

技术史方法论研究

关锦镗 著

一九九六年

技术史方法论研究

关锦镗 著

湖南省新闻出版局批准

准印证号：湘新出文准字（1996）第 59 号

技术史方法论研究

目 录

序言.....	1
技术史方法论.....	6
论技术定义的方法问题	
——从技术定义发展史看应如何认识技术的本质	
载《自然辩证法研究》 1990年第1期	6
关于“技术”定义	
载《自然信息》 1985年第1期	21
马克思论技术发展的一般规律	
载《湖南省哲学学会 1982 年年会论文集》	25
技术史的一个方法论问题	
载《自然信息》 1983年第4期	35
李约瑟对“李约瑟难题”研究方法的贡献与特点	
1992 年科技史研讨会论文	41
20 世纪前半叶技术发展的社会关系史	
——T. I. 威廉斯等主编《技术史》第 6 卷评介	
1992 年 1 月	50
论当代技术史学科发展的若干大趋势	

中南工业大学校庆科学报告会论文	1990 年 11 月	
.....		64
略论 1840~1949 年我国近代工业技术的发展阶段及其主要特征	1991 年 6 月	76
技术哲学 技术社会学		94
西方技术哲学发展趋势述评		
载《自然信息》	1989 年第 1 期	94
创造性思维的障碍		
译自 [英] 罗林森《创造性思维与动脑筋》载《现代外国哲学社会科学文摘》	1986 年第 2 期	104
从 19 世纪德、英科技兴衰史看教育与科学技术发展的关系		
部分载于《中国科技日报》	1989 年 4 月 16 日	
.....		115
人才发掘的教训		
载《自然信息》	1981 年第 2 期	124
科技革命与就业		
载《自然信息》	1991 年第 5 期	127
关于世界新技术革命与资本主义经济发展的若干问题		
中国科技史学会第 4 次代表大会论文		
载《中国科技史学会会刊》	1990 年第 2 期	137
《科学与社会主义》一文中若干问题与朱丽兰同志商榷		
1994 年 6 月		148
科技革命与发展中国家的就业		
载 1995 年亚洲科学技术与发展国际研讨会论文集		
.....		155

科技革命与就业	
载《自然辩证法研究》1994年第4期	175
科技史	189
十六、十七世纪的科学革命	
1983年9月中南工业大学科学研讨会论文	189
20世纪有色冶金发展简史	
载《第三届全国技术史会议论文集》	1984年11月
	225
中国近代有色金属冶炼技术简史	
载《中国科技史国际学术研讨会(1990年)论文集》	
	235
1840—1945年台湾技术发展简史	
载《中国科技史料》第14卷第1期(1993年)	
	244
改天换地的科学轶事	
节译自[美]Jerome S. Meyer《Great Change in science that Change the World》	255
附录1. 本书作者所著专著目录	287
附录2. 本书作者简介	288
附录3. 国内外对本书作者的述评选	289

序 言

本书是一本文集，包括文章 22 篇，其中论文 20 篇，译文 2 篇，多数曾发表在国内公开出版的报刊上。

本集子并不是各种文章的简单凑合，相反，它是作者 10 多年来，从不同侧面论述一个中心思想的相互联系的文集，其主题是科技史（特别是技术史）的方法论问题。

科技史尤其是其中的技术史，是一门新兴的年青学科，因而其研究对象至今尚未有一个明确的界定，而解决这一问题的主要难点之一又在于目前世界上对“技术”尚未有一个公认的定义。对此，笔者在参加国内技术史界编著中国技术史书稿的工作中深有感受。参加编写的成员由于对“技术”定义、内容有不同的理解，因而引致对编写技术史的内容存在重大的分歧。例如，有人认为技术主要是发明，因而技术史主要应该是发明史；还有人认为工业是技术在生产上的应用，因而技术史不应该包括工业史的内容，如此等等。足见弄清技术的本质，确定技术的定义的确是研究科技史方法中刻不容缓必须研究、解决的重要问题之一。本文集收录了作者论述该问题的两篇论文，归纳、总结迄今为止世界上解决该问题各主要派别的观点和方法，并从方法论上提出作者对解决该问题的意见。

技术史研究对象、内容的另一个长期以来争论不休的问题是内史与外史的关系问题，也就是技术史应以外史或内史作为主要研究内容的问题。有人主张技术史应以内史（即技

术史发展自身的内在逻辑)为主要内容;也有人认为应以外史(即技术与社会因素的关系)作为主要研究内容;还有人认为应以内史与外史的结合为研究的内容,不应提出以外史或内史何者为主要内容的问题。笔者认为问题的实质不在于内史与外史应不应该作为技术史的研究内容,而在于如何看待科技发展的动力;如何看待科技发展与社会因素关系的问题。对此,笔者在文集的《马克思论技术发展的一般规律》、《李约瑟对李约瑟难题研究方法的贡献与特点》、《20世纪前半叶技术发展与社会关系史》、《论当代技术史学科发展的若干大趋势》、《关于世界新技术革命与资本主义经济发展的若干问题》等论文中表述了自己的看法,认为马克思主义关于科技兴衰、发展速度的快慢主要取决于社会经济的需求这一原理并没有过时,因此科技史的研究内容应该着重研究社会因素(特别是其中的经济因素)对科技发展的作用。事实上,当代科技史的主要代表人物,其科技史研究工作正是贯彻这一主导思想的。文集中《论当代技术史学科发展的若干大趋势》一文较全面系统地概括了当今技术史学科发展的这一主要潮流。众所周知,著名的中国科技史大师李约瑟便曾精辟地指出:“无论是谁,要阐明中国社会未能发展近代科学,最好是从说明中国社会未能发展商业的和工业的资本主义的原因着手”(《中国与西方的科学与社会》)。再如,当代享有盛名的科技史专家贝尔纳、威廉斯、克伦兹伯格等人对科技与社会的关系都持上述相同的观点,并认为科技史应着重研究外史。否认社会因素(特别是其中的经济因素)对科技发展的作用就会陷入“技术决定论”的陷阱。当代的“技术决定论”者否认社会经济因素对技术发展的决定作用,

从而得出当今资本主义社会通过技术革命而不需要通过社会经济关系的革命便可进入非资本主义的“后工业社会”的荒谬结论。西方的一些“科技决定论”者还认为新的世界科技革命是决定战后主要资本主义国家经济发展相对高速的主要原因，并认为科技革命可以拯救资本主义的经济危机。这些都是违背事实的谬论。本文集中《关于世界新技术革命与资本主义经济发展的若干问题》一文对此作了论述。另外，二次世界大战后，某些发展中国家由于自觉、不自觉地受“技术决定论”的支配，认为一个国家并不需要改变其落后的生产关系和管理体制，只要买进先进的技术便可实现生产和经济的现代化。这种企图用金钱买来“现代化”的结果究竟如何是众所周知的。我国十年来改革的实践也充分证明“技术决定论”的谬误。十多年来，我国在发展和运用科技方面取得了重大成就，但总的来说，我国科技在生产中的应用，在增加生产中所占的比重还很低。例如：据估计，在有色金属行业全民所有制的企业中运用科技在生产增加中所占份额约有1/3左右。为什么比重不高？是不是缺乏科技新发明呢？否！我国每年新的科技发明创造何止千万，但科技成果的利用率却很低，估计只有大约20%左右！为什么有大约80%的科技成果不能用于生产？主要原因还是我国社会体制中存在着妨碍科技应用的环节，这就说明科技自身不能决定社会经济的发展，相反，它却受制于社会因素。

西方某些科技史论著把科技的发明和应用看作纯粹与社会因素无关的一种纯偶然现象。本文集中所载作者的译文——《改天换地的科学轶事》（节译）——便是一个典型的样本。该文作者把古往今来一切重大的科技发明都看作是发

明者纯粹偶然的行为。在他看来，如果阿基米德在洗澡时没有注意到浴盆中的水外溢这件事，那未至今世界上也就不会有铁制的船只航行；如果弗莱明粗心大意，没有仔细观察他的试验物便不可能有抗生素（盘尼西林）的发明；如果没有莱克兄弟的飞行试验，则今日世界人类也只能望天兴叹……，如此等等。这种论调看来是多么令人难以置信，但却是实实在在地存在于当今号称文明国家的著述中！这些论调既与事实不符，也没有任何合符逻辑的论述。有关偶然与必然的辩证关系，马克思主义已经作了科学的论述，我们无需在此赘言。本文集之所以收录这一译文，目的在于告诫人们：科技中唯物主义与唯心主义，辩证法与形而上学两种世界观方法论的斗争远没有结束！在科技史领域中反对唯心主义、形而上学的斗争仍是一项任重而道远的任务。

为了深入批驳科技发明的纯偶然论，本文集还收录了据 Alan G. Smith 的《Science and Society》编写的《16、17 世纪的科学革命》，目的在于以科技发明史的一段史实说明科技发明出现的历史必然性及其社会经济与科技前提。

当然在确认社会经济因素对科技发展决定作用的同时，绝对不应忽视科技，特别是科技革命对当代社会诸因素（如经济、政治、军事、教育等）发展的巨大影响，因此本书作者在对科技史方法论作系统考察的基础上即对技术社会学问题，包括技术对社会经济、教育、就业等因素的影响进行探讨。其中技术革命与就业关系问题的研究还得到 1992 年国家科学基金的资助。有关这些问题，作者的研究成果反映在本书技术社会学栏目中的各篇论文，其中有些（如科技革命与就业）还写成专著出版。

在技术史研究方法论中除上述问题外，还有一个目前尚待解决的难题：技术史的分期方法。笔者认为不同类型的技术史在分期原则上虽有共同之处，但应看到其不同的分期依据。大体上说技术史有单项技术史、部门技术史和技术通史三大类，前两类的分期应以技术发展中主要特征的变化为依据；后者则应以生产方式发展的更迭为依据。文集集中的《略论我国近代工业技术的发展阶段及其特征》一文即以这一指导思想为依据对我国近代工业技术的发展阶段作了划分，试图以此验证上述思想的正确性。

最后，在本书的科技史栏目中还选录了科技史的著述，包括译著和论文共5篇。目的在于为技术史方法论的论述提供历史论证。

总之，本书是作者十余年来在技术史方法论领域中耕耘的成果，既不是时兴之作，也不是心血来潮的记录。它从不同侧面论述了一个中心主题——技术史方法论问题，并针对当代有关的思潮提出个人的见解，目的在于抛砖引玉，深望读者不吝赐教。

关锦镗

1996年5月于中南工业大学

论技术定义的方法问题

——从技术定义发展史看应如何认识技术的本质

关 锦 镗

技术的本质是什么这个问题是技术哲学基本问题的中心，也是一个长久以来众说纷纭、争论不休的问题。时至今日，世界上还没有一个普遍公认的技术定义。然而，关于技术的本质是什么的问题又是一个亟待解决的问题，它的解决不但对技术哲学理论的建立和发展有巨大意义，而且对于指导技术实践发展也具有极为重大、深远的实际意义。本文试图从技术定义的发展史的探索来寻找认识技术本质的方法。

1 研究技术本质问题在技术哲学中的地位和作用

技术哲学从产生至 1979 年国际第 16 届科学大会确认它为一门独立学科以来，就一直以如何确定技术的本质这个问题，作为它的基本问题的焦点。确定技术本质这个问题之所以成为技术哲学基本问题的中心并非偶然，它是由技术哲学产生的历史背景，时代赋予技术哲学的使命所决定的。

众所周知，技术哲学产生于 19 世纪下半叶，当时欧美

主要资本主义国家先后完成了第一次技术革命、产业革命。通过技术革命、产业革命，这些国家也先后完成了工业化的进程，社会生产力得到空前的大发展。技术在发展社会生产力、推动社会发展的巨大威力得到充分显示。但与此同时，由于资本主义固有矛盾的存在和发展，资本主义制度下技术的积极作用未能充分发挥。而且，在技术运用上也开始反映出资本主义制度固有的缺陷。例如：一系列工作机和动力机的发明和广泛使用的结果，一方面使很多人从繁重的体力劳动中解放出来，劳动生产率和生产效率大大提高。但与此同时却又造成大批手工劳动者的失业。即使在工作中重新找到了工作，但工钱却比过去大幅度下降了。另外，又如：由于工业化的结果，环境污染的问题也日趋严重，如此等等。在这样的情况下，某些哲学家、社会学家和工程师提出了人与技术的关系问题：人能否完全支配、驾御技术？人类是否注定要当技术的奴隶？要回答这些问题的关键就要弄清什么是技术，技术的本质是什么？技术哲学就是在回答这些问题中产生和发展的。时至今日，上述历史条件下技术所产生的问题不但没有得到解决，而且还愈演愈烈。当然，由于历史条件的不同，由于科学技术的发展，上述问题的表现形式有所不同，但问题的实质仍然是人与技术的关系问题，也就是说，技术的本质问题仍然是当前技术哲学问题的中心。

为了弄清技术的本质，人们提出了种种有关技术的定义。

2 技术定义发展简史*

美国卡尔·米奇安 (Carl. Micham) 在 Paul T. Durbin 主编的《A Guide to The Culture of Science, Technology and medicine》中的第五章 (技术哲学) 将历史上的技术定义加以分类、概括, 认为技术定义有下列四个类型: ①作为实物的技术; ②作为方法的技术; ③作为知识的技术; ④作为抉择的技术。

(1) 作为实物的技术

持这种看法的人认为, 技术是诸如工具、机器、使用物等人造物。为了认识技术, 在古代的哲学中便包含有对作为技术客体的人造物进行分类。为了对人造物进行分类, 又将自然物和人造物加以区分, 并对简单机械原理进行描述。亚里士多德把自然物描述为按其自身原则进行运动与静止的形式与质料的统一。至于人造物, 其形式与质料的统一则更为明显。他说: “如果一张床的木头发出了芽, 那末它并不会生长出另一张床, 而只会生长成树木。” (《物理学》II 2)

古代最明显的人造物是机器、机械。古代的思想家曾对其本质加以研究, 并对其分类。亚里士多德和阿基米德把机械分为杠杆, 尖劈、斧、滑轮与螺旋。

中世纪机器的概念从人手操作的工具扩展为由多人操作的工具。使用畜力和自然力作动力的机器出现后, 机器的概念又有新的发展。

现代的机器概念不同于早期的机器概念——用人作动

* 主要据本文所列参考文献 [2] 编写而成

力，由人来控制。弗兰兹·路列奥斯（Franz Reuleaux）和雅克·莱菲提（Jacques Lafitte）先后于1875年和1932年提出了现代机器和设备概念。路列奥斯和亚里士多德一样首先将自然界的机械运动和机器区分开来。他将太阳系的圆周运动和机械曲柄的运动加以比较，认为前者的运动是由于外力的作用，而后者则是由于机器固定（连接）部分的内部力量所推动的。莱菲提认为：路列奥斯所说的只适合于部分设备的情况。除此以外，还有强制运动和传导力量的“被动设备”——如支柱和大部分建筑上的结构物。莱菲提所说的被动设备不仅包括建筑上的结构，而且还包括芒福德（Mamford）1934年所说的工具、器具和多种用途的物品。芒福德认为要确切认识现代以前的技术就取决于能否认识用具（篮子、桌子和椅子等），器具（染缸、砖窑）和多种用途的建造物（水库、道路等）。这些都是机器出现以前主要的技术。

由于区分各类型的技术实物便产生了本体论。卡普于1877年在人类学分析的基础上发展了这种理论。他在广泛地比较了人类解剖学和发明后作出结论，认为武器和工具都通过“限制法”（即对某种质料或过程加以分离或完善），仿照人类的身体而设计出来的。例如，衣服和房子是皮肤或身体上的毛的延续。这种理论是人造物本体论中最广泛的理论。卡普和马克思都用这种思想来解释机器。芒福德把制作的物体看作是某种伸延。马歇尔·麦克卢汉（Marshall McLuhan）于1964年认为机械技术是人体的伸延。而电传导技术则是神经系统的伸延。有关电子计算机在认识过程的作用问题的争论也可以说是能否把人工智能看作人类思维的延续的争论。

把技术看作客观实物，重视生产工具、机械作用的观点在 15 世纪以后有更为明显的表现。主要的代表人物有 18 世纪狄德罗。20 世纪，苏联和东欧主要的技术哲学，依据马克思关于“劳动是整个人类生活的第一个基本实践”（恩格斯），劳动最主要的条件是劳动工具，划分经济历史时期不是视其制作什么，而是视其如何生产、制作，用什么生产工具制作的观点，认为技术是劳动手段或生产工具的总和。这种观点不但在苏联东欧和我国曾占据三要地位，而且在本世纪 30 年代由于相川春喜的提倡而在日本流行一时。

（2）作为方法的技术

工程师们和社会科学家们都把技术看作是方法。区别在于前者着重把方法强调为制作；而后者则强调方法的使用方面。

对于工程师来说，最基本的是发明和设计。而对于社会科学家来说，基本的是产品的生产和使用的问题。

传统的习惯把人类的行为分为两大类：即制和作。18 世纪以前，通常以技艺（Art）表示制造和使用，而技艺（Art）又分为奴隶性的与自由的两种，区分的标志是视其属体力劳动或脑力劳动。亚里士多德提出把技艺分为二类，一类是“培育”性的，另一类是“建造”性的。培育性技艺是制造或使用，促使自然物较快或较好的按其自身规律发展。例如：医治疾病、教育与农业耕作等都是。建造性技艺主要是指建筑技艺。在建造性的技艺中，设计居于中心的地位。设计是一种寻求效能的操作。

工程师、心理学家、商业管理理论、人工智能的研究者和历史学家都曾研究过设计方法。在这些研究中都强调设计

方法的系统性、直觉性和想象性。例如：爱德温·莱顿（Edwin Layton）于1974年和欧根·弗格逊（Eugene Ferguson）指出工程设计包含有想象和预计的方法。

社会科学家在把技术作为方法这个问题上对设计所强调的是宏观的生产方法，以及相应的社会对产品应用的制度，而不是强调细小的建造方法。在这方面，弗利德曼（Friedmann）是最明显的例子。而埃卢尔（J. Ellul）的《技术社会》著作则是这种看法在现代最明显的表现。

埃卢尔的著作开始便反对把技术看作是象机器等的实物。他认为现代的技术就是技巧（Technique），而技巧又是一种行为，其根本的特征是合理地追求效能。埃卢尔的定义根源于马斯·韦伯（Max Weber），他认为教育、政治和生产技艺都有技巧，因而，从这个意义上说，工程设计只是众多技巧中的一种而已。

埃卢尔对这个问题作了较透彻的分析。他的分析是把技术和技巧（Technique）加以区分。后者又称之为“技术的操作”，前者则称之为“技术现象”。所谓技术操作是人类的行为，它按一定方法进行，以达到一定的结果。它相当于（至少是部分相当于）心理学家所指的习惯、策略、行为的规划。为强调行为操作与制作方法的联系，有时也把技术操作称之为“窍门”。窍门的发展通常是实际经验中形成的不自觉的结果，但并不难把它置于自觉的支配之下。当发生了这种情况时，便产生了技术——“技术现象”。因此技术在它产生以前是一种不自觉、自发的状态，以后再发展为明确合理的概念。

埃卢尔认为重要的不是了解现代技术的内部结构，而是

技术现象与社会相互关系的特征。他认为现代技术与社会关系具有七大特征：①合理性，②人为性，③自动性，④自我增殖，⑤一元性（Monism），⑥普遍性，⑦自主性。他在考察这些特征时着重表述它们的经济性与社会组织性。

工程和社会科学在分析作为方法的技术时着重指出理想效果的重要性。现代工程设计是追求效能的。在整个设计过程中都在追求节省材料、能源、人力等的理想效果。在埃卢尔看来，一切使用，由于它们都是体现在技术现象中的使用，因而也同样参与了对效能的追求。

埃卢尔的这一思想还在他之前便有人提出过，伯纳·巴维克（Bernard Bavink）于1930年和亨利·斯科利莫斯基（Henry Skolimowski）于1960年都曾作过表述。另外，实用主义者和工具主义者在讨论真理问题时也曾表述过。

与效能问题有关的一个哲学问题是行为效能与全人类行为的关系问题。康德认为“物自体”是在效能之外的领域，自由比效能是更为真实的领域，它不是人的思想或行为所能达到的境界，只有道德才能达到自由的境界。

（3）作为知识的技术

马里奥·邦奇（Mario Bunge）于1967年和斯坦利·卡彭特（Stanley Carpenter）于1974年认为有下列几种类型作为知识的技术。

①是在制造和使用人工制品中所使用的不自觉的感觉运动技巧。从结果来看，这种技巧可以通过直觉的训练而学到。安德烈·哈里逊（Andrew Harrison）于1978年认为：有一种特殊的智力——注意，它在技巧的形成中起主要的作用。