深圳市-汕尾市产业转移合作园 （天星湖片区）通信规划（征求意见稿）

编制单位：广东南方电信规划咨询设计院有限公司

日期：2025年1月

目录

[一. 规划概述 1](#_Toc188027467)

[1.1 规划背景 1](#_Toc188027468)

[1.2 天星湖片区概况 2](#_Toc188027469)

[1.3 规划总体要求 4](#_Toc188027470)

[1.4 规划目标 4](#_Toc188027471)

[1.5 规划原则 5](#_Toc188027472)

[1.6 规划范围及期限 6](#_Toc188027473)

[1.7 规划依据 7](#_Toc188027474)

[二. 天星湖片区现状分析与问题总结 8](#_Toc188027475)

[2.1 天星湖片区详细规划及城市设计情况概况 8](#_Toc188027478)

[2.2 通信基础设施建设现状 12](#_Toc188027479)

[2.3 存在问题及解决对策 13](#_Toc188027480)

[三. 规划需求分析 15](#_Toc188027481)

[3.1 业务需求分析 15](#_Toc188027485)

[3.2 共建共享需求分析 17](#_Toc188027486)

[四. 通信基础设施规划 18](#_Toc188027487)

[4.1 规划思路 18](#_Toc188027492)

[4.2 规划基础 19](#_Toc188027493)

[4.3 规划原则 19](#_Toc188027494)

[4.4 移动通信站址规划 23](#_Toc188027495)

[4.5 通信汇聚机房、管道及光交箱规划 49](#_Toc188027496)

[4.6 规划效果分析 52](#_Toc188027497)

[五. 建设计划及投资估算 52](#_Toc188027498)

[六. 规划成果与国土空间规划的接口 53](#_Toc188027499)

[6.1 县政府对规划成果的认定 53](#_Toc188027506)

[6.2 控制性详细规划编制区域对规划成果的认定 54](#_Toc188027507)

[6.3 规划接口程序 54](#_Toc188027508)

[七. 环境影响评估及节能减排 54](#_Toc188027509)

[7.1 环境保护要求 54](#_Toc188027517)

[7.2 绿色通信 55](#_Toc188027518)

[八. 规划实施保障 55](#_Toc188027519)

[8.1 规划保障 55](#_Toc188027528)

[8.2 技术保障 55](#_Toc188027529)

[8.3 实施保障 56](#_Toc188027530)

# 规划概述

### 规划背景

（1）广东省深化对口帮扶协作，支持帮扶协作双方共建产业转移合作园

为支持引导珠三角地区产业向粤东粤西粤北地区有序转移,推动“一核一带一区”区域发展格局积厚成势,广东省深化对口帮扶协作，突出产业有序转移，支持珠三角与粤东粤西粤北各市依托对口帮扶协作关系，在粤东粤西粤北共建若干个产业转移合作园区，合作园区的开发建设、运营管理、招商引资以帮扶方为主负责，合作园区的土地供应、社会管理、配套服务以被帮扶方为主负责。

(2)深圳、汕尾积极落实省委省政府要求，选取天星湖片区作为共建园区

为贯彻落实广东省委办公厅、省人民政府办公厅《关于印发<珠三角地区与粤东粤西粤北地区对口帮扶协作实施方案(2023年-2025年)>的通知》部署要求，推动产业有序转移，促进区域协调发展，充分发挥深汕特别合作区产业辐射带动作用，在汕尾市省产业有序转移主平台范围内，选取深汕合作拓展区天星湖片区，作为两地共建产业转移合作园。

(3)深圳、汕尾全面启动园区各项工作，亟需规划引领园区高质量发展

为扎实推进深圳市-汕尾市产业转移合作园建设，促进区域产业融合，协同发展，高起点规划产业转移合作园，强化顶层设计与规划引领，亟需开展规划编制工作，指导园区开发建设及项目落地。

(4)通信基础设施对园区具有重要的意义

当前，全球处在新一代信息技术蓬勃发展的重要战略机遇期。通信基础设施是园区信息化的基石,通信基础设施对园区的意义体现在提升信息化水平、促进经济发展、增强竞争力、保障安全稳定以及提升居民生活质量等多个方面。

通过铺设光纤、建设基站、部署无线网络等，园区能够实现高速、稳定的数据传输，为园区内的企业、机构和个人提供便捷的信息服务。信息化水平的提升有助于园区管理更加智能化、高效化，比如通过物联网技术实现园区内设备、人员的智能监控和管理。良好的通信基础设施能够吸引更多高科技企业和创新型人才入驻园区,还能够推动园区内电子商务、云计算、大数据等新兴产业的发展，为园区经济注入新的活力。

本通信规划以《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》为基础，结合通信和信息化发展趋势与技术要求，综合考虑城乡规划功能布局、人口分布、通信业务发展需求、各通信运营商对移动通信网络基站的建站需求等，在详实可靠的现状资料基础上，对深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）（以下简称“天星湖片区”）范围内的通信基础设施进行统筹规划，为天星湖片区未来通信基础设施建设提供规划指导和依据。

### 天星湖片区概况

**（1）深汕合作拓展区概况**

深汕合作拓展区位于汕尾市海丰县西部，紧邻深汕合作区，距离深圳170公里，西接深圳都市圈，东承汕潮揭都市圈，北联粤北（龙川、梅州）、赣南广大内陆腹地。深汕高铁建成通车后，与广州、深圳等城市均在一小时，交通圈内，战略区位优势明显。深圳市-汕尾市产业转移合作园区管理委员会，于2024年1月20日挂牌成立。

**（2）天星湖片区概况**

天星湖片区位于深汕合作拓展区西侧，北至甬莞高速、南至梅陇镇区、西至甬莞高速联络线、东至笔架山，面积约33.2平方公里，通过甬莞高速、甬莞-沈海高速联络线（规划）以及国道324等对外通道实现与深圳、汕尾、湾区、粤东片区交通联系。未来，深汕高铁的开通将实现从天星湖片区40分钟直达深圳，1小时通达广州。

《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》于2024年12月10日经海丰县人民政府批准实施，规划区主导用途分区主要为城镇发展区，核心区主导功能引导主要为工业发展区，北部片区主导功能引导主要为商业居住区。规划总面积约8.37平方公里。核心区位于天星湖智造产业园南部，北至万中村、南临梅陇镇区、西至融湾大道、东临笔架山，规划面积约8.09平方公里；北部片区位于天星湖智造产业园北部，规划面积约0.29平方公里,天星湖片区范围详见图1-1。

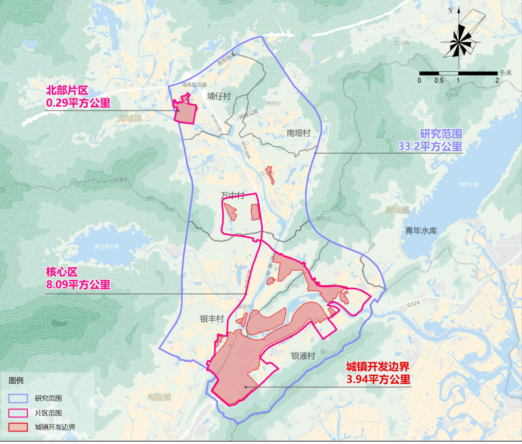


图1-1：深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）范围示意图

**（3）天星湖片区功能定位**

为落实深化上位规划“粤东融湾联深先行区，区域协同发展新征地，主动承接深圳城市功能疏解、产业外溢、社会服务延伸，加强与合作区全面深度合作，主动融入深汕特别合作区新能源新材料和先进制造产业链，构建临深产业发展新阵地”的战略要求，充分发挥共建园区优势资源，深化新能源汽车、超高清视频显示、新材料等产业领域合作，推动梅陇金银珠宝首饰加工等全链条提升，推进前沿技术研发与场景应用，构建企业主体、市场导向、产学研深度融合的先进制造业集聚区，建设生态优美、产城融合、绿色智慧的新一代产业园，打造新能源汽车零部件绿色制造中心、轻奢珠宝全产业链深度融合时尚高地和前沿技术应用示范样板。

### 规划总体要求

加强统筹协调和规划布局，强化集约建设和资源共享，以移动通信基站为支撑，以应用示范为核心、以技术创新为关键，将天星湖片区建设成为基础设施完善、核心技术领先、应用场景丰富、产业竞争力较强的信息化智慧园区。以移动通信需求为主导功能，促进光纤宽带接入网有序建设。

### 规划目标

通过对深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）范围内的通信基础设施进行统筹规划，为天星湖片区未来通信基础设施建设提供规划指导和依据,将天星湖片区建设成为基础设施完善、核心技术领先、应用场景丰富、产业竞争力较强的信息化智慧园区。

1. 满足天星湖片区未来智慧生活、智慧社会、智慧工业等信息化需求，积极推动移动通信网络、光纤接入网的快速、合理、有序建设，实现移动通信网络、光纤接入网全覆盖，信息化技术得以广泛应用。
2. 满足《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》及国土空间基础平台管理要求，统一图纸坐标系，纳入相应的管理平台。
3. 推进移动网络基站、光纤接入网规划先行、科学选址和规范建设，维护公众和通信企业合法权益。进一步推进共建共享工作，实现节能减排、集约美化的目标。
4. 规划成果法定化，由政府主管部门牵头主导编制，经过政府主管部门审查同意后，使其成为基站建设的法定文件与依据，有效解决基站建设的合法性和可操作性方面的问题。为将基站站址纳入城市总体规划等创造先行条件。
5. 储备移动网络基站站址，加快园区通信基础设施建设步伐，培育新的经济增长点，促进区域经济高质量发展。

### 规划原则

本规划按照“统筹规划，科学布局；政府引导，市场主导；集约建设，绿色节能；安全可靠，规范发展”的原则，结合天星湖片区规划，统筹各类通信基础设施和公共基础设施，推进移动通信基站、光纤接入网等通信基础设施建设，提升通信网络覆盖范围和服务质量。

1. 统筹规划，科学布局

坚持立足当下、着眼长远，既统筹考虑自然环境、用地保障和能源供给等配置资源，又注重兼顾市场需求、产业环境、人才支撑等重要因素，统筹天星湖片区资源，坚持以高标准规划为引领、以因地制宜与科学布局为导向，以按需设计与按标建设为路径，统筹推进移动通信基站、光纤接入网建设。

1. 政府引导，市场主导

加强和发挥政府的引导和协调作用，加大财政和政策扶持力度，以市场为主导创建公平竞争、互相促进、互惠互利的市场机制，坚持政府引导和市场机制相结合，以政府资源整合带动社会资源整合，促进通信基础设施高质量发展。

1. 集约建设，绿色节能

强化信息基础设施的统筹规划和集约建设，促进存量与增量资源的互通共享，加强城市有限空间资源的有效利用，充分利用城市公共基础设施资源，推动集约化信息基础设施建设和发展。加快应用先进节能技术，提升资源能源利用效率，走高效、清洁、集约、循环的绿色发展道路。

1. 安全可靠，规范发展

坚持安全、可靠发展，按照国家相关法律法规，推进标准化、规范化、系统化体系建设，建立安全可靠的智能化运维管理模式，实现产业生态健康可持续发展。

### 规划范围及期限

本次规划的天星湖片区总面积8.37平方公里，核心区位于天星湖智造产业园南部，北至万中村、南临梅陇镇区、西至融湾大道、东临笔架山，规划面积约8.09平方公里；北部片区位于天星湖智造产业园北部，规划面积约0.29平方公里。

本次规划内容仅限于移动通信基站、光纤接入网等通信基础设施，也包括相应的汇聚机房、通信管道等配套设施。

本次规划期限根据天星湖片区近期规划目标调整为2025年～2029年。

### 规划依据

#### 法律法规

1. 《中华人民共和国城乡规划法(2019修正)》中华人民共和国主席令第29号；
2. 《中华人民共和国土地管理法》中华人民共和国主席令第28号；
3. 《中华人民共和国环境保护法》中华人民共和国主席令第9号；
4. 《中华人民共和国环境影响评估法（2018修正）》中华人民共和国主席令第24号；
5. 《城市黄线管理办法》中华人民共和国建设部令第144号；
6. 《城市规划编制办法》中华人民共和国建设部令第146号；
7. 《城市规划编制办法实施细则》建设部建规字第333号；
8. 《广东省通信设施建设与保护规定》广东省人民政府令第256号；
9. 《广东省城乡规划条例》广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告（第90号）；
10. 《广东省信息化促进条例》广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告（第15号）；
11. 《广东省无线电管理条例》广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告（第32号）；
12. 《广东省生态控制线管理条例》（草案）粤建公告（2016）12号；
13. 《广东省饮用水源水质保护条例》广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正；
14. 《广东省基本农田保护区管理条例》（2014年修正）广东省第十二届人民代表大会常务委员会第十二次会议第二次修正。

#### 标准规范

* 1. 《城市用地分类与规划建设用地标准》中华人民共和国国家标准（GB50137-2011）；
  2. 《城市通信工程规划规范》中华人民共和国国家标准（GB/T50853-2013）；
  3. 《电磁环境控制限制》中华人民共和国国家标准（GB8702-2014）；
  4. 《通信局站共建共享技术规范》（GB/T51125-2015）；
  5. 《城市综合防灾规划标准》中华人民共和国国家标准（GB/T51327-2018）；
  6. 《通信工程建设环境保护技术标准》中华人民共和国国家标准（GB/T51391-2019）。

#### 政策文件

1. 国务院《“宽带中国”战略及实施方案》（国发[2013]31号）；
2. 国务院《关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）；
3. 国务院《关于积极推进“互联网＋”行动的指导意见》（国发[2015]40号）；
4. 国务院《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）；
5. 工业和信息化部、国土资源部、住房城乡建设部《关于加强移动通信铁塔站址用地及规划管理工作的通知》（工信部联通信〔2017〕234号）；
6. 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）。

# 天星湖片区现状分析与问题总结



### 天星湖片区详细规划及城市设计情况概况

通信基础设施建设与人口、用户、道路等息息相关，根据《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》，天星湖片区人口、用地、道路规划如下：

#### 规划的人口

天星湖片区规划总人口为6.81万人，其中村庄保留人口0.33万人，园区产业人口4.16万人。核心区规划总人口5.91万人，其中居住小区可容纳0.96万人，园区宿舍可容纳4.95万人；北部片区居住小区可容纳0.57万人。

#### 规划的用地布局

总用地面积为837.27公顷，其中建设用地约553.96公顷，非建设283.31公顷，建设用地以工矿用地、交通运输用地、居住用地为主。

核心区规划范围总面积为808.57公顷，其中建设用地约527.80公顷，非建设用地280.77公顷。建设用地以工矿用地、居住用地、商业服务业用地和交通运输用地为主，用地布局如图2-1所示。

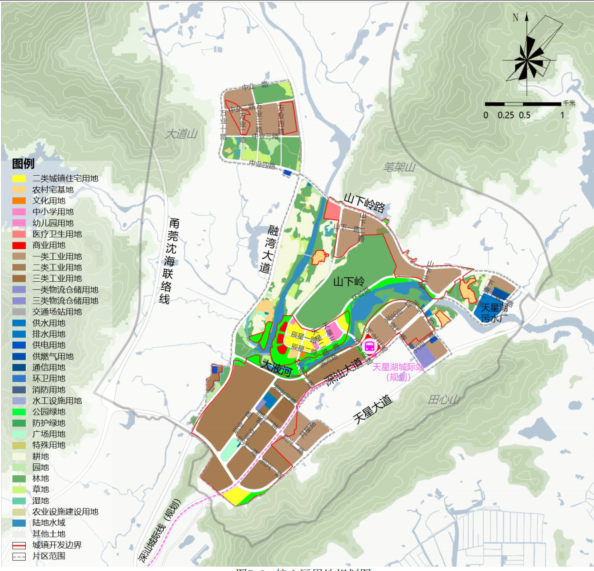


图2-1 核心区用地规划图

北部片区规划范围总面积为28.70公顷，其中建设用地约26.16公顷，非建设用地2.53公顷。建设用地以居住用地、商业服务业用地和绿地与开敞空间用地为主。

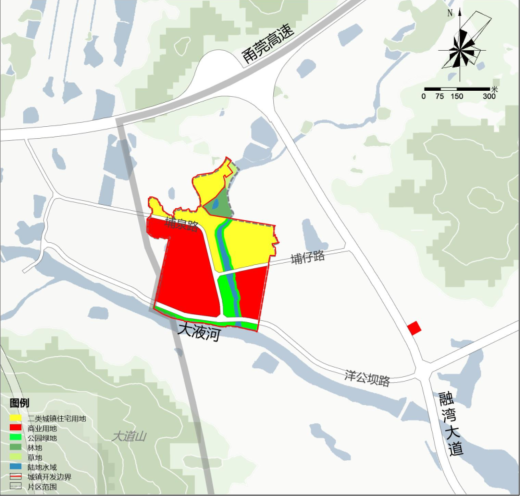


图2-2 北部片区用地规划图

#### 规划的道路

（1）规划的轨道交通

深汕城际自深汕站向东引出，沿G324国道设天星湖站、海丰站，后沿海丽大道设红草站，末至红海湾浪；深汕城际支线经海丰中心城区，连通星都开发区、末至东海岸石化基地。

天星湖片区有规划的深汕城际线经过，并设有天星湖城际站。

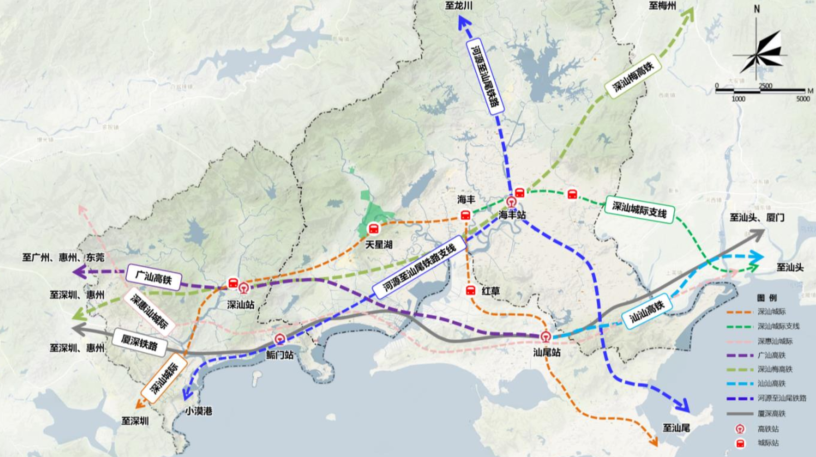


图2-3 轨道交通规划图

（2）规划的干线及内部道路

天星湖片区对外主要依托融湾大道、天星大道、新G324对外便捷联系，内部主干路主要有融湾大道、山下岭路、深汕大道（324国道）、天星大道，次干路共计10条，支路共计25条。

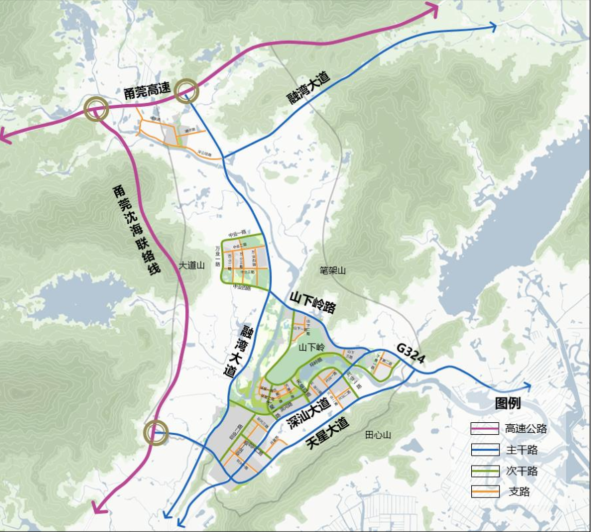


图2-4 内部路网规划图

### 通信基础设施建设现状

天星湖片区当前以农田、山地、荒地为主，仅有部分村落，当前通信基础设施以移动通信基站为主，部署有少量光交接箱、管道或杆路，没有通信汇聚机房，通信设施较薄弱。

（1）移动通信基站建设情况

根据中国铁塔股份有限公司(以下简称“中国铁塔”)、中国移动通信集团有限公司(以下简称“中国移动”)、中国电信股份有限公司(以下简称“中国电信”)、中国联合网络通信有限公司(以下简称“中国联通”)、中国广播电视网络股份有限公司(以下简称“中国广电”)等单位提供的现状基础资料，天星湖片区现状存量室外基站13个，片区现有基站密度每平方公里为1.5个。从信号覆盖的角度看，片区尚未实现了2G、3G、4G的全覆盖，信号质量相对不足。

表2-1 天星湖片区现有移动通信基站清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 规划站名 | 经度 | 纬度 | 站点类型 | 规划类型 | 备注 |
| 1 | 汕尾海丰梅陇汕尾午山龙 | 115.218754 | 22.916581 | 地面站 | 现网基站 | 外围覆盖 |
| 2 | 汕尾海丰梅陇松柏围 | 115.218205 | 22.925678 | 地面站 | 现网基站 | 规划搬迁 |
| 3 | 汕尾海丰县银丰 | 115.223744 | 22.941505 | 地面站 | 现网基站 | 外围覆盖 |
| 4 | 海丰梅陇首饰城加工厂区 | 115.229478 | 22.928698 | 地面站 | 现网基站 | 厂区覆盖 |
| 5 | 汕尾海丰县天星湖 | 115.238014 | 22.934377 | 地面站 | 现网基站 | 厂区覆盖 |
| 6 | 海丰梅陇大液桥 | 115.247911 | 22.942219 | 楼面站 | 现网基站 | 规划搬迁 |
| 7 | 海丰银液C网基站机房 | 115.257719 | 22.939746 | 地面站 | 现网基站 | 厂区覆盖 |
| 8 | 汕尾海丰隆中山 | 115.258491 | 22.940106 | 地面站 | 现网基站 | 厂区覆盖 |
| 9 | 汕尾海丰县联田 | 115.262624 | 22.940451 | 地面站 | 现网基站 | 外围覆盖 |
| 10 | 海丰梅陇银液九径 | 115.241992 | 22.948538 | 地面站 | 现网基站 | 外围覆盖 |
| 11 | 汕尾海丰县万中 | 115.230276 | 22.959155 | 地面站 | 现网基站 | 厂区覆盖 |
| 12 | 汕尾海丰县埔仔洞 | 115.207054 | 22.986147 | 地面站 | 现网基站 | 外围覆盖 |
| 13 | 海丰莲花高速路口 | 115.212709 | 22.991962 | 地面站 | 现网基站 | 外围覆盖 |

（2）光纤接入网建设情况

当前各运营商已实现天星湖片区各村落光纤接入网覆盖，配套建设了光分纤箱、光交箱等，但因当前人口较少，片区内没有汇聚机房，没有OLT，光纤接入网络需上联至海丰县县城或梅陇镇区的汇聚机房OLT，宽带用户到运营商机房的OLT距离较远，部分宽带用户还需通过PON口增益扩展设备实现覆盖，光纤接入网质量有待提高。

（3）通信传送网或承载网建设情况

因天星湖片区内当前没有汇聚机房，各运营商的城域网、OTN、IPRAN、OLT等均未覆盖到片区，不利于片区内企业专线开通。

### 存在问题及解决对策

#### 布局不尽合理

1. 部分现状基站有碍美观

由于缺乏规划指引及政策制约，天星湖内部分移动网络基站未与城市景观相协调，尤其在核心区等景观要求高的区域，一定程度损害了园区形象。

解决对策:划分出园区景观要求高的区域，在区域内，对明显影响景观的现状基站进行美化改造，或者予以搬迁，对新建基站均直接建设成景观化基站。

1. 存在信号覆盖弱区及盲区

因片区功能性规划，天星湖片区较多区域由原来的山地、荒地规划为居民用地、商业用地、工业用地等，导致无线环境不断演变，各网络制式频段不同覆盖能力不同，新规划的该类区域存在网络覆盖盲区、弱区域。

解决对策:结合天星湖片区详细规划和城市设计，优化基站布局，结合移动网络传播能力，确保通信基站规划具有前瞻性，并与城乡建设同步，消除信号覆盖弱区及盲区。

#### 公众认知误区

长期以来，公众认知中认为基站发射无线信号，会带来电磁辐射。尽管基站的实测电磁场强度均远低于我国《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定-基站辐射电场强度的限值是2伏/米，功率密度限值为40微瓦/平方厘米，目前在国际上，也还没有明确证据显示基站电磁辐射会对人体造成有害影响。然而基站有限的辐射强度究竟是否会对人体形成实质性的危害，科学界尚无定论。无定论必然有争论，于是报刊、杂志、电视、网络等多种媒体便出现了大量的夸大基站电磁辐射危害的不实言论，这些不客观的宣传明显误导了普通民众对基站的认知，社会上几乎一边倒的将基站危害妖魔化,导致大家对基站越来越排斥。

解决对策:在基站辐射强度上严格把好关的同时，做好环境环保许可工作。加强无线电知识的客观宣传,使民众走出基站认知误区,扭转基站不应有的负面形象，为今后的基站建设工作打好基础。

#### 用地资源浪费

目前，天星湖片区已建成的基站大部分为前期由三大电信运营商各自建设的，因而，不可避免出现在同一区域重复设置基站的情况，如此便占用大量的土地资源和楼面空间资源。随着片区的发展，未来土地和城市空间资源会越来越短缺，而基站规模数量却不断扩大增长，将占用更大的用地资源，从而加重用地资源匮乏问题。

解决对策:贯彻执行电信基础设施共建共享，由汕尾铁塔公司结合运营商的实际信号覆盖需求统筹建设，避免在同一个区域重复设置基站，节约用地资源。

# 规划需求分析



### 业务需求分析

#### 5G等移动通信业务需求

**（1）移动通信用户预测**

根据汕尾市2023年统计年鉴，汕尾市2022年末常住人口268.26万人，移动通信用户达到261.7万，移动电话渗透率达97.55%。结合深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》，天星湖片区规划总人口为6.81万人，预计片区内移动电话数将达到6.65万户。

**（2）移动通信业务场景分析**

当前各运营商主要移动通信网络有2G、4G和5G，其中部分运营商2G已在退网中，同时移动通信网络建设以5G为主，故天星湖片区的移动通信网络覆盖和业务将以5G为主。结合5G网络高速率、大容量、低时延高可靠的特点，国际电信联盟（ITU-R）将5G的应用定义为三大场景：增强型移动宽带(eMBB)、超大规模机器类通信（mMTC）、超高可靠与超低时延通信（uRLLC）。在以4K/8K超高清视频、虚拟现实、增强现实、远程医疗、远程教育、外场支援等主要应用为代表的增强型移动宽带场景下，5G将以Gbit/s的带宽能力，满足人们在生活、工作、娱乐、医疗、教育等各方面的多样化业务需求，为用户提供极致业务体验。在以物联网智慧城市、智能家居、智能物流等主要应用为代表的超大规模机器类通信场景下，5G将使得万物互联、万物可感知成为可能。5G将有助于智慧城市的部署给包括照明、安全、能源、公用事业、环境监控和交通运输出行等行业带来新型智慧应用，提升社会治理能力和效率，实现社会治理现代化。5G在物联网方面的应用可以帮助现代产业向更高级的智慧产业升级，与农业、工业、电力能源、交通物流等深度融合，不断提升其信息化、智能化水平。在以车联网、网联无人机、远程控制等主要应用为代表的超高可靠与超低时延通信场景下，5G将助力车辆具备V2X的能力，实现车与人、车与车、车与路侧设施、车与网络等的通信，实现安全、可靠、高效的智能化交通。借助5G技术的无人机巡航可大幅提升在交通、安全防控、突发应急事件处理等方面的能力。

在场景应用发展上，随着5G标准的完善、相关产业的成熟，将呈现初期聚焦eMBB业务、未来持续探索mMTC和uRLLC等新兴垂直行业应用的发展轨迹。在此过程中，同一应用场景下的不同使用群体（如无人机的消费级应用和工业级应用）、不同应用系统（如车联网的V2I和V2N）等对5G系统的需求是不同的，不同的应用场景在5G发展的不同时期对网络也有不同的要求，需求的多样性使得单一维度的分类不再适应规划的需求。因此，5G网络规划建设应充分考虑匹配业务需求因素，力争技术先进、经济高效。

#### 宽带业务

根据汕尾市第七次全国人口普查公报，汕尾市2020年末平均每个家庭户的人口为3.41人，结合深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》，天星湖片区规划总人口为6.81万人，预计户数为2万户，根据汕尾市2023年统计年鉴，互联网宽带用户数渗透率为100.32%，预计片区内互联网宽带用户数为2万户。

#### 专线业务

专线业务（Private Line Service）指依托国内骨干网及宽带城域网资源，提供的专用链路接入方式，以满足企业集团客户接入Internet地市互联网络、开展各种应用的需求，是一种面向企业、政府以及其他有较高数据接入/互联要求、较高服务要求的客户的网络连接服务。

专线业务的应用可分为专线接入和专线互联。

（1）专线接入：一般指租用一定速率的端口或带宽，要求带宽扩展灵活方便、一定的QoS能力，以及1个或多个固定IP地址。接入方式较多，包括光纤接入、LAN接入，以及根据运营商网络部署情况提供的SDH/MSTP/PTN专线接入等。

（2）专线互联：用于企业或行业集团用户各分支机构互联，组建内部信息传送网络。要求很高的安全性、很强的QoS能力、带宽扩展灵活方便、管理维护成本低。一般采用VPN专线进行互联，运营商网络部署一般用OTN、PTN、SPN、IPRAN、PON等。

专线业务数量和带宽将根据片区内入驻企业、政府的需求确定。

### 共建共享需求分析

共建共享是指多个电信运营商共同建设和使用通信基础设施，以实现资源的合理利用和成本的有效控制。共建共享可避免重复建设和资源浪费；运营商可以共同分担基站建设和维护成本，降低单个运营商的负担；可以促进运营商之间的合作与协调，提高通信基础设施的建设和维护的效率。

当前天星湖片区各运营商基站、管道和汇聚机房等通信基础设施较少，在规划区内将需规划建设较多基站、管道和汇聚机房等通信基础设施，因此非常有必要加强通信基础设施资源共建共享、集约建设。

# 通信基础设施规划



### 规划思路

本次通信规划将在《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》基础上，结合天星湖片区现有通信基础设施基情况，针对移动通信网络、光纤接入网的覆盖能力，分析不同场景下移动通信基站站址密度、服务半径、服务容量、光路衰耗等建设标准或要求，并以此为基础，预测未来需要的基站规模、宽带接入网端口规模。

* 1. 结合天星湖片区总体规划；从城乡空间布局、用地性质类型这两个维度进行场景划分。
  2. 根据相关建设标准和要求，研究汕尾市范围各场景的基站站址密度及服务半径。
  3. 根据各运营公司提供建设标准及要求，综合整理归纳后，初步确定汕尾市各场景的基站站址密度及服务半径。
  4. 借鉴其他发达城市(如深圳市、揭阳市、重庆市)等实践经验，对比研究汕尾市各场景的基站站址密度及服务半径。
  5. 以《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》等为基础，按照不同场景、各类用地性质、人口密度等不同建设标准和要求，根据研究确定的各场景的基站服务半径进行基站布局。
  6. 根据5G应用场景、光纤接入场景，对重点区域、需求区域，根据研究确定的各场景的基站服务半径进行基站布局、光交箱布局。

在对比分析各运营公司的技术规范以及国内城市的基站规划后,得出各类场景的基站站址密度及基站服务半径；根据各场景的基站站址密度,结合城市规划的用地面积和用地类型，即可预测出未来规划范围内的基站站址需求数量。

### 规划基础

本次通信规划的基础主要有：

（1）《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》；

（2）汕尾市近期、远期的发展规划；

（3）汕尾各通信运营商企业网络建设需求；

（4）汕尾铁塔现有移动通信基站站址。

### 规划原则

满足园区规划对网络发展的需求。充分利用现有的站址资源，以存量站址为基础，根据城市发展和目前网络覆盖能力，针对不同覆盖场景进行站址规划布局，宏微结合，全网融合综合解决方案。后续根据通信技术发展和网络演进情况，完善园区的站址规划。

紧跟技术发展持续跟踪通信技术发展对站址要求的变化，积极跟进站址建设相关技术的发展，不断完善网络站址规划。同一站址同时存在多张不同制式网络的状况将长期存在。站址规划必须考虑协同同站址的多张网络的需求（同一和/或不同运营商）。

#### 宏站

宏站规划根据站间距模型规划站址，优先利用现网站址资源实现覆盖，再根据业务模型下的站址间距进行补点，宏站一般占地面积在5~16平方米之间。具体的站址规划，按以下优先级从高到低选择：**利旧改造站址>共享公共社会资源新建站址>无共享公共社会资源新建站址**。

#### 室分

优先考虑各运营商都有建设需求、业务量较大的重要场所市政规划及管理部门要给予政策支持，各运营商要成立规划协调机构统一进场及规划，通过共用一套分布系统的方式实现共建共享。根据不同的用户业务行为和系统的技术特性来确定室内分布系统的建设方式，机房面积、天线安装位置等；要考虑各系统共用分布系统或共存情况下的干扰问题，保证用户的业务体验。室分站址属于建筑物附设通信设施，不需要独立占地。

#### 机房规划原则

汇聚机房规划应面向未来网络架构演进和业务发展，综合考虑电信企业需求、综合解决方案统一接入需要和拓展业务需求，集中组网、就近接入。按照优先共享各类社会机房原则。优先利用已有机房资源，统筹规划，充分认证、合理布局，确保建设目标与业务开展一致。应能适应各个时期地市建设的发展计划，并考虑一定时期的云业务需求，同时业务负荷相对均衡，避免频繁进行重点区域的优化调整。

#### 管道规划原则

由于道路空间资源有限，通信管道必须集中建设、集约使用。将优先疏通管道瓶颈，同时在整合现状资源的基础上，通过沿现状道路扩容（疏通管道瓶颈）、配合道路改造、与新建道路配套建设等途径，推进管道建设，形成通达性强、覆盖面广、全程全网的通信管网。

* 1. 通信管道的建设应遵循“三统一”原则（统一规划、统一建设、统一管理），统筹多方共享使用需求，并应留有发展空间。
  2. 城市通信管道网规划应以城市用地规划、道路交通规划和通信网络规划为主要依据，与城市地下管线规划相衔接，对通信管道路由和管孔容量提出要求。
  3. 通信管道规划与建设应纳入城市规划，原则上通信管道与道路同步建设，建设规模应充分考虑规划期需求，避免重复开挖道路。
  4. 城市通信管道应与电力、水、气等管道规划相衔接，协同建设，城市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。
  5. 通常，当规划道路红线大于等于40米时，应在道路两侧修建管道，且管孔数量设置12孔，局部增加；当规划道路红线小于等于30米时，管道应在用户较多的一侧单侧建设，且管孔数量为9孔，并预留过路管。
  6. 局前管道规划应综合考虑规划局所的性质定位、局所位置、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。
  7. 城市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。
  8. 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。
  9. 通过桥梁、隧道的通信管道应与桥梁、隧道等规划建设同步，管道敷设可选择管道、槽道、箱体、附架等方式，并符合桥梁、隧道建设的有关要求。
  10. 通信管道需布置在道路的慢车道、人行道下；无特殊情况，不考虑在快车道布置；应避免在路基尚未稳固及流沙地区、绿化带区布置。
  11. 引上管道、小区接入管道需要充分考虑和城市通信管道的合理连接沟通，建立系统化和一体化的通信管道，确保满足通信系统综合管道的运行需求。
  12. 各运营商严格按照“共管道，分管孔”的原则穿放光缆，为避免出现光缆杂乱穿放的现象，建议各运营商的管孔材料（梅花管）由不同颜色标记区分。
  13. 在市政道路管道工程建设期，预留光交位置，并在相应位置设立各运营商光交底座，且设置光交的地点，应有充足的管孔资源，原则上应具备双路由。

#### 规划方案动态调整原则

规划期内，在特殊情况下，后续可考虑对本次公众移动通信移动通信基站站址规划方案进行动态调整。一般来讲，有如下几种特殊情况：

（1）因城市发展，政府部门对现有城市规划方案做出新的调整；

（2）移动通信技术、频段或运营商等发生较大变化；

（3）出现无法预期的突发/紧急情况（重大自然灾害、重大疫情等）等情况。

上述特殊情况产生新的通信需求，在允许偏移范围内，区域无规划站址，需新规划基站站址，规划站址必须符合基站站址规划原则和站间距要求，优先共享现有存量站址资源和社会资源，并根据站址所在位置确定所属网络场景的站间距要求。

### 移动通信站址规划

#### 各通信运营企业移动通信网络演进策略及建设要求

目前中国国内通信运营企业主要有：中国移动通信集团有限公司(以下简称“中国移动”)、中国电信股份有限公司(以下简称“中国电信”)、中国联合网络通信有限公司(以下简称“中国联通”)、中国广播电视网络股份有限公司(以下简称“中国广电”)，部署的移动通信网络有2G/3G/4G/5G。各运营商2G/3G/4G/5G频率分配情况如下表：

表4-1 各运营商2G/3G/4G/5G移动通信网络频段资源表

| **运营商** | **上行频率MHz** | **下行频率MHz** | **频宽MHz** | | **制式** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中国移动 | 885-892 | 930-937 | 7 | 22 | GSM900 | 2G |
| 1710-1725 | 1805-1820 | 15 | GSM1800 | 2G |
| 2010-2025 | 2010-2025 | 15 | 15 | TD-SCDMA | 3G |
| 892-904 | 937-949 | 12 | 12 | LTE-FDD | 4G |
| 1880-1890 | 1880-1890 | 10 | 60 | TD-LTE | 4G |
| 2320-2370 | 2320-2370 | 50 |
| 2515-2675 | 2515-2675 | 160 | 260 | IMT-2020 | 5G |
| 4800-4900 | 4800-4900 | 100 |
| 中国联通 | 1745-1755 | 1840-1850 | 10 | 10 | GSM | 2G |
| 1940-1955 | 2130-2145 | 15 | 15 | WCDMA | 3G |
| 904-915 | 949-960 | 11 | 21 | LTE-FDD | 4G |
| 1755-1765 | 1850-1860 | 10 |
| 2300-2320 | 2300-2320 | 20 | 20 | TD-LTE | 4G |
| 3500-3600 | 3500-3600 | 100 | 100 | IMT-2020 | 5G |
| 中国电信 | 825-840 | 870-885 | 15 | 15 | CDMA/FDD | 2G/4G |
| 1920-1935 | 2110-2125 | 15 | 15 | CDMA2000 | 3G |
| 826.7-837.7 | 871.7-876.7 | 5 | 5 | LTE-FDD | 4G |
| 1765-1780 | 1860-1875 | 15 | 15 | LTE-FDD | 4G |
| 2370-2390 | 2370-2390 | 20 | 20 | TD-LTE | 4G |
| 3400-3500 | 3400-3500 | 100 | 100 | IMT-2020 | 5G |
| 中国广电 | 702-798 | 702-798 | 96 | 96 | IMT-2020 | 5G |
| 4900-4960 | 4900-4960 | 60 | 60 | IMT-2020 | 5G |

* + 1. **中国电信**

根据发布的《中国电信5G技术白皮书》，中国电信认为从移动通信技术发展规律来看，5G技术和产业链的发展成熟需要一个长期过程，预计4G将与5G网络长期并存、有效协同。未来5G将与云计算、物联网等新型能力和网络相结合，实现与垂直行业的跨界融合，在电力、物流、银行、汽车、媒体、医疗、智慧城市等领域创新全新业态，为行业开拓巨大的价值增长空间。未来可通过精准定位目标市场，有效提高5G投资回报。

中国电信未来5G网络总体演进原则及策略如下:

中国电信网络演进将综合考虑业务需求、业务体验、技术方案的成熟性、终端产业链支撑、建设成本等因素，遵循如下原则:

①多网协同原则:5G和4G、WLAN等现网共同满足多场景业务需求，实现室内外网络协同;同时保证现有业务的平滑过渡，不造成现网业务中断和缺失。

②分阶段演进原则:避免对网络的大规模、频繁升级改造，保证网络的平稳运营。

③技术经济性原则:关键技术和方案的选择，需要基于技术经济比较，网络建设需要充分利用现有资源，实现固移资源协同和共享，并发挥差异化竞争优势。

总体策略为:“5G网络建设初期，中国电信将拥有一张2G、3G、4G、5G并存的网络，即便在5G网络的成熟期，4G和5G网络仍将长期并存，协同发展。中国电信5G网络演进分近期和中远期(面向CTNet2025网络重构)两个阶段，面对多种业务的不同需求,实现应用感知的多网络协同和基于统一承载、边缘计算等的固移融合。推动人工智能技术在5G网络资源、资源调度、绿色节能和边缘计算等方面应用，改变网络运营模式，实现智能5G。”

* + 1. **中国移动**

中国移动未来5G网络部署策略为:

①坚持5G无线网与4G/4G+无线网优势互补，长期共存。其中，5G无线网优势是高容量、更强的业务能力与体验，4G无线网优势是现网覆盖好、建设成本低。应在高容量需求场景优先部署5G网络，发挥单比特建设成本和运营成本优势，应对容量持续增长需求。同时发挥4G网络MBB业务托底作用，不断增强连续和深度覆盖能力，降低5G网络深度覆盖要求。做好5G与4G/4G+网络协同，推动演进空口成熟与部署，给用户提供“全5G业务感受”。

②面向投资效益，在4G频谱资源不足场景优先部署5G网络，同时在重点城市、核心区域开展连续部署。在4G穷尽频谱资源仍不能满足容量需求的场景优先部署5G网络,满足现实需求。在重点城市，核心城区进行5G连续部署，确保5G网络口碑、保持网络领先，满足竞争需求。基于现网站址共址建设5G网络，整合现网天面资源，最大限度降低建设费用和租金。

③面向5G业务生态多样性，综合利用多种网络能力实现5G网络部署与业务紧耦合。制定垂直行业端到端整体解决方案，匹配业务需求与各制式网络能力，综合应用各种网络手段满足业务需求。

* + 1. **中国联通**

根据《中国联通5G网络演进白皮书》，未来中国联通5G网络架构“将是构建在NFV和SDN技术之上的满足万物互联、超低时延、超高速率、灵活可靠等特性的网络，全面体现了网络融合化、灵活化、弹性化、智能化的新阶段要求，全力拥抱ICT技术发展趋势和应用迸发浪潮”。“愿景中的5G网络具备虚拟化、组件化、可编排等功能，各种不同的业务场景由不同的网络切片来负责，接入网、传输网和核心网之间进行跨域管理和编排，实现从专用的电信网络到通用网络平台的转变。”

中国联通5G网络发展规划的分步实施战略如下:

①阶段一:5G网络的探索期。在该阶段，中国联通将以增强的移动宽带eMBB业务和大连接物联网mMTC业务为切入点，对重点的5G关键技术进行探索，完成5G网络的候选频段的分析验证,无线空口技术的接入方案设计,以及虚拟化技术的试点验证等工作。

②阶段二:5G网络的雏形期。在该阶段，低时延高可靠的UMTC业务将逐步发展，原有的LTE/EPC系统演进在支持这类应用上存在瓶颈，因此，中国联通将在热点地区试点部署5G新型核心网，支持UMTC业务，实现5G新型核心网和VvEPC的统一-部署，并完成5G网络候选频段的选择和应用。

③阶段三:5G网络的成熟期。在该阶段，中国联通将逐步减小EPC的投资建设，扩大5G新型核心网的部署，扩大5G基站的投资，无线侧NR能力得到进一步的开发，所有5G需支持的新型业务类型得到充分保障。

按照中国联通发布的<5G基站设备技术白皮书》，关于5G网络长期演进目标，中国联通5G网络建设远景目标是建设“4G+5G"两张网，两张目标网的定位如下:

①5G目标网，以3.5GHz频段作为城区连续覆盖的主力频段，2.1GHz频段可用于提高5G覆盖及容量补充，后续新申请的毫米波频段(26GHz+40GHz)作为城区数据热点的重要补充。

②4G目标网，以900MHz和1800MHz频段作为主要频段，900MHz主要用于广覆盖(兼顾NB-IoT、eMTC等物联网业务)，1800MHz为LTE网络容量层(远期根据4G业务量情况逐步重耕用于5G)。

③2G和3G网络将逐步实现退网，将频率重耕用于4G和5G。

* + 1. **中国广电**

根据国家广播电视总局发布的《关于促进智慧广电发展的指导意见》，未来将加快智慧广电建设，以深化广播电视与新一代信息技术融合创新为重点，推动广播电视从数字化网络化向智慧化发展，力争用3-5年时间，广播电视在内容制作、分发传播、用户服务、技术支撑、生态建设以及运行管理等方面的智慧化发展协同推进。

其重点任务之一为“加快智慧广电传播体系建设”，以服务用户为中心，加快广播电视网络传播体系整体性转型升级，加快大数据、云计算、互联网协议第六版(IPv6)、第五代移动通信(5G)等新一代信息技术在广播电视网络中的部署和应用，推动“云、网、端”资源要素相互融合和智能配置，构建高速、泛在、智慧、安全的新型综合广播电视传播覆盖体系和用户服务体系。加快建立面向5G的移动交互广播电视技术体系。统筹无线广播电视数字化与下一代无线通信技术发展，推动融合演进、协同创新、重点突破，加快构建面向移动人群的新型无线广播电视网络，加强技术研发、标准制定，推进技术试验和应用试点。

在实践“智慧广电”的策略上，中国广电未来将搭建一套“智慧广电”标准体系，建设互联互通平台、移动多媒体交互广播电视网两张智能化基础承载网络，并基于移动多媒体交互广播电视网，支撑广电物联网业务发展，搭建开放平台，聚合省网、设备商、系统集成、应用开发等上下游企业，发挥各自优势，形成生态圈，快速响应个人/行业客户需求。部署适合物联网的有线/无线高、中、低速连接。以智慧家居、智慧城市、行业应用为应用示范做引导。

#### 移动通信网络覆盖区域划分

无线网络规划中的区域分类指按一定的规则对有效覆盖区域进行划分和归类。不同区域类型的覆盖区有不同的特点，需采用不同的设计原则和服务等级，以达到通信质量和建设成本的平衡，获得最优的资源配置。区域分类最终是要用于覆盖和容量计算，因此影响区域分类的考量因素应该是地理环境和业务分布的不同特点，应基于地理环境和业务分布特点的差异建立区域分类的判定标准。

##### 分区设置标准

无线传播特性主要受地物地貌、建筑物材料和分布、植被、车流、人流、自然和人为电磁噪声等多个因素影响。移动通信网络的绝大部分服务区域的无线传播环境可分为密集市区、一般市区、县城、乡镇镇区和农村、线状6大类。基站分区表的具体描述可参见下表：

表4-2 基站分区表

| **区域类型** | **区域划分描述** | **区域特点描述** | **归属区域** |
| --- | --- | --- | --- |
| 密集市区 | 城市商业中心区，城区大型公共活动场所，市级、区级商业服务设施用地、专业市场用地，客运交通枢纽用地，城区主要高层住宅区等。 | 多属于城市中心，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，地形相对平坦，中高层建筑较多。 | 主要包括汕尾城区中心城区部分 |
| 一般市区 | 中心城区外围区域及住宅区。 | 中心城区外围具有建筑物平均高度和平均密度的区域，区域内典型建筑物高度为7~9层，夹杂少量的10~20层高楼。 | 主要包括汕尾城区外金町、马宫、捷胜、红草中心片区、天星湖片区 |
| 县城 | 县城城区 | 县城区域，区域特点与一般市区类似，区域内典型建筑物高度为7~9层，夹杂少量的10~20层高楼。 | 海丰县、陆丰市、陆河县、华侨管理区、红海湾开发区县城城区部分 |
| 乡镇镇区、城市郊区 | 镇级中心城区、工业厂房、物流仓储密集区等 | 市区、县城以外镇中心，建筑物较稀疏，以低层建筑为主，或经济普通、有一定建筑物的小镇。 | 可塘、甲子、碣石等各镇中心区域 |
| 农村 | 偏远农村村落、耕地、林区等。 | 孤立村庄或管理区，区域内建筑较少，或成片的开阔地，或交通干线等。 | 主要包括除上述场景外的区域 |
| 线状 | 高速铁路、高速公路沿线，大型桥梁 | ---- | G15沈海高速公路汕尾段、甬莞高速公路汕尾段、兴汕高速汕尾段一期、厦深高铁、广（汕）汕铁路 |

##### 按业务分布分类

业务分布特点包括人口分布、流动性大小和用户特点等。人口密度和用户数并非一定成正比，不同的用户群有不同的通信特性。繁华市区、商业区、展览会、车站、大会堂、电影院、大商场、大超市和政府机关等为高话务地区，郊区和农村则为低话务区域。

按业务发展策略和业务分布情况，服务区域划分如下表。特征见下表：

表4-3 按无线传播环境分类的区域类型表

| **区域类型** | **特征描述** | **业务分布特点** |
| --- | --- | --- |
| 话务量集中区(A) | 主要集中在区域经济中心的大城市，面积较小。区域内高级商务楼密集，是所在经济区内商务活动集中地，用户对移动通信需求大，对数据业务要求高。 | 1、用户高度密集，业务热点地区；  2、数据业务速率高；  3、数据业务发展的重点区域；  4、服务质量要求高。 |
| 高话务密度区(B) | 工商业和贸易发达，交通和基础设施完善，城市化水平较高，人口密集，经济发展快，人均收入高的地区。 | 1、用户密集，业务量较高；  2、提供中等速率的数据数据；  3、服务质量要求较高。 |
| 中话务密度区(C) | 工商业发展和城镇建设具有相当规模，各类企业数量较多，交通便利，经济发展和人均收入处于中等水平。 | 1、业务量较低；  2、只提供低速数据业务。 |
| 低话务密度区(D) | 主要包括两种类型的区域：  1、交通干道；  2、山区，经济发展相对落后 | 1、话务稀疏；  2、建站的目的主要是为了覆盖 |

##### 综合区域分类

由于无线传播环境和区域业务分布两者之间有一定的相关性，不是完全独立的两个属性。比如，在农村不可能有话务密集区；同样，在密集市区也不可能存在低话务密度区，综合考虑无线传播环境分类和区域业务分布，可以得到区域分类标准参考表。

表4-4 综合区域类型分类表

| **区域类型** | **按无线传播环境分布** | **按业务特征分** | **典型区域** |
| --- | --- | --- | --- |
| 密集市区A | 密集市区 | A | 大城市的商务区 |
| 密集市区B | 密集市区 | B | 1.商业中心区；2.高层住宅区；3.密集商住区 |
| 密集市区C | 密集市区 | B | 话务较低的城中村 |
| 一般市区B | 一般市区 | B | 低矮楼房为主的老城区 |
| 一般市区C | 一般市区 | B | 1.城乡结合部；2.工业园区；3.乡镇 |
| 郊区C | 郊区 | C | 1.城乡结合部工业园区；2.乡镇 |
| 农村C | 农村 | C | 风景区 |
| 农村D | 农村 | D | 1.农村；2.牧区 |
| 高速公路、国道、高速铁路 | 农村 | C |  |
| 省道、重点客运铁路和主要航道 | 农村 | D |  |
| 一般公路和航道 | 农村 | D |  |

#### 基站服务半径分析

##### 站址布局

理想的站址布局呈等间距的蜂窝状分布。由于地理环境与业务发展的差异，以及站址获取难易程度，实际上并非每个站点都能获得理想的位置，从而造成站址布局不均匀的现象。

站址布局偏差系数可在一定程度上量化评估站址布局的均匀程度。这里主要考虑室外中高层基站，室内分布与室外底层站不纳入计算范围。

站址布局偏差系数=



其中：

——直接与中心基站覆盖相交的第一圈相邻基站数量

——第个相邻基站和中心基站之间的站间距，单位m

——中心基站的平均站间距，单位m

站址布局偏差系数越小，表明站址布局越均匀。站址布局是否合理，并非完全取决于站址偏差系数，还与平均站间距、各站址之间的相对位置以及地物地貌等密切相关。

##### 天线挂高

室外高站是越区覆盖产生的主要来源，直接决定信号质量（SINR）和业务速率。一般来说，室外高站是指天线挂高超过50m或高于周边基站平均高度15m以上的基站。同一区域内天线挂高应基本保持一致。

天线高度偏差系数可用来衡量天线有效挂高参差不齐对网络质量带来的潜在风险，以及用于选址中天线架设高度的参考。这里不考虑室内分布与室外底层站。

天线高度偏差系数=

其中：

——中心基站的天线高度，单位m

——个第一圈相邻基站的天线高度均值，单位m

——第个相邻基站的天线高度，单位m

——直接与中心基站覆盖相交的第一圈相邻基站数量

天线挂高通常在25-50m之间为宜，可根据不同场景的覆盖需求酌情选择。天线高度偏差系数绝对值越小，表明该站点天线高度与周围站点的落差越小，区域内天线高度一致性越好；反之，说明天线高度设置不合理。当系数为正，值越大，说明该站为高站；当系数为负，值越小，说明该站越矮。

##### 站间距设计

* 1. 站间距水平

站址设置须全面考虑无线环境、业务发展和建站条件等方面因素。受社会经济条件、网络建设积累、站址获取难度等影响，各地市站址间距水平并非完全一致，规划过程中应结合当地实际情况分析取定。参考于《广东省5G基站和数据中心总体布局规划（2021-2025年）》中5G基站规划站间距表。同时结合各电信运营商不同网络覆盖要求以及对现网结构的分析，汕尾市各种场景下站间距参考值如下表所示。

表4-5 5G网络频段站间距参考值（单位：m）

| **工作频段** | **密集城区** | **一般城区** | **县城** | **郊区镇区** | **农村** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 700MHz | 500～600 | 600～800 | 800～1000 | 1200～1500 | 2000～3500 |
| 2.6GHz | 150～250 | 250～350 | 400～600 | 1000～1400 | 1600～2100 |
| **3.5GHz** | **100～200** | **200～300** | **300～400** | **600～900** | **1000～1400** |
| 4.9GHz | 100～150 | 150～250 | 250～300 | 500～600 | 800～1000 |

理想的站址布局呈等间距的蜂窝状分布。由于地理环境与业务发展的差异，以及站址获取难易程度，实际上并非每个站点都能获得理想的位置，从而造成站址布局不均匀的现象。**3.5GHz频段为全球5G建设的主流频段，同时考虑各运营商在建网络所采用的最高频段，故本次5G网络覆盖半径测算采用3.5GHz频段。**根据四家电信运营商的网络发展策略，以满足移动站间距需求为原则，为达到各电信运营商5G频段网络指标要求，紧密结合城乡战略规划及发展情况，已整合各电信运营商需求为目的，达到节约行业投资、减少土地占用、节约社会资源为目标对汕尾市域进行总体布点规划。

* 1. 站址密度范围

基站站间距与系统所在频段高低、覆盖指标要求密切相关，高频段系统的站址布局密度一般可以满足低频段系统的站址资源要求，为了保证能够满足各种系统的站址资源需求和站址共建共享，本次规划的站址密度参照主流频段的站址密度要求，具体如下:

表4-6 5G网络频段站址密度参考值（单位：站/平方千米）

| **工作频段** | **密集城区** | **一般城区** | **县城** | **郊区镇区** | **农村** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 700MHz | 3.2～4.6 | 1.8～3.2 | 1.2～1.8 | 0.5～0.8 | 0.1～0.3 |
| 2.6GHz | 18.5～52 | 9.4～18.5 | 3.2～7.2 | 0.6～1.2 | 0.3～0.5 |
| **3.5GHz** | **29～116** | **12.8～29** | **7.2～12.8** | **1.4～3.2** | **0.6～1.2** |
| 4.9GHz | 52～116 | 18.5～52 | 12.8～18.5 | 3.2～4.6 | 1.2～1.8 |

#### 分场景设置标准

##### 工业园区场景

(1)应充分考虑园区用户密度高、业务需求大的特点进行基站规划。重点建设SA 5G基站、边缘计算、5G专网基站等设备，5G基站支持网络切片、海量传感器接入等功能，满足智能制造、工业互联网的高带宽、低时延、大连接的特殊需要。

(2)充分利用园区及周边的公共设施、既有建筑物等资源，采用多种灵活方式进行基站建设。

(3)5G基站站高按照20～30米设置,站间距按照200~300米设置，充分考虑利用现网基站共址建设，新建基站的设置优先结合公共建筑顶层空间考虑。

(4)机房设置优先考虑利用园区既有建筑物空间，其次采用一体化机柜建设。

(5)园区预留通信管孔，并与市政通信管井连通。

##### 住宅小区场景

(1)结合住宅小区5G应用需求进行基站规划，满足个人、家庭宽带、超高清视频、增强现实/虚拟现实(AR/VR)、智慧社区、智慧家庭等业务应用需求。

(2)统筹考虑住宅小区内的路灯杆、监控杆、建筑顶层空间等公共物业资源，采用宏微室结合、室内外协同等多种方式进行基站建设。

(3)5G基站站高按照20～30米设置,站间距按照300～400米设置。

(4)机房设置优先考虑利用小区内既有建筑物空间，其次采用一体化机柜建设。

(5)小区内基站建设预留通信管孔，并与市政通信管井连通。

##### 公园景区场景

(1)结合景区5G应用需求进行基站规划，满足超高清安防监控、智慧游园及自动驾驶等业务应用需求。

(2)统筹考虑景区内的路灯杆、监控杆、景区休息亭等基础设施资源，采用宏微室结合等多种方式进行基站建设。

(3)5G基站站高按照25～40米设置,站间距按照600～900米设置。充分考虑利用大型公益和绿化空间区域既有基站共址建设，新建基站需与公园及绿化的景观环境融合。

(4)机房设置优先考虑利用景区内既有建筑物空间，其次采用一体化机柜建设。

(5)区域基站建设预留通信管孔，并与市政通信管井连通。

##### 交通干线场景

(1)结合交通干线5G应用需求进行基站规划，满足5G智慧交通、自动驾驶、公共交通娱乐信息节目等业务应用需求。

(2)与高铁建设节奏“五同步”(同步规划、同步设计、同步建设、同步验收、同步开通)，预留包括槽道、电力、机房、铁塔、接地和土地等资源。

(3)5G基站站高按照25～40米设置，针对普通铁路及高速站间距按照1000～1400米设置，对于高速铁路，考虑行车速度问题，站间距按照400～500米设置。在充分利用交通干线沿线现网站址的基础上，充分利用交通线性工程基础设施资源，如路灯杆、道路指示牌、信号灯杆等。

(4)基站机房设置优先采用一体化机柜建设。

(5)线路沿线基站预留通信管孔，与交通线性工程的管线连通。

##### 农村场景

(1)结合美丽乡村、生态区、林区5G应用需求进行基站规划，满足智慧乡村、智慧农业、森林防火等业务应用需求。

(2)统筹利用乡村、生态区、林区等公共物业资源进行基站建设，实现资源共享。

(3)机房设置优先考虑利用乡村、生态区、林区既有建筑物空间，其次采用一体化机柜建设。

(4)5G基站站高按照25～40米设置，站间距按照1000～1400米设置。基站类型以宏站建设为主。

#### 室内分布系统规划原则与思路

室内分布系统是针对室内用户群、用于改善建筑物内移动通信环境的一种成功的方案，其原理是利用室内覆盖式天馈系统将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。室内分布系统可完善大中型建筑物、重要地下公共场所及高层建筑的室内覆盖，较为全面地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，使用室内分布系统可以分担室外宏蜂窝话务，扩大网络容量，从而保证良好的通信质量，整体上提高移动网络的服务水平，是移动通信网络发展的需要。

根据工信部与国资委联合下发的586号文和142号文中明确规定的八大场景，公共交通类（地铁、铁路、高速公路、机场、车站）和建筑楼宇类（大型场馆、多业主共同使用的商住楼、党政机关）。属于八大场景的室内分布系统需求需由铁塔公司统筹规划建设。

室内分布系统规划原则：

* 1. 充分考虑各电信运营商企业多系统的技术特性。要考虑各个电信运营商企业5G网络不同频段等系统的覆盖特性，根据不同的用户业务行为和系统的技术特性来确定室内分布系统的建设方式，机房面积、天线安装位置等；以保证用户的业务体验为前提，考虑各系统共用分布系统或共存情况下的干扰问题。
  2. 各个电信运营商都有建设需求、业务量较大的重要场所市政规划及管理部门要给予政策支持，铁塔公司要统一规划协调三家电信运营商，统一进场，通过共用一套分布系统的方式实现共建共享。
  3. 充分考虑不同场景的建设需求，新建场景共用机房，同步进场、同步施工。考虑不同电信运营商不同场景建设策略的差异，重点场所以的外场景各电信运营商新建室内分布系统必须共用机房，同步进场、同步施工，避免重复施工给业主带来的困扰。

根据天星湖片区总体规划及城市发展特点，建立不同覆盖场景下的用户业务模型，从覆盖区域的面积、各电信运营商用户业务量、品牌影响力等方面将汕尾市新建基础设施及楼宇划分为A、B、C三类场景，确定每类场景室内分布系统规划及建设思路。

表4-7室内分布系统建设方式分类定义表

| **场景划分** | **分类定义** | **场景类型** | **建设方式** |
| --- | --- | --- | --- |
| A类 | 对电信运营商品牌影响力较大、用户及业务密度较大、室外宏站存在覆盖盲区的区域 | 大型商场、高级酒店、交通枢纽、会展中心/体育场馆、大型居民小区、重要政企办公楼、大型医院、高校、其他同等级场所 | 新建A类场景各电信运营商必须共建，已有电信运营商先期完成建设场景，要考虑是否能够共建共享 |
| B类 | 对电信运营商品牌影响力较大有一定影响力、用户及业务密度中等、室外宏站覆盖存在一定的盲区 | 中心商场、中档酒店、中型居民小区、中型医院、中档写字楼、中档餐饮娱乐场所、学校 | 新建B类场景鼓励各电信运营商共建，如不能共建必须同步进场、同步施工，共用机房 |
| C类 | 容量需求不大，仅解决覆盖的区域 | 中小型商场、连锁酒店及旅馆、小型、低下娱乐场所、中小型展馆 | 新建区域同步进场、同步施工，共用机房 |

结合汕尾市各运营企业的用户业务特性以及各系统的覆盖容量特性，大部分室内覆盖为小区覆盖受限的场景，有部分场景需要多个小区才能完成对目标区域的较好覆盖。考虑各运营企业的需求，建议不同场景应相应配置通信接入机房，并免费开放，接入机房的面积需求如下：

表4-8 各接入场景机房面积需求一览表

| **类型** | **场景分类** | **接入机房面积预留（m²）** |
| --- | --- | --- |
| A类 | 大型商场 | 25 |
| 高级酒店 | 35 |
| 交通枢纽 | 35 |
| 会展中心/体育场馆 | 25 |
| 大型居民小区 | 41 |
| 重要政企办公楼 | 35 |
| 大型医院 | 35 |
| 高校 | 25 |
| 其他同等级场所 | 25 |
| B类 | 中型商场 | 20 |
| 中档酒店 | 20 |
| 中型居民小区 | 28 |
| 中型医院 | 20 |
| 中档写字楼 | 20 |
| 中档餐饮娱乐场所 | 20 |
| 学校 | 20 |
| C类 | 中小型商场 | 10 |
| 连锁酒店及旅馆 | 10 |
| 小型、地下娱乐场所 | 10 |
| 中小型展馆 | 10 |

#### 移动通信基站站址规划

结合以上基础条件和分析，深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）移动通信网络基站站址规划方案包含2部分，分别是：宏基站、室内分布系统。宏基站主要覆盖核心区和北部片区的室外，室内分布系统主要覆盖对应的居民住宅小区、商业区、医院等，厂区室内分布系统待厂房建设时再根据建筑情况补充规划，本规划只预留投资估算覆盖面积平方数。

本次通信规划移动通信基站具体规模见下表4-9，站点清单见表4-10，站点布局见图4-1。

表4-9：天星湖片区移动通信站址规划规模

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 现有宏基站 | 规划宏基站 | 室内分布系统（处） | 室内分布系统（平方米） |
| 规划数 | 11 | 27 | 18 | 520万 |

注：27个规划宏基站包括拟搬迁的2个现有站点。

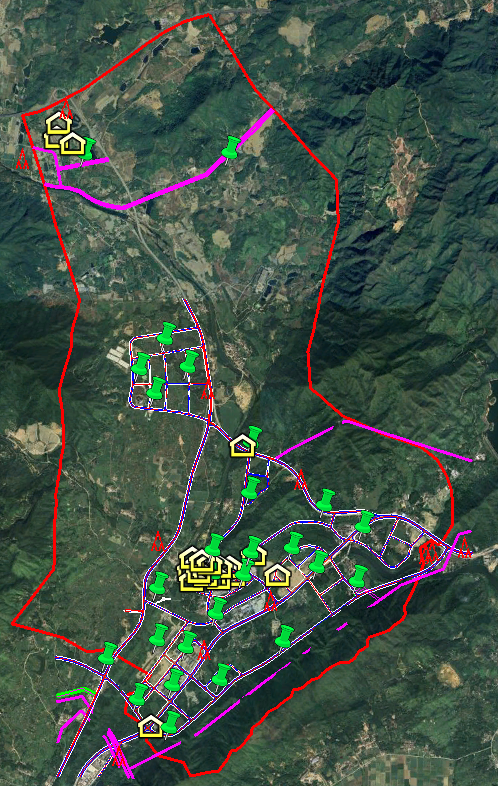


图4-1：深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）规划站点图层

（绿色标签：新增规划站点；红色标签：现网站点；黄色标签：室内分布系统）

表4-10 天星湖片区移动通信基站站址规划清单

| 序号 | 规划站名 | 经度 | 纬度 | 站点类型 | 规划类型 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 规划点位1 | 115.216557 | 22.926191 | 地面站 | 规划基站 | 交通干线 |
| 2 | 规划点位2 | 115.220435 | 22.921401 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 3 | 规划点位3 | 115.223069 | 22.934338 | 地面站 | 规划基站 | 交通干线 |
| 4 | 规划点位4 | 115.230230 | 22.938779 | 地面站 | 规划基站 | 交通干线 |
| 5 | 规划点位5 | 115.230429 | 22.931298 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 6 | 规划点位6 | 115.243325 | 22.936663 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 7 | 规划点位7 | 115.248330 | 22.934921 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 8 | 规划点位8 | 115.224873 | 22.923013 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 9 | 规划点位9 | 115.244282 | 22.943844 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 10 | 规划点位10 | 115.235148 | 22.951243 | 楼面站 | 规划基站 | 医院覆盖 |
| 11 | 规划点位11 | 115.227206 | 22.960129 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 12 | 规划点位12 | 115.224365 | 22.963420 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 13 | 规划点位13 | 115.249167 | 22.941252 | 地面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 14 | 规划点位14 | 115.240152 | 22.938873 | 地面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 15 | 规划点位15 | 115.223005 | 22.928290 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 16 | 规划点位16 | 115.230900 | 22.923597 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 17 | 规划点位17 | 115.222941 | 22.957050 | 楼面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 18 | 规划点位18 | 115.214376 | 22.985050 | 地面站 | 规划基站 | 住宅小区 |
| 19 | 规划点位19 | 115.238985 | 22.928025 | 地面站 | 规划基站 | 交通干线 |
| 20 | 规划点位20 | 115.232754 | 22.985011 | 地面站 | 规划基站 | 交通干线 |
| 21 | 规划点位21 | 115.234934 | 22.938403 | 地面站 | 规划基站 | 住宅小区 |
| 22 | 规划点位22 | 115.230146 | 22.936029 | 地面站 | 规划基站 | 住宅小区 |
| 23 | 规划点位23 | 115.233965 | 22.935774 | 地面站 | 规划基站 | 住宅小区 |
| 24 | 规划点位24 | 115.226607 | 22.927401 | 地面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 25 | 规划点位25 | 115.224534 | 22.918157 | 地面站 | 规划基站 | 住宅小区 |
| 26 | 规划点位26 | 115.221088 | 22.959918 | 地面站 | 规划基站 | 厂区覆盖 |
| 27 | 规划点位27 | 115.234846 | 22.945345 | 地面站 | 规划基站 | 交通干线 |
| 28 | 规划室分1 | 115.222723 | 22.918185 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 29 | 规划室分2 | 115.229339 | 22.937436 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 30 | 规划室分3 | 115.230255 | 22.937072 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 31 | 规划室分4 | 115.228898 | 22.936086 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 32 | 规划室分5 | 115.229713 | 22.935705 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 33 | 规划室分6 | 115.231493 | 22.936654 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 34 | 规划室分7 | 115.232757 | 22.936633 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 35 | 规划室分8 | 115.235811 | 22.938067 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 36 | 规划室分9 | 115.231349 | 22.935324 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 37 | 规划室分10 | 115.233226 | 22.935668 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 38 | 规划室分11 | 115.228073 | 22.937759 | 室分系统 | 规划室分 | 商业楼宇 |
| 39 | 规划室分12 | 115.227722 | 22.936368 | 室分系统 | 规划室分 | 商业楼宇 |
| 40 | 规划室分13 | 115.227978 | 22.935147 | 室分系统 | 规划室分 | 商业楼宇 |
| 41 | 规划室分14 | 115.238828 | 22.935647 | 室分系统 | 规划室分 | 交通枢纽 |
| 42 | 规划室分15 | 115.211711 | 22.988544 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 43 | 规划室分16 | 115.211404 | 22.986912 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 44 | 规划室分17 | 115.213401 | 22.986157 | 室分系统 | 规划室分 | 住宅小区 |
| 45 | 规划室分18 | 115.234604 | 22.950791 | 室分系统 | 规划室分 | 医院 |

注：其中2个规划基站为现网站点搬迁至新规划的站点。

#### 基站选址优先顺序排序及偏移要求

（1）选址优先顺序排序

强化基站与城市其他公共设施的集约共享原则。中心城区和各镇镇区建设用地内，新增基站优先采用依附公共设施，包括电力塔、道路广告牌、路灯杆等，其次采用依附建筑物方式建站，尽量减少新增单杆落地塔。

基站以依附建筑物方式选址排序如下：



图4-2 依附楼顶基站选址排序图

单杆落地塔一般在外围农村区域建设，其选址排序见下图：



图4-3 单杆落地塔选址排序图

（2）选址偏离规划要求

网络的信号不仅受到专业技术、设备的影响，在无线传播环境中还会受到建筑物、树木、过往车辆、行人、雨水等影响，因而通信基站后期实际建设站址相比规划站址会出现一定的偏移。主要原因有：

（1）城市规划的不断更新调整；

（2）城市实际建设情况与城市规划的差距。

移动通信采用蜂窝结构组网，每个基站的覆盖范围经过预先设计，基站之间相互约束，当基站位置确定之后，不适合进行大范围的调整，否则将影响到整个网络的通信服务质量。一般要求基站站址分布与所要求的蜂窝结构的偏离小于站间距的1/4，在密集覆盖区域的偏离尽量小于站间距的1/8。实际情况中，站址受地形起伏、业务分布等因素影响，需因地制宜进行选取。

其他情况下，可按照基站站址物业归属分类，一般情况下，各场景基站规划布点选址偏移距离可参考下表。

表4-11：基站规划布点选址偏移距离

| 序号 | 站址物业归属 | 序号 | 细分归属 | 一般偏移距离 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 公共物业 | 1 | 公园景区 | 小于100米 |
| 2 | 政府物业 | 小于50米 |
| 3 | 公用绿地 | 小于100米 |
| 4 | 行政办公楼 | 小于50米 |
| 5 | 部队 | 小于100米 |
| 6 | 场馆（运动场、体育馆、剧院、图书馆） | 小于100米 |
| 7 | 交通枢纽 | 小于50米 |
| 8 | 铁路 | 小于200米 |
| 9 | 高速公路 | 小于200米 |
| 10 | 市政道路 | 小于100米 |
| 11 | 国（省、县）道 | 小于250米 |
| 12 | 学校（包括大中专、小学、幼儿园等） | 小于50米 |
| 13 | 医院 | 小于50米 |
| **2** | 企事业单位(含园区) | 14 | 工业科技园区 | 小于100米 |
| 15 | 工厂 | 小于200米 |
| 16 | 国有国资企业办公场所及建筑物 | 小于50米 |
| **3** | 农村 | 17 | 城中村 | 小于50米 |
| 18 | 行政村（含农村林地、荒地、山地） | 小于250米 |
| **4** | 小区 | 19 | 住宅小区 | 小于50米 |
| 20 | 写字楼 | 小于50米 |
| 21 | 商业场所 | 小于50米 |
| 22 | 酒店娱乐场所 | 小于50米 |

#### 基站建设空间及配套要求

（1）基站机房

本着由铁塔公司统一建设、多家运营商共享的集约化建设和利用原则，并结合当前建设经验和各运营商实际需求按综合汇聚机房建设，预留25平方米建筑面积进行预留，独立占地机房则对应其所需用地面积。

（2）铁塔

铁塔类型主要分为角钢塔、三管塔、单管塔、拉线塔、楼顶桅杆、楼顶抱杆等，不同类型的铁塔占地面积各不相同，角钢塔占地面积约60-100平方米，三管塔占地面积约为50平方米，单管塔占地面积约30平方米，楼顶桅杆和抱杆占用面积为楼顶空间。综合考虑基站铁塔占地面积建议按30-100平方米进行预留。

#### 景观化基站布局要求

景观化基站指在无线基站建设过程中，在满足无线网络设计目标要求的前提下，对普通天线（定向或全面的）、支撑杆、馈线、走线架，采用装饰性材料对其进行装饰、伪装、隐蔽或者遮挡，或者采用一体化隐蔽天线，对馈线系统的外观进行绿色环保，使天馈线系统的外观与周围环境和谐统一，从而降低无线基站选址和实施难度的过程。美化方式没有固定的模式和方法，可随着环境的改变而采取灵活方式。景观化基站是响应国家“环境友好性社会”总体发展战略的重要措施。从社会效益来看，景观化基站可以改变目前建筑楼顶天线林立的尴尬状况，营造良好的人居环境，实现了经济社会与环境协调发展。

##### 景观化基站的建设要求

（1）城市景观控制区域的新建基站直接建设成为景观化基站

本次规划将结合城市建设发展要求，划出景观化基站的分布区域。该区域内新建基站，直接建设成为景观化基站。

（2）城市景观控制区域的非景观化现状基站逐步改造为景观化基站

对于位于城市景观控制区域的非景观化现状基站，逐步进行改造，避免基站对城市景观造成负面影响，同时增加市民对基站的不必要的负面认识。

（3）进一步丰富和拓展景观化基站的建设形式

目前，汕尾市已经使用仿生态化抱杆、隐藏天线、美化天线、美化机房等形式，并取得良好的应用效果；国内外的主流美化天线产品以伪装系列为主，除变色龙、水塔、圆柱、方柱等系列外，还开发出了更加适应现场环境的“绿化”、路灯、公交站牌等系列的新型产品。随着城市建设的发展，建筑单体的形式和风格会更加个性化，景观化基站的应用范围也会更加广泛，应进一步丰富和拓展景观化基站的建设形式，特别是附设式基站的天线，使之与建筑单体的外观更加浑然一体，如采用墙面隐蔽型、空调型、水箱型、树木型、雕塑型、路灯型、指示牌等多种类型。

景观化基站使基站与自然环境和建设环境融为一体，减少对市民视觉的不利影响，增强基站是城市基础设施的归属感。尽管基站对城市景观影响较小，但景观化基站有助于进一步提升城市景观的含量，本次规划也将尽可能将其对景观的负面影响降到较低水平（此举以增加运营商投资为代价）。景观化基站以城市总体规划确定的景观区域为基础，结合城市性质、城市功能结构以及基站的建设特点和建设形式，对景观化进行系统布局规划。

##### 景观化基站的适建区域分析

结合汕尾市总体规划及已有控制性详细规划资料，划分出景观化基站的适建区域，该区域内的基站都将建成或改造成景观化基站。具体内容分析如下：

（1）城市绿线地区

该区域既包括位于生态控制区的山地森林和郊野公园，也包括位于建设区的城市公园和城市绿地。该区域的自然环境优美，在此区域建设的基站需与环境相配套，建设景观化基站。

（2）城市景观轴带地区

城市景观轴带主要包括城市滨海景观轴带、城市山水景观轴带、城市综合功能景观轴带和行政文化区景观轴带。该区域作为城市控制的景观轴带，其红线范围内区域建设基站时需符合景观化原则，进行景观化处理。

（3）城市标志性建筑周边地区

该类地区包括城市地标性建筑（以超高层建筑群为主）以及市级重要公共建筑，上述两类区域（部分区域交叉重合）作为城市标志性象征，对相关或周围区域需要进行景观化基站控制。

（4）城市重要功能地区

城市重要功能区包括汕尾市主城区、各区县的中心城区等核心地区，该类地区是城市重要行政办公、金融、大型公共建筑等综合地区，是汕尾市民活动的重要场所，也是汕尾对外交流的重要窗口，需进行基站的景观化控制；部分新建地区因定位高、建设要求高，更需实现基站的景观化控制。

①旅游景区地区

旅游景区除城市绿线范围内生态旅游外，还包括市域范围内都市风情旅游区、文化旅游区、休闲娱乐旅游区；上述场所是汕尾市的名片，也是其它城市市民了解汕尾的窗口，进行基站建设时需进行景观化处理。

②城市门户和景观通道

城市门户包括港口、火车站、汽车站等；城市通道包括铁路、高速公路及快速路。来往汕尾的人来自五湖四海，世界各地，而上述场所是外地市民进入汕尾的门户，同时给人对汕尾的初始印象留下印记；因而上述地区需进行基站的景观化管理。

③文物保护单位的建设控制地带

文物保护单位的保护范围是禁止建设基站区域，保护范围外的建设控制地带内建设时基站时需进行景观化设计，使基站与周边环境协调一致。

④其它地区

市和镇两级单独建设的政府办公大楼：市、区两级政府办公大楼是流动人口较集中的区域，也是政府形象的象征；当建设宏基站时，其天线需进行景观化设计及建设。

已实现“穿衣”未完成“戴帽”的街景区域：近年来，各级城市政府已对部分城市街景进行景观化改造，与此相配套，位于上述区域的已建基站，需配套进行景观化处理。

物业单位有要求的单体建筑：对于分散在不同区域的建筑单体，物业单位有要求时，各运营商需配合物业单位设计景观化基站。

##### 景观化基站的建设形式

景观化基站主要针对宏基站而言，不同区域、不同建设方式的宏基站，在进行景观化处理时有不同的建设形式。

（1）整体美化基站

一体化景观基站包括天线、抱杆、机房等设施全部进行景观化处理。主要针对独立式宏基站，比较合适建设此类基站的片区位于生态区内标志性景观区。

（2）抱杆及天线美化基站

此类基站仅对抱杆、天线进行景观化处理。主要针对独立式宏基站，比较合适建设此类基站的片区有城市绿线围合的片区以及部分景观轴带、景观通道等红线内。

（3）天线美化基站

此类基站仅对天线进行景观化处理。主要针对附设式宏基站，比较合适建设此类基站的片区在城市建设区内，包括城市地标性建筑周围、城市重要功能区域、城市门户以及其它需要做景观化基站的单体建筑。

### 通信汇聚机房、管道及光交箱规划

1. 通信汇聚机房规划

根据《深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）详细规划及城市设计（调整）》，核心区规划新增2座汇聚机房，预留建筑面积1200-1600平方米（4个运营商，每个运营商各300-400平方米）；北部片区暂不规划汇聚机房。

表4-12 天星湖片区通信汇聚机房规划清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 规划站名 | 经度 | 纬度 | 站点类型 | 规划类型 | 备注 |
| 1 | 汇聚机房1 | 115.220903 | 22.922260 | 汇聚机房 | 新增 | 汇聚机房 |
| 2 | 汇聚机房2 | 115.238913 | 22.934655 | 汇聚机房 | 新增 | 汇聚机房 |

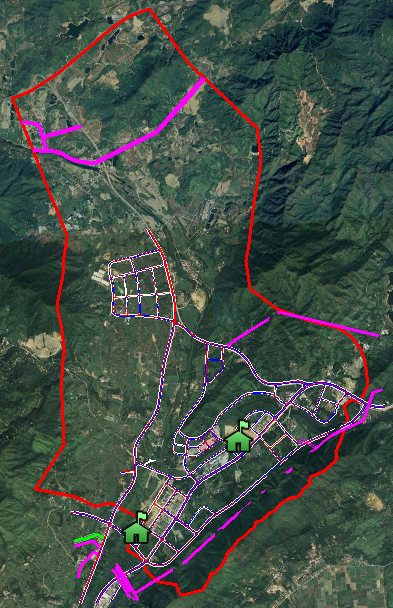


图4-4 深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）汇聚机房规划

（2）通信管道规划

规划区范围内通信管道建设不完善，在新建或改造规划区道路的同时，原则上在道路西侧、北侧人行道下，统一规划建设综合通信管群。除现有通信管道外，规划在所有内部道路新增综合信息管道（通信管道预留至少9孔），埋深不少于0.7米。

综合通信管群除传统电信业务外还包含数据业务、移动通信、交通监控，有线电视等各种信息传输所需管孔，应在道路施工同期统一设计施工，避免营运商各自为政，重复开挖。

管线宜采用地下敷设的方式。地下管线的走向，宜沿道路或与主体建筑平行布置，并力求线型顺直、短捷和适当集中，尽量减少转弯，并应使管线之间及管线与道路之间尽量减少交叉。通信管道采用PVC管群，埋深需符合要求，管径采用φ110。道路交叉口应预留足够数量过路管，并根据要求预留足够数量的横过管。管井按照每隔100米1个规划放置，道路交叉口及拐弯处必须设置管井，便于传输线缆施工接入。

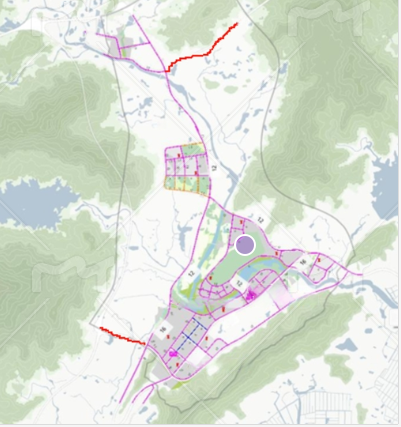


图4-5：深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）传输管道规划

（蓝色线段：现有管道；紫色线段：规划管道；红色：规划管道（规划区外部，上联管道））

（2）通信光交箱规划

通信光交箱，即光缆交接箱，安装位置应接近用户分布中心，方便主干光缆和配线光缆、接入光缆的敷设，可采用落地式、壁挂式或架空方式安装，应优选公共绿地或靠近其他公共弱电设施等稳健地带安装。落地式光交箱应争取与市政管道工程同步施工。

光交箱容量应根据不同使用场景、按终期的最大需求选择相应的设备。考虑到建设和将来扩容等困难，在城区主干光交容量应不小于576芯，配线光交容量应不小于144芯；乡镇或农村应因地制宜地选用144芯、288芯或576芯容量。

本次通信规划建议在天星湖片区主干路、次干路、支路的交叉口（详见图4-5），共80处，每处光交箱设置4个576芯光交箱（中国电信、中国移动、中国联通、中国广电各1个）。

### 规划效果分析

深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）站址规划将基站站址等移动通信基础设施纳入城乡发展规划。通过科学规划深化共享，合理配置投资，实现规划牵引项目、主动满足需求、提升投资效益等目的。

由中国铁塔股份有限公司汕尾市分公司对接城乡发展规划，提供无线、传输、配套综合一体化解决方案，实现“三统一”：统一规划、统一建设、统一实施，避免多次施工资源浪费，同时对无线、传输、电源进行整体设计，实现资源共享，提升社会效益。

本次规划期内（2025-2029年）规划移动通信基站站址共计56个，规划宏基站38个(包括11个现有基站、2个搬迁站)，室内分布系统18个，汇聚机房2个。

逐步实现从合作园区基础设施配套，企业服务中心到产业功能区、生态休闲观光区的网络连续覆盖，实现产业园通信网络连续覆盖的目标。

# 建设计划及投资估算

（1）建设计划

移动通信基站的分期建设安排需要综合考虑多方面的因素，如现状网络覆盖情况、城市近期发展建设规划、通信行业发展形式、各运营商之间竞争情况等。由于微基站、室内覆盖基站建设安排受宏基站整体网络覆盖情况影响及运营商的实际建设需求，存在较大的不确定性。本规划的移动通信基站、汇聚机房、室内分布系统将根据园区开发程度相应建设，通信管道根据道路建设进度相应建设。

（2）用电量及投资估算

根据通信基础设施规划规模，预估通信基础设施总体用电量为2100KW，具体详见表5-1；对应总体造价为5245万元，详见表5-2。

表5-1：深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）通信用电估算

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 单位 | 数量 | 单位用电量（KW） | 合计用电量（KW） |
| 宏基站 | 站点 | 38 | 30 | 1140 |
| 室分 | 站点 | 18 | 20 | 360 |
| 汇聚机房 | 个 | 2 | 300 | 600 |
| 总计 |  |  |  | 2100 |

注：38个宏基站包括现有11个站点和2个搬迁站点。

表5-2：深圳市-汕尾市产业转移合作园（天星湖片区）规划投资估算

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 规划单位 | 单价 | 总价（万元） |
| 站址拆除 | 2座 | 40万元/座 | 80 |
| 改造站址 | 9座 | 5万元/座 | 45 |
| 新建地面宏基站 | 15座 | 100万元/座 | 1500 |
| 新建楼面宏基站 | 12座 | 50万元/座 | 600 |
| 室分 | 5200000平方米 | 5元/平方米 | 2600 |
| 传输管道 | 28公里 | 15万/公里 | 420 |
| 总计 |  |  | 5245 |

注：通信光交箱由运营商投资。

# 规划成果与国土空间规划的接口



### 县政府对规划成果的认定

为社会公众提供服务的移动通信基站单体面积不超过400平方米，属于小面积零星分散公共基础设施项目。根据广东省人民政府办公厅印发《广东省土地利用总体规划实施管理规定》（粤府办[2013]3号）的规定，单体面积在400平方米以下、不涉及占用基本农田时，视作符合土地利用总体规划。

县政府在组织编制公众移动通信基站站址专项规划时，应以本规划成果作为依据，明确该区域范围内公众移动通信基站站址的总体规模和主要建设要求。

### 控制性详细规划编制区域对规划成果的认定

在控制性详细规划编制时，应以产业园专项规划成果为依据，可根据产业园用地规划情况，通过在地块分图图则中对本次规划的移动通信站址进行调整落实。

### 规划接口程序

受项目深度限制，本规划所确定的基站站址布局结果不对基站位置产生硬性的、直接的约束作用。为保障通信基站的建设，基站选址和建设在本规划成果为依据的基础上，应对每一个基站的选址进行详细的无线环境勘察，可在允许的范围内精校基站位置。

# 环境影响评估及节能减排



### 环境保护要求

移动通信基站设置及电磁辐射应满足《电磁环境控制限制》（GB8072）、《通信工程建设环境保护技术暂行规定》（YD5039）的要求。按照环境保护部办公厅《关于印发“通信基站环境保护工作备忘录”的通知》（环办辐射函[2017]1990号）要求，无线通讯类建设项目环境影响评价类别由环境影响报告表调整为环境影响登记表，生态环境主管部门依法对通信基站实行环境影响登记表备案管理。同时，对等效辐射功率小于100W的通信基站豁免管理。

各运营商和铁塔公司应将环境环保管理纳入企业管理全过程，遵守各项环境保护法律法规，制定完善环境保护规章制度，依法履行环境影响登记表备案手续，积极开展通信基站周围环境敏感目标电磁辐射环境监测，数据真实有效，确保环境质量达标，加强信息公开和科普宣传，妥善处理环境信访投诉，切实做好各项环境保护工作。

### 绿色通信

绿色通信是指节能减排，减少环境污染、资源浪费以及对人体和环境危害的新一代通信理念，主要采用创新的高效功放、多载波、分布式、智能温控等技术，配合灵活的站点场景模型，对通信局所、基站进行积极改造，以达到降低能耗的目的，最终实现人与自然和谐相处，实现可持续发展。

# 规划实施保障



### 规划保障

做好信息基础设施规划同城市总体规划、控制性详细规划的衔接，将网络基站建设规划纳入到国土空间规划及控制性详细规划中，并根据网络建设和发展情况滚动修编。产业园应同步规划信息基础设施及相关配套设施，预留站址、机房、电源、管道和天面等空间，并征求铁塔公司及各通信运营企业意见。

### 技术保障

（1）发挥企业主体作用

充分发挥铁塔公司、各通信运营企业的建设主体作用，落实规划成果，编制网络年度建设及投资计划，做好网络覆盖和应用示范场景建设。

（2）加强共建共享

铁塔公司发挥通信基础设施建设需求统筹作用，各通信运营企业积极配合，落实国家关于通信基础设施共建共享相关要求，提升存量资源利用率，加强基础设施资源共建共享、集约建设。

### 实施保障

明确编制国土空间总体规划时，应涵盖通信专项规划相关内容，落实移动通信基站站址、机房、电源、管道和屋面设施等配建空间。将专项规划中关于通信基础设施预留5G宏站、微站、室内分布系统等通信设施的要求，作为建设工程规划许可或竣工验收审批的重要依据。

自然资源规划主管部门在具体地块编制控制性详细规划时，应在规划图则中标示该地块中应配置的移动通信基础设施的数量、规模等要求；在具体项目编制修建性详细规划或建设工程方案时，或者新建建筑项目及市政项目涉及到本期规划通信站址，应征求海丰县信息化主管部门和汕尾市铁塔公司对通信基础设施预留的意见。