

中卫市通信基础设施专项规划 (2025-2030 年)

(征求意见稿)

天元瑞信通信技术股份有限公司
中国铁塔股份有限公司中卫市分公司

二〇二五年十二月

目 录

第1章 总则	1
1.1 规划背景	1
1.2 指导思想	1
1.3 规划原则	2
1.4 规划目的	3
1.5 编制依据	3
1.6 规划范围和期限	6
第2章 城市概况与上位规划衔接落实	7
2.1 城市概况	7
2.2 上位规划衔接落实	8
第3章 业务预测与规划目标	16
3.1 电信业务发展现状及预测	16
3.2 电信业务收入现状及预测	20
3.3 电信发展总体目标	22
3.4 规划对象	22
3.5 规划目标	24
第4章 通信机房规划	27
4.1 核心机房规划	27
4.2 汇聚机房规划	30
第5章 通信基站规划	33
5.1 移动通信发展趋势	33
5.2 室内场景网络覆盖	34
5.3 通信基站现状分析	35
5.4 通信基站布放原则	36
5.5 室外通信基站规模预测	38
5.6 通信基站用地规模	48
第6章 通信管道规划	50
6.1 通信管道现状分析	50

6.2 通信管道布放原则	50
6.3 通信管道需求预测	52
6.4 通信管道材料选择	53
6.5 地下空间占用规划	53
6.6 通信管道规模预测	53
第 7 章 共建共享分析	55
7.1 共建共享原则	55
7.2 共建共享方案	56
第 8 章 投资估算	57
8.1 投资估算依据	57
8.2 投资估算总结	57
第 9 章 环境保护	58
9.1 电磁环境监测	58
9.2 生态环境保护	59
9.3 噪声影响分析	59
9.4 三废防治	60
9.5 节能减排	61
第 10 章 保障措施	62
10.1 组织保障	62
10.2 实施保障	62
10.3 政策保障	64
10.4 资金保障	65

第 1 章 总则

1.1 规划背景

宁夏作为内陆开放型经济试验区和“一带一路”重要节点，信息网络是连接世界最便捷最高效的纽带，信息通信业是落实网络强国战略，支撑数字中国建设，实现高质量发展的重要基石，是落实发展战略、推进各领域发展的关键引领和支撑。信息通信业应把握数字经济发展战略机遇，增强创新和融合引领能力，加快转型发展，围绕数字化生产、数字化生活和数字化治理新空间，构建具备宁夏特色的应用场景，推进典型应用试点示范，全面推动宁夏经济社会各领域数字化升级。

近年来，云计算、大数据、人工智能等技术叠加融合发展，触发巨大的应用创新和商业突破。随着 5G 标准不断成熟，以高带宽、低时延、高可靠性的连接优势，融合人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算等技术，正在加速构建云、管、边、端协同的一体化新型基础设施体系，面向数据要素的感知、传输、存储、计算、应用等整体数字能力大幅提升，5G、千兆光网+AI CDE（人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算）融合创新应用场景不断落地。加快推进社会网络化、信息化和智能化的发展步伐，加大信息化相关基础设施建设，对于推动数据要素资源优化配置，促进新动能持续转换，推动经济高质量发展具有重大意义。

中卫市认真落实党中央、国务院各项决策部署，全力推进网络强国和数字中国建设，促进数字经济与实体经济深度融合，确保 5G、千兆光网等网络基础设施合法合规建设，全面落实《中卫市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《宁夏回族自治区信息通信业发展“十四五”规划》要求，编制《中卫市通信基础设施专项规划（2025-2030 年）》。

1.2 指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的二十大、自治区第十三次党代会和中卫市第五次党代会精神，立足新发展阶段，全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，落实全面节约战略，以持续提升共建共享水平、促进“双千兆”网络高质量发展为目标，以统筹集约建设、保障公平进入、推进跨

行业共享为重点，积极构建绿色低碳建设环境，更高效发挥“双千兆”网络基础支撑和融合赋能作用，为网络强国、数字中国建设奠定坚实基础。

坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，准确把握信息技术与应用需求的发展趋势，以构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施，推进信息网络技术广泛运用，以组织创新、管理创新、投入机制创新为建设方针，继续推进固定宽带、无线网络和功能性服务设施建设，全面提升信息通信基础设施建设和利用水平，进一步深化电信基础设施共建共享工作，促进 5G、千兆光网等“双千兆”网络高质量发展。

1.3 规划原则

（1）统一规划、分步实施

按照统一规划、分步实施的原则，规划既有科学性、合理性，又有较强可操作性。通过科学规划通信站址，减少资源占用和重复建设，提高资源利用率。整合存量资源、优化资源配置，充分挖潜现有资源，提高通信基础设施建设科学合理化水平。通信设施建设遵循节约资源、集约空间、环保美观的原则，使通信基础设施与城市布局和景观协调，实现可持续发展。

（2）集约共享、协同开放

坚持通信基础设施与水、电、公路、工业园区、居民小区等项目同步规划和建设。持续推进信息基础设施共建共享，充分推进通信杆塔、路灯、监控、警务、电力、交通、广播电视等各类杆塔资源集约建设和“一杆多用”改造，推广应用 5G 通信和 NB-IOT、eMTC、mMTC 等物联网部署和建设，解决 5G 基站站址紧缺问题，在规划公路、铁塔、机场及其他大型场所时，同步规划信息基础设施及相关配套设施，预留 5G 站址、机房、电源、管道和天面等空间。

（3）重点突出、有序发展。

结合通信技术发展和网络演进方向，基于目标与问题导向兼顾的原则，按照移动网络深度覆盖目标进行预规划，区别覆盖目标在不同规划期内的不同业务需求，具体实施综合考虑国家政策导向、行业诉求、电信企业市场发展策略及其年度投资计划分步实施。强调规划的可操作性与管控职能并重，指导移动通信基站的有序建设。

（4）科学规划，应用带动。

充分考虑移动通信网络发展规律，适度超前建设通信基础设施，科学制定规划，推进其在 VR/AR、车联网、智慧医疗、智慧农业、无线医疗、远程教育等方面的应用。

1.4 规划目的

致力于提升共建共享成效，集约社会资源，避免无序建设。通过统筹规划移动网络站址资源，最大限度实现共建共享，节约空间资源，实现经济社会与环境保护协调发展，创造良好的社会效益，促进网络覆盖更加完善，为用户提供更加优质的网络服务。

在城乡各种设施建设同时进行通信基础设施建设。畅通通信基础设施建设与相关部门的衔接流程，通过提前储备站点、规范流程，降低电信运营商移动通信网络基站部署难度，缩短建设周期，大力支撑信息化进程，加快中卫市信息化建设。

1.5 编制依据

本规划依据的法律法规、政策文件、行业与技术规范、主要有：

1.5.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》；
- （4）《中华人民共和国环境影响评价法》；
- （5）《中华人民共和国电信条例》；
- （6）《建设项目环境保护管理条例》（国务院 253 号令）；
- （7）《宁夏回族自治区电信设施建设与保护办法》。

1.5.2 政策文件

- （1）《国务院办公厅关于加快高速宽带网络建设推进网络提速降费的指导意见》（国办发〔2015〕41 号）；

- (2) 《国务院关于印发“宽带中国”战略及实施方案的通知》（国发〔2013〕31号）；
- (3) 《住房和城乡建设部工业和信息化部关于加强城市通信基础设施规划的通知》（建规〔2015〕132号）；
- (4) 《关于 2019 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》（工信部联通函〔2019〕123号）；
- (5) 《工业和信息化部等十四部门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》（工信部联通通信〔2023〕59号）；
- (6) 《工业和信息化部等十一部门关于开展“信号升格”专项行动的通知》（工信部联通通信〔2023〕257号）；
- (7) 《关于促进 5G 网络建设发展的实施意见》（宁政办〔2020〕1号）；
- (8) 《自治区数字产业发展领导小组关于加快全区 5G 网络通信基础设施建设有关工作的通知》（宁数产组发〔2020〕1号）；
- (9) 《关于正式启动宁夏 5G 网络通信基础设施规划编制工作的通知》（宁通管〔2019〕120号）；
- (10) 《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》。

1.5.3 技术规范

- (1) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（〔2023〕234号）；
- (2) 《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）；
- (3) 《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）；
- (4) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
- (6) 《城市、镇控制性详细规划编制审批办法》（住房城乡建设部令第 7 号）；
- (7) 《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》（GB51456-2023）；
- (8) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；

- (9) 《通信工程制图与图形符号规定》(YD/T5015-2015)；
- (10) 《通信工程建设环境保护技术标准》(GB/T51391-2019)；
- (11) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (12) 《陆地移动通信设备电磁兼容技术要求和测量方法》(GB/T15540-2006)；
- (13) 《移动通信网安全防护要求》(YD/T1734-2009)；
- (14) 《电信网和互联网管理安全等级保护要求》(YD/T2664-2024)；
- (15) 《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》(YD/T5131-2019)；
- (16) 《通信建筑工程设计规范》(YD5003-2014)；
- (17) 《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》(YD/T 2164.1-2022)；
- (18) 《通信建筑抗震设防分类标准》(YD5054-2019)；
- (19) 《电信设备安装抗震设计规范》(YD5059-2018)；
- (20) 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》(GB50689-2011)；
- (21) 《宁夏通信基础设施专项规划编制导则》(DBJ64/T 058-2016)；
- (22) 《宁夏回族自治区国土空间专项规划管理办法》；
- (23) 《宁夏回族自治区国土空间规划条例》(宁人常〔2024〕50号)；
- (24) 《宁夏回族自治区国土空间专项规划衔接技术指南(试行)》。

1.5.4 相关规划

- (1) 《宁夏回族自治区信息通信业发展“十四五”规划》；
- (2) 《中卫市国土空间总体规划(2021-2035年)》；
- (3) 《中宁县国土空间总体规划(2021-2035年)》；
- (4) 《海原县国土空间总体规划(2021-2035年)》；
- (5) 《中卫市通信基础设施专项规划(2016-2020年)》；
- (6) 《中卫市中心城区5G网络通信基础设施专项规划(2024-2035年)》；
- (7) 《中卫数据中心集群建设规划(2023-2030年)》。

1.5.5 其他依据性资料

- (1) 《2025 年自治区政府工作报告全文》；
- (2) 《2025 年中卫市人民政府工作报告》；
- (3) 中国联通、中国电信、中国移动、中国广电、中国铁塔等运营商宁夏分公司的三年发展滚动规划；
- (4) 其他相关资料。

1.6 规划范围和期限

规划范围：规划范围与《中卫市国土空间总体规划（2021—2035 年）》确定的中卫市域层次规划范围相一致，包括沙坡头区、中宁县和海原县，土地面积 1.76 万平方千米。

规划期限：本规划为《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的通信基础设施专项规划，规划期限遵从国土空间总体规划时间约束要求，并结合通信专业更新迭代快的特点确定规划期限，即：本次规划期限 2025-2030 年，规划基期年为 2024 年，近期至 2027 年，远期至 2030 年。

在信息化社会建设中，相比传统民生设施，通信行业起步较晚但发展迅猛，通信技术的更新迭代更是极为迅速，通信设施近期规划内容需契合当下通信技术建设需求，远期规划内容重点关注通信技术演进的资源预留。为保证通信基础设施规划内容的科学性、可行性，通信专项规划远期规划内容可进行一次整体修编，规划内容审批流程依据专项规划编制管理办法进行上报。

第 2 章 城市概况与上位规划衔接落实

2.1 城市概况

中卫是一座历史悠久、文化灿烂、充满活力的城市。新中国成立后，历经几代人的不懈努力与艰辛探索，“麦草方格”固沙、“五带一体”治沙，构筑起一道绿色生态屏障，创造了人与沙漠和谐发展的奇迹，让一个曾经饱受风沙侵扰的西部小城蝶变为如今宜居宜业、开放包容、美丽幸福的塞上名城，享有“中国枸杞之乡”“中国塞上硒谷”“国家园林城市”等殊荣。

生态地位重要。中卫是黄河入宁的第一站，是全国“三区四带”生态安全战略格局中黄河重点生态区（含黄土高原生态屏障）、北方防沙带等重要节点，遏制着腾格里沙漠的东移，承担着维系宁夏乃至西北地区生态安全的重要使命。

区位优势明显。中卫是宁夏的“西大门”，地处亚欧大陆桥的咽喉要道，是古丝绸之路北道的重要驿站，是西部重要的交通枢纽城市和连接西北华北的第三大铁路交通枢纽，与全国 90%以上地区光纤直连传输时延在 8—12 毫秒以内，是光纤网络覆盖全国最优路径选择点。

气候条件独特。有光照强、湿度低、热量高、病虫灾害少等气候资源组合优势，是国内高品质农产品重要产地。全年日照时数 3006 小时，高出全国平均 700 小时之多，年平均气温 8.8 度。

资源能源丰富。拥有集大漠、黄河、高山、绿洲、湿地、长城为一体的自然和人文资源，是闻名全国的旅游胜地。目前已查明资源量的矿种 29 种（含亚矿种），占全区矿种总数的 74%。是国家Ⅰ类太阳能资源地区，光伏发电装机容量占全区近 1/3。产业特色鲜明。中卫素有“云天中卫”“锰都杞乡”“塞上硒谷”等美誉，是国家新型互联网交换中心和全国一体化算力网络国家枢纽节点，全国最大的电解金属锰生产基地，世界枸杞的发源地和正宗原产地，知名的硒农产品产地。

文化底蕴深厚。中卫历史悠久，长流水旧石器文化遗址、一碗泉新石器文化遗址遗迹表明，人类早在 3 万年前就在此繁衍生息。春秋时羌戎杂居，秦属北地郡，汉置郡设“珣卷县”，明时朱元璋屯田戍边，设军事建置“中卫”，遂成地名，沿用至今。有世界灌溉工程遗址宁夏引黄灌溉工程、明代长城遗址、大麦地岩画、关

桥堡红军西方野战军司令部旧址等文化遗产 100 余处。

2.2 上位规划衔接落实

2.2.1《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

1、城市发展总目标

进一步加强和完善中卫市作为宁夏回族自治区重要城市在政治、经济、文化等方面的重要职能，立足宁夏、协同区域、面向全国、放眼世界，借自治区之力主动融入“一带一路”大格局，提高中卫市对外开放能力。以共建黄河流域生态保护和高质量发展示范区为总体目标，加强黄河“几”字弯周边城市的互动发展，优先生态保护，协同产业发展，实现交通互联互通，促进高质量发展。

2025 年发展目标：国土安全底线保障有效，耕地面积保持稳定，粮食生产能力显著提高。资源利用效率大幅提高，“四水四定”落实有力，国土空间开发量水而行，形成同水资源相匹配的生产结构布局，土地利用效率显著提高，能源资源利用效率明显提升，生产生活迈向绿色化、低碳化。城乡功能布局更加协调，城镇化水平连续提高，乡村人口持续向城镇集聚，综合交通枢纽建设取得实质性进展，全国一体化算力网络国家枢纽节点建设取得实效，国家“东数西算”示范、信息技术应用创新、国家级数据供应链培育“三基地”基本建成，乡村振兴战略全面推进，推动共同富裕取得实质性进展。城乡人居环境明显改善，基本公共服务质量和均等化水平不断提高，基础设施配置更加均衡。

2035 年发展目标：构建更加开放协调的和谐国土空间，主体功能区战略布局全面落实，农业、生态、城镇空间全面优化。构建更加安全韧性的绿色国土空间，人水关系趋于和谐，水沙关系逐渐平衡，黄河水生态环境全面改善，生态系统健康稳定，黄河安澜基本实现，国土生态安全屏障牢固可靠。构建更加集约高效的品质国土空间，国土空间资源开发利用效率不断提升，水资源节约集约利用水平全国领先，万元国内生产总值能耗水平位居西部地区前列。构建更加活力包容的繁荣国土空间，新型城乡关系全面建立，城乡一体化公共服务体系不断完善，生产生活生态空间功能布局持续优化，高质量发展成果不断惠及全市人民群众。构建更具沙河名城魅力的宜居国土空间，实现对黄河、大漠、高山、绿洲、湿地、长城等自然与历史人文

资源的整体整合、活化利用，实现人类与自然的和谐共处。

2050 年远景展望：全面建成中国式现代化的生态城市。生态文明建设进入更高水平生产方式和生活方式实现根本转变，科技进步成为经济增长主要动力，城市功能更加完善，人民更加幸福。

2、城市性质

大数据产业中心市、国家综合交通枢纽节点城市、休闲度假旅游目的地城市。

大数据产业中心市。宁夏获批全国一体化算力网络国家枢纽节点和国家新型互联网交换中心。中卫能源充足、气候适宜、自然灾害少，是光纤网络覆盖全国最优路径选择点，为大型云计算数据中心提供完善的网络基础设施条件。建设中卫数据中心集群，建成国家“东数西算”示范基地、信息技术应用创新基地、国家级数据供应链培育基地，促进云计算和大数据产业融合发展，逐步形成助推中卫转型追赶发展的支柱性产业，打造大数据产业中心市。

国家综合交通枢纽节点城市。依托新亚欧大陆桥交通节点的优势，全力构建“水、陆、空、网”四位一体辐射西部、直通全国、连接中东的便捷通道。依托全国性综合交通枢纽建设，以联动乌力吉口岸和霍尔果斯口岸为抓手，以能源资源等原材料进口、宁夏特色优势产品出口为重点，建设服务宁夏、辐射西北的交通物流节点城市。

休闲度假旅游目的地城市。以“大漠、黄河、长城”等全域自然景观资源和特色人文资源为重点，建设服务区域的旅游集散中心和旅游休闲度假城市，保护传承长城文化，红色文化等。同时，依托沙坡头在空气质量、湿度、饮食特色等方面的优势，加快教育、医疗等社会服务方面的区域一体化进程，建设中国西北部知名休闲度假区。

3、人口规模

2020 年中卫市常住人口 106.73 万人，城镇常住人口 53.05 万人，城镇化率 49.7%，沙坡头区常住人口 39.98 万人，城镇化率 62.36%，中心城区常住人口 26.69 万人。

至 2035 年，中卫市常住人口规模 119 万人左右，城镇化率约 68%。沙坡头区常住人口规模 49 万人左右，城镇化率约 77%。中心城区常住人口规模 35 万人左右。中宁县常住人口达到 35.48 万人，城镇化率 64.54%，海原县总常住人口达到 33.73

万人，城镇化率 58.93%。

4、用地规模

规划至 2035 年，总城镇建设用地规模约为 90.14 平方公里，人均城镇建设用地规模达到 231.42 平方米/人，较现状 271.44 平方米/人（按基数转换现状计算）下降 14.8%。

5、国土空间开发保护及产业布局

落实自治区“一带三区”国土空间开发保护总体格局，立足中卫自然地理本底，构建“一带一廊两屏障，一极两心多节点”的市域国土空间开发保护总体格局，推动中卫市南部生态价值实现、北部绿色发展、全域宜居宜业宜游。

“一带”是指沿黄生态经济带，以黄河卫宁过境段为轴线，涉及 18 个乡镇，因地制宜、有序推进小城镇建设，充分发挥连城接村、承上启下的作用，增强产业发展、公共服务、吸纳就业、人口聚集功能，辐射带动乡村发展。大力发展战略特色农业、优势特色工业、优势特色服务业，产业链条向中下游深加工、精加工、高附加值产品延伸。“一廊”是指清水河生态发展廊，主要涉及 7 个乡镇，重点发展富硒枸杞、西甜瓜、富硒苹果等特色产业，推动特色农业提质增效，实现生态保护与高质量发展相协同。“两屏障”是指沙坡头-卫宁北山防沙治沙生态屏障、香山-南华山生态保育屏障，是中卫市北部抵御风沙、西部生态涵养的天然保护屏障。“一极”是指沿黄城镇发展极，推动沙坡头区和中宁县一体化发展。“两心”是指海原县城和海兴开发区，增强城镇活力，推动产业集聚，促进城乡融合，发挥对南部区域经济发展的辐射带动作用。“多节点”是指市域重点发展的乡镇，作为引导人口集聚、带动经济发展的重要节点，高质量供给基本服务。

坚持产业集群化、规模化发展方向，加快产业园区集约集聚发展构建特色鲜明、优势互补、功能协调、产业配套的三大产业园区，引导园区错位集群化发展，带动生产力布局优化。落实自治区“六新六特六优”产业布局，综合考虑中卫的产业优势和发展方向，为清洁能源、全域旅游、物流交通、“双节点”城市特色农业、工业转型升级等项目建设方面预留发展空间，形成分工合理、特色鲜明、功能互补的城市产业发展格局。推进沿黄重点地区工业项目入园，严控高污染、高耗水、高耗能项目，新建制造业项目一律按要求进入合规工业园区，稳妥推进园区外工业项目

入园。

中卫工业园区(沙坡头区)发展指引。围绕中卫云计算和大数据产业“双节点、三基地”战略定位，打造全国一体化算力网络国家(宁夏·中卫)枢纽节点和国家(中卫)新型互联网交换中心节点建成国家“东数西算”示范基地、国家信息技术应用开发基地、国家数据供应链培育基地，打造云网安全产业区，构建完备的云生态，加快推进人工智能、5G 物联网、区块链等新兴信息技术开发应用，规划、布局和发展商业航空航天产业。依托现有产业基础加快推进精细化工、新材料、能源冶炼等产业发展，鼓励以农副产品加工、机械加工为主的中小企业、创业企业入园发展。

6、通信设施规划指引

加快网络基础设施宽带化、智能化升级，积极推动绿色低碳新技术和节能设备广泛使用，深化信息基础设施共建共享，促进跨行业基础设施融合共享，积极推广利用可再生新能源，加大对 5G 基站、数据中心等重点领域绿色化建设，多措并举推进行业节能减排。

至远期，固定宽带用户普及率达到 90%，光纤宽带网络实现城市家庭及行政村、公益公共服务机构和学校全覆盖不断推进电信、移动、联通、广电等运营商共建共享，实现共建共享率 100%。5G 网络覆盖至行政村，5G 用户普及率达到 90%。农村家庭宽带接入能力实现 100M，城市家庭宽带接入能力达到 500M，50%城市家庭宽带接入能力达到 1G。

大力推进 5G 在多领域的应用，推动智慧城市、智能家居、智慧医疗等典型应用与移动通信深度融合，不断提供创新性的教育、医疗、养老等公共服务，增强人民群众的获得感、幸福感和安全感。

2. 2. 2 《中宁县国土空间总体规划（2021-2035 年）》

1、城市发展总目标

2025 年发展目标：国土空间规划发展格局持续优化。综合经济实力大幅跃升，空间品质稳步提升，生态环境质量明显改善，完成园林城市建设，中宁落实“卫宁一体化”空间框架基本形成。

2035 年发展目标：国土空间规划发展格局基本形成。绿色生产生活方式普遍形

成，生态环境根本好转，各项指标达到自治区平均水平；中宁融入卫宁一体化发展基本成熟，现代化产业体系建成；乡村振兴取得决定性进展农业农村现代化基本实现。预测 2035 年：全县常住人口 35.48 万人，中心城区人口 20.30 万人。

2050 年远景展望：中宁县国土空间规划总体格局全面形成。各项发展控制指标全面实现并有提升，共同富裕基本实现，现代化发展全面实现，乡村全面振兴，农业强、农村美、农民富全面实现。

2、总体定位

沿黄河（宁夏段）经济带节点城市、卫宁平原现代农业示范区、宁夏中部重要的绿色低碳循环制造业基地、宁夏对外重要陆路交通枢纽节点。

3、中心城区空间结构与功能布局

构建中心城区“两带三轴两心三片区”的空间结构。两带，黄河生态缓冲带、南河子城市生态休闲景观带。三轴，沿杞乡大道南北向的产城融合联系轴、沿宁安南北街南北向的城市文化发展轴、沿石空大街东西向的物流交通产业发展轴。两心，现代商贸服务中心、综合服务中心。三片区，石空产城融合片区、主城北部综合服务片区和主城南部优化整合片区。

4、通信设施规划指引

规划目标：深化电信基础设施共建共享，促进“双千兆”网络高质量发展。规划近期内，城镇千兆光纤覆盖率达到 100%，满足固网通信需求，通信机房建设确保搭建出完善、稳定的通信基础网络架构；新建基站共建共享率达到 100%，确保实现 5G 网络全域覆盖；通信管道确保有效支撑城市通信网络及信息化建设，重点关注铁路、公路、医疗、教育、文旅、体育、工业园区、商务楼宇等重点项目配套通信基础设施的规划建设及资源预留。

规划引导：大力推进 5G 技术在多领域的应用，推动智慧城市、智能家居、智慧医疗等移动通信深度融合。

2.2.3 《海原县国土空间总体规划（2021-2035 年）》

1、城市发展总目标

2025 年发展目标：国土空间利用效率逐步提升，城乡融合发展格局初见雏形，

农业、生态、城镇空间结构初步协调，自然资源保护利用体系不断完善，城乡人居环境明显改善，共同富裕取得实质性进展。

2035 年发展目标：形成粮食安全有保障、生态空间持续稳定、城乡融合缩小差距、人居环境生态宜居、城市空间魅力鲜明的国土空间格局，碳排放达峰后稳中有降，基本实现社会主义现代化。

2050 年远景展望：全面建成生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀，绿色韧性、包容有序、特色鲜明的国土空间，支撑经济高质量发展、城乡高水平建设、人民高品质生活，与全国同步实现社会主义现代化。

2、城市性质与功能定位

全国民族团结示范县、宁夏中南部重要生态屏障、宁夏特色农业产业聚集区。

3、中心城区空间结构与功能布局

海原县城空间结构与功能布局：衔接上位国土空间规划，保护自然地理格局，规划海原县城构建“一核两轴、双环五片区”的城市空间结构。一核，以人民广场为中心，集商业商务办公、休闲娱乐、特色商业等多功能于一体的中心城区魅力核心。两轴，沿政府街的东西向综合发展轴及沿北坪路、政府南北街和建设路的南北向综合发展轴。双环，以外环路道路两侧绿带为基底的环城绿环和以城区内部景观街道为基底的中心绿环。五片区，指办公商业片区、高品质宜居片区、生态商贸片区、文体服务片区、产业功能片区。

海兴开发区空间结构与功能布局：海兴开发区构建“一心两节点，四轴四片区”的城市空间结构。一心，以引领园区整体发展的政务办公区域为综合服务核心。两节点，分别位于苋麻河南北两侧的两处道路中心绿色环岛为景观节点。四轴，沿政通路和兴原路的两条东西向发展轴，沿行政大道和丽景街跨苋麻河的两条南北向发展轴。四片区，行政办公片区、居住生活片区、物流商业片区、工业产业片区。

4、通信设施规划指引

规划至 2035 年，中心城区电信网络全部实现光缆传输的方式，所有市政道路建成电信管孔，管孔规划必须满足各类公共信息的要求，合理分配管孔资源。综合协调邮电通信设施与其他设施建设，避免其他设施对通信网络的干扰，保证通信线路安全畅通。完善 5G 通讯基站建设，公共建筑场所无线网络全覆盖，全面实施互联网

+政务、医疗、教育、体育、交通、电力等智慧信息系统建设。

2.2.4 《宁夏回族自治区信息通信业发展“十四五”规划》

1、信息通信业发展目标

基本建成“泛在感知、高速互联、智能敏捷、安全可信”的新一代信息基础设施，全区城乡和各城市进一步均衡化发展，整体水平超前于经济发展在全国排名，银川信息基础设施水平赶上东部发达城市，中卫布局大数据中心国家枢纽节点的效应凸显。行业赋能和业务创新带动经济社会发展成效显著，行业管理水平持续提升，网络安全和应急通信保障能力进一步增强。全区一体化“小而美”的信息通信业创新新局面基本形成。

通信网络能力全面提升。基本形成热点地区多网并存、农村地区一网托底的 5G 网络覆盖格局，5G 基站达到 3 万座；千兆光纤网络覆盖全区乡镇以上区域和有条件的农村行政村，千兆端口占比达到 50%；移动物联网终端数达到 2000 万个；骨干网络承载能力大幅增强，大容量波分系统和新一代 IP 网络技术在区内干线和城域网普及应用，IPv6 流量占互联网流量比重达到 60%，互联网省际出口带宽达到 20Tbps，建成宁夏中卫新型互联网交换中心，大幅提升宁夏互联网网络访问性能。

数据中心一体化发展格局基本形成。基本形成布局合理、规模发展、云边一体、算网融合的数据中心发展格局。截至规划期末，形成西部有影响力的数据中心集聚区 2 个，建设大型数据中心 6 个以上，自治区数据中心机架数超过 7 万架，全区边缘计算节点达到 100 个。

行业赋能经济社会各领域深入推进。推动 5G、工业互联网、人工智能与工业、农业、文旅、教育、医疗、生态、社会治理等领域深度融合，根据业务需求提供高速泛在的通信网络设施、智能敏捷的大数据基础设施，打造一批典型示范场景。

行业监管体系和能力不断完善。“放管服”改革向纵深推进，监管手段不断丰富，行业服务质量持续提升，用户权益得到有效保障，用户满意度较高。

网络安全和应急保障能力持续提升。网络安全保障体系进一步健全，网络安全应急处置和防御能力持续增强，宁夏工业互联网安全态势感知平台持续完善，应急通信保障网络不断增强。

2、信息通信业发展主要任务

夯实新基础，超前部署新一代网络基础设施。

大力发展战略性新兴通信基础设施。加快发展 5G 网络。加快 5G 独立组网（SA）网络规模化部署，优先实现政府机关、商业中心、交通枢纽、旅游景区、产业园区、大型住宅小区等重点场所 5G 网络覆盖，推动包银高铁、宝中铁路、银昆高速等高铁、高速公路、轨道交通重要交通线路沿线 5G 网络连续覆盖，加快打造高低频协同、宏微互补、室内外同步推进的 5G 精品网络。

加快千兆光纤网络建设。全面推进新建住宅小区和商业楼宇严格落实国家光纤到户标准，持续推进老旧住宅小区和商业楼宇光纤化改造，加快推进“百城千兆”试点建设，加快 10G PON 端口设备规模部署。提升骨干网性能和效率，持续优化骨干网网络架构，持续推进自治区骨干网、城域网扩容升级，推进一、二级干线和本地光缆协同规划，适时部署 200G/400G 等超高速骨干光传输系统，构建大带宽、高可靠、智能控制的光传输网络。

深入推进移动物联网全面部署，推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立 NB-IoT、4G 和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系。

提升农村网络设施水平，深入推进“数字乡村”建设，持续推进农村通信网络基础设施升级改造。

推动行业节能减排和绿色发展，深化电信基础设施共建共享，推进铁塔基站、路灯、监控、交通指示、电力等各类杆塔资源的双向开放共享和统筹利用，推动“多杆合一”，“一杆多用”降低综合建设成本。推动产业链节能降耗，加快现网老旧高耗能传统设备退网或升级改造，强化绿色准入，严格执行新建项目节能、环保、安全等准入门槛，新建信息通信基础设施全面采用节能减排新技术和节能设备。

第3章 业务预测与规划目标

3.1 电信业务发展现状及预测

2024年末,全区固定电话用户数为50.0万户,移动电话用户数达到936.2万户,其中,5G移动用户数595.0万户,占比63.6%,同比增长22.8%,持续保持高增速增长;固定宽带用户数达到387.4万户,光纤接入用户数增长突出,FTTH/O宽带用户数达到378.1万户^[1]。

2024年末,中卫市固定电话用户数为7.0万户,增长率为-2.88%;移动电话用户数为122.3万户,增长率为0.09%;固定宽带用户数达到54.5万户,增长率为4.25%,FTTH/O宽带用户数达到53万户。

趋势外推法:

以2020年-2024年中卫市电信业务现状为历史数据,根据其增长特性,采用曲线拟合方法进行预测。经过分析,选取拟合度较好的对数曲线。

表3.1 中卫市电信业务现状表

电信业务类型	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
固定电话用户(万户)	8.0	7.6	7.4	7.2	7.0
移动电话用户(万户)	113.4	117.3	119.8	122.2	122.3
固定互联网宽带接入用户(万户)	39.4	45	49.1	52.3	54.5

固定电话用户数对数曲线预测方程:

$$y = -0.599 \ln(x) + 8.0136 \quad (x \text{ 为时间序列数, } y \text{ 为预测年的固定电话用户数})$$

移动电话用户数对数曲线预测方程:

$$y = 5.8745 \ln(x) + 113.39 \quad (x \text{ 为时间序列数, } y \text{ 为预测年的移动电话用户数})$$

固定宽带用户对数曲线预测方程:

$$y = 9.6458 \ln(x) + 38.88 \quad (x \text{ 为时间序列数, } y \text{ 为预测年的固定宽带用户数})$$

^[1]数据来源于《宁夏信息通信业发展》(2024版)。

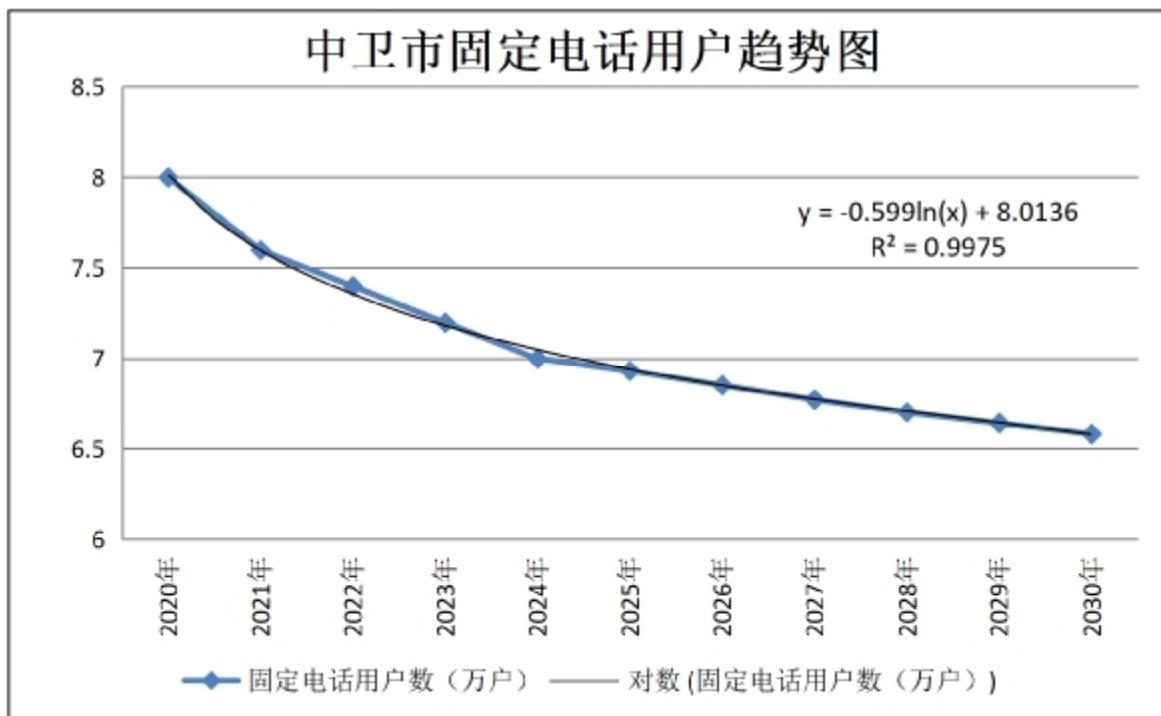


图 3.1 固定电话用户趋势外推法（对数曲线拟合）图

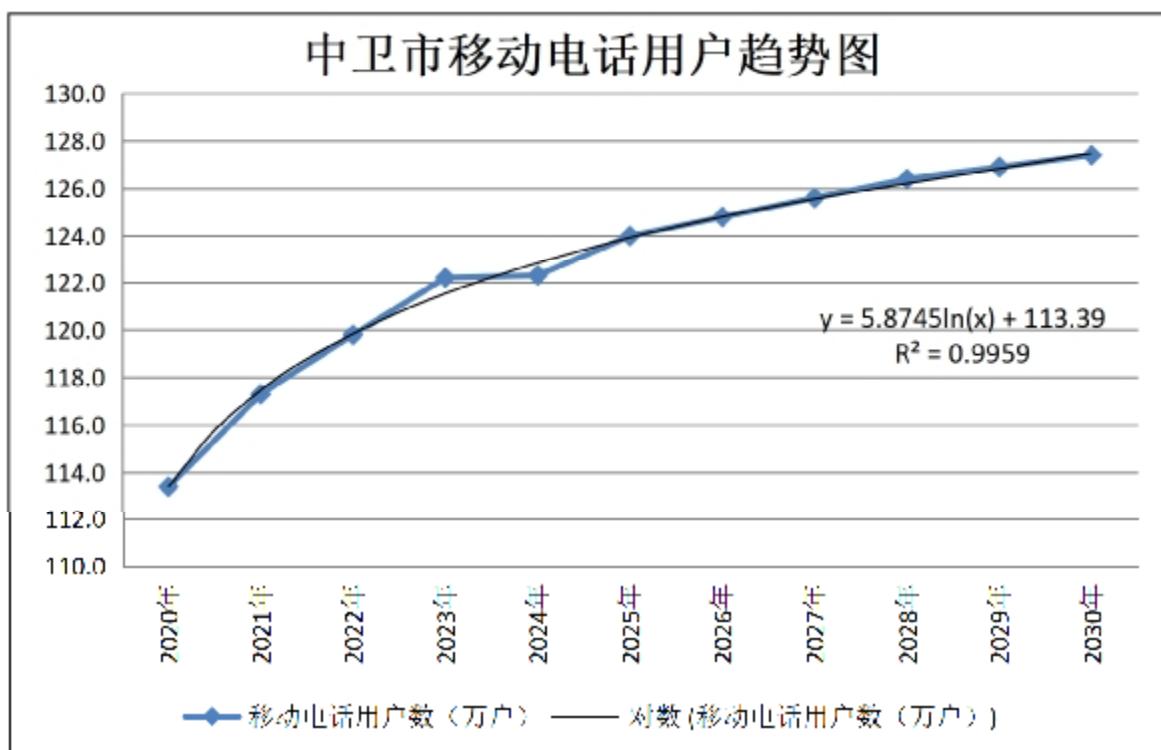


图 3.2 移动电话用户趋势外推法（对数曲线拟合）图

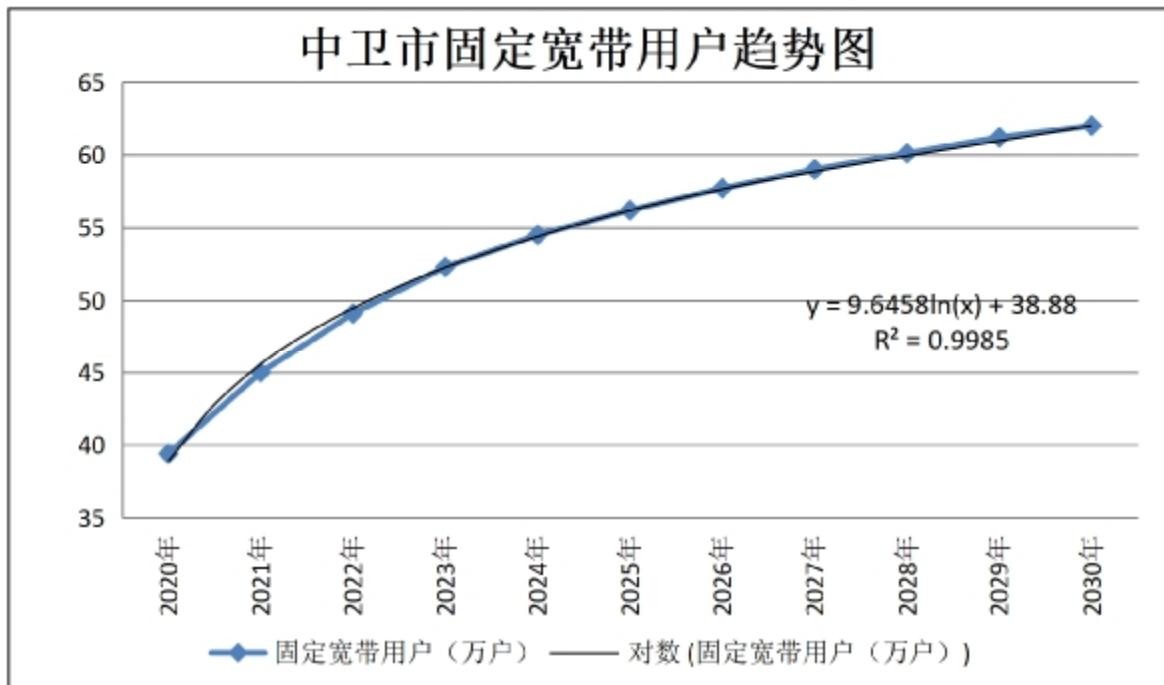


图 3.3 固定互联网宽带接入用户趋势外推法（对数曲线拟合）图

表 3.2 中卫市电信业务预测表（趋势外推法）

电信业务类型	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
固定电话用户 (万户)	6.9	6.9	6.8	6.7	6.6	6.6
移动电话用户 (万户)	124.0	124.8	125.6	126.4	126.9	127.4
固定互联网宽带接入用 户 (万户)	56.2	57.7	59.0	60.1	61.2	62.0

普及率法：

电信业务人口普及率法的基本思路是：先预测出常住人口总数，再预测出电信业务普及率，从而得出地区电信业务预测值。

表 3.3 中卫市电信业务数据表

年份	常住人 口 (万 人)	固定电 话用 户数 (万户)	固定电 话普 及率 (线 /百人)	移 动电 话用 户数 (万 户)	移 动电 话普 及率 (卡 号/百人)	固定宽 带用(万 户)	固定宽带普 及率 (户/百 人)
2020 年	106.73	8.0	7.5	113.4	106.2	39.4	36.9
2021 年	107.50	7.6	7.1	117.3	109.1	45.0	41.9
2022 年	108.04	7.4	6.8	119.8	110.9	49.1	45.4
2023 年	108.06	7.2	6.7	122.2	113.1	52.3	48.4
2024 年	108.61	7.0	6.4	122.3	112.6	54.5	50.2

根据 2020 年-2024 年中卫市人口及电信业务发展，中卫市近 5 年平均人口自然

增长率为 4.4%，固定电话普及率的近期平均增长率为-3.70%，移动电话用户普及率的近期平均增长率为 1.47%，固定互联网宽带接入用户普及率的近期平均增长率为 8.03%。

表 3.4 中卫市电信业务预测结果表（普及率法）

年份	人口(万人)	固定电话用户数(万户)	固定电话普及率(线/百人)	移动电话用户数(万户)	移动电话普及率(卡号/百人)	固定宽带用(万户)	固定宽带普及率(户/百人)
2025 年	109.1	6.2	6.8	114.3	124.6	54.2	59.1
2026 年	109.6	6.0	6.5	115.9	127.0	58.6	64.2
2027 年	110.1	5.8	6.3	117.6	129.5	63.3	69.6
2028 年	110.5	5.5	6.1	119.4	131.9	68.4	75.6
2029 年	111.0	5.3	5.9	121.1	134.5	73.8	82.0
2030 年	111.5	5.1	5.7	122.9	137.1	79.8	89.0

将两种预测结果平均加权取定，得到预测的电信业务用户数。

表 3.5 中卫市电信业务预测结果表（取定值）

电信业务类型	预测方法	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
固定电话用户数(万户)	趋势外推法	6.9	6.9	6.8	6.7	6.6	6.6
	普及率法	6.8	6.5	6.3	6.1	5.9	5.7
	取定值	6.9	6.7	6.6	6.4	6.3	6.2
移动电话用户数(万户)	趋势外推法	124.0	124.8	125.6	126.4	126.9	127.4
	普及率法	124.6	127.0	129.5	131.9	134.5	137.1
	取定值	124.3	125.9	127.5	129.2	130.7	132.2
固定宽带用户(万户)	趋势外推法	56.2	57.7	59.0	60.1	61.2	62.0
	普及率法	59.1	64.2	69.6	75.6	82.0	89.0
	取定值	56.5	58.3	60.1	61.6	63.3	64.7

根据预测，到 2030 年中卫市固定电话用户数达到 6.2 万户，移动电话用户总数达到 132.2 万户，固定宽带用户达到 64.7 万户，规划期内新增固定宽带用户预计 100% 采用 FTTH/O 方式接入，规划期末 FTTH/O 宽带用户数达到 63.46 万人。固定电话呈

逐年递减趋势，到 2030 年同比 2024 年底降低 12.1%，后期在固定电话业务方面投资逐步减少；移动电话用户数呈逐年增加趋势，到 2030 年同比 2024 年底增长 8.1%，后期应在移动通信业务增加投资，大力建设移动通信基站及其配套设施；固定宽带用户呈逐年增长趋势且到规划期末以 FTTH/O 接入方式为主，固定宽带用户数到 2030 年同比 2024 年增长 18.7%，增长相对迅速，全力发展 FTTH/O 配套设施建设。

社会信息化水平的发展，与通信基础设施的建设息息相关，从通信业务用户数预测结果可以看出，通信需求呈稳定增长趋势，只有通信基础设施配套建设完善，才能满足未来社会对通信的需求，有效支持“算力之都”的打造建设。

3.2 电信业务收入现状及预测

2024 年全区电信业务总量 119.5 亿元（2023 年不变单价），比上年同期增长 14.2%，全区电信业务收入 83.8 亿元。其中中卫市电信业务收入 17.0 亿元，比上年同期增长 27.2%^[1]。

趋势外推法：

以 2020 年-2024 年中卫市电信业务收入为历史数据，根据其增长特性，采用趋势外推法进行预测。经过分析，选取拟合度较好的二次曲线。

表 3.6 中卫市电信业务收入现状表

收入类型	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
电信业务收入（亿元）	9.8	10.4	11.4	16.8	17.0

电信业务收入二次曲线预测方程：

$$y = 4.8535 \ln(x) + 8.4502 \quad (x \text{ 为时间序列数, } y \text{ 为预测年的电信业务收入})$$

^[1]数据来源于《宁夏信息通信业发展》（2024 版）；

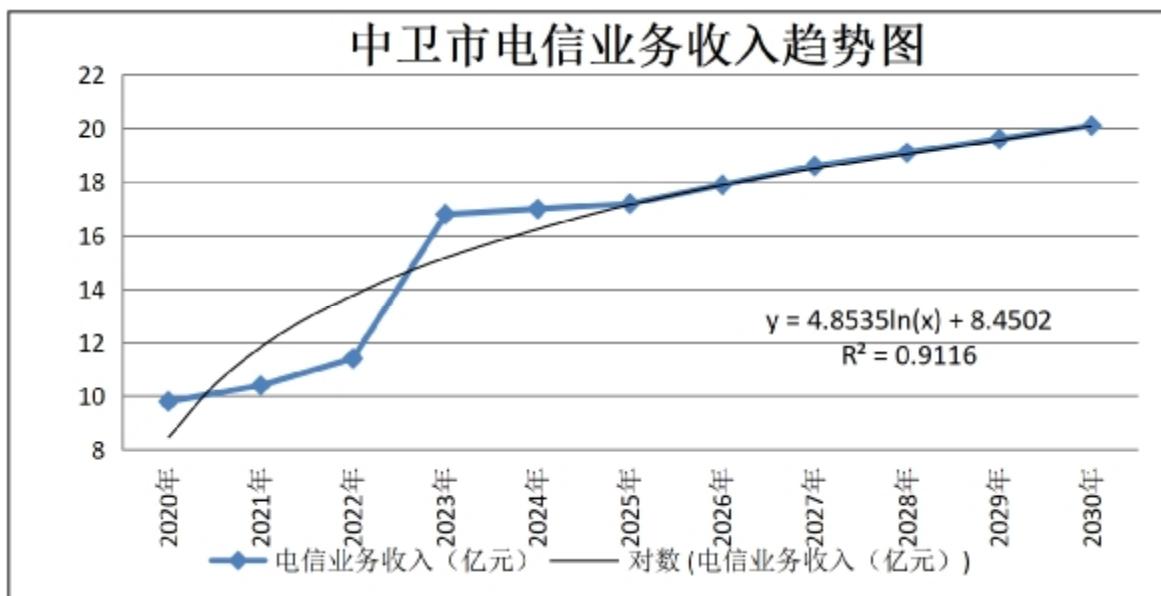


图 3.4 趋势外推法（二次曲线）图

表 3.7 中卫市电信业务收入趋势外推法预测结果表（对数曲线）

收入类型	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
电信业务收入（亿元）	17.2	17.9	18.6	19.1	19.6	20.1

增长率法：

根据 2020 年-2024 年中卫市电信行业发展现状，电信业务收入平均增长率为 15.5%。

表 3.7 中卫市电信业务收入增长率法预测结果表

收入类型	2025	2026	2027	2028	2029	2030
电信业务收入（亿元）	20.4	24.4	29.3	35.1	42.1	50.5

将两种预测结果进行综合加权取定，得到预测的中卫市电信业务收入

表 3.8 中卫市电信业务收入预测结果表（曲线拟合法）

收入类型	预测方法	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
电信业务收入（亿元）	趋势外推法	17.2	17.9	18.6	19.1	19.6	20.1
	增长率法	20.4	24.4	29.3	35.1	42.1	50.5
	取定值	17.8	19.2	20.7	22.3	24.1	26.2

预测到 2030 年，中卫市完成电信业务收入 26.2 亿元，呈现稳步增长趋势。

3.3 电信发展总体目标

到规划期末，中卫市通信发展总体目标：固定宽带用户普及率达到 90%，光纤宽带网络实现城市家庭及行政村、公益公共服务机构和学校全覆盖。5G 网络覆盖至行政村，5G 用户普及率达到 90%。宽带接入能力和速率方面，农村家庭宽带接入能力实现 100M，城市家庭宽带接入能力达到 500M，50%城市家庭宽带接入能力达到 1G，个别家庭宽带可达 10G。为保证电信行业业务发展规划内容的合理性和完整性，本专项规划电信行业业务发展基础数据以全区电信业务发展数据为基础，取定中卫市全域数据内容作为电信业务预测内容。

通信基础设施专项规划应在服务于中卫市通信发展总体目标的基础上，合理规划通信机房、通信基站站址、通信管道的布局和规模，满足全光网络和无线网络全覆盖的发展需要，促进“互联网+”新形态的应用和发展，有力支撑经济社会发展。到 2030 年末，实现城区道路通信路由“无杆化”通信管道 100% 覆盖，适应现代城市发展需求；实现城镇无线基站的合理布局，满足 5G 网络无缝覆盖；实现通信机房的合理设置，实现通信机房对通信业务近距离收敛。

3.4 规划对象

本规划主要规划对象是中卫市的通信基础设施，包括通信机房、通信基站和通信管道。

（一）通信机房

（1）定义：指专门安装通信设备及为通信生产提供支撑服务的通信建筑或机房。

（2）机房划分：分核心机房、汇聚机房和接入机房三类。

核心机房：网络核心节点，安装通信网络的核心节点设备，是全网的业务处理及数据交换中心，业务范围可以覆盖全市或部分区域。包括长途通信枢纽、本地通信枢纽、互联网数据中心、客服呼叫中心、应急通信用房、国际出入口局、国际海缆登陆站、卫星通信地球站等，属于《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）中规定的一类局站，按《通信建筑工程设计规范》（YD 5003-2014）属于特别重要的通信建筑，需要单独占用城乡土地资源，并对选址有一定的要求。

汇聚机房：为局部区域业务汇聚节点，主要安装传输、数据等汇聚设备，是实现用户覆盖的。汇聚机房属于《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）中规

定的二类局站；按《通信建筑工程设计规范》（YD 5003-2014）属于特别重要的通信建筑，应单独占用城乡土地及资源，但考虑城区土地资源紧张、通信设备集成度越来越高和运营商的经营策略，汇聚机房按城市配建考虑，即与其他公共建筑合建，乡镇农村地区可以按单独占地考虑。

接入机房：指用于安装为用户提供接入服务的多种类型通信设备的机房，是位于城域网接入层的小型电信机房，是对来自各类单体建筑、小区总机房、基站传输来的业务进行汇聚后转至汇聚机房的机房。包括小区电信接入机房、公共建筑内的电信接入机房等。属于《城市通信工程规划规范》中规定的三类局站；按《通信建筑工程设计规范》属于一般的通信建筑，可以与其他公共建筑合建在一个建筑物内。

（3）规划内容：本专项规划需要根据用户预测、业务发展和安全要求提出各类通信机房的设置标准，布局要求、占地需求或占用空间需求、建设方式、配建标准（指机房层高、地面荷载、出局管线或通道、防雷接地、地线和供电要求）。

（二）通信基站

（1）定义：本规划所称的通信基站指移动通信基站，是指移动通信系统中，连接固定部分（移动通信交换中心）与无线部分，并通过空中的无线传输与移动电话终端之间进行信息传递的无线电收发信电台（站），简称“基站”。

（2）基站划分：移动通信基站一般包括室外覆盖基站及室内分布系统，分为基站设备及天馈线两部分。

①室外覆盖基站指建于室外的基站，具体建设方式上可以分为依托铁塔建设的独立占地基站、利用建筑物或构筑物建设的附建基站等。室外覆盖基站按照容量、发射功率、覆盖范围一般分为：宏基站、微基站。其中：

宏基站是移动通信网络中广泛采用的主要站型，是移动话务量的主要承载者，其设备容量大，覆盖范围大，天线高度安装略高于周围建筑物的平均高度。

微基站可以看成微型化的基站，其体积小，发射功率小，天线位置一般在灯杆、监控杆、建筑物的低层外墙、裙楼或低层飘台天面，多适用于城市中人流密集、话务量高的商业街区等活动场所，是宏基站的补充方式。

②室内分布系统指利用室内天线分布系统将移动基站信号均匀分布在室内每个角落，满足室内用户移动通信需求的室内基站。室内分布系统是为了补充室外基站信号覆盖不足、不稳定或为了提高话务量的吸收，在建筑物里面需要覆盖或解决话

务的地方（如商场、酒店、大型活动场所、高层建筑等的室内或地铁、隧道等信号覆盖差的地下建筑物内），通过安装一定数量的小型室内天线或其他辐射信号的方式，使信号均匀地分布在建筑物的每一个角落，从而消除室内盲区，改善室内移动通信的话音质量、网络质量和系统容量。

（3）规划内容：本次规划主要考虑室外宏基站的物理站址的布局，设置标准、建设方式、占用土地及空间要求、配建要求（指管线、通道、防雷接地、地线和供电要求）。

（三）通信管道

（1）定义：通信管道（包括隧道）是为布放和保护光（电）缆而建设的专用通道，包括管道、人（手）孔。

（2）管道划分：一般分为主干管道、支线管道和驻地网管道。

① 主干管道—覆盖城市干线道路、连接核心/汇聚机房的管道，包括出局及至主干道路的管道。

② 支线管道—覆盖一般支线道路的管道。分布于城市区间道路上的管道。一端与主干管道相接，另一端至用户集中区附近，主要为布放分支光、电缆之用，也可称为配线管道。

③ 驻地网管道—市政规划红线内的管道。从主干管道或支线管道上特定人、手孔引出进入用户小区或用户建筑物的管道，并在用户小区内建筑群间进行延伸的通信管道，都称为驻地网管道或用户管道。

（3）规划内容：主要布置于城市道路及公路的通信管道。主要提出通信管道的布局要求、设置标准和建设标准。

3.5 规划目标

紧紧围绕“实现中华民族伟大复兴的中国梦”为规划指引，落实“一带一路”倡议和“宽带中国”战略，贯彻落实新发展理念，科学谋划空间布局，抓好黄河流域高质量发展，科学谋划发展转型，促进区域协调发展，

加强宽带通信网、数字电视网和下一代互联网等信息基础设施建设，以“智慧中卫”建设为抓手，强化电信基础设施的战略性、基础性、先导性公共基础设施属性，深化电信基础设施共建共享，以“双千兆”网络协同发展行动计划为基础，构

建出畅通高效的信息网络体系，从而有效支撑实体经济数字化、网络化、智能化转型升级。

3.5.1 总体目标

以 5G 网络通信基础设施建设为基础，规范移动通信基站、通信管道、通信机房建设行为，统一整合现状机房资源、管道资源及基站资源，积极推进通信网络快速合理建设，提高宁夏通信网络发展水平，实现网络优质覆盖，确保宁夏信息化与通信网络水平保持健康有序发展。至规划期末，达到国内先进的通信网络基础设施服务水平。

通信机房建设确保搭建出完善、稳定的通信基础网络架构；新建基站共建共享率达到 100%，确保实现 5G 网络全域覆盖；通信管道确保有效支撑城镇通信网络及信息化建设。城区通信线路基本实现埋地敷设，重点区域道路通信管道 100% 覆盖，全部采用光缆线，杆线梳理取得积极进展。

3.5.2 5G 网络规划目标

新建基站共建共享率达到 100%，确保实现 5G 网络全域覆盖，即通信基站需满足 5G 无线网络在市区、各县城区、重点乡镇和重点企业场景的深度覆盖要求，满足郊区、交通干线、普通乡镇和农村场景的连续覆盖要求。在考虑建筑物损耗的情况下，室外 95% 的区域面积内 $SS\text{-}RSRP \geq -110\text{dBm}$ 、 $SS\text{-}SINR \geq -3\text{dB}$ 、移动网络下行均值接入速率不低于 220Mbps，上行均值接入速率不低于 45Mbps。

3.5.3 通信机房规划目标

规划期内的通信机房建设确保搭建出完善、稳定的通信基础网络架构，以满足各项通信业务的顺利开展。本次规划主要解决现有机房不稳定、面积不足、维护不便以及覆盖不完善等问题，同时对城市规划新区进行补点。

3.5.4 通信管道规划目标

通信管道确保有效支撑城镇通信网络及信息化建设，杆线梳理取得积极进展。通信管道规划应根据上位规划及现有管道资源，结合运营商建设需求及通信网络发

展，并考虑为电力、公安、交通等专网预留。至规划期末，通信管道基本实现城市现有道路全部覆盖，城区通信线路基本实现埋地敷设，重点区域道路通信管道 100% 覆盖，全部采用光缆线，对于历史遗留的老城区架空线路和楼宇飞线的通信线路基本全量完成“入地”改造。

3.5.5 共建共享目标

本次规划按“统一规划、集约建设、资源共享、规范管理”的原则，运营商新建基站共享比例达到 100%，同时提高通信基站与城市照明灯杆、交通设施塔杆、广电杆塔、电力杆塔的共建共享比例，新建管道共建共享比例不少于 95%；新建机房共建共享比例不少于 35%。

第 4 章 通信机房规划

按照网络架构分，通信机房可以分为核心机房、汇聚机房及接入机房三种类型。其中核心机房一般为本地网络各类业务核心设备所在机房，包括移动网交换局、PSTN 汇接局、软交换 TG 局、城域网 IP 核心节点、传输核心节点、骨干网等设备所在机房；汇聚机房为本地网内各业务汇聚设备所在机房，包括传输汇聚节点、PSTN 端局、IP 网汇聚节点或业务控制层（BRAS/SR）等设备；接入机房主要指接入节点机房，安装有线和无线接入设备。通信机房规划应重点关注需要占地的核心机房及汇聚机房，提出规划方案，接入机房宜纳入城市控制性详细规划。

4.1 核心机房规划

4.1.1 核心机房现状分析

中卫市现有核心机房 4 座，产权形式均为自有，主要位于城市中心区域。

核心机房现状分析：

- 1、核心机房布局较近，在地理位置层面存在容灾备份隐患；
- 2、核心机房剩余空间充足，满足规划期内通信基础设施建设的需求。

4.1.2 核心机房布放原则

- 1、设置应符合城市规划、环保、节能、消防、抗震、国防、人防等有关要求。
- 2、应适度超前，确保通信网络和业务发展，采用绿色机房标准化方案，提高能源利用效率和通信机房利用率。
- 3、应根据城市规划要求和通信实际需要，坚持技术先进、经济合理、安全适用、确保质量的总体原则，以满足和提高通信生产能力为主要目标。
- 4、宜由运营企业自行建设，不同企业的核心机房避免集中设置，便于通信管道等基础资源配置，避免突发事件造成大面积通信故障。
- 5、供电应满足一类供电引入需求；出局应满足管道双路由。
- 6、选址应有安全环境，不应选在生产及储备易燃、易爆材料的建筑物和堆积场

附近；与垃圾房、厨房、餐厅保持相间距离，防止鼠害。

7、选址应选择交通、供水、供电等条件好的地区，应选择在地形平坦、地质良好的地段。应避开断层、土坡边缘、地下溶洞、古河道、有开采价值的地下矿藏或古迹遗址以及有可能塌方、滑坡的地方，不应选择在易受洪水淹没或易受水患侵扰的地区。

8、电信机房专用房屋不应与行政办公楼合建。

4.1.3 核心机房规划方案

1、根据不同城区人口密度核心机房覆盖面积不同，具体建设方案可参考下表。

表 4.2 I 型大城市典型核心机房覆盖面积参考（单电信企业）

核心机房覆盖面积	城区人口密度（人/km ² ）			
	3000	5000	8000	10000
I 型大城市（km ² ）	90~100	80~90	70~80	60~70

表 4.3 II 型大城市典型核心机房覆盖面积参考（单电信企业）

核心机房覆盖面积	城区人口密度（人/km ² ）			
	3000	5000	8000	10000
II 型大城市（km ² ）	100~110	90~100	80~90	70~80

表 4.4 中等城市典型核心机房覆盖面积参考（单电信企业）

核心机房覆盖面积	城区人口密度（人/km ² ）			
	2000	3000	5000	8000
中等城市（km ² ）	120~130	110~120	100~110	90~100

表 4.5 I 型小城市核心机房覆盖面积表（单基础电信企业）

核心机房覆盖面积	城市常住人口密度（人/km ² ）			
	1000	2000	3000	5000
I 型小城市（km ² ）	140~150	130~140	120~130	110~120

表 4.6 II 型小城市核心机房覆盖面积表（单基础电信企业）

核心机房覆盖面积	城市常住人口密度（人/km ² ）

	1000	2000	3000	5000
II型小城市 (km ²)	150~160	140~150	130~140	120~130

2、根据不同城市类型核心机房的建设规模和用地面积不同，具体建设方案可参考下表。

表 4.7 典型核心机房建设规模和用地面积

类型	I型大城市	II型大城市	中等城市	I型小城市	II型小城市
用地面积 (m ²)	20000	18000	15000	12000	10000

3、根据不同城市类型核心机房的用电需求不同，具体建设方案可参考下表。

表 4.8 核心机房用电需求表（单基础电信企业）

类型	I型大城市	II型大城市	中等城市	I型小城市	II型小城市
用电需求 (kW)	5000~8000	3000~5000	2000~3000	1000~1500	800~1000

注：1、大城市：指城区常住人口 100万以上500万以下的城市，其中300万以上500万以下的城市为 I型大城市，100万以上300万以下的城市为 II型大城市；

2、中等城市：指城区常住人口50万以上100万以下的城市；

3、小城市：指城区常住人口50万以下的城市，其中20万以上50万以下的城市为 I型小城市，20万以下的城市为 II型小城市。

4.1.4 核心机房规模预测

结合核心机房现状分析，核心机房内空余设备位置满足规划期内通信基础设施建设的需求，中卫市城市常住人口密度参照“ I型小城市电信核心机房覆盖面积表”，考虑规划期末现有核心机房（单电信企业）覆盖面积，远小于核心机房覆盖范围最大标准。单运营商的核心机房成对建设，并通过环形组网方式与重要汇聚机房互联，在网络层面实现数据互为备份，缓解了地理位置上相对集中的问题。综合考虑规划期内核心机房暂不规划建设。

4.2 汇聚机房规划

4.2.1 汇聚机房现状分析

中卫市现有汇聚机房数量57座，汇聚机房平均覆盖面积44.31km²，产权形式以自有为主，主要位于城市中心区域及大型乡镇，汇聚机房覆盖面积过大，不利通信网络组网，存在通信网络安全隐患。

现有汇聚机房布局集中，主要集中于城市中心地带，对城市边缘区域及扩展区域覆盖能力弱，不利于边缘地带的通信基础设施建设。

4.2.2 汇聚机房规划方案

汇聚机房覆盖范围与人口面积及城市发展范围密不可分，具体建设方案可参考下表。

表 4.9 典型汇聚机房覆盖面积参考（单电信企业）

类型	城区人口密度（人/km ² ）			
	3000	5000	8000	10000
汇聚机房覆盖面积 (km ²)	10	8	6	4

表 4.10 典型汇聚机房建设面积（单电信企业）

类型	一类汇聚节点	二类汇聚节点
	建筑面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)
汇聚机房	120-150	80-100

4.2.3 汇聚机房布放原则

1、汇聚机房应根据城市通信网络发展目标，考虑固定通信和移动等多业务的统一承载要求进行布局，结合地理位置，在业务需求多、发展快的重点区域选取，并尽量位于其覆盖范围的中心区域，便于各类业务的接入。

2、汇聚机房宜选择在交通较为方便的干道交汇区域，有利于管道、电力的接入，以便于传输网络的组织，管道满足双路由进入机房。

3、对于新开发区域，则应根据政府规划用地性质，提前预留汇聚机房用地，或者在新建商业楼宇或公共设施中预留汇聚机房位置，并综合考虑汇聚机房的承重要求。

4、汇聚机房应设置在地势较高、不易被水淹没、不易渗水的地方，周边应有较安全的外部环境和较好的电磁环境。

5、汇聚机房选址前要考虑外电引入条件是否能满足机房的需求，应提供二类供电，优先选择供电局供电。

6、汇聚机房宜由电信企业自行建设，不同企业汇聚机房可以联合建设。对于城市已建成的老城区，汇聚机房可采用“建、购相结合”的原则进行建设（优先自建、其次购买）；对于新开发建设区域，则应根据政府规划用地性质，提前预留汇聚机房用地，或者在新建公共设施中预留汇聚机房位置。

7、机房环境条件应满足《通信中心机房环境条件要求》。

8、机房荷重应依设备重量而定，机房设备区域地面应大于 $6\text{KN}/\text{m}^2$ ，蓄电池区域地面应大于 $10\text{KN}/\text{m}^2$ 。

4.2.4 汇聚机房规模预测

本次规划共规划建设汇聚机房38座，占地 6675m^2 ，其中中国移动、中国电信、中国联通共同建设30座，占地 6000m^2 ；中国移动单独建设4座，占地 300m^2 ；中国电信单独建设4座，占地 375m^2 ；

本期规划的汇聚机房在具体实施阶段，应综合考虑通信组网、管线资源、周边环境等因素，优先采取与城市其他公共基础设施同步建设，比如与公共厕所、垃圾转运站等共同建设。对于已建成的公共基础设施，在满足通信机房建设原则的前提下，优先考虑在已建成的公共基础设施旁边建设汇聚机房。

4.2.5 共建共享

本次共规划建设汇聚机房38座，占地 6675m^2 ，其移动、电信、联通共同建设30座，占地 6000m^2 ；若电信企业单独建设，规划三家汇聚机房若按照单家单建情况建设，则单处机房共需占地 300m^2 ，单运营商共计90座汇聚机房，共需用地 27000m^2 。

按共建共享原则，将机房部分功能区域统一使用，结合电信企业实际设备需求，对机房建设面积进行压缩，整体规划节约土地1800m²。统一规划，布局合理，节约土地。

第 5 章 通信基站规划

通信基站分为室外覆盖基站及室内分布系统，其中室外覆盖基站指建于室外的独立基站，具体建设方式上分为依托铁塔建设的独立占地基站（即地面站）、利用建筑建设的附建基站（即楼面站）等；室内分布系统指利用室内天线分布系统将通信基站站址信号均匀分布在室内每个角落，补充室内移动通信需求的室内基站。

室内分布系统需设置在已经完成楼宇主体结构建设的楼宇内部，是重要的无线网络建设方案，但本身不占用城市空间资源，作为国土空间总体规划的专项规划，本期规划给出建设指导方案，但不涉及具体站址的内容规划。

5.1 移动通信发展趋势

社会信息化是发展的主旋律，而通信技术的蓬勃发展推动了社会信息化的进程，移动通信技术自从问世以来经历了五代的演变历程。从模拟时代的 1G 到移动互联时代的 4G，再到万物互联时代的 5G，移动通信技术几乎每 10 年就进行一次更新迭代，短短 40 年间已经产生了五代移动通信技术。5G 网络将成为未来物联网、区块链、云计算、智慧产业、大数据、人工智能等数字化技术的基础接入网络，能够实现“信息随心至，万物触手可及”的美好愿景。

当前全球 5G 技术发展迅猛，各国争先商用力争引领 5G 发展。国际标准化组织 3GPP 为防止 5G 标准分裂化，加速 5G 标准的制定，将 5G Release15 版本分为三个阶段进行建设。5G Release15 标准协议的重要部分已经完成，包括 Release15 NR NSA（非独立组网）、Release15 NR SA（独立组网），目前全球各国均基于 Release15 版本第一阶段标准开展 5G 建设，使用 5G 统一标准规范。

我国早在 2015 年，国家“十三五”规划纲要中明确提出加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施，推进信息网络技术广泛运用，形成万物互联、人机交互、天地一体的网络空间。2015 年 9 月，住建部、工信部联合发文《关于加强城市通信基础设施规划的通知》要求加快构建“宽带、融合、安全、泛在”的下一代国家信息基础设施，统一规划、合理布局、远近结合、共建共享，统筹各类通信基础设施规划，推进通信基础设施建设和技术升级。

5G 作为数字经济战略实施的先行领域，其在中卫市的快速全面铺开对提升中卫

市传统行业的数字化升级具有重要作用，对地区经济发展也具有深远影响。

发展5G是满足人民美好生活需要的客观要求。中卫市推动5G与人工智能、虚拟增强现实、云计算、大数据等技术的深度融合，将为人民生活创造更多更好的消费产品和公共服务。一方面，5G可提供超高清视频、下一代社交网络、浸入式游戏等身临其境的消费体验，满足高质量消费的要求。另一方面，5G将支持海量的物物通信，推动智慧城市、智能家居、智慧医疗等典型应用与移动通信深度融合，不断提供创新性的教育、医疗、养老等公共服务，不断增强人民群众的获得感、幸福感和安全感。

发展5G是中卫市传统产业转型升级的客观要求。中卫市有数量庞大的传统产业，随着要素成本的上升，这些产业面临着转型升级的压力。5G在实体经济领域拥有广泛的应用场景，将推进5G在工业互联网、车联网、现代农业、智慧能源等更多领域应用，支撑传统产业在更大范围、更深层次的数字化转型，促进各类要素和资源的优化配置，促进精益生产、精准供需匹配，提高全要素生产率，推动传统产业优化升级。

发展5G是保持经济平稳发展的客观要求。当前，中卫市经济呈现总体平稳、稳中有进的态势，但也面临新的压力，迫切需要加快培育新的投资增长点和消费热点。推进5G建设不仅可以扩大有效投资，而且可以激发消费需求，还有利于加快培育壮大新一代信息技术产业，对促进形成强大市场，推动中卫市经济高质量发展具有重要作用。

5.2 室内场景网络覆盖

5G业务体验主要集中在室内场景，室内业务占比显著提高，增强移动宽带eMBB带来的更多沉浸式应用体验如：高速移动通信、AR/VR、超高清视频业务，以及高速云办公、游戏等业务都发生在住宅和办公楼等室内环境。室内分布系统是一种针对室内移动网络用户群，用于改善建筑物内移动通信环境的解决方案。它通过利用室内天线分布系统将移动通信基站的信号均匀分布在室内每个角落，从而保证室内区域拥有理想的信号覆盖。这种系统的主要目的是解决室内移动通信环境中存在的覆盖、容量和质量问题，提升用户的通信体验。

室内分布系统的建设可以全面改善建筑物内的通话质量，提高移动电话接通率，

开辟出高质量的室内移动通信区域。同时，它还可以利用微蜂窝系统分担室外宏蜂窝话务，扩大网络容量，从整体上提高移动网络的服务水平。室内分布系统复杂且技术多样，通过光纤、同轴电缆等把信号引入，实现多制式系统共用，主要解决室内覆盖盲区或弱区的问题。应用环境涵盖室内覆盖盲区或弱区，如地下商场地下车库等；建筑物高层存在导频污染的区域；建筑物内话务量密集区，如车站、机场、商场等。信号源是室内分布系统的重要组成，这些信号源可以为分布系统提供无线信号，如无线通信系统的基站、直放站或其他设备。信号源可分为宏蜂窝和微蜂窝，其中宏蜂窝作为室内覆盖系统的信号源，可解决覆盖和容量问题；而微蜂窝则主要用于解决覆盖问题。

室内分布系统经过从2G到4G再到5G的发展，正在由室内无源分布系统向有源分布系统演进，5G网络室内分布系统建设遵循以下原则：

- (1) 相比4G的主流频段，我国5G的主力频段为2.6GHz和3.5GHz频段，传输损耗和穿透损耗增加较多，且运营商频段的差异造成了室内覆盖的差异化，规划方案要综合考虑共建共享及不同运营商频段造成的差异覆盖策略；
- (2) 有源室分和传统无源室分将互为补充，无源室分作为一种低成本的解决方案，应用在覆盖需求为主的场景或区域。优先选用无源分布系统建设，利用新型已支持3.6GHz频段的无源器件、增强型的接头以及广角漏缆；
- (3) 地下室、电梯以及其他低业务需求区域，采用无源分布系统，配合有源分布系统进行覆盖；
- (4) 构造复杂、隔断较多的低容量区域，采用无源分布系统+广角漏缆覆盖方式独立组网；
- (5) 隔断较多且容量要求不高的场景，可采用有源+无源分布系统的组网方式。优先选用有源+无源分布混合系统建设以无源分布系统为有源设备末端功率输出为载体；

5.3 通信基站现状分析

截至2024年12月，中卫现有基站1690座，其中楼面塔361座占21%，包含楼面抱杆41座，美化方柱41座，普通楼面塔279座，主要建设塔型为普通楼面塔；地面塔1329

座占79%，包含普通地面塔902座，景观塔405座，简易塔22座，主要建设塔型为景观塔，沙坡头区楼面基站比例相比较高，海原县地面站比例相比较高。

中卫市现有基站机房中一体化机柜625座，彩钢板房198座，砖混机房626座，一体化(集装箱)机房94座，无机房147座，主要建设机房类型为一体化机柜、砖混机房，沙坡头区一体化机柜比例相比较高，海原县砖混机房比例相比较高。

通信基站现状问题：

- 1、由运营商自编的短期计划缺少社会公信力，基站建设项目无规可依。
- 2、缺乏法律保障：基站建设从选址到维护的整个过程缺少必要的法律依据，更没有对基站颁发相关的许可或认定文书。移动基站建设受阻、破坏、严重影响网络建设的进度和服务质量。
- 3、布局欠合理：由于运营商是按谈判难易程度来推动基站建设，导致一些谈判较为容易的地段各公司分别建设宏基站，而一些谈判较为艰难的地段则不能满足基站覆盖需要。
- 4、影响城市景观：由于景观化基站会增加基站的建设成本，个别运营商在历史特色街区范围内建设裸露天线基站或铁塔，对城市景观造成一定负面影响。
- 5、重复建设浪费投资：在缺少政府统筹规划情况下，运营商根据自身的财务状况分散建设基站，导致某些区域会同时出现多个铁塔。
- 6、信号深度覆盖不足：通信基站基本覆盖城市建成区，室外信号覆盖整体良好，但仍存在部分建筑密集区域弱覆盖的情况，室内、地下及密闭空间覆盖薄弱；
- 7、信号连续覆盖不足：基站覆盖区域主要为城市中心区域，对城市边缘区域、扩展区域，信号连续覆盖不足；
- 8、网络质量隐患：存在16%的无机房通信基站，基站通信质量无法保障。

5.4 通信基站布放原则

- 1、通信基站站址布点应坚持布局优化合理、充分考虑多家运营商的建站需求，实现站址资源统筹共享的原则，基站铁塔、机房、电力引入等配套应共建共享。
- 2、通信基站站址规划应满足城乡区域内移动网络覆盖和网络容量等要求。根据基站等级的重要性，设置一定比例的室内机房，并提供相应的配套措施（如电源备

份、传输保护等），为自然灾害、应急抢险等提供通信保障服务。

3、室外覆盖基站布局应考虑“云惠宁夏”“智慧宁夏”“平安城市”等信息化城市建设对通信基站的需求。

4、通信基站站址选址应符合国土空间总体规划要求，考虑市民心理感受，通信基站站址宜采用小型化、隐蔽化的建设方案，应符合城市景观及市容、市貌要求，并与建筑物和周边环境相协调。

5、通信基站站址选址规划应考虑老旧城区改造，原则上应与老旧城区改造建设同步进行：对于已确定改造还未实施拆迁的区域不再建设通信基站；对于正在实施拆迁的区域原有通信基站同步整合拆迁；对于已完成拆迁的区域通信基站按照用地性质同步规划建设通信基站。

6、通信基站站址选址应充分考虑安全要求，避开易燃、易爆、强电等区域，同时要避开易受洪水淹没区域，雷击区要做好防雷措施。

7、通信基站站址选址需综合考虑管线资源分布，便于传输管线资源进出；尽量选址交通便利区域，便于日常维护。

8、市/县城基站选址应当优先设置在绿化带、广场、城市道路两侧等公共区域以及铁路、车站、大型场馆、党政机关事业单位等公共设施附近。

9、通信站址选址时应考虑邻近的高压电站、高压输电线铁塔、交流电气化铁道、广播电视台、雷达、无线电发射台及磁悬浮列车输变电系统等干扰源的影响。

10、室外覆盖基站布局以满足站点最密集的系统需求为原则，各运营商在布局站点时应根据实际网络特点进行建设、维护和优化。在居住用地、商业服务业用地、机关团体用地等区域，室外基站宜采用附建型建设方式；工业用地、公共服务用地、仓储用地、交通运输用地、绿地与广场用地等区域，室外基站宜采用独立占地型建设方式。

11、通信基站与路灯杆、公路广告牌、监控杆、指示牌、居民楼面、公共厕所、垃圾转运站等公共设施区域建设中，应遵循城市景观要求。

12、对于宁夏境内的大型水利设施、河流、干渠、防洪监测点及饮用水源地等重要基础设施的覆盖，应充分考虑地理位置、环境影响、后期维护、基站配套建设。

13、通信基站站址规划应考虑通信网络防灾抗灾能力，提高应对重特大灾害等

突发性事件的应急通信保障能力，确保重特大灾害发生时通信网络基本畅通，即超级基站的站址规划。

14、超级基站站址规划以抗震型超级基站为主，原则上每个县（市、区）应至少设置1座超级基站。

5.5 室外通信基站规模预测

5.5.1 站间距预测

链路预算是通过对系统中上/下行信号传播途径中的各种影响因素进行考察，对系统的覆盖能力进行估计，获得保持一定通信质量下链路所允许的最大传播损耗。本规划结合国空规划土地使用性质，在密集业务区按照覆盖最为受限的5GNR（3.5GHz）进行链路预算，在一般业务区则按照5GNR（2.1GHz）进行链路预算。

5G NR链路预算影响因素主要如下：

- (1)频段：不同频段的传播模型不同，路损不同；
- (2)带宽和功率：功率一定时，带宽越大，单个RE功率越小，覆盖范围有限，但终端可分配资源多，相同条件下，小区数据吞吐量越大；
- (3)干扰与负荷：负荷越大，相邻小区间干扰越大，影响网络整体性能；
- (4)边缘速率：边缘速率要求越高，小区覆盖半径越小；
- (5)阴影衰落余量、建筑物的穿透损耗、业务的速率和业务解调门限等。

传播模型采用5G NR协议38.901中规定的Uma模型。

$$PL = 161.04 - 7.1 \log_{10}(W) + 7.5 \log_{10}(h) - (24.37 - 3.7(h/h_{BS})^2) \log_{10}(h_{BS}) + (43.42 - 3.1 \log_{10}(h_{BS}))(\log_{10}(d_{30}) - 3) + 20 \log_{10}(f_c) - (3.2(\log_{10}(17.625))^2 - 4.97) - 0.6(h_{UT} - 1.5)$$

其中：

W 街道宽度，单位米

h 平均建筑物高度，单位米

f_c 指频率，单位MHz

h_{UT} 、 h_{BS} 为基站、移动台天线有效高度，单位米

d_{3d} 为传播距离，单位米。

设备参数暂按目前的设备情况设置，边缘速率目标按照移动网络下行均值接入速率不低于220Mbps，上行均值接入速率不低于45Mbps进行估算，基站天线、穿透损耗、街道宽度和建筑物高度根据不同用地功能属性分别取值，根据链路预算计算出来的最小站间距，考虑后续继续加密的因素，结合《宁夏通信基础设施专项规划编制导则》，得出不同用地功能的站间距如下所示：

表5.3 密集城区室外覆盖基站规模测算依据参考

序号	用地名称	站间距（米）	单站覆盖面积（km ² ）	规划密度指标（基站数量/km ² ）
1	居住用地	150	0.02	51.47
2	机关团体用地	250	0.05	18.53
3	商业服务业用地	200	0.03	28.95
4	工业用地	250	0.05	18.53
5	仓储用地	300	0.08	12.87
6	交通运输用地	300	0.08	12.87
7	公共服务用地	350	0.11	9.45
8	绿地与广场用地	400	0.14	7.24

表5.4 一般城区室外覆盖基站规模测算依据参考

序号	用地名称	站间距（米）	单站覆盖面积（km ² ）	规划密度指标（基站数量/km ² ）
1	居住用地	180	0.03	35.74
2	机关团体用地	300	0.08	12.87
3	商业服务业用地	250	0.05	18.53
4	工业用地	300	0.08	12.87
5	仓储用地	350	0.11	9.45
6	交通运输用地	350	0.11	9.45
7	公共服务用地	400	0.14	7.24
8	绿地与广场用地	450	0.17	5.72

表5.5 郊区（县城）室外覆盖基站规模测算依据参考

序号	用地名称	站间距(米)	单站覆盖面积 (km ²)	规划密度指标(基站数 量/km ²)
1	居住用地	200	0.03	28.95
2	机关团体用地	350	0.11	9.45
3	商业服务业用地	300	0.08	12.87
4	工业用地	350	0.11	9.45
5	仓储用地	400	0.14	7.24
6	交通运输用地	400	0.14	7.24
7	公共服务用地	450	0.17	5.72
8	绿地与广场用地	500	0.22	4.63

注：密集市区：城市政治、经济、商业、金融、文化中心，人口稠密，业务密度较大，区域内建筑物平均高度或平均密度明显高于城市内周围建筑物；

一般城区：经济较发达，人口密度适中，业务密度适中，区域内建筑物平均高度和平均密度明显低于密集市区；

郊区/县城：经济发达程度一般，人口不够集中，业务密度不大，建筑物较稀疏，以低层建筑为主。

5.5.2 重点区域的安全退让距离

(1) 重点公共基础设施周边的重点区域内，不得擅自开挖建设。新建站址距离重点区域的安全退让距离，需依据相关规范规定及铁塔基础施工及塔身安装工艺要求等确定。

(2) 站址距离铁路的安全退让距离，原则上应满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m），在现场条件不具备且无其他备选站址的情况下，经铁路管理机构、城市规划管理机构和设计单位确认，可低于倒塔距离建设，但需采用必要的安全防护措施，最小要求：城区距离铁路路堤坡脚不小于10m，其他地区不小于20m，距高速铁路均不小于50m。

(3) 站址距离公路道路的安全退让距离，原则上应满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m），在现场条件不具备且无其他备选站址的情况下，不得低于表4.8所列限值。

表 5.6 站址距离道路安全退让距离

道路等级	国道	省道	县道	高速公路	互通立交和特大型桥梁
安全退让距离 (m)	20	15	10	30	5

备注：严禁在高速公路大中型桥梁 200m 范围内从事开山、采矿、爆破等各种影响公路、桥梁安全的作业；禁止在高速公路隧道上方、隧道洞内两侧各 100m 范围内从事爆破、采石、伐木和取土。

（4）站址距离河道的安全退让距离，一般不得小于 20m，且在易受洪水影响的区域，站址应比预期洪水水面高出至少 0.5m。

（5）站址距离高压电力线路（设备）的安全退让距离，原则上应满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m），在现场条件不具备且无其他备选站址的情况下，考虑到塔高可能不低于高压线，施工安全风险，以及高压电磁辐射及引雷可能性的影响，不得低于以下标准：

- a. 对于 10kV 及以下高压线，距离在 20m 以上；
- b. 对于 10kV~100kV 高压线，不少于 40m 的安全距离；
- c. 对于 100kV 以上超高压线，保证距离在 50m 以上。

（6）站址距离油罐、油库的安全退让距离，一般不应小于 50m，距离加油站，至少保证：

- a. 油量：<50m³ 间距：>12m；
- b. 油量：50~1000m³ 间距：>15m；
- c. 油量：1000~2000m³ 间距：>20m。

（7）站址应尽量避开地下给排水管道，一般不宜小于铁塔基础埋置深度，同时应考虑原地埋管线后期更换时土体开挖对铁塔基础的影响。

（8）站址距离地埋天然气管线的安全退让距离，应参照《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）中相关规定，根据管径及管道压力等参数确定，一般最小不应小于 15m。

（9）在重大军事设施、飞机场及相关安全目标周边建设基站时，必须与相关管理部门做好协调沟通，以确定合适的建设方案，天线高度应符合相关规定。

5.5.3 站址整合

1、现网站址资源分析

随着城市化进程的发展，部分站址已无法很好地满足客户的需求，本着经济、合理、适用的原则，铁塔公司对三家电信企业提交基站资源进行优化整合。本规划对现有资源中重复建设、影响美观的站址进行整合，共计整合站址资源117处。

近期重点完成投诉严重以及部分重复建设站址的整合，规划期配合城区改造的进度完成相应基站的搬迁。

优化后的网络适应城市化发展，适应通信网络发展的需求，更好地服务于广大市民。

2、根据各电信企业提供的规划期内的原始站址需求，结合不同用地属性站间距的要求、现状通信基站布放位置，进行规模适度修正，修正后各电信企业共有7140处站址需求。

3、电信企业站址需求和现网站址进行匹配，需求站址和现网资源重叠时需充分利用现网站址资源。经过和现网站址资源匹配后，无需改造可利用的现网资源满足1297处站址需求，通过技术改造后可满足1816处站址需求，共计解决站址需求3113处，通过利用现网资源解决了总体需求的43.6%。

4、对无法利用现网站址资源的需求共计4027处，对区域内无线网络需求进行合并、筛选，三家电信企业共同需求新建站址需求3159条，需求合并后需规划站址1053处，两家电信企业共同新建站址需求868条，需求合并后需规划站址434处，需求合并后需规划站址1487处，每处新建站址至少有两家电信企业使用，共建共享率达到100%。

5、需求合并后需规划站址与城市总体规划确定用地相结合，经过对比，既有建成区域需规划站址614处占比41.29%，城市新开发区域规划站址873处占比58.71%。

5.5.4 规划基站需求解决方案

站址的建设应综合考虑客户需求、建设场景、塔型特点、风压环境等因素，兼顾建设运维成本，重点聚焦站址建设的可实施性，做到实用、经济、环保，实现通信网络建设与城市建设和谐发展。

1、充分利用城区楼面资源，节约地面资源。

城区的商业区域、政府机关、行政事业单位、校园、开发区、车站、中低层住宅区等建筑物，建筑物高度在10层以下，可采用楼面塔方式进行网络覆盖，对于城市新建区域，根据通信管理局联合建设办公室要求，在住宅小区规划建设时，需向电信企业预留通信资源。本期规划利用楼面解决需求站址数206处占60%。

2、充分利用公共设施资源，结合政府相关部门的规划建设，与通信网络建设相结合，优先考虑以下公共设施和资源：

- 1) 更换现有路灯、监控杆、路标指示牌、广告牌：既满足承载通信设备及公共设施的需求，同时与城市景观相和谐，又实现原有设施功能；
- 2) 与公共厕所、垃圾转运站等公共设施项目相结合：城市公共厕所、垃圾转运站等公共设施建设在较平坦开阔的地帶中，可结合公共厕所、垃圾转运站等公共设施建设景观塔型，保持与周边景观和谐；
- 3) 开放绿地、公园、旅游景点、广场等公共设施：对城市绿地、公园、旅游景点等美化要求较高的区域，对新建基站进行美化伪装，与周围景观一致。

3、对于有长期网络覆盖需求、位置重要的站址，但是无法利用公共设施且没有楼面资源的情况，选择地面塔建设，塔桅选型还应兼顾土地功能属性和塔桅空间的扩容能力，做到一步到位，这些区域空间较为开阔，周边建筑物较少，对于有美化需求的站址，可采用景观塔。

本次规划中借助楼面解决需求站址数395处占比到27%，节约了土地，提升了空间资源利用率。

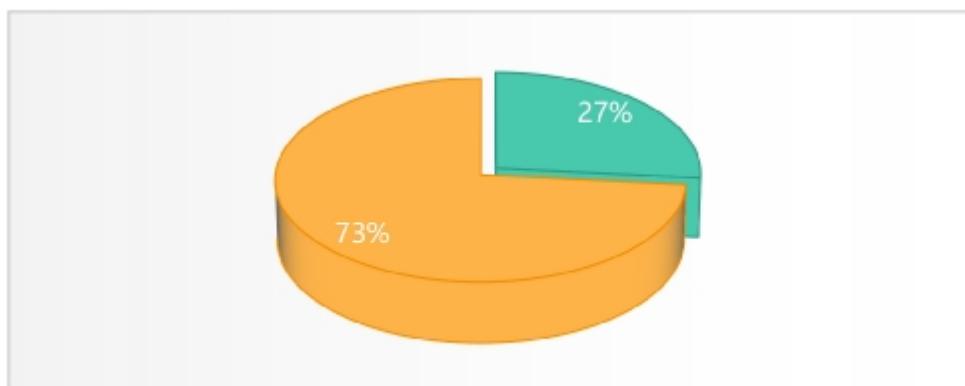


图5.3 中卫市规划通信基站站址类型占比图

5.5.5 典型场景选择的铁塔类型

楼面塔分为楼顶美化天线、普通楼面塔；地面塔分为普通地面塔、灯杆景观塔、仿生树等造型塔。

1、楼顶美化方柱、普通楼面塔



2、普通地面塔



3、路灯杆塔、灯杆景观塔



4、仿生树塔、造型塔



5、利用公共资源



表5.12 典型场景塔型选择表

序号	典型场景	推荐塔型
地面塔	市区、县城、居民小区、高校、商业区、景区、郊区、工业园区、铁路沿线等有一定景观需求的区域。	普通地面塔、灯杆景观塔
	有很高景观需求的区域，如城市广场、体育场馆、公园、景区等。	灯杆景观塔、造型塔、利用存量建筑
	重点政府道路两侧等有景观需求且天线挂高要求低的区域。	路灯杆塔、广告牌
	公园、景区等有特殊景观需求区域。	仿生树塔、造型塔
楼面塔	市区、县城等对景观要求低、对天线要求低的区域。	美化方柱
	市区、县城等对景观化要求低、对天线挂高和挂载天线数量需求大的	普通楼面塔

本期规划塔型原则：地面塔主要结合公共设施进行建设，无法利用公共设施的以景观塔建设为主，楼面塔以楼顶抱杆建设为主。

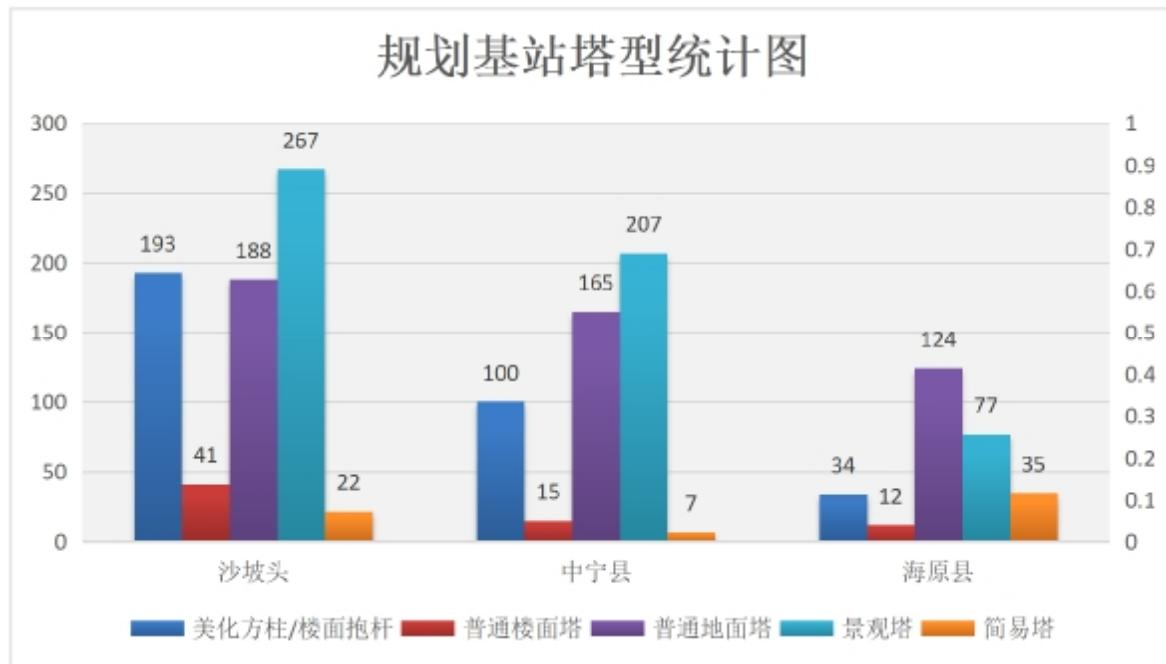
5.5.6 规划基站分析

中卫市本期共计规划新建1487座基站，其中附建型基站395座，独立占地型基站1092座，新建规划楼面附建基站占比达到27%，节约了土地，提高了空间的利用率，规划期内新建基站主要规划类型为景观塔，符合现代化景观城市建设需求。

表5.13 中卫市规划通信基站塔型统计表

站址 区县	楼面塔			地面塔				总计
	美化方柱/ 楼面抱杆	普通楼 面塔	小计	普通地 面塔	景观塔	简易塔	小计	
沙坡头	193	41	234	188	267	22	477	711
中宁县	100	15	115	165	207	7	379	494
海原县	34	12	46	124	77	35	236	282
小计	327	68	395	477	551	64	1092	1487
占比	22%	5%	27%	32%	37%	4%	73%	100%

图5.4 中卫市规划通信基站塔型统计图



中卫市规划通信基站机房类型选择以通信机柜为主，其中机柜规划建设1406座占比94.6%，其他机房类型合计81座占比5.4%，极大地节约了土地，符合现代化城市景观需求。规划通信基站主要分布在沙坡头区。

表5.14 中卫市规划通信基站机房类型统计表

区域	彩钢板机房	无机房	一体化机房	一体化机柜	砖混机房	合计
沙坡头	0	12	1	690	8	711
中宁县	1	8	2	479	4	494
海原县	1	33	1	237	10	282
小计	2	53	4	1406	22	1487
占比	0.1%	3.6%	0.3%	94.6%	1.5%	100%

5.5.7 规划近期基站分析

通信基站近期规划内容需契合当下通信技术建设需求，远期规划内容重点关注通信技术演进的资源预留。中卫市共计规划新建基站1487座，其中近期规划457座，重点覆盖工业园区及中心城区人员聚集区域；远期规划1030座，需结合城市发展情况分步建设。

5.5.8 规划基站方案变动说明

由于无线网络技术发展迅速，且用于无线网络覆盖的通信基站建设受限于具体物理环境的多方面影响因素，因此通信基站的规划方案及站址位置可能需要进行变更和调整。在后期具体建设时，应根据现场情况灵活进行调整。

5.6 通信基站用地规模

移动室外基站按照建设方式分为依托铁塔建设的独立占地基站、利用建筑建设的附建基站，对应铁塔分为地面塔和楼面塔。在基站规模预测基础上，确定独立占地型基站的用地规模。

5.6.1 基站用地标准

室外覆盖基站布局站点以满足各运营商最密集的系统需求为原则，在布局站点时应根据实际网络特点进行建设、维护和优化。在居住用地、商业服务业用地、机关团体用地等区域，建筑物相对密集，室外基站宜采用附建型建设方式；工业用地、公共服务用地、仓储用地、交通运输用地、绿地与广场用地等区域，建筑物相对稀疏，室外基站宜采用独立占地型建设方式。

独立占地型基站的用地主要包括机房用地和铁塔用地。铁塔用地根据塔型而不

同，不同类型基站用地参考如下标准：

表 5.15 基站占地面积一览表

铁塔类型	机房属性	建设项目	用地面积 (m ²)
普通地面塔	自建机房	塔基+机房+围墙	150
	自建机房	塔基+机房	115
单管塔	自建机房	塔基+机房+围墙	150
	自建机房	塔基+机房	115
	一体化机柜	塔基+机柜	65
景观塔	自建机房	塔基+机房	115
	一体化机柜	塔基+机柜	15
路灯杆/简易塔	一体化机柜	塔基+机柜	5
便携式基站			50

围墙、围栏：对于选址在学校周边或应业主要求需建设围墙的站点，可在塔基占地基础上外延1米作为围墙预留面积。如其他区域如有需求建议对落地塔基站的围墙采用铁丝网或防护网作为围墙，降低工程造价。

5.6.2 基站用地规模

规划期内，中卫市共计规划新建基站1487座，用地需求40880m²，其中沙坡头规划新建基站711座，用地需求16820 m²，中宁县规划新建基站494座，用地需求14135 m²，海原县规划新建基站282座，用地需求9925 m²。

5.6.3 共建共享

1、统一规划整合：根据共建共享原则，中卫市本期共规划新建基站1487座，用地面积40880m²，共建共享率100%，避免重复建设，节约投资。移动、电信、联通若分开建设，共需规划基站4461座，规划用地面积122640m²，共建共享后合并基站2974座，节约土地81760m²。

2、楼面塔占比：本期规划本着节约土地的原则，规划新建站址楼面站占比为24%，节约了土地，提高了空间的利用率。

3：机房类型：规划期内新建基站一体化机柜占比达到95%，减少砖混机房的建设，节约了土地。

第6章 通信管道规划

通信管道分为主干管道、支线管道及接入管道，主干管道指分布在城市快速路、主干道路上的管道，支线管道指分布在次干道路、重要支路上的管道，接入管道指用户末端接入管道。

通信管道规划包括主干管道规划、支线管道规划，另外应重点关注新建铁路、公路、桥梁等配套管道规划。

6.1 通信管道现状分析

中卫市现有主干管道220.09管程公里，支线管道205.77管程公里，管道总长共计425.86管程公里。其中，沙坡头区的主干管道长度占比较高，海原县的支线管道长度占比较高。作为全市数据整体业务的收敛点，沙坡头区的管孔数偏高，因此其管孔公里占比也明显高于其他两个县区。

通信管道现状问题：

- 1、主干道路管道覆盖率为83%，支线道路管道覆盖率为67%；
- 2、现有管网建设部分道路电信企业重复建设，造成路由重复，形成“拉链路”；
- 3、随着城市发展，对现有管道资源的利用越来越高，有24处管道无法有效支撑通信网络发展建设；
- 4、既有建成区存在35处共计18,48管程公里的管道断点，31处共计64.41公里道路管道管孔容量不足，通信网络存在安全隐患，影响后期通信基础设施的建设；
- 5、由于缺乏整体规划，老城区部分区域及部分老旧小区在建设期弱电管道资源预留不充分，以及通信设施建设初期运营商的野蛮无序施工，存在约23公里架空线路和楼宇飞线的通信线路，严重影响城市风貌和城市现代化建设进程。

6.2 通信管道布放原则

- 1、管道资源应统筹规划、统一使用、统一管理。
- 2、通信管道网规划应以用地规划、道路交通规划和通信网络规划为主要依据，对通信管道路由和管孔容量提出要求。

3、通信管道与道路同步设计、同步建设、同步验收，建设规模应适当超前规划期需求。

4、通信管道规划时应充分考虑“云惠宁夏”“智慧宁夏”“平安城市”等信息化城市建设对通信管道的需求。

5、局前管道规划应综合考虑规划机房的性质定位、机房位置、路网结构、业务覆盖范围、区域内各类电信用户规模和用户分布，以及光缆纤芯利用率等因素。

6、通信管道路由应结合现状及规划道路布局，应避开地质灾害隐患地区修建管道；同时应远离电蚀和化学腐蚀地带以及地下、地上障碍物较多的路段。

7、通信管道宜布置在道路的人行道、绿化带、慢车道下；无特殊情况，不宜在快车道布置，应避免在路基尚未稳固及流沙地区布置。

8、通信管道应与电力、水、气等管道规划相衔接，协同建设，通信管道与其他市政管线及建筑物的最小净间距应符合国标《城市工程管线综合规划规范》的基本要求。

9、结合机房布局和城市规划进行层次化管道布局，形成主干、支线和支线管道有机结合的基础管道网。逐步提高主干管道道路覆盖率和资源利用率，减少管道断点，形成纵横贯通的基础管道网。

10、通信管道容量应为干线、局间中继线、用户馈线、各种其他线路及备用线路等对管孔需要量的总和，并结合路网规划、光缆网规划以及通信管道建设情况(共建共享)等因素综合确定。

11、根据工信部资源共享的要求，管道建设宜采用联建方式多家共同建设，在保证质量的前提下尽量节约建设资金及地下空间利用率。

12、对于随路建设管道，当规划道路红线大于等于40米时，应在道路两侧修建管道；当小于40米时，管道应建设在用户较多的一侧，每200米预留过路管道；对于周边用户较少的路段，新建道路修建管道时，原则上东西走向道路在道路的北侧建设、南北走向的道路在道路东侧建设；通信管道联合建设时，宜采用“同沟同井”。

13、如存在对原有管线进行扩建的路段，应尽量选择同路由另一侧新建第二路由管道，这样可以对光缆选择第二路由敷设提供基础。

14、铁路、公路、桥梁等交通线路建设方在道路规划和实施阶段，应充分考虑

道路通信管道问题，并与电信企业协商确认通信管道需求：

- (1) 铁路、公路工程在设计阶段应征询相关电信企业对通信管道的建设需求，已设计实施的，在施工阶段应针对通信管道需求做出合理的调整，为沿线道路通信信号覆盖提供管线资源基础；
- (2) 对于后期可能存在与通信管线交越的地方应预留管道资源；
- (3) 对于规划新建的桥梁、涵洞等特殊道路场景应充分考虑通信管道需求，在符合相关安全要求的情况下需同步建设。

15、对于历史遗留的老城区架空线路和楼宇飞线的通信线路，提出管道规划意见，并对原有杆线梳理提出整改目标。

6.3 通信管道需求预测

中卫市规划期内规划新建道路，需要随路100%建设管道。

表 6.2 道路管道管孔容量配置参考表

区域	道路分类	电信	移动	联通	广电	冗余	管孔总容量
城市公共道路管道	快速路	6~8	6~8	4~6	4~6	4~6	24~34
	主干道	4~6	4~6	2~4	2~4	2~4	14~24
	次干道	2~4	2~4	1~2	1~2	1~2	7~14
	支路	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	5~10
乡镇公共道路管道	主干道	3~4	3~4	1~2	1~2	1~2	9~14
	次干道	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	5~10
	支路	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	5~10

冗余：为公安、交通等其他企业有通信管道需求时预留。

- (1) 中卫市通信管道规划中主干道路电信企业联合建设时管孔容量选取14孔容量，单电信企业建设时，选取单电信企业对应最大值；支线道路电信企业联合建设时管孔容量选取7孔容量，单电信企业建设时，选取单电信企业对应最大值。
- (2) 根据建标〔2013〕36号《关于贯彻落实光纤到户国家标准的通知》，规划期内建设的住宅区通信管道及住宅建筑内配线管网，应由住宅建设方负责建设。
- (3) 规划期内新建铁路、公路管道随路建设，考虑采用硅芯管管材。铁路、公路的硅芯管管道，移动、电信、联通、广电各2孔，备用2孔，按10孔规划。提前给铁路、公路建设方提出通信管线跨越通道建设需求。

- (4) 规划期内新建桥梁的钢管按与之衔接的道路管孔需求配置进行规划，需提前与桥梁规划和建设方衔接，并提出配套管网建设需求。
- (5) 在拥有地下综合管廊资源时，利用地下综合管廊资源解决通信管道需求。
- (6) 对于历史遗留的老城区架空线路和楼宇飞线的通信线路，提出管道规划需求，对原有杆线梳理提出整改目标，基础运营商要主动承担城市更新改造升级的基本责任。

6.4 通信管道材料选择

道路管道一般选用塑料管材。

新建铁路、公路的管道一般选用硅芯管管材，以满足气吹敷设光缆的需求。

新建桥梁的管道一般选用钢质管材。

6.5 地下空间占用规划

通信管道地下空间的占用视管道容量而不同，根据《通信管道工程施工及验收规范》（GB50374-2006）计算出不同管孔容量地下空间占用如下表所示。

表 6.3 道路管道用地参考表

管孔总容量	道路宽度占用（米）	道路地下断面占用（m ² ）
24~34	1.6~1.8	0.61~0.72
14~24	1.1~1.6	0.30~0.61
7~14	1~1.1	0.17~0.30
5~10	0.8~1.1	0.12~0.20
9~14	1.1	0.20~0.30
5~10	0.8~1.1	0.12~0.20
5~10	0.8~1.1	0.12~0.20

6.6 通信管道规模预测

6.6.1 规划规模

规划期内，中卫市规划管道240.65管程公里，其中支线管道121.05管程公里，

主干管道119.60管程公里。作为全市数据整体业务的收敛点，数据中心业务发展对通信管道需求旺盛，本期沙坡头区的规划管道整体占比明显高于其他两个县区。

表 6.4 中卫市道路管道统计表

区域	支干管道		主干管道		合计	
	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里
沙坡头	103.26	747.50	77.19	654.20	180.45	1401.70
中宁县	8.79	16.90	33.04	264.30	41.83	281.20
海原县	9.00	9.00	9.37	75.00	18.37	84.00
合计	121.05	773.40	119.60	993.50	240.65	1766.90

规划期内中卫市规划管道240.65管程公里，其中规划新建区域规划管道157.76管程公里，既有建成区规划管道82.89管程公里，规划道路按100%覆盖率规划管道。

中卫市管道规划主要集中在城市拓展区域，这些区域将随着城市道路建设的推进而同步进行管道建设。对于既有建成区域，规划的主要任务是解决35处通信道路现有管道的断点问题，以及缓解31处通信管道容量不足的状况。同时，针对当前管孔资源紧张的地段，规划中也预留了相应的资源以备未来需求。

6.6.2 共建共享

规划期内中卫市规划通信管道240.65管程公里，全部按共建共享规划，以避免重复开挖道路，节约投资，节约对地下空间的占用。

共建共享对道路断面的节约：共建共享14孔管道时，移动4孔、电信4孔、联通2孔、广电2孔、冗余2孔，共建共享建设需占道路断面1.6米，分开建设需占道路断面3.6米，共节约道路断面2米，避免重复开挖2次。

第7章 共建共享分析

规划期内电信基础设施共建共享工作将以提升共建共享成效为重点，切实减少重复建设、加强资源共享，促进电信行业健康持续发展。统筹各方需求，优先改造利用存量资源，能够共享的原则上不再新建，合理平衡、有效满足基础电信企业的建设需求。

7.1 共建共享原则

- 1、进行管道、杆路建设时，在重点场所和景区园区类（包括国家级和省级风景名胜区、工业园区、校园）、当地通信管理局认定的场所，以及在跨省干线光缆建设、国际传输的国内延伸段建设中，必须严格按照已有共建共享程序执行，具备共建条件的必须共建、具备共享条件的必须共享。
- 2、共建共享各方应结合各自的通信网络规划、局站现状、城乡规划，统一规划共建共享的局站，共建共享站址的选择应满足规划，占地面积应满足共建共享各方的业务发展需要，局站址选择时应节约用地。
- 3、共建共享局站的建筑、结构设计、平面布局应满足通信工艺的共建共享要求，走线架、馈线孔洞和建筑设备孔洞等设施应根据共建共享各方的需要进行建设或改造。新建机房应选择抗震性能好的结构形式，机房荷载选取时应对共建各方的机房楼面均布活荷载进行统一协调，共享已有通信机房或利用已有建筑改建时，应当对原结构可靠性进行评估，原结构不满足要求时，应进行加固改造。
- 4、新建塔桅应具备共建共享条件，为各电信企业预留平台资源，现有塔桅应开放共享，不具备共享条件的应采取技术改造、扩建等方式进行共享，现有塔桅必须经过技术鉴定或设计许可，方可增加天线或其他设备。安装基站天线、馈线和室外设备的屋面共建共享时，应根据共建共享各方天线、馈线和室外设备的安装、维护需求，分配屋面空间和室外走线架，明确共建共享各方天线支撑物的位置，各系统天线安装应采取空间隔离等满足各系统间的干扰隔离要求的措施。

7.2 共建共享方案

本次共规划建设汇聚机房38座，占地6675m²，其移动、电信、联通共同建设30座，占地6000m²；若电信企业单独建设，规划三家汇聚机房若按照单家单建情况建设，则单处机房共需占地300m²，单运营商共计90座汇聚机房，共需用地27000m²。按共建共享原则，将机房部分功能区域统一使用，结合电信企业实际设备需求，对机房建设面积进行压缩，整体规划节约土地1800m²。统一规划，布局合理，节约土地。

中卫市本期共规划新建基站1487座，用地面积40880m²，共建共享率100%，避免重复建设，节约投资。移动、电信、联通若分开建设，共需规划基站4461座，规划用地面积122640m²，共建共享后合并基站2974座，节约土地81760m²；本着以节约土地的原则，规划新建站址楼面站占比为24%，节约了土地，提高了空间的利用率；规划期内新建基站一体化机柜占比达到95%，减少砖混机房的建设，节约了土地。

规划期内中卫市规划通信管道240.65管程公里，全部按共建共享规划，以避免重复开挖道路，节约投资，节约对地下空间的占用。共建共享对道路断面节约方面：共建共享14孔管道时，移动4孔、电信4孔、联通2孔、广电2孔、冗余2孔，共建共享建设需占道路断面1.6米，分开建设需占道路断面3.6米，共节约道路断面2米，避免重复开挖2次。

第8章 投资估算

8.1 投资估算依据

本投资估算主要参照工信部2017年颁发的《通信建设工程概算、预算编制办法及费用定额》和中国铁塔及中国移动、中国电信、中国联通2024年的设备器材报价及已建工程的投资情况进行投资估算。本投资估算指从筹建、施工直至建成投产形成资产的全部建设费用，对于后期的使用和维护成本，因资产的资源利用率和使用方式的差异，故不在此估算内容中。

8.2 投资估算总结

通信机房：中卫市规划期内核心机房不建设，汇聚机房新建38座，投资2160万元。

通信基站：中卫市规划期内规划通信基站1487座，投资预算约4.2亿元。

通信管道：中卫市规划期内规划通信管道241管程公里，投资预算约8195万元。

规划期内，中卫市规划通信机房、通信基站站址、通信管道投资合计约5.2亿元。

表 8.4 规划投资详表

专业	通信机房	通信基站	通信管道	合计
投资（万元）	2160	41505	8195	51860

第9章 环境保护

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院253号令）以及2003年1月1日开始施行的国家环保总局14号令《建设项目环境保护分类管理名录》的相关规定，本规划建设项目必须严格执行环境评估手续。

9.1 电磁环境监测

在我国，电信企业安装基站都需要经过环保部门的环境评测，只有当基站的环保标准达到了电磁辐射防护规定的强制要求，才能获得相应的环评手续，投入建设使用。

中卫市规划新建通信基站最大输出功率不得超过40W，且天线发射信号会随着传播距离的增加而衰减，所以通信基站不会存在很强的电磁辐射，根据实测沙坡头区旭日隆祥西基站，基站位于中卫市沙坡头区旭日隆祥西路边，天线设于36M高抱杆上，东侧为居民楼，属居民区。监测结果如下¹：

表 9.1 通信基站垂直断面监测结果

垂直断面	监测点位描述	东北侧 43M6 层 居民楼 窗口	东北侧 43M5 层 居民楼 窗口	东北侧 43M4 层 居民楼 窗口	东北侧 43M3 层 居民楼 窗口	东北侧 43M2 层 居民楼 窗口	东北侧 43M1 层 居民楼 窗口
		功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03

表 9.2 通信基站垂直断面监测结果

水平断面	监测点位描述	东南侧 5M 空地	东南侧 10M 空地	东南侧 15M 空地	东南侧 20M 空地	东南侧 25M 空地	东南侧 30M 空地	东南侧 35M 空地	东南侧 40M 空地	东南侧 45M 空地	东南侧 50M 空地
		功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	0.08	0.08	0.08	0.06	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02

除了移动基站，我们使用的手机、微波炉、电脑、冰箱、电视机等都会产生电磁辐射，从下表各种常用电器的电磁辐射值也可以看出，移动基站的电磁辐射值是

¹数据来源《宁夏电信 LTE 网络建设工程建设项目环境影响报告表》

低于我们常用的家用电器电磁辐射值的。

表 9.3 家用电器电磁辐射值

电器类型	电吹风 (1kW)	微波炉 (2-3kW)	电脑	冰箱	液晶电视机 (正面)
3 厘米电磁辐射 (微瓦/平方厘米)	600	1500	50	50	250
30 厘米电磁辐射 (微瓦/平方厘米)	100	280	1	1	40
100 厘米电磁辐射 (微瓦/平方厘米)	3	25	0	0.1	1

另外根据宁夏回族自治区环境公报，2022年全区电磁环境监测点电场强度测值范围为 $0.2\sim1.68\text{V/m}$ ，功率密度测值范围在 $0.01\sim0.73\mu\text{W/cm}^2$ ，与上年相比基本一致，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率范围为 $30\text{MHz}\sim3000\text{MHz}$ ，即公共暴露控制限值电场强度 12V/m 、等效平面波功率密度 0.4W/m^2 （即 $40\mu\text{W/cm}^2$ ）的要求。

9.2 生态环境保护

本规划中新建通信机房、移动通信基站、通信管道等基础设施应符合《通信工程建设环境保护技术暂行规定》(YD5039-2009)中生态环境保护相关要求。

在自然保护区、文化和自然遗产、饮用水源保护区、基本农田保护区、基本草原、渔场、水土保持重点防护区、文物保护单位、历史保护地等环境敏感区域，通信机房设置尽量避开环境敏感区域，规划新建基站在环境敏感区域采用仿生树等美化塔型，与现有生态环境保持和谐。

通信基础设施工程占地较少，工程占地不会使土地性质发生改变，对植物物种的多样性影响不大，不会对区域原有植被环境产生不利影响，项目建成后，通过采取植被恢复措施，可缓解施工期造成的生态影响。

9.3 噪声影响分析

1、施工期噪声影响分析

通信基础设施建设在施工期间对环境产生的主要影响是施工噪声，如土建施工、建筑材料运输装卸、设备安装等过程中产生的噪声，使用的施工设备主要有电钻、

铁锤等，其中主要噪声源为电钻，源强约为65-80dB(A)，但在整个施工过程中电钻使用时间较短，对周围声环境的影响较小。

施工单位通过选取低噪声的施工机械，将噪声源强相对较高的施工机械放置在远离敏感目标处，并设置隔挡。通过采取以上措施，将施工噪声对环境的影响控制在周围居民可接受范围内，不会造成施工期噪声扰民。

2、运行期噪声影响分析

通信机房和通信基站运行期产生噪声主要来源包括：机房内设备及风扇运行产生的噪声；机房空调（室内及室外设备）运转产生的噪声。基站设备（散热扇、空调室内机）均设置于密闭机房内，空调设备一般为家用分体式空调，只要选择符合产品质量标准的空调并合理安装，对周围环境影响较小。根据监测，基站周围的昼间噪声值为38.7~41.9dB(A)，夜间噪声值为35.4~38.7dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应功能区标准要求。

9.4 三废防治

通信机房、通信基站、通信管道等基础设施规划与建设过程中需要做好“三废”（包括废水、废气及固体废弃物）防治，避免引起环境污染。

1、废气影响分析

本规划废气主要为施工过程中的开挖扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的尾气，呈无组织排放，施工期大气影响范围主要为周边100m范围内。

施工过程中采用湿式作业方式，粉性材料堆放在料棚内或覆盖塑料布，经常向施工场地洒水，保持地面湿润，以有效减少扬尘，将施工期对空气环境的影响控制到可接受的水平。

2、废水影响分析

施工一般避开雨季，因此施工期间废水量很小，主要来源于塔基施工中混凝土人工拌合过程和混凝土养护过程。通信基础设施建设工程混凝土工程量较小，采用喷水方式养护，不产生成股流出的废水，养护水自然蒸发，建设现场不设置施工营地，无生活污水。通过采取以上措施，施工期废水对周围环境影响较小。

3、固体废弃物影响分析

通信基础设施建设在施工期间固体废弃物主要为施工人员生活垃圾和建筑垃圾，施工人员生活垃圾集中堆放，定期由施工单位清运至附近环卫部门垃圾收集点处；施工开挖的土石方基本回填，就地平整填埋，废弃的沙、石、土必须运至规定的专门存放地堆放。

运行期间通信机房和通信基站中的蓄电池一般需要5年更换一次，更换下来的蓄电池为危险废物，必须全部委托有危险废物经营许可证的机构负责回收处置。废旧蓄电池的收集、贮存和转运等应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中的有关规定。

在采取以上处置措施和管理措施的情况下，施工期间固体废弃物对周围环境影响较小。

9.5 节能减排

本规划中新建通信机房、移动通信基站、通信管道需考虑多家电信企业需求，按照共建共享方式建设。

本规划中新建通信机房、移动通信基站、通信管道应充分考虑绿色节能措施，积极引入新型节能方法。

第10章 保障措施

10.1 组织保障

- 1、统一思想认识。各地城乡规划和通信行业主管部门、有关单位、相关企业要充分认识信息化发展对政治、经济、社会发展的重大意义，客观看待通信基础设施对环境的影响，统一思想，提高认识，密切协调配合，认真落实，发挥规划的引导作用，解决好通信基础设施规划建设中社会关注、群众关切的问题。
- 2、中卫市通信基础设施规划要与交通、地下管线等专项规划相衔接，在进行交通、地下管线/综合管廊、绿地等规划建设时，要将通信管线、基站等建设一并纳入考虑，并作为审批的重要依据。
- 3、建议发改、工信、住建、公安、交通等相关部门（单位）根据各自职责，共同支持和保障通信基础设施的规划、建设与保护工作。
- 4、建议县级以上人民政府加强对通信基础设施规划、建设与保护工作的组织领导，统筹协调解决通信基础设施规划、建设与保护工作中的重大问题。
- 5、镇（乡）人民政府、街道办事处、社区、村（居）民委员会应当协助做好通信基础设施规划、建设与保护工作。
- 6、电信业务经营者在通信基础设施规划、建设与保护工作中，应当积极与当地人民政府沟通协调，支持当地国民经济和社会发展。
- 7、在编制控制性详细规划时，应深化通信机房、基站的用地布局、通信管线规划，明确用地位置和规模，管孔规模，对相关用地和建设项目提出基站、铁塔配建要求，并可将通信机房、基站等建设要求列入土地出让合同的规划设计条件予以考虑。
- 8、不断完善通信基站站址等通信基础设施的规划、报批、审批、调整等一系列政策流程，加强制度化、规范化建设，实现全程监管。

10.2 实施保障

- 1、在公路、高铁、地铁、大桥等公共交通设施建设中，宜积极征求电信企业对

基站、铁塔、机房、室内分布系统、传输管道等通信基础设施建设所需资源的意见。在审批新建重大场所、各类新区等重大项目时，宜要求规划单位按有关标准和规定预留通信基础设施所需资源。

2、鼓励开放政府机关、行政事业单位、高校、旅游景点等所属公共设施，以及绿地、路灯、道路、机场、车站、地铁等公共设施及公共场所资源，用于支持基站等城市基础设施建设，为设施建设提供便利，营造公平准入环境，避免不合理收费，基站建设单位要尽量采用景观基站和美化天线的方式配合周边景观要求，做到与景区景点环境相协调。

3、鼓励公共基础设施、住宅小区楼顶、商业等公共区域向通信基础设施建设全面开放。

4、通信机房、通信基站站址选址应充分考虑安全要求，避开易燃、易爆、强电等区域，同时要避开易受洪水淹没区域。

5、核心机房局址应选择交通、供水、供电等条件好的地区。核心机房应提供一类供电，汇聚机房应提供二类供电，优先选择供电公司供电；管道满足双路由进入机房。

6、电力相关部门应保障通信基站的用电需求。

7、铁路、公路等交通线路建设方在道路规划和实施阶段，宜充分考虑道路通信信号覆盖问题，并与通信企业协商确认通信基站用电与用地及管道相关需求，为项目审批提供支持。

8、通信建筑基地内应有畅通的雨水排水系统，当采用无组织排水时，场地应高于周边地面，排水坡度不小于0.3%，并确保排水通畅。

9、通信机房、通信站址选址时应考虑邻近的高压电站、高压输电线铁塔、交流电气化铁道、广播电视、雷达、无线电发射台及磁悬浮列车输变电系统等干扰源的影响。

10、对于已经建成的机场、铁路、车站、地铁、轻轨、高速公路、桥梁、城市道路等公共交通设施与通信线路工程无法避免交越时，鼓励公共交通设施产权、管理单位在不影响原有设施运行安全的情况下予以开放共享。

11、通信基础设施应统筹建设、共建共享，对于城市既有建成区，通信基站建

设以楼面塔为主；对于新开发建设区域，则应根据规划建设用地性质，考虑通信站址用地。

12、建议铁路、公路等交通线路规划建设过程中，与通信基础设施专项规划进行充分衔接，协同考虑通信信号覆盖需求，合理预留设施空间和电力接口：

（1）对纳入道路红线区域内的通信站在设计阶段应规划通信基站用地，已设计实施的，在施工阶段应针对通信基站用地需求做出合理的调整；

（2）铁路用电应考虑通信基站用电需求，每一公里的位置预留引电装置；

（3）在隧道设计中每隔250m需要设计预留通信设备安装位置及引电装置；

13、对旧城区改造和新城区建设的道路，在城市地下综合管廊规划建设过程中，建议统筹考虑通信管道需求，优先利用综合管廊资源敷设通信管线。

14、对于已建成的各类交通、水利等公共基础设施，当通信线路工程无法避免交越时，在确保安全前提下，相关管理单位与通信企业应通过协商机制解决资源共享问题。

10.3 政策保障

1、本专项规划可作为城乡规划主管部门实施通信基础设施项目规划许可的重要依据。对成规模、重大的通信基础设施建设项目，建议可列为重点项目进行管理，以加大土地等资源支持力度，优化审批流程。

2、建议环保部门进一步简化环评手续，同时，建议建立基站等通信设施供电保障的优先机制，在用电报装、线路租挂、电力抢修等方面予以适当支持。

3、建议将信息通信网络基础设施安全保护工作纳入当地社会治安综合治理体系，由相关职能部门依法对危及通信设施安全的行为进行监管。对依规划建设的通信基础设施应依法予以保护。确需改动或迁移的，须严格按照法定程序办理，并在城区改造等特殊情况下，事先告知设施产权单位，避免造成通信中断，同时依法给予合理补偿。根据《最高人民法院、最高人民检察院工业和信息化部公安部关于印发〈公用电信设施损坏经济损失计算方法〉的通知》（工信部联电管〔2014〕372号），建议公安部门依法严厉打击盗窃、破坏通信设施等违法行为。通信部门要建立完善信息通信网络基础设施安全防护体系，确保通信网络安全。

4、在加大宣传力度方面，建议无线电管理、环保、宣传和通信等部门加大移动通信基站建设及保护的宣传力度，引导社会舆论积极支持移动通信基站建设和保护，引导人民群众正确认识移动通信基站电磁辐射问题。

5、加强公众参与，利用各种手段加强宣传规划，增强通信基础设施规划的透明度和公信力；增强全市人民的规划意识，提高遵守、执行规划及有关法规的自觉性；设立监督机制，将公众参与引入规划编制、实施管理的各个层级和阶段。

6、考虑到通信技术发展的快速变化以及城市发展过程中可能出现的局部不可控因素，通信基础设施具有“点多面广”的分布特性。为更好地保障通信基础设施规划的顺利落地，在具体项目建设中，应充分利用通信设施“点状用地”的特点，根据实际建设情况，综合考虑实施环境进行灵活调整与变动。

7、超级基站有应对重特大灾害等突发性事件的应急通信保障能力，确保重特大灾害发生时通信网络基本畅通，保障市民打电话和政府应急通信指挥的需求。各级政府应做好超级基站规划、建设和保护相关工作，超级基站作为重要通信基础设施，应予以严格保护，避免随意拆迁，其拆迁应严格履行相关审批程序，并依法给予合理补偿。

10.4 资金保障

本规划建设项目资金由电信企业自筹。为保障项目顺利实施，需优化城市投资环境，加强政府部门间协调配合。