

从表 1 可以看出,本文的方法与高斯消去法给出的结果是相同的。另外,本文的效率也是高的,对计算次数与内存占用两项指标与高斯消去法作了比较,见表 2。

表 2 计算效率的两项指标

指 标	本文解法	高斯消去法	比 较
运算次数	1100	8500	1/8
内存占用	400	1600	1/4

## 4 结束语

本文提出的方法有如下特点:

1) 本文提出的矩阵递归法在理论上是精确解法,实际应用时的计算精度取决于(1)式的物理近似程度。算例中的(a),(b),(c)式是精确式,因而表 1 中的结果是精确解。递归的积累误差取决于计算机字长;

2) 由递推方程(1)式控制的结构相当广泛,建筑、交通、水利、机械工程中许多属于这一类结构。但结构离散化时的结线上所含未知量应相同,否则递推关系较为复杂;

3) 本文的递归方法运行时间短,内存占用极小,效率较高。结构越是复杂、解题规模越大,越能体现出该方法的优越性。它不同于矩阵迭代法等近似方法,也不同于高斯消去法。迭代法的效率取决于迭代公式的选取和收敛速度,消去法需建立整体方程;

4) 本文方法能直接地适用于非线性问题、动力问题,对于周期性边界条件和环形结构则需对递归公式(14)、(16)式进行修改。这些内容将另文探索。

## 参 考 文 献

- 1 张伟林,于洪.一类结构非线性分析的边值法.安徽建筑工业学院学报,1993,(1):36-41
- 2 王磊,李家宝.高层结构精确算法.上海科学出版社,1981:4-11
- 3 萧鹤麟,吕子华.矩阵函数论在结构分析中的应用.土木工程学报,1992,25(3):27-34
- 4 张伟林.高层建筑结构分析的矩阵传递法.安徽建筑工业学院学报,1995,(1):6-10
- 5 包世华,方鄂华.高层建筑结构设计.北京:清华大学出版社,1985:270-313
- 6 武汉大学,山东大学合编.计算方法.北京:人民教育出版社,1979:38-39

## Application of matrix recurrence method to structure analysis

Zhang Weilin

(Dept. of Civil Engineering, Anhui Institute of Architecture, Hefei 230022)

**Abstract** Application of numerical method to structure analysis leads to solving a set of algebraic equation. The governing algebraic equations of many structures in engineering are matrix-triple diagonal ones. In this paper, MRM is proposed for the first time to solve the matrix-triple diagonal equations. The way to solve algebraic equation is spread by this method and complicated calculating process is simplified. Lastly, an example is given.

**Key Words** matrix, recurrence method, structure analysis, matrix-triple diagonal equations

(编辑:刘家凯)

科研成果

### 碱矿渣(JK)高强混凝土

#### 内容简介及技术水平:

JK 高强水泥是以磨细矿渣外掺碱溶液所得的新型胶凝材料。用 JK 高强水泥配制的 JK 高强混凝土,工艺简单,只用普通混凝土的一般成型设备和施工方法,即容易获得 60 MPa 以上的高强混凝土。本研究的最高强度已达前苏联最高强度指标,早期强度(1d, 3d)则超过前苏联相应指标,缓凝问题有重大突破,超过前苏联缓凝研究的水平。

综述

# 试论企业管理系统工程

⑫  
85-91

肖维品

张伟川

F270

(重庆建筑大学管理工程学院 四川重庆 630045) (上海地铁工程公司 上海 200000)

**摘要** 通过对企业管理科学发展历程的回顾,探讨了现代企业经营管理的系统内涵,并对企业管理系统工程的基本思想、原则、方法及其研究的内容和应用前景等作了较为详尽的论述。

**关键词** 企业管理, 系统工程

中图法分类号 C94

经营  
系统管理

## 1 现代企业经营管理的系统内涵

企业经营,从广义上讲,是企业为实现自身目标的所从事的一切经济活动的总称。现代企业经营具有行为的目的性(包括短期、中期、长期经营行为的目的性)、行为的结构性(指物质行为与非物质行为的结构性)、行为的可控性(指企业内部行为控制与企业外部行为控制)、行为的效果性(包括物质效果与非物质效果、有形效果与无形效果或企业内部效果与经营环境效果),以及具有对经营信息的依赖性和反馈性等特点。

企业管理是为了使企业的一切经济活动(包括供、产、销、人、财、物等)能有组织、有秩序地进行,以便达到企业预定的经营目标或经营效果所开展的各种活动的总称。管理作为一种实际活动,具有如下的显著特点:具有一个或多个目标;具有确定的组织机构及其工作制度;要消耗一定的资源(包括物质资源和非物质资源);具有鲜明的时空性,即管理是存在于特定空间和具体时间下的一种活动。

企业管理与企业经营二者之间存在着不可分割的联系。在企业的经营中,包含着需要从事的各种经济活动的管理活动,即经营中存在着管理;而企业管理则是推动企业经营活动蓬勃开展的基本动力,是企业正常经营的基础。因此,从系统角度来看待企业经营与企业管理,则二者组成一个相互联系、互为统一的有机整体,称为企业经营管理系统,简称企业管理系统。由于现代企业管理目标、结构、行为、环境和经营信息的复杂性、可变性和多层性,以及对国民经济和社会发展的依托性,使现代企业的组织要素(物质要素、劳动力要素、信息要素、经济要素和能源要素等)具有多样性,组成结构(包括物质结构与非物质结构)具有多层性,经营环境(包括合同环境与非合同环境、经济环境与技术环境、社会环境与人文环境等)具有复杂性,以

收稿日期:1996-03-05

肖维品,男,1940年生,教授

及经营管理信息的传输性、反馈性和可控性,使现代企业管理具有显著的系统内涵。一般都把企业管理系统归属于技术经济大系统,且隶属于社会经济区系统。出于研究的方便,可以把现代企业管理系统划分三个 1 级子系统,即管理对象系统、管理组织系统和管理工作法系统来加以研究。企业管理系统工程则是研究企业管理对象系统、组织系统和工作法系统的一门现代管理科学技术。

## 2 管理科学的发展及企业管理系统工程的形成

管理作为一门科学技术的兴起,是在近代才开始形成的。一般认为,管理科学的发展经历了三个阶段,即传统管理阶段,是以手工操作或作坊式的生产组织为基础,并以经验技能为主体的经验管理阶段。科学管理阶段,是以科学管理创始人泰罗出版的《科学管理原理》一书为标志,突出地解决了企业的两个最基本问题,一是提高管理人员的工作效率和工人的劳动生产率;二是把企业的决策权、监督权、资产所有权与企业经营权相分离,明确劳资双方的责、权、利,共同为企业创造更多的剩余价值,并共同获取一定的经济利益;现代科学管理阶段,是在二战后西方各国的经济复苏及其高速发展的条件下,管理科学理论的发展欣欣向荣,犹如雨后春笋般地大量涌现出各种管理学派,如社会系统学派、决策理论学派、系统管理学派、经验主义学派、权变管理学派和科学管理学派等,从而形成了朝气蓬勃的现代管理科学的“丛林”。虽然各学派在理论体系和方法论体系方面存在着一定的差异性,但其理论与方法又具有一定的联系性和贯通性;在管理活动的实践中,各学派都具有一定的成功方面,同时也暴露出不同程度的缺陷性。

现代企业各种经济活动的相互渗透、相互影响和相互制约;经营信息加工、传输、反馈处理的快速化、自动化和集约化,以及在高度竞争的市场经济条件下,企业内部经营环境与企业外部经营环境的错综交织,促使现代企业管理的规模日益大型化;企业管理人员日益知识化;企业管理组织日益专业化;企业管理职能日益多样化;企业管理体制日益合理化;企业生产经营日益集团化;企业管理的理论与方法日益综合化,已成为现代企业管理发展的新趋势。因此,现代企业管理不再是对企业各种经济活动进行分割式的单元管理,而必须进行高度的综合性管理,其中包括企业管理对象的综合性;企业管理行为的综合性;企业管理组织的综合性;企业管理职能的综合性;考核管理效益的综合性,以及管理方法、手段、理论和思想的综合性。综合性为现代企业管理科学朝纵深发展提供了必要条件。二战后,特别近 20 多年来,高新科学技术的飞跃发展,各类综合技术、边缘学科、横断学科层出不穷地呈现;信息科学、近代数学、系统科学、计算机科学等方面的最新成果正在向管理领域内渗透,为现代管理科学突飞猛进的发展提供了良好的充分条件。在这些必要与充分条件下,并在汲取各管理科学学派精髓的基础上,使现代企业管理的思想、理论、方法和手段均面临着产生极大的质变与量变飞跃的发展机遇。当前,管理信息系统、决策支持系统、办公自动化、人工智能、专家系统、类神经网络及预警系统等系统科学的最新成果已经开始在现代企业管理领域内崭露锋芒。可以预见,一门新兴的现代企业管理的科学技术——企业管理系统工程,将使企业管理科学在未来世纪的信息革命的浪涛中迈入管理科学发展的新时期;同时,也将随着我国现代企业制度的建立和市场经济运行体制的完善,而成为我国现代企业管理的一门崭新的、具有显著活力的管理

科学技术,以推动我国现代企业管理实践产生新的突变。

### 3 企业管理系统工程的内涵和外延

自20世纪70年代,美国阿波罗登月飞船研制和发射成功,以及以后对一系列大型复杂系统与工程的开发,都充分地显示出系统工程作为一门综合管理技术,正在广泛地应用于经济管理领域(包括宏观经济、中观经济和微观经济)、工程管理领域(包括物质工程和非物质工程)、社会管理领域(包括人文社会管理、公共关系管理和灾害防治与综合治理等),形成了具有各自管理对象特色的专业化或专门化的系统工程学科,如经济系统工程、工程系统工程、社会系统工程等,使系统工程学科在现代管理科学体系中起着的核心作用已被更多的人所共识。但是,要使系统工程学科真正成为现代管理科学体系的中坚,特别是在微观管理领域,尤指企业管理中,要改变人们的传统管理意识和传统的管理技能尚需作出艰辛的努力,才有可能使企业管理系统工程这朵灿烂之花真正在我国现代企业管理实践中结出丰硕之果。

所谓企业管理系统工程(The Enterprise Management System Engineering, EMSE),是把企业的全部经济、技术、社会和人文活动视为一种有机综合体(即系统),应用系统科学的思想、原理、方法和手段,在充分利用企业经营信息和合理利用稀缺资源的前提下,以实现企业在一定时期内的人、财、物、供、产、销的有机组合,促进企业经营决策的科学化,并以提高企业经济效益和生产效率为最终目标的一门现代企业管理技术。

企业管理系统工程有着极其丰富的科学内涵和外延。企业管理系统工程的内涵,一方面,它通过对企业内部运行机制的系统分析,以实现人流、物流、信息流、经济流和能源流的有效流通、合理组合、最佳利用。其中人流是指参与企业生产经营活动的组织者、指挥者和操作者,是企业生产经营活动的基本动力;物流是指企业生产活动中投入的各种原材料、半成品、配构件和机械设备,以及企业生产活动中产出的中间产品和最终产品,是企业生产经营活动的基础;信息流包含企业生产经营活动中的引导信息和辨识信息,引导信息是用于指导人们以正确的行为来从事其各类活动,辨识信息是用于指导人们正确识别各类事物或现象的特征、特性;经济流是企业生产经营活动过程中对资金的需求、筹集、供应与流通,以及对各类人员的经济待遇和分配;能源流是指企业生产活动中对各类能源资源,如电力、高压空气、高压水、蒸汽和各种燃料等的供应、传送、贮备、使用。另一方面,它又有着丰富的技术方法内容,即融系统科学、信息科学、经济科学、工程技术、管理科学、近代数学和计算机科学等的最新科学技术成果于一体,综合地应用各类相关的学科知识,采用定量与定性分析相结合的技术手段,从而形成自身较为庞大的科学方法论体系,以实现现代企业管理的系统化、规范化、信息化和经营决策的科学化、智能化。

企业管理系统工程不仅重视对企业自身经营行为的研究,而且还特别重视对企业经营环境的研究。对企业经营环境的探索,就构成了企业管理系统工程丰富的学科外延。所谓企业经营环境,是指企业外部、且与企业经营行为有关的诸种因素的集合,如市场环境、国民经济环境、政策环境、金融环境、资源环境、社会环境和自然环境等。企业管理系统工程的外延,一方面是探讨企业经营环境对其经营行为产生的各种影响及其强度;另一方面是探讨企业内部与企业外部(即环境)之间所产生的各种输入与输出关系及其效果。即是说,通过探讨企业内部