

技术哲学

Jishu Zhexue

◎ 常立农 著 ◎

湖南大学出版社

技术哲学

常立农 著

湖南大学出版社

2003年·长沙

图书在版编目(CIP)数据

技术哲学/常立农著. —长沙:湖南大学出版社, 2003. 6

ISBN 7-81053-680-X

I. 技… II. 常… III. 技术—哲学 IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 068479 号

技术哲学

Jishu Zhexue

常立农 著



☐ 责任编辑 卞 彬 姚雨晨

☐ 封面设计 张 毅

☐ 出版发行 湖南大学出版社

社址 长沙市岳麓山 邮码 410082

电话 0731-8821691 0731-8821593

☐ 经 销 湖南省新华书店

☐ 印 装 国防科学技术大学印刷厂

☐ 开本 850×1168 32 开 ☐ 印张 10.75 ☐ 字数 270 千

☐ 版次 2003 年 6 月第 1 版 ☐ 2003 年 6 月第 1 次印刷

☐ 印数 1—5 000 册

☐ 书号 ISBN 7-81053-680-X/N·2

☐ 定价 16.80 元

(湖南大学版图书凡有印装差错, 请向承印厂调换)

目 次

绪 论	(1)
第一章 技术的性质和结构	
第一节 技术的本质	(5)
第二节 技术的属性	(13)
第三节 技术的结构	(32)
第二章 技术价值	
第一节 技术的内在价值	(41)
第二节 技术的外在价值	(52)
第三节 技术的负面价值	(61)
第三章 技术发展的规律	
第一节 单项技术发展论	(70)
第二节 技术体系更替论	(79)
第三节 技术中心转移论	(83)
第四章 技术发展的动力	
第一节 技术发展的微观作用力	(94)
第二节 技术发展的宏观作用力	(97)
第三节 技术发展的综合作用力	(104)
第五章 技术方法论一般原理	
第一节 技术方法的性质和特点	(112)
第二节 技术方法的历史发展	(116)
第三节 技术方法的分类	(121)

第六章 技术课题决策方法	
第一节 技术问题搜集方法	(123)
第二节 技术课题选择方法	(132)
第三节 技术预测方法	(139)
第四节 技术评估方法	(147)
第七章 技术发明方法	
第一节 技术构思方法	(155)
第二节 技术设计方法	(169)
第三节 技术评价方法	(187)
第四节 技术研制方法	(194)
第五节 技术样品试验方法	(198)
第八章 技术开发应用方法	
第一节 技术开发方法	(205)
第二节 技术产品试验方法	(216)
第三节 生产方法	(220)
第九章 技术管理	
第一节 技术管理概念	(228)
第二节 技术管理原则	(230)
第三节 技术管理职能	(236)
第四节 技术管理要素	(245)
第十章 当代技术的发展	
第一节 高技术概述	(265)
第二节 世界各国发展高技术战略	(276)
第三节 世界各国发展高技术的政策与措施	(313)
第四节 发展我国高技术的思考	(325)
后 记	(337)

绪论

技术哲学以技术的整体作为研究对象,是关于技术的本质、发展规律及其创造方法的哲学学说。

“从历史渊源上看,技术哲学的肇始并不是一般哲学研究的自然延伸,而是技术研究向哲学层面提升的产物。”^①随着技术的发展,它要求人们不能满足于分门别类地对其进行研究,而要从整体上对其进行研究。但把技术作为专门的研究领域,从哲学上对它进行总体思考,可以追溯到19世纪后半叶。随着18、19世纪第一次技术革命浪潮在欧洲的兴起,传统的农业社会逐渐被工业社会所取代,人类开始进入机器大工业生产的时代,技术革命的巨大影响引起了很多人的深思,人们从这时开始对技术进行了独立的哲学思考。马克思在《1844年经济学——哲学手稿》、《资本论》等著作中,分析了资本主义应用技术的社会条件和社会后果,提出了技术在生产力中的作用、技术发展是为了劳动的人本身等重要理论观点,形成了马克思技术哲学思想的雏形。^②1877年,德国地质学家和哲学家恩斯特·卡普首次提出“技术哲学”的概念,他把技术看作一种类似人体器官的客体,认为技术发明是“想象的物化”,技术活动是“人体器官投影”,技术设备的形状和功能本质上是人体器官的形状和功能的延伸和

① 王续琨,丁莹.工程技术科学与工程技术哲学.见:刘则渊,王续琨.工程·技术·哲学.大连:大连理工大学出版社,2002.121

② 李三虎.马克思技术哲学思想探析.科学技术与辩证法,1998(1):30~31

强化。卡普以积极、乐观的态度看待技术的发展,认为技术的发展是文化、伦理道德和理智的进步。1877年,卡普发表的《技术哲学纲要》一书,被视为“系统的技术哲学的开端”。^①

自从卡普正式创立技术哲学以来的一个多世纪,随着技术的发展,特别是在技术创造了巨大物质财富的同时,也给世界各国带来了经济危机、环境污染、资源枯竭、生态失调、失业增加、人口过多等一系列自然、社会问题,这一切迫使人们对技术究竟是什么,如何对技术进行社会的监督等问题展开了深入的研究。但是由于西方各国的文化传统、思维方式、心理因素的不同以及经济、政治等方面的差异,使得西方各国的技术哲学研究各具特色,但从研究内容上看,大体上是沿着两个方向展开:一是着重对技术自身进行研究,研究技术的本质、结构、价值以及发展规律等;一是着重对技术和外在于技术的事物之间关系的研究,即讨论技术与经济、政治、文化各个方面的相互影响、相互作用。^②

在东方,受德国技术哲学的影响,日本学者则以“技术论”的概念来表征一般技术理论的内容。从20世纪30年代起,日本技术论经历了30~50年代以讨论技术、生产、经济问题为主的奠基时期,60年代以讨论技术的地位、作用和发展规律为主的成熟时期和70年代以来以讨论技术与自然、技术与社会问题为主的发展时期,取得了一系列成果。^③

我国对技术整体性的研究始于20世纪80年代初期,目前已出版和发表了许多这一领域的相当有价值的著作和论文,召开了

① [德] F·拉普著,张彩云译. 技术哲学(上). 世界科学, 1989(1): 55~

② 邓树增. 技术学导论. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1987. 1~2

③ 杨德荣, 刘东珍. 日本技术论的形成与发展. 自然辩证法研究, 1986(4):

多次全国性的学术会议,并开始了与国外同行的学术交流,这一切标志着我国技术哲学的研究已经进入到欣欣向荣的发展时期。并且,伴随着现代哲学日益从理论取向转到实践取向的发展趋势,技术哲学已经从哲学研究的边缘逐步走向哲学研究的中心话题中来,“这种中心地位表现在,技术不是诸多问题之中的一个,而是使所有问题成为问题的那种问题。”^① 哲学中的这种技术转向,在一定程度上弥补了传统哲学只重视对事物“是什么”、“怎么样”的存在论规定与认识论探讨,而对事物究竟“做什么”、“怎么做”的功能性分析与实践性探讨的相对不足,使哲学研究进入了一个新境界。

由于当代技术是多种技术渗透、交叉、综合的多元复合技术,是与自然、社会大系统高度协调的技术,因而时代要求我们对技术的考察必须适应当代技术的发展。本书立论的出发点是基于大技术观的崭新视角来考察技术问题,亦即从系统整体观念出发,把技术放到自然、社会大范围里去考察、认识和研究。^② 这种对技术的新的认识模式——大技术观的出现是时代的要求、客观的需要,在大技术观的指导下,运用马克思主义的立场、观点和方法,我们将借鉴西方技术哲学、日本技术论以及我国技术哲学学者的研究成果,着力于创建有中国特色的马克思主义技术哲学。

在本书对技术哲学的研究中,我们将以辩证唯物主义为指导,从技术发展的历史和当代技术发展的实际出发,密切联系中国社会主义现代化建设中全局性的、根本性的技术问题,从自然技术的本体论、价值论、认识论、方法论几个方面着重讨论技术的性质和结构、技术的价值功能、技术发展的模式、技术发展的

① 吴国盛. 哲学中的“技术转向”. 哲学研究, 2001 (1): 26

② 邓树增. 技术学导论. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1987. 4

动力、技术创造的方法以及技术管理等一系列问题。当然，由于我国目前技术哲学还没有形成完整的形态，仍处在初创阶段，加之作者的能力、水平所限，因此，上述技术哲学的体系仍有许多不尽如人意之处，各种缺点、错误在所难免，不过我们还是愿意把这些年来作者对技术哲学的思考、研究成果奉献给广大读者，以期使我国对技术哲学的研究逐步走向深入。

技术哲学是技术发展的基本理论，相对于各门具体技术领域的研究而言，这种讨论具有较强的超越性，它不会只考虑某种技术的眼前的、局部的应用及其影响，而是会把主要精力放在如何从整体上、长远利益上看待技术问题方面。因而，我们认为，研究技术哲学有着十分重要的意义。一方面它有助于我们牢固树立辩证唯物主义世界观，尤其对于工程技术人员通过参与技术哲学的学习、研究，使他们从亲身经历的技术活动中掌握辩证唯物主义认识论、方法论，避免过于从狭隘的、片面的、孤立的角度研究技术问题的思维定势，使我们对技术问题的看法更加理性一些；另一方面它有助于我们认真开展技术发明创造活动以及技术管理工作。通过对前人和他人技术思想、技术成果、技术经验、技术方法的分析，可以使我们吸取其中的有益见解，指导我们制定和执行有关技术发展的路线、方针、政策，指导我们进行技术构思、设计、研制、开发等活动，使我国的技术持续、健康、快速发展。

第一章 技术的性质和结构

技术的性质和结构主要是阐述技术的本质、属性和技术之间的相互关系，这些问题是技术哲学本体论所要探讨的最基本问题，将这些问题讨论清楚是进一步探讨技术价值论、技术认识论、技术方法论的基础。

第一节 技术的本质

由于人类认识事物的成果首先是提出各种各样的概念，也由于概念是人们反映事物本质的思维形式。因此，本书对技术本质的探讨，就从技术的定义开始。

一、技术的定义

由于定义的表述要反映客观对象特有的本质，使人们能够通过对客观对象特有本质的把握来认识客观对象。因此，技术的定义应该揭示出技术的本质所在。技术本质是技术系统的内部联系，它由技术系统的内在矛盾构成，是技术系统的比较深刻的、一贯的和稳定的方面，它从整体上规定着技术的性能和发展方向。由于技术是由人类所创造，为人类所拥有，离开了人，就不会有技术。因此，技术系统是由技术主体——人以及主体所作用的对象，亦即技术客体——自然界等所组成。技术同人及其自然界有着不可分割的联系，只有同人与自然界之间的本质关系一起来考察，才能真正地揭示出技术的本质所在。因此，马克思关于技术是人与自然中介的思想，关于技术是“人对自然的能动关

系”的论述,^①为我们提供了一条认识技术本质的基本线索。我们知道,人的主观能动作用不仅是理论上自我反映的能力,而且是具体的、实际的能力,即自我保护并积极主动地改造生存条件的能力。人的主观能动作用主要体现在人的认识实践过程的两次飞跃——从实践到认识的飞跃和从认识到实践的飞跃之中,前一次飞跃是主体在实践的基础上对客体进行认识和把握,从而实现对外观世界的能动认识,自然科学的本质恰恰体现在此,科学是人类认识自然的手段;而后一次飞跃是主体在对客体的认识成果的指导下,通过对理论的进一步加工,从而对客体进行调控和变革,实现对外观世界的能动性改造,技术的本质恰恰体现于此,技术是人类改造自然的手段。人类正是通过技术化的手段,把自己合乎自然规律和社会规律的意蕴创造出来,对自然界进行了改造,才得以脱离动物界,才使人类的本质力量得到了确证。因此,技术的本质确实就是人的类本质的表现形式之一,^②而且是最能反映人与动物区别的类本质,这是因为象生产劳动这类摆脱了动物的本能性的人类最基本实践活动也是建立在技术之上的。事实上,在人与自然的关系中,正是通过技术,才延长了人的自然肢体和活动器官,使得人的感觉器官、劳动器官和思维器官不断放大,人类利用、改造自然的能力不断提高,也才把自然界变成了人化了的自然界。纵观技术发展的历史,人类在改造自然的实践活动中,最初直接是以手工工具加工劳动对象,以自身机体的运动这种自然力作为活动的动力,以自己的大脑直接支配整个活动。后来随着技术的进步,人体感觉器官、劳动器官和思维器官在手工劳动时期的部分作用已经或正在逐渐被机器体系所取代,从而使人在与自然界关系中的地位得到增强。从古代材料

① 马克思恩格斯全集·第23卷·北京:人民出版社,1972.410

② 孙显元,技术是人的本质力量的现实,自然信息,1989(3):12~19

(物质)技术,到近代的能源(能量)技术,直到现代的信息技术的发展,都表明了人类改造、变革、控制自然能力的提高,都标志着人类对自然的支配范围的扩大。^①因此,在明确了技术是人类改造自然的手段这一本质的基础上,我们认为,对技术的定义可以表述为:技术是人类为了一定的目的而创造的各种调节、改造、控制自然的手段。

二、技术的要素

由于国内外学者对技术概念的理解很不一致,我们除了给技术下一个清晰、简单的定义外,更应该从集合的角度去确定一个有关技术的、富有弹性的范围。我们认为,技术要素是构成技术的基本成分,是技术本质的具体表现形态,它说明作为技术本质的活动方式究竟是从哪几个方面展现出来的。由于人们的认识是遵循着从简单到复杂、从片面到全面、从低级到高级的法则运动,所以技术要素作为人们的认识对象,也经历了一个由浅入深的过程,人们对技术要素的认识随着时代的发展而不断深化。在各个不同时代,人们从各种不同的角度把握着技术的要素,概括起来有如下几种有代表性的看法:

第一,技术要素技能说。在古代,人们认为技术要素就是技能。在当时生产力水平很低的情况下,技术的物质手段比较简陋,技术活动显然要靠人类本身长期积累的经验才能进行,技术以人为载体,伴随拥有者自生自灭。这时,人们对技术要素的理解,往往着重技术中的主体因素,把技术看作是在经验基础上通过多次反复操作而获得的某种执行一定作业的主观能力,因而得出了技术要素技能说。例如,古代人看到泥土被大火烧过后会变硬,而且放进水里不会散架,能永远保持原状,于是他们就慢慢

^① 邹珊刚. 技术. 见: 于光远. 自然辩证法百科全书. 北京: 中国大百科全书出版社, 1994. 215

发明了制陶技术，而制陶师傅和他们的徒弟在制作陶器过程中的差异，主要就在于他们之间的经验和技能方面的差异。^①

第二，技术要素工具说。到了近代，随着技术的发展，它在生产活动中的地位和作用日益提高，特别是在工业革命的推动下，由工具机革命而引起动力革命，大机器生产时代来到了。在这种情况下，过去需要靠长期经验积累而形成的技能才能做到的事情，现在利用工具（包括机器、设备）就很容易办到了，并且这种工具在性能上能进一步强化和提高人的技能，技术要素取得了工具这种物质形态，它以实物为载体，可与活动主体相分离而独立存在，并不依主体的消灭而泯灭。这时，技能的作用相对减弱，工具的作用增强了，因此，人们就把工具——这种客体因素当作是技术的主要要素，因而得出了技术要素工具说。^②

第三，技术要素知识说。20世纪40年代以来，由于技术综合性加大，复杂性加强，探索性加深，技术中理性知识的因素增加了，单纯依靠经验技能已不能适应技术发展的需要。现代技术工作者只有在同时具备自然科学关于“是什么”的实证性知识、社会科学关于“做什么”的评价性知识和技术科学关于“怎么做”的筹划性知识的前提下才能通过工具、机器、设备等作相应的时空序列变化来发挥技术的作用，否则，离开了这些知识，现代技术寸步难行。因此，人们又再一次看到了主体因素的重要，出现了技术要素知识说。显然，这种技术知识既以自然科学关于如何认识自然界现象和规律的“是什么”的实证性知识为基础，同时又十分强调社会科学关于“做什么”的评价性知识以及技术科学关于“怎么做”的筹划性知识的重要，技术知识比纯粹的自

① 钱兆华。经验技术和科学技术及其特点。科学、经济、社会，2001（2）：42～46

② 邓树增。技术学导论。上海：上海科学技术文献出版社，1987.20～22

然科学知识、社会科学知识内容更复杂、更丰富，它并非只是来自其他领域知识的应用，而是有其独特性。^①

综上所述，从古代到现代各种技术要素的学说，都只是从不同的历史阶段（古代、近代和现代）和不同的侧面（主体、客体）反映了技术某个方面的要素，它们均是以偏概全，把技术某个方面的要素当成了技术的全部内容。事实上，现代技术中任何一个要素离开其他要素的补充、配合是根本不能发挥作用的。因此，在大技术观看来，这些技术要素单因素学说很难概括技术要素的相关性特征，它们未能展示出当今技术要素的整体性、全面性，因而是需要修正的。大技术观认为，技术作为一个整体，既包括客体工具以及由这些工具组合起来的机器等物质因素（或称硬件），又包括主体的知识、技能等精神因素（或称软件），它是物质形态和精神形态的统一体（如图 1-1）。

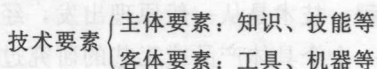


图 1-1 技术基本要素

三、技术与科学的关系

由于把技术仅仅作为自然科学的应用的传统看法淡化甚至混淆了人们对于技术本质的认识，因此，这里我们有必要来讨论自然科学与技术的关系问题。前面我们已经知道，自然科学作为关于自然系统本质联系的客观动态知识体系，其本质在于它是人类认识自然的手段，而技术作为人类同自然界之间进行物质、能量、信息转换和传递的媒介，其本质在于它是人类改造自然的手段，所以两者是有区别的。但认识自然的手段与改造自然的手段

^① 常立农，从现代技术知识特征看加强 STS 教育的必要。见：旭日干，内蒙古教育文集，呼和浩特：内蒙古人民出版社，2000. 17~18

之间又是有联系的。因此,技术与科学之间,既相互区别,又相互联系。

两者的区别表现在:

第一,基本任务不同。科学的基本任务在于探索自然奥秘,发现自然规律,解决认识自然的问题,回答事物或现象“是什么”、“为什么”,它主要是一种认识活动,科学家经常自由选择他感兴趣的问题进行研究;技术的基本任务在于进行发明创造,对自然力和自然物进行控制和利用,解决改造自然的问题,回答事物或现象“做什么”、“怎么做”,它主要是一种实践活动,技术工作者经常选择的是对解决实际需要的问题进行研究。

第二,研究过程有别。科学是从观察、实验中获取科学事实,经过逻辑思维和直觉思维的加工、整理形成假说,再经过反复检验上升为一般原理的研究过程,这是一个从个别到一般、从实践到理论的过程;技术是从一般原理出发,经过技术构思、技术设计,创造出一个个具体产品或工艺的研究过程,这是一个从一般到个别、从理论到实践的过程。

第三,成果形式不同。科学的成果是以概念、定律、推论等所形成的理论形式存在,具有抽象性,社会主要要求科学家创造知识,科学成果的认可主要是基于“同行评议”;技术的成果是以机器、设备等有形产品和图纸、说明书等无形产品的形式存在,具有具体性,社会主要要求技术工作者创造财富,技术成果的最终评价是通过市场机制来完成的。

第四,人才规格相异。从事科学研究的人才要求具有专深的知识和较强的好奇心、想象力,善于观察和发现问题,善于理论概括和科学抽象,具有严密的逻辑推理能力;从事技术创造的人才要求具有运用知识解决问题的思维能力和动手能力,善于把自己的意图付诸实施,还要学会用经济、社会的眼光来看待问题,知识面要广。

第五,管理方式有别。科学研究的自由度较大,计划性较弱,并且由于往往是个人的或小集体承担,管理上偏于柔性管理,工作时间和工作地点自由;技术创造的自由度较小,计划性较强,并且由于往往是一个较大的集体共同承担,管理上偏于刚性管理,工作时间和工作地点受到一定限制。

两者的联系表现在:

第一,科学的成就推动技术的进步。这主要表现在基础理论的突破和新的科学发现,成为现代技术发明的主要源泉。如1905年爱因斯坦提出质能关系 $E=MC^2$, 为揭开原子能的奥秘,发展原子能技术,奠定了理论基础,使得人类终于在1942年首次实现了人工控制的核链式反应,开创了利用原子能的新时代。当然,从科学成就转化为技术发明并不是自觉的,还必须具备相当的条件,这些条件包括科学理论的自身成熟、科学实验的相对完备(实验是连接科学成就与技术发明的重要桥梁)、技术基础的扎实优良等等。^①

第二,技术的发展促进科学的进步。这主要表现在技术的发展不仅给科学提供了越来越多的研究课题和可供概括的研究资料,而且提供了更多更好的实验设备和手段,大大促进了科学的进步。当然,从技术问题转化为科学问题需要经过技术问题——技术原理——科学理论——科学问题这样一些转化环节,这需要具备把技术问题与技术原理乃至科学理论联系起来的敏锐眼光。

第三,科学与技术日趋“一体化”。现代科学与技术之间的相互依赖、相互作用、相互融合趋势的增强,形成了由基础研究、应用研究、开发研究三大部分组成的庞大而统一的科学技术研究体系,使现代科学与技术日趋“一体化”。所谓基础研究是以扩大科学知识为目的,探索自然界物质运动的基本规律,其成

^① 周春彦. 试论科学转化为技术的条件. 自然辩证法研究, 1999 (2): 24~25

果是新的概念、原理、定律；应用研究是以专门应用为目的，在基础研究的指导下，研究在某些特殊领域的规律以及设计、研制过程的规律性，其成果是专业论文、专利或样机；开发研究是以实际应用为目的，将基础研究和应用研究的成果转化为新产品、新工艺或对原有产品、工艺所作的改进，这个过程包括中间试验等在内，其成果为批量生产的产品或能够实际应用的成熟工艺。在基础研究、应用研究、开发研究组成的科学技术体系中，基础研究主要属于科学领域，开发研究主要属于技术领域，而应用研究介于二者之间。如果说古代的科学与技术基本上是独立发展，技术的发明创造主要是凭经验，而不是凭科学；近代的科学技术体系中基础研究、应用研究、开发研究层次分明的话，那么，现代科学技术的联系就比以往要紧密得多、深入得多。一方面，从基础研究到开发研究的时间大大缩短；另一方面，更有甚者的是现代科学技术研究中有时很难区分某一研究是处在基础研究阶段还是处在应用研究阶段或开发研究阶段，三者有时是环环紧扣、融为一体，如目前对于超导现象的机制研究总是与低温技术的开发研究结合在一起，两者同步发展。

应该指出的是，尽管科学与技术之间存在着千丝万缕的联系，并且人们往往以“科技”两字将两者缩略，如用以称谓科技事业、科技活动、科技人员等等。这种扼要的提法确有其优点，看到了科学与技术之间的密切关系，但也可能忽略科学与技术之间的巨大差别。所以，用词上的简略并不意味着十分准确，^① 我们仍然坚持要划清科学与技术的界限。否则，笼统地用“科技”两字将两者混淆起来，会造成多方面的不良后果：一是导致价值观念的混乱。如果说这种混乱过去容易使人们将科学所追求的认识价值就等同于是技术的价值，以为搞技术发明也只要设计出图

① 陈昌曙：《陈昌曙技术哲学文集》，沈阳：东北大学出版社，2002.23