

东北老工业基地装备制造业信息化建设研究

郑学伟^{1,2}

(1. 辽宁广播电视大学, 沈阳, 110034; 2 辽宁装备制造职业技术学院, 沈阳, 110161)

摘要: 东北三省是我国主要的装备制造业科研和生产基地, 提高东北装备制造业的信息化水平是落实国家装备制造业振兴计划的重要保证。本文分析了东北装备制造业的现状, 提出加强信息化建设的对策建议。

关键词: 装备制造业; 信息化; 东北; 云制造

Study on the Informatization Construction of equipment manufacture in old industrial base of northeast

Zheng Xuewei^{1,2}

(1. Liaoning Radio and TV University, Shenyang 110034, China

2. Liaoning Vocational and Technical College of Equipment Manufacturing, Shenyang 110161, China)

Abstract: The Northeast of China's major equipment manufacturing base of scientific research and production, improve the level of informationization of northeast equipment manufacturing industry is an important guarantee for the implementation of national equipment manufacturing industry revitalization plan. This paper analyses the present situation of northeast equipment manufacturing industry, put forward countermeasures and suggestions to enhance informatization construction.

Keywords: equipment manufacturing industry; Informatization; Northeast; cloud manufacturing

1 振兴东北老工业基地的历史使命

随着改革开放步伐的加快, 东北三省虽然也在发展, 但在全中国经济中的地位却一再下滑: 1985年, 东北三省实现国内生产总值 1074.04 亿元, 占全国的比重为 12.45%。到 1993 年, 东北三省国内生产总值增加到 3927.78 亿元, 占全国的比重却下降为 11.66%, 而到 2012 年, 辽宁省 GDP 总量为 24801 亿元, 吉林省 GDP 总量为 11938 亿元, 黑龙江 GDP 总量为 13692 亿元, 三省实现国内生产总值 50431 亿元, 总量实现了飞速的增长。但是占全国的比重却下降到 8.76%。说明改革开放三十年来东北三省经济的发展速度低于全国平均速度。改革开放以来, 随着经济市场化推进, 三省共同经历着体制僵化, 产业结构老化, 国有资产闲置, 职工下岗, 人才外流等一系列问题。东北三省装备制造业基地的发展对我国工业化进程和国家竞争力提高的有关键的作用。中央及时提出振兴东北老工业基地的战略目标是非常正确和及时的。

2 信息化建设的意义

东北老工业基地的振兴离不开信息化的发展, 2011 年 4 月 6 日, 工业和信息化部、科学技术部、财政部、商务部、国有资产监督管理委员会联合印发《关于加快推进信息化与工业化深度融合的若干意见》【工信部联信(2011) 160 号】, 文件明确提出: “坚持信息化带动工业化, 工业化促进信息化, 重点围绕改造提升传统产业, 着力推动制造业信息技术的集成应用, 着力用信息技术促进生产性服务业发展, 着力提高信息产业支撑融合发展的能力。”文件的出台为老工业基地的振兴指明了方向。党的十八大更是明确提出“推动信息化和工业化深度融合”“全面振兴东北地区等老工业基地”的口号。在信息化的进程中, 企业作为信息化与工业化深度融合的主体, 要更加注重信息技术在企业研发、设计、制造、经营管理、服务、决策等方方面面的应用, 使信息化与工业化在新的水平上融合发展¹。当前, 以云制造为代表的新一代信息技术的应用, 正在为我国推动信息化改造老工业带来重大机遇。

基金项目: 本文系 2012 年国家开放大学年度课题《基于 Semantic Web 的开放大学知识管理系统建设研究》(Q0604F-Q)(主持人: 郑学伟), 2012 年辽宁省现代远程教育学会年度课题《基于 SOAP 的网络管理体系研究》(编号: 2012xh25)(主持人: 郑学伟)阶段性成果

3 装备制造业在东北老工业中的地位

3.1 自身的优势

3.1.1 产业基础扎实,产业体系完善

东北老工业基地的装备制造业拥有比较完整的工业体系,其中,大型输变电成套设备、列车车辆成套设备、中重型卡车、轿车、大型连铸连轧成套设备、大型发电设备成套设备、机器人等关系国计民生的重大成套装备在东北地区内即可基本成套提供。同时,经过多年的产业积累和技术创新,东北地区已拥有众多的核心生产技术,如沈阳机床的数控机床、东软集团的数字医疗设备、哈电集团的大型发电设备等,都达到了国际先进或国内领先水平⁴。东三省装备制造业涵盖了以机床和轴承为代表的基础类装备,以石化设备、重型矿山设备和输变电设备为代表的重大工程专用装备,以船舶、汽车和机车为代表的交通运输类装备,装备制造业技术研发实力较强,基本形成设计、开发和制造的系统能力。攻关突破了一批装备制造业关键的核心技术,相关技术已经形成成套生产能力,特别在数控机床及数控系统、燃气轮机、输变电设备、石化设备等重大成套装备领域地位突出⁵。沈阳铁西装备制造业聚集区、哈大齐工业走廊、大连临港临海先进装备制造业基地等一批有竞争力的产业积聚地正在形成。

3.1.2 科研实力雄厚,创新能力不断增强

东北老工业基地在人才、设备、经验等方面具有一定优势。东北三省的拥有一大批国家级的科研院所和以哈工大、吉大、东大和大工为代表的众多具备较强科研实力的高校,这些科研单位和高校已成为发展装备制造业的重要科研力量。以辽宁为例,辽宁全省有800多家研究机构、60多所普通高校。从专业技术人员的结构来看,东北人才结构较好,不管是技术人员在全地区中总量的比例还是高等院校在校学生占全国的比重均高于全国平均水平,全国范围处于中上水平。东北地区装备制造领域科研实力雄厚,拥有以船舶制造国家工程研究中心、高档数控国家工程研究中心等7个国家工程研究中心为代表的一大批国家级工程技术研究中心和国家重点实验室⁶。一重集团自主研制15000吨水压机,成功攻克百万千瓦级核电全部大型锻件。沈鼓集团研制成功百万吨级乙烯、丙烯和裂解气压缩机。特变电工沈变集团超高压和特高压输变电产品产能达到10万兆伏安,位列世界第一。哈空调研制的百万千瓦级空冷设备处于国际领先水平。

3.1.3 物流运输配套上的成本优势

东北有全国最密集的铁路网络,物流设施配套成熟,将各制造业加工基地紧密联系在一起,铁路通过京哈与全国铁路网联系在一起。公路交通发展成熟,三省公路网交通便利,京沈高速连接三省与中原,在建中的沈海高速将进一步加强东北三省同长三角经济圈的联系。这对发展装备制造业是一个难得优势。

3.1.4 拥有一批龙头企业和优势品牌

经过多年发展,东北地区培育成长了一批在高端装备制造业内具有相当影响力的企业,产生了一批具有广泛市场影响力和占有率的优秀品牌。

智能制造装备领域:沈阳机床、一重集团、瓦轴集团、哈电集团、特变电工沈变集团。

重型成套装备领域:北方重工、沈阳鼓风机(集团)、三一重装、沈阳远大。

航空装备领域:沈飞集团、沈阳黎明航发集团、哈飞集团。

海洋工程领域:大连船舶重工集团。

轨道交通设备领域:长客股份、大连机车。

东北地区是我国装备制造业的重要生产基地。三省中辽宁省的生产要素投入、技术水平和规模程度都高于其他两省,整体竞争优势最为明显。吉林省装备制造业水平相对最弱,交通设备制造业优势突出。黑龙江省装备制造业的整体水平介于辽宁省和吉林省之间,行业发展整体比较均衡。东三省以行业角度来看通用装备制造业、专用设备制造业和交通运输设备制造业整体规模最大,是东北地区的主导产业,已经初步形成区域产业集群。

3.2 面临的问题

3.2.1 装备制造业产品市场整体竞争能力较弱,盈利水平较低。东北三省目前装备制造业整体规模虽然较大,但是掌握的核心技术还不多,大部分产品技术还依靠引进,产品自主开发能力和技术创新能力整体水平还低于广东、山东,特别是相关技术转化成市场销售额的转化能力不足。主导产品中能够能够满足国内市场需求的仅占50%左右。产品的利润水平、成本费用利润率都较低,竞争能力较弱。以东北三省实力最强的辽宁为例,05年辽宁省装备制造业的销售总额为2728.79亿元,但是销售利润只有2.76%,利润总额仅为75.29亿元,业务成本为2321.08亿元,成本费用利润率为仅为3.24%,远低于浙江的销售利润为5.37%和成本费用利润率为6.32%。

3.2.2 企业尚未建立其现代管理制度,管理体制落后。目前东北三省企业虽然也经过了现代股份制改造,但是实质上的管理形式仍然是国有企业,虽然现代企业制度改革一直持续,但远未到位。

3.2.3 产业集群化程度低。虽然部分产业已基本形成产业集群,但是小企业配套能力和产品竞争能力跟不上大企业的发展,有的零部件配套企业在市场竞争中已逐渐由南方沿海地区的中小企业所取代,本地区中小企业在竞争力方面已严重落后于东南沿海地区,限制装备制造业的整体发展。

3.3 企业信息化建设水平

东三省装备制造业企业信息化已经具备一定的基础,以辽宁为例,辽宁省在被国家科技部确定为制造业信息化工程示范省的

基础上,目前已基本构建起制造业信息化技术研发与攻关、应用示范和中介服务培训三大体系。一批信息化的关键性技术攻关获得突破,其中产品设计与分析软件和制造执行系统,网络化制造等技术已分别达到国际先进和国内领先水平。以重点企业为构架的示范效果及辐射带动作用开始显现²。但是目前东三省大部分企业信息化建设与应用水平仍然不高,与国内一些信息化建设较好的地区和示范企业相比,差距仍然很大。主要问题是,装备制造业企业对信息技术的认识和应用仍存在问题,已经应用并取得明显效果的技术和系统还较少,装备制造业集成应用技术不成熟,企业信息技术集成应用较差,人才相对缺乏,服务体系不健全。

4 以信息化为手段促进装备制造业产业升级

4.1 装备制造业信息化的内涵

装备制造业企业的信息化建设是将信息技术、现代管理技术与制造技术相结合,提升装备制造企业在产品的设计、研发、生产、销售和服务等各个环节的管理能力,提高企业创新能力、核心竞争力和科学管理能力,降低成本、能耗,带动设计思想和手段的创新、企业管理模式的创新和企业间协作社会化生产方式的创新,从而实现企业产品、管理和服务的信息化,进而全面提升装备制造业产业的整体水平⁷。

4.2 要以信息技术改造装备制造业

4.2.1 以信息技术应用为重点,推进先进制造技术应用

装备制造企业必须发展先进制造业,先进制造技术是装备制造业为了提高竞争力以适应时代发展的需要,对制造技术不断融合信息技术与现代管理思想而形成的高新技术产业。为提高产品生产工艺和人员管理水平,应积极推广计算机辅助设计、并行设计、虚拟设计等先进设计技术;为适应多品种、变批量的生产要求,广泛应用柔性制造单元(FMC)、柔性制造系统(FMS)等加工技术;为更大幅度提高生产效率,降低制造成本,大力推进精益生产、敏捷制造、智能制造、虚拟制造、分散网络化制造等先进制造管理技术,在大型企业广泛应用模型化技术和仿真技术,建立计算机集成制造系统(CIMS),实现制造过程向高级化、集成化方向发展;深入开展精密成型、快速原型/零件制造(RPM)、金属材料热成型过程动态模拟、超精密微机械加工(MEMS)等先进基础加工工艺技术的研究和推广⁸。

当前,国际制造业正向着服务化、高效低耗、知识创新的方向发展,我国装备制造业即面临着巨大的挑战又面临着巨大的机遇。2010年,李伯虎院士等人提出“云制造”。云制造是一种融合先进制造、云计算、语义网等技术,通过实现制造资源和制造能力的流通,达到收益扩大、资源共享与协同制造的新模式¹¹。云制造的研究与应用将会加速推进中国制造业信息化向“网络化、智能化、服务化”方向发展。云制造模式为制造业实现服务模式的转

换、降低能源消耗、快速灵活地响应市场等需求提供了新的思路 and 解决方案。云制造的研究与应用对东北装备制造业的发展至关重要¹³。

4.2.2 以信息控制技术提升自动化水平

目前,我国采用多种生产方式不同规模的现代集成制造系统应用示范企业有200多家,范围扩展到各类装备制造业领域。现代集成制造系统以重大目标产品为龙头,已经形成11个系列50多种产品(MRP II / ERP、CAD、CAPP、PDM、RPM、NC等),范围覆盖率CIMS业务范围85%以上,重大目标产品在国内市场占有率在5-10%,已成为一种新型产业。对于装备制造业来说,实施CIMS工程不仅使企业拥有了面向各种工程应用的单元技术,而且建立了产品开发的集成环境,有力地支持创新设计的快速实现,提高产品开发能、竞标能力。东三省具备发展CIMS的良好环境,国家863计划的CIMS研究中心在东北就有三个站点,分别是哈尔滨站点,研究内容是企业建模方法与工具和动态企业建模技术,沈阳站点,研究内容BPR,东北大学站点,研究内容是流程CIMS。CIMS是建立在现代管理模式基础的管理系统,以CIMS为代表的装备制造业信息化,是装备制造业产业升级重要途径⁹。

4.2.3 以信息化手段提高企业研发实力

由于国内用户对国外工艺技术依赖程度很大,提升自我研发实力要以依托工程为切入点,只有工艺与设备两者紧密结合的国产化依托工程,才能实现更高层次的国产化,才有在自主知识产权基础上的工艺与装备的国产化,才能实现装备制造业与用户真正意义上的结合¹⁰。信息技术的应用将工程技术人员从繁重而重复的劳动中解放出来,从事真正的创新活动。快速、准确的数字化建模、仿真等技术为设计人员的创造性思维提供验证空间,它们不仅支持产品设计过程中的绘图、造型、工程分析及产品数据的管理,而且支持新产品开发过程中对产品性能的预测和所厂商间协同开发。

4.3 要以信息技术手段促进管理创新

装备制造业的产业升级有赖于管理模式的创新,而管理模式创新在很大程度上取决于信息技术的应用和整合。必须根据企业的工作流程,利用信息技术,对企业组织结构和工作方法进行根本性的重新设计。

4.3.1 组织运营模式和业务流程系统的创新。装备制造业要快速提升改造,必须进行敏捷化改造,敏捷制造的核心思想是:要提高企业对市场变化的快速反应能力,满足顾客的要求。除了充分利用企业内部资源外,还可以充分利用其他企业乃至社会的资源来组织生产。目前,东三省的装备制造企业在生产技术、组织方式和管理手段这三个主要的方面还远未达到敏捷制造的要求,因此还需要在整个组织、经营、研发和管理方式上进行改造,企业

引入敏捷制造的目的是将柔性生产技术,产品技术研发人员与先进灵活的管理技术融合在一起,通过所建立的共同基础结构,以期对时刻改变的市场需求和环境及时做出响应^[12]。

4.3.2 装备制造企业模式的创新。要实现装备制造企业信息化必须引进先进的ERP系统,ERP是指建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。不同于一般企业,装备制造企业一般都实行项目化生产,实行ERP系统有着天然的复杂性。实施ERP对于任何企业来讲都是一项挑战,失败的案例很多,ERP系统的实施是一项非常复杂、有难度的工作,不单纯是技术问题,更需要进行管理理念的转变,要进行流程再造等,企业实施ERP势在必行。

4.3.3 运用信息化推动企业创新。企业现代化管理要融合先进制造技术、敏捷制造、ERP等先进技术与手段,通过一些列新的技术员管理手段改变传统的管理模式,建立起适应产业需要的新的管理手段与思想,实现业务成果自动化、流程控制智能化、信息传输网络化,通过信息集成和资源优化配置,实现物流、信息流和价值流的集成和优化,提高企业的应变能力和竞争能力。基于信息化的东北老工业基地装备制造业改造将带来的生产创新模式,将为东北装备制造业的发展构建起新的平台,为东三省装备制造企业在新时期实现新的发展提供重要保障。

参考文献

- [1] 姚凤阁, 陈柳钦. 提升东北老工业基地信息化水平探讨[J]. 经济前沿, 2004, (12):20~25.
- [2] 梅彪梁. 东北老工业基地信息化水平分析[J]. 物流科技, 2005, 28(118):40~43.
- [3] 张林. 论东北地区信息产业发展之对策[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2005, (5):59~66.
- [4] 张林, 陈才. 东北老工业基地信息化战略研究[J]. 人文地理, 2005, 20(2):17~20.
- [5] 赵峰. 论振兴东北老工业基地的路径及对策[J]. 学术交流, 2004, 7(7):59~62.
- [6] 孙中伟. 信息化在老工业基地改造中的作用[J]. 世界地理研究, 2008, (4):86~90.
- [7] 齐晓云, 毕新华. 东北地区企业信息系统成长的规模差异分析[J]. 情报杂志, 2009, (8):40~44.
- [8] 张万强. 老工业基地优化产业结构路径研究[J]. 特区经济, 2010, 8(5):51~54.
- [9] 姜爱林. 信息化水平的八种测算方法[J]. 测绘软科学研究, 2002, 8(1):44~49.

作者简介

郑学伟(1979—),男,辽宁抚顺人、计算机工学硕士学位、辽宁广播电视大学(辽宁装备制造职业技术学院)信息中心副主任,副教授、研究方向:知识管理、语义网技术。

(上接99页)

的模拟不能使用标准模型和 RNG 模型,必须采用壁面函数法或低 Re 数模型进行处理。

2) 上述模型在建立过程中均进行了简化处理,或者仅对局部进行了建模,因此模拟结果不能用来定量描述浓缩机的实际流动情况,只是在不同层面对料浆的流动模式进行了阐述。

3) 由于多相流模型和湍流模型的限制,模拟过程中并不能观察到固体颗粒的实际絮凝沉降过程。

2 发展方向

根据上述分析,Fluent 模拟在浓缩机设计中的发展方向主要体现在三个方面:一是根据以往的模拟经验,对现有浓缩机进行数值模拟,如:倾斜板(倾斜管)浓缩机数值模拟、深锥浓缩机数值模拟、煤泥水和絮凝剂混合过程的数值模拟等,根据模拟结果对浓缩机参数进行优化;二是运用 Fluent 软件的 CFD 程序接口,通过编写插件自定义相应的模型,实现对煤泥水沉降过程的分析。三是根据现今选煤厂的入选原煤特点,运

用 Fluent 软件进行新型浓缩机的设计,探索新的、效率更高的浓缩理论。随着计算流体力学和 Fluent 软件应用的不断深入,它必将快速推动浓缩设备结构改进和优化的进程,从而提高煤泥水处理的效率。

参考文献

- [1] 李晓英, 沈丽娟, 陈建中等. 煤泥高效浓缩机技术特点分析[J]. 选煤技术, 2008, (2):40~41.
- [2] 王福军编. 计算流体动力学分析—CFD 软件原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2004:21~22.
- [3] 贾凯, 王永田, 龚豪. 浓缩机内煤泥水沉降流场和浓度分布的数值模拟[J]. 金属矿山, 2012, (6):120~123.
- [4] 宋战胜, 王守信, 郭亚兵等. 浓缩机新型给料井的设计及其流态模拟仿真[J]. 矿山机械, 2012, 40(11):65~68.
- [5] 杨非, 楼上游, 胡建成. 浓缩机刮耙流场数值仿真研究[J]. 矿山机械, 2011, 39(12):88~91.