

上海市新一代信息基础设施发展“十四五”规划

为全力支撑上海打造国际一流、国内领先的数字化标杆城市，满足国民经济和社会信息化发展需求，持续推进新一代信息基础设施科学部署，加快形成布局合理、服务高效、集约共享的设施体系，持续巩固上海城市核心竞争力和软实力，根据《上海市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》《上海市全面推进城市数字化转型“十四五”规划》，制定本规划。

一、“十三五”发展回顾

（一）发展情况

“十三五”期间，在“统一规划、集约建设、资源共享、规范管理”的原则下，围绕“连接、枢纽、计算、感知”四大支柱体系，以“双千兆”建设为引领，推动本市信息基础设施能级和服务水平提升，以加强政策引导为手段，推动行业科学有序发展。通过五年的持续努力，如期完成“十三五”规划既定目标，为不断提升上海城市能级与核心竞争力奠定了良好基础。

1. 率先建成 5G、光网“双千兆”宽带城市。制定实施意见、三年行动计划等一系列政策文件，形成了以解决实际问题 and 满足发展需求为导向的政策体系。以 5G 商用为牵引，推进移动通信基站部署，“十三五”期间建成 5G 室外基站 3.20 万个，5G 室内小站 5.16 万个，实现 5G 在中心城区和郊区重点区域室外连续覆盖，5G 网络平均下载速率达到 335.19Mbps。加快千兆光网建设，实现本市千兆光网全覆盖，家庭光纤宽带千兆用户数超过 47.3 万，家庭宽带用户平均接入带宽达 209.9Mbps，光纤宽带用户平均可用下载速率达到 50.32Mbps，成为国内首个超过 50Mbps 的城市。

2. 创新多项举措保障 5G 网络发展。坚持“以规引建、以用

促建”，发布 5G 基站布局规划导则，构建上海“1+16+X”的 5G 基站布局规划体系；推动本市综合杆基站建设试点，促进本市市属国企、公园绿地、高校、公立医院等场所开放，进一步丰富站址资源；以行业示范应用带动 5G 产业链、业务链、创新链融合发展，在智能制造、健康医疗、智慧教育等十大领域推进了 383 项 5G 应用项目；发布一系列行业应用白皮书，为 5G 技术解决具体问题提供实践经验；引导本地企业参与“绽放杯”5G 应用征集大赛，鼓励市场主体创新应用带动基础网络建设。

3. 加快国际信息枢纽及重要互联网设施建设。不断完善国内国际信息枢纽功能，“十三五”期末国际通信海缆容量达 22Tbps，互联网国际出口带宽超过 6.9Tbps，互联网省际出口带宽超过 28Tbps。开通国际互联网域名解析根镜像服务器节点以及国家顶级域名服务器节点，助力完善域名服务体系布局、提高区域网络访问效率和稳定性；率先建成工业互联网标识解析国家顶级节点，推进二级节点在船舶、汽车、化工等行业试点应用。

4. 促进互联网数据中心有序建设。统筹空间、规模和用能，发布互联网数据中心建设指导意见，制定互联网数据中心建设导则，对本市新建数据中心选址规划、规模功能、安全节能、资源配套、建设主体、评估监测等提出规范要求；开展新建数据中心项目征集及评估，支持高端绿色环保项目用能，新增 6 万机架供给，有效缓解土地能耗资源紧张与上海产业发展需求增长间的矛盾。“十三五”期末本市互联网数据中心达 103 个，标准机架总量超 11 万架^{【注】}，平均上架率近 80%。

5. 新型城域物联基础设施建设初具规模。努力打造“物联、数联、智联”三位一体的新型城域物联专网体系，发布新型城域物联专网建设导则，规范智能物联感知终端设备选型、安装规则、

— 注：本文所提标准机架均是指 IT 设备机架功耗 6kW 的标准机架

联网方式等，加快推进在街镇、社区的部署。“十三五”期间已部署消防水压、门磁感应、燃气报警、环境指数等 30 余种近百万个智能感知终端，建设具有场景识别、数据管理、事件流转等功能的神元综合感知服务平台，涉及消防安全、居家养老、环境监测等多维度 90 余类物联应用场景。

（二）主要瓶颈

对标国际最高标准、最好水平，现阶段发展还存在以下短板及不足。

1. 从设施建设看，已具规模但服务体验仍有提升空间。“十三五”期间，上海已基本完成全市“双千兆”网络覆盖，但对标全球领先地位，在服务感知方面仍存在一定差距。据国际网络测评专业机构相关数据显示，2020 年末全球领先城市固网下载速率超过 200Mbps，移动网下载速率超过 170Mbps；同时，本市千兆光网用户占光网用户比重不足 8%，5G 用户占移动电话用户比重仅约 20%，相关数据均有大幅提升空间，需进一步发挥“双千兆”网络效能。

2. 从设施定位看，站在全球视角的能力锻造仍待不断加强。“十三五”期间，信息基础设施建设主要围绕支撑上海城市自身信息化发展需求，在面向长三角乃至国际信息通信业务方面，缺乏引领区域融入全球数据服务体系的相关设施建设与机制保障，在支撑上海全球城市功能打造、引领长三角区域更好参与全球数字产业分工上仍有提升空间。

3. 从设施部署看，尚未实现与城市数字化转型需求的精准匹配。面向产业需求的设施部署与应用处于起步阶段，基于 5G 的行业应用仍在探索创新，尚未形成规模化的商业应用；支撑城市经济发展、生活服务、精细化管理场景应用需求的新型基础设施

部署仍需完善。

4. 从设施管理看，管理手段与评估体系尚待进一步完善创新。

“十三五”期间，主要建立健全针对宽带网络服务的测评手段及对管道、基站等传统设施的管理，但对于数据中心、物联感知网络等新型基础设施的综合评价尚处在探索，在融合设施管理和跨部门协同方面仍有待加强。

二、“十四五”发展趋势与重点方向

（一）发展环境

从全球看，近年来产业互联网的兴起，推动数字经济蓬勃发展。随着“第四次工业革命”的到来，当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革深入发展，数字经济对全球经济的贡献持续增强，发展态势迅猛。据相关数据显示，全球数字经济占 GDP 比重已从 2016 年的 22% 增长至 2020 年的 41.5%，数字经济在国民经济中的地位不断提升。当前，世界正进入以信息产业为主导的经济发展阶段，数字经济的发展将有效地帮助供给侧和需求侧精准、智能匹配，推进供给侧结构性改革，同时 will 有效地帮助政府精准、智能地服务民众和治理社会，促进国家治理体系和治理能力现代化。

从我国看，加快推动“新基建”将对未来一段时期发展产生深远影响。当前数字化已成为不可逆转的趋势，为了更好地促进经济社会高质量发展，党中央国务院高度重视“新基建”的引领作用，要求推动 5G、人工智能、工业互联网、数据中心等新一代信息技术产业快速发展，促进传统行业转型升级，为实体经济高质量发展提供新动能，为提升社会治理能力和公共服务水平打下坚实基础。可以预见，今后一段时期新基建将推动我国全面加快数字化转型，加速新技术、新业态的创新，提升国家治理水平，成

为社会主义现代化国家建设的一项长期基础工程。

从上海看，推动城市数字化转型将引领上海智慧城市建设向深度和广度扩展。“十四五”时期是上海在新起点上全面深化“五个中心”建设、加快构建具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市的关键阶段，全面推进城市数字化转型，将成为未来塑造城市核心竞争力的关键之举。作为构建城市数据资源生产、流通、加工体系的新一代信息基础设施，是支撑城市数字化转型的重要数字底座，未来上海将在巩固智慧城市建设既有成果的基础上，加快以5G、数据中心等为代表的新一代信息基础设施落地，在深化城市经济、生活、治理数字化上持续发力，努力打造数字化标杆城市。

（二）趋势分析

今后一段时期，全面推进数字化转型已成为上海超大城市建设的必然要求，新一代信息基础设施的发展也正发生着变化。

1. 新一代信息基础设施发展定位正从“追赶者”向“领跑者”转变。经过多年的发展，上海在信息基础设施部署方面已走在全球前列，“十三五”期间围绕“双千兆”网络建设与应用持续发力，推动IPv6规模部署，始终保持全国领先行列。今后一段时期，上海信息基础设施发展将对标全球最好水平，进一步加快新技术应用，不断探索机制、模式创新，继续贡献具有全球影响力的“上海方案”。

2. 新一代信息基础设施的建设导向正从注重规模向注重服务体验转变。在5G、数据中心等新型基础设施建设热潮的背后，传统模式下投入与产出、规模与能耗之间的矛盾日益显现。当前我国经济已由高速增长转向高质量发展阶段，新一代信息基础设施建设，应坚持以人民满意为根本出发点和落脚点，统筹存量和

增量、传统与新型实现高效发展。

3. 新一代信息基础设施承载功能正从面向城市自身需求向赋能国内国际“双循环”发展要求转变。“十四五”时期，上海发展环境面临更为深刻复杂变化，作为我国改革开放的前沿窗口和长三角区域发展龙头，上海面临着国家赋予更大使命、开展先行先试的新机遇。新一代信息基础设施的发展，应进一步贯彻国家对上海城市总体定位的要求，充当好“双循环”的战略链接，发挥自身在国内国际网络资源方面的优势，面向两个扇面创新打造具备辐射长三角，引领区域共同参与全球数字经济发展的服务能力。

4. 新一代信息基础设施的服务对象正从支撑消费互联网向产业互联网拓展。随着 5G、人工智能等技术的不断成熟，未来信息化应用的多数场景将集中在治理和产业数字化方面。随着数字经济的蓬勃发展，数字产业化、产业数字化的需求不断提升，产业互联网发展迈入“快车道”，“十四五”期间，上海新一代信息基础设施的部署，在满足个人需求的同时，将更多聚焦产业发展、城市治理需求。

（三）重点方向

“十四五”期间，上海新一代信息基础设施发展将践行人民城市建设要求，以全面支撑上海城市数字化转型为落脚点，聚焦五个新城等一批重点发展区域持续发力。一是连接体系“锻长补短”，利用上海在信息基础设施尤其是“双千兆”及 IPv6 建设方面的规模优势，继续提升 5G、千兆光网渗透率与服务感知，提升 IPv6 流量占比及 IPv6 网络服务保障能力，进一步降低网络时延，增强网络灵活性，加快基于网络特性的创新应用落地；二是计算感知“深根固柢”，持续推进数据中心、边缘计算节点及智能感知

设施等的科学布局，全面支撑人工智能、云计算、大数据等技术落地与产业应用，加快形成效率和创新驱动为核心的经济增长动力；三是信息枢纽“包容开放”，把握区域发展机遇，进一步推进便捷畅通的区域协同设施及国际通信设施建设，更大力度地吸引区域乃至全球数据流通，推进信息共享；四是坚持创新“勇立潮头”，聚焦重点区域发展，以创新的姿态不断探索新技术、新模式的应用，以制度创新与技术创新相结合打造城市名片。

三、“十四五”发展思路和目标

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平总书记考察上海重要讲话和在浦东开发开放 30 周年庆祝大会上的重要讲话精神，践行“人民城市人民建，人民城市为人民”重要理念，按照上海打造“卓越的全球城市”要求，对标国际最高标准、最好水平，将提升信息基础设施服务能级作为城市数字化转型的重要基础融入上海城市发展整体战略，聚焦建设“数智赋能”的基础底座，实现新一代信息基础设施发展与经济发展、居民生活、城市治理需求的精准匹配，支撑上海继续当好全国改革开放排头兵、创新发展先行者。

（二）发展原则

1. 统筹规划，集约共享

发挥规划的引领指导作用，统筹设施布局，加强与城市国土空间总体规划及相关专项规划的衔接。坚持集约共建，强化资源协作，促进对城市资源的有效利用。

2. 聚焦感知，强化体验

坚持以人民为中心促进设施提质增效，优化网络运营服务，

完善监测评估体系，努力提升基础设施使用感知，使市民能够切实感受到城市发展温度。

3. 对接需求，精准匹配

聚焦城市发展要求，深入挖掘经济发展、居民生活、城市治理等领域数字化转型需求，加快推动新一代信息基础落地部署，实现功能、规模、性能与需求的精准匹配。

4. 先行先试，引领创新

加强引导新技术、新模式、新业态的试点示范，促进应用创新，探索可复制、可推广的方案与模式，带动设施可持续发展，努力打造支撑城市数字化转型的新一代信息基础设施典范。

（三）发展目标

到 2025 年，建成以**泛在智能、融合高效、绿色开放**为显著特征的国际一流新一代信息基础设施体系，形成适应城市数字化转型需求的数据生产、运输与加工基础，实现“感-连-算-枢”四位一体，传统与创新协同并进的发展局面，夯实城市数字底座，助力打造新型基础设施全球标杆城市。

——构建立体覆盖、快速响应、灵活智能的网络连接能力，面向各类用户的 5G 网络移动宽带下载速率与固定宽带平均可用下载速率显著提升，打造国内网速最快、覆盖最全、时延最低的城市之一。

——打造高速低时延的国际国内网络通达能力，面向“双循环”发展要求，进一步提升内连外通的信息枢纽节点能力，打造互联网资源丰富、访问国际国内网络效率最高的国内城市之一。

——形成云-边协同的算力设施架构，实现按需的算力资源供给，建成全球领先的算力中心集群，打造国内算力协同效率最高、算力供给最充沛的城市之一。

——促进全域覆盖的物联感知体系建设，助力提升生产服务效率、居民生活品质和城市精细化管理能力，打造国内感知终端覆盖最全、应用场景最丰富的城市之一。

——增强新一代信息基础设施的发展动能，进一步夯实应用、机制与技术创新能力，打造应用与机制创新的引领示范区、技术创新的重要试验田。

主要指标表

序号	类别	指标名称	单位	现状值 (2020年)	预期值 (2025年)
1	连接高地	固定宽带平均可用下载速率	Mbps	50.32	≥120
2		固定宽带平均接入带宽	Mbps	209.90	≥600
3		5G网络用户平均下载速率	Mbps	335.19	500
4		5G用户普及率	%	24.50	100
5	计算高地	互联网数据中心标准机架可用规模	万架	11	28
6		数据中心算力	PF1ops	4600	≥14000
7		新建数据中心综合PUE	-	1.3	<1.3
8	感知高地	物联网数据卡终端数量	万个	约6000	>10000
9		其中：新型城域物联感知终端数量	万个	500	>1000
10	枢纽高地	互联网国际出口带宽	Tbps	6.90	≥15
11		互联网省际出口带宽	Tbps	28	≥80
12	创新高地	“双千兆”创新应用项目	个	400	1500

四、空间布局

衔接“中心辐射、两翼齐飞、新城发力、南北转型”的城市空间发展要求，结合城市数字化转型需求，进一步完善新一代信息基础设施布局，加快形成“全域提质、两翼添能、新城创极”的空间新格局，以最优资源配置夯实城市数字底座。

（一）全域提质，再攀新高峰

聚焦提升城市活力和品质，在全市范围内完善网络连接设施布局，统筹计算、感知设施科学部署。加快5G网络资源在特色商圈、历史风貌区、黄浦江苏州河沿岸等的深度覆盖，助力提升区

域服务品质。提升国际网络资源在外滩—陆家嘴—北外滩、世博—前滩—徐汇滨江等跨国公司总部、金融机构和顶级商务机构聚集区的服务能级，进一步优化区域营商环境。加快连接、算力、智能感知等设施等在张江地区、临港新片区、G60 科创走廊等高端产业集聚区的部署，全面支撑制造和服务、工业化和信息化深度融合。

（二）两翼添能，打造新基础

聚焦“双循环”发展要求，推进各类枢纽型设施、功能型设施在本市东西部两大重点功能区域落地，持续丰富面向国内国际需求的服务功能。发挥临港新片区政策和制度优势，推进通信海缆及配套设施、全球数据枢纽平台等国际互联网设施建设。围绕虹桥商务区、长三角生态绿色一体化发展示范区的发展，推动一体化算力网络长三角国家枢纽节点、国际互联网专用通道建设，加快基于“一体化”要求的制度与模式创新。

（三）新城创极，树立新标杆

围绕五个新城建设要求，进一步完善五个新城集约化通信管道、通信基站等信息基础设施建设，提升基础服务能级。推进 FTTR 试点建设，提升光纤到房间、光纤到桌面规模占比。率先部署支撑数字孪生应用的相关各类信息基础设施落地，打造具有辐射带动作用区域“新标杆”。

五、“十四五”发展主要任务

（一）打造多网协作立体覆盖的连接高地

以“双千兆”建设为引领，构建弹性、智能的连接网络，进一步提升网络覆盖、速率和时延的感知，满足居民生活、产业发展等各类应用需求；通过创新手段完善传统基础设施部署，全面

提升设施服务能级。

1. 全面推进 5G 网络深度覆盖。坚持“市域做全、重点做深”，利用宏站、微站等多种形式，开展弱覆盖区域的补盲工作，加强沿江、沿海区域以及新建高速、高铁等交通干线沿线 5G 基站部署，完善全市域 5G SA 覆盖。推进中心城区、五个新城及其他郊区城镇化地区深度覆盖，重点在商圈、交通枢纽、医院、学校等人流密集区域，采用微站、分布式系统相结合的方式 进行网络深度覆盖。利用 700MHz 频段补充完善 5G 网络覆盖，进一步提升本市无线网络覆盖能力。至 2025 年 5G 基站规模超过 7 万个，超过 8000 幢商务楼宇和重点公共建筑完成 5G 室内覆盖，全市 5G 网络覆盖率超过 90%。

2. 推进公众移动通信网络协调发展。强化 4G 与 5G 网络间的“协同互补”能力，持续优化 4G 网络在本市的覆盖，重点加强在居民区、地下场景及偏远郊区的网络部署，发挥其作为语音业务和物联网业务的协同承载功能。加快 2G 和 3G 网络退网工作，鼓励通信运营企业积极引导用户迁移转网，通过释放空间与网络资源，进一步支撑 5G 网络建设。

3. 加快面向行业的移动通信专网建设。积极运用专用频段独立组网、基于公网频段建设独立专网、在专网与公网之间共享 RAN 或控制面等多种方式，开展 5G 行业虚拟专网建设，全面满足城市管理、产业发展等对网络时延、可靠性、数据安全与隔离等要求。面向城市管理，推动现有窄带移动专网向宽窄结合演进，进一步满足视频、图像传输需求。面向车联网示范应用，推动 5G/LTE-V2X 网络建设，覆盖超过 1000 公里的智能网联汽车开放测试道路。面向智能制造发展，在国家总体要求下探索基于专用频率的工业 5G 专网率先试点。面向民用航空

需求，探索推动地空间宽带通信网络建设，实现地空间高速数据传送能力。

4. 持续提升光纤宽带网络服务能级。突出“应用为先”，持续推进光纤到房间、到桌面、到机器。积极引导通信运营企业推进千兆光网入户，促进家庭光网千兆终端的广泛使用，显著提升用户规模，到 2025 年用户渗透率超过 50%，满足基于 VR、超高清视频等技术的应用需求。率先开展万兆入户试点，到 2025 年万兆覆盖小区规模力争超 500 个，进一步满足超高清直播、实时互动类业务需求。推进 OTN 智能光网、工业 PON 技术在工业园区的应用，更好地满足智能制造发展要求。打造一批拥有超万兆接入能力的“光速楼宇”、“光速园区”，提升宽带服务能级，进一步推动共享、平等的宽带接入资源建设，持续净化商务楼宇宽带接入环境。至 2025 年“光速楼宇”数量超过 2000 幢，“光速园区”数量超过 50 个。

5. 深入推进 IPv6 规模部署和应用。持续推进网络基础设施 IPv6 改造，推动 IPv6 与千兆光网、5G 网络同步规划建设及实施。不断深化应用基础设施 IPv6 改造，全面提升云服务平台、内容分发网络等的 IPv6 服务能力。引导运营企业对存量老旧家庭网关升级替换，不断提升终端设备 IPv6 支持能力。深化网站和移动 APP 应用的 IPv6 升级改造，持续提升 IPv6 流量规模。加快政务、金融、教育、工业互联网等行业融合应用，整体提升上海 IPv6 规模部署和创新应用水平。到 2025 年，实现 IPv6 活跃用户占比不低于 80%。

6. 积极支持通导一体的卫星设施建设。结合国家和本市卫星应用项目建设，综合考虑空间通道、电磁环境、地质和气象条件等因素，开展卫星地面设施布局研究，支撑卫星网络（空

间段)与地面现有网络的连通,支持卫星互联网在民航客机、海上船舶上的应用,进一步提升宽带网络在客机、船舶上的服务感知。支持本市北斗地基增强站优化升级,面向自动驾驶、应急减灾等需求,支撑基于北斗网络的高精度位置、高精度授时以及短报文等服务应用,夯实本市时空信息底座基础。

7. 持续推动通信网络与应用发展演进。加快通信运营企业骨干网络向以云计算数据中心为核心的云网融合架构演进。面向低时延需求,推进通信运营企业城域网络扁平化,减少网络访问转接跳数,依托现有机房资源推进应用内容的本地化覆盖与内容节点下沉,进一步提升高清业务、直播业务的服务感知。面向网络灵活选取、智能控制和业务快速响应开通的需求,推进通信运营企业现有网络云化、智能化改造,优化组网方式,推动 SDN、NFV、TSN 等技术应用,促进互联网演进升级和健康创新发展,满足金融贸易、交通物流、工业制造等行业发展要求。

8. 不断夯实基础资源的服务能力。进一步提升管道、铁塔、杆站等信息基础设施的集约化建设水平和规范化服务能力。管随路动,依据道路新建、改建进度同步推进信息通信管道新建、扩容及优化,提升道路通信管道覆盖比例及管孔利用效率,基本消除本市及跨省道路信息通信管网“断头路”及“栓塞”现象,全市市政道路通信管道覆盖率超过 90%;进一步推进住宅小区、商务楼宇、产业园区等接入管道集约化建设,打通连通红线内外的“最后一百米”管道资源。继续推进架空线入地和杆箱整治工作,优化市容市貌,助力提升城市环境品质。创新铁塔资源供给方式,依托高速路设施、高架龙门架、3F 杆等市政设施部署 5G 基站,加快现有综合杆改造,鼓励使用综合杆建设 5G 基站。鼓励电信设施运营主体利用物联网、大数据等

技术加快管线、铁塔等基础资源的数字化、智能化改造，实现资源的统筹建设与科学管理。

专栏 1: 数网“厚植”工程

完善 5G 网络覆盖能力。根据本市 5G 移动通信基站布局规划导则要求，结合自身实际编制各区移动通信基站布局专项规划，以规划为引领推进 5G 基站建设，持续优化 5G 基站布局。加快 5G SA 升级部署，满足网络切片、低时延等应用需求。通过宏站、微站（杆站）相结合的方式，提升室外 5G 网络覆盖质量，在沿江沿海区域，以业务需求为导向通过低频段重耕等手段，进一步实现江面、近海海面 5G 网络覆盖；针对人流密集的室内区域，加快 5G 分布式系统建设，显著减少覆盖盲区。到 2023 年重点区域平均下载速率达到 1000Mbps，上行达到 200Mbps，5G 用户渗透率达到 70%；到 2025 年实现全市十大商圈、两大机场、超 350 个轨道交通地下站点及 8000 幢商务楼宇等的室内全覆盖，打造一批高质量的 5G 医院、5G 校园。

提升千兆光网接入感知。在千兆光网全覆盖基础上，进一步提升千兆光网用户渗透率，显著提升家庭宽带接入带宽。至 2023 年全市固定宽带平均接入带宽超过 500Mbps，至 2025 年千兆光网用户超 500 万户。进一步提升全市商务楼宇、特色园区宽带接入水平，2025 年实现商务楼宇、各类产业园区万兆光网全覆盖。

完善全市基础设施科学部署。根据全市架空线入地工作部署，完成超过 600 公里信息架空线入地，其中五个新城每年推进超过 30 公里架空线入地。在新增综合杆基站的基础上，加快对全市综合杆的利用，通过直接搭载或附加美化罩搭载部署综合杆基站方式，实现“多杆合一”、“一杆多用”市政综合杆升级。优化完善本市道路信息管线资源，打通全市 300 余处断头管道，解决约 650 处“栓塞管道”问题；通过新工艺增加管孔可容纳光缆规模、减少线缆迂回路由、加快铜缆退网、开展大容量替换小容量线缆等方式，提升管孔利用率。鼓励管线、铁塔等基础设施运营单位开展智能化改造，不断完善管理平台，向需求企业和单位更好地分配资源，及时满足需求。

（二）打造面向全球连通内外的枢纽高地

发挥上海国际网络节点优势，进一步推动通信海缆等基础资源部署及国际、省际出口带宽扩容，创新推进面向全球数据服务

的枢纽平台建设，进一步提升国内国际数据服务能力；完善通信运营企业核心节点布局，加快重大互联网设施落地，进一步提升上海城市对数据、信息的“凝聚力”。

1. 持续推动通信海缆设施建设。开展国际通信枢纽基础设施布局研究，推动新设登陆点和登陆站，为更多通信海缆登陆预留空间。协调推进新建通信海缆在本市登陆建设，助力丰富我国海上信息通道资源。扩容已有通信海缆系统规模，进一步提升通信海缆系统使用率。根据国家部署推进海缆保障基地建设，助力提升通信海缆的运维保障能力，巩固上海国际信息枢纽地位。

2. 持续提升国际通信服务能力。支持通信运营企业国际通信出入口局的扩容建设，加快扩容骨干网上海节点互联网国际出口带宽，助力提升国际网络通达与调度能力。促进通信运营企业优化城域网络，整体提升外向型企业集聚区接入国际互联网资源的效能，在重点区域部署国际互联网数据专用通道，显著提升上海及长三角区域国际互联网访问感知。

3. 推动全球数据枢纽平台设施建设。依托上海亚太互联网交换中心资源基础，探索建设国际数据本地存储、计算与跨境传输为一体的枢纽平台设施，提升数据的存储、计算和处理能力，吸引国际数据在上海汇聚转接，支撑国际互联网数据跨境安全有序流动，促进更多国际互联网业务拓展，助力上海打造数字贸易国际枢纽港，推动区域更好融入全球数据服务体系。

4. 完善区域通信网络枢纽资源布局。结合城市空间发展要求，促进通信运营企业进一步加快服务临港新片区、长三角生态绿色一体化发展示范区、五个新城等重点区域发展的核心机房建设，推动中国广电骨干网络节点和区域运营中心在上海落

地。推动通信运营企业超 100Gbit/s 大容量平台设备在核心及汇聚网络上的应用，提升高速率需求专线业务的调度能力。持续提升互联网省际出口带宽，强化省际互联网数据交互能力。完善长三角区域互联互通光缆建设，促进长三角省市间数据高速直达、信息顺畅互通。

5. 促进重大互联网功能设施部署。推动更多国际互联网根域名解析镜像服务器节点落地，进一步提高区域网络访问效率、提升互联网运行的安全性和稳定性。支持国家区块链基础设施上海超级节点建设，构建国家级区块链支链。推动标识解析国家顶级节点(上海)扩容建设，鼓励行业企业建设工业互联网标识解析二级节点。

专栏 2: 数枢“增能”工程

推进全球数据枢纽平台建设。在现有的国际互联网转接业务的基础上，对亚太互联网交换中心进行扩容，在临港新片区建设全球数据枢纽平台，积极推进云计算、大数据、人工智能等先进技术在平台的应用，为境内外用户提供涵盖 IaaS、PaaS、DaaS 与 SaaS 多层级的云平台服务，更好的支撑境内企业拓展海外业务、境外企业来华开展面向大中华区的服务，助力上海成为全球数据服务体系的重要节点。

打造低时延国际网络访问能力。重点聚焦陆家嘴金融区、张江科学城等国际业务集聚区域发展需求，加强对现有城域网的升级改造，从架构、性能、调度等多方面，提升通达国内国际网络的访问质量，降低访问时延。引导通信运营企业利用优质网络资源分别建设虹桥商务区、临港新片区等区域的国际互联网数据专用通道。

(三) 打造算力充沛高效协同的计算高地

聚焦人工智能等产业发展要求，推进高端绿色数据中心、边缘计算节点设施合理布局，构建适应云边协同体系的算力网络，加快各类面向行业应用的算力平台落地，夯实上海算力资源基础。

1. 统筹增量云数据中心发展。结合本市“双碳”工作部署

和能耗总量控制要求，围绕人工智能、大数据、金融服务等重点产业发展和城市管理与社会治理智能化水平提升，统筹布局、规模、用能，按照南北呼应、东西联动、整体均衡、重点集聚的空间分布，引导企业在本市电力、土地和网络资源供给条件较好的外环以外既有工业区、发电厂区，规模化、集约化建设云数据中心。鼓励数据中心运营企业在建筑结构、供配电、空调制冷、IT 设备等方面采用先进绿色降碳技术，加大绿色能源应用占比，推动数据中心高水平建设和高质量发展，确保新建数据中心综合 PUE 低于 1.3。

2. 加快存量数据中心结构优化。多措并举推动本市既有数据中心提质增效，淘汰落后产能。鼓励采用液冷、模块化电源、模块化机房等高效系统设计，光伏发电、余热回收等绿色节能措施，推动数据中心升级改造，改造后的 PUE 不超过 1.4。分类推动小散老旧数据中心纳入本市产业结构调整限制和淘汰目录，研究引入用能权交易、差别化电价机制、减量替代等政策手段，加快推动纳入限制目录的数据中心升级改造，引导对淘汰类数据中心的关停并转。

3. 推动面向应用的边缘计算节点布局。结合 5G、人工智能等技术运用，面向交通、教育、制造、城市管理 etc 应用场景，充分利用通信机房、电力变电站等资源，在全市产业园区、大型厂区、商圈等需求集聚区建设集网络、存储、计算等资源于一体的边缘计算节点，进一步减小传输时延，提升网络运行效率，提高算力供给能力，优化用户使用体验，满足用户在数字化转型过程中对业务的快速获取、实时计算、数据聚合与互操作、安全与隐私保护等方面的关键需求。

4. 重塑数据中心网络与新型算力网络架构。围绕本市数据

中心集聚区，按需设置数据中心网络核心节点，促进核心节点与通信运营企业骨干网络直连，减少集聚区至网络骨干节点跳数，实现上联骨干节点单向时延不超过 10ms。进一步优化数据中心跨地域数据交互，鼓励本市各数据中心集聚区间，本市与长三角主要城市数据中心集聚区间建设直达通信链路，满足数据中心网络低时延、高带宽需求。在云数据中心间、云边之间以及多边缘之间部署高吞吐、低时延、敏捷连接的高效算力网络，支持算力调度、算力均衡随选等能力。加大对数据中心网络质量、保障能力和能效水平的监测，提高数据中心服务能级。

5. 按需推进各类算力平台部署。促进集不同精度算力能力和多元技术融合的算力中心创新发展，满足智能制造、智慧出行、城市治理等多种场景应用需求。重点围绕长三角生态绿色一体化发展示范区、临港新片区、张江科学城等区域发展需求，汇聚网络、算力、算法等方面的资源优势，推动算力中心落地，实现网算资源的一体化高效集成。开展人工智能公共算力服务平台建设，开发算力调度系统，推动本地间及本地与外地算力中心间的互联，实现跨地域平台之间智能调度。

专栏 3：数算“强基”工程

开展互联网数据中心建设。在临港新片区、青浦、松江、金山等数据中心配套资源条件较好、区位优势明显的区域加快推进国家算力网络枢纽长三角节点数据中心集群建设，承载数据跨境存算、跨区域算力调度和创新示范应用等需求。加快推进已获本市用能支持的数据中心项目建设，促进形成服务城市数字化转型发展的数据中心集聚区，重点支撑金融高频交易、超高清视频、车联网、智能工厂、智能安防、未来社区等应用需求。鼓励企业引入液冷、光伏发电、储能等新技术，推动数据中心 PUE 持续下降，集聚区新建大型云数据中心综合 PUE 降至 1.25 左右。

推动存量数据中心提质增效。排摸和分类梳理存量数据中心，将综合 PUE 高、在网时间长、规模小、效益差、利用率低的小散老旧数据中心纳入产业限制

和淘汰目录，完成不少于 5000 机架的数据中心退旧上新、腾换。推动纳入至淘汰目录的数据中心在“十四五”期内完成关停并转。加快建立涵盖数据中心基础信息、能效、碳排放、网络、算力等在内的市级数据中心在线信息监测平台，推动本市数据中心全量接入平台，为数据中心提质增效提供平台和数据支撑。

加快算力中心部署。建设面向全国及长三角区域服务、支持跨区域资源调度的算力中心，通过算力资源协同和调度，形成东西部地区之间、长三角区域内数据中心集群间的算力弹性使用和高效获取的共享机制，实现“东数西算”。发挥基础电信运营企业、大型云计算企业、人工智能龙头企业资源优势，推动第三方算力中心建设，实现网算资源的高效集成，以算力出租等方式为各类企业提供所需的底层算力资源，助力企业更好发展，激发基于人工智能技术的应用创新活力。

探索公共算力服务平台建设。聚焦科学计算需求与人工智能产业发展，统筹政府投资的高性能计算资源，按照“共建、共享、共维”的理念，打造人工智能计算公共服务平台，按需增加超算能力供给，至“十四五”期末滚动扩容至 E 级算力水平。开发算力调度系统，推动算力中心的本地与异地互联，实现跨地域算力中心间同构或异构算力平台的智能调度。

（四）打造契合需求虚实融合的感知高地

围绕经济、生活、治理全面数字化转型需求，以“物联、数联、智联”三位一体的新型城域物联感知基础设施建设为切入点，促进各类物联感知技术与经济社会的深度融合。“应感皆感”，有序推进物联基础设施部署，打造集终端、网络、平台相协同的数字孪生体系。

1. 持续加快各类智能感知终端部署。引导面向产业效能提升的感知终端建设，鼓励面向生活品质提升的感知终端应用，加快面向城市治理能力提升的感知终端部署，全市各类感知终端总规模超过亿级。持续发挥新型城域物联感知基础设施在城市治理中的重要作用，加快消防安防、社会治安、防灾减灾、环境监测等方面的终端部署，部署规模达千万级，提升城市运行态势感知能力。

2. 进一步完善全市物联感知网络建设。推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立健全 NB-IoT、LTE-Cat1 和 5G 为主导的物联网综合生态体系，以 NB-IoT 满足大部分低速率场景需求，以 LTE-Cat1 满足中等速率物联需求，以 5G 满足更高速率、低时延物联需求。充分利用现有移动基站的站址资源，实现面向城市数字化转型各类应用场景的物联网立体式覆盖。

3. 优化面向城市运行管理的物联网管理平台。对接城市运行管理平台，按照集指挥调度、数据分析、决策仿真等功能于一体的市、区、街镇三级架构，建设和完善运营级的城市物联网管理平台，强化各级物联网管理平台间的互联互通，支持不同感知终端间的数据汇聚、快速交换和共享应用，为城市管理和社会治理提供集中管理、分散控制的感知终端管控服务。

4. 搭建数字孪生城市基础。在五个新城等重点区域率先探索数字孪生城市建设，按照集约化原则共建数字孪生城市基础平台。利用卫星遥感、北斗定位等技术，不断完善全市地形地貌特征、建筑设施、地下管网等城市空间要素数据采集；对多类地理信息数据库进行转换和整合，形成城市地理空间信息数据库；基于城市 GIS 地图，利用影像多视匹配、纹理映射等三维建模技术，逐层加载地形、道路、建筑等空间数据，搭建数字孪生城市模型，加载城市各类运行数据，实现地上地下三维可视、虚拟现实相互映射，有力支撑城市运行数字体征的动态监测。

专栏 4：数感“提质”工程
推进物联感知基础设施向城市管理赋能。加快数量与质量兼顾的智能感知

终端在城市公共安全、生态环保、交通运输等领域的部署，强化物联感知终端部
设、网络接入、数据算法、安全管理等的规范要求，促进跨部门、跨行业的感知
平台互联与数据互通，实现各类感知数据的科学应用。夯实对城市运行状态的感
知、监测、预警能力，助力构建面向多元数据融合的城市运行智能决策体系。

支持面向产业的多场景物联应用发展。根据本市智能网联汽车开放测试道
路建设情况，在临港新片区、嘉定安亭、浦东金桥、奉贤南桥等区域，利用龙门
架、信号灯杆、照明灯杆或监控杆等资源，加快微型气象站、环境监测站等环境
监测感知设施，摄像设备、毫米波雷达等前端感知设施及 RSU 在道路侧的部署，
为实现辅助驾驶安全以及全天候、全场景的无人驾驶提供设施基础。加快推进在
船舶、汽车、化工等行业重点企业的感知终端部署，开展对工业现场“哑设备”
数字化能力改造，支撑多元工业数据采集，加快形成机器视觉、远程控制、智能
检测等一批可复制、可推广的典型工业互联网应用场景。

提升五个新城物联感知能力。集成发展新一代感知、网络、算力、安全等
信息基础设施，加快推动五个新城数字孪生城市基础平台建设，促进城市形态向
数字孪生演进。结合道路综合杆等建设，推进智能感知节点和网络的统筹规划、
集约建设、规范运营，按照全市统一的城市资源标识解析规范，提升各类终端接
口兼容性，实现地上、地下、水域等城市空间全覆盖，生产、生活、生态等运行
体征全感知。提升物联感知网络承载质量与安全防护能力，保障物联感知业务体
验和网络安全。

（五）打造赋能应用面向发展的创新高地

围绕城市发展、产业布局要求，通过应用、机制和技术创新，
探索面向未来的新一代信息基础设施发展，以创新为引领，不断
输出支撑推进数字经济发展的“上海方案”。

1. 支持以 5G 为代表的新技术应用拓展。加快“5G+”在产
业发展、居民生活、城市治理方面的深度应用。在智能制造领
域加快应用 5G、物联网技术推动传统制造园区升级，在智慧医
疗领域推动卫生健康网络基础设施改造，在城市管理领域利用
5G、人工智能等新技术不断丰富面向城市治理的感知手段。通
过试点示范、组织创新大赛等多种方式，促进各类创新样板项

目建设，为创新应用提供展示窗口，持续推广一批在智能制造、智慧医疗、智慧教育等领域具有影响力的应用项目，探索形成可复制的商业模式。

2. 探索基础设施协同发展与机制创新。面向长三角生态绿色一体化发展示范区的发展要求，统一标准、统筹规划、协同布局信息基础设施，提升互联互通质量，实现用户感知一体化；依托适宜产业园区布局高等级数据中心集群，促进长三角区域及全国算力资源协同发展；探索支撑跨域车路协同、区域协同管理等应用的信息基础设施统一建设和运营，推动跨区域网络和数据协同的率先突破。聚焦临港新片区创新发展和高水平对外开放要求，依托国际数据枢纽设施建设，探索增值电信业务在临港新片区的进一步试点开放，吸引跨国企业开展互联网数据中心、内容分发网络等设施建设和业务运营，提升互联网经济活跃度；推动国家新型互联网交换中心建设试点，探索网络运营新模式及业务创新，吸引 ISP、ICP 等企业接入，进一步提升区域网络互联互通能力。

3. 助力新型网络技术的探索与试验。按照国家部署探索开展 5G 毫米波组网试点，为工业控制、无人驾驶、远程医疗等提供超过 1Gbps 的超高速率超低时延接入服务。搭建前沿技术的基础设施测试环境，助力在国内率先开展 6G、区块链、扩展现实等新技术研究与攻关，积极参与国家未来网络试验的节点布局和设施部署，将上海打造成为前沿技术的试验田。

专栏 5: 数创“点亮”工程

加快面向 5G 的应用创新。面向智能制造、智慧医疗、智慧教育等“十大领域”，加快在本市重点产业园区开展内外网升级改造，支撑“5G+工业互联网”应用；围绕急诊救治(应急救援)、远程诊断、远程治疗(智能治疗)等重点方向，丰富“5G+医疗”应用场景。加快在本市 5G 创新应用示范窗口的新一代信息基础设施建设。打造崇明“5G 人居生态岛”，培育以生态和智慧农业为引领的 5G 产业项目。持续发布 5G 应用示范案例、应用需求和创新产品，支持 5G 应用创新中心、产业研究院和开放实验室等建设。

探索信息基础设施一体化机制创新。探索建立长三角生态绿色一体化发展示范区内信息基础设施建设、管理和服务协同机制，完善相关建设管理办法和工作流程。在管道跨域打通、通信基站布局、网络优化和互通、重大基础设施布设等方面构建一体化的区域服务管理和监测评估标准，推动示范区内信息基础设施的协同和联动，促进区域内设施服务能级提升。

探索新技术在五个新城应用。探索以 5G、人工智能、物联网、数字孪生等技术为基础，打造数字商圈商街、未来数字医院、数字孪生校园等一批高品质的城市公共功能区。面向新城金融服务、政务专网、送配电等重要设施，开展量子保密通信技术应用。开展 LiFi 试点，通过安装支持 LiFi 技术的照明设施，探索利用可见光波传输宽带数据。

六、保障措施

(一) 加强组织协调，科学推进信息基础设施部署

推进市、区两级相关管理部门间的联动，加强与土地规划、市政配套、节能环保等管理部门的协同合作；持续推进与国土空间规划体系的衔接，构建市、区、街镇(开发区)三级规划体系，通过编制专项规划，落实重大信息基础设施所需用地、通道及控制范围，经审批后纳入各级国土空间规划体系中，同时确保新建项目与能耗、土地资源相匹配；推进信息基础设施建设与重点功能区、开发区以及道桥隧等新建、扩建项目的衔接，实现同步设计、同步建设。

(二) 完善标准规范，保障信息基础设施安全有序

建立健全新一代信息基础设施管理的规章制度，完善建设标准规范，进一步推动集约化建设和运营管理的模式创新；持续优化关键信息基础设施的保障机制，制定科学的应急预案，支撑构建安全保障体系；迭代更新本市数据中心、新型城域物联感知基础设施等建设导则，研究制定新一代信息基础设施建设管理办法，进一步增强建设管理的科学性、规范性和可操作性。

（三）优化评估体系，完善信息基础设施监测能力

对标全球最高标准、最好水平，完善现有评估体系，加强对新一代信息基础设施服务能级的动态评估。建设监测平台，实现对新一代信息基础设施能级的精细化监测和全面展示。编制服务质量报告、发布宽带网络测速报告，促进运营企业及时发现薄弱环节并主动解决问题，进一步提升服务感知。探索建立覆盖 PUE、CE、WUE 等指标在内的数据中心综合评价指标体系，依据数据中心能源消耗限额地方标准，做好监督检查。

（四）鼓励创新应用，打造可持续发展的生态环境

加大对新技术、新业务试点示范的扶持投入，促进规模应用，提升产业带动和辐射作用。举办各类创新大赛，不断丰富新技术应用场景，形成全民参与、共同探索的机制。推进技术研发、应用创新等产业链上下游的合作，促进形成关键技术研发、网络运营、应用创新相协调的新一代信息基础设施发展环境。

（五）发挥资源优势，助力信息基础设施科学发展

依托上海科研机构、高校、智库等资源优势，不断丰富高素质应用型、复合型、创新型技能人才队伍。鼓励企业与高校、科研机构共建实验室、研究中心，探索创新信息基础设施建设与应用，为保障设施科学部署与高质量发展提供动力。

附表

缩略语

缩略语	全称	名词解释
5G SA	5G Standalone	5G 独立组网技术
6G	6th Generation Mobile Networks	第六代移动通信网络
AI	Artificial Intelligence	人工智能
APP	Application	通常指手机软件
CE	Computational Efficiency	数据中心算力效能
DaaS	Data as a Service	数据即服务
FTTR	Fiber to The Room	光纤到房间
IaaS	Infrastructure as a Service	基础设施即服务
ICP	Internet Content Provider	互联网内容服务商
IPv6	Internet Protocol Version 6	第 6 版互联网协议
ISP	Internet Service Provider	互联网服务提供商
LiFi	Light Fidelity	可见光通信
LTE	Long Term Evolution	移动通信长期演进技术
LTE-Cat1	LTE UE Category 1	用户终端速率类别为 1 的 4G 网络
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things	窄带物联网
NFV	Network Functions Virtualization	网络功能虚拟化
PaaS	Platform as a Service	平台即服务
PUE	Power Usage Effectiveness	数据中心电源使用效率
RSU	Road Side Unit	路侧单元
SaaS	Software as a Service	软件即服务
SDN	Software Defined Network	软件定义网络
SRv6	Segment Routing IPv6	基于 IPv6 的分段路由
TSN	Time Sensitive Network	时延敏感网络
V2X	Vehicle to Everything	车联网
VR	Virtual Reality	虚拟现实技术
WUE	Water Usage Effectiveness	数据中心水资源使用效率