**# 技术哲学**

>首发布于Fri Feb 20, 2009，实质性修订于Thu Sep 6, 2018。

>原文链接：[SEP: Philosophy of Technology](https://plato.stanford.edu/entries/technology/#Bib)

>作者：Maarten Franssen [m.p.m.franssen@tudelft.nl](mailto:m.p.m.franssen@tudelft.nl) & Gert-Jan Lokhorst [g.j.c.lokhorst@tudelft.nl](mailto:g.j.c.lokhorst@tudelft.nl)

& Ibo van de Poel [I.R.vandepoel@tudelft.nl](mailto:I.R.vandepoel@tudelft.nl)

>译者： Arisu Kirisame

如果像塞拉斯（Sellars, 1962）所说的那样，哲学是为了“理解事物如何在尽可能广泛的意义上相互关联”的一种尝试，它就不应该忽视技术。当代社会的紧密互联，很大程度上是靠了技术。技术不单作为一种经济力量而重要，也作为一种文化力量而重要。事实上，在过去的两个世纪里，随着技术哲学逐步成为一门学科，它最关心的是技术对社会与文化的意义和影响，而非技术本身。米切姆（Mitcham，1994）将这种技术哲学称为“人文技术哲学”，因为它既接受了“人文先于技术”的观点，又与人文学科（以及一些社会科学)的整体观点相一致。直到最近，技术哲学的一个分支才发展起来，它关注技术本身，并以理解技术设计和造物（广义地，包括人工的过程和系统）的实践，以及技术事物创生的本相(nature)为鹄的。这个哲学分支寻求与科学哲学以及现代分析哲学传统中的其他几个领域(如行动哲学、决策哲学)的连续性，而非与人文社科的连续性。

本条目始于一个简短的历史概述，然后介绍现代分析技术哲学所关注的主题。接下来是技术的社会和伦理方面的讨论，同时涉及一些人文技术哲学所关注的问题。这部分陈述有两个层次——其一，将技术发展视为一个源自工程实践并受其指导的进程的结果，它遵循技术标准实施有限的社会控制；其二，同样的，技术实现所对社会产生的影响，也只能源自有限控制的过程。

**## 目录**

>**## 1. 技术哲学的历史发展**

>**### 1.1 古希腊技术哲学**

>**### 1.2 古希腊以后的人文技术哲学**

>**### 1.3 技术的模糊含义**

>**## 2. 分析技术哲学**

>**### 2.1 导论:作为实践哲学的技术哲学和科学哲学**

>**### 2.2 技术与科学的关系**

>**### 2.3 设计之于技术的中心地位**

>**### 2.4 方法论议题:设计作为决策**

>**### 2.5 形而上学议题:人工制品的状态和特征**

>**### 2.6 其他主题**

>**## 3. 技术的伦理学和社会方面**

>**### 3.1 技术伦理的发展**

>**### 3.2 技术伦理学进路**

>**#### 3.2.1 文化和政治进路**

>**#### 3.2.2 工程伦理进路**

>**#### 3.2.3 特定技术的道德规范**

>**### 3.3 技术伦理中反复出现的主题**

>**#### 3.3.1 技术中立vs道德代理（moral agency）**

>**#### 3.3.2 责任**

>**#### 3.3.3 设计**

>**#### 3.3.4 技术风险**

>**### 参考书目**

>**#### 期刊**

>**#### 百科全书**

>**### 学术工具**

>**### 其他网络资源**

>**### 相关条目**

**## 1. 技术哲学的历史发展**

**### 1.1 古希腊技术哲学**

对技术的哲思和哲学本身一样古老。最古的证言来自古希腊。我们能考证出四个突出的主题。最早的主题是，科技师法自然、模仿自然 (Plato, Laws X 899a ff.)。例如，根据德谟克利特(Democritus)的说法，筑屋起初是模仿燕子筑巢而发明的，而织布起初是模仿蜘蛛织网而发明的(Diels 1903 and Freeman 1948: 154)。或许，对于自然的师表角色，现存最古的记述就是来自赫拉克利特(Diels 1903 and Freeman 1948: 112)。亚里士多德通过复读德谟克利特来提及这个传统，但他不主张技术只能模仿自然，“通常而言，技艺(technè)时而及自然之未逮，时而模仿自然” (Physics II.8, 199a15; 也参看 Physics II.2, 还有 Schummer 2001 以及SEP关于认知和技术的讨论)。

第二个论述的主题是，人工制品之于自然事物，有着原则上的本体论差别。据亚里士多德(Aristotle Physics II.1)所论，前者有其生成和运动的内在原理；而后者，就其本身而言，只是缘于外因——人类灵魂中的目的和形式——而产生的。自然产物(动物及动物的部位、植物和四要素(译者注：冷、热、干、湿))通过内在的目的因运动、生长、变化和再生；它们被自然的目的所驱使。另一方面，人工制品不能自主地再生产。倘若没有人类的关心和干预，它们会在一段时间后消失，失去其人工形态，并分解成(自然)材料。例如，如果木床被掩埋，它会分解成泥土，或者通过生芽而恢复其植物性。

人工制品(artifacts)和天然物质之间存在根本区别的论点产生了持久的影响。在中世纪，阿维森纳（Avicenna）批评炼金术，理由是它永远不能产生“真正的”物质(Briffault 1930: 147)。即使在今天，仍然有人持这种论调，例如，“天然维生素C和合成维生素C之间是有区别的”。第2.5节将介绍现代对这一主题的讨论。

我们可以把亚里士多德的四因学说——质料因、形式因、动力因和目的因——看作早期技术哲学的第三个贡献。亚里士多德以房屋和雕像等技术造物来解释这一学说(Physics II.3)。在现代有关人工制品形而上学的讨论中，四因学说仍然在场。例如，对『功能』概念的讨论，集中在其内在的目的论——“目的因”——特性，以及它在生物学应用中面临的困难。而臭名昭著的『忒修斯之船』案例——参见SEP中有关物质构成(material constitution)、含时同一性(identity over time)、相对同一性(relative identity)和类别(sortals)的条目——被霍布斯引入现代哲学，作为个体化原则(principles of individuation)，表现出物质统一和形式统一之间的冲突。这种冲突被许多人视为人工制品的特征。大卫•威金斯(David Wiggins,1980: 89)甚至将其视为艺术品的定义性特征。

第四点值得提及的是柏拉图(Plato)和亚里士多德对技术意象的广泛运用。柏拉图在他的《蒂迈厄斯（Demiurge）》中，将世界描述为工匠——造物主——的杰作。他对创世细节的描述充满了来自木工、编织、陶瓷、冶金和农业技术的意象。亚里士多德用艺术和工艺间的比较来说明目的因怎样在自然过程中发挥作用。尽管柏拉图和亚里士多德并不欣赏工匠的生活方式，认为他们沉溺于职业和以自由个人的身份谋生的需求，他们发现，为了表达对宇宙之理性设计的信念，技术意象不可或缺(Lloyd 1973: 61)。

**### 古希腊以后的人文技术哲学**

在罗马帝国和中世纪时期，虽然技术大有发展，它在哲学上的倒影却显得滞后。而那些综合性著作，诸如维特鲁威(Vitruvius)的论建筑(De architectura,公元前1世纪)和阿格里科拉(Agricola)的论矿冶(De re metallica, 1556年)，则更关注技术的实用方面，却很少在乎哲学。

经院哲学领域却涌现出对机械艺术的欣赏。通常的观点认为，机械艺术先天且有限地模仿自然。在12世纪中期左右，当炼金术被引入拉丁西方时，这种观点受到了挑战。一些炼金术师，比如罗吉尔·培根(Roger Bacon)，质疑说：“人类艺术，即便通过模仿学习自然，也能够成功地复制自然产物，甚至超过它们”(Newman 2004)。最终，一种技术哲学产生了。在这种哲学中，人工艺术被提升到足以欣赏的层级。直到文艺复兴时期，这种层级才出现在其他作品中。然而，在十三世纪的最后三十年，历史见证了宗教权威对炼金术愈发升级的敌意，最终，这种敌意在异端审判官尼古拉斯·埃梅里克(Nicholas Eymeric)于1936年发表的著作《反炼金术的谴责》(denunciation Contra alchymistas)中达到顶峰(Newman 2004)。

文艺复兴引起了更强烈的对人类及其造物——包括技术——的欣赏。作为结果，对技术及其社会影响的哲思也随之增加。弗兰西斯·培根(Francis Bacon)通常被认为是第一个提出这种思考的现代作家。在其幻想小说《新亚特兰蒂斯》(New Atlantis，1627年)中，他所表达的观点是极其积极的。这种正面的态度一直持续到19世纪，包括工业革命的前半个世纪。

例如，卡尔·马克思(Karl Marx)并没有因为资产阶级生产方式的恶行而谴责蒸汽机或纺织厂；他相信，为了通向未来更幸福的社会主义和共产主义阶段，持续的技术创新是必要的步骤(参见比伯(Bimber 1990)关于在马克思的历史理论中技术所起的作用的不同观点的讨论，以及范德波尔(Van der Pot 1985[1994/2004])对于技术发展的评价的广泛的历史综述)。

在工业革命影响下，塞缪尔·巴特勒(Samuel Butler)所著的《埃尔维翁》(Erewhon, 1872)和达尔文(Darwin)所著的《物种起源》(On the Origin of Species,1859)标志着技术之作为一种社会文化现象的评价的转折点。巴特勒的书描述了一个虚构的国家，这个国家禁绝机器，保有或试图建造机器均为死罪。这里的国民已经接受了这样一种观点——持续的技术进步或将导致机器的“种族”，这样的种族将取代人类而成为地球主宰。

在19世纪的最后25年和20世纪的大部分时间里，一种批判的态度主导了对技术的哲思。绝大多数这种态度的代表人物，领受的是人文社科的教育，实际上不具备对工程实践的第一手知识。培根(Bacon)写了大量有关科学方法的文章，并亲自进行物理实验；而巴特勒，作为教士，缺乏这样的第一手知识。恩斯特·卡普(Ernst Kapp)是语言和历史学家，他在《技术哲学》(Eine Philosophie der Technik, 1877[2018])中首先使用“技术哲学(philosophy of technology)”一词。在二十世纪，主要的技术批判及其文化批判者都是着眼广泛的哲学家(philosophers of a general outlook)，如马丁·海德格尔(Martin Heidegger 1954[1977])、汉斯·乔纳斯(Hans Jonas 1979[1984])、阿诺德·格伦(Arnold Gehlen 1957[1980])、冈瑟·安德斯(Günther Anders 1956)和安德鲁·芬伯格(Andrew Feenberg 1999)。其他人则具有另一门人文社科的背景，例如刘易斯·芒福德（Lewis Mumford，1934）具有文学批评和社会研究背景，雅克·埃勒（Jacques Ellul，1954 [1964]）具有法学背景， 兰登·温纳（Langdon Winner，1977，1980，1983）具有政治学背景，阿尔伯特·博格曼(Albert Borgmann，1984）具有文学研究背景。 他们一派的技术哲学著作被卡尔·米切姆（Mitcham 1994）称为“人文技术哲学”，因其出发点是人文社科，而非技术实践，且因这条进路认同 “人文先于技术”（1994：39），因为技术始于人类的目标和价值。

人文技术哲学家倾向于视技术现象为既有现象; 他们把技术看成“黑箱”——某个单一的、整体的、无法逃脱的现象。他们对分析和理解这一现象本身不感兴趣，他们的兴趣在于把握技术与道德(乔纳斯 Jonas，格伦 Gehlen)、政治(威纳 Winner)、社会结构(芒福德 Mumford)、人类文化(埃鲁尔 Ellul)、人类状况(汉娜·阿伦特 Hannah Arendt)或形而上学(海德格尔 Heidegger)的关系。在这一点上，这些哲学家几乎都是公开批判技术的：从整体上看，他们倾向于对『技术对人类社会和文化的影响』作出负面的判断，或者至少他们特地考虑技术对人类社会和文化的负面影响。这并不一定意味着技术本身被指控为这些负面发展的主因。特别的，在海德格尔看来，技术在现代社会中的至高地位，更像是一种病征，它源于更基本的病因——一种对存在的脑残(wrongheaded)态度，这种态度持续升腾，已经上升了将近25个世纪。因此，尽管在传统观点中，海德格尔被认为是最重要的技术哲学家之一，但他是否应该归为技术哲学家，其实值得商榷。阿伦特的观点也类似，尤其是参照她在《人类境况》(The Human Condition, 1958年)中对技术的讨论，尽管她在人文技术哲学中的地位没有那么突出。

可以肯定的是，第二代、第三代人文技术学者们推进了诸奠基人的工作——尤其是海德格尔的工作，这些工作仍旧是重要的灵感来源——但他们对技术，及技术之于人类生活和文化的意义，采取了更为中立而非普遍消极的看法。著名的例子是艾德（Ihde, 1979，1993）和韦贝克（Verbeek, 2000 [2005]）。

在其发展过程中，人文技术哲学持续受到社会科学和人文科学发展的影响，而非受到哲学发展(例如，科学哲学、行动哲学、心灵哲学)的影响。尽管这些现象学家或后现象学家，比如艾德（Ihde）及其同侪，似乎对这种今昔哲学的观念扩散兴趣不大，尤其是对『海德格尔在何种程度上可以被视为现象学家』这一远非简单的问题兴趣不大。20世纪80年代出现的“科学和技术研究”(STS)十分重要，它从广泛的社科角度研究社会、政治和文化价值观如何影响科学研究和技术创新，以及这些科研、科创如何反过来影响社会、政治和文化。我们在第3节“技术的伦理和社会方面”中有讨论一些人文技术哲学，但并不单独和详细地介绍该领域中存在的各种各样的观点。米切姆(Mitcham)在1994年出版的书中提供了一个很好的详细概述。奥尔森、塞林格和里斯(Olsen, Selinger and Riis, 2008)综述了一系列近来该领域的贡献;沙尔夫和杜泽克(Scharff & Dusek, 2003[2014])和卡普兰(Kaplan, 2004[2009])则博采该领域，编著出综合文选。

**### 1.3 技术含义的模糊性**

米切姆区分了“人文技术哲学”和“工程技术哲学”，后者是指由工程师或技术专家“试图……阐明一种技术哲学(1994:17)”而发展的哲学观点。然而，米切姆只讨论了少数几个工程技术哲学家:恩斯特·卡普(Ernst Kapp)，彼得·恩格尔迈耶(Peter Engelmeier)，弗里德里希·德索尔(Friedrich Dessauer)，更简要的，雅克·拉菲特(Jacques Lafitte)，吉尔伯特·西蒙顿(Gilbert Simondon)，亨德里克·范·里森(Hendrik van Riessen)，唐·大卫·加西亚·巴卡(Juan David García Bacca)，R.巴克明斯特·富勒(R. Buckminster Fuller)和马里奥·邦吉(Mario Bunge)。可是，这一归类引发了严重的问题：一些工程技术哲学家很难被归为“工程师或技术专家”。并且，“工程技术哲学”的概念也未被理清。这些工程技术哲学家似乎相当孤立，他们的工作几乎没有重叠，共性是缺乏与既有哲学的“工作关系”。何种问题、何种关注位于“工程技术哲学”的辖域，亦不明朗。体系化哲学(systematic philosophy)，例如雅克·埃勒(Jacques Ellul)的工作，则着眼更广，故得以接近一些人文技术哲学的例子。对那些例子的分析往往高度相似，余下的则是态度或者品味上的差异。

在下一节中，我们将更详细地讨论一种技术哲学形式，我们认为它目前占据着人文技术哲学原有的位置。它始于20世纪60年代，并在过去15到20年里高歌猛进。这种形式的技术哲学，可以说是“分析的”，其主要关注的不是技术与社会的关系，而是技术本身。它明确地没有把技术视为黑箱，而视为应该被详细研究的现象。它可能并不把技术全然看作实践，而看作基于实践——基本上是工程实践——之物。它分析了这种实践，这种实践的目标、概念和方法，并将这种实践的诸发现与哲学的主题联系起来。

就像科学哲学把科学看作系于科学家的实践一样，分析技术哲学把技术看作系于工程师的实践，故分析技术哲学几乎是工程哲学。事实上，如同下文第2.3节和第2.4节中所讨论的，许多工程设计问题，可以被挑选出来，以构成工程哲学的主题；然而，在2.5节中讨论的形而上学问题却不能。因此，分析技术哲学广于工程哲学。《技术与工程科学哲学》(Philosophy of Technology and Engineering Sciences，Meijers 2009)是一本着眼广阔的综述，包含了在下一节讨论中所有主题的论述，表达了技术哲学与工程哲学有别的观点。然而，这并不是说，该书建构了清晰的概念，阐明了技术哲学之异于工程哲学，或广于工程哲学。事实上，人文技术哲学与分析技术哲学并存，反映了技术概念的一种基本的模糊性，一直以来的哲学工作都未能澄清这种模糊性。

技术具有两个“核心”或“向度”，称为工具性和生产力（instrumentality and productivity）。工具性涵盖了人类通过工具干涉世界，以有目的和巧妙的方式，使用物体来控制生活和外在环境的全部努力；生产力则涵盖了人类为了创生以可控和机巧的方式完成任务的新事物的全部努力。然而，原则上，在工具性的研究中，这些控制生活和环境的工具是否为我们首创，是无关紧要的；如果我们能够以某种方式依靠自然物体，令其一贯地为我们的目的而服务，那么这些物体的其他属性，就未必会影响其工具性。同样，对于人工制品的制造流程的分析，以及如何理解人工制品的概念以及与人工制品相应生成的新的存在，在很大程度上与作为被生产的人工制品的结果的人类生活，文化和社会的变化无关。显然，迄今为止，人文技术哲学被工具性向度所吸引，而分析技术哲学则主要被生产力向度所吸引。但是，作为现代社会的基本现象之一（假如不是最基本的），技术显然是由这两个向度共同主导的过程所构成的。然而，事实证明，很难找到一种全面的方法来充分处理技术的这两个向度的相互作用。无疑，这部分地由于这两种哲学在取向和方法上的巨大差异。可以说，怎样改善这种状况，是整个技术哲学领域面临的最紧迫的挑战，因为两个方向的各自为政首先威胁到技术哲学作为学科的统一性和连贯性。尽管这个问题紧迫而位于学科核心，这里指出的歧义却在诸文本中没有得到直接的回应。见劳森（Lawson，2008，2017）以及弗兰森和科勒（Franssen and Koller, 2016）。

下节会介绍技术和工程哲学的主要问题，然后我们将在最后一节讨论技术给社会带来的问题和挑战。

**## 2.导论：作为实践哲学的技术哲学和科学哲学**

**### 2.1 技术哲学、科学哲学之为实践哲学**

科技哲学的初心者可能会为科哲和技哲差异之大而倍感讶异，这是考虑到社会中中很少有像科学和技术这样密切关联的实践。如今，实验科学在实现研究设定，以及收集和分析数据方面高度依赖技术。现代科学所关注的现象，许多只能通过技术发现。

对技术理论和科学理论的研究难以区分，因而在很大程度上，工程科学与 "普通 "或 "纯 "科学相通。这是相对较新的发展，大约始于19世纪中叶，是现代技术与传统的、类似手工艺的技术之间差异巨大的原因。有抱负的科学家和工程师所接受的教育培训起初基本相同，只是逐渐分化为科学或工程课程。自从十七世纪以实验方法和科学理论的数学阐述这两大创新为特征的科学革命以来，关于科学的哲学思考就集中在科学知识产生的方法上，集中在认为科学理论是真的或近似真的推断上、集中在证据的性质上、集中在接受一种理论而拒绝另一种理论的理由上。几乎没有科学哲学家提出过不以科学家社群，其关注、其目的、其直觉、其论证和选择为主要目标的问题。相反，技术哲学只是在最近才注目于工程师社群。

也许有人会说，首先应该由技术哲学而不是科学哲学来针对技术--以及随之而来的科学--对社会和文化的影响，因为科学只有通过技术来影响社会。然而，这样做是不行的。从科学革命一开始，科学就从根本上直接影响了人类的文化和思想，而不是通过技术绕道而行，后来的相对论、原子物理学和量子力学、进化论、遗传学、生物化学等发展，以及总体上越来越占主导地位的科学世界观也是如此。科学哲学家们给人的印象，绝大多数是把关乎科学的规范性、社会性和文化性的问题欣然留给其它哲学，或者留给历史研究。然而，也有例外，也许，事情正在起变化；仅举一个著名的科学哲学家的例子：菲利普-基彻（Philip Kitcher）。自2000年以来，他已经写了一些关于科学与政治、伦理和宗教关系的书（Kitcher，2001，2011）。

现代技术的历史发展与现代科学相比，有一个重大的区别，这个区别至少可以部分地解释这种情况，那就是：科学是在17世纪从哲学本身中产生的。伽利略、惠更斯、牛顿等人给出的答案，是对古今哲学核心问题的回答。通过这些答案，他们缔造了现代科学所特有的经验主义和数学描述的联姻。因此，哲学家们从来便关注科学。科学哲学根据科学而改造认识论。19世纪末20世纪初，人们所热议的基础科学问题--原子的真实性、因果性和概率的地位、空间和时间的问题、量子世界的性质等，都是科学家和哲学家之间这种密切关系的体现。平行的，在哲学家和技术专家之间，则未尝这样亲昵；他们的世界仍然几乎没有交集。可以肯定的是，与自然哲学和科学之间存在的连续性相比，哲学中与人类行动和实践理性有关的核心问题与技术处理和系统化解决实际问题的方式之间也存在着类似的连续性。研究这种联系确实可以被认为是技术哲学的重大课题，在第2.3和2.4节中会有更多的论述。然而，这种连续性只是后见之明，并且暗淡，因为历史的发展至多是行动和理性哲学思想诸支流的缓慢汇集，而非从单一的根源发展出种系。值得注意的是，只有学术圈的外乡人埃卢尔（ Ellul ）以其特有的方式，认识到了新兴的技术作为回答人类行动问题的单一主导方式，正如科学作为回答人类知识问题的单一主导方式（Ellul，1954[1964]）。但埃卢尔对研究这种关系本身并不感兴趣，只是强调和谴责他所看到的社会和文化后果。更需要指出的是，不能因为说只有前者对技术的社会环境感兴趣，就把人文技术哲学与分析技术哲学区分开来。有的研究植根于分析科学哲学，但具体论述了技术与社会和文化的关系，同样也论述了社会关系与技术实践的关联性，而没有对技术采取评价立场；一个例子是(B.Preston, 2012).

**### 2.2 技术与科学的关系**

科学与技术的实践之间的密切关系可能很容易使两者之间的重要差异被遮蔽。科学在哲学中的重要地位使哲学家们难以认识到，技术因涉及科学中未有之问题而值得特别关注。这种因缺乏认识而产生的观点常常被呈现出来，或稍具戏剧性地化约于某种说法，即技术 "仅仅 "是应用科学。

对科学与技术之间关系的质疑，是分析技术哲学家们最早讨论的中心问题之一。1966年，在《技术与文化(Technology and Culture)》杂志的一期特刊中，亨利克·斯科里莫夫斯基(Henryk Skolimowski)认为，技术是与科学全然不同的东西（Skolimowski 1966）。正如他所说，科学关注的是是什么（what is），而技术关注的是应有什么（what is to be）。几年后，赫伯特-西蒙（Herbert Simon）在其著名的《人工科学》（The Sciences of the Artificial，1969）一书中，用几乎同样的语言强调了这一重要的区别，他说，科学家关注的是事物如何如何（how things are），而工程师关注的是事物应该如何如何（how things ought to be）。尽管很难想象早期的哲学家对这种取向上的差异视而不见，但他们的倾向，特别是在逻辑实证主义的传统中，知识被看作一个语句的系统，这可能导致了一种信念，即在技术中，没有任何知识主张发挥着科学起不到的作用。因此，对技术的研究不被认为会给分析哲学带来新的挑战或者惊喜。

与此相反，马里奥-邦格（Mario Bunge，1966）为技术作为应用科学的观点进行了辩护，但以一种微妙的方式公正地对待科学与技术之间的差异。邦格承认，技术是关于行动的，但这种行动在很大程度上是由理论支撑的--这就是技术与艺术和工艺的区别，也是为什么其与科学处于同等地位。邦格认为，技术中的理论有两类：实质性理论(substantive theories)，提供关于行动对象的知识；操作性理论(operative theories)，关注行动本身。技术的实质性理论确实主要是科学理论的应用。而操作性理论则不以科学理论为先导，而是在应用研究本身中诞生的。不过，正如邦格所称，操作性理论还是表现出对科学的依赖性，因为在这种理论中采用了科学的方法。这包括建模和理想化、使用理论概念和抽象概念、通过预测和回溯(retrodiction)吸收经验数据来修改理论等特征。

针对这一讨论，伊恩·贾维(Ian Jarvie, 1966)提出了技术哲学的重要问题，即技术陈述的认识论地位是什么，技术陈述与科学陈述如何划分。这表明要对实践中产生的各种知识形式进行彻底的研究，特别是，既然科学知识已经被如此广泛地研究了，那么就应该对技术所特有的、科学所缺乏的或不那么突出的知识形式进行彻底的研究。吉尔伯特·赖尔( Gilbert Ryle，1949)在不同的语境中提出了 "知其然(knowing that)"--传统的命题知识--和 "知其何以然（knowing how）"--非阐明的甚至不可能阐明的知识之间的区别。'知其何以然'的概念被迈克尔-波兰尼（Michael Polanyi）以隐性知识（tacit knowledge）的名义提出，并将其作为技术的核心特征（Polanyi，1958）；哲学讨论的现状在本百科全书关于‘知其何以然（knowing how）'的条目中有所介绍。然而，过于强调未阐明的知识，也就是人们常说的 "经验法则 "的作用，很容易忽视理性方法在技术中的重要性。强调隐性知识也可能不适合区分科学和技术的实践，因为隐性知识在科学中的作用很可能比目前的科学哲学所承认的更重要，例如在根据经验证据得出因果关系的结论方面。这也是托马斯-库恩（Thomas Kuhn）关于科学理论变革的著作中的一个重要主题（Kuhn 1962）。

**### 2.3 设计之于技术的中心地位**

从Skolimowski和Simon的文本看，声称技术是“应有什么”而非“是什么”，可能有助于将技术与科学区分开来，但很难让人理解为什么关于技术的许多哲学思考都采取了社会文化批判的形式。技术是一种持续不断的尝试，使世界更接近人们所希望的样子。科学的目的是了解世界的现状，而技术的目的是改变世界。当然，这些都是抽象的概念。对于一个人来说，谁的世界蓝图(wishes concerning what the world should be like)在技术中实现了呢？与科学家不同的是，科学家在描述和理解世界的尝试中往往是出于个人动机，而工程师则被视为，至少在其自身看来，他们把改变世界的尝试看作是对公众的服务。关于是什么或应有什么的想法，被看作是外于技术本身；故而工程师们实现这些想法，也只本于自身。技术的工具性（instrumental）观点广泛传播：是提供从 "别处 "订购的工具，是实现工程之外的特定目的的手段的主要来源，这种观点进一步支持了第3.3.1节所讨论的技术（价值）中立的说法。然而，这种观点涉及到对现实的严重扭曲。许多工程师都有改变世界的内在动机；可以说，在提供改进的想法时，他们是自己最好的客户。大多数工业公司也是如此，特别是在市场经济中，巨大的利润前景是另一个强大的动力。因此，很多技术发展都是 "技术驱动 "的。

了解技术 "从哪里来"，是什么推动了创新过程，不仅对那些好奇了解技术现象本身的人有重要意义，对那些关注技术在社会中的作用的人也有重要意义。技术或工程作为一种实践，关注的是人工制品的创造，以及越来越重要的基于人工制品的服务。设计过程，也就是通向这一目标的结构化过程，构成了技术实践的核心。在工程文献中，设计过程通常被表示为一系列转化步骤（translational steps）；对此，请参见，例如，（Suh 2001）。起初是客户的需求或愿望。在第一步中，这些需求被转化为功能需求列表，然后定义了工程师或工程师团队必须完成的设计任务。功能需求尽可能精确地规定要设计的设备必须能够做什么。之所以需要这一步，是因为客户通常只关注一两个功能，而无法表达出支持他们所希望的功能所必须的需求。第二步，将功能需求转化为设计规范，即满足功能需求的关键部件的确切物理参数。为满足这些要求而选择的设计参数被组合起来，并变得更加精确，这样就形成了设备的蓝图。该蓝图包含了所有必须知道的细节，从而导向设备制造过程的最后一步。将蓝图视为设计过程的最终结果，而不是将成品副本视为这一结果，是很有诱惑力的。然而，设备的实际副本对于原型设计和测试的目的是至关重要的。原型和测试的前提是，构成设计过程的一系列步骤可以而且经常包含迭代，导致设计参数和/或功能要求的修改。尽管对于大规模生产的产品来说，设计阶段结束后才开始制造产品以交付给客户或市场，但制造过程往往反映在设备的功能要求中，例如对设备所包含的不同组件的数量进行限制。器件的复杂程度将影响到维护或维修的难度，易于维护或维修成本低往往是功能要求。一个重要的现代发展是，现在设计工程师关注的是一件艺术品的整个生命周期，直到其部件和材料的回收和处理的最后阶段，任何装置的功能要求都应反映这一点。从这个角度看，无论是蓝图还是原型都不能算是工程设计的最终产品。

这个设计过程的方案所包含的最大的理想化可以说是位于一开始。只有在少数情况下，设计任务是源于客户对某一特定产品的需求或愿望。首先，正如已经提出的那样，许多设计任务是由工程师自己定义的，例如，注意到现有产品中需要改进的地方。但更多的时候，设计是从某个社会行为体(societal agent)指出的问题开始的，然后，工程师才被邀请去解决这个问题。然而，许多这样的问题都是定义不清的问题或邪恶(evil)的问题，这意味着问题根本无法被理清，问题的解决方案也无法被提出。这些"问题" 是一种不被人们满意的情况——当然，不一定是 "身处 "这种技术实践中的人——然而，一种典型的状况是，除非问题已经得到解决，他们也无法指定一种更令其满意的情况。特别是，如果问题的解决并不明显包括一些人工制品（或一些人工系统、人工过程）被提供或安装。全世界的工程部门都在宣传说工程是解决问题的，而工程师们很容易显得自信，因为当他们被要求解决问题时，无论问题的性质如何，他们都是最适格的。这就导致了技术修复的现象（the phenomenon of technological fix），即通过技术方案来解决问题，也就是交付一个人工制品或人工过程。我们至少可以说，这样是否解决了问题，或者说这是否是处理问题的最佳方法，其实是值得怀疑的。

技术解决全球变暖问题的一个目前备受争议的备选方案是：向平流层注入硫酸盐气溶胶，以抵消二氧化碳和甲烷等温室气体的变暖效应。这种地球工程计划（schemes of geoengineering）将使我们避免面临一些或许相当艰难的选择以更少地向大气层排放温室气体，但同时也将使地球的化石燃料库继续枯竭。关于技术修复的讨论，见（Volti 2009：26-32）。鉴于这种情况及其危害，问题的概念和归类应该得到比迄今为止更多的哲学关注。

这些邪恶的问题往往是广义的社会问题，最好的办法是通过某种形式的 "社会行动(social action)"来解决，使人们改变自己的行为或采取不同的行动，从而使问题得到缓解，甚至完全解决。为了维护工程的观点，也许可以说，"经过验证的 "社会行动的形式是微不足道的。技术修复的诱惑是可以克服的--至少工程师是这样认为的--通过将社会科学纳入系统化发展和通过应用知识来解决人类问题。然而，这是一个有争议的观点。对许多人来说，社会工程是一个要与之尽可能保持距离的幽灵，而不是一个要追求的理想。卡尔-波普尔把可以接受的社会变革的实施形式称为 "零碎的社会工程(piecemeal social engineering)"，并将其与鹿克思主义中的一些革命性的但缺少根据的纲领进行对比。然而，在关于卡尔-波普尔的条目中，他的措辞被称为 "相当不幸（rather unfortunate）"。社会工程的概念，以及它的同义性，应该得到比目前更多的关注。

设计过程中，一个重要的输入是科学知识：关于部件和材料在特定环境下的行为的知识。这是科学的应用之处。然而，这些知识大多不能直接从科学中获得，因为它往往涉及到在非常具体的环境中极其详细的行为。因此，这种科学知识往往是在技术内部，由工程科学产生的。但除了这些非常具体的科学知识外，工程设计还涉及其他各种知识。航空工程师沃尔特·文森特（Walter Vincenti）在他的《工程师知道什么以及他们是如何知道的（What Engineers Know and How They Know It）》（Vincenti 1990）一书中，对工程设计知识进行了六方面的分类（撇开生产和操作作为工程实践的另外两个基本成分）。文森蒂区分了:

1.基本的设计理念，主要包括某设备的工作原理和正常配置(Fundamental design concepts, including primarily the operational principle and the normal configuration of a particular device)。

2.标准和规范(Criteria and specifications)。

3.理论工具(Theoretical tools)。

4.定量数据(Quantitative data)。

5.实际考虑因素(Practical considerations)。

6.设计工具(Design instrumentalities)。

第四类是关于刚才提到的定量知识，第三类是用于获得这种知识的理论工具。这两类可以假定与邦格的实质性技术理论（译者注：见2.2）概念相吻合。然而，其余四类的地位就不那么清楚了，部分原因是它们从科学的充分探索的背景中不太熟悉，或者根本就不熟悉。在这些类别中，文森蒂称它们代表的是知识的规定性形式而不是描述性形式。在这里，设计活动引入了一种规范性的因素，而这种规范性在科学知识中是不存在的。以 "操作原理 "这样一个基本概念为例，它指的是一个设备功能实现的方式，或者简而言之，它是如何工作的。这还是一个纯描述性的概念。然而，随后，它在那些试图向某人规定一种行动方案的论证中发挥了作用，该人的目标可以通过这种装置的操作来实现。在这一阶段，问题从描述性问题转变为规定性或规范性问题。胡克斯（Houkes，2009)对与技术相关的各种知识进行了广泛的讨论。

尽管操作原则的概念--这个术语似乎起源于波兰尼(Polanyi，1958)--是工程设计的核心，但似乎没有一个明确的定义。因此，在分析技术动作及其构成要素时，将描述性和规定性分开的研究几乎还没有开始。这一任务要求对技术的程度和范围有一个明确的看法。如果按照约瑟夫-皮特在《思考技术》（1999年）一书中的观点，把技术广义地定义为 "工作中的人类"，那么要区分技术行动和一般的行动就会变得很困难，对技术行动的研究必须吸收所有描述性和规范性的行动理论，包括实践理性理论，以及其后的许多理论经济学。确实有人尝试过对人类行动进行这样一种包罗万象的描述，例如塔德乌什-科塔宾斯基的《实践学》（1965），但这样一种笼统的视角，很难得出足够深度的结果。对哲学来说，要具体说明行动形式之间的差异和它们所依据的理由，单就技术、组织与管理和经济学这三个突出的研究领域而言，将是一个挑战。

在这种方法上，比较局限性的尝试来自伊尔卡·尼尼鲁托（Ilkka Niiniluoto，1993）。根据尼尼鲁托的观点，技术作为实践的理论框架，关注的是世界应该是什么样子，而不是现在是什么样子，与科学的描述性框架形成对立的框架，这就是设计科学（design science）。那么，设计科学的内容，即与构成描述性科学内容的理论和解释相对应的内容，将由技术规范，即 "如果一个人想实现X，就应该做Y "这种形式的陈述来形成。技术规范的概念来源于乔治·亨里克·冯·赖特的《规范与行动》（Georg Henrik von Wright， Norm and Action，1963）。技术规范需要与表达自然必要性的前提陈述(Anankastic conditional)——其形式为'如果要实现X，就需要做Y'——区分开来；后者具有真理价值，但前者没有。然而，冯-赖特本人写道，他并不理解这些陈述之间的相互关系。关于设计科学是什么、能够和应该是什么的想法显然与实践理性这个广泛的问题域有关--参见本百科全书关于实践理性和工具理性的条目--也与下一节讨论的手段-目的推理有关。

**### 2.4 方法论议题：设计作为决策**

设计是一种需要接受理性审查的活动，但在这种活动中，创造性也被认为发挥了重要作用。由于设计是一种行动形式，是以一种方式而不是另一种方式进行的一系列结构化的决定，因此与之相关的理性形式是实践理性，这种理性包含了在特定环境下如何行动的标准。这说明理性审视所要发挥的部分和创造性所要发挥的部分有明确的分工。理性行动理论一般将其问题情境设想为涉及代理人在各种行动过程中的选择。因此，理性关注的是如何在给定的选择中做出决定的问题，而创造性关注的是这些选择的产生。这种区别类似于科学中的理由情境和发现情境之间的区别。然而，与这种区分相关联的建议，即理性审查只适用于正当性的语境，对于技术设计来说是很难坚持的。如果方案生成的初始创造性阶段马虎进行，设计任务的结果就很难令人满意。与科学的情况不同，在科学中，不考虑娱乐某种理论的实际后果，而技术中的发现背景则受到时间和金钱的严重限制，对如何最好地进行问题的分析当然显得很有必要。这方面的哲学工作很少；Kroes, Franssen, and Bucciarelli (2009)对这些问题进行了概述。

赫伯特-西蒙（Herbert Simon）关于有界理性的思想（参见，例如，西蒙1982）与此相关，因为如果要避免信息过载和计算上的困难，那么何时停止生成选项和何时停止收集这些选项的信息以及采用这些选项后的后果的决定在决策中至关重要。然而，事实证明，自20世纪50年代提出西蒙关于约束理性的思想以来，很难进一步发展。与此相关的另一个概念是手段-目的推理。为了在这里有所帮助，手段-目的推理理论就不应该仅仅关注给定手段对实现给定目的的能力的评价，还应该关注给定目的的手段的生成或构造。然而，一个全面的手段-目的推理理论还没有问世；关于如何在技术人工制品的背景下发展手段-目的推理的建议，见Hughes, Kroes, and Zwart 2007。在技术实践中，实现特定功能的备选方案通常来自于现有的和经过验证的实现的 "目录"。这些目录是由正在进行的技术研究扩展的，而不是在特定设计任务的推动下扩展的。

当工程设计被认为是一个决策的过程，受实用理性考虑的支配时，下一步就是要把这些考虑具体化。几乎所有的实践理性理论都把它设想为一个推理过程，在这个过程中，要寻求信念和欲望或目标之间的匹配。欲望或目标以其对决策者的价值或效用来表示，决策者的问题是选择一种行动来实现一种情况，这种情况最好是在所有可能实现的情况中具有最大的价值或效用。如果某一行动所能实现的情况是不确定的，那么这个问题就被认为是以最大的预期价值或效用为目标。现在，对技术的工具性观点意味着，在作为理性决策过程的设计过程中，问题的价值不是被创造出来的人工制品的价值。这些价值是被创造的技术的使用者的领域。它们应该体现在定义设计任务的功能需求中。相反，要实现的价值是某一设计满足定义设计任务的功能需求的程度。正是在这个意义上，工程师们共同认为工程设计是一种优化工作的整体观点。但是，尽管优化是一个价值导向的概念，但它本身并不被认为是推动工程设计的价值。

界定大多数设计问题的功能要求并没有明确规定应该优化的内容；通常，它们设定了要达到的最低水平。工程师可以选择在满足最低要求的基础上，还能走多远。首先在能耗和材料的使用上，效率往往是一个首要的价值。在社会的压力下，其他的价值也开始被纳入其中，特别是安全和最近的可持续性。有时，有人说工程师们所追求的最大限度的只是一个因素，即市场成功。然而，市场成功只能在事后评估。工程师的最大化努力将针对被认为是市场成功的预测因素。满足功能要求和相对的效率和安全是这些预测因素的合理候选，但根据市场研究的信息，其他方法可能会引入其他因素，或可能导致因素之间的等级制度。

选择能最大限度地满足所有功能要求（可能但不需要来自潜在用户）和所有其他相关的考虑因素和标准的设计方案，就成了在特定工程设计任务中需要解决的实际决策问题。这就产生了几个方法论问题。其中最重要的是，工程师面临的是一个多标准的决策问题。在设计参数和评估其性能的测量程序方面，各种要求都有自己的可操作性。这就产生了一些等级或量化的尺度，这些尺度代表了各种不同的选择，要从这些选择中做出选择。我们的任务是得出一个最终的分数，在这个分数中，所有这些结果都得到了 "充分 "的体现，因此，得分最高的方案可以被认为是设计问题的最佳解决方案。工程师们将这种情况描述为一种必须进行权衡的情况：在判断一个方案相对于其他方案的优劣时，在一个标准上相对较差的表现可以通过在另一个标准上相对较好的表现来平衡。一个重要的问题是能否制定出一种合理的方法来做到这一点。Franssen（2005）认为，这个问题在结构上类似于著名的社会选择问题，Kenneth Arrow在1950年为此证明了他臭名昭著的不可能定理，这意味着这个问题不存在一般的理性解决方法。这给工程师们声称他们的设计是最优解带来了严重的问题，因为Arrow定理意味着在大多数多标准问题中，"最优 "的概念不能被严格定义。

这个结果似乎将工程活动的一个重要方面排除在哲学研究之外，而且它可以用来捍卫工程至少是部分艺术而不是科学的观点。然而，这个结果的意义远远超出了工程，甚至超出了一般的决策，与其向这个结果投降，不如说我们应该得出这样的结论：在可以暂时称为 "近似 "的推理形式上还有很多工作要做。这里要包括的一种推理形式是赫伯特-西蒙的有界理性，加上相关的 "满足 "概念。自20世纪50年代引入这两个术语以来（Simon 1957），这两个术语得到了广泛的使用，但我们仍然缺乏一个有界理性的一般理论。可能是在近似推理形式的性质中，如有界理性，不能有一个一般的理论，但即使是一个系统的处理，从中可以产生这样的见解，似乎也是缺乏的。

工程设计决策观的另一个问题是，在现代技术中，几乎所有的设计都是由团队完成的。这种团队是由许多不同学科的专家组成的。每个学科都有自己的理论、自己的相互依存模型、自己的评估标准等等，而属于这些学科的专业人员必须被视为不同对象世界的居民，正如Louis Bucciarelli（1994）所表述的那样。因此，不同的团队成员很可能对讨论中的各种设计方案的相对排名和评价产生分歧。在这里，对某一方案的总体最佳的一致意见更不能通过体现工程理性的算法来达成。相反，社会互动的模型，如讨价还价和战略思维，在这里是相关的。Franssen和Bucciarelli(2004)介绍了这样一个处理（抽象）设计问题的方法的例子。

这样把技术设计看成是一个决策过程，就是从实践理性或工具理性的角度规范地看待技术设计。同时它又是描述性的，因为它是对工程方法论一般如何提出如何解决设计问题的描述。从这一更高的角度来看，还有各种规范性问题的空间，这些问题在此不作讨论，比如定义设计问题的功能要求是否可以被看作是对一个人工制品或技术的潜在用户的价值的充分代表，或者在设计过程中用什么方法可以最好地引出和代表诸如安全和可持续性等价值。这些问题将在第三节中讨论。

**### 2.5 形而上学议题：人工制品的地位（status）和特征**

理解人工制品的设计过程是技术哲学中最直接触及工程实践利益的主题。另一个分析性技术哲学所关注的核心问题，即人工制品的地位和特征问题，则不是这样。这也许与科学哲学中的情况并无二致，在科学哲学中，职业科学家(working scientists)对模型和理论的地位和特征的研究兴趣似乎也远不如哲学家。

人工制品(artifacts)是人所制造的物品(man-made objects)：它们有作者（见Hilpinen 1992和本百科全书中Hilpinen的文章artifact）。与技术有关的人工制品，尤其是为了达到某种目的而制造的。在所有人工制品的集合中，这一方面不包括副产品和废品，另一方面也不包括艺术品。副产品和废品来自于有意制造某物的行为，但并不准确，尽管工作中的作者可能很清楚它们的创造。艺术作品是由针对其创作的意图产生的（尽管在概念艺术（conceptual art）的特殊情况下，这种意图可能涉及许多中间步骤），但艺术家在其关于作品的意图中是否包括了作品服务于某种目的的意图是有争议的。关于这方面的进一步讨论属于艺术哲学的范畴。Dipert(1993)提出了一个有趣的总体论述。

那么，技术人工制品是为了达到某种目的而制造的，一般是为了用于某种东西，或者作为更大的人工制品中的一个组成部分，而大的人工制品又是被使用的东西，或者又是一个组成部分。不管是最终产品还是组成部分，器物都是 "为某种东西 "服务的，它是为了什么而服务的，这就叫器物的功能。一些研究者强调，对人工制品的充分描述，既要提到其作为有形实物的地位，也要提到从事人工制品的人的意图。Kroes和Meijers（2006）将这一观点称为 "技术人工制品的双重性（the dual nature of technical artifacts）"；其最成熟的表述是Kroes 2012。他们认为，这两个方面可以说是 "绑定 "的，形成工件功能（artifact function）的概念。这就产生了几个问题。其一，由于似乎很少有人对此进行哲学研究，所以很快就会被忽略，那就是结构和功能相互制约，但这种制约只是局部的。目前还不清楚是否有可能对这种关系作出一般的说明，以及需要解决什么问题才能达到这个目的。该问题与心智哲学中的多重可实现性（multiple realizability）问题以及科学中的还原性描述可能有有趣的联系；Mahner和Bunge 2001就是探讨这个问题的一个例子。

对功能概念的统一描述是否可能，同样是个问题，而这个问题已经得到了相当多的哲学关注。功能的概念对于描述人工制品的特征至关重要，但这个概念的使用范围更广。人工制品的功能概念似乎必然是指人类的意图。然而，在生物学中，功能也是一个关键概念，在生物学中，没有意向性起作用；在认知科学和心智哲学中，功能也是一个关键概念，它是将意向性建立在非意向性、结构性和物理性的基础上的关键。到目前为止，还没有一个公认的关于功能的一般论述，既涵盖了基于意向性的器物功能概念，也涵盖了非意向性的生物功能概念--更不用说这个概念发挥作用的其他领域，如社会科学。最全面的理论，有志于对生物概念、认知概念和意向性概念进行说明，是Ruth Millikan的1984年的理论；关于批评和回复，见B. Preston 1998，2003；Millikan 1999；Vermaas & Houkes 2003；以及Houkes & Vermaas 2010。由Ariew、Cummins和Perlman（2002）编辑的论文集对界定功能概念的一般话题作了最新的介绍，尽管与功能文献中的一般情况一样，重点是生物功能。

这种器物种类和功能种类的区分，与其他种类概念相比，关系到这种种类的地位。科学哲学强调，自然种类的概念，如以'水'或'原子'为例，是科学的基础。另一方面，人们一般认为，所有的刀子、飞机或活塞都没有规律可循，这是理所当然的。然而，这是松散地基于对多重可实现性的考虑，这种考虑完全只适用于功能种类，而不适用于器物种类。器物种类有一个共同的操作原则，使它们在物理特征上有一些共性，而一旦某个器物种类被细分为更窄的种类，这种共性就会变得更强。由于这些种类是用物理和几何参数来指定的，它们更接近科学的自然种类，因为它们支持类似规律性的东西；关于这一立场的辩护请参见（Soavi，2009）。近日讨论器物和器物种类的形而上学的论文集有(Franssen、Kroes、Reydon和Vermaas，2014)。

**### 2.6 其他主题**

至少还有一个与技术相关的话题应该被提及，即人工智能及相关领域，因为它创造了大量的分析哲学文本。然而，对这个庞大领域的全面讨论超出了本条目的范围。关于图灵机、丘奇-图灵论文、可计算性和复杂性、图灵测试、中文房间论证、心智计算理论（Computational theory of mind）、功能主义、多重可实现性和计算机科学哲学的诸条目中都有相关信息。

**## 3. 技术的伦理学和社会方面**

**### 3.1 文化和政治进路**

直到20世纪，技术伦理学才开始发展成为一门系统的、一定程度上独立的哲学分支学科。这种迟来的发展似乎令人惊讶。

鉴于技术对社会的巨大影响，特别是自工业革命以来，技术伦理的发展正在得到更多关注。

技术伦理学发展较晚的一个合理的原因是2.2节中提到关于技术的工具性的观点。这种观点基本上意味着对技术的积极伦理评价：技术增加了人类的能力和可能性（possibilities and capabilities），这在总体上似乎是可取的。当然，自古以来，人们就认识到，新的能力可能会被用在不好的地方，或者导致人类的狂妄自大。然而，这些不良后果往往被归咎于技术的使用者，而不是技术本身或其开发者。这种观点被称为技术的工具性观点，由此产生了所谓的中立论。中立论认为，技术是一种中立的工具，用户可以将其用于好的或坏的用途。在二十世纪，这种中立论遭到了严厉的批判，最突出的技术批判者是海德格尔和埃卢尔（在第二节中已经提到过），还有法兰克福学派的哲学家，如霍克海默和阿多诺（1947[2002]）、马尔库塞（1964）和哈贝马斯（1968[1970]）。

技术伦理学的范围和议程在很大程度上取决于如何对技术进行概念化。20世纪下半叶，人们对技术的概念化更加丰富，超越了将技术作为中立工具、世界观或历史必然性的概念化。这包括将技术概念化为一种政治现象(Winner, Feenberg, Sclove)，作为一种社会活动(Latour, Callon, Bijker和其他科学技术研究领域的人)，作为一种文化现象(Ihde, Borgmann)，作为一种专业活动(工程伦理学，如Davis)，以及作为一种认知活动(Bunge, Vincenti)。尽管存在这种多样性，但20世纪下半叶的发展有两个总体趋势。一是从技术决定论和技术是自主发展的既定自足现象的假设，转向强调技术发展是选择的结果（虽然不一定是预期的结果）。另一种趋势是从对技术本身的伦理思考转向对具体技术和技术发展的具体阶段的伦理思考。这两种趋势共同导致了对技术提出的伦理问题的数量和范围的大幅增加。这些发展也意味着技术伦理学要有充分的经验信息，不仅要了解具体技术的确切后果，还要了解工程师的行为和技术发展的过程。这也为其他学科参与对技术的伦理思考开辟了道路，如科学和技术研究(STS)和技术评估(TA)。

**### 3.2 技术伦理学进路**

技术伦理学不仅具有方法多样性的特点，甚至在“学者群体研究一系列共同问题”的意义上，可能已经产生了某种子学科。研究技术伦理问题的学者具有不同的背景（如哲学、STS、TA、法律、政治学），他们并不总是认为自己（主要）是技术伦理学家。为了让读者对该领域有一个概述，我们将讨论技术伦理学中可能被区分的三条基本进路或分支。

**#### 3.1 文化和政治进路**

文化和政治进路建立在二十世纪上半叶传统的技术哲学和伦理学的基础上。文化进路将技术视为一种文化现象，影响我们对世界的认识，而政治进路则将技术视为一种政治现象，即受人与人之间的制度性权力关系支配并体现这种关系的现象。

文化进路往往具有现象学的性质，或者至少将自己与现象学的关系定位为后现象学。这一传统的哲学家有Don Ihde、Albert Borgmann、Peter-Paul Verbeek和Evan Selinger(例如，Borgmann 1984；Ihde 1990；Verbeek 2000[2005]、2011)。这些进路通常受到STS发展的影响，尤其是技术包含脚本的观点，它不仅影响人们对世界的认知，而且影响人类的行为，以及人类和非人类（包括技术人工制品）之间没有根本区别的观点（Akrich，1992；Latour，1992，1993；Ihde & Selinger，2003）。这两种观点的结合使得一些人宣称技术具有（道德）能动性，这一说法将在下面3.3.1节中讨论。

对技术的政治进路大多可以追溯到马克思，他认为社会的物质生产结构（技术显然是其中的一个主要因素）决定了这个社会的经济和社会结构。同样，兰登-维纳（Langdon Winner）也认为，技术可以体现特定形式的权力和权威（Winner，1980）。根据他的观点，有些技术具有内在的规范性，因为它们要求或与某些社会和政治关系紧密兼容。例如，铁路似乎需要一定的权威性管理结构。在其他情况下，技术可能由于其设计的特殊方式而具有政治性。一些技术的政治进路受到（美国）实用主义的启发，在较小程度上受到话语伦理学的启发。例如，一些哲学家呼吁技术发展的民主化和让普通人参与技术的塑造(Winner 1983; Sclove 1995; Feenberg 1999)。

尽管政治进路具有明显的伦理影响，但许多采用这种进路的哲学家并没有对技术进行明确的伦理思考。最近的一个有趣的例外——《技术文化的实用主义伦理学》一书(Keulartz et al. 2002)——也是为了整合最近的一些发展，并将其阐述为技术伦理学之应然的更一般的描述。在这一卷中，作者互娱复兴道德哲学中的实用主义传统，因为它更适合处理技术中的一些道德问题。实用主义伦理学不是关注如何达成和证明对技术的规范性判断，而是关注如何首先辨识和追踪（trace）道德问题。此外，处理这些问题的过程被认为比结果更重要。

**#### 3.2 技术伦理学进路**

工程伦理学是一个比较新的教育和研究领域。在美国，它始于20世纪80年代，只是作为一种教育工作。工程伦理学关注的是 "属于工程专业的个人或集体的行动和决定"（Baum 1980：1）。根据这种理解，工程是一种职业，就像医学是一种职业一样。

虽然对职业的具体定义还没有达成一致意见，但以下特征经常被提及。

- 一个职业依靠的是需要长期学习的专业知识和技能。

- 该职业群体垄断了该职业辖域工作的开展。

- 职业工业经同行评议，而且公认只能由同行评议。

- 职业为社会提供对社会有用或有价值的产品、服务或价值，具有服务社会的理想。

- 职业工作的日常实践受到道德标准的规范，道德标准源于或涉及职业的服务社会理想。

工程伦理学中讨论的典型伦理问题是工程师的职业义务，如工程师的道德规范、工程师与管理者的角色、能力、诚实（honesty）、举报、对安全的关注和利益冲突等（Davis，1998，2005；Martin & Schinzinger，2005；Harris，Pritchard，& Rabins，2008）。

最近，一些作者呼吁扩大工程伦理的传统范围（例如，Herkert 2001；van de Poel & Royakkers 2011）。这种对扩大范围的呼吁来自于两个方面的关注。其中一个问题是，传统的工程伦理学中的微观伦理学进路倾向于将工程师工作的环境视为既定的，而主要的伦理问题涉及到如何 "组织 "这个环境。另一个令人担忧的问题是，传统的微观伦理重点往往忽视了与技术对社会的影响有关的问题或与技术决策有关的问题。因此，扩大工程伦理的范围，还意味着要更多地关注可持续性和社会正义等问题。

**#### 3.2.3 特定技术的道德规范**

过去几十年来，对具体技术的伦理学研究有所增加。现在，这可能是所讨论的三个领域中规模最大的一个，特别是考虑到过去二十年来针对具体技术的伦理学研究的迅速增长。最明显的新领域之一可能是计算机伦理学（例如，Moor 1985年；Floridi 2010年；Johnson 2009年；Weckert 2007年；van den Hoven & Weckert 2008年），最近的重点是机器人、人工智能、机器伦理学和算法伦理学（Lin，Abney，& Jenkins 2017年；Nucci & Santoni de Sio 2016年；Mittelstadt等人2016年；Bostrom & Yudkowsky 2014年；Wallach & Allen 2009年）。而生物技术也刺激了专门的伦理调查（例如，Sherlock & Morrey 2002；P. Thompson 2007）。更传统的领域，如建筑和城市规划，也引起了特定的伦理关注（Fox 2000）。最近，纳米技术（nanoethics）和所谓的技术融合（converging technologies）导致了所谓的纳米伦理学的建立（Allhoff 等，2007 年）。其他例子还有核威慑（Finnis等1988年）、核能（Taebi & Roeser 2015年）和地球工程（C. Preston 2016年）的伦理学。

显然，这种新的伦理反思领域的建立是对社会和技术发展的一种回应。不过，还是可以提出这样的问题：建立新的应用伦理学领域是否能最好地满足社会需求。事实上，随着新领域的出现，这个问题也经常被讨论。例如，有几位作者认为没有必要建立纳米伦理学，因为纳米技术没有提出任何真正的新伦理问题（例如，McGinn 2010）。所谓没有新意的说法得到了以下支持：纳米技术提出的伦理问题是现有伦理问题的变体（variation），有时甚至是强化（intensification），但几乎没有真正的新意，而且这些问题可以用道德哲学的现有理论和概念来处理。关于计算机工程中伦理问题的所谓新特征的早期类似讨论，见Tavani 2002。

伦理思考的新领域通常被定性为应用伦理学，即作为道德哲学中发展起来的理论、规范标准、概念和方法的应用。然而，对于其中的每一项内容，应用通常不是直接的，而是需要进一步的规范或修正。之所以如此，是因为一般的道德标准、概念和方法往往不够具体，不能在任何直接意义上适用于具体的道德问题。因此，"应用 "往往会带来新的见解，而这些见解很可能导致对现有规范标准、概念和方法的重新制定或至少是完善。在某些情况下，特定领域的道德问题可能需要新的标准、概念或方法。例如，Beauchamp和Childress提出了一些生物医学伦理学的一般伦理原则（Beauchamp和Childress 2001）。这些原则比一般的规范标准更具体，但仍然是如此的概括和抽象，以至于它们适用于生物医学伦理学中的不同问题。在计算机伦理学中，现有的与隐私和所有权等有关的道德概念已经被重新定义和调整，以处理计算机时代的典型问题（Johnson 2003）。新的伦理应用领域可能也需要新的方法，例如，考虑到这些领域的相关经验事实的伦理问题的辨别方法，比如技术研究和开发通常是在人的网络中进行的，而不是由个人进行的(Zwart et al. 2006)。另一个适用于许多新技术的更普遍的问题是如何处理通常围绕新兴技术的（潜在）社会和道德影响的不确定性。Brey(2012)提出的预见性伦理学可以被看作是对这一挑战的回应。预测问题也是最近“负责创新（responsible innovation）”这一跨学科领域的核心关注点之一（例如，Owen等人，2013）。

尽管对具体技术进行伦理思考的不同领域很可能会提出各自的哲学和伦理问题，但可以质疑的是，这是否有理由发展单独的子领域甚至子学科。一个显而易见的论点可能是，为了对新技术进行有意义的伦理思考，人们需要对特定技术有专门的、详细的了解。此外，这样的子领域允许与相关的哲学学科之外的专家进行互动，例如法律、心理学、经济、科技研究（science and technology studies， STS）或技术评估（TA）。另一方面，也可以认为，从专门研究不同技术的伦理学家之间的互动和讨论中，以及与上面讨论的其他两个方面(文化和政治进路以及工程伦理)的富有成效的互动中，我们可以学到很多东西。目前，这种相互作用在许多情况下似乎是不存在的，尽管当然也有例外。

我们现在来说明技术伦理学的一些主题。我们将重点放在一些一般性的主题上，这些主题为技术伦理学中的一般性问题以及处理这些问题的方式提供了说明。

**#### 技术中立vs道德代理（moral agency）**

> 注：这里的“代理”可以理解为“行动主体”。我没有找到恰切的中文词汇与其对应。

技术伦理学领域有一个重要的一般性主题：技术是否蕴含价值取向（value-laden）。一些作者认为，技术是价值中立的，即技术只是达到目的的一种中性手段，可能有好的用途也可能有坏的用途(例如，Pitt 2000)。这种观点可能有一定的合理性，因为技术被认为只是单纯的物理性结构。然而，大多数技术哲学家都认为，技术发展是一个目标导向的过程，技术人工制品从定义上讲具有一定的功能，因此它们可以用于某些目标，但不能或者更难用于用于其他目标，或者在作用于这些目标的时候会不那么有效。技术人工制品、功能和目标之间的这种概念上的联系，使得我们很难坚持认为技术是价值中立的。即使这一点被认可，技术的价值性也可以用一系列不同的方式来解释。一些作者坚持认为，技术可以具有道德代理。这种说法表明，技术可以自主地、自由地在道德意义上 "行动"，并可以为其行为承担道德责任。

关于技术是否可以具有道德代理的争论始于计算机伦理学(Bechtel 1985; Snapper 1985; Dennett 1997; Floridi & Sanders 2004)，但后来有所扩大。通常情况下，宣称技术（可以）具有道德代理的作者往往重新定义代理（agency）的概念或其与人类意志和自由的联系（例如，Latour 1993；Floridi & Sanders 2004，Verbeek 2011）。这种策略的一个缺点是，它往往模糊了人与技术人工制品之间在道德上的相关区别。更广泛地讲，技术具有道德力量的说法有时似乎成了宣称技术在道德上相关的速记(shorthand)。然而，这忽略了这样一个事实，即技术可以通过其他方式而不是通过具有道德代理来实现价值取向(例如，见Johnson 2006; Radder 2009; Illies & Meijers 2009; Peterson & Spahn 2011)。例如，人们可以宣称技术可以实现（甚至邀约）和制约（甚至抑制）人类的某些行为和某些人类目标，因此在某种程度上是有价值立场的，这不需要宣称技术人工制品有道德代理。关于这场辩论的一个很好的概述可以在Kroes和Verbeek 2014中找到。

关于道德代理和技术的争论现在在智能人工代理的设计方面尤为突出。James Moor（2006）区分了人工代理可能成为或成为道德代理的四种方式。

- 伦理影响代理是对环境产生伦理影响的机器人和计算机系统；这可能是所有人工代理的真实情况。

- 隐性伦理代理是被编程为按照一定的价值观行事的人工代理。

- 显性伦理代理是能够表示伦理类别的机器，并且能够对这些类别进行 "推理"（用机器语言）。

- 完全的伦理代理还拥有一些我们经常认为对人类代理至关重要的特征，比如意识、自由意志和意向性。

从技术上设计完整的伦理代理也许永远不可能，如果成为可能，那么这样做在道德上是否可取可能是个问题（Bostrom & Yudkowsky，2014）。正如Wallach和Allen(2009)所指出的，主要的问题可能不是设计出能够自主运作、能够在与环境的互动中自我调整的人工代理，而是在这种机器中建立足够的、正确的伦理敏感性。

**#### 3.3.2 责任**

责任一直是技术伦理学的一个核心主题。然而，传统的技术哲学和技术伦理学对责任的讨论往往比较笼统，对工程师是否有可能对其开发的技术承担责任比较悲观。例如，埃卢尔曾把工程师定性为技术的大祭司，他们珍惜技术，但不能引导技术。汉斯-约纳斯(1979[1984])曾认为，技术需要一种以责任为核心的伦理学，因为我们在历史上第一次能够毁灭地球和人类。

在工程伦理学中，工程师的责任往往是结合阐明工程师具体责任的道德守则来讨论的。这种道德准则强调工程师的三种责任。(1)以正直、诚实和称职的方式从事这一职业，(2)对雇主和客户的责任，(3)对公众和社会的责任。关于后者，大多数美国的道德准则认为，工程师 "应该把公众的安全、健康和福利放在首位"。

正如一些作者所指出的那样（Nissenbaum 1996；Johnson & Powers 2005；Swierstra & Jelsma 2006），工程中的个人责任可能很难确定。原因是，哲学文献中讨论过的正确归属个人责任的条件（如行动自由、知识和因果关系）往往不被工程师个人所满足。例如，由于等级或市场的限制，工程师可能会觉得自己不得不以某种方式行事，而负面后果可能很难或无法事先预测。由于一项技术从研发到使用的链条很长，而且这个链条上有很多人参与，因此因果关系条件往往也很难满足。然而，Davis(2012)坚持认为，尽管有这样的困难，工程师个人还是可以并且确实承担了责任。

在这场辩论中，责任的概念是一个关键问题。Davis(2012)，以及Ladd(1991)等人都主张责任的概念不那么注重责备，而是强调承担责任的前瞻性或美德性。但其他许多人则注重责任的后向性概念，强调问责、责难或责任。例如，Zandvoort（2000）曾恳求工程中的责任概念更像法律上的严格责任概念，其中责任的知识条件被严重弱化。Doorn(2012)比较了工程中责任归属的三种观点--基于功绩的观点、基于权利的观点和后果主义的观点，认为后果主义的观点采用前瞻性的责任概念，对工程实践的影响最大。

归属个人责任的困难可能导致 "多手问题"（Problem of Many Hands，PMH）。该词最早由Dennis Thompson（1980年）在一篇关于公职人员责任的文章中提出。该术语用于描述集体环境中个人责任的归属问题。Doorn（2010）提出了一种基于Rawls的反思平衡模型的程序性方法来处理PMH；其他处理PMH的方法包括设计有助于避免PMH的制度或强调组织中的良性行为（van de Poel，Royakers，& Zwart，2015）。

**#### 3.3.3 设计**

在过去的几十年里，人们不仅越来越关注在使用技术过程中出现的道德问题，而且也越来越关注在设计阶段出现的道德问题。这种发展背后的一个重要考虑是，在设计阶段，技术及其社会后果仍具有可塑性，而在使用阶段，技术或多或少是给定的，消极的社会后果可能更难避免，而积极的效果更难实现。

在计算机伦理学中，为了明确解决设计的伦理性问题，发展了一种被称为价值敏感设计（VSD）的方法。VSD旨在以系统的方式将具有伦理重要性的价值整合到工程设计中（Friedman & Kahn，2003）。这种方法结合了概念、经验和技术调查。还有一系列其他的方法旨在将价值纳入设计中。工程学中的 "为X设计 "方法旨在纳入工具价值（如可维护性、可靠性和成本），但它们也包括可持续设计、包容性设计和情感设计（sustainability, inclusive design, and affective design， Holt & Barnes，2010）。包容性设计的目的是使设计能够被所有的人所接受，例如包括残疾人和老年人（Erlandson，2008）。情感设计的目的是使设计能够唤起使用者的积极情绪，从而促进人类的幸福。Van de Hoven、Vermaas和van de Poel 2015年对各种价值和应用领域的价值敏感设计的现状进行了很好的概述。

如果试图将价值融入设计，可能会遇到价值冲突的问题。最安全的汽车，由于其重量，不可能是最可持续（原文sustainability为typo，应为sustainable）的。在这里，安全和可持续性在汽车设计中发生了冲突。工程师处理这种冲突，在不同的设计要求之间进行权衡的传统方法包括成本效益分析和多标准分析（cost-benefit analysis and multiple criteria analysis）。然而，这样的方法被方法论问题所困扰，就像第2.4节所讨论的那样（Franssen 2005；Hansson 2007）。Van de Poel(2009)讨论了处理设计中价值冲突的各种替代方法，包括设置阈值(满足性)、价值推理、创新和多样性。

**#### 3.3.4 技术风险（Technological risks）**

技术风险是技术伦理学中传统的伦理问题之一。风险不仅提出了伦理问题，还提出了其他哲学问题，如认识论和决策理论问题（Roeser等人，2012年）。

风险通常被定义为不希望发生的事件的概率和该事件的影响的乘积，尽管也有其他定义（Hansson 2004b）。一般来说，保持技术风险越小越好。风险越大，不良事件的可能性或影响就越大。因此，减少风险是技术发展的一个重要目标，工程道德规范通常将减少风险和设计安全产品的责任赋予工程师。然而，降低风险并不总是可行或可取的。有时是不可行的，因为没有绝对安全的产品和技术。但即使降低风险是可行的，从道德的角度来看，也未必能接受。减少风险往往是有代价的。更安全的产品可能更难使用，更昂贵或更难持续。因此，人们迟早会面临这样一个问题：什么是足够安全的？是什么让风险变得（不可）接受？

处理风险的过程通常分为三个阶段：风险评估、风险评价和风险管理。其中，第二个阶段最明显地与道德相关。然而，风险评估已经涉及到价值判断，例如，首先应该评估哪些风险（Shrader-Frechette 1991）。一个重要的、与道德相关的问题也是确定风险所需的证据程度。在根据一组经验数据确定风险时，人们可能会犯两种错误。人们可以在实际上没有风险的情况下确定风险（第一类错误），也可以在实际上有风险的情况下错误地得出结论说没有风险（第二类错误）。科学传统上以避免第一类错误为目标。有几位作者认为，在风险评估的特定背景下，避免第二类错误往往更为重要（Cranor 1990；Shrader-Frechette 1991）。原因是风险评估的目的不仅仅是建立科学真理，而且还有一个实际的目的，即提供知识，在此基础上可以决定是否应该减少或避免某些技术风险，以保护用户或公众。

风险评价有多种方式进行(例如，见Shrader-Frechette 1985)。一种可能的方法是通过将风险与其他风险或某些标准进行比较来判断风险的可接受性。例如，人们可以将技术风险与自然发生的风险进行比较。然而，这种方法有犯自然主义谬误的危险：自然发生的风险可能（有时）是不可避免的，但这并不一定使它们在道德上可以接受。更一般地说，如果A和B不是决定中的备选方案，那么通过比较技术A的风险和技术B的风险来判断技术A的风险的可接受性往往是可疑的（关于风险推理中的这种和其他谬误，见Hansson 2004a）。

风险评估的第二种方法是风险-成本-效益分析，它的基础是对一项活动的风险和效益进行权衡。如果进行(风险)成本效益分析，可以采用不同的决策标准(Kneese, Ben-David, and Schulze 1983)。根据Hansson (2003: 306)，通常我们采用以下标准:

> 如果而且只有当风险引起的总收益超过总风险，即以结果的概率加权无效性衡量时，风险才是可以接受的。

第三种方法是将风险的接受建立在遭受风险的人被告知这些风险后的同意之上（知情同意）。这种方法的一个问题是，技术风险通常会同时影响大量的人。因此，知情同意可能会导致一个 "僵局社会"（Hansson 2003：300）。

有几位作者根据哲学和伦理学的观点提出了传统风险评估方法的替代方案。Shrader-Frechette(1991)在对现行做法进行哲学批判的基础上，提出了一些风险评估和评价程序的改革建议。Roeser(2012)认为情感在判断风险可接受性中的作用。Hansson提出了以下风险评价的替代原则。

一个人暴露在风险中是可以接受的，如果也只有当这种暴露是一个公平的社会风险承担系统的一部分，并且对她有利的话。（Hansson，2003年：305）

汉森的建议在风险评估中引入了一些传统上没有涉及或仅有少量涉及的道德考虑。这些考虑是个人是否从风险活动中获利，以及考虑风险和利益的分配是否公平。

一些作者批评了技术伦理学中对风险的关注。其中一种批评认为，在一项新技术投入使用之前，我们往往缺乏可靠评估其风险的知识。我们往往不知道某件事情可能出错的概率，有时我们甚至不知道，或至少不完全知道可能出错的原因以及可能产生的负面后果。为了应对这种情况，一些作者提出将社会中新技术的引入设想为一种社会实验，并敦促思考在什么条件下这种实验在道德上是可以接受的（Martin & Schinzinger，2005；van de Poel，2016）。另一种批评认为，对风险的关注导致了技术影响的减少，而这些影响是被考虑的（Swierstra & te Molder，2012）。只有与安全和健康有关的影响（可计算为风险）被考虑，而 "软 "影响，例如社会或心理性质的影响，则被忽视，从而削弱了对新技术的道德评价。