

SaaS 风险 管理

吴士亮 仲琴 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

教育部人文社会科学基金资助 (11YJC630225)

SaaS 风险 管理

吴士亮 仲琴 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

SaaS 风险管理/吴士亮, 仲琴著. —北京: 经济科学出版社, 2017. 5

ISBN 978 - 7 - 5141 - 8004 - 6

I. ①S… II. ①吴…②仲… III. ①计算机网络 - 程序设计 IV. ①TP393.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 100512 号

责任编辑: 周国强

责任校对: 杨晓莹

责任印制: 邱 天

SaaS 风险管理

吴士亮 仲 琴 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编辑部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

固安华明印业有限公司印装

787 × 1092 16 开 12.5 印张 290000 字

2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 8004 - 6 定价: 49.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn))

序

长期以来，企业出于竞争与自身发展的客观需要，普遍十分重视对 IT 能力的获得及发展。企业获得 IT 能力的主流途径是：首先取得应用软件，这需要向软件厂商（如 Sap、Oracle）购买商品化软件产品，或者针对个性化需求进行定制开发；其次，要实施、运行及维护应用软件，这需要构建 IT 基础设施（包括搭建企业内部网络、购买服务器及系统软件等）以及组建专业化的 IT 队伍。这种信息化建设模式对广大企业（尤其是广大中小企业）而言，具有较高进入门槛，十分不利于快速、及时地利用 IT 发展的最新成果。

近年来，随着云计算快速发展及应用深化，软件即服务（software as a service, SaaS）模式为企业信息化建设提供了一种新途径。该模式下，应用软件被视为一种可远程访问的、共享的在线服务，由软件厂商负责运行、维护及升级，企业用户可按需订阅，通常根据使用量向软件厂商付费。该模式发展及应用迅速，前景广阔。

风险与机遇相随。无论对于 SaaS 软件服务厂商，还是对 SaaS 模式采纳企业而言，都应该建立起对 SaaS 风险的客观认知，这对于推动 SaaS 模式健康发展具有十分明显的现实意义。然而，目前针对 SaaS 模式风险管理问题的系统研究成果还十分缺乏。

该书作者对企业管理信息化有多年的科研与社会服务实践经历，对 SaaS 模式有较深刻的理解。本书从分析 SaaS 商业模式及风险管理基本原理入手，针对 SaaS 风险识别、评估、决策和服务等级协议等问题进行系统研究，合理选取 SaaS 厂商及 SaaS 采纳企业视角，采用定性分析与定量分析相结合的方法，取得了一系列研究成果。我认为，该书是近年来一部较系统地探讨 SaaS 风险的专著，无论是对信息安全学科建设，还是对 SaaS 厂商及 SaaS 采纳企业提高风险管控的实践能力，都有较明显的指导意义和借鉴价值。

薛恒新

南京理工大学经济管理学院教授

2017 年 5 月

前 言

SaaS 是云计算中一种位于应用层面的服务模式，其核心思想是把应用软件视为通过互联网在线使用的共享服务。该模式下，采纳客户可根据业务需要向软件厂商订阅软件访问服务，订阅期间拥有软件使用权，自动获得应用升级，可灵活调整订阅方案，软件厂商按协议兑现所承诺的服务等级。对采纳客户而言，该模式不需要购买软件版权，不需要安装、运行及维护应用软件，显著降低信息化建设初期投入及应用门槛，有利于专注核心业务发展；对软件厂商而言，有利于深刻发掘客户需求，发挥自身技术专长，更好专注应用质量提升及服务创新。现有研究及业界实践都表明，SaaS 市场前景十分广阔。

SaaS 模式带来巨大机遇的同时，也蕴含着很多不确定性，如：SaaS 厂商在 IT 技术装备、服务运营、应用研发及业务伙伴关系中的不确定性因素将关系到订阅客户的服务体验及业务可持续性；SaaS 厂商实现了订阅客户的数据集中，这有助于深刻洞察客户需求的同时也增加了对客户数据的泄露、滥用及损害数据完整性的可能性；订阅客户通过互联网远程访问在线应用的特性，使客户面临网络可用性及信息传输安全问题；订阅客户按需使用、按需付费特征，在显著降低信息化前期投资、信息化支出更具有预见性的同时，也有可能导致在长期订阅业务中的更多资金支出……这些客观存在的不确定性，无论对 SaaS 厂商、还是 SaaS 采纳企业的 IT 战略及运营都将产生深远影响。能否针对 SaaS 模式中客观存在的大量不确定性，进行科学识别、评估及管控，将在很大程度上决定 SaaS 模式应用的成败。

风险就是关于不确定性对结果的影响；风险管理就是针对风险采取的组织、指挥与控制的一系列协调活动，表现为一个过程，典型阶段包括风险识别、风险评估和风险决策。本书取名为“SaaS 风险管理”，旨在针对 SaaS 模式探讨其风险识别、风险评估和风险决策等基本问题。

本书作者主要基于过去几年来在 SaaS 风险管理研究选题的科研和教学实践，结合十多年来在企业管理信息化领域的实践与思考，力图将管理科学、信息科学、经济学、数学、计算机仿真等相关理论与方法用在研究 SaaS 风险分析、风险评估与风险决策等问题上，基本内容都是近些来作者对 SaaS 风险管理研究成果的归纳与总结，希望借此书抛砖引玉，引发读者一些新的思路，对 SaaS 风险管理、云计算信息安全等相关理论研究或企业管理信息化实践起到一定的指导意义或启发作用。

全书共 6 章。第 1 章为绪论，首先简介发达国家兴起的“再工业化”战略，指出 IT（尤

其是作为基础设施和创新引擎的互联网)是推进“再工业化”战略的使能器,以及数据时代到来、“互联网+”行动计划等对企业主动顺势而为、善用IT的紧迫要求;接着总结我国企业管理信息化建设的成绩及存在问题,指出SaaS模式给企业带来的机遇,并分别从SaaS厂商和SaaS采纳企业视角阐述了SaaS模式所带来的挑战;最后对与SaaS风险相关的国内外研究进行概括,给出本书研究目标及内容安排。第2章为理论基础,首先对云计算相关理论进行简介,内容包括云计算概念及基本特征、云计算相关技术、云计算模式、云计算产业链和云计算生态系统等;接着重点针对SaaS模式剖析其概念、特征、适用性、价值网络、价值逻辑及商业模式创新等基本问题;最后简介风险管理基本原理,内容包括风险原理、风险度量及风险管理的过程、技术与工具等。第3章研究SaaS风险识别,主要做了两项工作:一是从SaaS采纳企业视角通过文献研究系统梳理各类SaaS风险因素,并通过把各风险因素与COBIT标准进行关联来识别关键因素及关键管理流程,为采纳企业运用COBIT框架管理SaaS风险提供借鉴;二是从SaaS厂商视角探讨SaaS定价决策中的各类价格歧视要素,提出一个适用于SaaS模式的价格歧视框架,并结合SaaS厂商定价实践对该框架适用情况进行分析。第4章研究SaaS风险评估,阐述了风险评估要素(特别是资产、资产脆弱性、威胁、风险等要素)之间的关系,给出一个综合模糊集理论与熵权系数的SaaS风险评估方法并给出评估算例。第5章研究SaaS风险决策,从SaaS厂商视角研究定价决策中对不确定性因素的考虑,主要做了两项工作:一是针对软件服务价值确定中的不确定性要素给出一种基于客户经济价值的软件服务价格估算方法;二是就SaaS厂商与SaaS潜在订阅客户在价格沟通中的多属性、动态性特点,引入拍卖这一资源配置和价格决定的市场机制来解决买卖双方之间供需匹配,构建多属性双向拍卖模型、设计拍卖规则并通过仿真实验对模型的可行性及应用效果进行检验。第6章研究服务等级协议,阐述了服务等级协议的模型、内容及生命周期,分析了SaaS服务等级协议的评估需求并提炼出一组评估指标。

本书具有明显的探索性,一些理论与实际问题尚需做进一步探讨,加之作者学识和能力有限,书中疏漏和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2017年5月于南京财经大学

目 录

序	i
前 言	i
第1章 绪 论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 “再工业化”国家战略	1
1.1.2 互联网、互联网思维、“互联网+”	2
1.1.3 “数据”正日益成为企业最重要的资源	4
1.2 我国企业管理信息化建设概况	5
1.2.1 现有成绩及存在的问题	5
1.2.2 对企业信息化的几项关键要素的再认知	7
1.3 来自 SaaS 模式的机遇与挑战	10
1.3.1 来自 SaaS 模式的机遇	10
1.3.2 来自 SaaS 模式的挑战	13
1.4 SaaS 风险管理及相关研究概况	16
1.4.1 SaaS 风险管理	16
1.4.2 相关研究概况	16
1.5 研究目标及内容组织	19
1.5.1 研究目标	19
1.5.2 内容组织	19
第2章 理论基础	21
2.1 引 言	21
2.2 云计算简介	22
2.2.1 云计算的起源与发展概况	22
2.2.2 云计算的概念与基本特征	23
2.2.3 云计算相关技术	25

2.2.4	云计算的模式	28
2.2.5	云生态系统	31
2.3	SaaS 的概念及商业模式	35
2.3.1	SaaS 的起源与发展	35
2.3.2	SaaS 的概念、类型及特征	37
2.3.3	SaaS 模式的适用性	45
2.3.4	SaaS 模式的 价值网络及价值逻辑	47
2.3.5	SaaS 商业价值及模式创新	51
2.4	风险管理：原理、过程及工具	54
2.4.1	风险原理	54
2.4.2	风险管理过程	57
2.4.3	风险管理工具	60
第 3 章	SaaS 风险识别	62
3.1	引 言	62
3.2	SaaS 风险因素识别	63
3.2.1	与 SaaS 风险因素相关的研究	63
3.2.2	SaaS 风险因素识别	64
3.3	SaaS 风险因素与 COBIT 管理流程的关联	71
3.3.1	COBIT 简介	71
3.3.2	关联 SaaS 风险因素与 COBIT 管理流程	73
3.3.3	运用 COBIT 框架指导全程管理 SaaS 风险	75
3.4	SaaS 价格歧视要素	77
3.4.1	理论背景及相关研究	77
3.4.2	SaaS 价格歧视要素框架	81
3.4.3	SaaS 价格歧视要素应用情况	83
第 4 章	SaaS 风险评估	92
4.1	引 言	92
4.2	风险评估概述	93
4.2.1	风险评估要素	93
4.2.2	风险评估过程	95
4.2.3	风险评估方法	97
4.3	识别 SaaS 资产价值、脆弱性及威胁	99
4.3.1	SaaS 资产分类	99
4.3.2	资产价值识别	101
4.3.3	资产脆弱性识别	102

4.3.4	威胁识别	104
4.4	SaaS 风险计算原理与方法	105
4.4.1	风险计算基本原理	105
4.4.2	模糊理论及熵权系数	106
4.4.3	SaaS 风险评估方法	108
4.4.4	SaaS 风险评估算例	112
第 5 章	SaaS 风险决策	116
5.1	引 言	116
5.2	基于经济价值的 SaaS 服务价值估算	117
5.2.1	基本思想	117
5.2.2	价格估算过程	117
5.2.3	价格估算算例	119
5.3	基于双向拍卖的 SaaS 服务定价机制	121
5.3.1	当前 SaaS 定价实践中静态定价策略的不适应性	121
5.3.2	拍卖机制应用于 SaaS 服务定价的可行性	121
5.3.3	一种基于双向拍卖的 SaaS 服务定价机制设计	123
第 6 章	SaaS 服务等级协议	132
6.1	引 言	132
6.2	SLA 概述	133
6.2.1	SLA 起源及发展	133
6.2.2	SLA 研究及应用概况	134
6.2.3	SLA 的概念及作用	137
6.3	SLA 模型、内容及生命周期	139
6.3.1	SLA 通用模型	139
6.3.2	SLA 内容部件	141
6.3.3	SLA 参数类别	141
6.3.4	SLA 生命周期	147
6.4	SaaS SLA 评估	150
6.4.1	需求分析	150
6.4.2	评估核心服务	152
6.4.3	评估支持服务	155

附录 A	Java 代码	166
A.1	风险评估算例中使用的 Java 代码	166
A.2	定价机制研究中使用的 Java 代码	174
后 记		184

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 “再工业化”国家战略

20 世纪 50 年代以来,随着日本、“亚洲四小龙”以及中国、印度制造业的相继崛起,发达国家采用“去工业化”的发展模式,将劳动力迅速从第一、第二产业转向第三产业,同时将低端制造业向低成本的国家 and 地区转移^[1]。这一发展模式曾经巩固了发达国家在高端产业的的优势,但由于虚拟经济畸形发展,终于在 2008 年导致了一场全球金融危机,进而导致国家经济增长和消费需求放缓。

一些发达国家通过重新评估实体经济与虚拟经济之间的关系,将实体经济发展置于优先位置,提出“再工业化”战略,力图以高新技术为依托,通过发展高附加值制造业来打造富有竞争力的新工业体系。

欧盟早在 2010 年就提出了“欧洲 2020 战略”,其发展重点的“智能增长”已涵盖了“再工业化”的主要内容。英国在 2011 年发表的《强劲、可持续和平衡增长之路》报告中提出 6 大优先发展行业。法国 2012 年成立了生产振兴部来重振法国工业。西班牙于 2011 年以“再工业化援助计划”的方式,由政府出资约 4.6 亿欧元来资助国内的再工业化项目^[2]。德国于 2011 年 4 月提出了“工业 4.0”,2014 年德国政府通过《数字化行动议程(2014-2017)》。德国工业 4.0 工作组认为:在制造业领域,技术的突破和发展将工业革命分为四个阶段,前三次工业革命分别是机械化、电力和信息技术的结果,目前物联网和制造业服务化则宣告第四次工业革命(即工业 4.0)的到来。简单说,工业 4.0 就是利用网络和云科技,将更为庞大的机器群连接起来,让机器之间自主控制、自行优化、智能生产,从而大大减少从事重复劳动和经验工作的人力数量,使生产质量和效率提上到一个新阶段。工业 4.0 包括三大主题,即:“智能工厂”+“智能生产”+“智能物流”,其中:智能工厂研究智能化生产系统及过程,以及网络化分布式生产设施的实现;智能生产主要涉及整个企业的生产管理、人机互动、3D 打印等技术在工业生产过程中的应用;智能物流通过各种联网,充分整合物流资源,实现供给和需求的快速匹配。工业 4.0 描绘了制造业的未来愿望,基本目标是建立一个高度灵活的个性化、数字化的产品与服务的生产模式,终极目的是使制造业脱离劳动

力禀赋的桎梏,从而显著增强制造业竞争力。目前“工业4.0”已上升为德国的国家级战略,反映了德国政府通过产业结构升级与制造业回归来重振经济的愿望。

美国在2011年6月和2012年2月相继启动《先进制造联盟计划》和《先进制造业国家战略规划》^①。美国制造商协会在2011年10月底发布的《美国制造业复兴计划——促进增长的4大目标》报告中系统性地提出了促进美国制造业复兴的具体措施。

日本在2013年6月提出“日本再兴战略”,将产业再兴战略作为今后三大重点战略之一,提出紧急结构改革、雇佣制度改革、推进科技创新、实现世界最高水平的IT社会、强化地区竞争力和支持中小企业的六项具体措施。2014年6月日本政府再次强调了这些战略。

面对发达国家的“再工业化”战略,我国政府及时制定了一系列文件和行动计划。2011年4月,工业和信息化部联合印发《关于加快推进信息化与工业化深度融合的若干意见》^②,提出走中国特色新型工业化道路,促进经济发展方式转变和工业转型升级。2012年11月,十八大报告^③明确提出坚持“四化”(即:中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化)同步,推动“两化”(即信息化和工业化)深度融合。2013年9月,工信部发布了《信息化和工业化深度融合专项行动计划(2013-2018年)》^④。2015年5月,国务院印发了《中国制造2025》^⑤,其基本思想是:坚持走中国特色新型工业化道路,以促进制造业创新发展为主题,以提质增效为中心,以加快新一代信息技术与制造业深度融合为主线,以推进智能制造为主攻方向,以满足经济社会发展和国防建设对重大技术装备的需求为目标,强化工业基础能力,提高综合集成水平,完善多层次多类型人才培养体系,促进产业转型升级,培育有中国特色的制造文化,实现制造业由大变强的历史跨越。

世界各国在“再工业化”战略推进中,信息科技在优化资源配置、调整产业结构、创新发展模式、重塑竞争格局的引领支撑作用和潜力日益凸显,将深刻影响制造业的未来。

“再工业化”战略的推进,离不开信息技术这个重要的使能器,尤其是互联网这个最重要的基础设施和创新引擎。

1.1.2 互联网、互联网思维、“互联网+”

互联网是迄今为止人类所看到的信息处理成本最低的基础设施,它承载的是电子化数据,这些数据能通过各种途径(如:传感器、智能终端等)进行收集、传输、处理、利用与分享。相对传统的基础设施(如:铁公机等,承载物理实体),互联网在效率、有效性、及时性等多方面具有明显优势,突出表现在:

^① “美国制造”回来了,“中国制造”怎么办?[EB/OL]. <http://www.ceh.com.cn/ceh/cjxx/2012/3/10/102921.shtml>, 2012-03-10。

^② 关于加快推进信息化与工业化深度融合的若干意见 [EB/OL]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c3759856/content.html>, 2011-04-20。

^③ 十八大报告(全文)[EB/OL]. http://www.xj.xinhuanet.com/2012-11/19/c_113722546.htm, 2012-11-10。

^④ 信息化和工业化深度融合专项行动计划(2013-2018年)[EB/OL]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c3762018/content.html>, 2013-09-05。

^⑤ 中国制造2025[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm, 2015-05-08。

(1) 今天的互联网已有能力在人和人、企业和客户、商业伙伴之间建立无时无刻、无处不在的、全面的、零距离的联系；

(2) 互联网允许以极低的成本、通过整合网络上已有资源、快速满足多样化需要，而不需花费巨资构建一套私有的信息基础设施；

(3) 互联网所蕴含的价值空间是海量的^①，任何企业和个人都有可能通过创新实践实现非常规快速成长。

互联网所蕴含的极大潜力，吸引了世界各国的弄潮儿纷纷“触网”。一些企业利用互联网重构商业模式，从创意、设计、营销、交易发起、服务及商品传递到售后服务的各环节，与互联网充分融合并获得巨大成功^②。

互联网企业的发展传奇，引起业界人士深入思考。正如业界对丰田“精益生产”实践的反思而发展出“精益思维”，近年来，一些业界人士基于对互联网企业最佳实践的深刻反思也发展成“互联网思维”。就具体思维内容而言，不同的人士有不同的观点，有的宏观又不失文艺，如李克强总理认为：“互联网不仅是工作、学习的工具，也是一种生活的方式，人们很多思维习惯都因为网络而有所改变”；有的面向商业生态提炼行动指南，如赵大伟（2014）认为^[3]：“互联网思维，是指在（移动）互联网、大数据、云计算等科技不断发展的背景下，对市场、对用户、对产品、对企业价值链乃至对整个商业生态进行重新审视的思考方式”；有的侧重企业口碑及产品方面策略，如雷军的“七字诀”（专注、极致、口碑、快）等。虽然尚不存在权威结论，但业界普遍接受这一观点，即：互联网已不仅仅是基础设施，更是全新的思维模式。

互联网作为基础设施所具有的广泛连接性、低成本性以及所蕴含的巨大价值潜力，应该被各行各业深入利用。互联网与各行各业有机融合之后，将能够激活并赋予各行各业以新的力量和再生能力。这对于推动对传统企业的转型升级、提高竞争能力、实现可持续发展具有重要意义。2015年3月，在十二届全国人大第三次会议上，李克强总理在政府工作报告中提出制定“互联网+”行动计划，倡导利用互联网平台及信息通信技术，把互联网和包括传统行业在内的各行业结合起来，创造一种新的生态，通过推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展。各种迹象表明，互联网在我国各行业的深化应用正处于一个史无前例的黄金时期。

^① 美特卡夫法则（Metcalfe's Law）认为，网络的价值与联网的用户数的平方成正比。信息资源具有共享性，信息消费过程往往同时产生信息。美特卡夫断定，随着上网人数的增长，网上资源呈几何级数增长。有资料揭示，截至2014年12月，我国网民规模已达到6.49亿。

^② 如：苹果公司的iTunes、App Store、Apple Pay、iCloud等无疑是创新利用互联网的成功典范，借助互联网成功实现了软硬件产品的快速迭代与不同产品间的协作，吸引了世界范围内众多的开发者、商户、企业和个人用户，打造了一个强大的、令同行难以超越的生态系统；腾讯，一家非常擅长挖掘互联网“连接性”的企业，这一点在其产品QQ和微信中得到充分体现，通过互联网成功与各类客户建立了无处不在、无时不在的联系，通过深刻洞察并持续迭代地改进产品，建立了庞大的用户群体，形成强大竞争优势；阿里巴巴，一家非常懂得综合利用互联网特性帮助他人做生意从而成就自身价值的企业，利用其众多平台产品（如：天猫、淘宝、聚划算、支付宝、1688等）打造了一个基于互联网的电子商务帝国。除此之外，还有许许多多我们耳熟能详的企业（Google、Facebook、Twitter、Amazon、百度、360等），这些企业的历史并不长，然而凭着对互联网的深刻洞察与积极融合，都取得了很大成功。

1.1.3 “数据”正日益成为企业最重要的资源

人类的历史，某种意义上就是一部关于数据处理的历史。人类社会的各项活动与数据的创造、传输和使用直接相关。数据历来是作为一种无形的、依附于其他要素的非独立要素，通过优化劳动力、资本等要素结构和配置来影响生产力。在计算机发展的早期阶段，受限于技术发展水平，企业采集、保存与处理数据的能力有限，尤其在数据库技术出现之前，数据与程序紧密耦合。数据库技术出现后，数据被集中存放，供多个程序共享使用。局域网、企业内部网的出现，使数据能在企业范围的各部门之间得到共享，数据存储、处理能力得到增强；互联网的出现、XML、Web 服务等技术的发展，数据独立性得到进一步提高、数据在更大范围内被分享。

随着越来越多的传感设备（电子标签 RFID，可穿戴设备如谷歌眼镜、苹果手表等）接入互联网，数据产生速度加速、数据规模空前膨胀。另一方面，随着计算能力、存储能力及带宽快速增长，相关成本却日益下降，这推动互联网飞速发展，网民规模快速增长，Web2.0 技术使得人人都是内容的发布者、传递者及消费者，互联网现已成为聚合各类人群的最强大的、同时也是信息处理的最廉价的基础平台。一些互联网巨头企业，如 Google、BAT（即：百度、阿里、腾讯）等，顺应技术规律，致力于不断增强数据流动及数据重用，不断提升数据使用范围和价值，在推动经济、社会运营效率方面作用明显。

数据正日益成为组织最重要的核心资产，是组织实现价值创造的“金矿”。2011 年，著名咨询公司麦肯锡指出^①：数据已经渗透到每一个行业的每一个业务职能领域，逐渐成为重要的生产要素，人们对于海量数据的运用将预示着新一轮生产率增长和消费者盈余浪潮的到来。2012 年瑞士达沃斯世界经济论坛的与会者宣称：数据是一种新的经济资产，就像货币和黄金一样；这不仅是一次技术革命，从某种意义上说是一种社会革命，将对国家治理模式、企业决策、组织和业务流程、个人生活方式产生巨大的影响。2014 年 2 月，马云在阿里巴巴的一封内部邮件中写到：“我们正在从以控制为出发点的 IT 时代，走向以激活生产力为目的的 DT（数据技术）时代”。从此，“数据时代”这个词迅速传播开来，引起业界高度关注^[4]。马云在《互联网+：从 IT 到 DT》一书的序言中写到：“IT 和 DT，这不仅仅是不同的技术，而是人们思考方式的不同，人们对待这个世界方式的不同。IT 时代是方便自己控制和管理，“信息”是一种权利。而 DT 时代是利他、激发大众活力为主，DT 是一个数据更充分流动的时代，会更加透明、利他，更注重责任和体验。”

我们认为，“数据时代”更凸显数据思维，更尊重发扬数据特性，更重视数据价值挖掘。数据时代到来，企业必须正视价值创造基本问题（如：为谁创造价值、创造什么价值、如何创造价值、如何实现价值），创新运用数据科技，深入挖掘数据价值，提升竞争能力。

^① Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity [EB/OL]. <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>, 2011-10-10.

1.2 我国企业管理信息化建设概况

1.2.1 现有成绩及存在的问题

以制造业管理信息化为例,我国企业的管理信息化应用可以追溯到 20 世纪 70 年代中期,当时主要是以单机操作为主的、面向单项业务的数据处理。80 年代中后期,随着系统集成和网络技术发展,一些大中型企业通过实施集成化信息系统,如:制造资源计划系统(manufacturing resource planning, MRPII)和企业资源计划系统(enterprise resource planning, ERP),来解决信息孤岛问题。90 年以后,随着互联网在国内迅速普及,各类信息系统在企业中应用日益深化。从总体上看,我国的企业信息化建设已在多方面发挥了积极作用,成为推动工业转型升级的重要抓手,主要表现为^[5]:

(1) 增强了自主创新能力、提高了产品附加值。我国工业企业普遍利用计算机辅助设计、系统仿真等技术开展研发设计,主要行业大中型数字企业设计工具普及率超过 60%,大幅提高了自主创新能力,提高了研发效率。服装、家具等消费品行业利用信息网络和 CAD 建立了用户参与的个性化设计体系,显著提高企业产品创新和业务创新能力。

(2) 促进了工业服务化转型。我国已有不少企业认识到服务化转型大趋势,注重利用信息技术实现服务型制造。例如,陕西鼓风机集团由单机供应商向系统供应商转型,宝钢集团发展工程技术服务业务,海尔提供家庭成套电气的设计安装服务等,提高了产品附加值,形成强大竞争优势。

(3) 推动柔性制造、智能制造、绿色制造成为生产方式变革的主要方式。

(4) 不断催生和壮大新兴产业。物联网、云计算、移动互联网、远程监控等新兴信息技术在工业技术领域快速扩散,创新层出不穷。

(5) 带动产业组织方式发生重大变化。

信息技术的广泛应用,有效支持企业组织体系不断向虚拟的网络空间和跨地域的物理空间延伸,企业运作模式和组织结构日益灵活、敏捷,富有柔性,提高了资源优化配置效率。

据统计,全国已有 89% 的机械企业建立了财务管理系统,超过 90% 的钢铁企业应用了采购、财务、销售等系统;石化行业 ERP 应用率达到 70%,实现了产销一体、管控衔接、三流同步;家电、汽车、食品等行业物流供应链和客户关系管理系统应用广泛,提高了协同工作效率和服务质量。从信息化建设水平的地区分布情况看,对于上海、湖北、山东、江苏、黑龙江、安徽、湖南等重工业基础较好的省份,规模以上工业企业的信息化应用水平相对较好,ERP、MES、PLM、SCM 和电子商务普及应用水平较高,多个业务环节的信息化应用开始走向综合集成和产业链协同;对于云南、海南、青海、甘肃、贵州、西藏等工业基础较薄弱的省份,采用信息技术改造提升传统工业的推进步伐较缓慢,企业信息化应用水平较低,大部分企业的信息化仍处于单项应用阶段,有的企业甚至尚未开始应用信息技术。

调查表明,对信息化应用基础相对较好的省份,企业信息化建设存在差异化及多样化特点。以我们对江苏省常州市工业企业“两化”融合现状调查项目为例,调研发现^[6]:虽然常州市工业经济基础较好,工业企业信息化起步较早,大部分企业的信息基础设施建设较完善,企业信息化水平也有了长足进步,然而也暴露出一些问题,主要表现在:

(1) 企业信息化水平参差不齐,发展不平衡。很大一部分中小企业仍处于信息化起步阶段,即信息化“从无到有”的阶段,起步较早的企业从计算机辅助设计等应用做起,一般的企业则从财务软件做起;一部分企业处于发展期,这类企业信息化普遍应用并取得较好效果,在软件和研发引进上以国外先进技术和院所科技成果为主;部分企业正从发展期迈向成熟期,有明确的信息化战略,投入持续资金和人才,应用较为成熟,一些行业龙头企业已规划建设商业智能系统用于支持管理层决策,业务与IT融合较好。

(2) 缺乏IT规划,缺乏集成应用,信息“孤岛”问题突出。近40%的企业没有信息化发展规划,有中长期规划的仅占23%,企业实施信息化项目缺乏统筹,存在一定盲目性。部分企业信息技术应用的广度和深度不够,局限在财务管理、办公自动化或计算机辅助设计的一个方面,未能从企业整体管理水平的角度出发构建一体化信息管理平台,对系统扩展和整合缺乏考虑。

(3) 信息系统没能发挥应有效能。部分信息基础较好的企业,也存在着信息系统效能发挥不足的现象。有些企业为建系统而建系统,业务与信息系统的融合程度不高,对数据的利用深度不够。有些企业在应用信息化的过程中积累了大量数据,但缺乏对数据的深度挖掘,信息化效益不明显;有些企业信息系统与自身业务不匹配,存在“小马拉大车”的现象;系统不够灵活或对灵活性缺乏考虑,信息系统不能够“动态”的响应业务变化。

(4) 没有释放出信息和数据的流动性。难以实现信息/数据跨组织、跨地域的广泛分享和使用,数据所发挥的价值有限。对互联网这一最重要的信息基础设施的价值潜力缺乏认识或认识不够,缺乏对互联网的创新利用。

(5) 难以适应数据时代的商业流程协同要求。今天商业环境的基本特征是企业主导地位逐渐丧失,员工和消费者等个体正在获得极大主导权并成为数据的主要来源。员工和消费者所产生的数据,主要是文本、视频、图片等非结构化数据,这类非结构化数据并不一定附着于企业的内部流程,实际上,大多数情况下漂移于企业流程之外,这挑战着企业原有的IT架构及背后的管理流程。数据时代的商业流程协同具有以消费者为中心、流程逻辑非固化、灵活动态等特点,企业面对的是一张实时协同的价值网。而现有的企业信息化建设方式大部分还停留在传统方式,以ERP管理软件实施为例,其做法通常是:把企业外部的所谓“最佳业务实践”以软件方式固化下来,企业实施管理软件的过程基本相当于把企业“装进”软件中,为了匹配软件与企业实际需要再造业务流程、对软件个性化配置、二次开发等,这种做法固然在一定程度上提升了管理效率,但其基本逻辑无异于向企业内部倾倒“混凝土”,一旦实施完成,企业流程很大程度上被“固化”,难以满足数据时代流程协同的个性化、灵活化等要求。

1.2.2 对企业信息化的几项关键要素的再认知

基于过程的观点,企业信息化就是企业为了实现其目的而利用信息科技的过程。企业应充分了解所处竞争环境,明确竞争战略,回归价值创造与价值获得,在价值分析基础上找出关键业务环节,进而选择合适的信息科技^[7]。为了充分激活 IT 潜力,企业应深刻反思原有的业务模式,大胆创新,与 IT 进行紧密配合。可见,企业在信息化建设中必须重视组织模式、人、数据、IT 这几个重要要素。

1.2.2.1 关于组织模式

1911 年,泰勒在《科学管理原理》中提出的“泰勒制”仍是支撑现代社会组织运作的基本构件,德鲁克认为这是“美国对西方思想作出的最特殊的贡献之一”。“泰勒制+福特制”,夯实了美国经济在 20 世纪的全球竞争力。工业时代,“金字塔”式的科层制组织模式,强调专业化、分工、纪律、命令、规范、经验、标准化、规模化、流水化、集中化、内部资源优化等,追求生产效率,顺应短缺经济社会。随着时代发展,市场环境发生了变化,这种组织模式是否仍然有效值得反思。20 世纪 80—90 年代涌现的大量管理思想(如标杆管理、平衡计分卡、业务流程再造等),更像是针对原有模式在某方面的改良。随着互联网飞速发展以及与各行业融合进程加速,人们逐步认识到,不变革组织模式而仅依靠十分有限的组织优化是远远不够的。

塑造和推动组织模式变革的力量主要来自两个方面:

一是市场环境及顾客需求变化的拉动。

现阶段的企业所面临的是一个全球范围的、多“流”交织及加速流动的动态市场,消费者需求空前多样、多变、易变,对产品及服务过程参与、知情、体验、反馈等方面的诉求强烈,产品品种多样化明显、生命周期显著缩短,强调集中管控的“金字塔”式组织架构在难以适应。

二是信息技术进步对商业的推动。

信息技术利用的长期实践表明,计算模式的每一次演进都迅速被采纳,助力组织信息处理能力的同时推动组织商业模式变革,如:最早的计算模式以大型机和小型机为中心,界面不友好,空闲时会浪费计算资源,无法激发用户的主动性,这些特点适应了工业时代典型的组织管理方式——命令与控制。之后的“客户机/服务器”计算模式,其缺点之一是难以应对大量用户的并发请求,也反映出了 20 世纪 80 年代被 PC 赋能了的员工与企业集中管理体制之间的矛盾。今天,我们所面对的是一个以开放、分布、平等、分享、协作为特征的“互联网+云计算+智能终端”的新一代的计算模式,深谙互联网思维的一些企业巨头(如:苹果、Google、阿里、腾讯等)同时也引领着新一轮的组织模式变革,这些企业的组织架构正日益扁平化、组织单元模块化、组织边界开放化及模糊化、决策分散化、创新常态化项目化及迭代化、发展布局网络化及生态化、利益相关者协作互联网化与自组织化、经营活动柔性化与协同化、产品及服务交付平台化,强调用户价值、用户参与、创新驱动、业务