

基于系统动力学的 RFID 产业创新系统构建研究

汤雨洋, 邓少灵

(上海海事大学 经济管理学院, 上海 200135)

摘要: RFID 射频识别技术是支撑物联网发展的核心技术。RFID 产业健康发展对提升社会信息化水平, 发展创新型经济具有重要的意义。目前我国 RFID 产业正处于初创期, 面临着创新动力不足和缺乏核心技术的问题。本文对 RFID 产业发展的构成要素及动力机制进行分析, 并运用系统动力学方法建立 RFID 产业创新系统的动力学模型, 并基于反馈环的分析提出了相应的发展对策。

关键词: RFID 技术; 产业创新; 创新系统

中图分类号: F272.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2013)01-0015-04

随着信息技术的高速发展以及通信网络的全面普及, 物联网被认为是继计算机、互联网后, 世界信息产业的第三次革命浪潮^[1]。作为支撑物联网发展的核心技术, RFID 在物联网发展中扮演着极为关键的角色, 是物联网的基础设施, 也是物联网产业链上游关键环节, 作为物联网的核心基础之一, RFID 产业能否健康发展将直接关系到物联网建设的成败。发展 RFID 产业, 促进 RFID 技术创新对提升社会信息化水平、促进经济可持续发展、提高人民生活质量、增强公共安全与国防安全等方面产生深远影响, 具有战略意义。中国科技部在 2006 年联合十五个部委共同发布了中国 RFID 技术政策白皮书。2009 年政府加大了对 RFID 技术应用的政策推进力度。2009 年金卡工程推出新一批 RFID 试点工程。发改委启动的首批信息化试点工程中, 将 RFID 列为重点工程之一。自此, 发展 RFID 产业上升至国家战略的高度。

但是我国 RFID 产业的发展还面临不少问题, 其中创新动力不足和缺乏核心技术是 RFID 产业发展的主要瓶颈。发展 RFID 产业是我国提升信息产业核心竞争力、发展创新型经济的重要契机, 对经济发展和社会生活都将产生巨大的影响。因此, 寻求解决上述两个主要问题的方法是当务之急。本文对 RFID 产业发展的构成要素及动力机制进行分析, 并运用系统动力学方法建立 RFID 产业创新系统的动力学模型, 基于反馈环的分析提出了相应的对策建

议。

1 RFID 产业创新系统内涵及构成要素

1997 年, 意大利学者布雷斯齐 (Breschi) 和马勒尔巴 (Malerba) 提出了产业创新系统 (Sectoral System of Innovation) 的概念, 认为“产业创新系统可被定义为开发、制造产业产品和产生、利用产业技术的公司活动的系统集成”^[2]。根据 RFID 产业的发展特征, 借鉴产业创新系统的相关理论和概念, 本文将 RFID 产业创新系统定义为 RFID 相关企业、政府机构和科研机构以技术创新、制度创新和组织创新为核心, 以提升 RFID 产业创新能力和国际竞争力为导向, 通过生产链互相联系而形成的动态网络体系。

通过对 RFID 产业系统的分析, 本文提出 RFID 产业创新系统的构成要素包括 RFID 产业创新主体、RFID 产业创新动力、RFID 产业创新资源, 如图 1 所示^[3]。

1.1 创新主体

RFID 产业创新系统的主体主要包括五个要素: 一是实施技术创新, 进行创新产品生产供应的 RFID 产业; 二是进行创新人才培养和创新知识和技术生产的高校和科研院所构成; 三是实施相应政策法规及提供资金支持的政府机构; 四是对创新活动提供资金支持、技术咨询、信息交流的支撑机构; 五是创新思想源泉之一的顾客群, 主要由政府及 RFID 产业下游企业构成。其中, RFID 企业是创新主体的核心, 在产业

收稿日期: 2012-10-20

基金项目: 上海市哲学社会科学规划项目 (2010BZH001); 上海市教委科研创新重点项目 (12ZS136)

作者简介: 汤雨洋 (1989—), 男, 福建龙岩人, 上海海事大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 信息管理、技术创新; 邓少灵 (1962—), 女, 江苏无锡人, 上海海事大学经济管理学院副教授, 博士, 研究方向: 信息管理、技术创新。

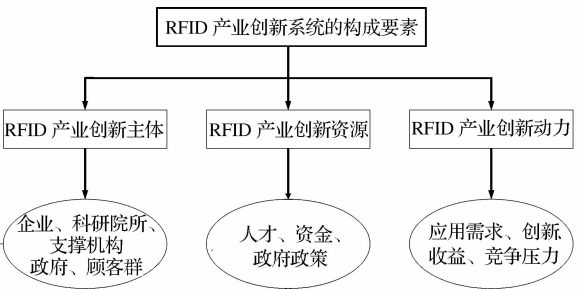


图 1 RFID 产业创新系统构成要素

创新过程中承担着至关重要的作用。

1.2 创新资源

RFID 产业创新系统的创新资源主要由人才、资金、政府政策三部份组成。其中人才是 RFID 产业创新系统的核心资源，资金是产业创新活动正常运行的重要支持，而政府政策是产业创新系统的根本保障。

1.3 创新动力

RFID 产业创新系统动力主要由应用需求、创新收益、竞争压力组成。

1.3.1 应用需求

应用需求是 RFID 产业创新系统的动力源泉。RFID 能在中国快速发展，政府在其中起了决定性的作用。从学生电子购票证到 RFID 火车票、从市政交通到农产品追踪、从铁路列车管理到世博会门票应用，从煤矿监控到危险品管理，RFID 的应用领域不断拓展。尽管目前政府仍在 RFID 产业发展中发挥着巨大的拉动作用，但随着 RFID 技术的成熟和标签、设备成本的下降，促使其他行业用户需求迅速发展，并在促进 RFID 产业发展中发挥越来越大的作

用。应用需求不断增加，将导致大量的人力、物力、财力资源往 RFID 产业集聚，促进了新技术、新产品的出现，进一步引导了需求，形成了 RFID 产业创新的良性循环。

1.3.2 创新收益

创新收益是 RFID 产业创新系统的主要推动力。企业根本目的就是实现利润的最大化。熊彼特认为，创新发生的根本原因在于社会存在着某种潜在利益。当企业家意识到社会中存在某种潜在利益时，就会主动地投入资本或吸引他人投资，创造或引进一种新的生产方式去获取这种利益。RFID 产业技术创新一方面拓宽了市场需求，另一方面降低了运营成本，促使企业加大对创新的投入，形成了 RFID 产业创新的良性循环。

1.3.3 竞争压力

竞争压力是 RFID 产业创新系统的内在驱动力。竞争是市场经济的灵魂，是经济发展的不竭动力，波特认为，在激烈的市场竞争中，每一个企业只有拥有区别于其它企业的优势才能生存。而企业竞争优势的基本来源是通过对价值链的某个或多个环节的创新。竞争压力会促使 RFID 产业通过创新投入开发新产品或改善现有产品性能，而产业内普通性的创新会促进产业技术进步或加速新技术在产业内的扩散，推动产业创新^[5]。

2 RFID 产业创新系统动力学模型及分析

2.1 模型建立 根据上述分析，本文建立了 RFID 产业创新系统因果关系模型，如图 2 所示。

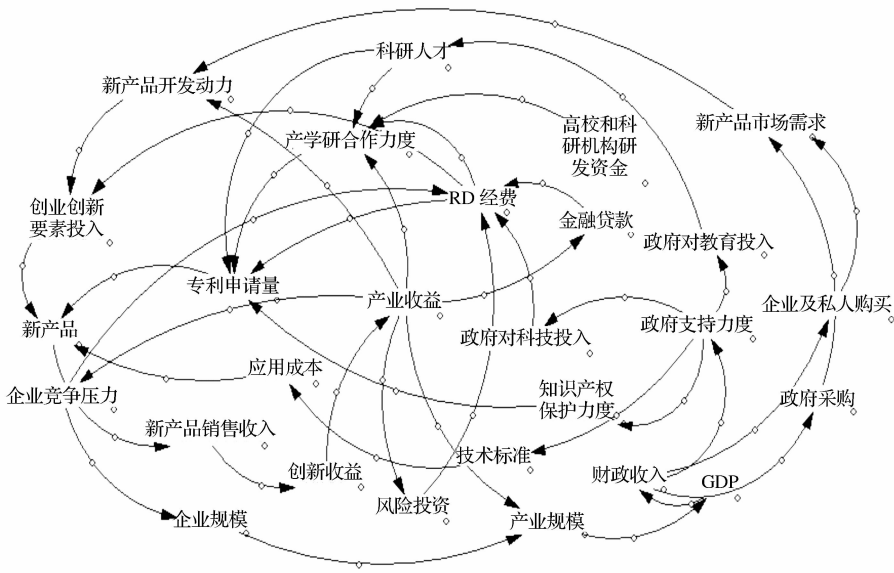


图 2 RFID 产业创新系统因果关系模型

产业创新系统受创新收益、市场需求、企业竞争压力、政府支持力度、产学研合作力度、资金支持六个因素影响,下文以这些因素为主体进行反馈环的分析,探索其具体作用机制,为相关政策的制定提供理论依据。

2.2 反馈环分析

反馈环 1:“新产品开发动力—企业创新要素投入—新产品数—新产品销售收入—创新收益—产业收益—新产品开发动力”。这条正反馈回路表明,随着新产品的研发和投入市场,新产品的销售收入增加导致创新收益增加,产业收益也获得提高,企业受到利益的驱使,企业创新要素投入随着新产品开发动力的增加而增加,创新产出也因此获得提高,从而形成了良性循环。所以,创新收益是 RFID 产业创新系统的主要推动力。

反馈环 2:“政府采购—新产品市场需求—新产品开发动力—企业创新要素投入—新产品数—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府采购”。反馈环 3:“企业及个人购买—新产品市场需求—新产品开发动力—企业创新要素投入—新产品数—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—企业及个人购买”

上述二条正反馈回路强调,应用需求是 RFID 产业创新系统的动力源泉。市场需求主要来源于两方面:政府采购和企业及私人购买。其中 RFID 新产品市场需求主要来源于政府采购。政府采购一方面直接构成对 RFID 的需求,另一方面政府的购买还具有示范效应,会促使企业及个人购买 RFID 产品,进一步扩大了市场需求。市场需求越大,企业收益也越大^[6]。企业收益增加将会促使企业将更多资源投入到生产,从而扩大了 RFID 产业的规模,RFID 产业规模的扩大会带动产业链的发展,提高了国家 GDP,扩大整个国家的经济规模,增加了政府的财政支出,进一步促进社会对该产品的需求,从而形成了良性循环。

反馈环 4:“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—企业竞争压力—RD 经费—专利申请量—新产品”;反馈环 5:“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—企业竞争压力—企业规模—产业规模—GDP—政府采购—新产品市场需求—新产品开发动力—企业创新要素投入—新产品”;反馈环 6:“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—企业竞争压力—企业规模—产业规模—GDP—企业及个人购买—新产品市场需求—新产品

开发动力—企业创新要素投入—新产品”。

以上三条正反馈回路强调,竞争压力是 RFID 产业创新系统的内在驱动力。一方面,产业内某些企业由于技术创新或产品创新而获得的创新收益必将吸引众多的企业,从而形成激烈的产业竞争,因而企业会将资源投入到产品创新或技术创新;另一方面,企业会选择扩大规模,通过规模效应降低成本,企业规模扩大意味着产业规模扩大,而产业规模扩大则将导致产业链上下游企业规模扩大,并导致国家 GDP 增加,市场需求也随之而扩大,而扩大的市场需求必将大大提高新产品的开发动力,企业因此增加创新要素的投入,促进了产业创新。

另有四条正反馈回路则强调政府政策是 RFID 产业创新系统的关键支撑力。分别是:反馈环 7“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—知识产权保护力度—专利申请量—新产品”;反馈环 8“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—技术标准完善程度—应用成本—新产品”;反馈环 9“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—政府对教育的投入—科研人才—专利申请量—新产品”;反馈环 10“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—政府对科技的投入—RD 经费—企业创新要素投入—新产品”;反馈环 11:“新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—政府对科技的投入—高校和科研机构研发资金—专利申请量—新产品”

这四条正反馈环表明,政府政策支持主要体现在四方面,一是知识产权保护力度;二是技术标准完善程度;三是科研投入;四是教育投入。知识产权保护制度的建立可以增强 RFID 企业的技术创新动力,并增加对技术创新的投入,从而提升 RFID 企业的技术创新能力,促进了 RFID 产业创新。而技术标准体系的建设能够指导 RFID 产业发展及其标准化建设,降低应用成本,促进 RFID 产业创新。历史和现实证明,对科研和教育越重视的国家,投入科研和教育的经费越多,这个国家的企业创新能力越强,又将进一步使得国家的财政收入越高,从而形成良性循环^[7]。

图 2 中还有四条正反馈回路强调产学研合作是 RFID 产业创新系统的核心推动力。它们分别是:反

反馈环12“产学研合作力度—专利申请量—新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产学研合作力度”;反馈环13“产学研合作力度—专利申请量—新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—政府对教育投入—科研人才—产学研合作力度”;反馈环14“产学研合作力度—专利申请量—新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—政府对科技投入—高校科研研发资金—产学研合作力度”;反馈环15“产学研合作力度—专利申请量—新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—产业规模—GDP—政府财政收入—政府支持力度—政府对科技投入—RD经费—产学研合作力度”。

这四条正反馈回路说明,产学研合作是RFID产业创新系统的核心推动力。一方面,产学研合作能够加强RFID企业技术创新能力,能使RFID企业通过技术优势获得巨额利润,快速发展,并不断加大投入保持技术优势,从而使企业进入良性循环;另一方面,产学研合作推动了技术创新和产品创新,提高了RFID产业收益,扩大了RFID产业规模,促进了经济的繁荣,政府因此而加大了对科技和教育的投入,进一步推动了产学研合作,促进了RFID产业创新。

另有两条正反馈回路强调资金支持是RFID产业创新系统的重要催化力。其中有,反馈环16“风险投资—RD经费—专利申请量—新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—风险投资”;反馈环17“金融贷款—RD经费—专利申请量—新产品—新产品销售收入—创新收益—产业收益—金融贷款”。这两条反馈环说明,新产品发明及技术创新都具有高投入性及高风险性,因此金融机构及风险投资资金的支持就显得至关重要,风险投资及金融贷款的资金投入将增加RD经费,推动技术创新,新产品销售收入增加引起RFID产业收益增加,增加了RFID产业的吸引力,从而吸引更多的风险投资和金融贷款,推动了RFID产业创新。

3 基于反馈环分析的对策建议

目前,RFID产业创新系统主要面临应用需求不足,成本较高,技术较为落后等问题。综合上述分析,给出如下建议。

3.1 市场需求层面

通过上述分析可知,政府采购是推动RFID产业创新的主力军。政府采购不仅直接构成了RFID产业的市场需求,而且具有模范效应,推动了企业及个

人对RFID产品的需求。所以政府应该发挥对RFID产业需求的巨大拉动作用,推动RFID技术在智能交通系统、物流领域、动物跟踪、资产追踪管理等领域的应用,引导其他行业中企业及个人需求,促进RFID产业创新。

3.2 政府政策层面

首先,政府应加大科研资金投入,对RFID产业核心技术的科研项目加大资金投入,对RFID产业中积极参与技术创新的企业给予支持;其次,政府应加大对教育的投入,人才是RFID产业创新系统中极为关键的因素,所以政府应该加大对教育的投入,培养RFID产业的精英,为RFID产业创新系统的正常运行奠定牢固的基础;然后,政府应加大知识产权的保护力度,健全相关法律法规及管理体系,完善知识产权的服务体制,形成一个集RFID知识产权申请、保护、管理于一体的RFID知识产权体系^[7]。

3.3 技术层面

标准的制定对于RFID产业创新系统的正常运行显得尤为重要。射频识别技术标准化的主要目的在于通过制定、发布和实施标准解决编码、通信、空气接口和数据共享等问题,最大程度的促进RFID技术及相关系统的应用。RFID技术在中国普及之前还有很多工作要做,其中产业化的定位和标准的确定对推广起到关键作用。只有标准化,才能商品化和产业化,才能有力地推动RFID产业创新系统的健康运行。

4 结语

中国RFID产业目前正处于初创期,RFID产业创新系统能否健康运行,直接关系到国计民生。首先,政府通过加大RFID的采购的示范效应来促进整个社会对RFID产品的需求;其次,在政策层面上采取各种措施来促进RFID产业的技术创新,包括对技术创新给予资金支持、引进和培养RFID技术人才、加大知识产权保护和引导产学研合作;最后,推动RFID产业标准的建设来促进RFID产业创新。

参考文献

- [1] 刘桂江,苏本跃,张友志.物联网技术专业人才培养方案[J].安庆师范学院学报:自然科学版,2011(1):108—111.
- [2] 贺晓宇.产业创新系统研究文献综述[J].现代商贸工业,2012(2):28—29.
- [3] 梁中.低碳产业创新系统的构建及运行机制分析[J].经济问题探索,2010(7):141—145.
- [4] 陆国庆.产业创新的动力源和风险分析[J].广西经济管理干部学院学报,2003,15(2):14—16.

(下转第46页)

区配套的道路、供水供电设施、自然环境和文化遗产保护设施等旅游基础设施的投入力度,提高景区公共设施的服务能力和服务质量^[6]。

2.6 广泛宣传,深度开拓境内外市场

主要可以采取四种方法。一是利用广播、电视、报纸、网络等媒体,大力宣传。二是发放旅游优惠券或消费券或者适当减免门票。三是制定入省游激励措施。比如可以规定,从市外引来一趟旅游专列,奖励组团社一定费用等激励措施。四是培育国际航线,推动并实现与境外主要客源地直航包机常态化。

3 结束语

本文通过引入 SWOT 分析方法,对阿坝州旅游发展的所具备的优势和劣势进行分析,并探讨目前所遇到的机遇和威胁,在旅游经济健康和可持续发展原则的指导下,结合阿坝州的旅游发展的实际情况,给

出阿坝州旅游发展的相关对策和措施,更好的促进当地旅游经济的健康、可持续发展。

参考文献

[1] 吕惠明. 试论民族地区乡村旅游开发创新模式[J]. 农业经济,2010(2):91-92.
[2] 杨霞,刘晓鹰. 四川省旅游经济的区域差异研究[J]. 西南民族大学学报:人文社会科学版,2012(9):138-142.
[3] 张谷. “十二五”期间四川旅游跨越式发展之路[J]. 旅游学刊,2010(1):11-12.
[4] 辜胜阻,李华,易善策. 发展旅游业是扩大内需的重要举措[J]. 经济纵横,2009(5):1-4.
[5] 杨霞. 旅游经济地区结构与区域协调发展研究[J]. 生产力研究,2011(9):112-113,116.
[6] 陈永正,刘蔚东,李翔宇. 四川旅游发展的战略转变——来自 5.12 大地震的启示[J]. 理论与改革,2009(1):62-65.

SWOT Analysis on the Development of Tourism Economics and Countermeasures Research: Take Aba as an Example

YANG Xia

(Southwest University for Nationalities,Chengdu 610041,China; China West Normal University,Nanchong Sichuan 637002,China)

Abstract: In this paper the writer has analyzed the strengths, weaknesses, opportunities and challenges of the tourism development in Aba. In view of the actual situations of Aba, the author has given some policies including implementing strategic planning of tourism development, building quality tourism projects, enhancing the soft environment for tourism development and shaping the brand and other aspects of tourism.

Key words: Aba;the tourism; SWOT analysis;the development strategies

(上接第 18 页)

[5] 赵玉林,李文超. 主导性高技术产业成长的系统动力学研究[J]. 经济问题探索,2009(5):65-72.
[6] 董晓燕. 基于系统动力学的汽车产业创新系统研究[D]. 合

肥:合肥工业大学,2007.
[7] 王志文,邓少灵. 基于系统动力学的物联网产业发展对策研究[J]. 科技和产业,2012(3):32-35.

The Research on RFID Industry Innovation System Construction Based on System Dynamics

TANG Yu-yang, DENG Shao-ling

(School of Economics and Management,Shanghai Maritime University,Shanghai 200135,China)

Abstract: RFID is a core technology supporting the development of IOT technology. The healthy development of the RFID industry is of great significance to enhance the level of social information and the development of innovation-based economy. China's RFID industry is at its embryonic stage, facing the lack of innovation power and core technology. In order to solve these problems, the paper analyzed the key elements which promote the innovation of RFID and their operating mechanism, and then set the system dynamic model of RFIDs innovation system. At the end, the paper raised some countermeasures based on the analysis of the feedback loops . and applying system dynamics method to establish the system dynamics model of the RFID industry innovation system, and the corresponding countermeasures and suggestions based on the analysis of the feedback loops.

Key words: RFID(Radio Frequency Identification);industry innovation;innovation system