

北大 CIO 十周年纪念文集

TRANSFORMATION CHANGE

INTERNET PLUS

互联网 + 时代的

转型与变革

姚乐 李红 主编

互联网+时代的 转型与变革

姚 乐 李 红 主编

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

“互联网+”已经成为当今最具时代特征的创新发展动力要素。传统产业的互联网转型与变革更是大势所趋、势不可挡。然而，如何转型、向何处转型，却又深深困扰着许多企业。要破解“不转型等死、乱转型找死”的困境，既需要国家战略上的指导和引领，也需要企业家的远见和魄力，同时有一种角色的作用不应忽视——CIO。CIO 作为信息技术应用最为关键的推动者和执行者，他们的认识、思考和行动也同样值得关注和倚重。

本书借助北京大学举办 CIO 开班十周年庆典之际，汇聚众多 CIO 精英的智慧思考和实践成果，从互联网思维、互联网技术和互联网应用三个维度构建起完整的“互联网+”体系化架构，全景展现了北京大学 CIO 学员在“互联网+”领域的所思和所为。本书作者均长期在一线工作，深耕信息化领域，具有经验丰富、思考精深和研究前瞻的特点，所涉领域背景深厚、案例真实、题材广泛，可以作为各行业、企业和政府机构在互联网转型与变革中的方向指南和方法指导。

本书特别适合传统企业决策层、管理层、CEO、CIO，以及关注“互联网+”应用与创新的人士阅读和学习。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

互联网+时代的转型与变革 / 姚乐，李红主编. —北京：电子工业出版社，2016.1
ISBN 978-7-121-27537-1

I. ①互… II. ①姚… ②李… III. ①传统产业—产业结构升级—研究—中国
IV. ①F12

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 267033 号

策划编辑：董亚峰

责任编辑：董亚峰 特约编辑：田学清

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：720×1 000 1/16 印张：14.75 字数：226 千字

版 次：2016 年 1 月第 1 版

印 次：2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价：46.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

编 委 会

主 编：姚 乐 李 红

成 员：（以拼音为顺序）

陈明奇	海 疆	韩 斌	韩金丽
黄嘉粤	李 爽	刘新荣	鲁四海
彭 雄	沈文海	盛 铎	佟伟楠
王甲佳	熊普江	徐 斌	许洪涛
袁 勇	张希光	张 艳	张 军
朱冠胤			

序

北京大学 CIO 班走过了十年历程。

这十年，信息技术不仅保持了高速成长的势头，而且在处理技术、传输技术的基础上，感知技术、内容技术、系统技术、行为技术竞相发展，形成了走向信息时代的技术基础——智能技术体系。

这十年，智能技术体系与工业革命 300 年来形成的工业技术体系融合，工业社会形成的基础设施与信息基础设施融合，物质产品与信息产品融合，物流、人流、信息流、资金流融合，以互联网、CPS、工业 4.0、电子商务为标志的信息时代的雏形开始显现。

这十年，2000 多名北京大学 CIO 班学员活跃在全国各地各个领域，与时代的脉搏一起跳动，与信息化的脚步一起前进。这本集子是反映这个历程的记录，值得珍视。

信息化大不易，中国的信息化更不易。信息化不易是因为它代表着一个新的生产力体系对一个旧的生产力体系的否定，代表着与此相关的认识、制度、利益格局的质的变革。中国的信息化更不易是因为中国从农耕社会向工业社会跃迁的历史太短。这 2000 多名 CIO 班的学员，尽管没做统计，但大部分的父辈或祖父辈是农民，在农村长大。在短短的一两代、几十年时间，从

农业文明跨越工业文明进入信息文明，面临的艰难险阻可想而知。

北京大学 CIO 班正是在这样的环境中走过了十年，学员们正是在这样的环境中成长发展。成长和发展的标志是从实践走向理论，再从理论走向实践。

《道德经》开宗明义，“道可道，非常道；名可名，非常名”，是指从实践到理论、从具体到抽象再从理论到实践、从抽象到具体的升华。12 个字，知其精妙者寡，用它指导认识过程的更少。为什么在中国有那么多信息化典型经验，甚至世界一流的信息化实践经验，总是很难推广，最佳实践总是很难达到，一些不应该犯的错误持续重复再现？没有理解这 12 个字的精髓是关键。

CIO 要从实践走向理论，再从理论走向实践，每一步都是升华。这本集子，代表着这一升华的历程。

信息化进入新的阶段，这个阶段以智能化为标记。信息化的发展，不再主要关注信息处理和传输技术在各个领域可能的应用，将其发挥到极致；而是信息技术体系与工业技术体系在 CPS 的环境下融合，推动经济社会走效率更高、质量更好、创新更能涌现的发展道路。

这是理论、是抽象、是一般，CIO 不仅要认识一般，用一般来指导，更要把握具体，特别是自己需要应对的具体。

实践必须回归具体。回归到具体的行业、具体的领域、具体的企业或其他机构、具体的工作岗位，回归到需要分析的内外环境和条件、拥有的资源和主要的障碍，回归到可以把握、可以操纵的，与基础、目标、路径、重点这些概念连接在一起的要素。

在实践中总结，把体会熬成文字，是一种升华。收到这本集子中的文章有的成熟，有的青涩，这正是成长。没有青涩，哪有成熟？

愿与 CIO 们一起成长。

是与为序。

杨学山

2015 年 10 月 17 日

前言

中国改革开放三十多年，在经济上取得了举世瞩目的成就，一跃成为世界制造业大国，甚至是世界制造业中心。但是到了今天，我们的制造业正面临前所未有的挑战：各行业产能过剩，需求疲软；高端制造面临德国工业 4.0 和美国再制造的压力；低端制造面临越南、菲律宾等拥有更廉价劳动力国家的竞争。过去我们靠“拿来主义”走到了世界前列，但是该拿的都拿得差不多了，今后的发展我们不得不靠“自主创新”去探索新的发展路径。

巧合的是，全球以互联网为中心的新一代信息技术正在引发新一轮的产业革命。不管是德国工业 4.0、美国工业互联网，还是中国制造 2025，都反映了互联网技术正在深入渗透到制造业。在中国，“互联网+”已经上升为国家战略，它预示着互联网技术将深入渗透到制造、金融、医疗、教育、农业、房地产等各个行业。这种渗透不仅仅是提高效率、提升质量和降低成本，更有可能的是重塑传统产业商业模式和管理模式，甚至是产生新的业态。

“互联网+”向互联网转型，我们有幸看到这些趋势正在中国形成日益强大的推动力。在某种意义上，是技术在改变我们的思维方式，也是技术在改变我们的产业形态。互联网技术是引发这次产业革命的根本动力。从传统 IT 转向互联网技术，并在各行业广泛、深入地应用互联网技术，是我们在这次产业革命中要把握的核心。“为什么”、“是什么”和“怎么做”是我们把握好

互联网技术的三个核心问题。

首先，为什么要采用互联网技术？纵观人类社会的发展，从技术革命到产业革命，这是一条永恒的发展路径。蒸汽机、电力、电子计算机都在过去的产业革命中发挥了巨大的作用。今天的互联网技术也正成为日益重要的生产力要素。基于互联网技术的各种应用平台正在重塑各行业的组织方式和资源配置方式。互联网技术的深入应用不仅为各行业的转型升级提供了必要支撑，也将在各行业转型升级过程中创造出新的服务业态。可以说，采用互联网技术是全社会各行业转型升级的历史潮流，大到一个国家，小到一家企业，只有把握好这一轮技术革命的方向和机遇，我们才能把握好产业发展的未来。或许因把握好这次战略性机遇，中国在很多产业上将引领世界的方向。

其次，什么是互联网技术？HTTP、TCP/IP 等这些联网技术，加上网页开发技术，都是上一代互联网技术的核心。今天，以云计算、大数据、物联网、移动互联网为代表的新一代信息技术正成为当前互联网技术的核心。云计算提供的是一种弹性可扩展的计算能力，大数据提供的是一种大规模数据存储和处理能力。二者在本质上都是大规模分布式并行计算。它们比传统的基于单机的架构（俗称 IOE 架构）具有不可比拟的优势。二者共同实现的未来是把计算变成一种廉价易用的公共服务，变成“互联网+”行业最重要的基础设施。物联网和移动互联网是通过实时地连接人和物，创造一个个创新的应用场景。在一个实时连接人的世界里，过去大量由于信息不对称造成的问题将被一个个创新的移动应用去解决，越来越多的碎片化需求将得到实时满足。在一个实时连接物的世界里，过去大量未知的物理世界将被实时感知，并得到实时反馈，越来越多的硬件将实现智能化。不管是移动互联网，还是物联网，其背后都是云计算和大数据在提供实时的存储、计算和分析服务。“云、大、物、移”在某种程度上构成了一个完整的整体，共同创造了一个个智能的行业，从而成为“互联网+”的核心支撑技术。

最后，我们该如何采用互联网技术？目前，新一代的互联网技术主要成功应用在个人信息服务和个人消费电商领域。产业互联网的应用虽然已经处在蓄势待发的阶段，但基于互联网技术的行业生态链还远远没有形成。各行业企业可以分别从云计算、大数据、移动互联网和物联网的技术优势出发，寻找对原有业务模式和管理模式的变革机会，由点到面，逐步推进。

在云计算领域，采用公共云服务是大势所趋。特别是基础设施层的 IaaS

服务，它将越来越成为一个国家的公共基础设施服务，就像水、电、气一样。基于公共的云计算服务，企业可以快速低成本地进行各种业务创新。如果确实有必要部署私有云，基于 OpenStack、Docker 等开源技术将是主要的选择。因为云计算这样的基础设施，它所涉及的是一个复杂的技术生态，很难由一两家 IT 厂商完全搞定。从目前来看，对于云计算这样的复杂分布式系统，只有紧跟主流的开源技术才是正确的技术路线。

在大数据领域，企业首先要看自己是否拥有大数据，或者能否采集到大数据。这里所说的“大数据”一方面是指数据量大、维度多，很难用传统的数据库技术去存储和处理；另一方面是指可以从这些价值密度低的庞杂数据中挖掘出某种业务价值。在拥有大数据的前提下，企业一方面可以利用 HDFS、HBase、Ceph、Cassandra、MongoDB 等开源大数据存储技术进行大规模数据存储；另一方面可以利用 MapReduce、Spark、Storm 等开源大数据计算技术去进行分析计算，挖掘出一些规律或模型，从而支持用户画像、业务决策和一些智能化应用。

在移动互联网领域，移动 APP 正在颠覆传统的各种管理和业务应用软件。过去大而全的、紧耦合的企业应用系统正在被分布式的、松耦合的微服务所替代。由于移动互联网能够随时随地连接，满足不同场景的碎片化需求的移动应用将一个个被创建。基于 REST 的开放 API 将一个个分布式应用连接起来，构成一个全新的企业应用生态系统或应用商店（App Store）。可以说，移动互联网正把企业应用变得无处不在、无时不在，甚至与工作相关的生活方式也融入进来，包括员工订餐、用车、订酒店等。这些带来的好处不仅仅是方便员工的就餐、出行和住宿，而且会通过自动结算大大减少报销、审核等管理成本。过去信息化的路径是先建设一个个孤立的信息系统，再通过业务流程管理（BPM）软件去打通这些系统，最后通过开发一个个移动端去连接后台的这些系统和流程。面对大量的遗留系统，这也是大多数企业移动化路径上不得不采取的策略。但是面对移动互联网广泛连接和大量交互的要求，过去那些“笨重”的遗留系统迟早会寿终正寝。为了适应随时随地的碎片化需求，我们迟早需要重构后台的企业应用系统，使它真正的“互联网化”。

在物联网方面，由于传感技术的进步和成本的降低，我们可以感知的领域将变得越来越多。互联网将进一步连接物的世界，使物与物的直接交互变得越来越频繁。后台基于大数据的处理和分析也将使这种交互变得越来越智

能化，从而创造出一个个智能的硬件和一个个智能的应用领域。面对物联网可能带来的变革机遇，企业首先要找到可感知、可变革的应用场景。工业 4.0、智能制造、可穿戴设备、智慧城市等都是物联网应用的大领域，企业需要在这些大领域中找到具体的可解决“痛点”或带来“兴奋点”的应用场景。另外，企业还需要根据具体的应用场景选择具体的传感技术，如视频、压力计等感知技术，RFID、二维码等标识技术，芯片、嵌入式系统等智能硬件技术，蓝牙、ZigBee 等无线通信技术。

总之，云计算、大数据、物联网和移动互联网等新一代信息技术正在深刻改变企业 IT 的结构，进而改变整个企业 IT 应用的模式。正如原工业和信息化部副部长杨学山在“中国新一代 IT 产业推进联盟”启动仪式上用“五个新”所表达的：信息技术正在形成新的体系结构（新体系）；新的体系正在形成新的能力（新能力）；新的能力正在创造新的应用模式（新模式）；新的应用模式正在导致新的竞争格局（新格局）；新体系、新能力、新模式和新格局一起在推动人类社会迈入新的发展阶段（新阶段）。不管是 CIO，还是其他业务高管，包括企业负责人，我们都不得不面对这个大的历史潮流。抓住这一历史性的机会，我们才无愧于这个伟大的时代！

在这一重要的转型时期，我们正好迎来了北京大学 CIO 班创办十周年。作为十周年献礼，我们召集了部分北京大学 CIO 学员参与了本书的编写。虽然时间仓促，但本书确实是众多精英 CIO 思想和经验的结晶。本书从互联网思维、互联网技术和互联网应用三个维度全面展现了各行业 CIO 在“互联网+”这一领域的所思和所为。期待本书能够为各行业的互联网转型提供方向的指南和方法的指导。

本书能够成稿，首先要感谢北京大学 CIO 同学会这个大家庭的所有成员，感谢大家的积极参与和贡献！特别是本书的作者们，没有大家的辛勤劳动，就不会有这些思想精华的汇集。另外，本书从策划到审稿，都是在李红会长的亲自组织下完成的，要特别感谢李会长为北京大学 CIO 班这个大家庭所做的无私奉献！最后要真诚感谢本书的责任编辑董亚峰先生，感谢他为本书提出的宝贵意见，以及为本书如期出版所做的大量工作！

姚 乐

2015 年 10 月 29 日

目 录

互联网思维篇：展现北大 CIO 对互联网转型的深度思考和前瞻性探索

- 01 推进互联网转型，制造业信息化需要突破四大瓶颈..... 3
- 02 互联网正在重塑商业形态 19
- 03 “互联网+”时代，怎么才能去赢 26
- 04 “互联网+”时代，金融业的转型和变革 36
- 05 “互联网+”时代，保险业的转型与变革 44
- 06 媒体融合时代的少儿出版模式研究 53
- 07 理性看待“互联网+”和气象信息化 57
- 08 “互联网+”时代下 CIO 们的价值和能力建设 67

互联网应用篇：展现北大 CIO 亲历的互联网转型应用成果和示范案例

- 01 互联网金融的昨天、今天与明天 77
- 02 “互联网+”时代，中科院科研信息化的变革 85
- 03 “互联网+”时代，能源利用方式的转型 98

04	“互联网+”时代，郑州社会治理的创新.....	109
05	步步高零售互联网转型的演进与启示	119
06	“互联网+”时代，注塑行业的华丽转身——探讨注塑 成型智能化转型升级	127
07	浅析水泥企业“互联网+”时代下的转型.....	138
08	浅谈远程医疗监护系统的建设.....	145
09	试析“气象云中心”未来的形态和分布.....	152
互联网技术篇：展现北大 CIO 技术精英驾驭新一代 IT 技术的超凡能力		
01	借开放平台连接时代	167
02	定制化安全，以网络游戏为例.....	179
03	开源大数据生态与发展	189
04	传统企业云计算建设	201
05	互联网应用产品开发	208
后记.....		217

互联网思维篇：

展现北大 CIO 对互联网转型的深度思考和前瞻性探索

面对“互联网+”迅猛袭来的大潮，传统产业如果不能及时进行转型与变革，依然抱残守缺、故步自封，那将难以避免被颠覆、被淘汰的命运。相反，如果积极拥抱互联网，借助“互联网+”战略实施，实现业务模式、商业模式和发展模式的转变与创新，那么将会迎来更为广阔的发展空间和前所未有的发展机遇。从海尔和红领等成功的企业经验来看，实现互联网转型的关键是思维的转变、思维的升级，只有观念转变才能有机会抢占先机，成为新一轮产业变革的成功者和引领者。如何跨过思维转变这道门槛？请在本篇相关文章中，与 CIO 们一同思考、一同研究、一同转变。

本篇收集 8 篇文章，8 名 CIO 各自具有深厚的行业背景，都是基于真实的经历和现实的压力，从 CIO 角度分析问题、研究问题和解决问题，既有深邃的思考、艰辛的探索，又有智慧的闪光、超前的研究，是对企业创新发展的重要贡献。在互联网时代，CIO 不仅要继续担任 IT 技术应用的实践者和引领者，更要成为互联网转型的思考者和探索者。在“互联网+”传统产业、中国制造 2025 战略实施中，CIO 要成为企业业务的伙伴、决策的参谋、领导的助手、创新的支撑。

1

推进互联网转型，制造业信息化 需要突破四大瓶颈

北京大学 CIO 班第 19 届学员 李 红

内容提要：《中国制造 2025》吹响了迈向制造强国的进军号角。然而，面对大而不强的严峻现实，如何借助中国制造 2025 和“互联网+”两大战略的实施，加快推进以互联网为代表的新一代 IT 技术的深度应用，按照“2.0 补课、3.0 普及和 4.0 示范”整体发展要求，稳步推进制造业的转型升级和创新发展，将是一段至关重要而又极具挑战的关键时期。在这场深刻的变革中，制造业信息化无疑将发挥重要的支撑和引领作用。针对我国制造业信息化水平不高且受制于传统的认识、观念、体制和机制等多种因素的影响，作者认为当前应在改进两化深度融合指导思路、发挥企业家引领作用、重视信息化顶层设计和大力培育信息化领军人才四个方面取得新的突破，才能适应互联网时代制造业转型发展的客观需要。

关键词：互联网+ 制造业 信息化 两化融合 企业家 顶层设计 CIO

《中国制造 2025》是我国实施制造强国战略的第一个十年行动纲领，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，目标是推动我国从制造业大国向制造业强国转变。而《国务院关于

积极推进“互联网+”行动的指导意见》提出的“‘互联网+’协同制造”与《中国制造 2025》紧密呼应，突出强调并细化了互联网在制造业的融合和变革作用，提出发展智能制造、大规模个性化定制、提升网络化制造水平、加速制造业服务化转型四大方向，加强工业互联网建设布局。因此，以互联网为代表的新一代信息技术的深度应用不仅是我国经济社会新的历史时期基础性、战略性、先导性产业，而且在推进制造业转型升级、打造新能力、创新新模式、重塑新业态等方面将发挥重要的战略支撑和引领作用。然而，当前制造业信息化依然深受认识上、观念上、体制和机制上等等因素的制约，要完成“2.0 补课、3.0 普及和 4.0 示范”的整体发展要求，必须尽快在改进两化融合指导思路、重视企业家引领作用、加强信息化顶层设计和大力培育信息化领军人才四个方面取得新的突破。

一、信息化提升需要新动力，两化融合发展需要新思路

以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走新型工业化道路是我国推进“两化融合”的核心理念。十多年来，随着信息技术的进步和实际工作的开展，两化融合相关政策和措施得到不断的充实和完善，逐步构建相对完善的制度、标准和管理体系。但是，制造业整体信息化水平不高，导致信息化与工业化进程不匹配、不适应、不平衡，成为制约两化深度融合顺利发展的关键症结，也成为互联网时代转型升级急需突破的薄弱环节。

（一）信息化依然是两化融合顺利推进的短板

两化融合的前提是必须具备基本的信息化水平。从信息化发展规律看，融合是信息化发展到一定阶段的产物，也是信息化成熟的重要标志，但我

国制造业整体现状依然与这一标志相差甚远。根据工业和信息化部 2015 年两化融合管理体系首批评定企业成果资料反映，即便在这些领先的制造业企业中，信息化水平不高的问题仍然较为突出。首先，以单项应用为主，系统集成严重不足。按照两化融合划分的四个等级（起步建设、单项应用、集成提升和创新突破）标准，200 家获得两化融合管理体系贯标认证合格的企业中，属于单项覆盖阶段的占 47.43%、起步阶段占 35.35%、集成提升占 14.15%、创新突破占 3.06%。其次，数据化程度普遍偏低。按照两化融合关键指标分析，生产设备数字化率为 45%，应用计算机辅助研发设计的企业比例为 55.1%，关键生产工序数控化率为 45.8%，关键业务环节全面覆盖的企业比例为 29%，应用电子商务的企业比例为 52%，实现管控集成的企业比例为 18%，实现产供销集成的企业比例为 14%，实现产业链协同的企业比例为 8.2%。数字化基础如此落后，又何谈智能化？最后，信息化水平既有技术原因也有管理弊端，更重要的依然是管理问题。在技术层面，表现为设备自动化程度低，设计、研发、工艺、生产、制造等多个环节知识经验沉淀不足；在管理层面，表现为企业的组织、制度、流程、标准等各项管理体系在思维和模式上，均难以适应信息化务实推进和支撑变革创新的发展需求。这种信息化水平既影响了“两化融合”的有序推进，也严重制约了制造业整体核心竞争力的提高。

（二）破除两张皮现象，以抓管理变革促进信息化发展

在众多影响信息化水平提升的因素中，信息化与管理变革相互脱节的“两张皮”现象最具有代表性。两张皮现象的存在一方面是认识问题，另一方面是体制和机制问题。从认识上看，我国制造业企业深受传统发展观的影响，热衷于上规模、扩产能，追求产业扩张，对信息化的重要性和趋势性重视不够，推动信息化力度不足。从体制机制上看，一些国有企业在推动信息化发展中存在消极敷衍的态度，不愿在资源上加大投入，对信息化产生的矛盾畏首畏尾，形成“说起来重要，干起来次要，花起钱来不要”