

系统思考方式研究

STUDY ON THE SYSTEMATIC APPROACH OF THINKING

郭万恒◎著

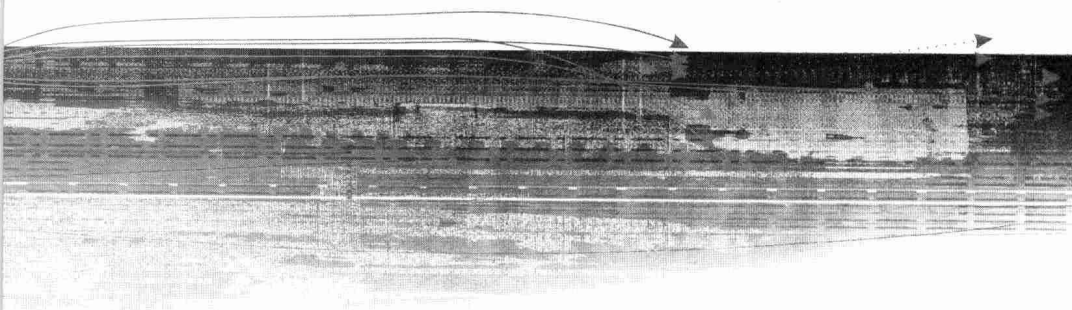


宁夏人民出版社

系统思考方式研究

郭万恒
◎ 著

STUDY ON THE SYSTEMATIC
APPROACH OF THINKING



宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

系统思考方式研究 / 郭万恒著. — 银川: 宁夏人民出版社,
2008. 5

ISBN 978-7-227-03784-2

I. 系… II. 郭… III. 系统思维—思维方法—研究
IV. N94

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第054102号

系统思考方式研究

郭万恒 著

责任编辑 郭迅生

封面设计 吴海燕

责任印制 吴宁虎

宁夏人民出版社 出版发行

出版人 杨宏峰

地址 银川市北京东路139号出版大厦(750001)

网址 www.nxcbn.com

电子信箱 nxcbmail@126.com

邮购电话 0951-5044614

印刷装订 宁夏捷诚彩色印务有限公司

开本 880mm×1230mm 1/32

印张 5.25

字数 120千

印数 1000册

版次 2008年11月第1版

印次 2008年11月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-227-03784-2/C·111

定价 18.00元

版权所有 翻印必究

前 言

当今世界，科学技术渗透到社会生产和人类生活的每一个领域，改变着人类的生产方式、生活方式和思考方式。思考方式是一种相对稳定、规范化的思想活动过程，是随着科学技术的发展而不断变化的。一个时期有着一个时期的思考方式，它支配着人们的思考。

人类思考方式经历了以直观、朴素、猜测为特征的整体性思考方式；以经验为特征的简单性思考方式；以技术为中心，经济效益为特征的功利主义思考方式；以科学技术统一体为特征的分析型思考方式。正在向以生产、技术、科学一体化的大科学时代的互耦互动为特征的系统思考方式发展。

科学技术推动了经济的发展，经济贸易使国与国之间的联系更加紧密，这种联系促进了经济全球化和区域经济的发展。经济全球化发展又促进了国防、政治关系的变化。全球经济、政治、文化等方面日益表现为整合的态势，使第二次世界大战

以后形成的美苏两极格局向多极化方向发展。

人类经历了两次世界大战和长期的冷战局面，人们在不断的反思中认识到：核战争会使双方毁灭，对立对抗、矛盾冲突不是解决问题的方法，相容共处、协调合作才是正确的选择。和平与发展已成为世界的主流趋势，合作双赢成为发展的主要形式。你中有我、我中有你的兼容与吸纳取代了非此即彼的排斥，携手共赢的博弈取代了你死我活的冷战，宽容与妥协交互式的互耦互动将成为人类发展的主动能和基本态。

西方现代化的发展是建立在近代技术基础之上，与现代化过程和技术联系在一起。在现代化初期，人们曾幻想通过发展科学技术提高劳动生产率，改善物质生活，促进社会进步。人们强调的是对自然的统治、征服和占有，忽视了相容、协调与和谐，造成人为环境对自然环境的压迫，最终使人和自然尖锐对立，出现了“生态危机”涉及人类生存的大问题。

西方现代化过程的经验教训告诉我们，社会的发展不是单纯的经济增长的过程。只注重经济效益的观点，容易使经济发展单纯追求产值，忽视人和环境的协调发展，造成发展的不可持续性，忽略社会公平。

人类需要相容共处，合作发展。在农业社会，人们之间的联系很少，个别地方发生的事情对其他地方影响不大。但现在不同了，任何局部的经济问题都会影响全球经济，人类的任何经济活动都会影响生态环境。交通、通信的发达使全人类的联系成为现实，世界正在向一体化方面发展。你中有我，我中有你，共同的利益使人们必须共处、合作，以交互性取代斗争性作为发展的原动力和最常态。

经济全球化，世界多极化，使世界变得更加深刻而复杂，各种矛盾交织在一起。面对这种复杂的局面，我们应该有一种全新的思考去应对。系统思考方式具有这样的特点：系统思考是看见整体的思考。系统思考方式是把对象当作一个系统整体来考察的思考方式。它提供了认识、调控、改造和创造复杂系统的有效手段。提供了制定系统最佳方案，实行优化组合、优化管理的手段。提供了处理复杂问题的全新观念和一系列方法。系统思考方式以互耦互动为主要特性，运用整体性原则、动态性原则、最优化原则、模型化原则处理问题，使从整体出发处理复杂问题成为可能。

本书运用逻辑与历史相统一的方法，从人类思考方式的演变出发，提出并定义了系统思考方式。借用系统理论的概念、特征、原则，构建了系统思考方式的体系。运用系统思考方式分析自然界的存在、联系、层次结构、运动、变化和发展的规律，得出了自然界的总观点——系统自然观、生态环境观。针对“生态危机”，提出了生态环境的系统治理。运用系统思考方式研究管理，提出管理科学一体化，以及管理的新理念、新技术、新原则和系统领导的新观念。

相信读罢此书，能够使读者对系统思考方式有所感悟，对分析处理问题有所帮助。

目 录

前 言	001
第一章 系统思考方式	001
第一节 人类思考方式的演进	001
第二节 系统思考方式	013
第三节 以互耦互动为主要特性系统思考方式 的作用	019
第二章 系统自然观	030
第一节 自然界的存在	030
第二节 自然界的运动、变化与发展	037
第三节 系统自然观	044
第三章 互耦互动的系统生态环境观	053
第一节 人类与生态环境的关系	053
第二节 生态环境与互耦互动系统生态环境观	058
第三节 互耦互动的认识与观念	069
第四章 生态环境的互耦互动性系统治理	075
第一节 生态环境与可持续发展	075
第二节 人口、粮食问题与治理	080

第三节	环境问题的互耦互动性治理	084
第四节	资源问题与治理	092
第五章	系统管理新理念	099
第一节	管理科学的发展变化	099
第二节	管理知识系统	109
第三节	管理的新理念、新技术与新原则	117
第六章	系统领导新观念	131
第一节	领导与领导工作	131
第二节	领导艺术	137
第三节	新时期的领导者与领导班子建设	144
后 记	158

第一章 系统思考方式

人类思考方式经历思辨的整体性思考方式、简单性思考方式、功利主义的思考方式、分析性的思考方式,到整体性的系统思考方式。系统思考方式是人类思考方式的现代形式。它以互耦互动为主要特性,运用整体性原则、动态性原则、最优化原则、模型化原则,实现对客观事物的认识。它的作用体现在转变观念,选择最佳方案,寻求最简单的解决办法,从整体上把握事物,从关系上研究问题上。

第一节 人类思考方式的演进

与科学技术发展相适应,人类思考方式经历了直观性、朴素性、猜测性的整体思考方式;以经验为中心的简单思考方式;以技术为中心,经济效益为特征的功利主义思考方式;科学、技术统一体时期的分析型思考方式;生产、技术、科学一体化的整体性的系统思考方式。

一、古代直观性、朴素性、猜测性的整体思考方式

在原始社会,人类通过劳动逐渐积累了关于自然界的知识,随着劳动而开始了人类的社会性,社会性决定了人在与自然界的相互作用中,必须相互协作。这种相互协作形成的社会关系,构成了社会规律,社会规律支配着人类的生活。动物的生活由自然规律支配,而人的生活除了由自然规律支配外,还受社会规律的支配;人既是一种动物性的存在,也是一种社会性的存在。作为社会性存在的人类,一旦从自然界中分化出来,就会成为认识和改造自然的一种力量,开始人对自然的统治。随着每一个新的进步,又扩大了人的眼界,他们在自然对象中不断地发现新的、以往所不知道的属性。这些在劳动中产生,并以经验形式存在于技术之中的自然知识,构成了自然科学萌芽的最初形式。

在奴隶社会,随着生产的发展,人类进入了脑力劳动和体力劳动的大分工。伴随着文字的发明与应用,由于思维和语言文字的发展能复制对象的本质和规律,更由于人们所创造的工具能够延伸自己的肢体、感官,从而可以有选择地对客体施加影响。所以,人以自己所创造的工具、语言和思考规则为中介,与自然发生复杂的相互作用,这时,自然知识开始以科学最初形态出现,形成了古巴比伦、埃及、印度和中国的科学文明。随着公元前8世纪以后古希腊奴隶制的繁荣,公元前1世纪罗马帝国的建立,科学在古希腊和古罗马是以自然哲学的形式达到了奴隶制时代的发展高峰,以自然哲学的形式认识自然界。他们立足于自然界,到自然界本身去寻找对他们的解释。一切有关自然的知识差不多都包含于统一的哲学之中,古代自然哲学作为从整体上对自然界进行思辨研究的学说,实际上是关于普遍命题的哲学知识和关于自然事物的具体知识的、浑然一体的一种知识形态。在这种知识形态中,自然科学与哲学是融为一体的,它既包括哲学的探索,又包括自

然科学的研究。限于人类诞生以来的时间和认识水平,自然科学刚刚萌芽,还没有形成独立的、系统的、分门别类加以研究的知识体系,自然界总的联系还没有在细节方面得到证明,它还没有取得也不可能取得足够的科学基础。因而,古代人的自然观念是笼统的,带有直观性、思辨性和猜测性的特点。与之相适应,人类的思考方式是直观朴素的思辨猜测的整体性思考方式。

二、近代自然科学诞生初期以经验为中心的思考方式

从15世纪末到18世纪初,以个体为主的农业和家庭手工业得到发展,欧洲商业经济的发展和地理的大发现,奠定了以后的世界贸易以及家庭手工业过渡到工场手工业的基础。在经济和生产的推动下,近代自然科学不仅摆脱了神学的经院哲学的束缚,也克服了旧的自然哲学的缺陷,揭开了近代自然科学的序幕。主要标志是1543年波兰天文学家哥白尼《天体运行》一书的出版。在这部著作中,哥白尼提出了“日心说”,认为地球不是一个静止不动的天体,也不是宇宙的中心,太阳才是宇宙的中心。哥白尼学说的提出,是科学史上一件划时代的事件。它冲破了地球居于宇宙中心静止不动的传统观念,推翻了一千多年来占统治地位的托勒密的地球中心说,提出了太阳中心说。使人类对太阳系的结构,各天体的位置与运动有了比较正确的认识,为近代天文学的发展奠定了基础。哥白尼的学说摒弃了神创论的宇宙观,它不仅标志着自然科学开始从神学中解放出来,而且根本动摇了欧洲中世纪宗教神学的理论基础。正如恩格斯所说,哥白尼用他那本不朽著作,“来向自然事物方面的教会权威挑战。从此自然研究便开始从神学中解放出来”。^①

^①《马克思恩格斯选集》第4卷,人民出版社,1995年第2版,第263页。

从 16 世纪中叶到 18 世纪末,生产和技术的发展,提供科学发展所需要的材料和工具,反过来促进科学的发展,从而使自然科学成为真正的系统的实验科学,使科学建立在观察实验的基础上。在这一时期,天文学、力学和数学取得了很大的进步,物理学、化学、生物学也开始逐渐形成。但只有力学得到了比较完善的发展,形成了经典力学体系,其标志是 1687 年出版的牛顿的《自然哲学的数学原理》。在这部著作中,牛顿总结了伽利略、开普勒等人的研究成果以及自己的科学成就,提出了力学的三大定律和万有引力定律,确立了经典力学的基本体系;把宏观物体运动包括地面的物体和行星的运动统一在相同的物理定律中,实现了人类认识自然规律、掌握自然规律的一次大飞跃,实现了人类历史上第一次自然科学大综合。牛顿力学正确地反映了宏观物体的机械运动规律,促进了个体手工业向工场手工业的发展,为机器大工业的到来提供了科学准备。

在牛顿力学正确反映机械运动的规律之前,由于其他科学不成熟,于是在人们的思想中逐步形成了一种观念,用机械论的观念去看待和解释自然界的一切现象,主张用还原分析的方法研究对象。所谓还原分析的方法是把复杂的事物和复杂的关系,还原为简单的事物和简单的关系,把统一的整体分割成若干个孤立的部分,分别研究各个部分的属性、特征、结构和功能,然后再把这些部分合为一个整体。为了认识自然界,首先把自然界分成各个部分,分别研究各个领域的自然现象;为了认识某个自然事物,把它加以解剖,去研究各个局部的细节构造;为了认识某个自然过程,把它分成若干阶段,在静止的状态下研究它的某个截面。这种研究方法,为科学认识积累了大量的经验,也是近代自然科学获得巨大进展的基本条件。然而,也给人们留下一种习惯,即孤立考察自然界的事物的过程,撇开了它们之间的广泛的联系,否认自

然界的运动、变化和发展。

与当时的自然科学和技术发展相适应,与农业个体劳动和手工业劳动水平相适应,与当时的科学研究方法相适应,人类的思考方式是以经验为中心的简单性思考方式。

三、工场手工业向机器大工业过渡时期的功利主义为主的思考方式

从18世纪下半叶开始,工场手工业向机器大工业过渡,近代技术迅速崛起,一场彻底改变整个社会经济结构的工业革命,首先在英国爆发,接着在欧洲和北美洲的许多国家相继发生。在英国爆发的技术革命中,蒸汽机的发明并广泛应用,就是在当时手工业逐步被机器生产所取代,而机器生产则需要强大的动力这一市场需求的推动下,产生和发展起来的。

生产需要是技术发展的主要动力。一般来说,社会需要是技术发展的根本动力,而满足社会需要则是人类发展的根本目的。人类社会的需要是多种多样的,有经济、政治、军事、意识形态、生活等各方面的需要,而其中生产的需要是技术发展的主要动力。这是因为生产活动是整个人类社会存在和发展的基础,是决定人类其他活动的最基本的动力。因而,生产需要对技术发展的推动作用就必然成为技术发展的主要动力。在商品经济出现以后,则突出表现在市场需要推动技术创新的产生和发展上。

英国爆发的技术革命,首先从投资少、资金周转快、利润高、经济效益好的棉纺织工业开始。革命前的棉纺织工业是靠手工劳动的行业,效率低下,远远不能满足市场的需要。1733年,英国工匠约翰·凯伊发明了飞梭,使织布的效率提高了1倍,一时间纺与织之间产生了不平衡,出现了纱荒。到了1764年,织布工人哈格里沃斯发明了珍妮纺纱机,使纺纱的效率一下提高了十几倍。

1769年理发师阿克莱特造出了一架水力纺纱机。1779年,青年工人克伦普顿把珍妮纺纱机和水力纺纱机的优点结合起来,发明了几百个纱锭的巨大纺纱机,叫“骡机”。1785年工程师卡特莱发明了水力织布机,把织布的效率提高了40倍,解决了纺与织的脱节现象,大规模的纺织机出现了。但是水力作动力的工厂因受到季节、地理条件的限制,不能保证连续正常的生产,因此,生产需要新动力机的问世。从1690年前后开始,经过法国人巴本,英国人塞维利、纽可门的努力,到1782年瓦特发明了用43千克煤换来1马力功率的万能动力机终于问世了。蒸汽机很快由矿井下抽水用的机器,迅速推广到纺织厂、冶金厂、矿山、化工等部门,它和多种工作机结合起来,形成了包括动力机、传动工作机在内的机器系统,使机器大工业时代取代了工场手工业时代,实现了人类社会生产力的一次巨大飞跃。

技术创新成果对市场需求的满足只能是相对的。因为,每次技术创新结果所引起的生产发展,又会创造新的市场需求;新的市场需求,又会推动新的技术创新的产生和发展。例如,蒸汽机的广泛应用,推动着大工业生产的迅速发展,而大工业生产的迅速发展,又需要有强大的动力:轻便快速输配能量系统。这种新的市场需要,又推动着电力技术发明和电力应用这种新技术创新活动,等等。这样看来,市场需要推动着技术创新活动的产生和发展,而技术创新的产生发展加强了技术与生产的相互作用,促使技术与生产发展。

生产需要对技术发展的推动作用,还体现在生产实践需要推动技术发展,主要表现在生产实践的需要不断向技术提出新的研究课题,从而不断推动着技术的发展。我们知道,人类的生产实践是永不停息向前发展着的,在人类生产实践不断向前发展的过程中,又总会碰到各种各样的困难和问题,阻碍着生产实践的进一

步发展。人们只有不断解决生产实践中碰到的困难和问题,才能促使生产实践不断向前发展。这种人类生产实践中不断碰到的困难、问题,就是生产实践需要不断向技术提出的研究课题。

与当时的技术发展相适应,与工场手工业向机器大工业过渡相适应,特别是与新技术的发展促进经济的高速发展相适应,当时,人类的思考方式是以技术为中心、经济效益为特征的功利主义思考方式。

四、科学与技术形成统一时期以分析为主的思考方式

在古代,技术先于科学,技术是人类在改造客观环境的漫长岁月中发展起来的手段和活动。从18世纪下半叶到19世纪,末是技术飞快发展的时期,工场手工业过渡到机器大工业,主要是技术革命。在这个时期,不是科学理论有意识地运用。就科学与技术的关系来讲,在一个很长的时期中,二者是作为两个不同传统独立发展着的。科学作为一种精神传统,其主要体现者是学者;技术作为一种实践传统,主要为工匠所发扬。

近代科学研究建立在实验基础上,其研究方法主要是实验和归纳。这种特点要求科学家一方面具有学者的知识,另一方面还要具备工匠的技巧,以便制造实验所必需的工具和仪器,这样便导致了科学与技术的接近。但是,在产业革命以前,科学与技术还是分离的,它们的发展是互相脱节的,技术上的进步主要依靠技艺的提高和改进,技术先于科学在发展着。因此,常常出现这样的情况:在科学理论上还没有搞清楚的东西,在技术上却可以实现它。蒸汽机虽然1768年经过瓦特改进已达到生产实用阶段,并在1782年就造出比较完善的往复式蒸汽机,但作为其理论根据的热力学理论却到19世纪中叶才迟迟建立起来。与此同时,在科学上发展的理论,在技术上却很久不能实现。如1831年法拉第等人就

发现了电磁感应现象,并建立了电磁感应定律,为电力技术打下了理论基础,但是直到 36 年以后,也就是 1867 年,才完成了发电机和电机制造技术。

从 19 世纪末 20 世纪初开始,特别是第二次世界大战以后,已不是科学和技术谁先谁后的问题,而是进入科学与技术互相促进共同作用的科学技术时期。科学上的新发现、新理论迅速在技术发展中得到应用。新技术及技术上的需求,又促使人们发现新理论、新规律。今天,科学与技术的交叉、循环和发展产生了“技术科学”,它在科学与技术之间起着十分重要的媒介和桥梁作用。

原子能科学技术的产生和发展过程,有力地说明了建立这座桥梁的必要性。1905 年爱因斯坦建立了狭义相对论,导出了质能定律, $E=mc^2$ 这一定律指出了原子核内部可以获取大量能量的可能性。1933 年以后,又相继发现了中子、原子核裂变、人工放射现象等,这就提供了利用原子能的可能性。然而,如何把它转化为应用技术,运用到生产实践中去,却还是一个极大的难题。核物理、核化学等技术科学由此应运而生,正是这些技术科学的产生,使人类利用原子能成为现实。为了解决当代生产高度自动化所带来的一系列理论问题,科学家们综合运用各种有关的科学理论知识,建立了工程控制论。此外,如工程热物理、计算机科学、半导体技术、无线电电子学、空气动力学等等,都是属于科学与工程技术之间的技术科学。大批技术科学的兴起,加强了科学理论向生产领域的渗透,促进了各种专业工程技术的发展,密切了科学与生产的关系。

技术科学的出现,缩短了理论到生产的转化过程。从科学技术发明到生产实际应用的周期大大缩短。例如,在 19 世纪以前,蒸汽机从发明到投入生产用时 100 年,蒸汽机车用时 34 年,柴油机车用时 19 年,电动机用时 57 年,电话用时 56 年,无线电用时 35 年,真空管用时 35 年,电子管用时 31 年,汽车用时 27 年。进入

20世纪以来,雷达管用5年,电视机用时12年,晶体管用时5年。原子能利用方面,从发现原子核裂变到第一台原子反应堆建成用时3年,而激光器从实验室发明到工业应用仅用时1年。

技术科学向基础科学提供新的研究课题,提供先进的实验手段和设备,起着反馈的作用。在20世纪30年代建立的量子力学,正确地反映了微观客体运动的客观规律,人们把量子力学应用到固体上,导致了晶体管的发明,晶体管获得了广泛的应用。与此同时,又大大促进了固体物理学的发展。20世纪50年代初,晶体管开始投入工业生产,半导体这门技术科学又向物理学提出新的研究课题。另外,没有电子显微镜,就不可能使人们的视野扩大到认识分子、原子的水平,去揭开生物界的微观世界。没有射电望远镜,就根本谈不上研究一亿光年的太空天体;没有高能加速器,基本粒子的研究同样寸步难行。

现代科学技术,是一个包括人类认识、利用自然物和自然力的统一过程。技术科学既要把科学转化为技术,又要把技术知识提高为科学理论,它具有认识自然和改造自然的双重职能。由于它是针对工程技术中普遍存在的理论问题进行研究的科学,又是研究多种科学理论集中到一项工程中去的技术,因而,它起着统一科学与技术的职能作用,科学与技术通过技术科学形成了一个完整的统一体。

与机械化发展水平相适应,与科学技术形成一个完整的统一体相适应,这一时期,人类的思考方式是以分析型为特征的思考方式。

五、生产、技术、科学一体化,现代大科学时代综合整体的系统思考方式

人类历史上,生产和技术一直是浑然一体的。生产是基础,是推动技术发展的主要动力。然而,科学和技术却长期分割开来,尽