

中国宽带发展白皮书

(2023年)

中国信息通信研究院

目录

Directory

01. 我国宽带发展政策环境日益优化

02. 我国宽带发展取得七大显著成效

03. 宽带演进呈现感传算一体化趋势

04. 统筹推动宽带发展的政策建议

构建现代化基础设施体系指明宽带发展新方向

● 党的二十大报告

优化基础设施布局、结构、功能和系统集成，构建现代化基础设施体系。

↓ 要求宽带

加快5G网络、数据中心、人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设，形成万物互联、人机交互、天地一体的网络空间。

● 《扩大内需战略规划纲要（2022-2035年）》

建设高速泛在、天地一体、集成互联、安全高效的信息基础设施，增强数据感知、传输、存储、运算能力。

促进数实深度融合为宽带发展作出新部署

● 党的二十大报告

加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合。

↓ 要求宽带

加快建设新一代移动通信、数据中心等数字基础设施，促进信息高效联通和开发利用。

● 《数字中国建设整体布局规划》

夯实数字中国建设基础

打通数字基础设施大动脉

畅通数据资源大循环

构建新增长引擎激发宽带发展新活力

● 党的二十大报告

建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。

↓ 要求宽带

加强前沿技术、颠覆性技术的多路径探索和交叉融合，积极塑造未来技术应用场景，孵化培育一批未来产业。

● 《扩大内需战略规划纲要（2022-2035年）》

全面提升信息技术产业核心竞争力，推动人工智能、先进通信、集成电路、新型显示、先进计算等技术创新和应用。

(二) 相关部委多措并举推动战略落地

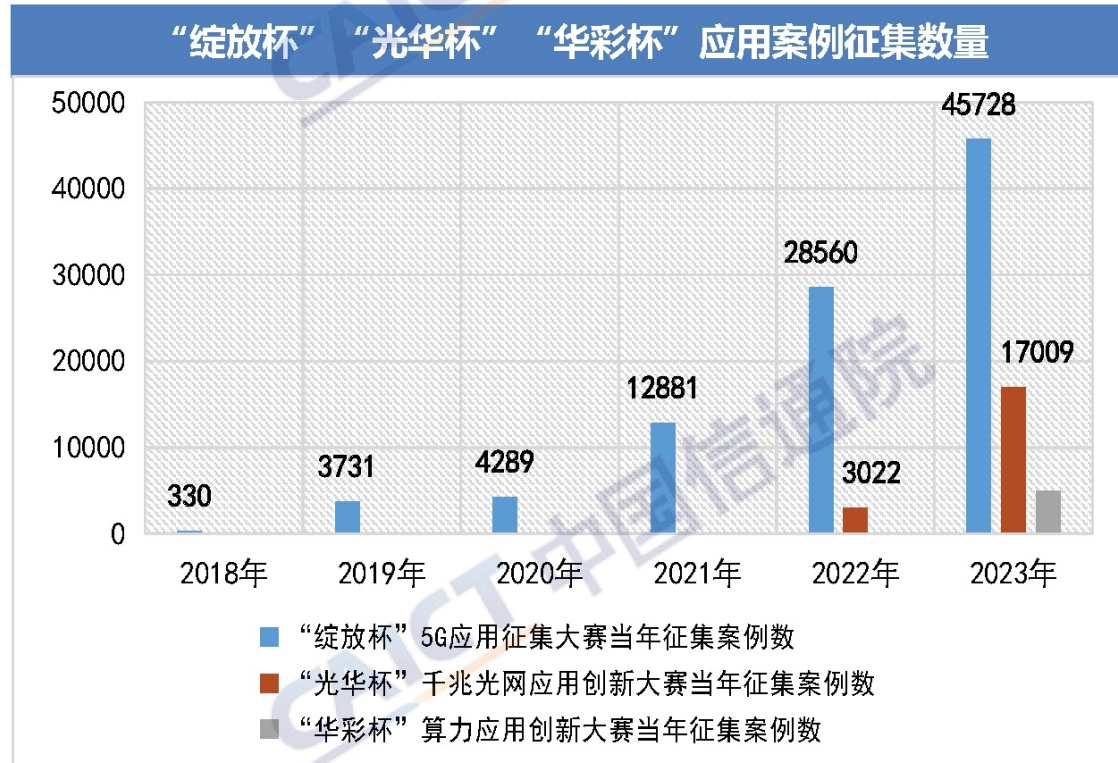
- 跨部门协同推动各项行动计划滚动接续，加快形成全国一盘棋。
- 支持应用创新的行业政策相继出台，持续推动“5G+智慧旅游”“5G+医疗健康”“宽带网络+健康乡村”等应用试点示范。
- 各项创新大赛持续挖掘典型应用项目，“绽放杯”5G应用征集大赛征集应用案例4.6万个，第二届“光华杯”千兆光网应用创新大赛征集创新案例超过1.7万个，“华彩杯”算力应用创新大赛征集应用案例近5000项。

重点领域行业政策及接续情况

领域	已实行政策	接续政策
新型数据中心	《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》	《算力基础设施高质量发展行动计划》
IPv6	《IPv6流量提升三年专项行动计划（2021-2023年）》	《关于推进IPv6技术演进和应用创新发展的实施意见》
共建共享	《关于推进电信基础设施共建共享 支撑5G网络加快建设发展的实施意见》	《关于进一步深化电信基础设施共建共享 促进“双千兆”网络高质量发展的实施意见》

来源：中国信息通信研究院

“绽放杯”“光华杯”“华彩杯”应用案例征集数量



来源：工业和信息化部、中国信息通信研究院

(三) 地方政府多管齐下助推实践创新

推动5G网络向重点场所深度覆盖

- 全国所有地市政府均已明确面向5G网络开放公共资源，有效推动5G网络与其他行业规划融合部署。

95%

县区将5G站址
纳入地方城市规划

- 针对政府机关、交通枢纽、医院、高校、商务楼宇、住宅小区等重点场所，持续推动5G网络建设部署和覆盖完善。



上海

《5G网络能级提升“满格上海”行动计划》



江苏

《“5G江苏”专项行动计划》

推动千兆光网普及应用和演进升级

- 各地政府大力支持10G PON部署，推动发展FTTR用户，鼓励全光小微企业、全光工厂部署。



浙江

《千兆光网应用加速发展“光富浙里”行动计划》

- 鼓励“千兆+”发展，推动开展50G PON试点部署。



上海

《千兆光网建设应用“光耀申城”行动计划》



北京

《“光网之都，万兆之城”行动计划》

推动算力赋能行业应用

- 夯实全光运力底座，提升重点场所算力网络（OTN）通达率、数据中心互联低时延达标率、算力全光调度节点（OXC）占比。

天津、山东提出重点场所算力网络通达率、算力全光调度节点占比等指标。

- 面向企业、工业园区等特定场景需求优化算力设施布局。

北京：加快园区计算中心、算力中心、工业互联网、物联网等基础设施建设。

湖南提出建设面向特定场景的边缘计算设施，推动边缘计算与云计算协同部署。

- 推动降低算力使用成本和门槛。

宁夏：合同金额给予补助。

目录

Directory

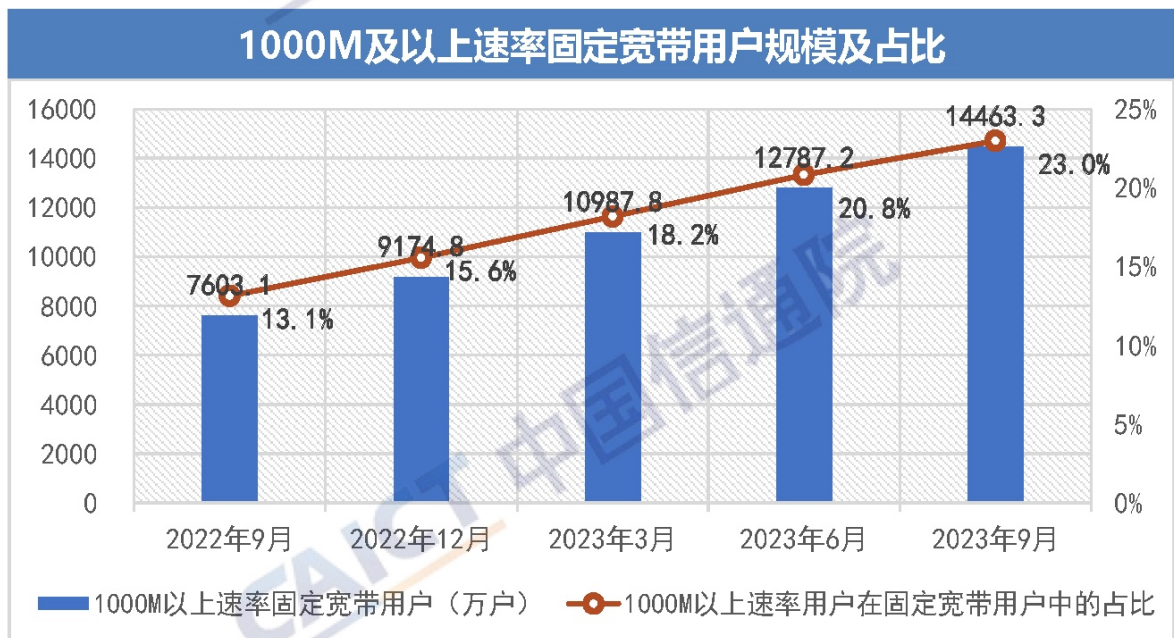
01. 我国宽带发展政策环境日益优化

02. 我国宽带发展取得七大显著成效

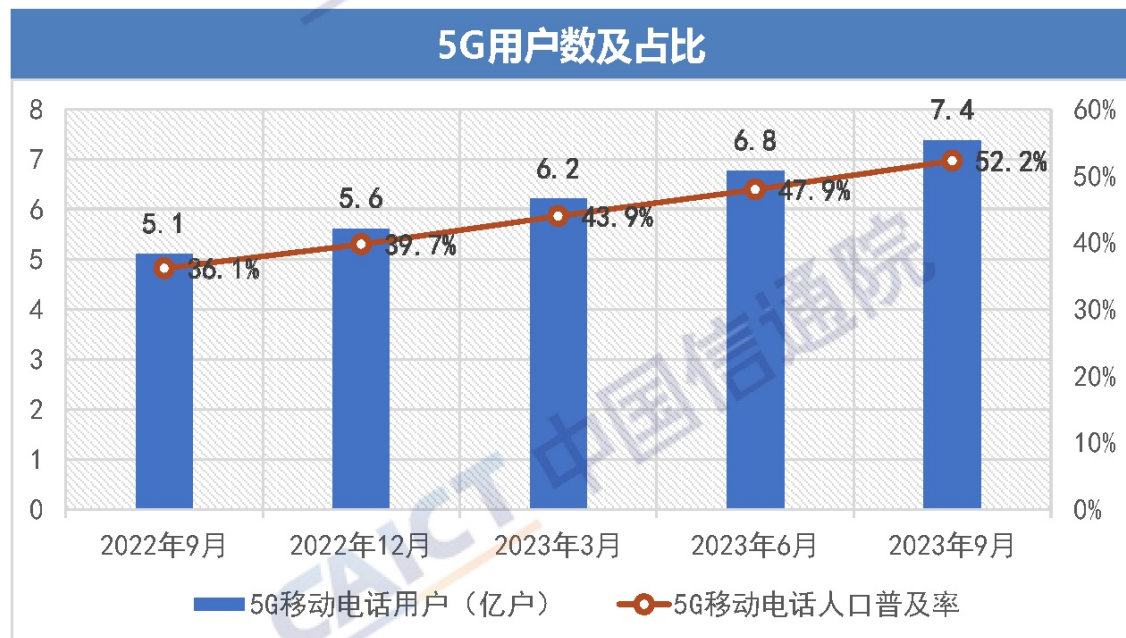
03. 宽带演进呈现感传算一体化趋势

04. 统筹推动宽带发展的政策建议

- **六成固定宽带接入端口具备千兆服务能力。**截至2023年9月底，具备千兆网络服务能力的10G PON端口数达2184.8万个，千兆及以上速率固定宽带用户用户规模已超过1.4亿户。
- **5G成为移动通信主力承载网络。**截至2023年9月底，我国已建成开通5G基站318.9万个，覆盖所有地级市城区、县城城区，并进一步向乡镇、行政村等延伸覆盖，5G用户规模达到7.4亿户。
- **共建共享进入新阶段。**



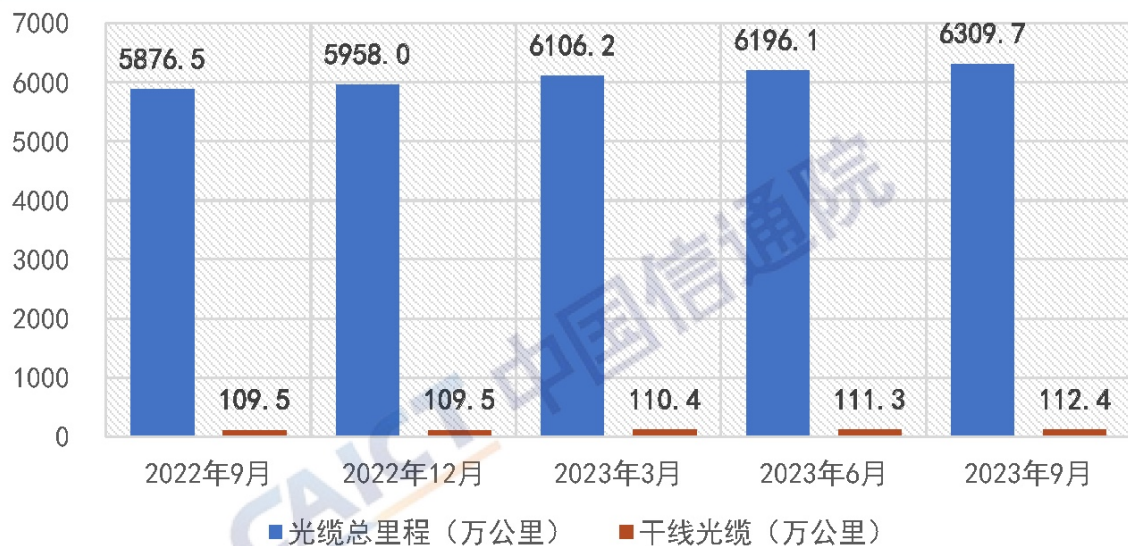
来源：工业和信息化部、中国信息通信研究院



来源：工业和信息化部、中国信息通信研究院

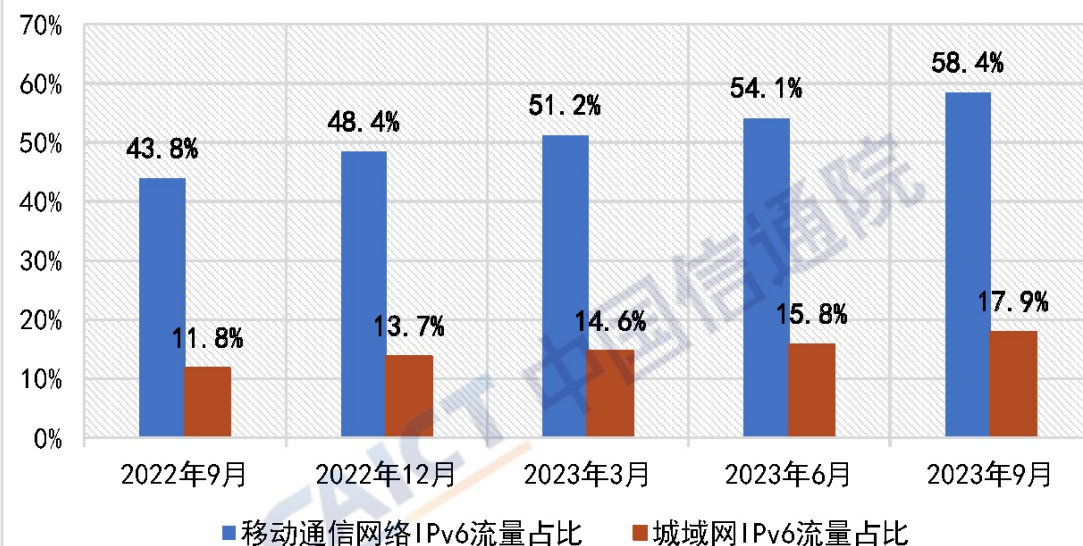
- **骨干传输网建设稳步推进。**截至2023年9月底，我国光缆线路总长度达到6309.7万公里，同比增长7.4%。
- **网络互联互通水平持续提升。**国家级互联网骨干直联点开通数量达到23个，浙江杭州、宁夏中卫、深圳前海与上海临港四个新型互联网交换中心已接入企业近260家。
- **网络调度能力和服务效能增强。**承载网络架构进一步扁平化，多业务综合承载能力持续提升，网络资源可控性逐步增强。
- **IPv6规模部署迎来关键新阶段。**移动通信网和城域网IPv6流量占比分别达到58.4%和17.9%，IPv6迈入从“能用”到“好用”的关键阶段。

我国光缆总里程及干线里程



数据来源：工业和信息化部

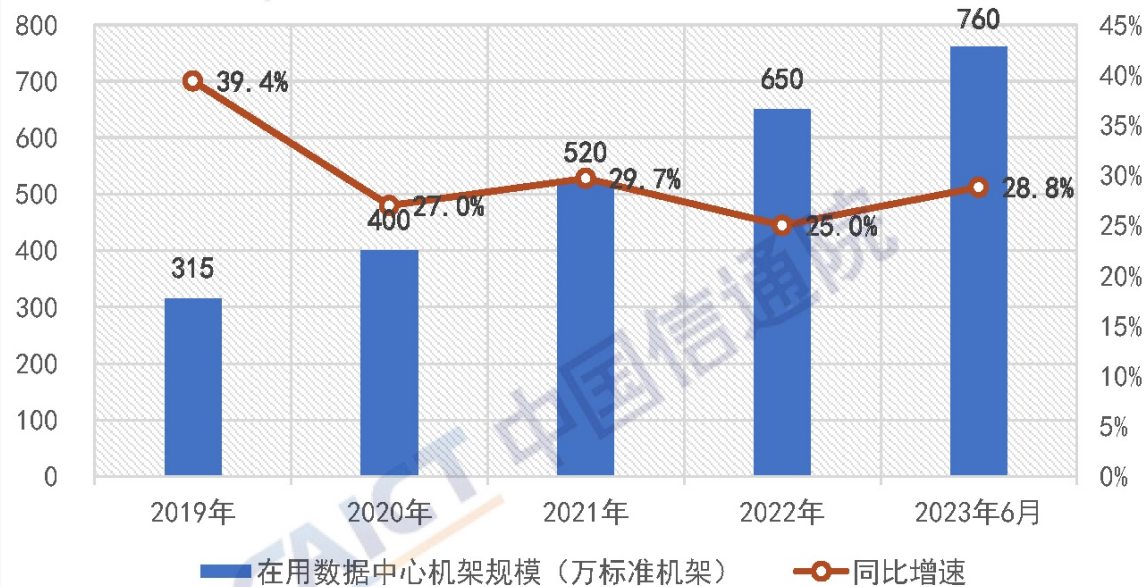
IPv6流量占比



数据来源：国家IPv6发展监测平台

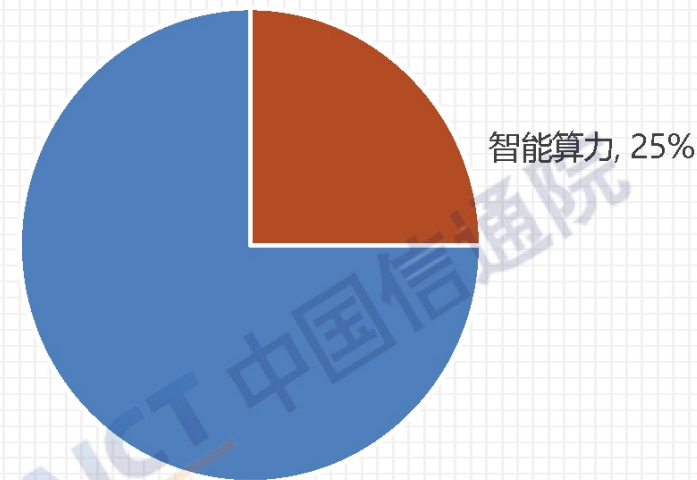
- **通用、智算、超算等多元算力协调发展。**截至2023年6月底，全国在用数据中心机架总规模超过760万标准机架，存力总规模超过1080EB，算力总规模达到197EFLOPS，算力总规模位居全球第二。新增算力设施中智能算力占比过半，173台超算计算机进入全球超算500强。
- **算力基础设施的梯次供给体系初步形成。**在8个国家算力枢纽中，2023年新开工的数据中心项目近70个，国家枢纽节点、省内、边缘协同发展的算力梯次布局体系初步形成。算力枢纽节点间新建条干线光缆130余，东西部高效互补、协同联动的能力进一步增强。

我国在用数据中心机架规模



数据来源：工业和信息化部

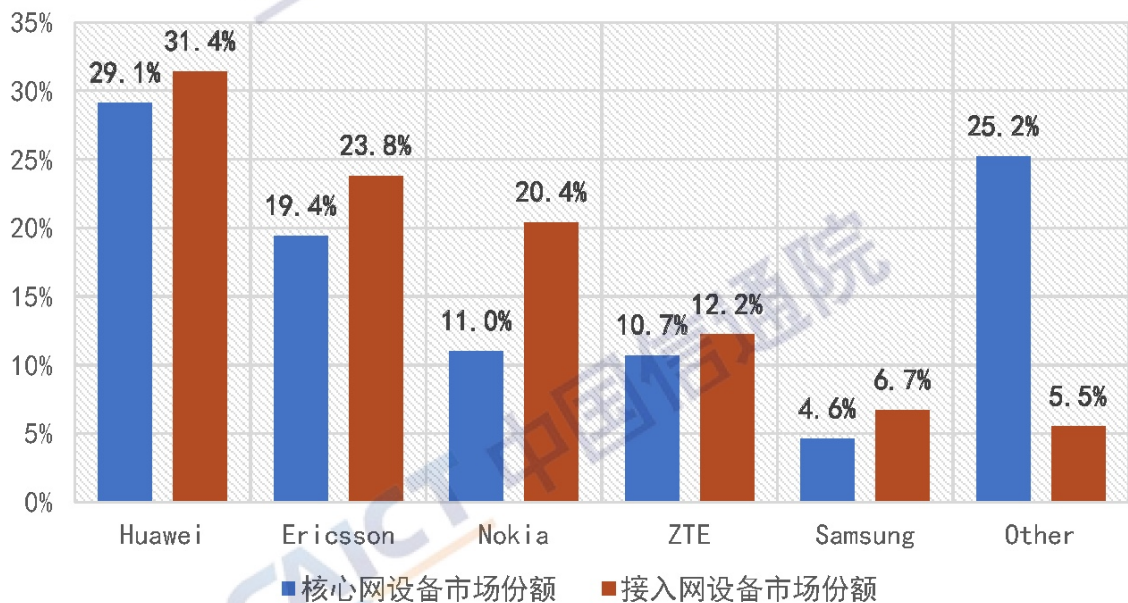
算力结构分布



数据来源：工业和信息化部

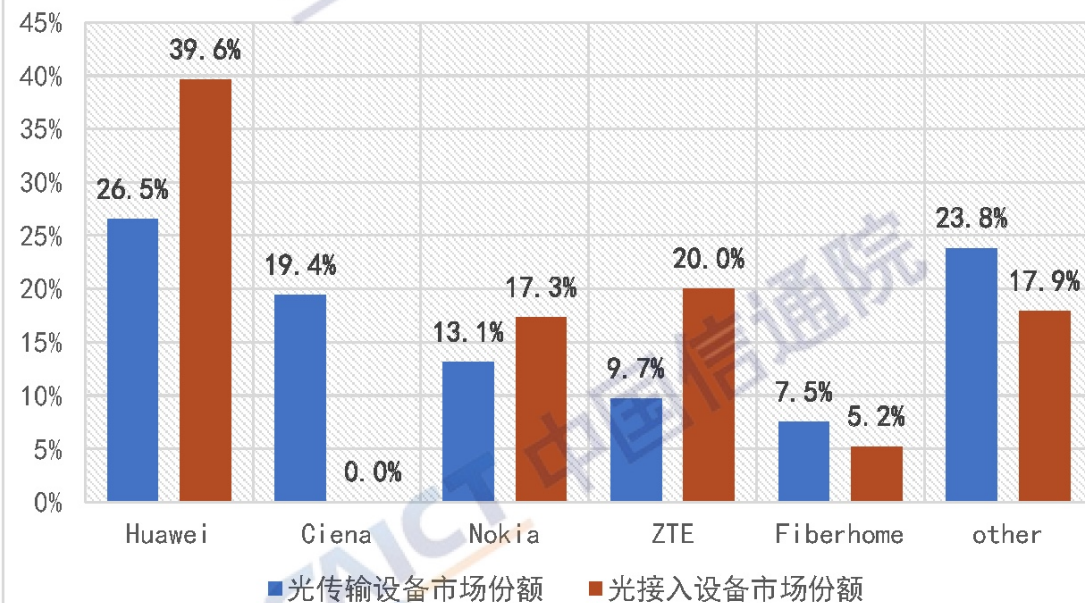
- **短板领域加快技术创新和产业化突破。** 中科鑫通“多材料、跨尺寸”的光子芯片生产线即将投产，中国移动发布国内首款可重构5G射频收发芯片“破风8676”，华为麒麟9000S芯片重返5G手机市场，新一代通用CPU“龙芯3A6000”正式发布。
- **整机竞争实力持续处于全球前列。** 移动接入网设备、移动核心网设备、光传输设备、光接入设备的全球市场份额排名第一，通用服务器、边缘服务器性能不断提升，智能手机出货量全球占比近半。

2023年上半年主要移动通信设备商的全球市场份额



数据来源: Omdia

2023年上半年主要光通信设备商的全球市场份额



数据来源: Omdia

赋能居民消费提档升级

- 数字应用从城市到乡村加速普及，日益畅通消费渠道。

2023年1-9月

- 全国网上零售额达**10.8万亿元**
- 同比增速达**11.6%**
- 网络零售对社会消费贡献率达**33.9%**

- 线上线下加速融合，智慧文旅、智慧家居、智慧观赛等应用不断涌现。



5G+医疗健康



5G+智慧教育



5G+智慧旅游

- 软硬件融合创新带动智能网联汽车、无人机等智慧产品加快发展。

赋能行业生产提质增效

5G和千兆光网应用案例已融入**60个**国民经济大类。

工业领域

- 在**矿山、港口、电力**等重点行业加快规模化推广
- 应用场景从生产辅助类业务拓展至**核心业务**



5G在全国25个主要沿海港口中的应用比例高达**92%**



5G在20强煤炭企业的应用比例达到**95%**



5G在20强钢铁企业的应用比例达到**85%**

农业领域

- 无人机植保、农机自动驾驶**等加快应用
- 畜牧养殖平台**对养殖环境进行实时监测和控制

赋能数字治理便捷高效

- 夯实数字政府建设的关键底座，让企业和群众办事更方便、更快捷、更有效率。

- 电子政务外网已覆盖**96.1%**乡镇地区
- 全国**31个**省级行政单位云基础设施基本建成
- 政务云平台在地级市的覆盖率超过**70%**

- 有力推动跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务，助力实现政务服务“一网通办”。

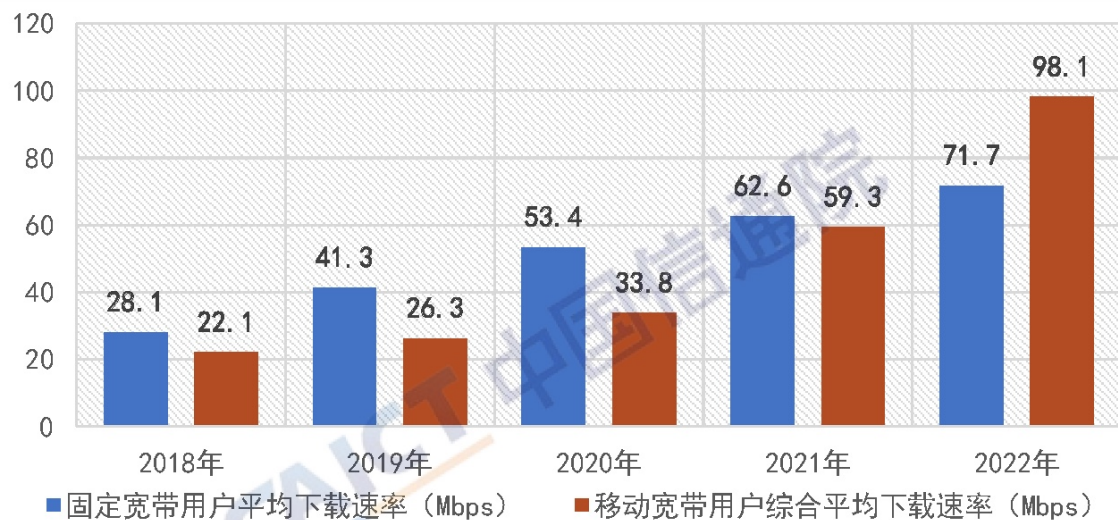


- 在调节经济运行、改进政务服务、优化营商环境、支撑疫情防控等方面发挥了重要作用。

(六) 普惠民生成效显著

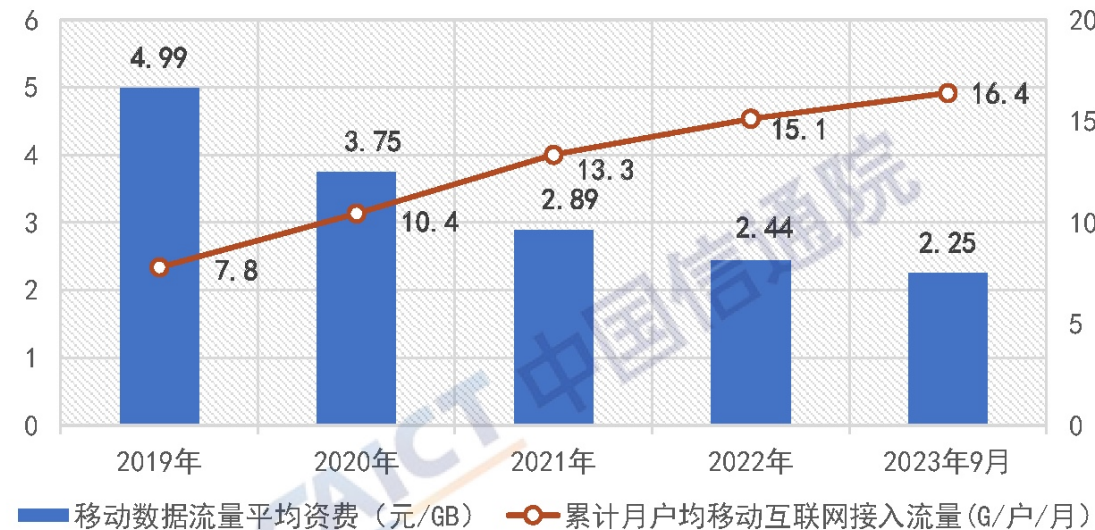
- **宽带网络实现普遍覆盖。**宽带网络覆盖所有边远乡村、海岛和边疆。教育、医疗等公共服务场所网络覆盖水平得到有效保障。
- **网络下载速率达到全球领先水平。**我国固定宽带用户平均下载速率约为71.7Mbit/s，同比提升14.6%。移动宽带用户通过4G和5G网络进行文件下载时的综合平均下载速率达到98.1Mbit/s，同比提升65.3%。
- **通信资费负担降至全球低位。**2023年1-9月，我国固定宽带每月每户平均支出为35.8元，同比下降0.9%，固定宽带资费负担为全球第二低。我国移动数据流量平均资费降至2.25元/GB，同比下降12.3%。

我国固定宽带用户平均下载速率与移动宽带用户综合平均下载速率



数据来源：宽带发展联盟

我国移动数据流量平均资费和月户均移动数据使用情况

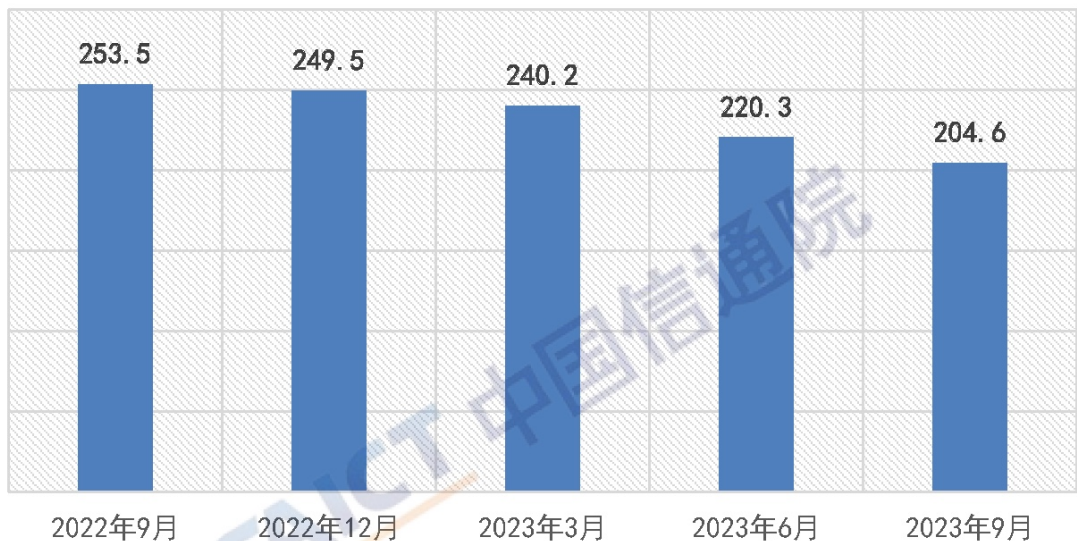


数据来源：工业和信息化部、中国信息通信研究院

通信网络更加集约高效

- 现网老旧高能耗设备加快关停并转，三家基础电信企业有序推动2G、3G减频退网，2023年以来存量2G和3G基站数量累计减少44.9万个。
- 新型智能化、高能效设备采用比例持续提升。

2G、3G基站数量

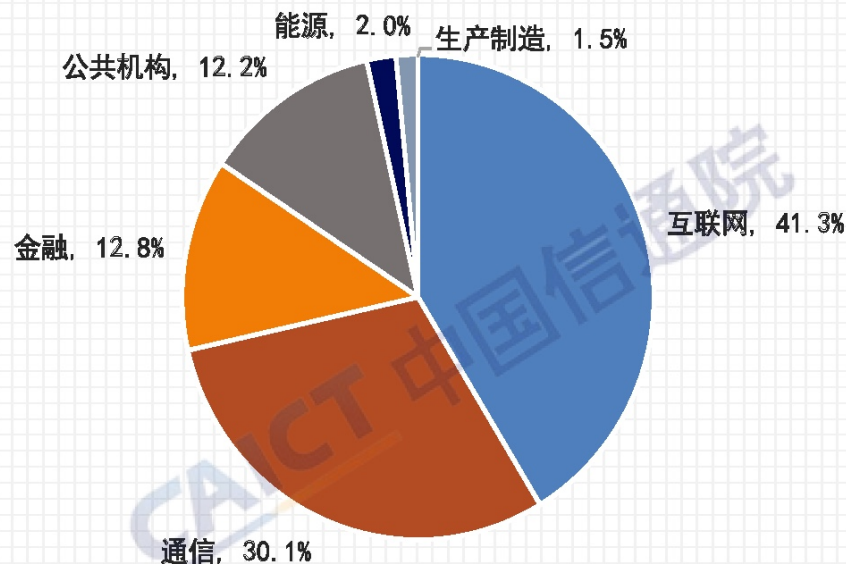


数据来源：工业和信息化部

算力设施更加节能低碳

- 算力设施绿色低碳标准加速落地，绿色技术在算力基础设施建设中推广应用，可再生能源利用水平不断提高，全面提升算力设施的算效和能效。
- 新建数据中心能效水平不断提升，全国规划在建的大型以上数据中心PUE最优水平降至1.08，达到国际领先水平。

“国家绿色数据中心”的行业分布



目录

Directory

01. 我国宽带发展政策环境日益优化

02. 我国宽带发展取得七大显著成效

03. 宽带演进呈现感传算一体化趋势

04. 统筹推动宽带发展的政策建议

(一) 感知提质，物联传感向泛在智能发展

加速迈向万物互联

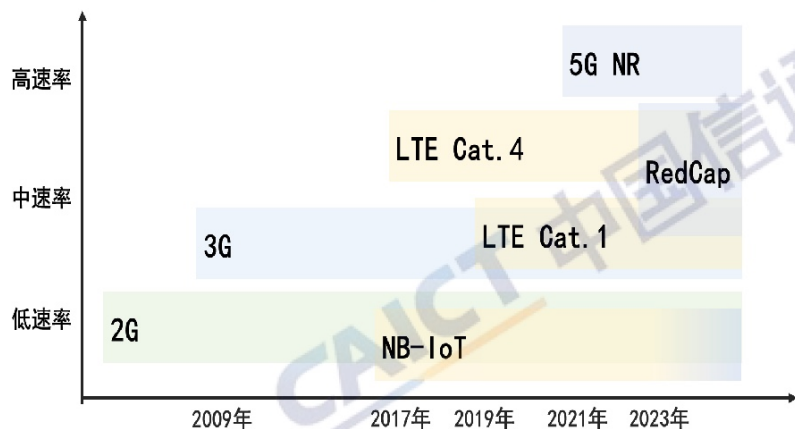
□光联万物能力持续增长

万兆光网

- 全息交互设计
- 汽车碰撞仿真
- 8K多机位监控
- 超高清工业相机

□中高速率移动物联网加快发展

移动物联网技术发展



加速迈向万物感知

□无源物联通信能力将进一步提升

5G-A
无源物联

提升通信距离
亚米级定位精度

- 资产盘点
- 生产制造
- 物流跟踪

□ 通感融合技术将加快创新

光感知与
可视化

震动、应力、温度感知
米级定位精度

- 3D激光感知
- 超高清监控
- 视感一体治理

5G-A
通感融合

反射波检测物体移动

- 跟踪定位
- 测距测速
- 成像识别

加速迈向万物智能

□车载传感器智能化



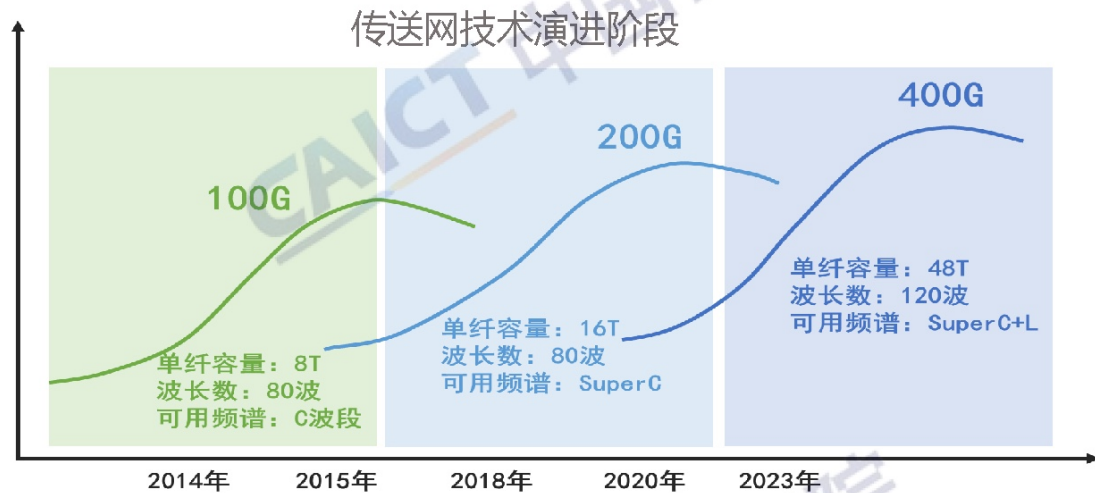
□工业传感器智能化



(二) 传输提速，通信网络向高速可靠升级

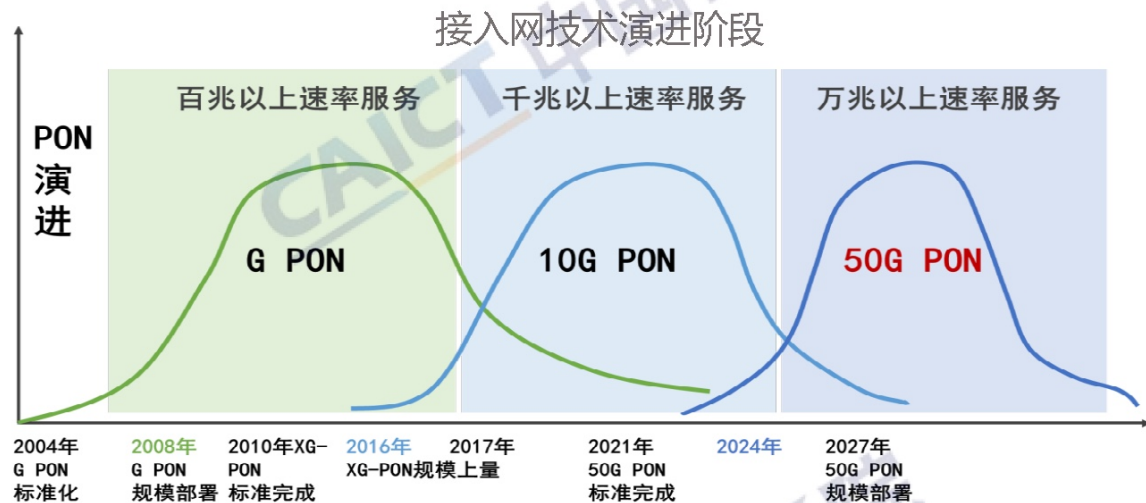
传送网从200G向400G及更大容量扩容

- 单波容量400G短距离传输已经逐步成熟，预计2024年将实现长距离传输规模商用。



固定宽带接入网从10G PON向50G PON持续演进

- 固定宽带接入技术开始向50G PON平滑演进，领先运营商积极开展现网技术验证和试点，预计2027年将实现规模部署。



移动宽带接入网从中频段向毫米波加快拓展

- 毫米波技术产业已经成熟，我国毫米波网络将加快进入规模建设和实际应用阶段。

下行速率： 千兆→万兆 网络时延： 4毫秒→1毫秒

卫星互联网从固定宽带向手机直连业务延伸

- 基于低轨卫星的固定宽带服务模式加快验证。
- 手机直连业务迈向商业成熟。



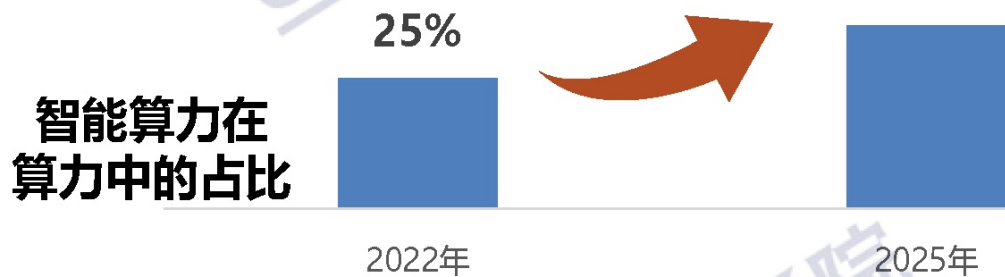
算力类型多元化

大模型、生成式人工智能等技术加快应用，使得算力需求指数级增长，驱动智算、超算等多元算力设施进入新一轮快速发展期。



算力设施加快智能化升级

预计未来2-3年，搭载GPU、ASIC和FPGA等异构智算芯片的服务器比例将快速提升。



高性能计算迎来发展热潮

预计到2025年，高性能计算总体市场规模接近400亿美元，其中高性能计算云占比超过23%。

↓ 加快应用



多媒体



电子



医药



地理



天气



科研

算力布局协调化

实时决策、快速响应的算力需求日益增长，对算力弹性敏捷、智能协同等提出更高要求。



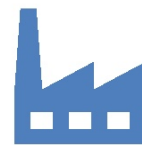
云边协同能力持续增强

云资源池、边缘云节点、内容分发网络等应用基础设施部署将更加全局化、分布式化，就近满足本地实时性算力需求。

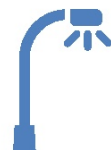
日益深入



园区



工厂



路侧



仓库



算网协同成为发展新热点

算力感知、编排、调度、交易等技术进一步发展，未来将实现算力服务的泛在连接、一体供给和按需而取。

消费领域将迎来多样化全新体验

对视频类应用的增强

预计2024年，裸眼3D手机将问世并进入大规模商用时代。

未来3-5年，基于AR/VR等新型终端的沉浸式应用将加速普及。



全息互动

裸眼3D

超高清视频

进一步应用于**赛事直播、学习教育、居住服务、文体旅游等**

对高配置需求应用的云化体验

云化业务将加速创新，进一步提升用户体验。



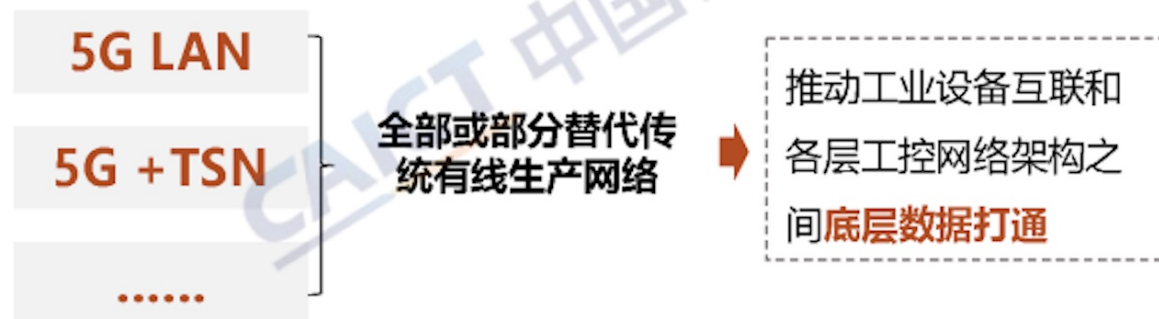
云手机

云AR/VR

云游戏

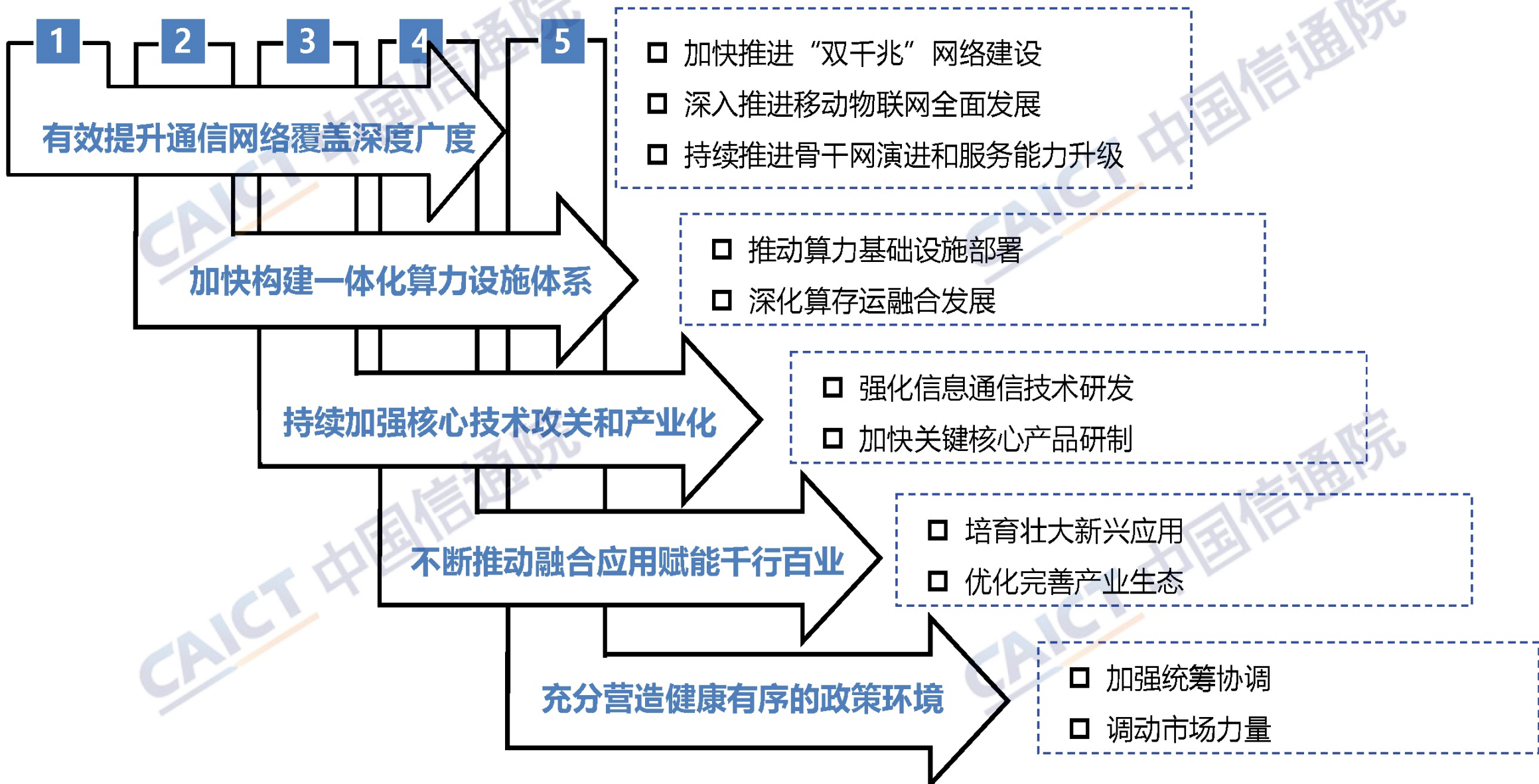
生产领域将实现核心化场景赋能

5G加速进入企业内网，5G技术进一步深入生产制造、工业控制等核心环节。



工业光总线加快发展，光纤网络加速向生产控制系统下沉。





感谢观看
THANKS

