

乳山市移动通信基础设施分布专项规划

(2024-2035年)

规划文本.图集
(公示草案)

组织编制单位：中国铁塔股份有限公司威海市分公司

设计单位：威海市规划设计研究院有限公司

2025年3月

目 录

第一章	规划总则	3
第二章	规划引导	10
第一节	规划技术思路	10
第二节	基站建设通则	11
第三章	规划评估与解读	19
第一节	规划评估	19
第二节	《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》解读	21
第四章	现状建设评估	23
第五章	基站规模预测	26
第一节	市域层面预测	26
第二节	中心城区层面预测	29
第六章	市域布局方案	33
第一节	分区布局规划	33
第二节	基站规划方案	34
第三节	通信机房规划方案	37
第七章	中心城区布局方案	38
第一节	规划布局方法	38
第二节	规划方案	39
第八章	共享共建方案	40
第一节	共建共享规划方案	40
第二节	机房的共建共享要求	42
第三节	基站天面的共建共享要求	43
第九章	环境保护规划	46
第十章	通信设备新技术前景与预备措施	51
第十一章	规划实施保障	52

第一章 规划总则

第1条 规划范围

本次规划范围为乳山市域全域（陆域面积和海域面积共约 3714 平方千米）。其中陆域面积约 1664.98 平方千米。乳山市城镇开发边界总面积约为 99.3 平方千米。

乳山市行政区划包括 1 个中心城区，1 个副中心即“银滩旅游度假区”，4 个重点镇（乳山口镇、白沙滩镇、徐家镇、海阳所镇）、10 个一般镇（夏村镇、大孤山镇、南黄镇、冯家镇、下初镇、午极镇、育黎镇、崖子镇、诸往镇、乳山寨镇）。

第2条 规划期限

规划期限为 2024-2035 年，其中近期待 2025 年，远期待 2035 年。

第3条 规划依据

1. 《工业和信息化部关于推动 5G 加快发展的通知》；
2. 《关于推进电信基础设施共建共享、支撑 5G 网络加快建设发展的实施意见》（工信部联通信[2020]78 号）；
3. 《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》；
4. 《进一步优化供给推动消费平稳增长促进形成强大国内市场的实施方案（2019 年）》；
5. 《5G 发展前景及政策导向》；

6. 《5G 经济社会影响白皮书》;
7. 《中华人民共和国城乡规划法》;
8. 《中华人民共和国土地管理法》;
9. 《中华人民共和国环境保护法》;
10. 《中华人民共和国突发事件应对法》;
11. 《中华人民共和国文物保护法实施条例》;
12. 《电信建设管理办法》;
13. 《中华人民共和国电信条例》;
14. 《中华人民共和国无线电管理条例》;
15. 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年修正版);
16. 《铁路运输安全管理条例》;
17. 《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);
18. 《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》(国发[2013]32号);
19. 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》(国发[2013]36号);
20. 《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》(国办发[2014]27号);
21. 《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);
22. 《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》

(国发[2015]40号);

23. 《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》(国发[2016]8号);

24. 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》(中发[2016]6号);

25. 《中共中央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》;

26. 《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》(发改高技[2014]1770号);

27. 《住房城乡建设部 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);

28. 《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);

29. 《信息通信规划工作管理办法》(工信部通信[2017]245号);

30. 《工业和信息化部关于公众移动通信基站设置、使用管理有关事宜的通知》(工信部无[2017]330号);

31. 《3000-5000MHz 频段第五代移动通信基站与卫星地球站等无线电台(站)干扰协调管理办法》(工信部无[2018]266号);

32. 《建筑物移动通信基础设施建设规范》(DB37/ 5057-

2016));

33. 《山东省统计年鉴》;

34. 《威海市统计年鉴》;

35. 山东省经济和信息化委员会等部门《关于统筹共享社会挂高资源与通信铁塔资源, 促进我省移动通信建设的通知》;

36. (鲁经信推〔2018〕23号) 深化新时代“数字城市”建设, 加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息通信基础网络, 支撑城市经济社会高质量发展的行动计划要求, 协调城市基础设施建设, 推动城市通信事业更好的发展;

37. 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(2023年11月);

38. 2020年度全国国土变更调查数据;

39. 2024年度乳山市林地保护图斑数据;

39. 《乳山市国土空间总体规划(2021-2035年)》;

40. 乳山市各街道、乡镇国土空间规划成果资料;

41. 中国铁塔股份有限公司威海市分公司提供的规划相关资料;

42. 国家、山东省、威海市其他相关法律法规、标准规范和政策文件。

第4条 规划原则

1、目标明确, 统筹规划

根据国民经济及社会发展规划，按照将宽带网络作为战略性公共基础设施建设的要求，确定我市移动通信基站规划的目标；统筹考虑基站布局规划与各层次城乡规划的协调以及与城市空间的有机融合。

2、政府引导，企业运作

主管部门组织开展通信基础设施专项规划编制工作，并提出积极引导推动的政策保障措施，企业依据规划主动运作，实现移动通信基站的高效化、集约化建设。

3、重点突出，有序发展

根据移动通信科技高速发展的趋势，按照问题导向与目标导向兼顾的原则，突出不同规划片区和期限内的重点内容。强调规划的管控职能与可操作性并重，指导移动通信基站的有序建设。

第5条 规划对象

本规划对象主要为通信基站和通信机房。其中移动通信基站主要包括宏基站、微基站和室内分布系统。其中宏基站是通信网络的主要站型，按照基站架设位置，室外宏基站可以分为地面塔和楼面塔两种形式；通信机房按功能等级分为核心机房和汇聚机房。

第6条 规划目标

以“科学规划、规范管理、统筹协调、和谐发展”为指导，

综合电信运营企业及通信基站建设企业 2024 至 2035 年的通信基站建设需求，对乳山市未来的 5G 通信基站点位布局进行详细规划，构建面向未来万物互联的信息网，以保障 5G 特色产业发展、行业应用需求和确保人民生产生活高质量发展，规划目标如下：

（1）统筹全市基础设施资源及公共设施资源，以提升资源共建共享为原则，科学、规范、合理编制通信基站专项布局规划，提高社会效益；

（2）重点编制对 5G 通信基础设施布局的规划，分阶段形成覆盖中心城区的移动通信基站体系，并辅助通信基站规划纳入国土空间总体规划，为乳山市通信基站建设审批提供科学的指导依据；

（3）提升 5G 应用发展及 5G 产业发展水平，加快乳山市国民经济高质量发展；

（4）信息基础设施达到国际先进水平，信息化整体水平达到国内一流，为建设信息化的智慧城市奠定基础。

从整体上看，保障规划期内 5G 通信基础设施建设以满足乳山市经济社会发展需要，综合考虑各通信运营商市场需求，依据乳山市国土空间总体规划及其它各项发展规划，统筹编制全域 5G 通信基础设施规划，加快乳山市 5G 网络布局，实现多业务网的融合发展，全面带动乳山市社会经济发展。

第7条 规划核心内容

实现规划衔接，将 5G 移动通信基础设施建设与城市发展全面衔接，完善国土空间规划编制体系。提高城市通信基础资源和土地资源的利用率，促进规划区合理建设发展。

落实共建共享，改造提升现状基站资源，充分利用社会公共挂高资源，结合 5G 新应用场景，合理确定基站布局标准，科学布局移动通信基站，实现 5G 网络的连续覆盖。

兼顾各方需求，分析各运营商的网络制式、现状以及覆盖能力，统筹各方需求，兼顾需求和存量，做好站址优化整合，实现信号全覆盖；

完善落地实施，加强基站统筹管理，优化建设审批程序，使基站统一规划、统一建设，完善配套支撑，确保基站建设同步规范有序，分期建设逐步实施。

第8条 规划场景类型

根据无线传播特性，结合乳山市地貌特点和城市发展规划，将规划区归类为密集市区、一般市区（同县城）、乡镇、农村四种场景类型。

密集市区为楼宇分布较为密集，建筑物平均高度明显高于周围。区域内人口密度高，话务量大，高端用户所占的比例高，对数据业务有较高需求。因楼宇分布密集，无线传播环境复杂，导致穿透损耗大，容易形成无线信号弱覆盖甚至是无覆

盖区域。

一般市区同样属于城市区域，地形相对平坦，有较密集的楼宇分布，但以中低层建筑为主。区域内人口较密集，有一定的数据业务需求，对网络质量要求较高。

乡镇为城市和农村相过渡的区域，区域内以低层建筑为主，建筑不密集。对于郊区，网络以覆盖为主，兼顾容量的热点需求。比如各个县区中心城区周边的乡镇及其它乡镇的镇中心区域、工业园等均适用于郊区乡镇的场景。

农村区域人口、房屋分布较为稀疏，区域内多有山体、林地、耕地等。对于农村区域，无线网络以覆盖为主，移动通信基站覆盖半径较大。所有的乡镇边缘区域、行政村、自然村、林地、耕地等均可以适用于农村的场景。

第二章 规划引导

第一节 规划技术思路

第9条 技术路线

本规划采用城市差异化覆盖的技术路线，将城市规划因子引入传统的无线规划模型中。在进行移动通信基站站址规划时，充分对城市规划进行分析，明确各地块的用途，结合实际无线网络情况，制定不同地块的覆盖需求及重点。同时在评

估规划结果时，改变单纯从网络关键指标分析的形式，引入城市要素因子，全面地对网络进行评估。

第10条 规划思路

本次乳山市通信基础设施专项规划将面向《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》的规划愿景，将通信基站作为城市基础设施，把通信基站、通信机房站址建设上升到与水、电、气等市政配套设施共同规划的高度。

政府相关部门在新区开发、旧区改造以及新建、改建和扩建各类建设项目时，应当将基站等公众移动通信设施纳入市政设施或项目建设，统一规划、统一安排、统一建设，与城市发展布局和景观协调发展。

未来新建基站站点必须满足共建共享的要求，对现有存量基站的站点应进行整合改造，以满足节能减排、绿色通信的要求。

第二节 基站建设通则

第11条 基站选址总体要求

移动通信基站选址应符合国土空间规划要求，移动通信基站宜采用小型化、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，充分考虑和谐

方面，避让永久基本农田和生态保护红线。

移动通信基站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。

站址选择必须满足安全要求，确保网络设备运行的安全，不应选择在易燃、易爆的仓库和材料堆积场，以及在生产过程中散发有毒气体、多烟雾、粉尘、有害物质或者容易发生火灾、爆炸危险的工业企业附近设置。

基站不宜在大功率无线电发射台，大功率电视发射台、大功率雷达站和具有电焊设备、X光设备或生产强脉冲干扰的热合机、高频炉的企业或医疗单位附近设置。

鉴于 5G 基站所使用的频段与 3000-5000MHz 频段卫星地球站、700MHz 频段广播电视等无线电台（站）存在同频或邻频关系，极易发生电磁干扰。在 5G 基站设置使用前，应按照国家有关 5G 基站协调要求和协调区半径范围开展有效协调，尽量避开《保护台站清单》里的站点。

网络基站布局尽量符合蜂窝网的结构，充分考虑覆盖面等方面；城区站址选择应考虑无线小区话务量分布，站址应设置在需覆盖区域的中心，以保证话务较均衡地分配到基站的各个扇区；所选站址应能满足规划中确定的建站目的。

站址选在非电信专用房屋时，应根据基站设备重量、尺寸及设备排列方式等对楼面荷载进行核算并采取必要的加固措施。

站址宜选在有适当高度的高层建筑、高塔和可靠电源可利用的地点(一般无线天线塔高为 35 米及以下),如果建筑物的高度不能满足基站天线高度要求时,应在屋顶设塔或地面立塔,优先选择在路边空地、广场和公共绿地内,同时还需要考虑 GPS 天线的安装位置。

明确基站建设目的,基站附近没有影响周围基站基本覆盖目标的建筑物,在水平方向上,应保证 150 米内,拟定天线指向各 30 度方向无建筑物的阻挡, GPS 天线必须安装在较空旷位置,上方 90° 范围内应无建筑物遮挡。同时, GPS 天线安装位置应高于其附近金属物一定距离,以避免干扰。

郊区基站应避免选在雷击区,如出于覆盖目的在雷击区建设的基站,应符合 GB50689-2011《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的相关要求,做好防雷接地保护措施。

远离高压线等危险物,市区基站距离高压线路等危险物不得低于 30 米;郊区、县城基站距离高压电线路等危险物不得低于 50 米。同时均应该满足倒塔距离(即含避雷针塔高+5m);避开军用光缆、输油管道、燃气管道等市政管廊,满足管道水平方向与垂直方向的防护隔离要求。

基站站址应选择在不易受洪水淹灌的地区。处于河道附近的选址应该满足《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年修正版)相关规定,其安全间距不小于堤防工程保护宽度的下限。

当基站需要设置在飞机场附近时，需考虑机场周边及延长线上导航台、定向台干扰问题，其天线高度应符合机场净空高度要求，详细参考 GB6364-86《航空无线电导航台站电磁环境要求》之 2.7 和 3.6 章节内容，且需经相关部门批准。

当基站需要设置在铁路附近时，原则上应该满足倒塔距离（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、城市规划管理机构及设计单位确认，可低于倒塔距离建设，但需采用必要的安全防护措施，最小距离要求应该满足《铁路运输安全管理条例》第二十七条铁路线路安全保护区范围规定；基站与加油加气站的安全距离与加油加气站类型有关，详细参考《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 中关于架高通信线与加油站和加气站的距离规定，原则上其安全距离满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m）。

基站选址宜避开电磁辐射敏感建筑物，在无法避开时，基站的发射天线水平方向 30 米范围内，不应有高于发射天线的电磁辐射敏感建筑物，如学校、幼儿园等；基站选址应尽量考虑公用设施，以减少居民对基站建设的投诉。

当基站需要设置在古文化遗址、古墓葬、石窟寺和属于国家所有的纪念建筑物、古建筑等附近时，需按照《中华人民共和国文物保护法实施条例》第二章第十三条，在文物保护单位的建设控制地带外建设。

第12条 宏基站设置引导

优先利用周边行政办公、国有企事业单位等稳定建筑物楼顶设置基站，其次利用城市绿化带、公园等区域设置基站。

针对土地未出让区，建议将通信基础设施纳入土地出让条件，以基站点位为中心 50 米内规划设计建筑物的，应遵照《建筑物移动通信基础设施建设规范》（DB37/5057-2016）、《山东省通信基础设施建设与保护条例》同步设计移动通信基站基础设施。

针对已出让或建成区点位周边有足够公共绿地的，基站宜设置在公共绿地。

对于已出让或建成区点位周边无足够公共绿地的，建设方自购或租用房屋建设以楼面站为主。

（1）楼面站站址选择排序，优先级由高到低顺序为：利用原有塔桅、政府机构办公建筑、行政事业单位建筑、国企建筑、市政共用设施建筑、交通设施建筑、工业仓储建筑、商业办公建筑、酒店宾馆、新建居住建筑、现状居住建筑。

（2）地面站站址选择顺序，优先级由高到低顺序为：沿城市道路绿化带、道路红线内的绿化分隔岛、城市公园广场、道路沿线的路灯和监控杆、其他用地内的开敞空间。

（3）基站允许的偏移距离：本规划的基站站点仅为站点理论位置，实际勘察设计的基站位置可能会由于施工困难、选点困难、业主要求等情况变更，即因客观因素导致规划的基站

站点无法落地，但是两者的位置偏差应该保持在与周边基站站间距的 10%—15%以内，即规划基站站点的偏移距离不应大于基站覆盖半径的 1/4；变更需事先征得通信基础设施建设方的同意，并上报规划建设主管部门。

(4)通信基站到铁轨的距离应该控制在 100 米-200 米为宜，最远不超过 500 米；覆盖高速公路的基站，一般情况下距离高速公路的水平距离宜在 100 米左右；通信基础设施建设项目涉及公路、铁路、河道、航道、水库、桥梁、涵道、城市道路、城市管网、电力管网、城市绿化带等的，建设单位应当与相关所有人、管理人或者使用人协商，依法办理相关手续。

第13条 微站设置引导

优先利用旧有路灯、公安监控杆、交通监控杆、广告牌等社会杆塔；如果不满足需要，考虑改造或新建，新建杆塔需符合“多杆合一”原则，在保证安全的前提下，建议一处灯杆布置至少两家运营商，并采用对称布置，尽量减少其对城市街道景观的影响，实际建设根据现有路灯杆塔承载情况做调整。

在实际建设过程中，道路微站和地块内微站分别按如下选择排序选址：

(1)道路微站站址选择排序，优先级由高到低顺序为：城区主干道、次干道、快速路、支路、商业街、步行街、居民小区道路、县道、省道、国道。

(2) 地块内微站站址选择排序, 优先级由高到低顺序为: 高层小区、工业园区、市民广场、游乐场、体育场、车站码头广场、市区公园、旅游景区。

第14条 室内分布系统设置引导

从行业政策、经济发展、社会环境、技术发展多个方面进行分析评估, 研判其发展趋势对室内分布系统建设的具体影响。了解政府对室内分布系统网络基础设施的支撑政策及政策落地情况, 分析本地市面临的政策环境, 积极做好与政府部门的沟通, 把政策优势转化为有效的规划方案。室内分布系统规划要以城市发展为向导, 了解城市发展方向、经济发展水平、居民态度、生活方式等方面对室内分布系统通信基础设施建设的影响, 分析各地市面临的社会环境, 制定符合本地市的网络规划方案。

结合技术标准演进、网络架构和设备型态变化等技术发展, 做好室内分布系统规划技术支撑准备。室内分布系统规划要以“高价值、高流量、重要性”为优先原则进行规划, 再逐步扩展至全覆盖规划。

第15条 通信机房设置引导

(1) 通信机房规划坚持共建共享的建设原则, 同时, 满足网络安全性要求, 在规划过程中综合考虑各家运营商对于机房位置及机房面积的需求。

(2) 以光纤接入技术作为通信机房规划基点，综合地块用地性质及用户分布考虑机房覆盖范围和机房面积。

(3) 通信机房规划用地应当符合国土空间规划要求，避让永久基本农田和生态保护红线，满足各方对网络资源和电力资源的需求，同时避开高压走廊。

(4) 通信机房规划遵循不同区域采用不同策略进行规划。对于新建区域，以运营商需求为依据，对机房资源进行合理规划，机房点位、占地、空间等需求均优先考虑多加运营商合设；对于已建成区域，根据运营商对于区域内机房的需求进行统筹规划；若机房空间无法满足业务发展需求，优先考虑对原有机房扩建（如加盖多层、扩租扩建等），其次，考虑择址建设，建设思路参考新建区域。

(5) 规划期内结合控规规划图，对规划区域内的通信机房进行规划，重点围绕汇聚机房、综合业务接入机房（OLT设备、BBU设备集中设置的大型收敛型接入机房）。

(6) 由于5G对机房的供电需求影响较大，新建机房考虑以“直供电”的方式引入市电，原有机房以“转供电”方式的，后期考虑“转改直”方式引入。

(7) 通信机房按通信业务接入需求进行设置，可设置于公共设施、市政公用设施、公共绿地之内，也可依附于建筑物内，宜采用矩形平面，梁下净高不小于2.8米，使用面积不小于240平方米，单家运营企业引电容量不低于100千瓦。

第16条 基站景观化建设

(1) 独立占用公共用地的基站，其天线、抱杆、机房的颜色和外观在满足通信需求的前提下应与周边环境协调一致。

(2) 附设在公共建筑物或构筑物的基站，其天线应根据所有人或管理单位的要求采用隐藏天线、天线美化或与周边建筑协调一致。

屋面场景可选择隐蔽天线，共享共建时，各移动运营商宜加强沟通，确认屋面美化天线的布局，实现覆盖的情况下，保证建筑物外形美观；景观路两侧绿化带，可采用路灯杆美化塔，基站设备采用室外RRU，结合地面美化箱实现美化处理。美化塔的使用尽量结合市政路灯或高杆射灯的布局，统筹考虑；公园景区内设置的基站需根据所在位置的景观情况单独设计，可选用景观塔、仿生树等。

第三章 规划评估与解读

第一节 规划评估

第17条 《乳山市移动通信基站布局专项规划（2016-2030年）》规划背景

《乳山市移动通信基站布局专项规划（2016-2030年）》（以下简称上版专项规划）规划始于2016年，规划设施以4G

基站建设为主。规划范围涉及乳山市全域陆地空间。至规划期末（2030年）共有基站2204个，其中现状保留724个，规划新增1480个，近期（2020年）规划基站共628个。

《乳山市移动通信基站布局专项规划（2016-2030年）》基站规划方案切实有效的指导了通信基站建设，实现4G网络优质覆盖。

第18条 规划实施评估

对比《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》的规划范围，上版专项规划规划范围缺少海域部分，基站分布覆盖面有限。

其次，《乳山市移动通信基站布局专项规划（2016-2030年）》规划内容以满足4G覆盖标准为主，基本满足中小城市基站规模要求。但对比5G通讯信号质量要求，其规划布局基站规模、密度已难以满足时代需求。

同时，上版专项规划的基站布局主要以乳山市总体规划、详细规划范围为依托进行战略布点。鉴于当前国土空间总体规划的“三区三线”划定、用地布局方案等核心内容已完成，乳山市经济开发区南部、银滩旅游度假区北部等部分区域用地开发受限。另外，上版专项规划在重要市域交通沿线的通信设施配套方面缺少足够的覆盖。

最后，本规划以基于第三次全国国土调查的乡镇行政边

界数据为规划分区单元参考依据，乡镇行政区划相比上版规划有所调整，因此本规划分区单元、规模布局等内容也需随之调整。

第二节 《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》解读

第19条 规划总体目标

落实《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》对乳山市发展目标定位：“蓝色休闲城市，精致美好乳山”。设施配置方面突出“精致”概念，满足精明增长与设施均衡布局要求。

第20条 底线约束

落实《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》三区三线划定结果。其中乳山市域生态保护红线分散并靠近市域边缘，对城乡建设影响较小；永久基本农田分布广泛且均衡，对城乡建设空间的开发建设具有较强约束性；城镇建设空间以中心城区及沿海乡镇为主，城镇化建设用地指标重点向城区街道、白沙滩镇、银滩旅游度假区、乳山口镇、徐家镇等沿海区域投放，对通讯设施覆盖需求较高。其他一般乡镇的城镇建设空间相对紧凑，对通讯设施覆盖需求不高。

同时考虑乳山市林地保护要求，基站规划应坚持不占、少占林地的原则，严格避让在编林地保护规划中的重点公益林、沿海防护林等重要管制林地。

第21条 规划人口规模

落实《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》的人口规模等指标，其中规划2025年常住人口约47万人；规划2035年常住人口约50万人，规划指标与相关规范中的“小城市”匹配。

第22条 通信设施规划

落实《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》中关于“构建绿色高效、服务均等的城乡市政基础设施环境”的规划要求，推进5G通信、大数据、物联网、人工智能等新型网络应用设施建设。建设综合性市政设施廊道，加强廊道管控，维护基础设施安全。

第23条 全域通信设施规划要求

《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出“加快光纤网络及移动通信网络设施的建设与升级。积极发展第五代超高速光纤网络，有序推进万兆宽带接入能力布局。大力推动5G基站建设，进一步拓展应用场景，加快5G网络商用及互联网协议第六版的规模化部署。根据电信局2.0-2.5千米的合理服务半径，结合公建规划新建电信端局3处，下设模块局，实现光缆覆盖。规划电信线路敷设方式宜为地下通信电（光）缆，管道容量宜综合考虑通信和有线电视等所有弱电类线路，避免和减少重复建设”的全域通信设施建设计划。明确

未来基站建设以发展 5G 为主要建设方向,加快设施均衡布局。

《乳山市国土空间总体规划(2021-2035年)》同时提出“持续推进智慧城市建设,推进新一代信息技术在政务、公共安全、专用通信、社会事务、民生服务、交通、能源等领域的广泛应用,积极拓展融合应用场景,提升城市智慧治理能力”等电信设施总体建设原则。明确了涉及社会多领域、多场景的设施布局要求。通讯设施建设需要各行业、各领域通力协作推进,并实现高质量发展的目标。

第24条 中心城区通信设施规划要求

落实《乳山市国土空间总体规划(2021-2035年)》提出的“中心城区通信设施规划要求。提升光纤网络及移动通信网络服务能力,推进通信基站塔杆资源共建共享,推进公共场所及人员密集场所移动通信网络的深度覆盖,推动高品质公共无线局域网建设”的规划要求。明确乳山中心城区应以加强设施覆盖和共建共享、提高设施服务品质的基本目标,尤其针对公共场所和人员密集区域应达到深度覆盖的要求。

第四章 现状建设评估

第25条 现状基站覆盖度评估

结合乳山市当前通讯设施建设基础情况,对现状基站覆

盖度进行评估。其中其城区范围主要按 3.5G 频段计算覆盖度，乡村地区则按 2.1G 计算覆盖率。

通过评估，规划得出现状基站密度分布与现状建设用地保持一致，现状建设用地范围内基站的覆盖度已达到约 49.70%，全域基站总体覆盖情况一般，距离达到 2035 年 100% 的覆盖目标仍有较大差距，城镇地区补充需求较大；铁塔基站 5G 及以上频段设备安装率约 68%，室内分布系统 5G 及以上频段设备安装率仅约 10%，仍有较大补充缺口。

中心城区层面。商业区、行政办公区、大学校园等人口密度较高的区域基站密集度相应较高，其次为居住区及公园等密集度一般区域，工业、仓储等用地基站密集度较低。中心城区北部建设区占地密度较高，南部及银滩旅游度假区范围内密度偏低。

第26条 现状基站规模评估

（1）全域通信网络信号覆盖不足

乳山城乡区域发展不平衡，部分人口密集的老城区、城市新区以及景区、公园等存在信号覆盖空洞以及信号强度不达标等问题，网络覆盖水平与人民群众的需求和期望仍有较大的差距。

（2）重要线性交通设施基站覆盖仍需加强

乳山市市域内桃威铁路、莱荣高速铁路、威青高速

(G1813)以及 G228、G308 等国道此类交通线路两侧基站规模仍然不足，可结合现有杆路设施进行补足。

(3) 中心城区用地通信设施覆盖度不足

中心城区范围内如居住区、商业用地、公共服务设施等人口密集用地区域基站覆盖度仍未达到 5G 覆盖要求。需结合现状建设情况进行补充。

(4) 移动基站建设缺乏规划指引和超前性

由于此前移动基站建设单纯以市场为导向，缺乏规划引导和前瞻性，导致基站建设落后于建筑物建设，楼宇建设与基站建设不同步，后续基站建设对原有建筑造成一定程度破坏，影响整体建筑的美观和谐。

第27条 现状机房建设评估

乳山全域范围现状通信机房共 43 个。其中核心机房 4 个，汇聚机房 39 个，其中核心机房均位于中心城区范围内。现状核心机房规模适中，布局选址合理；汇聚机房覆盖相对均衡。

表格 1 现状全域核心机房、汇聚机房分布一览表

片区名称	机房个数	
	核心机房	汇聚机房
中心城区	4	5
银滩旅游度假区	0	2
白沙滩镇	0	3
大孤山镇	0	2
冯家镇	0	3
海阳所镇	0	4
南黄镇	0	1

乳山口镇	0	3
乳山寨镇	0	2
午极镇	0	1
下初镇	0	2
夏村镇	0	2
徐家镇	0	1
崖子镇	0	3
育黎镇	0	2
诸往镇	0	3
总计	4	39

第五章 基站规模预测

第一节 市域层面预测

第28条 业务量预测方法

乳山市域范围规划的业务预测以宏观预测为主，采用普及率法、增长率法。对市域信息通信行业的历史数据和行业规划中未来的信息通信业务规模进行统计整理，对照年份的人口规模，测算市域历史的各类通信业务普及率。结合市域规模、性质、作用和地位、经济、社会发展水平等增长发展规律，分析推导其增长趋势，类比其他目标城市，确定规划期末市域的通信业务预测指标。

第29条 业务预测指标

乳山市的典型业务指标对应小城市指标特征，其中移动

通信终端普及率预测指标一般取 200-230 个/百人；固定宽带用户普及率预测指标一般取 35-40 户/百人；物联网终端普及率预测指标一般取 8000-10000 个/平方千米。

表格 2 市域层级的典型业务指标一览表

城市类别	特大城市	大城市	中等城市	小城市
移动通信终端普及率预测指标 (个/百人)	250-280	240-270	220-250	200-230
固定宽带用户普及率预测指标 (户/百人)	45-55	45-50	40-45	35-40
物联网终端普及率预测指标 (个/平方千米)	150000- 200000	20000-50000	15000- 20000	8000-10000

第30条 布局预测指标

梳理乳山市域现有信息通信基础设施现状，对成熟区域的通信基础设施布局进行采样分析，结合信息通信行业业务发展和技术演进趋势，建立规划期末行政区全覆盖的信息通信基础设施布局指标。乳山市域的信息通信基础设施布局指标取小城市 0.8-1.2 个/平方千米的标准区间；市域线性交通两侧基站布局规模主要依据表格 5 的相关要求。

表格 3 不同规模城市通信基站设置标准指标

城市类别	特大城市	大城市	中等城市	小城市
通信基站设置标准 (个/平方千米)	8-12	2-3	1.5-2	0.8-1.2

表格 4 线性交通分类型基站设置标准

道路类型	高速铁路	普通铁路	高速公路	普通道路	城市道路
------	------	------	------	------	------

通信基站设置标准 (个/千米)	2-3	1-2	2-3	1-2	2-3
通信基站站间距 (米)	330-500	500-1000	330-500	500-1000	330-500

第31条 宏基站设施规划方法

(1) 根据乳山市电信行业基站建设一般要求, 结合下表对应频段的相关站址间距标准要求, 密集城区选取 3.5GHz 频段对应 250 米的最小站址间距; 一般城区、县城选取 3.5GHz 频段对应 350 米的最小站址间距; 乡镇选取 2.1GHz 频段对应 800 米的最小站址间距; 乡村地区选取 2.1GHz 频段对应 1400 米的最小站址间距。

(2) 根据布局预测指标, 测算市域各类线性交通沿线基站的规模需求量。根据全域建设用地范围的 5G 通信基站覆盖情况进行站址补充与优化。

(3) 结合全域、中心城区、下辖乡镇街道等多层级的近、远期建设需求, 得出乳山市全域通信设施分期布局方案。

表格 5 综合站址技术指标表

运营商	工作频段	密集市区	一般市区/县城	郊区/乡镇	农村	
移动 5G/广电 5G	700MHz	站间距 (m)	600-650	700-750	1000-1200	1500-3000
		偏移比例	10%-15%	10%-15%	10%-15%	10%-15%
		偏移距离 (m)	60-97.5	70-112.5	100-180	150-450
移动 5G	2.6GHz	站间距 (m)	350-450	550-650	800-1200	1400-1900
		偏移比例	10%-15%	10%-15%	10%-15%	10%-15%
		偏移距离 (m)	35-67.5	55-97.5	80-180	140-285
	2.1GHz	站间距 (m)	350-450	550-650	800-1200	1400-1900

电信 5G/联通 5G		偏移比例	10%-15%	10%-15%	10%-15%	10%-15%
		偏移距离 (M)	35-67.5	55-97.5	80-180	140-285
电信 5G/联通 5G	3.5GHz	站间距 (M)	250-350	350-450	600-900	900-1300
		偏移比例	10%-15%	10%-15%	10%-15%	10%-15%
		偏移距离 (M)	25-52.5	35-67.5	60-135	90-195
移动 5G/广电 5G	4.9GHz	站间距 (M)	150-200	200-350	450-650	750-1000
		偏移比例	10%-15%	10%-15%	10%-15%	10%-15%
		偏移距离 (M)	15-30	20-53	45-98	75-150

第32条 微基站设施规划方法

乳山市微站部署按场景分类如下表所示，以道路补盲、郊区补盲为主。选取 150 米覆盖距离作为补充微基站的主要依据。

表格 6 微站部署按场景分类表

场景类型	覆盖规划	覆盖距离	安装位置	安装挂高
密集居民区	楼顶立杆，一体化定向天线 安装覆盖	100-150 米	墙体（高层建筑之间对打）、楼面立杆、灯杆	20-30 米
道路补盲	道路补盲场景	150-200 米	灯杆、监控杆、楼面	10 米
室内深度覆盖	室外部署 20W 小站，定向穿透覆盖室内区域	50-100 米	室外挂杆或挂墙	20-30 米
郊区补盲	一体化定向天线/全向天线	150-250 米	灯杆、监控杆、挂墙	10-20 米
大事件、容量保障	一体化定向天线/全向天线	50-250 米	灯杆、监控杆、挂墙	10-20 米

第二节 中心城区层面预测

第33条 业务量预测方法

中心城区规划的业务预测以微观预测为主，主要采用分

类用地指标法，根据不同性质地块指标和单位面积指标等进行预测。对城区内现有业务成熟各类地块进行数据采样，获取各类成熟地块单位面积的通信业务量，结合行业技术演进和行业规划业务增长等相关数据，确定规划期末各类地块单位面积的通信业务指标。

第34条 业务指标预测

中心城区层级的业务预测指标包括各类城市地块的固定宽带用户业务量典型预测指标、城市移动用户数据业务量典型预测指标、城市物联网终端连接数典型预测指标(详见表格8、表格9、表格10)。

表格 7 各类城市地块的固定宽带用户业务量典型预测指标 (户/公顷)

规模等级	特大城市	大城市	中等城市	小城市
居住用地	100-200	90-150	80-140	70-130
商业服务业用地	110-220	100-170	90-150	80-140
公共管理与公共服务用地	60-120	50-100	40-90	30-80
工矿用地	40-100	35-80	30-75	20-70
仓储用地	10-20	10-15	8-12	8-10
交通运输用地	20-60	20-50	15-40	10-30
公用设施用地	30-120	20-100	15-90	10-80
绿地与开敞空间用地	20-90	20-70	15-50	10-40
留白用地	5-10	4-6	2-5	2-3

表格 8 城市移动用户数据业务量典型预测指标 (Gbps/平方千米)

规模等级	特大城市	大城市	中等城市	小城市
居住用地	450-700	400-650	350-600	300-500
商业服务业用地	600-800	500-700	400-650	350-550

公共管理与公共服务用地	350-600	300-550	250-450	200-400
工矿用地	150-300	120-260	100-200	80-150
仓储用地	80-200	50-150	40-130	30-100
交通运输用地	100-150	80-130	60-120	50-100
公用设施用地	80-200	60-160	50-120	40-100
绿地与开敞空间用地	70-200	60-150	50-120	40-100
留白用地	15-70	15-60	10-50	10-40

表格 9 城市物联网终端连接数典型预测指标（万个终端联接数/公顷）

规模等级	特大城市	大城市	中等城市	小城市
居住用地	20-40	15-30	12-25	10-20
商业服务业用地	50-80	40-60	30-50	30-40
公共管理与公共服务用地	40-60	30-50	25-40	20-30
工矿用地	60-80	50-70	40-60	30-50
仓储用地	50-70	40-60	30-50	20-40
交通运输用地	30-50	25-40	20-35	20-30
公用设施用地	10-20	8-16	7-15	6-12
绿地与开敞空间用地	20-40	16-35	12-30	10-25
留白用地	4-8	3-6	2-4	2-4

第35条 设施规划方法

（1）建立通信基站覆盖模型。充分考虑乳山市的地理特点，选用 5G 传输模型中覆盖距离中最短的 3.5GHz 频段，测算出各类地块的 5G 传播链路，建立各类地块通信基站覆盖模型。

（2）建立通信基站容量模型。根据各类地块业务指标，测算单位面积移动通信业务量需求，结合未来通信技术发展，测算单位基站接入能力，建立各类地块通信基站容量模型。

（3）综合覆盖模型和容量模型取基站站间距较小值，考

虑未来移动通信业务和技术发展（详见表格 11）。

（4）梳理城区地块信息，根据各个规划地块的移动业务量和地块信息，结合通信基站综合模型，在各个地块内规划通信基站布局 and 空间需求。

（5）将规划结果与市域通信基站的规划结果进行校验，并与当前成熟地块上通信运营企业现有通信基站的部署、使用情况进行对比确认。

表格 10 中心城区宏基站面积、间距参照一览表

通信基站设置指标	通信基站面积设置标准 (个/平方千米)				通信基站站间距 (米)			
	特大城市	大城市	中等城市	小城市	特大城市	大城市	中等城市	小城市
居住用地	40-50	35-45	30-40	30-40	100-110	110-120	110-130	110-130
商业服务业用地	50-60	45-55	40-50	30-45	90-100	100-110	100-110	110-130
公共管理与公共服务用地	25-35	25-35	20-30	20-30	120-140	120-140	130-160	130-160
工矿用地	15-20	15-20	10-15	10-15	160-180	160-180	180-230	180-230
仓储用地	10-15	10-15	8-13	8-13	180-230	180-230	200-250	200-250
交通运输用地	20-30	15-25	10-20	10-20	130-160	140-180	160-230	160-230
公用设施用地	10-15	10-15	10-15	10-15	180-230	180-230	180-230	180-230
绿地与开敞空间用地	10-15	10-15	10-15	10-15	180-230	180-230	180-230	180-230
留白用地	3-5	3-4	2-3	2-3	320-410	360-410	410-510	410-510

第六章 市域布局方案

第一节 分区布局规划

第36条 通信空间结构

本次规划充分衔接市国土空间规划四级架构，结合通信设施体系划分，国土空间架构“市-片区-基本城市组团”对应通信设施体系“端局-核心机房-汇聚机房”，本次规划结合16个城镇组团进行通信设施规划布局。

第37条 总体规划方案

至规划期末共有基站2305个，其中现状保留963个，规划新增1342个。

按照安装位置，规划楼面站627个，主要布局于中心城区、银滩旅游度假区以及各镇城镇开发边界范围的建筑物、构筑物顶面；规划地面站1678个，主要分布广大乡村地区、公路两侧，城区道路两侧以及公园、广场等开敞空间。

表格 11 规划分区域新增、保留基站一览表

片区名称	基站个数		
	基站个数(个)	其中现状保留(个)	其中规划新增(个)
中心城区	544	208	336
银滩旅游度假区	260	65	195
城区街道	11	6	5
白沙滩镇	137	48	89
大孤山镇	90	56	34
冯家镇	106	48	58

海阳所镇	93	47	46
南黄镇	73	42	31
乳山口镇	164	81	83
乳山寨镇	94	56	38
午极镇	87	33	54
下初镇	106	39	67
夏村镇	84	31	53
徐家镇	80	50	30
崖子镇	144	52	92
育黎镇	95	39	56
诸往镇	137	62	75
总计	2305	963	1342

第38条 海域站址规划

乳山海域范围无规划新增通信基站。

第二节 基站规划方案

第39条 宏基站布局方案

至2035年,乳山市全域规划建设宏基站共计2251个,其中现状保留宏基站共956个(包括改造站7个),新建宏基站1295个;规划楼面塔共622个、地面塔共1629个。

表格 12 乳山市规划建设物理宏基站统计表

片区名称	宏基站个数(个)			
	现状(个)	近期(个)	远期(个)	总计(个)
中心城区	206	18	304	528
银滩旅游度假区	63	19	158	240
城区街道	6	0	5	11
白沙滩镇	48	9	75	132
大孤山镇	54	0	34	88
冯家镇	48	1	57	106
海阳所镇	47	6	40	93
南黄镇	42	1	30	73
乳山口镇	81	1	74	156

乳山寨镇	56	0	38	94
午极镇	33	0	54	87
下初镇	38	0	67	105
夏村镇	31	0	53	84
徐家镇	50	3	27	80
崖子镇	52	1	90	143
育黎镇	39	0	56	95
诸往镇	62	1	73	136
总计	956	60	1235	2251

第40条 微基站规划方案

微站需求待根据室外宏基站、室内分布系统规划方案部署，工程建设完工后根据 5G 信号覆盖情况，合理补充微站规划建设需求。

规划至 2035 年，全域规划微基站约 54 个。其中保留现状微基站 7 个，落实近期建设微基站约 5 个，远期新增微基站约 42 个（详见表格 14）。

表格 13 乳山市规划建设物理微基站统计表

片区名称	微基站站个数（个）			
	现状（个）	近期（个）	远期（个）	总计（个）
中心城区	2	1	13	16
银滩旅游度假区	2	4	14	20
白沙滩镇	0	0	0	0
城区街道	0	0	5	5
大孤山镇	2	0	0	2
冯家镇	0	0	0	0
海阳所镇	0	0	0	0
南黄镇	0	0	0	0
乳山口镇	0	0	8	8
乳山寨镇	0	0	0	0
午极镇	0	0	0	0
下初镇	1	0	0	1

夏村镇	0	0	0	0
徐家镇	0	0	0	0
崖子镇	0	0	1	1
育黎镇	0	0	0	0
诸往镇	0	0	1	1
总计	7	5	42	54

第41条 室内分布系统规划原则

从行业政策、经济发展、社会环境、技术发展多个方面进行分析评估，研判其发展趋势对室内分布系统建设的具体影响。

(1) 了解政府对室内分布系统网络基础设施的支撑政策及政策落地情况，分析本地市面临的政策环境，积极做好与政府部门的沟通，把政策优势转化为有效的规划方案。

(2) 室内分布系统规划要以城市发展为向导，了解城市发展方向、经济发展水平、居民态度、生活方式等方面对室内分布系统通信基础设施建设的影响，分析各地市面临的社会环境，制定符合本地市的网络规划方案。

(3) 结合技术标准演进、网络架构和设备型态变化等技术发展，做好室内分布系统规划技术支撑准备。

(4) 室内分布系统规划要以“高价值、高流量、重要性”为优先原则进行规划，再逐步扩展至全覆盖规划。

第三节 通信机房规划方案

第42条 规划原则

(1) 规划必须符合通信行业的有关技术体制要求，同时还要符合环保、节能、消防、抗震、国防、人防等有关要求。

(2) 通信机房规划应坚持共建共享的建设原则，规划面积应充分考虑多家运营商的需求。

(3) 通信机房规划应以国土空间规划相关传导内容为基础，建设安排应紧密结合市政建设进度。

(4) 综合考虑当前业务和未来业务发展的需求，合理规划节点布局。

(5) 功能定位要符合其在通信网中的地位，做到层次分明，连接顺畅，形成层次化的局点关系和有区域特色的服务区域概念，满足综合业务发展需求。

(6) 新建重要机房原则上不少于2个出局路由方向，由于各运营商对管道路段单面需求不同，新增机房可预留出局双路由管道需求。

第43条 布局方案

承接《乳山市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划目标，以“根据电信局2.0-2.5千米的合理服务半径”为依据，下设核心机房和汇聚机房。

机房规划建设共计51个。其中核心机房共计4个，汇聚

机房共计 47 个（详见表格 15）。

表格 14 乳山市全域规划机房统计表

片区名称	核心机房	汇聚机房
中心城区	4	10
银滩旅游度假区	0	5
白沙滩镇	0	3
大孤山镇	0	2
冯家镇	0	3
海阳所镇	0	4
南黄镇	0	1
乳山口镇	0	3
乳山寨镇	0	2
午极镇	0	1
下初镇	0	2
夏村镇	0	2
徐家镇	0	1
崖子镇	0	3
育黎镇	0	2
诸往镇	0	3
总计	4	47

第七章 中心城区布局方案

第一节 规划布局方法

根据乳山市中心城区地理特点、人口分布、业务发展等因素，对不同的规划对象建立差异化布局指标；以乳山市域范围层级规划结果为基础，结合城区层级的业务预测指标和设施

布局指标，在规划区域内将信息通信基础设施空间诉求和配套需求落实到具体的地块和道路。

第二节 规划方案

第44条 中心城区基站规划

乳山市中心城区规划站址 544 个，其中现状保留 208 个，规划新增 336 个；银滩旅游度假区规划站址 260 个，其中现状保留 65 个，规划新增 195 个。

表格 15 中心城区、银滩旅游度假区基站布局一览表

片区名称	基站个数		
	基站个数(个)	其中现状保留(个)	其中规划新增(个)
中心城区	544	208	336
银滩旅游度假区	260	65	195
合计	804	273	531

第45条 中心城区通信机房规划

规划中心城区机房共约 14 个，保留现状机房 9 处。其中规划新增 5 个。规划核心机房约 4 处，汇聚机房约 10 处。

表格 16 中心城区机房规划一览表

片区名称	机房个数（按类型）	
	核心机房(个)	汇聚机房(个)
中心城区	4	10

第八章 共享共建方案

第一节 共建共享规划方案

第46条 铁塔共建要求

塔型：新建铁塔一般有自立式钢架塔（地面和屋面）、单管塔、拉线塔等形式。

塔高：自立塔和单管塔的塔高根据实际无线覆盖需求和荷载情况、建设条件等因素具体确定，不低于20米。但单管塔塔高不高于50米。1.0以上风压的铁塔高度不大于40m。

共建铁塔天线平台数量的配置现阶段天面系统的共建至少应考虑4家通信运营商5种制式、6副无线天线的安装要求。并保证无线通信中天线的隔离度要求。从铁塔的工艺设计和建设投资考虑，为铁塔配属3个通信平台是比较实际的方案。

钢材的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。进口钢材产品的质量应符合设计和合同规定标准的要求。

焊接材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

塔桅钢结构连接用高强度螺栓、普通螺栓、锚栓（机械型和化学试剂型）、地脚锚栓等紧固标准件及螺母、垫圈等标准

配件，其品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

桅杆用的钢绞线、线夹、花篮螺栓、拉线棒采用的原材料，其品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

第47条 铁塔共享要求

原有铁塔的共享工艺要求应符合现行国家及行业规范的要求，不符合此规定的铁塔不能共享。

原有塔高的要求：对 20 米以下的铁塔，原有两层平台，若新增一层平台，最下一层平台的高度只有 10 米，将影响覆盖和运营商之间平台的选取，所以 20 米高度以下的铁塔不宜共享。对 20 米以上的铁塔，需根据实际的无线覆盖情况和最下一层平台的高度决定铁塔是否共享。

原有平台大小的要求：对于原有平台直径 D 小于 4 米的铁塔，不符合“铁塔共建”中铁塔平台大小 $D \geq 4$ 米的无线隔离度要求，不宜共享。通过增加滤波器或其他方式改造可以满足无线隔离度要求的，可以共享。

原有平台数的要求：对于原有 3 层平台的铁塔，在各系统之间隔离度满足要求的情况，

及铁塔本身承载力满足条件的情况下，若原有平台有空余位置可用来挂置新增天线，可共享该铁塔。

对于符合高度要求的原有 2 层平台的铁塔，其基础承载

力、构件性能和抗风荷载能力等均只按照两个平台设计和制造。若新增一层平台，原有铁塔弯矩和受力增大，通常都会超过原有铁塔的设计荷载，所以不考虑新增铁塔平台的共享方式。对于风压在 0.8kn/m^2 以下地区的铁塔，可采用在原有铁塔上新增天线抱杆的方式实现共享，但原有铁塔的荷载由于铁塔设计和工艺不一致等原因也需根据具体的铁塔进行复核，对于复核通过的铁塔才能共享。

如果铁塔共享，所有塔桅应进行共享前的核算确认，禁止自行添加天线。应先调查塔桅原设计的天线数量和天线大小，然后根据目前塔桅实际挂的天线进行塔桅复核。复核内容包括铁塔构件、连接件、地脚螺栓、基础和地基承载力。

第二节 机房的共建共享要求

第48条 机房共建要求

按四家运营商共站址考虑：基站主设备由各运营商单独负责，其他机房的基础配套尽可能共享。基站机房的交流电源引入，防雷和接地系统、公共部分的防盗、防火监控系统应共建共享，基站交流电源系统、直流电源系统、机房空调动力、节能监控系统应共建共享。

第49条 机房共享要求

对于租赁机房应进行共享前的承重核算确认，应禁止自

行在已有机房内添加机房设备。应先调查原有房屋性质、楼层结构布置、机房设备布置、设备荷载、楼板安全状况，判断原房屋使用荷载。由原房屋的设计单位根据运营商提供的设备尺寸、重量及安装位置对原有机房进行承重论证，在结构承载能力经验算不符合安全使用要求时，提出采取措施整改和加固方案；机房用地按 12m² 预留，多家企业共享。

第三节 基站天面的共建共享要求

第50条 基站天面共建要求

现阶段天面的共建至少应考虑 4 家通信运营商 5 种制式、6 副无线天线的安装要求。虽然宽频天线的使用，使得不同频段的无线通信系统共用天线在技术上成为可能。但出于覆盖半径和蜂窝优化的考虑，宽频天线在大型基站中应用较少。因此在无线通信系统的设计上，应按照每运营商至少 3 副天线，总共至少 6 副天线来考虑。并保证无线通信中系统间 40dB 隔离度要求（详见表格 19 不同方式的水平隔离效果）。

表格 17 不同方式的水平隔离效果表

隔离方式	SLTX (dB)	SLRX (dB)	隔离距离 (m)	隔离度 (dB)
两天线平行	22.1	22.1	1	46
			3	55
			5	60
			8	64
			10	66
			15	69

			20	72
背对背	34.8	34.8	0.5	65
			1	71
			2	77
			3	81
			4	83
			5	85
			6	87
			两天线面对	0
10	21			
20	27			

不同方式的水平隔离同天线的波瓣相关，背对背的情况下，通过背向隔离的方式获得的隔离度效果最明显。当两天线面对时，两天线隔离效果最差（详见表格 20）。

表格 18 不同距离的垂直隔离效果

隔离方式	隔离距离 (m)	隔离度 (dB)
垂直隔离	0.5	49
	1	61
	2	73
	3	80
	4	85
	5	89
	6	92

天面共建时须满足隔离度要求，如不满足而产生干扰，应加相应的带通滤波器加以解决。

屋面立杆必须立在屋面的梁位、柱位或墙位上，禁止立杆位置直接落在屋面板上，而照成楼板裂缝。若撑杆在特殊情况，无法落在梁、柱位或墙位上时，需采用配重的方法安放在屋面

上，与原有屋面的连接强度。

基站天面共享在考虑采用滤波器时，必须要在新增运营商方增加，并以保证不影响原有运营商的网络质量的情况下方可采用。

第51条 基站天面的共享要求

基站天面共享时，首先必须保证增加新系统天线应不影响原系统的性能，进行共享时可以通过以下途径进行改造：

(1) 在满足水平隔离度的要求下，在原有屋面新增立杆已安装天线。

(2) 在满足垂直隔离度的要求下，在原有立杆下方附挂新增天线。

(3) 原有单极化天线更换成双极化天线，空出立杆以安装新增天线。

(4) 在保证无线网络性能不受影响的情况下，把原有单频天线换成双频天线或多频天线。基站天面共享时，应首先考虑原有运营商的扩容位置，并以满足水平隔离距离和垂直隔离距离要求的情况下方可共享。

第九章 环境保护规划

第52条 电磁辐射限值

电磁辐射，是指能量以电磁波形式由信号发射源发射到空间的现象。关于电磁辐射对人体健康是否有害的问题，世界卫生组织于1996年启动课题研究，包括中国在内有60多个国家参与该项研究，历经11年，2006年得出结论：过量的电磁辐射才会对人体产生危害，移动通信产生的电磁辐射频率一般从900—2100MHz，对人体危害不大。

国家标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定，在30-3000(MHz)频率范围内，对公众的电磁辐射防护标准为电磁辐射源在接受点产生的功率密度小于 $0.4\text{W}/\text{m}^2$ ($40\mu\text{W}/\text{cm}^2$)。而欧洲大部分国家现在都是 $200\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，可见我国标准较世界多个发达国家(美国、日本、澳大利亚、欧盟)更为严格。国家标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定，在3000-150000(MHz)频率范围内，对公众的电磁辐射防护标准为电磁辐射源在接受点产生的功率密度小于 $f/7500\text{W}/\text{m}^2$ ($40^{-2}200\mu\text{W}/\text{cm}^2$)。

目前我国分配的移动通信频段均在上述范围内。以5G Cband 200W的发射功率为例，在半径为10米的球面空间范围内的电磁辐射强度是 $200\text{W}/(4 \times 3.14 \times 10 \times 10)\text{m}^2=0.159\text{W}/\text{m}^2$ ($15.9\mu\text{W}/\text{cm}^2$)，远远低于国标限值。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中的规定,公众总的受照射剂量包括各种电磁辐射源对其影响的总和,即不仅包括拟建设施可能或已经造成影响,还要包括已有背景电磁辐射的影响。对单个项目的影响必须限制在《电磁环境控制限值》中规定限值的若干分之一。在评价时,对于由国家环保总局负责审批的大型项目可取《电磁环境控制限值》中功率密度限值的1/2,其它项目则取功率密度限值的1/5作为评价标准。

一般移动通信基站建设项目的环 境影响评价以《电磁环境控制限值》中功率密度限值的1/5作为评价标准,即公众照射导出限值为 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

综合结论移动通信产生的电磁辐射符合国家和国际标准,移动通信电磁辐射对特定环境的污染较轻,不会对环境和人体构成明显危害。

第53条 科学有效管理基站电磁辐射的措施

对于涉及电磁辐射相关设备安装时要谨慎、认真的进行相关参数的检查,通过将电磁辐射污染进行分类来制定统一的管理计划,利用科学有效的电磁辐射管理措施,有效防治电磁辐射对整个环境造成的污染,从而尽可能降低生活环境中电磁辐射的污染程度。实现电磁辐射的有效防治,使得生活环境中的电磁辐射强度保持在不影响人体身体健康以及生产建

设的范围之类，通过环境净化来实现走生态环保、可持续发展之路。

严格根据国家要求，移动通信基站建设实行环境影响登记表备案制，基站建设运行后应按国家要求进行环境影响评估以及电磁辐射检测验收工作，电磁辐射执行《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）即：电 场强度（E） $12V/m$ 标准。

通信运营企业要同宣传部门、环保部门一同做好有关基站电磁辐射投诉的宣传解释工作，引导群众正确认识和对待通信基站辐射问题，消除群众认知误区；充分利用各类媒体资源，正确引导舆论导向，增强公众对通信基站电磁辐射的科学认识，营造支持 5G 网络基础设施建设的良好氛围。

第54条 消防安全

新建机房、新租机房的基站应具有相应的消防设备，遵守“预防为主、防消结合”的方针，维护消防安全，保护消防设施，健全防火安全责任制，做到职责到位，任务明确。原有机房的基站如果消防设备不合格或者缺少，应相应增加。对通信机房内的消防设备进行定时检查是否齐备，是否可以正常使用，确保通信机房的安全。

第55条 “三废”防治

通信机房内的电池组主要采用免维护密封铅酸蓄电池或梯次磷酸铁锂电池，使用时不散发硫酸雾，无“废气”产生；

也基本杜绝了漏液现象，机房地面不需要水洗，不产生“废水”；梯次电池按照先梯次利用后回收利用的原则，电池无法进行梯次利用时，则需要进行拆解回收，做资源化处理，废弃铅酸蓄电池的固体废物处理，要按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）的有关要求进行操作。

在白蚁危害严重的地段敷设光缆，有必要喷洒白蚁防治制剂的，对附近土壤有一定毒性，应采用新型环保白蚁防治制剂，力争将对土壤的毒性影响控制在最小程度。

第56条 基站美化

对于城市重点地段及其他景观敏感区域，应采取天线美化措施，以保持与周围整体环境的协调。应用范围主要包括居民小区、旅游景区、市政广场、繁华商业街区、城市中心区域等地点。

第57条 绿色通信

通信机房、通信基站的设备在满足技术和服务指标的前提下，优先选用高度集成化、低功耗、采用节能技术的设备；在满足设备正常运行、维护要求的基础上，优先选用自然散热产品，减少风扇的使用；宜选用能够根据业务量负荷自行关闭、开启移动通信基站载频等部件的设备，在网络负荷较低时关闭部分载频等部件。以科技进步、技术创新为根本，联合设备制造商、终端制造商等，研发节能减排新技术、新工艺、新设

备、新材料，推进老旧设备和高能耗设备的改造、退网，进一步提高网络运行效率，降低能耗。

第58条 生态环境保护

本规划中新建 5G 通信基础设施应符合《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，基站设置尽量避开，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。

第59条 噪声影响控制

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。

第60条 节能减排

5G 基站基础设施可选择高效率的功率放大器，以减少功耗和热量损失。优化供电系统，采用高效率的电源和变压器器，减少能量转换过程中的能量损耗。利用智能能源管理系统来监控和管理基站能源消耗，实现精准控制和调整。在基站中使用智能制冷技术，根据温度和设备负荷自动调整制冷参数，以降低能耗。通过将多个射频模块集成到同一个芯片上，减少芯片数量，降低功耗和物料成本。选择高效的天线和天线系统，以提高信号接收和传输效率，减少功耗。充分利用可再生能源：结合可再生能源，如太阳能和风能，为基站供电，减少对传统能源的依赖。在基站设备处于闲置或低负载状态时，启用功率管理和休眠模式，降低功耗。

第十章 通信设备新技术前景与预备措施

第61条 通信新技术前景

2021年11月16日，工信部发布《“十四五”信息通信行业发展规划》，将开展6G基础理论及关键技术研发列为移动通信核心技术演进和产业推进工程，提出构建6G愿景、典型应用场景和关键能力指标体系，鼓励企业深入开展6G潜在技术研究，形成一批6G核心研究成果。

6G 将使用太赫兹（THz）频段，且 6G 网络的“致密化”程度也将达到前所未有的水平，届时，我们的周围将充满小基站。太赫兹频段是指 100GHz-10THz，是一个频率比 5G 高出许多的频段。

第62条 空间复用技术

6G 将使用“空间复用技术”，6G 基站将可同时接入数百个甚至数千个无线连接，其容量将可达到 5G 基站的 1000 倍。6G 太赫兹频段虽然高频段频率资源丰富，系统容量大，但使用高频率载波的移动通信系统要面临改善覆盖和减少干扰的严峻挑战。因此规划应紧跟 6G 及通信设施新技术应用的标准研究，预留补充基站位置，提高空间复用布局的合理性。

第十一章 规划实施保障

第63条 建设行动步骤

(1) 2024-2025 年，主要落实运营商近期计划基站、机房落点布局方案，同时围绕中心城区范围进行通信基站补盲。

(2) 2025-2035 年，主要建设内容为规划区范围内的基站扩容，实现市域城乡规划用地网络全覆盖的目标。

第64条 近期行动计划

近期规划重点区域包括中心城区、银滩休闲度假区、高铁新城(乳山口镇)三大重点发展片区。规划落实近期基站点位共约65个,其中2024年共落实通信基站铁塔点位59个,2025年落实通信基站铁塔点位6个(详见表格21)。

表格 19 乳山市近期站点布局一览表

片区名称	近期规划		
	2024年(个)	2025年(个)	合计
中心城区	18	1	19
银滩旅游度假区	18	5	23
城区街道	0	0	0
白沙滩镇	9	0	9
大孤山镇	0	0	0
冯家镇	1	0	1
海阳所镇	6	0	6
南黄镇	1	0	1
乳山口镇	1	0	1
乳山寨镇	0	0	0
午极镇	0	0	0
下初镇	0	0	0
夏村镇	0	0	0
徐家镇	3	0	3
崖子镇	1	0	1
育黎镇	0	0	0
诸往镇	1	0	1
总计	59	6	65

第65条 规划保障措施

(1) 加强规划统筹

将移动通信基站建设专项规划纳入城乡规划管理体系中,

尤其应落实到控制性详细规划中，同其它公共基础设施一并纳入规划控制体系中。

将本规划中确定的基站建设相关要求纳入到各类项目建设的规划设计条件、批前、批后的规划公示内容中，并与地块建设同步设计、同步施工、同步验收并投入使用。

在审批新建重大场所、各类新区和公共基础设施（例如公路、高铁、地铁、大桥及城市道路等）等重大项目时，应要求建设单位对铁塔基站等通信设施建设所需预留的资源提出相关意见。

在实施以上重大场所、各类新区和公共基础设施时，也应做到依据规划，同步设计、同步施工、同步验收并投入使用。

（2）开放公共资源

积极开放各级党、政机关、企事业单位的适宜的屋顶楼面、公园绿地或其他场所，用于移动通信基站建设。

建议市政管理部门支持符合移动通信基站规划和市政管理规定的通信灯杆塔、美化塔改造。

建议房管部门督促物业管理企业积极支持移动通信基站单位在住宅小区开展符合规划的移动基站（主要是楼面站）新建、改建和维护。

对涉及公路、铁路、桥梁等设施的移动基站建设，凡是符合相关法律、法规规定以及本规划的，建议交通部门积极支持。

（3）完善配套政策

积极支持移动通信基站建设,对成规模、重大移动通信基站建设项目,列为各级重点项目进行管理。建议规划、国土资源、园林、执法部门加大对移动通信基站站址建设用地支持力度。

建议环保部门依法有序简化环评手续,由市环保部门对电信企业编制的基站铁塔建设专项规划中涉及本行政区域内的基站铁塔建设项目,进行一次性环评认证,在具体建设时再进行报批。

建议供电单位加大对基站等通信设施的供电保障力度,对其用电报装、线路租挂、电力抢修建立优先保障机制。

(4) 推进共建共享

中国铁塔股份有限公司威海市分公司需要深入推进共建共享,优化通信基础资源整合、开展技术创新。与移动通信设计院、铁塔厂家和设备厂家组成联合技术创新项目组,开展技术攻坚,研发创新型非塔类新型微站点。

中国铁塔股份有限公司威海市分公司应积极统筹全域通信设施资源,通过各类政策和技术创新手段提高基站共享率。对现状独立产权基站铁塔,可通过争取政府政策支持,明确共享共建的要求和激励措施;与运营商协商,制定公平的共享规则和利益分配机制;制定统一的技术标准,确保不同运营商的设备兼容;根据使用情况公平分摊建设和维护成本,通过优惠政策鼓励运营商参与共享共建;选择区域进行试点,验证共享

共建的可行性；采用新技术提升铁塔承载能力和管理效率等方式推进其实现共享共建，提升对公共资源的利用率，从而实现通信集约发展，盘活通信基础资源。

中国铁塔威海市分公司应向其他部门及设施开放存量和新增站址资源，探索与相关部门积极开展设施共享利用活动，比如广告牌、路灯、监控摄像头、充电设施、环境监测等与移动通信基站能相互利用的设施。积极响应国家开放、共享的发展理念，有利于节约土地资源，打造绿色生态环境。

（5）加大科普宣传

无线通信管理部门要会同移动基站建设单位、电信运营企业等加强电磁辐射知识的科普宣传教育。利用国家电信日、信息消费活动、环境保护日等时机，加大对公众普遍关注的基站设置、电磁辐射等相关知识的宣传力度，以群众喜闻乐见、通俗易懂的形式开展宣传，消除群众对移动基站电磁辐射的误解，营造加快移动基站建设的良好氛围。

（6）通信应急保障

建立战争、武装冲突及恐怖事件等社会突发事件后的应急通信预案。中国铁塔股份有限公司威海市分公司成立应急响应小组，启动应急通信预案；重点保障覆盖党政机关的核心站点通信，对相关站点实行 24 小时值守制度；调配专门的应急通信车对重点区域进行保障，并协调运营商做好话务扩容工作。

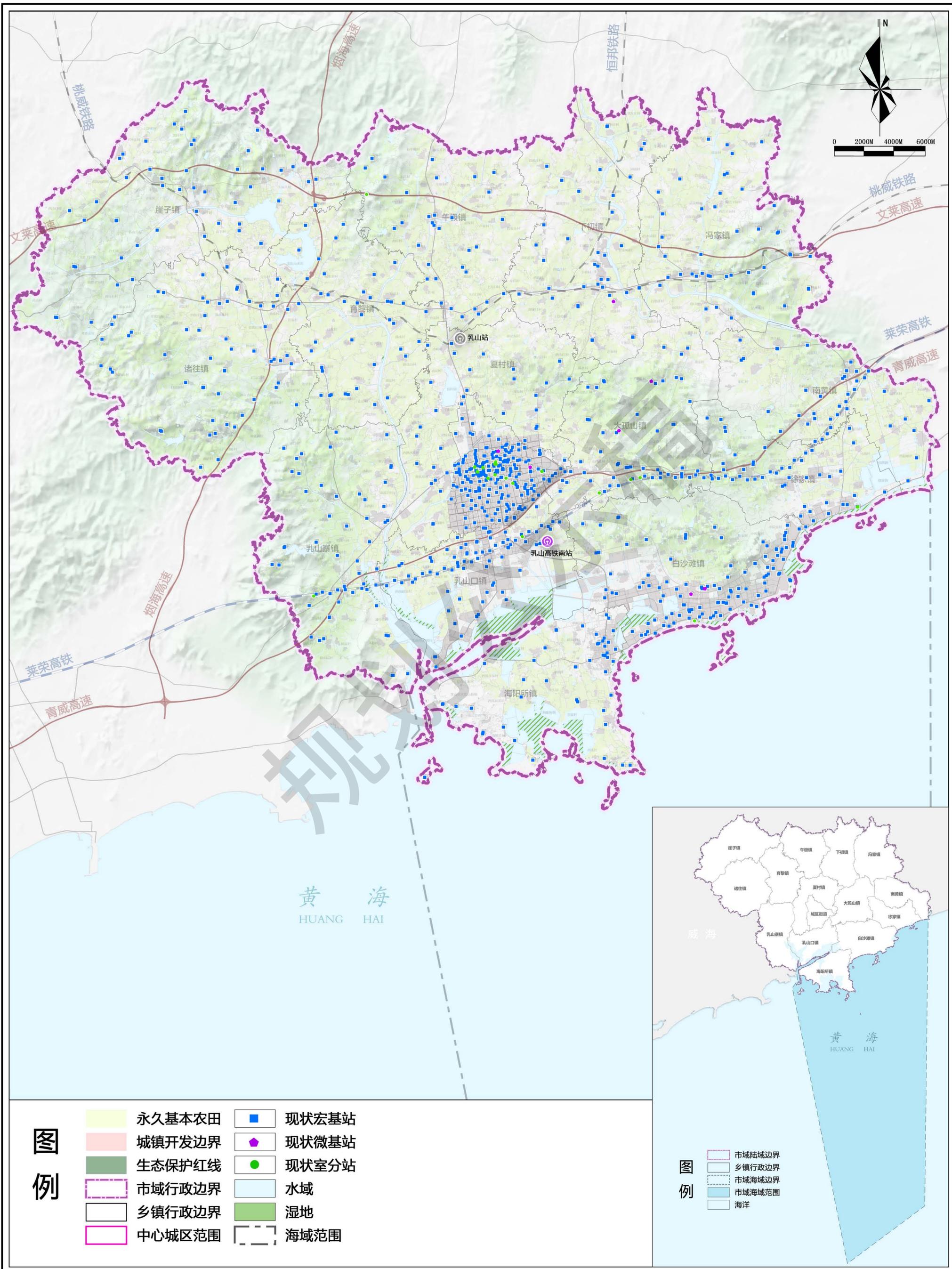
做好洪水、地震、雪灾等自然灾害后的应急通信保障工作。中国铁塔股份有限公司威海市分公司成立应急响应小组，启动应急通信预案；优先抢通核心站点，保证党政机关等核心区域的网络覆盖；加强基站巡检，排除隐患，做好灾后基站的修复及重建工作；调配专门的应急通信车进行通信保障。

规划公示稿

乳山市移动通信基础设施分布专项规划 (2024-2035年)

SPECIAL PLAN FOR THE DISTRIBUTION OF MOBILE COMMUNICATION INFRASTRUCTURE IN RUSHAN CITY

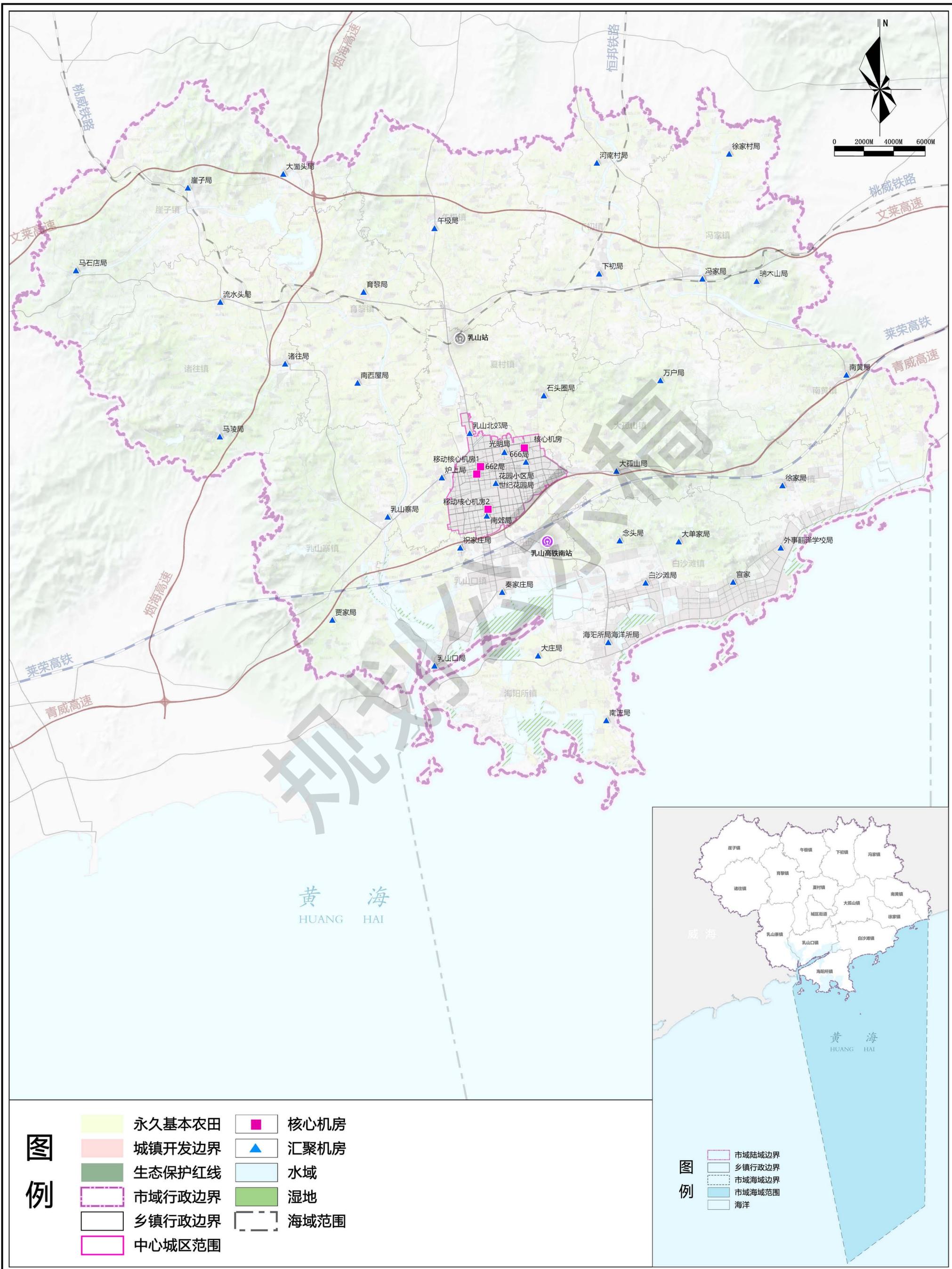
01市域基站现状布局图



乳山市移动通信基础设施分布专项规划 (2024-2035年)

SPECIAL PLAN FOR THE DISTRIBUTION OF MOBILE COMMUNICATION INFRASTRUCTURE IN RUSHAN CITY

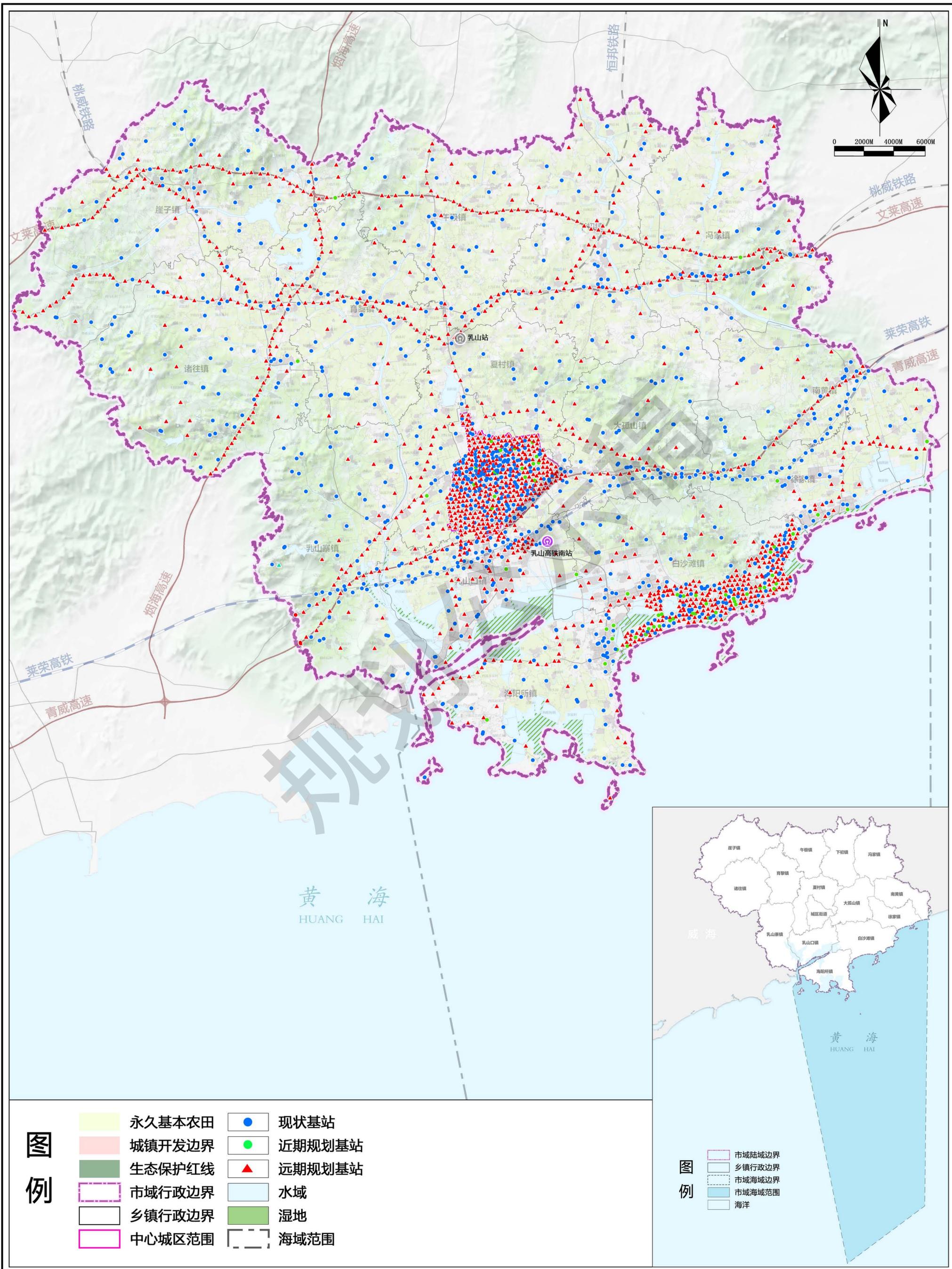
02市域通信机房现状布局图



乳山市移动通信基础设施分布专项规划 (2024-2035年)

SPECIAL PLAN FOR THE DISTRIBUTION OF MOBILE COMMUNICATION INFRASTRUCTURE IN RUSHAN CITY

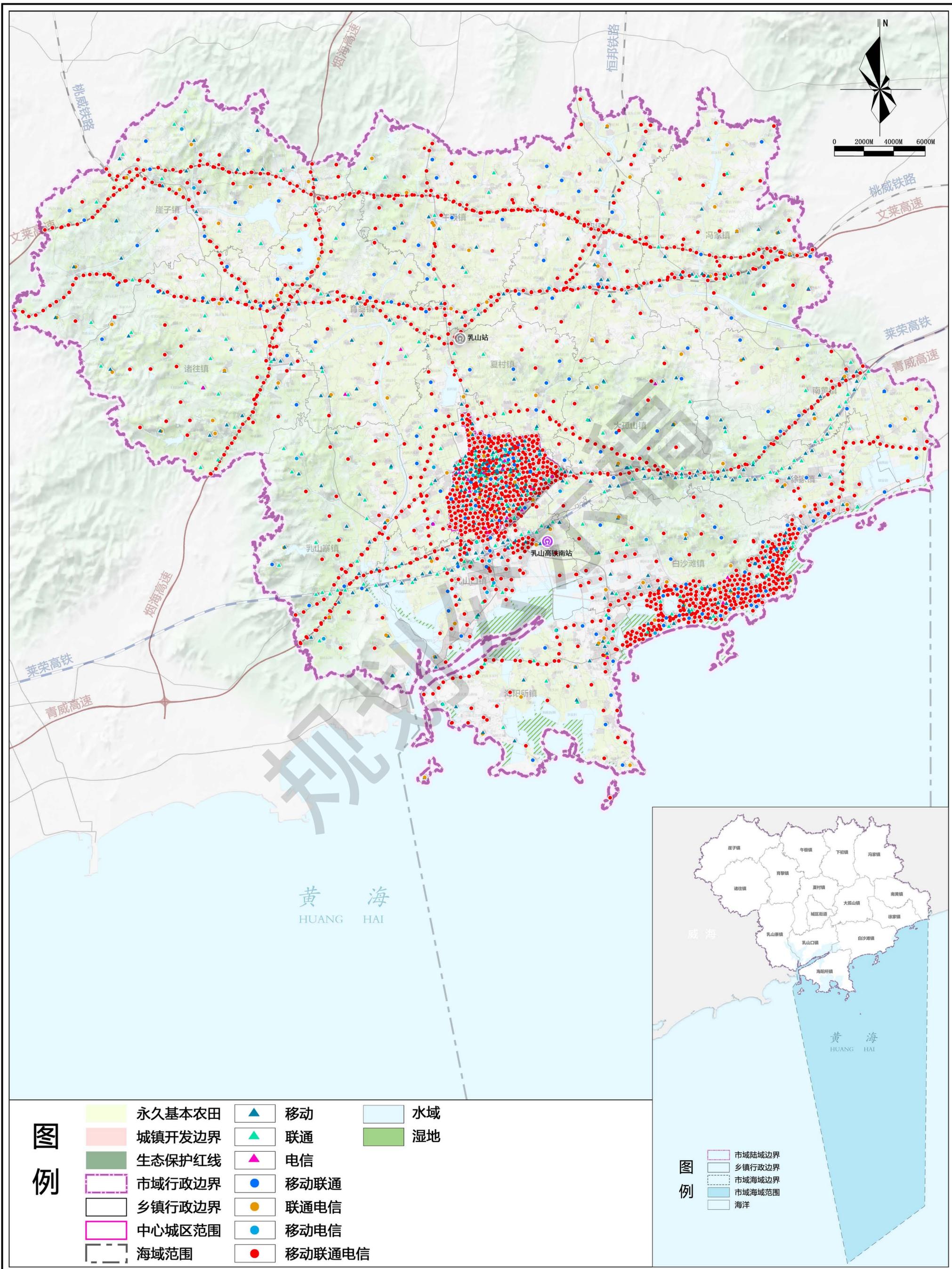
03市域基站规划布局图



乳山市移动通信基础设施分布专项规划 (2024-2035年)

SPECIAL PLAN FOR THE DISTRIBUTION OF MOBILE COMMUNICATION INFRASTRUCTURE IN RUSHAN CITY

04市域基站共享共建规划布局图



乳山市移动通信基础设施分布专项规划 (2024-2035年)

SPECIAL PLAN FOR THE DISTRIBUTION OF MOBILE COMMUNICATION INFRASTRUCTURE IN RUSHAN CITY

05市域通信机房规划布局图

