

# 科技成果转化中的技术整合闭环

汤丽君 汤秀清 雷 群

(广州市昊志机电股份有限公司, 广东 广州 510000)

**摘要** 科技成果转化中的技术整合闭环是一个复杂的系统工程, 它要经过新产品研究和产品批量生产两个阶段。为了更加有效地开展研究, 本文以广州市昊志机电股份有限公司为研究案例进行了深入的剖析。首先从理论的视角对科技成果转化和技术整合进行了探讨; 然后结合广州市昊志机电股份有限公司产品开发的具体实际, 对科技成果转化中技术整合的方法、实现技术整合闭环的路径进行了研究; 最后对科技成果转化中技术整合闭环的意义与作用以及技术整合中新产品研制阶段、批量生产阶段、新市场完善阶段进行了讨论与展望。

**关键词** 科技成果转化 技术整合方法 技术整合闭环

中图分类号:F27

文献标识码:A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0012-03

科技成果的最终目的是应用, 要服务于社会, 服务于人类。如何才能使之得以实现, 本文认为做好协同创新, 在国家意志的引领下, 高校、企业、科研机构等创新主体通过整合技术、资本、知识等资源, 是实现科技创新与知识增值的重要模式<sup>[1]</sup>。这种模式的特征要求, 不但要在模式的组织结构上对创新主体进行协调整合, 而且还要在创新的内容上, 对技术、资本、知识等资源进行整合。

从目前的研究情况来看, 对创新主体协调整合的研究内容较多, 对技术整合的研究内容不甚多见, 而科技成果转化中的技术创新是实现国家发展战略的关键环节, 其中的技术整合又是技术创新的不可或缺的重要手段。因此, 本研究以科技成果转化中的技术整合闭环为题作如下探讨。

## 1 科技成果转化与技术整合的理论概述

### 1.1 科技成果转化的理论概述

科技成果转化是指对高等学校、科研院所、企业内部研究的科学技术成果进行技术开发、实际应用所开展的新产业、新产品、新材料、新工艺等生产活动的过程<sup>[2]</sup>。高等院校、科研院所是国家进行科技创新的重要力量, 它具有人才、技术、设备等方面的独特优势, 是我国进行基础性、高技术性研究的主力军, 积累了大量的技术创新、原始创新的科技成果。为了使这些科技成果迅速地应用于生产实践, 就必须与资本、产业实现对接, 这个进行对接的过程就是本文所说的科技成果转化。科技成果转化是一项复杂的系统工程, 它涉及多个子系统, 但其中最主要的两个主体是科技成果的来源方与科技成果的需求方。科技成果的来源方主要指科研院所、高等院校, 科技成果的需求方主

要指大中小企业。科技成果转化要经过两个过程三个阶段, 两个过程指: 一是“转”, 二是“化”。“转”是实现成果所有权或使用权的转移, “化”是实现成果的经济效益化。三个阶段依次指研发阶段、转移阶段、推广阶段。

### 1.2 技术整合的理论概述

对技术整合的概念, 在学术上尚无完整的定义。本文认为, 所谓技术整合是指以技术创新为目的, 对科技成果转化中的各种应用技术进行优化整合的过程, 称之为技术整合<sup>[3]</sup>。技术整合的类型有两种: 一是针对研究主体新产品研发的技术整合; 二是针对企业主体批量化生产的技术整合<sup>[4]</sup>。新产品研发的技术整合包括并非线性发展的三个阶段, 这就是技术研究阶段、技术匹配阶段和实物开发阶段, 这三个发展阶段在某种程度上具有同步性。批量生产的技术整合包括线性发展的三个阶段, 这就是技术选择阶段、技术导入阶段和技术内化阶段。批量生产的技术整合, 是按顺序有条不紊地发展<sup>[5]</sup>。

## 2 应用案例简介

本文以广州市昊志机电股份有限公司为研究案例, 该公司成立于 2006 年, 是一家从事高速电主轴产品, 以研发、生产、销售、维修服务为一体的上市公司。该公司的经营战略是, 以市场需求为导向, 密切跟踪或主动探索业内前沿技术, 不断加强对数控机床应用及加工工艺、切削机理的研究, 以更好地掌握机床对电主轴的要求, 为进一步开展产品研发和改进指明方向。在学习、消化、吸收国际同行业尖端产品技术特点的基础上, 通过为终端客户提供相关零配件及维修服务, 深入了解客户机床的结构特点、性能指标、使

用环境、对电主轴性能的特殊要求等,进而有针对性地研发切合客户需求、符合行业发展趋势的电主轴产品。为了采用先进的研发手段,缩短研发周期,提高研发质量,该公司积极与广州有色金属研究院、哈工大等科研院所、高等院校建立了良好的合作机制,并分别与其建立了联合实验室或联合技术创新中心,就行业基础理论和行业前沿对公司的具体研发活动进行指导,并使公司得以借助上述科研机构的理论积累培养公司的专业研发设计人员。

### 3 科技成果转化中技术整合的方法

#### 3.1 调查访谈,收集数据

结合应用案例广州市昊志机电股份有限公司开发电主轴产品的具体实际,从三个方面开展调研,收集数据。一是收集该公司规章制度、公司内部文件、季报、年报等相关文件资料;二是与该公司产品研发部门的相关人员和公司高管进行座谈,了解他们的整合思路;三是采取调查问卷的方式,获取相关情况和数据。在调研的过程中要注意相互佐证,确保技术整合的效度。

#### 3.2 在调查分析的基础上探索整合方法

在对调查情况进行分析研究的基础上,对各种观点、方法、建议进行归纳综合,从中寻找各种构想之间的关系,对相关数据和技术理论进行匹配分析,构建本研究论文的理论框架。

#### 3.3 结合应用案例做好技术整合前的各项准备工作

##### 3.3.1 新产品研制阶段的准备工作

第一,以市场需求为导向,密切跟踪业内前沿技术和市场动态,不断加强对数控机床应用及加工工艺、切削机理的研究,以更好地掌握机床对电主轴的要求,为进一步开展产品研发和改进指明方向。

第二,在学习、消化、吸收国际同行业尖端产品技术特点的基础上,结合产品终端客户的需求,有针对性地开发切合客户需求、符合行业发展趋势的电主轴产品。

第三,采用数字化样机技术,利用有限元仿真分析及模态测试、振动测试、噪声测试等手段进行前瞻性研究,将研发工作的重点和主要工作量集中在前期设计验证上,有效克服传统的产品研发方法,缩短产品研发周期,提高研发质量。

##### 3.3.2 批量化生产阶段的准备工作

第一,积极与高等院校和科研院所保持合作交流,建立良好的“产、学、研”相结合的机制,加强基础理论和技术的掌握和学习,提高技术创新能力。

第二,加强人才培养。建立完善的培训制度,重

视研发人才的培养,积极营造适合研发人员发展的环境,完善研发人员激励机制,激发研发人员的工作积极性和创造性。

第三,采取“走出去”战略,定期委派技术人员参加国内外各种技术交流活动,掌握行业最新发展动态及客户的需求变化,为确立公司研发战略和产品研发方向提供建设性意见。

#### 3.3.3 新市场探索阶段的准备工作

第一,充分利用行业上游最新技术成果,创新公司产品设计思路,进一步提升公司现有产品的性能,不断扩大产品应用领域。

第二,完善研发中心,发检测设备,购置先进研储备人才,构建国内最为先进的集研发及检测为一体的研发部门,申请“广东省工程技术研究中心”及“广东省企业技术中心的认定”。

第三,与广东省工业研究院合作,参与制定国家或行业标准。并根据新研发产品不同参数,编制企业产品标准,申报广东省或广州市地方标准。

第四,建设先进的试验测试中心,配置行业领先的设计开发和仿真模拟分析软件,使公司具备对研发过程独立进行各类设计验证、应用及型式试验的能力,显著缩短产品研发周期,加快对市场和客户的响应速度。

第五,围绕气体静压理论、高速电机、永磁悬浮、高速轴承、电主轴综合性能评价及测试等技术难题,开展关键性、基础性和共性技术问题的研究,并通过系统化、配套化和工程化的研究开发,推动自身技术进步,保持技术领先优势。

第六,不断加强生产工艺研究,通过生产工艺的改进和优化,继续提升生产效率,保证公司产品的精度及品质一致性。

### 4 科技成果转化中技术整合闭环的实现

#### 4.1 构建新产品研制阶段的技术整合模型

在新产品研制阶段,运用其技术整合方法对相关技术进行匹配,比如广州昊志机电有限公司采用的数字化样机技术,利用有限元仿真分析及模态测试、振动测试、噪声测试等手段进行前瞻性研究,构建新产品研制阶段技术整合模型,详见图1所示。

#### 4.2 构建批量化生产阶段的技术整合模型

在批量化生产阶段采用其技术整合方法,这就是批量生产中的三个阶段:选择可直接应用的成熟技术;引入有批量生产经验的技术人员;通过科研与生产团队的协同配合,制定标准化的生产流程与新产品阶段流程相似。

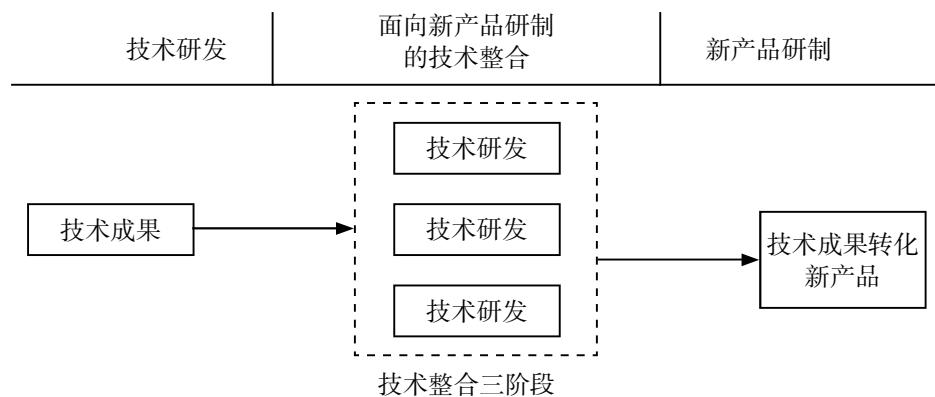


图 1 新产品研制阶段的技术整合模型

#### 4.3 构建售后服务体系以满足市场需求

新产品批量生产投入市场以后，企业要把眼光转向市场，建立客户服务体系，虚心倾听客户对产品的意见，对新产品进行进一步的改进，并加大对新市场进行探索的力度，进一步加大产学研的合作力度，还可采取共享商业利润的方式，增强与科研机构合作的粘黏度。

#### 4.4 科技成果转化中技术整合闭环模型的构建

在科技成果转化中，经过新产品研制和批量化生产两类技术整合之后，使科技成果成功实现了商业化的转变。当新产品首次推向市场后，还不能盲目地马上进行批量生产，需要在认真听取客户意见的基础上，与科研机构一起，共同对成果转化中的问题继续进行改进，进一步优化新产品，形成科技成果转化中技术整合的闭环。

### 5 科技成果转化中技术整合闭环的讨论与展望

#### 5.1 讨论

##### 5.1.1 科技成果转化中技术整合闭环的意义与作用

第一，通过技术整合的闭环，完全掌握了产品的自主知识产权，增强了产品在市场上的竞争力。

第二，通过技术整合的闭环，使企业较快地实现了技术创新，掌握了市场的先机。

第三，通过技术整合的闭环，可以使企业节省大量的研发成本和转换成本。

##### 5.1.2 完善了科技成果转化中技术整合的理论

1. 完善了新产品研制阶段的技术整合理论。在这个阶段构建了新产品研制中技术整合中技术研发-技术匹配-实物开发的“三阶段模型”。其中科技成果在技术压法阶段形成；科技成果与新产品的技术融合在技术匹配中形成；新产品在实物开发中形成。需要注意的是，三个阶段从时间上来说有重叠现象。

2. 完善了批量化生产的技术整合理论。企业要实现产品的批量化生产，就必须要经过技术选择、技术

导入、技术内化三个阶段，构建三个阶段的技术整合模型，制定批量化生产的产品生产标准。值得注意的是，这三个阶段从时间上来说是有先后顺序的。

#### 5.2 展望

科技成果转化中的技术整合是一个复杂系统的工程，特别是在批量生产后的闭环环节有很多需要再探讨、再研究的问题，要解决这些问题，实现科技成果转化中技术整合的闭环，还需要企业与科研机构的通力合作才能完成。

#### 6 结语

综上所述，科技成果转化中的技术整合闭环是一个复杂的系统工程，它要经过新产品研究阶段和产品批量生产阶段。其中：在新产品研究阶段，要构建技术研发-技术匹配-实物开发的“三阶段模型”；在批量生产阶段要构建技术选择-技术导入-技术内化的“三阶段模型”。当新产品首次进入市场后，需要经过信息反馈，反复改进定型之后，科技成果转化中的技术整合闭环才能得以实现。本文的研究成果对企业科技成果的转化具有一定应用价值。

#### 参考文献：

- [1] 陆思博, 李琦, 王思翰. 科技成果转化中的技术整合闭环——YZ 公司的案例分析 [J]. 科技经济市场, 2022 (04):4-6.
- [2] 林钟高. 创新驱动“最后一公里”的破局之道——《创新链集成视阈下科技成果转化模式研究》评价 [J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2018, 35(06):21-22.
- [3] 刘家树, 吴佩佩, 菅利荣, 等. 创新链集成的科技成果转化模式探析 [J]. 科学管理研究, 2012, 30(05):26-29.
- [4] 王玉梅. 科技成果转化的知识管理与人才管理耦合成效测评及对策研究 [J]. 科技进步与对策, 2010, 27(01): 143-148.
- [5] 李玥, 刘希宋. 科技成果转化与知识管理的耦合关系研究 [J]. 图书情报工作, 2011, 55(08):117-120.