
2018 IPv6 支持度报告

(2018 年 12 月)

全球 IPv6 测试中心

下一代互联网国家工程中心

目录

报告摘要	- 2 -
1 IPv6 简介	- 3 -
2 IPv6 全球部署更新	- 5 -
3 软件 IPv6 支持度	- 8 -
4 网站应用 IPv6 支持度	- 25 -
5 网络设备 IPv6 支持度	- 29 -
6 工程师 IPv6 认证	- 38 -
7 总结	- 39 -
附录	- 40 -
IPv6 Enabled 网站	- 40 -
IPv6 Ready 设备	- 41 -
IPv6 工程师认证网站	- 42 -

报告摘要

如今，IPv4 地址已经无法满足信息产业的发展，物联网、5G、人工智能、边缘计算等产业的部署对 IP 地址有很强烈的刚性需求，IPv6 的大规模商用部署顺势在全世界范围内快速展开，近几年来全球 IPv6 网络应用呈现了突飞猛进的趋势。

2017 年全球 IPv6 测试中心发布了《2017 IPv6 支持度报告》，本报告在此基础上更新了全球 IPv6 的发展部署最新状况，以 IPv6 Ready Logo 和 IPv6 Enabled Logo 认证数据为基础，重点分析了操作系统、应用软件、网络设备、网站应用等 IPv6 支持程度情况。同时，报告最后部分介绍了 IPv6 Education 工程师认证的现状，并将相关数据作了统计和分析。

1 IPv6 简介

IPv6 (Internet Protocol version 6, 互联网通信协议第 6 版) 是用于数据包交换互联网络的网络层协议, 是 IETF (互联网工程任务小组 Internet Engineering Task Force, 简称 IETF) 设计的用来替代 IPv4 协议的互联网协议版本。

IETF 自 1990 年开始, 开始规划 IPv4 的下一代协议, 除要解决 IP 地址短缺问题外, 还要发展更多的扩展。1994 年, IETF 会议中正式提议 IPv6 发展计划, 并于 1998 年 8 月成为 IETF 的草案标准, 最终 IPv6 在 1998 年底被 IETF 通过公布互联网标准规范 (RFC 2460) 的方式定义正式发布。

随着电子技术及网络技术的发展, 计算机网络已经与人们的生活密切相关, 可能身边的每一样电子设备都需要连入网络, IPv4 的地址数量已经无法满足。IPv6 的应用将彻底解决这些问题。IPv6 由 128 比特位构成, 单从数量级上来说, IPv6 所拥有的地址容量是 IPv4 的约 8×10^{28} 倍, 达到 2^{128} (约 3.4×10^{38}) 个。这不但解决了网络地址资源数量的问题, 同时也为物联网的发展提供了基础。

IPv6 地址的表达形式采用 32 个十六进制数, 由两个逻辑部分组成: 一个 64 位的网络前缀和一个 64 位的主机地址, 主机地址通常根据物理地址自动生成, 叫做 EUI-64 (或者 64-位扩展唯一标识)。例如: 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344 是一个合法的 IPv6 地址。

IPv6 在解决了 IPv4 的地址匮乏问题的同时, 还在许多方面提出了改进。与传统的 IPv4 相比, IPv6 具有以下几方面特点及优势:

- 1) IPv6 具有充足的地址空间和层次化的结构。IPv6 将现有的 IP 地址长度扩大 4 倍, 由当前 IPv4 的 32 位扩充到 128 位, 以支持大规模数量的网络节点, 最大地址个数为 2^{128} 。与 32 位地址空间相比, 其地址空间增加了 $2^{128}-2^{32}$ 个。IPv6 支持更多级别的地址层次, IPv6 的设计者把 IPv6 的地址空间按照不同

的地址前缀来划分，并采用了层次化的地址结构，以利于骨干网路由器对数据包的快速转发。

- 2) IPv6 增加了增强的组播支持以及对流的控制，能够促进互联网多媒体应用得到发展，为服务质量（QoS, Quality of Service）控制提供了良好的网络平台。IPv6 数据包的格式包含一个 8 位的业务流类别（Class）和一个新的 20 位的流标签（Flow Label），允许发送业务流的源节点和转发业务流的路由器在数据包上加上标记，并进行除默认处理之外的不同处理。
- 3) IPv6 提供灵活的路由机制，使用更小的路由表。IPv6 的地址分配一开始就遵循聚类的原则，这使得路由器能在路由表中用一条记录（Entry）表示一片子网，大大减小了路由器中路由表的长度，提高了路由器转发数据包的速度。
- 4) IPv6 实现了无状态地址自动配置。IPv6 同时定义了无状态和有状态地址自动配置机制。有状态自动配置（Stateful Autoconfiguration）通过 DHCPv6 来给主机动态分配 IPv6 地址，无状态地址自动配置（Stateless Autoconfiguration）通过 NDP 来实现。
- 5) IPv6 对网络层的认证与加密，有更高的安全性。在 IPV6 中的加密与鉴别选项提供了分组的保密性与完整性。极大的增强了网络的安全性。
- 6) IPv6 简化了报头，减少处理器开销并节省网络带宽。这就使得路由器在处理 IPv6 报头时显得更为轻松。IPV6 使用新的头部格式，其选项与基本头部分开，如果需要，可将选项插入到基本头部与上层数据之间。这就简化和加速了路由选择过程。
- 7) IPv6 便于更灵活的扩充。如果新的技术或应用需要时，IPV6 允许协议进行扩充。IPv6 定义了多种扩展报头，这使得 IPv6 变得极其灵活，能提供对多种应用的强力支持，同时又为以后支持新的应用提供了可能。
- 8) IPv6 能够更好地支持移动通讯。移动通信目前与互联网的紧密结合，移动 IPv6 的设计汲取了移动 IPv4 的设计经验，并且利用了 IPv6 的许多新的特征，所以提供了比移动 IPv4 更多的、更好的特点。

2 IPv6 全球部署更新

随着世界各国出台相应的发展战略，IPv6 进入到了一个快速发展时期。2017 年 11 月中国中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版 (IPv6) 规模部署行动计划》，提出用 5 到 10 年时间，形成下一代互联网自主技术体系和产业生态，建成全球最大规模的 IPv6 商业应用网络，实现下一代互联网在经济社会各领域深度融合应用，成为全球下一代互联网发展的重要主导力量。我国 IPv6 的发展也到达了一个空前繁荣期。

下图 2-1 是思科 (Cisco) 提供的全球 IPv6 部署情况统计，是根据各个国家地区的网络 (IPv6 Prefix/Transit IPv6 AS)，IPv6 网站及 IPv6 用户等数据，按照一定权值分配计算方法，得出的 IPv6 部署程度综合情况。图中颜色越深的地区，表示其 IPv6 应用部署程度越高。

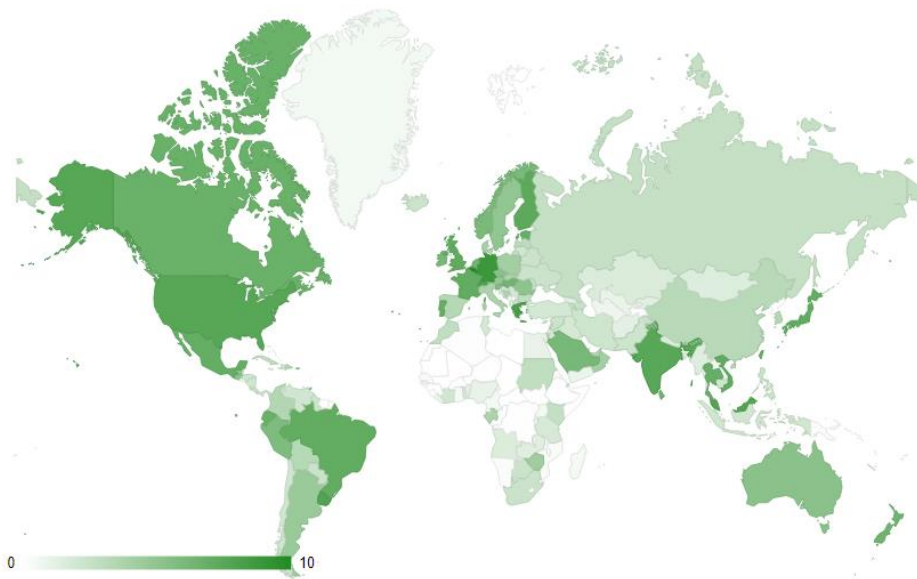


图 2-1 全球各国 IPv6 部署程度 (2018 年 12 月)

国家/地区	Active prefix(%)	transit AS(%)	Content(%)	users(%)	totle(%)
美国	33.69	67.54	56.48	39.3	52.22
加拿大	41.37	75.04	60.57	20.7	45.32
巴西	39.81	67.73	62.79	26.5	47.53
墨西哥	22.04	63.17	71.2	21.6	45.21

国家/地区	Active prefix(%)	transit AS(%)	Content(%)	users(%)	total(%)
英国	33.82	79.71	62.23	21.8	47.55
法国	36.49	74.41	60.02	24	47.07
德国	46.63	85.31	59.73	40.8	58.35
比利时	37.26	77.38	65.29	54.1	63.92
俄罗斯	33.54	51.8	39.07	2.36	20.2
中国	5.18	76.47	21.28	3.15	25.19
日本	45.83	84.07	47.74	27.6	48.24
韩国	29.41	65.71	47.5	4.48	27.37
印度	22.29	61.95	62.29	34.1	50.05
澳大利亚	23.76	64.92	60.93	14.2	38.29
新西兰	28.77	79.85	59.35	18.6	44.88
苏丹	42.86	77.62	53.41	0.66	23.86
南非	42.86	88.79	58.55	0.44	26
埃及	42.86	8.52	73.47	0.49	6.63

表 2-1 全球部分国家 IPv6 部署程度 (2018 年 12 月)

根据 APNIC Labs (<https://labs.apnic.net/dists/v6dcc.html>) 提供的全球 IPv6 用户数及 IPv6 用户普及率的数据(该机构的测量工具对中国数据的测量可能不准确), 截至 2018 年 12 月, 全球 IPv6 用户数排名前十位的国家/地区, 依次是印度、美国、巴西、德国、日本、英国、法国、中国、加拿大、比利时, 中国 IPv6 用户数排在第 8 位。而全球 IPv6 用户普及率排在前十位的国家/地区, 依次是比利时、印度、美国、德国、希腊、瑞士、乌拉圭、卢森堡、英国、日本等, 中国 IPv6 用户普及率排在第 66 位。

排名	国家	2018 IPv6 用户	2017 IPv6 用户	用户增加/减少量	增长率
1	印度	249973032	220138018	↑ 29835014.00	13.55%
2	美国	122882380	106868883	↑ 16013497.00	14.98%
3	巴西	32933278	25314153	↑ 7619125.00	30.10%
4	德国	29791033	30563294	↓ 772261.00	-2.53%
5	日本	29023545	26838091	↑ 2185454.00	8.14%
6	英国	16554413	15941606	↑ 612807.00	3.84%
7	法国	11946088	11365896	↑ 580192.00	5.10%
8	中国	8804950	2791139	↑ 6013811.00	215.46%
9	加拿大	6827515	6294927	↑ 532588.00	8.46%
10	比利时	5914762	5807670	↑ 107092.00	1.84%

表 2-2 全球 IPv6 用户数 (估值) 排名

排名	国家	Internet 用户	IPv6 普及率	IPv6 用户	人口
1	比利时	10204982	57.96%	5914762	11531054
2	印度	473749989	52.76%	249973032	1361350545
3	美国	290190466	42.35%	122882380	327898832
4	德国	72490373	41.1%	29791033	82375424
5	希腊	7212665	37.02%	2670187	11130657
6	瑞士	7480492	33.19%	2483100	8578547
7	乌拉圭	2259297	32.24%	728384	3475842
8	卢森堡	565408	32.01%	181013	593916
9	英国	61823669	26.78%	16554413	66764222
10	日本	115733195	25.08%	29023545	127039732
11	马来西亚	22126016	24.36%	5390069	32253668
...
66	中国	740068102	1.19%	8804950	1417754986

表 2-3 2018 全球 IPv6 用户数普及率排名

根据 google 网站监测，至 2018 年 12 月，使用 IPv6 访问的用户占总用户最高已超过 26%，如下图所示，

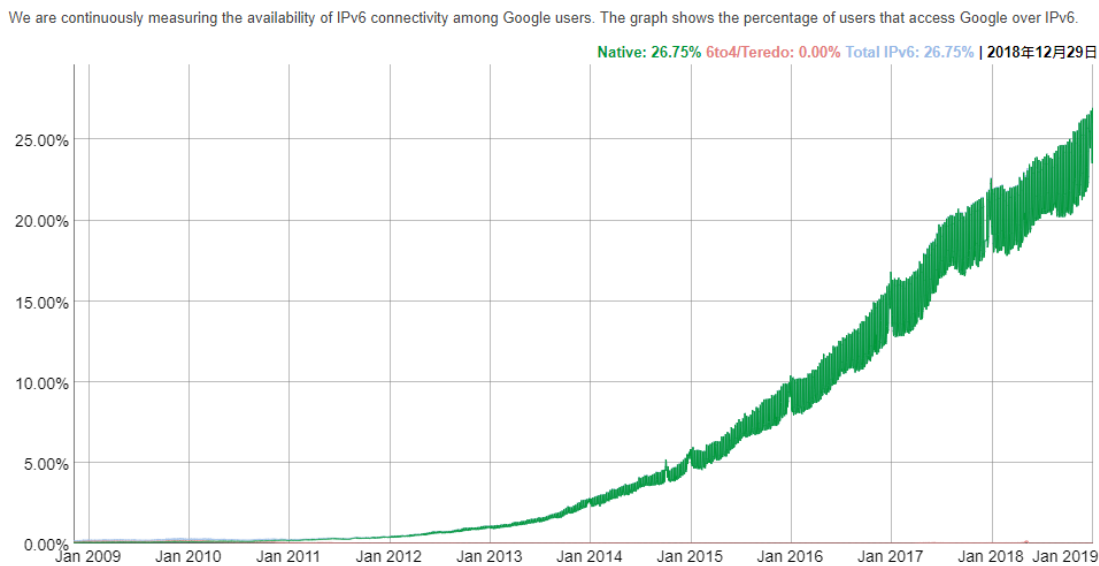


图 2-2 通过 IPv6 访问 Google 的用户百分比

3 软件 IPv6 支持度

计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。系统软件一般指基础底层软件如操作系统，应用软件是为满足用户不同领域、不同问题的应用需求而提供的那部分软件，应用软件又分为桌面应用软件和移动智能终端应用软件。

今年软件 IPv6 支持度对比 2017 年并无太大变化。移动端应用开始发力，三大运营商旗下应用大部分已经支持 IPv6，阿里和美团的核心产品也已明确表示支持 IPv6，腾讯也随后宣布将在 2019 年对 QQ 和微信完成 IPv6 升级。

操作系统 IPv6 支持度

操作系统 (Operating System, 简称 OS) 是管理计算机硬件与软件资源的计算机程序，同时也是计算机系统的内核与基石。操作系统需要处理如管理与配置内存、决定系统资源供需的优先次序、控制输入与输出设备、操作网络与管理文件系统等基本事务。操作系统也提供一个让用户与系统交互的操作界面。操作系统的型态非常多样，不同机器安装的操作系统可从简单到复杂，可从手机的嵌入式系统到超级计算机的大型操作系统。许多操作系统制造者对它涵盖范畴的定义也不尽一致，例如有些操作系统集成了图形用户界面 (GUI)，而有些仅使用命令行界面 (CLI)，而将 GUI 视为一种非必要的应用程序。

操作系统作为各种应用的基础，基本目前都能够支持 IPv6，但是在具体使用和支持程度上，不同操作系统间还存在较大差异，主要体现在是否默认安装 IPv6，是否支持 DHCPv6/ND RDNSS，是否支持 DNS 自动发现机制等方面。常见操作系统 IPv6 支持度情况列表如下：

OS	Version	Claimed IPv6-ready	Installed by default	DHCPv6	NDRDNSS
AIX	4.3	Yes	Yes	Yes	No
AlliedWare Plus	5.4.4	Yes	Yes	Yes	No
Android	5.0	Yes	Yes	No	Yes
Cisco IOS	15.3	Yes	Yes	Yes	Yes
Cisco Meraki	MX + MR + MX	No	No	No	No

OS	Version	Claimed IPv6-ready	Installed by default	DHCPv6	NDRDNSS
Color OS	5.2	Yes	Yes	No	Yes
Debian	3.0	Yes	Yes	Yes	Yes
Emotion UI	8.0	Yes	Yes	No	Yes
Fedora	13	Yes	Yes	Yes	Yes
FreeBSD	9	Yes	Yes	Addon	Yes
HP-UX	11i	Yes	Yes	Yes	Yes
IBM i	7.1	Yes	Yes	Yes	No
iOS	4.1	Yes	Yes	Yes	Yes
Juniper JUNOS	14.1	Yes	Yes	Yes	Yes
macOS	Mac OS X 10.7	Yes	Yes	Yes	Yes
NetBSD	7	Yes	Yes	Yes	Yes
OpenBSD	5.2	Yes	Yes	Addon	Yes
openSUSE	42.1 (Leap)	Yes	Yes	Yes	Yes
OpenVMS	8.3	Yes	Yes	No	No
Red Hat Enterprise Linux	6	Yes	Yes	Yes	Yes
Solaris	10	Yes	Yes	Yes	No
SUSE Linux Enterprise Server	11	Yes	Yes	Yes	Yes
Symbian	7	Yes	Yes	No	No
Ubuntu	All supported versions	Yes	Yes	Yes	Yes
webOS	2.1.0	No	No	No	No
Windows NT [includes Windows 10 Mobile]	5.1 (XP)	Yes	No	Addon	No
	6.X(Vista),7, 8, 8.1,10 RTM-Anniversary Update	Yes	Yes	Yes	Yes
	10 Creators Update	Yes	Yes	Yes	Yes
Windows Phone	7.5	No	No	No	No
	8(.1)	Yes	Yes	Yes	No
z/OS	2.3.0	Yes	Yes	No	
z/VM	7.1	Yes	Yes	No	No
z/VSE	6.2	Addon	No	No	No

表 3-1 操作系统 IPv6 支持情况

各操作系统是否默认安装 IPv6 协议栈，对 DHCPv6 和 RDNSS 支持情况分别统计如下：

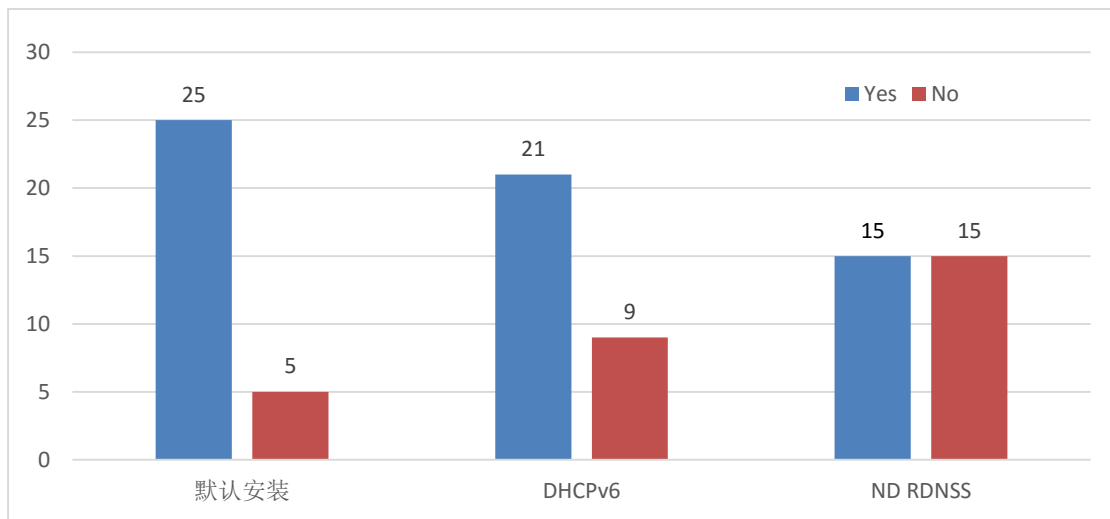


图 3-1 操作系统对 IPv6 的支持情况对比

根据图 3-1 所示，目前的操作系统中，75%左右都默认安装 IPv6 协议栈，65%左右支持 DHCPv6，50%左右支持 ND RDNSS

接下来本文将对操作系统进行分类比较说明其对 IPv6 的支持度情况。

移动终端操作系统

手机智能终端一般通过两个接口连接互联网，一个是 WLAN 接口，另一个是 4G/3G 接口。本文介绍介绍的 IPv6 支持度是依据 WLAN 测试结果。基于 4G/3G 接口 IPv6 支持度情况总体良好，不在本报告中详细描述。

手机操作系统对 IPv6 的支持，是移动互联网支持 IPv6 至关重要的环节。IPv6 作为下一代互联网协议已经引起各地区、各运营商的足够重视，谁能在率先在 IPv6 方面有所作为，谁就能够在未来的竞争中占据有利地位。在众多设备商和运营商的努力下，手机操作系统支持 IPv6 协议已经从实验室走向了应用阶段。

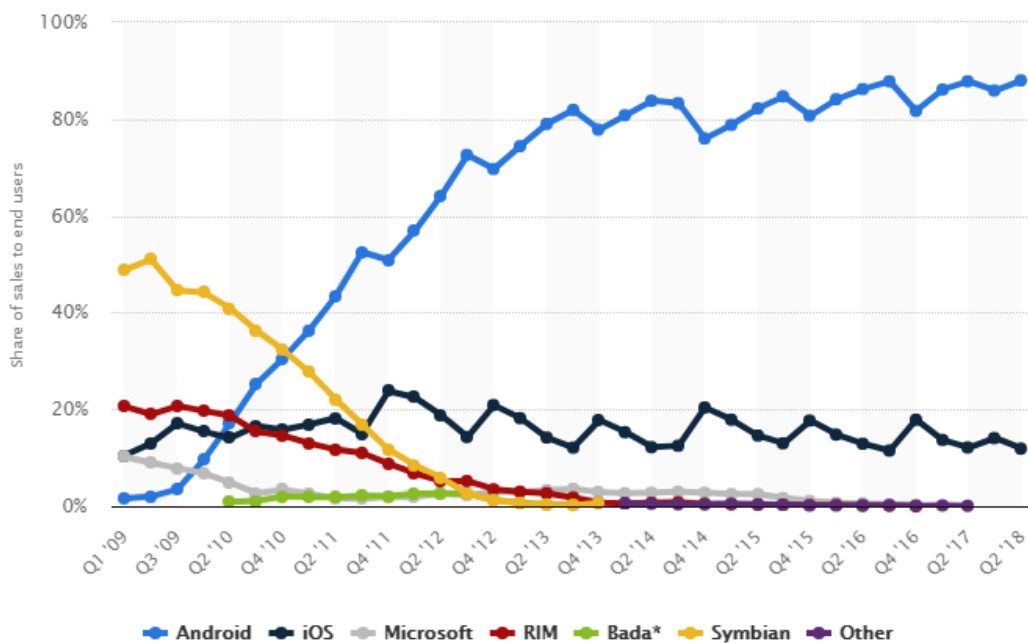


图 3-2 各种移动操作系统的市场占有率(2018 年)

如上图 3-2 所示，截止 2018 年第二季度，Android 手机操作系统在全球市场的占有率达到了 88%，苹果 iOS 手机操作系统占有率约为 11.9%，其他手机操作系统（Windows Phone、Symbian、blackberry OS 等）整体市场占有率为 0.1%，并且市场份额仍在继续减少。

Android 4.2、IOS 4.1、Windows Phone 7.5、Symbian 7.0 都已经支持 IPv6，并且默认安装 IPv6，除此之外，国内深度定制系统 Color OS 和 Emotion UI 也已 IPv6。以上各手机系统版本之后推出的新版本均支持 IPv6。

在 DHCPv6 功能上，IOS 支持得比较好，从 V4.0 开始支持 stateless DHCPv6，V4.3.1 支持 Stateful DHCPv6。Windows Phone 支持 DHCPv6 Lite，Android 系统不支持 DHCPv6。

在邻居发现 (ND) 选项 RDNSS 功能上，IOS 目前已经支持 ND RDNSS，Android 5.0 以上已经支持 ND RDNSS。若一个操作系统不支持 DHCPv6 和 ND RDNSS，则无法在纯 IPv6 网络环境中自动配置查询域名服务器。

Android

Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要使用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。Android 在全球的市场份额长期居于全球第一。三星、索尼、华为、中兴、小米等国内外品牌智能手机中绝大部分安装的都是 Android 操作系统。

Android 操作系统自 Android 4.2 Jelly Bean 后的版本已经默认安装 IPv6，但不支持 DHCPv6，后续版本仅支持 ND RDNSS 功能。

Windows Phone

Windows Phone 是微软发布的一款手机操作系统，它将微软旗下的 Xbox Live 游戏、Xbox Music 音乐与独特的视频体验整合至手机中。2010 年 10 月 11 日，微软公司正式发布了智能手机操作系统 Windows Phone 7。现在最新操作系统为 Windows Phone 10。

根据全球测试中心所显示的数据，Windows Phone 7 操作系统已通过 IPv6 Ready Logo 认证，认证编号为：02-C-000322。Windows Phone 8 与 Windows 8 采用相同的内核，Windows 8 已经通过 IPv6 Ready Logo 认证，认证编号为：02-C-000808，因此可认为 Windows phone 8 也支持 IPv6，windows phone 8 以上支持 DHCPv6，但是不支持 ND RDNSS 功能。

iOS

iOS 是美国苹果公司的 iPhone 手机和 iPad 平板电脑的操作系统，是目前市场上对 IPv6 支持度最高的移动终端操作系统，不仅默认安装 IPv6 协议栈，而且支持 DHCPv6 和 ND RDNSS，能够实现 IPv6 地址的自动配置并且获得 DNS 信息。

在使用 iOS 操作系统的 iPhone 和 iPad 上，无法直接查看 IPv6 地址。用户可以通过安装一款名为“IPv6 Toolkit”的应用软件来查看 IPv6 地址及路由信息。

PC 操作系统

PC 操作系统是比移动终端操作系统更为普遍通用的操作系统, 技术方面也更成熟。个人 PC 计算机常用的操作系统有微软的 Windows 系列、苹果的 Mac OS X 以及少部分人使用的 Linux、Unix 等。

Windows

Windows 操作系统是目前世界上使用最广泛的操作系统, 采用了 GUI 图形化操作模式, 比起从前的指令操作系统如 DOS 更为人性化。Window 操作系统在桌面操作系统中市场占有率约为 90%, 最新的版本是 Windows 10。

Windows 系列最早开始支持 IPv6 的版本是 Windows 2000, 由于推出的时间较早, 对 IPv6 的支持较差, 需要对操作系统打第三方补丁方可。越往后的版本对 IPv6 的支持度越高。

较新的 Windows 桌面操作系统版本 (如 Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows10) 在 IPv6 方面做了如下改进:

- 在默认情况下, 同时安装和启用 IPv6 协议和 IPv4 协议;
- 在同时启用 IPv4 和 IPv6 时, IPv6 优于 IPv4;
- 可删除 IPv4 协议, 这样服务器就可只运行 IPv6。
- 在连接到 IPv6 网络时, 系统自动通过无状态地址配置生成本地和全局地址。
- 支持基于图形用户界面的 IPv6 配置
- 支持 PPPv6
- 支持 DHCPv6

微软的 Windows 操作系统大部分已经通过 IPv6 Ready Logo 测试认证, 说明其在一致性及互通性方面完全符合 IPv6 标准。

名称	版本	IPv6 支持	默认安装	IPv6 Ready logo
Windows server 2003	2003	是	否	01-000158

名称	版本	IPv6 支持	默认安装	IPv6 Ready logo
Windows Vista	Vista	是	是	<u>01-000387</u>
				<u>02-C-000213</u>
Windows Server 2008	2008	是	是	<u>02-C-000227</u>
Windows Mobile	7	是	是	<u>02-CS-000322</u>
Windows 7	7	是	是	<u>02-C-000524</u>
Windows 8	8	是	是	<u>02-C-000808</u>
Windows Server 2012	2012	是	是	<u>02-C-000808</u>
Windows 8.1	8.1	是	是	<u>02-C-001197</u>
Windows 10	10	是	是	<u>02-C-001328</u>

表 3-2 微软操作系统获得的 IPv6 Ready Logo

Linux

Linux 是沿袭了 UNIX 的内核架构和系统实现模式，但是针对当前 PC 机嵌入式设备进行了剪裁和配置。基于 Linux 内核的操作系统相当多，其中较为常见的有：Fedora, Ubuntu, Red hat, archlinux, openSuse, CentOS, iDeneb, Debian 等。

Red Hat 公司的 Linux 系统已申请通过了 IPv6 Ready 的多项测试，获得核心协议，SNMPv6, IPsec, DHCPv6 等认证 Logo，在一致性及互通性方面完全符合 IPv6 标准，对 IPv6 的支持度较高。

名称	类型	版本	协议	IPv6 Ready logo
Red Hat Enterprise Linux	Host	5 (Update 3)	Core Protocols	<u>02-C-000347</u>
Red Hat Enterprise Linux	Host	6.0	Core Protocols	<u>02-C-000527</u>
Red Hat Enterprise Linux	Router	6.0	Core Protocols	<u>02-C-000530</u>
Red Hat Enterprise Linux	Agent-Host	6.0	SNMP	<u>02-CA-000527</u>
Red Hat Enterprise Linux	End-Node	6.0	IPsec	<u>02-CAS-000527</u>
Red Hat Enterprise Linux	Server	6.0	DHCPv6	<u>02-CASD-000527</u>
Red Hat Enterprise Linux	End-Node	5(Update 3)	IPsec	<u>02-CS-000347</u>
Red Hat Enterprise Linux	Host	7.1	Core Protocols	02-C-001489

表 3-3 Red Hat Linux 获得的 IPv6 Ready Logo

由于 Linux 内核的 TCP/IP 协议栈从 2.2 版本就开始支持 IPv6，因此，目前大部分使用 Linux 内核的 PC 操作系统都支持 IPv6。

以 Linux 2.6.16 为例，其对 IPv6 的支持情况如下：

- 系统默认开启 IPv6，接收到 RA 消息就执行无状态自动配置功能。
- 在 DNS 请求同时返回 IPv4（A 记录）和 IPv6 地址（AAAA 记录）时，IPv6 优于 IPv4。
- 能够通过配置实现 6to4 隧道
- Linux 没有默认集成 DHCPv6，但是可以通过安装外部软件包（例如：Dibbler）实现 DHCPv6 功能。

名称	版本	IPv6 支持	默认安装	DHCPv6	ND RDNSS
Fedora	29	是	是	支持	支持
Red Hat Enterprise Linux	7.1	是	是	支持	支持
Ubuntu	18.04	是	是	支持	支持

表 3-4 常见 Linux 系统对 IPv6 的支持

Mac OS X

Mac OS X 是苹果公司计算机专属的操作系统，目前最新的版本是 10.9，该版本默认安装 IPv6，对 IPv6 的支持较好。Mac OS X 支持自动的 6to4 隧道，只需在图形界面的网络控制面板中将 6to4 接口添加进去。Mac OS X 还支持 PPPv6，

Mac OS X 从 10.5 版本开始，增加了多种支持 IPv6 的系统服务及应用：

- 邮件应用：支持 IPv6 SMTP
- Perl，增加了 IPv6 模块/函数库
- NDP（邻居发现协议）
- Apache HTTP 服务器支持 IPv6
- PHP 支持 IPv6
- OS X 服务器：BIND DNS 服务器支持 IPv6

应用软件（桌面）IPv6 支持度

计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。应用软件是为满足用户不同领域、不同问题的应用需求而提供的那部分软件。有了支持 IPv6 的操作系统作为基础，各种应用软件也逐渐开始支持 IPv6 以应对广大用户的需求。但是目前并不普遍，只有一些基础应用软件已经支持 IPv6。

基础应用软件中有一小部分已可以支持 IPv6，其中浏览器软件，如 IE 系列、Chrome、Firefox 和 Opera 等都支持 IPv6；下载软件和邮件客户端软件，如 FileZilla3、SmartFTP4 以及 Outlook 等都支持 IPv6。但是国内自主研发的基础应用软件，除浏览器外，其他诸如下载软件、即时通讯软件等都无法在 IPv6 环境下正常使用。

客户端软件

邮件客户端

电子邮件系统主要由两个部分组成：

- MUA: Mail User Agent, 邮件用户代理，可以理解为邮件客户端
- MTA: Mail Transfer Agent, 邮件传输代理，可以理解为邮件服务器

邮件客户端有很多种形式可供选择，包括基于文本的、基于 Web 的、还有 GUI 应用程序。Microsoft Outlook 属于最后一种。

电子邮件的传输协议主要有：SMTP（简单邮件传输协议）、POP（电子邮局协议），以及新兴的 IMAP（互联网邮件应用协议）。

Windows 操作系统中一般最常用的邮件客户端是 Outlook，该软件从 2007 版本已经支持 IPv6，苹果的 Apple Mail 也支持 IPv6，但在国内占有很大市场份额的 Foxmail 7 目前还不支持 IPv6

名称	版本	支持 IPv6	说明
Outlook	2007-2018	是	
Apple Mail	4.0 (OS 10.6)	是	

Thunderbird	52	是	基于 Mozilla 的开源邮件客户端软件
imap-uw	imap-2007f	是	
Postfix	2.9.5-3.3	是	
pine	4.64	是	
mutt	1.9.1-1.11.1	是	基于文本的邮件客户端，适用于 UNIX 系统
KMail	4.14.3	是	KDE 的邮件客户端
mozilla-mail	52.4.0-60.4.0	是	
Lotus Notes	8.5.3-10.0	是	

表 3-5 常见的支持 IPv6 的邮件客户端

文件传送 (FTP)

实现文件传送的协议主要是指 FTP 协议。文件传送一般都需要通过软件来实现，包括下载客户端和文件存储服务器两部分。支持 IPv6 网络条件下上传、下载文件的 FTP 客户端如下表所示：

名称	版本	支持 IPv6	说明
FileZilla Client	3.28.0	是	自 3.1.0 版本开始支持 IPv6
konqueror	5.0.97	是	
SmartFtp	8	是	
SecureFX	7.0.3	是	
lftp	4.8.3	是	
tnftp	2.0 beta1	是	
cftp	8	是	
ncftp	3.2.6	是	
fget	4.3.0	是	
ftpcopy	4.8.0	是	
ftpmirror	2.5.1	是	
AbsoluteTelnet	6.28	是	支持 SSH, Telnet, and SFTP
UploadFTP	2.0.1	是	

表 3-6 支持 IPv6 的文件传送客户端

浏览器

访问 IPv6 网站需要浏览器实现对 IPv6 的支持。浏览器支持 IPv6 是指浏览器能够通过 IPv6 域名访问网站也可以通过 IPv6 地址访问网站。但并不是所有

IPv6 网站都可以通过 IPv6 地址访问，跟 IPv4 一样，网站服务器端可以只绑定域名，不接受只有 IPv6 地址的请求。浏览器通过 IPv6 地址访问网站时，需要加上方括号把地址包围起来，即 “[” 和 “]”。例如，在浏览器地址栏输入：
`http://[2404:6800:4005:805::1012]`，就能够打开 Google 首页。

目前，IE、Chrome、Firefox、Opera、360、搜狗、傲游、QQ 浏览器等都已经支持 IPv6。但是在通过 IPv6 地址访问网站时，这些浏览器略有一些区别，其中 IE、Chrome、Firefox 和 Opera 地址栏直接输入 `[2404:6800:4005:805::1012]` 即可访问 Google 网站，而搜狗、QQ 浏览器则需要完整输入 `http://[2404:6800:4005:805::1012]` 才能够打开网站。

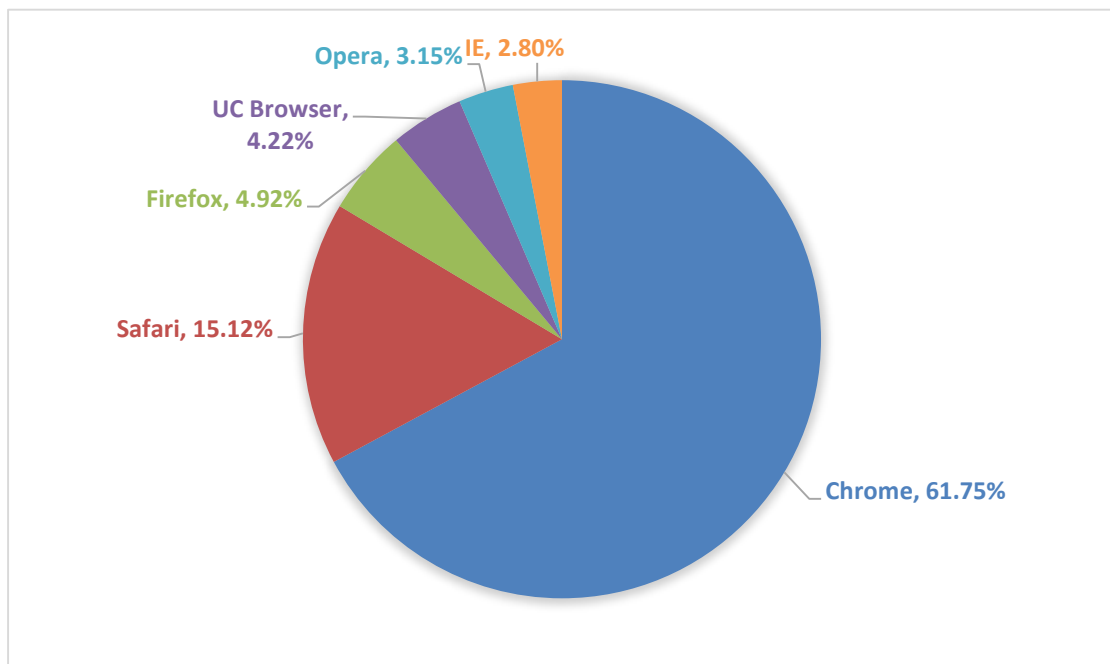


图 3-3 浏览器市场占有率分布

常见的支持 IPv6 的浏览器如下表所示：

名称	版本	支持 IPv6	备注
IE	11	是	7.0 之后的版本都支持 IPv6；
Chrome	72.0.3610.2	是	某些版本可能默认关闭 IPv6
Mozilla Firefox	56.0.1.6484	是	3.0.1 版本后都支持 IPv6

Safari	5.34.57.2	是	
Opera	48.0.2685.52	是	自 7. 20b 版本开始支持 IPv6
Konqueror	4.14.16	是	Konqueror 是 KDE 桌面系统的一部分，主要用于 Linux 和 BSD 家族的操作系统
netscape navigator	9.0.0.6	是	
紫狐浏览器	2.02	是	清华大学研发，基于 Firefox 内核
360 安全浏览器	9.1.0.356	是	
搜狗浏览器	7.1.5.25639	是	通过 IPv6 地址访问网站时需要完整输入 http://[IPv6]
傲游浏览器	5.1.2	是	
QQ 浏览器	9.6.12501.400	是	通过 IPv6 地址访问网站时需要完整输入 http://[IPv6]

表 3-8 支持 IPv6 的浏览器

多媒体播放软件

多媒体播放软件支持 IPv6 主要是指播放器能够通过 IPv6 连接到服务器，实现在线播放。经测试，以下播放软件目前已经支持 IPv6：

名称	版本	支持 IPv6	说明
RealPlayer	16.0.6.4	是	
Windows Media Player	11.0.5721.5262	是	
VLC media player	3.0.5	是	
XMMS	2.0.9	是	Linux 下的音频播放器
Quicktime	7.7.9	是	
Adobe Flash Player	27.0.0.170	是	
Winamp	5.8.0.3660	是	

表 3-9 支持 IPv6 的播放软件

即时通讯软件

即时通讯 (Instant Messenger, 简称 IM)，是一种基于互联网的即时交流消息的业务。即时通信软件支持 IPv6，主要是指用户能够通过 IPv6 网络进行即时通讯。目前已经能够支持 IPv6 的即时通讯软件有：Google+ Hangouts (环聊)、IBM Sametime、Pidgin、Meebo、Messenger、WhatsApp 等。

Hangouts 是谷歌旗下社交网络 Google+ 的视频群聊工具，支持 Android、iOS 以及 Chrome 多平台。Hangouts 统一了谷歌旗下具有通讯属性的产品，整合

包括 Google Talk 以及原有的 Gmail 视频聊天服务在内的产品。它可以进行文字聊天以及语音视频通话。原有的 Google Talk 不支持 IPv6，Hangouts 则做了改进，支持 IPv6

Pidgin (前称 Gaim) 是一个跨平台的即时通讯客户端，支持多个常用的即时通讯协议，让用户可以用同一个软件登入不同的即时通讯服务。Pidgin 可以在 Windows、Linux、BSD 和 Unix 下运行。Pidgin 2.0 版本在 Linux 下已经支持 IPv6，但是在 Win32 环境下仍然不支持。

总体来说，目前仍有大部分即时通讯软件还不支持 IPv6。如：Skype、QQ、阿里旺旺、多玩歪歪、等均不支持 IPv6。

服务器软件

邮件服务器

邮件服务器是电子邮件系统的核心，本文中所涉及邮件服务器主要是指邮件服务器软件。最为常见的邮件服务器软件有：Sendmail， Microsoft Exchange Server， Postfix， Exim。这些软件目前都已经支持 IPv6。

以微软的 Exchange Server 2007 为例，说明其对 IPv6 的支持。

在运行 Windows Server 2003 的服务器上，任何版本的 Exchange 2007 均不支持 IPv6。仅当 Exchange 2007 SP1 和 SP2 安装在同时启用了 IPv4 和 IPv6 的 Windows Server 2008 (或更高版本) 计算机上时，它才支持 IPv6。如果禁用 IPv4 协议，Exchange 2007 则无法支持 IPv6。

下表是支持 IPv6 的邮件服务器软件：

名称	版本	支持 IPv6	说明
sendmail	8.14.8	是	

Microsoft Exchange Server	15.01.0225.042	是	仅当 Exchange 2007 SP1 和 SP2 安装在同时启用了 IPv4 和 IPv6 的 Windows Server 2008 (或更高版本) 计算机上时, 它才支持 IPv6。如果禁用 IPv4 协议, Exchange 2007 则无法支持 IPv6。
Postfix	3	是	从 2.2.0 版本开始支持 IPv6
Exim	4.82.1	是	用于 UNIX 系统
zmailer	2.99.57	是	
Coremail	2.8.249	是	
U-Mail	9.8.65	是	
Lotus Domino	8.5.3	是	
IceWarp	11.4.2	是	

表 3-10 支持 IPv6 的邮件服务器软件

文件传送

文件传送主要通过 FTP 协议来实现, 在 4.1.2 中已经列出了目前支持 IPv6 的文件传送客户端软件, 对应的支持 IPv6 的文件传送服务器软件如下:

名称	版本	IPv6	说明
FileZilla Server	0.9.60.2	是	与 FileZilla Client 对应
WZDftpD	0.8.3.5	是	可移植, 模块化的 FTP 服务器, 支持 SSL、Winsock、多线程等, 可运行在: Linux /Win32 /Freebsd /OpenBSD 等系统
Serv-U	15.1.6	是	自 10.0.0.2 版本开始支持 IPv6
vsftpd	3.0.3	是	Unix 下的 ftp 服务器, 自 0.2.0 版本开始支持 IPv6
pure-ftpd	1.0.46	是	
ProFTPD	1.3.6,1.3.5e	是	
ginseng-ftpd	1.6	是	
libra-ftpd	1.3.6	是	Linux 下匿名文件传送服务器
tnftpd	2.0 beta3	是	NetBSD 下的 Ftp 服务器
moftpd	2.3.4	是	
Cerberus FTP Server	8.0.36-10.0.3	是	

表 3-11 支持 IPv6 的 ftp 服务器软件

程序开发软件

大部分应用软件都是通过各种程序设计语言编制来实现，为开发应用软件还需要各种相应的开发环境或工具，这些语言和工具本身也都是一种软件，这些软件也逐渐适应市场需要，开始支持 IPv6。本文将例举一些常见的支持 IPv6 的程序开发软件。

Apache 是世界使用排名第一的 Web 服务器软件。它可以运行在几乎所有广泛使用的计算机平台上,由于其跨平台和安全性被广泛使用,是最流行的Web 服务器端软件之一。Apache2 支持 IPv6, 为网站部署 IPv6 提供了基础。

Rub、python 都是面向对象的程序设计语言，Ruby 1.9.2 版本增加了支持 IPv6 的 socket API，python 从 2.4 版本开始支持 IPv6。

下表列举了目前支持 IPv6 的主要程序开发软件：

名称	版本	支持 IPv6	说明
Apache	2.4.29	是	从 2.0 版本开始支持 IPv6
Tomcat	8.5.23	是	
WebLogic Server	12.2.1	是	Java (J2EE) 应用服务器软件
python	3.6.3	是	
ruby	2.4.2-2.6.0	是	
Adobe Dreamweaver	17.5.0	是	
Java Development Kit	1.8.0_131	是	
Java Runtime Environment	1.8.0_131	是	
Microsoft SharePoint	2010	是	
Microsoft Internet Information Services (IIS)	10	是	提供 Web、Ftp、SMTP 等服务
IBM WebSphere® Application Server (WAS)	8.5	是	
Hiawatha	9.14	是	Linux/UNIX 下安全的 Web 服务器
PHP	7.1.11	是	
Perl	5.26.1	是	

表 3-12 支持 IPv6 的程序开发软件

数据库

数据库软件是指用于数据管理的软件系统，具有信息存储、检索、修改、共享和保护的功能。目前流行的数据库软件有 Access、Sybase、SQL server、ORACLE、Foxpro 等。

各类网站和应用需要数据库的支撑，数据库对 IPv6 操作的支持逐渐成熟，主流的数据库软件已经能够支持 IPv6，目前支持 IPv6 的主要数据库软件如下：

名称	版本	支持 IPv6	说明
DB2	10.5	是	
FileMaker Pro	16	是	
FileMaker Server	16	是	
Microsoft SQL Server	2016-2017	是	
MySQL	5.7.17	是	5.6.6 之前的版本默认关闭 IPv6 功能
MariaDB	10.2.9	是	MySQL 的一个分支
Oracle Database	12.1.0.2.0	是	
PostgreSQL	10	是	AIX 版本不支持 IPv6
IBM Informix® Dynamic Server (IDS)	11.5	是	
Sybase OpenSwitch	15.1	是	

表 3-13 支持 IPv6 的数据库软件

移动终端 APP

目前，大部分移动终端采用 iOS 和 Android 操作系统（见 3.1）。2016 年 6 月 1 日，苹果 App Store 发布公告，所有提交上架申请的 APP 必须支持 IPv6-only 网络，也即是现在所有从 App Store 下载的软件均支持 IPv6。

Android 的应用商店较复杂，中国的腾讯应用宝、小米应用商店、华为应用商店，国外 google Play、AppsLib、F-Droid、AppsZoom 等暂未要求上架 APP 支持 IPv6。但是随着国家战略推进，很多厂商已经开始加快了 IPv6 部署。如今，中国三大运营厂商的大部分产品已经完成 IPv6 升级改造。互联网大厂阿里和美团的核心产品也已经明确支持 IPv6。腾讯随后也表示将在 2019 年完成 QQ 和微信的 IPv6 升级。未来支持 IPv6 的应用将会有爆发式的增长。



图 3-5 当前明确支持 IPv6 的移动应用

4 网站应用 IPv6 支持度

当前，支持 IPv6 的网站正在不断增加，包括 Google、Facebook、雅虎、微软 Bing 等网站提供永久 IPv6 访问服务。飓风全球 IPv6 发展报告中的统计数据显示，截止 2016 年底，Alex 排名前 100 万的网站中，共有 134,354 (13.4%) 个网址在 AAAA 记录中提供 IPv6 地址，其中超过 97% 的网站能够使用 IPv6 进行访问，27727 个网站只提供 AAAA 记录。全球共有 13 万多个网址可以通过 IPv6 起始的域名提供 IPv6 访问（如 ipv6.cnn.com, ipv6.mozilla.org 等）。在中国，支持 IPv6 的网站和业务系统主要分布在校园网和个人网站内，部分重要商业网站也已经初步完成向 IPv6 过渡，目前正在稳步推进中，中小网站的升级改造在政策和市场双重作用下已有向 IPv6 过渡的势头。

IPv6 Enabled Logo 项目是由全球 IPv6 测试中心主导设计开发，为网站提供 IPv6 测试服务的一个国际认证项目。IPv6 Enabled Logo 认证的宗旨是为了鼓励更多的应用和服务支持 IPv6。网站的 IPv6 支持度主要从 HTTP 和 DNS 两方面进行测评，并提供维护性测试，可对获得 Logo 的网站进行长期测试服务。截止到 2018 年 12 月，全球已有 2604 个网站通过测试并获得认证。以下是 IPv6 Enabled logo 项目提供的数据：

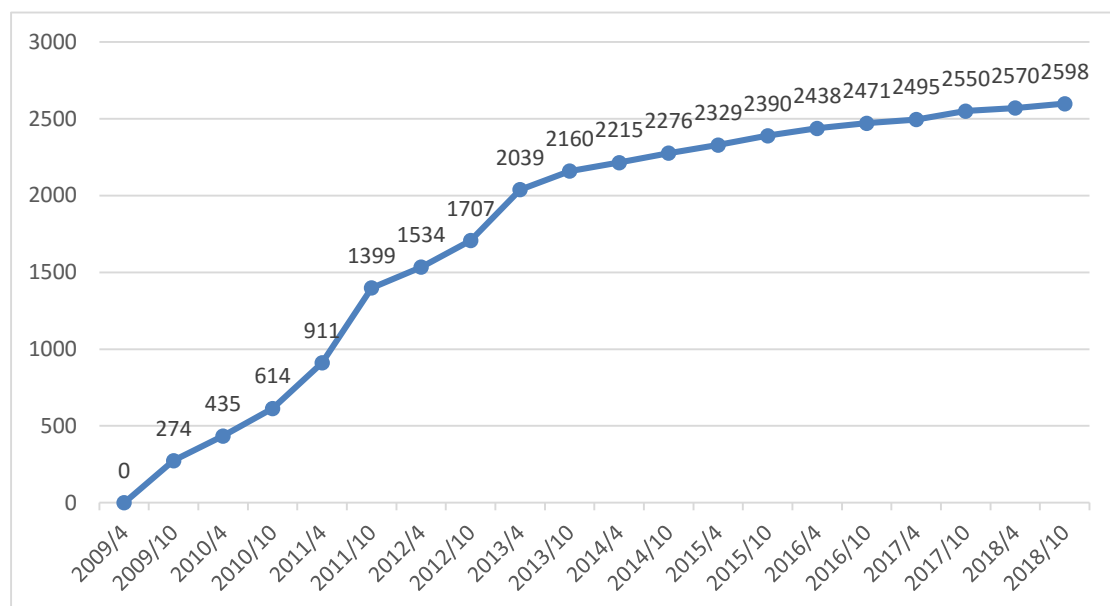


图 4-1 IPv6 Enabled 认证的网站增长趋势

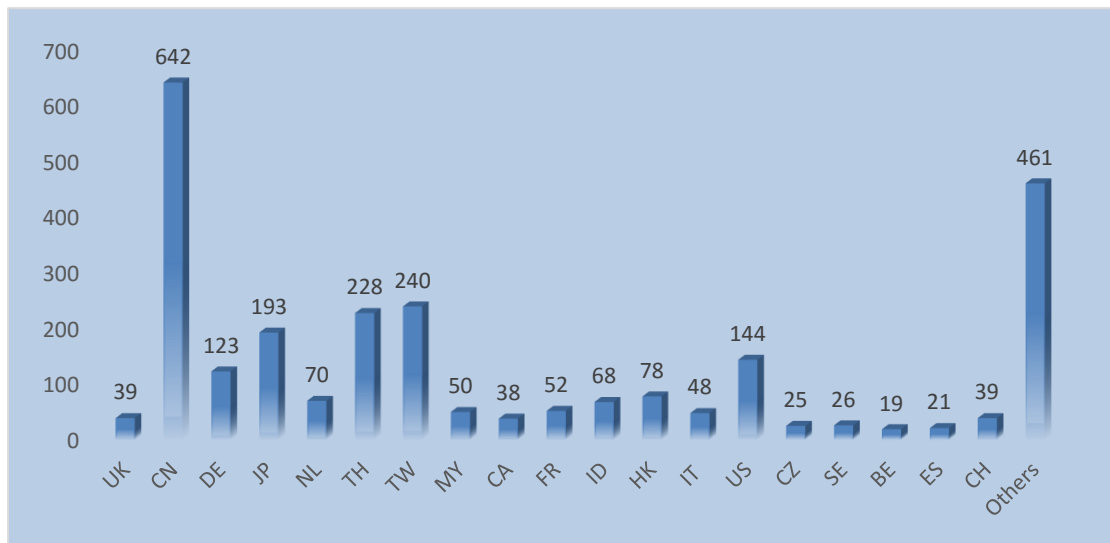


图 4-2 IPv6 Enabled 认证的网站国家/地区分布统计

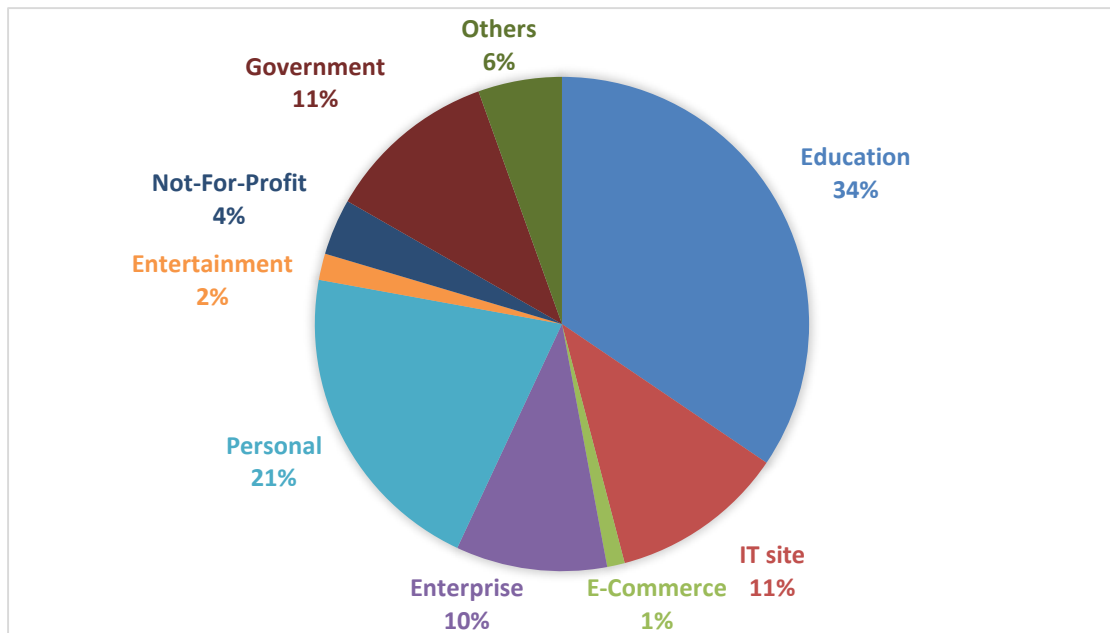


图 4-3 IPv6 Enabled 网站类型分布统计

通过以上统计图可以看出，全球支持 IPv6 的网站数量正呈稳步增长趋势，其中中国、美国、日本所获得 IPv6 Enabled 认证的网站较多。国内 IPv6 网站仍然主要集中在教育网。整体来看，有一定数量的个人网站已经使用了 IPv6，这可能与个人网站规模较小，进行 IPv6 部署较为方便有关。

Alexa top 500 网站 IPv6 支持度监测统计

全球 IPv6 网站测试中心基于 IPv6 Enabled Logo 成果，早在 2014 年建设完成了全球网站应用 IPv6 支持度监测系统，对全球 Alexa top500 网站和国内 top500 网站实时进行监测。本报告依据监测数据分别作了统计，全球 Alexa 排名前 20 网站 IPv6 支持度情况见表 4-1

Alex 排名	网站	IPv6 支持
1	Google.com	是
2	Youtube.com	是
3	Facebook.com	是
4	Baidu.com	否
5	Wikipedia.org	是
6	Qq.com	是
7	Twitter.com	否
8	Taobao.com	否
9	Amazon.com	否
10	Yahoo.com	是
11	Tmall.com	否
12	Google.co.in	是
13	Sohu.com	否
14	Live.com	否
15	Jd.com	否
16	Vk.com	否
17	Instagram.com	是
18	Reddit.com	否
19	Weibo.com	是
20	Sina.com.cn	否

表 4-1 Alexa top20 网站 IPv6 支持度统计

由于篇幅的问题，全球 Alexa top500 网站 IPv6 支持度情况就不一一列举了，本报告就 Top5/10/20/50/100/200/500 网站 IPv6 支持比例作了统计，统计数据如表 4-2 所示。

Alex 网站排名	支持 IPv6 网站数量	2018 网站 IPv6 支持比例	2017 网站 IPv6 支持比例	对比变化
top 5	4	80%	80%	- 0%
top 10	6	60%	60%	- 0%
top 20	10	50%	65%	↓ 15%
top 50	19	38%	42%	↓ 4%
top 100	40	40%	34%	↑ 6%
top 200	60	30%	27.50%	↑ 3%
top 500	143	28.60%	23.80%	↑ 5%

表 4-2 Alexa top 500 网站 ipv6 支持度分布情况

从表 4-2 中可以看出，排名越靠前，IPv6 支持度越好。中国大陆网站 Alexa 排名靠前的只有腾讯 (qq.com)，微博 (weibo.com)，网易 (163.com) 支持 IPv6，其他的基本上都不支持。

5 网络设备 IPv6 支持度

随着全球范围内的 IPv6 部署发展，网络设备主流厂家研发了大量的 IPv6 产品，产品类型丰富，基本涵盖了所有的网络产品（包括路由器、交换机、接入服务器、防火墙、VPN 网关、域名服务器等），能够满足基本商用部署需求。

IPv6 Ready Logo 测试认证由全球 IPv6 论坛发起的一个国际通用测试认证项目，为 IPv6 产品提供一致性测试和互通性测试，其认证主要目的是保障 IPv6 设备和应用软件互连互通能力，为全球 IPv6 商业部署树立信心。

根据 IPv6 Ready Logo 所统计的数据，截至 2018 年 12 月，全球已颁发 2312 个 IPv6 Ready Logo Phrase-2 认证，并且呈稳定增长趋势。具体如图 5-1 所示，

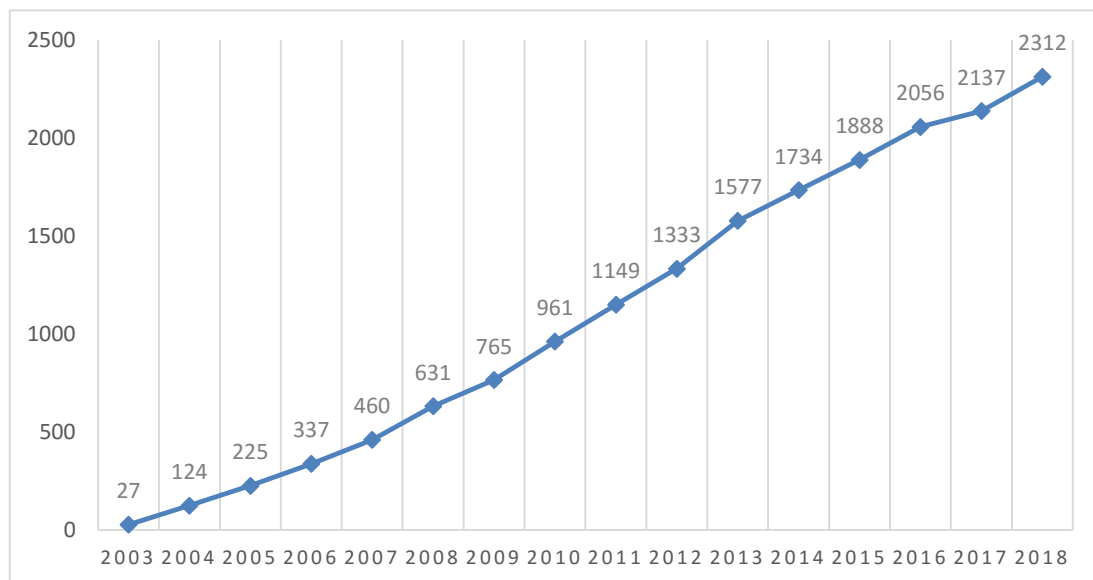


图 5-1 IPv6 Ready 认证设备的增长趋势

全球获得 IPv6 Ready Logo 国家中中国数量排名第一，达到 806 个，即超过 806 款或系列设备已经拿到 IPv6 Ready Logo，其次是美国 767、日本 439、韩国 152，如下图 5-2 所示，

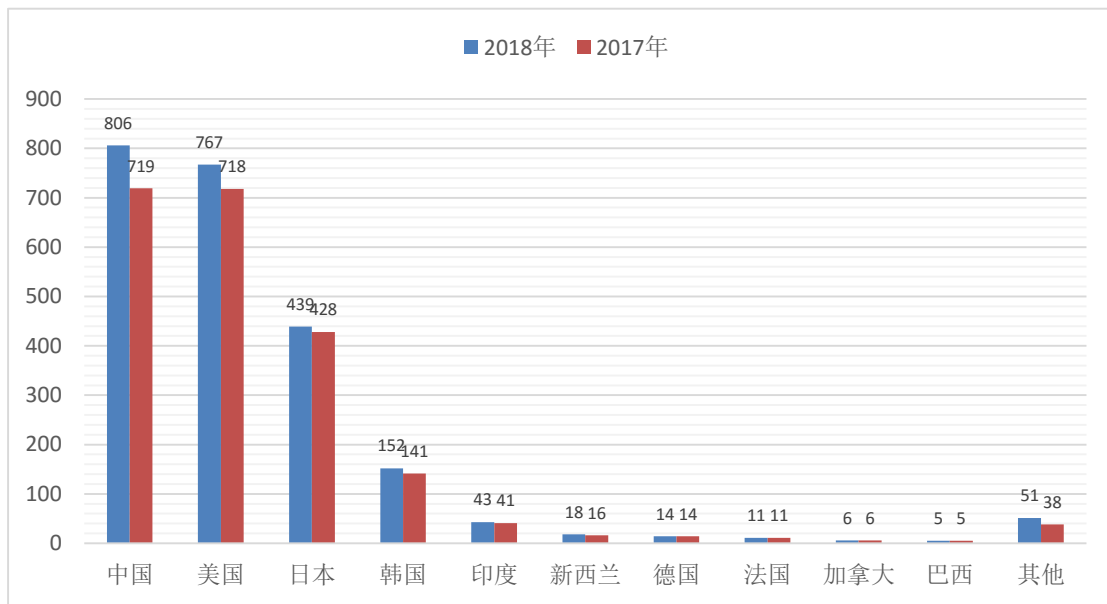


图 5-2 2017、2018 IPv6 Ready Logo 设备认证国家/地区分布

根据认证设备的类别统计全球已认证的申请，路由器、交换机、其他终端设备（除办公终端设备、服务器、IP 电话外的其他终端设备）、办公终端设备、协议栈、操作系统，安全设备、服务器等类别的申请已超过 100 个，其中交换机和路由器数量最多，超过 400 个左右。安全及流控设备相对较少，部分产品数量还只是个位数。具体如图 5-3 所示，

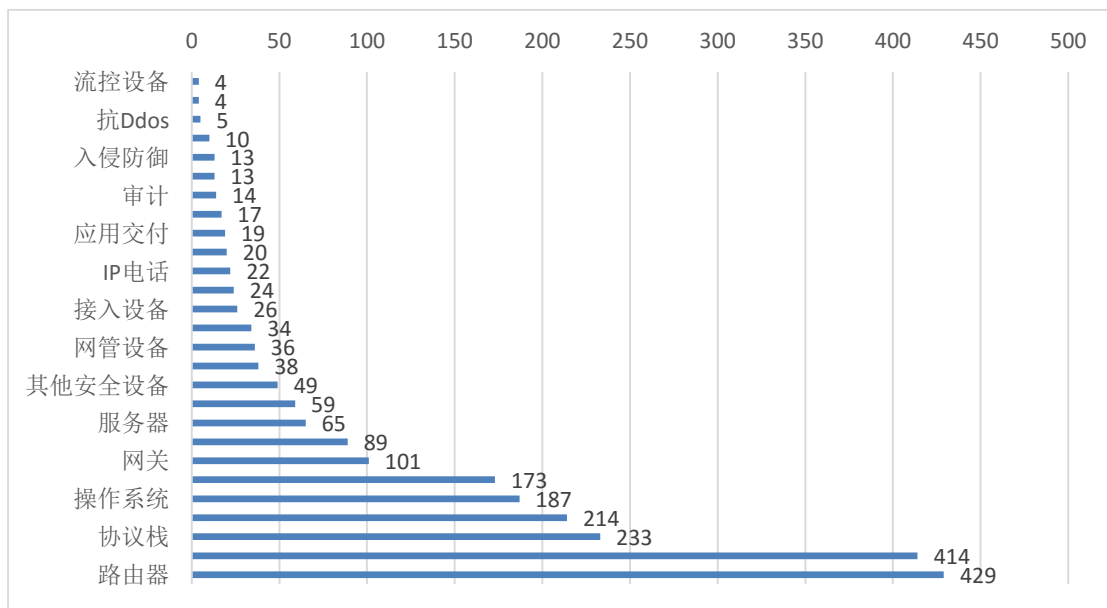


图 5-3 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

图 5-4 到图 5-8 列出中国、美国、日本、韩国四个国家获取认证的申请设备类型统计及占比，

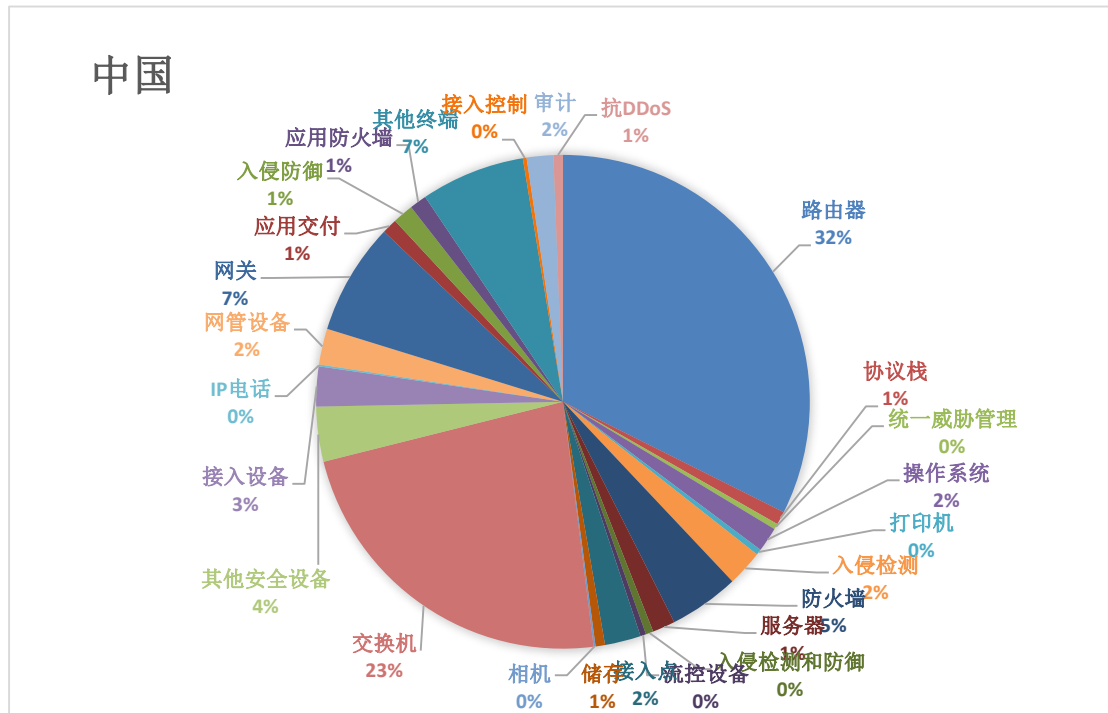


图 5-4 中国 Ready Logo 设备类型统计

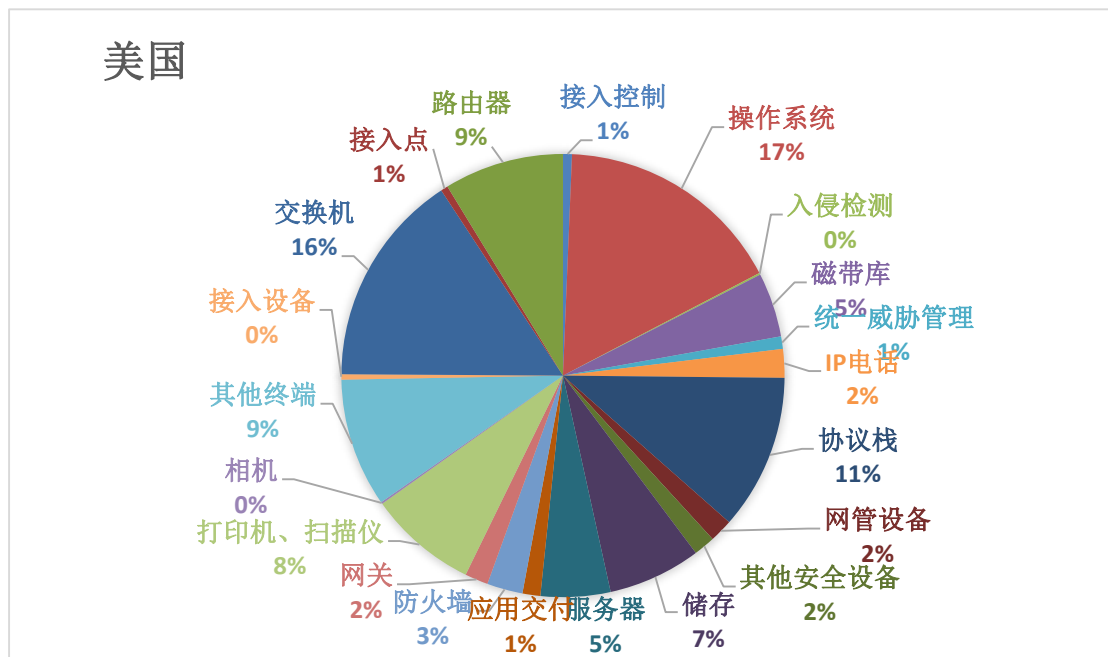


图 5-5 美国 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

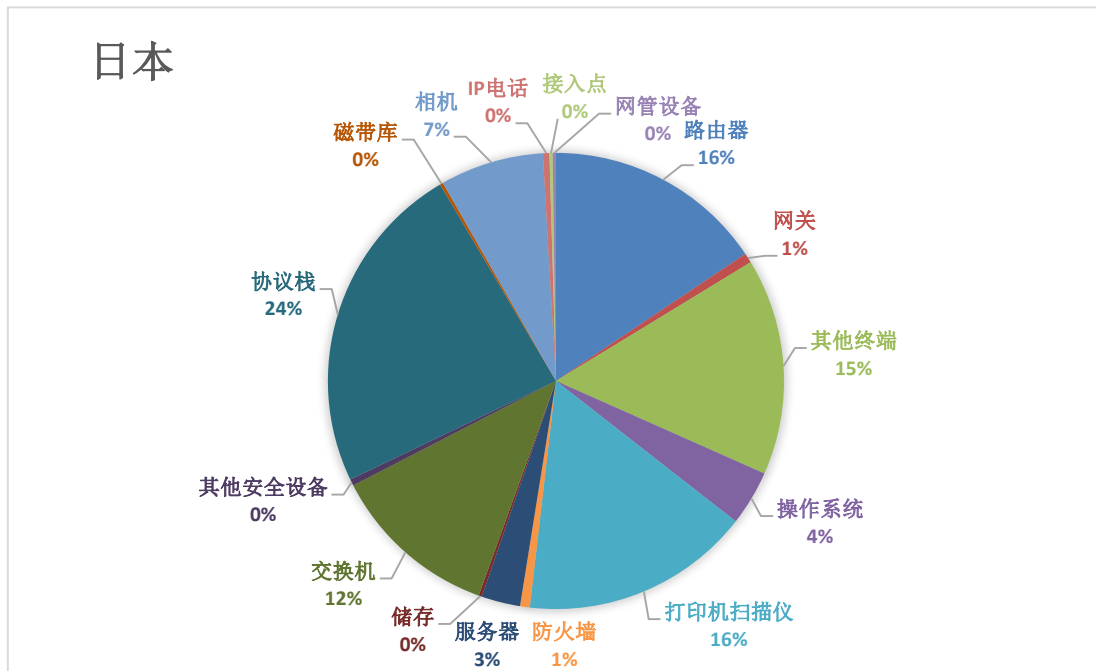


图 5-6 日本 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

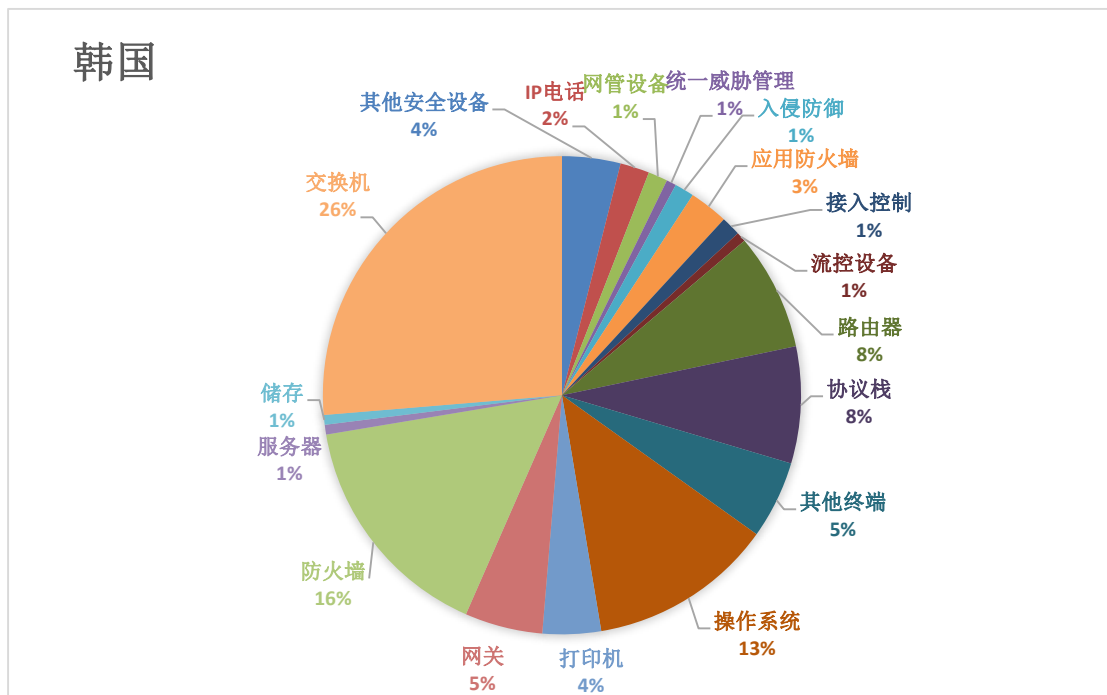


图 5-8 韩国 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

中国 IPv6 Ready Logo 在路由器、交换机、安全设备等设备占比超过 70%，其他设备类型的申请较少，特别是终端设备方面；美国在交换机、终端设备、操作系

统、协议栈和服务器占其总量的比例较大；日本在终端设备、办公终端、协议栈占据其全部申请量的 66%；；韩国在交换机方面发展较快，其他类型申请也比较均衡。具体如表 5-1 所示，

类型	中国	美国	日本	韩国
路由器 Router	32.38%	8.74%	15.72%	7.89%
协议栈 Stack	0.87%	11.34%	23.69%	7.89%
其他终端	6.82%	9.39%	15.26%	5.26%
操作系统 OS	1.61%	16.69%	3.87%	12.50%
打印机 Printer	0.37%	7.95%	16.40%	3.95%
网关 Gateway	7.32%	1.69%	0.68%	5.26%
防火墙 Firewall	4.59%	2.61%	0.68%	15.79%
服务器 Server	1.49%	5.08%	2.73%	0.66%
存储 Storage	0.62%	6.78%	0.23%	0.66%
交换机 Switch	23.08%	15.65%	11.85%	26.32%
其他安全设备	3.60%	1.56%	0.46%	3.95%
磁带库 Tape Lib	0.00%	4.69%	0.23%	0.00%
相机 Camera	0.12%	0.13%	7.29%	0.00%
接入设备 Access	2.61%	0.39%	0.00%	0.00%
接入点 AP	2.36%	0.52%	0.23%	0.00%
IP 电话 IP phone	0.12%	2.09%	0.46%	1.97%
网管设备	2.36%	1.69%	0.23%	1.32%
统一威胁管理 UTM	0.37%	0.91%	0.00%	0.66%
应用交付 AD	0.99%	1.30%	0.00%	0.00%
入侵防御 IPS	1.36%	0.00%	0.00%	0.00%
应用防火墙 WAF	1.12%	0.00%	0.00%	2.63%
接入控制 AC	0.25%	0.65%	0.00%	1.32%
入侵检测 IDS	2.36%	0.13%	0.00%	1.32%
审计	1.74%	0.00%	0.00%	0.00%
抗 DDoS	0.62%	0.00%	0.00%	0.00%
入侵检测和防御	0.50%	0.00%	0.00%	0.00%
流控设备	0.37%	0.00%	0.00%	0.66%

表 5-1 各类型设备的国内占比

如表 5-2 所示，中国在路由器、网关、安全设备、接入设备类型申请有较大优势，安全设备认证占全球 60%；美国在 IP 电话、磁带库、协议栈、操作系统、存储、服务器方面占据较大优势，其中操作系统、磁带库、存储设备的申

请占全球同类型申请的 70%以上；日本在打印机、相机等终端类设备和协议栈类型申请均占全球比例超过 40%。

类型	中国	美国	日本	韩国
路由器 Router	60.84%	15.62%	16.08%	2.80%
协议栈 Stack	3.00%	37.34%	45.50%	5.20%
其他终端	25.70%	33.63%	31.30%	3.70%
操作系统 OS	7.00%	68.45%	9.10%	10.20%
打印机 Printer	1.80%	35.26%	41.00%	3.50%
网关 Gateway	58.40%	12.87%	3.00%	7.90%
防火墙 Firewall	41.60%	22.47%	3.40%	27.00%
服务器 Server	18.50%	60.00%	18.50%	1.50%
存储 Storage	8.50%	88.14%	1.70%	1.70%
交换机 Switch	44.93%	28.99%	12.56%	9.66%
其他安全设备	59.20%	24.49%	4.10%	12.20%
磁带库 Tape Lib	0.00%	94.74%	2.60%	0.00%
相机 Camera	2.90%	2.94%	94.10%	0.00%
接入设备 Access	80.80%	11.54%	0.00%	0.00%
接入点 AP	79.20%	16.67%	0.00%	0.00%
IP 电话 IP phone	4.50%	72.73%	9.10%	13.60%
网管设备	52.80%	36.11%	0.00%	5.60%
统一威胁管理 UTM	17.60%	41.18%	0.00%	5.90%
应用交付 AD	42.10%	52.63%	0.00%	0.00%
入侵防御 IPS	84.62%	0.00%	0.00%	16.70%
应用防火墙 WAF	69.20%	0.00%	0.00%	30.80%
接入控制 AC	20.00%	50.00%	0.00%	20.00%
入侵检测 IDS	95.00%	0.00%	0.00%	0.00%
审计	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
抗 DDoS	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
入侵检测和防御	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
流控设备	75.00%	0.00%	0.00%	25.00%

表 5-2 各类型设备的全球占比

在所有获得 IPv6 Ready Logo 认证的厂商中，友讯科技、思科、惠普、松下等厂商 IPv6 Ready Logo 数量在 60 以上，60 个 logo 认证可能意味着 100 多款设备通过了 IPv6 Ready 认证（多款同系列设备可以申请同一个 Logo），表 5-3

列出了 IPv6 Ready Logo 数靠前的厂商，来自中国的 D-link 以 180 个 Logo 排名第一，全球著名网络设备商 Cisco 以 173 Logo 排名第二。

Vendor	厂商	国家/地区	Logo 数量
D-Link	友讯	CN	180
Cisco	思科	US	174
HP	惠普	US	93
Panasonic	松下	JP	60
Dell	戴尔	US	53
Allied Telesis	安奈特	JP	45
Huawei	华为	CN	44
FUJITSU	富士通	JP	40
IBM	IBM	US	40

表 5-3 各厂商获取的 logo 数量

自 IPv6 Ready Logo 认证推出后，得到了全球网络基础设施产业链的大力支持和积极响应，以下是按照设备类型分类的各主流厂商获取 Logo 数量，

1、安全设备，包含 IDS、IPS、IDP、Audit、Firewall、WAF、UTM 及其他安全设备，如表 5-4 所示：

厂商	数量	国家/地区
蓝盾信息安全	32	CN
SonicWALL	13	US
Future system	13	KR
网神	11	CN
华为技术	10	CN
绿盟科技	10	CN

表 5-4 安全设备厂商

2、服务器设备，包含存储设备、磁带库设备以及普通服务器设备，如表 5-5 所示：

厂商	数量	国家/地区
DELL	23	US
IBM	21	US
Hitachi	19	JP

表 5-5 服务器厂商

3、路由器设备，如表 5-6 所示，

厂商	数量	国家/地区
友讯	94	CN
CISCO	62	US
普联科技	32	CN
Netgear	25	US
NEC	20	JP
Allied Telesis	16	JP

表 5-6 路由器厂商

4、交换机设备，如表 5-7 所示，

厂商	数量	国家/地区
友讯	66	CN
Cisco	48	US
Allied Telesis	27	JP

表 5-7 交换机厂商

5、办公设备，包括打印机、扫描仪等设备，如表 5-8 所示，

厂商	数量	国家/地区
Xerox	38	US
HP	29	US
Brother Industries	21	JP
RICOH	14	JP
Canon	13	JP

表 5-8 打印机厂商

6、操作系统，包含服务器操作系统、网络设备操作系统、手机操作系统以及其他设备操作系统，如表 5-9 所示，

厂商	数量	国家/地区
HP	17	US
IBM	15	US
Microsoft	13	US
DELL	12	US
FUJITSU	10	JP

表 5-9 操作系统厂商

7、协议栈，包含打印机协议栈、路由器协议栈、平台协议栈以及其他设备协议栈，如表 5-10 所示，

厂商	数量	国家/地区
Fuji Xerox	11	JP
ZyXEL	7	CN
Technicolor	6	BE
Topsec	4	CN
Huawei	4	CN

表 5-10 协议栈软件厂商

6 工程师 IPv6 认证

IPv6 Forum Education Logo 认证计划的主要目标是鼓励和加快 IPv6 教育培训在大学，研究机构，供应商和培训专家的教育课程应用，为全球 IPv6 专业领域提供更多的技术工程师人才，进一步支撑全球 IPv6 部署应用。

该计划是一个旨在提高实际工程专业知识和实践知识的计划，旨在通过提升工程师 IPv6 技能来增强部署信心，从而解决 IPv6 部署后维护运营的问题。

IPv6 Forum Education Logo 计划自 2016 年改版以来，已有 410 位工程师通过认证。

7 总结

下一代互联网 IPv6 是未来万物互连,智能化时代基础网络的重要支撑协议,但是从一个只拥有 IPv4 协议的巨型网络要全面、平稳地过渡到一个纯 IPv6 网络需要一段极为漫长的时间。从报告统计的数据来看,全球 IPv6 用户数量稳定增长,中国、巴西、美国、印度增长较快。其中,中国 IPv6 用户一年内增加了 600 万,对比去年增长超过 200%。IPv6 Ready Logo 认证方面,今年 Logo 发布数量同比增长 115%,中国占比达到 50%。在所有已经获得认证的设备类型中,网络设备 IPv6 支持度稍好,终端 IPv6 支持度次之,安全设备 IPv6 支持度相对较差,需要产业链同仁做大量工作去补充这些短板。应用网站方面,各种基础软件和应用软件都已基本支持 IPv6,移动端应用开始发力,大量的移动应用开始支持 IPv6。网站 IPv6 支持度有所上升,Top500 网站支持度对比去年增加了 5%。工程师认证迎来爆发式增长,同比增长约 250%。

互联网向基于 IPv6 的下一代互联网演进已成为全球普遍共识,世界各国都在加快部署升级 IPv6。如今 IPv6 终端和网络基本准备好,现阶段需要更多的网站和互联网内容和应用支持 IPv6,这样才能形成一个健康的 IPv6 发展生态链,共同促进 IPv6 快速平滑过渡,迎接万物互联的智能化时代到来。

附录

IPv6 Enabled 网站

Logo 编号	网站域名	国家/地区	类别
W1-US-00005663	nluero.ampr.org	US	Not-for-profit Cooperative Site
W1-US-00005665	m.nluero.com	US	Not-for-profit Cooperative Site
W1-TH-00005666	rnu.ac.th	TH	Education Site
W1-VN-00005672	ipv6event.vn	VN	Government Site
W1-VN-00005673	2014.ipv6event.vn	VN	Government Site
W1-VN-00005674	2015.ipv6event.vn	VN	Government Site
W1-VN-00005675	2016.ipv6event.vn	VN	Government Site
W1-TH-00005676	www.npru.ac.th	TH	Education Site
W1-IT-00005677	www.simosnap.org	IT	Entertainment Site
W1-TH-00005681	mail.npru.ac.th	TH	Education Site
W1-TH-00005686	mahidol.ac.th	TH	Education Site
W1-TH-00005688	speedtest.ksu.ac.th	TH	Education Site
W1-TH-00005691	www2.pctrng.ac.th	TH	Education Site
W1-TW-00005695	www.nctravel.com.tw	CN	Enterprise Site
W1-SA-00005696	wjn.sa	SA	Enterprise Site
W1-TH-00005699	nurse.pbru.ac.th	TH	Education Site
W1-JP-00005709	nsmr.tk	JP	Personal Site
W1-IN-00005711	sol.net.in	IN	Enterprise Site
W1-TW-00005718	chsc.tw	CN	Education Site
W1-TH-00005724	ssru.ac.th	TH	Education Site
W1-AC-00005727	xxb.nankai6.edu.cn	AC	Education Site
W1-CN-00005728	jwc.nankai6.edu.cn	CN	Education Site
W1-CN-00005729	xcb.nankai6.edu.cn	CN	Government Site
W1-CN-00005730	graduate.nankai6.edu.cn	CN	Education Site
W1-AC-00005731	std.nankai6.edu.cn	AC	Government Site
W1-AC-00005732	sd.nankai6.edu.cn	AC	Education Site
W1-CN-00005733	gh.nankai6.edu.cn	CN	Education Site
W1-AC-00005734	zzb.nankai6.edu.cn	AC	Education Site
W1-CN-00005735	jsfz.nankai6.edu.cn	CN	Education Site
W1-CN-00005736	stat.nankai6.edu.cn	CN	Education Site

(以上根据 Logo 编号排序，例举了最近的部分网站。)

更多信息，请访问：http://www.ipv6forum.com/ipv6enabled/approval_list.php

IPv6 Ready 设备

Logo 编号	厂商名称	设备名称	设备版本
02-C-001814	DBAPPSecurity Co., Ltd	WebProtector	V2.0
02-C-001814	New H3C Techonologies Co., Ltd	S7500E-X series (S7506E-X, S7510E-X)	Comware V7.1
02-C-001813	Beijing CSBIT Technology Co., Ltd	VisualSec database audit system	V2.0
02-C-001809	DBAPPSecurity Co., Ltd	AiLPHA Big Data Intelligent Security Platform	DAS-ABL V3.0
02-C-001807	NSFOCUS TECHNOLOGIES, INC.	NSFOCUS Remote Security Assessment System	V6.0
02-C-001808	DBAPPSecurity Co., Ltd	Unified Security Management DAS-USM/2.0	V2.0
02-C-001805	NSFOCUS TECHNOLOGIES, INC.	NSFOCUS Operation Security Management System	V5.6
02-C-001804	Legendsec Information Technology (Beijing) Inc.	360 Legendsec Endpoint Security Management System	V7.0
02-C-001796	New H3C Techonologies Co., Ltd	SR6604	Comware V7.1
02-C-001795	New H3C Techonologies Co., Ltd	SR6608	Comware V7.1
02-C-001792	New H3C Techonologies Co., Ltd	SR6616	Comware V7.1
02-C-001774	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.	Huawei EulerOS	2
02-C-001770	NSFOCUS TECHNOLOGIES, INC.	NSFOCUS Threat Analysis Center	V2.0

(以上仅例举了最近 13 个中国地区所获得的 IPv6 Ready Logo)

查询更多设备, 请访问: <https://www.ipv6ready.org/db/index.php/>

IPv6 工程师认证网站

Logo 编号	名字	认证项目	组织	国家
CNES-10000082-18	TYLIANOS KYZIRIDIS	Certified Network Engineer (Silver)	SINGULAR LOGIC	Greece
CNET-10000100-18	Nelson Cornejo	Certified Network Engineer (Trainer)	NetAcademy	Ecuador
CNEG-10000092-18	JULIO JIMENEZ	Certified Network Engineer (Gold)	Cisco	Mexico
CNES-00000782-17	Soham Shah	Certified Network Engineer (Silver)	University of Colorado Boulder	United States
CNEG-10000298-18	Gustavo Cruz	Certified Network Engineer (Gold)	Fortinet	Colombia
CNES-10000297-18	Renato Pereira	Certified Network Engineer (Silver)	SpeedWeb Telecom	Brazil
CNES-00000831-17	Amit Shrivastava	Certified Network Engineer (Silver)	MPPKVCL	India
CNEG-00000863-17	Harshal Shah	Certified Network Engineer (Gold)	Charter Comminucations	United States
CSES-00000867-17	Thiago Oliveira	Certified Security Engineer (Silver)	Quality Software SA	Brazil
CNES-10000073-13	Siavash Kazemi	Certified Network Engineer (Silver)	Asia Pacific University Malaysia	Malaysia

(以上仅列举了最近 10 个最新获得的 IPv6 Education Logo)

查询更多设备，请访问：

https://education.ipv6forum.com/engineer_certified.php