



新信息时代商业经济与管理译丛

sas WILEY

THE INTELLIGENT ENTERPRISE
IN THE ERA OF BIG DATA

大数据实战 构建智能化企业

[美] 温克特·斯里尼瓦森 (Venkat Srinivasan) ◎著
宫鑫 刘畅 刘婷婷◎译

“数据就是财富”

为众多企业构建**“智能化”**蓝图

非外借



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



新信息时代商业经济与管理译丛

sas WILEY

THE INTELLIGENT ENTERPRISE
IN THE ERA OF BIG DATA

大数据实战 构建智能化企业

[美] 温克特·斯里尼瓦森 (Venkat Srinivasan) 著
宫 鑫 刘 畅 刘婷婷 译

“数据就是财富”

为众多企业构建 **“智能化”** 蓝图

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

大数据实战：构建智能化企业 / (美) 温克特·斯里尼瓦森 (Venkat Srinivasan) 著；宫鑫，刘畅，刘婷婷译。—北京：人民邮电出版社，2018.1

(新信息时代商业经济与管理译丛)

ISBN 978-7-115-47017-1

I. ①大… II. ①温… ②宫… ③刘… ④刘… III. ①数据处理—应用—企业管理 IV. ①F272.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第272339号

版权声明

Venkat Srinivasan

The Intelligent Enterprise in the Era of Big Data

Copyright ©2017 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

This translation published under license.

Authorized translation from the English language edition published by Wiley Publishing, Inc..

Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons Ltd 公司授权人民邮电出版社出版，专有版权属于人民邮电出版社。本书封底贴有 Wiley 防伪标签，无标签者不得销售。

◆ 著 [美] 温克特·斯里尼瓦森 (Venkat Srinivasan)

译 宫鑫 刘畅 刘婷婷

责任编辑 李强

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本：700×1000 1/16

印张：13.75

2018年1月第1版

字数：196千字

2018年1月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2017-1804号

定价：65.00元

读者服务热线：(010)81055488 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广登字20170147号

精彩点评

“大数据、机器智能、数字时代是当今众多白天会议甚至夜谈的流行词语。本书中，Venkat Srinivasan 以智慧而简洁的语言向未来灵活、智能和高效的组织发出挑战，同时又为他们制定通向成功的蓝图。这是倡导变革，是真正的领导者的首席执行官、首席架构师和顾问的必读书。”

哈佛医学院医学教授，Sanjiv Chopra MD, MACP 博士

“Venkat Srinivasan 博士从他已经看到的未来与我们对话，很多方面都在书中所述的实际应用中得以实现。这是一本关于人工智能在业务流程的虚拟或非物理世界的突破性专著，通过解释、解构人工智能并使人工智能的冷逻辑和魔法被所有人接受。这是一本好奇未来如何工作的人的必读书，你可以从今天开始做出明智的选择。”

RAGE 框架，高级副总裁，Joy Dasgupta

“本书对于不断创造卓越业务绩效的商业领袖而言是一种日常的精神食粮。真正的挑战在于促进组织行为的变化。Venkat Srinivasan 博士转化了范式——他提出了迄今为止不可能或仍遭禁止的解决方案！”

EnglishHelper, Inc 的首席执行官，American Express

前高级副总裁，Sanjay Gupta

“这本书是专注于推动业务深层转型的商业和技术领袖的必读书。Srinivasan 博士精辟地概述了整个企业中智能机器的实际应用。本书最精彩的部分在于他雄辩地叙述基于他在 RAGE 框架中解决自己的问题。”

RAGE 框架，高级副总裁，Vikram Mahidhar

“这是一本能够解决所有企业面临的挑战的令人惊叹的书。当我历经多个全球性组织的专业职业生涯挑战后，我对书中所述内容深有同感。业务需求正在迅速发生变化，Venkat Srinivasan 博士提出了非常实用的解决方案。以流程为导向的解决方案非常灵活，并使企业能快速适应这些迅速变化的需求。智能自动化能够明显改变组织并创造竞争优势。这是一本商业领袖的必读书。”

Piramal Pharma Solutions, 首席执行官, Vivek Sharma

“技术旨在使业务更灵活、更高效。但是，一旦实施，技术屡次成为迫使企业适应，而不是走向相反道路的纽带。这本书提出了灵活、高效和智能所需的循序渐进式解构。基于这种解构，Venkat Srinivasan 提出了一种真正促进敏捷、高效和智能企业的替代性架构。这不只是理论和概念，它已经在当今几家领先的全球性公司实施和运行。不要仅关注您自身的风险。”

Nv vogt 总经理和 eCredit, Inc. 前首席执行官, Deepak Verma

“在过去的 30 年里，我在许多行业帮助一些公司使它们的增长速度超过其竞争对手。但是，今天的企业在许多方面已经发生改变：它们是全球性的，其客户对服务有很多新的期望，它们正面临来自新商业模式的新竞争的挑战，拥有不同技能和欲望的新员工。无论你处于新公司的哪个位置，Venkat Srinivasan 都为重新思考我们的业务流程提供了实用而令人振奋的指导……数据使用和用户控制访问作为一个快速武器，而不是烦琐的控制，呼吁大家快速重建我们旧的层次结构并转换为灵活的以客户为中心的竞争力。这是一本当今商业领袖的必读书。”

**贝恩资本有限公司MassIT常务董事和
马萨诸塞州联邦总经理, Mark Nunnelly**

“效率”、“敏捷”和“分析学”曾经十分流行。Venkat Srinivasan 在这本引人入胜的书中解释了为什么组织不能够停留在那一阶段。它们需要超越过

去——变得更加“智能”。这不只是理论。他做到了。”

哈佛商学院工商管理教授，Bharat Anand，Henry R Byers

“Venkat Srinivasan 是一个能够集合学术智力、远见卓识和企业家创造力的罕见人士之一。在本书中，他提出了非常有前景的下一代组织——智能企业——不仅利用大数据，而且利用非结构化文本和人工智能来实时优化内部流程。告别了不相互沟通并耗费大量金钱定制的软件系统，并对可能成为新常态的解决方案招手。如果智能企业似乎只是乌托邦的理念，请阅读“公司如何实际应用这一概念并获得卓越成果”的章节。让 Venkat Srinivasan 给你一个窥视未来的机会，这是所有行业的首席执行官和首席技术官的必读书。”

D'Amore-McKim 国际商业与战略杰出教授，美国东北大学

新兴市场中心主任，Ravi Ramamurti

“Venkat Srinivasan 博士撰写一本针对商业专业人士和技术专家的书。这不是奇客之谈，不是学术论文。Venkat Srinivasan 基于他通过 RAGE AI 平台提供解决方案的现实经验，以极高的清晰度和精确度写成本书。它缩小了技术和业务之间的差距，是一本关于创造美好的新世界的书。我们大多数人都在花费太多时间、太高成本，交付不及预期的技术项目上耗费太多精力。以流程为导向的软件和人工智能可以创建灵活、智能和高效的解决方案。这本书涵盖了深思熟虑的实践者的实用建议。智能自动化将是未来的竞争优势。你的公司准备好了吗？”

前花旗集团高级副总裁，Victor J Menezes

这本书献给我的家人

这本书献给我的妻子 Pratima，因为她对我的坚定支持，使我受益匪浅。
献给我们的女儿，Meghana 和 Nandini，表达我对她们的爱和感激。

献给我的父母，Srinivasan Varadarajan 和 Sundara Srinivasan，因为他们使我勇敢地面对生活中的重大挑战，免受一切困扰从而能坚定地追求自己的梦想。

致谢

这本书筹备至少 20 年，主题涉及面很大、很广。这本书是从同事、客户、老师和朋友获益的反思。

我于 20 世纪初在印度德里的一家大型美国跨国公司工作时遇到了计算机错误。我曾经徘徊在多个 IBM 1401 与所有卡片冲压和阅读机一起放置的办公楼的寒冷区域。后来我了解到，这些机器在美国几乎已经消失了，但是它们在印度仍然运行着。我从未作为计算机程序员接受培训，但因为帮助几个程序员通过读者刷卡、打卡，以“贿赂”的方式进入了计算机中心。从那个年代到当今逐渐出现了互联网、平板电脑和智能手机，我目睹了生命中迄今为止令人难以置信的技术的进步速度，加速的步伐似乎只能获得更多的动力！

正如沃伦·巴菲特对其“卵巢彩票”的著名言论，我感到非常幸运能够了解我过去采取的方式，并有机会探讨塑造学习和我的专业之旅的方式。我对很多人深表感谢。感谢我亲爱的朋友，Sanjiv Chopra 博士，当我想起那些帮助过我的人和那些时刻，我想起了 Charlie Plumb 上尉和他深刻的比喻——“为你包装降落伞的人”。

我首先感谢美国跨国公司的经理，他让我有机会担任现金管理者的重要角色，这是我对管理和数据科学热爱的开始。我能自由地解决许多运营挑战，让我有自信创新和解决他们可能看起来很困难的问题。

我在辛辛那提大学的导师 Yong H. Kim 教授，除了是一位知识渊博、耐心且富有智慧的导师，还具有处理一份结合财务和专家支持系统的非常规博士论文的毅力和勇气。我在辛辛那提大学学到了很多，除了主题专业知识，我从一些杰出的老师身上学会了严谨的科学探究和解决问题的方法。

我在东北大学的6年硕果累累。在一个有利于研究的环境中受益匪浅，并且很幸运地与一群志同道合的同事一起工作，他们对各自的研究领域非常热情，并且非常乐于合作。我特别对已故的时任财务部主管 Jonathan Welch 教授、Paul Bolster 教授以及已故的副院长 Thomas Moore 对我的鼓励和支持表示深深的感谢。

我创业的旅程开始于1985年4月极偶然的一天，当时我接到了时任保洁公司高管 Norm Thomson 的电话。接踵而来的是演变为咨询任务的一系列研究项目，最终，我决定成为一名创业者。当我们聚在一起讨论与信用相关的研究时，我从 Norm 和其他财富500强企业的几位信贷高管那里学到了很多东西。我非常钦佩 Norm 及他对工作和生活的实用、先进而有远见的方法。同样，Lamar Potts 和他在苹果公司全球金融服务的团队为实现我的想法提供了全球的平台。我非常感谢 Lamar，在很大程度上是因为我认为在与他合作的卓有成效的4年里，我们已经成为真正的朋友了。

我从许多人——同事、投资者和客户的努力创业中学到了很多难以想象的东西。人太多因而无法全部列出。但有一个人不得不提。Mark Nunnally 一直是一位非常重要的导师——曾给予我帮助和支持的真正的朋友。我从他身上学到了关于商业和生活的很多东西。

我对 RAGE 高层团队对我20多年的信任表示深深的感谢，与他们不断地冒险和合作，使我有能力构思并实现本书中的许多想法。Aashish Mehta、Jim DeWaele、Monty Kothiwale、Nadeem Yunus、Rummana Alam 以及 Srinji Bharadwaj，你们一直是为我和本书创作提供支持的“基石”。即使当时可能对你们没有任何意义，你们也依然相信我的愿景。我还要感谢 Joy Dasgupta 和 Vikram Mahidhar，他们在极短的时间内为我极大地充实了本书的对话内容。

我同样感谢我们在印度的优秀团队。虽然我从与所有 RAGE 团队的交往中获益，但我必须特别指出 RAGE AI 平台团队——Vishaal、Nitin、Manasi、

Amit J 和 Atin，他们对我们向传统智慧挑战充满激情。尤其是 Vishaal 和 Nitin，对我们开创性地寻求一种有效的自然语言理解的计算模式充满激情。

这本书还从 Rummana Alam、Joy Dasgupta 和 Vikram Mahidhar 的早期草稿的众多评论中收获颇丰。我非常感谢 Sanjiv Chopra 在星巴克的多次会议上给出的长期的鼓励和提醒。特别感谢 Rummana 不断督促我写这本书，然后不断提醒我完成它。还要感谢 Andraea DeWaele 对语言一致性、流程、错字以及 Wiley 编辑风格要求的审核。

我很幸运在 Wiley 拥有这样一个具有合作精神的出版商和编辑团队。Steve Quigley、Jon Gurstelle 和 Allison McGinniss 都非常出色。他们对我不得不忙于 RAGE 的工作而延误出版时间一直保持耐心。

最重要的是，我拥有一个给予我帮助和支持的家庭，我善良的妻子 Pratima 以及我们可爱的女儿 Meghana 和 Nandini。她们一直用无条件的爱和鼓励为我对知识和创业的追求给予支持，我非常感谢她们。

在过去的 28 年中，我学习并积极参与知识技术和金融的理解与实践，首先是学术能力，后来是创业能力。从我的第一个创业机构、电子信贷和随后的企业开始，我已经成功地创造和商业化一些重要的创新。过去 25 年多的时间里的知识过程自动化工作，以及最近可追踪的机器智能已经成为我们所面对的信息和技术革命的时代背景下具有重要意义的健全知识体系。

我在生命的这一时刻撰写本书有几个重要原因。首先，我想通过在企业架构中识别这种智能技术的正确位置，将关于大数据和机器智能的持续的积极对话提升到更高的战略层面。阅读本书的高级业务主管应该了解如何在其战略和业务活动中利用机器智能。其次，通过强大的概念设置描述现实生活的解决方案，我希望实践者有机会将解决方案和想法推广到自己的实际工作中。再次，我已经见识了在近期大数据和机器智能技术成熟度曲线之前的很多瞬息即逝的技术成熟度曲线。我认为本书能够最大限度地减少因一成不变地遵循同一技术

成熟度曲线的失望而提供深刻见解。公司不应孤立地考虑大数据；公司不能忽视它们现有的运营问题；公司不应盲目地采用基于计算机统计的机器学习，而不理解与它们试图解决的问题的结合。最后，这本书为我增加这一领域知识并使他人能够进行新研究，获取进展的机会。

这是一本首席执行官、首席架构师、高管、数据科学家、信息技术专业人员、顾问和学者都会觉得很有趣的书。我已经尝试简化本书内容的晦涩部分，所以它不会太具技术性。同时，本书又涵盖足够严格的材料，以满足技术倾向。阅读本书我希望能让你，读者，感到值得。

前言

两个世纪前，亚当·斯密制定了管理企业如何组织和运作的架构原则。本书提出一种全新的方式来思考企业应如何在数字时代进行组织和运作。我们提出未来的企业架构——一个承认新兴技术环境力量的架构，使企业能够快速响应市场需求和创新，并通过实时感知内部和外部环境的重要发展来预测这些需求。

企业通过各种方式不断地努力提高效率和竞争力。许多企业在 20 世纪 80 年代和 90 年代的 TQM 和激进的重组运动推动下，试图将流程导向作为效率和竞争差异化的关键。然而，大多数企业在获取流程效率方面仅取得了部分成功。这很可能是因为在当今动态的商业环境中，大多数技术范例的静态和无响应性质扼杀了一些重大的进展。近年来，被称为大数据的数字信息洪流加剧了这一挑战，开启了让企业家考虑其策略的另一前沿。

大多数企业由于无法根据市场需求改变流程而受到严重制约。尽管它们对业务流程管理和流程导向都保持关注，但仍然面临产品走向市场的时间和技术的灵活性问题。技术（而非这种变化）成为严重的抑制因素。改变嵌入在软件应用中的业务流程通常是一个漫长而艰辛的过程，存在成本超支、错过时间线和失败等大量问题。技术被淘汰的快速步伐要求持续的专门的培训和技能，并进一步加剧了这一问题。

为了满足业务需求，企业通常会被视为非核心功能（如资源规划和财务会计）的套装应用程序所吸引。对于大多数企业而言，传统的技术应用环境由于成本太高而很难维系。最初，人们普遍认为，新的世界商业秩序意味着业务流程的标准化，甚至超越非核心职能。有人认为，促使企业寻求标准化业务流程

有几个原因——促进沟通、实现流程边界的顺利切换，并实现类似流程的 comparative 分析，这被假设为企业如何对自身的运作进行变革。但这种想法导致企业被迫在流行的技术范例限度内进行运作。

互联网出现于 20 世纪 80 年代末 90 年代初。自 20 世纪 90 年代中期以来，互联网在企业 and 人们的个人生活中变得无处不在，新信息流的速度令人吃惊。快速涌现的物联网有望以非凡的规模增加一个全新的信息维度。如果我们将社交媒体的病毒式传播加入到过多的信息中，企业将面临着去智能地利用这些信息中所含的丰富知识和洞察力的巨大挑战和机遇。

然而，在过去 10 年中，“技术语言”和“商业语言”之间的差距已经大大缩小。创建和维护技术应用程序的能力已变得相当容易。当前的时代使公司能够利用高度灵活、以流程为导向的软件框架配置其业务流程。同时，出现了一种能够帮助企业应对数据爆炸式增长的全新技术类别，而认知计算的发展促使机器不仅仅作为数据的保持者和协调者。

未来的企业除变得高效之外，还有可能变得智能。它们需要持续监控和分析内部与外部威胁以及机会的能力，并在操作过程中进行调整以应对这些威胁或利用其中的机遇。这样做，仅仅分析已经可用的大量非结构化信息是不够的，智能企业需要将这些分析过程完美无瑕地集成到其正常的操作流程中。这两个“世界”并不是明显不同或二分化的，相反，它们是同一连续体的一部分。如果没有整合这两套流程，企业将无法达到预期的效果。记住，企业还未解决快速适应其操作流程到动态商业环境的挑战。大多数企业仍然在努力使它们的各种系统相互“沟通”，数据质量问题仍然困扰它们，各种问题不胜其数。

这些发展预示着企业如何进行自我架构并运营的巨大变化。反应不灵活的技术范式的约束将成为历史。通过配置技术以适应其业务流程需求，企业将能够远离紧密的套装应用，而不需要花费定制软件维护的额外费用。除结构化数据之外，加上潜在地理解非结构化数据的能力，企业有机会以完全不同的方式

进行思考。

另一事实是如今的企业架构主要以人为中心。人们在很大程度上是企业业务流程的执行黏合剂。在许多企业中，人们作为过程协调者，特别是在知识型行业中，人们经常手动地执行他们的任务。技术成为企业中的流程协调者，控制业务流程执行，越来越多地以自动化的方式执行重复任务的年代到了。人类将有机会专注于设计，而不是重复执行。灵活的软件框架以及理解非结构化文档含义的能力将为企业设计一套全新的业务架构提供巨大的动力，这是本书的中心思想。

本书分为三部分。第一部分详细地描述企业面临的挑战——数字时代的挑战、适应日益动态的商业环境的需要、系统的不灵活性以及无法根据需要改变业务流程、套装应用程序边界内工作的限制、套装应用程序的缺点导致它们的核心优势无法发挥作用、信息的爆炸式增长及其造成的过载和不对称。

第二部分概述智能企业的架构。企业如何在数字时代进行自我架构？业务技术是否已经成熟到足以使企业随意配置和重新配置其业务流程？我们是否处于一个企业可以在不需要昂贵的定制软件开发费用和维护开销的情况下实现业务流程的非商品化的时代？企业如何系统地利用所有这些数据的智能？

第2章探讨效率和灵活性，重点是以流程为导向的企业的优势和挑战。众所周知，劳动套利驱动的外包显然不是长期的答案。这一章的讨论将引导您了解业务技术的当前状态，以及为何即使是当代软件开发平台和方法也不能提供使企业具有竞争力的效率和灵活性的原因。这听起来令人惊讶，但敏捷方法不会提供企业需要的速度和灵活性。任何具有广泛模型驱动抽象组件的代码模型驱动的软件平台，都不能解决效率和灵活性带来的挑战的问题。相反，这种平台可以实现接近实时、灵活软件开发，并将典型的软件开发生命周期削减到更小部分。本章讨论通过一个无代码、元模型驱动的平台，使近乎实时的软件开发成为现实。

第3章重点介绍大数据和人工智能的智能维度。由于空间和时间的限制，我特意在本书中删除了有关计算机视觉的讨论。本章首先介绍人工智能问题和结果的分类，以便将其解读给读者。接着对流行的人工智能解决方案进行概述。我试图平衡太具技术性的内容，但仍然为读者提供足够的细节来理解这些方法的本质。通过将 these 方法回溯到分类法，我希望读者能够全面了解人工智能如何发挥作用并在何处发挥作用。

互联网 90% 的内容增长是非结构化文本，尤其是当其涉及自然语言的处理时。本章讨论的重点是当前的大多数方法、平台和工具包括 IBM Watson 和 Google，都是以计算统计为基础，并不试图理解自然语言文本。本章向读者提供一个试图描述自然语言并提供语境相关结果的认知智能框架。此外，在产生“黑盒子”解决方案的方法和提供可追踪的语境相关解决方案的方法之间存在取舍权衡。本章提出的认知智能框架不是“黑盒子”，其结果和推理是完全可追溯的。

第4章介绍智能企业的架构。该架构集成来自第2章的用于效率和灵活性的无代码元模型驱动的架构范例，以及第3章可追踪的认知智能框架。最终的架构将包括向人类和数据学习的智能机器。从根本上而言，我认为就未来的企业来说，企业的执行将主要是机器运行，人们将受到机器的指导，并且由于机器收集的智能结果，它们为企业提供智能化的设计。我还审查了这种架构对当前以人为中心的工作场所的影响。具体而言，我们重新回顾了人与机器的辩论和智能企业对就业的潜在影响。

第三部分结合前述章节中讨论的想法，介绍3个真实世界的案例研究。

第5章介绍财富管理咨询公司的下一代架构。财富管理行业正处于千禧年过渡的巨大转变的痛苦之中，并意识到历史上关注多元化而没有明确考虑投资者的需求并不理想，以及机器人顾问的崛起为大型电信经纪行业带来了巨大挑战。本章描述一个包括智能机器的灵活性智能框架，可以帮助财富咨询公司和顾问过渡到企业 4.0。

第 6 章介绍系统地利用实时智能的应用程序，以使积极的资产管理者能够产生超越金融市场的 Alpha。寻找 Alpha 一直是资产管理世界中的“圣杯”，很少有经济行业部门从根本上受到信息可用性和流量大大增加的投资世界的影响。本章所述的应用是一种灵活的端到端解决方案，包括以智能方式处理大量信息并识别可能的低效率的自然语言理解。积极资产管理将采用这种方法过渡到企业 4.0。

第 7 章探讨审计行业中机器智能的使用。这个行业的变革期已经到来。当今的信托审计和保证过程基本上是人工完成的，自从我在 20 世纪 70 年代末担任审计员以来，没有多少变化。本章所述的解决方案是为审计公司提供的智能架构。

如本书所述，目前存在一个利用前所未有的技术构建任何企业的数字化转型的根本性变革的机遇。这个机遇将势在必行。我希望本书将帮助商业或技术领袖看到巨大变革的可能性。通过展示如何实现这些可能性的案例研究，本书提出一些真正的解决方案和选项。

第一部分 数字时代的挑战

第1章 危机并未消失：机遇在召唤 //001

- 1.1 引言 //002
- 1.2 当前技术范式的挑战：投入市场时间和商业技术灵活性的长期挑战 //006
- 1.3 套装软件的出现 //008
- 1.4 新前沿：信息：大数据不是新的；非结构化信息是新的 //010
- 1.5 企业架构：当前状态和影响 //011
- 1.6 未来的智能企业 //013

第二部分 智能企业的架构

第2章 效率和敏捷性 //015

- 2.1 引言 //016
- 2.2 以流程为导向的企业 //016
 - 2.2.1 以流程为导向 //020
 - 2.2.2 我们为什么必须进行选择 //021
 - 2.2.3 设计和执行 //022
- 2.3 外包在创造效率和敏捷性方面的作用 //023
- 2.4 技术在效率和敏捷性方面的作用 //027