

绪 论

从哲学角度反思现代技术的发展，在许多整天忙着用现代技术解决各类实际问题的人们看来，似乎只是不切实际的文人空谈，是理论工作者出于职业兴趣发发议论而已，没什么实际用途。现代技术是非常“实”的，而哲学在很多人心目中是非常“虚”的，二者反差太大。人们自然要问：有什么必要对现代技术做哲学反思呢？

要回答这个问题，首先应看看现代技术在造福人类的同时，还带来了哪些令人烦恼的事情。人们明显意识到的当然是环境污染，其次还有生态伦理、医学伦理、网络伦理等方面一时难以说清楚的许多观念冲突。再就是现代技术给人们的日常生活和交往带来的问题，如通讯手段的发达反而大大压缩了人们面对面亲情沟通的时间，在电视机和电脑屏幕前长大的一代出现了很普遍的视力下降。现代技术极大地增强了人类改造自然的能力，同时也使技术风险空前增长。美国 2001 年的“9·11”事件，暴露了高度发达的机器社会也有容易遭到攻击的弱点。现代技术发展的“双刃剑”效应，已经或正在成为许多人的共识。现在需要追问的是：诸如此类的麻烦事情是如何产生的呢？这些现实问题的出现与现代技术的本性有什么关系呢？人们能否从根本上避免“双刃剑”效应，使现代技术走上健康发展的轨道呢？这些追问其实就是在哲学层面对现代技术进行反思，而这样做显然是十分必要的。

我们再来看另一方面的问题。由于以往传统经济模式的影响，至今许多技术人员仍然以为技术活动只是同机器设备打交道的事情。似乎技术人员只管执行工艺标准，完成技术指标，而产品走向市场则是企业家和营销人员的工作。其实，现代技

术发展是离不开市场培育的，而人们经常提到的“技术创新”，正是使技术发明逐步市场化的过程。科学技术是第一生产力，并不是说技术发明一出现就马上成为生产力，而是要经历投产、商品化、组织创新、管理创新、市场创新等诸多环节。目前我国科技成果的市场转化率并不高，技术人员自觉进行技术创新的意识并不强，缺乏西方发达国家中技术发明家很快成为企业家的能力。为什么会出现这种状况？为什么许多技术人员未能使自己的专业才能产生更大的效益？应该如何树立技术创新的自觉观念，以适应社会主义市场经济的发展？这些问题也都是对现代技术做哲学反思的应有内容。

还应注意，目前我国技术人员队伍在知识构成和能力素质方面还有某些弱点。许多人的专业知识和技能是无可挑剔的，但对专业之外的知识和能力缺乏兴趣，尤其是不愿谈及思想方法、文化观念以至哲学之类在他们看来“玄而又玄”的东西。过于狭隘的专业眼界，限制了他们的创造能力、发展能力和适应社会生活的能力。现代技术与人们的生活是密切相关的，技术发明要考虑到人们的生理特点、审美需要、社会影响和 market 发展空间，因而需要多方面知识和能力的融会贯通。现代技术又是与人类社会整体发展密切相关的。从事技术活动要有战略意识和社会责任感，要对现代技术的思想特征有深刻的把握，才能承担起越来越大的技术责任。技术专家与普通技术人员的区别，从根本上说，就体现在视野、知识构成和思想方法的差别上。因此，了解并参与对现代技术做哲学反思的过程，有助于技术人员素质和能力的提高，有助于造就大批充分适应现代社会生活的技术人才，而不仅仅是能工巧匠。

从哲学角度反思现代技术的发展，从学科分类来讲，属于技术哲学的研究范畴。这个学科起源于有着浓厚哲学氛围的德国。1877年，德国学者卡普（Ernst Kapp，1808—1896）出版了《技术哲学原理》一书，标志着这个学科开始创立。从此以

后，在德国、法国、美国等很多国家都有不少学者从事这方面研究，在现代技术的哲学反思方面取得了许多成果。至今德国的工程师协会仍与哲学界保持十分密切的联系，很多学术活动都是围绕着现代技术的哲学反思展开的。我国的技术哲学研究近些年来也有了很大发展。著名技术哲学家陈昌曙教授的《技术哲学引论》一书（科学出版社 1999 年版），是这个领域理论研究走向成熟的一个重要标志。以此为基础，还有很多学者从不同角度、不同侧面展开现代技术的哲学反思。

本书中所收录的内容，就是这种哲学反思的一部分思想成果。由于现代技术发展提出了大量有待哲学思考的现象和问题，而比较深入的研究又必须集中于某些特定的方向，所以本书所展现的现代技术的哲学反思，在很大程度上只是提出了现代技术哲学的研究主题，并不是十分系统的，更谈不上构建一个完整的理论体系，而是在几个相对集中的方向上选择了若干比较重要的课题。其目的主要在于展现现代技术的哲学反思的思想过程和方法，力求给广大技术人员和一般读者带来某种启发和灵感，共同参与对现代技术进行哲学思考的过程。

我国现代的科学技术发展正处在一个经济全球化和文化多样化的新时期。各个国家之间、各社会群体之间以至各学科领域之间的交流日益频繁，不断深入，大量的具有全局性和哲理性的问题不断涌现。现代技术对人与自然的关系有哪些新的影响？它使人们的社会生活和精神世界有哪些根本性的改变？人们应如何从根本上有效控制和消除技术的负面效应？我国的技术现代化在经济全球化的背景下，需要做哪些观念上和战略上的调整，才能抓住机遇，迎接挑战，得到顺利发展？所有这些都与我国经济和技术发展密切相关的全局性和哲理性问题，都需要进行深入的哲学反思。应当看到，在这样一个迅速变化和发展的新的时代背景下，每个科技工作者和关心科学技术发展前途的人，都应该对现代技术有一种与时俱进的意识。而对现代

技术的哲学反思，恰恰有助于形成这种时代意识，有助于科技工作者思想观念的现代化。我们愿与广大读者一道，共同推进这方面研究的深入开展，使其产生更大的社会影响。

第一编

技术的本性与特征

关于技术的本性与特征的研究是现代技术的哲学反思的逻辑出发点。现代技术发展中的很多现实问题，都是由于人们未能及时反思和适应技术本性与特征的变化而造成的。在这一编中，我们选择了涉及技术本性与特征研究的五个主要课题。“技术范畴与广义的工艺学”一文着眼于技术范畴的本质及其广义的理解，属于技术本体论的研究范围，这是理解技术本性的理论基础。“技术价值的多维考察”一文涉及技术价值论研究，而这方面研究正是现代技术哲学研究的一个热点课题。“意会性技术的思想特征”涉及技术认识论方面的问题，它讨论的是现代技术活动中“可意会而难以言传”的知识类型。这类“意会性技术”也被称为“技术诀窍”是现代企业知识管理和智力资源开发的重要对象。“从哲学角度看技术设计”一文专门讨论技术设计活动的哲学意义，对技术设计的思维方法及其与生产制造的关系进行了深入探索。“工程技术科学与工程技术哲学”一文系统地讨论了工程、技术、工程科学、技术科学、工程哲学、技术哲学诸范畴之间的关系，展示了从技术范畴到技术哲学研究的逻辑线索。这五个课题具有较强的理论色彩，有助于从理论上提供现代技术的哲学反思的工具与方法。



技术范畴与广义 工艺学

马克思关于技术本质的基本思想

技术，是一种复杂的社会现象。它存在于人类生活的一切领域里而展现出多彩的风姿。古往今来的学者们虽也曾用自己的多棱镜和滤光镜透视、剖析过这一现象，但记录下来的只不过是技术这个多色光的一种光或这个多面体的一个侧面而已。

这在马克思主义以前，是并不足怪的。因为历史学家和社会学家“从历史运动中排除掉人对自然界的理论关系和实践关系，排除掉自然科学和工业”^①，而“自然科学和哲学一样，直到今天还完全忽视人的活动对他的思维的影响；它们一个只知道自然界，另一个只知道思想”^②，所以他们对包括技术在内的社会历史问题的种种见解都是片面的、错误的。马克思主义产生之后，许多学者根据马克思的论述，给技术下了这样的定义，但由于对马克思的思想总体缺乏完整准确的理解，

《马克思恩格斯全集》第2卷，人民出版社1957年版，第191页。

《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第208。

因而尽管他们相当接近了技术的实质，却仍然没有能抓住它而把握技术范畴的实质^①。

尽管马克思没有对技术范畴直接下过定义，但他在把社会发展规律和社会经济结构作为一种自然历史过程来考察的时候，却深刻地揭示了技术产生的原因和技术的实质。

马克思指出：“劳动首先是人和自然之间的过程，是人以自身的活动来引起、调整和控制人和自然之间的物质交换的过程。”他进一步分析了劳动过程的简单要素：有目的的活动或劳动本身、劳动对象和劳动资料，指出劳动者的活动并不是直接作用于劳动对象，而是借助劳动资料来实现自己的目的。劳动资料是劳动者把自己的活动传导到劳动对象上去的中介物。人在与动物界脱离的初期，是把天然的自然物作为劳动资料来利用的，而只要劳动过程稍有发展，就需要经过加工的劳动资料。这样，专属于人的有目的的劳动就同最初的动物式的本能劳动区别开来。从这时起，技术就产生和发展起来：从粗制的石器到精制的铜器、铁器，从简单的工具到复杂的工具、机器，从简单的机器到发达的机器体系……。人的劳动过程，实际上就是人通过包括劳动手段、工具及其技能、方法在内的技术，来引起、调整和控制人和自然之间的物质交换过程。因此，在马克思看来，技术首先存在于人能作用于自然的物质生产过程之中。由于生产的需要和生产提供的条件，天文学、力学、物理学、化学和数学产生、发展起来。随着生产发展到大工业的规模，技术成为最活跃最直接的因素，就更需要应用自然科学来解决生产过程中的技术与工艺问题，这样以技术和工艺及其方法的总和为对象的工程学和工艺学也就应运而生。

马克思明确指出：“大工业的原则是，首先不管人的手怎

本文目的不是评论各种技术定义，故不在此列举。关于这方面的综合评述，参见远德玉：《关于技术本质属性的讨论》，东北工学院科技情报科印本。

② 《马克思恩格斯全集》第 23 卷，人民出版社 1972 年版，第 201—202 页。

样，把第一生产过程本身分解成各个构成要素，从而创立了工艺学这门完全现代的科学。”^①这里所说的工艺学，狭义看来，是研究物质生产过程的各个环节、工艺流程及技术设备的操作方法的一门科学，实际上则是关于工程技术（包括工艺）活动规律和现代工程技术科学的组成部分。但是，人和自然之间的关系，并不限于人的生产活动，还和人的其他社会活动及精神活动息息相关。技术（包括工艺）并不仅仅存在于物质生产过程，还广泛地存在于人的其他活动领域。所以，马克思没有把工艺学限制在狭义的范围内，而是扩展到更广阔的意义。他指出：“工艺学会揭示出人对自然的能动关系，人的生活的直接生产过程，以及人的社会生活条件和由此产生的精神观念的直接生产过程。”^②很清楚，马克思认为技术（包括工艺）实质上是一种人对自然的能动关系。这种能动关系并不限于人的物质生产过程，还表现在人的社会生活条件和精神生产过程方面。

2 技术的本质是人对自然的能动关系

为什么说技术的本质是人对自然的能动关系呢？

第一，人对自然的能动作用，即利用和改造自然，是通过自己的实践活动来进行的。技术就是人的实践活动的工具、手段和方法；离开技术，人的实践就无法进行。列宁曾注意到黑格尔一段和马克思相近的带有“历史唯物主义的萌芽”的话：“人为了自己的需要，通过实践和外部自然界发生关系；他借助自然界来满足自己的需要，征服自然界，同时起着中间人的

《马克思恩格斯全集》第23卷，人民出版社1972年版，第533页。

《马克思恩格斯全集》第23卷，人民出版社1972年版，第410页。

作用。问题在于：自然界对象是强有力的，它们进行种种反抗。为了征服它们，人在它们中间加进另外一些自然界的对象，这样，人就使自然界反对自然界本身，并为了达到这个目的而发明工具。人类的这些发明是属于精神的，所以，应当把这种工具看得高于自然界的现象……”^①。技术是人的精神利用自然物的机械属性、物理属性、化学属性所创造的人工自然物，是征服自然界的另一部分自然界，是人的实践活动的工具。显然，技术在这里体现了人对自然的能动关系。

第二，人能动地作用于自然的实践活动，是在理性指导下的有目的的活动。但人的理性和目的并不能直接使自然界发生任何变化，它同样要借助技术工具的中介作用。人的理性通过技术手段，使自然界发生形式变化，同时在自然界中实现自己的目的。人的理性既超脱于这个过程之外，又保存在这个过程之内，消解于而又融合于技术之中。用黑格尔的话来说：“这就是理性的机巧。”^②马克思在阐明人对自然的能动关系时，曾引证黑格尔的话：“理性是有机巧的，同时也是有威力的。理性的机巧，一般讲来，表现在一种利用工具的活动里。这种理性的活动一方面让事物按照它们自己的本性，彼此互相影响，互相削弱，而它自己并不直接干预其过程，但同时却正好实现了它自己的目的。”^③技术成为实现理性的机巧和威力的直接现实的工具，这正是人对自然的能动关系的一个生动显示。

第三，人对自然的能动关系，是人通过变革自然来认识自然而又反过来变革自己，在改变自然的同时改变人自身的自然，深化人认识自然、改造自然的能力这样一个循环往复的反

列宁：《哲学笔记》人民出版社 1974年版，第 348页。

黑格尔：《小逻辑》商务印书馆 1980 年版，第 394 页。

同上，马克思《资本论》中引用了这段话，见《马克思恩格斯全集》第 23 卷，第 203 页。

馈调节的过程，是实践、认识、再实践、再认识的辩证发展过程。在这个过程中，每个环节都离不开技术工具和手段。因此，技术是人用来在人和自然之间进行多方面反馈调节的控制器。在此，技术以其反馈调节的功能，实现人对自然的能动作用。

如果说，科学（包括工艺学）在于揭示人对自然的能动关系，从变革自然中认识自然规律，是人能动地改造自然的间接的潜在的力量，那么，技术（包括工艺）则体现了人对自然的能动关系，是运用自然规律来变革自然，是人能动地改造自然的直接现实的力量。或者说，科学是这种能动关系的知识形态，是对自然的理论关系，技术则是这种能动关系的实体形态（注意不单是实物，还包括体现、贯穿于劳动过程中的非实物的工艺、技能和方法），是对自然的实践关系。这是科学和技术在本质上的联系和区别。

显然，人们常常认为科学的根本任务在于认识和理解自然界，着重于回答“是什么”、“为什么”的问题，技术的根本任务在于利用和控制自然界，着重于解决“做什么”、“怎么做”的问题。以此来区分科学和技术，虽简单明了，但并不完全确切。国外常用两个词语：“Know - what”——“是什么的知识”，“Know - how”——“怎样做的知识”，所表示的意思是自然知识和技术知识的区别，不是科学和技术的区别。因为科学（比如技术科学）也要研究改造自然、“怎么做”的问题，虽然其直接目的在于认识自然，最终目的仍是改造自然。把它们的区别简单化，而不是从本质上考察科学和技术的区别和联系，将导致忽视技术在科学研究这种精神生产中的作用。

3 技术范畴的辩证内容与广义工艺学

技术作为一种现实的人对自然的能动关系，在于从改造自然中实现主观目的，但归根结底是以外部的客观世界、自然规律作为基础和前提。正如列宁所说：“机械的和化学的技术之所以服务于人的目的，是因为它的性质（实质）就在于：它为外部条件（自然规律）所规定。”这句话对马克思的基本思想做了深刻而简练的概括。列宁从技术受外部条件（自然规律）的规定性与它服务于人的目的性相统一的辩证关系所揭示的技术实质，是同马克思关于技术的实质是人对自然的能动关系的观点相一致的。换句话说，所谓技术的实质是人对自然的能动关系，也就是人运用自然规律来改造自然界，使之为自己的目的服务。

技术范畴，作为人对自然的能动关系，必然蕴含着丰富的辩证内容：

其一，技术具有如下双重属性——一方面，它是用来延长人的自然肢体和活动器官的自然物，是客观自然界的一部分，必然带有自然物的某些特征，并且为自然规律所规定，因此具有第一客观实在性——自然属性；另一方面，它又是为了社会需要，按照人的目的，经过人的劳动改变了形式的人工自然物，是物质存在的社会形式，受到社会规律的制约，因而又具有第二客观实在性——社会属性^①。这双重属性融为一体，共

关于技术的第一客观实在性和第二客观实在性，见 Ю. М. Соломенев, Т. И. Щеменев: “Метододотические исследования проектно конструкторской деятельности в технических науках”, Вопросы философии, 1981, No. 11

同决定着技术的生命。

其二，技术包含如下双重因素——一方面它是人从实践上征服自然的物质手段，是直接作用于自然的现实力量，必然包含着物质因素；另一方面它凝聚着人的理性活动，与人的经验、技能相伴随，甚至部分履行智力劳动的职能，又必然包含着精神因素。

其三，技术具有如下双重能力——一方面它是直接贯穿于生产劳动过程的基本因素，是生产借以进行的条件，因此是一种直接的生产力；另一方面它是人有目的地按照科学揭示的自然规律创造出的东西，不仅包含着科学的因素，而且反过来又成为从理论上进一步征服自然的手段，所以是一种实在的科学能力。

技术范畴的本质属性和丰富内涵，决定了它必然具有多方面的职能，因而能够在人类活动的一切领域——物质生产、社会生产、精神生产中发挥重要的作用。由此看来，遵循马克思的思想，发展一门从这几个领域全面揭示人对自然的能动关系的学问——“广义工艺学”及其三大分支：“物质生产工艺学”、“社会建设工艺学”、“精神生产工艺学”，就是很有必要的了。

物质技术与物质生产工艺学

人对自然的能动关系，首先表现在人类改造自然、创造物质财富的直接生产过程中。改造自然的生产斗争是人类最基本的实践活动，是决定人的其他一切活动的基础和前提。因此人们首先把注意力集中在这个领域，并且最早形成了比较完整成熟的科学技术部门——“自然科学技术体系”，构成了三个层

次系列——关于自然界基本物质运动形式一般规律的自然科学（基础科学），关于应用一般自然规律于工程技术所形成的特殊规律的技术科学，直接改造自然界的工程技术或生产技术（包括工艺）。我们也可以把研究这个领域的知识总和的学问，叫做“物质生产工艺学”。这个科学技术部门，自 15 世纪下半叶产生真正科学的系统的全面的自然科学以来，到本世纪中叶已经构成学科齐全、层次分明的庞大体系，从而导致技术发生了人类历史上的第一次伟大转变——从单纯依靠手工作坊经验和工匠个人技艺的传统技术转变为主要依赖自然科学发现和技术科学探索的现代技术（当然并不否认经验因素的一定作用）。

因此，这里所说的“物质生产工艺学”，不能理解为狭隘的解决生产过程的技术与工艺问题，它的根本任务在于从自然科学发现的普遍科学理论，经过技术科学建立的特殊技术原理，到技术开发创造出全新的技术客体，从而物化为物质生产中改造自然的直接生产力。要实现这一根本任务，不仅在于从整个国家角度完善通常所说的“基础研究——应用研究——发展研究——生产应用”的系统，而且还在于广泛建立实体性的“科学——技术——生产”联合体，并运用现代技术本身提供的系统工程方法和自动化“人一机”设施系统等，使科学发现卓有成效地转变为技术客体。当然，实现这一任务还和后面将要讨论的社会和精神两个领域的工艺学密切相关。

对于“物质生产工艺学”的问题，人们实际上已就通常所说的自然科学技术部门做了大量分析。但也许还会有人怀疑把自然科学纳入“物质生产工艺学”的范围，是否会危及科学研究（尤其是基础研究）的选题自由性。现在，人们普遍注意到“科学——技术——生产”的一体化，但令人奇怪的是至今仍在谈其科学的自由选题。他们忽视了一个重要事实：随着上述技术的伟大转变，二次大战后的科学也产生了一个伟大的战

略转变——从单纯依靠个人兴趣和好奇心进行自由选题的传统科学转变为主要依赖有目的有计划进行定向研究的现代科学。这并不否认好奇心和兴趣在选题中有一定的作用，也不否认科学工作者在选题上有一定的自由（其实在技术研究方面也同样如此），问题在于现在完全有条件在科学预测基础上进行课题的系统编目而取得预期的成果，科学技术预测已愈来愈受到世界各国的极大重视。对于我国这样一个发展中的社会主义国家，这个问题显得尤其迫切。我们认为，科学和技术这个伟大转变，不仅是现代物质生产突飞猛进的迫切需要，而且是人对自然的能动关系日益强化的历史必然。因此，把自由选题这个半个世纪以前科学的古老特征当作现代科学的基本特征，并和技术的定向研究相区别，不仅是过时的，而且也是有害的。

5 社会技术与社会建设工艺学

技术作为人对自然的能动作用，是一种社会实践活动，它以人的社会生活为条件；技术作为改造自然的直接生产力，又是一种革命力量，并成为推动社会发展的杠杆。马克思认为，技术的发展是“使生产方式和生产关系革命化的因素之一”^①。“随着一旦已经发生的、表现为工艺革命的生产力革命，还实现着生产关系的革命。”^②“因而引起生产关系上的改变，‘并且归根到底’引起‘工人的生活方式上’的改变。”^③技术的这种社会功能是由技术范畴的本质属性决定的。作为全面揭示人对自然的能动关系的广义工艺学，其重要

马克思：《机器·自然力和科学的应用》人民出版社 1978 年版，第 51 页。

马克思：《机器·自然力和科学的应用》人民出版社 1978 年版，第 111 页。

马克思：《机器·自然力和科学的应用》人民出版社 1978 年版，第 139 页。

任务之一就是研究技术在人类社会生活中的作用和表现，研究存在于人类社会生活方面的技术与工艺。

众所周知，在人类社会领域，早已形成同自然科学相并列的社会科学，这是没有疑义的。问题在于是否在社会生活方面也存在同物质生产领域相并列的工程技术 with 工艺。从前面所述的马克思的观点来看，这同样是没有疑义的。钱学森同志认为，在社会领域中产生了一大社会科学技术部门，与自然科学技术部门相并列，是整个现代科学技术体系中六大科学技术部门之一^①。最先形成自然科学技术体系的三个层次即“基础科学——技术科学——工程技术”的划分是有普遍意义的，因而也适用于社会科学技术部门^②。也就是说，这个大部门可以分为社会基础科学、社会技术科学、社会工程技术三个层次。钱学森对这个大部门的结构、内容和方法，提出了许多独到的见解^③。我们在这里则把研究这个部门知识总和的学问，仿前称之为“社会建设工艺学”。

第一，社会技术是人类社会发展的必然结果，它的出现是技术在当代的第二次伟大转变——从人的生活的直接生产过程中的物质技术转变为人的整个社会生活中的社会技术。技术的这次转变和前一次转变不同的特点是：其一，社会技术是把建立在自然科学基础之上的各种物质技术手段、工具和方法（如系统工程、计算技术等）移植到社会领域里而产生的，所以物质技术并不像传统技术被现代技术所取代那样而消失，而是在社会技术中起到关键的作用。其二，社会技术是社会科学和自然科学技术相结合而产生的，同时受到社会规律和自然规律的支配，具有很强的科学性、社会性，因此是社会、政治、经

钱学森：《现代科学的结构 再论科学体系学》，《哲学研究》1982年第2期。

钱学森：《关于思维科学》，《自然杂志》1983年第8期。

钱学森、乌家培：《组织管理社会主义建设的技术——社会工程》，《经济管理》1979年第1期。

济、军事各方面的组织管理和领导决策走向科学化、量化的强有力工具。这样，社会管理就可以避免单凭经验和直觉所造成的盲目性，增强预见性和可靠性。社会技术的产生，是人对自然的能动作用加强的必然趋势，是当代科学社会化和社会科学化的集中表现。

第二，社会技术及社会建设工艺学的研究对象不单纯是社会本身，而是“社会——人——技术（狭义）——自然”的综合体。因为社会是和自然界、人工自然界（包括狭义的物质技术）、社会的人密切相关而联成一体，或者说社会是广义自然界的一部分。因此，社会建设工艺学不单是研究如何运用社会技术进行社会本身的组织管理，而且要着重研究如何运用社会技术使社会和自然之间协调发展。事实上，一门以“社会——人——技术——自然”综合体为对象，由社会科学、技术科学（狭义的）、自然科学相互渗透相互综合而成的知识领域——社会技术科学，正在崛起之中，并已开始得到实际应用。这个跨学科的综合性的社会技术科学，也是社会基础科学和社会工程技术之间的桥梁和中介。它包括一系列的分支学科，如技术经济学和国土经济学、社会控制论和社会系统论、技术生态学和社会生态学、社会心理学和行为科学、人类工程学和社会医学等等。

第三，“社会建设工艺学”的基本任务在于把社会基础科学（如政治经济学、科学社会主义等）所揭示的社会普遍规律，经过社会技术科学的中介作用，变成在社会建设的组织管理中直接起作用的社会工程技术，从而物化为社会实体（因为社会是自然界发展到最高阶段的产物，是以物质生产、物质关系为基础的特殊物质体系）。这样，我们就能够在社会主义现代化建设中，有效地运用社会技术，自觉地进行社会的改革和建设，能动地调节和控制社会与自然之间的协调关系。显然，实现这一任务和目标，必须具备一些基本条件。这除了要应用

现代自然科学技术提供的科学方法（如系统论、控制论、信息论、协同论、决策论等）和物质手段（如电子计算机等）外，最根本的就是社会本身的条件——社会主义制度的建立和完善。因为，“只有在共产主义关系下，工艺学上已经达到的真理方能在实践中实现”^①。只要充分利用我国社会主义制度的无比优越性，那么“社会建设工艺学”不仅能够真正创立起来，而且能够在社会实践中真正结出丰硕的果实。

6 思维技术与精神生产工艺学

作为全面揭示人对自然的能动关系的广义工艺学，另一个重要的研究领域就是存在于人的精神观念生产过程中的技术与工艺。技术作为人对自然的能动关系，不仅和物质生产及社会生活密切相关，而且“部分地又可以和精神生产领域内的进步，特别是和自然科学及其应用方面的进步联系在一起”^②。因此技术既渗透着精神因素，同时又渗透在精神生产中。我们不妨把探讨这个领域的知识总和的学问，叫做“精神生产工艺学”。

这个领域的科学技术部门所应当研究的问题，最早也是钱学森同志做了比较系统的研究。他多次提出和倡导开展思维科学的研究工作^③，后来还提出建立关于社会主义精神财富创造事业的文化学^④。那么，“精神生产工艺学”同思维科学和文化学有什么关系呢？思维科学是研究思维的规律和方法的学

《马克思恩格斯全集》第 27 卷 人民出版社 1972 年版 第 575 页。

《马克思恩格斯全集》第 25 卷 人民出版社 1974 年版 第 97 页。

钱学森：《自然辩证法、思维科学和人的潜力》，《哲学研究》1980 年第 4 期。

钱学森：《研究社会主义精神财富创造事业的学问——文化学》，《中国社会科学》1982 年第 6 期。

问，是各种精神生产中带有共性的一般理论、方法和手段，不涉及思维的内容。这是完全正确的。“精神生产工艺学”则不但要研究思维的形式和过程，而且要研究如何把思维的普遍原理和方法，应用到各种精神生产领域，形成各种思维技术，即精神生产的各种专业技术，如同把自然科学发现的一般自然规律应用到具体生产领域形成各种专业技术一样（如前面所说“物质生产工艺学”）。不过“精神生产工艺学”，它只研究属于精神生产的科学研究过程中的规律和方法（科学研究方法学或科学研究工艺学）。至于文化学，实际上属于精神财富创造部门即文化事业的组织管理，似应叫“文化事业管理学”，归属于社会科学技术部门，是上述社会建设工艺学的组成部分。但如果把文化学的研究内容改变为文化知识本身的创造过程，那么文化学（文化知识创造工艺学）就同“精神生产工艺学”相当了。

什么是“精神生产工艺学”的基本任务呢？我们知道，精神生产或人的智力劳动，同人的物质生产劳动相类似，其过程的要素是：认识主体——精神生产者（科学家、教师、作家、记者等等）及其有目的的活动；认识对象——客观世界（自然界、人、社会等等）；认识工具——智力劳动的物质手段及其方法（仪器设备、情报资料及各种方法等等）。精神生产的过程，就是作为认识主体的人借助各种认识工具及方法，通过改革对象的实践活动（通过实验来控制自然物质和自然过程，通过教学活动来教育培养学生等等）来认识对象，从而揭示客观世界的本质（教学则是要提高人的素质），得到各种精神产品（阐明科学概念的论著、富有知识素养的学生、创造艺术形象的作品等等）。这是一个从物质到精神（当然也有从精神到物质的反馈）的智力劳动过程，是一种特殊的实践活动。在这个过程中每一个环节都离不开技术手段和方法。探讨精神生产过程、手段和方法，便是

“精神生产工艺学”的基本任务。

在这方面，马克思不仅提出了工艺学揭示人的精神生产过程的任务，而且创立了从物质基础上产生精神观念、从社会生活关系中形成社会意识的“理论工艺学”——辩证唯物主义和历史唯物主义，它是“精神生产工艺学”的理论基础和根本方法。

事实上，“精神生产工艺学”已经形成极为广阔的研究领域，如认识发生工艺学（认识科学）、思维过程工艺学（思维学）、心理分析工艺学（心理学）、科学研究工艺学（科学方法学）、教育过程工艺学（教育学）、文艺创作工艺学（文艺学），以及其他文化知识生产工艺学（新闻学、情报学等等）。

当前的迫切问题是，我们应该遵循马克思主义哲学的普遍原理和方法，批判地吸收人类历史上和国外的思想家关于精神生产方面著作中的积极成果，在各个分支领域多路探索精神生产的各种具体规律和方法的同时，要广泛应用现代自然科学技术提供的各种物质技术手段和方法，从各方面充实和发展精神生产技术。这样，就在精神生产领域形成三个层次的完整系列：精神生产基础科学、精神生产技术科学、精神生产工程技术（也可以叫智力基础科学、智力技术科学、智力工程技术）。这三个层次是和思维科学技术的三个层次相一致的，因此思维科学技术三个层次的各个具体学问^①，原则上也适用于精神生产工艺学。

现代技术在精神生产领域的职能作用，是由技术范畴本身性质，特别是技术具有的物质因素和精神因素所决定的。随着现代技术从日益延长人的劳动器官到日益延长人的认识器官，从日益延长人的感觉器官到日益延长人的思维器官，特别是模

拟人脑思维功能的人工智能技术的产生和发展，技术被打上的精神标记愈来愈深了。从物质生产技术和转变为精神生产技术，是技术在当代的第三次伟大转变。这是技术从解放人的体力劳动到解放人的智力劳动的伟大转变。这次转变的特点，不是像技术执行人的体力劳动职能那样使人的体力劳动削弱，而是技术在履行人的智力劳动职能中强化和提高了人的智力劳动。那种认为机器思维将会完全代替、甚至会超过人脑思维的错误观点，正是由于忽视了这一特点，没有看到这种精神生产技术的出现正是人对自然的能动作用（包括人改造自然、建立人工自然、发展人自身的自然）愈来愈强的结果和标志。

毫无疑问，探讨“精神生产工艺学”将大大发挥现代技术在物质和精神之间相互转化中的作用，加速人从理论上征服自然的进程，为人民日益增长着的物质生活和精神生活的需要提供越来越丰富的技术设备和精神产品，从而在全面开创社会主义现代化建设新局面的伟大事业中，充分显示出现代技术在社会主义的物质和精神两个文明建设中的基础功能。



技术价值的 多维考察

技术价值问题是技术哲学中的热点问题，其中很多争论至今仍莫衷一是，如技术是否荷载价值，或“技术本身”是否荷载价值，技术的应用又具有怎样的价值，技术价值有怎样的特点等等。考察以往的研究不难发现，其中隐含着概念的含混和视域的不确定性，而这正是技术价值问题研究难以深入的重要原因。这里结合有关技术价值的热点问题，从各个层面对技术价值进行分析，尝试对此做一些更细致的探讨。

技术、价值及技术价值概念

技术的定义很多，但很难说哪一个技术定义涵盖了所有的技术意义而获得一致公认。技术概念的多义性导致了技术价值研究的多角度特性，从不同的技术概念出发难以期望得出一致的研究结果。“其实，承认技术的多重决定因素就无法设想人们会一致同意任何一个定义。”^①然而，正像恩格斯所说，“在科学上，一切定义都只有微小的价值。要想真正详尽地知

① 【德】F·拉普：《技术哲学导论》 辽宁科学技术出版社 1986年版 第 20 页。

道什么是生命，我们就必须探究生命的一切表现形式，从最低级的直到最高级的。”因此，与其纠缠于技术定义，不如针对技术的各个层面展开讨论。不过，为使技术价值研究限定在一定的辩题范围之内，有必要首先区分狭义技术与广义技术。所谓狭义技术，就是人们通常所说的技术，是搞“技术工作”中的技术，是生产技术、工作技术、医疗技术，是针对人与自然的技术。所谓广义技术，大体上指人类改造自然、改造社会和改造人本身的全部活动中，所应用的一切手段和方法的总和。简言之，一切有效用的手段和方法都是技术^②。本文所讲的技术只是狭义技术，只限于创造人工自然的技术，而不涉及改造社会及人本身的技术。这是因为有关技术价值的争论基本上是在狭义技术范围内展开的。有代表性的狭义技术定义认为，技术是“人类为了满足社会需要而依靠自然规律和自然界的物质、能量和信息，来创造、控制、应用和改进人工自然系统的手段和方法”^③。而远德玉、陈昌曙先生提出的技术动态过程论则对于理解技术是具有启发性的。所谓技术的动态过程论，包括三个方面的含义：是指发明、设计本身就是一个从无形技术向有形技术转化、从潜在技术向现实技术转化的过程。是指技术软件与技术硬件只有在动态过程中才能结合起来。现实技术的发展是知识、能力、物质手段更新的过程^④。本文的技术价值研究限定在狭义技术范围之内，以技术的动态过程论为参照展开。

“在主客体相互关系中，客体是否按照主体的尺度满足主体需要，是否对主体的发展具有肯定的作用，这种作用或关系

《马克思恩格斯选集》第三卷，人民出版社 1972 年版 第 122 页。

陈昌曙：《技术哲学引论》科学出版社 1999 年版 第 95 页。

于光远：《自然辩证法百科全书》中国大百科全书出版社 1995 年版 第 214 页。

④ 远德玉、陈昌曙：《论技术》辽宁科学技术出版社 1986 年版 第 62—64 页。

的表现就成为价值。”^①客体使主体需要得到满足，对主体的发展具有肯定作用，就是正价值；反之，就是负价值。价值不是客体本身，也不是客体属性，而是一个关系范畴，是客体与主体间相互作用的表现。某物的属性由其内在规定性所决定，但属性的表现却随某物与他物的关系的具体变化而变化。正像马克思所说：“一物的属性不是由该物同他物的关系产生，而只是在这种关系中表现出来”刀的属性是由刀自身决定的，但其具体表现则依刀与他人、他物的关系而变化，刀既可行凶、杀人，也可用于外科手术，治病救人。不能把原子弹的价值看作是原子弹本身或其属性，而只能把原子弹的属性看作是原子弹的价值的产生基础和条件。没有客体，就失去了客体价值的存在基础；但脱离了主体，客体价值就无从规定，就无法实现。客体的价值只能表现在与主体的相互关系中，并由主体需要具体确定。

所谓技术价值，就是技术与主体之间的一种相互关系，它表达着技术对人的需要、发展的肯定或否定的性质、程度，并在技术与人的相互作用过程中不断展现开来。技术价值不同于技术的某方面特殊价值（如技术的经济价值、技术的政治价值），而是技术对于主体整体的一般价值。本文给出的技术价值概念特别强调三个方面：一是技术价值的关系说，即技术价值既不是技术自身的属性，也不是主体的单方面规定，而是技术与主体间的一种相互关系。二是技术价值的过程说，即技术价值是一个动态的发展过程，很难在技术本身与技术应用之间做出明确的价值划分。三是技术价值中技术与人之间的相互作用说，即技术不是单纯的工具，听任主体的随意支配、使用，而是技术也要对主体施加影响、作用、改造。当我们对技术、价值及其技术价值概念做了如此界定之后，就可以对技术在怎

李德顺：《价值论》中国人民大学出版社 1987 年版 第 108 页。

《马克思恩格斯全集》第 42 卷 人民出版社 1979 年版 第 72 页。

样的意义上荷载价值做进一步的讨论了。

2 技术的潜在价值与现实价值

人们在探讨技术价值问题时，常区分“技术本身”与“技术应用”两种情形。一般来说，技术应用关涉价值，在这点上没有争议；而技术本身是否荷载价值则争议颇多。应该说，“技术本身”并不是一个严格的科学概念，技术本身与应用的区分也很难划界清楚。

“技术本身”就其与“技术应用”相区分而言，可以把它理解为技术过程的初始阶段，即技术的发明、设计阶段而非实用阶段，而在技术形态上则表现为设想、构思、图纸、说明书或者展品、样品。从技术的发生学角度看，任何技术都是人的发明，总是渗透着人的期望，体现着人的需要、目的，都荷载着价值。即使技术本身也荷载着一定的价值，虽然这种价值尚未在具体实际中得到展开、实现，它只是一种潜在的价值。

“荷载”一词有承载、承担、暗含之意，而与“实现”相区别。技术本身的潜在价值的存在，并不以这种潜在价值是否实现以及怎样实现为根据。技术本身不仅荷载着一定的潜在价值，而且具有一定的现实价值。技术本身的现实价值由于不是在技术的预期使用过程中实现的，而是在技术设计的本来目的之外展开的，是一种不期价值，所以常常为人们所忽略。如一辆设计完善的概念车，虽然尚不能大规模生产、使用，还只是处于试验、探索阶段，但它已经实现着一定的认识价值、审美价值，还牵涉到设计、试验的成本核算、经济价值。

技术的应用过程就是技术的潜在价值被实践具体规定、实现的过程。由于每一技术都有它自身的质和量的规定，所以每

一技术的潜在价值也就被限定在一定的范围之内，比如电脑不可能拥有食物的营养价值。而在一定的范围之内，技术的潜在价值又是多方面的，正如电脑可用于娱乐游戏、文字处理、网络通讯、电脑犯罪，甚至还可用于装点门面、标志身份，极端地说还可用作重物。技术在没有投入使用之前，技术的某些潜在价值被内在地规定着，而一旦技术投入使用，潜在价值就转化为现实价值。随着主体运用技术的具体方式不同，技术潜在价值的多种可能性就可以被转化为不同的技术现实价值表现出来。由于不同主体间的利益对立，或者是同一主体在不同时期的需要变化，同一技术在不同的具体应用过程中，常常表现为不同的甚至是截然对立的现实价值。所谓技术价值分裂，即指同一技术既可被用于行善又可以被用来作恶这样一类现象。原子能技术具有辐射育种、医疗以及能量供给等多种潜在价值，但原子弹在日本广岛、长崎的爆炸，则将原子能技术展现为武器，表现出它的杀人价值。技术价值分裂常常被用来作为技术价值中立说的根据。技术价值中立说如果仅仅是允诺不可能简单地对技术做出好或坏的价值评价的话，那么可以说技术价值中立说有一定道理。但如果从技术价值分裂，从技术既有积极的价值方面，又有消极的价值方面，而得出技术本身是与价值无涉的，或者说技术是不荷载价值的，在这种意义上的技术价值中立说则是荒谬的。技术价值的积极方面与消极方面不像数学中的正、负数可以相互抵消，技术价值分裂不但不能证明技术与价值无涉，而恰好表明了技术价值的多维性、丰富性。

技术既有潜在的积极价值，又有潜在的消极价值，所以，技术价值分裂在技术的潜在价值中就有其萌芽的种子。技术的潜在价值多方面的，其中有被人们认识、理解的方面，还有许多人们意识不到的方面。我们的技术选择是以人们认识到的技术的潜在积极价值为依据的，即以技术的预期价值做依据，而技术在实际应用中所表现出来的现实价值则很难与技术的预期

价值完全符合。技术的现实价值有可能与预期价值符合，也可能与预期价值不符合而表现为不期价值。技术的不期价值既可能表现为积极价值，也可能表现为消极价值。某一技术在其设计、制造中总是突出凝聚着主体在某一方面的特别要求，致力于某一特定的技术性能实现上，而不可能保证人类各方面的所有价值要求。人的各种需要之间，在其本质层面应该是协调统一的，而在技术现实中人的各种需要之间可能就是相悖的、矛盾的。当人们选择了某一技术，就常常不得不忍受它的副作用。正如人们选择了汽车的交通便捷性，却也同时忍受着汽车给人们带来的噪音和环境污染。技术价值分裂或者说技术应用的两重性，表明技术的潜在价值的内涵是非常丰富的，技术不但有预期价值还有不期价值。任何技术都有其历史局限性，都有一个不断发展、完善的过程，都要在实践中不断地提高、完善其现实价值。

恩格斯早在 100 多年前就指出：“经过长期的常常是痛苦的经验，经过对历史材料的比较和分析，我们在这一领域中，也渐渐学会了认清我们的生产活动的间接的、比较远的社会影响，因而我们就有可能也去支配和调节这种影响。”恩格斯在指出了技术应用两重性的认识论原因后，紧接着指出了技术应用两重性的社会原因。恩格斯说：“要实行这种调节，单是领先认识是不够的。这还需要对我们现有的生产方式，以及和这种生产方式连在一起的我们今天的整个社会制度实行完全的变革。”^②技术应用的两重性并非只存在于资本主义社会，社会主义条件下同样存在着技术应用的两重性。社会主义的技术应用是为了最大限度地满足人民群众日益增长的物质和文化需要，它体现出全社会人民群众的最普遍要求，这是社会主义制度的优越性。但社会主义是在经济、技术水平落后的国家中建

①② 《马克思恩格斯选集》第三卷 人民出版社 1972 年版 第 519 页。

立起来的，它既要解决众多人口的衣食住行问题，又要战胜外国敌对势力的武装颠覆与和平演变，而且由于历史的原因，公民的科技文化素质较低，这些都是社会主义的技术应用中的不利条件。我们既要走科教兴国之路，又要充分认识社会主义条件下技术应用的两重性，避免走经济发达国家“先发展，后治理”的老路。人类对技术的各种潜在价值的认识以及自身本质需要的认识，都是一个在实践中不断摸索的过程，在这个过程中，不免要付出一些代价。但随着人类认识能力及实践水平的不断提高，人类将最终学会如何正确地对待技术、使用技术。

3 技术价值的特点

在讨论了技术的潜在价值与现实价值之后，才有可能进一步探讨技术价值的特点。只有对技术价值的特点有一定的理解，才有可能对围绕技术价值的某些争论有更清醒的认识。在此，我们只是结合围绕技术价值的某些争论，提出技术价值的如下四个特点，以期把技术价值的研究引向深入。

1) 技术价值的主体性

所谓技术价值的主体性，就是指技术价值直接同主体的特点相联系，表现或反映主体性的内容。“技术价值”从字面上看不到主体的存在，好像仅由客体所决定。但这里却隐含了价值的根本前提，即技术价值只能是技术对人的价值，只能是相对于人的益处和害处而言，脱离了主体就不存在任何价值。如前面所述，技术价值作为主体和客体技术间关系的范畴，其中的技术只是提供客体方面的可能属性，而这些属性则在与主体的相互作用（如技术的使用）中被具体化，展现为对人的价

值。由于技术主体的多层次（如个人、集团、社会、人类），也由于技术与不同主体间的相互作用方式不同，故同一技术常常表现为不同的技术价值。要深刻理解技术价值的主体性，就要区别价值评价与科学认识的不同。科学认识是以客体的本质和规律为对象；而价值评价则以客体与主体需要的关系为对象。价值评价是在客体本身基础之上围绕主体需要进行评价，而科学研究则是要尽量避免主体性干扰，追求客体的真实。我们强调技术价值的主体性，并不意味着要否认技术价值的客观基础。技术的发明、创造出于人类生活、生产及其发展的客观需要，技术对人类某一需求的满足也是客观的现实，构成技术价值关系事实。我们每天都在使用着各种各样的技术，满足着各种各样的需求（或者带来各种各样的问题），这些都是客观的价值关系事实。认识了技术价值的主体性，也就是深刻地理解了有关技术的资本主义应用以及技术价值分裂等问题的属人因素。

2) 技术价值的二重性

技术既可能对人有利益又与人为害的相互对立的两方面价值特性，就是技术价值的二重性。其实，任何事情都有正反两方面，这并不是技术价值的专利。一场春雨，对不同主体或同一主体的不同需要之间，就可能有“春雨贵如油”和“屋漏偏逢连夜雨”的不同价值。那为什么人们却偏偏困惑于技术价值的二重性呢？这是因为技术的前提是对于客观事物因果性的认识，这种认识使人们对技术价值具有强烈的预期性；人们创造、发明技术就是要使技术为人所用，为一定的技术主体服务，而技术的价值表现一旦不符合人们的目的性预期，特别是与人们的期望、要求恰好相反，不但没给技术主体带来好处，却为害技术主体，就会使人们觉得难以接受，难以理解。另外，技术价值的二重性之所以在现代引起人们的高度重视，成

为人们讨论的热门话题，是因为以纳米技术、克隆技术、原子能技术、计算机技术、宇航技术等为代表的现代技术在改造自然的深度和广度上与传统技术具有根本的不同，它已不再满足于对自然的浅表改造，而是要在各个层次上实施对自然和人类的根本改造；现代技术的飞速发展在不断地带给人们崭新的技术成果时，带来的各种各样的技术副作用也就会随之增多，其负面影响也越来越大。面对愈益增多、严峻的技术问题，人们当然就会反思技术价值。

3) 技术价值的迁延性

技术价值的迁延性主要是指技术价值不是一次性完成的，而是一个不断展现的过程，随时间进程表现出技术价值的时效性、次生性、难以预料性。任何技术价值都有一定的时效性。随着技术的不断进步和主体需要的变化、发展，技术价值在性质、方向上，或者在价值尺度上，都会发生变化。“木柴、水和风、煤、石油、原子能、太阳能和热核能先后成为能源价值的主要对象，正是人们的价值水准不断提高的结果”^①，也是技术价值的时效性表现。技术价值不仅表现在使用过程中的现实效果，同时还会引发出次生效果，形成技术的次生性价值。技术的直接现实价值常常是在某一方面满足了人们的直接需要，而其次生价值却可能在另外某些方面违背了主体的意愿，对主体构成危害，成为负价值。技术的这种次生性价值常常是难以预料的，正像恩格斯所说，“在第一步都确实取得了我们预期的结果，但是在第二步和第三步却有了完全不同的、出乎预料的影响”^②。技术具有多重属性，人的需要也是多维的，人对技术的使用过程不是简单的线性取舍关系，而是复杂的多向度的非线性缠绕关系，而这些又要受制于自然条件和社

李德顺：《价值论》中国人民大学出版社 1987 年版 第 155 页。

《马克思恩格斯选集》第三卷 人民出版社 1972 年版 第 517 页。

会环境及其相互关系。根据混沌理论，混沌系统中某一初值的微小变化在复杂的非线性机制中，随时间推移就有可能被急剧放大，产生难以预料的结果，技术价值的迁延性就有如此特征。而这也正是技术选择、技术价值评价的难点所在。

4) 技术价值的多维性

技术价值的多维性，表现为两方面：一方面是技术价值表现的多维性，另一方面是技术价值内涵的多维度取向。技术价值表现的多维性是指技术不是仅仅满足主体的某一单方面需要，而是在主体需要的多维层面上与人发生价值关系，形成技术的多维价值。技术不仅可以表现为预期价值也能表现为不期价值，既能表现为正价值也能表现为负价值，还能同时表现出技术的经济、政治等等各方面的具体价值。技术价值内涵的多维度取向是指技术价值的所指常常不是限定在一个严格的窄小的圈子里，而是随技术及技术主体的变化在不同的层面上使用着。从技术方面分析，有时我们理解技术价值是以某一具体技术为基础的，是从技能、诀窍或器物形态出发的，有时又是作为一般的技术考虑的。从技术主体方面分析，我们可以从个人、集团、社会或者全人类的视角评说技术价值，从不同的视角分析就会有不同的技术价值观。从个人视角出发虽然具体，但不具代表性；从全人类考虑，视域宽阔更具理论思辨性，但难以切近社会现实分析。由于技术价值的多维性，而研究者们又常常是站在不同的主体角度评说着内涵不尽相同的技术客体，所以，技术价值的研究就难以达到共识而深入进行下去。技术价值的多维性要求我们要从技术的潜在价值和现实价值、直接价值和间接价值、预期价值和不期价值、正价值和负价值等各个层面的矛盾统一中把握技术价值，要用辩证的、发展的眼光去理解技术价值，这样才能对技术价值的理解更为全面，更为深入。

意会性技术的 思想特征

意会性技术 (tacit knowledge) ，也称 “ 难言技术 ” 、 “ 隐性技术 ” 、 “ 悟性技术 ” ，是技术活动中广泛存在的一种技术知识类型。它在我国传统技术体系中占有重要地位，在各文明古国的传统技术以至近现代技术活动中也有重要体现。它表现为技能、手艺、技术诀窍，呈现 “ 可意会而不可言传 ” 的鲜明特征。近些年来，在国内外知识创新和技术创新过程中，意会性技术的重要性引起有关学者和企业家的关注。开展对意会性技术的深入探讨，已成为科技进步和时代发展的需要。不过，这方面研究总的来说还是刚刚起步。本文作为对意会性技术的初步研究，也只能涉及它的一些基本方面。

意会性技术的划分

意会性技术是要靠经验、技能、诀窍来把握的技术活动，是一种直觉思维支配的实践活动。意会性技术可分为不同的层次：

第一层次几乎完全以身体经验、技能、诀窍为主，如手工

艺品的制作技术、传统的酿造技术、简单机械操作（骑自行车以及电脑打字等），是完全在身体的实践活动过程中形成的技巧。

第二层次是在具有一定理论知识的基础上形成的意会性技术，如机械的调试与维修、驾驶汽车、冶炼或化工生产中的质量监控等。

第三层次是在高度复杂化、机械化、自动化条件下存在的意会性技术，主要指生产系统的管理、监控、调节等方面的意会性技术。

第四层次是作为技术发明创造初期成果的意会性技术，或者是完全思维层次的意会性技术，如软件工程师的编程技术和整合技术，并不直接涉及到物理操作的范围。

总之，意会性技术是人类整个技术体系中必不可少的一部分，存在于整个技术系统的各个层次，与显性的编码化的技术共同组成完整的技术整体。因此可以断定，只要有人直接参与的技术实践活动，就肯定有意会性技术的成分。

同时，正像 Dretske 已经指出的那样，一项意会性技术的“know-how”不只是包括一项特定的技巧或是物理的“know-how”，还包括知道怎么样去获得“期望的终极状态”，知道通过什么何时去获得它^①。

对于人类整个意会性技术来讲，又可以划分为组织意会性技术和个人意会性技术。个人的意会性技术是基于个人的知识存量和技术实践具有的个人技能和技术诀窍等。组织意会性技术指的是通过长期的合作和培育形成一个组织内具有独特风格的解决问题的方法和能力。在现代化大生产管理实践中，组织意会性技术越来越重要，成为一个组织核心竞争力的重要的一部分。

个人或组织的意会性技术都可分为两个部分。以个人意会性技术为例，一部分为个人了解的意会性技术，即个人了解其

① Dretske. F., *Explaining Behaviour: Reasons in a World of Causes*. MIT Press, Cambridge. 1988. p77

具备的意会性技术，只是难以表述出来，不能显性化。另一部分是个人不了解的意会性技术，即其本身具备的，但自己都不知道自己具备这种下意识的意会性技术。组织意会性技术必有类似情况。

2 意会性技术的特征

由于意会性技术本身“可意会而不可言传”，所以通过语言文字来刻画它似乎成了一个悖论。不过，“不可言传”的只是意会性技术中难以说出来的分寸、“火候”或各技术要素间的匹配状态，而其思维过程还是可以作一些理论分析的。《庄子》中记述工匠轮扁对齐桓公谈制轮的诀窍：“斫轮徐则甘而不固，疾者苦而不入，不徐不疾，得之于手而应于心，口不能言，有数存焉于其间。”这里形象地展现了意会性技术的思维特征。概括说来，意会性技术有如下基本的思维和实践特征：

1) 私有性

意会性技术不是普遍的、标准化的、千篇一律的技术形态。它存在于操作者个人的体验和掌握之中，因人而异，因事而异，属于波兰尼（Polanyi）所谓的“个人的知识”（personal knowledge）^①。掌握意会性技术的人可能向他人讲述自己的心得、诀窍、操作方式，但讲出来的东西并非意会性技术本身，而是学习意会性技术的“向导”与启发。在亲身实践中体会，形成自己的技能，才能算真正掌握了意会性技术。显性知识可以与人分离，而隐性知识却是与人不能完全分离，

① Polanyi, M. (1958/1974). *Personal Knowledge: Towards a Post - Critical Philosophy*. Chicago, University of Chicago Press

它具有一定的垄断性。因此，隐性知识的管理必须与人力资源管理结合，突出技术拥有者的主观能动性。

2) 难言性

意会性技术之所以为意会性技术，就在于它的难言特征。人类技术发展的过程中，理论的推动使技术不断向更高层次发展。同时，意会性技术不断转化为显性技术，促进技术日臻完善，从而推动人类技术的整体发展。正是因为意会性技术的难言性，使得只有一小部分意会性技术能够得到显性化，得到更快的传播和扩散。而大部分意会性技术仍然通过其特定的渠道和方式缓慢的传播。所以，意会性技术的增长，要大大快于其显性化的速度。

3) 传播过程的复杂性

正是由于上述的意会性技术的难言性，使得意会性技术难于传播和扩散。不能“言传”，只能“身教”。正如卡格尼尔所言，人们不能从书本中得到答案，也不能明确地说出答案。答案往往要通过例子，通过慢慢增加的个人喃喃不清的自言自语和抱怨，通过师徒之间若干年密切合作中所发出的微笑、皱眉和感叹来获得。这个传播过程不仅取决于意会性技术本身的特性，而且也取决于传授者和接收者的个人能力，还与整个传播的环境和氛围有关。通过“情境”的熏陶、传授者的暗示、接收者结合本身的技术积淀的领悟，才能使意会性技术得到传播。但同时这种学习到的意会性技术又附带有接收者个人的学习过程中的“发挥”，而不再是原汁原味的原本，由此变成另外一个带有个人性质的意会性技术，其过程是复杂的。

4) 更具有价值

相对于显性的言传技术来说，意会性技术由于不能大面积

的传播和扩散而显得更有价值。正如波兰尼的观点，位于显性知识之下的隐性知识更为重要。个人和组织最有价值的技术往往是不能公开的。而这其中，意会性技术占有很大的比重。在现代化大生产中，生产日益机械化和标准化，人们想使生产过程中的所有的意会性技术都编码化。然而，总是存在一些组织或个人独特的意会性技术不能够得到编码化，这就构成了最有价值的一部分。特别是当代社会消费日益多元化，使得大规模的生产产品渐渐失去了市场，具有独特个性的产品领导着时代的潮流。隐性知识比显性知识更完善、更能创造价值，隐性知识的挖掘和利用能力，将成为个人和组织成功的关键。

5) 具有文化特征

意会性技术不同于编码技术，它的载体是活生生的人，因此，意会性技术与文化息息相关。个人意会性技术带有明显的个人的习惯、信仰和文化色彩。而组织意会性技术就更离不开技术共享、兼容并包的企业文化。现代企业总是通过打造良好的企业文化，改造员工的传统的文化观念去促进企业内意会性技术的传播和扩散，从而增强自身的核心竞争能力。

意会性技术的功能

意会性技术的功能在于，能够在理论知识、技术规范和工艺标准还没有充分涉及或细致规定的场合，形成具有实用价值的特殊手段和方法，解决具体的实际问题，达到特定的目的。在现代科学技术理论尚未形成前，传统的生产活动主要靠意会性技术。即使在现代科学技术理论产生后，也不可能详尽规定生产活动的所有方面和细节，同样需要有相应的意会性技术。

在技术发明创造过程中，更需要意会性技术的作用，由于意会性技术与人的智力、创造性密切相关，是明言的科技理论知识以及自动化技术无法取代的，所以它在历史上和现代科技发展中，都是宝贵的智力资源。正因为如此，国内外大企业将其作为智力资源，作为知识管理的重要对象。国外企业管理中创造力开发的活动，在一定意义上是发展意会性技术的活动。

1) 意会性技术是技术创新的重要源泉

“隐性知识比显性知识更能激活灵感和启发创新”^①。意会性技术是处于一种下意识的模糊状态的技术，这些无法利用符号直接传播或交换的技术才是研发过程中最重要的一部分。因此，对于意会性技术的进一步研究，就可能导致新技术的产生。其实意会性技术的显性化过程，在很大程度上可以说是一种创新。意会性技术愈丰富，研发创新的可能性愈高，成果可能愈丰硕。

2) 意会性技术是个人和组织竞争力的核心

我们知道，显性技术容易被传播和学习，所以，现代企业越来越倾向于打造自身独特的意会性技术以保持持久的竞争力。因此，意会性技术就成为竞争力的核心。一个没有独特意会性技术的企业，将会在大浪淘沙的竞争中最终被淘汰。

3) 意会性技术与显性技术互为补充，互相推动

意会性技术同样是现代技术的必不可少的一部分，它可以弥补由于显性技术发展不足而留下的空白，意会性技术不断的转化为显性技术，促进人类技术的发展，同时显性技术的不断

梁战平：《开创 21 世纪知识型科技信息事业》纪念科技信息事业创建四十五周年讲话，2001 年 10 月。

进步又给意会性技术开拓了新的发展空间。但是意会性技术并不只是担任为显性技术查漏补缺的任务，如前文所述，它是技术创新的重要源泉。因此，人类整个技术发展过程就表现为意会性技术不断的增长及其不断的显性化，并与显性技术一道，共同推动人类技术发展。

4 意会性技术传播

意会性技术往往会因不确定性因素（如人与人之间的互信程度）、人的行为风险，或是个人主观意识形态的不同，使得复制、传播和扩散相对困难，仍必须依靠人为互动（如面对面对论或共同研究讨论）的方式进行。科学技术再发达也无法百分之百正确地传递人类内在心灵的思考以及经验交流或传承。目前这种人与人、面对面的传播仍然是最有效的意会性技术传播方式。

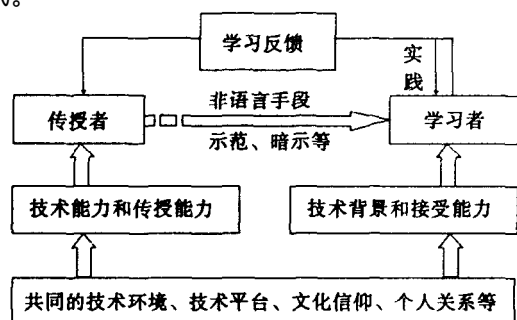


图 1—1 意会性技术的传授过程

如前文所述，意会性技术的传播过程是很复杂的。不仅取决于传授者的传授能力和学习者的接受能力，还涉及到一个共同的技术平台和技术环境。即传授者的技术背景是否与学习者

的技术背景相匹配（如图 1—1）。意会性技术传授者基于其自身的技术能力和传授能力，通过示范、暗示（身教）等方式，将其具备的意会性技术传授给学习者。学习者根据自身的背景和技术基础，揣摩、领悟并通过实践学习传授者的意会性技术。这其中传授者和学习者要有共同的技术环境和技术平台以及文化信仰和良好的个人关系等，如同处在一个班组或是同一个团队，有着良好的技术共享氛围。同时，传授者和学习者的技术背景还要匹配，传授者要清楚学习者的技术背景和能力，相互之间较为了解。如不同的技术背景，则会给意会性技术的传播带来对牛弹琴的效果。同时，学习者在学习的过程中的不同反应，给传授者以不断的反馈，通过不断的相互作用，并不断在实践中摸索，最终掌握一项意会性技术。但需要指出的是，意会性技术的传播不是完全无失真传播，学习者得到的意会性技术必然不是原来意义上的传授者的意会性技术，而是变成了带有新的个人色彩的意会性技术。

至于组织意会性技术的传播则更为复杂，现代企业中要在不断的人员流动的情况下保持自身的组织意会性技术不损耗，不是一个很容易的问题。组织通过制度创新、文化建设，通过员工日常的交流和合作，使得组织意会性技术能够在组织内“留住”并增长。在科学技术驱动社会经济发展的今天，这个问题成为大多数企业组织关心的关键问题。

然而，个人意会性技术与组织意会性技术存在着矛盾。个人的意会性技术是个人竞争的资本，谁拥有了独特的意会性技术，谁就更具有竞争力，谁就有了在企业立稳脚跟和获得更高报酬的资本，因此，如何通过制度、文化的建设，铸造一个技术共享的氛围，是摆在大多数企业领导面前的一个棘手的问题。

组织意会性技术的传播与共享有两种形式，一是利用现代先进的信息技术通过运用暗号、比喻、类比和模型，使意会性

技术编码化、显性化，并建设企业知识库，促进了知识在组织内部的流通，提高了知识的利用率。这种方式实现意会性技术的速度快、成本相对较低，但是效果不是很理想。二是互动学习，包括干中学和用中学，通过师徒、同事关系个人之间相互学习交流经验，实现意会性技术在组织内的传播与扩散。传统企业的组织结构，是按照刚性管理的要求设计实施的，企业内部的沟通有着很难跨越的层级鸿沟，这种组织模式阻断了员工之间的交流，给意会性技术的共享设置了障碍^①。“学习型企业”是激励员工通过有组织的学习，不断获得知识资源，它提倡的是有组织的学习和交流。这样的组织结构，为发现、认识和交流意会性技术创造了条件，它使企业的各阶层的员工在组织学习中面对面的相互交流，通过这种交流，把未来属于个人拥有或未被认识的意会性技术发掘出来，并在组织中传递和转移，从而达到意会性技术共享的目的。

意会性技术思想特征的更深入研究，涉及意会性认知活动的机制和模式，以及相应的心理过程和文化背景，很多问题还有待探讨。我国传统文化在意会性认知活动方面有着深厚的积淀，人们对意会性技术活动有着丰富的体验，但需要在现代技术发展的基础上加以改造、完善和提高。这对于开发我国技术发展的智力资源，提高技术人员的能力和水平，显然有着十分重要的现实意义。



从哲学角度看 技术设计

1 技术设计活动及其哲学释义

在传统的以手工艺为基础的社会里，“设计”很难真正同“制作”分开，通常在制造产品的活动之前是不会有制图或模型等事先活动的。然而，在现代工业社会，技术设计活动和制造产品的活动通常是分离开的。制造某件物品的过程在设计过程完成之前是不能开始的，某些情况下，如电子产业，设计时间可能要好几年，而平均制造一个个别物品的时间只有几个小时或几分钟^①。

技术设计问题通常起源于某种形式的问题陈述，由他人（顾客或公司管理层）向设计者提出的。这些问题陈述（设计概要）在形式和内容方面千变万化。但有一点是共同的，即都提出一个目标，在某些限制条件内必须达到这个目标，必须认识到成功的解决要符合某些标准。除非借助于设计，不可能有

① Cross, N. *Engineering design methods: Strategies for product design*. 2nd edition. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1994. 1

从问题的陈述到答案陈述的确定方法。同其他类型的问题不同，技术设计问题通常是界定不完备的，它通常具有以下几方面的特征：（1）没有确切的问题陈述。当最初提出问题时，目标常常是模糊的，很多约束条件和标准还不知道。问题的情况经常是复杂的，难于理解的。在解决问题过程中，暂时的问题陈述也许是固定的，但这是不稳定的，随着信息的增多会发生变化。（2）任何的问题陈述都包含着不一致性。问题不可能是内在一致的，许多冲突和不一致性必须在解决方案中加以解决。（3）问题陈述依赖于答案。问题的陈述方式依赖于解决它的方式，很难在不涉及答案概念的条件下形成一个问题陈述。所选答案解决方式影响着对待问题的方法。（4）提出答案是理解问题的一个方式。许多问题的假设以及不确定性的领域，可以在提出解决概念时加以暴露。许多限制和标准作为评论解决方案的结果而出现。（5）没有确定的问题答案。不同的解决对原先问题可以完全有效。没有客观的对错评价，只有好坏，合适不合适之分^①。

就设计的内容而言，设计包括工程设计和工业设计两部分。不过，两者的关注点有着较大的不同。工程设计是“科学原理、技术信息和想象在机械结构、机器或系统为达到最佳经济效率功能时的应用”。它所关注的是产品的总功能与分功能、主要功能与辅助功能、功能部件之间的关系及其材料和加工工艺方面的工程技术问题，将问题集中在产品或机器本身，认为产品是部件和材料的组装，设计则是解决产品使用功能的合理性^②。工业设计关注的则是人与产品、环境、社会之间的信息交流，它以人为中心，“试图改正工程遗漏，它有意识地

① Cross, N. *Engineering design methods: Strategies for product design*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1994. 16

② Walsh, V. et al. *Winning by design: Technology, product design and international competitiveness*. Oxford, UK: Blackwell, 1992. pp24—25

想把形式和视觉意向带入工程硬件中，而技术自身是不能提供这些特征的。工业设计试图把硬件同用户的范围、情绪需要、本能反应联系起来，认为这些是非常必要的。通过有意识的控制形式，形状，外形，以及详情，工业设计能够向用户传递产品的简要特征，如活力、精密性等。它能使得产品做得更舒适，愉快，并易于操作，它能够让产品充满质量上乘的独特气氛，样式和心情，更适合用户的个人口味等。借助这些不同方式，工业设计能够对创新做出巨大贡献，并容易延伸到用户那里”^①。

任何产品设计，既包括工程设计的内容，又包括工业设计的内容，现代设计是工程设计与工业设计的结合。在创新实践中，随着工程专业的不同，随着所要设计产品的不同，工程设计和工业设计的相对重要性自然也会有所不同，工程师和工业设计师的贡献也依据技术、美学、功效因素的相对重要性而有所不同。尽管如此，现代设计工作已经告别工匠式的设计模式，进一步发展为跨学科的团队作业，众多工程师和设计师协同合作，综合运用他们的技术知识和其他知识，从而使各种技术巧妙地统一于产品之中^②。

从哲学认识论的角度说，设计是构思、想象或计划一种装置、结构、工艺或系统。它在本质上是一种具有创造性的认识活动，具体体现在设计人员激发自身的想象力，把人们想到的生活方式或用户提出的非常简洁的需求描述加以分析、构思，用在后续创新阶段加以具体操作的设计方案体现出来。这种创造性的认识活动，由于其同企业技术创新的特殊目标以及同企业技术创新活动的具体情境密切地结合起来，从而能够在技术

① Moody, S. The role of industrial design in the development of new science based products. In Langdon R. (ed.). Design and industry. London: The Design Council, 1984

张士军：《市场在呼唤——谈工业设计的几个问题》，《技术经济》2000年第2期，第27—29页。

创新实践中物化为具有一系列特征的创新产品，既把材料与功能结合起来，又把风格 and 外表与功能结合起来，以便有效率地生产出创新产品，并吸引潜在的顾客。

在技术创新实践活动中，设计体现了创新主体的观念和行为的主动性和创造性，表现了人类活动与动物行为的根本区别。正如马克思所指出的：“动物只是按它所属的那个种的尺度和需要来建造，而人却懂得按照任何一个种的尺度来进行生产，并且懂得怎样处处都把内在的尺度运用到对象上去；因此，人也按照美的规律来建造。”

美是审美主体对审美客体的积极向上的内容和愉悦快慰的形式的情感性升华，通俗地说，就是客观事物对人的心理产生的一种好的感受。随着人类认识能力和实践能力的提高以及社会生产力的发展，人类的审美需求也随之提高，特别是在实用物品有所盈余时，人们对美的向往和追求就日趋提高，审美需求成为人的一大基本需求。因而对于一件创新产品来说，如果它在色彩及比例尺度方面是美的，是符合美学原则的，它就会在作为主体的消费者的心理上产生愉悦的情感享受，从而诱发其购买欲望，创新产品自身的价值也就得以实现了^②。从另外一个角度来看，设计人员的创造性活动也是实现他们的审美能力的过程，他们创造性活动的结果，既确证着他们作为主体人的智慧，又凝结着他们作为主体人的美的创造力和美的情感^③。因而他们也会在创造美的需求的冲动下，自觉地创造出符合美的尺度的开发设计成果。然而，由于审美规律是人们经过长期探索归纳总结出来的被人们普遍公认的规律，同时它又受人的生理规律和心理规律的限制，因而对审美规律的把握，就是一件极其复杂困难的事情，这就要求设计主体不仅懂技术知识，

《马克思恩格斯全集》第 42 卷 人民出版社 1979 年版 第 97 页。

梁镇、赵国杰：《企业管理创新》 中国经济出版社 1996 年版 第 352—357 页。

王永昌：《实践活动论》 中国人民大学出版社 1992 年版 第 223 页。

还要懂得美学和技术美学的大量相关知识，用这些知识不断地充实自己的知识结构。

2 技术设计思维与技术设计方法

传统的设计过程可以描述为：设计人员收到委托人提供的简介，其中列出了需要方面的信息，然后，设计人员借助于其已有的知识基础，预测产品及其使用者的行为，并在相关环境之外完成对产品的设计。在此，设计人员会把使用者的需要加以翻译，或者把自己的需要作为用户的原型。因而，这种设计过程的结果是，产品（系统）不仅没有全面反映出使用者的期望值，而且还在用户和产品的互动介面上带来一系列问题。这种传统的设计者——委托人之间的互动关系，已经不能适应当代市场竞争日趋激烈的变化，为了设计出更有价值的产品（系统）以满足用户的当代需求，设计人员需要做更多的工作。设计人员需要懂得如何设计、为谁设计、设计什么、如何把创新思想贯穿在设计之中。设计人员必须把设计知识和特定范围的产品使用者的知识尽可能地结合起来，他们必须理解产品使用者及其背景知识，并了解用户使用产品的经验。然而，调查结果显示，设计人员很难完整准确地表达用户的理念，或者说，设计人员对使用者需要的译解是不完备的，在使用者设想和设计者提供的模型间存在着一定的缺口^①。这一方面是因为设计者乃基于直觉做出判断，另一方面则是因为设计者把自己的体验推论到了使用者那里。

随着技术的发展，设计人员设计产品及其介面功能的能力

① Green W S, Jordan P W. Human factors in product design: Current practice and future trends. London: Taylor & Francis, 1999. p27

是无限的，产品介面功能越多样化，越需要产品介面更易于用户学会操作。产品的使用方法依赖于用户的任务和专门知识，产品设计能够影响用户的任务和效能。如果一个产品设计缺乏任务分析，或者不是以用户为中心的，那么它就会给用户带来一系列不便。

由于设计者同使用者在价值取向上是各不相同的，他们对任务和介面的表达也不一致，使用者的知识不同于设计者的知识，设计者的想象同使用者的需要也极不相同。这正是设计者的概念同使用者的期待和理解存在分歧的一个原因。设计者有一套产品设计的规范，然而在这些规范中却很少提及使用者。针对这种情况，1995年“国际工业设计协会”修改了规范，其中第二条指出，“工业设计拥护并认真考虑所有潜在用户的需要，包括老年人和残疾人的需要。”这说明，设计人员需要很好地理解产品的使用者。设计人员需要预测用户想知道并能学会的东西，更应学会把心理学原理纳入其设计决策之中。在设计过程的早期概念化阶段，设计人员即需要预测使用者的行为及其产品或系统的运行情况。设计过程的一个主要动向，是产品应清楚表明最终用户的观念，因而从设计项目的早期阶段一直到设计结束，都应包括用户在内。设计人员必须拥有大量有关用户及其行为的知识，获得这些知识的途径包括：研究和评估相似产品（系统）、评估相关产品（系统）、评估被预测的产品（系统）。在此，评估作为设计过程各阶段不可缺少的内容，而这同传统的设计方法论不同，后者认为只是在项目的特定阶段结束时才需要进行评估。评估所使用的工具和方法依设计项目的不同而不同，它们或单独使用或结合在一起使用。这些工具和方法大致包括：计算机辅助设计模拟模型和虚拟现实评估，实物大模型评估，原型评估，调查表，中心用户小组，访问，观察，调查记录分析，任务分析等。

设计问题的最终解决，依赖于相关的解题思路可能性是否

在设计者的头脑中有所储备或有所表述。理想的情况是，设计人员把设计问题的各种特征组合在一起从而产生相关的解决方案，然后再从所有可能备选方案中选取最佳模型。然而，由于每个人的智力水平都是有限的，设计者不可能有意识地把握全部的设计模型。于是，创造性设计的瓶颈不是设计者解题思路的多样性，而是临时记忆的有限性。从计算机模拟的设计任务试验中发现，一个主题的临时记忆广度越低，所应考虑的多余步骤就越多，重复试验的无效解题路径就越多，花费的时间也越多。在这方面，专家们倾向于用书写或草图形式把设计者的思想明确下来，草图作为外部储存方式，是减轻临时记忆负荷的有效方式^①。

由于人类的双手在其思考中具有不可缺少的作用，设计思路通常也是在用手画草图的过程中逐渐形成的。草图不仅提供了设计者思维过程的结果，而且还提供了一种工作方式。草图的使用既可使思想明确，又可作为记忆的帮手，还可起到交流的功能。戈那（R. Gomers）对 74 个有经验的设计者的访谈结果显示，69.3% 的设计者主要用“草图”，3.8% 的人主要用“思维”，而 26.9% 的人回答说草图和思维都用来表达思想。海克等人（W. Hacker）的对比试验也说明，草图有助于设计人员完成设计任务。他们把用计算机从事复杂设计任务的学生分成两组，一组允许其使用草图表述其思想，另一组则不允许。在从事最复杂的任务时，两个组显示出了较大的差别。允许使用草图的一组，任务完成的操作数较低，需要改正的操作较少，意识到的任务难度也较低，而且尽管有了额外的制作草图阶段，总的工作时间却较少^②。

① Frankenberg E, et al. Designers: The key to successful product development. London: Springer Verlag, 1998. p211

② Frankenberg E, et al. Designers: The key to successful product development. London: Springer Verlag, 1998. pp212—213

即使在计算机辅助设计和数字化原型时代，仍然要使用许多简单的原型和模型。除了更复杂的计算、立体画面模型外，设计人员仍然使用铅笔、标尺、纸、硬纸板、金属丝、塑料模型等。这些具体的简单模型可以作为分析问题的方式，产生新想法的帮助，尤其作为减少操作存储的方式以及作为交流的方式。因此，低成本原型的使用应该同高技术模型或原型的使用相互促进，而不应该只重视后者而抛弃前者，为此需要在设计教育中强调二者的互补性。

设计在相当程度上还是一个以知识为基础的解题过程，它能对已知答案的恢复和对新答案的开发融合在一起。设计过程将从某些相互分离的给定知识组成的岛屿出发，并试图逐步由思维对其加以重新安排或组合。于是 向后跳跃到已经处理过的步骤或向前跳跃到未来才处理的步骤 都是不可避免的。只是在发现能把整个问题分解成子问题的适宜方法时，才有可能形成系统的以目标为导向的设计过程。在设计过程的开始 设计者通常面对着相当难于界定的问题 他却必须做出较好的解答。设计者就像一个探险者 他在寻找满意方案的“被埋起的宝藏”。设计者的困难有两方面 理解问题并找到答案。设计的这两个方面不得不同时进行。设计者提出一个解决方案并把它用于帮助理解真正的问题是什么 适合的解决方案是什么。问题和解决的最初概念化表达对各种研究及其他后续程序是至关重要的。

研究者在比较了设计师和科学家解决同样问题的不同方式后提出，科学家乐于使用分析尝试着理解问题的战略，为的是寻找背后的规律以便能够产生一种最佳解决。相反，设计师倾向于做出早期的探索，然后提出各种可能的解决方案直到发现一个好的，令人满意的方案为止。科学家解决问题是分析性的，设计师解决问题是综合性的^①。关于设计思维的特征，在

① Cross N, Engineering design methods: Strategies for product design. 2nd edition. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1994. pp16—17

马奇 (March, L. J.) 提出的模型中做了反映。他提出, 传统上理解的归纳和演绎推理形式只能应用到设计活动的评估和分析方面。但同设计最密切结合的活动类型则是综合, 对此并无对应的推理形式, 他在哲学家皮尔士 (C. S. Peirce) 的著作中借用了“外展推理” (abduction)。在皮尔士看来, 演绎证明某事必须如何, 归纳表明某物实际上如何, 外展只是提出某物可能如何。正是这种可能如何的假设, 即综合活动, 才是设计的中心^①。从外展推理得出初步的陈述和某些答案类型的假设, 以便提出一份设计概要报告。从这份报告和已建立起来的理论 (如工程科学) 则有可能演绎地分析、预测设计的后果。从这些预测到的结果特征, 又有可能归纳地评估进一步的假设或可能性, 从而导致对设计报告的改变或精炼。

随着日益增加的现代设计的复杂性, 设计者需要改进传统的设计方法, 以便开发新的设计程序。各种新需求提到设计者面前, 如新材料和新问题。大量的需设计的产品和机器在以前根本未存在过, 设计师的以往经验也许对这些任务不相关或不充分, 因而需要采取系统的方法。现代设计复杂性的另一个方面是进行团队工作的需要, 由很多专家合作从事设计。为了借以协调团队, 必须有一个清晰的, 系统的设计方法, 从而使专家们的工作更有效。把整个问题分解为子问题意味着, 设计工作自身可以再划分, 并分配给合适的团队成员。

同复杂性相关, 现代设计工作常常有很高的风险和成本。例如, 很多产品是设计作大量生产的, 建立制造工厂, 购买原材料等的费用是相当高的, 一旦犯了错误, 设计师是很难承担得起的。因而, 在其进入生产前, 设计必须是绝对正确的。这就是说, 新产品必须经过严格的工艺设计。其他的大型设计如化工厂或复杂产品如飞机, 也必须有严格的设计工艺以确保安

① March L. J., The logic of design. In Cross, N. (ed.). Developments in design methodology. Chichester, UK: Wiley, 1984

全运行并避免失败带来的灾难性后果。

最后，设计方法并不是与创造性、想象和直觉为敌。正好相反，它们会更可能导致新的设计方案，并同传统的设计过程的思维程序相适合。某些设计方法是帮助创造性思想的技巧，许多设计方法是有助于激发创造性思维的，它们会增加思想的流动，去掉阻止创造性的精神障碍，或拓宽探寻解答的范围。然而，很多设计人员怀疑理性方法，担心它将是一种束缚，会阻止创造性。实际上，这是对系统设计意图的误解。理性方法是可以补充传统设计方法的不足，它有助于设计人员在当代竞争条件下的生存。

3 技术设计与生产制造

技术设计工作作为技术创新过程的一个环节，是为了能使科技成果有效地进入创新生产过程，而不是把开发成果拿出来即可大功告成。产品的设计不能同产品的开发和生产周期相分离，生产总是同产品设计密切相关的，不论批量生产过程，还是先进的柔性制造系统都是如此。设计者的创造性活动并不是没有限制的自由创造性研究活动。他不能只从个人兴趣出发，置企业的创新整体利益于不顾，其创造性活动是在企业技术创新整体目标的框架内的创造性活动，是受经济的可行性即可制造性制约的。设计者只有做到这种观念上的转变，才能减少设计成果的失败率，使企业和国家免受或少受不必要的损失^①。

美国学者罗伯特·E·考尔在比较日美两国汽车工业创新情况时曾指出，美国负责设计的人员把自己看得很高，他们自

认为拥有足以满足制造计划要求的技术而自鸣得意。他们与制造人员的关系相当紧张，“他们在判断汽车的可靠性、维修的简易性以及消费者的更新费用等方面未必受过足够的训练，但却垄断着产品设计的决定权。他们对制造人员通常只是出示设计图，指示他们正确地按图制造。”美国汽车工业的上述观点，也是一种较为典型的传统观点，即认为设计人员作用最突出，而制造人员的作用充其量是中性的，因而最理想的工厂是不妨碍引入新产品并能及时适应产品设计变化的工厂。许多调查结果也显示，生产制造部门的很多员工认为，研究开发人员很古怪，同现实格格不入。另一方面，R&D人员经常把前者视为寄生虫，为了让其做好工作，必须对其严格监管^②。但是，这些看法现在看来并不适用，因为设计成果如果不能在生产阶段接收各种检查并结合生产甲乙改善，其价值将大大降低，甚至根本不能保证新产品的质量。

随着创新设计成果进入批量生产阶段，经济上的考虑变得更加突出，创新的重点开始由先前的技术开发部门转向生产技术部门，后者的创新将决定着后续创新的方向。为此，在设计之初，设计人员即必须考虑如何把合格产品在企业特定技术与人才的条件下制造出来的问题，要对产品的结构是否符合工艺要求，技术上是否经济合理以便于加工制造，产品的零部件在企业现有的生产设备和技术条件下是否便于加工、装配、维修、运输等有关产品制造可行性与经济性问题进行全面的思考；同时，要对与创新产品的生产工艺相关的工装做出合理的设计，力求做到标准化与通用化。总之，新产品设计主体（包括与产品设计有关的工艺设计主体）必须结合技术创新实施阶

森谷正规：《日美欧技术开发之路——国际技术比较研究论》科学技术文献出版社 1984年版 第 39—40 页。

② Katz, R. (ed.). *The human side of managing technological innovation: A collection of readings*. New York: Oxford University Press, 1997, pp461—471。

段的现实技术水平、操作人员的技术能力等做出选择，再进行深入的开发设计，以减少开发设计成果的失败率。

此外，为了克服设计与生产制造主体之间的冲突，还应促进设计部门与生产制造部门人员的交叉，甚至是更多部门的交叉。这种部门间人员的交叉，可以使创新企业在市场条件发生重大变化时仍能表现出一种动态的适应。一方面，设计者把产品和工艺开发过程中解决技术难题时的详细资料整理出来并传递给生产制造人员，增加了生产技术创新主体的技术知识；另一方面，生产制造人员则可以对设计规格书、设计图等充分发表自己的意见，以便使设计成果更具有可制造性。同时，要促使创新设计人员与生产制造人员之间定期和不定期的双向流动，这样一来，可以使设计人员了解生产现场的实际状态，学到生产现场的知识，从而使其产品设计更具针对性，使生产技术创新主体不仅学到新的技术知识，而且通过这种学习弄清在生产现场遇到的又不易弄清的问题，因而其在生产现场更有可能开展创造性活动，以保证产品的设计要求。

国外一些研究者指出，在技术设计时，允许生产部门与营销部门人员参与，可以增进相互之间强有力的合作关系，使得研究开发人员能够设计出符合生产和营销部门要求的创新产品。此外，创新企业提倡各部门间的长期合作，在各部门人员中培养紧密协作的团队精神，都有利于缩短不同阶段创新主体之间的“物理距离”与“心理距离”，提高技术创新活动的一体化程度^①。

日本的汽车、家用电器、照相机等批量生产的机械制造厂家，在新产品的开发工作进入设计阶段时，其设计规格书和设计图都要由生产现场职工进行详细的研讨，哪怕极微小的意见，也会反映在产品开发设计之中，使得产品更具针对性和可

黄肇明、蔡宁：《论企业家的技术创新组织功能》，《科学管理研究》1994年第6期。

制造性。另一方面，日本企业员工的工作范围不像欧美企业那样严格确定，技术人员的职业领域很宽，而且要求他们要有生产现场经验和生产管理经验。这种流动或职业的变换，也使设计者可以学到许多在设计室里学不到的生产现场知识，从而使设计更具针对性。这种充分尊重现场工程技术人员和技术工人的意见以及设计与生产现场的出色结合，在大量生产机械产品时发挥了巨大的威力，使得新产品开发、销售的初期阶段，无论是质量方面还是生产方面的故障都很少，在顺利实现大批量生产方面收效很大。

克拉克（K. Klark）等人对世界汽车工业创新的研究表明，擅长于制造的公司也擅长于开发。这有两个方面原因：其一，有效的开发管理具有同制造相似的许多目标，即较快的通过时间，压低库存，较好的上下游沟通，不断改进，训练与创造性间的平衡，迅速解决问题等；其二，产品开发过程也包括对制造很重要的活动，如原型制造，工具/设备制造，中间试验的完成等。这种联系的结果是，多数有效率的生产者拥有最短的开发领先时间，这在原型制造和印模开发方面尤为明显。例如，在日本，从交付图纸到完成原型汽车的平均时间是 6 个月，美国为 12 个月，欧洲为 11 个月^①。日本汽车厂商从开始生产到开始销售的平均时间为 1 个月，美国为 4 个月，欧洲为 2 个月；日本的创新项目达到常规质量水平平均需要 4 个月，而美国需要 5 个月才能达到正常生产能力，需要 11 个月达到正常质量要求；欧洲则需要 12 个月才能达到正常生产能力和质量要求^②。

日本企业推行的开发、设计、生产现场的相结合，同我国

① Klark, K. and Fujimoto, T. Reducing the time to market: The case of the world auto industry. *Design Management Journal*, 1989, 1(1): pp—4957

② Klark, K. et al. product development in the world auto industry. *Brookings papers on Economic Activity*, 1987(3), pp729—771

在 1969 年曾经进行的设计革命有相似之处。遗憾的是，设计革命中实行的“三结合”经验并没有得到发展，由于革命的冲击，将其变成了改造知识分子的一种形式。文革结束后，由于强调知识分子的作用，开发设计部门似乎又不大注意发挥现场人员的作用，在其从事开发设计活动时，很少考虑生产现场人员的意见。特别是由于我国企业历来就存在着忽视生产现场的传统。一方面，人们在观念上往往认为，开发、设计部门及其人员的地位要高于生产部门和现场人员。另一方面，一部分单位在评职方面的“一元化”标准，即不是全面客观地从其实际工作出发，而是以发表的论文（至于论文是否与实际有关、能否应用则不予考虑）为至上标准，更加剧了现场工程技术人员的心态不稳。因此，中国企业中人员的流动，只能是由生产现场流向开发、设计部门，而不会朝相反方向流动。其结果不仅是限制了生产技术人员整体素质的提高，而且直接影响了设计人员活动成果的实用化，成为影响科技长入经济的“瓶颈”之一。同时，由于中国企业中的研究开发人员数量较少、素质差，优秀人员往往集中于研究机构和设计院，企业较为重大的研究开发项目必须依靠外面的技术力量，这又进一步造成了企业在研究开发上的依赖性。借鉴日本企业的经验，中国企业的开发设计人员必须切实重视生产现场及其生产能力，这样才能加速研究开发成果的转化。否则，即使研究开发经费再多，也可能得不到最大的效益。

工程技术科学与 工程技术哲学

目前，人们对技术与工程、技术科学与工程科学、技术哲学与工程哲学及其相互关系的理解，尚多有歧义。在已有研究成果的基础上，理清技术、技术科学、技术哲学与工程、工程科学、工程哲学的关系，是科学哲学、技术哲学的一项重要研究课题。

技术与工程：工程技术

技术几乎同人类历史一样悠久，甚至可以认为，技术是人类的伴生物。在汉语中，“技衍”作为一个词汇最早见之于司马迁（约前 145—？）的《史记·货殖传》：“医方诸食技衍之人，焦神极能，为重精也。”古籍中的“技术”一词多表示技艺方术。（方术主要指医、卜、星、相之术），与现代意义的“技术”在涵义上比较接近。

西方语言文字中的“技术”，源于希腊文 τεχνη (techne)，原意为人造物品、器具和工艺、技能、本领或实用技艺。18 世纪，法国思想家、哲学家狄德罗（D. Diderot，

1713—1784) 在自己主编的《百科全书或科学、艺术、手工业详解辞典》中收入“技术”(art)一词,将技术定义为“为了完成特定目标而协调动作的方法、手段和规则相结合的体系”。这是人类文化史上的第一个技术定义。在现代社会中,学者们从不同的视角给出了多种多样的技术定义。

技术人类活动的一个专门领域……。技术一词出自希腊文 technē(工艺、技能)与 logos(词、讲话)的组合,意思是对造型艺术和应用技术进行论述。当它 17 世纪在英国首次出现时,仅指各种应用技艺。到 20 世纪初,技术的含义逐渐扩大,它涉及到工具、机器及其使用方法和过程。到 20 世纪后半期,技术被定义为“人类改变或控制客观环境的手段或活动”^①。

技术 ①泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法与技能。……除操作技能外,广义的还包括相应的生产工具和其他物质设备,以及生产的工艺过程或作业程序、方法^②。

技术人类为了满足社会需要而依靠自然规律和自然界的物质、能量和信息,来创造、控制、应用和改造人工自然系统的手段和方法^③。

不同的技术定义,仍有某些共同的方面。基于这些共同方面,笔者为狭义的技术做出较为一般性的定义:技术是人类为了能动地改造和利用自然界,以科学知识和实践经验为依据而创造的活动手段。狭义的技术,即传统意义上的面对自然界的“技术”,可以类比自然科学这个概念,称之为自然技术。与自然技术相并列的社会技术、思维技术,本文暂不列入讨论范围。

工程活动也是古已有之的。古汉语中的“工”“程”二字约出现于战国时期,前者意为技巧、技艺、工作、工匠,后者意

《简明不列颠百科全书》第 4 卷 中国大百科全书出版社 1985 年版 第 233 页。

《辞海》(1999 年版缩印本)上海辞书出版社 2000 年版 第 810 页。

《自然辩证法百科全书》,中国大百科全书出版社 1995 年版 第 214 页。

为等级、标准、进度。“工程”一词，最早见之于宋代欧阳修、宋祁等人所撰《新唐书·魏知古传》：“会造金仙、玉真观，虽盛夏，工程严促。”其涵义与现代意义的“工程”也比较接近。

西方语言文字中的“工程”，源于拉丁文 *ingenenerare*，原意为创造。“工程”的派生词“工程师”，原意为创造者。直到现在，英文的 *engineer* 一词，用作名词是指工程师，用作动词则有设计、建造等涵义^①。另据《中国百科大辞典》^②介绍，英文 *engineering* 一词源于 *engine*（引擎）、*engineer*（引擎师或机械师）。18世纪，由 *engineer* 一词派生出 *engineering*，指引擎师或工程师所从事的工作。如果说中国的工程概念同工匠的活动密切相关的话，那么西方的工程概念主要同工程师的活动密切相关。前者强调实践过程本身，后者则强调实践之前和实践过程中的智力活动。现代的“工程”定义，学者们所强调的本质属性多有不同——

工程应用科学知识使自然资源最佳地为人类服务的一种专门技术。

工程 ①将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称。……指具体的基本建设项目，如南京长江大桥工程、京九铁路工程、三峡工程等^④。

工程把数学和科学技术知识应用于规划、研制、加工、试验和创建人工系统的活动和结果，有时又指关于这种活动的专门学科。

基于目前的认识，笔者为狭义的工程也做出较为一般性的

易希：《工程学科小议》，《光明日报》1978年12月1日第4版。

《中国百科大辞典》第3卷，中国大百科全书出版社1999年版，第1711—1722页。

《简明不列颠百科全书》第3卷，中国大百科全书出版社1985年版，第413页。

《辞海》（1999年版缩印本）上海辞书出版社2000年版，第618页。

《自然辩证法百科全书》，中国大百科全书出版社1995年版，第106页。

定义：工程是人类以科学知识实践经验为依托，能动地改造和利用自然界的活动过程。狭义的工程，同样是面对自然界的传统意义上的工程，可以类比自然科学这个概念，称之为自然工程。与自然工程相并列的社会工程、思维工程，本文也暂不予以讨论。

技术与工程，两者到底有着怎样的关系呢？由上述定义不难看出，技术与工程有着难分难解的亲缘关系。作为活动手段的技术与作为活动过程的工程，在任何时候、任何情况下都是不可分离的。也就是说，任何技术都不能游离于作为活动过程的工程，任何工程都不能摆脱作为活动手段的技术。没有不依托于工程的技术，也没有不运用技术的工程。技术是工程的支撑，工程是技术的载体。正因为如此，人们经常把工程、技术这两个名词组合起来，频繁地使用“工程技术”这个复合词汇以及由它派生出来的“工程技术人员”、“工程技术界”、“工程技术活动”、“工程技术项目”等词组。但这并不意味着技术与工程这两个概念具有绝对的等义性，两者的差异并没有消失。

工程技术这个复合词汇，最一般的理解是指工程活动中所运用的技术或者指为工程活动服务的技术。在一定意义上，可以认为面对自然界的技术——自然技术，基本上都是为工程活动服务的技术，因此都可以看作是工程技术。例如，生产技术和产业技术、军事技术、实验技术、医疗技术等，都是面对自然界的，可以分别称之为生产工程技术、军事工程技术、实验工程技术、医疗工程技术，因此都可以归之于工程技术之列。

2 技术科学与工程科学：工程技术科学

技术科学、工程科学是人们在分析自然科学的层次结构时提出的两个集合概念。然而，迄今为止，人们对技术科学、工程科学的理解并不完全一致。图 1 列出了关于自然科学学科层次结构的几种有代表性的观点。

在许多国外学者眼中，自然科学、技术科学被视为两个并立的科学部门。这种观点的形成，源于科学与技术在中世纪以前的分立关系。技术与自然科学在古代导源于两个并行的传统。技术传统重在满足人的物质需要，技术为制造工匠所拥有；而科学传统重在满足人的好奇心、求知欲，科学知识专属于贵族哲学家。15 世纪下半叶以后，近代自然科学在西方逐渐发展起来。19 世纪上半叶以来，在第一次产业革命的推动下，力学、物理学、化学等通过技术的中介，同物质生产活动发生了越来越密切的联系，建立了一系列以人工自然界或自然科学的应用作为研究对象的学科。

至 20 世纪，则有学者将这些有别于自然科学基础学科的学科统称为技术科学（图 1[a]）。《不列颠百科全书》相关条目的编纂者即持有此种观念。“技术科学 technological sciences 包括传统的工程学科、农业科学以及关于空间、计算机和自动化等现代学科的一门科学。”^①1957 年，钱学森先生曾著文专论技术科学：“要做综合自然科学和技术，要产生有科学依据的工程理论需要另一种专业的人。而这种工作内容本身也成为人们知识的一个部门：技术科学。它是从自然科学和工程技术

《简明不列颠百科全书》第 4 卷，中国大百科全书出版社 1985 年版，第 233 页。

的互相结合所产生出来的，是为工程技术服务的一门学问。”^①

由此可见，20 世纪 60 年代以前，学者们倾向于将自然科学划分为两个层次或部门，一个是基础学科的集合，一个是非基础学科的集合。此后，也有学者坚持自然科学学科层次二分法，如 1979 年版《辞海》“自然科学”条目，将自然科学区分为基础科学和应用技术科学两个层次。（图 1[b]）

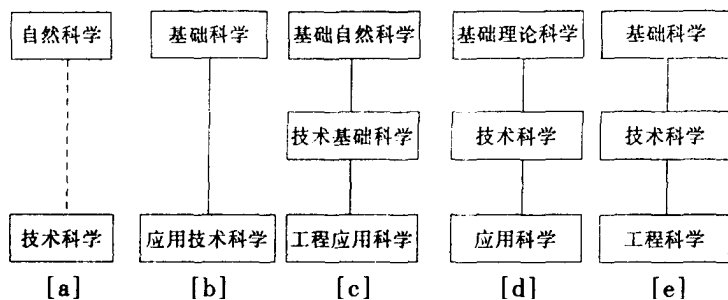


图 1 自然科学学科层次结构的代表性观点

20 世纪 80 年代中期以后，中国学者大多主张采用自然科学学科层次三分法。图 1 中的 [c]^② [d]^{③④} [e]^{⑤⑥⑦}，都属于学科层次三分法。对比这几种观点可以看出，第一和第二个层次在称谓上没有很大分歧，第三个层次在称谓上尚不统一。对于第二个层次，倾向性的意见是称为技术科学；对于第三个层

钱学森：《论技术科学》，《科学通报》1957 年第 4 期，第 97—104 页。

陈昌曙等：《工科自然辩证法教程》东北大学出版社 1988 年版，第 177—178 页。

曾近义、徐天芬、解恩泽、柳树滋等：《自然辩证法总论》山东人民出版社 1990 年版，第 285—286 页。

《辞海》（1999 年版缩印本）上海辞书出版社 2000 年版，第 2285—2286 页。

关西普、汤步华等：《科学学》浙江教育出版社 1985 年版，第 49—50 页。

⑥ 关士续、申仲英等：《自然辩证法概论》（修订版）高等教育出版社 1991 年版，第 259—262 页。

⑦ 辽宁省普通高等教育研究生教材《自然辩证法研究》编写组：《自然辩证法概论》辽宁大学出版社 1991 年版，第 170—172 页。

次，有人主张称为应用科学，有人主张称为工程科学。以下我们只讨论第二和第三个层次的称谓问题。

第二个学科层次在自然科学知识体系中起着承上启下的作用，其任务是阐明基础科学的可能应用前景，或者探究人们改造和利用自然界各种实践活动中一些带有普遍性的理论问题。这个层次的学科要根据基础科学的一般原理，针对某种具体的应用目标进一步研究理论转化问题，深入考察某一类事物的特殊规律，从而为工程技术活动提供比基础科学更为具体的指导性的理论和方法。其成果是技术原理或原理性的试验装置、模型等。

尽管这个层次的学科已不再具有纯理论性的特征，但将它们统称为技术科学，既不准确，又容易造成不必要的混乱。首先，有名实不符之嫌。按照惯例，科学部门或学科通常以研究对象加上“科学”或“学”字来命名。只有以各种技术作为研究对象的学科，才可以统称为技术科学。金属学、高分子材料学、飞行动力学、工程热物理学、燃烧学、无线电电子学、土壤学、人体解剖学等这些属于第二个层次的学科，其实并不是以改造和利用自然界的活动手段——技术作为基本研究对象，它们涉及的只是原理层面的技术问题。即使想强调这一层次学科与技术的联系，也必须标示出这种联系的非直接性，例如可将它们统称为技术基础科学或技术理论科学。其次，有层次混淆之弊。自然科学学科层次二分法中的技术科学，包含所有的非基础学科，即包含三分法中第二、第三两个层次的所有学科。如果学科层次三分法继续使用“技术科学”这个称谓，将第二个学科层次称之为自然应用科学或应用理论科学，简称为应用科学。这种称谓既可以明确标示第二个层次学科是以应用理论或基础理论的应用作为研究对象的，又可以同研究开发三分法的第二个层次——应用研究在概念上完全对应起来。

第三个学科层次是由自然科学知识体系中最接近生产实践

活动的学科所构成的。其任务是综合运用第一和第三个学科层次的理论，研究改造自然界的具体过程、程序及其工艺、方法问题。其成果是获得在生产、生活中有实际用途的新材料、新产品、新装置、新流程、新方法等，或对现有的材料、产品、装置、流程、方法等进行了本质性的改进。这个学科层次对应于研究开发三分法的第三个层次——开发研究。将这个学科层次称为“应用科学”，有可能使人们误将它与研究开发三分法的应用研究对应起来，从而造成层次错位。因此，将“应用科学”移用于第二个学科层次，当是明智之举。

第三个学科层次的所属学科，如机械制造工艺学、机械工程学、抗震工程学、海洋工程学、仪器制造学、核燃料工艺学、微波技术工艺学、卫星通信工程学、军事交通工程学、枪炮学、水产养殖学、制药学、中医诊断学等，包含着较多的操作性、经验性知识，学科体系的严整性、逻辑性明显不及第二个学科层次的所属学科，更不及基础科学学科。鉴于第三个学科层次中有相当数量的学科被称为“××工程学”，许多学者将该学科层次统称为工程科学，还是比较贴切的。

基于工程与技术有着唇齿相依的亲缘关系，“工程技术”经常被当作一个完整的词汇加以使用，因此我们也可以考虑将自然科学的第三个学科层次统称为工程技术科学。事实上，第三个学科层次除了包含众多以“工程学”命名的学科之外，还包含许多以“工艺学”、“技术学”命名的学科。前者可以称之为强工程型学科，侧重于研究人们改造和利用自然界的活动过程；后者可以称之为强技术型学科，侧重于研究人们改造和利用自然界的活动手段。在一般的意义上，工艺通常被理解为利用生产工具对各种原材料、半成品进行加工或处理使之成为产品的方法。很显然，工艺是人们在生产中所运用的活动手段，理应归属于技术的范畴。

另外，从技术科学的中英文对译关系来看，技术科学与工

程科学也是难以明确加以区分的。英文版《简明不列颠百科全书》中的 technological sciences 条目，中文版将其译为“技术科学”，符合通常的对译关系。其实， technological 也可以译为工艺的、工艺学的，把 technological sciences 对译为“工艺科学”也是说得通的。这样一种关系，就使技术科学与工程科学难分彼此。技术科学由中文译为英文，还有另外一种主张。1985年，工程力学家钱令希教授在赴加拿大参加力学学会年会准备讲稿时，曾致函钱学森先生请教“技术科学”这一术语的英文译法，钱学森先生认为最合适的译法是 engineering science。在钱学森先生看来，技术科学与工程科学是没有严格区别的。考虑到这种情况，技术科学、工程科学当然不能用于分别指称自然科学的第二和第三个学科层次。将两者合二为一，用以指称第三个学科层次当是一种合理的选择。

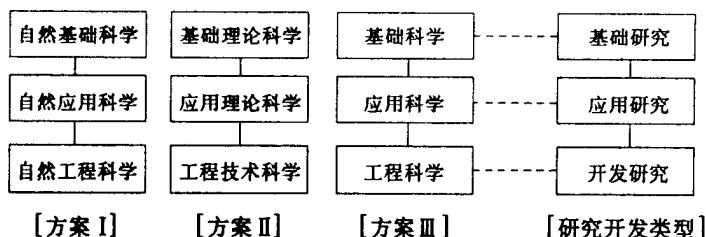


图 2 自然科学学科层次三分法的建议方案

对于自然科学学科层次三分法的命名方式，笔者在此提出三种建议方案（图 2）。[方案 I]是对照方案，可用于技术、工程概念被广义化，亦即推广到社会、思维领域的情况下。[方案 II]是复式方案，[方案 III]是简式方案。

3 技术哲学与工程哲学：工程技术哲学

就字面而言，技术哲学是指研究技术和技术理论的哲学问题的学术领域或学科。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。

马克思主义创始人马克思、恩格斯虽然没有使用过“技术哲学”这个术语，但是他们在创立和完善马克思主义学说的过程中曾对技术做过多方面的考察和研究，阐释了精湛而深刻的技术哲学思想，建立了马克思主义的技术观。1877年，德国学者卡普（E. Kapp, 1808—1896）出版《技术哲学原理》一书，标志着技术哲学作为一门新兴学科进入草创时期。卡普年轻时获得的是语言学博士学位，没有专门从事哲学研究的经历。迁居美国后，他在德克萨斯州从事了很长一段时间的农业生产和发明活动。19世纪70年代，他返回德国，开始进行技术哲学的研究。在《技术哲学原理》一书中，卡普重点研究了他所熟悉的生产工具，主张工具是人体器官的外化，提出著名的“人体器官投影”说。技术哲学的早期研究者，如俄国的恩格梅尔（П. К. Энгелмыр, 1855—1941）、德国的基默尔（E. Zschmmer, 1873—1940）和德韶尔（F. Dessauer, 1881—1963）等，都是工程师出身，他们的技术哲学研究具有鲜明的工程背景。后来，他们被视为“工程的技术哲学”的主要代表。

20世纪上半叶以来，一些具有人文社会科学背景的学者，如德国哲学家海德格尔（M. Heidegger, 1889—1976）、美国人文学者和城市学家芒福德（L. Mumford, 1895—

1988)、美籍德裔哲学家马尔库塞(H. Marcuse, 1898—1979)、德国哲学家哈贝马斯(J. Habermas, 1929—)等,都在哲学的层面上探讨了技术所引出的一系列问题,因而被视为“人文的技术哲学”的主要代表。应当说,“工程的技术哲学”和“人文的技术哲学”都有存在的必要性和合理性。两者的对峙以至争辩,有互补之功,也可能有互激之效。进一步说,光有“工程的技术哲学”和“人文的技术哲学”也许比较笼统,研究视角的细化和增多,只能有益于提高技术哲学的社会关联度,有利于技术哲学的多方位发展。

很明显,“工程的技术哲学”不可能不涉及“工程”概念,甚至其研究者可能更钟情于从工程的角度提出和研究技术哲学问题。“人文的技术哲学”研究者在其著述中可能很少甚至根本不使用“工程”概念,但这并不意味着他们的技术哲学研究完全与工程无涉。基于技术与工程如前所述的亲缘关系,技术哲学研究总要直接或间接地涉及运用技术手段的工程实践活动。在技术哲学经过100多年的演进发展已经成为“显学”的今天,提出建立一门作为技术哲学分支学科或近邻学科的工程哲学,是一个有其逻辑依据的创意。

工程哲学是研究人类社会各种工程活动的哲学问题的学术领域或学科。工程哲学需要在哲学的层面上探讨各种有关工程活动的一般性问题,如工程概念的内涵、工程活动的特征和性质、工程活动在人与自然界关系中的地位和作用、工程价值的矛盾性、工程设计方法、工程建设方法、工程科学体系、工程科学研究方法等。工程哲学与工程概论或工程学概论、工程科学概论一类课程,在内容上必然会有大面积的重叠,工程哲学的特征在于具有较强的哲理性、思辨性。

在技术哲学与工程哲学难以做出明确区分的情况下,笔者主张在现阶段可以以技术哲学领域的已有研究成果为基础,重点推进工程技术哲学向纵深方向发展。工程技术哲学是指以工

程技术作为对象的哲学，即工程技术的哲学（philosophy of engineering technology），而不是工程的技术哲学（engineering philosophy of technology）。作为工程技术哲学研究对象的工程技术，不是工程加技术，而是包含产业工程技术、农业工程技术、医疗工程技术、军事工程技术等在内的广义工程技术。因此，工程技术哲学在这里不应被视为技术哲学的分支学科，而应看作是传统技术哲学的扩充和延展。工程技术哲学有着极为丰富的研究内容，大体可以归并为三个板块。第一板块是普通工程技术哲学研究：工程技术的本质，工程技术的形态特征和分类，工程技术文化与科学文化的关系，工程技术的主体、客体和中介范畴，工程技术的社会功能和社会后果，工程技术伦理观，工程技术价值观，工程技术发展动力论和社会制约论等。第二板块是工程技术科学哲学研究：工程技术科学的特征，工程技术科学的体系结构，工程技术科学在科学知识体系中的地位，工程技术科学的演进机制，工程技术科学教育的模式等。第三板块是工程技术哲学元理论研究：工程技术哲学的学科定位，工程技术哲学的学科体系，工程技术哲学与科学哲学、技术史、技术学的关系，工程技术哲学研究的范式，工程技术哲学研究的理论价值和实践意义等。

第二编

技术创新与发展

关于技术创新与发展的研究，是对现代技术活动的宏观的动态考察。技术创新活动涉及由技术发明到技术产品市场化的全过程。技术创新系统是国家创新系统的重要组成部分。要使科学技术成果转化为现实生产力，就必须不断提高技术创新的能力和水平。在这一编中，我们选择了四篇有代表性的研究成果。“技术创新主体与技术创新过程”一文，对技术创新主体的规定性和特征进行了深入分析，并从主体观点出发考察了技术创新过程。“区域创新体系构建的矛盾分析”一文讨论的是比较具体的问题，即着眼于建设创新平台和发展区域创新体系，运用矛盾分析的方法，研究了发展区域创新体系中企业、大学、科研机构和政府安排诸因素的关系，这也是当代技术创新活动的一个热点问题。“技术创新系统的哲学分析”一文则从宏观的角度考察技术创新的内涵和技术创新系统的思想特征，并提出了相应的对策建议。“从技术发展角度看人与自然的关系”一文是从人与自然关系入手展开讨论的，特别考察了“人——自然”系统的非线性特征，人与自然关系的逻辑矛盾以及在现代技术活动中实施可持续发展的问题。现代技术发展必须有这种整体上的战略意义的考虑，才能避免人与自然关系的紧张，实现现代技术背景下人与自然关系的充分和谐。



技术创新主体与 技术创新过程

任何人类活动的开展，都离不开活动主体的参与，技术创新活动同样也离不开技术创新主体的参与。从这个意义上说，技术创新活动就是创新主体从事的创造性活动，离开技术创新主体，离开主体人与客体对象间认识与被认识、改造与被改造、塑造与被塑造、利用与被利用的关系，只是从客体的角度研究技术创新过程，就不可能深入地把握技术创新的实践本质。因此，技术创新主体就成为技术创新研究中带有根本性和基础性的问题之一。

技术创新主体研究的不同视角

自从美籍奥地利学者熊彼特 (J. A. Schumpeter, 1883—1950) 于 1912 年首次提出“创新”理论 (Innovation Theory) 以来，国内外学者有关技术创新主体的研究已经取得了一定的成果^①，总体上可以概括为如下几个方面：

李兆友：《技术创新主体研究综述》，《哲学动态》1997 年第 11 期。

1) 经济学的视角

从经济学的视角看,技术创新就是在企业“建立一种新的生产函数”,即企业的技术条件或水平发生了变化,并且这种变化的结果将带来经济效益,因而技术创新的结果,首先将直接影响成本、价格与利润^①。经济学家所说的技术创新主体,就是指其在技术创新这一投入——产出过程中起“主要作用”的角色,或者是指实现生产要素和生产条件的新组合的角色。有的学者曾经提出,技术创新主体在西方学者那里是基本上不用讨论的,原因是工业发达国家的技术创新活动明显地是属于企业的活动^②。而我国的情况与工业发达国家有很大区别,由于政府长期以来在社会生活中扮演着极其重要的角色,成了实质上的创新主体,因而在经济体制转型时期,企业要成为真正的创新主体还存在很多的困难,需采取有效措施,使企业成为真正的创新主体^③,要把技术创新主体转移到企业中来^④。

这种对创新主体的分析,仅限于从企业在创新活动中所起的作用来理解。这些研究者提出的论据是:技术创新行为是企业行为,也只能是企业行为^⑤。企业是市场经济活动的主体^⑥。是联系科技与市场的纽带^⑦。它不仅是技术的需求者和应用者,也应是技术的供给者^⑧,因而企业必定是技术创新的主

黄顺基等:《大创新——企业活力论》,科学技术文献出版社 1995 年版,第 173 页。

罗伟等:《技术创新与政府政策》,人民出版社 1996 年版 第 60 页。

张伟 马慧敏:《对我国技术创新主体的探讨》,《科学管理研究》1996 年第 3 期。

连燕华:《试论企业是技术创新的主体》,《科学管理研究》1994 年第 5 期。

中国轻工总会科技发展部:《技术创新的主体》,《中国科技产业》1998 年第 1 期。

⑥ 雷家驊:《使企业成为真正的创新主体》,《中外科技管理》1996 年第 11 期。

⑦ 金雁:《论我国科技成果转化过程中的供求矛盾》,《南京社会科学》1997 年第 7 期。

⑧ 贾蔚文:《技术创新——转变我国经济增长方式的根本途径》,《科学学与科学技术管理》1997 年第 1 期。

体，是实现科技向现实生产力转化的主力军^①。企业的创新主体地位还推动了企业制度创新，实现了科学、技术、经济的有机结合，并为基础科学发展提供了资金支持，为企业发展提供了支柱^②。

诚然，科学技术成果只有进入企业的生产过程，变为企业的现实的生产技术，才能实现其自身固有的价值，而科技成果的经济价值的实现也离不开企业这个环节，企业在科技—经济的结合方面有着举足轻重的作用。然而，学者们的上述分析还只是侧重于从企业这一生产组织在技术创新中的主要功能来描述创新主体的，并没有深入到创新活动的社会实践层面来分析主体。即是说，技术创新活动主要是由企业来进行，因而企业就是创新主体。这种说法固然也有一定道理，却并未抓住“主体”二字的要义。“主体”是相对于“客体”而言的，是从对客体具有能动的变革、改造作用的关系角度获得界定的。这一点恰恰是经济学者们所忽视的。他们对创新主体的理解就在于，企业是进行技术创新活动的主要载体，技术创新是在企业这个场所里完成的，因而企业自然是创新主体。的确，在市场经济条件下企业作为经济活动的主体，已不再是反复从事制造固定化产品的生产活动，技术创新活动已经成为企业的须臾不能分开的例行事务^③，企业也只能依靠从事技术创新活动取得经济效益的提高。然而，企业是一个人群组织，是一群有这样那样特点的人组成的群体，企业的活动最终只能由参与其活动的人的状态来说明；同样，企业的技术创新活动也最终只能由参与其活动的各类人员来完成和说明。企业家、研究与开发人员、生产技术人员、销售人员和管理人员等，是创新活动最根

周耀标：《大幅度增加科技投入的战略思考》，《云南科技管理》1997年第2期。

赵克 朱新轩：《论技术创新主体的转换》，《科学管理研究》1996年第4期。

③ [美]熊彼特：《资本主义、社会主义和民主主义》商务印书馆1979年版第165页。

本的、现实的、不可再分割的主体存在形态，而创新群体如企业、企业中的创新小组等，则是由现实的创新个体以一定的方式或形式组成的共同体。不分析这些创新主体的创造性活动，就无法正确理解企业技术创新活动的实践本质，就不能全面地分析技术创新的障碍因素，而只会过多地诉诸体制的或制度的方面，从而导致技术创新活动的低效率。

2) 管理学的视角

从管理学的视角来看，技术创新是企业家抓住市场潜在的盈利机会，重新组合生产条件、要素和组织，从而建立效能更强、效率更高和生产费用更低的生产经营系统的活动过程^①。所谓技术创新主体，主要是指在有利于促成技术创新的组织中发挥“主导作用”或“主要作用”的角色。由于企业技术创新是“依赖于企业当前特定状态与条件而形成和发展”^②的，而且由于企业要进行技术创新就意味着变革，而变革势必将对一些人产生威胁，并可能遭到他们的反对，因而建立并健全一个善于接受创新的组织结构，使之能在组织内自觉地形成创新的气氛，促进技术创新源源不断地涌现出来，对创新的成功实施关系极大^③。在这个组织中发挥主导作用或关键作用的角色正是企业家（和/或内企业家）。一方面，企业家自身便是以技术创新为使命的人，他“专门打翻和瓦解旧有的一套”^④。企业家设法促进创新观念的产生，善于克服诸多障碍适时做出创新决策，重视研究与开发活动，并把其作为技术创新日常管理

傅家骥等：《技术创新——中国企业发展之路》，企业管理出版社 1992 年版，第 15 页。

傅家骥等：《技术创新——中国企业发展之路》，企业管理出版社 1992 年版，第 365 页。

③ 许庆瑞：《技术创新管理》浙江大学出版社 1990 年版，第 29 页。

【美】彼得·德鲁克：《创新和企业家精神》企业管理出版社 1989 年版，第 26 页。

的一项重大工作来抓^①。他还重视选拔和培养创新型的部门经理，从而在企业内部形成鼓励并善于采纳创新的组织，借以调动起部门管理人员的积极性，确保用于创新项目的人力、物力、财力得到有效的利用^②。另一方面，内企业家在创新中处于中间地位。通过中间的内企业家，有设想的人才能与职业经理联系起来，否则企业技术创新就会出现“创新缺口”^③。

上述论者把企业家作为创新主体，充分注意到了企业家在技术创新过程中的“关键”作用、“主要”作用、“倡导”作用以及“实行”作用等，这无疑是正确的并有利于企业技术创新的进行的；然而，仅仅指出创新过程的关键角色——企业家（和/或内企业家），又是不全面的，因为在社会化分工日趋细密的当今时代，只靠“倡导”而缺乏落实者，即缺少所倡导的创新活动的承担者和完成者，技术创新过程就只能停留在起步阶段或者停留在观念阶段，而不能变成现实。技术创新活动的实现只有作为不同创新主体的联合行动才能完成，而不同创新主体在创新过程以及创新过程的不同阶段扮演的角色或所起的作用又是不同的^④，这在根本上则是由创新过程及其不同阶段的特殊性所决定的。仅仅指出创新过程中起关键作用的企业家、内企业家，毕竟缩小了技术创新主体范畴的外延，是不符合企业技术创新实际的，也是不利于技术创新实践活动开展的。

3) 哲学的视角

从哲学的视角来看，技术创新过程是创新主体借助于一定

傅家骥等：《技术创新——中国企业发展之路》企业管理出版社 1992年版，第154—160页。

许庆瑞：《技术创新管理》浙江大学出版社 1990年版 第30页。

【美】平肖第三：《创新者与企业革命——2000年的总经理与内企业家》中国展望出版社 1986年版 第38—39页。

黄少安：《四元主体联合创新中国铁路体制》，《经济研究》1997年第5期。

手段的中介变革创新客体，使创新客体成为合乎人的目的和需要的活动过程。这个过程同时又是创新主体的创新认知与创新实践相互作用的动态过程，是创新主体本质力量对象化的过程。所谓技术创新主体，是与创新客体相对应的范畴，是指具有创新需求和创新能力并借助于一定中介变革创新客体的活动者。对创新主体的这种研究，克服了已有的经济学、管理学研究中存在的只从客体的角度考察创新过程，忽视或片面理解创新过程中的活动者、实践者的主体能动作用的不足。它尤为强调从主体与客体的关系角度来理解创新主体和创新过程，更为注重技术创新这一主体创造性活动过程的微观作用机制。

技术创新是由人、资金、装备、技术储备等资源要素构成的一个整体，但这个整体的运作又自始至终表现为一种探索性活动^①。技术创新工作的各个阶段，都离不开创新主体的创造性。技术创新一开始就需要有创造性思想的引入，在技术开发的各个阶段，在生产制造、产品销售的各个阶段，都同样需要有创造性的开拓工作^②。因此，在创新过程中必须时刻把创新主体放在第一位，把自觉调动创新主体的积极性和提高创新主体的素质作为最重要的内容，而这正是从哲学视角对创新主体研究中内在规定了的。

2 技术创新主体的规定

从哲学的角度来看，技术创新主体包括以下四个方面的规定：

魏中龙：《技术创新工程》 经济科学出版社 1996 年版 第 262 页。

朱新轩等：《技术创新理论与实践》，上海远东出版社 1997 年版，第 68 页。

1) 技术创新主体是与技术创新客体相对应的范畴

技术创新活动与企业生产经营活动不是外延相同的概念，后者的外延要大于前者的外延，也就是说，技术创新活动只是企业生产经营活动的一部分。那些作为企业生产经营活动要素的劳动对象，由于缺少技术创新主体，也就成不了创新主体认识和改造的客体，因而由这些要素与劳动者及变革自然的物质手段构成的劳动过程并不能被称作是技术创新过程；同样，没有技术创新客体，创新主体也就由于无认识和改造的对象而不能成其为技术创新的主体。他可以是其他活动的主体，因此技术创新主体与技术创新客体是相互规定、相互依存的，创新主体构造创新客体，创新客体又制约着创新主体。技术创新主体为了自身的生存与发展，必然不会满足于现有的产品生产模式，转而从从事“创造性破坏”的技术创新活动^①，于是他设定技术创新客体，并在自身与创新客体之间架设相互过渡的桥梁或中介；而进入技术创新主体活动范围被改造的那部分客观物质世界（人造物或天然物），自然也就成了适合创新主体需要的被改造对象，即创新客体，并且这些被改造对象还会按照创新主体的价值尺度发生相应的改变，成为表征技术创新活动结果的客观存在。现实的技术创新过程，就是作为行为者的创新主体依一定的中介作用于作为行为对象创新客体而使创新主体与创新客体同时发生改变的过程：创新主体把创新客体的特征、本质和规律转化为自身的知识、技能等本质力量，完成“人的自然化”，而创新客体则按照人的目的和本质力量对象化的过程被改造为适合主体需要的创新结果，变成“自然的人化”^②。

【美】彼得·德鲁克：《创新和企业精神》 企业管理出版社 1989年版 第26页。

② 梁国春、齐戎：《马克思主义哲学新探索》 辽宁大学出版社 1994年版 第79页。

由此可见，技术创新主体与技术创新客体是在现实的技术创新活动过程中获得其各自的规定的，离开创新主体或者离开创新客体，则创新客体与创新主体都不能获得其自身的规定。现实的完整的技术创新活动，就是创新主体与创新客体以及主体变革创新客体的中介相互联系形成的系统，其中创新主体是一个积极的能动的变量，它支配或决定着创新客体与中介要素的输入—输出。然而，这绝不意味着，创新客体与中介要素不重要，或不是主要因素。“主要”还是“非主要”，是属于矛盾特殊性的范畴，而“能动”与“被动”同“主要”与“次要”，显然也不是完全相对应的两对范畴，因而要依具体的情境来判定能动的因素是主要的还是次要的。因此，不论在具体的一项技术创新活动中创新主体是主要因素还是非主要或次要因素，也不论在具体的一项技术创新活动中创新客体是主要因素还是非主要因素，都不能改变技术创新主体与技术创新客体是相互获得其自身规定这一客观事实；而只有排除从主要还是次要因素这样的意义上来理解技术创新主体，才是抓住了技术创新主体这一概念的真谛，也才能从创新主体与创新客体相互作用的角度来深刻理解技术创新过程的实践本质。

2) 技术创新主体是借助于一定的中介变革创新客体的能动的活动者

中介是直接联系或间接联系的两个对象以及普遍联系的完整链条中的居间者，是事物联系的桥梁和纽带。技术创新作为技术创新主体变革创新客体的实在过程，既是技术创新主体对创新客体的特征、本质及其规律加以认识并内化为主体本质力量的过程，又是技术创新主体的这种本质力量加以对象化、客观化，使创新客体的形式发生改变成为“应然”创新客体的过

程。这两个过程是现实的同一技术创新过程的两个方面，而完成这两个过程或方面，则必须有一定技术的、经济的、管理的等作用方式的中介。否则，技术创新主体同技术创新客体之间就无法建立起有效的联系，技术创新过程也无法得以实现，技术创新主体也不成其为主体。而正是借助于中介的作用，才能够使得创新客体同创新主体间超越其绝对分明和固定不变的界限而达到相互贯通，相互过渡，并使得创新主体的创新观念转化为客观现实，又使得创新客体的规定成为创新主体的内在本质力量，从而展示创新主体在创新过程中的能动作用及其受制于客体的本性。

作为技术创新主体所采用的作用于创新客体促使创新客体朝着合乎主体目的性方向改变的手段，中介本身又是随着创新不同阶段活动目标的变化以及不同阶段创新客体的变化而有所变化，并在创新主体活动目标的制约下发挥其变革创新客体的手段的作用。事实上，技术创新各个阶段的活动目标、主体所面对的创新客体、主体对象化活动的结果等都是不相同的，由是更决定了创新主体必须依据不同阶段变革创新客体的不同中介来实现其同创新客体的相互联系、相互作用。比如，创新决策主体变革创新客体以形成创新决策方案时所采用的中介，就不同于创新 R & D 主体变革现有科技成果的创新客体以形成实体产品时所用的中介，更不同于生产技术创新主体变革一品技术的创新客体以形成多品技术成果（创新产品）时所采用的中介。创新决策主体所采用的中介是“外脑”——决策研究者的智慧，以及“内脑”——决策主体的逻辑性与非逻辑性思维能力；创新 R & D 主体所依据的中介是技术规则、试验仪器设备等；生产技术创新主体所采用的中介则是现成的以及经过改进了的机器设备、操作规程等；而市场创新主体变革创新产品以完成其商品化过程所采用的中介则是与用户的接触，包括面对面的与间接的接触；管理创新主体变革管理客体

促使创新过程一体化发展的中介，是营造适于创新的氛围。

在技术创新活动过程中，创新主体用以变革创新客体的中介，本质上也是人类实践活动（包括技术创新活动）的产物，是主体的创造物，是一种现实的客观力量^①。创新主体通过这种客观力量去作用于创新客体，才能突破主体自身器官结构和功能的局限，使主体力量具有无限发展的可能性，从而完成创新主体与创新客体的现实结合，推进一个个具体技术创新项目的实现。同时，技术创新主体正是借助于中介的客观力量，才能展示其作为技术创新主体的能动的活动者的本质，亦即成为真正意义上的创新主体。

3) 技术创新主体是具有创新需求的 能动的活动者

技术创新的完整过程是创新主体借助于技术的、经济的、管理的等手段的中介，使科技成果的潜在的社会价值对象化、客观化，成为直接的、现实的、能够为社会带来一定效益的价值形态的过程。在这个过程中，创新主体必须具有敢于突破各种传统观念，如技术观念、产品生产观念、消费观念、市场观念等的创新意识^②，并具有从事创造性实践活动的愿望或需求。

创新需求是创新主体作为与创新客体相对的“主体”发挥其能动性的内在基础。自然界并不能满足人类，人们决计要用自己的实践改变它。创新主体的创新需求一方面促使创新主体主动地改变自己，让自己合乎创新客体的本性；另一方面则通过唤醒主体自身沉睡的潜能，在能动地利用、改造、再塑创新

肖前：《马克思主义哲学原理》中国人民大学出版社 1994 年版 第 277 页。

远德玉、陈昌曙等：《中日企业技术创新比较》，东北大学出版社 1994 年版 第 39 页。

客体的过程中，使创新客体合乎自己。相反，如果由于某些错误的理念压抑或挫伤了创新主体的创新需求，就会使其对创新活动漠不关心、麻木不仁，就不会有创新的主动性。在我国，由于社会主义市场经济体制的建立和完善需要一个较长时期，在由传统计划经济体制向市场经济体制的转轨过程中，出现了诸多不规范的市场行为，造成了企业搞技术创新与否并不能影响其实际经济效益的假象，因而企业员工的创新需求受到极大扼制，从而严重影响着他们创新积极性的调动，“要我创新”而不是“我要创新”成为当前普遍存在的创新现象^①。

创新需求还是激励创新主体获得创造潜力、实在威力的动力。恩格斯曾经指出：“人们通过每一个人追求他自己的、自觉期望的目的而创造自己的历史。”^②无论创新认知活动，还是创新实践活动，无不起因于创新需求。创新需求就是一种指导力，它使得创新主体在多种可以采取的企业生产经营活动中，选择从事创新的活动方式。尽管他们也知道，技术创新能否成功是很难确定的，技术创新的实施会遇到很多意想不到的事情，然而靠这种指导力，他们仍能够把包含在创新过程起点中的东西在终点那里得到实现。为此，他们就要不断地学习、不断地摸索，掌握技术创新的一般规律以及具体技术创新项目的特殊性，并使创新对象的本质、创新对象的特殊规定内化为主体的本质力量、才能和本领，从而达到利用人工自然过程满足人的社会需求的目的；同时，在创新主体把自己的目的、计划、设想通过自己的客观活动对象化出去的过程中，创新主体又丰富、充实和发展了自己的创造潜力和创新威力。

高建、傅家骥：《中国企业技术创新的关键问题》，《中外科技政策与管理》1996年第1期。

② 《马克思恩格斯选集》第四卷 人民出版社 1972年版 第243—244页。

4) 技术创新主体是具有创新能力的能动的活动者

技术创新活动的成功，既取决于创新客体的现状，又取决于主体变革客体的中介的状况，更取决于创新主体对创新过程的了解与掌握，即取决于创新主体的创新能力。因为仅仅具有创新需求而不具备一定的创新能力，则创新主体活动的结果仍然为零^①。这种创新能力分为两个方面：一是创新认知能力，二是创新实践能力。一方面，从事技术创新活动的创新主体如企业家、技术开发人员、生产工人、销售人员、管理人员等，必须学习和掌握技术创新项目的各种相关知识，如决策、管理、操作、预测等方面的知识，这些知识为创新主体的创新实践活动提供了理论基础。在创新客体与中介手段相同或相似的情况下，创新主体的知识储备是其能动性得以充分发挥的关键。另一方面，技术创新更加注重行动，强调科技成果的现实转化，强调创新产品成功地进入市场的实践活动。因此，创新主体必须善于捕捉创新的机会，及时果断地进行决策，并有效地进行创新 R & D、生产制造、市场开发等项具体的创新决策方案的实施工作。一句话，创新主体应具备一定的创新实践能力，这样才能够把自身的本质力量凝聚和体现在创新产品上，使创新产品成为主体的“化身”和“投影”，成为确证和体现创新者主体性的“作品”，而创新主体又可以在创新产品身上反观自身、认识自身和实现自身^②，并且以此为新的出发点引发更高的创新需求。

创新主体只有具备较强的创新能力，才能把技术创新活动进行下去并取得预期的效果。我国“大跃进”时期的技术发展情况，可以从反面说明这一点。当时，在不断提高钢产量的计

赵振宇、田立延：《激励论——发挥人力资源的奥秘》 华夏出版社 1995 年版 第 104 页。

王永昌：《实践活动论》 中国人民大学出版社 1992 年版 第 139 页。

划指标的情况下，提出了打破一切技术和思想框框，全民大建土高炉，大炼钢铁的号召。到 1958 年 10 月份，全国即建成 70 多万座土高炉。然而，土技术的局限性（在当时并未被人们所认识）之一，是土技术没有标准化的工具、设备和操作程序，这对从事技术革新（而不是科学意义上的技术创新）的人员提出了更高的能力上的要求，需要他们经过长期的摸索和经验积累才可能稳定地生产出合格的钢铁。可是，由于群众运动的狂热，表面上看来在技术革新中强调人的因素，实质上则忽视了劳动者的技术知识与能力的掌握，因而这种创新的结果几乎为零，根本无法达到原来的目标。结果，在大跃进时期，中国与发达国家之间在技术上的差距不是缩小了，而是更加拉大了。

创新主体的创新能力是一种自主、自为的能力^①，而不是被动地机械地听命于外在的指令而获得的能力。创新主体之所以能够作为使创新客体发生改变的动力源泉，根本上是由于其具有自主的创新能力。调查资料显示，新制企业（中外合资企业和股份制企业）由于一开始就被推向市场，失去了国家主体化的庇护，其创新主体自立、自强、自主的创新意识得到了极大的焕发，这又促使其不断提高技术创新能力，从而使技术创新活动成为一种主动的而非被动的过程，因而才有着比改制企业（全民企业和集体企业）更能适应市场经济大潮冲击的能力^②。国外有些专家对美国和日本业绩最佳的创新型企业的比较研究后指出，日本人向人们指出了如何创造一种能促进创新的文化，“日本人在他们的创新实践方面，总的来说是始终如一的。他们像着了魔似地制定计划，精心地加以实施，但仍然

梁国春、齐戎：《马克思主义哲学新探索》辽宁大学出版社 1994 年版，第 69 页。

② 高建、傅家骥：《中国企业技术创新的关键问题》，《中外科技政策与管理》1996 年第 1 期，第 30 页。

还不断地追问如何才能做得更好。”在这种创新文化的氛围里，企业员工自主地根据现时的及未来的市场需求创造新产品，并用创新精神引导消费者，而不是跟在消费者后面^①。就我国国有企业的技术创新来看，由于普遍地受传统计划经济体制的影响较深，因而创新主体自主性创新能力的获得与有效发挥存有一定的滞后性。当务之急则是通过加强技术创新理论的研究与宣传普及，尽快抛弃陈旧的、过时的、不再富于生命力的生产观念，塑造具有创新需求与自主创新能力的合格创新主体。

综上所述，技术创新主体是与技术创新客体相对应的范畴，是指在技术创新过程中，具有创新需求和创新能力并借助于一定的中介变革创新客体的能动的活动者。技术创新主体作为借助于一定手段的中介变革创新客体并使之发生改变的动力源泉，已经成为名符其实的复数（Subjects）。因此，现代企业技术创新不是要求一元的创新主体，而是强调多元创新主体之间的联合行动，强调所有技术创新的主体按照一定的组织方式社会性地参与技术创新的整体活动。那些不参与技术创新活动的人，不能被称作技术创新主体；而缺少创新需求或缺少创新能力的人，虽参与创新过程，仍不构成现实的创新主体。为此，需要创造一定的条件，在全社会营造创新的良好氛围，促使其变为现实的技术创新主体。

3 技术创新主体的特征

技术创新主体作为特定社会实践——技术创新实践活动的

远德玉、陈昌曙等：《中日企业技术创新比较》，东北大学出版社 1994 年版，第 301 页。

主体，具有两个明显的特征，即经济约束条件下的创造性和阶段创造与过程创造的协同性。

1) 经济约束条件下的创造性

创造性是认识和实践主体的最突出特征。技术创新主体的创造性特征则突出体现为在经济约束条件下的创造性。

技术创新作为科技成果转化为现实生产力从而搞活企业经济，促致经济增长的过程，是一个具体的复杂的社会实践过程。它首先是一个经济学的概念，然后才是技术学的概念。因此，当要对一项科技成果做出进行研究开发并加入到生产过程中去的选择时，就突出了经济上的可行性考虑，而且在创新主体进行创新 R & D、生产技术创新、市场创新等活动时，都伴随着一系列的经济决策与经济行为的创新。也就是说，创新主体在进行技术创新活动时，是严格地受到企业经济条件的约束的，只有在这些客观上存在着的约束条件下，创新主体才能在对对象的认识和改造过程中，依赖于科技知识的掌握与应用，通过自觉的能动的活动，创造出原来根本不存在的新产品、新对象，进一步实现（由于考虑到了经济上的约束条件因而能够实现）创新产品的商品化、产业化，从而使创新主体的本质力量和形象凝结在创新产品之中并随着创新产品的流传而得到保存和再现^①。

技术创新主体的创造性特征同科学活动主体及技术发明活动主体的创造性特征有很大不同。科学活动主体即科学家所从事的科学活动，主要是一种智力活动，是以获得新知识为主要的和直接的目的，通常并不考虑其特别的或具体的应用。相反，如果把科学家从事科学活动的任务归结为只是达到实际的目的，那就不可避免地要把科学引入死胡同，扼杀科学发展的前

齐振海等：《哲学中的主体与客体》，中国人民大学出版社 1992 年版，第 265—266 页。

景^①。因此，科学家的创造性活动空间是相当宽广的，他具有很大自由度，可以充分发挥创造性想象和创造性思维的能力，有时则会受到对科学未知领域的好奇心的驱使。技术创新主体的创造性则是把科技知识纳入到生产过程中去的创造性，其中技术的目的性与功效性是必须优先加以考虑的。创新主体从事创新活动的任务，就是创造出新产品、新方法，生产上的应用和市场上的需求是其具体明确的目标。如果创新主体的创造性不是为了达到实际的应用，其创造性活动就是无效的劳动。

技术发明活动主体即发明家所从事的发明活动，也是一种创造性思维活动，是以满足一定欲望为目的的已有知识的结合^②。其活动结果通常表现为新产品、新工艺或其他科技知识应用的设想。发明家的创造性并不一定要求技术和经济上的可行性，因而许多新发明的实施都需要相当长的一段时期，或者根本就没有被实施过。这也正是我国在技术发明方面较强却在经济实力方面较弱的的一个深层次原因。创新主体的创造性集中表现在把技术发明提供的导致创新的最初构想特定的创新环境中付诸实现，从而把技术发明的潜在的经济价值变成直接现实的经济价值。

客观上来分析，科学家、技术发明家创造性的发挥也是受一定社会历史条件的约束的，科学家与发明家也只是在既定的历史条件下按照一定的规范从事其科学发现与技术发明活动，但这种约束性相对来说是较松弛的，而且对所有实践主体与认识主体都是同样发生效力的；技术创新主体创造性的发挥则是在既定的社会历史条件的约束下，超越了科学家与发明家从事创造性活动的潜在的价值性与功利性，转而以直接现实的经济价值为活动目标，从而使创新主体的创造性成为在特定经济条件约束下的创造性。它不仅要考虑如何发挥主体的创造性思维

刘大椿：《科学活动论》人民出版社 1985 年版 第 11 页。

陈伟：《创新管理》科学出版社 1996 年版 第 6 页。

能力，还要考虑如何有效激发创新主体的创造性实践能力，这样才能实现求真与求利的统一。

2) 阶段创造与过程创造的协同性

协同性是指系统中诸多子系统或组成要素之间的联合作用^①。即它们在操作运行过程中的合作性、协调性、同步性^②。技术创新是同时涉及创新决策主体、创新 R & D 主体、市场创新主体、生产技术创新主体、管理创新主体等的并行活动，这些不同的创新主体组成一条创新主体链（即创新共同体），不同创新阶段上的主体构成创新主体链上的一个环节，创新过程就是各个环节协同创造的过程。

首先，每一创新阶段上主体的创造性活动具有不同的特征。

技术创新是一个复杂的过程。由于只有搞清技术创新的过程机制，技术创新研究才会有坚实的基础^③，因而关于技术创新过程，国内外不同学科的学者都进行了许多的研究，并设计了不同的阶段模式^④。结合技术创新的实际并便于使问题简化，我们在关士续教授提出的企业技术创新运作模式的基础上，将技术创新过程按时间顺序划分为创新决策、创新研究与开发（R & D）、生产技术创新、市场创新四个阶段，而后三个阶段又包括创新管理在内^⑤。

创新决策阶段的基本任务，是在既有的市场机会与技术机会的基础上，寻求能为这两个机会服务的可利用的技术与市

沈小峰等：《自组织的哲学》，中共中央党校出版社 1995 年版 第 46 页。

许德祥，庞元正：《现代系统思想与领导系统概论》，中共中央党校出版社 1989 年版 第 186 页。

柳卸林：《技术创新经济学》，中国经济出版社 1993 年版 第 20 页。

④ 连燕华：《国外关于技术创新过程的研究》，《国外科技政策与管理》1991 年第 1 期。

关士续：《企业技术创新运行机制》，《自然辩证法通讯》1992 年第 5 期。

场，使之为企业带来最大化利润收益。创新决策主体的创造性主要地是一种创新认知范围内的创造性，在创新决策这一点上，决策主体充分发挥其创造潜力，形成一种合规律性与合目的性的实践理性，从而在创新客体发展的种种可能性和主体对它的价值要求之间，找到一个合理的“结合点”。

创新 R & D 阶段的基本任务，是根据企业的技术经济条件，对知识形态的科技成果进行工程开发与技术设计，从而提供可具体实施的技术图纸和技术资料以及经过中间试验检验过的产品原型或工艺过程，为向生产技术创新阶段的过渡准备好充足的根据。创新 R & D 主体的创造性则兼具认识与实践检验两个方面，一方面是 R & D 主体创造性地把应用研究的成果同技术创新的特殊目标需要及开展技术创新活动的具体情境有机地结合起来，使其成为可以在小范围内直接操作的知识；另一方面是 R & D 主体根据设计图样和技术文件的要求，把知识形态的技术变成具有使用价值的实体产品（样品）并检验开发设计成果的真理性。

生产技术创新阶段的基本任务，是通过对与企业制造系统紧密结合并服务于生产制造系统的技术活动进行创造性的开发与改进，从而把上一阶段的成果变为现实生产力，生产出新的产品。生产技术创新主体的创造性，主要则是实践范围的。他要把个别的特定的合目的性客体改造成为普遍的合目的性的客体，由于创新客体的变动性、不确定性较大，操作人员的创造性发挥主要是以全面掌握生产技术知识、提高操作技能为前提。

市场创新阶段的基本任务是实现创新产品的商品化，以实现创新产品的价值，完成技术创新过程的又一次质的飞跃^①。市场创新主体的创造性表现在，把握创新产品的使用价值，研究消费者的消费心理，熟悉市场营销的战略策略，善于冲破旧

有经营模式的束缚，从而实现创新产品的商业化。

创新管理是依附于并服务于技术的与生产经营实践活动的创造性实践活动^①，根本任务是发挥管理活动对技术的、经济的实践活动的组织、纠偏、协调、放大作用^②，以保证技术创新活动在各种内部的与外部的约束条件下顺利、高效地运作。管理创新主体的创造性则表现为，培育积极向上的创新价值观念，营造适合创新主体积极性发挥的“小气候”。

其次，创新主体的阶段创造性与创新共同体的过程创造性相一致。

技术创新活动具有高度的不确定性，在相当程度上表现为一种探索性活动，“尽管人们试图通过系统的科研来控制创新的过程，然而除少数创新可以预测外，几乎都是一个无规则的过程”^③。这就告诉我们，在从事技术创新活动时，并没有现成的经验可以拿来简单地利用，因而整个技术创新过程就是一个创造性活动过程，所有创新人员都应从创新过程的整体思路与总体目标出发，充分发挥其创造性才能。同时，创新活动各阶段的主体需打破“狭隘的”阶段限制，转而从创新整体效益最大化的高度审视自己的主体地位：作为特定阶段的创新主体，同其他阶段的创新主体在形式上表现为彼此分离，各自发挥自己的聪明才智，但在内容上或在本质上则是彼此联结的，所有创新主体的创造性活动目标是一致的。相反，一旦各阶段的创新主体各自为政，互不合作，只是坐等上一阶段创新主体（如序列式创新那样）的创造性活动完结以后再着手自己的工作，而不是从整个过程创新的角度从事创造性活动，就不会获得创新活动的高效率。研究表明，由于创新企业的研究开发人

黄顺基等：《大创新——企业活力论》科学技术文献出版社 1995年版，第304页。

顾源达：《现代管理哲学》辽宁人民出版社 1989年版 第11—12页。

③ Sahal, D. *Invention, Innovation and Economic Evolution, Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 23, No. 3, 1983.

员、生产制造人员、营销人员在新产品开发中未建立起密切的关系，无法一体化地协调工作，常常使新产品开发计划延迟，而最终产品也常出现严重的缺陷^①。为此，制造人员不是只在产品开发完成之后才为商业化生产做准备，而是在产品开发的极早阶段就积极地提出、审查各种工艺概念或方案；营销主体也不是坐等完整的产品设计原型完成之后才与顾客（用户）沟通，而是把顾客的要求、看法和其他有关的信息及早地带入新产品开发主体那里；开发设计主体也参与营销活动，同顾客亲自接触，以防止设计开发出来的产品不适合用户的需要^②；创新决策主体则要求各部门的创新人员甚至包括某些用户，参与技术创新的决策活动，以使研究开发、生产制造、营销等阶段或部门的创新主体，从创新构思的选择开始即融入技术创新活动的一体化过程之中。

创新主体的阶段创造与过程创造的一体化，是技术上取得巨大进步的日本公司的一大创新特色。在那里，甚至组件与附属装配制造商都是新产品开发过程的不可缺少的部分。这一创新特色，使日本汽车制造商取得领先于美欧的较大优势。美国的创新经验也表明，“自主创新小组”的模式通常要比一体化程度较低的功能序列式线性“推”“拉”模式，更能产生满意的创新效果^③。

综上所述，技术创新过程是一项由众多的主体参与的群体活动，而不是单个主体的活动。这些不同的创新主体并不是那种游离于群体之外的“孤岛”上的“鲁宾逊式”的人物，他们以这样或那样的方式成为创新主体链上的环节，充分发挥其自身的创造性链条作用，并在企业与社会所提供的创新环境中协

陈伟：《创新管理》，科学出版社 1996年版 第 484 页。

② 陈伟：《创新管理》，科学出版社 1996年版 第 80—81 页。

Van Dierdonck, R. The Manufacturing/Design Interface, R&D Management, Vol. 20, No. 3. 1990

同合作，共同完成技术创新主体系统的整体性联系和行为。

4 从主体的观点看技术创新过程

技术创新活动是包括诸多阶段或环节的复杂的社会活动过程，而且每一具体的技术创新项目又有其自身的特殊性与偶然性。但从技术创新主体的观点看，技术创新本质上是创新主体参与的特殊的社会实践过程，是创新主体的创新认知与创新实践相互作用的动态过程，是创新主体的创造性才能和本质力量实在化、对象化的过程。

1) 技术创新是主体参与的特殊的 社会实践活动过程

技术创新既不是纯经济学范畴，也不是纯技术学范畴，更不是纯管理学范畴，它是经济与技术相互结合或相互统一的，既具有经济特征又具有技术特征的技术——经济范畴，在实现技术与经济的结合过程中，管理起着关键性作用。技术创新首先是技术本身的过程创新，包括技术本身的不断完善化，以及该项技术同相关的一系列技术结合实现体系化的过程；其次是经济的过程创新，包括一系列的经济决策与经济行为的创新；再次是管理的过程创新，它使得生产过程中技术的诸要素、生产力的诸要素得以完善地组织、协调、平衡和配置，实现生产经营系统在功能和结构上的整体优化^①。技术创新一开始就是技术实践、生产经营实践、管理实践结合在一起的特殊的社会

实践活动，具有技术实践、生产经营实践与管理实践的三重属性。尽管在整个技术创新实践活动中的不同阶段，上述三者的表现有所不同，但缺少任何一个方面，就不能构成现实的技术创新活动；只有三者的有机结合，才能创造出市场需求的产品，使技术成果转变为现实的生产力，为企业带来可观的经济效益。

技术创新作为集技术、生产经营、管理于一体的特殊的社会实践活动过程，固然少不了一定的物力、财力资源，需要先进的技术设备。然而，即使再先进的设备，也只是物，也只是人脑的延伸，只是具有人工智能，其本身不能自发地推动或完成技术创新过程，而永远只能是创新主体作用于创新客体所运用的工具系统，它只有通过人的作用才能转化为现实的生产技术^①。此外，技术创新活动还会遇到各种各样的具体问题，既有可以预测的并加以控制的问题，又有许多未知的难于控制的问题，如果不发挥创新主体的能动性，就不会使这些问题迎刃而解。因此，没有创新主体的参与，就无所谓技术过程，更无所谓技术创新过程^②。在创新系统中，创新主体的创新活动是一个积极的变量，它支配或决定着创新资源要素的输入—输出，而资源要素只是创新主体从事创新活动的影响因素^③。

然而，现有的技术创新研究，由于受研究者视角的局限，虽然也分析创新主体，但却忽略了创新过程中主体人与客体对象间认识与被认识、改造与被改造、塑造与被塑造的关系，只是从客体的角度来研究技术创新过程，因而就不可能深刻地把握技术创新的实践本质。

朱新轩等：《技术创新理论与实践》，上海远东出版社 1997 年版，第 34 页。

黄顺基等：《大创新——企业活力论》，科学技术文献出版社 1995 年版，第 173 页。

李兆友：《也论技术创新主体的转换》，《科学管理研究》，1998 年第 1 期。

2) 技术创新是创新主体的创新认知与创新实践相互作用的动态过程

总体上说,技术创新活动是包括诸多阶段或环节(它们甚至是往往交织在一起的)的复杂的社会实践活动,而且每一具体的技术创新项目又有其自身的特殊性与偶然性^①。但是,抛开具体的技术创新所包括的各个阶段或环节,抛开具体的技术创新项目的特殊性,舍弃其表面的非本质的规定性,我们就会发现,技术创新是由创新主体的创新认知与创新实践相互作用的动态过程。这可以从两个方面来理解。

第一,创新认知与创新实践是技术创新的两个环节或阶段。所谓创新认知,指的是创新构思、创新观念的形成,它借助于主体的创造性思维,对人类以往的创新实践和创新认识活动的过程进行反思,以确定那些能够提高人类活动效率的经验、规则或知识,并在创新实践中付诸实施;所谓创新实践,指的是创新观念的付诸实施,创新主体需要借助于客观手段并发挥主体的能动作用,从而对创新客体加以变革,以实现技术创新的特定技术—经济目标。在技术创新活动过程中,创新认知执行的是认识功能,是为了获取技术创新的一般规则和知识,以指导技术创新实践的进行,其间接目的是为了更为有效地控制和改造自然,生产出更多更好的适应市场需求的创新产品;创新实践执行的是具体的操作功能,任务是通过具体的操作过程,把创新观念变成现实的“人工物”并实现其商品化,其间接目的则是检验创新认识并产生新的创新认识。进行创新认知和创新实践对创新主体的要求是不一样的。进行创新认知主要地要求主体具有充足的技术知识和规则储备,具有一定的

贾蔚文:《技术创新——转变我国经济增长方式的根本途径》,《科学与科学技术管理》1997年第1期。

逻辑思维能力和创造性思维能力；进行创新实践则主要地要求主体具有足够熟练的经验技能，要有一定的现场适应能力。

上述阶段性的划分仅适合于抽象的理论分析，因而是相对的。实质上，创新过程是创新主体的创新认知与创新实践相互作用的过程，创新认知与创新实践是技术创新活动的两个不可分的侧面。任何创新认知活动都是以创新实践活动及其结果为前提的，并以创新实践为归宿；同样，任何创新实践活动都是应用以往创新认识的成果，并进一步丰富创新认知。正如辩证唯物主义认识论中所论述的，既没有离开实践的认识，也没有离开认识的实践一样，在技术创新活动过程中，既没有离开创新认知的创新实践，也不存在离开创新实践的创新认知，两者同时存在于技术创新活动过程中。创新认知与创新实践的相互作用，推动着一个个技术创新活动的具体实现，从而把越来越多的科技成果转化成为现实的生产力，造福于人类^①。

第二，每一阶段主体的创造性活动都表现为创新认知与创新实践的统一。一定的社会组织固然可以要求特定的人以何种活动主体的身份参与社会系统的相互作用，但这只是社会分工对人的特殊要求。这种由社会分工所设定的思想者和行动者的界限，是在人与人的社会关系中形成的，对于人的本性而言只是外在的而非内在的界限。人作为活动主体，兼具认识和实践两重属性，并在二者之间实现重心的转移和状态的改变^②。在技术创新的不同阶段，对主体的创新认知与创新实践突出强调的侧重点有所不同，这是客观事实，是由创新过程不同阶段的矛盾特殊性决定的，但这并不意味着，创新各个阶段主体的活动只具有实践的或只具有认知的单方面的特征；恰恰相反，诸如创新决策、创新 R & D、生产技术创新、市场创新、管理创新等活动，分别都是这些阶段各自主体的创新认识与创新实践

李兆友：《也论技术创新主体的转换》，《科学管理研究》1998年第1期。

郭湛：《人活动的效率》，人民出版社1990年版第68—69页。

相互作用的过程。

虽然技术创新决策活动集中表现为一种特殊的认识活动，但为了使创新决策正确有效，决策主体不仅要广泛地听取决策研究者提供的各种决策方案和咨询意见，而且往往还要对企业现有的技术状况、急需解决的技术难题以及市场需求信息、行业技术的发展与竞争状况等进行深入的调查研究。

在技术创新 R & D 阶段，新产品设计人员不仅要综合运用基础研究与应用研究的知识，充分了解创新实施阶段的现实技术水平、操作人员的技能水平，而且还要借助于一定的技术实验和技术试验手段；新产品试制人员则不仅要掌握产品设计的一般知识，还要在相对严格控制的“纯化”条件或者在接近生产的条件下，把知识形态的技术成果创造出来，成为现实的产品。

在生产技术创新阶段，操作主体创造性地变革创新客体，以使 R&D 主体的活动成果变作合格的创新产品，这个过程更是以其掌握一定的创新认知如技术知识、操作规范为前提的，没有创新认识的参与，就不可能获得生产技术创新方面的起码知识，更不可能获得创造性操作技能。

市场创新活动要求创新人员不仅具备一般的营销知识，具备一定的专业技术知识，还要具备与用户交往的能力，同时要具备一定的技术操作能力，及时修复用户在产品使用过程中遇到的故障。

管理创新活动的关键在于创新观念与价值观的重塑，为此，管理创新人员就要不断学习各方面知识如心理学、管理学等方面的知识，同时不断地在管理实践中探索，多出新招，这样才能创造出有利于创新的环境，激发员工的创新性和积极性。

由此可见，无论技术创新活动的整个过程，还是技术创新过程的不同阶段，无一例外地都是创新主体的创新认识与创新

实践的相互作用过程。技术创新活动是人类社会实践活动的一个有机组成部分，它不同于自然系统可以离开人的主体性因素而自发地进行。相反，它始终离不开主体的能动作用，离不开创新主体的创新认识与创新实践。正是在创新主体的创新认识与创新实践的相互作用过程中，技术创新过程中遇到的不确定因素才会得以克服，技术创新活动的社会属性才会得以保持。

3) 技术创新是创新主体的对象化活动过程

技术创新作为创新主体的创新认知与创新实践相互作用的动态过程，其结果乃是为了生产出创新产品，并实现创新产品的商品化。这个过程也是创新主体活动的连续对象化过程，是创新主体的创造性才能的实在化、客体化的过程。在创新主体的对象化活动过程中，由于不同阶段的具体创新目的以及面对的创新客体不同，因而主体对象化活动的结果亦有所不同。整个创新过程，就是不同阶段主体对象化活动首尾相接的有机组合。

创新决策主体所面对的是已知的实际存在的创新客体，但他对此客体并不满意，他要在既有的市场机会与技术机会的基础上，寻求能为这两个机会服务的可利用的技术与市场，以为创新企业带来利润最大化。这个过程是对实际创新客体的超越过程和否定过程。创新决策主体依靠自己掌握的关于决策方法和决策行为方面的决策知识以及对创新机会的直觉判断力，在决策研究者提供的决策材料和多个决策方案中间，选择效果最佳的方案，形成为观念地存在着的未来创新实践结果的创新实践理性，即在观念中形成一种人所需要的理想客体，并用这种理想的观念客体来规范、调整、组织现实的创新客体，为创新者的创新实践活动提供理论依据和可行性保证^①。决策者在创新客体发展的种种可能性与主体对它的价值需求之间存在着的

合理的“结合点”，对实然创新客体的应然化进行超前性思维，从而把创新决策主体的创造潜力对象化为一种实践理性。创新决策主体对象化活动的结果，即创新实践理性或决策方案，是人们的创新实践活动将要创造出的应然客体的观念原型，现实的创新实践活动就是这种决策方案的对象化、实在化，创新决策主体的活动则是未来现实的创新过程在其观念中的预演。

创新 R&D 主体的活动，是创新决策方案的第一个物化环节，是指通过开发、设计、研制，把知识形态的科技成果形成新产品样品、样机或新工艺模型，并经过中间试验使之变成可直接进入生产领域产品或工艺的创造性活动。创新 R&D 主体首先通过科学的设计，把应用研究的成果进一步具体化，使其转变为适应特定社会经济目的的“虚拟现实”，即技术—经济可行性分析报告以及相应的图纸资料、技术诀窍等，然后再把这种“虚拟现实”客观化为具有使用价值的实体产品（样品、样机、中试产品）或工艺，从而为创新产品的生产制造做好准备。在此，开发设计主体的活动对象是现有的应用研究成果或基础研究成果，其创造性活动不是只从个人兴趣出发、不加限制的自由创造性研究活动，而是在技术创新整体目标的框架内的创造性活动，是受经济的可行性（即可制造性）加以制约的。而试制主体的创新实践活动是以掌握开发设计主体的创新认知成果并把它内化为自身的主体本质力量为前提的，其对象化活动的结果，是样品、样机、以及经过中间试验检验过的产品原型或工艺过程，而后者则是样品扬弃其个体性从而获得普遍的更大范围的适用性并有待于进入生产过程的产品或工艺，从而为实现从创新 R&D 阶段向生产技术创新阶段飞跃准备了充足的根据。

样品、中试产品或工艺模型进入批量生产阶段后，原来特定的生产条件被推向了更为一般的现实的生产环境，同时也标

标志着技术创新从技术的认知与实践过程，进入到与技术与经济相结合的认知与实践过程。生产技术创新主体的活动，是对与企业制造系统紧密结合并服务于生产制造系统的技术活动进行的创造性开发与改进，包括对生产工艺流程、加工技术、操作方法、生产技术装备、产品成本、产品质量等方面的开发与改进。如果说创新 R&D 主体活动的限制条件主要是技术的、工艺的话，那么，生产技术创新主体活动的限制条件则主要是经济方面的。生产技术创新主体所面对的创新客体已经不是特殊挑选出来用作试验用的材料，而是更为普遍的现实的劳动对象；其所面对的变革创新客体的手段也已经不是经过特别挑选的用作试验用的劳动工具，而是更为通用的现成的机器设备。这个阶段的劳动对象和劳动资料无论在质量特征，还是在功能方面，都存在着较大的变动性与差异性，因而要实现二者的有益结合，并最终优质、高效地生产出合格的创新产品，必须主要依靠现场工程师与技术工人的创造性活动，要求创新人员自由自觉的能动性的发挥，要求创新人员提高其劳动技能。从这个阶段的活动结果——创新产品来看，它也是作为制造人员的本质力量及其活动的对象化、物化而存在的。制造人员的这种变革客体的本质力量，一部分作为生产技术实践的预备知识，由在校学习、岗前培训的途径而取得，另一部分则是在创新实践中“边干边学”而获得的。

市场创新主体所直接面对的对象是创新产品与消费者，其根本任务或对象化活动的结果，是把这两个方面的对象联系起来，也就是实现创新产品的商品化，即把创新产品变成用户乐于接受的创新商品，以实现创新产品的价值，完成技术创新过程的又一次质的飞跃。一方面，市场创新主体要全面把握现实创新产品的特征、功能、用途以及使用方面的相关知识，这些知识是随着创新产品的开发设计、生产制造而不断地生产出来的。因而市场创新主体要同创新 R&D 主体以及生产技术创新

主体间协同合作。另一方面，也是更重要的，是市场创新主体要研究消费者的消费需求并主动引导消费者对创新产品的消费需求。消费者是具有不同的消费习惯、消费动机与消费观念的独立的社会成员，其消费需求受到社会的及个人的多方面因素的制约。因此，市场创新主体所面对的消费者对象，同其所面对的创新产品对象以及创新 R&D 主体和生产技术创新主体所面对的非人的创新对象存在着本质的差别，这就要求市场创新主体采取不同的认知方法以实现了对消费者的全面了解。在此，把握、认识创新产品的特征并在市场竞争中实现它，从而赢得用户，是营销人员应具备的内在规定和本质力量；只有如此，才能在市场营销实践中把这种本质力量展示出来，并使之连同其他创新人员的本质力量凝结和保存在商品化了的创新产品之中，并随着创新产品的使用与流传而得到保存和再现。营销人员采取的各种营销策略，都是其营销理念的现实化与对象化。与此同时，营销活动既是创新人员本质力量的对象化过程，又是创新人员获得新的创新目的、创新需求、创新能力的过程，从而成为新一轮改造客体的对象化活动即新的技术创新活动的逻辑起点。

管理创新主体的活动是依附于并服务于技术的与生产经营活动的创造性实践活动，目的是发挥管理活动对技术的、经济的实践活动的组织、纠偏、协调、放大作用。管理创新主体所面对的客体是创新管理过程中的人、财、物、信息、环境等要素，其中人是核心，对财、物、信息等的管理，都是通过对人的管理来实现的。创新管理过程中的人，既是作为管理的客体而存在，又是作为技术—经济的创新过程的主体而存在，管理创新主体的活动就是把作为管理客体的员工变成创新管理的主体，使创新 R&D 主体、生产技术创新主体、市场创新主体既成为技术创新活动的主体，又成为技术创新管理中的自己管理自己的主体，从而成为完整意义上的自由自觉的能动的主体。

为此，管理创新主体必须正确处理物质激励与精神激励的关系。在积极营造促进企业内部创新活动进行的氛围的同时，针对不同阶段创新主体的不同需要，因人因事因地因时地运用各种方法，引导职工的创新行为。为了实践这种管理思想，管理创新主体需要不断学习诸如心理学、管理学、领导学、社会学、行为科学等方面的知识，并且不断地提高自己的管理艺术，不断地探索管理的新模式，不断地为各职能部门不同创新主体间的相互沟通创造各种机会，以促进各阶段创新主体之间的相互理解与协同合作，从而促进技术创新过程的一体化发展。

以上的分析可以发现，前一阶段主体的对象化活动的结果，乃作为后续阶段创新人员所面对的客体 and 对象，后续阶段创新人员需掌握该对象和客体的相关知识并内化为自身的本质力量后，才能完成下一阶段的对象化活动过程。技术创新活动，就是不同阶段创新人员对对象化活动的一体化、协同化的过程。



区域创新体系构建 的矛盾分析

技术创新中有多种矛盾，运用矛盾分析的方法，对构建创新平台和发展区域创新体系开展研究，有助于系统解决技术创新过程中的其他矛盾，提高技术创新的整体效益和水平。

1 技术创新中的矛盾与发展区域创新体系的原则

唯物辩证法认为矛盾存在于一切事物及其一切过程之中。在技术创新过程中也普遍存在着各种矛盾，第一是产学研之间的矛盾。“产”、“学”、“研”在价值观、行为方式上往往有很大的差异。“产”更看重效益，“学”、“研”更看重学术。而在产学研合作的收获期，他们之间也可能产生利益上的矛盾。第二是信息不对称与信息利用不充分的矛盾。如果没有完备的区域信息网络，一些企业就会既缺乏技术信息和市场信息又不能很好地利用信息技术手段来加工、使用信息；第三是主观需要与客观条件的矛盾。一些企业具有技术创新的愿望和目标，但缺乏技术创新的客观条件；第四是政府计划与市场调节的矛盾。如果没有正确的政策和良好的法律环境，政府计划就会与市场调节发生矛

盾；第五是地理位置上的矛盾。技术上的关联者如果被地理区位所隔离，那么创新链条就会断开。

发展区域创新体系正是为了解决这些矛盾。区域创新体系是以企业为主体（或以企业为主体的产学研联合的共同体），在政府宏观政策引导下，企业、大学、科研机构通过市场机制和中介服务进行资源配置，实现资源共享，持续开展技术创新，把知识和技术的成果转化为现实生产力这一系列活动和过程所形成的组织与制度网络。

为了解决技术创新中的矛盾问题，区域创新体系的发展要坚持如下原则：

1) 整体原则——区域创新体系，是站在全局的角度，从“企业、高校、科研院所、中介机构、金融机构及政府等各要素形成一个有机的、互相作用的整体”的角度出发来建构的，不只是针对个别的企业、高校或科研院所等。

2) 开放原则——在整个区域中形成对外开放、相互学习的局面，知识流、信息流、人才流、资金流畅通无阻，并在区域中融合起来，得到增殖。

3) 竞争原则——构建以企业为主体的区域创新体系的目的在于通过竞争机制优化配置和整合创新资源（人力、财力、信息资源、仪器设备等），减少不确定性和风险，解决技术创新投入少和创新效率不高问题，增强区域整体的市场竞争力，并促进区位优势或资源优势向产业经济优势的转化，形成优势产业集群。

4) 互动原则——区域创新体系是技术创新的各主体要素、功能要素、环境要素形成的整体结构的互动系统。为了促进企业建立技术创新机制，促进高等教育的更快发展，促进科研院所的转制，从而促进产学研联合、解决产学研矛盾、提高企业技术创新能力，就必须同步地、配套地进行经济体制和科技体制改革，把市场机制和宏观调控结合起来，建立符合市场

经济规律和现代科技发展规律的技术创新的运行机制。

5) 协调原则——“区域创新体系”的政策含义在于纠正创新中的市场失效(企业受短期市场利益驱使而对技术开发投入不足)及系统失效(政府各部门的不协调一致、政策的不落实)。建立创新体系还要求政府从“项目政府”转变为“政策政府”，问题在于政策的配套和政府各部门的协调，以及政府在管理体系、管理方法、管理程序上的创新。

2 矛盾特殊性与区域创新体系的发展模式

20 世纪 70 年代，在美国的加利福尼亚硅谷区域和波士顿 128 公路区域开始兴起电子工业，引起全世界注意。然而，这两个区域高技术创新和经济增长的差异后来却越来越大^①，到 1990 年硅谷已拥有美国 100 家发展最快的电子公司中的 39 家，而 128 公路仅有 4 家。2000 年硅谷的电子产品产值超过了 3000 亿美元，而 128 公路还不到 1000 亿美元，许多研究报告和论著都分析了两者发展差距越来越大的原因。其中一个特别重要的原因就在于他们在区域创新体系发展模式上的不同。硅谷的成功首先在于它营造了一种适宜于企业创新的良好“生态环境”，使企业能在很高的创新信息网络“平台”、先进创新制度“平台”、创新基础条件“平台”和创新集聚地(设立开发区、高科技园区等)“平台”上持续不断进行创新，从而使企业具有很高的竞争力，正是这些平台构筑了区域创新体系的基础。

安 纳 利·萨克森宁：《地区优势 硅谷和 128 公路地区的文化与竞争》上海远东出版社 1999 年版 第 42—48 页。

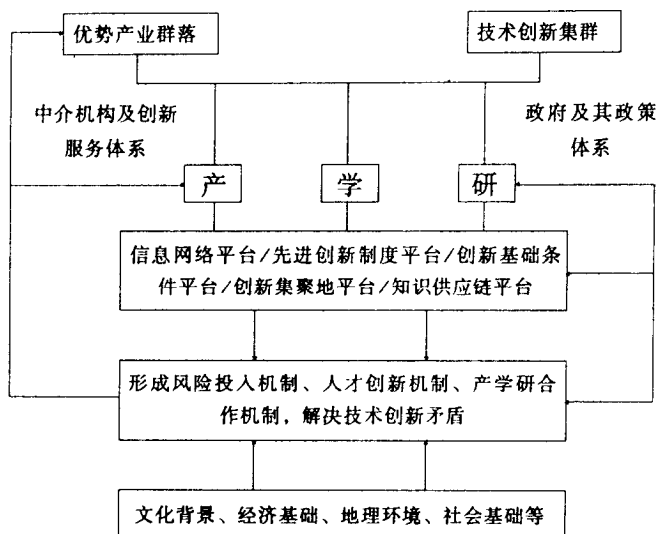


图 1 区域创新体系的框架结构

硅谷的成功说明，建设区域创新体系，要以企业为主体，以提高区域整体竞争力为目标，产、学、研、社会中介机构、政府部门协同互动，构筑技术创新的信息网络体系平台、创新基础条件平台、创新集聚地平台、先进制度体系平台、知识供应链体系平台。在当前，信息网络平台建设的主体是公用电信网、INTERNET网和科技网；创新基础条件平台包括企业之外的公共试验室（实验室）、工程研究中心、技术中心等；创新集聚地平台主要是指经济技术开发区、高科技园区等；先进制度体系平台主要是（为企业建立健全技术创新制度和规范产学研联合）的经济体制和相关的法律制度等，知识供应链体系平台由高等学校、科研院所、科技馆、图书馆、新华书店及技术市场、人才市场等实体构筑而成。

如果把创新平台看作是“路”，企业是“车”，那么“新产品”就是货，要想使车跑得快，并且多拉货，就必须修好

路。修好路是政府的职责。政府及其政策体系、中介机构及创新服务体系的作用在于使创新信息网络平台、创新基础条件平台、创新区集聚地平台和先进创新制度平台“无缝的整合”起来，从而为企业技术创新和区域优势产业集群的发展构筑一个良好的公共的“生态环境”和强有力的支撑体系。

区域创新平台的建设和区域创新体系的发展具有矛盾的普遍性，具有类似的框架结构。但另一方面，无论是区域创新平台的建设还是区域创新体系的发展，都要按照区域的具体情况，具体问题具体分析，实事求是地分析矛盾的特殊性，形成自己的特色。

在国际上，美国是科技的领导者，具有世界上最强的科技实力和最多的发明创造，其创新体系是人力资本创新先导型的。1960 年到 2000 年 R&D 经费占 GDP 比例没有大的变化，平均为 2.6%，而 25 岁以上劳动者中具有学士及以上学位的则从 7%上升到 25%。

表 1

中外创新体系发展模式比较

	科技源	创新内容	科技体制 (2000 年)	支撑条件 (2000 年)
美国	内生创造模式: 具有最强的科技实力和发明创造	人力资本创新先导型。1960 年到 2000 年 R&D 经费占 GDP 比例没有大的变化,平均为 2.6%,而 25 岁以上劳动者中具有学士及以上学位的则从 7% 上升到 25%	政府科技投入占 26%,企业占 68%	人均 GDP: 3.54 万美元;第三产业就业人数占全部就业人数比例:74%
中国 上海	开放融合模式: 把内外创新资源整合起来,着力于打造支柱产业	综合创新型。R&D 经费占 GDP 比例 2000 年达到 1.69%,每 10 万人口拥有大专及以上学历人口由 1964 年的 0.22 万人上升到 2000 年的 1.09 万人	政府科技投入占 18%	人均 GDP: 2.7 万元;第三产业就业人数占全部就业人数比例:44%
中国 北京	内源模式: 依靠内部强大科技源,着力发展高新技术产业和知识经济	知识创新型:2000 年,R&D 经费占 GDP 比例达到 6.3%,每 10 万人口拥有大专及以上学历人口达到 1.68 万人	政府科技投入占 45%	人均 GDP: 1.79 万元;第三产业就业人数占全部就业人数比例:56%
中国 深圳	外向牵动模式: 通过招商引资,把企业与外部科技源高效地联结起来	产品创新型。2000 年,R&D 经费占 GDP 比例达到 2.9%,高新技术产值占工业总产值 50% 左右	政府科技投入不足 10%	人均 GDP: 3.97 万元;第三产业就业人数占全部就业人数比例:42%
中国 云南	单向突破模式: 通过技术引进,烟草等产业率先发展壮大起来	技术改造型:1996—1999 年,技术改造投入占销售收入比例高达 6.3%,为全国之最高;而 R&D 经费占 GDP 比例仅为 0.5%,为全国之最低之列	政府科技投入占 39%	人均 GDP: 0.456 万元;第三产业就业人数占全部就业人数比例:17%

深圳 20 年来的迅速发展，如果说前 10 年更多地是得益于优惠政策，那么后 10 年的发展则得益于区域创新体系的培育。深圳区域创新体系模式的特点在于外向化与先进机制的结合，它通过先进的创新网络把企业与外部科技源高效地连接起来，是典型的外向牵动模式；上海区域创新模式的特点在于技术创新、制度创新、组织管理创新与产业布局创新的协同互动，由此形成了在国内具有较高市场占有率并迅速走向国际的汽车、电子、石化等六大优势产业集群；北京的区域创新体系模式是内生整合型的。如果北京能充分发挥内在的强大的科技力量，并与外部资源相整合，那么“首都经济”就将是典型的知识经济；云南面临着资源丰富与科技落后的矛盾，因而采取了烟草产业率先突破的模式，取得了相当大的成功。

3 知识供应链平台建设与产学研矛盾的解决

知识供应链（**Supply Chain of Knowledge**）是指由知识的生产者（如高等学校、科研院所）、开发者（如技术中心）、传递者（如科技馆）、扩散者（如图书馆、新华书店）、应用者（如企业）及中介组织（如技术市场、人才市场）等成员，通过与上游、下游成员的连接（**Linkage**）组成的链状结构或网络过程。在技术创新体系中，知识供应链的核心功能是，在合适的时间把所需要的知识以较低成本，以合适的方式提供给需要者（**Just-in-Time**），并使知识在应用中获得最大增值，从而提高产业的市场竞争力。完整的知识供应链由知识生产网络、知识扩散网络和知识增值网络构成，这是一个动态的、开放的、竞争的、高效的网络体系。从流程观点看，知识供应链将知识的提供者和使用者联系起来，有助于促成知识要素在技

术创新中的有效配置。推动团队开发和群体创新，形成地域上的优势产业群体^①。

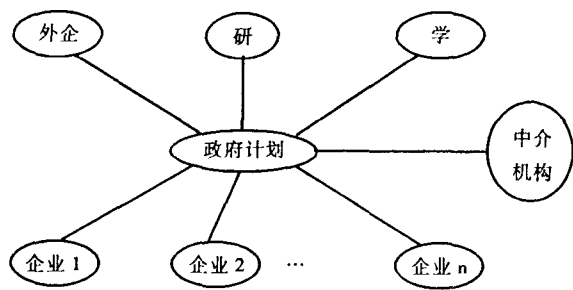


图 2 基于政府计划（如云南省院省校合作计划）的知识供应链

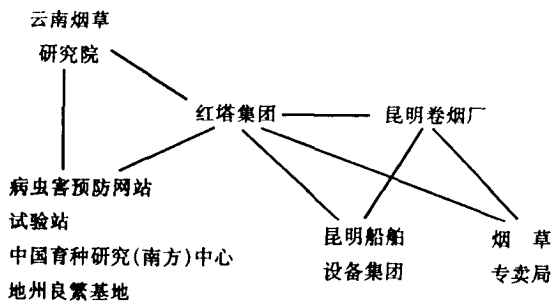


图 3 云南烟草产业群知识供应链现状

刘则渊：《论科学技术与发展》，大连理工大学出版社 1997 年版，第 108 页。

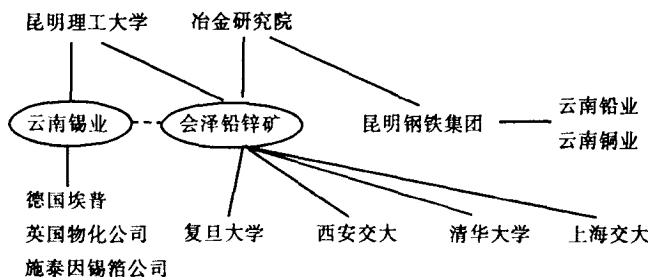
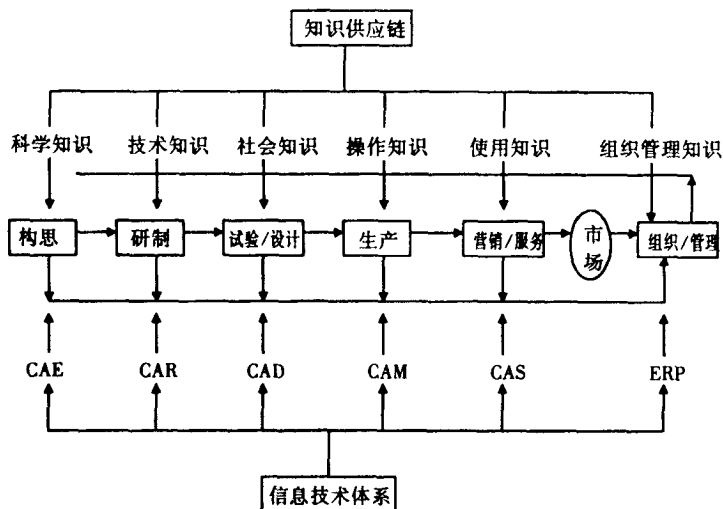


图 4 云南冶金产业群知识供应链现状

知识供应链平台是一个区域或行业的技术创新的公共平台。在这个平台上，知识以较低成本流动，并大大消除技术创新中产、学、研之间关系的不确定性、随机性和风险性，从而有效地解决产学研矛盾。



(图中 CAE、CAR、CAD、CAM、CAS、ERP 分别代表计算机辅助分析、研究、设计、制造、营销 资源需求计划系统)

图 5 信息技术和知识供应链对技术创新的全程支持

4 创新信息网络平台建设与信息矛盾的解决

利用信息技术进行技术创新，是当前国际上的重要趋势。现在，一些发达国家中的技术创新活动，已具备了如下特点：第一，信息已成为所有创新活动的首要战略资源，它要比经费、人员等更重要；第二，位于创新活动场所之内的计算机与位于创新活动场所之间的通讯技术的有效结合，从根本上改变了政府、高校、科研院所、企业等内部以及它们之间的信息交换方式。这使得位于不同空间位置的计算机之间可以以接近光速的速度传递信息，计算机网络的空间范围已成为国际性的。通过这些网络，研究人员可以互相交流，并可以直接应用网络上的任何地方的数据库等信息资源，而管理人员则可以通过网络来克服空间上的巨大障碍，在全球范围内有效地调节创新活动，从而提高了效率和竞争力。从长远看，为了克服地理上的局限，适应科技全球化的时代潮流，要建立一个跨地域的、集成的信息系统支持虚拟项目组的协同工作，使地理上的分布不再成为影响提高项目组人员工作效率的理由，整个系统符合当地的法律规定并尊重所在国家或地区的文化传统。

技术创新是一个知识转型过程，它把科学知识转变为技术知识，进而通过试验设计和生产过程，把知识转变为商品。而在敏捷生产方式下，信息技术对技术创新提供全过程的支持，如图 5 所示。

对于企业，可以在公共的信息网络平台上建立一条贯通技术创新全过程的信息流程链，从而对技术创新的整个形成过程进行灵活的、敏捷的控制。所需要的各种信息可以跨部门或跨地域地即时传递。借助于现代化的信息和通信技术，构建新

的、全球化的科研组织结构，该组织结构能够最优地利用分布在不同地域、为完成不同科研任务所需要的各种资源，从而能够迅速地对技术和市场的动态变化做出响应并获得明显优于传统组织形式的竞争优势。

信息网络平台的建设，可以大大消除企业、高校、科研院所等的信息鸿沟，有效地解决技术创新中信息不对称和信息不能充分利用的矛盾，从而对企业技术创新提供全程支持。

5 政策法规、先进制度平台建设 与体制矛盾的解决

技术创新体系建设要以企业为主体（决策主体、投入主体、实施主体、风险承担和利益分享主体），要在大中型产业集团中组建高起点、高水平的技术中心。在此基础上，建立健全技术创新的知识产权制度、组织制度、决策制度、监督制度、投入制度、合作制度、信息制度以及科技人员的培训制度、聘任制度、考核制度和分配制度等。而这些先进制度的建立要以政策法规为基础，这些政策法规和经济体制一起构成了“先进制度平台”。在这个平台上，企业等可以根据具体情况制定出各种有关技术创新的制度，如知识产权制度，知识、管理才能和人力资本入股制度，项目经理制等等。

政府是创新体系平台的构筑者，政府可以通过行政手段、经济政策手段和法律手段来促进和保证区域创新体系的发展，并且各种手段要齐全配套，相互衔接，相互协调。

构建技术创新政策体系，是建设技术创新体系的重要方面，是解决政府计划与市场调节的体制矛盾的关键。技术创新

政策体系的功能，在于协调技术创新活动中的各种关系，规范、引导相关社会组织和个人行动或行为，为技术创新营造良好的氛围和环境，提供基本的保障条件。

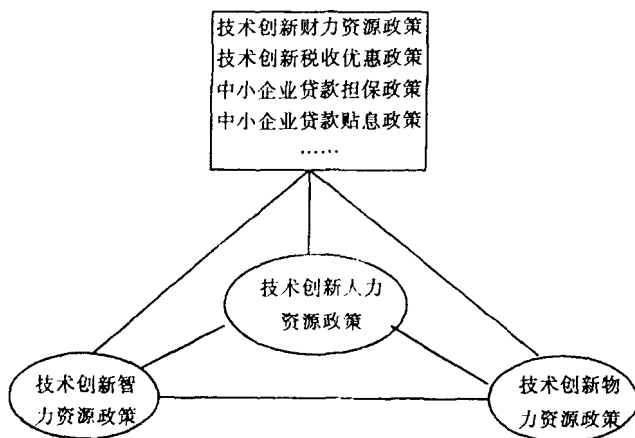


图6 技术创新政策体系

从系统的角度看，我国各地现有的各项政策尚不足以构建完备的技术创新政策体系，还不能满足全方位地推进技术创新活动的需要。在已有的全国性政策的基础上，制定适合于本地具体情况的技术创新政策，不断充实、完善具有地方特征的技术创新政策体系，是省、市两级人民政府推进企业技术创新活动所必须履行的重要职责。按照作用机制，技术创新政策大体上可以分为四种类型：引导型政策、激励型政策、保护型政策、协调型政策。引导型政策，包括相关的产业政策和科学技术政策。前者含科学技术产业优先发展政策、科学技术园区或产业开发区政策等，后者含科学技术进步政策、科学技术人才政策、科学技术合作和交流政策、科学技术进步和技术成果评

价政策、科学技术成果转让政策、技术市场政策、技术中介政策、技术引进政策、研究开发机构支持政策等。激励型政策的功能，体现于激发企业主动参与技术创新的欲望，为企业营造良好的技术创新外部环境。激励型政策包括技术创新金融政策、技术创新财政政策、技术创新税收政策、技术创新分配政策、技术创新价格政策、技术创新信息政策、技术创新奖励政策等。保护型政策，着眼于支持高技术、新技术和新兴产业，包括知识产权管理和保护政策、关税政策、政府采购政策等。协调型政策，侧重于理顺技术创新活动中的某些关系，如促进产——学（研）——官合作的政策，协调自主创新与模仿创新、合作创新关系的政策，调整跨地区、跨行业、跨企业技术创新矛盾的政策等。按照政策的调整对象，技术创新政策又可以区分为技术创新人力资源政策、技术创新财力资源政策、技术创新物力资源政策、技术创新智力资源政策四种类型。四类技术创新政策相互渗透，相互补充，构成一个有机的整体（图6）。从我国企业创新活动的实际情况来看，技术创新财力资源缺、资金投入不足是一个具有普遍性和紧迫性的问题。为了下活技术这盘棋，政府各相关部门应当在进一步充实、完善技术创新人力资源政策、物力资源政策、智力资源政策的同时，把技术创新财力资源政策作为政策扶持的关节点，力争有新发展、新突破，为在整体上营造有利于技术创新的政策环境奠定坚实的基础。作为工作重点的具体政策主要有技术税收创新优惠政策、中小企业贷款担保政策、中小企业贷款贴息政策等。

唯物辩证法指出矛盾的存在和解决是推动事物发展的动力，而区域企业技术创新矛盾的解决则在于，在政府的推动下建设区域创新平台、在市场的拉动下发展区域创新体系。通过不断发现和解决区域创新体系构建中的各种矛盾，在政府推动和市场拉动的交互作用下，使区域技术创新的整体水平不断得到提高。



技术创新系统的 哲学分析

1 技术创新的内涵

“创新”(innovation)一词原来只是一个经济学的概念。然而在当今知识经济时代,它又被赋予了新的内涵,被认为是科学技术转化为现实生产力的根本途径。为了把握“创新”这一概念的丰富内涵,以便加速我国国家创新体系的建立,有必要运用系统科学的原理,把它提升到哲学的高度予以分析。

早在1912年,美籍奥地利经济学家约·阿·熊彼特在其《经济发展理论》一书中提出:“创新”是指“企业家实行对生产要素的新的结合”,并认为“创新”这一定义的核心在于技术发明的市场价值,即一项创新可以看成是对技术发明的商业或社会应用。熊彼特还指出,先有发明,后有创新;发明是新工具或新方法的发现,创新是新工具或新方法的实施。“只要发明还没有得到实际上的应用,那么在经济上就是不起作用的。”熊彼特的这些观点,已经暗含着系统科学的“整合”思想和系统工程方法论的一般原则。

所谓“技术创新”(Technology innovation),在不同时期和不同国家中有着不同的理解。比如在我国,较长时期中将之理解为“技术革新”(即工艺和流程上的小改小革);日本于1956年引入“技术创新”这一概念时,也把“innovation”译成“技术革新”。实际上,这种把技术创新与技术革新予以同样的思想,仅仅把技术创新理解为一个技术学的名词,而恰恰忽视了它首先是一个经济学的概念,亦即缺乏系统思维方式。从熊彼特关于技术创新乃是“对生产要素的新的结合”这一理解出发,按系统思维原则来分析,就不难发现,技术创新作为一个相对独立的系统,则是由诸生产要素构成的,并且必须对这些要素予以“新的结合”——整合,发挥其“ $1+1>2$ ”的整体功能和效果。这些生产要素包括:创新主体、创新客体、创新环境等等。因此,可以从哲学的角度给“技术创新”下一个定义,即:“技术创新是作为创新主体的企业在创新环境条件下通过一定的中介而使创新客体转换形态,实现市场价值的一种实践活动”^①。

哲学上的主体概念,是指具有一定知识、经验和技能并从事认识活动和实践活动的个人或集体。而技术创新作为人类的一种实践活动,其主体则是指具有创新能力的、参与技术创新实践活动的企业。所谓创新客体,是创新主体认识活动和实践活动所指向的对象,是指进入创新主体实践活动领域并和创新主体发生一定联系和相互作用的客观对象(天然物或人造物)。很显然,创新客体概念的内在规定性,是在实践范围内相对于创新主体概念的规定性而言的。离开实践与创新主体的具体内涵,就无所谓创新客体的特定内容与自身规定性。另外技术创新还需要创新主体在创新环境条件下,借助于一定的中介变革客体才能获得成功。哲学上的中介范畴,是指在不同事物或同

一事物内部不同要素之间起居间联系作用的环节。技术创新总是在一定的创新环境中进行的。所谓创新环境，是指与技术创新系统有物质、能量信息交换的各要素的集合，主要包括支撑系统、教育与培训环境、基础研究与应用研究环境，制度环境、政策环境、市场环境、情报环境与服务环境等，它们虽然不是创新系统的内在要素，但却从外部对创新系统发挥重要作用。当然，这些环境因素也是一个相对独立的系统，除上述外还包括社会文化、意识形态（软环境）、物质资源结构、基础设施和基本生产条件（硬环境）等。

2 技术创新系统的分析

技术创新系统的主体是企业，它既是技术创新投入的主体，又是技术创新活动的主体。从系统科学自组织的观点看，企业的技术创新乃是一个自组织的过程^①。众所周知，我国企业改革的根本途径是政企分开，其科学依据正是自组织强化。问题只在于，如何运用系统科学非线性理论对企业技术创新自组织过程予以科学的把握。技术创新系统的运用具有不确定性，恰好非线性理论中的混沌学为之提供方法论依据。我们知道技术创新过程中的不确定性，主要表现为技术方面的不确定性、市场方面的不确定性、创新收益分配的不确定性以及制度环境方面的不确定性。混沌学原理告诉我们，只要初始条件发生无论多么微小的变化，其后果将面目全非，即失之毫厘，差之千里。技术创新系统的不确定性必然遵循这一原理。

刘永振：《论系统科学与管理》，大连理工大学出版社 1997年版，第 31—35 页。

1) 技术方面的不确定性

这种不确定性主要指的是技术供应的方向、数量与质量的不确定性，即技术储备的不确定性，它所表示的是创新企业与研究开发机构之间关系的不确定性。对于技术创新进程影响最大的因素也应该是技术创新的不确定性，因为进行研究开发需要较大的成本，又要冒较大的风险，研究项目是否成功，何时成功是不确定的。如果研究主体不能转移它的风险，创新企业往往面临着相当大的风险，创新方向的不确定性对于技术创新进行的影响是最大的，因为它在很大程度上决定了创新企业所选择的技术方向是否代表了该技术发展的主流方向。在这种情况下，如果完全靠市场调节，即使人们强烈要求得到这种研究开发的成果，投资家也不会对这种活动投入充分的资源，否则，就会影响他对研究开发的投资。况且，研究开发活动具有不可分割性，存在起码的最小限度的最佳规模，意味着在一定规模以下的企业，不可能进行研究开发活动。因此，从整体看对研究开发活动的投入自然就会过少，这些领域中对研究开发活动的实际资源分配会低于最适当水平，所以政府有必要资助研究开发活动。

a 市场方面的不确定性

市场的需求，市场方面的不确定性对于技术创新过程有着决定性的意义。市场方面的不确定性则主要代表创新企业与消费者关系的不确定性，它说明企业对于消费者在创新产品方面的消费偏好、消费能力、消费结构性能、价格以及规模等也不了解。

b 新收益分配的不确定性

主要代表了创新企业与其他同行业企业或者说是竞争对手之间的关系，它所反映的是市场结构的不确定性。对于创新企业来说，能够获取技术创新的全部收益或者大部分收益是其创

新决策的最重要的前提条件之一。但是，由于技术本身所具有的二重性以及竞争对手的存在，创新企业能独占全部技术创新收益以及在多长时间内独占这种技术创新收益是不确定的。

c 制度环境方面的不确定性

主要代表了创新企业与政府之间的关系，它反映的主要是政府有关政策法规的不确定性。对于创新企业来说，政府管理是企业创新环境的一个重要组成部分，创新企业正是在这样一种前提条件下，计算其技术独创性的成本与收益并做出其创新决策的。技术创新过程中的种种不确定性决定着技术创新的过程。

技术创新是一个要素的相互作用过程，就是上述技术创新过程中不确定性决定的。所谓的加快科学技术成果产业化的过程，实际上就是缩短发明技术创新时滞。技术创新过程中的不确定性与发明技术创新时滞之间的关系是一种正相关的关系，即不确定性越大，发明技术创新时滞越短。既然承认技术创新过程中不确定性是影响发明技术创新时滞的根本原因，要加快技术创新过程，促进科学技术成果从潜在生产力向现实生产力的转化，缩短科学技术融入经济增长过程中的时间，就必须减少或消除技术创新过程中存在的诸种不确定性。因此无论是地区、部门还是企业，制定创新战略均为首要。

3 企业进行技术创新的建议

那么企业如何把握技术创新的这种不确定性，以便驾驭创新系统的有序运行呢？

- 1) 从宏观层次上，国家应为企业营造一个良好的技术创

新环境和完善的保障体系。首先，应尽快使企业建立现代企业制度，让企业直接面向市场，有技术创新的动力和压力。其次，国家应通过各种形式的宣传和引导，使企业充分意识到技术创新对于企业生存和发展的重要性，并把推进技术创新工作与贯彻科技进步法、科技成果转化法、知识产权法等法律法规结合起来，为技术创新营造一个良好的政策法规保障体系和社会环境。此外，建立社会化的中介服务体系（生产力促进机构），负责技术推广、示范、培训和技术咨询、诊断等，主要以量大面广的中小型企业为服务对象。

2)从微观层次上，企业应从以下几方面着手：

建立以技术开发中心为主体的自主技术创新体系。根据市场的需求包括潜在性市场的需求，不断研究开发新技术、新工艺、新设计、新产品。如春兰集团先后建立了国家级空调产品测试中心、国家级技术开发中心、CIMS 中心及国内一流的金属加工中心和三个专业研究所，使企业的知识创新能力大大提高，迅速占领了该行业高技术领域的制高点。开发出的新产品的市场占有率达 70%。1997 年春兰集团工业总产值达 110 亿元，比 1986 年增长 858 倍。

②加大对技术创新的投入力度。技术创新是一项高投入、高风险、高回报的活动。研究表明，研究出一项科研成果与中试阶段、商品化和产业化阶段投资大体为 1:10:100。因此，技术创新需要足够的资金保障。世界著名大企业一般要用总销售额的 5% 作为研究与开发经费，如从事高技术项目，这一比例还会更高。据美国《研究与发展内幕》(Inside R&D)周刊的一项调查，一般研究与开发经费占销售额比重超过 5% 的企业，都是利润率较高的企业。日本丰田公司 1990 年研究与开发经费达 32.7 亿美元，占总销售额的 5%。而当前我国绝大多数企业的这一比例还处于 1% 以下。

实施技术创新“人才战略”。包括建立健全人才引进机

制、培养机制、激励机制、竞争机制等。技术创新，产品是基本，人才是关键。一方面，通过经常性培训、出国考察和深造等形式，努力提高员工的技术创新能力和意识；另一方面，创造各种优惠条件聘请、引进大批国内外专家和高素质创新人才，提高企业技术创新的实力和水平，逐渐使企业真正成为技术创新的主体。如一汽集团目前拥有工程技术人员 12000 余人，占职工总数的 13%，每年都按比例送员工到国内高校深造及出国考察学习、培训。

积极促进产学研的联合。在当前我国企业自身技术能力普遍不高的情况下，促进产学研的联合显得尤为重要。高等院校和科研院所是技术创新的重要源泉。企业应充分利用高校和科研院所的科技、人才优势，将自身的重点、难点课题和靠自身力量无法解决的问题与之联合攻关，促进产学研的紧密联合。实践证明，凡是产学研联合搞得好的企业，都获得了良好的经济效益和社会效益。

建立科学的企业技术创新规划。科学规划是保证技术创新成功的基础。企业应对国内市场的发展趋势、变化进行科学的预测，为技术创新确定正确的目标和方向，从而使企业始终保持技术上的领先优势和市场的竞争力。如海尔集团提出“创造市场，创造用户”的技术创新思路，根据市场的潜在需求进行技术创新，从而不断以新产品占领新的市场；春兰集团提出“研究一代、储备一代、发展一代、生产一代”的技术创新战略，始终保持着技术上领先一步。

⑥建立健全技术创新的企业内部机制。以观念创新为前提，以管理创新、组织创新为保证，努力营造企业技术创新的良好氛围。俗话说“兵熊熊一个，将熊熊一窝”，企业决策者的创新意识和领导能力在很大程度上决定着一个企业技术创新的水平。因此，企业决策者首先应实现观念创新，转变只抓生产忽视技术创新的错误观念，不但要有出色的管理才能，还要

有强烈的创新意识。此外，通过管理体制、组织机构等创新和改革，为技术创新创造良好的条件和氛围。如有的企业组织机构庞大，层次太多，一个好的创意，经过层层审查和论证，很可能会变形或失去技术创新的最佳时机。



从技术发展角度看 人与自然的关系

我们不仅要在自然界的存在和演化问题上确立正确的观点，而且还要从技术发展的角度，对人与自然的关系确立正确的观点。这是因为，我们固然要在对自然界存在方式的理解上确立系统层次观、在对自然界的演化发展的理解上确立进化历史观，然而这一切并不是终极目的，我们的落脚点或归宿在于，要在实践中处理好人与自然的关系。为此，当代辩证唯物主义自然观告诉我们，人与自然的关系是一种系统关系，人与自然彼此之间要相互依赖、协调发展。这也是实施可持续发展战略的哲学依据。

人与自然的系统关系

1) “人—自然”系统的存在

按照系统科学的观点，被人所改造了的自然界和被自然界所改造了的人，乃是这一系统得以构成的基础；二者的结构方式则是这一系统能否发挥整体功能的决定性环节；而宇宙亿万

年的演化现状便是这一系统存在的先决条件。

首先，从人与自然这一系统的外部环境来看（我们姑且把这一系统仅指地球范围内），人是自然界长期进化的产物。自然界一旦出现了人，人与自然便构成了一个与原有的天然自然界所不同的新系统。显然，这一新系统则是宇宙大系统中的一个组成部分，而宇宙大系统就是人与自然这一系统存在的外部环境。没有外部环境这一先决条件，人与自然这一系统就不可能产生、存在和发展。

其次，从人与自然这一系统的内部来看，尽管人与自然是构成这一系统的组成基础，但二者之间相互联系的一个首要前提是，人是自然之子，即人是一种自然存在物。人作为这一系统中的自然存在物，它之外有对象，这个对象就是自然界。

“一个存在物如果在自身之外没有自己的自然界，就不是自然存在物，就不能参加自然界的生活。”显而易见，没有自然界，也就没有人的产生、形成和发展；人不能脱离自然界而生活，也不能摆脱自然规律的支配，人的一切都是与自然界联系着的。当然，构成人与自然这一系统的基础，还有其他自然存在物（如动物），只不过，自然界对人的改造比对其他自然存在物（特别是猴子）的改造更为深刻，这也就是人是高级动物的原因。

再次，从人与自然这一系统内部诸要素之间相互联系、相互作用的方式即结构来看，人是其中最为活跃的要素。因为人是有意识、有实践（生产、劳动）能力的自然存在物，能认识自然界的规律，按自然规律去改造自然，并在改造自然的活动中完善自身。显然，只有人才把自然界作为自己所“需要的对象”，作为表现和确证自己“本质力量所不可缺少的、重要的对象”^②。这也就是说，自从出现了人以后，自然界就再也不

《马克思恩格斯全集》第 42 卷，人民出版社 1979 年版，第 168 页。

《马克思恩格斯全集》第 42 卷，人民出版社 1979 年版，第 167 页。

是纯粹的自然界，而是作为人的改造的对象存在着的。人与自然的这种结构方式比其他自然存在物与自然的结构方式更能决定人与自然这一系统的功能。

上述这种对“人—自然”系统存在的先决条件、构成基础和决定性环节的辩证理解，就是对人与自然的系统关系的真正理解。从这种意义上说来，我们所面对的自然界，不是单纯的自然界；生活在自然界中的人，也不是单纯的人。如果说人是主体的话，那么这一主体是客体化了的主体；自然界作为客体，则是主体化了的客体。而充当主体与客体双向化的纽带和桥梁的则是实践。

2) “人—自然”系统的演化

从哲学高度看，系统科学关于系统演化的理论，乃是一种“自组织论的宇宙观”。这是马克思主义哲学关于“物质自己运动”原理的最新科学阐释。同理，在“人—自然”系统中，二者之间的关系亦即系统本身也有一个自组织演化的历史。在这一系统中，自然界再也不是孤立存在着的、纯客观演化着的、“被抽象地孤立地理解的、被固定为与人分离的自然界”^①。而是作为人的感性的、对象性的存在物，人的参与在自然界发展中发挥着重要作用。

在人与自然关系这一系统中，自然界对人的作用用数学符号 dzS 表示，人对自然界的作用用数学符号 drS 表示，而用 dS 来表示人与自然关系这一系统的总作用，其中， S 代表熵（无序度）， d 代表变化率，于是有如下公式： $dS = dzS + drS$ 。如果 $dzS \geq drS$ ，则 $dS \geq 0$ ，系统处于不协调状态；如果 $drS > dzS$ ，同样， $dS \geq 0$ ，系统仍处于不协调状态；只有 $dzS \leq 0$ ，同时， $drS \leq 0$ ，且 $dzS = drS$ ，系统才能进入有序状态。自从有了

人与自然关系的历史，其中每一个状态量都处在不断的变化之中，并且彼此的相互作用的关系也处在不断的变化之中。尽管如此，人与自然关系的自组织史仍可划分为以下三大阶段。

第一，不协调阶段，即当 $dzS \geq drS$ ， $dS \geq 0$ 时，称之为人膜拜自然的历史阶段。人与自然关系的自组织历史在漫长的古代都是处于这一历史阶段之中。在这一历史阶段中，由于生产力极度低下，人类对自然界带来的各种灾难无法抗拒，因此，人类对自然界的神秘和恐惧心理变成了一种对自然界的神化和顶礼膜拜。马克思把人对自然的这种膜拜状态称之为“一种纯粹动物式的意识（自然宗教）。”^①当然， $dzS \geq drS$ 这一关系本身也就意味着，尽管人类受制于自然界，人也开始了改造自然的斗争。随着人类在大自然的母体上留下的印记越来越多，才呈现出人类既以膜拜自然为主、又力图改造自然的两难状态。

第二，不协调阶段，即当 $drS \geq dzS$ ， $dS \geq 0$ 时，称之为人征服自然的历史阶段。人与自然关系的自组织历史的这一阶段，开始于 16 世纪中叶，直到 20 世纪 70 年代之前。也就是说，从近代初期开始， $dzS > drS$ 转换成 $drS > dzS$ ，人类开始吹响了征服自然的进军号角。随着工业化和都市化进程的加快，特别是经历了蒸汽力、电力和核力三次伟大的能源技术革命，整个自然界成了人类全方位进攻的对象，人类仿佛用法术创造了空前强大的生产力，从而导致 $drS \geq dzS$ 。这一时期，人类固然取得了对自然界的巨大胜利，但却掩盖着一种错误的态度，即以大自然的征服者自居，凌驾于大自然之上，从而形成了人类中心主义。当然，自然界并非完全屈服于人类，而是起来反抗，不断地进行无声而有力的报复，于是，全球性社会问题接踵而至，从而导致人类既以征服自然为主、又受制于自然的两

难境地。

人与自然协调发展阶段，即当 $dzS \leq 0$ ，同时， $drS \leq 0$ ，且 $dzS = drS$ 时，人与自然关系的自组织历史才真正进入有序状

太

问题只在于，人类是否已经进入这一历史阶段。应当说，当今时代，人与自然关系仍然极不协调，真正有序的人与自然协调发展阶段尚未开始。然而，又不能不说，当代人类并未认识到人与自然协调发展的重要性。自从 20 世纪 60 年代末以佩切伊为代表的罗马俱乐部对全人类发出严重警告开始，接着 1972 年和 1992 年由联合国先后召开了两次关于保护地球环境的国际大会，并向全世界呼吁，要“认识到我们的家乡——地球的整体性和相互依存性”，人类“应享有以与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活的权利。”所有这一切都表明，人类越来越重视人与自然的关系问题，人与自然关系的自组织历史必然会演化到协调发展的有序阶段。

3) “人—自然”系统的非线性特征

人与自然之间的关系是非线性的、复杂性的。在人与自然关系的系统中， dzS 与 drS 的任何微小变化，都会造成始料不及的后果。比如，人对自然界的作用，由于非线性、复杂性的关系，使最初的天然自然演化出了人化自然，继而演化出了人工自然；反之，自然界最初对人的作用只是使人更带有自然的属性，在经历了遭受人类的征服之后，则变本加厉地报复人类，诸如环境污染、生态失衡、资源枯竭、能源匮乏、城市臃肿、人口爆炸、交通堵塞、住房紧张等当代一系列全球性社会问题的出现，都是由于人与自然之间非线性、复杂性相互作用造成的。

所谓人化自然，是指人类科学认识所及，从而可观测的那

部分自然界。人化自然的拓展过程可以由自然科学史来表征。所谓人工自然，是指人类实践手段所及，从而变革了的那部分自然界。人工自然是在人化自然的基础上产生的，是人的智慧的物化，包括人利用自然界的材料所创造出的自然界原来所不存在的东西，如城市、轮船、火车、机器人、电脑等；人工自然还泛指人的实践所影响和改造了的生态环境。人工自然的拓展过程可以由技术史来表征。

固然，人对自然的这种非线性作用的结果，是人化自然和人工自然的相继出现，通常被归功于人的实践的能动性。然而，在当代辩证唯物主义自然观看来，实践的本质特征，乃是人的能动性与受动性的辩证统一。所谓能动性，是指社会化的人不仅以自己的存在使自然界发生变化，而且还通过有目的、有意识的活动认识自然，综合地利用自然规律变革自然。所谓受动性，是指作为自然之子的人类，来自于自然又受制于自然，人在变革自然的过程中不能违背自然规律。

如果人的认识发生了哪怕无论多么微小的偏差，那么就有可能因过分强调受动性而陷入膜拜自然阶段，或因过分强调能动性而陶醉于征服自然阶段。只有真正认识到实践的本质特征是能动性与受动性的统一，才能进入到与自然协调发展的新阶段。

当代辩证唯物主义自然观特别强调要重视人与自然的非线性关系，正如美国气象学家洛伦兹于 20 世纪 60 年代提出的“蝴蝶效应”：南美洲亚马逊河流域的森林里，一只蝴蝶偶尔扇动了几次翅膀，半个月后就可能在美国得克萨斯州掀起一场龙卷风。这一形象的描述，说的正是非线性、复杂性现象产生的原因。用系统科学的非线性、复杂性理论来说，这叫做“对初值的敏感依赖性”。众所周知，牛顿力学方程得以成立的前提，是它的初始条件和边界条件，一旦初始条件和边界条件确

定，未来的一切也就确定了，所以，它可以推算出每当经过60年一个周期之后必然会出现一次哈雷彗星。这就是牛顿时代的“关于自然界绝对不变”的自然观。这一自然观无法解释今天的“厄尔尼诺”与“拉尼娜”交替出现的现象，以及频频出现的“赤潮现象”、“沙尘暴现象”，因此我们必须确立系统科学有关“对初值的敏感依赖性”这一新的自然观。

系统科学特别是它的非线性、复杂性理论，为我们观察人与自然关系的世界打开了一个新窗口。从这一新窗口望去，我们不仅可以看到所谓“蝴蝶效应”，还可以看到所谓“温室效应”、“厄尔尼诺效应”、“拉尼娜效应”、“赤潮效应”、“沙尘暴效应”等等。也就是说，如果今天的人类对自然界造成哪怕一点点破坏，就可能在子孙后代那里产生极其严重的生态后果，亦即失之毫厘，差之千里，大自然就会被破坏得面目全非。当然，如果今天人类的每一个成员都力所能及地做一点点保护自然的工作，也能给我们的子孙后代留下一个完好无损的生存环境。

2 人与自然关系的矛盾

原则上说来，人与自然关系的不协调，乃是科学技术所造成的。一方面，科学技术给人类带来了巨大的物质财富和精神财富；另一方面，科学技术也给人类造成了相当严重的灾难。对此，如何评价科学技术本身，便成为人们争论不休的问题。

1) 古代的人与自然关系

早在古代人那里，就对技术活动本身所引起的相互矛盾着

的两重性后果进行过思考，只是由于当时的条件所限无法找到解决的途径，从而陷入进退两难的苦恼境地。

随着生产实践活动的深入，人们一方面焚林驱兽、垦荒造田，另一方面却又遭致“江河横溢，人或为鱼鳖”的无情惩罚；脑体分工开创了人类文明的新时代，却又引起了阶级压迫的开始。尽管古代科技不甚发达，它所造成的双重社会后果远不如今天这样尖锐、鲜明，然而，毕竟被当时的人们以这样或那样的形式所反映。换句话说，伴随着科学技术最初兴起及其早期应用，人们就看到了科技有可能造成的人与自然关系不协调的萌芽。

2) 近现代的人与自然关系

历史发展到大工业化的时代之后，由于人类凭借科技的力量不断地扩大征服自然的规模并受到了相应的报复，技术的双重社会后果便以极其尖锐化、深刻化的程度鲜明地摆在了人类的面前，从而把人类置于更加窘迫的进退两难境地。随着近现代人口的迅速增长及其健康水平的不断提高，才有了人类征服自然的足够劳动力保障；然而，人口以几何级数增长的爆炸趋势，则又为人类本身的发展带来沉重负担（比如，自然资源大量消耗，粮食供应难以为继，就业机会相对减少等）。人类从地球中攫取的资源越多，新的材料、新的能源就会层出不穷，从而使人类社会的物质文明和精神文明的基础就越加牢固；可是，这样一来，非再生性资源就会不可逆地减少乃至加速耗竭，可再生性资源也会过度消耗，甚至用尽子孙后代赖以生存所必备的资源。人类创造的城市、汽车、电冰箱、空调器等人工自然越多，就越会扩大和改善自己的生存条件和环境，包括衣食住行在内的社会生活质量就越好；与此同时，却又可能或者实际上破坏了人类赖以生存的自然环境和生态系统，遭到自然界无声而有力的报复，威胁自身的生存和发展。人类发明了

农药以杀害害虫，却又伤害了人自身；发明了医药治病，却又对人体产生了副作用；发明了塑料，却又增加了垃圾灾害；兴修了水利，根治了水害，同时又潜伏着水库决堤、人或为鱼鳖的危险。科技是第一生产力，可以减少贫困，但科技也可以成为主要由富人、富国控制的特权，扩大贫富差距和南北对立。

实际上，上述问题集中反映了日益严重的人与自然关系的不协调性和技术的双重性社会后果。如果我们要关注人与自然关系这一当代人类面临的主题，就不能不对这些问题予以马克思主义技术价值观的分析。

3) 马克思主义技术论人与自然关系

大工业化时代技术的双重社会后果，尽管是人类在改造自然的技术活动中产生的，但却揭示了技术与自然、技术与社会、技术与心理等相互之间十分复杂而又充满尖锐矛盾的社会背景。对此，既不能像西方某些学者那样回避社会问题和政治问题，也不能像另一些西方学者那样虽然看到了问题的严重性，却又找不到解决问题的正确途径从而导致悲观主义。

马克思于 1856 年指出：“在我们这个时代，每一种事物好像都包含有自己的反面”，“一方面产生了以往人类历史上任何一个时代都不能想象的工业和科学的力量，而另一方面却显露出衰颓的征象”^①。马克思还深刻指出了资本主义制度下技术悖论的对抗性本质：“现代工业、科学与现代贫困、衰颓之间的这种对抗，我们时代的生产力与社会关系之间的这种对抗，是显而易见的、不可避免的和毋庸争辩的事实。”^②在马克思主义来，技术发展带来的问题既具有自然属性又具有社会属性，亦即既反映了人与自然的矛盾又反映了人与人的矛盾；不能抛弃或单凭技术去消除技术发展带来的问题，而必须正确

《马克思恩格斯全集》第 2 卷 人民出版社 1957 年版，第 78 页。

《马克思恩格斯全集》第 2 卷 人民出版社 1957 年版 第 79 页。

认识、把握和运用自然规律与社会规律，才有可能解决技术发展带来的人与自然关系不协调问题。与此相反，技术乐观主义和技术悲观主义都忽视技术问题产生的社会背景及其本质，从而陷入技术决定论。

4) 当代技术价值观取向

不同的历史时期、不同的社会文化背景下，技术悖论的表现形式各异，也具有不同的内容和特征。只是由于随着科学技术的迅猛发展，当代技术悖论的产生与发展的强度、深度和广度更加突出，从而引起了国内外学术界的高度重视并予以广泛研究。综观这类研究，不难发现，不少学者都持“技术中性论”的观点。然而，不容争辩的是，他们所主张的技术中性论在技术价值观上又不尽相同。鉴于此，人们要研究人与自然关系这一主题，就必须对在技术中性论问题上的各种技术价值观进行全面分析，并应阐明当代技术价值观应持的正确取向。

首先，持技术中性论观点的某些人认为，既然技术是中性的，那么技术本身就没有阶级性。以计算机为例，不能说美国制造的计算机具有资产阶级的属性而中国制造的计算机则具有无产阶级的属性，这是毫无疑义的。问题在于，正确的技术价值观取向绝对不应否认技术的应用是有不同的社会目的的。换言之，这种只强调技术本身无所谓善恶而否定技术对社会的影响的技术中性论，不是正确的技术价值观取向。因为技术作为一种活动过程，如果离开了它的应用，也就不成其为完整意义上的现实技术。实际上，技术乃是自然属性与社会属性的统一体，因此，正确的技术价值观取向，不可能、也不会只强调技术的自然属性而忽视其社会属性。

其次，持技术中性论观点的另一一些人把技术的中性特征绝对化，认为既然技术本身无所谓善恶，那么就不能谈论技术本

身有什么积极性的一面，或有什么消极性的一面。这也不是正确的技术价值取向。怎么能说汽车、飞机、轮船本身不具有缩短时空距离的积极方面或不可避免地带来某些污染呢？所以，在正确的技术价值看来，技术本身无疑有其积极的方面，技术的应用也有其有益的后果；既要批判技术本身就有的消极方面，也要批判对技术的无约束、无节制和不合理应用的有害后果。

再次，从某些杰出的正直的科学家所持的技术价值取向中也可以看出上述技术中性论者的观点是站不住脚的。比如，居里夫妇在 1905 年接受诺贝尔奖金的讲演中就对其所发现的放射性元素镭的实际应用表示了怀疑：镭丰富了知识并且给“善”服务，但它是否也能为“恶”服务呢？爱因斯坦在 1931 年的一次讲话中明确指出，千万不要忘记的是：要保证技术造福于人类，而不致成为祸害。维纳则深刻地揭示出技术的双刃剑效应：它可以用来为人类造福；也可以毁灭人类，如果我们不去理智地利用它，它就有可能很快地发展到这个地步。毫无疑问，科学家们的这些见解对于今人端正技术价值取向是十分有益的。

最后，应当从恩格斯关于人与自然关系的论述中把握确立当代正确的技术价值取向的基本点：（1）人属于自然界，与自然界一致。“我们连同我们的肉、血和头脑都是属于自然界，存在于自然界的”，“人们愈会重新地不仅感觉到，而且也认识到自身和自然界的一致，而那种把精神和物质、人类和自然、灵魂和肉体对立起来的荒谬的、反自然的观点，也就愈不可能存在了”。（2）人能支配自然界。“人则通过他所做出的改变来使自然界为自己的目的服务，来支配自然界。这便是人同其他动物的最后的本质区别”。（3）人对自然界的支配和控制基于正确认识和运用自然规律。“我们对自然界的整个统治，是在于我们比其他一切动物强，能够认识和正确运用

自然规律。”（4）人不应当把自然界作为异己的、外在的征服对象。“我们必须时时记住：我们统治自然界，决不像征服者统治异民族一样，决不像站在自然界以外的人一样”。（5）自然界会报复人。“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。每一次胜利，在第一步都确实取得了我们预期的结果，但是在第二步和第三步却有了完全不同的、出乎预料的影响，常常把第一个结果又取消了。”（6）人们行为的自然影响是受社会利益制约的。“一个厂主或商人在卖出他所制造的或买进的商品时，只要获得普通的利润，他就心满意足，不再去关心以后商品和买主的情形怎样了。这些行为的自然影响也是如此。当西班牙的种植场主在古巴焚烧山坡上的森林，认为木炭作为能获得最高利润的咖啡树的肥料足够用一个世代时，他们怎么会关心到，以后热带的大雨会冲掉毫无掩护的沃土而只留下赤裸裸的岩石呢？”

显然不是技术遇到了危机，而是人的技术价值观产生了严重危机。实际上，自然界对人类来说，不仅有经济价值，还有生命价值、科学价值、美学价值、精神价值等，从而构成了一个完整的价值体系。然而，在传统的人类中心主义价值观下，科学技术仅仅是人类的需要的工具，所以造成人类生存困境的根源不在科学技术，而在于支配着科学技术运用的价值观。只有确立马克思主义科学技术价值观，才能避免价值观危机。

3 人与自然关系的协调发展

人类如何从当前的人与自然关系的困境中解脱出来呢？目前，各种学派如雨后春笋般层出不穷，各种学术观点争论不休。只有通过国内外各种各样观点的具体分析，才有可能得

出正确的结论。

1) 技术悲观主义分析

以罗马俱乐部为代表的技术悲观主义曾向全世界大声疾呼人类所面临着的“全球性社会问题”或“人类困境”，虽然带有极大的尖锐性，但同时却又陷入了悲观主义的泥坑，提出了所谓“零增长”的出路，即停止增长。

1972年，以美国学者米都斯教授为首的罗马俱乐部成员公开发表了技术悲观主义的代表作：《增长的极限——罗马俱乐部关于人类困境的研究报告》。报告认为，人类所处的地球是一个有限的世界，而无限的增长与有限的环境构成的矛盾必然导致增长的极限。为了防止这种后果的发生，他们主张停止地球上人口数量的增长，限制和缩小工业生产，大幅度减少地球资源消费，以维持地球上的平衡。

1981年，美国学者里夫金等人出版了颇具影响的《熵：一种新的世界观》（中译本1987年由上海译文出版社出版）一书，是20世纪80年代技术悲观主义的主要代表作。该书认为，鉴于热力学所揭示的热传导现象只能自发地朝熵增方向进行，因此能源的消耗也具有这种不可逆性，它最终会导致自然界熵值的增大。与此同时，每项技术所建立起的只是一个暂时秩序的岛屿，而在此同时这又会给周围环境带来更大的混乱。……原子能带来了核辐射和癌症。大型高速汽车赠予我们的是一氧化碳中毒和污染。20世纪80年代以来，随着转基因动植物、因特网和克隆动物等高技术给人类带来惊喜的同时，其日益明显的副作用也在人们的心头笼罩上了阴影，于是，技术悲观主义又多了几许忧愁：食用转基因动植物弊大于利怎么办？因特网固然能够节约信息交流的时间，但也能浪费时间，且限制了直接参与社会实践和社会群体的接触；如果克隆人问世，将会带来更大的伦理和社会问题，人类前景堪忧，如此等等，

高技术令技术悲观主义者忧心忡忡。

如果说罗马俱乐部是技术悲观主义中的生态主义学派，那么，斯宾格勒、海德格尔、雅斯贝尔斯等人则是技术悲观主义中的人文主义学派，后者把技术当作人类文明堕落、道德沦丧的根源。法兰克福学派则更认为科学技术排斥意志，压制情感，造就了单面社会、单面人和单面思维。

不能认为技术悲观主义的观点全都是无稽之谈，因为他们毕竟关心技术与社会的关系问题；技术悲观主义想要消除技术的负作用，也不无道理。但他们的结论却是悲观主义的。尽管他们确实向人们尖锐地提出了关系到全球人类“生死存亡”问题的紧迫性，但却给我们描绘了一幅“世界末日”的图景。

概言之，把技术视作社会之恶、认为技术对人类虽有一利但有百害的技术悲观主义，显然是被技术的消极后果吓破了胆。这种把社会上所出现的一切问题都归咎于技术，甚至打出了反技术主义的旗号的完全消极的悲观态度，是没有道理的，因而也是不足取的。

2) 技术乐观主义分析

与技术悲观主义截然相反，以美国学者朱利安·林肯·西蒙为代表的技术乐观主义严厉抨击了罗马俱乐部的悲观主义，指出其研究问题的方法上的错误，认为用技术分析的方法去预测未来，往往会与历史的实际进展相差甚远，提出只有用历史外推的方法才是最切合实际的方法。同时，西蒙根据他收集的资料和他的分析，提出了人类资源不可能穷尽，生态环境会日益好转，粮食的未来前景不必悲观，人口将在未来达到平衡的结论。

美国学者卡恩在《今后二百年》一书中，认为“零增长”的提出者夸大了问题的严重性，忽视了许多尚待开发的资源，

忽视了对已开发资源的“深加工”，忽视了“节流”和“修旧利废”。在他看来，可以依靠更先进的科学技术来补偿污染和资源枯竭问题，保护并改善环境；只要技术和经济不断发展，今后的经济生活就会高于现时的水平，人类环境的前景是美好的。

技术乐观主义看到了现代科技进步的威力，对资源潜力抱有希望，对环境保护充满信心，这无疑给被全球性社会问题困扰的人们提供了一点希望。然而，持技术乐观主义的人们显然被技术的辉煌成就所陶醉、所鼓舞，带有很大的盲目性。因为他们忽视了一个重大问题，即全球性社会问题不仅仅是一个科技问题，也是一个社会问题，所以他们没有也不可能真正找到达到美好前景的可行途径。

3) 技术现实主义分析

与盲目乐观主义不同，还有一种从现实出发、持谨慎态度的技术乐观主义。比如，美国学者莱斯特·R. 布朗等人从1984年起连续发表了多个关于科技与经济和社会关系问题的报告。他强调指出，他的报告的基调既不打算写成乐观的，也不准备写成悲观的，没有事实根据的乐观主义或者不适当的悲观主义都不能为制定政策提供坚实的依据。现实主义才是正确的。

早在1981年，莱斯特·R. 布朗就写了《建设一个持续发展的社会》一书，而在稍后的《纵观世界全局》（中译本1985年由中国对外翻译公司出版）这一报告中，又鲜明地提出了一个口号：“我们再也不能借用子孙的地球了。”他还试图从多角度提出协调人与自然关系的途径，比如，引用中国的成语“开源节流”；认为世界明天的好坏并非由命运来注定，也非由科技本身所决定，而是取决于决策明智与否。还有的学者则从强调物的增长到提倡开发人的创造性潜力，亦即控制科学技术的发

展和应用。

技术现实主义的观点比技术悲观主义和技术乐观主义的观点，乃是一个相当大的进步，有更为可取之处。但是，技术现实主义在探讨人与自然关系这一重大问题，对人特别是对具有社会属性和政治属性的人以及人与人之间的关系缺乏深入分析和论证，因此仍然找不到解决全球性社会问题的根本途径。

可喜的是，我国学者近年来对人与自然的关系问题的研究日益深入，提出了许多新颖独到的见解。比如有的主张要建立起一个人与自然关系的学科领域；有的提出要创建“地球学”，即一门站在全人类高度思考全人类总命运的“大文化”，并且认为这门学科的主要内涵是：强化人类的地球意识，强化人类的群体意识，强化人类的未来意识，强化人类的使命意识。同时认为，眼下当务之急，就是强化一点忧患意识。还有的建议要从可持续发展战略的高度处理人与自然的关系问题。

4) 实施可持续发展战略

当今时代，有越来越多的人认识到，人类必须实施可持续发展战略，必须保护生态环境和合理利用资源，人类的未来才有希望。从片面追求经济发展到谋求人与自然的持续协调发展，这是人类发展观的伟大进步。这种新的发展观要求“在不危及后代人需要的前提下，寻求满足我们当代人需要的发展途径”，强调的是环境和经济的协调发展，追求的是人与自然的和谐，其具体内容包括可持续经济、可持续生态和可持续社会的统一。

要实施可持续发展战略，必须坚持以下原则：

——系统协调性原则。20世纪30年代以来，凯恩斯主义经济学一直把GNP作为国民经济统计体系的核心，作为评价经济福利的综合指标与衡量国民生活水准的象征，似乎有了经

济增长就有了一切。于是，引发了大量的短期行为：无节制地开发和浪费矿物资源，贪婪地砍伐森林和捕猎动物，肆无忌惮地使用化肥和农药，置生态环境于不顾，等等。与这种传统发展观不同，可持续发展观坚持系统协调性原则，即一方面要把人口、科技、经济、社会、资源与环境等要素视为一个统一的系统整体，另一方面要把全球范围内的地区间、国家间视为相互依存、不可分割的系统整体；强调解决人与自然的关系乃是一个涉及各种因素的系统工程，必须按照系统科学的原理，处理好各种矛盾，协调好各种关系，使“人与自然”系统健康有序发展。

——未来可持续性原则。以往的发展观所追求的经济发展是以牺牲环境为代价的，不考虑有限而稀缺的自然资源其耗竭速率的临界性和承载能力，从而导致生态系统的失衡或崩溃，最终使经济发展失去人类赖以生存的物质基础而难以持续。可持续发展观认为，我们只有一个地球，我们的子孙后代还将在这个地球上生存和发展，他们同我们一样对地球中的资源拥有同等的享用权和生存权，因此，每一代人都应为后代着想，不仅考虑当前发展的需要，还要考虑未来发展的需要，不以牺牲后代人的利益为代价来满足当代人的利益。换言之，我们决不能在继承了前辈的地球的同时，还要借用后辈的地球，亦即不能吃祖宗饭，断子孙路。这又可称之为代际间分配有限资源的公平性原则。

——公众参与性原则。离开了公众参与，实施可持续发展战略就没有了群众基础。如果每一个人都来关心人与自然的关系问题，都有一点、听一点悲观的论调，亦即虽悲观但不乏清醒的认识，都从我做起，形成一股崇尚生态文明的新风尚，人与自然的可持续协调发展才有可靠的保证和成功的希望。公众参与，既包括社会个人或社会团体在控制生育、节约资源和环境保护问题上的自律，对他人有害自然环境行为的预警、监督

和指控，也包括通过新闻传媒或公众论坛推进政府部门采取有效而及时的保护措施，等等，以实现人类由控制自然向控制自我的转变。

——合作伙伴性原则。今天的人类，共同生活在一个地球上、一个天空下，可是地球上却有各不相同的社会制度、发达程度不同的国家，这就要求人们超越一切差异和界线，携手合作，共同努力，一起来解决人类面临的环境恶化、资源枯竭、人口爆炸、道德沦丧、核子威胁、南北冲突等全球性问题。尽管人们之间肤色不同、意识形态不同、各自利益不同，但毕竟乘坐在同一艘航船中，因此应该而且必须共同承担起保障人类生命之舟不沉且具有续航能力之责任，特别是那些发达国家（无疑，他们在工业化过程中过度消耗了自然资源、排放了大量的废污）理应在资金、技术、人力等方面付出得更多，而发展中国家在发展中切记不要以牺牲环境为代价。只有形成这种合作伙伴关系，才能实现可持续协调发展的目标。同时，少数发达国家应结束其过量消费全球公有资源的行为，而给予广大发展中国家合理利用资源以达经济增长的机会。这又可叫做当代人分配有限资源的公平性原则。

实施可持续发展战略的基本途径是：

首先，要解决观念问题。观念是起统帅作用的，问题只在于观念的正确与否。所谓正确的观念，乃是一个历史的范畴，必须与时俱进。一个时代有一个时代的观念，它代表时代的特征，并且有科学的基础。与当今时代科学发展相适应的观念则是系统观念。因此，当今时代的人们要处理好人与自然的关系，实施可持续发展战略，就必须确立与以往时代不同的自然观、科技观、价值观、伦理观和发展观，并且所有这些观念又必须以系统观念为统帅。正如人们所指出，系统科学的诞生和发展，一改传统科学的思维方式，实现了“从实物中心论到关系中心论”、“从探索简单性到探索复杂性”、“从分析思维

模式到综合思维模式”、“从研究存在到研究演化”的伟大观念变革。如前所述，如果我们不把人与自然的关系视为一个有机的整体系统，就无法把握人与自然关系的存在和历史，也就难以找到实现人与自然持续协调发展的基本途径。

其次，要解决物质手段问题。固然观念是统帅，起指导作用，然而如果找不到具体的物质手段，再好的观念也只能是空中楼阁。要处理好人与自然的关系问题，解决好当代全球性社会问题，仍然要依靠科技这第一生产力的物质手段。诚然，科学技术犹如一把双刃利剑，既能为人类造福，又能给人类闯祸；既能使人类进入自由王国，又能给人类带来潜在威胁。可是，人是有理性的，人们能够做到抑恶扬善，人类自有回天之力，使科学技术的负效应应在进一步发展科学技术的实践中加以解决。我们不能因噎废食，不能泼洗澡水时连同婴儿也一起泼掉，对待科学技术也应如此。比如，汽车尾气极大地污染了空气，于是，人们研制出无污染的电动汽车；冰箱放出的氟里昂破坏了大气层，人们又研制出无氟冰箱，如此等等。人类完全可以借鉴既利用又限制核能技术的经验及环境保护的经验，使科学技术沿着不危害人类自身、人类社会及环境方向发展，亦即发展“绿色技术”；并且通过建立全球科技发展监控网络，总体规划人类科技发展；还可制定有关科技发展的国际法和与之配套的各国法规，确保世界科技不偏离可持续发展的轨道。

再次，要解决社会关系问题。人与自然关系的不协调，归根结底，是由于人与人之间的社会关系不协调所造成的，因此，我们要实施可持续发展战略，不光要把人与自然的关系纳入我们的视野，还必须把人与人的社会关系纳入视野；不仅要确立正确的自然观，还要确立正确的社会观。19世纪以来，有更多的学者从社会学的角度批判技术，有的明确指出，技术的两重性是与资本主义制度特定社会条件分不开的；有的怀疑技术会在资本主义环境中得到合理利用；有的则认为技术是造

成资本主义社会中种种弊端的根源。恩格斯明确指出，只有社会主义才能最终解决人与自然之间的不协调问题。正如他说：“经过长期的常常是痛苦的经验，经过对历史材料的比较和分析，我们在这一领域中，也渐渐学会了认清我们的生产活动的间接的、比较远的社会影响，因而我们就有可能也去支配和调节这种影响”，“但是要实行这种调节，单是依靠认识是不够的。这还需要对我们现有的生产方式，以及和这种生产方式连在一起的我们今天的整个社会制度实行完全的变革。”社会主义为从根本上解决人与自然的冲突创造了社会条件，只要充分利用这些有利条件，严格按照自然规律和社会规律办事，就可能实现科技、经济、社会与自然的持续协调发展。

第三编

技术与社会的互动

在现代技术的哲学反思中，最直接、生动、丰富的素材，来自技术与社会的互动。这是现代技术“双刃剑”效应表现最明显的领域。很多与人们的现实生活密切相关的问题都是从这里产生的。在这一编中，着重讨论了技术与社会互动关系的几个热点问题。

“技术的生态价值”一文，系统讨论了现代技术所具有的生态价值的根据、功能和特性，为人们从一般意义上了解现代技术对人类生态环境的影响提供了理论视角。而“对工业生态系统及其特性的哲学理解”一文，则集中分析了技术对生态环境影响的核心问题——如何建立工业生态系统，使生态保护和工业发展有机地结合起来。“技术悖论：文化背景与社会本质”一文，将技术的“双刃剑”效应放到社会文化背景上加以考察，从哲学思维方式角度概括了技术悖论的表现、社会本质和消除途径，具有发人深省的特点。“技术与社会思想变革”一文讨论了历史上和现代技术对社会思想变革的促进作用，在历史反思的基础上对技术与社会思想的未来关系进行了展望。“技术美学与互联网应用”一文提供了一个比较特殊的视角，即讨论互联网设计与应用的美学原则，这是哲学反思对现代信息技术影响的一条有效途径。“网络社会中的伦理问题”一文针对网络社会带来大量具有伦理意义的现实问题，展开了系统深入的讨论，并提出了规范网络道德行为的对策。“技术与良知的结合”一文对我国技术与道德关系的历史和现状进行了深入考察，着重剖析市场经济条件下技术与道德关系出现的新情况及其思想文化根源，指出了构建适应市场经济特点的技术道德规范体系的极端重要性。以上几篇文章从认识论、价值论、文化学、美学、伦理学等不同角度出发开展哲学反思，尽管未能涵盖技术与社会互动的所有课题，但基本上可以反映在这个领域开展哲学反思的理论价值和现实意义，并给人们以思想方法上的借鉴和启发。

技术与社会的互动关系还在不断变化发展之中，新的观点、新的问题不断涌现，对这方面问题的哲学反思也需要深入持久地开展下去。这种反思将逐渐触及更深层次的思想观念冲突。人们将继续从中寻找消除现代技术“双刃剑”效应的有效途径，使现代技术与社会生活的关系呈现协调发展的局面。



技术的生态 价值辨析

对技术价值的评价早就有“技术是一把双刃剑”的说法，大意是说技术一方面对人类有好处，另一方面又有坏处。所谓的“好处”主要是指技术作为生产力中的重要因素，推动着经济的发展，从生产和生活等多方面带给人类的益处。“坏处”则是指技术的发展对生态环境的破坏。有相当部分的学者在分析环境污染和环境破坏的原因时表现出强烈的反技术倾向。

技术果真没有生态价值吗？本文不这么认为。且不说正在某些企业实施中的清洁生产、以及工业生态学所强调的技术发展模式，就是伴随着人类社会成长壮大的原始技术、农业技术以及工业社会的技术，自身都有其一定意义上的生态价值。

1. 技术具有生态价值的根据

1) 价值

价值是常用词，人们常说“某物有价值”，“这篇文章有很高的理论价值”等等。究竟什么是价值呢？“价值有两层含

义。一是指事物的用途和积极作用；二是指凝结在商品中的一般性的无差别的人类劳动”（辞海）。前一层含义可以理解为哲学意义上的“价值”，从这层意义上说，和伦理学中的“好”与“善”以及政治经济学中的“使用价值”大体相近；第二层含义是指经济学中物化在商品中的劳动含量。两者是有区别的。本文所涉及到的价值概念属哲学范畴。从哲学角度说，价值这个词是人用来表示事物对自己的关系、对自己的意义。说某物有价值，即认为该物对自己来说是有用的，有好处、益处，是可取的。马克思主义哲学认为：价值是主体与客体之间的一种客观的基本关系。价值的实质是客体的存在、属性及其变化同主体的尺度和需要相一致、相符合或接近。凡是具有这种性质和状态的主客体关系，就叫做客体对主体有（正）价值^①。李德顺在《价值论》一书中对此做了进一步的表述：“价值，是反映价值关系实质的哲学概念。在主客体相互关系中，客体是否按照主体的尺度满足主体需要，是否对主体的发展具有肯定的作用，这种关系或关系的表现就成为价值”^②。这种表述的实质是说价值的存在及价值的实现都与主客体的关系直接相联系，即客体之所以有价值，在于其能够使主体更加完善，更有意义。这就是价值的本质涵义。从主客体的关系而言，主体的需要推动主体作用于客体，客体因其具有某种属性而能够满足主体的需要，便说客体对于主体是有价值的。反之，则说客体对于主体没有价值，或有负价值。离开了主客体的关系，离开了主体需要和客体的属性中的任何一方，都无从谈起价值。由于主体的需要是多方面的，客体的属性也是多方面的，只有适合于主体需要的客体的那部分属性，才会与主体形成价值关系，否则，仅有客体的属性而没有主体的需

肖前主编：《马克思主义哲学原理》（下册），中国人民大学出版社 1994 年版，第 658 页。

李德顺：《价值论》，中国人民大学出版社 1987 年版，第 108 页。

求和尺度，价值也无从谈起。

价值有许多种类，按不同的参照系和划分标准可以将分为社会价值、群体价值和个体价值；以主体的需要层次为标准可以将其分为生存价值、享受价值、发展价值、生理价值、安全价值、社交价值、信誉或尊严价值、自我实现价值等；以客体对主体的作用领域为参照系可分为物质价值、精神价值；进一步还可以分为经济价值、政治价值、文化价值、道德价值以及教育价值和医疗价值等；

以客体对主体作用时间的长短为标准可以分为历史价值、未来价值、现实价值、潜在价值、长远价值、短期价值等；以客体对主体需要满足的程度为标准又可以分为直接价值。间接价值；

还有其他一些难以分类的比如：人的价值、自然环境的价值以及人工自然的价值等等。这里主要谈及的是技术价值。

2) 技术的价值

价值是主体和客体之间的一种关系，这是从哲学一般意义上而论。具体地谈技术的价值，也应确立技术主体和客体的相互关系。技术是人创造的，是人用以变革自然界的手段。就人与自然界的关系而言，人是主体，自然界是客体，技术可以看成是人与自然界之间的中介。就人与技术的关系看，尽管技术中既有物的因素又有人的因素，但相对独立的技术是人们在生产或工程中可以掌握和利用的东西，可以认为是主体可利用的客体。前人和他人创造出来的技术成果是今人面对的客体。今人创造出来的技术成果同时也是自己面临的客体。这里讨论技术价值是把技术作为客体与利用它的主体相对而言的。正是将技术视为与人对立的客体时才能够去谈它对人类有没有价值、有多大价值、有正价值还是负价值。

我们说技术价值是主体和技术客体的关系范畴，是技术按

照主体的尺度为主体服务并满足主体的需求程度。由于主体需要的复杂性和技术属性与功能的多样性，便决定了技术对主体的价值也可以分成很多种类。比如，按技术能满足人们物质方面和精神方面的需求以及对物质文明和精神文明的促进作用，可以将技术的价值分为物质价值和精神价值。仿照上述的各种价值标准，可以将技术的价值也分为诸如：现实价值和潜在价值；经济价值、政治价值、道德价值、艺术价值、科学文化价值、教育价值等等。为了论证上的集中及行文的简便，下面将着重分析技术的经济价值、社会价值及技术的生态价值以及三者间的关系。

技术具有经济价值是不言而喻的。之所以说技术具有经济价值，是因为技术能满足人类生产过程中提出的种种需求。人类要生存、要发展，就必须从事生产活动。我们说人类需要技术，社会离不开技术，主要的或最关注的就是其经济价值。对一个国家而言，技术落后，经济就无法发展，生活水平就难以提高。因此，无论那个民族，那个国家的思想家、政治家都必然会对技术予以极大的关注，古今中外，概莫能外。从古代孔子的“来百工，以足财用”，到今天邓小平的“科技是第一生产力”；从16世纪培根提出的“知识就是力量”到日本二战后的“技术立国”战略，无不在强调提醒人们关注技术在推进生产力进步过程中所发挥的巨大作用。可以说，一部技术史就是一部描写生产力不断进步、变迁、变革与革命的发展史。就今天中国的实际情况而言，国有型企业处于低谷状态，尽管其原因复杂，但与缺乏有效的技术创新活动有直接关系。从这个意义上可能更容易看出技术的经济价值。

我们还可以说技术具有认识价值。之所以说技术具有认识价值，是因为现代自然科学的发展必须要有技术的推动和支持。如果说这种需要在中世纪之前尚不明显，那么，在近代乃至现代，这种需要就变得极其显著了。现代的材料技术、航

空技术。生物技术提出了有关固体物理、流体动力学、生物化学的许多问题。同时，现代科技也给科学实验提供了强有力的工具，很多科学领域中的重大突破以至于一个学科的开辟和确立，都起因于技术方法与手段上的变革。可以说，没有哈勃制造的望远镜，便没有哈勃定律，便没有天文学中的“宇宙大爆炸”学说的确立；没有德国玻璃技工盖斯勒制造的低压真空放电管，后来的普吕克等人便不会有阴极射线的发现，也不会有再后来的 X 光、电子及放射性的三大发现；没有电子显微镜，就不会有亚分子生物学；没有高能粒子加速器和电子对撞机，就不可能有基本粒子领域的若干重大发现。科学方法及科学手段发生革命性变革时，其中已包含了对技术认识价值的肯定。

技术也具有文化价值。之所以这样说，是因为无论从广义还是从狭义上理解文化，都同技术有着千丝万缕的联系。所谓广义的文化概念是指人类创造的一切物质产品和精神产品的总和。哪类物质产品都蕴含着技术的因素和技术的功劳，万里长城、故宫、金字塔、现代摩天大楼到日常生活用品。没有技术就没有今天的社会。所以说，技术当然具有文化价值。我们也可以从狭义上来理解技术的文化价值，比如语言和文字。语言和文字是在技术实践中产生和发展的。贝尔纳曾指出，语言本身就是生产手段之一，可能在所有生产手段占第一位^①。如果说，没有技术就没有语言和文字，那么，没有语言和文字就没有文化的进步。L. A. 怀特进一步地认为所谓文化就是“工具×符号=文化”^②。事实上，就是确立符号本身恐怕就是一种技术。怀特在其《文化的科学》一书中，详细地讲述了美国著名盲人作家海伦·凯勒向她的老师萨利文学习认字的过程。当萨利文在海伦·凯勒的手心写下 **water** 这几个字母并同时将水

贝尔纳：《历史上的科学》，科学出版社 1959 年版 第 38 页。

② L. A. 怀特：《文化的科学》山东人民出版社 1988 年版 第 40 页。

龙头中的凉水浇在她手上时，海伦·凯勒立刻感到这几个活生生的字母唤醒了她的灵魂，给她以启示、希望和振奋，使她得到了解脱。这说明了语言和文字对于人的认识的重要性。语言、文字不仅作为技术的诸内容之一对人的认识起着重要作用，而且语言、文字的确立过程中也包含着其他技术内容。汉语中相当部分的汉字与机械技术、冶金技术、纺织印染等技术的起源和发展有关系。车、舟、机械等字乃是古人依照其实物形状而想象出来的象形文字；金、银、铜、铁、锡、铅以及铸、锻等字皆附以金字旁，古人造字时一定联想到了冶金、打铁过程以及各种金属的延展性质。表示颜色的红、绿、紫、绿等字之所以加上绞丝旁，可以推测中国早期的纺织物已被印染得绚丽多彩了。成语中的“千锤百炼”应出自于对“百炼钢”方法的总结，“炉火纯青”应出自于炼丹术中对炉火程度的细心观察。即使从这个狭窄的角度上也可以肯定地说，技术具有文化价值。

技术对科学认识和社会文化的发展有重要意义，也就意味着技术具有教育价值，不仅科学文化乃是教育的内容，而且技术还多方面影响着教育的形式和手段。现代教学的种种现代化测试仪器、显示装置和信息处理手段，更充分地说明了技术的教育价值。

技术对经济、文化和教育发挥着功能，从而在很大程度上影响着—个国家的发达程度和实力强弱，包括它的国际地位。因此可以说技术有多方面的政治价值。刘文海在《技术的政治价值》—书（人民出版社，1996年版）对此作了具体分析。技术的政治价值突出地表现于技术对制造武器装备和处理战争信息的作用上。国防现代化要立足于科学技术的现代化，也能说明技术有重要的政治价值、军事价值。然而，在讨论技术价值时，有两点是值得注意的：第一，许多论著都论述和涉及到技术有经济价值、科学价值，但几乎没有明确提出和分析“技

术生态价值”的问题；第二，这当然不是说这些论著都回避了技术对生态的作用，但它们大都注重于说明技术的发展和應用如何破坏了生态，有害于环境，或者说，它们所注重和认定的乃是技术在生态上的消极影响，或“负的生态价值”，这可以说是避开“技术的生态价值”的一种形式。“技术的生态价值”的概念是否成立，技术是否有生态价值（作为价值，这里首先是指技术对人类和生态环境有积极意义或正的价值），不是这一篇文章能较全面讨论的，这里主要是提出问题并对“技术生态价值”这个提法作基本的逻辑分析。

3) 技术的生态价值

基于对价值和技术价值的上述理解，本文认为：技术的生态价值，是指技术作为人类变革自然界的手段，在改造自然的过程中协调人与自然之间的关系和维持生态系统平衡方面所起到的积极作用。这里需加以说明的是，说技术作为变革自然界的手段，实际上是从人与自然关系的角度给出了技术的定义。即技术是人类为了生存和发展的需要而创造出来的与自然环境不断地相互适应的一切手段的总和。这就意味着技术作为满足主体需要的客体，不仅具有能满足人类生存和发展的经济、文化、社会等方面的属性，也应该具有保护生态平衡、协调人与自然之间的关系。满足人类有一个舒适、美好、长远可持续下去的环境的属性。也就是说，人类运用技术作用于自然，不仅能从大自然中获取所需的能源、资源，也能够运用技术来保护大自然，来克服和防止环境问题的发生。

这里，有几个存在于人们心中的误解是需要说清楚的。误解之一是技术似乎根本就没有生态价值，说技术具有生态价值无论同人们的常识，还是于理论上都说不上通。南极上空形成的臭氧空洞不就是电冰箱中的致冷剂氟利昂、消防车中的灭火剂哈龙以及化妆品中的发泡剂等氯氟烃（CFCs）中的氯原子和

臭 氧(O_3) 分子中的氧原子结合，形成一氧化氯，使臭氧分子分解而形成的吗？江河湖海中的水质变黑变臭不是由于现代农业所用的化肥和化学洗涤剂中的磷等导致富营养化而使藻类疯长、水中缺氧的缘故吗？全球性温度增高不正是汽车及工厂排放的废气使空气中二氧化碳等含量增加形成了温室效应的结果吗？森林的大量被砍伐和生物多样性的减少难道同油锯、猎枪的大量生产与使用无关吗？酸雨是在工业革命之前尚无人知晓的概念。如此等等，岂不是说技术之于生态环境只有罪恶，何来的积极作用呢？

误解之二，应该辩证地看待技术这个东西，要让其对人有益处，就必然对自然有害处；反之，要对自然环境有好处，就会出现对人不利的地方。换句话说，保护人和保护环境是对立的，二者不可兼得，要么得鱼，要么是熊掌。说得具体些，要提高人类的生活水平，就得发展经济，就难免造成环境的污染和破坏；要保护环境，就必须减缓技术发展速度，使经济生活遭受损失。因此，不能离开技术的经济效益来谈其生态价值，技术的经济价值和生态价值之间存在着不相容性。

产生第一种误解的原因之一在于人们没有从技术发展的历史角度来分析问题。应该提及的是在技术几千年的发展史中，对环境的污染和破坏主要是近一二百年来的事。无论是酸雨也罢，臭氧层的耗损也罢，还是温室效应也罢，应该说只不过是技术历史长河中的一个片断，我们不能说技术历史中的每一阶段，技术主要地都在破坏自然，至少不能把人工取火产生的二氧化碳也同温室效应联系在一起，也不能断定技术的进一步发展就一定是对环境的进一步破坏。产生这种误解的原因之二在于人们没有对技术的价值作以全面的分析。由技术因素对环境造成的危害是可以通过调整技术结构和技术体系来加以解决的。例如，氯氟烃是造成臭氧层破坏的原因，但在 1988 年就已经研制出了对臭氧层无害的无氯替代物 HCFC—22T 和

HCFC—1426。然而如何能使这种新技术在全球的空调和制冷业得以推广，却不是仅靠技术自身所能实现的。我们不能因为技术造成环境破坏以及解决环境问题的非技术因素的障碍而归罪于技术，从而对技术失去信心，对技术持否定态度。

造成第二种误解是因为我们往往只看到了近期利益而缺乏长远观点。我们说技术具有生态价值，可以对协调人与自然之间的关系起积极作用，就是指这种作用既对人类有好处，也对环境有好处。从人类发展的长远利益看，对自然环境有好处，保护环境。防治环境污染、节能、节水，创造一个对人类生活而言是舒适的环境，就是既对环境有好处，又对人类有好处。保护臭氧层、维持生态平衡、保护已濒临灭绝的野生动植物也是为了人类的利益，人类的利益和环境的利益是相一致的。珍惜地球，珍惜自然环境，也就是珍惜人类自身的生活。说到某些人为了个人、小群体的利益或一个国家的利益，不惜损害环境利益，以环境污染为代价来换取经济上的利益，并不是技术的过错。实际上，凡是对人类中大多数人有益的事情，都是有益于环境的。例如，建防震型建筑物以抵御地震的袭击、修筑水利工程如都江堰、郑国渠等工程，既有利于人类的生存和发展，又有利于协调人与自然之间的关系，变害为利。技术的生态价值正是在这些技术发展及应用的过程中逐步体现出来。值得注意的是，所谓协调，不是坐等或不做，不是“任其自然，顺其自然”，不是对大自然一点也不能动。协调人与自然之间的关系，要依靠人的主观能动性，要靠技术、靠人的主观与客观的相互结合，要使技术过程不仅适合于物理、化学、力学规律，更要适合和遵守生态学规律。原始的没有人去干扰和“破坏”也不允许人去干扰和破坏的所谓真正的、纯粹的自然平衡状态对于人类而言，倒应该说没有任何价值，其中包括生态价值。

2 技术生态价值的功能分析

为了进一步地论证技术的生态价值，有必要对其功能做些分析。

第一，技术的生态价值最主要的体现在于推动科学的进步与发展，使人类对自然的认识不断得以深入和拓展。尽管有人对科学的功能有所怀疑^①，尽管有人因科学家造出了原子弹而将科学视为“不过是死神和绝望的化身”尽管也有人想“把科学家从神圣的殿堂中驱赶出去”^②，但下列事实是无法否认的：科学是人类认识自然的根本手段，是人类摆脱愚昧，由野蛮蒙昧走向文明的惟一动力。正如弗兰西斯·培根所言：要改造自然，必须首先认识自然。要协调人与自然的关系，要保护好自然环境，要维护生态系统的平衡，首先就要掌握自然规律。退一步说，无论如何强烈地反对科学的人，恐怕也不能否认环境科学和生态学对于人类的生态价值。生态学是诞生于150年前的新学科。它研究的对象就是生物与其周围环境之间的关系。其内容涉及到生态系统及物质、能量的流动规律；还要研究生物、种群、群落、生态系统的发展与平衡以及资源、能源与环境之间的关系等等。环境科学起始于20世纪60年代到了70年代便从零星的不系统的环境保护的研究工作汇集成了一门独立的内容丰富领域广泛的新兴学科。尤其是近一二十年，环境科学的发展异常迅猛，各种自然科学和工程技术都向它渗透并赋予其新的内容。它的产生可以说是20世纪70年代以来自

李春秋、陈春花：《生态伦理学》，科学出版社1994年版，第53页。

② M. 戈德史密斯、A. L. 马凯主编：《科学的科学——技术时代的社会》，科学出版社1985年版，第221页。

然科学、社会科学和技术科学向广度和深度发展的一个标志。

生态学和环境科学研究内容的广泛性决定了它们必须立足于自然科学诸如天文学、气象学、化学、物理学、生物学、地质学和地理学等学科研究基础之上。没有这些学科的长足进展，就不可能有环境科学和生态学的建立和发展。就像这些学科的发展离不开技术的进步一样，环境科学同样也离不开技术的进步。没有人造航天器，便不能全面、系统地了解 and 掌握全球性的环境状况；没有计算机及现代通讯设备，就无法迅速、准确地处理和发布信息。同样，没有各种监测仪器便无法分析大气、水质和土壤污染状况。说到臭氧层破损，就离不开有机化学中对 CFCs 的分析。最先指出 CFCs 造成臭氧层空洞的就是两位美国化学家马里奥·莫利纳、舍伍德·罗兰和另一位荷兰科学家克鲁森。他们因此而获 1995 年诺贝尔化学奖。从环境科学的发展根本无法离开技术这一点，不难看出技术的生态价值究竟有多大。

第二，我们还可以从实用性角度来分析技术的生态价值。技术为人类协调自己与环境的关系提供了物质手段。人类从一开始就利用技术来使自己免遭自然灾害的侵袭。原始时代的人们为了挖掘植物块根，为了抵御和捕获野兽而发明了石刀、石斧和弓箭；为了抵御风寒，“男人，更可能是女人，开始把各种物品结合在一起，如用钉、缝、捆、绕、续和织等办法，发明了衣服及各种容器”^①。为了防治疾病，人类在几千年前就有了医治疾病的简单方法，而医学的进步也同样依赖于定量方法和适当的科学仪器和设备的应用。中国古代早已有了对草药进行加工，炮制成丸、散、膏、丹的方法；西方在 15 世纪的伽利略时代，就有了显微镜、体温计、脉搏计以及称量椅^②。

贝尔纳：《历史上的科学》，科学出版社 1959 年版，第 36 页。

② 亚·沃尔夫、周昌忠译：《十六、十七世纪科学、技术和哲学史》（下册），商务印书馆 1984 年版，第 497 页。

如果说任何时候无论何人都不应该否定医学对人类社会发展的贡献，那么就必须承认技术的生态价值。技术在环境方面的实用价值更主要地体现在环境保护和治理上。人类只要生产，只要生活便一定有污染物和废物排出，这也许是一条千古不变的定律，无论技术多么发达，无论人类进化到何种程度，这个“定律”是不会改变的。同时，我们又不可能停止我们的生产，哪怕是一年，一月甚至一天。我们也不能停止我们的生活，哪怕是一小时甚至一分钟。我们可以关闭一些污染严重的工厂，但我们不可能关闭所有的工厂。对于各类工业污水和生活用水，如果不想直接排入江河湖海，那么就只能利用沉淀、澄清及活性污泥分解等污水处理装置才能将其净化，减少对环境的污染；同样，对于各类废物的二次利用，也需要相应的回收、分离、加工处理装置。换言之，克服现有的技术不利于环境方面的缺陷，也只能采用新的有利于环境的技术。解铃还须系铃人。

第三，技术进步是解决发展与环境矛盾的前提和保证。上面已说过，技术对人有好处和对环境有好处具有一致性。然而，从另一角度说，某种形式的经济发展和环境保护又的确是相互矛盾着的两个方面。要想获得较高的经济效益，往往是以牺牲环境利益为代价的。人类的生存和发展本身就是一对矛盾。发展经济的首要任务是消除贫困。在过去的几十年内，人类已取得了巨大的进步。按 1992 年世界银行发展报告的统计值计算，“发展中国家的人均消费已经比 25 年前上升了 70%，平均预期寿命已从 51 岁上升到 63 岁，小学入学率也已达到 89%”^①。尽管如此，由于经济发展的不平衡，各不同地区的经济发展状态相差悬殊。目前仍有五分之一以上的人口凄惨地生活在贫困之中。贫困的主要原因之一在于严酷的自然环

① 《1992 年世界发展报告：发展与环境》，中国财政经济出版社 1992 年版，第 29 页。

境。对于居住在非洲干旱地区的农民而言，贫旱交加肆虐横行，从而导致更严重的后果。因为干旱，植物生长缓慢，粮食大幅度减产，穷人为了生存，只能进行大范围的环境掠夺，寻找柴草、野生动植物。这对于本已受到干旱威胁的生态环境，无疑是雪上加霜。中国的情况如何呢？中国在 1994 年制定的

《中国 21 世纪议程》中指出，“中国政府在清除贫困方面取得了举世瞩目的成绩。贫困人口已由 1978 年的 2.5 亿减少到 1992 年的 8000 万人。但形势仍不容乐观。消除贫困的道路依然十分遥远。目前所说基本上解决了大多数贫困地区群众的温饱问题，实际上只是解决了基本生存条件，只达到温饱的标准较低，并且不稳定”^①。因此，作为发展中国家的中国，要消除贫困，要提高社会生产力，增强综合国力和不断提高人民生活水平，就必须毫不动摇地把发展国民经济放在第一位，各项工作都要紧紧围绕经济建设这个中心来开展。

无论怎样强调协调人与自然关系，无论哪个国家或地区设想什么样的防灾减灾措施或环保计划，都必须要有必要的资金支持。没有经济的大力支持，就难以有环境的持续发展。要解决经济发展与环境保护之间的矛盾，使之进入经济进步——环境问题明显改善——再促进经济发展的良性循环，开发新技术是其必需的前提和保证。

3 技术生态价值的特性分析

既然技术的生态价值在诸方面都有所体现，那么为什么很少有人对此持肯定态度呢？为什么很少有人认识到技术在协

^①《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》，中国环境科学出版社 1994 年版，第 48 页。

调、维护人与自然关系方面所起到的积极作用呢？原因无论多么复杂，肯定与技术生态价值实现的前提条件有关系，与人对生态环境的改善是否有需求及需求程度有关系，与人类是否认识到生态环境的改变将会影响到人类社会的状态与程度有关，也与技术作为客体是否具有满足人的这方面的属性有关。分析技术生态价值的特性将有助于进一步地认识本文开始提出的问题。

1) 生态价值的“非必要性”

人的需求是随着历史而不断地变化和发展着的。人的需求可以分为若干个层次。心理学家马斯洛曾把人的需求分为五种：生理需要（满足人的生存与性的需要）；安全需要（指避免外界危险的需要）；社会交往需要（避免孤独及情感方面的需要）；自尊需要（希望得到社会承认及尊重的需要）；自我实现的需要（即盼望人生的最高理想的实现的需要）。一般说，这五种需要总是在生理的需要得到满足之后，再逐步地产生其他高层次的需求。中国古语称：“衣食足知礼节，仓廩足知荣辱”便是这个意思。毫无疑问，对美好的生态环境的需要是一种区别于生理需求的精神方面心理方面的需要。就人的生命和存在而言，对这方面的需求显然远没有对食物的需要那么迫切，那么必需，那么关键，那么须臾不可缺少。人们虽然都喜欢风和日丽、碧水蓝天、山清水秀、鸟语花香，但这毕竟是虚的东西而不是实的东西，是精神的而不是物质的，所能给予人的不是生活必需品，而仅仅是一种心理上的舒适和愉悦的感受。而这种需求在大多数情况下不用技术也可以得到。人们日常或者一生中主要从事的是生产活动，无论农民种田，还是工人做工，日出而作，日落而息，盼望的是好的收成和生产出好的产品。因此，当人们利用技术作为人与自然交往的工具时，首先考虑的是它的经济价值而不是什么生态价值。其次，当生

态环境问题尚不明显，不成其为问题时，就根本没有特别的必要去追求生态价值。换言之，这种需要是随时可以得到的。在传统农业生产方式下，人与大自然是融为一体的。“采菊东篱下，悠然见南山”。说的就是这个道理。因此，人们意识不到技术的生态价值之存在是很自然的。

2) 生态价值的社会共享性

毫无疑问，人离不开环境。每一个人都生活在地球上，环境为每一个人“服务”。从这个角度说，环境是一种“公共物品”，它为所有的人所消费，并极易接近和获得。优美的环境如空气、干净的水，可以被每个人享有。这就是生态价值的社会共享性。然而，环境的恶化同样也影响着每一个人。〔日本环境社会学家户田清认为：环境的恶化对不同阶层的人影响的程度是不同的。对社会性弱者（低阶层的人）和生物性弱者（老、弱、病、残、儿童、妇女）的影响要相对大一些。因此，他主张在环境方面存在着社会不公平现象——作者注〕对于任何公共环境，如果不加以法律方面的刻意保护，都无法逃脱掉“公有地悲剧”。所谓“公有地悲剧”是格雷特·哈丁（Garrett Hardin）1968年写的一篇“公有地悲剧（The tragedy of the Commons）”文章中描述的现象^①。“公有地”一词原指在英格兰的一些牧区，当地政府免费向要放牧的任何人提供公地，以鼓励当地的畜牧业发展。开放牧场的初衷虽然是有益于社会的，但是这种规定却导致了一种灾难性的后果。因为每一个牧民都想在免费的公共牧场上放养尽可能多的牛羊，以便在公地中获取最大利益。而且，如果一个牧民不去利用公地，那么，另一个人也会去利用它。结果是在公共牧场上放牧过量的牲畜，直到草场由于过度放牧而遭到破坏，从而形成悲剧。类

^① D. N. Cargo, B. F. Mallory: 《人口、资源、环境》，地质出版社 1982 年版，第 11 页。

似的情况时常发生在我们身边。环境是公共的，森林、天空、海洋、河流为整个社会所共有而并非哪一个人所有。因此，当一个人或一个群体面临是维护自己的经济利益还是维护公共环境利益的选择时，很容易采取维护个体利益而牺牲公共利益的行为。良好的环境意识是靠系统的社会化教育、靠法律手段确立起来的。生态价值的社会共享性使缺乏环境意识的人在利用技术方面所追求的恰如公有地上牧民们同样的目的。不仅个体如此，群体如此，甚至连国家都有这种“心态”。有些国家不开发本国资源而对外进行环境掠夺，以及将垃圾转移到其他国家和地区的行为也无非是在环境方面仅维护自己的利益而不顾其他，同样是一种损人利己的行为。环境意识的匮乏使企业界形成了免费搭车的社会心理，谁也不愿意花钱治理环境，却又抱怨他人不出力治理。技术的生态价值被这种社会悖论所掩盖，当然就无法被人们所关注和开发。

3) 对生态价值需要的渐进性

对生态价值需求的渐进性有几重含义：一是指环境污染和破坏往往不是突然发生的。冰冻三尺，非一日之寒。由于环境系统本身的自净能力，能被人们意识到的污染应是长期的广泛的工业生产造成的结果，或者说，环境污染是一种渐进的潜移默化的过程。例如酸雨的形成过程就是由工厂排放二氧化碳、二氧化硫及氧化氮等废气进入环境，直到污染物增多到一定量明显地改变了水蒸气的 pH 值时，才能引起人们的足够重视。这期间要经过较长的时间。这种时间上的滞后性容易降低人们对控制措施需求的紧迫性。可以说，凡是日积月累，潜移默化的渐进过程都容易被人们忽视。尽管人们都知道吸烟有害健康，但吸烟者在未突发致命的疾病之前把烟戒掉是相当困难的；每个人都将死亡，且每天都在向死亡的那一刻逼近，但却很少有人能健在时就充分地理解生命之可贵。对生态价值的认识也是

如此，不到生态环境问题已极其严重的 20 世纪后半叶，是很难被大多数人所认识到的。所以，也就很少有人从这方面去考虑技术对环境有什么好处了。

二是指技术在保护生态环境所起的作用也是一个长期的渐进的过程。很多项具体的污染及公害都很难在发现了问题后，立即能找到有效的解决办法。当 1974 年 DDT 被禁止使用之后，寻找替代 DDT 的低毒有效的可降解的对环境污染轻的新农药的研究至今仍在进行之中。同样，氯氟烃（CFCs）的替代物研究也在进行之中，虽然几种新产品生态指标都已达到，但经济指标（成本）尚不理想。治理环境的道路漫长遥远，很容易使人失去信心，认为技术根本就没有什么用，只能干对环境而言的坏事，不能干好事。

4) 生态价值的潜在性

技术具有生态价值，但这种生态价值往往是潜在的，使人不容易认识到它的存在。由于人类维护生态环境方面所做的很多努力常常不光是利在当代，而是功在千秋，受益者不仅是现存的个体，而是未来的后代。这就使得如果以眼前利益为出发点，就很难看到技术对当代人的环境有什么现实意义。这就好比建筑物里的灭火器，其价值就在于发生火灾时用来扑灭烈火，而在平时它的价值是潜在着的。什么时候建筑物里着火，并且灭火器又的确好用，有助于灭火，其潜在的价值才得以实现。这种价值的潜在性极容易被人忽视。人们对平时摆在大楼角落里的灭火器，常常是视而不见。汽车驾驶员的安全带，对司机而言也具有潜在价值，不发生撞车事故，系安全带反倒成了一件麻烦事。因此，在交通管理不善或者司机缺乏自我保护意识时，常常对此不以为然，将安全带束之高阁。但是，不能因为某些具体技术的生态价值在今天不能实现，就说技术没有生态价值。说起来要从根本上保护地球恐怕还得依靠科学技

术。1994 年曾发生了列维——苏梅克彗星和木星相撞的天体“事故”。当地球上的人们在电视中欣赏这次天文奇观时，也许有人会想到，假如彗星不是撞上了木星，而是撞在了木星的近邻——地球上会引发出何种可怕的后果。当航天专家和天文学家们指出这种可能性不是没有，而一旦发生且在发生前人们又可以事先测出彗星的轨道，并通过发射航天器改变彗星（或其他小天体）的轨道，避免相撞从而挽救地球的命运时，我想这应该是技术最大的生态价值，因为其可以拯救地球上的所有生命。

5) 生态价值的难以度量性

生态价值也是价值的一种，也可以或者说也应该能衡量出其价值的大小、效用的高低。然而，和经济学中的交换价值相比，生态价值是很难量化的。这也是人们易于忽视生态价值的原因。

由于不同的人对事物认识程度不同，需要程度也不同，因而，目前世界上还没有成熟的关于生态价值的定量方法。于是，很多国家采取了用经济学中货币替代法来计算生态价值的方法。日本在 20 世纪 70 年代初，对其全国树木的生态价值用替代法进行测算，其结果是 12 兆 8 亿日元，相当于 1972 年全日本的经济预算。这种测算的结果很难说其具有多大的科学性。日本林业厅最近把森林的六种功能也用替代法换算成货币价值来计算，合计达 31.59 万亿元，相当于 2430 亿美元^①。其中包括涵养水源功能 3.65 万亿日元，供人休闲享受的保健休息功能 4.68 万亿日元；提供氧气的功能为 15.47 万亿日元。这种替代法的弊病是显而易见的，印度加尔各答的一位教授对一株生产了 50 年的杉树的生态价值进行了测算，认定为 20 万

美元。然而，这棵树结的果实及其存在对人们而言的其他方面比如观赏价值真的就正好值 20 万美元吗？恐怕不好说。一次地震或山体滑坡造成的房屋倒塌、桥梁道路的损害以及其他财产损失可以折算成货币，但对受伤者及死亡者家属造成的精神上的损失究竟有多大，该怎样计算，是根本无法用任何货币形式来进行折算的。

生态价值的难以度量性还与人们生活状况及生态环境的需求程度有关。从这个意义上说，生态价值也是一个动态发展的概念。是随着经济社会发展水平和人民生活水平的不断提高而逐渐显现并呈增加趋势的。它具有一个从发生、发展到成熟的一个过程特征。处在较低发展阶层的人们不可能对生态价值有充分的认识，但在解决了温饱问题达到小康之后，人们对环境舒适性服务的需求会急剧提高，而后继续发展，到极富阶段趋于饱和。李金昌教授将生态价值的这种特征用皮尔模型来描述。

此外，还有人主张用机会成本法、市场价值法、影子价格法、模糊数学法等来计算某种环境资源的生态价值，使其具有一定的可操作性。但是，仍有好多涉及到不同地区不同民族的经济利益问题及价值观念问题是无法用任何数学模型来描述的。皮尔曲线也只能大致地说明一种趋势而已。

总之，由于生态价值的上述特性造成人们对其自身的忽视，以及迄今为止的所有社会形态中所共有的思维定势，仅追求技术的经济效用而忽略其他，便形成了这样的错误结论：技术没有生态价值。但是，正确说明和理解以上的几点特性，批评由此引出的谬误又可以从另一方面做出结论：技术应有其生态价值。



对工业生态系统及其特性的哲学理解

1 工业生态学与工业生态系统的基本思想

工业生态学是一门正在形成的与可持续发展战略思想密切相关的新学科。工业生态学所强调的减少企业生产环境负荷的原理与过去的末端治理有本质的区别，它以全新的视角来审视工业经济、工业技术的发展与进化，把整个工业系统作为生态系统发展三个阶段中的一种特殊形式来看待，运用生态学的物质循环、能量流动等基本原理来阐释一个企业内部和生态工业园区内不同企业间的资源与废物之间的矛盾与联系。当然，解决环境问题以及协调经济、环境与社会的持续发展可以从很多领域、很多角度来思考，但可以肯定地说，从工业和技术的角度来协调经济与环境发展之间关系的工业生态学及其应用是最直接、最有效和最根本的手段。

工业生态学原理的应用至少有两层含义：一是要求在所有企业的生产过程中渗透生态学的思想，通过产品的生命周期分析等环境管理手段，在产品设计、生产直至销售后的消费以及

×÷îª · ĩ AEŭ ĩ ĀíμÄÖüö ¹ Òμύ Ð»ý ð ÒE-ĀÐS×ĈE»Éŭ- ĩμ ĩ³ ÖB ĩ ĒEŊ-»· ĩÄÜÄĴ-ĴμE»ù±¾Ö-ĀíE¾ĴΔμØ4ð¼Ĵ4ŋ¾Ĵ ¼4EÜÄĀ ĩ μÄÖÄà¼°ÖÄE-Ō·Ö·ù±¾ÉĴEþ Éŭú ý ð ÒEμÄÄŋEÖĪĀíμÄ±×² ĩ E AEŋþEÇ½ÉÉÉŭ- ĴÖĪÖ°ÇE eco – industrial park, EIP) ①

Eŭ½Éŭ- ¹ ÒĪÖ°ÇEŊ°, ÖEŭ- ŊSÖ-Āí½ÉμĀ¹ ÒĪÖ°ÇE- ÖŲÄŊμĀ¹ ÒĪÖ°ÇEĀĴμ ÷ AEÖĪÖØ4ðĪ³ÉÀEAEĈE»Éŭ- ĩμ ĩ³ ÖEμĀ Éŭú ÖBÇ ĩŭ ·ŊÖŲĪ ·Ö½ðÖØ4μĀĪÖĴμ ĩE Ö¾4EÖÖμĀĪ ĩ ĀÜ» ×÷ ĩª ĀíÖ¾4EÖÖμĀÖ-ÄĀĪ E-ÖĈEÄāAE-EÖÉ, ö ÖBĀª »¾ĪØĀ¹μĀEÖ ÖĪÖ°EÖĪ³ÉĀÖ»ö ¹ ÒĴÉŭ- ĩμ ĩ³ ĩE ÖYEÇ¹ ÒĴÉŭ- ŊSμĀ´ EŊEĒĀá ¹ĀĀ- · ¼ÖB²¼ĀĪ É¹E” Nicolas GallopoulosEĈĪ ĀB®ĪØ ·, E ĀBÉ²

(Robert Frosch) EŭŊE° ĩ° Ö»ö ¹ ÒĴÉŭ- ĩμ ĩ³ E-ĳE EÇEÖÖŊ Ö» ,ö Éŭĳ Éŭ- ĩμ ĩ³ ÖŊŊŊŊ-»· ÖBEE-ÖŲĳ ĩŭ ÉŊŊØÖE-Ųĳ ³EÖĴÖE-¹© É³²Yŋĳ ĩ ĩ ÖE-E³²Yŋĳ ĩ ±¾ÉĪÖÖ E³EÄŋĳ ĩ EŲŋ E³E-ŋØEÜĀQĪĀ ĀÐĪĳ Ųĳ ²Ð·ĳ ÖÖÉĪ AEÆEŭĳ μĀE³ĳ ĩ- ĩ- ĩE ÖðÖEĀ´ó×ĈE» ĩ° ĀāĪ ĩ ± μĀ¹ ÒĴÉŭ- ĩμ ĩ³ μĀμāĪĪĪμĀý¾ĪÉQμĪĀóμĀÇ· Ā±±

(Kalundborg) ĩE Öāö ¹ ÒμĴ ĩ³ μĀÖ-Öæĳ ¼4ÖEÖ°¾4Ö μÇ³S ĩÇ Ö¾4ÖĪÖĪ³S ĩÇ Ö¾4ÖĪÖB³S ĩÇ Ö¾4E, à Ç½ā³S ĩÇ Ö¾4ÖEāÉŭ³S Ųĳ ÉÖÉ, ö EÖā³S ĩE ÖðEŊÉŭ³S ¼4ÖÖĪÖĪ ĩÇ EÖĪ ·Ī ĩ μĀĪÉ½²ð ĩ ĒE½Ö×E ÄýEÇE-μÇ³S ĩÖ ĀĴÖĪ³S ĩÇ ÖĪÖB³S Ųĳ ÖĪÖB³S ¹©ÖĴEÖÖð AEĒ-²Ç ĩö Ç· Ā±±EÖ©ÖĴEĒE¾»ĀĴÖĪ³S ĀĀý μĀĪ EÖÖQÉÖÖ÷Ī μÇ ³S μĀĀE´ ÖEĈE»μÇ³S μĀĪŊĀÖ×° ÖĀā ¹©μĀĀÖÖE»Ö´ ÖĴE-ÉŭÉÉ- ,à E´ ĀÖEā AEÖÖÖEĀEÇ½ā³S μĀÖ-²ĀĀĪ E-ĀĴÖĪ³S Éŭú μĀĪàöμĀE¼ AEĒ-ÇÉÖÖ÷Ī ÉĀĪĪā ¹©,ø·Ç μÇ³S Ųĳ Ç½ā³S ĩ- ĩ- E-Öāö ¹ ÒĴÉŭ- ĩμ ĩ³ ÖŊ¼ÖBðEĒE 20 ŋāĀÇE μ±E»E-ĀāEĒĀ¹ ÒĴÉŭ- ĩμ ĩ³ »¹ ÖE- μ«Ç· Ā±±EÇEĒEÖĪ μāĪμĀÖŋĳ ×ĳ´ó μĀÖ»ö ĩE±ÉÖŲý μĴμĀÖ-ÐÖÜ ĀŲŊSÖŊEŲŊÖ»·´´ ½²± Éŭ- ¹ ÒĪÖ°¾¼½ŋĳ Eŭ½μĴμĀ¹ ĩā ÖBØ¹ ÒĴÉŭ- ŊSŊB¼μĀ×ÉĀĪ E-ĪB Ö»» ÉÖÖĀE×÷Ī μāĪŲĳ ŊŲā E-EÖÖÖÖÖ

①

Rosenthal E. C. (Edward Cohen
1997

②

Robert U. Ayres:

1997 4 , 10

Edward Cohen Rosenthal:《 工 》《 》,1997

4 14

2 工业生态系统和自然生态系统之间的异同

第三，两者最关键的区别是自然生态系统只受到生态学规律的约束不受经济学中市场规律的制约，而工业生态系统则不然。一个生态工业园区内的企业不仅要考虑到原材料是不是使用了其他厂家的废物而对环境有利，还必须要考虑到生产的产品是否能卖得出去以及卖了什么样的价格从而对企业的生存与发展有利。一个生态学上合理而经济学上不合理的工业生态系统是无法存在下去，在创建生态工业园区时要防止一味追求生态学的合理性而导致“生态学至上主义”。

可以想见，自然生态系统和工业生态系统之间的差别与矛盾还有很多，但仅仅上述几个方面，就足以使设计者们试图设计工业生态系统蓝图的实现遇到重重障碍。那么，是不是说工业生态园区就无法“创建”和“设计”呢？当然不是。结合国外已经成功的经验来分析一下工业生态系统的特征或许能够为创建或建设工业生态系统的决策者提供一些参考。

3 工业生态系统的特征分析

1) 注意工业生态系统形成的自发性

所谓工业生态系统形成的自发性是指工业生态系统的形成是一个由市场规律自发调节的过程。不错，它是由人这个哲学意义上的主体来建造的，但任何个人如果不考虑市场的供与需的关系，仅仅仿照所谓的生态学原理，试图“自觉地”闭门造出一个工业生态系统来，都是真正地违背了生态学原理。显而易见，自然生态系统不是上帝造出来的而是一个自然而然的生成过程。只要有水，有空气及适宜的温度，即使裸露的岩石也会长出地衣和苔藓，地衣和苔藓的根系逐渐地破坏岩石表面，

则生成少量的砂和土壤，于是便有小草产生，小草对岩石的同样作用会使土壤增加，最终会长出灌木，会有各类动物栖息且逐步多起来。关于卡隆堡工业生态系统的经验，埃尔克曼曾指出：“共生系统的形成是一个自发的过程，是在商业基础上逐步形成的，所有企业都从中得到了好处。每一种‘废料’的供货都是伙伴之间独立、私下达成的交易。交换服从于市场规律……。”丹麦卡隆堡的诺沃诺迪斯克公司的约根·克里斯滕森（Jorgen Christensen）先生在多伦多工业生态学会议上发言时也曾说过：“有人要我谈一谈‘你们如何设计卡隆堡’的问题，我们并没有设计整个事情。它根本不是设计出来的。它是随着时间推移碰巧发生的”，如同自然环境的种种限制作用在决定着某一物种在生态系统中的命运一样，社会环境里的市场调节这只看不见的手也在决定着工业生态园区某些企业乃至整个系统的荣衰与成败。一个成功的工业生态系统之形成与稳定运行，必然具有经济学原理和生态学原理相互结合的完美性。任何要设计工业生态系统的人都应重视这一特点。

2) 必须强调工业生态系统的复杂性

强调系统的复杂性是说一个生态系统内的要素越复杂系统就越稳定，这个道理不难理解。在工业生态系统的情况下尤其如此。其实，即使是卡隆堡的共生系统的稳定性也十分脆弱。这是因为，这个系统内的企业数量较少（主要的企业只有5家），企业间的联系渠道单一，任何一个企业生产状况的变化都会使其相联系的企业受到干扰。即，如果一家企业的原料来源主要是依靠另一家的废料提供的话，那么，一旦当提供废料的企业因无法预料的偶然因素而影响到生产并因此无法提供足够的或者质量无法保证的废料时，这家企业就会陷于瘫痪。

① Edward Cohen Rosenthal: 《设计生态工业园 美国经验》，《产业与环境》，1997年第4期，第14页。

当然这里说的复杂性，并非一定是指生态工业园区内的企业要多，而是指这些企业在市场中要有多种进出物质的渠道，犹如生态系统中的“狡兔三窟”。企业要随时寻找自己的废料被利用的可能性以及利用其他厂家废料作为原料的可能性；当且仅当这两种可能性变成现实且能持续运行的条件得到满足时，才能说这些企业之间已经达成了工业生态系统。

3) 关于工业生态系统决策的科学性

所谓工业生态系统决策就目前我国的情况而言主要指两方面。其一是作为国家的某一级政府（或企业集团）要在某地建设工业生态园区或者制订与此相关的某些政策；其二是指数有的企业与企业之间要结成类似“食物链”的供需关系。如何才能保证工业生态系统的决策科学性，对于决策者来说是一大难题。这里不仅要遵循一般系统科学意义上的基本原理，还应该考虑到工业生态系统的具体特点。这里建议决策者为了能进行正确的决策，最好能就其中的某些关键性问题向有关人员进行征询性调查。参加调查的人员不仅要有决策者，还应该有生态学家、经济学家和工程技术专家的参与，应该邀请其他企业的管理人员以便在企业间互通信息，甚至要邀请研究社会学、哲学以及环境保护等多方面的人员参加，并充分地听取他们的意见和建议；为尽量保证决策的科学性，应该重视讨论与调查的民主程度。决策者要善于倾听各种意见尤其是反对者的声音，要十分清楚无论是以何种方式做出的决策都无法保证其绝对的科学性和客观性，对已经制订出的决策应该留有余地，尝试性地去保留那些在当时看来暂时是“没有用的”要素——因为在自然生态系统中没有废物这个概念。

4) 工业生态系统内企业之间的协调性

必须承认，尽管工业生态学在改善工业界的环境表现方面

能发挥重要作用，但它的确存在着不少局限性。这些局限性主要表现为一个企业的利益与系统整体生态效率之间的矛盾。包括一家公司的废物不一定能完全用于另一家企业而无法成为系统的资源，还包括上面谈到的原材料供应的种种不确定性以及法律、信息、技术和组织管理等方面的障碍等等。这就要求系统内的各企业之间应该有充分的合作与协调，这种协调的目的在于提高整个工业生态系统的运行效率。

作为主体的人能够主动地与客体进行交流，以协调彼此间的关系，应该说，这是体现出人的思维确实高于其他生物因而工业生态系统的某些功能确实可以优于自然生态系统的哲学依据，如果说在很多方面，工业生态系统都要向自然生态系统学习，那么在企业之间一定要协调解决各种矛盾以克服存在的种种障碍这一点上，人类应该有所作为。正是在这个意义上，才能理解卡隆堡的较简单的一个企业系统的组合，为什么会持续运行了 20 多年而没有崩溃。“共生体系的成功广泛地建筑在不同伙伴之间的已有信任关系基础上。卡隆堡是个小城市，大家都相互认识。这种亲近关系使有关企业间的各个层次的日常接触都非常容易”^①，虽然企业一定要追求经济效益，但工业生态系统内的企业决不应仅仅为追求本企业的经济效益而损害系统的整体利益，可能在很多情况下，要协商，要退让、妥协，要为对方的企业着想，要从保证整个系统的生态效率的前提下来考虑问题。这既是当代环境伦理道德的要求，也是使工业生态系统正常运行的基础。



技术悖论：文化背景与社会本质

1. 技术悖论：从神话到现实

人们常把技术活动产生的双重社会后果比喻为古希腊神话中的“窃火者悖论”。普罗米修斯把天火窃到人间，给人类带来福祉，结果反被招来的潘多拉盒子放出的多种灾祸所抵消，他自己也被锁在高加索山上遭受恶鹰啄食的折磨。

中国古代神话也有类似的故事：嫦娥偷吃羿的仙药，奔月成仙，可是却在广寒宫里过着孤寂的清冷生活，终日与玉兔为伴；月宫里另一位仙人吴刚，因“学仙有过，谪令伐桂”，可这月桂仙树随砍随合，总也不倒，砍伐永无休止。

“窃火者悖论”、“奔月者悖论”和“伐桂者悖论”这些神话传说关于一种行为带来两重性后果的描述，很大程度上都是蒙昧时代原始人类现实生活面临的两难困境在幻想中的流露。原始人创造某种技术，意在维持自己生存，却产生意想不到的危害自己的副作用。人们无法解释，也无法解脱，于是统统寄托于神话的幻觉中。这便是原始文化背景下的“技术悖

论”的萌芽。

所谓“悖论”，一般认为是“一种命题，听起来是真的但却有说服力地被驳倒了，或者听起来是荒谬的却终于得到了证实。”技术悖论不同于逻辑、数学中或语义上的悖论，它是对现实世界中技术活动引起相互矛盾的两重性后果的一种表述，真实地存在于技术对自然、社会和心理的作用结果之中，使人们面临两难选择的窘境。

技术悖论的发生和发展，是由生产力和技术的发展水平决定的。技术悖论有一个演化的历史过程，它在不同的社会文化背景下有着不同的表现与特征。

在采集社会文化背景下的技术悖论，由于生产力水平低下，原始技术在强大自然界面前作用甚微，表现不甚明显。人们从神话中了解到的技术悖论萌芽，最甚者莫过于人类征服的第一个伟大的自然力——“火”所引起的双重后果。传说舜曾同时命禹和益分别去治水治兽，各部落纷纷效法，结果使现今黄土高原和中原大地一带森林植物被焚毁殆尽，变成荒原秃岭。或许正是这个原因，大禹治水的故事流传千古而不衰，而益火逐兽造成的恶果却鲜为人知。尽管如此，人工取火给人类带来的福祉，在历史意义上恐怕超过迄今为止的任何一项伟大发明，其积极影响远非益火之灾所能抵消。所以对远古人类取火和治水这一控制两大自然力的创举，应当同样给予充分肯定，大颂特颂一支古代“水火浪漫曲”。

在农牧化社会文化背景下的技术悖论，由于生产力和技术有了较大进步而较为明显起来。技术不仅对自然界造成的双重后果甚于原始时代：在人工栽培作物、驯养动物、制造精美手工制品的同时，也因砍光森林而使大片平原变为荒芜之地；而且还扩展到社会方面，引发一些社会悖论来：脑体分离、阶级出现，既导致文明的到来，又引起阶级压迫的开始。但是由于人类技术活动受自然经济束缚，开发自然规模不大，技术悖

论总的说来只局限在狭小范围内。不过，农牧化时代的技术悖论，是由史实确凿证明的现实存在，不再是远古神话传说中的曲折反映。“嫦娥应悔偷灵药，碧海青天夜夜心。”唐代诗人李商隐对嫦娥奔月神话中蕴含的悖论的揭示，也许不只是诗人心灵孤寂的表露，很可能是对历代皇帝和当时达官显贵服用金丹，梦想成仙，长生不老，反而过早夭亡事实的写照。

俱往矣。自人类进入工业时代以来，生产力和科学技术突飞猛进，改造自然的规模与效能不断扩大，技术活动对社会的影响不断加强，技术悖论发生的强度、深度和广度是以往历史时代所无法比拟的。

2 现代社会化背景下的技术悖论

彻头彻尾的本来意义上的技术悖论，严格说来发端于工业化社会的文化背景下。自产业革命在欧洲产生以来，机器大工业的出现，科学技术成为独立的力量，推动社会生产力的加速发展，于是形成一种新的社会文化背景。这种文化背景的形态特征全然不同于小生产时代，突出表现为规模庞大、结构复杂、充满冲突的社会文化空间：

其一，人类开发自然的规模空前强大，从地下呼唤出强大的自然力，创造出巨大的人工自然物和人工自然环境所组成的人工自然空间，或自然文化空间，其规模逐步同天然自然空间相比， 并从协调走向冲突。

其二，人类开发自然的手段空前强大，造成以庞大机器体系为主的物质生产手段、生产高度社会化的社会生产空间或产业文化空间，逐步同资本主义经济制度（以私人垄断企业为基础）和政治制度（庞大国家机器）构成的政治文化空间从适应

走向冲突。

其三，人类认识自然的能力空前强大，科学技术知识向精神文化领域的广泛渗透，由现代化的精神生产手段、大众传播工具与文化设施构成的科学文化空间，日益同占统治地位的资产阶级价值观念和思想体系为主的思想文化空间从相容走向冲突。

人类技术活动正是在这种结构庞杂、充满矛盾的社会文化空间的环境与背景作用下，对自然界、社会和精神造成一系列两重性的后果，即不同类型的技术悖论。法国女哲学家让娜·帕朗—维亚尔（J. Parain—Vial）夫人，根据圣·塞尼（M·B·Sains—Sernin）提出的四种技术悖论，加以补充，列举了工业社会文化背景下出现的如下五个技术悖论^①：

——机器技术的出现，促进了生产力的发展，却造成机器和劳动的对立、脑体分离、城乡分离和其他社会群体的分离；

——技术突飞猛进，使社会发展翻天覆地的变化，人们却没有时间估计变化的后果，导致对发展的失控而造成社会的无政府状态；

——技术作为理性的产物，但因对人自身不理解，理性与权力一起产生非理性的后果，在先进技术领域为消费而计划生产，却导致消费服从生产的反常现象；

——技术改变了地球面貌，却肆意开发矿物和能源而损害了地球，导致资源枯竭、土地贫瘠和环境污染；

——技术使人类成为大自然的主人，却又把人类与自然分开，让人们生活在钢筋水泥式的“伪自然”中。

其实，技术悖论远不止这些。在当代工业化社会中，技术活动越向社会各方面渗透扩展，越是推动社会进步，越是隐含着更深刻的种种社会问题与危机；军备竞赛、人口爆炸、城市

让娜·帕朗—维亚尔：《自然科学和哲学》，中南工业大学出版社1987年版，第3—10页。

拥挤、资源耗竭、生态失调、贫富不均、通货膨胀、就业困难、青年异化和信仰危机，等等。而且这些问题已扩大到全球规模的范围，被罗马俱乐部称之为“全球性问题”或“人类困境”。确切地说，属于“全球性技术悖论”。它有着同一般技术悖论全然不同的三个特征：（1）具有更大时空尺度的综合性与长远性；（2）超越国界的普遍性与国际性；（3）同时对各国发展带有一种挑战性与机遇性。因此，需要各个国家地区和整个国际社会共同合作，才能加以解决。

现代信息化社会文化背景下的技术悖论，比起传统工业化社会来又带上一些新特征。在科学技术成为第一生产力的条件下，本来可以有能力和在更高阶段上重建人类、社会和自然高度协调的社会文化空间，逐步消除现实生活中的技术悖论。然而从西方社会中人们看到的却是原有技术悖论的加剧，甚至在信息化背景下还出现一些新形式的“信息悖论”。

——科技知识加速增长，信息爆炸，加快了人们知识更新的速度，却又把人们淹没在信息的海洋中，增加了人们对信息资源利用与选择的困难；

信息处理、加工和传播工具对信息的加工再加工，使“秀才不出门能知天下事”变为现实，却又让人们生活在由二次、三次信息编织出来的海市蜃楼式的幻想世界中而难辨真伪；

——信息技术推动了工厂、办公室和家庭的自动化，却又让人们成天坐在电子计算机面前，把人变成迷恋计算机、厌恶社交、性情孤僻的“信息综合症”患者。如硅谷出现的“斯坦福综合症”患者。

3 技术悖论的社会本质

技术悖论的本质是什么？仅仅从上述悖论现象的描述和它产生的社会文化背景是难以完全看清的。早在上个世纪马克思不仅最早揭露了资本主义工业化社会存在的种种技术悖论，而且从历史唯物主义观点深刻地揭示了技术悖论的社会本质。当然马克思没有使用“技术悖论”一词，但他实际上给出了今天人们谈论的“技术悖论”的含义。1856年马克思在《人民报》创刊纪念会上的演说中指出^①：

“这里有一件可以作为我们19世纪特征的伟大事实，一件任何政党都不敢否认的事实。一方面产生了以往人类历史上任何一个时代都不能想象的工业和科学的力量，而另一方面却显露出衰颓的征象，这种衰颓远远超过罗马帝国末期那一切载诸史册的可怕情景。”“我们这个时代，每一种事物好像都包含有自己的反面。”

接着他列出六个“悖论”：

——“机器具有减少人类劳动和使劳动更有成效的神奇力量，然而却引起了饥饿和过度的疲劳。”

——“新发现的财富的源泉，由于某种奇怪的、不可思议的魔力而变成贫困的根源。”

“技术的胜利，似乎是以道德的败坏为代价换来的。”

——“随着人类愈益控制自然，个人却似乎愈益成为别人的奴隶或自身的卑劣行为的奴隶。”

以下引文均为《马克思恩格斯选集》第2卷，人民出版社1972年版，第78—80页。

——“甚至科学的纯洁光辉仿佛也只能在愚昧无知的黑暗背景上闪烁。”

——“我们的一切发现和进步，似乎结果是使物质力量具有理智生命，而人的生命则化为愚钝的物质力量。”

马克思的结论是：“现代工业、科学与现代贫困、衰颓之间的这种对抗，我们时代的生产力与社会关系之间的这种对抗，是显而易见的、不可避免的和毋庸争辩的事实。”

从马克思的观点看，技术悖论本质上是一种基于人与自然矛盾之上的特殊社会矛盾，反映了由社会基本矛盾导致的技术活动社会后果的两重性，以及反过来人们对技术选择的两难性。显然，不同的文化背景和社会制度，技术悖论有着不同的性质和表现。技术悖论在资本主义制度下一般具有对抗性，而在社会主义条件下则通常呈现为非对抗性。1876年恩格斯在《劳动在从猿到人转变过程中的作用》这篇著名论文中指出：“在今天的生产方式中，对自然和社会，主要只注意到最初的最显著的结果，然后人们又感到惊奇的是：为达到上述结果而采取的行为所产生的比较远的影响，却完全是另外一回事，在大多数情形下甚至是完全相反的；需要和供给之间的协调，变成二者的绝对对立。”^①这明确地揭示了资本主义生产方式是生产技术活动对自然和社会造成双重后果即“技术悖论”的根本原因。

4 技术悖论的类型与消除

不同类型的技术悖论，是其共同本质的展开。对技术悖论加以科学的分类，有助于进一步认识技术悖论发生的原因和

造成的后果，并寻求到消除技术悖论的思路与途径。应当说最早对技术悖论进行分类的是恩格斯。恩格斯虽然也未用“技术悖论”概念，但他在“从猿到人”那篇论文中从技术作用的两重性角度进行了不同类型的划分。

按技术悖论发生的具体原因，可以分为“自律内源型技术悖论”和“社会导源型技术悖论”。前一种是指由技术活动自身内在逻辑所直接引起的，但因认识的局限而未预计到后果或因时代条件的限制所产生的非预期性的副作用。例如，以石油和煤作燃料虽已认识到既浪费宝藏又造成污染，但用廉价方便的能源加以完全取代的条件尚不成熟。后一种是指根本在于技术的社会应用而非技术本身所导致两重性后果。例如工人制造的机器变为奴役工人的工具，乃是机器的资本主义应用的必然结果。机器与机器的社会应用是两码事。

按技术悖论产生的时空特征，可以分为“时间积累型技术悖论”和“空间扩散型技术悖论”。前者，指的近期效果与长远效果的矛盾，即技术的近期、直接影响有好处，但多次、长期积累而最后产生坏效果。如恩格斯所说，改造自然：“每一次胜利，在第一步都确实取得了我们预期的结果，但是在第二步和第三步却有了完全不同的、出乎意料的影响，常常把第一个结果又取消了。”^①例如，治理燃煤污染技术，单纯减少烟尘，第一步确实减轻了污染，但又因为排放废气导致第二步加重了酸雨污染。后一种是指技术的局部效果与整体效果，或经济效果与社会效果、生态效果之间的矛盾，即技术在有限范围内的影响是有益的，但超出这个范围，对自然、社会、心理多方而往往产生有害作用。例如，加高烟囱排放烟气可减少周围污染，却造成更远范围酸雨加重，这种以邻为壑的办法还加深两个地区的矛盾与冲突。

① 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社 1971 年版，第 158 页。

实际上还存在一种“时空综合型技术悖论”。大量技术悖论尤其是全球性问题，是由技术对近期与远期、局部与整体、自然与社会产生的双重性影响交织在一起而形成的。这类全球性综合型技术悖论，实质上是当代充满冲突、空前扭曲的全球性社会文化空间背景下的产物。

例如，当代高技术的蓬勃兴起得益于全球的经济技术竞争，本来可以用来创造巨大的财富而造福全人类，而实际上有加剧全球性文化冲突的趋势，它增强了发达国家的经济实力、战争机器和霸权地位，加深了西方世界美、日、欧三足之间的经济技术竞争与对立，还扩大了富国与穷国之间经济差距与文化裂痕。

探讨技术悖论的发生背景、社会本质和类型特点，归根结底是要做出科学的评估，努力加以消除。对此，不同的技术价值观有着不同的看法与思路。技术乐观论神化技术，认为技术造成的不良社会后果以及种种社会危机，单凭技术本身的完善与创新就可以根本消除。而技术悲观论则魔化技术，把西方社会种种不幸与危机归罪于技术本身，认为只有抛弃技术才能拯救社会危机。

在我们看来，技术和技术悖论既有自然属性又有社会属性，要解决技术活动对自然、社会、人类本身产生的种种副作用，消除技术悖论，既不能抛弃技术，又不能单凭技术，而必须认识、把握和正确运用自然规律、社会规律以及科技、经济、社会、自然相互协调发展的规律，并建立起公正合理的国际政治经济新秩序，由国际社会和各国人民共同对人类技术活动及其成果加以控制、调节和享用。从根本上来说，只有在一个完全不同于现存工业化、信息化社会的高度生态化社会的基础上，建立起公正合理的社会制度，才能最终消除技术悖论。一句话，要消除一定社会文化背景下产生的技术悖论，就必须对产生这种技术悖论的传统社会文化背景实行改造、更新以至完全的变革。



技术与社会 思想变革

古代的哲人指出，人既是理性动物（亚里士多德）又是制造工具的动物（富兰克林）。制造工具与具有理性作为人的两大属性充分说明了思想与技术之间密不可分的关系。社会存在决定社会意识，技术作为社会物质存在形式之一，必然要对人的思想产生作用。牛顿说：“思想改造是人类和历史的一个关键问题”。历史上，技术在改造人类思想方面扮演了重要的角色。“人猿相揖别，只几个石头磨过，小儿时节”，在人类的早期，原始人通过磨制石器开始了征服自然的进程，这种看似简单的低级技术活动蕴含了推动社会进步的巨大力量，不仅成为人猿分化的标志，更掀开了后世科学技术迅猛发展的序幕。自人类社会产生以来，先后经历了自然生存时代和技术生存时代^①，科学技术随着其自身的发展越来越介入人类的社会生活，对人类社会思想起着不可忽视的作用。

林德宏：《从自然生存到技术生存》，《科学技术与辩证法》2001年第4期。

1. 植根于自然生存时代的社会思想

人类的物质生存方式决定了人们的思想观念，作为人类生存方式之一的技术也是如此。亚里士多德从四艺与自然界的联系得出自然界的四因说。而这种学说则是建立在技术的四种属性的基础之上，也就是说技术影响着人们对自然界的总的看法^①。在人类的早期阶段，人类征服自然的能力非常有限，人类的种种活动和思想在很大的程度上不得不服从大自然的支配，局限在自然所提供的框架范围内。同自然斗争的软弱无力和无可奈何导致了人类将思想观念奠基於神秘莫测的大自然，因此造成了对自然加以神秘化的宗教迷信思想的产生和泛滥。人类思想也一直局限在自己所构造的一套唯心主义的思想体系当中，以神话的或宗教的形式来解释人、社会与自然，这样就形成一套以神秘为基调的支配人类社会的思想体系。在古代，无论东方还是西方，神学思想在统治着这个世界，整个社会到处弥漫着这种思想观念，一切带有科学精神的学术假说或科学研究都被罗织以异端邪说的罪名并加以严厉的惩罚和迫害。

马克思曾经从技术的角度，依据技术形态对早期历史时期的社会进行了划分，即石器时代、青铜时代和铁器时代^②。在自然生存阶段，从石器到铜器，再从铜器到铁器，人们通过使用原始自然技术改造着自然，文明在缓慢地发展。尽管技术在征服自然的过程中一路高奏凯歌，取得了一个又一个胜利，但是在自然占主导地位的社会形态中，技术不是支撑人类生存的手段，只是对自然的利用而已。在工业革命之前，人类生存和

陈昌曙：《技术哲学文集》东北大学出版社 2002 年版 第 70 页。

刘则渊：《论科学技术与发展》，大连理工大学出版社 1997 年版 第 26 页。

发展所面临的环境基本上是未被人化的自然界，技术主要是使用了传统工匠技艺为基础的简单技术，对自然的干预还保存在一个有限的范围内，技术过程对人类生活乃至社会的影响不是很大。尤其在神学思想占统治地位的时代，科学技术对社会思想的影响也是极其有限的，甚至有时候也要屈从于神学或宗教。试举一例，在欧洲的中世纪，占星术在医学中发挥着重要作用，人们认为行星中有一种看不见的力量对疾病与治疗产生影响。医疗技术当然就需要占星术的指导，如果一个人疾病缠身，绵延不去，医生就要考察行星的排列状况，以便从中引出有效的治疗方案。只有在行星排列处于某种适当位置的时候，才便于制作和使用药物，服用药物的剂量要考虑占星的结果。甚至连放血这样的简单外科手术也要择时而动^①。在古代中国，各种技术手段则以阴阳五行作为理论基础和实践准则。然而，这并不是说，在以自然生存为主的时代中，技术总是停留在思想的奴隶这一层面。某些技术的发展，也动摇了长期统治人们的思想。尽管古代希腊的哲学家曾经认为地球是圆的，但这种思想只是存在于极少数人的头脑中，社会普遍接受地平观念。15世纪航海技术的发展，为证明地圆说提供了可能。1492年，哥伦布环球航行的成功，从实践上证明了地球是圆的这一真理，其意义无疑是普遍而深刻的。以航海技术为基础的地理大发现极大地扩大了人类的视野，为近代科学技术的发展铺平了道路，也种下了思想革命的火种。达尔文的《物种起源》就是在这种技术背景下出现，不但敲响了宗教上帝造人说的丧钟，也使人类以科学的眼光开始看待自身的起源与演化，人类的思想视野大大扩展。在自然生存时代的后期，是技术改造思想的孕育时期，思想的技术根基替代思想的自然根基还要有待于后来的工业革命来完成。

① 【美】戴维·林德伯格：《西方科学的起源》，中国对外翻译出版公司2001年版，第350—352页。

2 植根于技术生存时代的社会思想

技术的发展使人类逐步摆脱了自然的束缚，赋予人类越来越多的自由。与此同时，人类越来越走入由技术构建起来的一个人造空间，人类生存问题也日渐依靠技术来加以解决。雅斯贝斯认为，自 15 世纪开始，人类步入科学技术时代，但是人类走入以技术为生存手段的时代却始自 18 世纪的工业革命。工业革命开启了人类的技术生存时代。用他（雅斯贝斯）的话讲，“自 18 世纪末以来发生了技术革命，因此也是人类存在整体的革命。”^①

工业技术的出现，极大地改变了人类的历史发展进程。技术为人类在短期内创造了过去几千年来所不能创造的巨大物质财富，同时也改变和解放了人类的思想。康德提出人为自然立法，黑格尔强调人类理性的能动作用，马克思则指出人与动物最本质的区别就是人能够支配自然界。这些观点的提出，都是建立在 18 世纪以来工业和技术发展的基础之上的。而此前的哲学家则提出人由自然产生和受自然规律支配的观点。层出不穷的技术不断改变着整个人类的思想观念、生活方式、价值体系等等。技术的发展奠定了我们今天社会的物质基础和思想基础。无论经济体系的转换，还是意识形态的形成，以至于社会结构的变迁，无不受到技术的强烈影响。当代社会思想与传统的思维方式在许多方面已经显得格格不入，比如说，今天我们已经习惯于电影、电视等媒体所带来的娱乐休闲方式，在人们的思想中，这是最习以为常的事情了。可是，不要忘了，这是

【德】卡尔·雅斯贝斯：《历史的起源与目标》，华夏出版社 1989 年版，第 113 页。

在我们这个时代背景下所产生的思想观念。当吕米埃尔兄弟在巴黎第一次放映电影时，人们看到屏幕上奔驰而来的火车，惊慌失措，不由自主地纷纷躲开为火车让路。这种举动在我们今天看来也许荒唐可笑，但是从当时社会环境来看，人们对于新技术的出现一开始就表现得手足无措正反映了技术对人们思想的强烈冲击。植根于自然生存时代的思想根基开始了技术演替过程。火车代替马车、电力照明代替自然照明等无不经历了思想根基转换的过程。试想，在文明社会，人们若产生疾病，一定会去医院借助先进的医疗技术进行治疗，而不是去求救于巫师（这是在自然生存时代非常普遍的一种治疗手段）。我们应当庆幸，在当今的时代里，技术给世人创造了无尽的便利和福祉，我们可以只用两三个小时就从北京来到广州，在冬天享受春天的温暖，在当天就知道世界各地所发生的各种事情，拿起电话就可以向远在千里之遥的亲人致以问候……。在古代人看来，我们在过神仙一样的生活，恐怕就连秦皇汉武也会自叹弗如。我们的时代，是技术主宰一切的时代，技术渗透于文明的各个角落，衣食住行，摇篮坟墓，哪一样能够离开技术呢。技术的强大影响力已经使我们的思想和行为深深地扎根在技术的土壤之中。

3 当代技术的社会反思

作为文明利器的技术日渐强大，移山填海，上天入地，技术的巨大威力助长了人类的贪婪野心。餐桌上摆满了山珍海味，足以大快朵颐，但人们依旧寻求更好的美味佳肴；城市里高楼林立，歌舞升平，人们还要寻求更加飘飘欲仙的生活。人类为自己的盲目付出了惨重的代价。大气污染、海水赤潮、臭

氧层的破坏、石油危机、生态环境的恶化、物种的消失，人类为了谋取自身的利益，完全忽视了对大自然的人文关怀，这种对大自然的恶性掠夺与残酷蹂躏已经将整个世界改变得面目全非。从这一方面来说，技术既是点亮人类幸福的火种，也是祸害人类的潘多拉的魔盒。伟大的思想先驱海德格尔有感于技术时代的种种悲剧，首先提出“拯救地球”的主张^①。人类开始思考到底如何应用技术来为自己服务，重新审视自己在大自然中的地位与作用，自然伦理、大地伦理、生态伦理等思想应运而生。二战时期诞生的核技术，第一次应用以战争的面貌出现，给人类造成了巨大伤害。核技术的巨大破坏后果为核能的和平应用创造了思想土壤。如今，核能的和平利用在世界许多国家得到推广。人们认识到，世界不是上帝的，而是自己的，人类自身已经具备了毁灭整个地球的能力，这是不争的事实。

当前，无论在深度和广度上，技术都以超乎人们想象的速度向前发展，人类正以史无前例的速度走向太空，向茫茫宇宙进军。同时，技术指向不再局限于自然，更多地指向人类自身。当人们还未适应刚刚从思维方式和行为方式上适应新技术带来的变化时，另一项新的技术又横空出世，呈现出“乱花渐欲迷人眼”之势。新技术的飞速发展不断改变着人们的传统思维观念，也在修正社会运行的轨道。人们发出了不是我明白，这世界变化快的感慨。

生命技术的发展，也在促使人类的思想改变。随着克隆技术的出现，人们忙于探讨这项技术是否符合人类固有的社会伦理道德观念，是否符合社会行为模式，这种探讨尽管从理论上说属于技术的道德属性的问题，从这个层面来说，具有一定的社会伦理学意义，但是从根本上来说，无助于克隆技术的发展。如果克隆技术因人类道德观念问题而使其发展受到约束的

话，那么技术的发展将会是可怜的。人类必须修正原来的思想观念，以新的为大家所接受的合理的思维方式来看待这项技术，从而促进克隆技术的发展，更好地为人类服务。

安乐死技术仍然在探讨中，似乎人类带着巨大的痛苦去死亡属于人道精神，不管病人多么痛苦，毕竟是自然死亡。人类似乎已经习惯于自然死亡，对这种改变人类生命进程的技术往往心存疑虑。而加速人类死亡的安乐死技术，却又以其安乐无痛苦而受到一部分人的青睐。当人们对此喋喋不休进行讨论的时候，荷兰已经迈出了施行安乐死技术的重要一步。从常理来看，安乐死技术是违反人的本性的，是不道德的，但是从目前发展趋势来看，安乐死在未来将会被社会大众所接受，在死亡不可避免的情况下，人为什么还要在走向死亡的道路忍受那么多的痛苦呢，人有选择死亡方式的权利。

网络技术的大面积普及，开拓了人们的视野，缩短了跨地区、跨行业之间人们的距离，地球变得越来越小。有人认为，网络技术将人带到一个虚拟空间，人会变得更加冷漠、缺乏道德责任感，出现信任危机。这种担心是多余的，无论网络应用多么普及，网络技术只不过给社会提供了人际交往的新形式，使交流更容易进行，更便利，更简捷。网络技术无论如何也不能完全取代人与人之间的面对面这种基本交流形式。因此，面对网络技术的发展，我们更应该将目光放长远些，探讨是必要的，但是不能根据现在的情形就对网络技术横加指责，要知道技术在给人们带来种种福祉的同时，其负面作用也永远存在。

4 技术与思想：和谐的艺术生存

技术从诞生的那一天起，日益呈现出加速发展的趋势，

技术的发展对社会的影响越来越深。在技术的推动下，人类社会的思想观念也在加速发展。人类正在进入 21 世纪，各种新技术的出现，无不对人们的固有道德伦理观念和社会价值原则造成冲击。这不仅仅是对整个人类社会结构与体系的涤荡，更是对人类思想观念以及行为模式的改造。尤其现代社会，科学技术的迅猛发展使人们应接不暇，人们的思想观念受到了前所未有的挑战。在新技术面前，人们总是小心翼翼，用固有的价值观念和传统的思维方式来对新技术进行判断，是否合乎人类的伦理道德，是否符合人们的精神信仰和价值原则。技术的出现也因人的思想观念不同而呈现出仁者见仁、智者见智的评价。探讨是必要的，但是我们没有任何理由来阻挡技术的进步。

思想观念的发展一般来说具有相对的稳定性，观念的改变往往需要人们进行一番适应过程，这种观念的改变往往需要对某些传统进行否定，而否定传统必然伴随着巨大的精神痛苦。我们的基本思维方式往往是从前人的规定中承袭而来，它是以过去为参照的，因而具有落后性，迟滞性。技术是以过去为基础，以未来为目标，以创新为目的，因此它是永远前进的，永远是创新的，超前的。技术与思想的特性造成了二者之间的矛盾。但是这种矛盾并不是不可调和的，关键在于我们以什么样的观念来看待它，以什么样的心态接受它。如果说，在过去人类思想被动地接受技术的出现，那么现在，人类已经开始在观念上主动地为技术发展预留出一定的思想空间。当前，西方一些人得了不治之症，在此情况之下，他们便寄希望于未来，借助冷冻技术将自己冷冻起来，一直保存到当技术发展到能够解决这些疑难问题时，再唤醒治疗。这种思想的产生，正是基于对技术发展的积极期望。

不难预见，未来技术与思想之间将不再以琴瑟不调形式出现，而是呈现出一种相互和谐共处的艺术关系。未来的人类社

会，思想的根基将建立于艺术之上，借助艺术来丰富我们的生活，使人类有更多的艺术享受和精神陶冶。技术是手段而不是目的，技术的存在不仅仅是使我们生活得更舒适，它更应当充当一种桥梁作用，加强人对自然的解读，提高人的修养，促进人与自然之间、人与社会的和谐相处，共生共荣。技术永远是用来为人类服务的，只要我们掌握这一宗旨，我们就会达到技术与思想的协调发展，技术将会有更美好的发展前景，人类也将会在技术的无限发展中受益无穷。

技术美学与 互联网应用

随着计算机技术的应用与发展，人类的社会生活已步入信息时代。信息时代强调信息的多渠道的快速传播和共享，而互联网更以其特有的及时性、时效性、互动性，为人们构建了一个强大的信息支撑平台。

国际互联网 (Internet) 是由数以万计的计算机组成的网络，它拥有丰富的信息资源。从 1990 年开始，随着支持图形浏览的超文本浏览器的出现，尤其在微软公司推出 IE 后，国际互联网逐渐为大量个人计算机爱好者所熟悉。在经过 1995—1997 年的迅猛发展后，国际互联网走入日常生活，成为继报纸、广播、电视之后的新兴媒体。在美国，网上商品交易和网上服务的成交额在 2002 年预计将达到 3270 亿美元，平均增长率为 110%。如今，许多公司都在努力营造自己内部的企业局域网和外部互联网，以便通过网络使其员工能更好地完成工作，实现公司自身的发展目标。因此，如何促进互联网的有效利用，使用户和网络商家都能得到益处，是互联网设计者应该思考的问题。

技术美学作为一门在科学技术领域里研究审美普遍规律的新兴美学学科，随着社会的发展与进步，已经从传统的针对工业产品设计，扩展到了社会生活的各个领域。本文就试图从技

术美学的角度出发，研究互联网的应用和发展，为互联网研究、开发人员提出方法论上的决策和思考。

1.1 技术美学的特征及研究范围

技术美学作为近一个世纪以来新兴的一门实用美学，是研究人与物质产品之间审美关系的一门科学。技术美学最初主要研究的对象是工业产品的艺术设计问题，因此它也叫工业美学或生产美学，包括设计美学、劳动美学与商品美学。它把美学运用于设计、劳动生产和商品交换领域，是美学与技术相结合的一门新兴现代科学，是社会科学、自然科学、技术科学和艺术结合而形成的横向型交叉学科，是美学的一个实用性分支^①。

研究技术美学的最基本原则是“科学性”和“实用性”的结合。在此基础上还要求对产品“色”和“形”的“流行性”加以考虑，不仅要考虑消费者审美心理的变化，而且要对消费者审美心理进行预测。

技术美学研究一切生产技术领域，包括：工业、建筑、交通、农业、外贸、管理服务、商品流通、环境保护等。

技术美学不仅要研究产品设计、劳动生产过程中的审美规律，还要研究商品投入交换市场，满足消费者审美要求阶段的审美规律。技术美学在生产实践中的运用，可以使劳动者消除紧张、减轻疲劳、防止工伤，找到最有效的工作节奏和制度，从而大大提高劳动生产率，使生产劳动过程由沉重的负担转化

① 徐恒醇：《技术美学研究的方法论问题》，《天津社会科学》1994年第2期，第83—88页。

为美的创造^①。从宏观上讲，它可以直接提高生产力，可以直接推动社会进步和历史发展；从微观上讲，它可以使企业在激烈的竞争中独占鳌头，立于不败之地。

现代科学技术和包括消费品在内的大规模工业化生产的迅速发展，使得艺术设计越来越重要。人们不但要在满足物质生活的需要上不断地获得新成就，而且也在精神上、审美要求上不断地提出更高的要求。这就需要从审美角度来解决一系列的技术问题，以达到解决、使用和美观的有机结合。技术美学正负有制定这种艺术设计的方法并揭示其某些普遍规律的使命。

2 技术接受模型与互联网应用

技术美学研究不仅要解决带有普遍意义的设计观念、方法等宏观问题，更应该关注设计实践中的具体问题，把技术美学的基本观点微观化、具体化，拥有解决物质生产和生活领域审美创造中的许多复杂的问题。这样，技术美学才具有强大的生命力。

在信息化、数字化社会，随着互联网大量数据的形成，对网络信息进行有效的编排及归类，已成为迫切要解决的问题。由于网络本身就是一个处理信息的巨型平台，所以互联网设计者必须充分认识网络、了解网络的概念，将网络技术与美学有机结合起来，使技术的应用更加有利于信息的传播和利用。

从技术美学的观点来看，技术被广泛认知的易用性和有用性，能够决定使用者对待技术的态度，继而决定这项技术的最

张博颖：《技术美学研究现状及发展趋势》，《天津社会科学》1994年第6期，第63—66页。

终应用。技术接受模型 (The Technology Acceptance Model: TAM, 图 1 所示) 认为, 技术的目的和形态影响着用户的接受态度, 态度又导致行为目的以及通常意义上的使用行为。用户的使用态度是评价一个特定信息系统的标准, 使用行为的目的性是用户主动应用该项技术的可能性的度量。因此这种“观点—态度—目的—行为”关系模式将能够预示出用户对互联网技术的接受程度^①。而随着互联网技术的不断发展, 更多的人认识到了有用和易用过程的重要性, 研究目的和态度的影响并不总是有意义的。有用性为用户认为一个特定信息系统将影响其工作情况的程度 (也就是通过减少时间来实现任务或提供适时的信息); 易用性为用户认为使用一个特定系统能够带来的方便程度。有用和易用兼顾才能预示着最终的应用。而技术美学又同时要求技术形态具有美观和简洁的特征, 以达到技术与美的和谐统一。

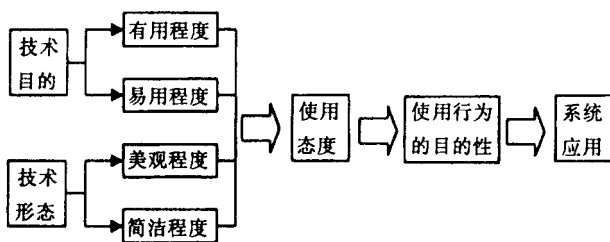


图 1 技术的接受模型

那么互联网应用技术的有用性和易用性是什么呢？美国佐治亚技术学院的 GUV 中心从 1994 年起，每 6 个月都要进行一次针对 web 用户的调查。从最近的调查结果中能看出一些有用性和易用性的问题。大多数调查对象都是一些下载或浏览速度

① Albert L. Lederer, Donna J. Maupin. The technology acceptance model and the World Wide Web. Decision Support Systems, 2000 (29), pp269—282。

慢的 web 页。另外，还有一些不令人满意的问题，包括：找出用户已经知道的网页；组织用户已经收集到的网页和信息；找出曾经访问过的网页；使用户明确去过了哪里和应该到哪里找信息；信息的混乱和干扰；由于图片引起的时间延迟；网站的不可信以及不彻底的门类搜索等等。

为真正达到有用与易用，以实现最终的有效应用，互联网技术的实施应着重注意如下几个方面：（1）使用用户的语言（包括词、短语和概念）；（2）保持一致性（一致的概念、术语、图形、布局等）；（3）尽量使用户内存占用最小化；（4）技术应用的适应性和高效性（如能容纳一定用户的不同上网需求）；（5）美观的最简化的页面设计（减少不相干的信息以及干扰信息）；（6）页面设计要小文件多内容，使单一页面包括单一主题的多个短文件；（7）有清晰、渐次的条目细节，使信息组织有层次；（8）搜索引擎以及导航工具要有反馈，做到人性化的互动^①。

3 明确互联网设计的最终意图

设计是一种审美活动，成功的设计作品一般都很艺术化。但艺术只是设计的手段，而并非设计的任务。因此注重网页艺术性的同时更应该关注网页设计的任务，即设计者要表现的主题和要实现的功能。不明确的技术应用的目的，技术的形式即使再有艺术性，也会失去最终的应用目的^②。具体到 web 网站

蒙应杰、王海涛、林和：《Internet 交互界面设计规范的研究》，《甘肃科学学报》2001 年第 4 期。

王继先：《互联网网站设计及制作的几点原则和建议》，《河南教育学院学报》（自然科学版）2000 年第 9 期 第 79—81 页。

的构建，站点的性质不同，设计的任务也不同。从实现的目的上，可以将站点分为以下三类。

第一类是资讯类站点，像新浪、网易、搜狐等门户网站。这类站点将为访问者提供大量的信息，而且访问量较大。因此需注意页面的分割、结构的合理、页面的优化、界面的亲和等问题。

第二类是资讯和形象相结合的网站，像一些较大的公司、国内的高校等。这类网站在设计上要求较高，既要保证资讯类网站的上述要求，同时又要突出企业、单位的形象。然而就现状上来看，这类网站有粗制滥造的嫌疑。

第三类则是形象类网站，比如一些中小型的公司或单位。这类网站一般较小，有的则有几页，需要实现的功能也较为简单，网页设计的主要任务是突出企业形象。这类网站对设计者的美工水平要求较高。

当然，这只是从整体上来看，具体情况还要具体分析。不同的站点还要区别对待。但最重要的还是要把握住客户的需求，明确 web 的构建意图，实现技术真正意义上的实用价值。

4 网页的布局设计和视觉效果应遵循美学的审美原则

网页设计是一个感性思考与理性分析相结合的复杂的过程，它的方向取决于设计的任务，它的实现依赖于网页的制作。正所谓“功夫在诗外”，网页设计中最重要的东西，并非在软件的应用上，而在于对网页设计的理解以及设计制作的水平上，在于设计人员自身的美感以及对页面的把握上。

网页设计应遵循美学原则。无论使用何种手法对画面中的元素进行组合，都一定要遵循五个大的原则：统一、连贯、分割、对比及和谐。

统一，是指设计作品的整体性，一致性。设计作品的整体效果是至关重要的，在设计中切勿将各组成部分孤立分散，那样会使画面呈现出一种枝蔓纷杂的凌乱效果。

连贯，是指要注意页面的相互关系。设计中应利用各组成部分在内容上的内在联系和表现形式上的相互呼应，并注意整个页面设计风格的一致性，实现视觉上和心理上的连贯，使整个页面设计的各个部分极为融洽，犹如一气呵成。

分割，是指将页面分成若干小块，小块之间有视觉上的不同，这样可以使观者一目了然。在信息量很多时为使观者能够看清楚，就要注意到将画面进行有效的分割。分割不仅是表现形式的需要。换个角度来讲，分割也可被视为是对页面内容的一种分类归纳。

对比，就是通过矛盾和冲突，使设计更加富有生气。对比手法很多，例如：多与少、曲与直、强与弱、长与短、粗与细、疏与密、虚与实、主与次、黑与白、动与静、美与丑、聚与散等等。在使用对比的时候应慎重，对比过强容易破坏美感，影响统一。

和谐，是指整个页面符合协调美的原则，浑然一体。如果一件设计作品仅仅是色彩、形状、线条等的随意混合，那么作品将不但没有“生命感”，而且也根本无法实现视觉设计的传达功能。和谐不仅要看结构形式，而且要看作品所形成的视觉效果能否与人的视觉感受形成一种沟通，产生心灵的共鸣。这是设计能否成功的关键。

5 网页的优化应遵循简洁、实用的原则

技术形式与应用的简洁实用是审视技术美的基本原则之一。图像和文字是网页的两个基本元素，因此，图文混排是进行网页优化的实质问题，应遵循技术美学的简洁和实用原则。它将影响页面的浏览速度和页面的适应性，影响观者对网站的印象。

在资讯类网站中，文字是页面中最大的构成元素，因此字体的优化显得尤为重要。使用 `css` 样式表指定文字的样式是必要的，原则上以能看清且与整个页面搭配和谐为准^①。然而，很多国内的网站在制作精细度上不够，通常是图形图像设计挺好而文字则很模糊，一个大型的专业网站不会使用 `css` 定义字体，这很值得人深思。像这样的细节问题，设计人员应该特别注意，不应因小失大^②。

图片是网页中的重要元素。图片的优化可以在保证浏览质量的前提下将其 `size` 降至最低，这样可以成倍地提高网页的下载速度。

现今大部分用户都是使用普通调制解调器连接到互联网，他们一般都要花很多时间等待主页下载到自己的系统，图像愈大、颜色愈深，页面下载所需的时间就愈长。因此，主页的设计应简洁醒目、令人一目了然。不要堆砌太多不必要的细节，或使画面过于复杂。图像要尽可能的简朴，避免耽搁用户太多的时间。但这并不是说完全抛弃图像不用，只是应该注意

温凤兰：《实用是互联网的命脉》，《电子科技》2000年第3期。

吕村：《由国际互联网的发展看国内网页设计》，《中州大学学报：》2000年3月第1期 第76—78页。

使用较大图像所引起的浏览效果。主页整体上要能够迅速传送，如果载入的时间超过 10 至 15 秒，很多用户就会等得不耐烦。

为达到实用，导航是必不可少的技术。主页的一个主要功能是为漫游工具，指引用户查阅存储在网站或其他地点的信息。因此要尽量使漫游过程不费太多周折。基于清晰、明确和速度的考虑，主页上的链接项目应只限于几个高级的类别，例如公司、产品、服务、技术支持等。此外，所提供的信息不应该埋藏在层层叠叠的页面之下，穿越 5 个以上的链接项目已足以令人厌烦。因此，必须要在广度和深度之间求取平衡。

另外，不断增加、更新浏览功能是提高互联网利用率的有效途径。例如 Sun 的 Hot Java 浏览软件所提供的先进功能将使互联网更强劲、更方便地实现沟通。Hot Java 将主页由静态的文件转为动态的实体，提供诸如即时制作动画、背景音乐、即时存人资料（例如不断更新股票价格）语音广播等功能，为上网用户提供了更多的方便和乐趣。

6 结 语

随着信息时代的来临，作为横向的交叉学科，技术美学的研究领域也必然从工业产品扩展到 IT 产业中来，这是生产力发展的必然要求。互联网的飞速发展是以高新技术不断更新作为支撑的，因此从技术美学的角度进行应用层次上的思考，是技术进步与创新进一步要求，是人们对美好生活不断追求的进一步体现。相信互联网决策者会从中有所启示。

网络社会中的 伦理问题

网络社会不同于现实社会，它有其自身的特点。（1）开放性。网络信息的传播不存在国家和地域的约束，人们不受时空的限制自由交往，由此，各种不同的价值取向、思想观念、宗教信仰、风俗习惯和生活方式等的冲撞与融合，也成为可能和必须面对的事实。（2）自由性。“无政府”、“个人至上”、“绝对自由”等口号充斥着网络社会。人们在网可以自由选择信息，上载、发布信息，其间一般没有严格的新闻审查制度和核查系统，人们不必面对面（face to face）直接打交道，从而摆脱了传统“熟人社会”众多的道德约束；网上没有国家和地域界限，现实社会中那种单位化、设点管辖和控制的方式也不再起作用。虚拟社会为人们提供了一个“自由时空”。（3）非人性化。网络虽为人们的交往与沟通提供了方便，但是隔着网络这种非人性化的交往中介，人们常常很难感受到对方的反应、表情以及与自己相关利益的态度，这就使人们的交往行为或多或少也非人性化了。曾经有一幅著名的漫画《在互联网上没有人知道你是一条狗》恰好说明了这一点。（4）虚拟性。网络社会以虚拟实在（virtual reality）和虚拟空间（cyberspace）为基本的技术支撑。在现实交往中那些备受关注的特征，诸如性别、年龄、相貌、身份等都能借助虚拟网络得到隐匿和篡改，

人们的行为变得“虚拟化”和“非实体化”。

1 伦理学及其分支学科

伦理学是一门研究道德的科学。在中国古文字中，“伦”和“理”是两个词，东汉的文字学家许慎在《说文解字》中，将这两个词解释为：“伦，从人，辈也，明道也；理，从玉也。”“伦”的意思，指人际关系符合一定的规矩、准则，而且代代相传。“理”的原意，指依照玉本身的纹路来雕琢玉器，使得玉器成型有用，后来引申为治理、协调社会生活和人际关系。在西方，“伦理”一词源于希腊文 **ethos**，后演变为“伦理的”、“德行的”。该词最初在《荷马史诗》中，是指某个概念，表示面包、住宅、驻地等对人有用的东西，后来逐渐演变为符合人的本性的品质、行为之意。西方到了近代，才有严格意义上的伦理学、道德学。无论从中国，还是从西方考察，“道德”和“伦理”两个概念，基本意义相似，都是指通过一定原则和规范的治理、协调，使社会生活和人际关系符合一定的准则和秩序。它们的作用和采用的手段与政治、法律不同，后世称为伦理学或道德学、道德哲学。尽管说法不同，实际上都是指研究道德的科学。

科学技术伦理学，是随着科学技术的发展而产生的一门重要学科，是伦理学的一个分支。在现代科学技术体系中，虽然科学与技术的界限越来越模糊，但它们相对的区别并没有消失，科学研究与技术研究的差别仍然存在。与此相适应，科学技术伦理学也可以分为科学伦理学与技术伦理学，这是既有共同点又有不同点的两门分支学科。

科学伦理学主要研究科研人员在探索自然规律过程中的伦

理道德关系，技术伦理学则主要研究技术人员在应用自然规律过程中的伦理道德关系。工程伦理学主要是研究工程技术人员（包括技术员、助理工程师、工程师、高级工程师等）在技术活动中（工程基地的勘测、设计、施工，原材料的选择研究，设备和产品的设计制造，工艺和施工方法的研究，技术的咨询、转让、开发，技术管理等）的伦理道德的学科。研究和建立有中国特色、相对独立的工程伦理学，对于适应新技术革命和我国技术振兴的要求，促进技术的迅速发展，深化整个科学技术伦理学的研究，丰富科学技术伦理学的内容，更有针对性地对工程技术人员和工科院校的学生进行职业道德教育，有着重要的理论意义和实践意义。

工程伦理学的基本任务，是通过对工程技术活动中所发生的许多特殊的伦理道德关系的研究，为工程技术人员提供应该遵循的行为规范和道德准则，以保证和促进工程技术工作的顺利进行。振兴民族经济，为人民谋求福利。

2 网络伦理的若干问题

20世纪末，各种高新技术的发展及应用，引发了一系列工程伦理学范畴的问题，如生物工程领域的生命伦理受到了克隆技术、器官移植、安乐死、转基因等技术的冲击；环境工程领域的环境伦理学面临着环境问题诸如水体污染、淡水资源紧缺、大气污染、能源浪费和紧缺生物的多样性减少等等的挑战；而网络伦理学，是随着计算机技术的成熟而产生的一门新兴的伦理学分支。

互联网（Internet）日益广泛应用于人们的工作以及日常生活中，它是把各个国家、地区、部门和个人的计算机连接起来形

成的计算机系统。计算机网络使通讯变得十分方便、快捷，任何信息通过网络都可以在极短的时间内在全世界传播，正是从这一意义上来说，“地球村”的概念才得到大家的认同。网络相对于传统通讯方式而言，在实现资源共享、信息交流等方面有着无法比拟的优势，因此广泛应用于生产、生活的各个方面，并在全世界范围内迅速推广和普及。网上购物随着电子商务的发展而大行其道，而有些诸如哈佛大学、斯坦福大学一类世界顶级名校业已在网络上开通了函授课程，使梦寐以求领略其风采的世界各地心有余而力不足的学子如愿以偿。网络的出现和普及，客观地产生了一个与我们所在的物理空间不同的空间形式——网络空间或虚拟空间。网络作为一种高技术成果，在给人类带来如此之多的好处的同时，也给人类带来了威胁、挑战和困惑。技术的步伐常常比伦理学的步伐要急促得多，而正是这一点对人类社会生活都构成某些严重威胁。

眼下的 Internet 像一片藤草丛生的荒野。在这里，还没有政府机构诞生。所有的人都是自己的领导和主人，因为所有的人都拥有网络的一部分。没有谁独自拥有 Internet，因此 Internet 就没有一个最终的管理者。美国政府和各个地方以及机构的网络，再加上外国的网络造成了今天的 Internet。在这当中，谁都没有绝对发言权，没有谁说了算。但同时，又谁都有发言权。因此，一些人有意或无意地将网络空间视为道德真空，一进入这个领域，就在道德上放松对自己的要求，从而在自己的网络活动中违反普遍的道德原则，给他人和社会带来危害。当前，网络伦理的问题主要有以下几个方面：

1) 知识产权和其他财产安全方面的伦理问题

在现实生活中 通过网络侵犯知识产权 危害其他财产安

全的事件很多，而且其势头愈演愈烈。

首先，从 Internet 产生那天起，就出现了许多非官方文学网站，如同一个出版社、杂志社，不停地向广大网民出版着种种书籍、文章。这就不可避免地涉及到了知识产权问题。现在网上到处充斥着文学作品，很多作家的小说均在 Web 上发布出来，这些上网小说大部分都没有经过原作者的同意，而由某些公司或网民用扫描仪扫描下来，再用文字识别软件自动转换为文字，然后便在各个 Web 上互相复制。而如果哪个出版社如此大规模地、未经许可地出版各个作家的小说，无疑早就被推上了被告席，并不会引起任何争议。

从法律角度看，如果有哪位作家就此打起官司，这种官司必赢无疑。但现在绝大多数作家保持沉默，只有最近我国文坛几位著名作家王蒙、张洁、张抗抗、毕淑敏、刘震云和张承志联手状告“北京在线”网站侵权，才一石激起千层浪。

其次，制造、传播计算机病毒，使他人的计算机停止工作，甚至使存储信息丢失，损坏电脑硬盘等。当前，计算机病毒层出不穷，并且“长江后浪推前浪”，抗杀毒软件的能力越来越强，使计算机用户防不胜防、损失惨重。例如，1988年11月，一种由一个康乃尔大学计算机科学系一年级研究生制造的电脑病毒感染了美国计算机通讯网络，使各学术、军事和商业机构的计算机站点暂时拒绝服务。1999年初，一个代号为“VicodinES”的人制造了十分凶狠的“美丽莎”病毒，使全球10万台电脑瘫痪。同时4月26日，一个台湾大学生设计的CHI恶性病毒在全球大爆炸，至少使70多万台电脑受到破坏，造成的经济损失以上亿美元计。即使到了现在，每逢4月26日前的一两天，心有余悸的计算机用户都要改变系统日期，以防再遭毒手。

再次，利用网络修改、破坏他人计算机里的信息。如OICQ是一个通讯软件，好多人通过用解密软件解得别人的登

陆密码后，修改其密码，使原使用人无法登陆，造成损失。

最后，利用计算机网络非法牟利。例如，我国某证券公司的一个工作人员，利用程序修改某股票的买卖手续，造成该股票成交量剧增的假象，使大量资金跟进，抬高了股价，他从中赚了一倍的利润，却给股民造成了很大的损失。

2) 通讯自由滥用方面的伦理问题

在网络空间中，滥用通讯自由的行为带来很多危害。

首先，在网络上传播和接受色情信息。当前，在国际互联网上，泛滥着各种色情信息。据统计，目前世界上的色情电子信息服务站达几十万家，对它们的访问人数甚至多于访问学术网点的数量，而一些色情网站往往提供“一条龙”的系列服务。据《北京青年报》载，在有关部门对某网吧进行检查时，发现顾客以中小学生居多，并且所浏览的网页以色情网页为主，其中的色情信息对青少年的身心健康危害极大，极易引发严重的社会问题。

其次，在 **BBS**(电子公告牌)上进行恶意的人身攻击或政治攻击。**BBS** 号称网络上的“无纸大字报”，其杀伤力并不比“文革”时期的大字报逊色；相反，其涵盖的广度、传播的速度、作者的隐蔽程度都使传统大字报相形见绌。如邪教组织“法轮功”就有自己的网站，这个网站就成了李洪志的种种歪理邪说批发零售的集散地，教徒们就可以在此肆意漫骂攻击我国政府。

最后，利用网络欺骗感情、玩弄异性等。“网恋”作为一个热门话题已经不再陌生，如果仅仅是单身男女之间以正常婚恋为目的的交往还不失为一件有意义的事。然而，以消遣、填补精神空虚为目的的网络情感走私、情感游戏等“网恋”方式却大大亵渎了爱情的神圣，也使婚姻的忠实度大打折扣。新浪网曾对中国女网友做了一个关于“网上养个男人”的意向调

查，这么荒唐的事情在互联网风行之前实在是无法想象的。然而，在几千份问卷中却有半数以上职业高尚、收入不菲、学历偏高、有家有室的女白领，认为“网上男人”是对现实中的婚姻或爱情的有益、必要的补充，虚拟爱情可以使人更加自信，等等。据《南方周末》报道，现在已经发生多次通过网友见面强奸或诱奸女性的案件，甚至有专门的网站征求发生“一夜情”的性伴侣（如网易的同城约会版面已经公然把寻找“E夜情人”作为约会目的之一让用户选择）。伦理道德在私密程度甚高的虚拟空间中已接近沦丧了。

3) 隐私权方面的伦理问题

在网络社会，人们工作和生活的许多内容是通过网络进行的。而采集、整理在电脑网络上的信息是十分方便的，人们在电脑网络上的生活是一种“全盘为磁盘所记录的生活”，这就使人们的隐私权受到前所未有的侵犯和威胁。

首先，电脑黑客的入侵。处于好奇或其他目的，黑客利用高超的电脑技术，自由出入于网络世界，各种安全措施对他们来说形同虚设。

其次，侵犯消费者或用户的隐私权。由于消费者在购买某些产品和享受某些免费或付费服务时，需要提供一些个人资料。这些资料在网络上常常被收集、出售、泄密，用于商业或其他目的，这就可能造成对消费者或用户隐私权的侵犯。

2 网络行为的若干规范

针对网络伦理问题的出现和恶化，许多国家的计算机和网络组织制定了相应的行为规则，以规范人们的网络行为。

针对网络伦理，各个国家和有关部门机构应制定出相应的伦理规范加以引导。

美国佛罗里达亚特兰大大学的瑞诺迪 (A, H. Rinaldi) 教授提出了电脑伦理十诫：(1)不可使用电脑伤害他人；(2)不可干扰他人在电脑上的工作；(3)不可偷看他人的文件；(4)不可利用电脑偷窃财物；(5)不可使用电脑造假；(6)不可拷贝或使用未付费的软件；(7)未经授权，不可使用他人的电脑资源；(8)不可侵占他人的智慧成果；(9)设计程序之前先衡量其对社会的影响；(10)用电脑时必须表现出对他人的尊重与体谅^①。

一般来说，网络伦理规范主要包括以下一些内容：

1) 尊重他人的知识产权

通过网络侵犯知识产权是相当普遍的事，这种行为不仅使许多公司蒙受严重损失，阻碍新技术的发展，不利于信息共享。

有人以“信息生产和传播者已赚取了巨大的利润，其财力足以允许其舍弃一笔许可费”为由，为侵犯知识产权的行为做辩护。这种辩护是没有说服力的。利润的高低是由市场调节的，我们不能因为信息生产者赚了很多钱就去盗用他的产品，就像我们不能因为某商场利润丰厚就去偷该商场的东西一样。

也有人认为信息在传统上一直是公共产品，是人人都可以使用和占有的。信息资源和物质财富不同，信息生产者不应该拥有该信息的所有权，因而也就没有侵犯知识产权的问题。在今天，此种信息是最重要的财富，知识成为经济的决定因素，这显然是一种不合时宜的观点。

2) 不利用网络从事有损于社会和他人的活动

制造和传播电脑病毒、对他人软件有意或无意的破坏、搞影响他人的恶作剧都是不道德的。尽管从事这些活动的有些是计算机天才，并无恶意，但从客观上影响了他人、群体甚至整个社会的工作和秩序，都是违反网络道德的行为。造成严重损失者，应受到法律的制裁。

3) 尊重隐私权

尊重、保护隐私权是一种重要的现代意识。隐私权之所以重要，是因为它是自由和理性的必要条件。当人们知道自己的行为被某人监视时，他的行为就受到监视者的某种限制，就会感到一种被偷窥的恼怒。因为他的行为是他以为没有人知道的情况下的选择，但现在情况发生了改变，而他的选择却无法改变了。

利用电脑网络侵犯他人的隐私权是不道德的。好奇的电脑黑客们不要利用自己精湛的技术做一个猥琐的偷窥者，各信息机构未经同意也不能收集、整理、出售消费者或用户的任何个人数据，公司也不能利用网络对员工的活动进行无限制的监视。当然，尊重隐私权不是绝对的，在必要的情况下，专门机构有权对非法非道德活动嫌疑人进行监视、调查、取证、警告。

4) 不利用网络欺骗、攻击、伤害他人

不应在网络上传播谣言，也不应在网络上进行人身攻击。谣言和攻击在网络空间的传播速度比在现实空间中的传播速度快得多，范围更广，危害更大。不应将网络作为政治斗争的战场，否则整个网络的秩序就会被破坏。利用网络玩“感情游戏”、诱骗他人、宣传色情、征求一夜情性伴侣等，涉及到性

伦理问题，也是对正常社会秩序的破坏。

4 规范网络道德行为的对策

要规范人们的网络道德行为，维护网络空间的秩序，更好发挥电脑网络的积极意义，必须加强网络伦理建设。而要进行网络伦理建设，首先要认识到，虚拟空间并非一个无序、纷乱、道德缺失的空间，而与现实社会一样，虚拟社区也需要伦理道德的约束。今后，需要做好以下几项工作。

1) 开展网络道德教育，培养人们的网络道德意识

罗素曾用人的冲动和愿望来奠定伦理学的人性基础。愿望是有意识的，它与人的理智相联系，表现为对一定目的的追求，它可以高于冲动，一方面因为它比冲动更高明、更自觉，另一方面也因为可以有意志参加进来。“伦理学和道德准则之所以必要就在于理智与冲动之间的冲突。假如人只有理智，或只有冲动，都不会有伦理学的地位。”

由于网络的相对私密性可以激发人的某种冲动，一些自律不严、道德水准欠缺、意志薄弱的人就存在着一种能做的就是可以做的心理倾向，因此，必须对人们特别是精通计算机技术的人进行网络道德教育。首先，要培养人们在网络空间中的责任意识。让人们明白，网络空间并非道德真空，在网络空间和物理空间一样，有无能力做是一回事，应不应做、可不可以做是另外一回事。其次，要提高人们估计、认识自己行为后果的能力，使其对自己的行为有一个比较正确的估价。

2) 建立和健全对网络行为的监督、管理机制

首先，网络行为和网络行为者必须建立明确的、可查的一一对应关系。而这与尊重维护隐私权并不矛盾，相反是为了尊重、维护大多数人的隐私权。当前，一些人之所以在网络空间里肆意妄为，说一些不负责任的话、做一些不负责任的事，一个根本原因就是网络的相对私密性，即人们不知道他是谁，他也就不必为此承担责任。因此，要规范人们的网络行为，就必须使网络行为和行为者之间建立明确的、一一对应的关系，使每个行为者都如同在现实社会中一样；必须对自己的网络行为负责。

其次，要建立专门的机构对人们的网络行为进行监督和管理。要建立一支道德和技术都非常精通的“网上警察”队伍，对一些不健康、对社会危害大的信息进行堵截、删除，查找制造这些信息的人，并追究其责任。当然，这些对人们的网上行为进行监督、管理的机构和工作人员，不能滥用自己的权力，除非必要，不能侵犯人们的隐私权和通讯自由权。

3) 推进网络立法和执法工作

每个人都反对把外在的道德观点强加于自己身上。因此，人们会怀疑，把引起争论的道德立场以立法的形式强加于人是否可以得到确证。我们的法律已经注入了道德的内容。那么，当道德观念对于社会的道德确定性具有十分重要的意义时，这些道德观念也许是具有立法上的强制性的。日常语言中所谓“违反道德”和“冒犯人类的道德心和尊严”，使我们更加相信：有些行为应纳入法律的惩治范围之内，即使这些行为并未伤害他人。按照这个信念，立法伦理主义的原则显然超出了伤害原则。由此，又提出关于道德内容的种类和程度的问题，如果确实存在着这些道德内容的话，就可以根据它制定法律。引

起争论的问题是：在一个多元化的社会中，哪些背离道德的行为可以被证明是法律之外的行为？这一争论已被证明是最为麻烦的争论。

因此，除了要建立专门的机构对人们的网络行为进行监督和管理之外，还要针对网络伦理中出现的问题立法，虚拟空间必须同时是一个法治空间。没有法律的强制力，仅靠良心和社会舆论，是不可能规范人们的网络行为的。当前，我国在网络的立法和执法方面都不适应网络发展的需要，必须加强这方面的工作。据 2001 年 5 月 30 日《北京青年报》载，北京市海淀区人民检察院发出了北京市首份“黑客”犯罪批准逮捕决定书，以涉嫌盗窃罪将犯罪嫌疑人卢某逮捕。对此，中国政法大学有关法律专家认为，给黑客定盗窃罪反映出我国在信息安全方面的立法可操作性不强。有关法律专家认为，使用盗窃罪给黑客量刑虽然并无不可，但这反映出我国在信息安全立法方面还存在不足。专家指出，目前我国的网络立法针对网上传播、知识产权保护的比较多，但具体到刑事案件比较少，虽然新《刑法》中有相关条款，但比较笼统，可操作性不强，像该案件就无法直接引用，因此，尽快确立更明确、细化的有关法律条文或司法解释是我国立法的当务之急。

4) 提高人们在网络空间中的自我保护意识

由于缺乏经验，许多人在网络空间中缺乏自我保护意识。为了使人们在网络空间少受损失和伤害，就必须提高他们的自我保护意识。对以网上征婚、征友为名的交往形式，要提高警惕，不要轻易让网友知道自己的真实身份，更不能随随便便在没有保护的措施下同网友会面。为了防止黑客入侵，最为常用的方法是设置多种口令和调制解调器回叫，以及安装防毒软件。

5) 加强网络伦理建设的国际合作

电脑网络是国际性的网络，是“电子联合国”、“电子地球村”，管好网络是世界各国的共同责任。人们的网络行为得以规范，世界各国都能受益，否则都要受害。而且，如果没有各个国家的共同参与，电脑网络就不能得到有效的管理。因此，加强网络伦理建设的国际合作十分重要。具体来说，这方面的国际合作包括制定在世界范围内有效的网络行为规范，在打击网络犯罪等方面进行合作等。

技术与良知的结合

近些年来，我国社会生活中一个突出问题是假冒伪劣产品经常出现，屡禁不绝。这里固然有某些部门打击力度不够、某些法律法规尚不完善以至地方保护主义等因素在起作用，然而假冒伪劣产品的制造者和传播者缺乏良知也是不容忽视的重要因素。良知是人们不加考虑即能体现出来的自觉的道德意识和觉悟。如果缺乏良知而使用技术，就会导致为了功利目的而不择手段。在我国历史上的自然经济时代以至计划经济时代，技术与良知的关系大体上是协调的。可是，由于历史上缺乏充分适应市场经济的有关技术应用的道德规范体系，因而当市场经济大潮兴起之时，技术应用的道德失范势必导致假冒伪劣产品的泛滥。这里的关键问题不在于了解“什么样的行为符合道德标准”（很多场合下这个问题是清楚的），而是在于能否将技术应用的道德规范付诸实践，这实际上是“知行如何合一”的问题。显然，这个问题不解决，道德规范就不可能真正起到约束技术应用后果的作用，就不可能从根本上铲除假冒伪劣产品滋生的思想土壤。

讨论现代技术与良知的关系，需要先回顾历史上技术与道德关系的状况，从不同时期的比较中发现造成技术与良知脱节的深层原因，这样才能找到推动技术与良知结合的现实途径。

1 我国历史上技术与道德的关系

我国历史上有着用道德规范制约技术应用的悠久传统。早在春秋旧中国时期，儒家、墨家、法家等学派就从不同角度提出了“以道驭术”的思想主张。

儒家在技术发展中强调“六府三事”。“六府”为“水火金土谷”，即沟洫、冶铸、井田等当时社会生活必需的基本技术活动。“三事”为“正德、利用、厚生”，指的是技术发展既要为国计民生有利，又有道德教化功能。儒家学派贬斥的“奇技淫巧”，都是指在这些经世致用的“正经”技术之外的东西^①。墨家的“以道驭术”侧重工匠自身的品德修养。墨家学派注重以德驭艺，要求门徒学习大禹治水吃苦耐劳栉风沐雨的精神，毫无功名利禄之心，勤生薄死，以赴天下之急^②。在评价技术成就时，墨子主张“利于人谓之巧，不利于人谓之拙”^③。“兼利天下”既是墨家的政治主张，也是对技术发展的道德要求。至于法家，看起来与技术发展关系不大，但其关于法度的思想对技术发展亦有规范作用。韩非主张：“释法术而任心治，尧舜不能正一国；去规矩而妄意度，奚仲不能成一轮；废尺寸而差短长，王尔不能半中。”^④奚仲、王尔都是古

① “奇技理巧”之原意，指用来迷惑帝王及民众的怪异技巧，如《书经·泰誓下》所谓“作奇技淫巧之悦妇人”，《礼记》中所谓“作淫声、异服、奇技、奇器以疑众”，“作为淫巧以荡上心”。显然，儒家抨击“奇技淫巧”的目的在于“以道驭术”，并非反对所有技术的发展。

梅汝莉、李生荣：《中国科技教育史》，湖南教育出版社 1992 年版，第 88—89 页。

《墨子·鲁问》。

《韩非子·用人》。

代的能工巧匠，不守规矩尺寸便会一事无成，体现了工艺标准的极端重要。在李约瑟看来，秦国的勃兴与其军事上的某些发明有密切关系，而这些发明的出现，又不能不考虑到重视法度的思想背景^①。

春秋战国之后，我国技术发展中形成了大体稳定的道德规范，这就是要求技术应用利国利民，工匠能吃苦耐劳、严肃认真、尊敬师长、恪守规矩等等。后世以师徒制传授技艺，大都沿用这一传统。《宋史·职官制》记载，皇家官营作坊的艺徒训练制度为：“庀其工徒，察其程课、作止劳逸及寒暑早晚之节，视将作匠法，物勒工名，以法式察其良窳。”^②这反映了“以道驭术”的制度化。不能说古代工匠中从未有奸诈投机之徒，但为数不会很多。因为在以自然经济为主的社会环境中，商品流通范围很有限，往往有固定交易场所，多为前店后厂格局，出了假冒伪劣产品很容易查找根源。东汉王符曾指出：“百工者，所使备器也。器以便事为善，以胶固为上。今工好造雕琢之器，巧伪饰之，以欺民取贿。虽于奸工有利，而国界愈病矣”^③。这种对“奸工”的抨击，保证了传统道德对技术发展的有效制约。即使在西方近代技术传入我国之后，当时的技术人员仍很注意道德修养。詹天佑就告诫青年技术人员：“勿屈己以徇人，勿沽名而钓誉，以诚接物，毋挟偏私，圭壁束身，以为范则”^④。

进入现代社会之后，尽管人们的道德观念已有很大变化，但“以道驭术”的格局仍沿续下来。这里有几个重要因素：其一，一些出身于农民、工匠的工人和技术人员，把一些传统道

李约瑟：《中国科学技术史》第二卷（科学思想史）科学出版社、上海古籍出版社1990年版，第12章。

转引自梅汝莉、李生荣：《中国科技教育史》第285页。

③ 《潜夫论·务本第二》。

转引自沈渭滨主编：《近代中国科学家》，上海人民出版社1988年版，第216页。

德规范迁移到现代技术活动中来，形成了吃苦耐劳、踏实认真、循规蹈矩的工作作风。其二，20世纪初我国开展的职业教育中，注重将传统道德加以改造和发展，以造就一种新的职业道德。我国教育家黄炎培提倡“敬业乐群”，即培养学生具备强烈的社会责任感和事业心，养成勤劳习惯、合作精神和科学态度^①。这种新的职业道德对以后学生从事技术工作有重要规范作用。其三，新中国成立后，在建立计划经济体制的同时，曾强调思想政治工作的统帅作用，把技术操作中是否严格认真，是否利国利民提到政治高度来认识。这仍然是“以道驭术”，尽管此时“道”的含义又有了新的内容。

总的说来，在我国以往的技术发展中，“以道驭术”的机制和成效是显著的。而且各时期的“以道驭术”有一个共同特征，就是注重道德“他律”，即强调群众的舆论监督，力求形成一种群体的道德氛围。在以自然经济或计划经济为主的社会条件下，“他律”是可以充分发挥作用的。而且持久的“他律”也有助于人们较普遍地具备良知，形成自觉的自我约束。我国以往技术发展与人们良知的基本协调，正是在长期的“他律”氛围中逐步形成的。这种“道”“术”关系保证了技术产品质量的不断提高和社会经济生活的稳定，也有利于社会风气的净化。不过，这种“道”“术”关系一直没有经过大规模市场经济的洗礼，这是以往技术发展中潜在的一个严重弱点。

2 技术与道德关系的现实问题及其思想根源

近年来，市场经济逐渐渗透到我国社会生活的各个方

田正军、周志毅：《黄炎培教育思想研究》 辽宁教育出版社 1997年版 第243—246页。

面，引起人们思想观念的巨大变化。当人们开始习惯于市场经济条件下的社会生活时，却未必都能意识到，以往历史上任何时期，市场经济都未发展到今天这样的规模，市场经济与技术的结合也从未达到今天的深度。人们此时发现，经济与技术的结合会带来财富的迅速增长。然而，与之相应的道德观念建设却出现某种滞后状态。传统的道德约束机制在新情况下逐渐被淡化，而新的道德约束机制尚未完全建立起来，于是出现了社会转型期“以道驭术”机制的某种“失控”状态，这是造成假冒伪劣产品泛滥的一个深层社会原因。

在市场经济条件下，生产者、销售者和消费者的关系处于经常变动之中，要实现强大而稳定的道德“他律”是很困难的。当市场经济体制和相关法律法规尚不完善时，有不少“空子”可钻。假冒伪劣产品很难都被查处，一旦蒙混过关就可能大发横财。在这种情况下，企业经营者从事技术活动时就面临“德”与“利”的抉择。遵守道德规范对自己可能没有功利上的好处（既无经济上的额外收获，也未必得到舆论赞扬），而不遵守道德规范未必有功利上的害处（未必有舆论压力，未必被发现，即使被发现也未必影响继续做生意）。当出现经济利益诱惑时，该不该在技术活动中遵守道德规范全凭良知，凭道德“自律”。这对于久已习惯道德“他律”的人来说，可能是很苦恼的事情，因为他要在没有人了解和赞扬的情况下讲道德。以舆论监督为条件的“他律”在个人有机会自由放任时，往往会变为“不律”。假冒伪劣现象之所以在经济转型期大量滋生，恰恰反映出“他律”防线的破缺和“自律”心理的不足。市场经济条件下人们道德“自律”机制的形成，技术活动中良知的具备，需要多年道德教化的积累，这是一个渐进的过程。对于我国这样一个市场经济起步不久的国家来说，在这方面还要付出长期而艰苦的努力。

在道德“自律”和“他律”的关系背后，隐藏着一个更深

层次的矛盾，即“公德”与“私德”的矛盾。制造和传播假冒伪劣产品的人一般不会把这些产品卖给亲友，盖劣质楼房的一般不会让亲友住。这些人对熟识的人可能有良知，讲道德，但这是“私德”而非“公德”。在我国传统道德体系中，有强调“公德”的成分，如“大道之行也，天下为公”^①；“仁者公也”^②等等。然而在实际生活中，人们往往更看重私人关系中的伦理道德问题。古来君臣父夫妻师徒之间的伦理关系，现代同乡同事亲友之间的伦理关系，都涉及“私德”，它们是可直接体验或有直接利害关系的。当“私德”与“公德”发生矛盾时，“私德”常常会冲击或架空“公德”。应该看到，市场经济条件下的技术产品，是通过许多流通环节为消费者使用的。人们造出某种产品后，很难知道这种产品以后为谁所用，效果如何。因而技术活动中所遵循的“公德”，应该面向所有与之相关的，绝大部分可能完全陌生的人群。这对于久已习惯“私德”关系的人来说，同样可能是很苦恼的事情。这些人可能要问：“如果要我向所有素不相识的消费者讲道德，那么谁能保证别人一定对我讲道德？”当人们的“私德”失去了确定对象时，往往也就失去了道德判断的能力。在许多制造假冒伪劣产品的人心中，“公德”是空的而“私德”是实的。造假者可能通过彼此信任、同舟同济等“私德”联络起来，并以此来逃避“公德”方面的良心谴责。这些人未必意识到，“私德”的联络加上现代经济和技术的巨大力量，会使假冒伪劣产品的危害成倍加重。在震惊全国的重庆綦江虹桥垮塌案中，从原材料生产、采购到施工、监理等环节都存在有意造假行为。每个环节上的造假者都未必预料到最终的垮桥事件，但这些环节上的造假行为一旦通过人际的、经济的和技术的活动联结起来，就会导致不可逆转的恶果。

① 《礼记·礼运》。

《何南程氏遗书》卷九。

如果把技术与道德关系的讨论再向纵深推进一步，还会看到一个更根本的问题，即传统文化中的“道”“术”关系本来就有某种弱点，以至于“道”在某种条件下可能“术化”，失去其“驭术”功能。这个弱点至今仍对现代技术与道德的关系有潜在的影响。

我国传统文化中讲的“术”，实际上是一种广义的“技术”，泛指各种具有一定规则和要领的技能活动，如医术、算术、武术等等。尽管传统的伦理道德思想体系并不是什么“术”，但由于历来注重道德实践的功夫，人们往往通过某些特定的道德行为来判断一个人的道德修养程度，所以难免出现有意作假的现象。王阳明之所以强调“致良知”，强调“知”“行”不可分离，甚至提出“一念发动便即是行”^①，就包含了对那些并非发自内心而有意“做”出来的道德行为的担忧。明清时代大力推行道德礼教下移，出现了“三字经”、“弟子规”一类蒙学读物，对人们的言行举止从道德角度详加规定，似乎只有如此这般做才是道德的，或只要如此这般做就是道德的，其结果很容易导致道德教育的“术化”，即把道德实践变成了按照一定规则或要领进行的演练，而很少考虑其内在的真实意向和情感。“经世致用”的文化传统，常常在无形之中拉近“道”与“术”的距离，有时甚至很难分清什么是“道”，什么是“术”。在这种情况下，违背良知而有意矫饰的伪善现象是难免发生的。值得注意的是，现在的道德教育（特别是职业道德教育）中也时有类似情况发生，即把有关的道德规范分解成许多合辙押韵的条文，写在纸上，挂在墙上，要求人们熟记会背，一条一条考核。这一套办法未必没有作用，但从思想特征看也容易导致“术化”。这样的道德教育和考核办法难以有效抑制假冒伪劣产品泛滥一类腐败现象的滋生和蔓延。在一

① 《传习录下》。

些参与制造假冒伪劣产品的单位里，在一些对假冒伪劣产品查处不力甚至包庇纵容的单位里，未必没有详尽细致的职业道德规范写在办公室墙上，有关责任人也可能多次顺利通过职业道德“考核”，但这些东西本身也是假冒伪劣的。近年来新闻媒体揭露出来的不少假冒伪劣工程，在出事之前被评为“优质工程”，至少反映出在此之前的道德教育和道德约束并未发挥有效作用。假冒伪劣产品的泛滥同假冒伪劣“道德”的泛滥往往是相伴而行的。假冒伪劣产品会坑害消费者，但多数人“上当”一次也就足够了。而假冒伪劣“道德”会腐蚀人的灵魂，污染社会风气，从而更加剧假冒伪劣产品的泛滥。

总之，目前假冒伪劣产品的泛滥有着深层的社会文化根源，在一定时期内是难以避免的。在经济转型时期，人们面临由道德“他律”向道德“自律”，由“私德”向“公德”的巨大转变，道德约束机制上的转换是一个复杂的过程，“道”的“术化”也会有新的形式。要解决这方面存在的诸多现实问题，关键在于大力加强市场经济条件下从事技术活动的伦理道德教育，使这种教育深入人心，形成浓厚的氛围，真正实现技术与良知的有机结合。

3 技术与良知相结合的途径

我国传统道德中的“良知”观念带有先验的、天赋的成分。孟子认为：“所不虑而不知者，其良知也。”^①王阳明认为良知是先验的道德意识和内在的道德判断能力，同时也是主体的自觉性。凡遇到时变，不必“考之何典”、“问诸何

① 《孟子·尽心上》。

人”，只须求之于此心“一念之良知”，“权轻重之宜”，即可判断道德上的是非^①。如果采用批判地继承态度，去除“良知”观念中先验的、天赋的成分，将其看作后天文化教育的产物，那么“良知”就成为道德“自律”的思想基础，成为培养“公德”的重要条件，成为抵制和识别道德“术化”的有力思想武器。

在市场经济条件下培养技术活动中的良知，首先要加强和改进与之相关的伦理学研究和思想品德教育。伦理学研究应该关注技术与道德关系中的大量现实问题，尤其是假冒伪劣产品屡禁不绝的问题。各类学校的思想品德教育课程中，尤其是理工农医专业以及基础教育的思想品德教育课程中，都需要专门讲透市场经济条件下从事技术活动应遵循的道德规范，并努力培养学生在这方面的道德情感和道德行为，使学生在学校里就逐渐形成技术活动中的良知。然而从现实情况看，这些方面做得还是远远不够的。如果学生们从小就缺乏这方面的思想基础，未形成这方面的良知，将来一旦步入社会，面临各种复杂的道术关系、义利关系，自然缺乏思想准备，很容易不知不觉误入歧途。

培养技术活动中的良知，应该同培养人们的公民意识结合起来。有公民意识才能有公德意识。只有当每个公民都意识到技术活动的社会影响与自己息息相关，自己有责任实践和维护与此相关的公德，有义务同违背社会公德和法律的行为进行斗争的时候，才有可能形成全社会的“以道驭术”的环境，才能将“他律”与“自律”、“公德”与“私德”有机地结合起来。

培养技术活动的良知，需要营造道德教化的社会文化氛围。我国自古以来有“文以载道”的传统，很多文艺作品都有明显的道德教化功能。然而现在的文艺作品，特别是电视剧、

张岱年：《中国古典哲学概念范畴要论》，中国社会科学出版社1989年版，第200—203页。

电影中，反映技术发展与伦理道德关系的主题并不多见。我们现在迫切需要屏幕上出现技术与良知完善结合的艺术形象，需要有对假冒伪劣产品的危害的尖锐揭露，对造假者观念和行径的无情剖析和抨击。很多时候，造假者一旦把假冒伪劣产品售出后便溜之大吉，群众的舆论未必对他们有直接作用。而通过文艺作品之类能打动人们心灵的手段，可以使道德“他律”渗透到人们的情感世界中，如影随形，无所不在，这样的“以道驭术”才可能是“润物细无声”，逐渐起到化“他律”为“自律”的效果。

避免道德教育中的“术化”倾向，有必要从学校的日常教育活动抓起，从教师的言传身教抓起。如果学校里为应付评比检查搞一些形式化的东西，使学生们习惯于“作戏”，为了达到某种功利目的而做“表面文章”，很可能就为日后出现假冒伪劣产品埋下思想“胚胎”和“萌芽”。如果教师本身缺乏技术活动中的良知，无论多少说教也无助于学生形成这方面的良知。

当然，要从根本上杜绝假冒伪劣产品的泛滥，单靠道德的力量是不够的，还需要经济体制的不断完善和严厉的整治措施。而市场经济秩序的成熟和人们法制意识的增强，也有助于促进技术与良知的进一步结合。假冒伪劣产品的泛滥在经济转型的特定时期出现，总的看来是一时的现象，是可以遏制的。在我国这样一个有着“以道驭术”悠久传统的国度里，随着社会进步和经济的不断发展，适应现代技术特点的道德规范体系会逐渐成熟起来，假冒伪劣产品的出现会逐渐成为人们感到丝毫不能容忍的事情。人们的良知将有效引导着技术的健康发展，从而使“以道驭术”达到一个新的境界。

第四编

技术哲学思潮评析

现代技术的哲学反思，应该借鉴国外思想界的经验和成果。特别是在西方发达国家，由于已经开始从工业社会向后工业社会的结构调整和观念转型，那里的技术哲学思潮更值得重视。这里收入的文章大都是讨论国外技术哲学思潮的。“马克思和卡普：工程学传统技术哲学比较”专门讨论了工程学传统的技术哲学中两位重要思想家马克思和卡普的观念和研究范式的差别。“三木清与（技术哲学）”一文对日本学者三木清的技术哲学观念进行了专门评述。“马尔库塞的技术哲学观”一文对法兰克福学派的重要代表人物之一马尔库塞的技术哲学思想进行了深入分析，介绍了有关现代技术的人文主义批判思潮。“海德格尔的现象学与技术主题凸现”一文集中讨论了在国内外学术界影响相当大的德国哲学家海德格尔的技术哲学观点。他的哲学思想的表达方式很难懂，但却具有深刻的启发意义。本编最后一篇文章讨论我国传统的技术哲学观点的思想特征及其现实影响。通过中外比照，更能体现技术哲学观念潜移默化的巨大作用。他山之石，可以攻玉。不断了解国外的和我国传统的技术哲学观点，有助于现代技术的哲学反思更加深入。



马克思和卡普: 工程学 传统技术哲学比较

19 世纪,在德国出现两个同时代的人物,先后在工艺学或工程学层面对技术进行整体研究和哲学思考。这就是卡尔·马克思(Karl Marx 1818—1883)和恩斯特·卡普(Ernst Kapp, 1808—1896)。马克思的技术哲学思想产生于 19 世纪 40 年代,先于卡普。其技术哲学思想成为马克思主义科学技术论的起点和马克思主义哲学—经济学的一部分;卡普最先使用“技术哲学”这一术语,创建了技术哲学这一新的学科门类。其技术哲学是其早期比较地理学和环境哲学的一个拓展。比较一下两位哲学家的经历和他们开创的技术哲学的工程学传统和研究范式,对于今天技术哲学发展无疑具有启发意义。

1 两位左翼黑格尔派人物经历的相近与不同

卡普和马克思两位都曾是左翼黑格尔派人物,经历颇为相近,但最后走上不同的道路。

卡普出生在巴伐利亚的路德维希施塔特城一个法院职员家庭,是 12 个孩子中最小的一个。6 岁失去双亲,跟一个哥哥

一起生活。1828 年从波恩大学获得古典哲学博士学位后，回到他哥哥手下，在威斯特法伦的一个大学预科任教。其思想受黑格尔(G. W. F. Hegel 1770—1831)辩证法和地理学家里特尔(Karl Ritter 1779—1859)用地理环境解释历史的著作的影响。1845 年首次出版了他的两卷本著作《比较地理学》^①。

美国著名技术哲学家米切姆 Carl Mitcham 对这部著作和一年前马克思的《1844 年经济学—哲学手稿》进行了比较，认为“都显示出想把黑格尔的能动的唯心主义翻译成坚实的唯物主义术语。但马克思的唯物主义旨在把黑格尔的历史理论同新的经济科学综合起来，卡普的唯物主义则是试图把历史与里特尔的新地理科学联系起来。卡普的《比较地理学》预示着今天可以称作环境哲学的那种东西。”从德文书名看，卡普试图从哲学高度上进行地理学研究。他接受了里特尔用地理环境解释历史的观点，认为地理状况，特别是河流、湖泊和海洋等水体环境对经济、文化乃至政治结构与军事组织，都产生不同程度的影响。同时，卡普进一步从客观环境进行外部的与内部的“殖民开拓 colonization)”^②二者的辩证关系改造了黑格尔的辩证法。他认为，历史不是绝对观念的必然展开，而是人类为应付各种环境的挑战，克服对原始自然环境的依赖所作努力的特殊记录。他设想，如果对自然环境进行外部开拓，辅之以对人类环境进行内部开拓，既通过农业、采矿、建筑等进行空间耕耘，又通过从语言到电报通信系统进行时间耕耘，将世界语、符号学和各种发明联系起来，以完美的形式建立一种“万

德文书名 *philosophie oder vergleichende Erdkund.* 直译应为《哲学或比较地理学》。

米切姆的《技术哲学概论》中文版将 *colonization* 译为殖民开拓，但对应的德文 *Kolonisation* 一词有开拓、开发、移民和殖民等多种含义和译法，似译为开拓、开发或移植较好。米切姆用该词的双关含义形容卡普移民美国是卡普在自己著作中所说的“外部的殖民开拓”。

能电报学”那么地球和人类家园便将完全改观。这似乎是构造了一个乌托邦式的理想国。但这个“万能电报学”仿佛是对一个半世纪后的今天国际互联网，作了一个超越时代的科学预言。

德国 1848 年资产阶级革命失败后，普鲁士政府和各邦君主恢复了专制统治，德国仍处于封建割据状态。1849 年，卡普出版了一本题为《立宪专制主义和立宪自由》的小册子，由于抨击了这种状况而遭到起诉并被迫放逐，流亡到美国德克萨斯中部一块由德国开拓的殖民地。对此，米切姆意味深长地说：卡普本想以政治形式进行内部的殖民开拓，结果却转向了外部的殖民开拓。卡普自嘲地说自己开始作为农民和发明家成为“自由土地上的自由人”（引自歌德《浮士德》）。从此他在这里生活了 20 年，其间经历了南北战争，在政治上他反对奴隶制，但他在田野上的生活更多地是同工具与机器打交道。这为他后来回国创建以工具是“器官投影”这一观点为核心的技术哲学，积淀了厚实的生活基础。

如果说，卡普的童年生活比马克思更不安定，那么，走上社会生活道路之后，比起马克思颠沛流离、动荡穷困的生活经历，卡普被迫移民异乡的生活便显得较为安宁了。这点，下面的事实也足以得到证明：卡普比马克思大 10 岁，在世 88 年，而马克思只活了 66 岁，比卡普早离开人世 12 年多。

马克思出生在莱茵省特里尔城的一个犹太人家庭。1835 年，他考入了波恩大学。7 年前卡普曾在波恩大学获得博士学位。两人可算得上是未曾谋面的校友。不过，马克思次年转入柏林大学，攻读法律和哲学。其间参加了青年黑格尔派（即左翼黑格尔派）。1841 年，马克思 23 岁便从耶拿大学获得哲学博士学位。有趣的是，卡普写的是关于雅典国家的学位论文，却开始了地理学研究的学术生涯；而马克思写的是希腊自然哲学的学位论文，却投身于社会活动和社会经济问题研究融为一体的政治生活中。次年，他为《莱茵报》撰稿，后任该报编

辑，对普鲁士政府当局及社会现实进行无情地揭露和批判。

1843年，《莱茵报》被查封，马克思被迫流亡到巴黎和布鲁塞尔，继续从事革命活动和著述。由于深受费尔巴哈（Ludwig A. Feuerbach 1804—1872）《论基督教的本质》（1841）一书中唯物主义的影响，一方面参加革命活动，一方面致力于对黑格尔哲学的批判，马克思很快实现了由唯心主义向唯物主义、由民主主义向共产主义的转变。《1844年经济学—哲学手稿》这部当时未能发表的著作，代表了马克思这一转变的重大飞跃；1848年马克思和恩格斯（F. Engels 1820—1895）合著的《共产党宣言》，则使马克思和恩格斯成为国际共产主义运动的公认领袖和世界伟人。

1848年革命中，马克思和恩格斯都回到德国，指导共产主义者同盟参加这场反对封建割据、实现民族统一的斗争，但由于资产阶级的叛变使这次革命失败。1849年，同卡普一样，马克思再度被放逐。不过卡普是作为左翼黑格尔派激进分子被放逐而马克思则是作为共产主义者被放逐。因此，马克思没有像卡普那样选择远离欧洲革命活动中心的美国，而是流亡到工人运动活跃的伦敦。由于马克思被迫放弃德国国籍，直到1883年3月14日在自己的安乐椅上辞世，再也没有返回故乡。

这与卡普有着明显的不同。让我们再回到米切姆关于《1844年经济学—哲学手稿》和《比较地理学》两部著作的比较上。马克思在这部著作中，对资产阶级古典政治经济学、资本主义社会制度和黑格尔唯心主义哲学进行了全面的批判，阐发了新的共产主义世界观，而不能归结于黑格尔的历史理论和新经济科学的结合。其中，耐人寻味的是，马克思谈到人、社会和自然界的对立和统一，涉及到人与环境形成的人和自然、人和社会两种关系，与卡普关于自然环境的外部开拓和人类环境的内部开拓看去颇为相似，而实质却大不相同：他不是像卡普那样借助里特尔用地理环境解释历史的观点来分析环境

和历史的关系，而是认为“历史本身是自然史的一个现实的部分，是自然界生成为人这一过程的一个现实的部分”；他不是像卡普那样试图从环境的内部和外部开拓这种改良方式去建立理想的人类家园，而是明确地指出：只有扬弃了私有财产的共产主义，才是完成了的自然主义与完成了的人本主义，“它是人和自然界之间、人和人之间的矛盾的真正解决。它是历史之谜的解答，而且它知道它就是这种解答。”卡普在其著作中，虽然试图实现对黑格尔唯心辩证法的唯物主义改造，政治上主张进行社会环境内在的殖民开拓，但是，无论在哲学上还是政治上都未能摆脱左翼黑格尔派激进资产阶级的思想倾向。这也成为后来两人技术哲学研究范式上差异的思想根源。

这里还须指出，马克思在这部著作中通过对黑格尔哲学的批判，阐述了“工业的历史和工业的已经产生的对象性存在”及其本质问题，从劳动创造对象世界，把自然界作为人的无机身体，人再生产整个自然界，同时实现人的对象化、外化和自然界的主体化、人化这一过程等方面做了论述，构建了一个基于人和自然关系、人化自然进化的技术哲学基础。

2 器官延长论和器官投影论的相似与差别

卡普是第一个创立和使用“技术哲学”一词的人，而马克思却先于卡普形成了一个完整的技术哲学思想框架。两人的技术哲学某些方面颇为相似。

马克思虽然没有使用技术哲学一词，但在其许多著作中，包含对大量技术问题的哲学思考与经济学分析。2000年，由德国工程师协会 VDI 资助出版的《技术的沉思：技术哲学的经典之作》一书，把马克思的《资本论》等三篇论著，作为

最早的经典技术哲学文献，进行了介绍和评论。德国著名技术哲学家罗波尔 (Gunter Ropohl) 在该书所写的评介中指出：“马克思的历史哲学和经济学理论观点的某些方面直到今天仍是我们无法超越的，他的劳动哲学在现今仍有相当高的价值，这些方面表明马克思是一位技术哲学家。”

在《1844 年经济学—哲学手稿》、《哲学的贫困》(1847)、《政治经济学批判》(1859)、《机器、自然力和科学的应用》(1861—1863) 和《资本论》(1867) 等著作中，马克思从哲学、经济学和工艺学的多角度考察和总结了技术发展史。在此基础上阐述了机器发展的进程和规律、技术的本质和发展规律，技术与人、自然、社会相互作用的规律，形成了系统完整的技术观或技术哲学思想。毫无疑问，马克思的技术哲学思想，是其经济学理论和实践唯物主义哲学的组成部分。但鉴于它是以大量的工艺学史文献为基础的，并以英国工业革命和机器大工业为背景，因此在这个意义上可以把它归于工程学传统的技术哲学。

其中，马克思从劳动过程和工艺学方面提出了关于“劳动手段的人体器官延长论”，同卡普关于“器物的人体器官投影论”，有着惊人的相似。他从分析劳动过程入手，指出：“劳动资料是劳动者置于自己和劳动对象之间、用来把自己的活动传导到劳动对象上去的物或物的综合体。劳动者利用物的机械的、物理的和化学的属性，以便把这些物当作发挥力量的手段，依照自己的目的作用于其他的物。”“这样，自然物本身就成为他的活动的器官，他把这种器官加到他身体的器官上，不顾圣经的训诫，延长了他的自然的肢体”。他还指出：“机械性的劳动资料”，其总和可称为生产的骨骼系统和肌肉系统；“充当劳动对象的容器的劳动手段”，“如管、桶、篮、罐等，其总和一般可称为生产的脉管系统”。马克思进一步谈到机器的发展就是社会生产器官进化的人类工艺史，是达尔文揭示的生物器官进化的自然工艺史的继续和发展。

卡普的《技术哲学纲要》(Grundlinien einer Philosophie der Technik, 1877), 被认为是技术哲学的奠基性著作。这是卡普回国以后继续从事学术活动, 从新的视野推进其比较地理学著作提出的环境开拓工作。该书用了一个副标题“从新观点看文化发生史”, 并提出了工具和器物是人体器官投影(organ projection)的核心概念与理论。这表明卡普试图用器官投影论的新观点, 通过作为技术文化的工具发生历程来解释人类文化的演进历史。1978年, 为纪念技术哲学诞生100周年, 该书在卡普回国后的居住地杜塞尔多夫再版。德国著名技术哲学家胡宁(Alois Huning)在《技术的沉思》一书中评介卡普的这部著作时指出: 这是卡普竭力对技术的一种人类学的和文化哲学的理解。卡普认为, 人体的外形和功能总是作为人类最理解的客观存在, 当成创造技术的外形和功能的尺度, 投影到外部环境; 所有工具的源泉和本原的技术, 都是建立在人的器官特别是手的基础之上的。因此, 人是制造器物的尺度。他指出:

“在工具和器官之间所呈现的那种内在的关系, 以及一种将要被揭示和强调的关系——尽管较之于有意识的发明而言, 它更多地是一种无意识的发现——就是人通过工具不断地创造自己。因为其效用和力量日益增长的器官是控制的要素, 所以一种工具的合适形式只能起源于那种器官。”

基于这一理论, 卡普对许多器物 and 工具作了详尽的解释: “这样, 大量的精神创造物突然从手、臂和牙齿中涌现出来。弯曲的手指变成了一只钩子, 手的凹陷成为一只碗; 人们从刀、矛、桨、铲、耙、犁和锹等, 看到了臂、手和手指的各种各样的姿势, 很显然, 它们适合于打猎、捕鱼、从事园艺以及耕作。”

卡普还强调了器官投影论对工具发展的深远意义, 作为器官投影, 不仅工具的形状、结构和功能跟人体的器官一样, 而且尺寸和数量关系也可以从人体推算出来。此外, 他对视觉工具和听觉工具同人的视觉和听觉, 进行了比较, 还把铁路描绘

为人体的循环系统，把电报描绘为人的神经系统，甚至谈到人的智能与生命在工具上的映射，等等。可以说卡普已经预见到人工智能技术了。

不仅如此，卡普还试图将器官投影论扩展到非工具方面，对语言文字、人类社会、国家组织机构等加以解释。这暗示出他把器官投影论从自然环境的外部开拓转向社会环境的内部开拓。

由此可以看出，马克思的器官延长论和卡普的器官投影论，确实具有惊人的类似，但略加推敲也不难看出二者的差异。

首先，就器官延长和器官投影两个概念的含义看，都表达了工具与人体器官的某种关系，而且都有词源学的根据，因为希腊语的“organon”同时表示“工具”和“器官”两种含义。但对工具和器官的关系，马克思讲的是，劳动过程中工具或机器作为劳动资料被人当作人的活动器官或生产器官，作用于劳动对象，是人的器官的延伸，所强调的是劳动者及其活动工具在人和自然关系中的作用，器官和工具之间的关系是技术主体和技术手段的关系。而卡普说的是工具和器官之间的形状、结论和功能一一对应关系，即映射投影关系，是对工具及技术形态发生的解释，器官和工具之间的关系是技术模型和技术客体的关系。当然，马克思关于生产的骨骼系统、肌肉系统、脉管系统等生产器官的观点，同卡普关于铁路运行是人体循环系统的投影这一观点相当接近，但马克思在很大程度上是做一种类比，意在阐明劳动技术手段是一个有机整体，并不是依照人体骨骼系统等的投影来构造生产器官。

其次，工具无论是器官的延长还是器官的投影，两者都把这个过程视为人的外化和自然的人化。这个观点，马克思在1844年就提出来了。胡宁在评论时指出：卡普认为一切技术的发展最终必然是人的外化或自然的人化，得出同马克思一样的结论，但他并没有抄袭马克思的观点，大概也不是受马克思的影响，而是像马克思一样受黑格尔和费尔巴哈的影响。然而，

同是讲人的外化，含义却不尽相同：马克思指的是人的对象化，人的肢体延伸到外部对象，人的器官和功能通过相适应的工具和机器而得到延长和强化；卡普讲的是人体的器官投影到外部环境，产生了同器官相似的工具。同是讲自然的人化，马克思说的是自然物被人转化为人的手段、人工自然物；卡普谈的是自然物按照人的器官投影被构造为人工自然物或工具。更突出的是，马克思特别强调人和自然界的不可分离，人是自然界的一部分，自然界又是人的意识和生活的一部分，是人的无机身体；这是整个自然界的人化，又是人的整体外化、自然化。或者说，马克思更强调自然的人化和人化自然；而卡普更突出人体的外化和外化人体。

第三，二者都阐述了工具和技术的发展过程，从工具到机器的进化过程。卡普把技术作为一种文化，把工具和机器作为技术文化的标志，解释文化发生史，是颇有见地的。但卡普所强调的是，从工具到机器的发展反映了人体器官投影从简单到复杂的过程，从人体的外形、结构到复杂的功能不断投影的过程。因此，一部文化发生史，就是一部工具发展史，从而也就是一部器官投影史。而马克思则把劳动资料从工具到机器再到机器体系的进化过程，视为一个自然历史过程。他认为，从工具到自动化机器体系的进化过程，是社会人的生产器官的形成史，即每个特殊社会组织的物质基础的形成史，这是由达尔文揭示的动植物器官形成的自然工艺史，到社会生产器官形成的人类工艺史的质的飞跃。因此，这实际上揭示出技术进化是自然进化、人类进化的继续和发展。显然，仅从这方面看，马克思已远远超过同时代的卡普。从这个意义上，马克思的技术哲学的核心，是自然、人类、社会、技术诸多方面综合系统进化论背景下的技术进化论。

最后，我们讨论一下器官延长论和器官投影论的本质问题。如果说器官投影是卡普技术哲学的核心概念，那么，关于

人是技术创造的尺度的观点，就是器官投影论的人类学本质。这可以说是曾作为发明家的卡普在理论上的升华，却也是他从用地理环境解释社会历史拓展到用人类自身解释技术文化的思想延伸。其核心思想对于我们今天进一步发掘和利用人的潜在功能与智能，推进技术的智能化，仍有一定的参考价值。至于马克思的器官延长论，由于它并不是其技术哲学思想的核心内容，因此，我们可以把马克思关于技术本质上反映了人对自然的能动关系这一思想，视为器官延长论的本质和核心。因为正是人创造和借助于满足社会需要、适合自身肢体的技术手段，来引起、控制和调节人和自然之间的物质交换过程。从这个角度看，人类创造技术的尺度，既可以是人体自身，又不能限于人体自身。马克思指出：

“实际创造一个对象世界，改造无机的自然界，这是人作为有意识的类的存在物的自我确证。诚然，动物也进行生产。……但动物只生产自己本身，而人则再生产整个自然界；……动物只是按照它所属的那个物种的尺度和需要来进行塑造，而人则懂得按照任何物种的尺度来进行生产，并且随时随地都能用内在固有的尺度来衡量对象；所以，人也按照美的规律来塑造。”

特点比较	马克思: 器官延长论	卡普: 器官投影论
器官和工具的关系	技术主体和技术手段的关系	技术模型和技术客体的关系
人的外化和 自然人化	人体外化为相适应的工具; 自然人化为人的无机身体 和生产器官: 人化自然	人体器官外化为相类似的 工具: 外化人体; 自然被置换为人的器官
技术和工具 的发展	生物器官的自然工艺史→ 生产器官的人类工艺史: 系统进化中的技术进化	文化发生史 = 工具发展史 = 器官投影史
理论的 核心和本质	人对自然的能动作用: 人以任何物种作为 技术创造的尺度	人是技术创造的尺度: 人类学的技术解释

3 工程学传统技术哲学的两种研究范式

马克思和卡普不仅最早构建了技术哲学，而且开创了技术哲学的工程学传统。同是工程学传统的技术哲学，但研究范式与思路却并不相同。

把马克思和卡普的技术哲学划为工程学传统，是否准确另当别论。当代德国著名技术哲学家拉普 Friedrich Rapp 按历史过程把技术哲学的研究方式，分为工程科学、文化哲学、社会批判主义和系统论四种观点。米切姆对技术哲学的传统只分为工程学的和人文科学的两种研究范式，指出：“工程学的技术哲学——或者说从内部对技术的分析，而从根本上说，是把人在人世间的技术活动方式看作是了解其他各种人类思想和行为的范式”。“人文科学的技术哲学这一分支——或者宗教、诗歌和哲学人文学科用非技术的或超技术的观点解释技术的意义的一种尝试”。对这种两分法，米切姆自己亦表示未必准确，认为至少可以再分出一个马克思主义传统，或称之为社会科学传统的技术哲学。拉普和米切姆都把卡普划入工程学传统，马克思也被米切姆归入这一传统。罗波尔和胡宁各自把马克思和卡普分别归为政治哲学与文化哲学两种研究方式。

本文把马克思和卡普的技术哲学归于工程学传统，不是基于米切姆的划界原则，而是把工程科学作为技术哲学的原点和基点。因为无论是完整的技术哲学思想（马克思和卡普）还是后来派生的技术哲学其他流派，归根结底都是人们对工程活动或工程科学及其形成的技术世界与社会后果的某种反映，而不管技术哲学家们主观上是否自觉。然而，尽管这样，从马克思和卡普两位技术哲学的工程学传统开创者看，二者的研究范式

确实存在着明显的差异。实际上，两人的两种研究范式，是他们各自在 19 世纪 40 年代的《1844 年经济学—哲学手稿》和《比较地理学》两部著作中分别确立的。

让我们先看看卡普的研究范式。在那部地理学著作中，卡普提出了以对人类历史的地理学解释为基础的范式，认为社会历史同时受到自然环境和人类环境的影响，不过自然环境比人类自身环境影响更大。卡普并不满足于对既往历史的解释和说明，还提出对自然环境和人类环境的能动的殖民开拓，但以前者的外部开拓为主，以后者的内部开拓为辅。时过 35 年之后，卡普的《技术哲学纲要》依然继承了这一研究范式，但转换为技术的人类学解释。

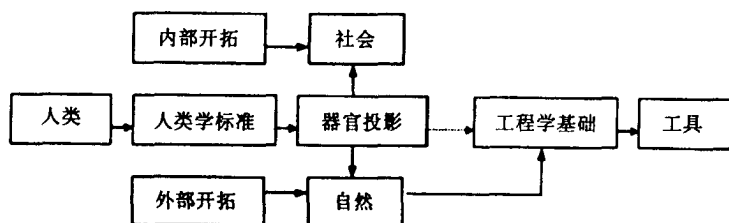


图 1 卡普技术哲学的研究范式与技术解释

一方面，他从作为技术载体的工具与器官的关系出发，提出器官投影的思想，是立足于工程学的；另一方面，他又从工具的起源和本原，提出人是万物的尺度，又是人类学的和文化哲学的解释。一方面，工具作为器官对外部（自然）环境的投影，把器官映射移植到自然界，属于自然环境的外部开拓；另一方面，作为一种文化形态的技术手段与器官的关系，反过来用于考察人类文化，并尝试将人体器官投影移植到人类自身的社会组织，这显然属于人类环境的内部开拓。因此，卡普技术哲学的研究范式，是一种立足于工程学、按人类学标准的技术

解释模式，一种将器官投影于自然和社会的双重开拓模式（见图 1 的示意）

马克思技术哲学的研究范式，萌发于《1844 年经济学一哲学手稿》。如前所述，在那部手稿中，马克思明确地提出人与环境形成了人和自然之间的、人和人之间的两种关系 这两种关系之间的关系 从马克思后来的著作看 本质上就是生产力和生产关系两个层次的关系。只有从这两种关系 亦即生产方式的总体上来把握技术整体 把握技术与人、社会、自然所构成的综合体 才能揭示出技术的本质和规律 揭示出技术、人、社会和自然之间相互作用的规律 从而做出 ‘历史之谜的解答’。

在《资本论》等著作中，马克思正是依据这一研究范式构建出技术哲学的基本框架。首先，他从“劳动首先是人与自然之间的过程”出发，在工艺学的层面上，阐述了作为技术载体的劳动资料在人（劳动者）与自然（劳动对象）之间的传导作用和发展过程，提出了劳动资料是人的活动器官延长的思想，并展示了劳动资料和社会生产力发展，及由此引起的人与人之间的社会关系首先是技术生产关系，进而是社会生产关系和整个生产方式的变化。接着，他在政治经济学的层面上，从人与人的关系，从生产方式的变革，分析了在生产体制由家庭手工作坊到手工业工场再到工厂制度的社会背景下，劳动资料从工具转变为机器、从单个机器到机器体系发展的历史过程和社会条件，揭示了资本主义生产方式第一次使自然科学为直接的生产过程服务，以及一定阶段上引起机器与劳动的对立，生产力与社会关系之间的对立，并反过来导致人与自然之间的冲突。最后，他从中得出有关科技、经济和社会发展的规律和理论，引出如何解决这些对立和冲突，如何使工艺学上已经达到的真理在实践中实现的结论（见图 2 的示意）

这里，马克思揭示了技术进步通过促进生产力变革而推动经济社会发展的自然历史过程，揭示了生产方式的变革反过来

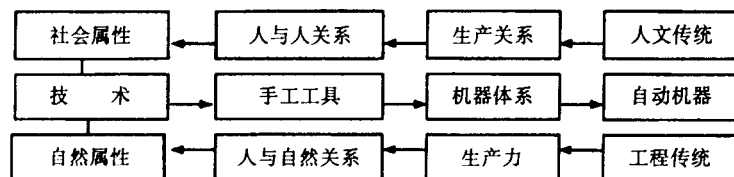


图2 马克思技术哲学的研究范式

又促进生产的技术基础变革的自然历史过程。显然，这也是一个从客观世界的整体上把握技术现象及其本质，又从技术活动和工程科学视野观察整个客观世界的过程；既从人与自然关系的层次上，从生产力方面考察技术，也就是工艺学或工程学传统的技术哲学研究，又从人与人的关系的层次上，从生产关系方面考察技术，也就是政治经济学或人文科学传统的技术哲学研究。由于技术本身具有不可分割的自然属性和社会属性这两种基本属性，特别是由于技术通过满足社会需要的各种人工自然而同时取得物质存在方式和社会存在方式，这就决定了只从工程科学或人文科学一个层面上考察技术，就不可能完整地把握复杂的技术现象及其本质和规律。

因此，这里有必要再次强调，把马克思技术哲学划入工程学传统的技术哲学，只是确认技术哲学的工程学基础与源泉，并不意味着赞同技术哲学的单一工程学研究范式，也不意味着否定从人文科学或文化哲学对技术作必要的哲学反思，更不意味着技术哲学研究的两种途径可以截然分割开来。米切姆通过对技术哲学的两种传统的比较，对于把两种传统截然分割与根本对立起来的做法提出质疑，主张“对工程学的和人文科学的技术哲学所提出的种种问题进行综合研究”。作为技术哲学的奠基人，卡普的技术哲学虽然既立足于工程学，又着眼于人类学，但更侧重于对技术的解释学方式，不过他毕竟在工程学和人类学的统一上考察与解释技术方面，做了开创性的尝试。拉普的分析技术哲学也试图超越他所区分的几种技术哲学流派，

致力于从历史分析和系统分析的结合上进行技术哲学研究。在当代技术哲学家中，拉普的研究范式同马克思技术哲学的研究范式是较为贴近的。但是，拉普把技术哲学作为独立于工程科学、社会科学和哲学之外的学科^①，恰恰离开了他主张的对技术整体的系统分析。因此，卡普和拉普的研究范式仍明显地区别于马克思技术哲学的研究范式。我以为，我国技术哲学家陈昌曙的专著《技术哲学引论》，基本上体现了工程科学和人文科学及社会科学相统一的马克思技术哲学研究范式。尽管他本人认为该书侧重于工程学传统的技术哲学研究。

总之，马克思技术哲学的研究范式，是一种对技术的历史分析和逻辑分析相统一的研究范式，是从人和自然、人和人的两种关系的统一上把握技术的研究范式，也可以说是从工程科学和人文科学（及社会科学）相统一的角度把握技术的研究范式。实际上，这种研究范式贯穿于马克思的整个科学研究与著述的活动中。如果说，存在一个如米切姆所说的技术哲学的马克思主义传统，那么，这就是马克思开创的技术哲学研究的历史唯物主义传统。

当然，学者们可以选择不同的视角，或侧重于从工程学的、或着重于从人文科学的观点，开展技术哲学研究，对技术及其社会影响进行批判性的审视，这有助于形成百花齐放、百家争鸣的学术繁荣局面。然而，把技术哲学的工程学方式和人文科学方式对立分割开来，强调从工程科学传统向人文主义传统的转向，并不利于技术哲学的发展。一个耐人寻味的现象

拉普在其《分析技术哲学》一书中谈到技术哲学的性质时指出：“技术哲学（1）既不是工程科学的元理论；（2）也不是社会学或历史学等独立学科的一部分；（3）更不能归结为某一哲学分支。它与认识论、社会哲学、哲学人类学、历史哲学和形而上学有密切的联系，但并不从属于它们。”把技术哲学视为独立学科，等同于“技术学”（technology studies）或“技术论”（technology theory），是有见地的。但有将技术哲学超然独立于工程科学、社会科学和哲学之外的意味。

是，在技术哲学的策源地，德国当代技术哲学各种观点和流派纷然杂呈，其中尤以法兰克福学派关于技术的文化哲学分析和存在主义哲学关于技术的社会批判观点影响最大，这看似一种哲学转向，然而其技术哲学的主流却始终是以不同视野面向现实的工程技术活动，对工程界感兴趣而又无暇深究的技术问题进行沉思，做出不同的解答，因而一直得到德国工程师协会的支持和赞助。自 20 世纪 50 年代以来，在德国工程师协会的倡导下，技术哲学界就技术及其相关的种种问题展开了一系列的探讨，涌现出一批著名的技术哲学家，并出版了大量学术论著。自马克思和卡普开创技术哲学以来，德国技术哲学之所以历久不衰，就在于它无论持何种观点大都保持着面向工程科学与技术活动的传统，以某种方式同工程学界形成学术联盟，或者说在一定意义上认同大工程科学的共同体，而又不失去技术哲学独立学科的地位。当我国技术哲学远离工程界坐而论道之时，是否从马克思和卡普的技术哲学传统中，从当今德国技术哲学主流中，获得某种启迪呢！



三木清与《技术哲学》

1 关于哲学家三木清的生平事迹

日本哲学家、评论家、社会活动家三木清^①。1897年1月5日生于兵库县揖保郡揖西村。1917年，他考入京都帝国大学哲学科，受教于哲学家西田几多郎（1870—1945）、宗教哲学家波多野精一（1877—1950）等，毕业后进入该校研究科从事历史哲学研究，同时兼任大谷大学、龙谷大学讲师。1922年，他出国赴欧洲留学，在德国海德堡大学、马尔堡大学，师从李凯尔特（H. Rickert，1863—1936）、海德格尔（M. Heidegger，1889—1976）等哲学名家，侧重于研究历史哲学，开始接触马克思主义。随后，他又前往巴黎专门研究法

三木清的生平事迹参考了多种工具书，主要有《近现代外国哲学社会科学人名资料汇编》，商务印书馆1965年版；《日本人物辞典》，商务印书馆1988年版；《外国历史名人辞典》，江西教育出版社1989年版；《世界哲学家辞典》，重庆出版社1990年版；《全球名人大典》，哈尔滨出版社1992年版。

国数学家、物理学家、哲学家帕斯卡（B. Pascal，1623—1662）的哲学思想。三木清早年的哲学思想，深受西田哲学、新康德主义和存在主义的影响。

1925年，三木清回国后，先后担任第三高等学校讲师、东京帝国大学河上肇（1870—1946）教授的黑格尔辩证法指导教师，1927年又担任政法大学哲学科教授，兼任日本大学、大正大学讲师。当时正处于资本主义世界的经济危机时期，三木清受到了工人运动和马克思主义思想的影响。1928年，三木清同哲学家林达夫（1896—）、历史学家羽仁五郎（1901—1983）合作编撰《世界思潮》共12卷。同年，三木清又同羽仁五郎共同主办《在新兴科学的旗帜下》杂志，宣传唯物史观。1929年，三木清同秋田雨雀（1883—1962）、藏原惟人（1902—）、小川进一、铃木安藏（1904—）等作家、学者组建无产阶级科学研究所，主编《无产阶级科学》杂志。他这一时期的活动对于青年知识分子走出哲学讲坛、关心社会、关注马克思主义起到了积极的作用。他在《人学的马克思形态》（1927年）、《马克思主义与唯物史观》（1927年）、《唯物史观与现代意识》（1928年）等论著中对马克思主义哲学做了有益的探讨。

1930年，三木清因拥护共产党、反对治安维持法而被捕入狱。出狱后，他失去教职而专事著述，继续从事历史哲学研究，逐渐接近西田哲学而放弃马克思主义轨道。1933年，三木清参与筹组学艺自由同盟，后参加近卫文磨（1891—1945）的昭和研究会。1937年，他成为《文学界》同人。1942年，太平洋战争期间，三木清被政府征用，赴马尼拉担任陆军“报道员”。1945年3月，他因怀有自由思想，作为治安维持法所规定的嫌疑犯再次身陷囹圄，成为暴力主义的牺牲品，第二次世界大战结束时仍未获释，9月26日病歿于东京平多摩监狱，终年48岁。其主要著作还有《帕斯卡的人的研究》、《哲学入门》、《历史哲学》（1932年）、《亚里士多德的

形而上学》（1935年）、《构想力的逻辑》（1939年）、《无产阶级艺术教程》、《对艺术价值与政治价值的哲学考察》、《技术哲学》、《文学史方法论》等。1966年至1968年，日本岩波书店出版了19卷本《三木清全集》。

有的哲学史研究者认为，三木清企图用存在主义来修正马克思主义，始终坚持唯心主义立场。但哲学界普遍认为，三木清的唯心主义与其他唯心主义者有明显区别。虽然他曾提出过“协同主义哲学”概念，但他对法西斯主义一直坚持批判、抵制的态度。在唯物史观的研究中，他提出了“基础经验”和“无产者的基础经验”等概念，认为马克思主义唯物主义的理论来源，是近代无产者的基础经验；所谓“无产者的基础经验”是“现实存在性的事物”，而不是“意识性的和观念性的事物”^[1]，从根本上决定无产者的基础经验构造的是劳动“无产者在劳动中”从感情上直接把握自身的存在“和”改造自然”。

《技术哲学》一书最初是为岩波“伦理学”讲座而写的讲稿。成书前，三木清原本打算对讲稿进行修改补充，但由于即将去菲律宾充任陆军“报道员”，就无法做这项工作了。1942年1月20日，他为该书写了简短的后记，委婉地称自己即将“到南方旅行”。从后记的落款日期推断，《技术哲学》应写于1942年1月之前；另从后记中“《技术哲学》可与《构想力的逻辑》一书第一卷第三章的相关内容相互参照”这句话来判断，《技术哲学》当写于1939年之后，因为后者出版于1939年。我们由此可大致推定《技术哲学》的写作时间是1941年。

2 关于三木清《技术哲学》的内容

《技术哲学》由岩波书店于1942年9月出版发行

8000册。小32开本，正文部分145页附录部分42页，包含两篇曾在《科学主义工业》中发表过的文章：《技术学的理念》、《科学和新文化》。正文部分包括三章内容，章节标题译之如下：

第一章技术的本质

第一节技术的行为

第二节手段和目的

第三节发明

第四节工具和机械

第五节科学和技术

第二章技术和社会

第一节工具联系

第二节技术的社会性

第三节技术的社会问题、道德问题

第三章技术和道德

第一节技术的伦理

第二节道德和技术

技术的本质及其定义，是技术哲学研究的入门课题，也是任何一部技术哲学著作都不能回避的基本研究课题。三木清在《技术哲学》一书中，在充分借鉴心理学生理学研究成果的基础上，用20页的篇幅论述了技术的本质问题。他指出，从心理学家的角度看，行为是对刺激的反映，亦即对作用的反作用。主体受环境的作用，反过来主体又作用于环境，两者之间是一种适应的关系。主体通过适应环境而生存。（第1页）然而，反射性或本能性的适应是有一定界限的。当反射性或本能性行为面对变化了的环境无能为力时，就需要发明一种新的行为形式。于是，技术就出现了。（第2页）技术原本就是新的行

动形式的发明。发明这种新的复合行动样式，其实就是为了适应新的环境。（第 6—7 页）技术的存在，导源于主体与环境的对立。如果两者完全融洽协调，本能就足够了，技术也就没用了。但是，本能不能适应变化了的新环境。（第 7 页）主体与环境出现对立，技术是调和这种对立的媒介。发明体现了调和。因此，技术在本质上是主体与环境、主观性的东西与客观性的东西的媒介。对技术的存在而言，表现为与本能有所不同的知性的存在。本能的适应是直接性的，而知性的适应是媒介性的。知性原本就是技术性的。（第 8 页）

三木清还进一步讨论了技术与工具、程序、方法的关系。他指出，技术作为媒介性的事物，作为行为形式，通常以工具的形式存在着或者其中包含着工具。技术的媒介本质明显地体现在工具上。工具是手段，手段是媒介。（第 8 页）技术的行为不是直接的而是媒介性的，在更确切的意义上是一种过程。技术被看作程序，原因即在于此。过程的行为是方法，而且必须是方法。方法不可能不是程序。即使原本是为适应新环境个人发明的新的行为形式，这些发明集中于工具的发明。通过获得新工具，产生行为的新形式。技术通过所使用的工具而具有自身的特征，技术的历史就是工具的发明的历史。（第 9 页）技术与工具的制造和使用紧密地结合在一起。工具的制造和使用，建立在认识了因果关系的基础上。工具可以看作知性的物质化、客观化。工具通过知性而发展，反过来知性又通过工具而发展。（第 12 页）

在渐次深入的阐释中，三木清自然而然地涉及到技术概念的广义化以及广义技术的基本类型问题。他认为，对由工具构成的技术来说，技术的本质意味着生产。（第 13 页）知识与实践在技术领域紧密地联系在一起，技术是知、能的有机结合。技术是生产性的或创造性的。更具体地说，技术存在于主体对环境的积极适应和使之发生变化并创造新的环境的过程中。技

术的本质在于生产，但又不能仅仅局限于生产技术（德文 *Produktionstechnik*）。所谓生产技术是与物质性、经济性的生产相关的技术，也称之为物的技术（德文 *Realtechnik*）。（第 14 页）现在一般意义的技术，是指生产技术。生产技术几乎成为惟一的技术概念，是有其原因的。首先，从文化方面来看，自然科学在近代文化中占据着优势地位，生产技术就是与自然科学紧密结合的技术。近代科学的发展，是人们制造出与以往的工具相区别的工具——“机械”，今天的生产技术主要是指机械技术（德文 *Maschinentechnik*）。其次，从社会方面来看，生产技术被视为本来意义的技术，同对经济在社会中的重要性的认识密切相关。这种具有经济意义的技术，可以称之为经济的技术（德文 *Oekonomische Technik*）。（第 15 页）坚持唯物史观立场的人，将技术视为生产技术是不言而喻的。（第 16 页）在古代，艺术与技术被视为同一种东西。以艺术为中心的各种精神文化也是技术的产物，这种技术可称之为知的技术（德文 *Intellekttechnik*）或观念技术。如果我们所说的环境不仅仅指自然界，还包括社会环境的话，那么除了有作用于自然界的技术，还应当有作用于社会的技术。相对于自然技术来说，应当有社会技术（德文 *Sozialtechnik*）。前者以自然科学作为基础，而后者以社会科学作为基础。作为产业革命结果而出现的难题都是社会问题，社会的政治性技术用之于解决这些现代的根本问题，当然应当被看作是现代技术中特别重要的一个组成部分。（第 17 页）进而言之，相对于自然环境和社会环境，还应考虑文化环境，存在着与自然技术和社会技术相区别的各种观念技术。人类作为主体，可以把自身客体化乃至环境化。不仅有外在环境，还有内在环境。为此，还要考虑人身技术（德文 *Personaltechnik*）和心灵技术（德文 *Seelentechnik*）。即作用于自己身体和精神的技术。（第 58 页）技术是制造各种东西（物）的行为。像工具、机械、人的心灵和身体形态，像

社会制度或观念形态等，制造出这些东西是各种技术共有的本质。（第 19 页）

三木清还指出，人总要生活在一定环境之中，技术是作为主体的人与环境相对立的媒介。人类存在的本质是超越，能超越环境，也能超越自身。（第 19 页）依靠这种超越，人才成其为主体，才成其为人。自由、自律都是建立在这种超越的基础上。没有超越，就不可能有知性和对环境的客观性认识。这种超越是符合辩证法的，既是内在性的超越又是超越性的内在，其中存在着技术。人对于环境是内在性的同时又是超越性的，内在性与超越性同时存在。技术奠定人类内在性、超越性本质的基础。人们的行为在被主体所规定的同时又被环境所规定，不单纯是客观性的东西也不单纯是主观性的东西，同具主观性、客观性的行为体现着辩证法的方面是媒介性，也就是技术性。（第 20 页）广义而言，人们的一切行为都是制造东西（物）。人们通过制造东西而制造了自己。人作用于环境，反过来环境又作用于人。作为形成性的东西，人们的行为是历史性的，历史性的行为又是技术性的。历史性的世界是由技术制造出来的，任何历史性的东西都离不开技术。

应当说，三木清对于技术概念的理解和界定，有自己的独到见解。他指出，把技术规定为行为形式，即基于人存在的内在性、超越性本质的行为形式，与通行的技术定义有所不同。技术通常被规定为手段，或者被规定为发展中的手段的总和乃至体系（第 21 页）把技术视为手段、手段总和乃至体系，源于技术与工具（包含机械）为主导这样一种观点。工具是手段，是用于制造东西的手段，即所谓生产手段。然而，工具并不等于技术。技术是行为，是行为的形态。工具只不过是技术性行为的一个组成部分，技术并非只有这一个要素。所以，仅仅把技术当作手段，不是关于技术的整体性理解，只是一种局部性的抽象看法。我们所追求的是对技术的整体性规定。（第

22 页) 理性不仅存在于技术的外部, 而且进入技术的内部。理性进入技术之中, 将其作为手段, 达到真正的自律性的自由。

(第 23 页) 真正的自由不仅仅是超越, 而且是内在性的超越、超越性的内在。技术作为媒介不仅是客观性的东西, 而且是兼具主观性、客观性的东西。工具作为主体之外的独立存在当然是主观性的东西, 但工具来自于技术性的制造过程, 也就成为兼具主观性、客观性的东西。技术是手段同时又有自己的目的。(第 25 页) 三木清在进一步的分析中指出, 技术中所包含的主观性的东西, 是人的愿望或意志。没有人的愿望就没有技术。技术作为行为性或实践性的东西, 必须以人的意志为基础。技术是主观性的东西和客观性的东西的媒介和统一。当然技术不单纯是主观性的东西、自由的东西, 从作用于环境的角度来看, 技术又必然受客观性东西的制约。从客观方面看, 技术是机械性、必然性的东西, 不是自由的。然而, 从主观方面看, 技术又是自由性的东西。因此, 技术是主观性的东西与客观性的东西、机械性的东西与自由的东西的统一。技术是自然的世界与自由世界的结合。技术同样地看待必然性的自然规律的世界和自由的人格的世界。(第 28 页) 正是因为如此, 不当把技术仅仅看作是手段。(第 29 页) 技术专家追求客观性的自然规律与主观性的目的的综合。自然规律始终在起作用但是自然界并不能自然而然地出现像机械这样的东西。如果把技术仅仅看作是手段, 那么目的则完全是主观性的东西, 技术则纯粹是客观性的东西。然而目的并不是纯粹主观性的东西。技术并不能满足纯粹主观性的、随意性的目的。纯粹随意性的目的, 将被自然规律所否定。目的还必须具有某种客观性。在技术中, 客观性的东西被主观化, 主观性的东西被客观化。(第 30 页)

正如理论科学研究不能不涉及技术概念一样, 技术哲学或技术论著述必然要涉及科学这个概念, 总要或详或略地讨论技

术与科学的关系问题。三木清认为，近代技术是与近代科学紧密结合而发展起来的。两者都植根于关于自然界的近代见解，只不过科学是从理论的角度，而技术是从实践的角度。近代自然观从自然界中摒弃了神性，近代技术从技术性思维中摒弃了人文性。机械成为离开人而自身独立的机构，是与近代自然观相适应的。依据这种精神，近代技术走上了新的道路。（第 72 页）不言而喻，科学是技术的基础。没有科学的发展，就不会有技术的发展。另一方面，科学的发展同样也离不开技术的发展。没有望远镜、显微镜这些技术上的发明，近代科学的发展是难以想象的。科学本身原本也是从技术性要求中产生出来的东西。（第 73 页）人们为了认识自然界，就必须认识自然规律，技术以这种认识为基础作用于自然界并使之发生变化，对自然规律进行客观性认识的近代自然科学，所使用的方法是实验。（第 74 页）实验在一定意义上可以看作是一种生产，在本质上也贯穿着技术的精神。实验者依据一定的理念生产各种现象，类似于技术专家依据一定的理论生产某些东西（物）。以实验作为根本性方法的近代科学，在根基上与近代技术具有相同的本质。（第 75 页）

然而，技术与科学毕竟是两个内涵不同的范畴，不能忽视两者之间的差异。三木清指出，科学与技术并不能直接等同起来。如同理论与实践的关系一样，科学与技术是既对立又统一的。科学追求自然界的客观性、一般性规律。因此，科学一旦否认技术的实践性立场，才能获得纯粹的理论性成果。纯粹地为知识而追求知识、为理论而追求理论的态度，是必不可少的。有了这种态度，科学才能达到对客观规律的认识。（第 76 页）技术与科学的差异也反映在发明与发现这两个概念上。不论何种技术，都导源于发明。而科学工作的目的，则在于发现。人所发现的东西，过去就存在着只不过尚不知道；人所发明的东西，在制造之前是完全不存在的。美洲被哥伦布发现

这个大陆以前就存在着，只是欧洲人不知道而已。可是，火药这种东西是发明的产物，在技术专家将它制造出来之前是根本不存在的（第 39 页）被发现的东西是独立于我们心理活动之外的，即完全客观性的东西，我们的心理活动，将一直被隐蔽着的东西显现出来。与此相反，发明将现存的要素进行结构上的同化，通过行动的新的综合，建立新的形式或形态。这就是说，发明在本质上是创造性的。而自然规律不是人制造出来的，只是被人发现的。发明在其本来意义上只能在技术领域加以谈论。发现的过程主要是分析性的，即分析复杂的事物，摒弃特殊性、偶然性、非本质性的东西，抽象出一般性、必然性、本质性的东西。与此相反，发明的过程主要是综合性的。

（第 40 页）发明要对要素进行新的综合（第 41 页）

3 三木清《技术哲学》引发的思考

三木清的《技术哲学》写于 60 年前，其中的一些论述和见解至今仍有借鉴和启示意义。三木清也许无意在这本小册子中建构技术哲学的完整体系，但技术哲学的一系列重要问题在书中大多有所涉及。除了上文提到一些方面而外，该书还详尽地阐述了工具与机械的关系、工具与工具之间的联系、技术的社会功能、技术所引起的社会性和道德性问题、技术工作者的社会责任等，讨论了技术复合体（英文 Technological complex，第 90 页）机械景观（德文 Maschinenlandschaft，第 107 页）责任伦理（德文 Verantwortungsethik，第 139 页）等重要概念。

三木清的学术研究涉猎哲学科学的诸多领域，如人学、哲学史、历史哲学、艺术哲学、文学史方法论等，而技术哲学并不是他的基本研究领域和主要研究方向。他之所以能够涉足技

术哲学并为后人留下了一部著作，大抵有两个方面的原因。

其一，三木清青年时代在欧洲留学三年，主要居留国是德国。德国恰恰是技术哲学的策源地。人们在追溯技术哲学的历史源流时发现，德国哲学家似乎有探讨技术领域某些哲学问题的传统。从德国古典哲学的第一个重要代表人物康德（1724—1804），到德国古典哲学的集大成者黑格尔（1770—1831），都从不同的角度涉及到技术在人与自然界关系中的地位、理性与技术的关系一类问题。1877年，德国地质学家、哲学家卡普（E. Kapp, 1808—1896）出版《技术哲学原理》。该书被认为是世界上第一部具有系统性的技术哲学著作，卡普也由此被视为技术哲学这门学科的奠基者或创始人。此后，在德国又有多部技术哲学著作面世。大学毕业后首先到德国留学的三木清，不可能不受到这种传统和氛围的影响。三木清在其《技术哲学》一书中不仅援引了康德、黑格尔、谢林（1775—1854）、叔本华（1788—1860）等哲学名家的观点，其中涉及康德的地方多达十几处，而且直接提到了两部《技术哲学》专著，一部是德国工程师、哲学家德韶尔（F. Dessauer, 1881—1963）于1927年出版的《Philosophie der Technik》（第86页），一部是德国哲学家施罗特尔（M. Schroter）于1934年出版的《Philosophie der Technik》（第53页）。

其二，三木清经历了日本学术界的技术论大讨论。兴起于德国的技术哲学，在20世纪30年代传入日本，多数学者将这一学科或研究领域称之为技术论。其早期倡导者是哲学家户坂润（1900—1945）。户坂润于1924年毕业于京都大学哲学科，1932年同三枝博音（1892—1963）、冈邦雄（1890—1971）发起组建唯物论研究会，1933年合作出版《技术的哲学》论文集。1938年，户坂润被当局以反治安维持法之罪名逮捕，两年后保释出狱，不久又再次被捕，1945年病死狱中。由于学术观点上的差异，日本在30年代以后出现了技术

论的一场论争，学者们争论的焦点是技术的本质问题。户坂润、相川春喜等人倡导“体系说”，主张从生产力的角度来界定技术，认为技术是劳动手段的体系或社会劳动的物质资料的复合体。以理论物理学家武谷三男（1911—）为代表的一部分学者则倡导“应用说”，主张从科学与技术相互关系的角度来界定技术，认为技术是人类在生产实践中对客观规律即科学成果的有意识的运用。这场论争差不多延续了 30 年。三木清年长户坂润 3 岁，两人就读于同一所大学的同一个系科，三、四十年代先后均两次遭受牢狱之灾，最后同年于狱中病逝。从传记材料中，尽管我们尚未发现三木清和户坂润共过事、参与同一学术团体活动的记载，但两人却有共同的研究领域，这就是技术论或技术哲学。三木清在作为《技术哲学》附录之一的《技术学的理念》一文中，多次使用“技术论”这一概念，就技术是什么、技术的本质问题提出了自己的见解。他不赞成把技术看成是手段的总和乃至体系的观点，即不赞成“体系说”。他主张对技术做出整体性的规定，亦即将技术规定为行为的形式，对技术做广义理解。（第 167 页）从这个意义上说，《技术哲学》一书也可看作是三木清为参与技术论大讨论而写的一本著作。他的观点，既不同于“体系说”，也不同于“应用说”，不妨称之为“行为说”。这种观点，独具特点，至今仍不失为一家之言。

技术哲学的兴起，只有 100 多年的时间。但人类是与技术相伴而生的，技术哲学思想源远流长，广泛地渗透于各个历史时期的文化之中。如何从漫长的人类文化史中梳理出这些零散的技术哲学思想，三木清也为我们做了极有借鉴意义的探索和开拓工作。在《技术哲学》一书中，三木清引述或评介了古今众多学者的著述、学术观点。这些学者除前面提到的几位德国哲学家之外，还有古希腊哲学家阿那克萨哥拉（Anaxagoras 约前 500—前 428 或 427）、苏格拉底（前 469—前 399）、柏拉图（前

427—前 347)、亚里士多德(前 384—前 322) 意大利画家、科学家达·芬奇(1452—1519) 英国哲学家弗兰西斯·培根(1561—1626) 美国科学家、政治家富兰克林(1706—1790)、德国生理学家杜·博伊斯—雷蒙德(E. Du Bois—Reymond, 1818—1896) 法国哲学家拉舍里尔(J. Lachelier, 1832—1918) 德国工程师、发明家艾特(M. Eyth, 1836—1906)、法国社会学家塔尔德(J. G. Tarde, 1843—1904)、德国物理学家沃因格特(W. Voigt, 1850—1919)、美国社会学家、经济学家凡勃伦(T. B. Veblen, 1857—1929) 德国哲学家、社会学家西梅尔(G. Simmel, 1858—1918) 德国经济史学家桑巴特(W. Sombart, 1863—1914) 英国数学家、逻辑学家罗素(B. A. W. Russell, 1872—1970)、德国经济学家莱德勒(E. Lederer, 1882—1939)、美国经济史学家厄谢尔(A. P. Usher, 1883—1965)、德国哲学家雅斯贝斯(K. Jaspers, 1883—1969)、美国社会学家奥格本(W. F. Ogburn, 1886—1959)、美国人文学者、城市学家芒福德(L. Mumford, 1895—)等。

这种情况至少可以给我们一点极为重要的启示 技术哲学是一个疆界开阔的研究领域。这就要求技术哲学研究者不能仅仅局限于从哲学的视角来观察和研究问题,应该广泛地借鉴历史学、经济学、社会学、心理学、城市科学、工程科学的相关研究成果,应该不断地拓展自己的学术视野,调整自己的知识结构。从另一方面来说 许多学科的研究者都有可能、有条件涉足技术哲学领域,在技术哲学研究中发挥自己的特有作用。古往今来,技术无时不在,无处不在;技术哲学是一个永远开放的学术领域,有着极为宽广开阔的研究空间。



马尔库塞的技术 哲学观

马尔库塞（1898—1976）是西方激进的社会批判家，法兰克福派领导人。他在不满于海德格尔把人看成止步不前的“具体”的人，也不满于庸俗的马克思主义经济论者把人看成“经济人”的同时，他用弗洛伊德的精神分析法去改造马克思主义，把马克思对社会经济、政治对人的束缚的批判重心转移到了对社会大众文化、哲学、意识形态对人的束缚的批判中。他认为资产阶级的技术理性通过语言的实证分析已深入到思想、政治、文化等领域。其结果，技术的单向精确性统治淹没了思想、政治、文化等人文领域的多向度发展的可能性。人类的解放就是要打破技术理性对精神的束缚。马尔库塞作为现代哲学家，他反对逻辑实证主义和逻辑经验主义的语言学分析，为现代社会的批判提供了一个精致的视角。他对于技术发达的社会的批判是强有力的，同时他的批判对我国社会文化建设具有重要参考价值。

技术理性的语言学分析

马尔库塞认为在现代资本主义社会，技术理性已由物质领域的统治达到了思想领域的统治，马尔库塞通过实证主义的语言分析，把他的批判理论由大众文化转向哲学及政治意识领域。他认为人的思维是有矛盾的，是具有否定性的，与其相应的哲学就是批判的哲学。马尔库塞认为真正的哲学应该是“它将揭示在什么基础上言论成了一种残缺不全的骗人的领域。”^①而当语言分析力图贯彻技术理性于哲学中，使思维与现实一致时，语言分析的哲学就变成维护统治的工具，现代的逻辑实证主义，认为头脑各个语言符号（人工语言）可以使心灵与经验事实相符，这是传统的“符合论”。这种观点认为人作为主体可以通过语言的描述可以表达完全相同的经验事实。而实际上人的语言是具有多义性的，同时，哥德尔不完全性定理也证明了语义的多义性。分析哲学家普特南等人也证明人的语言的表达不可能与经验相同。马尔库塞认为实证的语言分析的目的在于治疗，治疗思维和言语上反常的行为，通过语言分析达到“精确性和明晰性”的特点，其结果使思维达到精确多向度语言变成单向度语言。对此，马尔库塞提出质疑：第一，“在日常领域”中思维不应被精确性束缚，而应超出已经存在的事物去探询解决的方法。如科学理论的假说是不能用精确性来达到与现实的统一的。如果将精确性原则执行到日常领域，我们将无法进行日常活动；第二，这种哲学精确性原则是为谁服务的呢？这种哲学其目的是“扩展一种新的意识形态，这种意识形态

陈学生：《二十世纪哲学经典文本——西方马克思主义卷》，复旦大学出版社1999年版，第311页。

态排除那些能理解正发生的东西，来描述正发生的东西。”这样，实证的分析把自己的矛盾否定性限定在占统治地位的领域之内。哲学成了庇护权威的场所，把政治变成哲学的神秘之物。哲学的批判性被技术理性遮蔽起来了。

马尔库塞认为一定阶级的阶级意识为一定阶级服务，资产阶级的文化运用技术理性维护其本身的统治，导致了文化的政治化。文化的对抗性、非理性经过技术理性过滤被用于缓和阶级斗争，“肯定的资产阶级文化中不存在对立关系了”^①，技术理性通过丰富人们的物质生活转而对人们的政治生活进行统治。“这个发展又让科学面临着成为政治的东西这种不愉快的工作上”^②，理性通过物质文化消融无产阶级整体意识，这种政治压制不是通过任何恐怖力量达到的，而是通过实证的思维渗透到整个社会中，使批判的难以容忍的文化变成可容忍的现象，这种技术理性经文化转入到政治领域，使得本有多种可能性发展的历史选择，似乎已经被它湮没了可能性。技术理性对政治的影响是通过改变无产阶级这一主体力量来实现的。马尔库塞指出在“发达工业社会”中，无产阶级已不是传统意义上的无产阶级了。“蓝领工人”朝“白领工人”方向转化，劳动者的阶级意识已被国家、工厂的利益所同化，工人阶级的否定地位逐渐消失。工人阶级在物质相对水平提高过程中与他的敌对阶级的敌对意识相对消失了。技术经文化转变了工人阶级的意识，技术的精确性统治不仅表现在思想意识上还表现在对人的具体行动的统治上，“他们的统治已经结合到对概念的操作处理承担着政治功能”^③。他生动地举出了管理学中的霍桑实验的例子。在该实验中，工人时常用模糊不清的话语抱怨，如“盥洗室不卫生”、“工资太低”等，通过理性对上述几个问

马尔库塞：《审美之维》，上海三联书店 1989 年版 第 8 页。

② 马尔库塞：《审美之维》，上海三联书店 1989 年版 第 96 页。

马尔库塞：《单面人》，湖南人民出版社 1988 年版 第 89 页。

题精确化，如“盥洗室不卫生”指镜子不干净，采取相应的办法解决不卫生这一抱怨。又如“工资太低”经调查是该工人因为妻子有病需要大笔钱治疗，所以认为他的工资不足以抵付医疗费，导致“工资太低”的抱怨。把该工人的抱怨划入特殊行列，不属于普遍现象，这样上面二例通过改变特殊操作及条件而得以处理。马尔库塞认为一旦个人的不满与整个群体相分离，功能化的冲突被消解在特殊指称物上，特例就变成了易处理和对付的偶然情况。工人的日常工作的反抗被消融在技术处理上。文化与政治相结合，使人失去了批判的思想、批判的行动。

2 技术统治与大众文化

马尔库塞认为资产阶级的技术理性对人民的统治是通过大众文化来实现的。大众文化成为资产阶级控制人们精神手段。首先，他把理论奠定在他所理解的马克思关于人的本质是人的需要的理论之上。技术正是通过对人的精神需要控制达到对人的控制。马尔库塞认为资产阶级大众文化压抑了人的自由，使人的需要产生虚假性，从而压抑了人的本质。资产阶级大众文化通过压抑人的自由达到统治人的本质。他认为自由是与需要相联系的。马尔库塞在《单面人》中重新解释了自由，他认为黑格尔的自由“在所有的文明阶段，由于理性的胜利，自由已成为现实。”是自由与物质相联系，或者说自由与人的物质性需要相联系。同时，他认为马克思的自由定义是从经济束缚中获得界定的。在经济不发达的社会到处体现着马克思所讲的异化观，自己的劳动被他人占有着。人为商品活着，即

陈学生：《二十世纪哲学经典文本——西方马克思主义卷》，复旦大学出版社
1999年版 第 285页。

商品成为统治人生活的目的，服务于人的商品变成统治人的商品，人的本质与物质性相联系。

他认为人的本质随着需要的发展而发展，而现在人的物质需要在一定程度上得到了满足。所以，现在人的本质也就变成精神需要的满足“真正的自由仅存在理念中。因此解放乃是一个精神的事件。”^①他认为，需要作为“一个历史过程”不同社会中的人的需要是不同的。在生产力不发达情况下，人的自由的概念往往与满足物质性需要相关，而在发达工业社会，人的自由的概念应从精神需要的解放中界定。马尔库塞认为在发达工业社会里，人的精神需要恰恰产生了真的和假的两种需要的区别。“‘假的’需要是这样一些需要，它们是通过社会对个人的压抑的特殊影响附加到他头上去的，这种需要使得劳苦、侵略性、困境及非正义永恒存在。”“大多数对松弛、玩乐、按照广告来表现与消费、爱憎他人所爱憎的需要都属这个假需要范围。”^②假的需要是由于物质生活强大的社会文化的负面作用即以广告、购物指南等形式向大众灌输消费意识所造成的，人的精神需要是不自由的。并且，这种产生的虚假需要具有在满足个人需要时不被个体发觉的性质。因为，个人的价值意识已经渗透到商品之中，“他们必定把文化价值吸收到他们的生活中，进而让他们的生存文化价值的浸润和塑型。”^③马尔库塞认为，是大众文化导致了人的需要的异化，人的本质的异化，从而人也是不自由的了。

其次，马尔库塞认为，技术理性的进步也改变了“高等文化”的对立和超越因素。由于资产阶级物质文明对人的精神侵蚀，高等文化（精英文化）消融在大众文化中。他认为高等文

陈学生：《二十世纪哲学经典文本——西方马克思主义卷》，复旦大学出版社 1999 年版 第 285 页。

马尔库塞：《单面人》，湖南人民出版社 1988 年版 第 42 页。

马尔库塞：《审美之维》，上海三联书店 1989 年版，第 7 页。

化是不受物质本身诱惑的，“而现在的高等文化变成了物质文化的组成部分。它在这一转变中失去了大部分真。”^①高等文化所具有的理性批判的特点在文化大众化过程中失去了其批判性，“今天的新颖特征，乃是文化与社会现实间的敌对通过清除高等文化——它构成了现实的另一面——中的对应、异己且超越的因素而被缓和。”^②大众文化成为异化的文化，它已失去了文化的否定性的一面，剥夺了对抗力量，文化的异化使文化止步不前。第三，他认为大众文化的特点是以快乐为原则的。快乐原则与物质享受结合起来，“它被结合到了厨房、咖啡馆、商场：它为工作提供松弛与快乐，……快乐原则同化了现实原则。”（人们沉浸于物质享乐中，接纳了这种文化，“它创造了这样一种形象，这些形象与既定现实原则不可调和，但作为文化典型形象，它们就变得可以容忍”^③。总体来看，马尔库塞在对大众文化理论进行批判时，其目的是恢复无产阶级的阶级意识。从整体的人本主义出发研究大众文化的负面效应，这些观点受到了后现代主义哲学家的批判，他们指出马尔库塞没有看到个体的能动作用。这两种观点对我们来说都是有借鉴意义的。

3 人类解放与逻各斯统治

马尔库塞是以人本主义为最初的研究方向。在师从海德格尔时，他认为海德格尔的“此在”没有任何社会作为，是有助于“人的普遍本质”的实现的。为此，他求助于马克思主义

马尔库塞：《单面人》 湖南人民出版社 1988 年版 第 49 页。

同上，第 48 页。

同上，第 62 页。

批判理论。他在分别研读过卢卡奇的《历史与阶级意识》、马克思的《1844年经济学——哲学手稿》后，他认为马克思关于人的本质理论包括人的物质性与精神性两方面，如他认为“人的真正本性存在于他的普遍性中。他的精神和物质才能只有在所有的人作为存在，……只要所有的人都是自由的并作为‘普遍的存在’而存在，那么人类就是自己的。”^①他也同时承认唯物史观的社会存在对社会意识的决定作用，如：“的确，历史唯物主义包括决定论原则：……社会存在决定社会意识，……这种原则所阐明的必然性适用于‘史前史’的阶级社会的生活。束缚和歪曲人类的潜能的生产关系不可避免地决定人类的意识，主要是因为社会不是一个自由的和有意识的主体。”^②尽管他把唯物史观限定在“史前史”，并且在以后的论著中否定了辩证法的通史性，但他认为他的批判理论是指向“史前史”社会的即阶级社会中，可以看出他的理论是适用于辩证法，辩证法为他的批判理论奠定了基础。他认为当前资产阶级的统治已由物质领域延伸到人的精神领域。他认为人的“普遍本质”的解放，现在当务之急是打破资产阶级的精神统治，恢复无产阶级作为阶级的阶级意识。由此，他把批判工作指向了“发达工业社会”的文化领域。

他运用了弗洛伊德的精神分析法，作为其文化批判理论的基础，来阐述资产阶级统治领域的变化。在《爱欲与文明》一书中充分论述了他这一观点。他借用弗洛伊德关于文化阐述的观点，他认为文化不是压抑性的升华，而是爱欲本能的自由的自我发展。人类文明恰恰是以两种本能的压制为出发点的，即以性欲（爱欲）压制和破坏本能（死亡本能）的压抑为出发点。人的死亡本能是由于生存的需要而产生的，它具有破坏性

① 陈学生：《二十世纪哲学经典文本——西方马克思主义卷》，复旦大学出版社1999年版第239页。
同上第273—274页。

和征服性。因此，人类才形成了对自然的征服，并最终导致人对人的统治。在这种人对自然的征服中，形成了关于世界本质“逻各斯”的认识，最终表现为逻各斯的统治。马尔库塞作为人本主义哲学家极力反对这种统治秩序，他认为人类文明的另一出发点即爱欲，也被死亡本能吸收，科学统治了人的本性“爱欲被逻各斯吸收了，而逻各斯乃是抑制本能的理性。”他赞同弗洛伊德认为存在本质就是爱欲，“这与传统的把存在的本质定义为逻各斯的观点正好相反”^①。因此，他提出对当前社会文化的理性统治进行批判，强调“此在”的精神解放和爱欲精神的自由。

4 理论困境

马尔库塞作为西方后现代工业社会的哲学家，他融入到西方后现代哲学发展的洪流中。他看到了在技术理性占统治地位的资产阶级社会中社会文化对人的统治，虽然他看到了这一点，但其理论本身的乌托邦性质使其无法找到真正他所需的革命力量。他认为只有通过知识分子的革命才能实现他的乌托邦设想，他自己也认为这个设想是不可能实现的。其根本原因是他的理论存在着严重缺陷，他在批评卢卡奇的“无产阶级意识”的弱点时，从整体上研究了技术理性的整体意识压抑，没有看到个体的能动实践性，从而得出无产阶级在资产阶级文化中无法从整体上恢复阶级意识。他在力图把马克思主义的唯物性质与海德格尔的人的存在融合时，恰恰没有与人的“具体”性的结合，忽视了个体能动的存在，把人看成了“单面性”的

人。他在看到资产阶级肯定文化对个体的压抑的同时，深刻地分析认识到了资产阶级社会对人的统治，并承认这个社会的封闭性无法超越。后现代主义文化哲学看到了这一理论的困境，对人本主义的理论进行解构，认为社会与人是互动的，如费斯克认为人是有主体性的社会的人，人在选择文化产品时有着个人主动性，而不是大众文化附属的单面人。尽管马尔库塞理论存在种种缺陷，但他从技术理性到文化的批判还是深刻的。

对于马尔库塞的文化社会批判理论应看到他的理论产生的原因及社会背景。马尔库塞看到的是“发达工业社会”对人的负面影响，是从人本主义角度在对科学主义批评中产生的，它本身又受到后现代主义及后后现代主义的批判。就我国社会文化来说，我国社会文化目前是处于生产力不发达情况下的社会文化，仍然需要大力建设和发展，同时在这个过程中要我们注意马尔库塞在其理论中所提到的发达的社会生产力所造成的社会文化的负面影响。他的理论从总体与我国的现代化进程并不一致，我们应运用马克思主义的理论与实践相结合的观点，实事求是地看待这一问题。另一方面，从我国正处于社会转型期来看，我国正处在多种文化相交融的时期，新的文化并没有完全建立起来，这与西方文化存在着迥然的不同。西方哲学作为文化的一支，如果全盘接受过来，最终会导致它与我国现实生产力及文化系统产生严重的错位，这些都需要广大研究者做好相应的工作。



海德格尔的现象学与 技术主题凸现

现象学是海德格尔步入哲学殿堂的敲门砖，现象学方法极大地影响了海德格尔思想的发展；可以说，现象学在根本上规定了海德格尔的思想道路。早期的海德格尔更是被当作现象学运动第二阶段的领军人物而备受推崇的。但在后期技术如何又成为海德格尔思想的核心，二者有何关联？从海德格尔思想发展的角度全面考察技术思想的凸现，有助于透彻地了解海德格尔的技术思想。

现象学之路

早期的海德格尔是靠现象学谋生的，并明显地依靠了他的老师——当时已赫赫有名的现象学大师、当代现象学的创立者——胡塞尔的提携才捧牢了他的饭碗。他先是在胡塞尔思想光辉的照耀下获得了大学教师资格。（他的高校教职论文《邓·司各特的范畴与意义理论》，把中世纪思想加以蒸馏，“首先想在细节上发现其中现象学式的工作，它们应是胡塞尔现象

学工作的先驱。”^①进而在胡塞尔门下当助教并最终在胡塞尔的帮助下获得正教授的任教资格。在 1928 年这位备受胡塞尔赏识的年轻学者作为胡塞尔继承人应聘于弗莱堡，这使得他后来有机会被选为弗莱堡大学的校长，达到了他职务的巅峰。但事实依然明了的是海德格尔与胡塞尔在 1927 年就发现彼此在思想上的根本分歧，并在 30 年代初表示了两人的公开决裂。“胡塞尔于 30 年代初表示与马克斯·舍勒和我两人公开决裂，其态度之鲜明是不容置疑的。”^②埃里希·米切姆在一份柏林大报上报道了此事。

海德格尔何以从一位胡塞尔的追随者发展成为胡塞尔的“敌对者”？这恐怕要从海德格尔思想的源泉处说起。毕竟，在海德格尔看来“……因为，你如何开端，你就将如何保持。”^③虽然海德格尔与胡塞尔都是从布伦塔诺开始他们的哲学之路的，但是两者的起点所依据的著作是不同的。胡塞尔所依据的是布伦塔诺的《从经验观点看的心理学》（1884），而被海德格尔称为尝试去钻研哲学的拐杖则是布伦塔诺早期的《论存在对亚里士多德的多重含义》（1862）。海德格尔微笑着说：“我的布伦塔诺是亚里士多德式的。”^④布伦塔诺的这部著作扉页上引用的亚里士多德的一句话： $\tau\omicron\ \epsilon\upsilon\ \lambda\epsilon\gamma\epsilon\tau\alpha\iota\ \pi\omicron\lambda\lambda\alpha\chi\omega\varsigma$ 即“存在者（就其存在来说）是以多重方式显现出来的”引起海德格尔的不安：“存在”问题侵扰着海德格尔的大脑，并决定着海德格尔的思路。“如果存在者有多重含义，那么哪一种含义是它的主导的基本含义呢？什么叫做存在？”^⑤

[德]吕迪格尔·萨弗兰斯基：《海德格尔传》商务印书馆 1999 年版 第 90 页。
海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996 年版 第 1296 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版 第 1011 页。

张祥龙：《海德格尔思想与中国天道》三联书店 1996 年版 第 45 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996 年版 第 1280 页。

正是由于对这些问题的困惑，使海德格尔找到了《逻辑研究》，把它作为现象学的入门。在 1909 年海德格尔已开始阅读《逻辑研究》，直到 1922 年海德格尔还主持了高年级学生的《逻辑研究》讨论。而此时，胡塞尔已对《逻辑研究》不感兴趣了。海德格尔在此认识到担负着思的行为的现象学提供了一条道路的可能性，即通向存在问题的道路。“通过现象学态度的昭示，我被带上了存在问题的道路。”

当胡塞尔全力以赴用他的现象学方法来描述人类意识时，海德格尔的现象学却把“存在”作为他现象学的课题，两人走上分歧因而也就是不可避免的了。海德格尔在 1927 年讲稿《现象学的基本问题》和大作《存在与时间》中清楚地表明了他的观点。

在《现象学的基本问题》一文中，海德格尔将哲学规定为“存在的科学”，认为我们应当宣告存在是哲学惟一正确的主题。他说，“这样对现象学基本问题的讨论就相当于提供基本的证据表明哲学是存在的科学和它如何得以成立的。”^②《存在与时间》是海德格尔早期的一部重要著作，这部著作不仅使他获得了正教授的资格，而且正是这部著作使他名声大振，造成了一种深刻的轰动性事件。伽达默尔这样评论说，“出版于 1927 年的这本书，富有成效的与一战所带来的震撼性的、席卷了哲学界的新精神中的某种普遍的东西进行了交流。在当时吸引人们加以关注的共同主调是生存哲学。海德格尔的第一批著作的同时代的读者一下子就被他的激烈的思想抓住了。……存在的严峻性促使他把死亡这个千古之谜视为哲学思考的中心问题，去质问存在的真正“选择”。这就粉碎了教育和文化的

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 128 页。

② Martin Heidegger, *The basic problem of phenomenology*, Published by Indiana University Press. 1975.

幻想世界，扰乱了学院里秩序良好的宁静。”这就是说引起轰动的正是海德格尔在《存在与时间》中对“存在”这一主题的关注。在海德格尔看来，现象学方法的本质就是“面向事情本身”这个原则，而最根本的“事情本身”就是存在本身。海德格尔追问：现象学要“让人来看”的东西是什么？必须在与众不同的意义上称为“现象”的是什么呢？什么东西依其本质就必然是突出的展示活动的课题？显然是这样一种东西：它首先与通常不显现，它隐藏不露，它构成显现着的東西的意义与根据，即“存在者的存在”^②。正是这久已被人遗忘了的，无人问津的“存在”才是现象学作为专题收入其中的东西。“就课题而论，现象学是存在者的存在的科学，即存在论。”^③当然海德格尔忘不了强调存在问题要求以现象学为方法。“无论什么东西成为存在论的课题，现象学总是通达这种东西的方式，总是通过展示来规定这种东西的方式。存在论只有作为现象学才是可能的。”^④这样存在论与现象学“这两个名称从对象与处理方式两个方面描述哲学本身。”^⑤也就是说，在海德格尔看来，存在问题的研究要求以现象学为手段，而现象学原则自身又要求以存在问题为本源和指归，二者共生共存，共同构成哲学本身。

思想核心

诚如上面所讲的，海德格尔赋予现象学在哲学中如此重要

严平选编：《伽达默尔选集》，上海远东出版社 1997 年版，第 460 页。

② 海德格尔著、孙周兴译：《存在与时间》，上海三联书店 2000 年版，第 42 页。

海德格尔著、孙周兴译：《存在与时间》，上海三联书店 2000 年版，第 44 页。

海德格尔著、孙周兴译：《存在与时间》，上海三联书店 2000 年版，第 42 页。

海德格尔著、孙周兴译：《存在与时间》，上海三联书店 2000 年版，第 45 页。

的位置。然而令人惊奇的是在《形而上学是什么》（1929）发表以后直至1963年著《我进入现象学之路》的34年的时间里，海德格尔竟放弃使用“现象学”这一名称，“冷冻”了现象学。我们当如何理解这一实情？当然与海德格尔同时代的人们并没有马上注意到这一事实，而是仍然陶醉于海德格尔的早期思想框架里滔滔不绝地讲着现象学。伽达默尔、勒维特、玻格勒等人虽然是海德格尔的学生而亲得海德格尔的指点却仍未逃此“厄运”，海德格尔早期现象学思想的影响之深广由此可见一斑。直到20世纪60年代当美国人开始对海德格尔的后期思想加以注意的时候，欧洲大陆的人们才开始慢慢醒悟过来，而这时海德格尔又重提“现象学”。这确实是一个奇怪的现象，当别人大讲特讲他的现象学时海德格尔却避而不谈，而当大多数转向时，他又重提“现象学”。这其中海德格尔的良苦用心令人赞叹之余更值得我们深思。

海德格尔长期冷冻现象学这一名称，除了与他的老师、现象学的创立者胡塞尔的观点有严重分歧外，更为重要的是隐藏在他思想深层的一种“冲力的涌动”，即对现代人类命运的关注。尽管中外学者对海德格尔的思想道路问题存在分歧，甚至是根本性的分歧，如有的学者（西方学者理查森和中方孙周兴）认为海德格尔的转变是“从此在到存在”和“从存在到此在”，有的学者（西方学者约瑟夫·科克尔曼斯和中国学者张祥龙）认为对存在意义的关注是海德格尔一生的主题，有的学者（西方学者冈特·绍伊博尔德和中国学者宋祖良）认为海德格尔在后期完全抛弃了前期的理论研究（存在）而转向对现实问题（技术）的探讨。但是大家似乎忽视了这样两句话：“我们必须理解实际性、真实性、生命力，生存论建构和持续为了我们能够在具体的实际、真实、有生命力、生存和持续的存在者中积极的生存。我们必须理解存在以此我们能够在世界中——我们必须在其中生存的并且我们作为此在能够存在的

——敞开。” 也就是说，海德格尔对此在的分析和存在的意义的探讨都是源于对现代人命运的关注这一主题。在海德格尔一生的思想中发生“转向”的是思维的对象（此在、存在、技术）而非思想主旨（拯救现代人类命运）。就像海德格尔谈到概念在场、让在场、解蔽给出和本有中是否有一种等级递进关系时所说的那样，“这些概念并不构成一个等级关系，而是一条回归道路上的几个停靠站——这条回归道路通过暂先的东西而向本有开放。”^②本人认为拯救现代人的命运是海德格尔思想的主旨，而海德格尔认为现代人命运源于对存在的遗忘，因此对存在的意义的追寻又是海德格尔思想的主线。伽达默尔也有类似的观点。勒维特在回顾时说：“海德格尔的精神动力中的可感觉到的强度和看不透的深度使一切其他的东西都黯然失色，并使我们背弃胡塞尔对最终有效的哲学方法的幼稚的信仰。”^③当后期的海德格尔感到自己发现了现实悲剧之源（现代技术的本质）时，他毅然表明了他的治学态度：对纯学术的东西的冷落和对现实问题的关心，海德格尔承认 E·荣格对自己思想的影响，并表明 E·荣格对第一次世界大战间人沦落为技术的奴隶的状况的揭示极为深刻，展示出西方的形而上学和数理科学如何通过尼采的“对力量的意愿”而表现于这个时代。要避免这赤裸裸的现代化技术力量给人类带来的巨大危险，就必须超出西方形而上学的基本视野和语言，实现一个拓扑式的而非简单断裂的“转向”。它的一个重要表现就是不再只以知识带来的“光明”或“去蔽的真理”为实在，更重要的是要看到“黑暗”或“隐蔽着的神秘”对于人的终极意义。在 1930 年做的演讲《论真理的本质》时就引用《老子》中“知其白，

① The basic problem of phenomenology.

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版 第 712 页。

转引自宋祖良：《拯救地球和人类未来》，中国社会科学出版社 1993 年版，第 142 页。

守其黑”一语；其德文表达是：“那知其光亮者，将自身隐藏于黑暗之中。”^①它的含义就是让现代技术“转向”或“转向到”人得以本真的生存态势。对人类命运的关注始终是海德格尔关心的主题，当他发现现代人类命运的悲剧源于现代技术无往不在的统治时，他决然地把技术当做自己批判的靶子。同时为了引起世人对这一现象的共同关注，他“冷冻”了现象学。但是正比如梅尔所认为的那样，“后期海德格尔并不比前期海德格尔更少现象学的意味，只是他在这一时期的研究范围已超过了我们通常所理解的现象学。”^②事实上，正如海德格尔自己所讲的，现象学绝不是一个学派，而是一种方法，一种提供道路的方法，是一件有益于思的事情。“但从现象学的最本己的方面来说，现象学并不是一个学派，它是不时地自我改变并因此而持存着的思的可能性，即能够符合于有待于思的东西的召唤。”^③而在 20 世纪 60、70 年代当他欣喜地看到有人开始注意他对现实问题的关注时，他又重提“现象学”这个名称也是自然而然的了。《我进入现象学之路》（1963）是他在后期首次提到现象学，在 1973 年他与法国朋友一起举行的最后的学术讨论会上，思想被规定为现象学——“不可显示物的现象学。”而在这期间和之后出版的一系列作品《现象学和神学》、《现象学的基本问题》等尽管多是前期所著，但仍显现出他对现象学的衷爱。对于海德格尔来说，前期思想是对现象学的积极探讨（显性运作），而后期则是将现象学方法内化于思维方式之中用来处理具体的现实问题了（隐性运作）。现象学与存在论这个被海德格尔称作是描述哲学本身的名称恰如其孜孜以求的态势一样“大道式”地运作着。

张祥龙：《海德格尔传》河北人民出版社，1998 年版，第 236 页。

转引自《中国现象学与哲学评论》第四辑，上海译文出版社 2001 年版，第 308 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 1288 页。

3 技术主题

“我们当前的时代是一个存在作为技术的世界出现的时代。”^①现代技术在现代已上升为社会的根本现象之一，它无所不在，它渗透到社会生活的各个领域，无情无绪地统治着整个世界，改变了整个人类社会的原初样态。自然变成了单纯的能量提供者，人成了技术体系中的一个可计算的棋子。在技术的统治下世界被把握为图像，人上升为主体，人与存在的关系发生了根本的逆转，自高自大的人类完全背弃了存在。“技术在其本质中实为一种付诸遗忘的存在真理之存在的历史的天命。”^②源于对存在的意义的不懈地追寻，在现象学的哲学背景下，海德格尔在现实的生活世界中找到了存在被遗忘的根源——现代技术，海德格尔由此转向了对技术的淋漓尽致的考察。

在海德格尔看来“现代技术之本质是与现代形而上学之本质相同一的。”^③技术转变为现代技术的过程，也是形而上学走向完成的过程。现代技术是形而上学的完成形态。当迈耶尔将技术的文化根源追溯到笛卡儿的主体论和伽利略的自然科学方法时，海德格尔却回到了古希腊。他认为当柏拉图开始以“这是什么”的方式提问时，就已规定了西方思想的特性，奠定了西方哲学形而上学的基调。因为这种提问方式意味着“存

转引自陈嘉明等：《现代性与后现代性》，人民出版社 2001 年版，第 187 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 384 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 855 页。

在”被设定为存在者据以存在的根据（本体），而这种根据则成为被人所表象（把握）的某种对象性的东西。主客二分的主体形而上学的思维方式在此已发了芽，经过中世纪发展到笛卡尔，进入其确立阶段；到黑格尔则达到成熟（亦即终结）。这种主体形而上学就是存在的遗忘史，是忘在的标志。伽达默尔说：“通向形而上学的那一步是在一条道路上的第一步，在这条道路上，西方的历史把自己推向当前的尖锐化。海德格尔把西方历史的尖锐化描写成存在遗忘和存在遗弃。”^①主体形而上学以表象性的思维把握世界，世界就成为图像了，一切在它眼中都成为可供计算，可供利用的对象；人成为存在者关系的中心，他为一切实在者制定尺度和准绳，施行其对一切事物的计算、计划和培育的无限的暴力。这样形而上学就预先从根本上规定了现代之本质。“人变成主体而世界变成客体这回事也是自行设置着的技术之本质的结果，而不是倒过来的情形。”^②这样，海德格尔就从哲学的高度探讨了现代技术的起源，并把技术置于哲学最重要的位置（本体论位置），从而完成了技术哲学的真正问世（以实践取向取代了理论取向）。

这样，海德格尔对现代技术的本质的规定——“座架”也就是势所必然了。海德格尔认为技术原本是一种解蔽方式，是存在之揭示或真理的发生领域。古代的技术便是这一本质的展现（海德格尔以风车为例说明了这一点）。只是到了现代，随着形而上学的完成和人的主体地位的上升，技术才改变了其性质，成为一种促逼。这种促逼向自然提出蛮横的要求，要求自然提供本身能够被开采和贮藏的能量，阳光、空气、大地、河流都为技术之本质而存在，被订造而到场；这种促逼也促逼着

伽达默尔：《海德格尔与希腊人》载《论海德格尔哲学的现实性》第二卷 法兰克福 1991 年版 第 67 页。

② 海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996 年版 第 1305 页。

人，使人以订造方式把现实当做持存物来解蔽，在根本上，人也成了技术体系之一微不足道的要素。事实上，主客二分的形而上学虽然把人本身定为主体并不断地加以强化，同时导致了技术的膨胀；但技术的恶性膨胀却反过来引起了人的主体地位的沦丧，人成为单纯的持存物。技术成为一种自主的力量，它的发展完全不依靠人的意志，人变成了技术的奴隶。在这种情况下，人无限制地实施对自然的订造，疯狂地破坏自然；人与自然的对立、地球的毁灭成了技术发展的未来命运，人的根基持存性受到了致命的威胁。“技术越来越把人从地球上脱离开来而且连根拔起。”

但是我们不可盲目地推动技术或者无助地反抗技术，把技术当做恶魔来诅咒，这在海德格尔看来是同一回事。因为在海德格尔看来，现代技术的本质——“座架”其支配作用归于命运，乃存在之天命的一种遣送。此命运锁闭了其他一切可能性，而使人走向一种可能性的边缘，因此也就孕育一种危险，而且是最高危险。“但哪里有危险，哪里也有救。”^②因为技术之本质在一最高意义上是两义的。“一方面，座架促逼入那种订造的疯狂中，此种订造伪装着每一种对解蔽之居有事件（Ereignis）的洞识，并因而从根本上危害着与真理之本质的关联。另一方面，座架自行发于允诺者中，此允诺者让人持存于其中，使人成为被使用者，用于真理之本质的守护（Wahnis）——这一点迄今尚未经经验，但也许将来可得更多的经验。如此，便显现出救渡之升起。”^③海德格尔对技术之本质的两义性的规定使得他的思想与同时代的人相比显得与众

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 951 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 951 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 951 页。

不同。他既不像技术悲观主义者那样把技术作为妖魔，也不似技术乐观主义者那样认为技术是带来无限光明的力量，而是在肯定了技术在现代社会生活中不可或缺的地位时，从技术之本质自身（存在的天命）中发掘了救渡之可能性（海德格尔对现代技术的解救之路的探寻因此而不像 F. G. 荣格与埃吕尔那样自相矛盾，难圆其说）。——人归本于真理之居有事件，守护着真理之本质，使万物得以如其所是的显现自身，因而技术也得以回归其原初本质——一种解蔽方式，真理之发生领域。张祥龙对此体悟颇深：“技术造成的历史命运不会‘不要技术’的意向和做法所改变；改变只能来自追溯这技术的技艺和自身缘构发生（Ereignis）以求在回复之中脱开形而上学加给的那些特性，而返回到人的缘构生存之中去。”^①在海德格尔看来技术之拯救并非主要通过人而发生，但也远非无需人就可以发生的真理之居有事件（Ereignis）从根本上规定着人的归本与技术的归本，二者在通向真理之居有事件（Ereignis）的途中如“鸟之两翼，车之双轮”是相互促进、共生共容的，不存在谁先谁后的问题。人类在行进的途中，只有明了这一点，才能自觉地倾听大道（Ereignis）^②之音说，对物以泰然任之和虚怀敞开的态度期待技术的解救和人的命运的转换（技术和人的归本）。“作为如此这般被需要的东西，人被归本（Vereignen）于真理之居有事件。这样或那样遣送到解蔽之中的允诺者，本身乃是救渡。”^③

然而人如何通达“本有”呢？“只要我们的本质归本于语

张祥龙：《海德格尔思想与中国天道》，三联书店 1996 年版 第 432 页。

- ② 对“Ereignis”的译法不仅不同的译者有不同的译法，同一译者在不同的篇章亦有不同的译法，“居有事件”、“本有”、“大道”、“自身缘构发生”都是“Ereignis”的译文。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》，上海三联书店 1996 年版，第 950 页

言，那么我们就居住在本有中。”

语言在海德格尔思想中有着非同寻常的意义和特殊地位，在海德格尔看来，语言之本质现身乃是作为道说的道说，作为道说的语言乃是成道的方式。语言是存在的家，大道（本有）前期主要被称为存在，是一切法则中最质朴、最温柔的法则，它让一切在其本己中在场，是其所是的显示自身，惟有大道（本有）赋予终有一死的人以栖留之所，使终有一死的人居于其本质之中而能够成为说话者。作为道说的语言乃是寂静之音说，此寂静之音说，首先要求人寂静的倾听存在之天命的召唤而后发声说。也就是说，人只有应合于语言而后能说，而非相反，人类说才成其语言。然而此种应合，此种道说，在技术的订造之下已全然失去了本源，成为服务于座架的形式化的语言，据此方式，人被构形也即被设置于计算性技术的本质中，而且逐步牺牲掉“自然语言”。海德格尔引用荷尔德林的诗，简明地表达了这一思想，语言是“最危险的财富”。语言由于为存在者之敞开提供了可能性，担保了人作为历史性的人而存在的可能性，而成为一种“财富”。“惟有语言之处才有世界。……惟有世界处，才有历史”，但是“在语言中，最纯洁的东西和最隐蔽的东西，以及混乱的和粗俗平庸的东西，都同样达乎词语。”因而语言又是一切危险的危险，语言创造了存在之遗失的可能性。“语言在新时代的主观的形而上学的统治之下，几乎是不可遏止地脱出它的基本成分了。”^②为了技术之被克服，人人于本有，需要一种语言转换。但是我们应该明了，转换并不是由创造新型的词语和词序来实现的。更进一步说我们既不能强行也不能发明这种转换，转换触及我们与语言的关系，此种关系取决于天命。然而人并不就是完全无能为力的。我们

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996 年版 第 657 页。

② 海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996 年版 第 363 页。

能够对我们与语言的关联之转换作些准备，或许能够唤起这样一种经验：一切凝神之思就是诗，而一切诗就是思。诗与思乃是道说的两种方式，二者相互归属而又有本质的区分，他们“居住在遥遥相隔的两座山上”^①。

诗的活动领域乃是语言，诗的本质必得从语言的本质那里获得理解，但是诗人从来不是把语言当作一种现成的材料来接受，诗是纯粹的被言说。“诗乃存在之词语性创建”^②。诗的命名乃是本质性的词语，存在者由于这种命名而被指说为它所是东西，物之本质达乎词语，物借此得以闪亮，人的此在因此被带入一种固定关联之中，被设置到一个基础那里，“在诗中，人被聚集到他的此在的根据之上。”也就是说，只有在诗中，物才能成其所是，人才能本真的活着。诗人的道说因此居有别样的意义，他能洞察事情之真伪，从而使人类向其牢固处努力，以期“诗意地栖居在这片大地上”。在这贫困的时代里，“适宜气候中的诗人”因此可大有作为。“作为终有一死者，诗人庄严地吟唱着酒神，追踪着远逝的诸神的踪，盘桓在诸神的踪迹那里，从而为终有一死的同类追寻那转向的道路。”^③

艺术是与技术同根而非同性的，二者冠有相同的名称（*τέχνη*）。艺术乃是惟一的、多样的解蔽。艺术是虔诚的，是 *πρὸς*，也即顺从于真理之运作和保藏的，并因而归属于 *ποίησις*，成为诗歌即诗意的东西的专有名词。诗意的东西贯通一切艺术，贯通每一种对进入美之中的本质现身的解蔽。艺术入于诗意的解蔽之中，因此便以它们的本分专门守护（对技术的）救渡之生长。“每当艺术发生，亦即有一开端存在之际，就有一种冲力进入历史中，历史才开始或者重又开

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996年版 第 363 页。

② 海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996年版 第 606 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996年版 第 317 页。

始。” 作为存在者之澄明和遮蔽的真理乃是通过诗意创造而发生。艺术与诗的关系，艺术的作用用海德格尔的一句话可概括为，“凡艺术都是让存在者本身之真理到达而发生；一切艺术本质上都是诗。”^②

思作为道说的一种方式，与诗处于统一体中却又不相同。思不是任何知的工具，多于单纯的意识，它完成存在与人的本质关系，存在在思中形成语言，语言是存在的家。人以语言之家为家。思的人们与创作的人们因而就是这个家的看家人。人的本质从而进入到天命所召唤的存在的真理中去。在现代技术社会里，思的任务就是要改变以往的计算性思维方式，进入沉思之思，从而克服现代技术构成的对世界的全面统治。人因此应有所期备，有所倾听，放弃形而上学思维中人的主体地位的设定，转而采取一种虚怀敞开和泰然任之的态度，作自然的看护人，如此人才能踏上一条通往新的基础和根基的道路，才有“诗意地栖居”之可能。“不过——对于物的泰然任之与对于神秘的虚怀敞开从来不会自动地落入我们手中。它们不是什么偶然的東西。两者惟从一种不懈的热烈的思中成长起来。”^③

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996年版 第 410 页。

② 海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996 年版 第 298 页。

海德格尔著、孙周兴选编：《海德格尔选集》上海三联书店 1996年版，第 1241 页。

中国传统技术哲学

严格地说，技术哲学研究始于 1877 年德国人 E. 卡普的《技术哲学纲要》一书，我国的技术哲学研究只是近十几年才开展起来。从这个角度看，中国古代和近代并没有专门的技术哲学。然而中国古代的确有过很发达的技术，而且有过关于技术发展的最一般性问题的思考，并以此为基础形成了中国特有的技术传统。从这个角度看，可以说存在符合技术哲学研究对象和规范要求的中国传统技术哲学观念。这种中国特有的传统技术哲学观念，不仅在中国古代和近代技术发展中有重要作用，而且对当前我国的技术发展有潜移默化的深远影响。因此，开展对中国传统技术哲学观念的研究，是十分必要的。

中国传统技术哲学观念

其一。关于人与机器关系的探讨。庄子是反对使用机械的，他认为，“有机械者必有机事，有机事者必有机心。机心存于胸中，则纯白不备；纯白不备，则神生不定；神生不定者，道之所不载也”（《天地》）。这种观念在多大程度上限

制了机器的发展有待考察，但中国传统技术体系中的确不大重视发挥机器的作用。像纺车、龙骨车、风箱、水排等等，结构都比较简单。类似指南车、记里鼓车、水运百戏等包含自动机构的机械装置比较复杂，但应用范围很窄^①。似乎每一种机器都只用于某种特殊场合，缺乏普遍应用的动力机、批量生产的工作机和专门的机器制造业。中国很早就发现了煤和石油，但却未能同机器发展联系起来。在很多场合，古代工匠们能不用机器就不用机器，比如挖河、采矿、筑城等等。甚至在战争中，火器的使用也受到限制。明代抗倭名将戚继光曾力主发展火器工业，其建议却不被朝廷采纳，他的军队只能以大刀长枪为主，以少量火器为辅。美籍华人学者黄仁宇分析说，当时的封建帝王和儒家文官系统并不希望发展火器工业，因为机器生产将引起行政机构、经济和社会组织的相应变化，而这是当时的统治者不愿看到的^②。从“有机心”到限制火器发展，为什么会出现这种情况？值得深思。

其二，关于人与工具关系的探讨。古人常讲“工欲善其事，必先利其器”，这里的“器”不是指机器而是指工具。古人对工具的作用倒是很重视的。鲁班发明锯、钻、刨、凿等工具，被奉为木工“始祖”。黄道婆发明轧车、大弓，带动江南棉纺业，人们立祠庙纪念。自古以来有一条不成文的规矩，工匠自己用惯的工具外人是不能随便动的。俗语说：“人巧不如家什妙”，好的工具得心应手，是工匠技艺的有机组成部分。但是，在近现代技术中，好的工具往往是新制作出来的工具。而在中国传统技术中，好的工具一般都是用过一段时间以后的工具。工具用惯了，使用者才能熟悉其性能，如同自己身上器官一样运用自如。不少工具是一直用到不能用时才扔掉的。对

胡维佳主编：《中国古代科学史纲》（技术卷）辽宁教育出版社 1996 年版，第 248—318 页。

② 黄仁宇：《万历十五年》中华书局 1982 年版，第 268—274 页。

待工具的这种态度在技术发展中有何意义，值得琢磨。

其三，关于技术创新。这里讲的技术创新包含两种情况，一种是根据现实生活需要发明某种从未有过的技术成果，另一种是对已有技术成果加以改进和完善，使其更新换代。就前者而言，中国传统技术是很出色的；然而，就后者而言，中国传统技术又相当薄弱。一项新技术成果诞生之后，可能世代沿用，千百年来无大的改观。带犁壁的铁犁、马的颈圈挽具、龙骨车都是中国的发明，发明时领先欧洲一千多年。然而千百年过去了，现在农村使用的这类农具与发明之初并无多大改观。甚至比较精美的金银器、玉器，在更新换代方面也不明显。不同时期的出土文物在技术水平上未必有明显的线性顺序排列。造成这种状况的原因很多，但其中重要一条是技术标准的法度化。墨子曾著“法仪”篇，说“天下从事者，不可以无法仪；……百工为方以矩，为圆以规，衡以水，直以绳，正以县。无巧工不巧工，皆以此五者为法。……故百工从事，皆有法所度。”受这种观念影响，古代很多技术标准是以法度和经典方式传给后人的，如宋朝的《营造法式》、清朝的《工程做法》、喻皓的《木经》、元代薛景石的《梓人造制》、《鲁班经》等等。祖宗之法不可随意改动，师傅教的东西徒弟不得妄改。这种观念对传统技术发展有很深的影响。

其四，关于技术继承。中国传统技术的继承多采取师徒相传的方式。艺徒制早在周代就已出现。师傅带徒弟重言传身教，徒弟学艺重直观体悟。中国传统技术中有很多“诀窍”，是只能意会而不能言传的。言传的东西只是一种“引导”，引导艺徒在实践活动中模仿、体验、领悟、掌握。

《考工记》中讲“知者创物，巧者述之，守之世，谓之工。”“守之世”才能代代相传。而由“述”到“守”，有一个“悟”的环节。古代学冶金先要学缝皮革，学造弓先要学编柳条，清代学者李调元评论道：“冶与裘，弓与箕，绝

不相谋也，而相悟。”^①这种“悟”的本事显然不同于西方近代技术教育中的知识掌握。它在传统技术发展中的作用是值得深入研究的。

其五，关于技能评价，中国传统技术中对工匠技能的评价，多注重其本身的经验、体会和手艺，不大考虑其工具是否先进。工具简陋而做出来的东西精美，才更令人敬佩。历史上的杰出工匠多以其高深悟性和丰富经验而为人们赞颂，如张衡造地动仪，如蒲元造刀，如喻皓造塔。很少有人侧重对原理和规律的探讨。“巧夺天工”的“巧”是个人的天赋和经验，而非学理的东西。这种评价标准的影响如何，也值得研究。

其六，关于技术管理。中国古代有许多大型工程，如长城、大运河、都江堰等，涉及众多人力物力，在管理上颇具特色。有些利用了符合系统工程原理的某些方法，如北宋丁谓巧妙运筹修复皇宫，“一举而三役济”；明朝永乐年间用“群炉汇流法”修建巨钟，《天工开物》记载用联窑烧制陶瓷以提高整体效能，等等。这里的技术管理方法在多大程度上受中国传统文化关于有机整体、有机协调的观念的影响，需要做进一步的探讨。

其七，关于技术的社会功能，中国传统文化中历来抨击“奇技淫巧”，有人以为这是不重视技术的表现，其实并非如此。查“奇技淫巧”原意，是指用来迷惑帝王及民众的怪异技巧。这类技巧可能破坏社会稳定，加以排斥也不无道理。至于农桑、水利、建筑、铸冶一类技术，从未被当作“奇技淫巧”。重视技术的社会功能，应该说是中国传统技术的一个长处。它保证了中国传统技术发展与自然环境的协调，保证了社会生活的基本稳定，其功能至今仍有借鉴意义。

中国传统技术哲学观念还涉及其他一些方面，如技术与道

德教化的关系、本土技术与外来技术的关系、技术与市场的关系等等，都值得深入思考。

2 中国传统技术哲学观念的思想特征

其一，重“人”大于重“物”。所谓重“人”，是指在技术操作中注重发掘人的生理和智力潜能，在技术设计中注重人的操作和使用方便，在技术评价时看重人的天赋和经验。相比之下，“物”的因素如机器有多大作用、工具是否先进、生产效率如何，则退居次要地位。传统技术可以把人的生理和智力潜能发挥到极大限度，靠人力修长城开运河，靠人力雕琢极精美的工艺品，靠人力把握冶炼的“火候”、缫丝的程度、印染的着色，在机器、工具不很发达的情况下使技术水平达到相当高的程度。然而，这样做也限制了对自然力的开发和应用，使生产规模长期在手工业和工场手工业层次上徘徊不前。

其二，重“心”大于重“脑”。所谓重“心”，是指在掌握和传授技术时注重直观体验，强调“悟性”，很看重“只可意会不可言传”的本事。古代的鲁班发明锯靠悟性，近代中国发明家冯如造飞机也靠悟性^①。提高悟性要“用心”，古人所谓“心之官则思”，这种“思”就是指悟性，指直观体验。而“用脑”主要指理论分析、逻辑推理，这在中国传统技术中往往被忽略。自古以来师傅带徒弟，多告诫徒弟要“用心体会”，边干边学，方能悟得技艺之精髓，很少有强调“开动脑筋”，进行推理论证的。这样做当然有助于发挥直观体验的整

体认知和创造性功能，但同时却使传统技术发展长期缺乏理论根基，难以拓展认识深度和广度。

其三，重“用”大于重“理”。所谓重“用”，是指技术发展要“经世致用”，不仅要有实用价值，而且同社会生活和道德教化协调一致。至于技术规律和科学原理这些自然“理”，则往往不被重视。按照荀子的说法，类似“充虚之相施易也，坚白同异之分隔也”这样的问题，聪耳不能听，明目不能见，辩士不能言，“不知无害为君子，知之无损为小人，工匠不知，无害为巧，君子不知，无害为治。”（《儒效》）这就种下了科学理论与实用技术相分离的“种子”。尽管中国传统技术中很早就有了发现某些科学原理的思想萌芽，如对浮力定律、几何光学原理、电磁现象、声音传播规律和音律等等的直观猜测和经验著述，但都没有发展成为系统的科学理论。重“用”虽然使传统技术成果的实用功能得以充分发挥，甚至一度在世界上遥遥领先，但缺乏发展后劲，并阻碍了传统技术向近现代技术的转化。

3 研究中国传统技术哲学观念的现实意义

尽管传统技术成果现在已大多退出历史舞台，但传统技术哲学观念早已深入人心，仍然发挥着潜在的作用。从现代技术发展角度看，中国传统技术哲学观念有合理之处，至今仍有利用和借鉴价值。同时，它也有某些消极影响，需要引起注意，及时加以克服。

传统技术中由国家直接组织大型技术项目的技术管理方法，在现代技术发展中有明显成效。由于群策群力，协作攻关，发挥整体优势和有机协调功能，中国在原子弹、氢弹、

人造卫星、人工合成胰岛素、“银河”亿次机研制等方面达到世界先进水平，这里的经验值得很好总结。技术最终是由人来操作、实施和管理的。依靠国家的力量，采取有机协调的方法，将众多技术人员组织成为一个类似“超人”的有机整体，有助于发挥群体的智慧、力量，使人力物力产生更大效益。这同依靠“物”的手段组织起一台硕大无比的机器显然有本质差别。对于发展中国家来说，依靠“超人”效应可能更快缩短同世界先进技术水平差距，而单纯在机器方面的竞赛却未见得能占有优势。

传统技术中直观体悟的本事，用在技术发明和技术继承方面也是很有用的。现在讲技术发明原理，核心问题还是创造性思维，是想象、直觉、灵感等因素的作用，这就是“心悟”，而中国传统技术在这方面有一整套认知模式和大量历史素材，有待认真发掘整理。至于师徒相传，边干边学的技术继承方式，现在也不能完全排斥。高级技工不同于工程师，有些生产实践中的事情不可能也不必事事都到书本中找确定答案。有些故障的确定和排除、有些环节的质量控制，还是靠经验，靠悟性。如果忽视了这方面的“传、帮、带”，只靠技工学校里学的那些知识技能，培养不出高水平的熟练技术工人，进而势必影响技术的整体发展。

传统技术哲学观念中的消极因素，更值得引起人们注意。现在社会生活中不乏这样的事例：某些企业从国外引进某种先进技术设备，自然希望带来好的经济效益，于是企业管理者出国考察，安排自己亲近的人看管机器，使机器设备加班加点地运转。为了“节省”资金，有时主机买国外产品，配件选国内较便宜的产品。其结果往往事与愿违，或因机器设备装配不当，或因操作工人素质太低，或因机器超负荷运转而不得维修，引进的先进机器设备很快就故障迭出，经常停产，甚至造成损毁。在这类事情中，是不是可以看到传统技术哲学观念的

某些影子呢？现在一些人依然用对待传统工具（尤其是农具）的心态来对待现代化的机器设备，以为机器就要尽量地用，实在不能用时再修再换；操纵机器可以边干边琢磨，出点小毛病没什么了不起。只要不出大毛病，就用不着常看工艺规程，更用不着花时间去学机械原理。这种心态其实正是传统技术哲学观念中消极因素的反映。近些年来大批农民进入乡镇企业，同现代化机器打交道，城市里更换岗位的工人日益增多，不少人是没经过严格技术教育和培训就进入新岗位的。这就使传统技术哲学观念的某些消极影响有更多的表现机会。一旦技术管理出现混乱或松弛，潜藏于人们内心深处的那些传统观念和行为方式就会自发地起作用。这是我国技术现代化过程中必须引起高度重视的一个实际问题。

由此看来，研究中国传统技术哲学观念，并不是单纯为了弘扬优秀传统文化，整理国粹，而是更多地着眼于现在和未来，努力使现代技术发展借鉴历史经验教训，少走弯路，多出效益。技术发展不可能割裂传统，从事技术管理和操作的人更是如此。从哲学角度透视中国传统技术的思想特征及其对技术现代化的影响，应是我们的一项任务。

第五编

技术哲学研究的途径与

开展现代技术的哲学反思，本身也存在方法论的问题。这方面的探索目前还不够充分，大量具体课题有待深入讨论。这一编收入的两篇文章从不同角度讨论技术哲学研究的途径与方法。“技术哲学研究方法的移植与渗透”一文，讨论了史学方法、自然科学方法和哲学方法在技术哲学领域移植和渗透的可能性问题。“技术哲学跨学科研究”一文系统探讨了技术哲学跨学科研究的必要性、可行性和协同性。前者着眼于宏观的学术领域之间不同研究规范的相互影响，后者着眼于不同学科分支研究对象的交叉和研究手段的协同。这两种方法各有其特定价值，并且相互补充，不仅为人们深入展开现代技术的哲学反思提供了思想工具，而且对今后的技术哲学方法论研究也有一定的启发和借鉴意义。



技术哲学研究方法的移植与渗透

技术哲学方法论是关于技术哲学研究的有关方法的理论体系，技术哲学作为人类认识外部世界及其自身的思维形式，其研究方法的形成和发展不仅受到人类社会实践活动的影响和推动，也得益于相关学科方法的移植和渗透，从跨学科的角度探讨了技术哲学研究的几个方法论问题。

1 史学方法的移植与渗透

从史学方法的角度看，技术哲学的发展是人类自我认识在技术层面的实现。20 世纪人类的社会实践无论在深度上和广度上都是 19 世纪所无法比拟的，产生这种深刻变革的最根本的原因就是科学技术的巨大进步。

20 世纪科学技术的广泛应用，使人类获得了前所未有的利用改造自然的手段，创造了日益丰富的物质财富，提供了多种多样的文化娱乐形式。人类在享用科学技术给自己带来的福祉的同时，也感觉到了自己正面临一些与科学技术的发展相关的威胁与恐惧。在 20 世纪上半叶发生的两次世界性战争中，

人类利用足以灭绝自我的战争手段相互残杀，而这种灭绝人类的战争手段又是科学技术成果的一种利用。20世纪中叶以后，在西方发达资本主义国家出现了严重的环境污染和能源危机，一些有识之士敏锐地意识到人类是否已面临生存的危机或增长的极限。人类对战争威胁的恐惧和对环境恶化的忧虑都与科学技术的发展密切相关。人们虽不能断然认为，这是科学技术发展的不可避免的后果，但却至少要问：科学技术将把人类带往何处？人类应如何控制科学技术日益增长的力量，从而使它得到更为合理的应用？

正是适应人类社会实践这种强烈的需求，以科学技术为研究对象的诸学科纷纷诞生。然而，对科学是什么的回答，显然不能通过简单的逻辑推理而达致，而只能通过对科学技术发展的历史考察来实现。正如雅斯贝尔斯（Karl Jaspers）所说：“对于我们的自我认识来说，没有任何现实比历史更为重要的了，它向我们显示人类最广阔的天地，给我们带来生活所依据的传统的内容，指点我们用什么标准来衡量现世，解除我们受自己时代所加予的无意识的束缚，教导我们从人的最崇高的潜力和不朽的创造力出发来看待人。”^①20世纪深刻变革的社会现实以及自然科学革命的方法启迪，在空前未有的深度和广度上提出了以新的方法重新回溯历史、认识自我的问题，它要求于当代史学研究的已不再是仅仅提供个别道德或政治范例，也不是简单地罗列和记录发展，而是要科学地解释现实整体的深刻变动，从历史主义的角度认识和把握具体、生动和丰富的人性。这些都是近代史学未曾遇到和无法解答的。代表20世纪史学思想变革主流的法国年鉴学派历史学家认为，要解答时代提出的迫切问题，就必须对人类历史中的结构变动做长时段的考察，“以此来说明各种历史事件和现象。研究结构现象是要

揭示其在历史中的生成与变迁，结构是一种多功能相关的整体，考察结构生成和变迁不能也无法简单地描述其来龙去脉，而必须将其放在长时段、多层次的历史总体中去揭示其内在的逻辑及其生成、展开和转换。”这就要求历史学冲破人文科学的狭隘眼界，引进、消化并创造性地运用自然科学、社会科学的最新认识手段和思维方法，研究大时空尺度的历史现象，研究历史的深层结构，研究构成历史最一般基础的普通人的生活和心态，从历史的局部和整体、表层和深层的关系出发来说明历史。从方法论的角度看，历史学和哲学虽然都以以往的发展作为研究的出发点，然而，历史学更多地是从制度变迁、权力更替的角度去记述过去和解释发展，科学技术的历史作用无论是在人文史学还是在历史哲学中都未得到系统的阐述，这一直是历史学研究的一大缺憾。技术哲学研究在从人与自然的关系、科技与社会的互动的角度回溯过去的同时，它更多地是要解释现在并前瞻未来。这样，技术哲学就以技术的创新和发展为主线，在历史与现实、人与自然、技术与社会之间提供了研究的切入点。在从历史发展的角度看，社会进步和结构变迁的最深层动力无疑是科学技术的创新，因此，技术的视角就为解读历史、把握现实进而前瞻未来的基本方法。从主体与客体、人与自然的的关系的角度看，人与自然的关系首先是认识关系和利用关系，而技术作为人与自然的交流与对话形式，技术使我们能够更好地去倾听、去观察、去触摸以及去动手创制事物本身，它开启了人通向世界的门户，因此，哲学的高度又使这种历史的研究获得思想的引领。技术哲学研究正是在这样的实践背景和文化氛围下获得需求的拉动和方法的启迪。

2 自然科学方法的移植与渗透

从自然科学发展的角度看，20 世纪的科学技术革命所实现的科学技术理论和方法的深刻变革为技术的自我意识提供了客观前提和认识手段，而技术自我意识的成熟并理论化是技术哲学成为一个重要的哲学分支的现实基础。

如果说近代科学革命主要发生在物理学和化学领域，近代技术革命所提供的工具和手段还主要是人的感觉器官的外部延长和完善，那么 20 世纪的科学革命几乎涉及到自然科学的所有学科，无论从深度上还是从广度上它都是近代科学革命所无法比拟的。新技术革命为人类提供了全新的思维方法和工具。在 20 世纪的科学革命中所产生的系统综合的研究方法、统计或然律的科学思想、主体选择论的哲学观念等都强烈地冲击着近代科学的那种分析还原的研究方法、单一决定的科学思想以及绝对客观的认识观念。科学革命在给 20 世纪的人类带来自信和希望的同时，也伴生着困惑或迷惘。这些困惑或迷惘有来自社会方面的思索，也有来自科学内部的反思。科学革命时期新理论对旧理论的批判和证伪，新方法对旧方法的取代和发展，以及革命发生前后人们社会心态的变化和世界观的转换，这些都是科学的常规发展时期所未曾遇到的新现象、新课题，也是近代科学革命时期未曾出现的新情况。而科学革命又是联系两个发展阶段的重要的关节点，是科学发展研究的聚焦处。正是 20 世纪初的科学革命给人类的理智震撼和方法启迪，才使人们认识到以科学革命为契机来探讨科学发展的规律或模式是科学发展研究的一个新视角。像波普尔、贝尔纳、默顿、库恩、拉卡托斯这些著名的科学史家和科学哲学家都是这场科学

革命所铸就出的跨学科的人物。他们首先在各自的自然科学或社会科学的某些领域内取得了令人瞩目的成就，科学革命的现实又诱发了他们历史的思索和哲学的兴趣，从而使他们突破了原有学科的局限，在科学史、科学哲学和科学社会学的交汇处做出了划时代的重要贡献。20世纪技术哲学的研究虽取得了令人瞩目的成就，但与科学哲学研究相比，在研究范式的认同、代表性著作的产生等方面还有较大差距。

3 哲学方法的移植与渗透

从哲学思想演进的角度看，技术哲学的发展得益于20世纪哲学发展中的两次重大的理论转向。

20世纪科学技术的迅速发展，社会结构的变革和动荡从根本上动摇了19世纪那种狭隘的理性和进步观念，它要求人们重新审视和思考科学的社会作用以及人类理性的实际能力，进而阐发人的真正本性。要做到这点，哲学就不能仅仅停留在从实体性存在论的意义上考察人与自然、主体与客体的关系问题，而且更要从活动论、从历史发展的角度去探讨人与现实、主体与客体的关系。而人、现实、主体、客体最基本的关系是实践关系和认识关系。社会现实的需要推动了哲学观念的变革，哲学观念的变革与19世纪就已初见端倪的哲学中的人本主义和科学主义思潮相结合，就促成了20世纪初科学哲学的兴起。如果说科学哲学是把自然科学作为知识体系或认识形式来研究的话，那么作为当代西方科学哲学第一代的实证主义则主要是把科学作为知识体系来研究的，它把数理逻辑的方法运用到科学理论的哲学分析中，以便能澄清概念或命题的意义。哲学研究的第二次理论转向是由逻辑主义向历史主义的过

渡。这种过渡是通过波普尔的否证主义来实现的。从波普尔开始，科学哲学不再把研究的重心放在对科学知识的逻辑结构做静态分析，而是转向对科学知识增长的动态考察。尽管如此，波普尔的视野仍局限在知识论的范围内，因此人们仍把他划到逻辑主义的行列中。历史主义的出现是以库恩的《科学革命的结构》的发表为标志，它主要是把科学作为一种认识活动，不是从理论知识中寻找科学发展的规律，而是试图根据历史资料的研究，寻找科学发展的范例或一般模式。虽然多数科学哲学家对科学发展规律的存在持否定态度，但他们大都认为，科学哲学应对科学的进步做出理性的说明，这一点科学哲学与科学史是有一定程度重叠的。但是他们说明的方式又有所不同，科学史是以年经事纬为载体，试图对具体事件的因果联系做出说明，而科学哲学则是突破了编年顺序的束缚，试图从科学发展模式的建构中，对科学进步的机制做出一般性的说明。拉卡托斯认为，科学哲学对科学发展机制的历史探索不仅实现了哲学自身的理论转向，也为科学史的合理重建提供了规范方法论，它使那些在以往的科学发展研究中潜藏的认识论和方法论问题更突出地显露出来，并要求做出较为系统的理论阐述。哲学既然能对科学发现的过程进行理性重建，就同样能对技术发明的过程进行理性重建，虽然技术哲学研究在这方面进行了大量的努力，然而却没有取得能与科学哲学研究相比拟的成果。



技术哲学的跨 学科研究

近年来,技术哲学正在成为中国学术界的一个极具活力的研究领域。技术哲学学术会议的频繁召开,一系列学术专著^①和相关研究年鉴^②的出版,越来越多地吸引着学界同人的目光。社会各个方面对技术哲学的热切关注,不同学科背景研究者对技术哲学热门课题的积极探索,使技术哲学正在形成跨学科研究的新态势。

技术哲学的跨学科研究,意味着知识结构、学科背景各不相同的研究者都可以参与技术哲学研究,意味着技术哲学研究可以运用众多学科的理论、方法。技术哲学的跨学科研究不仅有其必要性,而且有其可行性。为了维持和推进跨学科研究的新局面,在具体实施中还应从协同性的角度提出若干具体要求。

高亮华:《人文主义视野中的技术》 中国社会科学出版社 1996年版 陈昌曙:《技术哲学引论》 科学出版社 1999 年版 陈昌曙、远德玉主编:《东北大学技术哲学博士文库》 东北大学出版社 2001—2002 年版;《陈昌曙技术哲学文集》 东北大学出版社 2002 年版 乔瑞金:《马克思技术哲学纲要》 人民出版社 2002 年版。

刘则渊、王续琨主编:《工程·技术·哲学——2001 年技术哲学研究年鉴》 大连理工大学出版社 2002 年版。

1 技术哲学跨学科研究的必要性

技术哲学跨学科研究的必要性，可以从学理和实践两个方面来分析。

从学理方面来看，只有开展跨学科研究，才能更充分、更全面地把握技术范畴、技术存在、技术活动的本质属性。技术作为人类面对自然界的活动手段，其本身既包含着硬件要素，如工具、机器、仪器等；又包含着软件要素，如技术知识、经验、技能、诀窍等。同时，技术既具有自然属性，包含着各式各样改变了原有形态并延长了人体器官功能的自然物；又具有社会属性，其各类要素均蕴含着人们的功利性目的，体现为自然界存在的社会形式。技术范畴结构的这种复杂性，必然地决定了技术本质的多重性。

18 世纪下半叶，法国思想家、哲学家狄德罗 (D. Diderot, 1713—1784) 在其主编的《百科全书或科学、艺术、手工业详解辞典》中做出了人类文化历史上的第一个技术定义：“技术是为了完成特定目标而协调动作的方法、手段和规则相结合的体系”。此后两百多年，出现于文献中的技术定义可谓异彩纷呈，数不胜数。

20 世纪 30 年代以来，学者们所做的技术定义，概而言之主要有以下六种类型^①。(1)“劳动资料体系说”。以日本哲学家户坂润 (1890—1945)、相川春喜 (1909—1953) 为代表的日本技术论早期研究者认为，依据历史唯物主义观点，技术就是在人类社会的物质生产力一定发展历史阶段上社会劳动的

卡春元：《技术的本质》，中共中央党校自然辩证法研究班编《自然科学中的世界观与方法论》，求实出版社 1983 年版，第 220—233 页。

物质资料复合体 (complex) , 即劳动资料的体系。(2) “ 客观规律运用说 ”。日本理论物理学家武谷三男 (1911—) 主张将技术理解为人类生产实践中对客观规律的有意识的运用。所谓客观规律, 即人们通过科学认识所揭示的规律。因此, 从技术与科学的关系上来看, 技术依赖于科学, 技术就是科学理论、科学知识在生产实践中的应用。(3) “ 行为形式说 ” 或 “ 行动形式说 ”。日本哲学家三木清 (1887—1945) 认为, 技术原本就是新的行为形式的发明, 是调和主体与环境相对立的媒介^①。(4) “ 环境改造方法说 ” 或 “ 操作制造方法说 ”。许多欧美学者倾向于将技术定义为改造、改变人类生存环境的方法, 或定义为操作、制造各种工具和物品的方法。(5) “ 活动手段说 ” 或 “ 活动手段总和说 ”。原苏联、东欧学者大多将技术界定为依据生产过程和非生产需要而创造的人类活动手段的总和, 即人类一切活动领域使用着的物质手段和方法的体系。(6) “ 手段流程方法说 ”。中国技术哲学家陈昌曙 (1932—) 在 20 世纪 80 年代初提出了一个集纳式的技术定义, 认为技术大体上是指生产过程中的劳动手段 (如设备)、工艺流程和加工方法, 属于社会的物质财富和创造物质财富的实践领域, 是劳动技术、生产经验和科学知识的物化形态^②。

上述定义基本都属于 “ 狭义技术 ” 范畴, 即专指自然技术或生产技术。很显然, 即使对于这种 “ 狭义技术 ”, 学者们也是仁者乐山、智者乐水, 理解多有差异, 界说各不相同。恩格斯曾经指出: “ 在科学上, 一切定义都只有微小的价值。 ”^③应当承认, 学者们所做出的每一个技术定义大抵只能展示技术

王续琨、周心萍:《日本哲学家三木清及其技术哲学》,《科学技术与辩证法》

2001 年第 18 期 第 44—48 页。

陈昌曙《科学与技术的统一和差异》,《光明日报》1982 年 10 月 1 日第 3 版, 1982 年 10 月 15 日第 3 版。

《马克思恩格斯选集》第 3 卷 人民出版社 1972 年版 第 122 页。

景观的一角或一个侧面。然而，每一个定义都有它的作用，都有它的存在价值。许许多多依据于不同学科、不同理论学说的技术集其大成，相互补充，就有可能为我们提供一副比较完整的技术景观“主页”，使我们得以实现对于技术本质属性的立体化把握。

从实践方面来看，只有开展跨学科研究，才能形成合理解决人类社会各个活动领域中出现的综合性技术问题的思路和方法。技术渗透于人类社会物质生活的方方面面，诚如德国哲学家海德格尔（M. Heidegger，1889—1976）所说，技术已成为现代人的历史命运。人类离不开技术，也摆脱不掉技术。从饮食、服饰、居所、交通到安全、娱乐、保健、通讯、学习，人们凭借林林总总的技术系统来满足其多种多样的物质和精神需求。人们利用广播、电视、互联网等电子信息技术，广泛地参与社会生活和政治实践。伴随着生物工程技术、人工智能技术的进步，人们可以定向改变生物物种，推进人类智能的进化过程并超越某些心智限制。然而，人们在为技术全面展示其强大社会功能而大唱赞歌的同时，也不能不清醒地看到技术“入侵”所带来的种种社会后果，即对生命伦理、道德操守、社会安全、管理规范、生态环境等造成巨大的负面影响。

在人类社会实践中出现的技术社会后果及其相关技术发展难题（如可持续发展问题、技术创新和技术跨文化移植问题等），都具有很大程度的综合性。任何一个单一的学科，都无法对这些问题的产生机制、解决途径做出全面而准确的回答。例如，网络管理问题，单凭网络工程学和网络安全学等，不可能提出一个合理的解决方案。这类问题，需要社会学、伦理学、政治学、法学、经济学、教育学、管理学、系统科学、信息科学、保密学、安全科学、工程科学等众多学科研究者的广泛参与。技术哲学的特殊作用，恰恰就在于它可以为这些学科提供有一定高度的交汇平台，在 multidisciplinary 的整合中高屋建瓴地为

人类的实践活动指明合理的前进和转轨方向。哲学思考有抽象性、思辨性的特征，也有整体性、全局性的特征。技术哲学同人类改造和利用自然界的实践活动紧紧地联系在一起，因而又具有鲜明的实践指向性，可以为多种学科协同一致地发挥实践导引作用而创设有利的条件。

2 技术哲学跨学科研究的可行性

从 1877 年德国学者卡普 (E. Kapp, 1808—1896) 出版《技术哲学原理》一书算起，技术哲学作为一个学术领域或一个学科，已有了 120 多年的历史。在既往的演进史上，技术哲学从来都不是孤立发展的，工程科学、社会科学对技术哲学的辅佐、扶持和支撑是显而易见的。以往的技术哲学研究者，除少数哲学家而外，如海德格尔、马尔库塞 (H. Marcuse, 1898—1979)、卢宾 (J. Harbermas, 1929—) 等，大多并不是“专职”的技术哲学家。例如，技术哲学的创始人卡普曾获得古典语言学博士学位，多年从事农业生产和技术发明活动；《技术哲学通论》(1912 年) 的作者恩格梅尔 (И. К. Энгельмыр, 1855—1941) 是机械工程师；《技术哲学》(1914 年) 的作者基默尔 (E. Zschmmer, 1873—1940)，则是化学工程师；《技术的文化》(1908 年)《技术哲学》(1921 年)、《技术的核心问题》(1945 年) 等书的作者德韶尔 (F. Dessauer, 1881—1963)，也是工程师出身；《技术与文化》(1934 年)、《机器的神话》(1967 年) 的作者芒福德 (L. Mumford, 1895—1988)，是不折不扣的“杂家”，其学术研究涉及建筑学、城市科学、社会学等众多学科；《希望的革命：走向人道化的技术》(1968 年) 的

作者弗洛姆（E. Fromm，1900—1980），是精神分析学家、社会学家；《技术社会》（1954年）的作者埃吕尔（J. Ellul，1912—1992），是货真价实的社会学家。技术哲学因为有了他们的介入而逐渐形成了多学科交汇的局面。如果将以往的技术哲学跨学科研究视为初级形态、初级阶段的话，那么在现代科学迅猛发展的背景下，技术科学跨学科研究必将以更加坚实的步伐渐次走向高级形态、高级阶段。高度分化又高度综合、学科林立又层次分明的现代科学知识体系，为技术哲学的跨学科研究创造了较为充分的现实可行性。

首先，哲学社会科学或人文社会科学学科与技术哲学相互融合，可以形成技术哲学的众多理论性分支研究领域。随着人们认识的不断深化，技术哲学将涌现层出不穷的研究课题。在这种情势下，一方面

技术哲学研究的范围和研究深度的延展，需要哲学社会科学的相关理论性学科的介入；另一方面，哲学社会科学的众多理论性学科也需要不断延展研究范围和研究深度，找到新的用武之地。两个方面的结合，就有可能在技术哲学的核心课题之外，形成技术科学哲学、技术道德哲学（技术伦理学）、技术艺术哲学、技术政治哲学、技术社会哲学、技术管理哲学、技术文化哲学、技术生态哲学、技术教育哲学、技术历史哲学、技术经济哲学、技术知识哲学。

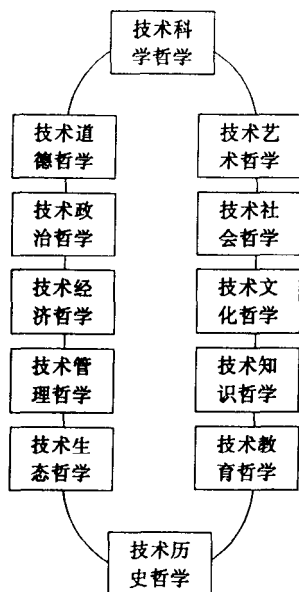


图1 技术哲学的理论性分支研究领域

知识哲学、技术生态哲学、技术教育哲学、技术历史哲学等诸多分支研究领域（图1）。

上述分支研究领域的形成，可以从三条途径来认定。一是将其视为哲学相关分之学科的“技术转向”，体现为科学哲学、道德哲学（伦理学）、艺术哲学、政治哲学、社会哲学、管理哲学、文化哲学、经济哲学、知识哲学、生态哲学、教育哲学、历史哲学等对技术领域各种理论性课题的哲学观照。二是将其视为技术学分支学科（技术科学学、技术艺术学、技术政治学、技术社会学、技术管理学、技术文化学、技术经济学、技术知识学、技术生态学、技术教育学等）以及技术史与哲学相互渗透的产物。三是将其视为科学学、伦理学、艺术学、政治学、社会学、管理学、文化学、经济学、知识学、生态学、教育学、历史学等学科门类与技术哲学相互融合的产物。采取这种多视角的认定方式，有利于最大限度地形成跨学科研究的“跨度”，广泛吸纳和汇聚不同层面学科、表面无关科学的研究力量。例如，侧重研究技术科学的特征、功能、体系结构的技术科学哲学，不仅需要科学哲学、技术哲学研究者的参与，而且需要科学学、技术学和科学管理学、技术管理学研究者的积极参与。

技术哲学跨学科的理论性研究，还有两个需要注意的问题。一是各个分支研究领域并不存在绝然分明的界限，相互之间在内容上会有不同程度的交叉、叠合。例如，技术文化哲学将技术视为一种文化现象，探讨技术文化的生成、演化、交汇、整合、冲突机制。文化学、文化哲学研究者参与研究是顺理成章的，而社会学、政治学、伦理学、艺术学、教育学等学科的研究者也绝不可能袖手旁观，他们可以从社会文化、政治文化、伦理文化、艺术文化、教育文化与技术相互关系的角度丰富技术文化哲学的研究视角和研究内容。二是各分支研究领域都有可能发展成为技术哲学的理论性分支学科，但研究者却

不必以学科的框架来束缚自己的视界。从实际情况来看,各分支研究领域的发展状况并不平衡,有的早已演进成为具有相对独立性的学科,甚至衍生出次级分支学科。以技术伦理学为例。20世纪中叶以来,现代技术的飞速发展和广泛运用引发了越来越激烈的道德冲突,随之渐次形成了旨在探讨技术与道德相互关系、技术道德哲学原则及其实施途径的技术道德哲学这一新的研究领域。至70年代,技术伦理学在技术哲学体系中独立门户。80年代之后,医疗技术伦理学、生态技术伦理学、军事技术伦理学等作为技术伦理学的次级分支学科渐具雏形。各分支研究领域的研究者可以有“学科”意识,积极促进新兴分支学科的建立,但绝不能按学科进行机械的划界,漠视那些介于分支学科之间的边缘性课题。

其次,工程技术科学学科与技术哲学的相互融合,可以形成技术哲学的众多应用性分支研究领域。工程技术科学是自然科学三个层次知识体系中最靠近生产实践的一个学科类别,可以简称为工程科学或技术科学^①。如前所述,技术通常被理解为改造和利用自然界的活动手段。狭义的工程,一般可理解为改造和利用自然界的活动过程。任何技术都不能脱离作为活动过程的工程,反过来,任何工程都不能摆脱作为活动手段的技术。因此,没有不依托于工程的技术,也没有不运用技术的工程。正是这个意义上,工程、技术两个词汇时常连用,构成“工程技术”这个复合词汇。作为人们习惯称谓的技术哲学,其实也可以称之为工程技术哲学。显而易见,技术哲学或工程技术哲学研究,离不开工程技术科学的支撑作用^②。工程技术科学目前的发展水平,也足以承载着这种支撑作用。

王续琨:《自然科学的学科层次及其相互关系》,《科学技术与辩证法》2002年第19期第58—61页。

王续琨、丁莹:《工程技术科学与工程技术哲学》,《工程·技术·哲学——2001年技术哲学研究年鉴》大连理工大学出版社2002年版第115—123页。

工程技术科学与技术哲学相互融合形成的应用性分支研究领域，可以大体上分为两组（图 2）。

上面一组按照技术的基础要素来划分，包括材料工程技术哲学、能源工程技术哲学、信息工程技术哲学、生命工程技术哲学；下面一组按照社会生产或劳动部门来划分，包括工业工程技术哲学、农业工程技术哲学、军事工程技术哲学、文化工程技术哲学、医疗工程技术哲学。鉴于工程与技术之间存在难分难解的亲缘关系，上述名称中也可以舍弃“工程”二字。如材料工程技术哲学、信息工程技术哲学，可分别简称为材料技术哲学、信息技术哲学、工业技术哲学、军事技术哲学。

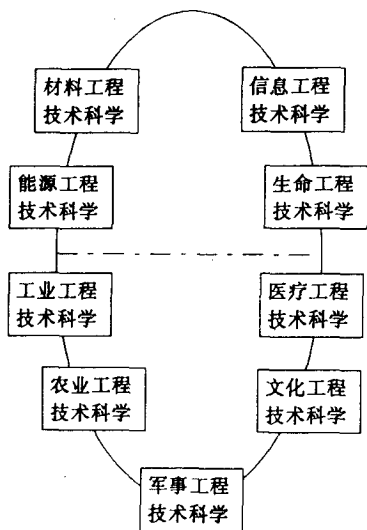


图 2 技术哲学的应用性分支研究领域

于工程与技术之间存在难分难解的亲缘关系，上述名称中也可以舍弃“工程”二字。如材料工程技术哲学、信息工程技术哲学，可分别简称为材料技术哲学、信息技术哲学、工业技术哲学、军事技术哲学。

技术哲学的各个应用性分支研究领域是为适应人类社会各个实践领域的现实需要而形成的，因而蕴藏着巨大的发展驱动力。这些应用性分支研究领域在未来的演进中都可能分化出次级分支学科。如工业技术哲学，就可能建立机械技术哲学、电力技术哲学、电子技术哲学、建筑技术哲学等次级分支学科。

3 技术哲学跨学科研究的协同性

技术哲学跨学科研究，需要通过学术机构、研究者之间的

协同、合作、交汇来实现。技术哲学跨学科研究的协同性，要求相关学术机构科学规划，积极引导，合理组织研究力量。对于研究者而言，技术哲学跨学科研究的协同性，则要求他们自觉地树立参与意识、互补意识、结盟意识。

参与意识。在中国，迄今为止可能还没有专门从事技术哲学研究的“职业”技术哲学专家。陈昌曙先生作为技术哲学界的代表人物之一，其本职岗位是教师，最近 20 年的业务范围以技术哲学为主，兼及哲学原理、科学哲学、科学技术史，只能算做是“半职业”或“准职业”技术哲学家。可以预期，今后若干年内中国仍不会出现很多“专职”和“半专职”的技术哲学研究者。为此，技术哲学研究需要一批背靠多种学科的志愿者。技术哲学关注人与技术的关系、人与自然界的关系，最终关注人类的命运。技术同每个人都有密切的联系，人人需要技术，人人离不开技术，但未必人人能够思考技术中的哲学问题。然而，对学者们来说，从关注人类命运的高度反思技术引发的各种社会问题，不仅是可能的，而且是必需的。技术哲学今后的发展，有赖于众多科学技术工作者的积极参与、主动参与。多一些具有参与意识的哲学社会工作者、自然科学工作者、工程技术工作者，技术哲学才能有生机勃勃的未来。唤起工程技术工作者的参与意识，更是当务之急。

互容意识。由于研究者学科背景的差异，100 多年来形成了两大技术哲学流派，一是以卡普、恩格梅尔、基默尔、德韶尔等为代表的“工程的技术哲学”，一是以海德格尔、芒福德、马尔库塞、弗洛姆、埃吕尔等为代表的“人文的技术哲学”。技术哲学在今后的跨学科研究中，由于众多学科的介入，有可能形成依据于不同学科或理论学说的学派、流派。学派的出现，流派的增多，是好事，表明技术哲学的繁荣。出身于不同学科的研究者，应有互容的意识，相互包容，相互学习，取长补短，学会从其他学科的视角观察问题，绝不要有门

户之见，更不要互相攻击。

结盟意识。如果说科学哲学的发展，离不开哲学家与自然科学家的结盟的话，那么技术哲学的繁荣，则需要哲学家与工程技术家（工程师、技术专家）结盟。哲学社会科学工作者、工程技术工作者，是技术哲学研究的主力军。但是，技术哲学研究队伍却不应是这两部分人的机械加和。从现实情况来看，参与技术哲学研究的社会科学工作者首先要做结盟的主动者。他们需要主动地联络工程技术工作者，共同探讨技术哲学的相关课题，在反反复复的对话中使工程技术工作者对技术哲学产生探究的兴趣和热情，增强参与的主动性、积极性和自觉性。

后 记

本书是大连理工大学科学技术哲学专业的理论工作者合作完成的一项成果。它既是几年来开展技术哲学教学与研究的一个总结，也是今后更深入开展这方面教学与研究的一个开端。本书的写作得到了著名技术哲学家陈昌曙教授的鼓励和指导。陈昌曙教授在鞍山疗养期间，还关心本书的写作，并欣然为之作序。我们在此表示最诚挚的感谢。在本书写作过程中，得到了许多学术界朋友的关心和支持，在此一并表示衷心的感谢。本书能够顺利完成，还得益于大连理工大学有关领导的支持和辽宁人民出版社编辑同志们的辛勤劳动，我们也要表示衷心的感谢。

本书的写作分工如下：

刘则渊撰写了《技术范畴与广义的工艺学》、《技术悖论：文化背景与社会本质》和《马克思和卡普：工程学传统技术哲学比较》这三篇文章。王续琨撰写了《三木清与技术哲学》和《技术哲学的跨学科研究》这两篇文章。王子彦撰写了《技术的生态价值》、《工业生态系统及其特征》这两篇文章。本书的绪论、后记及《中国传统技术哲学》一文由王前撰写。王前与李宏伟合作撰写了《技术价值的多维考察》一文，与丁堃合作撰写了《技术与良知的结合》一文。冷云生与王前合作撰写了《意会性技术的思想特征》一文。刘永振与赵仕英合作撰写了《哲学视野中的技术创新系统》一文，与姜春林合作

撰写了《从技术发展角度看人与自然的关系》一文。刘则渊、王续琨、姜照华合作撰写了《区域创新体系构建的矛盾分析》一文。王续琨和陈悦合作撰写了《工程技术科学与工程技术哲学》一文。李兆友撰写了《从哲学角度看技术设计》、《技术创新主体与技术创新过程》这两篇文章。刘凤朝撰写了《技术哲学研究方法的移植与渗透》一文。陈喜波撰写了《技术与社会思想变革》一文。韩震撰写了《技术美学与互联网》一文。王飞撰写了《海德格尔的现象学与技术主题凸现》一文。王良滨撰写了《马尔库塞的哲学观》一文。梁潇撰写了《网络社会中的伦理问题》一文。全书由王前策划和统稿，冷云生协助做了许多文字整理和加工工作。

本书的写作体现了集体协作的特点。各位作者之间经常开展卓有成效的思想交流与合作，对推动认识的深化起到了十分有益的作用。我们这个学术群体将继续在此基础上开展更广泛的研究活动，也希望能与学术界各位同人加强交流与合作，认真听取各位同人的批评意见，深化已有的认识，共同促进技术哲学研究的繁荣，使现代技术的哲学反思取得更丰硕的成果。

王 前

2002 年 6 月

序

近些年来，人们对现代技术与人类生活的密切关系有了越来越深切的体验。一方面，现代技术的迅速发展给人类带来了巨大的物质财富和空前的生活便利。因特网、移动通讯、基因工程、纳米技术等新的技术成果逐渐成为大众谈论的话题和追求的时尚。另一方面，现代技术的不恰当应用带来的负面效应也日益临近大众的日常生活。环境污染、沙尘暴、生态危机等问题已经到了不容忽视的地步。现代技术的“双刃剑”效应需要人们理性的思考和认真的对待，尤其需要哲学社会科学工作者从哲理层面展开积极的研究。这是一种社会责任，是从整体上对人类生存与发展前景的一种负责任的思考。

现代技术区别于传统技术的一个重要特点，在于它带给人们的好处往往都是单项的、局部的、可以直接感知的便利，而它带来的负面效应则是多重的、全局的、很难在短期内觉察的影响。运用某种技术的人一般只考虑自己眼前的实用目的，很少想到这种技术对个人的长远影响和众多技术活动造成的累积效应。要求一个工程师在技术活动中随时想到技术在整体上对生态环境的影响，是不大现实的。然而总该有人去想这一类全局性问题，不仅思考技术应用是如何出现负面效应的，该如何理解和预防，还要考虑为什么会出现负面效应这种现象与人们的技术态度有什么关系，与技术的本性有什么关系，与技术的发展规律和前景有什么关系。这样一些问题，就是现代技术中带