

科学思维方法

KEXUE SIWEI FANGFA

马清江 / 主编



黄河出版社

● 马清江 主编

科学思维方法

KEXUE SIWEI FANGFA

黄河出版社
2002年·济南

责任编辑:肖洪林 封面设计:张宪峰

图书在版编目(C I P)数据

科学思维方法/马清江主编. — 济南:黄河出版社, 2002. 11

ISBN 7-80152-407-1

I. 科... II. 马... III. 思维方法 IV. B80

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 086328 号

书 名	科学思维方法
作 者	马清江/主编
出版发行	黄河出版社(邮编:250002) (济南市英雄山路 19 号)
印 刷	山东高唐印刷厂印刷
规 格	850×1168 毫米 32 开本 12.5 印张 310 千字
版 次	2002 年 11 月第 1 版
印 次	2002 年 11 月第 1 次印刷
书 号	ISBN7-80152-407-1/C·003
印 数	1~20000
定 价	30.00 元

序 言

自从人类进入文明社会以来,一部科学发展史,也就是一部人类思维的发展史。思维作为灿烂的精神之花,在推动人类进步和科学发展方面,始终扮演着“先行者”的角色,发挥着“启明星”的作用。人类思维能力的每一次进步,都折射出科学理念的变革和科学体系的重构,伴随而来的必然是社会生产方式的巨大进步、生活方式的巨大变化和人类文明程度的巨大提高。作为形式上的主观性和内容上的客观性高度统一的人类思维,是将主体与客体、精神世界与物质世界有机整合的纽带,是储存智慧的宝库、迸发创造的源泉。可以说,思维既是社会历史进步的推动者,又是社会实践的参与者。科学思维的这种既是社会变革主体、又是社会变革客体的双重特性,使其成为人类历史演进的基轴,社会进步发展的杠杆。

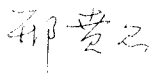
思维科学是时代精神的精华。对思维科学的发展产生过革命性影响的恩格斯曾深刻指出:“每一个时代的理论思维,从而我们时代的理论思维,都是一种历史的产物,它在不同的时代具有完全不同的形式,同时具有完全不同的内容。”(《马克思恩格斯选集》第4卷,人民出版社1995年版,第284页)在人们的社会实践中,思维是一架最灵敏的“探测器”。它通过观察事物表象,透析事物内核,为人们提供了客观世界的真实景况和运动规律、指导人们的社会实践,推动人类历史的不断进步。客观世界的无穷奥妙和科学技

术的巨大进步,又对人类思维提出了更高的要求,催促着思维科学的快速发展。正是这种交互作用,使人类思维经历了一个从低级到高级、从简单到复杂、从具体到概括、从实体到虚拟的螺旋式前进历程;也正是由于人类将科学思维深深地植根于伟大实践的沃土之中,才使得思维科学这朵人类的精神之花更加绚丽多彩,生机无限。

以科学思维为研究对象的思维科学是一门既古老又年轻的科学。自古以来,人类就从未间断过对思维科学的探索和研究,留下了许多至今仍放射着睿智之光的宝贵财富。亚里士多德创立的形式逻辑,开创了从抽象化角度研究思维科学的先河。黑格尔对形式逻辑的经典阐述,把思维的抽象化研究推向了新的高峰。然而,十九世纪中期以前的思维科学,带有浓厚的形而上学和机械论的色彩。对此,恩格斯指出,以形式逻辑为理论基石的思维显然具有“狭隘的眼界”。马克思主义的诞生,从根本上消除了近代思维科学的神学化和抽象化的弊端,深刻揭示了人类思维的最一般规律,现代意义上的思维科学才得以真正建立。

今天,人类已经迈入了信息社会和知识经济时代。知识创新大潮更加依赖思维科学,信息剧变社会迫切需要科学思维。当今人类思维的客观基础和物质条件都发生了巨大变化,人类思维的内在结构和运行机理也在不断发生新的变化。无论从思维的内涵和外延来看,还是从其广度和深度,乃至机制和平台上讲,当今的人类思维都得到了空前的拓展,发生了质的飞跃,思维科学也将因此迎来一个蓬勃发展的新时期。科学大师钱学森是当代中国思维科学的奠基人,他为思维科学的创立和发展作出了历史性的巨大贡献。然而,与现代社会日新月异的发展相比,思维科学的发展还显得严重滞后。因此,大力开展思维科学的研究,不断推动思维科学的发展,是时代赋予我们的重要使命。摆在我案头的这本《科学思维方法》,正是一部研究科学思维的专著。读罢书稿,不胜欣喜。

作者站在科学思维发展的前沿,对当今具有代表性的数十种思维样式进行了卓有成效的研究。该书结构新颖,阐述严谨,内容丰富,可谓近年来我国在研究和宣传科学思维方面不可多得的一部力作。故欣然命笔,以表惬意,以示举荐,以饗读者。



2002年9月28日

作者的话

—

二十一世纪,是人类思维发生剧变、科学思维灵光闪烁的世纪。

时代变幻的节奏不断加快,人类思维的周期日益缩短,思维的角逐如同翻涌的大海,波峰迭起,浪冲九天。

未来社会的竞争,是科学的竞争,技术的竞争,同时也是教育的竞争,人才的竞争,但归根到底是人们时代观念和科学思维的竞争。

现代社会,人的沉浮,民族的兴衰,国家的存亡,在很大程度上取决于思维的抗衡。“一个民族想要站在科学的最高峰,就一刻也不能没有理论思维。”(《马克思恩格斯选集》第3卷,人民出版社1995年版,第285页)革命导师恩格斯160年前的精辟论断,今天仍具有无穷的真理魅力。

正是永不停息的科学思维,才使人类的主观能动性衍射出耀眼的光芒,迸发出惊人的创造力,推动着社会进步和历史前进的滚滚车轮;正是混沌思维、非线性思维等全新思维方式的出现,才使人们突破了传统观念,唤起了与时俱进的科学理性,结束了牛顿时代思维的简单性统治,重现了世界的复杂性与美丽性;正是思维的独立性、创造性、革命性和叛逆性,才使人类社会逐渐摆脱了神对人的奴役与压制,找回了失落的自尊、尘封的自信,重塑了人类的发展秩序,建立了以人为本的现代文明社会。

全球化浪潮正席卷全球,世界已成为一个紧密联系的统一体,人类生活几乎每时每刻都发生着巨大变化。如果关起门来死守一种传统、一种观念,盲目拒绝不断涌现的新理论、新思维,那就无异于作茧自缚。

站在历史与未来的交汇点上,我们的目光,只有超越历史滚滚前行的车轮迹辙,才能直指苍茫浩瀚的天穹;我们的思维,只有彻底挣脱因循守旧和传统观念的束缚,才能自由地翱翔于广阔的时空,为实现人类期盼的高度文明注入强大的精神力量。

我们希望以前所未有的渴求和严谨务实的态度,挖掘人类思维的无穷宝库,追寻二十一世纪科学思维的无限灵光。

二

回溯历史,思维的每一次突破、每一次剧变、每一次飞跃,都成就了人类伟大历史的辉煌与荣耀,成为人类不竭创造的源泉、社会全面发展的动力。

人类社会发展史,从某种意义上讲,就是人类认识社会和自然的思维方式不断发生革命性变化的历史。或者说,人类的进步史,就是人类思维的进化史。人类思维方式的变迁,勾画出一幅幅绚丽多彩的历史画卷,展示了人类思维无穷的创造力。

思维变革始终是科学技术发生革命性变化的先导和核心。科学的每一次重大突破,总是集中地体现为基本科学观念的根本改变。思维方式的深刻变革,决定着一个时代整体科学技术以至产业的革命,对人类社会整体价值观念和行为方式产生着深刻的影响。与此同时,一种新的思维方式的形成和成熟,又会给社会进步和科学技术发展以新的导向,成为引领社会前行的先驱。

历史上的文艺复兴运动,是一场欧洲的新文化运动,更是一场思想解放运动。这场运动的全面展开,成为欧洲科学革命和产业革命的先导。对此,恩格斯作了高度评价,他认为,“这是一次人类

从来没有经历过的最伟大的、进步的变革,是一个需要巨人而且产生巨人——在思维能力、热情和性格方面,在多才多艺和学识渊博方面的巨人的时代。”(《马克思恩格斯选集》第4卷,人民出版社1995年第2版,第261~262页)正是这场伟大的运动,把人们从中世纪的精神枷锁中解脱出来,从神权桎梏中解放出来,在欧洲兴起了一场轰轰烈烈的科学革命。人类由此进入了前所未有的科学实验时代。

英国的经验唯物主义先驱和整个现代实验科学的真正始祖培根的思想的广为传播,“知识就是力量”这句口号的深入人心,群众团体性学术和科普活动日趋活跃,引发了英国的科技革命,使英国成为近代科技革命的先驱。建立在科学思维基础上的科技革命,强化了英国的殖民霸主地位,“日不落帝国”统治世界长达两个世纪之久。

十八世纪后半期的启蒙运动,拯救了一代法国人的思维。从十八世纪末期到十九世纪初期,法国称雄一时,取代英国成为欧洲科技政治中心。

当英国忙于产业革命、法国忙于政治革命之时,被马克思、恩格斯称为“哲学民族”的德国高举起思想解放的大旗,开始了对自身崛起产生极其重要影响的哲学革命,实际上这是德国自己发动的一场思想解放运动。随之在1830年,德国出现了科学革命高潮;1875年,世界科技中心转移到德国;1895年,德国最终确立了世界经济中心的地位。从思维创新到科技革命,再到世界经济政治霸主地位的确立,这个不可违抗的客观规律,在德国近现代发展史上得到了充分体现。

美国利用两次世界大战尤其是第二次世界大战这一难得的时机,大力发展军事科学技术;同时广泛吸纳各国人才,宽容地对待不同地域、不同民族文化的存在和发展,并将当时世界上最具创造力的科学思维和人类智慧融为一体,终于在第二次世界大战结束

时,凭借对第三次科技革命浪潮的主宰,登上了世界霸主的宝座。

历史尽管成为过去,但却留下了开拓新思维的宝贵遗产。历史长河中的层层浪花,就是我们思维变迁的纹迹。没有人们思维本质的变化,就不会有历史上三次科技革命的踪影,就不会有现代知识经济时代的到来和信息社会的出现。

三

二十世纪科学技术的惊人成就,不仅深刻地影响着人们的生活方式、行为方式、交往方式,同时也要求改变并且正在改变着人们的思维方式。众多新科学的兴起,更要求我们用一种崭新的思维方式来对待,于是出现了深入认识思维本质的新契机;而对思维本质的深入认识,也会同时导致思维规律的新发现,引发思维方式的深刻变革,导致思维结构和思维轨迹的新变化。

站在新世纪的端点,展望新世纪的未来,随着控制论、信息论、系统论、突变论、超循环论、协同论、混沌论等横断科学的发展,人类的思维方式又一次面临前所未有的革命性变化。当代思维方式日益从绝对走向相对,从精确走向模糊,从确定走向不确定,从定域论走向场论,从单义性走向多义性,从因果性走向偶然性,从分析方法走向系统方法,从时空分离走向时空统一。简言之,当代思维发展呈现出下列范式:

单一思维→多面思维→网络思维;

静止思维→动态思维→旋绕思维;

平面思维→立体思维→全息思维;

传统思维→现代思维→未来思维。

这种崭新思维轨迹的迅速延伸,使自然现象和社会现象之间的鸿沟日趋消失,人类已经进入一个综合思维的全新时代,既有古代、现代和未来的综合,传统、继承与创新的综合,又有东方、西方的互补与综合。

在科技革命迅猛发展的背景下,当代思维总体呈现出一些重要的基本特征。

1.空前的创造性。在科学发展的长河中,思维科学最具创造性。当今世界是一个急剧变革、崇尚创造的时代。创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。无论是理论创新、制度创新,还是科技创新,其核心与关键都在于思维的创新和观念的更新。没有思维创新,任何创新与发展都无从谈起。当代思维创新具有如下特点:第一,思维创新的立足点更高。思维创新不是一般的外延式创新,而是内涵式、根本性创新。这种创新更彻底,更坚决,一旦完成思维创新,人们的思维方式就会发生质的飞跃。第二,思维创新是一种不间断的创新。每一次创新,既是过去创新的终结,又是新的创新的开端。创新始终没有终点,不会停息。第三,思维创新与社会进步和科技发展相互促进,相互推动,呈现出一种良性互动关系。思维创新为科技创新、社会进步提供了坚实的理论基础和强大的思想支撑,同时科技进步与社会发展又为思维创新提供了雄厚的物质基础与丰富的实践经验。第四,思维创新的周期已日趋缩短,周期与周期之间的界限也日趋模糊。

2.普遍的混沌性。当代科学技术的飞速发展和自然、社会结构的瞬息万变,使非线性、非对称性成为宇宙间最普遍的现象和规律。自然界中的湍流现象、“蝴蝶效应”、气象变化、瘟疫流行、虫灾、地震、雪崩、龙卷风等突发性灾变现象,就是这种非线性现象在自然界中的表现。面对繁多而又普遍的混沌现象,传统科学的线性方法已经无法求解,而应以非线性思维方式进行认知,因此,非线性、非对称性和混沌性,是当代思维的重要时代特征。思维的混沌性,迅速架起了认识世界的决定性与随机性相通的桥梁;思维的混沌性,真正确定了微小原因引起巨大变化的初值敏感性;思维的混沌性,高度实现了非线性运动中稳定与不稳定的相互统一;思维的混沌性,不断创生新的观念,使人们能更为科学地探索宇宙和社

会的奥秘。思维的混沌性,揭示了当代思维科学的内在机理和基本趋向,反映了思维发展的客观性和无序性。当代混沌思维所展示的思维科学的不规则性和模糊性,与传统的神学思维有本质区别。

3. 多维的开放性。海纳百川,有容乃大。与过去单向、单层、被动、范围狭小的开放不同,现代思维的伸展维度更大,更多地表现为互动式、多向式、多维度、全方位、宽领域的开放。时至今日,人类的认知范围空前拓展,在宏观方面已推进到 180 亿光年之遥的宇宙,在微观方面已初步揭示出基因的秘密。当代人的思维广度已经不再局限于国家与国家、地区与地区之间的界限,而向全球化、宇宙化方向发展。人类对宏观宇宙探测和认识得越广越深,对地球自身认识得就越深刻,也就越感到人类的渺小、地球的脆弱和宇宙的宏伟。二十世纪七十年代可持续发展战略思想的提出,就是人类思维开放和宽容的产物。人类逐渐认识到自然与社会和谐发展对人类自身生存的极端重要性,这无疑是人类思维开放性的又一场革命。

4. 科学的前瞻性。新世纪的思维,从根本特性来说是一种前瞻性的科学思维。固然,以史为鉴,可以知兴衰。但总结历史,是为了更好地面向未来。只有面向未来的民族,才是有活力、有希望的民族;也只有面向未来的思维,才是有生命力、有创造力的思维。当代思维前瞻性的特点有三:一是这种前瞻性已经不再是遥不可及的幻想和理想,而是一种扎扎实实的目标和追求。亚太经济合作组织的历程表明,前瞻性是 APEC 发展的动力。尽管根据世界经济发展的前沿性问题制定相关的发展战略构想带有某种务虚的色彩,但它的功能在于为制定合作措施和采取具体行动指明方向,从而达到务实。二是这种前瞻性所期望的预期点要比过去更加长远,人们科学准确把握事物发展规律的时间性更长。比如制订国民经济的发展规划,人们已经不再满足于制订 5 年的短期规划,而

同时能制订出10年、20年,甚至更长时期的发展规划。三是这种前瞻性更能揭示未来社会发展的客观规律,使人类思维更具能动性和超前性。二十世纪九十年代初,美军刚开始谋划“信息战”的时候,我们当时还不以为然,现在,“信息战”却近在咫尺。其实,信息战本质上不是一种战争形态和武器装备的变化,而是一种军事理论指导、军事思维方式和观念的变革。

5. 交互的虚拟性。信息社会的来临、数字化地球的出现,是人类虚拟思维产生的物质基础。虚拟思维的特点:一是它更讲究人脑与电脑的交互作用。人机对话可以根据虚拟现实进行模拟思维,把人们所构想期望的东西在电脑中充分展现出来,加以修改、充实和完善,最终实现人的愿望。正如一个精干的秘书人员会按照对方的身份,机灵地根据对方的问话作出不同的回答一样,智能化信息网也具有这样的高智能。电脑的出现,极大地扩展了人们的聪明才智和思维能力,在科学的基础上实现了思维的虚拟性。二是人脑更具有想象力。它的想象空间更大,想象内涵更具有革命性。实践证明,科学技术革命和具有划时代意义的科技思想的出现,绝大多数都是人类极为大胆的幻想和猜想实现的结果。没有人类极具灵气的猜想,就无法捕捉人类文明前进的辉光,人类文明发展的美好蓝图也难以实现,而思维的猜想就具有虚拟性。三是它极大地拓展了人类的时空观。随着互联网络的飞速发展,人们对时间和空间的观念有了全新的认识,过去、现在、未来与物理空间、虚拟空间有机地结合在一起,思维跳跃在不同的时空中,不断地开拓和革新着人类的生活。

6. 极大的综合性。综合其实就是一种创造。现代社会是一个空前发展的社会,多样化的社会和多元化的文化,要求人们多角度、全方位地把握思维,综合运用多样化思维方式、多样性思维手段,以解决现实疑难问题。这就要求人们不断拓展思维空间,充分挖掘思维宝库,以获取更充分的思维智慧。

四

世界上没有也不可能有一种能够适应一切生活环境的完美无缺的文化,没有也不可能有一种能够适应一切历史条件的万能的思维方式。现代社会要求我们必须摆脱所谓“纯粹客观”对思维主体的束缚,转变每个人的头脑中固定化的思维模式,自由地发挥人类丰富的想象力,冲破有形和无形的思想障碍,使思维创造出无限的可能性。

在这本书中,我们尝试着以科学有序的构思、严谨周密的论述、生动有趣的事例、通俗易懂的语言,对新世纪科学思维作一个比较全面详尽的探寻与阐述。有比较传统的思维形式,如空间思维、时间思维、类比思维等,但传统的东西也能闪烁出当代理性的亮点;有当代国内外新流行的思维形式,如 STS 思维、非线性思维等;也有我们自己根据当今思维新动向总结出来的思维形式,如非对称思维、网络化思维等。全书共介绍 34 种科学思维类型。

当然,思维科学所蕴藏的深刻内涵、巨大作用和深远影响,远不是本书所能穷尽的,我们只是在人类思维视野所涵盖的范围内略陈己见而已。希望我们的初步努力,能对思维科学的发展作出一些有益的贡献。

本书在编写过程中一直追求严肃的科学态度、求实的争鸣学风、强烈的时代气息和鲜明的创造精神。本书有以下几个特点:

1. 突出强烈的时代气息,提出一些新的思维方式。同时对一些传统的思维方式也提出了自己的一些新的见解。还结合军队实际,把一些军事实例创造性地贯穿到各种思维形式中,力求突出军事特色。

2. 注重把握思维科学的基本规律。思维科学是一门非常严谨、很有规律的科学。我们既要了解和研究它的过去,更要关注它的现在和将来,把握它的发展方向 and 趋势。

3. 把科学性、理论性、知识性、趣味性与实用性统一起来,在写法上力避空洞说教,力求借用古今中外许多生动的事例,来启发人们的心智。对不同的思维方式进行系统对比,相互映照,如横向思维和纵向思维、静态思维和动态思维、空间思维和时间思维等等。

在本书的写作过程中,我们参阅了不少国内外已发表和出版的论文与专著,借鉴了不少专家学者的研究成果,在此一并表示感谢,也恳请广大读者和同仁给予指教。

马清江同志简介

马清江，军人，大校军衔，历史专业研究生。多年来，学习研究了马克思主义哲学、中国古代哲学。发表文章300多篇，出版专著或与他人合作编撰《东方之子》、《巧断家务事》等四部著作近500万字。其中，《巧断家务事》已再版4次，并被有的报刊连载。参加研究的课题获科技进步奖两项，曾多次获“新闻奖”，两次荣立三等功。

目 录

序言·····	邢贵思(1)
作者的话·····	(1)
非对称思维·····	(1)
非线性思维·····	(14)
网络化思维·····	(28)
STS 思维·····	(39)
检核思维·····	(55)
综摄思维·····	(69)
灵感思维·····	(80)
发散思维·····	(93)
特性列举思维·····	(103)
假说思维·····	(113)
逆向思维·····	(122)
预测思维·····	(134)
互动思维·····	(147)
领导思维·····	(154)
类比思维·····	(170)
矛盾思维·····	(182)
形象思维·····	(194)
系统思维·····	(206)
鲜活思维·····	(219)