

附件

海南省信息通信业“十四五”发展规划

(2021—2025 年)

海南省通信管理局

2021 年 10 月

前言

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年，国民经济正由高速率增长转向高质量发展。5G、物联网、人工智能等新一代信息技术正成为推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革的重要驱动力，发挥信息通信业的引领作用，推进网络强国建设，助力数字经济、数字社会、数字政府建设，支撑国民经济和社会高质量发展，是信息通信业在“十四五”时期的使命担当。

根据《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》《海南自由贸易港建设总体方案》《海南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》《智慧海南总体方案（2020—2025年）》，海南省通信管理局组织编制了《海南省信息通信业“十四五”发展规划》。本规划是引导海南省信息通信业未来五年发展、服务国家战略、支撑海南高标准建设中国特色自由贸易港、推动海南经济社会高质量发展、提升公共服务水平、优化配置政府公共资源的重要依据。

目录

一、发展回顾及面临形势	1
(一) 发展回顾.....	1
(二) 面临形势.....	4
二、总体思路和发展目标	7
(一) 指导思想.....	7
(二) 基本原则.....	8
(三) 发展目标.....	9
三、发展重点	10
(一) 加快建设“双千兆”网络.....	11
(二) 科学部署新型信息基础设施.....	14
(三) 积极打造国际通信枢纽.....	18
(四) 支撑智慧海南建设.....	19
(五) 构建创新型行业管理体系.....	21
(六) 强化安全保障体系和能力建设.....	22
四、保障措施	25
(一) 加大政策和产业支持力度.....	25
(二) 加强监管能力和人才队伍建设.....	25
(三) 强化规划衔接与组织实施.....	26

一、发展回顾及面临形势

(一) 发展回顾

1. 行业发展态势稳中向好

电信业务总量高速增长，按 2015 年不变单价测算 2020 年全省电信业务总量达到 1146.7 亿元，年均增长 65.6%。电信业务收入稳步增长，数据及互联网业务成为主流业务。2020 年基础电信企业业务收入达到 107.2 亿元，年均增长 3.0%。固定资产投资稳中有升，“十三五”期间累计完成固定资产投资 149.4 亿元。

2. 信息基础设施优化升级

宽带接入能力显著提升。城乡光纤接入能力普遍达到 100Mbps 以上，主城区具备千兆接入能力。固定互联网宽带接入端口数量达到 852.3 万个，比“十二五”期末增长 2.1 倍，其中光纤接入（FTTH/O）端口达到 807.8 万个，占固定互联网接入端口比重达到 94.8%。移动通信基站数达到 8.2 万个，其中 3G/4G 基站达到 5.8 万个，占移动通信基站比重达到 70.6%。

骨干承载能力不断增强。海口—徐闻 72 芯出岛海底光缆建成投产，省际传输容量不断提升。省内骨干光缆网架构优化，形成“五纵三横”布局。骨干 WDM 网单波道速率由 10G 提升到 100G/200G，网络容量大幅提高，引入 ROADM、WSON 等新技术，网络安全可靠性、灵活性增强。IP 城域网基本完成 IPv6 升级改造，互联网出省总带宽达到 8874.5Gbps。

新基建前瞻性谋篇布局。立足海南新战略定位和发展需求，5G 基站部署已由主城区向乡镇热点延伸，5G 基站总数达 6439

个，5G+边缘计算（MEC）已在医疗、石化、制造等领域应用，取得良好成效。窄带物联网基本覆盖城区，应用场景深度覆盖。建成中小型数据中心12个，有力支撑经济社会向数字化发展。

3. 信息通信服务广泛普及

持续开展网络提速降费，用户获得感不断增强。互联网普及率大幅提升，固定宽带家庭普及率达到131.4%，移动宽带用户普及率达到98.5%。100Mbps以上宽带接入用户占比达到89%，移动数据流量平均资费下降96.1%，互联网宽带接入平均资费下降33.2%，全年月户均移动互联网流量由2015年末的0.3G提升至12.1G。

深入推进电信普遍服务，实现农村宽带网络全覆盖。全省20户以上自然村光纤宽带网络覆盖率达到99.24%，4G网络覆盖率达到99.94%；全省贫困自然村的4G网络覆盖率达到99.97%，光纤宽带网络覆盖率达到98.93%。

“携号转网”业务正式开展，用户权益得到更好保障。“十三五”期末，全省办理“携号转网”业务用户达到19.8万户，1小时“携号转网”成功率达到95%以上。

4. 行业发展环境持续优化

“放管服”改革纵深推进，加大便民服务措施，降低准入门槛，推进“一站式”审批服务，实现100%的政务事项“不见面审批”。推行“告知承诺”方式简化第二类增值电信业务准入程序，增值电信业务经营许可审批时限缩减至8个工作日。加强事中事后监管，有效支撑营造良好营商环境。

立足海南实际建设需要，修订《海南省电信设施建设与保

护条例》，编制《海南省信息基础设施损毁赔补指导标准》，提出多项创新性规定，为信息通信设施建设打造健康法治生态。

持续推进电信基础设施共建共享，修订《海南省电信基础设施共建共享实施办法》，进一步规范共建共享管理工作。“十三五”时期，全省信息通信业累计完成共建杆路 4100 公里，共建管道 249 公里。

5. 安全保障能力不断增强

网络基础设施安全体系基本建立，关键信息基础设施运行稳定。网络信息安全保障体系健全，网络安全防护能力显著提升。信息安全管理平台已实现对 IDC/ISP 接入线路网络信息安全的日常监管，防范治理电信网络诈骗效果显著。省级工业互联网安全态势感知平台正式启动建设。

应急通信保障工作机制和应急流程完善，基本建成一支组织有力、装备先进、技术过硬、响应快速的应急通信保障队伍，应对重大活动、自然灾害、公共突发安全事件的通信保障能力显著增强。

6. 支撑数字经济作用凸显

随着海南信息基础设施能力的不断提高，支撑海南数字经济发展成效显著。海南互联网产业年营收规模从“十三五”初期的 241 亿元，发展到 2020 年末 1257 亿元，年均增速达 38%。生态软件园和海口复兴城等重点园区营收贡献率超 63%，产业园区信息通信能力的提高激发了产业集聚发展效应。

在“十三五”取得显著成就的同时，海南信息通信业仍存在一些短板：国际通信能力不强，难以支撑海南深度融入“一

“一带一路”建设；5G、物联网和工业互联网等新型信息通信基础设施未形成规模部署，与实体经济融合度不高，行业应用不广泛；与新型基础设施相关的新业态、新产业链尚未形成，对信息通信业的需求驱动力不足；网络与信息安全保障体系还不能完全适应新技术新应用的快速发展；行业监管机制、政策法规与国际先进法规存在差距等。“十四五”期间，海南信息通信业亟需补齐短板、迎接挑战。

（二）面临形势

“十四五”时期，新一代信息技术产业作为全球产业变革和经济增长的新动能，将成为各国各地区争相发展的战略性新兴产业。新一轮科技革命和产业变革深入发展，同时不稳定性和不确定性明显增加，我国已转向高质量发展阶段，面对复杂严峻的国内外形势，应坚持新发展理念，加快建设网络强国、数字中国，为建设社会主义现代化强国开好局、起好步。

国家在海南建设自由贸易港，赋予海南先行先试的重大历史使命。“十四五”时期，围绕海南在国家战略总体布局中的“三区一中心”发展定位，发挥海南改革开放试验田先行先试的政策优势，全面引入新理念、新模式、新机制、新应用，充分运用先进技术和前沿科技，把海南打造成为我国面向太平洋和印度洋的重要对外开放门户。

1. 新定位给信息通信业发展带来新动力

2018年4月13日，习近平总书记在庆祝海南建省办经济特区30周年大会上郑重宣布，党中央决定支持海南全岛建设自由贸易试验区，支持海南逐步探索、稳步推进中国特色自由贸易

港建设，并明确要求海南要坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，要以制度创新为核心，加快形成法治化、国际化、便利化的营商环境和公平开放统一高效的市场环境，让海南成为展示中国风范、中国气派、中国形象的靓丽名片。

2020年6月1日，中共中央、国务院正式公开发布《海南自由贸易港建设总体方案》，标志着这项重大战略进入全面实施阶段。习近平总书记对海南自由贸易港建设作出重要指示指出，在海南建设自由贸易港，是党中央着眼于国内国际两个大局、为推动中国特色社会主义创新发展作出的一个重大战略决策，是我国新时代改革开放进程中的一件大事。积极融入“一带一路”国际合作、跨境贸易、国际旅游消费以及外向型产业集聚，需要构建开放互联的国际化通信环境，需要开展新型基础设施和信息服务的试验探索。

2020年7月，推进海南全面深化改革开放领导小组办公室印发《智慧海南总体方案（2020-2025年）》，到2025年，以“智慧赋能自由港”“数字孪生第一省”为标志的智慧海南基本建成，国际信息通信开放试验区、精细智能社会治理样板区、国际旅游消费智能体验岛和开放型数字经济创新高地的战略目标基本实现，初步将海南打造成为全球自由贸易港智慧标杆。在新形势新任务下，海南省信息通信业面临前所未有的发展新动力，高质量建设好信息基础设施，是顺利推进海南自由贸易港建设的重要前提。

2. 新技术给信息通信业发展带来新机遇

在“新基建”的背景下，信息技术进入新一轮革命期，特

别是进入以 5G 为主要标志的新技术突破期。5G 使无人驾驶、远程医疗、智慧城市、智慧家居、精准控制等得以实现，将极大改变人民群众生产方式和生活方式。“十四五”时期，我国将实现 5G 网络全覆盖，同时形成全球最大的 5G 应用市场。

“十四五”期间，信息技术创新更加活跃，跨界融合速度加快，行业深度广度不断拓展。5G、物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链、量子通信等新技术，驱动网络空间从人人互联向万物互联演进，数字化、网络化、智能化服务将无处不在，为政府注智、为行业赋能，逐渐成为行业发展新动力。新技术与新业务融合速度日益加快，涉及领域不断延展，渗透程度越来越深，为行业持续发展带来新的增长空间。新一代信息技术的发展，促进了信息化与工业化深度融合，培育了生产性信息服务，也给信息通信业带来了新机遇，为行业自身发展拓展新的蓝海市场。

3. 新应用给信息通信业发展带来新需求

当前，以 5G、物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术为支撑的数字经济加快发展，不仅孕育出多种新业态、新模式，也成为传统产业转型升级的引擎，为经济社会发展提供强劲动力。新应用、新业态呈集聚化和规模化发展之势，成为行业发展的新动能。

新一代信息技术催生新兴产业的发展需求，促进互联网产业快速发展，互联网应用丰富多样，全方位影响人们的衣食住行。新一代信息技术激发传统行业的活力，加速传统产业的转型升级，信息通信技术和实体经济的融合步伐加快。

4. 新发展给网络与数据安全带来新挑战

5G通信、人工智能、物联网、工业互联网、云计算、大数据等新技术的广泛应用，加速向各领域泛在渗透和融合赋能，新技术新应用带来了新的发展机遇，网络支撑经济发展能力不断增强，但数据要素市场化驱动重要数据和个人信息线上线下加速交叉流动，使得网络安全与传统安全风险相互传导转化，也对网络与数据安全提出了新的挑战。

随着信息技术和网络加速融合创新，驱动经济社会数字化转型步伐不断加快，线上线下数据交叉流动更加频繁，各类安全威胁风险相互传导、动态变化，网络安全与经济、社会、科技等领域安全复杂交织，网络安全环境不确定性不稳定性增多，网络与数据安全保障体系将面临严峻挑战。

二、总体思路和发展目标

（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，坚持新发展理念，围绕海南“三区一中心”新战略定位和建设自由贸易港新历史使命，充分发挥海南独特的政策优势，对标国际高水平经贸规则，聚焦打造法规化、国际化、便利化营商环境的迫切需要，以新一代信息技术与海南经济建设深度融合，加快构建“高速、泛在、智能、绿色、安全”的新型信息通信基础设施，不断提升信息通信业服务水平及安全保障能力，着力保障国家重大战略实施，有效支撑海南经济社会高质量发展，满足人民日益增长的美好生活需要，为全面建设社会主义现代

化国家的目标开好局、起好步，夯实数字化基础。

（二）基本原则

坚持创新引领发展。积极推动5G、物联网、大数据、云计算等新一代信息技术加快部署、协同创新、融合应用，促进生产方式创新、服务模式创新、行业生态创新、组织制度创新，赋能产业升级和经济转型，引领数字海南建设和发展。

坚持服务国家战略。紧密围绕海洋强国、网络强国等国家战略，发挥高质量信息基础设施的支撑作用，服务和保障国家战略在海南落地实施。

坚持信息普惠民众。以满足“人民日益增长的美好生活需要”作为信息基础设施建设发展的出发点和落脚点，着力发挥数字化促进公共资源优化配置的作用，以数字化提升公共治理和服务水平，增进民生福祉，不断实现人民对美好生活的向往。

坚持国际视野发展。以共建“一带一路”为契机，推进信息基础设施互联互通，加强数字信息领域国际合作，积极拓展行业服务空间，提高国际信息通信水平，畅通信息丝绸之路。

坚持绿色环保发展。持续推进基础设施共建共享，积极采用先进节能技术，降低通信设施能耗。加快信息技术在经济社会各领域应用，助力传统产业绿色转型发展。

坚持安全可控发展。深入贯彻网络安全法律法规和制度，建立健全关键信息基础设施保护体系，增强重要领域数据资源、重要网络和信息系统安全保障能力，夯实行业健康发展的安全基石。

(三) 发展目标

到 2025 年，海南信息通信业综合发展水平大幅提升，基本建成“高速、泛在、智能、绿色、安全”的新型信息基础设施，新兴业态蓬勃发展，融合应用成熟，普惠服务完善。信息通信业在支撑国家战略实施、推动海南经济社会高质量发展作用更为显著。

1. 信息基础网络高速泛在

城乡一体化千兆光网全面建成，宽带业务体验提质飞跃。骨干光缆网向网格化发展，传输网高速率、低时延、安全可控、泛在接入。城域网络架构简洁，综合承载能力增强。卫星通信网与地面通信网互补良好，覆盖陆海空天的信息通信服务保障能力增强。

2. 新型基础设施跨越发展

5G 网络规模化部署覆盖城乡，物联网应用场景深度覆盖，与各领域智慧应用高效融合。数据中心协同园区规划科学布局，适度超前部署，助力千行百业数字化发展。工业互联网应用广泛，安全管控能力增强。海缆保障南海基地建成，国际、省际通信保障能力提高。

3. 国际通信能力基本构建

海缆登陆站建成，具备多路由国际海底光缆，国际传输能力提升，国际通信出入口局设立，开放互联的国际化通信环境基本构建。

4. 服务质量水平显著提升

行业服务质量稳步提升，普遍服务效果显著，用户权益得

到切实保障。行业管理的目标、机制、职能、方式、方法不断创新，有效促进信息通信业及其价值链健康快速发展。

5. 安全保障能力全面提高

基础网络安全可靠性提高，关键路由和节点自愈保护能力布局合理。新型信息基础设施、重要信息系统安全保障体系建立，关键数据资源安全保护能力增强，数据流动风险管控措施健全，网络安全应急处置水平持续提升。应急通信保障体系健全，与新技术、新业务相配套的技术装备、设施齐备，保障能力显著增强。

表 1 信息通信业发展主要指标

类别	序号	指标名称	2025 年目标
总体规模	1	电信业务总量（上年不变单价）（亿元）◆	192
	2	信息通信业收入（亿元）◆	131
	3	信息基础设施累计投资（亿元）※	180
基础设施	4	5G 基站数（万个）	≥2.5
	5	10G-PON 及以上端口数（万个）	12
	6	新增数据中心规模（万机架）※	5
	7	工业互联网标识解析二级节点（个）	1
	8	出省互联网出入带宽（太比特每秒）	22
国际通信	9	国际海缆登陆站（站址）	2
	10	国际海底光缆	具备面向亚太及 21 世纪海上丝绸之路的国际海底光缆
	11	国际通信业务出入口局（个）	2
绿色节能	12	新建大型、超大型数据中心设计 PUE 值★	≤1.4
应用普及	13	5G 用户普及率（%）	60
	14	千兆宽带家庭普及率（%）	12
普惠共享	15	行政村 5G 通达率（%）	85
	16	电信用户综合满意指数	>82
	17	互联网信息服务投诉处理及时率（%）	>90

注：※目标值为 2021-2025 年累计值，◆目标值为 2025 年当年累计值，★目标值为“十四五”期间新建大型、超大型数据中心设计 PUE 值均达到值，其他各项目标值均为 2025 年达到值。

三、发展重点

坚持新发展理念，结合海南发展新定位，积极抢抓新一代信息技术发展的重大机遇，加快部署新型信息基础设施、构建

开放互联的国际通信环境、有力支撑海南自贸港建设、增强与行业发展相适应的行业管理能力、强化网络与信息安全保障能力，是海南信息通信业在“十四五”时期的发展重点。

（一）加快建设“双千兆”网络

1. 优化扩容骨干网络

以千兆光网和5G为代表的“双千兆”网络，具有超大带宽、超低时延、先进可靠等特征，是新型基础设施的重要组成和承载底座。建设“双千兆”网络，对拉动有效投资、促进信息消费、助力经济社会数字化转型等方面有着积极作用。

加强共建共享，加快新建扩建出岛海底光缆，不断丰富省内骨干光缆网路由，提升光缆网容量及安全可靠性。构建高速率、低时延、高可靠、调度灵活、管理智能的光传输网，由城市向乡镇、产业园区延伸，为各行业智慧应用提供高性能的网络支撑服务。IP 城域网向云网一体的新型城域网演进，简化网络架构，综合承载固定和移动宽带业务。

专栏1 骨干承载能力扩容工程

拓展省际通信能力。建设海南文昌至广东珠海海底光缆，提升出岛海底光缆容量，进一步提高省际通信保障能力；扩容省际传输承载容量，2025年互联网出省带宽达到22Tbp。

优化扩容省内骨干网络。与路网规划建设协同，不断完善骨干光缆网络架构，增强网络安全可靠性，鼓励在新建干线中采用新型超低损耗光纤。骨干波分网络与数据中心融合部署，推进云网融合，合理部署光交叉连接技术（OXC），单波道速率按需由100/200Gbps升级至400Gbps；OTN网络伸延至乡镇、园区，形成灵活、泛在接入能力。加快推动软件定义网络（SDN）技术应用，提升运维智能化水平和服务效能。建设固移融合承载的新型城域网，扩容互联网通道容量，提高承载效率。

2. 提质升级光接入网

持续扩大千兆光网覆盖范围，建设高水平全光网省。推动基础电信企业在城区及乡镇规模部署万兆（10G-PON）光线路终端设备（OLT），在重点园区开展“万兆入园区、千兆到桌面”业务；鼓励家庭内部布线改造、千兆无线局域网组网优化，引导家庭网关设备升级支持千兆业务，提升超高清视频、AR/VR、远程协同等高带宽业务体验。以海口、三亚、儋州等地市为重点争创“千兆城市”，有序推动千兆网络向有条件的、有需求的农村及偏远地区覆盖，逐步建成城乡一体化“千兆光网”。

专栏 2 “双千兆”光网建设工程

提升千兆接入能力。加强城区 10G-PON 网络深覆盖，扩大乡村 10G-PON 网络广覆盖，全省 OLT 节点均具备千兆接入能力。优化 OLT 上联组网和光分配网（ODN），实现城乡一体化的千兆光纤到户服务能力，达到全国先进水平。高标准落实光网与产业园区“多规合一”，深化重点园区、重点行业覆盖，打造“万兆入园区、千兆到桌面”示范区。

新应用促进“双千兆”用户发展。边缘云按需下沉部署，构建固移融合、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，通过新应用引领用户向 500Mbps 及以上高速宽带迁移。

3. 全面部署 5G 网络

以市场需求为导向，加快推进 5G 网络规模化建设，高、中低频率协同部署，实现城乡广域覆盖。探索推动 5G 异网漫游，打造偏远地区一网托底的 5G 网络。鼓励采用宏基站、微小基站等多种站型，与集中式无线接入网（C-RAN）组网模式相结合，推进 5G 网络在交通枢纽、大型体育场馆、旅游景点等流量密集区域深度覆盖。5G 网络质量达到国内领先水平，为 5G 赋能产业构建良好网络环境。

推动计算能力向网络边缘延伸，布局贴近终端设备的边缘计算节点，形成局部数据处理能力，支撑高带宽、低时延业务应用。通过云中心对边缘计算节点的智能调度，实现云边资源、应用管理、业务管理、安全策略的协同，形成一体化计算资源池。

创新推动 5G 网络与产业融合发展，以应用为突破，结合智慧旅游、智慧医疗、智慧教育、智能网联汽车等项目和垂直行业应用，打造 5G 精品覆盖区、行业应用示范区，充分发挥 5G 促进经济社会发展的巨大动力，促进传统产业转型升级，培育新兴产业。

专栏 3 “双千兆” 5G 网络建设工程

加快 5G 网络覆盖建设。扩展 5G 网络覆盖范围，城市地区连续覆盖，科学规划使用中低频段资源，通过共建共享方式，逐步扩展到乡镇、农村、环岛近海，规划末期力争实现城乡及环岛近海基本覆盖。重点园区、交通枢纽、商务办公区等流量密集区域深度覆盖，打造精品覆盖区、行业应用示范区。按需统筹布局边缘计算节点（MEC），实现各类物联网感知设施就近接入、本地运算和快速响应。

推动 2G/3G 网络退网。加速语音业务从 2G 网络向 VoLTE/VoNR 网络迁移，3G 网络数据业务迁移至 4G/5G 网络，形成 4G+5G 协同发展的格局，统筹部署 2B、2C 业务。

推广 5G 行业应用。抓住 5G 在网络教育、健康医疗、旅游、社会治理等方面的发展机遇，丰富 5G 应用场景，加大国际合作力度，广泛开展 5G 技术、产业、应用等方面的合作。

4. 推进数字乡村建设

深化电信普遍服务，持续推进乡村 5G 网络和光纤宽带网络互补覆盖，推动乡村新型基础设施建设与升级改造，打造以千兆光网、5G、物联网、应用平台、安全为核心的数字乡村信息化能力底座，充分利用海南数字“三农”服务平台，推动新一

代信息技术与农业生产经营深度融合，有效支撑农业农村数字化发展，助力巩固脱贫攻坚成果，促进乡村振兴战略实施。推动沿海千兆光网、近海5G、移动物联网规划建设，为海洋养殖（捕捞）、海洋牧场等新兴项目的信息化管理体系和“互联网+产业应用”体系打好基础。

（二）科学部署新型信息基础设施

1. 加速数据中心布局

随着5G、云计算、数字化转型的快速发展，数据中心建设需求快速增长，结合产业发展重点和国家对数据中心建设的要求，统筹数据中心布局，加快完善互联网数据中心、云计算中心等核心机房建设，着力提升全省数据中心业务能力，为海南互联网和大数据业务发展提供云计算基础设施。

专栏4 数据中心建设工程

加快建设数据中心。结合互联网业务发展趋势和海南重点产业园区的规划和布局，从市场需求出发，以应用为牵引，并结合土地供给、电力设施、地理环境、周边安全、交通运输等配套需求，布局建设数据中心。以海口、三亚、澄迈为核心建设海南省数据中心，同时覆盖海南各市县建设区域性数据中心，支持洋浦等根据自身实际建设数据中心，推进数据中心建设，为海南发展互联网、大数据、云计算等业务提供基础设施。规划末期，新增7个数据中心，分别为电信海口美安科技城国际数据中心、移动海口秀英金美数据中心、移动江东新区国际数据中心、联通海口金盘数据中心、联通澄迈老城数据中心、电信三亚崖州湾科技城国际数据中心、联通三亚吉阳数据中心，其中电信美安科技城、移动江东新区国际数据中心为超大型数据中心，电信三亚崖州湾科技城国际数据中心为大型数据中心；新增标准机架规模达5万个。

推动绿色节能发展。积极应用高效节能技术，降低电能使用效率值（PUE），绿色集约地建设数据中心。

2. 打造智能物联网体系

推进物联网新型基础设施统筹集约建设，紧跟行业应用发展需求，根据业务场景和终端接入数量，按需部署 NB-IoT 网络，与 4G(含 LTE-Cat1)、5G 网络协调发展，增强 NB-IoT 接入支撑能力。2021 年底完成各市县主城区、乡镇及农村重点区域的连续覆盖；2023 年底实现 NB-IoT 网络全省基本覆盖，关键区域深度覆盖。完善物联网平台功能，支持大量终端接入，提升物联网自身的处理能力、服务水平及数据运营能力。

在业务创新与融合方面，以医疗服务、智能化市政、数字化综合管廊、车联网等应用场景为切入点，进一步拓展规模商用的行业范围，通过多渠道多方式提高活跃用户比例，切实解决业务收入与网络建设、运营成本之间的矛盾。利用 LoRa 技术在智慧城市、行业和企业专用应用中与 NB-IoT 共存互补。将物联网中人与人、人与物、物与物的连接交互技术导入家庭业务，打造终端物联化、语音入口化、图像 AI 化的智慧家庭生态圈。

建立完善的物联网制度、标准和技术保障体系，加强物联网跨行业的安全管理和服务预警。

专栏 5 物联网基础设施建设工程

多速率物联网协同发展。NB-IoT 基本覆盖城乡，满足低速率场景需求，推动 2G、3G 物联网业务向 4G、5G 物联网的迁移。按需升级 4G 网络，支持 LTE-Cat1 发展，满足中等速率物联需求和话音需求。基于 5G 网络，推动高速率、低时延、低功耗的万物互联应用发展。

建设感知设施管理平台。感知设施管理平台提供城市基础部件、感知设施的统一接入、集中管理、状态感知和监测预警，实现感知数据的开放共享。

推进厘米级北斗卫星导航定位地基增强系统建设，推广高

精度北斗定位服务应用。

专栏 6 厘米级北斗卫星导航定位地基增强系统建设

建设厘米级北斗卫星导航定位地基增强系统。基于现有卫星网络，建设基准站网络，提供厘米级定位服务，形成全天候、高精度、自主可控、覆盖海南全省的卫星导航定位系统，推广应用于工程测量、勘察测绘、水文监测等行业。

创新定位服务应用。推动高精度定位系统与 5G 网络、人工智能等融合，创新应用于自动驾驶、无人机、远程控制等垂直行业领域。

3. 推动工业互联网建设

积极推动工业互联网建设，构建工业环境下人、机、物全面互联的关键基础设施，实现制造业全要素、全周期、全链条的互联互通，促进各类工业数据的开放流动和深度融合，推动各类工业资源的优化集成和高效配置，促进制造业数字化转型。

引导海南省工业互联网项目研究，建设面向行业的工业互联网标识解析二级节点。鼓励深海科技、航天科技、生物医药、油气产业、低碳制造业、清洁能源产业等基础较好、规模较大的产业开展工业互联网建设。

推进建设工业互联网应用示范点，引导工业企业积极开展工业互联网创新应用，培育推广智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式新业态，促进企业数字化转型。

专栏 7 工业互联网建设工程

研究建设标识解析二级节点。鼓励省内企业开展工业互联网研究，建设面向垂直行业的工业互联网标识解析二级节点。

改造工业设备。支持工业企业对工业现场设备进行网络互连能力改造，支撑多元工业数据采集。提升异构工业网络互通能力，推动工业设备跨协议互通。

升级企业内网。支持工业企业运用 5G、时间敏感网络（TSN）等技术改造升

专栏 7 工业互联网建设工程

级企业内网、工业园区网络，探索在既有系统上部署新网络、新系统，提升生产各环节网络化水平。

优化企业外网。推动基础电信企业提供高性能、高可靠、高灵活、高安全的网络服务。探索云网融合、定制专网、IPv6 分段路由（SRv6）等新技术部署。推动工业企业、工业互联网平台、标识解析节点、安全设施等接入高质量外网。

4. 探索新型互联网交换中心建设

新型互联网交换中心是汇接各类互联网企业网络的基础平台，可实现基础电信企业、云服务企业、CDN 企业等多方网络的互联互通，具备“一点接入、多点连通”优势，使数据、信息、资源互通更为便捷。规划期间结合海南互联网应用需求，科学分析互联网数据流量流向，论证新型互联网交换中心建设的必要性、可行性，适时申报建设新型互联网交换中心，通过连接国内各层级基础网络，提高网间通信效率，提升海南省网络地位、网络保障能力以及服务能力，助力打造国际信息通信开放试验区。

5. 加快海缆保障基地建设

在海南省建设海缆保障南海基地，作为我国南海海域的国际、国内海底光缆施工维护船停泊的母港，具备停靠装载、备件仓储、养护作业等基本功能，配备海缆施工、维护船，承担海缆建设及维护维修任务。

专栏 8 海缆保障基地建设工程

建设南海海缆保障基地。选址三亚崖州湾，2021 年启动建设，规划期内投产使用，提供海底光缆施工维护船母港功能，具备南海海域国际国内海缆建设、维护能力，增强南海通信保障能力。

(三) 积极打造国际通信枢纽

1. 提升国际信息通信能力

超前部署国际互联网数据专用通道，建设快速通达全球互联网的企业专用通道。科学布局海底光缆登陆站，推动建设面向亚太、21世纪海上丝绸之路方向的国际海底光缆，同步建设国际通信传输系统。加快设立国际通信业务出入口局，逐步开展国际数据专线、国际互联网、国际语音业务，提升国际信息通信能力。“十四五”期末，建成我国面向亚太及海上丝绸之路的重要国际通信枢纽。

专栏 9 国际通信能力建设工程

部署国际互联网数据专用通道。为外向型产业园区建设直达我国互联网国际关口局的数据专用通道，快速形成海南国际互联网数据专线承载能力，优化提升园区国际通信服务能力。

建设海缆登陆站。海南岛东北、东南两端各布局一个海底光缆登陆站，2022年海南（文昌）海缆登陆站升级为永久性登陆站，2023年海南（陵水）海缆登陆站建成，奠定海南面向国际通信的基石。

建设国际通信网络。建设面向亚太及21世纪海上丝绸之路方向的国际海底光缆及传输系统。规划前期优先建设海南（文昌）至香港、海南（陵水）至香港、新加坡的海底光缆；中后期逐步拓展通达印度洋方向沿线国家的国际海缆。大容量国际光传输系统与海缆建设同步实施，国际通信基础网络水平不断提高。

设立国际通信业务出入口局。根据业务需求，各基础电信企业适时申报建设国际通信业务出入口局，开展国际数据专线业务，拓展国际互联网和国际语音业务，推进国际互联网数据交互试点业务，稳步向全业务国际通信出入口局发展，着力提升海南国际通信服务品质。

2. 探索发展国际数据业务

在国家数据跨境传输安全管理制度框架下，争取政策支持，研究建设国际数据中心，开展国际数据服务，优先开展风险较

低且易于防范的业务，逐步探索其他业务。基于国际数据中心开展相关数据服务，吸引海外 IDC 业务向海南迁移，引进跨国公司和大型互联网企业落户海南，扩大国际互联网业务集聚规模，增强数据服务产业的国际竞争力，提高海南国际性信息基础设施战略地位。

专栏 10 探索建设国际数据中心

探索建设国际数据中心。为跨国企业、国内“走出去”企业开展国际业务提供关键基础设施，探索建设国际数据中心。积极拓展国际数据业务，逐步将国内企业在香港、新加坡、马来西亚等境外数据中心的跨境数据业务迁到海南，根据业务发展需求逐步扩大国际数据中心规模。

（四）支撑智慧海南建设

1. 助力打造社会治理样板区

聚焦政府打造虚实融合、数据驱动、科学决策、精细智能的社会治理样板区，着力部署“双千兆”网络、物联网，推动 5G、千兆光网、物联网与智慧城市、智慧监管、智慧交通、智慧司法、智慧生态等融合创新应用，促进实现城市治理、民生服务、交通运输、政法工作、生态环境等全要素数字化，推进基于大数据的人流、物流、资金流全方位监管，增强海洋、陆地一体化生态管控能力，助力打造“全域一张网、感知一张图、治理一平台”联动治理体系。

2. 支撑创建国际旅游消费中心

关注国际旅游消费智能体验，推动新一代信息技术及新型信息基础设施与智慧旅游深度融合，创新高端智慧旅游消费新体验。通过 5G 网络对交通枢纽和旅游景区的深度覆盖，提升云 VR 旅游体验；5G 与车联网协同，推动旅游业高质量发展；“双

千兆”网络与高清视频监控应用融合，推进景区可视化管理；5G 赋能智慧医疗，打造博鳌乐城国际医疗旅游先行区；5G 为零售业数字化转型提供新动能，创新数字新零售服务模式。高速、灵活、安全、可靠的信息基础网络基本建成，助力沟通政企数据互通渠道，支撑旅游行业可管可控。

3. 推动构筑数字经济创新高地

助力优势产业数字化转型。在重点产业园区，通过优化部署“双千兆”网络，助力智慧园区建设，发展新型工业，推动船舶制造、航运、石化等重点行业数字化转型。加强乡村“双千兆”网络和物联网等新型基础设施建设，推动建设海南数字“三农”服务平台，推进农业农村数字化、智慧化发展，助力打造热带特色农业创新基地。推动新一代信息技术与港航物流枢纽、国际会展服务、金融服务深度融合，促进打造国际一流服务产业。

打造数字应用创新示范。聚焦航空航天、旅游、热带农业、海洋、医疗等行业，超前布局 5G、物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息基础设施，推动航天科技、智慧旅游、农业大数据、智慧医疗、智能车联网等一批融合应用示范和数字产业项目实施。依托文昌国际航天城建设“航天+5G”应用示范基地，探索卫星互联网与地面移动通信协同组网。推动 5G 与环岛智慧公路建设融合，推进博鳌乐城国际医疗旅游先行区、万宁、三亚等地区智能网联汽车示范应用，助力打造区域性智能网联汽车综合服务基地。

(五) 构建创新型行业管理体系

1. 增强行业管理能力

对新产业、新业态实行包容审慎监管，深入推进监管机制、能力创新。深化简政放权，降低市场准入门槛，全面实行政府权责清单制度，实施许可事项清单管理。积极推行告知承诺审批。建立健全事前评估事后评价制度，加强服务质量和基础资源管理。加强事后监管，发挥“互联网+”监管优势，积极落实推进“双随机、一公开”监管工作，提高监管效率，优化营商环境。

2. 深化行业改革开放

按照“先行先试、突出重点、积极有序、风险可控”的原则，结合海南市场需求、产业发展、法律法规及监管手段建设情况，有序扩大通信资源和业务开放，在海南自由贸易港开放增值电信业务，逐步取消外资股比等限制，推动形成增值电信业务开放新格局。

3. 健全行业政策法规

以市场经济规律为导向，健全行业政策法规，确立监管原则和目标，明确监管主体及其职责，强化与多部门协调联动，形成监管协调机制。创新行业安全监管机制，增强重大风险防控能力。

4. 强化监管技术手段

增强电信大数据平台数据资源汇总与综合分析能力，强化电信大数据平台在社会治理领域应用，加强互联网基础资源管理，探索建设跨境业务和资源管理、电信行业网络安全威胁分

析等平台系统，从数据、网络安全管理角度升级改造相关网络信息安全管理系統及平台，确保数据安全有序流动（包括信息安全和网络安全）。探索精准、智能、无感化的监管手段，有效整合督查力量和信息资源，提高督查线索收集分析能力，为营造法治化、国际化、便利化的营商环境提供坚强保障。

（六）强化安全保障体系和能力建设

1. 加强网络基础设施安全保障

建立健全行业网络安全防护管理体系、管理制度，实施电信网和互联网网络安全防护标准提升行动。

加快建立海底光缆保护机制，基础电信企业与相关部门密切配合，制定海底光缆突发事故应急通信保障预案，通过多重路由、多重节点等网络架构保护措施，做好通信保障工作。加强对海底光缆保护工作的组织领导，加大宣传力度，加强协调和监督检查，确保海底光缆安全畅通，为海南创造良好的国际通信环境。

开展行业关键信息基础设施识别认定、网络关键设备安全检测认证工作。加强行业网络安全监督检查和检测评估，建立健全常态化远程检查和渗透测试机制。

推动网络安全保障体系与能力建设同规划、同建设、同运行，深化网络安全漏洞管理、网络安全风险评估、网络安全监测通报等机制，持续增强基础安全防护水平，不断提升新型网络基础设施和业务系统安全防护能力，维护公共互联网网络与信息安全环境。完善网络与信息安全管理规章制度和机制，包括推动实施网络安全审查制度、促进安全威胁信息共享、加强对互

联网企业网络基础设施的安全监管等。

加强网络安全应急指挥调度扁平化机制建设，提升网络安全突发事件指挥调度和响应处置能力。

2. 健全完善行业数据安全监管体系

贯彻落实行业网络数据分类分级、风险评估、数据安全认证、预警处置等关键制度规范和要求。加快提升数据安全技术保障能力，推进省级数据安全技术监管平台建设，支撑数据安全监管。

3. 深入推进工业互联网安全保障能力建设

落实《加强工业互联网安全工作的指导意见》，联合省内有关部门开展工业互联网企业网络安全分类分级试点，提升企业工业互联网安全防护水平。

建设省级工业互联网安全态势感知平台，与国家级平台对接，实现数据共享与联动。推动企业级工业互联网安全态势感知平台建设，实现对省内联网工控设备、物联网设备、工业互联网平台等安全监测。

4. 加快构建新兴领域安全管理体系

强化 5G 和物联网安全保障能力，开展 5G 网络设施安全、应用系统安全、数据安全监测试点建设，提升 5G 环境下的网络数据安全防护和应急处置能力。

探讨人工智能、区块链等新技术新应用的网络安全管理。聚焦数据中心、车联网等领域，深化数据安全风险动态监测和评估实践。

5. 统筹网络安全技术手段建设，提升网络环境综合治理能力

加快推进省级互联网诈骗信息防范系统，不断完善电信网络诈骗技术防范体系。

完善重大技术和应用安全评估工作机制。建立健全新技术新应用安全评估机制，督导企业开展安全评估相关工作。

把基础电信企业建设的国际互联网专用通道纳入省级工业互联网安全态势感知平台和信息安全监管平台进行日常监管，以实现海南省所有 IDC/ISP 接入线路网络信息安全监管的全覆盖。推动增值电信业务开放配套安全保障技术手段建设。

专栏 11 网络安全建设工程

建设省级工业互联网安全监测和态势感知平台。围绕省内工业互联网平台、联网设备及系统、工业 APP、标识解析、工业数据等多层次多要素开展安全监测，有效提高全省工业互联网安全感知、风险防范、威胁处置能力，主动与国家级平台对接，实现数据共享与联动。

建设公共互联网网络安全威胁监测处置技术设施。提高互联网网络安全威胁监测与处置的及时性、准确性和有效性，逐步提升网络安全公共服务能力。

建设防诈骗技术设施。推进建设海南省社会管理省级互联网诈骗信息防范系统。

探索建设行业数据安全监管技术设施。提升行业数据安全监管水平，发挥试点区域先行示范作用。

建设信息及网络安全技术保障设施。结合增值电信业务开放和 5G、物联网、车联网等新型基础设施的信息及网络设施安全保障需求，建设相应的安全技术保障设施，营造积极健康的网络环境。

6. 持续提升网络安全应急处置水平

推动行业企业网络资产、基础资源、威胁情报等数据资源汇聚。优化完善重大活动网络安全保障和突发网络安全事件工作预案，加强电信和互联网高效精准管制能力建设。持续完善

公共互联网应急响应机制，提高重大网络安全风险防范能力应对能力水平。加强特殊通信能力保障支撑，坚定维护国家安全。

四、保障措施

贯彻落实规划中的主要任务和重点工程，实现海南省信息通信行业战略发展目标，有效保障全行业持续健康发展。为确保“十四五”期间海南省信息通信行业主要任务的顺利完成和重点工程的有效推进，建立相应保障措施。

(一) 加大政策和产业支持力度

紧扣国家发展战略，明确各项战略对海南信息通信业的发展要求，突出信息通信业对海南经济社会数字化发展的支撑作用，将信息通信业建设融入海南省经济社会发展大局。按照《海南自由贸易港建设总体方案》《智慧海南总体方案（2020—2025年）》等政策精神，明确信息通信业先导性、基础性作用，以信息通信业建设促进海南省信息经济发展和信息化应用普及。

积极加强与国家部委、基础电信企业集团公司的沟通和对接，争取中央财政资金和基础电信企业集团公司的资金支持。根据财政资金补贴制度，依法依规实施补贴和优惠政策，着力支持电信普遍服务、应急通信等重点工程建设。优化通信基础设施建设在选址、征地、拆迁等方面的管理流程。公共区域向信息基础设施开放，实现公共资源免费开放，保障通信节点机房的用地问题。

(二) 加强监管能力和人才队伍建设

行业监管机构要不断适应新形势，探索行业监管模式，提高监管能力。加快向以包容监管、协同监管为核心的监管体系

转型，适应新业态、新产业的发展，拓展监管职能，创新监管手段；加强和改进互联网行业管理，健全互联网基础资源管理体系，优化网站备案流程，不断提升互联网行业管理水平。推进行业信用体系建设，加强行业自律，完善互联网市场的竞争规则。推进简政放权，坚持放管结合，强化事中、事后监管。

海南省通信管理局会同海洋、渔业等有关部门及基础电信企业，完善海底光缆保护工作协调机制，组织开展专项监督检查工作，开展专项护缆执法行动，依法查处破坏海底光缆及陆上延伸段光缆等各种违法行为。

完善科技创新激励机制，激发专业技术人才自主创新的积极性和主动性。依托主要任务和重点工程，建立和完善产学研相结合的人才培养模式。充分利用学历教育、继续教育等多种途径和方式，加快培育跨领域、高层次、创新型、实用型信息技术人才和服务团队。

（三）强化规划衔接与组织实施

做好本规划与《海南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》《海南自由贸易港建设总体方案》《智慧海南总体方案（2020—2025年）》《海南省网络安全和信息化“十四五”总体规划》《海南省“十四五”信息基础设施规划》的衔接工作，实现海南省信息通信业建设与经济、政务、民生、产业的数字化、信息化、智慧化发展相辅相成，促进省内区域统筹发展、城乡协调发展、信息通信业与产业融合发展。深化“多规合一”改革，将全省信息基础设施布局统筹纳入海南省国土空间规划，做到统一规划、统一建设。

本规划由海南省通信管理局负责组织实施，与省内相关部门制定的规划统筹实施，并加大对重点项目的指导、服务和监督力度。海南省通信管理局在规划实施过程中，适时组织开展对规划实施情况的评估，并根据评估结果调整目标和任务。基础电信企业要根据本规划要求，做好本企业“十四五”发展规划和滚动规划，在落实本规划和实施相关规划中出现的新情况及新问题要及时报送给海南省通信管理局。