

DASHUJU SHIDAI QIYE XINXIHUA BIANGE

大数据时代 企业信息化变革

于阳 编著



東北大學出版社
Northeastern University Press

大数据时代企业信息化变革

于阳 编著

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 于阳 2017

图书在版编目 (CIP) 数据

大数据时代企业信息化变革 / 于阳编著. — 沈阳 :
东北大学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5517-1664-2

I. ①大… II. ①于… III. ①企业信息化—研究
IV. ①F272.7-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 219331 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路三号巷 11 号

邮编: 110819

电话: 024-83683655(总编室) 83687331(营销部)

传真: 024-83687332(总编室) 83680180(营销部)

网址: <http://www.neupress.com>

E-mail: neuph@neupress.com

印 刷 者: 沈阳市第二市政建设工程公司印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 145mm×210mm

印 张: 5.5

字 数: 153 千字

出版时间: 2017 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2017 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 李 佳 曹 明

封面设计: 潘正一

责任校对: 图 图

责任出版: 唐敏志

ISBN 978-7-5517-1664-2

定 价: 35.00 元

前 言

笔者于2015年9月有幸被学校公派到德国不莱梅应用技术大学访问学习。期间，被安排到戴姆勒集团设在不莱梅的奔驰汽车生产厂参观，参观了冲压车间、总装车间和物流配送系统。不莱梅奔驰工厂年产30多万辆汽车，是全球第二大梅赛德斯奔驰工厂，处于奔驰C级轿车生产工厂的领导位置，该厂的智能柔性化生产线是德国工业4.0的典型代表。同时，我们也深入到不莱梅大学和其下属的测量技术研究所、不莱梅青年教育局、法兰克福手工业协会、法兰克福汽车职业技术学校等教学研究和培训机构，听取了有关领域专家对德国工业4.0的研究成果和实践情况的介绍。通过访问学习使我对德国工业制造技术印象深刻，也充分感受到了大数据对智能制造的巨大推动作用。

2015年3月5日，李克强总理在十二届全国人大三次会议上作政府工作报告时首次提出“中国制造2025”的宏大计划，并强调要遵循“互联网+”的发展趋势；2015年5月，国务院正式印发《中国制造2025》；2016年10月，工业和信息化部印发了《信息化和工业化融合发展规划（2016—2020）》，这一系列的政策都表明我国加快云计算、物联网和大数据为代表的新一代信息技术

的发展，重构竞争优势，迈向“智能制造强国”的战略决心和方向。

2017年3月份，教育部批准32所高校成为第二批开设“数据科学与大数据技术”本科专业的高校，加上第一批的3所，至此，共有35所高校获批开展大数据专业的教学研究。这也体现出了国家对于大数据发展未雨绸缪，为大数据理论研究和应用人才的培养、储备奠定相应的基础的决心。

可以看出，经过2015年的概念认知、2016年的快速发展，无论从理论到实践、从技术到人才、从企业到政府，大数据已经深深融入经济社会各个领域，它已经从概念炒作向成熟应用转移，它正在改变着我们的生活和理解思维方式。

本书并不讲述复杂的架构、建模和编程，而是力求用浅显的语言向读者介绍大数据如何影响我们，管理者应有怎样的大数据思维，大数据可以解决的具体问题等，因此，本书定位是一本工商管理类的入门读物。遵循这个原则，书中主要介绍了大数据的概念、相关的数据分析技术，并对以大数据为核心动力的德国、美国和我国工业变革做了归纳与分析。以此为基础，阐述了大数据的发展对于企业信息化的多种影响和巨大推动作用，并选取了几个传统行业、重点行业，对大数据在行业应用的场景和实践作了分析和描述。最后，提出了大数据时代重构企业信息化所面临的内、外障碍和相关对策，展望了大数据的发展方向和前景。希望通过书中的有关知识和案例的介绍，使读者能够对大数据的原理和在企业信息化中的应用有所了解，对相关行业的管理实践有所

借鉴，对业界研究人员有所启发。

本书在酝酿和编写过程中，编者得到了很多领导和朋友的帮助。首先要感谢鞍山广播电视大学廖明伟校长及有关校领导给予我的访德学习机会，正是在这次访问学习结束后萌生了写作此书的想法；感谢辽宁广播电视大学李冬青教授对于本书结构和有关内容的细心指导和建议；感谢辽宁广播电视大学和鞍山广播电视大学的鼓励和支持我的老师和朋友们，是你们给予了我写作的信心和动力。此外，还要感谢中国人民银行鞍山市中心支行肖胜刚、鞍钢股份有限公司冷轧硅钢厂李研，鞍山市物价局王洋等为本书提供的资料和数据。

本书参考和引用了大量国内外专家、学者和业界的研究成果和案例，虽然在书中及书后已经列出许多，但仍难免有遗漏，在此，对这些作者一并表示感谢。同时，由于编者水平有限，书中难免会有各种纰漏，敬请各位读者批评指正。如有宝贵意见和建议请发邮件至 376461382@qq.com。

于 阳

2017 年 5 月 31 日于鞍山市职教城

目 录

第 1 章 大数据	1
引例	1
1.1 认识大数据	5
1.2 大数据特征	11
1.3 大数据技术	15
1.4 大数据分析技术	18
1.5 大数据应用	33
第 2 章 大数据时代的工业变革	37
引例	37
2.1 第四次工业革命的序幕徐徐拉开	39
2.2 德国的“工业 4.0”	42
2.3 美国的“工业互联网”	49
2.4 中国制造 2025	53
2.5 中国、德国和美国工业 4.0 战略比较	61
第 3 章 企业信息化	66
引例	66
3.1 企业信息化的概念	69
3.2 企业信息化的内容	74
3.3 企业信息化的产生及发展	77

3.4 “十三五”信息化应用的“新常态”	85
第4章 大数据推动企业信息化转型	90
引例	90
4.1 大数据推动企业信息化的数据化	94
4.2 大数据推动企业信息化的智能化	96
4.3 大数据推动企业信息化思维的进化	98
4.4 大数据推动供应链的柔性化	101
4.5 以大数据为核心的信息化体系建设	105
4.6 应用大数据的挑战	108
第5章 大数据时代企业信息化应用实践	113
5.1 大数据对农业的驱动	113
5.2 大数据对制造业的驱动	118
5.3 大数据对零售业的驱动	127
5.4 大数据对物流业的驱动	134
5.5 大数据对银行等金融服务业的驱动	138
5.6 大数据对医疗的驱动	144
第6章 大数据发展阻碍与展望	149
6.1 来自企业内部的阻碍	149
6.2 大数据自身的缺陷	152
6.3 隐私与安全	154
6.4 展 望	159
参考文献	163

第1章 大数据

“很多人还没搞清楚什么是 PC 互联网，移动互联网来了，我们还没搞清楚移动互联网的时候，大数据时代又来了。”——马云

引例

美团点评对中国餐饮业的大数据分析

2017 年 5 月 10 日，国内最大的生活服务业电商平台美团点评联合首席餐饮经营自媒体“餐饮老板内参”共同发布《消费新升级，餐饮新主场：中国餐饮报告（白皮书 2017）》，报告基于美团点评平台上包括团购、外卖、评价等领域海量数据，从城市、商圈、品类、品牌、消费时段、消费频次、客单区间、支付路径和消费者口碑等数十个维度进行了撒网式扫描。该报告显示，2016 年我国餐饮业全年收入突破 3.5 万亿元，同比增长 11.2%，在 2020 年有望达到 5 万亿元。在保持快速增长的同时，餐饮市场也在进入变革期。在消费升级的大背景下，餐饮品类细分越来越多、分化速度越来越快，餐饮竞争加剧，高开店率、高淘汰率成为行业新常态。

品类大趋势：小吃是大赛道，火锅仍是吸金王

2013 年，餐饮业开启了“大众化元年”，大众创业有 30%~40% 都进入到餐饮业，全国餐饮从业人数持续攀升。从业者的激

增，带来竞争的加剧和餐饮品类的持续分化。

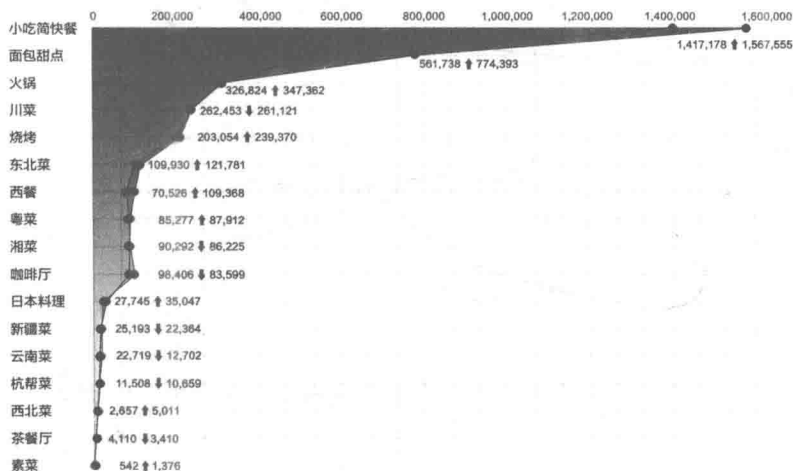


中国餐饮报告（白皮书2017）

各品类店铺数量

小吃简快餐是餐饮业最大赛道

● 2016年1月1日店铺数量 ● 2016年12月31日店铺数量



各品类店铺数量统计

报告显示，从门店数量的收录情况来看，小吃简快餐、面包甜点、火锅、川菜、烧烤几大品类门店数量排名前五。由于进入门槛低、刚需特征明显，小吃简快餐类门店占餐饮门店总数的近1/3。随着下午茶、聚会等休闲场景的兴起，面包甜点也成为餐饮业最为重要的业态之一。在一线城市面包甜点店铺最为密集，广州地区面包甜点店铺的数量全国最高，超过26000家。

火锅是标准化程度最高、赢利能力最强的品类，是有一定资金实力和运营能力的经营者优先考虑进入领域。而从交易额的角度来看，火锅依旧是餐饮业的第一大品类。美团点评餐饮交易额当中有超过20%来自火锅品类。而值得注意的是，火锅店铺逐渐呈现出存量高、阵亡率高的特点。在北京、上海、深圳、广州、重庆、成都等地，火锅店铺呈现负增长的态势，其中成都地区火锅店铺关店率最高，从2016年初的近10000家跌至年底的7000

余家。

而无论从店铺数量还是交易情况，川菜均在正餐品类中排名靠前。但是从增量上来看，川菜的发展正在遭遇瓶颈期，上海、北京、大连等城市的川菜店铺数量跌幅超过20%，而成都、重庆两大川菜大本营跌幅达到35%，川菜馆数量呈现过剩状况。

烧烤是近年来餐饮业态中利润最高、增长最快的品类。生产标准化、消费场景化、客群年轻化等几大优势使得烧烤这一品类迅速窜红。2013年，烧烤品类迎来大爆发，经过三年的高速增长，从2016年下半年开始，烧烤品类的发展进入平稳期。

外卖大爆发成为餐饮业第三极

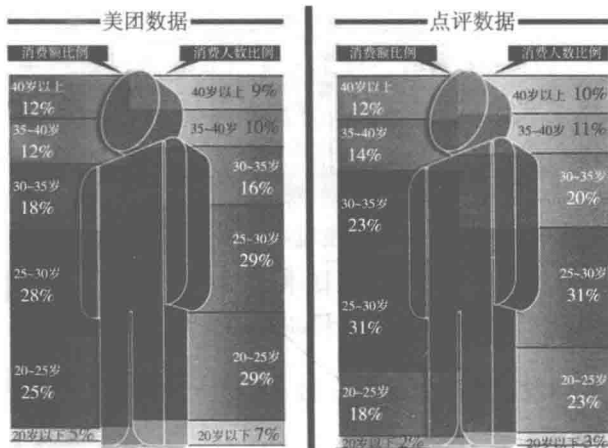
互联网的力量正在给传统的餐饮行业带来新的增长。2016年，全国餐饮行业的增速为10%，但互联网餐饮的增长却高达300%。报告显示，2016年外卖行业总体交易额超过1500亿元，占餐饮业总体大盘的4%，增速迅猛。到2018年，外卖交易额有望占据餐饮行业总体的10%，也就是说，每10元餐饮收入就有1元来自外卖。而每10个中国人中即有3个是外卖用户，有近一半的用户每周叫外卖超过3次。外卖已经成为继做饭和堂食之后国人的第三种常规就餐方式。而外卖消费也已经超出正餐的范畴，美团外卖有25%的订单量产生在早餐、下午茶、夜宵等非正餐时段。

数据显示，2016年外卖行业入驻的商家数量累计为245万，相当于有近四成的餐饮商家与外卖平台进行合作。而外卖也逐渐形成全品类的特征，除了小吃快餐，火锅、烤鱼、烤鸭等原来不适合外卖的品类也纷纷涉足外卖。

用户新画像：年轻人是餐饮消费主力军

2016年，“80后”和“90后”人口占全国总人口的近1/3，是餐饮消费的主力军。相关数据显示，美团、大众点评APP的消费人数比例中，20~35岁的年轻人占比均为74%。而这类人群对

于消费额的贡献占比也超过七成。



餐饮消费额、消费人数占比统计

年轻人更关注效率和健康，轻食简餐、新式茶饮等具有休闲调性的品类越来越受到青睐。以上海为例，餐饮经营面积占比40%的商场中，茶饮、沙拉等轻餐饮占比一般在8%~10%。一些餐饮老板已经敏锐意识到了这些商机，他们把客群定位从“服务越来越多的人”悄然调整为“为中产阶级提供新的生活方式”。

(资料来源：摘自美团点评发布《2017 中国餐饮报告》)

“大数据时代，你的指尖每敲击一下键盘，就自动上传为互联网海量信息的一部分；我们每播出一条新闻，就成为这个时代数据的一部分，用信息记录时代，为社会留痕，也续存梦想，与新闻为伴，中国之声。”当你驾驶着车子，一早匆匆忙忙走在上班的路上，听着收音机中传来的“中国之声”这句熟悉的广告语时，如果你只把它当成一句广告语，那你就真的“OUT”了。实际上，大数据已经从遥远的学术概念变为了现实，变为了我们生活的方方面面。在互联网覆盖全球每一个角落的今天，大数据已经成为包含了方方面面的新思维模式，只要你每天在上网，你就已经与大数据打过无数次交道，只不过你可能还不清楚什么是大

数据。

如今，当我们每个人打开电商的网页，所看见的页面都是不一样的。电商会为不同的用户推荐不同的商品，而他们所推荐的商品通常情况下恰恰都是用户所喜欢的。上网浏览和购买的次数越多，为其推荐的商品就会越符合用户的兴趣和爱好。尽管不同的电商推荐的商品不同，但是他们都有相同的推荐功能。

这种功能是如何实现的呢？答案就是“大数据”。

用户每次上网买书的时候，系统都会记录每一项操作，哪本书浏览了多长时间，哪本书被收藏，哪本书被放入购物车，哪本书又被从收藏夹和购物车中删除，哪本书被购买，哪几本书是同时买的，哪本书得到好评，哪本书被差评……，换句话说，用户的每一次操作都被记录下来了，都被录入到大数据中去，电商就是靠着这样的大数据来分析市场，来把握用户喜爱哪些图书，然后把那些图书推荐到用户的面前。

那么什么是大数据呢？

1.1 认识大数据

1.1.1 大数据的内涵

大数据并非一个确切的概念。最初，这个概念是指需要处理的信息量过大，已经超出了一般电脑在处理数据时所能使用的内存量，因此，工程师们必须改进处理数据的工具。这导致了新的处理技术的诞生，例如，谷歌的 MapReduce 和开源 Hadoop 平台（最初源于雅虎）。这些技术使得人们可以处理的数据量大大增加。

最早洞见大数据时代发展趋势的数据科学家之一维克托·迈尔-舍恩伯格在他的著作《大数据时代》中指出，大数据指不用随机分析法（抽样调查）这样的捷径，而采用所有数据进行分析处理。

大数据研究机构 Gartner 给出了这样的定义：“大数据”是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力来适应海量、高增长率和多样化的信息资产。

世界著名咨询机构麦肯锡公司在《大数据：下一个创新、竞争和生产力的前沿》中认为，“大数据”是指其大小超出了典型数据库软件的采集、储存、管理和分析等能力的数据集。该定义有两方面内涵：一是符合大数据标准的数据集大小是变化的，会随着时间的推移、技术进步而增长；二是不同部门符合大数据标准的数据集大小会存在差别。

综合来看，大数据的内涵至少包括以下 3 个要素。

(1) 数据性思维，可以对全部“海量数据”加以分析处理的新模式。我们照比以往可以分析更多的数据，甚至是某一事件和现象的全部数据，而不再依赖统计学的随机采样。人们更关心事物的相关分析，而非因果关系。

(2) 数据性资产，拥有“海量数据”可以洞见众多商机，获得巨大利润。大数据包含的潜在信息正在创造着各种商机，成为重要的商业情报。例如，企业可以通过在汽车上安装各类传感器和行车电脑获取关于汽车零件在汽车行驶时使用情况的实时数据，这种数据可以用于后续的零件设计优化，这会成为企业的巨大竞争优势。

(3) 数据技术创新，高效率、自动化、平民化的数据处理技术。物联网、云计算等现代数据技术的出现使得大规模运算能力成为现实，且成本更为廉价。

1.1.2 大数据究竟有多大

大数据的不同形式可能来自各类不同的方面。可以是一个数字序列、一段音频、一段文字或者一段对话；可以是销售点（POS）数据，射频识别（RFID）数据，全球定位系统（GPS）数据；也可以是位于推特（Twitter）、脸书（Facebook）、呼叫中心或者消费者博客和微信中的数据。数据可以是结构化的，即排

列整齐、具一致性、易于存储在电子数据表和数据库表等二维表中的关系数据；也可以是非结构化的，即无法用数字或统一的结构表示，如文本、图像、声音和网页等。



图 1.1 大数据来源多样、规模巨大

新一轮信息技术革命与人类经济社会活动的交汇融合，引发了数据爆炸式增长，大数据随之产生。现在一天之内，互联网上要发生多少事，没人知道准确数字，据有关机构估计：全球每秒钟发送 340 万封电子邮件，一分钟读一篇的话，足够一个人昼夜不息地读 6.5 年；每天会有 10.36 万个小时的视频内容上传到 Youtube，足够一个人昼夜不息地观看 11.8 年；2016 年，“天猫双 11 全球狂欢节”当日，共产生 6.57 亿份物流订单；谷歌每天的运算数据是 20PB（1PB = 1048576GB 字节）；欧洲核子中心每天产生的数据量约有 15PB。（数据来源：华为云计算官方微博）

根据 IDC（International Data Corporation，国际数据公司）监测，人类产生的数据量正在成指数级增长，大约每两年翻一番，这个速度在 2020 年前会继续保持下去。这意味着人类在最近两年产生的数据量将相当于之前产生的全部数据量之和。IDC 预测全球的数据使用量到 2020 年会增长 44 倍，达到 35.2ZB（1ZB = 10^9 TB）。

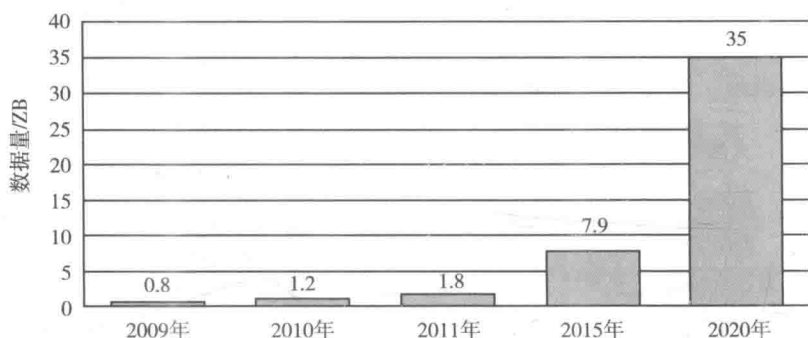


图 1.2 IDC 预测全球数据量的增长

从以上专业机构给出的准确数字和预测可以看出，大数据确实很大，而且在你阅读到这句话的时候它还在高速增长中。但是本质上，大数据是需要使用新工具来计算的任何规模的数据集合。因此，大数据只是一个相对的概念，如今被定义为“大”的数据未来可能只是“一般”甚至“小”规模的数据。所以，在数据前面加上“大”字作为修饰并不恰当。大多数业内专家预计在不久的将来，这个“大”字将会被完全舍弃，因为，它无法准确地描述大数据概念的本质。真正让大数据产生价值的是它将人、地点和事物广泛地连接起来，这在以往无论以何种方式协调都无法实现。如今的重点是如何以最佳方式访问和分析数据，而非数据规模。毕竟，数据分析的价值在于质量而非数量。

1.1.3 大数据分析

大数据的价值不在于巨量的全体样本，而是灵活多样化的大数据分析方法，从数据分析中，你会得到更多意料之外的收获。

生活中，人们经常能够遇到运用大数据分析的例子。目前，人们使用的手机已经内嵌垃圾短信过滤器，它可以自动判断接收的哪些短信是垃圾短信，并将其隔离放置或删除。在百度搜索键入“范兵兵”，系统会自动判断用户的本意是否应为“范冰冰”，并给出相应的搜索内容。这些系统的关键在于其预测结果是建立

在源源不断的数据分析基础之上的。不仅如此,随着更多的数据输入,这些系统能够通过追踪优质信号与模式不断进行自我优化。想象一下,用户可以在手机上通过标记更多垃圾短信的方式告诉短信过滤器哪种类型的短信是垃圾短信。

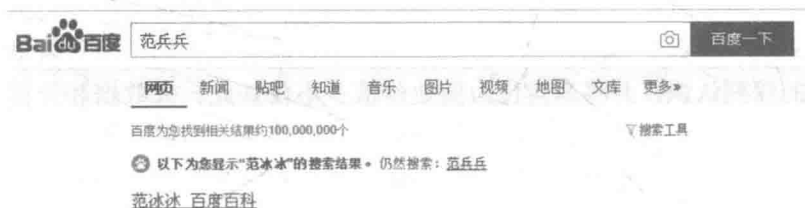


图 1.3 百度搜索的自动预测

事物之间的相关性特征是大数据带给人们的一项非常重要的服务,只要发现两种数据有相关性,企业可能会找到新的投资空间,政府可能会立刻调整政策方向,学者们可能会惊奇地发现新的研究课题,对于普通的老百姓来说,可能会相应调整人们的消费习惯或生活方式。

美国沃尔玛超市从多年的销售数据中发现了一个奇怪的现象,就是每当飓风来临的时候,不仅手电筒的销量增加,蛋挞的销量也随之上升。如果是一个学者发现了这个现象,一定会充满好奇地去追究原因,但对于超市来说,它不关心这其中有什么因果,它只是做了一件事,就是每当飓风来临,就把蛋挞和手电筒放在一起。

大数据只关心相关性,并不能说明事物的因果关系,但那有什么关系呢?很多时候,人们只需要相关性就够了,根本不需要知道原因。

笔者每次使用手机地图导航软件的时候都在想,地图导航软件能不能自动上传路况信息呢?假设很多汽车驾驶人都在使用地图导航软件,导航仪又会自动识别车速,如果某一条街上有大量的汽车都在慢速行驶,那就说明塞车了。也许是前方有车辆肇事了,也许是这条街有两个学校的学生正在放学,或者是别的原