营赢·别册 2017.10
WinWin

+智能

迎接未来世界的正确姿势

扫描体验移动阅读

HUAWEI

预见未来

搭载人工智能芯片·卓越性能·强劲续航

HUAWEI Mate10 系列

华为 | 徕卡 联合设计

consumer.huawei.com/cn

图片仅供参考，请以实物为准

+智能时代，你准备好了吗？

2016年3月，AlphaGo和李世石的围棋人机对决，引发了人们对于人工智能的巨大兴趣和无限遐想。一时之间，在大大小小的科技类展会和论坛上，人工智能都被视为炙手可热的焦点话题。在银行、保险、能源、家电等传统行业，厂商们纷纷把+人工智能引入其中，创投领域更是热火朝天。

经历了六十多年的发展，人工智能终于跨越了技术发展的裂谷，机器学习、大数据、硬件提速（如图像处理单元、深度学习芯片等）把人工智能真正带到了人们的生活中。令人兴奋的是，人工智能不再仅仅是技术层面的革命，各行各业+人工智能，正在迎来一场数字化、智能、高效的新工业革命。

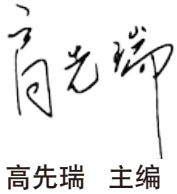
人工智能应用于医疗、金融、制造、能源、教育等各个垂直行业，必将与重大的社会经济变革、教育变革、思想变革、文化变革等同步，成为下一次工业革命的核心驱动力。华为GIV预计，到2025年，网络联接数将达千亿级别，联网设备将产生海量数据，100%的企业将联接云服务，86%的企业将应用AI技术，企业的数据利用率将从2015年的10%提高到80%，商业世界的运作规则将被重塑。更智能的设备、更智能的网络、更智能的交互，将创造出更智能的经济发展模式和社会生态系统。

对于所有的企业来说，为了应对未来数字经济的挑战，采用人工智能、大数据和云，将成为标配。由这样的新型数字化企业构成的产业生态和新经济体，信息高度对称、流程简化、运转高效、市场反应敏捷，有助于实现国家倡导的供给侧结构化改革，促进要素实现最优配置。这样的+智能社会，将是一个全新的更加透明、高效、和谐的未来。

虽然，近日来人们对于AlphaGo Zero的出现和惊人表现反应强烈，很多人对人类的未来甚至表示出深深的担忧。但是，作为一个技术乐观主义者，我坚信人工智能和人机协同，会让我们的未来前所未有的美妙。

随着人工智能的发展和广泛应用，人们的就业和日常生活将发生根本的变化：自动驾驶和共享出行让人们不再需要购买私家车和学习驾驶，召之即来，下车即走，出行更便捷、更环保；基因工程、生命科学和精准医疗让人类的寿命越来越长；人类从繁重重复的工作中解放出来，拥有更多时间去陪伴家人和提升人文艺术修养，生活品质越来越高；孩子们按照自己的兴趣和特长平衡发展，快乐学习，享受工作和价值创造的乐趣……

当然，如此智能、高效、美好的未来，并不会一蹴而就。各个行业的数字化转型势必遇到这样那样的困难和挑战。但是，我们仍然坚信，各行各业+智能的转变，将成为必然趋势和巨大的生产推动力，促进社会结构的重组和优化，让我们一起来推动这个巨大的变化发生。



高先瑞　主编

营赢·别册
WinWin

主　　办：华为技术有限公司
企业沟通部

顾　　问：陈黎芳　Joy Tan　屈凡利

主　　编：高先瑞（sally@huawei.com）

编　　辑：曹智慧　薛　桦　米雪苹
姚海飞　许胜蓝　何梦轩
Gary Maidment

美术编辑：周书敏

发　　行：王芬芬

电子版请访问www.huawei.com阅读或下载
索阅、投稿、建议和意见反馈，请联系
华为技术有限公司整合传播部

Email: HWtech@huawei.com
地　址：深圳市龙岗区坂田华为基地H1
邮　编：518129
电　话：（0755）89241660
传　真：（0755）89241674
出版物准印证号：粤B L015060003

版权所有©2017华为技术有限公司，保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本资料内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

无担保声明

本资料内容仅供参考，均 “如是”提供，除非适用法要求，华为技术有限公司对本资料所有内容不提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于适销性或者适用于某一特定目的的保证。在法律允许的范围内，华为技术有限公司在任何情况下都不对因使用本资料任何内容而产生的任何特殊的、附带的、间接的、继发性的损害进行赔偿，也不对任何利润、数据、商誉或预期节约的损失进行赔偿。

（内部发行 免费赠阅）

封面故事

+ 智能：迎接未来世界的正确姿势

不可否认的是，当移动互联网将整个世界联系得更加紧密，各行各业开启数字化转型，乃至我们的生活逐渐被人工智能加持，一个崭新的智能社会正在到来。

P01

电信 + 智能

大象如何转身：运营商数字化转型的十大路线

P05

Mobile AI: 用人工智能重塑移动网络

P10

制造 + 智能

智能制造：不只是机器人

今天，数字化转型对制造业的颠覆性影响已经远远超越了自动化。工业4.0、大规模定制、3D打印、纳米材料等新技术即将取得重大突破，这些变化将重塑价值高达11.6万亿美元的制造业。

能源 + 智能

2025 年能源新格局

+ 智能时代，能源行业如何数字化

P20

交通 + 智能

出发，体验更好的交通

基础设施老化且效率低下将导致乘客体验差，企业的名声和收益都将受损。因此，交通基础设施需要进行数字化改革，让交通更加快捷舒适。

P23

联网而智：车联网将带来怎样的改变?

P27

农业 + 智能

智慧农业：解决全球饥荒不再是梦

金融 + 智能

无感知金融时代，银行如何重生?

当人工智能成为街头巷尾热议的话题时，“未来银行”自然也成为了势不可挡的新业态。人工智能的发展，必然颠覆以银行为主体的传统金融格局，炫酷的未来金融大幕，已徐徐打开。

P36

聚焦数据，合作共赢：汇丰银行的数字化之路

P41

政务 + 智能

数字化转型浪潮中政府的双重角色

医疗 + 智能

全联接医疗：推动医疗行业健康发展

P49

教育 + 智能

数字领导力：为未来学习

P53

+智能

迎接未来世界的正确姿势

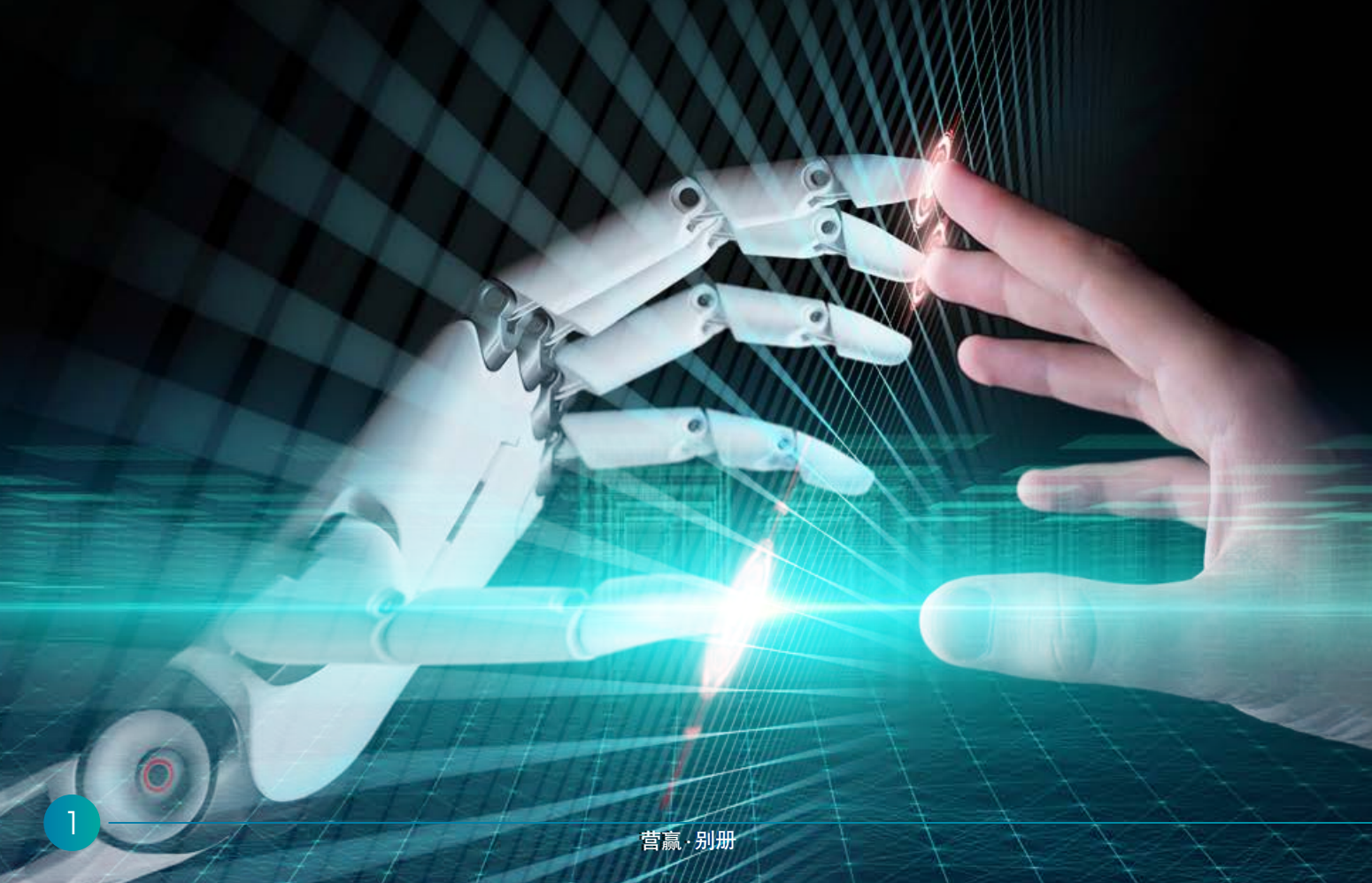
文 / 曹智慧 刘荣辉

数千年来，人类作为地球上唯一具备高等智力的动物，一直想象这世界上有具备同等智慧，乃至超越人类智力的物种，古希腊神话中的诸神，中国民间传说中的神仙鬼怪，直到近代以来的外星人，都是流传已久但从未被证实的存在。如今，随着科技的发展，人类制造出的人工智能（AI）在某些领域已经超越人类的智慧，尤其是当AlphaGo在围棋比赛中击败人类世界冠军后，人们才猛然惊觉，更高级的“物种”似乎终于出现了。

最近横空出世的AlphaGo Zero更是在不需要任何人类输入的条件下，迅速自学围棋，并以100比0的战绩击败上一代AlphaGo。这表明AI已经消除了人类知识的限制，可以自己创造知识。

虽然人们对AI的发展众说纷纭，但不可否认的是，当移动互联网将整个世界联系得更加紧密，各行各业开启数字化转型，乃至我们的生活逐渐被人工智能加持，一个崭新的智能社会正在到来。

未来+智能，将是截然不同的美丽新世界。



何谓“+智能”？

要理解什么是+智能，首先要从数字化转型说起。其实，数字化转型一词由来已久，但在不同的历史时期，其内涵并不相同。

过去六十年来，计算机技术迅速发展，在人类生产生活的每个领域几乎都广泛应用，整个世界开始了信息化进程，数字化转型也由此诞生。

1990年代起，互联网逐渐兴起并席卷全球，尤其是随着移动宽带网络的部署和智能手机的普及，移动互联网蓬勃发展，极大促进了数据的产生和分享，以互联网化为代表的数字化进程成为推动全球经济增长的主要推动力之一。

2010年至今，计算能力的持续增强和数据量的不断增长，推动整个社会进入智能时代。物联网、云计算、大数据和AI等智能技术的飞速进步，激发了全世界的想象力。各行各业+（部署）智能技术，能够提升不同业务流程的智能化水平，精简流程，提高效率，使能创新，实现可持续发展；人类生活+智能，则会明显改善我们的生活质量，提高健康水平和幸福感，尤其是在应对老龄化社会方面发挥重要的作用。

我们正处在历史的转折点上。展望未来，我们将迈入一个全新的智能时代，万物感知、万物互联、万物智能将成为未来社会的基本特征。华为GIV（Global Industry Vision）预计，到2025年，全球联接数量将达1000亿，个人智能终端将达400亿，智能个人助理将服务90%的智能机用户，智能服务机器人将进入12%的家庭，颠覆人类的生活模式；千兆移动网络将覆盖70%的人口，驱动人类社会变革加速。

+智能将带来什么？

首先，各行各业+智能将实现供给侧的转型，为经济增长提供新的驱动力。过去十年，移动互联网推动了消费行为和体验的数字化转型，无论是购买渠道还是支付方式都有了颠覆性的改变，跨界成为新常态。但这只是数字化进程的开端。未来十年，数字化转型的重点将转移到供给侧，更好地满足消费者不断增加的个性化需求。

其次，各行各业+智能将推动新一轮经济升级，数字经济将加速发展壮大。我们已经见证了数字资产的迅猛增长，及其对金融等行业带来的附加值。过去十年，数字经济在全球GDP中的比重已从11%增加到15%。随着智能时代的到来，预计到2025年，数字经济占GDP的比重将进一步增长达到24.3%。

同时，各行各业+智能将改变商业活动的运作方式。一直以来，传统行业关注的是业务规模、发展速度和企业运作的成本，而未来企业的竞争力

守旧的人终将被淘汰，只有勇敢地投身技术革命大潮中，才能立于不败之地。各行业必须主动拥抱+智能，将宽带、云、物联网、大数据和AI等数字化技术转化为核心能力，来激发创新，实现数字化转型。

则来源于精密生产和提供个性化价值的能力。制造业通过+智能，完全自动化的熄灯制造、精密生产将成为现实，生产效率将极大提升；金融业+智能则会为客户提供更加创新、更加便利、更加个性化的服务；能源行业也将从+智能中受益，能源互联网和智能电网将给整个社会带来更加绿色可持续的能源生产和消费方式；甚至连世界上最古老的行业——农业，也有赖于大数据、物联网、AI等智能技术的发展，来预测天气，进行病虫害防治，实现精准灌溉等。

ICT技术的价值将在智能时代愈发凸显。在商业决策链中，数字技术原本只扮演微不足道的支撑角色，但随着数字经济的演进，ICT越来越占到不可替代的战略地位。对于追求更高质量和更高效率的企业来说，这种演进至关重要。通过将云计算、大数据、物联网和AI整合进企业的核心流程和管理体系，其业务的方方面面都变得越来越数字化，也越来越智能。不管是财务分析还是品牌战略制定，这些企业都能基于数字技术迅速做出准确的决策，从而实现商业成功。

以自动驾驶汽车为例，无论是自动刹车、路线规划还是自主巡航，我们都让自动驾驶系统基于数据来做决策，最终实现比人类驾驶更安全的出行体验。华为GIV预测，2025年86%的企业将应用AI技术，企业的数据利用率将从2015年的10%提高到80%，商业世界的运作规则将被重塑。

在智能时代，计算能力、算法和数据将成为新的竞争资源。计算能力依赖于先进的芯片设计和制造技术，将处理器的运算能力最大化；同时，灵活安全的平台和网络也不可或缺，这样才能保证及时有效地将计算能力提供给有需要的用户。算法的价值只能通过实际应用来实现，要想将正确的算法匹配到适合的应用上，依靠的是数据科学和AI领域的人才，目前对相关人才的争夺已经白热化，要想保持领先优势，制定在人才培养和生态系统孵化方面的投资策略非常必要。数据已经成为新时代的数字石油。拥有大量的原始数据并不够，对数据的处理、传输和存储能力也至关重要。针对物联网和大数据等技术领域的投资不断增加，应用也越来越广泛。

迎接未来的正确姿势

当我们站在时代的路口，面对汹涌而来的智能浪潮，应该何去何从？《智能时代》一书的作者吴军博士写道：“如果对比每一次产业革命前后产业的变化，你就会发现其实人类很多基本的需求并没有变，只是采用了新技术后，新产业会取代旧产业满足人类的需求。在技术革命时，固守旧产业是没有出路的。”

纵观历史，守旧的人终将被淘

汰，只有勇敢地投身技术革命大潮中，才能立于不败之地。各行业必须主动拥抱+智能，将宽带、云、物联网、大数据和AI等数字化技术转化为核心能力，来改善企业运营和管理水平，提高生产效率，激发创新，实现数字化转型。

金融业已开始利用AI从事繁琐的重复工作，并取得了显著成效。例如，摩根大通的AI系统每年审阅1.2万份新商业贷款协议，相当于为律师和信贷员削减了36万小时的工作时间，贷款服务方面的错误显著减少。保险公司正利用机器学习来加速理赔过程，该系统不需要人为介入，可以把平均的理赔时间从15天缩减至3天。AI还被用于对付保险索赔欺诈，而不用依靠人力。

在电信业，华为已开始研究利用人工智能实现高质量和高效率的网络交付与服务，对于越来越庞大、越来越复杂的网络，人工智能将是华为管理网络的最重要的工具之一。同时，华为在终端领域推出首款AI移动计算平台麒麟970，推进端云协同战略。

在制造业，富士康在中国的制造基地已经拥有十条完全自动化生产线，计划到2020年让中国工厂自动化率达到30%；通用电气利用飞机引擎上的智能传感器采集数据，用于建立数字模型进行模拟，进而根据模拟涡轮叶片的磨损程度及时替换单个涡轮叶片，避免了引擎大修之痛，缩短了引擎停工维护的时间。

在医疗业，达芬奇机器人手术系统已经完成了300万例手术，飞利浦等公司已开始部署医疗云AI方案，让电脑承接部分工作任务，如病情诊断，同时帮助医生提高信息共享效率，并快速调用海量数据，对病情进行研究。

在农业领域，德国化工巨头巴斯夫正在研发自动影像识别技术，对农民提供的作物叶子可疑斑点的照片进行分析，从而对小麦叶锈病等病害及时发出预警。

政府应用新技术的步伐也并不落后，美国的警察局已开始利用大数据技术打击毒品犯罪，税务局也利用这一技术查处偷税漏税。在中国，深圳公安局与华为合作，致力于用ICT技术改善市民的出行体验，打造开放、共享、应用丰富的“城市交通大脑”。

……

先驱者的努力开拓，必将引领整个世界迈入崭新的未来。一幅智能时代的美好蓝图正在我们面前徐徐展开。华为相信，虽然还存在隐私、安全等问题有待解决，但只要产业界与政府以及整个智能生态中的各相关方通力合作，我们必将迎来一个无比美好的智能社会，人们生活水平空前提高，社会环境和文明程度极大飞跃，人类+智能的创造力，将超越人类有史以来的所有想象。

华为GIV预测，2025年

86%

的企业将应用AI技术，企业的数据利用率将从2015年的10%提高到80%，商业世界的运作规则将被重塑

摩根大通的AI系统每年审阅

1.2万份

新商业贷款协议，
相当于为律师和信贷员削减了

36万小时

工作时间

在医疗业，达芬奇机器人
手术系统已经完成手术

300万例

飞利浦等公司已开始部署
医疗云AI方案

文/Martin Creaner
电信管理论坛前主席

大象如何转身

谈谈运营商数字化转型的十大路线

转型三大前提条件

数字化转型必须能为电信运营商带来诸多益处，帮助其解决当今行业面临的主要挑战。

首先，运营商要想与OTT竞争，在数字化转型中必须尽力改善B2B和B2C客户的体验。第二，转型需大幅度提高运营商的效率和敏捷度。第三，转型必须使运营商的传统业务和数字化新业务的收益都最大化。世界经济论坛和华为研究表明，如果运营商能够达到这三项条件，未来十年数字化转型就可能产生1.5万亿美元的利润。

数字化转型涵盖电信业务的方方面面，而不仅仅是简单的技术挑战。能否认识到这一点，是实现数字化转型需克服的最大障碍。

如图一所示，纵轴代表运营商的数字化转型范围，从核心技术到业务运营。横轴表示，转型既需要改变内部的运营方式，也需要改变外部的市场参与。

基于以上分析结果，我总结出运营商真正实现数字化转型的十大路线。

十大转型路线

路线1：从离散的网络元件到自动化虚拟自主通信和云基础设施。运营商的基础设施从离散的网络元件演变为高度自动化的通信和云基础设施，管理成本极低。下一代SDN/NFV网络正在帮助很多运营商实现这一路线，但也面临着成本高昂、部署复杂和干扰大的问题。

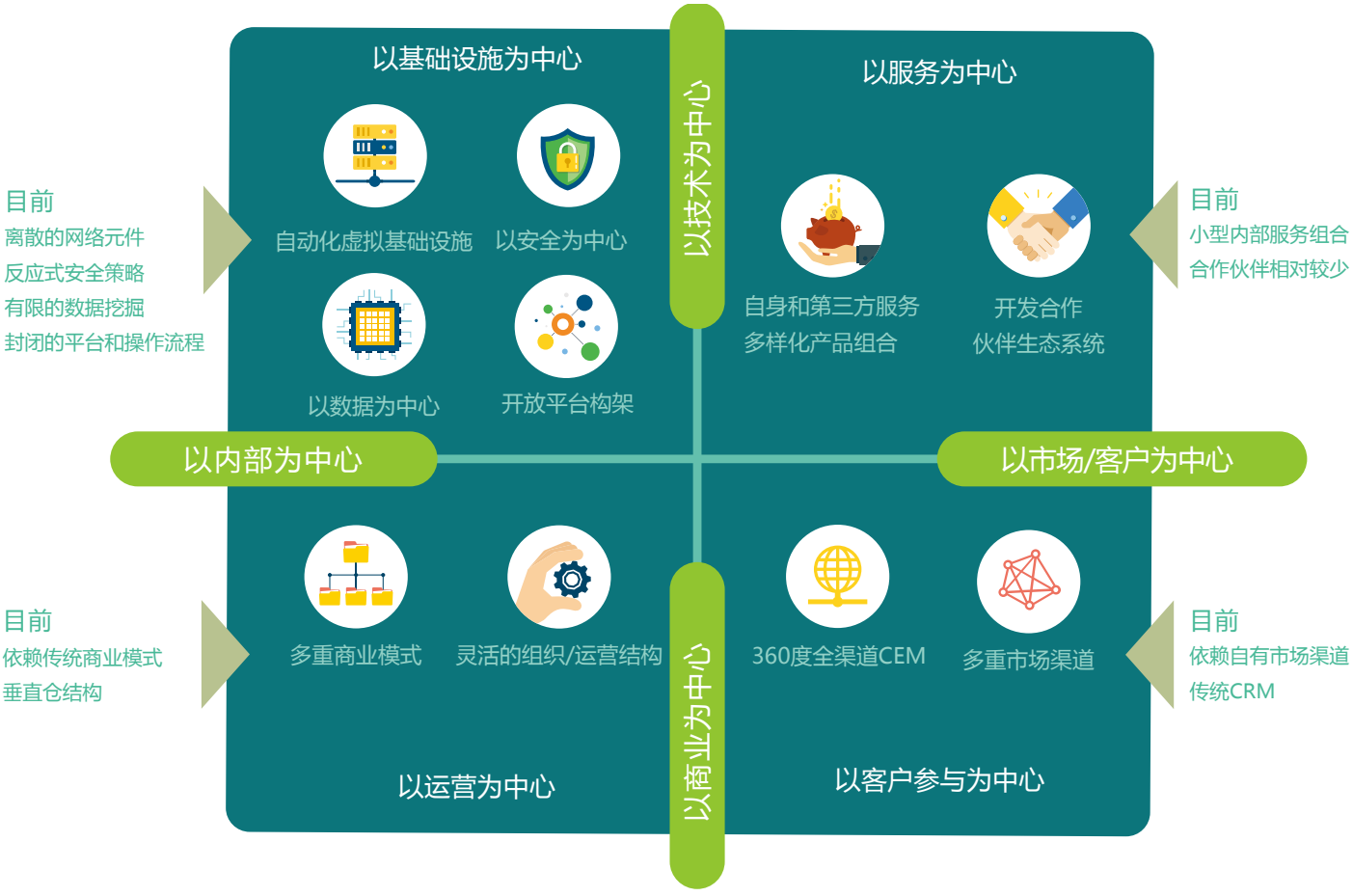
路线2：从针对特定产品的被动式安全防护到统一调控的安全防护。第三方经常通过运营商的管道提供数字服务，这些服务往往对安全有更高的要求，所以需要对所有业务进行彻底的安全转型，涵盖所有的技术堆栈、服务创建流程、合作伙伴、物理环境以及提供和使用特定服务的所有利益相关人。

路线3：从有限的数据挖掘到统一调控、以数据为中心的企业。运营商必须开发出单一协调的方法，统一管理来自于基础设施、社会渠道、业务和第三方的大数据收集、分析、分发、安全和货币化。所有实体在数字经济中的成功将在很大程度上取决于他们如何使用数据，无论是内部业务优化还是外部货币化。

路线4：从封闭的管理架构到开放的服务平台。平台经济正在推动全球数字经济发展，但运营商在其中的作用尚不明确。毋庸置疑的是，运营商必须改造其封闭的环境，不能再只关注自身服务的设计和提供，而是要开放平台，在广阔的生态系统下开发自有和第三方服务。

早在20世纪90年代，麻省理工学院的Nicholas Negroponte（尼古拉斯·尼葛洛庞帝）就说过，“任何可以数字化的事物都将实现数字化。”预言终于要成真了。数字化服务已经远远超越了书本上的描述，融入垂直行业的各个领域。但是对电信运营商而言，要抓住数字经济带来的机会，数字化转型势在必行。

图一　运营商数字化转型范围



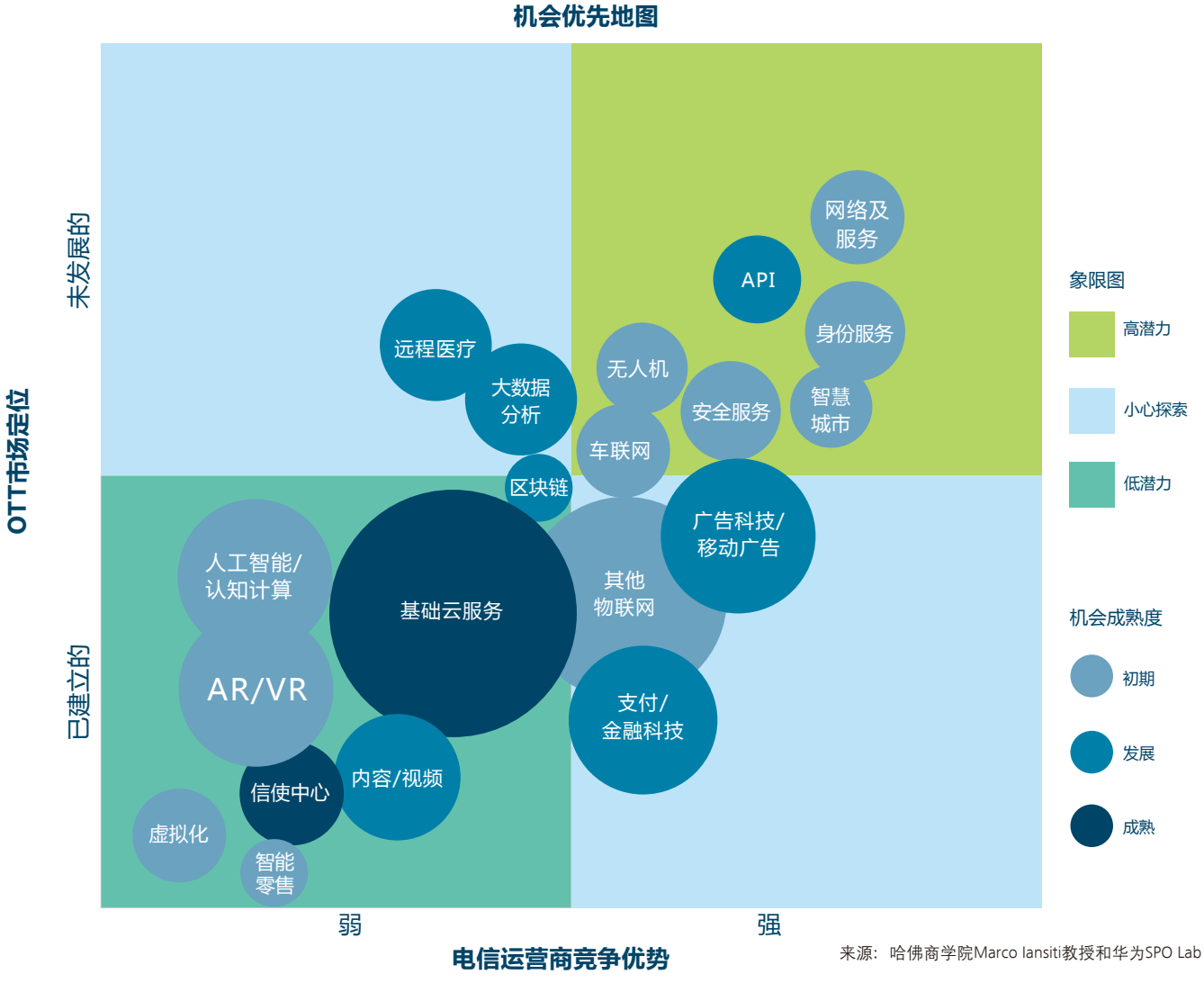
路线5：从有限的自有服务到管理多元的自有和第三方服务。随着数字经济的发展，运营商必须扩大目前的服务组合范围，还必须了解自己的实力最适合哪些服务领域，并确定如何管理这些不同的服务组合。要做到这一点，就必须明确自身的竞争优势和OTT的相对市场优势。

路线6：从有限的供应商关系到开放的伙伴关系。运营商要扩展服务组合，只能改变策略，融入更广阔的生态系统，与更多玩家合作，并开发以互联网思维运行的生态系统管理流程。

路线7：从有限的运营商商业模式到多重价值创造。扩展服务组合将依赖更丰富的价值创造和获取模式。运营商在转型过程中，应确保采用新商业模式后，能使特定业务获得成功，这可能需要对财务流程、商业案例流程和成本结构进行根本性改造。

路线8：从单一烟囱式管理到灵活的组织文化和运营。丰富的数字服务组合需通过多种渠道和商业模式实现货币化，并通过广泛的合作伙伴生态进行交付，这就要求进行相应的组织和文化转型，这可能是转型过程中最难规划、过程最痛苦的路线。但是，能适应不同业

图二　电信运营商的机会（基于OTT/互联网公司竞争力和运营商目前成熟度的竞争优势排序）



来源：哈佛商学院Marco Iansiti教授和华为SPO Lab

务领域的企业文化、技能和运营风格是成为数字电信运营商的必备条件。

路线9：从专注自身市场渠道，到拓展不同的垂直市场渠道。实现跨越多个垂直市场的服务组合后，数字电信运营商将需要开辟新的市场渠道，最大限度地提升收益。这些渠道基于特定的垂直行业、地点或零售场景，缺乏服务开发能力。他们需要新的运营流程、激励员工的新方法，对标业务标准以达到垂直市场预期。

路线10：从客户关系的一维管理到360度全渠道管理。很多运营商正在着手进行这一转型，这需要改变系统、流程和文化。这些变化可以让所有关键利益相关人根据正确的数据做出明智的决策。全渠道CEM（客户体验管理）环境将使数字电信运营商能够从所有渠道实时获取、存储和处理客户数据。

五大数字化目标

不是所有运营商的数字化转型都会到达同一个目标。虽然大多数人认为，成功的数字化转型意味着演变成为“八面玲珑”的数字服务提供商，但到2025年，大多数运营商转型后将类似于哑管道，在数字化转型的天平上，更接近以基础设施为中心，而不是以服务为中心。

哑管道：这类运营商拥有纯粹的基础设施业务，不再只是面向2C客户。它以B2B2C批发销售模式提供高效的连接。

商品运营商：这类运营商专注于网络、营销、销售等核心竞争力。他们可

图三　数字化转型不同路线的目标和要求

		哑管道	商品运营商	智慧数字管道	IDSP	服务使能者/零售商
数字基础设施	自动化虚拟基础设施	高	高	高	高	低
	以安全为中心	中	中	高	高	中
	以数据为中心	低	中	高	高	高
	开放平台API架构	N/A	N/A	高	高	中
数字运营	多重商业模式	中	中	低	高	中
	灵活组织运营结构	低	低	中	高	中
数字客户参与	360度全渠道CEM	低	中	高	高	中
	多重市场渠道	低	低	高	高	中
数字服务	自身和第三方服务多样化组合	N/A	N/A	中	高	中
	开放合作伙伴生态系统	N/A	N/A	中	高	中

运营商数字化转型最终目标取决于很多因素，包括监管环境、投资者和高管的野心，以及企业的技能。不过现在越来越多人都认为，只有极少数企业能够成功转型为具有竞争力的IDSP。

以利用有限的B2C客户关系，在相对封闭的市场环境中成为B2B和B2C合作伙伴。

智慧数字管道：这类运营商与网络和OTT玩家建立起强大的合作伙伴关系，主要通过监管保护核心业务来提高B2B2C和基础设施的服务质量。

融合数字业务提供商（IDSP）：这类运营商为最终用户提供连接服务、B2B2C合作伙伴支持，以及全套的数字产品和服务。

服务使能者/零售商：这是运营商数字化转型的最终目标，不再提供网络基础设施，而是作为虚拟运营商（VNO）提供服务零售，并使能其他B2B2C合作方进入市场。

运营商数字化转型最终目标取决于很多因素，包括监管环境、投资者和高管的野心，以及企业的技能。不过现在越来越多人都认为，只有极少数企业能够成功转型为具有竞争力的IDSP。

华为研究表明，全球只有不到15%的运营商具备成为IDSP的合适条件，其他运营商应将目标放在成为精密的哑管道或智慧管道，在使能或零售业务中，会单点提供一些数字业务。

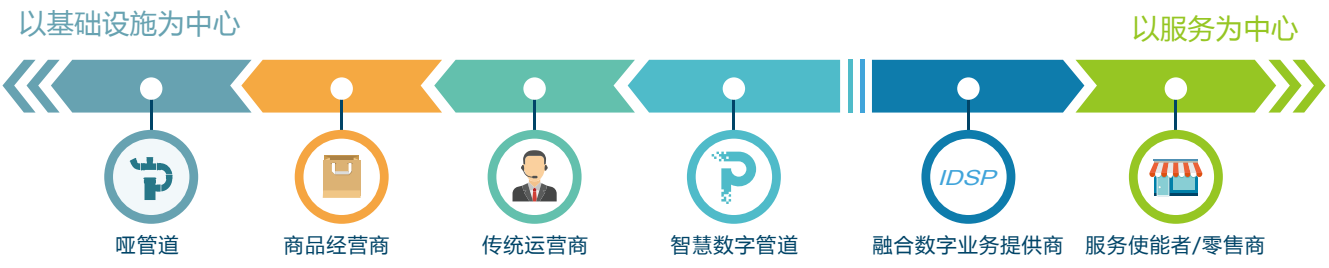
成为IDSP非常困难，只有很少的运营商有足够的财力和执行力完成这一路线。成为智慧管道则没那么复杂，但仍需要在十大路线中进行大量投资。

发展服务使能或零售商业务也需要投资十大路线中的大部分，但比起改造现有业务，创建独立的新服务业务更容易实现。逐渐转型为哑管道或商品运营商是电信运营商数字化转型中阻力最小的选择，需要的改变和投资也最小。因此这是很多运营商转型最有可能达到的目标。

近年来，我们一直将转型视为以技术为核心的整体转型，目标是成为新一代数字服务提供商，因此遇到了很多困难，但现实情况更加复杂多样。

具体的转型路线将会有很大不同，取决于运营商希望成为哑管道还是IDSP，但每个路线都需要根据最终的目标进行单独的规划和优先安排各种资源。Win

图四　运营商数字化转型天平



文/周跃峰
华为无线网络产品线
首席营销官

Mobile AI
用人工智能重塑移动网络

移动网络与AI的融合将驱动智能社会加速前行。在全联接的智能社会中，全面协同的“端-管-云”将构成整个社会的智能基础设施。移动产业将在AI科技浪潮的催化下，继移动互联网浪潮后，再一次重塑我们的世界。

当Mobile遇上AI

1956年夏，10位年轻的科学家在美国达特茅斯学院召开了一次头脑风暴式的研讨会，人工智能(Artificial Intelligence，AI)的概念在这次会议上第一次被提出。当时谁也不会想到，六十年后AI已经在语音识别、图像识别、国际象棋、围棋、医疗影像识别等多个领域大显身手。2017年的今天，AI引领的技术革命风暴让人类站在了第四次工业革命大门前。

1973年的纽约街头，世界上第一个移动电话被打通，不到50年时间，一个全联接的世界正在移动网络的基础上快速构建。截至目前，全球已有82亿无线连接，超过50亿人接入无线网络。与此同时，承载着使能“万物智能”历史使命的第五代移动通信系统呼之欲出。

人工智能（AI）和移动网络（Mobile），这两个已经改变世界并正在进一步重塑未来的技术，不可避免地将在这个最好的时代产生相交，最终相互融合。

移动让AI无处不在

数据成为智能时代的新能源

人工智能几起几落，大部分的非凡成就都在最近10年产生。一方面，算法、芯片等的突破为人工智能的发展奠定了硬件基础；另一方面，移动互联网的发展带来了海量数据。人类所有印刷材料的数据量大约是200PB，而2016年互联网上每天产生的数据量就有接近

人工智能和移动网络，这两个已经改变世界并正在进一步重塑未来的技术，不可避免地将在这个最好的时代产生相交，最终相互融合。

3000PB。对于AI来说，数据增加一个量级比算法本身更重要，海量数据成为智能时代的新能源。

移动连接是万物智能的基础

如何让这些数据在云端汇聚，从而产生智能呢？在万物感知、万物互联、万物智能的智能社会，连接万物是基础。当前4.5G网络的持续演进以及5G时代的加速到来，使得移动网络具有前所未有的连接能力，这将让AI无处不在，随需而生的智能成为每一个数字公民的基本权利。

移动网络新能力催生更多 AI 应用

不同的AI应用场景对连接的诉求也不尽相同，如何让AI应用无处不在，对我们的连接能力提出了新要求。譬如，在华为X Labs的众多研究和合作项目中，服务机器人——导盲头盔项目就是一个典型的5G网络使能人工智能的应用。

通过实时连接云端与头盔，5G的超大带宽与极低时延连接能力将为眼疾人士实现安全避障以及正常行走。

超越极限，寻找下一个香农

一方面，移动网络让AI应用无处不在、随需而生，也在逐步改变、颠覆着

我们的生活，给社会带来诸多便利。另一方面，AI也在逐步改变移动网络。

从追求单站容量极限到网络容量极限，是网络演进的必然

说到移动网络的发展，就避不开香农和其1948年发表的奠定现代信息论的划时代论文——通信的数学原理，其中的香农定理一直指引着移动网络自诞生后接近半个世纪的发展。时至今日，随着无线通讯技术的进步，已经逐渐逼近基于单信道容量的香农极限。

网络层面，随着网络承载的业务类型、制式种类、终端类型、站点形态等越来越多，影响网络容量的因素也越来越多。专家经验以及经典逻辑计算，在各种叠加因素下的组合爆炸面前，已经变得越来越力不从心，导致距离网络层面能达到的全局动态最优的差距也会逐步拉大。

超越极限，是移动网络引入 AI 的使命

我们认为，在网络容量上势必存在一个依靠专家经验和经典逻辑算法无法触及的区域。而这，就是Mobile AI的价值区域，也是我们要寻找的下一个“香农”。而这一切只是开始。AI在移动网络里生根发芽，就是为了实现空口性能、运维效率以及商业边界等方面的全面超越。

原力觉醒，AI 将重塑移动网络

在科幻电影《星球大战》中，原力被描述成一种超自然而又无处不在的神秘力量。当原力修为高到一定程度时，原力修习者将拥有预知未来的能力。我们预测，AI将成为移动网络逐渐觉醒的原力，推动移动网络成为具备与环境感知、交互以及自我思考的灵动网络。

共生共长，Mobile AI再一次重塑世界

回想AI诞生的第一次会议的四位发起人中，有一位名叫克劳德•艾尔伍德•香农（Claude Elwood Shannon）。没错，他就是香农定理的原创者、信息论的创始人。移动网络与AI的结合，或许冥冥中早已注定。

移动网络与AI的融合将驱动智能社会加速前行。在全联接的智能社会中，全面协同的“端-管-云”将构成整个社会的智能基础设施：终端是万物感知的触角，网络连接着万物，而云则是万物智能的源泉。移动产业将在AI科技浪潮的催化下，继移动互联网浪潮后，再一次重塑我们的世界。

X Labs Wireless

华为X Labs无线应用场景实验室，目标是通过研究无线网络业务与用户，发现、培养、孵化对无线通信行业可能存在较大贡献的新应用，并通过行业研究、产业合作，构建开放健康的生态圈。

下设三个主要的创新实验室以及一个联合创新中心，支撑三个方面的研究：

mLab

以消费者为中心的应用和技术的联合创新，如AR\VR

hLab

以无线家庭宽带为中心的应用创新

vLab

面向垂直行业的联合创新

智能制造
不只是机器人

自动化曾经改变了工业生产的面貌，但是今天，数字化转型对制造业的颠覆性影响已经远远超越了自动化。工业4.0、大规模定制、3D打印、纳米材料等新技术即将取得重大突破，这些变化将重塑价值高达11.6万亿美元的制造业。

文/Gary Maidment

工业自动化进程由来已久。19世纪蒸汽动力纺织机的广泛使用，标志着第一次工业革命的到来。到20世纪30年代，汽车制造业引领了以规模化生产为标志的第二次工业革命，为70年代的数控系统奠定了基础。到了80年代，汽车厂商开始大规模采用工业机器人，计算机和自动化的应用成为第三次工业革命的标志。

时至今日，富士康在中国的制造基地已经拥有十条完全自动化生产线，计划到2020年让中国工厂自动化率达到30%。2016年，阿迪达斯展示第一双完全由机器人生产的球鞋，它在德国新建的制鞋厂将由机器人首批制造500双原型球鞋。

自动化生产并不是新鲜事物，但数字化转型并不只是让机器人把零部件组装成产品那么简单。数字化转型将颠覆制造业产业链上的每一个环节，引领我们进入第四次工业革命：信息物理时代。在新的时代，数据将成为核心，网络连接、云、大数据、物联网、人工智能的协同作用将开创新的商业模式。

然而，不容忽视的现实状况是，制造业企业的数字化转型进度仍然相对落后。

为何制造业姗姗来迟？

主要原因是基础设施陈旧。制造业IT系统诞生之时，云、低价存储、泛在连接都还不存在，导致工业数字化难度加大。此外，全面数字化还伴随着一定的风险，因为软件或网络故障而停止整条生产线作业会给制造商带来巨大损失。智能制造对网络连接的要求非常高，时延必须降低到毫秒级，数据传输速率要达到10Gbit/s，才能满足机器视觉和协作机器人的需求。最新的无线网络解决方案可以提供高带宽、低时延和可靠连接，令成本节省50%，能耗减少10%。

另一个同样重要的问题在于，企业缺乏必要的数据分析人才。大数据对于制造业至关重要，只有具备了数据分析技能，才能对生产流程、机械故障、消费者习惯等产生深刻洞察。许多企业并不清楚如何部署数据分析方案，也不知道如何利用传感器产生的海量数据。据麦肯锡估测，单是在美国，数据分析专家的缺口很快就会增至150万左右。

印度塔塔咨询服务公司对制造业的大数据应用进行了研究，发现企业认为最大的问题是在数据科学家和管理层之间缺乏互信，这导致数据洞察无法服务于业务战略选择和落地；第二大问题是选择什么数据来为哪些业务决策提供参考；第三是没有足够能力处理传感器产生的海量数据，换句话说，制造业厂商还无法充分利用自己拥有的数据。

由于制造行业复杂多样，因此并不存在全行业通用的数字化转型战略，各企业数字化转型的节奏和方向

自动化生产并不是新鲜事物，但数字化转型并不只是让机器人把零部件组装成产品那么简单。数字化转型将颠覆制造业产业链上的每一个环节，引领我们进入第四次工业革命：信息物理时代。

在物理世界和虚拟世界之间建立映射有许多优势。通用电气利用飞机引擎上的智能传感器采集数据，用于建立数字模型进行模拟，进而根据模拟涡轮叶片的磨损程度及时替换单个涡轮叶片，避免了引擎大修之痛。

都不尽相同。另外，许多企业缺乏必要的敏捷度，无法把关注焦点从精益制造这类传统目标中转移出来。塔塔咨询服务公司调查显示，根据制造业厂商的理解，数据分析带来的前三大好处还是离不开传统流程优化的目标：产品故障和质量追踪、供应规划、识别流程缺陷。

制造企业在数据分析、智能传感器、工业物联网等领域迅速行动，其实反映的是行业对精益流程青睐有加。这样做也无可厚非，但在过去五年时间里，六西格玛、精益制造的效益提升作用已经接近极限，因为流程已经非常完善，进一步优化的空间已不大。

心态转变

传感器的大量使用以及相关数据洞察将催生以服务为导向的新商业模式，不过并非所有企业都在充分利用这一转变。通用电气渠道、合作联盟、业务发展和投资全球主管Denzil Samuels以航空公司客户为例，介绍了通用电气如何通过数据、物联网、服务等助力客户商业成功：“我们可以为航空公司提供实时信息，支持机组人员排班、货物装卸等航班业务运作。我们不但为他们提供飞机引擎，还可以提供一系列相关数据。所以，通用电气不但是制造商，也是服务提供商，借助硬件内嵌传感器产生的数据为客户提供服务。”

除了技术之外，其他因素也会催生新的商业模式。客户期待提高产品的个性化程度、缩短交付周期，这就要求制造商采用大规模定制模式，建立强大的数字基础设施。

英国时尚初创企业Unmade在服装生产前，可以让消费者进行定制，定制设计的单位生产成本与批量生产的成本持平。Unmade的商业模式包含个性化、电子商务、按需生产三大元素，可以避免超量生产造成浪费。顾客可以使用在线的个性化编辑器修改服装颜色、样式和标识；通过电子商务，可以让已有库存和个性化定制部件捆绑销售；按需制造模式，可以把订单发送给合作针织厂加工制造。

尽管Unmade等公司已经证明了批量定制具有灵活敏捷的优势，但许多传统制造商迟迟不肯转变心态，拥抱个性化定制的理念。不过随着消费者期望的变化，这一点很可能会发生改变。

安全问题

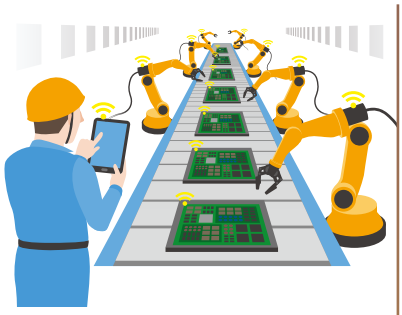
《制造商业技术》杂志2017年3月报道称，制造业遭到黑客攻击的次数仅次于医疗行业，主要原因在于网络安全投资不足。虽然网络攻击每年造成的损失高达成千上万亿美元，但企业在网络安全领域面临着跟数据分析同样的问题，即人才不足。非营利信息安全倡导组织ISACA预测，到2019年全球网络安全从业人员的缺口将达到200万人。

随着制造业迈向工业4.0时代，网络的复杂度进一步提高，大量工业物联网设备以及云端大数据处理的出现，使网络的受攻击面也进一步扩大。许多企业缺乏完备的端到端信息安全解决方案，无法抵御层出不穷的黑客攻击。同样，在研发环节，因为涉及知识产权和敏感数据的保护，需要采用相关的网络解决方案把研发内网和办公外网隔离开来，使用安全连接支持协作。

迈向未来

德国提出的工业4.0代表了欧洲制造业的下一阶段，类似战略还包括美国的工业互联网和中国制造2025战略。这些战略都涉及使能技术和加速器的融合，从而实现物联网智能工厂和智能制造。

智能制造并不仅仅是使用计算机和自动化，还涉及信息物理系统，即数字化映射（Digital Twin），建立流程、产品或服务的虚拟模型。智能传感器可以利用无处不在的低时延网络把数据传输到云端，并在云端进行分析处理。



现代制造业要求网络时延低于

1毫秒

网络速率达到

10Gbps

网络攻击每年给
制造业造成的损失高达

4000亿美元

到2025年，3D打印将不再局限于原型开发，还会应用到规模生产中。届时纳米材料行业年产值将达到

1700亿美元

在物理世界和虚拟世界之间建立映射有许多优势。通用电气利用飞机引擎上的智能传感器采集数据，用于建立数字模型进行模拟，进而根据模拟涡轮叶片的磨损程度及时替换单个涡轮叶片，避免了引擎大修之痛，缩短了引擎停工维护的时间。

未来十年，智能制造将不再局限于工厂内部，还会把制造业和其他垂直行业连接起来，打通研发、原材料采购、生产、质检、销售、分销和物流各个环节。

到2025年，3D打印将不再局限于原型开发，还会应用到规模生产中。今天在服装、体育用品、电子产品中使用的纳米材料届时将发展成每年1700亿美元产值的重要行业。机器人和人工智能技术的进步也将刺激产生新领域的需求。

人工智能、3D打印技术日渐成熟，工业4.0的物联网生态以及不断变化的市场动态将对未来产生什么影响？这都需要我们未雨绸缪。尽管技术在不断进步，但我们所处的时代仍然充满了不确定性。未来十年，面对数字化的颠覆，制造业必须进行战略投资，建设数字基础设施、提升员工技能、建立产业生态，才能取得商业成功。Win

2025能源新格局

从现在到2025年，能源产业将发生巨变，原有的经营模式将被颠覆。未来十年，太阳能发电、环境和经济因素、ICT使能技术这三股主要的颠覆性力量互为因果、相互促进，将引发全球能源格局的巨变。

文/Glen Hiemstra
futurist.com创始人与CEO

据新华社报道，2017年6月17日至23日连续七天，青海省全部使用太阳能、风能和水力发电等可再生能源供电。在这一周时间里，全省共使用11亿千瓦时电能，相当于少用了53.5万吨燃煤。然而，近期另一篇报道指出，2017年前几个月，中印两国用于发电的煤炭生产量均有所上升，扭转了煤炭产量急速下跌的趋势。两份报道反映了截然相反的发展趋势，那么全球可再生能源比例会否继续上升？还是说传统的化石燃料仍将是主流？哪一个才是未来十年的全球能源趋势？

可以肯定的是，2025年的能源格局将发生改变。未来，能源消费者可以有更多的选择，如果能源生产者无法提高效率，能否在市场竞争中生存下来都成问题，更不用说发展壮大了。为生产者和消费者提供能源相关产品的IT企业则将迎来众多机遇。

太阳能加速发展

太阳能发电已经成为趋势，并且在加速发展。经过多年来屡次刷新纪录的投资增长，尤其是在欧洲、美国、日本和中国等国家和地区，2015年太阳能发电量已经达到了全球发电总量的1%。中国目前是增长最快的市场，2016年新增太阳能装机容量34.54GW，累计装机容量77.42GW，新增和累计装机容量均为全球第一。欧洲的太阳能行业组织Solar Power Europe发布的《2015年至2019年全球市场展望》报告指出，欧洲太阳能发电总量于2014年首次超过核电总量。

2016年，太阳能和其他清洁能源领域的投资相对疲弱，从2015年的历史高位下挫至2875亿美元，降幅达18%。不过，虽然投资总额下降，但由于太阳能技术的成本下降，2016年全球电网新增太阳能发电量反而上升了19%。相比之下，发电量增长数据更具有意义。如果年发电量增长20%，只需要3.5年时间就能翻一番。

按照这样的增长速度，到2025年，

太阳能将快速成长为一股不可小觑的力量，尽管占能源总量的比例仍然相对较低，但太阳能拥有最光明的前景。在十秒钟之内，地球接收到的太阳能足以满足全球一整天的能源需求，包括工农业生产、住宅和交通等能源需求。地球在一小时内接收到的太阳能足以支持全球运转一整年。每小时到达地球的太阳能高达43万亿亿焦耳，而全人类一年使用的能量约为41万亿亿焦耳。

环境和经济的双重考量

太阳能发电是全球能源发展的主流趋势，而这一趋势会因为另一股力量而增强，即环境和经济考量的双重影响。环境考量是指二氧化碳和其他温室气体排放是全球变暖的主要原因，虽然这在美国和其他少数国家还存在争议，但已经逐渐成为国际共识。在此，我们不必再作证明，毕竟几乎所有国家在巴黎气候协定中都认同了这一结论，包括壳牌石油在内的全球大多数工业和能源企业也都赞同这一论点。我们现在面临的问题是，如何可持续地满足全球日益增长的能源需求？这时候，我们就要考虑环境与经济这两大因素了。

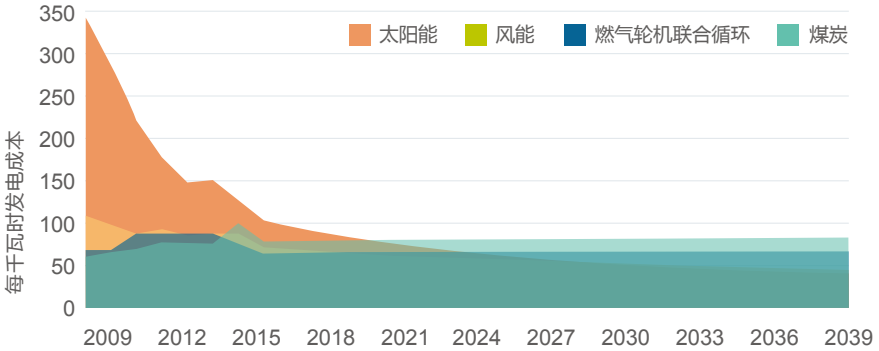
最近两年来，通过清洁技术增加能源供应不但符合环保要求，而且也符合经济利益。简言之，清洁能源的成本不断下降，将比传统的化石燃料更便宜。当然，这并不是说传统的石油和天然气短期内就会被取代。事实上，石油和天然气在接下来的几十年都会存在，继续满足各类重要的能源和化工需求。

全球油气市场因为供给过剩，油气价格已经大幅下跌，因此未来前景充满不确定因素，大型油气企业面临的压力只会继续加大。

2017年1月，彭博报道称太阳能的成本很快将低于煤炭发电成本，许多人曾经认为这一天永远不会到来。

太阳能的价格自2010年以来已经大幅下跌，如果与其他能源放在同一张图表里进行比较，可以看到太阳能的价格几乎

太阳能发电成本十年内或将低于煤炭



注：按美元2016年实际价格计算

来源：彭博新能源财经

最近两年来，通过清洁技术增加能源供应不但符合环保要求，而且也符合经济利益。简言之，清洁能源的成本不断下降，将比传统的化石燃料更便宜。当然，这并不是说传统的石油和天然气短期内就会被取代。

是断崖式下跌，未来的走势一目了然。

随着新装机容量进一步增长、技术不断进步以及规模经济效益等因素的影响，太阳能的成本将继续走低，不需要补贴也可以和天然气发电厂竞争，而且很快就能与燃煤发电厂竞争。事实上，电力行业也认识到，从长期来看太阳能是更佳的选择。近期，美国、印度和中国等多个国家纷纷宣布取消新建燃煤发电厂的计划。现在天然气发电的成本比新建公用事业级太阳能的成本要高，因此太阳能的经济前景非常乐观。

在这种情况下，太阳能发电革命的障碍主要是电力输出的间歇性：天空不会永远晴朗。不过，技术的进步和公用事业级电池价格下降，可能会让这个问题迎刃而解。美国夏威夷考艾岛为太阳能发电厂增加电池场，实现了自给自足。澳大利亚某地也即将采取同样的模式。

ICT技术提升能源效率

可再生能源（尤其是太阳能）价格急速下滑、环保考量推动清洁能源需求增长是影响2025年全球能源格局的两大力量。ICT使能技术，即第三股力量，将把所有因素连接起来，提升传统能源与新能源供应商的生产效率。

首先，我们注意到能源电气化是最主要的趋势。汽车、卡车和其他机动车将更多使用电能驱动，电能在交通运输能源中的比例将进一步提高。硅谷的一份报告显示，到2030年，电动交通将成为主流交通模式，令石油价格跌至每桶25美元。最快到2018年，电动车的成本将与传统汽车持平。因为电动车构造简单，运营维护成本低，随着时间推移，电动车的成本将大大低于汽油车或柴油车。

不过，电动车的增多将对电网的智能水平提出更高的要求。太阳能的发展还会催生对预测工具的需求。这类工具可以准确预测哪些地区有充足的能源，哪些地区能源不足，并实现能源的快速传输。如果可以实现不同家庭或建筑发电量、用电量的信息共享，屋顶太阳能电池板等住宅级发电应用可以使用智能技术优化电量分配，从而大大提升效率，甚至为本地的天然气发电厂补充电能。要实现这些功能，网络智能和物联网技术不可或缺。

传统的油气能源企业必须提高勘探和钻井等活动的效率，更加合理地进行规划，才能在需求下降、供给过剩、石油价格低至每桶25美元的能源市场中生存下来。

未来的市场动荡还会催生新的能源产品。德国初创企业Ubitricity就在欧洲市场上推出了这样的新产品。Ubitricity注意到市政路灯改造为LED灯之后，路灯能源消耗大幅下降，但灯杆仍具备先前的供电能力。另一方面，电动车车主希望能够随时找到充电站。Ubitricity在其中发现了商机，在灯杆内安装充电插口，并为车主提供特制的线缆和插头。车主把车停在灯杆旁，接上充电桩，软件就能触发支付功能。如此一来，市政府和电力公司获得了收入，而车主也可以更方便快捷地充电，开创了多赢的局面。

+智能时代
能源行业如何数字化

在+智能时代，云、物联网、数据分析、机器学习、人工智能、自动化、智能终端、增强现实等技术组成错综复杂的生态系统。技术不仅是提升效率的工具，还是能源行业成功的业务战略与未来收入增长的基石。

文/薛桦

就在最近，遥远的南极引起了全球的关注，卫星发现南极拉森C冰架出现一条深长裂缝贯穿整个冰架，导致一座面积约6000平方公里的冰山崩解脱落。科学家们认为是地球变暖导致了这个结果。值得思考的是，不合理的能源使用和开采是否加速了这一结果的出现？

另一方面，根据世界银行统计数据显示，世界上有11亿人无法使用电力，10亿人只能间歇性获得电力，这些人不得不依赖昂贵又老旧的照明技术来获取光明。能源短缺问题日益凸显，并成为2017夏季达沃斯论坛的主题之一。

全球人口增长和人们对生活质量的追求，导致能源需求不断增长。目前，煤炭、石油和天然气等化石燃料仍是人类主要的能源来源。面对这些有限的资源，能源供求体系的各个环节都需要加强技术的应用，提高生产效率，合理利用资源，还要考虑对环境的保护。

能源行业的数字化

前两次工业革命是在煤炭、石油等能源供给的驱动下发生的。新能源决定了新事业的发展，能源行业的技术创新将推动下一次工业革命的进行。分布式能源的广泛兴起，多种方式的能源效率提升，使得对煤和石油等传统能源的依赖需求降低。

据调查，72%的能源公司已经更新了老旧的IT应用，剩下的28%计划在未来一年内完成这一工作。由此可见，能源行业是技术投资最活跃的行业之一。以电力行业为例，许多国家和地区在不断推进电力系统转型，其程度不亚于一场技术革命。数字化的智能电网实现了更高效的电力输送，在尼日利亚，智慧电网减少了30%的线路损耗，不仅带来显著的经济效益，更造福千家万户，创造出巨大的社会效益。

如今，越来越多的分布式发电设施向电网输送电力，同时电力供需失衡又会导致电压质量下降，并有可能损害接入电网的电气设备。而智能电网正是解决这些难题的应时良方。应用ICT技术进行数字化转型，可确保智能电网将多种能源供应者与带有储能单元的可调节电力消费设施相结合，维持电网稳定性。也可以说，未来智能电网的发展将呈现出电网数据全共享、通信网络全敏捷、智能终端全联接的趋势。

此外，能源企业竞相在提供公共

能源行业转型已经走到十字路口。我们需要创建一个能源互联网，让亿万人能够在自己的家中、办公室和工厂里生产绿色可再生能源。多余的能源可以与他人分享，就像我们现在在网络上分享信息一样。

设施服务之外，为客户提供更多价值，如通过在电力输送到用电监控的业务流程中，部署跨业务的传感器，使其有可能获得更多数据，并提供更多服务。美国直达能源公司（Direct Energy）与Nest合作，提供“高峰时段奖励系统”，为那些让自己的Nest恒温器在用电高峰前提前降温的家庭，以及在用电高峰期定时关闭冷却系统的家庭提供部分回扣，借此减少了高价的高峰期用电量，并将省下的钱返还给客户。

作为能走进每个家庭与企业的行业之一，能源企业有潜力成为数据采集的超级枢纽，从而获得新的洞察力，并借此帮助客户从双方的联接中创造更多价值。

+智能时代的技术使能

在+智能时代，云、物联网、数据分析、机器学习、人工智能、自动化、智能终端、增强现实等技术组成错综复杂的生态系统。技术不仅是提升效率的工具，还是能源行业成功的业务战略与未来收入增长的基石。

云化：云化能够带来最大化的灵活与敏捷，并帮助能源行业快速适应动态的市场变化与客户期望，扩展数字接触点与收入渠道。IDC的报告显示，电力公司中有23.7%使用了私有云，18%使用了公有云。整个电力行业正准备利用云计算来部署SaaS应用，并且将在未来的两三年内，启用云来存储数据。

移动化：移动技术的发展正在持续拓展移动设备的应用范围，如移动宽带网络、高分辨率屏幕的终端，以及移动办公管理软件。能源行业对配网自动化、计量自动化、智能抄表、视频监控、移动办公等都有迫切的需求，同时考虑到地理环境的影响，移动化是必然的趋势。

物联网：企业借助物联网的数字化传感器采集到的数据，数量之大，种类之多，都是前所未有的，将成为智能化的重要基础。长期以来，物联网在电力行业不断拓展，以实现发电和输电网络的自动化。物联网在智能电网的应用就是电力物联网，其核心是使用新一代的无线技术，如5G，来采集各种智能终端的数据，然后进行传输，在统一的平台上处理和分析，实现电力业务数字化

和运营效率的提升，如智能抄表取代传统的人工抄表，减少运维成本。

大数据：在欧洲和澳大利亚，能源零售商利用大数据分析技术，进行需求预测和客户分群，从而拓展其服务范围。输电企业也已经在利用强有力的大数据技术。另外，电力公司还在寻求用大数据技术获取其在智能电网上的投资回报，并改进业务目标，如规避和恢复电力中断、侦测电力盗窃和诈骗行为，以及对故障的预测性维护。

此外，机器学习与人工智能将在大数据分析领域发挥更大的作用，使能能源行业持续在多个方面做出改变，如更详细的信息、交互式体验、无缝产品集成、产品即服务和更快的设计周期。

未来的能源互联网

能源行业转型已经走到十字路口，面临着资源紧张、效率低下、区域发展不均和环境污染等严峻的挑战。为应对这些挑战，美国著名经济学家杰里米·里夫金在《第三次工业革命》中提出“能源互联网”的概念：“我们需要创建一个能源互联网，让亿万人能够在自己的家中、办公室和工厂里生产绿色可再生能源。多余的能源可以与他人分享，就像我们现在在网络上分享信息一样。”

在华为看来，能源互联网的核心，是以“全联接”来重构能源企业的思维模式，在消费者与能源企业之间、能源企业与电网之间、消费者与电网之间，以及服务企业与消费者之间，都是全联接的。同时，全球能源互联网的本质是清洁能源的接入、特高压网络的输送和智能电网建设，基于电力互联网、电力通信网和电力云的基础平台协同至关重要。

从目前国内的供电架构与ICT网络发展来看是相适应的。但随着能源互联网建设的深入，海量新能源并网、跨电网调度及日益精细化的客户需求，电力公司需要构建一个全感知双向通信，支持超长距、高可靠、大带宽、分布式的ICT基础架构。ICT技术助力电网的高效运营、保障安全业务发展需求。同时，新的ICT技术，包括大数据、云计算、物联网、移动互联网等，又引导电网业务和运营迈向新台阶。新ICT技术将为全球能源互联网的建设和运行提供更安全、可靠、智能的技术保障。

能源的供给与需求的路径和条件在不断发生变化，更经济、更清洁、更个性化、更碎片化的能源蓝图正在绘就。在可预期的未来，依靠蓬勃发展的智能技术，实现能源的智慧管理和定制化的能源服务，能源行业将获得广阔的发展空间，所有参与的企业将获得更好的发展机遇。Win

尼日利亚电力物联网

华为助力尼日利亚建设智能电网

实现远程计量数据日采集成功率 **100%**

线损降低

31%

尼日利亚配电公司为节能降耗、管理升级，实现智能化、现代化管理，提供可靠的技术支撑，不仅带来显著的经济效益，更造福千家万户，创造巨大的社会效益。

泰国最大的电力公司PEA建设智能电网

PEA一直致力于为消费者提供更经济、更可靠的电力服务，其电网业务覆盖泰国

99.98%

的国土面积，服务

1700万

客户。华为智能电网解决方案助力PEA建设高速安全的生产网络，并与PEA共建电力创新中心，促进了泰国国民经济的增长。

出发，体验更好的交通

交通拥堵、通勤时间过长、公交车厢严重拥挤是城市里很多人的生活写照。起飞去度假的感觉很棒，但去机场、值机安检就没那么有趣了，更不用说飞机延误。基础设施老化且效率低下将导致乘客体验差，企业的名声和收益都将受损。因此，交通基础设施需要进行数字化改革，让交通更加快捷舒适。

文/Gary Maidment

拥堵的地球

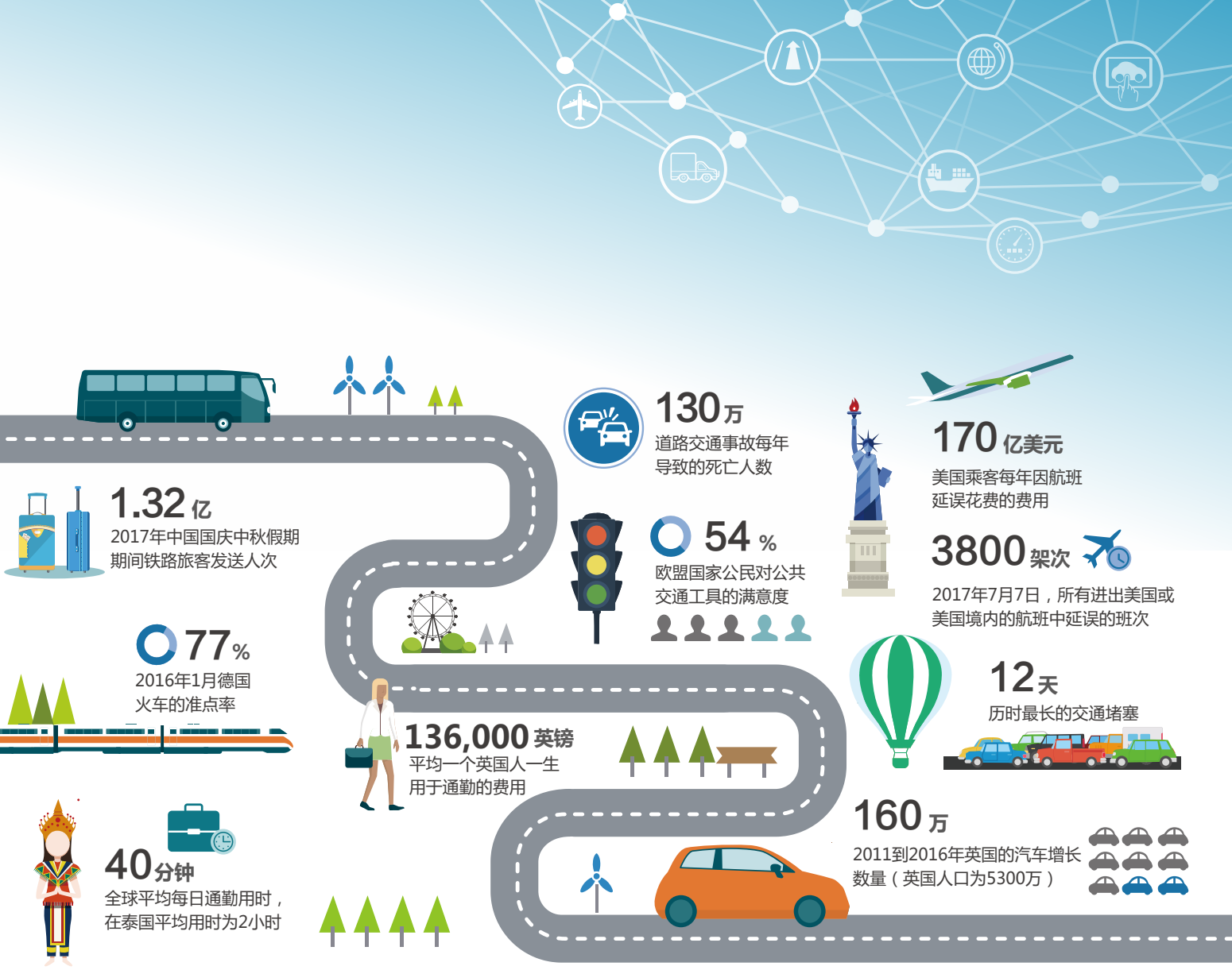
随着生活水平的提高，地球上的人口数量不断增长，本世纪初全球人口已超过61亿，到如今已猛增到接近75亿人。城市人口增长的速度更快，这导致交通日益拥堵。《纽约时报》在2017年6月报道了纽约老旧的地铁设施，指出其对交通的影响：“地铁延误的主要原因是人满为患，而这个问题在15年前基本上并不存在。”

更多的人也意味着更多的污染。2016年，欧洲环境署发布报告称，2013年二氧化氮在英国导致11,904人非正常死亡，随即英国的媒体纷纷开始报道柴油发动机排放的二氧化氮对健康的影响。在大西洋另一端的美国洛杉矶，平均每年有1300人死于致命的雾霾，迫使监管机构于2017年宣布了雾霾治理计划，为期15年，拨款高达150亿美元。而在中国，汽车的拥有量自2007年以来增加了两倍以上，很多城市都弥漫着浓厚的雾霾，引发广泛关注。

影响生活质量的不仅仅是拥堵和污染。《华盛顿邮报》分析称，人类平均每年有5到31天浪费在通勤上，没有任何产出。“人们憎恶通勤，甚于憎恶生活中的任何其他活动。”此外，由于通勤容易导致肥胖、高胆固醇、高血压等慢性疾病，俨然已成为隐形杀手。

希望的种子已经播洒

虽然人们憎恶通勤，交通数据显示的趋势也很悲观，但超回路列车交通技术（HTT）的创始人Bibop Gresta仍然看好未来十年交通运输情况的改善和发展。他的愿景是交通能带来“无缝衔接的体验”，全面融入城市基础设施的方



方面面，由无处不在的宽带、大数据分析、云计算、物联网和人工智能（AI）支撑起万物互联的世界。Gresta表示，这些使能技术将协调可穿戴设备、手机、汽车、建筑入口、目的地等，提供全面、完整的交通体验。这些愿景正在开始实现，只不过很多人还不知道。“AI已经渗透进很多交通系统，”他说道，“但我认为大众和政府完全低估了这一点带来的影响。”

不过，一些富有远见卓识的企业已经开始致力于开发新的解决方案，联接起更清洁、更环保、更快捷的未来世界。

2016年7月，华为和车联网应用开发商楼兰科技携手开发了下一代车联网解决方案，将楼兰科技的车联网云平台部署到华为企业云，实现双重有效备份。楼兰科技首席执行官田雨农说，车联网是物联网中最复杂的场景，因为涉及到“人、车、传感器之间的相互作用”，对于安全性和稳定性的要求极端苛刻。如果碰撞的发生只需要20毫秒，那么数据收集和随后的传输必须在20毫秒之内完成，以避免在自动驾驶的情况下发生事故。在全面联接的V2X（车对万物）模型中，网络联接必须稳定，且无处不在。

车联网将推进自动驾驶技术和智能车辆生态系统的发展，并对其他智慧交通解决方案形成补充，其他的方案一般采用eLTE和GSM-R等网络，涉及云、大数据、传感器和AI技术。交通信号控制、电子警察、交通流量监测系统等功能，可以改善交通状况，实现快速的应急响应、视频监控和线路变更。对于大众而言，这可以实现更快捷、更安全的交通体验。

在空中交通方面，香港国际机场部署了华为的绿色不间断供电解决方案，

每年可节省40,000千瓦时的电力，并消除了由于停电造成的延误。

在短距离出行和短途接驳方面，中国近两年兴起的共享单车模式迅速发展，以ofo为代表的共享单车企业与华为紧密合作，采用最新的物联网智能锁方案，大大提高了人们的出行效率，成为城市公共交通体系的有效补充。

随着面向未来的数字解决方案开始应用到公路、铁路和航空等交通方式中，Gresta设想的自动化、无缝衔接和更环保的交通运输体验正在逐步成型。

但是这种愿景不会很快实现。回想一下过度拥挤的问题：2025年世界人口将达到81亿，这对关键基础设施或环境而言不是一个好消息。

智慧交通工具

我们正在加速进入下一个十年，交通领域越来越多地应用AI，并转向太阳能和电力等新能源解决方案，自动驾驶技术和点到点的按需交通模式不断成熟，很可能会带来全球汽车拥有量的下滑。

Gresta认为，虽然公众对超回路列车的认知远不及自动驾驶汽车，但到2025年，超回路列车将成为司空见惯的交通方式。

超回路列车的概念最早由特斯拉创始人Elon Musk提出，随后Space X的工程师在一份白皮书中详细阐释了这一概念。Musk提出这一概念的原因之一是对美国加州的高速铁路项目感到失望，“作为硅谷和喷气推进实验室的所在地，加州建造的子弹头列车却是世界上每英里造价最贵、且速度最慢的高铁之一。”

Musk认为，未来的交通应该“更安全、更快捷、成本更低、更方便、不受天气影响、可持续自我供电、能抵抗地震，且不破坏沿线的环境”。

在中国，每天有数千万人使用共享单车短途出行。搭载

NB-IoT

物联网智能锁的ofo小黄车，在高峰期接入基站的数量实现数百倍提升，结单时延降至

5秒以内

智能锁可在无需充电的情况下持续工作

2-3年

以上，既节省了成本又减轻了运维负担，保证了ofo轻型车身的体验优势。

超回路列车可以满足以上所有要求。它由一个直径2.23米、连接两个城市的双向钢铁管道构成，理论上最高时速可达760公里。管道将架设在约6米高、间隔约30米的混凝土塔架上，但也可以建在地下。列车由太阳能和电力驱动，由40节车厢构成，每节车厢容纳28人，在接近真空的管道内沿气垫高速行进。

Musk表示，从旧金山到洛杉矶，超回路列车仅需35分钟，而火车要12个小时。列车每两分钟发出一班，往返行程仅需80分钟，包括每站停留的5分钟。车窗可以进行交互式AR展示，乘客可以自己选择场景进行娱乐或工作活动。

那么，超回路列车会让地铁和铁路成为历史吗？Gresta对此予以否认。“超回路列车看重的不是速度，而是效率。它的目标实际上是让地面交通工具恢复盈利能力。”他指出，虽然伦敦地铁等基础设施可以升级为超回路列车，但“历史表明一项新技术不可能完全替代旧有的技术系统”。新系统的作用将是“迫使铁路行业进行实实在在的创新”，而数字解决方案也正在帮助铁路公司实现这一点。

超回路列车将对城市产生巨大的、潜移默化的影响。人们的居住地和工作地不必再位于同一个城市，再加上车联网和自动驾驶技术，因人口过多造成的拥堵状况也将得到缓解。

享受出行

未来，客运交通技术的发展将越来越高效，最终实现在不同模式间无缝衔接的交通体验。

例如，您的私人AI助手只需要了解您的生活习惯，不需要您给出任何指示，就可以帮您招来一辆电动无人驾驶汽车，或者，在将来更可能是一个单人座舱。

不同交通工具之间将实现无缝衔接的转换。Gresta说：“在乘客到达车站前，我们就将准确地知道他们的需求。”自动驾驶工具也不会局限于地面交通，2017年6月，空中客车公司已经开始试验其可选择遥控飞行器（OPV），又名无人驾驶直升机。

Gresta认为，交通体验应根据具体的出行原因，如和老板一起、以工作或休闲为目的等不同场景来设计。

在可预见的未来，我们可以期待出现自动化的出行模式，无论是个人出行或乘坐公共交通，交通工具都会说出乘客的名字来迎接，知道乘客要去哪里，甚至会播放其喜欢的电视节目。

预计到2025年，我们将迎来交通体验更加美好的世界。无处不在的联接技术是使能者，而体验的改善将完全是为了更好地服务我们。

“技术的进步推动了共享单车行业的发展，物联网让小黄车成为服务和数据的入口。”
— ofo联合创始人 薛鼎

联网而智
车联网将带来怎样的改变？

在迈向智能社会的过程中，每个行业都将受到数字技术的渗透，汽车业也不例外。随着物联网的迅猛发展，车联网也迎来了蓬勃发展的新机遇。与过去注重汽车内部功能升级不同，此轮车联网浪潮更加注重车内、车外联接，从云、管、端三个方面一同发力，奋力创造智慧车辆的未来，其所带来的影响，也不再囿于汽车行业本身。

文/米雪苹

车联网发展三部曲

第一阶段（1997-2009年），雏形诞生：车联网的雏形Telematics（车载信息服务系统）于1997年在美国诞生，彼时通用汽车推出了自己的信息服务品牌Onstar，以提供车载信息服务为主，主要功能包括咨询娱乐、自动紧急呼叫、在线导航、远程诊断等。

第二阶段（2010年至今），联网为重：2010年在无锡召开的中国国际物联网大会上，与会人员在物联网的基础上，提出了车联网的概念。现在的车联网只实现了车与云端的互联互通，并且不管是汽车的存量市场还是增量市场，联网率都比较低，但后续发展将会加快。据Gartner预测，2015-2020年将有1.84亿辆新车联网。

第三阶段，车联一切：随着车联网渗透率加深，车的联接范围也在不断拓展，车与车、车与路、车与行人、车与家也将实现联接，最终达到人、车、路的有效协同。届时，车对周围环境的感知将更加灵敏，安全性能更高，自动驾驶得以实现；驾驶人的双手和大脑将得到解放，注意力完全释放；汽车环境也可开放给应用开发者，车联网业务形态将进入快速迭代和极大丰富阶段。

端、管、云同时发力

跟物联网相似，要推进车联网的发展，也得从端、管、云三个层面同时发力。

端：通往智能之路

“端”指的是汽车的智能传感相关部件，负责采集获取车辆的运行信息，感知车辆行车状态和周围环境；是能支撑车内通信、车与车通信、车与路通信、车与基础设施通信的泛在通信终端。

随着基础传感器、人工智能、图像处理、语音识别、深度学习、车载操作系统等领域的不断推进，车辆走向智能将是必然。自2014年推出“可自我学习的未来智能汽车”后，捷豹路虎已在其不少车型上搭载了这套系统，该系统能够“学习”驾驶员及乘客的行为、需求、偏好，来提供个性化乘车体验；并可根据用户日历安排，自动生成导航路线。在2017年的CES展上，丰田展示了“TOYOTA Concept-爱i”概念车，车内拥有大量传感器，将驾驶员的表情、动作、兴奋度等数据化，同时根据驾驶者短信和聊天记录来推测驾驶员的喜好，通过人工智能进行判断，进而引导驾驶员进行更安全的驾驶。

同时，增强现实等技术的应用让行车更加安全。2015年，宝马在上海国际汽车展中展示了一款增强现实智能眼镜，能把外置镜头捕捉到的画面传递到特殊的镜片上，让司机看清车辆周围的情况，消除盲区。汽车内外部视频、音频设备也能有效防盗防

随着车联网渗透率加深，车的联接范围也在不断拓展，车与车、车与路、车与行人、车与家也将实现联接，最终达到人、车、路的有效协同。车联网业务形态将进入快速迭代和极大丰富阶段。

据世界经济论坛预测，随着高级辅助驾驶系统及电子稳定控制系统的持续发展，车辆的安全性能将得到加强，到2025年，撞车事故会减少9%，人们支付的保险费可降低5%。未来十年，乘车将会变得越来越安全。

损。车上安装的运动传感器、云存储设备以及可以向车主手机发送信息的实时报警功能，使得盗车几无可能。此外，福特和英特尔已共同研发了可支持手势和面部识别的车载系统Mobii，大众汽车也研发了带有行人识别功能的红外线夜视成像系统。

管：5G，车联网的最佳拍档

通信网络是车联网的核心基础设施。据中国车联网联盟副秘书长李兆荣分析：“2G时代，带宽不够；3G时代，中国三家运营商使用的通信制式不同，车载终端的制式只能三选一，给车联网推广造成很大麻烦；到4G时代，虽然三家运营商都有各自的4G网络，但终端可以做到全网通，给汽车拥抱互联网打下基础；其中，LTE-V技术只需软件升级，就可实现车与车之间的通信，让车联网的互联互通成为可能。”

中国信息通信研究院2016年发布的报告显示，中国机动车保有量为2.79亿，汽车联网数为2200万，联网产品仍以2G、3G为主，4G刚刚起步，呈快速发展态势。

而在未来，要让车辆走向智能，实现自动驾驶，对网络的要求将会更高。智能汽车的每个部件都会产生数据，一辆车每秒产生的数据可达1GB，这就需要在一秒内将1GB数据同步传输到云端，以便实时掌握车辆运行状态。设想一下，当一辆车感应到有人乱穿马路而紧急停车时，就会产生涟漪效应，后面的车辆也会跟着紧急停车。此时，就有可能需要在云端重新规划路线，避免出现交通堵塞。自动驾驶的大部分应用场景，都如这种紧急刹车一样，需要瞬间进行大量的数据处理，及时做出决策，因此也要求网络同时具备大带宽（10Gbps的峰值速率）、低时延（1毫秒）、高可靠性（99.999%）和高精度定位等能力，唯有5G能同时满足这些条件。

云：一切皆服务

车联网是智能交通系统的基础，其生态链包括内容提供商、软件提供商、设备供应商、电信运营商、汽车厂商和用户，涉及到客运车辆、货运车辆、工程车辆、危险品运输等特种车辆，也包括汽修汽配、汽车租赁、车管、保险、紧急救援等汽车后市场的参与者，云端将会汇聚海量多源信息，需要虚拟化、安全认证、实时交互、海量存储等云计算功能，其应用系统除了包括围绕车辆的数据汇聚、计算、调度、监控、管理和应用的复合体系外，也将吸引更多跨界应用服务提供商入局，形态更加丰富、更加智能。

将来某天，当你步出健身房走向汽车时，你身上的可穿戴设备将把你的心跳记录、体温报告给汽车，汽车就能提

前打开空调，调节合适的温度。同时，车与家里的冰箱相连，如果碰巧你最喜欢的运动饮料在冰箱里没有存货，当你路过商店遇到该饮料打折时，车辆就会向你发送提醒信息，这一切都将通过联接，在云端交互完成。

据世界经济论坛预测，到2025年，车辆信息娱乐服务将给整个车联网产业贡献650亿美元的收益。从2016年至2025年，车载信息娱乐相关硬件销售量的年均复合增长率将达26.75%。其中，汽车行业之外的移动和第三方应用市值预计将会达到100亿美元左右，市场前景十分广阔。

眺望远方，迎接颠覆

据世界经济论坛预测，随着高级辅助驾驶系统（ADAS）及电子稳定控制系统（ESP）的持续发展，车辆的安全性能将得到加强，到2025年，撞车事故会减少9%，人们支付的保险费可降低5%。未来十年，乘车将会变得越来越安全，预计90万人的生命将会因此受益。迈进智能驾驶时代，V2X将会让车辆更安全；AI司机不会酒驾，也不会感到疲劳，当启用自动驾驶模式时，我们可以边开车边玩手机。在2016年体验谷歌自动驾驶汽车时，知名博主Matthew Inman记录了有趣的一幕：“遇到行人时，谷歌汽车就会变得非常谨慎。它会停下来，观察行人的反应，确认行人让行，才会继续行驶。”

车联网和自动驾驶将给汽车产业带来革命性的巨变，不仅会颠覆汽车产业现有的格局，还将使相关产业发生天翻地覆的变化。

汽车制造厂商：在现有模式下，汽车厂商生产汽车，主要收入来源于车辆销售和维护；而在自动驾驶占主流的时代，汽车厂商需要关注车辆的生命周期，通过提供更多服务获得收入和利润，比如车载娱乐服务，定制化路线规划服务，甚至按需提供车辆共享服务等。汽车厂商未来有可能从制造商的角色转变为制造和服务提供商。

运营商：除了提供通信服务外，运营商在车联网和自动驾驶中，将扮演更多的角色。根据李兆荣的设想，“运营商最适合做车联网线上服务，铁塔公司有基础设施建设经验，在其现有网络上进行升级，就能支撑车联网的路边基础设施建设。三大运营商可做运营，未来，买车、用车就跟今天买手机一样，可以到三大运营商的营业厅，通过充流量费，就可领走一辆车。”

保险行业：全球每年有125万人因车祸丧生，伤者约2000万至5000万，造成的经济损失高达5180亿美元。借助车联网和人工智能技术，车祸发生的概率将会大大降低，这将给保险行业带来很大的影响，传统的车险收入将会下降，而保障的范围将会扩大，汽车厂商、软件设计师、地图提供商、传感器厂商、运营商、乘客、车主、驾驶人（共享汽车模式下，车主与驾驶人可能不是同一个人）等都将纳入保障范围。而事故责任主体更难界定，有没有使用自动驾驶或辅助驾驶功能？如有，自动驾驶的服务商该承担多少责任，车主该承担多大责任？这些都需要数据，数据的拥有和使用又将如何规范？这些问题，都有待明确。

除此之外，代驾、加油站、4S店、机修、汽车旅馆等都将受到波及，相关工种1/4的工作都将消失。不过，人们相信车联网前景广阔，也会催生一批创新型企业，创造更多的就业机会。

市政规划：城市也将经历巨变。随着交通共享增多、管理效率提高、路上拥堵减少，需要的停车位也会相应减少，现有停车场将重新开发和利用。对于像洛杉矶这种14%的城市面积都用于停车的城市来说，这将释放出不少可用土地，城市规划和市政投资可用在更好地服务市民上。

2025年，人们将会在工作和生活的方方面面，感受到全联接世界所带来的好处。车辆联网将颠覆我们的生活方式，并影响人类文化的进程。正如著名未来学家Glen Hiemstra所说：“未来，开车就像骑马一样，成为一项公共娱乐活动。”而这一天离我们并不遥远。

智慧农业
解决全球饥荒不再是梦

全球有大约11亿人口无法获得安全的饮用水，每年有27亿人受到水资源短缺的影响长达一个月以上。农业对全球淡水供应的消耗高达70%，如何在农业生产活动中实现科学用水、高效用水，是各国亟需解决的问题。与此同时，洪水和酷热等极端天气阻碍了农作物的生长，导致某些地区农作物减产超过20%。面对水资源短缺、气候影响与耕地面积减少，农场主亟需提高生产效率、降低成本、优化资源配置，扩大粮食产量。

由于历史原因，农业创新面临诸多障碍。在发展中国家，农业市场主要由以家庭为单位的小农场构成；在发达国家，主要由中小企业主导。这些农场主由于资金不足，无法大力投资新技术，也无法快速收回投资。他们一般都不具备开展大型农业项目的技能，在很多情况下，也不知道该如何改善农场的运营。如果不借助外力，即便农场主开展了农业经营改良项目，也会受规模所限，难以在整个价值链中节约成本、提

到2030年，全球人口预计将突破85亿。解决全球粮食的供给，已成为国际社会面临的一大挑战。人类在索取食物的过程中，对环境造成了巨大压力，使得环境承载力到了几近崩溃的边缘。然而值得欣慰的是，目前很多地区开始大力发展智慧农业，利用有效的数字基础设施和技术解决方案精简流程、减少浪费、提高产出，推动人类社会的可持续发展。

文/陈晰

高投资回报率。

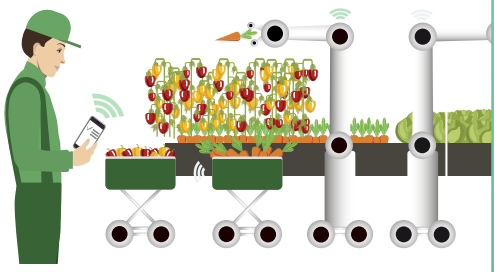
通过部署仅适用于某项农业生产环节的解决方案，规模经济难以实现。此外，农业联网业务和解决方案有限，数据收集、整合和管理缺乏标准，也阻碍了农业的发展。

不过，这一切都将有所改观。如今，无论是发达国家还是发展中国家，越来越多的农场开始使用移动设备和互联网，来了解农业发展的新动向，提高市场竞争力。此外，一些农场也开始采纳物联网、低成本云应用、LPWA（低功耗广域网）、传感技术和数据分析平台，这些系统可以应用到农业生产的各个环节，包括采购、存货控制、种植、灌溉、施肥、收割等。

数字化转型帮助农业不断演进和转变，将带来哪些益处？

2025年，向智慧农业进发

到2025年，农业将经历科技转型，这对于农业生产的重要性不亚于

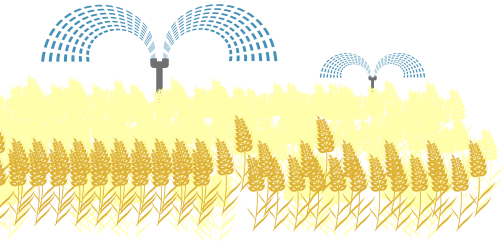


到2020年，智慧农业的潜在市场规模有望由2015年的137亿美元增长至

268亿美元

预计到2020年，运营商每年可从智慧农业价值链中获得

130亿美元



拖拉机、联合收割机的发明。智慧农业可以帮助农场主在无需人工干预的情况下种植和管理农作物，利用源源不断的信息和洞察来提高生产效率、资源利用率和农作物产量。华为X Labs研究预测，到2020年，智慧农业的潜在市场规模有望由2015年的137亿美元增长至268亿美元，年复合增长率达14.3%。

智慧农业的主要应用

精准农业：利用从图像和传感器中获得的数据实时跟踪农作物、土壤和空气状况，帮助农场主实时观察并响应特定地点发生的变化。

可变速率技术：可以提高播种及肥料、杀虫剂用量的精准度，因地制宜，确保每块农田获得最适宜的投放量，从而节约化工产品的费用和劳动力。

智能灌溉：可以减少水资源浪费，确保在合适的时间对合适的农田进行灌溉。

土壤监测系统：可以跟踪并改善农田土壤的整体质量和化学成分，农场主可以依此为特定农作物施肥，并解决有毒物质污染、土壤盐化和酸化等问题。

收成监测：可对影响农业收成的各方面因素进行监测，包括谷物收成总量、质量和水量。

农业无人机：可以从空中监测农田，摄像机和传感器收集到的数据还可以为其他农业系统提供支撑。

智能温室：可以管理农作物生长环境，自动调节气候状况和灌溉系统，使各气候状况维持在最适宜作物生长的水平，将作物种植过程中的人工干预降到最低。

精准牲畜饲养：可以管理并提高牲畜健康状况。

农业管理系统：可以将农场数据与农业机械远程信息系统、天气预报、国际贸易市场等更广泛的信息结合起来，通过数据分析、风险评估和金融分析等端到端服务，帮助农场主减少浪费，实现产出最大化。

智慧农业可以优化种子、肥料、杀虫剂、人力等农业资源配置，降低农业机械的燃料消耗和维护成本，从而大幅削减运营成本。通过加深对当地环境状况的了解，采取有针对性的播种，就可以利用同等资源获得更多产出。

改善农业经营对农场主甚至整个社会都是有益的，因为智慧农业不仅可以增加粮食产量，从整体上拉低粮食价格，而且有利于保护环境和资源。

电信运营商的角色定位

个体农场通常规模小，缺乏技术人员，与IT服务提供商之间也缺乏合作，所以一般都没有网络。但是，要想从物联网中获益，就必须为广袤的农场提供网络覆盖。

小规模农业的价值链非常复杂，包括设备制造商、传感器制造商、（LPWA、卫星）联网供应商、移动网络、联网平台、应用供应商、数据分析以及系统集成商、外包供应商等等。

运营商可以利用自身优势，帮助农场主实现规模经营，挖掘潜在商机；为个体农场主提供专业知识和技能，帮助他们抓住机遇；创建合作伙伴生态系统，为农场主提供符合行业标准、易于使用的端到端解决方案。

预计到2020年，运营商将从智慧农业价值链中获得130亿美元的年收入。与合作伙伴联合推出基于云的端到端智慧农业解决方案和应用，固定和无线网络连接、传感器、系统集成和服务数量的增加，将成为运营商的创收机会。

应用案例

监测哥伦比亚香蕉种植：哥伦比亚电信公司、Movistar、Claro和Tigo等运营商支持多家农场监测香蕉种植，帮助哥伦比亚农民应对洪水、土壤氧气含量下降、湿度高和低温等挑战，成功将香蕉生产率提高15%。

监测越南水产养殖：Viettel Mobile、MobiFone和VinaFone等运营商提供牲畜养殖监测服务。一家大型水产养殖场应用实时监测后，鱼类死亡率降低40%-50%，营业额也获得了相应的提升。

为西班牙农场提供自动灌溉：Telefonica和ABB为西班牙多家农场提供基于GPRS连接的自动化灌溉系统，大幅节水的同时，电力费用节约30%，利润增加25%。

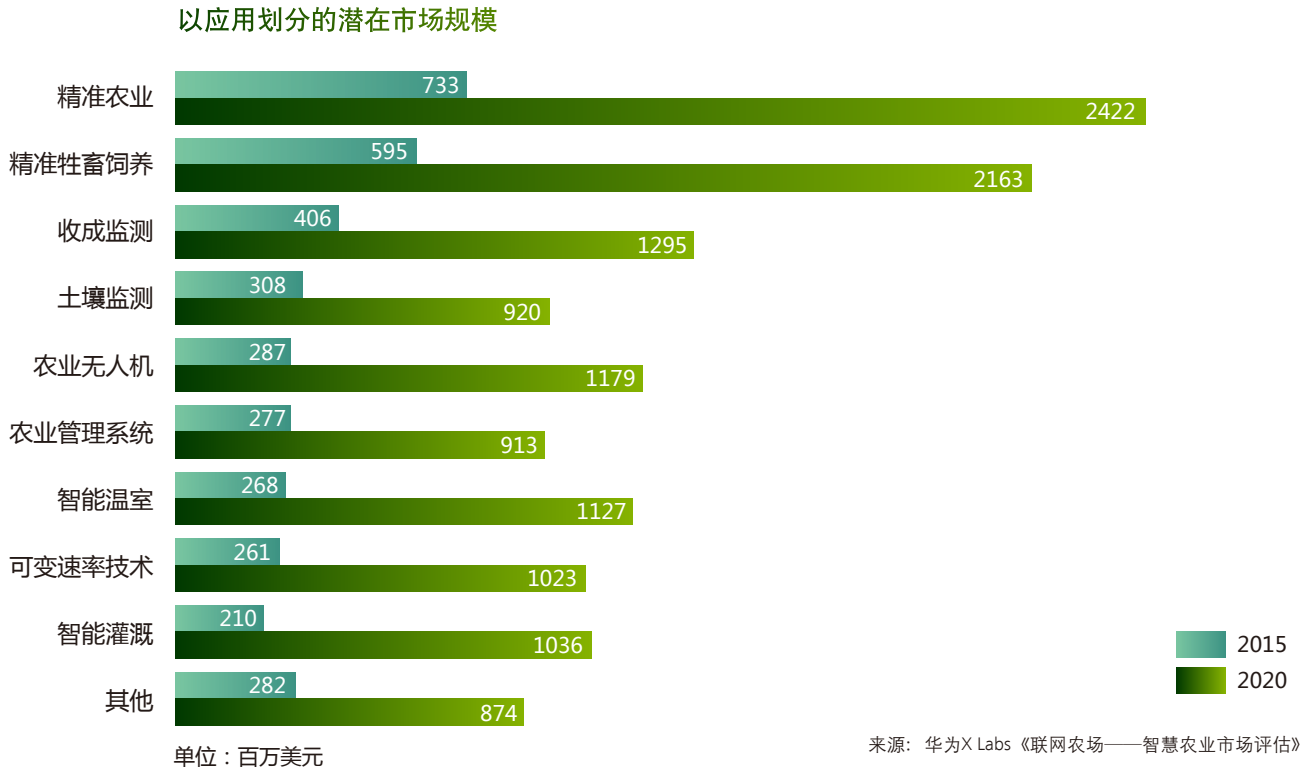
牲畜监测系统、用于航拍和远程感应的无人机、物流和分销系统，以及农用机械监控等对网络和移动性要求高的领域，为运营商创造了无限商机。可变速率技术等需要依赖密集的联网传感器和相关控制系统的应用也拥有巨大的市场潜力。对于这些应用，如果网络连接不基于3GPP网络标准，就无法满足上下行带宽或时延要求。

此外，运营商还可以提供移动支付和保险、交易平台接入、农业热线等支撑性服务。对于很多新兴市场而言，这种服务是非常重要的。

价值链巨大

除了运营商，其他很多企业也可

预计到2020年，运营商将从智慧农业价值链中获得130亿美元的年收入。与合作伙伴联合推出基于云的端到端智慧农业解决方案和应用，固定和无线网络连接、传感器、系统集成和服务数量的增加，将成为运营商的创收机会。



来源：华为X Labs《联网农场——智慧农业市场评估》

以从智慧农业中获益。

具有内置传感器和联网功能的农用机械等设备制造商，可以通过提供差异化产品和新的服务，以提高销售收入。每年，农业市场需要采购上百万台新的联网设备，包括拖拉机、收割机、泥浆泵、播种机等传统农用机械以及无人机等新型机械。

到2025年，用于牲畜、农作物和环境监测的传感器出货量将达到数十亿，市场前景广阔。

应用开发商将在智慧农业革命的众多方面发挥作用。农场主可以通过这些应用，利用从终端和传感器中获得的数据来监测农业生产各个环节，与农用机械交互，并实现自动化。届时，将有一大批针对具体农作物、农业生产流程和农用设备的应用以原生云服务的名义上市。

数据分析公司可以帮助农场主了解当地情况、预测收成，并采取干预措施。数据分析公司可以利用与多家农场的合作以及对它们的洞察，整合全行业信息，然后借助云技术，将个体农场农作物生长状况的分析数据，以及提高生产效率的方法，放到更大的产业环境中。这种宏观层面的数据对于农业相关厂商来说尤为珍贵，可以帮助他们识别农场主提出的原材料、金融、保险和新设备需求。

系统集成商和外包供应商能提供智慧农业所需的系统集成，对那些大型跨国农场极其重要。这些公司一般都是总承包商，可以将各种小型农业应用整合起来，打造完全互联的智慧农业生态系统。

智慧农业前景广阔

联网农场将在农业领域掀起一场巨大的革新。农场主可以利用各种新技术迅速提高生产效率，降低对环境的影响，增加粮食产出。未来，传感器体积将越来越小，价格也会不断降低。同时，农场主也日趋意识到无线连接的农作物管理系统的巨大作用。这一切都将推动智慧农业的迅速普及。

运营商和企业可以积极发挥自身作用，增加网络连接，推出更多技术产品和应用，使规模各异的农场都可以从智慧农业中获益。届时，人类将可以逐步解决水资源短缺等威胁农业发展的难题，全球饥荒也将成为历史。

无感知金融时代
银行如何重生

当人工智能成为街头巷尾热议的话题时，与经济生活密切相关的“未来银行”自然也成为了势不可挡的新业态。人工智能的发展，必然颠覆以银行为主体的传统金融格局，炫酷的未来金融大幕，已徐徐打开。

文/唐玮

毕马威在2016年发布的一份报告中宣称，到2030年银行可能“消失”。类似于Siri的人工助手或将取代人类接管客户的生活与金融服务，未来机器人上门服务或将实现，传统银行的多数部门或将消失。

或者，不止是银行，纸币可能也会消亡，数字货币渐渐占据主导地位。

瑞典曾是第一个使用银行发行代金票据的国家，但如今瑞典人日常生活中仅有20%的交易使用现金或票据结算，实体货币或在瑞典首先消失。瑞典央行于2016年11月宣布正在考虑发行“电子克朗”。中国央行也已有相关研究，其发行的法定数字货币已在数字票据交易平台试运行。

到底，是颠覆消失，还是浴火重生？

未来金融构想

在历史的长焦镜头中，每一次社会变革，几乎都离不开技术革命，同样也都伴随着金融创新。

而此次掀起的金融科技浪潮中，人工智能（AI）成为了主角。仿佛我们才为傻兮兮的初代Siri激动不已，各类专业机器人就开始碾压人类的智商，科幻电影里的未来世界似乎触手可及。AI曾经是实验室里“聪明人的玩具”，转眼之间，已容身于我们的生活中。

试想，在某个忙碌的周一清晨，一直试图兼顾事业与家庭的你，突然想起今天已是某一账单的最后期限，但此时必须送孩子上学再去公司开例会。当然，你也可以选择机器人管家伊森代劳，但你不想错过与渐渐长大的孩子难得的亲密时光。此时，你立刻和机器人财务顾问艾米联系，艾米提示，它可以轻松搞定，请戴上VR眼镜，虚拟化银行场景立刻在眼前打开。2分钟后，你带着孩子愉快地出门了，因为艾米同时把这个月的投资报告也一并呈现了，克服了人性弱点、并经大数据删选后的标的收益自然令你颇为满意。此时伊森已选择了最优路线，并设置了自动驾驶模式，在放松的情境下，你可以心无旁骛地与孩子交流。

在这幅未来的愿景中，好像银行不再是金融服务的主体了？

是的。最好的金融是“无感知金融”，当需要的时候，金融就在手边。也就是说，未来金融不再是高冷范，必然是深入渗透到生活中。以前人们只能在特定的时间到金融机构申请服务，这

传统银行与新型银行运作模式对比

项服务因为术业专攻而显现条块分割状态，但未来的金融必然是融合的，以用户为核心，围绕着生活的场景一站式服务。这就是蚂蚁金融服务集团首席战略官陈龙所定义的C2B金融生活的概念。

银行作为最重要的金融机构，未来不仅物理空间将被打破，类似VR工具即可把银行物理上的营业场所虚拟化，随时随地可以提供金融服务。“而且银行的信息账户、信息系统和账户系统，可以在区块链技术的支持下，也做到完全开放，或许连账户都不需要了。”曾主导招商银行“网络化、资本市场化、国际化”大戏的前招商银行行长马蔚华分析说。

消失、重构、场景化、无感知化，就是未来银行的关键词了么？

银行历来自带IT基因，如今，伴随着大数据、云计算、区块链、生物识别以及人工智能等科技的不断进步，一站式便利金融服务已近在眼前。

如“刷脸”就可以获得贷款，生物识别技术让金融更安全。

又如，大数据的魅力与便利。中国工商银行原董事长姜建清认为：“未来成功的银行一定是数据大行，是数据分析、数据解读的优秀银行，从数据中获得洞察力，攫取价值。”

有这样一个生活场景：当你打开某一金融公司的应用界面时，连接了各类数据的系统，可以自动匹配你的需求，无论是办理贷款、投资理财，根据你的身体状态推荐美食，根据你的职业规划推荐学习内容，根据实时路况推荐最优出行路线，根据过往病史、健康情况、财务状况推荐合适的保险产品……全部

可以一站式满足。

那么，问题来了：如果一项金融产品，或者一家机构，通过大数据连接，能满足你所有的生活场景中的一切金融需求，你还会费心费力地选择多个专业金融机构吗？

从这个角度而言，毕马威所预测的“银行终将消失”，并非耸人听闻，可能就是未来发展的结果。

颠覆抑或重生

近年来，挑战与颠覆，一直与银行这位金融贵族如影随形，存贷差收紧、宏观经济走弱、金融科技的突飞猛进、降杠杆从严监管、忽视长尾客户……无一不昭示着，银行的春天远去，凛冬将至。

“人工智能来了，世界完全改变了。”国际货币基金组织（IMF）原副总裁朱民说。通过大数据、云计算、人工智能、区块链等新的技术，银行对客户、产品、服务、风险管理、渠道的理解正在发生颠覆性的变化。这个过程将改变整个银行业，这是一个完全不同于我们今天所理解的网络银行的概念。

锦州银行副行长王晶也坦言，从2013年开始以“余额宝”为代表的互联网金融，2016年开始的移动支付形成的无现金运动，对银行都带来了很强的冲击。

如果说，2013年互联网金融对银行的影响是蚂蚁对大象、毛细血管对主动脉的量级的话，现在金融科技的冲击，就如同刮骨疗伤般关乎全身，更为紧迫。

银行有个接地气的指标叫作离柜率，即银行业务通过移动设备、电子自助服务、智能终端等离开柜台办理与到柜台处理的比例。眼下这个比例在以惊人的速度直线上升。银行业协会数据显示，2016年银行业金融机构离柜交易达1777.14亿笔，同比增长63.68%，离柜交易金额达到1522.54万亿元，行业平均离柜率达到了84.31%。

显然，客户的习惯已经发生了翻天覆地的变化。

埃森哲的研究显示，全球范围内金融科技对银行业的影响在逐渐深入：消费者正以每年两位数百分比的增长速度，从传统银行迁移到互联网金融。

不仅是个人业务，埃森哲预测，到2020年银行业将有近30%的营收受到影响，其中17.4%来自存款，6%来自信用卡和支付，4.9%来自贷款，3.4%来自资产管理。

如果说，来自商业模式的冲击，是对传统商业银行竞争力本源的拷问，那么，来自思维方式的冲击，则是对传统商业银行灵魂的洗礼。

思维方式的冲击主要来自客户至上、开放包容、平等普惠。马蔚华分析说，虽然我们银行也非常重视客户至上，但和金融科技公司在逻辑上有差异。银行讲究的是通过规范制度流程和

通过大数据、云计算、人工智能、区块链等新的技术，银行对客户、产品、服务、风险管理、渠道的理解正在发生颠覆性的变化。这个过程将改变整个银行业，这是一个完全不同于我们今天所理解的网络银行的概念。

金融行业需要构建平台+生态。对于银行而言的机会是，借助云计算、大数据、人工智能和区块链等新技术在精准营销和风险控制等方面进行金融创新，通过技术大大降低银行的运营成本，通过金融创新获得更多的盈利。

严密的风险控制，最大化提高投入产能效益。金融科技是提高客户体验，尽可能为客户创造价值。

因为金融科技的思维方式是消除信息的不对称，而银行此前的盈利模式正是建立在信息不对称基础之上的，故平等而普惠的模式，相较于少数而专业的金融服务模式，更容易得到大众的拥戴。

所幸，目前银行已经朝着这个方向改变了。但技术更迭更快的一些后来者，却大有居上的气势。

以近年来风头正劲的蚂蚁金服为例，据陈龙介绍，自2013年开始使用云计算的技术，到2016年“双十一”，他们已能够处理12万笔/秒的交易，而全球最大的支付机构Visa的记录是1.4万笔/秒。

蚂蚁微贷已为600多万家小企业（中国共有7000万家小微企业）提供了1万多亿元贷款，这自然与银行业庞大的贷款余额不可相提并论。但著名的孟加拉乡村银行“格莱珉”，其贷款金额达到1000亿人民币用了40年，而蚂蚁微贷的万亿规模仅用了6年。

由此可见，未来金融的战场必然是技术的竞争，拥有成千上万工程师、成千上万算法科学家、成千上万服务器甚至量子计算机的技术大牛公司，秒杀一般的金融机构似乎也非难事。

我们已经知道，未来新的金融生态必然是场景化服务，从“资金-场景-人”（产品-网点-客户）迭代至“人-场景-资金”，资金不再成为核心优势，场景才能粘住客户。

换而言之，谁先构建完整、方便、安全、囊括各类金融服务的场景，谁就赢得了先机，构建的主体也无所谓是银行、券商、保险等传统金融机构，还是谷歌、苹果、亚马逊等高科技公司了。

那么，先天理念不足、后天技术被赶超、商业模式被碾压、客户被分流、资金网点优势无用……看起来劣势满满的银行，还有何优势，确保不被消亡？

信用与安全。悠久的历史、专业的形象、一定的国家背书所形成的信任，加上金融业属于高风险行业，银行有严格的风控和流程隔离风险确保安全。

这也是兴业银行行长陶以平坚定认为“银行不会被颠覆”的理由。他认为，在本轮金融科技浪潮中，传统金融机构坚守金融的基本规律，再加上积极应用科技手段，已大大推进整个金融业资源配置效率的提升和成本的下降，也可后来居上。

显然，是否消失，还取决于银行本身。

套用一下著名管理大师彼得·德鲁克在《已经发生的未来》(Landmarks of Tomorrow) 一书的最后一句话：在一个充满变化和挑战、新观念和新危险、新领域和持久危机、痛苦和成就的时代，在这么一个重叠的时代——传统金融与未来金融交相辉映的时代，银行既是无能为力的，也是无所不能的。

如何构建新的竞争力

幸运的是，所有银行都在努力改变。建设银行早已在深圳打造了智能网点，用机器人分担了行员的工作；工商银行用“高、大、上”的白色基调设计智能网点，大厅只要一位“百问不倒”的大堂经理穿梭解说就够了；财富管理做得最好的招商银行，更标榜指纹和面部识别等高科技，强调未来银行的“轻、创新”。

“金融科技将会重新定义商业银行的经营之道”，招商银行行长田惠宇认为，我们必须举全行“洪荒之力”，推进以“网络化、数据化、智能化”为目标的金融科技战略，不仅要充分利用自身零售客群的优势，在传统的产品和服务流程上插上移动优先的翅膀，来一轮渠道革命和服务升级，还要全力挖掘行内外的数据资源，在客户营销和内部管理中装上大数据的精确制导，来一场思维革命和工具升级。

在快速迭代的金融道路上，不进则退。如何重塑银行在金融科技时代的竞争力？

“金融行业数字化转型，面临两大挑战，一是核心系统较为老旧，二是诸多新技术需要适配与应用。”华为中国企业金融业务部总经理刘维明认为，金融行业需要构建平台＋生态。

对于银行而言的机会是，借助云计算、大数据、人工智能和区块链等新技术，在精准营销和风险控制等方面进行金融创新，通过技术大大降低银行的运营成本，通过金融创新获得更多的盈利。

2016年中国银行业
金融机构离柜交易达

1777.14亿笔

离柜交易金额达到

1522.54万亿元

到2020年，银行业将有近

30%

的营收受到金融科技的影响

毕马威报告称，到

2030年

银行可能“消失”

最新发布的《未来银行创新报告2017》中也提到：

在业务层面，银行需提高核心业务能力。利用金融科技构建衍生服务体系以及分布式服务系统。基于大数据思维，依托云、网、端的融合效应，建立内外交互的信用风险评级管理体系、量化模型和IT系统。

在技术层面，银行需善用科技，提升运营效率和客户体验。具体而言包括以下几点：

要加强移动互联。

善用大数据。聚焦客户，提升银行精准营销和客户服务水平；聚焦内部，即通过数据分析优化内部运营，减少风险损失。

云计算。一个开放银行生态系统是一个“云”上的生态，实时响应客户和消费者所需。

人工智能。各种人工智能技术会使金融服务的形态、客户数据处理、洞察需求、风险管理发生根本性的变革。

区块链。应用于客户识别、贸易融资、支付和金融交易等等。

希腊哲学家埃皮克提图曾经说过，你身上发生过什么并不重要，重要的是你如何应对。看，哲学家说过什么不重要，重要的是，你也是这么想的。

聚焦数据，合作共赢
汇丰银行数字化之路

传统银行与金融科技企业的竞合关系

自1998年Paypal创立以来，金融科技服务发展相当缓慢，直到几年前才进入快速增长期。今天，Apple Pay、Android Pay、财付通、支付宝等众多金融服务加入竞争，对消费者和小型企业消费理财方式产生了颠覆性的影响。

在贷款难问题普遍存在、个人贷款风险过高的情况下，各类金融科技服务应运而生：从P2P电子货币转帐，到整合各企业网站的统一支付平台，不一而足。

其中，全球最大的网络信贷平台Lending Club 2016年向消费者和小型企业发放贷款高达84亿美元；P2P资产管理企业Betterment最新估值达7亿美元，比一年前的4.5亿美元几乎翻了一番。

许多传统银行注意到金融科技的崛起，纷纷呼吁加大该行业的监管力度。那么，传统银行与金融科技企业之间是什么关系呢？

汇丰银行首席架构师David Knott表示：“汇丰欢迎金融科技企业加入竞争，但汇丰更愿意把金融科技企业视为潜在合作伙伴，而不是竞争对手。”2017年3月，汇丰银行宣布与全球最大的在线贸易平台Tradeshift建立伙伴关系。David Knott解释说，金融科技企业能够给市场带来令人振奋的新技术，为客户打造更有吸引力的金融服务产品。David Knott认为：“一直以来，银行都是传统大型科技企业的客户，但过去几年来，科技市场已经发生天翻地覆的变化，几乎每天都有新的科技企业诞生，因此也给汇丰带来了大量的合作机遇。”

David Knott表示，在业务层面，汇丰与众多伙伴和客户建立了合作关系，“汇丰擅于和其他企业打交道，探索互惠共赢的合作方式”，而在技术层面，David Knott指出新的技术合作模式不断涌现，汇丰将基于其目标选择最佳的合作方式。“技术合作模式丰富多样，比如说利润共享、知识产权共享等等。汇丰既可以作为顾客直接购买许可、产品和服务，也可以担任技术投资工具的角色。”David Knott采取了非常务实的立场，认为有时候汇丰适合当顾客，但有时候汇丰更适合作为投资者，探索金融科技企业的运作方式，助力金融科技企业取得成功。

金融业正在发生不可逆转的变化：今天的消费者精通技术，更青睐费率低、透明度高、移动端快捷易用的金融服务；传统银行面临互联网金融的挑战，竞争优势和市场份额不断流失。在此背景下，汇丰银行积极拥抱数字化浪潮，应对金融科技企业的竞争。汇丰银行首席架构师David Knott向我们介绍了汇丰银行的愿景。

文/许胜蓝 Gary Maidment

汇丰银行首席架构师David Knott

David Knott对未来十年银行业的发展表示乐观，他认为银行服务的便捷性将进一步提高，消费者对自己的财务状况将拥有更大控制权，购买服务和产品的付款操作将无缝融入我们的日常生活当中。

拥抱数字化浪潮

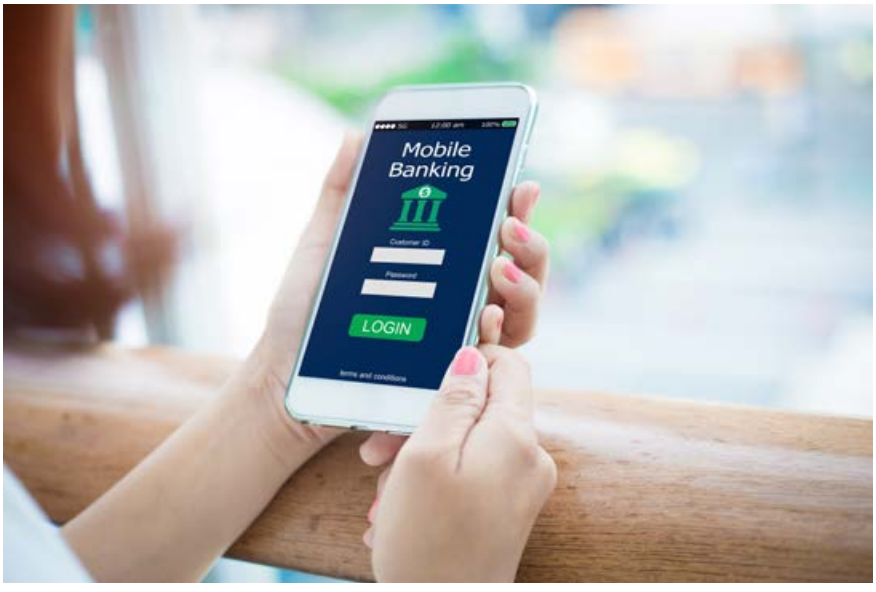
在数字化时代，支付方式和数字化系统都将迎来快速变革。麦肯锡指出，银行必须在三至五年内掌握数字技术，才能在市场竞争中生存下来。

汇丰从很早就开始拥抱数字技术，有能力快速应对市场变化。David Knott介绍说，“汇丰的做法是把业务团队和技术团队分成小规模的数字技术团队，充分授权，在环境、技能等方面提供充分保障，帮助他们取得成功。”

谈及科技对银行业的影响，David Knott非常兴奋：“云技术既可以让新技术的使用变得更加便捷，也可以实现大规模、可弹性扩展的服务。机器学习技术可以令数据发挥作用，优化业务决策算法。”他认为人工智能将给银行业带来巨大影响：“人工智能将渗透所有银行业务，无论是咨询、检测匿名交易，还是协助处理正常交易。”安全问题攸关个人和企业金融服务的成败，David Knott认为生物识别技术有助加强安全：“生物识别技术可以对人体特征进行数字化，并以数字方式进行存储，实现无缝、简易、安全的身份识别功能。”

开发移动端，敏捷响应客户需求

数字商业平台Avoka发布的《2017年银行业数字行销年度报告》指出，超过半数银行的个人银行业务大多无法通过网络申办。报告认为大多数银行在数字营销和数字渠道上的投资没有发挥应有的效果。消费者开立在线账户时，高达70%至90%的消费者中



途退出。

与大多数银行相比，汇丰银行拥有完善的在线和移动客户服务。David Knott介绍：“移动应用将对我们的基础设施产生深远的影响。因为有了移动应用，人们不必到营业网点就能办理业务。”David Knott表示消费者的行为也发生了变化。“几十年前，客户每月会从信箱取出银行账单；现在客户可以一天多次检查自己的资金状况。因此，我们必须确保移动应用能够快速作出响应，后端也要进行相应调试，确保响应速度能够满足客户需求。”

快速响应客户需求、为客户提供便利是汇丰的经营理念之一。汇丰与初创企业Pariti共同开发推出的SmartSave应用能够帮助客户无需考虑就能完成存钱任务。例如，客户可以设置购物找零金额自动转存规则，比方说购物金额为9.66英镑，取整数为10英镑，找零金额34便士就会自动进入客户的储蓄账户。

David Knott说，为了实现这类功能，“我们可以使用数据缓存、在API中加入节流限制等方法确保系统的弹性和全栈性能。”

展望未来

David Knott对未来十年银行业的发展表示乐观，他认为银行服务的便捷性将进一步提高，消费者对自己的财务状况将拥有更大控制权。“客户可以使用研究工具自己做出理财决策。加深对他人选择的了解后，客户可以依此做出更加明智的决策。”David Knott认识到客户并不想每天都与银行直接打交道。“购买服务和产品的付款操作将无缝融入我们的日常生活当中，我们可以使用智能传感器、物联网、5G等技术实现这一目标。”

银行也逐渐认识到，如今开展跨行业合作可以带来更显著的成效。David Knott表示，汇丰银行与传统IT企业继续合作的同时，还会与众多小型企业开展合作。“我们必须找到恰当的合作方式，以免小型企业合作伙伴为我们繁复的流程所拖累。”

除了与企业合作，David Knott还提到需要与其他类型的伙伴加强合作。David Knott负责汇丰的创新实验室工作，“我们通过创新实验室与全球学术和研究机构建立了伙伴关系。例如，英国的阿兰·图灵研究所的重点研究领域是数据和机器学习，我们与图灵研究所也开展了数据相关的合作。”汇丰希望能利用其丰富的数据资源产生商业和社会价值。

“我们还与香港应用科技研究院在生物特征、大数据、区块链和其他数据分析领域开展合作。”

根据David Knott的构想，未来的汇丰远远不只是一家传统银行，数据和合作伙伴在未来的战略中占据了核心位置。“在我们未来的发展道路上，将进一步加强与学术界的合作，构建更加丰富多元的生态体系。”

数字化转型浪潮中
政府的双重角色

随着各行各业加入数字化转型的浪潮，向+智能时代迈进，政府也面临更加严峻的挑战。如何提升效率、优化民生服务？如何满足公民和企业不断变化的期望？面对不确定的未来，如何提升政府公信力，又如何加强国家竞争力？

文/何梦轩

在人类走向智能社会的进程中，任何一个组织都应该成为数字化组织，才能抓住转型变革的历史机遇。政府，凭借其庞大的规模和影响力，其数字化战略对于提高全社会生产力、参与度和创新力都至关重要。在数字化转型的浪潮中，政府承担着双重角色：不仅要实现自身的数字化转型，也要通过催化其他企业和社会部门的数字化转型，来发挥深远的影响。据麦肯锡预测，在现有的ICT技术下，政府通过数字化转型，每年可在全球产生超过1万亿美元的价值。

政府数字化转型面临的挑战

诚然，政府已经普遍意识到数字化带来的机遇，也展开了一些实践。然而，大量项目在建设完成后，更多地只是启用了更先进的IT基础设施，或是对原有电子政务系统进行了一定的功能延展，但以最终使用者的体验为中心的服务或应用创新却不多见。

制约政府数字化转型的因素通常不是IT基础架构，而是治理模式和领导能力这两个必要因素。

一方面，开发数字化战略远远超出了技术层面，而是对现有业务流程、组织结构和政策进行重大改变。建立数字化政府，首先需要打破传统各自为政的组织模式，克服数据孤岛，通过开放数据的举措共享内外部数据。

另一方面，政府管理者的领导能力也直接影响了数字化转型能否成功。大部分政府管理者的工作就是解决各种项目与利益之间的冲突，特别是在某个项目影响多方利益的情况下。

因此，管理者必须发挥作用，并愿意解决政策、资源和流程之间的冲突或分歧。Gartner指出，政府数字化转型，一是要正确理解并合理使用数据，二是要充分意识到政府数字化转型并非由单一机构进行，而是分布式和“去中心化”的，所有政府相关部门都需要打造这样的意识和能力。

数字化政府的四大核心能力

麦肯锡的《政府数字化转型》报告指出，数字化政府的核心能力在于四个方面：服务、流程、决策和数据共享，而每一项能力都有一个循序渐进的过程。

服务：建设服务型政府的关键在于了解民众的心声。各国政府正在使用数字化工具来改善与公民和企业的互动，让公民和企业参与到政府决策过程中，甚至根据公众的意愿来重新定制服务、流程或政策，建立更加开放、扁平、快节奏的G2C平台。例如在中国，人们可以通过手机办理护照、申请签证、办理公积金业务等。

流程：将劳动密集、运营成本高的政府业务流程数字化，这是一个看不见的过程，面临巨大的挑战，但同时也能带来最大的生产力提升。

决策：数据分析系统可以对多渠道来源的数据进行实时分析，并实时调整运作模式。这将转变政府的工作流程，由以往阅读滞后的报告，转变为在商业智能的协助下，实时做出更好的决策。

数据逐步成为创造财富和公共价值的源泉。世界经济论坛将“数据”比喻为“新石油”，它是数字社会的命脉。没有准确数据的企业是盲目的，而在政府公共部门更是如此，如国防、公共安全、医疗、教育、交通等部门的转型，更加需要基于数据产生的智能决策。

政府的数据来源包括各政府部门、市民群体以及整个城市所安装的传感器。政府公共部门数字化转型需要充分挖掘和利用这些数据的价值，从而提供更多更好的服务。例如，新加坡正在建设一个全国性的传感器网络，将各方面的数据上传到统一的存

未来10年甚至更长时间内，ICT将成为一个国家新的核心竞争力。越来越多的国家早已制定了相应的国家战略，借助ICT技术的桥梁，联接起全世界的人才与技术，进化成为数字化国家。

储器，为数据分析打下基础。

数据共享：数据透明可以提高民众对政府的信任，增强与政府的互动。实现数据共享可以通过对公开信息进行统一登记，或者进行信息交换等方式。

目前大部分数据仍然是企业、政府或其他组织的私有财产，这严重限制了数据的公共价值。政府需要考虑针对数据进行相关责任立法，指导私营部门或其他数据拥有者及时收集、管理、分享以及保护数据。但是，要想让第三方使用数据并发现其价值，政府首先要把数据用起来。政府自身从数据的提供者转变为使用者，这是数字化转型的第一步。

引领国家数字化，提高竞争力

在数字化转型浪潮中，政府应利用政策引导、扶持，从资金、人才、税收等方面，营造能帮助各产业更好地应用ICT的大环境。未来10年甚至更长时间内，ICT将成为一个国家新的核心竞争力。越来越多的国家早已制定了相应的国家战略，借助ICT技术的桥梁，联接起全世界的人才与技术，进化成为数字化国家，如德国工业4.0，新加坡的智慧国，肯尼亚国家ICT发展规划，欧盟的Horizon 2020及Digital Agenda，美国的智慧地球和日本的再兴战略等。

华为发布的2017年全球联接指数（GCI）报告预测，2025年每新增1美元的ICT基础设施投资，将拉动5美元的GDP增长。从2015年到2017年，GCI报告所涉及的50个国家中，有21个国家的GCI得分排名出现了上升态势。其中马来西亚脱颖而出，3年间排名上升5位；阿根廷、新西兰、智利各自同期也上升了3位；数据显示，所有GCI排名上升的国家，都在过去的3年里，积极加强ICT基础设施建设与行业数字化的推广与应用。

在马来西亚，政府部门积极推动建设国际出口带宽、部署光纤和4G网络，重视对云计算的建设和改善，并与运营商紧密合作，积极提高网络覆盖率和网络容量。数字经济在GDP中的比重达到了惊人的17%，成为全球占比最高的国家之一。

智利是拉丁美洲技术最发达的国家之一，制定“国家数字计划”后，更多的云计算和大数据公司为之吸引，纷纷在智利设立基地，这也为智利的本土初创企业创造了更多开发应用和提供解决方案的商机。

在人类走向智能社会的进程中，政府不仅要充分利用最新的ICT技术与平台建设，实现新的治理模式，通过数据共享与分析，向以公民为中心的数字化政府转型；还要通过协同运作、政策引导，催化各产业与社会部门的数字化，向智慧城市、数字化国家迈进。

智慧广州的数字化之路

在《新ICT，让城市更智慧》白皮书中，华为指出，通过信息通信技术更好地建设和管理城市，提升政府治理能力、促进产业转型与市民幸福感，就是“智慧城市”。政府应最大限度地开发、整合、融合、共享和利用各类城市信息资源，构建城市规划、建设、管理和服务的智慧化体系。

广州市政府信息化建设大致经历了三个阶段，从早期的被动式参与，业务部门抵触信息化，到主动参与，再到自觉接受全市统筹，资源共享、分工合作，形成基础设施全市统建、跨部门业务系统授权建设、部门业务系统自建的新模式。

2012年，广州市开始进行政府信息化云平台的顶层设计，北明公司集成华为政务云平台，为全市各委办局提供计算、存储、网络、安全、基础软件等9大类支撑服务。截止到2017年5月，广州市政府信息化云平台完成了超过2846台虚拟服务器、600台物理服务器、3907TB存储的部署，支撑了206家单位709个业务系统运行。到2020年，广州将构建起“一个中枢、四大应用、三大支撑”的新型智慧城市共享体系框架。

平台成效：各委办局通过云服务门户申请，快捷使用个性化、标准化的计算、存储、安全等服务，7个工作日即可获得云服务资源，极大缩短了项目建设周期。依托开放可信、统一管理的华为云平台，各委办局采购服务器、存储等硬件较以往下降了四分之三，项目建设部署周期平均缩短了70%以上，同时把各单位技术人员从日常运维工作中解放出来。

业务成效：广州市政府信息化云平台累计支撑了社会保障、企业基础信息共享、综合治税、三公经费监管等30多项政府重点热点工作。交通、税务、公安等7个部门实现车牌指标信息共享，已经累计有663万人、11万单位通过共享平台进行摇号申请业务；居民资产信息跨人社、国税、地税等28家单位共享，实现精准扶贫；初步建成公共信用信息管理系统，促进社会诚信体系建设；电子证照共享，纸质证照电子化，提高政务办事效率，实现信息多跑路，群众少跑腿；税务、工商、质监等31个部门的税源信息实现共享之后，市国地税税务登记率一直处于全国领先水平，对市地税部门完成一般公共预算收入每年超50亿元。

全联接医疗
推动医疗行业健康发展

医疗体系过时、设备陈旧、医疗资源分配不均、透明度不高、病人满意度低是当今医疗产业面临的重大挑战。通过移动网络使能远程医疗和物联网这两大关键技术，医疗产业将迎来新的健康发展。

文/丁江波

当前的医疗体系主要针对大病急病设计，忽视了慢性病的治疗和管理，但是慢性病的相关医疗费用占比却超过了70%。医疗资源分布极不均衡，常常集中在少数几个城市或医院，这种情况在新兴国家尤为突出。例如，中国的顶级医院主要分布在一线城市。医疗资源缺乏透明度，无法迅速找到合适的医生。另外，等待时间长也导致了病人满意度不高，比如在西班牙，患者等待手术的平均时间超过100天。

医疗行业还存在费用居高不下的困扰。目前，医疗支出占全球GDP的10%。预计到2023年，美国产生的医疗费用在GDP中的占比将增至23%。

全天候医疗服务

借助数字化转型解决医疗问题已经成为行业共识。例如，利用物联网技术

为病人提供医疗服务，健康监控设备、智能手机APP、可穿戴设备、植入感应器将提供实时监控信息，开启医疗管理的新时代。

移动医疗是电子医疗的一个分支，主要通过手机、监控设备、移动设备、数字助理、直接护理设备及其他无线设备提供医疗服务和信息。移动医疗可以从三个方面解决医疗行业面临的挑战：

降低医疗费用：据GSMA估算，2017年移动医疗可为巴西、墨西哥现有的医疗系统节省180亿美元，并创造20万个新增岗位。根据美国联邦通信委员会（FCC）预计，未来25年，如果美国以心脏病、糖尿病、肺病和皮肤病为重点对病人实施远程监控，节省的资金将达1970亿美元。

提高医疗工作效率：与传统面对面诊疗方式相比，移动医疗解决方案可以帮助医护人员诊断、治疗、监控更多病人，为疑难杂症的诊治腾出宝贵资源。2011年北欧多个国家试点发现，移动医疗可以令慢性阻塞性肺疾病（COPD）患者留夜和再度入院的宗数降低50 - 60%。

提升长期医疗效果：移动医疗可以进行数据的实时收集和分析，提高信息获取的便捷度，增强病人的自主性，让病人掌握自己的健康状况，帮助病人改变饮食和生活习惯，为病人提供更全面的医疗服务。

移动医疗还有助于消除城乡差距。例如，华为与飞利浦合作推出了基于云计算和物联网的医疗解决方案，以中国的二线城市为主要服务市场，解决二线城市医疗设备和合格医生短缺的问题。

重心转向家庭医疗

环境污染和不良生活方式引发了全球健康问题。世界卫生组织报告显示，1980年至2014年，全球肥胖人数翻了一番。2014年，全球近19亿成年人超重，占全球人口总数的39%，其中肥胖人数达6亿人，引致糖尿病和高血压病例急剧增长。据联合国估计，2015年到2030年间，全球六十岁以上人口将增长56%，长者人数将达14亿。

从经济角度来看，病人留在医院直到完全康复并不划算，尤其是需要长期甚至终身观察和治疗的慢性病患者。健康监控应当逐步从医院转移到家中。对于长者和儿童等需要看护的特殊群体，提供实时数据的联网设备可以发挥重要作用。对于健康人群来说，持续不断监控生物医学数据可以防患于未然，应对突发健康问题。

健康监控的范围既包括血压、脉搏、血糖、体重等相对简单的生理数据，还包括心脏起搏器、植入型心脏除颤器等可以远程操控的复杂植入设备。

各类健康监控服务都依赖于移动联接，这对移动网络运营商来说是一大福音。据安永推算，2022年远程监控的潜在市场容量将达690亿美元。慢性病管理将成为远程监控服务最大的类别，尤其是针对长者、儿童和运动员等人群的慢性病管理。到2022年，这三类人群的慢性病管理将占远程监控市场的40%。

可穿戴设备驱动创新

可穿戴设备包括嵌入式感应器和具备无线通信、多媒体和其他技术的眼镜、手表、手环、衣服、鞋和其他日常穿戴物品。例如，服装可以监控氧气供应和体态，鞋可以计算消耗的卡路里和运动距离，眼镜可以记录周边环境。

根据Ovum估计，到2020年，可穿戴设备销量将从2015年的9700万增长到2.77亿。在2017年之前，可穿戴设备大多只是被人们当成手机的替代品，而非必需品。而随着电池技术的进步和元部件设计的改善，可穿戴设备有望迎来突破性增长。

可穿戴设备即将掀起一场医疗革命。它不但可以记录血糖、血压、心率、血氧量、体温、呼吸频率和其他健

可穿戴设备即将掀起一场医疗革命。它不但可以记录血糖、血压、心率、血氧量、体温、呼吸频率和其他健康指标，还将具备治疗功能。许多移动网络运营商都在积极开拓可穿戴设备市场。

康指标，还将具备治疗功能。许多移动网络运营商都在积极开拓可穿戴设备市场，例如，日本运营商NTT DOCOMO就和电子设备制造商欧姆龙合作推出了Moveband手环。该手环可以把数据自动传输到DOCOMO的APP中，实现全面健康管理。

目前，消费者医疗市场还没有出现领先的企业，这就为欧姆龙这类传统医疗巨头提供了广阔的发展空间。

远程医疗的未来

远程医疗是指通过ICT技术，异地为患者提供伤病研究、诊断、治疗和预防服务。据GSMA预计，2017年远程医疗市场价值将达57亿美元。

虽然远程医疗可以消除医疗服务提供商和病人之间的时空距离，但要实现规模商用还需要克服多个障碍。首先，目前的远程医疗方案通常是针对贫困地区的公益项目，后续投资无法保证。第二，没有相应的国际法律框架保护隐私或规定相应法律责任，因此医疗服务提供商和病人都需要承担风险。第三，语言和文化差异往往会阻碍医疗服务提供商和病人有效沟通，尤其是在非洲等医疗服务欠缺的地区。此外，远程医疗的先进设备必须进行维护，但农村医院往往缺乏必要的维护支持。

2016年，STAR机器人医生的外科手术能力已经超过人类，而在未来远程医疗也将进一步发展。

据估计，到2020年，全球医疗机

	短期	中期		长期
	特殊人群远程监控	健康人群远程监控	慢性病人群远程监控	全民远程医疗
客户需求	安全，如紧急医疗服务	提升生活质量，日常健康数据远程监控	提高健康意识、控制健康状况、节省时间和成本	加大医疗服务覆盖力度，如在欠发达地区提供医疗服务或远程手术
政府 / 保险公司需求	提升紧急医疗服务，如救护车远程诊断		提升医疗体系效率，降低成本	在资源有限的情况下提供更多医疗服务
产品 / 服务	紧急医疗服务的语音和数据套餐	远程医疗服务	全民远程医疗服务	远程医疗服务数据套餐
企业角色	服务提供商、优质网络提供商	服务提供商、远程医疗服务提供商	服务提供商、远程医疗服务提供商	网络提供商、服务提供商、远程医疗服务提供商
网络需求	2G-4G	3G-4G	4G-5G	4G-5G

器人市场价值将达114亿美元，而2015年这一数字只有42亿美元。以具有开创性意义的达芬奇手术机器人为例，医生可以借助三维高清内窥镜，利用微型手术器具在患者体内进行精准操作。目前，医生通过手术台旁边的控制平台操作机器人，而在未来，随着下一代移动网络和实时数据传输的发展，医生不在同一所医院内也可以操作机器人进行手术。

2020年之后，5G将改变医疗行业的面貌。移动网络运营商可以凭借自身的独特优势在移动医疗领域大展拳脚，提供安全、稳定、覆盖范围广的移动网络，还可以运营传统的呼叫中心业务。凭借这两大优势，运营商可以提供端到端的紧急医疗增值服务，加大医疗服务在欠发达地区的覆盖。除了技术方面的考虑，客户群庞大、政府关系紧密的优势也能帮助运营商吸引其他利益相关人的支持。

例如，运营商可以实施开放策略，对设备制造商开放其开发平台。客户可以在特制的SIM卡上启用健康数据管理和紧急医疗服务。运营商可以建立稳健的网络，并与政府和医院合作，共同推广远程诊断。

运营商可利用其大数据分析能力改善健康风险控制和疾病预防，还可以与关键利益相关人合作，游说政府把移动医疗定位成慢性病管理的常规治疗方案。

从中期来看，高可靠、高性能的下一代网络可以给医疗行业带来激动人心的发展；而长期的目标则是让远程医疗惠及所有人群。

医疗支出占全球
GDP的比例高达

10%

2017年移动医疗可为巴西、
墨西哥现有的医疗系统节省

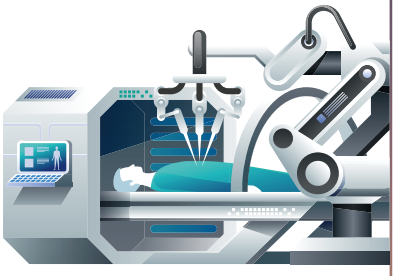
180亿美元

2022年远程监控
的潜在市场容量将达

690亿美元

2020年，全球医疗
机器人市场价值将达

114亿美元



到2025年，医疗行业面临的大多数制约因素可能将不复存在，宽带网络、移动设备和APP的普及会使全民都获取初级医疗服务，包括全球各地的大量农村居民。

届时生物制造等领域也将取得重大进展。生物制造是培育活体组织的技术，目前特殊设计的3D打印机已经取代了原来成本高昂的传统仪器。位于费城的一家生物科技初创企业BioBots开发出了一款3D打印机，利用混合生物材料和活体细胞的特殊墨水来打印活体组织。未来甚至可能制造小型人体器官，替代实验动物进行药物试验，以及应用于罕见疾病的治疗研究。

3D打印机器人和人工生物学可以进一步改善外骨骼和意念控制的假肢等技术。人工智能将从海量数据集中识别出不同群体和区域的细微趋势，推动罕见病症的研究。感应器的应用也不再局限于穿戴设备，而是可以实现全天候健康状况监控：例如浴缸可以进行肿瘤筛查、汽车方向盘会发出体重超标警示、家用药品分发器可以提醒按时服用药物。

不过与医学技术发展相比，更令人振奋的进步还在于打破既有障碍，让医疗服务惠及全民。这将是全联接医疗的终极目标。IOm

文/Eric Sheninger
国际教育领导力中心数字领导力与学习高级研究员

数字领导力
为未来学习

教育行业已经落后于时代的步伐，工业化时代的教育方式沿用至今，而且目前的很多职业也即将消失。变革已经迫在眉睫。虽然教育科技的概念有过度炒作之嫌，但借助颠覆性创新帮助学生提高学习效果的时机已经成熟。

技术变革的步伐非常迅速，尤其是机器人和人工智能领域，这导致未来十年的职业也会发生变化。

按需工作模式将会变得更加普遍，劳动合同的期限将缩短，并且根据特定的技能和项目需求签订合同。今天的一些趋势将催生新的职业，如个人品牌管理师、远程医疗专家、智慧家庭技术人员、VR体验设计师等等。传统职业也将加入更多IT和数据的元素。以法律行业为例，律师职业可能会消失，取而代之的是法律知识工程师、法律技术专家、项目经理、风险经理、流程分析师等等。

就业趋势的转变加上技术的演进，正在迫使全球各地的学校作出改变。教师提供面向未来的教育，可以帮助学生探索新的学习领域。这对于学生来说是好事，因为数字化转型可以使能实境式学习，为学生提供真正有价值、有意义的教育，让学生掌握必要的技能以应对未来变幻莫测的世界。但是，必须要确保技术能够提高学习效果。

研究表明，教室和校园的设计会对学习产生影响。教育部门必须要帮助学校建立创新的学习环境，例如允许使用自带设备（BYOD）、混合式学习、翻转课堂、游戏化、创客空间和虚拟学习环境等。

数字基础设施是众多创新教育模式的关键。例如翻转课堂高度依赖技术进步。几年前要实现翻转课堂还是一大挑战，因为当时宽带连接、设备运算能力、多媒体声音、图像和视频制作等方面还未能满足要求。

现在，我们看到有更多的教育机构投资部署云解决方案，建设IT基础设施。除了E-mail、日历等工具，协作功能、学习管理系统等也逐渐转向云端。但是，专门针对教育机构的解决方案依然屈指可数，像MOOC（大规模开放在线课堂）这样的创新学习方式也不多见。

到2020年，数字基础设施将使能云端学习发展成为教育领域的主导力量。云端学习将减轻知识转移的负担，软硬件供应商和师资培训人员也可以加入原来只包含教师、父母和学生的教育生态系统。

新的学习方式将不断出现，包括使用模拟式学习补充教师授课、在面对面学习和网络教学之间无缝转换、使用数据分析技术提供个人学习体验的个性化学习算法。

未来十年，我们将会看到非常振奋人心的创新，比如监测心率、眼球位

置等生物传感技术，可以为教育工作者提供有指导意义的信息，而人工智能技术可以帮助我们识别影响成绩高低的因素，如练习时间安排和持续时长等。云端的VR技术将会向全沉浸式虚拟环境和全新的协作方式发展。

不过，我们不能只着眼于技术本身的变革，还必须兼顾教育、学习和领导力的变革。如果只是简单地让学生使用智能设备，就希望能够出现教育的奇迹，结果只会令我们大失所望。

真正具备数字领导力的教育工作者会利用无所不在的网络连接、开源技术、云计算、移动设备等领域取得的技术进步，支持学生进行协作、沟通、反思，与全球各地的其他学生互动，为学生赋能。学生还可以合作完成任务，并以不同方式证明自己掌握了相关概念。学生可以接触到丰富的信息和工具资源，与他人合作，从而获得前所未有的自主学习、不断成长的机会。

教育行业的技术支出高达数十亿美元，却不考虑教与学的方式是否正在发生改变。数字时代的学习要求统一转变教学方式，学习内容必须与学生息息相关，有现实意义，能够实际应用，培养学生的高层次思考能力。

使用数字工具开展教与学可以产生巨大的效果。计算机辅助教学可以让

真正具备数字领导力的教育工作者会利用无所不在的网络连接、开源技术、云计算、移动设备等领域取得的技术进步，支持学生进行协作、沟通、反思，与全球各地的其他学生互动，为学生赋能。

每个学生根据自身的学习速度开展个性化学习，教师的角色也从“讲台上的圣人”转换成“身边引路的向导”。

随着社交媒体的兴起，学校不再是信息孤岛，教育工作者也可以随时随地进行学习，这将促使人们成为终身学习者。教育工作者可以建立自己的个人学习网络（PLN），满足多样化的学习需求，并获取资源、知识、反馈，与教育领域的专家和从业人员互动，讨论哪些策略可以有效提高教学的效果。

我们过去接受的教育在今天已经失去价值，更不用说将来了。新职业的涌现已经给我们敲响了警钟，知识获取的传统模式无法让学生适应将来未知的世界。我们的教育要想培养出具备数字领导力的人才，就必须进行数字化变革。

教育的变革绝非易事，但成功之后的收获将远远超过付出的努力。

数字化转型实例：美国新泽西州 New Milford 高中

我曾担任New Milford高中的校长，但原来并不是创新变革的拥护者，而是一个会没收学生电子设备、封锁社交媒体的校长。

2009年，一位学生鼓起勇气跟我说学校就像监狱一样，我才开始反思自己的错误。后来我接触到云技术，感受到技术在学校的应用潜力。随后我们开展了数字化转型，大幅改善了学校的学习文化。

我们是新泽西州第一所实行BYOD政策的学校，并且加大了Wi-Fi网络覆盖，学生在教学楼外也可以免费接入网络。我们还与本地企业合作，为学生提供更多的免费上网场所。

但是，数字领导力并不只是光鲜亮丽的工具，还是一种战略心态：要使用技术提高教学水平，培养真正讲究互动和成就的校园文化。

术语	定义
自带设备（BYOD）	允许学生和老师在课堂上使用自带设备访问校园云网络。使用自带设备的学生更有可能在课外继续学习，而学校也不必投资进行技术升级，因为学生通常拥有较新的设备，还可以使用手机 APP 提升师生互动的效果。
混合式学习	把传统课堂和数字技术相结合的学习方式，具体包括面对面驱动模式、在线驱动模式和循环模式等。在面对面驱动模式中，教师使用数字工具增强课堂学习效果；在线驱动模式以在线课程为主，并辅以教师答疑；循环模式让学生在面对面的课堂学习和在线学习之间交替。
翻转课堂	强调在活动中学习，在教室外授课指导，例如使用短视频和播客等形式。学生听课后，在教室里完成作业，通过小组讨论确保学生能够掌握概念。
游戏化	在学习中应用电子游戏的设计和原理，例如 Ribbon Hero 2 可以让用户学会使用微软 Office 2007 办公套件；其他还包括世界和平游戏，把教师、学生和家长连接起来的 Class Dojo 游戏等。
创客空间	提供空间让学生开展设计和创造活动，例如可以提供 3D 打印机、编程空间、电脑维修、机器人等设备或想法。
虚拟学习环境	使用基于 Web 的平台提供数字化课件。这种方式有许多好处，包括节省教师时间、克服时间和地点的限制、跨校区联网教学等。

HUAWEI

X 系 列　灵 动 商 务

新一代
HUAWEI MateBook
开 启 大 视 野

官网地址：http://consumer.huawei.com/cn
图片仅供参考，请以实物为准
英特尔、英特尔标识、Intel Inside、英特尔酷睿和Core Inside是英特尔公司在美国和其他国家的商标

最高搭载第七代英特尔®酷睿™i7处理器
英特尔®，让性能更超凡
订购地址：http://www.vmall.com

intel CORE i7 7th Gen
英特尔®酷睿™i7

HUAWEI

全球197家世界500强企业
选择华为携手数字化转型

新ICT助力重塑商业价值

更多案例，请探索 e.huawei.com

HUAWEI