

# 河南省教育厅办公室文件

教办科技〔2021〕247号

---

## 河南省教育厅办公室 关于深入推进互联网协议第六版（IPv6） 规模部署和应用工作的通知

各省辖市、济源示范区、省直管县（市）教育局，各高等学校，厅直属单位（学校）：

为贯彻落实中央网信办、工信部、教育部等部门《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》《IPv6流量提升三年专项行动计划（2021-2023年）》部署安排，全面做好全省教育系统 IPv6 部署与应用工作，现将有关事项通知如下：

### 一、充分认识 IPv6 部署与应用的重要意义

互联网协议第六版（IPv6）是互联网升级演进的必然趋势、网络技术创新的重要方向。开展 IPv6 部署与应用，推进 IPv6 流

量提升，是落实党中央、国务院决策部署的重要举措，是加快构建互联网新发展格局的迫切需要，是助力我国经济社会高质量发展的重要支撑。当前，我国 IPv6 发展正处于攻坚克难、跨越拐点的关键阶段，面临不进则退、缓进亦退的风险挑战。为抢抓机遇、应对挑战，今年以来，中央网信委、工信部等部门印发了《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》《IPv6 流量提升三年专项行动计划（2021-2023 年）》，对推进 IPv6 单栈部署、应用改造、终端支持能力提升、网络安全保障能力等方面作出详细部署。

我省教育机构（学校）多、用户量大，教育系统 IPv6 部署与应用的能力与效果，影响和决定着全省 IPv6 发展的整体水平。就整体而言，全省教育系统 IPv6 开通率仍然偏低，网站内链和应用改造不彻底，IPv6 活跃用户规模和流量占比较少。截至今年 8 月底，各省辖市（济源示范区）、直管县（市）教育局门户网站中，只有郑州、平顶山、鹤壁、许昌、邓州达到初步应用要求；全省 155 所普通高校的门户网站，只有 77 个实现了 IPv6 可解析、可访问。各地、各高校要站在讲政治、顾大局、守底线的高度，把推进 IPv6 部署应用作为提升本地、本单位网信水平的重要抓手，固强补弱、全面推进，开创 IPv6 部署与应用的新局面。

## **二、严格按时间节点完成 IPv6 部署与应用目标任务**

（一）实施基础网络设施升级改造。2022 年，各地教育城域网、高校校园网完成 IPv6 升级改造；2023 年，完成中小学校、

中职学校校园网 IPv6 升级改造；2025 年新建网络实现 IPv6 单栈部署。各地、各高校要制定网络终端设备的更新换代计划，确保到 2025 年全部终端设备支持 IPv6。各单位已有的域名解析系统进行 IPv6 升级改造，新建的域名解析系统必须支持 IPv6。未完成域名规范工作的高校，2021 年底前须完成注册、备案和使用 edu.cn 域名。要积极协调各基础电信运营企业，加快宿舍、生活区基础网络改造、提高 IPv6 活跃用户量和流量占比，确保到 2023 年底，固定网络 IPv6 流量规模达到 2020 年底的 3 倍以上。

（二）升级网站和应用系统服务性能。全省高校须于 2021 年底完成门户网站的 IPv6 改造，2022 年完成网站三级内链和各应用系统的升级改造；市县教育局自建网站须于 2022 年完成 IPv6 升级改造，纳入政府站群管理的网站和系统，须与当地政府网站同步完成改造。各单位自建的数据中心、内容分发网络、云服务平台须于 2022 年完成 IPv6 改造任务，为用户提供 IPv6 访问通道。

（三）推动 IPv6 与教育应用深度融合。“十四五”期间，全省各地、各级各类学校建设的区域云、信息系统、资源平台和 App 要全面支持 IPv6。鼓励高校加强与研究机构、企业合作，在物联网、大数据、人工智能等新技术领域推进基于 IPv6 的融合创新与示范应用。

（四）提升网络安全管理和防护能力。健全 IPv6 环境下的网络安全管理制度，开展面向 IPv6 的网络安全等级保护、风险评估和通报预警。各单位在开展网络、系统、应用 IPv6 改造工作中，

要同步完成基于 IPv6 的安全硬件设备和软件平台的升级改造，满足 IPv6 环境下的安全防护要求，提高 IPv6 环境下安全保障能力。

### 三、工作要求

（一）提高思想认识，强化组织领导。各单位要深刻理解 IPv6 规模化部署是国家、教育部及省委省政府的战略决策，要进一步强化推进 IPv6 规模化部署的组织领导，细化实施方案，压实工作责任；要统筹安排 IPv6 改造资金，保障 IPv6 升级改造任务顺利实施。

（二）落实考核评价，强化监督效能。省教育厅将通过开展 IPv6 规模部署优秀案例遴选、IPv6 应用创新大赛等活动，交流推广网络基础设施、应用系统、终端产品支持等方面的经验做法，激发 IPv6 应用创新活力。将各地、各高校 IPv6 部署与应用情况纳入年度网信工作责任制考核重要内容，每季度通报一次工作进展。对于推进不力、工作严重滞后，拉低全省平均水平的单位，将予以通报批评。

（三）加强协调联动，提高推进效率。各地、各高校要加强与省教科网网络中心及城市节点单位、各基础电信运营企业的协调沟通，妥善处置技术问题，提高 IPv6 改造与应用的实效。

联系人：彭亚宁 0371—69691767

附件：1. 中央网信办 国家发改委 工信部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

2. IPv6 流量提升三年专项行动计划（2021-2023 年）
3. 全省高校 IPv6 规模部署检测情况表（截至 2021 年 8 月）

2021 年 9 月 6 日

# 中央网信办 国家发改委 工信部 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

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团党委网信办、发展改革委、工业和信息化厅（局）、通信管理局：

互联网协议第六版（IPv6）是互联网升级演进的必然趋势、网络技术创新的重要方向、网络强国建设的基础支撑。2017年，以习近平同志为核心的党中央作出推进 IPv6 规模部署行动的战略决策。三年多来，各地区、各部门认真贯彻落实《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》，推动 IPv6 规模部署取得显著进展。“十四五”时期是加快数字化发展、建设网络强国和数字中国的重要战略机遇期，我国 IPv6 发展处于攻坚克难、跨越拐点的关键阶段，面临不进则退、缓进亦退的风险挑战。为贯彻落实习近平总书记关于网络强国的重要思想，根据《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》有关要求，全面深入推进 IPv6 规模部署和应用，加快促进互联网演进升级，经中央网络安全和信息化委员会同意，现就加快推进 IPv6 规模部署和应用工作的有关事项通知如下：

## 一、总体要求

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，认真落实党中央、国务院决策部署，坚持以人民为中心的发展思想，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，落实高质量发展要求，坚定不移推进 IPv6 规模部署和应用，以全面推进 IPv6 技术创新与融合应用为主线，以提升应用广度深度为主攻方向，着力建设开放创新的技术体系、性能先进的设施体系、全面覆盖的应用体系、生态良好的产业体系、系统完备的标准体系、自主可控的安全体系，实现 IPv6 规模部署和应用从能用向好用转变、从数量到质量转变、从外部推动向内生驱动转变，打造创新发展新优势，为建设网络强国和数字中国提供坚实支撑。

### （二）基本原则

——**政府引导、市场驱动**。发挥市场在资源配置中的决定性作用，更好发挥政府作用，加强顶层规划、统筹协调、政策支持、环境营造、标准引领和督促落实，大力推进 IPv6 融合创新应用。

——**创新赋能、应用落地**。积极支持 IPv6 技术创新、应用创新、服务创新、管理创新，充分释放 IPv6 技术潜能和优势，持续激发内生动力，夯实产业生态基础，大幅提升 IPv6 应用广度和深度。

——**问题导向、分类施策。** 聚焦解决关键环节不畅、应用程度不深、终端支持不足等问题，加强分类指导、示范引领、验证测试、监测通报，精准协同发力，突破瓶颈问题，全面提升发展水平。

——**系统推进、保障安全。** 加强前瞻性布局、全局性谋划、整体性推进，更好发挥中央、地方和各方面积极性，形成工作合力，系统推进 IPv6 技术、产业、网络、终端、应用、安全建设，实现协调并进。

### （三）工作目标

**到 2023 年末**，基本建成先进自主的 IPv6 技术、产业、设施、应用和安全体系，形成市场驱动、协同互促的良性发展格局。IPv6 活跃用户数达到 7 亿，物联网 IPv6 连接数达到 2 亿。移动网络 IPv6 流量占比达到 50%，城域网 IPv6 流量占比达到 15%。国内主要内容分发网络、数据中心、云服务平台、域名解析系统基本完成 IPv6 改造。新上市的家庭无线路由器全面支持并默认开启 IPv6 功能。县级以上政府网站、国内主要商业网站及移动互联网应用 IPv6 支持率显著提升。IPv6 单栈试点取得积极进展，新增网络地址不再使用私有 IPv4 地址。

**到 2025 年末**，全面建成领先的 IPv6 技术、产业、设施、应用和安全体系，我国 IPv6 网络规模、用户规模、流量规模位居世界第一位。网络、平台、应用、终端及各行业全面支持 IPv6，新增网站及应用、网络及应用基础设施规模部署 IPv6 单栈，形成创

新引领、高效协同的自驱性发展态势。IPv6 活跃用户数达到 8 亿，物联网 IPv6 连接数达到 4 亿。移动网络 IPv6 流量占比达到 70%，城域网 IPv6 流量占比达到 20%。县级以上政府网站、国内主要商业网站及移动互联网应用全面支持 IPv6。我国成为全球“IPv6+”技术和产业创新的重要推动力量，网络信息技术自主创新能力显著增强。

之后再用五年左右时间，完成向 IPv6 单栈的演进过渡，IPv6 与经济社会各行业各部门全面深度融合应用。我国成为全球互联网技术创新、产业发展、设施建设、应用服务、安全保障、网络治理等领域的重要力量。

### “十四五” IPv6 规模部署和应用主要指标

序号	指标	2023 年	2025 年
1	IPv6 活跃用户数（亿）	7	8
2	物联网 IPv6 连接数（亿）	2	4
3	移动网络 IPv6 流量占比（%）	50	70
4	固定网络 IPv6 流量占比（%）	15	20
5	家庭无线路由器 IPv6 支持率（%）	30	50
6	政府网站 IPv6 支持率（%）	80	95
7	主要商业网站及移动互联网应用 IPv6 支持率（%）	80	95
8	“IPv6+” 创新应用项目数量（个）	100	500

## 二、重点任务

### （一）强化网络承载能力

1. 提升 IPv6 网络性能和服务水平。深度优化 IPv6 网络，确保 IPv6 网络关键性能指标和服务指标与互联网协议第四版（IPv4）网络相同。深入开展接入网 IPv6 改造，提高接入设备 IPv6 支持能力。开展移动物联网核心网改造，具备为移动物联网

终端分配固定 IPv6 地址的能力。推动 IPv6 与千兆光网、第五代移动通信（5G）同步规划建设和实施。持续改进 IPv6 网络运维保障，提升 IPv6 网络业务开通、故障排查等服务水平。

**2. 增强 IPv6 网络互联互通能力。**加快推进互联网交换中心（含新型互联网交换中心）、互联网直联点 IPv6 改造，新建交换中心和直联点全面支持 IPv6，优先提升互联网国际出入口 IPv6 带宽，保障国内及国际互联网 IPv6 流量有效转接。

**3. 积极推进 IPv6 单栈网络部署。**推进 5G 独立组网（SA）、物联网等网络 IPv6 单栈试点，探索试点系统内不再使用私有 IPv4 地址，逐步实现网络承载、控制和管理层面的 IPv6 单栈部署。

**4. 加快广电网络 IPv6 改造。**全面推进广播电视传输网络及宽带数据网络 IPv6 改造，提高宽带接入网络 IPv6 服务能力，推动广电网络业务系统和平台的 IPv6 端到端贯通。加快互联网电视与交互式网络电视集成平台的 IPv6 改造，建设新一代支持 IPv6 的业务服务平台。

## （二）优化应用服务性能

**5. 强化应用基础设施业务承载能力。**全方位提升云服务平台、内容分发网络（CDN）的 IPv6 服务能力，推动数据中心、边缘云等支持 IPv6，扩大 IPv6 服务覆盖范围，提高 IPv6 带宽资源占比，提升应用服务性能。推动新上线云产品和新建节点全部支持 IPv6。

**6. 推动 IPv6 与信息基础设施融合发展。**推动人工智能、云计

算、区块链、超算中心、智能计算中心等信息基础设施全面支持 IPv6。

### （三）提升终端支持能力

**7. 补齐家庭网络终端 IPv6 接入短板。**加强政策指导和标准引领，推动将无线家庭终端 IPv6 支持要求纳入无线电发射设备型号核准环节，探索实施无线路由器、智能机顶盒、智能电视等家庭终端设备 IPv6 支持度评测认证，推动新生产的终端产品全面启用 IPv6 功能。加快存量老旧家庭网关升级替换。开展家庭终端 IPv6 评测评估，指导发布支持 IPv6 终端产品目录，引导用户加速升级换代。引导国内电商平台开展 IPv6 家庭终端优先推荐活动。

**8. 完善智慧家庭 IPv6 产业生态。**完善智慧家庭综合标准化体系建设，明确 IPv6 支持要求。推动提升国内主要企业的智能家居系统平台、设备产品、应用等对 IPv6 支持能力，打造智慧家庭 IPv6 产业生态。开展智慧家庭典型业务场景 IPv6 试点示范。

**9. 强化物联网终端 IPv6 部署应用。**完善物联网终端入网检测标准规范，明确 IPv6 网络接入要求。加强技术研发，提升物联网终端 IPv6 网络连接能力。推动新生产的智能家居、智能硬件等消费物联网终端，工业联网设备、传感器节点等生产物联网终端，以及智慧城市、智慧安防等公共物联网终端同步支持 IPv6，默认开启 IPv6 功能。推进各级应急指挥信息网及业务系统 IPv6 升级改造。推动能源相关信息网络支持 IPv6。加快企业物联网应用平台 IPv6 改造和存量老旧物联网终端升级替换。

#### （四）拓展行业融合应用

**10. 深化中央企业行业系统 IPv6 改造。**推进中央企业集团总部、二级及以下重点企业专用网络、数据中心、门户网站、公众在线服务窗口、移动互联网应用、生产管理业务系统等全面支持 IPv6。鼓励产业创新应用，打造 IPv6 产业应用生态圈。

**11. 推动金融行业系统 IPv6 演进升级。**深入推进金融机构广域网、分支机构网络、数据中心的 IPv6 改造。持续提高金融服务机构面向公众服务的互联网应用系统 IPv6 支持能力。健全 IPv6 监控运维体系，完善网络安全管理制度，推动金融安全防护体系全面支持 IPv6，稳步推进金融行业信息化体系平滑演进升级。

**12. 拓展工业互联网 IPv6 应用。**推进典型行业、重点企业拓展工业互联网 IPv6 应用。推动工业互联网标识解析体系全面支持 IPv6。开展工业互联网平台 IPv6 升级，打造行业和区域 IPv6 应用标杆。

**13. 推动数字乡村建设 IPv6 应用创新发展。**加快推动基于 IPv6 的农村信息基础设施建设，全面推动 IPv6 在现代农业、智慧农业、农业农村大数据平台建设中的广泛应用。

**14. 推动 IPv6 与教育新型基础设施融合发展。**开展教育信息化 IPv6 支持能力建设，推动 IPv6 在数字教育资源公共服务体系中的应用，深化在线教育等商业平台 IPv6 改造。

**15. 推动数字医疗健康和社保信息化 IPv6 应用。**推动远程医疗、医院信息化、智慧健康养老、社保信息化等领域服

务平台支持 IPv6。

**16. 推进交通水利数字化设施 IPv6 应用。**推动 IPv6 在综合交通大数据中心体系、智慧交通、智慧物流、智慧铁路、智慧水利等领域应用部署，提升智慧发展水平。

**17. 推动自然资源与生态环境信息化 IPv6 部署应用。**推动自然资源信息化、生态环境信息化、林草信息化等领域网络和业务系统支持 IPv6。

**18. 加快媒体行业 IPv6 融合应用。**加强 IPv6 在全媒体传播体系的融合应用，推动中央媒体、省级媒体、市级媒体和县级融媒体中心建设中同步支持 IPv6，深化中央重点新闻网站 IPv6 改造，推动新型传播平台支持 IPv6。

#### （五）加快政务应用改造

**19. 推动电子政务公共平台 IPv6 改造。**推动国家电子政务外网、地方政务外网、政务专网等 IPv6 改造。推动政务数据中心、政务云平台、智慧城市平台 IPv6 改造。推动新建政务网络及应用基础设施全面部署 IPv6，探索开展政务网络及应用 IPv6 单栈化试点。

**20. 深化政府网站 IPv6 改造。**推动各级政府及其部门网站、政务类移动客户端 IPv6 升级改造。推动政务服务门户功能优化升级，支持 IPv6 网络访问。加强对政府网站指导检查，确保 IPv6 支持要求落实到位。

#### （六）深化商业应用部署

**21. 推进商业平台 IPv6 全面深度改造。**全面推进互联网视频、游戏、资讯、社交、电商、生活服务等大流量商业平台 IPv6 深度改造，提升互联网应用 IPv6 浓度，推动二三级链接等深层次内容优先采用 IPv6 访问，实现全业务全功能支持，提高 IPv6 用户规模，带动 IPv6 流量提升。

**22. 强化商业应用 IPv6 入口管理。**鼓励国内移动互联网应用分发平台相关行业组织，制定行业规范，要求新上架的移动互联网应用支持 IPv6。推动新上线网站及应用支持 IPv6，引导存量网站及应用逐步向 IPv6 过渡。

#### （七）培育创新产业生态

**23. 推动 IPv6 产业链协同创新。**制定发布 IPv6 技术演进路线图、实施指南等指导性文件，加大引导支持力度。强化 IPv6 行业组织力量，整合产学研用各方力量，建设 IPv6 产业链协同创新平台。提高 IPv6 技术、设备、网络、应用、服务、安全等企业的协同创新能力，优化 IPv6 产业链结构，打造共建共享的 IPv6 产业生态。

**24. 推动 IPv6 应用创新。**选择重点区域和特色领域开展 IPv6 应用试点。开展基于 IPv6 的下一代互联网示范城市、IPv6 创新基地建设。支持 IPv6 与 5G 应用协同推广，促进面向 5G 的业务和商业模式创新。

#### （八）加强关键技术研发

**25. 开展 IPv6 关键核心技术研发。**加强基于 IPv6 的新型网络

体系结构技术研究。开展“IPv6+”网络产品研发与产业化，加强技术创新成果转化，不断展现 IPv6 技术优势。

**26. 推动 IPv6 技术融合创新。**推动协议、技术和业务创新，突破网络智能化、虚拟化、云化等关键技术，构建 IPv6 技术创新体系。积极开展网络新技术、新应用的试验验证与应用示范，不断催生新技术、新应用、新模式。

#### （九）推动标准规范制定

**27. 构建 IPv6 标准体系。**推动 IPv6 规模部署和应用创新成果标准化，增强 IPv6 标准研制力量，协同推进国家标准、行业标准、团体标准制定，建立 IPv6 标准体系。

**28. 积极参与国际标准制定。**加强与互联网工程任务组（IETF）、欧洲电信标准化协会（ETSI）等国际标准化组织合作，积极参与 IPv6 相关国际标准制定。

#### （十）强化安全保障能力

**29. 构筑 IPv6 网络安全防护体系。**落实网络安全等级保护制度，明确 IPv6 安全保护要求。加强重点领域 IPv6 安全防护体系建设，升级安全系统，强化复杂场景下 IPv6 安全保障能力。依托国家网络与信息安全信息通报机制，构建 IPv6 安全监测体系，提高 IPv6 安全态势感知、通报预警和应急响应能力。

**30. 提升新兴领域安全保障能力。**加强 IPv6 安全技术研究，开展 IPv6 核心安全技术攻关。加强 IPv6 环境下工业互联网、物联网、车联网、云计算、大数据、人工智能等新兴领域的安全技

术、管理及机制研究。

### 三、保障措施

#### （一）加强组织领导

各地区、各部门要加强组织领导，压实工作责任，制定具体工作方案，推进任务落实。中央网信办会同国家发展改革委、工业和信息化部等部门健全推进 IPv6 规模部署和应用工作统筹协调机制，加强统筹协调、整体推进和督促落实，完善专家咨询制度，及时协调解决工作中的重大问题。制定实施 IPv6 发展年度工作计划，压茬推进各项目标任务落实。

#### （二）完善政策支持

各相关部门要完善政策措施，优化发展环境，统筹资金，加大支持力度，引导社会资金投入。在基础电信企业业绩考核中，支持和鼓励企业积极开展 IPv6 相关工作。创新推进工作机制，强化政企联动、多方参与，加大技术研发、网络升级、标准制定、应用推广、安全保障工作力度，实现技术、产业、网络、应用协同推进。

#### （三）开展监测通报

优化 IPv6 发展监测指标体系，加强 IPv6 发展指标研究。完善国家 IPv6 发展监测平台，扩展监测范围，提高 IPv6 发展情况监测能力，全面掌握并及时发布 IPv6 发展数据。完善 IPv6 部署应用监测通报制度，定期开展部门、地方、企业、行业 IPv6 发展情况监测与通报，督促落实进度。

#### （四）组织试点示范

聚焦重点领域、优先方向和瓶颈问题，选择一批基础条件好、积极性高的重点企业、重点行业、重点部门、重点区域和城市，组织开展 IPv6 全链条、全业务、全场景部署和应用试点，边试点、边总结、边推广，以点促面，整体提升 IPv6 规模部署和应用水平。

#### （五）加强宣传推广

创新宣传形式，加大 IPv6 发展成果宣传力度，营造全社会共同参与推进 IPv6 规模部署和应用的良好氛围。组织 IPv6 行业交流活动，搭建行业合作平台。定期发布重点企业、重点行业、重点区域优秀案例，发挥示范引领作用。举办 IPv6 技术应用创新大赛，推动下一代互联网人才培养。

#### （六）深化国际合作

积极参与联合国等多边框架工作，充分利用“一带一路”倡议、金砖国家、上合组织等机制和世界互联网大会、中国—东盟信息港论坛、网上丝绸之路大会等平台，积极开展 IPv6 部署应用国际交流合作，共建共享美好数字世界。

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

2021年7月12日

# IPv6 流量提升三年专项行动计划

(2021-2023 年)

为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》和《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》（中网办发〔2021〕15 号）任务要求，促进 IPv6 流量规模持续提升，加速推进互联网向 IPv6 平滑演进升级，制定本专项行动计划。

## 一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，紧抓全球互联网演进升级的重要机遇，以 IPv6 流量提升为主要目标，重点突破应用、终端等环节 IPv6 部署短板，着力提升网络和应用基础设施服务能力和质量，大力促进 IPv6 新技术与经济社会各领域融合创新发展，同步推进网络安全系统规划、建设、运行，促进 IPv6 各环节整体提质升级。

## 二、主要目标

用三年时间，推动我国 IPv6 规模部署从“通路”走向“通车”，从“能用”走向“好用”，基本形成应用驱动、协同创新的 IPv6

良性发展格局，我国 IPv6 流量规模大幅提升，IPv6 应用生态持续完善，网络和应用基础设施 IPv6 服务能力显著增强，主要商业互联网网站和应用 IPv6 升级改造取得突破，支持 IPv6 的终端设备规模加快提升，IPv6 安全保障能力不断强化。

#### （一）到 2021 年底

——移动网络 IPv6 流量占比超过 20%，固定网络 IPv6 流量规模较 2020 年底提升 20%以上。

——国内排名前 100 的商业移动互联网应用 IPv6 平均浓度超过 40%，并完成全部省级行政单位 IPv6 覆盖。

——获得 IPv6 地址的固定终端占比超过 70%。

——IPv6 网络平均丢包率、时延等关键网络性能指标，连接建立成功率、页面加载时间、视频播放卡顿率等关键应用性能指标与 IPv4 基本一致。

#### （二）到 2023 年底

——移动网络 IPv6 流量占比超过 50%，固定网络 IPv6 流量规模达到 2020 年底的 3 倍以上。

——国内排名前 100 的商业移动互联网应用 IPv6 平均浓度超过 70%。

——获得 IPv6 地址的固定终端占比超过 80%。

### 三、重点工作任务

#### （一）强化基础设施 IPv6 承载能力。

1. 提升网络基础设施 IPv6 服务能力。基础电信企业深化网络

基础设施 IPv6 改造,千兆光网、5G 网络等新建网络同步部署 IPv6,新增互联网骨干直联点和新型交换中心应支持 IPv6。完成移动物联网 IPv6 改造,具备为物联网终端分配 IPv6 地址的能力,为新增物联网终端分配 IPv6 地址,建立完善物联网 IPv6 连接统计手段。互联网接入服务提供商进一步加快网络基础设施 IPv6 改造,具备 IPv6 业务受理、开通等能力。上述企业持续提升 IPv6 网络运营维护、故障排查等服务水平。积极开展 IPv6 应用推广,新开通的家庭宽带、企业宽带和专线业务应支持 IPv6,原则上不再提供 IPv4 单栈专线扩容。进一步优化 IPv6 单栈专线开通流程,2021 年对 IPv6 单栈专线资费再降低 10%,鼓励为有需求的政企客户免费提供 IPv6 地址代播服务。

2. 优化内容分发网络 IPv6 加速性能。主要内容分发网络(CDN)运营企业完成全部 CDN 节点的软硬件设施 IPv6 升级改造,支持基于 IPv6 的内容回源功能,新增 CDN 节点应支持 IPv6。IPv6 应用加速性能应不低于 IPv4。企业自建自用的 CDN 节点应支持 IPv6。

3. 加快数据中心 IPv6 深度改造。主要数据中心运营企业进一步完善数据中心 IPv6 业务开通流程,按需扩容数据中心 IPv6 出口带宽,新建数据中心应支持 IPv6。企业自建自用的数据中心应支持 IPv6。

4. 扩大云平台 IPv6 覆盖范围。主要公有云服务平台企业完成公有云全部可用域(Region)的 IPv6 升级改造,并根据用户需求

默认启用 IPv6 服务。新增云产品应支持 IPv6。各云服务平台用户排名前 30 的公有云产品 IPv6 服务性能应不低于 IPv4。

5. 增强域名解析服务器 IPv6 解析能力。域名解析服务运营企业继续提高 IPv6 域名解析能力，优化 IPv6 域名解析性能，IPv6 域名解析性能应不低于 IPv4。

## （二）激发应用生态 IPv6 创新活力。

1. 深化商业互联网网站和应用 IPv6 升级改造。全面推进视频、游戏、资讯、社交、电商、生活服务等互联网应用企业继续深化 IPv6 改造，实现全业务、全功能优先采用 IPv6 访问，特别是视频类、社交类、直播类、教育类等大流量互联网应用企业要进一步提升应用 IPv6 浓度，带动全网 IPv6 流量提升。国内主要互联网应用商店按照统一标准，对新上架的互联网应用开展 IPv6 浓度检测，新上架互联网应用 IPv6 浓度应不低于 50%。

2. 拓展工业互联网 IPv6 应用。工业互联网平台企业加快平台软硬件 IPv6 升级改造，并优先支持 IPv6 访问。工业互联网标识解析国家顶级节点、二级节点和递归节点全面支持 IPv6，新增解析节点应支持 IPv6。鼓励典型行业、重点企业拓展工业互联网 IPv6 应用。

3. 完善智慧家庭 IPv6 产业生态。主要智慧家庭相关企业加快智能家居系统平台、设备产品、应用等 IPv6 改造，提升 IPv6 支持能力，打造智慧家庭 IPv6 产业生态。相关企业机构等加快建设完善智慧家庭综合标准体系，明确 IPv6 支持要求。鼓励开展智慧

家庭典型业务场景 IPv6 试点示范。

4. 推进 IPv6 网络及应用创新。基础电信企业、互联网企业、重点行业企业加大 IPv6 分段路由（SRv6）等“IPv6+”网络技术创新力度，加快技术研发及标准研究进度，扩大现网试点并逐步实现规模部署。

### （三）提升终端设备 IPv6 支持能力。

1. 推动新出厂终端设备全面支持 IPv6。主要终端设备企业新出厂的家庭无线路由器、智能电视、机顶盒、智能家居终端及物联网终端模组等终端设备全面支持 IPv6，具备 IP 地址分配功能的终端设备应默认开启 IPv6 地址分配功能，能够向用户再次分发网络侧 IPv6 地址前缀。

2. 加快存量终端设备 IPv6 升级改造。基础电信企业、互联网接入服务提供商、终端设备企业加快对具备条件的存量终端设备，通过固件及系统升级等方式支持 IPv6，引导用户开展老旧终端设备替换，逐步实现在网家庭网关、企业网关、家庭无线路由器等终端支持 IPv6。主要电商平台进一步加强支持 IPv6 的终端产品推广，通过建立 IPv6 终端产品专区等方式，方便用户选择相关产品。

### （四）强化 IPv6 安全保障能力。

1. 加强 IPv6 网络安全管理和配套改造。各相关企业进一步完善针对 IPv6 的网络安全定级备案、风险评估、通报预警、灾难备份及恢复等工作。基础电信企业、重点 IDC、CDN 运营企业、云服

务商和 DNS 服务商要做好僵尸、木马、蠕虫、移动互联网恶意程序等监测处置系统的 IPv6 配套改造工作，加强工业互联网 IPv6 应用安全保障，强化 IPv6 环境下漏洞监测发现与处置等。

2. 持续推动 IPv6 安全产品和服务发展。持续开展网络安全技术应用试点示范工作，推动 IPv6 环境下网络安全产品和服务研发应用。依托网络安全卓越验证示范中心，构建 5G+IPv6 全新场景下安全产品测试验证和示范环境，推动在研 IPv6 安全产品孵化，强化 IPv6 安全产品应用性能验证。

#### 四、保障措施

（一）加强组织保障。在深入推进 IPv6 规模部署和应用统筹协调机制下，进一步发挥推进 IPv6 规模部署专家委和 IPv6 规模部署专项协同推进工作组作用，组织开展评测，及时发现问题，督促整改到位，形成工作闭环。加强电信设备支持 IPv6 的进网检测，确保新进网电信设备全面支持 IPv6。修订无线局域网相关无线电管理规定和技术要求，明确支持 IPv6 相关要求。

（二）做好督促检查。各地通信管理局、网信主管部门、工业和信息化主管部门等进一步加强属地管理，按照各地具体职责分工，结合实际细化落实方案，依托国家 IPv6 发展监测平台，对属地内相关企业重点任务落实情况开展日常监督和抽查抽测，定期向工业和信息化部（信息通信发展司）和中央网信办（信息化发展局）报送阶段进展报告，确保各项任务目标如期完成。

(三) 强化标准指导。中国通信标准化协会基于前期 IPv6 标准化工作的良好基础,进一步汇聚产业力量,继续在 IPv6 监测评测、“IPv6+”新技术、IPv6 单栈应用等领域加强行业标准研制,并积极推进相关国家标准建设,为 IPv6 部署改造和应用推广提供指导。支持国内科研机构、相关企业等深入参与 IPv6 国际标准化工作。

(四) 加强宣传推广。组织开展 IPv6 规模部署优秀案例征集、IPv6 应用创新大赛等活动,交流推广网络基础设施、应用基础设施、互联网商业应用、终端产品支持等方面的优秀经验做法,激发市场主体 IPv6 应用创新活力,形成可复制、可推广的应用模式。

## 附件 3

## 全省高校 IPv6 规模部署监测情况表

(截至 2021 年 8 月)

序号	学校名称	门户网站	可解析	可访问	二级内链支持度	三级内链支持度
1	郑州大学	www.zzu.edu.cn	是	是	91.06%	81.22%
2	河南大学	www.henu.edu.cn	是	是	96.27%	97.55%
3	河南农业大学	www.henau.edu.cn	是	是	69.14%	61.54%
4	河南师范大学	www.htu.edu.cn	是	否	-	-
5	河南科技大学	www.haust.edu.cn	是	是	84.62%	94.29%
6	河南理工大学	www.hpu.edu.cn	是	是	-	-
7	河南工业大学	www.haut.edu.cn	是	是	86.39%	93.38%
8	河南财经政法大学	www.huel.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
9	华北水利水电大学	www.ncwu.edu.cn	是	是	95.71%	97.31%
10	河南中医药大学	www.hactcm.edu.cn	是	是	81.82%	38.59%
11	郑州轻工业大学	www.zzuli.edu.cn	是	是	89.72%	67.00%
12	信阳师范学院	www.xynu.edu.cn	是	是	52.75%	32.53%
13	新乡医学院	www.xxmu.edu.cn	是	是	97.26%	97.49%
14	郑州航空工业管理学院	www.zua.edu.cn	是	是	0.00%	0.00%
15	中原工学院	www.zut.edu.cn	是	是	89.42%	73.81%
16	河南科技学院	www.hist.edu.cn	是	是	87.84%	61.66%
17	安阳师范学院	www.aynu.edu.cn	是	是	93.88%	94.93%
18	南阳师范学院	www.nynu.edu.cn	是	是	65.82%	9.60%
19	洛阳师范学院	www.lynu.edu.cn	是	是	92.66%	86.44%
20	商丘师范学院	www.sqnu.edu.cn	是	是	97.69%	98.51%
21	周口师范学院	www.zknu.edu.cn	是	是	63.16%	21.16%
22	许昌学院	www.xcu.edu.cn	是	是	92.65%	95.69%
23	河南城建学院	www.hncj.edu.cn	是	是	72.55%	74.18%
24	洛阳理工学院	www.lit.edu.cn	是	是	91.43%	98.02%
25	河南工程学院	www.haue.edu.cn	是	是	9.80%	33.61%
26	河南警察学院	www.hnp.edu.cn	是	是	82.35%	42.73%
27	河南牧业经济学院	www.hnuahe.edu.cn	是	是	69.23%	9.71%
28	河南工学院	www.hait.edu.cn	是	是	96.00%	100.00%
29	河南财政金融学院	www.hafu.edu.cn	是	是	95.28%	48.45%
30	黄淮学院	www.huanghuai.edu.cn	是	是	74.23%	100.00%
31	平顶山学院	www.pdsu.edu.cn	是	是	21.09%	9.06%
32	安阳工学院	www.ayit.edu.cn	是	是	90.70%	83.61%
33	南阳理工学院	www.nyist.edu.cn	是	是	89.42%	50.76%
34	新乡学院	www.xxu.edu.cn	是	是	82.00%	91.13%

35	郑州师范学院	www.zznu.edu.cn	是	是	77.36%	42.86%
36	信阳农林学院	www.xyafu.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
37	郑州工程技术学院	www.zzut.edu.cn	是	是	88.75%	77.51%
38	黄河科技学院	www.hhstu.edu.cn	是	是	58.45%	67.39%
39	郑州科技学院	www.zit.edu.cn	是	是	88.32%	96.10%
40	郑州工业应用技术学院	www.zzgyxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
41	商丘工学院	www.sqgxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
42	商丘学院	www.sqxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
43	郑州升达经贸管理学院	www.shengda.edu.cn	是	是	88.14%	92.44%
44	郑州商学院	www.zbu.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
45	郑州财经学院	www.zzife.edu.cn	是	是	0.00%	0.00%
46	黄河交通学院	www.zjtu.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
47	信阳学院	www.xyu.edu.cn	是	是	96.59%	94.44%
48	安阳学院	www.ayxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
49	郑州工商学院	www.ztbu.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
50	郑州西亚斯学院	www.sias.edu.cn	是	是	72.73%	90.87%
51	河南科技职业大学	www.havust.edu.cn	是	是	-	-
52	郑州经贸学院	www.zcib.edu.cn	是	是	92.86%	65.07%
53	河南开封科技传媒学院	www.humc.edu.cn	是	是	91.80%	96.74%
54	中原科技学院	www.xlxy.edu.cn	是	是	92.31%	92.21%
55	新乡医学院三全学院	www.sqmc.edu.cn	是	是	67.04%	9.27%
56	河南科技学院新科学院	www.xkxy.hist.edu.cn	否	否	-	-
57	郑州电力高等专科学校	www.zepc.edu.cn	是	是	90.24%	76.36%
58	黄河水利职业技术学院	www.yrcti.edu.cn	是	是	93.14%	96.95%
59	河南职业技术学院	www.hnzc.edu.cn	是	是	95.59%	95.70%
60	郑州铁路职业技术学院	www.zzrtc.edu.cn	是	是	97.94%	99.55%
61	平顶山工业职业技术学院	www.pzxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
62	河南司法警官职业学院	www.hnsfjy.net	是	否	0.00%	0.00%
63	河南工业职业技术学院	www.hnpi.edu.cn	是	是	68.97%	26.14%
64	郑州信息科技职业学院	www.techcollege.cn	否	否		
65	河南检察职业学院	www.hnjc.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
66	郑州工业安全职业学院	www.zazy.cn	否	否		
67	河南经贸职业学院	www.henetc.edu.cn	是	是	81.25%	95.12%
68	河南交通职业技术学院	www.hncc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
69	河南农业职业学院	www.hnca.edu.cn	是	是	44.00%	13.95%
70	河南工业贸易职业学院	www.hngm.edu.cn	是	是	98.70%	99.15%
71	河南建筑职业技术学院	www.hnjs.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
72	河南应用技术职业学院	www.havct.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
73	河南艺术职业学院	www.hnys.edu.cn	是	是	81.25%	95.12%
74	河南机电职业学院	www.hnjd.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
75	河南护理职业学院	www.hnnvc.edu.cn	是	是	44.00%	13.95%
76	河南推拿职业学院	www.hltm.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
77	河南工业和信息化职业学院	www.hciit.edu.cn	是	是	100.00%	99.95%
78	河南水利与环境职业学院	www.hwec.edu.cn	否	否	-	-

79	河南信息统计职业学院	www.hnisvc.com	否	否		
80	河南林业职业学院	www.hnfv.edu.cn	否	否		
81	河南医学高等专科学校	www.hamc.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
82	河南轻工职业学院	www.henlivtc.com	否	否		
83	河南测绘职业学院	www.hnchxy.cn	否	否	-	-
84	河南物流职业学院	www.hnwlxy.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
85	河南地矿职业学院	www.hagmc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
86	河南女子职业学院	www.henz.edu.cn	否	否	-	-
87	河南对外经济贸易职业学院	www.hnwmxy.edu.cn	否	否	-	-
88	开封大学	www.kfu.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
89	焦作大学	www.jzu.edu.cn	是	是	89.74%	97.52%
90	漯河职业技术学院	www.lhvtc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
91	三门峡职业技术学院	www.smxpt.cn	否	否	0.00%	0.00%
92	濮阳职业技术学院	www.pyvtc.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
93	许昌职业技术学院	www.xcvtc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
94	商丘职业技术学院	www.sqzy.edu.cn	是	是	96.74%	99.34%
95	周口职业技术学院	www.zkvtc.edu.cn	是	是	89.47%	89.94%
96	济源职业技术学院	www.jyvtc.edu.cn	是	是	98.90%	97.71%
97	鹤壁职业技术学院	www.hbzy.edu.cn	是	是	95.06%	88.24%
98	焦作师范高等专科学校	www.jzs.edu.cn	是	是	72.86%	43.18%
99	河南质量工程职业学院	www.zlxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
100	漯河医学高等专科学校	www.lhmc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
101	南阳医学高等专科学校	www.nymc.edu.cn	是	是	97.50%	93.55%
102	商丘医学高等专科学校	www.sqyx.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
103	信阳职业技术学院	www.xyvtc.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
104	永城职业学院	www.ycvc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
105	郑州旅游职业学院	www.zztrc.edu.cn	是	是	89.06%	90.14%
106	郑州职业技术学院	www.zzy.edu.cn	是	是	83.12%	85.39%
107	安阳职业技术学院	www.ayzy.edu.cn	是	是	97.18%	97.90%
108	新乡职业技术学院	www.xxvtc.edu.cn	是	是	93.55%	91.91%
109	驻马店职业技术学院	www.zmdvtc.edu.cn	是	是	88.24%	88.68%
110	开封文化艺术职业学院	www.kfwyxy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
111	许昌电气职业学院	www.xcevc.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
112	洛阳职业技术学院	www.lypt.edu.cn	是	是	95.00%	99.08%
113	郑州幼儿师范高等专科学校	www.zzpec.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
114	安阳幼儿师范高等专科学校	www.aayz.edu.cn	是	是	-	-
115	郑州财税金融职业学院	www.zzcsjr.edu.cn	是	是	91.18%	88.21%
116	南阳农业职业学院	www.nyca.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
117	濮阳医学高等专科学校	www.pyyzh.cn	否	否	-	-
118	驻马店幼儿师范高等专科学校	www.zy.edu.cn	是	是	100.00%	0.00%
119	三门峡社会管理职业学院					
120	平顶山职业技术学院	www.pdszy.edu.cn	是	否	0.00%	0.00%
121	郑州卫生健康职业学院	www.zzhvc.com	否	否	-	-
122	濮阳石油化工职业技术学院	www.pypcc.cn	否	否		
123	南阳科技职业学院	www.nykjzyxydz.com	否	否		

124	兰考三农职业学院	www.lksnzyxy.cn	否	否		
125	汝州职业技术学院	www.rzvtc.cn	否	否		
126	洛阳文化旅游职业学院	无	否	否		
127	周口文理职业学院	无	否	否		
128	信阳艺术职业学院	无	否	否		
129	郑州澍青医学高等专科学校	www.shuqing.org	否	否		
130	郑州电子信息职业技术学院	www.zyfb.com	否	否	0.00%	0.00%
131	嵩山少林武术职业学院	www.shaolinkungfu.edu.cn	是	是	100.00%	100.00%
132	郑州电力职业技术学院	www.zzdl.com	否	否		
133	漯河食品职业学院	www.lsgx.com.cn	否	否		
134	郑州城市职业学院	www.zcu.edu.cn	是	是	87.36%	84.38%
135	焦作工贸职业学院	www.jzgmxy.com	否	否	0.00%	0.00%
136	许昌陶瓷职业学院	www.xccvc.com	否	否		
137	郑州理工职业学院	www.zzlgxy.net	否	否		
138	郑州信息工程职业学院	www.zxyedu.com	否	否		
139	长垣烹饪职业技术学院	www.cyprxy.edu.cn	否	否	-	-
140	郑州商贸旅游职业学院	www.zzvct.com	否	否	-	-
141	信阳涉外职业技术学院	www.xyswxy.com	否	否		
142	鹤壁汽车工程职业学院	www.hbqcxxy.com	否	否		
143	南阳职业学院	www.nyvc.edu.cn	是	是	95.45%	88.36%
144	郑州黄河护理职业学院	www.zymvc.com	否	否		
145	洛阳科技职业学院	www.lku.edu.cn	否	否	0.00%	0.00%
146	鹤壁能源化工职业学院	www.hbnh.edu.cn	是	是	100.00%	100.00%
147	平顶山文化艺术职业学院	无	否	否		
148	信阳航空职业学院	www.xyhkxy.com	否	否		
149	林州建筑职业技术学院	www.lcat.edu.cn	否	否	-	-
150	郑州电子商务职业学院	www.zzdsxy.cn	否	否		
151	郑州轨道工程职业学院	无	否	否		
152	郑州体育职业学院	www.zhengzhoutiyuan.com	否	否		
153	郑州城建职业学院	无	否	否		
154	郑州医药健康职业学院	www.zzyyedu.com	否	否		
155	郑州亚欧交通职业学院	www.zzyaou.edu.cn	是	是	100.00%	100.00%

注：1. 可解析：门户网站存在 AAAA 记录

2. 可访问：使用 IPv6 协议的 http/https 请求可以正常访问门户网站

3. 二级内链支持度：在网站首页 IPv6 可访问的基础上，通过 IPv6 协议的 http/https 请求可成功访问的网站二级内链数量占二级内链总数的百分比。

4. 三级内链支持度：在二级内链 IPv6 可访问的基础上，通过 IPv6 协议的 http/https 请求可成功访问的网站三级内链数量占三级内链总数的百分比。

河南省教育厅办公室 主动公开 2021年9月7日印发

