

大数据背景下

质量管理理论和方法创新

DA SHUJU
BEIJING XIA

ZHILIANG GUANLI LILUN
HE FANGFA CHUANGXIN

陈国华◎著

大数据背景下 质量管理理论和方法创新

陈国华 / 著



图书在版编目 (C I P) 数据

大数据背景下质量管理理论和方法创新 / 陈国华著

— 北京 : 企业管理出版社, 2015.12

ISBN 978-7-5164-1145-2

I. ①大… II. ①陈… III. ①质量管理—研究 IV.
①F273.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第268271号

书 名: 大数据背景下质量管理理论和方法创新

作 者: 陈国华

责任编辑: 申先菊

书 号: ISBN 978-7-5164-1145-2

出版发行: 企业管理出版社

地 址: 北京市海淀区紫竹院南路17号 邮编: 100048

网 址: <http://www.emph.com>

电 话: 总编室 (010) 68701719 发行部 (010) 68701073

编辑部 (010) 68456991

电子信箱: emph003@sina.cn

印 刷: 北京大运河印刷有限责任公司

经 销: 新华书店

规 格: 170毫米×240毫米 16开本 14.75 印张 180千字

版 次: 2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

定 价: 58.00元

版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换

前 言

大数据源于信息产业，但其影响远超出信息产业领域，影响着企业的运营与商业模式，促使工业化与信息化深度融合，企业管理必然也要与之相匹配，才能促进企业的发展与壮大。大数据时代的来临，社会发展的方方面面都将在大数据浪潮中获益，对大数据进行处理、分析及整合成为提升企业核心竞争力的有效方式。

提到大数据人们首先想到的就是大，然而，大数量并不是大数据，大数据的基本特点是具备 4V，即：规模性（Volume）、多样性（Variety）、高速性（Velocity）、价值性（Value），这是目前人们形容大数据用到最多的、也是大家比较公认的大数据的特点描述。

传统的数据系统是先有模式然后产生数据，而大数据随着数据的增长处于不断演变之中，且种类繁多，而这些数据又包含着结构化的、半结构化的，以及非结构化的数据，难以预先确定模式，模式只有在大数据出现之后才能确定。传统数据系统中的数据是作为处理对象，而大数据时代的数据是作为一种资源，其可以辅助解决诸多领域的问题；传统数据系统处理数据，仅用一种或少数几种工具就可以处理，而大数据不能由一种或少数几种工具来处

理数据，需要采取新的数据思维来处理。

本书用六章的篇幅来阐述“大数据背景下质量管理理论和方法创新”。首先，分析大数据时代的到来及其对企业管理的影响。通过描述大数据、大数据时代及大数据时代到来的基础条件，围绕大数据对人类社会各项活动的影响，来说明大数据推动商业模式、企业管理变革的合理性与颠覆性。

其次，本书第二部分研究了“数据质量”与“质量数据”问题。以数据的质量价值为切入点，分析影响我国统计数据质量因素及提升数据质量的途径，从而把脉质量数据问题及其成因。信息时代，万物数化，许多学科已经和信息科技深度融合，形成新的研究领域，学界已经具备“用数据来研究科学”的前提条件，企业界在生产经营中积累的丰富的数据，学界则有成熟的算法，有待于实践检验。数据质量管理的提出恰逢其时，上承信息科学的研究，下启质量管理发展需要。

第三部分论述大数据背景下质量管理变革。大数据时代的浪潮，改变了企业的质量观，对质量管理工作带来前所未有的影响，推动质量管理变革。本书还阐述了大数据背景下质量分析模型，六西格玛改进模型，基于大数据的DDMADV质量改进模型。

本书第四部分研究大数据背景下质量管理体系整合。阐述一体化管理的必要性，探讨大数据背景下一体化构建。

本书第五部分讨论了大数据背景下质量管理创新。主要阐述大数据背景下质量管理内涵、循环创新和全面质量创新（TQI），大数据背景下的数据成本分析，大数据背景下质量信息机制。

本书第六部分为结束语，总结了本书研究结论、存在不足及展望与建议。

本书的前两部分偏重构建大数据相关理论和趋势研究，第三、第四、第五部分则探讨大数据时代的质量观、大数据对质量管理的挑战、大数据背景

下质量分析与改进模型、大数据在质量管理体系整合改进、质量管理理论与方法的创新、大数据背景下质量信息机制。

在写作过程中，作者得到各界的大力支持。我的思想来自学界、产业界的已有研究成果。成书之际，致以深深的谢意。

感谢我的科研团队，他们慷慨无私地提供了大量的资料，帮我收集、整理资料，校对文字。

感谢淮海工学院及淮海工学院商学院的领导，你们的帮助与支持，使我的书得以顺利出版。

陈国华

2015年6月于江苏连云港

目 录

第 1 章 大数据时代的到来及其对企业管理的影响	1
1.1 大数据及大数据时代	2
1.2 大数据时代到来的基础条件	6
1.3 大数据时代的到来对企业管理的影响	10
第 2 章 大数据背景下质量数据问题	21
2.1 大数据的商业价值	21
2.2 数据质量	23
2.3 大数据背景下质量数据问题	32
第 3 章 大数据背景下质量管理变革	47
3.1 大数据时代的质量观	47
3.2 大数据对质量管理的挑战	51
3.3 基于 PDCA 与 DMAIC 的质量数据闭环分析模型	54
3.4 基于大数据的六西格玛质量改进模型	59
第 4 章 大数据背景下管理体系整合	109
4.1 大数据背景下管理体系整合概述	109
4.2 大数据背景下一体化管理体系构建	129



4.3 大数据背景下一体化管理体系的改进	150
第 5 章 大数据背景下质量管理创新	161
5.1 大数据背景下质量管理理论创新	162
5.2 大数据背景下质量管理方法创新	168
5.3 大数据背景下计算困难的解决方法	200
5.4 大数据背景下质量信息机制	203
第 6 章 结 语	215
6.1 研究结论	215
6.2 研究不足	217
6.3 展望和建议	218
参考文献	219
中文部分	219
英文部分	224



第 1 章 大数据时代的到来及其对企业管理的影响

1965 年, 英特尔公司的创始人戈登·摩尔 (Gordon Moore) 提出: 当价格不变时, 集成电路上可容纳的元器件的数目, 约每隔 18 ~ 24 个月便会增加一倍, 性能也将提升一倍^[1]。换言之, 每一美元所能买到的电脑性能, 将每隔 18 ~ 24 个月提升一倍以上。这便是著名的摩尔定律, 这一定律揭示了信息技术发展的速度。计算机技术的发展速度证实了这一规律, 并且摩尔定律中的间隔时间有着缩短的趋势。然而, 在 2013 年 5 月举行的庆祝以太网诞生 40 周年大会上, 博通公司 CTO 亨利 (Henry Samueli) 提出摩尔定律很快就要走向终结, 不少专家也认为摩尔定律将终结, 它已经不能真正反映未来数字技术的发展速度与趋势^[2]。

[1] Gordon Moore. Cramming More Components onto Integrated Circuits [J]. Electronics Magazine, 1965.4.19:114

[2] 马文方. 硅光电子学: IT 新曙光 [N]. 中国计算机报, 2014.7.7.



1.1 大数据及大数据时代

大数据 (big data) 是指全面、混杂的并且具有数据量大、输入和处理速度快、数据多样性、价值密度低等特点的数据。Viktor Mayer-Schönberger (维克托·迈尔—舍恩伯格) 及 Kenneth Cukier (肯尼斯·库克耶) 编写的《大数据时代》中指出: 大数据是不用随机分析法这样的捷径, 而采用所有数据进行分析处理的数据^[1]。全球知名咨询公司麦肯锡最早提出“大数据时代”已经到来, 麦肯锡在研究报告中指出: “数据, 已经渗透到当今每一个行业和业务职能领域, 成为重要的生产因素。人们对于海量数据的挖掘和运用, 预示着新一波生产率增长和消费者盈余浪潮的到来”^[2]。从大数据的特征来看, 大数据并不仅是数据“量”的庞大和数据“聚”的积累, 还表现在数据“质”的复杂以及形成条件“变”的频繁, 对“量”、“聚”、“质”、“变”的深入分析也是我们全面而正确认识大数据时代形成原因及发展前景的前提。

“大数据时代”的形成是数字技术发展的产物, 数字技术是“大数据时代”形成的基础条件。正如前面所述, 由摩尔定律进展可以看出, 计算机硬件技术的发展为计算机性能的提高夯实了基础, 也为应对大数据“量”、“聚”、“质”、“变”和数据处理能力的提升创造了条件。据不完全统计数据显示, “到 2012 年为止, 人类生产的所有印刷材料的数据量是 200PB, 全人类历史上说过的所有话的数据量大约是 5EB, 而过去两年产生的数据占人类历史数据总量的 90%, 并且预计到 2020 年,

[1] [英] 维克托·迈尔—舍恩伯格, 肯尼思·库克耶. 大数据时代 [M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2013.

[2] 程学旗, 王元卓. 大数据计算的技术体系与引擎系统 [J]. 高科技与产业化, 2013 (5): 62-65.



一年将生成 35ZB 的数据,相当于今天的 44 倍”^[1]。具体变化趋势如图 1.1 所示。

近年来,人类社会的发展所产生的各类数据量呈现极数级的增长趋势,其根源在于数字技术硬件技术和软件技术的飞速发展。“小数据时代”的信息转化为数据信息后,进行数字化处理,能够在传统的技术条件下,较便利地实现储存、复制、传输、处理。“大数据时代”所产生的数据导致“信息爆炸”,自然可以出现传统印刷的“小数据时代”所无法比拟的数据信息增长规模,如人类活动的所有印刷材料数据量已达 200PB。

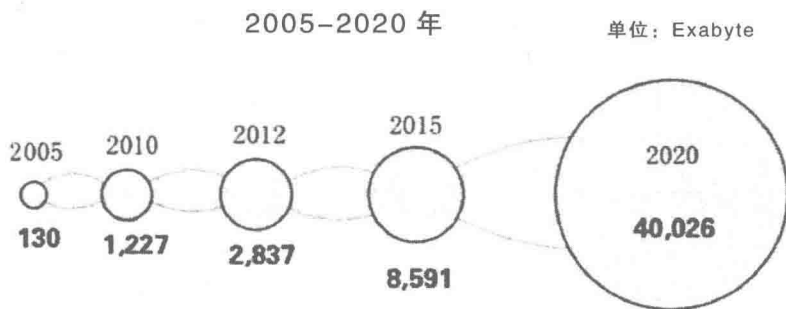


图 1.1 全球信息化数据资料量发展图^[2]

与“大数据时代”几乎同步出现的“云计算”也与大数据有着密切的联系,“云计算”技术近些年来迅速崛起,颠覆性地改变了“小数据”的计算技术构架,其计算处理能力、存储能力从终端向服务器的聚合,使数据资源整体利用效率与处理速度极大提高。“云计算”在经过数年的凝练后开始在全球范围趋向广泛应用,影响着各行各业,改变了企业管理的发展格局。依据 Forrester 的不完全统计数据,可以看出

[1] 陈勇. 大数据及其商业价值[J]. 通信与信息技术, 2013(1):59-61.

注:1024GB=1TB、1024TB=1PB、1024PB=1EB、1024EB=1ZB

[2] 陈勇. 大数据及其商业价值[J]. 通信与信息技术, 2013(1):59-61.



从 2008 年到 2020 年，“云计算”在全球将获得迅速的发展，具体趋势如图 1.2 所示。

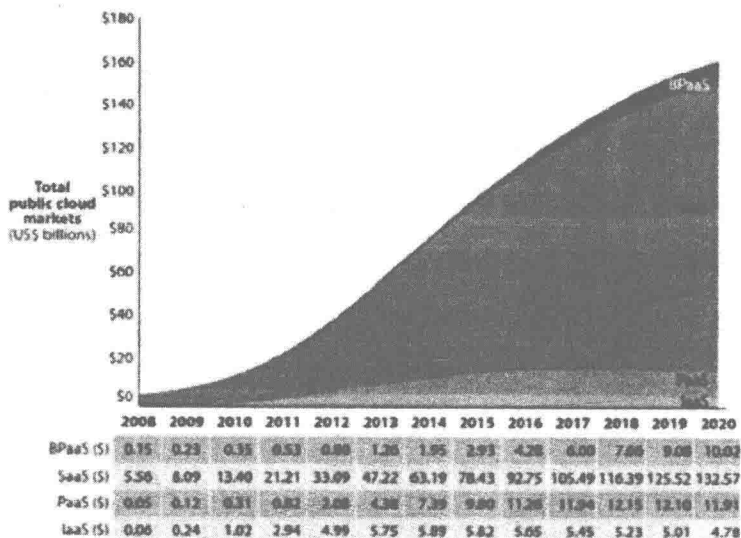


图 1.2 2008 年至 2020 年全球云计算发展趋势^[1]

“云计算”技术的快速发展和应用为大数据构建了基础平台，推动大数据从理论走向现实。

第一，“云计算”加速智能化的进程。“云计算”技术的迅速发展能够促进不同的行业智能化的进程，有利于大数据的形成，是大数据“量”得以实现几何级数增长的基础。

第二，“云计算”实现了计算能力、存储能力、处理技术的聚合，大大提高数据资源利用效率。庞大、繁杂的数据，要实现其价值，必须有效处理和挖掘数据。因此，在涉及相关的技术方面有着更高的要求，如分布式文件系统、数据库技术、智能数据分析等数据的存储与数据的处理技术等方面。而“云计算”技术的迅速发展为解决以上技术方面问题提供了基础性的条件。运用“云计算”可以扩大数据收集的方

[1] 数据来源:Forrester Research, Inc.



式、减少数据处理的成本、提高数据利用的效率,以实现大数据的价值。因此,正是因为有了“云计算”技术的技术保障和基础支撑,大数据才能得以发挥出其真正的作用。

第三,“云计算”技术广泛地渗入到人类社会生活中,有效地推动了大数据的发展。“云计算”技术是大数据的推动因素,为大数据的发展打下了坚实的基础,计算机硬件“一日千里”的发展速度,致使大数据的处理、存储、运用等不仅越来越“快捷”、“方便”和“便宜”,也使得“海量”的数据分析与处理最终成为现实。譬如,美国政府部门之一——国家安全局和中央情报局都拥有超级巨大的数据库,美国国家安全局正是从电话监控的数据记录中发现了本·拉登的蛛丝马迹;而国安局对全美电话实施监控每六个小时所产生的数据量就相当于世界馆藏量最大的图书馆——美国国会图书馆所有藏书信息量的总和^[1]。上述仅仅是大数据成功应用于现实过程的事例之一,随着科学技术的不断进步,大数据将会越来越广泛应用于人类社会的多个方面。人类已经处于一个被数据所包围的世界,大数据人类社会的生产、生活等诸多领域逐渐步入“数据化”的轨道,“大数据时代”已经悄悄地来到我们身边,改变着我们的生活。

随着“云计算”技术的深入发展及广泛普及,“数据企业”、“智慧城市”、“网络地球”等成为现实。而围绕数据的挖掘和应用、处理,也还会产生许许多多具有开创性的技术手段和方法,人类社会发展的实践需要是推动科学技术进步的源动力,技术进步反过来也会促进社会实践的发展^[2]。

[1] 涂子沛. 大数据:正在到来的数据革命,以及它如何改变政府、商业和我们的生活[M]. 桂林:广西师范大学出版社,2012.

[2] 陈勇. 大数据及其商业价值[J]. 通信与信息技术,2013(1):59-61.



1.2 大数据时代到来的基础条件

2013 年被称为大数据“元年”，大数据及其技术经过多年的积累与发展，在基础技术条件、数据总量、商业及盈利模式都发展到一定程度之后，人类社会开始了一场数据革命，大数据正改变着政府运作、商业模式和我们的生存状态。

1.2.1 科技基础平台的支撑

大数据对科技基础平台条件技术的依赖，体现在“硬”和“软”两个方面，“硬”是指硬件方面，大数据的数据规模巨大且增长迅猛，数据量从 TB 级别跃升到 PB 乃至 EB 级别，需要存储与处理设备的支撑。软件的方面体现在以下方面。

（1）管理方法与商业模式

“小数据时代”的分析工具主要用于结构化数据，“大数据时代”的分析工具可以处理非结构化数据，同时也提高了数据处理与分析的及时性。当然，大数据背景下数据量的增长也对管理方法、商业模式等提出了新的要求。鉴于大数据对人类生活带来的多方位的影响，世界各国都加大投入，积极推动大数据技术在国家社会管理、技术进步、经济发展等方面的应用和研究，试图利用大数据技术革命实现自身跨越式的发展，从而使大数据具备了更大的市场规模和价值潜力。根据 Gartner 公司的报告数据显示，2014 年全球 IT 支出为 3.7 万亿美元，增长率为 2.1%，较 2012 年增长 4.2%^[1]。未来的几年，“大数据”分析与管

[1] 2013 年大数据真谛：实时分析与批量处理，<http://news.watchstor.com/market-analysis-142590.html>.



理工具将会成为一项回报丰厚的投资，全球大数据份额会实现爆发式的增长，如图 1.3、1.4 所示。

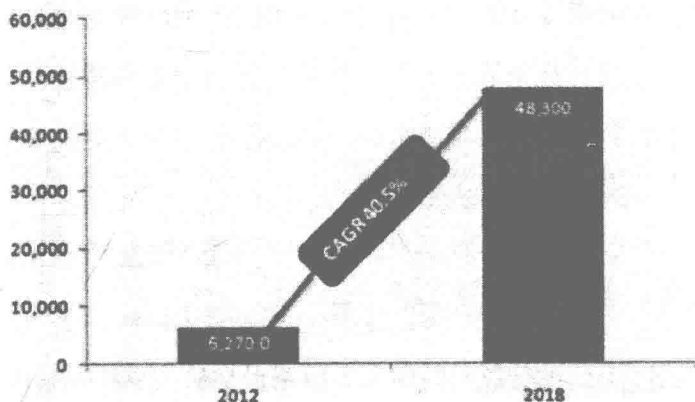


图 1.3 全球大数据市场份额预测 [2] (2012-2018, 单位: 百万美元)

(资料来源: Transparency Market Research)

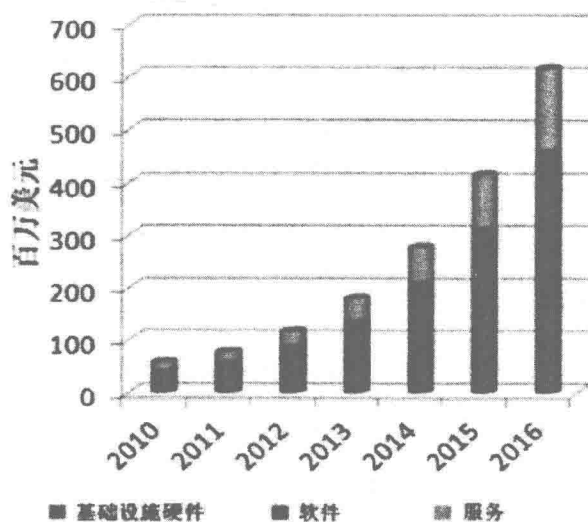


图 1.4 中国大数据技术和服务市场规模 [2]^[1] (2010-2016 年)

(数据来源: IDC)

[1] 刘峰. 大数据时代的电视媒体营销研究 [D]. 上海: 华东师范大学, 2014.



(2) 大数据技术相关领域的人才

随着海量的大数据的获取、存储和处理方法和技术的飞速发展,带动了行业人才的爆炸式需求,市场需求更多大数据专业技术人才。大数据分析处理一般是原始数据,其中包括大量非结构性数据,分析主要基于预言建模或未来趋势分析,一般业务用户和传统数据分析人员很难掌握。因此,对这方面的技术人才有着更高的要求。

1.2.2 检索、分析技术的支撑

“小数据时代”的传统科技研究分析逻辑是从关系到数据^[1],现在相反,更多的是从大量数据中去发现问题。但是,这种发现将令“错误数据”的风险增长。因此,对数据检索与挖掘的合理性、准确性提出了更高的要求,数据的使用者可以利用科技基础条件平台实现数据的收集、分析和共享。大数据的背景下,在互联网和信息技术革命强大推动力的驱使下,科技研究工作的数据基础开始面临新的要求,从而对数据的检索与分析提出了新的挑战,这种挑战主要来自数据检索和挖掘。

(1) 数据甄别与挖掘更加困难

在大数据背景下的数据量非常大、数据密度相对较低,增加了科技基础条件平台实现数据的甄别和挖掘的难度。面对“大数据时代”中的海量数据,以及半结构、非结构性数据和数据来源多样化,有效甄别和挖掘大数据中的有价值的数据是科技基础条件平台面临的核心问题。“小数据时代”下的传统数据挖掘、分析工具已不能适应新的环境需要,因此,在科技基础条件平台构建中对于适应大数据时代数据挖掘、

[1] 朱力维. 大数据背景下的科技基础条件平台[J]. 中国集体经济, 2014(6):17-18.



分析工具的开发变得非常重要。

(2) 数据的利用更加复杂

与“小数据时代”信息相对贫乏不同,大数据背景下数据信息呈海量增长,但数据信息“泛滥”的情况也会出现,增加了科技基础条件平台数据利用的困难。“大数据时代”因科技水平技术的发展,虽然数据处理变得快捷方便,但也会面临海量数据所带来的数据“胀库”的问题。由于有价值的数据常常被淹没在大量无效数据之中,在数据检索与分析处理时面临更加复杂的局面,使得科技基础条件平台性能急剧下降甚至无法响应。

1.2.3 数据安全技术的支撑

在“大数据时代”下,科技基础条件平台的组成要素是网络、计算机和信息技术,网络攻击、黑客、个人隐私和有组织网络袭击等问题都会给平台的数据带来安全方面的挑战。

第一,科技基础条件平台汇集了大量复杂、敏感的数据,这些敏感数据往往成为黑客和有组织网络袭击的对象。与此同时,这个平台一旦被攻破,其所汇集的海量数据,使得攻击者可以获得更多数据,无形中降低了攻击者的进攻成本,提高了他们的收益。

第二,相比过去,现今攻击者的组织能力更强、攻击工具更先进、攻击手法更隐蔽,导致科技基础条件平台安全形势更为严峻。

第三,个人隐私泄露的风险越来越大。在大数据技术平台上的数据集中存储,以及一些数据资产所有权和使用权界定不清,加大了个人隐私泄露的风险。