

中国向下一代互联网演进

时不我待

本报记者 张保淑



物联网是现代城市运营管理的重要基础设施，而IPv6是物联网的基础协议。

在近日召开的2017中国互联网大会上，工业和信息化部副部长苗圩关于大力“推进下一代互联网商用部署和新型架构研发”的表述引发了互联网界人士密切关注。作为政府相关职能部门负责人，他此番表态无疑透露出中国审时度势，坚定推进下一代互联网的决心和国家意志。

IPv6是下一代互联网主要协议

“下一代互联网”是“Next Generation Internet”的中文翻译，我们从字面上并不能得到更多信息，要了解其内涵，必须回顾一下互联网发展史。

互联网起源于上世纪六七十年代美国军方阿帕网。为了解决当时几十个计算机网络之间的互联互通问题，1974年，后来被称为“互联网之父”的温特·瑟夫和罗伯特·卡恩联合提出了传输控制协议TCP（Transmission Control Protocol）和网络连接通信协议IP（Internet Protocol）网络之间互连的协议，简称互联网协议。

20世纪80年代初，TCP/IP被阿帕网接受为通讯协议，成为国际互联网的基础。互联网协议第四版本（IP version 4即IPv4）随即被确定下来，被广泛使用，构成“当代”互联网技术的基础协议。然而，随着互联网发展，到20世纪90年代初，IPv4的缺点日益为人们所认识，亟需克服其缺点，推动互联网变革。为此，全球互联网专家携手努力，设计开发互联网协议第六版本（IP version 6即IPv6，互联网协议第五版本即IPv5是实验性版本，未被广泛使用），并于1997年发布完毕，这就是“下一代互联网”。

在中国工程院院士、清华大学计算机科学与技术系教授吴建平看来，IPv6被定位未来发展方向的“下一代互联网”是“当之无愧”的。这不仅在于它从根本上解决了网络地址空间不足这一核心矛盾，还在于20年来，经受了考验，至今也没有更优的网络结构能超越和替代它。吴建平认为，在未来10年到20年，IPv6一定是互联网的主要协议。

中国互联网创新迎来机遇

“互联互通”是互联网主要特性，而IP地址作为信息传输的基础如同门牌号一样，确定了网络中每一个链接的终端。然而，目前最广泛采用的IPv4协议存在一个根本缺陷：其IP地址由32位二进制数字组成，数量在理论上不到43亿个。由于技术原因，实际可供分配的IP地址，在此基础上大幅减少。对地球上70亿人来说，IPv4协议下的IP地址无疑是稀缺资源。事实正是如此，2011年2月，负责全球IP地址分配的国际互联网组织宣布其手中可分配的IPv4地址全部耗尽。虽然不是“使用耗尽”（各大洲网络信息中心和各大运营商仍拥有大量IP地址资源）但是上述

“分配耗尽”仍然清晰地表明，互联网面临一大发展瓶颈，需要迫切作出方向抉择。

对中国来说，IP地址不足的矛盾显得尤为突出。一方面在于中国在国际IP地址资源分配中处于不利地位，人均不足半个IP地址（美国人均地址达到5个）；另一方面在于，近年来，随着“互联网+”持续推进，网络向生产生活各领域加快渗透，催生了智能制造、智能家居、智能驾驶等一系列“智能革命”，推动了物联网、云计算、5G技术等进一步发展，进而促进规模宏大的终端设备已经或将要接入互联网，对IP地址需求空前强烈。虽然网络地址转换技术（NAT）、无类别域间路由技术（CIDR）等在一定程度上能对IP地址不足的缺陷产生一定弥补作用，但只能解决暂时问题，我们需要找到一个根本解决方案，而这个解决方案就是被称作下一代互联网的IPv6。其IP地址由128位二进制组成，IP地址数量理论上可以达到2的128次方，能够为每一个网络终端提供一个固定的、单独的IP地址，甚至号称可以使“地球上的每一粒沙子都有自己的IP地址”。此外，IPv6在设计之初就充分考虑了移动性需求，更加适应移动互联时代特征。IPv6本身有端到端加密的功能，可以更好保护用户的隐私，有利于网络安全。

在中国互联网协会理事长、中国工程院院士邬贺铨看来，IPv6对中国来说更深远的意义在于，摆脱了IPv4时代被动局面，可以与发达国家站在“同一起跑线上”。全球IPv6论坛常任理事、中国下一代互联网国家工程中心主任刘东也表示，发达国家已经在IPv4的标准和技术上占有垄断地位，但IPv6为中国带来自主创新的难得机遇，在业务应用、安全管控、根域名解析等方面，中国存在很大创新发展机会。

梳理经验教训 加速布局

在下一代互联网IPv6方面，国际竞争十分激烈，主要国家纷纷发力。比如美国，在上世纪90年代IPv6提出之后，就筹划建设下一代互联网，此后提出国家信息基础设施计划和下一代互联网倡议。近年，谷歌、苹果、亚马逊等美国网络巨头纷纷加快了向IPv6改造的步伐。官方大力支持和企业积极参与使美国的IPv6用户占全国网络用户比例大幅提升至约33%。

正是认识到发展下一代互联网的重大战略意义，中国

早在1999年底即开始了相关研究，第一个项目是中国高速互连研究试验网络（NSFCNET）。该项目主持人就是吴建平。他介绍说，为实现中国下一代互联网跨越式发展，2002年春节前夕，中科院院士、中国空间自动控制学家杨嘉骅领衔57位院士，联名致信中央，迫切地提出立即研究建设下一代互联网的建议。建议很快得到批复，中国下一代互联网示范工程的计划随后启动，该计划得到8个部委联合支持，电信运营商和教育科研网、众多高校和研究单位等全国数百个单位参与其中。经过5年奋斗，建成了当时全球最大的IPv6示范网，开发攻克了一批互联网IPv6关键技术，设备国产化率达到七成。“我们在这一阶段干得很漂亮，IPv6实验网在2008年北京奥运会上得到了国内外很高评价，技术创新也赢得了赞誉。我们当时处于国际领先水平。”吴建平说。

根据中国下一代互联网的路线图和时间表，2011—2015年是向IPv6的过渡阶段，有关方面也加快了推进部署，继把IPv6列入国家战略性新兴产业之后，2011年12月，国务院部署加快发展下一代互联网。“十三五”规划纲要提出，超前部署下一代互联网，全面向互联网协议IPv6版过渡。2016年7月份发布的《国家信息化发展战略纲要》提出，加快下一步互联网大规模商用。但是，吴建平认为，中国下一代互联网第二个阶段进展不尽如人意。目前IPv6用户占全国互联网用户比例约为7%，排名被拉下来了。而造成这种局面的原因，在吴建平看来不外乎4方面：一是用户长期在IPv4环境下获取网络服务，习惯于用私有地址转换为公有地址上网，还没有形成固定IP地址习惯和强烈诉求，因而未能给网络运营商造成向IPv6演进形成足够压力；二是中国互联网企业整体上缺乏国际竞争力，并没有像国际互联网巨头谷歌、亚马逊那样最近几年大力向IPv6迁移；三是网络运营商和信息提供商之间没有形成合力；四是政府决策部门和产业领域受到一些五花八门技术的干扰。

吴建平指出，去年11月，全球互联网最具权威的技术标准化组织——国际互联网工程任务组（IETF）发布了一个声明，希望未来的互联网协议标准全部基于IPv6来制定，新设备和新的扩展协议不再兼容IPv4，这表明全球IPv6的发展进入了一个快车道。对于中国来说，时不我待，必须进一步解放思想，加快布局下一代互联网，并实现核心技术突破，以此不仅可以实现自主可控，解决网络安全问题，而且还可以为建设网络强国奠定更为坚实的基础。

大爱无形
暖人心

张保淑

“随风潜入夜，润物细无声。”人们常用杜甫这句诗来形容滋润心田的“无言之爱”。近日，身在大洋彼岸的一位杜先生讲述了一则“无言之爱”的亲身往事，感动了无数人。他说自己本科就读于中国科学技术大学时，突然有一天接到有关方面的一封电子邮件，通知去领补助，他很诧异，自己从来没有向任何人说过自己的家庭窘况，更没有提过补助申请。事后，他才知道，自己在食堂经常打半份菜、一日三餐不超过6元钱的消费记录被学校开发的特殊算法发现，他被评为“隐形资助”项目受益者，每年扣除寒暑假两个月之外，他年获1600元的资助。而学校进行大数据分析，推出“隐形资助”项目的初衷就是充分尊重家庭困难生的隐私，以人性化的方式确保其不因经济困难而影响健康和学业。

杜先生12年前受到“隐形资助”的往事之所以令他本人和听闻者感动不已就是因为校方在资助的同时，保护了贫困生的隐私，做到了对其充分尊重。虽然贫困的家境在任何意义上都不是见不得人的事，但是的确是一个隐私，而对于一个学生来说，公开隐私，特别是自己贫穷的家境，描述家庭遭遇的不幸甚至悲剧，达到申领补助维持在校生计的目的，这实在是一种痛苦甚至屈辱。而实际生活中，有些学校正是这样做的，申领助学金等俨然成了学生公开场合下的“哭穷”大赛，尽管其出发点是通过公开，达到公平、公正，确保助学金发到真正的贫困生手中。

笔者由此联想到前一段引发社会普遍关注的所谓“甘肃省定西学生魏祥与清华大学招生办工作人员网上相互致信”事件。总体上来看，该事件向社会传递的不失为“残疾考生勤奋上进、大学爱才慷慨资助”的正能量，但是有两方面要反思自己的行为失当。一方是微信公众号“大美甘肃”。作为媒体，“大美甘肃”不该在没有得到魏祥及其母亲同意的情况下，擅自将提交给清华大学甘肃招生组老师的一份书面申请材料，以魏祥正式致函清华大学的公开信的形式发表，使其家庭遭遇变故、身体残疾的具体隐私信息曝光于网络。另一方是清华大学。在相关招生人员已经收到魏祥书面申请材料的情况下，应该通过直接联系渠道对其申请给予回复，而不应该在没有征得魏祥同意的情况下，诉诸于微信公众号，发布那封致魏祥公开信。

笔者无意否认上述两方通过此事向社会传递正能量的出发点，特别是清华大学对残疾贫困生和家庭出手相助的爱心之举，只是提醒爱心助学的善举要在保护和尊重受助者隐私的前提下进行。事实证明，网上“相互致公开信”这种方式给当事人带来了现实的困扰。“我真的不想让别人知道我的生活，我不想让别人可怜我、同情我。现在感觉自己赤裸裸地暴露在别人面前了，当时我真的受不了，就在兰州街头哭了3个多钟头。”魏祥母亲此番肺腑之言让人警醒。

魏祥得到清华援手的故事再次证明，我们的社会从来不乏温情，我们的民族从来不缺爱心，而在表达温情、传递爱心之时，如果能够辅之以符合现代理念的方式，多一些杜先生受学校“隐形资助”的案例，那么人们的心灵将在充满情爱的无声春雨中得到更好地滋润。

静水深流，大爱无形。



极端天气频发凸显全球气候变化威胁

智利首都暴雪，美国亚利桑那州9人在山谷纳凉时被山洪卷走溺亡，意大利和西班牙的小麦、橄榄因干旱面临惨淡收成……进入夏季以来，多个国家和地区遭遇高温、干旱、洪水、暴雪等极端天气，随之而来的各种灾害和事故严重影响人们的生产生活，更警示气候变化的威胁不可忽视。

南北“冰火两重天”

南半球此时正是冬季。15日清晨，智利首都圣地亚哥下了一场暴雪，气温骤降到零摄氏度以下。当地气象专家表示，这是圣地亚哥10年来最严重的暴风雪，尽管智利正处冬季，但这种规模的大雪十分罕见。

一边是严寒暴雪，另一边却是热浪连连。世界气象组织、美国国家海洋和大

气管理局的数据显示，2017年北半球的热浪来得比往年早，欧洲部分地区、中东、美国及包括中国东部、日本和韩国在内的东北亚部分地区今年3月到5月间的气温偏高。

美国当地时间15日下午，高温后的暴雨导致亚利桑那州托托国家保护区内一处山谷暴发山洪，14名正在山谷水潭游泳的游客被卷走。截至17日，警方已确认9人死亡，其中包括1名儿童。从6月下旬开始，亚利桑那州就开始遭受热浪袭击，凤凰城当地温度一度升至近50摄氏度，网友纷纷“晒出”路牌热到融化、小狗出门穿鞋套、开车戴隔热手套等照片。

在加拿大不列颠哥伦比亚省，因高温干旱导致的山火频发。当地交通部数据显示，截至16日，该省仍有162处山火未被扑灭，约3000名消防员仍在救火，近3.7

万人因山火被迫撤离；而7月8日开始燃烧的一处大规模山火已经烧毁约2000栋房屋，目前仅36%的火势得到了控制。

美国航天局戈达德空间研究所负责人加文·施密特今年初曾表示，多家气象机构都“捕捉到同样的长期信号”，即20世纪中后期以来，地球气温正在加速变暖，陆地变暖速度高于海洋，而且北极变暖速度是全球平均水平的2至3倍，快于世界其他任何地区。

南欧农作物遭重创

“今年的情况是灾难性的，自1992年以来我还不记得哪年像这样。”西班牙农场主皮诺塔说，可能面临惨淡收成的小麦时说。他说，自己很多麦地都没有收割，因为收成的收入还不够支付收麦工人

的工资。

据有关部门预计，今年南欧持续干旱，可能让意大利和西班牙部分地区的小麦产量降到20年来的最低水平。西班牙最大小麦产区受影响最为严重，与去年相比可能减产60%到70%。

除了小麦，橄榄、杏仁、开心果的产量也都急剧下降。西班牙青年农场主协会一位专家说，干旱影响了西班牙种植的几乎全部作物，由于干旱导致供水不足，在温室种植的作物也受到了影响。

在意大利中部，很多橄榄果实因高温干旱而“烧焦”。一些农场主表示，这些年来，他第一次为橄榄树浇水，而之前根本没有这种需要。国际橄榄油理事会估计，意大利今年的橄榄油产量可能会下降60%。

（据新华社电）