



# 百年 流水线

一部工业技术进步史

[美] 大卫 E. 奈 (David E. Nye) 著 史雷译



机械工业出版社  
China Machine Press

# 百年 流水线

一部工业技术进步史

[美] 大卫·E·奈 (David E. Nye) 著 史雷译



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

百年流水线：一部工业技术进步史 / (美) 大卫 E. 奈 (David E. Nye) 著；史雷译. —北京：机械工业出版社，2017.8

书名原文：America's Assembly Line

ISBN 978-7-111-57560-3

I. 百… II. ①大… ②史… III. 流水生产线—工业技术—技术史—世界 IV. TB4-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 173557 号

本书版权登记号：图字：01-2017-3564

David E. Nye. America's Assembly Line.

Copyright © 2013 Massachusetts Institute of Technology.

Simplified Chinese Translation Copyright © 2017 by China Machine Press.

Simplified Chinese translation rights arranged with MIT Press through Bardon-Chinese Media Agency. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 MIT Press 通过 Bardon-Chinese Media Agency 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区) 独家出版发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

## 百年流水线：一部工业技术进步史

出版发行：机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037)

责任编辑：董凤凤

责任校对：殷虹

印刷：北京瑞德印刷有限公司

版次：2017 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开本：170mm × 242mm 1/16

印张：16.5

书号：ISBN 978-7-111-57560-3

定价：49.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 68995261 88361066

投稿热线：(010) 88379007

购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱：hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

## 前言

自从1970年夏天开始，我便开始了对流水线的思考。这一切都要从那次对密歇根州迪尔伯恩市格林菲尔德庄园的偶然造访说起。我当时正在和一名来自德国的交换留学生在自驾游的途中。我们从明尼阿波利斯到波士顿，期间途经蒙特利尔。也许是这名留学生主修机械工程专业的缘故，当我们到达底特律的时候，他提出要去亨利·福特建造的户外博物馆参观一番。其实，我当时非常想去看一场棒球比赛，但是最终还是如他所愿。我们随后一起来到了福特的格林菲尔德庄园，在那里度过了一个阳光灿烂的下午，而我也对当年秋季能够将福特纳入将要教授的本科课程和之后的论文大纲而感到十分兴奋。

我希望自己的论文可以突出20世纪20年代制造的机器设备所具有的文化内涵。然而，我却将研究的重点转移到了亨利·福特本人身上，从而偏离了对流水线的关注程度。然而，在随后出版的著作中，流水线又重新回到了我的视线中。我曾经在25年前就这个课题进行过概述，但是其他的研究工作让我不得不暂时将此事搁置。也许这对于我来说是件好事儿，因为从那时起，一些非常优秀的学者开始进入流水线这个研究领域，而且日本的生产方法和自动化技术正好可以对这项研究工作进行补充，进而提供更多新鲜的资料。

1913年诞生的流水线可以说没有任何吹嘘的成分，它很快就获得了大量的关注和赞美，但是关于流水线的争论和抗议之声也随之而来。本书第1章介绍了培育流水线的土壤；第2章讲述了其诞生过程；第3章描述了大众对流水线最初的喜悦和后来的困惑情感；第4章描绘了流水线在短短10年的时间里传播到世界各地的过程；第5章讲述了人们对流水线这种生产方式产生了越来越多的不满，以及其在20世纪30年代被看作失去人性的工作的遭遇；第6章叙述了流水线在第二次世界大战和冷战初期成为资本主义生产力核心标志的内容；第7章主要讲述了20世纪60年代期间，知识分子对流水线这一失去人性的发明的抨击，以及越来越多的工人对它不满并且愿意从事其他形式的工作；在第8章中，日本对流水线进行了彻底的改造，而来自日本的汽车制造商则完全取代了底特律的地位；我们在第9章中可以看到，随着不断的革新，日本生产体系实现了全球化，但是这些企业在提高公司高管工资的同时并没有提高工人的工资待遇水平。实际上，在很多非西方经济体中，新型的流水线工作一直遵循着低工资的原则。在本书的最后一章中，环境的限制阻碍了全球生产率的提高，而各个企业则正在寻求一种更加环保的生产方式。

本书在写作过程中参考了大量的资料并从中汲取了灵感。虽然这是一部关于美国百年历史的著作，但是在第4章、第6章和第9章中则以国际化和比较视野的角度分析了很多问题。总体来说，为了理解自1913年起就不断进行改进的流水线对美国社会的意义，我在本书中不仅关注企业的高管、工人和知识分子，而且全面展示了电影、摄影图片、音乐和小说等形式所表现出来的文化内涵。

## 致谢

在1973年造访当时被称为“福特档案馆”的格林菲尔德庄园以及后来的论文写作过程中，我才发现自己对流水线的了解几乎是一片空白。我在1975年将这篇有关流水线的论文收集在一部著作当中。1977年，我将研究重点转向了托马斯·爱迪生。1986年，我在一部讲述电气化历史的著作中又重新将目标锁定在流水线上。我将那些和早期造访者有关的资料、理念和感想第一次进行了整合。这些二手资料对于一个之前已经参观过福特汽车工厂的人来说无疑具有极大的帮助，而且它们对那些研究流水线原始资料的人也是必不可少的。此外，这些二手资料对于那些曾经和福特博物馆的档案保管员交流过的人来说可谓是珍贵至极。这一切对于和我在1977年第一次相见，此后又在我2011年5月归来的时候守候在这里的辛西亚·米勒来说更是具有深远的意义。

我们对某些课题的研究程度要比流水线这个主题更加深入。一家图书馆里能够找到的涉及本书全部10章内容的书籍、文献和档案资料都是非常宝贵的资源。为了将这些资源汇集成书，我必须首先走访很多家图书馆，收集大量的文献资料。在这一点上，南丹麦大学为我在连接在线数据库，通过馆际间的相互借阅方面提供了优质的服务。然而，如果没有在麻省理工学院图书馆、匹兹堡大学图书馆、康奈尔大学图书馆、密歇根大学图书馆、加州州立理工大

学图书馆（波莫纳）、哈佛大学贝克图书馆，以及克利夫兰和波士顿的公立图书馆亲身游历的机会，我是无法完成这部著作的。在此，我要衷心地感谢它们为我提供馆藏珍品的慷慨之举。

此外，很多人都为我的研究工作提出了意见和建议，请原谅我不能在此对那些曾经帮助过我的人们逐一致谢。在本书的写作过程中，Daniel Arturo Heller 为我提供了有关日本商业史、汽车工业和精益生产方面的资料。John-Eric Bigbie 为我介绍了波士顿咨询集团和其他研究日本向美国进行技术转让这一课题的机构的相关工作情况。Peter Feniak 让我见识了他在流行文化方面的渊博知识。Per Boye、Nils Arne Sørensen、Terkel Stræde 以及 Jørn Brøndal 在为我提供了诸多案例的同时还对我给予了很大的鼓励。早期对流水线这一课题进行探索的资料请参见 2005 年出版的 *Den jyske historiker* 第 108 卷，第 47~58 页。2011 年，John Carlos Rowe 与南加州大学美国研究学院共同邀请我以流水线为题进行一次专题演讲。在随后的互动讨论环节中，他们特别对那些出现在电影屏幕和小说中的流水线提出了很多宝贵的建议。同年 5 月，Irving Salmeen 全程负责我在福特汽车工厂走访期间的各项事宜；同时，他还安排我和福特北美制造工厂的副总裁 Jim Tetreault 进行了会面，Tetreault 在和我的交谈中展现出了其渊博的专业知识，并且在我参观福特位于韦恩的生产新型福克斯汽车的密歇根流水线工厂的过程中进行现场讲解。此外，Tetreault 和 Irving 还为我专门安排了一次福特胭脂河工厂的深度之旅，其中包括参观那些已经被废弃的厂区。在参观胭脂河工厂的过程中，迪尔伯恩卡车工厂的负责人 Anthony Hoskins、新车型的投产经理 Don Pijor，以及项目协调负责人 Dan Klebe 所表现出来的专业知识让我受益匪浅。另外，福特的研发工程总监也在此次参观活动中全程陪同，其丰富的阅历也给我留下了深刻的印象。福特汽车管理层在此次接待活动中所做的一切大大超乎了我的预期。我要在此说明的是，如果我在本书中的论述存在部分失实的情况，那么任何个人和企业都不需要对此承担任何责任。幸运的是，我在本书中还辅以若干插图对个别内容进行解释说明。克利夫兰公立图书馆的照片档案管理员 Margaret L. Baughman 的机智与活泼也让我十分欣赏。此外，福特博物馆的照片档案管理员 Cynthia Miller 还为我的研究工作提供了大量的馆藏珍品。本书的编辑

Margy Avery 也为我提供了很多珍贵的资料，她的助手 Katie Persons 也在获得一些资料的使用许可方面付出了很大的努力。最后，我还要对 MIT 出版社所有从 1984 年以来为我完成的八项研究课题提供过帮助的人们表示感谢。众所周知，写作并不属于流水线的工作范畴，但是能够在几十年的时间里与一家优秀的出版社合作，确实让我感到作为一位高效且快乐的作家是一件非常幸福的事情。



## 目录

前言

致谢

第1章 背景 | 1

第2章 诞生 | 11

第3章 赞誉 | 36

第4章 共享 | 61

第5章 指责 | 91

第6章 战争与冷战 | 119

第7章 不满 | 145

第8章 挑战 | 173

第9章 全球劳工 | 203

第10章 百年流水线 | 227

注释<sup>⊖</sup>

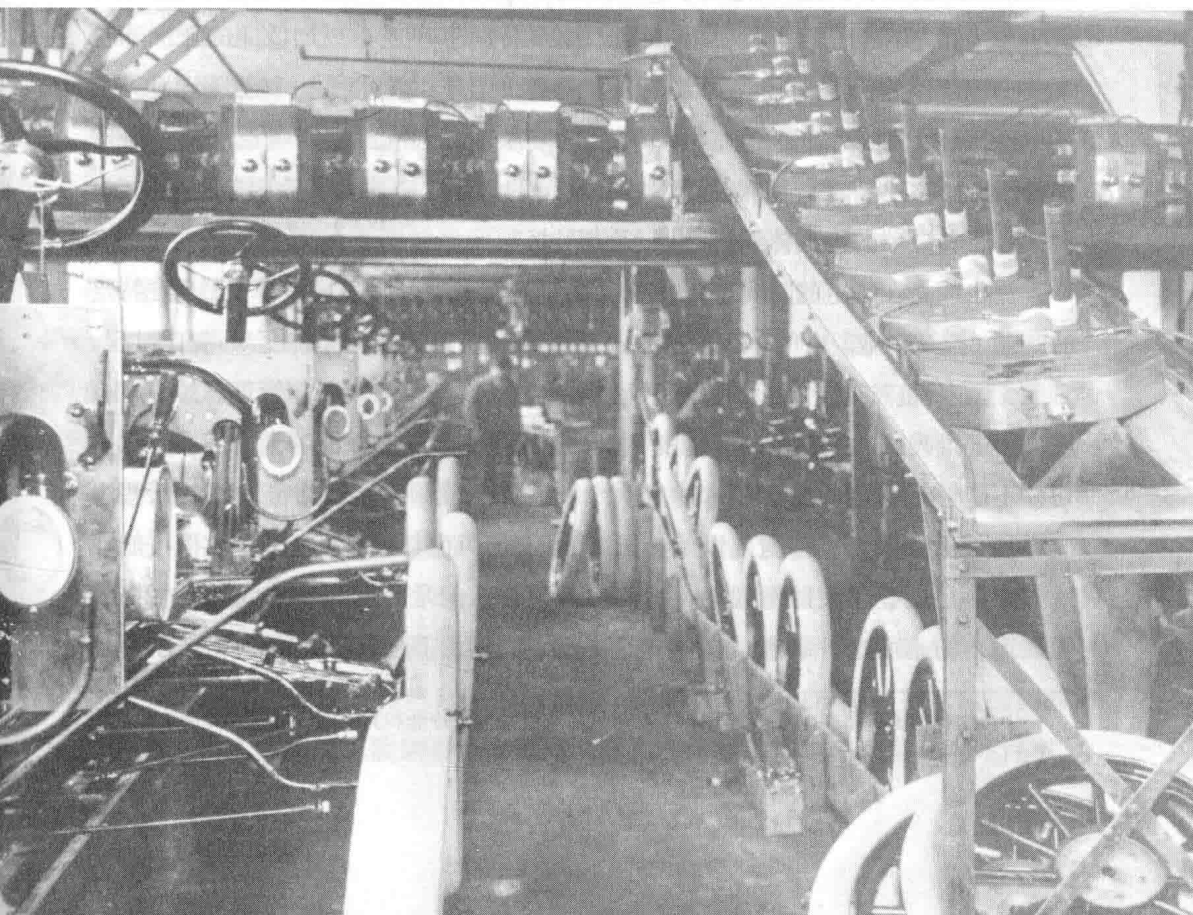
参考文献<sup>⊖</sup>

## 第1章

# 背景

世界上最快的人非美国人莫属，因为他们的  
生活和繁衍后代的速度无人能及。

——英国评论家<sup>1</sup>



流水线自 1913 年诞生的那天起，就再也没有停下前进的脚步。世界上几乎每一个工业化国家都把流水线视为大规模生产的代名词。采用流水线既可以让你的企业赚到盆满钵满，也可以让你的企业赔到血本无归。100 多年以来，对于工人来说是一大福音的流水线赢得了广泛的赞誉，然而，它又因为被看作残酷的剥削手段而备受指责。流水线的出现，不仅为诸如小说、诗歌、流行歌曲以及交响乐等文学艺术形式赋予了创作灵感，而且也为讽刺作品和启示录的出现提供了想象的空间。纳粹德国<sup>①</sup>曾经把它视作至宝，就连美国人也坚信他们位于底特律的生产线完全可以确保美国在第二次世界大战和冷战中取得胜利。近年来，日本对流水线进行了彻底的革新，并且把它重新输入美国。

席卷全球的流水线对世界的影响也不尽相同。1914~1940 年，只有为数不多的几个国家和某些行业掌握了流水线技术，其他国家则发展得很慢，有的国家甚至根本就不知道流水线为何物。即使在第二次世界大战以后，很多欧洲国家也没有采用流水线。它们宁可雇用拥有熟练技术的工人，也不愿意接受只需要半熟练技术工人的标准化流水线。在过去的几十年里，大规模生产行业已经从生产力市场昂贵的美国和西欧国家，逐步转向生产成本更加低廉的亚洲和拉丁美洲国家。作为曾经使美国繁荣强大的经济引擎，流水线如今已经让世界上其他经济体面临激烈的竞争，由此产生的复杂的社会和经济影响已然成为全球性的问题。本书将在着重阐述流水线在美国的历史、应用及其重要变革的同时，对这一席卷全球的生产体系进行深入的探讨。

流水线是在特定的时间（1908~1913 年）、特定的地点（底特律）出现在特定的产业（汽车产业）中的。我们从中还能够洞察出 19 世纪美国社会的变迁过程。对于美国来说，这几十年是其生产节约生产力的设备、涌现新的管理思想、对金属合金进行改良、提高机床精密度，以及进行生产试验的鼎盛时期。然而，这一切并不能够证明这种生产技术的发明专利就属于美国人，因为流水线的某些组成零件是由法国人、德国人以及英国人发明的。而其他工业化国家也很可能在这方面捷足先登了。即便如此，我们也不可否认的是美国为流水线的诞生提供了最适合的土壤这一事实。文化背景决定了我们培养还是拒绝一项新技术。亨

---

① 纳粹德国是指在 1933 年至 1945 年期间由阿道夫·希特勒和其所领导的纳粹党所统治的德国。——译者注

利·福特出生之前，速度、加速度、创新、可互换零件、均匀性和规模经济都是美国宝贵的财富<sup>2</sup>，而流水线这个概念已经深深植根于我们每天的生活中了。

流水线是将众多部件集中装配而成的一件复杂的人工制品。我们用什么样的语言来形容它才是最合适的呢？乔治·巴萨拉指出，在讨论技术革新这个问题上，存在着两种普遍的观点，即进行革命性的变革和循序渐进的演变。<sup>3</sup>没有哪个历史学家会认为发明创造就是智力上的不断突破。目前最流行的说法莫过于一个伟大的发明家通过创造了诸如轧棉机、电灯、电话、飞机、收音机和激光等仪器设备而改变了世界。这种叙述在受大众欢迎的传记和电视纪录片中是非常普遍的。如此说来，福特汽车的流水线取得了生产和消费领域的革命性突破，或者说它是一种改变世界的创新。然而，少数技术历史学家却把这种发展看作突如其来的革命性变革。他们中的大多数人普遍认同达尔文提出的技术进步是累积改变的结果这一观点。<sup>4</sup>持此观点的历史学家发现，伊莱·惠特尼的轧棉机与早期的不能用普遍生长在美国南方的短绒棉进行生产的轧棉机之间有着紧密的联系。惠特尼并没有什么实质的新想法，只是对以前的部件进行了改进。与此同时，通过对大部分发明进行细致的研究，我们得出的结论是：这些发明只不过是当前的思想与实践进行重组罢了。由此可以看出，流水线的历史就是将那些能够最终实现新的人工合成的技术知识慢慢积累起来的过程。这些观点都是能够与作为历史进步证明的其他历史观点所共存的。然而，我们对于人类进步的观念往往出现在描述突破性的发明和技术革新的通俗小说中。另外，巴萨拉对那些有关技术进步的流行且虚幻的概念持反对意见。<sup>5</sup>

本书将以发明的诞生和演化作为开篇内容。然而，对于第一个承认此观点的巴萨拉来说，这种渐进主义的观点并没有对公众为什么要比其他人更容易接受并使用某些发明的事实做出解释。从某种程度上讲，巴萨拉提出的三种汽车类型（电动、蒸汽驱动、汽油发动）之间早期的竞争案例却是很恰当的。1900年，全美各种类型的汽车总量约为5000辆，其中汽油发动型汽车的数量还不到总数的20%。这种车的噪声最大、污染最严重，采用的技术也不为人所熟知，我们只有在回顾此类赛事优胜者的时候才会想起它。电动汽车在降低噪声和减少污染方面优势明显。蒸汽汽车速度最快，且使用的是最常见的技术。我们假设一个反事实的问题：假如福特汽车公司开发流水线生产电动汽车和蒸汽汽车，

情况会怎么样？福特公司还会成为世界上最大的汽车制造商吗？人们还会对汽油发动型汽车情有独钟吗？如果将汽油发动型汽车作为“标准”，流水线是否会因此受到质疑而被逐渐遗忘呢？相信大家对蒸汽汽车是最好的汽车的结果感到不解，实际上，在过去的很多年中，世界上速度最快的赛车就是蒸汽汽车（美国发明家斯坦利兄弟制造的蒸汽汽车）。斯坦利兄弟虽然制造出了最棒的汽车，但是他们并不是流水线的先行者。

纵观历史，各种既被人们忽视，又没有得到充分利用的发明创造比比皆是。中国人发明了火药，却将它用来制作烟花爆竹。阿兹特克人发明了车轮，但是其使用范围仅限于儿童的玩具。古希腊人发明了小型蒸汽机，却把它当作古董一样看待。罗马人发明了浇灌混凝土技术，但是由于加工过程的失传而导致该技术在几个世纪之后才再次出现。以上例子告诉我们，技术的发展是在从一种制造品向另一种制造品的演化过程中实现的。人们是否能够接受与使用不同的技术，完全是由他们的历史环境所决定的。技术也可能会处于停滞发展的阶段。对某种特殊装备的创新，可能会在未来几十年或几个世纪里都不会改变，直到有人对其构造和用途重新定义为止。

我们可以用“流水线”这个词概括上面的内容。在美国，流水线在1908~1913年快速发展，在1914~1930年陷入低谷，此后便进入了一段平稳的发展阶段，直到第二次世界大战以后日本重新改造流水线并将生产效率翻一番后，这种节奏才被打破。只有理解了流水线的诞生、停滞不前和彻底革新之后，我们才会对有着“天才的杰作”之称的流水线做出最恰当的定义。进化性分析方法专注于从不同来源集中的思想的逐渐积累（或者是这种积累受到阻碍）的观点，似乎超越了历史的范畴。这也就意味着，流水线是属于史前时代的。

美国社会长期处于快节奏当中。外国人总是觉得美国人匆匆忙忙。通常情况下，美国人吃饭和开会同时进行的。欧洲人不能理解的早餐会议，对于美国人来说就是家常便饭。美国人做事高效，不喜欢拖沓。随着时间的推移，“快速”已经成为美国人心中一条不变的定律，工人和消费者都会认为提高生活节奏是顺理成章的事儿。一旦人们为了实现“快速”的目标，就会全力以赴，适应这种快节奏。

1851年，英国观察家在水晶宫博览会上发现，美国展出的机器设备要比其

他国家的同类产品更加易于使用和操作。<sup>6</sup>一位参观者感到，美国人已经把对速度的热爱和个人生活融合在了一起：“还有谁能够超越他吗？他的脚步是如此之快，以至于那些追随者只能望着他的背影感叹不已。这个人毫无疑问就是美国人，他可以比其他人更快地跑过10英里<sup>⊖</sup>。他可以驾驶速度最快的船和蒸汽汽车。还有谁能在吃饭速度与美国人一争高下吗？”早在19世纪20年代，一位人住在波士顿最豪华酒店的游客曾经目睹了150人同时就餐的壮观景象。这位游客发现很多人吃饭的时间只有5~10分钟，而自己很难跟上美国人吃饭（特别是午餐）的节奏。<sup>7</sup>看起来正是因为美国人每天的快节奏，才让他明白了什么是真正的“快”。一位当年参加博览会的英国评论家曾经提出了一个大胆的观点：“世界上最快的人非美国人莫属，因为他们的生活和繁衍后代的速度无人能及。”显然，正是由于美国人的这种不安于现状的特质，才有了将蒸汽机用于航行，以及后来电报机的发明。截至1851年，美国人已经创造了包括机械收割机、柯尔特式左轮手枪在内的很多种节约劳动力的设备和器械，虽然有些东西一直饱受争议，但是它们确实能够一次性解决很多麻烦。<sup>8</sup>

美国从18世纪末开始逐渐成为高速发展的社会，主要经历了五个步骤。首先是空间的标准化。在大多数人类历史中，空间都是独一无二的。每一片土地都有其特定的尺寸，完全相同的两个空间是根本不存在的。此外，在土地的使用上，也存在着特有的文化差异。例如，法国、德国和英国在农田的分布和规模方面存在着很大的差异。18世纪末，为了消除这些差异，美国政府将西部最初成立的13个州的所有土地以正方形为标准划分对外出售，这一壮观的网格状土地从阿巴拉契亚山脉一直绵延至太平洋，从而彻底消除了以前的土地分布产生的不良影响。这些土地从此便成为原材料，等待着开发。<sup>9</sup>北美分布着太多这样的几何形状的地形，这就让我们想起了一种形象的可以互换且标准化的土地景象。

殖民地时期是以社区，而不是以单个的家庭为中心的。这一点从第一批殖民者的神权政治制度对土地的布局划分中便可初见端倪。美国人重现了欧洲式的村落，他们以教堂为中心，然后以辐射状向外扩展道路。当地政府并没有将所有的土地归为一类，而是根据评估的结果将这些土地细分为小林地、牧场和农田之后，再分配给每一家住户。每家的土地都分散在不同的地方，而且很多

⊖ 1英里=1.6093千米。

土地的形状也是不均匀的，像完全是正方形的土地更是非常少见。<sup>10</sup>与之相反的是，新型的网格状分布体系消除了土地以往的特殊性、等级性和向心性，并代之以土地的平等性和独立性。<sup>11</sup>将土地进行统一的划分，就意味着不需要对更多的特殊地形进行鉴定。网格状分布体系消除了分歧，为后续的发展奠定了基石。

美国人将土地平均划分之后，便开始寻求将这些网格状土地快速连接起来的方法。他们通过对公路、运河，以及铁路的持续投资完成了这一壮举。当运输工具的速度提升之后，美国人举家迁移的频率也越来越快。消除地方上对人的束缚是实现全社会人口流动加速的先决条件。然而，同时期的欧洲人却有着很强的地方关系，即使是现在，欧洲的很多地方还依然保留着很强烈的地区（the regional）与地方（the local）之间的关系。

第三个步骤是实现信息的快速流通。美国人在 19 世纪 40 年代发明了电报机，并将这项技术进行了广泛的推广。为了加快信息的流通速度，电报和新闻通讯社一直在朝着新闻的标准化和促进刊登同一新闻报道的报纸产业链的形成而努力。<sup>12</sup>此外，电报还在纽约的股票市场和芝加哥的大宗商品市场进行的集中交易方面发挥了重要作用。通过电报，芝加哥期货交易所不仅能够加快信息的收集和传播速度，而且还能够在第一时间将不同时期的不同谷物的价值标准化，从而消除了个别农户产品的特殊性。<sup>13</sup>到 19 世纪 60 年代，美国人已经从这种全国性的市场和快速的信息流通中获益匪浅。随着电话、电影和无线电广播的出现，信息的流通速度又向前迈进了一大步。

第四个步骤是进行标准化的时间管理。美国各地的时间标准根本就不是按照政府的标准设定的；为了提高运输的可靠性和安全性，铁路部门通常自己制定准确的列车时刻表。<sup>14</sup>美国标准时间的制定不仅是出于有序或者一致的考虑，而且在提高运输速度方面也是符合逻辑的。

标准化的早期形式是以作为生产和消费基本原则的流水线的诞生和推广为标志的。流水线不仅实现了价值的制度化以及人们对提速的实践，而且在将这种新的体系首次应用于汽车制造的同时，还把速度、可交替性、标准化，以及对时间和空间的同质化等价值标准进行了细分，而这一切绝不仅仅是一次偶然。汽车制造业已经成为美国最重要的产业，这种价值观如今已经深深植根于美国人民的心中。截至 20 世纪 30 年代，汽车和平整的公路在美国已经非常普遍了。

即使在流水线诞生之前，美国工厂的生产速度就已经在欧洲之上了。1897年，一位法国人在参观完美国的轧钢厂、丝厂和食品加工厂后发现，这些工厂的每一个生产步骤都比法国的工厂快，而且那些重体力作业已经全部由人工转向了机械化作业。他还注意到，美国的制造商还坚信工人可以从这些改变中受益良多。对于付出劳动的工人来说，他们的工资待遇会因此而提高，而对于商品的消费者来说，他们可以用同样的资金购买更多的商品。然而，工人却不赞同这一说法，他们指责工厂正在压榨自己，并且让他们在不断的监视之下逐渐衰老。此外，工人还认为用机器取代人是对人格的侮辱，而技术熟练的工人也会因此而大量减少。<sup>15</sup>生产方式的飞速进步以及对专业技术工人需求的减少，为流水线的登场铺平了道路。

福特公司在1908~1913年建成的那条流水线可以说是最好的佐证。它的出现只能说是人类文明进程中的一步，而不是终点。正如乔治·巴萨拉所说的那样：“技术的发展与对物种大量消亡感兴趣的进化生物学家之间完全不具可比性”。<sup>16</sup>在某个时代被人们所遗弃的事物也许会在将来某一特定的环境下被人们重新发现和利用。技术进步并没有什么规律可以遵循。纵观历史，当一项发明最终出现的时候，我们可以很清楚地看到那是一个由社会创造出的很多单个物品组合而成的产物。与其说福特团队发明的流水线是一个不寻常的礼物，倒不如说它延续了几百年来的机械设计和制造过程的发展。纵观整个19世纪，很多工厂都在致力于如何提高生产速度，以及将各种技术因素与福特公司提出的解决方案结合在一起。正因为它是如此的重要，这条生产线才没有在1913年被关闭，反而从那时起进入了持续发展的新阶段。其他的汽车制造商和行业也加入了进来，并且对流水线进行了不断的改进。到了1923年，它的生产能力已经大大超过1913年。截至20世纪50年代，人们对流水线的创新越来越少了，原因是公司的管理者在某种程度上开始对即将走上前台的自动化和机器人产生了兴趣。他们认为这种新型的替代品将大大减少对工人的需求。然而，日本的公司却发明了一种被称为“精益生产”的新方法，这种方法可以让流水线上的工人的生产率翻一番。我们将在本书中陆续介绍这些不断发展的新技术。

流水线已经在诸多行业中得到了推广；它不仅是一个争议不断的问题，而且还成为了新文化习俗的基础。很多知识分子和工人都厌恶它。左派和右派政



年以后出生的孩子对铁路和电报机并不陌生，他们甚至还可以把美国的土地、时间以及信息全部标准化，并创建一个统一的大陆市场。然而，这些孩子的祖父母那一代人则把铁路、电报机和股票市场视为打破“常规”的变革。如今的孩子已经毫不犹豫地将这些技术经验的媒介视为前理论中所提到的“感知的地平线”了。

有人也许会说，现在孩子的生活不仅富有，而且充实。但是有些技术哲学家将这一切归结为“觉醒”。<sup>18</sup>当技术开始蚕食或介入所有的经验领域时，它势必会超越并取代旧有观念的合理性。高度的“技术特征”是指将它自身的能量集中起来释放到任何领域中。也就是说，这种技术必须是全新的且永远不会被重复的。<sup>19</sup>然而，这种力量的释放是要付出代价的。技术进入人类生活的所有领域意味着我们的新特性是以人类和技术的共生为基础的，而且在人类有所反应之前，技术将转变为特性。<sup>20</sup>我们的孩子都会切身体会到这种转变，并且他们对“常态”的理解成为这代人生活的一部分。

以上的概括适用于所有的社会，当某些已经被普遍接受的机器加快了变革的速度时，其在各种不同的文化中所发挥的作用也不尽相同。试想，对于生活在将空间、时间和信息全部标准化的技术世界中的美国人来说，这种和机器紧密联系在一起、不断提高积累经验的速度和强度的生活，对他们又有什么影响呢？本章前面提到的五个步骤大致可以对应五代人。美国人大约在1800年便将土地标准化，这种做法简化了土地的出售程序，消除了地域之间的差异性，加快了全国人口的迁移速度。他们的后代将这些土地划分为网格状，并且通过一套四通八达的运输体系加快了货物的流通速度，进而在整个美国形成了一个统一的市场。19世纪40年代中期，第三代人已经习惯了这种处于“常态”的变化。随着电报、通讯社和电话的发展，他们对信息的快速流通和标准化的前景非常看好。到19世纪80年代，第四代人将这些改变与时间的标准化和统一的时刻表结合了起来。这一切不仅为流水线的诞生提供了先决条件，而且还让加速度成为美国的社会价值观。到了1920年，美国社会已经接受了一种社会技术系统，它可以把经验的增加速度，还有对空间、时间和信息的标准化进行细化，从而消除对加速度的限制。这种社会技术体系并不是孤立的，它在指明发展方向的同时也建立了约束机制。<sup>21</sup>