



# 2024 全球 IPv6 支持度白皮书

全球 IPv6 论坛 下一代互联网国家工程中心

## 编委会

### 主任:

刘 东, 全球 IPv6 论坛副主席、下一代互联网国家工程中心主任

Latif Ladid, 全球 IPv6 论坛主席

### 副主任:

张旭东, 下一代互联网国家工程中心副主任

### 委 员:

江文超 张浩 刘帅 朱吉伟 张汉卓 王子平

# 目录

名词解释.....	1
前言.....	2
第一章 全球 IPv6 最新进展.....	3
1.1 全球推动 IPv6 部署的举措.....	3
1.2 IPv6 最新技术标准.....	5
1.3 全球 IPv6 综合部署情况.....	6
第二章 全球 IPv6 用户发展情况.....	10
第三章 全球网络及域名系统 IPv6 部署情况.....	12
3.1 域名系统 IPv6 部署情况.....	12
3.2 网络 IPv6 部署情况.....	12
3.3 运营商 IPv6 部署情况.....	13
第四章 互联网服务 IPv6 支持情况.....	17
4.1 网站 IPv6 支持情况.....	17
4.1.1 全球 IPv6 网站支持情况.....	17
4.1.2 各国网站 IPv6 支持情况.....	19
4.2 应用 IPv6 支持情况.....	20
4.3 软件 IPv6 支持情况.....	21
4.3.1 操作系统 IPv6 支持度.....	21
4.3.2 应用软件 IPv6 支持度.....	23
4.4 CDN IPv6 支持情况.....	28
4.5 云服务 IPv6 支持情况.....	30
第五章 网络产品 IPv6 支持度.....	33
总结.....	44

## 名词解释

**AAAA 记录:** AAAA 记录 (AAAA record) 是用来将域名解析到 IPv6 地址的 DNS 记录。

**Active prefix:** 当实体计划在其网络上启用 IPv6 时，第一步是向 RIR 询问 IPv6 前缀。第二步是使这个前缀在网络上可达。然后根据基于广告 APNIC 实验室数据和基于种子的 Eric Vyncke 数据测量此前缀的活动。如果能够看到来自这两个来源之一的流量，那么就可以假设前缀是活跃的。

**APNIC:** 亚太互联网络信息中心 (Asia-Pacific Network Information Center, APNIC)，是全球五大区域性因特网注册管理机构之一，负责亚太地区 IP 地址、ASN (自治域系统号) 的分配并管理一部分根域名服务器镜像的国际组织。

**BGP:** BGP 是自治系统间的路由协议，BGP 交换的网络可达性信息提供了足够的信息来检测路由回路并根据性能优先和策略约束对路由进行决策。

**CDN:** 全称是 Content Delivery Network，即内容分发网络。

**IPv6:** IPv6 是英文 “Internet Protocol Version 6” (互联网协议第 6 版) 的缩写，是互联网工程任务组 (IETF) 设计的用于替代 IPv4 的下一代 IP 协议。

**IPv6 Ready Logo:** 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。

**Transit AS:** Transit AS 是数据包通过的 AS，它既不是出发地也不是目的地。从更实用的角度来看：所有出现在 BGP 表的 AS 路径上的 AS (并且不是源 AS 或目的地) 都被认为是 Transit AS。

## 前言

在当今数字化时代，互联网已成为推动社会进步和经济发展的核心力量。然而，随着互联网用户数量的持续增长以及物联网、云计算等新兴技术的广泛应用，IPv4 地址资源短缺的问题日益严重，成为制约互联网进一步发展的瓶颈。在此背景下，IPv6 作为 IPv4 的继任者，以其近乎无限的地址空间和诸多技术优势，为互联网的未来发展提供了广阔的前景。

《2024 全球 IPv6 支持度白皮书》涵盖了政策、技术标准更新、部署情况、用户增长、网络及域名系统、互联网服务和网络产品支持度等多个关键领域，旨在全面、深入、客观地呈现全球 IPv6 的发展现状。帮助读者清晰地了解全球 IPv6 发展的趋势和动态，为推动全球 IPv6 的普及和应用贡献一份力量，助力构建一个更加智能、高效、安全和可持续发展的下一代互联网。

# 第一章 全球 IPv6 最新进展

## 1.1 全球推动 IPv6 部署的举措

我们列举了从 2020 年初到 2024 年 11 月各国针对加快 IPv6 部署推出的政策和举措。

2020 年 3 月，美国管理和预算办公室 (OMB) 发布了关于 IPv6 部署和使用指南，要求联邦各机构加快完成向 IPv6 的过渡。11 月，OMB 发布了该指南的终稿，要求各机构制定计划，到 2023 财年末，联邦网络上至少有 20% 的 IP 资产运行纯 IPv6，到 2024 年至少 50%，到 2025 年至少 80%。

2020 年 3 月，中国工信部发布了《关于开展 2020 年 IPv6 端到端贯通能力提升专项行动的通知》，从增强网络应用基础设施，提升终端设备 IPv6 支持能力，提高行业网站及互联网应用 IPv6 浓度，强化 IPv6 网络安全保障能力等方面提出了新的工作要求和任务举措。

2020 年 7 月，马来西亚根据《MCMC MTSFB TC T013:2019》规定，开始对终端设备、网络设备和网络安全类设备实施强制 IPv6 认证。

2020 年 11 月，法国 Arcep 发布了《2020 年法国 IPv6 过渡指标》的数据报告，报告中要求拥有 5G 牌照的运营商必须在 2020 年末让其移动网络兼容 IPv6。

2021 年 1 月，越南公布了 2021-2025 年阶段 IPv6 For Gov 计划，要求在 2021-2025 年间，100% 的部委、行业及地方将发布 IPv6 规模部署计划并完成其门户网站、公共服务门户网站、网络和服务的 IPv6 部署工作，并准备运行纯 IPv6。

2021 年 4 月，印度国家互联网交易所 (NIXI) 宣布将与印度电信部 (DoT) 以及印度电子和信息技术部 (MeitY) 一起，通过组建 IPv6 专家小组 (IP Guru)、建立 NIXI 学院和开发了一个 IPv6 索引门户的方式，提高印度 IPv6 意识和采用率。

2021 年 7 月，中国工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室印发《IPv6 流量提升三年专项行动计划 (2021-2023 年)》的通知，目标是用三年时间形成应用驱动、协同创新的 IPv6 良性发展格局。

2021年7月，中国中央网信办、国家发展改革委、工业和信息化部发布了《深入推进IPv6规模部署和应用2021年工作安排》，明确了“十四五”时期深入推进IPv6规模部署和应用的主要目标、重点任务和时间表。

2021年7月，中国中央网络安全和信息化委员会办公室、国家发展和改革委员会、工业和信息化部发布了《关于加快推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署和应用工作的通知》明确了2023年和2025年的IPv6发展目标。

2022年7月，肯尼亚发布IPv4到IPv6迁移行动计划。在2022年9月-12月，提升IPv6的大众认知；2023年1月-12月，执行IPv6的培训计划；2022年10月-2023年6月，服务商提交IPv6准备度报告；2023年7月及之后，对IPv6设备有类型认证要求，在电信资源分配中纳入IPv6采用的要求，对新的和现有的服务提供商进行检查和认证以确保采用IPv6。

2023年4月，中央网信办等三部门印发《深入推进IPv6规模部署和应用2023年工作安排》，明确2023年工作目标，继续扎实推动IPv6规模部署和应用向纵深发展，为建设网络强国、数字中国提供有力支撑。

2023年5月，阿拉伯信息和通信技术组织（AICTO）和全球IPv6论坛举办了区域IPv6峰会，成立了IPv6阿拉伯强化理事会旨在提高阿拉伯国家IPv6的采用率，缩小与发达国家的差距。

2023年9月，肯尼亚成立物联网协议第6版（IPv6）委员会负责根据通信管理局制定的国家IPv6战略，推动该国的家庭设备、企业设备以及互联网连接的整体采用IPv6。

2024年3月，越南信息与通信部发布了第377/QĐ - BTTTT号决定，批准了《2024年越南IPv6过渡及政府部门IPv6应用计划》。该计划旨在推动2024 - 2025年期间对IPv6的采用，目标是到2026年进入IPv6-only的阶段。

2024年4月，中国中央网信办等三部门印发《深入推进IPv6规模部署和应用2024年工作安排》，明确了2024年工作目标。

2024年7月，中国工信部办公厅、网信办秘书局发布《关于开展“网络去NAT”专项工作，进一步深化IPv6部署应用的通知》。主要包括有序实现网络升级、持续拓宽IPv6通路、主动引导流量迁移、确保网络安全稳定、促进工作

实效落地等 5 方面工作任务。

2024 年 10 月，马来西亚通信与多媒体委员会（MCMC）宣布开展一项公众咨询活动，以探讨该国全面向 IPv6 数字地址过渡的事宜。咨询期为 2024 年 10 月 2 日至 2024 年 10 月 31 日，旨在就逐步淘汰 IPv4 并全面采用 IPv6 的计划收集行业利益相关者和公众的反馈。MCMC 表示，过渡工作定于 2025 年启动，预计 2028 年完成。

2024 年 11 月，哈萨克斯坦 IPv6 理事会与全球 IPv6 论坛签署谅解备忘录，正式确立了各方将推广 IPv6 互联网协议作为构建下一代互联网基础的承诺。重点事项包括推动 IPv6 实施、培养专业人才、升级基础设施。

从各国家针对 IPv6 部署的举措中可以看出，政策导向在 IPv6 发展进程中发挥着关键的引领作用，亚洲地区国家在向 IPv6-only 过渡方面表现尤为突出，通过明确阶段性指标，加速推动 IPv6 在各领域的全面应用。

## 1.2 IPv6 最新技术标准

自 2024 年 11 月以来，IETF（The Internet Engineering Task Force）国际标准组织一共生成了 11 项 IPv6 相关标准，下面的表格中可以看出，标准主要集中在三个领域，一是 SRv6 的路由实现，如 RFC9513、9514、9602、9603；二是 IPv6 地址分配的扩展；三是 IPv6 扩展头如 HBP、RH 等的定义和应用。另外，关于 IPv6 的 Draft 文档非常多，本文不再一一列举，IPv6 标准研发和创制同 IPv6 发展部署息息相关，在加快 IPv6 部署的同时，也提升 IPv6 网络价值和智能化。

表 1-1 近期 IETF IPv6 相关标准

Number	Title	Date	Status
RFC 9513	OSPFv3 Extensions for Segment Routing over IPv6 (SRv6)	Dec-23	Proposed Standard
RFC 9514	Border Gateway Protocol - Link State (BGP-LS) Extensions for Segment Routing over IPv6 (SRv6)	Dec-23	Proposed Standard
RFC 9568	Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6	Apr-24	Proposed Standard

RFC 9603	Path Computation Element Communication Protocol (PCEP) Extensions for IPv6 Segment Routing	Jul-24	Proposed Standard
RFC 9631	The IPv6 Compact Routing Header (CRH)	Aug-24	Experimental
RFC 9637	Expanding the IPv6 Documentation Space	Aug-24	Informational
RFC 9602	Segment Routing over IPv6 (SRv6) Segment Identifiers in the IPv6 Addressing Architecture	Oct-24	Informational
RFC 9663	Using DHCPv6 Prefix Delegation (DHCPv6-PD) to Allocate Unique IPv6 Prefixes per Client in Large Broadcast Networks	Oct-24	Informational
RFC 9673	IPv6 Hop-by-Hop Options Processing Procedures	Oct-24	Proposed Standard
RFC 9685	Listener Subscription for IPv6 Neighbor Discovery Multicast and Anycast Addresses	Nov-24	Proposed Standard
RFC 9686	Registering Self-Generated IPv6 Addresses Using DHCPv6	Dec-24	Proposed Standard

### 1.3 全球 IPv6 综合部署情况

全球 IPv6 部署率进一步提升，整体部署率达到 39.4%，亚洲地区和美洲地区部署率达到了 45%，大洋洲超过了 40%，欧洲超过了 30%。目前综合部署率超过 40% 的国家已经达到了 34 个，提升超 30%。IPv6 用户数再一次大幅度提升，中国增加了 5500 万，达到 8.22 亿，俄罗斯和印度分别有 7000 万和 5000 万 IPv6 用户的增加。

从思科 (Cisco) 提供的全球 IPv6 部署数据 (图 1-1)，截止到 2024 年 11 月，IPv6 综合部署率在 30% 左右或以上的国家或地区占了地图面积一半以上。全球 IPv6 部署率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并计算得出的 IPv6 部署综合情况。图中颜色越深的地区，表示其 IPv6 部署程度越高，相应的 IPv6 部署率数值越大。

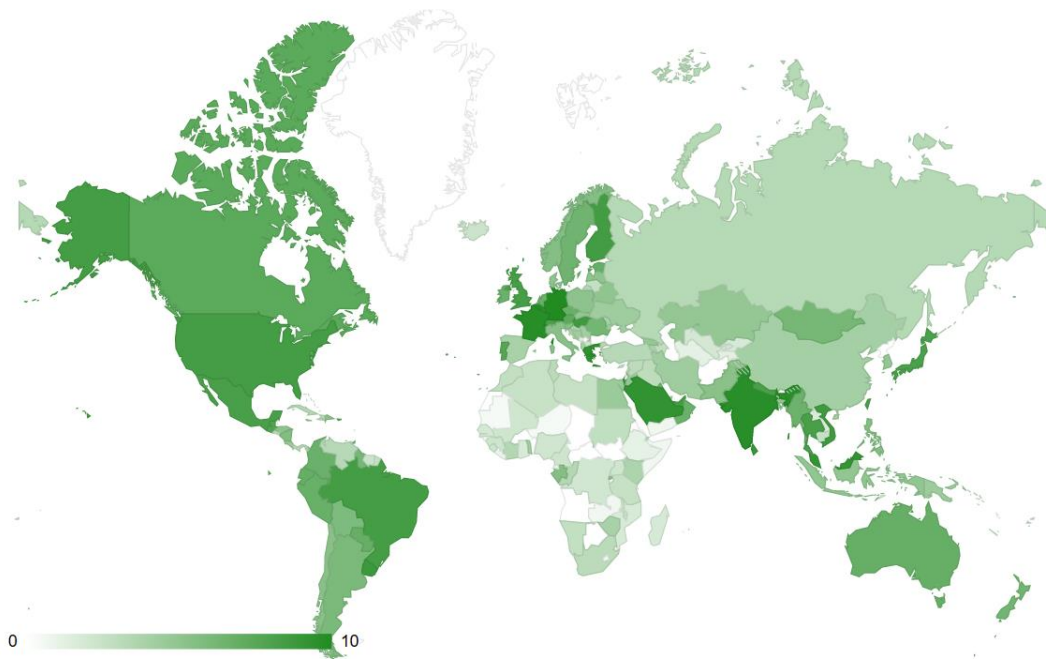


图 1-1 全球 IPv6 部署情况统计数据

表 1-2 分别统计列举了各大洲一些代表国家或地区 IPv6 部署情况。欧洲，美洲，亚洲，大洋洲等区域一些代表性国家和地区 IPv6 部署总体都超过了 40%，非洲国家 IPv6 部署率整体依然比较落后。

表 1-2 部分国家 IPv6 部署程度（2024 年 11 月）

区域	国家/地区	Active prefix(%)	Transit AS(%)	内容(%)	用户(%)	综合(%)	变化率
北美洲	美国	30.23%	81.46%	67.34%	47.90%	62.96%	4.23%
	加拿大	36.53%	75.11%	66.82%	36.40%	55.77%	1.40%
	墨西哥	24.49%	80.81%	66.44%	46.20%	61.75%	2.58%
南美洲	巴西	63.40%	89.09%	64.30%	46.80%	63.42%	3.03%
欧洲	英国	33.10%	85.18%	70.30%	43%	62.68%	1.72%
	法国	38.88%	82.64%	65.75%	73.40%	72.76%	1.67%
	德国	47.50%	90.26%	67.88%	71.70%	74.89%	4.30%
	比利时	34.90%	91.06%	72.42%	62.60%	73.26%	4.04%
	俄罗斯	23.50%	62.23%	40.78%	6.06%	27.35%	0.79%
亚洲	中国	7.16%	92.59%	46.90%	4.80%	34.40%	2.72%
	日本	45.86%	91.50%	56.41%	48.30%	62.02%	4.55%
	韩国	10.86%	59.50%	51.14%	17%	36.73%	-2.03%
	印度	33.40%	79.65%	67.68%	70.10%	71.57%	4.12%
	沙特	20%	94.64%	63.57%	61.30%	70.48%	2.64%
大洋洲	澳大利亚	20.35%	79.36%	66.21%	30.60%	53.60%	4.07%
	新西兰	25.73%	86.12%	67.64%	22.50%	50.79%	5.47%
非洲	苏丹	9.09%	100.00%	61.22%	0.09%	26.76%	7.64%
	南非	47.90%	76.47%	65.30%	1.51%	26.56%	0.64%

	埃及	50.00%	96.29%	72.13%	4.35%	37.36%	6.54%
--	----	--------	--------	--------	-------	--------	-------

根据 APNIC Labs 国家/地区 IPv6 能力统计，截止到 2024 年 12 月，有 43 个地区 IPv6 能力率突破了 40%，对比去年增加了 9 个；58 个地区 IPv6 部署率突破了 30%，对比去年增加了 13 个；82 个地区 IPv6 部署率突破了 20%，去比去年增加了 19 个。

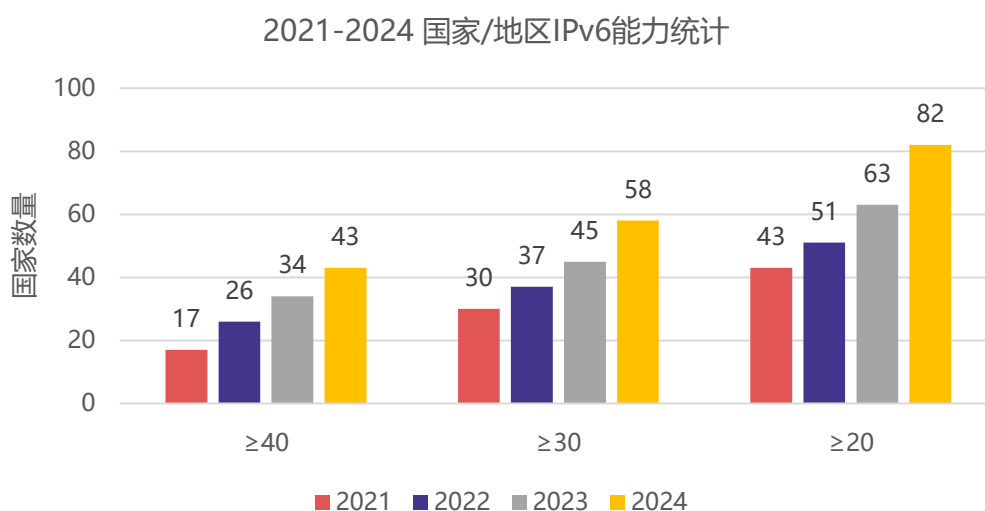


图 1-2 2021、2022、2023、2024 国家/地区 IPv6 能力统计

表 1-3 列举了各大洲的 IPv6 支持能力。亚州地区，南亚地区的 IPv6 支持能力依然最高，达到了 65%。东南亚 29.15%，东亚 23.7%，西亚有 16%，中亚最低只有 1.64%。美洲地区方面，北美地的 IPv6 支持能力最高，达到了 51%，中美地区 41%，南美也达到了 29%，加勒比地区为 7%。欧洲方面，西欧地区 IPv6 支持能力在近两年得到了快速提升，也达到了 54%。北欧 36%，东欧和南欧均分别为 11%和 10%。非洲地区 IPv6 支持度依然较差。

表 1-3 各大洲 IPv6 能力统计

区域	IPv6 Capable	变化率	IPv6 Preferred	变化率
南亚, 亚洲	67.63%	1.43%	66.90%	2.01%
西欧, 欧洲	64.46%	3.00%	63.70%	2.76%
北美洲, 美洲	53.91%	0.67%	53.11%	2.84%
中美洲, 美洲	49.04%	5.73%	48.44%	7.32%
澳大利亚和新西兰, 大洋洲	43.35%	4.91%	40.31%	4.57%
北欧, 欧洲	43.00%	5.70%	41.74%	5.14%
东亚, 亚洲	42.31%	9.11%	39.67%	8.74%
南美洲, 美洲	37.75%	2.62%	37.29%	2.44%

东南亚, 亚洲	30.54%	-0.41%	29.63%	-0.55%
加勒比海地区, 美洲	21.75%	8.27%	21.42%	8.68%
美拉尼西亚, 大洋洲	19.35%	12.14%	17.62%	10.61%
西亚, 亚洲	19.02%	2.54%	17.84%	2.08%
东欧, 欧洲	17.35%	1.63%	16.58%	1.99%
南欧, 欧洲	16.99%	1.69%	16.58%	1.43%
中亚, 亚洲	10.00%	5.15%	8.51%	3.81%
中非, 非洲	5.13%	3.66%	5.07%	3.64%
东非, 非洲	4.25%	2.15%	4.20%	2.14%
西非, 非洲	3.85%	2.38%	3.64%	2.19%
北非, 非洲	3.08%	1.08%	2.99%	1.00%
密克罗尼西亚, 大洋洲	2.96%	2.68%	2.77%	2.49%
南非, 非洲	2.49%	-0.16%	2.11%	-0.48%
玻利尼西亚, 大洋洲	2.05%	-8.87%	1.97%	-8.46%

## 第二章 全球 IPv6 用户发展情况

根据 APNIC Labs 和中国“国家 IPv6 发展监测平台”的数据，我们列举了全球具有代表性的国家 IPv6 用户数量。截至 2024 年 11 月，全球 IPv6 用户数排名前五位的国家/地区依次是中国（8.22 亿）、印度（5.31 亿）、美国（1.63 亿）、巴西（0.94 亿）、俄罗斯（0.85 亿）（表 2-2）。中国的 IPv6 用户数量在 2024 年依然处于高速增长阶段，在一年时间内增加了 5500 万；俄罗斯和印度的 IPv6 用户数也分别增加了 7100 万和 5000 万。

表 2-1 全球部分国家 IPv6 用户数量

区域	国家/地区	IPv6 用户数量
北美洲	美国	16323 万
	加拿大	1468 万
	墨西哥	5190 万
南美洲	巴西	9433 万
欧洲	英国	3151 万
	法国	4773 万
	德国	5897 万
	比利时	680 万
	俄罗斯	8489 万
亚洲	中国	82210 万
	日本	5262 万
	韩国	815 万
	印度	53055 万
	沙特	2361 万
大洋洲	澳大利亚	860 万
	新西兰	110 万
非洲	苏丹	318 万
	南非	41 万
	埃及	50 万

表 2-2 IPv6 用户数 TOP 5 国家排名

排名	国家	2024IPv6 用户	对比 2023 年变化量
1	中国	82210 万	15510 万

2	印度	53055 万	↑15071 万
3	美国	16323 万	↓972 万
4	巴西	9433 万	↑11011 万
5	俄罗斯	8489 万	↑7130 万

根据 Google 统计数据，截止至 2024 年 12 月 7 日，使用 IPv6 访问 Google 网站的用户数占总用户的比例已达到 47.51%，如图 2-1 所示，对比 23 年同期提高了 2.56%；使用 IPv6 访问 Facebook 的用户数占总用户的比例也已达到 40.3%，对比 23 年同期提高了 3.3%。

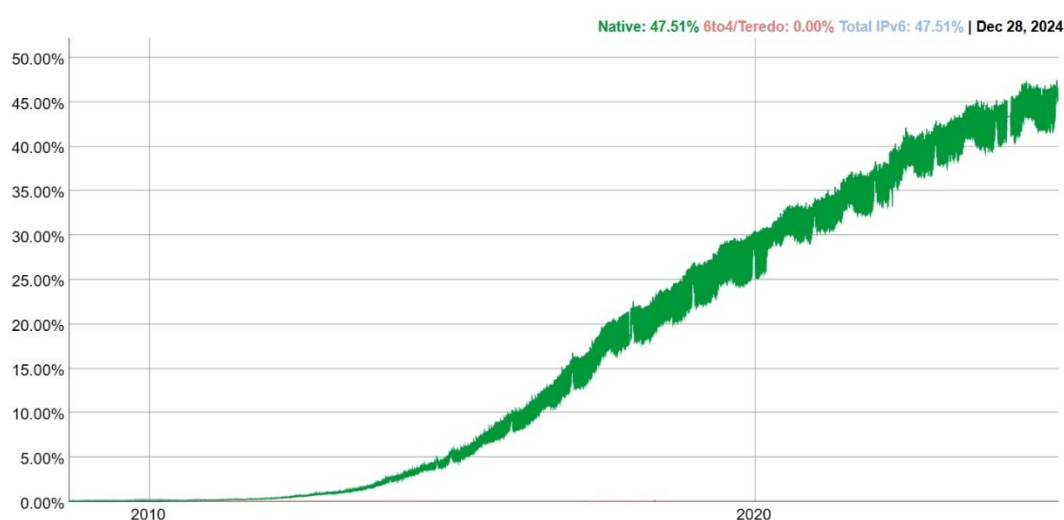


图 2-1 谷歌全球 IPv6 用户增长曲线图

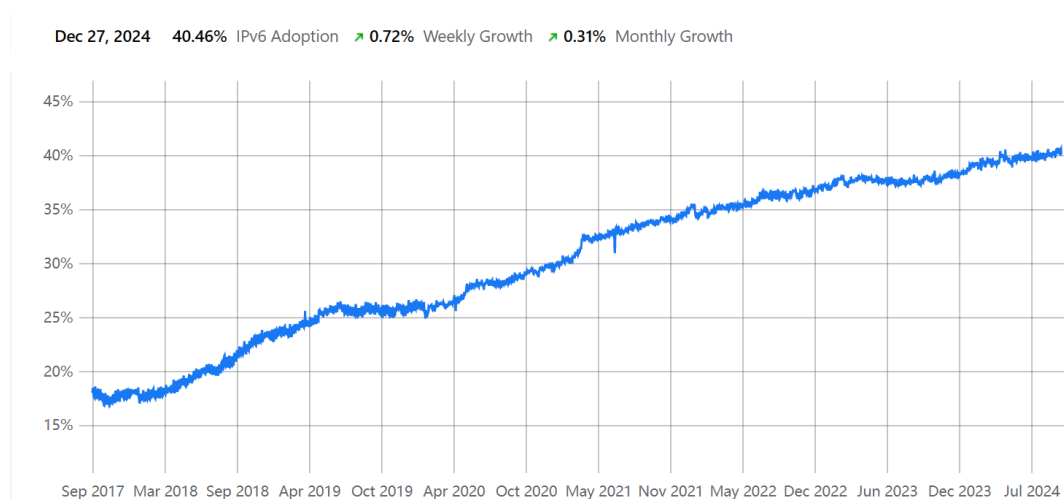


图 2-2 Facebook 全球 IPv6 用户增长曲线图

## 第三章 全球网络及域名系统 IPv6 部署情况

### 3.1 域名系统 IPv6 部署情况

在域名系统方面，根据 Hurricane Electric 提供的数据，截止 2024 年 12 月，在全球 1445 个顶级域中，有 1425 个支持 IPv6，占总量的 98.6%，在这 1425 个顶级域中，有 1422 个权威服务器支持 IPv6，占顶级域总量的 98.4%。另外，全球共有至少 31451925 个拥有 AAAA 记录的域名，占总域名量的 11.4%，对比去年增加了 2%，增加了 3037851 个。在 Alexa 排名前 100 万的网站中，共有 257562 (25.8%) 个网址在 AAAA 记录中提供 IPv6 地址，对比去年提高了 1.5%。

### 3.2 网络 IPv6 部署情况

在网络方面，活跃的 BGP 路由条目达到了 226203 个，同比增涨了约 11.5% (图 3-1)。

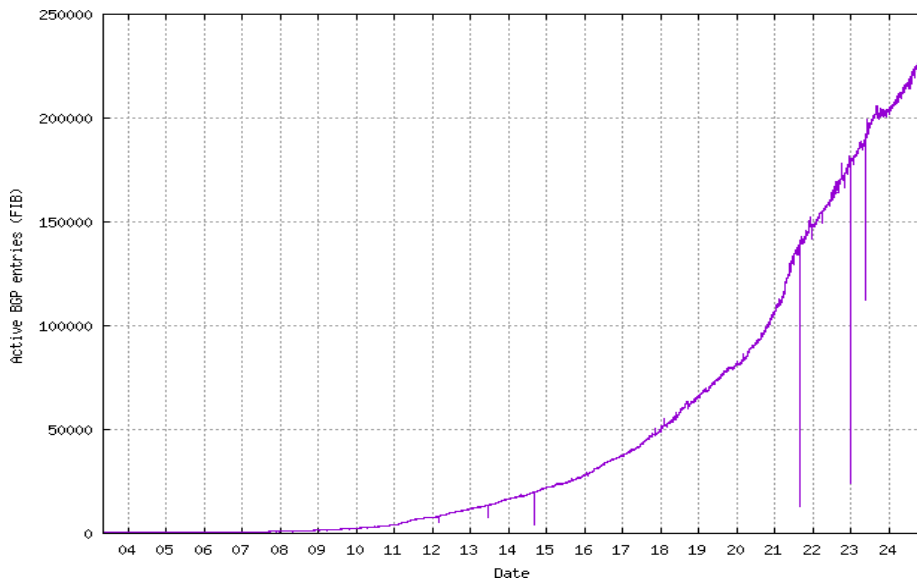


图 3-1 活跃 BGP 路由条目增长趋势

在全球已分配的前缀中，有流量的前缀达到了 17699 个，占已分配前缀的 3.2%；已宣告的数量为 227298，占已分配前缀的 40.1%；已宣告且聚合前缀的有 151843 个，占已分配前缀的 27.3%；未宣告的有 177048 个，占已分配前缀的 31.8% (表 3-1)。

表 3-1 前缀分配情况

类别	2022 年数量	2023 年数量	2024 年数量	同比增长
有流量的前缀	15959	16759	17699	5.61%
已宣告	168231	200514	227298	13.36%
已宣告并且聚合前缀	89053	131676	151843	15.32%
未宣告	109752	136830	177048	29.39%
已分配	367036	469020	556189	18.59%

### 3.3 运营商 IPv6 部署情况

运营商启用 IPv6 网络为未来 IPv6 用户及流量的最大化铺平了道路，随着硬件设备、系统以及各类应用软件开启对 IPv6 的支持，IPv6 内容和流量将不断提升，这对于推动整个 IPv6 网络生态系统的发展有重要意义。我们列举了美洲、亚洲以及欧洲三大洲部分国家知名运营商的 IPv6 部署情况。整体看，北美地区运营商总体支持情况较好，移动网络 IPv6 支持情况要高于固网宽带；欧洲地区部分国家的本土运营商支持情况较高；亚洲地区部分国家运营商 IPv6 支持度较高，如印度、日本、马来西亚。

在北美地区，美国的 Verizon 是美国领先的电信运营商，拥有超过 1.5 亿用户。Verizon Wireless 近几年里在提高 IPv6 用户方面取得了出色成绩，IPv6 部署率达到了 84%。相比之下，提供固网宽带业务的 Verizon Communications 的 IPv6 部署率只有 50%。AT&T Wireless 美国第二大移动运营商，同样拥有超过 1.5 亿用户，其在 2015 年开始启用 IPv6，到 2024 年 IPv6 部署率达到 86%。T-Mobile 是全球最大的移动运营商之一，拥有约 2.3 亿用户。T-Mobile USA 是美国第三大无线通信运营商，也是第一个全面拥抱 IPv6 的移动运营商之一，并使用 NAT64/DNS64 进行了早期测试。T-Mobile USA 在 IPv6 方面取得的显著进展使其成为 IPv6 部署率最高的移动运营商，达到了 93%。Comcast 是美国最大的有线电视和宽带互联网服务提供商之一，拥有 3000 多万用户。Comcast 从 2000 年之前就开始着手 IPv6 的部署。他们在升级核心骨干网、升级电缆调制解调器终端系统（CMTSs）、帮助客户升级到 DOCSIS 3.0 和 3.1 调制解调器以及其他支持 IPv6 的较新 CPE 设备方面投入了大量的精力。因此，他们的 IPv6 流量增加

显著，已有有超过 77%的用户使用 IPv6。提供同样服务的 Cox communications 和 Charter Communications 的部署率也分别达到了 69%和 62%。Rogers Communications 和 TELUS 均为加拿大的综合性通信运营商，提供移动通信和固网等业务，分别拥有 1300 万和 1100 万用户。Rogers Communications 在 2016 年启用 IPv6，在一年内达到了 40%的部署率，到 2022 年底已经接近 80%, 目前已经到了 83%的部署率。TELUS 的 IPv6 部署率相对落后，目前 64%。

南美地区，Vivo 是巴西的一家电信运营商，也是巴西最大的移动运营商，于 2015 年 10 月开始推行 IPv6，7 年内 IPv6 部署率从 0 增长至接近 74%（图 3-5）。Claro Brasil 同样是巴西的一家综合型电信运营商，在 IPv6 部署方面同样达到了 74%。相比之下电信运营商 Tim Brasil IPv6 部署率稍低，但也达到了 67%。

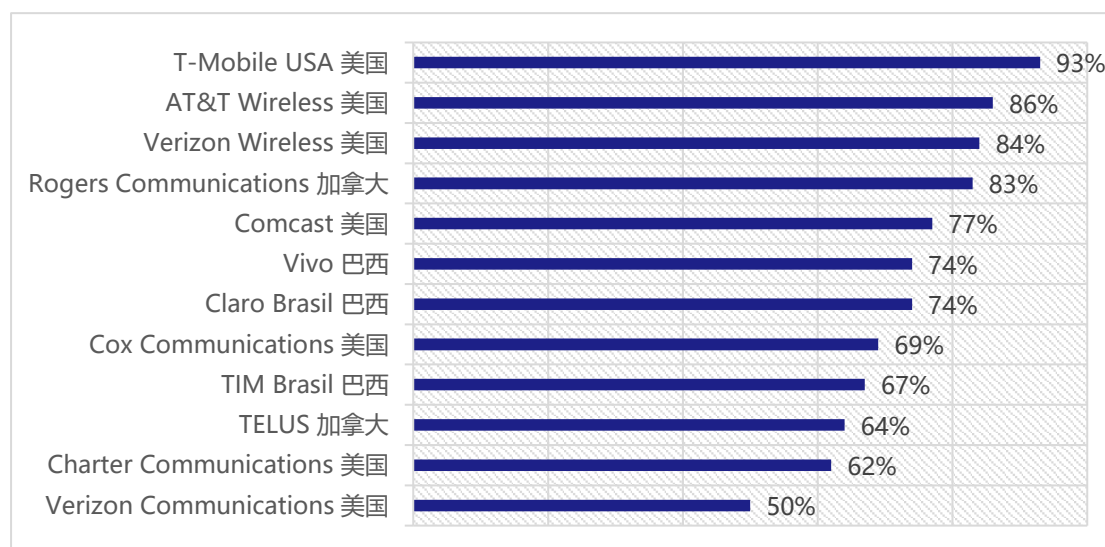


图 3-2 美洲部分国家电信运营商 IPv6 支持情况

欧洲地区，欧洲有很多跨国运营商例如 Vodafone、Orange、Telenor、O2 等，他们在不同国家的部署率存在差异。比如 Orange 在莫尔多瓦（Orange Moldova）的 IPv6 部署率为 44%，在波兰（Orange Poland）则只有 16%；Vodafone 在葡萄牙（Vodafone Portugal）的 IPv6 部署率为 54%，在荷兰（Vodafone NL）为 51%。个国家当地运营商方面，Free 是法国最受欢迎的电信运营商之一，其在 IPv6 部署方面也非常积极，目前部署率达到了 89%。Cosmote 是希腊最大的移动运营商，2016 年开始启用 IPv6，在 5 年内将 IPv6 部署率提升到了 85%，目前部署率维持在了 83%。德国电信运营商 Deutsche Telekom AG，在 8 年时间内

将 IPv6 部署率提升到了 78%。KPN 是荷兰一家综合性通信服务提供商，是荷兰最大的电信运营商之一，在 IPv6 部署方面也比较积极，达到了 78%。VOO 是比利时当地的有线电视和固网运营商，它从 2013 年开始支持 IPv6，目前部署率提升到了 77%。BT-British Telecom 是英国最大的电信运营商，从 2018 年开始支持 IPv6，目前部署率是 72%。英国天空广播公司 British Sky Broadcasting 在 2016 年初短短的 5 个月内就开启了 IPv6 端到端（从互联网到用户）服务，IPv6 部署率从 10% 飙升到了 70%，目前维持在 75% 左右。DNA 和 Elisa 都是芬兰的知名电信运营商，它们的 IPv6 的部署率分别是 72% 和 61%。

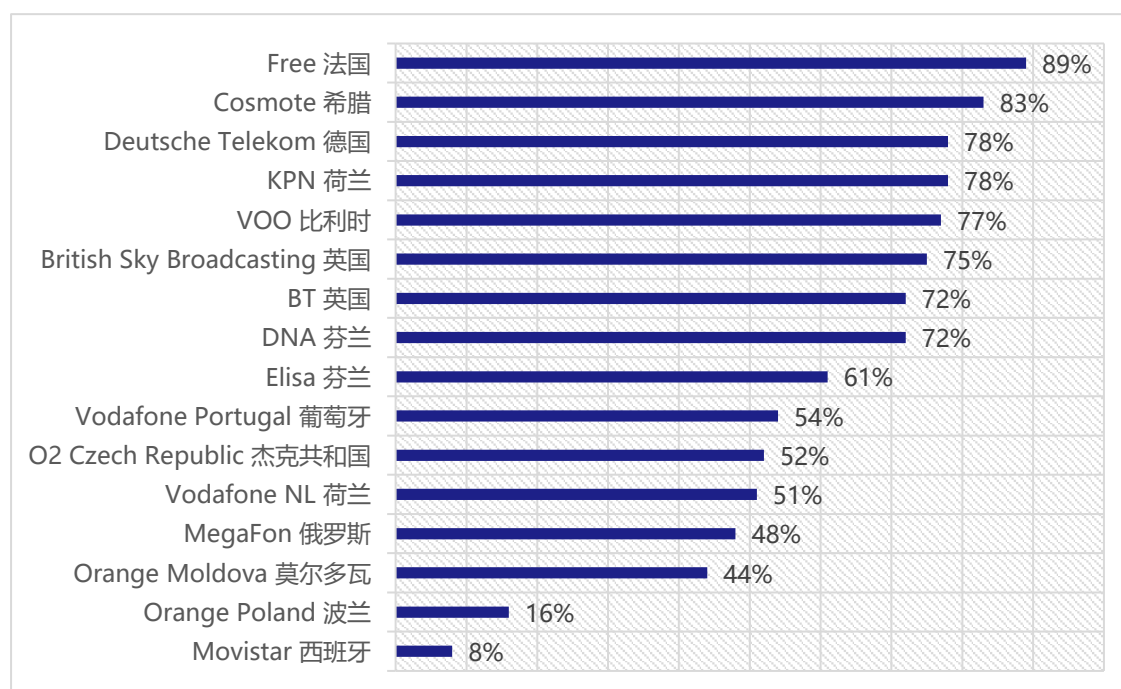


图 3-3 欧洲部分国家电信运营商 IPv6 支持情况

在亚洲方面，RELIACNE JIO 是印度最大的移动运营商之一，他对 IPv6 的支持度非常高，部署率长期保持在 90% 以上，目前达到了 93%。日本的运营商 KDDI、SoftBank 和 NTT Docomo 对 IPv6 支持的情况略有不同，分别是 83%、59% 和 55%。SKTelecom 是韩国最大的移动通讯运营商，目前有超过 3000 万的移动用户，目前其网络上有 60% 的流量都是 IPv6 流量，并正在向纯 IPv6 网络转型。KT 是韩国最大的电信公司，但在 IPv6 的支持方面只达到了 20%。Maxis Broadband 是马来西亚的移动运营商，对 IPv6 的支持程度较高，达到了 76%。Telekom Malaysia 是马来西亚最大的固网运营商，IPv6 部署率有 53%。Viettel Group 是越南最大的电信及移动运营商，VNPT 是越南国有电信运营商，两者在 IPv6 部署

方面差距不大，分别为 66%和 55%。Globe Telecom 是菲律宾最大的移动运营商之一，但在 IPv6 部署方面没有太多进展，目前只有 10%。

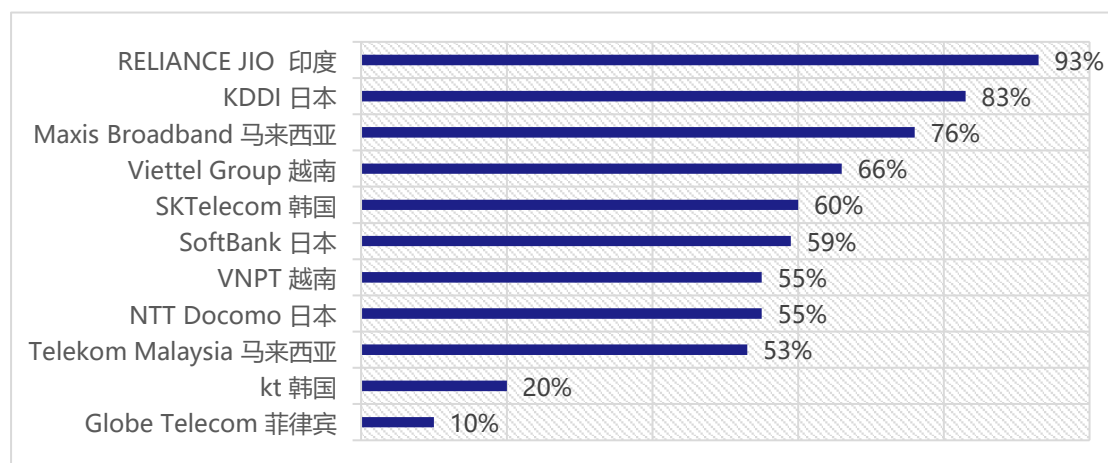


图 3-4 亚洲部分国家电信运营商 IPv6 支持情况

## 第四章 互联网服务 IPv6 支持情况

### 4.1 网站 IPv6 支持情况

#### 4.1.1 全球 IPv6 网站支持情况

全球 IPv6 网站支持情况进一步提升。根据 W3Techs 的数据显示，截止到 2024 年 12 月 15 日，全球所有网站中有 26% 的网站支持 IPv6 访问，比去年提高了 3.8%。排名前 100 万的网站中有 38.6% 的网站支持 IPv6 访问，比去年提高了 4.1%。排名前 100000 的网站 IPv6 支持率 48%，比去年提高了 2.4%。排名前 10000 的网站 IPv6 支持率 53.8%，比去年提高了 3.2%。（图 4-2）。

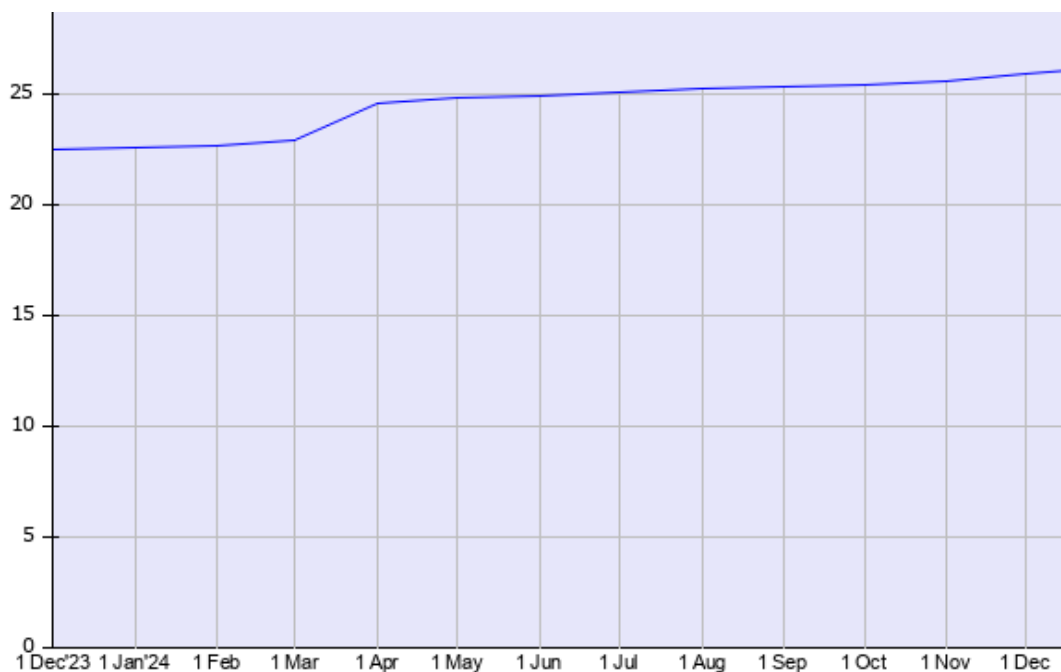


图 4-1 网站 IPv6 支持度趋势图

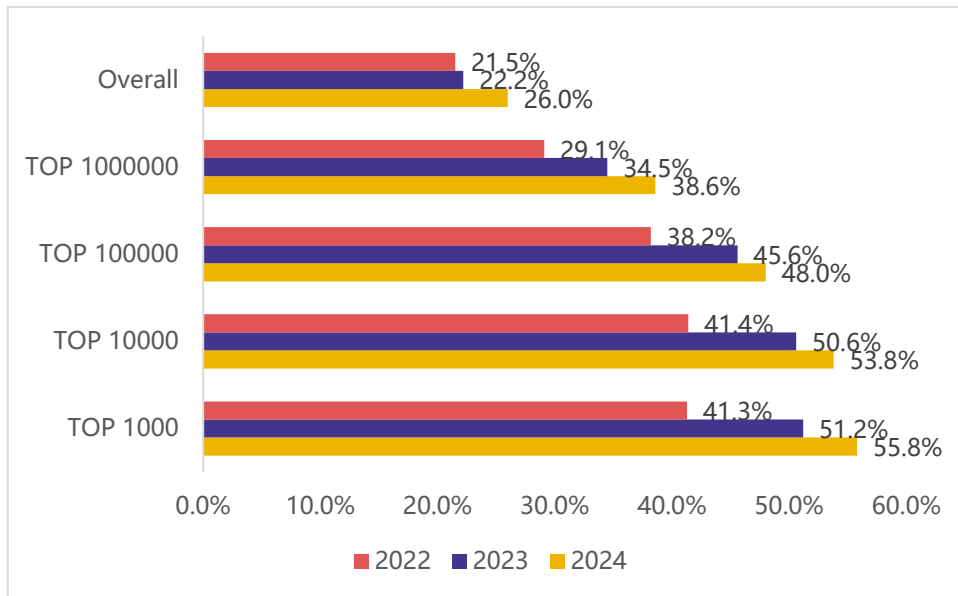


图 4-2 2022 年、2023 年和 2024 年网站 IPv6 支持度百分比

## 4.1.2 各国网站 IPv6 支持情况

Vyncke 网站统计了各个全球及各个国家 Alexa TOP 50 的网站对 IPv6 的支持情况。目前，全球排名前 50 的网站中有 34 个网站支持 IPv6（图 4-3）。我们列举了不同国家/地区/组织内 TOP 50 网站 IPv6 支持度的排名情况，数据显示在排名前 50 的国家中，只有 17 个国家 TOP50 网站支持度超过了 50%，荷兰有 31 个网站支持 IPv6，排名最高；美国有 25 个网站支持 IPv6；德国有 25 个网站支持 IPv6，印度和巴西有 23 个。整体支持情况与 2023 相比无太大变化。

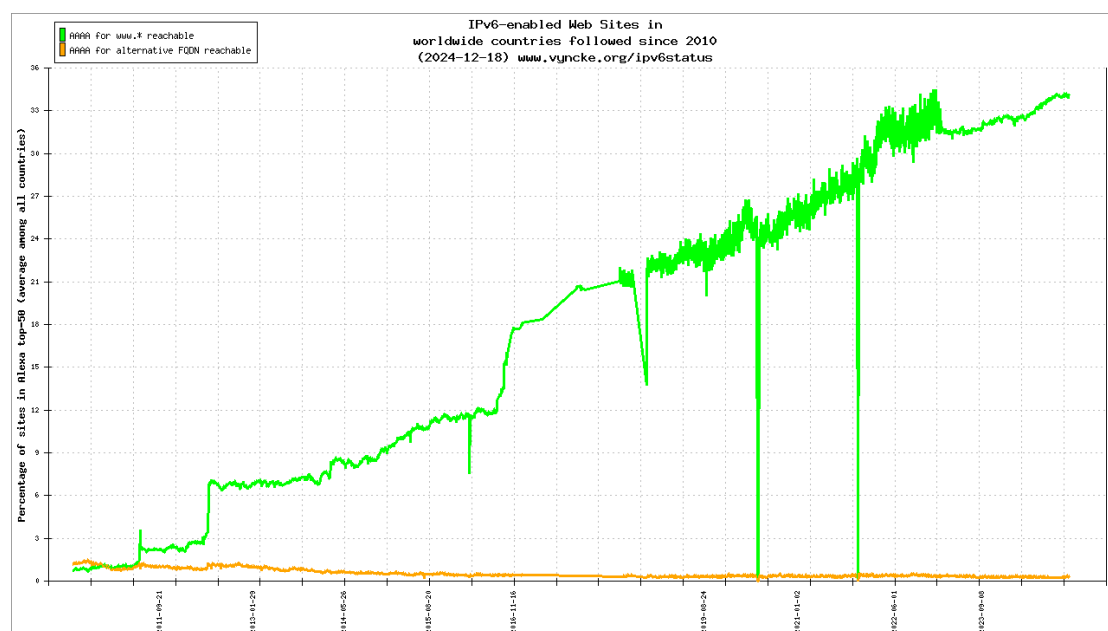


图 4-3 全球 Alexa TOP 50 的网站对 IPv6 的支持情况

表 4-2 部分国家/地区 TOP 50 网站 IPv6 支持度

国家/地区	IPv6 网站支持数量	占比	国家/地区	IPv6 网站支持数量	占比
荷兰	30	60%	印度	23	46%
挪威	29	58%	巴西	23	46%
比利时	29	58%	波斯尼亚和黑塞哥维那	23	46%
黑山	29	58%	索马里	23	46%
阿塞拜疆	28	56%	圣赫勒拿	23	46%
多米尼加共和国	28	56%	伊拉克	22	44%
瑞典	27	54%	澳大利亚	22	44%
根西岛	27	54%	新加坡	22	44%
希腊	26	52%	安圭拉	22	44%
尼日利亚	26	52%	阿尔巴尼亚	22	44%
瑞士	26	52%	法国	21	42%
美利坚合众国	25	50%	列支敦士登	21	42%
德国	25	50%	乌克兰	21	42%
捷克共和国	25	50%	泰国	21	42%
立陶宛	25	50%	巴勒斯坦地区	21	42%
亚美尼亚	25	50%	萨摩亚	21	42%
哥伦比亚	25	50%	芬兰	20	40%
南非	24	48%	斯洛伐克	20	40%
塞浦路斯	24	48%	秘鲁	20	40%
斯里兰卡	24	48%	意大利	20	40%
菲律宾	24	48%	危地马拉	20	40%
冰岛	24	48%	巴拿马	20	40%
新西兰	24	48%	斯洛文尼亚	20	40%

## 4.2 移动应用 IPv6 支持情况

iOS 和 Android 两者共占有 90%以上全球移动端操作系统市场。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，也即是从那刻起所有 App Store 的 APP 均支持 IPv6。

而 Android 应用商店 Google Play 似乎没有对 IPv6 提出强制要求。中国的各大应用商店也没有提出相关要求，但是根据国家 IPv6 发展检测平台的数据显示，中国排名前 100 的应用中，有 99%的应用已经支持 IPv6。

## 4.3 主机软件 IPv6 支持情况

软件一般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、不同应用需求而提供的那部分软件。目前软件对 IPv6 的支持度较高。

### 4.3.1 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。许多操作系统开发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)，而将图形用户界面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 协议栈，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 支持度情况如表 4-4 所示，在常见的 34 款系统中，有 31 款系统宣称已经支持 IPv6。

表 4-4 常见操作系统 IPv6 支持度

OS	Version	Claimed IPv6-ready	Installed by default	DHCPv6	ND RDNSS
AIX	4.3	Yes	Yes	Yes	No
AlliedWare Plus	5.4.4	Yes	Yes	Yes	No
Android	4.2 (Ice Cream Sandwich)	Yes	Yes	No	Yes
ChromeOS	67.0.3396.99	Yes	Yes	No	Yes
Cisco IOS	15.3	Yes	Yes	Yes	Yes

Cisco Meraki	MR series 28.1 and later	Yes	Yes	No	Yes
	MX & MX series	No	No	No	No
Debian	3.0 (woody)	Yes	Yes	Yes	Yes
Fedora	13	Yes	Yes	Yes	Yes
FreeBSD	9	Yes	Yes	Add-on	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
LibreELEC	9.2.1	Yes	Yes	Yes	Yes
macOS	Mac OS X 10.7 (Lion)	Yes	Yes	Yes	Yes
MeeGo	1.2	No	Yes	No	Yes
NetBSD	7	Yes	Yes	Yes	Yes
Nintendo	Switch 17.0.1	No	No	?	?
OpenBSD	6.6	Yes	Yes	Addon	Yes
openSUSE	42.1 (Leap)	Yes	Yes	Yes	Yes
OpenVMS	8.3	Yes	Yes	No	No
PlayStation	4 v3.50	No	No	Yes[24]	?
	5	Yes	Yes	Yes	?
ReactOS	0.4.11	No	No	No	No
Red Hat Enterprise Linux	6	Yes	Yes	Yes	Yes
Solaris	11	Yes	Yes	Yes	Yes
SUSE Linux Enterprise Server	11	Yes	Yes	Yes	Yes
Symbian	7	Yes	Yes	No	No
Tizen (Smart TVs)	1420.0	Yes	Yes	?	?
	1622.4	Yes	Yes	?	?
Ubuntu	All supported versions	Yes	Yes	Yes	Yes
webOS	2.1.0	No	No	No	No
Windows NT (includes Windows 10 Mobile, and Xbox One onwards)	5.1 (XP)	Yes	No	Addon	No
	6.X (Vista, 7, 8, 8.1), 10 RTM-Anniversary Update	Yes	Yes	Yes	No
	10 Creators Update and later	Yes	Yes	Yes	Yes
Windows Mobile	6.5	Yes	Yes	Lite	No
Windows Phone	7.5	No	No	No	No
Windows Phone	8(.1)[30]	Yes	Yes	Yes	No
z/OS	V1R4.0	Yes	Yes	No	?
z/VM	V5R1.0	Yes	Yes	No	No
z/VSE	V4R2	Addon	No	?	?

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：

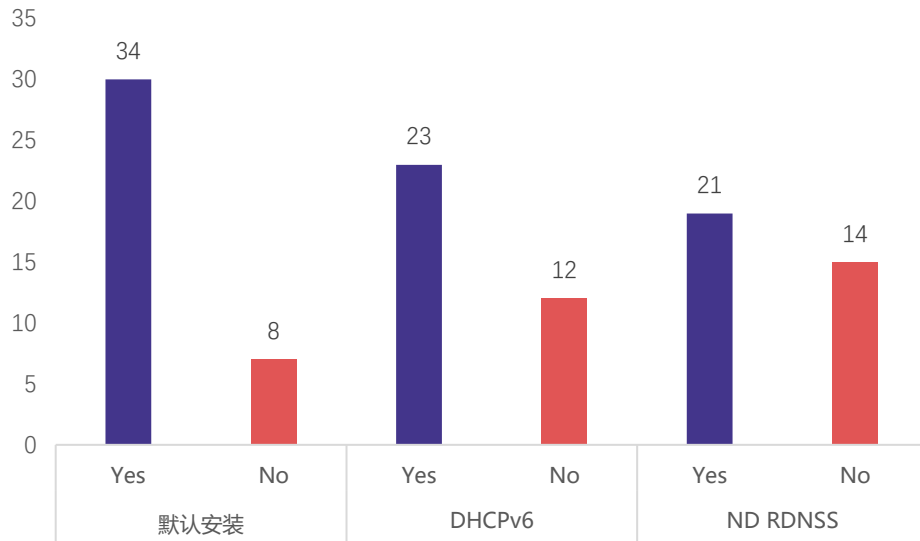


图 4-4 操作系统对 IPv6 的支持情况对比

根据图 4-4 所示，目前的操作系统中，81%左右都默认安装 IPv6 协议栈，65%左右支持 DHCPv6，50%左右支持 ND RDNSS

### 4.3.2 应用软件 IPv6 支持度

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。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。

#### 4.3.2.1 电子邮件 (E-mail)

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。邮件传输代理、邮件客户端 IPv6 支持情况见表 4-5，

表 4-5 常见的邮件传输代理/客户端 IPv6 支持情况

名称	版本	是否支持 IPv6	说明
邮件传输代理 Mail Transfer Agents			
exim	4.2	支持	
zmailer	2.99.55	支持	
sendmail	8.12.9	支持	
postfix	native since 2.2.0	支持	
courier	0.42.2	支持	
邮件用户代理 Mail User Agents			
Outlook	2007	支持	
mutt	1.4.1	支持	基于文本的邮件客户端，适用于 UNIX 系统
sylpheed	0.9.6	支持	
sylpheed-claws	0.9.5	支持	
Kmail	3.1.2	支持	KDE 的邮件客户端
mozilla-mail	since 1.4	支持	
thunderbird	since 1.0	支持	基于 Mozilla 的开源邮件客户端软件
ximian-evolution	1.4.5	支持	
alpine	2.0	支持	
pine	4.62	支持	
Apple Mail	4.0 (OS 10.6)	支持	
imap-uw	imap-2007f	支持	
Postfix	2.9.5	支持	
Lotus Notes	8.5.3	支持	

#### 4.3.2.2 文件传送 (FTP)

常见的文件传输服务器/客户端 IPv6 支持情况如表 4-6。

表 4-6 常见的文件传输服务器/客户端 IPv6 支持情况

名称	版本	是否支持 IPv6	说明
----	----	-----------	----

文件传输服务器 FTP server			
ftpd	0.17	支持	目前已不再维护
fftpd	N/A	支持	
pure-ftpd	1.0.14	支持	
wu-ftpd	2.6.2	不支持	
ftpd-bsd	0.3.3	支持	目前已不再维护
ProFTPD	1.2.9rc2	支持	
troll-ftpd	1.2.8	不支持	
ginseng-ftpd	1.6	支持	
libra-ftpd	1.3.4	支持	
oftpd	0.3.7	支持	目前已不再维护
vsftpd	2.0.0	支持	
tnftpd	2.0 beta3	支持	
publicfile	0.52	支持	
moftpd	1.1.4	支持	
wzdftpd	0.3.3	支持	
文件传输客户端 FTP client			
ftp	0.17-35.e15 / 0.17-51.fc12	支持	
lftp	2.6.5	支持	
tnftp	2.0 beta1	支持	
cftp	0.12	支持	
ncftp	3.1.9	支持	
fget	0.4.1	支持	
konqueror	3.1.2	支持	
ftpcopy	0.6.4	支持	
ftpmirror	1.96	支持	
FileZilla	3.3.5.1	支持	
FileZilla Client	3.28.0	支持	
SmartFtp	8	支持	
SecureFX	7.0.3	支持	
AbsoluteTelnet	6.28	支持	
UploadFTP	2.0.1	支持	

#### 4.3.2.3 超文本传输协议 (TTP)

TTP 协议 (HyperText Transfer Protocol, 超文本传输协议) 是用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议。它可以使浏览器更加高效, 使网络传输减少。它不仅保证计算机正确快速地传输超文本文档, 还确定传输文档中的哪一部分, 以及哪部分内容首先显示 (如文本先于图形) 等。

HTTP 是一个应用层协议, 由请求和响应构成, 是一个标准的客户端服务器模型, HTTP 服务器和客户端 IPv6 支持情况如表 4-7,

表 4-7 常见的 HTTP 服务器/客户端 IPv6 支持情况

名称	版本	是否支持 IPv6	说明
HTTP 服务器 HTTP server			
Apache HTTP Server	2.0.43	支持	
tiny/turbo/throttling HTTP Server	2.20c	支持	
Boa Webserver	0.94.13	支持	
webfs	1.19	支持	
publicfile	0.52	支持	
bozohttpd	20030622	支持	
leahttpd	0.04	支持	
screws	0.51	支持	
HTTP 客户端 HTTP client (如 web 浏览器)			
mozilla	since 1.4	支持	
firefox	since 1.0	支持	
konqueror	3.1.2	支持	
lynx	2.8.4	支持	
netscape navigator	7.1	支持	
opera	7.20b	支持	
w3m	0.4	支持	
links	0.98	不支持	目前只有一个支持 IPv6 的补丁用于很早以前的 0.92 版本的 links
elinks	0.9.2rc2	支持	
httrack	3.23	支持	
wget	1.9.1	支持	
curl	7.10.7	支持	
mGet	1.4.1	支持	
mMosaic	3.7.2	支持	
midori	0.2.9	支持	

#### 4.3.2.4 程序开发软件 (Application Development)

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。下面将列举一些常见的支持 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。

Ruby、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。

表 4-8 常见的程序开发软件 IPv6 支持情况

名称	版本	是否支持 IPv6	说明
Apache	2.4.29	支持	
Tomcat	8.5.23	支持	
WebLogic Server	12.2.1	支持	
python	3.6.3	支持	
ruby	2.4.2	支持	
Adobe Dreamweaver	17.5.0	支持	
Java Development Kit	1.8.0_131	支持	
Java Runtime Environment	1.8.0_131	支持	
Microsoft SharePoint	2010	支持	
Microsoft Internet Information Services (IIS)	10	支持	
IBM WebSphere® Application Server (WAS)	8.5	支持	
Hiawatha	9.14	支持	
PHP	7.1.11	支持	
Perl	5.26.1	支持	

#### 4.3.2.5 数据库 (Database)

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表 4-9 所示，

表 4-9 常见的数据库 IPv6 支持情况

名称	版本	是否支持 IPv6	说明
DB2	2.4.29	支持	
FileMaker Pro	8.5.23	支持	
FileMaker Server	12.2.1	支持	

Microsoft SQL Server	3.6.3	支持	
MySQL	2.4.2	支持	5.6.6 之前的版本默认关闭 IPv6 功能
MariaDB	17.5.0	支持	MySQL 的一个分支
Oracle Database	1.8.0_131	支持	
PostgreSQL	1.8.0_131	支持	
IBM Informix® Dynamic Server (IDS)	2010	支持	
Sybase OpenSwitch	10	支持	

#### 4.3.2.6 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，表 4-10 中软件目前已经支持 IPv6：

表 4-10 常见的已支持 IPv6 的多媒体播放软件

名称	版本	是否支持 IPv6	说明
RealPlayer	16.0.6.4	支持	
Windows Media Player	11.0.5721.5262	支持	
VLC media player	3.0.5	支持	
XMM5	2.0.9	支持	Linux 下的音频播放器
Quicktime	7.7.9	支持	
Adobe Flash Player	27.0.0.170	支持	
Winamp	5.8.0.3660	支持	
freeamp	2.1.1	支持	
mpg123	0.59r	支持	

#### 4.4 CDN IPv6 支持情况

根据 Digital 发布的《The Best CDN Providers Of 2024》，排名前五的 CDN 依次为：Akamai、Amazon CloudFront、Cloudflare、Keycdn、Stackpath。

我们对此五大 CDN 供应商的 IPv6 支持情况做了汇总。

1) Akamai。Akamai 是全球最大的 CDN 提供商之一，它已开启了对 IPv6 的支持，并且将双栈协议作为新配置的默认配置。Akamai 的 IPv6 流量峰值达到了 21Tpbs。目前，Akamai 已基于其 CDN 对 IPv6 的支持，提供 IPv6 采用情况可视化相关服务。

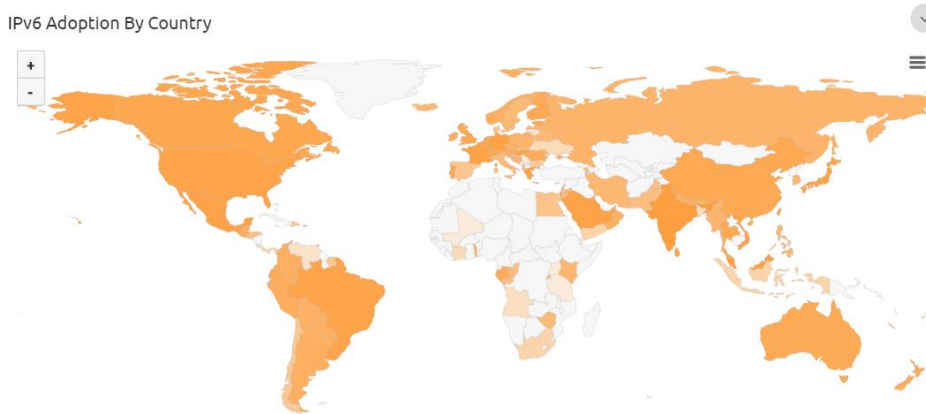


图 4-5 Akamai 已提供 IPv6 采用情况可视化相关服务

2) Amazon CloudFront。CloudFront 是面向全球的 CDN 产品。亚马逊 AWS 已宣布其支持 IPv6 连接，所有新创建的 CloudFront 都将默认启用 IPv6，且 CloudFront 的所有现有功能都继续在 IPv6 上工作。当前 CloudFront 仍继续保持支持的状态。

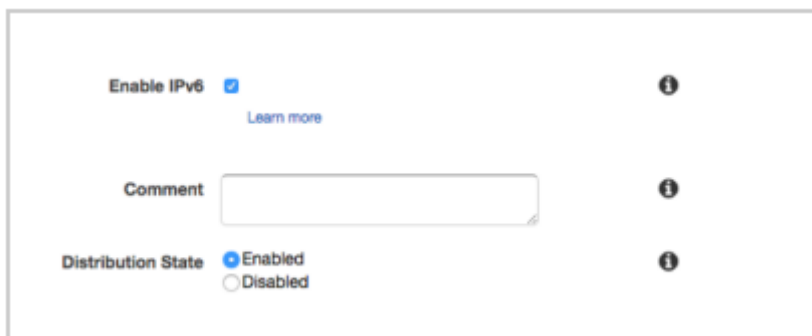


图 4-6 AWS CloudFront 默认启用 IPv6 选项

3) Cloudflare。Cloudflare 是全球著名的 CDN 提供商，已经支持 IPv6。



图 4-7 Cloudflare 的 IPv6 配置已经改为默认开启

4) StackPath 目前的话拥有 60 个数据中心，与 2018 年发布文章表示已经支持 IPv6。

5) Keycdn。Keycdn 在全球范围内拥有 34 个数据中心，部署了超过 82000 台服务器。目前也已经支持 IPv6。

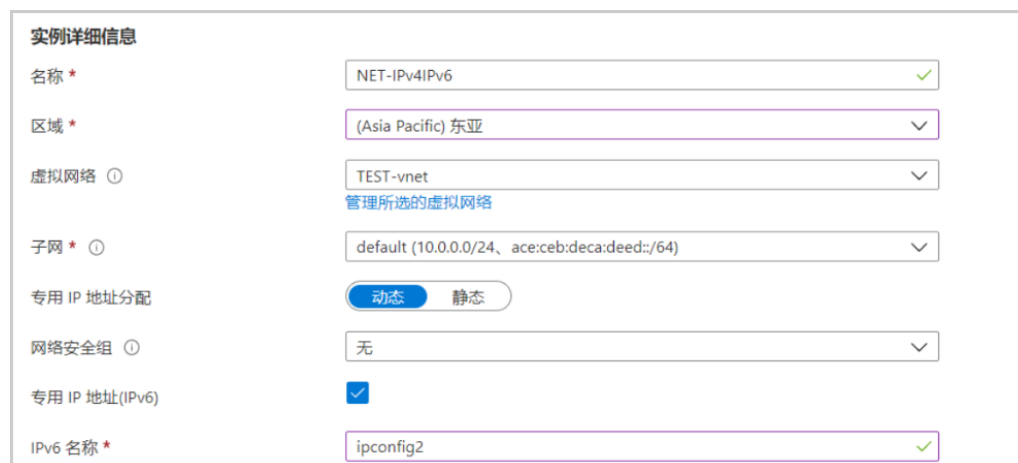
Digital 发布的 CDN 榜单中，这五家知名 CDN 提供商已经全部支持 IPv6。除此之外，其它一些知名 CDN 提供商如 Alibaba CDN Service、CacheFly、CDNetworks、Imperva、Aryaka Global SD 也都已支持 IPv6。

## 4.5 云服务 IPv6 支持情况

根据 CLOUD WARS 发布的 2024 年《The World's Top Cloud Vendors》，当前排名前十的云供应商依次为：Microsoft、Google Cloud、Oracle、Amazon、SAP、ServiceNow、Workday、Salesforce、IBM、Snowflake。

我们同样对此十大云供应商的 IPv6 支持情况做了汇总。

1) Microsoft。微软 Azure 已于今年实现“原生 IPv6 支持”。其较早支持 IPv6 的服务为负载均衡器和虚拟机。面向 Internet 的基本 SKU 负载均衡器可以使用 IPv6 地址进行部署。除了 IPv4 连接以外，还可以实现以下功能：通过负载均衡器在公共 Internet 客户端与 Azure 虚拟机 (VM) 之间建立本机端到端 IPv6 连接；在 VM 与公共 Internet 上已启用 IPv6 的客户端之间建立本机端到端 IPv6 输出连接。



The screenshot shows the 'Instance Details' configuration page in the Azure portal. The fields are as follows:

Field	Value
名称 *	NET-IPv4IPv6
区域 *	(Asia Pacific) 东亚
虚拟网络 ①	TEST-vnet
子网 * ①	default (10.0.0.0/24, ace:ceb:deca:deed::/64)
专用 IP 地址分配	动态 (selected) / 静态
网络安全组 ①	无
专用 IP 地址(IPv6)	<input checked="" type="checkbox"/>
IPv6 名称 *	ipconfig2

图 4-8 Azure 原生支持 IPv6 相关设置页面

2) Google Cloud。谷歌云平台目前唯一支持 IPv6 的仍是负载均衡器。技术人员可以为支持 HTTP (S)、SSL 和 TCP 的负载均衡器配置 IPv4 和 IPv6 外部地址。负载均衡器可以接受来自用户的 IPv6 连接，并将这些连接通过

IPv4 代理到虚拟机（实例），使得这些实例可以作为 IPv6 服务出现在 IPv6 客户端上。

3) Oracle。Oracle 提供的服务包括：服务器及工具，云数据库，企业应用软件。根据 Oracle 官网发布的信息，其主要产品都已经支持 IPv6：服务器可提供 IPv6 访问地址，云数据库可建立 IPv6 连接，云端企业应用软件支持 IPv6 访问。

4) Amazon。亚马逊 AWS 的云服务是较早开始支持原生 IPv6 的服务商。其中支持 IPv6 的服务有 AWS WAF、S3 Transfer Acceleration 以及 EC2。其中 EC2 为较上次调研新增支持 IPv6 的服务。

5) SAP。SAP 是全球的企业软件供应商，目前主要通过云解决方案服务于企业。SAP 已宣布支持 IPv6：随着 SAP NetWeaver 7.0 增强包 2 的发布，SAP 已经支持 IPv6。

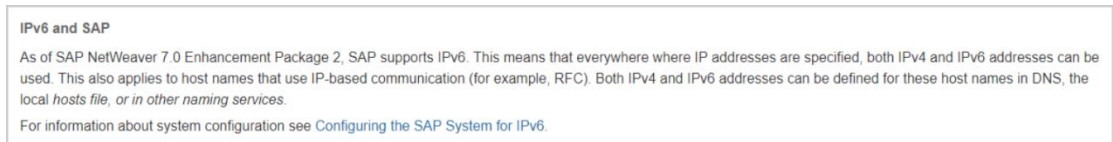


图 4-9 SAP 已支持 IPv6

6) ServiceNow。ServiceNow 是与 Salesforce 类似的 SaaS 平台供应商。帮助企业实现 IT 服务与运维的自动化、规范化和标准业务流程化。ServiceNow 也已支持 IPv6。

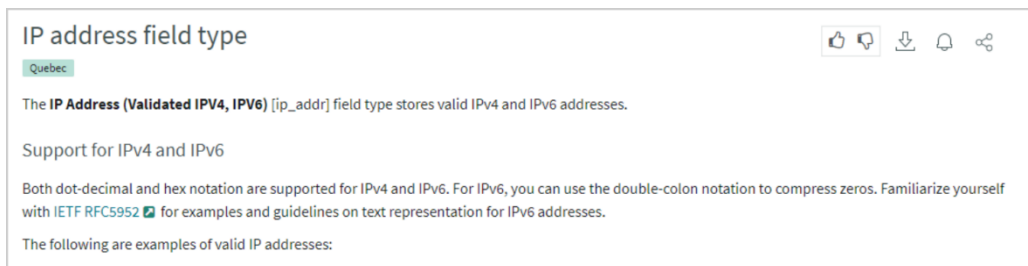


图 4-10 ServiceNow 已支持 IPv6

7) Workday。Workday 也是一家 SaaS 平台供应商。目前 Workday 仍不支持 IPv6，其可供访问的 IP 地址中没有 IPv6 地址。

8) Salesforce。Salesforce 是一家 SaaS 平台供应商。为客户提供云端 CRM 软件服务，其服务已提供 IPv6 的访问，实现对 IPv6 的支持。

9) IBM。IBM 云对 IPv6 的支持程度较高，并且提供了一套详细完善的 IPv6 解决方案，在其官网上有对 IPv6 解决方案的详细说明。



图 4-11 IBM cloud 提供 IPv6 解决方案

10) Snowflake。Snowflake 是一家数据仓库供应商，目前也已经支持 IPv6。

综上所述，CLOUD WARS 在 2024 年发布的云供应商榜单中，排名前十的供应商中，已经九家支持 IPv6。

## 第五章 网络产品 IPv6 支持度

网络产品 IPv6 支持度参考了 IPv6 Ready Logo 认证数据。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，该认证已经获得了大量国家和产业的认可，是目前产品支持 IPv6 的权威证明。

据统计，IPv6 Ready Logo 认证数量依然呈快速增长趋势，2024 年认证设备数量达到了 1297 款对比 2023 年增加了 719 款，为历年最高。从整体数据来看，截至 2024 年 11 月，全球已颁发 3528 个 IPv6 Ready Phase-2 Logo 认证，认证设备数量达到了 8103 款。具体增长趋势如图 5-1 所示，

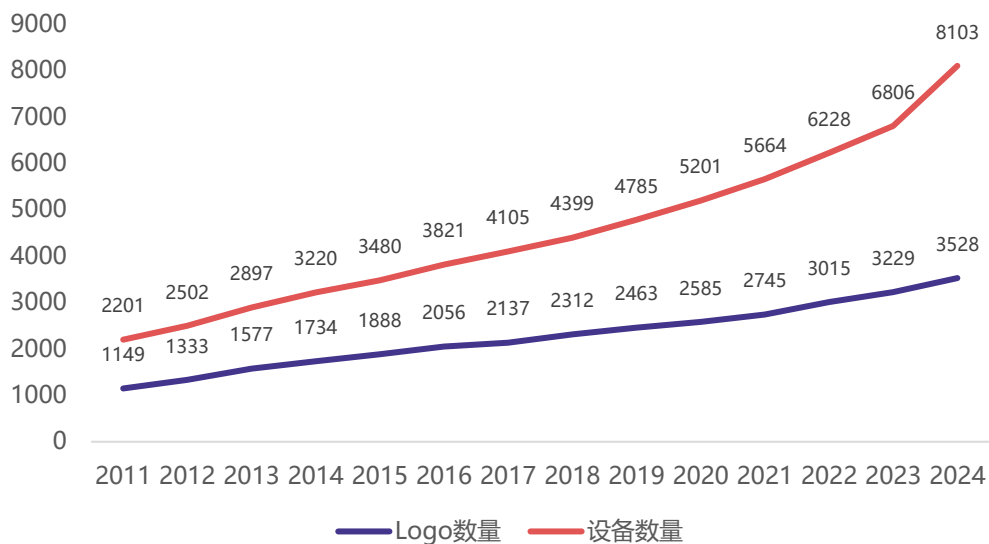


图 5-1 IPv6 Ready 认证增长趋势

截止到 2024 年 11 月 1 日，全球获得 IPv6 Ready Logo 国家中，中国获得 IPv6 Ready Logo 数量 1597 个，获认证的设备数量 2971 个，为全球最多的国家；美国获得 IPv6 Ready Logo 1100 个，获认证的设备数量 3412 个；日本获得 IPv6 Ready Logo 数量 470，获认证的设备数量 992 个；韩国获得 IPv6 Ready Logo 数量 187 个，获认证的设备数量 392 个；印度获得 IPv6 Ready Logo 数量 52 个，获认证的设备数量 73 个。新西兰、德国、法国、巴西等其它国家共获得 IPv6 Ready Logo 164 个，获得认证设备数量 319 个，具体如下图 5-2 所示。

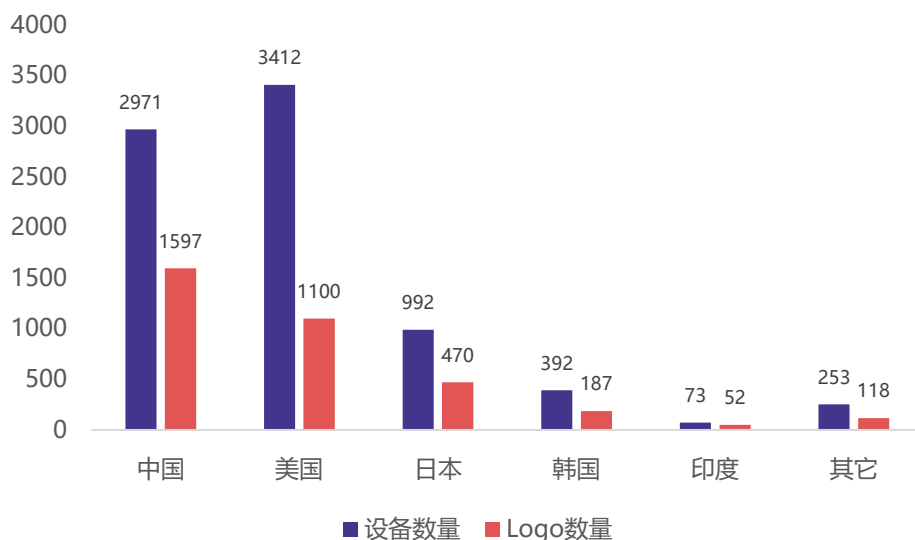


图 5-2 2024 IPv6 Ready Logo 设备认证国家/地区分布

根据认证设备的类别统计，全球共有超过 30 类的产品申请认证。路由器、交换机、无线路由器、办公终端设备、协议栈、操作系统、网络与通信安全产品、应用密码产品、家庭网关等类别的申请已超过 100 个，其中交换机 Logo 数量已超过 600 个，设备数量超过了 2300 个，居最多；路由器 Logo 数量超过 300 个，设备数量超过了 800；网络安全产品申请 Logo 数量接近 800 个，获得认证的设备超过 1000 个。具体如图 5-3 和图 5-4 所示，

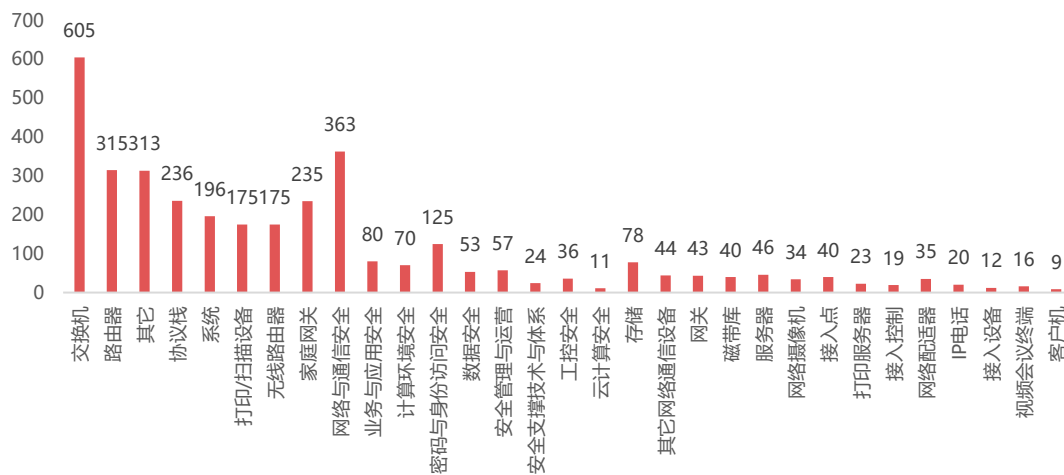


图 5-3 IPv6 Ready Logo 认证数量统计

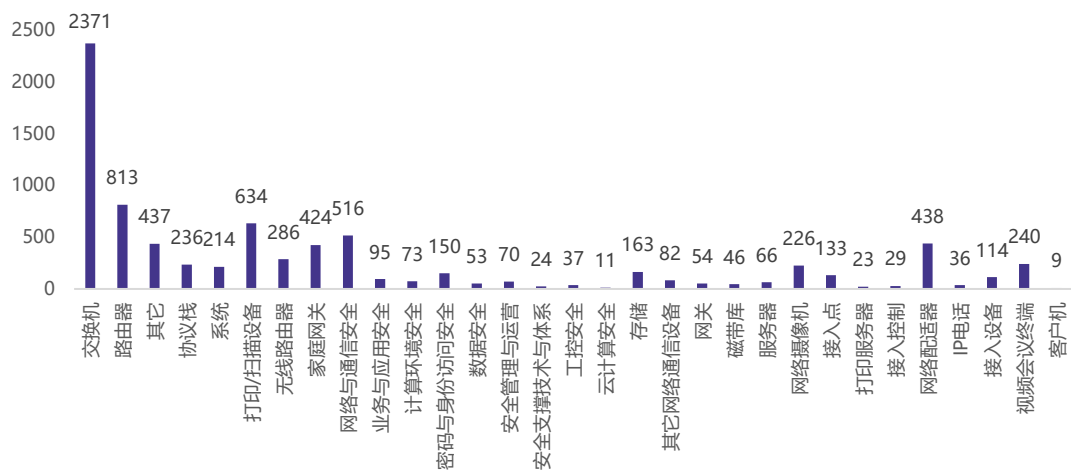


图 5-4 获 IPv6 Ready Logo 的设备数量统计

图 5-5 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，

## 中国

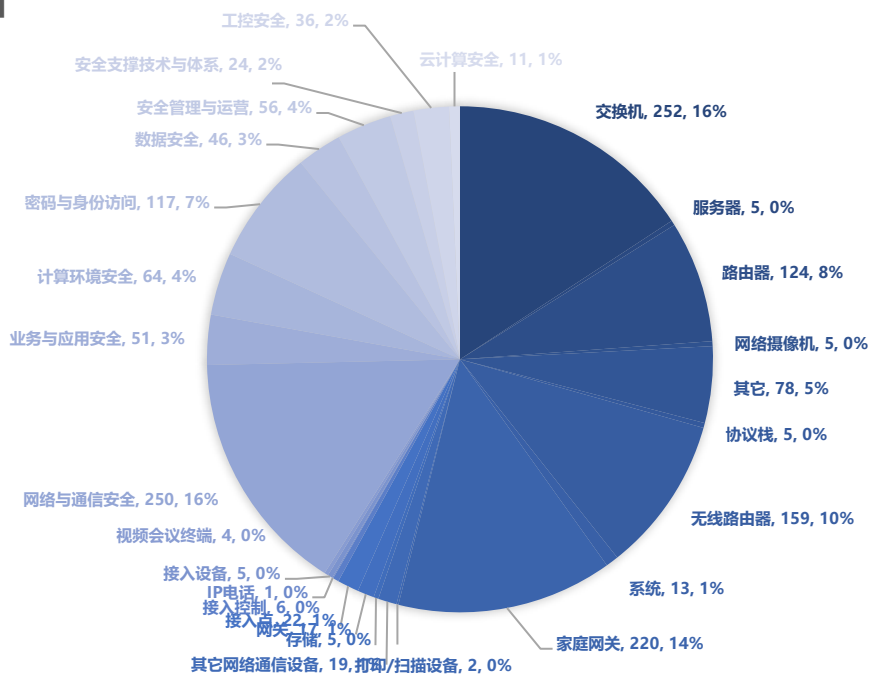


图 5-5 中国 Ready Logo 设备类型统计

## 美国

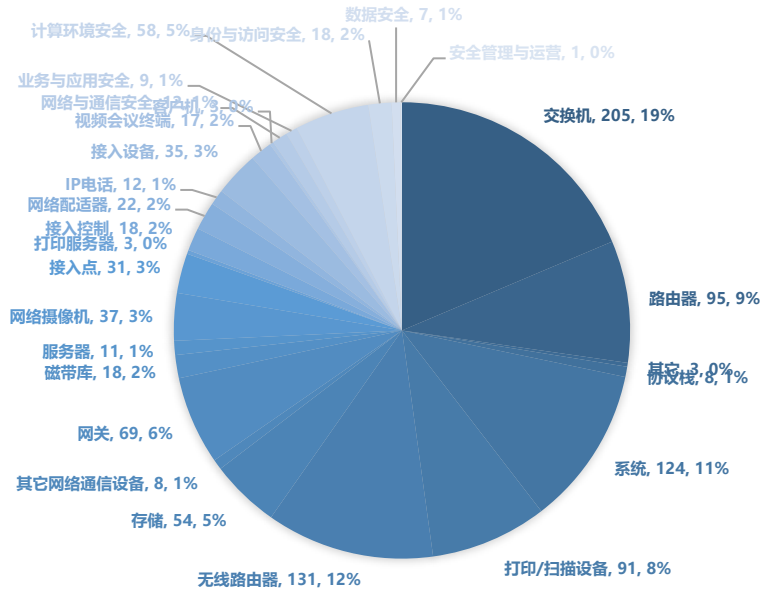


图 5-6 美国 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

## 日本

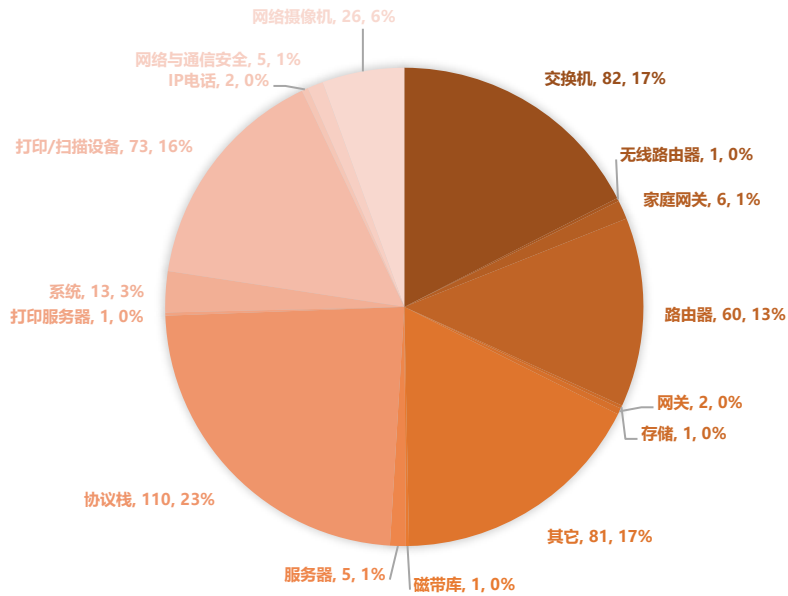


图 5-7 日本 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

## 韩国

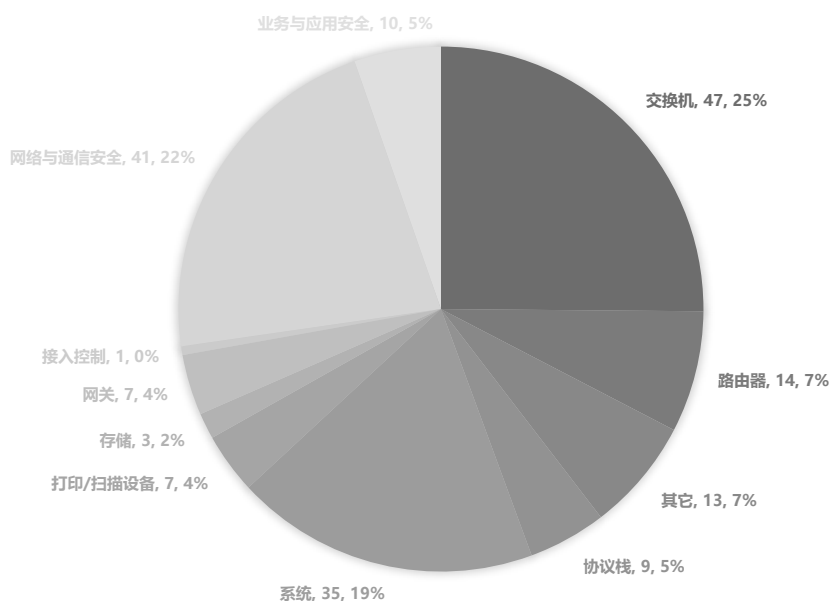


图 5-8 韩国 IPv6 Ready Logo 设备类型统计

IPv6 Ready Logo 中国区申请数量在路由器、交换机、无线路由器、家庭网关、网络安全等设备占比超过 90%，其他设备类型的申请较少；美国地区交换机、路由器、协议栈、操作系统、存储、打印/扫描设备占其总量的比例较大；日本地区申请主要集中在交换机、路由器、协议栈、打印/扫描设备，占其申请总量的 70%；韩国地区交换机、操作系统、网络与通信安全的设备申请较多，协议栈和路由器也有一定的申请量。具体如表 5-1 所示。

表 5-1 各类型设备的国内占比

类型	中国	美国	日本	韩国
交换机	19.80%	20.58%	17.48%	25.82%
路由器	9.74%	9.54%	12.79%	7.69%
其它	6.13%	12.45%	17.27%	7.14%
协议栈	0.39%	9.14%	23.67%	4.95%
系统	1.02%	13.15%	2.77%	19.23%
打印/扫描设备	0.16%	5.42%	15.57%	3.85%
无线路由器	12.49%	0.80%	0.21%	0.00%
家庭网关	17.28%	0.00%	1.28%	0.00%
存储	0.39%	6.93%	0.21%	1.65%
其它网络通信设备	1.49%	1.81%	0.00%	0.00%
网关	1.34%	1.10%	0.43%	3.85%
磁带库	0.00%	3.71%	0.21%	0.00%
服务器	0.39%	3.11%	1.07%	0.00%

网络摄像机	0.39%	0.30%	5.54%	0.00%
接入点	1.73%	1.81%	0.00%	0.00%
打印服务器	0.00%	2.21%	0.21%	0.00%
接入控制	0.47%	1.20%	0.00%	0.55%
网络适配器	0.00%	3.51%	0.00%	0.00%
IP 电话	0.08%	1.71%	0.43%	0.00%
接入设备	0.39%	0.30%	0.00%	0.00%
视频会议终端	0.31%	1.20%	0.00%	0.00%
客户机	0.00%	0.90%	0.00%	0.00%
网络与通信安全	19.64%	5.82%	1.07%	22.53%
业务与应用安全	4.01%	1.81%	0.00%	5.49%
计算环境安全	5.03%	0.30%	0.00%	0.00%
身份与访问安全	9.19%	0.80%	0.00%	0.00%
数据安全	3.61%	0.70%	0.00%	0.00%
安全管理与运营	4.40%	0.10%	0.00%	0.00%
安全支撑技术与体系	1.89%	0.00%	0.00%	0.00%
工控安全	2.83%	0.00%	0.00%	0.00%
云计算安全	0.86%	0.00%	0.00%	0.00%

如表 5-2 所示，中国地区无线路由器、家庭网关、网络安全产品占全球总申请量的 90%以上，其中数据安全、安全管理与运营、工控安全、云计算安全、密码与身份访问安全等类的产品超过了 90%，接入设备、视频会议终端、路由器、交换机申请占全球总申请量的 40%以上；美国的 IP 电话、磁带库、网络适配器、存储、打印服务器方面占比超过 80%，操作系统、服务器、视频会议终端、接入控制设备的全球占比超过 60%，路由器、交换机、协议栈也占有一定比重；日本的网络摄像机全球占比达到了 70%以上，协议栈、打印/扫描设备占比也超过 40%，路由器和交换机也占有一定比重；韩国的操作系统、网关以及网络与通信安全产品占有一定比重。

表 5-2 各类型设备的全球占比

类型	中国	美国	日本	韩国
交换机	41.65%	33.88%	13.55%	7.77%
路由器	39.37%	30.16%	19.05%	4.44%
其它	24.92%	39.62%	25.88%	4.15%
协议栈	2.12%	38.56%	47.03%	3.81%
系统	6.63%	66.84%	6.63%	17.86%
打印/扫描设备	1.14%	30.86%	41.71%	4.00%
无线路由器	90.86%	4.57%	0.57%	0.00%
家庭网关	93.62%	0.00%	2.55%	0.00%
存储	6.41%	88.46%	1.28%	3.85%
其它网络通信设备	43.18%	40.91%	0.00%	0.00%

网关	39.53%	25.58%	4.65%	16.28%
磁带库	0.00%	92.50%	2.50%	0.00%
服务器	10.87%	67.39%	10.87%	0.00%
网络摄像机	14.71%	8.82%	76.47%	0.00%
接入点	55.00%	45.00%	0.00%	0.00%
打印服务器	0.00%	95.65%	4.35%	0.00%
接入控制	31.58%	63.16%	0.00%	5.26%
网络适配器	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
IP 电话	5.00%	85.00%	10.00%	0.00%
接入设备	41.67%	25.00%	0.00%	0.00%
视频会议终端	25.00%	75.00%	0.00%	0.00%
客户机	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
网络与通信安全	68.87%	15.98%	1.38%	11.29%
业务与应用安全	63.75%	22.50%	0.00%	12.50%
计算环境安全	91.43%	4.29%	0.00%	0.00%
密码与身份访问安全	93.60%	6.40%	0.00%	0.00%
数据安全	86.79%	13.21%	0.00%	0.00%
安全管理与运营	98.25%	1.75%	0.00%	0.00%
安全支撑技术与体系	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
工控安全	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
云计算安全	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

在所有获得 IPv6 Ready Logo 认证的厂商中，思科、友讯、惠普、新华三、华为、戴尔的 IPv6 Ready Logo 数量在 90 个以上，表 5-3 列出了 IPv6 Ready Logo 数量前十的厂商，Cisco 以 294 个 Logo 数量排名第一，获认证设备达到了 1454 个；D-link 以 182 个 Logo 排名第二，获认证设备 229 个；惠普以 128 个 Logo 数量排名第三，获认证设备 327 个。

表 5-3 获取的 Logo 数量排名前十的厂商

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	认证设备数量
1	思科	US	294	1454
2	友讯	CN	182	229
3	惠普	US	128	327
4	新华三	CN	110	456
5	华为	CN	99	293
6	戴尔	US	93	101
7	松下	JP	60	224
8	奇安信	JP	46	46
9	天融信	CN	43	43
10	安奈特	JP	42	167

以下是按照设备类型划分，排名靠前的各主流厂商获取 Logo 数量和设备数量，

1、安全设备方面，包含网络与通信安全、业务与应用安全、密码与身份访问安全等所有分类在内的安全设备。在 Logo 数量排名前十的厂商中，中国厂商占据八个，其中奇安信以 46 个 Logo 数量位于第一，天融以 43 个 Logo 数量位于第二，启明星辰以 32 个位于第三。在以上的厂商中，奇安信、天融信、启明星辰、蓝盾信息、神州绿盟、深信服获得认证的产品种类较多，所覆盖的安全领域也更广。思科、华为、新华三、SonicWALL 更多的集中在防火墙、入侵检测防御这一网络通信安全领域。以及具体如表 5-4 所示：

表 5-4 安全设备厂商 Logo 数量排名 Top10

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	奇安信	CN	46	46
2	天融信	CN	43	43
3	启明星辰	CN	32	42
4	华为	CN	25	25
5	新华三	CN	24	25
6	思科	US	23	70
7	深信服	CN	21	22
8	神州绿盟	CN	19	19
9	SonicWALL	US	17	17
10	蓝盾信息	CN	17	17

2、交换机设备方面，在 Logo 数量排名前十的厂商中，中国厂商有五家，美国厂商有四家，韩国厂商有一家。思科以 106 个 Logo、700 个设备位于第一位；友讯以 66 个 Logo、95 个设备位于第二位；新华三以 53 个 Logo、314 个设备位于第三。具体如表 5-5 所示：

表 5-5 交换机厂商 Logo 数量排名 Top10

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	思科	US	106	700
2	友讯	CN	66	95
3	新华三	CN	53	314
4	华为	CN	31	144
5	安奈特	US	31	48
6	锐捷	CN	27	79
7	惠普	US	27	79
8	派凌	KR	16	75

9	亚美亚	US	12	12
10	中兴通讯	CN	9	56

3、路由器设备方面，主要是企业路由器，在 Logo 数量前十的厂商中，中国厂商有五家，日本厂商有四家，美国厂商有一家。思科 Logo 数量 71，设备数量 214 位于第一；安奈特 Logo 数量 27，设备数量 41 位于第二；新华三 Logo 数量 26，设备数量 77 位于第三。华为、中兴认证设备数量达到了 68 和 58 个。具体如表 5-6 所示：

表 5-6 路由器厂商 Logo 数量排名 Top10

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	思科	US	78	259
2	安奈特	JP	27	41
3	新华三	CN	27	86
4	NEC	JP	20	77
5	友讯	CN	14	14
6	华为	CN	11	68
7	中兴	CN	10	58
8	雅马哈	JP	10	9
9	富士通	JP	9	29
10	烽火科技	CN	8	11

4、家用无线路由器方面，排名前三的厂商中，中国厂商有两家，美国厂商有一家。友讯 Logo 数量 81 个，设备数量 97 个，位于第一；普联科技 Logo 数量 27 个，设备数量 109 个，位于第二；美国网件 Logo 数量 22 个，设备数量 22 个，位于第三。具体如表 5-7 所示：

表 5-7 无线路由器厂商 Logo 数量排名 Top5

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	友讯	CN	81	97
2	普联科技	CN	27	109
3	网件	US	22	22
4	思科	US	12	12
5	合勤科技	CN	6	11

5、家庭网关方面，排名前五的厂商均为中国厂商。中国移动 Logo 数量 40 个，设备数量 56 个，位于第一；中兴 Logo 数量 29 个，设备数量 82 个，位于第二；华为 Logo 数量 29 个，设备数量 48 个均位于第三。具体如表 5-8 所示：

表 5-8 家庭网关 Logo 数量排名 Top10

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	中国移动	CN	40	56
2	中兴	CN	29	82
3	华为	CN	29	48
4	九联	CN	23	24
5	烽火科技	CN	22	33
6	诺基亚贝尔	CN	19	29
7	兆能通讯	CN	17	17
8	星网锐捷	CN	9	37
9	四川天邑	CN	9	31
10	友华	CN	9	14

6、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。在 IPv6 Ready Logo 认证数量排名前五的厂商中，美国有四家，日本一家。戴尔以 30 个 Logo 数量位于第一，IBM 以 21 个位于第二，日本厂商日立以 16 个位于第三。具体如表 5-9 所示：

表 5-9 IT 厂商 Logo 数量排名 Top5

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	戴尔	US	30	35
2	IBM	US	21	22
3	日立	JP	16	27
4	惠普	US	17	26
5	易安信	US	12	24

7、软件系统，包含嵌入式系统和应用系统等软件。目前全球共有六家厂商的软件系统获得了 IPv6 Ready Logo 认证，美国厂商有六家，日本、韩国厂商各有一家。戴尔获得 20 个 Logo 位于第一，IBM 获得 15 个位于第二，微软以 13 个位于第三。具体如表 5-10 所示：

表 5-10 软件系统厂商 Logo 数量排名 Top8

序号	厂商	国家/地区	Logo 数量	设备数量
1	戴尔	US	20	20
2	IBM	US	15	15
3	红帽	US	15	15
4	微软	US	13	27
5	富士通	JP	11	11
6	三星	KR	11	11
7	苹果	US	11	11

8	惠普	US	9	9
---	----	----	---	---

## 总结

2024 年全球 IPv6 发展态势积极向好，全球 IPv6 综合部署率达 39.4%，多地区表现突出，用户数量增长强劲，中国、印度、俄罗斯等国增长显著，访问主流网站的 IPv6 用户比例也逐年上升；网络基础设施不断优化，域名系统、网站和网络路由等方面的 IPv6 支持持续提升，运营商积极投入部署，不同地区有不同进展。互联网服务领域全面进步，网站、移动应用、软件、CDN 和云服务等的 IPv6 支持度均不断提高，主流提供商积极支持。在网络产品方面，截止到 2024 年 11 月，全球 IPv6 Ready Logo 颁发数量总量超过 3500 个，设备数量超过 8000 个，中国在 Logo 申请数量上位于世界第一，其次是美国、日本、韩国。各国在不同设备申请上各有侧重。在认证的设备类型中，路由器、交换机、协议栈设备、网络安全设备认证较多，网络安全产品 IPv6 认证数量持续高速增长，主流厂商积极参与并在多领域竞争，推动产品 IPv6 发展。

2024 年全球 IPv6 发展进程依然高涨，但仍面临挑战，如部分地区部署滞后，部分服务和产品支持需优化。相信随着技术、政策和市场需求的推动，IPv6 将实现更广泛深入的应用，构建更优质的下一代互联网生态。

## 参考资源

<http://labs.apnic.net/dists/v6dcc.html>

<https://www.vyncke.org/ipv6status/prefixes.php>

<http://www.alexa.com/topsites/countries>

<https://www.google.com/ipv6/statistics.html#tab=per-country-ipv6-adoption>

<https://6lab.cisco.com/stats/index.php?option=prefixes>

[http://www.delong.com/ipv6\\_alexa500.html](http://www.delong.com/ipv6_alexa500.html)

<https://www.ipv6ready.org.cn/>