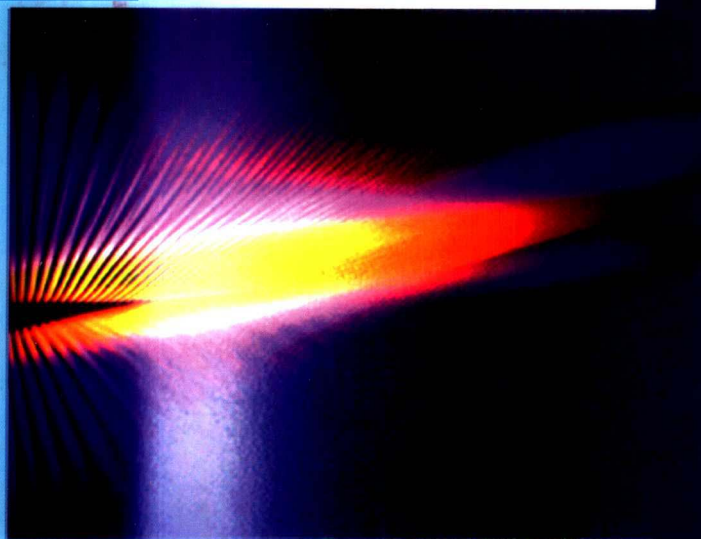


《企业现代化新概念新技术及其应用》丛书

冶金企业 CIMS工程



● 穆世诚 郑庆文 编著

● 中国经济出版社

图书在版编目(CIP)数据

冶金企业 CIMS 工程/穆世诚,郑庆文编著. —北京:中国经济出版社,1998. 3

(企业现代化新概念新技术及其应用/吴澄主编)

ISBN 7-5017-4231-6

I. 冶… II. ①穆…②郑… III. 计算机集成制造-集成制造系统-应用-冶金工厂 IV. TF087

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 02527 号

冶金企业 CIMS 工程
穆世诚 郑庆文 编著

*

中国经济出版社出版发行
北京市百万庄北街 3 号
邮政编码:100037
各地新华书店经销
机械工业出版社印刷厂印刷

*

开本:850×1168 毫米 1/32 1.75 印张 33 千字
1999 年 12 月第 1 版 1999 年 12 月第 1 次印刷
印数:1~5000

ISBN 7-5017-4231-6/G·393
定价: 5.00 元 (全套 130.00 元)

企业现代化新概念新技术及其应用丛书

编委会人员名单

编委会名誉主任	朱丽兰	陈清泰		
编委会主任	冀复生			
编委会副主任	蒋新松	邵宁	吴澄	
主 编	吴澄			
编 委	李伯虎	戴国忠	田连会	
	娄勤俭	曾庆宏	崔德刚	
	孙家广	冯记春	朱懋光	
	王润秋	赵新力	李芳芸	

把握时代发展的脉络

——《企业现代化新概念新技术
及其应用丛书》序言一

朱 丽 兰

在历史进入 21 世纪的前夕,当代世界经济发展的两大特点日益突出,一是全球化的经济竞争与合作,二是知识经济的崛起。在这两个浪潮带来的挑战面前,不同国家、不同经济及不同企业的表现也各不相同。特别是最近东南亚开始的金融危机,已逐步影响到世界其他部分。表明即使许多过去取得过成功的发展模式,在今天也遇到了严重的挑战。最近的发展越来越清楚地表明:国家的竞争实力从根本上说,还是取决于产业竞争能力。而产业的竞争在今天,则越来越多地取决于其适应市场急剧变化的能力,即能否迅速根据市场与技术的变化调整与提升产品结构的能力及改进产品质量,降低综合成本,调整营销策略,改进服务从而提高顾客或客户满意度的能力。中国近现代工业发展一百多年的历史基本上没有摆脱技术上依靠外国的格局。这样发展起来的工业上述两种能力不可能很强,因而在全球激烈竞争的环境中,缺乏生存能力,形象地说是“缺钙”的软骨工业。建国以来,特别是改革开放以来,中国的科学技术和中国的工业都有了长足进步。但从总体上说,中国工业从本国科技得到的支持还是微不足道的,主要的技术和知识产权还是来自国外。从根本上开始改变这一局面的历史任务已经无

可回避地落在了我们这一代中国人身上。

12年前,在小平同志的推动下,我国开始了国家的高技术研究发展计划(即863计划),其根本宗旨就是要增强国家的综合国力,特别是参与全球竞争的能力。计算机集成制造技术(CIMS)是为此而设立的一个重要主题。如果说在计划开始时无论科技界还是工业界对于这一研究能为我国工业做出什么贡献,都还心中无数,甚至存在种种疑虑。那末,经过12年的发展,在为数不少的企业和相当一部分工业界人士中对CIMS的认识,已经经历了从认为“CIMS与中国还离得很远”;到“CIMS正向我们走来”;再到“CIMS就在我们身边”。科技界自身对CIMS的认识也经历了一个逐渐深化,一步步与国情,与工业界的需求贴近的艰难历程。应当承认,在863开始阶段,科技界、工业界及许多领导同志对CIMS的认识是受了国外“无人工厂”概念的影响。因此才使工业界的同志产生了CIMS是否符合国情的合理担心;也是因为如此,我们的科学家中,一方面也有人担心在中国开展CIMS研究是否太超前了;而另一些同志则认为CIMS是超前研究,是为了21世纪,用不着操心中国工业现在是否能接受。

难能可贵的是,负责领导这项研究的科学家,以蒋新松同志为代表,发扬了中国知识分子“天下兴亡,匹夫有责”的优良传统。他们没有因为有了研究经费就心安理得地钻进实验室,埋头写论文,走“鉴定—获奖—提职称”的习惯道路,虽然这样对个人前途也许是“最优设计”。经过严肃深入的研讨(有时甚至伴随着激烈的争论),他们提出了一条“中国式”的CIMS研发路线,强调结合国情,结合企业实际,以增强企业综合效益和竞争能力为目标;研究开发与示范推广结合;全局规划与围绕克服企业“瓶颈”分步实施相结合。从技术上,具体实施与组织上都提出了一系列有很强可操作性的方案、方法。经过成千科研人员、企业主管与技术人员、工人近十年的努力,CIMS的示范推广应用已经在全国几十个不同行业、不同地区、不同经营方式的企业取得了令人鼓舞的成绩。

这样一段历史的意义在于,它表明中国的科技界已经有了这样的能力:依靠自己的战略科学家,在充分利用世界最新研究成果的基础上,结合国情,通过民主科学的决策过程,独立地制订和实施能够促进本国经济与社会发展的科技战略,而不是简单地尾随国外的潮流。这种能力是极为宝贵的,对国家总体发展的深远影响会在未来岁月里逐渐突显出来。

CIMS 是一项高技术。其特征是能指导企业以全局的、系统的观点来规划、营造和调整经营模式,采用信息技术、自动化技术和先进的管理技术,完成产品的设计生产、管理、经营决策和市场服务。在即将来临的 21 世纪,每个企业(特别是制造企业)都会面临持续多变和不可完全预测的全球化市场竞争,这种竞争的核心是科技含量不断增加的新产品的竞争。面对激烈竞争,一个重要的发展是制造技术与飞速发展着的信息技术、自动化技术、现代管理技术及系统技术的有机融合,从而逐渐形成了新一代“先进制造技术”(Advanced Manufacturing Technology)。这一技术已成为改善企业产品的 T、Q、C、S、E,即以最短的上市时间(T—Time to Market),最好的质量(Q—Quality),最低的成本(C—Cost),最优的服务(S—Service)及最清洁的环境(E—Environment)来满足不同顾客对产品的需求和社会可持续发展的要求,提高企业敏捷性、柔性、健壮性的关键手段。它的系统的、并行的、集成的思想和方法能够帮助企业适应市场对产品需求向小批量、多品种、快速、精良发展的趋势,成为企业赢得竞争,扩大市场份额的有力武器。CIMS 既是与企业效益与竞争能力密切相关的现代制造技术,也是一种哲理和管理方法。从国民经济发展的角度看,CIMS 代表着一种先进的生产方式,预示着知识经济时代制造业的发展走向。

知识经济的基础在于现代信息技术的应用和普及。今天,制造业对信息技术的利用已经超越了引入 CAD、CAM、MRP—I……等单项技术的时代,一个统一、高效、灵活的信息系统是企业在知识经济环境下不可或缺的基础设施。而 CIMS 正是建设这样一个

系统的支撑技术。CIMS 强调信息集成,强调以企业为主体的原则,使企业的计划、生产、服务和管理通过信息技术实现柔性化,使企业既能适应大批量生产,又能适应多品种、多变化、小批量的生产方式。信息技术的系统应用,包括 CIMS 的应用可能引发整个工业上的一次大的革命,它使原有的传统制造业变成了智力型的工业,使企业主要通过要素(如劳动力、设备、资金)竞争逐渐转变为以创新能力为焦点的竞争。

同时,知识经济的出现伴随着这样一种趋势——企业必须随着市场及竞争对手营销策略的变化不断进行战略性改革及结构的调整和升级(企业过程重组——Business Process Reengineering),CIMS 使这种重组建立在现代信息技术的基础上,因而更加合理、灵活。现在不少人对“科学技术是第一生产力”的理解还局限于对科技成果的应用,对于现代科技带来的管理、生产方式、经营模式的革命性变化认识不足,忽视或者低估了高技术企业经济结构调整、改革组织体制和运行机制方面的作用。CIMS 工程十多年的实践证明,它不仅给新产品、新技术的开发提供了有效的技术手段,而且改变了企业的传统生产、经营模式,改变了计划型、粗放型的经营思想,促使企业的管理高度集约化。对我国企业实现两个根本性转变和可持续发展战略起了重要的推动作用。

CIMS 的发展与应用能否成功,在相当大程度上取决于企业。特别是企业领导首先应在认识和观念上对 CIMS 技术内涵及其哲理有深刻的了解。过去十几年 CIMS 推广应用过程中的经验和教训尤为宝贵。读者面前的这套由从事 CIMS 推广应用工作的专家、学者会同国家经济、科技主管部门经过几年的努力,编写出的《企业现代化新概念、新技术及其应用丛书》,正是他们在充满荆棘和险阻的道路上进行探索的记录与总结。这套丛书力图通过深入浅出的阐述,为企业决策者介绍当今世界及我国部分企业应用 CIMS 技术所取得的经验,以及 CIMS 在应用中不断创新而产生

的一些新概念、新技术,以使读者开阔视野,更新观念。相信这套丛书会成为企业领导不可多得的参谋和益友。这套丛书还以比较完整和科学的 CIMS 理论,以及丰富的经验资料为企业应用 CIMS 技术提供了思想基础和决策依据。由于 CIMS 应用示范工程是一项复杂的系统工程,涉及到技术、管理、生产、经营、组织、人和企业文化等方方面面,只有各级领导取得共识,进而动员、组织企业职工积极参与,并将 CIMS 列为企业“三改一加强”的重要手段与建设目标,示范与应用才能取得应有的成效。相信这套丛书将在这方面发挥有益的作用。

发展管理科学 提高市场竞争力

——《企业现代化新概念新技术
及其应用丛书》序言二

陈 清 泰

这套丛书的出版,是值得庆贺的一件事情。这是我国比较系统地介绍计算机技术和信息技术应用于企业管理现代化的最新概念和最新技术,熔理论研究与应用工程为一炉的一套丛书,具有开创性意义。

振兴和发展中国的管理科学,是经济工作的当务之急。在1996年7月25日国家自然科学基金委员会管理科学部成立大会上,朱镕基总理发表了题为《管理科学,兴国之道》的重要讲话,要求加强对先进企业管理经验和现代管理科学的宣传,多出版一些这方面的著作。这套丛书的出版,就是落实朱镕基总理重要指示的一个具体步骤。

近年来,面对国家经济管理体制由计划经济向市场经济、供需关系由卖方市场向买方市场的转变,众多企业一时不知所措,不少企业由此而陷入困境。痛定思痛,企业要转换机制走向市场,必须改变传统的经营战略、增长方式和企业管理的概念、制度、方法和手段。

我国企业长期在计划经济体制、卖方市场下生存和发展,养成了粗放经营的痼疾。他们大多满足于靠数量和速度拉动维持外延

式增长,热衷于完善大而全、小而全的组织结构,得意于简单品种、大量生产的方式。他们往往重能力扩张,轻技术开发;重生产增长,轻市场营销;重硬件装备,轻软件、管理;缺乏用现代化手段、精细管理和先进生产方式改造传统管理的动力。依照这种粗放经营方式,国有企业的好日子已经过了几十年,多数企业还没有遇到不可逾越的障碍。与此同时却造成一种错觉,就是不少管理者似乎认为这种粗放式经营管理可以永远维持下去。

但是,企业生存的环境悄然变了。面对变化了的形势,大多数企业缺乏必要的准备,在越来越激烈的市场竞争中表现出诸多的弱点。如缺乏质量和效益概念,缺乏管理创新和技术创新意识,缺乏风险研究和市场应变能力,缺乏市场开拓和财务管理技能,也缺乏资本运营的经验 and 国际竞争的勇气。他们因疏于管理而浪费了资源,因不重视信息而错过商机,因决策失误而背上包袱——传统的经营思想、管理方法、生产经营方式正遇到严峻的挑战,受到剧烈的冲击。

转向买方市场之后,市场中的主动权由卖主转给了买主,买主操持“货币选票”,掌握企业的兴衰,他们正逐渐走到“上帝”的位置。买主的选择权在迅速扩大,买主的“挑剔”性格正一展无遗。用户对产品的品种、质量、价格、交货期的要求越来越高,产品的寿命周期在迅速缩短。多品种、小批量、个性化,高质量、低成本和及时交货已成为企业竞争力的基本要素。落后的管理不适应市场竞争的状况使不少企业蕴含的潜力无法发挥,吃尽了苦头。邯钢、海尔等企业的经验证明,加强管理、改进管理、用现代化管理方式和手段改革管理是提高企业市场竞争力的当务之急。

所谓管理,就是管理者对自己可控制的资源(人、财、物、时间)进行计划、分配、控制、协调和评价的过程。从某种意义上说,可控资源的运作效果、效率和效益完全取决于管理。本世纪初,福特、斯隆推行的标准化、分工和流水线的泰勒式生产方式开创了制造业的新纪元,把欧洲领先数百年的单件生产方式远远抛在了后边;

“看板管理”的出现,又使日本登上了世界制造业王国的宝座;“精益生产方式”的提出,使美国汽车制造业再度恢复了元气;“并行工程”的出现,使新产品开发的成本和周期缩短近半;标准化和系统集成技术的发展,正改变着企业甚至世界性的制造业分工;信息高速公路的应用,使企业可以把全球作为资源配置的版图,实现跨国生产、采购、销售、资金调度和服务……。近代各国、各公司争先运用最新的技术成果,特别是计算机和现代信息手段创造新的管理概念和生产方式,诸如敏捷制造(AM)、成组技术(GT)、计算机集成制造系统(CIMS)、全面质量管理(TQC)、智能制造系统(IMS)、精益生产(LP)、分形企业(PC)和并行工程(CE)等,使他们的竞争力明显提高。由此可以看出,伴随科技进步而出现的不仅是生产手段的一轮轮更新,而且是生产方式、管理方式的不断革命。生产手段的更新与生产方式、管理方式革命相辅相成,推动了生产力水平的提高和社会进步。当今,以信息技术为先导的科技革命的发展,不仅改变了企业的管理概念、管理手段和管理方式,而且也深刻地改变着企业的管理对象、管理内容和管理制度。企业国际竞争的经验表明,用现代化管理概念和手段改造传统管理,实现管理科学化,将产生革命性的效果。因此,管理是生产力,管理科学是兴国之之道,更是“兴企之道”。

面对计算机技术和信息技术为主的现代化管理手段,各企业几乎都处于同一起跑线。而不少企业领导者却以为现在用计算机、信息手段改造管理还距己甚远,或只满足于用计算机打字记账和发工资。当然,应用现代手段进行企业管理并不像放下算盘、拿起计算器那么简单,难点在于同时必须改造传统管理才能发挥现代手段的潜力。作为起步,目前对不少企业,特别是对大中型企业来说,在总体设计下,用现代手段逐项改造企业的资金管理、成本管理、价格管理、库存管理、采购管理、销售管理、技术管理、生产管理、质量管理、投资管理、售后服务等的条件是具备的,在此基础上形成管理网络,再建立现代生产方式、建立现代管理大概念就顺理

成章了。

目前国有企业面临企业走向市场的共同主题。改革企业管理，就要使企业组织、企业制度、企业各项管理都转向支撑和服务于提高企业的竞争力。为此，管理要立足于买方市场；管理要推动技术进步；管理要促进制度创新；管理要面向国际竞争；管理要以人为本；管理要应用现代化手段。

这套丛书介绍了国内多位专家在企业现代化新概念和现代化管理新技术、新手段方面的研究及应用成果，对推进企业管理现代化，甚至生产方式现代化会有重要的意义。

这套丛书的可贵，还在于它是官、产、学、研共同努力的结晶，对于推进我国科技界与产业界的有效结合具有重要的示范意义。CIMS 是国家“863”高科技研究开发计划自动化领域中的两个重要主题之一。几年来，在原国家科委的组织推动下，CIMS 课题组的科学家辛勤工作，艰苦探索，特别是注重把理论与产业化应用工程有效结合起来，从而取得了显著成效。这套丛书的作者，包括已过世的我国科技界楷模、863 计划自动化领域首席科学家蒋新松院士和 CIMS 课题组长吴澄院士等，都是 CIMS 课题组主要成员或直接参与了 CIMS 课题的研究和应用工作的专家、教授。他们不仅致力于研究居于世界前沿的先进制造技术，而且致力于推动科研成果与我国企业应用的紧密结合。他们长年深入企业车间，直接为科技成果转化成为现实的生产力进行着不懈的努力。现在，他们又把多年理论与实践的成果，以深入浅出的方式奉献给读者。他们这种精神不仅让人钦佩，而且也是科技界与产业界相互结合、共同努力，促进我国生产力发展的一个范例。

希望这套丛书对企业经营管理者和研究企业管理的人士在推进企业管理现代化方面有所启迪和帮助。

目 录

序言一	朱丽兰
序言二	陈清泰
一、概 述	(1)
(一)冶金企业生产经营特点	(1)
(二)冶金企业对 CIMS 的需求	(2)
(三)冶金企业实现 CIMS 的基础	(5)
二、冶金企业 CIMS 工程主要内容	(6)
(一)冶金企业 CIMS 的几种发展模式	(6)
(二)冶金企业几种模式 CIMS 的构成及实现	(11)
三、冶金企业应用 CIMS 的典型案例	(23)
参考文献	(35)
《企业现代化新概念新技术及其应用丛书》目录	(37)

一、概述

(一)冶金企业生产经营特点

冶金工业作为国民经济的重要基础产业之一,在国民经济的发展中起着举足轻重的作用。虽然各个冶金工厂各具特点,但就其共性来说,都属于技术、资金密集型企业,特别是现代化的大型冶炼厂、轧钢厂等;从制造业的划分来看,冶金工业属于连续(或半连续)流程制造业,它同离散制造业的机床、飞机、汽车制造等行业相比较,生产设备相对集中,制造过程较快,资金占用较大,能源消耗较高。

冶金工业生产的这种特点,与它的工艺设备大型化及自动化水平密切相关。我们熟知的烧结、冶炼及轧钢等工艺设备,资产都达几亿元、十几亿元甚至几十亿元,单体设备相当庞大,单机组生产能力都达到十几万吨、几十万吨甚至几百万吨水平,这样规模的大型设备是靠先进的自动化系统来控制的。现在的许多国内大型钢铁厂自动化装机水平都相当的高,如宝钢、武钢等。从大工序来看,与烧结、焦化、冶炼、轧钢配套的单元自动化技术已经日臻完善,从检测仪表、驱动装置、PLC控制到DCS(集散控制系统)逐级的整套控制系统运用已经成熟,发展水平已经相当高,可以说冶金企业的自动化高水平已为冶金工厂带来了相当显著的技术经济效益。特别指出的是,有些工厂已经成功地运行MIS系统,更带来了可观的管理效益。

冶金企业的高水平装备,是冶金行业社会化大生产的前提和保证,在当前市场经济的条件下,可以结合现代化管理方法根据市场的实际需求实现多品种批量生产,从而满足用户的不同要求。

当然,不是所有的冶金企业都有高水平的技术装备,有些冶金企业相当一部分设备还很陈旧,工艺水平较低。但是,为了适应市场经济的需要,这些企业正在利用各种条件和手段搞技术改造,提

高工艺装备水平,以提高产品质量,满足用户要求。

(二)冶金企业对 CIMS 的需求

冶金企业随着改革开放的不断深入,在向市场经济的过渡过程中,也遇到了前所未有的困难。

过去在计划经济体制下,冶金企业的产品实行统购统销,不管质量如何,只要生产出来了,就销得出去。但是,随着市场经济的发展,用户不仅要求你的产品价格有竞争力,更重要的是质量要好,产品已不再是“皇帝女儿不愁嫁”,市场已由卖方市场转为买方市场,你的产品价格高,质量不好,我可以不买,我可以买价廉物美的。特别是近年来进口钢材大量进入中国市场,中国加入世界贸易组织的步伐加快,使得我们的产品面临着国际竞争的严峻考验。内部和外部的种种原因导致我们的一些冶金企业经济效益差,亏损增加,特别是近两年来,问题表现得更为严重。

企业面临着困难和危机,就要求我们的企业管理者做一下深刻的思考,找一下原因和症结何在。笔者认为,冶金企业与其他许多行业的国有大型企业一样,经济效益差的原因可归纳为两类:

1)体制性因素,与宏观体制和政策的变化有关。主要有:宏观政策带来的经济增长大幅波动,投资结构不合理,企业缺乏有效的约束机制、财税体制和外汇体制的变更,企业历史包袱重,社会负担重,债务负担重等等。

2)非体制性因素。冶金企业设备相对老化,原材料消耗高,成材率低,同比能耗及其他各项生产消耗明显高于国际先进水平,归根到底就是企业所生产产品的高成本。

笔者认为,在上述诸多因素中,国有冶金企业亏损主要是由于内因。在改革的过程中,体制的弊端和政策的不完善,将会被逐渐克服和改进。而导致国有冶金企业亏损的非体制性因素则是在原来计划经济体制下就暗含的,只是由于在改革过程中建立了市场竞争的机制,使得产业链中各种产品的比价逐步按价值规律得以

合理调整,才更加清楚地暴露了相当多的国有企业生产高消耗、高成本的问题。

想彻底根治冶金企业的亏损,就要在企业的转制中搞好“三改一加强”,即改革、改组、改造、加强企业管理。而在目前冶金企业现有的技术装备和生产工艺的条件下,最重要的是要推行科学管理,实现集约化经营,才可能实现扭亏增盈。

实现集约化经营,首先就要打破过去计划经济体制下长期形成的传统企业管理模式,这种管理模式下的企业经营观念、经营战略、决策方式、组织结构都与市场经济不相适应。在计划经济体制下,大型国有企业所实行的高度集中管理,一切从计划出发,而不是从市场出发,产品的成本、价格严重地违背价值规律;企业内部的管理、核算远离市场甚至背离市场;企业的一切成就,均以是否完成计划指标为标准,而这些指标并不真正地反映企业的经济效益。由于计划经济下一味追求高产与规模,多年来,经济一直以粗放型的方式增长,靠扩大建设规模、大量增加生产要素的投入来实现经济增长。这种经济增长方式,除了在建设规模上,靠铺设新摊子、上新项目,搞“大而全”、“小而全”的低水平重复建设以外,特别是在生产要素的使用上,不注重节约资源,用高成本换取经济总量的扩张,并且在数量与质量的关系上,不把提高质量放在首位,而以牺牲经济效益为代价,单纯追求数量的增长。这是导致国有冶金企业困难重重的深层次根源。

中央提出的“两个根本性转变”,为国有企业的改革发展指明了方向,提出了要求。由计划经济向社会主义市场经济的转变,实际上是生产关系的变革,对企业而言,就是要求企业的经营活动必须以市场为生存空间,以经济效益为中心。而第二个转变是讲生产力的发展,对企业而言,就是要研究在市场经济条件下如何以最小的投入获得最大的产出。企业的生产经营系统是多个“黑盒子”(Black Box-B. B.)的串、并联组成的大系统,如图 1—1。过去计划经济下的管理模式,即多个子系统之间的协调运作关系,显然不适

应新的要求。特别是对于一些大的企业,在生产装备比较落后,管理手段比较粗放的情况下,整个系统的投入产出关系不可能理清。因此,在实行转变的过程中,许多企业实行划小核算系统,分级分权管理,有些实行内部效益承包式的管理办法。实际上就是把整个生产经营活动大系统中的各个子系统单独分立出来,让各个子系统去解决自身的最小输入、最大输出的问题。这样的方法对于:在时间域,实行两个转变过程中第二个转变相对滞后于第一个转变的企业;在空间域,生产工艺水平和装备、管理水平和手段相对落后的企业在一定的阶段内会是有效的。但是必须看到,从系统优化的角度来看,如果割裂开子系统之间的联系,或者协调不好这样的联系,那么局部优化的总和可能与整体优化相去甚远,甚至可能导致所谓的共同悲剧(tragedy of the commons)的结果。其原因很明显:在企业经营活动与市场变化的过程中,子系统之间的联系也是动态过程,划小核算单位,实行承包机制,实际上就是固定了各子系统的边界条件,这显然是不符合实际情况的。

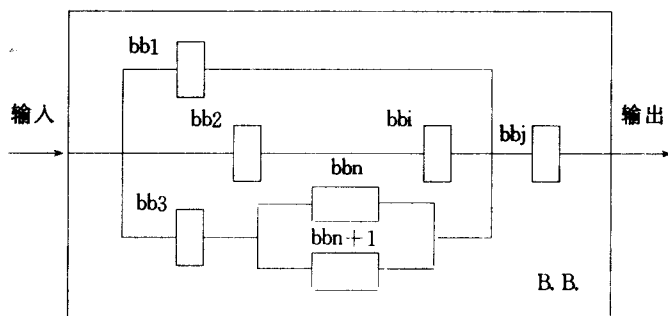


图 1—1 大企业的生产经营系统是多个子系统的串、并联

那么,我们就需要寻找一种集中统一的、科学的管理手段。

社会已进入了以计算机、多媒体技术为标志的电子时代,逐步迈进了信息社会,在这样高度信息化的社会,能否找到一种解决我们企业管理的高级的科学手段呢?答案是有的,这就是信息时代新