

查英青/著

科技创新与 中国现代化

(修订本)

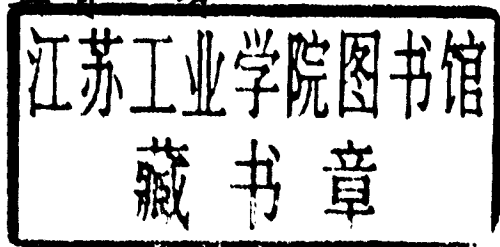


中共中央党校出版社

科技创新与中国现代化

(修订本)

查 菡 青 著



中共中央党校出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

科技创新与中国现代化/查英青著. 一修订本.
北京:中共中央党校出版社,2005. 10
ISBN 7-5035-3301-3

I. 科… II. 查… III. 技术革新-研究-中国
IV. F124. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 113910 号

中共中央党校出版社出版发行

社址:北京市海淀区大有庄 100 号

电话:(010) 62805800(办公室) (010) 62805816(发行部)

邮编:100091 网址:www. dxcbs. net

新华书店经销

北京四季青印刷厂印刷 河北省三河丰华装订厂装订

2005 年 10 月第 2 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

开本:880 毫米×1230 毫米 A5 印张:8. 625

字数:240 千字 印数:1—10030 册

定价:20.00 元

责任编辑 王 琪
封面设计 孙超英
版式设计 尉红民
责任校对 王巧艳
责任印制 张志军

前 言

现代科学技术是人类认识世界、改造世界，并实现人与自然协调发展的知识体系。一般地说，科学认识世界并研究人与自然的关系，回答“是什么”、“为什么”；技术改造世界并实现人与自然的协调，回答“做什么”、“怎么做”。科学与技术既有区别又有联系，现代科学技术越来越形成一个整体，科技创新也就成为新时代的特征。现代科学技术给人类提供的新知识和新方法，正在改变着人们的生产方式、生活方式和思维方式。现代科学技术日益成为一个国家的重要事业，在现代化建设中发挥着越来越重要的作用。

本书主要研究科技创新的重点内容及在现代化建设中的作用，以及如何实现科技创新。对于科学技术是第一生产力，它的发展给经济、社会带来的深刻影响，人们已经有了充分的认识。然而在中国的现代化建设中，我们还缺少哪些现代化的科学意识？没有现代化的科学意识及现代化的方法手段，就不能加快中国现代化的进程，甚至还会使现代化迷失方向。科学技术进步不仅在世界物质文明方面做出了巨大的贡献，而且在精神文明、政治文明方面发挥了重要的作用。学习和掌握科学理论、科学思想、科学精神、科学方法比了解科学技术进展更重要。因此，本书除了论述科技创新的重要成就外，还特别强调科技创新对人们思想观念、工作方法的深刻影响，由此对世界各国现代化模式、现代化进程的影响。

本书的逻辑结构紧紧围绕科技创新与现代化的关系。首先论述有关科技创新的新观念。只有真正了解“创新”概念和“科

学”、“技术”的本质,理解什么是“科技创新”,人们才能更好地应用科学技术于现代化建设中。其次总结科技创新与社会同步发展的历史经验,只有了解历史才能展望现代化未来。再次分别研究当代科学和技术的创新发展,特别分析了当代科技创新与全面建设小康社会、走新型工业化道路的关系。最后分析中国科技创新实力与相应的发展战略,探讨现代化战略重点——如何建设中国的国家创新体系。

本书参考了许多相关论著,在借鉴的基础上有全新的总结,并提出了新观点。本书在理论上力求富有时代性、逻辑性,并且深入浅出、通俗生动;在数据资料上力求最新,并有权威性。作者长期从事科学技术与社会的教学研究工作的,在各级党政机关、各地讲学中受到普遍的欢迎,在全国学术研讨会上所提的观点也得到专家学者的重视。作者时刻关注国际上的新观念和我国现代化建设的新思路,所论述的问题具有现实性,特别对于党政干部有参考价值。由于新思想、新理论、新发展不断与时俱进,本书不当之处也希望读者及时指正。

中国科协从2002年起开始实施“2049”计划,即《全民科学素质行动计划》,其目标是到2049年,使18岁以上的全体公民都能达到计划所制定的科学素质标准。其中包括党政干部和公务员科学素质行动计划。本书也力求能够为此计划贡献一份力量,所述内容适合党政干部、公务员、专业技术人员、企业管理人员、高校师生等阅读,并可作为各级党校、干校、行政学院的教研参考书及学习教材。

目 录

第一章	创新理论和创新能力	(1)
一	创新概念的产生与内涵	(1)
	(一) 创新的科学含义	(1)
	(二) 创新的特性	(3)
	(三) 创新与相关概念的比较	(4)
二	创新理论的发展	(7)
三	当代创新意识	(11)
四	创新能力	(13)
	(一) 个体创新能力	(13)
	(二) 组织创新能力	(15)
	(三) 国家创新能力	(17)
第二章	观念创新和人的现代化	(19)
一	对科学技术本质的深化认识	(19)
	(一) 科学的本质	(19)
	(二) 技术的本质与两重性	(22)
	(三) 科学与技术的关系	(24)
二	知识与科技创新	(26)
	(一) 对知识的新理解	(26)
	(二) 科技创新概念的内涵	(28)
三	科技创新的生产力作用	(29)

	(一) 现代科技在生产力系统中的第一位作用	(29)
	(二) 如何使科学技术成为第一生产力	(31)
四	科技创新与现代化的关系	(33)
	(一) 现代化含义的新认识	(33)
	(二) 科技创新促进现代化发展	(35)
	(三) 科技创新与人的现代化	(38)
第三章	科技创新与社会发展	(43)
一	科技创新与社会发展的历史过程	(43)
	(一) 古代科技成就与社会发展	(43)
	(二) 近代科技创新与社会发展	(48)
	(三) 现代科技创新与社会发展	(54)
二	科学技术发展的历史经验	(59)
	(一) 科学技术发展的社会条件	(59)
	(二) 科学技术中心的转移及其规律性	(61)
三	科学技术与社会的演化趋势	(65)
	(一) 当代科学技术发展的新趋势	(65)
	(二) 智能化的社会与知识经济时代	(70)
第四章	科技前沿与现代化未来	(74)
一	微观世界的开拓	(74)
	(一) 物质结构与粒子研究	(74)
	(二) 纳米科学技术研究	(77)
	(三) 物质结构研究的社会影响	(80)
二	生命与智力潜能	(81)
	(一) 生命的本质与起源	(81)
	(二) 干细胞研究	(84)
	(三) 大脑与智力	(86)
三	宇宙探索与太空资源	(88)
	(一) 宇宙起源与演化	(88)

	(二) 暗物质与黑洞研究	(92)
	(三) 太空资源的探索与利用	(93)
第五章	科学新思想与现代化方法	(96)
一	复杂性——人类认识的现实世界	(96)
(一)	复杂性研究概述	(97)
(二)	混沌特性探析	(100)
(三)	复杂性思想及其实践意义	(103)
二	随机性——把握机遇的认识基础	(107)
(一)	对世界随机性认识的深化过程	(107)
(二)	随机性的特征与产生的原因	(110)
(三)	社会机遇的产生与把握	(113)
三	系统性——总揽全局的科学方法	(117)
(一)	系统科学的基本概念	(117)
(二)	社会系统优化的基本原则	(119)
(三)	系统方法及科学决策实例	(121)
第六章	科技创新与高技术产业化	(127)
一	信息技术与新方式	(127)
(一)	信息技术的发展态势	(127)
(二)	信息化的特征	(135)
二	生物技术与新产业	(141)
(一)	生物技术的主要内容	(142)
(二)	新兴的生物工程产业	(146)
(三)	生物识别与生物芯片	(151)
三	材料技术与新物质	(152)
(一)	性能优异的复合材料	(153)
(二)	竞争激烈的超导材料	(154)
(三)	突飞猛进的纳米材料	(155)
四	能源技术与新环境	(157)

	(一) 发展清洁、安全、高效的能源	(157)
	(二) 开发中的新能源——燃料电池	(160)
五	空间技术与新资源	(161)
	(一) 空间概念及空间技术的特点	(161)
	(二) 空间技术的发展现状与前景	(164)
	(三) 空间技术对社会的影响	(166)
六	海洋技术与新国土	(169)
	(一) 海洋国土新概念	(170)
	(二) 海洋资源开发	(171)
	(三) 海洋环境保护	(172)
第七章	中国发展战略与科技创新	(176)
一	新中国科学技术发展述评	(176)
	(一) 新中国科技创新能力的进步	(176)
	(二) 科学技术发展的经验与问题	(180)
二	中国科技体制改革的成效与问题	(181)
	(一) 我国科技体制改革的成效	(182)
	(二) 科技体制改革中存在的问题	(186)
三	中国国际竞争力比较分析	(190)
	(一) 国际竞争力研究新理念	(190)
	(二) 中国国际竞争力现状分析	(193)
	(三) 中国国际竞争力发展目标	(197)
四	中国发展战略与科技创新	(200)
	(一) 全面建设小康社会的目标	(201)
	(二) 新型工业化与科技创新	(211)
	(三) 科技创新战略	(216)
第八章	现代化重点——建设国家创新体系	(221)
一	国家创新系统的理论基础	(221)
	(一) 国家创新系统的概念	(221)

(二) 主体功能定位及相互作用	(227)
(三) 国家创新系统的比较研究	(232)
二 中国国家创新体系建设研究	(239)
(一) 我国创新体系发展现状分析	(239)
(二) 全面推进国家创新体系建设	(249)
三 区域创新体系建设	(255)
(一) 世界区域创新体系发展动态	(255)
(二) 区域创新体系的构成要素和基本功能	(257)
(三) 我国区域创新体系建设现状和特点	(260)
主要参考文献	(263)
一部系统论述科技创新的专著	(265)
后 记	(267)
再版后记	(268)

第一章 创新理论和创新能力

一、创新概念的产生与内涵

(一) 创新的科学含义

“创新”是近年来使用频率最高的词汇之一。但到底什么是创新？它具有什么样的内涵与特性？弄清这些问题，对于我们的创新行动有着重要的意义。

在一般的意义上，创新的含义很广，从哲学思维、文化意识、技术创造、经济发展等角度都可以谈论创新，如“创新精神”、“创新思维”、“产品创新”、“管理创新”等等，在使用中还经常将创新与改革等同起来。

从字面上看，创新就有特别的含义。“创新”与“守旧”对立，创新就是要打破常规，具有独创性。因此创新不同于创造，它不一定是世界上独一无二的，只要能打破常规，在当时当地具有独创性，也是创新。创新不限于技术范畴，可以在各个领域、各个层面上进行。由于创新要打破常规，它就具有不确定性与风险性，使创新过程产生了复杂性。创新的这些特性引起了人们的理论思考。

第一次对“创新”一词赋予科学概念的是美籍奥地利经济学家熊彼特。熊彼特系统研究了资本主义经济发展的过程，他在1912年出版的《经济发展理论》一书中，对“创新”作了定义：创新“就是建立一种新的生产函数”，“在生产体系中引入一种新组合”。新组合包括五种情况：（1）引入一种新的产品或提供一种产品的新质量；（2）采用一种新的生产方法；（3）开辟一个新的市场；（4）

获得一种原料或半成品的新的供给来源；(5) 实行一种新的企业组织形式。

熊彼特的创新定义是具有丰富内涵的：

第一，首次将创新与经济发展密切联系起来。当时在多数经济学家的经济增长模式中，关注的是劳动力、资本、原材料等生产要素，基本上将知识、技术和制度变化视为外生变量。而熊彼特打破了理论研究上的僵局，以一个统一的理论体系和概念框架来系统地研究技术进步促进经济增长的内在机制。所谓“新的生产函数”，即将知识、技术和制度也作为生产要素。创新使生产要素得到重新组合，这种新组合带来了更低的成本或更高的价格，生产的可能性边界发生了外移，利润也就产生了。因此创新可以打破“边际递减”的传统经济发展规律，促进现代经济的不断增长。

第二，将创新引申到生产的各个方面，实现“新组合”。如开辟一个新的市场、实行一种新的企业组织形式等等都是创新的内容。也就是说，创新贯穿于产品的研究、开发、生产、销售以及产生新的组织形式的全过程。这就扩大了人们的创新视角：不仅仅要抓产品、质量的创新，而且要抓方法、市场、供给、组织等方面的创新。对于今天来说，不仅仅要抓高新技术的创新，而且要抓传统产品的创新。创新是一个系统的过程，忽略了任何一个方面都无法达到创新的目的。

第三，强调了创新与发明创造的区别。这是熊彼特思想的精华。他认为，创新是新技术、新发明在生产中的首次应用，只有将发明引入生产体系中才能成为创新。因此他提出了一个重要的问题：谁是创新者？他指出，企业家才是技术创新的主要驱动力，因为只有企业家才最善于把科学技术商品化、产业化。那么谁是企业家？是否创办了一个企业就可以自称为企业家？企业具有什么样的素质？熊彼特将企业家的素质总结为 3 个方面：有眼光的创新者；有胆略的冒险者；有能力的管理者，勇于创新是企业家的首要素质。他还深入研究了企业家的心理特征以及如何激励他们的创新

行为。

熊彼特对什么是创新、创新包括哪些方面、谁是主要的创新者、如何实现创新、创新在社会发展中的作用等等方面都作了研究，认为创新是社会进步的本质特征。他在1942年出版的《资本主义、社会主义与民主主义》一书中，进一步研究创新会为社会带来什么样的发展。他以创新为基础，分析了资本主义的发展前途，断定资本主义不可能永远延续下去，将自动进入社会主义。他去世后，他的夫人在接受记者采访时说，马克思研究社会的方法对熊彼特产生了很大的影响。但熊彼特的社会主义与马克思的观点是不同的，他主要从技术进步上分析，对待资本主义的态度也截然不同。熊彼特留给后人15本著作和200多篇论文。

实际上，熊彼特的创新概念就是技术经济学的概念，就是科技经济一体化的概念。按今天的观点看，熊彼特主要是研究技术创新，也涉及了制度创新的一些方面。但当时对于创新没有分得这么细，也没有当代这么丰富的内容。

形成理论后，“创新”一词是有特定含义的。创新必须重视商业应用，技术创新最终要占有市场并实现市场价值。由于创新的“时髦”，现在人们经常将创新与其他词组合，如教育创新、管理创新、金融创新等等。但这些词将创新与改革等同，容易产生思想上与行动上的失误。如教育创新实际上是指教育改革，是指教育观念、教育方针、教育方法、教育管理的改变，绝非是教育的商业化。

（二）创新的特性

1. 独创性

创新要打破常规，敢于求异，冲破传统思维的束缚，大胆进行新的尝试，包括新的设想、新的试验、新的举措等。

2. 新颖性

创新是解决前人所没有解决的问题，不是简单模仿和再造，其

成果必然是新颖的，有新的因素或成分。

3. 价值性

创新要实现经济价值和社会价值，成功的创新具有高收益。

4. 风险性

由于创新要打破常规，不走旧路，它就具有不确定性。创新往往需要高投入，竞争又很激烈，而在创新过程中，不可能准确无误地预测未来，完全把握事物变化的方向和趋势，这就使得创新具有较大的风险性。

5. 综合性

创新是“新组合”，是一个从新思想产生到研发、生产、销售、服务的系统过程，是许多人共同活动的结果。

6. 时效性

新旧是相对的，创新在不断的进行中。技术或商品一旦产生，就容易被模仿，很快就会过时。

7. 实践性

创新是一个从思想到行动的实践过程，是将新的思想转化为具体的技术、商品或服务的过程。

(三) 创新与相关概念的比较

由于创新具有丰富的内涵，容易与相关概念混淆，有必要再作一些系统的比较。

1. 创新与发明创造

前面已经指出，创新与发明创造是两个不同的概念。根据《辞海》的定义，发明即“创制新的事物，首创新的制作方法”，创造即“创制前所未有的事物”。因此，发明是指研究活动本身或它的直接结果，而创新是发明的商业化结果。一般地，发明先于创新，两者的关系可简洁地表达为：创新 = 发明 + 商业化应用。

2. 创新与研究开发

研究与开发是科学研究和技术开发活动的统称，简称为

R&D。经济合作与发展组织（OECD）对 R&D 的定义是：“研究和实验开发是在一个系统的基础上的创造性工作，其目的在于丰富有关人类、文化和社会的知识宝库，并利用这一知识进行新的发明。”后来有学者补充一句，即“已经产生的知识的收集、整理和分析研究工作”。

研究开发包括基础研究、应用研究和开发研究三种活动。基础研究是指以发现自然规律和发展科学理论为目标的研究，又可分为基础理论研究和应用基础研究。基础理论研究没有预定应用目标，但它是科学本身发展的基础，也是应用研究和开发研究的理论基础，而且可能有意想不到的应用前景。应用基础研究是有一定实用目的的基础研究，我国所谓的“基础性研究”包括这两方面的基础研究。应用研究是指把基础研究成果和有关知识应用于解决新技术、新产品、新工艺和新方法等问题进行的研究，一般处在实验室阶段。开发研究是实验室阶段研究成果的进一步扩大，进行中间工厂试验、定型设计、小批量生产或大田实验，以介入生产的全过程。

根据以上概念，研究开发是创新的前期阶段，是创新的科研投入，是创新成功的科学技术基础。而创新还包括后期的商业化过程，以实现市场价值。常有人误认为，只要有研究开发活动，便有创新；研究开发活动越多，创新便越多。其实有研究开发不一定有创新，创新也不一定非要有研究开发活动。因此研究开发不同于创新，基础研究也不同于知识创新。对创新的准确理解，可以将两者区别开来。

关于研究、发明、开发、创新这四者之间的区别和联系，英国学者弗里曼作了一番总结比较，如表 1—1 所示^①。

^① 引自柳卸林：《技术创新经济学》，中国经济出版社 1993 年版，第 5 页。

表1—1 研究、发明、开发和创新的比较

阶段	从投入方面比较			从产出方面比较	
	无形的	有形的	可度量的	无形的	可度量的
1. 基础研究	科学知识 科学问题	科学家 技术助手 办公人员 实验室 材料	人员工时 工资 科研经费	新的科学知识 新的科学问题 新的实际问题	研究论文 科研报告
2. 发明	科学知识 技术 实际问题	科学家 非科学家 发明家 工程师 技术助手 办公人员 实验室	人员工时 工资 发明经费	不成熟发明的 技术、诀窍 可专利的发明 可专利但未专 利的发明 不能专利的 发明 发表的发明 新的科学问题 新的实际问题	专利申请 专利 论文报告
3. 开发	科学知识 技术 实际问题 不成熟的 发明	科学家 工程师 技术助手 办公人员 实验室 材料 试验厂 生产原型	人员工时 工资 经费 投资	完善后的发明 图纸、说明书 样品 新的科学问题 新的实际问题	有关新工 艺、新产 品的图纸、 说明书
4. 创新	完善后 的发明 企业敏 锐的市 场预测、 冒险精神	企业家 经理 金融家 建筑人员、 承包商 工程师 建筑材料 机器工具	在新厂和 新产品上 投资	新的实际问题	新的工厂、 生产线 新产品、新 工艺