

IPv6 开启万物互联新时代

中国近日发布《推进互联网协议第六版(IPv6)规模部署行动计划》，推动建设 IPv6 商用网络。当前，基于 IPv6 的下一代互联网成为各国推动新科技产业革命和重塑国家竞争力的先导领域，亚太互联网信息中心预测，10年内 IPv4 将全面退出历史舞台，互联网将全面转向 IPv6。

海量地址解决可扩展性

TCP/IP 协议是互联网发展的基石，其中 IP 是网络层协议，规范互联网中分组信息的交换和选路。目前采用的 IPv4 协议地址长度为 32 位，总数约 43 亿个 IPv4 地址已分配殆尽。

“40 亿空间当时已经大得不得了。没想到互联网急剧发展，人们开始意识到，这个数量级并不能满足互联网飞速发展的需求。”中国工程院院士、清华大学教授吴建平接受新华社记者采访时说，可扩展性是当今互联网发展面临的首要挑战。

统计显示，美国拥有 IPv4 地址最多，平均每个网民

可分到近 6 个地址，而中国、巴西、墨西哥等发展中国家网民人均仅有不到半个 IPv4 地址。

随着互联网+、物联网和工业互联网等网络应用融合发展，全球对 IP 地址的需求还将持续增长。据预测，到 2020 年全球互联设备数将超 300 亿，中国 IP 地址需求可能超过 100 亿。

在一段时间，我国尝试通过“私有地址+网络地址转换”的方案缓解 IP 地址的供不应求。中国工程院院士邬贺铨说，私有地址虽解了燃眉之急，但也增加了网络的复杂性和运行成本，只能作为过渡手段。

为应对地址不足，上世纪 90 年代，负责互联网国际标准制定的机构——互联网工程任务小组(IETF)协调各方意见后，推出 IPv6 协议，并大力推广。IPv6 采用 128 位地址，将地址空间扩大到 2 的 128 次方。吴建平说，这个空间大到无法想象，甚至“可以分配地址到空中的尘埃”。

学界主流观点认为，IPv6 是互联网发展必然经过的阶段。TCP/IP 协议共同开发者、被誉为“互联网之父”之一的文顿·瑟夫博士表示：“IPv4 是实验网络，IPv6 网络是未来发展的必由之路。”

精准定位提高安全性

开放性、共享性是互联网发展的原动力，但也给黑客、不法分子甚至恐怖分子带来可乘之机。

40 多年前，刚起步的互联网是美国国防部和高校的内部网络，不需特别关注网络安全。IPv4 对上网用户动态分配地址，地址与身份不关联，也无从溯源。但当互联网从小范围网络发展为全社会信息基础设施，其源地址验证缺失的体系结构缺陷一直存在，导致网络攻击等安全事件泛滥。

邬贺铨说，IPv6 协议的“超大地址空间”可以从技术上解决网络实名制和用户身份溯源问题，实现网络精准管理。在 IPv6 部署过程中，可采用地址编码技术识别 IP 地址类型，地址编码可精确到区县级。

“IPv6 带来的实名制不会泄露隐私，有了 IPv6，可以很大程度上减少网络诈骗，因为可以精准定位地址。”邬贺铨说，IPv6 的可溯源性还可很好支持越来越多设置实名认证门槛的网上应用，以“芝麻信用”为例，

凭用户上网地址有助判断其信用。

吴建平强调，在 IPv4 协议阶段，数据在网上传输时，不仅无法实现对作为数据接收方的用户溯源，更严重的结构缺陷是对数据发出方不做任何检查，这在真实的物理世界中是不可想象的。采用 IPv6 可以彻底解决遗留的安全漏洞，“有了 IPv6，每个数据都知道是谁的，从哪个机器发的，谁接收的”。

IPv6 根为互联网多边共治打基础

互联网的顶级域名解析服务由根服务器完成，它对网络安全、运行稳定至关重要，被称为互联网的“中枢神经”。

美国利用先发优势主导的“多利益相关模式”根服务器治理体系已延续近 30 年。在 IPv4 协议内，全球共 13 台根服务器，唯一主根部署在美国，其余 12 台辅根有 9 台在美国，两台在欧洲，亚洲只有日本部署了 1 台辅根。

下一代互联网国家工程中心主任刘东接受采访时

说，“所有的网络解析都要递归到根服务器”，这一体系造成全球互联网关键资源管理和分配极不均衡。另一方面，缺乏根服务器也使各国抵御大规模“分布式拒绝服务”攻击能力不足，“当国民经济都架设在这上头，潜在风险是很大的”。

基于 IPv6 的新型地址结构为新增根服务器提供了契机。据刘东介绍，工程中心 2013 年联合日本和美国相关运营机构和专业人士发起“雪人计划”，提出以 IPv6 为基础、面向新兴应用、自主可控的一整套根服务

器解决方案和技术体系。

2016 年，“雪人计划”在美国、日本、印度、俄罗斯、德国、法国等全球 16 个国家完成 25 台 IPv6 根服务器架设，其中中国部署 4 台，打破我国没有根服务器的困境，形成了 13 台原有根加 25 台 IPv6 根的新格局，从根服务器数量和分布方面为建立多边、民主、透明的国际互联网治理体系打下坚实基础。

(新华社电)