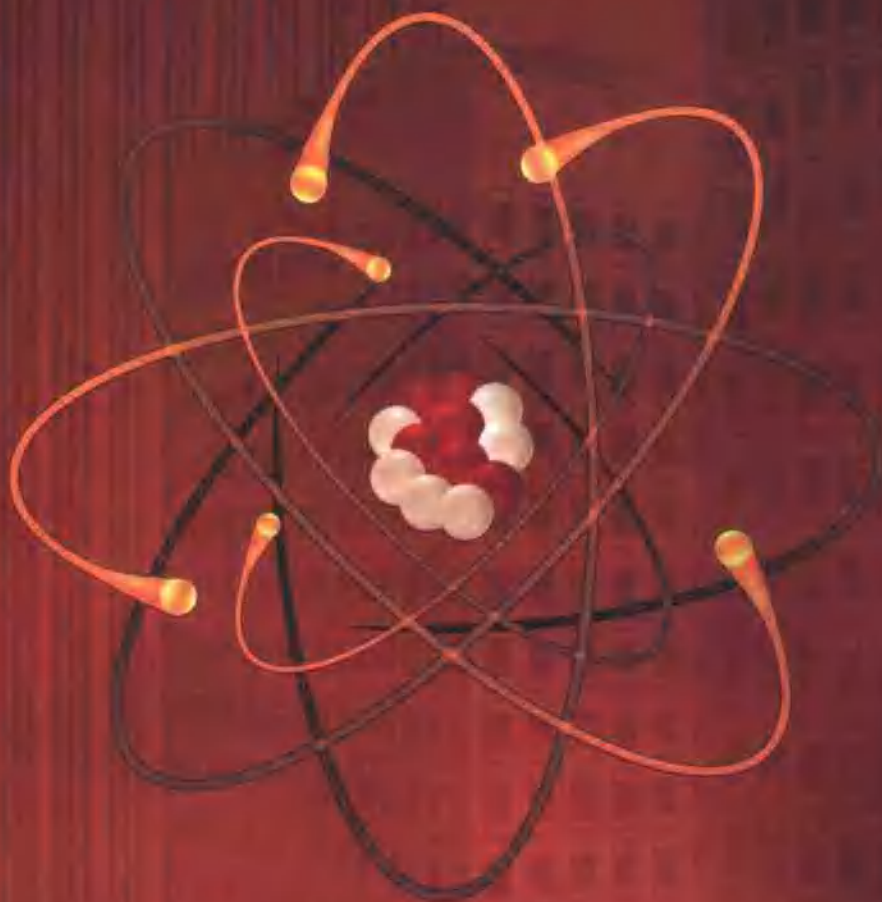


陕西省教育厅立项科研课题 03JK028

高新技术产业开发带

机理与模式

唐江峰 著

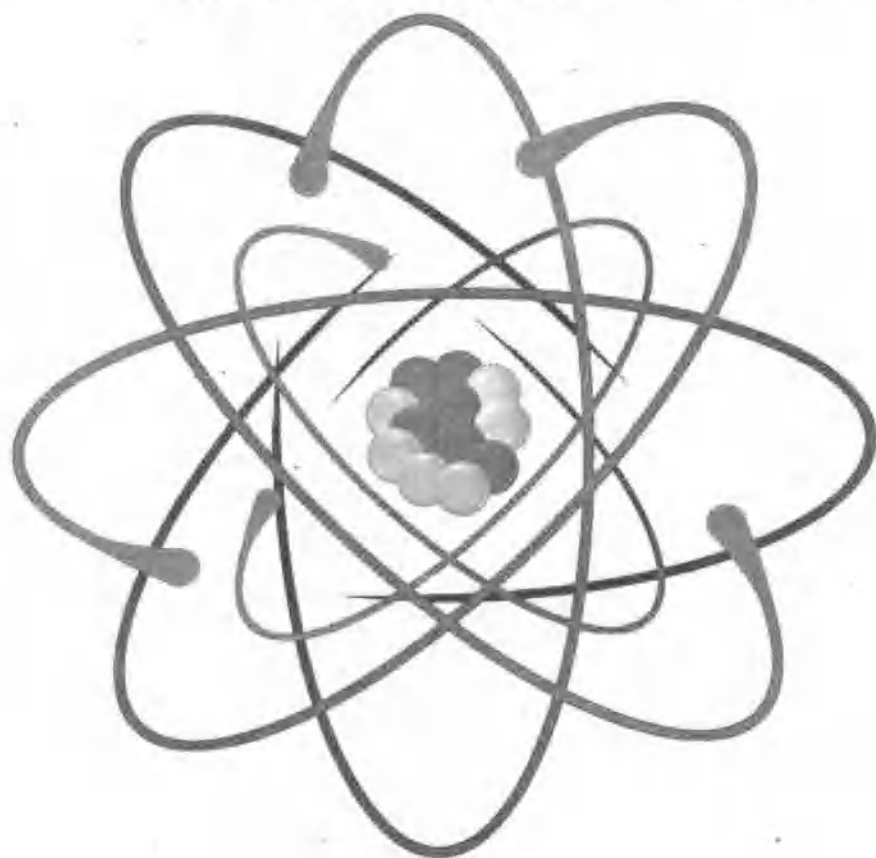


④ 三秦出版社

陕西省教育厅立项科研课题 03JK028

高新技术产业开发带 机理与模式

康江峰 著



 三秦出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高新技术产业开发带：机理与模式 / 康江峰著. —西安：三秦出版社，2006.8

ISBN 7-80736-100-X

I. 高... II. 康... III. 高新技术产业—经济发展—研究—中国 IV. F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 092234 号

高新技术产业开发带：机理与模式

康江峰 著

出版发行 三秦出版社

新华书店经销

社 址 西安市北大街 147 号

电 话 (029) 87205106

邮政编码 710003

印 刷 陕西省岐山彩色印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 13

插 页 2

字 数 210 千字

版 次 2006 年 8 月第 1 版

2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1-1000

标准书号 ISBN 7-80736-100-X/F·3

定 价 26.00 元



作者简介

康江峰，宝鸡文理学院经营系副教授，企业管理教研室主任，院“学术带头人”。兼任陕西省《资本论》学会理事、宝鸡市人口学会副会长、宝鸡市经济学学会副会长兼秘书长、中国人民银行宝鸡市中心支行“货币政策咨询专家组”专家。研究方向：区域经济发展，尤其以关中地区和宝鸡市的经济发展为重点。参与国家社科规划科研课题1项，主持省级课题1项，主持厅级课题4项，参与厅级课题5项，主持或参与其它课题9项。先后在《经济问题探索》、《企业经济》、《学术研究》、《经济纵横》、《理论导刊》、《科技进步与对策》、《科技管理》等核心及非核心期刊发表学术论文90多篇。出版学术专著4部。

目 录

第一章 科学技术研究	(1)
一、科学技术.....	(1)
二、科技研究.....	(7)
三、技术创新	(16)
第二章 高新技术发展的机理	(24)
一、高新技术	(24)
二、高新技术发展的规律	(36)
三、高新技术产品的层次与特征	(42)
四、我国高新技术发展的成就	(48)
第三章 高科技产业发展的机理	(56)
一、高科技产业发展的条件	(56)
二、高科技产业发展的特征	(63)
三、高科技产业发展的规律	(82)
第四章 高新技术产业开发带的构素	(88)
一、高新技术产业开发区	(88)
二、科研院所与高等学校	(99)
三、高新技术企业.....	(103)
四、孵化器.....	(114)
五、制度创新.....	(119)
第五章 高新区的行政管理体制	(128)
一、高新区行政管理体制的相关理论.....	(128)
二、我国高新区行政管理体制的形成.....	(133)
三、国外科学工业园行政管理的经验.....	(137)

四、我国高新区行政管理体制的优点与问题·····	(143)
五、创新我国高新区行政管理体制的思路·····	(148)
第六章 关中高新技术产业开发带分析·····	(153)
一、关中高新技术产业开发带概况·····	(153)
二、关中高新带内的高科技产业·····	(161)
三、主要高新技术产业开发区分析·····	(165)
四、关中高新带存在的问题及对策·····	(180)
第七章 关于建立新的高新技术产业开发带的构想·····	(192)
一、建立新的高新技术产业开发带的必要性·····	(192)
二、建立新的高新技术产业开发带的可行性·····	(194)
三、建立新的高新技术产业开发带的思路·····	(197)
主要参考书目·····	(201)
后 记·····	(203)

第一章 科学技术研究

科学技术是经济发展的内在动因。随着人类社会的发展,科学技术对经济增长的贡献率不断提高。信息技术、航天技术、纳米技术、生物技术、新材料技术、激光技术、海洋开发技术、能源技术和环保技术等高新技术的蓬勃发展,催生了繁荣期长达 10 年之久的美国新经济;推动着中国经济实现了持续二十多年的高速增长;使欧盟与日本的经济保持了强大的竞争力。高新技术是在传统科技的基础上发展起来的。因此,研究科学技术发展的一般规律应该成为研究高新技术的出发点。

一、科学技术

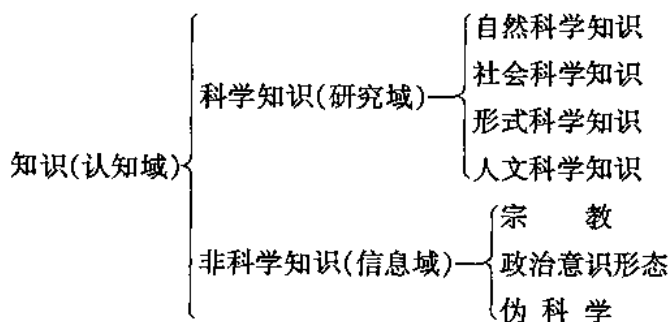
1. 科学知识体系

“科学”在英语中为“Science”。从哲学意义讲,科学是不断深化的正确反映客观世界的知识体系,是主体对客体系统、全面、深刻的认识,是众多真理的集合。科学作为一种探索性活动是人类运用专门的研究方法和技术手段认识、改造客观世界的一种创造性脑力劳动,是一种生产知识的活动体系。在现代社会中,从组织形式看科学是一种社会建制,政府、管理机构、研究机构、开发机构、高等学校、科学学会、企业组成了一个完整的科学技术开发体系。从情感状态看,科学还是一种精神和态度,奉献、求实、严谨、创新、冒险与自我牺牲构成了科学精神的内涵。

知识在拉丁语中为“Scientia”。英语中的科学一词“Science”即以其为词根。在现代英语中,知识一词为“knowledge”,有消息、知识、学识、了解、掌握的含义。其词根“know”竟为“认识”、“了解”、“通晓”、“知道”和“掌握”的意思。从外延来说,知识有广义与狭义之分。狭义的知识是指科学知识,是人们运用科学的研究方法和专有的技术手

段,在认识、改造世界的过程中所得到的系统化的理性认识。而广义的知识则要宽泛得多,不仅包括了狭义的知识,而且还包括了人类以非科学的研究方法和一切手段所获得的各种知识。

加拿大著名的科学哲学家 M·邦格提出了知识体系:



在 M·邦格研究的基础上,后人进一步提出了科学知识体系。现代哲学科学家认为科学知识并非一开始就十分严密,任何一门学科都经历了“准科学,前科学,常规科学和后科学”四个阶段。只有到了后两个阶段,科学知识才在形式上变得严密起来。最终才形成了科学知识体系。

表 1—1 科学知识体系的基本构成^①

层 次	内 容	例 子
理 论	定律之间的演绎系统	分子运动理论
定 律	概念之间的不变关系(包括统计关系)	波义尔定律 PX 值
概念值	原始数据的概念赋值	压力为 2 个大气压
数 据	关于指针读数、液柱、变月面、计数器咔嚓声的陈述	指针 P 在 2 以上

2. 科学活动的原则

科学活动的根本目的是改造世界,增强人类的生存能力,改良人类的生存环境,提高人类的生活福利水平,使人得到更加全面的发展。然而,在改造世界之前,科学的首要任务是解释世界,阐释世界为什么以这种方

^① 申仲英、肖子健:《自然辩证法》,陕西人民出版社 2000 年 8 月版,第 37 页。

式存在而不是以那种方式存在,说明现象发生的条件和影响事物发展的因素等问题。解释世界一般在三个层次上进行:一是描述现象,二是探寻原因,三是总结规律。在此基础上,科学的另一个任务是预言未来,根据事物发展的规律描述其未来的发展趋势和状态。

目的决定行为规范。既然科学活动的终极目的是改造世界,提高人类的生活福利水平,使人得到全面发展,那么就决定了科学家在从事科学活动的过程中应信守的基本原则为:

(1) 求真原则。科学活动必须摒弃一切私欲和功利性,客观地探寻世界发展的奥妙,追求真知,在不带有任何偏见和感情色彩的状态下阐释世界的存在状态,研究物质运动的规律,预言事物发展的趋势。这种求真并不是说就不允许科学活动中出现差错,而是表明科学活动应有一种追求真理的态度和价值取向。

求真原则一般包括三个层次:一是科学活动成果的“真”。这是指科学理论应符合研究对象,真实地反映研究对象的状态、结构、性质和发展规律,而不应歪曲虚假地反映研究对象。科学理论应能经得起实践和逻辑的检验。二是科学活动过程的“真”。科学家应抛弃一切个人的功利思想和情感倾向,冷静平和地分析研究对象,以诚实的态度从事科学活动。在研究过程中,以事实为基础,以数据为支撑,以观察与实践为手段,以逻辑推证为方法,而不应该弄虚作假,捏造实验数据,篡改观察结果,主观臆测。科学活动与伪科学活动的一个重大区别即为科学活动具有可重复性,以供检验。三是科学活动发展的“求真”。科学活动中往往会发生不同观点的交锋,不同流派的争鸣和不同理论的替代,这完全是正常的。在科学发展的过程中,通过争鸣激发灵感,明辩正误,发现真理。通过激烈的交锋发现传统理论的缺陷,提出新的理论,用新理论替代旧理论。如果违背求真原则,必然会得出谬误的结果。韩国首尔大学的科学家“黄宇锡”正是因为功利心太强,捏造实验数据,违背了科学活动过程的“真”和科学活动成果的“真”,才导致身败名裂。

(2) 求新原则。科学活动的魅力在于创新,通过不断地探索客观世界,解释研究对象,修正错误,提出新的思想、新的理论和新的方法来推

动科学知识的更新。推动科学发展的根本动力是人类对未知事物的好奇心和强烈的征服欲望。在科学研究活动中，求新原则与求真原则同等重要。

求新原则也包含三个层次：一是科学理论的创新。当旧理论存在错误或无法解释新现象时，就会刺激科学家提出新的理论。如从大陆漂移理论到板块理论，从牛顿的经典力学到爱因斯坦的相对论就足以证明这一点。二是科学方法与手段的创新。随着技术的进步，科学研究的工具与方法也在不断增多。手段与方法的更新往往可以产生令人意想不到的成果。三是科学视野的创新。科学视野的宽窄在很大程度上决定着科学成就的大小。

3. 技术研究活动

技术是人类为满足社会发展的需要，利用自然界的物质、能量、信息和自然规律，在改造客观世界的过程中所创造应用的知识、手段、技能、方法的系统。它既是一种知识体系，同时也是一种开发应用活动，更是一种社会建制。

技术先后经历了原始技术、工匠技术（经验技术）、近代技术和现代技术四个阶段。原始技术直接与生产劳动和日常生活相统一。工匠技术典有与知识发现不统一和技术与生产过程直接统一的两大特征。近代技术的变革十分激烈，科学知识已成为技术研究的巨大力量，机器的问世使技术手段发生了革命性的变革，技术研究活动职业化的速度不断加快。现代技术以科学知识为依据，在多项科学知识的基础上建立起来，完全已成为一种职业化的活动。从一般意义上看，技术具有操作形态、实物形态和知识形态三种形态。

科学与技术知识之间存在五个方面的差异：一是目的与任务不同。科学知识要提示的是事物之间的因果关系，解释研究对象“是什么”、“为什么会如此”和“将来会怎样”的问题。而技术知识要解决的是如何将科学理论转化为产品，“做什么”及“如何做”的问题。二是知识的形态不同。科学知识表现为一元性的理论，把繁纷复杂的现象归纳统一于某种本质和理论。而技术知识则恰好相反，它从单一到多样，把一种抽象的科学理论转化为具体的工艺设施与工艺方法，生产出实实在在的实物产品来。三是评价标准不同。评价科学知识的标准是“对与错”、“真与假”、

“虚与实”的真理性观念，而评价技术知识的标准则是“有用与无用”、“巧妙或不巧妙”、“创新或守旧”等价值性观念。四是与社会发展的关联性不同。科学知识往往并不能直接应用于生产过程，其实用性很低，但对人类社会的发展具有长远性、根本性、基础性的作用。而技术知识则不同，可以直接应用于生产过程，提高劳动效率，实用性很强，对人类社会的影响比较直接与短期。五是知识的表现方式不同。科学知识主要记载陈述性的东西，其表现为“由于……所以……”、“……是……将会……”。而技术知识主要记载的是程序性的东西，表现方法为“如果采用……方法，则必然会出现……结果”，“用……方法可以生产出……产品”。

技术研究活动的基本目标是创造新的人工物，即生产出实实在在的新产品来。实现这一目标必须经过三个阶段：制定蓝图，酝酿计划阶段；使用技术手段和方法运作阶段；在生产、实验或生活中消耗这些人工物的阶段。在创造人工物的过程中，第二阶段是主体，第一阶段为第二阶段服务，第三阶段是第二阶段的延伸。

技术研究活动必须遵循的基本原则为：

(1) 求用原则。与科学活动不同，技术研究活动的首要原则不是“求真”而是“求用”。这也就是说技术研究活动必须能够创造出对人类有用的人工物来。如果技术研究活动所创造的东西对人类没有用，那么技术研究活动也就成了毫无意义的过程，是对人、财、物资源的一种浪费。技术活动的求用原则决定于它的自然属性和社会属性，与经济、政治、军事、文化等因素密切相关，受功利性、伦理性、科学性、商品性、经济性和文化性的制约。

(2) 求善原则。技术活动的好坏与成果大小可用优、劣；巧、笨；精、粗；小、大；廉、贵等技术指标来衡量。求善是指技术研究活动不断追求技术层次，提高产品质量，增加产品功能，改进外观，提高精度，缩小体积，降低成本，使产品不断趋于完美。电视机的研制过程就经历了黑白电视机—彩色电视机—平面直角遥控电视机—等离子体电视机几个阶段，典型地体现了技术研究活动的求善原则。

(3) 道义原则。如果说传统的技术活动对人类所造成的公害还比较

小, 对传统伦理道的冲击还比较弱的话, 那么现代技术活动对人类的负面影响就大大加剧了。如伴随着技术进步, 生态平衡遭到破坏, 环境污染加剧, 资源短缺, 生物多样性受到威胁, 传统伦理道德受到挑战, 战争的破坏力增大等问题日益突出。核技术的发展使人类面临的战争风险增大了, 克隆人对传统的伦理道德提出了新的挑战。这样, 现代技术研究活动在“求用求善”之外, 还应遵循道义的原则, 以使技术研究活动趋利避害。

4. 科学技术系统与研究建制

随着科学的发展, 现代科学从“小科学”走向了“大科学”。1961年美国著名的物理学家温伯格首先提出了“大科学”的概念, 以与传统的“小科学”相区别。1963年美国科学社会学家普赖斯出版了《小科学, 大科学》一书, 进一步分析了大科学的特征。他认为: 现代科学在深度与难度方面远远大于历史上传统的科学; 所需投入的财力与人力十分巨大, 突破了传统科学那种个人研究的小生产方式; 现代科学影响社会的深度和社会干预现代科学的强度远远高于传统科学; 现代科学的研究日益职业化, 成为一个固定、庞大而又崇高的职业, 国家建立了专门的科学研究机构; “科学共同体”里 (scientific community) 的科学家按照共同的目标与统一的科研规划, 使用基本相同的科学方法, 在同一领域内分工协作, 共同进行着科学研究活动; “科技一体化”的程度大大加深。

“科技一体化”具体包括科学的技术化和技术的科学化两样趋势。前者是指在科学研究活动中, 包含着大量的技术科学研究、技术发展研究和技术应用研究的内容, 这些研究活动不是服务于科学成果向技术成果转化, 而是满足于科学研究本身的需要。后者有二层涵义, 一是把已有的技术上升到技术科学的层面并形成技术知识体系。二是指技术创造发明根据已有的基础科研成果作出。

技术研究活动的社会建制往往由技术研究开发机构、技术推广转化机构和技术开发激励机制三个层次构成。技术研究开发机构主要有集约化的技术开发机构和相对独立的技术开发机构两大类。集约化的技术开发机构往往以智力密集, 基础设施完善, 工业技术基础坚实的区域为依托, 是以开发高新技术与高科技产业为目标, 通过有效整合科技资源, 推动技术产

业化的基地。它常以高新技术产业开发区、科学工业园、科学城、技术园、研究园、工业园、产业基地等形式存在。其中著名的有美国的硅谷、日本的筑波和中国的中关村等。相对独立的技术开发机构是存在于企业之中的实验室、技术开发部和研究院。技术推广转化机构是指专门以转让技术,培育企业为目标的中介机构,如孵化器、大学科技园和技术市场等。技术开发激励机制是通过法律、行政、经济等手段打击侵犯知识产权的行为,实施技术专利保护,奖励技术创新的机构与灼度所构成的有机整体。

20世纪八十年代,著名学者弗里曼首先提出了“国家创新系统”的概念。他在对日本、新加坡、泰国、马来西亚等国家的经济发展进行了研究之后,认为东亚国家之所以经济发展迅速,技术进步快,是因为建立了完备的“国家创新系统”。“国家创新系统”是由大学、科研机构和企业所组成的技术开发推广网络。1992年他进一步把“国家创新系统”划分为广义与狭义两种。狭义的“国家创新系统”只由大学实验室、产业研究开发实验室、质量控制检验机构、国家标准机构、国家科研院所、图书馆、科学技术协会、出版网络等与科技活动有关的机构所组成的系统。而广义的“国家创新系统”则是由政府和一切与科学技术研究有关的机构所组成的体系。

二、科技研究

1. 科学技术的功能

从与社会的关联性来看,科学技术具有七大功能:

(1) 认识世界。科学研究活动的首要目的是认识世界,揭示世界的奥秘,认识物质运动的规律,不保要知其然而且要知其所以然。科学活动通过观察、测试、实验、假设、验证等多种手段来积累感性材料,进一步分析这些感性材料,上升到理性认识。它一般必须经过积累事实→概括分析事实→提出范畴→建立范畴之间的联系(提出科学定律)→验证定律→运用定律预测未知事物的过程。物理学上的经典力学与电磁理论,生物学上的分子生物理论,化学上的元素周期理论,地质学上的地球板块理论等无一不是如此。

(2) 改造世界。认识世界是前提,改造世界是目的。恩格斯曾说:科学“日益使自然力服从于人类”^①。“人靠科学和创造天才征服了自然力。”^②“随着对自然规律知识的迅速增加,人对自然界施加反作用力的手段也增加了。”^③在航天领域,人类通过科学研究,发射了人造地球卫星、宇宙飞船、空间站、航天飞机和外星探测器,征服宇宙的深度在惊人地加大。海洋开发技术的成熟,已使人类能够勘察海洋深处的矿产资源。新能源技术的进展使人类获得了太阳能、风能、地热能、潮汐能和原子能等环保清洁的新型能源。克隆技术的出现为人类改良动物繁育模式提供了新的手段。超导理论与纳米技术的问世为人类开辟出了一片新天地。所有这些科学技术改造世界的例证。

(3) 协调人与自然的关系。在科学技术发展的早期,人与自然之间是和谐的,人服从于自然,“天人合一”。但随着科学技术的发展,人类征服自然的能力大大增强,于是“人类本位制”得到了确立,人与自然之间开始失调。生态平衡和生物多样性遭到破坏,环境污染,温室效应等无一不显示了人与自然的失衡。毫无疑问,科学技术的发展将为解决这些问题提供思路 and 手段,恢复人与自然之间的和谐关系。如克隆技术可以挽救濒于灭绝的珍稀动物,垃圾发电技术可以变废为宝,污水处理技术可以控制水资源的污染,治沙技术能够控制土地荒化,水土保持技术可以遏制水土流失,医学技术可以控制人口的过快增长。

(4) 推动经济增长。科学技术可以提高劳动生产率,降低工时消耗和材料消耗,改变生产方式,调整生产要素的组合状态,提高厂商的产品力、营销力和形象力,最终推动经济持续增长。日本著名学者远藤哲认为:“科学技术是经济发展的原动力,随着经济结构的软件化、信息化和

① 马克思、恩格斯:《马克思恩格斯全集》(第1卷),人民出版社1995年6月第2版,第616页。

② 马克思、恩格斯:《马克思恩格斯全集》(第18卷),人民出版社1995年6月第2版,第342页。

③ 马克思、恩格斯:《马克思恩格斯全集》(第3卷),人民出版社1995年6月第2版,第457页。

高端化，其作用越来越大”。“没有科学技术就没有经济繁荣。”^①

(5) 增强政治影响。科学技术发展始终推动着政治关系与政治制度的变革。正是近代科学技术的大发展，才引发了文艺复兴运动，打破了神学的桎梏，摧毁了“政教合一”的社会制度，建立了“三权分立”的政治框架。同时，科学技术发展使商品经济瓦解了自然经济，推动着资本主义由自由竞争走向垄断。科学技术增强政治影响的另一个表现是改变世界政治格局。如 20 世纪四十年代，科学技术水平和经济实力的消长，促成了美国取代英国成为新的世界霸主。科学技术增强政治影响的第三个表现是能够提高民族自信心和自豪感，增强民族凝聚力 and 爱国主义精神。近年来，我国产生的“神舟六号效应”就可以生动地证明这一点。

(6) 壮大军事力量。许多高新技术发展的初始动机就是为了增强军事力量，另一些技术发明之后也是首先被应用于军事领域，然后才向民用产业转移的。飞机发明后很快被用于组建空军。原子核的裂变与聚变技术首先被应用于制造原子弹和氢弹，其次才是核电站的开发。人造卫星被用于军事侦察和监听。内燃机技术被用于坦克、装甲车和军舰。激光技术被应用于激光炮和功能武器的开发。科学技术进步不仅会提高武器装备的质量，甚至还极大地改变了战争的样式，如超视距打击即属此例。

(7) 推动社会全面进步。科学技术的进步推动着人类社会的政治、经济、文化、环境、观念等方面发生着深刻的变革，最终推动着人类社会全面进步。

2. 科学研究领域

科学研究领域由研究主体、研究对象、研究中介三个要素构成。

研究主体是能动的科学工作者，它通过研究中介作用于研究对象。研究中介把研究主体与研究对象联系了起来，使二者相互作用，研究活动得以进行。从目前情况看，研究主体不再是单个的科学工作者，而是建制化了的科学家群体，即科学共同体。科学共同体内部往往有着明确的分工协

^① [日] 远藤哲也：《登上外交舞台的科学技术》，《世界周报》，1988 年 9 月 6 日 1 期。

作。如某些规模较大的研究实体就有分工明确的实验室、设计室、计算机中心、测试中心和信息中心。它们各有自己的专用设备、工作规范和专业职能。

研究主体的建制化带来了三个结果：一是研究目标更直接地受社会需要的调节，而不是受个人兴趣、爱好和心理特征的调节。二是研究主体的组织化程度不断提高，形成了由学科带头人、学术带头人、骨干成员、一般成员所组成的学术梯队，使科学研究活动更有可持续性和稳定性，同时也便于科研经验与技能的传授。三是研究成果的编码方式更加规范，经验性的成果主要用事实、数据、图表、曲线来表达，而理论性的成果则主用概念、定理、模型、理论体系来表示。

科学研究对象是研究主体所作用的客体，与研究主体存在着信息交换。一般来说，存在物要想成为研究对象就必须满足两个条件：一是实在性。要么具有物质实在性或精神实在性，要么具有当前实在性或历史实在性。不管是直接实在还是间接实在，总之研究对象必须具有实在性。二是主体指向性。所谓主体指向性是指研究对象的信息必须能够被研究主体所感知和理解。无法被研究主体理解的研究对象，尽管存在但却不具有主体指向性。

研究中介具有客观性。它介于研究主体与研究对象之间，是沟通二者的桥梁与纽带，属于中间环节。研究中分具体可分为三个部分：一是研究中使用的工具与仪器装备。随着科学技术研究的深化，科研工具与仪器设备的自动化程度、精确性、成套性、专用性和高额性也在日趋增强，极大地扩展和强化了研究主体的感知机能。二是科学研究中使用的语言符号。它具有约定俗成进行思维操作的特征。三是科学研究中的操作、运算与推理规则。这三者的统一才构成了完整的研究中介，缺一不可。否则，研究中介就无法发挥作用。

3. 科学研究领域的活动结构

科学研究领域在外部需求的导引下，进行着以先行知识存取为背景的评价、操作和编码活动。评价活动产生研究计划并按照计划对科学研究活动进行调节。操作活动是对各种信息进行转换加工以产生新的信息或产

品。编码活动则把操作结果凝结起来成为可评价交流的新知识。在科学研究领域,由评价、操作、编码和存储活动产生出了四种活动结构:驱动评价结构、操作运演结构、编码映射结构和存贮提取结构。驱动评价是指活动过程或结果与活动目的之间的比较。

驱动评价结构具有启动科学研究领域、拟定研究计划、调节研究过程三个方面的作用,其中心环节是评价活动。评价活动按评价尺度可分为真理性评价和价值性评价。前者是把研究对象自身固有的规定作为尺度,分析研究过程是否合理,研究果是否正确。而后者则是以研究主体的需要为尺度,分析研究过程与结果是否有益或满意。评价活动还可以按获取信息的途径分为验前评价和验后评价。验前评价是对以观念形式存在着的科学发现进行逻辑判定以预测其真假利害。验后评价则是对以物化形式存在的科学发现进行实验性检验,其检验结果具有原则上的排它性。

操作运演结构是一种探索过程,是对研究对象和各种信息的加工活动。它的中心环节是操作活动。操作活动一般涉及操作目标、操作动作、传递主体动作的各种中介物、操作对象和对象改变五个因素。根据这五个方面的差异,操作运演往往分为物理操作和思维操作。

编码映射结构具有对操作结果进行编码、释义,以便在主体中复制和再现对象的作用。与编码有关的因素主要有四个:原象、符号框架、操作特点和映象。原象是被科学所复制的现实原型,符号框架是社会约定俗成且被选用的语言或非语言符号系统,操作是物理操作或思维操作在反映过程的具体化,映象则是原象借助符号框架在思维中的编码。

存贮提取结构的主要作用是记载已获得的科学研究成果并随时提取出来用于操作编码和评价活动。一般来说,存贮知识的类型包括数据知识、程序知识和评价知识三种。存取结构包括两类机制:一是存贮机制;二是检索机制。按照存贮载体不同,还可以把存取结构分为以研究人员神经元为载体的内存取结构和以印刷、缩微、机读为主的非神经元物质为载体的外存取结构。

4. 技术研究的环节

技术研究的一般程序是:在适应社会需要和符合技术预测的基础上确