

# 5G

## 5G引擎 给数字经济提速

本报记者 崔爽

5G与数字经济的融合不断深化,一方面提供了产业换代升级的新动能,另一方面也带来了5G网络安全、商业模式、知识价值等的冷思考。21日召开的世界5G大会·5G与数字经济新动能高峰论坛上,谈及5G提出的新要求,科学技术部副部长、中国科学院院士王曦认为主要有五个方面:尽快加强基础设施建设,进一步研发下一代5G通信技术、深化5G行业应用、关注和解决5G应用中的安全问题,以及至关重要的,秉持开放态度进行国际合作,推进5G的持续发展。

“与当前几代通信技术相比,5G最大优势体现

在连续广域覆盖、热点高容量、低功耗、低时延、高可靠等方面。5G在已有通信技术的人人互联的基础上,同时解决物物互联和人物互联的问题,从而真正开启万物互联的新时代。”王曦表示,G20杭州峰会上发布的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》中提到,在信息技术快速发展和普及的今天,数字化的知识和信息已经成为关键的生产要素,而生产要素要发挥出最大的投入产出效果,就必须依赖更加安全、更高密度的现代信息网络。5G技术将从底层网络基础设施开始,推动现有信息网络完成革命性的创新,并渗透到与数字经济

息息相关的各个产业链环节,赋能数字经济促进传统产业的深入融合转型升级,并扩展新型产业业态和商业模式。

论坛上,中国工程院院士邬贺铨以详实的统计数据阐述了移动通信技术的进步对经济社会的助推作用,“根据GSMA和德勤对14个国家的数据应用与经济增长的研究,移动数据应用增加100%,人均GDP增速提升0.5个百分点,这还只是基于对3G的研究得出的结论,4G和5G时代的成长只会更多。很少有一个行业、一个业务能对GDP的贡献这么大。”

邬贺铨对“以移动经济支撑数字经济”的未来寄

予厚望:2018年全球与中国的移动通信普及率均超过100%,中国互联网与移动互联网普及率均高于全球平均水平,随着5G逐渐“平民化”,预计到2025年,中国将拥有4.3亿个5G连接,5G用户将占我国移动用户的28%,全球总量的1/3,中国会成为全球最大的5G市场,这指向一个更加庞大和强劲的经济引擎。

邬贺铨强调,5G的作用就是把新一代信息技术和产业技术更好地结合起来,它将和人工智能、工业互联网一起,以三足鼎立之势更好地支撑数字经济的发展。

GSMA的报告显示,2018年全球互联网的普及率是51%,移动互联网的普及率是47%,而中国移动互联网普及率是59.6%,超过了世界平均水平。

全球运营商在5G的基础设施投资和建设过程中,有一个非常大的难题就是资本不够,这其中更重要的是资本市场的不予支持。因此在未来5G大规模投资的过程中,我们要在研究5G技术的同时研究其商业模式。

未来万物互联,意味着万物都要联系起来。厂商向物联网设备商提供了广泛连接的5G模组,现在大家经常看到的果汁机、抓娃娃机等一些设备中已经有了通信的模块。未来在5G技术的加持下,相信会出现更先进的设备。

实际上数字产业本身就是如今说的供给侧,供给侧是要解决经济社会提出的各种问题,即用物联网、大数据、人工智能、深度学习等技术,解决医疗、教育、旅游、金融、工业、农业、国防等方面的问题。5G通信技术不光支撑供给侧,而且支撑需求侧,加上集成电路这一硬件技术,就形成了数字经济。

### 现场回放



邬贺铨  
中国工程院院士

### 以移动经济 支撑数字经济

全球人口几乎都生活在移动通信的世界里,中国和全球的信息普及率到去年底超过了百分之百,而且中国的水平还超过了全球的平均水平。中国的独立移动用户普及率为82%,超过世界平均水平,当然,跟欧洲、美国比还有差距。

移动互联网用户占互联网用户的比例是99%。GSMA的报告显示,2018年全球互联网的普及率是51%,移动互联网的普及率是47%,而中国移动互联网普及率是59.6%,超过了世界平均水平。

到2018年底,我国固网家庭宽带普及率已达到了86%,到今年9月,更多用户接入宽带,而且100M以上的比例很高,达到80%以上。到2018年,全球移动平均下载速率只有17M,而中国平均速率跟全球平均速率相当,今年第三季度提升得更快。

提速降费后,无论是移动资费还是固网资费都是原来的10%,也就是说下降了九成。目前绝对资费已远低于发达国家,人均国内生产总值的资费水平与发达国家接近。

大概到2025年,5G用户要占到我国全网移动用户的28%,占全球总用户数的三分之一,中国成为最大的5G市场。

去年底,全国的移动通信基站数有648万个,其中4G基站超过一半,为372万个,中国的移动通信基站数约占全球的一半,而4G的基站数超过了全球的一半。到了5G时代,未来宏基站数量可能会跟4G差不多,而微基站可能是宏基站的2—3倍,甚至更多,也就意味着差不多有4G四倍数量的5G基站需要建设,今年5G网络已经覆盖了全国50个城市,明年预计会覆盖所有的地级市。

5G不单是在推动经济发展,而且还能促进就业。根据2018年中国移动生态对就业岗位的贡献,三大运营商加起来约120万人,当然还有基础设施的供应商、设备供应商等相关领域的岗位数量,加起来共约800多万人。



武常岐  
北京大学光华管理学院教授

### 数字产业 发展需要协同

在数字经济、数字革命的时代,我想利用战略管理产业链或价值链的分析,把相关概念和技术厘清。

数字经济首先要有数据,而数据要有来源。数据来源就是物联网,由大量传感器搜集大量数据。这些数据要存储,要取用,就要用技术对数据进行处理。AI技术就像大脑一样,对数据处理以后得出结论。这些结论会指导人们的行动,当然,也会有机器人根据指令采取行动。

所以,我提出一个新的概念:数据革命或者数字经济价值环。

实际上数字产业本身就是如今说的供给侧,供给侧是要解决经济社会提出的各种问题,即用物联网、大数据、人工智能、深度学习等技术,解决医疗、教育、旅游、金融、工业、农业、国防等方面的问题。5G通信技术不光支撑供给侧,而且支

撑需求侧,加上集成电路这一硬件技术,就形成了数字经济。

5G技术要和AI技术、传感器、物联网等技术协同发展。像摩尔定律显示的,集成电路上可容纳的晶体管数目,每隔两年就会增加一倍,看似好像是一个物理学的问题,但其更重要的是协同作用。

要想实现数字技术对经济的贡献,需要可持续、可盈利的商业模式来支撑,各个环节的企业都要有自己的核心能力来提供产品或服务。这些产品和服务包括平台、生态、网络等,数字产业不是一家独大,产业链不配合是不行的。5G技术将带来社会治理结构问题,作为基础设施的5G在价值环里的作用,不仅仅是自身创造价值经济,更重要的是支撑整个价值环的运作,支撑整个数字经济的发展,数字革命的实现。

另外,数字时代一个非常重要的环节就是网络安全,网络安全需要讨论国家在其中起到什么作用。在泛数据下的网络安全也需要协同努力,需要公共政策的参与,由政府来保证或者推动、调整。一定要有产业政策,因为新一代移动通信技术和产业的发展面对来自技术、商业模式和公共政策的挑战,政府的推手非常重要。



田溯宁  
宽带资本董事长

### 5G网络 应按价值计费

经常有朋友问,说流量的质量怎么越来越差呢?为什么带宽永远不够用?从贝尔发明电话之后,通信行业曾经可能有最好的商业模式。我们曾经为距离付费,有长途电话、市内电话、国际电话,正是因为那时候是这种为时长、为距离付钱的商业模式,所以全球最大的公司是AT&T,其创造了巨大的财富价值,于是也能够养得起贝尔实验室这样的研究机构。今天最重要的发明,如半导体、无线电甚至激光都是贝尔实验室和AT&T那个时代出来的。但是,互联网技术出现之后,通信网络逐渐被IP网络所取代,流量消费进入包月模式,让互联网得到普及。

互联网上是没有时间和距离概念的。全球运营商在5G的基础设施投资和建设过程中,有一个非常大的难题就是资本不够,这其中更重要的是资本市场的不予支持。因此在未来5G大规模投资的过程中,我们要在研究5G技术的同时研究其商业模式。

在3G、4G时代,全球的电信运营商基础网络逐渐走向管道化。公路有点像管道,电力有点像管道。这些基础设施的管道化有它的道理:第一,技术变革不是那么快;第二,通过上百年的演化已经形成了基础设施、监管者和用户之间的联系。但是,今天运营商的管道化面临非常大的问题。第一,没办法给关键的应用提供一种高质量的服务。今天的网络没有快车道,全部都是普通路。第二,也是最重要的一个问题,在未来如果没有很好的商业模式,5G就转动不起来。

所以,研究5G时代如何收费非常重要。而大家愿意为恰当的价值付恰当的费用。

5G时代最核心的观念之一就是要把一张网切片了,银行有银行的专门网络,4K/8K有专门网络,不同网络根据时延、安全等级、功耗等会有不同的网络技术来支撑。在网络切片化之后,下一个非常重要的关键点就是如何针对不同的客户设计出不同的商业模式。如果采用简单的流量制,这张网的投资回报就会很困难。更关键的是,连接的终端是如此之多,其结果要么收费太高,要么网络提供不了。

在5G实现万物互联的时候,商业模式是5G生态系统中被大家忽视的一个问题。我认为需要有一种价值计费的方法,根据不同的场景、不同的服务质量来收费。也就是回归时空计费的模式,根据不同的价值应用,不同的时延,采用多变量计费,才能使生态系统更加健全。



侯明娟  
高通公司全球副总裁

### 5G铺开 速度远超4G

从5G的全球部署速度来看,4G元年时,只有4家运营商部署了4G网络,3家终端厂商发布了产品;而今年作为5G元年,全球已有30多家运营商部署5G,40多家终端厂商发布5G终端,每家终端厂商提供的产品也不尽相同。所以说,5G的铺开速度远比4G要快得多。

今年6月6日,工信部向中国电信、中国移动、中国联通和中国广电发放5G商用牌照。在10月31日的5G商用启动仪式上,运营商们分享了各自企业在5G发展方面完善的推广计划,令人振奋。中国移动董事长杨杰在第六届世界互联网大会期间表示,今年年底将在全国50个以上的城市提供5G商用服务,到2020年年底,5G商用服务的覆盖面将超过300个城市。世界5G大会开幕式上,工信部部长苗圩也介绍说,目前中国5G套餐签约用户已达到87万。可以看出,5G的发展速度非常快。

5G元年才刚刚开启,5G产品已经非常丰富。截至2019年10月,全球采用高通5G解决方案的,已发布或正在开发中的5G终端产品已经超过230款,这一数字还在不断增加。除了手机之外,5G热点和CPE(用户端设备)也是5G应用中重要的一部分,CPE设备能为家庭中多个不同的终端提供良好的网络连接。

未来万物互联,意味着万物都要联系起来。厂商向物联网设备商提供了广泛连接的5G模组,现在大家经常看到的果汁机、抓娃娃机等一些设备中已经有了通信的模块。未来在5G技术的加持下,相信会出现更先进的设备。

高通委托市场咨询公司IHS Markit做了个有关5G经济的研究,预计到2035年,5G将在全球创造13.2万亿美元的经济产出。届时,5G将在制造业、交通运输业、建筑业、公共事业、采矿和采石业这五个行业中实现全球经济产出6.6万亿美元。5G将改变的绝不只是我们使用手机的习惯,它是对我们的生活方式、对整个移动生态系统和整个社会的重塑和颠覆。5G还将变革我们的工作方式。比如,处在不同地域的同事可以借助VR眼镜实现远程协作办公;而且,未来的XR、VR和AR设备也会非常轻薄,便于携带。VR眼镜也可以被用于智能工厂,由工厂的管理者佩戴。因为具备低时延的优势,5G技术将使未来的工厂更加先进。

谈及智慧交通,保证安全是第一要务。因为总有人类视距无法触及之处,但为汽车装配传感器后就可以拓宽视野,提高路口避障和车与车之间的通信能力,以及路口通过效率。有观点将未来的汽车比作有轮的智能手机,虽然有些极端,但是汽车行业确实将会因5G而改变。



周伯文  
京东集团副总裁

### 5G是人工智能 加速器

5G的三个核心特点是高密度、低时延、高带宽。这将给人工智能带来什么,5G和人工智能的结合又能给社会、经济发展带来什么?

首先看高密度,在5G时代,每平方公里内可以连接多达100万台设备,而且这100万台设备不需要通过其他中枢,就可实现设备和设备的直接连

接,这对人工智能意味着什么?

我们做了一个人工智能的机器人比赛。它与其他机器人比赛的不同在于,每一个机器人都是强化学习的系统,通过高密度、低时延的互联,整个机器人球队可以进行强化学习,在强化学习的结果下,这些球员能够实现微妙的配合,球员能做假动作骗过守门员。这些研究结果应用到了京东物流无人仓,无人仓里所有的机械臂,甚至每件商品都可以通过人工智能连接起来,这极大地提高了仓库的效率。

5G的另一个特点是低时延。5G的时延理论上可低至1毫秒。大家去医院看病时,从针头刺到皮肤到感觉到疼,时延是50—60毫秒。低时延将给人们生活带来巨大的改变,以体育比赛直播为例,可以布置多个高清分辨率的摄像头,通过5G不断捕捉球员的比赛瞬间。然后将这些画面上传到云端,生成、剪辑、自动合成。理论上讲,每个人可以看到完全不一样的比赛。

高带宽带来的高速度大家都比较清楚。从消费者角度来讲,高速高带宽意味着很多变化。以娱乐消费为例,在5G时代,大家会更频繁地使用视频流媒体,会更多地去体会沉浸式体验等。当然,还会更多地触发5G和媒体的融合,如人工智能直播。

未来,可信的AI,将是智能与经济创新融合的新原点。可信的AI,反映的是人类在技术方面的人文精神。我们看到,5G让远程手术成为可能,使个性化教育成为可能,但这一切离不开每个企业建立可信的AI,让每一个服务更有温度,以用户为中心来推动人工智能建设。



周鸿祎  
360集团董事长兼CEO

### 5G安全 要整体考量

5G是人工智能、大数据、物联网强大的抓手,也是其强大的动力。未来,工业互联网、车联网、智慧城市将成为5G推动万物互联的重要落地场景,这也是中国数字经济和传统行业转型升级、弯道超车的机会。

5G究竟安不安全?需要用整体思维看,不能只看5G技术本身的安全性,还要看5G带来的技术和业务变革引发的安全问题。5G作为一个通信协议,从一开始设计的时候就考虑了很多安全性因素,所以这个协议肯定是安全的,但是它改变了整个行业、业态甚至整个世界,这些新的变化可能会带来新的安全挑战。5G时代的安全挑战表现在3个方面:漏洞无处不在,没有攻不破的网络;海量设备,攻击面无限扩大;虚实空间打通,网络攻击可实现物理伤害。

最重要的一点,5G推动了物联网的发展,将虚拟的网络空间和真实的物理世界连到了一起。过去的网络攻击,无非就是电脑上的文件读不出来了,未来通过物联网和5G网络,所有网络的攻击都可以变成物理伤害,这种伤害不只是影响我的电脑,还会直接攻击各种基础设施、各种工业设备。

在未来5G时代,物联网时代解决网络攻防最大的一个挑战,就是如何打造网络时代的雷达,使得像隐身飞机一样的网络攻击能够被看见。如果还是用传统的防守手段,杀毒软件、防火墙、入侵检测老三样,这些对网络战几乎无效,这么长时间都没有发现来自外网的潜伏攻击,谈何防守,谈何阻断。

所有的网络攻击都会在网上留下一些痕迹,如果能够把所有的痕迹用大数据采集到一起,那所有的攻击也都能从大数据中发现。这几年,360一直在构建网络安全大脑,这是一套可以实时分析、阻拦、溯源、切断漏洞的完整体系。网络安全大脑建立在大数据基础上,目前已经成功应用于实践,率先发现针对中国的境外APT组织超40个,主流厂商漏洞超2000个。