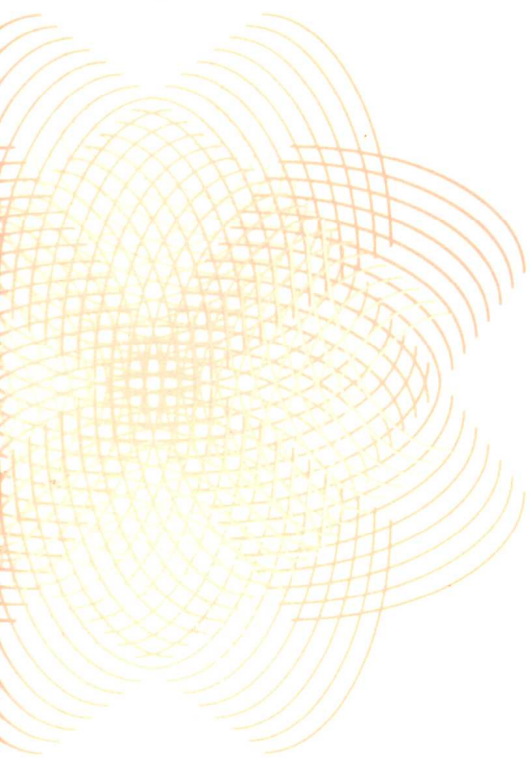


周寄中 著

KEXUE JISHU CHUANGXIN GUANLI

科学技术 创 新 管 理



KEXUE JISHU CHUANGXIN GUANLI

经济科学出版社

KEXUE JISHU
CHUANGXIN
GUANLI

科技创新管理

周寄中 著

经济科学出版社

责任编辑：党立军
责任校对：董蔚挺
版式设计：代小卫
技术编辑：王世伟

科学技术创新管理

周寄中 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：[www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件：[esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京中科印刷有限公司印刷

河北三河永明装订厂装订

787×1092 16 开 31 印张 520000 字

2002 年 12 月第一版 2002 年 12 月第一次印刷

印数：1—3000 册

ISBN 7-5058-3280-8/F·2634 定价：55.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前言

科学是关于外部客观世界发展和人的精神世界活动规律的知识体系，也是人追求主客观世界规律的认识活动。技术是指根据生产实践经验和自然科学知识发展而形成的各种工艺方法、操作方法与技能，其本质反映了人与自然、人与社会的关系。技术也是科学知识的具体化、实用化，因为任何技术都有一定的科学性，任何技术都应用了一定的科学知识。

科学与技术既有联系又有区别，所以既有科学创新，也有技术创新。把科学创新管理和技术创新管理进行整合，如本书书名所谓“科学技术创新管理”，是出于这样两点考虑：一是在对科学创新和技术创新进行管理（即按计划、组织、领导和控制等职能实施管理）时，管理部门总是将科学和技术作一体化设计、运作和管理，例如，组织上，政府部门设置的“科学技术部”、“国家科学技术委员会”，计划中的“科学技术发展计划”、“科学技术发展战略”，等等；二是科学与技术具有协同和共生关系的特点在今天表现得十分明显，这在生命学科和信息学科这两个学科尤其如此，而恰恰是这两个学科成为当今的带头学科。从更广阔的视角看，学科交叉不仅体现在各门学科之间的交叉上，也体现在科

学与技术两大门类的交叉上。

本书共分十章。前五章，先按管理科学的过程学派（以亨利·法约尔、哈罗德·孔茨为代表）的观点，从计划、战略、组织、过程、控制这些过程和管理职能对科技创新管理的对象展开论述，依次有科技发展计划、科技发展战略、科技研究组织、科技创新和成果商业化过程、科技创新的评估控制与激励，使读者对科技创新管理有个系统的了解。后五章，则从当今科技创新管理的五个重要方面进行剖析，分别为：技术转移、技术市场和中介的管理；智力资本、知识产权和知识管理；科技创新资源管理；企业和产业技术竞争力；国家创新系统和创新文化。简言之，前五章重在广布，后五章意在深究。

在内容形式上，全书除了正文部分，还有案例和实证分析两种辅助形式。两者的共同点是——都是实有的典型事例，区别在于，案例是围绕实有主体（人物或机构）作情节式的论述，试图引出一些思考问题；而实证分析则通过对实际发生的典型事件的研究，希望得出一些答案。全书共有22个案例和13个实证分析，其作用在于以实有的典型事例分析将理论深化、形象化和具体化。这对于管理学科是非常重要的，因为管理学科本质上是一门应用学科。

中国科学院是我国进行自然科学和高技术研究的最高层次的综合性研究机构，目前正作为知识创新工程的试点单位。中国科学院研究生院是为中国科学院遍布全国的研究机构培养硕士生、博士生的教学科研机构，其科技创新管理研究中心的教学科研任务也与本书的内容大致相同。我作为这个中心的主任，从事科学技术创新的教学和科研工作多年，主持过国家自然科学基金的重点项目和科技部的项目，讲授“科学技术创新管理”、“现代管理理论与实践”等研究生课程，目前正培养多名博士生、硕士生。

根据多年来讲授“科学技术创新管理”课程的讲稿，我设计了本书的框架体例，撰写了书中的大部分章节，并对全部书

稿进行了审定。我的学生，也是我在科技创新管理研究中心的同事，分别撰写了他们擅长的内容。

周寄中：序言，第一章，第二章第一～五节，第三章第一～七节，第四章第一、二节及第三节第1～2部分，第四节第1～3部分和案例1，第五章，第六章第一、二、四、五节，第七章（除实证分析1外），第八章第一～三节，第九章第一、二、四节，第十章第四、五节；

汤超颖、周寄中：第二章第六节；

黄宁燕、周寄中：第三章第八节；

薛刚、周寄中：第四章第三节的第3部分；

熊伟：第四章第四节的第4～6部分；

陈立新：第四章第四节的第7部分和第八章的案例1；

徐倩云、周寄中：第六章第三节；

丁伟：第七章的实证分析1；

熊波、周寄中：第八章第四～六节；

饶涓、周寄中：第八章的实证分析3；

陈刚：第九章第三节；

胡志坚、周寄中：第十章第一～三节。

最后由我对全部书稿进行审定。

对书中的内容，欢迎国内外同人讨论和批评，请将意见寄给我的 E-mail: jizhong@gscas.ac.cn。

本书的研究和写作是在国家自然科学基金管理学科项目(79730020)、(70073032)和国家科技部项目(2001DG00018)的资助下完成的，是在经济科学出版社及其编辑党立军同志的支持下出版的，在此我一并致以深深的谢意。

周寄中

2002年8月15日于北京

序 言

从科学技术创新到科学技术创新管理

1 对科技创新历史进程的认识：创造与创新

科学技术从古代（古希腊和中国春秋战国时期）那些具有“好奇心驱动”的创新者的个人爱好，到成为近代（欧洲文艺复兴时期）一种科学技术共同体的集体事业，经历了 2000 年左右的时间；再成为现代（20 世纪）的一种国家的事业，又经历了 300 多年时间。直到今天，科学技术已经成为社会的最强大的推动力。如果把前两个时期的科学技术的发明、发现称为创造的成果的话，当科学技术成为国家的事业时，其发明、发现就不仅是科技创造的成果，而且还是与国家竞争力、经济发展和社会进步密切相关的科技创新，因为创新就是新事物作用于社会、经济发展的一个过程。

2 25 年来中国科技创新的几个关节点

仅以我国从 1978 年到现在这 25 年时间的认识为例。1978 年，这一年的 3 月我国召开了全国科学大会，人们谈得最多的是“科学的春天”来了。由于当时我国还处于计划经济时代，科学家及其科学研究对于社会发展的重要性被人们认识到了，但是技术专家及其试验开发对社会发展的作用尚未被人们充分认识到，因为就科学技术而言，技术与经济的关系更直接，技术 - 经济的一体化要在市场经济体制下才会有充分的展示。1985

年3月,在经济体制改革之后,《中共中央关于科学技术体制改革的决定》也随即颁布。其主要内容是:在运行机制方面,改革拨款制度,开拓技术市场;在组织结构方面,要改变研究机构与企业相分离的不合理现状,加大技术成果转化为生产力的力度;在人事制度方面要促使人才合理流动。

1993年11月,《中共中央关于建立社会主义市场经济体制若干问题的决定》中,提出科技体制改革的目标是要适应市场经济发展和科技经济一体化的观点。完全是一种巧合,也是在1993年11月,美国总统的进展报告——《促进经济增长的技术》公布了。其中强调了先进制造技术特别是信息技术在经济发展中的重要作用,全面部署国家信息基础设施计划。

1995年5月,《中共中央、国务院关于加速科学技术进步的决定》中,首次提出了“科教兴国”战略,具体提出了“到2000年全社会研究开发经费占国内生产总值的比例达到1.5%”的科技投入目标。

1999年8月,在全国技术创新大会上公布了《中共中央、国务院关于加强技术创新,发展高科技,实现产业化的决定》,其中突出了“创新是一个民族进步的灵魂”的思想。同年,由政府财政拨款支持的242个科研院所完成了改制任务,它们或并入企业,或成为科技企业,或变成科技中介机构。^[1]

③ 21世纪初中国科技发展的三个关键

在21世纪初,也就是到2010年,中国科技发展要在三个关键下功夫:加大研究开发(R&D)投入,实施技术跨越战略,建设国家创新系统。

研究开发投入

在20世纪80年代、90年代这20年间,中国的研究开发经费投入占国内生产总值的比重(GERD/GDP),一直在0.5%~0.6%的低水平上徘徊。变化是从1999年开始的,这一年的GERD/GDP达到了0.83%,2000年达到了1.01%(见图1)。

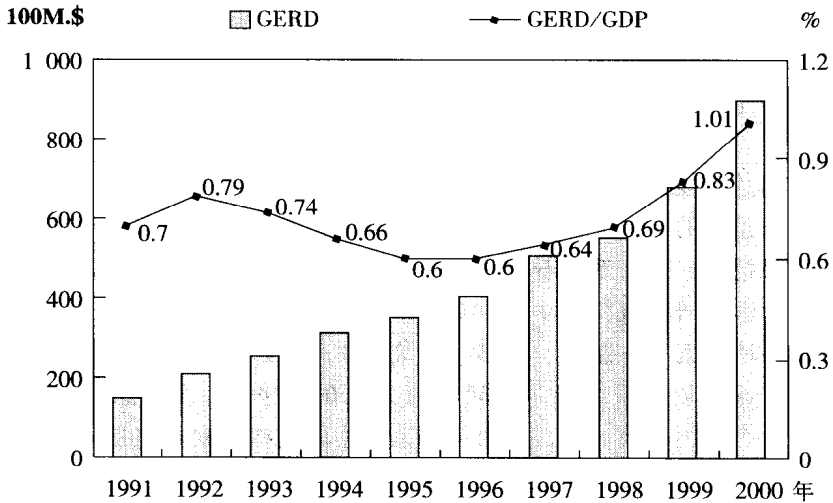


图 1 中国 R&D 经费支出 (1991 ~ 2000 年)^[2]

如果增加研究开发经费投入的趋势能保持下去, 在 2005 年使 GERD/GDP 达到 1.5%, 那么, 中国科技创新的实力和国家科技竞争力都会得到很大的提升。可以根据对从 1995 年这过去 7 年的回顾和目前 2002 年的现状以及对以后 8 年的展望, 看看中国研究开发经费的变化与人均国内生产总值之间关系的一种分析 (见表 1)。

表 1 中国 15 年研究开发经费投入的过去、现在和将来 (1995 ~ 2010 年)

	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年
GERD/GDP (%)	0.5	1.0	1.5	2.0
人均 GDP (美元)	580	850	1500	3 000

技术跨越战略

加大科技投入的一个重要任务是要加大对那些能够在未来 10 年间有可能实施技术跨越战略的技术领域的投入。关键是要选准我国进行技术跨越的领域。选择的标准有: 国内和国际市场目标, 技术与产业的关联度, 与该技术相关产业的竞争力, 技术机会与进入成本。目前看法比较一致的技

术跨越领域是：微电子、软件、燃料电池、基因工程和生物工程等技术。^[3]

国家创新系统

我们总是在强调在加大科技投入的同时要提高科技投入的使用效率，这是十分正确的。建设一个国家创新系统就是提高科技投入效率的制度保证。如果把国家创新系统看做是由这样三类要素构成的话：主体要素——企业、大学、研究机构、中介和政府，功能要素——学习、合作、创新、开放，环境要素——制度、机制、政策和文化，那么，可以说我国早就存在这个“国家创新系统”了。问题的关键在于这样一个国家创新系统是在发挥什么作用。换言之，国家创新系统中的这些要素之间是一种什么关系。例如，主体要素之间是“老死不相往来”，还是相辅相成，互促互进？中介在主体要素中起何作用？政府部门是担任资源配置的角色，还是负责协调和制定政策的角色？环境要素与主体要素的关系如何？环境要素是一种被动的要素吗？在技术创新系统下，是环境重于技术，还是相反？科学园、产学研、官产学研的实质是什么？

图2是作者对国家创新系统中主体要素、功能要素和环境要素之间联动关系的一种理解。

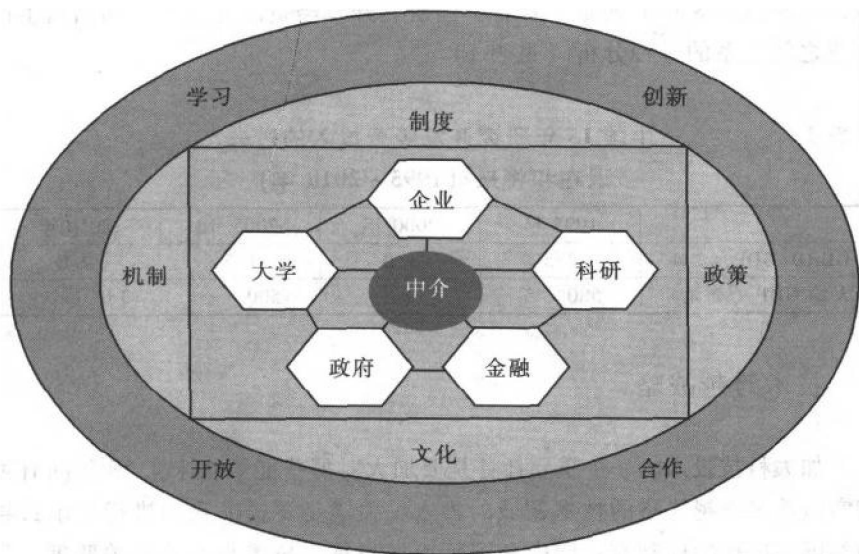


图2 国家创新系统三类要素联动关系

星火计划是选择农业技术和农村经济发展中的热点、难点项目。

技术创新工程是从 1996 年开始由国家经贸委和科技部组织实施的，在国有大型企业中建立技术开发中心，组织重大技术创新项目，开发重点新产品。

产学研联合开发计划自 1992 年以来，由国家经贸委、中国科学院和教育部组织实施，加强企业、大学和研究所在科技成果商业化、产业化方面联合攻关。

科技中小企业技术创新基金，对科技人员和留学归国人员创办科技企业给予资助。

科技基地管理

国家重点实验室是一种从 1984 年开始在大学和研究机构建设的基础研究基地。

国家重大科学工程是建造国家大型基础研究所所需的重大基础设施和安装关键装备、仪器的基地。

国家工程研究中心是以市场为导向，以工程技术优势为支撑，选择解决科技成果商业化过程中的关键技术和配套技术的基地。

高新技术产业开发区自 1990 年开始建设孵化高技术企业和高技术产品的基地，目前全国有 53 个高新技术产业开发区。

技术创新服务中心和生产促进中心是两类科技中介。

大学科技园区建设工程 1999 年启动了清华大学等 15 个大学科技园作为试点，办成高技术企业的孵化基地。

5 国际科技创新管理的发展

在英国、德国相继成为世界科技中心之后，20 世纪 40 年代以来，美国成为世界科学技术发展的中心。其主要标志之一是巨大的科技投入，美国每年研究开发经费等于日本、英国、法国和德国这 4 个科技和经济大国的研究开发经费的总和。^[4]另一个主要标志，就是 1945 年问世的，可以看做是美国战后科技发展蓝图和理论基础的科技政策报告《科学—没有止境的前沿》。在这个回答罗斯福总统在二次大战行将结束之际所提出的

战后如何发展美国科学技术的4个问题的报告中，提出了政府要重视基础研究、成立国家研究基金会、培养科技人才等具有前瞻性的观点。^[5]

进入90年代以来，科技创新无论在实践还是在理论方面都有长足的进步。

经济合作与发展组织（OECD）的研究报告——1996年的《以知识为基础的经济》和1999年的《管理国家创新系统》，起到了推动各国科技创新的作用。前者认为，创新是由不同参与者和机构的共同体大量互动的结果，把创新看成一个整体就称为国家创新体系。这里，创新系统的“知识分配力”是极为重要的，也就是创新系统能保证创新者随时可以接触到相关的知识存量。^[6]后者则分析了国家创新系统中的主体和关系。^[7]

⑥ 科技创新文化

国家和社会的进步在于创新，对于科学技术事业而言尤其如此。因为科学技术事业是站在国家和社会的前沿，带领其他事业创新，所以科学技术就是创新的代名词。

创新是一种活动，一个进程，所以，创新是需要环境的影响，这种环境就是创新文化。创新文化是由这样一些内容构成的：自由探索，民主管理，敢于冒险，宽容失败，开放合作。

由于中国近几百年历史进程的特殊规定性，上述创新文化的内容恰恰是我们相对欠缺的。我们不仅要正视这个问题，而且要向其他国家学习。自1978年我国实行的改革开放政策以来，我们已经积累了一些经验，但是这还不够，还要学习。“学习型组织”对我们来说，应当是“学习型国家”，国家创新系统才能发挥作用。

7 21世纪前10年是一个机遇和关键

如果肯定说明年就一定比今年好，这是一种简单进化论。历史上，一些国家因为没有抓住历史机遇而相对落后。中国不能掉以轻心，要抓住21世纪这前10年的历史机遇。

为什么说这10年是一个历史机遇，是一个关键时期呢？

首先,中国已经有了25年改革开放的积累,社会和经济的快速进步正处于一个历史上难得的发展时期,不进则退。

其次,中国加入WTO给了我们一个扩大成功的国际平台。

最后,在这10年的后期,2008年在北京举行的奥林匹克运动会不仅是一次体育运动会,而且是包括政治、经济、科技、文化在内的展示和检阅中国现代化水平的一次机会。

⑧ 重中之重——培养科技创新管理人才

自20世纪80年代、90年代至今,中国科技、经济和社会发展的转折之一体现在:我们已经从理论上的“科技是第一生产力”、“科教兴国”前进到实际运行的“技术创新工程”和“知识创新工程”。近来,人们发现,在对中国的技术创新过程的理论认识 and 实际运行之间存在一个差距。我们面临的最困难的事情是缺乏创新管理人才,诸如技术创新进程中许多环节上急需的技术开发和市场营销人才、风险投资家和风险企业家^[8]。

从理论上讲,国家创新系统的实质就是政府部门、企业和大学这些要素之间的联动(Linkage)。在要素的联动之间,大学和企业是最重要的,因为在知识经济中,大学负责生产“知识和人才”,企业负责使用“知识和人才”。因而,大学和企业之间的相互作用是一种典型的联动,其中,能使一个发展中国家持续保持较高的创新水平的最关键的要素就是人力资源。因为对一个发展中国家来说,最难的莫过于发现包括创新管理人才在内的研究开发人才(见表2)。

表2 各国从事研究开发的科学家、工程师比较

国 家	R&D 科学家、工程师 (万人年)	每万劳动力中 R&D 科学家、工程师人数 (人年)	企业 R&D 人员/ 全国 R&D 人员 (%)
中国(2000年)	69.5	10	52
中国(1998年)	48.3	7	41
美国(1997年)	111.4	82	65
日本(1998年)	60.4	92	70
英国(1996年)	14.6	51	61
法国(1998年)	15.7	61	54

续表

国 家	R&D 科学家、工程师 (万人年)	每万劳动力中 R&D 科学家、工程师人数 (人年)	企业 R&D 人员/ 全国 R&D 人员 (%)
德国 (1999 年)	24.1	60	63
澳大利亚 (1998 年)	6.2	67	27
瑞典 (1999 年)	4.0	91	66
瑞士 (1996 年)	2.2	55	69
比利时 (1997 年)	2.4	54	59
捷克 (1999 年)	1.4	26	51
加拿大 (1996 年)	8.1	54	55
意大利 (1997 年)	7.6	33	43
土耳其 (1997 年)	1.9	8	24

资料来源:《美国科学与工程指标 (2000)》;《中国科技统计年鉴 (2001)》;《2000 年中国 R&D 资源清查报告统计数据》。

为此,自 20 世纪 90 年代初以来,我们一直在思考科技、教育和经济之间关系的问题。在《国际科技与经济合作》(1993)一书中,提出了“科技经济”这个概念^[9]。随后,在《最后的抉择——科学技术和教育》(1997)一书中提出了“经济的两翼是科技和教育”、“科技、教育和经济构成了一个金三角”、“10 个关节点支撑着这个金三角:科教兴国,发展研究生教育,培育工程技术教育,改革科技体制,改革研究开发机构,大幅增加科研人员和教师的收入……”等观点^[10]。

最近,又萌发了一个思想:振兴一个国家只有依靠科技、教育、经济和管理密切合作。而管理活动的主要作用也正在于适应组织变革或社会变化。换言之,科技,教育,经济和管理是社会发展的四个基本要素。推动 21 世纪世界进步的动力正来自这四个轮子:经济,科技,教育和管理。

21 世纪的世界,科学技术正在成为经济竞争和社会发展的焦点。科学技术是“第一生产力”以及科技是经济发展与社会进步的决定性因素已成为人们的共识。当今科技发展的特点是:加速度进步,综合性增长,经济增长一体化及其国际化。伴随着全球变化模式的剧烈变化,各国和各地区都在尝试重新分配其科技资源,调整其科技发展战略和政策,以便在新的全球发展模式占据有利的位置。而在新世纪里,加强科技、教育、经济和管理之间的联系至关重要。麻省理工学院的莱斯特·瑟罗 (Lester Thurow) 教授写道:“麻省理工学院斯隆管理学院坚信,学院的宗旨是向

学生们提供他们在未来的职业生涯中成为有效的催化剂所需要的工具。为了实现这一目标，一开始就必须理解迫使组织变革的基本驱动力是什么。世界的变化不是偶然发生的，其变化是有本质原因的。三个主要的驱动力：第一是世界经济的发展，其次是劳动力性质的改变，第三是真正的技术竞争的来到——这三股力量如今正在起作用。”“在明天的世界里，不论管理者在公司里的职能任务如何，他们都不能是技术上的文盲。他们不必是新技术的科学家或工程师，但是，他们必须成为懂得何时敢于投资新技术、何时不应投资新技术的管理者。如果他们不理解所发生的事情，技术对他们来说就会成为一个‘黑箱’，那么他们就无法作出相应的变革，只有理解了‘黑箱’内部发生的事情的管理者才会实行变革。而无法实行变革的管理者只会失败，不会成功。”^[11]

从教学的战略角度来看，重塑科技、教育和管理之间的相互关系就在于：大学应当建立并发展科技创新管理学科（STIM）。这就是新世纪里培育技术创新力的新教学战略之一。建立这个科技创新管理学科的目的是要培训企业、研究开发机构以及与科技管理有关的政府机构的管理者，通过教授科技资源配置、科技政策、技术创新和信息管理等课程注入新知识。

中国科学院研究生院属于中国科学院（CAS），其所在位置靠近中国科学院和国家科技部。中国科学院正在进行“知识创新”工程，而科技部也正在指导“技术创新”工程。为此，我们决定将科技创新管理学科建设成为一个教学科研基地，培养研究生，其中包括主要来自企业的 MBA 学生，现已成立了科技创新管理研究中心，培训企业和政府部门的管理人才。

“科技创新管理”的这门课程的内容包括：科技资源的优化配置，研究开发机构的组织设计，研究开发实验室的人员构成和产出，国家科技决策面临的紧迫问题，研究开发院所的评估指标，研究开发人力资源，知识经济的科技战略，研究开发拨款的准则，技术创新过程，科学技术指标。

从教学方法上讲，启发学生的创造力，激发其创新思想是十分重要的。创造力是指以一种独特的方式形成的思想或在这些思想之间建立特定联系的能力，而创新则是指产生创造性思想并将其转化为有用的产品、服务或方法的过程。因而，必须为开发学生的创造力培育一种教学环境。这种环境是要鼓励试验，奖励成功与允许失败，敢冒风险，容忍分歧，接受含混，因为创新人才都有这样一些个人特征：极高的自信心，敢冒风险。因而，科技创新管理研究中心应当提供一种将科学创新和技术创新集成的管理，培育在创新管理实践中解决问题的能力。最后，中心应培育包括

MBA 学生在内的研究生对科技创新过程一种本质的理解。

最后,我以莱斯特·瑟罗 (Lester Thurow) 教授的一段话结束本文:“今天的公司总裁是那些解决了他们公司 20 年前所面临的主要问题的管理者。明天的公司总裁将是那些能解决他们公司今天所面临的主要问题的管理者。斯隆管理学院希望造就出能解决今天和明天问题的一代管理者。只要能够成功地开拓,那么他们定会成为明日企业界的领袖。”^[11]

参考文献

- [1] 科技部编:《中国科学技术指标 (2000)》,科学技术文献出版社,2001 年。
- [2] 科技部发展计划司编:《2001 中国科技统计年度报告》,2002 年。
- [3] 中国科技发展战略研究小组编:《中国科技发展研究报告 (2001)》,中共中央党校出版社,2002 年。
- [4] 科技部国际合作司等编:《世界科学技术发展年度述评 (1991~2000)》。
- [5] Vannevar Bush et al., Science—The Endless Frontier, Washington, D. C.: National Science Foundation, 1960.
- [6] OECD (ed.), Knowledge based Economy, Paris: OECD, 1996.
- [7] OECD (ed.), Managing National Innovation Systems, Paris: OECD, 1999.
- [8] 周寄中主编:《科技资源论》,陕西人民教育出版社,1999 年。
- [9] 周寄中著:《国际科技与经济合作》,科学出版社,1993 年。
- [10] 周寄中著:《最后的抉择——科学技术与教育》,陕西人民教育出版社,1997 年。
- [11] Lester Thurow, Managers for the 21st Century, excerpts from The World of English No. 138 (11/1999).

Preface From S&T Innovation to S&T Innovation Management

1. Cognition for historical process of S&T Innovation: Creation and Innovation

The development of science and technology had undergone a long process more than 2000 years from an individual interest drove by curiosity of innovators in ancient, such as the ancient Greece and the Spring & Autumn and Warring States Period, to a common career of S&T community in the 16 – 17 centuries (the Renaissance); and it has also undergone a process more than 300 years and finally become a modern state career. Since the 20th century, science and technology have become the most powerful driving force for society.

Findings of sciences and inventions of technologies have been considered as not only creative achievements but also innovations related with national competitive, economic development and social progress since the 20 century before which the findings and inventions had been regarded as only creative achievements because innovation is a process that acts on development of society and economy with the findings and inventions.

2. Key stages in process of China S&T innovation from 1978 to present(25 years)

In March 1978, the National Science Conference was convened, which means Spring of science is coming. By the end of period of planning economy,