

全球IPv6发展指数报告2024

IPv6发展分析及政策建议



执行摘要

随着数字经济时代的到来，数字化、网络化、智能化转型成为社会生产发展的主旋律和经济增长的新引擎。作为数字经济基础设施的底座，IP网络在新时代下面临着万物互联、万网互联、虚实融合、算网融合等诸多新的需求。然而，面对新兴业务带来的与日俱增的地址数量需求，日益枯竭的IPv4地址供给为互联网的发展套上了无形的桎梏，而IPv6的规模部署和基于IPv6的技术创新则成为互联网升级演进的必由之路。

IPv6发展的内生动力不仅来自于对公网地址耗尽的IPv4的空间扩展，更重要的是IPv6协议所带来的灵活性、可扩展性和可编程性为网络技术开创了广阔的创新空间。IPv6创新技术应用（即“IPv6 Enhanced”），如**分段路由（SRv6）、网络切片、随流检测（IFIT）、应用感知网络（APN6）和新型组播技术（BIERv6）**等，将进一步释放IPv6的技术潜力并满足多元化应用承载需求，带来更便捷、更开放、更智能、更安全的下一代互联网，为互联网产业升级和全球数字经济腾飞奠定基础。

毋庸置疑，IPv6的规模部署与创新应用是国家数字经济发展的**重要基石**，将是AI时代连接终端用户（包括个人、家庭及企业）、承载网络以及数据中心的纽带。全球范围内，各国在过去十年间实施了多项举措以促进互联网生态向IPv6的转型。而纵观2023年IPv6发展态势，物联网快速增长的拉动和IPv6 Enhanced技术融合行业场景的应用落地尤为引人注目。规模部署IPv6及IPv6 Enhanced作为实现万物互联的基础和智慧革命的先导，其需求端的拉动作用逐渐凸显。

随着对IPv6部署应用的需求日益紧迫，在刚过去的2023年，全球IPv6网络的规模部署显著提速，IPv6 Enhanced应用也逐步实现规模化的产品落地。站在当下，我们有必要对2023年全球IPv6及其创新应用的进展进行回顾，并为各国继续发展IPv6提供启示与借鉴意义。

我们延续了在“全球IPv6发展指数报告2022”中所采用的理念与方法论，根据行业动态适时调整了全球IPv6发展指数的模型构建与权重分配。鉴于IPv6发展已逐步跨过规划阶段，模型适当调减了规划指标在IPv6发展指数中的权重。在创新指标下，将数字地图、IPv6专线/专网等新兴领域纳入考量。在政策建议部分，本年度报告另深入分析了全球各大区域共10个具有代表性的国家在IPv6领域的发展现状，并提出针对性的政策建议。

一言以蔽之，IPv6作为目前唯一全球公认的互联网升级演进方案，为网络基建升级、数字产业创新、经济社会发展提供了重大契机，是各国抓住全球互联网升级演进机会、加快数字基建部署、打造发展新优势、赢得产业竞争主动权的重要抓手。未来已至，IPv6浪潮近在眼前。

目录

页数	章节
4	1. IPv6 2023年发展概述 <ul style="list-style-type: none">1.1. IPv6奠基数字基建1.2. IPv6实现万物互联1.3. IPv6 Enhanced引领智慧革命
7	2. 全球IPv6发展指数 <ul style="list-style-type: none">2.1. 指数定义及构建方法说明2.2. IPv6发展指数结果及解读2.3. 指数变化核心驱动因素分析
18	3. 部分国家IPv6发展情况及政策建议 <ul style="list-style-type: none">3.1. 沙特阿拉伯3.2. 马来西亚3.3. 印度尼西亚3.4. 埃及3.5. 阿尔及利亚3.6. 尼日利亚3.7. 智利3.8. 阿根廷3.9. 埃塞俄比亚3.10. 肯尼亚

1

IPv6 2023年发展概述

纵观2023年IPv6发展态势，随着IPv4地址枯竭和5G、物联网、云计算等应用需求的不断扩张，对IPv6规模部署以替换IPv4的需求日益紧迫。2023年IPv6网络部署显著提速并首次在全球总体覆盖率水平上突破30%。其中，部分领先国家的IPv6覆盖率已经达到或接近70%，其IPv6移动流量占比也已赶超IPv4。

值得关注的是，随着领先国家IPv6覆盖网络的基本建成，其IPv6规模部署及应用开始进入新的阶段。政策聚焦逐渐从IPv6覆盖网络的初期扩张转向IPv6 Enhanced技术的产品化落地和规模化应用，通过加速IPv6 Enhanced应用场景落地，从需求端为IPv6规模部署注入新动能。

作为下一代互联网的发展基础，IPv6的规模部署和应用已经箭在弦上。一方面，IPv6作为数字基建底座，是互联网升级演进和网络技术创新的重要基石，也是经济社会数字化转型升级的必由之路。另一方面，IPv6创新技术应用（即“IPv6 Enhanced”）融合行业应用场景加速落地，为千行百业的数字化、智能化转型提供了

关键抓手，万物智联的时代正加速到来。

1.1. IPv6奠基数字基建

IPv6作为数字基础设施建设的重要基石，其提供海量的地址资源为网络技术创新和产业升级提供基础支撑。IPv6 Enhanced在超宽、广联接、确定性、低时延、自动化和安全六个维度全面提升IP网络能力，为万物互联、海量数据、生产上云、云网融合、智能运维和安全可信等需求承载提供了高质量的网络底座。

面向新世代数字基建下5G、云计算和物联网等新兴技术带来的新业务与新需求，传统IPv4协议有限的网络承载能力显得捉襟见肘。而IPv6协议通过多重连接和移动管理机制可有效提高5G连接的稳定性，通过其自动配置功能显著提升物联网的连接效率，并凭借其近乎无限的地址和精简的地址管理使云计算的规模不受限制。IPv6使能数字基建，打造数字经济基座，成为释放数字经济新动能，促进经济社会数字化转型升级的必由之路。▶ 01

01 数字基建全景图



资料来源：案头研究；罗兰贝格

1.2. IPv6实现万物互联

数字时代浪潮下，IP网络向下联接万物，向上联接应用，肩负着承上启下的核心枢纽职责，成为万物互联时代重要基石。相较于IPv4，IPv6最直观的体现是用之不竭的公网地址资源，其理论上“可以为地球上的每一粒沙子分配一个IP地址”。据市场研究机构IoT Analytics统计¹，全球物联网连接数在2022年已达到143亿，并预计其在2023年将进一步增长至160亿，远超IPv4协议能够提供的43亿个公网地址数量。而IPv6则能够为每个联网设备提供独立的IP地址，为端到端的连接、自动化配置、安全性、移动性等问题提供了卓越的解决方案，使得真正意义上的“万物互联”能够成为现实。▶ 02

1.3. IPv6 Enhanced引领智慧革命

IPv6创新技术应用（即“IPv6 Enhanced”）为5G、物联网、云计算、AI、工业互联网等新技术的融合创新发展提供支撑，掀起新一轮互联网技术演进引领的智慧革命。分段路由（SRv6

）、网络切片、带宽升级（400GE）、随流检测（IFIT）、应用感知网络（APN6）和新型组播技术（BIERv6）等较为成熟的IPv6 Enhanced技术，凭借各具特色的能力优势助力IPv6实现多角度、立体化、全方位的应用升级与场景融合，在政府、金融、能源、交通、教育、制造等多个领域开展不同程度的试点应用。从带宽升级角度，随着路由器从100GE向400GE大带宽演进，IPv6 Enhanced技术可以更充分地发挥其在智能调度、切片等方面的优势。

2024年6月，世界宽带协会（WBBA, World Broadband Association）发布面向2025~2030的《Network Evolution for the 5.5G and 6G Era》，定义了Net5.5G的产业愿景，包括四大部分：包含万兆移动网络、万兆家庭宽带、万兆园区以及万兆企业专线的接入网络、支持400GE、SRv6以及网络切片的IP承载网络、400GE的数据中心网络以及端到端的网络管理。IPv6及IPv6 Enhanced将会是Net5.5G的网络协议基础。

02 万物互联示意图



资料来源：案头研究，罗兰贝格

1. 《State of IoT 2023, IoT Analytics》

预计到2026年，IPv6/IPv6 Enhanced为各行业创造的潜在经济价值总计可达到7.9万亿美元。其中，工业与制造业中IPv6潜在价值创造预计可达到19,000亿美元，占行业总产值5.5%；公共服务、金融、交通运输、教育、能源行业的IPv6潜在价值创造分别预计约为11,000

、10,000、5,600、2,100和1,900亿美元，占行业总产值3.0%-4.6%不等²。IPv6 Enhanced融合行业应用场景将从供给端重塑过往数字化进程难以触达的传统行业，为千行百业的数字化、智能化转型注入新的动能，万物智联、人机共融的智能时代正随IPv6加速到来。▶ 03

03 IPv6 Enhanced行业融合应用场景

智慧政务

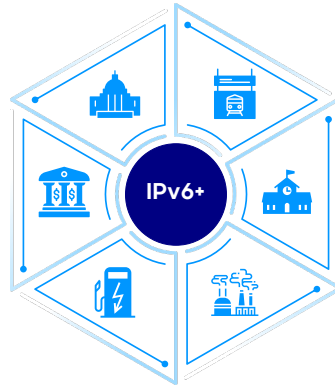
分段路由、随流检测等技术在政务网络的应用可为系统上云、视频会议等场景提供安全隔离、重要通信保障等能力

智慧金融

分段路由、应用感知网络等技术在金融机构骨干网和云数据中心的部署实现面向应用的网络质量保障、行为分析和带宽优化

智慧能源

网络切片、确定性网络等技术在电力系统监控、油气管道传输监测等环节的应用提升网络承载安全性和可靠性



智慧交通

IPv6海量地址资源和高质量网络传输等赋能智慧公路车路协同网络建设，支持交通基础设施数字化、智慧化转型

智慧教育

分段路由、随流检测等技术赋能高质量传输的教育专网建设，推动教育业务的云上部署

智能制造

网络切片、确定性网络、应用感知网络等技术与5G、人工智能等相结合，打造高质量工业互联网

资料来源：案头研究；罗兰贝格

2. Global IPv6 Development Report 2022, Roland Berger



2

全球IPv6发展指数

为度量不同国家IPv6的部署进程，我们在充分参考拉丁美洲及加勒比地区互联网地址注册管理机构(LACNIC)³、经济合作与发展组织(OECD)⁴等权威机构过往研究的基础上，构建了全球IPv6发展指数，并基于此指数在后文进行各国IPv6发展情况的分析。

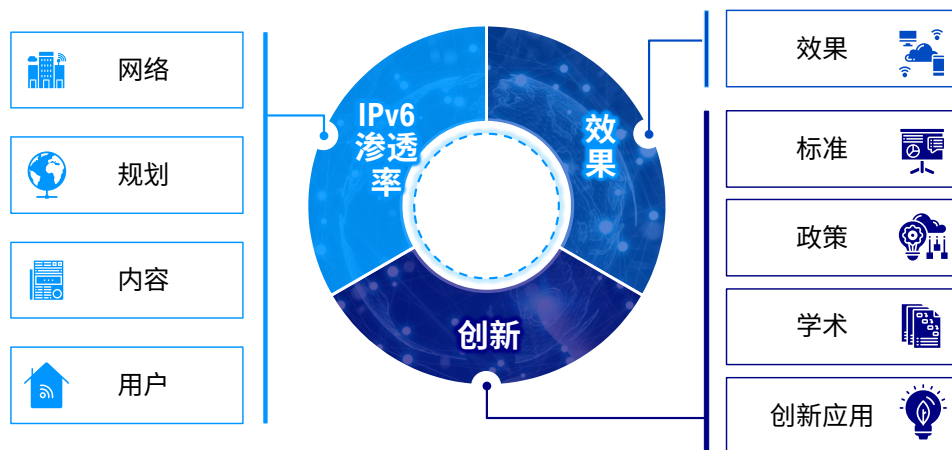
2.1. 指数定义及构建方法说明

当今时代，IPv6的范畴已不仅是IP地址，亦包

含以SRv6等技术为代表的IPv6创新应用 (IPv6 Enhanced)。根据IPv6的内涵，结合对拉丁美洲及加勒比地区互联网地址注册管理机构(LACNIC)、经济合作与发展组织(OECD)和思科(Cisco)⁵方法的参考，我们通过IPv6地址渗透率、效果与创新应用三大维度来综合衡量一个国家IPv6的发展情况。具体如下：▶ 04

我们通过加权方法求和三大维度所涉及的子指标，以此计算最终的各国IPv6发展指数。每个

04 全球IPv6发展指数构建方法论



资料来源：案头研究；罗兰贝格

3. IPv6 Deployment for Social and Economic Development

4. Internet Addressing: Measuring Deployment of IPv6, K.Perset, OECD digital economy paper No.172, Apr 2010

5. Internet IPv6 Adoption: Methodology, Measurement and Tools



该指数计算方法及各指标的详细阐释及权重如下:

指标类型		一级指标及内涵		二级指标及内涵		
指标大类	一级指标	内涵说明	二级指标	内涵说明	数据来源 ⁶	权重
IPv6 渗透率	规划	度量IPv6地址前缀的分配情况,地址前缀分配是未来IPv6部署的前置指标 数值范围从0到1,数值越高意味着更多的IPv6地址资源已经被分配	IPv6前缀分配进度	已分配到的IPv6前缀数量与已分配到的IPv4前缀数量的比例	APNIC	3%
			IPv6前缀的使用情况	已使用的IPv6前缀数量占已分配的IPv6前缀数量的比例	APNIC	3%
	网络	度量IPv6在网络中的使用情况,包括电信运营商的通信网和云服务商的数据中心;数值范围从0到1,数值越高意味着有更多的网络服务供应商支持IPv6	IPv6在网络中的使用程度	使用IPv6传输的双栈自治系统数量占全部双栈自治系统数量	Cisco	20%
	内容	度量IPv6在网页内容供应商端的部署情况 数值范围从0到1,数值越高意味着有更多的内容支持IPv6	网站对IPv6的支持程度	全球头部500网站中支持IPv6的与经过IPv6测试的比例	Cisco, APNIC	20%
	用户	度量终端用户通过IPv6协议访问网络的能力情况 数值范围从0到1,数值越高意味着更多用户拥有IPv6访问能力	终端用户IPv6部署程度	有IPv6访问能力的用户数量占互联网用户数量的比例	APNIC	20%
效果	效果	度量在终端用户使用IPv6访问网络时的网络质量与IPv6部署的效果 数值范围从0到1,数值越高意味着IPv6的部署质量更高	IPv6网络连接速度	双栈终端通过IPv6访问的RTT相对IPv4访问的RTT的差异	APNIC	8%
			IPv6网络连接可靠度	双栈终端通过IPv6访问的访问失败率	APNIC	8%
创新	标准	度量各国在IPv6及IPv6 Enhanced领域对国际标准的贡献程度 数值范围从0到1,数值越高意味着技术标准与规划实施部署水平越高	国际标准贡献	IEEE、IETF相关工作组中各国企业、大学、其他单位数量	IEEE, IETF	3%
	政策	度量各国在IPv6及IPv6 Enhanced领域组织数量及政策支持力度 数值范围从0到1,数值越高意味着政策支持程度越高	政策支持	各国为推进IPv6及IPv6 Enhanced部署成立的组织数量及公布的政策数量	各国官网	3%
	学术	度量各国在IPv6及IPv6 Enhanced的学术研究领域的贡献程度 数值范围从0到1,数值越高意味着研究力度与影响力越高	学术贡献	顶级科学出版物中各国发表的IPv6及IPv6 Enhanced相关科技文章数量	WOS	3%
	创新项目	度量各国IPv6+创新项目部署情况(包括SRv6、网络切片、数字地图以及400GE融合承载等)评估未来部署创新能力 数值范围从0到1,数值越高意味着创新应用项目数量及影响力越高	IPv6创新项目实施	顶级科学出版物中各国发表的IPv6及IPv6 Enhanced相关科技文章数量	WOS	3%

6. 本报告数据截至2023年12月;数据来源包括案头研究及数据库APNIC IPv6 (<https://stats.labs.apnic.net/ipv6/>), APNIC v6pop (<https://stats.labs.apnic.net/v6pop>), APNIC v6perf (<https://stats.labs.apnic.net/v6perf>), APNIC roas (<https://stats.labs.apnic.net/roas>), CISCO 6Lab (<https://6lab.cisco.com/stats>), IPv6 Group (<https://www.itu.int/en/ITU-T/ipv6/regional>), ETSI MEMBER (<https://portal.etsi.org/TB-SiteMap/IPv6 Enhanced/List-of-IPv6 Enhanced-Members-and-Participants>), Web of Science (<https://www.webofscience.com/wos/>)

子指标的权重参考了该指标的分布，以平衡不同的输入变量。最终通过归一化不同的子指标来计算IPv6发展指数，计算每个子指标的平均值来确定实际应用的权重。相较于上期，本期报告适当调减了IPv6渗透率维度中规划指标的权重，考虑到IPv6发展已经逐步跨过规划为重的阶段而迈入聚焦实际使用的阶段，规划指标在IPv6发展指数中的权重也应当适时调减。

该框架与经合组织 (OECD)⁷、拉丁美洲及加勒比地区互联网地址注册管理机构 (LACNIC)⁸ 和思科 (Cisco)⁹ 之前采用的方法类似。数据来源方面，我们使用亚太互联网络信息中心 (APNIC)、思科 (Cisco) 以及其他权威研究机构和组织如Routeviews, OVH和WOS作为原始数据输入，以保证数据可靠性¹⁰。

2.2. IPv6发展指数结果及解读

IPv6发展指数的数值范围从0到1，更高的指数值意味着更好的IPv6发展进程。我们选择了全球92个国家，并使用来自亚太互联网络信息中心 (APNIC) 和其他相关来源的数据计算了各国2023年的IPv6发展指数。

基于具体的指数数值，我们将这些国家分为领跑者、加速者和起步者三大类。领跑者国家是IPv6发展指数值排名在前25%的国家，起步国家是指数值排名后25%的国家，其余的则是加速者国家。出于对指标在不同国家间可比较性的考虑，我们在指数中度量的是IPv6相较IPv4的部署情况。



7. Internet Addressing: Measuring Deployment of IPv6, K.Perset, OECD digital economy paper No.172, Apr 2010

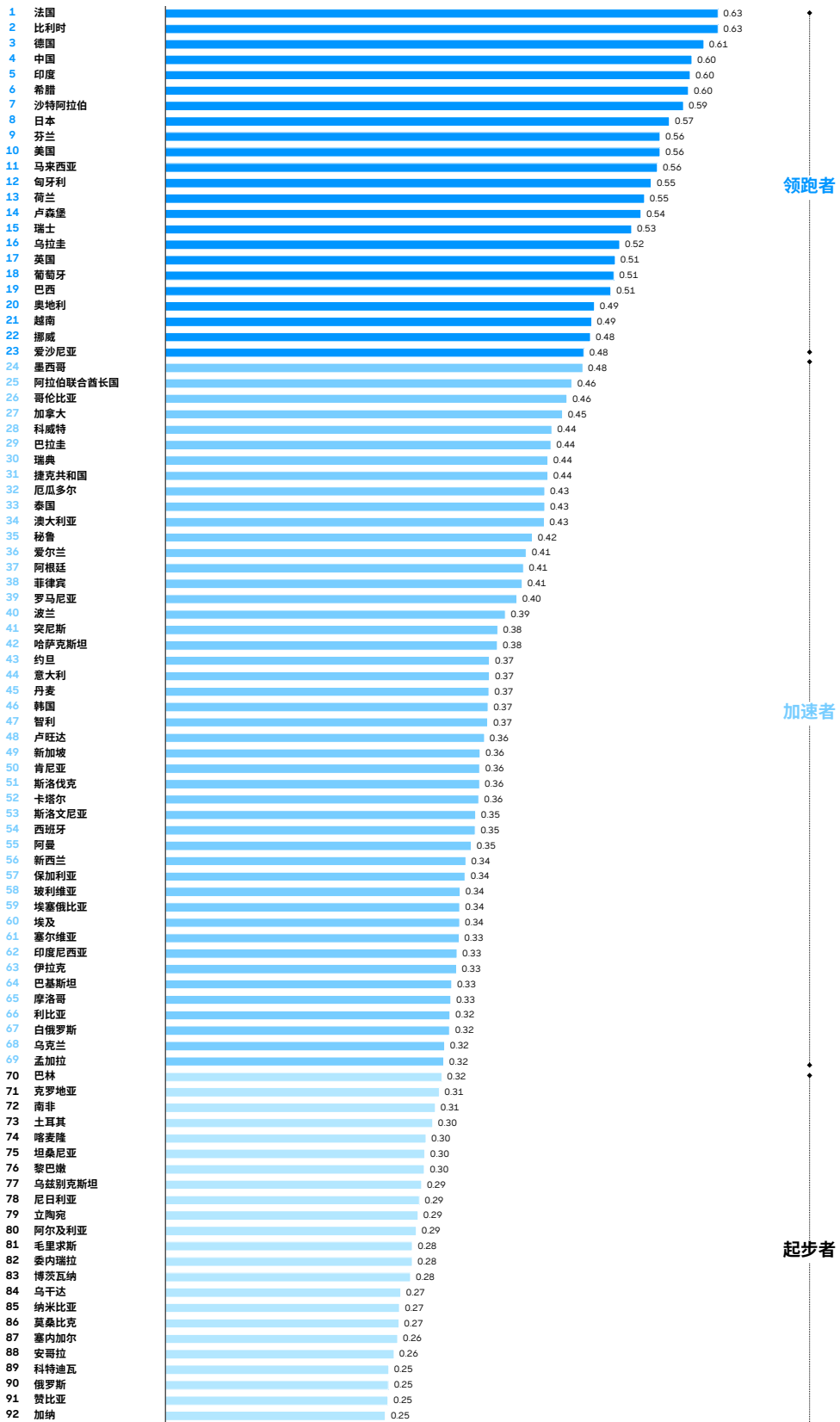
8. IPv6 Deployment for Social and Economic Development

9. Internet IPv6 Adoption: Methodology, Measurement and Tools

10. Country rankings might deviate from their economic and development conditions depending on infrastructure legacies

2.2.1. 各国得分、排名及分组 ▶ 05, 06

05 IPv6发展指数国家排名



资料来源：罗兰贝格

06 IPv6发展指数国家排名

领跑者

1	法国
2	比利时
3	德国
4	中国
5	印度
6	希腊
7	沙特阿拉伯
8	日本
9	芬兰
10	美国
11	马来西亚
12	匈牙利
13	荷兰
14	卢森堡
15	瑞士
16	乌拉圭
17	英国
18	葡萄牙
19	巴西
20	奥地利
21	越南
22	挪威
23	爱沙尼亚

加速者

24	墨西哥
25	阿拉伯联合酋长国
26	哥伦比亚
27	加拿大
28	科威特
29	巴拉圭
30	瑞典
31	捷克共和国
32	厄瓜多尔
33	泰国
34	澳大利亚
35	秘鲁
36	爱尔兰
37	阿根廷
38	菲律宾
39	罗马尼亚
40	波兰
41	突尼斯
42	哈萨克斯坦
43	约旦
44	意大利
45	丹麦
46	韩国

47	智利
48	卢旺达
49	新加坡
50	肯尼亚
51	斯洛伐克
52	卡塔尔
53	斯洛文尼亚
54	西班牙
55	阿曼
56	新西兰
57	保加利亚
58	玻利维亚
59	埃塞俄比亚
60	埃及
61	塞尔维亚
62	印度尼西亚
63	伊拉克
64	巴基斯坦
65	摩洛哥
66	利比亚
67	白俄罗斯
68	乌克兰
69	孟加拉

起步者

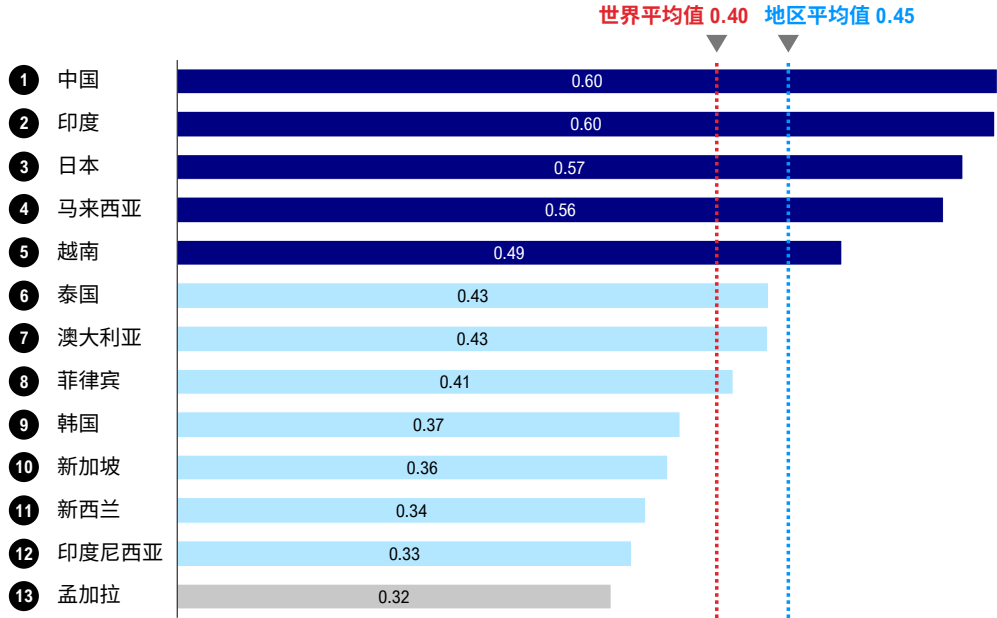
70	巴林
71	克罗地亚
72	南非
73	土耳其
74	喀麦隆
75	坦桑尼亚
76	黎巴嫩
77	乌兹别克斯坦
78	尼日利亚
79	立陶宛
80	阿尔及利亚
81	毛里求斯
82	委内瑞拉
83	博茨瓦纳
84	乌干达
85	纳米比亚
86	莫桑比克
87	塞内加尔
88	安哥拉
89	科特迪瓦
90	俄罗斯
91	赞比亚
92	加纳

资料来源：罗兰贝格

2.2.2. 分区域结果及区域国家排名 ▶ 07

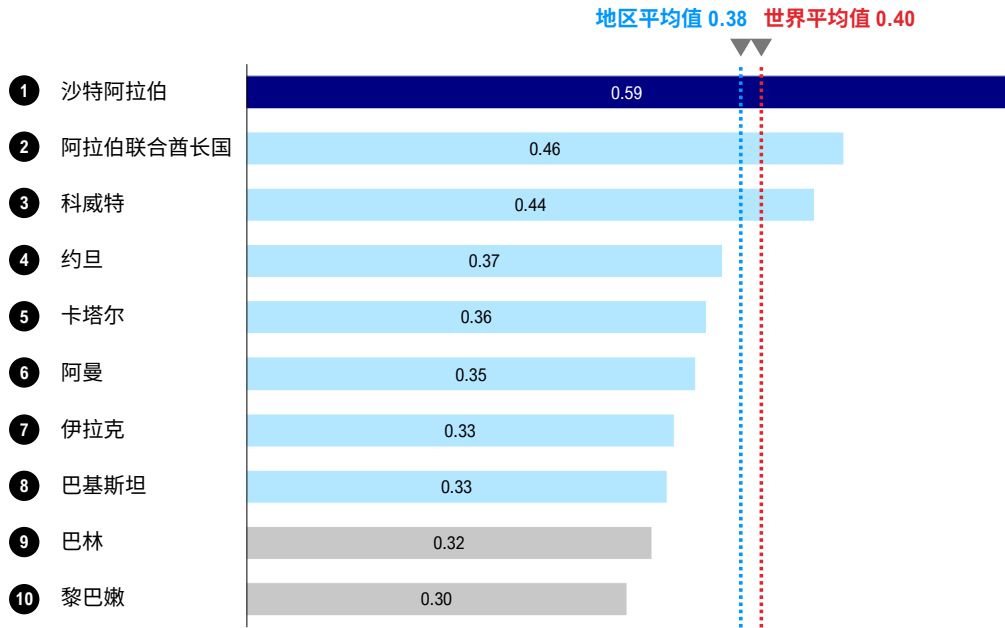
亚太

07 亚太IPv6发展指数国家排名



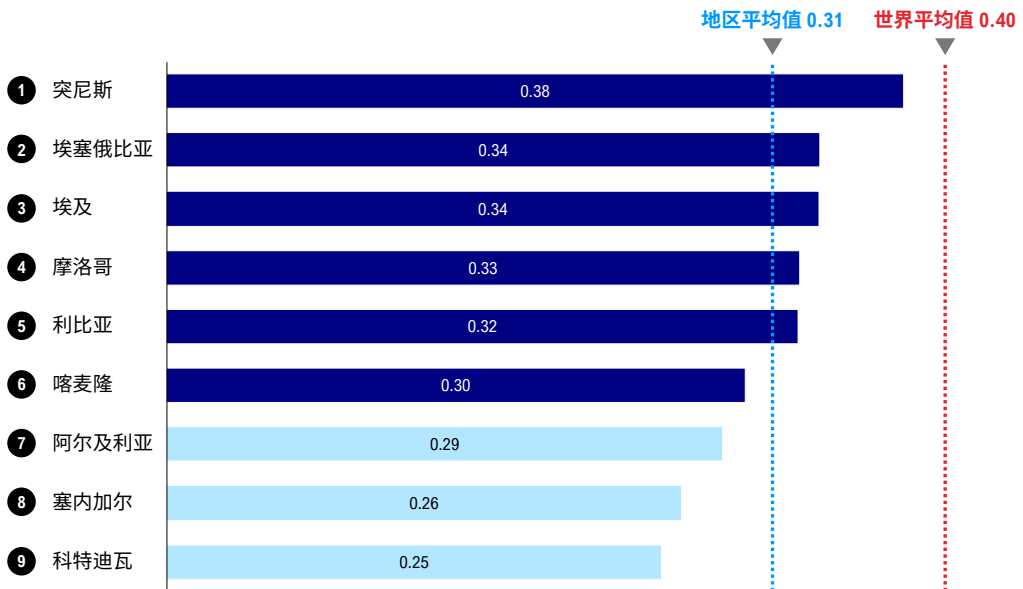
资料来源：罗兰贝格

08 中东IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

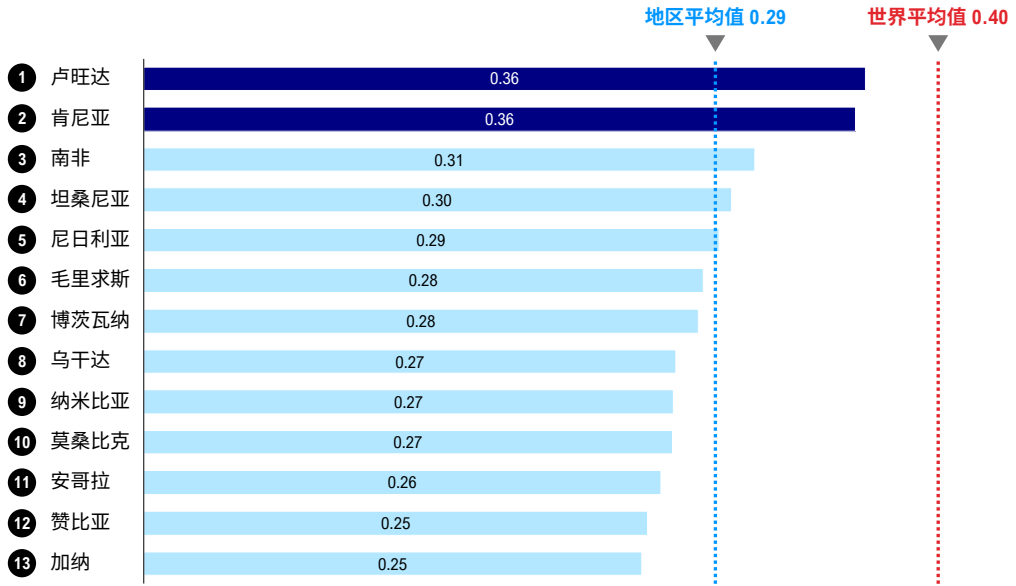
09 北部非洲IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

南部非洲

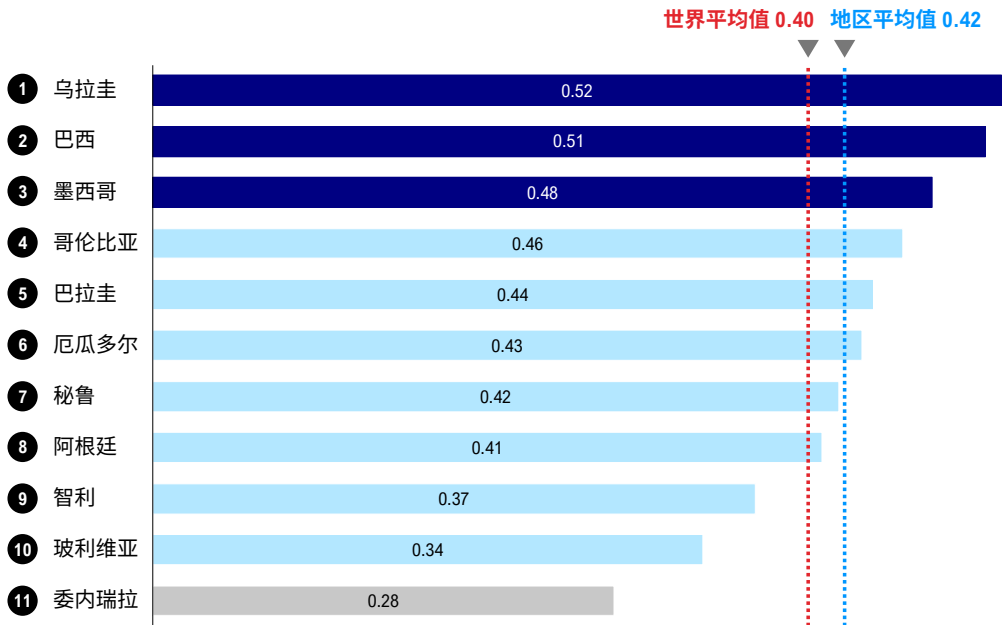
10 南部非洲IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

拉美

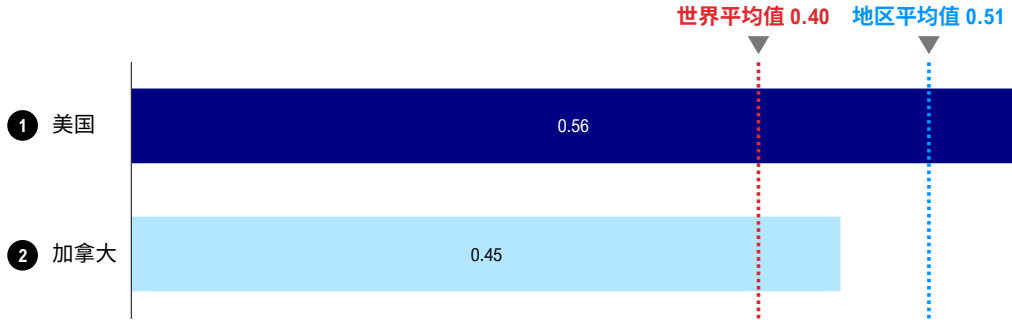
11 拉美IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

北美

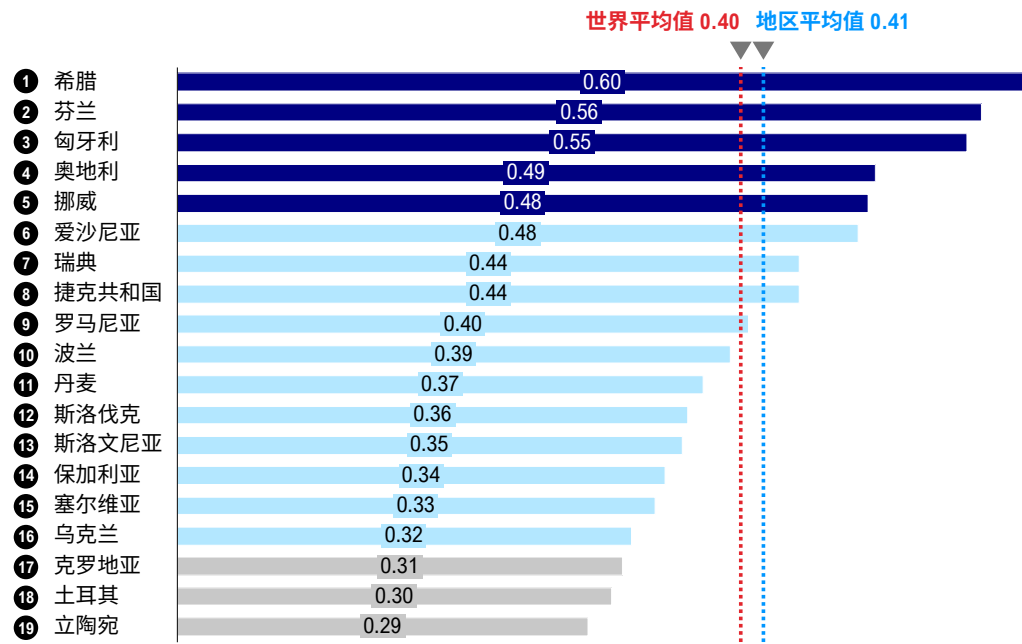
12 北美IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

东北欧

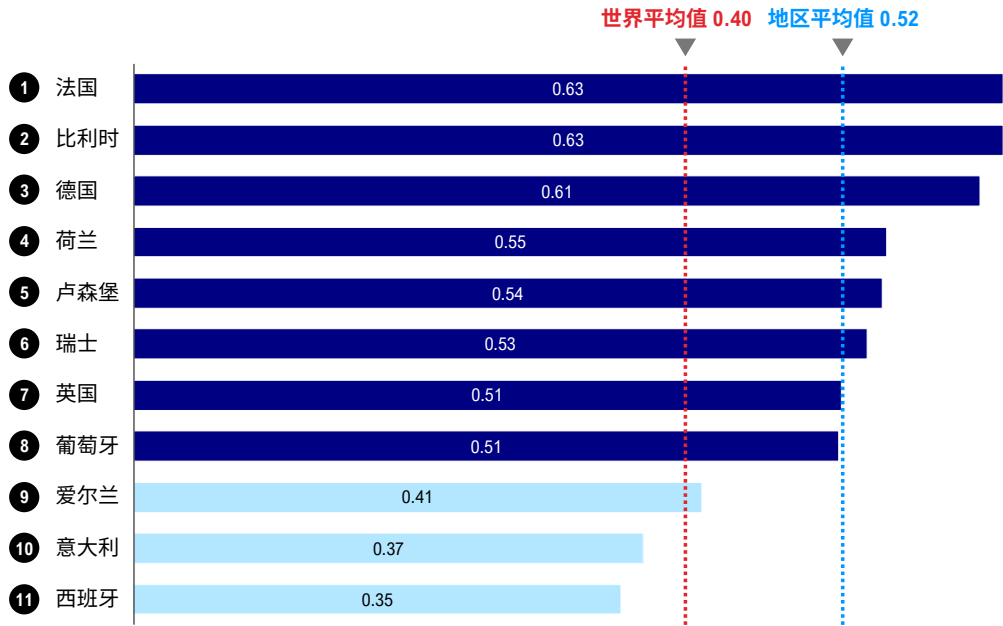
13 东北欧IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

西欧

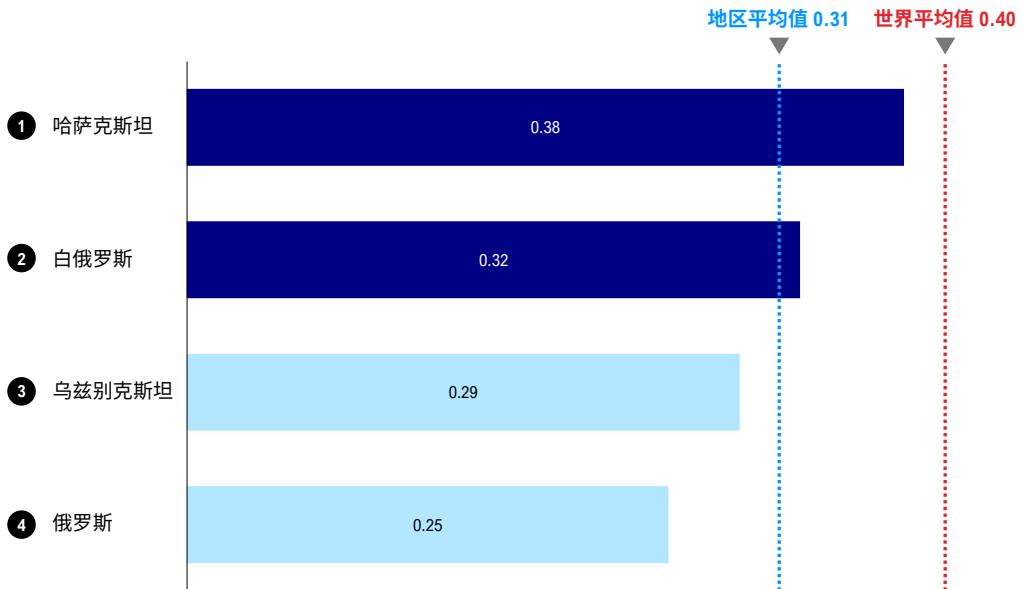
14 西欧IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

欧亚

15 欧亚IPv6发展指数评分与排名



资料来源：罗兰贝格

2.3. 指数变化核心驱动因素分析

鉴于个体国家样本的指数表现受纷繁复杂的内外部因素影响，通过分组归纳的方式可以梳理总结出各组别内国家的发展趋势共性及背后关键驱动因素。相较于2022年，领跑者、加速者与起步者等三组的IPv6发展指数在2023年均显著进步，其中领跑者进步幅度最大，起步者次之，而加速者相对来说进步幅度最小。后续将从IPv6发展指数的各次级指标层面深入展开各组别指数变化的驱动因素分析。▶ 16

2.3.1. 规划：领跑者、加速者基本与去年持平，起步者奋起直追

▶ **所处发展阶段差异：**随着领跑者和加速者逐渐迈入IPv6规划阶段，其发展重点逐步从IPv6前缀的申请分配中转移，其2023年在IPv6规划指标上的得分与2022年基本持平；相对而言，起步者在IPv6发展上稍显滞后，当前阶段仍主要着力于IPv6的前期规划，其2023年在IPv6规划指标上的得分大幅提升，几近追平与领跑者和加速者在该领域的差距。

2.3.2. 网络：领跑者、加速者、起步者三者同步大幅增长

▶ **供需两端共同作用：**网络指标度量网络服务供应商支持IPv6的比例。从供给端

来看，IPv6的发展通常先从头部运营商推动，随后逐渐向中小企业和行业末端渗透，相对于处于IPv6推广后期的领跑者而言，起步者发展初期在供给方的推动作用会更为直观；而从需求端来看，数字化水平与5G和IoT等终端需求会增加运营商部署IPv6的动力，领跑者与加速者通常具备较高的数字化水平，终端存在较高的5G和IoT等发展需求，其在需求端的拉动作用更为有力。供需两端共同作用下，领跑者、加速者、起步者三者2023年的网络指标上均有同步的较大幅度增长，领跑者仍在该指标上维持对起步者的优势。

2.3.3. 内容：指标整体仅小幅度增长

▶ **运营成本考量：**内容供应商在面临IPv4向IPv6迁移的抉择时，一方面需要考量部署IPv6需要额外花费的直接运营成本，另一方面也需要考量在迁移期间对系统运行稳定性的影响造成的间接运营成本。在缺乏外部因素助推的情况下，大部分内容供应商很难主动部署IPv6。由此，2023年内容指标基本保持稳定，相对2022年整体仅表现出小幅度的增长。

▶ **政府应出台针对性激励措施：**针对内容供应商缺乏直接推动因素的情形，政府应出台相应激励措施积极鼓励IPv6在内容端的

16 各组别的平均指数数值及变动

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34

资料来源：罗兰贝格

部署。一方面，政府可以运用针对性财政补贴，如税收减免等，缓解内容供应商对IPv6部署的成本压力；另一方面，政府也可以推动行业标准构建，将IPv6部署逐步架设为内容供应商的行业准入标准，直接推动IPv6在内容端的渗透。

2.3.4. 用户：领跑者增长显著，加速者次之，起步者较去年没有显著变化

- ▶ **数字化水平：**用户指标度量终端用户通过IPv6协议访问网络的能力情况，领跑者和加速者拥有较高的数字化水平，终端用户对5G和IoT等新兴技术接触广泛，而起步者整体的数字化水平较低，IPv6协议向终端用户的传导受限。
- ▶ **运营商集中度：**起步者中大多国家网络运营商行业集中度较低，市场竞争激烈因而对成本较为敏感，需要额外部署成本的IPv6受到市场认可需要更长时间，由于终端路由主要由运营商提供，IPv6在终端用户推行的速度相对较慢。

2.3.5. 效果：起步者有显著改善，加速者次之，领跑者较去年表现略有下滑

- ▶ **IPv6运维体系未赶上扩张步伐：**效果指标度量终端用户使用IPv6访问网络时的网络质量，包括网络连接速度和网络连接可靠

度等下级指标。由于部分领跑者IPv6网络的接入数大幅增长，其优化与运维体系承担压力激增且带来更长的网络接入延迟，相较于其设备部署成熟且相关优化完善的IPv4线路，领跑者的IPv6网络连接速度表现更显逊色。但整体而言，领跑者的数字化水平远高于起步者，在网络连接可靠度等下级指标上仍然优势明显。因而，相较于2022年，领跑者与起步者在2023年效果指标上的差距虽有所减小，但仍较为显著。

- ▶ **建议政府加大资源投入：**针对IPv6网络质量不佳的问题，政府需要向IPv6运维体系中投入更多资源以保障网络的稳定表现；同时，应当加速IPv4向IPv6的迁移，尽快释放IPv4运维体系中的投入，缩短转型阵痛期。

2.3.6. 创新：指标整体保持稳定

- ▶ **先发优势：**创新指标度量各国在标准、政策、学术及创新应用试点的综合表现，领跑者国家在标准制定和学术研究上占据先发优势，始终把持主导地位。起步者国家虽在政策指标上有所进益，但仍难以显著缩小与领跑者间的差距。因而，相较于2022年，创新指标在2023年的表现基本保持稳定。



3

部分国家IPv6发展情况分析 & 政策建议

3.1. 沙特阿拉伯

IPv6发展现状

- ▶ 沙特阿拉伯2023年IPv6发展指数在92个国家中排名第6 (领跑者)，相较于2022年排名有显著提高，主要得益于其在网络和效果等次级指标上表现的大幅进步。
- ▶ 沙特阿拉伯在网络、用户、效果指标上排名分别为11、6和2，均处于世界前列
- ▶ 沙特阿拉伯在内容指标上排名39，其得分和排名较2022年均有显著下滑，需要采取相应措施重振其表现；沙特通信部于2024年4月宣布启动万兆之城规划，宣布建立基于IPv6 Enhanced的端到端高速高质网络架构；沙特运营商STC以及Zain已经开始了400GE承载、切片以及数字地图的部署，在创新部署上保持领先。▶ 17

政策建议

- ▶ **重视内容部署，发展IPv6创新及在电子竞技领域的应用**
 - 运用针对性财政补贴和政策支持推动部署：政府可以运用针对性财政补贴，如税收减免等，缓解内容供应商对IPv6部署的成本压力

- 推动内容行业标准构建：将IPv6部署逐步架设为内容供应商的行业准入标准，直接推动IPv6在内容端的渗透。针对沙特大力发展的电子竞技领域，要求游戏服务提供商支持IPv6以降低游戏延时并提升端到端体验。
- 扩大宣传：提高本土企业对IPv6的认知度，鼓励本土内容提供商积极参与IPv6部署。
- ▶ **深挖创新领域，提升国际影响力**
 - 将IPv6创新纳入网络基础设施建设的一部分，推进IPv6及IPv6 Enhanced技术在端到端网络中的应用。在国家宽带计划、万兆之城等规划中，加入IPv6 Enhanced技术应用要求
 - 持续投入IPv6及IPv6 Enhanced的技术研发：加强对IPv6相关产学研机构在技术创新领域的政府投资，积极牵头国际相关技术交流会议和跨国技术合作，鼓励、吸引高技术人才从事相关领域的交流和研究工作
 - 持续加强在IPv6领域的国际影响力：积极组织、出席国际IPv6/IPv6 Enhanced峰会，积极参与国际IPv6议程设置，参与制定IPv6 Enhanced应用相关行业标准，提高沙特阿拉伯在该领域的话语权

17 沙特阿拉伯IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
沙特 排名	0.59 6	0.22 88	0.46 11	0.39 39	1.19 6	0.62 2	0.39 39

结合标准、政策、学术及创新应用试点的综合得分

资料来源：罗兰贝格

3.2. 马来西亚

IPv6发展现状

- ▶ 马来西亚2023年IPv6发展指数在92个国家中排名11(领跑者),与2022年排名持平
- ▶ 马来西亚在用户指标上排名第2,全球领先,相较2022年在该指标上更进一步
- ▶ 马来西亚在网络、内容、效果、创新等指标上排名分别为58、28、50、55,大幅低于其总体排名,且相较2022年指标排名均有所下滑,需要重点关注 ▶ 18

政策建议

- ▶ **重点部署网络端与内容端,提高渗透**
 - 细化完善财政补贴和政策支持:由于马来西亚网络运营商市场分散,小型运营商在技术、资金与大型运营商有一定差距,部署IPv6的动力和能力均较低。政府可持续在IPv6部署上给予财政补贴和政策支持,并适当向小型运营商倾斜以推动IPv6部署的整体发展
 - 推动完善本国IPv6行业标准构建:在推动IPv6规模部署的基础上,逐步完善IPv6行业标准并可将IPv6设为内容供应商行业的准入标准,引导内容供应商对IPv6的

需求,从而从需求端带动网络运营商的转型动力

▶ 把控IPv6部署性能,优化效果

- 政策纳入IPv6相关性能考量:马来西亚于2020年起快速推行IPv6设备强制认证,但对IPv6相关性能缺乏强把控,在经济效益不明显的情况下导致优化较少;政府在强制性认证IPv6的政策基础上,可以逐步加强对IPv6性能的要求,引导相关方提升对IPv6性能的优化

▶ 加注IPv6 Enhanced创新领域,推动商业部署

- 推动IPv6 Enhanced创新技术应用项目的商业部署:马来西亚在技术前瞻性与国际影响力的表现难以匹配其整体IPv6发展水平,且缺乏IPv6 Enhanced创新项目的商业部署。政府应当推动更多马来西亚成员加入IPv6领域国际协会及相关项目组,同时推动建立相关产业集群,以提振马来西亚国内数字化需求和消费水平
- 加强对IPv6与IPv6 Enhanced技术研发和创新的财政支持:加强对IPv6相关产学研机构在技术创新领域的政府投资,对相关技术研究机构和企业提供更多政策扶持

18 马来西亚IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
马来西亚排名	0.56 11	0.37 44	0.41 58	0.40 28	1.30 2	0.34 50	0.34 55

资料来源:罗兰贝格

3.3. 印度尼西亚

IPv6发展现状

- ▶ 印度尼西亚2023年IPv6发展指数在92个国家中排名62（加速者），相较于2022年排名有明显提升，并从起步者分组中首次跻身于加速者分组
- ▶ 印度尼西亚在规划和效果指标上排名分别为50和63，较去年进步明显
- ▶ 印度尼西亚在用户和创新指标上排名分别为51和13，较去年仅稍有提高
- ▶ 印度尼西亚在网络和内容指标上排名分别为73和86，较去年虽有改善但仍落后于整体发展，需要投入额外关注印度尼西亚运营商对未来网络基础设施建设的投资很有前瞻性，XL、IOH等运营商已经开始了SRv6、400GE的部署。 ▶ 19

政策建议

- ▶ **政策强推转型，供给驱动**
 - 面向头部网络运营商和内容服务商制定转型硬性要求：印度尼西亚头部运营商所拥有IPv4地址相对比较宽裕，在没有大量数字化需求增长的情况下，对IPv6转型

的动力不强。在自主转型动力不足的情况下，政府应向头部网络运营商和内容服务商施加压力，提出明确政策要求及考核标准，或配套相关奖惩措施，以督促IPv6及IPv6 Enhanced部署

▶ 加码数字基建，拉动需求

- 以数字基建为抓手，整体提升数字化水平：印度尼西亚受限于较低的终端数字化水平，终端的需求不足导致网络运营商、内容服务商对IPv6的转型动力不足。加大投入数字基础设施建设，提升产业数字化水平以推动IPv6终端需求，最终拉动网络运营商和内容服务商对IPv6部署的需求



19 印度尼西亚IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新				
		规划	网络	内容	用户						
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47				
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34				
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34				
印尼排名	0.33	62	50	73	86	0.25	51	0.27	63	0.46	13

资料来源：罗兰贝格

3.4. 埃及

IPv6发展现状

- ▶ 埃及2023年IPv6发展指数在92个国家中排名60（加速者），相较于2022年排名有显著提升
- ▶ 埃及在网络、内容和效果指标上排名分别为21、11和6，均位于世界前列
- ▶ 埃及在用户和创新指标上排名分别为66和85，较去年表现有所改善但仍拖累IPv6整体发展水平，应当将其视作下一步工作重点 ▶ 20

政策建议

- ▶ **政策引导IPv6向终端用户渗透**
 - 完善政策在终端设备层面的引导：埃及近年数字经济发展迅速，IPv6网络和内容端均表现优异，但由于发展时间尚短，IPv6部署仍需一定时间传导到终端用户。政府应当出台针对性政策引导IPv6在终端需求的渗透，例如激励或强制对终端设备的IPv6认证，以加速IPv6在终端用户的渗透
- ▶ **将IPv6纳入国家宽带规划**

- 在国家宽带规划中明确IPv6部署方面的战略目标、时间表和责任分工。这包括确定IPv6部署的优先级和范围，以及推动相关技术标准的制定和遵循。

▶ 着眼创新领域，持续加大投入

- 持续投入IPv6及IPv6 Enhanced的技术研发：加强对IPv6相关产学研机构在技术创新领域的政府投资，推动相关产业的孵化创新，鼓励、吸引高技术人才从事相关领域的交流和研究工作



20 埃及IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
埃及排名	0.34 60	0.31 75	0.45 20	0.43 11	0.10 66	0.55 6	0.17 85

资料来源：罗兰贝格

3.5. 阿尔及利亚

IPv6发展现状

- ▶ 阿尔及利亚2023年IPv6发展指数在92个国家中排名80,相较于2022年排名有所下滑
- ▶ 阿尔及利亚在规划指标上排名分别第6,位于世界前列
- ▶ 阿尔及利亚在用户和效果指标上排名分别为87和81,拖累IPv6发展指数整体表现,应在之后将其作为重点提升对象 ▶ 21

政策建议

- ▶ 推动数字基建,拉动用户需求

- 以数字基建为抓手,提升终端数字化水平:阿尔及利亚数字化发展起步较迟,数字化基础相对薄弱,运营商本身的网络覆盖也较为有限,终端数字化水平整体偏低。政府应当加大投入数字基础设施建设,大力推动5G基础网络建设,推动数字产业创新和产业数字化能力提升,拉动IPv6终端需求的同时优化IPv6网络部署效果

- 加速公共部门的服务联网进程:政府应率先将IPv6能力纳入采购计划、政府项目、线上服务等,提升政府终端数字化水平并起到示范作用

21 阿尔及利亚IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
阿尔及利亚排名	0.29 80	0.55 6	0.44 32	0.39 39	0.00 87	0.21 81	0.29 66

资料来源:罗兰贝格



3.6. 尼日利亚

IPv6发展现状

- ▶ 尼日利亚2023年IPv6发展指数在92个国家中排名78(起步者),相较于2022年排名有所下滑
- ▶ 尼日利亚在内容和创新指标上排名分别为13和22,指标表现大幅优于同组别国家。这得益于国家主要运营商MTN、Airtel等已经开始了SRv6、网络切片以及400GE的部署。
- ▶ 尼日利亚在网络和用户指标上排名分别为87和74,较去年虽在指标上有所改善,但仍拖累指数整体表现,有待后续优化 ▶ 22

政策建议

- ▶ 政策引导网络运营商,强化网络部署

- 细化完善财政补贴和政策支持: 由于尼日利亚网络运营商市场集中度低,小型运营商在技术、资金与大型运营商有一定差距,部署IPv6的动力和能力均较低。政府可持续在IPv6部署上给予财政补贴和政策支持,并适当向小型运营商倾斜以推动IPv6部署的整体发展

- ▶ 推动数字基建,拉动用户需求

- 以数字基建为抓手,提升终端数字化水平: 尼日利亚数字化基础相对薄弱,终端数字化水平整体偏低,包含IPv6在内的数字化技术在尼日利亚的普及应用由于需求原因存在一定阻力。政府应当加大投入数字基础设施建设,推动数字产业创新和产业数字化能力提升,拉动IPv6终端需求的同时优化IPv6网络部署效果

22 尼日利亚IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
尼日利亚排名	0.29 78	0.34 57	0.29 87	0.43 13	0.02 74	0.27 63	0.44 22

资料来源: 罗兰贝格

3.7. 智利

IPv6发展现状

- ▶ 智利2023年IPv6发展指数在92个国家中排名47(加速者),与2022年排名基本持平
- ▶ 智利在效果指标上排名第6,得益于其近年在数字基建上的大力发展与IPv6原生部署优势,其IPv6部署效果位居世界前列
- ▶ 智利在网络和内容指标上排名分别为66和69,虽然指标得分表现较去年保持稳定,但由于他国向前发展,智利在网络和内容指标上的相对排名均有所下滑,后续需要投入更多关注
- ▶ 智利在用户和创新指标上排名分别为44和78,排名较去年持平;其中,智利在创新领域稍显薄弱,后续应适当予以补强 ▶ 23

政策建议

- ▶ **政策规范网络端部署,行业标准引导内容端渗透**
 - 通过政策支持和财政补贴等措施推动网络运营商部署IPv6: 由于智利网络运营商市场相对集中,通过政策推动IPv6部署相对更为有效。政府可持续在IPv6部署上给予财政补贴和政策支持,例如对IPv6的部署直接提供财政激励和税收优惠,并提

供技术支持和指导,推动网络运营商扩大IPv6的原生部署

- 推动完善本国IPv6行业标准构建: 在推动IPv6规模部署的基础上,逐步完善IPv6行业标准并可将IPv6设为内容供应商行业的准入标准,逐步强化对内容供应商在IPv6支持层面的要求;政府可以率先对政府门户网站等公共服务网络进行IPv6升级,引导私营部门的IPv6转型并起到示范作用

▶ 发力创新领域,引入IPv6商业部署

- 持续投入IPv6及IPv6 Enhanced的技术研发: 加强对IPv6相关产学研机构在技术创新领域的政府投资,推动相关产业的孵化创新,鼓励、吸引高技术人才从事相关领域的交流和研究工作
- 推动IPv6 Enhanced创新技术应用项目的商业部署: 智利缺乏在IPv6 Enhanced创新领域的商业项目部署。政府应当鼓励运营商和使用企业在IPv6和IPv6 Enhanced上继续深入迭代,在技术上实现代际跳跃;支持运营商投入以SRv6为代表的IPv6 Enhanced商用试点项目,推动IPv6 Enhanced商业应用项目的实施落地

23 智利IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
智利 排名	0.37	0.33	0.39	0.36	0.33	0.55	0.22
		47	62	66	69	44	6
							78

结合标准、政策、学术及创新应用试点的综合得分

资料来源: 罗兰贝格

3.8. 阿根廷

IPv6发展现状

- ▶ 阿根廷2023年IPv6发展指数在92个国家中排名37(加速者),与2022年排名基本持平
- ▶ 阿根廷在规划、内容和用户指标上排名分别为20、34和36,发展均衡且较去年表现均有所改善;但阿根廷在网络指标上排名74,在渗透率维度中发展较为滞后且较去年排名有所下滑,后续可对其重点补强
- ▶ 阿根廷在创新指标上排名59,较去年持平且仍不足以匹配阿根廷IPv6整体发展水平,后续应重点关注IPv6创新领域 ▶ 24

政策建议

- ▶ **标准式政策主推网络端IPv6部署**
 - 通过高强制性的标准式政策快速推动网络运营商的IPv6部署: 阿根廷的网络运营商集中度高,三大运营商规模大、覆盖广,

通过高强制性的标准式政策能够快速推动运营商的IPv6普及度,在短期内看到快速渗透的效果

- ▶ **发力创新领域,引入IPv6商业部署**
 - 持续投入IPv6及IPv6 Enhanced的技术研发: 加强对IPv6相关产学研机构在技术创新领域的政府投资,推动相关产业的孵化创新,鼓励、吸引高技术人才从事相关领域的交流和研究工作
 - 推动IPv6 Enhanced创新技术应用项目的商业部署: 阿根廷缺乏在IPv6 Enhanced创新领域的商业项目部署。政府应当鼓励运营商和使用企业在IPv6和IPv6 Enhanced上继续深入迭代,在技术上实现代际跳跃;支持运营商投入以SRv6为代表的IPv6 Enhanced商用试点项目,推动IPv6 Enhanced商业应用项目的实施落地

24 阿根廷IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	结合标准、政策、学术及创新应用试点的综合得分
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
阿根廷排名	0.41 37	0.45 20	0.38 74	0.40 34	0.45 36	0.48 21	0.32 59

资料来源: 罗兰贝格

3.9. 埃塞俄比亚

IPv6发展现状

- ▶ 埃塞俄比亚在2023年的IPv6发展指数中，在92个国家中排名59，属于加速者，与2022年相比，其排名有所提升
- ▶ 在网络排名方面，埃塞俄比亚一直保持领跑者地位，今年也排在全球第9；规划和效果方面的排名都是21，显示出明显的改善，跻身领跑者行列
- ▶ 埃塞俄比亚在创新指标上排名49，较去年有所提升，跻身加速者行列；这得益于埃塞电信已经开始了SRv6、网络切片等技术的部署。其用户指标的排名虽有显著提升，但仍远低于起步者的平均水平，是需要进一步加强的重点领域
- ▶ 总体而言，埃塞俄比亚在各项指标上呈现不均衡发展态势。在规划、网络和效果方面取得了领先地位，而在内容和用户方面仍处于起步阶段 ▶ 25

政策建议

- ▶ **加速示范项目推广、建立IPv6友好生态，加速补齐用户渗透短板**
 - 以点带面，发挥示范项目和成功案例的引领作用：通过重点选择（如将相关项目纳入国家级项目库并提供资金支持等）和突

出亮点项目，支持示范性IPv6项目的落地实施与发展，同步宣传、展示IPv6的应用场景与优势，提高公众对IPv6的认知和理解

- 建立IPv6友好的生态系统：培育和发展IPv6友好的应用、服务和内容，鼓励企业和创新者开发基于IPv6的应用和解决方案，提升用户体验和价值
- 协同服务提供商，提升用户渗透率：可通过制定相应的激励政策，如减免相关费用或税收优惠，以鼓励企业和服务提供商协助提升IPv6的用户渗透率
- ▶ **持续发力创新，依托国际合作与公共服务平台建设，强化IPv6创新**
 - 促进国际合作交流与资源共享：与国际组织、合作伙伴和其他国家开展合作交流，分享经验和最佳实践；参与国际创新项目合作，加强对国际创新网络与合作平台的部署；促进服务提供商间的合作与协调，通过共享资源、知识和经验，推动IPv6的创新、应用与推广
 - 推动创新公共服务平台建设：以头部企业为核心抓手，建立一系列面向技术研究、应用创新、方案评估和试验验证的创新平台，促进IPv6创新技术在各类应用场景中的转化和应用

25 埃塞俄比亚IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新				
		规划	网络	内容	用户						
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47				
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34				
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34				
埃塞俄比亚排名	0.34	59	21	9	66	0.01	76	48	21	0.36	49

资料来源：罗兰贝格

3.10. 肯尼亚

IPv6发展现状

- ▶ 肯尼亚2023年IPv6发展指数在92个国家中排名50(加速者)
- ▶ 肯尼亚在规划和效果方面的排名均有所提升,分别为25和6;尤其在效果指标上,与去年相比提升了约20个名次,使其从加速者一跃成为领跑者
- ▶ 肯尼亚在网络、内容和用户指标方面相对落后,仍处于起步者水平。特别是用户指标,与去年相比有所下降,需要进一步关注和重点改善 ▶ 26

政策建议

- ▶ **迭代配套举措,确保 IPv6 迁移战略部署到位**
 - 2022年肯尼亚发布“国家IPv6迁移战略(National IPv6 Migration Strategy)”,若IPv6的全面采用被推迟,将导致数百万用户无法接入互联网,互联网服务提供商的经营成本将会上升,进而转嫁给客户。因此,基于肯尼亚已经确定的里程碑、关键措施以及成就达成的预期时

间表,政府应加强对迁移战略部署效果的动态监控,根据实际发展情况,出台、更新相关的配套举措,如开展针对供应商与消费者的意识提升项目(awareness campaign)、组织IPv6迁移实践培训(hands-on physical training on IPv6 migration)等

- ▶ **激励与限制双管齐下,加速提升IPv6渗透率**
 - 通过国家基金、财政补贴等支持IPv6的部署与发展:为了促进IPv6的广泛应用,许多国家已经设立了国家或部门级专项资金,并提供财政补贴等支持推动国内宽带和移动网络的部署。政府和监管机构可以利用这些基金来发挥更大的作用,不仅可以作为杠杆,用于推动相关行业的发展,鼓励服务提供商采用IPv6技术,同时也可以帮助用户更好地享受IPv6带来的优势
 - 对IPv4地址共享采取征税或限制:尽管IPv4地址共享在短期内缓解了地址短缺的问题,但它目前已成为互联网端到端连接和IPv6部署的最大障碍,通过征税、监管政策等限制订阅者共享一个IPv4地址,有助于进一步提升IPv6的渗透水平

26 肯尼亚IPv6发展情况

	总分	IPv6渗透率				效果	创新
		规划	网络	内容	用户		
领跑者	0.55	0.39	0.44	0.40	1.02	0.47	0.47
加速者	0.38	0.38	0.41	0.38	0.35	0.41	0.34
起步者	0.28	0.37	0.36	0.36	0.03	0.29	0.34
肯尼亚 排名	0.36	0.43	0.41	0.37	0.14	0.55	0.34
	50	25	57	62	63	6	55

资料来源:罗兰贝格

综上所述，未来一个国家数字化的水平及能力将是决定其综合国力的重要因素之一，而IPv6/IPv6 Enhanced是构建国家数字化能力的重要基础设施底座。在接入侧，IPv6将可帮助应对万物互联、应用多发的智能社会场景，以海量地址资源支持各终端、各应用的正常运行；在传输侧，IPv6将通过SRv6、网络切片

等技术，帮助实现传输网络虚拟化、运维自动化的技术特性，更好地支持传输网从100GE向400GE演进，维持网络通道高效、顺畅运转；在数据中心侧，IPv6将帮助算力获取足量的数据“给养”，以海量数据获取节点供给算力生成精准、智能的推演结果，从而真正实现数智化社会。



作者

李冰

罗兰贝格全球高级合伙人

bing.li@rolandberger.com

罗兰贝格刘笑对本报告亦有贡献。

欢迎您提出问题、评论与建议

www.rolandberger.com

本报告仅为一般性建议参考。
读者不应在缺乏具体的专业建议的情况下，擅自根据报告中的任何信息采取行动。罗兰贝格管理咨询公司将对任何因采用报告信息而导致的损失负责。

© 2024 罗兰贝格管理咨询公司版权所有。

罗兰贝格是全球领先的战略咨询公司之一，为相关行业和业务职能提供广泛的服务组合。罗兰贝格成立于1967年，总部位于慕尼黑。罗兰贝格以其在转型、创新和绩效改进方面的专长而闻名，并始终将可持续发展作为目标融入开展的项目。

出版方

罗兰贝格亚太总部

地址：

中国上海市山西北路99号

苏河湾中心办公楼23层, 200085

+86 21 5298-6677

www.rolandberger.com

出版方

法国里昂商学院

地址：

上海市中山北路3663号

华东师范大学国际教育楼2层

+86 21 6260 8160

info@em-lyon.com.cn