

综述

信息化与工业化融合内涵初探

The discuss about connotation of the fusion of industrialization and informatization

夏波涌¹, 张克平²

XIA Bo-yong¹, ZHANG Ke-ping²

(1. 同济大学 软件学院, 上海 201804; 2. 无锡市信息化办公室, 无锡 214001)

摘要: 信息化与工业化融合在我国经济发展过程中具有重要的战略地位。如何争取理解信息化和工业化融合具体内涵具有重要的现实意义。本文首先介绍了工业化和信息化基本概念, 分析了信息化与工业化之间的关系, 研究了工业产生的基本过程, 进而讨论了信息化与工业化融合的具体内涵。正确理解信息化与工业化融合的内涵, 为提出有效的信息化与工业化融合实施措施提供依据。

关键词: 工业化; 信息化; 融合; 内涵

中图分类号: TP27

文献标识码: A

文章编号: 1009-0134(2009)05-0001-04

0 引言

目前, 电子信息技术迅猛发展带来的全球经济一体化愈演愈烈。我国作为发展中国家, 工业化处于中期发展阶段, 通过大力发展信息化, 并于此基础上带动工业化, 有效实现两者融合, 才能加快我国工业化进程, 提高我国产业的国际竞争力, 合理有效调整产业结构, 增强国际经济竞争力, 在未来全球经济一体化过程中占有有利地位。信息化与工业化融合已作为一项国家战略在中共十七大报告中提出。但是如何正确理解工业化与信息化的关系以及两者融合的丰富内涵仍然是探讨中的问题。目前的文献和报告大多数是就一些具体案例实际问题进行讨论, 还缺乏整体性、综合性和系统性的研究。本文试图从信息化与工业化的关联角度, 探讨信息化与工业化融合的内涵, 为工业化和信息化融合的具体实施提供参考和决策依据^[1-4]。

1 工业化和信息化的基本理解

什么是工业化, 目前没有一个统一的定义。一般认为, 工业(尤其是其中的制造业)或第二产业产值(或收入)在国民生产总值(或国民收入)中比重不断上升的过程, 以及工业就业人数在总就业人数中比重不断上升的过程。工业发展是工业化的

显著特征之一, 但工业化并不能狭隘地理解为工业发展。因为工业化是现代化的核心内容, 是传统农业社会向现代工业社会转变的过程。在这一过程中, 工业发展绝不是孤立进行的, 而总是与农业现代化和服务业发展相辅相成的, 总是以贸易的发展、市场范围的扩大和产权交易制度的完善等为依托的。在工业化进程中, 主要表现为工业生产量的快速增长, 新兴部门大量出现, 高新技术广泛应用, 劳动生产率大幅提高, 城镇化水平和国民消费层次全面提升。工业化既是一个产业发展升级过程, 也是社会生产经营方式向规范化、标准化、规模化、专业化、社会化发展的过程^[4,5]。

什么是信息化? 目前也没有统一的定义, 《2006—2020国家信息化发展战略》这样描述:“信息化是充分利用信息技术, 开发利用信息资源, 促进信息交流和知识共享, 提高经济增长质量, 推动经济社会发展转型的历史进程。”

1963年, 日本学者梅棹忠夫在题为《论信息产业》的文章中, 提出“信息化是指通讯现代化、计算机化和行为合理化的总称”。其中, 行为合理化是指人类按公认的合理准则与规范进行; 通讯现代化是指社会活动中的信息交流基于现代通信技术基础上进行的过程; 计算机化是社会组织和组织间信息

收稿日期: 2009-01-12

作者简介: 夏波涌(1968 -), 男, 安徽无为, 讲师, 博士后, 主要研究方向为计算机控制、模式识别和智能信号处理等。

的产生、存储、处理(或控制)、传递等广泛采用先进计算机技术和设备管理的过程,而现代通信技术是在计算机控制与管理下实现的。因此,社会计算机化的程度高低是衡量社会是否进入信息化的一个重要标准。而后被译成英文传播到西方,西方社会普遍使用“信息社会”和“信息化”的概念是70年代后期才开始的。国内林毅夫等人指出:“所谓信息化,是指建立在IT产业发展与IT在社会经济各部门扩散的基础之上,运用IT改造传统的经济、社会结构的过程”。而赵莘等人给信息化所下的定义则是:“信息化是指人们对现代信息技术的应用达到较高的程度,在全社会范围内实现信息资源的高度共享,推动人的智能潜力和社会物质资源潜力充分发挥,使社会经济向高效、优质方向发展的历史进程”^[4,5]。

不同学者对信息化定义有所侧重,一般来说,完整的信息化内涵包括以下几个方面内容:

1)信息网络体系,包括信息资源,各种信息系统,公用通信网络平台等。2)信息产业基础,包括信息科学技术研究与开发,信息装备制造,信息咨询服务等。3)社会运行环境,包括现代工农业、管理体制、政策法律、规章制度、文化教育、道德观念等生产关系与上层建筑。4)效用积累过程,包括劳动者素质,国家现代化水平,人民生活质量不断提高,精神文明和物质文明建设不断进步等。

2 工业化与信息化的关系

很多学者对工业化和信息化之间的关系进行了有益的探讨。笔者认为信息化作为工业化后期的一个经济发展模式,与工业化之间存在着内在的、密不可分的关系。主要表现在以下几个方面:

1)从工业化和信息化的发展历史来看。工业化是信息化的技术基础,早于信息化的发展,是信息化的物质源泉,信息化是工业化的衍生物。信息技术的飞速发展是基于现代工业技术快速发展的基础上。没有工业化,信息化就成了无源之水。工业化发展到一定的阶段,信息化就会出现,且在其基础上不断展开,发挥着引导和支持工业化发展、提高工业化水平的作用。现代信息技术中典型的IC设计和制造就是建立在现代材料工业的基础上,可以说没有现代材料工业的快速发展就没有现代信息技术的发展。从产业发展阶段看,工业化是工业社会的集中体现,而信息化是后工业社会的主要特征。

2)从信息化和工业化的作用形式来看。工业化

是基础,直接影响社会发展和进步,而信息化建立在工业化基础之上,间接影响社会发展和进步。工业化是信息化的前提和基础,信息化是工业化的发展和延伸。工业化是信息化的重要载体,信息化是工业化发展的推动工具。两者可以形象的比喻成骨骼和血液的关系,工业化是骨骼,而信息化则是血液,两者的有机结合直接推动了人类社会的进步和发展。信息化在一定程度上就是社会进步和发展的添加剂,大大推动社会进步和发展。

3)工业化和信息化增强了社会需求。工业化为信息化提供了广阔的市场需求,信息化为工业化的再发展和产业升级创造了丰富的需求空间。工业化追求的是经济迅猛发展以及物质资料不断积累的过程,而信息化是运用先进科技手段提高产业生产效率、改善生产工艺、优化产业结构的动态过程,也是工业化发展到高级阶段的产物。两者互为关联发展,促进了社会需求。如果家电的消费是工业化促进需求的表现,那么现在普通的信息消费:电话和上网费就是信息化促进社会消费需求的具体表现。

工业化和信息化相互关联、相互促进,存在着不可分割的联系,二者缺一不可。缺少了工业化,信息化就是纸上谈兵,无源之水;缺少了信息化,工业化就会停滞不前,固步自封。只有促进信息化和工业化在工业生产和社会生活方式中的全面融合,才能实现二者的相互促进、协调式发展,进而带动社会发展和进步。

3 信息化与工业化融合

3.1 工业化产品生产一般过程

从工业化和信息化的相互关联、依存和促进的关系中我们知道,工业化是信息化与工业化融合的根本。这里我们首先讨论工业化过程中的工业生产的几个方面。图1描述了工业化产品生产的一般过程。

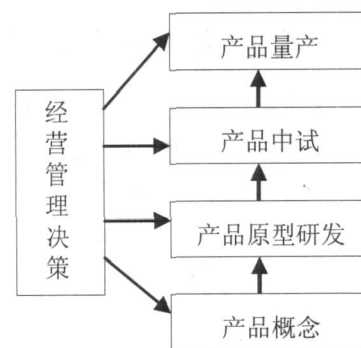


图1 工业化产品生产的一般过程示意图

首先是生产的目标对象的概念定义。生产什么样的产品是基本工业生产首先要考虑的问题。如产品的功能定义,涉及的技术标准(国内标准、国际标准及行业标准等),现有的技术手段及其可行性,当然还包括其他诸如市场、管理及资源等因素。

其次,产品原型的开发和研制。按照产品的概念定义,利用一定的技术手段,具体设计和开发产品原型。这一阶段也就是通常所说的产品研发阶段。

第三,产品中试阶段。中试是新产品研发过程中的一个重要阶段,这个阶段大约占用整个研发周期1/3以上的时间。需要做小批量试制,所以是企业人力和材料投入最多的阶段,也是牵涉到企业中部门最多、流程最复杂和关键的阶段。中试阶段要使新产品具有可制造性,即在研发过程结束后,新产品可立即投入批量生产。这就需要在中试阶段的小批量试制过程中,完成新产品的制造工艺验证、量产用工艺设备、量产用测试设备的准备工作,甚至新产品的订单履行过程的完整验证和就绪。另外,中试阶段要使新产品做好批量销售、售后服务的准备工作。

第四,产品量产阶段。这一阶段主要结合市场需求和现有的物质基础,按照中试阶段成果,合理配置产能,进行产品批量生产。

与此工业化产品生产具体过程相配套的其它因素也非常重要,主要包括:产品物料的配置和供给,产品的运输和市场销售,日常的经营管理和决策(人力资源,财务管理,生产计划调度)等等活动。

3.2 信息化与工业化具体融合

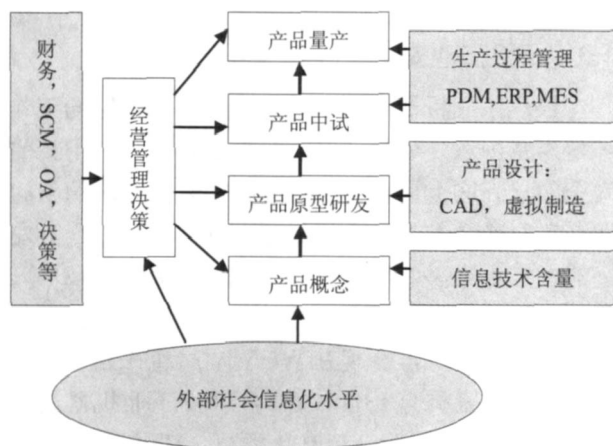


图2 描述了信息化与工业化融合的内涵示意图
(图中灰色底纹的是表示信息技术手段)

前面我们讨论了工业化产品生产的一般过程,在这几个过程中,如何充分利用信息技术改进和促进工业化产品的生产过程,也就是有效融合信息化技术与工业化过程。我们认为这就是信息化与工业化融合的具体真实内涵。图2描述了信息化与工业化融合的内涵示意图,同样也分几个层次:

首先,产品的概念定义阶段的融合。也就是说产品的信息技术含量,直接反映的是信息化智能化水平。这一阶段可以充分考虑产品研发阶段必须使用的信息技术手段。

其次,产品原型开发设计阶段的融合。这一阶段,充分利用CAD,虚拟设计等相关开发工具,提高产品开发成功率和缩短产品开发周期。这一过程国内企业已经基本上能简单实现,如CAD的基本使用。但高一阶段的如虚拟设计和制造相对使用较少。

第三,产品中试和量产阶段的融合。这一阶段主要是生产过程的信息化与工业化的融合。生产过程控制信息化融合水平,实际上与装备自动化信息化水平连在一起。现代工业生产的许多新技术、新工艺、新方法,不仅充分应用了原先的自动化技术也充分应用了信息智能技术,提高了装备制造的信息数字化。生产过程的信息化融合具体表现相关软件的应用和推广上:如PDM(产品数据管理软件)、ERP(企业资源计划软件)、MES(制造执行系统)等的应用。

第四,与物料供给和产品运输相融合的物流与供应链的管理。大规模工业生产需要大规模的物流支撑,供应链管理直接水平影响工业生产水平和效率。信息化是提高物流与供应链管理水平的根本技术手段。根据美国第三方物流服务研究机构的资料显示,运用信息化手段实现整体供应链管理操作程序一体化程度达到25%时,其整体供应链运营成本可减少大约50%,其整体供应链存货水平可以降低25%~60%,产品定货交付周期可以缩短30%~50%。凡是积极参与供应链网络合作的企业,供应链运营成本在其收益中的比例通常不会超过12.3%。有效的物流和供应链管理大大降低企业运营成本,提高企业效率^[6]。

第五,与生产经营管理和决策管理相融合。企业生产管理和决策过程中的一系列活动可以借助信

【下转第8页】

$q_4(0)=0.6$ 。滑模控制参数 $C=\text{diag}[20, 20, 20, 20]$ 。仿真结果如图3~图6所示。

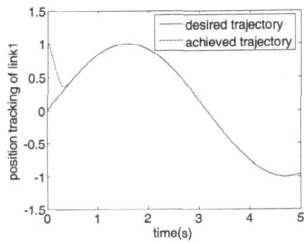


图3 关节1的位置跟踪

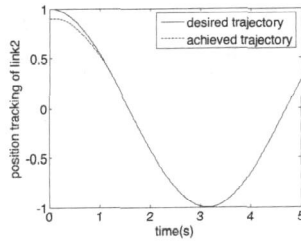


图4 关节2的位置跟踪

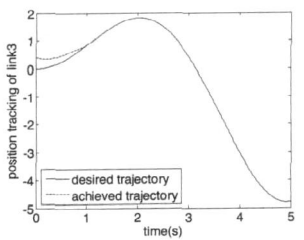


图5 关节3的位置跟踪

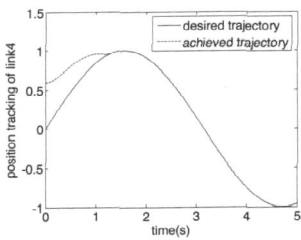


图6 关节4的位置跟踪

从仿真结果可以看出,本文所设计的滑模变结构轨迹跟踪控制器能够在很短的时间内实现跟踪目标轨迹。该方法具有一定的使用价值。

4 结论

本文采用滑模变结构控制的方法对机械手进行了轨迹跟踪的控制并通过仿真试验证明此种方法对机械手的轨迹跟踪是一种行之有效的方法。

参考文献:

- [1] 王庭树. 机器人运动学及动力学[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1990.
- [2] 王丰尧. 滑模变结构控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 1995.
- [3] 孙迪生, 王炎. 机器人控制技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.
- [4] 徐缤昌, 等. 机器人控制工程[M]. 西安: 西北工业大学出版社, 1989.

【上接第3页】

息技术手段,提高管理效率,减少决策失误。主要包括:销售、财务、办公等系统,人力资源管理系统和决策系统等。这些系统很多企业已经基本应用,但如何和与其他系统有机结合,形成联动,需要进一步加深融合深度。

第六,与社会信息化水平相匹配的融合。国家或某一地区的社会信息化水平也直接影响了信息化与工业化的具体融合。基本的信息资源(如通信资源),电子商务应用推广情况,电子安全法规等直接影响了企业相关的信息技术应用的具体实施。可以说社会信息化水平是企业信息化的外部大环境,外部信息化应用程度的高低,直接影响了信息化与工业化的直接融合。沿海区域信息化水平和内地区域的信息化水平差异,也在一定程度上造成沿海企业和内地企业信息化水平的差异,进而造成内地企业效率不高,活力不够。

总体来说,信息化与工业化的融合的内涵一方面以企业的工业产品生产过程中的信息技术利用的基本融合为主导,一方面也依赖整个社会区域信息化水平。这反映了信息化与工业化融合的内融合和外在融合。理解信息化与工业化融合的具体内涵,有助与具体制定和实施信息化与工业化融合的措施和方法。

4 总结

本文首先介绍了工业化和信息化基本概念,分析了信息化与工业化之间的关系,研究了工业产生的基本过程,进而讨论了信息化与工业化融合的具体内涵:一方面以企业的工业产品生产过程中的信息技术利用的基本融合为主导,一方面也依赖整个社会区域信息化水平。

当然,理解信息化与工业化融合的具体内涵还远远不够,需要充分结合区域企业现状,才能提出有效的信息化与工业化实施具体措施,这也是我们下一步要做的工作。

参考文献:

- [1] 周宏仁. 信息化论[M]. 北京: 人民出版社, 2008.
- [2] 中国发展和改革委员会高技术产业司. 中国高科技产业化进展报告(2005-2006)[R]. 北京: 北京化学工业出版社, 2007.
- [3] 陈小红. 工业化与信息化的互动关系及控制[J]. 统计与决策, 2007, (19): 151-154.
- [4] 邹生. 信息化探索20年[M]. 北京: 人民出版社, 2008.
- [5] 周振华. 信息化与产业融合[M]. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 2003.
- [6] Heshmat, Almas, Wanshan Yang. Contribution of ICT to the Chinese Economic Growth[Z]. Working Paper, The RATIO, Institute and Techno-Economics and Policy Program, College of Engineering, Seoul National University, Feb. 2006.