
序

Satya Nadella

CEO of Microsoft

通过深入的会议交流和出版物，世界经济论坛及其创始人克劳斯·施瓦布一直在光明地展示第四次工业革命的机遇和挑战。他们指出，我们完全有能力应对即将到来的新技术浪潮，反对零和思维。

数据与大规模计算存储和认知能力的交汇将在各个层面上改变产业和社会，创造了以前难以想象的机会，从健康、教育、农业、制造业到服务业。我的公司和其他公司正在押注于几个重要技术变革的融合——混合现实、人工智能和量子计算。通过混合现实，我们正在构建终极的计算体验，使你的视野成为一个计算表面；你的数字世界和物理世界变成了一个整体。数据、应用程序，甚至是你手机或平板电脑上的同事和朋友将随时随地可用——当你在办公室工作、拜访客户或在会议室与同事合作时。人工智能将赋予每一个体验动力，增强人类的能力，以洞察和预测力，这是我们自己无法实现的。最后，量子计算将让我们超越摩尔定律的界限——摩尔定律观察到计算机芯片上的晶体管数量每两年翻一番——通过改变我们今天所知道的计算机物理学，提供计算能力来解决世界上最大和最复杂的问题。混合现实、人工智能和量子计算可能是今天独立的线索，但它们将会融合在一起。

同样地，产业和社会必须共同努力，通过民主化获取智能技术的方式来赋予人们和组织力量，以帮助解决我们面临的最紧迫的挑战。例如，如果人工智能是技术的首要优先事项之一，那么医疗保健肯定是人工智能最紧迫的应用之

一。与混合现实、云和业务优化工具相结合，人工智能将成为正在进行的医疗保健转型的核心，包括科学研究、临床医疗和医疗中心运营。通过精准医学推进全球健康 - 了解每个人的基因、免疫系统、环境和生活方式的个体差异，只有通过网络规模的机器学习、认知服务和深度神经网络才能实现。在这些技术的设计中，包容和透明是一种伦理要求，但工程上也有必要这样做——因为这些产品和服务将会更好。为此，微软、亚马逊、谷歌、Facebook 和 IBM 在 2016 年宣布了一个人工智能合作伙伴关系，以造福人民和社会。目标是推进公众对人工智能的理解，并制定有关该领域的挑战和机遇的最佳实践。该合作伙伴关系将推进人工智能安全系统的研发和测试，例如在汽车和医疗保健领域、人工智能与人类的合作、经济转型以及如何将人工智能用于社会公益等方面。

恢复经济增长和生产力对于每个人都是一个共同的目标，技术将发挥主导作用。一个可考虑的方案是强调教育和新技能，结合这些技术创新在具有比较优势的行业和本地经济广泛应用。在数字时代，软件作为一种通用输入可以大量生产并应用于公共和私营部门以及每个行业。无论是底特律、埃及还是印度尼西亚，这种通用输入需要转化为本地经济剩余。突破性技术加上训练有素的劳动力，再加上其使用的强度，能够扩大经济增长并为每个人带来机会。

最后，在今天的数字世界中，信任意味着一切。在这个世界的每个角落，我们需要一个振兴的监管环境，促进技术的创新和自信使用。最大的问题是陈旧的法律无法应对当代问题。

本书所探讨的前瞻性主题以及它在世界经济论坛的对话中引发的讨论，对于理解和解决问题都是至关重要的贡献。其潜在的好处是前所未有的，正如本书所总结的那样，公私领导和合作是必不可少的。

萨提亚·纳德拉 (Satya Nadella) 是微软公司的首席执行官，也是《刷新：

寻找微软的灵魂，为每个人构想更美好的未来》一书的作者。

前言

Klaus Schwab

Founder and Executive Chairman

World Economic Forum

世界正处于十字路口。那些曾经让数百万人摆脱贫困并为我们的国家和全球政策奠定基础的社会和政治体系正在失败。人类创造力和努力所带来的经济利益正变得越来越集中，不平等现象日益加剧，我们整合的全球经济的负面外部性正在损害自然环境和弱势群体——这些最不能承受进步成本的利益相关者。

公众对于商业、政府、媒体甚至民间社会的信任已经降至半数以上的人认为当前的体系正在让他们失望的程度。那些在本国收入最高的人与其他人之间信任差距的扩大表明，社会凝聚力充其量是脆弱的，最坏情况下就是非常接近崩溃。

在这种不稳定的政治和社会背景下，我们面临着一系列强大的新兴技术带来的机遇和挑战——从人工智能、生物技术、先进材料到量子计算，这些技术将推动我们生活方式的根本性变革，这就是我所说的第四次工业革命。

这些新兴技术并不仅仅是对今天数字技术的渐进式进步。第四次工业革命的技术是真正具有颠覆性的，它们颠覆了现有的感知、计算、组织、行动和交付方式，代表着为组织和公民创造价值的全新方式。它们将随着时间的推移，改变我们今天所认为理所当然的所有系统，从我们生产和运输货物和服务的方

式，到我们交流、协作和体验周围世界的方式。已经有人类神经技术和生物技术的进步迫使我们重新思考人类的含义。

好消息是，第四次工业革命的演进完全在我们的掌握之中，而我们仍处于它的最初阶段。掌管新兴技术的社会规范和监管正在今天被制定和书写。每个人都可以和应该发表意见，如何影响他们的新技术。

但是，站在这个十字路口意味着我们承担着巨大的责任。如果我们错过了塑造新技术的机会，以促进共同利益，增强人类尊严和保护环境，那么很可能我们今天所面临的挑战只会加剧，因为狭隘的利益和偏见的系统进一步巩固不平等，妥协每个国家人民的权利。

感知到第四次工业革命的重要性，并为所有人而不仅仅是那些有足够财富或技能的人受益而塑造它，需要一种新的思维方式和对将影响个人、社区、组织和政府的不同技术的广泛理解。

《塑造第四次工业革命的未来》旨在赋予您参与所属社区、组织和机构内外的新兴技术战略对话的权力，帮助您积极塑造符合共同人类价值观的世界。

本书是世界经济论坛广泛社区中许多世界级专家的成果。特别是第 2 部分，综合了论坛全球未来理事会和专家网络领先思想家的观点。如果没有他们慷慨的时间和知识贡献，就不可能涵盖广度和深度所需的最有影响力的技术领域。我也非常感激 Satya Nadella 在前言中提供的深思熟虑和相关的反思。

特别感谢我的合著者尼古拉斯·戴维斯（Nicholas Davis），他是社会和创新主管，以及托马斯·菲尔贝克（Thomas Philbeck），科学技术研究主管，他们的智力贡献、辛勤工作和奉献精神是绝对必要的。同时感谢安妮·玛丽·恩托夫

特·拉森（Anne Marie Engtoft Larsen），第四次工业革命知识主管，她为科技和全球发展的问题带来了关键细微差别。

我还要深深地感谢卡特琳·埃根伯格（Katrin Eggenberger），她再一次为管理内部和外部出版提供了宝贵的支持；卡马尔·基马维（Kamal Kimaoui）精心设计了书的版面；法比安娜·斯塔森（Fabienne Stassen）的编辑技巧极大地提高了文本的质量；梅尔·罗杰斯（Mel Rogers）的战略思维和价值导向的领导贯穿了本书的各个章节。

作为世界经济论坛的创始人和执行主席，我的经验表明，持续而包容性的进步意味着跨学科和跨利益相关者的合作，以促进共同愿景并应对零和思维。如果我们成功，我们可以选择一条路，这条路提供了机会，解决过去工业革命的失败，并创造一个更加包容、可持续、繁荣和和平的世界。我希望本书和我在 2016 年出版的《第四次工业革命》一书能够指引我们朝着正确的方向迈进。

引言

在 2016 年 1 月，《第四次工业革命》的出版呼吁我们共同承担责任，“为未来创造一种以人类为中心、服务于公共利益的创新和科技”：

如果新科技时代能以响应和负责任的方式塑造，它将能够催化一次新的文化复兴，使我们感受到自己是某个远大于我们自身的东西的一部分——一个真正的全球文明。第四次工业革命有可能将人性机械化，从而危及我们传统的意义来源——工作、社区、家庭、身份认同。或者，我们可以利用第四次工业革命，将人类提升到一种基于共同命运的共同意识的新的集体和道德意识。我们所有人都有责任确保后者成为现实。

随着研究和开发进一步推动快速发展的技术、公司采取新的方法以及新的实证证据出现，新兴技术和新的商业模式对劳动力市场、社会关系和政治制度产生了破坏性影响，因此这种呼吁的重要性在过去的 24 个月中不断增加。

本书在两个方面补充了《第四次工业革命》。首先，它旨在帮助所有读者——从全球领导人到积极的公民——从系统的角度框架问题，并突出新兴技术、全球挑战和我们今天所采取的行动之间的联系。其次，它使读者更深入地了解特定技术和治理问题的实质，通过最新的案例和来自全球领先专家的观点加以阐释。

本书强调：

- 第四次工业革命代表着继续人类发展的重要希望，自 1800 年以来，这种发展已经使数十亿人的生活质量显著提高。

-
- 实现这些好处需要跨越不同利益相关者的合作，以克服三个核心挑战：公平分配技术破坏的好处，遏制必然的外部性并确保新兴技术使我们所有人作为人类得到赋权，而不是被决定。
 - 第四次工业革命的核心技术在许多方面相互关联——它们扩展数字能力的方式；它们在我们的生活中扩大、出现和嵌入的方式；它们的组合力量；以及它们集中特权和挑战现有治理体系的潜力。
 - 为了利用第四次工业革命的好处，我们不应将新兴技术视为完全在我们意识控制下的“简单工具”，也不应将其视为无法指导的外部力量。相反，我们应该寻求理解人类价值观如何嵌入新技术中以及如何塑造这些价值观以增强共同利益、环境管理和人类尊严。
 - 所有利益相关者都必须参与全球讨论，讨论技术正在如何改变我们周围的系统并影响地球上每个人的生活方式。特别是，三个常常被排除在新兴技术治理和影响讨论之外的群体需要在这些讨论中得到更好的代表：发展中经济体、环境机构和组织以及来自所有收入群体、各个年龄和教育水平的公民。

本书第一部分共四章，阐述了实现以人为中心的未来所面临的挑战和关键原则，探讨了第四次工业革命技术之间的联系，提供了一个理解和深化价值观和原则在新兴技术系统中作用的框架，并考虑了需要更多参与第四次工业革命讨论和应用的利益相关者。

第二部分与世界经济论坛的专家网络和全球未来委员会合作编写，包括十八章，每一章都着重介绍一组特定的技术，解释它们的潜在影响以及为什么它们对今天的领导者很重要。这些章节表明新兴技术如何相互作用和共同演化，

如何改变我们与数据的关系，改变物理世界，增强人类和包裹我们的新系统的巨大力量。

本书以系统领导力的愿景结束，总结了各领域领导人和公众必须共同解决的关键治理问题，以创建一个包容、可持续和繁荣的未来。

目录

序 萨蒂亚·纳德拉

前言 克劳斯·施瓦布

导言

第一部分：第四次工业革命

构建第四次工业革命

连接关键点

将价值观融入技术中

基于人权的框架

赋权所有利益相关者

第二部分：技术、机遇和颠覆

2.1 扩展数字技术

新计算技术

区块链和分布式账本技术

物联网

数据伦理的重点

网络安全风险

2.2 改革物理世界

人工智能和机器人技术

先进材料

添加制造和三维打印

无人机的利弊

2.3 改造人类

生物技术

神经技术

虚拟和增强现实

艺术、文化与第四次工业革命的视角

2.4 整合环境

能源捕捉、储存和传输

地球工程学

空间技术

结论：如何塑造第四次工业革命

致谢

作者

参考文献

注释