

清华大学出版社
世界图书出版公司

Leonardo to the Internet: Technology
and Culture from the Renaissance to
the Present

Thomas J. Misa



从达·芬奇到互联网

[美] 托马斯·米萨 著 吴南海 译

河北出版传媒集团
河北教育出版社

社会文明与理性

唐磊 主编

从达·芬奇 到互联网

[美] 托马斯·米萨 著

吴南海 译

河北出版传媒集团

河北教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

从达·芬奇到互联网 / (美) 米萨著; 吴南海译. — 石家庄: 河北教育出版社, 2016.1
(社会文明与理性译丛)
ISBN 978-7-5545-2007-9

I. ①从… II. ①米… ②吴… III. ①科学技术-技术史-世界 IV. ①N091

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第287268号

Leonardo to the Internet: Technology and Culture from the Renaissance to the Present by Thomas J. Misa
©2004,2011 The John Hopkins University Press
Published by arrangement with The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
Simplified Chinese translation copyright ©2016 by Hebei Education Press
All rights reserved.
冀图登字: 03-2014-115

丛 书 名 社会文明与理性译丛

丛书主编 唐 磊

书 名 从达·芬奇到互联网

作 者 [美] 托马斯·米萨

译 者 吴南海

责任编辑 高树海

装帧设计 郝 旭

出版发行 河北出版传媒集团

河北教育出版社 <http://www.hbep.com>

(石家庄市联盟路705号, 050061)

印 制 山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

开 本 889mm × 1194mm 1/32

印 张 14

字 数 312千字

版 次 2016年3月第1版

印 次 2016年3月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5545-2007-9

定 价 39.80元

版权所有, 翻印必究



Leonardo to the Internet:
Technology and Culture
from the Renaissance to
the Present

致 谢

我 非常感谢那些将自己的知识和视角分享给我的人。要感谢亨克·范·德恩·贝尔特、迈克尔·哈德、凯文·哈灵顿、谢丽尔·甘兹、理查德·约翰逊、托马斯·休斯、唐娜·梅欧思、乔尔·莫基尔、玛格丽特·鲍尔、梅里特·罗·史密斯和艾德·托德，他们对该书的一些章节做了点评。艾恩·凯撒同我分享了他对于荷兰技术的知识和热情。这些章节还得益于在宾夕法尼亚大学、纽贝里图书馆、埃因霍温科技大学、科学博物馆（伦敦）、建筑和人文学院（芝加哥）和麻省理工学院里一些研讨会中的反馈。1999年，我在丹麦Bjerringbro的技术史暑期学校和底特律举行的技术史社团的年会（一个名叫“我们怎样写作技术史”的全体会议）中尝试写作长时段的历史。

我还要感谢一些帮助我找寻搜集插图的人。允许我使用他父亲让人印象深刻的照片的林武夫、助我参看温莎堡收藏的达·芬奇的绘画的希恩·库克西、麻省理工展览馆的珍妮·奥尼尔、约翰·舒特、李德文·柯伊博斯和提供给我全球化图片的弗兰克·费尔奥特。最后，我还要感谢索哈尔·瓦斯特瓦，他帮助我看到并复印了

伊利诺伊理工大学特别馆藏图片。

我衷心感谢约翰·霍普金斯大学的员工：亨利·汤姆在早期热情地对待了这个项目（感谢他的坚持和耐心）；安妮·怀特摩尔满怀精力地编辑了第一版的手稿；格伦·伯里斯设计了本书。

最后，我还想把本书献给我的父亲弗兰克·米撒，他生于科学与体系时代的末期，在现代主义中长大，经历了世界大战，还瞥见了全球化文化的各种可能性。我现在有了更多的时间同亨利和克里斯多夫在后院打篮球，同露丝悠闲地散步，他知道了会感到开心。

我很开心能够在此感谢一些人在我准备此书第二版时给予的帮助。感谢我在伊利诺伊理工大学（芝加哥）和明尼苏达州大学（双子城）的学生对于该书第一版的反馈。也要感谢迪克·范·伦特（鹿特丹港）提供精确的地理信息和对该书第一版感性的评价，以及艾瑞克·范·德恩·福莱特将历史、风险和体系概念化。我还得益于欧洲紧张局势全体会议（布达佩斯）、CONTEC研讨会（埃因霍温）、学术出版协会（费城）、嘉士伯技术哲学学术会议（哥本哈根）、密歇根大学（迪尔伯恩）和马普学会科学史研究所（柏林）这些会议或机构的点评和讨论。

2006年我来到明尼苏达州大学的查尔斯·巴贝奇研究所，这对讲述计算机业历史的第九章的形成起到了决定性的作用。在这个新的领域，我在知识方面得到了他人极大的帮助。这开始于同杰弗里·约斯特和CBI的其他成员的日常谈话以及同国际计算机史学家的扩展性谈话。我还要感谢来自印第安纳大学、第二次北欧计算机史会议（图尔库）、科学史国际会议（布达佩斯）、图尔库大学暑

期学校、欧洲社会科学史会议（里斯本和根特）和明尼苏达州大学的报告和讨论。我也感谢约翰·霍普金斯大学出版社的米歇尔·卡拉汉文雅且敏锐的编辑。至少我还要感谢亨利·汤姆，他正合时宜地对近期做了历史性的解释。就在校订该书版面的那一个星期，我听说亨利去世的消息。亨利的学识、编辑的判断力和对时宜的洞察力是无人能及的。他的去世使得学术界失去了一个珍贵的灵魂。

增补的材料（包括阅读问题、图片、网络资源和参考书目）可以在www.umn.edu/~tmisa/L2i中找到。

目 录

前 言 / 1

第一章 宫廷的技术（1450-1600） / 12

第二章 1588-1740年商业时代的技术 / 52

第三章 工业地理面貌（1740-1851） / 82

第四章 帝国扩张工具（1840-1914） / 127

第五章 科学与体系时代（1870-1930） / 163

第六章 现代主义的材料（1900-1950） / 200

第七章 破坏手段（1936-1990） / 239

第八章 迎接全球文化（1970-2001） / 280

第九章 通向不安全之路（2001-2010） / 322

第十章 技术的问题 / 366

注 释 / 389

鸣 谢 / 435

前言

本书探讨了五百年间技术的各种特点，即文艺复兴至今这一长段时期。探讨范围跨越前工业化时期、科学、政治和工业革命时代，以及帝国主义、现代主义、战争、全球化、安全之类更接近当代的主题。如此长时段似乎很适合作为最后一章探讨广泛技术观念的坚实的经验基础。

本书的研究始于多年前理解达·芬奇作品的一次努力。达·芬奇的艺术家和解剖学家形象久负盛名——他还画过一些漂亮的技术图纸，但一些背景阅读让我确信这并未抓住他的生命实质。在达·芬奇大部分积极活动的年月中，他是一名技术专家和工程师。这么说几乎不算夸张：他是在从事技术工程的间歇期创作了他的著名绘画，特别是写实的解剖图。此外，我对达·芬奇技术作品的性质感到困惑。他真的如一些粉丝所称的那样，是“自动化先知”吗？他真的发明了节省劳动力的机械从而直接让欧洲从“黑暗时代”一举进入近代吗？我思索着这些问题，开始对达·芬奇以及与他共同分

享笔记图纸和技术论文的众多工程师进行高度的关注。这些文艺复兴时期工程师的技术活动与委托他们工作的宫廷和城邦的关注点休戚相关。我没有发现达·芬奇有多关心节省劳动力的技术或“工业”技术，他的技术项目很少创造财富。恰恰相反，达·芬奇的技术通常耗费财富：城市建设、宫廷娱乐、王朝展示和作战工具。

文艺复兴时期的宫廷体系是概念性关键。虽然人人知道约翰内斯·古登堡发明了活字印刷术这一西方方法，但却鲜有人知道古登堡还享受着宫廷的养老金。文艺复兴末期的印刷店极其依赖于宫廷产生的需求，甚至技术主题的印刷书籍也是宫廷赞助的对象。除了它们对著名艺术家、科学家和哲学家众所周知的支持，我开始明白，文艺复兴时期全欧洲的宫廷在当时是最为杰出的技术专家的主要赞助者。这些宫廷包括西班牙和法国皇室，意大利野心勃勃的地区统治者，罗马教廷和佛罗伦萨等类似宫廷的城邦。它们委托的技术工程——从佛罗伦萨大教堂到娱乐宫廷的机器人，以及科学、历史、哲学、宗教和技术印刷作品——创造了文艺复兴时代的文化，它们本身也成为文艺复兴文化的一部分。

有充分理由把工业革命视为世界历史的分水岭，但过往我们习惯将工业技术看作是唯一真正要紧的推动力，这使得文艺复兴之后的伟大商业扩张难以被正确理解。第二章讨论了这些商业发展。经济史学家对17世纪伟大的荷兰黄金时代总是问同样的问题：荷兰经济增长速度多快？为什么荷兰没有工业化？在荷兰，不仅人均收入增加，国民经济健康、多元化，而且荷兰还是首个多中心全球经济的设计师和主要受益者。此外，在仔细考察后，我发现荷兰技术活动具备一个明显特征。与宫廷类似，商业培育了独特的非工业

化技术。荷兰商人和工程师十分适合创造财富，他们采取积极的措施来使自己的关注点更加集中——利用相对高价的劳动力制造优质的产品。荷兰布通常不是廉价的棉布（廉价的棉布是典型的工业产品），而是高价的毛料、亚麻和马海毛布。“荷兰技术”为他们前所未有的国际贸易体系架构了支柱，这一体系包括造船、制糖、工具制造及合股公司、股市之类的金融创新。我开始不仅把技术置于特定社会的历史时空中考察，以及认为它们被社会理想——什么是可能的，什么是社会欲求的——塑造，而且还观察这些技术如何演化从而去规定该社会的社会和文化发展。为了理解这种双向影响，我接受技术与文化的独特的“时代性”的概念，作为组织本书材料的一个手段。

独特的时代性概念为实际洞察我们的社会文化愿景提供了核心。我对技术的看法与很多热门作家和记者所提出的常见的“弹球模式”相左，他们认为技术来自“外部”社会和文化并对其产生“影响”——无论好坏。其实，技术是来自“外部”社会还是“内生”的问题完全不是细枝末节。如果技术来自外部，我们唯一能有的关键行为便是延迟它们不可避免的胜利的到来——充其量是一场后卫战斗。相反如果技术产生于社会内部，是持续的社会进程的产物，那么在原则上，我们可以改变它们——至少能够适当改变——哪怕它们也会改变我们。本书对这一问题做出扩展的经验性评价。我会在本书讲述历史的行动者如何积极地选择和改造技术，从而试图创造或支持他们对未来的憧憬（无论未来是怎样的）。

由于这些问题，我带着新的兴趣去英国工业革命时的“工业社会”。对此，我将在第三章讨论。过去认为工业革命在1800年

前后的几十年中使英国急剧转变，不久便强力推动全世界进入近现代，但这种旧观点根本经不起时间检验。技术改变社会的弹球模式的说法太过简单。近年来历史学家已经了解了太多在工业化以及产业变迁和经济增长时期的广泛历史经验，从而来支持关于工业革命的旧观点。比如，我们如今知道，实际上在工业革命时代的英国，大型工厂里的产业工人数量少到让人吃惊（十个中只有一个）。此外，在深入19世纪之前，“改造”整体经济状况的蒸汽机实在太少了。在怀疑主义和真相的揭露所带来的混乱中，历史学家抛弃了“工业革命”的概念。我希望恢复这一概念，因为我认为我们可以看到在工业革命早期塑造技术的与众不同的且在历史上是独特的逻辑。在工业时代的英国，专注于优质材料和高价劳动力的荷兰式技术专家很稀罕。英国技术专家主要的关注点——比如说——反而是工业化的：削减成本、提高产量和节省劳动力。这一时代的发明体现了这些社会经济目标。报酬低下的工厂“人手”制造的大量廉价棉布是工业时代英国的典型产品。如果机械化工业不是生活中的最高呼唤，那么正如维多利亚时代的卫道士所反复警告的，它不过是当时发明家、工程师和实业家中心的、典型的目标。在其他国家和地区，评论家和技术专家有时希望照搬英国工业模式，但更多的却是调整工业技术以适应自己的经济和社会环境，结果便造成通向工业革命的“道路”多种多样。

考虑到这些关于宫廷、商业和工业的观点完全指向了技术，我开始思考什么东西有助于确定之后两个世纪技术的本来面貌。这个任务更困难，不可能隔绝出一个有着相应系列技术的单一的独特社会“种类”。工业革命的遗产似乎不是出现了一个与技术有固定

关系的单一“工业社会”，而是对技术提出了各种目标的多维社会。19世纪中叶和20世纪上半叶这段时间，我们至少可以确定三种技术目的，这就是第四章至第六章的主题。

这些技术密集型活动的繁华也意味着帝国的繁荣，即在欧洲和北美在国内外辽阔的疆土扩大经济和政治控制权的努力之时。这是第四章的主题。在渗透不熟悉的土地、巩固对这些土地及其人民的军事行政控制的过程中，帝国主义者面临前所未有的问题，比如常常遭遇土著的坚决抵抗。汽船、电报、横跨大陆的铁路等技术产物使得帝国主义行之有效且能够负担。英国在中国、印度和非洲针对装备拙劣的当地居民实行“炮舰”外交，这有赖于拥有重装铁甲的浅底蒸汽船制造。（也是在19世纪中叶，在利用汽船的同时，奎宁的使用使得欧洲人对付亚非的地方病疟疾首次有了合理胜算。）既然英国工厂制造棉纺织品，而后运往印度的垄断市场去交换茶和原棉（顺带鸦片贸易），那么不承认帝国主义者冒险事业的经济方面将是愚蠢的。

相同的是，帝国主义时代不只是处理剩余工厂产品或进口廉价原材料，虽然这些也很重要。当时没有人试图用严格的经济术语为帝国辩护或使其合理化。民族和帝国自豪感、把殖民地与国内联系起来的假想的紧迫性、常常古怪的帝国经济（比如极其昂贵的汽船或铁路“节省”军队或殖民地官员的运输资金）——这些是英国帝国主义者的手段，用以劝诱纳税人把钱用于全球电报系统之类奢侈的冒险事业，在19世纪构筑全球电报系统无疑是要求苛刻的高技术方面的努力。远程重复电报、高效燃煤汽船、海底电缆诱惑帝国官员对遥远的财富施加监管和控制。很多帝国主义者把电报网络

当作1857年至1858年印度兵变期间“拯救”英国统治的功臣。同样的推理——民族自豪感、帝国的紧急需求和帝国经济——有助于理解印度、北美和南非跨大陆铁路的紧迫性。传统所理解的经济与帝国或帝国时代的技术没有多少关系。

从19世纪70年代开始积聚力量的技术的第二波推动力是科学的工业应用和大型技术体系的创立，这是第五章的主题。在基于科学的化学和电力行业崛起过程中，科学知识首次成为与土地、劳动力、资本一样重要的生产“要素”。科学获得的新重要性导致根本上全新的社会机构出现：以研究为基础的大学（大学本身已有数百年历史）、政府研究机构和工业研发实验室，所有这些机构1900年前在德国大规模出现，在美国出现的时间略晚。化学、电力、钢铁和石油产业，以及为其提供资金和管理的公司联合体的崛起形成了“第二次”工业革命。最先工业化的英国在这次运动中所起的作用惊人得小。

技术、美学和消费关系的新强化，以及这种强化在现代运动中的体现，阐明了20世纪技术构成我们生产设备背景和日常生活前景的方式。20世纪现代运动以科学与体系时代发展起来的技术能力为基础，但导致了新的独特的文化结果，这将在第六章探讨。1900年前后钢铁、玻璃和其他“现代材料”大规模生产的实现重塑了我们在城市工作行走、在家中生活的美学体验。这些材料是1900年至1950年间艺术和建筑领域现代运动的物质前提和艺术灵感。现代主义不仅为公寓楼群和办公大楼，还为博物馆、医院和学校带来先锋设计。通过与德国家庭改革家、现代艺术博物馆和其他自命为“高品位”评判家的联系，现代运动铸就了公众对现代主义

者家用电器新设计的热情。

本书中间各章除了讲一些有意思的故事，还进一步推动我对“技术问题”的持续论证。伶牙俐齿的人物——现代运动艺术家、建筑师和家庭改革家——自觉拥护技术，以实现他们为穷人提供住房、支持现代都市生活乃至他们所认为的改善现代社会文化和精神发展的积极愿望。虽然今天大家发现现代主义者对技术的狂热有点儿天真，但大家还必须考虑到他们的狂热是推动特定的技术和塑造文化发展的宽泛意义上的推动力。也许你会怀疑我有着极度乐观的世界观。大家还会在这几章发现与疾病蔓延的肮脏城市逃不了干系的工业技术，以及在印度和北美屠杀土著居民的帝国技术。技术已经成为而且能够成为纪律和统治的有力代理人。我还要讨论现代主义者对于创造性的固定“模式”令人担忧的拥护。

我对本书的构思始于冷战式微的那些日子。自此便越来越容易看清，在真实或想象的军用技术的发现和融资过程中，超级大国的军事服务是何等得重要。第二次世界大战期间成形的“计划经济”刺激了不计其数的技术创新的发展，其中原子能、雷达和计算机只不过是众所周知的例子，这些将在第七章叙述。在冷战的几十年中，科学家和工程师认识到军方是所有技术赞助者中荷包最厚实的。对于幻想或设计顶级规模技术项目的人来说，军事项目是主要的机会。据说在二战混乱的尾声中准备带着他的实验室投降的纳粹火箭科学家沃纳·冯·布劳恩说道，“多数科学家害怕俄国人，觉得法国人会颐指气使，英国人没有充足的资金搞火箭项目，剩下只有美国人。”^[1]

回想一下军事主导技术时代所造成的社会和政治变化是值得

的。在冷战时期的所有大国中，国家强制保密遍及武器、航空航天、原子能和情报等领域。（比如说，随着档案材料的开放，我们已经知道苏联、美国和法国的核专家对无限能源、技术导致的社会变革及有时对社会安全的蔑视的观点何其相似——尽管大国之间的竞争使他们彼此分割。）在美国，麻省理工学院、斯坦福大学之类的研究型大学，贝尔实验室、波音、美国无线电公司、IBM、通用电气之类的工业承包商都依靠五角大楼。随着冷战结束，军事研发预算的急剧紧缩损伤了众多以技术为基础的公司、大学和政府机构。我们西方还比较幸运。在苏联，一大批方便接近危险材料的高级核专家被告知到别处谋职。

我们意识到“全球化”或“全球文化”在20世纪最后三十年引导技术和社会方向，这也是第八章的主题。想一想还近在眼前的1970年，那时的世界传真机还不普及，没有自动取款机和手机。电子邮件和互联网不会唾手可得，回到图书馆的纸质卡片目录。越洋电话费用贵上二十倍。没有纳斯达克、微软、戴尔计算机和亚马逊。除了国内债券，西方中产阶级的退休储蓄无处投资。就此而言，须知你供职的公司被外国人收购是不可能的。现在请慢慢回到当今世界。如今下班后给一家德克萨斯银行打电话，应答的可能是印度呼叫中心的员工。能上网的任何人都可以冒险购买芬兰手机巨头诺基亚的股票。兰登书屋为贝塔斯曼所有，迪士尼在巴黎占一席之地，中国公司收购沃尔沃，麦当劳遍地开花。难怪“全球文化”的到来既令人鼓舞又令人担忧。

正如本书第一版所指出的，当下的历史最难写。在本书即将付梓之际，我认为2001年九一一事件后明显的军事集结终结了

“全球文化”乐观时代，甚至可能还宣告了国家安全主导的技术新时代的到来。^[2]然而在国家安全方面几十亿几十亿的投入并未实现这一目标。第九章是本版中全新的内容，解释了为何我们的能源、信息和全球航运等技术体系和技术网络结构使得打造国家安全很困难。本章还探讨了有关技术的决定甚至如何无意识地加剧了系统风险和地缘政治的不安全。

本书的知识框架必定是试探性的，实际上是在思考我们与技术 and 长期令人困惑的“技术问题”的关系。在这种思维方式下，对技术的复杂观察愈加成为焦点。至少从阿尔文·托夫勒的畅销书《未来的冲击》（1970）问世以来，人们常常声称技术不知怎么地正在“加快”步伐并迫使文化随其改变，以及在技术推动下我们闯入未来。毫无疑问，证据就是摩尔定律，即电子学先驱戈登·摩尔提出的电脑芯片复杂度每隔十八个月翻倍。几十年来复杂性的增长意味着芯片体积越来越小速度却越来越快。尽管1971年英特尔4004微处理器只有2300个晶体管，2004年的英特尔“安腾”2却有将近6亿个晶体管。然而随着这些极其复杂的芯片变得足够小，它们却遭遇了“热死”问题。散热在2004年成为一个问题，以至于英特尔放弃制造速度更快的奔腾4处理器的计划，转而支持运转起来温度较低的双核新设计。^[3]

“米萨推论”与摩尔定律在历史上也密切相关。我推测电脑操作系统和软件应用程序大小与电脑芯片的速度同步增加。以下是部分事例。我绘制了三份系列数据，即1984年至2009年苹果“麦金塔”电脑操作系统、微软Word文字处理软件和我电脑内存大小的不断增长。真是令人震惊，二十五年来每一系列都以指数倍增