

转载需注明出处

《自然辩证法通讯》2006年第6期

## 国外技术管理教育的发展趋势及其启示

范虹 高鹏 汤超颖

(中国科学院研究生院创新管理研究中心, 北京100049)

**摘要:** 技术管理人才的培育是国家创新系统建设的一项关键工作, 本文介绍了技术管理 (management of technology, MOT) 教育项目在国外兴起的背景、MOT的内涵、MOT教育项目的性质和特征, 以及发展趋势。并结合我国技术管理人才的教育现状和教育体系设置特点, 提出在我国发展技术管理教育的设想。

**关键词:** 技术管理教育、国家创新系统

国家创新系统的核心工作是促进要素之间的有效互动与学习 (Lundvall, 1994)<sup>10</sup>。作为我国国家创新系统建设的一项重要工作, 技术管理人才的培育是建设自主创新体系的决定性工作。随着技术竞争的加速, 技术型管理人才的需求日益增加。然而受我国教育系统人才培养模式的影响, 目前我国技术管理人才的供应远远无法满足技术创新的需要。本文系统介绍国外技术管理 (Management of Technology, MOT) 教育的起源、MOT的内涵、MOT教育项目性质和特征, 以及发展趋势, 并结合我国技术管理人才的教育现状和教育体系设置特点, 探索在我国开展技术管理教育的路径, 提出依托理工科研究生院发展我国MOT教育的设想。

### 一、MOT教育项目的诞生背景

MOT的雏形可追踪到1960年的美国大规模研发项目管理, 但通常认为MOT教育诞生于上世纪八十年代后期 (Burgelman, 2000)<sup>5</sup>。MOT教育兴起与技术成为国家竞争力的关键决定因素有紧密关系。1996年美国国家科技委员会的一个报告指出, 技术发展是国家可持续经济成长的关键决定因素, 它在过去的50年中带来了美国50%的经济增长。技术的发展带来了新的挑战, 项目任务复杂性和风险性的增强, 与此同时项目周期要求变短、跨职能工作增加, 虚拟组织的兴起和信息技术与电子商务作用的提高, 使得组织管理变得更为复杂, 快速、低成本、创新和快速响应成为竞争优势的重要来源。

在此背景下, 有关技术管理的学术机构也陆续建立并发展起来, 包括国际技术管理协会 (IAMOT)、技术管理教育协会 (TMEDA)、波特兰管理工程与技术国际中心 (PICMET)、工程与技术管理教育与研究理事会 (ETMERC)、欧洲技术创新管理机构协会 (EITIM)、日本技术管理社团、技术管理国际论坛 (IFTM)。八十年代, 斯隆管理学院出版《美国制造》一书, 指出美国生产力增长速度在放慢, 其全球竞争力正在退化, 呼吁美国不仅要重视研发, 更要重视研发成果的市场化。它认为当时的美国教育需要加以改进, 以便为高竞争的技术领域提供所需的管理人才。斯隆管理学院作为MOT教育项目发起人之一, 提出“MOT教育旨在为未来的技术组织培育创造者、建设者及领袖人物”。在随后的时间里, MOT教育项目推广到世界各国, 在推动技术创新以及国家产业竞争力方面发挥了重要作用。2002年美国已经有200个大学和研究生院开设技术管理专业, 平均每年有一万名技术管理专业人才毕业。日本在MOT教育项目上后起追赶, 将之作为培养日本国家竞争力的重要举措。2000年开始在日本东京大学、早稻田大学、东北大学等高校开设技术管理专业, 在2002年日本举办MOT教育项目国际研讨会, 2003年日本通产省举办了MOT教育全球化论坛。如今, 日本每年有约2000个MOT项目的毕业生, 并计划到2007年底达到年毕业生一万名的目标。

科学文化

科学技术史 &gt;&gt;

科学哲学

科技与社会

科技中国

科技政策

科学人物

专题

读书评论

目前各界对MOT教育项目的理解在一些方面已经达成了共识，但执行中还存在差异性。最近一项研究也反映出了这一点。该学术调查涉及270个学术项目，从回收的148个有效样本中，发现MOT项目的办学主体多样化，包括商学院、科学与工程院及其中心。同时项目名称也有所不同，包括技术管理、工程管理、工程与技术管理、MBA技术管理、系统工程管理等。不同项目的内容侧重点不尽一致，课程范围超过了30个。同时师资来源涉及20多个协会。除此之外，有些教育机构还将MOT项目作为其它项目中的单一课程。因此，很有必要对MOT的内涵以及MOT教育项目的性质和特征进行界定。

对MOT较为权威的定义是1987年美国国家研究委员会所提出的：综合工程、科学、管理学科的知识，通过对组织中技术能力的计划、开发以及实施，以实现组织的战略性及其运营性目标（Task force on the management of technology, 1987: 9.: Management of technology—links engineering, science, and management disciplines to address the planning, development, and implementation of technological capabilities to shape and accomplish the strategic and operational objectives of an organization）(Nambisan, 2003:949)<sup>12</sup>。

此后不少学者也发表了对MOT内涵的理解，将MOT与企业的变革过程联系在一起。1989年Berk提出技术管理不仅适用于生产性或高技术公司，它还对开发、营销或使用高技术的企业都具有应用价值(Zehner, 2000)<sup>15</sup>；同年Badawy指出技术管理可以视为变革管理，因为高层管理者在应对变革管理时必须在公司职能的稳定性以及一致上加以管理。技术管理要求组织开发并使用新方法、新产品、新工艺和新市场，通过生产与营销工作快速将技术创意转化为产品，有效的战略管理要将内部技术（研发、工艺、制造）与经营（财务、人力资源、营销）密切结合（Badawy, 1998）<sup>2</sup>；1990年Noori将技术管理定位于变革过程，认为MOT是管理组织流程以及人员变革的过程(Liker, 1999)<sup>8</sup>。在这一过程中，组织提高产品质量并降低成本，开发必要的组织技能，创造鼓励员工追求有效变革的氛围（Badawy, 1998）<sup>2</sup>。在第二次技术管理国际会议上，Bayraktar认为MOT是对技术机会所带来的创新与影响的理性系统的认识，技术管理涉及与创造力、技术资产和能力相关的各层面问题，包括创造新技术和有效使用现有技术，技术变革对个体组织、社会和自然的影响与对策，以及有关技术课题的方法技能与过程开发。此阶段，对技术管理的讨论没有涉及到技术对管理实践及其方法的影响（Bayraktar, 1990）<sup>4</sup>。

1993年Dankbaar提出，技术管理包括与技术研发、技术调整、技术挖掘有关的将技术用于产品和服务生产的所有管理活动（Dankbaar, 1993）<sup>7</sup>。这一观点得到了广泛的支持，在本专业重要学术期刊（IJIM、IJTM、IAMOT、IFTM、PICMET等）中得到论文响应。1998年Badawy提出技术管理是整合技术战略与业务战略的实际工作，是对研发、制造及其它服务功能的协调。他认为由于技术管理的研究依然不成系统，还处于演化之中，因此有必要对科学家进行技术管理教育（Badawy, 1998）<sup>2</sup>。

近年，有学者提出MOT还应该具备维护成熟技术、培育新技术、预测未来技术的功能（Wky, 2004）<sup>13</sup>。哈佛大学Steven Wheelwright等人提出MOT传授将理论与实践相结合的技能及艺术，用于开发产品和服务并将它们推向市场（Burgelman, 2000）<sup>5</sup>。

上述学者从不同角度理解MOT，国内也曾有学者将MOT的发展归纳为从“研发管理、技术转移、技术创新、技术战略到公司的风险投资管理的递进过程”（吴贵生等，1999）<sup>17</sup>。总结不同观点，我们认为MOT是以挖掘组织中的技术能力为核心，并将之转化为企业竞争力的管理系统与方法的总称，它尤其适用于环境变化迅速的高技术企业。

## 三、MOT教育项目的性质与特点

### 3.1 MOT教育项目的性质

首先，MOT教育是集多学科知识为一体的，实践导向型的技术管理人才教育项目。

MOT教育项目的内容涉及管理工程、自然科学及社会科学、行政科学中的计划、决策、开发及执行技术，关注运营能力开发（如制造分销及服务），运营过程工具、技能及人员管理，开发产品及服务中的领导能力，包括企业战略、组织文化及业务环境分析，将交叉学科知识整合为一个系统（Chanaron, 1999）<sup>6</sup>。

2003年技术管理国际年会的圆桌会议上，一份有关日本MOT教育的报告中指出：MOT教育包括技术人员管理、研发过程管理以及创新管理，它必须应对标准的演变。MOT方向的管理学项目以及管理学硕士项目需要涉及以下内容：管理技术追求竞争优势、预测技术及市场趋势对新兴技术的影响、规划组织变革、管理信息技术、设计及应用公司战略、进行不确定性条件下的决策、理解系统思考及反馈的价值、管理项目及有效建设团队、解决冲突及谈判。MOT教育项目属于研究生项目，学员需要具备实践经验，项目内容涉及行为科学、定量技术、组织（技术组织）理论，并且具有十分鲜明的实践操作性。

结合相关的理解，我们认为MOT教育项目是集多学科知识的、应用导向型技术管理人才的教育项目，通过整合工商管理与技术研究领域的知识，系统传授在技术变革的背景下，技术型企业所需要的管理技能。

其次，MOT教育需要立足产学研服务国家创新系统。

MOT教育中的部分内容与MBA教育有共同之处。根据国外一项研究发现,在技术管理领域最重要的十个个体层面的挑战中,有七个问题属于管理行为中的技能问题,而非技术诀窍的管理[2](Mallick etc., 2000) 11。

与MBA的普及型教育项目不同的是MOT教育必需有很强的产学研(科学技术研究)合作做支持。该项目旨在服务国家创新系统的建设,为此需要结合国家阶段性的创新战略目标和国家中长期科技战略计划,针对部份技术领域,选择有条件的机构来承办。

国外著名高校的MOT教育项目均十分关注国家科技计划中的战略性技术领域,开设出特定技术方向的MOT教育项目,针对产业界技术管理人才的需求,通过与企业紧密结合,学习与共同探索具体技术管理技能方法,并与相关科学技术研究单位保持紧密合作,起到教育服务于国家创新系统的作用。

### 3.2 MOT教育项目课程设计灵活实用

MOT教育项目在课程设计上结合产业界需求,进行有侧重点的灵活安排。MOT教育项目涉及四方面的主题。一是技术为中心的主题,包括技术核心理论、技术预测、新兴技术、特定领域技术,此部分课程内容十分专业;二是与技术相关的管理课程,包括技术预测、研发管理、创新管理、新产品开发、项目管理和知识产权管理,这一部分有开发较好的学术资料;三是企业职能管理课程,包括战略、市场营销、财务、运营、信息系统、人力资源和行政管理,这部分内容十分标准化;四是支持学科,包括国家政策框架、系统论、未来学、产业生态、伦理、经济学、行为学、计量方法、会计和法律,这部分内容涉及面很广。根据MOT项目侧重点,以上四类课程可以做到不同搭配(Badawy, 1998)<sup>2</sup>。

MOT教育项目的关注点较为广泛,国外一项研究就高技术产品开发中的技术管理问题开展了两次德尔菲调查,发现了技术管理方面存在的24项重要工作(George, 2001)[3]。但是MOT项目又具有相当的实践服务导向。因此该项目管理技能内容设计应当从本国本区域的实际情况出发制定,相关方面共同制定业界所需的技能,并以此为基础来设计教学内容。

## 四、国外MOT教育的发展现状

### 4.1 在全球范围内呈兴起趋势

MOT教育近年在全球呈现了兴起趋势,欧美及亚非地区都不断有机构来推广MOT。

我们的周边邻国,韩国日本等都投入巨大精力来兴办MOT教育项目。汉城大学就设有跨学科的技术管理教育项目,由工程学院及管理学院合作,学生在掌握了MOT理论后参加实际技术管理项目,将理论与实践结合。日本更是将它上升为一项国策来执行。国内的院校如清华大学浙江大学等在技术创新管理方面进行了理论研究与教学的探索,但是从国家层面来看,我国的办学力度较为薄弱,远未形成有效的办学体系。

### 4.2 欧美正在进入发展期

欧美的MOT教育正在进入发展期,有关项目的排名研究也出现在专业期刊的论文中。例如,2004年《产品创新管理》杂志的一篇文章基于技术与创新管理学术期刊上文章的引用率与发表率(包括:《IEEE工程转化管理》、《技术预测与社会变革》、《研发管理》、《研究政策》、《技术创新》、《工程与技术管理期刊》、《产品创新管理期刊》、《技术管理国际期刊》以及《技术分析 & 战略管理》期刊),将国际上120个研究中心的413个研究人员(共699个研究人员,调查时去除了两个人员的机构)进行排名。五年内教师在以上期刊中的两个期刊以上发表文章的老师属于“活跃的教师”,以此为标准,将美国大学的MOT教育项目分为三类[4](Linton, 2004)<sup>9</sup>。

由于技术管理仍然是个有待成熟的领域,目前教师的知识在课程质量起着较为关键的作用,教材在许多课程中所起的作用还较小。由于各院校研究的擅长领域不同,使得其MOT教育项目的优势也各有千秋。在第一阵列中,Georgia Tech擅长技术政策、MIT擅长市场及战略有关的研究、Rensselaer擅长战略及商业化、Rutgers在宏观及微观的组织领域研究领先、Stanford则在风险及决策支持的研究上领先。

欧美MOT教育项目的开始呈现出特色。以下介绍两家有特色的MOT教育机构:一是MIT。1987年MIT得到美国国家研究委员会的资助,它的MOT教育项目开始提速发展。参加该项目的学生需要有8年以上工作经历,来自大公司的管理人员。目前瞄准了生化与纳米技术领域。MIT的MOT项目有两个特色:一是与业界的互动十分密切;二是具有全球化的特征。课程以教师为主导,内容为老师的研究成果,随时更新,有些不实行案例式教学。二是位于纽约Rensselaer大学的Lally学院。该学院没有根据传统的学科门类组织教学内容,而是将学科知识分为五类知识流(streams of knowledge),包括:创造力、企业管理、网络、创新及价值创造。学生将在这种大概概念下学习各门学科。教员紧密合作组成教学团队,学生以团队为单位进行学习,以项目为导向与产业关系密切(Altman, 2005)<sup>1</sup>。

### 4.3 日本顶层设计积极推进MOT教育

日本将MOT教育的推进视为国策。它在2002年投入了12亿日元,2003年投入了20亿日元。通产省在高级管理者中进行MOT重要性及其在企业应用的培训,同时还培育相关的人力资源,包括讲师、项目主管、支持先进的教

育方式研究。它已经委托教育机构作了113个MOT教育开发项目。结合76个产业机构及61个教育机构组成MOT教育协会，下设委员会。政府出面作为项目主管方下设6个项目主管，包括：MOT教育项目开发、MOT教育的人力资源开发、MOT教育的推广及普及、MOT教育项目的协调、项目可行性认证、举办MOT教育的研讨会。

2004年日本推广MOT教育的教学人力资源开发项目，包括培育面向中小制造业的MOT教师；培训基于案例方式的课程开发与设计、为相关管理人才提供案例教学法培训、培育教师；教学方法培训；培训先进人力资源；在职发展项目指导者的专业技能、项目开发能力与学习资料开发能力；国外的MOT教育人力资源开发项目（如哈佛商学院两天的案例教学法、写作培训，以及十天的强化训练；在 Western Ontario学院进行三至五天的案例教学方法培育）。委托七个机构征集MOT教育的方案意见，建立当地企业及亚洲商学院合作项目，与MIT合作企业高层MOT教育项目（日本两周，两周在MIT，培养思考能力）；企业高层培训，MOT教育项目的知识产权计划；日本式MOT教育，高技术公司的MOT能力；举办技术、企业、竞争研讨会；在当地企业的技术管理高层中推广MOT教育（整合不同科目课程，课后提交本公司问题并一起讨论；五天的MOT方法学习，来检验本公司所面临的MOT问题）；在特定区域的公司高层管理者中普及MOT知识。

2003年日本分析了MOT所需的知识与能力，征求产业与学术界观点，明确企业界要参加什么项目，学习目标以及能力提高的目标。引入第三方对MOT项目的评估，整体应用前，检验系统，发现问题，认证资格以确保高质量的项目。

日本的MOT教育项目推广力度反映出该国在建设完善国家创新系统的过程中，对技术管理人才培育的高度重视，值得我们深思。

## 五、国内教育现状以及发展MOT教育的几条路径

### 5.1 现有教育体制不利于技术管理人才的培育

现有教育体制对培育技术管理人才十分不利。主要体现为研究所与高等教育脱节、文理分科培育专才。上世纪50年代初全国200余所高校进行院系调整，形成182所高校。1950-1954年全国划分了六大地区，分别设立教育机构协调本地计划。它们由教育部领导的3-4类大学构成：应用性理工科专业工科院校、基础文科和理科综合性大学、文理与教育结合的师范大学。还有大量的部委以院校，专业狭，培养特定人才。科研工作主要由中科院、部委以及地方政府领导下的独立科研体系承担，国家计划下达研究课题和经费。研究机构与大学系统没有多少联系。

目前培育技术人才的主要是工程专业教育。从历史上看，工程学科正式成立始于上世纪四十年代，工程管理和技术管理不尽相同，工程管理侧重于企业的运营，而技术管理服务于技术商业化的各个方面工作。工程管理教育提供高级技术人才、技术管理教育提供技术管理人才。新奥尔良大学的工程管理主任说过，如果学员想从事专业技术工作，理解商业领域并提高管理技能，可选择工程管理；如果想以工程知识及专业作为铺路石，发展为公司高层管理者，那么应该进入技术管理专业。

我国工程技术人才的培育体制基本上是学习苏联模式，建立了钢铁、地质、矿冶等工程专门院校，进行“专才教育”。形成了几下特点：根据工业发展的战略方针，新建12所专业的工业院校。注重与工业部门对口，专业分工细（张海英，2005）<sup>18</sup>。瑞士洛桑国际管理开发研究院12日发表了《2005年全球竞争力报告》。2005年中国排名31。其中“合格工程师或获得程度”与“合格信息技术人员或获得程度排名非常低。反映出我国缺少合格的工程人才。传统的研究所与高等教育脱节、文理分科的人才培养格局，不利于技术管理人才的培育。技术专业人才缺乏系统的技术管理教育，对个人以及技术型企业的发展十分不利。

### 5.2 国内MOT教育现状

MOT教育项目已经登录我国，开始引起相关方面的注意。国内技术经济学会召开了两次会议探索MOT教育模式，相关国际交流增加。国内开始引入并探索MOT教育模式。目前以两种方式运作：一是与国外合作办学，如2001年上海交大与香港科技大学的合作、日本早稻田大学与南洋理工大合作、伯克利加州分校与中山大学合作短期项目；二是放在现有的MBA或博士教育体系内，作为一个专业方向。如上海交大在MBA教育下设技术管理与创新研究方向。其课程设计包括高新技术企业战略管理、高新技术企业运营管理、高新技术产品营销、高新技术企业组织行为与人力资源管理、研究开发管理、技术创新动态分析、创业管理、高新技术投资、管理创新、知识管理与知识产权、技术管理论坛。

但是目前这种各自为政的项目引进行为存在着诸多的弊端，一是由于缺乏系统安排，不能整合产学研力量，无法实现MOT教育在国家创新系统建设中的作用，有可能沦为某些单位的创利项目；二是教育质量无法保证，MOT教育项目的课程建设的产学研合作性质与师资力量来源的多源化，不是仅仅某些单位通过聘请国外的专家可以解决，需要国家层面有系统的方针政策进行指导，结合我国国家创新系统建设的需要，针对关键技术领域，深入实践，有重点地选择项目领域。

### 5.3 发展我国MOT教育的几条路径

由于我国技术管理研究领域人才力量薄弱，产业界与学术界的有效沟通与合作机制没有建立健全。MOT教育项目在我国推广是当前我国国家创新系统建设的一项迫切的工作，该项目的特征需要政府相关部门及机构的系统化推动，日本的经验具有一定的借鉴价值。在具体的发展路径上可以有以下选择：

一是选择理工科背景强的研究生院进行试点。这类院校的特点是技术型专家云集，有丰富的研究与教育经验。同时，这类院校面向企业输送技术人才，与产业界有天然的联系。发现并培育理工科研究生中具有管理兴趣与潜力的人才，系统传授MOT专业知识，并结合产学研项目和产学研实习平台建设，结合具体项目，提高理工科研究生的技术管理技能，对推进我国的技术创新工作有深远的意义。如中国科学院研究生院每年毕业生中相当一部分去了企业单位，并从事高技术领域的经营管理工作，推广MOT教育项目，在高技术人才培养上进行创新，将有助于中国科学院的知识创新工程。此外，技术管理领域是一个新兴的研究领域，发展此类院校中的管理学院以及工程学院，通过大力引进人才培养自身队伍，在技术管理领域的专业研究与教学上跟踪与超越国际同行是很有可能的。

二是结合MBA教育项目，在有条件的高校开展MOT教育（陈宏民，2002）<sup>16</sup>。MOT与MBA的差别在于培养目标不同，MOT是为高新技术企业输送高层管理人员，而MBA则培养管理通才。此类MOT教育项目为普及型项目，可以为一般企业培养懂技术的管理人才，以应对各产业技术变革的挑战。

在我国引进与推广MOT教育项目是关系我国自主创新总目标的一项系统工程，需要引起有关各方的高度重视，在技术管理人才培养模式上紧密配合，共同探索一条符合中国国情的道路。

#### [参考文献]

- 1) Altman J. S. This is not your father's MBA [J], BusinessWeek, 2005, May 16.
- 2) Badawy M. K. Technology management education: alternatives models [J]. California management review, 1998, Vol. 40, No.4. Summer: 94-115.
- 3) Basadur M., etc. Increasing Understanding of Technology Management through Challenge Mapping [J]. Creativity and innovation management, 2000, Vol. 9, No. 1: 245-258.
- 4) Bayraktar B. A. On the concepts of technology and management of technology, in Khalil T.M., Bayraktar B.A., editors, Management of technology, the key to global competitiveness, Proceedings of the second international conference on management of technology [M]. 1990 Feb.28-Mar.2, Miami: 1161-1175.
- 5) Burgelman R. A., Maidique M., Wheelwright S. C. Strategic Management of Technology and Innovation [M]. McGraw-Hill, Jul 2000.
- 6) Chanaron J-J. Technological management: expanding the perspective of management of technology [J]. Management decision, 1999, Vol. 37, No.8: 513-620.
- 7) Dankbaar B. Research and technology management in enterprises: issues for community policy, overall strategic review [M]. EUR. 15438-EN, Brussels, 1993.
- 8) Liker J. K. Perspectives on technology and work organization [J]. Annual Review of Sociology 1999, Vol. 25: 575-596
- 9) Linton J. D. Perspective: ranking business schools on the management of technology [J]. The journal of proddcut innovation management, 2004, No.21:416-430.
- 10) Lundvall B-A., Johnson B. The learning economy [J]. Journal of Industry Studies, 1994, No. 1: 23-41.
- 11) Mallick D.N., Chaudhury A. Technology management education in MBA programs: a comparative study of knowledge and skill requirements [J]. Journal of engineering nad technology management, 2000, No. 17:153-173.
- 12) Nambisan S., Wilemon D. A global study of graduate management of technology programs [J].