



KEXUE FANGFALUN SHIYE XIA DE JISHU ZHIXUE

科学方法论视野下的技术哲学

吕乃基 等著

中国社会科学出版社



N03

13

KEXUE FANGFA LUN SHIYE XIA DE JISHU ZHIXUE

科学方法论视野下的技术哲学

吕乃基 等著

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学方法论视野下的技术哲学/吕乃基等著. —北京:
中国社会科学出版社, 2004.12 (2006.7 重印)

ISBN 7-5004-5596-8

I. 科… II. 吕… III. 技术哲学-科学方法论
IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 032689 号

出版策划 任 明
特邀编辑 大 桥
责任校对 韩天炜
封面设计 新奇设计
技术编辑 张汉林

出版发行 中国社会科学出版社

社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 邮 编 100720

电 话 010-84029450 (邮购)

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京奥隆印刷厂

装 订 三河鑫鑫装订厂

版 次 2004 年 12 月第 1 版

印 次 2006 年 7 月第 2 次印刷

开 本 850×1168 1/32

印 张 12

插 页 2

字 数 311 千字

定 价 28.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换
版权所有 侵权必究

目 录

绪论 科学方法论和技术哲学的下沉与分化	(1)
---------------------------	-----

第一篇 技术哲学的下沉——由自然 哲学到人工自然哲学

第一章 科学方法论——技术哲学的“经验论转向”——人工自然哲学	(23)
第二章 人工自然的存在方式	(29)
第一节 科技黑箱	(29)
第二节 消费及其演化对技术发展的影响——人工自然消极的存在方式和积极的存在方式	(36)
第三节 技术：人与物的交换作用	(44)
第四节 技术：现代生产力的支点	(47)
第五节 技术标准的哲学分析	(57)
第三章 人工自然的演化方式	(64)
第一节 人工自然的进化及其代价	(64)
第二节 人机界面的友好与超越——论高新技术的极限	(75)
第三节 技术的历史形态	(82)
第四节 论摩尔定律和技术范式	(86)

第二篇 技术哲学的分化——不同技术和结合国情的研究

第四章 不同技术的产业化和社会化	(101)
第一节 依靠现代科技,再创农业辉煌	(101)
第二节 论人体器官移植技术的社会化	(105)
第三节 论通信技术的社会化	(112)
第四节 生态建筑的技术社会化视角	(121)
第五节 中国环保技术的社会化	(133)
第六节 中国绿色技术社会化初探	(142)
第五章 结合国情的研究	(149)
第一节 高技术产业化与传统产业改造的桥梁—— 具有中国特色的技术创新之路	(149)
第二节 我国集成电路产业发展的得与失	(157)
第三节 中国软件技术的社会化	(165)
第四节 印度软件技术的社会化	(174)
第五节 中国特色的农业产业化	(183)
第六节 美国工程研究中心述评	(187)
第七节 世界高技术发展政策的新趋向	(199)
第八节 国际化与高技术企业成长	(207)

第三篇 技术观——下沉后的上升,分化后的综合

第六章 技术观	(227)
第一节 技术本质的哲学概观	(227)
第二节 信息技术视野下的技术观	(234)

第三节	由 IT 的发展看当代知识的走向	(241)
第四节	作为自然与社会中介与桥梁的科学 技术	(253)
第五节	科学与技术的矛盾运动及其相互创造	(260)
第七章	技术与文化的关系	(270)
第一节	科学技术的社会价值观	(270)
第二节	科技、经济、社会的协调发展	(282)
第三节	科技革命与社会转型	(292)
第四节	科技文化的现代形态	(299)
第五节	21 世纪科学技术对文化的影响	(308)
第六节	技术推动文化	(316)
第七节	文化选择技术	(328)
第八节	科技政策研究的基础与规范	(342)
第九节	中国高技术企业理念创新	(352)

绪 论

科学方法论和技术哲学的下沉与分化

在“有一个辉煌未来”的感召下，技术哲学正如火如荼地开展起来。^①这种情况正如古希腊和春秋战国时期的百家争鸣那样促进学术繁荣。然而，如果没有一个恰当的切入途径，很可能事倍而功半。“辉煌未来”或者只是技术哲学“业内人士”的一厢情愿，没有得到哲学主流的认可；或者只停留于书面和口头的议论，没有发挥社会影响；于是“辉煌未来”只是愿望而没有成为现实。当前，技术哲学的学者已经开始认识到这一问题，技术哲学的“经验论转向”和要求打开“技术黑箱”就是朝着这一方向的努力。

然而，这一转向并非仅仅是由思辨转向经验和打开黑箱，而是具有更深刻的含义。可以从科学方法论的视角来理解这一转向在认识论意义上的必然性，以及在二者的关联中论证这一转向的不足和趋势。

以下先简述科学方法论的要义，然后以此关照技术哲学的转向和未来的路向，也就是技术哲学的下沉与分化。

一、科学方法论要义

这里不全面展开对科学方法论的讨论，而是根据逻辑的与历

^① 李伯聪等：“哲学为什么要关注技术问题（笔谈）”，《哲学研究》2001年第1期。

史的一致，以及系统发育与个体发育的关系来建构科学方法论。从科学方法的历史发展来看，大致有三点：由原始的综合经分析再到综合；研究过程由与对象本身的演化原始的一致经相反再到一致，以及由主客体不分经分离再到相互作用。方法史如此，方法论的逻辑结构是对方法史的抽象和提炼；人类的认识也就是系统发育亦如此，个人以及对个别事物的认识过程是系统发育的浓缩和重演。

1. 由原始的综合经分析再到综合

古希腊自然哲学在认识论上的一个特点就是综合，确切地说是原始的综合，根据有限的事实构建包罗万象的体系。要解释一切，大到天体运行，小到飞矢运动；从烟之上升，到石块落地。中国人则凭一套阴阳五行在万事万物前游刃有余。

近代科学兴起，摒弃动辄作全面概括构造体系的方法。培根在分析“种族假象”时认为，“人的理性是贪婪的”，固有一种概括欲，在尚未掌握充分材料前就想提出终极因来解释一切。正是在这一意义上，丹皮尔正确地指出，“近代物理学大师们的真正希腊始祖并不是百科全书式的哲学家亚里士多德，而是作为几何学家和物理学家的阿基米德”。^① 罗素论证道，“从事新发现其乐无穷，而体系乃是从事新发现的死敌”，^② 只有“丢掉理性的全面综合这条镀金锁链”，才能“自由而谦恭地接受事实”。^③ 近代科学不再作宏伟构思，走上了分析之路。达·芬奇认为，自然的发展是从简单走向复杂，因而研究就是要从复杂走向简单，以认清因果关系。笛卡尔要求“把要考察的每一个难题都尽可能地分成

① 丹皮尔：《科学史》，商务印书馆 1977 年版，第 165 页。

② 罗素：《西方哲学史》（下），商务印书馆 1976 年版，第 33 页。

③ 罗国杰等：《西方伦理思想史》1983 年版，第 398 页。

细小的部分”。正是应用分析方法，近代科学获得了巨大成功。

随着自然界被越分越细，部分与部分之间的联系开始显现，科学家在若干领域开始使用综合方法并取得成果，如能量守恒与转化定律、有机结构理论、周期表等。20世纪以来，综合方法进一步得到广泛应用。原子模型、量子化学、DNA双螺旋模型，等等，甚至相对论，都是主要或在一定程度上应用了综合方法的成果。在近代科学中被“分成细小的部分”正在综合起来，20世纪科学的特点之一就是一体化。

一体化表现在三个方面：其一，各门学科在研究中日益贯穿整体观点：如物理学中统一物理学的努力，在化学中强调整体的分子轨道理论受到更多重视，生物学由离体研究转向体内研究，在地质学中，由大陆漂移说与海底扩张说的综合而形成板块理论，生态学的研究从个体到群体，并要求放到生态环境之中。各门学科都要求在整个宇宙的背景中来考察自己的研究对象。

其二，各门学科因彼此间的渗透而趋于联成一个统一的整体，所谓“复姓”学科越来越多即是明证，如物理化学、生物医学、电子工程等等。最重要的渗透是沿着量子阶梯的垂直方向的渗透，物理学向化学、化学向生物学、生物学又向心理学、人类学和社会学渗透。早在上一世纪初，普朗克就曾精辟地指出：“存在着由物理学到化学，通过生物学和人类学到社会科学的连续的链条，这是一条在任何一处都不能被打断的链条。难道这仅仅是臆想吗？”的确，分别研究量子阶梯上各个层次的学科趋于联成一个新的包罗万象的体系，共同研究作为整体的自然界。

其三，出现强调整体的横断学科——三论。三论不属于任何经典领域，没有特定研究对象。三论不讨论对象内部的组成和结构，而是把对象视为系统，研究其通过控制而达到稳定或实现目的机制，以及在这一过程中的信息流。因而三论本身兼有本体论特征和方法论功能。三论不仅把对象综合起来，而且也把三论出现之前的

各种方法综合起来，在分析的同时综合，归纳的同时演绎。

2. 研究过程由与对象本身的演化原始的一致经相反再到一致

科学方法的发展经历了由原始的综合经分析再到综合的过程。然而自然不仅是存在，而且是过程。现存的一切有一个从简单到复杂、由低级而高级、由部分到整体的发展过程，部分是在历史的长河中逐步形成整体的。因而根本上说，分析就是对现存事物发展史的回溯。一旦分析达到各学科研究对象的最低层次，或更确切地说，回溯至自然演化的各个阶段或关节点，认识即回头过来，由分析到综合，在思维中由部分到整体重新建立对象，或更确切地说，在思维中再现自然由某一阶段演化到这一研究对象的过程。因而从根本上说，分析和综合就是对对象发展史的回溯与再现。

在古代，希腊的自然哲学试图描绘自然的由来与发展的图景。中国古代的思想家们认为，万物的始基是元气、道，或五行，由阴阳的矛盾运动发生变化以形成万物。他们大致都是先构思出始基，然后由此经各种变化发展形成现有自然界中的一切。无论古人的这些构思如何离奇，没有科学根据，然而他们毕竟是在思考自然史。普林尼于纪元初写的《自然史》中，从总的宇宙理论开始一直讲到地球，然后是地理，最后是动物、植物和人。这确实是自然史。

文艺复兴之后情况发生了变化，实证科学兴起。科学家们不再从虚构的始基出发来推演出万物，而是着手研究眼前感官所能触及的现存的事物。生物学家作人体和动植物的解剖，凭借显微镜和物理、化学方法，一步一步地探索生物的组成。化学家则从空气、水、土、矿石等开始，分析无生命界物质的内部组成。天文学家、地质学家考察太阳系的现状，观察地貌，挖掘化石，试

图由现状回溯来推测它们的由来，如此等等。换言之，这些学科分别是由自然演化发展所达到的若干阶段——人、动植物、化合物、地球与天体等开始，然后回溯。科学探索的方向正与自然演化的方向相反。

科学前进的方向如此，相应地，科学的概念体系也是对自然史相反过程的描述与反映。如人体、动植物皆由种种器官或部分组成，生物由细胞组成，细胞则由细胞核、细胞质、细胞膜，以至蛋白质、核酸组成。20 世纪又进一步发现后两者分别由氨基酸与核苷酸组成。化学家则告诉我们，分子由原子组成。这些概念体系反映了自然史的逆过程，表达方式的总的特点是：对象 A 由 a、b、c……组成，但对于 a、b、c……如何形成 A 则不能回答；或只能猜测设想，不能作确切的回答，如化学中的亲和力，天文学、地质学和生物学中的进化思想；或虽在实践中由 a、b、c……得到了 A，却不明其中奥秘，未能从理性上得到说明。

物理学的情况有所不同，在 20 世纪前主要研究力，实际上是不考虑物质内部组成的基本运动形式，即机械运动、热运动和电磁运动，这显然不是对自然史的描述。

总之，在文艺复兴后的数百年内，自然科学的研究对象确实是自然史的逆过程，自然科学的概念体系是对自然史逆过程的描述和反映。简言之，自然科学是逆自然史。

跨入 20 世纪以来，情况再次发生革命性的变化。首先，化学在沿着自然史回溯揭示物质的组成方面达到了自然演化的一个关节点——核与电子，将继续沿自然史上溯的接力棒交给物理学。化学与物理学相结合，研究原子的形成，原子形成分子的过程，和生物学共同探索化学分子形成生物大分子的机理。20 世纪以来，物理学家开始涉及各种物质形态，30 年代发现核由质子和中子组成，接着便建立了核物理，讨论质子和中子如何形成核，50 年代后又逐步认识到质子、中子由夸克组成，目前正在

探讨夸克又是由什么组成；随之，相应地建立起量子色动力学、量子味动力学，研究夸克如何形成强子等。物理学在 20 世纪后的发展过程与 20 世纪前其他学科的情况一样，也是逆自然史而上，在分别揭示了原子、核、强子……是由什么组成之后认识再倒过来。

其他学科也相继发生类似的变化。分子生物学正试图理解如何在 DNA 和蛋白质基础上组成细胞。在为生物找到共同祖先后，进化学说则要揭示由低等生物进化到人的过程。在完成了一系列分析之后，现代生态学认为，目前的生态与环境是历史地形成的，由此才能理解现有的生态与环境。近来对意识起源的研究越来越引起注意，《原始思维》成为畅销书，皮亚杰则通过个体发育与系统发育的关系，由儿童的心理发生着手来探索人类意识的起源。20 世纪以来各个学科先后的发展表明，它们分别在达到了一些关节点时相继发生转折，认识回过头来，沿着自然的发展方向，研究自然史的一个或若干阶段。

科学发展到今天，各门自然科学正日益形成一延续的统一体，科学的整体即是全部自然史的抽象和概括。物理学和天文学结合起来，开始讨论宇宙的起源、夸克的生成。关于恒星与元素的起源已大致了解。地质学正在扩展它的研究领域，讨论太阳系与地球的起源和演变。化学接着研究在地球与星际发生的化学进化。现在对生命起源的研究则试图连接由无生命的化学分子到生物大分子到最原始的生命组织的环节，在生物界与无机界的鸿沟中虽已填补了从尿素一直到胰岛素和核酸片断等各种物质，但尚未从理性上逾越障碍。目前，众多学科的学者们正在共同追踪自然发展史上所迈出的这巨大的一步。尔后，分子生物学、进化论、生态学探索一直进化到人类的过程。接着，人类学、心理学讨论人类与意识的起源与发展，逐步进入社会科学的领地，涉及家庭与社会的起源和变化。

总之，在今天的科学家看来，自然不仅是存在，而且是一由低级到高级、由简单到复杂的演化过程。古代哲学家天才的揣测，经过漫长的认识过程，到今天正在成为科学的理论。自然科学又一次成为自然史。

自然科学与自然史关系的发展，经历了由一致到相反再到一致的否定之否定的道路，而这两个否定环节，即是发生于 17 世纪与 20 世纪的两次科学革命。

3. 主客体关系的演变

远古时期主客体不分。

到古代，古希腊哲学认定有一个独立于人的存在，大多数民族仍停留于主客体不分的状态。在近代科学革命中，伽利略区分第一性和第二性，色香味等完全是主观的产物，与客体截然无关，“仅仅存在于有感觉的肉体中；因此，如果把动物拿走，一切这样的质也就消除了或消灭了”。1616 年，伽利略在罗马法庭上的辩护词进一步说明了这一点：“从事实验科学的教授们并无力量可以随意更改他们的见解，以及左右摇摆。”可以改变契约、合同、票证或商业的见解，“但不能以同样的力量去改变关于自然与天体事项的实验结论”。^① 在笛卡尔看来，物是真正死的东西，除了开始时从上帝得到的运动之外，物体不能再有其他活动。培根则表示，“目的因，除了涉及人的行动的那些之外，并不能推动科学而只足以破坏科学”，^② 物体不再用它那富于诗意的感性光辉向人的全身心发出微笑（马克思）。从此，人就站在自然界的对立面，研究其中没有人的自然，在关于自然的知识中排除任何主观因素。

① J. 马克斯：《科学与现代社会的形成》，第 37 页。

② 葛力：《16 到 18 世纪西欧各国哲学》，第 46 页。

在 17~19 世纪近代科学的发展中,各门学科就是沿着这条道路而从文化背景中分离出来。留意一下分离的次序是耐人寻味的。如果从古希腊算起,首先分离的是几何学和力学,17 世纪还是力学,18 世纪是化学,19 世纪是地质学和生物学。距离人越近的学科,主客体分离走向客观的时间越迟。当时的生物学被认为“是一门年轻而渗有自我意识的科学”,^①宗教、浪漫主义、自然哲学,以及启蒙运动等都试图影响生物学并得出对自己有利的解释。虽然如此,包括生物学在内的各门科学正是在主客体分离之后才获得丰硕成果。

20 世纪科学革命以来主客体关系发生了变化。相对论和测不准原理表明,观察和测量结果与主体相关。科学哲学的研究成果如科学共同体、“科研始于问题”、“观察负有理论”,一直到现在“实验室研究”、知识建构论、知识社会学等都是不同层面和不同程度上强调主体和环境的作用。

科学在认识过程中由主客体不分,经分离到相互作用,这是科学发展在认识论上的第三条规律。

科学认识论的上述三点大致可以归结为认识过程的“两条道路”。

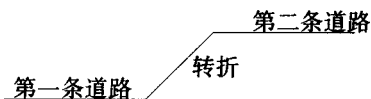
马克思在他的《政治经济学方法》中指出,“如果我从人口着手,那么这就是一个混沌的关于整体的表象”,对于认识者来说“只是直接的、消极的存在”,是“外在的”,或“自在之物”。认识一旦开始,就是对“自在之物”的否定。“经过更贴近的规定之后,我就会在分析中达到一些最简单的规定”。“在第一条道路上,主观观念距现实越来越远,距本质越来越远,直至达到极端,完整的表象蒸发为抽象的规定”。对应于上述三点,“第一条

① 玛格纳:《生命科学史》,华中工学院出版社,第 265 页。

道路”就是由原始的综合到分析直至极端，研究方向和学科体系由与对象自身的发展史原始的一致到相反直至转折的关节点，以及由主客体不分到分离直至最大限度地排除主体的干扰和影响。

然后就是转折。“……这个主观性”、“最简单的极端的抽象的规定”辩证地突破自己的范围。

“于是行程又得从那里回过头来，直到最后我又回到人口，但是这回人口已不是一个混沌的关于整体的表象，而是一个具有规定和关系的丰富的总体了”。在第二条道路上，“抽象的规定通过推理展开为客观性，在思维行程中导致具体的再现”。一旦我们认识了一个事物，它对我们来说就不再是“直接的，消极的存在”，不再是“外在的”“自在之物”。我们理解了它，掌握了它，它已经是一种“积极的存在”，“在我们的思维中随时可再现它的一切，它是内在的”“为我之物”。认识就这样不断地经“两条道路”而使“自在之物”变为“为我之物”。对应于上述三点，“第二条道路”就是由分析到辩证的综合，研究方向和学科体系由与对象自身的发展史相反到一致，以及由主客体分离到相互作用。



科学方法论作为科学家认识自然的方法的总结和概括，无疑在相当程度上具有普遍性。正因为此，科学方法被广泛地应用于人文社会科学领域，而在技术哲学中的应用即推动和导致技术哲学的下沉与分化。

二、技术哲学的下沉

哲学由三大领域组成，即本体论、认识论与方法论，以及以价值观为核心的历史观。相应于此，自然辩证法由自然观、方法

论及科学观组成,或者划分再细致些,也就是科技哲学由自然哲学、科学哲学、技术哲学和 STS 组成。目前的研究越来越表明,作为科技哲学的一个分支的技术哲学,其本身就覆盖哲学的三大领域。技术包括所提供的产品和服务、技术创新和制造过程,从立项到商品化满足需求的各阶段中社会的选择影响,以及在生产制造和消费过程中对社会的影响等等。于是研究技术的产品和服务的存在方式和演化方式是技术哲学的本体论,研究技术创新的动力、机制、模式等相应于认识论和方法论。由于技术的特点,无疑这里要增加实践的内容,乃至以后者为主体。技术与社会的关系、技术的本质和价值观以及伦理问题等,则相应于科学观、历史观。不难发现,技术哲学与哲学的这种关系恰与全息论,以及与分形理论相合。在哲学中,本体论是其他部分的基础,是先有本体论然后才有“认识论转向”。在自然辩证法中,自然观的地位也是如此。首先,自然观是方法论的基础。对象不同,对象特定的存在和演化的规律对于采用特定的方法有基础的意义。其次,自然观也是科学观的基础,无论机械观还是生态观无疑将左右科学在社会中的地位和作用。同样,在技术哲学中本体论也是基础。必须首先把握技术的产品和服务,其本身的存在方式和演化规律,把握技术的本体及其与技术的环境——自然与人的关系。先要排除价值、伦理等问题而从客观事实和规律的角度去研究,这样方能为技术哲学的第二层面——技术创新提供支撑,以及进而为讨论技术的价值、本质和伦理问题提供扎实的基础。(后文还将对此作进一步分析)

至于哲学的发展已经转向“实践本体论”,同样有其历史渊源,是经历了实在本体论的阶段。现在批评后者,并不意味着实在本体论在哲学的发展过程中没有意义;相反,实在本体论为实践本体论作了铺垫,而且,正是在对其的批判中,实践本体论才发展起来。当前的技术哲学也把目光转向实践,这确是抓住了技

术的核心，但这同样不否认技术哲学中研究人工自然的重要性，同样有必要深入到作为技术实践活动的基础和平台的由技术所提供的产品和服务。一句话，下沉到实在论意义的本体论。

技术哲学目前侧重于历史观及整体的研究是有其历史原因的。对科学的哲学思考在近代后期逐步兴起，大体上经历了以恩格斯《自然辩证法》为代表的自然观（在这之前有德国的自然哲学），随后是主要站在认识论、方法论立场上的科学哲学，到 20 世纪 30 年代有贝尔纳的《科学的社会功能》等。这是一个由本体论经认识论和方法论到历史观的发展过程。前述自然辩证法各分支的逻辑关系正是学科历史发展的抽象、提炼，体现了逻辑和历史的相一致。同时期的技术哲学则相对滞后。在对科学的哲学研究渐次上升到历史观之时，技术的发展越来越快，与社会各方面的相互作用日益广泛、紧密而深刻，高技术更具有革命性的影响。包括学术界在内越来越多的人认识到技术哲学的重要性。然而由于受同时期对科学的哲学反思进入到历史观层次的影响，由于技术的产品与服务所构成的人工自然体系或还没有如自然界那样自成体系，或与人类社会的关系过于密切而难以如同自然界那样可以客观地作为研究对象，以及由于技术哲学的研究本身没有如自然哲学这样悠久的本体论传统，^①于是在起步之初，即从位于高层次的历史观开始。然而随着技术哲学研究的深入和人工自然体系的充实和完善，技术哲学将从历史观层面下沉，在“认识论”（笔者尚未构想出在技术哲学学科体系中与自然辩证法中的方法论相对应的名称）进而在本体论层面构建基础，寻求支撑。

① 当然在 19 世纪有卡普的“器官投影说”和马克思的“器官延长说”，以及其他等等，后人也对此作了细致分析（刘则渊：“马克思和卡普：工程学传统技术哲学比较”，载刘则渊、王统琨主编：《工程技术哲学》，大连理工大学出版社 2001 年版，第 71～80 页），但这些研究显然与两千年的自然哲学传统不可同日而语。