

# 临界点

5G时代物联网产业发展趋势与机遇

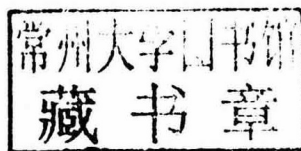
李晓妍 著

CRITICAL  
POINT

# 临界点

5G时代物联网产业发展趋势与机遇

李晓妍 著



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

临界点 : 5G时代物联网产业发展趋势与机遇 / 李晓妍著. — 北京 : 人民邮电出版社, 2020. 1  
ISBN 978-7-115-52502-4

I. ①临… II. ①李… III. ①互联网络—应用—产业发展—研究②智能技术—应用—产业发展—研究 IV. ①F416.67

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第243844号

---

◆ 著 李晓妍

责任编辑 马霞

责任印制 周昇亮

◆ 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>

三河市中晟雅豪印务有限公司印刷

◆ 开本: 700×1000 1/16

印张: 14.75

2020年1月第1版

字数: 170千字

2020年1月河北第1次印刷

---

定价: 59.80元

读者服务热线: (010)81055296 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号



2008年“感知中国”的提出给时值国际金融危机的中国增添了信心，物联网及其市场前景给产业界很大的鼓舞，物联网热潮在中国迅速兴起。不过当时缺乏合适的传输标准，产品不够成熟，商业模式不清晰，物联网的热度不足以撬动市场，物联网不仅在中国而且在全球发展都不如人意，趁物联网虚火的公司逐渐退出，社会对物联网的认识回归理性。

2016年以来，随着NB-IoT标准的出现，技术和成本上有竞争力的低功耗物联网为市场开拓提供了有力的支撑，物联网率先在城市安防、环保监测、智能交通领域得到较为广泛的应用，但主要还是靠政府的项目来引导。与基于运营商网络的NB-IoT（Narrow Band Internet of Things，窄带物联网）形成互补的是非许可频段的LoRa（Long Range Radio，远距离无线电），后者为一些希望自建网络的应用提供了选择。但NB-IoT与LoRa能支持的业务带宽类型有限，对应的传感器是固定位置，也没有与人对话的能力。随后出现的仍然基于运营商网络的mMTC（massive Machine Type of Communication，海量机器类通信）将业务带宽能力扩展到1Mbit/s，而且支持移动传感器及语音。

随着5G和人工智能的发展，物联网进入一个新阶段，从技术上看是智能物联网（AIoT）时代，从应用看是工业物联网时代（IIoT）。5G的增强移动宽带、高可靠低时延和广覆盖大连接特性以及伴随5G兴起的边缘计算，为物联网数据低时延直达云平台进行数据挖掘和人工智能决策提供了实时快速通道，推动了人工智

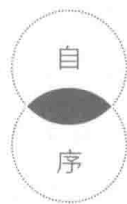
能与物联网的无缝融合，催生了AIoT，而且5G激发了虚拟现实（VR）和增强现实（AR）的潜能，实现了人与物的紧耦合，人一机一物协同互动开拓了智能化的应用。另外，5G明确了广域低功耗物联网的基本要求，它们是连接密度达到每平方公里100万个传感器，终端到基站时延低于10秒，丢包率低于1%。经3GPP标准化组织仿真证明，在5G频段工作的NB-IoT和mMTC有可能达到上述要求。

广域低功耗物联网技术标准能力的拓展，满足了多样性的应用需求。上述技术为物联网进入工业领域应用创造了条件，工业物联网对工业企业的数字化转型也正当其时。边缘计算是工业物联网的重要特征，据IDC预测，未来将有超过50%的数据在边缘侧处理，到2020年，边缘计算支出将占物联网基础设施总支出的18%。5G也是工业互联网的重要支柱，企业可以租用运营商的5G网络信道组成VPN，也可以申请专用频率建设5G专网。5G+8K与5G+VR不仅用在消费领域，在工业物联网也能发挥更大的作用。例如中国每天在生产线上进行目视产品质量检查的工人超过350万人，但人工检测准确度不高，基于5G将高清摄像头视频连到边缘计算，与中心云的大规模AI比对分析能力结合，机器视觉大大降低了漏检率与误检率，显著提升了效率。生产线上的工人佩戴5G+AR头盔，精确指示装配的方法与位置，确保了严格执行操作标准，保证质量。麦肯锡2015年报告指出，物联网的价值70%在工业物联网，其中主要是运营优化和预防性维护环节。工业物联网的价值主要是由使用者获得。2025年全球工业物联网将创造3.9万亿~11.1万亿美元的价值。

AIoT和IIoT的发展将使碎片化的物联网从产业链上组织起来，形成集聚优势。从NB-IoT到AIoT和IIoT标志着物联网发展进入新阶段，现在处于转折的临界点。目前AIoT还只是单机智能，将来要发展到互联智能和主动智能，IIoT目前还主要在机器视觉场景起步，今后的路还很长。物联网从临界点再出发将开拓未来更大的创新空间。



2019年8月24日



2010年的某一天，我突发奇想，想要做一款“智能手表”。起因，甚至当时设计的功能，都已经记不清了，只依稀记得“让戴手表的人可以被追踪，手表里面主要零件的运转情况可以被实时查询”。当时为了求证这种手表是否可以被制作出来，我搜集了大量资料。在搜集资料的过程中，我发现了“物联网”这个概念，并被其深深吸引，在深入了解该概念后，我发现开发一款智能手表的难度非常大，尤其是我并非工科出身。这时我身边的一些朋友就劝我：既然原本是做媒体的，为何不先做一个物联网媒体，等对行业足够了解，并有把握后，再开始做产品。我接受了朋友的建议，便于2011年年底，投身到了物联网媒体领域。

今天回头看，早期的投入是茫然的，对行业中发生的一切只有被动接受，几乎没有主动思考。这种状态一直持续到2016年我写《万物互联：物联网创新创业启示录》的时候。写《万物互联》的初衷是希望通过真实反映既有的物联网从业者们的发展状况，让以后的物联网从业者从中得到启示，所以书中描写了30多家物联网企业的创业、发展故事。实际上，从这本书中得到最多启示的或许是我自己。因为当把这么多企业、这么多活生生的物联网“创世”故事放在一起的时候，我开始思考：物联网真的是未来吗？为什么是物联网？人类社会真的走到物联网这一步了吗？物联网将把我们带向一个什么样的未来？

也正因为如此，这本书出版后，我再置身于物联网媒体这份事业中时，心态就不止于“披露事实”，更多的是希望“解惑”，希望能为自己解惑，也能为更

多的从业者解惑，尤其是2016年后，参与到物联网领域的人和企业越来越多，使得我的这种想法也越来越强烈。

2019年是物联网产业化的10周年，但是物联网产业过去10年的发展一直处于不温不火的状态。与此同时，被誉为面向物联网的移动通信技术——5G标准将于2019年年底全部冻结。这不仅意味着物联网在国际上被官方认可，而且对物联网的未来发展带来了无限可能。

与此同时，物联网的其他支撑技术，云计算、大数据、人工智能、边缘计算，乃至区块链等也在过去10年间相继成熟商用，并开始向物联网靠拢，比如出现了物联网云平台、AIoT等概念。

因此，经历了10年“寒苦”的物联网产业，是否能够“忽然一夜清香发，散作乾坤万里春”？过去10年的发展又预示着怎样的未来发展？在过去物联网发展过程中脱颖而出的企业又给未来的产业发展带来了什么样的启示？新兴技术又对物联网产业的发展有着怎样的推动作用？

同时，目前整个产业处于数字化转型的核心节点上，而以物联网为核心的新一代信息技术，5G、云计算、大数据、人工智能、边缘计算、区块链等是企业数字化转型的基础。往哪儿转型？如何转型？在转型中需要什么样的合作伙伴和技术支撑？这些都将是传统企业转型升级中面临的问题。

《临界点：5G时代物联网产业发展趋势与机遇》便是这几年我对这些问题，以及对物联网重新认识和思考的承载，虽然只是部分。

如果说《万物互联》是对物联网产业懵懂发展时期的回顾，那么《临界点》就是对以物联网为代名词，以新一代信息技术为主要支撑的产业未来的发展展望。

本书共分为四篇。第一篇“必然到来的物联网时代”，通过对人类社会演进的回溯，对最近几十年社会经济发展中面临的问题和新需求，以及电子信息技术更新迭代速度加快所带来的影响的分析，来说明物联网在当前这个时间点到来的必然性，以及它能够解决当前面临的哪些社会、经济问题。

第二篇“变革的声音”，主要描写了几个已经萌芽，未来必然发生的趋势。

当然，有些趋势并非因为物联网才产生，但是一定会在物联网时代大规模爆发。

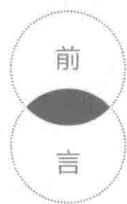
第三篇“布道物联网”，以企业独立案例的形式，描述了当前物联网产业的主要从业群体——物联网技术方案商及物联网服务运营商，在各个行业中颇具代表性企业的发展状况，因为它们基本反映了整个物联网产业中从业企业的发展现状和趋势。

第四篇“永不停歇的技术驱动力”，主要描写了物联网乃至整个信息科技时代的三大支撑技术——传感器、通信和计算机（AI、边缘计算、区块链、无人系统）技术的最新演进和发展趋势。

2019年是物联网产业化的10周年。同时，按照3GPP（3rd Generation Partnership Project，第三代合作伙伴计划）的计划，5G标准将于2019年12月全部冻结。如果物联网的到来是必然的，那么5G，这项被定义为面向万物互联的移动通信技术的全面商用，必将推动物联网应用的全面爆发。而物联网后，数字世界是否将完成对物理世界的全映射？人类社会是否将全面进入信息社会？届时，人、企业乃至国家又将面临着怎样的新挑战？

李晓妍

2019年9月5日



19世纪50年代，人类社会开始了信息化时代的征程。70年间，信息技术的不断突破和应用，确实给人类社会带来了翻天覆地的变化，但是人类并没有真正进入信息社会，一如人类在进入工业社会的早期，发展依然遵循农耕文明的体系框架一样，在信息社会的早期，人类社会的发展仍然受工业文明的主导。

最近10年，无论是第四次工业革命、第三次信息技术革命等概念的提出，还是云计算、AI、大数据、区块链、边缘计算、5G等技术的突破和商用，尤其是AI、边缘计算和5G几乎明确显示了“以人为核心的信息技术时代”已成为过去，取而代之的是“人机双核心的信息技术时代”，也就是说，我们又向往又质疑的物联网时代已然到来。而物联网时代的到来标志着人类社会已经到达了从工业社会进入信息社会的临界点。

本书旨在描写在这一临界点状态下，人类社会的主要商业形态——物联网到来的必然性、未来的发展趋势、代表性从业者的发展状态，以及推动临界点到来的主要技术驱动力和在其驱动下的未来社会走向。

从人类社会的发展历程来看，物联网的到来是人类社会5000年发展演进的必然结果。之所以会在当前这个时间节点到来，一方面是因为人类需要解决过去，尤其是最近100年的发展带来的问题；另一方面是因为信息技术的不断突破，以及价格的大幅降低，使得我们能够大规模地利用信息技术解决问题。

而信息技术的大规模应用将带来新的“必然结果”，比如物质资料的整体变革、商业模式的质变、企业运营模式的改变、劳动力的置换，乃至在工业时代没有完成工业化进程的农业，也将在物联网时代因数字化完成这一进程。

同时，在物联网产业发展最初，也是最艰难的10年间，那些物联网产业的开创者、布道者，或者说初步成功者，对接下来不得不踏入物联网产业的从业者们，又有着怎样的借鉴意义？

最重要的是，不可忽视的技术驱动力，它们将给我们带来什么？又将把我们带往何处去？过去的10年只是技术给产业下了一张“战书”，未来的10年才是产业界“攻坚战”的开始。

目

录

## 第一篇 必然到来的物联网时代

### 第一章 5000年发现、200年创造的必然结果 // 002

发现并利用自然力量的5000年 // 003

“人造力量”开始主导世界的200年 // 006

### 第二章 应对后工业时代，困中求变的需求驱动 // 009

共享单车撕下了传统自行车企业的遮羞布 // 010

需求转移，供大于需，是传统自行车企业覆灭的根本 // 013

产能普遍过剩，传统企业陷入桎梏是必然 // 015

创新求变，是传统企业的唯一出路 // 017

### 第三章 最近10年技术集中突破的助力 // 019

三大技术的10年演进 // 020

### 第四章 物联网后，物质社会的质变开始 // 029

为什么是物联网 // 030

物联网的技术演进及核心特征 // 034

## 第二篇 变革的声音

### 第五章 联网——物质资料进入新时代的“准入证” // 040

新物品已随处可见 // 043

实体物质资料联网后的4种新形态 // 046

设备联网的两种实现方式：前装和后装 // 047

### 第六章 商业模式质变：商品服务化 // 050

从共享单车到黑灯工厂 // 051

物联网助力企业解困，商业模式集中质变 // 055

### 第七章 预售的进阶：从计划生产到计划需求 // 059

从亚马逊Alpha计划说起 // 060

当淘宝、京东成为传统电商 // 062

预售会完全取代传统销售模式吗 // 064

### 第八章 物联网产业结构下的企业结构重塑 // 067

物联网时代的产业结构 // 068

新型产业结构下的企业发展机遇 // 070

信息技术主导产业后，企业结构将被重塑 // 073

### 第九章 机器将被纳入人员管理体系中 // 077

机器开始被直接管理 // 078

通过机器优化对人的管理 // 079

机器将获得和人同等的地位 // 080

## 第十章 劳动力：从技工到科技工 // 081

无人机带来的农民解放 // 082

这是一次劳动力结构的整体变革 // 085

## 第十一章 农业的工业化进程加快 // 088

数字化推动农业标准化，标准化带动规模化 // 089

农业进入大规模商业化运营阶段 // 091

农业数字化旨在改变落后的农业经济模式 // 093

## 第三篇 布道物联网

## 第十二章 物联网产业入口之战 // 096

第一战：被错爱的Wi-Fi模组 // 097

第二战：似是而非的物联网操作系统 // 098

第三战：仍在持续的物联网云平台 // 103

什么是物联网云平台 // 103

基础设施类：IAAS+PAAS // 103

开发工具/技术方案类：PAAS+SAAS // 105

服务运营类：SAAS // 108

物联网应用开发平台的发展路径猜想 // 109

## 第十三章 用1万+类产品验证物联网开发平台 // 112

先行一步，引领智能硬件时代 // 114

保持清醒，拥抱物联网 // 115

反其道而行之，坚守开发平台属性 // 118

## 第十四章 下一代移动交互入口的0到1 // 121

智慧的企业，会在行业泡沫期绕开陷阱 // 122

智能眼镜不一定是“眼镜” // 125

云管端整体解决方案引领打造“智慧空间” // 129

## 第十五章 工业互联网平台全景探索 // 131

“误入”物联网 // 133

转折——两个“何去何从” // 134

探索——拥抱新技术，融合新概念，不改初衷 // 135

五星汉云，国家级工业互联网平台 // 138

## 第十六章 智能家居终将落地 // 141

智能家居的10年困境 // 142

UIOT超级智慧家：必须把产品卖出去 // 143

22家直营店，300多个加盟店，提前实现盈利 // 145

## 第十七章 深耕公安智慧化，助力智慧城市 // 147

高新兴智慧执法体系，助推执法规范化新征程 // 148

细数风雨20载，坚持用技术赋能公共安全与大交通 // 151

把握时代脉搏，聚焦执法规范化和车联网 // 152

5G加持，借物联网构建更安全、更智慧、更美好的城市 // 153

## 第十八章 做有“温度”的物联网 // 155

不经意间专注“温度物联网”多年 // 156

两年上百个“小白鼠”，花落温度管理 // 158

管的不是温度而是服务，是将设备管理纳入人员管理体系中 // 161

## 第十九章 工业物联网平台的“减法”法则 // 164

不贪心，只解决0到1的问题 // 165

平台工具化，工具动态化 // 169

## 第四篇 永不停歇的技术驱动力

### 第二十章 传感器重生 // 174

应用需求催生技术突破 // 176

“传感器重生”需跳出“行业惯例” // 179

### 第二十一章 5G：直面万物互联 // 182

从1G到4G // 183

5G带来的无限可能 // 186

### 第二十二章 AIoT，物联网因AI焕发新的生命力 // 188

人工智能的突破与加速发展 // 189

AI+IoT的应用探索 // 191

### 第二十三章 边缘计算：让智能无处不在 // 194

边缘计算+物联网的应用实践：不仅有智能的“大脑”，还有智能的“四肢” // 198

物联网对边缘计算的需求，以及在实际应用中面临的挑战 // 201

### 第二十四章 区块链+物联网的革命性应用 // 204

拿用户数据来追逐利益的这些年 // 205

区块链的革命性应用：把欠用户的还回去 // 206

运用区块链技术进行“数据价值的分配”将是物联网时代的常态 // 208

### 第二十五章 无人系统技术：地球上第三大生态系统形成的核心 // 210

自然生态系统和人类生态系统的相互作用 // 211

无人系统：机器生态系统能够独立运行的大脑 // 213

无人系统技术的研究现状 // 214

后记 临界点上的物联网时代 // 217

我们到达了工业社会向信息社会跨越的临界点 // 217

在物联网时代，我们将实现数字世界对物理世界的全映射 // 219

5G到来后，物联网将迎来应用爆发期 // 219

第一篇

必然到来的物联网时代