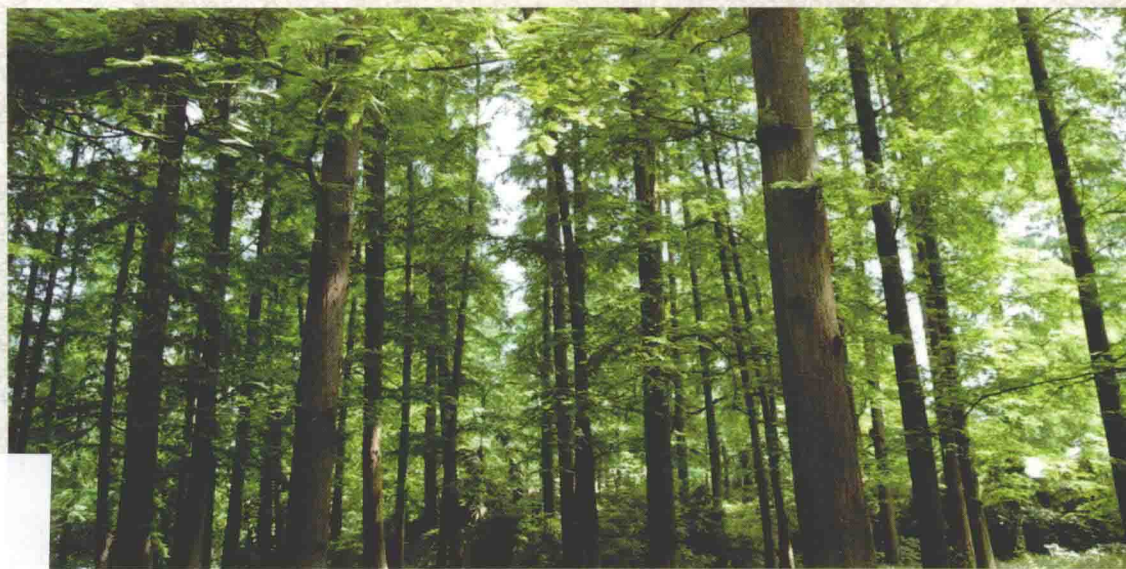


哈爾濱工業大學 管理论丛

企业技术管理： 体系、能力与作用模式



吴伟伟 著



科学出版社

哈尔滨工业大学管理论丛

企业技术管理： 体系、能力与作用模式

吴伟伟 著

本书得到国家自然科学基金青年科学基金项目“基于适合度景观的企业技术管理能力对自主创新的作用机制研究”（项目批准号：71002061）资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在企业层面研究技术管理的体系、能力、作用模式与提升路径,以期从技术管理的视角揭示企业实现自主创新的内在机制。全书分为2篇共9章。第1篇提出企业技术管理能力和体系的概念、结构,以及企业技术管理体系的构建步骤,提出基于技术生命周期的技术管理权变理论,并构建技术管理能力评价的指标体系和模型。第2篇从技术管理能力的要素作用路径、技术管理能力与技术能力的协同和耦合等方面,探索技术管理能力对技术创新的作用模式。本书最后提出企业技术管理能力提升的知识机理与策略。

本书可供技术创新、科技管理、技术经济、企业管理等领域的研究人员、相关专业的研究生和教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

企业技术管理:体系、能力与作用模式/吴伟伟著. —北京:科学出版社, 2015

(哈尔滨工业大学管理论丛)

ISBN 978-7-03-045624-3

I. ①企… II. ①吴… III. ①企业管理-技术管理-研究 IV. ①F273.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 212828 号

责任编辑:李 莉 / 责任校对:薛 静

责任印制:霍 兵 / 封面设计:蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 8 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2015 年 8 月第一次印刷 印张:16 1/2

字数:327 000

定价:68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书编委会

编委会主任：

于 渤

编委会副主任：

叶 强 王铁男

编委（按姓氏拼音排序）：

冯玉强

惠晓峰

鞠晓峰

李向阳

梁大鹏

米加宁

齐中英

王福胜

王要武

武永祥

薛小龙

张庆普

丛书序

随着历史的发展与科技的进步，人类对于知识积累和创新利用的水平都在不断地提高。作为国家科技创新体系的重要组成部分，高校在原始性创新研究、科研开发以及科技成果转化方面，肩负着重大的历史责任。开展管理科学创新性学术研究、创造新的管理知识，已成为国内外一流管理学院的共识。

哈尔滨工业大学管理学院是新中国最早建立的经济管理类学院之一，1955年成立的“工程经济系”是我国高等工科院校中第一个建立的管理经济方面的科系，1984年成立的“哈尔滨工业大学管理学院”也是我国首批建立的四所管理学院之一。在五十余年的发展历程中，学院应对我国及世界变化的复杂环境，积极探索、发现管理领域新兴的研究问题及方向，提出若干新的管理理论、方法与技术，使得若干研究领域或保持或达到国内领先水平，在国际上产生一定影响。逐步形成了“创造管理新知、引领管理实践、培养社会栋梁，建设亚洲一流、世界领先的研究型管理学院”的发展愿景。

近年来，在国际化的大背景下，哈尔滨工业大学管理学院全体教师以中国管理实践的经验与数据资源为基础，不断探索国际管理科学领域中具有中国特色的管理科学问题的基础研究，并与全球管理科学家共同致力于发展、传播与应用具有原创性的新一代管理科学理论。学院众多研究学者抓住我国经济社会发展进入转型期的新机遇，在学术研究上取得了快速进步，学术研究水平和学术研究的国际化程度不断提高，获得了多项国家自然科学基金和国家社会科学基金项目的支持。本丛书的作者都是以上两种基金项目的主持人，他们用积极的工作，实践着管理领域新兴的研究问题及方向的探索，发现并提出一些有意义的观点、理论与方法。

为了进一步活跃我院的学术研究氛围，宣传和推广管理科学的优秀成果，为管理学者搭建一个持续交流的学术平台，我院组织编辑出版了本系列丛书。本丛书研究领域涵盖了管理科学与工程、工商管理、公共管理等几个方面，反映了当前经济管理领域科学研究的热点问题和发展前沿。本系列丛书的出版，旨在促进我院学者学术成果的全社会性共享，同时也希望促进我院学者能够互相学习，开

拓创新，扎扎实实的做好科研工作，取得更多的科研成果。

希望在全院教师的共同努力下，在我院建立平等奋进、追求卓越的学术氛围，把管理学院建设成一个开放式的、国际化的、有特色的一流管理科学研究、教学平台，培养出更多适应国家需要的、适应经济社会发展要求的管理人才，成为中国管理知识创新的引领者。

于渤

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 企业技术管理研究的必要性	1
1.2 企业技术管理研究现状	3
1.3 本书主要内容	20
参考文献	22

第 1 篇 企业技术管理体系构建与能力评价

第 2 章 企业技术管理体系与能力结构	31
2.1 技术管理能力与技术管理体系的概念	31
2.2 企业技术管理体系构架	34
2.3 技术管理体系的运作过程和演化机制	41
2.4 企业技术管理的能力结构	48
2.5 企业技术管理体系的复杂性	51
参考文献	58
第 3 章 企业技术管理体系构建	61
3.1 企业技术管理体系构建的基本步骤	61
3.2 哈电机公司技术管理发展现状	64
3.3 哈电机公司技术管理存在的问题与原因分析	71
3.4 国内外典型企业技术管理借鉴	75
3.5 哈电机公司技术管理体系构建	79
3.6 哈电机公司技术管理体系实施的保障措施	92
参考文献	95
第 4 章 基于技术生命周期的技术管理权变理论	97
4.1 技术生命周期理论	97
4.2 技术的权变管理	99
4.3 基于环境变化的技术权变管理及其缺陷	101
4.4 基于技术生命周期的权变管理理论的提出与核心思想	103
参考文献	105
第 5 章 企业技术管理能力评价	106
5.1 企业技术管理能力评价的理论模型	106
5.2 企业技术管理能力评价指标体系	110

5.3 技术生命周期对技术管理能力评价的影响分析	112
5.4 技术生命周期对技术管理能力评价影响的研究设计	115
5.5 技术生命周期对技术管理影响的实证分析	120
5.6 企业技术管理能力评价结果及分析	133
参考文献	138

第2篇 企业技术管理能力的作用模式

第6章 企业技术管理能力的要素作用路径	143
6.1 技术管理能力要素作用路径的理论分析	143
6.2 技术管理能力要素作用路径选择的理论工具	145
6.3 技术管理能力要素作用路径选择的研究设计	153
6.4 技术管理能力要素作用路径选择的分析结果	155
参考文献	161
第7章 企业技术管理能力与技术能力的耦合作用模式	163
7.1 企业技术管理能力与技术能力的相互作用	163
7.2 技术管理能力与技术能力的耦合关系	164
7.3 技术管理能力与技术能力的耦合方式	166
7.4 技术管理能力与技术能力耦合作用模式的实证研究	169
7.5 哈电集团案例分析	172
参考文献	181
第8章 企业技术管理能力与技术能力协同对自主创新绩效的影响	182
8.1 技术管理能力与技术能力的协同关系	182
8.2 协同关系对技术创新作用机理分析框架的构建	189
8.3 技术管理能力与技术能力协同度的测度	192
8.4 协同度对技术创新作用的影响分析	198
8.5 东安公司的案例分析	217
参考文献	225
第9章 企业技术管理能力提升的知识机理与策略	227
9.1 企业技术管理能力提升的知识机理	227
9.2 基于知识扩散的技术管理能力提升模型	229
9.3 基于内在特性的技术管理能力提升策略	237
9.4 基于适合度景观的技术管理能力提升策略	240
9.5 基于要素与过程的技术管理能力提升策略	243
9.6 提升中国企业技术管理能力的宏观策略分析	249
参考文献	252
后记	254

第1章 绪 论

1.1 企业技术管理研究的必要性

随着知识经济时代的来临,技术进步在经济增长中的作用与日俱增,技术管理(technology management, TM 或 management of technology, MoT)也成为提高企业竞争力的关键(Khalil, 2000; Small and Wainwright, 2014)。有效的技术管理不仅能促使企业形成有竞争力的战略,而且能帮助企业获得技术优势,因此成为企业取得技术领导地位的基础(纳雷安安, 2002; Huarng, 2010)。一方面,现代科技以高、精、尖和跨学科的高难度性及综合性为特征,其商业化应用的周期越来越短,在各个领域的渗透也越来越广泛,而技术发展的投入及其复杂程度却在不断增加,这在客观上要求对技术活动的全过程进行科学、有效的管理(Balachandra and Friar, 1997; Ortega et al., 2012)。另一方面,技术上的先进性并不能够保证商业上的竞争力,技术管理对竞争力的获取具有非常重要的决定作用。在高新技术产业领域,能够最终取得商业成功的技术成果仅仅占10%左右,即使在传统产业领域,技术成果的转化率也非常低。缺乏有效的管理是导致大量在技术上非常成功的成果不能获得商业成功的主要原因之一(Farrukh et al., 2004)。因此,只有重视技术管理活动,才能保证技术作用的最大发挥,保证竞争力的持续。否则就会丧失技术优势,影响经济的发展。

在西方发达国家,技术管理受到特别的重视(Mallick and Chaudhury, 2000; Nambisan and Wilemon, 2003)。美国产业界认识到近年来其产业竞争力在衰退,不能对市场条件和机会做出迅速反应,不是因为开发新技术方面无力,而是在有效而适时地管理可应用的技术上的失策。美国工业生产效率委员会主任Dertouzos指出:“缺乏技术管理活动”是美国众多重要行业竞争力下降的主要原因。美国新经济史学派代表人物、1993年诺贝尔经济学奖获得者道格拉斯·诺斯(Douglas North)也认为,对经济增长起决定作用的是制度性因素而非技术性因素。因此,企业未来的成功不仅靠技术本身,而且要靠管理技术的能力。1986年,美国国家研究委员会(National Research Council, NRC)首次集中研究了技术管理问题。他们认为技术管理对美国国家利益来说是至关重要的,并呼吁美国上下对技术管理的战略意义和重要作用有充分认识,要求把该领域的研究放在国家研究工作的议事日程上(NRC, 1987)。随后,美国国家科学基金会开始招标研究关于技术管理的理论和实践问题。目前,技术管理在美国成为技术创新与经济学

研究的前沿问题。

日本企业认为技术管理比技术本身还重要,因为将技术,尤其是研发(R&D)作为一种战略竞争的手段加以管理,极大地提高了对企业管理水平的要求。只有将技术置于企业战略视野中,技术才有其实用价值或市场价值;只有有能力对技术进行管理,才能实现技术的创新。通用电器公司的前任战略计划负责人劳威尔·斯蒂尔(Lowell Steele)指出:“为什么日本在引入的产品和对市场变化的响应方面能如此快捷?他们不是靠掌握或使用更先进的技术,因为美国几乎在各个领域仍然处于世界同等或领先水平。答案在于管理。”彼得·杜拉克(Peter Drucker)也曾强调指出,21世纪一个经济强国——日本的出现,不是因为其在某个领域成为技术先锋,而是由于其在管理上的领先。索尼董事长和执行总裁更是认为:“在未来若干年中,技术管理将是世界上任何企业成功的关键所在。”

技术管理也引起了发展中国家的重视(Hipkin and Bennett, 2003)。一些发展中国家开始将技术管理放在越来越重要的地位(Jegathesan et al., 1997; Vinas et al., 2001)。例如,印度为加强产业的技术管理能力(technology management capacity, TMC),依靠其科学和工业研究局(Department of Scientific and Industrial Research, DSIR)来执行其“技术管理项目”(technology management program),取得了良好的效果(Kumar and Bhat, 2000)。

综上所述,技术管理已成为当今国际研究的热点之一。无论是发达国家还是发展中国家,都在努力寻求合理的技术管理的理论和方法,以增强企业的国际竞争能力并保持本国经济的持续增长。

在中国,“科技是第一生产力”的论断已被广泛接受。随着中国经济体制改革的深入,以及市场经济体制的建立,企业之间的竞争越来越激烈。同时,由于与世界经济的接轨,来自掌握先进技术的跨国公司的竞争压力越来越大。面对激烈的市场竞争,技术创新成为企业生存与发展的重要途径。在这一背景下,国家于1996年启动了“技术创新工程”,旨在推动中国企业特别是国有大中型企业积极开展创新活动,依靠革新工艺和产品技术来开拓新市场,改进产品和服务。这对中国企业获取竞争优势、保持国家经济生命力具有重要意义。虽然,中国许多企业通过技术引进、技术创新拥有了先进的技术,但其经济效益并不好,在市场上缺乏竞争优势(Hu and Mathews, 2008; Yang et al., 2012)。从管理学的角度看,这种情况出现的原因是中国在技术创新的过程中缺乏有效的技术管理。具体表现在以下方面:①很多企业并没有真正认识到技术创新的本质与规律,缺乏从事技术管理的人才,仍然把技术管理作为R&D部门的管理职能,企业没有把技术管理与企业整体竞争战略融为一体,由此带来的结果是技术成果转化率低、先进的技术不能释放出潜在的竞争优势、技术创新与企业发展之间不能形成良性循环。②从单一技术角度看待技术管理,缺乏对技术管理要素的全面考虑,尤其是对组

织、文化、制度等要素的协同考虑(赵杰等, 2013)。^③对实现自主创新的外部环境变化的复杂性认识不足, 技术管理活动缺乏对外部环境变化的积极、有效的响应。^④重视技术能力(technological capacity, TC)的提升, 忽视内生型的技术管理能力的作用(翟磊和戚安邦, 2007; 夏志勇等, 2008)。^⑤忽视对技术管理能力与技术能力协同关系的认识, 也缺乏技术管理能力与技术能力协同的理念指导(Motohashi and Yun, 2007)。

现实表明, 拥有先进技术的企业, 不等于拥有强大的竞争力。科技经济一体化的关键环节是怎样把科学技术由知识形态转化为物质形态, 由潜在生产力转化为现实生产力, 即对科技成果进行转化。经济学家认为, 科技成果转化可分为三个阶段: 前一阶段是科学研究, 后一阶段是工业生产, 中间阶段是把科学研究和工业生产紧密结合起来。这中间阶段是关键的一环, 也是最困难、最复杂的环节。而加强技术管理是解决这一环节的有效途径之一。近几年中国企业的创新实践表明, 很多企业并没有真正认识到技术创新的本质与规律, 缺乏从事技术管理的人才, 企业仍然把技术管理仅作为 R&D 部门的管理职能, 没有把技术管理与企业整体竞争战略融为一体, 由此带来的结果是技术成果转化率低, 技术创新与企业发展之间不能形成良性循环。显然, 中国企业倾注了大量的资源来获取和开发先进技术, 而对如何更有效地管理现有技术却未给予足够的重视。尤其是国有企业, 它们更重视引进成套技术和设备, 而忽视内生型的技术创新与技术管理。而没有优秀的技术管理, 先进的技术不能释放出潜在的竞争优势, 同样会导致技术和创新的失效。比较普遍的情况如下: 企业发展顺利时, 在企业的战略管理视野中忽视技术管理, 技术管理基本上未被纳入战略管理的范畴, 但当企业处于困境时, 技术管理被视为扭转危机的“法宝”。这种现象凸显出中国企业在技术管理工作方面的不足。虽然中国越来越多的企业管理者和学者认识到“技术本身不是竞争力, 管理才是竞争力”, 但是, 如何实施有效的技术管理? 如何评价和提升企业的技术管理能力? 这些重要的问题在理论上和实践上仍亟待解决。

1.2 企业技术管理研究现状

技术管理研究于 20 世纪 80 年代在欧美开始兴起。它覆盖技术活动的全过程, 既包括研究开发管理、新产品开发管理、技术营销管理, 也包括技术评价与选择、技术转移与扩散和技术战略管理。它集成了传统的技术管理与其他职能管理, 将技术定位在管理中的战略地位(Siriram and Snaddon, 2004)。

在现有的文献中, 技术管理的研究包括许多不同的层次。一是全球技术管理。跨越不同地点来组织和管理技术开发。二是国家/政府层面的技术管理。它是与政策的制定和实施有关的一个知识领域, 这些政策用来处理技术开发和应

用,以及技术对社会、组织、个人和自然的影响。其目标是鼓励创新,鼓励技术的应用,促进经济增长。三是企业层面的技术管理。它是一个跨学科的领域,与技术能力的计划、开发和执行有关,以塑造和完成组织的操作和战略目标。

其中,企业层面的技术管理是国外研究的重点。无论对技术管理过程、要素、评价的研究,还是对技术管理的调查,大都是针对企业进行的。这个层次下,研究的焦点包括业务层面的技术管理和技术管理的具体操作,这反映了国外学者对技术管理实际应用的关注。

中国学者积极追踪国际研究的前沿问题,介绍和引入国外的研究成果,并密切结合中国的实际。汤世国于1988年发表了《技术创新政策探讨》的文章,是中国第一篇从管理角度探讨技术管理问题的学术论文。从这之后,中国学者和技术管理者一直跟踪和介绍国外技术管理的经验和研究成果。他们主要从国家角度,分析了西方国家强化对科学技术管理的原因,介绍了西方国家科学技术管理的方式和特点(杨晓玲,1996;翟磊和戚安邦,2007),并分析了西方企业技术管理工作的重点(孙明贵,2002),指出工业发达的西方国家的大企业在技术上目前已大大领先于中国企业,但它们仍然非常重视进一步加强企业的技术管理。处在落后地位的中国企业,如果要在技术上迎头赶上或不致被拉得更远,就必须对加强技术管理给予更高的重视(汤世国,1997;吴贵生和谢伟,2006)。考察国外技术管理的趋势及其主要内容,将有助于我国技术管理研究的深入和技术管理政策的制定及完善。中国当前技术管理研究主要集中于知识管理、技术战略、技术创新管理、研发管理、技术应用管理、技术规划管理等领域(傅强等,2006;郭涵宁和石红波,2007;陈玉和,2013;王广生,2015),技术管理学科包含普通技术管理学科、分域技术管理学科、类别技术管理学科、对象技术管理学科、环节技术管理学科、边缘技术管理学科六组分支学科(宋刚等,2009)。

1.2.1 技术管理系统的研究

国外学者对于技术管理系统的研究,主要是针对系统的构成进行分析,集中在技术管理的过程和技术管理的要素两个方面。

1. 技术管理的过程

国外对于技术管理的过程主要是从技术活动的过程角度加以研究的。从技术项目的角度来看,技术管理包括以下七个步骤:①预测公司未来运作所处的环境;②评价预测对公司现有产品的影响,以及预测所表明的新产品开发的机会;③建立公司的生产目标;④起草工程方案,以满足商业目标,并进行初步的成本估算;⑤从方案中规划资源需求;⑥技术监控;⑦采取工程部门中的管理活动。Gregory提出了技术管理的五过程模型,开发了一个能被接受的构架来理解技术管理的条

款(Phaal et al., 1998)。这五个过程包括技术鉴定、技术选择、技术获取、技术开发、技术保护(图 1-1)。

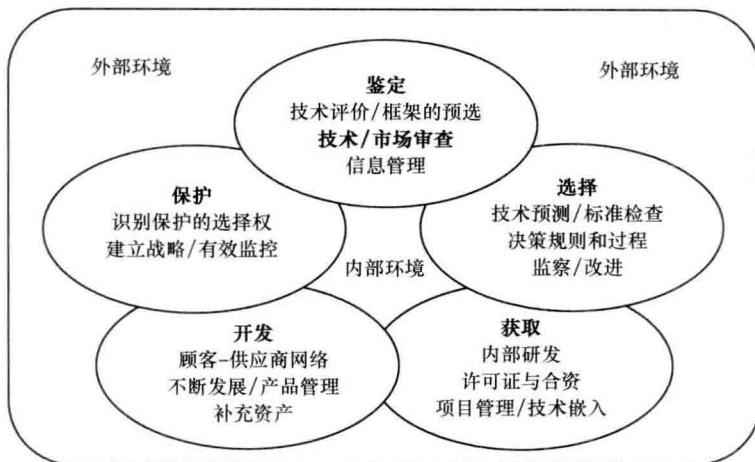


图 1-1 五过程技术管理框架

Gregory 从企业应用技术的一般过程来考察技术管理，沿着类似的思路进行研究的还有 Viñas 等 (2001)、Husain 等 (2002)、Kropsu-Vehkapera 等 (2009)、Cetindamar 等 (2009)，他们认为影响创新的关键技术管理能力过程包括清查(公司技术能力)、评价(技术)、优化(采用有效的组织)、丰富(技术来源和技术消化能力)、保护(产权和版权)、监视(技术状态)。这些研究都是按技术在组织内活动的时间顺序进行的，是线性的过程。英国 Sussex 大学科技政策研究机构 (Science Policy Research Unit, SPRU) 提出的技术管理过程突破了线性的思维，认为技术创新与管理可以根据五项活动按顺序开展或同时开展，也可以从任何阶段开始 (笛德等, 2004)。这五项活动包括扫描、聚焦、资源、执行和学习，它们相互交叉，形成网络(图 1-2)。SPRU 将学习作为技术管理的重要过程，这相对于其他研究者仅从技术活动角度考虑是一个突破。

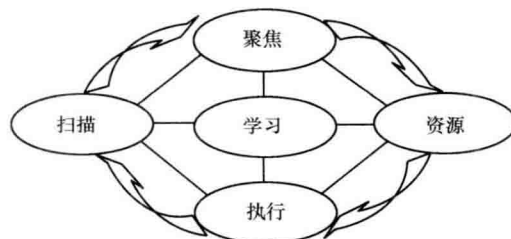


图 1-2 技术创新与管理的关键过程

2. 技术管理的要素

技术管理的要素是技术管理系统的重要内容，也是实施技术管理所必须重视的方面。对于技术管理要素包含的内容，有以下两种角度的认识。

(1)过程角度。很多学者认为技术管理的关键要素是和技术过程相联系的，需要被管理的过程和对象都是技术管理的要素。例如，技术管理的一个关键因素是人，技术的计划、评价要依靠信息，而信息的载体是人；另一个因素是交流，技术管理要求许多活动的集成，这就是一种交流的过程。印度 DSIR 识别的技术管理的关键问题包括技术审计、企业技术战略、技术获取、R&D 管理、技术营销、技术经费供应、创造性和创新、技术定价、技术保护和技术度量(Kumar and Bhat, 2000)。SPRU 开发了一个技术管理框图，它着眼于所有需要被管理的业务，以及管理所需要的资源和系统(图 1-3)。垂直轴表示为了生存和发展公司必须管理哪些方面，水平轴表示业务如何被管理——可能需要的系统和资源。这个框图所包含的要素有战略、操作、资金、人力、技术、质量和环境。

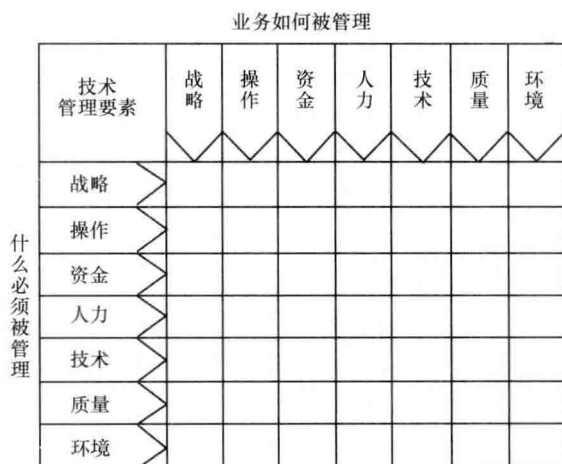


图 1-3 业务中的技术管理

(2)资源角度。这种观点认为技术管理的要素应当和技术过程相区别，应该是技术管理工作所涉及的资源(Gaimon, 2008; Sahlman and Haapasalo, 2009)。一些学者和工作者从这个角度对技术管理工作进行了抽象和概括，认为技术管理的关键要素在于五个 M，即人员(man)、材料(material)、资金(money)、机器设备(machine)、时间(month)。亚太技术转移中心(Asia and Pacific Center for Technology Transfer, APCTT)提出了技术设备件(technoware)、人力技能件(humanware)、信息资料件(inforware)和组织管理件(orgaware)四要素(Sharif, 1987)。技术设备件简称设备件或设备要素，是指在生产技术转换过程中所采用的

机器、设备工具等。人力技能件是指操纵适用机器、生产产品的人的技能和能力。信息资料件是指在生产过程中所需的文件、资料,包括工艺条件、工艺及产品的设计、文件及图纸、质量标准、生产流程等资料。它是以文字形式存在的知识,需要在生产过程中不断参阅。组织管理件是指生产赖以进行的组织形式和管理水平。技术管理主要就是对这四种资源进行调整和控制以获取企业竞争力。这种认识丰富了人们对技术管理的理解,对理解企业层面的技术管理具有重要意义。

与国外学者分别从过程角度和资源角度研究不同,国内学者对技术管理系统构成的研究是对过程和资源两方面同时加以考虑的(表 1-1)。例如,张永陆和王安受(1994)认为系统包括质量、设备、技术信息、技术成果、技术人才等资源要素,也包括计划、开发、引进、改造、标准化等过程要素。王波和孙锋(1998)等认为要素包括标准化、科技情报与档案、设备。李景元(1996)从企业层面研究了技术管理系统的构成,认为企业技术管理系统应该包含设备管理、质量管理、改造技术管理、计量技术管理、安全管理、网络技术管理、统计技术管理、日常技术管理。其中日常技术管理包括环境管理、操作管理、标准化管理、技术档案管理和工艺管理。由此可见,单从技术管理系统的内容来看,各学者的看法不尽相同,但差异并不显著。

表 1-1 技术管理系统构成

学者	技术管理系统构成
王家贵(1992)	标准化、质量、设备、工艺、安全、技术信息、技术成果、技术人才、计划、开发、技术引进、技术改造
张永陆和王安受(1994)	质量、设备、技术组织、技术信息、标准化、计量、技术改造、技术引进
王波和孙锋(1998)	标准化、科技情报与档案、设备
储雪林(1997)	战略、技术转移、技术评价、技术组织、质量、营销、技术信息
李景元(1996)	设备、质量、技术改造、计量、安全、网络、统计、环境、操作、标准化、档案、工艺

在对过程和资源结合考虑的同时,我国学者还强调了技术管理职能。黎永明(1998)认为企业的技术管理体系(technology management system, TMS)应该包括以下方面:①计划。指出干什么、如何干、什么时候干、谁干,特别是为什么干。②组织。研究组织的设计,人力、物力的分配和调整,包括客体的落实、任务的分配、人员的组成、个人的职责等。③指挥。领导和培训和熟悉科研人员,包括科研人员的选择和安排,了解科研人员的需要,提高其专业水平,维持良好的人与人之间的关系,奖励成果和进步,促进交流,鼓舞士气等。④实施。包括决定采取的科研方法、科研计划的进度等。⑤服务。包括人事、设备、资料、财务、专利等方面的服务性工作。⑥协调。统一协调各方面的工作,解决困难,促进科研

工作有效开展。⑦评价。判定计划目标是否达到,以及完成的质量如何、管理水平如何等。

也有学者认为,企业的技术管理并不仅仅是科技工作的计划、组织、指挥、协调、控制等管理行为的串联,也不是科研管理、设备管理、工艺管理、质量管理的叠加。企业技术管理的对象是企业的科技系统,企业技术管理实际是对企业科技系统的结构和功能所进行的调整。企业的技术管理应当立足于改造,着眼于开发,沿着“技术改造—技术引进—技术开发—技术控制—技术输出”的思路,统筹规划企业科技进步的具体措施(潘庭荣,1991)。技术管理“三过程概念模式”也认为,技术管理应当利用各类科技资源,发挥计划、决策、组织、领导、控制等管理职能和有效方法(技术),组织实施以下三个过程:一是基础理论、应用技术研究开发过程;二是技术引进、消化改造、创新和技术保护、转移过程;三是科学技术第一生产力向现实生产力转化全过程(王力柱,1999)。这样,技术管理系统的研究中越来越多地考虑了包括技术管理的过程、资源及职能在内的多方面因素。

1.2.2 技术管理状况调查与评价

1. 技术管理状况调查

技术管理的重点主要是为企业与政府的技术发展提供具体可操作的工具和手段,因此国外学者对技术管理的研究注重从调查分析入手,进行实证研究。很多学者和研究机构都进行了大范围的技术管理调查,但各有其针对性。

Husain 等(2002)对印度的汽车公司的技术管理实践进行了调查和分析。他们对印度的 33 家汽车企业发放问卷,调查了 152 位管理者和工程师,并对 3 家汽车公司进行了案例分析。他们的调查主要针对技术战略、技术转移和研究与开发方面进行分析,并着重分析了合作的作用。

意大利的创新和技术管理观测所(Observatory on Management of Innovation and Technology, OMIT)联合德国房地产金融指数(German real estate finance index, DIFI)组织进行了一项名为“战略技术管理和评价系统:意大利和德国企业经验的比较”的国际调查,对 169 家意大利大型企业和几家德国大型企业的管理者和专家进行了问卷调查(Chiaromonte, 2003)。调查结果显示如下:技术与战略的配合是关键问题;执行战略-技术配合的系统仍然是弱点;开发和监视技术诀窍的系统是有竞争力的战略-技术配合的前提;核心竞争力开发系统是战略技术管理的最重要的部分;战略技术管理的评价是一个关键问题;战略技术管理评价的执行仍然是弱项。

苏格兰技术管理硕士项目(master of technology management, MTM)进行了一项跨国调查,调查了包括美国加利福尼亚州(4 家)、新加坡(8 家)、韩国(6 家)、

美国亚利桑那州(6家)在内的24家企业的技术管理状况。在此基础上提出了企业技术管理(侧重于技术方面)和国家技术管理(侧重于地区之间比较的因素)两个模型。

中国企业技术管理的调查主要集中在技术创新方面。创新调查是了解企业创新状态,了解激励和阻碍企业创新的因素的方法,能够为成功经验的总结和阻碍因素的消除及对策的制定提供方向性的指示。在所进行的调查中,有的是针对全国或某一地区的。例如,周耀烈和张大亮(2001)对浙江50家小企业技术创新的调查;喻金田和万君康(2002)对某工业基地70多家企业技术创新投入与产出、企业技术创新的动力源及技术源、企业技术创新战略与创新目标、企业技术创新成功与障碍因素的调查;张赤东(2013)、张赤东和王元(2014)对全国国家级创新型企业的技术创新动机等的调查。有的是针对某一产业的。例如,秦佩恒等(2014)对中国制造业企业新技术的运用情况、组织创新情况、产品创新和服务创新情况、节能技术运用情况的调查;徐建中和曲小瑜(2015)对装备制造业企业技术创新意愿、技术创新行为等的调查。

这些调查主要在企业层面,针对中国企业技术创新的投入与产出、动力源及技术源、技术创新战略、技术创新模式、技术创新成功与障碍的因素等进行了分析。只有很少一部分学者站在技术管理的高度,对企业的技术管理状况进行了调查。一个比较典型的调查是“企业预警管理”研究组(1998)进行的对企业技术管理活动的保障分析的调查。该研究组认为最能体现技术管理效率的是企业新产品开发的成功率和产品质量水平的提高。因此,该研究组侧重于对企业新产品开发的状况和产品质量进行调查,以反映企业技术管理的状况。调查显示,企业新产品开发未能成功的原因依次是外界客观环境的变化(市场消费的重大变化使继续开发新产品失去意义,开发过程中其他企业已研制成功,科技的新发展使产品的开发价值丧失或大大降低);开发研制的连续投资费用太大或周期太长;在技术、工艺及资源上的限制;企业在产品战略上的重大调整;研制组织的管理不当;企业内部对新产品研制的阶段性评价不一致。另一个比较典型的调查是宝贡敏和杨静(2004)对浙江省200多家企业进行的技术创新和管理方面的问卷调查。他们从企业内部角度对技术能力、技术战略、技术管理和技术创新之间的关系进行了分析,结果发现技术能力和技术管理都和技术创新有正相关关系。但他们所应用的技术管理概念范围要窄得多,实际上更接近于创新管理。

2. 技术管理状况评价

对企业的技术管理状况进行评价,是开展技术管理工作的重要前提和基础。国外学者在这方面的研究是在技术管理过程研究的基础上开展起来的,认为技术管理评价需要从七个方面进行,即技术识别、技术评价和选择、技术诀窍的转移、