

科学图书馆

科学新文献



历史的震撼

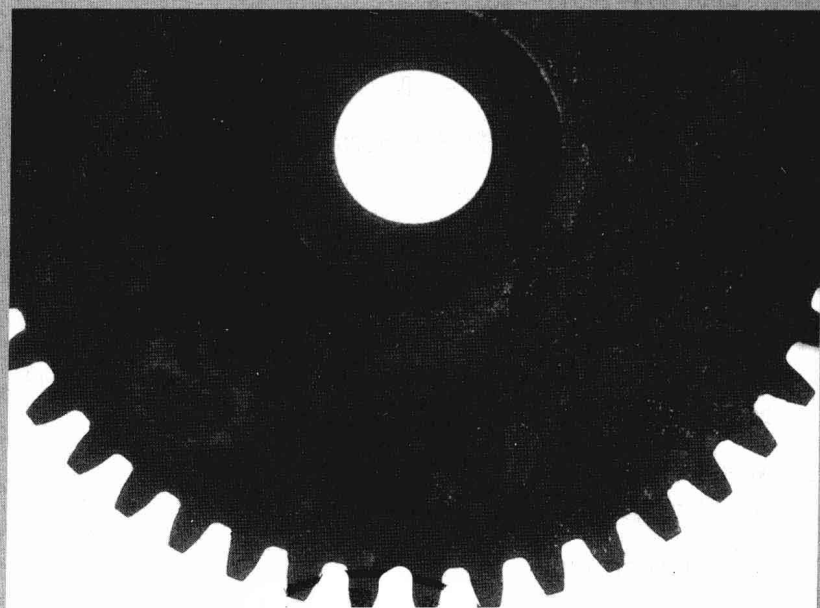
[英] 大卫·艾杰顿 著 郎淑华 迟文成 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

科学新文献



历史的震撼

THE SHOCK OF THE OLD

——1900年之后的技术与全球历史

[英] 大

华 迟文成 译



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

历史的震撼: 1900 年之后的技术与全球历史 / (英)
大卫·艾杰顿著; 朗淑华, 迟文成译. —上海: 上海科学
技术文献出版社, 2011.1

ISBN 978-7-5439-4653-8

I. ①历… II. ①大…②朗…③迟… III. ①科学技
术-技术史-世界-1900~ IV. ①N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 257154 号

The Shock of the Old: Technology and Global History since 1900

Copyright ©2006 by David Edgerton

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©

2007 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2007-689

责任编辑: 于虹陶然

美术编辑: 徐利

历史的震撼

—1900 年之后的技术与全球历史

[英] 大卫·艾杰顿 著

朗淑华 迟文成译

★

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销

江苏省常熟文化印刷有限公司印刷

★

开本 660×990 1/16 印张 12 字数 184 000

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-4653-8

定价: 20.00 元

<http://www.sstlp.com>

..... 内容简介

本书作者大卫·艾杰顿(David Edgerton)从宏观的角度,全面客观并独辟蹊径地对20世纪世界科技史的发展进行了经典的记述和解读。本书内容涵盖极其广泛,涉及了1900年以来全球范围内整个的技术与发明、创新及应用的技术历史,它的表述框架是从技术的重要意义、时间、生产、维护修理、民族、战争、杀戮、发明与创新等方面进行的,每个方面都是由翔实的事例和准确的数据组成,精辟独特,与众不同。作者从每项新技术的产生、应用、传播与普及以及技术在各个历史阶段的作用出发,把整个20世纪异彩缤纷的技术史话展现给世人,以便让人们充分体会到技术对人类社会和自然世界所产生的作用。

前言

许多关于技术历史的书都是针对各个年龄段的孩子们写的，而本书却是一本适合所有成年人的技术史书。很久以来，我们的生活时刻都离不开技术，因此我们对技术了解颇多。从经济学家到生态学家，从文物研究者到历史学家，人们对我们周围的物质世界以及世界的变化情况持有多种不同的观点。然而讨论技术的过去、现在和将来的议程表却往往都是由新技术的倡导者们制定的。

每当我们谈起技术，就会想到新奇的事物和未来。几十年来，“技术”这一术语已经与发明（新思想的产物）和创新（新思想的首次应用）紧密相连。技术讨论的核心总是围绕着研究、开发、专利和该技术早期阶段的应用。谈到技术就会使用传承这一术语。技术史的记载方式大多以发明和创新日期作为历史编年基础进行记录。20 世纪最有意义的技术通常可以概括为以下几项，即飞行（1903）、核能（1945）、避孕（1955）及互联网（1965）等等。我们知道变化正在不断加速地进行着，而新事物的影响越来越强大。权威专家们认为，技术的出现使世界开始进入一个崭新的历史时代。在这个新经济、新时代及我们的后工业化和后现代化状况下，现在的知识与过去的知识大都联系不大。即使在后现代的时代里，发明家们也“具有超前意识”，而社会却受到过去的束缚，因而人们认为社会适应新技术的速度迟缓。

世界上到处充满了新奇事物，这个世界的确在发生着根本性的变化，但这种思维方式却不属于新奇事物。尽管注重未来本身就意味着创新，但这种未来观我们早已有之。在 19 世纪，人们认为发明者们具有超前意识，科学和技术进步的速度超过人类社会能够应对的能力，这种想法是很

寻常的。到 20 世纪早期,这种观念被冠以“文化滞后”的称号而受到学术界的尊重。在 20 世纪 50 年代甚至更晚时期,人们可以直截了当地说,科学家们“天生骨子里装有未来”。到 20 世纪末,未来主义的思想早已变得陈腐过时。很长一段时间以来,技术的未来一如既往,无甚大变化。知识分子声称还有一种新型未来,一种“后现代”建筑风格预示了的未来。而这种新型的未来要靠旧式的技术或会改变一切的工业革命得以实现。

在技术方面,当未来主义被宣布过时之后很久,未来主义又重现其魅力,人们被它再次激发起热情。技术同以往一样继续走向未来。看一看 2004 年 3 月 27 日美国国家宇航局(NASA)研发的 X-43A 航天飞行器首次成功飞行的例子。尽管飞行器持续飞行了仅有 10 秒钟,这一成功的信息却传遍了全世界。“从小鹰镇(Kitty Hawk 当年莱特兄弟首次飞行成功之地)到 X-43A,历经了一个世纪的平稳进步,”一家报纸撰文评论道,“从时速 7 英里到 7 倍音速充分表明了具有强大动力的飞机一百年来来的飞行发展状况。”很快,我们就将会享受到从伦敦到澳大利亚几乎瞬间就能到达的旅行。

就在这一技术史表面之下隐藏着另一个技术史,使这个旧史话漏洞百出。在 1959—1968 年期间,B-52 战略轰炸机每隔几周就从加利福尼亚的爱德华空军基地起飞一次,每次机翼下都挂载一个 X-15 飞行器。飞机一进入高空,X-15 飞行器就启动火箭引擎并迅速转由 12 名身着银色增压航空服的“试验飞行员”驾驶,速度达到音速的 6.7 倍,几乎触及到了宇宙的边缘。正如汤姆·伍夫(Tom Wolfe)在《太空先锋》(*The Right Stuff*)中评论道,这些飞行员大部分都是作战老手(其中之一是第一个踏上月球表面的 N. A. 阿姆斯特朗),他们瞧不起“罐头里的香火腿”式的宇航员。虽然这些飞行员很有名,但 X-15 飞行器的精英飞行员们却只剩下痛惜,正如其中一名飞行员所说,在 20 世纪 90 年代,他仍然是“世界上飞得最快的飞行员之一。对此我感到自己太老了。比我更年轻的人应该获此殊荣。”过去与现在甚至更直接地被联系在一起。把 X-43A 和其助推火箭一起载入高空的 B-52 轰炸机也是 X-15 研究项目中所使用的 B-52 轰炸机,制造于 20 世纪 50 年代,是当时世界上仍在服役的最古老的 B-52 轰炸机。此外,X-43A 飞行器的主要技术是超高音速燃烧冲压喷气发动机。这一技术已有数十年的历史,曾应用于 20 世纪 50 年代英

国设计的一枚地对空导弹——“警犬号”中，并一直应用到 20 世纪 90 年代。总之，这个故事完全可能这样来描述：“20 世纪 50 年代的飞机发射了非载人超音速燃烧冲压喷气飞机，这种超音速燃烧冲压喷气飞机的速度比 20 世纪 60 年代的太空先锋飞行员驾驶的飞机还要快一点儿。”



想一想被人们使用的技术的历史，可能就会形成一幅完全不同的技术画面，实际上是发明与创造的画面，一个无形的技术世界就会出现。这使我们对技术时间这个概念进行再次思索。这个概念是像现在一样以创新为基础、按时间线索绘制而成的。更重要的是，这改变了一直被我们看做是最重要的技术的画面。这样就出现了全球历史，而以创新为核心的技术史的说法尽管声称具有普遍性，却根据不足。这将出现一个与通常的现代的编排方式不一致的技术史。这一技术史驳斥了一些创新中心论的设想。

这种新技术史将大大有别于以往的技术史。比如，被看做是工业革命特征的蒸汽动力在 1900 年比在 1800 年更重要。甚至在工业革命的领先国家——英国，蒸汽动力的绝对重要性在工业革命以后仍在继续增加。英国在 20 世纪 50 年代消耗的煤比在 19 世纪 50 年代多得多。在 2000 年，世界各国消耗的煤比 1950 年或 1900 年都多。世界上的汽车、飞机、木制家具和纺织品比以往任何时候都多。世界各地的船舶吨位不断增加。我们还有汽车、火车、收音机、电视机和电影院，对纸张、水泥和钢铁的消耗数量不断增加。图书的产量继续上升。甚至 20 世纪晚期一项重要的新技术——电子计算机也已活跃几十年了。在后现代社会里，既有长达 50 年之久的老式轰炸机，又有已建立 40 年的核电站。还有许多可追溯的技术——新远洋客轮、有机食品和在“真实”乐器上演奏的古典音乐等。有关人口老龄化，甚至死亡及 20 世纪 60 年代的摇滚乐明星方面的产品销量仍然很大。孩子们在祖父母们儿时就已经看过的迪斯尼电影的伴随下长大。

以应用为中心的技术史并不只是把技术时间向前推移。布鲁诺·拉图尔(Bruno Latour)曾恰当地评述道，无论是前现代时代、后现代时代，还

是现代时代,所有时代的技术都混杂在一起,难以分清。现时的技术从未有过这种情况,我们工作时既用旧的东西,也用新的东西,既有锤子,又有电钻。在以应用为中心的技术史中,技术不仅会出现,也会消失或重新出现,还会跨越世纪混合在一起,相互搭配。20世纪60年代晚期以来,全世界每年生产的自行车远远多于汽车。在20世纪40年代,令人胆战心惊的断头台又可怕地出现了。20世纪50年代,有线电视的使用率下降,而到了20世纪80年代又出现了复苏。被人们认为已过时了的战舰,在第二次世界大战中所发挥的威力超过第一次世界大战。不仅如此,20世纪还有许多其他技术复兴的事例。

以应用为基础的技术史对技术进步的时间顺序排列问题影响很大,而不仅仅是打破了其时间排列的整齐性。我们认为最有意义的技术也会发生变化。我们对技术重要性的记述是以创新为中心的,而且与现代技术事项的记录有关,特别的新技术被认为是记录的核心,是最重要的部分。在这个技术史的新画卷上,20世纪的技术不仅仅包括电、大规模生产、航空航天技术、核能、互联网和避孕药丸,还包括人力车、避孕套、马匹、缝纫机、脚踏纺车、用氢和氮高压合成氨工艺(Haber-Bosch 哈伯-博施工艺)、煤的氢化、硬质合金工具、自行车、瓦楞铁、水泥、石棉、滴滴涕(DDT)、链锯、电冰箱等。在纳粹德国的征服中,马匹所起的作用远远大于V-2飞弹。

基于应用的技术史及新技术发明史的主要特征是,几乎所有的技术都有许多可供选择的方式,如有许多军事技术,多种多样的方式可获得电能、为汽车提供动力、储存和管理信息、切割金属及为建筑物封顶等。然而,许多技术史都把技术描述成是唯一的,好像没有任何可供选择的方式或根本不存在其他方式。

基于应用的技术史的一个特别重要的特征是它可以成为名副其实的全球性技术史。这个全球性技术史涵盖了世界上使用技术的所有国家和地区,而不仅仅是发明、创新集中的少数几个地方。在以创新为中心的历史记录中,大部分地区没有技术史;而以应用为核心的历史记载中,世界上几乎每一个地方都有技术史。这样我们就有了一个涉及世界各地所有人口的技术史,这些人口大部分是穷人、有色种族及半数女性人口。从应用的角度看待,技术史指出了20世纪涌现的新奇技术的重要性,这些技

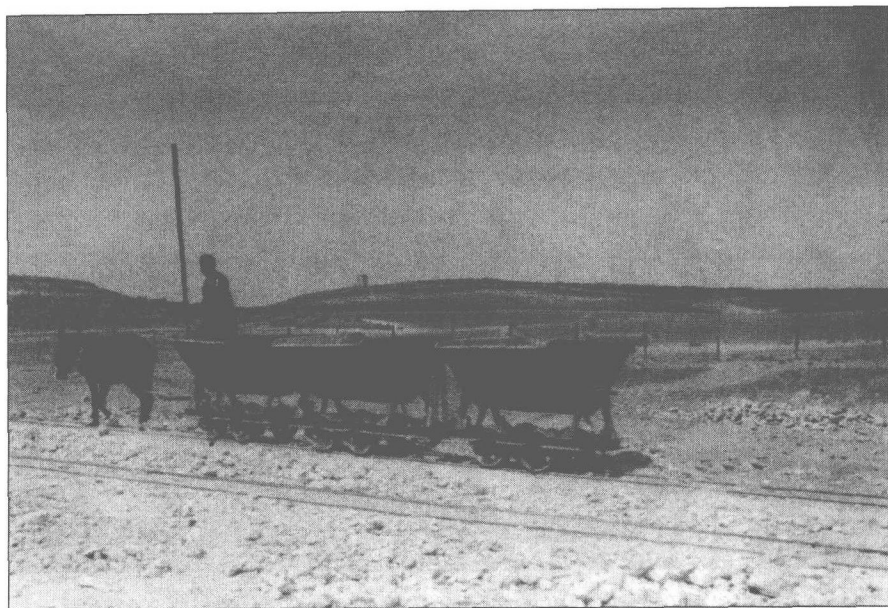


图1 1900至1910年间,在阿勒坡(Aleppo)附近,骡子拉着可在铁轨上运行的设备运行在柏林巴格达的铁路道轨上。在20世纪,骡子和铁路无论在富裕国家还是在贫穷国家都是极其重要的技术。

术迄今在技术史上还没占有一席之地,其中包括有关贫穷的新技术。这些技术被遗漏的原因是人们认为贫困国家只有传统的地方技术,缺少富裕国家的技术,并受制于发达国家的技术暴力垄断。一想起城市,我们不仅要想到阿尔伐城(Alphaville),还应想到(用汽油桶等临时搭建的)简陋棚户区(bidonvilles);我们不仅要考虑勒·柯布西耶(Le Corbusier)有计划地建造的城市,还应考虑到那些杂乱无序的贫民窟。这些贫民窟不是由大承建商建立,而是多少年来由千千万万个普通老百姓自己建造的。这就是我称之为“克里奥尔式”技术的地区,因为这些技术从其发明地传播到了其他更多地方。

这种新的看待技术史的方式的结果把我们的注意力从新技术引向旧技术,从大技术引向小技术,从引人注目的技术引向平凡无奇的技术,从男性技术引向女性技术,从富人技术引向穷人技术。而这一新技术史的核心是对整个技术历史的重新思考,包括富有的白人社会中大的、引人注目的、男性的高新技术。但事实上,尽管所有这些批评性分析,我们对20

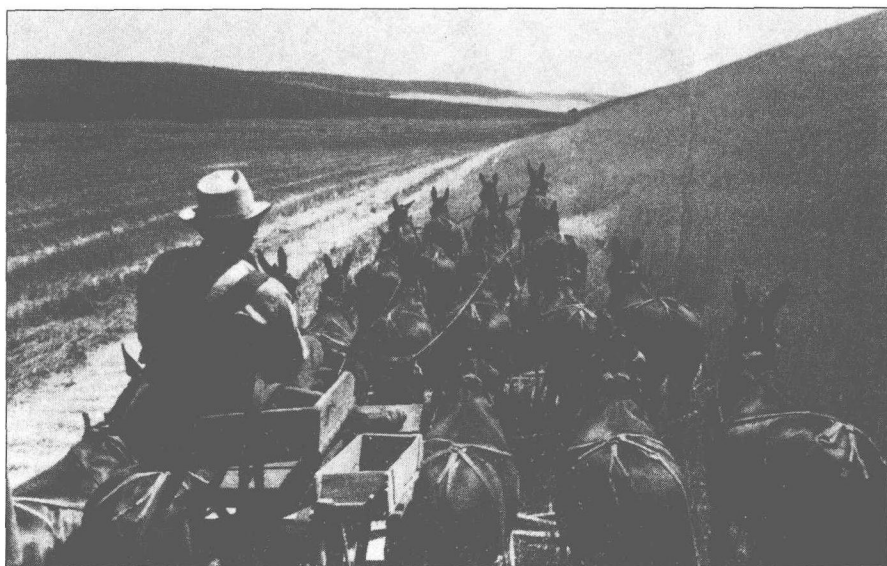


图2 美国通过创造以畜力为动力的高度机械化农业,成为世界上最富裕的农业国家之一。图中,1941年,一位农民驾驭着一辆由20头骡子组成的骡队拉着联合收割机正穿过华盛顿沃拉沃拉县(Walla Walla County)的小麦田地。此时在美国的某些地区,拖拉机取代骡子已有25年之久。

世纪的有关生产方面、男性方面及物质方面的技术和历史还没有一致的记述。我们还有一些重要的问题及一些重要的有争议的问题要提出来,这些问题都还尚未定论,有待讨论。

以应用为核心的历史记述也驳斥了创新中心论技术史的一些已确定的结论。比如,它批驳了“一个民族的创新决定其民族的兴衰”这一说法;20世纪最有创新精神的民族并没有成为发展最快的国家。这种以应用为角度看待技术史受到了令人震惊的批评,也许是因为以创新为中心的技术史未能对发明和创新给予充分的记述。创新中心论技术史的焦点是某些技术的早期历史。这些技术后来才显示出它们的重要性。发明和创新史应注重某一时期的所有发明和创造,无论这些发明和创造后来成功与否;也应注重所有技术的发明与创造,而不只是那些著名的、被认为是最有意义的、因而受到人们喜欢的那些技术发明与创造。传统的创新中心论技术史包括比尔·盖茨,而发明、创新技术史还会包括英格瓦·卡普拉德(Ingver Kamprad),一个靠大规模生产并销售木制家具而发财的

人。他成立了宜家(IKEA)公司,有些人认为他的财富超过了盖茨。更重要的是,我们的技术史还应包括大部分失败了发明与创新因为大多数发明从未得到应用,许多革新项目没有成功。

创新中心论的观点也误导了我们对科学家和工程师们的本性的理解。依据这一观点,科学家和工程师们正如他们自己表现的那样,就是创造者、设计师和研究者。然而他们大多数人的工作一直主要是对技术产物和技术过程进行操作和维持。他们只关注技术产物的使用,而不是这些技术产物的发明或过程的进展情况。



鉴于以创新为核心的未来论在讨论技术问题中的重要性,历史可以成为重新思考技术的一个非常有利的工具。历史揭示出技术未来论在很大程度上并未随着时间的推移而改变。现在对未来的想象显示出对创造性令人吃惊的、明显的缺乏。以特别枯燥冗长,并曾保证给世界带来和平的那些技术为例:从铁路到汽船,从无线电到飞机,直到现在的互联网,这些通讯技术似乎使世界变得越来越小,把全世界的人们都联系到了一起,并确保使世界永久和平。一些具有破坏性的技术,如大型装甲战列舰、诺贝尔发明的炸药、轰炸机和原子弹等的破坏力如此强大,以至于它们也要迫使世界制造和平。许许多多各种各样的新技术会解放那些受生活压迫的人,旧的阶级体制会因新技术的要求而在英才管理制度下瓦解,少数人会获得新的工作机会,如汽车时代的司机、航空时代的飞行员、信息时代的电脑专家等。妇女也会因从真空吸尘器到洗衣机等新的家庭技术,而从繁重的家务劳动中解放出来。随着技术打破国界,各国之间的差异会逐渐消失。政治体制也会因技术最终在世界各地的一致性而趋于一致。

这些论断要完全令人信服,就得否认它们的历史。这些论断在相当大的程度上也确实否定了自己的历史。甚至最近历史的被抹杀也是连续性和系统性的。例如,在1945年年中,轰炸机不再是创造和平的技术,取而代之的是原子弹。我们一想起信息技术,就会忘记了邮政系统、电报、电话、无线电和电视。当我们庆祝网上购物成功的时候,邮购商品价目表就消失了。人们讨论基因工程及其带来的积极影响和消极影响,好像除

此之外从未有过任何其他改变动、植物基因的方式，更不必说增加食品供给的方式了。过去的做事方式及过去的未来学运行方式的历史，将驳斥大部分现代的说法而成为新奇的事物。

我们需要清醒地认识到，这种对过去技术史的未来学研究已经影响了我们的历史。从中我们了解到，我们的重点放在了发明和创新以及我们认为最重要的技术上。从低级、中级知识分子和宣传者们的作品文献中，从威尔斯(H. G. Wells)的书籍到美国国家宇航局公关官员发布的新闻稿中，我们可以得知对技术和历史的一整套陈腐的说法。因为这些说法不太有助于我们的理解，所以我们应该仅把它们看做是问题的基础。20世纪具有最重大意义的技术是什么？世界是否已经变成了一个地球村？文化是否落后于技术？技术对社会和政治具有革命的还是保守的影响？新技术要对最后一百年来经济的迅猛增长负有责任吗？技术是否改变了战争？技术的变化速度一直在增加吗？这些就是本书试图回答的一些问题，但这些问题的答案不能在经常被质疑的创新中心论的框架内找到。

如果我们不再想“技术”，而是思考“技术产物”，这些问题的回答就变得容易得多了。考虑如何使用技术产物而不是技术，将把我们与我们熟知的世界而不是“技术”所在的陌生世界直接联系起来。我们说到“我们的”技术，意思是指一个时代或整个一个社会的技术。相比之下，“技术产物”不适合这样的时代或这样的整个社会，因而不能产生经常被人们看做是独立的历史力量。我们把这个技术产物的世界当作成年人来讨论，而把技术当作孩子。例如，我们都知道，尽管技术产物在全社会广泛使用，但对这些技术产物的最终控制及其使用在社会中及各社会之间却是高度集中的，一方面技术产物的所有权和其他形式的权利，另一方面技术产物的使用是完全分开的。世界上大多数人住在不属于自己的房子里，工作者在属于别人的工作场所工作，使用属于他人的工具。实际上他们似乎拥有的许多技术产物都常常附有赊欠协议。在社会内部，国家或小团体有过多的控制权；一些社会拥有的技术产物远胜于其他社会。在世界的许多地方，大部分技术产物被外国人掌控。技术产物归某些人所有，而技术却不是这样。

目 录

前言	1
第一章 重要意义	1
第二章 时间	23
第三章 生产	43
第四章 维护修理	62
第五章 民族	85
第六章 战争	113
第七章 杀戮	131
第八章 发明	151
结论	169
译者的话	175

第一章

重要意义

在历史上避孕套比飞机还要重要吗？我们大家都知道技术对 20 世纪的历史产生了巨大的影响。但这一影响究竟有多么巨大还真很难估计，甚至根本不可能估计。技术何时对历史产生的影响最大也同样很难估计。人们能把技术方面的变化同其他方面的变化区别开吗？衡量技术对历史的重大意义的确切标准是什么？是数量上的衡量，比如说对经济产生的巨大影响，还是其对社会或文化所起的作用的质量上的估计？技术出现在电影和报纸的页面上或在知识分子的著作里就能体现技术对文化的重要性吗？当技术在这些方面几乎根本没产生任何回响时，我们还能不能察觉到技术的存在呢？根据这一衡量标准，飞机对文化具有重大意义，而避孕套却无足轻重。一旦我们开始认真思考这些问题，我们就会打开 20 世纪的技术史并会发现许多新的深刻的见解。

我们这个世界有许多看上去很可信的故事，其中具有最重要意义的——就是技术的故事。这些技术故事以数量不多的一些事例为核心。从大约 1940 年至今，电、汽车和航空被普遍认为是最重要的技术。第二次世界大战期间及战后被人们看做是核能、计算机、火箭和互联网的时代。同化学品一样，有时生物技术，包括新食品、医药和避孕（药丸）也成为记述的一部分。诚然会有一些不同的说法。于是在某一记述中，从 1895—1940 年被称为电气化时代；1941 年—20 世纪晚期为机动化时代；之后接下来的是经济的计算机化时代。

这些记述与人们在能够作出历史性分析之前很久时对技术重要意义所作的断言有惊人的相似之处。一位分析家在 1948 年所著的书中认为，

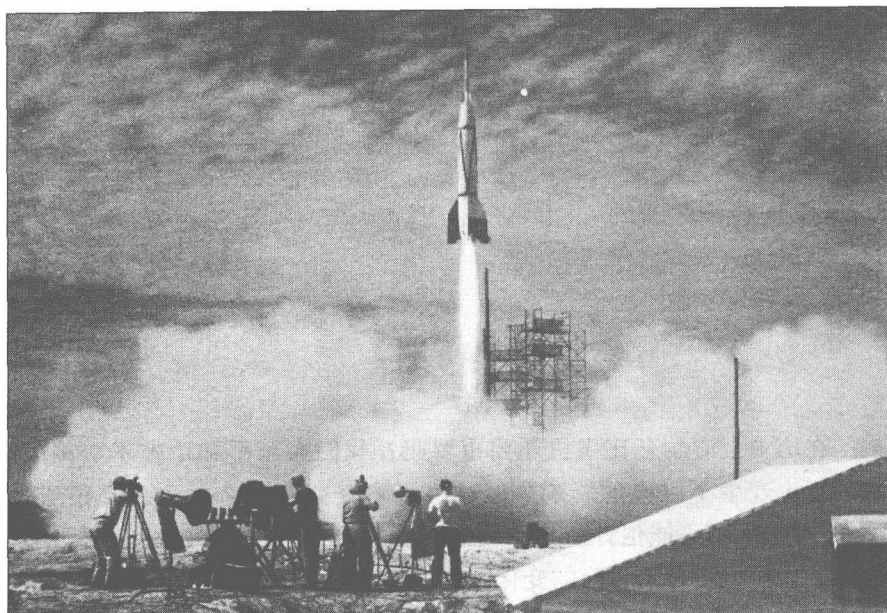


图3 火箭技术从一开始就是一项公共技术。这一公共技术的重要作用使人们夸大了其对历史的重要意义,尤其是对20世纪40年代和50年代这段历史的意义。在这张图片中,摄影师记录下了1950年7月24日被后来人们称为卡纳维尔角火箭的首次发射。这枚火箭叫“驱逐V-2”号,是改进了的V-2。

世界已经经历了三次与某些技术相关联的工业革命。第一次工业革命依靠的是铁、蒸汽及纺织品;第二次工业革命依靠的是化学、大工业、钢和新通讯;第三次工业革命是“电气化、机械自动化、电控生产流程、航空运输、无线电等的时代”。这一革命在1948年仍在进行着。第四次工业革命正在酝酿中:“随着原子能和超音速同温层航空技术的到来,我们面临着甚至更惊人的第四次工业革命。”在20世纪50年代,有一些人认为在最初的工业革命之后,出现过一次“科学革命”,这次革命开始于20世纪早、中期并与飞机、电子和原子能相联系。对另一些人来说,在20世纪40年代就已出现“警告迹象”的第三次工业革命是以核能和电子自动化控制为基础。在前苏联,以自动化为核心的“科学——技术革命”的思想从20世纪60年代中期起就成为共产党学说。近来,分析家们往往强调被他们看做是一种根本性过渡的思想,即工业社会向后工业社会或向数字计算机和互联网导致的信息社会的根本性过渡的思想。在这种情

况下,一些经济学家提出了由少数几项“多功能技术”构成了经济史的观点。经济史的中心技术依次为蒸汽动力、电及现在的信息和通信技术(ICT)。

我们应该如何认真对待有关这些技术的论述以及技术在这些特别时期的重要意义的论断呢?尽管这些论述反映了我们认为已知的东西,但对这些问题的回答却使这样的论述并不是像人们所期望的那样有充分的根据。很显然他们在其记述年表上是以创新为核心的,这意味着技术的巨大影响是伴随着创新和早期使用而产生的。那不是唯一的难题。选择多功能技术的基础是什么?其选择的根据有多么可靠?比如说,为什么选择蒸汽发动机?为什么不选热机?从往复式蒸汽发动机到汽油发动机和柴油发动机,到燃气轮机和蒸汽涡轮机?同样,电意味着什么?很明显,电包括照明设备和电力牵引,也许还有工业上的使用。可是电包括几乎没有替代品的电子吗?假如没有电,我们还能想象电话通讯、电报通讯、无线电、雷达和电视吗?然而,如果“电”包括这一切,人们又如何区别“电”和信息、通信技术呢?是电还是信息和通信技术引发这一问题?信息和通信技术究竟意味着什么?同样重要的是,我们需要问一问为什么其他技术没有列在这个单子上。到处都有许多其他可选择的技术,如从金属机械加工(车床或铣床可能就是不错的例子)到合成有机化学或冶金学等。

尽管选择的一致性足以表明人们对此问题有共同的认识,但也有足够多的各种各样的日期和理由说明,在这些选择的基础上没有任何详细地对技术重要性的分析。技术选择的标准清单没有任何令人吃惊之处,这表明与这些清单相联系的是文化上的高度明显性,而且这些技术也早已被人们声称是 20 世纪技术史的核心。过去技术的繁荣昌盛常常被转变成我们这个物质世界的历史。

电台节目、报纸或杂志偶尔会询问听众、读者或专家们对历史上最重要发明的选择。询问结果无一例外地全都很离奇古怪,容易引起争议,并常常有点荒唐可笑。英国电台的部分听众对老套的技术繁荣系列讲座以投票方式作出反映。结果,自行车很容易地成了 1800 年以来最有意义的技术创新。水处理和供应系统在最有益技术中名列榜首,而洗衣机成了最有意义的家庭技术。这种民意调查的优点是它会迫使我们对于那些技术

最有意义的一致观点进行思索、质疑。

评价技术

技术的重要性应该如何评价呢？首先，区别创新与使用是非常重要的。大部分情况下，选择意义重大的技术不仅可选择性很大，而且技术意义的时间鉴定也是在很大程度上是以创新为核心的。发明、发展和创新的过程有时是极其昂贵的。有时这些费用能收回且有盈余，但利益（有时还有增加的费用）只有在后来的使用中得到。最广泛的使用时间往往是发明或确切地说创新之后的几十年后才能到来。例如，电和汽车的使用量在其创新之后的一个多世纪后仍在增加。这个问题作为对令人感兴趣的问题的回应，在一定程度上被认可。富裕国家的经济增长速度在 20 世纪 70、80 及 90 年代要比 50 年代和 60 年代长期迅速发展时期慢得多，然而人人却都说新技术正在从根本上改变着世界。正如一位经济学家所说的那样，除了在生产数据方面之外，信息技术无处不在。有一种反应声称，这些数据是错误的，不能捕捉信息技术引起的变化。（很久以来习惯于重视质量变化的）统计部门认真考虑他们的想法和技术，但也认定它们只是记载技术的作用。另一种反应认为，信息和通信技术的巨大影响同电的影响一样，比起与创新中心论方式所表示出来的影响相比较，人们对它的感受要迟得多。换句话说，革命的时间选择完全错了，也许错了好几十年。但是日期只是问题的开端，因为这不仅仅是革命何时发生的问题，而是什么问题及影响有多大的问题。

使用还不够

技术的重要性不同于技术的普遍性或技术的有用性。了解使用和有用性之间的差别及普遍性和重要性之间的差别是极其重要的。经济技术史学家已经认识到了这一点。他们认为技术对经济的重要意义就在于，使用一项技术的费用或益处与使用可供选择的其他最佳技术的费用或益处之间的差别。因此，当罗伯特·佛吉尔(Robert Fogel)对 19 世纪美国铁路的重要性进行评定时，他不是通过一种假定，即如果没有铁路，人和货物就不可能被运送，而是通过比较铁路和其他运输方式，包括骆驼和四轮马拉货车来作出评定的。经过粗略计算，他发现铁路使美国 1890 年的