

科技项目 产业化运作管理

KEJI XIANGMU
CHANYEHUA
YUNZUO GUANLI

蔡志武 著

纳米技术及应用
国家工程研究中心

上海交通大学出版社

第一章 科技项目产业化概论

科学技术是第一生产力,这是邓小平的著名论断。任何科技型大企业都是从小企业发展而来,科技产业发展的客观规律表明,科技项目必须以企业为主体,从小到大,滚动发展,量变与质变交替进行的途径,通过不断适应市场需要,最终发展成为一个科技产业。目前美国已经成气候的公司,无论微软、英特尔、IBM 都是从小企业经过摸爬滚打与竞争过程,不断发展壮大的。从美国高科技产业发展情况来看,大约 10% 的中小企业通过自身发展,能够逐渐成为比较有实力的企业,成为大企业的苗子。在国内科技领域成气候的,像联想、复星、清华同方、北大方正等等,十几年前都是几万元、几十万元钱起家的,然后在整个市场竞争中不断发展壮大,最后形成一个庞大的企业。面对加入 WTO 后全面开放的新形势和我国进行经济结构战略性调整的新要求,当前迫切需要加强科技研究及其产业化工作,以提高我国产业和企业的竞争力。通过科技研究开发并与体制、机制创新相结合,培育科技产业增长点,促进科技产业化。以具有产业化目标的研究开发为基础,以市场为导向,以企业为主体,建设产业化服务平台,注重营造政策环境,促进技术与资本的结合,引导各方面力量共同推动科技产业化。

1.1 科技项目产业化相关概念

在研究科技项目产业化运作的过程与规律之前,先要定义与其相关的概念。

1.1.1 产业

产业一词的涵义,有狭义和广义之分。狭义的产业是指对土地、财产等有形物质的拥有。广义的产业是指凡是从事生产的事业,包括有形产品的生产以及文化精神等无形产品的生产均称为产业。产业被作为广义的研究对象之后,逐渐被纳入到社会生活的各个领域。从广义的产业定义看,产业的特征集中表现为是对有形产品和文化精神等无形产品的生产过程,并能获得社会经济效益。产业特征的基本要素应该包括市场需求、产业资本、产业产品、产品质量、成本核算、社会经济效益、价值规律等。只有具备这些基本要素,才能称其为产业,也才具有产业属性。

在现代产业经济学中,产业是指介于微观经济细胞(家庭和企业)与宏观经济

单位(国民经济)之间,生产和经营同类产品的企业群。产业是由提供相近商品或服务、在相同或相关价值链上活动的企业共同构成,是具有某类共同特征的企业集合或系统。产业的分类,从广义上看,可以分为第一、二、三产业;从狭义的角度来看,可以分为采矿、能源、化工、环保、医药、材料、机械、电子、信息、娱乐等众多产业。

产业是一个动态的、发展的范畴,不同产业有一个新旧更替、彼衰此起的现象,一个产业本身也有成长、发展、衰落的过程。因此,认为支柱产业,必须是成熟的产业、凝固的产业、传统的产业的观念是片面的。如何选择和确立支柱产业?不在于产业大小,不在于是否已成体系,而在于有无潜力,在本地经济发展中能否起到支柱和带动其他产业的作用;而且要有特点,或基于资源优势、技术优势、区域优势、市场优势、产品优势、生产基础优势等。明确了这一点,在进行产业结构调整 and 确定支柱产业、重点产业的时候,可确定为成熟的、传统的产业、大的企业,也完全可以围绕一个优势产品,一个有发展前景的企业来培育和发展。支柱产业要明确具体,甚至具体到企业和产品。这样才能解决在产业选择和确定时大而化之的问题,才能避免产业重复、结构趋同问题,才能突出地方特色、体现地方优势,同时也容易解决政策扶持撒胡椒面,对支柱产业培育不到位等问题。

1.1.2 产业链

狭义而言,产业链是指围绕一个关键的最终产品,从其形成到最终消费所涉及的各个不同产业部门之间的关系,即通常所讲的相关产业间的上下游关系。广义上的产业链包括了生产链,以及在生产链基础上的价值链和技术链。例如,天然气产业链指以天然气及其副产品的产出、输送或投入作纽带所形成的上下关联衔接的产业集合。天然气勘探、开发统称为天然气产业链的上游;天然气管道建设、管道运输统称为天然气产业链的中游;天然气利用统称为天然气产业链的下游。

1.1.3 科技项目

科技项目在本书中有专门的含义,它是指为提高生产力水平而研究与开发所产生的具有实用价值的科技成果,能对其进行中试放大、开发、应用、推广,形成新产品、新工艺、新材料等,然后组建公司进行市场化运作,通过相辅相成的经营管理与资本运作,最终实现产业化的项目。这类项目对促进新兴产业形成和推动产业技术升级有着重大影响,它技术含量和附加值高、市场前景好、经济和社会效益显著、带动性强,能够提供完备合理的工程化技术和设备,所生产的产品通过销售能为企业带来可观的利润。

1.1.4 项目工业化

项目工业化是指把实验室的科研成果通过中间放大试验,开发出第一套工业规模的生产装置与生产工艺,从而以工业规模生产出大量的产品。在项目工业化阶段,以研究与开发生产工艺与设备为主,如果研制出工业上可行的工艺和设备,则能获得“工业产品”。

1.1.5 项目商业化

工业产品应具有实用的功能,预期的生产成本要与产品功能相适应,若成本过高,就没有市场开发的价值。项目商业化是指项目实现工业规模生产后,通过规模化生产与销售产品,最终能够获得相应的利润,对该项目的投资也能获得相应的投资回报。

1.1.6 项目产业化

“产业化”一词虽被广泛应用,但其概念尚不明确,并且众说纷纭。

清华同方人对“产业化”的定义是:以高新技术为核心,切入市场的某个领域,并形成领先于其他产品的产品系列,最大限度地占有市场,形成企业的独特优势。产业化是以市场占有率来评价的,产业化成功的基本标志是产品的规模和市场占有率。

杭州市科技情报调研计划项目课题组对农业高新技术产业化的定义是:以市场为导向,把农业高新技术作为生产力的主要构成要素,嫁接农业传统产业或独立发展成为新兴农业产业的过程。它以可物化的农业高新技术成果为依托,通过培植农业高新技术产业群,以市场为导向,以高新技术产品占领市场为手段,并建立相应的控制体系和完善的组织管理体系,实行集约化生产、专业化分工、规模化经营、企业化管理,以达到提高经济效益的目的。

殷登祥在《科学技术与社会导论》一书中对高新技术产业化做了如下定义:所谓高新技术产业化就是高新技术通过研究、开发、应用、扩散而不断形成产业的过程。它以高新技术研究成果为起点,以市场为终点,经过技术开发、产品开发、生产能力开发和市场开发四个不同特征阶段,使知识形态的科研成果转化为物质财富,其最终目的是高新技术产品打入国内外市场,获得高经济效益。高新技术产业化的各阶段相互联系,相互依存,构成了依次递进的线路,使高新技术不断由产业点向产业链进而向产业群延伸和扩展。

本书则以科研成果培育成产业的过程为视点,从技术、管理与资本的角度出发,提出“项目产业化”是指一项实验室的科研成果,通过中间放大试验、获取风险

投资、建厂生产、市场营销、资本运作等一系列项目运作环节,最终形成一个产业的过程。

1.2 科技项目产业化意义

长期以来,科研、经济“两张皮”一直是影响我国企业技术创新能力提高的重要原因。一方面,大量的技术开发类科研机构游离于企业之外,65%以上的科学家和工程师、近60%的研究开发活动都不在企业这个市场竞争主体之中,造成了科研院所的大量科研成果因不能适应市场需求而无法转化和产业化;另一方面,大批企业急需先进技术来促进产业发展、提高竞争力的需求却得不到满足。这种科技与经济脱节的状况,严重地制约着企业技术创新能力的提高,阻碍了中国企业乃至中国经济的快速发展。通过做好科技项目产业化的工作,实现科技成果的转化,促进产品与技术的更新换代,才能提升企业的发展速度与竞争能力,使我国从一个经济大国迅速发展成为一个经济强国。

1.2.1 科技项目产业化对发达国家经济的影响

1947年,美国贝尔实验室发明了半导体,50年代起半导体进入商业化应用阶段,美国半导体产业在世界市场上处于霸主地位,这种状态一直持续到20世纪70年代后期。随后,半导体产业国际领先地位发生了两次根本性转换,对相关国家的产业竞争力产生了根本性影响。

第一次逆转发生在20世纪80年代,以富士通为代表的日本公司以卓越的制造工艺和产品设计夺取了世界半导体产业的领先地位。1987年,美国在世界半导体市场上的份额为40%,日本为50%。出问题的远不止半导体产业,汽车、复印机这些美国曾经称霸一时的产业领域,美国企业纷纷落马。第二次逆转发生在20世纪90年代,计算机芯片技术进入32位以后,英特尔、摩托罗拉以其强大的技术创新能力和杰出的创新战略超越了日本公司,重新为美国夺回了半导体产业世界领先地位。类似的还有汽车、复印机,甚至钢铁。

二战后,美国大量投资研究,成就之大令人惊讶。国防科技研究也取得了一些商业应用,导致美国人对科技期望过高。但国家的技术实力远不只依赖于国家研究实验室的繁荣,研究成果不会自动导致商业成功,新思想必须转化成产品创新,转化工作应在客户需要而竞争者尚无力提供的时候抓紧进行,而且生产必须有较高效率。

在基础研究领域,美国一直是无可争议的领袖,在取得新发现上首屈一指。然而,20世纪60至80年代,在对发明和发现进行商业开发方面,美国一度远远落

后于日本等对手。晶体管收音机、彩色电视机、录像机、数控机床,尽管美国率先取得了重大技术突破,但在70、80年代这些领域的产品都是日本企业一统天下。

有意思的是,20世纪初期美国逐步形成的产业竞争优势,在相当程度上正是靠开发其他国家的发明而形成的。比如,喷气式飞机是英国人发明的,美国人将其商业化。一直到20世纪60年代中期,大部分产业领域美国企业都支配着产品生命周期的初始阶段。由于美国基础研究无与伦比的实力以及其他国家产业的弱点,美国企业总是率先向市场推出新产品。尽管很多情况下海外竞争对手最终会获得技术,并利用人工费用较低的优势生产出较便宜的产品。然而,这时,美国企业已开发出了下一代新产品。

20世纪60至80年代,欧洲、日本等大大扩张了技术实力。不仅建立了强大的研究机构,而且将研究重点集中于应用研究和产品开发、工艺开发上,大大缩短了技术发明到商品化之间的时间,即技术创新的速度更快、过程更流畅。而在美国,基础科学和国防研究取得的显著成就,使产品实现过程受到冷遇。当其他国家企业在下游产业领域提高创新实力的时候,美国企业在开发、设计和制造新产品方面表现出了明显的不足。该阶段美国企业在创新管理方面的缺陷主要是:不太会设计简单、可靠、可以大量生产的产品;在设计阶段常常没有充分注意制成品阶段可能出现的质量问题;产品开发时间过长;没有充分注意制造工艺;解决问题的方式是被动反应而不是防患于未然;未能充分利用不断改进产品和工艺形成的战略潜力。

1.2.2 中国的“世纪顽症”

在我国,科技链和产业链之间渠道不畅,与发达国家不低于30%的科研成果产业化率相比,我国科技成果转化率大约只有10%~15%,大量具有产业化前景的科技成果被束之高阁。先来看一组数据:我国目前拥有科研人员1700多万,每年取得的科技成果达3万多项,并且拥有上万项省部级科研成果、2万个以上专利,但科技成果推广率却只有15%,真正大面积应用并获得可观经济效益的就更少。在高校每年通过国家级鉴定的9000项科研成果中,能转化的也仅为20%。科技成果最后能形成产业的只有5%。科技成果转化难可以说是我国的一个“老大难”问题,中国前任科技部部长朱丽兰曾经称其为“世纪顽症”。

科技成果转化是一个复杂的社会系统工程,从研究开发、技术选择、市场分析、中间试验、工业性试验、生产应用、经营管理、上市融资、投资扩张,到最终形成一个规模化的产业,这些环节像是前后连续的“工序”,只要一个环节受阻,科技成果转化成为生产力就只能纸上谈兵。

科技产业要发展,大企业除了实现自己实验室成果的工业化生产外,还需要

通过不断兼并、收购等低成本扩张的手段。要兼并、收购,必须要有一批符合条件的中小企业为对象。实际上,有相当一批科技型中小企业在扮演这种角色,正是由于有大批这样有活力、有特色的企业被兼并、收购,那些大企业才能迅速提升其科技竞争力,真正把企业做大、做强。

1.2.3 纳米粉体产业化的困扰

目前,我国纳米粉体技术开发和企业之间的接口选择存在严重脱节。由于我国绝大多数企业都是生产型的,缺乏持续的创新和应用开发能力,在科技成果转化成为生产力的整个链条中,企业往往选择十分靠后的阶段切入。而科研院所往往认识不到或无力做到从实验室小试成果到实施产业化这一复杂的工程化、系统化工作,有的小试成果一出来就急于转让,后续的应用开发和技术支持难以跟上。两者衔接上的差异产生了产业化链条上的薄弱环节和空白点,严重影响纳米技术产业化的顺利实施,使得我国纳米产业的发展出现滞后。

专家建议,在技术方面,科研单位必须加强工程化意识,发展一批既熟悉纳米粉体基础研究,又洞悉纳米粉体制备的工程放大、过程优化及应用开发的研究机构,而这正是制约我国纳米粉体产业化发展的“瓶颈”所在。在体制方面,要创新产业化机制,充分认识智力资本的重要性,鼓励科技入股、大力扶持以科技人员为主体的创业型高科技企业,把产业化链条薄弱地段填充起来,从根本上改变传统企业无创新能力的局面。风险投资的介入,能够从客观上解决纳米产业化过程中的资金困难。由于纳米技术的高科技特点,需要不断的科技创新,以保证企业的技术优势,因此在纳米高科技企业的运作过程中,仍然要重视智力资本。只有协调好货币资本、智力资本、劳动力三者之间的关系,才能相得益彰,使纳米产业化顺利进行。

1.2.4 科技项目产业化的意义

在全球制造业产业链上,目前中国企业处于中低端,“中国制造”很多还是处于加工层面上的制造。中国虽是备受青睐的制造大国,但并未成为真正意义上的经济强国。中国企业要成为技术创新的主体,必须强化自己的研发体系,形成产、学、研战略联盟,大力推进科技项目的产业化。面对经济全球化的趋势、科学技术的迅猛发展和我国加入世贸组织后的新形势,加快发展高新技术产业,实现科技项目的产业化,具有十分重要的意义。

(1) 可以提高我国的综合国力

经济全球化趋势的不断发展,使得各国综合国力的竞争更为激烈。实践证明,在国际分工体系中,只有拥有核心技术,才能在竞争中占据主动。大力发展高

新技术产业,实现科技项目的产业化,提高我国在国际经济中的分工地位,可以增强国民经济的整体素质,提高我国的综合国力。

(2) 可以增强行业与企业自身的经济实力

大力发展具有市场前景的高新技术并实现产业化,可以促进高新技术产业发展所需的体制和机制的形成。企业的技术创新能力得到不断加强,大量技术含量高、适应市场需求的高新技术产品的推出,可以有效提高企业的核心竞争力,从而增强我国各行业与企业的经济实力。

(3) 可以促进产业结构的调整和优化

目前,中国各行业及企业有大量的技术装备和传统产品需要用高新技术进行改造,众多市场前景广阔的科技成果亟待产业化。科技项目产业化和用高新技术改造传统产业,是促进我国产业结构和产品结构调整、优化的重要途径,可以提高产品的技术含量、工艺水平,提高企业及其产品在市场上的竞争力,为企业创造更高的经济效益,同时优化产业布局 and 结构。

(4) 成为新的经济增长点

创新成果陆续推出,通过精心培育、经营、运作后,发展成为一个新兴产业,并且带动相关产业的发展,从而提升本地资源与要素层次,促进企业创新和产业升级,成为国家和地区新的经济增长点,同时向社会提供了就业机会。

1.3 科技项目产业化流程及关键点

科技项目产业化有着一定的流程,特别是近十几年国内一些高科技企业从最初的科研成果发展成为一个大企业、一个产业的实践,从不同的角度验证了这个流程的客观性与可操作性,并揭示了科技项目产业化过程中的关键点。

1.3.1 产业化的流程

中国科学院过程工程研究所的使命是促进整个物质转化全过程中,工艺—过程—工程—产业化各个环节的有机结合,解决共性的工程科学问题,如图 1-1 所示。该所认为过程和工程实施两个环节是由工艺向产业化过渡的瓶颈,而学科交叉是打通这一瓶颈的关键。

一项技术成果到底是怎样“孵化”成了一个产业的呢?请看清华同方的例子。1991 年,清华大学承担了国家八五科技攻关项目“大型集装箱检测系统研究”,1995 年完成攻关任务,并建成了一套大型实验装置,使我国成为继英、法、德之后第四个掌握有关技术的国家。然而该项目的产品化甚至产业化需要大量的资金投入,以及综合的技术能力与产业化能力,清华大学一直没有找到合适的产业化

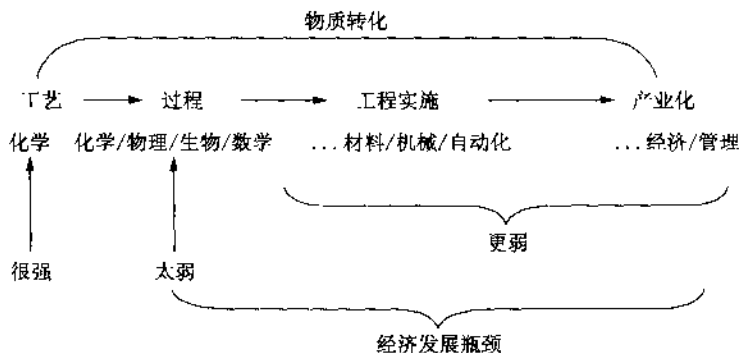


图 1-1 产业化环节与瓶颈

合作伙伴。1997 年，清华同方决定以技术购买的方式，把该项目导入企业进行孵化与产业化。清华同方一方面利用上市募集资金，为该项目注入两千多万元资金，另一方面则创造性地在公司和清华大学之间建立起“人才通道”与“人才转移平台”，使项目的主要开发人员进入清华同方从事产业化工作，最终将一个高科技成果转化成一个炙手可热的高科技产品。如今，冠以“同方威视”品牌的集装箱检查系统，已经开发出多个系列产品，国内市场占有率在 90% 以上，并成功出口澳大利亚和中东等国。2000 年年底，清华同方将该技术公司分拆成注册资本 7500 万元的清华同方威视技术股份有限公司，并积极运筹上市。

从上述案例可以看出，科技项目的产业化必须以企业为运作平台，通过中试打通工程化瓶颈后，募集资金建厂，生产与销售适合市场的产品。通过经营管理，使企业不断壮大，然后从资本市场上融资，通过投资、兼并、收缩等手段，对企业资源进行重新配置，更好地发展企业，同时造就一个生机勃勃的产业。

(1) 中间放大试验

在科技成果向现实生产力转化中，有一个必不可少的过程，那就是必须通过与其他相关技术组合进行“中间试验”，验证和实现在技术上的可行性。而对国民经济有重大意义的项目，还要放大到一定规模进行“工业性试验”。从实验室成果到实现工业化是一个十分复杂的问题，它需要从事开发、推广、设计、工程承包等众多学科的专业人员，尤其是具有工程放大经验的专家同心协力，将实验室成果工业化，进行卓有成效的再创新工作。

(2) 商业计划书

当一个科技项目完成中试后，将考虑投资建厂，生产与销售产品，这标志着科技项目将从研究阶段进入商业阶段。要从事这项复杂的商业活动，仅仅依靠项目研究人员是不够的，还需要资金、公司经营管理团队等各种要素。为了获取这些

重要的商业资源,同时理清创业人员的经营思路,必须在充分的市场调研的基础上,撰写商业计划书。

(3) 风险投资

企业在初创期,由于创业者自身的资金有限,必须获得一笔企业启动的风险资金。高新技术发展的特点是需要大量先导资金,但成功率低,投资回收期长,这决定了高新技术的发展与传统产业有着不同的融资路径。风险投资公司主要通过金融与高科技的密切结合,专门对处于种子期和培植期的具有成长性的产品进行开发经营,通过承担产品开发初期的高风险获取高回报,当产品的经营开发进入到成长期时,通过上市或股权转让退出投资。风险投资由于其本身具有的特点,对产业结构优化升级,促进经济发展具有重要的推动作用。

(4) 项目工程建设

企业为了技术进步和扩大生产能力,建设新厂、改建或扩建老厂、技术改造等项目工程建设是必不可少的,这些项目通常也被称为基本建设项目。基本建设程序是指基本建设全过程中各环节、各步骤之间客观存在的,必须遵循的先后顺序,它是由基本建设项目本身的特点和客观规律决定的。坚持按科学的基本建设程序进行基本建设,就是要求正确处理基本建设工作中从制定建设规划、确定建设项目、勘察、定点、设计、建筑、安装、试车,直到竣工验收交付使用等各个阶段、各个环节之间的关系,达到提高投资效益的目的,这是关系基本建设工作全局的一个重要问题,也是按照自然规律和经济规律管理基本建设的一个根本原则。一个建设项目从计划建设到建成投产,一般要经过立项、设计和建设三个阶段。

(5) 公司经营与管理

在科技项目产业化的过程中,项目公司的经营管理是一项持久的、基础性的工作。只有做好公司的经营管理,逐步形成公司的核心竞争力,实现公司的经营效益,才能使产业不断壮大,也才有可能实现公司上市,从资本市场上获取企业超常规发展的大量资金。通过经营管理把企业做实、做强,在资本的支持下,才能进行产业扩张、兼并收购,迅速扩大产业规模,实现规模化效益。

现代企业要取得竞争优势,必须找准定位,把自己的核心能力和技术专长恰当地同其他有利的竞争资源结合起来。不同行业的经营者应分析本行业经济现象,把握本行业的经济特征,建立和完善自身具有特色的商业价值链,形成自身规模化产业经营,走可持续发展之路。

(6) 公司上市与融资

在市场经济条件下,企业面临着巨大的生产经营压力。日益激烈的市场竞争迫使企业要不断地开拓生存与发展空间,公司生产经营活动的正常运转、扩充生产能力以及对外投资设厂、兼并收购等,都需要大量资金给予支持,这种行为仅仅

依靠企业自身的积累是远远不够的,企业必须得到资本市场的大力支持。

目前,我国公司的资金来源主要包括内部融资和外部融资两个渠道,其中内部融资主要是指公司的自有资金和在生产经营过程中的资金积累部分,通常是在公司内部通过计提折旧而形成现金和通过留用利润等而增加公司资本。公司资金的来源除了内部融资外,相当多的部分要依靠外部融资来解决。外部融资可分为通过银行筹资等的间接融资和通过证券市场筹资的直接融资,直接融资又包括股权融资和债券融资。公司融资将根据成本由低到高的顺序,按内部融资→债权融资→股权融资的序列考虑融资方式的选择。

(7) 公司投资与并购

企业自诞生以后,创业者及后来的企业经营者都希望它能快速扩张,因此,企业不断地进行内部投资扩产与外部兼并收购。公司在扎实的经营管理的基础上,逐步形成了核心竞争力,公司规模与实力也随之壮大到一定程度,同时,公司也从资本市场上融得了大量的资金,此时公司已具备了扩张的基本条件。由于各企业所面临的外在和内在条件并不一致,因此,企业扩张方式也呈现出明显的不同。各企业立足于自身经济实力和对产品、技术及人才等的控制和预期,选择适合自己的扩张道路是企业成功扩张的基本保证。公司的投资与并购战略是公司为了确保公司价值最大化,在充分预测企业外部环境和掌握企业内部条件的基础上,对公司长期投资行为所作的整体规划。公司在投资与并购过程中,要把握好追逐盈利与控制风险之间的平衡。

(8) 公司分立与收缩

公司分立与收缩,则是同一企业内部生产要素的分化和重新组合,进而提高企业经济资源的配置效率。在产业化发展过程中,并不永远是扩张与并购,当产业发展到一定规模时,为了使产业更高效、更稳健地发展,企业在某些领域应主动地进行公司分拆与收缩。通过公司分拆,通常可以改善不合理的投资方向,加强主营业务,提高企业股票在市场上的价值,从而增加股东权益。公司分拆主要包括公司分立、股权分割、资产剥离等。股份回购则是公司主动进行股本收缩的一种策略性的资本运营方式。

上述各环节组成了科技项目产业化的基本流程,但这个流程并不是一成不变的,实际上有些环节是平行或交叉的。因此,对于实施具体的科技项目的产业化,应结合自身状况与外部资源,在实施过程中因势利导,循序渐进。

1.3.2 产业化的关键点

实现科技项目产业化的关键点,对于项目公司来说,应该努力培养公司核心竞争力,积极获取企业成长各阶段的资源,做好企业经营管理与资本运作,使两者

相辅相成、互相促进;对政府而言,应该营造一个有利于科技项目产业化的良好环境。

(1) 形成核心竞争力

核心竞争力是企业在经营过程中形成的不易被竞争对手效仿的能带来超额利润的独特的能力,主要包括核心技术能力、组织协调能力、对外影响能力和应变能力。核心竞争力的强弱,决定了一个企业在市场竞争中的地位和命运,技术创新是核心竞争力的关键,文化创新是核心竞争力的基础,制度创新是核心竞争力的核心。在异常激烈和残酷的竞争面前,企业要想生存和发展,必须大力培育和增强企业的核心竞争力。形成核心竞争力的途径有三种,一是通过外部联盟或联合,二是内部挖潜,三是企业兼并。但要真正形成有生命力的核心竞争力,必须进行三方面的改革,即技术创新、文化创新和制度创新。企业只有形成了核心竞争力,产品才能占领市场,获得经营利润;才能赢得投资者的青睐,获得企业发展所需的资金;才能兼并收购其他企业,并把它们整合成自己新的利润增长点,最终在激烈的市场竞争中获胜。

(2) 获取企业成长各阶段的资源

企业在各个成长阶段,都离不开自己所需的各种资源,只有拥有并充分利用资源,企业才能发展,失去了必要的资源,企业必将衰亡。科技企业在初创期非常弱小,若能够得到政府产业化基金与风险投资的支持,并在一个科技企业孵化基地得到培育,企业的成活率显著增大。在企业进入成长期时,若能在配套完善、服务优良的科技园区内发展,并且获得了企业所需的人才资源、进一步的资金支持,享受政府在税收方面的优惠政策,企业就能大量生产有竞争力的产品,并有能力开拓自己的目标市场,并获得快速增长的经营利润。在企业成熟期,企业若能争取到上市融资资格与银行支持,通过资本市场获得企业扩张所需的资本,就能以超常规的速度发展,最终形成一个庞大的产业。在企业的蜕变期,企业若能采用合并、兼并、收购、分立、剥离等方式接受外来新鲜血液,去除腐烂的肌肉,重新找到创新的源泉,在政府的支持下实现产业的更新换代,并开始培养新的产业,就能使企业长盛不衰。

(3) 相辅相成的经营管理与资本运作

在企业发展过程中,经营管理是资本运作的前提和基础,资本运作是经营管理的加速器,两者相辅相成。企业间并购活动的开展,无疑在盘活存量资本、资源合理配置、产业结构重组、提高企业竞争力等多方面发挥出积极而有效的作用。但是,公司对内经营管理与对外资本运作都应围绕着产品、市场的开拓而展开,即发展公司主营业务或产业是目标,资本运作则是实现目标的重要手段。而不是国内众多上市公司把资本运作作为目标,把产品、项目、产业的发展作为服务于资本

运作的手段。两者的差别在于前者把企业做实、做强,后者把企业做虚、做垮。实际上,企业所做的股权结构改造、上市融资、兼并收购、公司分立等,都应服务于公司经营战略中的产品扩张战略、市场扩张战略、产业结构调整战略等。

(4) 营造产业化的良好环境

科技项目在产业化过程中需要良好的宏观经济、市场、法律等环境,这些环境必须依靠政府来营造。政府在科技项目的产业化进程中只能适应产业化的自然进程并加以引导,而不能“揠苗助长”,人为地改变产业化发展的速度和方向。政府在产业化进程中应该有所为,有所不为。政府要切实地把主要精力放到培育处于前期的高新科技产业,弥补市场缺陷与空白,以及加强宏观调控、市场监管、严格执法、公共服务等方面。

1.4 企业与产业的发展周期

企业与产业都有自己的发展周期,企业的生命周期与科技项目的产业化过程是相对应的。企业在生命周期的转折点,必须改变自己的管理方式、管理制度、组织机构,适应不同生命阶段的特点,才能驾驭和掌控企业,实现永续经营。企业也必须认识到自己所处产业的生命周期,以及在世界范围内不同国家和地区间的产业转移的规律,调整自己选择的产业发展战略。

1.4.1 科技项目产业化与企业生命周期

(1) 企业的生命周期

美国人伊查克·爱迪生曾用 20 多年的时间研究企业的发展、老化和衰亡,他把企业生命周期分为十个阶段,即:孕育期、婴儿期、学步期、青春期、壮年期、稳定期、贵族期、官僚化早期、官僚期、死亡,见图 1-2。企业生命周期从总体上也可分为初创期、成长期、成熟期、衰落期、蜕变期五个阶段,其中蜕变期指的是企业在衰落过程中的合并、兼并、被兼并等行为后的延续期,当然并不是所有企业都必须经过这五个阶段。

当一个企业发展到一定规模后,就会面临一个战略转折点,在转折点必须改变自己的管理方式、管理制度、组织机构,否则若仍用过去的办法,就难以驾驭和掌控企业,更不用说永续经营。从生命周期曲线上可以看到这样的点很多,特别是在两个阶段交替的时刻,每个阶段临界状态的转化叫战略转折点也叫危机点,它包括危险和机会。如果能战胜这一点,突破这个极限,企业就能继续发展,否则就会走下坡路。因此,企业的发展不能仅仅思考在一个平台上的增长,必须不断构筑新的平台,不能总是留恋过去的框架,沿袭过去成功的但现在证明已经过

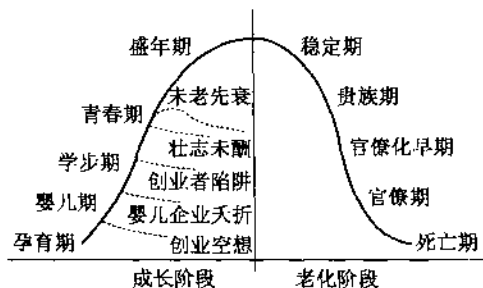


图 1-2 企业的生命周期

时的方法。只有这样不断的蜕变,才能实现持续增长。

(2) 企业生命周期与科技项目产业化的对应性

企业的生命周期与科技项目的产业化过程是相对应的。在初创期,科技项目开始在企业平台上运作,此时企业的规模较小,结构比较零散,缺乏资金,但创业者与员工都具有较高的工作热情与极大的创新欲望,企业有很好的发展前景。这时,企业应该以商业计划书为敲门砖,争取获得风险投资。

随着企业的成长,企业的官僚主义倾向增强,管理层次有增加的趋势,这时企业若长期停滞在粗放经营和管理上,缺乏留住人才和培育人才的机制,落后的管理和组织机构制约了企业的发展,很多企业由于在此阶段不能及时进行“第二次创业”而失败了。企业在成长期,应该在建立规范的公司治理结构与管理制度的基础上,进一步发挥创新精神,创立具有自身特色的企业文化,便能够保持良好势头,进入成熟期。

在成熟期,企业找到了创新与维持的平衡点,企业家已经具有掌控企业的能力,企业处于最佳状态。此时,企业可以上市,从资本市场上获得大量的资本,充实自己的实力,然后按照横向一体化或纵向一体化的发展战略,进行产业投资,实现企业的超常规发展,同时也真正实现了科技项目的产业化。

随着企业规模越来越大,形式主义与官僚主义越来越严重,创新精神越来越少,企业开始步入衰退期,这时唯一的办法是采用合并、兼并、收购、分立、剥离等方式接受外来新鲜血液,去除腐烂的肌肉,重新找到创新的源泉。国际上许多大公司之所以成为长寿公司,正是由于它们很好地应用了资本运作的方法,有效地保证了企业的持续发展。这样,既实现了产业的更新换代,又开始培养新的产业,就能使企业长盛不衰。

1.4.2 产业的发展周期

产业的发展是不断演进变化的动态过程。就某个产业而言,其从产生到成长

再到衰落的发展过程,就是产业发展周期的基本概念。一般将这个过程分为四段:初创阶段(幼稚时期)、成长阶段(黄金时期)、成熟阶段(巅峰时期)和衰退阶段(暮年时期)。对产业阶段的确定一般是以产业的相对规模、在全部产业中比重的增长速度来划分的。当产业处于初创期时,企业数量小,产值比重低,管理不完善。当产业处于成长期,该产业的产出在整个产业系统中的比重迅速增长,在产业结构中的作用也日益体现。当产业处于成熟期时,技术趋于成熟,市场需求缓慢扩大,市场容量相对稳定。而到了衰退期,技术落后,需求萎缩,产出减小。

(1) 初创阶段

产业组织表现为企业数量少,集中程度高;技术与产品表现为技术相对不成熟,产品品种单一,质量较低且不稳定;市场与需求表现为市场规模狭小,需求增长缓慢,需求的价格弹性也很小;盈利状况表现为产业利润微薄甚至全产业亏损;竞争与定价表现为进入壁垒低,竞争程度较弱,产品定价各自为政;风险表现为产业信用较差,企业破产风险高,主要风险为技术风险和市场风险;成长可测性较低。

(2) 成长阶段

产业组织表现为大量厂商进入,产业内部集中程度低;技术与产品表现为生产技术日渐成熟和稳定,产品呈现多样化、差别化,质量提高且稳定;市场与需求表现为市场规模增大,需求增长迅速,需求的价格弹性也增大;盈利状况表现为产业利润迅速增长且利润率较高;竞争与定价表现为进入壁垒低,自由竞争,内部竞争压力大,竞争形式主要表现为价格竞争;风险表现为破产率和合并率高,主要风险为管理风险和市场风险;成长可测性较强。

(3) 成熟阶段

产业组织表现为产业集中程度高,出现了一定程度的垄断;技术与产品表现为技术较成熟,产品再度无差异化,产品质量较高;市场与需求表现为市场需求仍在增长,但增长速度明显减缓,需求的价格弹性减小;盈利状况表现为产业的利润达到很高水平;竞争与定价表现为进入壁垒高,主要体现为规模壁垒,由于垄断出现合谋价格,竞争手段转向非价格手段;因市场比例稳定而风险较低,主要风险为管理风险;成长可测性表现为持续时间较长,是产业发展的稳定阶段,若有技术创新,则会有更长期的持续增长。

(4) 衰退阶段

产业组织表现为厂商数量减少;市场表现为需求逐渐减少,销售下降;盈利状况表现为整个产业的利润不断下降;主要风险是生存风险;成长可测性表现为新产品和替代品大量出现,原有产业的竞争力下降;从历史上看,许多产业自此进入发展停滞、随波逐流的状态。

1.4.3 世界范围内产业转移的规律

从国际范围看,产业的发展与经济全球化和一体化的趋势相适应。在全球经济一体化的过程中,经济结构也表现出全球性特征,即经济序列在全球范围内展开,从而产生了各个国家和地区不同产业的国际比较优势和比较劣势,形成了国家或地区性的朝阳产业和夕阳产业。对同一产业在不同国家或地区转移的研究中,可以发现一个产业一般从发达国家开始萌芽,然后逐渐向发展中国家以及外围地区扩散。处于萌芽期时,产品的生产和消费一般在发达国家;处于成长期时,产品的消费需求就逐渐向发展中国家扩散,但是产品的生产中心仍然在发达国家;当产品进入成熟期以后,产品竞争的核心已经由技术方面的因素转移到生产成本方面的因素,所以该产品的世界生产重心逐渐向发展中国家转移。产业在世界范围内不同国家和地区间的转移规律,造成了不同国家和地区的产业价值的不同。

1.5 科技项目产业化案例

随着中国改革开放与科教兴国战略的实施,在过去的十几年出现了许多科技项目产业化的成功案例。下面选择联合铜箔(惠州)有限公司高档电解铜箔产业化案例与深圳市长园新材料股份有限公司热缩材料产业化案例,从不同的角度与侧重点,对科技项目产业化流程及关键点做详细的描述和分析。

1.5.1 高档电解铜箔的产业化

电解铜箔是在电子整机产品中起到支撑、互联元器件作用的印制电路板(PCB)的关键材料,它被比喻为电子产品信号与电力传输、沟通的“神经网络”。

1) 高档电解铜箔技术开发背景

1937年美国最大的炼铜厂家——Anaconda公司创造了以电解法连续制造铜箔的方法。20世纪50年代起,世界上又将这种电解铜箔工业化地制成了覆铜箔板(CCL),作为PCB用基材,或者直接用于多层印制电路板的制造。20世纪50年代期间,由美国Anaconda公司派生出的Gould公司和Yates公司,对Anaconda在1937年开创的电解铜箔业,在大生产中得到继承和发展。60年代末、70年代初,日本三井金属和古河电气分别引进了美国的连续法制造技术,才使日本的电解铜箔在技术与生产上有了飞跃性的进步。自1974年起,日本几家公司分别并购了美国多家著名的电解铜箔企业,并在北美、欧洲及东南亚等地建立起多家

日资生产厂,形成了占据近 90%的世界电解铜箔市场的局面。自 80 年代初,在中国大陆及台湾地区和韩国等地,电解铜箔产业初步形成。90 年代中期,亚洲的上述国家和地区的电解铜箔的产量迅速增长,打破了 1974 年至 90 年代初日本铜箔业“一统天下”的格局,形成“群雄争立”之势。

90 年代以来,IT 产品技术的发展,促进了 PCB 朝着多层化、薄型化、高密度化、高速化方向发展,它也要求迈入了技术发展新时期的电解铜箔更加具有高性能、高品质、高可靠性。1992 年美国 Gould 公司在世界上首先开发成功低轮廓电解铜箔技术,并用此技术生产了具有广阔发展前景的高档电解铜箔。未来 PCB 发展中需求的高性能铜箔,将会广泛地应用在高档次、多层化、薄型化、高密度化的印制电路板上,估计可在 PCB 市场应用上达到 40%以上的市场比例。

2) 高档铜箔生产技术的工业化过程

从世界铜箔工业的发展情况可以看出,当今世界先进的铜箔技术和市场基本掌握在美国人和日本人手里。随着科学技术的进步和信息产业的发展,18 微米铜箔作为信息产业的电子基础材料,90 年代以来其市场需求越来越大,而我国在此之前则全部依赖进口。在中国银行的支持下,一批从美国铜箔公司归来的中国技术人员于 1992 年 11 月创立了联合铜箔(惠州)有限公司(以下简称联合铜箔)。由于项目研发资金需求,由华企投资有限公司入资 555 万美元,使注册资金增至 980 万美元。

联合铜箔自 1992 年底创立,到 1999 年 9 月 18 微米铜箔通过国家新产品技术鉴定,历时 6 年 10 个月。公司一直致力于高档铜箔工艺和设备的开发和试生产,经历了一条坎坷不平艰难曲折的创业历程。

20 世纪末,中国要搞高档铜箔,但日本要垄断,既不卖给中国生产工艺技术,也不卖给中国成套设备。为了打破日本垄断,联合铜箔用很低的成本,采用自主创新与引进人才相结合的技术路线,用 1 年半的时间完成了设备的设计、制造、安装、调试等工作。1995 年初全面试车,但在试车的过程中,大量的中试放大技术问题暴露出来,几乎每一个部分都需要改进与完善。在这种严峻的情况面前,只有两条路可走,一是企业破产;二是横下一条心,向数百个技术难题挑战,走出一条自己的发展道路。联合铜箔又经历了 1200 多个日日夜夜,主要解决工业化过程中逆向溶铜法、电场边缘效应的控制和无毒处理等三个方面的技术难关与难点,使年生产能力达到了 600 吨高档铜箔。

(1) 逆向溶铜法

联合铜箔按照铜箔制造的工艺流程,分段进行攻克,从 1996 年 1 月到 1996 年 6 月,从铜箔制造工艺最为关键的制液系统下手,彻底地改变了美国专家所提供的