技术、密切设计和生产的联系、改进材料供应，以及改善施工组织”。匈牙利某建筑师认为工业化建筑方法包括：“大规模使用机械，大规模使用工厂生产的标准构件，用重复的方法

进行大规模建设；协调管理工作，实现工程的有效规划、计划和监督；在设计和生产方法上持续进行科研”。苏联某建筑师也认为建筑工业化就是：“设计标准化、生产工厂化和施工机械化；”法国则认为建筑工业化就是建筑生产机械化和合理化。联合国曾归纳各国建筑工业化的经验，认为它包含几个方面的内容：推行产品标准化；保持生产持续性，实现机械化；加强现场和工厂的组织管理；统一生产过程中各个环节，结合生产开展有组织、有系统的研究和试验工作。

（二）我国对建筑工业化的认识

我国的建筑工业化是从五十年代中期起步的，三十余年来，走过一条曲折的道路，进展缓慢。原因除了建筑业产品有其特殊性（式样多、不定型、建造地点分散、施工流动、体积庞大、材料零碎、费用大等等）外，还存在着大量手工业劳动，而其他经济部门也未能为它提供足够的材料制品和机械设备以及运输等服务设施；从思想上来看，一方面是不承认建筑业是一个独立物质生产部门，在国民经济中没有一定的地位，因此，建筑工业化问题多年来束之高阁；另一方面是七十年代中期，重提建筑工业化后，在实践中形式主义地生搬硬套外国的做法，单纯追求工业化的形式，搞一、两个工业化建筑体系，由于未能结合我国的实际情况，造成经济效益和社会效益不高。近几年来，总结了我国建筑工业化实践中的经验，对建筑工业化的认识，形成了比较完整的概念。1978年国家建委在《建筑工业发展规划纲要》中指出，建筑工业化是：“用现代工业大生产的方式来建造工业和民用建筑。使房屋建筑标准化。并采取工厂化、机械化的方法，提高技术水平，进行大量的、重复的、连续的工业化生产，以简化现场作业，减轻繁重体力劳动，加快建设速度，大幅度提高劳动生产率。”具体来说，建筑工业化包括四个基本内容：房屋建筑标准化、构配件生产工厂化、现场施工机械化和组织管理科学化。由此可见，建筑工业化是要使建筑业彻底摆脱手工业小生产的分散和落后面貌。以现代工业大生产的方式向专业化、协作化、社会化大生产方式发展，使建筑业真正成为具有大工业生产方式特征的完整配套的工业部门。因此，建筑工业化的实质是对传统的建筑材料、工程设计、构配件生产、施工机具、经营管理等环节的深刻变革，是建筑业在生产力和生产关系上的一场革命。建筑工业化作为我国建筑业发展的方向，必须因地制宜，由局部到整体，由低级向高级逐步推进，过渡到全面实现建筑工业化、现代化。

（三）建筑工业化的特征

（1）采用机器代替手工操作是大工业生产方式的发展起点和基础。没有机器的应用，就谈不上大工业生产方式；

（2）实现大批量连续生产。这是采用机器的必要条件；

（3）发展生产过程的社会化。生产过程社会化必然要求生产过程中的各种职业的专业化；

（4）自觉地应用科学代替手工业的经验和成规。大工业生产为科学的应用提出了要求，也提供了条件。没有科学的应用和发展，大工业生产的发展是不可想象的；

（5）实行科学管理。管理在大工业生产方式下是必不可少的因素，随着生产规模的扩大和专业化的发展，管理已经从经验上升到科学。

二、建筑工业化的内容

(一)建筑标准化与体系化

现代化大生产是以标准化为前提的，标准化是衡量科学技术水平的重要标志。所以，发展建筑工业化必须以推行标准化作为一项重要的技术政策。国外有人认为，没有建筑标准化就没有建筑工业化。

所谓建筑标准化，就是对建筑产品规格、质量、材料等规定统一的标准，如质量标准、工艺标准、建筑功能标准以及环境保护标准、机械设备标准等，在建筑技术标准的控制下，将建筑中建造量大、使用面广、共性多、通用性强的建筑构配件、设备装置、零部件或建筑单元，经过综合研究编制成配套的成系列的标准设计、通用设计或定型设计。在设计标准化的基础上，制定和完善各级建筑构配件和制品的统一标准，即可为工厂中大批量重复生产创造条件，而且，可推动施工工艺标准化和施工机具标准化。

从标准化角度来说，要以最终产品为对象，用系统工程方法对生产全过程的各个相关要素进行统盘考虑，制定和贯彻配套的技术标准、组成相互协调、相互联系、相互制约、相辅相成的标准化系统，以求得技术、质量的最优化和最佳的经济效果。

根据上述原理和国外的实践经验证明，发展工业化建筑体系成套技术是推行建筑工业化的有效途径。必须使构配件标准化、系列化、通用化，才能利用类型较少的定型构配件、设计出多种多样的建筑物，使标准化与多样化比较好地统一起来。而且，要由专用体系向通用体系过渡，走构配件社会商品化生产的道路。

所谓工业化建筑体系就是根据各地区自然特点、材料供应和设计标准的要求，全面考虑规划、建筑设计、结构选型和构造、施工机械和施工工艺、建筑环境等，设计出不同类型的工业化建筑体系，形成成套技术。工业化建筑体系的核心问题是结构和施工工艺，我国目前各地区已有：砖混体系、装配式大板体系、大模板体系、滑模体系、升板体系、框架轻板体系等，都是按主体结构或施工工艺命名的。

建筑标准化是一个复杂的过程，需要各方面的协作配合，各国都建立有专门机构从事标准化的研究和制定工作，并由权威部门加以批准。

(二)建筑构配件生产工厂化

建筑工业化要求建筑材料以一种新的形式提供给施工现场，即建筑材料不是原始状态的，而是将建筑构配件的生产按标准化、系列化、通用化的要求，由现场制作转移到工厂中进行，以商品的形式供应现场，并在现场装配。国外经验证明，建筑材料制品化和商品化程度愈高，建筑工业化的程度就愈高。因此，建筑工业化首先在于建筑材料生产工业化。各种建筑构配件生产工厂化以后，即使技术条件较差的中小型建筑企业，也有可能达到一般大型企业所能获得的质量，促使建筑工业化水平全面提高。

建筑构配件生产工厂化、装配化可以减少气候的不利影响，保证构配件制作稳定连续进行；提高构配件制作的质量和效率；简化施工现场临时设施和施工场地管理，有利于文明施工；节省现场施工劳动量，显著地加快工程进度，缩短工期。

建筑构配件工厂生产化的程度要根据各地区的条件和技术水平来决定，不能片面地强

调，只有全部构配件采用工厂化生产和现场装配化，才是建筑工业化。建筑工业化是一个由初级向高级发展的过程。建筑的构件可以在现场预制，也可以在露天预制场生产，对面产量大，已定型的通用构件亦可由专业化工厂大批量生产；在砖混结构体系和一般现浇结构体系中，扩大采用预制构件，逐步提高装配化程度；在有条件的地区可以建立房屋工厂，走全装配的道路，将已定型的整幢房屋的全部构配件都由专业化生产，现场只有土方工程和安装工程；对于成片建设的建筑群，可以取得很高的劳动生产率，并且充分发挥建筑工业化的优越性；对于重型构件或特殊构件，不便于工厂化生产，或由于吊装机械的限制，亦可采用定型的工具式模板现浇，或者把整个房屋用某一种定型的工具式模板（如滑动模板、大模板、台模、隧道模等）在现场组成一个现浇房屋的“工厂”，重复建造该建筑体系的房屋，同样可以达到建筑工业化的目的。

目前，我国建筑构配件生产和供应还很落后。一些生产基地建设由于条块自成体系，一般是“大而全”、“小而全”，造成产品结构和布局极不合理。例如，混凝土构件厂重复建厂，一个城市有十几个甚至几十个，按各自需要组织自给自足的生产，既没有合理的布局也没有专业的分工和协作关系，因而，各个厂都生产同样的品种、规格的构件，造成品种规格多、批量小、工艺更换频繁，其结果是生产效率低、单耗高、技术经济指标差。所以，在推行建筑工业化时，必须以城市或地区为范围，按专业化协作原则调整分工、组织联合，使产品布局合理，以利同类的工厂调整产品品种规格，提高构配件专业化、标准化程度，摆脱小生产的分散经营方式，克服“大而全”、“小而全”所造成的重复建设、重复生产，逐步把建筑构配件生产纳入社会化大生产轨道上来。

（三）现场施工机械化

用机械化代替手工操作是大工业生产方式的发展起点和基础。建筑业如不能采用合适的机械，有效地逐步代替现场手工操作方式，是谈不上大工业生产方式的。施工机械化不但能减轻工人的劳动强度、提高劳动生产率、保证工程质量，而且还能扩大劳动领域，完成人力不能完成的任务。

劳动手段是生产力发展中最关键的因素，劳动手段的变革和发展是生产力发展的标志。施工机械化作为劳动手段，为改变建筑业手工操作为主的小生产方式提供了物质基础。因此，施工机械化是建筑工业化的核心问题。也可以说，建筑业的根本问题在于机械化。推行建筑标准化、构配件生产工厂化、装配化，都是为施工机械化创造条件。

施工机械化不仅表现在个别生产过程中采用机械化作业，而应该在一个分项施工中的相互有关的工序中都采用机械，配套成龙。不仅在主要工种上采用机械、辅助工种也应该采用机械，才能充分发挥机械化的效率。目前，我国建筑业在大型土方工程和主体结构工程施工中的机械化施工程度较高、施工速度较快，而小型土方工程、装修工程以及其他分散零星工程施工的机械化程度较低，体力劳动强度大，占用工期长，施工质量也不稳定。在建筑施工中，尽管垂直运输、安装工程，混凝土工程的机械化程度较高，若其他工程不能与其衔接配套，仍然不能称之为施工机械化。但是，施工机械化有一个从低级向高级、由简单到复杂、由单项工种采用机械到所有工种机械配套成龙的发展过程。由于各国的经济水平不同，实现机械化的广度和深度也会有较大的差别，应该实施多层次技术结构亦即机械化、半机械化、改良工具和手工操作相结合的政策。

(四)组织管理科学化

建筑工业化的特征之一是大工业生产方式，而加强科学的组织与管理是大工业生产方式的要求。也就是说，建筑工业化程度愈高，专业化分工就愈细，社会化的协作就愈多，就迫切要求建筑组织管理科学化。国内外实践证明。只有建筑标准化、构配件生产工厂化、现场施工机械化，而没有相应的组织管理科学化，前“三化”的作用就不能充分发挥，也就达不到建筑工业化所预期的高速度、低消耗、经济效益好的目的。

要实现组织管理科学化，必须改革不适应社会化大生产方式的管理体制、管理组织和管理方法。生产过程的社会化必然要求生产过程中的各种生产的专业化。列宁曾指出：“要把制造整个产品的某一部分的人类劳动的生产率提高，就必须使这部分的生产专业化，使它成为一种制造大量产品，因而可以（而且需要）使用机器等等的特种生产。”发展专业化生产是管理体制和管理组织实现科学化的前提，要使那种“大而全”、“小而全”的建筑企业内部的各项工程或各工种分解成为独立的专业化生产机构，如土方基础工程、混凝土工程、机械化吊装工程、装修工程、水电安装工程、室外工程等都可以组织成专业化公司；也可以将分散在各企业内少量的专业工种集中起来，变为集中的、大批量生产的专业机构。如商品混凝土集中搅拌站、混凝土制品厂、门窗厂、模板租赁站、大型机械出租和维修站等。各种专业化公司和工厂，其施工对象和产品单一，批量又大，有利于采用先进设备和工艺。专业化程度愈高，愈可以取得较好的直接经济效益。因为工序的多次重复，提高了工效和质量，大批量连续生产构配件和制品，降低了机械在产品成本中的摊销，并节约了劳动力。显而易见，协作化是专业化另一个侧面，专业化愈发展。专业机构之间的协作就越密切，那种只依靠行政命令和组织约束的管理方法是无法发挥专业化优越性的。因此，要求建立严密的、科学的管理组织，用网络技术指导生产计划；提高计划的科学性和均衡性，以保证生产过程中的人力、物力、财力，得到充分利用，从而取得较好的经济效益。

在发展专业化的同时，也可以根据地区特点和需要建立联合体，在专业化的基础上实行协作化，如把规划、设计、施工、构配件生产、环境绿化等专业化机构组成一个承包总公司，用“交钥匙”的方法，完成建设任务。

第三节 我国建筑工业化的道路

(一)坚持建筑工业化的发展方向

我国的劳动力多，建筑业是密集性劳动的工业部门，要不要发展建筑工业化？对这个问题应有正确的认识。劳动力充裕和发展建筑工业化不是完全对立的，只有发展生产才是解决就业问题的出路。马克思说过：“就业工人人数相对减少和绝对增加是并行不悖的”。联合国《关于逐步实现建筑工业化的政府政策和措施指南》也认为：“发展中国家虽有大量廉价劳动力，提高劳动生产率仍有重要意义。由于住宅和社会设施的需要量巨大，如把建筑工作量增加到能满足这种需要时，即使采用最先进的技术，也能吸收很大一部分失业人员”。我国许多城市特别是大城市，由于建设任务的不断增加，在建筑工业化不断发展下，建筑队伍不是小了，而是扩大了。而且在建筑施工中，有些工作不采用机械手段是难以完成和难以保证施工质量的；有些工作劳动强度大、劳动条件差，都必须采用适当的工业化措施来减轻劳动强