**海南省工业和信息化厅关于
印发《海南省信息基础设施建设“十四五”规划》的通知**

各市、县、自治县人民政府，省政府直属各单位:

《海南省信息基础设施建设“十四五”规划》已经省政府同意，现印发给你们，请认真贯彻执行。

 附件：海南省信息基础设施建设“十四五”规划

海南省工业和信息化厅

2021年12月1日

（此件主动公开）

附件

海南省信息基础设施建设“十四五”规划

（2021-2025年）

海南省工业和信息化厅

二〇二一年十一月

目 录

[**前 言** - 2 -](#_Toc88644464)

[**编制依据** - 3 -](#_Toc88644465)

[**一、发展现状** - 4 -](#_Toc88644466)

[**（一）通信用户规模快速增长** - 4 -](#_Toc88644467)

[**（二）信息基础设施承载能力不断提升** - 5 -](#_Toc88644468)

[**（三）国际通信基础设施建设稳步启动** - 8 -](#_Toc88644469)

[**（四）政策环境机制持续向好** - 9 -](#_Toc88644470)

[**二、形势研判** - 11 -](#_Toc88644471)

[**（一）发展机遇** - 11 -](#_Toc88644472)

[**（二）需求分析** - 13 -](#_Toc88644473)

[**三、总体思路** - 16 -](#_Toc88644474)

[**（一）指导思想** - 16 -](#_Toc88644475)

[**（二）基本原则** - 16 -](#_Toc88644476)

[**（三）发展目标** - 17 -](#_Toc88644477)

[**（四）总体架构** - 20 -](#_Toc88644478)

[**四、 主要任务** - 22 -](#_Toc88644479)

[**（一）4G/5G网络融合发展** - 22 -](#_Toc88644480)

[**（二）高速光纤宽带网络建设** - 26 -](#_Toc88644481)

[**（三） 骨干网络扩容升级** - 27 -](#_Toc88644482)

[**（四） 国际通信设施建设** - 29 -](#_Toc88644483)

[**（五） 数据中心建设布局** - 32 -](#_Toc88644484)

[**（六） 拓展新型信息基础** - 34 -](#_Toc88644485)

[**五、保障措施** - 36 -](#_Toc88644486)

[**（一）完善工作机制** - 36 -](#_Toc88644487)

[**（二）优化发展环境** - 36 -](#_Toc88644488)

[**（三）加强设施保护** - 37 -](#_Toc88644489)

[**（四）强化安全保障** - 37 -](#_Toc88644490)

**前 言**

2020年-2021年，国家密集出台政策文件，要求加强新型基础设施建设，以信息网络为基础，构建数字转型、智能升级、融合创新的基础设施体系。工信部《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023年）》指出，要以协同推进“双千兆”网络建设等为重点方向，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。

《海南自由贸易港建设总体方案》指出，在海南建设自由贸易港是深化市场化改革，打造法治化、国际化、便利化营商环境的迫切需要；要开展国际互联网数据交互试点，建设国际海底光缆及登陆点，设立国际通信出入口局；高标准建设开放口岸和“二线口岸”基础设施、监管设施，加大信息化系统建设和科技装备投入力度，实施智能精准监管。

海南省信息基础设施建设“十四五”规划立足于新形势下国家对信息基础设施的部署重点，对无线接入、光纤宽带、骨干网络、国际通信、数据中心五个核心规划要素，以及物联网、北斗高精度定位、工业互联网等创新要素分别进行规划。通过现状梳理和需求分析，密切结合海南自由贸易港和智慧海南等重大战略部署需求，提供海南省信息基础设施规划结论，并形成空间布局。

**编制依据**

* 中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见
* 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
* 中共海南省委关于制定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的建议
* 海南省省和市县总体规划实施管理办法（试行）
* 海南自由贸易港建设总体方案
* 智慧海南总体方案（2020-2025年）
* 海南省总体规划（2015-2030）纲要
* 海南省总体规划（空间类2015-2030）
* 海南省加快5G网络建设政策措施

**一、发展现状**

“十三五”期间，海南省将光网、路网、电网、气网、水网等“五网”列为战略性基础设施，发布《海南省信息基础设施“十三五”规划指导意见》，实施《海南省信息基础设施建设三年专项行动实施方案（2015-2017年）》、《海南省信息基础设施水平巩固提升三年专项行动方案（2018-2020年）》，通过“政府统筹部署、企业投资建设”的模式加速推进城乡光网建设，累计投资约213亿元，信息基础设施建设水平显著提升。与“十二五”期末相比，通信用户规模快速增长，信息基础设施承载能力不断提升，国际通信基础设施稳步启动，政策环境和机制持续向好，通信行业服务质量持续提升，互联网管理和网络信息安全保障能力进一步加强，有力地支撑了全省信息化发展。

**（一）通信用户规模快速增长**

截止2020年12月底[[1]](#footnote-1)，全省电话用户数达1301.6万户，其中移动电话用户达到1135.2万户，移动电话普及率120.2部/百人，全国排名第7位。第五代移动通信（5G）套餐用户总数达170.0万户，比上年末净增168.0万户。我省固定电话用户总数达到166.4万户，比上年末净减4.7万户。



图1-1 “十三五”时期移动电话用户发展情况

固定互联网宽带接入用户总数达351.5万户，比上年末净增28.3万户。固定宽带接入普及率37.2部/百人，全国排名第7位，家庭宽带接入普及率达131.4部/百户，全国排名第3位。光纤接入用户总数达到341.4万户，比上年末净增42.0万户，占宽带用户总数的比重达到97.1%，占比全国排名第4位。1000M以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达1.3万户。固定互联网宽带接入端口数逐年上涨，到2020年底，达852.3万个[[2]](#footnote-2)。

**（二）信息基础设施承载能力不断提升**

**移动通信覆盖盲点不断被消除。**至十三五期末，海南已完成对重点场馆、园区、交通干线、乡村的4G网络进行重点优化，实现全省乡镇以上连续覆盖，以及行政村100%覆盖（通达），20户以上自然村4G覆盖率达到99.94%[[3]](#footnote-3)。

**移动基站规模稳定增长**。截至2020年12月底，省内4G基站（含微站）总数4.9万个[[4]](#footnote-4)。海南省是全国第一批开展5G网络规模化试点建设的地区，2019年在全国率先实现了“县县通5G”，到2020年底累计建成5G基站6439个（电信与联通合建的5G基站按两个逻辑基站计算，则累计建成逻辑基站10823个[[5]](#footnote-5)），基本实现海口、三亚主城区室外覆盖、其他市县城区热点覆盖、5G应用项目区域全覆盖。

**宽带接入网建设成效显著。**全面推进城镇千兆小区和自然村光纤宽带建设，到十三五末期，已建成城市千兆光纤宽带网络端口60多万个，覆盖城区各类居民小区、商业区、党政机关、企事业单位、各类院校等。全省20户以上自然村光纤宽带覆盖率达到99.24%。超前超额完成国家《数字乡村发展战略纲要》发展目标，大幅缩小了城乡数字鸿沟。根据中国宽带发展联盟发布的报告，我省固定宽带网速全国排名从2015年初的第30名提升到了第9名。

**骨干网综合能力不断增强。**截至十三五末期，省内光缆线路总长度达到28.5万公里，其中干线光缆达到3215公里，已建成连接所有市县的网格状智能化光缆网架构，新建城区主干光缆以96芯、144芯为主。全新SPN（切片分组网）网络逐步建成，综合业务区基础不断夯实。截至2020年底，本地网中继光缆线路长度达12.27万公里，省干传输网络为网格状拓扑，安全可靠性较高，容量达80×100G/200G，利用率达100%，可满足5G、政企专线等业务的承载需求。已建成5条民用出省海底光缆，互联网出省带宽从2015年初的960Gbps扩容至2020年底的8874Gbps，增长了9.2倍。省内城域网带宽扩容至15270Gbps。CDN网络骨干带宽已达到400Gbps，实现从无到有的突破。IDC机房达到1.9万平方米。通过光缆资源共享置换机制，互联网访问出省路由健壮性得到有效保障。

**机房、数据中心等配套设施日益完善。**省内各基础电信企业骨干机房在建设初期已考虑未来业务发展需求，分布较为合理，总体满足业务需要，但十四五时期需视情况对机房面积及电源进行升级。汇聚机房已基本布局完成，主要分布在城市业务汇聚密集区及乡镇镇区，可满足基站、专线、家庭宽带等各类业务接入需求。目前省内具有一定规模的数据中心有20个，其中已建16个，在建4个。已建成的机架总数7900多架，分布在海口、澄迈、三亚、儋州。

**（三）国际通信基础设施建设稳步启动**

**国际海缆基础网络设施及配套设施启动并加速建设。**2020年，海南（文昌）-香港海底光缆工程启动建设，是海南第一条承载国际业务的海底光缆，长度650km，规划业务总容量900G，即将实现海南国际海缆“零”的突破。文昌海缆登陆站及配套机房同步启动建设。新的面向亚太区域、21世纪海上丝绸之路沿线海底光缆工程启动规划，对应的海缆登陆站勘察和选址工作同步推进中。

**国际通信业务服务能力扩展具备条件。**2020年，中国移动获批建设文昌国际通信信道出入口局、海口区域性国际通信业务出入口局，匹配海南（文昌）-香港海缆的建设周期，面向香港提供数据专线服务。随着多条海缆建设完成，国际通信业务服务能力扩展具备条件。

**国际互联网数据专用通道获批建设。**三家基础电信企业获批建设海南自由贸易港国际互联网数据专用通道，为全国首个按省域申报建设的专用通道，覆盖洋浦经济开发区、博鳌乐城国际医疗旅游先行区、海南生态软件园、三亚崖州湾科技城、海口国家高新技术产业开发区、海口复兴城互联网信息产业园、海口江东新区、海口综合保税区、三亚互联网信息产业园等9个产业园区。园区内企业可实现就近接入，充分利用基础电信企业的优质网络资源，快速直达国家级国际互联网出入口，有效降低时延、丢包率等网络性能指标。

**（四）政策环境机制持续向好**

**政策环境持续优化。**“十三五”期间，国家出台了《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，海南省积极贯彻落实国家战略，先后修订出台了《海南省电信设施建设与保护条例》《海南省信息基础设施三年专项行动实施方案（2015-2017年）》《海南省信息基础设施水平巩固提升三年专项行动方案（2018-2020年）》《海南省人民政府办公厅关于印发海南省加快5G网络建设政策措施的通知》等法律法规和政策性文件，为规范引导全省信息基础设施建设、促进信息化发展提供了良好的政策环境。

**资费降费效果显著。**海南省持续深化“放管服”等改革，推出“一网通办”等举措，营商环境不断优化。截至2020年12月底，基础电信企业不断推动提速降费工作落地：在“提速”方面，固定宽带用户继续向100M以上高速率用户迁移，用户占比达到89%；在“降费”方面，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%。

**共建共享机制不断完善。**“十三五”期间,共建共享机制不断完善。 一是高铁沿线共享电网和光网设施。铁塔公司发挥在推动通信行业内铁塔共建共享的引领示范作用，并逐步推广到管道、光缆以及通信机房等其他信息设施的共建共享，在全国率先探索实施通信基站共享高铁电源模式。二是共享跨海电缆纤芯资源，出省海缆共建共享水平不断提高，利用出岛通信光缆与电缆方向一致的特点，统筹出海光缆、电缆建设。三是共享高压输电塔杆资源，形成“电力通信塔”共享新机制，在全省范围内联合实施高压电力通信塔项目，全省光网基站共享电力塔、乡村水塔、路灯杆、城市治安监控、城管违章监控、国土环保监测、海洋渔业监控等塔杆资源。

**二、形势研判**

**（一）发展机遇**

**1．信息基础设施成为海南总体战略布局的核心要素**

海南深入贯彻落实习近平总书记“4.13”重要讲话和中央12号文件精神，服务“三区一中心[[6]](#footnote-6)”战略定位，稳步推进实施《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》，提高基础设施网络化智能化水平。“十四五”期间，海南“五网”基础设施预计总投资2750亿元，将按照适度超前、互联互通、安全高效、智能绿色的原则，大力实施一批重大基础设施工程，加快构建现代基础设施体系。

“十四五”期间，海南将加强信息基础设施提质升级，加快推进千兆光网普及和5G网络建设应用，力争在国内率先实现5G网络全省广域覆盖，信息基础设施重要指标达到国内领先水平。同时按照《智慧海南总体方案（2020-2025年）》部署，致力于打造“数字孪生第一省”，以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、开放型数字经济创新高地为四大战略定位和发展方向，引领支撑海南自由贸易港实现高标准建设、高质量发展。

**2．“新基建”融合发展是推动传统基础设施高质量发展的必然路径**

加快新型基础设施融合发展是推动海南传统基础设施智能化升级、实现高质量发展的必然路径，是建设海南自贸港、落实智慧海南发展目标、推动行业应用转型升级的重要支撑，对海南数字化转型、发挥数字经济新引擎作用具有重大意义。“十四五”期间，海南传统行业将加快数字化、网络化、智能化转型，催生出智能交通基础设施、智慧能源基础设施等一系列融合基础设施。为了更好地赋能融合基础设施，海南需建设智能、敏捷、开放的信息通信基础设施，支撑行业智能化发展需求。

**3．信息基础设施建设为海南自贸港国际化服务拓展市场空间**

长期以来，我国国际互联网访问出口集中度很高，国际访问流量需要经过北上广进行绕转，通信出口压力大，造成国际访问流量路由的不合理、流量拥塞。海南具有独特的区位优势，是我国面向太平洋、“海上丝绸之路”方向的重要门户。目前，海南已对国际海缆、国际通信出入口局等国际通信领域重要基础设施进行布局，同时，结合自贸港建设需要，海南将率先推进增值电信业务扩大开放、数据跨境传输安全试点，规划部署国际通信海缆、国际通信出入口局、国际数据中心、新型互联网交换中心等重要通信基础设施，全面支撑自贸港业务创新发展。

**（二）需求分析**

习近平总书记在“4.13”讲话中指出，海南要积极发展新一代信息技术产业和数字经济，推动互联网、物联网、大数据、卫星导航、人工智能同实体经济深度融合，不断提高基础设施网络化智能化水平。

**1．海南全面深化改革提出适度超前构建现代基础设施体系需求**

中央12号文件对海南适度超前构建现代基础设施体系和提升在国家战略格局中的地位和作用提出战略需求。《中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》对乡村信息基础设施建设提出需求，实施数字乡村建设发展工程，推动农村千兆光网、5G、移动物联网与城市同步规划建设，完善电信普遍服务补偿机制，支持农村及偏远地区信息通信基础设施建设，发展智慧农业，推动新一代信息技术与农业生产经营深度融合。

**2．海南省“十四五”规划[[7]](#footnote-7)提出路网协同建设基础设施需求**

“十四五”期间，要着力提高基础设施网络化、智能化和现代化水平，以路网为牵引推动五网融合发展。**一是公路铁路协同建设需求**，海南岛陆上交通主要以公路为主，环岛高铁、环岛高速公路、环岛旅游公路为交通主动脉，积极推进“五网协同”工作，光网规划要与公路铁路规划衔接，以路网规划为架构，做好光网的同步规划、同步设计、同步实施、同步开通。在公路铁路沿线采用直埋管道的方式为通信光缆预留空间，对全省高速公路、国道和环岛高铁沿线进行5G网络覆盖，统筹沿路基站用地征址工作。**二是港口协调建设需求**，对海南省环岛海岸线、近海以及海口、三亚、洋浦、八所等重点港口进行5G网络覆盖，为港口物流、海洋牧场、智慧渔港和海上救援等应用场景提供保障。

**3．海南自贸港高质量发展提出建设国际通信基础设施需求**

《海南自由贸易港建设总体方案》中明确提出，一是要面向国际有序扩大通信资源和业务开放，着力增强国际化通信服务能力，为贸易投资自由化便利化提供基础条件，有效支撑海南自由贸易港高质量发展；二是在海南推进增值电信业务有序开放、数据跨境传输安全试点，面向自由贸易港全域及国际开展在线数据处理与交易处理等业务；三是加快规划和部署国际海底光缆、国际通信出入口局、国际数据中心、国际互联网根域名镜像服务器等新型国际通信基础设施，为海南自贸港高质量对外开放夯实技术基础。

**4．智慧海南总体方案提出部署前沿新型基础设施需求**

《智慧海南总体方案（2020-2025年）》中提出了将海南建设为国际信息通信开放试验区的战略定位和重点任务。推进5G通信网络建设，包括加快建设5G低频广域覆盖网络，实现城区外“一张网”覆盖、探索5G网“一号接入、异网漫游”运营模式等创新发展模式。部署云边超智能计算基础设施，以海口、三亚、澄迈为核心布局海南省数据中心建设，推进数据中心绿色化、集约化、智能化改造。建设高速泛在的基础网络，推动通信网络与水、电、气、路网融合发展，促进五网同步提质升级。提升国际信息通信服务能力，建设国际信息高速通道，培育国际数据服务业务。

**三、总体思路**

**（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，加强战略布局，加快建设“高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控”的智能化综合性数字信息基础设施。紧紧围绕海南“三区一中心”战略定位，把制度集成创新摆在突出位置，充分挖掘海南的区位优势、资源优势和政策优势，统筹发展和安全，构建完善的现代信息基础设施体系。面向海南自贸港封关运作和高质量发展的实际需要，积极推动信息基础设施建设与海南经济社会发展全方位深度融合，加强新型信息基础设施建设，着力增强国际化通信服务能力，积极拓展创新领域设施储备，进一步健全智慧海南体系架构。

**（二）基本原则**

**需求导向、创新引领。**满足海南自贸港信息化发展和智慧海南需要，满足社会公众日益增长的信息化需求，着力推进信息基础设施建设，促进信息基础设施在推动经济发展、完善社会服务、提高人民福祉等方面的作用。鼓励和支持信息基础设施技术、产品、业态、模式创新与普及应用，带动全省信息基础设施快速发展。

**多规融合、统筹发展。**全面深化省域“多规合一”改革，统筹规划信息基础设施空间布局、建设时序以及能力匹配。推动光纤网络、无线移动网络以及数据中心等基础设施协调发展，统筹推动城乡、陆岛、军地等多层次多维度的信息基础设施建设。

**绿色发展，共建共享。**强化绿色发展理念，走可持续发展道路，建设具有海南特色的绿色信息基础设施，实现规模、质量、效益的有机统一。严格落实信息通信基础设施共建共享要求，持续提升共建共享水平，加强政策引导和激励，推进社会公共资源依规开放共享，促进固定与移动网络、通信设施与市政设施融合部署，强化电力和通信管线配套，提升网络资源利用效益。

**政府统筹、企业实施。**加强组织领导和部门合作，加大政策支持力度，强化建设管理、服务和监管，创造公平竞争和互利共赢的发展环境；通信运营企业根据政府制定的任务计划，组织信息基础设施项目实施，充分发挥企业在信息基础设施建设中的主体作用。

**（三）发展目标**

海南信息基础设施建设以“国际信息通信枢纽”为长远发展目标，同时提出2023年阶段性目标和2025年规划期目标。

**2023年阶段性目标：**围绕海南自贸港封关运作及“一线放开，二线管住”的工作要求，按照工信部“双千兆”网络协同发展计划，全力推进信息基础设施提质升级。一是适度超前部署高带宽光纤宽带网络，互联网出省带宽达到18Tbps，省内城域网总带宽达到26Tbps，新增万兆光纤宽带端口6万个，全省城市家庭千兆光纤网络覆盖率达到82%以上；二是加快全省城乡5G网络广域覆盖，新增5G基站1.1万个以上，在环岛岸线及近海、重点港口、交通枢纽、大型文体场馆、旅游景点等区域实现连续覆盖覆盖；三是国际通信服务能力取得新进展，在建成海南-香港国际海缆、海口区域性国际通信出入口局、海南自贸港国际互联网数据专用通道的基础上，着力推进新的国际海缆、海缆登陆站、海缆保障基地、国际通信业务出入口局申报建设；四是根据市场需求加快数据中心业务发展，初步估算新增标准机架12000架以上。

**2025年规划期目标**：“十四五”期间，围绕全面支撑“智慧海南”建设的发展主线，预计累计投资250亿元，打造“全千兆自贸港”。

一是5G网络广域覆盖。5G网络覆盖范围和质量达到全国领先水平。全省累计建成5G基站2.5万个以上，实现5G网络广域覆盖，城区、重点园区、重点景区、重点乡镇、普通镇、环岛海岸线、交通干线分别实现5G网络连续覆盖，行政村基本覆盖，重点应用场景实现深度覆盖。5G虚拟专网加速推广建设，有力支撑行业发展。NB-IoT网络实现县级及以上城区普遍覆盖，LTE-Cat1网络持续优化。计划到2025年末， 5G用户普及率达到60%。

二是光纤宽带高速泛在。城市城区和有条件乡镇完成千兆光网全面覆盖，农村宽带网络接入水平大幅提升。全省城市家庭千兆光纤网络覆盖率2025年达到92%以上。千兆宽带家庭普及率达15%以上，完成海口、三亚等重点地区“双千兆”示范城市建设。10G-PON及以上端口数达12万以上。加快重点产业园区、重点行业、重点区域提供万兆宽带端口服务能力，满足高速网络服务需求。

三是骨干传输智能升级。骨干网络持续推进扩容升级，新增文昌至珠海方向出岛光缆1条，互联网出省带宽达到25Tbps。全面推进IPv6规模部署应用，增强IPv6应用赋能。申建新型互联网交换中心，传输承载网络完成智能优化，高效、弹性、按需部署的云网一体化业务网络基本建成。软件定义网络（SDN）统一内外网控制、端到端协同。

四是国际通信能力增强。高速高效的国际通信基础网络基本建成，国际通信服务配套基础设施同步完成多样化部署。力争建设完成三条国际海缆，国际信息通信开放试验区初步建成，国际互联网业务开放范围和服务能力取得突破，满足自贸港正式封关运作。推动国际数据中心以海南为重要节点，面向国际和国内安全有序提供基础IDC服务和跨境数据交互服务，进一步开展跨境数据交易、算力租售、数据处理等服务。

五是数据中心统筹布局。全省数据中心布局进一步优化，大中小型数据中心协调发展。综合交通、城市发展、IT人才供应、运维成本等条件，按需在海口、三亚、澄迈（老城）等市县建成重点数据中心7个，累计新建机架数达5万架，绿色节能技术投入使用，运营成本有效降低。国际数据中心、跨境数据服务业务等试点工作积极推进，海南自贸港增值电信业务开放和数据跨境流动逐步安全有序试点。

六是创新领域积极拓展。适时推进CDN（内容分发网络）布局优化，扩容骨干网络带宽，节点向边缘侧延伸。支持覆盖全岛和南海区域的卫星通信网络建设，有序开展高精度北斗定位网和车联网基础设施建设。积极开展无障碍信息基础设施建设。工业互联网创新发展，促进企业内外网升级改造。

**（四）总体架构**

“十四五”期间，为高效打造全千兆网络、支撑“智慧海南”建设，海南省信息基础设施建设在5G网络、光纤宽带、骨干传输、国际通信、数据中心、创新设施等6方面提出了20项建设任务，加上相应的保障措施，组成如下总体架构：

****

1. **主要任务**

**（一）4G/5G网络融合发展**

1. **5G网络建设全面推进**

坚持适度超前的原则和以用促建的理念，加快5G独立组网规模化部署。以满足广覆盖需求为主线，紧贴不同场景的实际需求，科学利用各频段特点优势，分阶段开启城市/重点乡镇、普通乡镇/农村、环岛海岸线、交通干线、山地丘陵的5G网络建设。积极探索5G低频广域覆盖网络建设运营方式，加快实现城区外低频5G网络覆盖。加快工业制造、医疗、文体旅游等重点领域5G虚拟专网建设，支撑行业发展。深入推进5G共建共享，集约利用存量资源。到规划期末，全省累计共建成5G基站2.5万个以上，实现海南省5G网络广域覆盖。

**城区、重点乡镇5G覆盖：**规划初期，在城区和重点乡镇使用3.5GHz和/2.6GHz频段加速建设5G网络；规划中期开启2.1GHz/700MHz频段5G广覆盖建设。以用促建，在重点项目、重点区域按需使用4.9GHz频段建设大容量5G网络。到2025年，建成5G基站1.6万个以上，实现城区、重点乡镇5G网络连续覆盖。

**普通乡镇、农村地区（含垦区）5G覆盖**：支持海南广电和海南移动深化共建共享水平，使用700MHz频段对普通乡镇、农村地区（含垦区）进行5G覆盖。创新网络建设运营方式，支持四家基础电信企业在市场机制下共享700MHz 5G网络资源。支持海南电信和海南联通深化共建共享水平，加快2.1GHz频段5G网络向普通乡镇和农村地区延伸。到2025年末，在普通乡镇、农村地区建成5G基站3800个以上，基本实现普通乡镇、农村地区（含垦区）5G信号室外连续覆盖。鼓励各通信运营商在5G网络建设运营中积极支持无障碍信息服务。

**主要交通干线5G覆盖：**在规划中期启动主要交通干线5G覆盖工程。对全省高速公路、国道、环岛高铁沿线使用2.6GHz、2.1GHz、700Mhz频段进行5G覆盖。到2025年，建成5G基站3300个以上，实现主要交通干线全面覆盖，不断提升交通基础设施的智能化感知和管理能力。

**环岛海岸线和山地丘陵5G覆盖：**面向海南自贸港封关运作需要，优先使用700MHz频段对全长约1944千米的海南岛海岸线及近海进行5G连续覆盖。根据实际应用需要，使用2.1GHz频段进行有效覆盖，使用2.6GHz进行5G热点覆盖。在规划末期重点使用700MHz频段对山地丘陵进行5G网络覆盖。到2025年，建成5G基站1600个以上，满足全岛岸线防护圈监管、生态保护区电子围栏等应用需求。

**重点行业热点覆盖**：面向医疗、教育、政务、工业互联网、文旅、港口、口岸等重点行业和重点区域的发展需求，推广5G虚拟专网建设，积极推动虚拟专网建设模式、运营服务、技术方案的创新与成熟。适时启用4.9GHz频段、毫米波频段对重点项目和重点区域进行热点覆盖。

**5G网络质量测试评估：**联合专业机构适时开展海南省5G网络质量测试评估工作，有效运用信息化手段加强5G网络运行监测，推动海南省5G网络质量持续优化和提升，加强海南省重点场景5G网络保障能力。

1. **推进5G核心网云化转型**

遵循“面向未来、技术先进、安全可靠”的原则，基于云化模式集中部署5G核心网应用层、数据层、信令层和控制层。通过切片支撑行业用户和个人用户业务发展。结合核心网目标架构，统筹各类网元需求进行省中心及边缘层面的基础资源规划建设。基础电信企业根据自身业务需求、运行时间等因素，制定本公司传统网元迁移计划，按步骤腾退老旧设备，释放机房资源。按需扩容5G容量，满足5G业务需求，至2025年实现5G核心网云化转型。

1. **多网络协同发展**

继续深化4G网络覆盖，优化现网资源，提升网络能力，推进4G与5G网络协同发展。

**完善优化4G网络：**将4G网络作为公众移动通信的主要承载网络，继续深化4G网络覆盖，寻盲补弱，满足普遍服务的广度覆盖需求；优化现网资源调配，拆闲补忙，满足热点地区和室内深度覆盖需求。深化4G网络共建共享，鼓励运营商共享相近频段设备，继续提升站址共享率。适时对现有部分4G频率按需重耕用作5G频率。

**统筹2G/3G减频退网：**在规划期内推动基础电信企业综合政策、网络、业务、用户等方面情况2G/3G减频退网计划，丰富4G/5G频段空间，制定措施保证业务的平滑过渡，促进带动2G/3G存量用户向4G/5G网络转移，整体提高网络用户智能化应用水平。

1. **移动物联网按需建设**

建立NB-IoT、LTE-Cat1和5G协同发展的移动物联网综合生态体系。支持Cat1/4G发展，面向中等速率物联和话音需求，深化LTE-Cat1网络覆盖。按需新增建设NB-IoT基站，逐步扩展NB-IoT网络覆盖广度和深度，县级及以上城区实现普遍覆盖，面向室内、交通路网、地下管网、现代农业示范区等应用场景实现深度覆盖。促进各类社会杆塔资源共享合设，共用引电系统，坚持绿色高效建设模式。着力做好物联网运维、监测和优化等工作，提升网络服务水平。在深化4G网络覆盖、加快5G网络建设的基础上，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和话音需求，以5G技术满足更高速率、低时延联网需求。加速使用移动物联网技术在教育、医疗、就业、交通等领域进行无障碍功能的智能化改造，促进基本公共服务的信息无障碍优化升级。

**（二）高速光纤宽带网络建设**

1. **城区光网提质升级建设**

按照工信部“千兆城市”建设标准，全面推进各市县城区光纤宽带提质升级。对现有光网接入设备进行10G-PON升级改造，新建和替换均须使用10G-PON设备。全面推进新建住宅、商业建筑落实光纤到户标准，超前规划建设通信管道，加大老旧住宅和楼宇分批次、成片区推进光纤化改造工程力度，商务楼宇实现光纤到办公室。适当引入超千兆、百G专线等更高接入速率技术，以适应海南自贸港、前沿产业功能区和高端服务功能区企业等的需求。规划初期率先在海口、三亚等重点城市推进10G-PON网络部署，争取到2023年各市县主城区具备提供千兆宽带接入能力，基本建成全面覆盖市县城区和有条件乡镇的千兆光纤网络基础设施。部分高端用户具备万兆光纤接入能力，支撑4K、8K电视等高带宽业务的普及应用。规划中后期聚焦其他城市和乡村区域，完成千兆网络边缘化。 2025年全省城市家庭千兆光纤网络覆盖率达到92%以上。

1. **持续推进城乡一体化千兆网络建设**

城乡一体化推动全省千兆网络建设，全面支撑乡村振兴工作。深化农村地区千兆光纤网络建设，持续提升自然村、农垦居民小组、住人岛屿和偏远地区的宽带网络接入水平大幅提升。鼓励基础电信企业、民间资本出资，公平参与农村光纤网络建设和运营维护。引导电信运营企业降低农村用户资费标准。加强光纤宽带网络的共建共享和有效利用，进一步拓宽网间带宽，大力改善网络服务质量和互联互通水平。在光纤接入难度较大的区域，可视情况采用5G固定无线接入技术加强覆盖范围。

1. **积极推进产业园区万兆光纤网络建设**

光网提质升级的工作重心从全面“普遍服务”向重点“产业服务”升级，全面构建大容量、低时延光纤接入网络。对海口复兴城信息产业园、海南生态软件园等科技类重点产业园区宽带网络进行优化升级，在普遍具备提供千兆接入能力的基础上，力争到2023年按需提供万兆接入能力，并向高校、高端酒店区、重点景区等重要区域延伸。

1. **骨干网络扩容升级**

以满足未来智能网络演进为目标，不断完善和优化骨干网络结构。进一步推进骨干承载链路经济、高效扩容升级，合理利旧现有省内骨干承载网络资源，降低企业建网成本。

1. **提升出省骨干网络承载能力**

2021年新建文昌至珠海方向出省光缆1条，至2025年实现互联网出省带宽达到25Tbps以上。引导基础电信企业完成IPv6升级改造，推动移动和固定终端全面支持IPv6，开通面向公众和政企用户商用的IPv6接入服务，促进网络全面向IPv6演进升级。

推动电信基础运营企业将海南节点升级为汇聚层节点，增加与全国其他重要通信枢纽节点的更多直连方向，减少绕转，提升业务承载能力和健壮性。根据业务发展需要，适时筹划启动海南国家级互联网骨干直联点申报工作，以争取进一步提升海南在我国通信网络架构中的层级，改善省内各基础电信企业骨干网络之间的互联互通水平，后续逐步将海南发展成为我国区域性信息交互枢纽。

1. **推进省内承载网络智能化升级**

构建“大容量、简结构、低时延、高可靠、智能化”的省内承载网。面向云网融合发展要求，简化汇聚层网络结构，引入新技术，确保网络的扁平化，减少网络延迟性，实现对业务的灵活、高效率承载。适时引入400G、SDN等新技术，由“刚性管道”转换为高效、弹性、按需部署的业务网络，不断提升全业务综合承载能力。重点加强视频业务承载、QoS、组播等能力建设，提升网络智能化、差异化业务供应能力，支撑实现融合业务的大规模开展。

以汇聚节点/综合业务接入点为中心，面向业务接入，进行光交节点布局和路由规划。在充分利旧现有接入主干光缆的基础上，通过补充综合业务接入节点到光交的接入主干光缆，逐步完善综合接入节点到汇聚机房的光缆，实现综合业务接入点纳入主干光交环。在高等级客户集中区域、流量大的区域，适度下沉部署PeOTN（分组加强型光传送网络），实现综合承载，精简网络，满足业务流量快速增长需求。加快腾退老旧设备，结合流量增长需求适时对汇聚层扩容100GE链路，释放现有10GE端口资源。

1. **探索建设新型互联网交换中心**

按照《智慧海南总体方案（2020-2025年）》任务部署，基于我国目前在新型互联网交换中心试点的总体规划，围绕提升网络互联互通能力及数据交换能力，探索推动国家级新型互联网交换中心在海南的部署，充分激发海南自贸港的互联网服务能力和产业活力。以市场需求为导向，加强行业管理，借鉴国际先进通信技术和国内试点运营经验，构建高效、安全、灵活可扩展的互联网交换中心技术架构，充分考虑运营模式、产业生态、技术与业务创新，实现“一点互联、多点互通”的高效数据交换，满足众多业务类型和规模的网络实现低成本、广覆盖互联需求。

1. **国际通信设施建设**
2. **构建国际海缆传输网络**

以海南作为重要节点，面向亚太区域和21世纪海上丝绸之路沿线国家，加快推进大容量开放型国际海底光缆系统建设，努力构建海南自由贸易港国际通信传输网络。在2021年建成开通海南（文昌）-香港国际海缆的基础上，规划建设面向亚太区域方向的国际海缆，连接中国（香港和澳门）、新加坡和菲律宾等国家和地区的国际海缆，2021年启动前期设计招标工作，力争到2023年底建设新的国际信息通信通道，有效支撑海南自贸港封关运作的国际通信需求；计划到2025年，海南具备3条直连境外的国际海缆，并结合海南自由贸易港数据跨境流动发展情况，鼓励基础电信运营商和其他社会力量，再筹划更多国际海缆，初步具备区域性国际信息通信枢纽的基础条件。

1. **配套建设海缆登陆站**

加快推进已规划海缆登陆站建设。匹配海南-香港海缆工程建设，同步建成文昌海缆登陆站及配套机房，部署大容量OTN系统，联接至中国移动海口区域性国际通信业务出入口局。

推进海南省第二个国际海缆登陆站的选址和勘察工作，承接亚太方向的新建海缆登陆，预留未来国际海缆路由通道，满足中远期更多国际海缆的登陆配套。进一步研究陵水等地作为国际海缆登陆站的满足条件，配套保障选址用地、用电引入，同步规划第二登陆站至海口、三亚等地的国际海缆陆上延伸段光缆。鼓励基础电信企业共享海缆登陆站资源，便捷多个企业各自登陆海缆电路的引出。

1. **提升国际通信业务服务能力**

2021年建成开通覆盖洋浦经济开发区、博鳌乐城国际医疗旅游先行区、海南生态软件园、三亚崖州湾科技城、海口国家高新技术产业开发区、海口复兴城互联网信息产业园、海口江东新区、海口综合保税区、三亚互联网信息产业园等9个产业园区的海南自由贸易港国际互联网数据专用通道，切实提高园区企业访问国际互联网的网络性能和质量。

推动中国移动加快建设已批复区域性国际通信业务出入口局，匹配海南-香港海缆的建设周期，开发和部署面向国际的数据专线业务。充分利用规划中的国际海缆、登陆站、省内网络资源，鼓励中国电信、中国联通适时申报建设新的区域性国际通信出入口局，适度超前规划和建设出入口局配套机房和传输管线。

结合国际海缆、海缆登陆站的规划、建设进度，启动国际通信全业务出入口局的前期研究，适时申报将区域性国际通信业务出入口局升级为全业务国际通信出入口局，进一步提升海南省在我国的国际通信网络地位。逐步按需开通国际语音、国际数据专线和国际互联网业务，形成我国连通21世纪海上丝绸之路沿线国家的国际通信重要战略支点。国际互联网数据中心业务创新发展，保障数据跨境流动安全高效。

在国家互联网关键应用基础设施部署策略指引下，引入国际互联网域名根镜像节点落户海南，优化全省乃至全国的互联网根解析性能。加强引入根镜像节点的运行维护管理，建立域名根镜像节点的信息管理系统并与国家主管部门管理系统对接，保障域名根镜像节点安全、可靠运行。建设完善本省域名解析节点，活跃省内域名注册，带动相关产业发展。

1. **数据中心建设布局**
2. **发展绿色节能本地数据中心**

紧密结合网络技术演进趋势，统筹规划本地数据中心建设，分步实施，控制节奏，避免闲置。以市场需求为导向，采用租购建等多种方式，统筹考虑能源、气候、业务需求间的关系，打造低成本、绿色、安全可靠的本地数据中心。统筹发展与安全，数据中心的建设应避开地质灾害多发地区。充分考虑温湿度气象条件、电力资源及配套成本等因素，优先在能源相对富集、电力设施配套较好的区域布局数据中心。

结合区域发展定位和重点产业发展要求，以满足本地用户业务发展实际需要为主，按照国家关于数据中心电源使用效率（PUE）的标准要求，采用绿色节能的先进技术合理规划建设本地数据中心，实现大中小型数据中心协调发展。优先按需求在海口、三亚、澄迈等重点区域布局大型数据中心，其他市县充分利用运营商云网一体化资源，建设中小型数据中心，满足政务信息化和行业数字化转型发展需求。

探索推进海底数据中心试点和文昌航天超算中心建设。积极研究LNG（液化天然气）、海水液冷等新技术，降低运营成本，推进绿色数据中心建设。规划期内将IDC机架部署至具备IDC机房条件的市县，就近覆盖全省用户，吸引内容源，促进流量网内卸载。加强对数据中心的IPv6改造，提升IPv6服务水平。加快布局云服务在海口等地市的机房、电源、带宽等资源，推动配套设施投入。按需建设边缘计算基础设施，提前布局规划，做好机房配套。

1. **创新发展国际数据中心**

积极发挥海南自由贸易港政策和提质优势，根据《智慧海南总体方案（2020-2025年）》改革举措要求，开展国际（离岸）数据中心建设，推动跨境数据流动传输业务和安全管理试点，开展国际互联网数据交互试点。借鉴香港、新加坡等地建设国际数据中心的经验和模式，探索在海南自贸港封关运作背景下创新部署重点面向东南亚、“海上丝绸之路”沿线国家地区的跨境数据服务，包括跨境数据交易、跨境数据处理、算力租售等。以海口、三亚、澄迈（老城）为重点，加快国际数据中心建设布局，面向海口高新技术产业开发区、海口复兴城国际信息产业园，三亚崖州湾科技城、海口江东新区、海南生态软件园等，依托各自产业服务特点开展差异化国际数据服务业务。

1. **拓展新型信息基础**
2. **加快建设海缆保障南海基地**

根据国家统一部署，在三亚崖州湾科技城选址建设海缆保障南海基地，承担南海海通信海缆建设及保障任务。计划2021年启动建设，2022年完成码头作业区，2023年投入使用，配套相应的近海和远海海缆作业船只后具备南海通信海缆保障能力。

1. **按需加强岛内CDN节点部署**

以国家CDN目标为引领，结合海南自身情况，引导和支持互联网企业加强岛内CDN节点部署，推动CDN节点向边缘侧延伸，推动已有CDN扩容及智能改造，优化节点布局。结合用户、数据中心分布情况，按照分层分域原则，将CDN节点下沉至市县，实现能力共享，提升节点利用率。推动CDN服务企业完成CDN节点的IPv6改造。力争海南整体互联网访问速率位居全国前列。

1. **深化卫星通信及定位导航应用建设**

支持卫星通信企业在文昌航天科技城落地产业化项目，建设覆盖全岛和南海区域的卫星互联网，进一步支撑海南自贸港封关运作和国际化贸易发展。支持海南高精度定位网建设。科学规划建设覆盖全岛的高精度定位网基准站，满足遥感测控、工程测量、机械自动化、勘察测绘、水文监测、地震监控、应急通信等应用需求。推动新建5G网络关键设施具备北斗功能，提供北斗精准坐标位置和以北斗时为准的全网精确时间同步能力。推动高精度定位网与卫星互联网、5G网络的融通发展，赋能更多垂直行业转型升级。

1. **车联网基础设施建设**

支持琼海市申报建设国家级车联网先导区。在琼海市、江东新区和环岛高速公路探索建设车路协同网络，提升LTE-V2X网络覆盖，试点建设部署5G+车联网V2X网络，满足车联网大规模应用。加快重点区域智能道路设施数字化改造和核心系统能力提升，建设基于边缘计算的路侧感知与计算系统，逐步带动全路网规模部署。推进车联网信息安全网络建设，提升安全防护能力，建立健全安全管理体系。

1. **工业互联网基础设施**

推动建设全面互联的工业互联网网络基础设施。使用5G、IPv6等技术建设高质量工业互联网外网，支持基础电信企业与工业企业合作对接利用5G、时间敏感网络（TSN）等技术改造工业互联网内网，加快提升网络支撑产业发展的能力。不断健全并规模化推广工业互联网标识解析体系，积极筹建区域及重点行业的工业互联网标识解析二级节点。推进工业互联网平台建设，重点支持跨行业跨领域平台及重点行业平台功能的迭代和优化。支持国家工业互联网大数据中心体系建设，协同建设区域级分中心和行业分中心。

**五、保障措施**

**（一）完善工作机制**

进一步完善海南省信息基础设施建设工作机制。一是省工业和信息化厅、省通信管理局负责总体统筹推进部署，充分调动各方积极性，发挥协同工作机制的作用，形成全省联动、协同推进的强大工作合力；二是延续“十三五”中建立的工作机制，按照“五年规划、三年专项行动、当年建设任务”模式，在“十四五”期间继续推行实施专题会议和专报制度，进一步推进落实；三是在修编地方国土空间规划、园区控制性详细规划等规划时，同步开展信息基础设施专项规划，“一张蓝图绘到底”，促进4G/5G网络融合发展。

**（二）优化发展环境**

按照海南自贸港高质量发展的要求，持续推进营商环境的优化工作。一是进一步规范新建住宅预先铺设通信配套设施建设，督促住宅小区、商务楼宇、企业厂区等所有单位或管理单位，对符合规划管理要求的通信基础设施建设提供通行便利。二是要按照国家、省相关政策要求，建立基站用电报装绿色通道，为信息基础设施建设提供用电便利，推进基站供电“抄表到户”和转供电加价清理工作，鼓励对符合条件的5G等信息基础设施实施电力市场化交易，进一步降低信息基础设施建设单位用电成本。

**（三）加强设施保护**

贯彻落实《海南省电信设施建设与保护条例》，加大对偷盗、破坏信息基础设施和恶意阻挠施工行为的执法力度，解决因信息基础设施建设受阻、基础设施遭到破坏的问题。任何单位和个人不得阻挠信息基础设施建设企业依法从事的信息基础设施设置、建设和维护，不得非法拆除、强行关停、损坏依法设置的信息基础设施。建立健全通信海缆保护机制，形成跨部门合力，强化监管、巡视、检测，确保通信海缆基础设施安全。

**（四）强化安全保障**

加强全省网络与信息安全工作的统筹管理，健全各市县网络与信息安全协调工作机制。全省信息基础设施规划、建设、运行要同步落实网络安全保护措施，确保符合国家网络安全等级保护标准要求。落实各方主体责任，完善信息基础设施保护机制，落实信息通信网络单元定级备案制度，定期开展符合性评测和风险评估。健全我省网络和信息安全标准体系，提升5G、IPv6、Wi-Fi 6等新一代信息技术安全防护能力，确保关键信息基础设施和用户信息安全。

1. 数据来自海南省通信管理局网站相关统计公报。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 数据来自海南省通信管理局网站相关统计公报。 [↑](#footnote-ref-2)
3. 数据来自海南省工信厅通报及综合测算。 [↑](#footnote-ref-3)
4. 数据来自海南省通信管理局网站相关统计公报。 [↑](#footnote-ref-4)
5. 数据来自海南省信息化建设领导小组办公室通报 [↑](#footnote-ref-5)
6. 规划中三区一中心特指：全面深化改革开放试验区、国家生态文明试验区、国家重大战略服务保障区以及国际旅游消费中心 [↑](#footnote-ref-6)
7. “海南省十四五规划”特指《**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**》。 [↑](#footnote-ref-7)