



INDUSTRIAL
ENGINEERING '97

中国机械工程学会
第五次工业工程学术会议

论文集

中国机械工程学会工业工程分会编

1997 · 武汉

天津大学出版社

会议主题

工业工程与经济增长方式的转变

中国机械工程学会
第五次工业工程学术会议
论文集
中国机械工程学会工业工程分会编

天津大学出版社出版发行
(天津大学内)

邮编:300072

印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米¹/₁₆ 印张:40.5 字数:910千

1997年4月第一版 1997年4月第一次印刷

印数:1—1000

ISBN 7-5618-0972-7

定价:40.00元

天津大学出版社

所用工業工程
提多企業效益

何金遠
一九九七年
元月廿日

论文集评审委员

王仁康	李春田	张树武	李先正
王瑞刚	胡传映	齐二石	崔克纳
黄兆骅	卢 岚	何 桢	李从东

编 委

齐二石	顾培亮	李修恕	卢 岚
李从东	杨秀雯		

序

党的十一届三中全会以来,我国的改革开放取得了举世瞩目的成就。国民经济迅速发展,人民生活水平大幅度地提高,特别是社会主义市场经济的发展,为我们的国家不断注入新的活力。改革开放发展到今天,经济增长方式已经到了从粗放型向集约型转变的时刻,随着这一重大转变的实现,我国生产力水平将产生质的飞跃。通常,国际上工业发达国家也经历了这样的历史性转变过程,与之不同的是,中国的这个转变来得更快、需求更迫切、飞跃的幅度更大。

以美国为代表的工业发达国家和地区,均以科学技术为先导,在本世纪初、二战前后以及80年代以来,经济都产生了几次转变和飞跃。在生产领域中,他们推行现代化管理,以工业工程为武器,取得了相当显著的成效,尤其是以日本和亚洲四小龙为代表的高经济增长国家和地区,近几年来成就更为突出。他们无一不是紧紧抓住科技为先导和现代化管理为依托的发展战略。在这个战略实施过程中,他们又紧紧抓住工业工程这个支撑武器,从管理基础的建设到科技与管理的有机结合,成绩斐然。

我国的经济发展既有自己的国情特征,又有与工业发达国家发展的共同规律之处。目前中国的企业从量上来讲是相当有实力的,而从质上来讲还需做大量的工作。如管理基础条件、管理程序与方法、人员素质、决策能力、产品开发能力、质量控制能力等方面都存在诸多问题。这些问题直接影响企业效益的提高和市场竞争能力的提高。但是不难发现,目前我国很多外资、合资企业在管理的特征上无不广泛采用工业工程的哲理与方法,从而显示出很强的生命力和竞争力。因此,我国广大工业企业实现集约化管理也必须大力研究与推广工业工程,以IE的哲理和思维方式来观察和考虑解决企业的整体管理问题。事实上,像长春一汽的精益生产、湖北二汽的一个流生产方式,乃至全国闻名的“邯钢成本否决管理法”等,都基于IE的哲理和技术方法体系。中国的企业在向他们学习时,切忌从形式上照搬照抄,关键是对其深刻的管理思维和科学的管理手段的理性认识能与本企业的实际情况相结合。纵观全国的工业企业状况,提高企业的经济效益已到了十分“关键”的时刻。其实出路是很明显的,一是加快体制改革,二是采取集约型管理方式。这就是工业工程在以集约型经济增长中发挥作用的时候。国外的企业应用工业工程受益匪浅,我国的企业也应用其为自己服务,从而促进国民经济的飞跃。

自从1990年以来,我国在工业工程的培训、研究、推广和应用上已取得了很大的成绩。诚然,IE在中国尚处于初期发展阶段,但其发展势头是相当迅猛的。中国机械工程学会的前四次学术会议对于利用IE都起到了启蒙、推广的作用,这次在武汉召开的第五次学术会议,将对全国产生巨大影响。会议收到140余篇来自全国各行各业的论文,经工业工程分会的专家评审,录用了117篇,编入论文集,并由天津大学出版社正式出版。这是一本近几年来我国高校、科研部门、政府机关及广大企业,研究、应用IE成果的汇编,对进一步培训、研究、推广IE有重要的参考价值。这本论文集将载入中国工业工程学科发展的史册。

· 2 ·

在这里我们对辛勤写作、踊跃投稿的作者,论文评审的专家以及 IE 分会办公室负责论文征集与管理工作的同志表示衷心感谢,同时对天津大学出版社的同志以及为会议和论文集提供支持的单位和同志表示诚挚的谢意。

中国机械工程学会工业工程分会

副主任委员 顾培亮

总干事 齐二石

1997 年 3 月

目 录

一、工业工程理论与经济增长方式研究

迈向二十一世纪的中国工业工程	汪应洛(1)
工业工程是实现经济增长方式转变的方法学	张树武(6)
应用工业工程,促进企业集约化发展	钱省三 沈 铨(10)
工业工程与先进制造技术	王仁康(17)
工业工程在零件制造中的应用	顾元杰 叶应清(22)
工业工程在日本的应用与发展	李立民(29)
企业战略研究方法论	钱省三(35)
论技术创新的现代管理思想与方法	袁治平 汪应洛(40)
工业工程的革新和发展我国先进制造的几点思考	
..... 罗振壁 刘兴家 陶云鹏 朱耀祥 姚 健(45)	
从现代工业工程理论看 21 世纪煤炭企业管理新范式	
..... 宋学锋 周德群 陈宝书(51)	
煤矿建设项目后评价及相关问题	韩可琦 陈玉和(59)
可持续发展战略的理论及应用方法研究	于瑞峰 毕 星 姚 钢 齐二石(64)
工业工程实践与探索	张玉麟(70)
工业工程在航空制造业中的应用与发展	吴献东(74)
提高企业要素产出率的有效方法	蒋运通(78)
IE——可持续发展的经济增长方式	张武农(84)
论技术创新在企业实现两个根本性转变中的作用	
..... 刘 岗 邓平之 王福泰 苏长敏(90)	
科技成果产业化的若干重要条件	刘宝瑛 陈群力(95)
我国机械工业运行状况与发展模式分析	李 横 刘国新(99)
企业经济增长与工业工程	陶福山(105)
天津市工业企业应用 IE 制约因素的研究	霍 宏 魏大鹏(108)
在学邯钢中,加强工业工程在企业中的推广应用	朱 民(113)
浅谈在我国如何深入开展工业工程	
..... 周信侃 姜俊华 赖尚丁 杨卫平 朱 民(117)	
浅析 IE 工作中对质量否决权的使用与推广	鲍 捷 鲍 钰(120)
工业工程是经济增长方式转变的有效工具	李金海(126)

二、生产组织与制造系统

国营大中型企业推行 MRP II 新途径的探索	
-------------------------------	--

..... 王丽亚 马登哲 严隽琪 陈我武(130)	
企业竞争力分析与实施 CIMS 的策略	张根保(138)
企业流程改造的目标、顾客和顾客满意度	夏国平 王中华(145)
关于企业整体柔性的几点思考	陈荣秋 汪 伟 汪献云(151)
经纬“甩图板工程”	程桂森 张心忠(156)
企业整体柔性的研究与划分方法	汪 伟 陈荣秋 汪献云(162)
MRP II 系统中生产提前时间的估计方法	徐学军 顾培亮(168)
组织变革,成功实施 CIMS 的基础	周 峰 马士华(175)
MRP II/JIT(混合系统)的深化研究	李 健 赵道致 苑清敏(179)
MRP II & IE 技术的应用与实施	胡家齐 黎小平(186)
有关 JIT 生产管理系统的研究状况分析	邓修权 彭金梅 李 钢 齐二石(191)
不同柔性类型对系统柔性的影响	刘曙光 陈荣秋 马士华(195)
先进制造技术与工业工程	马正元(200)
拉动式生产系统的 Petri 网模型及其仿真分析	田春雨(204)
从质量损失函数看工序控制的重要性	李吉栋 杨永德 孟 立(209)
CIMS 经营管理模式的概念与特征	党占军 李钢 谢平 齐二石 李从东(214)
邯钢模式与 MRP II	赵道致 李 健(219)
BPR 理论及其对国有企业改革的启示	刘爱军 陈晓菲(224)
BPR 与企业 MRP II 工程的建设	崔南方 陈荣秋 马士华(229)
制造系统理论及其应用	胡新春 严隽琪 金 烨 Kesheng Wang(235)
柔性的动态完善模型的研究	刘英姿 陈荣秋 马士华(243)
虚拟制造系统	马正元(248)
企业生产柔性战略及设计	谌述勇 陈荣秋 马士华(252)
OPP 生产管理技术	李随成(257)
对 TMM 的探讨	赵红光 陈荣秋(260)
浅析 MRP 在某矿务局供应处库存控制中的应用	李兆吉(267)
JIT 生产方式理论基础的探讨	杨化民 翟维丽(272)
浅谈精细生产及其在我国企业的实施	祝恒威 马士华 戴志学(276)
“三次设计方法讨论”——与田口先生商榷	陈炳生 金妙光(282)
面向单件小批订货型企业的分层式生产计划体系	吴志良(286)
设备加速折旧法数学模型的改进研究	王贤峰 王艳琼(295)

三、设施规划与物流系统

设施规划与经济增长方式的转变	王家善(300)
计算机辅助装配线平衡组织设计方法研究	赵道致(306)
一个通用电器厂的系统化平面布置分析	李银满 郭文东 王树棠(311)
应用工业工程原理改进生产流程	陈福军 蒋贵善(316)
模拟退火算法求解采矿工程全局最优优化设计问题	张玉祥(321)
最优产品组合——整数规划在生产组织和工厂设计中的应用	谈耀南(326)

制造企业物流系统、作业现场改进的研究	王 伟(333)
一种新的工作流程建模方法	吴学军 陈功玉(338)

四、系统决策、优化控制与评价

决策树与影响图表示特性与计算特性的比较	詹原瑞 田宏伟 刘达宇(342)
基于人工神经网络的企业经济效益综合评价方法探讨	李正新 黎志成(351)
$\bar{X}-R$ 控制图在多品种小批量生产中的应用	赵 涛(356)
VRP 模糊决策方法研究	颜国顺 陈荣秋(363)
企业中多样性和不确定性的管理	汪 伟 汪献云 陈荣秋(370)
企业生产成本函数及其评价	施卫策 魏法杰(376)
质量控制专家系统中的不确定性分析	吕 欣 胡文彬 欧阳明德(381)
企业风险财务管理探讨	牟建江 张茂贤 周桂华(385)

五、计算机辅助管理系统

用 Access 开发霍州矿务局物资管理信息系统	李兆吉 林在康(390)
计算机辅助项目管理在 S92 中的应用	陈小双(395)
企业软件解决方案的演变	王玉昌(403)
交互式车间平面布置软件 LOAS 的开发	王文弼 廖建桥(408)
企业管理信息系统设计的再思考	曹蕴建 肖承忠(414)
信息系统中代码树算法及设计	石双元 刘高峡(419)
基于 FoxPro 数据库的网络图检验与计算	王一凡 马士华 林 勇(425)
现代信息网络技术与工业工程发展研究	侯玉文(431)
在技术监控中采用智能技术	金朝崇 金妙光 曹式有(438)
用面向对象法分析企管信息系统	薛文斌 凌俊洁 金朝崇(443)
诊断专家系统的推理方法	苑清敏 金朝崇(448)
智能管理信息系统中人工智能与面向对象方法的结合	吴文斌 金朝崇(453)
面向制造业全球性综合生产信息系统——CHESS	陈秋双(458)

六、工作研究、人机工程

时间研究在脑力负荷测量中的应用	廖建桥(463)
职位分析与评价在新建企业中的应用研究	
..... 李从东 何 娟 李 钢 贾 湖 党占军 卢 娜(469)	
试论软件系统中的人机工程	褚启勤 简兆权 都军民(474)
T-1804 化工生产系统的安全分析与评价	李泰国(482)
激光美容仪控制面板的设计研究	郝岱鹏 卢 岚(489)
认知综合模型及其在人机界面中的应用	孙林岩 李志孝 金天拾(494)
现代制造企业部门生产率的测量	李 杰 李金海 郑铁梅(502)
计算机集成制造系统对企业组织结构和员工素质的要求	
..... 凌俊洁 薛文斌 金朝崇(507)	

试论企业集团的内部关系协调	任雨来 崔惠君 周 健(510)
论安全生产与经济效益	刘丽梅 信忠岩(515)
对企业中工业工程部门设置的若干思考	温德成 吴爱华 王 平(519)
工作研究在气缸盖生产线上的应用	陈友玲 易树平(523)

七、市场、营销、投资管理

实现公司市场营销突破中的一个先进有效的竞争分析方法——竞争中的定点超越	何志宏 汪宇宁(528)
论发展我国科技风险投资业存在的障碍与机遇	李秉光 齐二石 朱秀文(535)
论科技风险投资中的风险承担与防范	李秉光 李从东 朱秀文(538)
零件的变化性与利润的关系分析	郭睦庚 陈荣秋 马士华(542)
经济增长方式转变与名牌战略	杨 平 汪宇宁(547)
商品潜在价值及其变化规律初探	俞明南 蒋贵善 孙先锦(553)
石化工业的营销策略及其产品的市场分析	王 慧 曹式有(558)
成套系统如何在市场经济中生存与发展	沈 萍(562)

八、教育、培训及其他

制造系统工程(MSE)模式的研究生培养	杨 丹 刘 飞 徐宗俊(566)
关于工业工程教育的探讨	杨绪利(572)
用于IE实验的圆珠笔工厂结构与运行研究	郭文东 徐瑞园(575)
价值工程在万能试验机选型中的应用	田 青(580)

九、香港、台湾地区及海外论文

台湾地区医院电脑化实施现状分析	林震岩 赖宏诤(584)
DESKTOP CIMS 工程技术培训	谭惠民 朱锦标 陈富林(591)
THE ADVERSITIES TO BE ENCOUNTERED BY INDUSTRIAL ENGINEERS WORKING IN THE SERVICE SECTOR	Peter Mok(599)
FLEXIBLE PROCESS PLANS FOR THE REAL-TIME CONTROL OF FLEXIBLE ASSEMBLY SYSTEMS	Yeung, W. H. R.(604)
OPTIMISING SEARCH PERFORMANCE UNDER REALISTIC CONDITIONS	Alan H. S. Chan(610)
A REUSABLE SOFTWARE ARCHITECTURE AND INTEGRATED ENVIRONMENT FOR FMC DEVELOPMENT	Calvin K. F. Chiu and L. K. Chu(618)
IMPROVING TIME TO MARKET WITH INTEGRATED PRODUCT AND PROCESS DEVELOPMENT	Vincent G. Duffy(626)
A FRAMEWORK AND A SUITE OF METHODS FOR BUSINESS PROCESS REENGINEERING	Xiuwen Zhu Mingjian Zuo(629)

一、工业工程理论与经济增长方式研究

迈向 21 世纪的中国工业工程

汪应洛

(中国机械工程学会)

摘 要

本文阐述了现代工业工程的基本使命,分析了当代生产经营环境的新变化和科学技术的新发展,论述了先进生产模式的演进及其管理问题,并指出尽快制订出既符合中国国情又尽可能与国际接轨的面向 21 世纪的工业工程发展战略,是摆在我们面前的历史任务。

关键词 工业工程 生产经济环境 生产模式

面对即将到来的 21 世纪,现代 IE 的基本使命是适应当代生产经营环境的变化,迎接新世纪的挑战,进一步赢得效率、效益与可持续发展。如何根据我国社会经济发展的实际需要和跨世纪的发展目标,顺应国际上技术与管理发展的最新潮流,尽快制订出既符合中国国情又尽可能与国际接轨的面向 21 世纪的 IE 发展战略,乃是摆在我们面前的历史使命。

1 当代生产经济环境的新变化和科学技术的新发展

IE 的发展具有鲜明的时代特征。现代 IE 就是新的和不断变化的科学技术和生产力条件下,研究生产系统,不断提高生产率、经济效益和市场竞争力的综合技术,其未来的发展也必然与生产经营环境的新变化,尤其是与科学技术的最新发展相适应。

我们正处于一个前所未有的变革时代,以电子技术、信息技术、自动化技术、新材料技术和现代管理科学等为核心的新一代工程科技的迅猛发展,给人类描绘了一幅未来信息社会的壮丽图景。

制造是人类经济活动的重要基石,更是人类历史发展和文明进步的动力。随着人类工业文明的不断进步,制造业已发展成为一个国家经济发展的基础产业,成为国民经济收入的重要来源。

在当代,由于市场与技术的竞争,高新技术的突飞猛进,使生产进入了空前发展的新时期,带来了新的全球市场的形成和完善,也增加了产业结构变革的紧迫性,全球制造业再次进入了

一个巨大的变革时代。未来的产品是基于信息和知识的产品,未来的制造技术将进一步向系统化、智能化、集成化方向发展。制造系统是一个复杂的大系统,系统内部各环节、各子系统之间以及制造系统与外部环境之间有着错综复杂的联系,使得制造系统内部某一局部的变化,就可能波及全局,造成长期的影响。探索制造过程新的组织结构与管理方式,从对单一的制造设备和过程的建模、仿真、优化,发展到对整个制造系统的建模、仿真和优化,从而更进一步研究新的人机一体化制造系统的建模、仿真和优化;从研究单一的制造过程调度到对整个制造过程的调度,以优化制造系统的组织模式与管理,形成了制造系统优化的系统结构与企业科学的管理方法。由于系统科学的理论和方法,不断融入制造过程的各个环节并贯穿整个制造系统,产生出新的设计、加工和管理的概念和哲理,形成对制造过程物质流、能量流和信息流三个方面构成的制造系统的更完整和更全面的认识。所有这些都进一步推动了工业工程理论和方法的大发展。

随着经济的发展,社会消费水平、消费结构和消费市场发生了深刻的变化,全球进入了“产品多样化、个性化、系统化和国际化”的时代,顾客的要求也日益多样化、个性化,企业间的竞争空前激烈。这既对产品开发、生产与服务提出了新的、更高的要求,又对传统的组织与管理概念和模式提出了挑战。在国际上提出了“顾客化大量生产”的新概念,并形成一种新型的生产经营模式。

科学技术的发展突飞猛进,市场需求急剧变化,技术、知识和产品更新换代的速度大大加快。这既对技术创新提出更高的要求,又对资源和环境的利用和保护提出挑战。现代生产不仅要求高效率、高效益,还要求清洁生产,并为可持续发展做出贡献。当人类进入信息社会,信息技术及与此相关的先进制造技术和现代生产模式、如敏捷生产、精益生产、柔性制造、仿生制造、清洁生产等新的技术和管理方法迅速发展。这既为高速、高效、优质、低耗生产提供了条件,也在实践中开始引起了人们对各种非技术因素的关注和对信息、人、组织、文化等多种制造资源及其集成途径的重视。各种传统技术的改造和新技术的发展,越来越依赖于人及其组织、文化等非技术因素的作用。由于当今世界的各种技术和管理问题日益复杂化,迫使人们认识、分析和解决问题的思想方法开始从点的思考和线的思考向面的思考和多维空间的思考转化,或从纵向思维向横向思维方式转化。在此背景下,横向思维(即系统思维)正成为美国管理学界和工程学界的热门话题和新的追求。“综合即创造”已成为技术创新的基本模式之一,系统的制造观、质量观和发展观也正在被越来越多的人所接受。

技术创新变得越来越重要。创新与改善既是技术进步的本质功能和基本途径,又是现代管理所追求的永恒目标。技术创新在当今世界范围内成为各界关注和研究的热点之一,尤其对技术创新的系统认识和系统管理问题引起了人们的高度重视。国家科委,国家经贸委正在全国范围内启动“技术创新工程”。技术创新的人本观、效率观,集成观等新的思想和成果正在发展和完善。

2 先进生产模式的演进及其管理问题

进入 70 年代,随着世界经济的发展和人们生活水平的提高,市场环境日益全球化,竞争日益激烈,出现了市场剧变。一方面表现为消费者需求日趋主体化、个性化和多样化;另一方面则是企业之间在全球市场的激烈竞争中面对一个变化迅速且无法预测的买方市场,致使传统

的大量生产模式对市场剧变的响应越来越迟缓与被动。为了摆脱困境,人们虽然采取了许多先进的单项制造技术和管理方法,如 CAD、CAM、FMS、MRP2 等等,并取得了一定成效,但在响应市场的灵活性、快速满足顾客需求方面并没有实质性改观,而且巨额投资与实际效果形成了强烈反差。人们才意识到问题不在于具体的制造技术和管理方法本身,而是它们仍在传统的大量生产模式的旧框架之中。当代先进生产模式就是在对传统大量生产模式的质疑、反思和扬弃过程中应运而生的。

西方工业发达国家在探索先进的生产模式的种种尝试中,在理论上已初具体系,在实践中也取得了显著成效。

2.1 柔性生产和智能制造(Flexible Manufacturing)

柔性生产主要依靠具有高度柔性的数控机床、加工中心等制造设备来实现多品种小批量生产。它增强了企业生产的灵活性和应变能力,缩短了生产周期,提高了劳动生产率和设备利用率。但由于投资巨大,相应的组织创新和管理方法没有跟上,实际效果并不理想。

智能制造是通过计算机模拟人类专家的智能活动,进行分析、判断、推理、构思和决策,以延伸制造环境中人的部分脑力劳动,并对专家的制造智能进行收集、存储、完善、共享、继承和发展。然而,产品制造是技术、组织和人的因素综合作用的过程,因此,进行有效的管理变革,才能充分发挥柔性制造和智能制造的巨大潜力。

2.2 精益生产(Lean Production)

精益生产是对日本丰田生产方式的总结,它的最终目标是要以具有最优质量和最低成本的产品,对市场需求作出最迅速的响应。它的基本原则是“消灭一切浪费”和“不断改善”,同时十分强调“尊重人性”。

日本的奇迹震惊世界,美国和德国率先引进,并取得显著效益。

2.3 敏捷制造(Agile Manufacture)

1992 年美国政府将敏捷制造作为“21 世纪制造企业的战略”。它是一种全新的制造概念。这种生产结构主要依靠三种资源的有效集成,即拥有创新精神的管理结构和组织,拥有高素质的人员和先进制造技术。

敏捷制造通过虚拟公司(Virtual Corporation)予以实现。虚拟公司是一种由多家独立公司为了抓住迅速变化的市场机遇,通过信息网络联结起来的一种虚拟结构的组织,其中各个成员在充分信任和合作的基础上,发挥各自的核心优势,共享技术,分担费用,以求获得更大的收益。一旦完成既定任务,该虚拟公司即解体。通过虚拟公司的运作,可迅速有效地集成为满足某种特定市场机遇所需的制造资源(分散在不同地域,且归属于不同的产权主体),从而对市场变化灵活快速地做出积极反应。

敏捷制造的应用前景是诱人的,但也面临着许多难于解决的困难。例如,需要建立全国性的工业制造信息网络,需要巨额投资和大量的研究工作以及要做到企业之间的充分信任与合作等。

2.4 LAF 生产系统

LAF 生产系统是指全面吸收精益生产、柔性生产和敏捷制造的精髓,从而将相关的制造资源集成为一个独特的管理环境和生产实体的总称。其主导思想是“扬长避短”和“有效集成”。其主要特征有:

(1)强调组织创新和人的因素的发挥,从而能够更有效地集成各种制造资源;

(2)全面吸收精益生产、敏捷制造和柔性生产的各家之长。以灵活、快速响应市场变化作为指导思想;

(3)适合中国国情,适度松动对制造技术先进性的要求,使我们在严峻的投资约束下有伸展的余地,使其具有较好的可实现性;

(4)LAF 生产系统是一个变动和发展的概念。以获取生产有效性为主要目标,以制造资源的有效集成为基本制造原则,其经济性源于制造资源的快速有效集成。

2.5 顾客化大量生产(Mass Customization)

顾客化大量生产旨在适应市场环境的剧变,不断增加品种和提高顾客化程度,同时避免延长交货期和增加成本,以达到范围经济(Economies of Scope)。

顾客化大量生产是一种新型的生产模式,它的巨大优势表现在:

(1)重视顾客价值,提高顾客满意程度,从而提高企业竞争力;

(2)降低准备时间,从而降低了提高柔性和反映速度的成本;

(3)实现定单生产制,解决拉动式生产系统的预测问题,从而降低库存,实现准时制生产。

顾客化大量生产强调企业组织的集成功能、柔化资源(重视信息资源)。各个工作单元着眼于具体的顾客、消除浪费、压缩周期时间,强调顾客导向,要求组织的各个层次都能与顾客交往。

顾客化大量生产更加重视过程能力,表现为新产品开发迅速、品种持续增加,淡化产品生命周期,重视过程周期。近年来由于出现了重组工程(Re-engineering),重新设计(Re-design)等技术,过程能力不仅贯穿于产品,也涉及企业组织结构。顾客化大量生产的组织要求具有“动态稳定性”,即以过程能力的相对稳定适应顾客需求的千变万化。

顾客化大量生产作为一种生产经营模式将对现代企业产生深远的影响,它涉及组织结构、制造技术和管理方式等各个方面。面向顾客化大量生产的集成设计与制造,旨在集成产品的生命周期,进行产品族设计,以增强顾客化的反应能力,同时提高复用程度以达到规模化大量生产的效率。产品族体系结构作为统一产品模型,是顾客化大量生产下实现集成多种单元技术的并行工程的关键。

3 面对 21 世纪中国工业工程的发展战略

(1)围绕两个转变,深入开展工业工程理论、方法与应用的研究;

(2)适应市场剧变和科学技术的迅猛发展,深入开展先进生产模式及其管理方法的研究;

(3)配合中国 21 世纪议程的实施,开展清洁生产、可持续发展等理论、方法及应用的研究;

(4)开展生产率工程的深入研究,着力提高我国工业企业的生产效率和全员劳动生产率;

(5)着眼于提高脑力劳动者的工作效率,深入开展认识工效学、智能制造、制造系统工程等新兴交叉学科的研究;

(6)加强信息流、物质流和能量流的综合集成方法的研究,进一步提高生产经营活动的效率和效益;

(7)大力开展“以人为本”的管理思想、管理哲理、管理理论和管理方法的研究;

(8)加强工业工程专门人才的培养是推动工业工程的研究与推广应用的关键。今年机械工程进修学院将有第一批工业工程专业本科毕业生,希望有关企业能够合理利用这批人力资源,为促进工业工程事业的发展作出贡献。今后一、二年内还将有一批工业工程专业大学本科毕业生和研究生进入社会,我们要充分发挥这批生力军的作用,迎接新世纪的挑战。

参 考 文 献

[1]国家自然科学基金委员会工程与材料科学部.机械工程科学技术前沿.机械工业出版社,1996

[2]第三层(96)国际工业工程及制造系统研讨会议文集.1996

[3]汪应洛主编.工业工程.机械工业出版社,1996

工业工程是实现经济增长方式转变的方法学

——兼论扩大工业工程应用领域

张树武

(中国国际工程咨询公司)

摘 要

本文通过对经济增长方式转变的内涵的探讨和工业工程本质与目标的分析,阐明了工业工程可以为实现经济增长方式由粗放型向集约型转变提供的科学方法。同时,讨论了关于扩大工业工程应用领域的有关问题。

关键词 工业工程 经济增长方式 方法学

1 引 言

党的十四届五中全会提出了今后十五年国民经济和社会发展的宏伟目标。实现奋斗目标的关键之一,是经济增长方式必须由粗放型向集约型转变。这是一个具有全局意义的根本性转变,其目的是提高国民经济整体素质和效益,增强综合国力。因此,如何实现经济增长方式转变是摆在我们面前的一项十分紧迫的任务。

为实现这项有战略意义的任务,我们必须从理论到实路,搞清经济增长方式转变的实质和条件,探索进行这种转变的策略和方法。

本文从这一愿望出发,探讨工业工程在实现经济增长方式转变中的作用。

2 经济增长方式转变的内涵和实质

2.1 经济增长模型

为了弄清经济增长方式转变的实质,首先应该从理论上了解经济增长的概念,进而探讨增长方式问题。

经济理论中,关于经济增长的表达式之一是哈罗德—多玛经济增长模型:

$$G = S/V$$

式中, G 为经济增长率; S 为积累率; V 为资本/产出率。

该模型代表的理论认为,经济增长取决于两个因素,一是积累率(S)的高低,二是资本/产出率(V ,即每单位产出所需的资本)的大小,即资本使用效率的高低。显然, $1/V = \text{产出}/\text{资本}$,这是资本生产率的表达式。所以,生产率是经济增长快慢的决定因素之一。我们知道,积累率(S)总是有限的,只有提高生产率才是加速经济增长的根本途径。据测算,我国未来15年,积

累率可保持在 34% 左右,按此计算,如果资本/产出率比 80 年代增加 0.5(即资本生产率下降 0.5),则经济增长率(G)下降 1%;若 V 增加 1,则 G 下降 2%。相反,如果 V 比 80 年代下降 0.5(即资本生产率提高 0.5)则 G 可以提高 1.5%,或者可以把积累率(S)降低 5%。这表明,生产率的提高会对经济增长带来显著的效果。

2.2 经济增长方式——粗放经营和集约经营

从上述概括性的基本分析可以看出,经济增长有两种基本方式,一种是依靠增加积累,扩大投入来实现经济增长,称作“粗放经营”;另一种则是通过提高资本生产率实现经济增长,称作“集约经营”。实际上,它们所代表的是两种不同的生产要素利用方式,粗放经营的特点是强调增加投入,集约经营的特点则是强调提高生产要素的使用效率。

2.3 经济增长方式转变的实质

从理论上讲,粗放经营的出发点是通过多投入生产要素来获得多的产出。因此,其前提是经济资源(生产要素)必须充足,有足够的积累。这种增长方式的依据是,只要多投入就能多产出,把着眼点放在扩大投入上,忽视生产要素的使用效率。然而,经济资源是有限的,增加投入必然受到资源数量的限制。特别是忽视资源使用效率,一味追求增加投入,对资源造成浪费,不仅经济效益越来越低,而且会严重制约经济的持续发展。

相反,集约经营的实质是依靠生产要素优化组合,挖掘资源潜力,力求用同样多的投入获得尽可能多的产出。或者说,得到同样的产出,只需要较少的资源投入。这完全是一种提高经营水平,提高经济增长质量和效益的方式。

所以,“从粗放经营为主到集约经营为主的转变”的实质,就是要从主要依靠增加投入实现经济增长,转变为主要依靠提高要素使用效率实现经济增长。换句话说,就是要把生产和经济发展转移到少投入、多产出,提高经济效益的轨道上来。

3 工业工程与集约经营

这里,通过对工业工程的任务与目标的分析,说明它能为实现集约型经营提供方法和技术,从理论上作为经济增长方式转变的方法学。

3.1 IE 的任务是建立集约型生产系统

工业工程的定义告诉我们,这门学科的研究对象是各种类型的生产活动(包括制造和服务),任务是通过生产要素(土地、劳动力、资金、物资、设备、技术、信息……)进行科学的规划设计,以组成更富有生产力的集成系统,并不断进行改善(再设计),使该系统提高生产率和质量,获得最佳整体效益。

简言之,IE 的任务是设计和建立生产效益高的集成生产系统。这里所说的集成系统实际就是生产要素合理配置,能使包括资本在内的各种要素发挥最佳使用效率的系统。显然,这正是前面所说的集约经营的特点,所以,完全可以说 IE 的任务是建立集约型生产系统。