

web3.0到不了作为web2.0下一代的重要程度

中国工程院院士

、中国互联网协

会咨询委员会主任、光纤传送网

与宽带信息网专家邬贺铨

，1943年1月出生，广东番禺人，是国内最早从事数字通信技术研究的骨干之一。

近日，邬贺铨先后在2022新京报贝壳财经夏季峰会和Tech Talk 2022

——前瞻论

坛上发言。他对于当下

热议的互联网转型期、下半场，以及6G、元宇宙、web3等提出了如下看法：

互联网转型期的三大挑战

1.经济发展的不确定性

互联网转型期面临的一个挑战是经济发展的不确定性。

信息论的创始人香农

就说过，信息是用来减少随机不确定性的，信息的价值是确定性的增加。通过数字化能获得和分析数据，能极大地消除各种信息的不对称，优化资源配置，提高应对产业链、供应链急剧变化的敏捷性，增强面临不确定的弹性。

我们下表看到今年上半年中国经济的主要数据，经济受到疫情的影响还是很大的，比预期想增长的速率还是下降了。但是右边，跟数字化有关的经济指标还是相当的亮眼，在逆势增长。

2.告别了野蛮生长阶段

转型期我们还面对什么挑战呢？中国互联网企业告别了野蛮生长阶段。

中国政府一直以来对互联网的管理是审慎包容的，为互联网发展创造了机会，但是也给互联网的野蛮生长留了空间，出现了利用大平台垄断打压同行、滥用算法、侵犯隐私、损害消费者利益这些扰乱互联网的市场行为。

所以互联网的治理很有必要。去年国家出台的互联网监管治理力度是空前的。互联网企业一度对监管不够理解，表现在对发展预期变弱、发展路径迷茫、互联网大厂

减速换挡。

我们可以看看这张图，2022年3月30日相对2021年同期比较的市值。国外的几个互联网企业，微软增长35%，谷歌增长38%，亚马逊增长9%，只有Facebook是下来了。而中国的互联网企业无一都是负增长，腾讯、阿里加起来市值掉了上万亿美元。

这种情况，当然不能说都是治理导致的，但是也有一些（互联网公司对）治理的因素不够理解（所致）。当然我们希望互联网企业正确理解治理，当然也希望国家在监管上以一种长期的、稳定的工作来做。希望经过经济监管以后我们互联网发展会更规范有序。

3. 互联网用户数基本饱和，平均每人每天上网4小时

转型期还面对一个挑战是，互联网用户数基本饱和。互联网的用户与移动互联网的用户，这两者基本都看齐了。互联网的普及率现在已经到了70%多。用户每周上网时长在去年已经到28.5小时，七天平均下来，每天四个小时，也都接近天花板了。所以靠用户数的增长拉动互联网的增长已经并不那么容易。

转型期的机遇——互联网开启下半场

1. 全世界已真正进入IPv6的时代

转型期，我

们还是有很好的机遇。

虽然互联网五十多年前从美国国防部ARPANET

开始，前20年，是美国国防部的网络和美国自然科学基金委的网络；90年代开始互联网进入商用，中国也是那个时候进入互联网，这段时间诞生了一批中外互联网企业。

随着移动通信，特别是4G的商用，我们比较深入地进入了移动互联网时代，前后提出了云计算、区块链、大数据、物联网、人工智能。现在随着5G的商用，我们更进一步地推动了工业互联网。

除了5G，我们也可以看到，互联网从最早的IPv4标准，逐步演进为IPv6标准。

2. IPv6发展的三大趋势

尽管IPv6的标准

1996年就提出了，但实际上现

在全世界才真正进入IPv6

的时代。到今年5月份，我们国家IPv6的活跃用户数接近7.1亿了，占我国全部网民数的67.12%。

互联网下半场有什么特征？我们说IPv6发展有三大趋势。第一个是从IPv4向IPv6过渡再加速。刚才说到了，我们的活跃用户数占比已经达到67%，IPv6的流量分别已经占城域网流量的10.8%和LTE移动网流量40.8%。

第二个趋势是从IPv4的双栈上IPv6的单栈。美国甚至提出IPv6单栈是网络面向未来创新增长的唯一选择。第三个趋势是从IPv6向IPv6+发展，采用IPv6的动力已经不仅仅是为了补充地址不足了，而是更看重IPv6地址的空间能力拓展和创新潜力开发。

我们可以说IPv6具有应用感知，因为它有很多地址可以利用，来传递访问信道的要求。从IP地址就知道信道对带宽实验的抖动有什么样的要求，而不需要到应用层再来解释这个业务。

3.5G时代的工业互联网，推动工厂的扁平化、IT化、智能化

互联网下半场还有一个特征，是工业互联网融合IT和OT。工业互联网我们有传统的工控设备，按照规定的设置去控制我们的生产装备、仪器仪表，当然也收集他们反映的数据。

现在5G

来了，我们5G

的工业模组同样发挥能力，通过现场总线，我们加入边缘计算

等等支持，进一步地分析数据、送到车间，加入人机接口和监控数据采集、监控系统的支持，进一步凝聚数据。

并且，我们还可以建模

，再送到工厂一级，工厂一级有各种工控软件

，有云计算的支撑。我们把解决方案变成APP，可以送出去。

因此，工业互联网现在也面临5G时代。增加一些新一代技术功能，把5G网模组转换成新型的工业网关。新型工业网关，不但融合新一代的技术，实际上是把IT、OT

很好地融合，推动了工厂的扁平化、IT化、智能化。

4. 中国即将进入双千兆时代

互联网下半场还有一个特征是，中国即将进入双千兆时代。中国的移动用户数已经超过14亿了。中国的5G用户数到今年6月份，占全部移动用户数的27.3%。我们每个移动用户每个月的户均流量是逐年递增，到现在我们每个月每户超过了14GB。

我们国家宽带接入固网的平均下载速率已经超过60兆了。移动网的下载速率也是接近60M了。两者差别不大了。中国百兆光纤宽带接入已经占到宽带用户的93.7%了，此外还有千兆接入的用户。

5. 5G下行平均速度是4G的8倍，上行速度是4G的3.5倍

上面这个表是今年一季度，我们看看5G下行平均335Mbps，4G下行速度是39Mbps。显然5G已经是4G的8倍了。上行速度，5G也是4G的3.5倍。

当然，我们现在用户有些还感觉不了，原因是什么呢，因为用5G下载可能0.1秒，用4G下载一秒，可是对于一般的应用，用户1秒和0.1秒的差别，用户是感觉不出来的。

但是如果是无人驾驶、远程医疗，这就很关键了，包括将来的VR等等应用，这个差异是明显的。可是现在，这些应用生态还没建起来，所以老百姓感觉还没那么明显。

6. 中国算力，全球第二

去年5月，国家实施了东数西算工程，预计我们国家的算力在十四五连增20%，也有人说是30%。每年大概会增加4000亿元的投资。

以2021年计算全球算力的比例，美国占了31%，中国占了27%，日本大概占5%，德国4%，英国3%等等。中国排全球第二位。

7. 算力是互联网下半场的重要特征，我国算力产业规模2万亿

我们人工智能的计算都需要使用算力，但这并不意味着每个企业都要去建自己的算力系统。

我们很多企业可以作为一个算力网的业务消费者，社会上还有算力网的业务提供者

。两者通过算力网的交易平台耦合，在人工智能平台的管理上，通过算力网的控制面可以直接关联到云、网、边、端。

算力产业包括什么呢？包括超算、数据中心、AI中心，通用的是互联网数据中心（IDC）。大概加起来，2020年，我们国家算力产业规模2万亿，直接和间接带动经济产出1.7万亿、6.3万亿。所以算力是我们互联网下半场的一个重要特征。

对下一代互联网的思考——Web3.0会成为主流吗？

1.可通过web3.0实现数字资产跟实物资产的关联

web3.0能成为主流吗？

web3.0成为最近的十大热词了。我们说web1.0是PC互联网，当时主要是门户网站来作为中心。我们利用的web浏览器，用户可以从网上单项获取内容，主要应用包括浏览、搜索，总体上用户是被动接收的。

web2.0，是移动互联网，这个时候网络平台成为中心、成为主导，腾讯、抖音等等，主要基层技术是移动通信和社交网络。用户这时候是双方互动的，我们可以通过微博、博客，参与社区的讨论，参与网上信息产品的创造、传播和分享，主要应用有电商、移动支付、微信、抖音。问题是什么呢？平台垄断。所以用户，哪怕你在网上提交了一些作品，包括小说等等，也很难保证你的权益。

web3.0，有人说叫做价值互联网，它实际上是去中心的，也可以说有中心，只不过这个中心是以用户为中心，主要支撑技术是区块链、数字身份认证、数字货币。

web3.0跟web2.0比，他的用户对他提交的网上作品有全数的确认和价值的体现。假如我在网上画了一幅画，画得很好，我把它放到网上，很难证明是我原创的，很容易被盗版拿走，也就是说对用户来讲不体现价值。而web3.0的时候，我们可以通过区块链、通过数字水印等等，让你提交的网上作品不能随便被谁拿走，当然了你也可以在网上拍卖，也就是说相当于数字藏品。

这种应用实际上在web3.0这个词出现之前，我们就有了。像博客、游戏，用户参与，用户通过游戏赚的游戏装备等虚拟价值。但是这都是小的。未来web3.0可以有数字藏品。这个国外是叫非同质性的通证、非同质性的代币，我们可以通过web3.0实

现数字资产跟实物资产的关联。

2. web3.0到不了作为web2.0下一代的重要程度

有什么问题呢？

区块链是有成本的。另外，我们说，以每个用户为中心，所有用户都匿名了，社区的监管是个难题，还有，完全去中心，对金融风险治理也是挑战。

我们确实经过了web1.0，web2.0，但是未来是不是就一定3.0成为主流呢？

我的看法是，web3.0是对于web2.0的改进，为用户在网上创造的作品提供了确权，实现了平台跟用户的利益分享，这是它积极的一面。不过，真正在网上发布作品的博主相对于网民总量的比例是少的。尽管游戏玩家不少，但是并不是所有游戏玩家都要用区块链来获得装备。

web3.0还不是刚需，至少它不会普及到大众，而web1.0、web 2.0是大众的。所以我的看法是web3.0还到不了作为web2.0版本下一代的重要程度。

3. 元宇宙的前景还不够清晰

元宇宙现在比较热，不讨论它也是不可能的。我们知道了数字孪生，它实际上是现实世界映射的网络虚拟世界。而元宇宙是反过来的，是人们想象延伸出的虚拟空间怎么加载到现实空间，它模糊了模拟跟现实的界限。

当然狭义的是元宇宙是基于AR、VR、MR技术，整合用户化身、内容生产线、交互、在线游戏、虚拟货币、支付等。

这个词很新。实际上它的技术是现代信息技术的集成。它涉及到5G、IP网、云计算、人工智能、虚拟现实、区块链、数字货币、物联网、人机交互等等。

只不过，它对这些技术要求更高。从这个意义上，要等这些技术群满足元宇宙的需要，实际上几年之内还不太可能。

而且元宇宙需要更高的带宽。

举例来讲，微软有个飞行模拟器。它对全球实景进行渲染，里边有全世界两亿棵树，15亿栋建筑，所有的城市街道，以及各种场景如山脉、河流等等。全世界有什么，它就有，同时它还能存储各种可能遇到的天气。

那么它大概要多大存储量呢？他要2.5个PB，也就是相当于250万个GB，非常大。不要说终端，不见得每个企业都能存这么多数据。所以它只能存在云端。终端只有很简单的运算能力，基本上要从云端来获得数据，从终端到云端的带宽，至少是5G的上百倍，而且要微秒级的延时，换句话说，5G支持不了，而且，这还是单个流的情况，未来我们希望元宇宙可能是上千个并发流，用户吞吐量可能要到Tbps了，这个非6G不可。

另外，元宇宙的前景还不够清晰，元宇宙主要面向消费的应用，城镇式的文旅、高体验的游戏、感官互动，包括数字创业、虚拟办公空间等。但元宇宙的商业模式，相对于现在的社交媒体VR、AR没有根本的变化。可以看，元宇宙还是个小众市场。

元宇宙会引领未来吗？我的观点是不会，我们下一代互联网主要就是元宇宙，这个说法是不成立的。

下一代互联网的思考——基于5G和IPv6完善网络生态

1.IPv6+或是未来10~20年的主流网络

20年来，国际上一直在探索下一代互联网，提了很多方案，也做了一些试验，但是全新的架构，没有办法能验证它能否支持大网。你不能说我在小网上做个实验，就证明我的新方案行了。

现在国际上也比较现实，目光又回到了IPv6，而IPv6很适合云网边端的协同。所以目前关于未来网络的研究，基本上是在IPv6的基础上开发IPv6+更多的新功能，甚至可以认为IPv6+，可以管到今后的一二十年。

2.5G+IPv6打通了数据从感知到决策的全过程

另外5G在核心网上有很多创新，比如说切片、软件定义网络。另外还有我们基于服务的体系，首先是用户面跟控制面的分离。我们可以把核心网的控制跟核心网的用户面分离，甚至把用户面下沉到靠近用户终端，而网络的能力，可以用积木化的方式来生成。这既可以适应未来的不确定性，也可以开放给我们的第三方应用，甚至接纳网民来提供这些应用的APP。

我们说5G加IPv6，不仅仅是5G跟IPv6这两个技术。实际上5G跟IPv6的融合，本身也是所有新一代信息技术的融合，打通了数据从感知到决策的全过程，激活了数据作为生产要素的作用。

3.互联网会继续是中国数字经济的主导力量

我们说互联网应该是数字经济的主导力量。

通信技术有三大定律，第一是摩尔定律

，每18~24个月芯片性能翻翻，这个增长规律目前没有表现出明显的下降。尽管有人说摩尔定律很难持续了，要走到后摩尔时代，但是通过不断创新技术，我们的摩尔定律总体上还能存在。摩尔定律的存在实际上驱动着数字经济的高创新性和高增长性。

第二个定律是梅特卡夫定律

。它指出，网络的价值跟它所连接的用户数的平方成正比。实际上，用户越多，网络价值越大，这表现为数字经济的长渗透性。

还有一个定律叫吉尔的定律，他说未来25年，主干网的带宽每6个月增长一倍。这实际上反映了数字经济的边际成本下降显著，也表现为数字经济的广覆盖性。既然带宽

便宜了，

那我们可以覆盖更宽。中国具有全世界最多的人口，中国的宽带渗透率是最好的。

中国有这么好的网络带宽，我们实际上不需要企业自建一个内网，我们可以利用公众网络，降低企业转型的成本。

而且我们中国因为人口多、用户多，所以具有最大的梅特卡夫效益。

结合我们国家是最广大的市场，所以中国的数字经济的发展，能够以全世界最低的成本获得最好的回报，互联网会继续是中国数字经济的主导力量。

GDP

增长13万亿美元，工业互联网带来增长14万亿美元。如果保守一点算，把它都算到2035年，把GDP的增长也算成经济的增长，到2035年他们能驱动全球经济增长40万亿美元。所以这是一个很大的前景。

4. 6G正处于早期愿景研究阶段

每一代移动通信商用都是新一代移动通信研发支持的。目前处于6G的早期愿景研究

阶段，全球相关组织正在积极地讨论6G的愿景需求，并进行关键技术的研究。6G将全面支撑全社会的数字化转型。

目前探讨的6G个新技术主要有先进的调制编码新模型、新型高速、新型双钩以及超大规模天线的增强型无线空口技术，以及分布式网络架构、感知网络、确定信息网络、字典网络、新地一体、融合组网、网络卫生安全等新型网络技术。

我们要清醒地看到，6G的技术研究面临需求不清、评估受限、成本高企等挑战，准确预测2030年~2040年移动通信的需求难度不亚于对新技术的探讨。需求不是越高越好，不能只是服务小众市场，没有大众刚需支撑不了6G产业链。6G可以引领产业链的下一步发展。

当前研究6G，跟10年前研究5G标准相比，国际形势

更严峻。面对对中国的排斥和封堵，我们还是要坚持维护6G标准的全球化，秉承开放合作理念，以更大的诚意开展6G技术与未来产业的国际合作，加大创新力度，为人类社会贡献无愧于时代的6G标准。

来源：中国企业家