



TD 产业联盟

Telecommunication Development
Industry Alliance

市场研究系列

全球 5G/6G 产业发展报告

(2022-2023 年)

北京电信技术发展产业协会

(TD 产业联盟)

2023 年 3 月

版权声明

本报告版权属于北京电信技术发展产业协会（TD 产业联盟），并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：北京电信技术发展产业协会（TD 产业联盟）”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。

目 录

第一章 全球 5G 产业发展概述	3
(一) 市场: 2022 年 5G 真正成为全球趋势.....	3
(二) 技术: 5G 技术标准进入成熟稳定期.....	6
(三) 产业: 5G 产业创新发展态势良好.....	7
(四) 应用: 5G 开始走向规模应用发展期.....	10
第二章 中国 5G 产业发展情况	13
(一) 市场: 中国成为全球 5G 网络建设强国.....	13
(二) 技术: 5G 标准不断演进, 融合应用标准化工作稳步推 进.....	16
(三) 产业: 我国 5G 产业发展迈入新阶段.....	17
(四) 应用: 中国 5G 应用进入规模复制关键期.....	20
第三章 全球 6G 发展概述	25
(一) 标准: ITU 发布首份 6G 研究成果.....	25
(二) 国家: 大幅提升 6G 科研支持力度.....	25
(三) 组织: 行业联盟是 6G 推进重要抓手.....	28
(四) 企业: 部分企业启动 6G 技术测试.....	30
第四章 中国 6G 发展现状	32
(一) 政策: 全面启动 6G 前瞻布局.....	32
(二) 技术: 政府牵头推进 6G 创新.....	34

(三) 组织: 研发机构打造 6G 平台	36
(四) 产业: 领军企业 6G 成果显著	38
第五章 2023 年产业趋势分析及预测	42
(一) 中国 5G 将真正从网络大国迈向应用大国	42
(二) 5G REDCAP 有望在 2023 年实现商用部署	42
(三) 5G SA 逐渐成为全球运营商共识, 5G 专网或成 5G TO B 领域重要产品形态	43
(四) 行业应用发展模式向创新驱动转变, 5G+信息消费、 5G+工业互联网、5G+车联网、5G+文旅等成为热点方向, 全 连接工厂或将率先进入规模发展阶段	44
(五) 5G 向 5G-ADVANCED 加速演进, 6G 研发进入关键时期	46
(六) 6G 整体研发环境优化完善	46
(七) 6G 研发与验证进一步深化	47
附件一: 已完成 5G 频谱分配的国家和地区	48
附件二: 中国国家级 5G 相关重点政策规划	53
附件三: 中国省市级 5G 政策与规划	54
附件四: 中国主要省市 5G 基站数	59
附件五: 5G 基带芯片列表	60
附件六: 5G SOC 芯片列表	61

第一章 全球 5G 产业发展概述

（一）市场：2022 年 5G 真正成为全球趋势

2022 年,全球 5G 市场在网络人口覆盖、基站部署数量、5G 连接数等方面快速发展,5G 真正成为全球趋势。5G 商用三年发展势头强劲,全球 5G 商用三年的部署规模相当于 4G 商用五年的水平,5G 部署进展远超 4G 同期。

1、世界先进国家已初步完成第一批 5G 商用网络建设,5G 网络覆盖全球近三分之一人口

全球主要国家积极推进 5G 网络建设,截至 2022 年底,5G 已覆盖全球所有大洲,全球 102 个国家和地区的 251 个运营商推出基于 3GPP 标准的商用 5G 网络,5G SA 商用网络达到 32 张,5G 网络投资数达 515 张。全球 5G 网络已覆盖 33.1%的人口,欧洲、美洲、亚洲、大洋洲地区 41 个国家/地区 5G 网络人口覆盖率已超过 50%。2022 年,5G 网络建设进程明显加速,全球 5G 基站部署总量超过 364 万个,同比 2021 年(211.5 万)增长 72%。其中,中国 5G 基站总量达 231.2 万个,占比全球 63.5%。预计 2023 年底 5G 投资运营商将达到 550 个,到 2025 年全球将会有超过 420 家运营商在 133 个国家和地区商用 5G 网络,到 2030 年,商用 5G 网络运营商数量会超过 640 家,5G 将覆盖全球几乎所有的国家和地区。

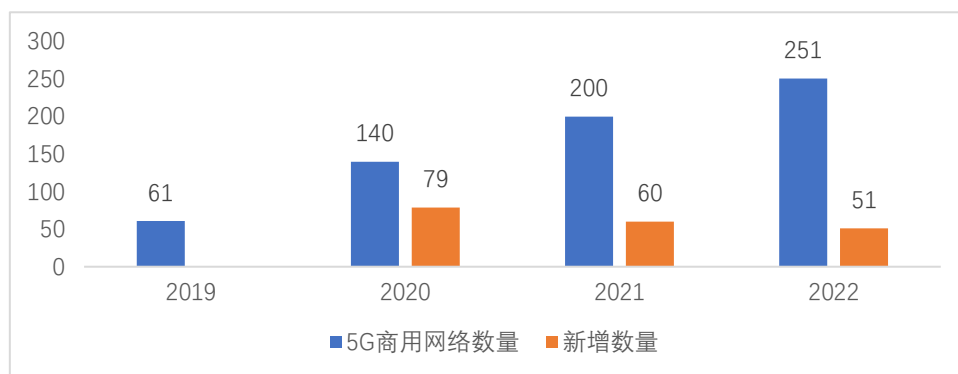


图 1 全球 5G 商用网络发展情况

数据来源：GSA、TDIA

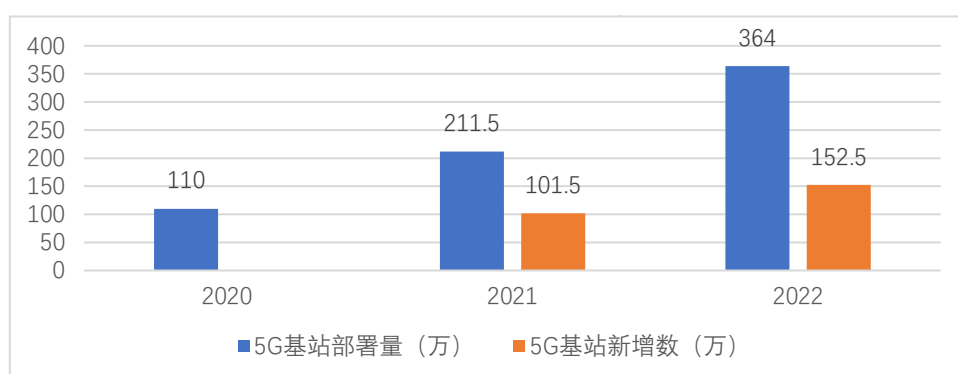


图 2 全球 5G 基站部署情况

数据来源：业界、TDIA

2、网络市场规模持续扩大，终端市场收缩，5G 手机出货量实现小幅增长，5G 手机成为市场主流

在网络设备市场方面，全球 5G 网络基础设施市场以 35.5% 的增速成为了拉动移动通信基础设施市场规模持续扩大的主要动力，市场规模达到 496.9 亿美元，其中中国移动通信基础设施龙头企业市场规模持续扩大。在终端设备市场方面，全球智能手机出货量整体下滑，2022 年，全球智能手机出货 12.26 亿部，同比下跌 12%。2022 年全球 5G 智能手机出货量超过 7 亿，同比增长 32.6%。（中国市场 5G 手机出货量达 2.14 亿部，同比下降 19.6%，占同期手机出货量的 78.8%）。

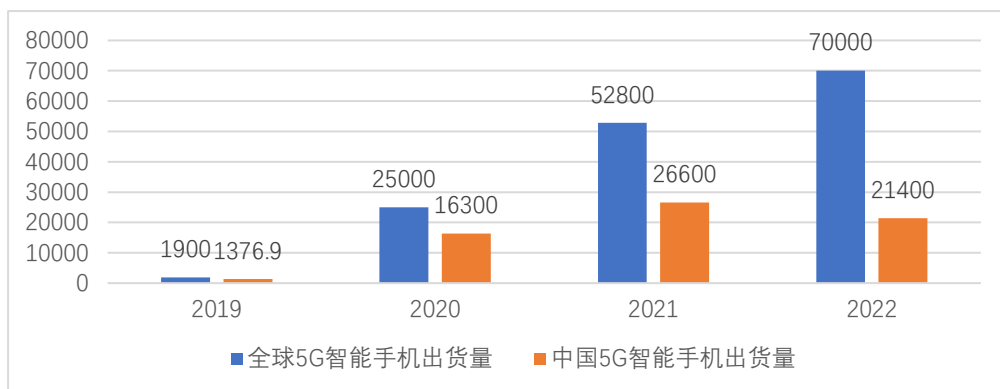


图 3 5G 智能手机出货量情况（单位：万）

数据来源：业界，TDIA 整理

3、全球 5G 连接数突破 10 亿，渗透率 12%，发展速度远超 4G 和 3G 时期，中国引领 5G 成为全球主流移动通信技术

截至 2022 年底，全球 5G 连接用户总数超过 10.1 亿，5G 渗透率达到 12%，中国 5G 连接数达 5.6 亿，占比过半，排名全球第一。从 3G、4G 和 5G 商用初期的发展脉络来看，5G 在韩国、日本、欧洲、中国等七个地区发展最快，在 3G 和 4G 商用初期，中国排名居后，而在 5G 发展初期，中国的发展轨迹开始名列前茅，中国移动通信产业从 3G 跟随 4G 并进入到 5G 引领，对全球移动产业的繁荣做出了卓越贡献。

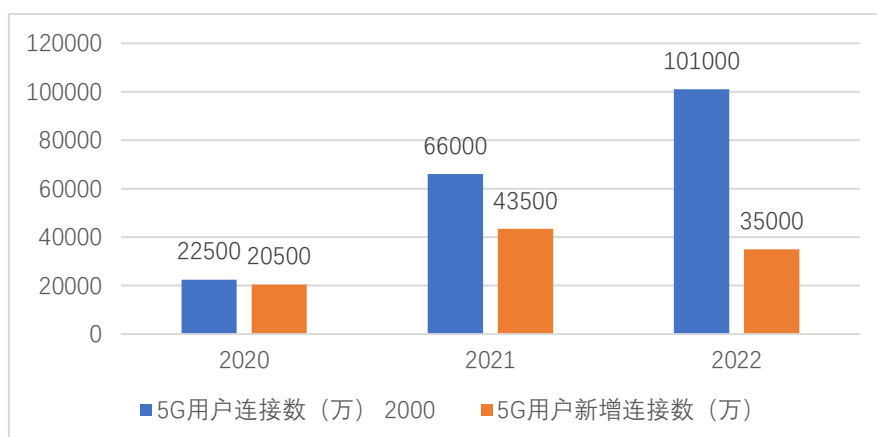


图 4 全球 5G 连接用户发展情况

数据来源：TDIA

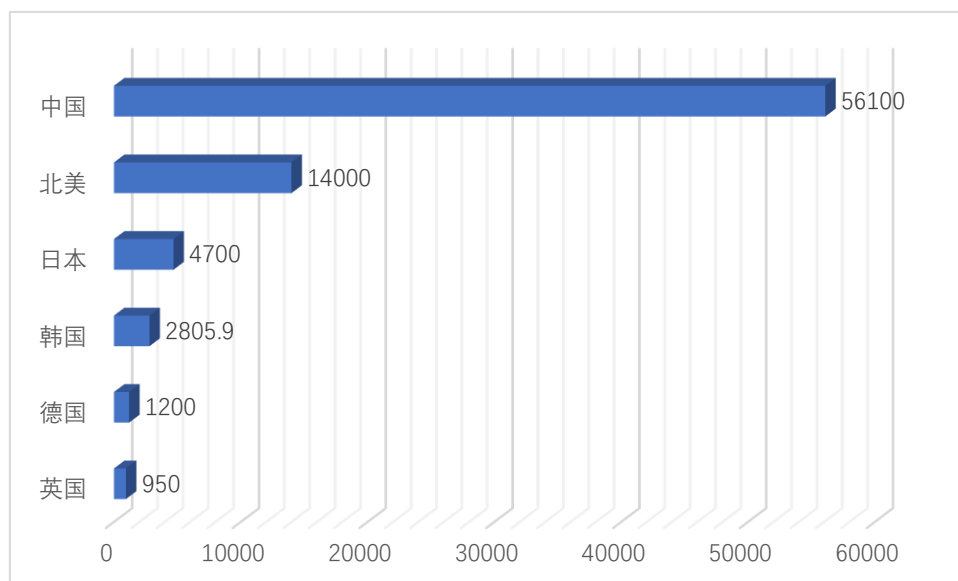


图 5 主要国家 5G 用户发展情况

数据来源：TDIA

（二）技术：5G 技术标准进入成熟稳定期

1、3GPP R17 标准冻结，5.5G 标准制定开始启动

5G R15、R16 和 R17 三个版本的标准奠定了 5G 发展基础，R18 则是 5G 演进升级版本标准，即 5.5G。2022 年，3GPP 按计划持续推进 5G 国际标准研制，取得阶段性成果。一是 R17 标准正式宣布冻结，标志着 5G 系统的增强功能已具备完整的技术支撑，5G 技术和标准进入成熟和稳定期，2022 年 5G R17 围绕商用特性改进、新功能引入、新方向探索持续演进；二是稳步推进 R18（5G-Advanced 第一版本）标准化工作，5G-A 已经全面进入标准协议制定阶段，首批立项的 28 个项目涵盖了 5G-Advanced 在各个领域持续演进，也标志着

5G-Advanced 技术研究和标准化将进入实际性阶段。R18 标准计划将于 2024 年上半年完成，逐步向提升增强宽带能力提升精细化设计垂直行业应用供给能力、开发新业务场景等方向演进。

2、我国已成为全球 5G 专利的首要产出国和标准制定国，实现了通信技术的引领

2022 年 4 月，《全球 5G 专利活动报告（2022 年）》数据显示，全球 5G 标准必要专利的年度声明量呈现逐年攀升的态势，截至 2021 年底，全球声明的 5G 标准必要专利超过 6.49 万件，有效全球专利族超过 4.61 万项，华为有效全球专利族数量占比为 14%，以较大的优势排名第一位。2022 年，国内企业积极开展 5G 创新技术研究和 5G 国际标准研制，5G 专利申请全面爆发，5G 标准必要专利已占全球 39.9%，基本实现 5G 技术引领。

（三）产业：5G 产业创新发展态势良好

1、5G 加速构筑国家竞争新优势，领先国家持续加强 5G 政策谋划

5G 作为全球数字化、网络化智能化发展的承载底座，具备颠覆传统生产组织方式、重塑产业发展形态、调整社会分工体系的巨大潜力。为持续构筑国家竞争新优势，全球主要经济体纷纷持续加强国家 5G 战略谋划，围绕加快技术研发

攻关、提升网络覆盖范围、促进融合应用普及等方面提出了一系列举措，力图抢占国际经济、科技和产业竞争制高点。如，2022 年德国发布“连接欧洲设施”数字部分(CEF Digital) 的第一个工作计划，并公布《2030 千兆战略》，日本发布“数字田园都市国家构想”基本方针，计划到 2030 年末 5G 人口覆盖率提升至 99%，并将持续实施“5G 投资促进税制”，为投资 5G 建设的电信运营商提供相当于投资额 15% 的税额优惠。英国更新《英国数字战略》，提出要建设世界领先的、安全的数字基础设施，计划通过加快全国千兆宽带商业交付、加大 5G 研发和测试投入、实施政府 5G 多元化战略等举措，到 2027 年实现 5G 网络覆盖英国大多数人口。

2、全球 5G 频谱拍卖与分配加速进行，四成以上国家和地区已明确 5G 频谱规划结果

据 TDIA 统计，截至 2022 年底，全球已有超过 137 个国家和地区的监管机构宣布或计划进行 5G 频谱拍卖/分配，并有超过 95 个国家和地区的监管机构已完成部分或全部 5G 频谱拍卖/分配，占据全球国家和地区数量的 42.4%。据 TDIA 统计，全球 5G 重点频段包括 700MHz、2600MHz、3400-3800MHz 和 24-29.5GHz。其中，已有 66 个国家与地区完成 sub 1 GHz 频段频谱的拍卖/分配，83 个国家与地区完成 1-6GHz 频段频谱拍卖/分配，29 个国家与地区完成毫米波频谱的拍卖/分配，详见附件一。

3、全球 5G 产业链竞争格局稳中有变，中国具备整机集成优势

从全球移动通信产业链发展情况来看，中欧美日韩等国家和通信大企业链主地位基本稳定，五马分肥格局短期内难以改变。美国掌握高端芯片和基础软件话语权，日本在关键材料和核心器件方面具有垄断地位，欧盟在高端系统设备及基础器件等方面竞争力较强，韩国拥有三星、SK 海力士等通信链主企业，存储和终端产品优势明显，而中国具备整机集成优势，在 5G 系统和终端设备、融合应用领域占据相对优势地位，涌现了华为、中兴等系统设备链主企业，形成了以小米、OPPO、华为、vivo 为代表的中国智能手机产业集群，5G 基站与终端产品设备全球市场占比居全球首位。

4、5G 需求带动关键核心技术创新发展，芯片与毫米波器件技术与产品升级加速

2022 年，5G 带动关键核心技术加速突破。在芯片方面，5G 网络的大规模部署和业务的规模拓展带动手机芯片性能的快速发展。随着市场对 5G 手机速率、功耗的需求不断升级，5G 手机处理器芯片工艺持续提升至 4nm 工艺节点。据 TDIA 统计，2022 年全球共发布 22 款 5G SoC，均采用 4nm-6nm 先进工艺制程，采用 4nm 工艺制程的芯片以高通、联发科以及三星三家厂商定位中高端的芯片产品为主。在毫米波器件方面，5G 是推动毫米波技术进步的重要驱动力。在对功

耗、体积的敏感需求下，射频开关、功放、低噪放等分立器件被集成化的射频前端芯片取代，毫米波射频电路向小型化方向发展，片上天线(AoC)、封装天线(AiP)等天线集成技术实现规模化应用。

5、全球终端生态繁荣发展，终端形态加速多样化，折叠屏手机、卫星通信成为当前技术创新热点

5G 终端产业参与者逐步增加，行业应用促进生态繁荣，5G 终端呈现款型多样化发展趋势。据 TDIA 统计，截至 2022 年 12 月，全球发布 5G 终端的厂商达到 391 家。全球 5G 终端达到 2400 款，非手机终端 1208 款，占比超过 50%。一方面，2022 年手机市场竞争加剧，手机厂商尝试创新寻求突围，如折叠屏手机、卫星通信成为当前技术创新热点，主流手机厂商均推出折叠屏手机，高通以及联发科已经推出支持卫星通信芯片。另一方面，越来越多厂商加大行业终端产品投入，CPE、模组、网关、车载单元等终端款型数量持续增加，AR/VR 眼镜、无人机、机器人、游戏 PC 等更多新型 5G 终端出现。

（四）应用：5G 开始走向规模应用发展期

1、全球 5G 专网发展提速，运营商发挥主导作用

全球运营商积极部署 5G 行业专网，截止 2022 年 12 月，全球部署 4G/5G 专网的国家与地区达到 72 个。德国是最早开放 5G 专网频谱申请的国家之一，发放了 257 份 5G 专网

频谱许可证；日本发放百余份本地 5G 牌照，解决本地 5G 推广面临的网络部署及运营成本高、技术难度大等问题；韩国 MSIT 发放了 10 份专网频率许可，获得专网频率的企业分别在智能工厂、医疗、物流、媒体服务等领域开展试点应用；同时，我国也为商飞发放了第一张 5G 专网频率许可。据 GSA 数据统计，排名前五的专网领域分别是制造业（19.7%）、教育（11%）、矿业（9%）、电力（8%）、应急（7%）。

2、全球 5G 应用呈现出垂直行业市场、传统消费市场齐头并进的态势

2022 年，世界各国积极推动 5G 应用落地，中美欧日韩等领先国家和地区在 AR/VR、超高清视频、工业互联网、智慧交通、智慧医疗、公共安全和应急、军事专网等领域开展 5G 融合应用投资、探索与示范，为国家军事创新、智慧生活、智能生产和效率提升发挥了重要作用。美国电信运营商、设备厂商、工业企业等一起合作测试开发 5G 工业用例，探索 5G 促进工业制造业增长的路径。韩国政府从 2022 年开始向产业全面推广 5G 融合应用。一方面积极支持面向产业创新型应用及生活密切型应用的融合应用技术升级，另一方面进一步激活 5G 产业生态，支持 5G 融合应用向全球拓展。欧盟通过政策发布和项目部署，构建 5G 与垂直行业融合应用的清晰路径，在 7 个重点关注行业以及港口、农业、交通运输等多个垂直行业开展了广泛的 5G 行业应用试验。总体上，

主要国家 5G 行业应用多处在起步阶段，示范项目众多，可大规模复制的成熟应用相对较少，全球 5G 应用整体仍处于初期阶段，正走向规模应用发展阶段。

DRAFT

第二章 中国 5G 产业发展情况

2022 年，中国 5G 商用三年，产业发展取得显著成绩。5G 技术带动行业数字化转型加速，为经济社会高质量发展、稳增长、稳投资做出突出贡献。总体来看，国内 5G 产业在政策布局、网络部署、技术标准、产业链建设和行业应用规模化发展等方面都取得积极进展，中国 5G 发展加速驶入快车道。

（一）市场：中国成为全球 5G 网络建设强国

1、国内 5G 通信市场进入快速增长阶段，不断提升中国经济社会影响力

5G 赋能垂直行业数字化转型，是推进经济高质量发展的重要基石。在 5G 时代数字经济加速渗透传统产业的背景下，我国未来五年的 ICT 产业有望保持较高增速，中国 5G 通信产业迎来爆发式增长，终端产品更新换代以及更加成熟的场景应用将给全社会带来经济增长。根据 TDIA 测算，2022 年中国 5G 通信市场规模约为 1.89 万亿元，预计 2023 年中国 5G 通信市场规模将达到 2.76 万亿元，到 2025 年中国 5G 通信市场规模将达到 38000 亿元，5 年间年均复合增长率达到 30.8%。根据中国信通院数据，2022 年 5G 直接带动经济总产出 1.45 万亿元，直接带动经济增加值约 3929 亿元，间接带动总产出约 3.49 万亿元，间接带动经济增加值约 1.27 亿

元。

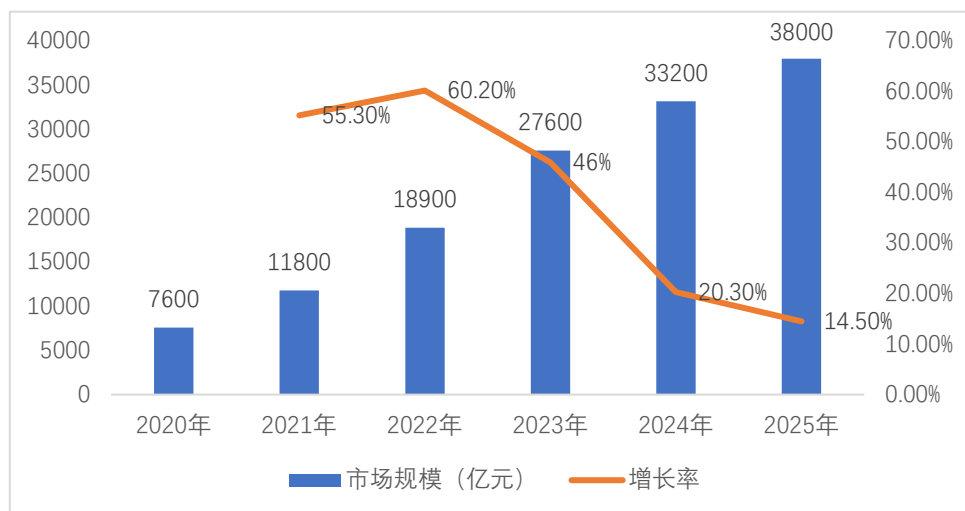


图 6 2020-2025 中国 5G 通信市场规模及预测

数据来源：TDIA 整理

2、5G 行业投资连续两年超过 1800 亿元，我国建成全球规模最大、技术最先进的 5G 独立组网网络

5G 行业投资保持增长态势，5G 网络实现“县县通”。2022 年，全国 5G 投资超 1803 亿元，占比通信业固定资产投资总额的 43%，2020-2022 年三年 5G 投资总额达 5125 亿元。5G 网络基本完成城乡室外连续覆盖。截至 2022 年底，我国累计开通 5G 基站总数达 231.2 万个，占全球 5G 基站总数的 63.5%，实现全国所有地市、县城城区和 97.7% 的乡镇镇区 5G 网络覆盖，京津冀、长三角、珠三角等发达地区的发达行政村实现 5G 网络覆盖。其中，中国联通与中国电信共建共享网络累计开通 5G 基站 104 万个，中国广电与中国移动共建共享 700 MHz 5G 基站达 48 万。全国 5G 基站密度为 15.7 个

/万人，达到去年同期的 1.9 倍，北京、上海、天津、浙江 5G 基站密度突破 20 个/万人。

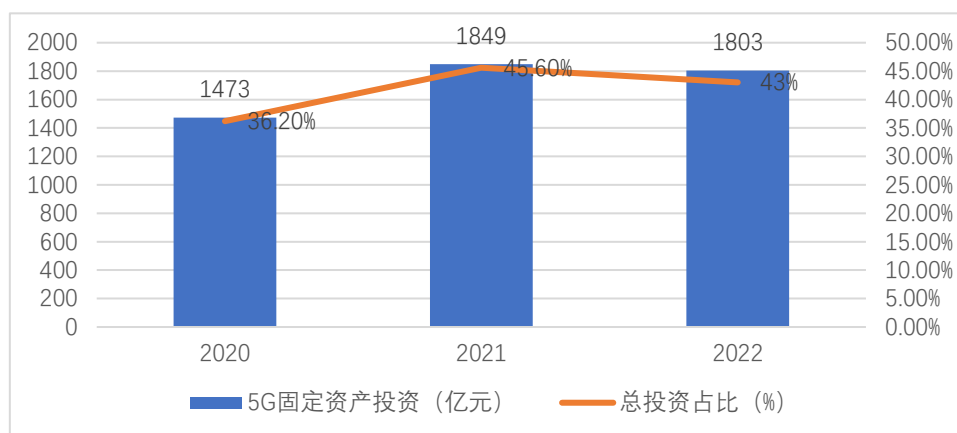


图 7 中国 5G 固定资产投资规模及占比

数据来源：工信部，TDIA 整理

室内覆盖和深度覆盖需求加速小基站市场发展，5G 行业虚拟专网迎来爆发式增长。一方面，运营商积极推进 5G 网络在高铁、机场、地铁、医院、高校、商超、写字楼等人流密集且楼体较大的室内场景覆盖。2022 年为实现深度网络覆盖目标，运营商积极推进 5G 小基站的集采工作，小基站采购总额超过 3 万个；另一方面，随着 5G 与行业融合应用的不断深入，5G 行业虚拟专网持续演进，网络切片技术不断成熟，实现基于 5G 公网向行业用户提供满足其业务、安全需求的高质量专用虚拟网络。2022 年我国 5G 行业虚拟专网建设数量呈现爆发式增长，5G 行业虚拟专网数量达 10541 个。

3、我国 5G 移动电话用户规模居全球首位，占据全球 5G 用户数量的 55.4%

5G 用户规模持续增长。截至 2022 年 12 月底，我国 5G

移动电话用户达 5.61 亿，是去年同期的 1.8 倍，在移动电话用户中占比 33.3%，是全球平均水平（12.1%）的 2.75 倍，已发展成为全球规模最大的 5G 市场，占比全球 5G 用户连接数的 55.4%。

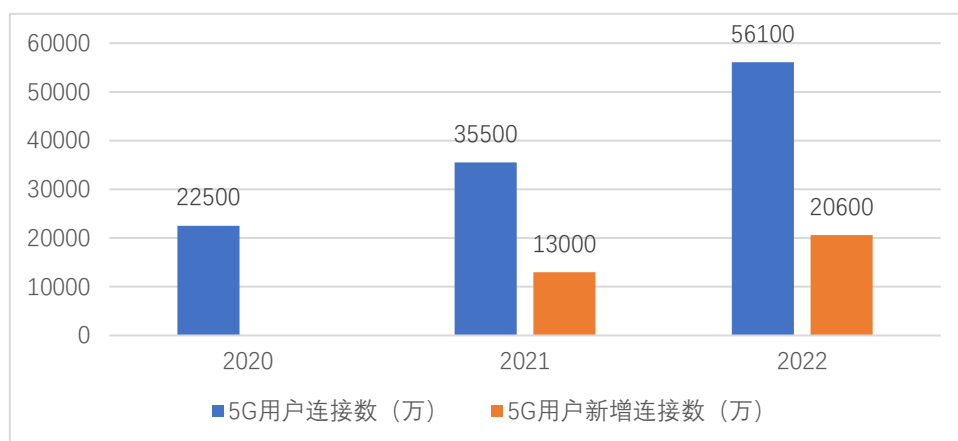


图 8 中国 5G 用户发展情况

数据来源：TDIA

（二）技术：5G 标准不断演进，融合应用标准化工作稳步推进

1、5G 技术标准与车联网融合发展趋势显著

移动通信与车联网融合发展趋势显著。一是 NR-V2X 技术标准加快成熟。NR-V2X 技术支持场景从车载 AR/VR、高精度地图下载等多元化信息服务向感知共享、高等级自动驾驶等方向持续升级,未来, NR-V2X 技术将沿着 Sidelink 增强、Sidelink 中继增强、LTE V2X 与 NR V2X 共存等方向持续演进升级。二是 5G 网络加速车联网新型应用模式创新。目前车联网路侧回传网络仍以光纤网络为主，但随着 5G 网络规

模部署，通过 5G 网络为路侧设备提供广域覆盖的探索持续加快，基于 5G 网络的限速预警、红灯预警等安全类辅助应用加速涌现。

2、5G 与行业应用的融合标准取得初步进展

2022 年，国内产业界围绕共性技术标准和融合应用标准开展了大量 5G 应用产业链相关研究及标准规划、制定与推广工作。在共性技术标准方面，中国通信标准化协会(CCSA)推动 5G 行业虚拟专网、5G 行业终端模组重点标准研制。在融合应用标准方面，面向电力、医疗、工业、车联网等行业已开展标准研究及立项工作，据统计立项标准达 62 项，中国通信标准化协会开展医疗、车联网领域的标准研制。同时，CCSA 联合工业互联网产业联盟面向工业领域推进 12 项重点行业的应用场景及技术需求标准。此外行业组织也积极制定适合本行业特性的 5G 融合应用标准，如中电联、钢铁工业协会牵头制定《面向电力行业的 5G 虚拟专网技术要求》《面向钢铁行业的 5G 虚拟专网技术要求》等联盟标准，港口、矿山、能源、物流等行业的融合标准也在积极推进中。

(三) 产业：我国 5G 产业发展迈入新阶段

1、5G 行业政策体系规划基本完成，应用规模化成为政策重心，医疗、教育、能源及全连接工厂领域优先起步

2022 年全年，为落实《5G 应用“扬帆”行动计划(2021-

2023 年)》，工信部联合国家卫健委、教育部、能源局印发了《关于公布 5G+医疗健康应用试点项目的通知》、《关于开展“5G+智慧教育”应用试点项目申报工作的通知》、《关于征集能源领域 5G 应用优秀案例的通知》，征集试点示范项目，为 5G 在上述各行业应用树立标杆和方向。2022 年 8 月，工信部发布《5G 全连接工厂建设指南》，目标在“十四五”时期面向制造业及采矿、港口、电力等重点行业领域，推动万家企业开展 5G 全连接工厂建设。

2、中国具备整机集成优势，5G 产业链稳步发展，初步构建 5G 融合应用产业支撑体系

中国具备整机集成优势，在 5G 系统和终端设备、融合应用领域占据相对优势地位，涌现了华为、中兴等系统设备链主企业，形成了以小米、OPPO、华为、vivo 为代表的中国智能手机产业集群，5G 基站与终端产品设备全球市场占比居全球首位。2022 年，我国运营商及设备商积极参与行业 5G 终端研发，促进 5G 终端和模组在项目中的实践落地，初步形成 5G 新型行业终端产业链、行业网络产业链、行业平台产业链、行业解决方案产业链的 5G 融合应用产业支撑体系，为 5G 应用带来更多发展机会。

3、国内 5G RedCap 测试验证加速推进

RedCap 是 R17 中最受关注的物联网领域创新，为 5G 网络引入中高速物联网的能力，支撑海量行业应用场景接入，

对于降低 5G 应用成本、优化 5G 融合应用生态环境具有重要意义。随着 R17 标准冻结，产业界也加速推进各项商业化工作。2022 年，我国三大运营商积极开展 5G RedCap 端到端及面向行业应用场景的测试验证工作。中国移动联合产业界主导提出 RedCap 专属初始 BWP (Bandwidth Part) 方案等多项方案，发布了《中国移动 5G RedCap 技术白皮书》，携手华为、中兴、展锐完成 5G RedCap 端到端实验室测试验证；中国联通发布了《中国联通 5G RedCap 技术白皮书》、《中国联通 5G OPENLAB 实验室 RedCap 端网协同测试规范 V1.0》，携手华为、百度 Apollo 完成 5G RedCap 连片部署实验局验证，携手华为、南方电网完成电力场景 RedCap 技术验证；中国电信宣布其物联网开放实验室与华为共同完成了 5G RedCap 实验室技术验证，并建成了具备 5G R17 标准 RedCap 联合测试能力的开放实验室，在镇江港完成 RedCap 在智慧港口场景业务验证。

4、我国行业应用关键技术创新及产品落地加速，5G 成为数字信息基础设施的创新引擎

在技术支撑能力方面，网络设备研发进程不断提速，我国已形成上行增强、5G LAN 等 R16 版本技术特性的试点验证，推动 5G 支撑行业关键技术能力的持续提升。在定制化网络产品方面，设备商研发定制化 5G 基站产品，包括矿山行业的 5G 隔爆基站、电力行业的 5G 高精度授时基站、物流行

业的 5G 高精度定位基站等,满足千行百业在特殊环境及特殊应用需求下的设备增强要求;基础电信运营商推出 5G 对外能力服务平台等集约化运营运维产品,钢铁、电力等行业企业依托平台,实现与运营商对 5G 网络的“共管共维”。在行业终端方面,2022 年,随着 5G 与行业融合发展的需求逐步明确,基于 5G 的行业特色终端创新继续加速 5G 行业终端类型更为丰富。截至 2022 年 12 月底,我国获得工信部入网许可 5G 无线数据终端达到 316 款,约占 5G 终端 30%,终端形态包括模组、CPE、执法记录仪、平板电脑、工业级模组/CPE/网关、PDA、路侧单元/车载单元、电视、视频通信终端、机器人、无人机等。

(四) 应用: 中国 5G 应用进入规模复制关键期

1、中国 5G 应用发展水平全球领先,基础电信企业仍然是推动 5G 应用发展的主力军

一是 5G 应用呈现出垂直行业市场与传统消费市场齐头并进、单一应用探索向体系化应用场景转变以及从应用试点向规模商用迈进的发展态势。二是运营商及设备商积极推动 5G 基站、终端和模组在项目中的实践落地,组建了行业军团构建 5G 融合应用产业支撑体系,推动行业应用建设落地。三是 5G 解决方案项目数量和创新性都处于全球的第一梯队,截至 2022 年 12 月底,5G 融合应用覆盖国民经济 40 个大类,

应用案例数超过 5 万个，5G 商业模式也从“不清晰”发展到了“多形式共存”的新业态。

运营商仍是 5G 应用发展主力军。中国移动深耕 19 个细分行业，不断推进 5G 在行业中规模复制，打造 1.8 万个 5G 商业化项目。其中，智慧城市项目 4900 个，覆盖全国 340 余个地市县；智慧工厂项目 2300 余个，打造世界级 5G 灯塔工厂；服务医疗机构 2000 余家，打造 5G 急救车 1800 辆；智慧电力项目 400 余个，涵盖火电、水电、风电、核电等多个领域。中国联通打造超过 12000 个 5G 规模应用的“商品房”项目，服务超过 3800 个行业专网客户。中国电信通过开展“5G 点亮行动”，在全国 100% 的地市点亮 5G 商用项目，推动 5G 应用向多领域全行业拓展，中国电信 5G DICT 项目超 1.3 万个，覆盖“扬帆”行动计划中工业、交通物流、医疗、教育等的 15 个行业，打造了一批业内标杆。

2、5G 信息消费领域处于新业务探索为主的试点示范阶段

基础电信企业和互联网企业在游戏娱乐、赛事直播、居家服务、文化旅游等消费市场加大探索，推出 5G 消息、5G 新通话、AR/VR、5G 云游戏、虚拟数字人等个人应用，不断丰富 5G 个人套餐。中国移动联合终端商、设备商等企业共同推动新通话业务发展，同时推出 5G 消息、云游戏等多项特色业务，如咪咕发布 5G 云 VR、5G 云游戏创新应用等产

品，中国电信将天翼云游戏、天翼云 VR 纳入 5G 会员权益，5G 用户可免费体验。借助强大的 5G 网络能力，互联网企业也开始探索超高清视频、XR 在日常生活中的全新应用模式，旨在进一步提升用户体验。虽然部分业务已在重点城市开通试点服务，但目前尚未形成规模推广优势。

3、5G 实体经济（行业融合）领域部分应用场景处于加速规模落地阶段

2022 年，工业互联网、智慧矿山、智慧医疗、智慧港口等行业已进入快速发展阶段。综合来看，我国在行业融合领域实现了“从 0 到 1”的突破，在工业制造、矿山、港口、医疗、全连接工厂等多个应用场景发挥赋能效应。全国 5G 虚拟专网数量达 10541 张，具备商业价值的典型应用场景已覆盖国民经济 97 个大类中的 40 个，应用案例累计超过 5 万个。如在智慧矿山领域，通过打造 5G+智能综采、智能掘进、辅助运输等典型场景，目前已应用于全国 200 余家矿山。在 5G 智慧港口领域，5G 智能集卡、5G 港机远控、5G 智能理货、集装箱作业集成管理等业务，在我国 89 个港口实现示范应用。“5G+工业互联网”由起步探索迈向深耕细作阶段，从生产外围辅助环节逐步深入生产核心控制环节，在建项目超过 3100 个，培育形成远程设备操控、机器视觉质检、生产能效管控等 20 个典型应用场景，面向工业的 5G 芯片、模组、终端日益增多，形成了规模复制推广的良好基础。车联网市场

正从探索期向市场启动期转变。车联网直连通信和“5G+车联网”系统建设持续加速，北京、天津、江苏、广东、重庆等 13 个省市向相关企业颁发了车联网直连通信频率使用许可，建设超过 50 个智能网联汽车示范区，完成 3500 多公里智能化道路升级，30 余个城市和多条高速部署了 4000 余台路侧通信单元，累计发放 800 余张自动驾驶道路测试牌照，测试总里程超过 1000 万公里。

4、5G 民生服务领域应用处于场景适配探索阶段

2022 年，5G 医疗、教育、文旅和智慧城市应用诞生了大量案例，但都以初期试点探索为主。“5G+智慧文旅”应用已在众多旅游景区、城市公园、消费街区、文博场馆和演艺剧院落地，探索出 5G+无人驾驶、5G+互动直播、5G+视频 AI、5G+AI 执法等一批应用类型。在 5G 在医疗领域已初步形成可规模复制解决方案，在健康管理、远程诊断、急诊救治三个应用方向实现了多点推广应用，工信部“5G+医疗健康”应用试点项目数量达到 988 个。

5、产业生态加速发展，解决方案商培育初见成效

在创新中心层面，基础电信企业、制造企业、互联网企业、应用开发企业、高等院校、科研院所等单位牵头成立 5G 创新中心，开展面向应用创新的技术和产业服务，打造面向 5G 应用创新的共性技术平台，创新中心数量超过 32 家。在应用解决方案提供商方面，基础电信企业、互联网企业、行

业集成商、行业企业等发挥各自优势构建自身 5G 应用解决方案供给能力，目前面向制造业、能源等十余个领域已形成近 200 家的 5G 应用解决方案供应商。

DRAFT

第三章 全球 6G 发展概述

（一）标准：ITU 发布首份 6G 研究成果

国际电信联盟（ITU）已启动 6G 标准早期预研，完成首份面向 6G 发展趋势研究报告。ITU 于 2020 年 2 月正式启动面向 2030 年及未来无线技术（6G）的研究工作，并于 2022 年 6 月正式完成了《未来技术趋势研究报告》，报告内容涉及先进调制编码及多址、先进天线、太赫兹通信、智能超表面、全息无线电、轨道角动量、超高精度定位等无线空口增强技术，以及 RAN 切片、具有 QoS 保证的弹性网络技术、数字孪生网络、与非地面网络互联、超密集无线网络部署等无线网络增强技术。面向 6G 愿景需求研究，ITU 于 2021 年 3 月成立 6G 愿景需求工作组，预计 2023 年下半年输出《未来技术愿景建议书》，将包含面向 2030 年及未来的 IMT 系统整体目标，比如应用场景、主要系统能力等，将为全球 6G 技术研究工作指引方向。

（二）国家：大幅提升 6G 科研支持力度

2022 年，各国高度重视 6G 发展，通过组建研究小组、建设公共研究设施、增设 6G 研究项目等方式，加大 6G 领域资金投入，带动学术界与产业界 6G 前沿技术研究。

1、美国

美国在 2021 年相继通过三项通信法案---《未来网络法

案》、《了解移动网络安全法案》以及《美国网络安全素养法案》，旨在确保美国在下一代通信技术方面处于领先地位。2022 年 6 月，美国国防部组建 6G 研发中心，启动了 Open6G、MHz 到 GHz 的弹性大规模 MIMO、新的频谱转换安全性和可扩展性三个项目，三个项目分别由东北大学无线物联网研究所、诺基亚贝尔实验室以及泽林纽姆研究公司承担，项目总经费超过 700 万美元。

2、欧盟

欧盟 2021 年 1 月启动旗舰 6G 研究项目“Hexa-X”，旨在创建独特的 6G 用例和场景、研发 6G 基础技术、定义新型 6G 智能网络架构。2022 年 10 月，欧盟启动第二阶段 6G 旗舰项目 Hexa-X-II，将创建 6G 预标准化平台和系统视图，为 6G 标准化建立基础。Hexa-X-II 将参与者扩展至 44 个组织，于 2023 年 1 月正式启动，为期 2 年半，该项目获得欧盟委员会 2.5 亿欧元资金支持。

由欧盟和私营部门联合资助的“智能网络和服务联合伙伴”（SNS JU）项目计划在 2021—2027 年总计投入至少 18 亿欧元投资（其中欧盟提供 9 亿欧元、私营部门提供 9 亿以上）。SNS JU 第一阶段共支持 35 个研究与创新计划，支持 B5G/6G 基础技术研究、大规模试验和试点建设以及 6G-SANDBOX，6G-BRICKS，6G-XR 三个实验平台建设。2022 年 12 月，SNS JU 通过了《2023-2024 年研究与创新(R&I)工

作计划》，为第二阶段项目征集提供支持。

同时，德国、法国、英国等欧洲国家相继启动 6G 研发计划。德国联邦教育与研究部于 2021 年 4 月启动德国首个有关 6G 技术的研究项目，计划在 2025 年之前为项目提供约 7 亿欧元资金，开发未来通信和 6G 领域的重要技术、新的移动通信标准以及支持虚拟现实等多种应用的技术创新方法。2022 年 7 月，德国启动 6G 灯塔项目 6G-ANNA，研究 6G 接入、6G 网络以及 6G 自动化和简化三个关键技术领域，项目计划为期三年，总预算为 3840 万欧元（约 2.61 亿元人民币）。2022 年 12 月，英国政府表示将投资 1.1 亿英镑研发 6G 等下一代技术，其中 2800 万英镑将用于支持约克、布里斯托尔和萨里大学与设备商的 6G 联合项目；8000 万美元用于建设英国电信实验室，供运营商和其他行业参与者测试 5G 和 6G 技术的安全性、灵活性和性能。2023 年 1 月，法国政府宣布将拨出 7.5 亿欧元（约合人民币 54.7 亿元）5G 和 6G 研发项目。

3、韩国

韩国于 2020 年 8 月发布《引领 6G 时代的未来移动通信研发战略》，提出要成为全球首个 6G 商用国家。2021 年 6 月，韩国科学技术信息通信部制定“6G 研发实行计划”，宣布将在未来 5 年投入 2200 亿韩元（约合人民币 12.5 亿元），通过韩美联合研究，全力占据 6G 通信核心技术制高点。2023

年 2 月，韩国发布《韩国网络 2030 战略》，提出成为“下一代网络模范国家”愿景，要在 2026 年向全球展示 6G 技术和 pre-6G 网络，2027 年发射近地轨道通信卫星，2028-2030 年商用 6G。同时，韩国将在 2024-2028 年新增 6253 亿韩元（约 33 亿人民币）6G 研发项目，以推动韩国 6G 发展。

4、日本

日本在 6G 领域目标明确、投入巨大，在 2020 年提出 2025 年实现 6G 关键技术突破、2030 年正式启用 6G 网络、日本掌握的 6G 技术专利份额超过 10% 等战略目标。6G 领域投资总预算超过 1100 亿日元，其中 2020 年设立一项 300 亿日元的基金，用于长期支持大学和企业从事 6G 研发工作；投资 200 亿日元建立 6G 硬件设施环境，供公司和其他机构用来测试开发 6G；2023 年 1 月，日本总务省再次拨出 662 亿日元（约 32.64 亿元人民币）预算，在国家信息与通信技术研究所设立基金，用于支持 6G 无线网络研究。

（三）组织：行业联盟是 6G 推进重要抓手

1、美国 Next G 联盟以占据领导地位为目标，发布系列研究成果

2020 年 10 月，美国电信行业解决方案联盟（ATIS）牵头组建了 Next G 联盟（专门管理北美 6G 发展的贸易组织），以“北美在 5G 演进路径和 6G 早期开发方面的全球领导地位”

为推进目标，已有 80 多家企业加入该联盟，几乎囊括了欧美韩通信和科技领域产业巨头。2022 年，Next G 联盟相继发布《6G 路线图》、《6G 技术》、《6G 应用和用例》、《迈向可持续 6G 之路》、《6G 分布式云和通信系统》、《6G 系统的信任、安全性和弹性》等系列成果，提出了北美 6G 愿景，描述了行业、政府和学术界应采取的主要行动，分析了五大领域共 47 项 6G 候选技术，并提出了美国实现 6G 技术领先需研究的重点领域，以确保北美在未来十年及以后在无线行业的领导地位。此外，Next G 联盟不断加强与欧日韩等国合作，在 2022 年先后与韩国 5G 论坛、日本 B5G 推进联盟、欧洲 6G 智能网络和服务行业协会等组织达成合作。

2、欧盟 6G 行业组织以公私合营项目推动前研技术研究

欧洲 6G 智能网络和服务行业协会(6G-IA)是欧洲 5G PPP（公私合作伙伴关系）以及智能网络和服务联合事业（SNS JU）的“私”方代表，围绕 6G 技术研究、标准、频谱等开展工作，推动政府机构以及产业界在 6G 领域项目投入（SNS JU 项目总投资投入超 18 亿欧元），先后发布《欧洲 6G 网络生态系统愿景》、6G 架构等研究成果。2022 年，6G-IA 相继与我国 IMT-2030（6G）推进组、美国 Next G 联盟、欧洲电信标准化协会（ETSI）等行业组织达成合作，推动欧洲 6G 发展。

3、日本为落实《Beyond 5G 推进战略》，设立 B5G 推进联盟，开展多项 6G 技术研究

日本总务省与 NTT Docomo、KDDI、软银集团、乐天移动、松下、丰田、NEC 以及多家学术机构和私营企业联合成立政企学组织“Beyond 5G 推进联盟”，从 2021 年 6 月开始每月举行会议，讨论 6G 愿景和用例，加强垂直行业和电信行业之间的联系，为研究垂直行业对 6G 的需求提供了制度保障。2022 年 4 月，“Beyond 5G 推进联盟”公布了日本将向国际标准组织 ITU 提交的 6G 技术愿景需求草案。

4、韩国以“政府引导+企业主导”模式推动 6G 创新发展

韩国成立由科学和信息通信技术部、运营商、设备企业、中小企业、研究机构的专家组成“6G 研发战略委员会”，组织政产学研各界力量定期召开研讨会并制定研究项目，针对 6G 战略中各项计划的进度进行评估、审查、适时地调整，不断优化科技资源配置，提升研发效率。

（四）企业：部分企业启动 6G 技术测试

2022 年，龙头企业进一步加大 6G 研发投入力度，搭建联合测试验证平台，部分企业将在 2023 年进入 6G 联合试验阶段。爱立信联合瑞典 KTH 皇家科学研究所、Orange 等 10 家企业与科研机构合作发起“确定性 6G”研究计划，并计划

在英国投资数百万英镑用于 6G 移动技术研究，与英国高校在硬件安全、人工智能、认知网络和量子计算等方面展开合作；**诺基亚**在葡萄牙开设研发中心，探索 5G 和 6G 网络关键技术，承接德国联邦教育和研究部 KOMSENS-6G 实验项目，聚焦网络感知技术开展研究；**三星电子**宣布将在英国成立一个新的研究小组，专注于开发 6G 网络和终端设备技术；是德科技联合 16 家组织创建泛欧测试平台 6G-SANDBOX，用于开展 6G 实验以及 5G-Advanced 和 6G 功能验证；**德国电信**联合 22 个合作伙伴开展“6G-TakeOff”研究项目；韩国移动运营商 **LG U+**与韩国国立研究型大学合作，利用量子计算机优化低地球轨道卫星网络的结构，以进行 6G 通信；日本运营商 **NTT DoCoMo** 表示将在 2023 年 3 月前与诺基亚、NEC 及富士通共同展开 AI 原生空口和 sub-THz 无线电等 6G 关键技术室内试验，开展关键技术研究，并在 2024 年 3 月前开始场外试验。

第四章 中国 6G 发展现状

（一）政策：全面启动 6G 前瞻布局

“前瞻布局 6G 技术”在各级政府层面达成共识，6G 写入多个省市发展规划。2023 年 1 月，全国工业和信息化工作会议指出，要全面推进 6G 技术研发，为我国 2023 年加速开展 6G 研发、进一步完善 6G 整体布局定下基调。2023 年 3 月，工信部金壮龙部长在两会“部长通道”上指出，未来要发挥我国超大规模市场优势和体系完备的优势，产学研用集中发力，加强国际合作，加快 6G 的研发。我国于 2021 年底发布的《“十四五”信息通信行业发展规划》以及《“十四五”数字经济发展规划》均明确提出，要前瞻布局 6G 技术，支持 6G 基础理论与关键技术研发，积极参与推动 6G 国际标准化工作。同时，北京、上海、广东、江苏、浙江等省市已在政策中明确提出超前布局 6G 技术，6G 前沿技术研究成为各省市十四五期间重要布局方向之一，北京更是将“推进 6G 技术研发”写入了 2023 年政府工作报告。

表 1 我国主要省市涉及 6G 政策文件

省市	时间	政策	6G 相关表述
北京	2023.1	《北京市 2023 年政府工作》	要推进 6G 技术研发，夯实数字经济发展底座
北京	2022.4	《北京市数字经济全产业链开放发展行动方案》	超前布局 6G、未来网络、类脑智能、量子计算等未来科技前沿领域
北京	2021.11	《北京市“十四五”时期国际科技创新中心建设规划》	前瞻布局 6G 潜在关键技术
北京	2021.8	《北京市关于加快建设全球数字经济标杆城市的实施方案》	超前布局 6G 网络。支持发展下一代信息通信网络、通信感知一体化、通信与人工智能融合、星地一体融合组

省市	时间	政策	6G 相关表述
			网、通信网络内生安全等通信融合技术，加快突破太赫兹通信、智能超表面、6G 无线网络架构和信道模型与仿真等技术，协同开展 6G 相关的高端芯片、核心器件、仿真验证平台等攻关研制。
北京	2021.8	《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》	前瞻布局 6G 相关产业，抢占 6G 标准高地，发展 6G 网络架构、高性能无线传输技术、网络覆盖扩展与天地融合技术方向，研制 6G、卫星通信网络系统等前沿产品。
北京	2020.9	《北京市促进数字经济创新发展行动纲要（2020-2022 年）》	超前布局 6G、量子通信、脑科学、虚拟现实等前沿技术，占据创新制高点，全面提升数字经济技术创新能力
天津	2021.8	《天津市科技创新“十四五”规划	重点支持 5G、WiFi6、6G、百千 GE 级交换机等新一代通信技术攻关，加强物联网相关技术研究
河北	2023.1	《加快建设数字河北行动方案（2023-2027 年）》	到 2027 年，在雄安新区建成 6G 规模应用示范网，将雄安新区打造成中国 6G 发展先导区
河北	2022.8	《河北省科技创新“十四五”规划》	发展自主可靠的量子通信、6G 无线通信、无线光通信、超低时延传输组网、北斗+低轨全球导航增强载荷及通导一体化、应急专网通信、卫星互联网络、多源异构网络融合等技术
黑龙江	2022.3	《黑龙江省“十四五”数字经济发展规划》	高度关注 6G 网络技术储备和关键技术研发、未来网络试验设施和规模化商用，鼓励研究机构在 6G 复杂融合场景开展细分领域专题研究，加强新材料、仪器仪表等关联产业的基础储备。
黑龙江	2021.9	《黑龙江省中长期科学和技术发展规划（2021—2035 年）》	开展太赫兹高速通信、具有独立知识产权的核心传输和组网技术、太赫兹通信高灵敏度接收等 6G 关键技术研究
上海	2022.11	《上海打造未来产业创新高地发展壮大未来产业集群行动方案》	科学有序推进 6G 关键核心技术研发、未来网络试验设施和规模化商用。突破空天海一体化、确定性网络等关键技术。聚焦 6G 智能终端、系统设备、通感算一体化网络以及融合应用等领域，推动产业做大做强。建立 6G 国家标准与技术推进中心，强化 6G 标准引领
上海	2022.7	《上海市数字经济发展“十四五”规划》	超前布局 Web3.0 等新一代网路形态，强化 6G 等前瞻研发和部署；打造空天一体的卫星互联网，探索天地一体化商业运营新模式。
上海	2021.12	《上海市电子信息制造业发展“十四五”规划》	前瞻部署量子计算、第三代半导体、6G 通信和元宇宙等领域
上海	2021.1	《上海市国民经济和社会	未来产业聚焦在 6G、下一代光子器

省市	时间	政策	6G 相关表述
		发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	件、脑机融合、氢能源、干细胞与再生医学、合成生物学、海洋经济等
上海	2021.9	《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划》	部署 6G 等 16 项战略前沿技术。
江苏	2021.11	《江苏省“十四五”数字经济发展规划》	超前部署量子科技、人工智能、区块链、6G、智能物联网等前沿技术研发
安徽	2022.9	《新一代信息技术产业“双招双引”实施方案》	加快发展集成电路、新型显示、智能终端、工业互联网、5G/6G、空天信息、云计算和大数据、软件和信息技术服务等 8 个新兴产业，超前布局量子科技 1 个未来产业
河南	2022.8	《河南省全面加快基础设施建设稳住经济大盘工作方案》	超前布局量子通信网、6G 等未来网络
河南	2022.9	《河南省大数据产业发展行动计划（2022—2025 年）》	探索建设天地一体化、6G（第六代移动通信技术）等未来网络
广东	2020.11	《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案（2020-2022 年）》	提出率先开展第六代移动通信（6G）、太赫兹通信等技术研发，争取在基础研究、关键核心技术攻关、标准规范等方面取得突破
广东	2021.5	《广东省人民政府关于加快数字化发展的意见》	加快布局 6G、太赫兹、8K、量子信息、类脑计算、神经芯片、DNA 存储等前沿技术
湖北	2021.11	《关于全面推进数字湖北建设的意见》	前瞻部署 6G、量子信息、类脑计算、微纳电子、未来网络等前沿技术产业
四川	2021.3	《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	建设 6G 网络通信试验场

（二）技术：政府牵头推进 6G 创新

2022 年，我国多举措统筹推进 6G 前沿技术研发，在设置系列重点研发计划的同时，通过 IMT-2030（6G）推进组协同推动 6G 研发创新，在愿景、指标以及关键技术测试验证等方面取得批量成果。

我国高度重视 6G 研发布局，科技部成立“6G 技术研发推进工作组和总体专家组”，并通过“宽带通信和新型网络”、“多模态网络与通信”等国家重点研发支持 6G 前沿技术研

究；工信部以 IMT-2030（6G）推进组为抓手，统筹推进 6G 技术研究、评估、验证和产业化等工作。2022 年，IMT-2030（6G）推进组在前期愿景与关键技术研究基础上，就典型场景以及关键技术展开进一步深入研究，发布《6G 典型场景和关键能力白皮书》、《6G 前沿关键技术研究报告》、《智能全息无线电技术研究报告》、《6G 沉浸式多媒体业务需求及关键技术研究报告》、《6G 区块链技术场景和需求研究》等近 20 份场景需求与关键技术研究白皮书，相关研究成果已输入至 ITU 技术报告。

同时，IMT-2030（6G）推进组成立试验任务组，围绕太赫兹通信、通信感知一体化、智能超表面三项 6G 无线技术以及分布式自治网络、算力网络等两项 6G 网络技术启动早期 6G 试验工作，近 20 家企业与高校参与测试。太赫兹通信技术测试频段主要集中在 100-140GHz 和 205-220GHz 频段，参与测试的单位包括中国移动、中国联通、华为、中兴、诺基亚、电子科技大学、复旦大学、粤通院、紫金山实验室、鹏城实验室等，在带宽 13.6GHz、4×4 MIMO 条件下，峰值传输速率可达 230Gbps。通信感知一体化测试场景针对定位、成像和感知模式三类场景展开测试，参与单位包括华为、中兴、中信科、诺基亚、vivo、清华大学、北京邮电大学、东南大学以及电子科技大学，感知距离精度一般可达分米级，毫米波以及太赫兹大带宽（2GHz）情况下可达到厘米级。智能

超表面技术测试重点针对覆盖增强场景开展测试，参与单位包括华为、中兴、中信科、中国联通、清华大学、西安电子科技大学、华中科技大学、东南大学，在室内走廊、室内办公、室外等场景均验证了 RIS 带来的性能增益；**算力网络技术**验证了不同场景下的算力网络技术功能，包括算力注册/去注册、算网感知、算网应用、算力路由等，参与单位包括华为、中兴以及中信科。**分布式自治网络**重点测试了样机分布式功能、智能化水平、可编程能力、意图驱动、数字孪生等基本功能，参与测试单位包括中国移动、华为、中兴以及中信科。

（三）组织：研发机构打造 6G 平台

2022 年，我国 6G 前沿技术研究进入测试验证初步阶段，信息通信领域实验室及研究机构相继启动 6G 研发试验环境与平台搭建。

鹏城实验室联合北京邮电大学、华中科技大学、电子科技大学等单位构建了面向 6G 的无线高速接入原型系统及测试环境——EAGLE 6G，构建了支持高速热点、可见光、太赫兹等无线以及光纤测试校准链路的动态聚合组网测试环境，具备了单流 1-100Gbps 与多流 1-400Gbps 的真实业务测试能力，可提供面向 6G 的全面关键技术评估与测试能力。

紫金山实验室发布了全球首个 6G TKμ 极致连接无线传

输试验平台 V1.0，该平台采用了光子太赫兹光纤一体融合实时传输全新架构，分别完成了 385-435GHz 太赫兹频段上 200Gbps 在线传输和 1Tbps 离线传输；实现了 48 个空分数据流的并行传输，频谱效率超过 0.2Kbps/Hz；支持空口时延低于 400 μ s，具备大规模分布式节点的扩展能力。

中关村泛联移动通信技术创新应用研究院联合业界打造 6G 云化无线网络开放试验平台，目前已完成 6G 空口试验平台 V1.0 搭建，可支持 100Gbps 通信实验，并已调通与毫米波通感一体化、高速可见光等前端模块的对接，为面向 2025 年端到端系统概念样机、6G 开放试验网络建设奠定坚实基础。同时，泛联院联合高校与科研院所积极开展 6G 前沿技术研发，在多领域取得业界领先成果。基于空口试验平台和毫米波前端搭建原型验证系统，完成室外无人机探测实验，实现对 500m 距离小无人机稳定、精确的测速测距；高速可见光通信芯片离线速率由 4.57Gbps 提升至 10.2Gbps；完成了 RIS 远程控制系统方案及控制交互流程设计，可结合基站、终端和 RIS 的位置和姿态，实现 RIS 的远程控制和网络覆盖优化；太赫兹通信系统原型样机，突破多通道数字载波聚合/拆解技术，实现了 3GHz 通信带宽。

（四）产业：领军企业 6G 成果显著

1、运营商发布 6G 网络整体架构及关键技术研究成果

中国移动围绕 6G 关键技术与网络架构，体系化布局服务化 RAN、智慧内生、弹性至简网络、数字孪生网络、通感算融合等关键技术，初步形成 6G 顶层设计及端到端的技术体系，提出三体（网络本体、管理编排体、数字孪生体）、四层（资源与算力层、路由与连接层、服务化功能层使能层）、五面（控制面、用户面、数据面、智能面、安全面）的 6G 总体架构，累计申请 6G 专利 500 余项，发布 6G 技术白皮书/研究报告 10 余本，发布语义通信样机、6G 全频段信道测量平台、超高速率可见光通信器件、智能超表面样机等 6 项业界领先的技术原型样机。

中国联通积极布局内生智能、通感融合、网络服务化、算网一体、网络与信息安全等 6G 重点技术方向，提出以“智能、融合、绿色、可信”为主要特征的 6G DNA 愿景，承担国家重点研发计划 7 项，牵头 CCSA 在 6G 候选技术领域立项 10 项，牵头组织智能超表面产业联盟、“高频通信联合创新实验室”等创新载体，完成智能超表面技术、通感融合技术外场测试。

中国电信提出 6G 网络架构愿景，三层（云网资源层、网络功能层和应用使能层）和四面（控制面、用户面、数据面、智能面）的整体 6G 网络框架，提出基于近域网络的分

布式 6G 网络架构 P-RAN，其自主建设的 6G 系统仿真平台和智能管理平台等均达到业界先进水平。

2、设备厂商 6G 研发工作进入关键技术概念样机阶段

华为完成通信感知一体化、太赫兹通信、智能超表面等原型系统样机搭建，完成低轨卫星通信通信技术试验。搭建了 6G 端边云移动算力网络测试环境，开展了异构算力管理、异构算力实时感知、无线联邦学习应用等阶段性测试验证；完成感知一体化技术原型系统测试与验证，在定位跟踪、成像及环境重构、健康监测等场景取得技术突破；开展了业界首次基于 3GPP NR 协议体制框架的低轨宽带卫星通信技术试验，并取得圆满成功；搭建智能超表面样机，完成基础电磁响应、场景化波束赋形、多频段干扰及消除等技术测试与验证；完成基于 E-band 频段的 6G 大容量多用户接入通信测试、大容量高速车载移动通信、低功耗短距通信；在太赫兹关键核心器件、信号处理、系统架构等研究领域持续取得技术突破，自主研究高效率高性能射频器件（混频器、振荡器、放大器等）和高性能调制器件，率先实现 220GHz 太赫兹频段通信原型系统。

中兴通讯太赫兹通信、通信感知一体化、智能超表面等概念样机完成 IMT-2030（6G）推进组测试验证。中兴 6G 分布式自治网络样机完成了语音和文本的意图采集、转换和驱动规划样机执行业务的全流程验证；数字孪生样机通过了接

入网数字孪生网络容量能力、接入网数字孪生网络相似度及接入网数字孪生网络预测能力测试；6G 算力网络关键技术概念样机完成了算网感知和算力路由功能测试；6G 太赫兹关键技术概念样机支持室外远距离传输，频谱效率超过 7bit/s/Hz；6G 通信感知一体化关键技术概念样机感知距离精度可达分米级，对 1km 范围内无人机能实现稳定的定位跟踪；6G 智能超表面关键技术概念样机实现了基站和 RIS 协同以及波束的可调控，最大增益可达 30dB。

中信科移动完成分布式自治网络、算力网络、通感一体化网络等技术概念样机搭建，在智能超表面等领域实现技术突破。6G 分布式自治网络及数字孪生网络概念样机，实现了即插即用、自动配置和异常快速恢复等网络自治功能，初步验证了 6G 网络功能柔性分割、按需动态部署和自配置、自优化能力，支撑后续 6G 智简网络架构及关键技术研究；提出了面向 6G 网络的算力网络架构，并初步探索研发了算力网络概念样机，实现了面向 6G 核心网的算网融合技术；提出 6G 通信与感知空口融合的接入网架构，支持通过大时空尺度调度的方式对通信和感知所需无线资源进行管理，通感一体化关键技术概念样机感知精度可达分米级，角度精度可达 1 度级别，定位跟踪精度达分米级。6G 智能超表面领域首次实现了 RIS 作为基站发射机天线阵列场景、毫米波手持终端接入的技术实验，可以稳定地实现多流数据传输，手持终

端单用户下行数据速率可达 5Gbps 以上。

TDIA

第五章 2023 年产业趋势分析及预测

（一）中国 5G 将真正从网络大国迈向应用大国

随着智能手机、物联网和其他设备的需求增加，5G 技术将成为下一代移动通信的主要驱动力。5G 发展持续加速。2023 年全球 5G 市场规模将达到 145 亿美元，到 2026 年，全球 5G 市场规模将进一步扩大至 370 亿美元，预计 2023 年到 2026 年期间的复合年增长率将达到 11%。从网络建设规模来看，预计 2023 年底全球 5G 基站将突破 480 万个，国内 5G 基站数量也将超过 290 万个，年度新增 5G 基站数超 60 万个。

2023 年，全球 5G 进入快速发展期，中国 5G 将率先进入规模发展阶段。从用户发展情况来看，2023 年全球进入 5G 用户高速增长阶段，预计 2023 年全球 5G 总连接数将达到 14 亿，国内 5G 连接数将突破 7.2 亿，国内 5G 渗透率也将超过 40%，中国 5G 用户全球占比也将达到 50% 以上。从 5G 终端出货来看，预计 2023 年全球 5G 智能手机出货量将突破 7.5 亿部，占比智能手机市场的 63%，其中中国 5G 智能手机出货量也将超过 3 亿部，占比国内智能手机市场的 80% 以上。

（二）5G RedCap 有望在 2023 年实现商用部署

RedCap 依托能力裁剪和 5G 原生特性的保留，成为 5G

时代中高速物联网的重要拼图，形成了 5G 低速、中高速和超高速物联网场景的全面覆盖，提升了 5G 端到端解决方案的全面性和精准性。2023 年，随着 RedCap 终端成本的逐步降低，5G 端到端解决方案将更加广泛地应用于数字经济的各个环节，促进应用项目持续“规模复制”，有力推动数字中国建设。同时，在 5G 原生特性的加持下，基于 RedCap 终端和方案的各类创新技术和创新模式也将蓬勃涌现。预计 2023 年下半年将推出 5G RedCap 商用芯片，2024-2025 年有望实现规模商用。

（三）5G SA 逐渐成为全球运营商共识，5G 专网或成 5G to B 领域重要产品形态

5G SA 网络是运营商发展 5G to B 业务的重要载体，发展 5G SA 将成为众多运营商的广泛共识。2023 年 5G SA 商用网络发展开始加速，预计 5G SA 网络投资数量将超过 150 个，5G SA 商用网络数量也将突破 50 个。随着 2021 年至 2022 年间超过 520 个专用移动网络的商业部署，专网市场开始逐渐成型，2023 年 5G 专网将迎来大发展。预计到 2023 年底，全球超过 70% 的运营商将拥有 100 个或更多企业专网用户，中国 5G 专网部署进程也将加快，国内专网通信市场规模将超过 500 亿元。

（四）行业应用发展模式向创新驱动转变，5G+信息消费、5G+工业互联网、5G+车联网、5G+文旅等成为热点方向，全连接工厂或将率先进入规模发展阶段

2023 年，5G 信息消费领域应用将进入全场景深度拓展期。由于高分辨率、高帧率、高动态范围的“三高视频”加速普及，元宇宙概念催化场景体验提升，新产品、新服务、新载体、新业态的大量涌现，云游戏、云视频、云 XR、智慧商业综合体、超高清直播有望成为 5G 信息消费领域最先落地的商用场景。

2023 年，5G+工业互联网应用进入深耕细作规模复制阶段，“5G+工业互联网”新技术、新场景、新模式向工业生产各领域、各环节深度拓展，围绕生产流程的云化 PLC、远程控制、远程维护、预防维护、AI 质检、工业视觉，围绕物流流程的物料搬运（AGV）和围绕运营管理流程的园区安防、园区专网和 AR 培训或将优先实现大规模落地。《5G 全连接工厂建设指南》中指出，“十四五”时期，主要面向原材料、装备、消费品、电子等制造业各行业以及采矿、港口、电力等重点行业领域，推动万家企业开展 5G 全连接工厂建设，建成 1000 个分类分级、特色鲜明的工厂，打造 100 个标杆工厂。2023 年，5G 将在矿山、港口、钢铁等行业实现规模部署，全连接工厂应用进程也将得到快速。

2023 年，车联网应用将从简单特定场景向复杂场景拓展，

并在技术相对成熟、经济价值大、政策协调易的应用场景优先落地，各省市车联网产业将持续在智能网联示范区、智慧高速、智慧公交、网联无人车和物流车应用场景稳步推进。一方面，围绕智能网联示范区、公交、园区、景区、停车场、港区、高速等典型场景推进自动驾驶应用的商业模式分步落地，以成熟的应用场景催生标准化的商业模式，占领市场，形成规模，如持续开展智能网联示范区/测试场场景建设，依托视频云联网向“道路运营”的车路协同应用发展智慧高速场景，以“公交安全”为主的建设智能化公交应用场景等。另一方面，持续推进 V2X 产业发展，鼓励车企推行 C-V2X 模组前装，引导公交车、出租车、网约车等加装 V2X 提升服务，支持运营商开展多品类 V2X 服务、培育 V2X 良好应用生态。

2023 年，5G+文化旅游领域将从示范探索进入场景应用初期阶段。伴随标准成熟和专用终端的丰富，文旅管理更加高效，游客服务和公共文化体验进一步提升，沉浸式体验和线上交互式演艺将发展为大众体验文旅服务的重要形态，以 5G+AI 移动执法、5G+AR、5G+无人驾驶等技术方向为主的景区智慧管理、远程文物修复和文旅互动直播场景应用将优先落地。

（五）5G 向 5G-Advanced 加速演进，6G 研发进入关键时期

3GPP 标准将通过 R18、R19、R20 三个版本定义 5.5G 的技术规范，当前 R18 的首批项目已经立项，面向 eMBB 持续增强。未来的 R19 和 R20 版本将进一步探索新的 5.5G 业务和架构，标志着 5.5G 已经从愿景走向共识，预计 2024-2025 年 5.5G 将实现商用部署。6G 方面，国际标准化组织 3GPP 预计将在 2025 年下半年开始对 6G 技术进行标准化，未来三年将是开展 6G 潜在关键技术与验证的关键时期，全球范围内的 6G 研发或将进一步加速。

（六）6G 整体研发环境优化完善

6G 作为 5G 的必然演进方向，得到了各国的高度重视，预计将在 2025 年启动技术标准化，于 2030 年前后进入商用阶段。随着 6G 技术标准化时间节点的逐步临近，我国 6G 整体战略布局以及 6G 研发环境将在 2023 年进一步优化。

6G 战略地位上升新高度。工信部在 2023 年 1 月提出“全面推进 6G 技术研发”，国家部委以及北京、上海、广东、江苏等省市将进一步加大 6G 领域科研创新支持力度，支持 6G 关键技术、共性技术研发，更多省市将启动 6G 前瞻技术布局，并从政策、项目等多个层面推进 6G 发展。

6G 公共研发与测试环境逐步向产业开放。鹏城实验室、

紫金山实验室以及中关村泛联院等科研机构打造的“EAGLE 6G”、“6G TK μ 极致连接无线传输试验平台”、“6G 云化无线网络开放试验平台”等 6G 测试验证平台以及开放测试环境将在 2023 年向更多高校与企业开放，龙头企业 6G 原型样机研发加速 6G 潜在关键技术测试与验证进程。

（七）6G 研发与验证进一步深化

近年来，业界对于 6G 愿景以及 6G 技术框架体系进行了诸多有益探索，在 6G 愿景、6G 网络整体架构、6G 无线网络架构等领域形成系列研究成果。

2023 年，随着 6G 潜在技术性能测试不断深入，6G 关键技术体系将逐步收敛，6G 关键技术研究从单点技术向端到端整体设计演进。随着业界 6G 概念样机、6G 实验室、6G 公共测试验证环境等 6G 技术硬评估能力的逐步构建，6G 潜在关键技术的测试与验证将加速进行，研究方向将逐步收敛聚焦，形成以满足商用需求为前提的“高价值”6G 核心技术体系。同时，面向 6G 端到端系统样机的研发亦将在 2023 年正式启动，预计将在 2025 年之前形成端到端系统验证能力。

附件一：已完成 5G 频谱分配的国家 and 地区

国家	地区	频段	频段
阿联酋	亚洲	3.6-3.8GHz	1-6GHz
阿联酋	亚洲	24.25-29.25GHz	above 6G
阿曼	亚洲	3.4-3.6GHz	1-6GHz
阿曼	亚洲	700MHz	sub 1GHz
爱尔兰	欧洲	2.1 GHz;2.3 GHz;3.41-3.43GHz;3.47-3.8GHz	1-6GHz
爱尔兰	欧洲	700MHz(703-733 MHz/758-788 MHz)	sub 1GHz
爱沙尼亚	欧洲	3.6 GHz (3.41-3.80 GHz)	1-6GHz
爱沙尼亚	欧洲	700MHz	sub 1GHz
奥地利	欧洲	3.41-3.8GHz	1-6GHz
奥地利	欧洲	700MHz (703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
澳大利亚	大洋洲	3.4-3.7GHz	1-6GHz
澳大利亚	大洋洲	25.1-27.5GHz;24.7-25.1GHz 专有频段;27.5-29.5GHz 专有频段	above 6G
澳大利亚	大洋洲	700MHz(733-748/788-803 MHz);850MHz;900MHz	sub 1GHz
巴布亚新几内亚	大洋洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
巴布亚新几内亚	大洋洲	700MHz	sub 1GHz
巴基斯坦	亚洲	1.8GHz; 2.1GHz	1-6GHz
巴拉圭	美洲	700MHz	sub 1GHz
巴林	亚洲	3.41-3.7GHz	1-6GHz
巴林	亚洲	791-821/832-862 MHz	sub 1GHz
巴拿马	美洲	700MHz	sub 1GHz
巴西	美洲	2.3-2.39GHz;3.3-3.7GHz	1-6GHz
巴西	美洲	24.3-24.9GHz; 25.3-25.7GHz;26.1-26.3GHz;26.5-27.5GHz	above 6G
巴西	美洲	800MHz;700MHz	sub 1GHz
保加利亚	欧洲	3.5-3.8GHz	1-6GHz
北塞浦路斯	亚洲	1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz ,3600 MHz	1-6GHz
北塞浦路斯	亚洲	700 MHz, 800 MHz, 900 MHz	sub 1GHz
比利时	欧洲	1.4 GHz 1.8 GHz, 2.1 GHz and 3.6 GHz	1-6GHz
比利时	欧洲	700MHz (703-733/758-788 MHz) ;900MHz	sub 1GHz
冰岛	欧洲	3.5-3.8GHz	1-6GHz
冰岛	欧洲	700MHz	sub 1GHz
波多黎各(美)	美洲	3.5-3.6GHz	1-6GHz
波多黎各(美)	美洲	27.5-28.35GHz	above 6G
波多黎各(美)	美洲	700MHz	sub 1GHz
波兰	欧洲	3.65-3.8GHz	1-6GHz
丹麦	欧洲	3.5GHz; 1500MHz、2100MHz、2300MHz	1-6GHz
丹麦	欧洲	24.65-27.5GHz	above 6G
丹麦	欧洲	700 MHz, 700 MHz SDL, 900 MHz	sub 1GHz
德国	欧洲	3.4-3.7GHz;1920-1980 MHz/2110-2170MHz;3.7-3.8GHz 专有频段	1-6GHz
德国	欧洲	24.25-27.5GHz 专有频段	above 6G
德国	欧洲	700MHz (703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
多米尼加共和国	美洲	3.3-3.46GHz	1-6GHz
俄罗斯	欧洲	27-28.25GHz;24.25-24.65GHz 专有频段	above 6G
厄瓜多尔	美洲	700MHz	sub 1GHz
法国	欧洲	3.49-3.8GHz	1-6GHz

国家	地区	频段	频段
法国	欧洲	700MHz (703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
菲律宾	亚洲	3.3-3.6GHz	1-6GHz
菲律宾	亚洲	700MHz	sub 1GHz
芬兰	欧洲	3.41-3.8GHz	1-6GHz
芬兰	欧洲	25.1-27.5GHz;24.75-25.1GHz 专有频段	above 6G
芬兰	欧洲	700MHz (703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
哥斯达黎加	美洲	3.4-3.62GHz	1-6GHz
哥斯达黎加	美洲	27.5-29.5GHz (共享频谱)	above 6G
关岛 (美)	大洋洲	2.5GHz (2496-2690 MHz)	1-6GHz
哈萨克斯坦	亚洲	3.5GHz	1-6GHz
韩国	亚洲	3.40-3.7GHz	1-6GHz
韩国	亚洲	26.5-28.9GHz;28.9-29.5GHz 专有频段	above 6G
荷兰	欧洲	700MHz(703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
黑山	欧洲	1.8 GHz, 2 GHz and 2.6 GHz; 3.4-3.8GHz	1-6GHz
黑山	欧洲	900 MHz	sub 1GHz
加拿大	美洲	3.45-3.65GHz	1-6GHz
加纳	非洲	3.3-3.6GHz	1-6GHz
捷克	欧洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
捷克	欧洲	700MHz(703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
卡塔尔	亚洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
科特迪瓦	非洲	3.3-3.5GHz	1-6GHz
科威特	亚洲	3.5-4.2GHz	1-6GHz
克罗地亚	欧洲	3.48-3.8GHz	1-6GHz
克罗地亚	欧洲	26 GHz (26.5-27.5 GHz)	above 6G
克罗地亚	欧洲	700 MHz (703-743/758-798 MHz)	sub 1GHz
肯尼亚	非洲	700MHz	sub 1GHz
拉脱维亚	欧洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
拉脱维亚	欧洲	700MHz (703-713 MHz and 758-768 MHz, plus 738-748 MHz)	sub 1GHz
立陶宛	欧洲	3.4-3.7GHz	1-6GHz
立陶宛	欧洲	700MHz	sub 1GHz
留尼旺 (法)	非洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
留尼旺 (法)	非洲	700MHz	sub 1GHz
卢森堡	欧洲	3.42-3.75GHz	1-6GHz
卢森堡	欧洲	700MHz(703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
罗马尼亚	欧洲	1.5GHz; 2.6 GHz and 3.4-3.8 GHz	1-6GHz
罗马尼亚	欧洲	700MHz;800MHz	sub 1GHz
马恩岛 (英)	欧洲	3.41-3.8GHz	1-6GHz
马恩岛 (英)	欧洲	700MHz	sub 1GHz
马尔代夫	亚洲	700MHz	sub 1GHz
马耳他	欧洲	3.6-3.8 GHz	1-6GHz
马其顿	欧洲	3.55-3.57GHz	1-6GHz
马提尼克 (法)	美洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
马约特 (法)	非洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
马约特 (法)	非洲	700MHz;900MHz	sub 1GHz
毛里求斯	非洲	2.6GHz、 3.5GHz	sub 1GHz
美国	美洲	3.45-3.55GHz;3.7-4.2GHz; 2.5GHz	1-6GHz
美国	美洲	24.25-24.45GHz; 24.75-25.25GHz;27.5-28.35GHz;37GHz;39GHz;47GHz	above 6G
美国	美洲	600MHz	sub 1GHz

国家	地区	频段	频段
美属萨摩亚	大洋洲	2.5GHz (2496-2690 MHz);3.65-3.7GHz	1-6GHz
孟加拉国	亚洲	2.3GHz、 2.6 GHz 、 3.4-3.6GHz	1-6GHz
秘鲁	美洲	3.4-3.6GHz	1-6GHz
秘鲁	美洲	700MHz	sub 1GHz
墨西哥	美洲	3.45-3.6GHz;755-1760 / 2155-2160 MHz,1910-1915 / 1990-1995 MHz, 2500- 2530 / 2620-2650MHz	1-6GHz
墨西哥	美洲	700MHz;814-824 / 859-869 MHz	sub 1GHz
南非	非洲	2.3 GHz, 2.6 GHz 、 3.42-4.1GHz	1-6GHz
南非	非洲	24.25-24.5GHz; 27-29.25GHz;24.3-26.5GHz 专有频段	above 6G
南非	非洲	700MHz;800MHz	sub 1GHz
尼加拉瓜	美洲	700MHz	sub 1GHz
尼日利亚	非洲	3.5-3.6 GHz and 3.7-3.8 GHz; 2.5GHz (2496-2690 MHz)	1-6GHz
挪威	欧洲	3.4-3.8GHz;2.6GHz	1-6GHz
挪威	欧洲	28 GHz ;38 GHz	above 6G
挪威	欧洲	700MHz(703-733/758-788 MHz);900MHz	sub 1GHz
葡萄牙	欧洲	1.8 GHz (1.770-1.785/1.865-1.880 GHz), 2.1 GHz(1.9549-1.9599/2.1449-2.1499 GHz), 2.6 GHz (2.500-2.510/2.620-2.630 GHz, 2.595-2.620 GHz TDD), 3.6GHz (3.4-3.8 GHz)	1-6GHz
葡萄牙	欧洲	700MHz(703-733/758-788 MHz);900 MHz (880-885/925-930 MHz,895.1-898.1/940.1-943.1 MHz and 914-915/959-960MHz),	sub 1GHz
日本	亚洲	3.6-4.1GHz	1-6GHz
日本	亚洲	27-28.2GHz; 29.1-29.5GHz;28.2-29.1GHz 专有频段	above 6G
日本	亚洲	700MHz	sub 1GHz
瑞典	欧洲	3.4-3.72GHz; 2.3-2.38GHz;3.76-3.8GHz 专有频段	1-6GHz
瑞典	欧洲	24.25-25.1GHz(Local indoor)	above 6G
瑞典	欧洲	700MHz	sub 1GHz
瑞士	欧洲	3.5-3.8GHz	1-6GHz
瑞士	欧洲	700MHz	sub 1GHz
塞浦路斯	亚洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
塞浦路斯	亚洲	700MHz;800 MHz (2x10 MHz)	sub 1GHz
沙特阿拉伯	亚洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
沙特阿拉伯	亚洲	700 MHz	sub 1GHz
圣巴泰勒米岛 (法)	美洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
圣马丁岛 (法属)	美洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
斯里兰卡	亚洲	3.4-3.6GHz	1-6GHz
斯里兰卡	亚洲	850MHz	sub 1GHz
斯洛伐克	欧洲	3.41-3.8GHz	1-6GHz
斯洛伐克	欧洲	700 MHz (703-733 MHz/758-788MHz), 2x4.2 MHz at 900 MHz	sub 1GHz
斯洛文尼亚	欧洲	3.42-3.80 GHz; 1400 MHz (1427-1517 MHz) SDL; 2.1 GHz(1.92- 1.98/2.110-2.17 GHz FDD); 2.3 GHz (2.32 - 2.39GHz TDD); 3.6 GHz	1-6GHz
斯洛文尼亚	欧洲	26.5-27.5GHz	above 6G
斯洛文尼亚	欧洲	700MHz	sub 1GHz

国家	地区	频段	频段
苏里南	美洲	3.3-3.8GHz 精确频段未知	1-6GHz
苏里南	美洲	700MHz	sub 1GHz
泰国	亚洲	24.3-27GHz	above 6G
泰国	亚洲	700MHz;850MHz;900MHz	sub 1GHz
坦桑尼亚	非洲	2.3 GHz, 2.6 GHz; 3.4-3.6GHz	1-6GHz
坦桑尼亚	非洲	700MHz	sub 1GHz
突尼斯	非洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
土耳其	亚洲	800 MHz (2x30 MHz), 900 MHz(2x10.4 MHz)	sub 1GHz
危地马拉	美洲	3.4-3.5GHz	sub 1GHz
乌拉圭	美洲	27.5-28.35GHz	above 6G
乌拉圭	美洲	700MHz	sub 1GHz
西班牙	欧洲	3.4-3.8GHz	1-6GHz
西班牙	欧洲	700 MHz (703-733 MHz/758-788MHz)	sub 1GHz
西班牙	欧洲	26GHz	above 6G
希腊	欧洲	3.41-3.8GHz	1-6GHz
希腊	欧洲	26.5-27.5GHz	above 6G
希腊	欧洲	700MHz	sub 1GHz
新加坡	亚洲	3.45-3.65GHz;2.1GHz	1-6GHz
新加坡	亚洲	26.3-29.5GHz	above 6G
新西兰	大洋洲	3.59-3.75GHz	1-6GHz
匈牙利	欧洲	3.49-3.8GHz;2.1GHz	1-6GHz
匈牙利	欧洲	700MHz	sub 1GHz
伊朗	亚洲	3.4-3.5GHz	1-6GHz
以色列	亚洲	3.5-3.8GHz;2.6GHz	1-6GHz
以色列	亚洲	700MHz	sub 1GHz
意大利	欧洲	3.6-3.8GHz	1-6GHz
意大利	欧洲	26.5-27.5GHz	above 6G
意大利	欧洲	700MHz (703-733/758-788 MHz)	sub 1GHz
印度	亚洲	1.8GHz; 2.1 GHz; 2.3 GHz; 2.5 GHz; 3.3-3.7GHz	1-6GHz
印度	亚洲	24.25-27.35GHz	above 6G
印度	亚洲	600MHz; 700MHz;800MHz; 900MHz	sub 1GHz
英国	欧洲	3.41-3.6GHz; 3.68-3.8GHz;3.8-4.2GHz 专有频段	1-6GHz
英国	欧洲	24.25-26.6GHz (室内)	above 6G
英国	欧洲	700MHz(703-733 MHz/758-788 MHz and 738-758 MHz SDL)	sub 1GHz
约旦	亚洲	3.45-3.5GHz	1-6GHz
泽西岛 (英)	欧洲	3.4-3.8GHz 部分频段	1-6GHz
智利	美洲	3.3-3.65GHz;1755-1770/2155-2170 MHz;3.75-3.8GHz 共享频段	1-6GHz
智利	美洲	25.9-27.5GHz	above 6G
智利	美洲	700MHz	sub 1GHz
中国	亚洲	3.3-3.6GHz;2.6GHz;4.8-4.99GHz	1-6GHz
中国	亚洲	700 MHz (703-743/758-798 MHz)	sub 1GHz
中国台湾	亚洲	3.3-3.57GHz	1-6GHz
中国台湾	亚洲	27.9-29.5GHz	above 6G
中国台湾	亚洲	700MHz	sub 1GHz
中国香港	亚洲	3.3-3.6GHz;2.500-2.515/2.620-2.635 GHz;2.54-2.57/2.66-2.69GHz ;4.80-4.84/4.92-4.96 GHz;	1-6GHz
中国香港	亚洲	26.55-27.75GHz;27.95-28.35GHz 专有频段	above 6G

国家	地区	频段	频段
中国香港	亚洲	700MHz(703-738/758-793 MHz),850MHz(825-832.5/870-877.5 MHz);600MHz	sub 1GHz
赞比亚	非洲	800MHz	sub 1GH

数据来源：GSA、TDIA

TDIA

附件二：中国国家级 5G 相关重点政策规划

部门	发布时间	文件名称
工信部	2022.8	《5G 全连接工厂建设指南》
工信部	2021.7	《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》
发改委 能源局 等	2021.6	《能源领域 5G 应用实施方案》
工信部	2021.3	《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》
工信部	2021.3	《2100MHz 频段 5G 移动通信系统基站射频技术要求（试行）》
工信部	2021.2	《工业和信息化部关于提升 5G 服务质量的通知》
工信部	2021.1	《5G 系统直放站射频技术要求（试行）》
工信部	2020.4	《工业和信息化部关于调整 700MHz 频段频率使用规划的通知》
工信部	2020.3	《关于推动 5G 加快发展的通知》
工信部 发改委	2020.3	《关于组织实施 2020 年新型基础设施建设工程（宽带网络和 5G 领域）》
工信部 国资委	2019.4	《关于 2019 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》
国务院	2018.10	《完善促进消费体制机制实施方案（2018-2020 年）》
工信部 发改委	2018.08	《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020 年）》
国务院	2017.08	《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》
国务院	2017.07	《新一代人工智能发展规划》
工信部	2017.01	《信息通信行业发展规划（2016-2020 年）》
国务院	2016.12	《“十三五”国家信息化规划》
工信部	2016.10	《产业技术创新能力发展规划（2016-2020 年）》
国务院	2016.06	《国家信息化发展战略纲要》

附件三：中国省市级 5G 政策与规划

序号	省份	文件名称
1	北京市	北京市 5G 产业发展行动方案（2019 年-2022 年）
2	北京市	北京市 5G 及未来基础设施专项规划（2019 年 - 2035 年）
3	北京市	关于加快推进 5G 基础设施建设的实施意见
4	天津市	天津市人民政府关于加快推进 5G 发展的实施意见
5	天津市	天津市 5G 通信基础设施规划（2020-2022）
6	天津市	天津市新型基础设施建设三年行动方案（2021—2023 年）
7	上海市	上海 5G 产业发展和应用创新三年行动计划
8	上海市	关于加快推进本市 5G 网络建设和应用的实施意见
9	上海市	上海市 5G 移动通信基站布局规划导则
10	上海市	关于深化 5G 供电服务和应用、促进 5G 发展和建设的通知
11	上海市	上海“双千兆宽带城市”加速度三年行动计划(2021-2023 年)
12	上海市	上海市 5G 应用“海上扬帆”行动计划(2022- 2023 年)
13	上海市	上海市“千兆助力，云网惠企”行动计划
14	重庆市	重庆市人民政府办公厅关于推进 5G 通信网建设发展的实施意见
15	重庆市	重庆市加快推动 5G 发展行动计划（2019—2022 年）
16	重庆市	关于加快推进市属国有企业支持 5G 通信网建设的通知
17	重庆市	重庆市人民政府办公厅关于保障 5G 网络基础设施建设的通知
18	重庆市	重庆市 5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）
19	重庆市	重庆市国土空间规划通信专业规划——5G 专项规划
20	重庆市	关于推进 5G 新型信息基础设施与传统基础设施项目协同建设的通知
21	河北省	河北省人民政府办公厅关于加快 5G 发展的意见
22	河北省	河北省人民政府办公厅关于加快推进第五代移动通信基站规划建设的通知
23	河北省	河北省“双千兆”网络协同发展实施方案（2021-2023 年）
24	河北省	《河北省“十四五”信息化规划》

序号	省份	文件名称
25	河北省	河北省 5G 应用“领航”行动计划(2022-2024 年)
26	河北省	关于通信行业加快推进 5G 全连接工厂建设的指导意见
27	山西省	山西省加快 5G 产业发展的实施意见
28	山西省	山西省加快 5G 产业发展的若干措施
29	山西省	山西省加快 5G 融合应用实施方案
30	山西省	山西省 5G 引领数字经济发展壮大 2022 年行动计划
31	山西省	加快提升全省重点场所 5G 网络信号覆盖工作方案
32	山西省	关于推进 5G+智慧社区建设融合发展的实施方案
33	辽宁省	辽宁省 5G 产业发展方案（2019—2020 年）
34	辽宁省	关于支持 5G 移动通信网络基础设施建设的通知
35	辽宁省	辽宁省加快 5G 通信网络投资建设工作方案
36	辽宁省	辽宁省 5G 通信基础设施专项规划（2020-2025）
37	辽宁省	关于加快推进 5G 通信网络基础设施类项目审批的指导意见
38	辽宁省	《辽宁省 5G 应用“扬帆”行动计划（2022-2024 年）》
39	吉林省	关于推动第五代移动通信网络建设的实施意见
40	吉林省	关于加快推动第五代移动通信网络建设的通知
41	黑龙江省	黑龙江省加快推进 5G 通信基础设施建设的实施方案
42	江苏省	关于加快推进第五代移动通信网络建设发展若干政策措施的通知
43	江苏省	关于进一步做好 5G 基站与卫星地球站等无线电台（站）干扰协调工作的通知
44	江苏省	江苏省 5G 应用“领航”行动计划（2022-2024 年）
45	浙江省	浙江省人民政府关于加快推进 5G 产业发展的实施意见
46	浙江省	浙江省关于推进 5G 网络规模试验和应用示范指导意见
47	浙江省	浙江省加快 5G 发展行动计划（2020-2022 年）
48	安徽省	安徽省经济和信息化厅关于加强第五代移动通信（5G）系统无线电管理工作的通知
49	安徽省	支持 5G 发展若干政策
50	安徽省	安徽省 5G 发展规划纲要（2019-2022 年）

序号	省份	文件名称
51	安徽省	2020 年安徽省 5G 发展工作要点
52	安徽省	加快推进 5G 场景应用行动计划(2020-2022 年)
53	福建省	福建省加快 5G 产业发展实施意见
54	福建省	关于进一步支持 5G 网络建设和产业发展若干措施的通知
55	福建省	福建省新型信息基础设施强基赋能专项行动工作方案（2021 年）
56	福建省	福建省贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和 5G 等新型基础设施绿色高质量发展实施方案
57	江西省	江西省 5G 发展规划（2019-2023 年）
58	江西省	江西省人民政府办公厅关于印发加快推进 5G 发展若干措施的通知
59	江西省	2020 年江西省 5G 工作要点
60	江西省	5G+工业互联网融合发展实施方案
61	江西省	2021 年江西省 5G 发展工作要点
62	江西省	江西省 5G 应用“扬帆”行动计划
63	山东省	关于加快 5G 产业发展的实施意见
64	山东省	山东省推进 5G 产业发展实施方案
65	山东省	山东省新基建三年行动方案（2020-2022 年）
66	山东省	山东省“双千兆”网络协同发展行动方案（2021-2023 年）
67	山东省	山东省 5G“百城万站”深度覆盖和“百企千例”规模应用 2022 年行动方案
68	河南省	河南省 5G 产业发展行动方案
69	河南省	河南省人民政府办公厅关于加快推进 5G 网络建设发展的通知
70	河南省	河南省加快 5G 产业发展三年行动计划（2020—2022 年）
71	河南省	河南省 5G+示范工程责任分工方案
72	河南省	2022 年推进 5G 网络建设和产业发展实施方案
73	河南省	2022 年全省信息通信业推进 5G 规模化应用工作方案
74	河南省	2022 年全省信息通信业推进 5G 规模化应用工作方案的通知
75	湖北省	湖北省 5G 产业发展行动计划（2019-2021 年）

序号	省份	文件名称
76	湖北省	湖北“5G 服务春风行”工作方案
77	湖北省	关于降低 5G 基站用电成本有关事项的通知
78	湖北省	湖北省 5G+工业互联网融合发展行动计划（2021-2023 年）
79	湖南省	湖南省 5G 应用创新发展三年行动计划（2019-2021 年）
80	湖南省	加快第五代移动通信产业发展的若干政策
81	湖南省	关于支持推进第五代移动通信网络建设有关事项的通知
82	湖南省	湖南省 5G 应用“扬帆”行动实施方案（2022-2024 年）
83	广东省	广东省加快 5G 产业发展行动计划（2019-2022）
84	广东省	广东省 5G 基站和智慧杆建设计划(2019 年-2022 年)
85	广东省	关于加快推动 5G 网络建设的若干政策措施
86	广东省	推进全省高速公路项目 5G 网络覆盖和应用示范工作的实施方案
87	广东省	广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划(2021-2025 年)
88	海南省	海南省加快 5G 网络建设政策措施
89	四川省	关于开展 2020 年四川省加快 5G 发展专项行动的通知
90	四川省	关于推进 5G 智慧医疗融合发展的指导意见
91	四川省	四川省加快推进新型基础设施建设行动方案（2020—2022 年）
92	四川省	关于加快推动 5G 发展的实施意见
93	四川省	四川省 5G 网络建设及应用发展行动计划（2021-2023）
94	贵州省	省人民政府办公厅关于加快推进全省 5G 建设发展的通知
95	贵州省	贵州省通信管理局关于做好 5G 基站规划工作的通知
96	贵州省	贵州省推进 5G 通信网络建设实施方案
97	贵州省	关于成立 5G 通信网络规划专班的通知
98	贵州省	贵州省 5G 发展规划(2020—2022)
99	贵州省	贵州省 5G 建设大战 90 天工作方案
100	贵州省	贵州省 2021 年 5G 应用场景行动方案
101	贵州省	2022 年贵州省 5G 应用场景重点项目清单
102	云南省	云南省 5G 产业发展实施方案
103	云南省	云南省“5G+工业互联网”示范工程推进方案

序号	省份	文件名称
104	云南省	5G 应用“扬帆”云南行动计划（2022-2024 年）
105	云南省	云南省“十四五”新型基础设施建设规划
106	陕西省	加快陕西省通信基础设施建设及 5G 创新发展 2020 年行动计划
107	陕西省	陕西省 5G 应用“扬帆”行动计划(2021-2023 年)
108	甘肃省	甘肃省人民政府办公厅关于进一步支持 5G 通信网建设发展的意见
109	甘肃省	甘肃省 5G 建设及应用专项实施方案
110	甘肃省	甘肃省 5G 站址专项规划(2020-2024)
111	青海省	青海省 5G 发展规划(2019-2023 年)
112	青海省	关于加快推动 5G 产业发展的实施意见
113	青海省	关于进一步支持 5G 网络建设的若干措施
114	内蒙古	内蒙古自治区人民政府关于加快推进 5G 网络建设若干政策的通知
115	广西省	广西交通运输 5G 产业发展行动计划（2019-2022 年）实施方案
116	广西省	广西加快 5G 发展行动计划
117	广西省	广西“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）
118	广西省	广西 5G 应用“扬帆”行动计划(2022-2024 年)
119	宁夏省	关于促进 5G 网络建设发展的实施意见
120	新疆	新疆维吾尔自治区促进 5G 网络建设发展规定
121	西藏	西藏自治区 5G 应用实施方案

数据来源：政府网站，TDIA

附件四：中国主要省市 5G 基站数

省市	现有 5G 基站数（万）	基站规划数（万）
北京	7.3	8.3（2023 年）
天津	5.4	--
河北	8.38	15（2026 年）
上海	6.8	7（2025 年）
江苏	18.6	25.5（2025 年）
浙江	17.1	20（2025 年）
福建	7.1	12（2025 年）
山东	16.2	18（2023 年）
广东	22.6	25（2025 年）
海南	1.8	2.5（2025 年）
山西	6.7	12（2025 年）
安徽	8	15（2025 年）
江西	6.4	10（2025 年）
河南	14.6	20（2025 年）
湖北	8.24	13（2025 年）
湖南	8.8	15（2025 年）
内蒙古	4.2	5（2025 年）
广西	6.6	10（2025 年）
重庆	8	15（2025 年）
四川	10.8	25（2025 年）
贵州	8.4	13（2025 年）
云南	6.4	15（2025 年）
西藏	0.81	3（2025 年）
陕西	5.9	11（2025 年）
甘肃	2.8	4.5（2025 年）
青海	1	0.7（2022 年）
宁夏	0.94	3（2025 年）
新疆	3.3	--
辽宁	6.7	14（2025 年）
黑龙江	5.4	11.4（2025 年）
吉林	3.4	5.5（2025 年）

数据来源：TDIA、政府网站

附件五：5G 基带芯片列表

厂商	芯片	发布时间	制程	DL 峰值速率	UL 峰值速率
高通	骁龙 X50	2016.10	10nm	5 Gbps (毫米波频段) 2.35 Gbps (Sub 6GHz)	
	骁龙 X55	2019.2	7nm	7.5 Gbps	3 Gbps
	骁龙 X52	2019.12	7nm	3.7 Gbps	1.6 Gbps
	骁龙 X60	2020.2	5nm	7.5 Gbps	3 Gbps
	骁龙 X51	2020.6	8nm	2.6 Gbps	900 Mbps
	骁龙 X53	2021.2	--	3.7 Gbps	1.6 Gbps
	骁龙 X62	2021.2	--	4.6 Gbps	
	骁龙 X65	2021.2	4nm	10 Gbps	
	骁龙 X70	2022.2	4nm	8.3 Gbps (毫米波频段) 6.0 Gbps (Sub 6GHz)	
海思	巴龙 5G01	2018.2	--	2.3 Gbps	
	巴龙 5000	2019.1	7nm	7.5 Gbps (毫米波频段) 4.6 Gbps (Sub 6GHz)	
三星	Exynos Modem 5100	2018.8	10nm	6 Gbps (毫米波频段) 2.55 Gbps (Sub 6GHz)	1.28 Gbps
	Exynos Modem 5123	2019.10	7nm	7.35 Gbps (毫米波频段) 5.1 Gbps (Sub 6GHz)	1.28Gbps
MTK	Helio M70	2018.12	7nm	4.7 Gbps	2.5 Gbps
	Helio M80	2021.2	4nm	7.67 Gbps	3.76 Gbps
	T700	2022.11	4nm	7.9 Gbps	4.2 Gbps
紫光展锐	春藤 510	2019.2	12nm	2.3 Gbps	1.15Gbps
	唐古拉 V516	2021.7	--	--	--

数据来源：TDIA

附件六：5G SoC 芯片列表

厂商	芯片	发布时间	工艺	其他信息
海思	麒麟 990	2019.9	7nm	SA & NSA
	麒麟 820	2020.3	7nm	SA&NSA
	麒麟 985	2020.4	7nm	SA&NSA
	麒麟 9000	2020.10	5nm	SA&NSA,Sub-6G&mmWave
	麒麟 9000E	2020.10	5nm	SA&NSA,Sub-6G&mmWave
	麒麟 9000L	2022.3	5nm	SA&NSA,Sub-6G&mmWave
三星	Exynos 980	2019.9	8nm	Exynos Modem 5100 Sub-6GHz 2.55Gbps (DL) /1.28Gbps (UL), EN-DC 3.55Gbps (DL) / 1.38Gbps (UL),
	Exynos 990	2019.10	7nm	Exynos Modem 5123 Sub-6GHz 5.1Gbps (DL) mmWave 7.35Gbps (DL)
	Exynos 880	2020.5	8nm	Sub-6GHz 2.55Gbps (DL) / 1.28Gbps (UL) EN-DC 3.55Gbps (DL) / 1.38Gbps (UL)
	Exynos1080	2020.12	5nm	Sub-6GHz 5.1Gbps (DL) / 1.28Gbps (UL) mmWave 3.67Gbps (DL) / 3.67Gbps (UL)
	Exynos1280	2022.4	5nm	Sub-6GHz 2.55Gbps (DL) / 1.28Gbps (UL) mmWave 1.84Gbps (DL) / 0.92Gbps (UL)
	Exynos2100	2021.1	5nm	Sub-6GHz 5.1Gbps (DL) mmWave 7.35Gbps (DL)
	Exynos2200	2022.1	4nm	Sub-6GHz 5.1Gbps (DL) / 2.55Gbps (UL) mmWave 7.35Gbps (DL) / 3.67Gbps (UL)
联发科	天玑 9000+	2022.6	4nm	5G sub-6 GHz specs: 300MHz 支持 3CC CA 三载波聚合技术 7 Gbps(DL)
	天玑 9000	2022.1	4nm	内置 MediaTek M80 7Gbps(DL)-sub6GHz
	天玑 8100	2022.3	5nm	支持 5G Sub-6GHz 全频段网络 与 2CC CA 双载波聚合技术 4.7Gbps(DL)
	天玑 8000	2022.3	5nm	支持 5G Sub-6GHz 全频段网络 与 2CC CA 双载波聚合技术 4.7Gbps(DL)

厂商	芯片	发布时间	工艺	其他信息
	天玑 1300	2022.4	6nm	SA & NSA 4.7Gbps(DL) 2.5Gbps(UL)
	天玑 1200	2021.1	6nm	SA & NSA 4.7Gbps(DL) / 2.5Gbps(UL)
	天玑 1100	2021.1	6nm	SA & NSA 4.7Gbps(DL) / 2.5Gbps(UL)
	天玑 1080	2022.10	6nm	--
	天玑 1050	2022.5	6nm	5G mmWave specs: 400MHz 5G sub-6 GHz specs: 200MHz 支持 3CC CA 三载波聚合技术 4.6Gbps(DL)
	天玑 1000	2019.11	7nm	SA & NSA 4.7Gbps(DL) / 2.5Gbps(UL)
	天玑 1000C	2020.9	7nm	SA & NSA 2.3Gbps(DL) / 1.2Gbps(UL)
	天玑 1000 series	2020.5	7nm	SA & NSA 4.7Gbps(DL) / 2.5Gbps(UL)
	天玑 930	2022.5	6nm	SA & NSA 2.77Gbps(DL)
	天玑 920	2021.8	6nm	SA & NSA 2.77Gbps(DL)
	天玑 900	2021.5	6nm	SA & NSA 2.77Gbps(DL)
	天玑 820	2020.5	7nm	SA & NSA
	天玑 810	2021.8	6nm	SA & NSA 2.77Gbps(DL)
	天玑 800U	2020.8	7nm	SA & NSA 2.3Gbps(DL)
	天玑 800	2020.1	7nm	SA & NSA
	天玑 720	2020.7	7nm	SA & NSA 2.77Gbps(DL)
	天玑 700	2020.11	7nm	SA & NSA 2.77Gbps(DL)
	Kompanio 900T	2021.9	6nm	用于笔记本
	Kompanio 1300T	2021.7	6nm	用于笔记本
	T830	2022.8	4nm	用于 FWA/CPE 内置 M80 7 Gbps(DL)/2.5 Gbps(UL)
	T750	2020.9	7nm	用于 FWA/CPE/MiFi 4.7Gbps(DL)/2.3Gbps(UL)
高通	骁龙 8 Gen 2	2022.11	4nm	内置骁龙 X70; mmWave: 2x2MIMO Sub-6:4x4 MIMO 10Gbps(DL)/3.5Gbps(UL)
	骁龙 8+Gen 1	2022.5	4nm	内置骁龙 X65 10Gbp (DL)
	骁龙 8 Gen 1	2021.10	4nm	内置骁龙 X65

厂商	芯片	发布时间	工艺	其他信息
				10Gbps (DL)
	骁龙 888+	2021.6	5nm	内置骁龙 X60 7.5 Gbps(DL)/3 Gbps(UL)
	骁龙 888	2020.12	5nm	内置骁龙 X60 7.5 Gbps(DL)/3 Gbps(UL)
	骁龙 870	2021.1	7nm	内置骁龙 X55 7.5 Gbps(DL)/3 Gbps(UL)
	骁龙 865+	2020.7	7nm	内置骁龙 X55 7.5 Gbps(DL)/3 Gbps(UL)
	骁龙 865	2019.12	7nm	内置骁龙 X55 7.5 Gbps(DL)/3 Gbps(UL)
	骁龙 7 Gen 1	2022.5	4nm	内置骁龙 X62 4.4 Gbps (DL)
	骁龙 782G	2022.11	6nm	内置骁龙 X53 3.7Gbps(DL) / 1.6Gbps(UL) sub-6 GHz: 120 MHz bandwidth mmWave: 400 MHz bandwidth
	骁龙 778G+	2021.10	5nm	内置骁龙 X53 3.7 Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL)
	骁龙 778G	2021.5	5nm	内置骁龙 X53
	骁龙 780G	2021.3	5nm	内置骁龙 X53 3.7 Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL) 400 MHz bandwidth (mmWave), 120 MHz bandwidth (sub-6 GHz)
	骁龙 750G	2020.9	8nm	内置骁龙 X52 3.7Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL)
	骁龙 768	2020.7	7nm	内置骁龙 X52 3.7 Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL) 5G mmWave specs: 2x2 MIMO 5G sub-6 GHz specs: 100 MHz ,4x4 MIMO
	骁龙 768G	2020.5	7nm	内置骁龙 X52 3.7 Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL) 5G mmWave specs: 2x2 MIMO 5G sub-6 GHz specs: 100 MHz ,4x4 MIMO
	骁龙 765	2019.12	7nm	内置骁龙 X52 3.7 Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL) 5G mmWave specs: 400MHZ 5G sub-6 GHz specs: 100 MHz
	骁龙 765G	2019.12	7nm	内置骁龙 X52 3.7 Gbps(DL)/1.6 Gbps(UL) 5G mmWave specs: 2x2 MIMO 5G sub-6 GHz specs: 100 MHz ,4x4 MIMO

厂商	芯片	发布时间	工艺	其他信息
	骁龙 6 Gen 1	2022.9	4nm	内置骁龙 X62 2.9 Gbp (DL)
	骁龙 695	2021.12	6nm	内置骁龙 X51 2.5 Gbps(DL)/1.5 Gbps(UL)
	骁龙 690	2020.6	8nm	内置骁龙 X51 2.5 Gbps(DL)/900Mbps(UL) sub-6 GHz specs: 100 MHz
	骁龙 4 Gen 1	2022.9	6nm	内置骁龙 X51 2.5 Gbps(DL)/0.9Gbps(UL) sub-6 GHz specs: 100 MHz
	骁龙 480	2021.1	8nm	内置骁龙 X51 2.5 Gbps(DL)/660M bps(UL)
	骁龙 480+	2021.10	8nm	内置骁龙 X51 2.5 Gbps(DL)/1.5 Gbps(UL)
谷歌	Tensor	2021.8	5nm	内置三星 Exynos Modem 5123
	Tensor 2	2022.10	5nm	内置三星 Exynos Modem 5300
紫光展锐	唐古拉 T740	2019.12	12nm	春藤 510
	唐古拉 T760	2021.5	6nm	SA & NSA
	唐古拉 T770	2020.2	6nm	Sub 6GHz 频段峰值速率 3.25Gbps
	唐古拉 T820	2022.11	6nm	

数据来源：TDIA



TD 产业联盟

Telecommunication Development
Industry Alliance

TD 产业联盟 (TDIA) 是科技部试点产业技术创新战略联盟、第一批中关村标准创新试点单位。TDIA 成立于 2002 年，现有 100 余家成员单位，已成为支撑和推动我国移动通信产业发展的重要平台，2012 年与 2016 年先后获得国家科学技术进步奖一等奖与特等奖。TDIA 致力于在全球范围内推动移动通信基于 TDD 制式的后续演进各代技术（包括 TD-LTE、TD-LTE-Advanced、5G、6G 等）、以及融合技术标准与产业的发展，整合产业资源，营造产业发展大环境，促进信息通信技术 (ICT) 领域的融合发展，使联盟成员在发展中达到互利共赢，为世界通信发展贡献力量。

联系我们

地址：北京海淀区花园东路 10 号 高德大厦 301 室

邮编：100191

电话：+86-10-82036611

传真：+86-10-82038611

邮箱：王倩 wangqian@tdia.cn

王雪颖 wangxueying@tdia.cn