

CHINA MANUFACTURING+
INTERNET

“中国制造+互联网”

新图景

中国互联网与工业融合创新联盟
中国信息通信研究院◎主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

2016

CHINA MANUFACTURING+
INTERNET

“中国制造+互联网”

新图景

中国互联网与工业融合创新联盟

中国信息通信研究院◎主编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

“中国制造+互联网”新图景. 2016 / 中国互联网与工业融合创新联盟, 中国信息通信研究院主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2016. 5

ISBN 978-7-115-41886-9

I. ①中… II. ①中… ②中… III. ①互连网络—应用—制造业—研究—中国 IV. ①F426.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第036997号

内 容 提 要

本书分为总体态势篇和创新实践篇。总体态势篇介绍了互联网与工业融合创新的时代背景以及我国互联网与工业融合创新的主要特点、生态体系、发展趋势和推进策略, 创新实践篇给出了五大行业 22 家企业的详细案例, 旨在系统总结产业界创新实践, 全方位展现中国互联网和工业融合创新的时代图景。

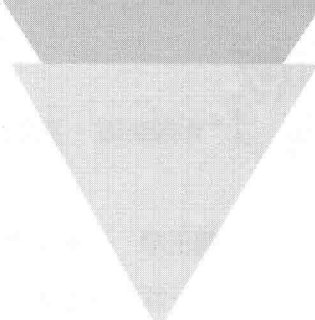
本书可为各级政府制定相关规划、政策提供帮助, 也可为产业界深入探索并应用互联网与工业融合新业态、新模式提供借鉴。

-
- ◆ 主 编 中国互联网与工业融合创新联盟
中国信息通信研究院
责任编辑 杨 凌
责任编辑 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>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
- ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 14.75 2016 年 5 月第 1 版
字数: 196 千字 2016 年 5 月河北第 1 次印刷
-

定价: 58.00 元

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

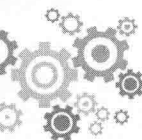
反盗版热线: (010)81055315



目录

总体态势篇

第一章 “中国制造+互联网”的时代背景	3
ICT 服务工业发展的历史延续	3
跨领域多技术融合的创新实践	4
工业发展方式转变的内在要求	5
各国因应产业变革的普遍选择	6
第二章 “中国制造+互联网”的主要特点	7
工业界和互联网界路径选择各有侧重	7
用户贴近和分工开放程度决定融合水平	9
新型研发组织方式集聚众智提升效率	10
创新制造模式助力网络化、智能化生产	12
协同式供应链促进各环节高效无缝对接	14
需求端泛在连接实现全流程用户参与	16
融合型服务延伸企业价值创造链条	19



第三章 “中国制造+互联网”的生态体系	23
新融合主体：形成引领创新三大阵营	23
新服务业态：催生跨界融合新兴市场	26
新智能产品：打造产品增值的重要载体	28
新网络架构：构筑产业变革实现基础	30
新行业平台：联接各方实现协作共赢	32
第四章 “中国制造+互联网”的发展趋势	33
“3+4+N”的区域格局将逐步形成	33
多领域梯次渗透的融合态势将逐步显现	35
跨界融合型企业主体加快成长	36
第五章 “中国制造+互联网”的推进策略	38
政府指引：强化战略引导，营造制度环境	38
企业主导：把握融合态势，确定转型策略	39
行业助推：打造跨界平台，促进协同发展	41

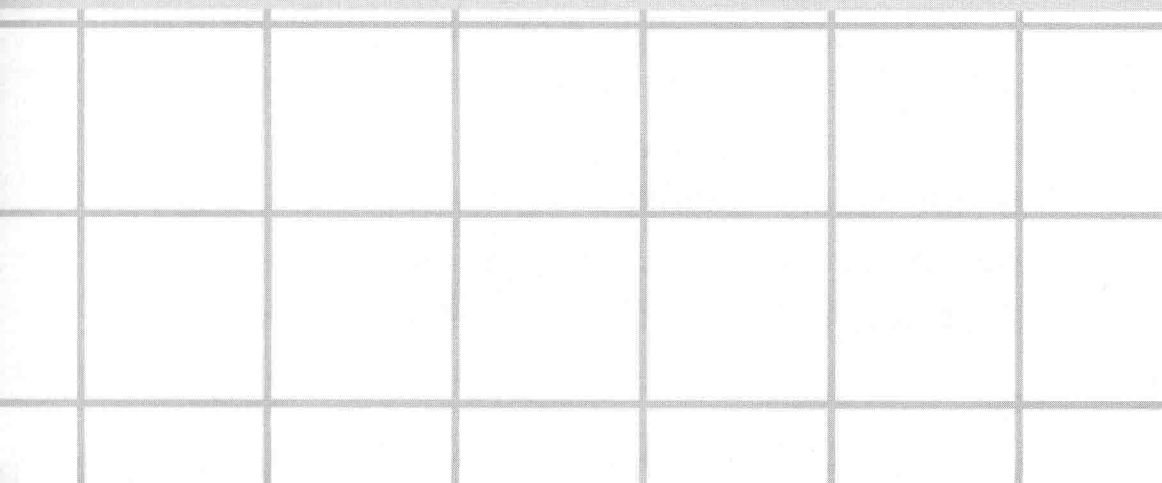
创新实践篇

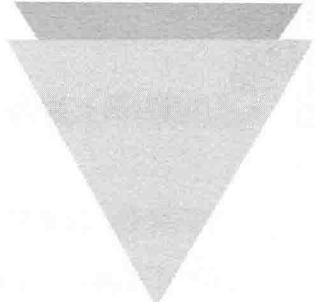
第六章 消费品行业	45
海尔：全流程、全业务开放创新平台	45
九阳：基于用户体验的消费者行为大数据分析平台	54
鲁泰纤优：基于 O2O 模式的服装定制	59
第七章 装备行业	68
潍柴动力：智慧工厂应用实践及客户服务协同创新	68
徐工集团：工程机械信用销售风险在线管理	75

第八章 能源行业	81
大唐集团：电力互联网创新应用实践.....	81
国网冀北电力：基于用户体验的智能运维监测平台.....	89
中国电科院：基于云计算的智能电网在线分析系统.....	96
第九章 互联网行业	102
百度：基于搜索引擎的行业大数据监测分析平台.....	102
苏宁云商：基于移动互联网的社交化营销创新.....	117
好品山东：工业产品网络营销 O2O 服务平台.....	124
回家网：家装行业消费信贷 O2O 服务平台.....	132
猪八戒网：工业设计众包服务平台.....	138
第十章 生产性服务业	144
中软国际：基于工业互联网的设备资产监测与服务平台.....	144
平安银行：“橙 e 网”引领供应链金融创新.....	152
普天新能源：电动汽车“车网一体”智能服务管理平台.....	158
大唐电信：“感知矿山”井下无线通信及综合信息化系统.....	163
北京机械工业自动化研究所：基于互联网的供应链协同管理平台.....	173
数码大方：工业云创新服务平台.....	181
广新信息：基于互联网的食品追溯体系.....	192
广州普金：制造企业财税服务电商平台.....	195
智慧联合：工业企业大数据产业链情报服务平台.....	200
附件 国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见 （国发〔2016〕28号）.....	209



总体态势篇





第一章

“中国制造+互联网”的时代背景

金融危机以来，发达国家纷纷提出重振实体经济或“再工业化”，以塑造经济增长新动力。与此同时，移动互联网、物联网、云计算、大数据等新兴互联网技术快速创新，进入集成突破新阶段，并加速向工业领域融合渗透。在新需求和新技术的共同驱动下，以互联网与工业融合创新为核心特征的新一轮产业变革悄然来临。

ICT 服务工业发展的历史延续

现代工业的演进史，就是信息通信技术（ICT）与工业不断融合的发展史，互联网与工业融合创新则是当前 ICT 助力工业发展的时代新特征。

20 世纪 50 年代开始，计算机技术被引入制造领域，催生出数控系统、工业机器人、PLC 等一系列现代制造业关键系统和设备。70 年代起，软件工程、图形图像、数据库等技术兴起并成熟，CAD 进入商用，制造业逐步进入计算机集成制造阶段。90 年代，互联网开始商用、桌面操作系统快速发展、商用软件极大丰富，ERP、MES、PLM 等专业系统投入应用，制造企业生产管控和组织管理能力全面提升。今天，互联网已成为 ICT 的突出代表，向工业研发生产、



组织管理、流通交易和产品服务各环节加速渗透，驱动新产品、新模式、新业态不断涌现，ICT 在工业中的作用从过去的单点应用、环节集成发展为全面融合，为工业发展赋予了智能化、网络化、个性化、服务化、绿色化的新特征，推动进入互联网与工业融合的新阶段。

跨领域多技术融合的创新实践

互联网与工业融合，本质是移动互联网、物联网、云计算、大数据等 ICT 创新成果，与工业新材料、新工艺、新能源、先进制造等跨界融合，并在工业各领域、各环节深度应用，集中体现在以下四个方面。

第一，设备层面，智能技术实现生产设备高度智能化。借助现代传感技术，生产设备可广泛感知自身及环境状态，为自诊断与自适应奠定基础；嵌入式计算和人工智能的进一步发展，使设备端机器学习等成为可能；通过人机交互技术，决策者与设备间的交互更加深入、便捷，可以开展自组织生产等高度智能化生产模式。

第二，网络层面，基于工业互联网实现产品全生命周期的信息传送和交互。由传感网络、工控网络、宽带互联网等构成的工业互联网，通过 M2M 等技术实现制造资源、人、产品之间的无缝联接和信息共享，进而支撑企业内部、企业间、企业与用户之间更高层级、更广范围、更深程度的协作优化。

第三，平台层面，云平台实现全流程信息汇聚和智能处理。由高性能处理单元、分布式存储单元和云操作系统等组成的云平台具备明显的弹性优势和成本优势，可为生产全过程的海量信息提供存储和处理能力；为服务于不同环节的企业信息系统、工业 App 等提供统一的集成平台，实现对生产能力的定制化配置及高效协同。

第四，应用层面，大数据实现全局性科学决策和端到端运营优化。针对

从制造企业汇集的海量数据，运用大数据分析，与工程技术和管理科学相结合，可构建出基于生产线工作过程的状态模型、基于历史工程案例的知识经验模型、基于产业发展趋势的规划模型等，并通过工业 App 反馈回相应的环节和流程，最终为企业精细管理、精益制造、精准营销、精确规划等提供支撑服务。

工业发展方式转变的内在要求

金融危机以来，全球经济复苏艰难，亟须形成新的经济增长点，以工业为代表的实体经济成为关键领域。然而，工业发展面临多重挑战，资源、能源短缺日益严峻，延续过去的扩张型工业化模式已不可行；随着消费结构升级，消费者的产品需求开始趋向个性化、多样化、服务化，对原有规模化、标准化生产模式产生了新要求。加快形成智能、绿色、可持续的发展新方式，走环境友好、创新驱动、高效灵活的新型工业发展之路成为必然选择。当前，互联网与传统产业深度渗透，与新材料、新能源、生物医药等新兴产业交叉融合，推动工业智能化、网络化、服务化发展，成为实现工业新增长和新变革的主要方向。

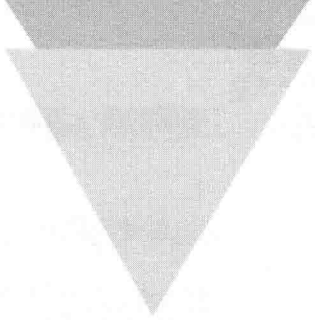
中国经济发展已进入以“中高速、优结构、新动力、多挑战”为特点的新常态。“产业规模第一、门类最为齐全”既是中国工业的优势，也使全球普遍面临的资源、环境问题在中国显得更为严峻，走新型工业化道路的需求也更为迫切。同时中国互联网应用优势明显、产业实力不断增强，四家企业位居全球市值前十，基于本土应用的创新活跃，更与各行业、各领域加速融合并向生产性互联网转变。推动互联网与工业融合创新，形成多重优势叠加，驱动工业数字化、网络化、智能化发展，是中国走新型工业化道路、建设制造强国和网络强国的必由之路。



各国因应产业变革的普遍选择

以互联网融合创新引领未来制造业发展取得广泛共识，以美、德为代表的发达国家政府和产业界高度重视。美国发布了先进制造战略（工业互联网是其重要组成部分）、德国推出了“工业 4.0”战略，二者均将融合创新作为基础要素和关键环节，加紧整合固有的信息通信技术优势和制造业优势，部署推进技术研发与产业化应用，着力塑造新一轮产业变革中的技术和市场优势。

政府和业界正携手推动以互联网为代表的新一代信息技术与先进制造业融合发展，美国与德国均采取构建创新平台和推动标准制订等多种举措提供保障。如德国“工业 4.0”围绕“政府管理—中介机构—公立研究—经济界研发活动”四个层级形成创新研发机构，通过行业协会加快制定“工业 4.0”标准化路线图。美国打造国家创新网络，国家标准研究院与五大企业主导工业互联网标准建立。融合发展在产业界也已取得进展。自提出工业互联网概念以来，通用电气（GE）围绕资产优化和运营优化的实现，推出了若干款工业互联网应用，在能源、航空、医疗等多个领域落地实施。德国“工业 4.0”实践也初见成效，如德国安贝格电子工厂在虚拟环境中仿真产品研发和生产，既实现了产品跨行业的多样化，也提升了生产效率和质量。



第二章

“中国制造 + 互联网”的主要特点

互联网与工业融合在中国已有丰富实践，从下游到上游、从消费到生产、从外围到核心，互联网与工业融合沿价值链逆向渗透，距离消费者越近的环节，互联网融合程度越深；开放水平越高的环节，互联网创新越活跃。互联网正深刻改变工业发展方式，驱动工业数字化、网络化、智能化和服务化发展，催生多种新模式、新业态。



工业界和互联网界路径选择各有侧重

在中国，工业企业和互联网企业正结合自身产业特点，沿不同路径探索相互融合。

工业界现阶段的重心在于工业生产的价值挖潜。消费品工业侧重于市场需求的深度发掘，着力点放在以更好满足用户需求来实现产品增值，精准营销、大规模个性化定制等均属此类。装备制造业单件产品价格高、使用周期长，侧重于通过产品服务化实现增值，一些工程机械企业开展的远程运维服务都属于此类。此外，工业企业也积极利用大数据等新手段，整合分析涵盖产品全生命周期的海量数据，并反馈至研发、制造等环节乃至上下游企业，形成全周期、



全流程甚至是全产业链的运行优化与价值提升。

普天新能源汽车智能管理平台

普天新能源搭建新能源汽车充电、运营及车网一体智能服务云平台，将数万辆电动车每天运行所形成的海量数据，包括工况、充电频次、电池耗损等汇集到平台，再借助大数据分析手段，为新能源汽车充电运营提供充电监控、位置服务、计量计费、客户管理、统计分析等应用服务，同时开发了移动终端 App 为用户提供充电查询、充电预约、消费查询等服务，既可服务企业自身运营，又可为电动车和电池生产企业提供产品优化依据，提升用户新能源汽车使用的便利性，促进中国电动车产业加快发展成熟。

互联网具备扁平化、规模化、便捷化、集聚化、普惠化等特征，连接海量消费者是其独特优势，互联网企业也更多地从贴近消费端的营销等环节切入，具有代表性的是基于各类平台的精准营销、市场分析等服务。随着互联网连接向产业链各类企业延伸，互联网企业逐步向协同设计、供应链优化等环节渗透，在数据共享、供应链服务、营销帮助、融资支持等方面服务制造业发展。

京东的“JD+”计划

2014 年京东推出了“JD+”计划，与制造企业深度合作并提供全方位支持，促进智能硬件行业的创新发展。加入“JD+”计划的合作伙伴可获得的京东服务包括：库存、日销、流量等数据信息；专业化的供应链服务支持；云计算、大数据等方面的技术支持。同时，对于优质企业，还将依据评估结果提供小微贷款或孵化资金支持。

在这一过程中，互联网逐渐由价值传递渠道向价值增值平台转变。互联网与工业最初融合于营销、交易环节，产品价值在交易双方之间进行简单传递、交换和转移，此时互联网仅作为单一环节的价值传递渠道。随着融合向研发、制造、服务等价值增值环节扩散，带来各环节效率的提高，特别是环节间互动、集成、协作的加强，实现价值链的重构与提升，为工业企业创造更大的价值拓展空间，互联网也从单纯的价值传递渠道演变为与用户、协作环节和生产资源紧密互动，实现价值创造和增值的核心平台。



用户贴近和分工开放程度决定融合水平

距离最终用户越近的行业越早发生变革。互联网沿产业链从最接近消费者的消费品行业向上游装备、原材料等行业延伸，越靠近最终用户的行业越早发生变革，变革的领域和环节越多。手机、家电、服装等个性需求较强的消费品企业已率先向互联网转型，代表性的如规模化个性定制模式已被广泛运用；受消费品生产模式变化影响，装备制造业需要提供支撑柔性制造、按需制造等的装备，发展智能装备的市场需求逐渐增强；距离消费者相对较远的上游原材料行业，一些大型骨干企业的信息化水平较高，侧重于依托互联网技术和网络提供精准供应链服务、生产监控和节能减排。

开放程度越高的环节与互联网融合越紧密。互联网正加速从营销、服务等环节向研发、制造、加工等延展，开放程度越高、与用户互动越多的环节融合变革越明显：采购、营销等开放度较高的环节，更易与互联网融合；继而是开放程度次之的服务和研发环节，如远程控制与服务、众包设计等也已在一定范围内推广；目前相对封闭的制造环节，在生产的组织实施和制造能力整合等方面也在逐渐受到互联网的影响。随着互联网对各环节逐层渗透，将最终打通生产运营全过程，彻底改变现有生产范式。



新型研发组织方式集聚众智提升效率

协同设计、众包、虚拟仿真等新研发模式应用日益广泛，为传统企业高效、便捷、低成本的技术创新开辟新渠道，研发环节也成为继营销之后与互联网融合的新热点。

1. 云平台实现研发设计全球协同

受空间、资源等限制，传统企业的研发设计环节主要在企业内部完成。云平台则可以提供开放的协同服务，设计人员可通过共享平台查看和利用云端设计资源和软件，实现企业内部及企业间的合作与协同共享，打破地域限制，提高企业的研发效率，降低人员的往来成本。

潍柴动力的全球协同设计

潍柴动力的欧洲研发中心实现了总部与欧洲子公司的共同开发和资源共享。该中心联合全球顶尖的汽车零部件供应商开展协同同步开发，全球设计师可在云端进行设计研发，节省了软件下载、成果传送、存储等环节，实现24小时协同工作，提高了研发效率，节约了人员往来成本。同时，潍柴动力在北美、欧洲等多地的研发中心实现了平台的自主开发和同步推进，达到与国际接轨的研发管理水平。

2. 众包设计打通企业与社会创意合作渠道

众包是通过互联网集聚全球创意、资金来实现研发设计的新模式，基于互联网的众包平台将分散的中小型团队及个体专业人员的智慧与创意集聚到一起，需求方可借此平台发布需求，以悬赏和速配方式寻找到精准匹配的服务者，通

过消除信息不对称来提高效率和降低成本。众包平台中有第三方提供方式，如重庆猪八戒网，上海奉浦曾通过猪八戒网征集“贝壳状”汽车模型创意外观设计方案，一个月内共收到创意设计方案 158 个，总共仅花费 65000 元；也有企业自建方式，代表性的如海尔的 HOPE 平台。

海尔 HOPE 开放创新平台

在帝樽和天樽系列空调的研发过程中，海尔公司前期通过互联网平台与数十万用户实时互动，提取用户对产品的共性需求，并利用 HOPE(Haier Open Partnership Ecosystem, 开放创新平台)平台对接全球 100 多万个领域专家和上千家全球一流的研发资源。这些研发资源既包括保时捷、宝马等顶级的汽车研发团队，也包括施华洛世奇等知名的时尚设计师。

3. 虚拟仿真技术降低企业设计研发成本

传统生产企业在测试、验证环节需要生产出实物来评测其性能等指标，成本随测试次数增加而不断提升。利用虚拟仿真技术，可以实现对原有研发设计环节过程的模拟、分析、评估、验证和优化，从而减少工程更改量，优化生产工艺，降低成本和能耗。

长安福特虚拟仿真平台

长安福特采用虚拟仿真技术改良汽车设计环节，设计师戴着 3D 眼镜能够看见最新设计的福特轿车，甚至还能够模拟坐进车内，感受内装是否符合心意。如果有任何不好的地方，设计师能够马上通过软件修改，从而减少了开发产品的次数，能够在短时间内完成更多的设计工作，更快地响应市场。