

科技成果转化助企业创新发展

——解读半导体瓷介电容器技术成果转化与宏科新材料公司的成长^{*****}

□宋 艳 鲁若愚 [电子科技大学 成都 610054]

□廖永红 [成都宏明电子科大新材料有限公司 成都 610058]

[摘要] 本文通过解析电子科技大学所拥有的半导体瓷介电容器技术成果,与成都宏明电子股份有限公司合作转化,创办高新技术企业——成都宏明电子科大新材料有限公司的案例,阐明:科技成果的转化不同于商品交换的一次市场交易行为,而是转化双方资源的重新有效配置和科技成果再创造的过程。因此评价一项成果是否转化成功的标准不仅仅是计算它直接给企业创造的经济价值,更重要的是是否影响企业未来走势从而促进企业创新发展。

[关键词] 表面层半导体陶瓷电容器(简称:三类瓷); 科技成果转化; 高新技术

[中图分类号]G302 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1008-8105(2005)04-0043-04

引言

科技成果转化一直是社会各界广泛关注的热点问题之一。从表面现象上看,呈现出日益激烈的市场竞争不断强化着企业对技术进步的需求与高等院校和科研机构的众多科技成果却待字闺中亟待转化的矛盾局面。从深层的原因考察,其实质是计划经济体制遗留下来的,社会教育科技资源与社会经济生产资源的结合与配置缺乏有效的机制和管道的影响^[1]。随着市场经济的发展与逐步完善,这种资源配置仍然需要遵从市场规则的认识,已被更广泛地接受与认同。

而在实际转化过程中,由于转化双方往往缺乏对科技成果转化过程区别于商品交换中的一次市场交易行为深刻认识,没有充分理性的准备和积极经营的战略谋划。所以,尽管教育科技机构与企业都急切地寻求科技成果转化,但是现实中却更多的表现出事与愿违、失望多于希望。

本文将通过电子科技大学拥有的半导体瓷介电容器(以下简称:三类瓷)技术成果,与成都宏明电子股份有限公司合作转化,创办高新技术企业——成都宏明电子科大新材料有限公司,并获得快速发展的成功案例,阐明:如果转化双方能够对科技成果转化是一次新的资源配置条件下的科技成果再创造达成共识,结合市场需求分析和预测,积极谋划与精心经

营,不仅能够成功实现科技成果向生产技术和产品的转化,获得一定经济效益,更重要的是有可能促进企业的创新发展。

一、成果转化背景

(一)企业背景

本文描述的企业——成都宏明电子股份有限公司是由宏明电子实业总公司(715厂)改制而成。它是我国“一五”计划期间由苏联援建的156项重点工程之一,是我国定点生产电子元件的大型综合性骨干企业、国家大一型企业、国家二级企业。主要生产和制造电子元件、各类电子应用产品、各型电子机械设备、精密模具及电子材料等。

改革与发展一直是公司的主旋律,公司始终坚持科技是第一生产力,紧紧依靠科技进步,加强产品、技术开发,狠抓基础管理工作,加强技术引进与创新,努力调整产品结构,不断提高企业的竞争力。基本形成了“陶瓷粉料与陶瓷电容器、热敏电阻器与传感器、精密模具与精密零件”三大支柱产品。目前在全国同行业中,具有较强的整体优势:电位器规模国内最大,热敏电阻器也是国内规模最大;有全国唯一的大规模研制、开发、生产功能陶瓷的电子瓷料中心;圆片陶瓷电容器质量国内最好。“宏明”牌电子元件,品牌形象为同行和客户所接受。公司下属的电子陶瓷分厂是总公司最早成立的专业化

* [收稿日期] 2005-07-15

** [基金项目] 四川省软科学项目“四川省科技成果转化现状、对策及措施研究”(04ZR025-026)

*** [作者简介] 宋艳(1966—)女,电子科技大学管理学院副教授,博士研究生;鲁若愚(1959—)男,电子科技大学管理学院教授,博士生导师。

工厂,主要生产以陶瓷材料为介质的电容器。是国家瓷介电容器的重点生产厂、国家军用电子元件定点生产厂之一。具备从瓷件——金属化电极——瓷介电容器完整的全过程生产能力,有各种完备的瓷件生产工艺及设备,可以生产圆片形、管形等常规及异形瓷件。是国内制造圆片瓷介电容器的开山鼻祖,本应该在市场经济下充分发挥自身优势有所作为。由于历史、经济等客观原因,逐渐落伍到行业中较为不利的地位,面临各种矛盾和困难,经营状况难以继,处境十分不妙。宏明公司和大多数的国企一样,处于进一步发展的生长瓶颈阶段,急需通过采用新技术实现新产品突破。

(二)技术背景

1999年,电子科技大学张树人教授率领的小组,在国家“863”计划资助下,成功开发出了表面层半导体陶瓷电容器,填补了我国电子陶瓷材料在重要类别上的空白,信息产业部组织专家对该项技术成果进行了鉴定。该项成果荣获四川省科技进步二等奖并获得国家知识产权局的发明专利授权(专利号:ZL 1 07672)。

三类瓷(Ⅲ型 CS1)与普通型(Ⅰ型 CC1 和Ⅱ型 CT1)陶瓷电容器相比,容量可以达到 470000pF,覆盖范围广、比容大。三种瓷介电容器的特性比较如下:

表 1

I 型 CC1	II 型 CT1	III 型 CS1	
容量损耗测试条件	1MHz 1V	1KHz 1V	1KHz 0.1V
容量范围	1 - 1000pF	100 - 47000pF	1000 - 470000pF
损耗角正切	<0.0015	<0.05	<0.05
绝缘电阻	100000MΩ	10000MΩ	1000MΩ
耐电压	3UR	3UR	2UR

从生产工艺上分析,除氧化-还原工艺外,其他几乎等同于普通型瓷介电容器,继承性极强,并且其结构简单,易达到稳定、可靠^[2]。

(三)市场背景

现代陶瓷电容器领域,表面层半导体陶瓷电容由于具有瓷体半导化、表面绝缘化的特殊显微结构,因而体现出优异的表现性能,特别适合制作小体积大比容陶瓷电容器,近年来已成为取代普通型陶瓷电容器的主流产品,在彩电、冰箱、洗衣机等家电、通信及 IT 行业中应用极为广泛,是一类重要的基础电子元件,市场需求量极大。长期以来,由于半导体表面体电容器在国内一直处于生产与技术空白,每年数十亿只产品的需求市场一直被台湾和日本的产品所垄断。据了解,每台空调机电脑板中使用 20-32 只该类电容器,每台电话机中使用 8 只该类电容器,我国年需求量约 5 亿只以上。而且随着信息产业的不断发展和我国改革开放事业的进一步推向前进,产品的市场前景将会进一步看好^[2]。

从上述背景描述可看出:市场对三类瓷需求充足,且呈急速上涨趋势,但全部为国外厂商垄断;宏明电子实业总公司及其下属骨干分厂——电子陶瓷分厂,面临这样的市场机遇而渴求民族自主技术,并将研发或寻求此项技术列入战略重点;电子科技大学通过国家“863”计划成功攻克了这项技术,并具备自主知识产权,急待想检验它的成熟性和实现其市场价值。这样,市场、技术和企业构成了对该项科技成果的需求链路,双方战略发展需要也呈现出强烈的互补性。是否实施该项成果的转化,就摆在了电子科技大学和宏明电子实业总公司决策者的面前。这是一个机遇,能否抓住机遇,关键取决于双方的勇气、智慧和深谋远虑。

(二)双方要对成果转化的阶段性、不确定性和风险性有充分的认识

科技成果的产生和转化一般需要经过四个发展阶段。首先是基于科学技术的创新,即创造者首先考虑的是思想的先进、原理的突破或者方法的创新。具体在一项生产技术应用成果上,反映为关键的经济技术指标或功能有显著优化和提高。二是实验室研究阶段,即按照新的构思进行实验研究,或进行新配方、新工艺探索,目的是研究出样机、样品或新配方、新工艺;三是中试放大阶段,即在实验室研究成果的基础上,选择产业化前景比较明朗的项目,将其放大,进行工艺完善、产品定型、设备正和、流程规范、产品质量标准制定等,并将中试产品投放市场,接受市场或有关部门大额检验,以便反馈信息,进一步改进和完善;四是工业化实验阶段,即完善产品质量、环境体系,从而形成能够顺利进入市场的节能、低耗、高效的新的生产线,最终实现科技成果的产业化。上述四个阶段前后一贯,共同构成了成果转化的链条^[1]。一般来讲,一、二阶段产生于高等院校和科研机构,但实验室创造的科技成果是基于实验室技术与生产工艺环境产生的一种原理性成果,追求的是技术原理与技术方法的可行性和先进性、技术经济指标与功能的先进性,往往不具备大规模工业生产条件的生产成熟性,同时,市场和用户的认可尚有很大的不确定性。因此,科技成果的转化实际上是有很大的风险性。就企业而言,采用新技术实际是一种战略决策和经营博弈。在转化过程中,需要转化双方共同努力将实验室技术移植于以企业现有生产、管理、技术条件基础上的规模生产环境,实现商品量产。这其实是一个相对一、二阶段更为复杂、更为艰难的过程,也是考察转让双方对科技知识的应用能力,或称作技术再创造过程^[3]。如果双方能在合作前对这些问题有清楚的认识,那么转化过程中遇到的任何问题都会通过双方的共同努力得到妥善解决,否则就只会虎头蛇尾、相互埋怨、不欢而散,导致成果转化以失败告终。

三、科技成果转化是一个科技知识应用的再创造过程

二、科技成果转化的前提是,转化双方发展的战略互补和认识趋同

(一)互补的战略需要给转化双方奠定了良好的合作基础

当电子科技大学与宏明电子实业总公司就三类瓷技术成

果的转化达成协议以后,首先要进行的是,将成果从实验室条件下的工艺环境移植到企业现有的规模生产工艺环境中去。

三类瓷技术的电容器除了瓷料配方、还原-氧化工艺外,生产工艺几乎等同于园片瓷介电容器,所用设备、仪器可以通用。合作双方选择瓷料分厂的生产工艺条件,依托瓷料分厂现有的设备和工艺基础,结合补充部分关键工序的设备和调整部分工艺,如气氛烧结炉、自动耐压测试机等,开发出市场上具有代表性的 Y5V 表面层电容器,成果从小样、中样、到批量生产的配方优化、工艺调试和可靠性实验,配套完成技术人员和工人的技术培训,固化生产工艺流程,确立原料供应体系。并尝试向市场供货,结果市场需求旺盛,产品供不应求,当然期初也存在因质量问题导致批量退货,而不断调整、改善换货,甚至赔偿。这一过程历时 2 年,完成的是三类瓷技术的中试放大阶段。

这一过程实际上就是科技知识应用的再创造过程,具体可从实施过程中遇到的一系列问题及解决方案上得以解析。主要问题:技术上,粉料技术在大生产过程中技术性能的稳定和提高,具有知识产权的氮分解技术在大批量生产和大型设备的应用及工艺参数的确定;生产上,专用的工装设备参数和材料确定及加工;市场开发上,存在着品牌的认知度,生产能力与市场的差距,新产品质量稳定,价格因素影响市场占有率;管理上,存在缺乏对新产品工艺的全面认识,以及面临工艺操作和流程重新制定。正是基于对科技成果转化是一个科技知识应用的再创造过程的共同认识,双方都采取了积极主动积极态度使众多问题得以逐个解决的。期间,电子科技大学的主要专家,将主要的时间和精力投入到再创造过程中。同时,企业也显示出极强的科技知识应用能力,组成了专门的生产、管理和技术团队予以配合,积极消化新技术,开展从人员培训、工艺流程规范、设备补充到原料供应、产品销售渠道拓展的一系列工作,为扩量生产做好前期准备。

四、科技成果转化是转化双方资源结合与重新配置的过程

科技成果转化的最终目的是实现经济利益。当三类瓷技术完成从实验室成果向产业化规模生产的新产品的转化的同时,市场试销的反映非常积极。如何迅速上量占领市场,经营体制和机制的构建就提到了电子科技大学和宏明电子实业总公司决策者面前。此时,恰逢国营企业积极推行股份制改革,高等院校积极探索学、研、产结合的形式与内容。电子科技大学的技术人才资源和宏明电子实业总公司的产业资源进一步结合,创新体制和机制,促进表面层半导体陶瓷电容器新产品大规模走向市场,实现经济效益,符合合作双方的战略利益,社会环境也日益成熟。

双方决定以更紧密的方式加强合作,合资组建成都宏明电子科大新材料有限公司,集中精力经营表面层半导体陶瓷电容器新产品。公司注册资金 500 万,宏明电子实业公司出资额为 400 万元,电子科大的半导体瓷料配方、还原氧化等关

键技术折价入股,占股份的 20%。公司采用董事会领导下的总经理负责制,董事会由五名董事组成,其中三名由宏明电子实业公司委任,另两名由电子科技大学委任。公司设总经理一名,直接领导副总经理、总工程师和财务经理、销售经理、生产经理。公司总经理在宏明电子实业公司内聘任,副总经理、总工程师从电子科大中产生。在此基础之上,把多层陶瓷电容器分厂和陶瓷粉料中心也并入宏明电子科大新材料有限公司,资产规模进一步扩大,生产技术能力和市场竞争能力进一步增强^[4]。

仅仅依靠一家企业的经营是无法打破外企的垄断。宏科作出了正确的选择,向国内多家电子元件生产厂家提供表面层半导体陶瓷电容器被银片,形成国内企业的产业联盟,共同开拓国产器件的市场。通过这一措施,国内其他电子元件生产厂家将被银片用于后工序,联手打破了日本和台湾企业对大陆市场的垄断,为国家节约了大量外汇,开拓了国内原材料应用市场,有力地促进了国内电子元件生产企业的技术进步和产品更新。而宏科也成为中国电子元件生产骨干企业和市场主导企业,取得了良好的经济和社会效益。

短短四年,宏科公司迅速发展成为成熟的高科技公司。

表 2 2001 年 - 2004 年宏科公司销售收入、实现利润和上缴税金统计表

指标 年份	销售收入(万元)	利润(万元)	税金(万元)
2001	3608	701	384
2002	4157	858	456
2003	4654	980	516
2004	7193	1508	744

校企双方立足于半导体陶瓷电容器技术,不断开发新产品和新材料,系列产品 Y5U、Y5P 产品陆续通过鉴定并投入市场,使企业的发展拥有源源不断的技术供给做支撑,增强了企业发展的长期潜力和后劲。所拥有的半导体电容器全系列产品,实现了从粉料的生产、制造到半成品生产加工的全工序过程。并且以氮分解还原核心技术为源头,继续开拓新的产品领域,如环型压敏电阻器和大容量表面层穿心电容器,都取得了很好的应用效果。企业走上了依靠科技进步求发展的良性轨道。

公司通过增资扩股,注册资本达到 7600 万元。现有职工 340 余人,其中具有大专以上学历的科技人员及管理人员 90 余人,并拥有博士生导师 2 人,博士 3 人,高级工程师和硕士等工程及研究开发人员 28 人。公司依托成都宏明电子股份有限公司强大的综合实力和电子科技大学的专利技术,建有我国最大的电子功能陶瓷生产基地和科研开发中心及西部最大的新型电子元件生产基地,是国家“863”计划电子瓷料的研究开发中心及国家“火炬计划”课题研究和项目实施企业,是信息产业部军用独石电容器生产基地。2001 年公司又被认定为“四川省高新技术企业”,被成都市经贸委授予“成长型科技型企业”。

公司主要从事各种电子功能陶瓷材料、高可靠、多层片式

陶瓷电容器, 半导体陶瓷电容器等产品的研究、开发、生产和经营。公司产品行銷国内外, 广泛应用于航空、军事等尖端技术装备领域和投资、消费类电子仪器、整机中。公司技术力量雄厚, 设备先进, 先后从美国、法国、瑞士等国家引进先进的瓷介圆片电容器、AVX 和 PALOMAR MLCC、电子瓷料等多条现代化的生产线, 生产技术、设备处于 90 年代国际水平, 并拥有目前国际上最先进的粉料强混机、挤膜机、窑炉、X 光荧光分析仪、激光粒度分析仪等设备和仪器。2001 年至 2003 年, 公司累计实现销售收入 4000 多万元, 利润 800 多万元, 创汇 9 万多美元。04 年实现销售收入 7193 万元, 利润额 1508 万元。

五、科技成果的成功转化, 有利于促进体制创新

在取得较大经济效益的同时, 宏科公司还取得了广泛的社会效益。首先提高了宏明产品的知名度, 对行业本身的健康发展做出了积极贡献。同时在拓展企业的合作空间方面起到了积极作用, 与学校的合作取得了客户广泛的认同和积极回应。适应市场经济的股份制企业形式以其特有的活力表现出强有力的竞争力。2001 年宏明总公司借助宏科的经验, 全面推行企业改制, 由国营企业转变成为股份制企业, 重新焕发出活力。公司通过扩大与高等学校和研究机构的科技合作, 大力扩展产品品种, 提升技术含量和产品质量, 提高了市场竞争力。宏科的诞生和发展, 促进了宏明电子实业总公司的改制进程, 体现了用高科技成果改造传统企业的社会效益。

六、结论

Application of Technological Achievements Help the Enterprise to Develop in Innovation

SONG Yan LU Ruo - yu

(UEST of China Chengdu 610054 China)

LIAO Yong - hong

(Chengdu HongMing UESTC New Material co., ltd Chengdu 610058 China)

Abstract The needs of enterprise for technological achievements are emphasized by the market contesting, continuously. On opposition, many technological achievements which university and academy possessed have not be applied. This article has analysed the example that the UESTC cooperates with Chengdu HongMing UESTC New Material co., ltd to transform a high tech. - achievement successfully, and indicates that it's different from one time of marketing changing action to transform technological achievements, it's a re - creation project which needs both companion join in together. So we can evaluate the application of a technological achievement not only by it's economic benefit but also by it's influence to the enterprise in innovation and development.

Key Words surface semi - conductor capacitor; technological achievements transformation; high - technology

解析三类瓷技术成果成功转化的案例, 就科技成果转化具体实践而言, 我们可以获得以下借鉴与参考:

第一, 科技成果转化的前提是转化双方战略互补, 尤其是企业方发展的战略需要, 以及双方对转化问题的认识趋同。

第二, 科技成果转化的阶段性、不确定性和风险性特征, 决定了科技成果尤其是高新技术成果的转化, 是一个科技知识应用的再创造过程。

第三, 科技成果转化是转化双方资源结合与重新配置, 追求并实现经济利益的经营性活动。

第四, 如果转化双方能够就以上问题达成共识, 再进一步结合市场需求分析和预测, 积极谋划与精心经营, 不仅能够成功实现科技成果向生产技术和产品的转化, 而且, 有可能促进企业的创新发展。

因此评价一项成果是否转化成功的标准不仅仅是计算它直接给企业创造的经济价值, 更重要的是是否影响企业未来走势, 从而促进企业创新发展。

参考文献

- [1] 李志强. 科技成果为何转化难[J]. 求是, 2004, 23: 56 - 58.
- [2] 张树人, 廖永红. 半导体电容器可行性研究报告[R]. 电子科技大学信材学院, 1999
- [3] 姜念云. 科技应用能力决定成果转化效益[N]. 科学时报, 2005 - 01 - 03.
- [4] 章泽民. 宏明电子科大新材料有限公司项目可行性研究报告[R]. 中国电子工程设计院, 2001

科技成果转化助企业创新发展——解读半导体瓷介电容器技术
成果转化与宏科新材料公司的成长



作者：[宋艳](#)，[鲁若愚](#)，[廖永红](#)，[SONG Yan](#)，[LU Ruo-yu](#)，[LIAO Yong-hong](#)
作者单位：[宋艳, 鲁若愚, SONG Yan, LU Ruo-yu \(电子科技大学, 成都, 610054\)](#)，[廖永红, LIAO Yong-hong \(成都宏明电子科大新材料有限公司, 成都, 610058\)](#)
刊名：[电子科技大学学报 \(社会科学版\)](#)
英文刊名：[JOURNAL OF UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA \(SOCIAL SCIENCES EDITION\)](#)
年，卷(期)：2005, 7 (4)

参考文献(4条)

1. [李志强](#) [科技成果为何转化难](#)[期刊论文]-[求是](#) 2004
2. [张树人](#); [廖永红](#) [半导体电容器可行性研究报告](#) 1999
3. [姜念云](#) [科技应用能力决定成果转化效益](#) 2005
4. [章泽民](#) [宏明电子科大新材料有限公司项目可行性研究报告](#) 2001

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzkjdxxb-shkx200504012.aspx