

湖南省科技厅自然科学学术专著出版资金资助项目

KEJI ZHUANHUA DE
ZHILIANG ZHIBIAO
YU ZHILIANG GUANLI YANJIU

姜郁文 谷兴荣 喻建华 / 著

科技转化 的质量指标 与质量管理研究

国防科技大学出版社



湖南省科技厅自然科学学术专著出版资金资助项目

科技转化的质量指标 与质量管理研究

姜郁文 谷兴荣 喻建华 著

国防科技大学出版社
湖南·长沙

图书在版编目 (CIP) 数据

科技转化的质量指标与质量管理研究/姜郁文, 谷兴荣, 喻建华著. —长沙: 国防科技大学出版社, 2010.5

ISBN 978 - 7 - 81099 - 755 - 3

I . 科… II . ①姜… ②谷… ③喻… III . ①科技成果—应用—质量指标—研究 ②科技成果—应用—质量管理—研究

IV . ①F204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 077968 号

国防科技大学出版社出版发行

电话: (0731) 84572640 邮政编码: 410073

<http://www.gfkdcbs.com>

责任编辑: 常春喜 徐飞 责任校对: 唐卫威

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 8 字数: 208 千

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数: 1 - 500 册

ISBN 978 - 7 - 81099 - 755 - 3

定价: 19.00 元

前 言

科学技术怎样转化为生产力，也即科学技术成果怎样转化为产品，形成产业，这是科学研究人员、技术开发人员、企业、政府等都十分关注的问题。因此，关于科技转化的研究，近三十年来一直是热门，持久不衰，国家还专门制定了科学技术转化法。但是，在实践中，其转化率成功率一直不是很高，这促进着我们另辟溪径，去研究这个问题。

我们在研究科技转化瓶颈时发现，国内专家们总是从科技转化的人、财、物诸方面的数量关系去调查诊断，谁是薄弱环节，即为瓶颈。我们认为，这是科技转化的数量瓶颈，其实还有个质量瓶颈，即劳动者的素质水平，成果的质量水平等。我们写作发表了科技转化质量瓶颈研究的论文，把这个题目推广一步，即形成了科技转化的质量指标与质量管理问题。

科技转化的质量管理是提高科技转化率、成功率的重要途径，又是目前的薄弱之处。因此，现在来比较系统地研究这一问题是很有意义的，是必要的。

在传统生产中，古代就存在质量高低，有师傅检查一下是否合格，但一直没有保证。自从 20 世纪 30 年代美国体哈特提出产品生产的统计过程控制方法，特别是美国摩托罗拉公司采用六西格玛管理以来，产品质量不合格率达到百万分之一的高水平。可见，质量管理对于提高产品质量、赢得利润，功不可没。

在实践中已有不少事实证明，科技研发机构与高科技企业在依靠科学技术的同时采用了有效的质量管理方法进行科技转化，取得了很好的成绩，如海尔集团等。

理论研究上已有些潜在的技术创新的质量管理方法问题。现在的问题是如何将科技转化的方法进行理论和方法的系统化研究，我们为此作了一点不成熟的尝试。这项研究得到了湖南省科技厅政策法规处与条件财务处的关怀与支持，得到贝兴亚、罗波阳、彭福扬、肖翔等专家的热心指正；国防科技大学出版社社长常春喜等同志为本书出版花费了不少精力。在此，一并表示衷心的感谢。

科技转化的质量指标与质量管理研究尚处于起步阶段，研究还不够深入，计量程度不平衡，质量管理的方法还有不全面不到位的地方，有些还不够具体。这些都希望专家与管理工作者多提意见，深入研究，为科学技术的有效转化、为经济与社会发展作出贡献。

作 者

2010 年 4 月

目 录

第一章 科技转化的质量理念与基本特征

- 一、科技转化的经验教训与转化质量问题的提出…… (1)
- 二、用户导向与转化绩效…………… (4)
- 三、科技研发主体与用户的价值取向分析…………… (8)
- 四、科技转化的质量管理特征…………… (13)

第二章 科技转化的质量指标体系

- 一、科技转化的质量指标的概念与基本内容…………… (18)
- 二、企业开发能力的评价指标…………… (23)
- 三、技术能力与技术能力指数…………… (29)
- 四、科技成果的质量评价与研发要素替代…………… (32)
- 五、科技资源配置的质量指标…………… (39)
- 六、科技研发计划实施效果的质量指标…………… (49)
- 七、用户满意指数的度量…………… (56)
- 八、科技转化的质量机能展开…………… (63)

第三章 科技转化的质量标准

- 一、六西格玛质量管理标准····· (70)
- 二、技术服务的质量标准····· (81)
- 三、用户满意指数(标准)判断····· (86)

第四章 科技转化的流程设计与质量诊断

- 一、科技转化的流程设计与设计方案优化····· (97)
- 二、科技转化流程控制图····· (103)
- 三、科技转化流程总质量与部位环节分质量····· (114)
- 四、科技转化总过程与分过程的能力指数及其诊断
····· (122)
- 五、科技转化中的质量瓶颈问题分析····· (127)

第五章 科技转化的质量成本与质量控制

- 一、科技转化的质量成本分析····· (140)
- 二、科技转化流程的质量控制····· (148)
- 三、科技转化质量评价偏差及其控制····· (155)

第六章 科技转化的质量改进

- 一、科技转化质量改进的基本问题····· (163)
- 二、科技转化过程的质量改进····· (171)
- 三、美国提高专利质量的对策及对我国的启示····· (177)

目 录

第七章 科技转化的可信性管理

- 一、可信性概念与度量..... (185)
- 二、保障性与可用性概念与度量..... (194)

第一章 科技转化的质量理念 与基本特征

一、科技转化的经验教训与 转化质量问题的提出

科学技术成果转化为生产力的问题是科技界、经济界乃至其他社会各界人员都非常关注的、非常重要的问题。本作从质量的角度讨论科学技术转化的全过程、全方位相关问题的质量含义、质量导向、质量指标构成、质量标准、质量改进等一系列问题。

科技转化的质量管理直接关系到科技转化的成功率、盈利率和社会效益，其科学意义、经济意义和社会意义都十分明显。因此，这是必须研究而且前又没有专门研究的项目。^[1]

科技转化的质量指标与质量管理问题的研究具有特别重大的理论与实际价值，况且是至今未被意识的新领域。

科技转化是我们国家改革开放以来一直十分重视的问题：一是从中央到地方关于科技转化的法律、法规政策文件特别多。湖南省 1980—2000 年间，省委、省政府、省科技厅下发的相关文件不下 100 种^[1]。二是科研立项多。这些年以来，国家与地方关于科技转化的宏观理论问题与微观实际问题的研究项目每年都

有,而且数量不少,占的比例不下 20%^[2]。三是关于科技转化的论文著作多。在科技、经济、管理等刊物上常见的文章就有关于科技转化问题的研究,著作也不少。这些都是人所共知的事实。

如此重要的关键问题在实际执行中如何呢?据有关资料显示,湖南的中南大学、湖南大学、湖南师范大学、湘潭大学等几所学校的技术成果转化率都在 15%左右。据湖南省科技厅统计,全省每年的技术发明成果的转化率为 20%左右。国外的科技转化效率也不是很高,早在 1980 年,美国的《研究与管理》杂志就已报道了大多数企业销售额和利润的 30%~40% 的利润来自该企业最近五年推出的新产品,但新产品的开发很不容易。据美国 Greg A. Stevens 和 James Burley 调查统计,每 3 000 有关个新发明的原始想法,只有一个能形成产业,开发成功。

Albala 在总结以往研究成果的基础上指出,科技新成果的死亡率为 98.2%,在初期的项目转化成功率只有 2%。在初期的项目中,只有 2%可以进入市场,其它都半途而废。通过对美国和欧洲的文献中报道所谓失败的事例进行研究,其结果是大约 25% 的新技术产品与开发者的愿望相去甚远;同时,30%~35% 的消费品新技术产品也遭到了同样的命运^[3]。

为了提高科技转化率,科技工作者、科技管理者、企业家们都采用了一系列办法措施,如从实践中找问题、找矛盾,以企业生产中的问题与矛盾作为研究项目来研究发明新技术。这样的成果更接近实际,以此提高转化率,从人员与经费上提供帮助,从环境措施上想办法来提高科技成果转化率。我们国家采用这些措施虽然取得了较为明显的效果,但仍然存在许多不理想之处,科技转化仍然是一个高风险领域。

人们在分析诊断科技转化率低的原因时,最初(20 世纪 80 年代)主要关注着直接因素,如人的因素、物的因素、经费因素

等。人们把这些直接因素组成结构，把其中的薄弱因素称为科技转化的瓶颈。中国在这二十多年来关于科技转化瓶颈的研究方兴未艾，是理论界罕见的持久研究项目。接着，又从环境上、从文化背景上研究科技转化效率的问题，都取得了不小的成绩，但存在不少问题，不能令人满意。由于科技转化问题是科技工作和经济工作的关键问题，需要特别关注。同时，现在科技转化的效率不高。从这两个方面迫使我们去寻找新的突破口，去探讨科技转化的影响因素和管理方法。

笔者在参阅大量资料和调查不少科技转化的案例后认为，人们在研究科技转化问题时存在着两个严重的误区：一是在作技术发明与技术创新的投入产出分析时只注重人力、物力、财力的投入问题，而忽视了研究主体的自身条件与水平问题；二是只注重人力、物力、财力的量的投入问题，忽视了投入因素质量和研究开发者在各环节各方面的工作质量问题，以及成果质量的问题。科技转化的质量问题研究是一块尚未开发的新领域。

研究者在反思后发现，科技转化的质量指标在科技转化过程中起着关键性的作用。它的作用远大于一般的数量指标对科技转化的影响。可以说，在科技转化的影响因素中，从质量与数量的角度看，是三分数量、七分质量。在现在的科技转化率低的事例中，基本上都存在着自身条件水平（质量）、工作各环节各方面的工作质量、科技成果质量不够令人满意的地方。在科技转化成功率高的地方，也与以上各方面的质量因素有关。因此，科技转化的瓶颈不仅存在着数量瓶颈，也存在着质量瓶颈，即科技转化过程中存在着科技与生产主体的自身条件水平、转化过程中各环节各方面的工作质量、科技成果质量等因素中的薄弱环节。

由此可见，在科技转化过程中认真探讨科技转化的质量指标体系与质量瓶颈的诊断与对策，是提高科技转化成功率的首要问题，也是科技管理理论的重要组成部分。现在，我们提出这个问题，

题并进行研究，具有重大的理论意义与实际意义，是一个势在必行的研究项目。

二、用户导向与转化绩效

科技成果转化的质量标准是产品符合用户要求和让用户满意，最终赢得市场与利润。从 20 世纪 90 年代以来，人们对用户导向进行了大量的研究。但是，没有人在科技转化背景下就用户导向与学习导向对组织绩效作用的相对大小进行权衡。因此，本节试图把两个相互独立的研究成果扩展成一个包括用户导向、学习导向、产品创新和组织绩效 4 个构件之间的关系整合模型，其主要意义在于便于我们识别用户导向与学习导向对产品创新和组织绩效而言哪个更为重要，从而有利于管理者提高分配和利用资源的效率和效果^[2]。

1. 用户导向与学习导向

用户导向与学习导向都被认为是研发机构获得竞争优势的资源^[3]。在产品创新背景下，Kohli 和 Jaworski^[4]认为，用户导向反映了产品创新过程中科技研究开发机构获取、分配、利用以及最终得到有关顾客、竞争者和供应商市场信息的程度。Bker 和 Sinkula 认为，学习导向体现了研发机构对以前创新所持有的基本信念和所开展的活动进行挑战的程度^[1]。一般认为，用户导向、学习导向两者都是产品创新成功和组织绩效的关键。大量的证据表明，基于市场驱动的新产品开发模式虽然已经实施了近十年，但新产品开发的成功率现在仍然较低。最近的一些实证研究也支持了这一结论。一些学者探讨了其中的原因，认为要保持新

产品的良好市场业绩，则除了依靠市场驱动的方式以外，还必须提高组织的学习能力^[3]。

2. 用户导向与产品创新

市场人员所持有的传统观点认为，企业与市场应当是产品创新背后的驱动力量。但是，Workman^[5]发现，在许多组织中，即使没有企业与市场反馈或产品开发团队中几乎没有市场信息输入也能产生创新突破。因此，一些学者开始对企业与市场应当是产品创新背后的驱动力量这种假设产生质疑。在两者的关系上，Baker 和 Sinkula 进一步指出，关键的问题并不是用户导向是不是一个机构最佳文化的必需构成元素，而是用户导向是否创造一个最理想的创新环境的必要和充分条件^[1]。因为一个研发机构虽然存在用户导向，但其用户导向行为的质量相对其他机构可能更为逊色。因此，那些能对用户导向行为的质量产生影响的资源（如学习导向）比用户导向显得更为必要。

3. 用户导向与组织绩效

一般认为，用户导向对组织绩效能产生某种直接或间接的影响。但是，也有一些学者没有找到两者具有显著影响的例证。Han 和 Kim^[6]通过研究得出，市场导向与组织绩效并不存在直接联系，而是通过中介变量对产品创新发生间接作用。他们进一步指出，这并不意味着除了“产品”以外，定价、分销和等其他营销组合要素并不重要；相反，它反映了在营销组合中，产品开发在企业责任中承担主要作用。基于此，我们认为：

(1) 市场导向通过中介变量使产品创新对组织绩效产生间接影响。

(2) 市场导向对组织绩效没有直接影响。

4. 学习导向与产品创新

学习型文化鼓励企业对它们加工处理的信息和特殊的创新方式产生质疑。高学习导向的机构会对建立在过去成功基础上的有关顾客、竞争者和供应商的核心理念在未来的可适用性产生质疑。它们为了以更好的方式传递核心产品利益，也不断审视外部环境以获得新的技术创新范式^[2]。Rubbermaid 公司的产品设计经理 Richard Ahern 认为，用户信息可能有缺陷或带有误导性，因此指出新产品开发应当把用户和管理者的思想同时整合起来。用户研究不应当被看作是寻找答案的主要方法，而应当看作新产品开发团队为寻找独创性解决方案而获取关键市场信息的方式。

5. 学习导向与组织绩效

以前的研究已经表明，学习导向与组织绩效、学习导向与新产品开发存在着直接的因果关系，但并没有在这三个构件之间构建内部关系模型。本研究假定学习导向通过中介变量和产品创新对组织绩效产生间接影响，因为学习导向能够促进较高水平的学习从而引起技术创新范式的转变。

(1) 学习导向通过产品创新对组织绩效产生间接影响

学习导向相对市场导向而言是企业的一种更为普通的资源，因为它能比市场导向活动产生更大的影响。Han 和 Kim 研究发现，高度市场导向的企业更可能从事那些旨在改进产品设计的改良性技术创新，以及旨在提高产品效率的管理创新（如速度和成

本), 而高学习导向的研发机构更可能从事更为广阔的提高研发机构员工和部门效率的创新活动, 如设计更高效率的组织结构、更有效地利用资本市场和增加创新技能培训等等^[6]。

(2) 学习导向直接影响组织绩效

基于以上假设, 本研究主要检验的结论有: ①市场导向对产品创新产生正面影响, 即 $\gamma_1 > 0$; ②学习导向对产品创新产生正面影响, 即 $\gamma_2 > 0$; ③市场导向对组织绩效没有直接影响, 即 $\gamma_3 = 0$; ④产品创新对组织绩效产生正面影响, 即 $\beta_1 > 0$; ⑤学习导向对组织绩效产生直接正面影响, 即 $\gamma_4 > 0$ 。本节没有对市场导向与学习导向提出一个特别明确的假设, 但根据 Baker 和 Sinkul^[3] 的研究成果, 我们认为两者显著相关, 即 $\Phi > 0$ 。

6. 基本结论

本研究认为, 学习导向通过提高水平、创新产品对研发机构的绩效产生直接作用, 而市场导向对研发机构的绩效并不产生直接影响。在市场导向的前提下, 通过学习导向对产品创新和研发机构的绩效产生的影响要比单纯的市场导向大得多。这意味着学习导向要比单纯的市场导向能产生更大的潜在效应。同时, 一个企业若只根据顾客、竞争者和供应商的信息反馈来进行产品创新, 那么很可能把创新活动局限于现有的技术范式之内。

本研究得出的结论, 即市场导向对研发机构的绩效没有直接影响, 在市场导向前提下学习导向对产品创新和研发机构的绩效的影响要比单纯的市场导向大得多, 这对将来研究和实践具有重要意义。首先, 有关这方面的研究和结论能够使我们找出其关键问题, 即关键问题并不是市场导向是不是一个研发机构的最佳文化的必要构成, 而是市场导向是不是创造一个最佳创新环境和一

个最大化组织绩效环境的必要和充分条件。其次，有关这方面的研究能加深我们对市场导向如何影响单个营销组合要素进而影响组织绩效的理解。本研究的结论并不意味着除了“产品”以外，其他营销组合要素并不重要，然而，它却反映了新技术产品开发作为一种营销组合要素，在企业责任中扮演了主要的角色。因为促销与分销活动经常被控制在其他组织（如广告代理、主要零售商）中，而且，渠道或市场而非企业经常决定着定价。因此，在定价、分销和促销方面，高市场导向企业与低市场导向企业之间的绩效差距一般相对较小。最后，一个企业要想持续保持产品创新的成功，就必须增强和提高其学习能力。较高水平的学习不仅要具有用新方式来传递核心产品利益的能力，而且要敢于抛弃原有对外部市场环境的各种保守理念和假设。

三、科技研发主体与用户 的价值取向分析

价值取向决定了产品质量的评价指标与标准，以及科技开发活动的内容选择。现代科技开发依次递进地影响到社会系统的各个层次，其中对科技研发机构与用户的价值观的影响是深层次的，也是最重要的。因为它规定了人们的行为模式和社会状态。深入分析深层次的科技价值观念，有利于提高科技转化质量。将有助于加速科技成果转化成为现实生产力，提高国民经济的整体素质和效益。

1. 科技价值认识中的偏差

科技价值的认识中存在如下偏差。

(1) 科技价值观中创新意识与创新精神不强

当前,我国科技成果转化活动应紧紧围绕转变经济增长方式,以提高经济增长质量和效益为目标,用高新科技成果改造传统产业,提高产业技术创新能力,促进社会经济协调、持续发展。但是,不少人陶醉于改革开放以来的已有成绩,存在相对满足心理,对转变经济增长方式,加速科技成果转化的经济价值、战略意义认识不足,缺乏紧迫感。因而忽视自身科技创新意识与素质的提高,缺乏高瞻远瞩开拓创新的目光与动力。不少企业表面上技术改造投资增长很快,但科技价值目标不明确,未紧紧依靠科技成果提高质量、效率与效益,争取达到结构优化和产业升级,出现挪用技术改造资金,技改项目小型化、短期化等动向,使科技成果产业化举步维艰,许多科技成果停留在展品样品阶段,科技与生产仍然脱节,企业仍然靠简单扩大再生产获取短期利益,这影响了技术进步和社会生产方式变革的深度和广度。

(2) 科技价值观中重理论轻实践的倾向

我国传统科学重实用,是因为缺少科学基础理论与实验。但我国传统精神意识中的价值取向却贬低科技价值,因而中国知识分子亦有鲜明的重伦理轻科技观念,崇尚重道轻器、重义轻利,加上长期来自给自足的自然经济和封建专制统治,使科技与经济发展始终相分离。

近代科技革命及其对社会各领域的影响使中国先进的知识分子认识到科学的力量,但由于没真正感受到依靠科技推动工业文