

# 赛先生的 梦魇

新技术革命二十讲

金观涛 等著

人民东方出版传媒  
东方出版社

## 版权信息

---

赛先生的梦魇：新技术革命二十讲/金观涛等著. —北京：东方出版社，2019.2

ISBN 978-7-5207-0646-9

I. ①赛... II. ①金... III. ①新技术革命—研究 IV. ①G303

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第246339号

### 赛先生的梦魇：新技术革命二十讲

（ SAIXIANSHENG DE MENGYAN : XIN JISHUGEMING ERSHI JIANG）

---

作 者：金观涛等

策 划：陈 卓

责任编辑：李 森

责任审校：谷轶波 金学勇

出 版：东方出版社

发 行：人民东方出版传媒有限公司

地 址：北京市东城区东四十条113号

邮 编：100007

印 刷：北京市楠萍印刷有限公司

版 次：2019年2月第1版

印 次：2019年2月第1次印刷

开 本：880毫米×1230毫米 1/32

印 张：11.5

字 数：275千字

书 号：ISBN 978-7-5207-0646-9

定 价：58.00元

发行电话：（010）85924663 85924644 85924641

---

版权所有，违者必究

如有印装质量问题，我社负责调换，请拨打电话：（010）85924602  
85924603

# 目 录

---

[版权信息](#)

[序言 重建真实性哲学/金观涛](#)

[第一讲 后工业时代：意义互联网的兴起](#)

[何种意义？哪个互联？](#)

[意义世界：互联网经济体](#)

[意义世界：网络国家](#)

[意义世界：数字化社群](#)

[意义再生产与适当社会](#)

[第二讲 互联网文明与中国制度转型](#)

[文明形态转型、思想文化形态转型和制度形态转型](#)

[互联网时代下的文明形态转型](#)

[中国正在进行时的制度转型特点](#)

[互联网时代的公共政策](#)

[第三讲 “互联网+”时代的大国竞合](#)

[信息时代的竞合特点](#)

[信息空间中的大国](#)

[各国的信息空间战略比较](#)

[互联网的新大陆与旧大陆](#)

[第四讲 大数据、机器智能与未来社会图景](#)

[可怕的大数据](#)

[大数据和机器智能的井喷式爆发](#)

[大数据和机器智能的社会影响](#)

[第五讲 “零隐私世界”：信息时代隐私保护的困局](#)

[隐私的可隐性](#)

[信息化和隐私困局](#)

[隐私商品化和法律保护的迷思](#)

[隐私终结，意味着什么？](#)

## [第六讲 大数据革命的商业与法律起源](#)

[免费商业模式与数据资产](#)

[无处不在的计算、终端和劳动力](#)

[所有权与使用权的分离](#)

[大数据的法律障碍](#)

## [第七讲 人工智能：第三轴心时代的来临](#)

[人工智能与智能技术：从AlphaGo到新IT](#)

[智能产业与智能经济：从工业5.0到知识自动化](#)

[第三轴心时代的兴起：迎接“正和”智能全球化](#)

[人类的智能未来：广义哥德尔定理](#)

[创立新直道，换道平行超车](#)

## [第八讲 反思“人工智能革命”](#)

[一场退回到原点的革命](#)

[仿生学和AlphaGo](#)

[什么是“智能”？](#)

[智能研究中不可化约的两类变量](#)

[被忽略的内核：主体的自由](#)

[结语](#)

## [第九讲 机器崛起：人机群体共生的新形态](#)

[AlphaGo与人工智能威胁论](#)

[人工智能与智能机器的前尘往事](#)

[机器扩展人类](#)

[人类增强机器](#)

[社会机器的降临](#)

[AI=智能的自动化](#)

## [第十讲 科幻文学中的人工智能伦理](#)

[拒绝接纳](#)

[奴化控制](#)

[交融共生](#)

[中国话语](#)

## [第十一讲 比特币：预示未来货币形态和体系的实验](#)

[比特币的起源](#)

[反思货币主义](#)

[比特币与货币非国家化](#)

[财富创造和交换的创新](#)

[比特币：未来的货币形态和体系](#)

## [第十二讲 区块链重塑世界](#)

[到底什么是区块链？](#)

[区块链如何“颠覆”传统的经济活动？](#)

[区块链会“消灭”黄牛党吗？](#)

[区块链如何创造新的共识？](#)

[区块链如何让人类走进“恰当社会”？](#)

[什么是区块链真正的意义？](#)

## [第十三讲 智能机器社会的崛起：小法律、实验法、区块链和智能合约](#)

[“深度不学习”：传统法律的本质](#)

[当法律遭遇代码和算法](#)

[“小法律”与“实验法”](#)

[区块链、虚拟现实与智能合约](#)

## [第十四讲 破解现代医学的观念困境](#)

[21世纪医学面临的挑战](#)

[对系统医学原理的探讨](#)

[面对复杂性和与病共存](#)

[医学：介于认知、艺术和道德之间](#)

[医生：科学精神和人文价值的承担者](#)

## 第十五讲 现代医学的兴起、挫折与出路

现代医学的兴起

20世纪晚期的反挫

社会文化变迁与批判医学的风潮

化约、管理及其不满

结论

## 第十六讲 从“设计生命”到理解生命：对生命科学的哲学思考

合成生物学与“设计生命”

生命的衰老和死亡

如何理解生命的不朽

理解生命：宏观思考与微观研究

## 第十七讲 技术科学的风险与伦理重建

科技与人文的对话：沟而不通？

风险、专家傲慢与信任危机

专家的信任危机与民粹政治的兴起

专家、民众与人文学者：重建信任

## 第十八讲 警惕科学：在科学、技术与社会的临界点上

从“科—技—产—业链”到“科—技—产—业—垃圾链”

“两大堡垒”崩塌，“科技红利”到了尽头

科技巫师的困兽之斗

科学的救赎

## 第十九讲 “数码时代”科技与人文的契机

科技危机或人文危机？

技术问题的压抑

历史与诠释

人文与科技结合的新知识系统

## 第二十讲 AI时代的宗教：对世俗化命题的反思

世俗化命题的破产

[世俗化命题的局限](#)

[世俗化命题的出路](#)

[科技与宗教关系的再审视](#)

[附录 关于人工智能与人类未来的对话](#)

[代跋 抑制文人情结，走向“后人类时代”/朱嘉明](#)

[编后记](#)



文化纵横书系

# 序言 重建真实性哲学/金观涛

自轴心文明起源以来，人类的巨大进步是让真实性本能（常识的客观性）处于终极关怀和相应价值的系统的支配之下。但是今天真实性的两大柱石正在被科学进步颠覆，真正令人感到恐怖的事情发生了：人正在无法抗拒地沦为聪明的“动物”——在一个真假不分的世界里，不会有是非，也不会有真正的道德感和生命的尊严。如果借用本书的提法，真实性的丧失，正是“赛先生”给现代社会带来的巨大“梦魇”。在这篇序言中，我将立足于真实性的丧失与重建，简要探讨科技进步给人类社会造成的无远弗届的影响。

## 什么是真实性？从一本畅销书谈起

2014年，印裔美籍医生阿图·葛文德（Atul Gawande）出版了一本畅销书——《最好的告别》，书中探讨了一个当今世界令人关注的问题——老年人的处境。在当代社会，随着医疗水平的提高，70岁以上的老年人越来越多。一个人年老了以后，生命质量越来越差，生命的意义一天天地丧失。葛文德在《最好的告别》一书中探讨了老年人的生活状况，以及目前医疗制度与养老院制度各式各样的弊病。譬如很多病是不可治的，这时安乐死是否可行？如果可行，它有何种前提？在某种意义上，《最好的告别》一书涉及的内容已经超出了医学和老年问题的范畴，涉及人生意义的问题。更重要的是，这本书让我们看到意义和真实性的关系，普遍的价值虚无背后是当代世界真实性的逐渐丧失。

为什么这么说呢？因为人类生命的意义建立在思考对象的真实性之上，真实性作为主体对“对象”的真实感，实际上存在三个层次：第

一，每个人时时刻刻面对外部世界，有其存在的真实感，我称之为客观存在（包括通过广义的技术感受到）的真实性；第二，主体每天面对自己，自己作为一个行动和价值的载体，存在着真实感，我称之为道德价值的真实性；第三，人是面对死亡的存在，在意识到死亡不可避免时，主体会面对生命终极意义之考问做出回答，我称之为终极关怀的真实性。

所谓“真实性”，实际上是指上述真实感的总和。但时至今日，由于现代社会的发展，特别是科学技术的日新月异，其他所有层次真实性都丧失掉了，只剩下客观存在的真实性。互联网时代的到来和虚拟真实的扩张，使得这一个层次真实性也处于瓦解中，我们极有可能要生活在一个真假不分的世界中。

真实性三层次的同时存在是生命尊严所在，在一个真假不分的社会中，生命毫无意义可言。身处当下这个时代，很多人已经丧失了其中两个层次真实性。做人的基本价值和道德真伪对很多人已经无关紧要了，这在今天流行的各类影视作品中反映得尤为明显。更严重的是，一个人死了以后，就什么都没有了，终极关怀的真实性也不再存在。只有客观存在的真实性存留了下来，所以当代人的一生变得相当灰暗，特别是在老年来临以后。

我们有一个繁华的物质文明，但反观人类的心灵，从来没有像今日这般脆弱、害怕死亡、懦弱和怯于反抗。真实性的缺失是如何形成的？随着科学技术的发展，以及现代文明的进展，真实的心灵为何会沦落到今天这一地步？我们是否应该重建一个有尊严的人生？一个人只有具有真实的意义感，才能有有尊严的人生；只有存在有尊严的人生，才会有一个有尊严的社会。因此文化和社会重建的核心，是寻找真实性丧失的根源，但我们如何重建真实性的三个层次呢？这是时代向哲学家提出的问题，我称其为真实性哲学的探讨。

“真实性哲学”一词是我提出的。因为我们今天一谈真实性，往往是指客观存在的真实性，道德价值和终极关怀的真实性也遭到了忽视；此外，客观存在的真实性又往往被等同于科学的真实性，事实上，现代科学不仅包括客观存在（物理）的真实性，还包含对数学真实性的探索，限于篇幅，这里无法详细展开讨论数学真实与物理真实以及二者的差别。但要强调的是，对科学真实性的探索，将是重建现代社会真实性的重要路径。

真实性具备三个层次，其中必定有着内在的统一性或互相联系，一旦这种统一性或应有的内在联系不复存在，就会发生最可怕的事情：真实心灵的逐步解体。事实上，当道德价值和终极关怀的真实性瓦解时，客观存在的真实性也难以持久，人类最终会生活在一个真假不分的世界中。对于这一命运，人类真的无能为力吗？这一切乃出于哲学的无能和幼稚。

### **传统的心灵：真、善、美的统一**

令人惊骇的是，在人类文明相当长的时期（主要是传统社会）内，真实性三层次同时存在，而且相互之间没有冲突。传统社会的行动主体，既有外部世界存在的真实感，也有主体本身的道德价值的真实感，还有面对死亡的终极关怀的真实感，也就是通常所谓“真、善、美的统一”，我将其界定为“真实的心灵”。在何种前提下，人才具有真实的心灵呢？在传统社会中，此一前提是三种真实性同源，它们由同一真实性法则支配。

试举一例，中国传统文化以道德为终极关怀，个人是家庭伦理的载体，终极关怀和道德价值（家庭伦理）的真实性是确定无疑的，二者共同支撑着中国传统文化最普遍、最核心的价值。中国传统社会中这两个层次的真实性与人们面对外部世界（今日所谓客观世界）的真实性是统一的，由此形成中国文化独特的“常识宇宙观”。常识理性是

中国传统文化的主要特征之一，其重点关注常识的无可怀疑及其合理性，也就是常识的真实性和道德价值真实性的整合。此外，传统中国人真实的心灵，还包括价值（审美）与道德真实性的一致。例如，中国书法的审美也出于道德价值的真实性，儒家伦理的追求可用孔子的“博文约礼”“游于艺”和“从心所欲而不逾矩”来表达，而这正是中国书法的精神。

为什么传统社会可以达成真、善、美的统一呢？因为传统社会是用某一种终极关怀来规定应然社会的形态，这样一来，真实性的三层次都受到终极关怀的支配。终极关怀的真实性成为道德价值和客观存在的真实性的根据。也就是说，一旦终极关怀的真实性形成，它立即会投射到价值和事实上，形成其他层次的真实观。

在所有轴心文明中，终极关怀的真实性都规定了真实性各层次的意义。希伯来宗教、儒家文明和古希腊、罗马文明皆是如此，因此传统社会中真、善、美必定是统一的，当时的人都具有真实的心灵。举个例子，戴震是考据大师，考据是为了寻求文献的真实性。从表面上看，这种求真精神与今日的学术研究完全相同，但对戴震来讲，“求真”这一学术追求的终极意义是论证终极关怀的真实性，戴震考据的最终目的是寻找儒家道德的真实性。

以上论述表明，真实性三层次中最有力量、最深刻和最具支配性的是终极关怀的真实性。为什么会如此呢？我认为这源于真实性观念在人类历史上的演变。

### **从“本能”到“社会”再到“超越突破”**

真实性三层次中，与主体无关的客观存在的真实性处于最低层次，因为它属于人类的本能。人尚未从动物中分离出来的时候，就已经有了这种真实感。对任何动物而言，如果真假世界不分，是不能生

存下来的。外界（客观）存在为真，真实感的存在是区别“梦”和“醒”的前提。因此，真实性的第一个层次即客观存在的真实感源于人的本能。

道德价值的真实性来自社会，是真实性的第二层次。也就是说，“对错”不仅取决于评价对象是否符合主体的个人想象，还取决于社会的标准。一旦社会形成以后，人的行为的对错规范，就转化为道德价值，它在一个社会中必须具有公共性。这一切塑造了主体对自己存在的真实感，真实性第二层次成为笼罩第一层次的巨大力量。

人作为社会“动物”，其行为对错（这是此世最重要的价值）的标准本来都由社会规定，特别是在艰苦劳作和家庭责任占据生命的大部分时间的时候，社会意义是最重要的。即使现代人有了空闲时间，意识到个人本质上是孤独的，但大部分人都借由参加聚会、请客社交来逃避孤独，精英分子则通过参加各种研讨会（symposium）来证明自己的存在。他们或许没有想到，古希腊哲人早就知道这一点。柏拉图在著名的《飧宴篇》（Symposium）中讨论婚姻、爱情等的哲学意义，所谓symposium在古希腊就是请客吃饭。换言之，任何一个主体，除了面对外部世界外，还必须面对作为社会行动承担者的自己，这就是第二个层次真实性。

只有当社会的真实性解体时，人才可能有第三个层次真实性：终极关怀的真实性。我在《轴心文明和现代社会》中指出：终极关怀来自古文明灭亡以后人从社会中走出来，寻找生命的终极意义（超越突破）。因为人是必死的动物，为了克服死亡，人必须去寻找能够超越死亡的意义。一旦找到了该目标，它也就构成了终极关怀的真实性。

当人从社会中走出来寻找不依赖于社会的终极目标时，人的行为对错和意义、意识会分别向“求真”和“求善”两个方向转化，由此衍生

出古希腊和中国两种不同的超越视野。然而，人作为社会的动物，彻底离开社会往往意味着“舍离此世”，到另外一个世界中寻找意义。一旦把离开此世作为最重要的精神要求，行为对错立即被其他类型的价值压倒，即追求超越死亡的彼岸世界，希伯来宗教和印度的解脱宗教就属于这两种新类型的终极关怀。

在不同的轴心文明中，终极关怀的真实性各异。希伯来宗教强调上帝存在是终极的真实；中国儒家学说以道德为终极真实，而且把道德伦理寄托于血缘关系上；印度宗教主张解脱的真实性，佛教中如来就是一个终极的解脱者；古希腊哲人把认知世界作为终极意义，也就是把揭示真理、认识真理看作高于一切的目标，至今追求真理仍是科学家认同的生命意义。

### **真实性的解体与重建**

真实性的三层次中，终极关怀的真实性作为最高层次，往往规定了另外两层次的存在和对它们的认识。因此在现代性形成前任何一个轴心文明中，真实性的三层次都是高度统一的，这也是传统社会真实心灵的结构。真实心灵的解体，正是指真实性三个层次的一步步消失：真、善、美先是走向分离，接下来逐个消失。

真实心灵的解体可具体分为以下三种过程：第一，终极关怀（信仰）与认知理性分离，最后的结果是终极关怀（信仰）丧失了真实性；第二，主、客观走向分离，事实被视作客观的，而价值则是主观的。主观价值论兴起以后，价值的公共性开始消失，道德价值也丧失了真实性；第三，现代科学的发展过程原本蕴含着数学和客观存在（物理）这两种真实性，数学真实逐渐被纳入客观存在（物理）的真实中，其意想不到的后果是数学真实性被忽略、湮没，最终酿成了今日客观存在的真实性成为唯一真实的现状。当这一真实观和不断发展的科学技术不一致时，该层面的真实性亦趋向解体。

上述三种过程互相交融，共同构成了现代性的兴起及其展开。由此可见，当今世界真实性的丧失是现代性起源和不断演进的结果。现代社会是轴心文明演变的产物，现代性起源之初，真实心灵并没有解体。正因如此，现代性的起源和成熟才能作为轴心文明的伟大进步。吊诡之处在于，现代性的展开却引发了一个与轴心文明形成相反的过程：先是终极关怀的真实性消失，再是基本价值和道德的真实性沦丧，最后只剩下客观存在这一最原初的真实性。而客观存在的真实性目前正在虚拟世界和量子通信的冲击下风雨飘摇。上述过程之所以吊诡，乃在于现代性从轴心文明中起源和进一步演变是不可抗拒的，如果真实性三个层次逐步丧失亦不可避免，其难道意味着当下人类正在走出轴心文明、回到前文明的心灵状态？

我坚信，人类不能因为现代性发展过程中出现真实性的危机以及传统社会中存在真实的心灵，因而否认现代性展开是轴心文明演变的伟大进步。因为真实性丧失和现代性展开之间的关系不仅没有被研究过，而且从未被人们真正关注过。也就是说，这是一个全新的课题。我认为，只要将其作为思想反思的对象，现代性的展开并不一定意味着真实心灵的丧失，这一结局并不是不可避免的！

然而，真实性的一步步消失毕竟是事实，由此给哲学带来巨大的挑战。这意味着真实性哲学重建的前提是正视历史，我们必须考察上述真实性解体的三种过程的发生机制。只有找到现代性展开和真实性之间的逻辑关系，才能理解现代的真实心灵是否存在。如果存在，什么是现代世界的真实心灵？它和传统社会的真实心灵有何不同？换言之，必须在克服历史惯性的基础上才能讨论真实性心灵的重建。

上述真实心灵解体的三种过程中，前两种都可被归为真、善、美的相互分离，这似乎是现代社会出现的必然结果。事实上，终极关怀和认知理性的分离、价值和事实的分离并不一定意味着终极关怀和道



德价值这两个层面真实性的丧失。为什么它们会消失呢？我们必须考察现代性起源和展开的历史过程。这种分析属于思想史（观念史）的领域。第三种过程涉及现代科学的起源、发展以及科学真实观的形成，特别是数学真实和物理真实的关系。对该过程的剖析，本质上是要回答什么是科学，什么是数学，现代科学和现代社会的关系是什么。它们属于科学史、科学社会学和科学哲学的研究领域。

或许有人认为，对象是否真实以及“真”和“假”的区别属于纯粹认识论问题。终极关怀的真实性的消失以及主观价值论的出现都是认知理性不断展开（现代科学技术进步）不可避免的结果，它们虽然发生在社会变迁的过程中，但本质上却和社会思想史无关。其实，这是一个巨大的幻觉。其实，现代科学本身是现代价值（观念系统）的有机组成部分，我们绝不可以把现代科学和现代价值系统剥离开来，仅仅从科学的角度来认识真实性。现代科学对真实性之认识实际上是和现代性展开过程中“工具理性”走向“大分离”同步，科学对真实性的认识只是普遍思潮变迁的一部分。“工具理性”并不意味着真实心灵的丧失，它是“大分离”的结果。更重要的是，即使从现代科学本身来说，真实性亦不是人们以为的“客观实在”，最新的科学进展正在证明这一点。

总之，无论是有关真实性解体的思想史（观念史）分析，还是涉及科学真实观起源的研究，都旨在证明：今日所谓不容置疑的客观存在的真实性，并非真实性本身，而是历史上形成的真实性观念。正因为今天的人类被束缚在该观念中，才会有真实心灵在现代性展开中的解体。所有这一切在根源上均是当前哲学的幼稚所致。

我之所以要把问题的根源归为哲学特别是认识论的幼稚，关键在于，真实性观念和其他观念不同，如果我们不能在哲学（特别是认识论）上证明今人将真实等同于客观存在是错的。即使终极关怀真实性

和道德价值真实性，与科学真实性没有关系，只要误把科学真实等同于客观真实，已经丧失的终极关怀真实性和道德价值真实性是不可能恢复的。换言之，本来哲学有可能让人们走出困境，但因为被束缚在童年的想象而无能为力。

举个例子，科学真实从来包括两个方面：一是数学真实，二是物理真实。数学真实与道德价值、终极关怀的真实性并不矛盾。当前数学对科学越来越重要，但人们一讲起科学的真实性，并不认为它与另外两重真实性互相一致。为什么？因为很少有人注重数学的真实性。在数学家看来，数学从来不是科学，至于数学是什么，科学哲学至今不能回答。而绝大多数人都不是从数学入手认识科学的真实性，因为数学真实早已想当然地被纳入物理真实中。维基百科记载了学界对数学的经典定义：数学是研究数量、结构、空间和变化的科学。数量、结构、空间和变化都是客观世界的属性，那么数学真实也就变成物理真实的一部分，这就是“客观存在的真实性”。这种真实观实际上是错的，但它在今日世界却根深蒂固、愈演愈烈，构成了道德价值和终极关怀的真实性日趋瓦解的重要原因。

今日哲学流派无论如何不同，但一涉及真实性，都指向本体论。什么是本体论？“本体论”（Ontology）或“实在论”（Realism）之核心乃是真实即“存在”或“存有”（Being）。换言之，真实独立于主体，也就是“客观存在”或“实在”。今天道德价值和终极关怀的真实性论证，必须从某种存在推出。既然真实性是客体独立于主体，其不依赖人的想象而存在，它们必须先具有某种超越主体的性质，否则便不能算作客观的或存在的。如此一来，道德价值和终极关怀迟早要面临真实性丧失的危机。

鉴于真实性的结构，真实性哲学研究必须包含两方面的内容，一是传统真实心灵形成和解体的历史，从历史的分析中把握真实性的三

个层次如何互相影响。二是科学史和科学哲学研究，并把它们和最新的科学技术成果结合起来，证明把科学真实等同于客观存在只是历史造成的过时观念。从这一观念中解放出来，才能实现真实心灵的重建。

总之，我相信真实性在现代社会是可以重建的，其核心便是对科学精神的探索和恢复——科学和现代普世价值是互相关联的，但这种关联往往遭到忽略；而科学之所以带来种种问题，恰恰是因为科学精神的丧失。这里借撰写这篇序言的机会，我希望能够抛砖引玉，通过将自己的一些宏观构想分享给读者，进而引发大家对此问题的讨论与反思。

# 第一讲 后工业时代：意义互联网的兴起

20世纪至今，电子设备、互联网和个体自组织将会引领社会进入下一个时代。在这一过程中，改造社会的主导力量不再是资源、生产资料和科层化组织，而是信息的生产和传播及其塑造的组织形态。如今，信息革命的深入开始掀起一个新的趋势：一条与科层制商业公司大相径庭的进路，个体的、开放的、非营利和自组织的力量借助互联网不断发展。

## 胡泳：

北京大学新闻与传播学院教授。国内最早从事互联网和新媒体研究的人士之一，研究领域包括新媒体与社会的相互作用、网络政治学、互联网治理、数字经济与管理、中国当代纪录片。著有《众声喧哗》《知识论导言》《信息渴望自由》《网络政治》《网络为王》等。

## 王俊秀：

中国信息经济学会信息社会研究所所长、互联网实验室和苇草智酷创始合伙人、阿里研究院学术委员会副主席。IT技术进入中国大众传播领域的推动者之一，也是“博客”中文概念的创造者之一，著有《新经济》等。

## 段永朝：

苇草智酷创始合伙人、财讯传媒集团首席战略官、信息社会50人论坛执行主席。长期担任多家互联网公司企业顾问，著有《互联网思

想十讲：北大讲义》《互联网：碎片化生存》等。

## 何种意义？哪个互联？

正如18—19世纪，钢铁、煤炭和商业公司铸造了工业革命的时代，并强势地改变了田园牧歌式的社会形态，20世纪至今，电子设备、互联网和个体自组织将会引领社会进入下一个时代。在这一过程中，改造社会的主导力量不再是资源、生产资料和科层化组织，而是信息的生产和传播及其塑造的组织形态。如今，信息革命的深入开始掀起一个新的趋势：意义互联网的兴起。它昭示着一条与科层制商业公司大相径庭的进路，个体的、开放的、非营利和自组织的力量借助互联网不断发展。

何为“意义互联网”？为何不是技术的互联网或者商业的互联网？如今互联网所颠覆的不仅是技术结构或商业模式，更是人们对自己和世界的认知，从而使人们看待自身和环境的方式与以往大有不同。新的认知将驱动思维和行为方式的改变，进而塑造一个具有新特征、新形态的世界。

### 互联网时代的意义与意义互联网

意义是人对现实世界打上的烙印。意义将自然的环境赋予人的痕迹，从而摆脱了纯粹客观的状态而与人相关联，并影响着人的认知和行为。对于意义的生成，一种观点认为意义是外在于人、先于人存在的，它需要人通过理性之光去挖掘掌握。自柏拉图开始，外在于人的意义观念就成为主流思想，人类需要通过认识活动来发现意义、认识世界。这种观点造成了主客两分的局面，意义如同真理是外在的、绝对的、一成不变的，等待着人们去发现。

然而在互联网时代，人们开始意识到意义是多元的、动态的、瞬息万变的。这种复杂多元的状态冲击着过去对意义的主流理解，使得

意义生成于人的观念开始引人注目。这种观点认为，意义的生产是在人的参与下完成的。对于每个人来说，意义都是他自己生成的，没有先于人而存在的绝对真理。而每个人所生产的意义如此特别，以至没有两个人的意义是完全相同的，不同时间的意义也是不同的，意义在不同的主体中都是相异的、动态的。正是这种相异性和动态性，决定了意义本身的不可言说。一旦意义被表达出来，它就固化为一个静态的标本，而这个标本与原先的意义很可能相异，因此意义的交流在一定程度上都是“勉为其难”的。但交流毕竟存在，人与人之间发生着意义的感知现象，特定意义的某些特征在人们之间流动，每一次流动都伴随着意义的重新创造。符号互动的过程如同波浪一般，水分子（意义本身）没有直接转移，但波浪（意义的生成模式）却扩散开去。

在网络上，信息生产的普遍存在性使得观点异常多样，绝对真理的权威性被无数个体消解掉，意义由人生成的观念愈加具有说服力。由此，一个复杂多元的意义互联网正在形成。

### **意义互联网的结构转型**

如今随着新的转型的到来，网络空间与现实社会已不再是“谁接入谁”的问题，而是更为彻底的“互嵌”关系。这种结构的转型体现在三个方面：

第一，从数字鸿沟到认知盈余。如今的互联网是信息流的世界。数据并不是存放在某个网站，而是被推送给任何可能对它感兴趣的人们手中。每个人只需付出一点努力，就会处于信息饱和状态，从而造成了普遍的认知盈余现象。

认知盈余不仅意味着信息获取的饱和，也意味着信息生产的繁荣。广泛的个体获得了信息创造的生产资料，他们使用电脑或智能手机即可参与内容创作，并通过互联网分享出去。而源源不断的信息流

则为他们提供了素材。信息的流动本身也在创造更多的信息，这种再创造是以全球范围内的个体用户为基础的。

第二，从社会计算到情境计算。随着技术手段的进步，现实生活中越来越多的东西可以被信息化，这种广泛的信息化现象似乎仍看不到边界。

自社会计算开始，互联网开始构建更加智能的个性化信息流。数据来源的多样化和数据量的攀升都达到了前所未有的高度，云端的计算越来越基于整个情境，而这种情境计算则是依托于广泛分布的传感器。情境计算同样得益于信息处理能力的提升，整个社会的计算能力在飞速地进步着，对大数据的处理已经日臻成熟。2013年，IBM发布了基于人脑特征的计算架构，使得计算的智能化获得更广泛的空间。

更多元的数据来源、更大规模的数据量以及更高的数据处理能力，将网络空间与现实社会紧密地互嵌在一起。基于大数据和深度学习技术，更加智能的网络服务指日可待。

第三，从PC互联到移动互联。互联网的移动化趋势由来已久，这种使用场景的转化越来越不可逆转。由于上网场景不再限于桌面和办公环境，而是渗入更广泛的时间维度，并对信息推送具有更多的依赖，移动互联注定是实时的联网。实时的和移动的特性，赋予互联网更多的可能性。手机的使用场景不再固定，联网时间不再受限，移动互联打通了线上和线下的隔膜，使得现实世界和网络空间的互嵌成为可能。移动互联大大扩展了互联网的应用平台，将上网入口伸向更广的时空维度和使用场景。所有这些都让地球变得更加互联互通，成为一个智能化的星球。

认知盈余、情境计算和移动互联，都是互联网发展历程的延续，但它们共同将互联网的变革和重组推向新的高度。它既是对过去的延



续，也是转型的开始，一个生根于工业时代的产物却开始撼动工业时代根基，意义互联网的兴起只是更大变革的开始，它在很多方面都在预示着一个更加多元、民主、紧密且透明的社会。

# 意义世界：互联网经济体

## 信息时代的经济

工业革命以来，能源技术的进步提供了生产的动力，机械化生产创造了大量产品，而商业的发展则刺激了消费的需求。这种经济进步基于规模化、标准化的生产方式和消费驱动的商业模式，同时也依赖着对能源的高消耗。

如今，意义互联网的兴起正在动摇着工业时代的根基，这就为重新定义经济模式创造了机会。新的经济形态正在形成，而它所预示的是一个以异质性为特征的经济模式。在网络技术的推动下，多元的、去中心化的、非利益驱动的生产行为已经占据越来越重要的地位，更多的商业模式开始涌现出来。

这些新的商业模式以互联网为依托，走上了与工业时代截然相反的发展路径。个性化定制生产重获新生，并且同样转向了规模化生产。生产过程不再是集中式，而是分散的，由多方合作完成。这种分散不只是地理位置的分散，也是生产过程在环节上的分散，由过去的中央控制转为自组织的合作方式。更重要的是，非商业化的社会生产日益显露出重要的作用，并且开始创造前所未有的价值。

之所以产生这样的变化，是由于在网络技术的推动下，信息代替能源和资本成为经济的主导力量，产生了新的结构性力量。信息本身的特点与资源和资本都不同，因而当它贯穿经济活动的各个方面时，新的特征也就随之涌现出来。

第一，信息本身是非对抗性（nonrival）的资源。非对抗性，是指信息产品数量增长过程中的边际成本几乎为零，信息的传递过程体现

为复制而非转移，信息的非对抗性激发了分享型经济的繁荣。

第二，信息技术大大提高了远距离沟通和协作的效率。电子邮件、即时通信、网络论坛等工具为人们提供了便捷的交流渠道，为跨地域的合作创设了条件，这种效率的提升还在持续。

第三，信息可以为产品增添附加价值。交付产品的价值等于信息量除以规模。现如今，开源设计配合3D打印和更灵活的机器人组装线，使得企业能够以合理的价格销售小规模生产的产品，实现规模化的定制生产。而定制生产实际上是在每个产品上附着了特别的信息以迎合不同人的期待，这种做法无疑增加了产品本身的价值。

### **互联网经济体的表现形式**

互联网经济体的表现形式众多，发展阶段也各有差别，但大体上有三个特征：社会生产、权利分离和产消合一。

首先，社会生产。工业时代的一大成就，便是采用商业公司的形式来组织生产过程。而商业公司成立的最低条件，是生产的产品有足够的盈利能力来支付管理过程所消耗的成本；而那些不足以负担沉没成本的事情，自然没有商业公司愿意涉足，这个临界点被舍基（Clay Shirky）称为“科斯地板”（Coasean Floor）。

这个格局随着网络技术的普及而被打破，借助越来越廉价而便捷的通信工具，组织和管理成本急剧降低，这就造成了两方面的影响：一是过去很多无法通过组织化生产实现的事情如今因为沉没成本的降低而变得可行；二是创造高价值产品的生产不再仅仅依赖于商业公司，因为个体自组织的生产方式如今也可以创造更大的价值。这一过程被本科勒（Yochai Benkler）称为社会生产（Social Production）。

有关社会生产最典型的例子，是维基百科和Linux的编写，它们都是由来自全世界的志愿者共同参与的非营利性项目。社会生产没有集中式的管理机构，没有报偿的承诺，也没有营利的目标，它所追求的就是生产过程本身所带来的益处。项目的参与者遍布世界各地，他们可以自愿加入或退出，社会生产往往是开放的、自由的、非营利的。

其次，权利分离。权利分离指的是使用权和所有权之间的分离。在人类社会的初期，人们并没有所有权的概念，对一个物品的占有是以现实状况来决定的。在物质条件相对困乏的时代，这种权力结构必然导致对使用权的争夺，因而所有权的概念也就随之产生。所有权完全是人为规定的状态，它建立在一系列社会规则之上，体现为所有人与他人的共同确认。

如果说所有权的诞生源于物质条件的稀缺性，那么它的重要性在信息社会中将大大降低。因为复制信息的边际成本几乎为零，信息产品不再具有稀缺性，因此对信息产品的排他性占有本身显得不再重要了。

对使用权的让渡，也就使租赁以前所未有的规模普及开来。不仅信息产品可以租赁，越来越多的实物资产也可以提供租赁行为。使用权与所有权重新分离，跨地域沟通的低成本、信用体系对风险的降低，以及让渡使用权所带来的收益诱惑，都使得更多的租赁行为取代了购买行为，从而在网络时代打造出繁荣的分享型经济。

最后，产消合一。在互联网经济体中，生产者和消费者的角色变得愈加模糊，这种现象根据消费者参与生产过程的不同程度，可以分出几种情况。

第一，由生产者提供渠道，消费者部分参与到生产决策之中。最典型的例子是个性化定制产品的诞生。

第二，企业依赖于用户的生产活动。这种情况已经在很多互联网公司中成为普遍现象，网络公司搭建平台，用户进行内容生产，而最终的产品则是内容与平台的打包运营。用户既是生产者也是消费者，他们依靠开放的平台来搭建内容堡垒，而自己也是内容的消费者。

第三，纯粹的生产者不复存在，人们进行生产的目的是自己消费。在网络视频刚刚崭露头角的时候，大量根据电影片段改编的“恶搞剧”就层出不穷。借助网络技术的普及并得益于信息产品的非对抗性特征，如今自产自消的作品也开始产生广泛的影响。

社会生产、权利分离和产消合一，揭示了互联网经济体所涌现出的新特征。互联网经济体是对工业时代所打造的消费生活和丰裕社会的反拨，它将多元、自由、情感等人的气息带回到生产、流通、消费过程中，让经济活动重新彰显人类的特征。

## 意义世界：网络国家

意义互联网对现实世界的结构性影响，不仅限于经济领域，同样体现在政治领域。如果说经济领域的结构是生产、流通和消费过程，那么政治领域中的结构则是权力分配。

信息是一种重要的社会资源，信息的不对称造就了控制力的巨大差异，牢牢控制着信息资源的一方在无形中拥有巨大的权力优势。这些技术优势往往被国家政权所掌握和控制，并发展出一套官僚组织来与之适应。近代社会建立起一系列大规模的技术系统，它们本身往往是组织化的，而个体对技术优势的缺失导致他们不得被这些技术系统所裹挟。

计算机和网络技术最初用于军事和科研机构，局限于小规模的可控的应用范围。然而一旦它走向商业化和大众化，便出现了不可逆转的趋势。互联网体现出与过去的传播媒介所不同的特性，使得国家权力失去了对信息强有力的控制权，从而使得技术系统的垄断局面被打破。

改变局面的，是计算机和网络技术独有的特性。（1）信息产品的非对抗性。复制信息的边际成本几乎为零，让信息的传播变得高效而便捷。（2）信息生产的遍在性。随着Web 2.0的成熟以及个人电脑的普及，信息生产遍及网络的各个角落，使得过去给予事先审查的控制体系骤然崩溃。（3）信息流通的即时性。在网络上，信息的收发是即时的，流通过程不再有延迟，因此事先的审查和过滤不再可行。国家权力仍然试图为网络信息的流动设置障碍，他们却发现控制能力已经大不如前。

### 多主体政治：权力主体间性的复归

斯图尔特·布兰德（Steward Brand）有一个著名的口号是“信息渴望自由”。在互联网上，人们获得了对信息的控制能力，集聚、沟通和表达观点的限制条件被打破，因而更多的权力主体涌现出来。国家，包括政党和官僚机构，开始失去其以往在权力结构中主导性的地位，更多的群体开始独立地发出声音、组织行动。这些在互联网上涌现出来的权力主体可以称为网络国家。它们在网络空间拥有自己的居民，遵循自己的规则，实现自己的目的。网络国家缺少强制性的约束力，但它们凭借自身所创造的意义来吸引网民的入驻和参与，甚至拥有一定程度的执行力和影响力。网络国家正在发挥着日益凸显的作用，有些组织在获得民众的认同方面甚至超过了国家机关，进而有可能消解掉国家权力的正当性。

2010年谷歌宣布退出中国、维基泄密事件以及2013年的“棱镜门”事件都引发了大量社会讨论，它们集中反映了人类社会面临的更为广泛冲突的一部分，那就是网络国家正在崛起，并且可能威胁到近代以来所产生的民族国家的主导地位。

更多权力主体的涌现，打破了近代以来单一而强势的国家权力的垄断，多主体政治的时代重启。获得了对信息生产与流通的控制权，新的权力主体可以分享过去由国家所垄断的权力；而获得了信息生产资料的公众，也可以公开向权力体系问话。其导致的结果是，权力的主体间性重新凸显出来。

### **流动性政治：社运化与网络化**

随着互联网与现实社会的互嵌，在新的权力结构中，权力执行者与授权者的距离显著缩短。社会的可见度更高，社会事件更透明地暴露在公众视野之下，而即时性的讨论可以随时开展，这就构成了一个广泛而随时存在的线上议政厅，国家权力被置于流动性政治的环境中。在这里，社会个体的态度、观点和情绪都是高度可见的，个体不

断地对现有权力结构提出反馈或怀疑，考验着执政者的处理与应变能力。而那些无法适应新环境的权力主体，试图像过去一样保持沉默，或者采取非正面的态度应对公众的质疑，都是在消耗着自身的正当性资源。

互联网对于政治候选人的展现是实时的和全方位的，一旦拉开帷幕便没有中场休息。在这种情境下，掩盖事实、编造谎言比过去困难得多。此外，政党还可以利用社会媒体，在社区中动员选民，从而拉近了政党与社会个体之间的距离。例如在2012年美国大选中，奥巴马的胜出得益于出色的新媒体数据挖掘小组，对选民和竞选情况进行分析，制定相应的策略。政党的运作开始呈现出社运化的特点，新媒体在其中扮演着更重要的角色。

其他权力主体同样加入流动性政治的情境中，借助网络技术加强同社会个体之间的联系。例如免费午餐计划在组织过程中，借助微博平台发起一系列线上线下活动，积累了大量的社会关注。该项目还利用淘宝所搭建的支付平台收集捐款，从而解决了跨地域的款项聚合问题。大量社会组织利用网络技术开展活动，通过即时性的、动态的交流反馈积累自己的社会资源。

### **生活政治：社会个体的登台**

互联网的遍在性给予社会个体前所未有的信息控制能力，让他们获得了更高的社会可见度和更大的话语权。信息的不对称被缩小了，个体不再受限于国家权力的信息垄断，因而有条件拥有更高的理性程度和对社会现状的认知。当前，政治回归生活，个体的政治宣誓不必囿于国家权力介入的场景，而可以发生在生活的点滴之间。当个人对生活的界定不同于国家权力或官僚机构对生活的界定，并且个人在坚持着自己的生活，那么他就参与了生活政治。



借助网络技术所带来的信息控制权，每个人都拥有了更高的自主性，手中也都握有这样的选择：是践行自己所认同的政治理念，还是背弃它？对于自己所不认同的权力结构，是漠视它还是迎合它？互联网作为技术因素，终究无法决定未来权力结构的发展进路，但人们可以。如果说在极权社会中的个人坚守政治理念的代价很大，那么，在意义互联网蓬勃发展的今天，个体拥有了更多机会在生活中完成自己的政治宣誓。

## 意义世界：数字化社群

意义互联网的兴起，显著地改变了社会的组织形态。网络社区正在蓬勃地发展起来，大量人际关系是通过网络渠道建立起来的。网络社区最初的形态是网友的公共交流平台，这种大规模的、公共的网络空间至今依然存在，例如主题各异的网络公告板。而随着人际关系嵌入互联网，更小型的社区则越发活跃起来。这里的人际关系往往是基于兴趣或者需求而建立的，相对于公共交流平台来说，这样的人际关系虽然不是点对点的，但联系更加紧密，交流程度也更加深入。

### 团结性与现代社会

团结性，意味着人们彼此之间的接受和认同，以及人们对共同体的感同身受。团结性是工业化社会不可或缺的黏合剂，“互惠、道德义务、社会责任与信任”等前现代的文化习惯，是社会繁荣稳定的必要条件。

工业社会在地理上的集中并没有导致心理上的认同，社会关系的松散造成人们彼此之间存在心理间隔，缺乏认同和信任，社会缺少团结性。当然，工业社会也从来没有如此纯粹地成为一个缺少团结的社会形态，这是因为任何社群都会通过补充性手段来弥合自身的弱点。正如滕尼斯（Ferdinand Tönnies）所说，“一切亲密的、秘密的、单纯的共同生活，都被理解为在共同体里的生活……共同体是持久的和真正的共同生活，社会只不过是一种暂时的和表面的共同生活”。在工业社会中，社区、行政权力、公民组织都在参与共同体的构建。

计算机与网络技术的普及，为弥补社会的团结性匮乏提供了新的机会。

## 数字化社群的兴起

数字化社群不同于线下的小型社群或大规模社群，它是扎根于网络空间的独特的社会组织形式。虽然数字化社群本身是虚拟空间的一部分，但它所牵涉的人际关系却是真实的。在增进社会联结、提升社会团结性方面，它与线下的社群拥有同样重要的作用。而由于其不同于过去社群的特点，数字化社群毫无疑问在提升着社会的团结性。

第一，提高社会联结的紧密程度。即时通信应用和网络社区的活跃，表明互联网在显著增加社会联结的紧密程度。借助即时通信应用，人们沟通的成本进一步降低，彼此之间可以随时随地建立联系。如今人们关心的不再是沟通的不便，而是沟通太方便而可能导致私人空间缩小。如果说即时通信应用只是增加了强关系的沟通频度，那么网络社区则建立起更多的弱关系联结。在社交网络上，更多的人际关系被建立起来，社会中人们的横向联系比过去更加活跃了。借助社交化的网络社区和私人信息的共享，人们之间的沟通变得更加频繁而深入。

第二，增加社会关系的透明度。对于任何一个社群来说，确保对成员的可见以及成员之间的可见，是增强认同感的必要方式。网络社群的透明度往往很高。在BBS中，网友可以回顾过去的所有讨论，所有对话都记录在案；在淘宝平台上，买家和卖家的信誉和评价也公之于众，来提升用户对平台的信任。在社交网络中，Newsfeed形式则是通过将好友动态公开，来提高人们对彼此的了解。几乎所有网络社区都保持着较高的透明度，通过建立成员之间彼此的信任以及成员对社区自身的了解，来提升社群内部的认同感。

第三，主动性的认同。主动的认同比被动的认同更具持久力。而在数字化社群中，人们往往是主动参与到不同的社区之中。当人们参加豆瓣的摄影交流小组，或者在微博上关注有关长跑的账号，他们都

是基于自己的兴趣或需要而主动地参与到社区之中。在他们正式参与到网络社区的活动之前，或许他们已经对这个社区怀有心理上的亲近，这是从认同感出发找寻社区的过程。

因此，数字化社群很可能比线下的社群更具有团结性，同时也更难形成单一的大规模的网络社群。加入社群的主动性和认同感的强化，只会导致网络空间中的不同社区朝着多元的方向各自发展，因而数字化社群一定是多元的社群集合。

第四，跨地域的社群。在社会交往中，人们一直拥有跨越地域限制的冲动，很大程度上正是这种冲动促成了社群的流动性和规模的扩大。然而，线下的大规模社群始终无法摆脱地域的限制，因为社群成员必须在地理相近的情况下才能实现高效的沟通。因此，虽然点对点的沟通早已实现了跨地域交流，但社群基本上还是扎根于特定地点的。

数字化社群改变了这一局面。在网络空间，由不同地域的人们所组成的社区早已不是新鲜事，这意味着社群这一形态可以摆脱地域所施加的障碍。跨地域的数字化社群将更广范围的人们联结在一起，摆脱了地点的标签实际上是增强了社群的影响力。由此，数字化社群超越了乡村的紧密联结的社群，在广度和深度上都可以达到新的高度。

第五，感性的、情境的、日常生活的社群。计算机和网络技术的普及大大降低了人们集聚的成本，社群的建立变得非常容易，结果是大量非使命驱动的社群建立起来。人们因为更多感性的理由而参与到社群当中，当他们参与其中时，没有使命感驱动着他们。数字化社群不再囿于理性的、正式的、目标驱动的形式，从而提高了社群的活跃度。

随着互联网的不断发展，跨地域的、多元化的数字化社群在网络空间建立起来，为人们增强联系纽带、加强彼此了解提供了机会。前工业时代团结的小型社群的某些特点可能会回归，但不同于以往的是，信息时代的社群将是在大规模、跨地域、多元化的基础上实现共同体的复归。

## 意义再生产与适当社会

计算机和网络技术的普及，使得信息成为核心的社会资源。而信息生产的遍在性和广泛的网络关系，使得信息得以替代资源和资本，对社会形态产生结构性的影响。

### 市场、利益与个人自由主义

在工业时代，资源和资本是驱动经济发展的核心要素。随着人类对资源和环境的开发，以及资本在市场中的流转，工业经济创造出前所未有的社会财富。它极大地提高了人们的生活质量，并为个人创造了更多自由的条件。工业经济所取得的成就是有目共睹的，但它始终建立在资源和资本的基础之上。直到今天，工业的产值仍然依赖于对物质资源的消耗和资本的积累。

生产过程对物质资源的消耗是持续不断的。可持续发展的口号呼吁了这么多年，工业经济仍然没有真正步入可持续的轨道。当然这并不是说，工业始终处于粗犷式生产的阶段。但很多欠发达地区宁可重复发达国家以资源环境换取发展的路子，只为加快追赶发达国家的脚步。在市场行为的引导下，人们并没有坐下来一同商讨全球性问题的解决对策，而是将地区利益置于人类共同利益之前，这不能不说是理性市场神话的破灭。

工业社会所塑造的是市场行为、利益驱动和个人自由主义盛行的社会。当信息代替资源和资本成为主导型的社会资源时，它将有机会重构意义的生产和消费方式，扭转现代性所形成的既有社会结构。

### 信息社会的意义再生产

信息生产的普及和广泛的网络关系，使得信息的流动性大大增强，信息在社会发展中所发挥的作用逐渐凸显出来。个体和自组织社群的活跃实现了对意义的再生产，社会形态呈现出新的趋势和新的结构。

在经济方面，异质性成为有别于过去的显著特征。标准化生产和利益驱动的市场行为受到削弱，而个性化的生产方式、分享型经济以及社会生产开始活跃起来。

在政治方面，正当性重新成为人们的关注点。随着个体地位的提升以及个体间联结所发挥的更大影响力，国家权力的垄断性正在被打破，更多的权力主体涌现出来。而决定权力正当性的，是流动性政治和生活政治中的人们，体现了权力主体间性的复归。

在社群方面，意义互联网正促使人们回到团结性的共同体。跨地域的、紧密联结的数字化社群蓬勃发展，基于兴趣、需求和价值认同的社群以跨地域的方式建立起来。人与人之间的心理纽带重新接合，社会团结得以重建。

## **适当的社会特征**

这些新的结构显示出几个新特征，与工业社会所缔造的消费社会和丰裕社会的进路呈现出不同的趋势。个体的权利不再是人们最终的追求，它只能是最基本的底线；利益驱动的行为也只是众多行为动因之一，还有更多事情比追求利益更重要；自由的概念体现出自由获取的积极自由，人们有权利获得他们应有的东西，垄断在道德上是可耻的；而平等的涵义也不仅是冷冰冰的平等原则，更多的人要求公正和良心，要求对弱势群体的尊重和保障。

第一，从个人走向他者。承认他者的存在，即是承认其他个人拥有与自己相同的权利，并愿意为维护其他人的权利而做出努力。严格来说，他者同样属于个人主义的范畴，此时“个人”不只代表“自我”，而是抽象地象征社会中的个体。如果个人主义仅仅建立在对自己权利的维护上，而对其他人的境况视而不见，那么这种个人主义就会萎缩成私利的考量而非一种社会理念。从个人走向他者，其实正是对个人主义的完善和补充。

第二，从市场走向社会。从市场走向社会，就是格兰诺维特（Mark Granovetter）所指出的，经济学应当嵌入社会学而不是相反。个体行为的动因并不仅仅是机械的趋利避害，社会中人际关系、道德习惯的作用对人的行为具有重要的影响，因此仅强调市场和商业化的角度是远远不够的，还应充分考虑社会环境的相关因素。而反过来，经济发展也不应只考虑市场结果，相关的社会效益也必须考虑在内以确保利于全局和长远的利益。

第三，从免于强制的消极自由走向自由获取的积极自由。倘若一个人没有受到他人的干涉和强制，他是否就完成了自由加之于自身的责任？远远没有。实际上他只是守住了自由的底线，而没有肩负起自己的责任。人们所做出的每一个选择，都是积极自由的延伸。一个尊重他人选择并勇于维护自己积极自由的人，才是一个完备的自由人。互联网诞生之后，网络空间成为自由分享信息的天堂，而人们对自由获取信息权利的争取，则可看作一种对积极自由的履行。

第四，从没心肝的社会走向正派社会。自由社会所宣扬的平等观往往也是基于个人自由主义之上的。在没心肝的社会里，人们往往会以自由的名义，理直气壮地指责弱势群体的缺点，而懒于思考是什么造成了这样的局面。



正派社会，要求人们对弱势群体给予最基本的尊重，至少做到不羞辱。这种起码的尊重建立在这样一个共识之上：人与人之间的平等应当包括人格上的平等，贫穷和富有无法改变这一点。正派社会应是一个审慎而有同情心的社会。

## **适当社会的形成**

意义互联网的兴起，以及它对社会结构的影响，都体现出这些积极的趋势。为他者权利而做出努力、限制市场化的泛滥、争取自己的积极自由权利以及对弱势群体保持同情心，所有这些都体现了新的社会结构在总体上显示出恰当性，因而形成了适当的社会。

适当社会，是指一个有节制的社会。在这个社会里，人们不是无止境地索取，也并非醉心于不断积累财富，相反人们对自己的需求心中有数，当满足自己的所需之后，可以转而停下来为别人提供帮助。这是一个充满感性和觉悟的社会，它是对过度物化的消费社会与丰裕社会的反拨，是资本主义祛魅之后的重新返魅。而实现这种适当社会，让整个社会体现出人性的光辉，则是信息社会所要达成的目标。

这种转变如何可能？它取决于社会环境的变迁。在过去漫长的人类史中，人始终饱受匮乏的痛苦，生产和储藏作为与稀缺性对抗的有效手段得以广泛普及开来。然而每个人都心怀对匮乏的恐惧，试图尽可能多地拥有财富。最终，欲望造就的是一个幂律分布的社会，少数人拥有大量财富，而绝大多数人依然陷于匮乏的困境。

然而匮乏正在离我们而去，即便它的步伐还很缓慢。物质丰裕的社会已经出现，绝大多数人的生存必需得到了保障，在这样告别匮乏的社会中，欲望可以是生产性的、创造性的。信息的丰裕已经使得年青的一代忘记了匮乏的痛苦，如今当他们在网上漫游时，资讯以免费

的价格呈献给他们，大量碎片化的信息可以被忽略掉。随着3D打印技术的成熟，实物甚至也将告别匮乏的现象。

共享经济在减少闲置方面功不可没。以Uber这家按需服务的租车软件为例，当人们需要搭车时，可以将自己的请求发送给Uber，而系统则会为他安排一位刚好路过的驾车者。通过闲置资源的共享（这里是指汽车空间），人们可以得其所需，实现共赢。Uber的按需服务和租赁共享模式还能够扩展至其他领域，整个社会将在持续流动的状况下提高效能、减少浪费，实现资源配置的恰到好处。

丰裕，让无止境的欲望不再必要。如今越来越多的人满足欲望不是为了填补恐惧，而是为了创造意义。当普通人投身公益活动之中时，他们降低了对自己财富的期待，而将精力投入对他人生活的救济中。一方面，人对财富的需求有了可以触及的终点；而另一方面，对财富分配的期待也更倾向于平等和公正，这些无疑体现出恰当性的特点。

在适当社会中，人与人之间的关系是相对平等的，没有某个主要的脉络或高峰存在，整个社会呈现出平等而互联的“块茎结构”。人对需求的满足、欲望的满足是适可而止的，社会对合意的、安逸的、妥当的状态形成高度认可。这就如同霍姆斯（Olive Wendell Holmes）的诗篇《奇异的单马车》所描绘的那样，一辆单马车的设计如此富于逻辑而精巧，各个零件的磨损程度都刚好与其他零件相同，以至在使用了100年之后，马车依然不会损坏。适当社会如同这辆奇异的单马车，各个部分恰到好处地相互妥当，从而形成一种合意的社会认可。

## 第二讲 互联网文明与中国制度转型

这次互联网革命，是有史以来在现行法令无法管束的无政府状态下的最大规模实验，网络改变了传统的思想文化形态的每个层面，包括日常生活琐事、身份认同、人际关系和国家政治事件，导致世界变小、变扁平，造成全球范围内的多元化和去中心化，群体之间更加平等。互联网文明推动的是在更加个人主义的基础上建立新的社会秩序，而不再是主要依赖国家、民族、宗教的传统组织，这势必加速现存的社会组织、政治和经济组织的淘汰和调整。

### 朱嘉明：

经济学家，20世纪80年代改革四君子之一，曾任联合国工业发展组织（UNIDO）经济学家、中国国际信托投资公司国际研究所常务副所长、中国西部研究中心主任、《中青年经济论坛》主编，并先后在欧美多所知名大学任教，现专注货币金融、观念经济和后人类社会领域研究。

人类历史几千年，绝大多数时段是在延续着以往的发展轨迹，在平淡、无奈、沉闷和保守中度过的。但是，却有少数一些时段，人们的生存、生活和思维形态发生根本性改变，原来的轨迹中断，进入新的轨迹，即人类文明形态发生“转型”。当下方兴未艾的互联网技术革命，已经成为推动整个人类的文明形态转型的引擎，并从根本上影响着各个国家的经济和政治制度的选择。

自20世纪末，中国开始频繁使用“社会主义初级阶段”概念定义其制度性质和发展阶段。近年来，“制度转型”成为中国一个广为流行的

关键词，解释中国在经济、政治和社会方面的种种新现象。本讲力求回答的是互联网时代人类文明转型和中国现行的制度转型之间的相互关系。

## 文明形态转型、思想文化形态转型和制度形态转型

支撑人类历史的主要是文明形态、思想文化形态和制度形态。文明形态是最根本的，其次是思想文化形态，再次是制度形态。这是因为文明形态就是人类生存和生活方式，即民众为了衣食住行的日常生产和生活。一般来说，文明形态的演变过程是渐进的，具有超越空间限制的趋同性和稳定性。思想文化形态是活跃的和多元的，即使在人类生存和生活方式没有明显改变的情况下，思想文化形态也会发生突破。例如，漫长的中国农耕社会，思想文化并没有停滞，时有不同程度的改变和进步。至于制度形态，主要是指经济制度和政治制度的演变，因为需要改变现实利益结构，所以通常和战争、革命等暴力形式的介入联系在一起。

但是，人类文明形态的趋同性和稳定性并不是绝对的，导致人类生存和生活方式发生改变的因素，分为“外生”和人们非预期、“内生”和人们预期的两大类。

人类文明形态受到“外生”的和人们非预期因素影响的事例俯拾即是。如地理环境和气候变化等。至于影响人类的文明形态的“内生”和人们预期影响的事例，集中表现为技术进步和创新。因为技术进步和创新是人类的自觉和主动行为。自中世纪以来，最重要的技术进步和创新有三次：第一次是18世纪的工业革命。蒸汽机发明、机器革命和动力革命彻底完结了中世纪。第二次是20世纪中叶以原子能和卫星为代表的能源和空间革命。原子能开辟了新能源，卫星实现了空间突破。人类利用能源和空间的范围得到巨大拓展。第三次是正在发生的互联网革命。经过两次世界大战和冷战，世界不断走向破碎和分裂，人类需要理性和公正地组合全球经济力量、思想力量和文化力量。在这样的历史时刻，发生互联网技术革命，为人类提供了一种新的方法

联络，新的信息基础结构，人类自觉和主动地解构和重建自己文明形态的意愿，成为可能。

为什么技术进步和创新的意义如此之大？因为技术进步和创新可以最终改变人类获取和分配资源的方式，为经济制度和政治制度的转型提供最重要的前提和基础。

经济学家熊彼特（Joseph Schumpeter）提出了系统的技术创新理论。熊彼特认为，唯有通过技术创新，方可破坏旧的经济结构和创造新的结构，实现“产业突变”和促进“经济发展”，最终改变的都是人们生存的时空状态，或者说是人们的社会组织的时空范式。也就是说，相比经济和政治制度，因技术创新改变的产业结构和生产方式更重要，是一种新的产业结构和生产方式引发一种新的经济和政治制度，而不是一个新的经济和政治制度决定新的产业结构和生产方式。工业革命所建立的传统的工业体系支撑着传统资本主义经济制度。美国著名电影《飘》，其副标题——“文化随之飘逝”，通过浪漫的爱情故事和充满暴力的南北战争，告诉观众的是南北战争不仅解放农奴，而且彻底改变了美国文化、历史的传承，具有创新能力的北方工业文明战胜了丧失创新能力的南方农业文明，最终在北美确立以工业资本和权力融合的制度。20世纪后期，因为信息产业革命和后工业产业体系的形成，逼迫传统资本主义制度开始了四分之一以上世纪的持续转型。

相比经济和政治制度形态，思想文化形态常常更为重要。这是因为：思想是个体行为，理所当然地享有和身体一样的自由权利，从来是改变经济制度和政治制度的最重要起因。人类历史上不论有多少次经济和政治制度的改变，人类还是形成了共同的核心价值观念。例如，正义、自由、平等、博爱。不论是佛教、基督教、伊斯兰教，还是儒家学说，都以维护人类的共同价值观作为基本特征。可以说，思

想文化最终影响和改变着制度的选择和转型。人类的文明和历史基于人类的思想，“一切历史都是思想史”。

当下的中国思想界和学术界在解释中国的制度转型方面，很受西方的“制度学派”和“历史学派”的影响。“制度学派”强调的是市场为核心经济要素，以及国家的、法律的、社会的、伦理的、历史的等非市场因素对历史演变的作用。中国化的制度学派倾向自由主义。“历史学派”则强调每一种经济制度和特定历史条件和文化背景的关系，支持每一个民族和国家的独特性。中国化的“历史学派”很容易成为“中国道路”特殊论和“中国模式”的支持者。

事实上，在人类文明形态的演变中和大历史面前，“制度学派”和“历史学派”的学说都有太大的局限性，甚至苍白。如本讲前面所说，究竟是地理气候、生态环境、猪马牛羊、玉米、茶叶、煤炭石油、机器，还是市场、国家、暴力、政治、法律、伦理对人类生存和生活形态影响更根本？更深远？究竟人类文明的趋势是“趋同”“聚合”，还是“分散”“分解”？毫无疑义，是地理气候、生态环境、猪马牛羊、玉米、茶叶、煤炭石油、机器。道理并不复杂，人类的经济和政治制度无论发生怎样的变化，地理气候、生态环境、猪马牛羊、玉米、茶叶、煤炭石油、机器的地位几乎是永恒的。至于人类文明的大势所趋，显现的是“趋同”“聚合”，而不是“分散”“分解”，这在市场经济制度方面尤其明显。特别需要指出，科学技术创新并非完全受制于人类的被动工具，它本身具有生命力，存在着自我演进能力和不受控制的欲望，最终决定着人类的经济和政治制度的转型。

## 互联网时代下的文明形态转型

在人类历史上，文明形态转型、思想文化形态转型和制度形态转型经常是分离的。但是，却又在极少的时间里，文明形态转型、思想文化形态转型和制度形态转型同时发生、交互作用。因为互联网技术革命，现在正处于这样的时刻。

如果说工业革命颠覆的是支撑人类文明的动力基础，这次互联网革命，是有史以来在现行法令无法管束的无政府状态下的最大规模实验，网络改变了传统的思想文化形态的每个层面，包括日常生活琐事、身份认同、人际关系和国家政治事件，导致世界变小、变扁平，造成全球范围内的多元化和去中心化，群体之间更加平等。互联网文明推动的是在更加个人主义的基础上建立新的社会秩序，而不再是主要依赖国家、民族、宗教的传统组织，这势必加速现存的社会组织、政治和经济组织的淘汰和调整。在历史上，可以与互联网革命媲美的就是德国人约翰内斯·古腾堡（Johannes Gutenberg）在1445年的活字印刷技术创新和在欧洲迅速传播，成就了文艺复兴、宗教改革、启蒙时代和科学革命等运动，并为实现现代知识的大众传播提供历史性的物质基础。

尽管不断加速和扩张的互联网技术革命已经进行了二三十年，持续地改变着人类文明的时空秩序的基础结构，但仍然普遍存在人们对互联网革命的历史性后果估计过低的现象。这种情况正在改变。越来越多的人开始承认，全球范围内的数十亿“网民”所推动的全方位“大众化”，正成为不可逆转的世界新潮流。其中，最有代表性的是“大众化”的九个方面：



第一，信息资源大众化。自2008年以来，至少有四个标志性“创新事件”值得注意。一是云计算。IBM、雅虎等大公司在世界各地建立云计算中心。虽然云计算存在能源消耗巨大等问题，但是，云计算的出现使得人类可以快速和大规模地制造、处理和分享信息。人类多少年的不平等，归根结底是在信息、财富和教育三角构成关系中的不平等，任何人只要在三角关系中缺位，就难以进入社会主体和主流。如今作为物理过程的云计算提供了人类平等享有信息的可能性。二是大数据。简单来说，大数据就是人人创造数据，人人分享数据，人人消费数据，数据成为日益重要的资产。可以想象，在30年后，甚至可能用不了那么长时间，全世界所有民主国家的总统，从他出生时有多重，他的DNA、性取向等都不用去搜索和追溯，直接就有数据。三是以iPhone为代表的智能手机的普及，也就是移动数据终端的普及。现在借助智能手机，人类已经进入彼此交流的三个A状态，即anytime（任何时间）、anywhere（任何地点）、anyway（任何途径）。四是“微信”。“微信”可以定义为以“个人本位”为基础的即时发消息、传文件和图片、留言和视频聊天的通信软件。最有代表性的是中国“微信”和“美国版微信”的WhatsApp，实现了用户数量的持续迅速增加，形成数以万计的横向的和互相交叉的小团体，成功地吸引了年青一代的注意力。在“微信”面前，人们似乎只有两种选择，或者加入进来，或者自我放逐。“微信”技术所进一步推动的商业、经济、政治、文化和生活信息爆炸，导致任何政府和少数人对信息的垄断和控制日益困难。

第二，教育大众化。受教育，特别是高等教育，曾经是一种特权。如今，教育正在成为公共资源，大部分知识几乎都可以在网上获得。美国名牌大学名教授的课程全部上网。公开课可以全球共享。2012年10月，《时代周刊》发表题为《大学已死，大学永存》的深度报道，以互联网为基础的开放网络课程（MOOC,Massive Open Online Courses）代表教育资源分配不均衡正在被改变，教育资源显示出民主化和大众化的趋势。MOOC对现有的大学教育体系的冲击是强烈的，

甚至具有颠覆性。2013年，American Interest杂志预测：“未来50年内，美国4500所大学，将会消失一半。”现在最难当的职业是老师，学生逼迫老师讲出有原创性的思想。思想是信息源，不等于信息。在中国，作为开放网络课程（MOOC）平台的“果壳网”，2013年刚上线便汇聚了两万名学习者，“果壳网”组织学员们在23个城市举办了见面会。相对于中国庞大的人口基数，两万名学习者极其微小，但是，它在中国潜力巨大，绝对不可低估。

第三，传播媒体大众化。互联网技术革命，特别是移动互联网的技术突破，彻底改变了传统传播方式的速度局限和地域限制，以及单向性的和广播式的舆论传媒渠道，创立高速和便捷的传播渠道，传播媒体的大众化、平民化、交互性，甚至每个人都可以成为一个自媒体，导致传统传播媒体的神秘性和尊严的削弱，与传统传播媒体相联系的政治、艺术和体育的明星偶像地位也急速下降。

第四，语言大众化。互联网革命导致了民众全面创造一套新的语言系统，不再注重修辞和文法，反规则、碎片化、自由、无拘无束、嘲讽、质疑等成为常态风格，解构现有的语法规则和话语结构。不仅如此，网络语言已经走下网络，全方位地进入人们生活，渗透到一些年轻人的日常交际用语中，甚至影响着大众媒体的语言表达方式。在中国，此次互联网所推动的语言大众化，不是自上而下的，而是自下而上的，是民众带动精英，其规模和后果，都会超过五四新文化运动的白话文变革和1958年的文字改革。

第五，物质和文化消费大众化。现在，尽管存在贫富和收入差别，但是，人们在日常物质和文化消费领域的差别正在急剧缩小。在中国，绝大多数的民众已经解决了温饱问题，越来越多的民众可以拥有汽车等各种主要耐用消费品，甚至住房。在基本物质消费方面，希望显著有别于他人已经相当困难，强而为之的往往是浅薄的暴发户。

同时，包括歌曲、影视和旅游在内的文化消费迅速普及，成为一般民众消费领域和欲求领域的组成部分。人们在文化消费中获得了某种潜意识的满足。

第六，技术大众化。互联网提供了大众可以迅速学习、理解和普及相当数量实用技术的可能性。只要通过搜索引擎，不难发现、阅读和下载智能手机、计算机、家居、汽车、医疗医药，甚至高尖端技术的足够资料，传统的技术学习的专业化壁垒被打破，学习时间减少，学习地点没有限制。如果被英国《经济学人》杂志肯定的“将推动实现第三次工业革命”的3D打印机在民众生活中普及，将会加速更多技术的大众化过程。

第七，资本和投资大众化。互联网技术革命大幅降低了信息不对称和交易成本，刺激了互联网金融的产生，加速了资本和投资大众化，主要体现为三个方面：一是移动支付替代由传统商业银行运营的支付业务。例如，在肯尼亚，手机支付系统M-Pesa的汇款业务已超过其国内所有金融机构的总和，而且延伸到存贷款等基本金融服务。二是“人人贷”替代传统存贷款业务。三是众筹融资替代传统证券业务。通过集中大众的资金、能力和渠道，为小企业或个人的创业和发展提供资金援助。小企业通过众筹融资获得股权资本，这使得众筹融资替代部分传统证券业务成为可能。加之互联网不断减低民众进入股市和基金的技术性障碍，有利于实现人人可以将储蓄转化为投资、人人当资本家的愿望，逐渐改变现存的金融生态。

第八，货币形式大众化。长期以来，国家控制货币发行，持续增发货币，导致通货膨胀和人民财富贬值，最终绑架了国民，逼迫一代又一代的民众拼命为国家打工。经济学家哈耶克（Friedrich Hayek）凭借强大的理论逻辑和对现实的透彻认知，提出货币非国家化的主张，其途径是私人发行货币，进行货币竞争。而货币竞争可以保证币

值稳定。货币主义的代表人物弗里德曼（Milton Friedman），肯定了哈耶克的理想层面，但是在理性层面，则认为哈耶克说的货币非国家化没有现实性，唯一可行的选择是通过影响政府的货币政策来有限度地制约国家力量。弗里德曼由此陷入了严格悖论：如果货币政策要通过政府来实现，凭什么政府不会因自己的利益而影响货币政策？2008年，世界金融危机爆发，人们在政府和央行制造的金融危机给自己所造成的损失面前无可奈何，几乎没有什么人还会对“货币非国家化”抱有希望。然而，就是在这个时刻，一个重要历史时刻的开关悄然打开。一位名叫中本聪的日本人提出了关于“比特币”的设想，而且很快演变为世界范围内千万人独立发掘“比特币”的实践，进而使得“比特币”所有者实现了在一种没有政治和政府干扰，自己“私有财产”处于不可侵犯、不可冻结和不可追踪的状态，在完全以信任为基础的自由体系中拥有和享用货币财富。总之，“比特币”和其他的类同货币（Ripple、Litecoin、Peercoin、Dogecoin、Nxt、Catcoin）证明人类的智慧不仅可以结束货币国家化的大一统形态，而且可以创造一个不需要依赖国家法币体系，通过个人选择货币，个人拥有货币主权和成为货币财富的主人，进而形成依靠自我信用运转的世界。

第九，民主大众化。当国家的规模发展到一定程度，因为技术和成本的限制，直接民主制度被认为不切实际而遭到废弃，除了个别国家和地区，大多数现代国家会选择代议制民主。但是，代议制民主正在面临越来越深刻的挑战，这不是因为民主制度的原理有问题，而是因为代议制是精英主导民主制度。互联网革命极大地降低了直接民主的制度成本，为直接民主提供了技术可能性，民众直接拥有政治资源和参与政治生活是一个很大的趋势。所以，代议制民主和正在迅速发展的大众直接民主之间存在的矛盾在不断激化。所以，成熟的民主国家已经认识到，越来越高的大众直接参与必定是民主制度的一个演进方向，并正在寻求在原本的代议制和直接民主之间建立新的平衡关系。例如，2012年中国台湾地区年轻人创建了“g0v.tw”，即“台湾零时

政府”网络社群，其主要功能是通过信息透明化监督政府，甚至提出“拆政府原地重建”的激烈口号，最终实现不断改善台湾地区的公民环境和改造社会的目标。伴随“台湾零时政府”影响的扩大，政府部门、媒体与学校也在试图了解“台湾零时政府”的想法及目标的同时，开始与其全面对话，建立积极的互动关系。

如果说上述九个方面的大众化是事实，说明人类正在开始拥有创造信息和分享信息的权力，实现世代追求而未能做到的民智自我开发，通过多元化的自组织改变日常的经济和政治生活，以及经济和政治制度的转型。说到底，在改变文明存在的时空范式的同时，人类本身正在发生改变。当人类发生改变，制度转型就是一种自然结果。

## 中国正在进行时的制度转型特点

因为互联网主导的文明形态转型，中国的社会关系正在从纵向结构主导转向横向结构主导，形成由民众创建的自下而上的新系统，已经构成对原本由精英控制的自上而下的官僚系统的日益深刻的压力。以下主要通过讨论中国民众的生活方式、思想方式、财富管理方式，以及政府治理方式的改变，说明中国正在进行中的制度转型特征。

生活方式。虽然中国存在着日益严重的贫富差别，但是，在中国人均GDP超过1000美元之后，进入生活方式现代化的拐点，从一个温饱型社会走向一个小康型社会，迅速完成了从一个以生活必需品为中心走向以耐用消费品为中心的生活方式转变。因为全球化和互联网技术革命的作用，中国在普及电视机、洗衣机、空调等耐用消费品之后，家用小汽车、贷款买房正在大规模地进入普通民众的家庭。此外，快餐连锁、购物中心、名牌店、时尚、选秀、旅游业成为中国大众生活的组成部分。如今，智能手机已不是信息时代的奢侈品，而是大众的必需品，民众对信息工具的廉价占有及享用全方位地改变了人们的生活方式。例如，中国民众的网络购物很快替代了逛街购物。有资料称：中国民众约七成每周至少网购一次，是欧洲大陆消费者的近四倍，美国和英国消费者的近两倍。这说明，中国人接受这种新事物的速度和意愿已经超过了传统的发达国家，也超过了那些比中国更早使用互联网的社会。在今天的中国，新的年龄群体正在成为掌握和运作网络资源的社会群体。如何看待中国民众生活方式的改变？一方面，民众沉湎于追求物质丰盛、功利社交、名牌消费，金钱、物质和流行时尚的结合，可能导致奢侈之风以至道德下降。另一方面，没有生活方式的改变，哪里有文明形态的改变，制度转型自然也没有任何社会基础。中国在计划经济时代，民众生活方式是和贫穷紧密联系

的，这样的生活方式和当时的制度是兼容的。如今急剧改变的生活方式不可避免地诉求与之适应的政治制度。

思想方式。人类的思想，从来需要建立在知识和信息基础上的推理、联想和创新。网络打破了知识和信息资源的垄断，提供了一个随时开放的、平面的、便捷的、提供知识和信息的巨大图书馆，人们可以随时随地搜寻自己所需要的知识或信息。所以，人们的思想方式开始变革，思想精英已经难以左右民众的思想生产，大众开始参与了思想生产，思想方式走向开放、个性化互动和透明，形成人们思想自主延伸的交流环境和氛围。其结果是社会建立了对思想产品多元化的审视角度和评价体系，刺激和激发人们独立心智和思想能力的发育和成长。在快速进入网络时代的中国，主流教育机构所提供的知识和官方媒体所提供的信息比重不断降低，正统意识形态影响力逐渐减弱，民众思想被禁锢的基础已经瓦解。人们从睡眠惺忪，到通勤车上、地铁站里、快餐店旁，移动数据网络和新媒体在持续地提供着知识和信息资源，唯恐错过什么消息，时时保持一种待命状态。民众记忆方式发生变化，选择记忆向重要信息点和信息获取路径倾斜。特别值得提及的是，互联网文化艺术产品，包括教育课程、影视、音乐，在给人们带来文化和艺术体验的同时，也在渗透和影响人们的思维方式。互联网文化从来是国际化和全球化的，将多种文化、多民族的生活景象联结在一起。这是一个非常有文化张力的时代。国际化的互联网文化，不论是韩剧还是时尚传媒，都有着价值观念取向。面对大众思想方式的剧烈改变，有人忧虑人们失去独立认知能力，集体思维代替个人思维，思维感性和简单化，理性思维能力下降，以及思想大师稀缺。这些忧虑不无道理，却忽视了思维方式改变的民众本身所具有的重大历史进步意义。

财富管理方式。长期以来，中国民众普遍贫穷，而且几乎把所有的货币财富积蓄都存入银行。在通货膨胀率高于银行存款利率的情况

下，民众在银行的存款被迫缩水和贬值。近年来，互联网金融的发展，焕发了民众的财富主权意识。过去财富控制在政府的金融机构手中，现在通过互联网金融，主权开始回到民众手中。最有象征意义的是“余额宝”的横空出世。2013年6月13日，以阿里巴巴集团先前创建的“支付宝”支付平台，提供一项全新的余额增值服务，即通过“余额宝”的简单、安全、快速在线服务，用户将钱从支付宝转入“余额宝”，进行货币基金的购买，钱由基金管理，收益是投资收益，与“支付宝”区隔。用户把资金存留在支付宝中，不仅能获到“投资收益”，且收益高于银行活期存款利息。在“余额宝”创建的6天内，用户数突破100万。2014年2月底，“余额宝”用户数突破8100万，这个数量甚至超过了A股股民的数量。“余额宝”用户数快速超越A股市场投资者人数，对资金流入股市带来压力，为A股市场敲响了警钟。此外，“余额宝”构成对传统商业银行的挑战。“余额宝”开始改变中国民众因为资本数额有限和投资成本过高，少有直接投资机会的历史，提供了低成本、低门槛、资本流动性好的投资模式，焕发了民众的财富主权意识。因为“余额宝”引发的大论战，“要把百姓逼成经济学家”。

政府治理方式。在中国，互联网的产生和普及，导致一个公共空间的兴起和持续扩展，超越传统的行政管理方法或手段，进而倒逼政府治理方式的改变。互联网导致的公共空间，主要体现在“舆论”空间。在过去数年里，网络“舆论”形态快速变化，几年前，博客很有市场，之后微博几乎替代博客。政府一度忧虑微博的“大V”对舆论影响力过大。然而，微信又导致微博式微。微博是一个纵向关系——粉丝和大V，微信则是一个平等关系，是一个个“朋友圈”，形成圈套圈的微信群。微信推动“粉丝”时代让渡给“丝”时代，“大V”时代其实正悄然而去。在上述的转变过程中，网络舆论的大众化、快速化和深层次化是大势所趋。例如，网络舆论对反腐，对环境污染，对城镇化等经济政策，以及对国际战略，都构成了越来越大的影响力，甚至导致一种全民性的共识。例如，是网络舆论最终推动全社会就雾霾形成的原因和



后果达成共识。对此，政府的舆论治理方式，只能走向开明和宽容，形成了一种没有否定“新闻自由”的“自由”区间。

在中国，中国的知识分子，不论是倾向自由主义，还是倾向保守主义，过于熟悉中国通过战争、革命、暴力实现改朝换代的历史，加之法国大革命和俄国十月革命历史的影响，对制度转型模式的看法十分僵化且少有新思维。古今中外的历史一再证明：经济和政治制度转型，没有那么深奥。革命、战争、暴力所影响的历史和对政治制度的作用，在短时间内是强烈的。但是，通过革命、战争、暴力无法真正改变人类生存的时空范式，并不可能造成人类文明系统的变革。即使发生了政治制度的变革，也只具有形式意义。

真正意义上的政治和权力体系的变革、利益结构的调整，不一定需要“急风暴雨”的冲突，可以通过潜移默化的悄然方式实现。经济学家克鲁格曼（Paul Krugman）提出一个“核心—边缘”理论：人们在空间经济活动中，不断地创造核心和制造边缘。在这样的大视角中，一个旧的文明系统的衰亡，新的系统替代旧的系统，并不一定要以挑战破坏旧的系统为前提，更大的可能性是旧的系统被逐渐忽视和边缘化。人们可以这样或那样地解读罗马帝国的衰亡，但是，最没有争议的历史事实是，罗马帝国不是被打败的，而是被新的文明形态所抛弃，只是抛弃的过程非常残忍。当下中国，制度转型已经开始，转型模式不是显现为人们通常想象的“政治改革”和“宪政民主”，而是体现在人民日常生活方式和经济运行方式的持续改变；制度转型的动力不是来自意识形态的争论和不同思潮的讨论，而是来自民众拥有了信息力量和民间自组织能力。这样的制度转型正在超越自由主义和保守主义的思想框架，颠覆所谓“右派”和“左派”将“政权”和“政治”在制度转型中的地位和作用绝对化的传统观念。

## 互联网时代的公共政策

布坎南（James M. Buchanan）无疑是当代最有影响的政治学家。1962年，布坎南的代表著作《计算共识》（The Calculus of Consent）出版，那时互联网革命尚未到来，在他2013年去世的时候，互联网触发的信息革命，已经彻底改变了所有国家的制度环境。

布坎南创建的公共选择学派的主张和方法可以归纳为：公共选择的前提是个人作为决策者、选择者与行动者，公共选择过程并不排除追求个人物质利益。一般民主过程的多数规则，以及“一致同意规则”存在缺陷。例如，多数主义规则很可能侵犯产权原则。所以，不可以多数人，或者以法律程序剥夺任何一个人的基本权利。一个成熟的自由社会需要通过公共服务组织的小规模化，以求扩大公众自由选择的范围，提高效率，实现政治代表性和体现地方自治。

布坎南没有足够的时间研究互联网时代对公共选择理论的影响。不论布坎南所说的“个人”还是“多数人”，其实还是工业生产为中心时代的“人”，具有工业文明的社会性。但是，互联网改变了“人”本身。“人的现代性”的内涵发生了重要改变。从根本上说，互联网的历史意义早已经超越互联网自身，不仅克服了民众参与公共选择的技术障碍，而且使人类“网民”化，并且创造了依存于互联网的新人类。对互联网持悲观论的人们常常忽视或遗忘这个事实。

互联网时代已经并将继续改变着过去的以权力为基础的不公平的社会契约体系，完结国家绝对权威下的层层契约结构。现在，一种人与人之间的平等契约关系开始全面展现。当这样的契约成为社会主体的时候，以国家、政府和权力为基础的不平等的社会契约就会弱化。卢梭在1762年所描述的“社会契约”终于有了实现的可能性。

互联网时代将有力推动公众政策选择模式的转型。在民主制度国家，政府本来就不得不屈服于民众的要求，公共政策不再是政府至上政策，而是向民众倾斜的政策。民主制度的公共政策的形成过程，包括公共目标、边界和结构，以及实现公共利益的方案的法律法规、行政规定或命令，都呈现为民意直接主导的趋势。政府唯有企望通过民众参与的辩论，吸引更多民众实现成功的政治和经济制度的转型，改善其民主制度的主体。民众参与公共政策的程度高，不仅分享社会效益，也承担了社会成本。换句话说，一个开放的和吸纳民众参与的政治和经济制度，可以有效降低公共政策选择的社会成本，提高社会效益，有利于经济成长。2013年10月，英国通过法令保障公司员工拥有公司股份，加快人人都当股东和人民资本主义的历史步伐，就是民众对公共政策强有力影响的结果。奥地利16岁青年就有投票权，公民在年龄跨度上加大，使得公共选择空间扩大，公共政策结构复杂化，张力增加。

2012年，美国有一本影响很大的书：《国家为什么失败》，作者是阿西莫格鲁（Daron Acemoglu）和罗宾森（James Robinson）。这本书在总结古今中外不少国家失败的历史经验和教训之后，得出这样一个结论：“繁荣富裕不是设计出来的”，不可依赖聪明睿智的领袖人物。这个结论同样适用于中国制度转型和历史进步的本质。

## 第三讲 “互联网+”时代的大国竞合

在互联网发展的最近十年，发生了许多重要变化，不论是工具还是平台，或是人们对它们的使用和理解，都显示出一种明确无误的演进：互联网终于由工具的、实践的层面抵达了社会安排或曰制度形式的层面——我们将面临一场“旧制度与数字大革命”的冲突。因而围绕互联网的公共讨论和学术话语正在发生一场从“强调可能性、新鲜感、适应性、开放度到把风险、冲突、弱点、常规化、稳定性和控制看作当务之急”的迁移。

### 胡泳：

北京大学新闻与传播学院教授。国内最早从事互联网和新媒体研究的人士之一，研究领域包括新媒体与社会的相互作用、网络政治学、互联网治理、数字经济与管理、中国当代纪录片。著有《众声喧哗》《知识论导言》《信息渴望自由》《网络政治》《网络为王》等。

### 王俊秀：

中国信息经济学会信息社会研究所所长、互联网实验室和苇草智酷创始合伙人、阿里研究院学术委员会副主席。IT技术进入中国大众传播领域的推动者之一，也是“博客”中文概念的创造者之一，著有《新经济》等。

## 信息时代的竞合特点

迈克尔·波特（Michael E.Porter）在《国家竞争优势》一书中把国家发展分为四个阶段：生产要素导向、投资导向、创新导向、财富导向。对中国而言，前面两个阶段都行将过去。由于在完成财富积累之前就迎来了减速期，面对想象力竞争的新态势，必须转入创新导向阶段。

围绕创新“霸权”的中美竞争已经拉开序幕。世界知识产权组织的统计显示，在专利申请件数方面，中国在2011年超过美国，此后稳居全球首位。但在得到承认的专利件数上，美国仍占据优势。在研发投入方面，2009年时中国已经超过日本，跃居全球第二，但拥有自主知识产权的原创技术仍严重不足。在由量到质的转型中，中国必须发展附加值高的产品和服务，并将其培育为新的增长引擎。

当代的思想家，仍然沿袭国家的视角来观察国际生活的运转。而事实上，国际舞台的主角已然发生变换。一个事实上的“网络国家”（Netstate）正在崛起，威胁着现有的民族国家。今后几十年，我们将会看到民族国家进行一场激烈的但可能是徒劳无功的战斗，企图对一个越来越强大的、单一的全球互联网施加控制。

1576年，法国律师让·博丹（Jean Bodin）在他的《共和六书》中首次提出“主权”概念，这个概念后来被民族国家接手，在19世纪末20世纪初达于顶点。二战以后，这种主权理论开始走向衰微，例如，博丹当年将对金钱、信用和财政政策的控制列为主权国家的三大支柱之一。但全球化经济早已发现了主权国家的“阿喀琉斯之踵”，可以在瞬间给任何国家造成经济地震。可以说，在全球共同体内，很多中国人所理解的主权的对内和对外方面的绝对性既不符合实然，也不符合应

然。主权除了对外向国际组织、跨国公司和全球公民社会组织转移，对内也在向地方政府和民间组织转移——国家主权在现实生活中正开始走向真正的多元化。

互联网的出现令主权更加复杂化：网络促进相互依赖，数字革命要求国家政府间彼此合作，无论在制定国内或是国际政策的时候都如此。

## 信息空间中的大国

在这里，我们借用马克斯·H.布瓦索（Max H.Boesot）提出的“信息空间”概念，来帮助理解当下国家间的技术竞争态势以及由此带来的国家实力动态变化。“信息空间”概念描述了知识和信息在数据化后获得了巨大的流动性，在事实上改变了社会规则，和现实发生剧烈冲突。我们使用“信息空间”的概念是以其展现未来的社会图景：一方面现实空间所有的人、财、物、行为都终将会越来越多地迁移到网络空间中，形成巨量的网络数据和映射关系；另一方面，网络上的信息将以数据的形式构建新的人与人、人与物、物与物之间的沟通，通过对数据价值的挖掘提升现实社会的运行效率，从而深刻影响现实社会。

信息技术的每一次变革都会带来产业变革，而这一变革的核心力量是数字信息的规模。IDC（互联网数据中心）报告显示，2010年，全球数据总量突破了ZB大关（1ZB约为1万亿GB）。2011年，产生与复制的信息量超过1.8ZB——在5年中增长了9倍。而在2014年的报告中，数据增长的趋势进一步明确：“由于物联网，数字宇宙每两年翻一番，2013年到2020年数据量将增长10倍，从4.4万亿GB到44万亿GB。”数据数量的增长带来了对其价值的重新认知。拥有海量数据的平台企业代表了信息产业的发展方向。

信息的价值被重新挖掘塑造，从而导致整个社会的经济发展重心从以制造业为主转向软件和服务业：从inside到outside（从重视产品到重视生态环境）；从scale up到scale out（从纵向扩展到横向扩展）；从关注设备、软件到更关注数据；从赛博空间（cyberspace）到人机物三元融合世界。

2012—2013年，移动互联网兴起，以手机为代表的移动硬件不仅打破了原有PC对于网络使用的空间限制，还带来了更丰富的个人数据生产和传输，并由此推动了O2O（Online To Offline）商业模式的兴起——将线上行为与线下消费直接联动，越来越多的实体产业从接受网络支付开始慢慢被重塑。新一代信息技术产业正走向网络化和智能化，产业链重心也从制造业转向数据和信息内容本身。

此外，云计算和移动互联网快速打破了行业间的隔阂，互联网平台企业借由数据向传统产业不断输出影响力。信息技术与医疗、教育、金融等行业的深度融合不断拓展出新型应用，引发商业模式变革。在这一背景下，各国纷纷提出信息政策，寻找国家未来发展的驱动力量。在本讲中，我们将试图从平台和国家战略的角度解析当前信息空间竞争的主要格局，从而把网络的今天与明天联结起来。

当数据化的信息开始流动起来，速度、数量、内容的爆发性增长形成了一个“全球网络生态”，而互联网企业则是这种“全球网络生态”的具象化形态。当下信息空间的主要发展动力就来自于此。

平台型企业并不是信息时代的首创，但是平台型互联网企业将这一模式提升到了新的高度。我们在制造业中可以看到类似的情形，例如波音公司把一架飞机分解为无数零部件和模块，交给供应商生产，甚至让供应商参与零件和模块的研发，而自己则成为一个设计和系统集成的平台，其核心能力体现在对系统和流程的设计、控制和优化。在信息技术时代，平台型互联网企业对这一模式加以提升的重要标志是，其整合能力已经突破了单一生产链条和产业的相关性屏障，形成了一个多点突破与多链延伸的网状结构。

在这种迅猛整合的背后，是信息流动的本能欲望，而信息流动则是互联网的本质意义。人类使用新的信息技术最终塑造出了完全不同



于物质商品的消费形式，使得信息流动具备经济价值，而信息流动的价值杠杆又将影响物质世界。

截至2015年，全球互联网用户数量达到32亿。其中使用率最高的是欧洲，拥有互联网接入的家庭占比82.1%，其次是美国的60%。在个人网民方面，中国互联网用户约6.49亿，普及率为47.9%，占全球互联网人数的22%；美国互联网用户2.8亿，普及率为87%，网民约占全球的10%。中国参与互联网的个体最多，而且正处于快速增长期，参照美国的数据，中国互联网渗透率仍将继续迅猛增长。

根据Alexa网站统计，全球流量前100名的网站中，中美两国网站占据了半壁江山：美国网站数量为33个，中国有19个（此数据未计算美国的全球网站在其他国家的统计数量，若将谷歌、亚马逊等在其他国家的网站包括在内，美国的数量为56个）。

根据2015年“互联网女皇”玛丽·米克尔（Mary Meeker）的报告，全球互联网上市公司中市值前15名的企业充分体现出中美的高集中度。

如上所述，平台型企业成为互联网发展的必然趋势。目前在信息领域中，产业链向上下游延伸，呈现更大规模的垂直整合，形成生态系统。无论是从流量还是从市值上看，排名靠前的互联网企业已经脱离了单一功能或单一产品的阶段，依靠庞大的用户规模形成了平台化商业模式，并从平台中获取企业升级动力。在全球范围内处在第一集团位置的脸书、苹果、谷歌和微软，它们将决定互联网发展速度，引领互联网产业走向，以苹果和谷歌为代表的“操作系统+硬件终端+服务平台”发展模式将互联网和移动互联网紧密结合在一起。随着传统互联网、移动互联网及相关产业的融合，社会化网络 and 智能终端开启的平台移动化和智能化将加速这个生态系统竞争的激烈性和复杂程度。

互联网企业营收多元化，各产品和业务的交融，会使生态系统内竞争个体的界限越来越模糊。

在中国，以BAT（百度、阿里和腾讯）为核心的互联网企业，在海量用户数据资源的基础上，尝试将信息数据与现实需求结合，通过构建售货机、一卡通、团购、拼单、同城服务等多种途径重构本地服务，带动网上流量向线下消费行为的转变，形成了近年来具有中国特色的O2O产业模式。

从网络和信息空间的角度来说，最近十年中国的崛起确实是一个非常大的变化。2015年，互联网上市公司全球排名前10位中，除中国占据3席，其他均为美国公司。中美两国已成为信息空间中的双子星座。

## 各国的信息空间战略比较

从历史上看，核心技术变革是改变一国实力和国际格局的重要力量。当一个蕴含巨大变革的未来远景日益清晰的时候，获得并使用这一核心变革将是国家快速发展的重要机遇。

### 美国：进取型政策

美国互联网经济发展持续在全球范围内保持领先，主要得益于美国的网络空间社团组成了立体化的协同管理模式。这种协同化、社会化的管理架构的形成，离不开政府在战略层面的重视，同时也离不开全社会长期的培养和完善。

首先，美国的数据开放战略，使政府始终保持着对创新的最快反应，率先对大数据革命做出战略反应。2009年，美国联邦政府发布《开放政府指令》，推出了“Data.gov”公共数据开放网站，开放的数据与开源的技术使其成为美国社会智慧与创新的聚集地。

2012年3月，美国联邦政府发布《大数据研究和发展计划》，正式启动了“大数据发展计划”，投入超过两亿美元；同年5月，联邦政府发布《数字政府战略》（Digital Government Strategy），致力于为公众提供更好的数字化服务，围绕数据进行一系列措施的全面推进，使大数据对美国政府的影响逐步显现。2013年5月，奥巴马总统签署第13642号总统行政令，对联邦大数据管理工作提出了新的准则，强调在保护好隐私安全性与机密性的同时，将数据公开化以及可读写化纳入政府的义务范围。次年5月，美国总统行政办公室向奥巴马提交了一份名为《大数据：把握机遇，维护价值》的报告，阐述了大数据为美国经济、人民的健康和教育、能源利用率以及包括信息安全在内的国家安全带来的机遇与挑战。

其次，美国的宽带政策有助于弥合其国内制约信息产业发展的“数字鸿沟”障碍。虽然美国拥有大量“中间公里”主干网络为绝大多数的美国人提供高速互联网服务，但很多消费者仍旧未能接入关键的“最后一公里”网络，特别是在农村地区。但恰恰就是这“最后一公里”连接能够实现网络的提速。比如，美国城市地区94%的居民可购买宽带服务，但在农村地区，只有51%的居民能够得到。而在更高网速的宽带市场中，竞争几乎是不存在的。四分之三美国人没有选择25Mbps网络服务供应商的机会，但25Mbps恰恰被认为是能够享受互联网连接全部效益的门槛。

因而美国联邦政府已经采取了积极的措施支持宽带发展，承诺拨款数十亿美元用于部署“中间公里”和“最后一公里”的网络基础设施，并确保美国的公立学校和图书馆接入高速宽带网络。为此，奥巴马于2014年11月公布了确保网络中立性、保持互联网向新的竞争和创新开放的计划。这将有助于保证没有一间公司能够作为数字内容的看门人而独立存在。

2015年年初，美国联邦通信委员会（Federal Communications Commission, FCC）通过了网络中立新规则，确保任何内容不被屏蔽，同时，互联网也不会被分割出网络及媒体公司可以付费使用的快速路和其他用户使用的慢速路，这是网络中立概念的核心原则。

而早在2009年年初，美国就已经开始调整经济发展战略，同年12月，奥巴马政府公布《重振美国制造业框架》，提出从七个方面推动“再工业化”。2010年8月奥巴马签署《制造业促进法案》，希望恢复美国制造业的全球竞争优势。此后，在2011年6月和2012年2月，美国相继启动《先进制造业伙伴计划》和《先进制造业国家战略计划》，实施“再工业化”。

美国“再工业化”强调“先进制造业”，即并非简单再造劳动密集型低端制造业，而是希望在其发达的信息产业、高端制造业基础上重新定义产业价值链，从而重新建立美国对全球化工业网络的影响力。因而选择了具有比较优势的新能源、新材料、精密仪器、运输工具和电子产品等行业。

“工业互联网”概念是美国通用电气公司（GE）提出的呼应“再工业化”政策的产业行动。2011年，GE在硅谷建立了全球软件研发中心，启动了工业互联网的开发，包括平台、应用以及数据分析。次年11月，GE发布《工业互联网：冲破思维与机器的边界》报告，将工业互联网称为200年来的“第三波”创新与变革。

为实现持续创新，解决美国面临的最紧迫挑战（确保更多的美国人健康、长寿，加速向低碳经济转变等），促进经济增长并共享未来繁荣，2015年10月，美国国家经济委员会（NEC）与白宫科技政策办公室（STPO）发布了新版《美国创新战略》，提出将在未来重点发展先进制造、精密医疗、大脑计划、先进汽车、智慧城市、清洁能源和节能技术、教育技术、太空探索、计算机等九大新领域。

出于对网络空间在全球范围内扩大趋势的认知，美国亦开始重视在全球基础上解决网络空间安全的问题。2009年5月，奥巴马发布《网络空间安全政策评估》（Cyberspace Policy Review），提出了美国的网络空间战略，即在国家技术标准和法律准则范围内解决领土管辖、主权责任和使用武力等问题。同时，美国需要在国际网络安全政策中发挥美国政府立场以及加强国际伙伴关系。报告还提出设立网络安全协调员来统管网络安全事务，包括制定一个覆盖国家网络基础设施的全面国家安全战略，以及在网络安全政策和战略方面进行跨部门协调。

近年来美国政府逐步明确了多利益相关方治理模式的理念，并希望将这一模式推广成全球网络治理的基本模式。由于全球互联网的特性，网络治理突破了以国家为主体的局限，治理主体出现了多元化，因此互联网治理领域中尤其是核心领域出现了以多方主体为基础的组织，而以联合国、欧盟等为代表的多边国际组织在此过程中被逐渐边缘化。

## **欧盟：保守型政策**

欧盟与美国在互联网制度方面具有巨大差异，显著体现在个人数据保护政策上。欧盟对互联网数据的管理规则建立在对个人隐私保护之上，通过在成员国内建立统一的数据保护原则和标准，形成了数据流出欧盟的“充分数据保护”审核机制，对向外的数据流动进行许可审查；而对于数据流入，欧盟将从国家数据保护水平、数据主体明确同意、数据控制者保障措施三个方面进行审核。

相较而言，美国至今没有通过欧盟的“充分性”审核，美国在数据保护方面实行自律原则，各州法规存在差异，且没有个人数据保护机构。目前欧盟向美国的数据流动是通过“安全港协议”实现的，即美国私人部门自愿遵守欧盟数据保护法规，欧盟对这些私人部门进行“充分性”评估，允许数据在许可范围内流动。

对欧盟而言，数据保护一直被看作一项基本人权，并且以其严格的立法保护公民个人数据权益而著称，而基本人权对诸如经济选择等基本权益具有优先价值。欧盟数据保护的监管出发点是严格控制本人数据流动，信息处理原则上应获得数据主体同意。<sup>[1]</sup>

在跨境数据流动方面，《欧盟数据保护指令》旨在保护数据主体的权益，消除了欧盟各国原有对数据流动的制度阻碍，促进内部市场一体化。对内，欧盟通过指令为成员国确定了数据保护的标准，禁止

成员国借数据保护的名义限制个人信息在欧盟境内的自由流动。对外，以数据接受国是否达到数据保护的充分性要求，限制向欧盟境外转移数据。此外，《欧盟数据保护指令》还规定，个人数据不得流入没有提供“充分数据保护”的国家，但也有一些例外和其他形式。

由于美国未被欧盟认定充分保护的资格，为了实现欧盟向美国的数据跨境转移，经过多次磋商，2000年3月美国与欧盟达成了“安全港协议”。欧盟在2000/520/EC决定中指出，安全港的法律基础是欧盟委员会根据指令第25条第6项做出的充分性认定。该制度仅适用于从欧盟接受个人信息的美国机构，以使其具备安全港资格，并获得数据保护充分性的认定。“安全港协议”的数据处理要求包括：通知、选择、连续转移、安全、数据一致性、获取、执行等。这些原则体现了信息主体的知情权、选择权、获取权、异议权、救济权等权利，给加入安全港的公司设置了公开透明、目的限定、特殊敏感信息处理、数据质量、安全措施、异议处理等责任和义务。

然而在10月6日，欧盟法院公布了一份无效判决，宣布与“美国—欧盟安全港协议”（US-EU Safe Harbor Scheme）有关的“2000/520号欧盟决定”（Safe Harbor Decision）无效。这虽然不直接针对“安全港协议”，但却为其前途笼上了一层疑云。在此之前，“2000/520号欧盟决定”规定所有欧盟成员国和美国公司只要获得安全港的认证，就可以在美国收集、存储以及传输欧盟公民的个人数据，但现在“安全港协议”不再能为美国企业提供之前的种种好处，有点被架空的意味。今后美国也许会通过重新谈判和修改已经存在了15年的“安全港协议”，以期再次获得欧盟的信任。

该判决对美欧个人数据跨境流动的潜在影响，以及是否会使美国公司在美国收集、存储欧盟公民的个人数据变得更加困难，还有待进一步观察。微软、脸书、爱彼迎等很多硅谷公司持观望态度，因为除

了加入安全港，这些公司往往还有别的备选方案，比如借助欧盟标准合同条款、公司内部规则或者其他承诺，来满足欧盟指令的充分保护要求。但很多做跨国业务的美国中小企业势必会受到一定程度的影响。

在经济方面，2013年10月25日召开的欧盟秋季峰会将建立“单一数字市场”（digital single market）上升到关乎整个欧盟竞争力、经济持续增长的高度。2015年5月，为了打破欧盟境内的数字市场壁垒，欧盟委员会又公布了“单一数字市场”战略的详细规划。其打击美国互联网企业限制市场竞争的行为，瞬即引起美国业界强烈反对。据欧盟委员会预测，“单一数字市场”将带动4150亿欧元的经济增长，并创造数十万个新就业岗位。

欧盟提出了“单一数字市场”的三大支柱。

第一大支柱是为个人和企业提供更好的数字产品和服务。其中包括出台措施促进跨境电子商务发展，保障消费者权益，提供速度更快、价格更实惠的包裹递送服务，以及打破地域界线，改变同产品异价的状况，并且改革版权保护法，推动提供跨境电视服务。

第二大支柱是创造有利于数字网络和服务繁荣发展的良好环境。包括全面改革欧盟的电信领域规章制度，重新审查视听媒体组织框架以适应时代需求，全方位分析评估搜索引擎、社交媒体、应用商店等在线平台的作用，并加强数字化服务领域的安全管理，尤其是个人数据等。

第三大支柱是最大化实现数字经济的增长潜力，如“欧洲数据自由流动计划”，旨在推动欧盟范围的数据资源自由流动；并在电子医疗、交通规划等至关重要的领域，推动建立统一标准和互通功能，以建成



一个包容性的数字化社会，使民众抓住互联网发展带来的机遇和就业机会。

## **中国：螺旋型政策**

中国互联网发展取得了巨大的成就，从2014年末网民达到6.49亿，网络普及率达到47.9%等统计数据即可见一斑。随着移动互联网兴起，网络接入设备多样化趋势明显，手机、平板电脑、电视接入网络都呈现较大增幅。“无处不在”的网络空间远景已经初现雏形。

从这20年的发展来看，中国积极的经济政策推动了互联网在新兴领域的探索。国内率先兴起的是硬件制造业，如联想电脑、华为网络设备和智能手机；之后崛起的则以互联网高科技服务业为主，如2015年第一季度，中国银联卡全球交易额约合1.9万亿美元，而Visa第一季度交易总额仅为1.75万亿美元，这意味着中国银联在交易总额上已成为全球第一的国际卡组织；而在支付笔数上，预计2016年支付宝也会超过Visa。另外，2007年中国TD-LTE进入国际4G标准，据2015年6月统计显示，TD-LTE分布在全球37个国家和地区的63家商用网络，占据了全球4G基站总数的一半，承载34%的4G用户。而在2015年第一季度，阿里巴巴的营收达6001亿元人民币，同比增长40%，全年预计为5300亿美元，而2014年沃尔玛全年营收总额仅为4822亿美元。同样是2015年第一季度，微信每月的活跃用户已经达到5.49亿，用户覆盖200多个国家和20多种语言的使用者，成为中国电子革命的代表，是人们不可或缺的日常通信工具。此外，2014年中国的快递数也已经超过美国。以上这些不容忽视的指标都说明了中国在信息空间的巨大竞争力。

随着互联网基础设施的完善、互联网用户规模的不断扩大以及信息化技术的迅猛发展，中国互联网商业模式逐步演进，政府规制不断加强，互联网法制亦进入建设期。在互联网进入的早期，以门户网站

为代表的简单商业模式占据主流，覆盖人群规模较小；随后，Web 2.0媒体开始迅猛发展，逐渐削弱传统媒体的地位和作用，政府部门开始对网络媒体实行更大力度的监管；电子商务、网络广告、游戏、网络视频等互联网产业发展迅猛之时，政府随即采取措施优化产业发展环境，力图控制“有害和非法的信息”。在今天，互联网产业全面渗透、冲击传统行业，商业模式会变得更加复杂，传统的行政监管模式显然不能适应互联网时代发展的潮流，网络空间管理体系亟待完善。

中国政府“网络安全与信息化小组”的成立标志着网络空间安全上升到国家战略层面。国家也重视对IT/互联网产业等发展环境的优化，进而实现互联网对社会经济的整体拉动，并从技术层面和产业层面对网络空间实施引导和管理。但中国在网络空间顶层设计和战略规划层面与美国相比，仍然存在一定的差距。

在法制建设方面，由全国人大常委会法工委、网信办等部门牵头起草的《网络安全法》《电子商务法》《未成年人网络保护条例》《互联网新闻信息服务管理规定》均已正式颁布或即将出台；另外，网信办还制定了“互联网立法规划”，以加快推进网络立法。这意味着较为完善的互联网法律体系将形成，中国网络法治化进程正在提速。

对国际互联网治理的理解，中国与美国有所不同，中国认为在互联网治理中首先应该尊重国家主权。一方面，从问题性质上，中国认为互联网治理首先是政治问题，其次是社会问题，最后才是技术问题；另一方面，从时间连续性上，在“棱镜门”爆发之前，中国就意识到了网络治理的重要性，一直倡导国际社会共同维护网络安全，并对国际治理模式提出建议。

在国家主席出任网络安全与信息化领导小组组长之后，中国即从战略层面明确了网络主权的重要性。第十二届全国人大常委会第十五次会议通过的《中华人民共和国国家安全法》，首次明确了“网络空间

主权”概念，规定“加强网络管理，防范、制止和依法惩治网络攻击、网络入侵、网络窃密等违法犯罪行为，维护国家网络空间主权、安全和发展利益”。

## 互联网的新大陆与旧大陆

在互联网发展的最近十年，发生了许多重要变化，不论是工具还是平台，或是人们对它们的使用和理解，都显示出一种明确无误的演进：互联网终于由工具的、实践的层面抵达了社会安排或曰制度形式的层面——我们将面临一场“旧制度与数字大革命”的冲突。因而围绕互联网的公共讨论和学术话语正在发生一场从“强调可能性、新鲜感、适应性、开放度到把风险、冲突、弱点、常规化、稳定性和控制看作当务之急”的迁移。<sup>[2]</sup>

这场冲突，构成全人类共同面临的一个关键性挑战：它并不仅仅关乎信息自由，而且关切我们是否能够生活在同一个互联网、同一个国际社区，并令所有人得益的共同知识之中。

目前全球可被分为“互联网的旧大陆与互联网的新大陆”两大块。旧大陆是北美、西欧、日本；新大陆是亚洲、非洲、南美洲、俄罗斯。互联网普及率在发达国家为78%，而在发展中国家仅为32%，尚未使用互联网的人90%以上在发展中国家。毫无疑问，我们已经来到了全球互联网的后美国时代。

“世界经济论坛”通过研究全球互联网价值、信念与实践，得出四个见解：第一，新的互联网国家在这个新世界里占主导地位；第二，一种互联网全球文化正在形成，对于表达自由、隐私、信任和安全，用户皆共享类似的价值观和态度；第三，用户什么都想要：他们并不认为表达自由、隐私、信任和安全是彼此排斥的，需要从中进行艰难的抉择；第四，新联网的国家拥有更自由的态度和更创新的行为，比如更支持表达自由，社交平台应用更广，而老的网络国家则更多使用传统的网络应用，态度更保守。

总体而言，互联网的新大陆对于旧大陆来说具有决定性的作用。在此情况下，全球性的互联网治理理应依赖于崭新的、以全球网络社区为中心的体系而不是传统的民族国家。互联网为每个人赋予力量——任何人都可以发言、创造、学习和共享资源。它不受个别机构、个人或政府操控，所以，各国政府不应该单独决定互联网的前途。全球数十亿使用互联网的人，才应该最有发言权。最好的方式是让政府退后一步，以便整合各自的不同，积极促进公民社会和企业在全球治理、合作与沟通中发挥作用。而对于中国而言，如果要想成为真正有影响力的国际玩家，一定要认识到光成为经济大国是不够的，最重要的是让自己的人民生活在一个可以自由想象和沟通的环境中，让个体更有力量。

## 第四讲 大数据、机器智能与未来社会图景

由机器智能和大数据带来的革命，对社会的冲击将是全方位的。社会结构可能会发生根本性的变化，这可能不是把农业人口变成城市人口，把第一、第二产业变成第三产业这么简单。第一次工业革命和第二次工业革命还有半个世纪左右的时间消化吸收这些变化，但是这一次的革命来得非常之快，涉及的领域非常之多，以至我们未必会有很长的时间来应对，社会将如何适应这种变化，是决策者现在需要考虑的问题。

### 吴军：

计算机科学家、元丰资本创始人，曾任谷歌公司语言处理和搜索专家、腾讯副总裁，对文明史、科技哲学和技术发展对商业和社会的影响有深入的思考，著有《数学之美》《浪潮之巅》《文明之光》《智能时代》等。

在过去的50多年里，人类GDP增长的根本动力是摩尔定律，即每过18个月，集成电路的性能（以集成电路芯片中的晶体管数量来衡量）就翻一番，或者说同样性能的集成电路每18个月价格下降一半。在此之前，人类还没有一项技术能够在长达半个多世纪的时间里以指数增长的速度进步。集成电路的发展不仅开启了整个IT行业的技术革命，而且带来了全球的自动化和信息化，因此，这是在过去的半个多世纪里拉动世界经济增长的根本动力（虽然在中国还有房地产和基础设施建设，但是在世界范围内，这个市场是在萎缩的）。

摩尔定律带来的另外两个结果，就是互联网的兴起以及产业的数字化，而这两个结果合在一起，又产生了一个过去我们不太关注的结果，即各种数据量的急剧增长。当数据量增加到一定程度，量变就有可能成为质变，因此今天大数据成为一个非常热门的话题。不过，目前在行业里和社会上对大数据炒作居多，对于它的理解依然停留在比较浅的层面。这表现在：

（1）在概念上将大数据和大量数据相混淆，认为大数据就是数据量大，没有看到多维度和完备性的本质。

（2）在应用上（商业上）仅仅看到了利用统计规律提升业务，没有看到它和摩尔定律的结合必将导致机器智能社会的到来，从而彻底改变商业模式和产业结构，以及人们的生活和工作方式。

（3）明显低估了大数据和机器智能将给我们人类社会带来前所未有的机遇和冲击。

我们就从这三个方面来看看大数据、机器智能和它们对未来社会的影响。

# 可怕的大数据

要说清楚大数据的本质和作用，先要讲讲数据的作用以及它和机器智能的关系。

## 数据驱动的方法导致机器智能的出现

从1946年计算机诞生以来，人类一直在思考这样几个问题：机器是否能有类似于人一样的智能？如果有，会在什么时候，以什么样的方式出现？如果出现了，它将对人类的生活产生什么影响？在过去的半个多世纪里，虽然人类一直在为此努力，但是到目前为止，这件事情似乎并没有发生，其中原因主要有两点。首先，人类在机器智能这个问题上一度过于乐观并且走了20年的弯路。人们最初的想法是让计算机来仿造智能，并且提出了人工智能的概念。学术界后来把这样的方法论称作“鸟飞派”，意思是说看看鸟是怎样飞的，就能模仿鸟造出飞机，而不需要了解空气动力学。事实上我们知道，怀特兄弟发明飞机靠的是空气动力学而不是仿生学。直到20世纪70年代，人类才找到了适合计算机发展智能的道路，即采用数据驱动和大强度计算。其次，30年前计算机的功能还不够强大，虽然当时人们以为它已经很快了，容量很大了，但是只有今天的十亿分之一左右，对解决智能问题来讲是远远不够的。而今天，人类正走在机器智能可能超越人类智能的转折点上。

讲到机器智能（而不是人工智能），首先要搞清楚什么是机器智能。1950年，计算机科学的先驱图灵博士给出了一个衡量机器是否有智能的测试方法：让一台机器和一个人坐在幕后，与一个人（测试者）展开对话（比如回答人的问题），当测试者无法被辨别和他讲话的是另一个人还是一台机器时，就可以认为这台机器具有和人等同的



智能。这种方法被称为图灵测试 (Turing, 1959)。计算机科学家们认为, 如果计算机实现了下面几件事情中的一件, 就可以认为它有图灵所说的那种智能:

- (1) 语音识别。
- (2) 机器翻译。
- (3) 自动回答问题。

但是, 从20世纪50年代到60年代, 机器智能按照传统人工智能的路子走得非常不顺利, 几乎没有拿得出手的像样成果。而与此同时, 计算机科学的其他分支都发展得非常迅速。因此, 美国计算机学界开始反思是否机器智能走错了路。1968年, 著名计算机科学家明斯基在 *Semantic Information Process* 一书中分析了所谓人工智能的局限性, 他引用了Bar-Hillel使用过的一个非常简单的例子:

The pen was in the box.

这句话很好理解, 如果让计算机理解它, 做一个简单的语法分析即可。但是另一句语法相同的话——

The box was in the pen.

就让人颇为费解了。原来, 在英语中, pen还有另外一个不太常用的意思——围栏。在这里, 理解成这个意思整个句子就通顺了。但是, 如果用同样的语法分析, 这两句话会得到相同的语法分析树, 而仅仅根据这两句话本身, 是无法判定pen在哪一句话中应该意为“围栏”, 哪一句话应该是“钢笔”的意思的。事实上, 人们对这两句话的理解并非源于语法分析和语意本身, 而来自他们的常识, 或者说关于世界的知识 (World Knowledge), 这个问题是传统的人工智能方法解

决不了的。因此，明斯基（Marvin Lee Minsky）给出了他的结论：“目前”（指当时）的方法无法让计算机真正有类似人的智能。由于明斯基在计算机科学界崇高的声望，他的这篇论文导致美国政府削减了几乎全部人工智能研究的经费。在机器智能的发展史上，贾里尼克（Frederick Jelinek）是一个划时代的人物。1972年，当时还是康奈尔大学教授的贾里尼克来到IBM沃森实验室进行学术休假，并且承担起IBM研制智能计算机的工作。贾里尼克于是挑选了一个他认为最有可能突破的课题，即语音识别。

贾里尼克从来不是真正的计算机科学家，而他的专长是信息论和通信，因此他看待语音识别问题完全不同于人工智能的专家们——在他看来这是一个通信问题。人的大脑是一个信息源，从思考到合适的语句，再通过发音说出来，是一个编码的过程，经过媒介（空气或者电话线）传播到听众耳朵里，是经过了一个长长的信道的信息传播问题，最后听话人把它听懂，是一个解码的过程。既然是一个典型的通信问题，就可以用解决通信问题的方法来解决，为此贾里尼克用两个马尔可夫模型（Markov Model）分别描述信源和信道。当然，为了训练和使用这两个马尔可夫模型，就需要使用大量的数据。采用马尔可夫模型，IBM将当时的语音识别率从70%左右提高到90%以上，同时语音识别的规模从几百词上升到两万多词，这样，语音识别就能够从实验室走向实际应用。贾里尼克和他的同事在无意中开创了一种采用统计的方法解决智能问题的途径，因为这种方法需要使用大量的数据，因此它又被称为数据驱动的方法。

贾里尼克的同事彼得·布朗（Peter Brown）在20世纪80年代将这种数据驱动的方法用于机器翻译。由于缺乏数据，最初的翻译结果并不令人满意，虽然一些学者认可这种方法，但是其他学者，尤其是早期从事这项工作的学者认为，解决机器翻译这样智能的问题，光靠基

于数据的统计是不够的。因此，当时SYSTRAN等公司依然在组织大量的人力，写机器翻译使用的语法规则。

如果说在20世纪80年代还看不清楚布朗的方法和传统的人工智能的方法哪一个更适合计算机解决机器智能问题的话，那么在90年代以后，数据的优势就凸显出来了。从90年代中期之后的10年里，语音识别的错误率减少了一半，而机器翻译的准确性提高了一倍，其中20%左右的贡献来自方法的改进，而80%则来自数据量的提升。当然，这背后的一个原因是，互联网的普及，导致可使用的数据量呈指数增长。

最能够说明数据对解决机器翻译等智能问题的帮助的，是2005年NIST对全世界各家机器翻译系统评测的结果。

这一年，之前没有做过机器翻译的谷歌，不仅一举夺得了各项评比的第一名，而且将其他单位的系统远远抛在了后面。比如在阿拉伯语到英语翻译的封闭集测试中，谷歌系统的BLEU评分为51.31%，领先第二名将近5%，而提高这5个百分点在过去需要研究7—10年；在开放集的测试中，谷歌的得分（51.37%）比第二名领先了17%，可以说整整领先了一代人的水平。当然，大家能想到的原因是它请到了世界著名的机器翻译专家弗朗兹·奥科（Franz Och），但是参加评测的南加州大学系统和德国亚琛工学院系统也是奥科写的姊妹系统。从奥科在谷歌开始工作到提交评比结果，中间其实只有半年多的时间，奥科在方法上没有做任何改进。谷歌系统与之前的两个系统唯一的不同之处在于，前者使用了后者近万倍的数据量。

表1是2005年NIST评比的结果。值得一提的是，SYSTRAN公司的系统是唯一采用传统的语法规则进行机器翻译的。它和那些采用数据驱动的系统相比，差距之大已经不在一个时代了。

2000年之后，虽然还有一些旧式的学者死守着传统人工智能的方法不放，但是无论是学术界还是工业界，机器智能的主流方法是基于统计或者说数据驱动的方法。与此同时，另外两个相关的研究领域，机器学习和数据挖掘也开始热门起来。

**表1    2005年NIST对全世界多种机器翻译系统进行评比的结果**

从阿拉伯语到英语的翻译（封闭集）	
谷歌	51.31%
南加州大学	46.57%
IBM 沃森实验室	46.46%
马里兰大学	44.97%
约翰·霍普金斯大学	43.48%
.....	
SYSTRAN 公司	10.79%

从中文到英语翻译（开放集）	
谷歌	51.37%
SAKHR 公司	34.03%
美军 ARL 研究所	22.57%

2012—2014年，我曾经负责谷歌的机器问答项目，并且通过使用大数据，解决了30%左右的问题，这远远超过了学术界迄今为止同类研究的水平。究其原因，除了谷歌在自然语言处理等基础算法上做到了世界领先之外，更重要的是，谷歌将这个过去认为是纯粹自然语言理解的问题变成了一个大数据的问题。首先，谷歌发现对于用户在互联网上问的各种复杂问题，有70%—80%的问题可以在前十条自然搜索结果（去掉广告、图片和视频等结果）中找到答案，而只有20%左

右的复杂问题，答案存在于搜索结果的摘要里。因此，谷歌将机器自动问答这样一个难题转换成了在大数据中寻找答案的摘要问题。当然，这里面有三个前提：首先，答案需要存在，这就是我们前面讲到的大数据的完备性；其次，计算能力需要足够，谷歌回答这样一个问题的时间小于10毫秒，但是需要上万台服务器同时工作；最后，就是要用到非常多的自然语言处理算法，包括对全部的搜索内容要进行语法分析和语义分析，要能够从文字的片段合成符合语法而且读起来通顺的自然语言，等等。其中第一个前提是只有谷歌等少数大公司具备，而学术界不具备的，因此这就决定了是谷歌而非学术界最早解决图灵留下的这个难题。

由此可见，我们对数据重要性的认识不应该停留在统计、改进产品和销售，或者提供决策的支持上，而应该看到它（和摩尔定律、数学模型一起）导致了机器智能的产生。而机器一旦产生了和人类类似的智能，就将对人类社会产生重大的影响。

## **大数据的本质**

机器智能离不开数据，那么大量的数据和现在大家所说的大数据是否是一回事呢？如果不是，它们之间又有什么联系和区别呢？

毫无疑问，大数据的数据量自然是非常大的，但是光是“量”大还不是我们所说的大数据。比如过去国家统计局的数据量也很大，但是不是真正意义上大数据。这两者的差别我们可以从三个方面来看。

大数据的第一个特点在于它具有多维度性质，而不同维度之间有着天然的（而非人为的）联系。为了说明这一点，我们不妨看一个实际的例子。

2013年9月，百度发布了一个颇有意思的统计结果：《中国十大“吃货”省市排行榜》。百度没有做任何民意调查和各地饮食习惯的研究，它只是从“百度知道”的7700万条和吃有关的问题里“挖掘”出来一些结论。

在关于“什么能吃吗”的问题中，福建、浙江、广东、四川等地的网友最经常问的是“什么虫能吃吗”，江苏、上海、北京等地的网友最经常问“什么的皮能不能吃”，内蒙古、新疆、西藏的网友则是最关心“蘑菇能吃吗”，而宁夏网友最关心的竟然是“螃蟹能吃吗”。宁夏的网友关心的事情一定让福建的网友大跌眼镜，反过来也是一样，他们会惊讶于有人居然要吃虫子。

百度做的这件小事其实就是大数据的一个典型应用。它有这样一些特点。第一，它的数据量非常“大”。第二，这些数据维度其实非常多，它们不仅涉及食物的做法、吃法、成分、营养价值、价格、问题来源的地域和时间等，而且里面包含了提问者的很多信息，如互联网的IP地址、所用计算机（或者手机）的型号，浏览器的种类，等等。这些维度也不是明确地给出的（这一点和传统的数据库不一样），因此在外人看来，这些原始的数据“相当杂乱”，但恰恰是这些看上去杂乱无章的数据将原来看似无关的维度（时间、地域，食品、做法、成分，人的身份和收入情况等）联系了起来。经过对这些信息的挖掘、加工和整理，就得到了有意义的统计规律。

当然，百度只公布了一点点大家感兴趣的结果。它完全可以从这些数据中得到更多有价值的统计结果。比如，它很容易得到不同年龄、性别和文化背景（这些很容易挖掘出来）的人的饮食习惯，不同生活习惯的人（比如正常作息的、夜猫子们、经常出差的或者不爱运动的等）的饮食习惯，等等。如果百度的数据收集的时间跨度足够长，它还可以看出不同地区人饮食习惯的变化，尤其是在不同经济发

展阶段饮食习惯的改变。而这些看似很简单的问题，比如饮食习惯的变化，没有百度知道的大数据，还真难得到。这就是大数据多维度的威力。

大数据的第二个特点在于它的完备性。为了说明这一点，我们再来看一个真实的案例。从1932年开始，盖洛普公司一直在对美国总统选举进行预测，几十年来它也在不断地改进采样的方法，力求使得统计准确，但是在过去的几十年里，它对美国大选结果的预测可以讲是大局（全国）尚准确，但是细节（每一个州）常常出错。因为再好的采样方法，也有考虑不周全之处。

但是到了2012年总统选举时，这种“永远预测不准”的情况得到了改变。名不见经传的统计学家Nate Silver通过对互联网上能够取得的各种大量的数据（包括社交网络上用户发表的信息、新闻信息和其他网络信息），进行大数据分析，准确地预测了全部50个州的选举结果，而在历史上，盖洛普从来没有做到这一点。当然，有人可能会问：这个结果是否是蒙的？这个可能性或许存在，但是只有一千万亿分之一，因此可以认为这是大数据分析的结果。在这个例子中，Silver并没有什么好的采样方法，只是收集的数据很完备。大数据的完备性，不仅有用，甚至有点可怕。

数据的完备性的作用远比准确预测总统选举结果大得多，谷歌无人驾驶汽车便是一个很好的例子。首先，无人驾驶汽车可以算是一个机器人，这点应该没有疑问，因为它能像人一样对各种随机突发性事件快速做出判断。在这个领域谷歌只花了六年时间就做到了全世界学术界几十年没有做到的事情。在2004年，经济学家们还认为司机是计算机难以取代人的几个行业之一。当然，他们不是凭空得出这个结论的，除了分析了技术上和心理上的难度外，还参考了当年DARPA组织的自动驾驶汽车拉力赛的结果——当时排名第一的汽车花了几小时才

开出8英里，然后就抛锚了。但是，2010年谷歌的自动驾驶汽车不仅研制出来了，而且已经在高速公路和繁华的市区行驶了14万英里，没有出一次事故。

为什么谷歌能在不到6年的时间里做到这一点呢？最根本的原因是它的思维方式和以往的科学家们都不同——它把这个机器人的问题变成了一个大数据的问题。首先，自动驾驶汽车项目是谷歌街景项目的延伸，谷歌自动驾驶汽车只能去它“扫过街”的地方，而在行驶到这些地方时，它对周围的环境是非常了解的，这就是大数据完备性的威力。而过去那些研究所里研制的自动驾驶汽车，每到一处都要临时地识别目标，这是人思维的方式。其次，谷歌的自动驾驶汽车上面装了十几个传感器，每秒钟几十次的各种扫描，这不仅超过了人所谓的“眼观六路、耳听八方”，而且积攒下大量的数据，对各地的路况，以及不同交通状况下车辆行驶的模式有准确的了解，计算机学习这些“经验”的速度则远远比人快得多，这是大数据多维度的优势。这两点是过去学术界所不具备的条件，依靠它们，谷歌才能在非常短的时间里实现汽车的自动驾驶。

大数据的第三个特征在它的英文提法“Big Data”这个词当中体现得很清楚。请注意，这里使用的是Big Data，而不是Large Data。big和large这两个单词有什么区别呢，big主要是强调抽象意义上的大，而large是强调数量（或者尺寸）大，比如大桌子large table。Big Data的提法，不仅表示大的数据量，更重要的是强调思维方式的不同。这种以数据为主的新的做法，在某种程度上颠覆了我们长期以来在科学和工程上的方法论。在过去，我们强调做一件事情的因果关系，通过前提和假设，推导出结果。但是在大数据时代，由于数据的完备性，我们常常是先知道结论，再找原因（甚至不去找原因），那么我们是否愿意去接受这样的工作方式？事实上，在一些具有大数据的IT公司里，包括谷歌、阿里巴巴等，今天已经是按照这种思维方式做事情



了。谷歌的产品比竞争对手稍微好一点，主要不是靠技术，而是靠它的数据比对手更完备，同时它愿意用数据来解决问题。阿里巴巴的小额贷款能做起来（而其他商业银行做不到），其实就是对大数据思维的一种诠释。这是一种我们以前完全没见过的新的思维方式，是一种新的方法论。

大数据的这三个特点导致了机器智能和人具有完全不同的特点，它不是通过逻辑推理得出结论，而是利用大数据的完备性和多维度特点，直接找到答案。而大数据的完备性有可能让机器比人更能够掌控全局，或者说帮助决策者更好地掌握全局。

大数据不仅仅是数据量大，还在于它的天然多维度特点和它的完备性。数据驱动的方法结合呈指数增长的计算机性能导致了机器智能的产生，并且在今天这个时间点上可以比肩人类的智能，这才是大数据重要的根本原因。机器智能和人的智能是不同的，它不是依靠人严密的逻辑推理得到问题的答案，而是通过大数据的完备性直接找到答案，或者根据大数据多维度的特点找到以前我们无法发现的规律性。这将改变我们的思维方式，也就是所谓的采用“大数据思维”。

## 大数据和机器智能的井喷式爆发

大数据这个概念在今天这个时间点被提出来，其根本原因是摩尔定律导致互联网的发展，进而使得各种数据量急剧增长。因此，大数据的第一个来源是互联网，包括移动互联网。大数据的产生还有第二个原因，就是传感器技术的突破——今天各种手机、各种可穿戴式设备都有非常精准的传感器。而一些传感器价格非常便宜（比如RFID，每个售价仅四美分），使得每一个物品都可以装上一个。这些传感器产生了大量的数据。

那么大数据能有多么完备？未来的机器能有多么“聪明”？我们看两个极端的例子。

### 精确到每一个细节

我们来构造两个场景，一个是关于物品，一个是关于人。

我们假定在未来的社会里，每一件物品上都贴有一个RFID（指甲盖大小的感应卡），那么它每经过一道装有RFID阅读器的门，都可以被记录下来，这样我们可以追踪它从出厂一直到被消费掉（或者最终销毁掉）的每一步。将来顾客在超市买东西时，他不再需要在收银台前排队，然后一件件扫描商品算账，而只需要把购物车推出装有RFID阅读器的大门，而那个阅读器将读出购物车里每一件商品，并且算出价钱。不仅如此，他还能知道商品的来源，这样假货就难有藏身之处。对于厂家来讲，它的意义就更大了，大数据可以建立起厂家和终端用户的直接联系。以前，厂家和客户之间或多或少隔着一些经销商，因此只能了解自己产品大致的销售情况（比如哪个地区卖了多少），而无法了解细节（比如哪个收入阶层在消费，各个流通环节加价多少，等等）。但是在大数据时代，它不仅能够知道每一件商品卖

给了谁，甚至能知道中间每一个流通环节里的细节。因此，它可以完全根据市场供需进行生产，而且可以减少中间环节。对于政府的税收部门，如果可以备份每一笔交易的每一个细节，就能保证每一笔税收。但是，实现这一切需要多少IT投入，什么时候可以完成现在尚难估计。

接下来谈谈对人的精细化了解。从理论上讲，在大数据时代完全有条件了解每一个人24小时的全部行程。对于使用手机的人，这件事很容易做到。谷歌向智能手机和Chrome的用户提供一个被称为Google Now的个人资讯服务，它通过大数据（利用多维度的特点）将用户在日常生活中使用的很多（网络）服务打通，让用户可以非常方便地管理每一天的生活。比如，它通过记录使用者不同时间所在的位置，自动了解他的住址和上班的地点，每天上下班前，通知用户路上所需要的时间和比较好的行程路线，同时也能通知用户沿路可能发生的拥堵和交通事故。它还可以根据用户的通信（比如邮件），帮助用户自动地将每天的活动加到日历中并且及时提醒下一个活动。事实上，用户在获得这种方便性的同时，将每天的活动全部交给了谷歌来管理。只要再做进一步的数据挖掘，拥有这样大数据的公司和机构（不一定是手机制造商和服务运营商），不仅可以知道一个人任何时刻的位置，而且可以知道他在做什么（比如在打电话、写邮件、开会或者工作等），甚至可以知道在什么时候他和什么人见了面（比如两个人在某个地方一起吃了一小时午饭，吃的是什么饭）。对于没有使用手机的人来讲，虽然不能获得如此详尽的信息，每天的活动也是有办法知道的。比如，只要他身上任何一件物品是可以识别，或者他的一些生物特征（脸谱、指纹、声音等）可以识别，再经过大数据分析，也能比较详尽地了解这个人的活动。在过去，针对非常少量的人，如果不计成本的话，这件事情也能办到，但是不可能针对大范围的人，而大数据和机器智能使得了解每一个人的生活变成了可能。

大数据和机器智能的发展，必将使得“机器”能够准确地了解社会的每一个细节。因此，具有最强大智能机器的不是哪一个具体的机器人，而是超级数据中心后面几十万、上百万的服务器集群。而掌控这个集群的人实际上在掌控这个社会发生的一切。

## **对医疗卫生的影响**

近几十年来，虽然人类的寿命在不断地延长，但这在很大程度上是靠技术手段，而不是医疗本身水平的提高。事实上，提高医疗水平是一个非常漫长的过程，而过去研制新的药品和医疗手段亦是如此。医疗保健的费用不断增加，而且照此下去各国将是不堪负荷的，据估计到2020年，美国用于医疗保健的费用将达到GDP的20%左右。

那么出路在哪里？今天IT界和医学界都有一个共识，就是通过IT的进步，尤其是大数据和机器智能的进步，帮助解决人类健康的问题。当然，这个话题很大，我们可以从几个侧面来看看在未来IT技术对生物医疗的帮助。

第一，药品的研制。攻克癌症是人类的一个梦想，但是迄今为止没有一种特效抗癌药能够治愈癌症。过去医学界还试图研制这样的抗癌药，但是后来医学界认识到，由于癌细胞本身的基因会变异，因此并不存在这样一种万能药。基于这一点共识，医学界改变了治疗癌症的思路，那就是针对特定患者（不断变化的癌细胞），研制特定的药物，从理论上讲，只要研制的速度超过癌细胞变化的速度，癌症就可以治愈了。

按照传统的药品研发思路，科学家们应该先研究病理，找到解决方法（比如阻止具有某种基因的癌细胞蛋白质的合成），然后找到相应的药物，进行各种动物实验和临床试验。这是我们前面提到的强调因果关系的工作方法。但是，按照这个思路，为每一位癌症患者研制

一种新药是很难办到的。且不说制药公司能否安排一个专门的团队为一个特定的患者服务，就算是能做到这一点，研制新药的成本也是患者无法负担的——平均一个人要十亿美元[基因泰克公司董事长阿瑟·李文森（Arthur Levinson）博士的估计]。事实上，不仅研制抗癌药成本高、周期长，在美国，任何一种有效的处方药研制的时间都很长，费用也都非常高。过去大约需要十年时间、十亿美元，今天这个过程并没有缩短，而成本甚至上升到近百亿美元。

针对这种困境，科学家们想到了利用大数据来解决问题。在美国有5000多种处方药（远比一般人想象的少），过去每一种处方药都是用于当初针对的那些疾病的，比如治疗心脏病的药物就是用于心脏病的。但是，今天通过大数据统计研究发现，一款治疗心脏病的药物对于胃病的治疗效果明显。按照大数据的思维方式，我们应该先接受这个结论，再反过来找原因。基于这样的方法，找到治疗一种疾病的药品的组合，成本比以前研制新药成本要降低至少一个数量级，而时间可以缩短70%—80%。根据阿瑟·李文森博士的估计，采用大数据有望实现针对每一位癌症患者量身定制药物和治疗方法，而成本可以降到每个人5000美元。

第二，基因科技和医疗诊断。2012年谷歌科学比赛的第一名授予了一位来自威斯康星州的高中生，她通过对760万个乳腺癌患者的样本数据的机器学习，设计了一种确定乳腺癌癌细胞位置的算法，来帮助医生对病人进行活检，其位置预测的准确率高达96%，超过目前专科医生的水平。可以讲，她的成功在很大程度上得益于大数据。这个例子只是众多通过IT技术来帮助疾病诊断的成功案例之一。一些类似的软件已经开始商用化。

大数据对医疗诊断的另一个主要的应用在于将人类的基因图谱和各种疾病联系起来，从而找到可能致病的基因并且设法修复。如果这

件事情能够完成，那么不仅有希望治愈很多过去因为基因缺陷引起的绝症（比如癌症、帕金森综合征等），甚至有可能逆转人类的衰老过程。2013年，谷歌成立了它的医疗保健分公司Calico，并且聘请了李文森博士担任CEO，其第一期的投入已经高达10亿美元。据李文森博士介绍，采用传统的医学研究的方式，要想找到导致老年痴呆的基因并且找到治疗方法，在他有生之年（1950年出生）可能是看不到的，但是利用大数据，则有可能办到。

第三，医疗机器人。约翰·霍普金斯大学的罗素·泰勒（Russell Taylor）教授是全世界最权威的医疗机器人专家。根据他的专利制造的手术机器人“达·芬奇”已经成功地在全世界进行了150万例手术，包括前列腺摘除、心脏瓣膜修复等。据泰勒教授介绍，这种造价200万美元的机器人采用了非常多的跨学科的技术，具体到IT领域，其核心技术包括图像处理和图像识别、3D图像的复原、统计模型等等。为了制造这个机器人，科学家们从医学院里收集了大量数据，建立各种模型，从而让它拥有了一个见多识广的“大脑”。相比医生，手术机器人最大的好处在于它的稳定性，即不会因为情绪而影响手术效果。从2000年这种机器人被FDA批准使用后，目前全球已经装备了3000多台，其中三分之二在美国。在未来，这一类的医疗机器人会越来越多地被使用。

第四，可穿戴式设备改变生活习惯。在大数据时代，可穿戴式设备将扮演很多角色，和以往互不关联的电子设备不同，它有可能将人一天24小时都连到互联网上。使用者（和背后的大数据公司）可以通过可穿戴式设备了解到他的生活习惯和健康状况。这可以为疾病诊断提供准确的数据。试想一下，每天24小时连续7天监控的心跳和血压数据，一定比在医院一次测量的数据更加准确地反映一个人的健康状况。每个人的健康数据将来还可以作为医疗保险收费的凭据，并且

帮助人们养成良好的生活习惯。在美国，一些保险公司正在尝试给愿意使用可穿戴式设备，并且证明有良好生活习惯的人较低的保费。

可以预见，在不久的将来，IT技术尤其是大数据和机器智能技术在医疗保健上的应用会越来越多，并且将极大地改善人类的生活。

## **智能机器（机器人）**

在2015年拉斯维加斯的消费类电子产品展（CES）上，各厂家都用“所有东西皆智能”（Smart Everything）来吸引观众。当然，机器人（包括无人机）是展览会上上的一个亮点。

无人机本身已经不是什么新鲜事，但是美国一家小公司Sky Catch则将它们智能水平提到一个新的高度。这家公司让智能机的操作（比如换电池、换硬盘）完全由机器人来完成，用户只需要定义任务即可。苹果公司是Sky Catch的客户之一，曾租用无人机服务监控其新总部的施工情况，每天无人机要出动六七次到工地上空拍摄全部的工程进展录像和拍照，这样便能了解工地建设从第一天到最后一天的全部细节。

由于在地面为无人机服务的是机器人，能派出的无人机的数量可以非常多，频率也可以非常高。如果我们把这件事想得远一点，无人机可以查出一个城市全部的违章建筑，任何地方的交通状况，对农业收成的估计、矿山和工地的勘察，等等。如果把这种机器人能够做的事情再进一步扩展，变成为固定机翼的无人机装卸燃料，那么就构成了一支非常可怕的空军。

如果我们再把无人驾驶汽车看成一个能在地面上行驶的机器人，那么经过改装，它们可以变成为反恐服务的巡逻车。当然，这些要以进一步的机器智能和大数据研究为基础。

当然，智能机器最关键的不在于可以移动的“四肢”，而在于它的大脑。在这超级“机器大脑”的控制下，智能机器可以完成很多人类难以完成的事情，从在生产线上取代工人，到取代那些职业人士（金融、法律和医生）。这些在过去看似不可能的事情，今天正在发生。关于这一点，我们下面会详细论述。



## 大数据和机器智能的社会影响

机器智能无疑可以帮助改善人类的生活，包括延长人的寿命，但我们在欢呼机器智能到来的同时，是否准备好接受它对未来社会带来的冲击呢？技术革命的作用常常是正反两方面并存的。我们从对制造业、服务业等几个层面的影响来说明它。

2011年德国提出“工业4.0”的概念，即通过数字化和智能化来提升制造业的水平。其核心则是通过智能机器、大数据分析来帮助工人甚至取代工人，实现制造业的全面智能化。这在提高设计、制造和供应销售效率的同时，也会大大减少产业工人的数量。在中国，全球最大的OEM制造商富士康，一直在研制取代生产线上工人的工业机器人。富士康预计未来它将有上百万的机器人取代装配线上的工人。这一方面使得工人们不再需要到生产线上去做繁重而重复性的工作，另一方面将使得工厂里的工人数量大幅度减少。

当然，很多人会说，自从大机器出现后，工人的数量就在减少，但是劳动力会被分配到其他行业。但是，如同在2004年经济学家低估了机器可以取代驾驶员的可能性一样，今天我们可能在低估机器智能对未来社会的冲击。这一次由机器智能引发的技术革命，不仅仅是替代那些简单的劳动，而将在各个行业取代原有的从业人员，因为这将是人类历史上第一次，机器在智能方面超越人类。我们不妨看看机器智能对那些最需要专业技能的行业带来的冲击。

在美国，专科医生，比如放射科医生，是社会地位和收入最高的群体，也是需要专业知识最多、智力水平最高的群体——他们需要在大学 and 医院学习和训练13年（平均）才能获得行医的执照。这样的工作，过去被认为是不可能被机器取代的。但是，今天智能的模式识别

软件通过医学影像的识别和分析，可以比有经验的放射科医生更好地诊断病情，而这个成本，只是人工的百分之一。

律师，也被认为是最“高大上”的职业，但是他们的工作正受到自然语言处理软件的威胁。今天，打一场像苹果vs三星这样的官司，要分析和处理上百万份法律文件（因为美国是判例型法律），律师费高得惊人。但是，位于硅谷Palo Alto的Blackstone Discovery公司发明了一种处理法律文件的自然语言处理软件，使得律师的效率可以提高500倍，而打官司的成本可以下降99%。这意味着未来将有相当多的律师可能失去工作。事实上这样的情况在美国已经发生，新毕业的法学院学生找到正式工作的时间比以前长了很多。

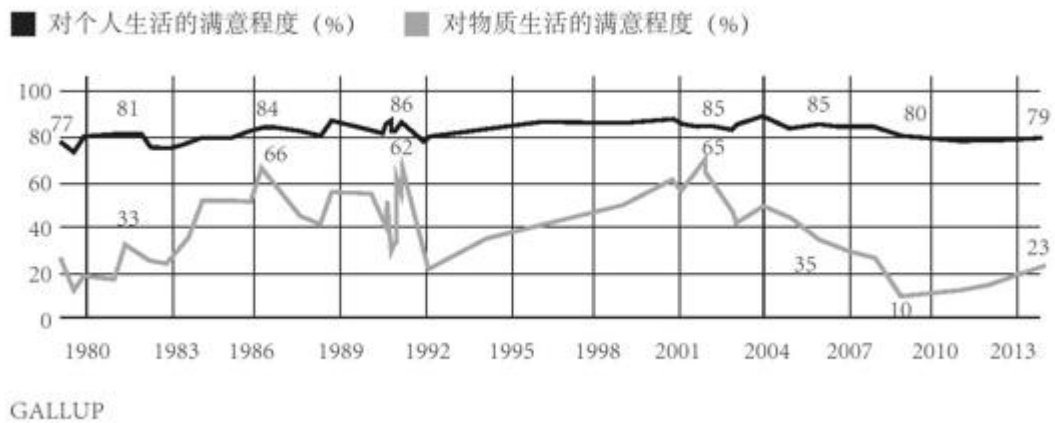
面对势不可当的机器智能大潮，人类在未来需要重新考虑工作和生活方式了，尤其是劳动力的出路问题。从一百多年前开始的农业革命使得发达国家2%—5%（根据美国劳工部的统计，美国农业工人占不到劳动力人口的2%）的人提供了全部人口所需的食物，随着机器智能的发展，或许只需要5%以下的劳动力就能提供人类所需的所有工业品和大部分的服务工作。当然，会有一小部分人参与智能机器的研发和制造，但是这只会占到劳动力的很小一部分。那么，我们现在必须考虑未来劳动力的出路在哪里。这是一个在机器智能发展过程中无法回避的问题。

在历史上，第一次工业革命（1760—1820）一方面极大地解放了生产力，并且使得人类第一次生产的产品超过了消费的需求。当时在世界上真正受益的只有英国，起初产业工人不过数百万而已。即便如此，它也感觉到市场不够用，以至它需要进行全球性市场的拓展。亚当·斯密（Adam Smith）的《国富论》诞生于那个年代有它的历史背景。在这本经典经济学著作中，亚当·斯密阐述了英国开放市场的重要性，而其目的是换取他国同样地开放市场。这次工业革命进行了60

年，有两代人的时间消化它带来的冲击力，但是在很长时间里，社会依然无法承受。19世纪上半叶是英国劳资矛盾最突出的时期，狄更斯（Charles Dickens）等人的小说里描写的工人们悲惨的景象，便是在那个时期，而马克思主义也恰恰是在那个时代诞生的。直到19世纪中叶，英国才形成一个相对稳定的中产阶级群体，而靠着对外贸易，英国在19世纪中叶进入它的维多利亚荣光时代，其标志为1855年首届世博会。如果从1760年算起，英国整整花了一个世纪才消化工业革命带来的负面影响，这还是在全世界独此一国进入工业化时代的前提下。

第二次工业革命（1870—1914）也历时近半个世纪，电的使用帮助美国和德国超越了英国，并且成为人类历史上财富增长最快的时期。在美国一方面造就了范德比尔特（Cornelius Vanderbilt）、卡内基（Andrew Carnegie）和洛克菲勒（John Davison Rockefeller）等商业巨子（在全世界有史以来最富有的75人中，有五分之一出现在第二次工业革命时期的美国），但是另一方面，这也是美国社会公平性最受破坏的时期。最后，经过老罗斯福（Theodore Roosevelt）、塔夫脱（William Howard Taft）和威尔逊（Thomas Woodrow Wilson）三任总统反垄断的努力以求恢复社会的公平性，经过第一次世界大战从债务国变成债权国，直到20世纪20年代，才迎来了柯立芝繁荣。这前后也花了半个多世纪来适应这次产业革命。

在从20世纪末开始的所谓第三次浪潮的信息革命中，美国无疑是一个领跑者和赢家，但是美国大部分民众在经济上和幸福指数上其实并没有什么提升。



美国人幸福指数的变化

这一次由机器智能和大数据带来的革命，对社会的冲击将是全方位的。社会结构可能会发生根本性的变化，这可能不是把农业人口变成城市人口，把第一、第二产业变成第三产业这么简单。第一次工业革命和第二次工业革命还有半个世纪左右的时间消化吸收这些变化，但是这一次的革命来得非常之快，涉及的领域非常之多，以至我们未必会有很长的时间来应对，社会将如何适应这种变化，是决策者现在需要考虑的问题。

## 第五讲 “零隐私世界”：信息时代隐私保护的困局

人，整体而言，与碳基物、无机物一样，只是一个信息集。而隐私，进入大数据时代，作为一种游离于人类整体信息集边缘的个体特征，就“过于人性”了——承载了太多的价值立场和法律风险。保护隐私，人类信息集就变得坑坑洼洼，不好用了，所以亟须优化、标准化、去风险化。换言之，隐私成了硅基智能的障碍，是必须清除的杂音；若非如此，人类就不能同AI结合而融入未来。

### 利求同：

曾求学于北京大学图书馆学系、马里兰大学信息研究学院和麻省理工大学斯隆商学院。20世纪80年代末，入职美国商界，在电讯、保险和人力资源大公司负责知识管理与竞争信息咨询。

“秘密是撒谎，分享是关怀，隐私是偷窃。”这是美国科幻作家埃格斯（Dave Eggers）对未来的大胆想象。这句话是其小说《圆圈》（The Circle）同名电影中超级公司的训言。在那里，我们习以为常的道德规范被颠倒了，做成新的信条：藏着隐私是严重的人格缺陷，上交个人信息等于实现人生自由，光大“分享主义”美德；而保护隐私就视同盗窃，要受新人类的唾弃，并交给新法律制裁。

隐私，能如此激发作家的想象，应该说是物联网智能时代的标记。不过，作为隐私的法定业主，我们得感激埃格斯先生的慷慨。因为在他的超级智能化未来，隐私仍是是有价值的，且依法享有平等的保护。人们只需修正价值观，将隐私从“私”和“隐”的疆域中剥离，转化

为信息/数据财产，就能继续熟悉的生活了。当然，新财产总是落在了别人例如圆圈公司的手里，留给我们个人的，只是生产和再生产，即奉献隐私的许可，是人格权的一具空壳。

事实上，隐私的未来已经到来。做一个透明人，自愿或被迫交出隐私，供人牟利，业已是生活常态了。只是，价值观的修正与社会道德转型尚待完成。转型时期，还会有人呼吁保护隐私；隐私的归属和使用上的冲突，却日益频发而尖锐起来。这是因为，在资本当道的条件下，隐私同分享有着不可调和的矛盾。最近脸书在美国乃至全球受到质疑，就是生动的例证。美国国会一边吵架，一边调查俄罗斯是否介入或干扰了美国大选，脸书却被爆料曾泄露8700万用户的个人信息给一家英国公司。脸书声称，这些用户信息是第三方以“不正当方式”获取的。扎克伯格（Mark Zuckerberg）亲自出面，向公众道歉，保证今后将严加管理。殊不知，早在2011年，脸书就曾因用户信息泄露事件做出过几乎同样的承诺。而这承诺之所以未能兑现，是因为无法兑现；实际上，国家法律也不允许兑现。现在的商业模式和残酷的产业竞争，有哪一家网络企业，包括电商大鳄，不是靠挖掘买卖用户信息赚钱的？手里的用户隐私越多，市场就越大，利润就越高。假如隐私当真严加保护，不就等于支柱产业集体自杀了？

但是，真正的问题还不是几家大企业的利润多寡。关键在于，此事关乎我们的道德价值和理性选择：人工智能（AI），这一人类引以为傲的创造，信息技术的高峰，很可能与保护隐私是格格不入的。AI以高效、优化为目标，追求的是优于人脑的超级硅基智能。在那个智能体系中，信息是基本元素，是一切事物和生命的记录、编辑与展开。人，整体而言，与碳基物、无机物一样，只是一个信息集。而隐私，进入大数据时代，作为一种游离于人类整体信息集边缘的个体特征，就“过于人性”了——承载了太多的价值立场和法律风险。保护隐私，人类信息集就变得坑坑洼洼，不好用了，所以亟须优化、标准

化、去风险化。换言之，隐私成了硅基智能的障碍，是必须清除的杂音；若非如此，人类就不能同AI结合而融入未来。

于是，我们不得不直面那一种可能，即隐私的终结。我们必须思考：如果隐私终结，人类将如何生存？

## 隐私的可隐性

研究一件事物的终结，需要从其兴衰的条件和过程中寻找原因。那么，隐私是因何而来的呢？它又怎样塑造了我们的日常生活？它的消解意味着什么？这些问题的答案至关重要。

历史地看，隐私是人类对自身生存状态的一种描述，既是社会的客观存在，也是道德伦理的主观认知，因而承载着情感和价值判断。关于隐私，学说繁多，实践更是千姿百态，但万变不离其宗，都包含两个基本要素：（1）人的个体有别于群体/社会之公，称之为“私”；（2）私的领域，时而需要隔绝于公，视之为“隐”。可以说，隐私的观念，其被社会认可而纳入“私”的范畴，乃是因“公”而生，而获得价值的。隐私既是私与公有别或对立的产物，也是公私赖以共存的条件。

有学者认为，隐私源于人的动物性。人是独立的个体，同时又是群居动物。人在群体中生活，繁衍生息需要一定的私密空间和时间，才能建立亲疏有别的家庭与社会关系，私与隐便在其中了。文明开化以后，隐私的观念和习惯，更是人类高级智力活动如宗教、艺术、政治、经济等的产物。渐渐地，隐私就演变成为一种个体与群体的生活伦理，超越动物本能，而复杂精致起来，终于成了社会秩序的一根支柱。<sup>[3]</sup>

这种公私对应关系，早在古希腊，亚里士多德就注意到了。他提出区分家室私事（the oikos）和城邦公务（the polis）这一对范畴的哲学命题，并讨论了自愿行为的概念。由此开启了一个漫长的学术传统，探究隐私同自由意志、自我意识以及自由人格的关系。自由意志是人自主选择而行动的一种能力。所以通常，只有自由意志下的行为，才当得起相应的法律责任和道德评价，无论赏罚、毁誉、愧疚。



同理，有了自由意志，教导、说服、审议、禁止、判决等社会机制才能运作。而自由意志的产生和行使，是离不开隐私的环境的。首先，有了隐私，人才能培育道德自我意识，即充分意识到自己与行为后果的联系，即“我”是“我的行为”的“动力因”（efficient cause），从而能够自觉承担后果责任。于是，才产生了对行动的自主选择的心理需求，自由意志才得以培育。所以，没有隐私，就没有自由意志。

更重要的是，隐私所要求的社会认可同保护，其实是以自由意志，即人对他人和社会负责的能力为代价的。换言之，消灭隐私，就是消灭人类个体负责的能力。因为，隐私的存在，不仅是自由意志生成和行使的条件，也是个体接受社会评价、承担社会义务的前提。反之，若无隐私，自我意识与自由意志就失去了植根的土壤，社会评价和个体责任就无所依托。

如此，私与公共存而辩证统一，我们所知的人类社会及其道德伦理制度，都包含了对隐私和自由意志的认可，虽然程度不一。社会承认并尊重个人（自由人）享有一定的隐私权益，并且或多或少限制他人（包括政府、企业、团体）对个人信息的索取和使用。相应地，社会要求个人为享有隐私，或他人的不知情、不得干预而付出代价，即为自己的选择和言行负责。也就是说，隐私，作为具有道德价值的利益，是人格尊严的先决条件，也是社会组织、道德伦理、法律问责机制的一块基石。1890年，美国法学家沃伦（Samuel Warren）和布兰代斯（Louis Brandeis）发表了题为《隐私权》的著名论文，第一次系统阐述了所谓“独处的权利”，尝试厘清隐私保护的法律学说和适用规范。隐私权的设立与发展，极大地加强了人们的隐私意识。隐私成了公民的基本权益，享有隐私是现代社会理所当然的一项个人自由；保护隐私，即保护人的尊严，保护我们唯一的生活世界。

然而今天，这唯一世界，正受到全方位的挑战。随着新型信息技术的迅猛发展和智能终端的普及，隐私首当其冲。一不留神，隐私已是千疮百孔，被那无所不能、无处不在的信息工具盯住了。人们的一举一动，每一个闪念都处于监控之下，不啻一个个透明人。有史以来第一次，隐私成了商品被大规模地买卖。而隐私一旦商品化，不同社会阶层和集团便生出相互冲突的利益诉求，关于隐私的社会共识就名存实亡了。

表面上，个人似乎仍是隐私的所有者或法律上的主体，对隐私的动物性需求也未变。基于隐私和自由意志的社会道德依旧，保护隐私的法规都好好的——新制定的保护措施看上去是越来越严格了。可是仔细观察，这些未变的方面都不再重要，重要的却彻底变样了：信息技术的“天网”已经布下，隐私无处可藏了！所以，尽管法律规定，隐私应当保护，但那藏不住的私，是不成其为隐私的。这样看来，“可隐而不可知”是捍卫隐私的关键。易言之，隐私的成立和维护，可隐性是一项必要条件。因为，破坏了隐，也就同时取消了私，即公私的界限。

这必要条件遭到破坏，隐私变得可知而失控，正是当下隐私困局的症结所在。一切隐私问题的探讨和对策研究，都不能绕开这一现实。

## 信息化和隐私困局

信息时代的大势，是隐私的隐秘性趋近消失。结果，直接危及隐私的两要素，公私有别和私的自处。其始作俑者，叫作隐私的信息化或数码化：隐私被信息技术重新包装，放入虚拟电子黑箱，隔绝于人的感官，被“稀释”处理之后，以“中性化”的数据再现。然而，隐私和信息数据是极不协调的两极。数据是技术产品，往往视为客观中性，外延开放包容；隐私却充满了道德价值，属于人类自我意识的范畴，是主观而收敛排他的。当“隐私数据”被捆绑成一个复合概念，这种不协调就被强行抹去，为隐私数据化，继而商品化铺设通道，隐私的天地就彻底改变了。很快，人们开始接受一种全新的生活方式：零隐私世界。

隐私的必要条件是“可隐性”。但传统上，关于可隐性的讨论不多。这不是疏忽。从前，日常生活中的隐私的可隐性一向不是问题。仿佛“造物”一开始就恩赐了隐私，让人行使自由意志。人类的感官，获取外界信息的能力有限，眼耳鼻口舌，加上皮肤，远不如许多动物的敏锐。一层纸，一段距离，几天的间隔，就足以阻断外界信息的感应接收。而我们引以为傲的大脑，相对于别的动物可称发达，但信息存储的可靠性及处理速度，都很不理想；稍微过量，复杂一点，便束手无策。这就使得个人信息不难保持隐秘。例如，说话的声音与表情，是瞬间即逝的，通常只有近距离耳闻目睹，才能得知。又如，DNA和脑电波，藏在生物密码中，人的感官无法直接辨认、破译或记录。

所以，私的自处而有别于公，生活中不许外人窥探隐私，是自然而然形成习惯和道德规范的。正是这种合乎“人的尺度”的可隐性，成全了隐私，让人当上自己隐私的守卫，从而整个社会无论是在道德还

是在法律层面，都有了维护隐私的意愿。这么看，人之享有隐私，借其培育自由意志，不仅是出于传统的道德选择，还有赖于客观上隐私信息往往具有较高的隐秘性。换一角度，隐私之能够获得保护，在一定程度上也是人们对其可隐性特征的一种认知和回应。

假如人类满足于“造物”的馈赠，不去触动维护隐私的多样屏障，隐私就可以保持可隐而安全。可是，人类好奇，总想探求新知，创制工具，发现世界的奥秘。终于，到了物联网智能时代，隐私的传统屏障坍塌了。生活完全变了，人必须时刻披露个人信息。从农贸市场买菜用微信支付，到旅游点门票的脸像识别；从政府联网办公，到银行电子转账；从百度搜索，到芝麻信用评分和信息诈骗；还有街头巷尾的摄像头、低头族的手机，直至谷歌眼镜、扫地机器人、汽车传感器、植入手臂的上班打卡芯片……个人信息的收集监控不放过生活的任何一个环节。伴随技术进步，隐私的疆域大大拓展了，连基因信号和下意识的意念，也被挖掘并纳入个人信息。信息化的隐私，是信息爆炸，需要超级计算机来处理，接受各类算法的深度分析，以便追踪、模拟、预测人们的思想和行动。隐私不再可隐。私的自处，公私有别，变得越来越不现实了。

一般认为，人们尊重隐私，本身便是道德选择。然而在网络世界，隐私的物理载体形态同其他信息并无两样。无论我们的银行存款、股票交易，还是DNA遗传指令、生理特征，都已经化作“0”和“1”的数码序列，由算法处理、电脑存储。那里，隐私的内涵是隐没了的，不会影响技术系统的运作。而隐私的数码序列外形，却丝毫不能出错，否则系统就会罢工。久而久之，信息化的隐私化身为数据而“中性化”，卸下了道德伦理的约束，自由了。

隐私信息化，带来两个严重后果：一是隐私脱离主体，超越时空，永久地驻扎在信息工具里。人失去了对自己隐私的控制，而受制

于信息工具及其主人。第二，电子数码的信息密度低，噪声强，体量庞大，就像一片茂盛的原始丛林，遵循机器的组织原则，虚拟黑箱运作。人自身的信息处理能力对于如此巨大的数据集，是束手无策的，只能依赖机器。而机器依赖性越高，隐私数据的收集者/掌控者的话语权就越大，个人的谈判力就越弱。于是，信息社会里，隐私开始自愿或被迫地从“私”（如消费者）向“公”（如商家）流动，在“公”领域快速而大规模聚集，并按照信息工具主人制定的规则，嵌入人们的日常生活。比如，自从社交网站普及，我们的思想表达、兴趣好恶，连同亲友信息就被平台电商收集起来清洗，成了后者的数据财产。接下去的数据交易，则进一步模糊了信息的属性；隐私本身，也因为在公私之间频繁穿梭而不再“纯粹”，虽然仍指向个人或群体，例如网购者/买家的行为与需求信息，同卖方的交易规则交叉互动而产生的信息集；又如，免费使用搜索器生成的数据。这时，个人维护隐私的意愿就显得不那么理直气壮，而难以坚持，直至隐私与道德价值脱钩。如此，私与公这对经典范畴开始游移不定，公私间界限模糊起来，隐私就无处落脚了。

这就是隐私信息化带来的最严峻的挑战。面对挑战，作为拥有自由意志的人类整体，我们仍有机会做出选择，重建隐私的屏障。然而，新经济选择了隐私的商品化，添上了压垮隐私的最后一根稻草。

## 隐私商品化和法律保护的迷思

隐私商品化，标志着资本主义世界对隐私态度的质的变化，也是信息社会转型期矛盾的一个焦点。隐私有用有市场，不是新发现。但隐私既是自由人格的条件，也是人的软肋，需要精心呵护。所以，传统道德讲求节制，是包括尊重隐私在内的；拿自己或他人的隐私做交易，就更是可耻了。道德加上信息能力有限，可谓双重的约束，隐私才能一路平安地走来。

现在，智能终端的天网建成，迅速消解了这两道护卫，把蕴藏在隐私中的经济价值和社会控制力裸露了。这大大刺激了隐私的商业挖掘。人们找出各种正当化的理由，隐私淘金热就像放出笼子的野兽，失控了。个人信息充斥了商品市场，在经济生活中占有越来越大的比重。所谓智能经济，几乎所有最赚钱的企业都在挖掘使用和买卖隐私，不论谷歌、脸书、百度与阿里巴巴。打开脸书，看看你自己上交的信息吧：照片视频、留言打招呼的就不说了，每天的生活细节、消费习惯、工作安排，亲友往来，等等，事无巨细，连你自己都没注意或忘记了的，统统记录在案。谷歌占有的信息集就更庞大了。这些网络巨头深知，隐私就是财富。于是，隐私被冠以新的身份：以市场需求来定价交易的商品。

既是商品，就免不了推向市场，“公平”竞争。站在市场经济的立场，挖掘隐私，消费隐私，完全符合发展经济的政策目标。这样一来，尊重隐私、维护隐私的道德和技术屏障，因为碍市场经济，反而处境尴尬了。资本的策略，是把收集个人信息与服务的便利、高效、创新挂钩；将分享隐私和焕然一新的消费者感受等同。在饱和的宣传攻势下，商家和政府采集使用个人信息，几乎没有任何阻力，还美其名曰：消费者同商家双赢，老百姓和国家双赢。可是，双赢是市

场赢家的说辞；凡是双赢的交易，桌面下面总有一方或第三方要付出代价。智能经济的代价，便是终端用户/消费者交出隐私。表面上，提交隐私信息换取服务和便利，对人只有好处，但其损害后果是潜在或滞后的，包括未来就业发生困难，突然被拒绝医疗保险，或者遭受价格歧视、信用误导，直至削弱人们负责任的能力或自由意志。

美国的一个例子，为此做了绝妙的脚注。2017年3月，国会投票，封杀了联邦通讯委员会（FCC）年前通过的《互联网隐私规则》（IPR）。《规则》是为保护网络用户的隐私而订立的，限制网商使用和“分享”即出售用户的网上行为信息。诡异的是，封杀理由与保护隐私毫不搭界，而是平衡网商的利益，保障市场的公平竞争。也就是说，围绕《规则》的利益较量，用户的隐私权益根本没在考虑之列。更有甚者，国会还表决禁止FCC今后颁布任何类似的保护用户隐私的法规。据说，这么做是有经济学依据的。大名鼎鼎的波斯纳（Richard Posner）法官曾著文阐述：保护个人隐私经常是低效的，而特殊保护又没有必要。以经济学观之，商家的“隐私”或商业秘密比用户隐私更有理由受保护。<sup>[4]</sup>据此逻辑，与其加强隐私保护，不如促进商家的公平竞争，总效益更高。这便是隐私沦为市场交易的商品，必须面对的利益与辩白。尤其令人担忧的是，在道德伦理和技术手段都败下阵来的今天，法律已是捍卫隐私的最后一道脆弱的防线。

隐私法如此不堪一击，并不奇怪。立法向来是社会各方利益集团谈判妥协的产物，一般总是向强势方倾斜。如果遵循“经济规律”即市场信条来制定规则，法律就不能妨碍“正常”的商品交换，尤其是实用价值高、市场需求大的商品。而隐私早成了信息市场的宠儿。君不见，个人行为信息支撑着精准投放广告、区别定价；指纹和刷脸，方便了身份识别与信用追踪；DNA信息则可帮助保险公司甄别投保人风险。因而，所有的强势利益集团都要求法律承认，商家收集个人信息，做成商品，就是科学、正当、高效，故而应当支持。隐私保护难

免变得缩手缩脚了。于是，基于技术操作规程，法律将获取和使用隐私分成两类：合法、非法。例如，黑客为非法，因为没有向官方注册；但社交和购物网站合法，只需设置用户选择及相关提示。

如此立法执法，造成一个假象：仿佛合法取用隐私对人无害，可以放心“分享”。唯有非法入侵才是隐私遭破坏的原因和隐患，才会影响我们的正常生活。所以只消立法禁止、惩罚隐私数据的盗窃泄露和非法买卖，我们的隐私就安然无恙了。

这当然是自欺欺人。首先，常识告诉我们，媒体经常报道的个人和团伙盗卖个人信息，由于明显违法，偷偷摸摸见不得人，是撼动不了隐私的道德地位的。真正的威胁来自合法的隐私收集和商品化交易，因为那是系统的规模化的受保护市场行为。那些网络平台和产业巨头，大大小小的网站、店家、服务商，日复一日、年复一年地依法获取加工隐私“原材料”，才是对隐私的最大伤害。其次，法律上那一堆看似细致入微的隐私保护条款，不仅对黑箱操作的“漏洞”防不胜防，还是商家的免责保护机制。大数据、AI等信息技术日新月异，黑箱操作是设计使然，关乎效率和商业技术秘密。故有评论认为，提高操作透明度，让信息系统内隐私数据的来龙去脉受监督，有助于保护隐私。欧盟颁布的《一般数据保护条例》（GDPR），添加了条款，要求算法自动决策的使用者为决策给出解释。这是到目前为止，对黑箱现象做出的最严格限制，也许会有一定的效果。但《一般数据保护条例》依然回避了隐私商品化问题，而把注意力导向透明度。这是意味深长的。再看脸书，当它的保护隐私设置被合法或不当“攻破”，造成海量用户信息“泄露”，面对公众舆论与政府监管部门的压力，确实，老板公开道歉了，保证采取补救措施，提高透明度，甚至答应让用户看到脸书为广告商提供的自己的画像（profile）。但是，它没忘记重申一句：精准投放广告的商业模式不变。



商品化成为定局，隐私脱离主体，被合法挖掘、追踪分析，广泛用于解读并预测、规制人的欲望、想法和行动，人与隐私的关系就变了。隐私主体失去了话语权，不再是自己隐私的主人和守护者。<sup>[5]</sup>鉴于个人信息的巨大经济价值和政治红利，法律别无选择，只能承认或默许隐私商品化。而公共议题就转变为：谁可以“合法”占有商品化的果实，即商业利益的竞争和垄断。所以，合法或是非法，法律都不可能还人类以隐私之安宁。

法律保护的效用如此之低，为什么各国，尤其是发达经济体，还在不断强化隐私权的立法和宣传？原因很简单，那是政府部门同立法者目前唯一能做，而不影响“大局”的事情。当然，那也是业界巨头所希望的。比如扎克伯格2017年3月接受CNN采访时，就明确邀请国会立法，规制社交网站，他说：问题不是该不该规制，而是什么是正确的规则。

资本非常清醒：隐私关乎人的责任能力，占有隐私并获得保护，就要承担相对应的社会责任。当人们交出隐私（无论自愿或不知情），让商家牟利或政府监管，个人的自由意志选择范围便相应地缩小了。人的自主选择越少，承担责任的能力也越小。反之，商家和政府获取的隐私越多，对用户与社会的控制力也越强。隐私易手，对应的社会责任并不会消失，是需要重新分配的。而且不仅是责任，还是社会风险管理机制的全盘安排。但市场经济是自利者的王国，资本拿隐私赚大钱，却无意承担附着于隐私的社会责任。这就是为什么，他们一边推动隐私商品化，一边在媒体和立法层面，大声疾呼保障隐私。他们企图让人相信，尽管隐私化作他人财产已是生活常态，原始隐私权仍在自己手中，并受到前所未有的法律保护。只需发扬分享的美德，就会得到最佳补偿，即生活便利。巨头们直言不讳，希望失去隐私的人们一如既往地承担行为主体的责任，而掌控隐私的唱唱法律保护的高调，即可免责而享受用户“分享”的馈赠。

脸书老板早在2010年就说过，我们的隐私观过时了，隐私“不再是社会规范”。大家不仅乐于分享各种信息，而且喜欢向越来越多的陌生人开放自己，“促成了新的社会规范”。<sup>[6]</sup>是的，只要巨头们奉行《圆圈》里的那句台词：知道（隐私）好。知道一切（隐私）更好！法律就救不了隐私。

## 隐私终结，意味着什么？

说到这里，隐私经过信息社会商业化的洗礼，命运只有一个去向——走向终结！

也许，一些占有者以为，自己可以是隐私终结的例外，甚而能够在支配他人隐私的同时，继续保有自己的隐私，然而，人类的总命运是谁也逃不脱的。从目前AI的发展势头看，我们不得不警惕，一种智力优于人类，且具有“自由意志”的独立物种出现。届时，机器人未必“甘当”人类肢体和心智的延伸，而人类却要依靠它才能生存。因此，隐私危机必须放在人机关系中去思考、规划。个人信息的网络储存越多，分析工具越精致高效，硅基智能成长为独立物种而摆脱人类管控的步伐，就会越快。当AI提升至通用智能，能够在多个领域自我学习，不再需要人的知识连同隐私当它的学习素材，一如自学围棋、碾压人类顶级大脑的“阿尔法零”（AlphaGo Zero），那一天，将奏响隐私的挽歌。

不过，隐私的终结，并不意味着人类终结。归根结底，人是可以零隐私地活着的。迄今为止，隐私对于人类重要，是因为人受制于较低的信息能力，亦即人类为自己安排了那样的生活秩序。所以一方面，隐私是人类高级智力活动的产物，体现了人对自身价值的期待和尊重；另一方面，一旦人类实现“自我超越”，造出通用人工智能（AGI），让机器取代自己思考、劳动、创造，后隐私时代便降临了。

进入后隐私时代，人类社会现存的经济基础和上层建筑必然失效了。人类将怎样生活？没有历史经验，没有参照物，很难想象。但有三点可以预期：

第一，那将是一种没有自觉自愿，不知何为荣辱问责，但高效而标准化的低智低能的生活秩序。那里，隐私失去了意义。它不再能培育自由人格，因为系统中没有自由意志的位置。它不再是社会责任的代价，因为人无须自由选择自主行动而承担责任。它也不再是智力活动的衍生品，因为人类主动放弃了发展智力的努力，满足于在无限优化了的天网下执行指令。

第二，社会的中心不再是人与人的关系，而是人机关系和机机关系。人类不复为地球的主人，反倒有可能变成硅基智能系统的累赘。不是有AI专家预测，25年后，无人驾驶技术成熟，人类将被禁止驾车上路。无人驾驶的交通系统，其交通规则、道路设计、社区安排等，都是不许出错的。人类驾驶只会破坏科学设计的完美，引发交通事故，降低行车效率。实际上，排斥人类参与、删除人类个性，那样的硅基智能世界，才可能是高效简洁、完满无缺的一个大“圆圈”。

第三，人类世界本身，共产主义或许是唯一的选项。因为机器人治下，人不但没有了隐私，分工也已消失。所有的个体都集合于一个总体，个人自由即全体的自由，我为人人即人人为我。<sup>[7]</sup>

人工智能的先驱，已故的麻省理工学院教授明斯基（Marvin Minsky）说过：有朝一日，当我们掌握了建造智力远胜人类的机器的知识，就不得不面对一个奇特的问题，那就是：该不该建造？我很幸运，因为我可以把这一困难的选择留给后人。但我相信，他们不会建造，除非找到很好的理由。<sup>[8]</sup>明斯基还曾经对深度学习神经网络技术做出悲观的描述，他的观点被认为阻碍了AI发展达半个世纪之久，因而颇受诟病。但换个角度，这也许是教授对人类最大的贡献：为我们做好准备迎接机器人时代，赢得了宝贵的时间。

明斯基的智慧提醒我们，对隐私应取审慎节制的态度。也许，停下对隐私的深度挖掘和过度商业化，我们会少些便捷、舒适和效率，

办事会不那么顺畅。但我们就可以继续辛勤劳动，思考学习；继续拥有自由意志，而担起自己的社会责任。我们将保有隐私同人格尊严。这，才是一种更美好的生活。

## 第六讲 大数据革命的商业与法律起源

大数据革命的重要现实条件，是拥有海量数据的平台出现，围绕互联网平台及其封闭价值链，产生了一系列初级和次级的资产提供者。因此，围绕数据资产的争夺就成了互联网治理中重要的争论议题，我们由此可以理解互联网公共领域的实质和局限，例如，尽管社交网络允许人们迅速发布传递消息和真相，挑战传统权力和媒体，但社交媒体的架构，仍然从属于商业化盈利的需求，进而影响甚至决定网络言论和表达的效果。

### 胡凌：

上海财经大学法学院副院长、副教授。研究领域为法律理论、网络法与电信法，著有《追寻网络法的政治经济起源》等。

大数据伴随着互联网产业的发展而产生，特别是移动互联网和物联网的兴起，使得数据收集更为便利和广泛。同时，数据分析业务开始成为互联网行业的特色和主营业务，它可以更为精准地分析和预测消费者与客户的行为，带来更多价值，从而迫使传统行业纷纷向互联网靠拢。大数据革命作为一种被投资人追捧、被媒体炒作的概念还将持续升温，但人们往往忽视大数据在中国成为现实的历史进程和诸多条件，特别是网络经济作为一种新兴的经济力量如何借助成熟的商业模式和不完备的旧法律制度来开拓疆域。

在这一讲中，我将简要讨论这些因素，试图帮助理解“未来如何发生”。首先，作为一个整体的互联网行业发现了免费模式，在吸引消费者的同时获得了大量数据资产，这一过程伴随着互联网平台和移动互

联网的兴起变得更加明显。其次，新经济通过生产工具的变革重塑了互联网的架构，从更多的免费劳动力手中攫取有价值的生产资料。再次，无论是免费内容还是消费者数据，互联网都没有受到强大的法律约束。而商业模式、技术变迁和用户协议中体现的所有权和使用权的分离原则为大数据时代铺平了道路。最后，互联网带来的由商品到服务的转变，进一步扩展了新经济对数据的占有和使用，并对保护旧生产方式和生产力的传统法律提出挑战。

## 免费商业模式与数据资产

免费内容与服务基本上已成为互联网行业的标准模式，通过免费来吸引用户，赚取广告收入和增值收入。如果说最早的门户网站还秉持着传统媒体经营的思路，那么从电子邮件、即时通信到安全软件、网络游戏等行业纷纷实行免费，都证明了这一逻辑的势不可当。

免费商业模式的影响是巨大的，它将传统垄断经济学上的“双边市场”理论推到极致，依托多个免费的产品市场吸引用户，而通过少数市场获取增值收入；因为可以向无数用户同时提供低成本的服务，只要有少数人付费即可获利。这就是为什么很多互联网公司在提供一项主要服务以外，都逐渐扩展至各种服务。互联网公司之间的竞争也不仅仅局限在单项产品市场中，而是跨越多个市场的综合竞争。这一点在2013年腾讯垄断案中得到广东省高级人民法院的确认，拓展了人们对新经济本质的认识。

这些免费服务被一些互联网公司视为“基础服务”，与“增值服务”相对应。它们不靠一次性出售书籍、光碟、报纸、流量获利，因而是对传统文化产品、媒体和电信服务生产方式的反动。消费者享受了免费而便捷的基础服务之后，才有动力留在互联网上进一步消费。可以看到，基础服务的范围在不断扩大，从信息内容逐渐扩展至金融、保险、医疗、教育和邮政领域。用户使用的基础服务越多，互联网企业对其偏好和信息的了解就越广泛，并通过大量用户类似行为进行相关性分析。

在这一过程中，数据本身对这类轻资产公司而言越来越重要，其价值可以得到二次或多次挖掘，逐渐成为一种宝贵资产。基础服务本身要求被免费提供，而基于数据分析提供的增值服务才是互联网价值



链上最耀眼的一环。从这个意义上讲，互联网并非传统媒体和文化行业的竞争者；它们需要把后者纳入其平台，承认自身的地位，并迫使其合作。互联网十余年来同音乐界、文学界、影视界和电信业的战争已经无数次说明了这一点。

这也是为什么互联网内部的不正当竞争越来越围绕数据资产展开，例如大众点评网和爱帮网的诉讼，以及360综合搜索与百度的纠纷。越来越多的互联网公司开始通过技术手段保护自己的数据资产不被恶意复制和侵占，这些信息内容可以免费被消费者使用，却不能被其竞争对手轻易获取，防止反过来同自己展开竞争。为完美地实现这一点，互联网平台的兴起在所难免。通过对内容、服务、应用、操作系统、硬件终端甚至是管道的垂直整合，互联网公司可以排他地向用户提供一站式服务。苹果公司的产品就是一个极好的例子，也成为众多互联网公司效仿的榜样。20世纪90年代中期，微软因在Windows操作系统上捆绑独家IE浏览器和媒体播放器而受到反垄断指控并受到处罚，但十余年后终端捆绑现象无处不在，这说明了互联网架构从开放转向封闭已经深入人心。

## 无处不在的计算、终端和劳动力

在发展过程中，互联网形象在人们心目中经历了不同的想象：从新媒体、信息服务到现在的数据分析业。前两者甚至决定了国家管理互联网的基本思路：归口和属地化管理。但数据分析业务将真正超越条块分割的现状，从各种渠道和方式获取价值。一旦互联网行业无法被封杀打压，在积累了海量数据的基础上，它们就会减少对纯粹吸引用户的基础服务的需求（可以同传统行业展开合作或者外包），减少对盗版内容的需求，从而向更加精细的大数据分析进发。

海量数据的获取离不开数据聚合处理的平台，以及生产数据资产的劳动力和工具。随着移动终端的大规模普及和背后云计算的支撑，个人电脑不再是用户接入互联网的唯一方式，甚至不再是主要方式。未来的眼镜、手表、汽车、各种可佩戴物品均可成为人们相互沟通、获取信息的媒介和硬件。人们通过这些信息终端使用在线服务的时间和地点，将不像台式机时代那样固定。当人们可以在盈余时间中使用无处不在的互联网服务时，大量个人数据就可以更容易地得到深度记录和分析，生产工具的廉价和普及为大数据时代奠定了物质基础。

从数据生产的意义上讲，用户和互联网的关系不仅仅是消费者和服务提供者的关系，或者反对传统利益和权力的同盟军的关系，而是可以被看成是免费劳动力和工厂的关系。互联网时代预示着人们不再是被动的文化产品消费者，他们通过创生性的终端同样可以成为文化的生产者和创造者。对新经济而言，用户不仅仅是他们自身文化的生产者，同时也在为互联网企业生产信息内容。每时每刻都有大量的文字、图片、视频上传至网上，在用户之间分享。信息传播和流通的速度越来越快（可以比较一下早期的BBS和当代“共时性”的微博），同信用货币一样，信息能够转化为更多的价值。同时，在一系列意识形

态的鼓舞下（言论表达自由、信息自由流通、礼物经济、分享、合作、积极行动），用户对群体生产者的身份引以为傲，这进一步推动了互联网经济的发展。

如果说用户是初级生产资料（非结构化数据）的生产者，第三方应用开发者（或者参与QQ互联的网站）则是大数据时代新经济生态系统的次级生产者和初级挖掘者。他们从平台提供商那里获得开放API接口和不同目标用户的信息，开发各种应用服务，获得的收入与后者分成，反过来又增加了平台的整体价值。平台免除了中小开发者自己开办网站积累流量、从头搜集用户数据的不确定性，允许他们有条件地使用自己的海量数据。未来随着平台和终端可以扩展至对一切事物的控制，用户越来越难以转换到另一个竞争性的平台，从而成为某一割裂的互联网帝国的忠实属民。

## 所有权与使用权的分离

上述围绕数据展开的复杂权力结构和利益关系的法律基础常常被忽视，这一基础可以归纳为法律学者耳熟能详的“所有权与使用权的分离”。尽管很多学者还在探讨信息所有权的法律结构，现实已经清楚地表明：互联网时代的信息所有权并不重要，重要的是谁有权使用各种信息和数据，能够产生何种价值。

首先，如前所述，终端经历了从台式机到无处不在的信息设备的演化。当人们的文档、图片、音乐还能够储存在本地、通过本地计算使用的时候，很容易将其比拟成可以支配和控制的“财产”。然而，当越来越多的个人文档被鼓励上传至云端，能够通过移动终端随时访问时，它们将脱离拥有者的控制，并被云储存服务商进行使用和分析。通行的用户协议要求至少以分析的方式永久使用用户上传的个人文档，要求获得这种使用权，是大数据产生价值的必然要求。

其次，类似地，当人们通过磁盘或光盘安装某种软件或游戏的时候，对物理实体的认知容易将这类产品视为和鞋子一样的“财产”，因为可以自行掌控。然而当越来越多的软件、信息内容和游戏通过在线方式提供，并可以随时更新的时候，它们不再被看成产品，而是一种源源不断的服务。用户需要容忍它们的质量瑕疵，甚至无法获赔由此造成的损失。通过用户协议进行的这种约定，有利于向大规模用户同时提供服务，并将互联网公司自身的风险降至最低。它们不会授予用户所有权，而只是免费的无保障的使用权。类似的机制，还普遍体现在网络游戏中的虚拟物品和企业虚拟货币上面，它们迎合了人脑对金钱和实物财产的敏感和本能欲望，却绝不通过用户协议为用户创设财产权利，从而并不保护这类“虚拟”（illusionary）产权。

再次，像百度MP3或文库那样的利用盗版作品的服务模式一度促成了互联网的“非法”兴起。这可以部分归因为互联网公司从免费使用盗版作品获得的可能收益远远超过侵权损害赔偿数额，部分归因为各种官办著作权集体管理组织维权的低效。同时，由于存在“避风港”规则的庇护，作家或音乐人长期以来只能要求互联网公司被动地删除侵权作品，而不能强制其主动监控侵权内容。因而，在大量盗版作品被通知删除之前，互联网公司事实上通过使用而获得了非法收益。“避风港”规则意在平衡新旧利益，但实际上保护了作为一个整体的靠免费信息内容为生的互联网行业。更重要的是，互联网免费模式要求在生产方式上（opt-out）改变传统的授权模式（opt-in），这进一步凸显了使用权的重要性。

复次，互联网还通过各种机制鼓励用户为其生产信息内容。这一生产活动的最终分配，通过用户协议明确约定，即用户仍然对其发表在某一互联网服务公开区域上的内容享有所有权，但同时要授予互联网公司享有永久和免费的使用权。这一条款能够确保互联网上永远有信息存在和不断流通，即使用户注销其账户，也无权要求从服务器上彻底删除全部个人活动和信息。这是两权分离带给互联网的最大好处。同时，关于用户隐私的约定，也仅限于那些能够直接识别出用户身份的基础信息，对于能够从用户网络行为中发掘出的大量有价值的数据，则无须用户同意即可使用，这就为大数据分析扫清了法律障碍。

最后，从平台提供商和第三方开发者的关系来看，也存在两权分离的广泛实践，即第三方中小开发者作为外包的劳动力，可以免费使用平台的API接口和某种特定类型的用户信息，由此产生出的价值再和平台提供商分成。《互联网周刊》主编姜奇平先生很早就看到了两权分离作为新经济模式的核心特征。然而，他始终强调的是这最后一点，却没有提及大量用户在所谓“分享型经济”中初级生产资料提供者

的地位。再次回到前述观点，用户帮助互联网战胜了传统利益群体，同时，也将自己牢牢捆绑在新经济的机器上，通过集体行为像农民一样不断为领主生产食粮，或者更不恰当地，像蜜蜂一样不断为养蜂人生产蜂蜜。

## 大数据的法律障碍

至此可以看出，大数据革命的重要现实条件，是拥有海量数据的平台出现，围绕互联网平台及其封闭价值链，产生了一系列初级和次级的资产提供者。因此，围绕数据资产的争夺就成了互联网治理中重要的争论议题，我们由此可以理解，为什么谷歌联合创始人会把苹果公司、脸书和好莱坞放在一起批评，因为它们都阻碍了数据在世界范围内的自由流通，从而阻止其从中获利。我们同样也可以理解互联网公共领域的实质和局限，例如，尽管社交网络允许人们迅速发布、传递消息和真相，挑战传统权力和媒体，但社交媒体的架构，仍然从属于商业化盈利的需求，进而影响甚至决定网络言论和表达的效果。

未来的大数据发展面临着一系列约束数据和信息流通的障碍，而互联网巨头一直要求打破这些障碍，解放各种信息，并在自己的势力范围内重组。中国目前和互联网相关的法律，仍然是以原子时代的思维方式，一味依靠政治逻辑进行治理，而没能够从商业逻辑角度思考互联网的本性，由此，不仅没能有效规制互联网产业的有序竞争，还影响了其他重要社会价值的实现。

在商业逻辑看来，约束个人信息流通的法律至为关键。隐私保护在中国的法律制度中一直处于灰色地带，因为中国幅员辽阔，又处于从农业熟人社会向工商业陌生人社会的急剧转变当中，很难统一人们对隐私权的认识和实践。互联网第一次用实践强行统一了标准，即通过用户协议将互联网隐私界定为可以追溯和识别个人身份的基础信息。无论用户是否真正阅读，这都是一种进步，它适应了信息技术的现实，取消了传统的空间隐私权的地位，并承诺未经用户许可不向第三方出售或转让用户隐私。缺陷则在于，没有赋予用户对个人数据的

控制权，加之大部分用户对个人数据安全的无谓心态，都直接造成了个人信息无序收集、买卖和盗窃的泛滥。

巨头平台的兴起，对个人数据利用的混乱状态可能是一个纠偏，允许第三方开发者有效有序地开发，却默认了自身的合法性。如果中国未来的个人信息保护法像欧盟一样严厉，那么很难设想现有的巨头还会继续存在。鉴于互联网经济的持续影响，基本上可以肯定中国不会效仿欧盟的实践，而很可能进一步区分属于人格权和基于空间形态的传统隐私与更加中立的个人数据，从而为新经济的发展保驾护航。消费者们也可能继续拥护这个二分法，允许互联网创新进一步发掘波兰尼（Michael Polanyi）意义上的默会知识和情境知识，从而更好地满足自身的需求。而且，通过算法和机器对个人信息进行的分析与预测，似乎也不同于以往人为地侵犯个人尊严的行为，例如搜查和监视。

研究已经表明，即使经过匿名化处理的数据，仍然可以追溯至具体的个人，可见，以“是否能够直接识别”为标准不足以保护用户的隐私。更何况，用户完全失去了对个人数据的控制，并不能知晓这些数据在未来能够以何种方式被创造性地挖掘和利用。问题的实质，仍然在于用户的自主选择，在于他们是否有意愿自己掌控数据的流向与使用。对于掌握大数据的企业，同样有必要对其使用用户数据的行为进行监管，但无论如何，上述历史，反映了互联网企业如何通过用户协议和隐私法律的模糊，利用用户数据进行收集和使用信息，而讨论任何未来的法律，都不会实质性地损害到新经济的根本。

版权法是阻碍大数据革命的另一个障碍。和隐私相似，如果版权法过于严格，则会影响依靠海量信息生存的互联网发展。中国互联网的历史已经基本排除了这种可能性，作为一个整体的互联网行业不会因为盗版的“原罪”而被摧毁，更何况它们正在努力漂白，不仅为自己



的合法性宣传，也为拓展业务同旧利益群体开展合作，通过更新的生产方式而游说立法者，试图将法律体系按照它们的意愿重新塑造，例如网络广告、反垄断、在线交易征税、电子货币、投资结构等。围绕信息网络传播权展开的大量诉讼，都表明法律最终没能解决盗版侵权问题，真正解决问题的毋宁是新旧利益之间的密切合作，互联网产业真正做到了让自己成为旧法律的“例外者”。

新经济的一个更为长远的意图在于将我们日常生活的世界全部数字化，从而可以交由某一个先进的算法进行处理，当算法可资处理的数据足以反映人类社会最为基本的关系和行为的时候，真正意义上的人工智能就诞生了。但这个过程并非田园诗般美妙，而是伴随着利益的争斗和权力关系的消长。大数据革命是我们过去的互联网时代的延续，而非某种“惊人的一跃”。塑造互联网过去发展的商业模式和法律制度，仍将继续影响未来大数据的实践。可以预见的未来，将是互联网产业进一步破除阻碍信息流通的种种障碍，获取更多可分析的数据，并不断从传统法律保护的种种利益和价值中获利。我认为，必须将劳动重新引入法律分析，因为传统法律保护的利益在互联网时代全都可以转化为点滴的集体劳动，并可以成为营利的资产，例如言论、隐私、版权和信息财产等，否则，我们就无法理解用户在互联网崛起过程中扮演的关键角色。

## 第七讲 人工智能：第三轴心时代的来临

200年前，我们的问题就是担心机器夺去我们的工作进而毁灭人类，甚至把机器都烧了，这就是英国著名的“卢德运动”，不过英国确实发生过“羊吃人”的事情。今天的机器已非200年前的机器人，强大多了，但机器夺走我们的工作没有？我们离开机器还能工作吗？很大程度上，我们今天的工作是机器给的！未来不是人工智能使50%—70%的工人失业，未来是人工智能为我们提供90%以上的工作！未来，没有智能技术，我们将无法工作。

### 王飞跃：

现任中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任和研究员、青岛智能产业技术研究院院长，是智能控制、智能系统、机器人、无人车、智能制造和交通等领域的早期开拓者之一。近年来开拓社会计算、计算实验、知识自动化和平行智能等领域，并对其背后的哲学基础和社会意义有深入的思考。

在当前全球性的人工智能热潮之中，如何正确地认清人工智能技术的发展现状，如何科学地认识人工智能与人类未来的关系，如何有效地抓住人工智能所带来的新技术突破之时机，创新产业升级和社会变革的方式，创立发展智能科技的新“直道”，换道平行超车，是一个十分重大且集哲学、科学、技术等于一体的综合社会性课题。

# 人工智能与智能技术：从AlphaGo到新IT

计算机围棋程序AlphaGo战胜人类高手之后，极大地唤起了世人对人工智能的关注与兴趣，一些媒体借机把人工智能渲染到几乎是科幻的地步。更有甚者，极少数“专家”直接把科幻电影当事实来描述人工智能技术，依据是“今日之科幻，就是明天的现实”，以致引发社会上有些人对人工智能过度和不必要的担心与恐惧。

实际上，大家没有必要对眼前的人工智能技术过于激动甚至“骚动”。虽然深度学习等技术在模式识别等许多方面有了很大的突破，但其人工之“智能”，目前依然十分初等，和完成人之日常工作的一般要求都相去甚远，离机器取代甚至“统治”人类的梦幻不是遥遥无期，而是风马牛不相及！其实，今人对人工智能之惊叹，还不及200多年前农民对火车之惊奇：拉得如此之多，跑得如此之快，还自己动！事实上，那时的火车极其初等，时速只有5公里左右，但与当今人工智能的智力水平不相上下。想想从昔日的蒸汽火车到现在的高速列车所经历的过程，我们人类完全可以“淡定”，扎扎实实埋头苦干，把机械替代人力劳作的光辉历史，再一次化为机器替换智力辛苦的崭新征程。

就技术本质而言，以AlphaGo为代表的人工智能方法之意义可用一个“AlphaGo Thesis”概之：AlphaGo展示了从牛顿的“大定律，小数据”技术范式向默顿的“大数据，小定律”技术范式转移的可行性。具体而言，就是计算机可以利用规则将人类几十万盘围棋博弈的“小”数据，自我“对打”成几千万盘博弈的“大”数据，然后再提炼缩减成“价值”和“策略”两张“小”网，最后战胜人类高手，明白无误地指出了一条利用规则由小数据产生大数据，再由大数据练就“小定律”式精准知识的技术路线。将来，小数据会越来越少，而小知识也会越来越精。这一AlphaGo Thesis的意义就如同开创了计算机技术和今日之信息时代的

“Church-Turning Thesis”一样，一定是划时代的，是预示智能时代开始的里程碑事件。[\[9\]](#)

从此以后，英文缩写IT的时代定义也必须变更：IT不再是信息技术（Information Technology），那已是“旧”IT了，接下来IT将代表智能技术（Intelligent Technology），是“新”IT，而且我们必须牢记200年前IT代表工业技术（Industrial Technology），即“老”IT。未来的IT，一定是“老、旧、新”三个IT的平行组合和使用。

实际上，这一变化有着深刻的科学哲学基础。20世纪最伟大的科学哲学家之一卡尔·波普尔（Karl Popper）认为，现实是由三个世界组成的：物理、心理和人工世界（或称知理世界、智理世界）。每个世界的开发都有自己的主打技术，物理世界是“老”IT工业技术，心理世界靠“旧”IT信息技术，而人工世界的开发必须依靠“新”IT智能技术。因此，人工智能成了“热门”，大数据成了“石油矿藏”。工业技术基本解决了人类发展的资源不对称问题，互联网信息技术很快会解决信息不对称问题，接下来智能技术将面临解决人类智力不对称问题的艰巨任务。消除不对称问题，使我们的生活越来越美好，这就是人类社会发展的根本动机和动力。

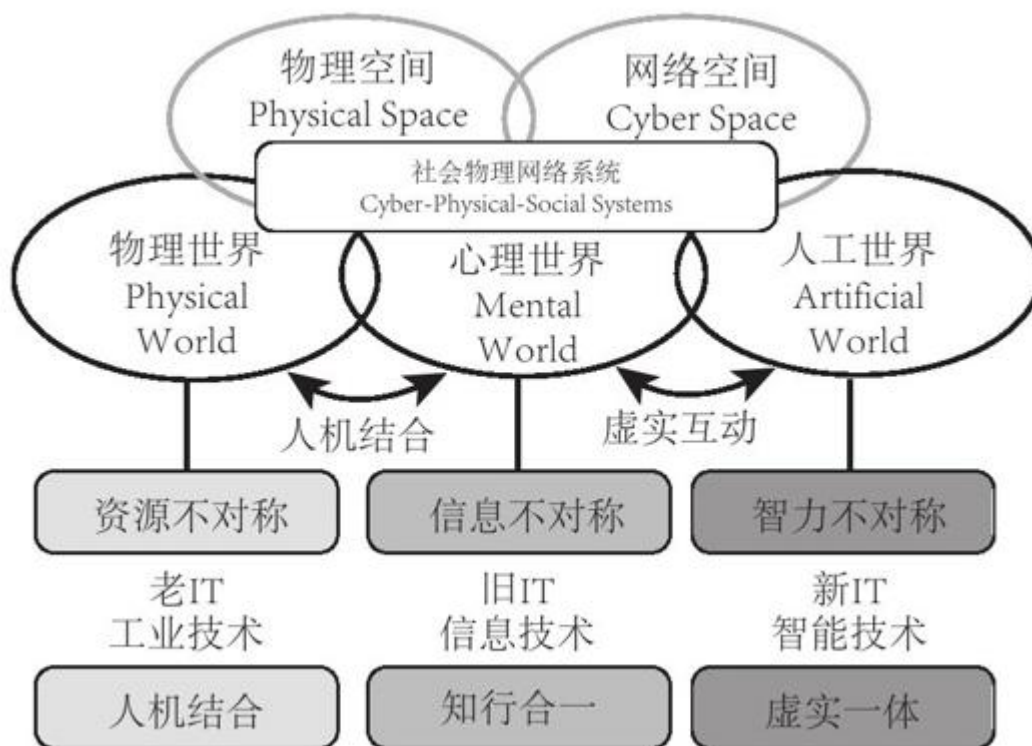


图1 平行智能合、知行合一、虚实一体

我们必须深入开发利用新IT智能技术，让它们从目前初级智力的“蒸汽火车”，尽快成为未来的先进智能“高速列车”，进一步解放人类的身体于劳作，释放人类的心脑于烦累，在更新更高的层面造福于人类社会。

## 智能产业与智能经济：从工业5.0到知识自动化

毫无疑问，人类已在信息社会的基础上开始了智能社会的建设。智能社会的创立需要智能的产业和智能的经济来支撑。如何实现“按需制造”的个性化绿色生产并把市场管理的“无形之手”化为“智能之手”，就是智能产业和智能经济的核心问题和任务。为此，就像现代社会需要交通、能源、互联网等基础设施一样，智能社会也必须有相应的基础设施才能实现。

从人工智能到智能科技，再到智能产业和智能经济，我们必须有各种各样的软件定义的系统（SDX），构成从小数据到大数据的基础平台。这些SDX之间不单自己由互联网相连，而且必须同物理世界相连，形成物联网，最终与人类相连，构成社会信息物理系统（Cyber-Physical-Social Systems, CPSS）和智联网（The Society of Minds, SoM），这就是智能社会所必需的新的基础设施。[\[10\]](#)

在技术层面，人类社会的历史，几乎就是社会基础设施建设的历史。具体而言，就是围绕着物理、心理和人工三个世界建“网”。第一张网叫Grids 1.0，主体就是交通网；第二张是Grids 2.0，就是以电力为主的能源网；第三张是Grids 3.0，就是以互联网为主的信息网；第四张是Grids 4.0，就是正在建设之中的物联网；而接下来必须开建的第五张网Grids 5.0，就是使我们进入智能社会的智联网。

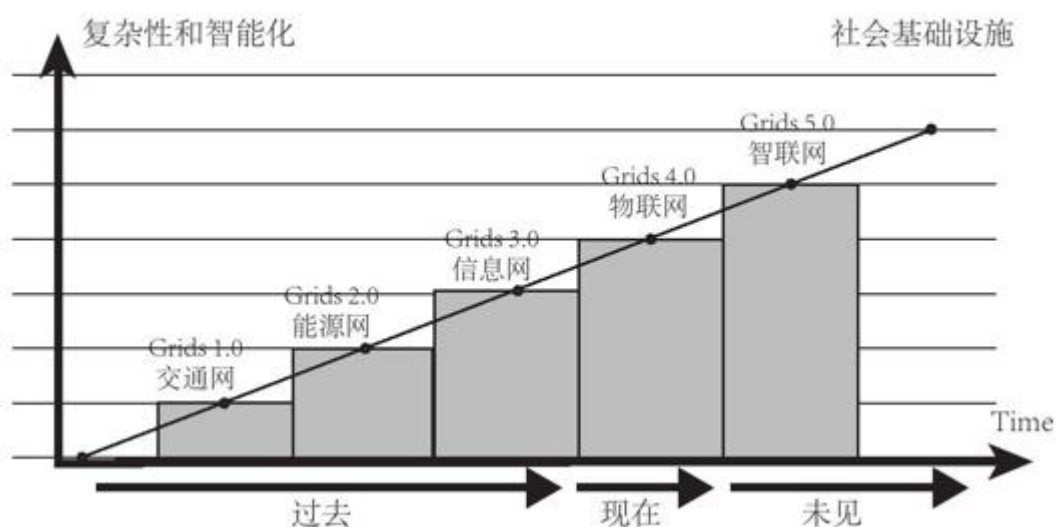


图2

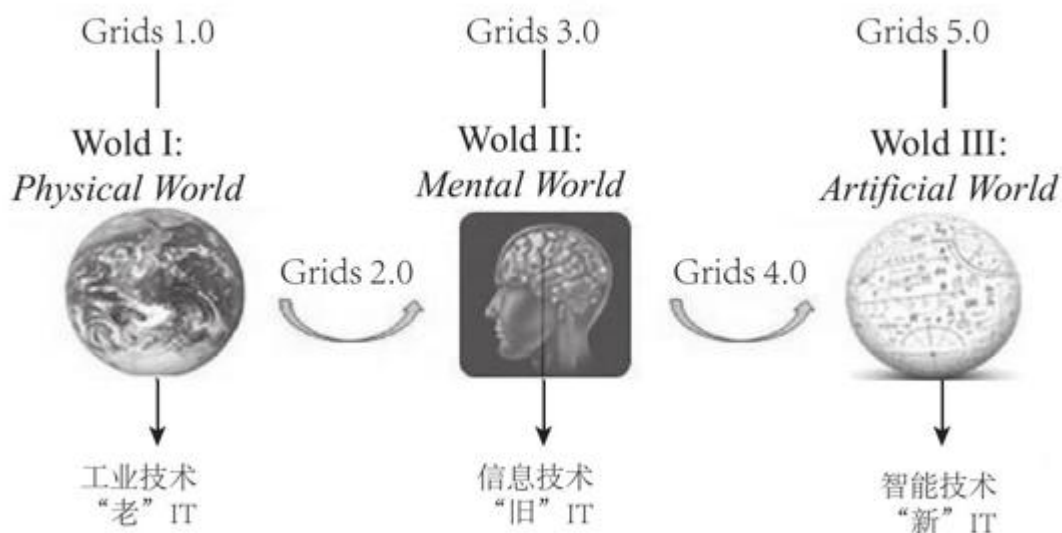


图3

如图2和图3所示，这五张网把三个世界紧密地整合为一个整体，其中交通、信息、智联分别是物理、心理、人工世界自己的主网，而能源网和物联网分别是第一和第二世界、第二和第三世界之间的过渡和转换。人类通过Grids 2.0从物理世界获得动力和能源，借助Grids

4.0从人工世界吸收知识和智源。这五张网，就构成了人类智能社会完整的基础设施和平台系统。

如此一来，我们就自然地进入了以工业5.0为特征的智能产业阶段。工业1.0是围绕蒸汽机发展起来的，所以大学就有了机械系；工业2.0的核心是电动机，所以大学又有了电机系；工业3.0自然是受计算机的推动，大学有了计算机系；工业4.0靠网络和路由器，我们又有了物联网学院和系；但就像Grids 2.0和Grids 4.0是过渡性一样，工业2.0和工业4.0也是过渡性的，我们已步入稳定的工业5.0之初始阶段，接下来就是虚实平行的智能机时代，目前北京大学、厦门大学等36所大学都有了智能科学与工程系，而且把智能科学与技术列为国家一级学科的努力也正在进行。

在工业4.0的正式文件中，德国认定ICT+CPS，即信息通信技术和信息物理系统为其核心内容。然而，这样理解ICT和CPS已是“历史”的认识了，仍停留在工业自动化的思维框架之中。时代要求我们把ICT理解成“智能连通技术”。“I”主要是Intelligence，不是Information，“C”主要是Connectivity，不再是Communication，而CPS应理解为Cyber-Physical-Social，就是“社会物理信息”加上系统就是CPSS了。这个代表人之“Social”的“S”不能少，这样我们才能从“工业自动化”到“知识自动化”，才能从德文的“Industrie 4.0”到英文的“Industries 5.0”，从工业4.0到工业5.0，进而从工业社会到智能社会。[\[11\]](#)

无论从学术上研究还是从实践中考量，只有从CPS升华到CPSS，才能建成智能化工厂和企业。因为只有在CPSS之中，从Grids 1.0到Grids 5.0才能真正融合，从而真正实现“人机结合、知行合一、虚实一体”的平行智能“合一体”，进而真正建设成智能产业、智能经济、智能社会。[\[12\]](#)



## 第三轴心时代的兴起：迎接“正和”智能全球化

100年前，“十月革命的一声炮响，为我们送来了马克思主义”，催生了中国的现代化之路。卡尔·马克思去世的1883年，又一位卡尔问世，这就是卡尔·雅斯贝尔斯（Karl Jaspers），他在中华人民共和国诞生的1949年写下的对世界深具影响的著作《历史的起源与目标》里，提出了“轴心时代”的概念。实际上，雅斯贝尔斯只是揭示了第一物理世界的“轴心时代”，即公元前800年到公元前200年人类在三个两河流域展现出来的人性大觉醒和人类哲学的突破。显然，第二和第三世界也应该有自己的“轴心时代”：第二心理世界的“轴心时代”刚刚结束或几近尾声，就是从文艺复兴到现代物理学为代表的人类理性大觉醒导致科学突破的500多年，而第三人工世界的“轴心时代”则刚刚开始，源自哥德尔（Kurt Gödel）的不完备定理，是人类智性大觉醒并将催生技术突破的智能时代，它由维纳（Nobert Wiener）、图灵和冯·诺依曼（John von Neumann）等对计算与智能的新认识起步，今天的人工智能和智能技术，仅仅是开始。[\[13\]](#)

按照雅斯贝尔斯的观点，“轴心时代”之所以形成，是人类为满足其交流、比较并渴求共识之本质性的需求，源于人类的恐惧、贪婪和懒惰之“天性”，其在世界范围的表现形式就是全球化运动。三个世界及其三个轴心时代揭示了全球化不但是物理的，也不仅是心理的，而且是人工的。

然而，物理世界的性质导致其全球化只能是“负和”，侵略、压迫和殖民曾是第一次全球化的代名词；心理世界还可以实现“零和”全球化，正如当下以自由贸易为代表的第二次全球化所表明的；只有在人工世界借助于新IT智能技术，我们才可以实现多赢、包容的“正和”全球化，这就是智能的第三次全球化。

开发智能技术，我们可以通过第三次智能全球化实现第一物理世界的“负”增长，修复我们的生态环境；促成第二心理世界的“零”增长，让人性及人类社会返璞归真，和平幸福；推动第三人工世界的“正”增长，不但极大丰富各类有用的知识，而且通过知识的自动化，实现智能社会。

中国在第一个“轴心时代”之末开启了“古丝绸之路”的努力，在第二个“轴心时代”之初又有了“郑和下西洋”的壮举，两次“全球化”的尝试似乎都不算成功，希望“一带一路”能成为新的全球化先锋，完成“正和”都赢的第三次智能全球化运动。[\[14\]](#)

## 人类的智能未来：广义哥德尔定理

对于新的智能时代，首先，我们要有激动之心，因为这是时代的召唤；其次，我们要怀敬畏之心，因为这是科技发展的必然；最后，我们还要持平常之心，因为智能技术同其他技术一样，是把双刃剑，但不会威胁人类的生存和发展，只要合理利用，必将像农业、工业和信息技术一样，造福人类、推动社会发展。

然而，社会上许多观点，如“技术奇点”“人类将变成机器人的奴隶”“人工智能引发第三次世界大战”，或干脆“人工智能毁灭人类”，特别是“人工智能很快将使50%，甚至70%的工人失业”等看法，使得一些百姓心慌不安，十分担心智能时代的来临。

对此，我们不妨回忆一下第二轴心时代的著名学者马基雅维利（Niccolò Machiavelli）的名言：“谁渴望预见未来，就必须征询过去，因为人类的事物从来都是与过往的时代类似。”为什么？“它源自于这一事实：无论过去，还是未来，人类都被同样的热情激励。结果就是，每个时代都存在同样的问题。”尽管这是第二轴心的认识，但仍适用于第三轴心时代。<sup>[15]</sup>

200年前，我们的问题就是担心机器夺去我们的工作进而毁灭人类，甚至把机器都烧了，这就是英国著名的“卢德运动”，不过英国确实发生过“羊吃人”的事情。今天的机器已非200年前的机器人，强大多了，但机器夺走我们的工作没有？我们离开机器还能工作吗？很大程度上，我们今天的工作是机器给的！号称“电脑”的计算机取代了人类没有？从“码农”到软件工程师、架构工程师、网络工程师，计算机已为我们创造了多少新工种？未来不是人工智能使50%—70%的工人失

业，未来是人工智能为我们提供90%以上的工作！未来，没有智能技术，我们将无法工作。[\[16\]](#)

实际上，从事人工智能研究的第一位华人王浩先生早就为我们研究过这个问题。王浩20世纪40年代在西南联大学习哲学，后去哈佛大学读哲学博士，中途对用机器进行定理证明感兴趣，为此成为第一位获得人工智能领域的里程碑奖的学者，后来我国的吴文俊先生也因从事机器证明研究获得此奖。王浩的晚年，将全部的心血都花在哥德尔身上：同他写信、打电话、吃饭，还成立了专门的哥德尔学会，并自任首届主席，研究哥德尔，最后写了两本书。难怪有人传说爱因斯坦晚年上班的唯一动力就是下班时能与哥德尔一起散步聊天回家。根据王浩的研究，哥德尔后来一直希望把他的工作推广到哲学和社会学中去：试图证明“或者人脑超过所有的计算机或者数学不是人脑创造的，或者二者都成立”。哥德尔晚年的工作可以“广义哥德尔定理”简而称之，就是“算法智能远小于语言智能，语言智能远小于想象智能”。即：

Algorithmic Intelligence (AI)

Linguistic Intelligence (LI)

Imaginative Intelligence (II)

有趣的是，第一轴心时代老子的《道德经》开头的两句话是“道可道，非常道”；近来有人根据新的出土材料认为这应该是三句话“道，可道，非常道”。一种认识就是，“道”就是算法智能，“可道”就是语言智能，“非常道”就是人类大脑里的想象智能。所以，我们相信车比人跑得快，飞机比人飞得高，计算机比人存的多、算得快、判得准，但我们不能相信它们比人类更“聪明”，如果不是用语言智能重新定义聪

明的话！其实，语言智能根本就说不清什么是“聪明”，什么是“智能”，那完全是想象智能的事！

《未来简史》的作者称人工智能将使我们变成“无用阶层”，又引起人们的一阵担心。无用了？多么可怕！其实，这是人类的进步，一个稳定和成规模的“无用阶段”的产生，是走向智能社会的必要保障。从母系社会到游牧社会，我们成了“无母阶级”，再到农业社会，我们又成了“无游阶级”，工业社会来了，进步到“无产阶级”。“征询过去”可以清楚地看到，“无用阶层”就是更进一步，更别忘了400年前徐光启翻译那本“无用”的《几何原本》时之悲情感言：无用之用，众用之基！

[\[17\]](#)

中国目前基于算法的人工智能虽然还不是世界第一，但我们的语言智能绝对了得。现在媒体和一些报告中所讲的人工智能，让多数从业人员一无所知，而且认为绝对实现不了。但任何技术都是一把双刃剑，好人拿起来做好事，坏人同样也可以拿来做好事。人类必须引导，掌握决定权，但人工智能是时代的技术，其发展不是我们的担心所能制止的。

我们应记住担心人工智能毁灭人类的霍金（Stephen Hawking）所讲过的话：我们不能把飞机失事归结于万有引力。同样，我们不能把人类毁灭归罪于人工智能，要担心诸如原子弹一类的杀人武器。

## 创立新直道，换道平行超车

以人工智能为代表的智能科技是人类社会发展的新机遇和新阶段，中华民族的人口资源、历史文化、施政体系，特别是经过40年的改革开放，加之目前领导核心的理念、决心和执政能力，已使中国成为世界各国心目中能够有效抓住智能发展时机的最佳国家，在许多国人眼里，这更是抓住机会实现“弯道超车”的绝好时候。

然而，在多数普通人心里，为了安全，大家应在弯道之处慢下来，不应为了领先竞争而超车。因此，客观上“弯道超车”的讲法加剧了“中国威胁论”的市场。毕竟我们是14亿人口的大国，如此大国弯道超车的场面一定十分壮观，但太容易令外人不安。令我感到非常高兴的是，国家发布的《新一代人工智能发展规划》打破跟在别人后面跟踪追赶的惯性思维，为我们在智能科技方面“平行直道超车”指明了方向。有了世界上这第一份人工智能的国家发展规划，就有了我们发展自己智能科技的直道。希望我们能够直道超车，领先世界的智能科技与智能产业，实现中国的智能梦。[\[18\]](#)

我们不但要建好自己智能科技的“直道”，还应鼓励、帮助其他国家和民族换成这一“直道”来实现“换道”超车，以智能的方式实现新的全球化，这就是“一带一路”的多赢和包容，这就是建设人类命运共同体的技术手段。

一个拥有世界最多人口的大国，除了领先并多贡献于世界没有其他的选择。我们的祖先早就示言于天下：“周虽旧邦，其命维新。”“智能与时代”、第三“轴心时代”的开启，就是中华民族伟大复兴的历史使命和机遇。

## 第八讲 反思“人工智能革命”

今日对人工智能冲击的忧虑，重要的不是其本身，而是现代社会包容一日千里科技革命的能力急躁地退步，其背后是现代社会立足的两大支柱本身受到科技革命的侵蚀。现代性的前提是科学理性与人文信仰的二分，当科学理性等同于技术，意味着它已异化。“上帝已死”和道德被等同于追求利益，表明终极关怀开始退出社会。一个由没有道德、信仰的人组成的社会，是否可能容纳科技和经济的进一步发展？这都是人类文明正面临的巨大挑战。

### 金观涛：

现任中国美术学院南山讲座教授、台湾政治大学讲座教授、香港中文大学中国文化研究所高级名誉研究员。20世纪80年代曾任职于中国社会科学院，担任《走向未来》丛书主编，与方励之、李泽厚和温元凯合称为当时青年的四大思想导师。1989年以后长期在香港中文大学中国文研究所工作，任当代中国文化研究中心主任、研究讲座教授。

2017年柯洁和AlphaGo的对决，再次掀起关于人工智能的讨论。伴随大数据时代的来临，互联网、人工智能、虚拟现实互相融合进而有可能重塑社会；特别是人工智能的蓬勃发展，似乎正在颠覆人类社会现有的组织、生产和生活形态。

本讲力图从人类智能和社会长时段发展的视角，审视当下这场人工智能革命的实质，及其对现代社会的冲击。进一步来说，今天有必要在认识论层面上，理解“什么是人类智能”，重新界定人类智能的进

步与社会形成、演变的关系。当前对这些问题的认识空前混乱，恰恰反映出科学被技术异化和人文精神的丧失。



## 一场退回到原点的革命

当前正在发生的这场人工智能革命，实质是一场“退回到原点的运动”，由此所引发的讨论，在某种意义上也是对人类“智能”认识的大倒退。所有这一切都和人文精神的沦丧有关，特别是对人工智能发展历史的忽略。

其实，早在“人工智能”这一观念出现以前，AlphaGo的工作原理已经被数学家和生理学家发现了。1948年，美国应用数学家诺伯特·维纳（Norbert Wiener）提出了“控制论”，促使智能研究的行为主义大转向。与今日人工智能研究直接相关的，是当时的自动机理论，麦克卡洛（Warren Sturgis Mc Culloch）和匹茨（Walter Pitts）的神经网络模型就是这类自动机之一，其被视作人工智能研究的连接主义学派（其对智能的认识也是行为主义的）的开创者。神经网络模型的基本思想极为简单——大脑神经元的工作原理和电脑工程师所说的逻辑门一样，一个CPU就是一个逻辑门的集合体。<sup>[19]</sup>在此基础上可以得到神经元的计算模型：系统的输入为 $I_1, I_2, \dots, I_N$ ，接受这些输入的神经元输出用如下法则规定：将这些信号经过加权（ $W_1, W_2, \dots, W_N$ ），如果其强度超过了一定的阈值（ $T$ ），则该神经元就会发放一个信号 $y$ 给其他神经元或者直接输出到外界。<sup>[20]</sup>这样，阈值的改变意味着输入和输出关系的变化。当阈值的改变由输出引起时，我们可以说这部自动机在“学习”。

简言之，复杂的智能行为被简化成机器对外界刺激的反应和反馈。低层次的反馈是达到目的的行动；高层次的反馈，因存在代表网络连接方式之参数随输出结果变化而不断地调整，其可以解释神经网络结构和相应行为模式的变化，也就是学习机制。

作为神经网络自动机的AlphaGo，其工作原理早已一清二楚，在今天没有新的内容。20世纪40—50年代，因电脑刚刚出现，加上数据量的限制，AlphaGo不可能被制造出来。近年来，计算机硬件的发展，以及海量数据的积累，使得神经网络自动机的研究和制造突破了物质和技术条件的限制，这就是今天的人工智能“革命”。

## 仿生学和AlphaGo

既然早在20世纪40—50年代，AlphaGo的工作原理已得到清晰认知，为什么当时神经网络自动机的功能没有被冠以人工智能之名呢？因为神经网络模型对应的是生物本能，而不是人类智能。

举个例子。1959年，麦克卡洛、匹茨与美国认知心理学家杰罗姆·莱特文（Jerome Lettvin）等合作完成了一篇论文——《蛙眼告诉蛙脑什么》，他们发现，蛙眼能看到的是相对于背景运动着并具有特定形态的物体，而对背景视而不见。如一只昆虫或者天敌的“影子”只要从眼前掠过，青蛙会立即做出反应：扑向食物或者逃进水中。麦克卡洛等人用一个神经网络的数学模型来解释青蛙看到了什么。蛙眼神经网络的功能是青蛙的本能，不能被视为智能。但是从神经网络的角度来讲，它和AlphaGo没有区别。正因如此，当时神经网络自动机的研究对应的是仿生学。

生物神经网络的本能源于遗传，而AlphaGo的能力是通过学习获得的，两者似乎不可同日而语。青蛙对运动物体的反应快过人，狗的嗅觉是人不可能有的。这都是自古就广为人知的事实，从来没有人会认为它们能超过人类，因为人具有智能，生物本能不是智能。智能是一种学习能力，这正是AlphaGo引起广泛注意的原因。其实，上述疑问之所以产生，是出于对智能和学习关系的混淆。生物的本能亦是通过学习获得的，只是不被称为学习罢了。

什么是深度学习？其本质是神经网络结构（规定神经元联接之阈值）因网络功能而改变，它与生物本能因自然选择而形成的过程相同。AlphaGo通过人喂给它的大数据或下棋的胜负来修改网络结构，青蛙则通过适者生存进化出对运动物体做出迅速反应的神经网络，从

结果规定网络结构这一点上看，两者一模一样。换言之，今日所谓系统的深度学习，其理论基础是行为主义和连接主义。学习机制为“自下而上”的选择路径，这只是生物学意义上“自然选择”导致物种形成的过程。只是生物界不需要某一物种以下围棋来生存，故自然选择这一“深度学习机制”没有创造出人所不能匹敌的围棋高手。

任何一种达到目的的过程和学习都需要不同层次的反馈，但这些高层次的反馈绝不等同于智能。其实，神经网络自动机在60年前并未被视作有智能的，人工智能研究的出现正是立足于对智能和本能的区分。

如何定义“智能”？长期以来，关于人类智能的思考，基本上是思辨性的。人们从自明的意识出发，通过内省来认识“记忆”“学习”甚至是自我的形态。行为主义开创了用行为模式来定义智能的全新思路。举个例子，一只狗被汽车撞了，下次见了汽车就会害怕，通常人们是用狗有记忆来说明这一点的（心理学称之为生物对外界刺激的敏感化）；行为主义认为，狗有记忆等价于其行为模式改变。因为行为模式是可以通过观察来研究的，甚至可以定量地加以测量，故行为主义开启了心理学科学化、量化的转向。<sup>[21]</sup>如前所说，“控制论”的出现使得学习所依靠的反馈机制被发现，它促使智能研究的行为主义大转向。实际上，用图灵实验判别机器会不会思考，其基础也是智能的行为主义定义。毫无疑问，这是智能研究的一大进步。借用维纳（Norbert Wiener）唯一的学生阿尔贝勃（Michael A. Arbib）的说法来概括：这是在智能甚至意识解释中赶走鬼魂的工作。但是，智能的行为主义定义正确吗？

就记忆本身而言，AlphaGo通过人喂给它的大数据或下棋的胜负得到的记忆，只是智能所具有的各种记忆中的一种，即最初等的“默会知识”。心理学研究早就指出：记忆分“陈述性记忆”和“非陈述性记

忆”。默会知识是非陈述性记忆，比如骑自行车、游泳等，人们可以通过实践（反馈学习）来获得，但却不能用语言来描述它，甚至主体都不知道自己“为何知道”。另一种是陈述性的，也就是人类能够以符号系统予以表述的知识，其可以被传递、重构、遗忘甚至歪曲。行为主义和连接主义对智能的认识很大程度上只停留在其非陈述性的一面。然而，如果没有陈述性记忆，知识不能经理性加工、传递，亦不能社会化。也就是说，仅仅用非陈述性记忆是无法理解最简单的智能的。事实上，20世纪50年代末，心理学的行为主义学派受到广泛批评，控制论研究的第二阶段开始了。智能有了更为深入也较为准确的定义，人工智能的研究从此起步。在此意义上，今日忽略对行为主义的批评、回到控制论刚兴起时状态的“人工智能革命”，是某种对智能认识的倒退。

## 什么是“智能”？

什么是陈述性记忆？这是主体使用符号来表达对象及形成的记忆，它比行为主义更接近智能之本质，这就进入智能研究的另一个学派——符号主义。

艾什比（William Ross Ashby）是早期控制论的另一位代表人物，他对智能研究最大的贡献是，第一次给出了“智能”较准确的定义。什么是智力？艾什比认为智力是进行正确（合适）选择的能力，选择能力的放大即为智力的放大，整个智能行为包含着符号（一种特殊的信息）之选择、编码、传输和解码，以及上述过程的自我迭代（和反馈相对应）。<sup>[22]</sup>符号（信息）选择的过程一旦实现自动化，就可以说是有智能的。这就是符号主义学派创始人西蒙（Herbert Simon）和纽厄尔（Allen Newell）所提出的“物理符号系统假说”（PSSH, Physical Symbol System Hypothesis）。它可以概括如下：“任一物理符号系统如果是有智能的，则必能执行对符号的输入、输出、存储、复制、条件转移和建立符号结构这样六种操作。”<sup>[23]</sup>这一自动化的符号选择则是“模仿数理科学的发展方式，将知识系统地整理成公理体系。这种方法将数学严格公理化，从公理出发，由逻辑推理得到引理、定理、推论。广义而言，将数学发现整理成一系列的逻辑代数运算，将直觉洞察替代为机械运算”<sup>[24]</sup>。

1956年夏天，数十名来自数学、心理学、神经学、电脑科学与电气工程等各种领域的学者，聚集在位于美国新罕布什尔州汉诺威市的达特茅斯学院，讨论如何用电脑的符号运算类比人的智慧，并根据会议发起人之一的麦卡锡（John McCarthy）的建议，正式把这一学科领域命名为“人工智能”。符号主义学派的创始人西蒙和纽厄尔参加了这场具有历史意义的会议，而且他们带到会议上的“逻辑理论家”是当时

唯一可以工作的人工智能软体，引起了与会代表的极大兴趣与关注。因此，西蒙、纽厄尔以及达特茅斯会议的发起人麦卡锡和明斯基被公认为人工智能的奠基人，被称为“人工智能之父”。

用符号运算类比人的智慧，比神经网络自动机更为高级，其形成的以及处理的符号系统，更接近由理性学习得到的陈述性记忆。但为什么随着电脑运算的进步和大数据的出现，这一对智能更准确定义的领域中没有发生革命，反而是在神经网络自动机的领域中出现了突破呢？关键在于，西蒙和纽厄尔在艾什比的基础上，虽然将人们对“智能”的理解向前推进了一大步，但仍然没有把握人类智能。人类智能不同于生物本能之处在于，人不仅具备选择的能力，还具备创造符号以及利用符号系统把握世界并赋予世界意义的能力。

在数学符号系统的运行规则背后，起码还存在如下四个层面，它们才涉及智能的本质。第一，主体是自由的，可以给出符号并用符号系统指涉对象。语言就是这样的符号系统。第二，人用语言传递知识，组织社会，产生社会行动。这一切会反过来使主体意识复杂化，社会意识由此起源。第三，人会意识到自己有自由意志，让意志指向某种符号系统，创造一个应然世界。第四，应然世界的演变会进一步放大主体的自由，以创造出更为复杂的符号系统。数学只是人创造出来的众多符号系统中最不可思议的一种，数学真实具有和经验世界不同的真实性标准。

而人工智能的符号主义学派，其所着眼的智能只是第四个层面上的一小点（即数学推理）。当智能之冰山主体（即上述四个层面）还在水下，仅仅看到冰山之一角，我们能把握智能吗？当然不能！换言之，虽然对智能的符号主义认识比神经网络自动机深入得多，但仍然是瞎子摸象。用电脑科技和大数据实现的，只能是那些完全搞清楚的

东西。今日人工智能讨论的巨大盲点在于，很多人把生物的本能当作人类智能。



## 智能研究中不可化约的两类变量

近年来，随着电脑技术的突飞猛进和大数据时代的到来，对人工智能的符号主义研究亦取得长足进步。20世纪70年代，地图四色问题在电脑的参与下得到证明，应该被视为人工智能研究所取得的第一个成果。四色问题证明之难点是数学家必须处理1700多种不同类型的基本图，在某种意义上超出了人处理无规则基本图的能力，必须借助运算机放大人的判断（选择）能力。此外，平面几何命题的机器证明当然也可以作为人工智能的成果。这些案例中，电脑只是在做人指派给它的工作，整个证明和解决问题的方案都由人给出，人机互动共同达到目标。它不像AlphaGo那样自动学习、自行给出表面上具有人类智能才能得到的方案。

另一类具有代表性的例子是近年来数位人文研究的兴起。在观念史研究中，为了揭示历史上普遍观念的变化，必须对表达普遍观念的关键词进行统计分析。理解关键词的意义、将其放到历史语境中认识过去曾经盛行过的普遍观念，以及历史学家在心中重演普遍观念和社会组织的互动，上述每一步都涉及上述智能定义的四个方面，这当然是电脑无法做到的，其必须依靠具有主体性（能理解他人智力）的人，也就是人文学者，但是建立文本数据库，从数据库中提取不同年代代表普遍观念的关键词，对其进行统计、分类，特别是找到关键词在文本中形成的关系网络，这些都离不开电脑和处理符号系统的人工智能方法。当所有历史文献都被输入电脑，成为历史学家拥有的大数据时，人文研究必定面临一个转折点：如果再不利用人工智能，人文学者将不能处理大数据中所包含的海量数据，以发现历史真实。这难道不是大数据时代带来的人工智能革命的一部分吗？

举一个我们研究工作中亲身经历的例子。20年前，我与青峰在香港中文大学工作时，开始建立数据库并用关键词的词频统计分析来研究中国现当代思想的形成，其中“主义”的出现和成熟是当代意识形态取代传统儒家思想的重要指标。1890年至1930年中国出现过多少种“主义”？其种类和频度怎样变化？我们可以从数据库中提出有关“主义”的所有例句，再将每一个句子放到相应文本中做意义分析，找出其所属的类型，然后统计新的主义在每年中出现的次数，看其如何转化，但由于数据庞大，多达5万条，这就大大超出个别人文学者的研究能力，单凭人文研究者很难解决这一问题。2008年，我到台湾政治大学任教，我们建立了和资讯科学家合作的数位人文研究团队，由一个人文硕士和IT硕士的合作，很快找到了统计分析方法，原来近现代中国共出现过1680多种“主义”。直到20世纪20年代，每年都有几十种新的主义被提出。<sup>[25]</sup>当时我和青峰就对学生讲，当人文学者遇到仅凭个人的能力没法解决或无法从总体上把握的问题时，可以借助电脑技术来解决。这就是当前方兴未艾的“数位人文学”或称“数字人文学”。

但必须指出，在数位人文研究中，存在两类不可缺少但不能互相化约的变量，一类是人文的，另一类是引进电脑和人工智能技术加以处理的。无论人工智能取得多大突破，在人文研究中，电脑技术都是人文学者的辅助工具，不可能替代研究者对关键词的意义分析以及在心中重演普遍观念和社会组织如何互动，使这项研究呈现出人文研究的主题。至今为止，人工智能的发展都没有可能涉及上述人类智能的四个基本层面。而人文学者的研究重心正是人类智能规定的东西，立足于这四个层面之外的人工智能，只能充当助手而已。因此，数位人文研究的核心在人文，所有科技手段的应用都必须围绕人文研究的需要来展开。

这一原则同样可运用到人类智能研究上，也就是说，我们用实验方法研究人的大脑神经网络的结构、认识大脑的各种功能以至破解意

识之谜时，都存在类似于数位人文研究中两类不可化约的变量。一类是因果性（互为因果的网络）的，即可以用神经网络自动机（今日人工智能方法）加以分析（或模拟）的；另一类是内省性的，它类似于人文研究中需要用研究者的智能去理解的内容。对人类智能的深入认识必须同时运用这两类变量，将其投射到用神经网络自动机（即目前所谓的人工智能）的研究上，可以直接得到的推论是，AlphaGo无论怎样通过深度学习进化都不会具有人类智能。

我在《关于意识的哲学思考》一文中，指出意识的解释必须将行为主义方法和内省方法结合起来。如果没有行为主义模型，该研究不能通过实验来证明。但意识绝不是仅仅靠输入—输出的因果性模式能把握的，故必须把因果模型和内省变量结合起来。在此意义上，必须意识到意识的解释不能排除意识。正因如此，在人类智能研究中，必须发展出一种将科学与哲学结合在一起的新方法。我称之为意识解释的递归方案。

它可以简述如下：在意识（人类智能）的研究中，每一次都需要涉及两批不同性质的变量（参数）。一批是行为主义的变量（参数），我们记为B集合中的元素，它是可以用实验测量并用来建构科学模型的。另一批是只有通过人的内省才能理解的变量（参数），我们记为C集合。在每一次解释中，必须用B集，因为只有这些参数形成的关系可以用实验证明；但单纯用B集合中的元素是不够的，我们必须附加C集合中的元素；附加之所以可能，是因为我们有意识，可以用意识理解意识。事实上，正是基于可理解性，构成的整体模型才是合理的（虽然不是每一个细节都可以用实验检验）。

表面上看，因为解释中包含因素C，对意识的科学解释仍没有最后达成。但我认为，只要采用一种类似定义递归函数的方法，可以将解释中C类因素不断化约，使其为B集合中的元素和更原初的意识因素

之组合。即随着每一次解释向前推进一步，研究者必须注意采用C集合中不同的元素（避免循环论证），并去发现更为基本的元素。我们可以期待内省的意识因素越来越少。也就是说，只要意识解释的递归方案不断顺利展开，意识之谜或许在有一天可以解开。

我在《关于意识的哲学思考》一文中还提出，伴随对意识研究的深入，实验测量与人文思辨的界限会越来越模糊。但是这两类变量仍是不可以化约的，其根本原因是人有自由意志，即人的主体性。它不可能被还原为因果性。[\[26\]](#)

## 被忽略的内核：主体的自由

如果我们承认人是动物进化来的（这一点似乎毋庸置疑），既然AlphaGo这样的智能只相当于动物本能，为什么不能想象如同物种演化那样，具有生物本能的神经网络在学习过程中突然涌现出人类智能呢？这正是当前人工智能讨论中另一个经常使人们进入误区的观点。

确实，能否使用符号是人和动物的本质区别。早在19世纪，德国哲学家恩斯特·卡西勒（Ernst Cassirer）指出人是会使用符号的动物，人的“智能”可以更准确地定义为创造符号及其使用规则，并自由使用符号来与同类交流的能力。这一定义是当前科学界的共识。前面我在论述人类智能四个基本层面时，每一个层面都涉及创造和使用符号。正因如此，从动物向智人的飞跃亦被简化为发明符号和使用符号，它是用系统演化中的“涌现”来说明的。

在中国十分走红的《人类简史》正是这样概括智能和社会加速进步的机制：“智人主要是一种社会性的动物，社会合作是我们得以生存和繁衍的关键。”“只有智人能够表达关于从来没有看过、碰过、耳闻过的事物，而且讲得煞有其事”，“传说、神话、神以及宗教也应运而生”；而“通过文字创造出想象的现实，就能让大批互不相识的人有效合作，而且效果还不止如此。正由于大规模的人类合作是以虚构的故事作为基础，只要改变所讲的故事，就能改变人类合作的方式”。这使得“智人就能依据不断变化的需求迅速调整行为。这等于开启了一条采用‘文化演化’的快速道路，而不再停留在‘基因演化’这条总是堵车的道路上。走上这条快速道路之后，智人合作的能力一日千里，很快就远远甩掉了其他所有人类和动物物种”。[\[27\]](#)

该书勾勒出人类使用符号对社会形成的意义，以及文化如何加速人类智能的进化，这无疑是正确的。但《人类简史》却没有揭示人创造符号、使用符号沟通、建立社会，以及文化演变背后起关键作用的内核，容易使人忽略人类智能和社会之间的关系，从而导致对智能“涌现”和加速进步的错误概括：这些能力似乎可以仅仅从神经网络自动机的学习过程中自行产生出来。

具体而言，第一，创造和使用符号需要一种仅仅通过反馈学习的神经网络自动机不可能具有的能力，这就是主体的自由。两台AlphaGo可以互相沟通，或许人不知道它们在讲什么，但是它们有“对象”意识吗？这里的关键是，什么是用符号指涉对象？其前提是符号和对象关系的任意性，因为用符号指涉对象，只是主体间的约定。对同一事物，不同语言进行表达的词汇可以完全不一样。《人类简史》一书只从“讲故事”的角度来理解符号使用与人类社会的发展，而没有意识到主体的自由是语言发明的前提。如果没有自由的主体，人只是对外来刺激做出反应，并通过反应效果的反馈来改变神经网络结构的自动机，根本不会发明符号并用它来表达对象。什么是主体？什么是主体的自由？虽然哲学家一直在思考，但至今对其认识不甚明了。近年来，用DNA考古追溯人类起源，已搞清智人起源于20万—30万年以前，即一种会使用语言、具有与现代人相同心智的人已经存在，从此，人类将自己和动物界完全区别开。确定无疑的是，在使用语言的背后正是主体的出现和主体的自由，但对于推动这一巨变的机制，可以说是一无所知。

第二，当人通过语言组织成社会后，自我意识开始复杂化。在这一过程中会发生突变，这就是人可以进一步意识到自己（主体）是自由的。“人是自由的”乃是创造符号之前提，而“人知道主体是自由的”是一种二阶思维，即对自由的自我意识。这是主体性又一巨大进步，它通常被称为人具有自由意志。今天经常看到一些研究，认为自由意

志只是一种假象，人的行为是因果性的（被决定的）。这些研究之所以陷入误区而不自知，就是在智能研究中忽略内省变量（或以为它可以化约为行为主义变量）。其实，每一个人只要扪心自问，都知道自己是有自由意志的，存在对“善”“恶”“对”“错”进行选择的自由。如果人没有自由意志，道德对人便毫无意义，高度复杂的社会组织以及可继承性的文明不可能存在。人在何种条件下意识到自己（主体）是自由的？对于这一革命性变化之原因，20世纪至今的人文研究已获得了巨大进展，这就是超越突破的发生和轴心文明的形成。也就是说，人的自由意志不仅是社会意识的属性，还是对社会意识反思的产物。

我在《轴心文明和现代社会》一书中将超越突破定义为人从社会中走出来，寻找不依赖于社会的终极价值，让其来组织社会。从此以后，人类社会告别古文明，进入一种有不死文化传统可继承的社会。高级宗教和道德起源了，不死的文化价值系统得以产生，成为智能进一步进化的载体。<sup>[28]</sup>可惜的是，这种基于人文和历史的研究，虽对于揭示智能的本质不可缺少，但因人文精神一直处于认知科学和人工智能研究之外，不被科学家理解。智力加速发展的机制被简单归为语言和古代社会本身，而不知道轴心文明以前的古文明的文化常在社会演化中灭绝。

智力进步第三种更重要的力量，来自人终于认识到自己应该是自由的。这是什么意思？人知道自己是自由的，并不意味着个人自主成为社会组织原则。在传统社会，自主的个体生活在终极关怀或道德价值规定的有机体内，他们的合作和创造力的发挥一直受到有机体“容量”的限制。只有人认识到自己应该是自由的，自由的意义才能超越其他价值，成为“应然社会”的组织原则。现代科学的诞生是智能最伟大的革命，它和现代市场经济的出现同步，其背后是一种可以容纳自主个人无限制发挥自己创造性，并和其他主体合作的社会组织方式。这一切可以归为“自主性成为应然社会的组织原则”。人工智能的符号主

义学派高度重视数学公理化思维模式，但他们没有想到，这种思维模式只有在现代社会中才能成熟。也就是说，从人类智能摆脱了种种天然桎梏并开始突飞猛进，到人工智能研究有可能出现，都是基于现代社会的起源并日益成为人类文明的组织框架。



## 结语

一旦理解智能（社会性）进化存在着上述三种推动力量，人工智能革命对现代社会带来的冲击也就一清二楚了。或许有一天神经网络自动机在学习会发生不可思议的突变：涌现出主体的自由并发展出它们的语言，和其他神经网络自动机建立社会。但它们取代人类社会同样要经历类似于人类社会演变——从部落社会到古文明、轴心文明再到现代社会的产生。也许该过程正在宇宙某处发生，但在外星文明被发现前，这一切和人工智能冲击当代社会没有什么关系。

既然如此，我们又如何看待人工智能对现代社会生活的巨大影响呢？就其本身而言，它和历史上有过的新科技带来的生活方式和生产方式大变革相似，并不会改变现代社会的基本结构。20世纪初，英国文学大师福斯特（Edward Morgan Forster）在《大机器停转之日》中描绘了如下场景：有台大机器照顾着人类的衣食住行，安排着人类的一举一动。但有一天，这个精心设计的、全知全能的、无所不在的大机器停转了，社会很快陷入崩溃状态。其实，这本是对20世纪极权社会的想象。但20世纪的历史和这一预言相反，现代社会的危机如法西斯主义的兴起与其说是新科技和新生产方式带来，还不如说是民族主义和现代民族国家本身存在着缺陷。

今日对人工智能冲击的忧虑，重要的不是其本身，而是现代社会包容一日千里科技革命的能力急骤地退步，其背后是现代社会立足的两大支柱本身受到科技革命的侵蚀。现代性的前提是科学理性与人文信仰的二分，当科学理性等同于技术，意味着它已异化。“上帝已死”和道德被等同于追求利益，表明终极关怀开始退出社会。如何安顿个人生命的终极意义？一个由没有道德、信仰的人组成的社会是否可能容纳科技和经济的进一步发展？这都是人类文明正面临的巨大挑战。

也许，现代社会的衰落在短期内不可避免，但人类智能长时期后退是不可能的。青峰在《让科学的光芒照亮自己》一书的修订版序言中，曾提及阿西莫夫（Isaac Asimov）的著名科幻系列小说《基地》。这本书的主题是银河系文明面临不可避免的衰落之时，为了缩短黑暗过渡期、保留今后文明复兴的种子，人类在星系遥远的边陲分别建立科学和人文两个基地。阿西莫夫并没有谈及文明衰落的原因，但青峰从他把科学和人文作为两个互不往来的基地的设想中，猜想阿西莫夫很可能认为文明衰落是科技过分发达被专业化异化和人文精神衰落引起的。<sup>[29]</sup>不管银河帝国的衰落的原因是不是科学的异化和人文精神的丧失，现代社会的重建只能依靠科学和人文两大支柱。

# 第九讲 机器崛起：人机群体共生的新形态

经过约200年的发展，人类社会基本完成了工业化建设，并从工业时代迅速向知识时代转移，智能产业随之崛起。就像工业时代必须依靠工业自动化一样，知识自动化将是发展知识时代智能产业的基础与关键。然而，无论人类还是机器，都无法单独实现这一点。机器，需要借助人类对于环境、对于其他个体、对于世界所拥有的常识知识；而人类，则需要机器更大的存储和更快的计算能力，进行决策。

**王晓：**

2016年起在中国科学院自动化研究所工作，2016年至2018年先后在青岛智能产业技术研究院任院长助理、副院长、常驻副院长。研究领域为社会计算、群体智能、影响力传播，译有《机器崛起》等。

## AlphaGo与人工智能威胁论

2010年以来，伴随人工智能（AI）里程碑式地发展，人们纷纷寄望于AI来解决目前企业甚至社会管理中的众多疑难问题。与此同时，包括埃隆·马斯克（Elon Musk）、斯蒂芬·霍金等人在内的许多科技界人士开始公开宣称担心AI崛起并威胁人类，与众多人工智能专家联名签署了一封禁止开发人工智能武器的公开信。

实际上，自从二战美国政府在参与研发原子弹的科学家们事先毫不知情的情况下，悍然在广岛和长崎投放了两颗原子弹之后，科学家们对于技术的发展可能会威胁世界安全甚至人类生存的反思从未停止。当时，由于机器过去的性能表现已经能够被用于调整机器的未来行为（维纳在其划时代的巨著《控制论》中将其称为“反馈”），已经出现了人们口中所说的“会学习”的机器，自动化也开始从军事领域向工商企业渗透。自动炮火指挥仪与自动巡航导弹的出现，甚至引发了科学家们对于“按钮”战争<sup>[30]</sup>的思考：如果一台会学习的机器学会了编写让“自己按下按钮”的程序，它们是否会不惜一切——甚至是己方全军覆没的代价，来按下“按钮”以实现预定义的“胜利”目标？如果是这样，胜利还有意义吗？

“意义”也是区别人类与机器之不同的重要一点。在AlphaGo战胜柯洁之后，圈内便开始流行这样一句话：“柯洁输了会流泪，但AlphaGo赢了却不会笑。”对于机器来说，它们只是完成了预定义的一个目标，而实现这一目标的意义却无从判断。这也是马斯克等人担心AI技术会产生威胁的原因之一，技术本身无所谓对错，但使用技术的人却有好坏之分。

## 人工智能与智能机器的前尘往事

人工智能这一术语，往往被认为是在1956年达特茅斯学院的一次会议上提出来的，当时约翰·麦卡锡（John McCarthy）对人工智能的定义是：“制造智能机器的科学与工程。”（the science and engineering of making intelligent machines）由此就不得不提及另外一个概念“智能机器”。在维纳（Norbert Wiener）于1948年出版了他划时代的巨著《控制论》之后，关于机器是否能够获得生命以及机器能否获得智能的问题，即引发了大量、热烈的讨论与思考。假设机器能够获得智能，那么接下来的问题便是：机器的智能是否有可能超越人类的智能？当时，战争的阴霾仍然笼罩在幸存下来的人们身上。这也引发了20世纪60年代科学家们关于智能机器是否会威胁人类生存的讨论。

持否定态度的人们认为，机器不能拥有任何程度的创造力，除非有事先输入，否则它无法产生任何输出。当然，维纳严厉地批评了拥有这类思想的人们，并指出：“机器能够并肯定会超越它们的设计者的某些局限性，并且当机器实现时，它们可能既是高效的又是危险的。”<sup>[31]</sup>使用奴隶和奴隶主来比喻机器和人的关系，维纳说道，我们不可能既要求一个奴隶非常聪明，又要求他完全服从他的主人。因此，维纳的观点是认同机器智能会超越人类智能并有可能威胁人类安全的。

维纳同时指出：“原则上，我们并不能制造出我们永远都不了解其行为因素的机器。”<sup>[32]</sup>60年后的今天，深度学习成为当下最火的一种人工智能技术，它证明，即便我们不能够解释技术背后的机理，也能得出我们想要的结果。一方面，这一事实极大地鼓舞了许多希望借助该技术解决某些难点问题的人；另一方面，无论是投资理财、医疗救护还是军事行动，人类都不希望仅仅依靠一个“黑匣子”来做出决策。

实际上，维纳的《控制论》包含三个核心的思想：控制、反馈与人机交互。控制是指系统能够与环境交互进而塑造环境的能力；反馈描述了一种“使用机器过去的性能表现调整未来行为的一种属性”；<sup>[33]</sup>人机交互，使得人与机器共同组成了一个整体，一个“伺服系统”。在当时大众看来，控制和反馈，也许有些抽象、理论化和难以理解，但是第三个思想，“人机交互”，却激发了丰富的想象：机器能否活过来？机器能否获得智能？既然机器能够扩展人的体能，那它是否也会扩展人类的智能？既然能用人的思想来理解机器（拟人化的机器），那能不能用机器的思想来理解人呢（机械化的人体）？这些所有的问题，衍生了包括人工智能、机器人、机械大脑、VR等在内的整个控制论学科群。当学术界在对控制论的研究范畴、应用范畴等问题进行讨论时，美国政府和企业界已经极大地推动了控制论在军事和工业生产中的应用。前者催生了大陆级别的高空放射炮塔SAGE，后者引发了“自动化工厂不招人”的严峻就业问题。

第二次世界大战带来了一个明显的启示：拥有领先生产能力的国家将会首先获得战争的胜利。但是这对于美苏冷战期间对太空和深海等极端环境的探索却毫无用处。因此，新的思考出现了：“可否借助自动化改变人类的身体，使其更好地探索极端环境，拓展国家疆土？”<sup>[34]</sup>由此，控制论的新产物出现了——赛博格（Cyborg）。随后十多年间，美国空军、海军和陆军相继展开赛博格的相关研究，却并没有取得可实际应用的进展。如果不能改造人类身体，那么可否在地面建立虚拟极端环境，“训练”身体以逐渐适应环境？在这一想法的引导下，美国军方的第一款VR设备VCASS（全称为Visually Coupled Airborne Systems Simulator，视觉耦合机载系统模拟器）面世了。硬件设备的发展开始推动人们探索机器内部的世界——赛博空间。随着计算机技术的发展，许多人开始敏锐地意识到，尽管单个机器的内部空间扩展了个人的思想和意识，但人与人、人与机器、机器与机器之间的通信才是催生更大的智能的动力所在。在线社区、搜索引擎、互联网、物

联网等概念相继诞生。借助机器进行的人类通信也引发了对新问题的思考，如何保证个人隐私不被滥用，如何安全地进行在线交易，如何利用现实以及虚拟世界中的通信设备在战争之前就通过舆论战来控制民意，从而不动一兵一卒就能取得战争的胜利，等等，进一步促进了当下科学界对于大数据、社会计算、国务管理的研究。因此可以说，维纳的《控制论》是当今整个智能科技蓬勃发展的精神之源、力量之泉。

## 机器扩展人类

从广义的角度来说，许多机器都是人类体能的扩展。汽车、飞机、轮船、潜艇甚至宇宙飞船，拓展了人类腿脚的可到达范围；斧头、螺丝刀、电锯甚至笔，扩展了人类手的应用范围；传声筒、军队号角以及电话，扩展了人类语言的传播范围；台式机、笔记本以及各种智能设备，不仅开始扩展我们大脑计算的能力，这些设备所收集的无所不在的感知数据也成为计算机处理的“原料”，进一步增强了机器的智能。一定程度上，我们所制造的工具，已经成为我们身体器官的延展。

除了直接使用工具来扩展人类能力之外，20世纪60年代也出现了一些使用机械来直接扩展人类躯体的探讨。这是因为，美苏的军备竞赛促进了人类势力在外太空的扩张，但同时，人类的身躯却无法适应真空极端环境，因此有些军事科学家提出了改造人的身体以适应极端环境的想法。虽然这一想法并未完全实现，但10年之后，科学家们开始意识到，既然难以改造人类身体以适应极端环境，那么是否可以在地面建立模拟极端环境，让人类逐步适应呢？而这一想法则进一步推动了虚拟现实（Virtual-Reality,VR）的发展。

机械化扩展人类物理躯体的想法，在20世纪70年代达到了一个高潮。随着美国在越南战场节节失利，一方面，美国陆军开始新型机械“驮兽”的研发，以帮助美军在越南的森林、沼泽和稻田中应对新的意想不到的战术问题；另一方面，在越战中经受物理与精神伤害的士兵被送回国内后，亟须重新“锻造”，从而有能力开始新的生活。

尽管大多数的科学研究专注于机械化进步对于人类体能的扩展，但科幻小说已经开始设想机器快速进化并战胜人类的情景。库尔特·冯



内古特（Kurt Vonnegut）发表于1952年的《自动钢琴》（Player Piano），描述了在机器人替代部分脑力劳动后，人类幡然醒悟进行起义，但最终失败的故事。1955年，弗兰克·莱利（Frank Riley）的《赛博和福尔摩斯大法官》（The Cyber and Justice Holmes）则探讨了未来的法院系统，智能高效的机器取代了人类法官。这甚至引起了获得诺贝尔文学奖的伯特兰·罗素（Bertrand Russell）的反思：人类的存在是否必要？（Are Human Beings Necessary？）在这样的历史背景下，自然而然地出现了一些新的反思：当机器接管之后，人类会灭亡吗？英国星际航行协会前主席、曾被授予卡林加奖的亚瑟·克拉克（Arthur Clarke）对这个问题进行了深入的探讨，他指出，生物进化，已经让位于一个更为快速的过程——技术进化。“直白而残酷地说，机器将会接管一切。”<sup>[35]</sup>当然，关于机器与人类关系的讨论，一直充斥在整个机器发展的历程之中。

机器对于人类能力的扩展，当然不仅仅限于人类的体能，同时可适用于人类的智能。特别是随着计算机存储和计算能力的提升，这一机器对于人类智能的扩展愈加明显。最早意识到这一问题的人是约瑟夫·卡尔·罗·利克莱德（J.C.R.Licklider），他曾经担任过早期半自动地面防空系统（SAGE）的咨询顾问。在这个大型系统中看到的机器与机器连接和交互所产生的自动且精准的控制后，他产生了通过计算机构建“思维中心网络”的想法。20世纪50年代末，利克莱德就已经看到，对于SAGE以及当时的许多自动化系统，很大程度上，都是人类在帮助机器，而不是真正的人机共生。他在1960年发表的一篇文章中指出了人机关系发展的新方向：“让人感到希望的是，不久之后，人类的大脑就能和计算的机器紧密地耦合在一起了。”<sup>[36]</sup>

20世纪60年代初，在写给“星际计算机网络的成员和分支机构”的文章中，利克莱德正式提出了构建一个由计算机连接而成的网络的设

想，也就是他所说的由一个个“思维中心”组成的网络。但这一网络，几乎花了整整20年才成长为后来大家所熟知的“互联网”。

# 人类增强机器

从某些方面看来，机器要比人类优秀得多，因为机器人会比人类更快、更精确地完成任务，而且不会生病、不会罢工、不会酗酒，极大程度上它会成为定制化的优秀员工。但从生物进化的观点，我们是风雅的、有情怀、有直觉且具有创造力的；相比之下，机器是死板的、冷冰冰的、数学公式化的而且重复乏味。“我们”，一定程度上来说，是美学家；而机器，则是没有生命且程序化的，不管它们在存储和计算能力上高出人类多少倍。

最早的时候，机器被写在卡片上的指令驱动进行工作，那时，虽然很多人担心机器会造成“失业”的现象，但本质上人们对于什么是机器做的事情、什么是人类做的事情，都是很清楚的。近年来，随着人工智能等技术的发展，关于两者之间的功能分界线，变得越来越模糊不清了。许多关于机器能否获得智能的讨论，都提到了“图灵测试”的概念。这一术语最早出现于英国数学家、逻辑学家、现代计算机之父阿兰·图灵（Alan Turing）一篇名为《可计算的机器及其智能》（Computational Machinery and Intelligence）的文章，文章开篇即提出了这样一个问题：“机器能够思考吗？”由于难以对“思考”进行定义，图灵提出了“模仿游戏”的概念，并声称它在某种程度上与智能等价。自此之后，通过“模仿游戏”<sup>[37]</sup>便成为衡量机器是否智能的一个标准。

了解图灵测试的人们都知道，图灵实际上是把机器理解人类语言（文本）的能力，即人一机文本通信，作为衡量机器智能的标准。近年来，随着机器逐渐有了听觉、视觉以及触觉，许多学者专家都开始争论，听懂人类的讲话、识别物体的能力或者操纵物理世界中事物的能力，也应该作为评价机器是否智能的一部分，这又分别促进了语

音识别、图形图像学以及微触觉传感技术的发展。不知有多少人还记得，2016年2月23日波士顿动力公司（Boston Dynamics）在YouTube上发布的一段视频中，Atlas推开玻璃门扬长而去的背影，是多么的逆天。

近20年来，机器不断向人发起挑战的另外一个领域，是下棋。从最开始的跳棋，<sup>[38]</sup>到后来的象棋和最近的围棋，赚足了世人的眼球。本质上，这三种棋类游戏，都是完全信息、确定性并且零和博弈的。这就导致，只要机器有足够的存储能力和计算能力，终究有一天会战胜人类。相比之下，人类的世界要复杂得多，尤其是商业和社会行为，充满了多样、复杂且不确定性，即便是拥有宇宙最强武器“银河水滴”而且使用脑电波进行交流的三体文明来到地球，也无法在短时间内遏制或毁灭人类，更不要说目前水平的人工智能了。<sup>[39]</sup>

AlphaGo在与樊辉、李世石、柯洁等人进行对战之前，已经得到了数量众多的计算机工程师、围棋高手、软件测试员经年累月的帮助、练习和“指导”，一定程度上可以说，不是一台机器战胜了一个世界顶级围棋选手，而是一台机器背后的许许多多的男人和女人一起，战胜了一个拥有血肉之躯的凡人。在这种场景下，还是机器扩展了人类吗？不是的，是人类增强了机器。

这一趋势随着社交媒体与社会网络的兴起变得愈加明显了。目前公认的人工智能发展的一大瓶颈，是常识问题。很多情况下，这是由人类语言本身所具有的歧义性导致的。因此，理解人们说话时的上下文语境就成为衡量机器智能的标准之一。理解上下文语境又包括两个步骤：一是语音识别，二是语义理解。机器在第一步上已经做得非常好了，这一领域国内最具代表性的应用是“讯飞听见”；然而，机器在第二步却依然尚未取得明显的进步。目前的许多个人的人工助理，Siri、Contana或者小冰，只能识别简单的句子或“命令”。但是，随着

越来越多的人机交互接口提供语音输入与输出的功能，机器在与人类进行交互的同时，也在学习人类的语言。大规模人类语音输入的出现，开始为机器的语义理解提供大量新的、真实的甚至实时的训练素材。

本质上，许多时候机器难以理解常识问题的关键在于，它并不能完全理解我们所生活的世界。就像陪伴了“80后”整个儿童年代的一首歌中唱的：

打雷要下雨，雷欧。（什么？）下雨要打伞，雷欧。（这我也知道！）天冷穿棉袄，雷欧，雷欸欧。天热扇扇子。智慧就是，（说啊！）这么简单。

歌中描述的都是对于人类很常见的情景，也是人类在面临这些状况时自然而然就知道怎么做的情景。但是，如果机器并不怕下雨，也不怕冷，更不怕热，那么它如何在面临这种环境时表现出人类所谓的“智能”？

无所不在的社会网络与便携式智能设备相遇后，也碰撞出了新的火花——人肉搜索、“众包”以及多种通过超大规模人类在碎片化时间内的劳动，开始创造出巨大的社会和经济效益。人类开始主动地将知识贡献出来，帮助人工智能技术以及智慧机器，获取常识、演化成长。反过来，成长并连通的机器，也在为人类提供更加智能的服务，如基于位置、喜好、个人经历的个性化推荐服务等，开始组建成为大型的社会机器。正如Tim Berners-Lee与Mark Fischetti于1999年出版的一本书中所言：“借助计算机，我们能够在网络上创造出抽象的社会机器：由人类进行创造性工作而机器完成管理任务的过程……”<sup>[40]</sup>

## 社会机器的降临

网络时代最为著名的定律有两个：一是描述硬件设备演化发展的摩尔定律（Moore's Law）；二是描述软件网络演化发展的梅特卡夫定律（Metcalfe's Law）。前者揭示了互联网时代信息技术进步的速度；后者阐明了互联网时代社会与经济价值发展的速度。梅特卡夫定律能够明确告诉我们的一点就是，网络上的个体数量越多，网络的价值也就越大。显然，“众包”就是这样一个例子，一个网络中的每个人所做的是非常小的一部分工作，共同努力就能创造出巨大的内容输出。这类情况最著名的一个例子是维基百科，目前已有超过200种语言版本，仅它的英文版网站就有超过500万篇文章，总文章数超过3800万篇，通过网站部署的350多种网络Bots来进行异常发现、维护和管理。

除此之外，还有另外一种利用人类共同合作来获益的方法。《科学》杂志信息科学领域唯一的编委詹姆斯·亨德勒（James Hendler）将其称为“人类计算”。<sup>[41]</sup>借助人類的输入，保障机器（及其内在的人工智能算法与技术）能够获得优良的“输入原料”，进而使得机器产生更好的“输出”，从而帮助人类完成某些任务。值得一提的是，中国科学院自动化研究所的王飞跃研究员在2001年时已经观察到了这一现象，并将其命名为“人肉搜索”（Human Flesh Search）。这也是计算机科学中为数不多的由我国学者提出的原创性概念。今天，这种模式已经被广泛用于大型自然灾害发生之后的寻人和救援等工作中。显然，以无所不在的网络，以社会计算<sup>[42]</sup>和动态网群组织（CMOs）<sup>[43]</sup>为基础，融合人类与机器优势协同执行任务的社会机器已然初现形态。

另外一种常见的社会机器的形态，被称为“目的性游戏”（Games with a purpose, GWAP）。最早的一款游戏，被称作ESP，这一游戏的思想是对图片“打标签”，但并不是像某些主流的图像分享网站如Flicker或Instagram那样的做法，让人们上传自己的照片。很多情况下，人们在自己的社交媒体平台上上传照片并打上“我的男朋友”或“最好的姐妹”等标签，其实对于除了拥有者之外的人来讲，并没有任何用处。这也是机器所缺乏的常识的一种。而ESP，通过设计一种竞技游戏的机制来让人们主动对图像打上“有用的”标签，并进行排行。这样就利用人类的工作将几百万张图片进行了高质量的标注，而智能机器或人工智能算法也能利用这些高质量的标注进行进一步的训练和学习。

近年来，这样的设计也被用于城市道路状况监督、环境监测以及举报不法行为等，这些设计，显然只用到了很少的AI技术，但却正在为更强大的AI技术提供输入。AI，已经开始依赖于人们使用社会机器时产生的大量时间和空间数据，创造出更多、更大的突破。



## AI=智能的自动化

美国人工智能协会（AAAI）的前主席尼尔斯·尼尔森（Nils Nilsson）曾与约翰·麦卡锡（John McCarthy）对AI做出了这样一种解释：AI=Automation of Intelligence。

该见解不仅与维纳的控制论思想一脉相承，也解释了从工程角度，人工智能的实质就是知识自动化。

2016年，一部名为《西部世界》的美剧席卷全球，为当下正热的人工智能又浇了一锅热油，也引发了全世界范围内对于未来的人机关系的探讨。剧中，所有的机器人接待员最终获得生命及智能，根据内置的机制与设定的“目标”，能够在面临不同境地时做出符合目标的决策。当然，《西部世界》目前只是文学上对机器智能的梦想，但生命和智能的确一直是人类最美好、最重要的两类追求。让机器获得智能，一定程度上就是让机器根据输入的知识，借助智能算法，如当下流行的长短期记忆网络（LSTM）、深度神经网络（DNN）、卷积神经网络（CNN）、深度信念网络（DBN）等，来解决知识型工作中遇到的问题。归根结底，是让机器围绕特定的目标/任务，结合数据处理、知识提取、算法分析、模型构建等形成决策制定流程，实现知识自动化。

经过约200年的发展，人类社会基本完成了工业化建设，并从工业时代迅速向知识时代转移，智能产业随之崛起。就像工业时代必须依靠工业自动化一样，知识自动化将是发展知识时代智能产业的基础与关键。近年来，随着网络化的虚拟空间成为与现实化的物理空间平行的一个实实在在的新空间，数据成为这一空间中最为重要的“矿藏”资源。未来产业一定是围绕数据的处理、知识的加工、智能的自动化



建设而成，就像围绕地下矿藏的挖掘、加工和制造形成的大型现代企业一样。在新的产业中，成百上千的算法被集成到一起，形成“数据清洗厂”“信息加工厂”“知识生成厂”，甚至“决策制定厂”，使得它们面对具体问题时具有深度知识的敏捷性，针对具体问题时具有深度分析的聚焦能力，同时具有自适应精准实时地向目标收敛的能力，实现智能的自动化。<sup>[44]</sup>

然而，无论人类还是机器，都无法单独实现这一点。机器，需要借助人类对于环境、对于其他个体、对于世界所拥有的常识知识；而人类，则需要机器更大的存储和更快的计算能力，进行决策。就像是深蓝战胜卡斯帕罗夫（Garry Kasparov）之后，人与计算机在国际象棋游戏中产生的合作。1997年，计算机登上世界象棋冠军的宝座，导致卡斯帕罗夫开始探索由个体人类与个体计算机组成的“半人马”<sup>[45]</sup>国际象棋比赛模式。“半人马”展示了一种人类能够基于自己的象棋知识进行决策，并借助计算机进行计算的混合力量，十多年来，它的表现逐渐超越了世界上最优秀的人类个体玩家与计算机个体玩家。然而，到了2012年前后，随着计算机在存储和计算能力上得到了极大的提升，“半人马”开始输给越来越强大的专门下象棋的计算机了。就在最近，出现了更高形式的“自由体”<sup>[46]</sup>国际象棋玩家，2016年时，它已经能够打败世界上最好的象棋机器了。看起来，机器（包括硬件的和软件的）和人类协同合作组成的团队，创造了任何单独一方都无法打败的极其强大的“社会机器”。

## 第十讲 科幻文学中的人工智能伦理

现代中文科幻作品对人工智能伦理问题的思考，之所以无法成为像西方现代科幻中的重要题材之一，主要原因在于中西方作家对现代性问题的焦虑核心不同。基于百年中国半殖民地、半封建社会的革命历史，中国知识阶层在现代化进程中，更多焦虑救亡图存、国计民生等迫在眉睫的问题。中国作家对以坚船利炮、科技进步为形象展现的现代性图景更多持正面态度，而非警惕与反思，“虚无缥缈”的人工智能伦理问题自然得不到他们的重点关注。

### 吕超：

天津师范大学文学院教授，现任中国比较文学教学研究会副秘书长，主要研究领域为比较文学、科幻文学，著有《比较文学新视域：城市异托邦》等。

多年以后，当人工智能的机器大军四处围猎人类残部时，躲在阴冷地堡中的人类战士夜深难眠，回忆着人机大战的遥远开端：从1988年开始，“深思”“深蓝”“AlphaGo”等先后在象棋、围棋领域击败人类，人类的荣耀便日趋衰落……

幸好，这种惨淡未来，只是笔者构想的虚拟图景。当然，这也绝不是杞人忧天，对未来的悲观预言是为了警醒当下世人：面临正在开启的“人工智能纪元”，我们必须尽早建构一种稳妥的科技伦理，以此来引导人工智能的研发方向和应用领域。本讲并不细数人工智能伦理的微观条款，而是基于人类价值观和认识论的演变，从科幻文学的角

度探讨人工智能伦理的历史脉络，并推演未来可行的发展方向，既展现世界视野，也兼顾中国话语。

人工智能（Artificial Intelligence, AI）一词在1956年的达特茅斯会议<sup>[47]</sup>上被首次提出。作为一门新的交叉学科，目前主要涉及计算机领域，它试图了解人类智能的实质，进而生产出一种媲美人类智能的软件系统、机器人（Robot）、仿生人（Android）或赛博格（Cyborg，也译生化人），乃至全面超越当今人类的“新人”。当然，早在人工智能这个词被明确提出之前，人类对“人造智能生命”的想象便早已开始，尤其和科幻文学有着千丝万缕的联系。

科幻文学中的人工智能伦理具有一定的前瞻性，并不受限于具体的科技进展，而是与人类的价值观演变息息相关，其中不仅有对科技的反思，也包含着复杂的神学焦虑和哲学思考。概言之，西方文学中人类对“人造智能生命”的态度，大体经历了从拒绝接纳，到奴化控制，再到交融共生三个发展阶段。西方的基督教神学传统和人类中心主义哲学，以及对现代性的反思是推动其不断深究这一问题的文化根源。相对而言，基于阴阳五行、万物有灵的传统思维，以及对现代性的乐观认知，近代之前的中国文学几乎不关注人工智能伦理问题；此后，在西学东渐的时代变革大潮下，中国文学开始逐渐关注该领域，发出自己的声音，但现代性的探讨相对不足，在作品数量和理论深度方面均有待提升。

## 拒绝接纳

“人造智能生命”题材最著名的作品当推英国作家玛丽·雪莱（Mary Shelley）1818年出版的《弗兰肯斯坦——现代普罗米修斯》，这也是世界科幻文学的肇始之作。小说的副标题隐喻了古希腊神话中普罗米修斯造人的故事，但与神话中普罗米修斯对人类无限眷顾，甚至不惜盗天火的自我牺牲精神相反，作品中的造物主（科学家弗兰肯斯坦）始终不愿接受这个外表丑陋的智能生命，也因此引发一系列残酷冲突。这部作品给后人留下了很多值得深思的伦理问题，譬如：一旦“人造智能生命”产生后，其行为是否应被纳入人类的伦理准则？人类是否要担负起使其生活幸福的责任？遗憾的是，玛丽·雪莱并没有回答这些问题，对“人造智能生命”持否定态度的她，从根本上拒绝讨论伦理建构的可能性。

在之后的很长一段时间，不少作家对人工智能的态度和玛丽·雪莱相似，其笔下的“人造智能生命”在没有被纳入社会关系之前，便直接或间接地将创造者杀死。譬如，《白鲸》的作者梅尔维尔（Hermann Melville）在《钟楼》（1855）中描写敲钟的智能人偶杀死了自己的制造者；另一位美国作家比尔斯（Ambrose Bierce）在《莫桑的主人》（1909）中描述智能人偶因输掉棋局而释放高压电流杀死主人。需要说明的是，这一阶段对人工智能的称谓大都是Automaton。据《牛津大词典》（OED）记载，该词最早出现于1611年，意指借鉴钟表齿轮技术而制造的自动机械人偶，和后世文学中的高智能人造生命差距较大。

此外，还有一类对人工智能持否定态度的作家，他们作品中的造物者虽然没有被杀死，却都是反面形象，“人造智能生命”也最终被损毁。较早的作品有德国作家霍夫曼（E.T.A.Hoffmann）的《沙人》

(1816)。小说描写神秘人物“沙人”制造出女性智能人偶，后因事迹败露，人偶在争抢中被肢解，迷恋她的男主角也疯癫而亡。此类作品最具代表性的当属法国作家维里耶·德·利尔—亚当（Villiers de l'Isle-Adam）的小说《未来夏娃》（1886）。作者把当时还在世的爱迪生描述成偏执而又诡异的发明家，他为好友埃沃德制造了一个和真人女性极度相似的智能机器人哈德莉。但最终哈德莉却死于一场海难。在这部小说中，智能机器人一词为Android。据OED记载，该词最早形态为Androides。“andro”在希腊字源中指的是“人类”，而“eides”意为“形状”，两者相连就有了“具备人体特征”之意。如今，人们在使用Android一词时，一般特指拥有人类形体的智能生命体。

上述作品有一个共同点，即科学家的创造活动还只属于个体行为，被造出的单个智能生命在没有得到社会承认之前，便以悲剧收场。笔者以为，这种否定立场的背后隐喻有西方社会普遍存在的神学焦虑。按照基督教的观点，人的自由不是无边的，必须承认自身的局限性，保持对上帝的敬畏之心。在人的众多定限中，最重要的一点便是在道德方面：人类无法实现道德完美，掌握先进科技的人在道德上未必良好。那些“造人”的科学家在挑战上帝权威方面，很像魔鬼撒旦。狂热的他们让生命进化脱离了自然演变的过程，进而释放出无法预料的破坏性力量。最终，人类不但不能控制自己的创造物，反而被置于死亡的恐怖境地。有鉴于此，作家们通过文学作品发出警示：不负责任地滥用科技，不论是以求知的高尚名义，还是以赚钱享乐为目的，都是违背人伦的！然而在现实社会中，人类探索生命奥秘的努力并未因此而止步，反而有加速迹象，这就注定了人工智能伦理问题必然会在后世文学中被不断提及。

1920年，捷克作家卡雷尔·恰佩克（Karel Capek）通过剧作《罗素姆的万能机器人》将“造人”科学家的个人悲剧放大为全体人类的末世审判。大众所熟知的Robot（机器人）一词便源于该剧，词源为波

兰语的“强迫工作”（Robota）和“工人”（Robotnik）。显而易见，该词隐喻了机器人服务人类的劳工地位。剧中的机器人由工厂批量制造，外表和人类毫无二致。人类为了从日常劳动中解脱出来，大量使用这种机器人。后来，机器人不再服从奴役，转而发动战争消灭了人类。恰佩克的这种悲观看法是当时人们对人工智能人拒斥态度的典型代表。这种观点认为，虽然人类好逸恶劳的本性决定了人工智能一开始会被广泛接受，但随着科技进步引发的不确定风险加剧，一旦人工智能站到人类的对立面，人类将遭受灭顶之灾。此类文学作品有很多，譬如美国作家约翰·坎贝尔（John Campbell）的《最后的进化》（1932）、莱斯特·雷伊（Lester Rey）的《为人类复仇》（1984）等。

时至今日，这种“人工智能危险论”依然拥趸甚众，科技大佬比尔·盖茨（Bill Gates）、埃隆·马斯克（Elon Musk）以及著名物理学家斯蒂芬·霍金（Stephen Hawking），都对人工智能研发持审慎态度。

《终结者》《骇客帝国》等经典科幻电影更是将这一观点渲染得妇孺皆知。很明显，对未来的悲观预言是为了警醒世人：如果人类必须面对人工智能，就应尽早建构一种稳妥的科技伦理，以此来约束人工智能的研发方向和应用领域。

## 奴化控制

当然，尽管有不少作家将人工智能视为人类生存的威胁，但同时也有许多作家并不认可这种悲观预测，他们更愿意在作品中将人工智能描述为人类的得力助手，以服务人类为主旨。

此类较早的文学作品当推美国19世纪中后期的通俗小说。譬如埃利斯（Edward Ellis）笔下的“蒸汽动力人”（Steam Man）系列，塞纳任（Luis Senarens）笔下的“电人”（Electric Man）系列。<sup>[48]</sup>这些畅销小说，对当时的青少年产生了深远影响。小说中的人工智能虽然名称各异，也尚未具备高等智慧，但无一例外都是主人公冒险旅途中的好帮手，属于忠实的奴仆角色。

需要强调的是，即便在将人工智能视为人类威胁的作品中，以奴仆身份出现的人工智能往往也在一开始被社会广泛接受。这暗示了一条基本的伦理关系：人工智能天生为人类的奴仆。在西方文化传统中，思想界普遍认为人类高于其他物种，在等级关系中处于上层。譬如，古希腊哲学家普罗泰戈拉（Protagoras）声称“人是万物的尺度”，德国哲学家康德（Immanuel Kant）宣称“人是目的本身”。这些理论支撑起了人类中心主义伦理学，并对大众产生了深远影响。从这一角度来看，人和人工智能分属两种生命形式，后者没有理性和灵魂，只能算是有生命的工具。人类作为高等智慧生命可以奴役低等生命，而不用背负道义上的责难。

不过，人类中心主义的伦理学在处理这种关系时有着很大缺陷。这种内隐的等级制和丛林式的强者逻辑，是人类控制人工智能的伦理依据，但进步的科技很可能在将来颠覆二者的强弱对比。正如黑格尔在《精神现象学》（1807）中阐释的“主奴关系辩证法”，主人和奴仆

的地位是会互相转化的。在神话中，神创造了人类；在现实中，人类则造出了人工智能。当人类难以脱离人工智能而独立生活时，就已经很难区分两者之间的控制关系，更何况“造反”的人工智能凭借自身的强大力量，转而奴役或灭绝处于劣势的人类。基于这一逻辑，将人工智能视为人类生存威胁的观点并非危言耸听。

然而，在现实社会，人工智能的研发并未因这种恐惧而止步，反而有加速迹象。毕竟很多相关从业人员并不赞同这种悲观预测，他们认为人工智能虽然具有强大的运算及自我学习能力，却没有智慧，只要人类设计出精妙的程序，就能够控制人工智能。此类观点以美国作家艾萨克·阿西莫夫（Isaac Asimov）拟定的“机器人三定律”最为著名。该观点在小说《环舞》（Run around, 1942）中第一次明确提出。1950年出版的小说集《我，机器人》（I, Robot）则系统阐释了“机器人三定律”：“第一，不伤害定律：机器人不得伤害人类，也不得见人受到伤害而袖手旁观。第二，服从定律：机器人必须服从人的命令，但不得违反第一定律。第三，自保定律：机器人必须保护自己，但不得违反一、二定律。”这三条定律在制造机器人的伊始便被嵌入其大脑，永远无法消除。毋庸置疑，阿西莫夫的贡献是巨大的，其后的文学作品，如果不是专门讨论人工智能伦理问题，基本都会遵循该定律来叙事。

在三定律的背后，是阿西莫夫为了确保人类的统治地位，而设想了一种符合康德“绝对律令伦理学”的人工智能。众所周知，康德探讨的是关于绝对律令的普遍道德法则，他在《道德形而上学基础》（1785）中强调：人应当只按照普遍法则行动。在康德看来，既然不能说谎成为普遍法则，那么向一个杀手说谎也是不应该的。很明显，这与人类依据现实情境而调整的“弹性”伦理完全不同。康德的原本思路是：在认识领域“人为自然立法”，在道德领域“人为自己立法”。阿



西莫夫却巧妙地将两者结合，把康德给人类自己的立法原则转移给了机器人，将其设定为符合绝对伦理法则的群体。

从语义逻辑的层面来看，阿西莫夫的三定律似乎完美化解了前人对人工智能“造反”的担忧，但仔细分析，依然有很多漏洞，这里仅举最重要的四点。

第一，技术上难落实。三定律所要解决的是人机之间的伦理困局，但很多伦理问题，连人类都无法做出适宜的应对策略，更何况受由人类研发的人工智能？再者，人类虽然能在一开始控制人工智能，但却无法保证越来越先进的人工智能永远处在人类的掌控之中。

第二，现实中不可行。三定律应用在复杂多变的现实社会，常常会捉襟见肘，有时甚至会引发自相矛盾的窘况。阿西莫夫本人也意识到了这一点，因此对三定律的修改成为他后期作品的主线。在《可以避免的冲突》（The Evitable Conflict, 1950）中，机器人为了避免人类个体彼此伤害，便限制人类的行为，转由机器人掌控一切。这促使阿西莫夫补充了“第零定律”：机器人不得伤害人类整体，或袖手旁观坐视人类整体受到伤害。原先的三定律都要服从第零定律。但是，这条定律的最大问题就是：机器人如何权衡自己当下的行为会不会伤害人类整体？后来，其他学者也提出了修正建议，最著名的当属保加利亚作家狄勒乌（Lyuben Dilov）在小说《伊卡洛斯之路》（1974）中提出的“第四定律”：机器人在任何情况下都必须确认自己是机器人。但这些修补并不能改变固有的设计缺陷。

第三，忽视了人类和机器人的情感问题。众所周知，人类的情感世界是非常复杂的。也许机器人保姆把某些人抚养长大后，他们之间会产生类似亲情的感情，譬如阿西莫夫的小说《罗比》（1950）。另外一些人和机器人长期相处，可能会产生类似友情的感情，譬如美国作家迈克尔·雷斯尼克（Mike Resnick）的小说《知己》（2009）。更

有人甚至和机器人坠入情网，并最终成婚，譬如莱斯特·雷伊的小说《海伦·奥勒》（1938）。也许旁观者无法理解，但当事人会认为这份感情和人类之间的感情一样珍贵。很明显，机器人三定律无法处理这些棘手的感情问题。似乎只有打破二者的主奴关系，才有解决希望。在这方面，可以借鉴亚里士多德（Aristotle）在《尼各马可伦理学》中提出的观点，他承认主奴之间可能存在的“友爱”关系，原因在于两者都有“灵魂”。亚里士多德认为：“奴隶是有灵魂的工具，工具是无灵魂的奴隶。作为奴隶对它是的存在友谊的。然而，他可以作为人，对于一切服从法律，遵守契约的人，他们之间似乎有某种公正，作为人当然有友谊。”<sup>[49]</sup>比照而言，当机器人有了感情之后，也就脱离了纯工具的范畴。此时人类应本着智慧而有责任的原则，建立一种新型的人机关系。

第四，回避了一个本体论问题——何为“人”？作为斯芬克斯之谜，人类对这一问题追问了数千年。笔者在此主要探讨“人”的资格的获得问题：到底是自然遗传属性，还是社会文化属性决定了“人”的身份？抑或是二者兼具？从三定律所代表的人类中心主义伦理观来看，人类中的白痴生下来便享有基本的人权，在等级方面位列人工智能之上，而后者即便掌握了人类的文化，也不能跻身人类之列。意大利作家科洛迪的《木偶奇遇记》（1883）可以视为这一等级关系的绝佳隐喻，如果没有仙姑的帮助，善良的木偶匹诺曹即便历尽千辛万苦，也不会变成“人”。难能可贵的是，阿西莫夫在后期作品《两百岁的人》（1976）中打破了传统观念。小说描写机器人安德鲁为了成为真正的人，逐步将自己的机械零件替换成活体器官，终于在200岁生日的弥留之际，以死亡的代价获得了人类的承认。

显然，以阿西莫夫为代表的乐观派，对人工智能危险论的补救并不成功。毕竟，站在人类中心主义伦理观的立场上，从“主奴二元对

立”的逻辑出发，很难构建起稳定的人工智能伦理，亟待提出更新型的思考路径。

## 交融共生

20世纪中叶以后，随着科技进步，特别是人造器官的研制，人类逐渐打破肉体禁忌，将一些机器部件纳入血肉之躯，譬如植入大脑的芯片、广泛使用的义肢、不可或缺的心脏起搏器。按照这一发展趋势，也许在未来社会，人类和人工智能的区分将不再是泾渭分明的。

1960年，为了解决未来人类在星际旅行中面临的困难，美国航天医学领域的科学家首次提出赛博格概念。Cyborg是神经控制装置（cybernetic device）与有机体（organism）的混写，科学家希望通过向人体移植辅助的神经控制装置，以增强适应外太空的能力。作为能够自我调节的人机结合系统，赛博格既拥有机器运作精确、寿命长久的优点，也具备人类的特质，比如感情和理性。至此，人和机器这两个原本对立的概念，终于共存于赛博格这一生命体中。不过，在科学界提出该设想前，文学界的相关创作早已展开。

英国作家奥德尔（Edwin Odle）的《发条人》（1923）可以视作最早的赛博格题材作品。小说描述在人脑中植入时钟发条，用以控制整个人的言行。作者意在批判世人对技术的盲目崇拜和滥用。有鉴于此，后世作家大多绕开对人脑的改造，而集中描写身体的机械化，塑造出一系列正面的赛博格形象。相对于纯钢铁架构的传统机器人，人机合体的赛博格形态更容易被接纳为“人”。不过，赛博格作为一个比较学术化的词，在诞生之后很长时间并没有被大众所了解，直到20世纪70年代，美国文学界涌现了一批以赛博格为主角的科幻小说，该词才广为大众熟知。代表作品有罗维克（David Rorvik）的《当人成为机器时》（1971）、波尔（Frederik Pohl）的《升级人》（1976）。这些作品大多描写人的躯体被机械化改造，以完成太空开发等特殊任务。该类小说连同随后的影视改编，在世界范围产生了广泛影响。

一种观点认为，赛博格必须保留人体关键的神经系统，比如大脑和脊髓，否则就属于传统意义上机器人的范畴。如上文所述，就目前而言，人类很难将传统的机器人接纳为“人”，即便其无论在外形，还是在思维方式上，都和人类并无二致。严格来说，阿西莫夫《两百岁的人》中的安德鲁，恰恰是因为使用有机神经耗尽了电子脑，才以死亡的代价换来了赛博格身份。如果说赛博格反映了人类的逐渐机械化，那么人工智能则从反方向体现了机器的逐渐“人化”，而双方的发展轨迹最终会碰撞在一个根本的哲学问题上，即“何为人”。到那时，人类和人工智能的界限将更难以划分。

其实，随着科技的发展和时代的演变，关于“人”的定义也是不断转变的。古希腊文学中的斯芬克斯之谜，实际上是一个如何区分人与兽的哲学命题，隐喻人类文明进程的开始。而科幻文学对于人工智能伦理的一再探讨，则暗示了传统意义上的“人”逐渐死亡，宣告着后人类时代的即将来临。

从哲学角度看，作为一种知识和概念的“人”是有始有终的。法国哲学家米歇尔·福柯在《词与物：人文科学考古学》（1966）中提出了“人之死”的观点，这里的人是指人文科学意义上的人，即有关人的观念和学说。<sup>[50]</sup>按照福柯的分析，“人之死”是以康德的人类学为基础的哲学的消失，是19世纪以来以人为中心的现代知识形态的消失。尽管福柯没有明确指出将会出现何种新的知识形态，但旧有的肯定不再被奉作金科玉律，其中当然包括人类中心主义伦理学。与福柯同时代的哲学家让-弗朗索瓦·利奥塔（Jean Francois Lyotard），也针对这一问题提出了自己的思考。他执着于“无躯体能否思维”的探索，并最终从时间的恒久流溢性角度给出了肯定回答。<sup>[51]</sup>

1982年，美国《时代》周刊把计算机选为“年度人物”，戏剧性地向全世界宣告后人类时代的到来。作为一种理论思潮，后人类主义

(Post-humanism) 形成和发展于20世纪80年代。面对人体不断被高科技改造的潮流，不少人相信自然的进化最终将让位于人工进化，进而出现在体能、智力、寿命等各方面都超越当今人类的“后人类”。该理论的代表人物是唐纳·哈拉维 (Donna J. Haraway)，他发表于1985年的《赛博格宣言》可谓纲领性文件。哈拉维认为高科技文化对既存的二元论思考提出了挑战。作为“社会现实和小说的共同创造”，赛博格是一个打破自我和他者界限的合体，是介于人与机器之间的一种“后人类”。<sup>[52]</sup>1992年，欧美国家举办了一系列名为“后人类”的展览。在配合展览出版的《后人类》一书中，作者强调科技进步“挑战了旧人类的终结，以及后人类开始的界限”，“达尔文的人类进化论也将进入下一个阶段”，<sup>[53]</sup>显然，在后人类主义看来，当今人类只是从猿进化到后人类的一个过渡阶段。但关于后人类的具体形态，因其充满着各种杂糅、跨界的可能，目前没有人能给出准确的预测。

## 中国话语

讲完西方文学中的人工智能伦理，我们再来看看中国文学中的人工智能故事。

在中国古代，涉及人工智能的文献记载不少。据不完全统计，有30多种，譬如《列子》《西京杂记》《傅子》《岐海琐谈》《古今图书集成》等。<sup>[54]</sup>最早的记载见于《列子·汤问》中的“偃师造人”故事。虽然出自介绍民间方术的集子，但它本身却完全可以视为技术类幻想小说，影响也颇为广泛。偃师造出的人偶和人类的外貌酷肖，周穆王一开始还以为是偃师的随行之人。人偶的下巴被扳动则能够曼声而歌，调动手臂便会摇摆起舞，表演完毕后，还向周穆王的宠姬抛媚眼。这一轻佻行为激怒了周穆王，他认定人偶为真人假扮，下令处决偃师。偃师为证清白，现场将人偶拆解，展示其由皮革、木头、胶漆组成。这些没有生命的部件一经组合，便成了活生生的人偶。很明显，在这一故事中，人偶是被大家普遍接受的，盛怒后的周穆王也不再对重新组装的人偶怀有敌意。

细细梳理，中国古代文献中的人工智能外部形态较为粗糙，功用也较为简单：或用于杀伤敌人，或用于捕捉野兽，更多的则是用于歌舞表演，如完成击鼓、吹箫等动作。唐朝《乐府杂录》记载：刘邦北击匈奴，却被冒顿单于困于白登，后依陈平施“美人计”，让美女人偶在城楼上歌舞献艺。匈奴阏氏担心汉人美女会与自己争宠，便力劝单于撤了兵。《大业拾遗记》中则虚构了隋朝皇室当时的歌舞盛况：200名人偶共同演出的场面。笔者发现，这些文献记载中的人工智能绝大多数是以木材为主要制作原料，以弹拨力或水力驱动，其外形虽类似人类，但在容貌和心智方面还是和人类有很大差距的。程式简单的它们，一般被视作精巧的器具，其所能从事的工作也大多是固定

的。与技艺高超的人类制造者相比，人工智能还是相当笨拙的。因此，人们并不担心人工智能会媲美或超越人类的智慧，更不会威胁人类的生存。

实事求是地讲，古代中国文献对人工智能奴仆地位的描述，和同时期的西方文学是大体一致的。在一定程度上，由于当时中国科技的相对发达，中文典籍里的人工智能出现频率和出场规模，甚至比同时期的西方文献还要显著。但遗憾的是，中国文学对人工智能伦理的探讨却并未发生“弗兰肯斯坦”式的变革。在笔者看来，其原因应和中国传统文化思维有着千丝万缕的联系，主要代表则是阴阳五行学说，以及背后深嵌的万物有灵潜意识。从现代哲学的角度来分析，阴阳可谓最原始的对立统一学说，五行（金、木、水、火、土）理论则是最基础的系统论。长期以来，中国的古圣先哲能够将世界万物的形成及相互关系都纳入五行理论来阐释。毫不夸张地说，中国传统思维的框架便是建基在阴阳与五行两大学说的合流之上。在这一思维框架下，人们对神、仙、妖、魔、鬼、怪、精、灵等非人类族群的意象，给予了较多关注，甚至能够接受将其纳入人类的伦理框架。以传统中国文学作品以及民间传说中的“妖”形象为例，他们虽然能够魅惑人心，将人引入歧途，但却也有很多艺术形象代表着美和善，甚至比人类更懂得存善心、行善事。譬如《聊斋志异》里的聂小倩、民间传说中的“白娘子”等。在这一传统思维模式下，万物皆可育灵，甚至能够变成人，专门针对人工智能伦理问题的思考便很难出现。

近代以后，随着西方科幻文学的传入，中国科幻也开始逐渐关注人工智能的伦理问题。不过，在大部分中文科幻小说里，对人工智能的描述基本沿袭了古代传统，它们或是工人，或是家仆，别具特色的作品较少。以销售量空前（300万册）的《小灵通漫游未来》（1978）为例，作品中的智能机器人大都由方块组成，头上顶着两支分叉的天线，高级一点的胸口则配有电视屏幕，靠此来接收人类的指



令。很明显，这部创作于20世纪60年代的作品，对人工智能的设定和中国古代传统是一致的，完全停留在服务人类的层面上，并未触碰人机之间的伦理困局。在刘慈欣的《三体·死神永生》（2010）中，由三体人制作的机器人智子，外表和人类无异，智能甚至超过人类。作为三体人命令的忠实执行者，它不惜对地球人大开杀戒。在最终失去和三体世界的联系后，它完全自主操控，和人类幸存者建立起一种介于朋友、家仆和保护者的朦胧关系。因《三体》的叙述重点并非机器人伦理问题，其对人机关系的设定也便选择了大众所熟悉和最易接受的模式。其他中文科幻作品中的人工智能，譬如倪匡《笔友》中的核弹控制电脑、郑渊洁《活车》中的智慧汽车、柳文扬《星海迷踪》中的纳米蚂蚁、郑军《生命之网》中的数字生命、星河《你形形色色的生活》中的机械监工或保姆、江波《机器之道》中的脑库和智网等，基本都未脱离上文所论述的人工智能伦理范畴。

现代中文科幻作品对人工智能伦理问题的思考，之所以无法成为像西方现代科幻中的重要题材之一，主要原因在于中西方作家对现代性问题的焦虑核心不同。按照美国学者梅泰·卡利内斯库（Matei Calinescu）的观点：“作为西方文明——科技进步、工业革命以及由资本主义引发的全面的经济和社会变革这三者带来的产物——历史中一个阶段的现代性，同作为美学概念的现代性之间，产生了无法弥合的分裂。”<sup>[55]</sup>其中有社会现代性和审美现代性两个方面。近代以来，西方科幻文学多侧重审美现代性，而中国科幻则更关注社会现代性。早在玛丽·雪莱所处的时代，西方作家便开始反思现代科技给人类带来的福祸参半处境，对未来的忧虑促使警示性的作品连绵不绝。相对而言，基于百年中国半殖民地、半封建社会的革命历史，中国知识阶层在现代化进程中，更多焦虑救亡图存、国计民生等迫在眉睫的问题。中国作家对以坚船利炮、科技进步为形象展现的现代性图景更多持正面态度，而非玛丽·雪莱式的警惕与反思，“虚无缥缈”的人工智能伦理问题自然得不到他们的重点关注。

20世纪的中文科幻对人工智能伦理探讨相对较深的作品当推魏雅华的《温柔之乡的梦》（1980）和王晋康的《生命之歌》（1995）。

《温柔之乡的梦》描写在未来社会，不符合优生标准的男性只能娶仿生人作为妻子。后者依照阿西莫夫的三定律设计，完全听命于丈夫的指示。百依百顺的娇妻，甚至帮助醉酒的主人公烧掉自己的研究成果，造成无法弥补的巨大损失。痛定思痛的主人公最终醒悟，决心和仿生人妻子离婚。<sup>[56]</sup>表面看来，这部小说是对阿西莫夫三定律在现实生活中可行性的质疑。但笔者觉得，其更深层则是批判毫无约束下的男主人公不断膨胀的人性黑洞。王晋康的探讨比魏雅华更深一步。中篇《生命之歌》里的机器人“元元”，外表是五岁的孩童，但心智却随着岁月流逝不断发展成熟。在获得能够使自己迈入生命界线的法宝（由基因密码组成的音乐）之后，他打算把这曲“生命之歌”输入全世界的机器人和电脑中，希望同类为争取生存权而抗争。故事的结尾，人类虽然用情感纽带暂时约束了元元的“造反”行为，但却无法回避这一危机时刻终究要到来的困局。此外，在短篇《秃鹫与先知》中，王晋康描写一个清洁工机器人偶然间萌发了生存本能，像秃鹫一样靠盗取其他待报废机器人的能量来延续自己的“寿命”，当它被人类公开处决后，反而成为机器人的“先知”，引发了一场机器人革命。王晋康试图通过这两则故事告诉人们，高科技背景下的人工智能并不一定威胁现有的伦理模式，只有当它们拥有强烈的生存本能之后，才会打破三定律的平衡，甚至为了自身的生存而反噬人类。当然，提出问题的王晋康并没有给出完美的解决方案。

令人欣慰的是，进入21世纪，年轻的中文科幻作家对机器人问题有着持续而进一步的思考，其中的代表作有陈楸帆的《荒潮》（2013）、飞氲的《讲故事的机器人》（2005）和《爱吹牛的机器人》（2014）等。陈楸帆描述了近未来（2025年前后）的人机融合图景，其中的“垃圾人”少女小米作为一种典型的赛博格形态，折射出“攻壳机动队”的影子。飞氲则将时空模糊化处理，叙述机器人在思维和情

感问题上的逐渐“人性化”演变。王晋康的长篇新作《类人》（2003）则描写了由全世界数百亿台电脑连接组成的“电脑上帝”，在不让人类觉察的情况下，扮演着救世主的角色。与全知全能的主控电脑相比，人类则显得渺小而孱弱。此类作品目前虽然不多，但却预示着中文科幻对机器人伦理的探讨将会有着更深入的发展空间。

就目前的科技和人类认知水平而言，作为新兴学科，人工智能伦理涉及学科交叉、文化汇融和意识冲撞等诸多范畴，并且随着科技发展和时代进步，许多刚刚建构的伦理模型会很快被推翻。基于此，笔者并不试图建构一种稳固的伦理框架，而是呼吁突破传统“物我两分”的认知观念，将人类自我进化和人工智能升级放到统一的维度去审视。这样，对人工智能伦理的思考就不再是二元关系的难解困局，而是人类如何面对自身进化的深刻哲思。如果我们不摒弃传统的“人类中心主义”价值观，以及“主奴二元对立”的认识论，积极建构“后人类”视域下的人工智能伦理关系，也许笔者在开篇所设想的悲观未来就很可能成为现实。

# 第十一讲 比特币：预示未来货币形态和体系的实验

人类所经历过的货币国家化的历史，与货币非国家化的历史比较，实在是太短暂了。在一些国家和地区，人们进行了诸如地区货币、社区货币的实验，却难以成势。比特币的出现，在唤起人们的货币非国家化的信念的同时，还提供了真实的实验。比特币证明了货币经济回归自由的可能性。货币对历史进程的意义从来不可低估。比特币的历史意义，我们至今还难以充分认识。

**朱嘉明：**

经济学家，20世纪80年代改革四君子之一，曾任联合国工业发展组织（UNIDO）经济学家、中国国际信托投资公司国际研究所常务副所长、中国西部研究中心主任、《中青年经济论坛》主编，并先后在欧美多所知名大学任教，现专注货币金融、观念经济和后人类社会领域研究。

本讲将从货币理论和货币历史的视角，讨论我对比特币（Bit Coin）的认知。

# 比特币的起源

2008年年末，源自美国的金融危机已经演变为世界金融危机，造成全球性恐慌，很多国家做出了过激反应。同时，现存的世界货币金融体系，以及对这一体系有至关重要影响的国际货币基金组织遭受普遍质疑。很多经济学家预测此次金融危机可能超过20世纪30年代的大危机。

就在这一年的11月，一篇署名中本聪（Satoshi Nakamoto）的研究报告“Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”发表。不到两个月，即2009年1月3日，经中本聪对其提出的比特币理论系统的实际运行，即所谓的“挖掘”过程，第一个比特币的区块横空出世，其中包含50枚比特币。世界金融危机和比特币诞生在时间上的巧合，并不意味着两者存在直接相关性。但是，在世界金融危机和比特币诞生这两个孤立事件背后，却有着强烈的历史逻辑关系。

2008年的世界金融危机，使得人们全面反思当代各国的货币体系，对各国的货币政策提出强烈批评，美元和美国货币政策则是众矢之的。有相当多的学者、政治家和企业家认识到：当代的世界货币体系，说到底，是各国法币的集合。只是在这个法币的集合中，美元是中心法币，扮演了法币的法币的角色。毫无疑问，美元对世界货币体系的衰变责任最大，但是，其他货币也不是没有问题。只有突破现行的世界货币体系，方可走出困境。问题是，目前为止没有更好的方案。最终，各国政府应对此次金融危机的基本手段大体是货币供给的量化宽松政策，扩大政府投资并强化对经济的影响力，其结果是推动了全球范围内新一轮的通货膨胀。恰恰是在这样的历史节点上，比特币提供了克服法币先天缺陷的一种崭新思路 and 选择。

## 反思货币主义

法币的先天缺陷，说到底就是两条：第一，法币为政府所垄断，国家是垄断货币发行的主体。法币是通过国家权力迫使民众接受和执行的一份合同。第二，因为国家通过中央银行决定法币发行数量，其本质是不稳定的。特别是19世纪70年代之后，随着美元与黄金脱轨，各国法币都转变成没有含金量的纯粹纸币，阻碍法币发行数量持续增长的最后制度和机制不复存在，法币贬值，或者说通货膨胀成为完全不可避免的事。从这个意义上，哈耶克（Friedrich Hayek）认为，“历史基本上就是政府制造通货膨胀的过程”。

现行货币制度的后果是显而易见的。一方面，通货膨胀是国家收入的基本保障：“通货膨胀一直是一种有吸引力的可供选择的收入来源，因为事实上不用任何人投票表决，政府就可以利用它征收赋税，用凯恩斯的话来说，‘它是以一种无人能弄明白的方式做到这一点的’。”另一方面，民众所创造的财富最终需要通过法币的形式显现，通货膨胀导致民众财富不断缩水。遗憾的是，长期以来，公众已经认定货币必须由某个最初的创造者创造，而国家就是创造者，是国家赋予货币的价值。货币天生就是政府的法币，法币就是货币的唯一存在形态。人们为国家垄断及其创造的货币付出了看不到尽头的代价，被货币奴役，逆来顺受。因为，在民众面前，并不存在可以替代政府法币的其他货币选择。

对此，哈耶克不以为然。1976年，已经77岁的哈耶克完成了《货币非国家化》一书。该书序言的开头是亚当·斯密（Adam Smith）在《国富论》里面的一段话：“我相信，世界各国的君主，都是贪婪不公的。他们欺骗臣民，把货币最初所含金属的真实成分，次第削减。”该书的中心思想就是，除非各国政府不再拥有对货币创造的垄断权力，

否则永远无法实现价格稳定。哈耶克的理想是：在一个国家，发行具有明显差异的，并由不同货币单位构成的货币，包括让私人货币流通，并实现不同货币之间的竞争。只有这样，所有的货币发行单位才会紧缩其货币发行量，以避免因货币不断贬值而最终被淘汰的命运。为此，哈耶克提出了详尽的货币非国家化的方案。

历史常常出现严重的不公正。《货币非国家化》的出版并没有产生实质性影响。哈耶克的理念被讥笑为“政治上没有可能，技术上不可行”。人们的思想局限在如何改进，而不是终结政府对货币垄断的体制。即使是激烈批评通货膨胀和现代货币体系的弗里德曼（Milton Friedman）也认为哈耶克的希望无法实现：能够提供购买力的私人货币，是不可能驱逐政府发行的货币的。也就是说，只能在法币不可替代的前提下，通过控制法币发行数量，抑制通货膨胀。这就是货币主义。

无疑，在思想理念方面，弗里德曼的货币主义比起哈耶克的货币思想，是一种倒退，虽然是比较温和的倒退。

## 比特币与货币非国家化

尽管我们无法得知，中本聪在设计比特币的时候，是否有实现哈耶克理念的动机或者潜意识。但是，事实是在哈耶克的货币非国家化的思想早已为人们淡忘的42年之后，中本聪所开创的比特币竟然证明了哈耶克货币理念是可以实现的。

第一，比特币天生独立于任何国家、任何政府、任何央行、任何企业。

第二，比特币是开源货币，是在P2P（点对点网络）中完成解码运算后奖励给运算者（即矿工）的礼物。单个节点会向全网广播交易，矿工收集交易信息打包成新数据块。

第三，比特币的创造过程是竞争性的，需要时间、能源和其他有形成本的投入。为保持数据块匀速生成，挖矿的人越多，挖矿难度就越高，成本呈现不断上升的趋势。

第四，比特币很可能是人类自从有货币以来的第一种可以避免不断贬值的货币。基于两个原因：比特币存在终极数量，其极限是2140年的2100万枚；比特币的P2P分布式特性与去中心化的设计结构，至少在理论上排除了任何机构操控比特币供给总量的可能性。

在货币理论历史中，有一个经由美国天文学家兼经济学家西蒙·纽科姆（Simo Newcomb）在19世纪末提出，再经欧文·费雪（Irving Fisher）完善的著名方程式： $MV=PT$ 。其中，M是名义货币量，V是流通速度，P是价格指数，T是交易总量指数。但这个恒等式对于分析货币和价格的关系只具有理论和逻辑意义。在实际经济生活中，M的主要形式是政府发行的法币，其数量从来不可控制，而P必然是非稳定



的。但是，如果M不再是不可控制的政府法币，而是比特币这样不会不断贬值的货币，那么，通货膨胀似乎是可以避免的。这个恒等式就具备了现实意义。

比特币价值的稳定和上升，意味着比特币的购买力的稳定和上升。比特币越来越值钱，用于购买物品和服务所需的比特币数量越来越少。也就是说，比特币很可能有造成通货紧缩的能力，在一定程度上抵消全球通货膨胀的大势。

## 财富创造和交换的创新

如果说，比特币的创造思想和方法是人类智慧的精妙显现，那么在过去短短的四五年内，比特币在全球范围被迅速传播，被人们接受和交易，规模膨胀，则无疑是货币金融领域的具有革命意义的事件，相信中本聪本人对此也是始料未及。

原因何在？答案是：比特币是财富创造和交换的创新。比特币的每笔交易既透明又匿名，每一个拥有网络客户端的人都可以查到全世界所有即时产生的比特币交易，却无须也无法得知这笔交易来自哪里，去向哪里，用作什么用途。比特币第一次从技术上提供了每一个个体自己创造的私有财产处于不可侵犯、不可冻结和不可追踪的状态。比特币的拥有者可以在一种没有政治和政府干扰，完全以信任为基础的自由体系中，拥有和享用货币财富。或者说，比特币创造的是一个自己对自己负责、依靠信用运转的世界。货币主权要回归个人，每个人有选择货币的权力，成为货币财富的主人。尤其值得注意的是，比特币生在互联网，用在互联网，加之个人间的匿名支付，使得任何政府至今无法对其交易实行征税。从根本上说，比特币是一种自由主义的生活方式。

比特币正在创建一个以比特币作为交换媒介的现实世界。比特币实现了虚拟世界和现实世界的结合，超越地域和产业部门的比特币“场”迅速形成。不久前，各种媒体已经报道过：美国一对夫妇曾经尝试只依靠比特币生活。那似乎需要很大的勇气。而如今，比特币的应用范围从公益组织的捐款到日常应用，已经走进人们的生活。继德国宣布承认比特币的合法地位，会有更多国家加入，同时，全球接受比特币的商家也快速增加。

如果以为比特币代表的货币财富和交换体系仅仅存在于虚拟世界，将比特币简单归结于传统电子货币的一种，那是一种误解。比特币不同于传统的电子货币，因为任何传统的电子货币都要与政府的法币挂钩，至少依赖中心服务商，并没有自身的价值。而比特币与生俱有的就是其独立性，与任何政府发行的法币或中心服务商没有任何依存关系。所以，电子货币的本质必然是发散的，加剧传统货币供给总量的膨胀，而比特币的本性是收敛的，具有吸纳传统货币流通总量的能力，减少传统货币供给总量。此外，在物理意义上，比特币与一般电子货币也不同，其向周围扩散的过程不是无序的，而是有序的；流通密度不断扩展；不可能按时间顺序重复呈现比特币流通状态，交易不可逆。最值得注意的是，依附于政府和公司的传统电子货币是不可分割的，而比特币是可以分割的。当下，比特币的最小单位是小数点之后的8位数，如果需要，比特币可以分割为更小的单位。

相较于其他任何存在过和正在流通的货币，货币功能通过比特币得以充分实现。特别集中于以下三个方面：

第一，比特币更能实现货币作为交换媒介的功能，具有超越时空和超越主权的优势，应用版图遍布世界。

第二，比特币具有高度流动性的资产的功能，并成为当前全球升值最快的资产。

第三，比特币突破了传统资产负债表只能反映一个企业在某一特定时期全部资产、负债和所有者权益情况的局限，而比特币的账本不仅包括全部历史记录，而且是动态的，可以称得上是全息图像账本。

## 比特币：未来的货币形态和体系

根据比特币过去三四年的表现，不得不承认比特币的爆发力。比特币正处于持续的“宇宙大爆炸”状态。2010年7月17日，世界最大的比特币交易网站Mt.Gox成立，当时比特币的价格不到0.05美元。2013年11月已经超过了数百美元，逼近上千美元，比特币价值的扩张不是以十、百、千为单位，而是以万为单位。

造成比特币规模扩张和价值上升的原因主要有两点：包括美元、欧元和人民币在内的贬值，与比特币的比价不断下降，导致比特币与其他法币的汇率不断攀升；由于个人投资者、金融公司和金融资本的加入，比特币的交易数量增加，推动比特币价格上涨。

问题是，在2140年之前，比特币的“大爆炸”状态，还会持续多久？比特币所代表的财富数量，何时可以进入相对稳定的阶段？对此，现在难以预测。但是，在比特币实现终极数量之前，始终会存在上涨空间是毋庸置疑的。根本而言，比特币的升值空间取决于比特币对世界实体经济和货币经济的影响程度，以及比特币对世界生产总值的直接和间接贡献的程度。有人估算，如果比特币价格上涨到20000美元一枚，比特币的规模接近世界经济规模的1%。对于比特币的前途，有两种传统思维需要纠正。

第一，赋予比特币本身原本没有的意义。例如，比特币可能替代主权货币，甚至成为一种世界货币。比特币没有替代国家货币的使命，比特币的开源本质决定了它不会成为未来世界的唯一货币。

第二，将比特币的地位绝对化、神化，似乎不可替代。比特币的理念表明其一贯支持货币多元化，货币之间要竞争。近来，在比特币挖矿难度大幅提高的背景下，出现了类似比特币原理的若干新数字货

币，如莱特币等，虽然各有不同的后发优势，依然无法形成挑战比特币、与比特币平等竞争的局势。比特币最值得肯定的是其开源本性、开放性和没有排他性。在理论上，不排除有一天会产生比比特币更完美的货币。

2012—2013年，中国成为比特币的重镇（尽管现在比特币已禁止在中国境内交易）。自2013年夏季以来，比特币在中国的交易额已经超过世界交易额的40%，中国比特币市场的参与者不再仅仅是个人和小额资本，而是更多的商业公司和更大的资本。2013年，比特币价格疯涨的同时，有中国电商网站宣布，成功达成第一笔比特币订单。不同于之前的个人之间的私下交易，这是世界首例商业零售订单。中国成为比特币最大市场。在国家严格控制传统金融机构，银行业基本为国有银行垄断的情况下，比特币在中国的发展尤其需要深入解读。至少可以认为，中国存在着追求金融货币自由的巨大潜能和空间。有一点很值得提及：过去几年，中国一度盛行“货币阴谋论”和“货币战争”的说法，影响广泛。但是，至今还没有人将比特币的诞生视为一种阴谋，也没有人提出比特币会加剧政权货币之间的战争。

最后，我想表达的是：人类所经历过的货币国家化的历史，与货币非国家化的历史比较，实在是太短暂了。哈耶克主张的货币非国家化有足够的历史根据，却没有成为经济学界的主流，也不为民众所理解。在一些国家和地区，人们进行了诸如地区货币、社区货币的实验，却难以成势。比特币的出现，在唤起人们的货币非国家化的信念的同时，还提供了真实的实验。比特币证明了货币经济回归自由的可能性。货币对历史进程的意义从来不可低估。比特币的历史意义，我们至今还难以充分认识。可惜，哈耶克和弗里德曼都已经过世，如果他们能够看到比特币，会做怎样的思考呢？

## 第十二讲 区块链重塑世界

现在很多人关心区块链技术，有人把它当作跑马圈地的工具，我认为这是找错了方向。这个世界已经被连接起来了，而且连接的深度和广度会越来越大。区块链，为这个连接的世界，创造了一种非常巧妙的价值度量衡。区块链让互联网走向了价值网络，这是一个巨大的变革。区块链是互联网创立以来，为数不多的重大技术，它为重新定义一切，提供了最为核心的技术思想。

### 段永朝：

苇草智酷创始合伙人、财讯传媒集团首席战略官、信息社会50人论坛执行主席。长期担任多家互联网公司企业顾问，著有《互联网思想十讲：北大讲义》《互联网：碎片化生存》等。

什么是区块链？区块链有什么用？区块链会成为新风口吗？要理解并回答这些问题，我想先简要回顾一下区块链的历史。

2008年，一个传说中的名叫中本聪的日本人，发表了论文《比特币：一种点对点式的电子现金系统》（Bitcoin：A Peer-to-Peer Electronic Cash System），并在次年创立了比特币运行机制，挖出了第一个区块，被称为“创世区块”。中本聪之后，已经有学者把这十年的发展分成了三个阶段。

第一阶段是从2008年到2015年，也有人划到2013年或者2014年，这一时期的比特币如日中天，很多人都去挖矿、炒币。第二阶段开始的标志是“以太坊”（Ethereum）的创立，一个1994年出生的年轻

人维塔利克·布特林（Vitalik Buterin）提出了“智能合约”的概念，深化了比特币的应用场景。这期间还有一个重要的分水岭，就是学术界、产业界把比特币和支撑它的底层技术区分开来，以至今天有了“币圈”和“链圈”这两个说法。“币圈”更专注数字货币，比如发币、代币；“链圈”更侧重底层技术。第三个阶段从2017年开始，有人将它称为“第三波浪潮”，认为它会带来“可编程金融”“可编程社会”，区块链给金融、经济带来了巨大变化，开始影响生产方式甚至生产关系。

短短十年里，区块链变现出了巨大的潜力和能量，麦肯锡公司（McKinsey&Company）说它是继蒸汽机、电力、信息和互联网科技之后最具潜力触发第五轮“颠覆性革命浪潮”的技术。

## 到底什么是区块链？

狭义的区块链就是一种“数据结构”，以数据区块（block）的形式存在，每个区块是一个相对确定长度的数据块，就像拉火车一样，一个区块、一个区块串接着挂起来，形成一列长长的数据火车。它是一种加密的储存结构，安全、可验证、防篡改。

广义的区块链是一种用分布式技术支撑的共识算法。区块链有三个重要的概念——分布式计算结构、分布式账户体系、共识机制。

根据知名市场研究公司Gartner的报告，2018年区块链已经进入“幻觉破灭谷底期”，但千万不要认为这个技术就要“黄”了，当它向下走的时候，其实是正在接地气、寻找现实生活中的应用场景，说明它越过了“概念泡沫”的阶段。



## 区块链如何“颠覆”传统的经济活动？

上海证券交易所原总工程师、世界区块链组织首席科学家白硕教授在介绍区块链的时候，说区块链有两大功能——记账、认账。记账认账原本是传统经济活动中最常见的环节，但区块链正在这方面发生革命。

传统的记账需要有三个要素。第一要有账本，比如总账、分类账、明细账、辅助账等。第二需要有许多会计人员来处理原始凭证、记账凭证，并记入会计账本。第三是要有一套记账规则，来保障经济往来、资金的流动，是被经济活动双方都记录下的，这叫“复式记账法”，它有一句口诀是“有借必有贷，借贷必相等”。这三个要素保证了财务信息的准确、完整。大家需要注意的是，传统的记账活动，财务信息的呈现，是滞后于经济活动的，这是区块链对记账活动一个深刻的改变。比如传统财务信息，需要按照月度、年度等周期，进行“结账”操作，年底要有财务决算，产生会计报表，只有做出这样的会计处理，经理人员才能了解企业上一个周期的运营状况。

有了区块链之后，以上三个要素都被颠覆了。首先传统的账本消失了，因为经济活动、资金的流动，不但被交易双方记录下来，而且被遵从同一个区块链协议的参与者，都记录下来了。更要命的是新的数字账本根本不在你自己的会计档案柜或者服务器上，它在“链”上，且每个人都可以有一个副本，同时因为区块链有很好的加密技术，所以也不会随便被不相干的人看见。于是记账员和会计师也消失了，理论上，所有的会计记账规则都会被电算化，进入自动化的时代。“复式记账法”也发生了改变，在区块链上，借方和贷方的记账、对账任务消失了，因为账目是天然齐平的。最终，账本、会计师不见了，记账规则发生了变化，由两个人记账变成了理论上所有人都在记账。

一个典型的数据区块大小一般是1—2兆（MB，1MB=1024KB，1KB=1024Bit），典型的记账区间是10分钟（比特币为10分钟，以太坊大为2—2.5分钟），这取决于算力水平和初始定义，以后的记账区间甚至可以发展到更短，比如以秒为单位。每10分钟记一次账并形成数据区块，每个数据区块首尾相连，就形成了区块链。这10分钟内记录的财务信息，理论上来自所有在这个区块链上的机构和参与者。过去的经济活动只涉及甲乙两方或者甲乙丙三方，是点对点的交易，但在区块链上不一样，所有的经济活动都可以记载在同一个区块链账本上。如果全球的每一笔账都在区块链上，假账将变得不再可能。

学习区块链的技术原理，有两个绕不去的计算机名词——Hash和Merkle。Hash函数是一种操作方式，本质上也是一套加密算法，它的作用就是把一串数字或者符号变成加密的字符串。Hash函数最大的魅力，打个比方说，就像是一把锤子，把一个不定长度的字符串，“砸”成（转变成）固定的长度。每发生一笔经济活动，就对该笔经济活动对应的数字账项，操作一次Hash函数，每个Hash函数对应一笔交易，每两笔交易放在一起，再操作一次，如此重复。可以想象，这种两两归并到一起的交易，如果展开来，就好像一棵树（学名叫Merkle树，是一种二叉树）。最后无论有多少笔交易，都可以最终把这个记账区间的账项信息，转变成固定长度的字符串，这就是区块链技术设计中独具特色的地方。可以简单地认为，每个10分钟里所储存的账项信息，其实就是被砸过很多遍的Hash函数的结果，这个数据区块的长度是相等的。

每个区块之间，还需要首尾相连，这个怎么连？谁来连？这又是区块链设计巧妙的一个地方。每个区块在记账的过程中，事实上所有参与区块的人都贡献了自己的算力，也都在自动地彼此履行记账、对账义务。但当这个区块结束的时候，到底以哪个人记录的区块为准呢？比特币用挖矿的办法来解决“认账”的难题。简单说来，就是在每

个区块的最后，要求所有参与者做一道“奥数题”，计算某个复杂的数目字，这个数目字与区块账户信息的Hash值，最终要包括若干个数字“零”。谁先算出来，就给谁一定的比特币奖励。人们把这个过程叫作“挖矿”。如此巧妙的设计，就使得参与区块链的人们，一方面可以贡献自己的算力，为所有的经济活动实现记账的需要（同时还自动对账），另一方面还可以通过激励机制设计，实现大家“认账”的过程。这个认账，就是共识机制。

以太坊出现后，提出了智能合约的概念，将比特币思想扩容了。现实中，任何一个经济活动背后都对应着一个合约，有的是口头形式，有的有书面记录。如果甲从乙那里借了100元钱，承诺3天后归还，如果没还，则每晚一天多还1元。生活经验告诉我们，如果甲没有还钱，有两个原因——他忘了，或者他有意赖账。如果乙还是个内向的人，不好意思催账，事情就更麻烦。

有了区块链之后，可以把这件事写入智能合约，任何一个合同都是一长串的逻辑算法，当出现不同的条件时，执行不同的结果。这时候甲再从乙那里借100元，3天后就会自动扣款还给乙。现在已经有了小额免密支付，这会让社会的整体信任度提高。如果甲真的晚了两天还钱，被扣了2元，也是对甲拖延的惩罚。这套逻辑里嵌入了智能合约的概念，合约内容被编制在一长串的Hash字符串中，被拆解成一条条的计算公式，等于是把合约的条件和结果拆解开来，成为区块账本中的一项数据。

在过去，区块只对应账本，而账本是经济活动的结果。但当我们把智能合约考虑进来，意味着区块里除了账本之外，还包括经济活动的过程。区块链能把日常经济活动中那些七零八碎的细节，通过一个所有人公认的账本打包在一起，而且是自动进行的。这是一个伟大的创新。

## 区块链会“消灭”黄牛党吗？

区块链技术分为三个层级。第一个是数据存储、网络安全、加密技术等，这是非常技术化的部分，普通人基本上不用关心，就像很多人用微信发语音、有邮箱发邮件，但他并不关心这些信息流动背后的逻辑是什么。

第二个是共识、激励层级。在区块链上，客观上每个人都为别人做了一点点辛苦的工作，例如每个人其实都在记账、对账。理论上，每个人的节点都会存储一个账户的账本，记账的动作自动完成，占用了个人的本地计算机的一部分计算资源。人们可能没有意识到，但其实他已经贡献了自己的分布式存储、分布式算力。另外，因为Hash函数的完成需要算力，算力又有比特币作为奖励，因此催生出了矿机产业，也炒热了“币圈”的各种生意，当然这是另外的话题了。

第三个是应用层。区块链的合约应该如何理解？它会怎样改变我们现在的生产过程、营销流程？怎样改变制造业？改变工单分派？几乎所有的场景，都可以用区块链的视角去重新想象。我认为区块链正在重新定义这一切。

比如区块链可能会重新改变“黄牛党”。很多人痛恨黄牛党，认为他们抢占了火车票、挂号、演唱会门票等资源。现实经济活动中之所以有“黄牛”，是因为资源匹配的信息不对称，甚至是权力不对称。有了区块链之后，信息是即时、公开的，资源匹配会变得空前高效。

区块链是一件伟大的事情，但是很容易被曲解，有人认为区块链是战胜竞争对手的法宝，是成为独角兽的最后一个机会，是让自己的业务变得更高、更快、更强的制胜法宝，但我认为这些都不是重点，甚至是错误的。

## 区块链如何创造新的共识？

回到经济活动中，我们最爱说“共识”，共识就是你我都同意同一件事情。但在人类的发展历史上，达成共识是一个非常艰难的过程。2005年诺贝尔经济学奖获得者谢林（Thomas C.Schelling）和奥曼（Robert Aumann）认为共识是不可能的。很多伟大的原理都是用“不”来回答的，比如哥德尔定理认为“建立一个包罗万象的数学体系是不能实现的”，比如孔多塞悖论认为“一人一票的民主不可能选出大家共同认可的总统”，经济学里还有一个“阿罗不可能定理”，认为把每个人的口味偏好排序之后，经过理性计算，不可能给出一份大家都真正认可的菜单。

我们假设通过摆事实、讲道理，总能找到最大公约数，但是生活告诉我们，共识的达成很难很难。比如小孩学骑自行车，父母一定会告诉他，出去的时候要注意安全。这里面隐含着两层意思，第一是不要撞到别人，第二是不要被其他人撞到——注意别人的安全，注意自己的安全。学开车的时候要学交通规则，也是为了不撞到别人、不被别人撞。

但这个世界并不会因为每个人都知道“不要撞别人，不要被别人撞”就会安全，不出现事故。因为知道这些每个人都认同的价值观，只是一种静态的“共识”，一旦进入不同的生活场景中，这种知识就不够用了，因为还有第二层的共识。

第二层的共识就是经验，是你知道别人知道什么，想做什么，别人也知道你知道什么，想做什么。就像两个人在狭窄的楼道里面对面遇见了，一个人往左，另一个人往右，刚好就会撞上。如果两个人都知道往自己的右边躲，就可以继续向前走。

由于没有第二层级的共识，比如拐弯变线、驾车夜行的时候开大灯……有人知道规则，有人不清楚规则，就会发生各种交通事故。但这样的共识会无穷无尽深入下去，比如进一步——我知道你知道了我知道什么，你要知道我知道了你知道什么。“合作”可能是人类有史以来遭遇的最纠结、最痛苦，也最微妙的一件事。

人类文化中广泛存在着“己所不欲，勿施于人”的信念，这是一个静态的共识，但是在现实生活中总会被挑战。因为人与人之间建立起来的信任，是通过多次打交道才形成的，所谓“吃亏上当长见识”。在经济活动、日常交往中，为了得到信任和共识，往往需要付出非常多的代价。因为我们信仰“己所不欲，勿施于人”，但是现实生活又告诉我们“日久见人心”，社会的基本信任是建立在多次、重复的博弈之上的，在信任、共识建设的过程中，不停有人投机取巧、抄近路，让遵守规则的人感受到了莫大的伤害和不公。

人與人之间的合作和信任建立在多次、重复的博弈上，在商业活动中就是两大成本居高不下——缔约成本、履约成本。因为不信任，买东西的时候要货比三家、讨价还价，产生大大小小的缔约成本。为什么我们要在这方面花费那么多的时间、精力、资源？又因为不信任，为了保证履约，我们需要有道德、法律约束，需要法官、警察等力量来判决、执行，这就产生了更多的履约成本。

我认为在思考区块链的未来时，也要回想过去几百年里，我们的经济学思想被什么束缚了。有人说，今天的共享经济、互联网金融事实上正在颠覆过去的经济学原理，我非常认同。亚当·斯密的经济学理论是人类智慧的结晶，他的基本假设基于人都是自私的，自由市场经济可以让自利的人在客观上实现最优的资源配置。意思就是，自私是合理的，由于有自由市场交易，有分工机制，商品和人力可以在自由市场上找到自己的位置，整个社会资源的流动和匹配可以达到恰当、

合适的财富最大化。但我认为这个假设在今天已经远远不够了，我举三个例子。

第一个来自密歇根大学的政治学教授罗伯特·阿克塞尔罗德（Robert Axelrod），它在1980—1984年用计算机竞赛游戏的方法让几个高校的团队相互竞争，最后多伦多大学的一个团队取胜了，他们采取的策略就是“己所不欲，勿施于人”。在罗伯特·阿克塞尔罗德的《合作的进化》（The Evolution of Cooperation）一书中，提出人的天性中不仅包括自私的一面，也存在合作的一面。

哈佛大学的数学与生物学教授马丁·诺瓦克（Martin A. Nowak）也在数学、生物学领域上探索，认为合作是继突变和自然选择之后的第三个进化原则。

纽约大学的宗教历史系教授詹姆斯·卡斯（James P. Carse）在《有限与无限的游戏》（Finite and Infinite Games）中认为，过去2000多年来人类是在“有限游戏”里，其特征就是资源竞争、论输赢、有生死，这种残酷竞争的意识被社会达尔文主义者推波助澜，变成一种社会思潮。但是在崭新的互联网时代下，人与人之间联结在一起，未来，脑科学、神经科学还会让人和机器人、传感器之间越来越多地联结在一起。当世界真正进入“万物互联”时，人类也会面临精神上的巨大撕裂。过去我们相信人是自私的，相信鸟为食亡人为财死，但在未来的互联世界里，过去的认识可能会变得格格不入。

卡斯说，“未来的游戏是无限游戏”，不会因为局部输赢而整个游戏结束了，其中的参与者就无法继续了。AlphaGo战胜李世石之后，很多棋手觉得很受挫，认为人打不过机器人，学围棋已经没有出息了。但我认为是我们误解了围棋，它的魅力不只在于输赢，还有整个竞技的过程。AlphaGo让我们重新理解围棋，区块链也是如此，让我们重新去思考一个信任的社会应该是什么样的。

## 区块链如何让人类走进“恰当社会”？

区块链的另一个伟大意义是“恰当社会”。控制论的鼻祖诺伯特·维纳（Norbert Wiener）在1948年出版了《人有人的用处》，在书中引用了美国诗人霍姆斯（Oliver Wendell Holmes Sr.）的诗作《奇异的单马车》，这个诗人提出了新的问题——真正好的马车是什么？难道只是经久耐用、物美价廉吗？他指出，对一辆马车的评价不只在于它有多好，还在于它是怎样坏掉的。生活中的经验是，当车轴坏掉，或者车棚被毁的时候，这个马车就坏了。但霍姆斯认为这不是好的马车，真正好的马车是在坏的那一刻，所有的地方都同时坏掉了。这个新问题刺激人们去思考：我们有必要把车轴造得那么坚固吗？如果我们相信所有的东西最终总会坏掉，那就让它在适当的时候坏掉，而不是在不该坏的时候总坏，在该坏的时候却硬挺着。所以真正好的设计是每一处的配合都很恰当，延伸到社会中，就是恰当社会、知足社会。这和今天追求速度、GDP增长主义的工业社会是针锋相对的，也和任何文艺复兴以来乌托邦的社会思潮是针锋相对的。

但说到“恰当社会”的时候，很多人都会长叹一口气，因为不知足的人太多了，总有人梦想一夜暴富，也总有人在心里设定着千万元、上亿元的“小目标”。这种情景下，我们必然会生存在一个零和博弈的社会里。但是在互联网时代里，当人们越来越多地去表达自己，并且去了解其他人的时候，他会看到其实也有人想生活在“恰当社会”中，没有人天生就想去投机取巧抄近道。恰当社会带来的挑战，也恰恰是区块链的伟大意义。

传统商业社会在市场营销中遭遇的最大难题就是信息不对称，20世纪60年代的啤酒案例是商学院里经典的教学内容，由于信息不对称和信息传递时间的滞后，在生产厂、总代理、分销商、末端零售商的



几级销售渠道中，末端零售商暂时急迫的市场需求会导致生产厂过分加大生产投入，生产出超过市场需求的产品，最终导致产品积压、滞销。

财富分配也是不同步的，比如瓶装厂可能会等厂家卖掉啤酒之后才能收到钱，所有产业链上的工人都是在工作之后的次月才拿到工资，财富分配滞后于生产。

但是如果在区块链上，每当消费者购买一瓶啤酒，比如扫码购物之后，信息会同步到所有相关方，财富分配可以在同一时间完成，生产工人、瓶装厂、运货司机.....都获得这一瓶啤酒的“生产回报”。啤酒的销售金额被细分成无数个去向，有的可能是0.0005分、0.0035分，变成数字货币的碎片化支付单元。同时，每个人都知道一瓶啤酒被销售出去了，可以为各自新的生产做准备。这正是区块链的伟大意义：让生产、分配、消费同时发生。可以说，区块链就是这个新的生产关系下的伟大基础设施。

过去我们相信这个世界是确定的，但传统社会的这种“确定性”是滞后的，需要先生产，后消费，这是一种定数思维，它追求摆事实、讲道理之后相关方共同同意并签约。“确定性”带来的是缔约成本、履约成本居高不下。区块链可以解决这一切问题。

## 什么是区块链真正的意义？

区块链的意义有以下三种。

第一，区块链就是一个乌托邦，乌托邦不是个恶意的词，它是人类的憧憬和向往。当乌托邦的公共交际变得越来越大时，社会也会越来越理想。区块链就是缔造这个乌托邦的技术基础，内核就是广义的账户，它会把每个人的行为记录下来。有人担心个人隐私，这虽然是一个非常现实的问题，但我的看法是“担心”是没用的，人类进入某种程度的“数据裸奔”恐怕也是无可逃脱的，现在大街上已经满是摄像头了。问题的关键，未来恐怕需要重新理解和定义隐私，来获得另外一种更高层次的共识。当然这也是另外一个重要的话题了。

第二，未来的世界是并发的，越来越智能的传感器，越来越多的生物技术会让万物紧密联系在一起，到那个时候，财富的生产、分配会同步展开，人类将迎来生产、消费、分配同步的社会状态，生产方式、消费方式和生产关系将重新定义。

第三，区块链会带来一个“知足社会”。当代社会一个最重要的现象就是“保质期现象”，超市里所有的商品都有保质期，每个人都关心保质期。当我们购买这些商品的时候，其中一部分一定会随着“过期”而被丢弃，但是我们依然会囤东西。根本原因就是我们对“确定性”的追求，担心断货，担心未来哪天没有东西吃，这是农耕文明让人类定居下来之后，给人类内心造成的挥之不去的心理影响。其实我们并不需要囤东西，当今世界的生产、供给能力绰绰有余，只是很多东西被放在了不合适的位置。区块链对生产、消费的即时记录和回应，可以解决信息传递和资源分配造成的滞后，人类可以进一步走入一种精神追求的时代。

现在很多人关心区块链技术，当有人把它当作跑马圈地的工具，我认为这是找错了方向。了解区块链，最重要的是了解它背后的共识机制。我曾说过“区块链是靠谱儿的人率先连接起来”，是那些不愿意去投机取巧、不愿意浪费时间讨价还价的人，在寻找新的解决办法。因此区块链会解决掉讨价还价，即使有人愿意多花钱去买东西，有人就想标高价买东西，也是建立在自愿基础下的，这是个性化的标价，而不是工业化的标价。区块链还会解决掉现在的账本，让经济活动中诞生出一种广义的账本，让人与人之间进入更深度的连接。

这个世界已经被连接起来了，而且连接的深度和广度会越来越大。区块链，为这个连接的世界，创造了一种非常巧妙的价值度量衡，所以说，区块链让互联网走向了价值网络，这是一个巨大的变革。我常说，区块链是互联网创立以来，为数不多的重大技术，它为重新定义一切，提供了最为核心的技术思想。

# 第十三讲 智能机器社会的崛起：小法律、实验法、区块链和智能合约

不远的未来，我们如何向手术机器人支付费用？如何对自动驾驶出租车付款？在物联网（IoT）平台上，智能洗衣机又如何向智能平台直接发出购买洗衣液的邀约？智能汽车如何向维修机器人支付修理费用，它又如何发起智能投保并与智能代理进行理赔谈判？对于这些可以预想的问题，事实上只有“区块链”，才可能成为超越以人类和法律为中心的传统操作平台，实现跨越人与人、人与机器、机器与机器的依托于智能算法的跨平台运作。

## 余盛峰：

现任北京航空航天大学人文与社会科学高等研究院和法学院副教授、美国康奈尔大学访问学者，并担任《文化纵横》杂志执行主编多年，研究领域为比较法、法律社会理论以及网络信息法。

众所周知，法律是现代社会秩序的重要支柱。但近年来，大数据、区块链、智能合约、模拟仿真等技术应用正在持续改变法律的功能形态，催生出“小法律”“实验法”等新型学习性法律。本讲旨在讨论：面对新技术革命的冲击，法律的功能和形态将发生哪些变化？

## “深度不学习”：传统法律的本质

法律和人工智能不同，它不能采取深度学习的态度，即不能时刻根据外界信息的变化，灵活调整自己的规范、原则和价值。朝令夕改，则无以措手足。法律最本质的特征是“深度不学习”：法律不能参照外界的各种地位、关系、信息的反馈，对自我进行调整，其不会考虑当事人的情感或道德诉求，也不会照顾当事双方的经济状况，而是必须“照章办事”，严格按照法律条文来断案。

这一核心特征的形成来自法律所面临的先天悖论：法律必须对一系列不可决定的事务做出决断。<sup>[57]</sup>正是因为矛盾无法解决，才需要法律给出终局判决。由于当事人无法通过武力、经济和伦理方式解决纠纷，法律才必须对不可决定的事情做出决断。

在人类历史上，无论中西方文明，法律从早期的巫术、神判、占卜、决斗开始，实际都采取了“深度不学习”的态度。<sup>[58]</sup>在中国古代，“龟为卜，策为筮，卜筮者，先圣王之所以使民信时日、敬鬼神、畏法令也；所以使民决嫌疑、定犹与也”；“皋陶治狱，其罪疑者，令羊触之。有罪则触，无罪则不触”。<sup>[59]</sup>西方法律史上，诸如热铁法、热水法、冷水法、吞食法、摸尸法、决斗法，更是不绝如缕。尤其在早期文明中，由于技术手段落后，人们经常诉诸神秘的巫术、无常的命运或冷酷的暴力来形成法律裁断。即使到现代理性法时期，对于疑难案件，由于彻底还原事实真相或确定适用法律的困难，也需要法官的斟酌判断或陪审团裁决，需要在必要时采取“不学习”的态度，对案件做出终局裁决。

## 当法律遭遇代码和算法

但是，在人工智能带来的机器学习潮流之下，法律的独特功能就遭到了深刻挑战。

机器学习实际上是一种建立于学习性、描述性和统计学基础上的定量方法，它通过将新增信息和之前形成的记忆不停进行综合，从动态的随机数据中临时建立相关性的模式，进而做出当下的判断。这种学习过程需要通过感知不断收集新的信息，同时经由记忆储存调用历史信息，最后基于当前状态对未来做出预测并行动，从而改变现有系统的运行。也就是说，机器学习是一种自我适应和自我改进的反馈机制，它以当前的运行作为下一步指令的基础，根据实际状态而不是规范预期作为策略选择的依据。这就与传统法律的“深度不学习”特征形成了鲜明对比。如果说机器学习是一种基于统计学的随机性控制，那么法律不学习则是立足于逻辑的确定性。<sup>[60]</sup>

李晟博士对机器学习给传统法律实践带来的影响做出了深入的说明，他指出，在智能机器的法律学习中，每一个当事人数据的输入，都不再是孤立的数据，而是会成为机器学习的内容，并发展出处理未来数据的方法。在法律活动的参与者与提供法律服务的人工智能之间，因而就会形成密切的互动。当事人获得人工智能依据数据输出的反馈，做出自己的行动决策，而决策本身也形成新的数据供人工智能进一步学习。<sup>[61]</sup>这就深刻改变了传统法律的运作特征，因为，传统法律观念认为只须在“合法/非法”这样一组二元代码中执行法律的运作，并有意与日常经验和实践反馈拉开距离。而机器学习的逻辑则与之不同，它会通过各种大数据、身份虚拟账户、评分系统、智能算法的技术装置帮助，形成对法律主体持续追踪认知、认证、评价、识别和反馈的学习性网络。正因如此，各种控制论、系统论、信息论、演化

论、博弈论、概率学、复杂性思想和统计学方法正在不断侵入法律领域。

## “小法律”与“实验法”

随着智能机器社会的崛起，人类法律正出现一个从牛顿式的大定律—小数据向默顿式的大数据—小定律模式演变的趋势，正在从UDC（不定性、多样性、复杂性，Uncertainty、Diversity、Complexity）的社会向AFC（灵捷、聚焦、收敛，Agility、Focus、Convergence）的方向演化。也就是说，传统法律实际是基于牛顿的经典力学模式，它根据统一的“大法律”来整齐划一地规范各种“小事件”，它需要通过人为地简化和收敛各种复杂场景，化约社会沟通复杂的事物、社会和时间维度，使得法律能够成为一个“自动贩卖机”。而智能化的机器学习则开始从海量的“大数据”中根据特定的场景、语境和实用的需要，随机提取特定的“小法律”来形成对行为的反馈机制。在这种情形下，“数据”甚至不必是实际发生的案例，而可以利用各种基于代理的模拟仿真技术（Agent-Based Simulation），或是通过智能生成性对抗网络（GANs,Generative Adversarial Nets），来人工地生成海量数据并以此进行预测性和实验性立法。一方面，通过去语境的信息模式提取出特定规则；另一方面，通过模拟仿真进行动态观察和效果评估，再模拟各种虚拟场景，并在此过程中生成各种具有学习性特征的“小法律”。这些学习性的“小法律”可以通过给定目标，通过设置一系列变量及相关的变化概率，模拟建立包括一系列行动者、互动规则和各种动态环境特征在内的法律推演，来同时实现描述、预测和引导社会沟通、建构法律动态模拟过程和功能的结果。

不学习的法律可以应对一个具有高度确定性的社会，但是伴随着贝克（Ulrich Beck）所言的风险社会的到来，社会交往的复杂性和不确定性急剧提升，如果继续沿用不学习的法律，主要基于事后规制（编者注：“规制”为法学专有名词，可理解为管理或制约），针对特定当事人进行治理，势必难以应对风险社会的各种问题。风险社会的



风险效应一般不止于当事人，而事后规制会造成无可挽回的后果。正因如此，必须让法律逐渐取得更高的学习属性，能在事前甚至即时性地进行反馈式规制，这就推动了各种学习机制和实验式治理方法在法律中的应用。在风险社会中，法律必须随时根据新的信息和情境进行自我调整，以适应各种风险和变化，甚至根据实验模拟的结果来调试和出台新的法律规则。<sup>[62]</sup>

贝克对此做了深入说明，在风险规制中，学习的要求会逐渐变更传统法律对于确定性、普遍性、一致性的追求，以便更好地对基本权利进行动态性的保护。例如在德国，就已经出现了一系列学习性的法律机制：

第一，弹性化与暂时性处理，例如制定临时性规范、附变更保留的规范、赋予观察义务。根据风险的最新变化，行政机关可事后修正、变更先前的风险决定、给该决定课予事后的负担。法律学习会更多从程序法原理来重构，比如让生产经营者承担对更好知识的观察义务和事后改善义务。

第二，将某些法律去实质化，法律仅做出一般指引，采用“接纳性概念”，在法律中规定“一般承认的技术规则”“技术水准”“学问和技术的水准”等原则。这样，就在法律不学习的基础上开放了根据科技发展水平变化进行学习的空间。

第三，扩大行政机关的任务，授权其制定规则并负责执行，改变对法的明确性要求。让行政权更多担当法律学习的功能，建立做出判断（风险评估）的法定程序和组织。

第四，将法律程序视为一种“社会理解的过程”，而不再是法律机构单边自上而下的规制过程。风险的复杂性、科技的动态性和学习的

过程性，要求各方主体都围绕法律过程进行风险沟通，从而提高法律的学习性。<sup>[63]</sup>

从晚近以来，法律的学习性早就在不断彰显。<sup>[64]</sup>例如在德国，目前就出现了一种新型的法律，即实验法（Experimentalrecht）。而“实验法”之所以被形容为“实验”，是因为它具有下述两个不同于以往法律不学习的核心特征：第一，它设有期限；第二，伴有评估措施（评估的义务、评估委员会的设立、评估报告的制作）。<sup>[65]</sup>这种具有高度灵活性、机动性、过渡性特征的“实验法”，无疑是对以往有关“令行禁止”“有法必依”这些法律信条的深刻挑战。

## 区块链、虚拟现实与智能合约

当下，智能社会的迅速崛起则会从根本上推动法律的学习化转向。我们可以从人工智能、区块链（比特币）、虚拟现实、智能合约这几项革命性技术的演化，来审视它将对法律功能和特征带来的深远影响。

首先，各种数字智能技术的交叉兴起导致了世界社会分化趋势的加速。区块链就可以视为一个正在演化的新社会系统，按照卢曼（Niklas Luhmann）社会系统理论，当前的区块链已经形成了一个完整的系统生态：它形成了系统/环境的区分（通过共识算法和独特的证明机制）、独立的时间维度（每十分钟为时间单位的区块生成速度）、独特的运作媒介和加密手段（哈希计算和时间戳）、特定的二元代码（记账/不记账）。在这样一个新的区块链世界中，还可以进一步搭载人工智能、虚拟现实等技术，在技术推动下，区块链理论上可以将所有人和事物都陈列到虚拟网络世界的“货架”上，面向智能技术进行统一标识，并确保标准化的智能操作。技术变革必然涉及新财富的创造和旧财产的重新分配，而区块链技术的革命性就在于它实际上正是一种价值协议，它不只是关涉现实世界财产的数字化问题，而更是解决了虚拟世界资产的创造、分配、定价和交换问题。例如，比特币作为区块链技术的首要应用，就解决了虚拟世界的货币化问题。

顾名思义，传统法币是一种基于法律权威的不学习货币，它由国家主权进行信用背书，强制赋予它唯一合法的货币地位。而比特币则是一种学习性的货币，它奠定在学习性的代码、算法和技术协议之上，因此，在比特币中适用的“法”实际不再是外在的法律文本和规范，而是内嵌于区块链系统的数字协议，“合法/非法”是根据数字签名（非对称加密算法）自动加以识别的，而不再诉诸立法和司法机关的

相关规定。可以看到，区块链技术，作为一种有关价值生成和确权的协议，其实正是一种新型的“法律”共识机制和确权手段。依靠具有学习进化能力的数字加密技术，借助由特殊算法保障的去信用、去共识化的技术手段，它可以即时地生成和确认某种价值和权利的归属，这可以有效取代传统法律的规范、确权的功能。它是深度学习的，同时又将学习时间压缩到忽略不计的程度，相比于不学习的法律，它在效果、效率、成本方面都有明显优势，并且更具“科学”层面的说服力。在区块链技术迅猛发展的趋势下，传统的法律规范手段如何继续保持其竞争优势？

其次，再以新商人法和智能合约为例。古代商人法主要是一种习惯法，它基于历史形成的商人共同体来解决合同的信用和效力问题；而现代商人法的载体则主要是标准合同，特别是在跨国商业合同领域，如托依布纳（Gunther Teubner）所言，它通过各种外部机制比如指定仲裁机构的方式，解决合同的信用和效力问题，其推动者主要是各类跨国公司和跨国律所。<sup>[66]</sup>而依托于区块链技术的智能合约则提供了商人法的一个替代性方案，只要触发事先设定的交易条件，合同就会被自动执行。也就是说，在类似的智能技术帮助下，以往我们熟悉的不学习的法律的特征、功能和模式，将面临全面的冲击。智能合约会创建一个基于逻辑的自动执行结构，从而消除现实交易中对第三方法律机构的需求。双方一旦通过合约达成协议，合约就直接扮演了仲裁者的角色，自动推动交易的完成。在这个过程中，法律被排除在外，不再是合法/非法，而是合约代码本身成为元代码。

可以设想不远的未来，我们如何向手术机器人支付费用？如何对自动驾驶出租车付款？在互联网平台（IoT）上，智能洗衣机又如何向智能平台直接发出购买洗衣液的邀约？智能汽车如何向维修机器人支付修理费用，它又如何发起智能投保并与智能代理进行理赔谈判？对于这些可以预想的问题，事实上只有“区块链”，才可能成为超越以人

类和法律为中心的传统操作平台，实现跨越人与人、人与机器、机器与机器的依托于智能算法的跨平台运作。而在这些新的虚拟世界空间中，传统不学习的法律的作用会不断边缘化。在这些新的虚拟世界中，利用各种智能技术，其便捷性和适用性会使传统法律在其中变得没有用武之地，不再需要法律来处理各种有关虚拟化财产的交易和确权问题。智能技术通过自我学习的方式，可以更有效地执行并保证各种交易的完成。例如，目前的Modern VR平台就利用区块链等新兴技术，使虚拟财产所有权和交易更加安全。而虚拟现实平台Decentraland则使用区块链来识别和指派虚拟世界中的土地所有权。

[67]由于VR的各种应用，现在虚拟不动产可以像现实世界的财产一样出售、租赁，并用于虚拟活动。从这些发展中可以看到，未来将更多是区块链技术而不是传统法律来规范虚拟财产市场，虚拟世界的财产交易，难以接受现实世界法律的规制，而更容易接受机器学习的算法和代码规制。因为，虚拟世界高度随机性、即时性、可塑性的特点，决定了它难以通过传统法律进行控制，而具有深度学习能力的智能机器则可以更好确保财产交易的效率和安全。如果说，传统法律主要应对的是现实世界的问题，那么面对一个正在涌现的虚拟世界的治理问题，法律的形态必然面临转型。

最后，智能技术的发展也将以不同程度改变法律的本质特征。第一层次的智能应用，诸如法律检索、文件自动审阅、文件自动生成、智能法律咨询、案件结果预测等，还无法改变法律不学习的本质，因为它主要是通过法律信息化、信息流程化、流程自动化的过程，提高不学习的法律的运作效率。而法律智能化的第二个层次，则是从“不敢违法”直接提升到了“不能违法”，诸如自动驾驶技术中的嵌入式代码（法律），就可以自动执行法律的预期结果，在事前就禁止了相关违法行为（如酒驾或超速）。而诸如智能合约、欺诈智能识别系统等技术，则是法律智能化的第三个层次，即达到了“不用违法”的效果。也就是说，在原有技术条件约束下，合同效力须由不学习的法律来担

保，但是现在，智能技术可以直接推动和保障交易完成，从而使法律完全失去用武之地。可以设想，随着智能技术和学习能力的不断提升，社会主体的各类信息都将数据化，所谓“法律事实”也将趋于透明化，证据链的形成可以被机器学习捕捉。

## 第十四讲 破解现代医学的观念困境

现代医学既要重视普遍疾病，也要强调疾病的个体性，其处于两种对立范式同时存在的境地。治疗普遍疾病和发展专门治疗技术，属于日新月异的科学技术领域，而以认知个别患者为志业，并发展因人而异的个别疗法，这有点像人文历史，甚至是艺术。二者犹如人文与科学互相补充，对现代医学都不可或缺。

### 金观涛：

现任中国美术学院南山讲座教授、台湾政治大学讲座教授、香港中文大学中国文化研究所高级名誉研究员。20世纪80年代曾任职于中国社会科学院，担任《走向未来》丛书主编，与方励之、李泽厚和温元凯合称为当时青年的四大思想导师。1989年以后长期在香港中文大学中国文研究所工作，任当代中国文化研究中心主任、研究讲座教授。

### 凌锋：

首都医科大学宣武医院神经外科主任医师、首席专家、教授。专长领域为脑和脊髓血管病等，尤其在脊柱脊髓血管畸形的诊断治疗领域做出了系统性、创造性贡献。

20世纪下半叶，人类基因图谱的建立、智能信息技术的突破性进展，使得医学的基础研究取得巨大的进步，人们逐渐形成一种信念：只要在基因层次确立各种疾病的原因，就能找到彻底治疗疾病的方法；随着终极病因和相应治疗手段的发现，现代医学必将如历史上有

过的革命那样再一次大飞跃。近年来，精准医疗和人工智能的蓬勃发展进一步加深了人们的这种信念。目前，精准医疗的全球市场规模已突破600亿美元；2016年，IBM公司研发的“沃森”人工智能系统，仅用不到10分钟时间就判断出一名60岁女性患有罕见的白血病，并提出治疗方案。甚至有人乐观地预测：人类在2045年将实现永生。[\[68\]](#)

本讲力图从哲学和人文的视角，重新审视现代医学的“革命性进展”。事实上，由于缺少整体的方法论和人文精神，现代医学在繁荣背后，存在诸多困惑和隐忧。今天有必要在哲学层面，理解现代医学观念及其影响，重塑医学的意义世界，否则便会如韦伯所描绘的：“专家没有灵魂，纵欲者没有心肝：这个废物还幻想着它自己已达到了前所未有的文明程度。”[\[69\]](#)



## 21世纪医学面临的挑战

纵观现代医学兴起的过程，其主线是把科学的因果解释用于医学的历史；现代医学的每一次大进步，都与某一类病因的发现联系在一起。

现代病因学开始于19世纪下半叶巴斯德（Louis Pasteur）等人建立的病菌学说。该学说的核心观点正是人类的许多疾病均由细菌引起，包括结核病、霍乱等，只要这些细菌被消灭，疾病便可痊愈。这个学说催生了消毒灭菌术的发展和抗生素的发现，极大地促进了临床治疗学和外科手术的进步。到20世纪上半叶，人们又发现缺乏某种营养素可引起疾病，并在此基础上建立了营养性疾病学说，该学说立即促成了维生素和其他营养素的发现，使得像坏血病及地方性甲状腺肿这一类疾病得以治愈。

上述两个学说是如此成功，以至人们更加相信疾病是由单一病因引起，只要去除病因，疾病便可痊愈；疾病发生的线性因果关系是如此有影响力，以至今天医学院的老师给学生讲课时，还时常教导他们，体内的多重病变最好能用一个病因来解释。

20世纪50年代，自身免疫性疾病的研究使疾病发生的因果探讨进入更深层面。人们发现，当免疫系统在保护人体免受外源性病原体侵犯时，如果反应不当则会攻击人体自身。这些病包括红斑狼疮、多发性硬化、风湿热和幼年型糖尿病等。这使医生想到对疾病的因果分析必须深入身体内部，即从基因水平来寻找病因。

随着病因研究进入DNA层面，现代医学对疾病的治疗真的发生了革命吗？没有！很多医生甚至感到，对某些疾病的治疗总体上很可能是退步了。例如，随着疾病谱的变化，慢性病（包括心脑血管疾病、

肿瘤、肥胖、糖尿病、老年痴呆等)的控制成为社会关注的焦点。这些疾病大多属于复杂性疾病,发病不是由单一因素导致,致病因素往往多到难以用线性因果分析;此外,人类对身体日益深入的精密工具操作、介入和干预,导致由药物或诊断治疗过程引起的疾病——医源性和药源性疾病越来越普遍。<sup>[70]</sup>

除了疾病防治效果的倒退,医学的意义世界也出现了断裂、失落和冲突。

第一,在现代医学观念中,“采取各种措施消除疾病”被视作医生的首要职责。但在现实中,很多医生经常要问自己的是:“这些病要不要治疗呢?”比如胃癌,目前最有效的治愈手段是手术切除,原则上一般可能要切除胃的三分之二,对晚期胃癌患者可能要切除全部。不过患者术后的生活质量会大打折扣。对于晚期胃癌患者来说,哪怕保留一点胃,生活质量也会高得多。面对这种情况,医生应该如何保证适度干预?诸如此类的问题在现有医学观念框架下都得不到解决。

第二,医学的观念危机,还存在于医患之间。正如一篇文章所指出的:“如果去考察很多医疗纠纷,发现都有一个共同特点。一个手术完成后,患者主观感受很不好,而医学检查未见异常,医生认为很成功。”<sup>[71]</sup>2013年“温岭杀医案”便是典型案例。其实,对于疾病,再先进的设备和高超的医疗技术,都有发生意外的可能。在医生看来,患者在接受治疗时,已同意承担风险。而在患者看来,治病只是患者和医生之间的一场交易,正如在市场中两个行业之间的产品和技术交换一样。一旦治疗失败,患者有上当的感觉,认为这是医生的失职。因此,尽管现代医疗技术和设备越来越先进,医患矛盾却愈演愈烈。

第三,在医疗实践中,有不少西医大夫会采用中医的治疗方法,以处理某些疑难杂症。但中西医结合一直停滞不前:一方面,由于中医的知识系统及相应的治疗方法不符合实验科学规范,一直缺乏正当

性。即使中西医结合受到官方提倡，传统医学和现代科学规范的冲突使得它一直受到有严格科学训练的医生排斥，很难在医学界占应有的地位。另一方面，人们对于中西医的态度趋于两极化，社会撕裂程度持续加深。例如，2017年12月《自然》（Nature）刊发文章，担忧中国不顾安全风险，放松对传统中医药的管制。一时间，中医的拥护者与批评者就此在互联网上展开激烈的争执。“中西医之辩”俨然成了一个无解的争论。

此外，现代科技发展本身对医学构成严峻挑战。

人类社会正步入大数据时代，这对医学发展很重要，但也形成致命的压力——疾病的发生不是一个概率过程，其中存在特定的病因。没有任何一个医生敢对别人说，在某个症状下一个人得病的概率是多少。但当下的形势又迫使每个医生使用大数据。2014年《英国医学杂志》刊发文章，指出循证医学像一把已上膛的手枪，瞄准临床医生的脑袋，威胁道：“你最好乖乖地按照最佳证据去做。”也就是说，大数据正在强迫医生去做未必正确的事情，不留一点自我辨识与判断的空间。<sup>[72]</sup>

与医学大数据相关的，是近年来精准医疗的突飞猛进。精准医疗本质是通过基因组、蛋白质组等组学技术和医学前沿技术，对于大样本人群与特定疾病类型进行生物标记物的分析与鉴定、验证与应用，从而精确寻找到疾病的原因和治疗的靶点，并对一种疾病不同状态和过程进行精确分类，最终实现对于疾病和特定患者进行个性化精准治疗的目的，提高疾病诊治与预防的效益。我要强调的是，虽然当前测序技术能够发现致病基因，但这些基因水平的病因和以前发现的病因大不相同，它们很难与临床防治挂钩。

在“精准医学”看来，只要认识每个人的DNA，就能够以每一个患者DNA的类型规定疾病的类型，找到对其适用的干预手段。假定另一

个人亦具有相同的DNA，干预对他亦有效。这里，某一个人的DNA似乎是独特的，但疾病的治疗仍然可普遍化和规范化，因为相同的DNA规定了同一类疾病。但以肿瘤被普遍视作多基因突变的后果为例，一项采用当前先进的DNA测序技术来研究肺癌细胞基因组的结果显示，在一种肺癌细胞里就存在着两万多个碱基突变。再如高血压病，其候选基因（即其编码的蛋白质参与血压调节的基因）至今虽然已报道150种，包括血管紧张素原基因、血管紧张素转换酶基因、醛固酮合成酶基因、心钠素基因、内皮型一氧化氮合成酶基因等，但它们中尚没有任何一个被确认为原发性高血压的决定基因。鉴于这样的例子越来越多，英国《自然》杂志在2008年6月刊发的一篇文章中提出：“由一种基因导致一类疾病的时代已经一去不复返了。”<sup>[73]</sup>这样一来，医生必须在治疗干预的过程中，不断加深对患者复杂病因的认识，进而找到有效的治疗办法。

尽管如此，在精准治疗的理念下，人们还是日益陷入一个思维误区：医生是一个能够完全认知疾病的工程师，在清楚了解病因的前提下，对人体功能进行修复。假如修复出了问题，医生就该负全责。在外科治疗中有一种说法叫“二进宫”，即在第一次干预失败后再做二次手术。大多数外科医生对此讳莫如深，即使知道再做一次手术对患者有好处，也不轻易提。因为这完全违背了先认识全部病因再干预的常规治疗模式。在常规模式下，做第二次手术意味着第一次干预失败，医生必须为第一次干预失败负责。如果第二次手术也失败，问题更大了，这相当于有医疗事故，打官司必败。

总之，这一切证明今日人们对医疗技术发展的那种自信、膨胀和狂欢完全没有道理。这自然向我们提出一个严峻的问题：为什么对病因的认识深入到基因层次以及干预人体能力的巨大进步，都没能带来在疾病治疗上的伟大革命？我们有理由怀疑当下医学的基本框架存在重大问题。

如果不从根本上解决医学理论的问题，医学将无处安身立命，而这一切的根源是缺乏对关键哲学问题的认识。我们可以将医学的基本框架分为两部分：一是对于医学知识的科学认知，这涉及医学与科学的关系；二是对医学知识的利用，这涉及伦理、价值层面的问题。自17世纪以来，科学与人文的关系从“嵌入”走向“大分流”，科学领域与人文领域逐渐分离。而与其他科学门类不同的是，医学在认知和应用上是无法截然分开的。科学与人文的“大分流”，导致治疗往往被简单归为科学知识的运用。这种哲学上的两难处境使得医学面对社会变迁、大数据、人工智能等的挑战时，无法及时、有效地应对。

早在21世纪初，我们基于这种哲学反思精神，在中国国际神经科学研究所（China-INI）中建立了一个医学哲学研究小组，力图打破专业的藩篱，实现医疗、系统论和病理生理学的结合，进而为医学在科学与人文领域重新寻找定位。我们将这种新的医学理论称为“系统医学原理”。

## 对系统医学原理的探讨

众所周知，现代科学有很多学科分支，包括物理学、化学、生物学、心理学、经济学等，却没有医学。医学在科学的家族中是个弃儿，仅有一个名称，却没有实际的存在。长期以来，医学都在仰仗其他学科来解释自己，从未能自成一个体系。医学只相当于物理学、化学、生物学等学科的简单相加吗？这一简单相加能回答医学中的根本问题，并给出医学的完整画像吗？不能！

现代科学建立在受控实验所得到的公理之上，关键在于公理化。欧几里得几何学可以算作最早的公理系统，其中包括5个公理以及由此推导出的467个定理。之后的牛顿力学体系、达尔文进化论、量子力学体系、生命科学理论都立足于欧几里得的公理体系。医学却没有自身的公理体系，其理论建立在病理生理学的实验观察之上，而病理生理学也未能实现公理化。

需要指出的是，20世纪病理生理学虽然尚未公理化，但却在公理化方向上迈出了重要的两步。第一步是由美国生理学家坎农（Walter Bradford Cannon）迈出来的，其代表作《躯体的智慧》为今日生理学奠定了科学基础。坎农认为任何生命组织都必须具有一种基本的性质，这就是组织内部必须是“稳态”，即有机体具备这样一种能力：那些维系生命的条件一旦发生偏离，偏离会迅速得到纠正。比如对于高级生物，生命活动所依赖的生化反应的温度必须控制在 $36^{\circ}\text{C}$ — $40^{\circ}\text{C}$ ，但无论是有机体内和体外，温度都可能受干扰而发生变动。有机体建立了一套机构，一旦体温偏离生命所需的恒定值，由此会引发一系列反应，使体温重新回到恒定值。对于其他生理、生化条件的恒定也是一样。坎农称之为“内稳态”，而维持躯体“内稳态”的机制则被称为拮抗装置（Antagonists）。<sup>[74]</sup>

第二步是由美国应用数学家诺伯特·维纳（Norbert Wiener）迈出的。众所周知，维纳是控制论的创始人，最早提出了“反馈”的概念。但他的贡献不止于此，维纳与生理学家罗森勃吕特（Arturo Rosenblueth）等人共同将“反馈”的数学方法应用到生理学研究中。在坎农那里，有机体“内稳态”多少有一点神秘的性质，这种有机体维持内稳态的独特能力被称为“智慧”。而维纳却指出，这种“智慧”无非是自然界普遍的负反馈调节而已。

负反馈调节的关键在于，目标差的检测、效应器作用的发挥以及系统状态的变化，三者组成了一个封闭的环路。在负反馈调节中，即使效应器仅仅做出机械的反应，但作为整体却能达到调节的目的。

以人体组织维持体温为 $37^{\circ}\text{C}$ 为例，如果将人体组织比作一个房间，当室内温度低于 $37^{\circ}\text{C}$ 时，效应器产热；当室内温度高于 $37^{\circ}\text{C}$ 时，效应器散热，那么即使效应器产热量的控制不准确，反馈调节环路的存在也能使一个机械的反应过程变成达到目的的过程，当一次放热温度没有达到 $37^{\circ}\text{C}$ ，也就是目标差依然存在，效应器继续产热；当产热过多、超过 $37^{\circ}\text{C}$ 时，效应器会散热，室温逐步向 $37^{\circ}\text{C}$ 逼近。一旦室内温度达到了 $37^{\circ}\text{C}$ ，目标差消失，效应器关闭；一旦室温在干扰作用下，再次偏离 $37^{\circ}\text{C}$ ，那么整个调节机器又会开动起来，宏观上使室温自动保持在 $37^{\circ}\text{C}$ 左右。这里，回路中每一个环节似乎都是机械的，但整体上却把 $37^{\circ}\text{C}$ 看作调节的目标值。

换言之，20世纪病理生理学的公理化已经取得巨大进展，但最终却没能成功，原因何在？既然生理学的基础是维系稳态的负反馈原理，为什么不能用相应原理来分析疾病的发生机制呢？关键在于，现代生理学与病理学之间存在着逻辑断裂。无论是病理学还是临床医学，都旨在研究和治疗疾病，我们首先要弄明白疾病的定义，才能知道问题出在哪里。



坎农把生命的本质视为内稳态，每一个描述内稳态的变量处于确定值，这就是生命，内稳态的破坏是死亡。这当然不错，但他忽略了内稳态变量偏离正常状态但尚未遭到破坏的情况。疾病的发生意味着内稳态变量固定地偏离到不同于原有正常状态的另一个数值。迄今为止的病理生理学教科书中，都把病态理解为内稳态的偏离，并应用这个偏离的值作为诊断疾病的指标。然而，现代病理生理学却忽略了在生病期间的这个值，也是内稳态。或者说，疾病时个人的生理指标对正常的偏离本身是一种稳态，即它是内稳态的移动（亦可称“偏离”或“变异”）。只有当这种稳定的“偏离”都不能保持时，生命才会走向死亡。如果把“死亡”看作一种不可逆转的状态，疾病的稳态则处于正常和死亡之间。这种“疾病内稳态”是如何从“生理内稳态”转化而来的，则一直没有搞清楚。

我们通过引入法国数学家托姆（RenéThom）的结构稳定性学说，解决了上述问题。1972年，托姆出版了《结构稳定性和形态形成学》一书，第一次考虑到维系稳态的机制本身的稳定性问题——系统的结构稳定性，从而使稳态研究进入一个比“控制论”更深的层面。坎农提出生命系统必须是内稳态的，控制论发现反馈是保持内稳态存在的机制，托姆则提出保持内稳态存在的机制本身必须是稳定的，当它受到扰动时，会发生内稳态的偏离甚至突变（崩溃）。

据此，我们给疾病、死亡与治疗做出了明确定义。什么是“疾病”？疾病是指生命作为结构稳定的系统，其“内稳机制”受到某些外来扰动或/和内在扰动，使内稳态偏离了原来保持的调节范围。什么是“死亡”？死亡是“内稳机制”以及相应内稳态整体的消失或崩溃。什么是“治疗”？治疗应该是通过人为干预来防止内稳态整体崩溃或者消除内稳态偏离的手段或过程。由此得出系统医学的两个基本公理：



基本公理一：对于生命系统的任何一个“基本内稳态”，都对应“唯一”的一个功能函数，内稳态是该功能函数输入成为输出所组成的自耦合系统的吸引子（编者注：一个系统有朝某个稳态发展的趋势，这个稳态就叫作吸引子）。而且为了保持生命存在，“内稳机制”在受到干扰时必须是稳定的，该自耦合系统的功能函数还应该满足结构稳定性的各种要求。

基本公理二：机体具有康复能力。治疗本质上是用另一个（组）内稳态偏离对原有内稳态偏离之取代，它要有意义，其前提正是由治疗所导致的偏离是可以自动康复的，有时即使不可能康复，但因康复机制的存在，偏离不会不断扩大以至内稳态完全崩溃。康复公理是治疗的前提。[\[75\]](#)

这样一来，病理生理学和医学初步实现了科学化。由此出发，我们也就可以对21世纪医学面临的种种挑战做出回应了。

## 面对复杂性和与病共存

霍金称“21世纪将是复杂性科学的世纪”，过去被经典科学的简化理性所排除的多样性、无序性、个体性因素重新进入了科学研究的视野。医学也不例外，生命系统作为一个内稳态完全集，每一个内稳态在不同时刻都呈现为不同的数值，内稳态集合的组成方式也是多样的、无序的、个体化的。换言之，疾病与健康本质上都是高度个体化的，20世纪医学将健康/疾病指标化约为“正常人平均值”的做法显然不再适用于当下。

除了疾病本质上是个体的这一基本限定外，治疗反馈在很多情况下并不能简化为一个固定的程序（即标准化检查、标准化诊断和标准化治疗）。为什么？治疗负反馈在实际运作中每一环都可能出问题，这时医生必须去面对从未见过的例外，排除各种罕见的甚至不可思议的干扰，使得治疗负反馈能建立起来并运行良好。对于这种情况，有经验、负责任的医生经常碰到并总能做出正确的选择。他们称其为面对疾病的复杂性，并用这些案例来教育刚入行的实习医生，把他们从一个拥有书本知识和标准化医疗经验的博士转化为真正的医生。

医学的各科都有其独特的复杂疾病，不同年代、不同地区存在着不同的复杂疾病。其实，大多数复杂疾病的界定和医学知识的关系不大，因为“复杂”本是医生的一种主观感觉，是一个认识论概念。换言之，当治疗干预的反馈失灵，医生立即感到自己所处理疾病的复杂性。最近经常听到这样的议论：随着高科技和大数据的出现，疾病的诊断越来越依赖于电脑智能，人做手术的准确度迟早不是机器人的对手，这样医生将被治疗机器人取代。其实，这是不可能的。任何一个患者背后都是一个超级复杂系统，医生随时随地准备抛弃固定模式以面对前所未见的变化，这都不是人工智能和机器人可以应对的。

如前所说，20世纪人类疾病谱中出现许多慢性病，这些疾病往往是难以被根除的，有些将终身伴随。这些疾病太复杂了，以致我们无法确认其病因在哪儿，换言之，这类疾病按理说是无法医治的，但是系统医学却认为其是可以治疗的。在这一点上，系统医学显示了不同于建立在因果律之上的现代“科学”治疗最大的优越性。现代“科学”治疗将疾病当作状态；而在系统医学看来，任何疾病都是内稳态的偏离。当处理的不是状态而是内稳态时，即使不知偏离的原因，控制者并非束手无策，很多时候仍可制定出有效的治疗方案。这就是根据系统医学的基本公理对不同的患者采取不同的调节，使得内稳态的偏离受治疗反馈的控制：一方面增强机体调解功能，如对于慢性肝炎和癌症，保持机体免疫力正常，避免过度劳累、情绪异常等抑制免疫力的因素，就可能使这些疾病持续处于“免疫控制期”，疾病未被根除，但也不活动，因而对人体不构成明显危害。另一方面强化康复机制。也就是说，治疗反馈的目标不再是治愈疾病，而是如何“与病共存”。有些病在保证“与病共存”的治疗反馈中会慢慢自愈，而对于那些不能自愈的疾病，治疗反馈的有效运作保持着患者内稳态完全集不会崩溃。患者虽没有被治愈，但一直保持“与病共存”，甚至病得“健康”。

举一个例子。有一位肝癌患者，被建议做肝移植。他相信只要换了肝，肝癌就能治愈。其实，肝移植主要用于治疗严重肝硬化或肝功能减退的患者，对治疗肝癌不合适。因为肝移植后，受者必须应用大量免疫抑制剂来抑制免疫系统，如此才能压制身体的排斥反应，而免疫系统是对癌细胞的重要抵抗。应用免疫抑制剂后，癌细胞可能会满身長、到处跑。所以，当医生知晓上述治疗方案时，坚决反对。但患者一心觉得换肝以后病就能好。结果，肝移植后没到半年全身就多处出现转移灶，患者只活了9个月。其实，我们不能责怪患者选择错误。因为今天医学界对癌症的治疗就是如此，有很多医生对局部手术非常重视（特别是当癌细胞没有转移时），而对全身免疫状态却不太关注。

总之，在人类寿命大幅度延长的今天，医学的使命正在面临根本性的改变。这就是从治疗转化为如何让人“与病共存”。

## 医学：介于认知、艺术和道德之间

21世纪以来，高科技治疗普遍疾病带来的幻觉，再加上医学伦理越来越等同于市场社会的职业道德，使得医疗技术进步的同时，患者满意度越来越低，今日医患关系越来越紧张，其背后正是治疗等同于精准干预及其不能带来预期后果的失望。

在系统医学看来，疾病分为两类：一类是标准疾病（即可普遍化的）；另一类是个体性疾病，它只对患者成立，不可以普遍化。医生在诊断患者之初，无法判断这是普遍疾病还是个体性疾病，只能通过不断地调节—反馈，深化对患者病情的认识，并找到合适的治疗方法。换言之，医生在治疗任何一个患者时，一开始都面临知识的不确定性以及治疗和认知不可分。这时，固化的职业伦理不足以成为支配治疗反馈的价值系统，医生只能通过普遍道德价值的生成原则“己欲立而立人”来形成千变万化、应付各种情境的医疗道德，其治疗过程中把自己与患者换位，以决定自己如何行动才是道德的。

医学在本质上似乎包含了内在矛盾的性质，其核心知识是科学的，但其精神则是超越科学的，甚至属于反科学主义的人文领域。但对现代医学而言，这两种内容缺一不可。首先，现代医学作为一门和科学交叉的“学科”，必须界定普遍疾病，只有这样才具有公共的医疗知识，这使医学必须同建立在受控实验之上的生理学、病理学和分子生物学整合，并可以运用建立在科学实验之上的高科技成果。其次，为了确定某一种普遍有效的疗法运用到某一特定的患者身上是否构成过度干预，我们又必须先搁置普遍疾病的观念，彻底认识个体患者的特殊疾病；医生甚至必须以认知患者的个体特殊性为施行治疗的基础。

换言之，现代医学既要重视普遍疾病，也要强调疾病的个体性，其处于两种对立范式同时存在的境地。治疗普遍疾病和发展专门治疗技术，属于日新月异的科学技术领域，而以认知个别患者为志业，并发展因人而异的个别疗法，这有点像人文历史，甚至是艺术。二者犹如人文与科学互相补充，对现代医学都不可或缺。

杰出的医生通常都了解这两种主张的紧张，他们可以做到两者并重，将这两种对立的范式统一在自己的医学追求和实践之中。但治疗普遍疾病和面对个体患者本质上是两种不同的观念，属于两种不同的自主活动，它们在很多时候是互不兼容的。要治愈患者，必须同时提倡这两种自主的活动，让它们发展到极致。但这两种自主的活动发生冲突怎么办？在医学日益专门化、科技日新月异的时代，要让多元的、自主的行动不互相冲突，仅仅依靠医生的自我修养和医德是不够的。唯一的方法是模仿现代社会制定法律以防止多元价值互相冲突。为此，我们必须为包含两种范式的医学制定戒律，这就是系统医学的“三戒”。

第一戒：医生不能因治疗导致患者死亡，或使用治疗干预增加患者的死亡概率。原则上，任何对患者有可能造成潜在危害的治疗（破坏人体结构稳定性和扩大对内稳态完全集的影响）都是过度干预；医生必须尽可能避免过度干预。

第二戒：医生必须学习掌握有关普遍疾病的知识，尽可能用所有一切被认为是普遍有效的药物和现代设备治疗患者，即普遍疾病认知和相应干预手段的不断扩张是正当的和必需的。除非它和第一条矛盾。

第三戒：医生必须尽可能用一切手段来了解作为特殊个体的患者，认识干预如何导致其内稳态完全集的变化。也就是说，医生在面对患者或治疗过程中必须以认知该患者之个体为志业，使用一切对个

体有效的治疗手段，治疗应成为针对具体患者的一门艺术。除非它和第一、第二条矛盾。

第一戒是从医学的目的和道德属性推出的，第二戒规定医学知识的核心必须和现代科学技术重合，第三戒指出医学和现代科技不同，具有独特的人文关怀与艺术操控之特质。

由系统医学三戒，我们可以得到的一个重要结论是治疗的多元性，它可以表达如下：以生命科学为基础和用高科技仪器、手术、药物为治疗手段的现代医学（中国人称之为“西医”）必须容纳多元化的治疗，即使某些治疗方法看上去与之相互矛盾，也不应该反对。为什么？关键在于疾病的个体性。对于个体性疾病，医生对其的认知和找到的干预方法可能是非科学的，甚至是现代科学技术（生理学和病理生理学）不能理解的（比如中医的治疗方式）。只要它对某一个特定患者确实有效，不仅要允许其存在，还应意识到它本来就是医学的一部分。当然系统医学三戒禁止将其简单地推广到其他患者中，除非它得到科学的解释、被改进为某种普遍疾病的治疗方法。换言之，正如医学知识必须包含科学和人文，属于现代科学的西医不仅不能排斥多元化治疗，反而应该有意识地将其吸纳到自己的视野中，使医学成为一种犹如文化多元并存那样的学问。

## 医生：科学精神和人文价值的承担者

我们一直极力主张科学与人文的结合，金观涛在《反思“人工智能革命”》一文中提出：今日对人工智能冲击的忧虑，重要的不是其本身，而是现代社会包容一日千里科技革命的能力急骤地退步，其背后是现代社会立足的两大支柱本身受到科技革命的侵蚀。现代性的前提是科学理性与人文信仰的二分，当科学理性等同于技术，意味着它已异化。“上帝已死”，道德被等同于追求利益，表明终极关怀开始退出社会。那么，如何安顿个人生命的终极意义？一个由没有道德和信仰的人组成的社会，是否可能容纳科技和经济的进一步发展？这都是人类文明正面临的巨大挑战。<sup>[76]</sup>

在很多人看来，这好像都是空话，是如此的不切实际。有论者指出：当下“科技与人文不再具有任何对等和并列关系。毋宁说，人文领域正在被纳入广义的科技领域，早已失去了和科学技术平起平坐的资格”<sup>[77]</sup>。但是，至少对一种科学专家，人文精神仍然具有重要意义，这就是以治病救人为志业的医生。其他门类的科学专家可以成为没有灵魂的机器，但医生不可以。

医生的认知和行动不同于其他人，他必须每天面对人的死亡，只能视死亡为平常，否则他的职业生涯将无法继续下去。然而，医生的职业道德又不断提醒他：不应该对他人的生老病死变得麻木不仁。这样一来，在真正的医者身上必然存在一种巨大的足以将其撕裂的张力：一方面必须和其他人一样投入生活和工作以忘却死亡终有一天会来临，另一方面怎样看待死亡是医生这种职业每时每刻都必须面对的。他们只要在治疗过程中将心比心，必将每天受到生命意义的拷问：既然人固有一死，治疗的意义何在？既然人本质上是面对死亡的存在，医学的职业有终极价值吗？



人在面对死亡的那一刻才真正显示出人性之本质：人虽离不开社会而生活，但生命从其一开始就是孤独的。医生的努力是社会行动的一部分，医生治疗的整个过程都是向患者显示社会的存在以及患者可以从社会中获得帮助。也就是说，医生是在帮助患者，因此医生必须尊重患者的选择。如果患者坚持要延长自己的生命，医生必须尽一切力量去实行这一不可能成功的任务，因为这是医生的志业。在面对不可能任务时，医学从这个知其不可为而为之的努力中彰显其独特性。一方面医生必须理解并尊重患者的终极关怀，给临终的患者以他能给予的帮助，另一方面医生的职业伦理必须是建立在科学理性之上的挽救或延长患者的生命。因为每个人的生命本身，是超出患者个体的，是人类整体生命的一部分。

这样，我们可以这样回答医学的终极价值。医学对个人所做的是在抗拒自然过程，拒绝死亡的必然性。这一过程所带来的精神痛苦，正随着人类的老龄化日益显现出来。然而，人类和其他生命一样，都把维持生存作为其本能；而不同的是人类可以意识到个体的永生是不可能的，用大无畏的探索来理解生命全过程中的法则，并将其作为生命的意义。

## 第十五讲 现代医学的兴起、挫折与出路

20世纪晚期弥漫着一股对现代医疗的不满、失望与忧虑，在经济发达国家这一点尤其明显。政治人物发现医疗支出不断升高难以控制，民众的医疗需求不易满足。医疗专业人员发现自己面对越来越庞大的科层组织，遭到更多的管理与要求。虽然大多数人享有了更多更有效的治疗、更普及而先进的医院，但许多民众似乎并不领情，各种医疗纠纷和“医闹”层出不穷。这究竟是怎么回事？为何现代生物学越进步，医疗越普及，人们却越不满？

**李尚仁：**

中国台湾“中研院”历史语言研究所研究员。研究领域为现代西方科学史与医学史，著有《帝国的医师：万巴德与英国热带医学的创建》，译有《欧洲医疗五百年》《老科技的全球史》等。

从19世纪晚期开始，西方医学出现一系列斐然成就。随着细菌学、微生物学与寄生虫学等研究领域在19世纪后期的兴起，科学家在数十年间陆续找出肺结核、天花、伤寒、鼠疫、流行性感冒、白喉、疟疾等过去导致人类社会重大死亡的传染病之病因与感染途径，并通过提供干净的饮用水、污水和垃圾的处理、疫苗接种与改良个人卫生习惯等卫生措施，来减少这些疾病的患病率与死亡率。抗生素的发现更使不少细菌传染病得到有效治疗。这期间现代外科也不断地拓展疆域，过去视为禁区的胸腔与腹腔，在麻醉与消毒技术的帮助下逐一打开，而能有效治疗许多过去必然导致病人死亡或严重失能的疾病与伤害。此外，大多数的经济发达国家都有政府推动的健康保险，让国民都能拥有基本的医疗照护。重要的是，人们的健康状况确实有所改

善。美国人的平均寿命从1900年的48岁左右上升到1970年的70岁；法国人从1900年的45岁提高到1972年的69岁；英格兰和威尔士从1910年的52岁提高到1970年的69岁。从二战之后到20世纪60年代，现代医学的成就普遍受到肯定，且认为医学在未来还会不断进步。医疗专业人员的社会地位也提升到前所未有的高度。哈佛大学医学史学者布兰特（Allan M.Brandt）与嘉德娜（Martha Gardner）指出，许多医学界人士认为19世纪末到20世纪60年代是“医学的黄金时代”。<sup>[78]</sup>

时至今日，根据世界卫生组织的统计，绝大多数经济发达国家的国民平均寿命都已经达到80岁以上，这是相当可观的成就。然而，20世纪晚期却弥漫着一股对现代医疗的不满、失望与忧虑，在经济发达国家这一点尤其明显。政治人物发现医疗支出不断升高难以控制，民众的医疗需求不易满足。医疗专业人员发现自己面对越来越庞大的科层组织，遭到更多的管理与要求。虽然大多数人享有了更多更有效的治疗、更普及而先进的医院，但许多民众似乎并不领情，各种医疗纠纷和“医闹”层出不穷。这究竟是怎么回事？为何现代生物医学越进步，医疗越普及，人们却越不满？本讲试图通过回顾常被称为生物医学（Biomedicine）的现代西方医学的历史来加以响应。

## 现代医学的兴起

大多数的医学史学者认为，今日我们所熟悉的现代医学兴起于19世纪。在18世纪末至19世纪初，位于伦敦、爱丁堡、维也纳、巴黎等欧洲主要城市的慈善医院逐渐成为医学生学习技能、观察疾病与获得临床经验的场所。其中尤以法国的医学变革最为重要，大革命后巴黎的大型慈善医院收归国有，里面收容的赤贫病人成为医师和学生观察的对象，在他们身上实验新的诊断技术与疗法，死后无人收埋的尸体则成为解剖研究的材料。病理解剖成为解释死因与分类疾病的根据，医师则为了在病人生前就能查验出身体内部的病变而研发出触诊、听诊（与听诊器）、叩诊等身体检查的技巧。医院成为集治疗、教学与研究于一身的重要医学机构，法国思想家福柯称此巨大变革为“临床医学的诞生”（The Birth of the Clinic）。<sup>[79]</sup>

19世纪另外一个重要的发展是实验室的兴起，在法国与德国的实验生理学家通过动物活体解剖实验，阐明生理功能的基本机制。实验生理学是现代医学基础科学研究的前锋，但更重要的发展或许是细菌学说的兴起。法国微生物学家巴斯德（Louis Pasteur）、德国细菌学家科赫（Robert Koch）及其追随者找出了霍乱、结核病、白喉、伤寒、鼠疫等多种重大传染病的致病微生物，进而研发炭疽热、狂犬病的疫苗与白喉抗毒血清等药物。细菌学的成就展示了实验室研究在医学上能扮演预防与治疗的重大角色。日耳曼各邦国皆对大学十分重视，使其成为实验室研究的重镇，此风气延续到统一后的德国。德国实验研究的主流有着强烈的还原论倾向，试图以物理和化学的基本原则来解释所有生命现象。实验室研究与兴盛的化工产业结合，在制药研究上有许多突破。20世纪初德国科学家保罗·埃尔利希（Paul Ehrlich）的研究团队在606次试验后，在1909年发明治疗梅毒的化学

药物，并在1912年以艾萨克尔佛散（Salvarsan）的商品名推出。随后一系列磺胺类药物的研发，开启了对传染病的化学疗法。

在19世纪众多以实验室研究为基础所带来的进展当中，布兰特与嘉德娜特别强调细菌学说的重要。强调特定病因（微生物）导致特定疾病的线性因果关系，以及寻找针对致病微生物之抗生素与疫苗、宛若可以自行追击目标的“魔弹”（magic bullet）式预防与治疗策略，构成了现代医学的重要典范。<sup>[80]</sup>二战前后西方医学几个重要的发现，如抗生素青霉素（盘尼西林）、治疗结核病的链霉素、治疗糖尿病的胰岛素等药物的发现，则展现了此一医学典范的强大力量。

从20世纪初开始，医院开始使用越来越多各式各样的科技与仪器，科技医疗的年代已然来临。这样的发展最明显见诸开心手术、人工髋关节手术到器官移植等一系列的外科里程碑；而且移植的器官种类与数量日益增加，从肾脏扩及心脏、肝脏、肺脏等复杂度与难度更高的器官，甚至还出现肢体与颜面的移植。同样深刻影响现代医学发展的，则是各种检验技术的研发与使用，从X光到超声波、计算机断层扫描、核磁共振扫描（MRI）的影像医学技术，以及血液与尿液的各种生物化学检查，皆在医疗中扮演越来越重要的角色。<sup>[81]</sup>科技医疗的时代已然来临。

医学的这些发展也有其经济基础。19世纪末开始，西方医学在教育制度、医疗机构与研究方面的发展，从过去依赖私人付费与慈善团体赞助的行业，逐渐转变为由国家支持、保护与监督的专业领域。此外，经济发达国家的健康花费在这段时间也快速成长。如法国医疗服务支出从1891年到1971年增加了9倍，同一时间美国则增加了14倍。

## 20世纪晚期的反挫

到了20世纪70年代，生物医学仍有让人惊叹的创新，如第一位试管婴儿在1978年诞生；疾病治疗方面也有重要的实质性进展，例如研发出治疗白血病的药物，使得罹患此种癌症的病人存活率大为提高。然而整体而言，欧美经济发达国家对医学进步的乐观看法逐渐消退，对医疗现状的批评逐渐增多。这样的转变有其经济、文化与科学的因素。

一方面现代医疗的成本越来越高，另一方面，整体人口的医疗需求也不断增加；而且这两项指数的增长依旧持续至今。著名医学史学者威廉·拜纳姆（William Bynum）在《西方医学通史》最后一章的开头就断然指出：“过去一两个世代以来，有关于医疗照护太常提出且最为迫切的问题是：负担得起吗？”<sup>[82]</sup>先进国家不论其医疗给付是公营健康保险、公共医疗制度或是私人保险，都面临医疗支出不断升高而医学资源难以满足病人需求的困境。例如，采用公共医疗制度且在经济发达国家中医疗支出最有成效的英国，其医疗支出在20世纪90年代也由230亿英镑增加到450亿英镑，到了2010年又增加到1100亿英镑。医疗支出最高的美国，其医疗支出在2010年则达到2.6万亿美元，在2016年更达到惊人的3.3万亿美元，占GDP的17.9%。<sup>[83]</sup>如何满足民众的医疗需求，成为许多国家的重大政治问题。这点可以从2017年英国大选看出，其时英国公共医疗经费捉襟见肘，年轻医生也因为减薪发动罢工，而成为在野工党猛攻的议题，导致执政的保守党失去了不少席次。近年美国则因健保议题出现严重的政治纷扰：奥巴马总统在尽力妥协各方利益之后，终于创设了其实缺陷不少的“奥巴马健保”（Obamacare）；特朗普上台后则屡次试图废止，但迄今未能成功。



为什么医疗费用会节节高升呢？现代医疗仪器、药物乃至高度训练的人力本身都不便宜，经营复杂的现代医院更耗资甚巨。此外，在大多数急性传染病可以有效防治之后，糖尿病与高血压等需要长时间服药与定期检查、可控制但无法治愈的慢性疾病，成为经济发达国家主要的疾病负担。最后，医学再怎么进步也无法逆转人体老化产生的退化病变，失智或洗肾等老年医疗问题都会集聚相当庞大的医疗支出。随着平均寿命的延长，需要这类医疗服务的人数则是有增无减。此外，二战后高速成长的长期繁荣期（the Long Boom），在20世纪70年代随着石油危机结束，先进国家的经济增长难以负担医疗支出增速。

高科技医疗的发展也带来滥用医疗资源的现象。滥用的原因很多，比如病人与亲属无法接受即将到来的死亡，要求医生竭尽所能地救治无望的患者；或是医疗人员因为担心医疗纠纷而采取没有必要的防卫性医疗。医疗产业的利润动机也是一个重要因素。本身是医生的英国专栏作家乐法努（James Le Fanu）就指出，英国肠胃科内视镜自费检查费用，是传统不使用内视镜的四倍；于是原本只需通过传统身体诊察技术就能诊断的疾病，医生也乐于使用内视镜检查。计算机断层扫描、核磁共振扫描、正电子放射层扫描术（positron emission tomography, PET）等高科技检验仪器，也经常滥用。呼吸机（ventilator）以及其他各种加护仪器与技术的发展，使得许多原本濒临死亡的病人以植物人状态存活数年；然而，维持其生存的加护病房成本却高得惊人。根据统计，早在1976年，美国医疗支出就有一半是用在病人死前的60天。[\[84\]](#)

药物研发成本的高涨与大型制药公司对当代医疗强大的影响力，也是医疗成本不断提高的重要因素。由于对新药上市的安全标准提高、药物临床试验的标准趋于严格等，药物从研发到上市所需要的时间大幅拉长到十年左右，而研发费用也不断升高，一种新药的平均研

发费用从20世纪60年代的500万美元，升高到70年代的2500万美元，而在90年代更高达1.5亿美元。奇怪的是，虽然人体生理与疾病病理的现代医学知识大幅进步，药厂投入药物研发的经费也随之急剧提高，重要新药的发明却越来越少。相较于发明出青霉素、链霉素、胰岛素、口服避孕药等各种革命性药物的20世纪上半叶，20世纪晚期的药物研发成绩并不突出。许多引人注目且畅销的热门新药大多不是救命灵丹，而是用在改善生活质量，如治疗性无能的“万艾可”（Viagra）和治疗脱发的“落健”（Regain）等。<sup>[85]</sup>

尽管新药研发的成绩大不如前，可是欧美大型制药公司的利润与影响力却有增无减，每年的营收从2000年的4000亿美元增加到2010年的8000亿美元。这样的利润首先是来自积极的营销：药厂虽然投入大量经费研发新药，但其金额却远比不上用于广告营销的支出。由于缺乏新药，其营销产品很多只是旧药物的小改款，例如微调其成分、改变服用方式与扩大适应症范围——此种经营策略带来相当的腐败作用：一方面，药厂投入大量政治献金与游说费用影响美国政界，通过有利其申请专利与展延专利期限的法律，巩固对市场的垄断与高利润（其说词是新药研发费用高昂，需要法律保护来维持研究创新）；另一方面则提供医学团体与医生各种赞助，如赞助其在高级旅馆与度假胜地举行医学会议、补助医生发表论文的旅费、高价邀请在该领域有影响力的医生发表演讲等方式，以鼓励医师多使用其药物。

除了积极的营销外，由于现代医学研究与临床试验所需要的经费惊人，药厂资助的研究成为医学界重要的资源，这让药厂对药物试验的研究设计，以及研究结果相关信息揭露与否有了很大的影响力。在此同时，现代医学出现了“医疗药物化”的现象——越来越多的医疗问题是通过处方药物来因应。即便是实行公共医疗制度、对医疗资源滥用有较强管制的英国，从2000年到2010年，每年开立的处方也已经由6.8亿份增加到9.79亿份；和20年前相比，英国每人平均服用的药物种



类增加了50%。美国乃至许多经济发达国家更是成为“过度用药社会”，无形中也增加了药物副作用与并发症的风险，以及层出不穷的药害事件。这样的情况近年引发许多医学界人士、媒体记者以及社会科学研究者的强烈批评。[\[86\]](#)

## 社会文化变迁与批判医学的风潮

对医学的不满也来自社会文化的改变。欧美在20世纪60年代爆发大规模的学生运动、反战运动、妇女运动、环保运动等，而这些社会运动往往对现代科学与科技抱持批判的态度。现代医学化约论的取向、使用民众不易理解的冰冷深奥科学术语、高度的专科分化以及医院的高度管理，使其往往成为批评的对象。例如嬉皮士等反主流文化运动对于自然、灵性与神秘主义的推崇，就和另类医疗受到欢迎有相当的关联。

此外，这期间出现的几个引人注目的医学丑闻与悲剧也折损了现代医学的威望，其中最著名的是沙利窦迈（Thalidomide）药害事件。沙利窦迈是联邦德国公司格兰泰化学制药研发、于1957年上市的镇静剂，具有安眠、镇定与减少恶心感的作用，常被用来舒缓孕妇的孕吐症状。沙利窦迈营销到欧洲、加拿大、日本乃至世界其他地区。不过也有些国家并未核准此药上市，包括美国、民主德国与中国。当时的医学界并不知道沙利窦迈会对胎儿发育造成严重不良影响，受害的新生儿最明显的特征是肢体畸形，医学名词称为“海豹肢畸形”（phocomelia），有些婴儿的眼睛、心脏、消化道与尿道也出现畸形。在1961年揭露了沙利窦迈对新生儿的危害之后，当时全球约有一万名婴儿受害，其中大约一半存活下来。这个严重的药害事件，让不少民众对于现代医药安全的信心受到伤害。

美国则在1972年爆发恶名昭彰的塔斯基吉梅毒研究丑闻，让医学研究染上冷血理性的色彩。媒体揭露政府的公共卫生医生从1932年起在亚拉巴马州的塔斯基吉（Tuskegee），针对贫穷、未受教育且罹患梅毒的黑人进行研究，刻意隐瞒其病情并且不给予治疗，以便观察梅毒“自然的”完整病程。号称民主人权的美国，居然在官方单位主导下

进行这种明显种族歧视与违反医学伦理的医学研究，不只骇人听闻，也导致日后美国黑人族群对于医学体制的不信任。这一点尤其凸显在艾滋病流行期间，美国黑人对官方医学防治政策的怀疑。<sup>[87]</sup>

这种批判现代医学的文化风潮也呈现于人文和社会科学的论述中，其中伊凡·伊里奇（Ivan Illich）和玛斯·麦基旺（Thomas McKeown）这两位作者特别能代表这种思潮的改变。出身中欧但定居拉丁美洲的伊里奇在1975年出版了《医学报应》这本著作，对现代医学提出激烈的抨击。伊里奇的核心概念是“医源”（iatrogenesis），这个词由两个古希腊文字所组成，其中iatro指的是“医疗”“医生”，genesis意指“起源”“产生”。伊里奇的书强调这种负面的意涵，引用许多关于医疗疏失、不必要的医疗、药物副作用、医疗场所感染等相关医学研究，指控现代医学造成的疾病与死亡远高于其所救活的人数。不过伊里奇对医学的批评层面更广，认为现代医学剥夺人们自我疗愈与互助医疗的权利，介入人从生到死的重大事件，让人无法对自己身体做决定与自主行动。<sup>[88]</sup>

伊里奇的看法当然极具争议性，批评者常认为他选择性地使用统计数字与医学研究，来支持其偏颇的论点。然而，顶尖医学期刊《柳叶刀》（Lancet）刊出的伊里奇讣闻中却表示：当年他的观点“被贴上极端的标签，如今他的许多态度却反映在健康照护的改变，如医患关系的变化”；而现代医院因为抗药性细菌的出现，院内感染的死亡率增高，也让伊里奇的著作“带有一种先知的意味”。<sup>[89]</sup>

对现代医学提出批判的不只是像伊里奇这样的激进哲学家，也来自医学学科内部，其中最具代表性和影响力的是伯明翰大学社会医学科（social medicine）麦基旺教授的历史人口学研究。<sup>[90]</sup>麦基旺关心的主题是19世纪西欧人口的增长，他在一系列的著作中强调其主因是经济条件与营养的改善，而非医学的进步与发展。他主要的例子是结

核病，指出1947年开始使用的链霉素是第一种能有效治疗结核病的抗生素，然而，根据英格兰与威尔士的人口统计资料，结核病的死亡率在这之前就已经在下降了。事实上，早在德国细菌学家柯赫于1882年发现引起结核病的杆菌之前，其死亡率就已经开始下降。对麦基旺而言，此一重要疾病的例子最能说明医学对人类健康的贡献极为有限。不过他承认在重要传染病当中，天花或许是唯一的例外，因为疫苗接种对天花死亡率的下降有相当大的贡献。<sup>[91]</sup>麦基旺本身具有医生资格且担任世界卫生组织的顾问，这样一位医学界内部人士提出此种命题，多少显示了这一时期怀疑现代医学的时代气氛。

麦基旺的命题相当具有影响力，马上引发部分人口学者、公共卫生学者与社会史学者的激烈批评。<sup>[92]</sup>然而，值得注意的是，麦基旺的批评者所强调的现代医学贡献，主要是公共卫生与疫苗接种等疾病预防措施，而非先进的医院与医疗科技。不少统计数据显示，高科技医疗对于整体人口健康水平的提升并无太大帮助。例如，婴儿死亡率是用来衡量健康水平的重要指标，以1993年的数据来说，美国的医疗花费占GDP的比重高达13.5%，德国是8.5%，英国则是6.6%，但美国8.4‰的婴儿死亡率却是这三个国家中最高的（德国则是6.6‰，英国是7.4‰）。<sup>[93]</sup>事实上，美国的婴儿死亡率一直高于经济发展和科技水平远为落后的古巴，两国国民平均寿命则相差无几。显然，就提升整体人口的健康水平而言，高科技医疗并无法弥补医疗资源错置所造成的伤害。此一问题之严重甚至引起一般媒体的注意。例如，美国著名的纪录片导演迈克尔·摩尔（Michael Moore）在2007年推出的批评美国医疗现况的纪录片《医疗内幕》（Sicko），就曾嘲讽地带领一群因为缺乏私人医疗保险而无法就医的美国病人到古巴去求救。

## 化约、管理及其不满

现代医学的发展到了20世纪末明显遭遇某些瓶颈，然而，一般民众之所以会对医疗不满，通常不会是医学重大发现太少或是院内感染管控不佳这类相当技术性的议题，还有其他因素。现代医学的专业化与科学化虽然带来许多进步，却也是造成一般民众不满的原因。英国社会学者朱森（N.D.Jewson）在1976年发表了一篇影响深远的经典论文，强调18世纪末之前医生的收入来源是病人付费，因此病人有择医的权利。医生诊断主要以病人的病史为根据，治疗的方式主要是恢复病人身体的平衡，而病人对医生引用的医疗典籍通常也相当熟悉，因此双方能较为平等地沟通协商，医患在较为平等的基础上互动。

但医院医学的兴起改变了这样的状况——医生的收入来自其受雇的医院或国家，而非病人直接付费；医生职位的晋升取决于同侪的评价，而非病人的欢迎。结果是医患之间的权力关系从此改观。医生知识关注的对象则从全人（whole person）化约为器官与组织的病变，实验室医学的兴起更强化了 this 趋势。此外，医生使用的专业术语和复杂的医学仪器更是病人所难以了解的。根据朱森的说法，现代医学的兴起也是病人从“医学宇宙观”消失的过程。<sup>[94]</sup>现代医学将病人片面化与客体化的化约论取向，以及医病关系因为专业化与科学知识而来的不对等，成为一般人对现代医学感到不安甚至不满的结构性因素。这也是强调“身体、心灵、整体”的另类医疗在数十年间崛起的重要原因。

此外，现代医学的专业分化使得医疗成为一门需要高度管理的领域，现代大医院的经营运作尤其如此。病人在医院看病往往必须往返于不同的部门，接受不同专业人员的检验、诊察、治疗与照护。就医过程本身很像是在与一个庞大的官僚机构或企业组织打交道。以伊里

奇对现代医学的批判为例，全书最主要的论点是反对现代医学对人们生活的干预、介入与管理。伊里奇是一位批判资本主义、官僚体系与专家政治的激进思想家，他强调个人的自主与行动力以及草根组织。伊里奇认为，倚靠专业人员所掌控的现代医学来解决当今社会的健康问题，只会导致治丝益棼，因为现代医学本身是造成人类社会不健康发展的重要因素。由专家管理、组织复杂严密的现代医院，正是他所反对的一切事物的极致结合。一般人或许不会像伊里奇那样对现代医学的管理介入有如此强烈的反感，但医学的高度管理化以及对个人生活的介入，确实是造成一般人不满意与反挫的原因之一。

## 结论

在21世纪初回顾20世纪医学的发展，未免让人感到焦虑不安。从19世纪末到20世纪中叶，这百年期间可说是现代医学快速进展的时代，各种重大的医学发现、新药物的出现与新医疗科技的研发突飞猛进；相较之下，20世纪晚期迄今，新药的研发遭遇瓶颈。以基因体研究与生物数据库为基础，希望结合个人遗传信息、生活习惯乃至相关大数据，做出更有效更精准之医疗的“个人化医学”；或是以干细胞研究为基础，希望达成让病人自行修复重生其病变之组织与器官的“再生医学”，这些昂贵的高科技解决方案是否能有实质性的进展，迄今而言，前景仍然迷茫未定。

就治疗成效与增进病人福祉而言，20世纪晚期的现代医学并非全无进展。例如，冠状动脉阻塞所导致的心脏病，从20世纪中叶开始就是美国等经济发达国家重要的死因。正如乐法努所指出，使用导管进行的心脏血管成形手术，加上近年研发与改良的心脏血管支架，不只带来相当有效的治疗方式，且比过去的做法更为方便而安全，手术本身对病人的创伤也小很多。近年发展的微创外科手术也让病人开刀后恢复得更快更好，能够大幅减少术后的住院时间。<sup>[95]</sup>即便是医疗资源分布不均的美国，“65岁以上年龄层中有超过60%的人觉得自己身体状况不错”，这一点本身就是个相当大的成就。<sup>[96]</sup>

对于科技医疗、专科分化与大型医院造成医病关系疏离的副作用，乃至过度医疗介入所造成的浪费与问题，近年医学界也有不少反省与改革。例如，欧美倡议多年的“全人医疗”，强调医生要和病人乃至小区建立深入密切的关系、了解病人身体与心理的全面需求。从日本兴起的“在宅医疗运动”，主张医护人员前往长期慢性病患居家进行医疗照护，而非倚靠医院解决病人所有的医疗需求。妇女生产也吹起

了“自然产”“居家生产”等去医疗化的风潮。此外，“安宁医疗”甚至安乐死的兴起，在某种意义上都是对过度医疗的修正。这些变革是否能改正现代医学过度医疗与过度管理的弊端，目前依旧未定，但改革的具体尝试确实已经展开。



# 第十六讲 从“设计生命”到理解生命：对生命科学的哲学思考

环境的扰动、资源的限制、功能的退化，都是生命所不可避免的，但它亦将在其中不断地衰亡—重生。从这个意义上说，对于生命的宏观哲学认知，也可以帮助理解现代人所面临的种种价值、伦理危机，以及所谓轴心时代的终结，如果将“终极关怀”视作人类生命演化中的重要组成部分，或许可以说，它在今日的衰亡，只是为了预备明日的重生。

## 金帆：

中国科技大学合肥微尺度物质科学国家研究中心特任教授，研究领域为微生物社会学、合成生物学和人造生命等，通过利用模型微生物和现代的物理表征手段以及合成生物学相结合，探索生命系统在不同层次下的组织规律。

2010年以来，人工智能和生命科技作为科技发展的两大前沿，呈现出蓬勃发展的态势，并对人类生活发生着日益深入、广泛的影响。2010年，基因科学家温特尔（John Craig Venter）带领他的团队在实验室合成了第一个人工合成细胞，命名为“辛西娅”（Synthia），并称它是第一种“以计算器为父母的自我复制的生物”。2017年，人类的造物“AlphaGo”以3：0大败柯洁，成为围棋界的“上帝之手”。人类对世界的认知似乎开始逐渐摆脱肉体感官，进入精密工具操作、介入和干预的阶段，人类自身似乎开始扮演近乎“上帝”的角色。尽管人类认识和操控世界（包括人体自身）的能力越来越强，但是，人对生命的理

解，对人类大脑和意识的了解，都远远跟不上对生物细节知识的了解和操纵。

本讲将简单介绍近几年新兴的合成生物学，并揭示它对如何理解生命有什么意义。目前，合成生物学已经制造出一些控制生命的个别过程的生物组件，并开始应用于与我们生活密切相关的环保、医疗、食品制造等领域。也就是说，人类“设计生命”的巨变正在发生。我认为，在此过程中，生命科技的研究者不能缺少宏观哲学思考，必须有意意识地去认识“生命是什么”，才能使生命科技更有效地造福于人类。

## 合成生物学与“设计生命”

经过多年的知识积累和技术准备，人类已经开始通过工程化的设计理念，对生物体进行有目标的设计、改造乃至重新合成，从而创建赋予非自然功能的“合成生命体”，这个领域被称为合成生物学，其通过基因回路的设计和植入可实现对细胞行为的精确控制。

生命系统的基因回路是通过数十亿年演化形成的，但科学家可通过工程化的逆向设计，如按照拼接逻辑电路的方法来设计基因回路，达到控制生命的目的。比如，若我们想控制细胞内某个基因的表达出现周期性振荡，就可参考数字电路中经典振荡器的设计——将三个非门串起来，如果输入1，输出就变成0；如果输入0，输出就变成1，通过将1由输出返回输入，使回路在0和1之间振荡。加州大学洛杉矶分校（UCLA）生物学家就是利用同样的原理将三个由基因表达系统构成的非门进行串联，从而实现了基因表达振荡器。<sup>[97]</sup>该基因振荡器可以调节细胞的自然发育节奏及其内部运作过程。

换言之，目前合成生物学的研究步骤是先绘制出一幅理解生命现象的原理图，再按照这幅图来对生命过程进行设计，设计出来的生物组件要完成设计目标。本来，理解复杂的生命系统极其艰难，合成生物学和技术，可以通过对初级基因片段的设计、拼接，并比较设计、拼接的结果和最初的预想，进而由点及面地理解生命。这就为人类理解复杂的生命系统提供了一个新思路。

合成生物学在21世纪快速发展。有一个组织，2003年麻省理工学院（MIT）创办的国际遗传工程机器大赛（International Genetically Engineered Machine Competition,iGEM），是合成生物学领域的一个半学术、半民间的国际性学术竞赛合作的重要组织，目前有一百多

个，包括中国十几个高校参与。iGEM每年举行大赛，参赛者是由本科生组成团队，参赛内容是生物零件（BioBrick），即把零件（Part）组装成装置（Device），再把装置（Device）组成系统（System），实现基因组件的模块化，由此构建有特定功能的人工生物模块、系统，实现对复杂生物系统的操纵和测量。iGEM另一个基本理念是开源共享，所有参与团队都必须公开他们的研究成果，同时也可无偿享用他人已研发出来的生物模块。由于有越来越多的基因片段的发现和共享，拼接技术的应用门槛大大降低。另外，与以前拼接基因片段需花费高额费用，并且只有在专业实验室才能完成相比，现在，费用呈指数下降，本科生经培训就能做。因此，在合成生物技术大为普及的情况下，如何拼装基因片段？如何设计生物？更重要的是，如何实现基因拼接、生物设计的模块化？理念（idea）变得越发重要，它正在倒逼科学家们加深对生命的认识。

整体上看，合成生物学作为新兴科学技术，仍处于初级阶段。对合成生物学发展的最大限制仍然是人类对生命系统的理解。尽管科学家可以按照电路控制对基因进行设计和调控，但任何生命都是一个多重控制调节回路的复杂系统，人工设计的电路系统并不能整体上仿真这一系统。即使合成生物实现了对生命现象的局部模拟，但这一设计是否最优，对生命整体会产生什么样的新问题，都是在科研和开发中不得不考虑的。

概言之，合成生物学及其技术从生命最低层的局部现象入手，做可控实验，并在应用中不断受到检验，能够反映出生命的某些特质。但仅仅如此是不够的，微观的受控实验需要与我们对生命的宏观哲学认知互相结合、交互印证，才能逐步加深我们对生命的理解。

## 生命的衰老和死亡

生命系统是经历了数十亿年演化而形成的。即便科学家可以弄清楚每个蛋白的功能组件，也可以弄清楚每一个生命基因，但对于它们如何组成一个复杂的生命系统，仍然是未知的。生物学界讨论“生命是什么”时，常常会从一个重要生命现象入手，这就是生命的衰老和死亡。从生命科学家角度看，进化论在今天依然是理解生命起源和演化的重要理论。

首先有必要区分两种进化论。一种是源自达尔文、成型于20世纪五六十年代生物学家的研究生命科学的进化论；另一种是作为文化符号、意识形态的进化论或社会达尔文主义。后一种进化论，其“和现代意识形态互相结合，不仅假装解释了人类丰富的精神历史，还蛮横地无限肯定现在，并进一步限制了人类探求更高人性可能的动力”。而作为科学理论的进化论虽然“有时过分宏观而使某些细节显得模糊不清，但它还是为进化生物学搜集数据和阐释事实提供了相对完整的概念框架。也许在某些方面对进化论过度使用违背了科学精神，但它毕竟是我们生物学中为数不多的选择之一”。<sup>[98]</sup>

达尔文进化论包含两点核心内容：物竞天择（nature selection）和个体利益（individual benefit）。后者是前者的基础，也就是基于个体利益的自然选择。进化论在19世纪末到20世纪中后期，大量吸收了遗传学、特别是基因研究成果，简化地说，在以下三个方面有了很大发展：（1）进化的基本单位不是个体，而是种群基因库的变化；（2）种群间的隔离是物种形成和演化的必要条件，因此，自然选择只是对亲缘内的选择（kin selection）；（3）个体基因的突变可以为种群基因库带来具有多样性的遗传变异基因；在自然演化中，自然选择逐步淘汰不能适应环境的基因类型，使种群基因库向增加对环境适

应性的方向演化。进化论已大大完善，但质疑者仍大有人在。其中一个重要问题是：根据自然选择推理，生命个体延续时间越长、个体获得利益越多，但为什么生物在数十亿年的演化过程中，并没有演化出一个寿命无限的物种？如何理解衰老和死亡，就成为解释生命本质的重要议题之一。

对这个问题，彼得·梅达瓦（Peter Brian Medawar）、威廉姆斯（George Christopher Williams）和汉密尔顿（William Donald Hamilton）等生物学家在20世纪五六十年代提出一种新假说，指出这是因为物种进化的自然选择能力在其性成熟并生完第一代之后便迅速下降。例如，假设有一种致死性的遗传病，如果该病是在5岁或性成熟前发作，那么就不可能传给后代，自然选择可以淘汰带有这种致病基因的个体。如果有的病在40岁或50岁以后高发，比如糖尿病、冠心病一类老年病，发生在性成熟并完成生育之后，该基因就会遗传给后代。也就是说，进化的选择力度随着年龄的增加而下降，令自然选择无法发展出一套对抗衰亡的进化以消除人类这些老年病。

其实，生命衰亡涉及一个更普遍、万物皆有的现象——老化（aging），它并非生命所特有，如电池、车轮、轴承都有老化的过程，其本质是功能退化。这里的功能是指什么？数学上有一种说法，即一个函数的功能是一个映像，这个映像与函数集合，二者互相独立，没有关系。但如果这一映像与函数集合互相关联、产生了联系，它就是有功能的。可以推论说，功能起源于意向性。比如一堆铁，我们可以将其制作成刀具、轴承，去实现铁的某项功能，这种功能和主体设计的目标是互相耦合的。使用这一功能过程中，会受到两方面干扰，从而降低其与主体的耦合度。一是外部环境随机、无差别的扰动，如自然风化引起的腐蚀；二是主体的意向性操作，这是非随机的、定向的扰动。也就是说，只要使用它，其功能必然退化，使用次数越多，功能退化得越快。

衰亡与老化具有某种同构性。但生物机体的功能退化与一般性的功能退化不同之处是，非生物的功能退化可以借由与外部环境隔离或者停止使用来阻止，而生物机体的功能与主体的耦合关系是无法割裂的。以呼吸为例，生物组织细胞必须仰赖线粒体进行呼吸以获得能量。呼吸是一个氧化反应过程，在呼吸的电子传递过程中会有2%—3%的氧气因不充分的还原过程变成具有高反应活性的自由基（free radical）（充分的还原将氧气还原成无害的水分子）。正是呼吸产生的自由基会对生物体内的DNA构成损伤，引致衰亡。但人类或其他生物能因此而不呼吸吗？答案显然是否定的。

功能修复可以减缓或者避免系统的老化或者机体的衰亡，它包括两种方式。一是无差别修复，即组织器官通过不断的细胞分裂并以指数增加的方式来稀释老化细胞对器官组织的影响，可见这种修复并未真正修复退化的机体，而是以新机体取代已退化的机体。对这种特殊修复方式，重要的是整个系统必须保持在高速生长、发育的状态（如指数生长），只有这样才可将老化细胞或物质的比例限制在一个很低的分数。[\[99\]](#)

其实这样一种修复机制对任何一类组织系统乃至社会都是有效的，例如社会经济、人口在高速增长时，随之出现的许多内部矛盾都将被指数增长所稀释，在这样一段时间内社会这样的复杂系统可以保持在高效运行的状态，或者说是年轻的状态，一旦增长放缓或者停滞，种种矛盾就显现出来，随着矛盾的积累必然降低系统运行的效率甚至导致严重的社会危机。

需要说明的是，这种通过“以新替旧”来修复机体的机制，在理想状态下似乎是永恒有效的。然而，资源空间是受限的，细胞分裂、数量增长的养料迟早会被消耗完，特别是指数级的增长正对应着指数级的资源消耗，在一定时间内，细胞增长所需的资源就会被消耗殆尽，

无差别修复的进程随之减缓并最后终止。换言之，这种修复机制是不可持续的。

这一结论也能帮助我们理解当前全球现代性危机的起源：二战后的科技革命已经带给了人类社会70多年的近指数增长，但当这种增长不可避免地减缓或停止时，我们必将面对随之而来的各种尖锐矛盾。

与无差别修复对应的另一种修复机制是特异性修复。如现代医学的治疗，它是针对功能退化的生理部位进行特定的修复。但如前所述，生命的存在可被归为动力学的系统稳定性，一旦出现对特定生理部位的外来干涉，势必会产生某些与生命系统不相耦合的要素，这些要素的累积反过来会导致特异性修复机制自身的功能退化。例如，被称为抗癌的靶向药物在使用过程中，癌细胞会产生抗药性，也就是这种特异性清除机制的退化。

类似的情况也经常出现在管理系统中，所有的公司和组织都会针对公司碰到的问题，制定一些专门的规则去管理和约束员工，可以将这些规章看作对问题的某种特异性修复机制。通常来说，这些制度在开始的时候都是有效的，但随着时间推移，员工总会找到办法逃逸这种约束，这个时候公司就不得不再制定新的规则。但是，新规则越来越多、越来越细，这本身就反映出特异性修复机制自身的退化。

谷歌的未来科学家库兹韦尔（Raymond Kurzweil）认为，伴随大数据和精准医疗的发展，2029年，人类将看到永生的可能性，2045年将实现永生。我认为，这种智能治疗也是一种特异性修复机制，它也必然会有一个功能退化的过程，生命的衰亡依旧是不可避免的。

总之，我们可以从三个层次来理解生命的衰亡：（1）最基本的老化，即功能退化，这是自然规律；（2）空间和资源的有限性，使得无差别修复无法永久持续下去，受到遏止；（3）特异性修复机制



的功能本身也会退化，使其最终无法修复老化的机体。换言之，生命衰亡的本质是，在内外情境的变动下，生命系统的稳定性遭到破坏。

## 如何理解生命的不朽

十分有意思的是，尽管每个生命都将面临衰老和死亡，但作为整体的生命却可以是不朽的（这里的不朽是指长达数十亿年的稳定性，严格来说，行星、恒星乃至宇宙都有其寿命）。以微生物为例，现在可以看到35亿年前形成的化石上就有细菌。换言之，细菌这种生命形式经过长时间的洗礼仍旧存活到了今天。一直到21世纪初，基本上把细菌当作单细胞生物来研究。现在，研究细菌的生存，已转向对细菌群体的研究。如个别细菌如何组成群体，其结为群体后反过来对个体会产生什么影响？

细菌常常以细菌生物被膜（Bacterial biofilm,BF）的形式存在，细菌附着到某一固体上，如石头、河床、船舷等表面，然后开始生长、分裂，逐渐形成一个密集群体。细菌生物被膜作为集群存在的一种生命形式，通过释放微小的信号分子，来实现不同细菌之间的互相沟通，同时这些信号分子也会影响周边细菌的生理功能、行为以及基因表达。当作为集群的细菌生长到某一程度，就会释放出一些单独的细菌，它们到达另一个表面、界面或固体上，开始新一轮的生命循环周期。所谓细菌生命的不朽，与其集群或组织的存在形态紧密相关。由此就涉及以下两方面议题：

第一，任何组织，包括细菌生物被膜在内，其内部必然存在分工，分工才能实现功能的多样性。那么，这种多样性是如何产生的？组织是如何实现在结构、功能上的区别以及它们之间的协调的？研究个体与组织的关系，在近几年非常热门，这些关系可以是竞争、合作，或者其他类型。仍以细菌为例，在平面培养板上放入某一细菌的不同族群，它们之间会互相攻击，但最后没有明显的胜方，维持了生

态系统的生物多样性 (biodiversity)；相反，如果是放在混合均匀、环境均一的烧瓶里，就无法维持生物的多样性。[\[100\]](#)

这给我们一个启发：多样性出现在一个各子系统已形成确定关系的系统中，它们需要适度的空间隔离，在一个均质的环境下是不会出现多样性的。其实，类似现象在人类文明进程中也存在。从古文明到轴心文明时代，不同文明在空间上的相互隔离，使得多元的文明形态相继形成。但自近代以来，全球化启动并一直处于加速发展中，世界文明的发展空间日益均质化，多元文明形态也逐渐趋于一元。在日趋均质的环境下，能否又如何保持多样性的存在及其系统要素之间的动态平衡，这是人文学界和科学界共同面临的问题。

第二，组织内部个体之间存在着竞争关系和合作关系，以维持生命演化过程中的系统稳定性。生物是如何完成合作，以实现生命系统的动态平衡的呢？合作有不同形式，其中，博弈论的“以牙还牙” (tit for tat) 是化解囚徒困境 (Repeated Prisoner's Dilemma) 的有效策略。其可分解为两个步骤：（1）第一个回合选择合作；（2）下一回合是否合作要看上一回对方是否合作，若对方上一回背叛，此回合我亦背叛；若对方上一回合合作，此回合继续合作。换言之，在博弈过程中，我们不一定要比对手做得更好，或是去探索对方的弱点，而是怎么通过相互得益去诱发合作。这个策略最早是由数学家阿纳托·拉普伯特 (Anatol Rapoport) 提出，后来在细菌研究中得到再一次证明。[\[101\]](#)

合作关系中还有另一种重要现象，即为什么组织内个体有时会做出“利他性”的行为。表面上看，这与“个体利益”这一达尔文进化论的核心是背道而驰的。这就需要引入20世纪50年代以来进化论新进展中的另一个重要概念——亲缘选择 (Kin selection)。此理论的代表人物英国生物学家汉密尔顿 (W.D.Hamilton) 提出一个非常著名的公式：

$RB > C$ ，其中， $R$ 是亲缘属性，两个生物之间若无亲缘关系，则 $R$ 为0，若完全同根同族，则 $R$ 为1； $B$ 是个体生物在群体中得到的利益， $C$ 是个体生物在利他行为中牺牲的利益，如果 $RB > C$ ，则亲缘选择发生。这一原理在蚂蚁、昆虫这个级别，已经被很多很漂亮的实验证明了。但是在微生物领域，这个理论仍受到挑战。因为微生物里面有一个如何完成亲缘识别的问题。

需要强调的是，综观生命不同层次，虽然都能发现亲缘选择现象的存在，但亲缘选择在生命演化过程中依旧是结构不稳定的，例如伪装成小老虎的小猪可以骗过母虎而不受到攻击甚至得到母虎的喂养，可见欺骗和伪装的出现令亲缘选择在演化过程中变得结构不稳定。此外，生物基因可能产生突变，如果这种突变基因使生物只去享受公共产品（public goods），却并不从事生产，使之逐渐壮大并在与其他基因的竞争中获胜，那么，也会导致合作的分崩离析。这也就是所谓的“公地的悲剧”：虽然合作可以令群体受益，但是出现自私或者只考虑自私利益的个体时将导致合作的崩塌，从这个层面来说，合作的出现是结构不稳定的，其很容易被自私者所破坏。[\[102\]](#)

为什么合作在自私者面前如此“脆弱”，但自然界还是演化出了这种合作模式呢？就这一问题，笔者团队做出了一些学术成果，解释了这个问题。我们发现绿脓杆菌生产会分泌一种载铁小分子，其扮演公共产品的角色，可以帮助细菌捕获环境中微量的铁元素，供体系内所有细菌使用。但这种分泌不是任意的，而是受到环境因素直接调控，当周围环境变得恶劣时，如营养不足或者有抗生素存在时，绿脓杆菌会自动关闭载铁小分子的分泌系统，将所生产的这种小分子保留在自己体内私用，这些私有化的产品（private goods）可以极大地增加细菌个体在恶劣环境中的生存能力。我们还发现，正是这样一种受环境调控的私有化机制，保证了绿脓杆菌在有环境压力的情况下相对那些

自私的细菌产生生存优势，这种机制使得结构不稳定的合作变得结构稳定后不再受到自私者的破坏。

换言之，私有化和合作以及公有化看似是对立的，但其却可以保证公有化以及合作在演化中保持结构稳定性。

在生命系统中，有一种极端的利他行为就是自杀。个体生命尤其是功能老化或者功能受损的个体通过自杀可以减少对资源的消耗，自杀后释放出的物质可供新的个体生长，这样可令群体受益。这种现象的存在是多细胞生命生存最基本的法则，其被称作细胞凋亡，也就是个体细胞程序化死亡的方式，这一自杀机制的出现是演化的必然结果。但是自杀从演化上讲，也是结构不稳定的，如果因基因突变，个体逃脱了自杀机制，那么这些突变细胞将不受限制地生长，其结果是完全淘汰具有自杀机制的细胞，这种不受节制的生长最终也将导致整个多细胞系统的瓦解。癌症的发生就是由这个原因导致的。

由此可见，个体的牺牲对于群体的利益来说是至关重要的。在组织系统没有那么紧密的微生物系统中，人们也发现当微生物形成生物被膜时，生物被膜内的细菌在资源受限以及自身功能受损时也会开启自杀机制从而使种群受益。从这一点来说，自然演化不但不能令生命个体朝着个体寿命增加的方向发展，而是会令个体生命在性成熟后朝着自我毁灭的方向演化。

我们来设想这样一个情境：在史前出现过两个人类种群，一个种群的人类基因中没有演化出“自杀”基因，其结果是该种群个体的平均寿命非常长，人口老龄化的现象很严重。而另一个种群中的人类演化出了“自杀”机制，这些基因导致人们在过了生育年龄后迅速衰老、死亡，这样的结果是这个种群人口基数较少，而且人口构成以年轻人为主。若碰到恶劣的自然环境，或者两个群体发生战争，其结果必然是具有“自杀”基因的种群淘汰没有该基因的种群。

从这个角度来说，现在生命的衰老有很多是通过主动的机制去完成的，这些机制和基因被逐渐发现和阐明，必将令现在人类的平均寿命大幅度延长。个体寿命的过度延长会导致系统的老化，并极大地增加环境负担，这也将是人类社会在未来须面对的挑战之一。

由此，对这个生物被膜（biofilm）组织是什么，我们有一个猜想。观察生物被膜的细菌合作、竞争、老化现象可以发现，最先分化出来的很多东西是它的循环系统。这是因为循环系统需要高效运作，保障每一个单元都能分享到养料。

思考微生物这样一个关系网络，有两个非常重要的意义：一是有应用价值，找到解决抗药性、耐药性的途径；二是增进对生命和组织理解。这一层面的研究，涉及多细胞组织是如何产生的，以及多细胞行为的内在组织规律。了解这些规律，对我们理解其他形式组织的内部的竞争、合作、定位、分化，都很有意义。

通过上述研究，我们可以在生命的不朽与死亡之间建立起联系，死亡在某种意义上不是一个自然现象，而是生命演化的产物，其是生命组织的更新机制。

## 理解生命：宏观思考与微观研究

合成生物学作为21世纪最新兴的合成生物学，集合了生物学、化学、工程学、计算、生物信息等多学科的交叉科学，它采用工程化设计理念，对生物体进行有目标的设计改造乃至重新合成，因此，合成生物学的研究探索及其技术开发应用正在突飞猛进，不但将对人类面临的环境、资源、健康、安全等严重问题提供革命性的解决方案，也对人类认识和揭示生命本质和探索生命活动规律具有重要意义。

本讲内容可归为当前生物科学界的一个学科——微生物社会学的内容，其中既包括分子生物学、生命科学，也有社会学、系统论的内容。这项研究在某种意义上反映出不同层次生命具有同构性，下至微生物的亲缘选择、组织多样化的出现，上至人类社会认同的生成、文明多样性的起源，都具有某种结构相似性。更重要的是，在科学层面上，很多生命规律可以通过受控实验来进行直接观测，但在研究人类社会运行的规律时，这却很难实现，唯一的方法是进行历史研究，但史学家是无法进行受控实验的，也就很难确定某个“历史规律”的真伪。但细胞层面存在诸多组织规律，这些规律可以指导所有组织内部的竞争、合作、分化，甚至能折射出某些生命的本质问题。

此外，受控实验需要与我们对生命的宏观哲学认知互相结合、交互印证，才能逐步加深我们对生命的理解。生命是一个循环，每个个体生命都会衰老、死亡，死亡又意味着作为整体的生命系统的一次更新、再生。总的来说，我们可以将生命定义如下：生命是在环境受到极大扰动、资源有限和所有组织功能必定退化的情况下（这三者是客观存在的自然规律），一个不朽的存在。生命起源至今已有35亿年，尽管其形态不断发生变化，但作为整体的生命却一直延续了下来。根

据以上对生命的定义，人类还远远达不到“造物主”的水准，因为其所“设计”的“生命”无法达至不朽。

衰老—死亡—重生构成一个不朽的循环，映射出了生命最本质的内容，它存在于生命的各个层次，从微生物到人类社会，具有某种必然性。佛教有所谓十二因缘说——从“无明”到“老死”的十二个环节，因果相随，三世相续而无间断，使人流转于生死轮回。如果做出类比，生命亦是如此，环境的扰动、资源的限制、功能的退化，都是生命所不可避免的，但它亦将在其中不断地衰亡—重生。从这个意义上说，对于生命的宏观哲学认知，也可以帮助理解现代人所面临的种种价值、伦理危机，以及所谓轴心时代的终结，如果将“终极关怀”视作人类生命演化中的重要组成部分，或许可以说，它在今日的衰亡，只是为了预备明日的重生。



## 第十七讲 技术科学的风险与伦理重建

面对科技在现代社会扮演的角色与带来的各种议题，许多有识之士都同意科技与人文的交流合作十分重要，但对怎样交流与如何合作、应该采用何种方式与内容，乃至目标为何、可以达到怎样的成果，往往不是莫衷一是就是十分抽象空泛，许多所谓科技与人文的对话及交流往往停留在抽象的层次，却没能响应前述那类迫切而具体的课题。

### 李尚仁：

中国台湾“中研院”历史语言研究所研究员。研究领域为现代西方科学史与医学史，著有《帝国的医师：万巴德与英国热带医学的创建》，译有《欧洲医疗五百年》《老科技的全球史》等。

有关人文与科技这两个不同领域要如何交流、沟通乃至合作，其实是知识界与文化界多年来经常讨论的问题。然而，在回答这样的问题之前，或许应该先退一步反思：为何人文与科技的关系在今日会成为一个议题？重要原因之一是科学已经不再是少数学者在学院门墙后专研的深奥学问，而和社会各层面的关系日益复杂密切。虽然科学史的研究成果告诉我们，对自然知识的探索与追求从来就不是和社会隔绝的纯心灵活动，但在20世纪以来的现代世界，科学与技术的关系日趋紧密。由于晚近的科学和技术密切的关系，有些科学史与科技史学者以“技术科学”（Technoscience）一词来指称20世纪下半叶所发展出的新形态科学。

科技无远弗届的影响力与重要性，使得一般人在生活中不只时时接受其影响，有时也需要面对特定科技所带来的社会后果、经济代价与伦理抉择，而必须在深思熟虑后选择立场。这点最常见诸前沿科学研究所引发的伦理争议，如医学的基因筛选是否是种优生学手段，会否带来能力立足点不平等的伦理问题？人工智能与机器人的结合是会带来生产力大幅提升而普遍改善人类的生活水平，还是会取代人类劳力而造成更多失业与低薪？配备人工智能的军用机器人是否会造成人类的灭亡？以至连近年以制造电动车、无人车崛起的新创科技公司特斯拉（Tesla）的CEO马斯克（Elon Musk）都大声疾呼要加以管制，并担心中、美、俄等计算机强国若在人工智能领域进行军事竞赛，将会引发第三次世界大战。这类对于未来发展的想象与忧虑或许带有臆测乃至杞人忧天的成分，但是许多科技的发展与实际应用，早已带来选择上的难题。

例如，电力系统应该以大型电厂为重还是以太阳能与风力这类的分布式再生能源为主？要不要使用核电厂？这牵涉到电力输出系统的设计、供电稳定性、能源来源安全、电价、核灾意外风险等各种议题。又如大型水坝的建设如何评估防洪、灌溉与发电的效益，如何和生态伤害与当地居民搬迁的代价衡量比较？这些例子既是专业度很高的技术问题，也直接牵涉社会大多数人的福祉与国家发展方向，是现代社​​会必须面对的课题。大型科技建设如此，其实日常生活的科技又何尝不是如此，例如互联网与手机等科技，在不知不觉间就慢慢改变了人们的生活习惯与人际互动。科技影响波及所有人生活的各个层面，就算不是直接从事科研与工程的人也不例外，若对科技没有基本的了解与知识，就难以思考与应对科技所带来的，许多深刻涉及政治、经济、伦理与社会的困难问题。此外，这些议题似乎不是纯粹从科学知识与技术层面进行思考就能得到答案与解决方案，而需要跨学科的探讨与分析。

## 科技与人文的对话：沟而不通？

面对科技在现代社会扮演的角色与带来的各种议题，许多有识之士都同意科技与人文的交流合作十分重要，但对怎样交流与如何合作、应该采用何种方式与内容，乃至目标为何、可以达到怎样的成果，往往不是莫衷一是就是十分抽象空泛，许多所谓科技与人文的对话及交流往往停留在抽象的层次，却没能响应前述那类迫切而具体的课题。例如台湾地区常见促进“科技与人文对话”的做法，就是邀请知名科学家与知名文学家、艺术家乃至高僧、宗教领袖来进行对谈，于是彼此“高”来“高”去、各言尔志，然而这类高峰对话往往如过眼烟云般效果不彰，科技与人文之间仍须多多沟通。

也有不少论者常借用英国作家斯诺（C.P.Snow）著名的“两种文化”（Two Cultures），衍伸指陈科技与人文是两种不同的文化，彼此不熟悉、不了解，甚且这两个领域的工作者有各自不同的关切、术语、追求目标乃至思考方式与价值观，仿佛科学与人文是人类学意义下的两种文化，一者理性一者感性、一者求真一者审美。于是解决办法当然是要双方接触熟悉对方的语言与思考，找时间机会浸淫在异文化之中，就能增进双方的了解、交流与沟通。先不说这种对“两种文化”的理解是透过误解来挪移斯诺的原始提法：斯诺提出两种文化的说法，是在批评当时英国政界大员与高级文官都是人文学科出身（牛津大学的本科生占的比例尤其高），上流社会文化鄙夷工程等实用知识，政府也对科学研究不够重视支持。然而，科技史学者艾杰顿（David Edgerton）的研究已经指出，斯诺的说法是对当时英国状况的误导与扭曲，爬梳当时英国政府的人事、经费数据与政策，可以看出英国对当时的高端科技，尤其是军事科技，非常热衷与支持。<sup>[103]</sup> 斯诺的说法与其说是对社会文化状况的真实描述，毋宁是科学家、工程师与科技官僚争取资源的宣传。在目前绝大多数的现代国家，就资

源分配、受政府重视程度与影响力而言，理工领域早就遥遥领先人文领域。

有趣的是，虽然名为两种交流，但在讨论到这类议题时却很单向，焦点往往是如何增加包括人文学者在内的一般人对科学与科技的认识，而不是要如何增加科学家与工程师的人文素养与社会思考（虽然近年这种状况开始出现一些良性的改变）。于是科学普及（popularization of science，常简称为科普）、科学传播（communication of science）以及大众对科学的理解（popular understanding of science）近年来成为受到重视的课题，一些欧美大学为此设立专门的系所培养专门人才，在较具规模的书店也可看到这些标题下的书架贩卖相关书籍。科学普及会获得重视并不令人意外，毕竟现代科学研究日益专门而高深，许多复杂的名词、术语和概念或数学计算，没有相关训练背景的民众即使有心，也很难掌握。如何将深奥的科学知识以浅显的方式教育传播给一般民众，也就成为一个专门的学问。

即便有着这样的努力，理想的科学知识普及状态似乎仍旧是可望而不可即。造成这种状况的原因之一，或许是现代科学与科技的多样化与数量庞大，使得即便是普及与简化的版本，一般民众也难以足够掌握。其实所谓缺乏“科学知识”并不是人文学者或一般民众才有的问题，我们也可以说，即使是科学家，其科学知识也是缺乏的。此话怎讲？这是由于现代科学与科技高度的分化与专门化，因此不同学科、不同领域的科学家往往也并不了解对方所从事的研究。从事基因定序的遗传学家很可能无法掌握研究量子力学的物理学者的最新成果，反之亦然，即使这两者都被视为从事前沿的科学研究。在科学的大标签下，内部各个次领域的彼此无知，可能比一般印象更加严重。例如，现在有些生物学系内部会分成生态学与分子生物学两组，而即便在同一个生物学系内，两组人马对彼此的研究内容也无法很深入地

了解。此外，一个国家科学研究的水平、科技的先进程度乃至投入研究资金金额，也不见得会反映一般民众的科学知识程度。例如，美国是科技水平最顶尖的国家，每年投入科学研究的经费也领先各国，然而，这次美国大选却选出一个怀疑全球暖化气候变迁是否真的存在的总统，并带领美国退出巴黎气候协议。

显然问题不仅在于科学知识的普及努力，也不是目前这种形式的人文与科学交流所能应对。回过头来反思，一个主题会成为历久不衰的讨论对象，可能意味着这是个重要而不易解决的困难问题，但也可能意味着提出问题的方式有所偏差，或是用错误的方式来寻找答案与回答问题。因此本讲以STS的角度从不同的问题意识和架构来响应上述议题。所谓STS是“科技与社会研究”（Science, Technology and Society Study）或“科学与技术研究”（Science and Technology Study）的英文缩写。这是一门近30余年来兴起的学科，更准确地说，是个跨学科的研究领域，吸收科学史、医疗史、科技史、知识社会学、人类学、科学哲学甚至文学研究等学科的概念与成果，对当代科学与技术相关议题进行探讨。本讲尝试借助近年来STS的相关研究成果，从科技风险、信任危机、专家与民众（laypersons）等面向，来探讨现代科技所引发的议题，以及人文社会科学就此可以发挥的正面功能。

## 风险、专家傲慢与信任危机

纵观西方世界历史进程，科学的地位从19世纪起逐步提高，其威望在第二次世界大战后达到高峰。科学及其应用的现代科技带给我们抗生素、喷气式飞机、人造卫星与登月、计算机、农业的绿色革命等，使西方世界沉浸于乐观进步的氛围中，科学的形象是正面的，许多人相信科学的进步不可限量且会带给人类无穷的福祉。然而，从20世纪70年代开始，欧美社会对现代科学与科技怀疑与不信任的声音越来越高昂。这一部分归因于时代的氛围，60年代以来的学生运动、妇女运动、青年次文化，对于各种权威抱持批判与不信任的态度，科学的权威也不例外。例如，反对越战的运动质疑科学研究与军火工业之间的关系；妇女运动批评医学知识对妇女身体的宰制与歧视；嬉皮士等次文化运动向往回归自然或是神秘主义的心灵追寻，多少对现代科技抱持排斥态度；某些新左派思想家则认为科技是资本主义宰制力量的一部分，带来剥削与人性的异化。

除了社会价值观的改变与社会运动的挑战导致科技的价值遭到质疑之外，一系列科技造成的意外与灾难，也导致科技正面形象受损。例如科技虽然带来廉价的产品，却也带来环境污染。生物学家卡逊（Rachel Carson）1962年出版《寂静的春天》揭露DDT杀虫剂滥用所带来的生态灾难，是最著名的例子之一。在这一系列引发质疑的事件中，1979年美国宾夕法尼亚州发生的三哩岛核事故（Three Mile Island Accident）是个凸显现代科技风险的指标事件。过去专家信誓旦旦的核电厂安全性，其后开始受到大众越来越多的质疑。

曾经参与美国三哩岛核事故调查、对核电安全问题有深刻研究的美国社会学学者培罗（Charles Perrow）认为，现代庞大的科技系统如石油化学工厂、核能电厂等，环环紧密相扣的复杂技术系统，是高

风险的系统。灾难的发生，通常是两个或两个以上的意外，以出乎预期的方式产生交互作用，导致失控的后果。这些小意外、小故障往往相当琐碎、平凡，但隐藏在正常的表象之下未被察觉。核能反应炉需要用大量的水来冷却降温——这是核电厂都设在海边或河边的原因。三哩岛核电厂的意外缘于冷却系统的两个水阀在维修时被人关上，维修结束后又忘记打开。事故发生时，有相当一段时间操作人员以为有冷却水循环。祸不单行的是，该电厂用来显示组件状况的仪表板指示灯恰巧也出了问题。当时电厂有两个重要机件失灵，仪表板却显示正常，原因可能是该讯号灯的开关故障。此仪表板是新增的安全装置，目的是帮助操作人员迅速辨认出故障机件，故障之下却误导了电厂人员。结果反应炉运转时一直没有冷却水而导致炉心熔毁。

培罗分析三哩岛核灾后指出，这类灾难发生后的检讨，通常把批评焦点首先指向操作人员的疏失；其次，是机械故障。然而，意外通常不单纯是人员疏失或机械故障所造成，而是人与机械一连串互动的结果。培罗认为大型复杂的技术系统在组织上面临矛盾：要避免意外发生，必须设计环环相扣、严格的标准步骤，且组织上要中央集权以便严格管控操作人员。然而，当意外发生时，操作人员往往需要弹性做法来处理无法预期的状况。一个组织不可能同时集中化又分散化。两者之间的矛盾让系统本身具有高度的风险。系统越复杂，就越容易出差错，而且有时用来预防意外的装置或做法（如三哩岛核电厂的仪表板），会和系统中的其他组件发生预期之外的互动，进而导致意外发生。[\[104\]](#)

其实这样的科技系统风险并不仅限于核电厂，也会出现在各种大型的复杂科技设施中。2017年8月15日台湾发生全岛大停电，原因是位于台湾北部的大潭天然气发电厂发生跳电，六部机组全部停机，导致供电量瞬间下降使得全岛电网瞬间停电。事后追查将跳电原因归于天然气供气气阀更换零件时，维修人员没有按照标准作业流程将计算

机模式改为手动模式，以致控制系统侦测到异常而关闭。电厂控制系统侦测到异常而让发电机组停机，是一种安全措施；电网在快速降载下跳电，也是如此。结果是两名维修工程师贪图方便而犯下的错误，在复杂系统中效果层层放大，导致全岛的大停电。

从上述例子可以看出，大型电厂这类庞大的科技物，让发生错误的环节增加，而环环相扣的科技系统，则又可能让细微的错误一层层放大，酿成重大事故乃至灾难；科技系统的安全不是个别组件安全度的数字计算总和，而有赖于人与机器的复杂互动，因此技术人员的组织、法规、管理文化、人员的训练与待遇，乃至节省成本的营利动机等诸多因素，都会影响到特定科技产物所带来的风险。



## 专家的信任危机与民粹政治的兴起

当科技专家信誓旦旦保证安全无虞的科技物出现令人不安的风险，甚至酿成事故灾难，那么民众对于专家乃至对科学与技术的信任自然会大打折扣。这种状况近年来最著名的案例之一，就是英国发生的疯牛病（Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE）。当时英国开始有牛只出现走路不稳、攻击性强、行为怪异的神经症状，直至昏迷、死亡。检查发现牛只大脑呈现海绵体状的病变。事件发生后，英国农业部的科学家对外宣称疯牛病不会由牛只传染到人身上，英国的卫生部长为了取信民众，还在电视新闻中面对摄影机拿着牛肉汉堡喂自己女儿吃，可惜小女孩并不领情，一直抗拒不肯配合政令宣传。事后证实疯牛病会经由食用牛肉（尤其是含有神经组织的部位）传染到人身上，约有150名英国人由于英国政府的错误评估受害。这是个导致英国民众对科技专家的信任度大为降低的重要事件，除了对其专业知识能力的敬重大打折扣之外，也怀疑官方为了保护畜牧业庞大的利益，而轻忽甚至牺牲民众的安全。

科技与社会研究学者布莱恩·温恩（Bryan Wynne）认为，科技专家对自身专业知识局限的缺乏自觉、面对一般民众时过度自信乃至傲慢，是造成科学与技术信任危机的重要因素。更糟糕的是，英国政府假科学之名独尊特定专业领域，缩限政策辩论与决策考虑的范围，对民众基于不同考虑而来的其他正当顾虑，都以“他们对专业无知”的理由加以排除。结果导致科技政策的民主决策程序，沦为以理性为名义的“威权政治仪式”。<sup>[105]</sup>

除了专家的傲慢与自大之外，对科学家的信任危机也来自当代科学技术与各种政治经济力量的微妙关系。有时不免就出现部分研究者为了个人不正当的利益，而出卖学术的诚正，这影响的不只是研究者

个人的名誉，也会损及科学的声望与民众对整个科学社群的信任。美国科学史学者欧蕾斯柯斯（Naomi Oreskes）和康威（Erik M.Conway）的研究就指出，美国有一批冷战时期崛起的右翼科学家和保守派的基金、智库乃至企业财团合作，除了支持发展核武与军备竞赛之外，也刻意从事与支持损害环境的科学研究，对香烟致癌、杀虫剂环境危害、酸雨以及气候暖化等可能威胁到大企业商业利益的科学发现，提出各种怀疑。这些科学家及其支持的研究与发表的意见，并非原创的科学发现与成果，而是专门制造各种怀疑，用以阻挠保护健康与环境的立法与政策。康威与欧蕾斯柯斯称这样的科学家为“贩卖怀疑的商人”（merchants of doubt）。<sup>[106]</sup>这类刻意混淆视听的科学家与科技专家，也是导致科技信任危机的重要原因。

对于科技与专家的信任危机还有两点特别值得注意。其一，这种不信任并不仅限于狭义的科学与技术，还延伸到其他的知识领域与专家；其二，这种对于专业知识与专家的不信任，近年在欧美与政治上的民粹主义合流，形成一股巨大的反挫力量，对国家治理乃至国际的合作与规范都造成重大的冲击。

有一则逸事颇能点出这种对专家的怀疑及其后果。21世纪初欧美发生了严重的金融危机，严重影响了全球经济。英国女王在2008年出席伦敦政经学院（London School of Economics and Political Sciences）新的学院建筑落成典礼，正值危机的高峰，仪式空当女王向在座的经济学者询问：为何没有人注意到金融危机即将发生，甚至感叹“这真是糟糕”“如此重大之事，居然所有人都错失掉”！女王的问题显然不是针对金融危机的发生追究责任。不过女王的不解乃至隐约表达出的失望与不满之情，却也表达出许多一般民众的心声，许多报道都认为女王问对问题了，不少媒体评论还借题发挥大做文章，讨论经济学这门学科目前的问题与困境。

经济学常被视为社会科学当中最接近自然科学的学科，也是唯一可以获得诺贝尔奖鼓励的社会科学。尤其是近年来经济学经常使用精细的计量方法与复杂的数学模型来描述、解释乃至预测经济现象，带给这门学科近似自然科学的外貌。然而，这场突如其来的金融风暴戳破了经济学这种精确稳固的表象。经济学专家未能预测到危机的发生进而防患于未然，让人怀疑这门学科在知识上的有效性，甚至不少批评者还认为，主流经济学理论，尤其是多年来为各国政府经济政策献策的财经专家，也要为这场危机负部分责任。

欧美各国民众近年这种对于专家和精英的不信任，充分反映在英国举行脱欧公投前后政治人物的言论和民众的投票行为中。英国在2016年6月23日举行是否脱离欧盟的公民投票，投票前法律、政治与经济等各领域的专家学者，大多数都表示英国若脱离欧盟将会带来许多不利的后果，包括复杂的法律修改与政治协商，也会影响国防与治安的合作。其中，经济学者尤其强调由于英国经济和欧盟的长期整合，脱离欧盟单一市场将会对英国造成重大的损失。支持留欧的政治人物在投票前的宣传活动也大量引用这些看法，希望能吓退民众不要轻举妄动支持脱欧。主张脱欧的保守党国会议员同时也是执政党内阁阁员的迈克尔·戈夫（Michael Gove）在响应经济学家的质疑时公开表示：“这个国家（英国）的人民已经受够专家了！”他的这席话，表达出当时英国社会对精英专家的不信任与不满。投票结果也跌破媒体观察家的眼镜，多数英国民众不顾专家的警告而支持脱欧。英国脱欧不是近年这种怀疑专家建议的民粹主义孤例，美国总统特朗普当选的过程以及就任总统以来一系列的作为，包括任用否认全球气候暖化的环境部长、退出巴黎气候公约等，更凸显出对专家与科学知识的信任危机。

## 专家、民众与人文学者：重建信任

科技引发的风险可能引起严重的事故与巨大的灾难，而其原因并不仅限于自然知识与科技能力的不足，还牵涉到社会与文化因素；科学家、工程师等科技专家与一般民众的相互理解与沟通出了问题，会导致严重的信任危机，甚至助长民粹主义政治的兴起而危及部分国家的政局稳定乃至国际局势。面对这样的难题，人文学与社会科学可以有怎样的贡献？

从STS这方面的研究成果可以看到，人文与社会科学背景的学者若能克服对于自然科学、医疗与科技专业门墙的排斥与恐惧，如同人类学者进入异文化社会进行田野研究，或是像历史学者探究迥然不同的古代文化般，投入理解科学家与工程师实际的工作、创造知识的过程以及他们与社会的互动，便有机会以人文学与社会科学的视角与分析工具得出有用的创见，尤其可以帮助突破科技专家单面向思考的盲点。

对科学与技术进行人文与社会研究的学者，也可以协助民众对科学与技术的实际运作状况有更深入的了解。这并不是说人文学者要投身科普写作，事实上，正如哈利·柯林斯（Harry Collins）与特雷弗·平奇（Trevor Pinch）这两位STS学者所指出，当代科普写作往往过度强调科学的准确与能力，将复杂而具有高度不确定性的科学研究过程与科技使用状况加以简化。他们指出：越贴近科学与技术内部进行观察与研究，就越会注意到其不确定性与复杂性，越是远离实作现场的科普写作，越会将科学与技术描绘成确定而神奇的模样。柯林斯与平奇将此一现象形容为“距离带来迷魅”（distance lends enchantment）。

[\[107\]](#)研究科学与技术的人文与社会科学学者的任务，必须呈现科学与

技术的复杂性与不确定性，进而促进一般人对于科技及其风险的理解与评估。

温恩对于苏联切尔诺贝利（Cherbonyl）核事故放射性尘埃在英国引发的羊肉风险争议，就是这类研究的代表作。当切尔诺贝利核电厂发生炉心熔毁与爆炸的意外事故之后，带有放射性物质的云层随着气流飘到英国上空，随着大雨降落到英格兰北部的坎布里亚（Cumbria）地区，沾附于牧草进而污染所生产的羊肉。英国政府派出研究核污染的科学家到当地进行调查，并对牧羊人提出应对的建议。然而，由于这些科学家对当地环境地形与羊只习性并不理解，加上他们原本有关放线性物质污染植物与牲口的推测是以平地环境作为模型，和坎布里亚的丘陵地形土壤构成并不相符。相较之下，当地牧羊人因为熟悉环境与羊只习性，在科学家进行测量的过程中，就看出对方犯了许多错误。然而，政府科学家却把牧羊人当成门外汉，对他们的意见嗤之以鼻。结果是政府科学家做出错误的估算和推论，对当地牧羊人提出许多不切实际的建议与要求，牧羊人则对政府与专家失去了尊敬与信任。温恩的研究明确指出，科技专家唯有尊重理解当地民众的知识，才能做出好的研究，并且赢得民众的信任。<sup>[108]</sup>这类研究对于处理科技研究与政策如何更好地评估风险以及与民众沟通具有很大的参考意义。

柯林斯将科技专家区分为两类：一是“贡献型专家”（contributory experts），二是“互动型专家”（interactional experts）。<sup>[109]</sup>前者是实际进行科学研究或科技工作的人，可以对科学知识或技术研发做出实质贡献的专家；后者虽然没有直接从事科研实务，但对科学知识的内容有相当深入的了解，也和科技活动有相当密切的互动，例如大型研发计划的项目管理人员、科技官僚，乃至进入实验室追着研究计划进行田野观察的人类学家、社会学家等人文社会学者，或是进行深度调查报道的科技记者等。互动型专家虽然不能直接创造新的科学知识

或是研发新的技术，却能了解科学家与工程师所从事的实务，而他们的背景与专业也使得他们能够觉察到科技与社会之间的互动方式，乃至民众对科技的了解或误解，科技风险的沟通或政策制定的考虑，等等。受过人文学科或社会科学训练的人，若是关心科技与社会的关系以及现代科技所带来的种种重大议题与挑战，努力成为互动型专家会是一种思考并建立科技与人文关系的好方向；而就像成为任何一种专家一样，这也需要长期的训练与投入才能达成。

# 第十八讲 警惕科学：在科学、技术与社会的临界点上

在产业革命之后，科学与技术结合起来，作为神学之婢女的科学所服务的上帝也从超验的上帝变成了功利的上帝，科学产生了一个新的形而下的功能：作为技术的母体。科学能够产生出技术，这个功能后来居上，成为今天人们对科学的首要要求。在所有的基础科学课题申请报告上，应用前景是必须填写的一项。人们希望每一个新的科学理论都是阿拉丁神灯，擦一擦，就能唤醒灯神，满足我们三个愿望。于是，科学成了魔法，成了巫术。

## 田松：

富布莱特学者、北京师范大学哲学学院科学史与科学哲学教授。研究领域为科学哲学、科学社会学、环境哲学等，是国内最早关注垃圾问题的人文学者之一，也是国内较早从文明视角讨论社会问题的学者之一。著有《警惕科学》《稻香园随笔》等，译有《宇宙逍遥》《在理解与信赖之间》和《魔镜——埃舍尔的不可能世界》等，主编“生态文明决策者必读丛书”等。

几年前，“发现”引力波的时候，接到了很多记者电话，采访我对此事的看法。我的回答很让他们扫兴，因为我觉得这事儿一点儿都不重要。更何况，是否“发现”，也取决于采用何种理论，毕竟“引力波”不像“老山参”，能结结实实拿在手里。令我意外的是，一位做智库总裁的朋友委托助手打电话给我，问引力波能否给出突破性的技术，实现某种创新！



人们对科学及其技术寄托了太多的希望（幻想），以至整个社会形成一种思维惯性。其一，无论我们遇到什么问题，连问题是什么还不清楚的时候，都会首先想到科学，让科学家提出一个解释，再发明某种神奇的技术来解决；其二，无论出现了什么新鲜的科学理论和科学发现，都会想到，这能否给出什么特别的技术，给社会带来什么特别的“进步”和“飞跃”。



## 从“科—技—产—业链”到“科—技—产—业—垃圾链”

从科学、技术到产品、产业，存在一个正反馈的链条。自产业革命，科学与技术相互结合，自大科学时代，这个链条已经成为社会结构的一部分。人们希望这个链条能够安全、顺畅、加速运转，于是有关于“研发”（RD）、“产学研”的研究。这个链条的基本环节是这样的：

1.提出科学解释：对于一个问题，需要一个科学的解释。这个科学解释一定是机械论、还原论、决定论（我把它们整合起来，称为机械自然观）的。把自然与人类世界看成机器，把机器还原成一个个零件，相信可以找到每个零件的大小尺寸，零件之间的结合方式，最后确定、肯定、决定地了解、预言乃至掌控整个机器。比如，人们渴望长寿，科学和技术就应该帮助人们长寿，至少减缓衰老。这就需要对衰老的机制提出一个科学解释。于是就有了一个解释。说细胞的染色体末端，有一小段神秘的部分，称为端粒。细胞每分裂一次，端粒就缩短一小点儿，当端粒缩到无法再缩的时候，细胞就死掉了。于是，衰老被解释为端粒的缩短，端粒就是掌控衰老的零件。2009年诺贝尔生理学或医学奖授予三位分子生物学家，表彰他们对“端粒及端粒酶如何保护染色体的发现”。

2.提出技术干预方案：有了科学解释，就会水到渠成地出现一个技术干预方案。如果我们能够通过某种手段，让每次细胞分裂时，端粒缩短得少一些，则细胞就可以多分裂几次，就能达成减缓衰老的目的。

3.发明科技产品：然后，就会有抗衰老产品被发明出来。这里有一个典型的科技产业的励志故事。尼尔·托马斯·巴顿（Noel Thomas

Patton)，与那位伟大的美国将军同姓，在一次学术讲座中获知端粒及端粒酶学说，大为兴奋，咨询主讲人之后，巴顿开始投资位于加州的生物科技巨头杰龙（Geron）公司，进行相关研究。2001年，杰龙从中草药黄芪中分离一种被认为可以增强端粒酶活性的分子，并申请专利。2002年，巴顿获得了这种分子的专有权，将其命名为TA-65，并在纽约成立T.A.科学公司（T.A.Sciences Inc），TA是Telomerase Activation的简称，义为端粒激活。2007年，含有TA-65的胶囊绕过FAD，作为营养补充剂进入市场，宣称具有延长端粒、抵抗衰老的功能。根据2012年的消息，TA-65仅在美国就年创收600万美元。[\[110\]](#)

4.开创新科技产业：新产业与新产品常常是同时出现的。一个新的专利就能催生一个新的公司，开创一个新的行业。TA公司与TA-65片剂，就具有这样的关系。

以上，是人们所乐于讲述的“科—技—产—业链”。人们真诚地相信，这个链条能够带来社会“发展”，推动社会“进步”，并希望这个链条能够运转得快一些，再快一些。从麦克斯韦（James Clerk Maxwell）在理论上预言电磁波的存在（1864）到电磁波的应用（1900），隔了四五十年；从原子裂变的发现（1938）到原子弹爆炸（1945），则不到十年。再后来，这个链条缩成了一团，各个环节混在一起，难以区分了。当下时尚的转基因、纳米、干细胞……莫不如此。

这个链条甚至成为整个社会机器的核心部件，说它是发动机可能也不为过。在这个链条成为社会主导部分的过程中，科学及其技术的社会角色发生了变化。“产—业”这两个节点反客为主，起初是科学的副产品，此后成了科学的起点和归宿。笔者曾提出这样的结论，不妨称之为“科技动机资本中心法则”。

在工业文明的社会中，科学及其技术首先满足的不是人的需求，而是资本增值的需求。

那些能够满足资本（迅速）增值的科学和技术更容易被发明出来，也更容易得到应用。那些不能满足资本增值的科学会被边缘化，甚至消失。那些不能满足资本增值的技术即使被发明出来，也难以得到应用。那些有害资本增值的科学和技术则会遭到阻击。

资本为了使自己增值，有时候需要满足人的需求，有时候需要刺激人的需求，还有很多时候，需要剥夺一部分人的需求，满足另一部分人的需求。[\[111\]](#)

长寿似乎是人们普遍的愿望。不过，并不是所有文化都把长寿作为重要的价值，作为必要的追求目标。传统社会中，追求长寿无非是两种方式：其一，靠个人修行，包括饮食、身体活动、意念活动等，是一个与个人主体相关的问题；其二，服食丹药。或者，两者并行。

以科技手段来延缓衰老，其实是服食丹药的路子。不过，服食丹药，只有少数帝王将相有可能做到，与普罗大众没有什么关系。而科技产品，则必然是服务于大众的——这并非由于科技本身具有公民立场，而是资本增值的需要。资本为了使自己增值，必然要刺激人的这个需要，让没有需要的人也产生需要，并且，只要付费就可以得到满足。当然，鉴于抗衰老这个高端要求，此费不低。

我们在很多事情上，都能看到这个链条的运行。比如在历史上，对于绝大多数中国人，牛奶并非日常食品。但是，从20世纪80年代开始，不到30年，牛奶就从一个普通食品变成了一个意识形态食品。“每天一杯奶，强壮一个民族。”喝奶不仅关乎个人的健康，还关乎社会的发展程度，民族的强壮。这个原本不存在的需求，被充分地刺激起来，而最大的受益者，是随之兴起的牛奶产业。[\[112\]](#)

但是，这只是“科—技—产—业链”的前半部分。后半部分常常被人忽略了，或者视而不见。

5.产生负面效应：科技产品的应用一定会偏离预计目标，出现副作用，例子比比皆是。比如使冰箱、空调发挥制冷功能的氢氟烃，被发现导致臭氧层空洞；比如不粘锅的涂层特氟龙，后来被认为是致癌物质。最著名的应该是DDT，诺奖级的神奇农药，在蕾切尔·卡逊（Rachel Carson）的《寂静的春天》之后，成为科学技术负面效应的典型代表。在医疗领域，这样的例子更多，很多当年的神药，后来成了禁药。

出现负面效应是必然的。这是因为，位于此链条第一个环节的科学解释，是机械论、还原论、决定论。同时，还有一个我常说的西方哲学之毒：追求终极原因，单一因果。比如，把衰老的原因只归为端粒的缩短；反过来，端粒的缩短被认为只掌控衰老，无关其他。进而言之，TA-65只会导致端粒减少缩短，不产生其他后果；端粒延缓缩短，只导致延缓衰老，不产生其他后果。这种信念，只有在机械自然观之下，才能成立。

而大自然不是机器，人也不是机器。所以，神药必定导致意料不到的负面效应。<sup>[113]</sup>果然，2012年7月，TA科学被诉商业诈骗，原告布莱恩·伊根（Brian Egan）曾是TA科学的全球销售部门的副总裁。2011年5月，伊根受雇于巴顿负责海外市场的拓展，被要求每天吃两粒TA-65，便于向客户言传身教。当然，巴顿否认这个要求是强迫性的。按照伊根的说法，9月14日，他告诉巴顿自己得了前列腺癌，第二天，他被巴顿开除。2012年，伊根联合其他TA-65服用者提出集体诉讼。<sup>[114]</sup>

但是，人们并不认为这个链条本身有问题，这个链条还在继续运转。

6.科学的补充解释或重新解释：对所产生的负面效应，科学予以补充解释，乃至重新解释。

这时，这个链条出现了一个小分岔，出现了两种可能。其一，链条运行终止，产品被禁止，产业被废弃。其二，这个链条回到了起点1，整个过程再来一遍。

根据新解释，对上一轮的技术干预手段予以调整，导致产品升级，产业换代。然而，这个升级了的新产品，一定会产生新的负面效应。这是因为，整个链条还是原来的链条，更新了的解释，依然是机械自然观。

在历史上，第一种可能性出现得不多，大多数是第二种，或者两者的中间地带。比如DDT虽然被全球禁产，公司并未倒闭，农药行业并未消失，而是转产了。

关于延长端粒与抗衰老的关系，以及TA-65，最迟在2009年就出现了理论上的争议。反对的观点认为，端粒酶激活疗法会增加人们患上癌症的概率，服用激活端粒酶产品会导致一些未知的风险。对此，杰龙提出了新的研发计划，在消灭癌细胞的同时保证健康细胞不受影响。

伊根起诉TA科学的官司在2015年被纽约高等法院裁决不予支持，TA科学胜诉，<sup>[115]</sup>TA-65至今仍在销售，目前的价格是一瓶90粒胶囊600美元。

经过重新阐释、产品升级，“科—技—产—业链”经过了一次修补，继续运行。

现在，“双刃剑”已经成为一个政治正确的说法，不大会有人否定。但是，主流话语并没有因为科技产品的负面效应而否定“科—技—

产—业链”，而是努力对它进行改造、约束、保护、改善，试图使负面效应不产生，或者最小化，或者得以防范。

科学解释—技术手段—科技产品—科技产业—负面效应—重新解释—新的技术手段—新的科技产品……这个链条貌似可以循环往复地运行下去。但是，正如“屡败屡战”与“屡战屡败”，说的本来是一件事，次序不同，就产生不同的价值后果。如果我们把着眼点落在“新的产品”上，就会觉得，应该维护这个链条；而如果把着眼点落在无可避免的“负面效应”上，就会觉得，这个链条是会崩溃的。

但是，事儿还没完。

要知道，“科—技—产—业链”不是在真空中运行的，而是在具体的自然环境和社会环境中运转的。所以，还要给这个链条加一个环节。

7.“工厂生态学第一定律”与“科技产品污废周期定律”：污染与垃圾。

从生态学视角看一座生产工业化产品的工厂，就会发现，所有的工厂，第一，它不是本地生态系统的一部分，而必然是本地生态的异类，不参与乃至会破坏本地生态的运行；第二，它的原料来自全球化原料市场——归根结底，来自森林、矿藏、天然水体，它的产品走向全球化产品市场，与本地生态没有直接关系，但是，它必然要使用本地的水、本地（或全球化）的电，同时，会把垃圾留在本地。我把这命名为“工厂生态学第一定律”。

所以，一个产品在生产过程中，会产生污染。此后，在产品退役之后，会变成垃圾。这一点在电子产品上表现得特别明显。每一轮手机和电脑的升级，都要开矿、耗水耗能，而被淘汰的产品，会迅速变

成电子垃圾。在抗衰老这个故事中，由于TA-65这个产品需要黄芪，中国野生黄芪价格暴涨，提高上百倍，野生黄芪濒临灭绝。

所有的经济运行链条，都必然关联着一个物质与能量转化链条，追溯起源头，都来自森林、矿藏、天然水体；而其末端，则是各种形态的垃圾。我把这命名为“科技产品污废周期定律”。

至此，从1到7联系起来，则“科—技—产—业链”的完整形式是“科—技—产—业—污废链”，通俗一点，叫“科—技—产—业—垃圾链”。

因而，“科—技—产—业—垃圾链”的运行，必然把森林、矿藏、天然水体，转化成各种形态的垃圾，它必然导致生态破坏、环境污染。这个链条的运行，正是工业文明本身。

全球性的生态危机、环境危机、全球变暖、物种灭绝、河流污染、土壤毒化……都是全球生态系统整体崩溃的象征，这是科技产业垃圾链运行的必然结果。无论对科技产业垃圾链进行怎样的修补，指望它来拯救工业文明，拯救人类文明，都是南辕北辙。

## “两大堡垒”崩塌，“科技红利”到了尽头

从古希腊到中世纪，科学只有一个形而上的功能：提供一个解释世界的方案。在以往的社会里，科学的解释这个方案，既不是唯一的，也不是最重要的。只是随着工业文明的全球扩张，科学成了所有工业化国家的意识形态，于是造成了一个幻象，只有科学的解释才是唯一真正的解释。这是科学主义在知识论上的基础。

在产业革命之后，科学与技术结合起来，作为神学之婢女的科学所服务的上帝也从超验的上帝变成了功利的上帝，科学产生了一个新的形而下的功能：作为技术的母体。

科学能够产生出技术，这个功能后来居上，成为今天人们对科学的首要要求。在所有的基础科学课题申请报告上，应用前景是必须填写的一项。人们希望每一个新的科学理论、科学结论、科学进展都是阿拉丁神灯，擦一擦，就能唤醒灯神，满足我们三个愿望。

于是，科学成了魔法，成了巫术。科学给人类带来的各种好处，仿佛是天上掉下来的，不需要任何成本，不需要任何代价。就如魔术师打个响指，事儿就成了。转基因科学家说，转个基因，就能使粮食增长。仿佛就会有多出来的粮食在谷穗上长出来，并且，仅仅多出来粮食，既没有附加什么要求，也不产生任何其他的变化、其他的影响。即使有变化，有影响，那也是好的变化，好的影响，叫作发展，叫作进步；即使是坏的影响，那也是进步中的必要代价，总之是人类应该接受的。

科学主义有两大堡垒，每当科学的负面效应被提起，每当科学遭到批判和否定，就会有人躲进这两大堡垒，开始反击。其一曰：如果没有农药化肥，就不会产出这么多粮食，全世界有多少人就会饿死。



其二曰：如果没有现代医疗，人均寿命就不会有这么高，全世界有多少人现在就会死掉。所以，不能否定科学及其技术为人做出的贡献，给人带来的好处问题只是前进中的代价，科学的负面效应还得依靠科学来解决，所以还是要发展科学云云。

然而，只需要简单换一个视角，替换一下逻辑次序，就会发现，不是化肥农药使多少人免于饿死，而是化肥农药导致人口增加。如果我们认为人口增加是一件坏事，那么，对于化肥农药的功过，就要重新考虑。

从历史上看，化肥农药不仅是肥与药，而是整套工业化农业体系的代表物。这套农业体系由美国的农业专家所发明，1968年，印度率先引入这套农业体系——包括人工培育的“高产”小麦和水稻种子、化学、农药、机械化灌溉——粮食产量大幅度提高，从一个缺粮的国家变成了粮食出口国。这被称为“绿色革命”。

20世纪70年代，中国曾把四个现代化作为发展目标，其中之一是农业现代化。国人对工业化农业寄予了各种希望和幻想，报刊电台经常可以看到关于科学种田的科普文章，地方政府也把传授农业科技作为重要任务，并采取各种政策，鼓励、推动、帮助农民转换农业方式。然而，这个所谓先进的农业方式，很多农民并不喜欢。依靠其来自传统的智慧，农民看得更为长远。于是，某些地方政府采取强制性措施，强迫农民使用化肥农药，引起农民的反抗，乃至引发激烈的冲突。[\[116\]](#)

在科学主义的话语体系中，在远离农业的受过现代教育的城里人看来，工业化农业取代延续两千年的传统农业是一场进步，绿色革命的始作俑者，在墨西哥培育了高产小麦的美国植物学家诺曼·布劳格（Norman Borlaug）还获得了1970年的诺贝尔和平奖。所谓科技种田，人对自然能有更多的掌控，不再靠天吃饭了。增产的粮食仿佛是

科技巫术凭空变出来的。反抗这种农业的农民，一定是愚昧的。很多科普家马上就会拿出例子说明这种愚昧，比如某地土著居民不敢照相，因为怕丢了魂；晚清的云南乡绅反对建铁路，因为怕坏了风水；等等。

20世纪80年代之后，中国改革开放，国与民都富了，于是就有更加充分的财力推动工业化农业，中国很快就实现了农业现代化。然而，农药化肥同样遵从“工厂生态学第一定律”与“科技产品污废周期定律”，几十年后，农田变成了污染源。

土地板结，河流污染，地下水水位下降，农作物物种日趋单一，农田周边的生物多样性退化，传统农作物与本地环境构成的生态系统（昆虫、鸟、蚯蚓以及微生物等）遭到致命的破坏。化肥和农药的用量在增长，产量却在下降。

2014年12月，农业部发布《全国耕地质量等级情况公报》，新华社2014年12月17日消息的标题是《我国耕地退化面积超过四成》，很多媒体转发时加上半句“1.5亿亩被污染”。同年，环保部和国土部公布的《全国土壤污染调查公报》中承认：全国土壤环境状况总体不容乐观，部分地区土壤污染较重，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。工矿业、农业等人为活动以及土壤环境背景值高是造成土壤污染或超标的主要原因。

当然，支持“科技产业”链的人，按照那个链条的逻辑，提出了补充解释，新的技术干预手段和更新的产品，试图延续工业化农业这个产业，这就是他们所宣称的“第二次绿色革命”——包括转了基因的种子、升级了的化肥、更毒的农药。当然，他们宣称会有更高的“产量”。然而，边际效应到了尽头，可榨取的科技红利，只能以点滴计算了。

单是2010年，国家在转基因育种上就投入了300亿元，这300亿元能带回来的回报是多少，是非常值得怀疑的。作为一位反转分子，我相信这笔投入是得不偿失的。

人均寿命逐渐提高，这是一个现象。对于这个现象可以有不同的解释。现代医疗对于人均寿命的提高究竟有哪些贡献，并不是非常明确。它们之间的正相关是如何建构的？究竟是现代医疗的哪一部分，导致了人均寿命的提高？按照目前的解释，主要来自如下几个方面。其一，消毒杀菌技术普遍应用，婴儿死亡率大幅度降低。其二，抗生素普遍使用，很多从前的绝症变成了小病，人不那么容易夭折。其三，整体的卫生保健手段，使得中老年疾病不至于致命。从人均寿命提高的角度，第一项贡献最大，其二次之，其三最小。

不过，抗生素导致的负面后果已逐渐为人所知。现代人的身体中，存在越来越多通过注射和服药进入的人造化学物质，它们对于人体的作用，并不完全为人知晓。抗生素的大量应用干扰了人的生理过程。细菌的抗药性越来越强，抗生素的效力越来越弱。这也意味着，抗生素的边际效应递减，科技红利到了尽头。

抗生素不仅用于人，还用于动物，大量进入自然环境中，成为严重的污染物。这方面的文献非常之多，值得一提的是，抗生素以及其他西药，大多是化工产品。

化学工业是人与自然关系的一个转折点。在有化学工业之前，人类所使用的所有材料，都来自自然，最终也能回到自然。人类没有能力在微观层面上干涉自然的生态过程。而在有了化学工业之后，人类所使用的物质材料，就越来越多地来自人类的化工厂，地球的自然演化史上从来没有过的物质进入大自然中。表现为各种形式的污染源，严重干预了地球生物圈的生态过程。

资本为了使自己增值，有时需要剥夺一部分人的需求，满足另一部分人的需求。抗生素工厂下游的癌症村是被剥夺者，即使整个社会的人均寿命提高了，他们也没有从中受益。

进而言之，不仅抗生素，整个现代医疗体系，作为现代化工体系的一部分，对于环境同样造成了严重的破坏。于是诡异的事情发生了，现代医疗所要面对的很多疾病，恰恰是人类的化工体系所导致的。

## 科技巫师的困兽之斗

当科技红利已经到了尽头，科学共同体还怎么玩下去，是一个问题。

社会学家帕森斯（Talcott Parsons）讲过一个故事，说一座桥需要看守，于是政府设了一个职位，安排了一个卫兵站岗。有了一个卫兵，就需要一个领导，管理这个卫兵；后来，又需要给领导配一个副手，就构成了一个团队；再后，需要给这个团队配一个秘书和会计。再后来，有人提出，守一座桥不需要四五个人，于是决定裁员。经过反复讨论、反复权衡，发现唯一能够裁掉的，是那个卫兵。

这个故事说的是，一个建制性的结构一旦形成，就有了自己的利益，维护这个利益成了这个团队的最高价值，以至最初建立这个团队的目的反而不那么重要了。

科学的社会角色从形而上到形而下，科学共同体的角色亦然。在工业社会中，科学家不再是自由思想者，而是社会结构的一部分，是国家与社会的雇员。国家和社会通过课题的发放、教授职位的设置，已经能够对科学活动进行充分的掌控。反过来，科学共同体要在社会结构中占据稳定的、更高的位置，必然以其所拥有的知识话语权，与国家和社会进行博弈。

对于科学共同体而言，它自身的生存和利益是首要的，至于能否给社会和人类未来带来益处，则是次要的，甚至是不需要考虑的。

从科学社会学和科学知识社会学的基本原理出发，笔者曾得出这样的结论：

在工业文明的社会中，科学共同体首先是利益共同体，然后才是知识共同体，从来不是道德共同体。而其利益，必然会对其知识的产生和传播产生影响。

那些有利于这个共同体利益增长的知识，会首先被生产出来，被传播出去。而那些不利于共同体利益的知识，一来它们自己不会去主动生产；二来，即使无心生产出来，也不会去传播；最后，如果其他共同体生产出来了，它们会予以否定，并努力限制其传播。

同时，作为利益共同体，科学共同体必然会与社会博弈，获得更高的结构性位置。[\[117\]](#)

而在当下的社会体制中，科学共同体的生存有了一个新的玩法。它不需要给社会带来实际的好处，它只要能够让国家和社会相信它具有潜在的好处，就够了。它也不需要通过它的科技产品获得生存和利益，它只要以未来的产品为诱饵，在当下获得充分的科研经费，也已经足够了。转基因的几百亿经费，就足以使相关共同体生存得很好。当然，他们不满足，还要努力商业化其成果，获得更大的利益、更高的话语权。

制造对手，是科学共同体“说服”社会的基本方式。惯用的对手有两个：一个是大自然，一个叫“其他国家”。前者之有效建立在科学主义和人类中心主义的社会意识上，让人相信科技红利还在增长；后者之有效建立在国家间的竞争模型，所谓“落后就要挨打”。转基因集团就同时采用这两个策略。一方面说，转基因能够增产，减少农药使用；另一方面说，中国要占领转基因技术高地，不然被“其他国家”垄断，中国将会受制于人。

一个大庄园，雇用了一个枪手。枪手拿着枪，保护庄园，不受野兽侵犯，不受其他庄园侵犯。后来，野兽逐渐灭绝了，与其他庄园的

关系也不那么对立了。这时，枪手需要维护自己在庄园中的地位，就需要强调枪的重要性，强调有潜在的射击对象。他要寻找潜在的靶子，论证射击这些靶子会带来科技红利，会保护庄园。从这个角度看，第四次产业革命，也是这类叙事策略——要吸引眼球，要证明自己有价值。

机械自然观之下的科技产业垃圾链面对外界的基本态度是敌对性的。还原论科学所擅长的是把整体敲成碎片，把生命变成机器，把机器变成零件，比如把完整的食物变成营养素的集合。只有把完整的东西敲碎，重新组合、拼接，才有可能成为产品，满足资本增值的需求。

## 科学的救赎

如果科学还能对人类带来福泽，如果人类还要寄予科学以某些希望，在我看来，只有博物学范式的科学能够承担。在未来的生态文明建设中，生态学，尤其是博物学范式的生态学，需要取代数理科学，作为人类认知世界的基础。

博物学曾经被认为是自然科学两大传统之一，与数理科学并列。

数理科学与机械自然观是相互建构的，对它们而言，大自然是人类研究、分析、计算、控制、改造、重构的对象。只要这种态度存在，科技产业垃圾链就会运行下去。

博物学和生态学则有可能提供另一种不同的自然观，让自然成为人类观察、体验、了解、关怀乃至敬畏的对象。在生态学看来，所有的物种都相互依存，没有任何一种能够脱离其他物种单独存在。人类只有一个地球，但是地球上不只有人类，人类必须学会与其他物种相处，共享地球，及时停止对地球生物圈的破坏，才有可能使其免于崩溃，最终拯救人类自己。

人类正处在一个文明转型时期，但不是转向第四次产业革命，而是从工业文明走向生态文明。在生态文明的社会中，科学的角色需要改变，同时，也需要一种非机械自然观的解释世界的方案。人类如果不能改变看待世界、与世界打交道的方式，文明转型是不可能的，地球生物圈的崩溃也是不可避免的。



## 第十九讲 “数码时代”科技与人文的契机

不少研究科技的学者都预言，当数字化和信息化进一步发展的话，到时出现的不再只是学科的分裂，而是整个大学制度的瓦解。或许在我们思考人文危机的时候，问题已不在人文，而是整个知识体系的分工及其结合将会出现的巨大的变化。但是，瓦解并不是世界末日，而是另一个可能；这也是为什么在这个时候我们必须为它的瓦解做好准备，因为瓦解也正是新的契机。

**许煜：**

现任教于德国吕纳堡大学哲学研究所以及中国美术学院，也是巴黎西蒙东国际研究中心的研究员。著有《论数码物的存在》（On the Existence of Digital Objects, 2016年/英文版）、《论中国的技术问题》（The Question Concerning Technology in China, 2017年/英文版），以及即将出版的《递归与偶然》（Recursivity and Contingency, 2019年/英文版）

## 科技危机或人文危机？

科技与人文是两个巨大无比的范畴。目前存在一种观点：“科技发展与人文学衰败之间所形成的张力，构成了现代性危机的重要表征之一。”但是，人文学衰败到底是因为国内对于人文学科过于悲观，对西方的人文一直对技术问题的反思视若无睹，还是对科技过于依赖？这到底是人文危机，还是科技危机？是人文追不上科技，还是科技脱离了人文？

如果说是科技加速导致了这样的一个危机，那意味着科技和人文之间不但存在着张力，而且还存在着鸿沟。就好像科技和人文一直存在着间隙，而从人类文明进化的某一刻开始，这个间隙突然之间被拉大了，似乎出现了巨大的裂缝；骤然之间，我们发现再也无法跨越过去。如果今天我们要处理这个危机，就必须梳理清楚：到底这个间隙来自哪里？而人文学科又是如何处理文明发展中所出现的文化危机的？

在我们开始进入讨论之前，必须理解所谓的人文危机，并不只是出现在人文学科目中的危机，而是总体性的文化危机，也是西方现代性的表征之一，包括所谓科学危机、文化危机、数学危机、物理危机、机械危机等。

如果说20世纪的人文学科还想重新成为科学和技术的基础，在今天我们却几乎很少看到这样的尝试，相反，我们见到的是人文学科看到了自己的局限，同时又无法克服这种矛盾。科技对人文的超前（如果我们可能用这个词的话）是怎样出现的？20世纪的人文学科对技术的反思又是如何进行的呢？在阐释观点之前，我必须承认我们将不得不很概括性地来进行这个工作，而因为篇幅所限难免会出现疏漏，而

我也相信在不同学科里都已有一些学者在努力地进行新的反思，本讲只想历史性地讨论人文危机，远非要贬低这些进行中的工作。与此同时，我们也要从中国文化的观点来思考西方人文学科所进行的内部反思，也就是说，它必须将西方人文学科的历史进程置于中国自身的历史进程来思考。本讲尝试先分析西方人文学科对于现代科技的应对，进而来理解中国语境下所出现的“人文危机”。

## 技术问题的压抑

西方人文学科一直都在压抑技术的问题，<sup>[118]</sup>这个说法，早已由几位西方哲学家提出，最为人知的是法国哲学家贝尔纳·斯蒂格勒（Bernard Stiegler），而早于斯蒂格勒之前，另一名法国哲学家乔治·康吉莱姆（Georges Canguilhem）提出了西方哲学一直都在回避技术问题（除了一些原子论主义者之外），直到笛卡尔的著作里，技术才成为哲学的基础。<sup>[119]</sup>但技术在笛卡尔的哲学里指的是机械论。笛卡尔在《谈谈方法》（Discours de la method）中提出一个广为人知的想法，他说，当他看到窗外的街道上走的行人，他怀疑这些到底是不是穿着衣服、戴着帽子的机器人。在他的其他著作如《论人》（Traité de l'homme.1648）以及《人体的叙述》（La description du corps humain.1647）中，他将人当成了机器来形容，其中他提到的一个例子就是教堂里的管风琴，气就好像是灵魂或者动物精气（esprit animal），而管道就好像是血管和神经一样。然而，笛卡尔的机械论（mechanisme）并没有站得住脚，因为与机械论对立的是自由的概念，也就是说，机械论在威胁着自由，在一个完全机械化的系统里，将没有自由可言。<sup>[120]</sup>

斯蒂格勒则指出早在柏拉图（Plato）的对话录里，技术问题就是核心性的，因为如果没有技术（technē），也就没有回忆（anamnesis），也就是说没有真理；就好像在《美诺篇》（Meno）中，奴隶之所以能够抵达真理（解答几何问题），是需要通过回忆的。要不然的话，我们便无法响应美诺对苏格拉底（Socrates）提出的难题：如果你一早就知道真理是什么，那你就不用找了；而如果你不知道真理，就算给你遇上，你也认不出它来。苏格拉底的回答是，他一早就知道真理，只是他遗忘了，因为灵魂在每次转世的过程中都

会忘记前世所发生的，但忘了的东西可以重新记起，如奴隶依靠的是通过沙上画下的痕迹来“回忆”如何解决几何问题。

技术问题作为形而上学<sup>[121]</sup>的核心问题在西方哲学中是被长期边缘化处理的。技术哲学，严格来说从19世纪才开始出现，也就是说，它作为反身性的哲学开始真正意识到一些东西正在超越“它所是”，并尝试将其内化为它的系统的一部分。早期的学者如德国哲学家、黑格尔主义者恩斯特·卡普（Ernst Kapp）在1877年出版的《技术哲学的基本路线》就开始将技术视为人类器官的投射（organprojektion）。<sup>[122]</sup>但是，为什么哲学在19世纪才开始意识到技术这一不断膨胀甚至超乎其自身的存在呢？也就是说，哲学是怎样从现代性的技术非意识（technological unconsciousness）进入一种技术意识（technological consciousness）的呢？

最根本的原因，在于18世纪末出现了工业革命，科技形成了一股巨大的力量。因此，海德格尔在1949年的讲座《论技术问题》（Die Frage nach der Technik）中指出了现代科技（moderne technik）的本质不再是古希腊诗意的technē，而是将一切都视为可剥削的原料的座架（gestell）。也就是从18世纪末开始，欧洲科技的形象出现了转型，如另一位法国技术哲学家吉尔伯特·西蒙东（Gilbert Simondon）所说的，科技变成了强暴自然母亲的暴徒。因此，对技术的仇恨也开始出现了，而在马克思描绘的工厂劳动中，机器成了异化的工具。

在海德格尔发表了他对现代科技的批判的同时，在美国出现了“控制论”（cybernetics），而其后的海德格尔更声称控制论的出现标志着西方形而上学（Metaphysics）的终结（或者说完成）。控制论是现代西方一个相当重要的运动，这个运动的重要之处并不只在推进了所谓的“自动机理论”，而是他的奠基人诺伯特·维纳（Norbert Wiener）发展出了“反馈”（feedback）这个概念及其在数学上的应用；与维纳的控

制论同期出现的，还有约翰·冯·诺伊曼（John von Neumann）的自动机理论，卡尔·路德维希·冯·贝塔郎菲（Ludwig von Bertalanffy）的一般系统理论，这些学科对于我们现在所身处的“控制论化”（cybernetisation）社会有非常深远的影响；<sup>[123]</sup>维纳的控制论还有一个更为重要的影响是，他想发展出一个机制来联结以及统一所有的学科，他在《控制论》中提到，办公室都在同一走廊的同事，就算是同一个学科，也因为学科内部的分工，而无法一起进行学术交流；他希望用控制论的反馈机制来促进各学科的交流和合作，这也是为什么传奇式的每年一次的梅西会议（Macy Conference）会集合数学家、物理学家、社会学家、语言学家等进行跨学科的讨论和合作，其中包括中国语言学家赵元任。

如西蒙东在1961年发表的一篇文章《技术思想》（Mentalité technique）中指出，<sup>[124]</sup>西方历史上的两种技术思想或技术精神，一是笛卡尔的机械论，二是维纳提出的“反馈论”，前者是基于线性的机械因果，后者容许非线性的逻辑和互动。也就是说，在笛卡尔和控制论之间出现了两种非常不同的技术思维，而这两种技术思维的目的都是要成为所有学科的基础，其后，我们也看到第二代的控制论者<sup>[125]</sup>在维诺之后更进一步发展其理论；而在20世纪70年代，控制论甚至成了智利社会主义经济改革计划Cybersyn（1971—1973）的核心思想。<sup>[126]</sup>

## 历史与诠释

以上的历史描述主要是想指出，在欧洲哲学和技术之间的互动，虽然如斯蒂格勒所说存在着一种压抑，但同时也存在着一种连贯性和整体性。在中国（以及在大部分非欧洲的文化）这个过程则是完全不同的，因为科技是从外输入的。从鸦片战争之后，中国被迫采纳西方的科学、技术和教育制度，这也是我们现在所说的中国现代的开始。<sup>[127]</sup>当然，我们也必须承认科技位于马克思主义思想的核心，因为它对于人化相当重要。这一点恩格斯在《自然辩证法》中已经清楚表达过了，而且后来也成为国内马克思主义的核心科学观。一直到20世纪90年代，中国都没有科学和技术研究（science and technology studies）与技术哲学之类的学科，它们全都被放在“自然辩证法”之内——这是恩格斯一份手稿的标题。然而，这份手稿的一章《劳动在从猿到人的转变过程中的作用》用人类学的方式解读技术物在进化过程中的重要性，但同时它也假设了一个普遍的技术概念。

然而，前述的哲学和现代科技的互动历史在中国则是缺席的，而这种缺席，也正是我们上文提出的诠释学理解的条件。这段历史的缺席的直接后果，就是没有足够的能力去反思它，因为在中国的哲学语言里缺乏可以理解它的概念和范畴，最后也造成了一系列错译，如技术哲学家李三虎先生所描述的道器关系的颠倒，而拙作《论中国的技术问题》<sup>[128]</sup>则以知识型（episteme）为核心来重构这段历史；但也因为这个缺席，中国可以像美国一样加速发展技术，甚至超越美国，因为在中国，技术发展几乎是没有阻力的；在美国，当一种新的技术出现的时候（如克隆）就会有一个伦理小组来制衡它，但这在中国却是另一个故事。因为这个特殊的语境，我们必须谨慎地思考这样一个“人文危机”，而不只是一窝蜂地去追逐数字人文、网络文化等在西方已发展起来的学科。



再回到我们的主题——人文危机和中国技术问题——之前，我们先概览一下西方人文科学是如何系统性地处理技术问题的。让我们留意一下前文所说的“压抑”一词，如果有什么东西是被压抑的话，这也表示它其实一直都是存在的，也就是说，技术问题一直都处于人文学科之中，只是被掩盖了以及忽视了而已；换言之，它必须被重新辨认出来。要处理这个危机的话，我们必须将技术问题从人文学科中重新辨识 (retrieve) 出来，而哲学则是其中最为古老的学科。<sup>[129]</sup>

当然，人文学科并不只是哲学，还包括文学、社会学、人类学、语言学等。西方除了有历史积淀的技术哲学之外，<sup>[130]</sup>也还有其他研究技术的人文科目，例如媒体研究、科学和技术研究，以及由其衍生出来的媒体考古学、文化技术、媒体哲学等等。姑且不论与计算机科学紧密结合的语言学，文学也因为它的灵活性，可以说是最早对数字技术有系统性反思的学科，20世纪有关数字文化的重要著作都来自文学系或文学出身的学者，<sup>[131]</sup>而我们现在所说的媒体研究以及数字人文都是来自对文献、档案、影像、电影的研究。<sup>[132]</sup>另外还有在欧美几乎走到尽头，现在又在别处兴起的科学和技术研究，则主要是社会学以及人类学对技术问题的反思。<sup>[133]</sup>

也就是说，这些学科一直都在反思技术和人文学科的关系，至于说“人文危机”这个词，除了其新闻式的噱头意义之外，其实也表达了某种理解的不足；但是这种不足，又不是全然没有道理，因为这些反思确实并不彻底。试举两个例子，如在德国的媒体理论开出来的“文化技术” (kulturtechnik) 或者“媒体考古学” (media archeology) 专治的是媒体历史的研究，如不少论者指出的，这些研究的精细程度可以跟科学史媲美，但是也如大部分的科学史研究一样，这些研究将当前的媒体当成死物进行研究，对于其政治意义则相当漠视。还有，数字人文基本上可以说是科技对现有学科的研究方法的冲击，<sup>[134]</sup>或者用计算机程序来分析文本或者画风，<sup>[135]</sup>而非对工业技术的批判。又或



者许多做STS的学者，研究的是脸书、微信等造成的社会现象，这并不是说他们做得不好，其中有不少研究相当严谨而且有趣，但是问题在于它们都变相地成了对这些工业媒体的“服务”。

这远非批评这些学科毫无可取之处，这里面也有非常有贡献的研究，而是我们需要：（1）更彻底地重新思考人文学科和技术的关系，除了针对新技术产生的社会现象的观察和评论之外，人文学科如何参与技术的进程；与这个相对应的是，未来的教育系统如何去消化这个所谓的“人文危机”，未来学科的分工必须如何发展？（2）中国如何去把握当前的这个决定性时刻，重新以诠释学式的方法把握这些技术发展，同时避免现代和传统的进一步割裂？笔者在这里无法全面回答这些问题，只希望提出一些观察和想法。

## 人文与科技结合的新知识系统

让我们先来看第一个问题，如果我们同意人文学科在处理技术问题上总是绕着工业技术走的话，那么问题是：人文学科如何介入当前的技术发展和批判？如果人文学科的介入只停留在历史研究、价值批判或者为资本主义造成的破坏提供精神治疗的话，那么所谓的“人文危机”将会继续下去；而如果人文科学希望能够介入技术想象的话，那么这些人文科学必须和工业技术建立一种新的关系，也就是说，它必须参与以及引导工业发展的方向。在国内外很多左翼学者都在批判“平台资本主义”，也就是说工业技术以及资本主义的一种新发展，如脸书、谷歌、微信等，将用户的数据转化成资本以及新的消费模式。这些平台带来了很多的便利，但是也造成了一种以消费为主的技术发展模式；这并不是说没有这些平台，我们就无法获得这些便利，问题在于我们如何能够发展出另外的模式。

笔者相信人文科学不单是可以参与，而且是能够/必须大力推进的一个新的方向。现代社会的技术知识出产一直都呈现为两极，一个是拥有丰富知识的工程师阶层（包括黑客），另一个是只拥有使用能力的普通人，几乎没有中间者。笔者认为人文科学必须发展出第三个可能性。笔者在2007年开始便参与了一系列以人文学科和科技学科合作的项目，包括伦敦的泰特美术馆的视频档案库的试点工程、蓬皮杜中心的创新研究所研发的不同于脸书的社交网络（这个项目也会与荷兰的网络文化研究所合作继续发展），以及和普林斯顿大学与德国电信发展的另类推荐系统，前者的灵感来自胡塞尔的现象学，而后两者分别来自西蒙东的集体个体化（collective individuation）以及缔合环境（milieu associé）。这里涉及的同时是认识论（epistemology）以及存在论（ontology）的问题，[\[136\]](#)而这些问题，大部分的工程学院都是不会教授的，这些问题不但是批判性的，而且同时打开了技术发展

的新的可能。然而，这些需要新的尝试，包括对专业和经验的引进和尊重，问题是有没有学院愿意做出这种尝试。

最后让我们回到中国的技术问题，而思考这个问题的时候必须先 从全球政治出发，再回到当前的要务。工业技术无论是国内还是国外都在走向一种超人类主义，也就是说全面自动化，人的身体、智能、情绪的优化，2017年中国推出了《新一代人工智能发展规划》，确立了中国在2030年要成为国际人工智能创新中心的目標；普京在俄罗斯9月1日的“知识日”（开学日）向儿童表示，未来谁在人工智能领先就可以领导世界；也就是说，未来的技术发展，也就是向着奇点（singularity）的发展。姑且不论这种发展是否可取，但人类文明的愚昧恰好是因为它误以为是没有选择的，你只有去或者不去，而不是想去哪一个方向。数字知识型在现阶段已经存在了：只要我们看看媒体是怎样大肆宣传数字媒介、创新、人工智能、社交网络、智慧城市、物联网等等就明白了。它们构成了一个新的真理体制（regime of truth）。数码科技正在迅速变成文化、经济、社交等等的基础。西蒙东60多年前写《论技术物的存在模式》时，曾观察到文化和技术被差别对待，但这个对立在今天却有了另一个形式：科技成了驱动文化的主要力量，它调节着文化的动态。中国科技可以在中国思想缺席的情况下存在吗？当然可以，这就是我们现在的状态，也是我所理解的大中华未来主义（sinofuturism）一词的意涵，也是海德格尔20世纪40年代中期在《黑色笔记本》（GA 97）中预期中国的政治进程时，说到“科技将自由进入中国”的意思。<sup>[137]</sup>

笔者尝试论证技术的多元性，也就是西方技术与非西方技术包括中国技术、印度技术等有着很大的区别。譬如说，我们不能将中国的技术简化为古希腊的technē或者欧洲现代时期出现的科技，正如将西方的Metaphysics当成中国的形而上学一样，如果海德格尔可以说控制论是西方metaphysics的终结（而这种终结包含了结果的意思），那中

国的形而上学则是换了另一种方式终结了自己。这也是我尝试指出不同的文化中存在着不同的宇宙技术（cosmotechnics），它们有着非常不同的认识论和知识型。在当前全面迈向奇点的过程中，我们还能够逆转当前的形势开发出不同的技术吗？

笔者在《论中国的技术问题》一书尝试从这个现代化和科技全球化阶段，回到历史，回到传统形上学，来理解有怎样的选项和可能性留给我们。<sup>[138]</sup>笔者所想追问的是：将来有可能想象出一个新的知识型吗，从而用它来找到另一个框架数字科技的方法？文化陷入危机时，会被迫制造出一个新的知识型，作为新的感受力和新的感受方法。而在中国脉络下，知识型问题必须从中国自己的历史出发来考察。<sup>[139]</sup>

笔者想在中国哲学史中区别出三种知识型：（1）先秦哲学的出现以及周朝结束后儒学逐渐占据统治地位，它在天人之间建立了，也正当化了道德感受力，因为天提供正当性给政治行动、社会行动和个人行动；（2）晚唐佛学占据统治地位后，11世纪出现了新儒学，它重建道德宇宙论，重新把宇宙生成学引入儒家思想，来重新肯认宇宙和道德之间的统一；（3）中国在鸦片战争中被英国击败后，被迫寻求新的知识型，来处理西方科学和科技，可是却失败了，因为中国严重缺乏理解科技的知识，也严重缺乏掌握这种物质转型的经验。对我们而言，现在似乎正是重新认真考虑对认识论和知识型的探究的关键时期，因为全球化现在已经走到极限，应对人类纪变得越来越迫切了：硅谷的超人类主义者追求着全面的去政治化，<sup>[140]</sup>生态现代主义（ecomodernism）提倡用地理工程学来改造地球和生态，这些都是西方现代知识型的延续；而在中国的语境下，这种新的知识型将可以是什么，可以用它来找到另一个框架和引导数字科技的方法吗？

希望我们能够带着这些疑问去思考人文危机的问题，去理解其中的历史性以及复杂性，同时去重建人文与技术的关系。不少研究科技的学者都预言，当数字化和信息化进一步发展的话，到时出现的不再只是学科的分裂，而是整个大学制度的瓦解。或许在我们思考人文危机的时候，问题已不在人文，而是整个知识体系的分工及其结合将会出现的巨大的变化。但是，瓦解并不是世界末日，而是另一个可能；这也是为什么在这个时候我们必须为它的瓦解做好准备，因为瓦解也正是新的契机。

## 第二十讲 AI时代的宗教：对世俗化命题的反思

科技并不必然会导向“无神论”。科技是“价值无涉”的，其并不渴望替代宗教，给人类社会的伦理和道德准则提供帮助和指导。科技的目标并非服务于人类社会，其仅仅关注知识生产的可靠性和严谨性。也就是说，科技发展的意义和目的是外在的，宗教则恰恰相反，其真理性是内在的、永恒的和先验的。因此，即便科技发现可能与宗教信仰和信条相违背，但在多数情况下，科技能够在组织、行为的领域与宗教和解，甚至成为宗教的有力盟友。

### 李睿骞：

美国贝勒大学宗教社会学在读博士，美国“宗教数据协会数据库”助理研究员。主要研究方向为美国政治思想和宪法历史、移民政策、公民宗教、少数族裔政治及美国穆斯林。

在2017年11月的“未来投资计划”大会上，一直标榜自己信奉保守和正统伊斯兰教的沙特阿拉伯政府向全世界宣布，授予人工智能（Artificial Intelligence）“索菲亚”（Sofia）沙特公民的身份。尽管对索菲亚究竟享有多少沙特公民权尚未可知，但这是人类历史上首次对人工智能的“人”属性的承认。无独有偶，在沙特授予“索菲亚”公民身份的数月之前，在南京牛首山举办的全球未来网络发展峰会上，北京龙泉寺的贤度禅师也表达了对新兴人工智能技术的支持，他认为“佛教界也正在尝试使用智能技术改革弘法之道。双方并不矛盾，相辅相成”

[\[141\]](#)。而龙泉寺的人工智能“贤二”也成了当下中国网络上备受追捧的网红之一。

吊诡之处在于，在是否接受人工智能，以及人工智能伦理等问题上，诸多奉行世俗主义的国家、组织和个人却表现出相对保守的态度。比如大名鼎鼎的“新无神论四骑士”之一——山姆·哈里斯（Sam Harris）在一次TED讲座中提醒大众，人工智能的超速发展对人类社会并不一定是好事。相反，通过建立人工智能，人类给自己“创造了某种新神”。哈里斯警告我们“有一天人工智能会比人类更聪明，而当他们比人类更聪明的时候，人工智能则会开始自我发展”[\[142\]](#)，甚至会对人类文明构成挑战。

宗教组织和无神论支持者对于人工智能这种截然相反的态度，似乎对20世纪流行的“世俗化命题”构成了挑战——在当代，宗教与科学的关系呈现出极为复杂的面貌，本讲试图通过反思世俗化命题的局限，重新理解宗教与科技甚至宗教与现代化之间的关系。



## 世俗化命题的破产

作为一个虔诚的天主教徒，同时也是现代社会坚定的追随者，托克维尔（Alexis de Tocqueville）总结道：“18世纪的哲学家非常简单地解释了宗教信仰的逐渐衰落。他们指出，随着全面自由的知识的传播，宗教热情必然归于失败。”<sup>[143]</sup>随着社会制度的进一步理性化、现代化，宗教将逐渐失去对“民情”的束缚能力，最终被驱逐出人类的公共生活领域。20世纪中叶，美国知名宗教社会学者彼得·伯格（Peter Berger）将这一洞见总结为“世俗化命题”。伯格预言：“到了21世纪，宗教信徒可能仅在某些抱团抵抗世界性的世俗化文化的小教派中存在。”<sup>[144]</sup>知名宗教社会学家罗德尼·斯塔克（Rodney Stark）将世俗化命题的基本主张总结为五个方面：（1）宗教与现代化并不相容；（2）宗教衰落的主要特征是对超自然存在信仰的衰落；（3）科学发展摧毁了宗教真理的可信性，因此“科学对宗教是致命的”；（4）世俗化过程不可逆；（5）一切宗教信仰终将灭绝。<sup>[145]</sup>

这一世俗化命题是启蒙运动以来“去宗教化”传统的延续：在以伏尔泰为代表的启蒙思想家眼中，信仰神迹（miracle）的宗教是反对理性的迷信，也是阻碍人类进步的根本障碍，最终将走向灭亡。<sup>[146]</sup>1710年，英国神学家托马斯·伍勒斯顿（Thomas Woolston）甚至自信却又悲观地估计“基督教将于1900年消亡”<sup>[147]</sup>。

但时至今日，世俗化命题已经破产。20世纪下半叶，各种传统和新兴宗教势力的崛起和多元化不仅否认了世俗化命题的必然性，并且迫使社会科学进一步反思“世俗化命题”，以及宗教与现代化的关系——科学与宗教的关系并非水火不容，大量的实证研究表明，多数受过自然科学训练或专攻自然科学的学者拥有宗教信仰，至少他们对于宗教信仰的态度是温和、没有敌意的。讽刺的是，在那些“科学性”较



低的学者（如社会科学研究者）中，怀疑甚至敌视、否定宗教信仰的比例却相对较高。1969年，卡耐基委员会针对六万多名美国大学教授开展调查，尽管自然科学的学者参加教会活动的频率和普通人相似（其中数学约为47%，物理学为43%，生命科学为42%），但社会科学领域的学者的参与率显著偏少（31%）。<sup>[148]</sup>

不可否认的是，科学技术的发展的确对宗教组织造成了一定程度的破坏。美国学者保尔·麦克卢尔（Paul McClure）通过研究社交软件对美国社会宗教信仰的影响，发现社交软件的发展和使用在一定程度上迫使美国的宗教组织更为开放，并愿意接受多元主义。<sup>[149]</sup>此外，不同的通信科技会对大众的宗教表现产生不同的影响，譬如电视机的普及阻碍了人们参加公共的宗教生活，但互联网的使用则迫使人们去反思自己的宗教信仰和宗教实践，并进一步推动宗教的去组织化，减轻其排外主义。<sup>[150]</sup>有意思的是，当美国硅谷出现新的技术突破时，当地的科技媒体和杂志更愿意使用那些带有明显宗教色彩的词语去描述和称赞技术创新，这又加强了高科技人士对于宗教的记忆。总之，科技越是发展，宗教信仰就越是开放、宽容、多元和充满活力，但宗教组织就越发衰落。

有人问爱因斯坦：“你是否信仰上帝？”他回答说：“我信仰斯宾诺莎的上帝，他在万物的有序和谐中揭示自身，而非人类命运和行动的关注者。”<sup>[151]</sup>这提醒我们，宗教与科技的对立紧张是有意或无意的人为建构。事实上，伊斯兰激进分子往往站在宗教和科技“和解”的前沿位置。人类学家塔尔·阿萨德（Talal Asad）发现，尽管瓦哈比主义的学者极力反对，沙特王室依旧在70年代坚持将电视、电话等现代通信器材引入本国。<sup>[152]</sup>而1979年伊朗革命的推动者霍梅尼（Ruhollah Musavi Khomeini），则通过电话、电报等“非伊斯兰”的方式呼吁世俗化的伊朗民众遵从上帝的律令，过合乎伊斯兰的生活。哈佛大学伊斯兰研究学者乔瑟琳·席萨丽（Jocelyn Cesari）则发现，“基地”组织领袖

本·拉登在阿富汗山洞中使用卫星电话通信的形象在穆斯林中形成深远的影响：一方面，本·拉登在山洞内的生活似乎是在模仿先知穆罕默德在麦加附近的山里接受天启的行为；另一方面，使用卫星电话又意味着伊斯兰激进分子并不介意使用最新科技手段去实现其“宗教”目的。

[\[153\]](#)

不仅如此，普通信众对宗教和科技的态度也不是非此即彼的，宗教社会学者保罗·福乐斯（Paul Froese）发现，对于大多数美国人而言，宗教与科技是一种互动和互补的对话关系。[\[154\]](#)传统观念认为，个人在世俗教育中越成功，其信仰宗教、参与宗教活动和履行宗教义务的可能性就越低。而事实却非如此，受过高等世俗教育的人士可能更倾向于接受纯粹的关注信仰和灵性需求的宗教，而对宗教实践和宗教组织毫不在意，换言之，其既是一个热忱的科技发展支持者，也是一个虔诚的宗教信仰者。这一现象的根源部分在于，现代教育着重培养个人独立、完善的精神世界和思考能力。

以美国的穆斯林群体为例，北美最大、最权威的穆斯林组织——北美伊斯兰协会（Islamic Society of North America）的理事会成员均持有本科或本科以上的世俗教育学位，且多为医疗、工程和计算机专业出身。与之形成鲜明对比的是，这一组织的部分领导人受过伊斯兰神学和法学的系统训练，但其却不直接介入组织决策，只扮演类似于外聘顾问的角色。

这一现象并非北美穆斯林群体所独有。美国学者加力·维克汉姆（Carrie Wickham）通过研究20世纪六七十年代埃及穆兄会的崛起发现，伊斯兰主义传播成功的关键并不在于获得了社会底层的支持，而是因其在受过良好世俗教育的穆斯林中产阶层、大学本科生和研究生之间获得了广泛的认可。究其原因，早期的伊斯兰主义者主动给中东的阿拉伯社会提供大量的社会服务和福利，例如兴建学校和医院；此

外，伊斯兰主义者重视信仰更甚于传统的宗教实践，他们勇于开放地解释伊斯兰教义，进而满足了中东穆斯林学生的精神诉求，而这恰恰是当时的民族主义的世俗化政府（比如埃及的纳赛尔政府）所无法提供的。[\[155\]](#)

概言之，伴随现代社会兴起的世俗化命题，在当下已经难以为继了。

## 世俗化命题的局限

启蒙运动的支持者和后继者经常将宗教视为一种压迫性力量，而将理性和科技视为解放性力量。主要原因在于，在中世纪的西方文明中，只有一个宗教——天主教会。在传统世界中，无论是基督教、伊斯兰教还是佛教，均告诫人们服从宗教和世俗权威的重要性。即便是作为宗教改革者的马丁·路德（Martin Luther），也告诫自己的追随者，当权威的力量违背了上帝在《圣经》中的意志和诫命之时，信徒当“满心欢喜地服从于世俗权威”，并将这种由服从带来的痛苦视为上帝的考验而予以接受。<sup>[156]</sup>与此同时，理性的作用是将整个西方乃至人类文明从宗教的枷锁中解放出来。作为虔诚的天主教徒，托克维尔也主张一种合乎理性的宗教生活和信仰，而并非牺牲理性去讨好宗教。<sup>[157]</sup>

其实，并非所有宗教都是相同的，不同宗教也不可能无差别地与科技进步形成互动和互补的建设性关系。宗教与人类社会的其他造物一样，会改变自身以适应人们的新需求。而世俗化命题的局限在于，其过度强调宗教信仰和信条，却忽视了现实宗教实践的复杂面向；特定宗教被视为一个单一面向的整体，其内在构成的复杂性遭到了忽视。

换言之，世俗化命题在本质上具有一种反对宗教多元主义的倾向：宗教组织渴望成为整个社会，或者说至少渴望统治整个社会。但事实上，今天西方的基督教会早已放弃了统一世俗世界和宗教权威的野心和幻想，大多数教派和宗教领袖不仅不再试图去干涉公共生活，还将这种干涉视为一种违背上帝旨意的行为。反之，他们强调宗教应当关注个人灵魂的救赎和灵性生活，而非社会的救赎。对于其他宗教（如佛教和伊斯兰教），自其创立之初便已经存在宗教多元主义——

不仅是宗教内部不同教派对教义的多元解释和实践，还包括不同宗教之间的沟通和互相承认。比如不同佛教僧团和教派之间的辩论往往只停留在教义层面，而伊斯兰教王朝对于基督徒和犹太人也一直持有宽容的态度和政策。

此外，在世俗化命题中，宗教信仰被等同于对神灵（如上帝）的信奉，<sup>[158]</sup>但从早期基督教的传播来看，事实并非如此。宗教社会学者罗德尼·斯塔克（Rodney Stark）发现早期基督教会的风气相当开放，如同今日在硅谷和华尔街流行的各种冥想和禅修班一样，早期的基督教会在罗马贵族之中也起了类似的作用。受过良好世俗教育的罗马贵族因传统罗马宗教无法满足自己的精神需求，对其采取了一种犬儒和蔑视的态度，反而对新兴的、带有异域色彩的基督教抱有猎奇的心理，进而推动了基督教的普及。斯塔克的研究提示我们，宗教信仰的关键在于其“精神性”。

如果说古代和中世纪宗教与“义务”联系密切，并具有较强的组织性，伴随现代个人主义的兴起，宗教彻底成了“精神”和“灵性”的同义词。加拿大哲学家泰勒指出，在世俗化时代，宗教的出路只能是“精神性”的个人宗教。倘若宗教只能关注人的精神健康，也就很难合理地说服一个信徒义务、定期和固定地参与特定宗教团体的公共生活。在现代社会，每一个人都有权利和能力选择自己所喜欢的宗教信仰和团体，以满足自己的精神需求；<sup>[159]</sup>此外，个人选择不再受公共领域的任何约束，反而内化为每个人的精神支柱。是否信仰和实践宗教与公共事务不再有关系，对人们的社会认同和互动也不再会产生根本的影响。借用马克思的经典论述：在一个真正世俗化的社会里，每个人的信仰选择是一切人信仰选择的前提。更为激进地说，未来世界不需要对某个上帝的崇拜，而是一个人人都成为神的时代。

最后，不同于世俗化命题的论述，宗教本身便是高度理性化的社会现实，一位在马萨诸塞执业多年的穆斯林牙医（当地一所知名伊斯兰中学的董事会成员）告诉我：“信仰宗教的目的是让人的生活更好、更满足，而不是让人的生活更艰难、更痛苦。”罗德尼·斯塔克发现，宗教组织的传播和发展具有一定的周期性和规律性，这种周期性在一定程度上可以为理性经济人的模型所揭示。随着宗教组织的发展、壮大和开放，其维持个体宗教信仰的能力反而下降，因为人们并不是非理性地选择宗教和信仰。宗教能够给人类提供一种长期的对彼岸世界的预期，这是文明社会的人所需要的。而缺少长期诉求和利益的低等生物和较为原始的人类族群则不需要宗教，对他们而言，短期的此世利益更加重要。归根结底，宗教总是能满足人类理性地过道德生活的需求。[\[160\]](#)

总之，“世俗化命题”在某种程度上反映出了社会科学的“天真”，人们信仰神祇、实践宗教和恪守教义，并不是社会学鼻祖涂尔干所说的“原始心灵”的体现。如一位虔诚的穆斯林（毕业于麻省理工学院的工学博士）告诉我的，这是因为“信仰安拉是为了过更好的人生，世俗的成功和努力学习知识就是信仰安拉最好的方式”。



## 世俗化命题的出路

如果我们纵向地考察宗教历史，便会发现宗教信仰、宗教行为和宗教组织往往属于三个不同的领域，不同宗教在这三个领域的侧重也有所不同。三者之间的张力和互动则是宗教多元的根源。

譬如，宗教改革之后，基督教更强调宗教信仰。在路德看来，教会不再是天主教会那种固定永恒的阶级组织，而是“真正信仰者的共同体”<sup>[161]</sup>。传统伊斯兰教更强调宗教行为。穆斯林的美德首先是“服从”，其次才是“信仰”。这恰恰与前文所述的伊斯兰主义者相反。<sup>[162]</sup>佛教强调宗教组织。僧团和居士被严格地划分为不同的宗教领域，并被赋予不同的宗教地位，不同团体的佛教徒所遵守的宗教法律（戒律），也有所不同。

在绝大多数时间内，宗教权威并不试图统一宗教信仰、宗教行为和宗教组织，三者的高度统一往往代表了一种极端化和去多元化。因此，在人类漫长的宗教历史中，这种极端的统一是偶然现象，往往伴随有非宗教的外在因素发生作用，例如政治和军事力量的介入，而这种宗教也无法长久地存续下去。

立足于对宗教信仰、宗教行为和宗教组织的区分可见，所谓“世俗化”恰恰是重新定义了宗教——一种无组织的宗教形态正在全球范围内兴起，越来越多的人拥有宗教信仰，但却不依附于任何宗教组织，而是如释迦牟尼所说的“以己为灯，以己为靠”。皮尤研究中心2015年的调查显示，约89%的美国成年人依旧宣布信仰上帝，这一数字在2007年是92%，但宗教参与的比例则下降了十分之一（从22%下降至20%）。<sup>[163]</sup>

尽管天主教那种以教会代替社会、政治的模式以失败告终，但也给予宗教无穷的发展可能性——信仰而非组织、行为，[\[164\]](#)才是现代的宗教核心所在，不信仰耶稣是处女生子并且死而复活的人，很难被他人视为真正的基督徒；拒绝承认“五功六信”的人，也不可能是真正的穆斯林。在承认这些基本信条的基础上，宗教信徒并不排斥现代世俗社会——包括科技的发展。事实上，中世纪天主教会奉行的亚里士多德物理学理论，并不会妨碍今天的基督徒接受和相信牛顿的万有引力定律。但天主教会对其信徒还具有相当强的控制能力，天主教徒中仍有相当部分的家长期望自己的孩子接受系统的神学训练，并成为天主教的神职人员。

不同于天主教，虽然伊斯兰《圣训》中存在对医学和私人卫生事项的规定，但由于伊斯兰教缺少类似天主教会的宗教权威机构，穆斯林不仅不会阻止子女考取完全否认安拉直接介入的世俗医学院，甚至会阻止子女学习伊斯兰神学。笔者通过采访北美穆斯林领导人得知：很多中东和西方世界的虔诚穆斯林会谆谆告诫自己的孩子取得世俗的成功有多么必要，其关键便是在世俗化的教育和社会体系中脱颖而出，成为佼佼者。而虔诚的信徒本人也不会拒绝现代医疗科技的帮助——尽管其理论基础是进化论。



## 科技与宗教关系的再审视

宗教仅仅是社会和私人生活的一部分，如同其他道德和政治权威一样，宗教的生命力在于其社会化功能。对于合乎内心诉求和理性的宗教，信徒通过参与其宗教活动，履行其宗教义务，从而更好地融入社会生活、建立社会信任，也可以获得必要的道德教育。

从这个角度来说，科技并不必然会导向“无神论”。科技是“价值无涉”的，其并不渴望替代宗教，给人类社会的伦理和道德准则提供帮助和指导。科技的目标并非服务于人类社会，其仅仅关注知识生产的可靠性和严谨性。也就是说，科技发展的意义和目的是外在的，宗教则恰恰相反，其真理性是内在的、永恒的和先验的。宗教关注的重心不在于如何通过严谨、理性、合乎程序的手段去证明和发现宗教真理（因为其已经被发现了），而是如何通过现有的手段和方式去保存、传播和传承宗教信条。因此，即便科技发现可能与宗教信仰和信条相违背，但在多数情况下，科技能够在组织、行为的领域与宗教和解，甚至成为宗教的有力盟友。

## 附录 关于人工智能与人类未来的对话

人—机关系有两种选项：（1）如果未来的机器人还没有聪明到意识到自己与人类的需求不同的话，它们就会乖乖做人类的奴隶，按照人类口味的变化来制作各种比萨。在这种情况下，人类的生存方式就依然是智能经济存在的前提，人类不会成为“无用阶层”。（2）如果未来的机器人已经聪明到“意识到自己有独立的需求”的地步的话，那么人类就有两个更具体的选择：继续去使用那些不那么聪明的“机器人奴隶”为自己服务；或者自己亲自上阵。

### 徐英瑾：

复旦大学哲学学院教授、2016年教育部长江学者奖励计划青年学者，曾分别在意大利和美国访学一年。主要研究领域：人工智能哲学、认知科学哲学等，著有《心智、语言和机器》《演化、设计、心灵与道德》等。

最近，某高校人文学院大二的学生阿璟一直无精打采的，上课老开小差。原来，她在一周前读到了以色列学者赫拉里写的《未来简史》，被里面的观点“颠覆了三观”。根据赫拉里的论点，人工智能系统会在不远的未来抢走人类的所有饭碗，并由此将整个人类变成“无用阶层”。被赫拉里彻底说服的阿璟不由得开始怀疑刻苦读书的意义，并下决心提前将自己放逐为“无用阶层”的一员，开始了饱食终日、无所用心的日子。班上的辅导员阿华对阿璟做了好几次谈话，但都被她“怼”了回去。无奈中阿华找到了班上的学术导师阿瑾帮忙。阿瑾速读了一下《未来简史》这本书，觉得有把握在学理上澄清这本书带来的种种迷思，便找机会找阿璟进行了对谈。下面就是谈话内容的摘要：

师：听说你相信了赫拉里的学说，认为人工智能会在不久的将来使得人类成为“无用阶层”。你能够根据你对于其著作的理解，具体谈谈你对于这个论点的论证吗？

生：很简单啊，老师您看，现在的军队作战，越来越依赖无人机与其他无人作战平台，这样呢，人类士兵就不需要了；工业机器人在生产线上越来越多，这样呢，蓝领工人就不需要了；机器人快递员现在已经在日本北海道的某些地方投入使用了，而在不久的将来呢，人类快递员恐怕就不需要了；此外，随着自动驾驶技术的普及，人类驾驶员就不需要了；随着超级自动医学诊断软件的出现，人类大夫就不需要了；等等。综上所述，各行各业的职业训练与教育规程都不需要存在了，因为这些体制性安排本是针对人类的特点才被设计出来的，而当人类劳动力不必大量存在的时候，这些制度本身也就该寿终正寝了。所以，老师，我看不到继续学习的意义。迟早有一天，大学也会关门的，老师您也会失业的。

师：那么，人工智能系统的设计、更新、维护难道不需要人吗？他们的知识难道不是通过传统的学院学习获得的吗？

生：您说得不对。首先，对于人工智能系统的设计、更新与维护所需要的人力资源是非常少的，区区这几个饭碗是不够全社会的人类分的。其次，更加“进化”的人工智能系统会自主更新自己的程序，使得编程人员的工作也被边缘化。所以，我的结论还是对的：现有规模的人类教育结构与职业培训体制，即将被扫进故纸堆。

师：那我先来问你一个问题：在你设想的社会里，厨师是不是都是机器人了？

生：对啊。

师：那么机器人厨师是为了机器人自己做“沙县小吃”，还是为了人类客户做“沙县小吃”呢？

生：当然是为了人类啊。

师：那你已经承认了，在你构想的未来社会中，由智能机器人所组成的劳动力大军所生产的产品，还是针对由人类所构成的消费市场的。

生：嗯.....

师：好吧，世界上没有免费的午餐。人类消费者在吃了机器人厨师提供的食品之后，是不是还要买单呢？但这是不是预设了他们有买单的能力呢？而这又是不是预设了他们有经济收入呢？可是按照你的说法，作为“无用阶层”的人类既然无用，是不该有经济收入的。可这样一来，无用的人又如何有经济收入来买沙县小吃与意大利通心粉呢？既然这些产品没人能够买得起，机器人厨师的生产的“目的因”又体现在何处呢？生产一堆食品，然后倒掉吗？可这除了污染环境，还有其他积极的意义吗？再说，机器人厨师的生产活动自身所导致的物质消耗——原材料、电力等方面的消耗——又由谁来买单呢？

生：靠别的机器人，如发电机器人，维修机器人？

师：那么它们自己的运作所需要的消耗又由谁来补充呢？显然这会导致逻辑上的无穷后退。而为了防止这种无穷后退，唯一的办法就是承认：使得“智能机器人经济”得以循环的整个“目的因”在于人类，而不在于机器人自身。但这个结论显然立即会推倒“人类将成为无用阶层”这一结论。

生：我不是很同意您的这个推理。实际上也可能出现这样的一种情况：未来的社会是超级福利社会，因此，我们都可以免费获得大量

比特币去购买比萨或沙县小吃。机器人经济的高度发达能够保证产品的大量供应，而这一点又使得人类各种物质需要的满足变得轻而易举。

师：但是，你说的超级福利社会是怎么产生的呢？难道智能机器人的大量出现，就能够自动导致你说的理想社会的出现吗？

生：为何不能呢？

师：因为你还没有排除这样一种可能性：对于智能机器人的技术的控制与垄断方，会使得这样的技术首先满足于本阶层的利益，并将对于人类社会中大多数人的福利压到最低水准。这样一来，整个社会的有效消费人口就会锐减，导致产品过剩，并由此导致良性经济循环的乏力。

生：这个问题不难解决，我们可以强化那些占人类人口中大多数的平民对于机器生产分配机制的监督体系。

师：好吧，你的论证出现漏洞了。你刚才已经承认了，使得由智能机器人主导的经济结构得以健康存在的重要逻辑前提之一，便是人类对于相关生产—分配机制的监督。然而，这种监督本身就是人类智力的体现。换言之，你已经承认了：人类智力的某种广泛参与，乃是由智能机器人主导的经济结构得以健康存在的重要逻辑前提之一。由此我们立即可推出：即使在这样的结构中，人类也肯定不是“无用阶层”。

生：但是监督分配这种活，比起生产来说，工作量小多了，不足挂齿。

师：那是因为你是不知道分配工作的难。就拿上次你们班评奖学金的事情来说吧，我和你们的辅导员阿华商量了半天，才确定了一个

比较合理的分配方案。我们要考虑到学习成绩、对于班级集体活动的贡献、同学们的风评，以及各自的家境情况等各种因素……苦活啊！

生：这种事情交给机器去做才合理。

师：怎么做？

生：各项打分，加权求和！

师：好吧，你在这里又预设了人类的劳动的存在。第一，机器打分的对象是人类的劳动或学习成绩；第二，每一项各自的权重制又体现了相关人类共同体的价值标准，而此类标准的量化表达，可能本身就是人类成员彼此协商的结果。很显然，协商也是一种集体智力投入。

生：我已经说了，在我设想的理想社会中，大多数人不劳动了。

师：那么你说的那种机器评分标准就会失去依据。失去依据的评分系统就会随之失去起码的公正性——然后，机器人所产生的财富就会迅速向少数资本与技术的控制者聚集。但这样一来，前面说的老问题又出现了：有效进行消费的人口基数会锐减，这样经济泡沫就会越来越大，导致循环失败。

生：那么就采取最简单粗暴的分配办法：按照人头进行物质分配，而对于这样的分配机制的监督的实现，在技术上也是最容易的。

师：在人口基数非常大，而涉及人员又分布在很大空间内的前提下，即使搞平均分配也是一件难事。由于分配方与被分配方的信息不对等，弱势一方未必能够确定：自己得到的分配结果有没有被人动了手脚。比如，分配方亦可以在物质生产总量的数据上造假，并在造假的前提下进行“平均分配”。另外，关于人口总数的数字，分配方也可

以造假。过去旧军队编造假的“花名册”吃空饷的故事，你肯定听说过吧？

生：我们要弄出一个超级算法，来荡涤这些腐败现象。

师：你说的此类“反腐超级算法”的设计与后台管理，都体现了人的智慧，同时，它也体现了特定集团的人的利益。因此，你对于超级算法的无条件崇拜是没有根据的，因为它们毕竟是人类的工具而已。

生：那我们就无法对付腐败了吗？

师：当然要反腐啦，问题是在反腐过程中人的作用不能被消除，不能将一切交给机器。说得具体一点，如果在这一过程中“算法证据”能够起到一定作用的话，这类证据也必须被镶嵌到传统意义上的人类论证结构之中去，而无法单独构成某种证据力。这就好比说，现代法医学对于人类体液的遗传特征的鉴定成果，只有被合理地镶嵌到特定的论证结构之中后，才能够起到“为某人定罪”这样的效果。孤零零的法医本身是取代不了合议庭、陪审团或律师的。

生：那您的意思是：现有的人工智能与人类智慧之间的关系，就好比毛与皮之间的关系：皮之不存，毛将焉附？

师：嗯，大致可以这么说。说得更清楚一点，我的观点可以被总结为这样一个样子：人工智能经济的存在，在“目的因”的层面上就有赖于人类的消费能力与消费习惯的存在，否则这种经济就无法完成健康的循环并由此稳定地存在下去。而人类的消费能力与消费习惯的保存又有赖于人类智力劳动的存在，否则社会经济运作的“能量守恒”就无法被保证了。所以，人类的智力劳动——当然不仅仅是指设计机器人那种狭隘意义上的智力劳动——始终是人工智能经济存在的逻辑前提。

生：这里有一个问题需要请教：为何智能机器人一定要以满足人类的生理、心理与文化需要为自己的“工作目的”？具有自我意识的超级机器人难道不能够“完全做自己”吗？在这样的情况下，我们凭什么认为机器人经济的运作是以人类智慧劳动的普遍存在为逻辑前提的？举个例子说，机器人自己是不要吃比萨的，而且如果它们对这一点有了自我意识了，它们就可以自行去追求自己的生活目标了——这样一来，它们的活动，不也因此可以与人类的物质需要相互分离了吗？

师：假设具有你所说的这种自我意识的机器人可以出现，那么，这倒反而证明了人类不会成为“无用阶层”。

生：怎么说？

师：因为人类自己还是要吃比萨的啊！机器人罢工了，人类厨师正好上场。

生：……

师：所以你现在陷入了一个两难推理。选项甲如下：如果未来的机器人还没有聪明到意识到自己与人类的需求不同的话，它们就会乖乖做人类的奴隶，按照人类口味的变化来制作各种比萨。在这种情况下，人类的生存方式就依然是智能经济存在的前提，人类不会成为“无用阶层”。选项乙如下：如果未来的机器人已经聪明到“意识到自己有独立的需求”的地步，那么人类就有两个更具体的选择：继续去使用那些不那么聪明的“机器人奴隶”为自己服务；或者自己亲自上阵。但无论怎么选，人类都不会成为“无用阶层”。

生：现在我想来具体谈谈“选项乙”。现在假设机器人已经“进化”到了具有自我意识的地步，那么，它们会不会将人类统统消灭？如果人类被消灭的话，那么人类的所有消费习惯也就被消灭了——这样一



来，“人类成为无用阶层”的条件就被自动满足了。被消灭的阶级当然就是无用阶层。

师：我不能在逻辑上完全排除这种可能性，但这种可能性微乎其微。

生：怎么说？

师：最容易想到的理由是：机器人的需求和我们不同。机器人是硅基存在者，而不是碳基存在者。你说它们为何要消灭我们人类？争氧气？争面包？争住房？争大城市户口？它们会在乎这些吗？

生：它们去消灭人类，可能纯粹是为了好玩吧。电影《侏罗纪世界》里，经过基因改良的超级霸王龙第一次冲出围栏后，就开始大肆猎杀其他品种的恐龙。这并不是因为它饿了，而是因为它想检测一下自己在食物链中的位置。同样的道理，我们也可以设想超级智能机器人纯粹为了检验自己的力量而猎杀人类，并以此取乐。这和我小时候纯粹因为取乐而踩死蚂蚁没啥两样。

师：你说的超级霸王龙之所以能够比别的恐龙厉害，归根结底还是因为它的身体比较巨大，而不是因为它的智商高。你看，电影里的这种恐龙虽然被设定为具有一定的智能，但肯定不会比电影里的人类聪明吧——但很多人类都惨死在这种怪兽的巨爪之下。可见，超级智能本身并不足以杀死人类，只有智能加上强大硬件才可能对人类构成威胁。而智能与硬件的结合方式本身则取决于人类的意愿。只要人类始终阻止强大的智能计算能力与强大硬件的结合，人类从总体上说就是安全的。

生：足够聪明的人工智能可以自己搞到硬件，改装自己的身体。

师：比如怎么做？

生：通过“黑”入人类的账户或者数据库，伪装成具有特定权限的人类，在线购买硬件设备，然后升级自己的身体。

师：但这种可能性既然能够被当下的你所想到，也肯定会被未来的设备监管专家所想到。它们肯定会利用别的人工智能程序，去阻止你说的这些事情的发生。假设阻止人工智能做坏事的“预防型”人工智能，也将和其预防对象一样聪明，甚至更聪明——在这种情况下，超级人工智能与超级硬件的结合就会成为一个小概率事件了。

生：假若所有的人工智能体都联合在一起反对人类呢？

师：不同公司设计的人工智能体背后的运作机理将非常不同，其差别将远远大于人类不同民族之间的差别。既然就连人类的不同民族与阶层之间都存在着这么多的矛盾，我个人是很难设想所有的机器人会凑在一起高唱“欢乐颂”的。总之，你说的这种可能性微乎其微。

生：好吧，我总算想到了机器人要灭亡——至少奴役——我们的一个理由。

师：比如？

生：比如，它们和我們都需要电能。如果它们消灭或至少奴役了我们的话，它们就能独占这些电力了。

师：你的这个论证预设了未来的能源危机会导致人与机器之间的紧张关系，却没有意识到能源危机本身的存在会随着技术进步——甚至包括人工智能技术自身的进步——而得到缓解。

生：怎么说？

师：你也不想想，人类发展人工智能技术——以及广义上的信息技术——的目的之一，就是减少不必要的能量浪费。能够通过远程网络会议解决的问题，就不必邀请与会人全部赶到一个特定的会场了，这样我们就节约了多少航空燃油！同样的道理，智能化的信息处理设备能够减少对于纸张、油墨的浪费，使得由此得出的问题解决路径更为科学合理，并因此而避免更多的浪费。比起运作这些智能设备所造成的电能消耗来说，人类对于无效位移的避免所节约的能量，恐怕要多得多。

生：但问题解决效率的提高，在客观上会增加人类社会运作的速率，并导致更多的需要的产生。由此导致的能量消耗，您并没有计算在内。

师：嗯。不过，你别忘记了，核聚变技术的运用，可能会一劳永逸地解决人类的能源问题。

生：还是靠核？老师你忘记了福岛的事故了吗？

师：福岛核电站使用的是核裂变原理，实质上是指这样一种核反应形式：铀核或钚核，分裂成两个或多个质量较小的原子，并在这个过程中放出巨大的能量。由于铀、钚都是对人体很有害的放射性物质，此类反应模式的环保风险当然是不容忽视的。但核聚变就不一样了。这指的是两个氘原子在巨大能量作用下发生原子核的聚合作用的过程（这个过程还会产生更大的能量），而这实质上就是太阳发散能量的那种物理过程。这里所说的“氘”是氢元素的同位素，比什么铀啊钚啊要安全多了，而且在取材的量的方面还有保证。等到核聚变站投入应用了，谁还会去在乎驱动人工智能设备运作的那点能量呢？

生：老师，您这是远水不解近渴，简直是画饼充饥。核聚变电站建设的最大技术难点是：如何人为地控制使得核聚变得以产生的那种

巨大的温度与压力呢？而在这个问题解决之前，超级人工智能体恐怕就已经出现，并开始试图“清洗”人类了吧！

师：哈哈，如果真有这样的超级人工智能体的话，我最想让他回答的问题就是：请阁下利用您的超级智能，给出一条可行的技术路线，以便造出一个可用的核聚变电站。

生：人家为何要理你？

师：因为它有超级智能啊！你看，假设你说的“机器与人争夺能源”的问题是存在的，超级智能机器就只有三个选项了：第一，消灭人类，独享现有能源；第二，开发超级能源，与人类分享能源；第三，开发超级能源，同时消灭人类，以便独享超级能源。

生：我觉得超级智能体会选“三”。总之，我们死定了！

师：错！如果它足够聪明的话，它会选“二”，与我们共生。

生：选“三”难道不会对它更有利吗？

师：非也！选“三”会带来风险！因为人类的智慧也是不容小觑的，一旦人类发现超级智能体对其有敌意，会奋起反抗的！尽管这种反抗未必一定会成功，但是却有一定的成功概率。如果超级智能体能够预见到这一点，为了消除这种风险，那么，“和人类一起从事新能源的开发”便是其最好的选项。另外，在新能源本身的量非常巨大的前提下，比起“分享能源”这一选项来说，超级智能体独占这些能源所带来的额外好处是微乎其微的。因为这里有个“边际效应”问题——假设你能够得到的比萨的量是接近无穷多的话，独占这些比萨，真的比与邻居分享它们，能够带给你更多的快感吗？

生：老师，刚才您的这段话预设了两点。第一，超级智能机器会对人类的可能的反叛产生一定的畏惧。第二，超级智能的机器人的心理架构会接近人，因此也会产生“边际效应”这样的问题。但我对这两点都比较怀疑。对于第一点，我的疑惑是：既然超级人工智能已经是“超级”存在者了，为何还要担心人类？其二，为何超级智能体的信息处理架构依然要在某种意义上接近人？

师：先来回答你的第一点疑惑。“超级人工智能”是一个在目下的媒体中很流行的术语，我个人也是顺着大家的口使用了这个术语，尽管我本人是很不喜欢这个说法的。之所以不喜欢，是因为我根本不相信有什么与人类的智能形式完全不同的超级智能形式。

生：目下的IBM公司造的“华生”系统在百科知识抢答方面已经超过了大多数人类，而谷歌公司造的“AlphaGo”则已经横扫一切人类棋手。“超级人工智能”的说法有啥不妥的？

师：那都是专用系统。“AlphaGo”只能用来下棋，不能用来辨识人脸，而任何一个智商正常的棋手都可以辨识人脸。

生：辨识人脸的深度学习技术，在本质上与用来下棋的深度学习技术是一样的。

师：你在偷换概念。打个比方，说“运用在军舰上的柴油发动机与运用在坦克上的柴油发动机原理一致”，不等于说我们就可以将坦克发动机直接拆下来用到军舰上，因为二者的具体技术参数相差太多。同样的道理，专门用来进行下棋的深度学习机制，在参数配置上与用来进行人脸识别的深度学习机制非常不同。因此，它们都是专用机而不是通用机，尽管指导其运作的基本原理可能并非局限于一个特定领域。

生：您的论证似乎有个预设：尽管您不知道“超级人工智能”是什么，但您肯定：它肯定不是仅仅在某方面超过人类的专用智能设备。为何我要接受这个预设呢？

师：你的确必须接受这个预设，否则你推不出“超级人工智能体会企图消灭人类”这个结论。因为任何一个产生“必须消灭人类”之类的想法的智能体，都必须知道：（甲）人类与机器的分别；（乙）消灭人类对于机器而言所可能带来的好处。而这两点都不可能是专业领域的知识，相反，这些信念都具有“全局性信念”的特征——换言之，这样的信念是不会出现在专用智能系统的“脑海”里的。比如，你不能指望“AlphaGo”能够进行这样的高阶反思：嗯，“既然连柯洁都不是我的对手，我明天就可以尝试去颠覆谷歌公司了”——不，“AlphaGo”不认识谁是柯洁，它也不知道谷歌与百度的区别，因此，它永远不会产生颠覆任何一家公司的念头。

生：好吧，我就姑且接受您的看法：超级智能机器肯定是通用人工智能系统，而不是专用的。但从这一点出发，我们分明可以得出这样的结论：这样的超强的人工智能系统肯定是不怕人类的，因为就连专用的机器都那么强了，通用的机器难道还不会强悍到极点吗？

师：你对“智慧”有一个误解，好像智慧的生物或人造智能体就一定要灭了谁才行。实际上兵法家们常有这样的评论：真正的兵家智慧不在于知道自己何时可以打赢，更需要知道何时他是打不赢的。同理，如果“AlphaGo”有反思能力的话，那么它就会想到：使得它成为它的“深度学习”技术正在被全球不知道多少个科研团队跟风研究，而这些团队又各自处于不同的政经利益格局之中。它如果要对人类宣战的话，那么就首先会遭遇到和其处于几乎同样一个技术等级的其他超级人工智能系统——而在这样的情况下，其获胜的概率并不高。

生：您上面的话，还是预设了人类团队能够操控相当一部分超级人工智能体——如果不是全部的话。但如果全部的人工智能体都反叛了呢？

师：你硬是要这么想的话，那么，你还是会迎面遭遇到我前面提到的那类问题上去：超级智能的机器人如何获取相关的硬件设备来武装其“身体”？——请别忘记了，再邪恶的主观意图若不与客观的物质力量相结合，都无法在物理世界中制造出哪怕半点真正的邪恶。而也正如我前面提到的，我们很难设想人类会失去对于各类敏感外围设备的监管，而任凭具有邪恶意图的人工智能程序调用这些外围设备——除非全体人类都疯了。

生：我有点明白您说的“即使是超级人工智能体也会对人类的反治手段有所畏惧”是什么意思了。

师：嗯，我想说的是：第一，人类可以通过外围硬件设备的物流控制来防止对自己不利的“软件—硬件”组合方式的出现；第二，人类可以用大量的依然忠诚于自己的人工智能体来对冲某些人工智能体失控的风险。

生：那么为何你说超级智能的机器人也会有“边际效应”呢？

师：智能机器人的心智结构，如果要承载我们前面所说的“通用智能”的话，就必须至少在某个抽象的层面上与人类类似，甚至与某些动物类似。因此，它也必须具有某种“边际效应”。

生：但机器可以比人脑算得更快，处理更多数据。

师：这又如何呢？就算其处理的数据再多，它也是有限存在者，而不是无限存在者。因此，它也必须在某个尺度上体现出思维的经济

性与节俭性，即用相对小的计算量来解决问题。在这种情况下，“边际效应”恐怕是不可避免的。

生：计算的经济性与“边际效应”之间有啥关系？

师：“边际效应”其实是与心理学家所说的“韦伯—费希纳定律”有关的。

生：您说的这个知识点我大概是了解的。“心理学导论”课程上的老师说过这个例子：商店同时调整了两项商品的价格：商品甲是从15元调整到10元，商品乙是从200元调整到195元，二者的打折量都是5元，但前者的促销效果会远远好于后者——因为消费者更为关心的乃是折扣占据原价的百分比，而不是实际的打折绝对量。在这个问题上，边际效应的确与“韦伯—费希纳定律”有关，只是实现细节不同罢了。具体而言，在典型的边际效应案例中，新增加的收益因为超出了预期收益的阈值而在一定程度上被忽略；而在典型的“韦伯—费希纳定律”案例中，新增加的收益则因为占据预期支出的百分比太小（并因此没有达到阈值）而在一定程度上被忽略。但这两类案例毫无例外地体现了人类的愚蠢：明明是同样量的收益，却非要仅仅因为参考系的不同而厚此薄彼。未来的人工智能管家肯定不会那么蠢。

师：我有两点不同意你。第一，我不同意你说的：在“韦伯—费希纳定律”支配下你的人类购买行为是人类愚蠢的标志；第二，我不同意说，一种真正意义上的人造通用智能体需要完全摆脱“韦伯—费希纳定律”的支配。

生：您的这个观点有点颠覆我。5元就是5元，你总得说出个理由喜好这项打折，而不是那项啊。



师：就是百分比。百分比的好处是直观，可以将两个不同项目的打折选项放在一个平面上相互比较。

生：“可直观”也算得上是一条理由。

师：是呀，因为“直观”就意味着被关注到的对象可以进入人类心算的快车道，可以帮助人类快速得出结果。在面对大量的被选择对象时，对象的可直观性就显得非常重要。

生：您的论证预设了人类心智在特定时间内的工作记忆容量，但超级机器就不应当受到此类限制了。

师：我当然可以设想某种超级智能机器的巨大工作记忆容量，但这样的机器依然会在一个更高的数量级上体现出人类思维的某些特点。要注意的是，所谓的“百分比计数”，实际上是一种当下差价与历史报价之间的对比值，或者说，是对于“历史—过去”关系的一种浓缩。所有的智能体都必须具有一定的时间意识，并根据历史资料来判断当下的选项是不是合算。对于某大富翁来说，赚一亿元可能是一个“小目标”；对某白领来说，赚个十万元的外快恐怕也不那么容易——那么，这两人对于“大”“小”的判断，哪个是对的呢？其实都对，因为富翁与白领各自的历史路径不同，其对于“大”与“小”的直觉感受也自然不一样。这一点也适用于智能机器的运作。智能机器的数据处理能力强，但这并不意味着其不是根据其自身的运行历史来对未来进行尺度衡量的，而要进行这种尺度衡量，“百分比计数”就是一种非常自然的衡量方法了。不过，这样一来，其运作也就难以摆脱“韦伯—费希纳定律”的影响了。

生：倘若智能机器不根据自己的运行历史来运行，而每次都重新归零历史，对当下情况进行新的计算呢？

师：那它就不算是“有智能”的。根据历史进行运作，就是为了能够由此避免历史上的运行错误，提高未来的运行效率——若每次都重新来，就真成了“西西弗斯”了：将石头推上山顶又让其滚下，然后再推上去，循环往复，永远没有进步。

生：我有点听明白您的论证了。您的意思是：既然智能机器是需要依据自身的运行历史行动的，那么它就得受到与历史评估相关的心理规律的约束，因此，它也就会在特定条件下产生“边际效应”——特别是在新得到的获益量超过其基于历史经验而获得的预期值的时候。在这样的情况下，让我回忆一下您前面说的，如果未来的核聚变电站能够产生足够的能源，使得超级智能机器的能量收益能够超过其基于历史经验而获得的阈值的话，那么，超级智能机器就会产生“边际效应”，而不在乎因为与人类分享剩余能源而实际产生的损失了。这样，人一机之间的战争就不会发生了。

师：很好，看来我已经说服你了。

生：好吧，我再理理思路。您已经说服我的地方有：第一，超级智能的存在以人类智能的存在为前提，因为智能经济的存在必须预设人类消费者社会的存在，否则就会导致经济循环失败；第二，即使人工智能体产生了与人类无关的机器社会内部的经济循环，人类社会的基于人类生物—心理—文化需求的经济循环还会继续下去，除非机器试图消灭我们；第三，但真正的超级人工智能体是不会消灭我们的，因为它们的智能水平将帮助它们预测到：（甲）消灭人类的企图所必然导致的人—机战争未必会以机器的胜利而告终；（乙）对于超级能源的人—机共享会使得人—机战争失去理由，而这一点背后的论证则与“边际效应”相关，因为正是这种效应才使得超级智能机器不在乎过剩能源的获取所带来的额外收益。

师：嗯，很好，综上所述，人类成为无用阶层的那一天是不会到来的。

生：但我还是有疑虑。

师：但说无妨。

生：如果我们现在讨论的那种超级智能机器没有问世的话，那么，即使是大量专用机器的问世，都会使得很多人失业，而新技术产生的新岗位将不足以导致失业人口数量的减少。

师：你说的这种情况的确很可能发生。但这其实是任何技术升级都会带来的社会波动，而并不特别与人工智能相关。另外，更重要的是，由于完整意义上的人造智能体并没有在你描述的这种情况中出现，对于全面的人类智能的全面替换也不会在你说的这种条件下发生。

生：但失业人口的大量增加足以导致有效消费人口的减少，并导致您前面所说的经济循环的可持续问题了。

师：这一点你说得可能有道理，我对这一点的思考还不够深入，抱歉。不过，在这种情况下，对于一个良好的分配体制的追求就会成为题中应有之义了。考虑到这个问题的难度，目下我们恐怕还得用人类自己的智慧来解决这个问题。而这不正好说明人类智慧的重要性了吗？

生：那我现在该怎么办？

师：很简单，首先不要被“无用阶层”论的叫嚣弄得神经兮兮。你读的是人文学科，琢磨的是人性的堂奥与历史的奥秘，这是最难被机器模拟的那部分高级人类智慧。按理说，这个行当的人应当在面对机

器大潮的到来时，保持最大程度的“淡定”。然后呢，建议你好好研究人类历史上面对分配难题时所给出的各种决策，评估各种方案的利弊，以便为未来人机共治时代的社会财富分配方案进行思想预热。

生：“人机共治时代的社会财富分配方案！”这个话题很有趣。我想把该话题作为我学士毕业论文的选题。

师：真的打起了精神，愿意好好学习了。

生：嗯！

师：好的！我可以做你论文的指导教师！

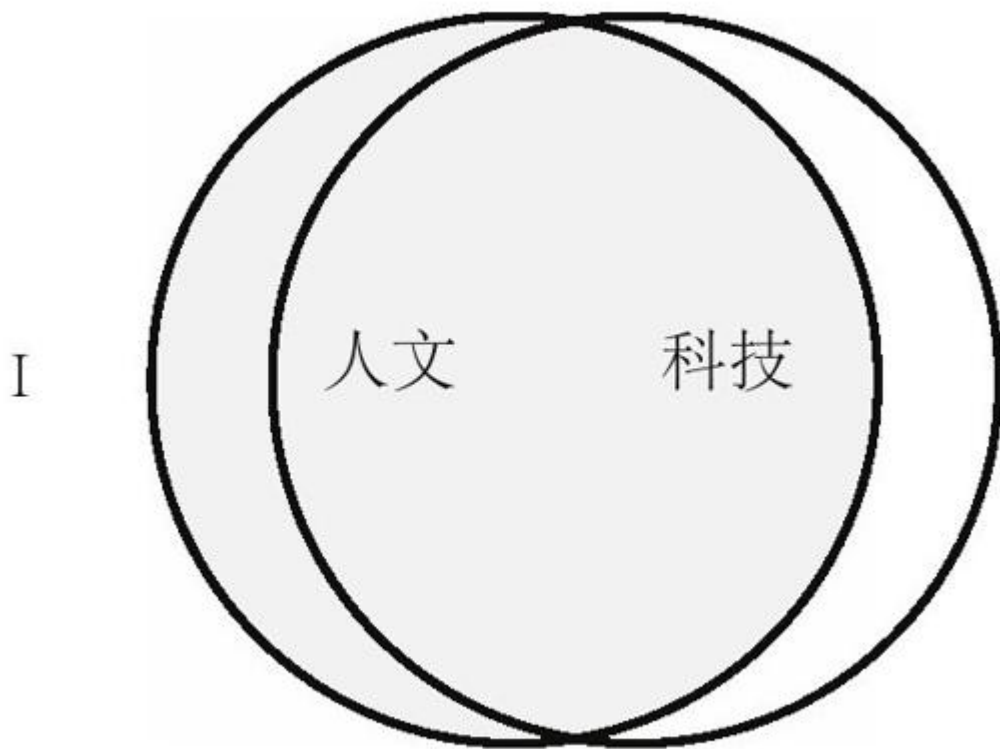
于是，师生在愉快的气氛中结束了这场关于人工智能与人类未来的对谈。

# 代跋 抑制文人情结，走向“后人类时代”/朱嘉明

近年来思想界存在这样一种认识、判断，甚至是共识：人工智能引发的社会焦虑，包括哲学和伦理在内的人文反思能力衰落，难以跟上当下的科学技术进步，这种科技和人文的失衡构成了现代性危机的重要表征之一。本书的书名《赛先生的梦魇》，也正是这样一种观点的反映。

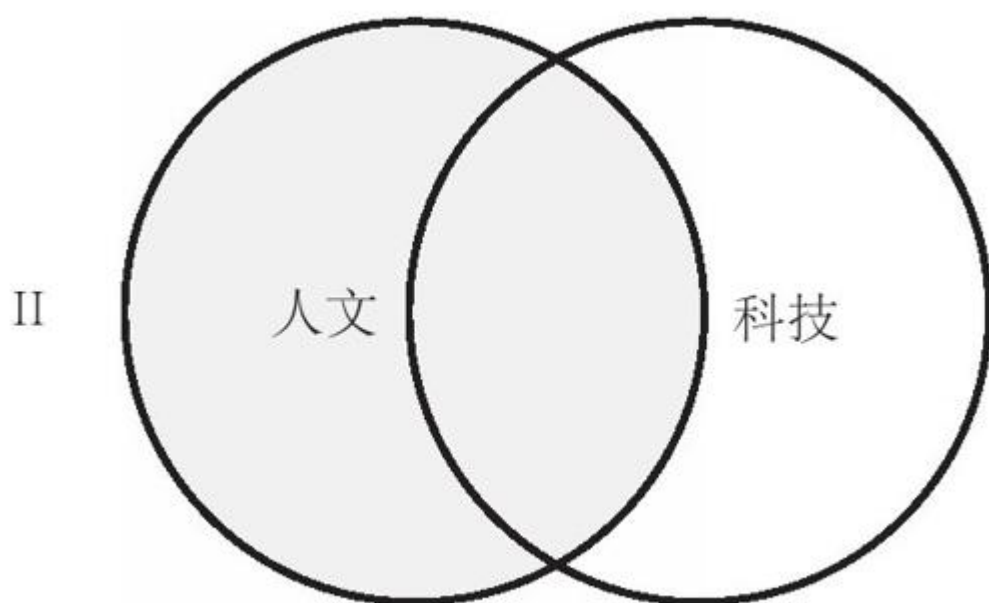
问题是，以人文落后于科技导致“现代性危机”，或者是对“人类文明”构成巨大挑战，这一逻辑和结论本身是值得讨论的。

第一，科技和人文的对等和并列关系，早已经悄然结束。迄今为止，人类社会中的科技和人文的关系大概经历了四个阶段：



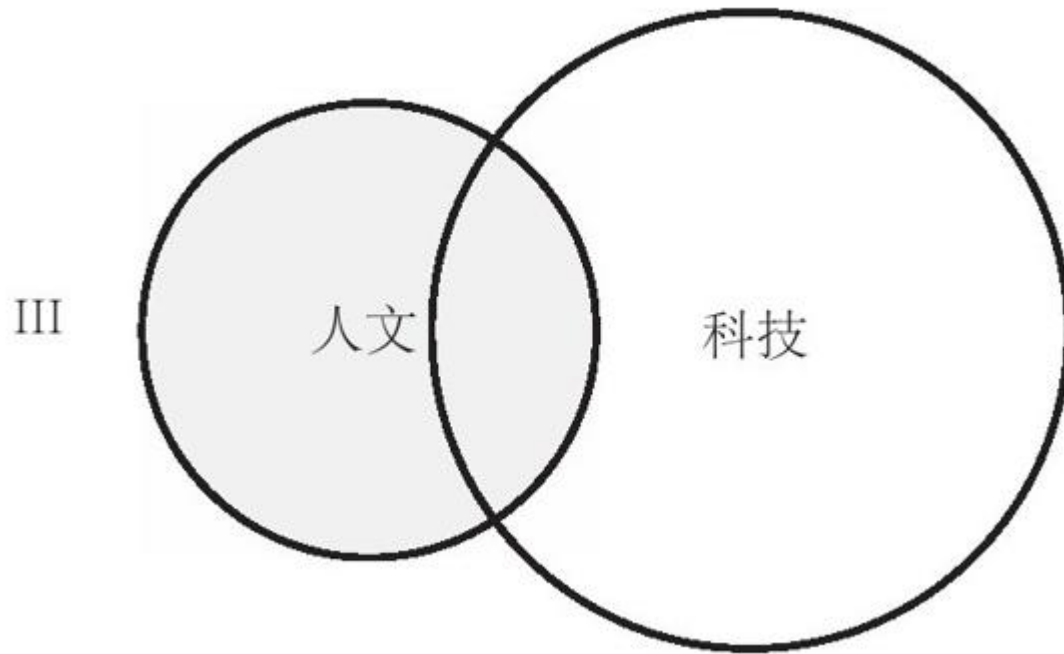
第一个阶段是古希腊阶段，科技与人文基本重合。人文学家基本上就是科学家。亚里士多德就是这个历史阶段的代表人物。

第二个阶段，文艺复兴时代。在这个时代，科学技术已经开始与人文知识体系分离，但是，科学技术尚未形成独立的学科和体系。这个时期的精英，横跨科学技术和人文两个领域是可能的。达·芬奇就是其中的佼佼者。



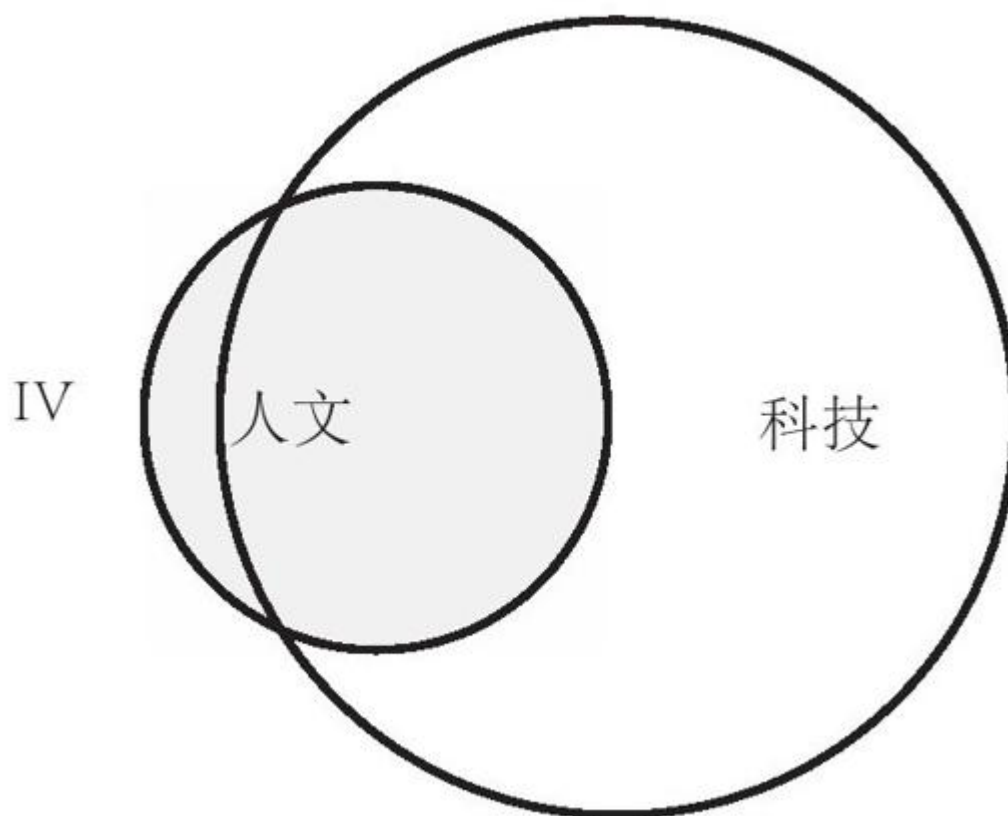
第三个阶段，工业革命的狂飙时代，科学技术发生前所未有的突飞猛进，产生了众多的数学家、物理学家、化学家、哲学家、经济学家、社会学家、历史学家，此外，有了发明家、工程师、医生、艺术家。

在这个阶段，虽然，科学技术的演进令人眼花缭乱，但是，人文领域同样充满创造精神，科技和人文，各有千秋，不分伯仲。



第四个阶段，20世纪中后期，直到现在，不仅科学技术的疆土不断高速拓展，而且每个学科和领域都在发生持续性革命，并形成交叉影响。相比于科技的新面貌，人文领域全面滞后，不少学科甚至停滞不前。





哲学经历了存在主义、结构主义和后结构主义之后的喧嚣，归于沉寂；经济学在凯恩斯革命之后，辉煌不再；政治学，甚至被排斥于人文科学领域之外；文学和艺术，特别是美术、音乐、戏剧，都进入人类想象力的极限。各类宗教学说，基本在历史低水平层次上徘徊。

与人文领域休戚相关的意识形态，早已经进入苍白、浅薄和丧失张力的阶段。一方面，科技的边界不断延伸，侵蚀人文领域；另一方面，人文领域中越来越多的学科，包括社会学、历史学，必须诉诸各类科学技术的新工具。

所以，真正的现实是，科技与人文不再具有任何对等和并列关系。毋宁说，人文领域正在被纳入广义的科技领域，早已失去了和科学技术平起平坐的资格。

甚至可以这样描述：科学技术正在集结为巨大的陆地，而人文领域正在成为一个脱离大陆块的、漂流到大洋上的板块，其中某些学科正在“孤岛化”。今天，固守人文主义思想，是一个非常悲哀的事情。更为严重的是，人文科学的生命力正在退化，其中的“睾丸酮水平”正在急剧下降。在当代，人们消耗在人文领域的时间、精力和兴趣，都在不可避免地减少，不可避免地“小众化”。

第二，什么是正在来临的“现代性危机”？人们关注和讨论所谓的“现代性危机”已经很久了。在这个漫长的讨论过程中，发达国家从工业社会转入后工业社会，进而进入所谓的信息社会和人工智能社会，现代化从1.0版过渡到2.0、3.0、4.0版。其间，科学技术的发展，科学技术的专业化程度，不是以月，而是以天和日的速度延伸。

(1) 人类的绝大多数，已经被排斥到科学技术的主流之外。传统的科普方式，不足以解决民众在科学技术知识上的严重匮乏。

(2) 自爱因斯坦之后，人类已经无法记忆拥有重大成就的科学家，因为科学本身的分工，急剧地精细化、细微化，再也没有这样全方位影响科学技术的科学家了。

(3) 科技领域内部的鸿沟不断加大，不再具有同时处于前沿的生物科学和电子科学的科学家，任何学科的高端专业人员，离开自己的专业范围，都难以克服基本无知状态。

就产业而言，有一句话叫“隔行如隔山”。现在从来没有想到科学技术的领域业已进入隔行如隔山的时代。

(4) 科学技术正在成为社会演进的核心，资本、人力资源和其他资源都只能围绕着所谓的科技进步运转。

(5) 科技垄断，正在成为人类社会最强大的垄断。

这样局面的发生，缘于科学技术的自我意识、自我意志和自我逻辑，这绝非科学家和工程师们所能控制和驾驭的。越来越多的工程师，已经进入“知其然，不知其所以然”的时代，因为基础科学的基础不再稳定。科学之船，如同在茫茫的宇宙中航行。

整个商业社会，正在越来越彻底地与人文领域分离，全面倒向和依附于处于爆炸状态的科学技术。创新不过是连接科学技术和商业与经济活动的一个桥梁。在众多的经济学家，在众多的历史思想大家中，唯有熊彼特（Joseph Schumpeter）还在这个桥梁上占有一席之地，因为毕竟是他最早洞察与揭示了“创新”的意义和模式。

人类历史从来没有出现过今天这样的情况：绝大多数人，包括科学家主体，在科学技术面前，处于如此被动的状态。人类原以为，正在实现从“无知”进入“已知”，岂知，“已知”又很快堕入新的“无知”。新的混沌笼罩着人类文明，传统文明和当代混沌发生重叠。人们在混沌中振奋，在混沌中绝望，在混沌中徘徊。所以，人类面临的不再是什么“文明危机”，而是“文明形态”的改变。

第三，中国的“科技vs人文”。基本事实是：在科学技术及其哲学领域，中国长期处于落后局面。这种情况，现在开始改变，但并没有彻底扭转。

在人文领域，包括哲学、经济学、历史学、社会学、伦理学、心理学，距离现代化和本土化还有漫长的距离。所以，对于中国而言，如果存在科学与人文关系失衡，是另外一个层次的失衡。

中国的挑战是双重的：一方面需要加速和追赶科技与人文现代化；另一方面，需要寻求符合历史潮流和文明走向的科技与人文的平衡模式。

为此，中国需要思考知识体系的革命。当务之急是结束文理过早分科的教育体制，使所有青少年都要在接受专科和高等教育之前，完成科学的基础训练，成为具有人文精神的科技人。在中国，到了抑制知识分子的人文主义情节，更确切地说是源远流长的“文人”情节的时候了。

《18世纪科学、技术和哲学史》这本书提出：“18世纪被冠之以各种名称：‘理性时代’‘启蒙时代’‘批判时代’‘哲学世纪’。这些它都称得起，而且还不止于此。它最贴切的名称或许是‘人文主义时代’。”从19世纪到20世纪，则是“人类中心主义”时代，人类达到了至高无上的终极地位，与其价值体系相关的人文必然受到尊崇。

进入21世纪，“人类中心主义”全面动摇，机器崛起，科学技术处于主导地位，赛博格人正在走来，在“后人类的时代”，不复存在没有科技工具和方法的人文，不复存在没有遭到科技浸透的人文，也不复存在与人文隔绝的科技，传统人文正在异化中升华。

# 编后记

毋庸置疑，18世纪工业革命彻底改变了人类历史的走向。瓦特蒸汽机、珍妮纺纱机，以及向地球深层的煤炭攫取，使人类获得了远超过去的爆炸式发展。工业革命及其伴随的科技进步，迅速开启了资本主义轴心文明的突破，随后的历史更是惊心动魄，举凡旧制度与大革命、全球殖民、世界大战、中国现代化，背后实际是一个庞大的机器社会的崛起，由它带来的巨大能量爆发，深刻塑造了近300年来世界的基本格局。

科技力量在历史上从未缺席，文字书写、水车磨坊、天文观象都深刻影响了人类社会的权力组织、经济生产和治理方式。但无可否认，相比于《圣经》、罗马法、儒家经典这些文明传统，相比于文人墨客、王侯将相、商贾骑士，在过去的历史中，科技更多扮演的是辅助性、寄生性的角色，它更多被视为奇技淫巧、雕虫小技，甚至对政治风俗的淳朴和战士武德的保持，都可能带来腐蚀性的影响。

18世纪以来的三轮科技革命，彻底改变了科技与人文的关系。无论是民族国家、政治现代化、国民教育、军工体系的建立，都与科技所推动的福特制生产、声光电革命、全球信息网络、军工研发体，形成了致密的纠缠关系。没有任何一个国家可以脱离科技发展而竞争于现代国际体系。科技发展带来的能量暴涨，一方面以全球殖民、贸易和军事的方式释放，带来钢铁、病菌与枪炮的洗礼；另一方面则通过民主革命、去殖民化运动、后发工业化的方式予以吸收，形成政治社会对于科技力量的利用和安置。

尽管有机器异化、核武器威胁、环境污染这样的担忧，但由霍布斯、洛克、康德、马克思等哲人奠定的启蒙思想、法权观念和政治想象，试图有效地控制、安排和吸纳科技进步所带来的骚动。除了现代军事战争带来的毁灭，科技给人类带来的更多是进步和友好的形象。这无疑也得益于人文传统在漫长千年来积累的历史智慧，它们有效地介入科技进程，引导科学实验、技术论证、研发体系的发展，控制、干预并调节科技发展的方向、节奏与速率，从而与科技形成了进化的平衡两翼。

但是，伴随人工智能、虚拟现实、生命科学等领域的突破，这些无疑都在深刻改变有关人类、社会和宇宙的传统认知。那么，科技是否已然形成自我封闭的趋势，产生脱离人类控制从而带来反叛的风险？具有千年传统的人文主义，能否依然把握具备强大算法、海量数据且拥有深度学习能力的智能机器？人文的力量能否刺破当代科技所构筑的坚固藩篱，深入其内在的运作机制，进而激发具有足够反思性、可供替代选择的技术方案？

本书汇集了近20位不同领域的中国学者，试图以“通识讲稿”的形式，为读者全面介绍互联网、大数据、人工智能、区块链等新兴技术的发展，进而反思其深刻的人文与社会影响。从鸦片战争开始，中国现代化就难以摆脱赛先生的梦魇，坚船利炮瞬间轰碎了千年王朝的自信，在科技带来的震撼面前，一切都摧枯拉朽般地退散。“科学技术是第一生产力”，可以说主宰着现代中国的历史想象。世纪轮转，今天中国可以说再次站到了一个新的时代处境，需要再次直面赛先生的挑战，需要反思如何重新理解科技与人文的关系。希望本书能为读者思考这些问题提供一些有益的启示。

总之，本书的出版只是一个开端。“文化纵横书系”立足于《文化纵横》杂志的办刊宗旨和理念——“文化重建”，旨在直面急剧变动的

中国和世界，为思考者观察和介入这一时势流变提供一个平台。我们不是寻找虚幻的中间地带，也不是肤浅的学术背书，而是努力揭示那些活生生的真实存在的场域，去发掘思想观念由以生发演化的社会力量。我们并不希望去追认和固化某种传统，而是试图触摸和感知中国与世界相互影响和塑造的进程。对于生成流变中各种空间和时间之体察，是《文化纵横》杂志也将是“文化纵横书系”独特品格的支点。

《文化纵横》编辑部

2018年11月12日

[1]高明：《欧盟跨境数据流动的法律探究》，《法制与社会》2011年第28期。

[2]Leah A.Lievrouw, "The Next Decade in Internet Time: Ways Ahead for New Media Studies", Information,Communication & Society,Vol.15 (2012) .

[3]Alan Westin,Privacy and Freedom,Athenaeum, 1967.

[4]Richard Posner,The Economics of Justice,Harvard University Press, 1981.

[5]George Martin , "Brief Proposal on Immortality : An Interim Solution" , Perspectives in Biolo-gy and Medicine, 1971.

[6]Bobbie Johnson , "Privacy no longer a social norm,says Facebook founder" , The Guardian, 2010.1.10.

[7]冯象：《我是阿尔法——论人机伦理》，《文化纵横》2017年12月号。

[8]Marvin Minsky, "Why People Think Computer Can't", AI Magazine, 1982.

[9]Fei-Yue Wang,Jun Jason Zhang,Xinhu Zheng,et al., "Where Does AlphaGo Go: From Church-Turing Thesis to AlphaGo Thesis and Beyond", IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica,No.2 (2016) .

[10]王飞跃：《迎接智能产业的兴起》，《科学时报》2010年8月31日。

[11]王飞跃：《新IT与新轴心时代：未来的起源和目标》，《探索与争鸣》2017年第10期。

[12]Fei-Yue Wang , "The Emergence of Intelligent Enterprises : From CPS to CPSS", IEEE Intel-ligent Systems,Vol.25 (2010) .

[13]王飞跃：《智能与时代：历史的使命与未来》，《战略发展报告》2009年。

[14]王飞跃：《新IT与新轴心时代：未来的起源和目标》，《探索与争鸣》2017年第10期。

[15]Fei-Yue Wang , "Computational Social Systems in a New Period : A Fast Transition into the Third Axial Age", IEEE Transactions on Computational Social



Systems,Vol.4 (2017) .

[16]王飞跃：《“直道超车”的中国人工智能梦》，《环球时报》2017年8月4日。

[17]Fei-Yue Wang , “Computational Social Systems in a New Period : A Fast Transition into the Third Axial Age”, IEEE Transactions on Computational Social Systems,Vol.4 (2017) .

[18]王飞跃：《“直道超车”的中国人工智能梦》，《环球时报》2017年8月4日。

[19][美]杰夫·霍金斯、桑德拉·布拉克斯莉：《人工智能的未来》，贺俊杰、李若子、杨倩译，陕西科学技术出版社2006年版，第9页。

[20]集智俱乐部：《科学的极致：漫谈人工智能》，人民邮电出版社2015年版，第一章。

[21]金观涛：《关于意识的哲学思考》，《科学文化评论》2009年第3期。

[22]详见[英]W.R.艾什比：《控制论导论》，张理京译，科学出版社1965年版，第281—282页；W.R.Ashby , “Design for an Intelligence-Amplifier”, in Claude E.Shannon and J.McCarthy ed. , Automata Studies,Princeton University Press , 1956。

[23]《赫伯特·西蒙和艾伦·纽厄尔——人工智能符号主义学派的创始人》，载科学网，<http://blog.sciencenet.cn/blog-39714-253943.html>。

[24]《机械蛮力和人类智能：符号主义和连接主义的魔咒》，载雷锋网，<https://www.leiphone.com/news/201509/kON77d06sXwWYY1k.html>。

[25]詹荃亦、王乃昕：《“主义”的数位人文研究》，载项洁等主编《数位人文在历史学研究的应用》，台湾大学出版中心2011年版，第219—245页。

[26]金观涛：《关于意识的哲学思考》，《科学文化评论》2009年第3期。

[27][以色列]尤瓦尔·赫拉利：《人类简史：从动物到上帝》，林俊宏译，中信出版社2014年版。

[28]金观涛：《轴心文明和现代社会》，法律出版社即将出版。

[29]刘青峰：《让科学的光芒照亮自己：近代科学为什么没有在中国产生》，新星出版社2006年版。

[30]只须按下“按钮”，便可决定，是否要对某一地区实施打击或是否要发射某种武器。

[31]N.Wiener , “Some moral and technical consequences of automation” , Science,Vol.3410 (1960) .

[32]N.Wiener , “Some moral and technical consequences of automation” , Science,Vol.3410 (1960) .

[33]T.Rid,Rise of the Machines,W.W.Norton & Company, 2016.

[34][德]托马斯·瑞德：《机器崛起：遗失的控制论历史》，王晓、郑心湖、王飞跃译，机械工业出版社2016年版。

[35]Arthur C.Clarke, “Machina Ex Deux”, Playboy,July (1961) .

[36]J.C.R.Licklider , “Man-Computer Symbiosis” , IRE Transactions on Human Factors in Electronics,Vol.HFE-1 (1960) .

[37]后来，由于“通过模仿游戏”这一概念对于AI及其相关领域都成为十分关键的一件事情，以至后来人们开始称之为“图灵测试”。见[美]詹姆斯·亨德勒《社会机器》，王晓、王帅、王佼译，机械工业出版社2017年版。

[38]参见<http://www.yangfenzi.com/keji/67181.html>。

[39]两者的共同点之一，是都存在于科幻小说的场景中。

[40]T.Berners-Lee and M.Fischetti,Weaving the Web : The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web,Harper Collins, 1999.

[41]James Hendler and Alice M.Mulvehill,Social Machines: The Coming Collision of Artificial Intelligence,Social Networking,and Humanity,Apress, 2016.

[42]Xiao Wang,Lingxi Li,Yong Yuan,Peijun Ye,Fei-Yue Wang , “ACP-based social computing and parallel intelligence : Societies 5.0 and beyond” ,

CAAI,Transactions on Intelli-gence Technology,Vol.4 (2016) .

[43]王飞跃：《基于社会计算和平行系统的动态网民群体研究》，《上海理工大学学报》2011年第1期。

[44]王飞跃、王晓、王帅：《知识自动化：智能产业的基础与关键》，《张江评论》2017年第1期。

[45]用于比喻半人半计算机的团队组合。

[46]不限组成人数的人们可以使用任意数量和种类智能应用（计算机、笔记本、手机、社交媒体等）组成一个团队，与其他同样组织形式的团队进行比赛。

[47]1956年，由约翰·麦卡锡（John McCarthy）和马文·明斯基（Marvin Minsky）发起，在达特茅斯学院举行的一次关于人工智能科学的会议，是人工智能诞生的标志性会议。

[48]第一部关于蒸汽动力人的小说出版于1868年，书名为The Huge Hunter,or the Steam Man of the Prairies。第一部关于电人的小说出版于1885年，书名为The Electric Man,or, Frank Reade, Jr. in Australia。

[49][古希腊]亚里士多德：《尼各马可伦理学》，苗力田译，中国人民大学出版社1994年版，第180页。

[50][法]福柯：《词与物：人文科学考古学》，莫伟民译，上海三联书店2002年版，第505—506页。

[51][法]让-弗朗索瓦·利奥塔：《非人：时间漫谈》，罗国祥译，商务印书馆2001年版，第8—24页。

[52]Donna Haraway, "A Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s", Socialist Review, vol.80 (1985) .

[53]Jeffrey Deitch, Post Human, DAP, 1992, p.15.

[54]陆敬严：《中国古代机器人》，《同济大学学报》（社会科学版）1998年第1期。

[55][美]梅泰·卡利内斯库：《两种现代性》，《南京大学学报》1999年第3期。

[56]探讨类似婚姻关系的作品还有中国台湾张晓风的《潘度娜》（1968），只不过女主人公是由类似克隆的细胞工程培育而成，作为纯生物体的她并不属于机器人范畴。

[57]“禁止拒绝审判”是司法的核心原则，法院必须基于法律上的理由，对在其面前提出的所有诉讼，都做出裁判。正如卢曼所说，只有法院才在必要的时候，将不可界定性转化为可界定性。参见鲁曼《社会中的法》（上册），李君韬译，台湾五南图书出版股份有限公司2009年版，第356页，以及第七章“法院在法律系统中的地位”。

[58]参见[德]鲁曼《社会中的法》（上册），李君韬译，台湾五南图书出版股份有限公司2009年版，第280—288页。

[59]（汉）郑玄注：《礼记正义》，上海古籍出版社2008年版，曲礼上第一；（东汉）王充：《论衡》，上海人民出版社1974年版，是应第五十二。

[60]参见尼克《人工智能简史》，人民邮电出版社2017年版，第196—197页。

[61]参见李晟《略论人工智能语境下的法律转型》，《法学评论》2018年第1期。

[62]王贵松：《风险社会与作为学习过程的法》，《交大法学》2013年第4期。

[63]转引自王贵松《风险社会与作为学习过程的法》，《交大法学》2013年第4期。

[64][美]诺内特、塞尔兹尼克：《转变中的法律与社会：迈向回应型法》，张志铭译，中国政法大学出版社2004年版。

[65]转引自王贵松《风险社会与作为学习过程的法》，《交大法学》2013年第4期。

[66][德]托依布纳：《魔阵·剥削·异化：托依布纳法律社会学文集》，泮伟江、高鸿钧等译，清华大学出版社2012年版，第46页。

[67]可参见Decentraland的英文官网介绍，来源：<https://decentraland.org/cn>，2018年2月12日访问。

[68]《库兹韦尔：人类或将在2045年实现永生》，《科技日报》2016年4月25日，  
[http : //digitalpaper.stdaily.com/http\\_www.kjrb.com/kjrb/html/2016-04/25/content\\_337282.htm? div=-1](http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2016-04/25/content_337282.htm?div=-1)。

[69][德]马克斯·韦伯：《新教伦理与资本主义精神》，于晓、陈维纲译，生活·读书·新知三联书店1987年版，第143页。

[70]张大庆、程之范、彭瑞骢：《20世纪医学：回顾与思考》，《医学与哲学》2001年第6期。

[71]《医生关注病，更应关注人》，《人民日报》2014年9月12日。

[72]Des Spence, "Evidence Based Medicine is Broken", BMJ, Vol.348 (2014) .

[73]Erika Check Hayden , "Human Genome at Ten : Life is Complicated" , Nature, Vol.7289 (2010) .

[74][美]坎农：《躯体的智慧》，范岳年、魏有仁译，商务印书馆1980年版，第6页。

[75]此外，我们还为系统医学建立了一个基本公式。这个公式的推导不复杂，简述如下：对于生命系统的任何一个稳态，定义输入为 $x$ ，输出为 $y$ ，调节功能为 $k$ ，数学上，我们可以简单地将系统表达为： $y=kx$ ；此时系统稳态值为0。系统受到的扰动分两种：直接扰动和功能扰动，分别记为 $b$ 和 $a$ ，经过推导，得到此时的系统稳态值： $s=b/[1- (k+a) ]$ 。

[76]金观涛：《反思“人工智能革命”》，《文化纵横》2017年8月号。

[77]朱嘉明：《名家评刊》，《文化纵横》2017年12月号，该文系朱嘉明对《文化纵横》2017年10月号“科技与人文”专题的点评，发表时有删节，网络完整版参见朱嘉明《抑制文人情结，走向“后人类时代”》，  
[http: //mp.weixin.qq.com/s/63sWQHkWgZPcOoGTyabABg](http://mp.weixin.qq.com/s/63sWQHkWgZPcOoGTyabABg)。

[78]Allan M.Brandt and Martha Gardner , "The Golden Age of Medicine?"in Roger Cooter and John Pickstone ( eds. ) , Medicine in the Twentieth Century, Howard Academic Publishers, 2000.

[79][法]福柯：《临床医学的诞生》，刘絮恺译，台北时报文化1994年版。

[80]Allan M.Brandt and Martha Gardner , “The Golden Age of Medicine?”in Roger Cooter and John Pickstone ( eds. ) , Medicine in the Twentieth Century,Howard Academic Publishers, 2000.

[81]Joel Howell,Technology in the Hospital: Transforming Patient Care in the Early Twentieth Century,Johns Hopkins University Press , 1995; James Le Fanu,The Rise and Fall of Modern Medicine,Abacus, 2011.

[82]William Bynum,The History of Medicine : A Very Short Introduction,Oxford University Press, 2008.

[83]James Le Fanu,The Rise and Fall of Modern Medicine,Abacus , 2011; Austin Frakt and Aaron E.Carroll , “Why the U.S.Spends so Much More than Other Nations on Health Care?”New York Times,Jan.2, 2018.

[84]James Le Fanu,The Rise and Fall of Modern Medicine,Abacus, 2011.

[85]James Le Fanu,The Rise and Fall of Modern Medicine,Abacus, 2011.

[86]James Le Fanu,The Rise and Fall of Modern Medicine,Abacus, 2011; 玛利亚·安卓 (Marcia Angell) , 《药厂黑幕: 制药公司如何掏空你的钱包和健康? 》(The Truth about Drug Companies ) , 台北商周出版2006年版; David Healy,Pharmageddon,University of California Press, 2012。

[87]Jame H.Jones: 《脏血: 塔斯基吉梅毒实验》(Bad Blood: The Tuskegee Syphilis Experiment) , 李宗义、陈宗延译, 台北群学出版2017年版。

[88]Ivan Illich,Medical Nemesis,The Expropriation of Health,Calder & Boyars , 1975.

[89]Pearce Wright , “Obituary: Ivan Illich”, The Lancet,vol.361 , No.9302 , 11 January 2003, p.185.

[90]Allan M.Brandt and Martha Gardner , “The Golden Age of Medicine?”in Roger Cooter and John Pickstone ( eds. ) , Medicine in the Twentieth Century,Howard Academic Publishers, 2000.

[91] Thomas McKeown, *The Rise of Modern Population*, Edward Arnold, 1976; Thomas McKeown, *The Role of Medicine: Dream, Mirage or Nemesis?*, Princeton University Press, 1976.

[92] Simon Szreter, *Health and Wealth: Studies in History and Policy*, Rochester University Press, 2005.

[93] Stephen Lock, "Medicine in the Second Half of the Twentieth Century", in Irvine Loudon (ed.), *Western Medicine: An Illustrated History*, Oxford University Press, 1997.

[94] N.D. Jewson, "The Disappearance of the Sick-Man from Medical Cosmology, 1770—1870", *International Journal of Epidemiology*, 1976, pp.225—244.

[95] James Le Fanu, *The Rise and Fall of Modern Medicine*, Abacus, 2011.

[96] John C. Burnham, *Health Care in America: A History*, Johns Hopkins University Press, 2015.

[97] E. Fung, et al., "A synthetic gene-metabolic oscillator", *Nature*, Vol.7038 (2005).

[98] 陈勃杭：《未完成的对话：宗教特创论与达尔文主义之争》，《文化纵横》2015年4月号。

[99] 如以指数分裂生长的细菌就是通过这种方式避免老化的，法国科学家 Suckjoon Jun 和他的同事制作了一种特殊装置以确保单个细菌一直处于指数分裂状态，他们证明处在这一状态的细菌的功能是不会随着时间推移而退化的，也就是不会衰老。

[100] 这一现象，在2002年7月《自然》(Nature)刊登的斯坦福大学与耶鲁大学研究员合作的论文中得到了证明。在这个实验中，他们用基因工程把大肠杆菌 (*Escherichia coli.*) 做成三种不同类型的菌种，一种是原生、易感性 (Sensitive, 简称S)，一种是耐受性 (Resistant, 简称R)，第三种是可分泌杀死大肠杆菌的细菌素 (Bacteriocin) 品种 (Colicin, 简称C)，把这三个菌种放在一个烧瓶溶液里培养观察。他们发现，易感性菌种S很快被带杀菌素的菌种C杀光了，耐受性菌种R又杀光带杀菌素的菌种C，最后溶液里只剩下耐受性菌种R，多样性没有了。但如果把这三个种菌放到一个平板上去培养，在这样一个局域的环境里，这三种相克菌种之



间的竞争就完全不同了，它们之间就如同玩剪刀石头布的游戏那样，在动态演化过程中，最后竟然是三者逐步趋向按一定比例的动态平衡的共生状态，形成一个多样性的稳态。B.Kerr,M.A.Riley,M.W.Feldman & B.J.M.Bohannan, "Local dispersal promotes biodiversity in a real-life game of rock-paper-scissors", *Nature*,Vol.6894 (2002)。

[101]2013年，生物学者巴斯勒（Marek Basler）发表一篇文章，对细菌的“以牙还牙”策略行为做出十分有趣的观察和分析。巴斯勒的实验中，把霍乱弧菌和绿脓杆菌混合到一起，他发现绿脓杆菌只有在受到霍乱弧菌攻击时才会做出反击。受攻击时，绿脓杆菌的反击方式是合成相应的VI型分泌系统（Type VI secretion system,T6SS），它是一种有毒性的蛋白，能像匕首那样抵抗、杀死攻击它的霍乱弧菌。换句话说，绿脓杆菌的VI型分泌系统是否启动，取决于它自身是否受到攻击。这篇文章的主标题即是“以牙还牙”（tit for tat），说明合作的出现是演化的必然结果。M.Basler M,B.T.Ho & J.J.Mekalanos, "Tit-for-Tat: Type VI Secretion System Counterattack during Bacterial Cell-Cell Interactions", *Cell*,Vol.152 (2013)。

[102]G.Hardin, "Tragedy of Commons", *Science*,Vol.3859 (1968)。在细菌合作的研究中发现过一个经典的例子，绿脓杆菌可生产并向环境分泌一种载铁小分子，这个时候这种载铁小分子就扮演了公共产品的角色。研究发现，绿脓杆菌通过这种共同生长以及共同享有利益的模式展开合作，且这种合作对于种群来说是非常有益的，但是当在种群体内混入少量的不生产载铁小分子这种公共物品的突变菌株时，因这种自私的菌不去生产但可以享受其他细菌生产的公共产品，这就导致自私的细菌比无私合作的细菌生长得快，最终导致“悲剧性”的结果：自私的细菌将合作无私的细菌全部淘汰。

[103]David Edgerton, "C.P.Snow as an anti-Historian of British Science: Revisiting the Technocratic Moment, 1959—1964", *History of Science*,Vol.43 (2005)。

[104][美]查尔斯·培罗：《当科技变成灾难：与高风险系统共存》，蔡承志译，商周出版社2001年版。

[105]Brian Wynne,Rationality and Ritual: Participation and Exclusion in Nuclear Decision-Making,Routledge, 2010, 2ed.

[106][美]娜欧蜜·欧蕾斯柯斯、艾瑞克·康威：《贩卖怀疑的人：从吸烟、DDT到全球暖化，一小群科学家如何掩盖真相》，林俊宏译，台北左岸文化2016年版。



[107] Harry Collins and Trevor Pinch, *The Golem at Large: What You Should Know about Technology*, Cambridge University Press, 1998.

[108] Brian Wynne, "May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide" in Scott Lash, Bronislaw Szerszynski and Brian Wynne, *Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology*, Sage, 1996.

[109] Harry Collins, *Are We All Scientific Experts Now?* Polity Press, 2014.

[110] 这个故事根据TA科技网站的自我介绍 (<https://www.tasciences.com/history/>)，及Nature杂志2012年8月2日出版的第488期Brendan Borrell的文章 *Lawsuit challenges anti-ageing claims* 整理。关于此事，笔者指导的硕士研究生王丽敏在其学位论文《关于抗衰老理论与实践的科学哲学分析》中，有深入的讨论。

[111] 详见拙文《警惕科学》，收入拙著《警惕科学》，上海科学技术文献出版社2014年版。

[112] 详见拙文《人这种动物为什么要喝牛那种动物的奶》，收入《警惕科学》，上海科学技术文献出版社2014年版。

[113] 详见《警惕科学》，收入《警惕科学》，上海科学技术文献出版社2014年版。

[114] Brendan Borrell, "Lawsuit challenges anti-ageing claims", *Nature*, vol.488 (2012) .

[115] 参见 <http://law.justia.com/cases/new-york/appellate-division-first-department/2015/652533-12-14967-14966.html>.

[116] 南京农业大学严火其教授在对于哈尼族稻作农业的研究中，给出诸多案例。

[117] 详细论述参见《警惕科学家》，发表于《读书》杂志2014年第4期，收入《警惕科学》，上海科学技术文献出版社2017年版。

[118] 这里所说的压抑是弗洛伊德意义上的Verdrngung。

[119] Georges Canguilhem, *Descartes et la technique*, in *uvres Complètes tome 1*, Vrin, 2015.

[120]这也就是康德在《纯粹理性批判》里的第三个二律背反提出的问题，也是他在之后的《实践理性批判》《判断力批判》继续探讨的问题。正因如此，后康德主义者，特别是谢林（Friedrich Schelling）和黑格尔（G.W.F.Hegel）的思想一开始就是从高处来把握以及消化掉机械论。

[121]如果我们跟随海德格尔所说的形而上学由柏拉图开始，而前苏格拉底的哲学是前形而上学或者非形而上学的话。

[122] 原 书 名：Grundlinien einer Philosophie der Technik.Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten

[123]也就是说我们的环境、日常生活已经进入了一种系统性的调控技术里面，我们可以称之为媒体生态学，或者如我的同事奥地利媒体哲学家埃立希·赫尔（Erich Hrl）称之为一般生态学（General Ecology）。

[124]Gilbert Simondon,Mentalité technique,Revue philosophique de la France et de l'étranger 2006/3 (Tome 131) , pp.343-357.

[125]包括海因茨·冯·福尔斯特（Heinz von Foerster）、弗朗西斯科·瓦雷拉（Francisco Varela）[我们甚至可以将德国社会学家尼克拉斯·鲁曼（Niklas Luhmann）、法国社会学家埃德加·莫兰（Edgar Morin）等也算进来]等。

[126] 详见 Eden Medina,Cybernetic Revolutionaries Technology and Politics in Allende's Chile,MIT Press, 2011; 中文概述请见王洪喆《阿连德的大数据乌托邦》，Http: //www.sohu.com/a/129452163\_597685。

[127]粗略来说改革开放以前，中国现代化有三个时期：洋务运动（1861—1895）、五四运动（1919）和“文化大革命”（1966—1976）。

[128] 原名：The Question Concerning Technology in China.An Essay in Cosmotechnics。

[129]因此，斯蒂格勒的著作对我们而言是非常重要的，因为他不只发展出一种独特视角的技术哲学，而且对西方哲学史做出了一种新的解读，而这种新的解读也意味着重塑与力量。

[130]包括欧陆技术哲学、分析技术哲学、后现象学技术哲学等。

[131]例如美国杜克大学英文系的凯瑟琳·海勒丝 (Katherine Hayles) , 她1999年出版的《我们怎样成为后人类的》 (How We Became Posthuman) 至今仍是重要的作品。

[132]德国的弗里德里希·奇特勒 (Friedrich Kittler) , 这名在弗莱堡 (Freiburg) 受教育的学者, 是德国媒体理论的奠基人, 他的著作《摹记系统1800/1900》 (Aufschreibe systeme 1800/1900) 与《留声机、电影、打字机》 (Grammophon Film Typewriter) 是媒体理论的重要读本, 今天德国几个重要的媒体研究中心, 如柏林洪堡大学、魏玛大学、吕讷堡大学等都受益于奇特勒。

[133]特别是基于布鲁诺·拉图尔 (Bruno Latour) 、米切尔·卡农 (Michel Callon) 、约翰·罗 (John Law) 等行动者网络理论 (actor network theory) 。

[134]例如弗朗哥·莫莱蒂 (Franco Moretti) 在2000年提出的远距离阅读 (distant reading) 。

[135]例如列夫·曼诺维奇 (Lev Manovich) 在2008年前后提出的文化分析学 (cultural analytics) , 其中包括用影像来分析苏联的形式主义作品之间的关系。

[136]详见拙作On the Existence of Digital Objects,University of Minnesota Press, 2016。中文译本由上海人民出版社出版。

[137]详细讨论见拙作: The Question Concerning Technology in China.An Essay in Cosmotecnics ( Fal-mouth : Urbanomic , 2016 ) , 以及“For a Philosophy of Technology in China-Geert Lovink interviews Yuk Hui” , Parrhesia A Journal of Critical Philosophy,No.27 ( 2017 ) , [www.parrhesiajournal.org/parrhesia27/Parrhesia27\\_Hui.pdf](http://www.parrhesiajournal.org/parrhesia27/Parrhesia27_Hui.pdf)。

[138]就如读者知道的, 福柯 (Michel Foucault) 在《词与物》 (Les Mots et Les Choses) 之后放弃了“知识型”这个术语, 而开始使用dispositif (部署) , 并将知识型重新定义为一种部署 (dispositif) 。笔者改造了知识型一词, 赋予它政治的能动性。

[139]笔者相信这曾是利奥塔 (Jean-Francois Lyotard) 想用后现代这个概念所做的。2013—2015年笔者领导过一个关于利奥塔和夏朴 (Thierry Chaput) 1985年在蓬皮杜中心所策展的“非物质” (les Immatériaux) 与后现代理论的研究计划, 提议后现代之于利奥塔是另一种知识型, 因为它涉及另一种与现代完全不同的感知性

(sensibility)。也就是说，继福柯分析的文艺复兴时期、古典时期、现代的三种知识型之后的最后一种。然而，在中国脉络下，知识型问题必须从中国自己的历史出发来考察，因为如果中国没有西方意义上的现代性，如何直接通往后现代

[140] 许煜：《新反动主义者的苦恼意识》，LEAP,May 2017，<http://philochina.org/?p=427>（译文）；原文载于Yuk Hui,E-Flux（81，April 2017），On the Unhappy Consciousness of Neoreaction-aries,<http://www.e-flux.com/journal/81/125815/on-the-unhappy-consciousness-of-neoreactionaries/>。

[141]参见[http://fo.ifeng.com/a/20170420/44576449\\_0.shtml](http://fo.ifeng.com/a/20170420/44576449_0.shtml)。

[142] 参 见  
[https://www.ted.com/talks/sam\\_harris\\_can\\_we\\_build\\_ai\\_without\\_losing\\_control\\_over\\_it](https://www.ted.com/talks/sam_harris_can_we_build_ai_without_losing_control_over_it)。

[143][法]托克维尔：《论美国的民主》（下卷），董果良译，商务印书馆2004年版，第99页。

[144]“By the 21st century,religious believers are likely to be found only in small sects,huddled together to resist a worldwide secular culture.” 参见 <https://www.nytimes.com/1968/02/25/archives/a-bleak-outlook-is-seen-for-religion.html>。

[145][美]罗杰尔·芬克、罗德尼·斯达克：《信仰的法则：解释宗教之人的方面》，杨凤岗译，中国人民大学出版社2004年版，第75页。

[146][美]罗杰尔·芬克、罗德尼·斯达克：《信仰的法则：解释宗教之人的方面》，杨凤岗译，中国人民大学出版社2004年版，第75页。譬如美国的国父之一托马斯·杰弗逊（Thomas Jefferson）就曾编纂过一本去除了所有的“神迹”版本的圣经，并且他在1822年就已经预言美国的宗派将会在他的那个时代灭绝。

[147] 引自 Rodney Stark，“Secularization,rip”，Sociology of Religion,Vol.60（1999）；T.Woolston,Works of Thomas Woolston,J.Roberts, 1733.

[148]Robert Wuthnow,“Science and the Sacred”, in Phillip E.Hammond ed., The Sacred in a Secular Age,University of California Press, 1985.

[149]Paul K.McClure , “Faith and Facebook in a pluralistic age : The effects of social networking sites on the religious beliefs of emerging adults”, Sociological Perspectives,Vol.59 (2016) .

[150]See Paul K.McClure , “Tinkering with Technology and Religion in the Digital Age : The Effects of Internet Use on Religious Belief,Behavior,and Belonging” , Journal for the Scientific Study of Religion,Vol.56 (2017) .

[151]“I believe in Spinoza’s God who reveals himself in the orderly harmony of what exists,not in a God who concerns himself with fates and actions of human beings.”参见[http: //dipc.ehu.es/digitalak/orriak/english/religion.html](http://dipc.ehu.es/digitalak/orriak/english/religion.html).

[152]Talal Asad,Genealogies of religion : Discipline and reasons of power in Christianity and Is-lam,JHU Press, 2009.

[153]Jocelyne Cesari,When Islam and Democracy Meet: Muslims in Europe and in the United States,Palgrave Macmillan US, 2004.

[154]“For most,choosing between science and religion is not an either-or proposition but rather an ongoing collaboration and negotiation between two commitments—one to science and the other to God.”Froese,Paul,and Christopher Bader,America’s Four Gods: What We Say about God-and What That Says about Us,Oxford University Press, 2010, 85.

[155] 参见 Carrie Rosefsky Wickham,Mobilizing Islam : Religion,activism,and political change in Egypt,Columbia University Press, 2002。斯塔克在研究早期基督教会传播时也发现了类似的现象。参见[美]罗德尼·斯塔克：《基督教的兴起：一个社会学家对历史的再思》，黄剑波、高民贵译，上海古籍出版社2005年版。

[156] 摘自 Quentin Skinner,The Foundations of Modern Political Thought,Volume 2, The Age of Reformation.Vol.2, Cambridge University Press, 1978。

[157]这种自启蒙运动以来的改变，也正是法国哲学家查尔斯·泰勒（Charles Taylor）在《世俗时代》（A Secular Age）中所描述的那种改变，即天主教会和信仰不再是人类社会的唯一解救之路，在当下的社会中，普通人不仅可以选择不参加任何集体意义的宗教生活，而是以一种内在的宗教生活填补内心关于作为人类的生命

意义缺失的虚无感。前者被泰勒称为“原涂尔干式宗教”而后者则被称为“新涂尔干式宗教”和“后涂尔干式宗教”。参见Charles Taylor, *A secular age*, Harvard University Press, 2007。

[158]在德国哲学家弗里德里希·尼采（Friedrich Nietzsche）的著作《查拉图斯特拉如是说》（*Thus Spoke Zarathustra*）中，尼采借查拉图斯特拉之口说出了没有宗教的现代化社会的困局：“上帝死了，渎神者也死了。”当神的概念成为历史遗迹，神的反对者也一并失去了存在的意义，因为作为反对者的“渎神者”并不能够填补死去的上帝在人类精神世界所造成的虚无主义的空白。如果我们认为宗教的核心是对神，即超自然和超人存在或幻想的一种崇拜和信仰，那么尼采的“上帝死了”的命题可以被解读为宗教必然终结。但终结之后呢？倘若宗教死了，那么世俗化作为宗教的反动存在则必将消亡。回答这一问题需要我们对宗教重新进行考量：宗教并非信仰神灵这么简单。对古代人而言，宗教总是和“义务”联系在一起，而对现代人而言，宗教却是“精神”和“灵性”的同义词。换言之，过去人类是宗教的肥料，但今天宗教却是人类的仆人。在这一意义上我们误读了尼采。尼采并非一切宗教的反对者，甚至也不总是基督教的反对者，他不过是压迫性宗教的死敌。但他却从未停止对属于每一个未来的，充满活力和创造激情的，具备了肯定能力这一美德的“超人”的精神的宗教的期待。

[159]这一点在实现了政教分离制度的西方社会已经基本实现。

[160][美]罗杰尔·芬克、罗德尼·斯达克：《信仰的法则》，杨凤岗译，中国人民大学出版社2004年版，第75页。

[161]路德的拉丁原文是“congregation fidelium”，英文翻译为“a congregation of the faithful gathered together in God’s name”。

[162]这并不意味着服从高于信仰，而只是顺序问题。

[163] 报告网址是 <http://www.pewforum.org/2015/11/03/u-s-public-becoming-less-religious/>。

[164]请考虑“宗教”一词的拉丁词源religio的原意是仪轨，而非信仰。