

# 工业和信息化部关于印发《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》的通知

工信部通信〔2021〕34 号

各省、自治区、直辖市通信管理局，各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，各相关企业：

为深入贯彻党的十九届五中全会精神，落实《中华人民共和国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》和 2021 年《政府工作报告》部署，现将《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》印发给你们，请结合实际认真贯彻落实。

工业和信息化部  
2021 年 3 月 24 日

## “双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）

以千兆光网和 5G 为代表的“双千兆”网络，能向单个用户提供固定和移动网络千兆接入能力，具有超大带宽、超低时延、先进可靠等特征，二者互补互促，是新型基础设施的重要组成部分和承载底座。为贯彻落实《政府工作报告》部署要求，推进“双千兆”网络建设互促、应用优势互补、创新业务融合，进一步发挥“双千兆”网络在拉动有效投资、促进信息消费和助力制造业数字化转型等方面的重要作用，加快推动构建新发展格局，制定本行动计划。

### 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，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，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，以深化供给侧结构性改革为主线，以支撑制造强国、网络强国和数字中国建设为目标，以协同推进“双千兆”网络建设、创新应用模式、实现技术突破、繁荣产业生态、强化安全保障为重点方向，为系统布局新型基础设施夯实底座，为加快产业数字化进程筑牢根基，为推动经济社会高质量发展提供坚实网络支撑。

#### （二）基本原则

市场主导，政府引导。发挥各类市场主体作用，鼓励通过差异化的发展与竞争，强化技术创新、推动融合应用，深化共建共享和绿色发展，全面提升供给水平。更好发挥政府在规划引导、政策支持、市场监管等方面的积极作用，营造“双千兆”网络发展良好环境。

固移协同，优势互补。发挥千兆光网在室内和复杂环境下传输带宽大、抗干扰性强、微秒级连接的优势，发挥 5G 网络灵活性高、移动增强、大连接的优势，适度超前部署“双千兆”网络，同步提升骨干传输、数据中心互联、5G 承载等网络各环节承载能力。

创新应用，丰富场景。以建促用、建用并举。在公众应用领域，不断丰富“双千兆”应用类型和场景，提升千兆服务能力。在行业应用领域，聚焦重点行业打造典型应用示范，加强运营模式和网络架构创新，探索提供端到端可定制的网络性能保障。

自立自强，完善生态。围绕提升产业基础高级化、产业链现代化水平，加强关键核心技术攻关，加大产业共性技术供给，提升关键产品和服务安全能力，完善技术标准和知识产权体系建设，构建体系完备、安全开放的产业生态。

### （三）主要目标

用三年时间，基本建成全面覆盖城市地区和有条件乡镇的“双千兆”网络基础设施，实现固定和移动网络普遍具备“千兆到户”能力。千兆光网和 5G 用户加快发展，用户体验持续提升。增强现实/虚拟现实（AR/VR）、超高清视频等高带宽应用进一步融入生产生活，典型行业千兆应用模式形成示范。千兆光网和 5G 的核心技术研发和产业竞争力保持国际先进水平，产业链供应链现代化水平稳步提升。“双千兆”网络安全保障能力显著增强。

#### 1. 到 2021 年底

——千兆光纤网络具备覆盖 2 亿户家庭的能力，万兆无源光网络（10G-PON）及以上端口规模超过 500 万个，千兆宽带用户突破 1000 万户。

——5G 网络基本实现县级以上区域、部分重点乡镇覆盖，新增 5G 基站超过 60 万个。

——建成 20 个以上千兆城市。

#### 2. 到 2023 年底

——千兆光纤网络具备覆盖 4 亿户家庭的能力，10G-PON 及以上端口规模超过 1000 万个，千兆宽带用户突破 3000 万户。

——5G 网络基本实现乡镇级以上区域和重点行政村覆盖。

——实现“双百”目标：建成 100 个千兆城市，打造 100 个千兆行业虚拟专网标杆工程。

## 二、重点任务

### （一）千兆城市建设行动

1. 持续扩大千兆光网覆盖范围。推动基础电信企业在城市及重点乡镇进行 10G-PON 光线路终端（OLT）设备规模部署，持续开展 OLT 上联组网优化和老旧小区、工业园区等光纤到户薄弱区域光分配网（ODN）改造升级，促进全光接入网进一步向用户端延伸。按需开展支持千兆业务的家庭和企业网关（光猫）设备升级，通过推进家庭内部布线改造、千兆无线局域网组网优化以及引导用户接入终端升级等，提供端到端千兆业务体验。

2. 加快推动 5G 独立组网规模部署。推动基础电信企业开展 5G 独立组网（SA）规模商用，重点加快中心城区、重点区域、重点行业的网络覆盖。鼓励采用宏基站、微小基站等多种组网方式，与集中式无线接入网（C-RAN）等其他技术相结合，推进 5G 网络在交通枢纽、大型体育场馆、景点等流量密集区域的深度覆盖。根据产业发展和应用需求，适时开展基于 5G 毫米波的网络建设。

3. 深入推进农村网络设施建设升级。完善电信普遍服务补偿机制，支持基础电信企业面向农村较大规模人口聚居区、生产作业区、交通要道沿线等区域持续深化宽带网络覆盖，助力巩

固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。面向有条件、有需求的农村及偏远地区，逐步推动千兆网络建设覆盖。

4. 深化电信基础设施共建共享。推动基础电信企业持续深化行业内共建共享，按照“集约利用存量资源、能共享不新建”的原则，统筹铁塔设施建设需求，支持基础电信企业开展 5G 网络共建共享；鼓励通过同沟分缆分管、同杆路分缆、同缆分芯等方式实施光纤网络共建，通过纤芯置换、租用纤芯等方式实施共享。着力提升跨行业共建共享水平，进一步加强与电力、铁路、公路、市政等领域的沟通合作。

专栏1 “百城千兆”建设工程
加快城市“双千兆”网络建设部署。支持地方和基础电信企业打造一批“双千兆”示范小区、“双千兆”示范园区等，深化城市家庭、重点区域、重点行业的“双千兆”网络覆盖。按需推进“双千兆”用户发展。支持地方和相关企业结合边缘云下沉部署，构建“网络+平台+应用”固移融合、云网融合的“双千兆”业务体系，推动云VR、超高清视频等新业务发展，通过应用牵引，促进用户向500Mbps及以上高速宽带和5G网络迁移。组织开展千兆城市评价。结合千兆城市评价指标，定期开展千兆城市建设成效评估。到2021年底，全国建成20个以上千兆城市，到2023年底，全国建成100个以上千兆城市，实现城市家庭千兆光网覆盖率超过80%，每万人拥有5G基站数超过12个。

（二）承载能力增强行动

5. 提升骨干传输网络承载能力。推动基础电信企业持续扩容骨干传输网络，按需部署骨干网 200/400Gbps 超高速、超大容量传输系统，提升骨干传输网络综合承载能力。加快推动灵活全光交叉、智能管控等技术发展应用，提升网络调度能力和服务效能。引导 100Gbps 及以上超高速光传输系统向城域网下沉。鼓励在新建干线中采用新型超低损耗光纤。

6. 优化数据中心互联（DCI）能力。推动基础电信企业面向数据中心高速互联的需求，开展 400Gbps 光传输系统的部署应用，鼓励开展数据中心直联网络、定向网络直联等的建设。结合业务发展，持续推动 IPv6 分段路由（SRv6）、虚拟扩展局域网（VXLAN）等 DCI 核心技术的应用；推进软件定义网络（SDN）技术在数据中心互联中的应用，提升云网协同承载能力。

7. 协同推进 5G 承载网络建设。推动基础电信企业开展 5G 前传和中回传网络中大容量、高速率、低成本光传输系统建设，提升综合业务接入和网络切片资源的智能化运营能力。推动 5G 承载网城域接入层按需部署 50Gbps 系统，城域汇聚层和核心层按需部署 100Gbps 或 200Gbps 系统。逐步推动三层虚拟专用网（L3VPN）组网到边缘，兼容边缘云数据中心互连组网。

（三）行业融合赋能行动

8. 创新开展千兆行业虚拟专网建设部署。鼓励基础电信企业结合行业单位需求，在工业、交通、电网、教育、医疗、港口、应急公共服务等典型行业开展千兆虚拟专网建设部署。探索

创新网络架构，采用与公网部分共享、与公网端到端共享等多种模式灵活开展网络建设。按需在行业单位内部署 5G 基站、OLT 设备、核心网网元、行业终端等，支持行业单位敏感数据本地化处理和存储。探索创新运营模式，鼓励开放有关接口功能，为行业单位提供必要的管理控制权限，服务行业发展。

9. 大力推进“双千兆”网络应用创新。鼓励基础电信企业、互联网企业和行业单位合作创新，聚焦信息消费新需求、新期待，加快“双千兆”网络在超高清视频、AR/VR 等消费领域的业务应用。聚焦制造业数字化转型，开展面向不同应用场景和生产流程的“双千兆”协同创新，加快形成“双千兆”优势互补的应用模式。面向民生领域人民群众关切，推动“双千兆”网络与教育、医疗等行业深度融合，着力通过互联网手段助力提升农村教育和医疗水平，促进基本公共服务均等化。

10. 积极采用“IPv6+”等新技术提供确定性服务能力。支持基础电信企业探索采用 IPv6+ 等新技术在网络层提供端到端的确定性服务能力，保障特定业务流传输的带宽、时延和抖动等性能要求。新建行业网络优先支持 IPv6 分段路由、网络切片、确定性转发、随路检测等“IPv6+”功能，并开展新型组播、业务链、应用感知网络等试点应用。

专栏2 千兆行业虚拟专网建设标杆工程
推动千兆虚拟专网在工业制造领域试点部署。鼓励基础电信企业采用5G、工业无源光网络（PON）、工业光传送网络（OTN）等协同部署，与边缘计算、网络切片、AI等新技术结合，形成对工业生产、办公、安防等子网的统一高效承载能力，满足工业企业对接入终端设备的安全认证和管控能力，并支持工业企业高品质快速上云需求。推动千兆虚拟专网在教育、医疗领域试点部署。鼓励基础电信企业基于“双千兆”网络进一步提升对在线教育、远程医疗等的网络支撑能力，满足行业互联网使用和管理需求，为虚拟实训、智慧云考场、智慧家校共同体、教师研训、智慧评价等典型在线教育应用场景以及远程会诊、远程影像、远程急救、远程监护等远程医疗典型应用场景提供支撑。采用软件定义广域网（SD-WAN）、实时视频通信、智能网络调度等多种技术方案，优化网络传输质量。推动千兆虚拟专网在特殊领域试点部署。鼓励基础电信企业、行业单位等针对影像监控、在线质检等带宽要求高，矿山、电力、冲压制造等电磁干扰强的场景，发挥千兆光网和5G的差异化特点，形成一批可复制、可推广的“双千兆”部署方案。到2023年底，打造100个千兆虚拟专网标杆工程。

（四）产业链强链补链行动

11. 加强核心技术研发和标准研制。鼓励龙头企业、科研机构等加大超高速光纤传输、下一代光网络技术和无线通信技术等的研发投入，深入参与国际标准化工作，加强团体标准研制，形成我国“双千兆”网络技术核心竞争力。

12. 加速推进终端成熟。鼓励终端设备企业加快 5G 终端研发，提升 5G 终端的产品性能，推动支持 SA/NSA 双模、多频段的智能手机、客户端设备（CPE）以及云 XR、可穿戴设备等多种形态的 5G 终端成熟。推动支持高速无线局域网技术的家庭网关、企业网关、无线路由器等设备研发和推广应用，加快具备灵活多接入能力的手机、电脑、4K/8K 超高清设备等终端集成。进一步降低终端成本，提升终端性能和安全度，激发信息消费潜力。

13. 持续提升产业能力。鼓励光纤光缆、芯片器件、网络设备等企业持续提升产业基础高级化、产业链现代化水平，巩固已有产业优势。着力提升核心芯片、网络设备、模块、器件等的研发制造水平，推进实现我国通信产业链自立自强，培育壮大产业生态。

### 专栏3 “双千兆”产业链强链补链工程

加强核心技术研发，鼓励龙头企业、科研机构等在800Gbps/1Tbps超高速光纤传输、50G-PON、5G Rel-17、毫米波通信、高速无线局域网等技术方面加大研发投入，实现技术创新。加快产业短板突破，鼓励光纤光缆、芯片器件、网络设备等企业针对5G芯片、高速PON芯片、高速无线局域网芯片、高速光模块、高性能器件等薄弱环节，加强技术攻关，提升制造能力和工艺水平。打造产业聚集区，依托现有国内产业优势区域，打造形成“双千兆”网络战略性产业聚集区，形成规模合力。到2023年底，关键核心技术取得突破，自主研发能力大幅增强。

## （五）用户体验提升行动

14. 持续优化网络架构。扩大新型互联网交换中心连接企业数量和流量交换规模，新增至少 2 个国家级互联网骨干直联点，完善全方位、多层次、立体化的互联互通体系。推动云服务企业持续提升云计算关键核心技术能力，推动多接入边缘计算（MEC）边缘云建设，加快云边协同、云网融合等新模式新技术的应用。推动内容分发网络（CDN）企业加快西部和东北地区 CDN 节点部署，按需推进 CDN 扩容和下沉，实现互联网内容就近访问。

15. 着力保障网络质量。指导基础电信企业强化 5G 和 4G 网络协同发展，推进 2G、3G、4G 频率重耕和优化升级，提升网络资源使用效率。支持多模基站设备的研制和部署，保障城市热点地区、高铁地铁沿线等对不同制式网络的覆盖需求。持续提升互联网国际出入口带宽能力，改善国际互联网访问体验。实现互联网网间带宽扩容 10Tbps，互联网网间访问性能与欧美发达国家趋同。推动互联网企业提升服务能力，保障基本带宽配置，提升用户业务访问体验。

16. 不断提升服务质量。督促基础电信企业切实提升 5G 服务质量，制定完善本企业 5G 服务标准，加大对实体营业厅、客服热线等一线窗口的服务考核力度。进一步健全提醒机制，严守营销红线，严查“强推 5G 套餐”“限制用户更改套餐”“套餐夸大宣传”等行为，切实维护广大用户合法权益。推动企业降低中小企业宽带和专线平均资费，2021 年再降 10%。鼓励面向农村脱贫户（原建档立卡贫困户）、老年人、残疾人等特殊群体，推出专属优惠资费，合理降低手机、宽带等通信费用。

#### 专栏4 “双千兆”网络发展评测能力提升工程

完善基于用户体验的“双千兆”网络发展评测指标体系。指导相关企业和研究机构加强专用终端、5G测速APP、测速服务器等技术手段建设和部署，综合采用实地测试、定点测试、友好用户测试等方式，丰富数据来源，形成分区域、分时段、全网段精细化网络发展关键指标评测能力。研究面向行业的“双千兆”网络评价体系。组织相关企业和研究机构针对不同行业、不同场景的网络性能需求，开展“双千兆”网络评价体系研究，并选取不少于10个主要行业和场景开展实地测试。定期发布权威数据和报告。指导中国信息通信研究院定期发布我国固定宽带、移动宽带网络速率报告，适时发布重点城市、重点场所的网络发展评价报告，全面客观反映我国“双千兆”网络发展水平，不断优化我国“双千兆”网络服务能力。

#### （六）安全保障强化行动

17. 提升网络安全防护能力。推动网络安全能力与“双千兆”网络设施同规划、同建设、同运行，提升网络安全、数据安全保障能力。督促相关企业落实网络安全主体责任，建立健全安全管理制度、工作机制，开展网络安全风险评估和隐患排查，及时防范网络、设备、物理环境、管理等多方面安全风险，不断提升网络安全防护能力。

18. 构筑安全可信的新型信息基础设施。鼓励重点网络安全企业面向网络规划、建设等重点环节，聚焦信息技术产品关键领域，开展核心技术攻关，构建涵盖底层设施、关键设备、网络安全产品等全环节的产业生态，搭建安全可信、可靠的新型信息基础设施，稳步提升“双千兆”网络安全。

19. 做好跨行业网络安全保障。鼓励基础电信企业、网络安全企业、行业单位等在医疗、教育、工业等重点行业领域加强网络安全工作协同，面向多样化业务场景、接入方式和设备形态，强化千兆行业虚拟专网安全风险防范和应对指导，推动实现网络设施安全共建、安全共享。

### 三、保障措施

（一）加强组织领导。各地通信管理局、各基础电信企业进一步加强组织领导，制定年度实施方案，细化任务和责任分工。积极推动将“双千兆”网络发展纳入各地国民经济和社会发展规划“十四五”总体规划及有关专项规划的重要内容。鼓励制定发布公共资源开放目录，推动政府机关、企事业单位和公共机构等所属公共设施向5G基站、室内分布系统、杆路、管道及配套设施等建设提供便利。

（二）强化部门协同。各地通信管理局与工业和信息化、住房城乡建设、市场监管、网信等部门建立协同工作机制，强化联合执法能力和执法力度，聚焦商务楼宇宽带接入市场联合整治、新建民用建筑执行光纤到户国家标准等工作，形成监管合力。协调电力部门降低5G基站用电成本。

（三）提升监管能力。持续加强行风建设和纠风工作，将网络和服务质量纳入评价体系，切实维护用户合法权益。引导产业链上下游企业，加强行业自律，营造健康有序、良性发展的产业生态。

（四）深化交流合作。标准化组织和行业协会等要充分发挥技术引领和桥梁纽带作用，积极开展国际对标，促进基础电信企业、科研院所、设备商、器件商、芯片商等产业链上下游进一步加强技术攻关和协同创新。加强“双千兆”网络部署应用及新技术等方面的经验交流和推广。