

21 世纪实施工业工程面临的挑战与思考

Challenge and Thought of Implementating Industry Engineering in the 21st Century

西安飞机国际航空制造股份有限公司 张玉麟

[摘要] 在分析当代企业生产经营环境变化和科技新发展的基础上,针对国企在推行、实施工业工程过程中存在的问题,提出了 21 世纪推广现代工业工程的总体策略和建议。

关键词: 工业工程 工程管理 生产管理

[ABSTRACT] Based on the analysis of changes of enterprise production and management environment and new development of science and technology in view of existing problems in implementing the industry engineering in state owner enterprises, the overall tactics and suggestions for carrying out the modern industry engineering in the 21st century are set forth.

Keywords: Industry engineering Engineering management Production management

当前,由于市场需求的多样化、个性化、快捷化和竞争的国际化趋势以及信息技术的迅猛发展,促使全球制造业进入了一个全新变革的关键时期,传统的生产管理模式正面临日趋严峻的挑战。在充满竞争色彩的 21 世纪,工业工程(IE)的基本使命是适应当代生产经营环境的变迁,进一步赢得效率、效益与可持续发展。根据我国社会经济发展的现实需要和跨世纪发展目标,顺应世纪技术与发展的最新潮流,尽快制订出既符合中国国情又能与国际接轨的 IE 实施方案是一个亟待研究解决的重大战略课题^[1]。

1 当今生产经营环境的新变化

20 世纪 90 年代是充满变革的时代,以微电子技、信息技术、自动化技术、新材料技术和现代制造技术与现代化管理为核心的新一代工程技术的飞速发展,使制造业进入了信息化、集成化、自动化、智能化和敏捷化的新历史时期。

制造是人类经济活动的重要基础,是历史发展和文明进步的原动力。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支柱产业,成为国民经济收入的重要来源,并且一直是 IE 主要的实施领域。

70 年代以来,随着世界经济的发展,先进的制造航空制造技术

技术与作业管理方法在制造业中得到广泛应用。同时,市场环境日益全球化,产品竞争日趋白热化。虽然企业采用了许多单项先进制造技术和管理方法(如 CA /CAM, FMS, MRP 等)并取得了一定成效,但实践证明,任何一种单一的制造技术和管理方法已不能适应市场的巨变。

进入 90 年代后,通过对传统制造技术与生产管理模式的质疑、反思、扬弃和更新,各工业发达国家在探索先进的生产管理模式方面殊途同归,形成了一种潮流,即先进制造技术与现代化生产管理相结合的制造模式。美国著名生产管理学家 R·施恩伯提出了“世界级制造”模式,其基本思想包括:

- 零缺陷的全面质量管理;
- 准时制(JIT)生产方式;
- 充分授权自主管理;
- 满足用户要求的高度制造系统柔性。

先进的制造模式理论体系已初步确立,其内涵十分丰富,主要有成组技术、计算机集成制造系统、现代工业工程、独立制造岛、准时制、并行工程、精益生产、敏捷制造、虚拟制造、顾客化大生产、供应链管理等。许多新的生产理念正在形成或正在对企业的发展产生越来越重要的影响。这些新理念主要有:

- 以消费为中心的生产;
- 一个流生产、小批量多品种生产;
- 生产率定义为用户满意度比投入;
- 不生产不合格产品;
- 不过剩制造的生产;
- 推进“七零”生产,即生产转换时间、库存、浪费、不合格品、故障损失、延误和伤害 7 项指标为零^[2];
- 可持续发展战略。

现代制造模式的特点是:以市场需求为导向,以系统观念和 IE 为指导,以计算机技术为依托,精心组织,科学管理,以达到提高产品质量、降低生产成本、缩短交货周期、减少环境污染的目的。

2 我国实施工业工程的现状

IE 在我国的传播可追溯至 1943 年,当时重庆九龙坡交通大学工学院就设立了“工业管理工程”系,该

系学习课程一半有关机械工程,一半有关 IE。50 年代,国内已开展了 IE 实践,如郝建秀操作法、倪志福技术革新、毛泽东号机车组操作法、工时定额标准等^[3]。

现代 IE 在中国“落户”较晚,约为 80 年代末 90 年代初。进入 90 年代后,国内企业面临国际市场竞争的严峻挑战,迫切要求提高管理水平,降低成本,提高效率。为在全国范围内进一步推广应用 IE,使企业能自觉、有意识地应用 IE,按国际惯例来管理企业,我国第一个跨行业的 IE 学术团体——中国机械工程学会工业工程分会于 1990 年应运而生,该学会联合了机械、电子、兵器、水电、能源、航空、航天、冶金、化工、中科院等 10 余个部委和部分省市大专院校、科研设计部门、企业的专家、学者、工程师和企业家多次成功地举办了全国和国际 IE 学术会议,产生了巨大而深远的影响。

近 10 年来,应用 IE 的行业已涉及冶金、机械、能源、石化、飞机、服务业等部门,在应用 IE 技术解决生产经营中存在的问题,尤其在挖潜力,练内功、增效降耗、生产管理、质量保证、现场管理、项目开发和实施等方面发挥了积极作用,成为企业加强科学管理、实现经济增长方式转变的切入点。IE 的 4 项重要技术,即系统分析与统筹规划、工作研究、设施规划与设计以及生产计划与控制技术的应用已形成一定格局^[1]。

今天,越来越多的企业家认识到,实施 IE 是企业经营模式由计划经济向社会主义市场经济过渡并与国际接轨的有效途径。事实上,目前国内许多外资、合资企业均设有工业工程师岗位;国有大中型企业(如邯钢、宝钢等)应用 IE 的势头也日趋旺盛,并已取得了显著的经济效益和社会效应。

但是,我们应清醒地认识到,我国许多企业特别是国有大中型企业在生产组织与管理方面还有不少问题亟待解决,主要是:

- 管理层次多。大部分企业仍沿用传统的金字塔管理模式,管理层次多,运作效率低,部门间横向协调功能差。

- 职责不清晰。各部门分工太细,职责不清,特别是界面间工作职责不明确,存在多头领导、工作重复和扯皮等弊病。

- 信息滞后。生产组织按职能管理而不是按过程管理,部门间生产管理信息传递周期长,存在信息完整性、可靠性和及时性等一系列问题。

- 管理较粗放。企业的制造资源预测与平衡工作较粗放,操作不规范,缺乏一套适合多品种混线生产、行之有效的管理模式^[4]。

- 过程待优化。生产线布局需要重组,生产过程的众多环节有待于简化和优化,缺乏“不断过程改进”

和“精益生产”意识。

- 集成功能弱。企业内部计算机管理自成体系,各部门自行开发的软件不规范、不统一,导致企业内部计算机系统和运行环境复杂,信息集成、数据共享功能较差。

当前,国内企业在推行、实施 IE 过程中存在不少误区,困扰着 IE 的深入推广与发展,其主要表现为:

(1) 我国企业尚不具备发展应用 IE 的条件。他们认为只有当国家生产力水平达到一定高度,企业的管理者有较高文化素质和具有强烈的现代化管理意识,企业有较大的自主权(包括压缩劳动力权力等)前提下才能实施 IE。

的确,我国经济发展规模、水平与发达国家相比尚有较大差距,但不能据此得出我国目前不能应用 IE 的结论。早在 100 多年前,IE 就开始应用于钢铁、制造、建筑等行业。现代 IE 是一门将现代科学技术转化为现实生产力的应用性极强的学科,它是在现有的科学技术水平和生产条件下,将生产技术与其他要素进行最佳组合、配置以达到低成本、高效、优质目标的一项技术与管理相结合的工程技术。所以应该说,在不同的生产率发展阶段,实施 IE 的方法和范畴将有所不同,但认为我国目前由于经济发展水平低而导致不能开展 IE 的说法是不正确的。

(2) 没有必要实施 IE。他们习惯于在计划经济体制下的传统经验管理模式,习惯于人治,通过发号施令来完成生产任务。

IE 运用现代科学理论与工程技术方法,采用规划、设计、评估、创新等手段达到提高生产率的目的。IE 注重于对运行系统整体优化和重组;注重于系统本身的合理性、科学性和集成化,从而实现企业整体优化管理。如果企业的生产管理不是建立在 IE 优化和规范的基础上,则其水平很难进一步提高。

(3) 一种较普遍的想法,即国有企业实施 IE 不可行。鉴于国内大环境的影响,企业运行机制尚不完善,制约因素较多,计算机管理普及率低等原因,认为实施现代 IE 是可望而不可及的事情,故在推行 IE 过程中往往会自觉、不自觉地采取消极观望的态度。

客观地讲,由于实施 IE 对国企来说是一门新的工程技术,其内涵极为广泛,覆盖生产管理技术的方方面面,涉及运行机制、机构、生产线的重组与优化,处理不妥就可能干扰当前的生产。但我们不能因噎废食,关键在于发现合适的途径,找到最佳的切入点。近年来,国企应用 IE 的实践证明,只要迈开脚步,大胆探索,生怕干扰现行生产管理体系的顾虑是不必要的。

(4) 简单地认为实施 IE 就是巨额投资。某些人认

为,推行IE就是简单地采用计算机来替代日常的运作管理。既然实施IE的前提条件是购置大量的计算机软、硬件,建立完整的计算机网络体系,所以只要注入大量资金就可以了。

实施IE,特别是现代IE,当然离不开计算机管理,配备必要的软、硬件,建立数据库与网络,培训操作人员等,这无疑要投入一大笔资金,但现代IE的内涵绝非仅是简单的管理计算机化。实施现代IE的目标是建立一个融入了现代IE技术、能体现先进管理方法、旨在支持和保障系统按新的运行模式工作的计算机辅助支持系统,所以,在规划、设计新的计算机管理系统之前,应采用IE原理和技术对原运行模式进行改造、优化或重组,使系统的结构、作业流程趋于合理化,运行程序 and 数据处理趋于规范化和标准化。为达到此目标,事前需花费大量人力和时间进行调查研究,开展宣传、培训和做好各层次人员的观念转变等工作^[5]。

(5)“谁适应谁”的问题。在世界经济全球化潮流推动下,国外各种先进的管理思想和运行模式源源不断地被引进、移植,对国有企业管理现代化与国际接轨起了较大的促进作用。鉴于东、西方文化差异和企业的运行环境不同,自然有探索具有自身特色的IE实施模式的要求,“谁适应谁”的问题一直在困扰着我们。

现代IE是当前国际上流行的一种先进的管理、运行理念和模式,业已成功用于第一、二、三产业各领域。现代IE是否适用于国企,有人总感疑虑,放心不下,想方设法采用“同化”方针。同化方针是要不得的,历史经验表明,在以往引进国外先进管理经验过程中,其核心与精华部分往往会在“适应中国国情”的口号声中被消蚀,成为不伦不类的产物而失去其先进性。

3 21世纪实施IE的总体策略

90年代以来,我国在IE的研究、推广和应用方面已取得了很大成绩。1997年的统计资料表明,全国已有27所高校开设了IE专业,其中8所高校设立了IE硕士点,培养了一大批IE骨干队伍,先后成功举办了6次全国IE学术交流会和6届国际IE研讨会。

尽管国内许多外资、合资企业已经采用IE管理模式,部分大中型国企也开展了IE应用探索且收到了较好的效果,但就全国范围而言,IE实施力度尚小,绝大部分国企和中小型企业对现代IE的内涵还缺乏了解。

鉴于我国IE应用发展现状,面对21世纪的挑战,对我国实施IE战略提出几点建议:

(1)深入开展IE理论与应用研究。

IE理论发展至今已有100多年的历史,在不同的生产力发展时期有其不同的内容。同时,IE又是一门实
航空制造技术

践性极强的应用技术,所以,跟踪世界最新潮流,结合国情研究IE实施战略以指导IE在国内各行业中的应用是当务之急。

当前国有大中型企业应用和实施IE的研究不断深化,为使IE理论从高校的课堂中解放出来,以适应国内IE实施迅猛、持续发展的需要,建议成立中国工业工程应用协会作为IE的行业机构,以便更好地规划、指导各行业的IE应用实施工作,并组织开展IE应用成果交流和示范活动。

(2)成立IE咨询服务机构。

今后很长一段历史时期将是我国经济从计划经济向市场经济转轨的关键时期。国内外实践证明,IE是实现经济增长方式由粗放型向集约型转变的有效途径,预期21世纪初国内将会出现IE的应用热潮。面对数百万企业对IE人才的大量需求与IE专业人才匮乏之间的矛盾,加上企业运行机制的限制,特别是小型企业不可能聘用专职IE人员等实际情况,建议像其他发达国家一样成立IE咨询服务专门机构。该机构应由掌握现代IE理论和先进制造技术的学者和专家组成,为需要应用IE技术的单位和用户提供咨询、策划、讲座、培训、实施等全方位、多层次的服务。

(3)高校与企业联手推进IE。

我国的IE传播以高校为基地,当前在高校集中了IE理论研究的高级人才,担负着跟踪国际IE学科发展最新动态的研究以及为企业培养IE专门人才等重任。IE是一门应用科学,但由于种种原因,我国的IE推行工作尚停留在理论和学术研究阶段,联系实际指导企业的IE实施工作力度不够。在新世纪中,为加强IE推进力度,必须走高校与企业联合的道路。

学校可不定期为企业举办各种学术讲座、报告会、短期培训班,开展IE知识普及教育和推广。应深入企业调查研究,开展IE应用课题研究,帮助企业提高现代化、信息化管理水平。另一方面,学校也可邀请企业的IE专家作专题报告和授课,介绍IE在企业的应用情况,以缩短理论与实践的距离。

(4)传统IE与现代IE相结合。

如上所述,当前新的生产运作与管理模式和理念层出不穷,部分企业往往为了追赶潮流,导致只重视现代IE规划实施而忽视传统(经典)IE推广应用。其实,IE本身包含了一种不断优化的哲理思想,传统IE在很大程度上是现代IE实施能否取得成功的前提条件和基础。

目前,国内许多企业的管理水平与现代化差距甚远,主要表现为IE基础工作(如工作程序标准化,生产过程各种数据的收集、处理与积累等)不扎实,组织机

构和作业流程未经必不可少的重组和优化,难以给现代 IE 实施提供合适的运行环境和有效的支持;同时,信息化浪潮正席卷全球,引导着整个世界经济和社会的进程,计算机技术和信息共享技术无疑将对产业管理和 IE 发展产生不可估量的影响。因此,国内推广应用 IE 应提倡两个结合的原则,即

- 传统 IE 与现代 IE 相结合;
- IE 与计算机应用相结合^[6]。

(5) 开展制造文化研究。

近年来,涉及全球范围制造环境新变化的各种理念和模式不断涌现。如何充分利用这些新概念来指导企业的 IE 实施,以达到期望的效果是当前迫切需要解决的课题。

研究制造文化不仅要考虑人的因素、技术和机构的集成,还要考虑制造环境的制约和影响。制造文化可包括制造观(消费观、发展观、质量观、技术观、行为观等)、生产组织文化、制造者自身素质、民族文化与社区文化等许多方面^[7]。

通过制造文化的研究,可促进生产管理由信息集成向生产过程集成转化,生产系统由粗放转化为集约以达到增强企业竞争力的目的。

4 结束语

IE 是兴业之道,企业成功之术。

面对 21 世纪全球知识经济化、信息化挑战,全面推行 IE 势在必行。同时,挑战与机遇共存。展望新世纪,一个以制造业为中心,基于现代技术与管理(特别是计算机网络技术管理)的现代 IE 应用推广活动将在全国各地蓬勃展开,为我国现代化建设做出重大贡献。

参 考 文 献

- 1 汪应洛. 迈向 21 世纪的中国工业工程. 见: 中国机械工程学会第五次工业工程学术会议论文集. 天津: 天津大学出版社, 1997. 1~ 5
- 2 李立民. 工业工程在日本的应用与发展. 见: 中国机械工程学会第五次工业工程学术会议论文集. 天津: 天津大学出版社, 1997. 32~ 33
- 3 王仁康. 工业工程与先进制造技术. 见: 中国机械工程学会第五次工业工程学术会议论文集. 天津: 天津大学出版社, 1997. 17
- 4 林支宇. 波音全面推行企业流程再造. 航空工艺技术, 1997(4): 3~ 6, 15
- 5 朱希于. 在我国应用工业工程的几个问题. 中国工程师, 1998(3): 16~ 17
- 6 黎小平. 面向企业的工业工程实践论. 工业工程与管理, 1997(4): 13~ 14
- 7 袁治平. 现代制造环境下工业工程研究面临的新课题. 见: 第三届国际工业工程及制造系统工程研讨会. 重庆: 重庆大学, 1997. 62~ 63

(责编 文 洵)

新 书 介 绍

《 高 速 切 削 技 术 及 应 用 》

主 编: 张伯霖 教授

副 主 编: 杨庆东教授、陈长年 高工

出版单位: 机械工业出版社

本书特色:

国内第一本介绍高速切削技术、高速数控机床及其应用的科技专著; 编著人员均为该领域的著名专家; 为高速机床生产者提供基本理论和基础技术; 为高速机床使用者提供用高速机床加工零件的工艺方法; 为高速机床选购单位提供选择设备的基本原则与技术指导; 介绍当前国内外高速切削技术最新的发展动向和应用情况; 介绍著名高速机床制造厂家和高速刀具制造厂家的主要产品。

内容简介:

本书是机械制造领域工程技术人员和大专院校师生了解和应用高速切削技术的专著。书中系统阐述了高速切削技术的起源、基本理论、优点和应用技术。从

实用出发,对不同类型高速机床的结构特点、高速电主轴系统、高速进给系统、高速数控系统、高速刀具系统和高速加工工艺等方面的关键技术做了比较全面的分析;介绍了高速数控机床及其关键元部件具有国际先进水平的一些著名产品,高速切削技术在国内外航空、航天、汽车、摩托车、模具、轻工和信息等产业部门的应用实例;最后对开发新型高速机床及选购高速加工设备提出了意见和建议。全书分 11 章,共 37 万字。

该书融理论性、信息性和实用性于一身,可供从事机械制造的技术人员、各级领导干部使用,供机床行业有关设计、制造和管理等方面的技术人员开发新产品时参考,也可供大专院校、科研院所的教师、研究生和科技人员阅读。

发行情况:

新华书店发行,各地购书中心和科技书店有售。

定价: 28 元

北京机械工业出版社邮购电话: 010- 68993821, 68326677-2527

通讯地址: 北京百万庄大街 22 号机械工业出版社, 邮编: 100037