

复杂产品系统研究的文献计量分析与研究视角

张 炜¹ 张 薇²

(1. 西北大学西部经济发展研究中心, 陕西西安 710069; 2. 陕西省科技信息研究所, 陕西西安 710054)

摘 要: 对CNKI数据库中收录的包含“复杂产品系统”(CoPS)关键词的102篇学术论文进行文献计量分析, 并对所引用的1268篇参考文献进行讨论。结果显示, 国内陈劲团队发表的论文、英文《Research Policy》期刊及Hobday团队发表的论文被引用最多。102篇论文关键词的分析显示, 研究已基本涵盖CoPS 6个方面的特性。建议继续加强研究, 特别是关注CoPS的集成厂商、知识产权保护机制、技术组元与剖面、动态能力、核心竞争力、开放的复杂巨系统等, 并从经济学、社会学和哲学的视角深化认识。

关键词: 复杂产品系统; 文献学研究; 知识产权保护机制; 技术组元与剖面; 动态能力; 核心竞争力; 开放的复杂巨系统

中图分类号: G353.1

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2012.06.006

Literature Measurement Analysis and Viewing Angle on Research of Complex Products Systems

Zhang Wei¹, Zhang Wei²

(1. Research Center of West China's Economic Development, Northwest University, Xi'an 710069; 2. S&T Information Research Institute of Shaanxi Province, Xi'an 710054)

Abstract: Bibliographic study was made on 102 articles, with CoPS as keywords, in CNKI, and discussion was for 1268 citation by these article. Reference papers in Chinese by Chen Jin team, as well as those in English on the “Research Policy” and by Hobday team, were cited mostly. It was found that, by key words, 102 articles covered all six kinds of characteristics of CoPS. It was recommended to study on CoPS in depth with new perspective, such as CoPS integrated firms, technology component and profile, IPPMs, dynamic capabilities, core competence, OCGS, from the view of economics, sociology, and philosophy.

Keywords: CoPS, bibliographic study, IPPMs, technology component & profile, dynamic capabilities, core competence, OCGS

1 引言

复杂产品系统的概念出现于20世纪90年代中期, 最先由以Hobday为代表的英国苏塞克斯大学科技政策研究所、布雷顿大学创新管理研究中心以及二者联合创办的复杂产品系统创新中心的学者较为全面、系统地提出^[1]。简言之, 复杂产品系统包括那些大型、高成本、系统复杂、技术含量高、项

目周期长的产品、系统和基础设施建设项目。

国内学者从本世纪初开始关注“复杂产品系统”(CoPS)的研究^[2]。2012年3月23日, 笔者以“复杂产品系统”为检索词, 在百度上搜索, 得到相关检索结果821万余个。对于这个在国内已广受关注的问题, 学术界如何讨论和认识, 本文对此进行相关文献回顾与分析, 并提出该领域下一步有待研究的问题和研究视角, 为该领域学者的研究提供可

第一作者简介: 张炜(1957-), 男, 西北大学博士生导师, 研究方向: 技术创新及高等教育管理。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目“复杂产品系统创新能力形成机理研究”(70772098)。

收稿日期: 2012年7月30日。

借鉴的思路。

本文旨在分析国内“复杂产品系统”(CoPS)的相关文献,数据源为中国知网(CNKI),检索范围为CNKI全部数据库,文献发表时间不限,检索策略为“复杂产品系统”关键词检索。截至2012年3月23日,检索到相关记录146条,其中103篇学术期刊论文,10篇博士学位论文、30篇硕士学位论文和3篇会议论文。本文仅以2011年以前发表的102篇学术期刊论文为分析对象。

2 论文的基本情况

2.1 论文发表的年份

在上述搜索到的使用“复杂产品系统”(CoPS)作为关键词的学术期刊论文中,最早发表于2001年,2003年达到4篇,2007年前一直低于10篇,2009年达到峰值22篇,2011年又回升至21篇(图1)。

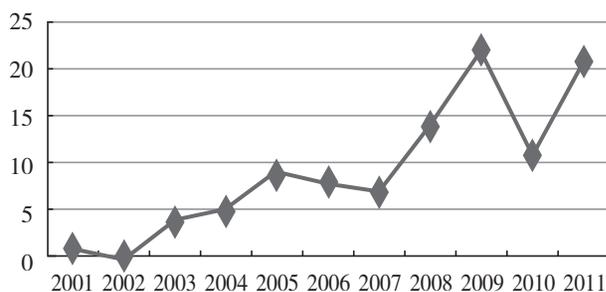


图1 国内CoPS论文发表年份分布

2.2 刊载论文期刊分布

上述102篇论文分布于42种期刊,不仅发表于科技管理类期刊上,也有发表在经济类、商业类、自然科学类等期刊上。排第一位的是《科技进步与对策》,累计载文量为17篇,接下来依次是《研究与发展管理》12篇、《科学学与科学技术管理》7篇、《科技管理研究》6篇、《科学学研究》与《科研管理》均为5篇。

2.3 论文研究团队

102篇论文出自46个单位的233位作者,其中有86篇为合作发表,但83%均为同一单位的内部合作,16篇跨单位作者的论文也主要是导师与研究生的合作。

有4个研究团队表现比较突出(表1)。一是浙江大学,102篇论文的第一作者中有15人次来自这个团队,其中陈劲作为第一作者的论文有10篇,作为第二作者有4篇;二是大连理工大学,第一作者

有14人次,其中陈占夺与宋砚秋各有3篇;三是南华大学,第一作者有9人次,其中邹树梁作为第一作者有2篇,作为第二作者有7篇;四是张炜于1997年起与其导师合作在国际会议上发表CoPS论文^[3],2001年、2002年在西文学术期刊上各发表1篇论文^[4],并于2001年开始在国内发表相关论文,刘延松作为第一作者有3篇。上述4个团队合计发表了CoPS论文45篇,占到了近一半的国内同类论文量。

表1 国内CoPS的主要研究团队

团队主要成员	论文数	发表时间
陈劲、周永庆、褚超孚、童亮、黄建樟、桂彬旺、景劲松、周子范、高金玉、何丹、吴沧澜、龚焱、周笑磊、许冠南、陈钰芬等	15	2003-2007
陈占夺、宋砚秋、张米尔、汪克夷、洪勇、田丹、戴大双、刘晓冰、杨阿猛、苏敬勤、牟莉莉、李坤、吴刚、袁丁、王霄、丁向峰等	14	2006-2009
邹树梁、逢博、曾经莲、刘兵、陈甲华、王曦、王铁骊、吴建时、吕玉航、黄建美、李玉琼等	9	2005-2011
张炜、刘延松、杨选良、张薇、焦少飞、侯万宏、王聪、张玉岩、张宏涛等	7	2001-2010

另外,2011年发表的21篇CoPS论文中,出现了作者更为集中的现象。其中,郑州航空工业管理学院刘航独立发表4篇,浙江工商大学盛亚等、东莞理工学院吴运建合作发表4篇,昆明理工大学姚洁盛、庄永耀、刘岩合作发表3篇,占到了2011年复杂产品系统论文数的一半以上。

3 引用参考文献分析

上述102篇论文引用CNKI收录的参考文献1268篇次,平均每篇论文引用参考文献12篇以上。

3.1 中文参考文献

共引用国内期刊论文228篇、387次,另有研究生论文27篇次、国内报纸文章4篇。上述中文参考文献发表在99份期刊上,较为集中的有:《科研管理》64篇次、《研究与发展管理》62篇次、《科学学与科学技术管理》24篇次、《科学学研究》15篇次、《科技进步与对策》15篇次、《经济管理》13篇次,6份期刊上的参考文献被引用篇次占到被引用期刊论文总量的一半。

被102篇论文引用7次以上的参考文献有6篇(表2),其中除了2篇外,第一作者均为浙江大学陈劲。

3.2 西文参考文献

上述102篇论文引用的西文参考文献被CNKI分列于两个数据库，即“西文参考文献”与“德国SPRINGER公司期刊数据库”。文献最早发表于1934年，最晚为2009年，主要集中在1998年至2003年。由于一些论文对于西文引用不够规范，例如：作者姓、名颠倒，全名、缩写混用；第一作者、第二作者易位且随意删减第三作者；发表年份、期数、页码错误等，容易引发误解。笔者通过西文参考文献的标题和出版物进行了核对，得出的结果是：上述论文引用西文参考文献429篇、849次。

西文参考文献的篇数和引用次数均大大超过中文参考文献，说明国内对于CoPS的研究受国外影响较大。但从有些引用错误在多篇论文出现来看，

不排除个别作者并未认真参阅西文原文，而是照搬前人的参考文献。

西文参考文献不仅有期刊，还包括专著、学术会议、研究报告、网络文章、专利等。刊载西文参考文献7篇以上的期刊有7种（表3），其中既有技术管理类，也有管理科学类，还有工商管理类，这一点与笔者关于技术创新文献分析的结论相似，特别是这7份期刊中有5份也是发表技术创新论文最多或被其引用最多的期刊^[5]，说明CoPS与技术创新的研究关系密切。其中，《研究政策》(Research Police)有31篇论文被引用178次，占到西文参考文献被引用数的1/5以上。

西文参考文献中有2篇被102篇论文中的1/3所引用，还有3篇被20多篇论文所引用（表4）。其

表2 被引用较多的中文参考文献

作者姓名	被引文献	被引期刊	年份	引用频次
陈劲, 周子范, 周永庆	复杂产品系统创新的过程模型研究	科研管理	2005	21
杨志刚, 吴贵生	复杂产品的创新及其管理	研究与发展管理	2003	14
陈劲, 黄建樟, 童亮	复杂产品系统的技术开发模式	研究与发展管理	2004	11
陈劲, 童亮, 龚焱	复杂产品系统创新评估指标体系研究	研究与发展管理	2003	10
陈劲, 童亮, 黄建樟, 周永庆	复杂产品系统创新对传统创新管理的挑战	科学学与科学技术管理	2004	7
张炜	新经济时代新的创新管理范畴——复杂产品系统的创新管理	经济管理	2001	7

表3 被引用较多的西文期刊

期刊	文献数	引用频次
Research Police	31	178
Industrial and Corporate Change	10	42
International Journal of Project Management	10	11
Strategic Management Journal	8	12
Technovation	7	41
Harvard Business Review	7	10
Technology Analysis & Strategic Management	7	9

表4 被引用较多的西文参考文献

作者	论文题目	发表期刊	发表年份	引用频次
Hobday M	Product complexity, innovation and industrial organization	Research Policy	1998	36
Hansen K, Rush H	Hotspots in complex product systems: emerging issues in innovation management	Technovation	1998	33
Hobday M, Rush H	Technology management in complex product systems (CoPS)—ten questions answered	International Journal of Technology Management	1999	28
Miller R, Hobday M, Leroux-Demers T, et al.	Innovation in complex system industries: The case of flight simulation	Industrial and Corporate Change	1995	23
Hobday M	The project-based organization: an ideal form for managing complex products and systems	Research Policy	2000	22

中, Hobday作为第一作者有3篇, 作为第二作者有1篇。国内两个研究团队与Hobday有一定的学源关系: 陈劲曾在Hobday团队深造, 张炜博士论文^[6]的校外评审人也是Hobday。

4 关键词分析

102 篇论文共使用关键词210个、389次。除了“复杂产品系统”, 使用较多的关键词还有: “知识管理”(9次)、“创新”(7次)、“模型”(5次)、“技术能力”(5次)。总的来看, 关键词的使用较为发散, 但Hobday所描述的复杂产品系统的6个特性^[7], 关键词大多均有涉及(下文中这些关键词均用引号进行标注)。

4.1 产品特性

(1) 以“程控交换机”、“航天产品”、“核电站”及“核电项目”/“核电工程”、“高铁”、“电子制造服务业”、“装备制造业”复杂产品、“大型建设工程”、大型“企业信息化”工程等为对象, 辨识CoPS的复杂元件界面、多功能、单位成本高、许多定制元件、上游及资本商品、多层次及系统性等特性。

(2) 研究了CoPS的“产品成本管理”“目标成本控制”“项目全面成本管理”“项目全过程成本管理”等问题。

(3) 将构成CoPS的子系统划分为“快变量”和“慢变量”, 并研究了产品“模块化”对这两个变量技术匹配的影响^[8]。

4.2 生产特性

(1) 讨论了CoPS的“产品流程”和“产品生命周期管理”, 强调“企业集群”“集成平台”“集成能力”“跨组织合作”“网络组织”和“联盟稳定性”的重要性, 认为“系统集成”已成为企业提高“核心竞争力”和保持持续竞争优势的关键^[9], 并对CoPS企业应用“集成解决方案”进行了案例分析^[10]。

(2) 研究“集成商”“外包”的动因, 讨论“协同生产”等CoPS的生产重点, 分析CoPS“外包”和“绩效”的构成、“影响因素”及其相互之间的联系^[11], 区分了企业外包与企业联盟之间的风险差异^[12]。

4.3 创新过程

(1) 研究“创新战略”“专利战略”“研究背景”“研究成果”“研究方向”“技术开发与管理”“技术追赶”“技术创新”“产品创新”“创新项目”“知识

创新”“自主创新”等。在实证研究基础上, 识别出CoPS“创新”成功的关键“影响因素”^[13]。

(2) 研究“创新过程”“创新流程”“创新动态性”“创新机制”“技术创新过程模式”及“系统集成与网络模式”。构建了由核心要素和周边要素组成的CoPS创新过程的“评估指标”体系^[14], 运用“网络层次分析法”(ANP), 设计出CoPS过程中“系统集成能力”的“评估指标体系”^[15]。

(3) 研究“技术能力”“企业技术能力”“创新能力”, 提出应从“技术宽度和深度”两个维度来认识CoPS^[12], 分析了不同技术来源的企业“技术能力成长”“路径依赖”现象^[16], 总结出CoPS技术能力演进的3个阶段及在此过程中企业“业务模式”的转变^[17], 探讨CoPS“自主创新能力”“动态演化”过程能力提高途径^[18], 用“层次分析法-模糊综合评价”(AHP-FCE)方法, 建立CoPS“自主创新能力”的评价指标体系^[19]。

(4) 研究“技术合作”“技术集成”“集成创新”“技术集成创新”“技术创新系统”。从项目层面上构建了CoPS“创新网络模型”及其评估指标体系, 并运用“多层次灰色评价”方法对其进行评价^[20], 针对CoPS“技术创新联盟”构建与解体的问题, 构建“联盟稳定性”影响因素的“系统动力学”流图并进行仿真实验^[21]。

4.4 竞争战略和创新协调

(1) 讨论了CoPS的“设计复杂性”以及“多学科设计优化”(MDO)的研究与应用现状、研究内容和“关键技术”等问题^[22]。

(2) 研究“项目风险”“创新风险”“创新风险管理”“创新风险预警管理”。通过“实证研究”, 识别出对CoPS“创新项目”具有显著影响的“风险因素”^[23]。

(3) 研究“企业能力”“企业绩效”“竞争优势”“动态比较优势”“利益外部性”和“利益博弈”。探讨了不同“利益相关者”的“权力”和“利益”的关系, 提出了在项目各个阶段的定位图和管理策略^[24]。

(4) 分析“管理策略”“决策与管理”“利基策略”。建立了CoPS模块化开发的“合作创新”“完全信息动态博弈”, 采用“纳什讨价还价”模型求解系统集成商与合作单位的策略选择条件^[25]。

4.5 产业结构和演进

(1) 研究“知识创新”“知识管理活动/任

务”“知识(管理)系统”等。探讨了“知识管理”对CoPS创新的影响机理^[26],分析了嵌入“全球价值链”的不同类型“企业集群”的企业特征和技术特点以及发展中国家企业集群“知识流动”的特征^[27]。

(2)研究了“基于项目的组织”“组织结构”“组织界面”“组织模式”“组织能力”“组织网络”“虚拟组织”“虚拟企业”。从功能、组织、过程、信息4个方面建立了CoPS“协同生产”的“多视图概念模型”^[28],认为CoPS集成商与合作单位需要在“项目生命周期”不同阶段完善治理机制^[29],建立了CoPS“全生命周期管理”模式^[30]。

(3)讨论了建立CoPS“技术创新联盟”企业之间的“信任机制”“博弈模型”及对策^[31],分析了CoPS生产过程中“合作企业能力”的影响因素,建立基于“模糊优选”“神经网络”的“合作企业能力”评估模型^[32]。

4.6 市场特性

从用户需求的角度出发提出了CoPS创新的“波形模型”,研究了模型中用户需求的筛选^[33];认为CoPS的产品特性形成了市场的进入壁垒与技术“垄断”,建议我国政府放松CoPS的市场“进入规制”^[34]。

5 研究结果与结论

对于CoPS的研究和认识在不断深化,从表4列出的几篇论文标题也可发现,Hobday团队也经历了从“complex system”到“complex product systems”再到“complex products and systems”的变化,期望该团队关于CoPS的研究有新的力作出现。

5.1 有待深入研究的课题

对于CoPS的研究,在现有研究成果的基础上还有待进一步加强。

(1)CoPS集成商要经常协调大量的外部组织,开展大规模、多学科的合作^[35],需要沿着复杂产品系统创新过程的主线,来研究创新网络成员组织能力和项目风险管理^[36],探索供应商-集成商、用户-制造商(集成商)的联合驱动模式^[37]。

(2)CoPS所需要的大部分技能和诀窍依附于掌握这些知识的少数高级技术人才,而并不物化于产品之中,要克服“见物不见人”的弊端,加强对“人”,特别是企业中核心领军人才的研究^[38]。

(3)CoPS的竞争优势往往掌握在跨国企业手中,在创新系统国际化的背景下^[39],辨识和打造我

国CoPS集成厂商的国际竞争力成为重要研究课题。

(4)CoPS的管理需要有机方式,以减少管理层次和官僚作风。为了打造竞争力导向型组织^[40],需要研究如何设计企业的有机组织架构,以有利于快速决策和具有弹性;如何授予项目组较大的权力,使项目经理更好地适应多变的环境、快速处理顾客和政府反馈的信息、预见和应对危机、采用新技术;如何以大型项目的实施为基础,组建由原材料和元器件供应商、分包厂商、系统集成者、金融机构、政府部门以及用户等方面参加的跨企业联盟。

(5)CoPS创新过程中政府的介入、国内市场保护和交易次数较少等因素,使得市场这只主宰大规模生产商品的“看不见的手”的作用大打折扣。一方面,需要突破商品在规范市场上进行交易的传统理论,客观分析政治和政府对于交易的影响、制约和控制作用,并探讨其与“贸易壁垒”的关系。另一方面,也要注意政府放松管制的大趋势,研究CoPS在垄断条件下与放开的市场中创新及管理的差异^[41]。

5.2 新的研究视角

在此基础上,还要在理论研究和实践中不断创新,关注Hobday团队研究不充分或还没有涉足的问题。

(1)尽管Hobday反复强调由于CoPS的竞争往往介于跨企业项目之间发生,而并非像大规模生产商品那样是企业之间的竞争,因此CoPS研究要以项目为基础和对象,但国内一些研究已经将CoPS集成商作为研究对象,如“程控交换机”制造厂商^[16,42]、“航空航天企业”^[43]、“电子制造服务”企业^[44]等。同时,每一个CoPS生命周期内,也有逐渐向批量产品和简单产品的转变趋势^[45],不仅需要关注CoPS集成厂商的创新能力^[46],也需要在企业层面研究其相应的动态能力^[47-48],还需要研究CoPS集成厂商与合作伙伴之间的知识互补与知识产权保护机制(IPPMs)^[49]。

(2)Hobday将全面质量管理(TQM)作为简单商品生产厂商仅关注单一企业的范例^[7],但张炜在其博士论文中认为TQM作为一种管理工具,并不仅仅关注单一企业的内部管理,也对参与合作的创新伙伴提出了要求,因而有益于所有企业,无论其生产简单商品还是CoPS,并在案例分析中进行了研究^[6]。Hobday在对该论文的评审中没有就此提出异议。国内一些学者也对CoPS的“质量控制”和“质

量链”进行了研究,结合“粗糙集”理论的改进质量功能展开方法对用户需求进行重要性排序^[33],建立了有限“激励机制”和法理“约束机制”的制衡机制^[50]。

(3) CoPS有大量的技能及知识投入,需要从技术组元^[51]和技术剖面^[52]等视角对CoPS的技术进行解构和细分,并与大规模生产产品进行比较。

(4) 由于CoPS的长生命周期,加之市场垄断、结构惯性、路径依赖与锁定效应,易于形成“核心刚性”,会削弱CoPS集成厂商的竞争优势,需要辨识其“核心竞争力”动态演化机理及路径^[53]。

(5) 尽管尚未发现钱学森等学者研究提出的“开放的复杂巨系统”理论^[54]与CoPS理论之间存在明显的学源关系,但二者之间似乎有一定的共性和互补,需要对它们之间的有机联系和相互关系开展研究。

(6) 大规模生产体制已达到极限,福特主义大规模生产范式也受到广泛的批评,工业管理的福特主义哲学越来越受到挑战^[55]。因此,不仅要从技术创新管理的角度研究CoPS,而且应从经济学、社会学与哲学的角度深化对CoPS的认识。

参考文献

- [1] Hobday M. Complex System Vs Mass Production Industries: A New Innovation Research Agenda (Second Draft) [R]. Paper Prepared for CENTRIM/SPRU Project on Complex Product Systems. Brighton, UK: Science Policy Research Unit, University of Sussex, 1995.
- [2] 张炜. 新经济时代新的创新管理范畴——复杂产品系统的创新管理[J]. 经济管理, 2001(16):69-75.
- [3] Zhang W, Igel B. The Innovation Process in Complex Products Systems—A Case in China's Telecommunications Industry[C]//Proceedings of the Second AAM Conference. Langkawi, Malaysia, 1997:436-445.
- [4] Zhang W, Igel B. Managing the Product Development of China's SPC Switch Industry as an Example of CoPS [J]. Technovation, 2001,21(6):361-368.
- [5] 张炜. 基于ISI数据库的技术创新文献分析[J]. 中国科技期刊研究, 2006(3):379-384.
- [6] Zhang W. Managing Technological Innovation Processes in Complex Products and Systems—The Case of China's Tel-switching Industry[D]. Thailand: Asian Institute of Technology, 2000.
- [7] Hobday M. Product Complexity, Innovation and Industrial Organization[J]. Research Policy, 1998,26(6):689-710.
- [8] 田丹, 张米尔, 李坤. 复杂产品子系统的技术演进及技术匹配研究——以数控机床为例[J]. 研究与发展管理, 2009,21(2):18-23.
- [9] 西宝, 杨廷双. 企业集成创新: 概念、方法与流程[J]. 中国软科学, 2003(6):72-76.
- [10] 李随成, 沈洁, 杨婷. 复杂产品系统集成解决方案理论综述[J]. 研究与发展管理, 2009,21(2):10-17.
- [11] 褚超孚, 何丹, 黄建樟. 复杂产品系统创新外包绩效关键影响因素研究[J]. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2005,5(4):21-25.
- [12] 陈劲, 黄建樟, 童亮. 复杂产品系统的技术开发模式[J]. 研究发展管理, 2004,16(5):65-70.
- [13] 周永庆, 陈劲, 许冠南. 中国复杂产品系统创新关键成功因素研究[J]. 研究发展管理, 2006,18(1):6-12.
- [14] 陈劲, 童亮, 龚焱. 复杂产品系统创新评估指标体系研究[J]. 研究与发展管理, 2003,15(4):59-65.
- [15] 章晓仁, 陈向东, 丁玲. 基于ANP的复杂产品系统创新集成能力研究[J]. 科技进步与对策, 2010,27(24):96-99.
- [16] 杨志刚, 吴贵生. 复杂产品技术能力成长的路径依赖——以我国通信设备制造业为例[J]. 科研管理, 2003,24(6):13-20.
- [17] 刘延松, 张宏涛. 复杂产品系统技术能力演进与业务模式升级——理论探讨及案例研究[J]. 科学学研究, 2008,26(2):487-490.
- [18] 庄永耀, 刘岩, 姚洁盛. 复杂产品系统自主创新能力的动态演化机理及提高途径研究综述[J]. 企业活力, 2011(1):53-57.
- [19] 姚洁盛, 庄永耀, 刘岩. 基于AHP-FCE法的复杂产品系统自主创新能力的研究[J]. 企业活力, 2011(4):57-61.
- [20] 李正锋, 叶金福. 多层次灰色评价法在复杂产品系统创新评估中的应用研究[J]. 世界科技研究与发展, 2007,29(6):73-77.
- [21] 李煜华, 陈文霞, 胡瑤瑛. 基于系统动力学的复杂产品系统技术创新联盟稳定性影响因素分析[J]. 科技与管理, 2011,12(6):25-27.
- [22] 范钦满, 吴永海, 徐诚. 复杂产品设计与多学科设计优化综述[J]. 机械设计, 2009,26(8):6-11.
- [23] 陈劲, 景劲松, 童亮. 复杂产品系统创新项目风险因素实证研究[J]. 研究与发展管理, 2006,17(6):62-69.
- [24] 盛亚, 尹宝兴. 复杂产品系统创新的利益相关者作用机理: ERP为例[J]. 科学学研究, 2009,27(1):155-160.
- [25] 宋砚秋, 戴大双. 基于讨价还价模型的CoPS项目合作

- 创新博弈[J]. 科技管理研究, 2009(9):423-425.
- [26] 童亮, 陈劲. 基于复杂产品系统创新的知识管理机制研究[J]. 研究与发展管理, 2005, 17(8):45-52, 71.
- [27] 梅述恩, 聂鸣, 黄永明. 嵌入全球价值链的企业集群知识流动研究[J]. 科技进步与对策, 2007, 24(12):201-204.
- [28] 陈甲华, 邹树梁, 黄建美, 等. 复杂产品系统协同生产体系框架及多视图概念模型[J]. 南华大学学报: 社会科学版, 2010, 11(3):35-40.
- [29] 宋砚秋, 戴大双. 政府主导型复杂产品系统项目治理概念模型研究[J]. 科技管理研究, 2009(7):439-442.
- [30] 霍艳芳, 齐二石, 汪洋, 等. 基于虚拟组织的复杂产品系统集成开发模式研究[J]. 制造技术与机床, 2004(9):46-49.
- [31] 李煜华, 柳朝, 胡瑶瑛. 基于博弈论的复杂产品系统技术创新联盟信任机制分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(7):5-8.
- [32] 曾经莲, 邹树梁, 吴建时. 基于模糊优选神经网络的复杂产品系统合作企业能力的评估研究[J]. 价值工程, 2009(4):85-89.
- [33] 刘航. 基于粗糙QFD方法的复杂产品系统波形推进模型[J]. 统计与决策, 2011(7):174-176.
- [34] 刘兵, 邹树梁, 陈甲华, 等. 我国CoPS市场结构与进入规制体系刍议——以核电项目投资为例[J]. 南华大学学报: 社会科学版, 2010, 11(3):1-4.
- [35] Corley E A, Boardman P C, Bozeman B. Design and the Management of Multi-institutional Research Collaborations: The Oretical Implications from Two Case Studies[J]. Research Policy, 2006, 35(7):975-993.
- [36] 潘若东, 司春林. 复杂产品系统创新过程管理研究[J]. 科技进步与对策, 2009, 26(6):8-12.
- [37] Baldwin C, Hienerth C, Von Hippel E. How User Innovations Become Commercial Products: A Theoretical Investigation and Case Study[J]. Research Policy, 2006, 35(9):1291-1313.
- [38] Furukawa R, Goto A. The Role of Corporate Scientists in Innovation[J]. Research Policy, 2006, 35(1):24-36.
- [39] Carlsson B. Internationalization of Innovation Systems: A Survey of the Literature[J]. Research Policy, 2006, 35(1):56-67.
- [40] Petroni A. The Analysis of Dynamic Capabilities in a Competence-oriented Organization[J]. Technovation, 1998, 18(3):179-189.
- [41] Markard J, Truffer B. Innovation Processes in Large Technical Systems: Market Liberalization as a Driver for Radical Change?[J]. Research Policy, 2006, 35(5):609-625.
- [42] 张炜, 杨选良, 张宏涛. 20世纪后期我国电话交换机技术创新过程模式研究[J]. 中国软科学, 2007(6):1-8.
- [43] 张化照, 梁玺, 刘靖东. 大型航空航天企业复杂产品体系研发与制造过程的组织间合作结构研究[J]. 科学与管理, 2010(4):48-52.
- [44] 唐宇, 肖智. 跨国EMS企业复杂产品系统制造项目的产品知识管理[J]. 科技进步与对策, 2011, 27(23):142-147.
- [45] 司春林, 潘若东. 复杂产品系统创新动态性研究[J]. 科技进步与对策, 2008, 25(5):4-7.
- [46] 刘延松, 张宏涛. 复杂产品系统创新能力的构成与管理策略[J]. 科学学与科学技术管理, 2009(10):90-94.
- [47] Teece D J. Reflections on “Profiting from Innovation” [J]. Research Policy, 2006, 35(8):1131-1146.
- [48] Teece D J, Pisano G, Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management [J]. Strategic Management Journal, 1997, 18(7):509-533.
- [49] Hertzfeld H R, Link A N, Vonortas N S. Intellectual Property Protection Mechanisms in Research Partnerships [J]. Research Policy, 2006, 35(6):825-838.
- [50] 毛景立, 梁红, 李惠成, 等. 复杂产品系统订制中的和谐管理机制构建研究[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(3):1-6.
- [51] Sharif N. The Evolution of Technology Management Studies: Techno-economics to Techno-metrics[J]. Technology Management, 1995(2):113-148.
- [52] Patel H, Pavitt K. National Innovation Systems: Why They Are Important, and How They Might Be Measured and Compared[J]. Economics of Innovation and New Technology, 1994(3):77-95.
- [53] 张炜, 刘延松, 杨选良, 等. 复杂产品系统创新能力的形成机理研究[R]. 国家自然科学基金资助项目(70772098), 2010.
- [54] 钱学森, 于景元, 戴汝为. 一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论[J]. 自然杂志, 1990, 13(1):3-10.
- [55] 弗里曼·卢桑. 光阴似箭——从工业革命到信息革命[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2007:309-328.