

北京联合大学学术著作出版基金资助

技术进化论

李亚青 贾 杲·著

中国书店

技术进化论

——关于技术、经济、文化与社会互动研究

李亚青 贾 杲·著

中国书店

图书在版编目 (C I P) 数据

技术进化论 : 关于技术、经济、文化与社会互动
研究 / 李亚青, 贾杲著. — 北京 : 中国书店, 2010.7
ISBN 978-7-80663-851-4

I. ①技… II. ①李… ②贾… III. ①技术进步—文
集 IV. ① F062.4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 096247 号

技术进化论——关于技术、经济、文化与社会互动研究

李亚青 贾杲 著

责任编辑 辛迪

出 版	中国书店
地 址	北京市宣武区琉璃厂东街 115 号
邮 编	100050
电 话	010-63150310
发 行	全国新华书店经销
设计制作	任常坤
编辑校对	张婵祺
印 刷	北京翔利印刷有限公司
开 本	787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张	17.5 印张
版 次	2010 年 6 月第 1 版 第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-80663-851-4
定 价	48.00 元

前言：技术进化的趋势与展望

技术作为一种复杂的社会现象，它的发展经历着从个别、分散到逐步实现技术系统化的进化过程。对技术进化这个问题的研究是技术哲学的一个主要内容。为了能寻找出一种合理的技术进化模式来清楚地揭示技术进化的趋势，我们有必要先对国内外技术进化模式进行系统的概述和评价。

一、技术进化模式研究

在世界范围内，对技术进化的研究始于20世纪60年代；而在我国，对技术进化的研究是从20世纪80年代才开始的。纵观对技术进化模式的研究，主要有以下几种观点：

1. 技术范式与技术轨道模式

这一模式认为，技术的进化与科学在程序和性质上大体相似，即它通常是沿着由某一技术范式所确定的技术轨道前进。技术范式的产生是科学进展、经济因素、组织结构变化以及已有技术范式无法解决遇到的困难等多种因素相互作用的结果。每一种技术范式都将根据其特定的技术、经济等权衡标准来确定自身的“进步”概念，并把按某一技术范式前进的方向称作技术轨道。一种技术轨道也就是由技术范式所确定的一种“常规”的解题活动。该理论还认为，社会、经济和组织结构在技术范式的选择和稳定方面所起的作用各不相同，其中，经济因素所起的选择标准作用是最后的市场检验的作用。

2. 技术创新扩散进化模式

经济学家熊彼特(J·Schumpeter)在其博士论文中首先认识到，创新作为经济增长的一种策动器，有极其重要的意义。并在其后论述了技术创新扩散模式：创新→模仿，即一项技术创新是通过对创新的模仿来实现扩散的。近几年，美国学者萨哈尔(D·Sahal)等人在熊彼特“创新→模仿”扩散模式的基础上，进一步提出了“通过学习进行扩散”的模式，并指出了技术创新

扩散的两个主要特征：

- (1) 创新在其被采用过程中很少有保持不变的；
- (2) 新采用的技术往往与应用中的较陈旧的技术在性质及功能上有关联。

20世纪80年代末，又有人提出“创新→学习→理解”的扩散模式，即通过学习进行导入性扩散，通过理解进行规模性扩散。在这里，“学习”主要是指：

- (1) 人们对这种创新学习；
- (2) 该项创新对周围环境进行适应性“学习”。

由此可见，熊彼特强调学习的第一方面，而萨哈尔则强调学习的第二方面。“理解”在这里主要是指结构性理解（即创新技术与原有技术结构间的相互适应和联结过程）和功能性理解（即进行“创新中的创新”和应用范围的拓展）。具体来说，就是技术创新扩大了原有技术结构的联系，并且发展了原有技术的功能和扩大了其应用范围。这种理论为我们描述了这样一种进化模式：技术I→技术扩散(学习、理解)→技术(I+II)。

3. 技术进化的内推外拉模式

这种观点认为，技术进化是一个动态的过程，它不仅有着复杂的时序，而且有着发明、革新、仿制、扩散、综合等多种内容，因此说，技术进化是各种动力因素相互作用的结果。具体来说，技术进化的动力主要有三种：

(1) 技术系统的内在动力。现代技术发展的历史已证明，技术系统内部存在着自身的层次结构和运行机制，它们所形成的内部技术发展的逻辑规律与客观的自然规律相适应。技术规范与技术实践这一对矛盾的产生与发展是技术进化的内在动力。

(2) 技术进化的科学推力。技术与科学既相互联系，又相互区别。技术的发展促进了科学的加速发展，科学理论成为技术发明的先导。科学和技术的日益结合，形成了“技术 $\longleftrightarrow$ 科学”模式，科学不断发展，必然进一步推动技术进化的发展。

(3) 技术进化的需求拉力。需求是人们发展生产技术和工艺以及变革整个技术系统的动机，技术结构的高级化是在人们各种需求的作用下实现的。技术就在这三种力的作用下不断由低级向高级进化发展。

4. 技术框架与技术包容的进化模式

荷兰技术社会学家比克(W. Bijker)和英国科学社会学家平奇(T. Pinch)一起提出了技术的社会建构主义理论，并将科学社会学中的有关研究方法

和概念工具移植来对技术进化进行研究,提出了技术进化的解释性模式。他们以“技术框架”和“包容”为中心,进一步提出技术人造物演化的分析模式及理论。他们认为,“技术框架起初由若干概念及共同体在解题中所用的技术组成。这里,对解题应理解为一个广泛的概念……”在他们看来,技术框架至少包含以下几个方面的内容:

(1) 技术框架是相对于技术的,而不是相对于技术专家的,它与以前的有关技术传统、技术规范、技术制度等仅适用于技术专家相区别;

(2) 技术框架处于一些操作子^①之间,不是建制性的;

(3) 技术框架强调社会群体对某一技术人物所赋予的意义,它可以像“语法”一样,被这个群体所遵循和“共享”。而包容度则是与操作子相结合而对技术框架产生作用的。不同的操作子在框架内具有不同的包容度,包容度的高低是操作子对框架作用大小的度量。在此基础上,他们还将技术的进化分成以下三种状态:

(1) 没有一种社会群体及其所遵循的技术框架是起主要作用的;

(2) 有一个社会群体及其所遵循的技术框架起主导作用;

(3) 两个或更多的社会群体连同其所遵循的技术框架都力争在本领域内占主导地位。可以看出,这种观点认为技术进化是在技术框架的建立和竞争中不断向前发展的。

5. 技术进化与发展的阶段论模式

技术的发展是通过多种方式来实现的。就技术的作用来分类,技术发展的途径可分为技术原理性发展和技术改良性发展两种方式。在这里,为达到一定技术目的从一个原理变为另一个原理,称之为技术的原理性发展;而当达到一定技术目的所应用的方法只依据某一个原理时,虽然细节上有所改进,但仍属同一个原理之内的技术发展,就称为技术改良性发展。当然,技术的原理性发展和改良性发展是相对的,它突出地反映了技术原理的层次性。在这方面,日本技术论专家星野芳郎的有关论述是很深刻的,他明确地提出了技术进化发展的阶段论,并且认为随着技术由低级向高级发展,各类技术之间的紧密联系和相互制约越来越明显,以致一项技术的发展会引起连锁反应,导致一系列技术的相应发展,从而出现一个庞大的技术体系。到目前为止,技术发展史上已经经历了两个技术体系:一个是以机械性劳动手段代替手工业方式劳动手段为特点的技术体系;一个是以有机化学和电磁学的科学原理为基础的第二个技术体系。当前,正处于第

^①操作子:构成技术框架的要素,“游离”于框架之间。

二技术体系向第三技术体系的转折时期，从而提出了在理论上技术是沿着技术改良→技术革命→新的技术改良→新的技术革命这个轨迹前进的模式；在具体体现上表现出第一技术体系→第二技术体系→第三技术体系前进的轨迹，建立了以技术发展阶段论为基础的技术进化模式。近十几年来，国内学者也从“主导技术”、“导入扩散”和“规模扩散”等方面研究了技术的宏观进化，但其实质内容仍可从技术进化发展阶段论中找到。

6. 技术域与技术理解进化模式

这种观点认为，技术的进化是以“域”为单位进行的，它分为“域内”进化和“域间”进化两种形式。所谓技术域，是指在统一的科学原理和技术知识背景下所形成的技术体系，以及由这些体系所组成的技术发展及研究领域。这个域构成关于它的科学原理及技术知识背景的一个责任域，即该科学原理和背景知识被期望能够完全地说明这个域内的问题。技术域具有如下特征：

(1) 技术域内的技术项目都是利用某种设定的科学原理和背景技术关联而成，它们一般都共同遵守一种背景性的科学或技术原理；

(2) 每个技术域内都存在一些需要取得突破的项目，但当这些问题没有得到解决之前，技术域总是千方百计地调动其内部体系来内化这些问题；

(3) 对一个技术域来说，必须使已有的科学技术有能力来处理遇到的问题，但对问题处理到何种程度及层次，属于技术域发展的程度问题；

(4) 技术域产生需要一个能使技术域赖以成长的基础——背景技术知识和中心及背景技术原理，这种特定的发生机制使得背景技术知识和背景技术原理在技术域的划分及研究中具有重要意义。

一般说来，技术域的递进形成和发展过程可用下面逻辑关系表示：背景技术知识(原理)→元技术→二次技术→组合技术→技术系统→技术域。就是说，在背景技术知识和原理的基础上，逐步产生出一些元技术，元技术间(或与其他技术)相互交叉形成一些二次技术，二次技术再在分化组合的基础上生长出组合技术，这样由元技术、二次技术、组合技术在背景技术知识(原理)的基础上相互交叉关联即组成了该技术域的技术体系。与技术域自身的形成相对应，技术域间也存在着明显的进化关系：单域态→复域态→超域态。所谓单域态，是指技术域尚处于内理解阶段，还没有与其他技术域间发生技术关联和技术理解；复域态是单域态技术域不断成熟、分化和融合的结果，是技术域间相互“学习”和“理解”而形成的一种新的技术域状态；超域态则是复域态技术域不断关联、融合的结果，是一种

高级形态的技术域形式。这种观点从技术域的进化和技术域间的进化刻画了技术进化的图景。

技术进化模式的研究是要揭示技术进化的内在规律。这就要求从技术进化的普遍现象入手,并将其置于技术进化的过程中进行技术学研究。上述技术创新扩散进化模式、技术进化的内推外拉模式以及技术进化发展的阶段论模式都不属于严格意义上的技术学研究,虽然其核心的研究成果也有科学性,但从整体上看,它们无法从机制这个层次上具体说明技术进化的内在规律。技术范式与技术轨道模式仅仅着力于诠释过去的历史,而没能预测历史的发展,仅仅是技术进化发展的一种可能性,技术进化发展的某种综合能力决定着这种可能性的产生。这种模式只能在一定的时空范围、有条件地限制使用。技术框架与技术包容进化理论模式虽然充满着企图摆脱科学哲学研究定势的创造性精神,但存在两个重要问题:

- (1) 技术框架是怎样对技术进步起作用的? 技术框架间是如何作用的?
- (2) 操作子的包容性是怎样产生的? 一个因操作子转向而衰落的技术框架是否可死而复生?

无论是技术范式与技术轨道模式,还是技术框架与技术包容的进化模式,它们有一点是共同的,就是技术的进化不是孤立的,而是相互关联的,基本的进化过程需要一个基础,对这个基础的界定使用“技术域”最恰如其分。“域”这个词汇在社会科学中主要是指区域和范围,在数理科学中则主要是指一个公式或一项推理的有效应用区间。技术域在这里主要是指技术发展和研究开发的领域。技术史的研究表明,技术的发展在一定的时空内总会形成不同的技术发展领域,并且在这些不同的技术发展领域中还存在着分化、融合和发展。技术域的形成是一个动态的过程,而且技术域有明晰的内部结构,具有相对的独立性,可以作为探讨技术进化的基础。为此得出,建立在技术域这一基础上的技术进化模式是最为有效的,即技术的进化是以“技术域”为单位进行的。

二、技术进化的趋势

技术域与技术理解进化模式指出,技术的进化主要通过两个途径:一个是域内进化,是沿着技术域的雏形形态→定形态→成熟分叉态这种相状态路线;另一个是域外进化,即是沿着单域态→复域态→超域态这个相状态路线。但是,无论是技术的域内进化,还是技术的域外进化,它们都应遵守技术理解的逻辑机制。它包含三个层次:一是原理性理解。技术原理是制约技术结构及功能的客观规律,是人类认识自然的结果,原理性理解是指技术原理在技术的进化过程中相互关联、相互融合的状况或过程。二是结构性理解。技术结构包含两层意思:①指技术体系内部各技术要素之间的结构;②指不同技术之间的联系。因此,技术结构的理解也就表现在技术各要素之间的结构性理解和不同技术之间的关系性理解两个方面。三是功能性理解。技术功能性理解是技术理解的重要标志,这种功能性理解具体地表现在功能的借鉴、功能的包容、功能的综合以及功能的创新上。功能性理解是原理性理解和结构性理解的条件。具体到技术进化的两个途径上,域内的进化更多采用内化的进化机制,而域间的进化则更多采用外容的进化机制。

1. 域内的内化进化机制

技术领域内的内化进化机制是技术域由雏形形态→定形态→成熟分叉态这种发展路线的内在发展机制。技术域雏形形态形成的标志是在背景知识(技术)的基础上,出现了元技术,元技术的出现为该技术域的发展奠定了基础。但是,这时元技术的出现还没能进行广泛的交叉发展,其发展还处于基本状态。或者说,这时的技术域处于雏形相状态之中,即雏形形态;定形态是雏形形态进一步发展的结果,其标志是组合技术的出现。组合技术的出现反映了技术域发展的一种新水平:一是它超出了元技术的发展范围,另一则是它为技术体系的形成建立了骨架,使技术域的进化从此进入定形发展的相状态。成熟分叉态是指该技术域的进化已进入成熟状态,同时还有一些问题在该技术域中无法解决或无法有效地解决。这时,该技术域就面临着由于新的元技术的出现而发生分叉(或分化),形成另一种技术域的雏形形态,从而周而复始地不断进化、分化。一个技术之所以不会在雏形形态或定形态时便与别的技术域进行交叉融合,其主要原因便在于内化机制的封闭性。也就是说,一个技术域的域内进化,在没有达到成熟以前,其进化发展仅局限于该技术所覆盖的领域内,对该领域中出现的问题,也是尽力

地利用该技术域内的技术方法及手段去解决,从而丰富和发展了该技术域的内容及体系,而一般地不去寻求该技术域以外的帮助。当该技术域成熟到一定程度,该技术域中就会出现许多无法解决或无法有效解决的问题,这时,技术的进化发展机制便出现了转折:在技术域不断内化发展的前提下,开始了从有限地借助外技术域的帮助到和外技术域进行关联、融合的新发展。

2. 域外的外容进化机制

域外的外容进化机制是在域内内化进化进行到一定程度才展开的,是在域内进化碰到了难以解决或难以有效解决的问题后才进行的,是技术域间相互补充、取长补短、相互关联融合的一种发展机制。它强调技术域间的综合发展,也就是注重理解别的技术领域的原理、功能及结构,从而互补交叉形成新的综合原理、综合功能及新的结构,使技术的进化发展向着整体化和不断深入化的方向发展。因此说,这种外容进化机制的主要特点是将技术进化发展的途径广泛地建立在与众多技术域间的关联发展上,而不仅仅局限于某一个技术域内的封闭式进化,所以它是一种开放式的进化机制。随着当今科学技术进步的不断发展,这种外容式的进化机制越来越起到重要作用。

由此可见,域内的内化机制与域外的外容机制不但是两种不同对象的进化机制,而且是两种不同视角的进化机制。内化机制强调的是以某一域为中心,其他的技术为我所用,即只有在保持该域稳定的条件下才内化一些域外技术;而外容机制则是从所有技术域这个整体出发,从技术域的群体发展中去思考“我”(某一技术域)的地位与探求可能促使技术域发展的前景。具体来说就是,外容机制强调的是在技术域与技术域间进行相互“学习”、“理解”,从而达到相互融合、相互发展的境况。这两种不同的进化机制实际统一于整个技术进化的过程之中,是技术进化发展的两个层次。正是这两个不同层次的技术进化机制的交互作用,才使当今技术的发展出现了一些新的趋势。

1. 现代技术的加速发展已成为一个总的趋势

自18世纪后期第一次工业革命以来,科学技术的发展在其原有的基础上明显有所加快。特别是进入20世纪以来,这种加速发展的趋势日渐增强,已成为现代科学技术的重要特点之一,表现在:①科研力量急剧增长。科研力量主要包括科研人员、科研规模、科研经费等方面;②现代科技新成果加速增长;③人类技术知识总量增加。这种发展趋势充分反映了技术

域内内化及域外外容进化机制作用的轨迹。首先,技术领域内内化的速度及能力不断增长是技术加速发展趋势的根本保证。如果没有技术领域内内化的发展,技术的进化就会失去深入进行的动力,这时技术的加速发展从长远的意义上来讲便是不可能实现的。其次,技术域的域外外容运行机制的不断展开为技术的加速发展趋势提供了手段。技术进化的域外外容机制是一种横向进化机制,在技术进化的域内内化机制已充分展开的情况下,就为这种域外外容的横向进化机制提供了机会,便产生了许许多多的交叉域(如复合域、超域等)。这已成为当今技术进化的一种重要的手段。由此可见,技术进化的域内内化及域外外容机制已成为当今技术加速发展的保证及手段。

2. 现代技术的发展不断地走向整体化

首先是技术的综合发展。当今一项新兴技术往往可以应用到各个领域,例如微电子技术,它不仅在众多的新技术群中处于核心地位,起支配作用,而且它渗透到科学与工业、农业、交通、通信、管理等各个领域,同时,很多传统的产业也由于引进了微电子技术而改变了面貌。其次是技术结构的综合化。战后蓬勃发展的种种重要工程技术,如空间技术、海洋技术、能源技术、材料技术、环境技术等都是多学科技术的重新组合,这同战前技术的革新、替代性质大不相同。日本学者明确地指出:“综合就是创造”。

现代技术发展中的这种整体化趋势是与技术进化逻辑推理的直接结果相吻合的,根据技术进化的内在逻辑机制所揭示的,技术域在不断地内化发展的基础上,不断地进行着外容性的进化发展,并且这种内化和外容越来越互为条件,共同发展。这表现在,技术的域内内化往往是在技术域外容发展的基础上展开的,而技术域的外容又往往以技术域内化不断发展为前提。这两者的互动发展促成了当代技术发展的分化与综合,即在分化的基础上综合、在综合的前提下分化的趋势。这种趋势发展的结果就是现代技术发展中的整体化现象。技术域外的外容进化机制,即由单域→复域→超域的递进进化序列,也形象地说明了这种整体化现象。

三、有关问题的讨论

1. 技术存在个体进化与系统进化吗

目前,我国技术论界有这样一种观点,即认为技术的进化有两种模式:一种是技术进化的个体模式,一种是技术进化的系统模式。事实上,技术的进化发展从来就不是单项技术与整个技术系统整体化进化的结果,而是相互关联、相互“理解”、相互“学习”的结果,它的进化是以技术域为单位展开的。因此,认为技术进化存在个体模式及系统模式的论点,是机械地套用生物进化模式的表现,这种模式无助于我们更深刻地理解技术进化发展的逻辑,无助于对技术逻辑的分析。尤其是在当今科学技术发展不断地综合及分化的情况下,个体进化模式及系统进化模式的论点容易使我们将技术进化发展的综合趋势和分化趋势分割开来,忽视这两个趋势之间内在的紧密关系。如果在这样一种技术进化观的指导下去制定和探讨技术发展战略,那么必定会造成十分严重的后果。因此,应该抛弃这种个体系统式的技术进化模式,而代之以技术域内化——外容式的技术进化模式,从而使技术进化这一课题的研究建立在科学的模式之上。

2. 适用技术及其选择的本质问题

什么是适用技术?适用技术就是适应某一国家(或地区)的生产要素现状、市场规模、社会文化环境、目前的技术水平等,以便在技术的发展中取得最大效果,充分地满足当地人民的需要的技术。这种看法无疑是抓住了适用技术的一些根本性的问题,但并没有抓住适用技术的本质问题。适用技术的本质问题应该从适用技术的发展过程中去寻找,即从技术的进化发展过程中去寻找。根据适用技术的几个衡量标准,可以看出它的片面性,即仅仅强调技术的总体构成,而不谈技术的进化发展。即便一项技术其社会性、经济性及环境性再好,如果它不能促进整体技术能力的发展和技术的进化,则很难说这项技术是适用技术。由此可知,对适用技术的分析必须从技术进化的形态分析中去进行,找出哪种技术最有利于技术进化环节的延伸,这才是适用技术最本质的含义。因为经济性、社会性及环境性都在这个前提下才可能实现,否则,这些指标从长远来看是靠不住的。

目 录

前言：技术进化的趋势与展望

- 一、技术进化模式研究
- 二、技术进化的趋势
- 三、有关问题的讨论

第一章 概述：技术哲学百年研究

- 一、技术哲学：19 世纪后半叶~20 世纪 50 年代 /1
- 二、技术哲学：20 世纪中叶~20 世纪 80 年代 /7
- 三、20 世纪 80 年代以后技术哲学研究的问题与趋势 /15

第二章 技术进化的背景研究

- 一、近现代科学视角的转换及其趋势 /17
- 二、现代技术观的演变与走向研究 /24
- 三、自然科学与社会科学研究方法的渗透分析 /32
- 四、技术综合论：一种新的技术观与方法论 /38

第三章 技术是怎样进化的

- 一、作为一种研究范畴的技术进化 /42
- 二、技术进化模式研究 /46
- 三、技术进化研究评判 /48
- 四、技术域与技术进化 /52
- 五、关于技术进化研究的几点体会 /56

第四章 技术进化的机制研究

- 一、技术域、技术理解与技术进化 /57
- 二、技术环境、技术定向与技术进化 /62
- 三、技术进化一般机制的分析 /75

第五章 技术进化的系统环境分析

- 一、系统环境的界定 /83
- 二、系统环境分析的性质 /86
- 三、系统环境分析的类型 /88
- 四、系统环境分析的方法论意义 /92

第六章 技术进化与技术生态

- 一、技术生态问题的提出 /94
- 二、从生态技术到技术生态 /96
- 三、技术生态：一个新的概念 /98
- 四、技术生态问题的分析方法 /100
- 五、需要深入开拓的几个理论问题 /104

第七章 技术进化与高科技战略

- 一、科技发展与世界新格局 /106
- 二、技术发展模式的分析 /116
- 三、技术发展模式的战略意义 /121
- 四、创新极：高新技术及其产业的生长点 /125

第八章 技术创新与扩散研究

- 一、技术扩散的研究 /129
- 二、技术创新的共时模式与历时状态 /134
- 三、技术创新扩散的新模式 /140
- 四、技术扩散的模型研究 /147

第九章 技术进化与技术美学

- 一、技术美学的研究对象 /153
- 二、技术美学的基本特征 /156
- 三、技术美学的性质 /158
- 四、技术美学的发展 /161
- 五、技术美学在我国发展的现实意义 /162

第十章 技术进化的文化取向研究

- 一、技术文化的内涵 /163
- 二、技术文化的结构 /164
- 三、技术文化的进化模式探讨 /169

第十一章 技术进化的社会取向研究

- 一、社会技术出现的历史背景 /174
- 二、社会技术的内涵及其特征 /178
- 三、社会技术的现实意义和发展前景 /181

第十二章 技术进化的政策与体制取向研究

- 一、科技政策理论基础论纲 /182
- 二、对科技体制改革总体目标实现过程的探讨 /185

第十三章 科技关系与科技生产力

- 一、科技关系与科技生产力 /188
- 二、科技生产力与科技第一生产力 /192
- 三、一个规律：科技生产力与科技关系 /195
- 四、科技成果转化为实现生产力的制约因素 /197

第十四章 技术进化与技术全息论

- 一、全息论与技术全息 /201
- 二、技术全息论的内涵及理论框架 /204
- 三、技术全息论的发展前景 /208

第十五章 技术进化的经济取向研究

- 一、国际科技与经济结合模式的演变及趋势 /209
- 二、技术创新与经济发展一体化及其主体选择 /214

第十六章 技术进化与区域环境发展的实证研究

- 一、技术环境与技术发展战略的关系 /221
- 二、西北地区技术环境的状况和特点 /224
- 三、制定西北地区技术发展战略应考虑的几个关系 /228

第十七章 技术进化个案研究

- 一、纳米技术系统研究 /232
- 二、纳米技术产业化障碍及对策分析 /243

参考文献

后记

第一章 概述：技术哲学百年研究

人类对技术的哲理性思考，最早是寓于改造自然规律的研究中的，一些思想虽然散见于有关的技术著作和哲学著作中，但还不能被视作真正意义上的技术哲学研究。因为在当时，技术被看作一种手艺，是一种无理论基础的工艺技能，未能进入哲学的研究领域，这种现象一直持续到了19世纪。随着自然科学、技术及工业化的发展，技术才逐渐成为哲学的研究对象。对技术进行明确的哲学研究起源于欧洲，主要是德国和法国。1877年，德国哲学家恩斯特·卡普(Ernst Kapp)最早完成的《技术哲学纲要》一书，被人们认为是系统地研究技术哲学的开端。第二次世界大战后，对技术哲学的研究波及欧美等许多国家。自20世纪30年代以来，日本引进了德国的技术研究成果，开创了技术论这一研究领域；在20世纪70~80年代之交，我国学术界也开始了这方面的研究。

早期的技术哲学研究多侧重于技术的定义、技术的本质等方面的研究，基本上是在本体论及认识论的范围内；20世纪50年代后，除了本体论、认识论等方面的研究之外，还出现了诸如技术价值、技术伦理、技术应用、技术预测及技术方法论等方面的大量研究；到了20世纪后半叶，由于大量横断学科、交叉学科及高新技术的迅速发展，技术哲学的研究又面临着新的综合与进展。为了对技术哲学的发展及理论进化有一个系统性的概述，下面按时间的顺序将技术哲学划分为三大部分。

一、技术哲学：19世纪后半叶~20世纪50年代

19世纪后半叶，老牌的大英帝国开始衰落，科学活动中心转向德国。德国借助于电力技术革命，很快发展成为资本主义强国。在这一背景下，自19世纪后半叶起，一些哲学家开始从哲学的角度研究技术，形成了“技术哲学”这样一个专门研究领域。1877年，德国哲学家恩斯特·卡普(Ernst Kapp)最早完成了《技术哲学纲要》一书。他在该书中把技术看作人类与自然的一种联系，把一切工具和机械看作人体器官的外化、向大自然的“投影”、人体结构对自然的“置换”，强调技术是文明、道德、知识进步和人类自我拯救的手段，人类内在的进步意识导致了技术的进步，因此整个人

类的历史也就是不断发明更好的工具的历史。德国哲学家努瓦列论述了工具发展与人类进步的关系，并通过对工具在人类历史中的作用的研究，探讨了语言的起源。德国新教神学家、耶那大学教授温特认为，使物质发生变化的技术，同时也对社会精神领域产生作用。早期的这些研究，为德国“技术哲学”在20世纪的发展起到了奠基的作用。

进入20世纪以来，德国的工程师弗里德里希·迪索尔是一位重要的人物。1907年，他最早地研究了技术文化问题，先后出版了《技术文化》(1907)、《技术哲学》(1927)、《技术的核心问题》(1945)。迪索尔认为，从总体上分析和对科学技术的理论含义进行思考这两个方面都不能充分地认识科学技术的知识力量，科学技术知识通过现代化工程已经以一种全新的制造形式出现，并试图解释这种力所具有的先验前提(康德语)，尝试着从伦理学的角度来探讨在应用过程中的含义。对此，他论证说，制造活动，尤其是具有发明特征的制造活动，实际上已经接触到了自在之物。他认为，这种接触可用发明改造现象世界来进一步确证。但最早较为系统地从哲学角度研究技术的，是德国哲学家、卡尔斯鲁厄大学教授埃贝哈特·希默。希默在1914年发表了从德国唯心论立场研究技术的专著《技术哲学》。在该书中，他把技术的本质归结为人类精神的创造活动。德国哲学家、生理学家、弗莱堡大学教授戴沙沃于1927年也出版了《技术哲学》专著。他认为，由于技术进步而引起的物质福利的提高，会引起人们精神上的变革。对应于康德的三个王国，他提出技术创造属于规律(经验科学)、法秩序(伦理实践)、美(对美以及符合目的之物的批判力)三个王国之外的第四王国——热情(技术创造)。处于现象世界背后的“物自体世界”，是为人类精神所贯通的。在理念指导下，技术根据一定的目的和方法，借助于第四王国而使理念物化。因此，技术包含着精神因素。弗莱堡大学的另一位教授、哲学家胡塞尔及弗莱堡大学校长、哲学家海德格尔从现象学和存在论角度对技术做了大量研究。德国经济学家、柏林大学教授索姆巴特在《技术的控制》一书中对技术做了广义、狭义之分：广义技术是为完成一定的目的的一切适宜手段的体系；狭义技术是为创造物质财富的操作方式。他认为，当前，最重要的任务是恢复在文化与技术间被破坏了的相互关系，为此应当从国家或社会的角度，对技术的发展予以计划和控制。

在日本，技术论产生于20世纪30年代，它的出现是有其历史背景的。1929年，一场规模空前的经济危机席卷资本主义世界，而世界上第一个社会主义国家——苏联却通过列宁亲自组织制定的“全俄电气化计划”的顺