

研发产业的生命周期特征及发展策略分析

王文亮,王丹丹

(河南农业大学 信息与管理科学学院,郑州,450002)

摘 要:结合研发产业的相关理论研究,依据研发产业的特征分析和产业生命周期理论,把研发产业的生命周期分为 4 个阶段,分析了各个阶段的特点,并从企业和政府两个层面给出了促进研发产业健康发展的策略。

关键词:研发产业;生命周期;发展策略

中图分类号:F124.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2008)03-0060-05

产业是具有某种共同特性的企业构成的集合或系统,产业的发展是相关企业及产品发展的集中体现^[1]。研发(research and development,以下简称 R &D)产业是一种新的产业类型,它是随着研发活动的外部化、市场化而出现的^[2]。作为创新型服务业的组成部分,R &D 产业在知识经济时代发挥着越来越重要的作用,已引起学术界的极大关注。产业生命周期理论是产业演进理论中有关整个产业从产生到成熟过程中,产业内企业数目、市场结构、产品创新动态变化的理论。当前对 R &D 产业的研究主要关注研发外包、R &D 产业组织国际化和 R &D 产业范围外延化,对 R &D 产业的生命周期方面的研究不多。从 R &D 产业的演进过程来看,R &D 产业的产生和发展是经济发展的必然结果。结合当前关于 R &D 产业的理论研究,依据 R &D 产业的特征分析和产业生命周期理论,本文把 R &D 产业成长的生命周期分为了四个阶段,分析了各个阶段的特点。最后从研发主体和政府两个层面给出了促进 R &D 产业健康发展的策略。

1 R &D 产业的形成与特征

1.1 R &D 产业的演进过程

R &D 产业是一个新兴的产业,也是一个具有与现有产业不同特点的新型产业。作为新兴产业,R &D 产业是指从事 R &D 经营活动(为增加知识的总量,包括有关人类、文化和社会的知识,以及运用这些知识创造新的应用所进行的系统的、创造性工

作)并提供产品或服务的组织和企业的集合^[2]。从企业内部开始设立研发机构到企业 R &D 外部化的发展历程,以及当前政府的研发投入不断加大,R &D 产业的从业人数日益增多的趋势来看,R &D 产业的产生和发展是经济和社会发展的必然^[3]。

19 世纪后期,德国的合成染料工业最早成立企业内部 R &D 机构^[4],这标志着企业内部开始设立专职 R &D 机构,此时内部的 R &D 部门是企业惟一的技术来源。从 20 世纪 80 年代开始,为了降低企业研发活动的风险,提高研发效率,企业内部的研究活动逐渐呈现外部化趋势^[3],通过与企业以外的大学、研究机构及其他企业等研发力量进行合作以及外包成为企业获取技术的重要方式。企业 R &D 的外部化是 R &D 产业形成与发展的重要因素。与此同时,一些学者开始注意到研发外部化的趋势,从不同的角度研究了研发外部化的问题^[5-8]。

目前,R &D 产业作为各国提高经济竞争力和增长潜力的重要措施,在发达国家日益受到重视,已进入快速发展阶段。1981—2004 年美国政府的研发投入增长了 3.6 倍,研发服务业产值达到 658 亿美元,年增长 9.9%。日本的研发投入占 GDP 的比例已经从 1996 年的 2.78%增至 2003 年的 3.15%,研发服务企业与从业人员均增长率分别为 3.8%和 2.9%,欧盟也提出要在 2010 年前将研发投入占 GDP 的比例提高到 3%的目标。我国最近几年对研发的投资也在不断增加,1996 年我国政府的研发投入占 GDP 的比重为 0.60%,2003 年已增加到了

收稿日期:2007-08-22

基金项目:国家软科学研究计划立项项目“我国研发产业的成长机理与政策体系研究”(2006GXQ3D117);河南省软科学项目“河南省自主创新战略与政策体系研究”(0613010400)

作者简介:王文亮(1954—),男,河南鹿邑人,教授,博士生导师,研究方向:技术创新管理、战略管理等。

1.31%。在北京、上海等地,研发产业已成主导产业,2004年北京研发经费支出332.6亿元,成交技术合同35549项,交易总额突破600亿元^[9]。2005年上海研发经费支出占GDP比重2.3%,技术交易额达232亿元。

1.2 R&D产业的主要特征

R&D产业的发展是随着企业对技术需求的多样性、动态性和广泛性而发展的。在以知识经济和信息技术为主导的今天,为了获得更多的创新来源,研发活动正在朝着国际化、全球化的方向发展。R&D产业从事的是一种专业性的知识创新工作,与其他产业不同,它具有一些属于自身的特征。结合R&D产业的定义和研发产业的演进历程,以及诸位学者^[3,10]的研究成果,本文认为R&D产业的特征有以下几点:R&D产业的主要服务内容是提供智力成果,具有更新频繁、更新周期短的特点;产业发展以知识密集为基础,需要不断地吸取新技术和新知识;以高交互程度和个性定制为主要服务方式,根据用户的需求变化,不断开发出新的信息处理和分析方法,创作出适合科学技术和治理变革新要求的新知识和新的应用模式;产业活动具有很强的风险性和不可重复性。

2 R&D产业生命周期的阶段特点

新兴产业的生命周期是随着产业技术的形成、发展和完善而发展的,每一种技术的发展都经历了产生到衰退的过程,如电子计算机就是随着显示装置和键面设计的不断改善和芯片等技术的不断发展而成长起来的。结合Utterback依据企业数量变化而得出的美国电子计算机业发展的生命周期曲线^[11]和产业生命周期的普遍理论,依据产业规模把R&D产业的生命周期划分为育成期、成长期、成熟期、衰退期四个阶段(见图1),并且与一般产业生命周期相比,R&D产业生命周期的育成期和成长期较长,成熟期和衰退期短暂。另外从R&D产业的特征来看,其产出产品具有更新频繁、更新周期短、升级换代慢的特点,依据郑声安关于产品更新换代的速度与产业生命周期特性的研究^[12],本文认为R&D产业的生命周期曲线为无限,所以研发产业在经过衰退期后,会进入另一轮生命周期。

2.1 R&D产业的育成期

产业生命周期的育成阶段实际上是一个产业技术的早期探索和市场导入期。R&D产业的育成期较长是由两个原因引起的。一是漫长的探索阶段,

研发产业的产品大多属于高新技术产品,在产业形成初期对于研发产品的研究一般处于实验室和学术研讨中,需要经历漫长的探索阶段。如早在20世纪60年代,著名的诺贝尔奖获得者Feynman就预言了纳米技术的广阔前景,从那时起人们开始有意识地研究纳米粒子系统,但是直至1982年扫描隧道显微镜发明,纳米科技才正式可以以0.1~100纳米长度作为研究对象,这期间经历了20年左右的探索期^[13]。二是艰难的市场导入期,这是在新的产业技术成为现实生产力过程中,由于经济体制不相适应、技术人才缺乏、市场成熟度低等诸多因素所引起的。R&D产业是现代服务业发展的新型业态,形成和发展关系到国家或区域的发展战略,所以R&D产业具有巨大的发展潜能,在发展初期的外部环境优势非常明显,常常受到政府的重视,政策倾斜优势也非常明显,比如宽松的金融政策、低廉的税收等。早期技术的研发阶段主要集中在实验室,无法产生经济效益,随着政府的鼓励和扶持,受市场利润的诱惑进入产业的企业数量从无到有,进入者主要是一些看到市场发展前景的企业,但大多属于试探性投资,由于每个企业的产品创新技术各不相同,生产规模都不大。

由于R&D产业主体是各类有研究开发活动的企业、研究开发机构、高校和从事合同研发的公司,所以在育成期,R&D产业存在较大的发展风险。产业技术还在不断探索和改进过程中,产业技术或工艺不稳定,市场不确定因素大。企业内的研发部门和独立的研发机构内的基础设施尚不健全,配套服务体系不完善。产学研相结合的研发模式处于探索期,从事合作研发的公司也仅有合作的动机,而没有转化为具体的行动。加上研发初期要投入大量的有相关专业知识的人力、物力及财力,研发产品的时效性而导致的研发产业的不可重复性,研发前景却无法预知,风险较高。

2.2 R&D产业的成长期

R&D产业的成长期较长。R&D产业的产品一般是附加值高的新型产品,初始定价高,产品的设计和制作过程比较复杂,消费者由于对新技术的认知能力有限或受传统固有消费观念的影响,需要较长时间才能认识和接受该产品、做出购买决策,导致市场需求在这一时期增长缓慢。另外,许多研发产业的技术受专利保护,前期产品的开发和生产需较高的投入成本,行业壁垒高,产业规模成长缓慢。在R&D产业的成长期,随着产业技术的不断改进和

完善,投资风险较 R & D 产业的育成期大幅度地降低,大量投资者开始进入该产业进行投资,产业规模和数量不断扩大。但此时只有少数厂商掌握了先进技术,能够扩大生产、依靠规模经济获取利润,大部分厂商只能获取平均利润。在研发产业的成长期,产品逐渐为消费者熟悉,但产品的主导设计尚未形成,为了争夺市场主流技术,企业的创新行为在这一阶段极为活跃。另外随着技术标准的不断成熟,产品质量不断提高。

R & D 产业成长期的风险在于:产品虽然日益被消费者认识,但稳定的顾客群还未形成。另外,由于 R & D 产业成长期依然需要大量资金投入,此时依然会出现资金短缺问题。在 R & D 产业成长期,产业的发展前景逐渐明朗,从事合作研发的公司间为了争夺利润,容易出现合作关系破裂。由于 R & D 产业的核心竞争力主要来源于合作双方在研发过程中的隐性知识的积累和挖掘,在研发的过程中需要合作双方知识的高度结合来保证产品的质量,因而,一旦出现纷争,合作者之间的隐性知识难以传递,产品质量无法保证。另外难以在短期内找到另外合适的合作者,易引起合作项目的夭折。

2.3 R & D 产业的成熟期

R & D 产业成熟期短暂。随着产业技术和市场成熟度的逐步完善,行业垄断被打破,受利润的驱动,进入者不断增多,但受市场容量的限制,厂商间的竞争日渐激烈,部分企业难以适应竞争环境,只有退出该产业。但由于总进入数大于总退出数,因此总的产业规模依旧在快速增长^[14]。在 R & D 产业成熟期,主导设计已经形成,拥有主导设计的厂商逐渐出现。因为主导厂商往往是实力雄厚的大厂商,在技术研发和资金方面比小厂商都具有一定优势,因此大厂商的规模扩大较快,并不断通过内部扩张和外部兼并的方式扩大规模,产业规模达到最大。

R & D 产业成熟期的风险在于:由于技术创新不断发展,研发主体在研发过程中已经积累了较完备的技术体系,在产品的功能上不断变革。新产品上市不久就将面临更新产品上市的挑战,加上其他企业通过技术购买、技术转让等方式购得研发成果并进行生产和销售,打破了技术垄断的局面,产品价格开始下降。

2.4 R & D 产业的衰退期

R & D 产业的衰退期短暂。研发产业成果化后的产品一旦进入衰退期,一方面是现有用户群的不

断冲击,则现有产品在极短时间内便被市场淘汰出局。在 R & D 产业发展的衰退期,市场内竞争更为激烈,大量企业退出产业发展或被大企业兼并,产业规模逐渐减少,留在产业内的多数厂商有了自己稳定的目标市场、销售渠道和生产规模,产业技术的性能已趋于成熟,新企业很难进入这个市场与之抗衡,产业规模开始下降。另外,该产业产品的相关技术创新活动逐渐减慢直至停滞,在产业内部更高层次的产品更新研究开始兴起。

R & D 产业衰退期的风险在于:处于产业衰退期的企业大多生产规模大、企业的组织刚性大,不利于企业的生产创新。此时企业如不能及时地采取市场退出战略,产业内生产能力就会大量过剩,市场供给大于需求,产品严重滞销,库存成品数量增加,资金无法回流。

R & D 产业在经过衰退期后,会进入另一轮生命周期,原因如下:第一,R & D 产业的产品不是单一的,而是系列的、差异的。产品的系列化、差异化保证了产业的生命力,使产业不会衰亡。第二,研发主体在先前的研发过程中已建立起一整套的知识体系,在研发过程中逐渐积累了在技术、人才、信息获取、研发项目市场化等方面的优势,为企业今后的研发活动提供了强力支撑。第三,R & D 产业对技术的依赖性较大,技术进步会促使新的产品不断产生、新的需求出现,从而促使产业升级。如从世界工业 100 家大企业和美国工业 100 家大企业可以看出,被托夫勒称作“夕阳工业”的汽车、钢铁、石油等产业在通过高新技术的改造之后,不仅没有衰落,而且持续增长^[15]。

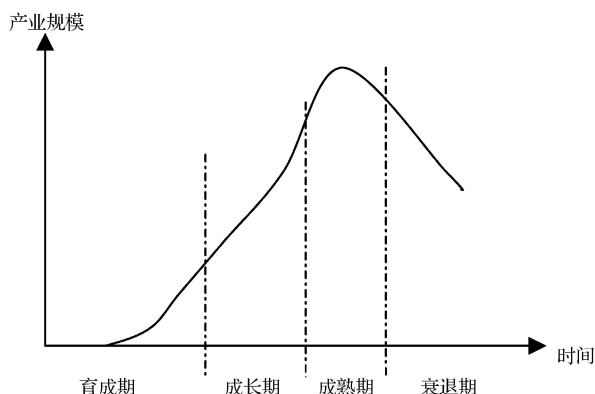


图 1 研发产业生命周期的阶段

3 R & D 产业生命周期不同阶段的策略选择

3.1 R & D 产业育成期的策略选择

1) 处于 R & D 产业育成期的企业的策略选择。在此阶段,企业研发需要大量的资金与研发人力资本的投入,企业 R & D 活动包括相关技术及市场需求信息的收集,购买研发所需的高精尖机器设备等。在研发项目的选择上,企业应选择那些既符合企业发展战略与市场需求、技术上又可行的项目。另外由于研发产业具有的高风险性,以及研发初期企业的研发资金普遍不足、研发力量薄弱等缺陷,在这一时期企业之间应采取合作研发策略,这样可以分摊研发投入、共担风险,加快市场进入速度。并且随着研发的深入,其复杂化及开发难度将不断加大,研发结果的不确定性日益加剧,合作伙伴之间信息的充分交流将有助于减少研发的不确定性和提高资金的使用效率。另外,在选择合作伙伴时要慎重,避免在合作过程中造成知识在与合作方的交流中自然外溢,为了保证资源的有效利用,伙伴资源要具有互补性^[16]。

2) R & D 产业育成期政府的策略选择。由于 R & D 产业的特征和这一阶段研发产业的特点,很多企业不愿主动进入研发产业。此时政府应不断落实产业优惠政策,激励企业加大研发投入力度;同时,针对研发初期资金投入大、收益却滞后的特点,政府在完善研发产业优惠政策的同时,也要做到财税政策落到实处,使研发企业真正得到实惠,激励企业加大研发投入力度而成为 R & D 产业的主体;另外,还要不断为企业与高校、科研院所的合作研发提供信息平台,促进产学研的研发模式的发展。

3.2 R & D 产业成长期的策略选择

1) 处于 R & D 产业成长期的企业的策略选择。R & D 产业生产的产品一般是由根本性创新或渐进性创新而生产的高新技术产品,市场成熟度低,在此阶段有必要刺激和引导消费者的潜在需求,研发主体要不断关注外部需求和技术的变化。另外,为了避免在研发过程中由于人才流失而造成的信息断层,应对研发过程中的信息建立档案,对研发小组成员进行定期培训,使自己的研发团队能接触到最新的技术源。对于合作研发的企业,要保证合作双方的知识共享,但也要避免在合作中由于企业与合作方之间研发人员的往来导致自身知识发生泄漏。

2) R & D 产业成长期政府的策略选择。保持政府的资金投入规模,调整政府投入机制。政府投入资金结构的矛盾在很大程度上制约了政府资金的使用效率^[17]。根据 R & D 产业的性质,保持一定比例的政府投入是必须的,但需要建立科学的资金配置

机制,将投入重心逐步转移到基础研究上来,并要建立研发资金使用绩效考核机制,强化微观执行主体预算约束,提高政府研发资金使用效率。制定产业远景发展规划,使 R & D 产业与其他产业协调发展。加强知识产权保护,建设有利于 R & D 产业发展的技术市场环境。

3.3 R & D 产业成熟期的策略选择

1) 处于 R & D 产业成熟期的企业的策略选择。在这一阶段,产品技术不断成熟,研发人员对技术了解深入、对造型操作有了更大的自由度。由于 R & D 产业成熟期阶段较短,产品更新快,因此,一方面产业主体要积极开始对新技术的研发,另一方面企业可以在成本变动不大的基础上嫁接其他技术使产品的性能提高,这样不但可以满足消费者图实惠的心理,还可以通过品质的改良来提高产品的竞争地位。

2) R & D 产业成熟期政府的策略选择。成熟期主导设计已经形成,政府在此时应出台一些行业法规来加强一个标准并确定出主导设计。如,美国通信委员会对美国无线电公司电视广播的批准促进了美国无线电公司将自己的设计作为刚刚出现的电视行业的标准。另外,随着国际研发资源竞争形势的不断加剧,政府在此时要关注国际研发资源的流向。在不断推出优惠政策鼓励研发企业自主创新的同时,政府还应完善与研发相关的人文环境、信息环境、交通环境等环境建设,吸引国际研发资源的注入。

3.4 R & D 产业衰退期的策略选择

1) 处于 R & D 产业衰退期的企业的策略选择。在衰退期,研发企业要面临市场萎缩、产品老化的问题,应把主要精力放在争取产品、市场、企业形态的成功转型上。

2) 在 R & D 产业衰退期政府的策略选择。衰退产业的出现,是产业结构演进过程中的必然结果。为了缓解产业衰退过程中出现的产业间的过度竞争并因此而引起的一些消极影响,促进社会资源的有序转移,政府必须对衰退产业的退出实施一定的政策。

出台有效的撤让政策。由于生产技术的特点,在一个产业处于衰退期时,必然有许多企业退出这个产业,使大量生产资料难以转移到新的产业领域,从而产生大量的社会沉没成本。如果仅是依靠市场机制的调节,则由于退出壁垒的存在,产业在撤让过程中会产生巨大的社会成本。而如果政府对此

采取了有效的撤让政策,就可极大地降低产业撤让的社会成本。

出台一些帮助产业地区转移的政策,促使在一个地区内失去比较优势的产业转到具有比较优势的地区发展。如研发产业在我国区域间的资源禀赋差异大,在北京、上海、深圳等地区已成主导产业,但在我国中西部其尚处于发展的初级阶段,这就为实现衰退产业的区位转移提供了现实基础。

通过协调专利与技术推广部门的工作,及时提供衰退产业转产新领域所需的技术和经营上的指导、咨询与援助,采取各种优惠政策,鼓励用先进技术改造和武装衰退产业,使之焕发新的生机。

4 结论及局限性

R & D 产业的发展与其他产业一样,也受产业生命周期运行过程的影响,要经过产业育成期、成长期、成熟期和衰退期,而且结合 R & D 产业的特征分析,本文认为 R & D 产业的生命周期特性为无限,在经过衰退期后会进入另一轮生命周期,并且与一般产业的生命周期相比,R & D 产业生命周期的育成期和成长期较长,成熟期和衰退期短暂。另外,为了促进 R & D 产业的健康成长,本文从企业和政府两个层面给出了政策建议。但目前 R & D 产业作为一个新兴产业,在大部分国家和地区还没有完成其产业化的过程,国内外学者对政府从产业层面构建促进 R & D 产业发展的政策研究还处于探索阶段,因而本文从政府层面提出的促进 R & D 产业健康成长的建议还不全面。

参考文献

- [1] 芮明杰. 产业经济学[M]. 上海:上海财经大学出版社, 2005:171

- [2] 黄鲁成. R & D 产业内涵、成因及意义[J]. 科研管理, 2005, 26(5): 62-63.
- [3] 马林. 研发产业初论[M]. 北京:北京科学技术出版社, 2005:13-50.
- [4] 薛求知,王辉. 西方企业 R & D 的演进及其启发[J]. 研究与发展管理, 2004, 16(3): 28-29.
- [5] RIZZUTO R J, COOK T J. Relative importance of external R & D trends and motivations[J]. Technology Transfer, 1989, 14(4): 25-29.
- [6] VEUGELERS R. Collaboration in R & D: an assessment of theoretical and empirical findings[J]. De Economist, 1998, 146(3): 419-443.
- [7] CHIESA V. The externalization of R & D activities and the growing market of product development services[J]. R & D Management, 2004, 34(1): 66.
- [8] LIU J. Outsourcing of R & D in the Network Age[J]. China-USA Business Review, 2005, 4(2): 47-50.
- [9] 杜德斌,周天瑜. 世界 R & D 产业的发展现状及趋势[J]. 世界地理研究, 2007, 16(1): 3-4.
- [10] 覃睿,田先钰. 研发产业的理论与经验性研究[J]. 科学观察, 2007, 34(1): 71-72.
- [11] 詹姆斯·阿特拜克. 把握创新[M]. 高建,李明,译. 北京:清华大学出版社, 1999: 41-59.
- [12] 郑声安. 产业生命周期特征与企业战略的关联分析[J]. 经济论坛, 2006(9): 70.
- [13] 蔡宁,李刚,高珊. 纳米技术生命周期及其政策支持重点研究[J]. 科学学研究, 2002, 20(2): 172-173.
- [14] 盖翊中. 产业生命周期中产业发展阶段的变量特征[J]. 工业技术经济, 2006, 25(12): 54-55.
- [15] 邓明然,段文平. 对我国纺织业发展的再认识[J]. 经济经纬, 2005(6): 30-31.
- [16] 周 2,徐寅峰. 企业间合作研发的发展趋势与动机分析[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2002, 8(5): 27-28.
- [17] 夏杰长,尚铁力. 我国研发产业发展的实证分析与对策思路——以北京为例[J]. 浙江树人大学学报, 2007, 7(1): 24-30.

Analysis on Lifecycle Characteristics and Development Strategies of R & D Industry

Wang Wenliang, Wang Dandan

(College of Information and Management Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: With the current studies on the R & D industry, based on industry lifecycle theory and analysis on the characteristics of R & D industry, this paper divides the lifecycle of R & D industry into 4 stages and analyses the characteristics of each stage. And it puts forward development strategies to promote healthy development of R & D industry from government level and the company level.

Key words: R & D industry; lifecycle; development strategy