

TOWRE PLAN

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划（2016-2030）

报批版

—文本

—规划图纸

—规划说明书

钦州市工业和信息化委员会

广西大学设计研究院

中国铁塔股份有限公司 2016.9



审 定：廖德才（钦州分院院长 高级工程师）

项目负责人：张莹（国家注册城市规划师 规划所所长）

主要参与人员：韦文正（城市规划师）

衣亮东（城市规划师）

邓文华（电气工程师）

郭丹丹（助理电气工程师）

李宏图（高级建筑工程师）

吴劲松（道路专业工程师）

项目参编单位及人员:

单位	姓名	职务	职称
中国铁塔钦州市分公司	赵凌月	分管副总经理	工程师
	李翔	运营发展部经理	工程师
	程理世	规划客户经理	工程师
中国移动钦州市公司	李向峰	无线规划总负责人	工程师
中国电信钦州分公司	韦宏	无线网络优化中心主任助理	工程师
中国联通钦州市分公司	李修伟	无线规划总负责人	工程师
广西电信设计院	何德斌	无线规划项目经理	工程师
广西电信设计院	梁鹏	无线规划项目经理	工程师

编制单位：广西大学设计研究院

资质证书：城市规划乙级 [桂]142105

总目录

第一部分 规划文本

第二部分 规划图纸

第三部分 规划说明书

第一部分 规划文本

目 录

第一章	规划总则	1
第二章	规划目标与策略	1
第三章	基站规模预测	2
第四章	无线通信基站布局规划	3
第五章	无线通信基站建设规划	4
第六章	无线通信基站设置规划管理规定	6
第七章	环境保护规划	7
第八章	近期建设规划	7
第九章	规划实施保障措施与建议	8
第十章	附则	8

第一章 规划总则

第一条 为指导钦州市中心城区无线基站布局与建设工作，保障无线基站用地，进一步提高城区通信服务质量和水平，进一步完善和实施《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》，根据《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国电信条例》，特编本规划。

第二条 规划依据

《中华人民共和国城乡规划法》2008 年；
《中华人民共和国电信条例》2000 年；
《中华人民共和国无线电管理条例》1993 年；
《城市规划编制办法》2006 年；
《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-98）；
《城市通信工程规划规范》（GB/T 50853-2013）；
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
《2006-2020 年国家信息化发展战略》（中央办公厅、国务院办公厅 2006 年 5 月）；
《关于推进电信基础设施共建共享的紧急通知》（工信部联通[2008]235 号）；
《无线站址规划技术指导意见》（中国铁塔股份有限公司 2015 年 6 月）；
《关于 2011 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》（工信部 2011 年）；
《关于加强城市通信基础设施规划的通知》（建规[2015]132 号）；
《广西城市通信基础设施规划编制协商会议纪要》（桂通管通[2015]56 号）；
《关于加强广西通信基础设施规划工作的通知》（桂建规园[2016]23 号）；
《2015 年电信设施共建共享及基站设施开放共享协调会议纪要》（桂通管通[2015]27 号）；
《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》；
《钦州市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》；
《钦州市创建国家智慧城市试点实施方案》；
《钦州市城市规划标准与准则》；
其他相关国家、自治区、钦州市相关法律、法规、规定及标准规范。

第三条 规划范围

本次规划范围为《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》确定的除中国-马来西亚钦州产业园区以外的中心城区范围，规划面积 495 平方公里。

第四条 规划期限

规划期限为 2016-2030 年，其中近期建设规划为 2016-2020 年，2021-2030 年为规划远期。

第五条 规划原则

合理布局，适度超前；
共建共享，绿色节能；
时序合理，技术可行；
系统设计，保障安全；
整合资源，服务民生。

第二章 规划目标与策略

第六条 规划指导思想

紧抓钦州主动服务和融入“一带一路”的发展战略，以广泛覆盖、重点突破、跨越发展为主线，加大通信网络基础设施统筹，提升网络能力，为钦州市经济增长提供战略支撑。加快信息资源的有效整合与共享交换，打破部门和地区界限，促进网络融合和系统的互联互通，提高信息化发展效益；按照统一规划、统一建设、统一管理原则，对无线基站统筹开发利用，减少重复建设，提高通信基础设施的使用效率和经营水平。

第七条 总体目标

按照建设资源节约型、环境友好型社会的要求，保护自然环境和城市景观，减少通信基础设施重复建设，提高通信基础设施利用率，加强公用移动通信基站设置管理，维护移动通信用户、移动通信运营商和社会公众的权益，保障公用移动通信健康发展，推进城乡无线通信基础设施的统一建设和合理利用。

第八条 具体目标

- （1）覆盖目标：无线通信信号实现 100%覆盖。
- （2）容量目标：依据规划人口数量及移动用户数量预测，以 100%满足用户的话音业务需求和数据业务需求为容量目标。
- （3）质量目标：在满足覆盖和容量目标的基础上，保证无线接通率达 99%，忙时拥塞率小于 1%，掉话率小于 0.5%、分组业务误码率小于 3%，下载速度不小于 10MB/s。

第九条 发展策略

- （1）4G 网络采取“适度扩容”的发展策略，在覆盖方面，需解决城镇外扩的广度覆盖问题和城镇内张的深度覆盖问题。在容量方面，对局部业务热点需增加负荷分担基站。
- （2）移动 4G 无线网络规划按照“统一规划、分步实施”的总体原则进行，统一规划指按照满足规划期内业务需求进行站点规划，力求做到重点区域站点布局在较长时期内相对稳定，分步实施指分期建设，根据城市分期规划和建设步伐，同步实现无线网络覆盖。
- （3）3G/4G 一张网，充分利用现有资源优势，实现有效融合。
- （4）基站建设要同步于城镇规划，对新建道路、开发区采取建设宏基站方式解决覆盖问题，对新建大型建筑采取建设宏基站或室内分布系统方式解决覆盖问题；对新建住宅区采取建设宏基站或室外分布系统方式解决覆盖问题；对于老城区、建设宏基站较为困难的，应采用“宏+微”站的模式解决覆盖问题。
- （5）居住区、公共活动中心、城市重要景观区内的基站采用天线美化方式，研究基站小型化、隐蔽化的发展方向。
- （6）将无线通信基站基础设施纳入城市规划，作为大型项目、连片区域开发建设的规划设计条件之一，预留基站用地或设置空间。

第三章 基站规模预测

第十条 基站规模预测

- （1）与城乡规划衔接，在中心城区范围内划分为高密度区、密集区、一般区、边缘区等四种类型，进行分别规划；
- （2）按移动、电信、联通三家运营商不同制式的基站覆盖半径要求，确定各类用地无线通信基站站间距如下：高密度（居住区、公共服务区）为 200-300m，密集区（居住区、公共服务区）为 300-400m，一般区（工业区、仓储区）为 350-750m，边缘区（外围生态绿地、风景区）为 750-1500m。
- （3）按照室外宏基站个数=片区宏基站承载总用户数/单个宏基站承载有效用户数，结合钦州市各片区建设和规划相关指标，测算各片区业务需求的室外宏基站数量。
- （4）预留备用基站，根据区域类型不同，预留比例如下：

表 1 备用站址的预留比例控制表

类型	高密度区	密集区	一般区	边缘区
预测物理站址	A	B	C	D
备用物理站址比例	0. 3A	0. 25B	0. 2C	0. 15D
功能片区的总站址	1. 3A	1. 25B	1. 2C	1. 15D

- （5）规划考虑多种移动通信制式并存和数据业务的影响，按覆盖、容量分别预测 4G 基站的两组数据，预测各片区需基站数量如下。

表 2 各片区基站数量需求预测

序号	控规片区	规划用地 (km ²)	规划人口 (万人)	规划主要用地功能	现状数量 (个)	理论预测数量 (个)
1	河西区	21	27.5	居住、公共服务	486	342
2	河东区	28. 6	34.3	居住、公共服务	214	465
3	河西西片区	11.7	12	居住、公共服务	124	81
4	高新技术产业园区	49. 6	11	工业、仓储、居住	90	248
5	滨海新城	47. 6	55	居住、公共服务	91	330
6	钦州港	158	30	工业、仓储、居住	216	790
7	三娘湾	23. 6	10	居住、生态区	24	113
8	其他	--	0	生态区	60	161
	合计	--	--	--	1305	2530

注：现状网点包括 3 家运营商各自建设的站点，为未整合的站点总数。理论预测数量为基站全部共建共享情况下的站点数量。

第四章 无线通信基站布局规划

- 第十一条

基站布局基本方式：面覆盖、线覆盖与点覆盖三种。
- 第十二条

宏基站规划选址原则

(1) 技术性要求

站址应符合网络蜂窝拓扑结构要求。

站址应满足无线网络覆盖要求和业务需求。

站址应适应周围的无线电波传播环境，并考虑与其他移动通信系统的干扰隔离要求。

按不同站型来考虑基站位置和天线安装位置，基站机房位置与天线安装位置尽量靠近。

(2) 经济性要求

优先公共设施物业或用地范围内。

在满足电磁兼容要求、电磁辐射防护规定和站址条件允许的前提和在技术可行的情况下，优先考虑采用共站的方式建设基站，避免重复建设。

(3) 发展性要求

站址的选取要与城市规划相结合，与城市建设发展相适应，考虑中长期城市发展需要，并符合城市建设和市容景观的要求。

新建的通信杆应尽量满足运营商共用站址的条件。

(4) 安全性要求

站址不得选在易燃、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。

站址不应选在易受洪水灌溉的地区，确实无法避开时，站址高程应高于计算洪水水位0.5m 以上。

基站不宜选在雷击区、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，具体距离应根据现场实际情况确定。

基站站址与各类燃气站、加油站等危险设施、10kV 及以上的高压线和变电站最小安全距离为塔身高度以上（含避雷针）。

自建基站选址与其他建构筑物的防火间距应符合防火规范的要求。

(5) 工程实施要求

基站站址应选在地形平坦开阔、地质情况良好的地点，综合考虑机房面积、负荷、天线架设的可行性和合理性等工程实施因素。

基站站址宜选在广场、绿地、公园、道路两侧绿地、建筑后退红线范围内。

站址选用机房时，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，以便决定采取必要的加固措施并根据需要适当增加机房面积。

站址应有可靠的电力供应，一般需提供 380V 外电引入；

楼房租用站选址要求：租用机房面积一般约为 20-40 m²，若租用房屋面积较大，须对房间进行砌墙改造，房间净高不宜小于 2.6m；站址应选择在建筑年代较近（建成时间 10 年以内），有正规设计的建筑，具有混凝土女儿墙的建筑或其他可靠的结构构件可供利用的建筑。耐火等级为二级及以上建筑。

第十三条 宏基站规划布局

(1) 现状站点保留与整合

结合通信网络发展及安全保障需要，以及国有资产的安全及保值增值，已建基站原则上均保留。但经评估影响较大、无法整治改造、确需搬迁的，应根据蜂窝结构选择适宜的站址和建站形式。

在现老城区、已建城区内作现状基站优化布局时，相关部门或单位应给予新站址用地或用房建设保障，新站址优先在公共空间、公共设施中选择。

(2) 新增基站规划布点

基站的设置应建立在对基础资料充分分析了解的基础上。

基站的设置应建立在对现有网络进行充分的潜力挖掘的基础上。

新建基站应注意其位置和技术参数的合理性。

对网络的话务增长和分布进行合理预测。

合理设置边界基站。

(3) 规划方案

结合中心城区的地理环境和城市规划，在原有移动通信网络的基础上对，基站进行布点规划，结果如下表所示。本次规划宏基站均为室外非直放站类型，直放站及室内站与实际情况相关性较大，应根据实际需要再进行选址建设。

表 3 中心城区无线基站站点规划一览表

片区名称	保留站点 (个)	规划面积 (km ²)	规划站点 (个)	规划微站 (个)	基站总数 (个)	密度 (ha/个)
河西区	464	21	155	141	760	2.78
河东区	206	28.6	198	45	449	6.37
河西西片区	79	11.7	185	2	266	10.34
高新技术产业 园区	87	49.6	289	0	376	10.29
滨海新城	91	47.6	812	0	903	5.23
钦州港	213	158	866	9	1088	9.87
三娘湾	24	23.6	64	0	88	22.01
其他	82	154.9	724	10	816	22.85
合计	1246	495	3293	207	4746	10.43

第十四条 宏基站站点调整

本次规划布置的新建基站为初步选址意向，在确实难以按照初步选址建设的情况下，基站可在站间距的 1/4 进行调整（参考值：高密度区 0-100m，密集区 0-150 m，一般区 0-250 m，边缘区 0-500 m）。

第十五条 微基站规划

- （1）微基站主要应用于中小街道商铺、步行街、老城区等建筑物密集的场景，以及人口密集，业务量大等网络急需提升容量的重要区域。此外，在室分建设或者宏站覆盖存在困难的重要建筑物，可通过部署小基站进行室外打室内，实现室内深度覆盖。
- （2）微基站站址规划时应通过规划仿真、测试等手段，识别室内外弱覆盖区域和容量不足区域，同时综合考虑电信企业发展需求、无线传播环境以及设备选型情况进行分析确定。根据当前商用小基站调研情况，适用于室外场景的设备发射功率以 5W 为主，一般在挂高 10-15m 左右，微基站覆盖范围约为 100-200m。
- （3）微基站规划时应注意根据覆盖目标需求，合理选择设备挂高，控制小站发射功率和覆盖面积，尽量降低与周边基站的小区干扰。
- （4）站址资源储备

基站建设单位与政策性支持，应采取签订战略合作协议等方式，在有可能部署微基站的区域内，批量获取适合微基站安装的墙面、路灯杆、监控杆、公交车站、广告牌、电话亭等城市公共基础资源。

第十六条 城市规划变化、5G 技术发展应对措施

- （1）城市规划变化引起的更新
规划期间，本规划中依据的国家标准、中心城区用地布局及有关行业规划发生变更和更新时，移动通信网络基站局部规划也应进行相应的更新、调整。但在通信场景不发生根本变化，仅局部用地布局发生变化的情况下，本次规划站点布局仍可以作为基站建设依据。
- （2）5G 技术发展与应对
5G 技术预计在 2020 年开始商用，5G 站点数量将比 4G 站点多 10 倍以上。本次规划应对策略有：一是新建基站共建共享，减少重复建设；二是通过本次规划，确定 4G 站点资源，确保基站建设，4G 站点未来也可作为 5G 站点的重要资源；三是要尽可能的将路灯、公园、广场等公共资源纳入基站布局的范畴，为 5G 站点爆炸式增长做好准备。

第五章 无线通信基站建设规划

第十七条 基站共建共享

- （1）原则
已有铁塔、杆路必须共享；
新建铁塔、杆路必须共建；
其他基站设施和传输线路具备条件的应共建共享；
禁止租用第三方设施时签订排他性协议。
- （2）中心城区基站共享率发展目标
中国铁塔股份有限公司成立后，2015 年钦州三大运营商共将 445 个在中心城区建站需求交给铁塔公司，其中铁塔公司通过新建站 106 个基站满足三大运营商 318 个基站建设需求，新建站共享率 100%；通过改造已有存量基站 122 个基站满足三大运营商 127

个基站建设需求，改造共享率 84.43%；到 2015 年底铁塔公司通过整合改造，将中心城区已有存量站点共享率由资产交割前 15.30%提升到 27%；
本次规划新建基站共享率 100%；逐步提高已有存量基站共享率，到 2030 年中心城区现存量基站共享率达到 90%。

第十八条 各类基站应用建议

（1） 各类区域基站适用类型

各类区域基站适用类型一览表

区域类型	特点	建设方式
CBD	高楼林立，街道宽敞，传播环境复杂，连续覆盖难度大，需保证室内外的良好覆盖。	宏站、微站、室分系统
大型居民区	建筑物密度较大、由多栋中高层建筑组成，需保证室内外的良好覆盖。	宏站、室内外协同覆盖
旧城区	建筑物密度较大、层数低，基站独立选址困难。	宏站、微站
产业区	建筑物密度较小、一般楼宇较低，重点保证室外的良好覆盖。	宏站
风景区	建筑物密度低，需要注意树木对信号损耗的影响，人流量季节性变化大，需重点保证室外的良好覆盖。	宏站、室分系统

（2）各类通信铁塔应用场景

路灯杆塔：一般用于市政道路两侧、景区、公园、广场等对景观有特殊要求的场景；
仿生树：适用于景区或对景观有特殊要求的区域；
屋顶拉线塔、增高架、支撑杆：适用于旧城区、工业园区、郊区等屋面租用基站；
角钢塔、钢管塔：适用于边缘区荷载两要求较大，或运输困难的地区；
抱杆、拉线杆：适用于城区、工业园区、居民小区等屋面租用基站；
落地拉线塔：适用于山区及空旷地区；
市区、工业园区等应使用双轮景观塔、灯杆景观塔、插接式单管塔、路灯杆塔、仿生树、抱杆、拉线杆等类型；
城市边缘区应使用三管塔、插接式单管塔及角钢塔。

（3）基站美化方式：仿生树型、景观塔型。

第十九条 机房建设

（1）机房形式及适用场景

砖混机房：常建于征地容易的一般区、边缘区及防盗要求高的区域。
彩钢板房：适用于结构条件较好的屋面、对投资控制严格的站点及不适宜建设土建机房的站点。
一体化机房：适用于要求快速建站及不适宜建设土建机房的区域。
室外机柜：适用于城区楼房的狭小空间，或高速路边和绿化带配合景观塔使用。
租用机房：适用于征地困难、在地面选址站点困难且有适合做通信机房的建筑物的城区，尤其是老城区。
框架机房：适用于蓄洪区等易发生洪涝灾害的地区或无法避开的低洼地区。

（2）机房建设方案选型原则

应根据机房特点、建站需求、现场条件等因素，依据“安全、适用、经济、节能”的原则综合确定。
优先选用标准化机房方案，提高标准化机房使用率。
机房方案选择须首先满足工艺要求。
机房开间尺寸、面积、朝向等应根据共建共享的需要和征地情况灵活设计。

（3）机房、铁塔基础及安全

机房、铁塔基础建设需符合《混凝土结构设计规范（GB50010-2010）》、《高耸结构设计规范（GB50135-2006）》、《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》、《建筑结构荷载规范（GB50009-2012）》、《建筑地基基础规范（GB50007-2011）》和《移动通信工程铁塔桅结构设计规范（YD/T5131-2005）》等设计规范的要求，基础形式及埋深需根据建设形式及地质情况确定。
基坑施工时应有相应的安全保障措施。开挖在山坡地时，要注意边坡稳定。开挖前应做好有效的基坑围护及排水措施，保证基坑边坡稳定，同时，应查清拟建场地范围内的地下管线及建构筑物情况，如有异常，应通知相关单位进行处理。
当地面周围有建筑物时，铁塔、机房基础与其他建筑物之间应留有安全距离，当塔基较深时，应距离基础埋深高差的 2 倍距离。实际距离应根据建筑物基础埋深及地质情况确定。

第二十条 基站天线设置

（1）天线选型要求

市区基站天线通常选用水平半功率角 60-65°、15dBi 左右的中等增益的定向天线，应选择一定下倾角（3-6°），宜选择双极化天线。

一般区基站天线根据实际情况选择水平半功率角 65°或 90°、15-18dBi 的中、高增益的定向天线，是否采用预置下倾角根据具体情况决定，宜选择双极化或垂直极化天线。

边缘区基站天线一般根据具体情况和要求选择 90°、120°定向天线或全向天线，所选的定向天线增益一般比较高（16-18dBi），一般不选预置下倾天线，高站可优先选择零点填充天线，宜选择垂直极化天线。

公路基站天线一般选择窄波束、高增益的定向天线，也可以根据实际情况选择 8 字型天线、全向天线，一般不选预置下倾角和前后比太高的天线，宜选择垂直极化天线。

（2）天线挂高要求

附设式基站的天线高度：在建设区，宏基站一般附设在建筑物的天面或建筑物裙楼的顶层。宏基站的天线高度约为 25-35m，不宜超过 55 m。其中，高密区和密集区的推荐高度为 20-35 m，一般区、边缘区域的推荐高度为 35-50 m；超过上述高度的高层建筑需应采用室内分布系统来单独覆盖。

独立式基站的天线高度：生态区、绿化带内基站-最低一副天线高度宜高出树木 2 m。

中心城区天线挂高还应满足：相应管控分区中控高要求；满足区域控详规划中建筑限高要求；在敏感设施周边，应满足相关单位的限高要求；旧城区、风景名胜区内，应满足相关限高要求。

第六章 无线通信基站设置规划管理规定

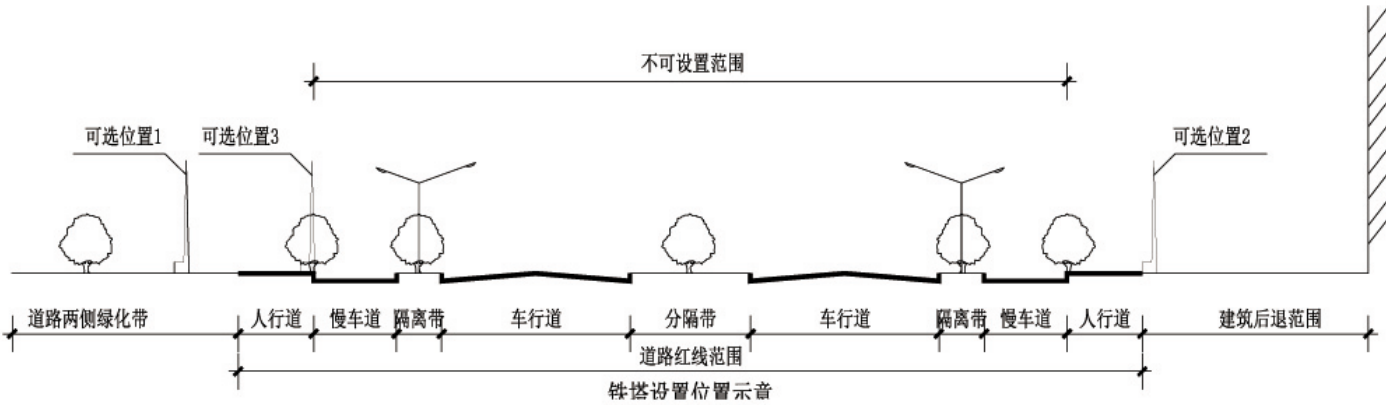
第二十一条 无线通信基站设置形式的规定

无线通信基站的形式和色彩要以与周边一体化建设为主。

在城市公园、城市景观轴带地区、城市标志性建筑周边地区、城市重要功能地区、旅游景区、城市门户、文物保护单位的建设控制地带等区域范围内或周边可视范围内建设基站必须进行景观化管理。确实无法在上述区域内进行基站建设的，周边其他用地开发建设时，需按本规划预留基站建设空间，并将其列入规划设计条件中。

第二十二条 无线基站位置设置规定

无线通信基站选址依据绿地、广场、道路两侧绿地、新建小区及现状小区、人行道的先后顺序确定。选址于产权单位用地内的处，需征求相关产权或管理单位的意见。



第二十三条 无线通信基站标识规定

在中心城区的所有无线通信基站，应采用相同的标识，以提高功能的可识别性和特征的完整性。标识可包括文字和图案两种形式。

无线通信基站不得设置广告，确需设置的须经相关管理部门同意。

第二十四条 无线通信基站规划要求

控制性详细规划和修建性详细规划的编制中，必须考虑无线通信基站的容量及设置。

根据本次基站布点规划，建设用地规划有基站的，应在其规划设计条件中增加无线通信基站建设预留空间的要求。

第二十五条 无线通信基站共享要求

新建无线通信基站应实现电信、移动、联通、监控、路灯等共享。

第二十六条 无线通信基站禁止设置的规定

- （1）不得在历史文物保护范围、滨海红树林保护区内设置基站。
- （2）不得影响给水、排水、电力、燃气等市政工程管线的正常运行进行设置。
- （3）不得影响城市道路交通安全、消防通行安全进行设置。
- （4）在对电磁干扰或建筑高度十分敏感的区域，如港口、电台、卫星地面站等，在建设过程中需要注意基站建设对上述区域专业系统的影响，需要相关行业主管单位强化管理，在充分论证建设方案的前提下进行网络建设。

第七章 环境保护规划

第二十七条 节能减排方式

（1）推进基站共建共享

通过统一规划，分步实施，提高基站共建共享率，减少基站重复建设，最大程度地节约土地资源和基站能耗。规划期间，所有新建基站必须 100%共建共享，到 2030 年规划期末，现有存量基站共享率达到 90%，实现基站建设节地 7.8 公顷。

（2）移动通信机房

提倡采取共用机房形式提高通信机房使用率。

新建机房选址优先选择市电引入方便的区域。

机房的照明设备提倡使用节能灯具。

机房墙体、门窗、屋面、地面可以考虑采取相关节能措施，保证建筑的节能效果。

（3）空调

根据基站具体情况确定空调的规格、型号，选择整体技术性能高的空调设备。

空调设备安装方式要合理，室外机布置应注意朝向，考虑遮阳措施，避免西晒，保持室外机通风顺畅，保证散热效果。

加强空调系统日常维护管理，以保证空调设备高效运行。

（4）电源系统

新建基站配套电源设备应采用绿色节能型电源系统，杜绝低效高耗设备入网。

新建基站配套电源设备精确化配置，在充分保障供电安全前提下，尽量缩减设备配置，减少不必要冗余。

对现有基站部分低效、故障率高、超期服役等老旧电源设备进行更换。

积极推进与蓄电池厂家合作绿色回收行动和部分可利用蓄电池修复工作。

（5）主设备

采用节能型通信设备，已有高耗能设备逐步进行相关技术改造。

第二十八条 电磁辐射与社会风险管理

（1）电磁辐射标准

根据《关于自治区领导对中国铁塔股份有限公司广西分公司近期工作情况的汇报批示办理情况的报告》（桂工信推进【2015】264 号）明确:中国铁塔股份有限公司广西分公

司建设的铁塔、机房通信基础配套设施，无需办理辐射类环境影响评价手续，但三大通信运营商安装移动通信设备，必须按要求进行电磁辐射环境影响评价，并通过环保部门的审批。移动通信设备电磁辐射控制标准应执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。为控制移动通信基站设备所致公众曝露，环境中基站参数的方均根值应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 的要求。

当某位置移动通基站设备电磁辐射超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求时，应通过降低通信设备发射功率或更换使用低增益天线的措施，直至基站设辐射符合电磁环境控制限值要求为止。若降低设备功率后，无线信号不能满足蜂窝使用要求，应优化基站选址，或在蜂窝范围内增建微站或室内系统等形式，以满足无线通信使用需求。

（2）社会风险管理

规划设计：一是设计阶段对各个规划站址的电磁环境进行评估，通过评估的方能建设。二是根据基站周边的环境来确定基站的社会风险，红色站址须预先与当地社区进行正式的沟通，黄色的站址则宜进行密切监控，并关注公众对基站担忧的变化情况。

建设：网络建设时在基站周边应设置明显的安全范围标志或防护隔离设施。

运营：在网络建成后，应由具备相关资质的单位对通信设备进行周期性的电磁辐射监测，并出具监测报告。

（3）沟通管理

站点公示：在居民区、学校及医院周边设置的基站，应公示说明设站和电磁环境情况。

面对面的宣传：定期举办普及基站及移动通信基本知识的活动。

通过新闻媒体进行基站规划和建设的宣传。

第八章 近期建设规划

第二十九条 3G 无线网络建设

以网络优化调整和网络挖潜为主，原则上不再进行 3G 网的覆盖扩展。

第三十条 4G 无线网络建设

（1）2016-2018 年：

覆盖：进一步补充完善河西、河东、钦州港的网络连续覆盖，其他地区实现连续覆盖，3A 以上旅游景点实现连续覆盖。高速、高铁、动车线、重要客运铁路实现连续覆盖。

容量：逐渐扩大多载波基站的建设，在逐步完善中心城区和重点保障区域二载波的基础上，局部核心核心区逐步部署三载波；中心城区高业务热点区域的的双载波的连片覆盖区域。采用室分综合、室外站点兼顾等多种手段完善大型楼盘、城中村、工业区深度覆盖。

室分：A 类建筑物 4G 覆盖率达到 95%, B 类建筑物根据市场发展重点逐步拓展；改建扩建现已有室分系统但覆盖不完善的建筑物覆盖；对现已有 3G 室分但无 4G 室分的 A 类、重要 B 类站点引入 4G 信源。

WLAN：建设高速数据网络热点。重点保障广场、火车站、中高等院校、市级长途汽车站等交通枢纽、会展中心、三星以上宾馆酒店。

（2）2019-2020 年：

覆盖：进一步提升网络覆盖，工业区区域和外围生态区实现连续覆盖。国道及以上交通干线和重要省道实现连续覆盖。

容量：继续扩大多载波基站的建设，在数据业务热点区域逐渐形成三载波连片和双载波连片。

室分：跟随 A 类建筑物建设，A 类建筑物覆盖率保持 100%； B 类建筑物重点对市场明确需求的进行覆盖，B 类建筑物覆盖率不低于 85%。

WLAN：完善高速数据网络热点，与 3G、4G 网络结合，打造无线城市。

第三十一条 无线基站重点建设区域

- （1）河西、河东新区通信盲点区域；
- （2）租用民房基站改造；
- （3）城市近期新建成区；
- （4）钦州创建智慧城市示范地区。

第九章 规划实施保障措施与建议

第三十二条 将基站建设纳入城乡统一规划

- （1）完善法规条例，保障基站的合法地位。
- （2）强化规划意识，将基站建设纳入城市各级规划中。
- （3）明确报建流程，促进基站管理一体化。限期对保留基站补办相关手续，确保其合法地位。
- （4）整合多方资源，共建和谐基站。
- （5）将基站建设纳入城乡规划具体需求，包括物理机房需求、基站美化需求、传输管道资源需求、配套电力资源需求。

第三十三条 实施建议

- （1）把移动基站列入城市建设基础设施。
- （2）规范基站建设。基站施工过程中，应文明施工，减少对城市环境的不利影响。
- （3）加强公有物业设置基站管理。
- （4）加强组织领导。
- （5）优化发展环境。
- （6）加强建设监管。
- （7）强化宣传引导。

第十章 附则

第三十四条 本规划由规划文本、规划图纸、规划说明书三部分组成，规划图纸与规划文本具有同等的法律效力。

第三十五条 本规划自规划批准之日起实施。

第三十六条 本规划由钦州市工业和信息化委员会负责解析。

第三十七条 本规划修改，应当按国家、自治区及钦州市相关规定，按法定程序进行。

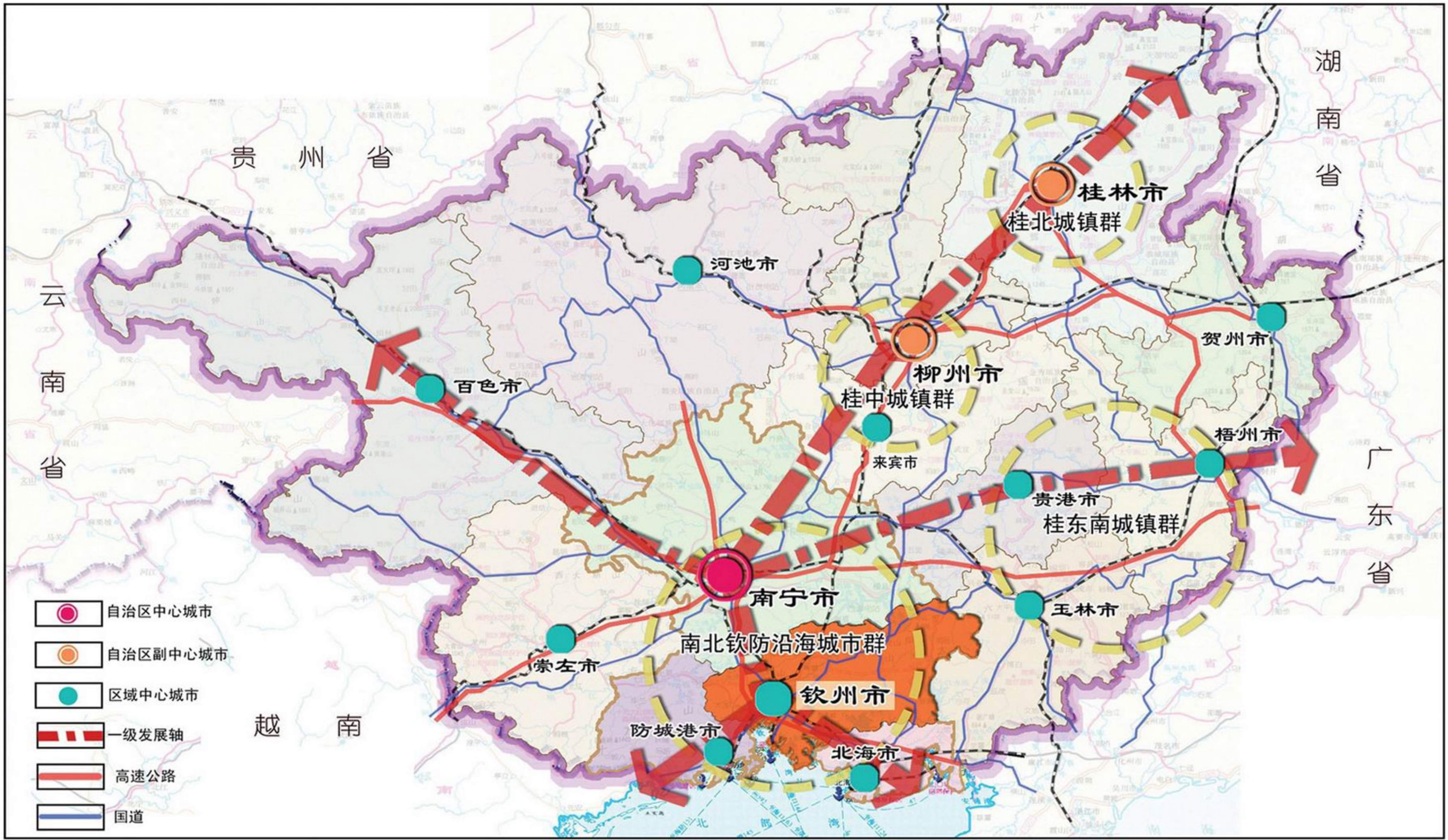
第二部分 规划图纸

图纸目录

01 区位图	
02 中心城区用地现状图	
03 中心城区用地规划图	
04 中心城区分区示意图	
05 中心城区无线基站现状图	
06 中心城区无线基站规划图	
07 河西区无线基站现状图	
08 河西区无线基站规划图	
08-1 河西区无线基站规划图一	
08-2 河西区无线基站规划图二	
08-3 河西区无线基站规划图三	
09 河西西片区无线基站现状图	
10 河西西片区无线基站规划图	
11 河东区无线基站现状图	
12 河东区无线基站规划图	
12-1 河东区无线基站规划图一	
12-2 河东区无线基站规划图二	
13 高新技术产业开发区无线基站现状图	
14 高新技术产业开发区无线基站规划图	
14-1 高新技术产业开发区无线基站规划图一	
14-2 高新技术产业开发区无线基站规划图二	
14-3 高新技术产业开发区无线基站规划图三	
15 滨海新城无线基站现状图	
16 滨海新城无线基站规划图	
16-1 滨海新城无线基站规划图一	
16-2 滨海新城无线基站规划图二	
16-3 滨海新城无线基站规划图三	
16-4 滨海新城无线基站规划图四	
17 钦州港经济技术开发区无线基站现状图	
18 钦州港经济技术开发区无线基站规划图	
18-1 钦州港经济技术开发区无线基站规划图一	
18-2 钦州港经济技术开发区无线基站规划图二	
18-3 钦州港经济技术开发区无线基站规划图三	
18-4 钦州港经济技术开发区无线基站规划图四	
18-5 钦州港经济技术开发区无线基站规划图五	
19 三娘湾旅游度假区无线基站现状图	
20 三娘湾旅游度假区无线基站规划图	

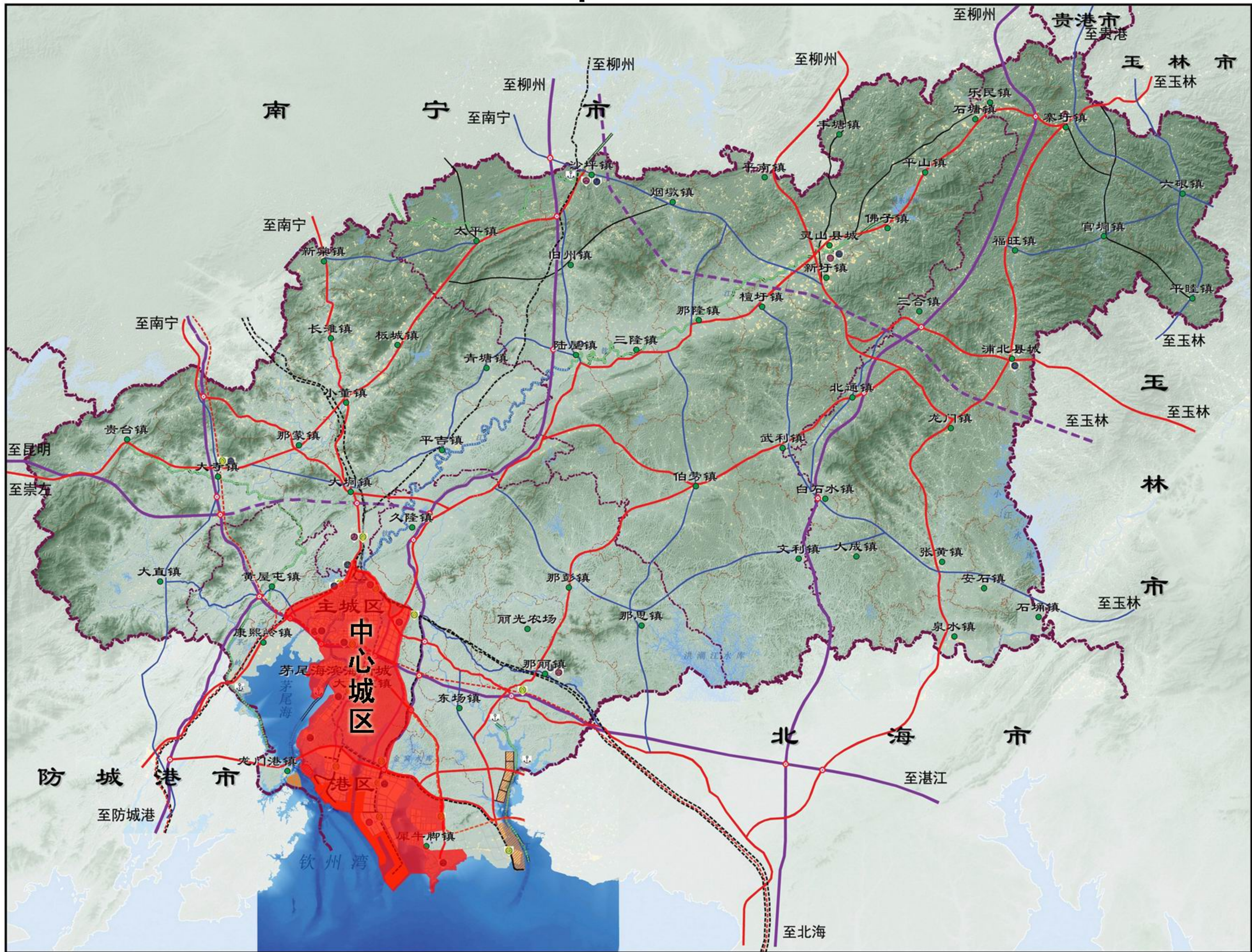
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

区位图



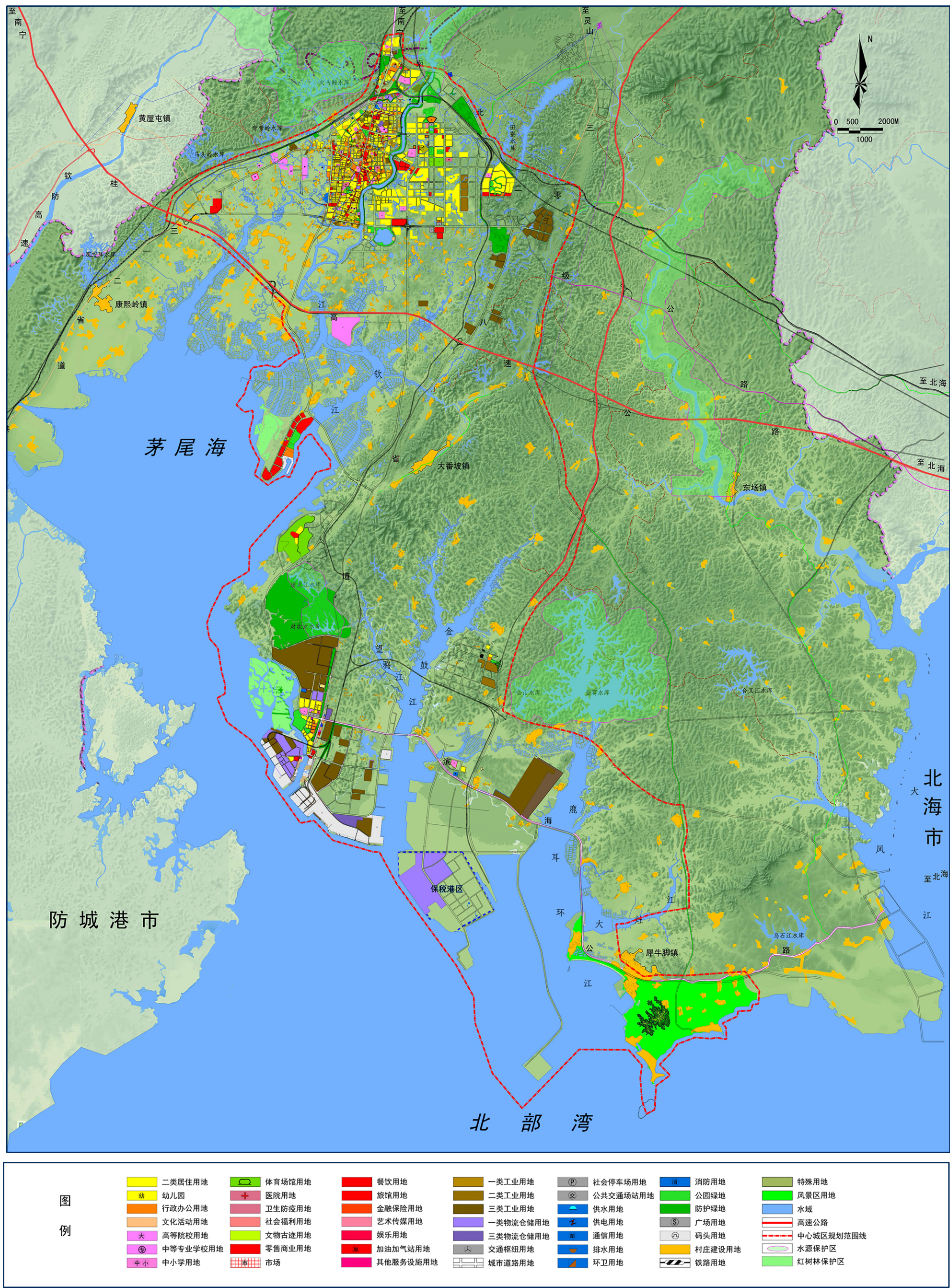
钦州市在广西的位置

中心城区在钦州市的位置



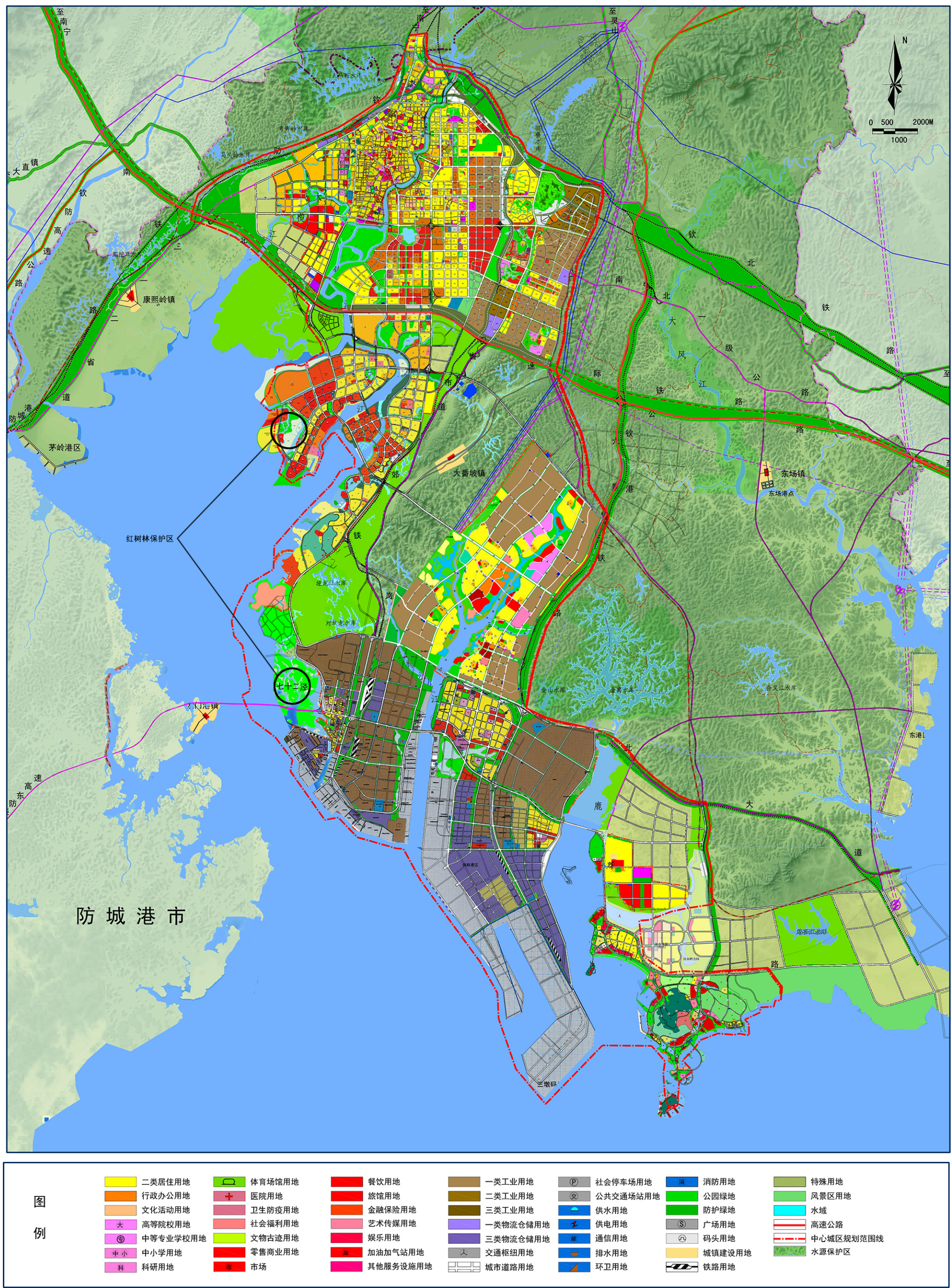
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

中心城区用地现状图



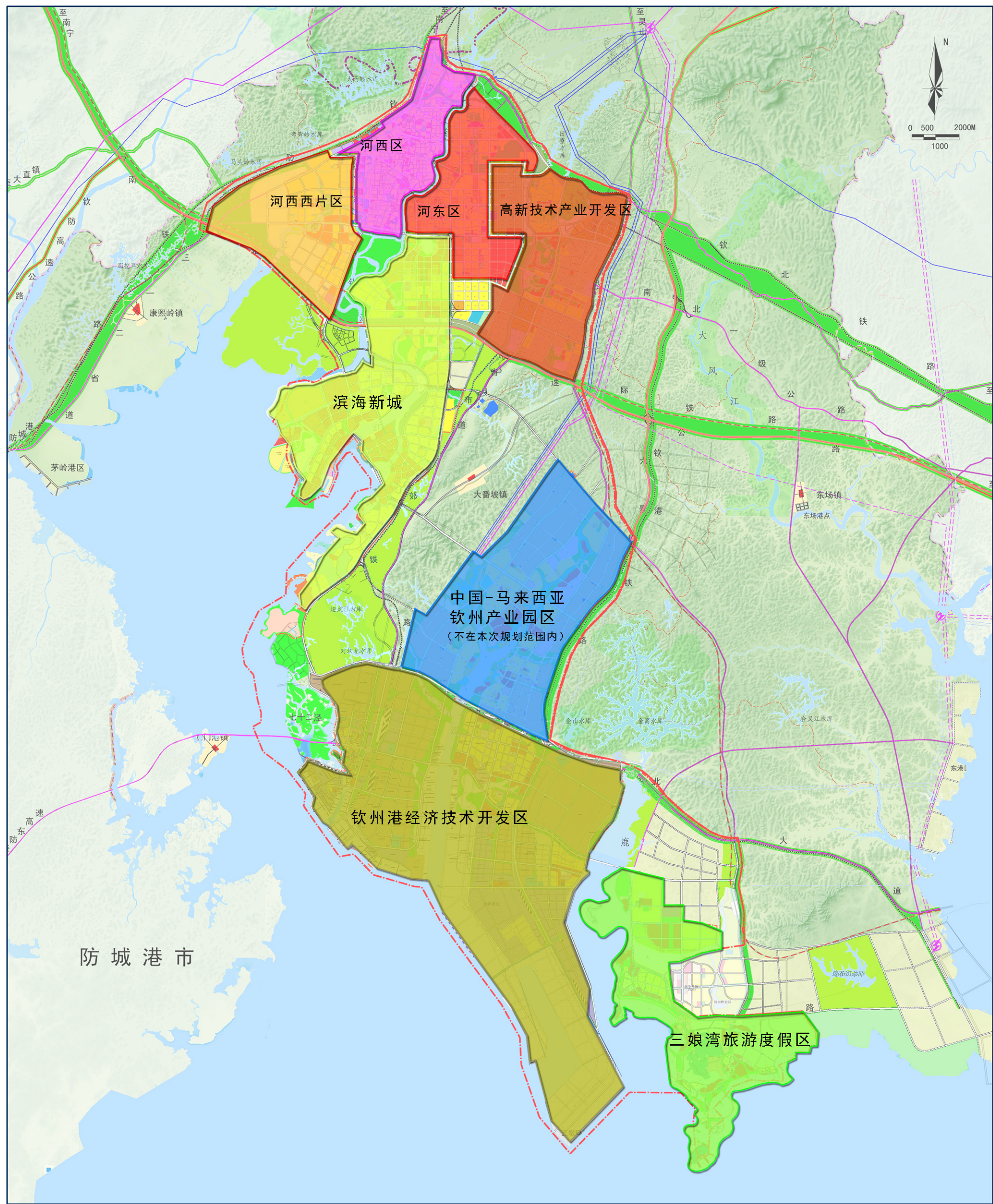
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

中心城区用地规划图



钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

中心城区分区示意图

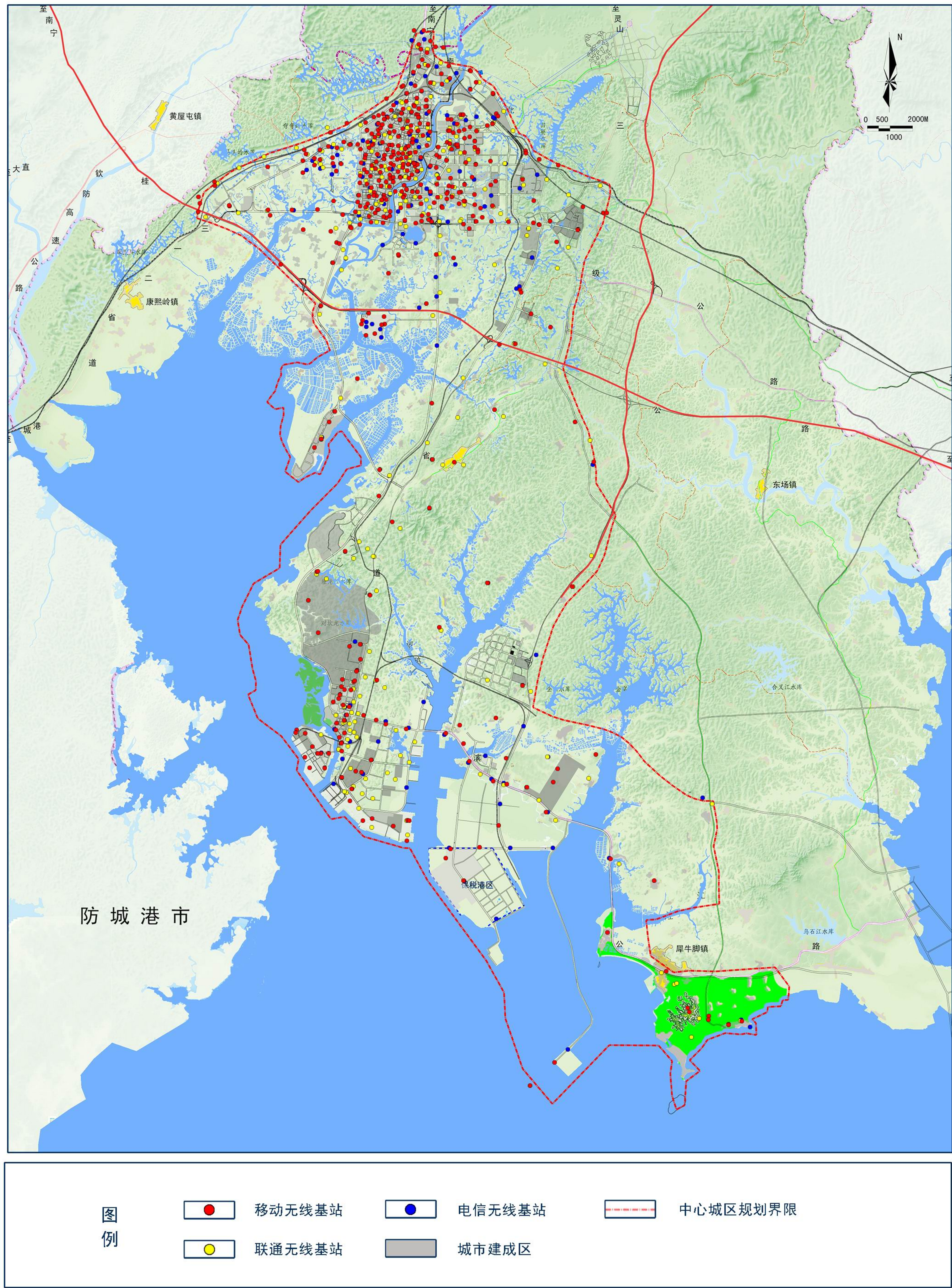


钦州市中心城区划分为：河西西片区、河西区、河东区、高新技术产业开发区、滨海新城、钦州港经济技术开发区、中国-马来西亚钦州产业园区和三娘湾旅游度假区共8个片区。

注：中国-马来西亚钦州产业园区单独编制专项规划，本次钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划不包括该园区

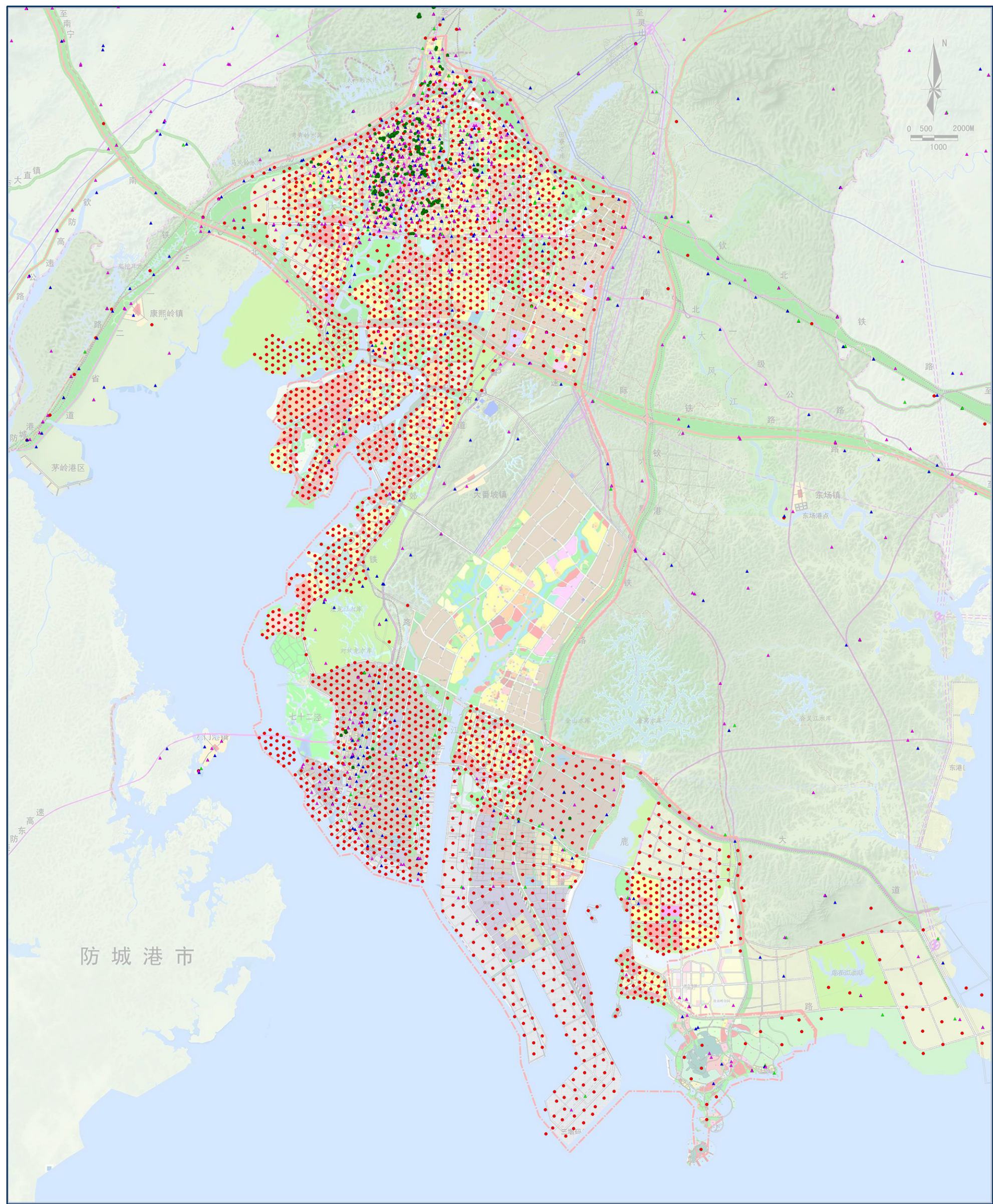
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

中心城区无线基站现状图



钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

中心城区无线基站规划图



图例



规划站点



保留联通站点



规划微型站点



保留移动站点

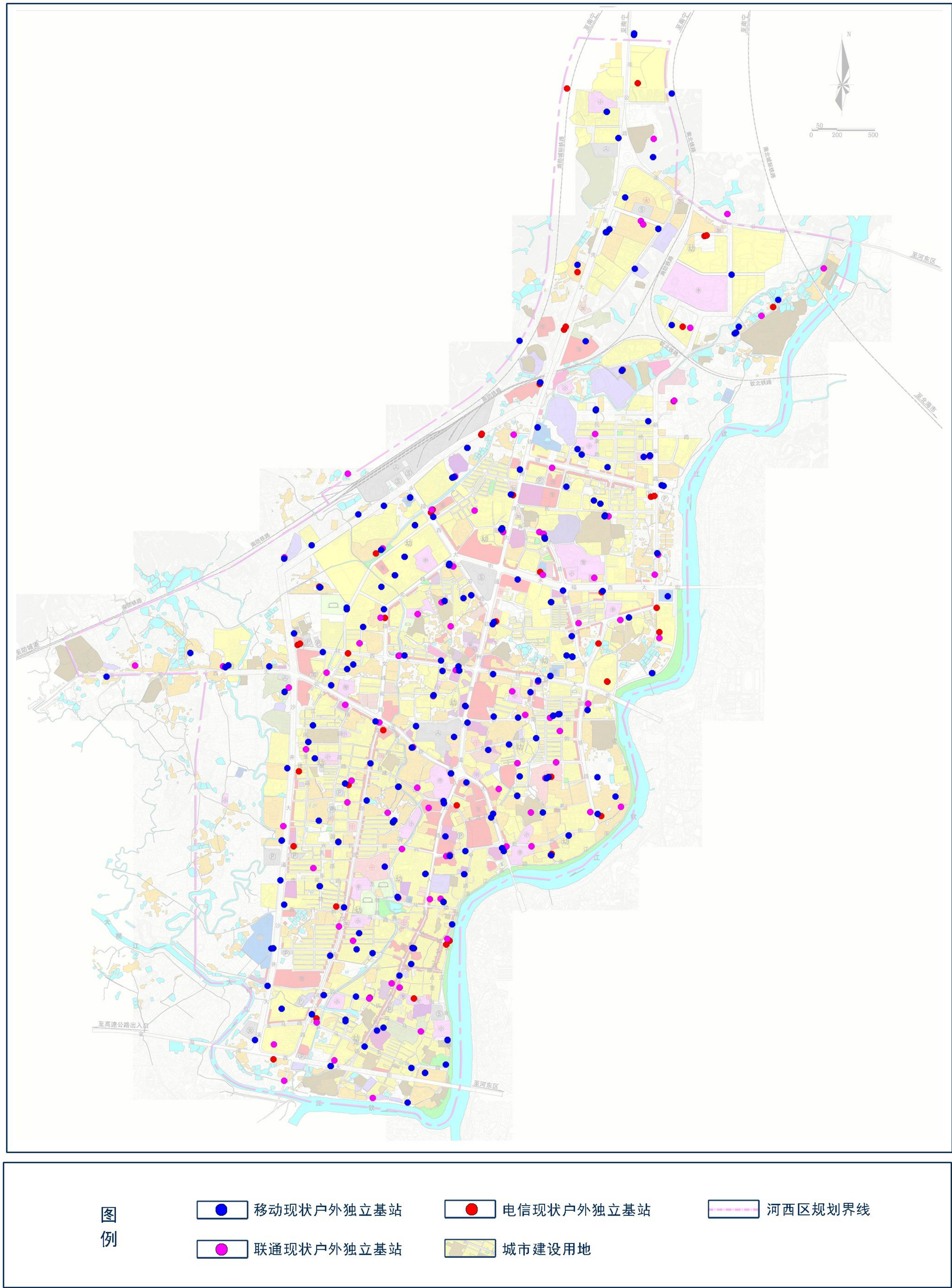


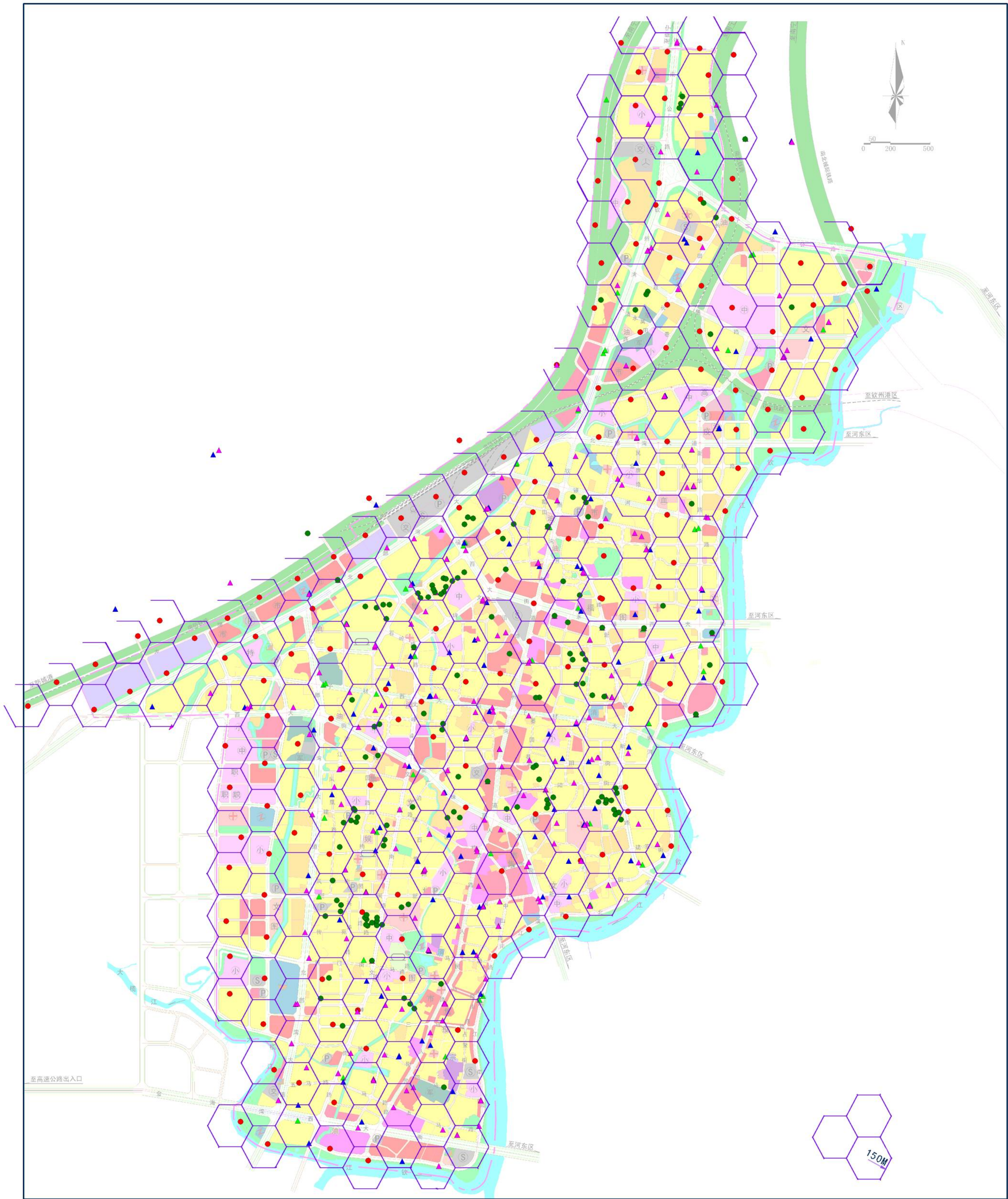
保留电信站点



中心城区规划范围线

河西区无线基站现状图





图例



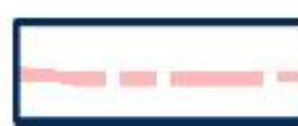
规划站点



保留联通站点



保留移动站点



保留电信站点



规划微型站点

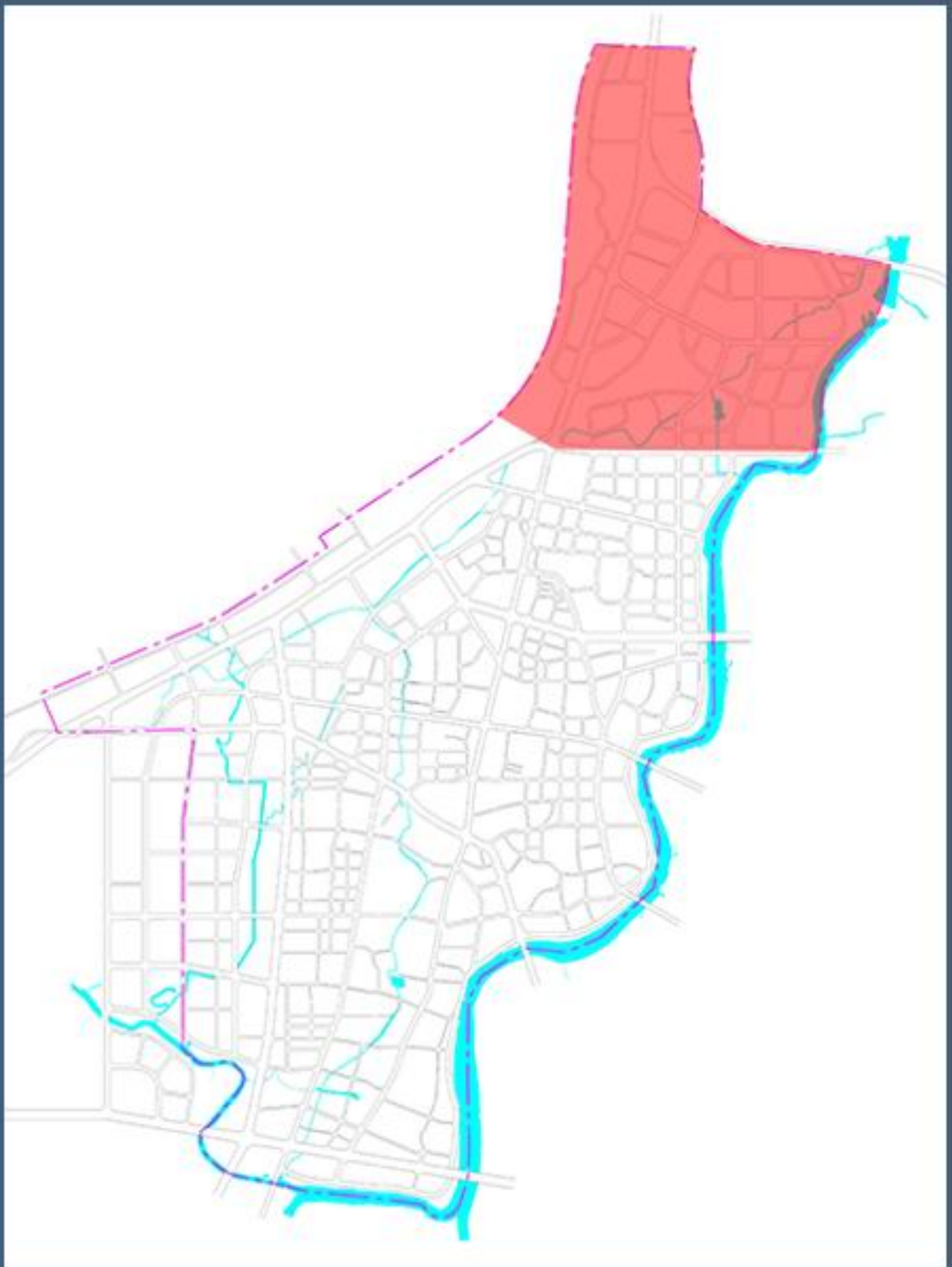
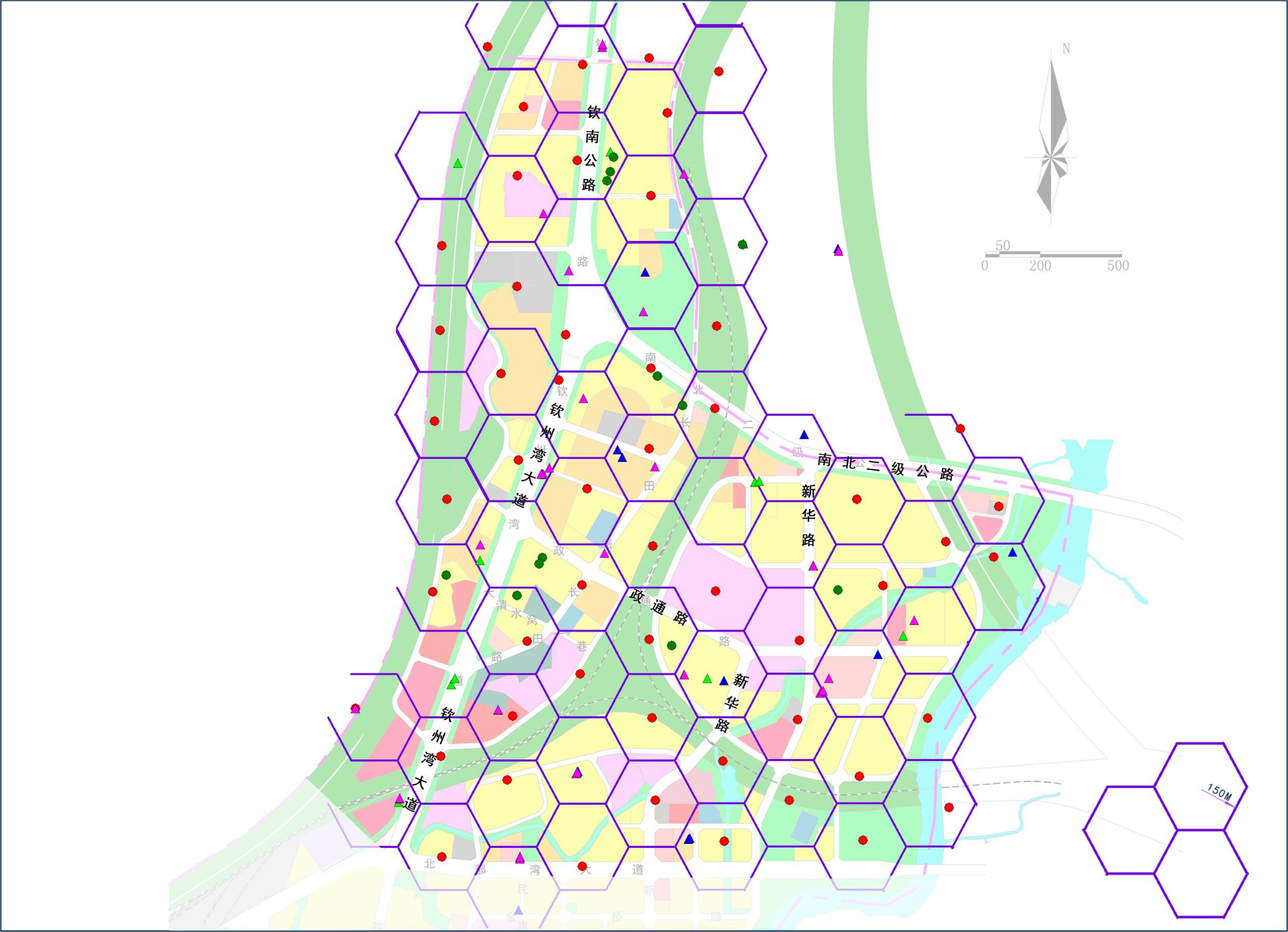


站点服务范围



规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置



河西区分区位置图

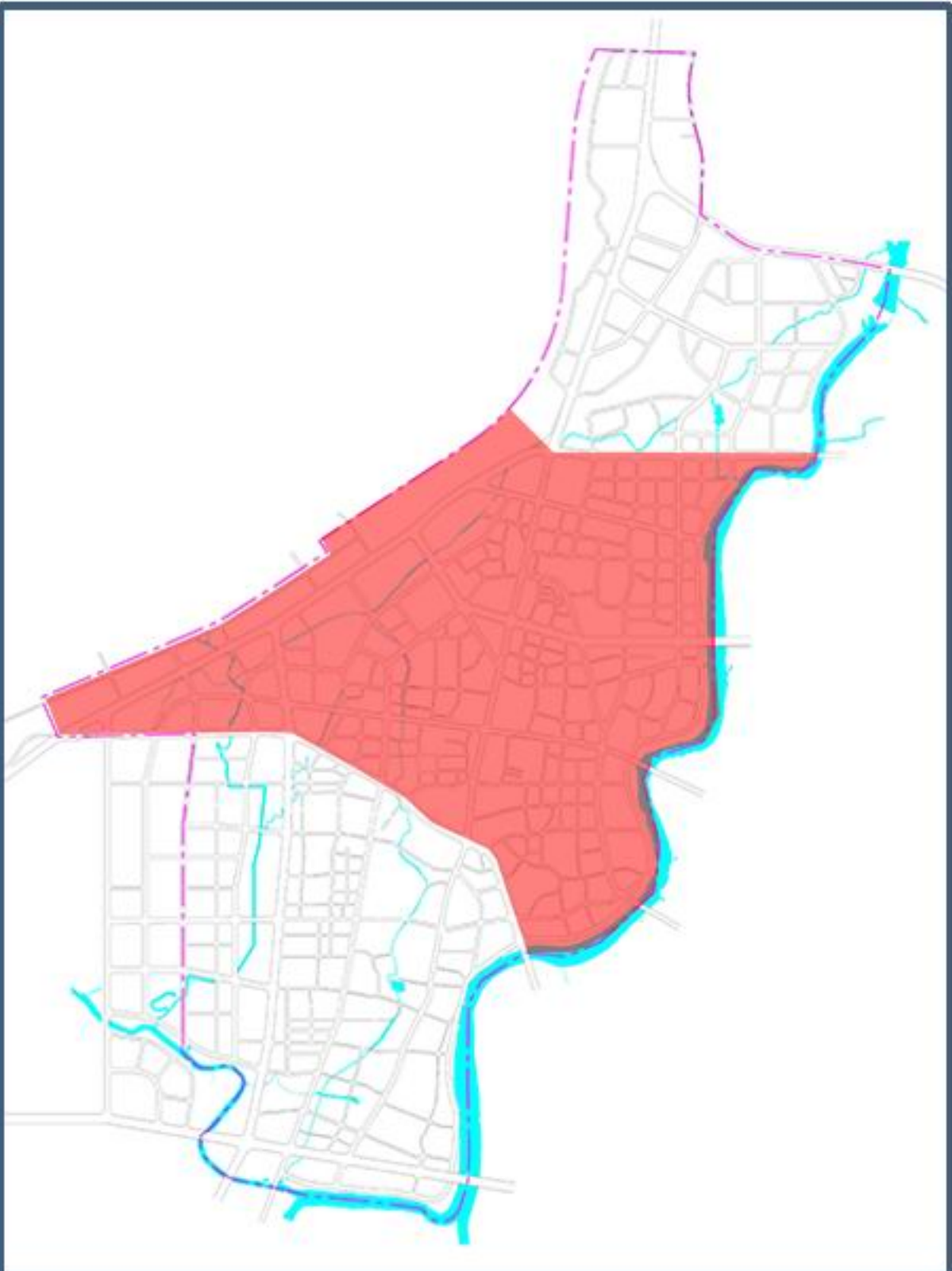
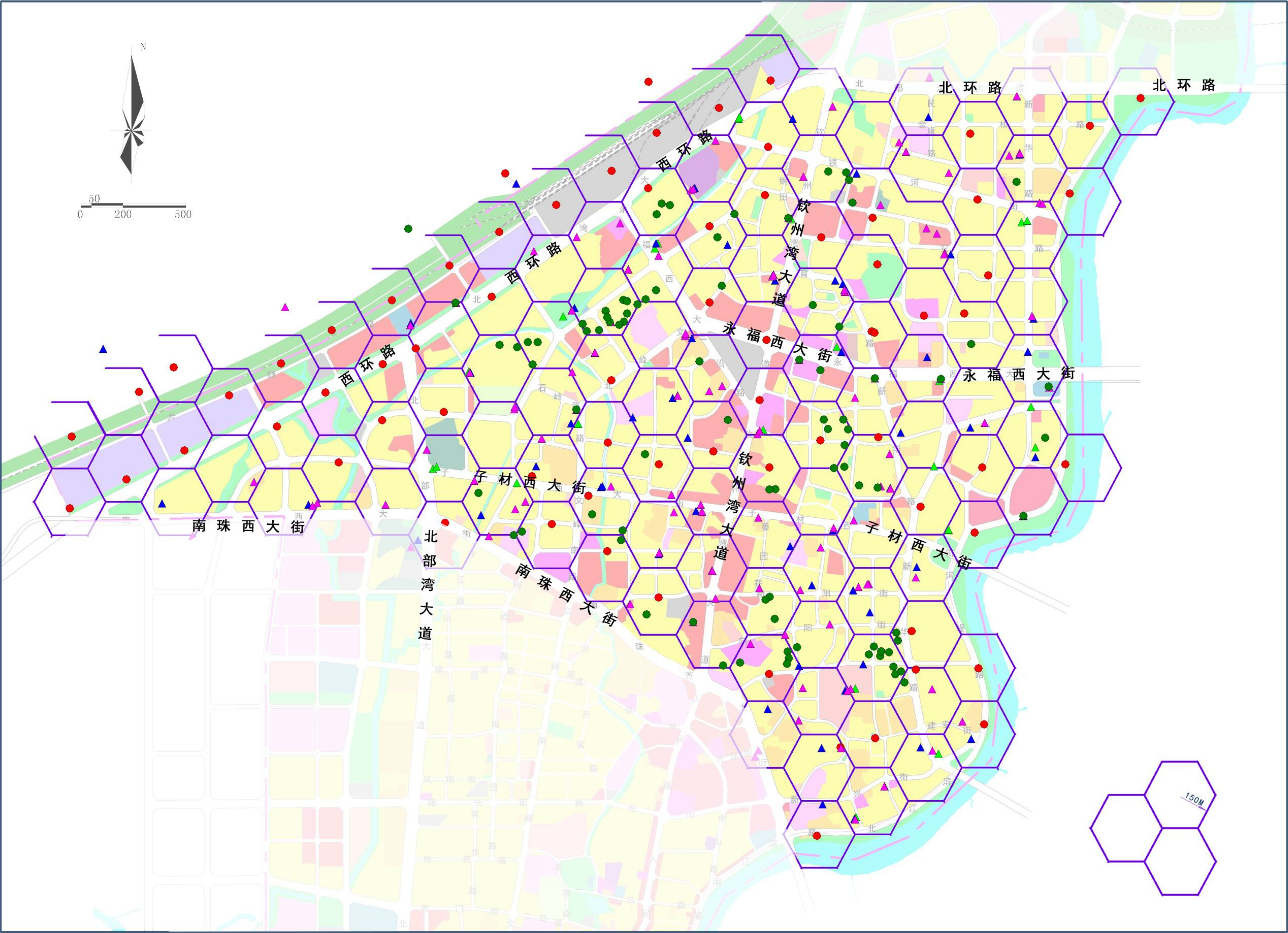
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划微型站点
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

河西区无线基站规划图二



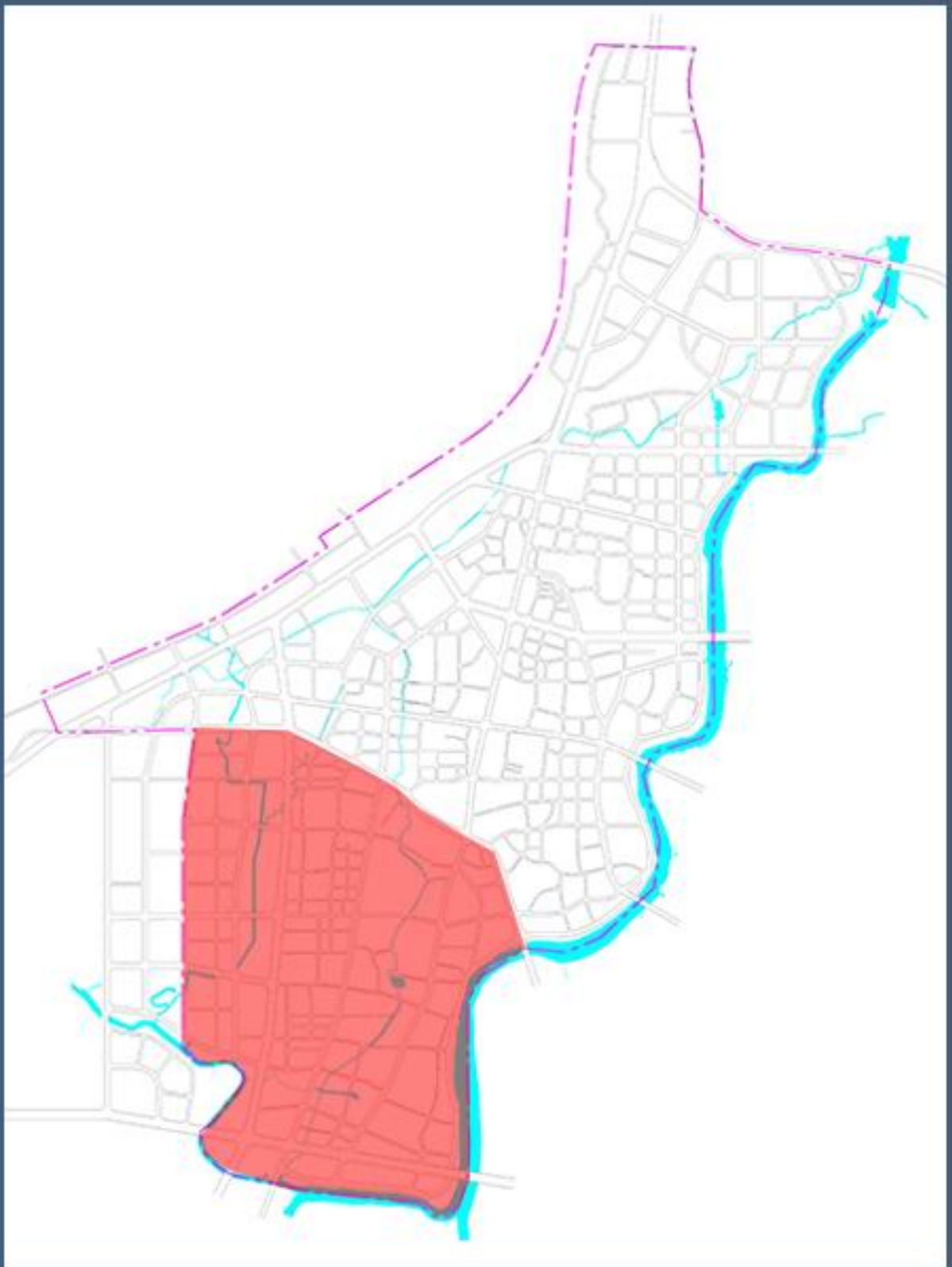
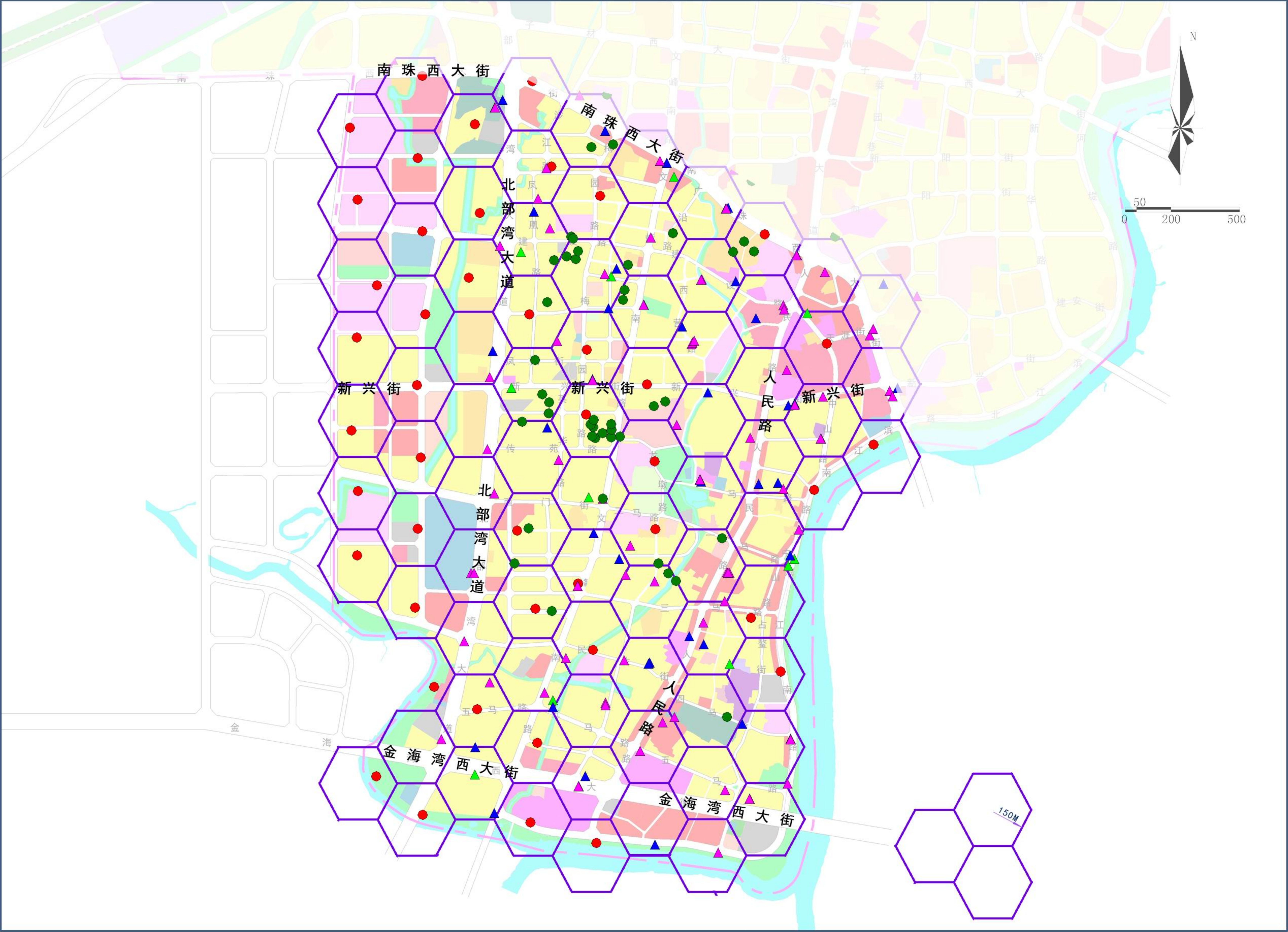
河西区分区位置图

图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划微型站点
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

河西区无线基站规划图三



河西区分区位置图

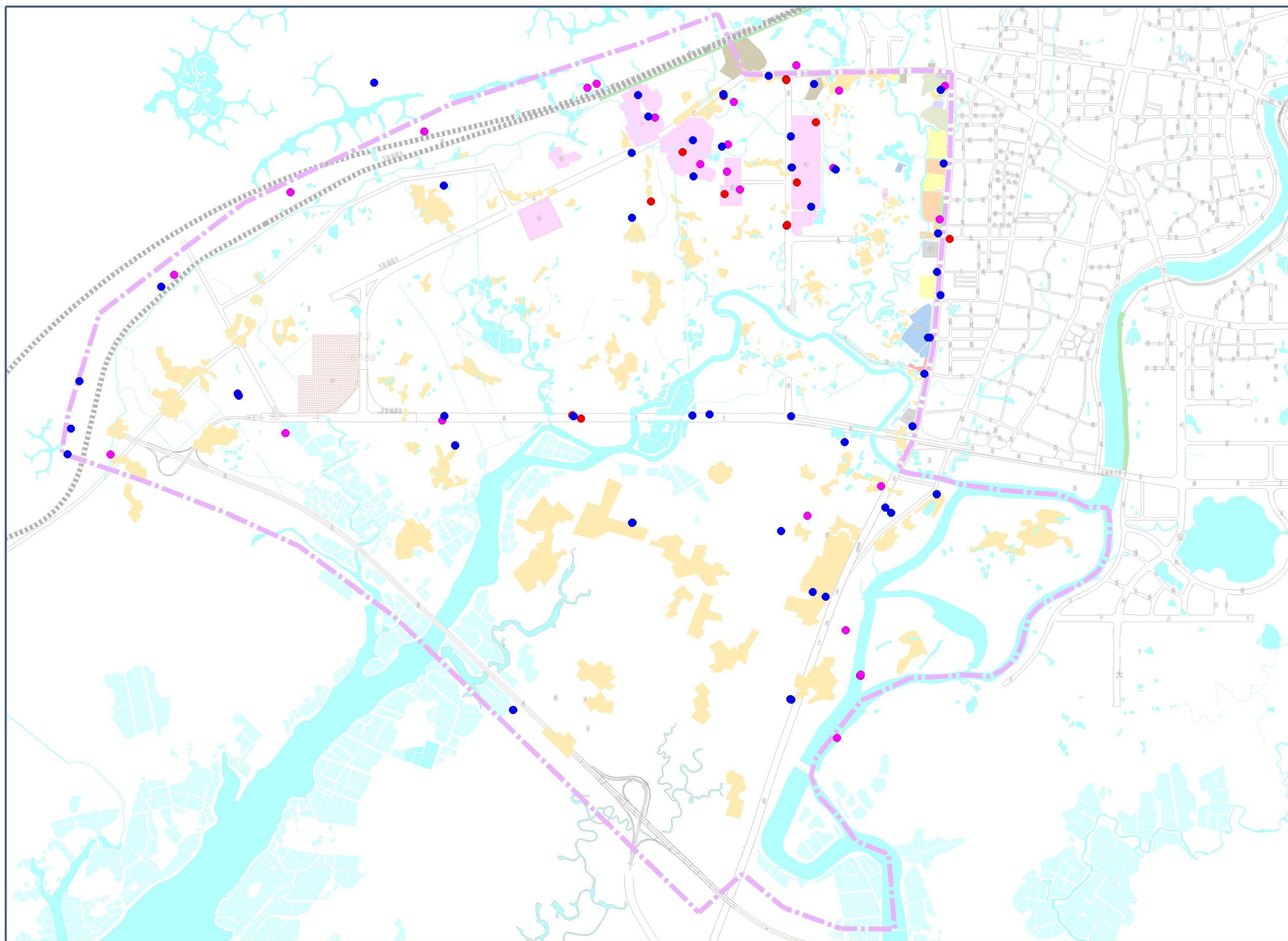
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划微型站点
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

河西西片区无线基站现状图

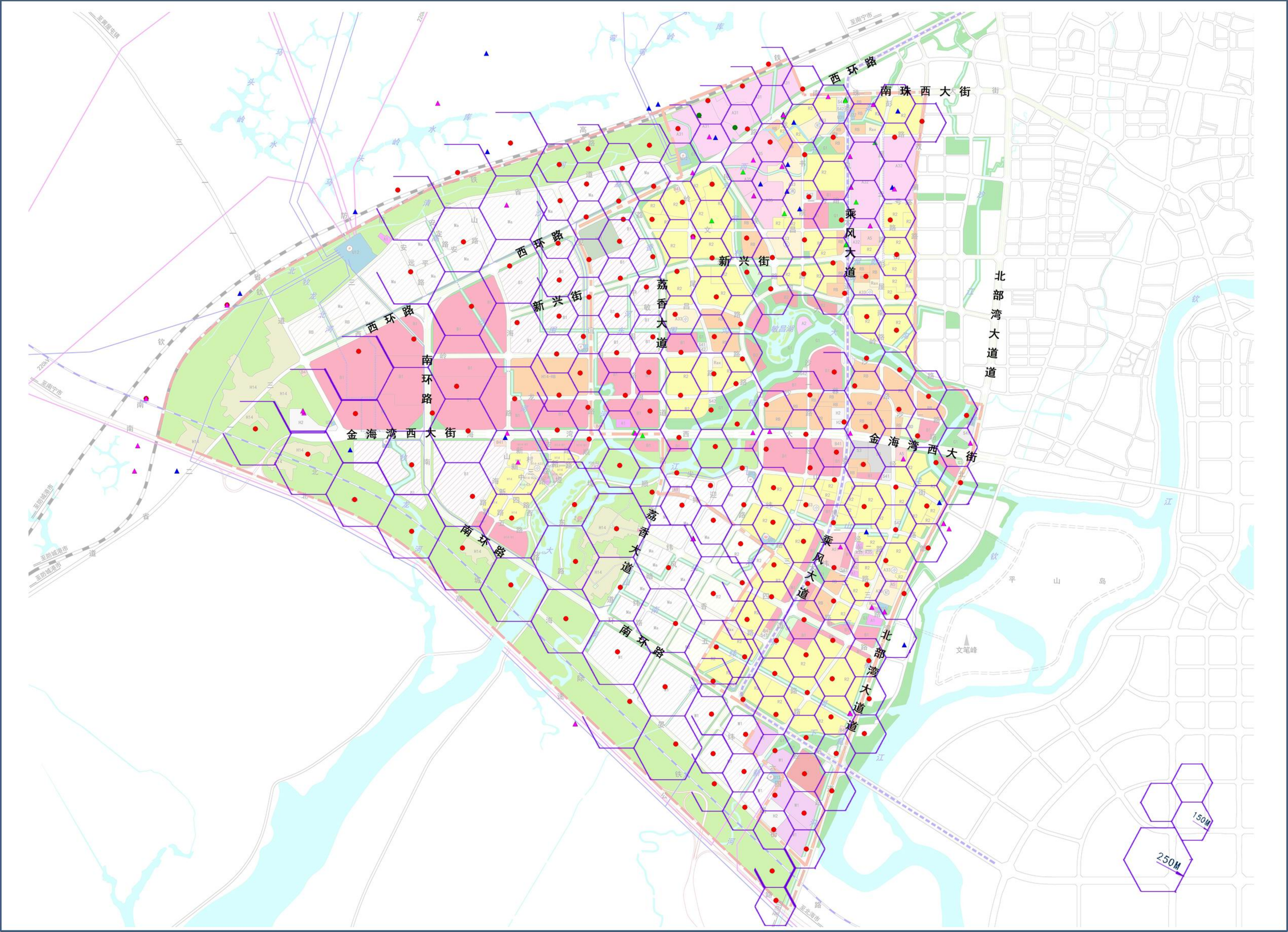


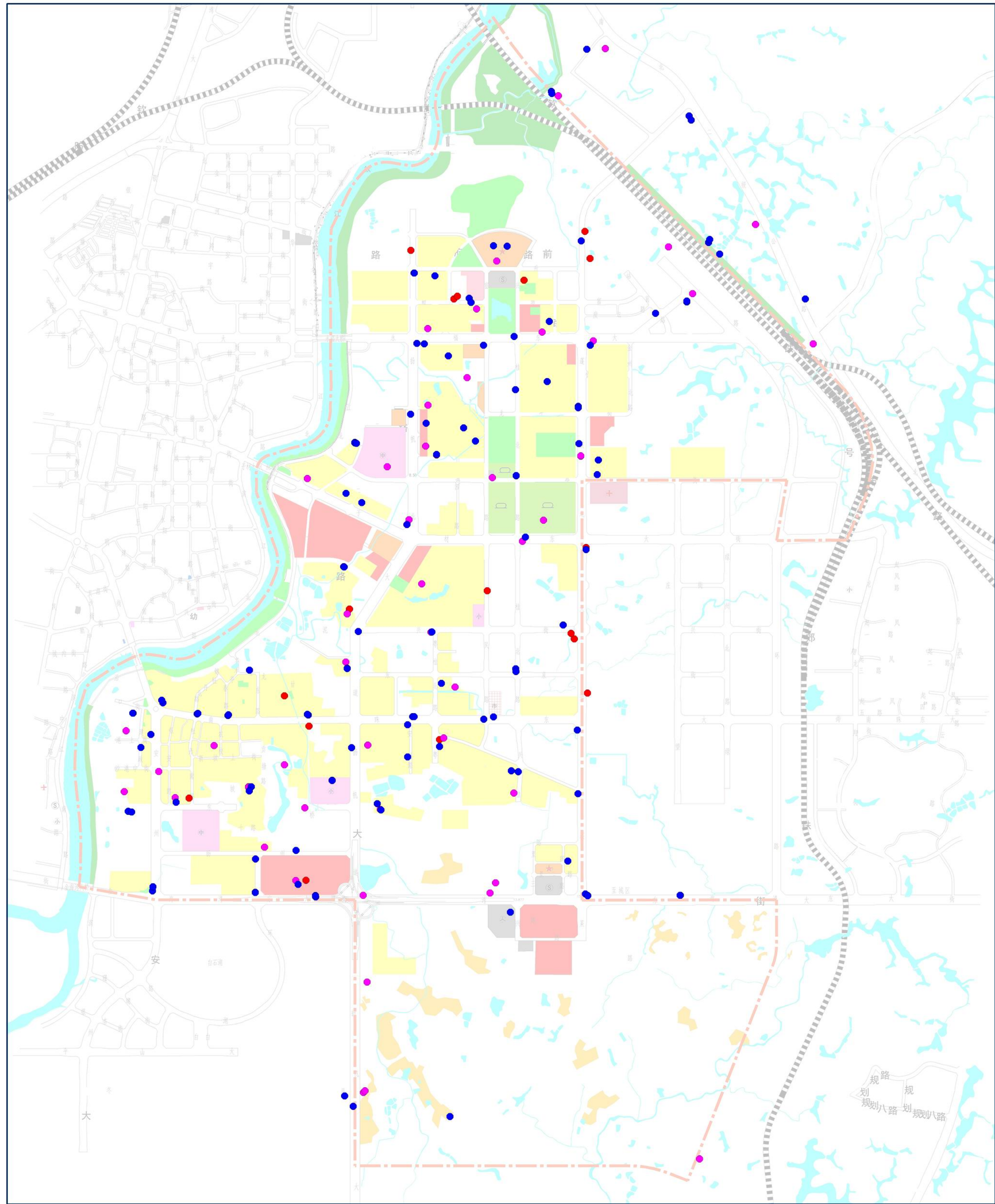
图例

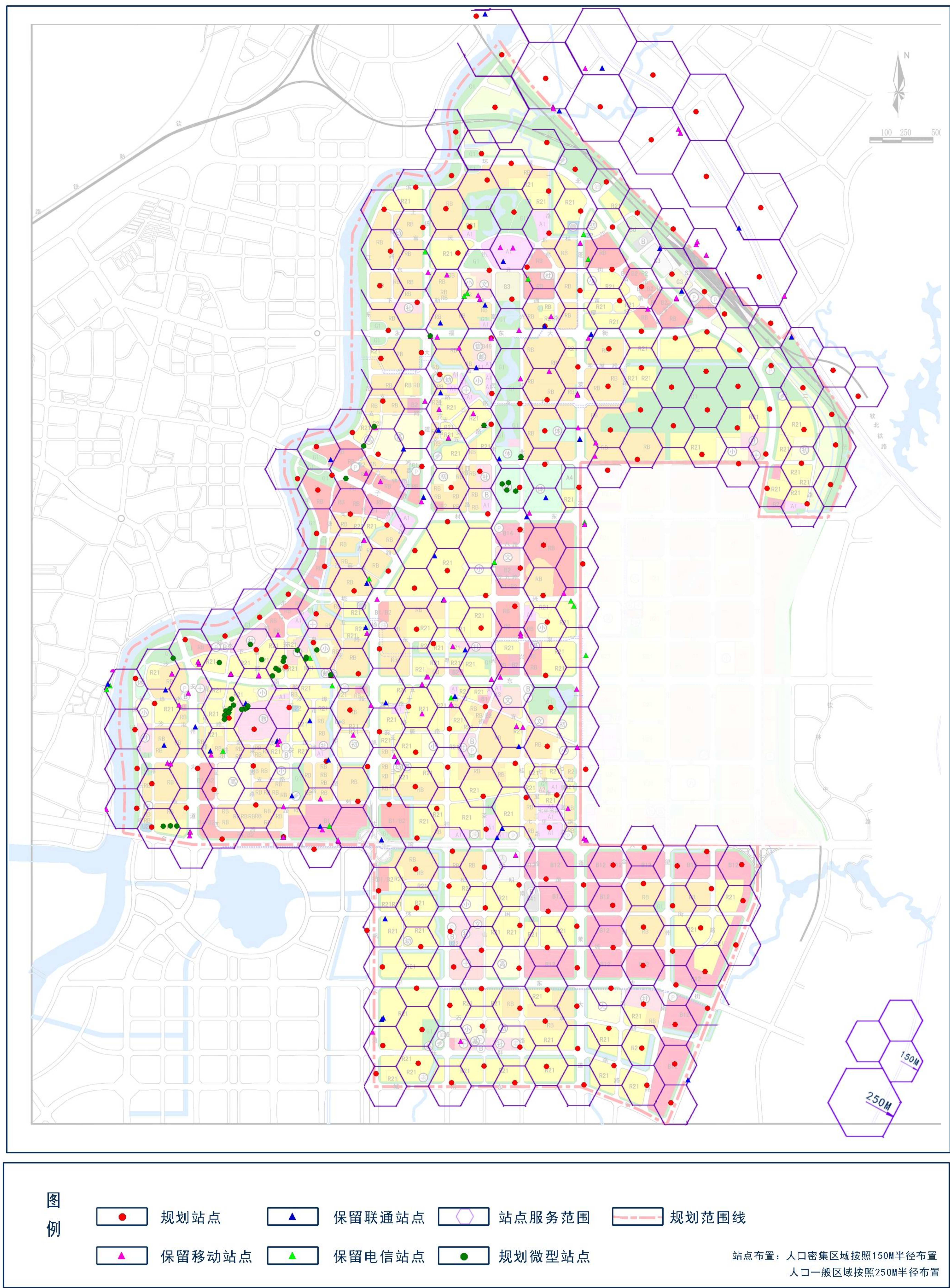
- 移动现状户外独立基站
- 联通现状户外独立基站
- 电信现状户外独立基站
- 城市建设用地
- 河西西片区规划界线

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

河西西片区无线基站规划图

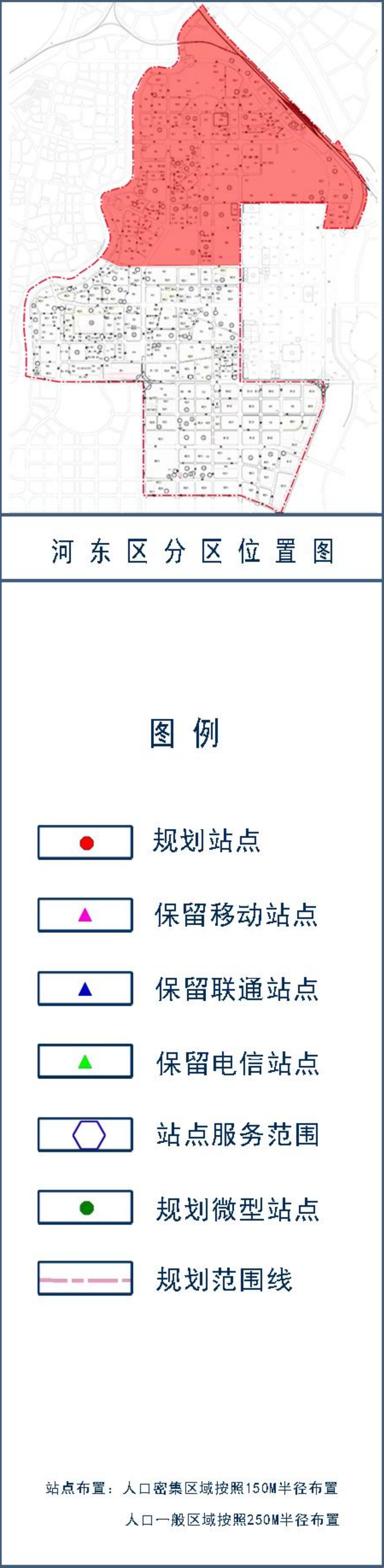
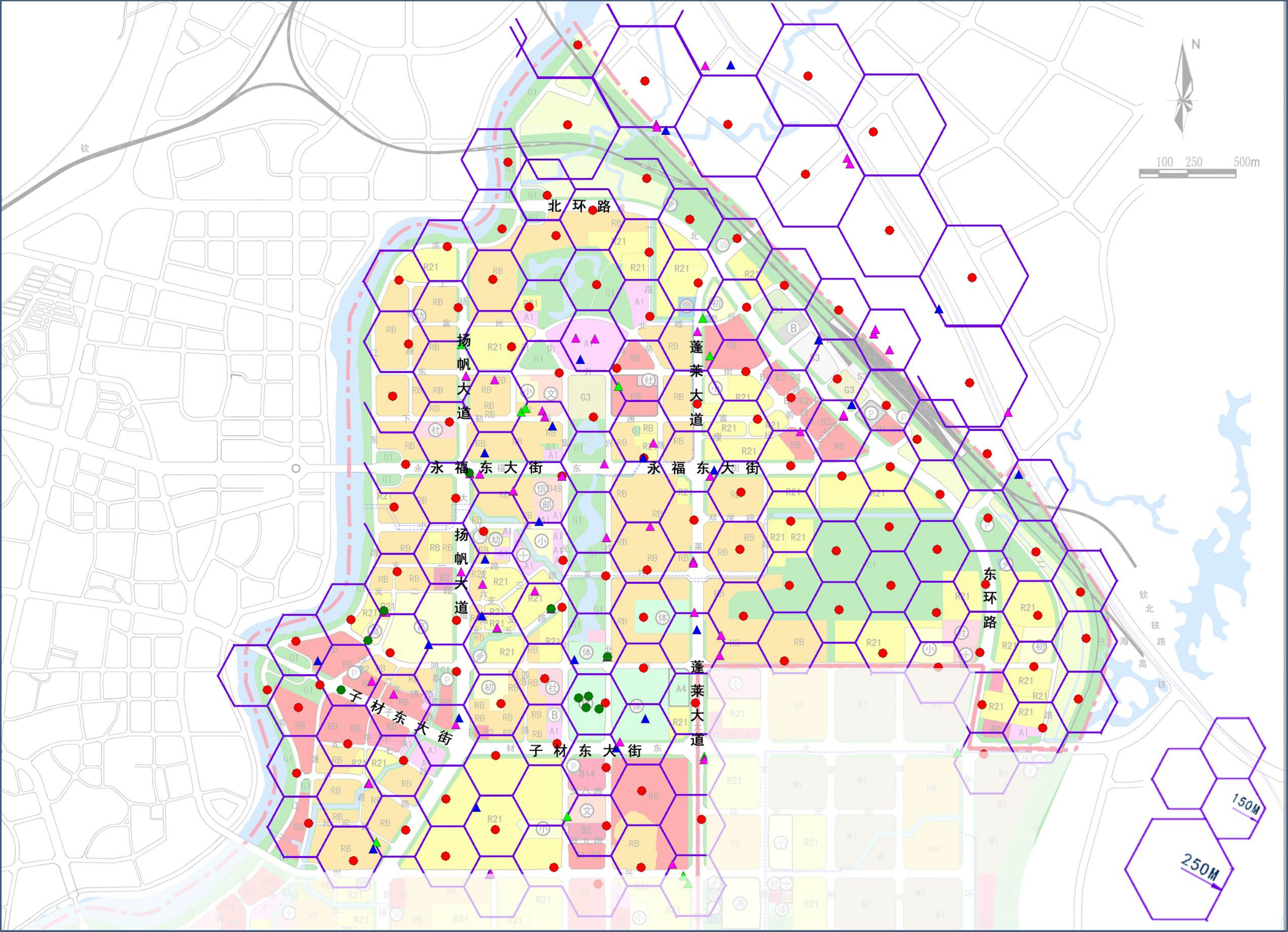






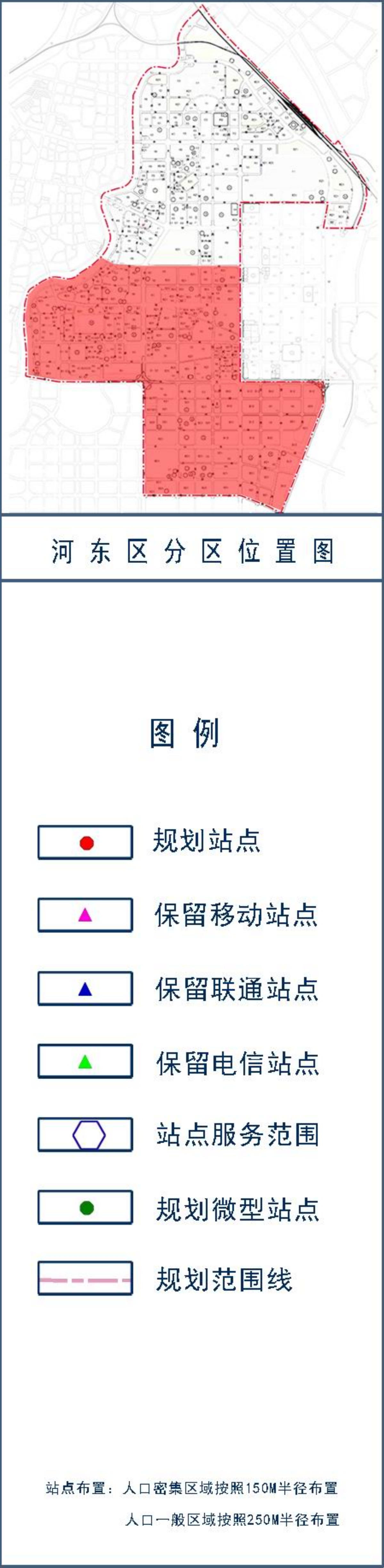
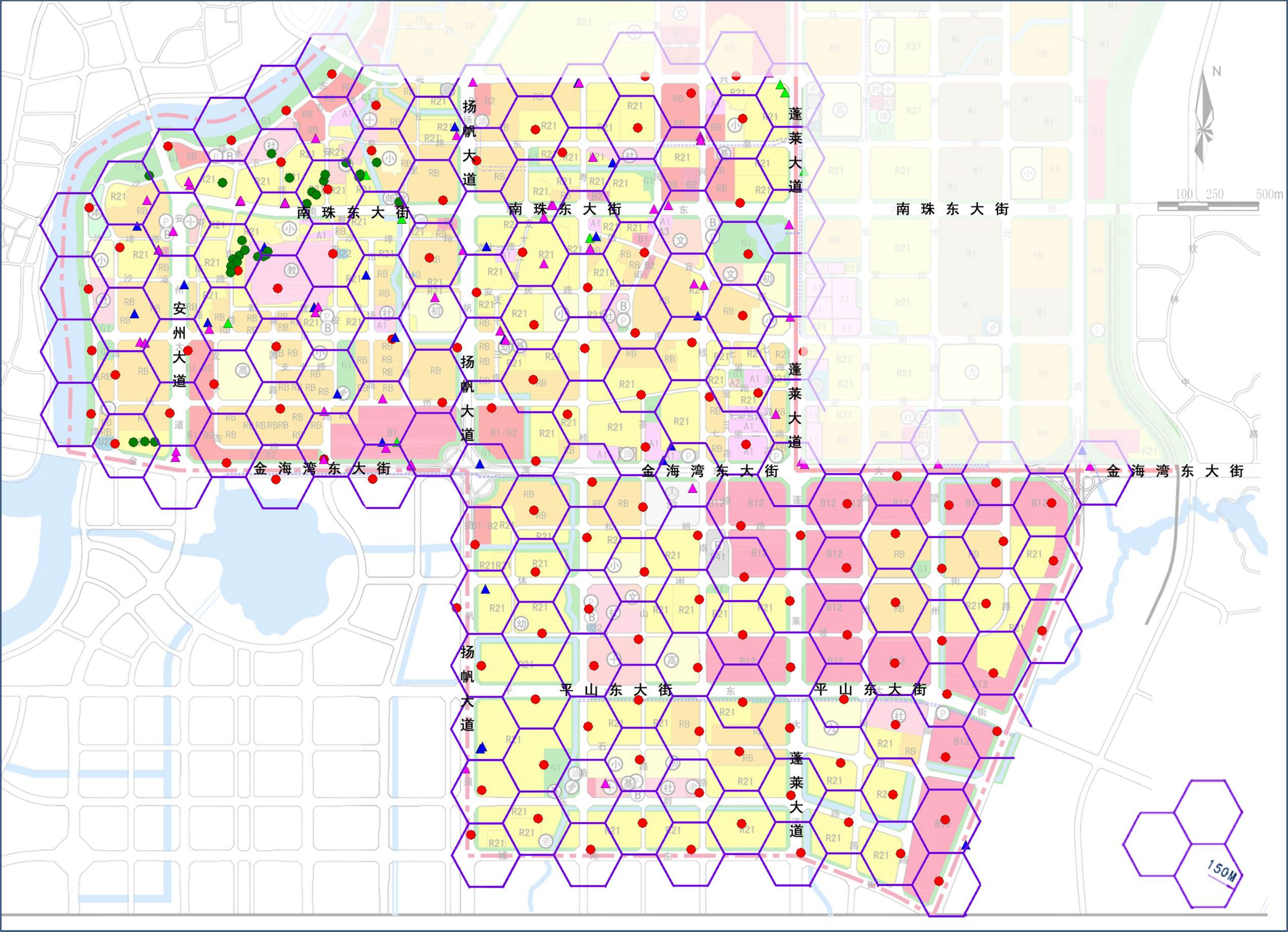
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

河东区无线基站规划图一

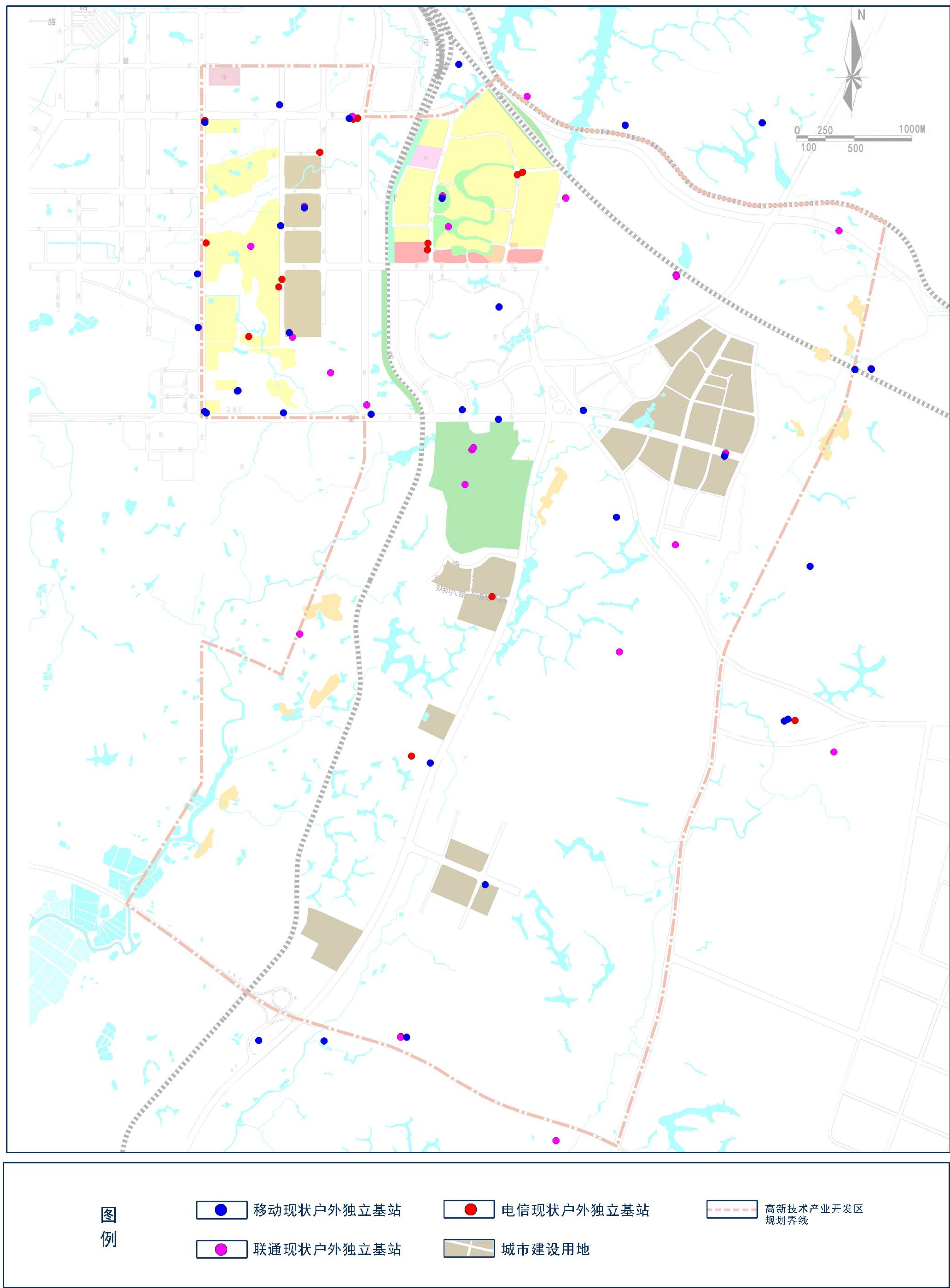


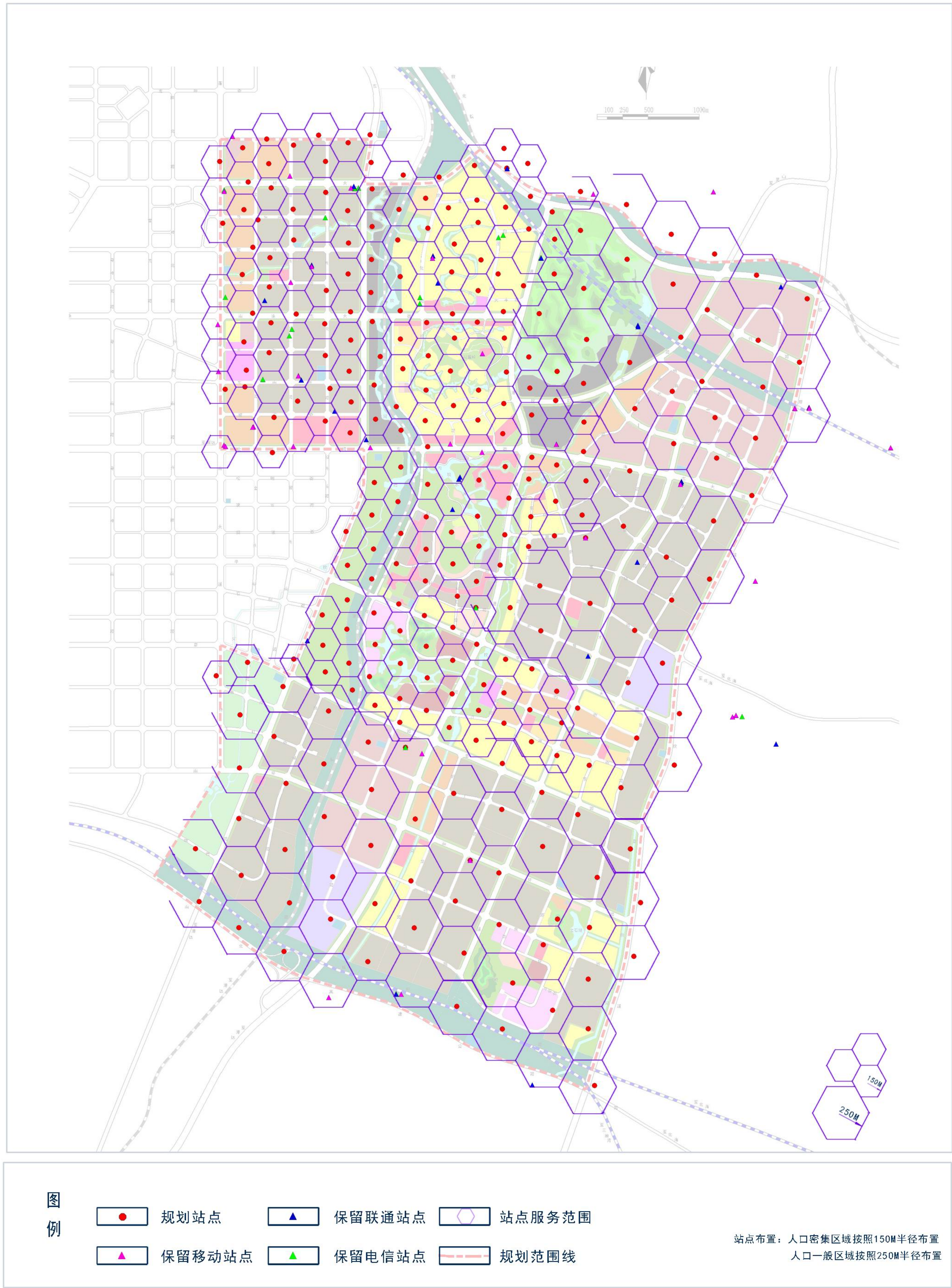
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

河东区无线基站规划图二



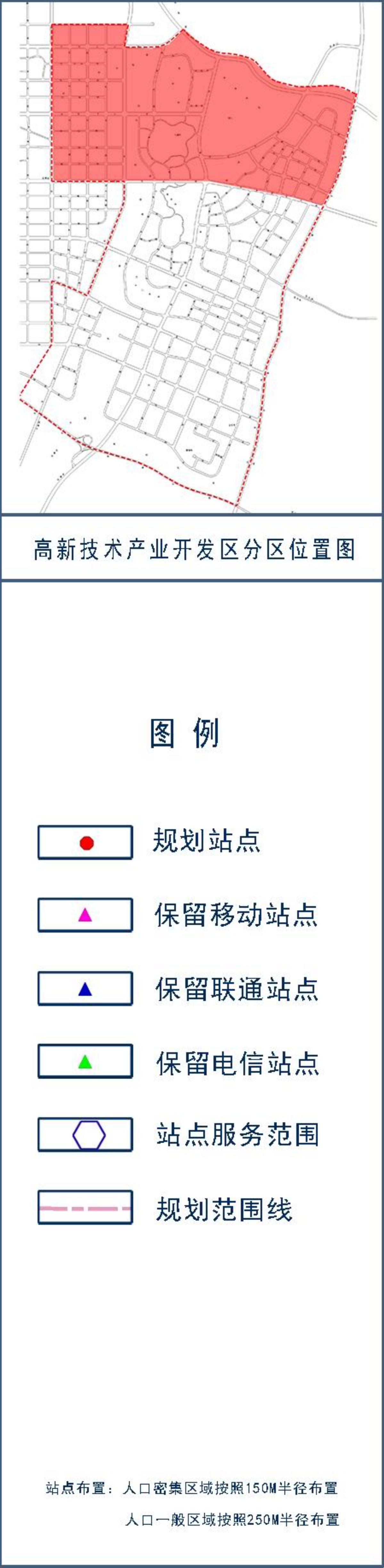
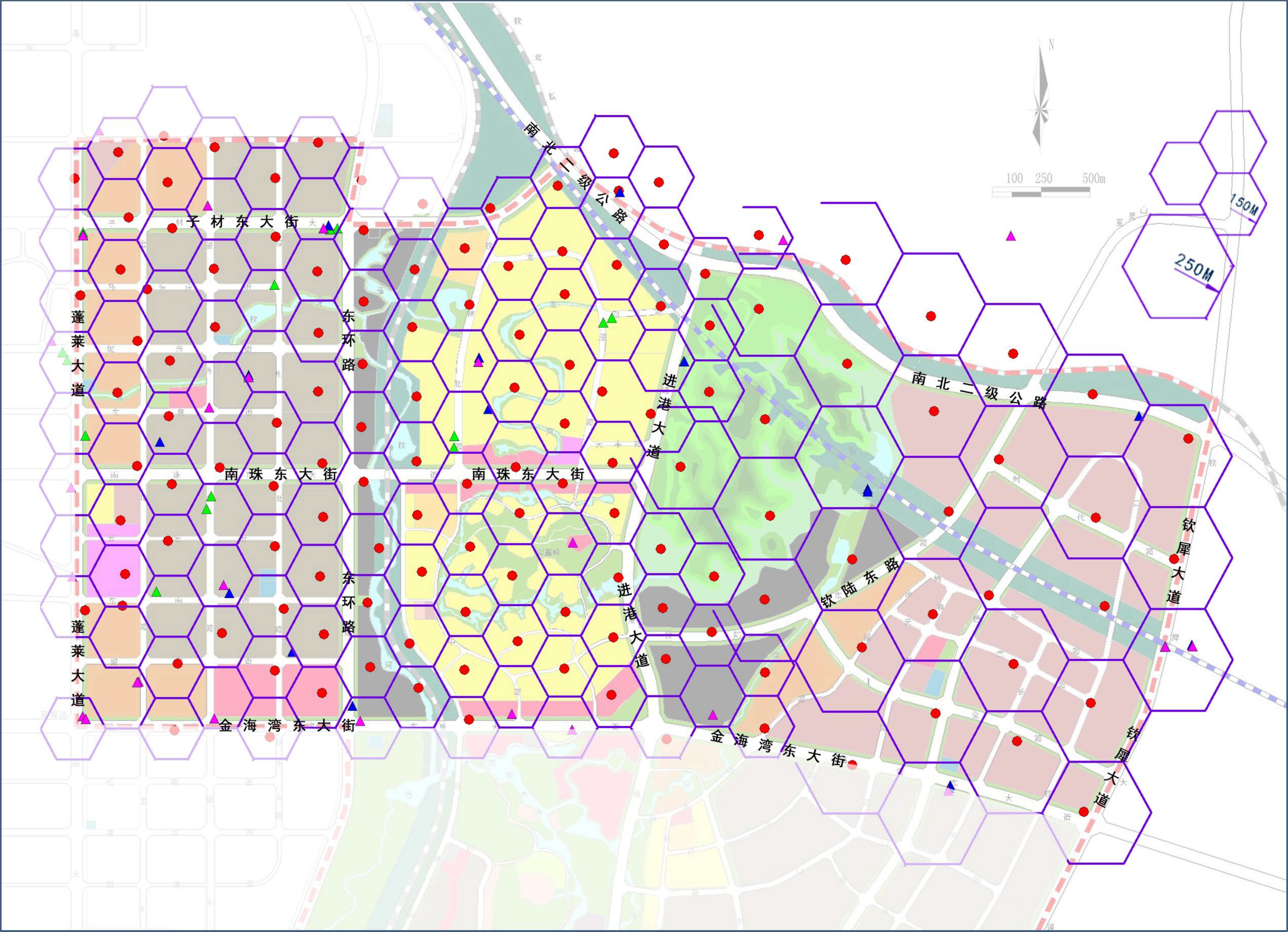
高新技术产业开发区无线基站现状图





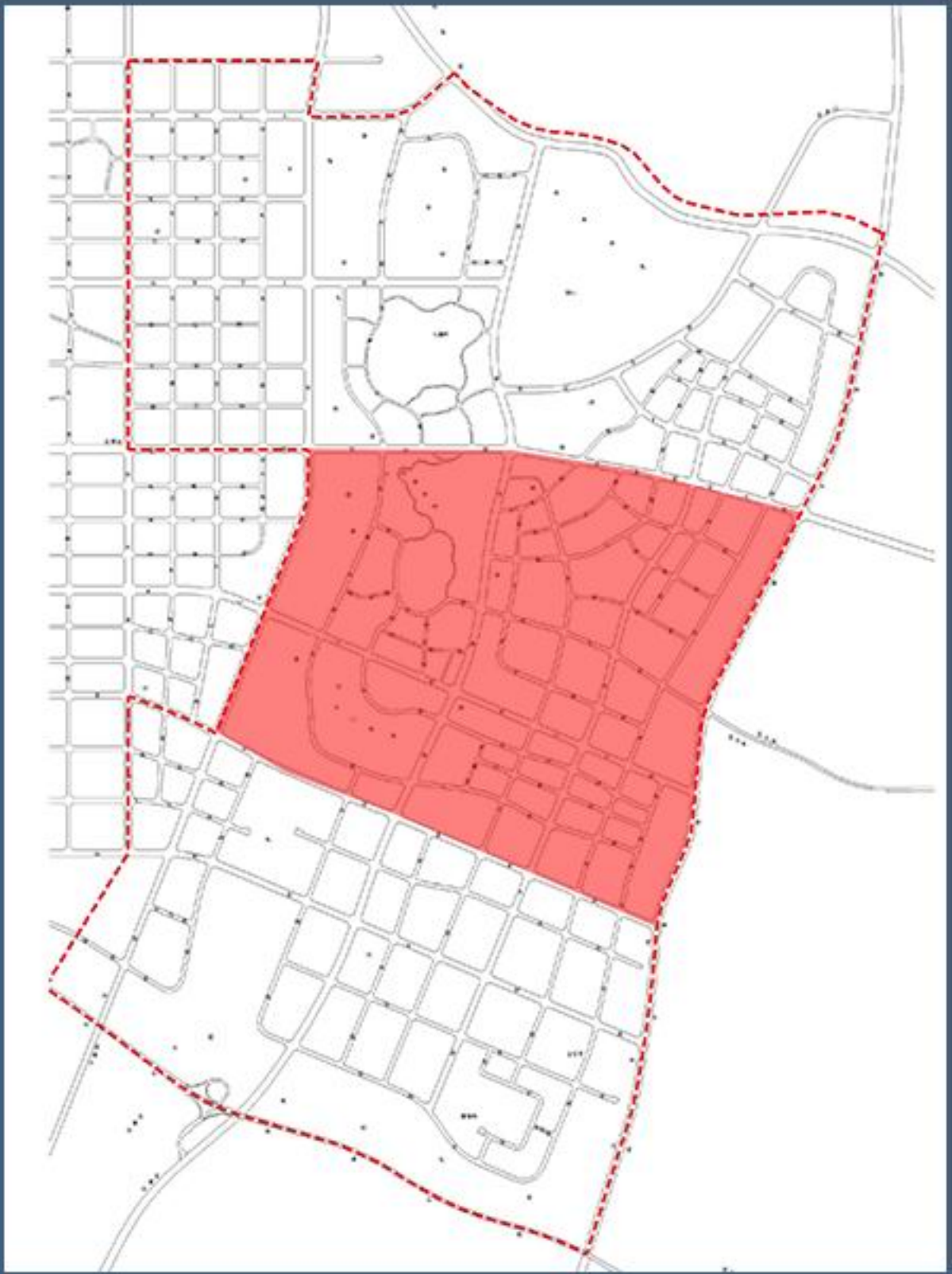
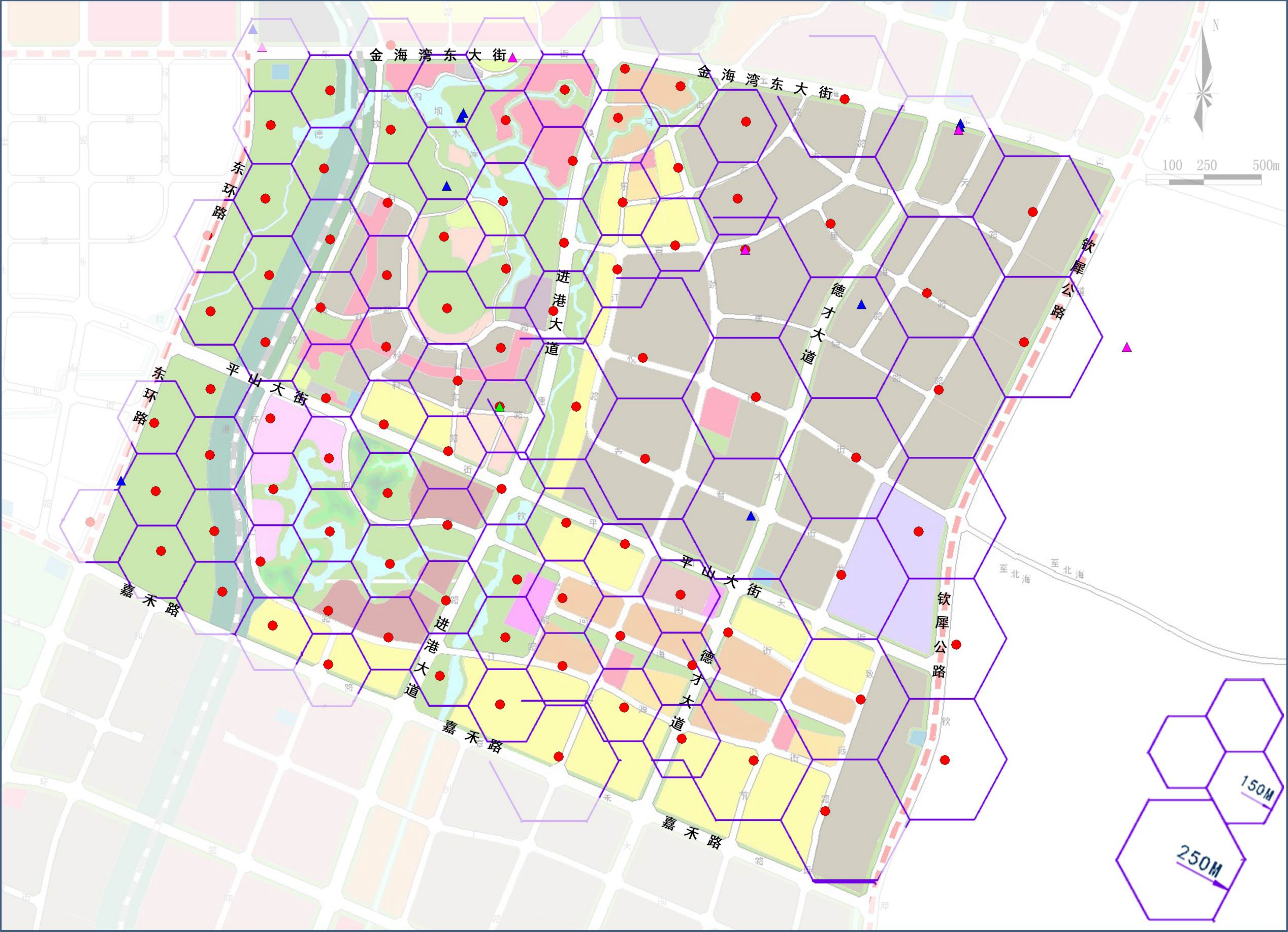
钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

高新技术产业开发区无线基站规划图一



钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

高新技术产业开发区无线基站规划图二



高新技术产业开发区分区位置图

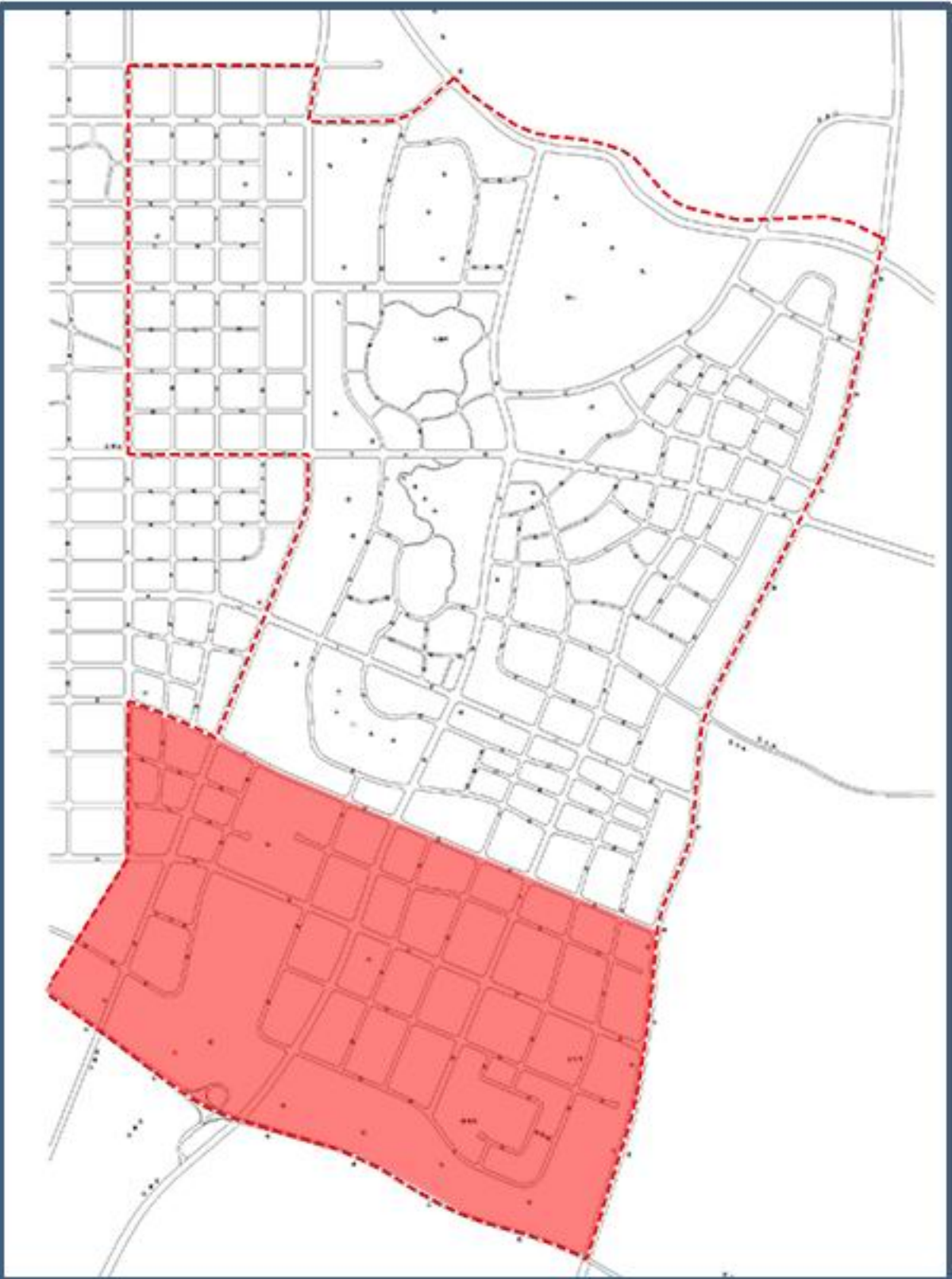
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

高新技术产业开发区无线基站规划图三



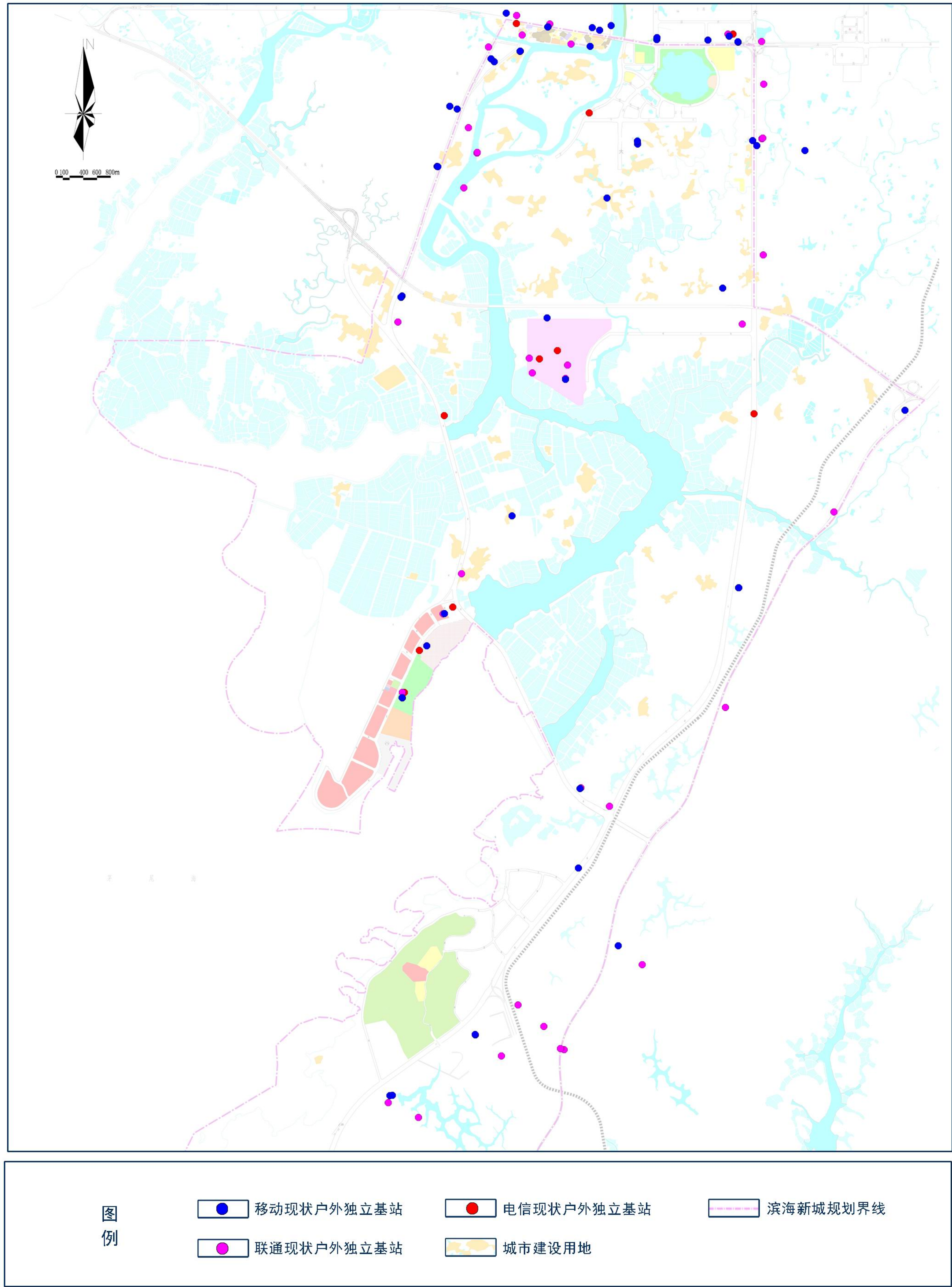
高新技术产业开发区分区位置图

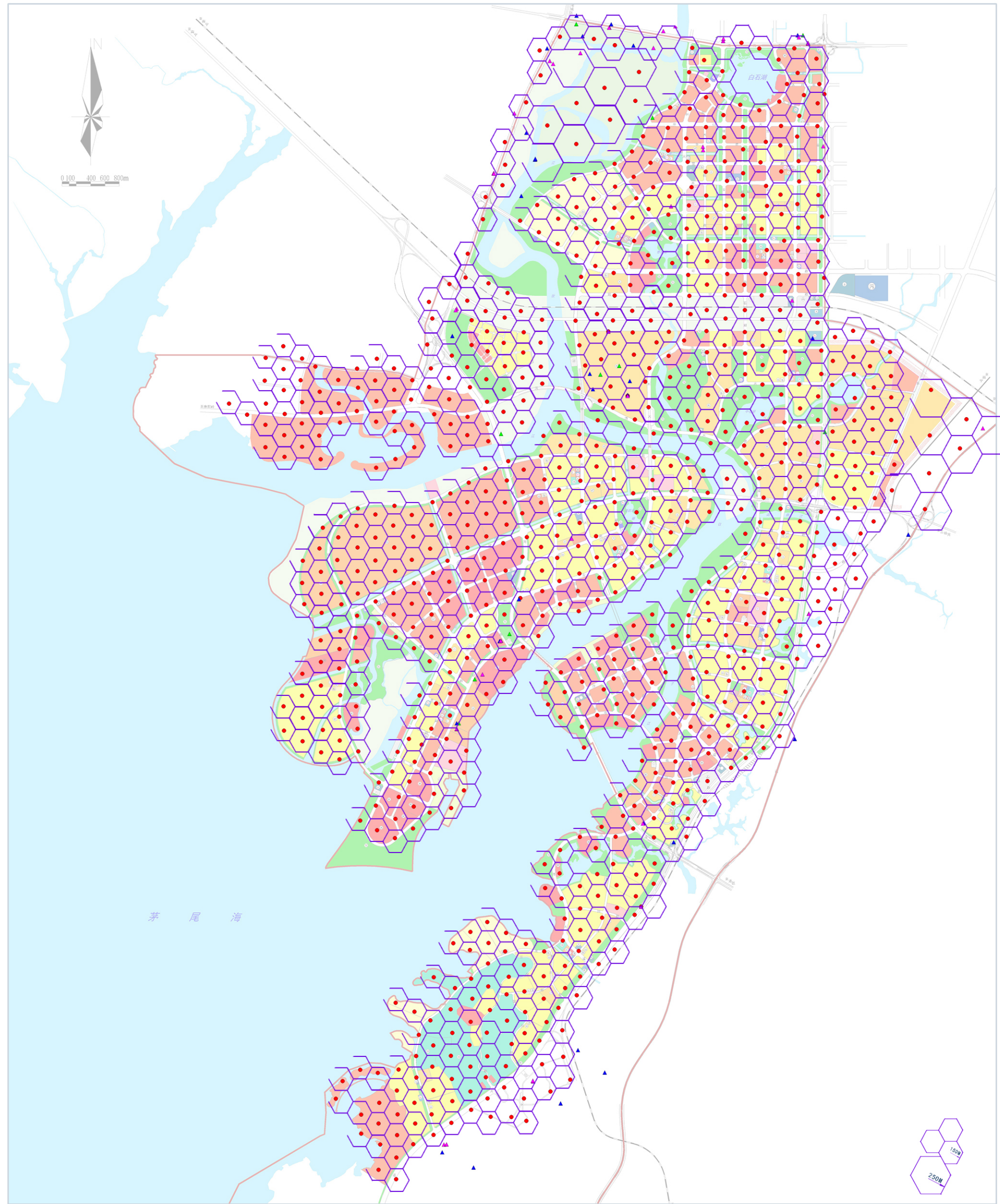
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

滨海新城无线基站现状图





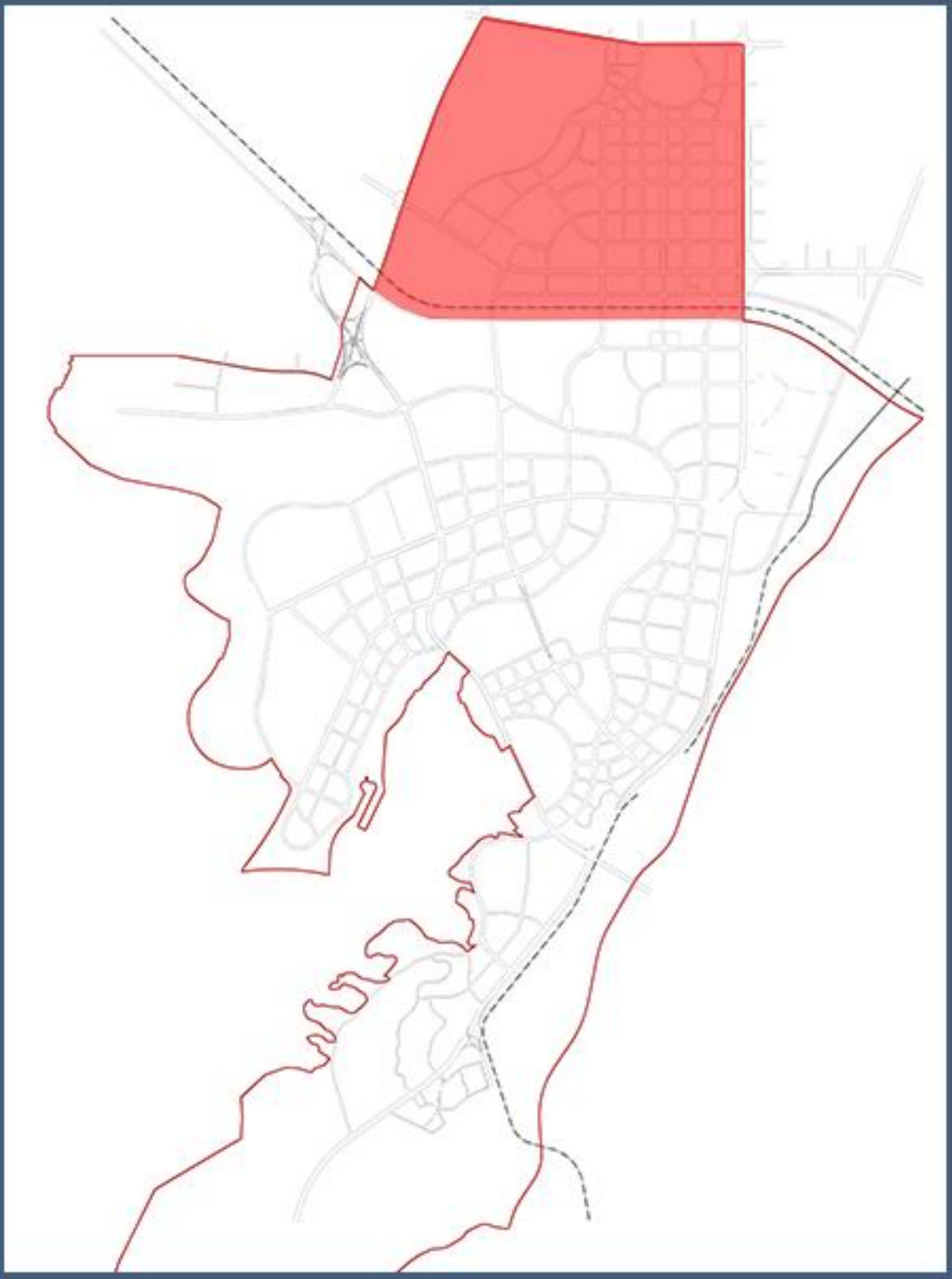
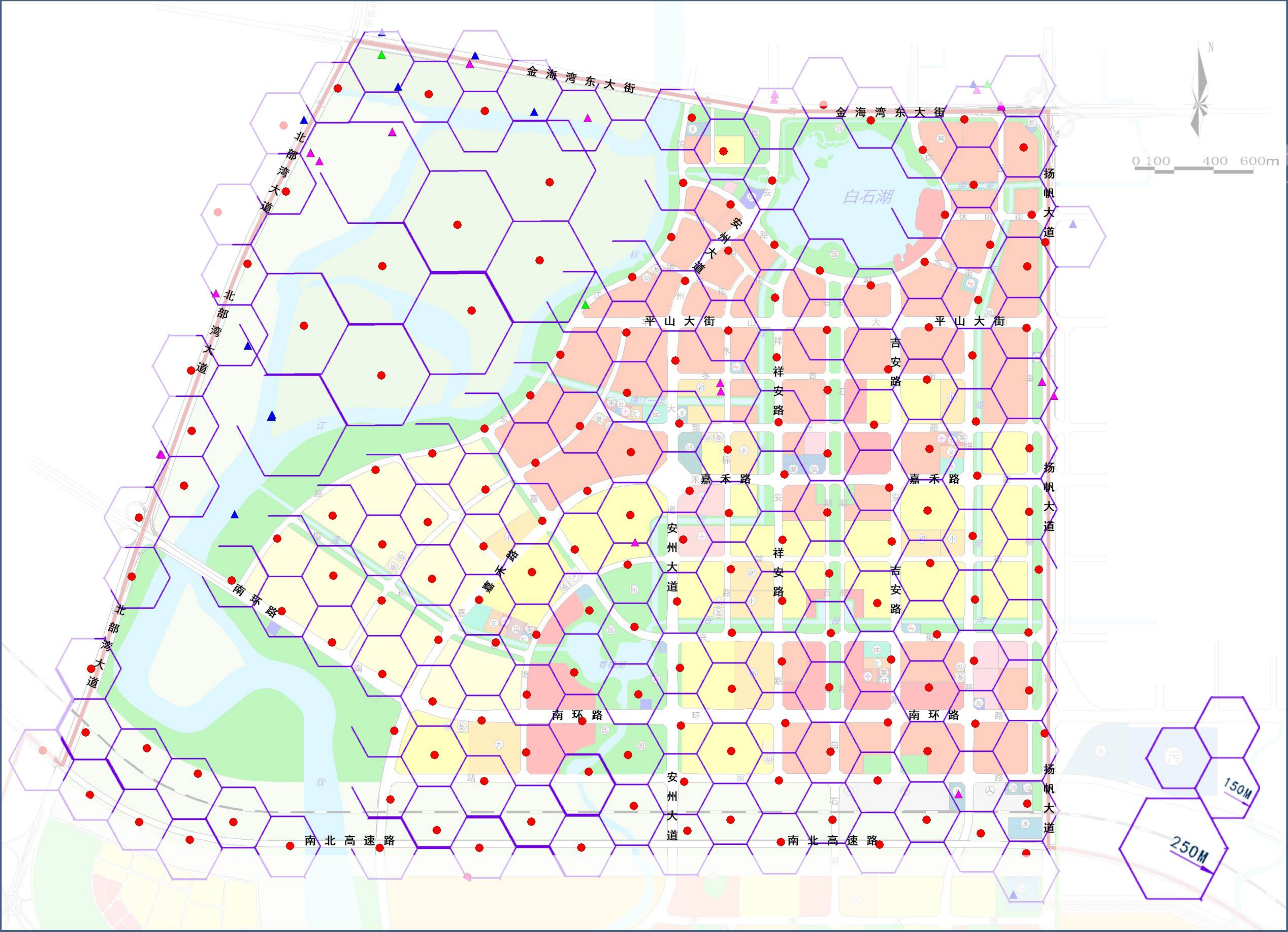
图例

- | | | | | | |
|--|--------|--|--------|--|--------|
| | 规划站点 | | 保留联通站点 | | 站点服务范围 |
| | 保留移动站点 | | 保留电信站点 | | 规划范围线 |

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

滨海新城无线基站规划图一



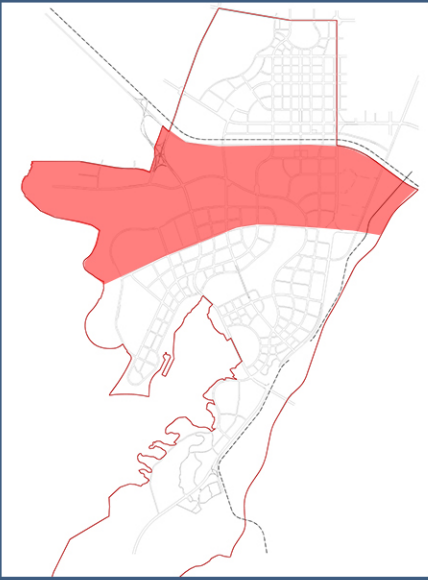
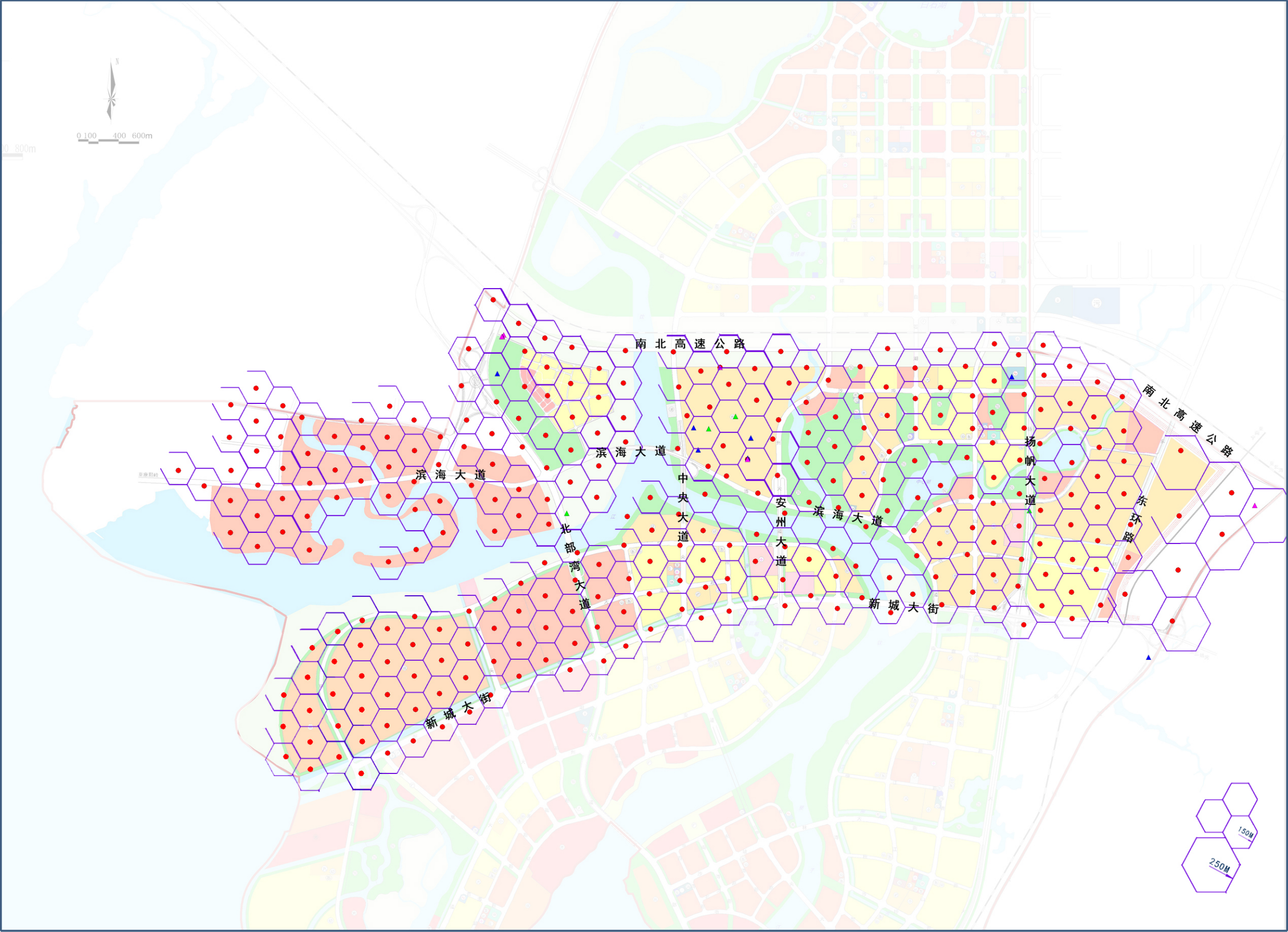
滨海新城分区位置图

图例

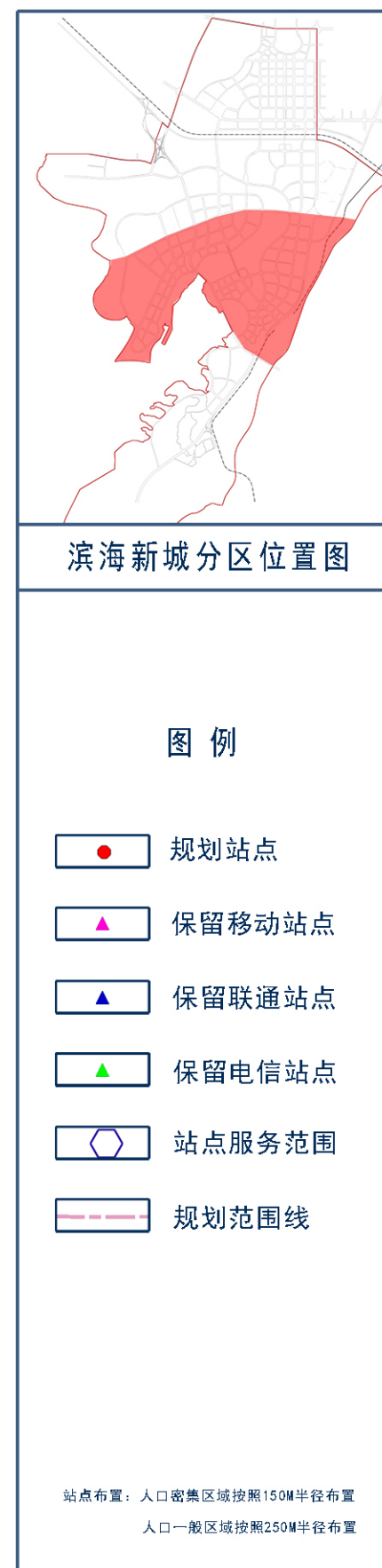
- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划范围线

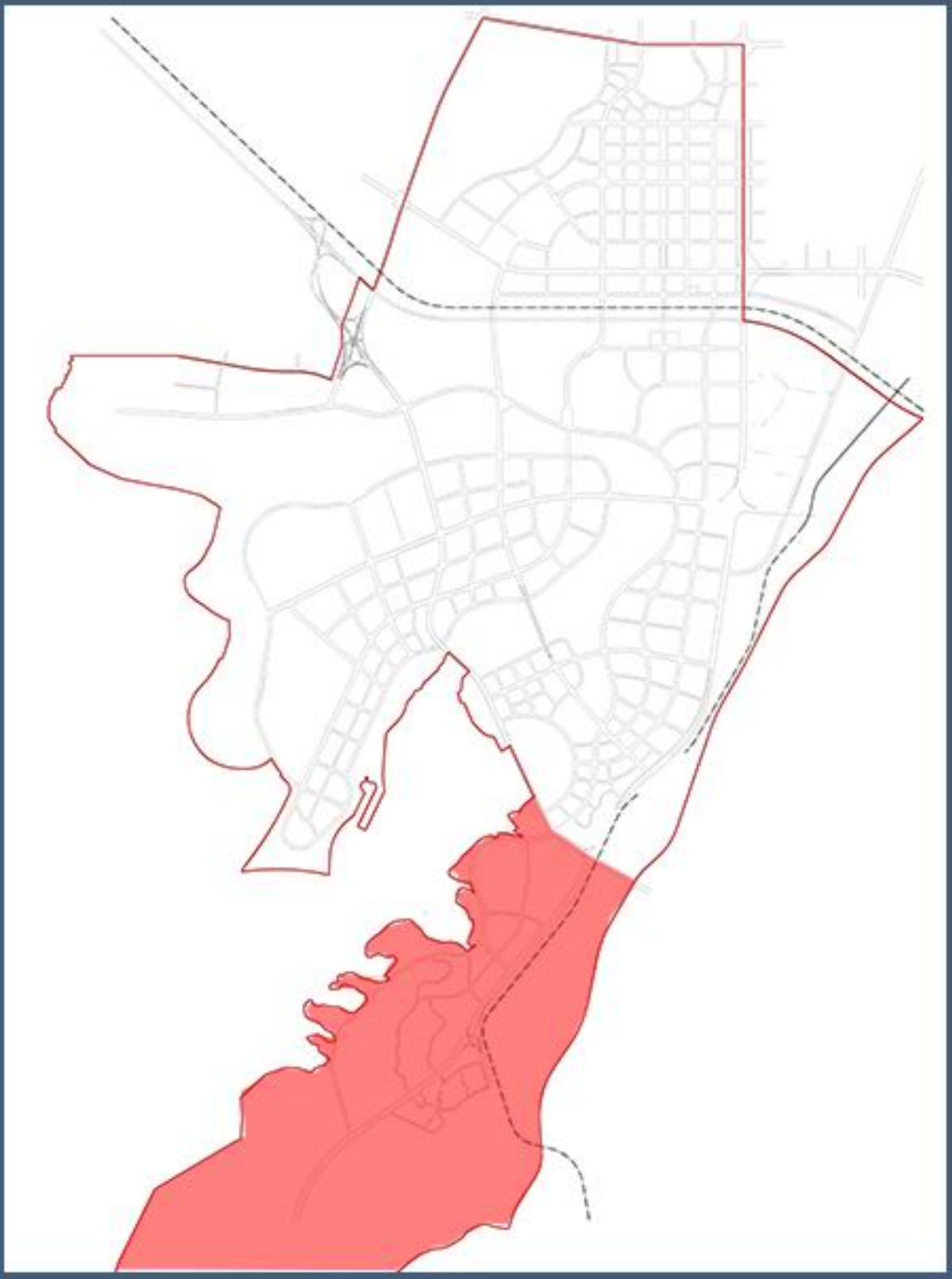
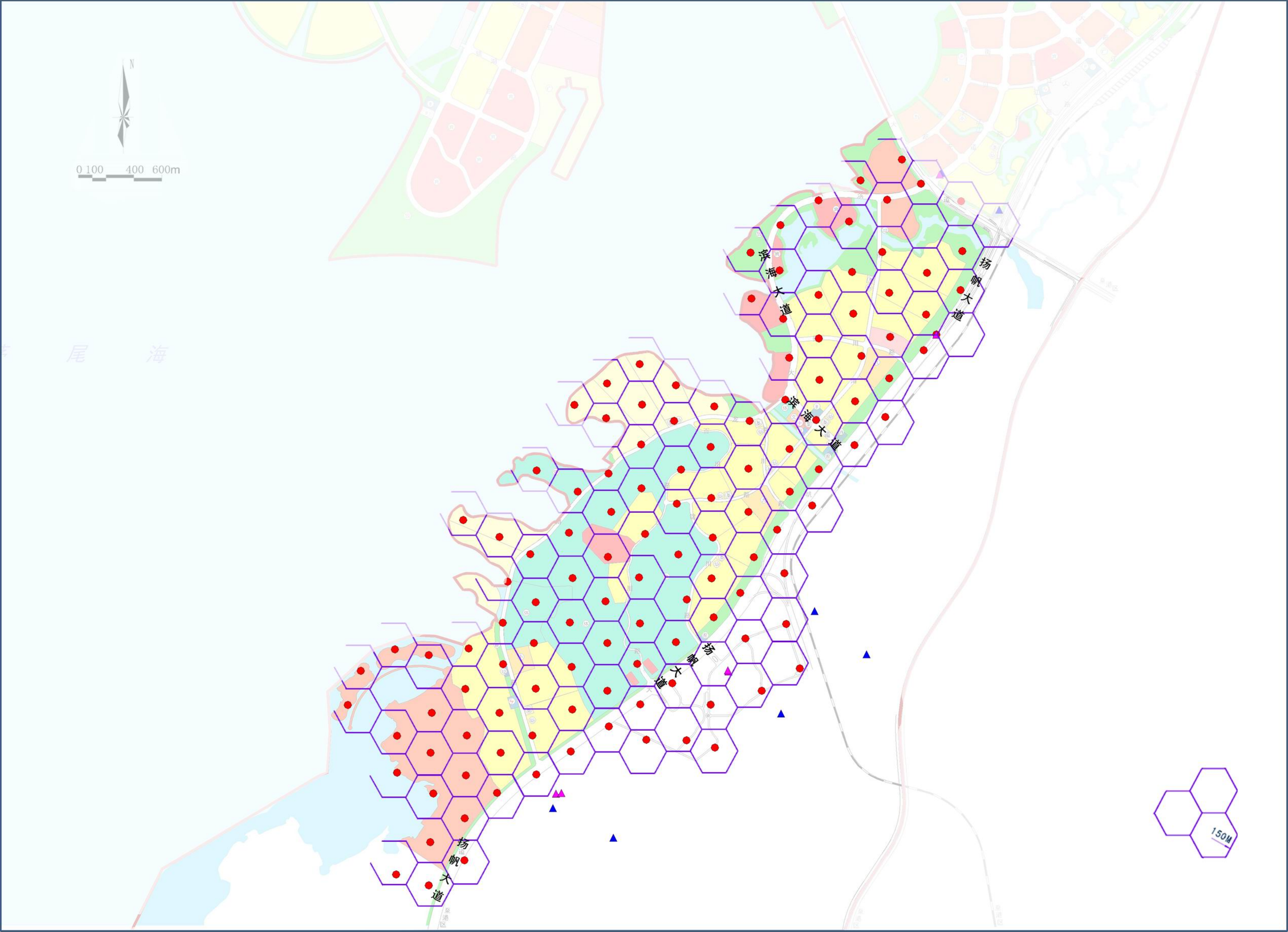
站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

滨海新城无线基站规划图二



滨海新城分区位置图





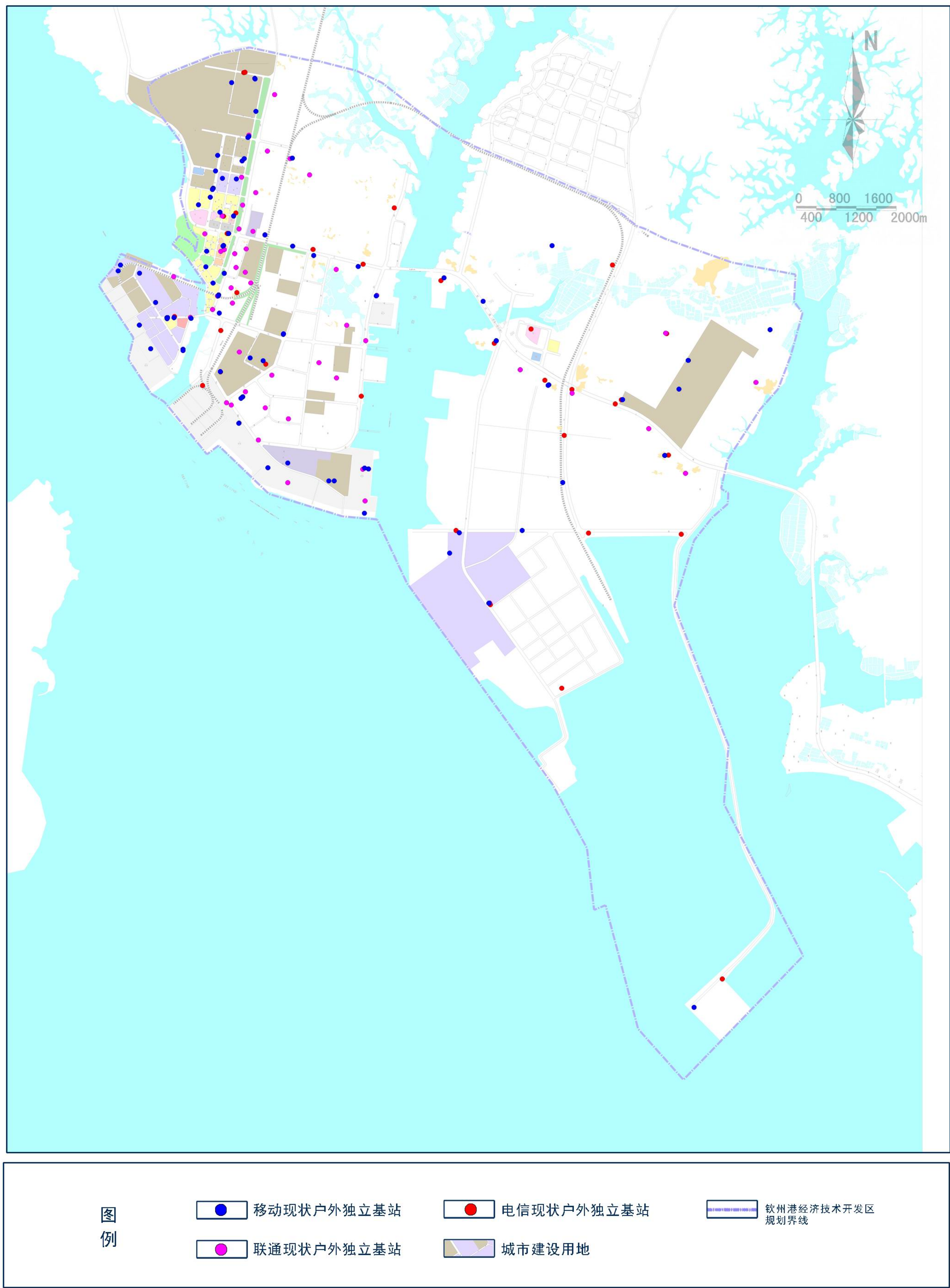
滨海新城分区位置图

图例

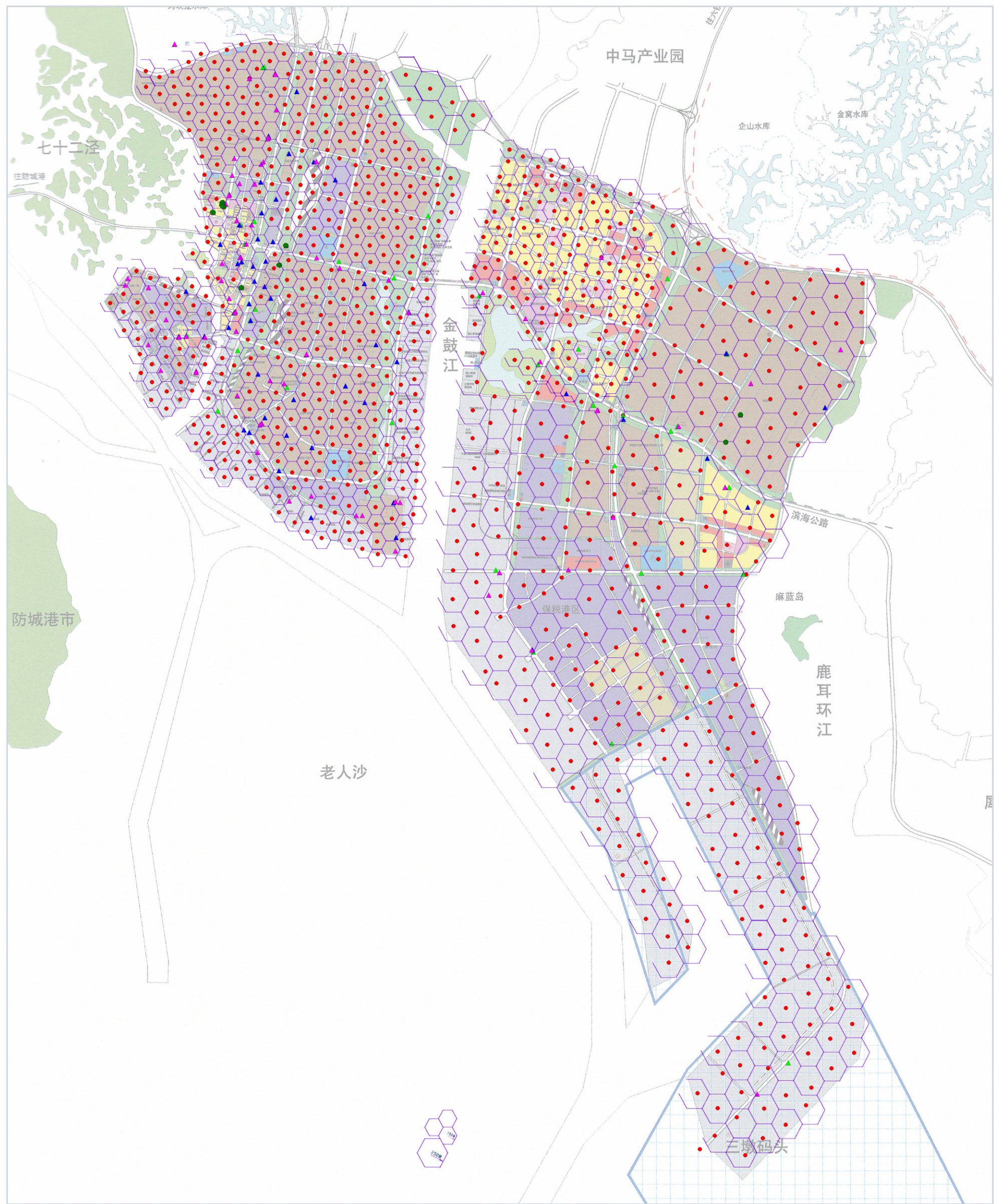
- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州港经济技术开发区无线基站现状图



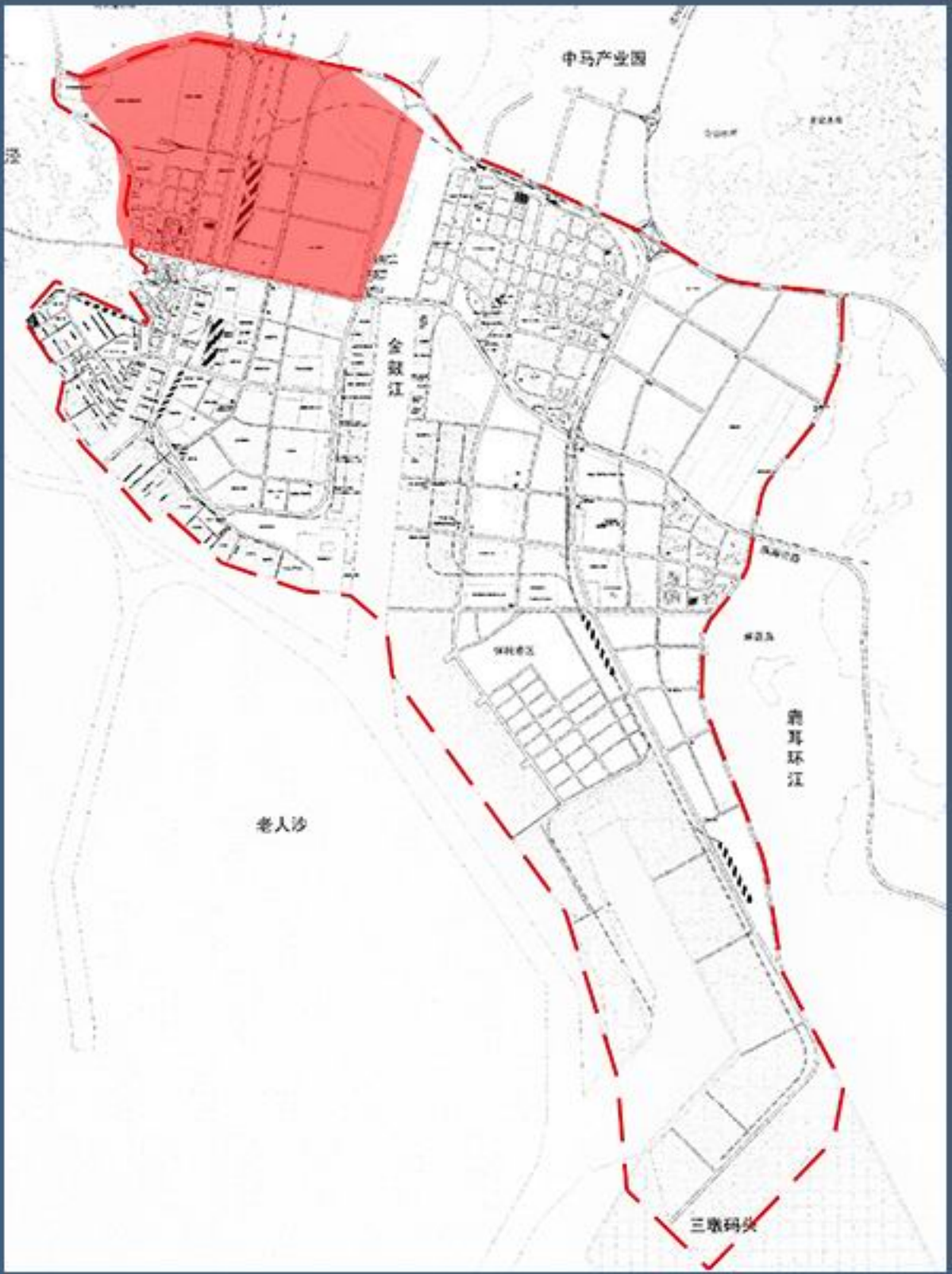
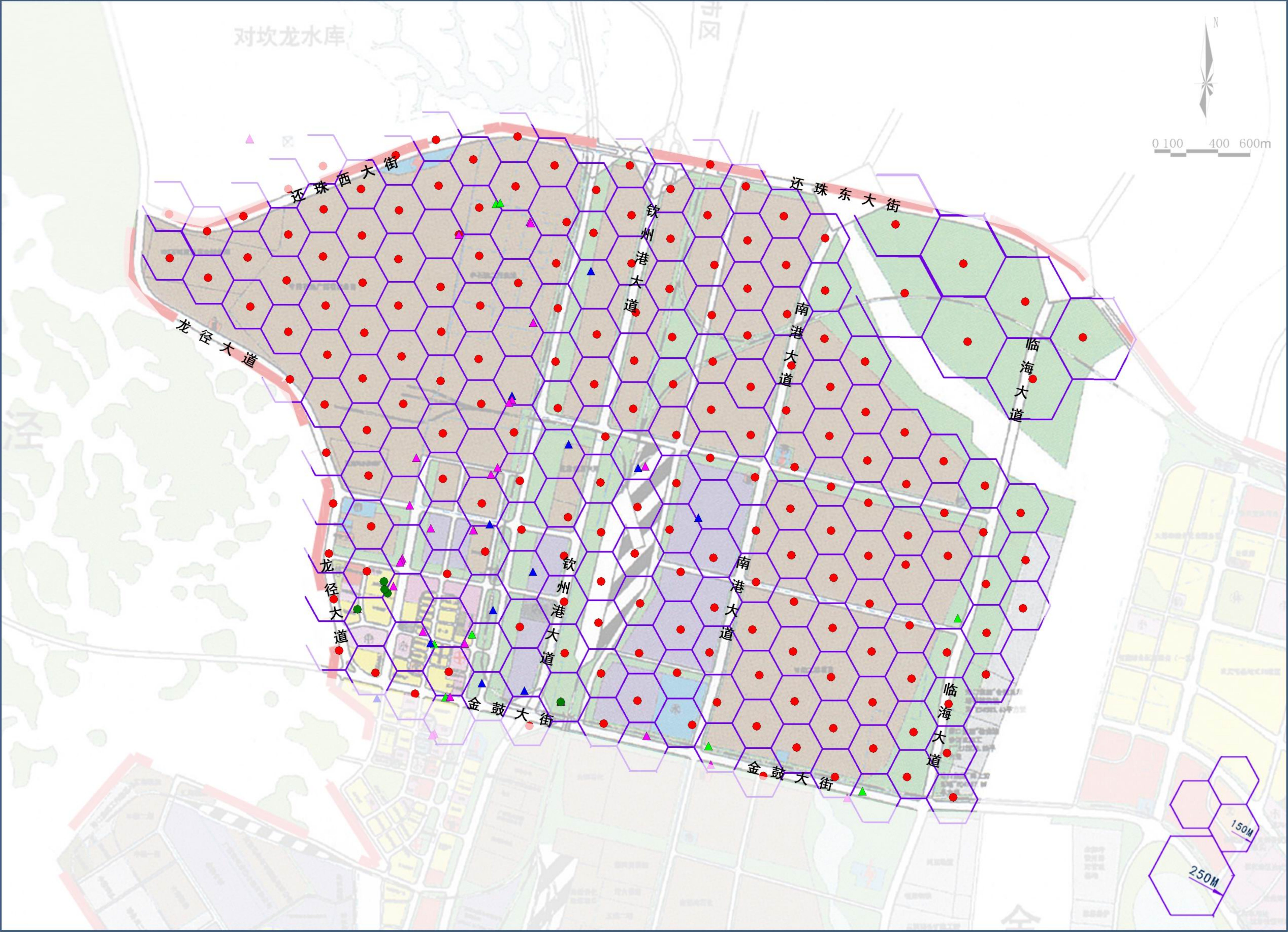
钦州港经济技术开发区无线基站规划图



站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

钦州港经济技术开发区无线基站规划图一



钦州港经济技术开发区分区位置图

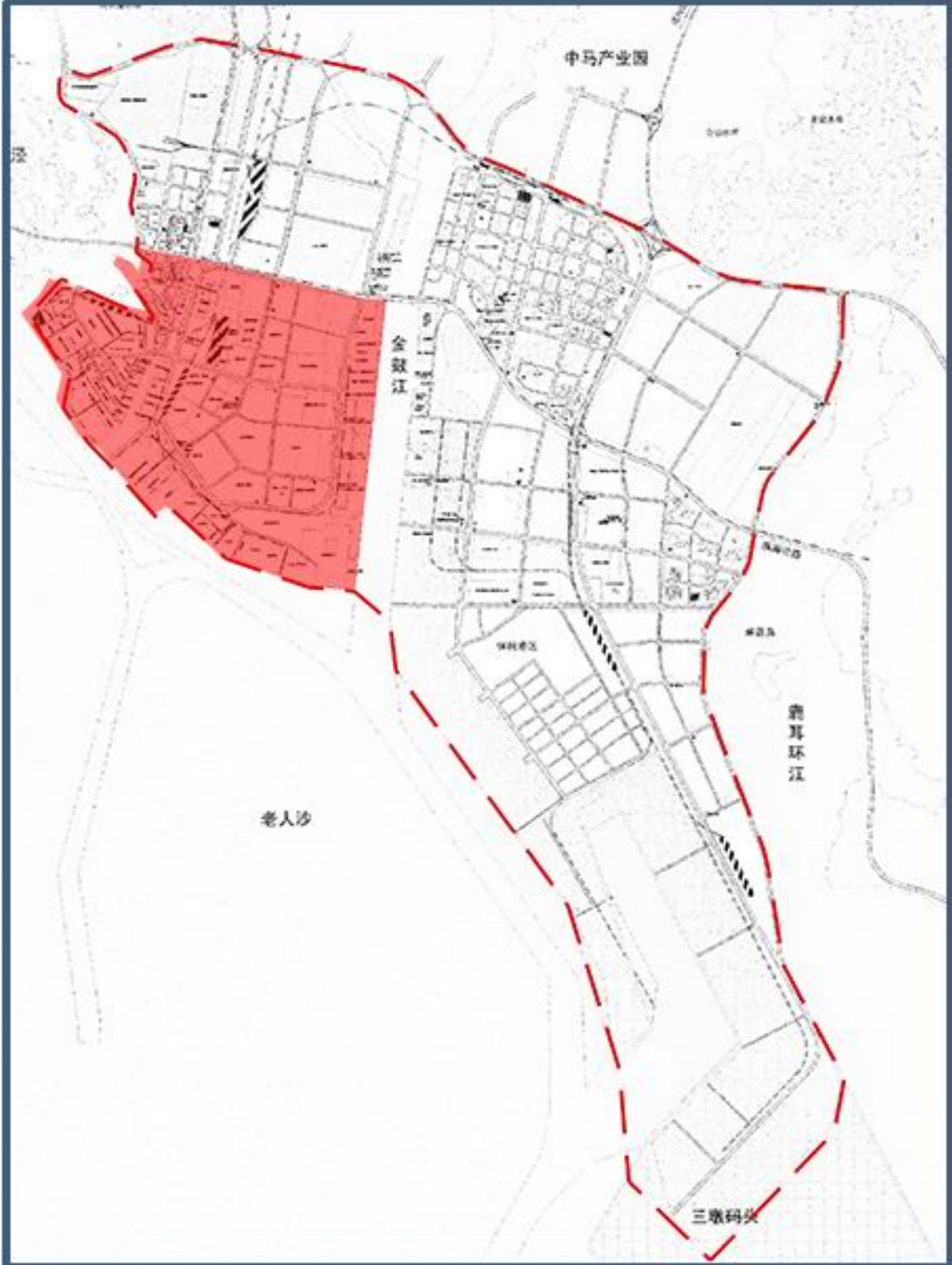
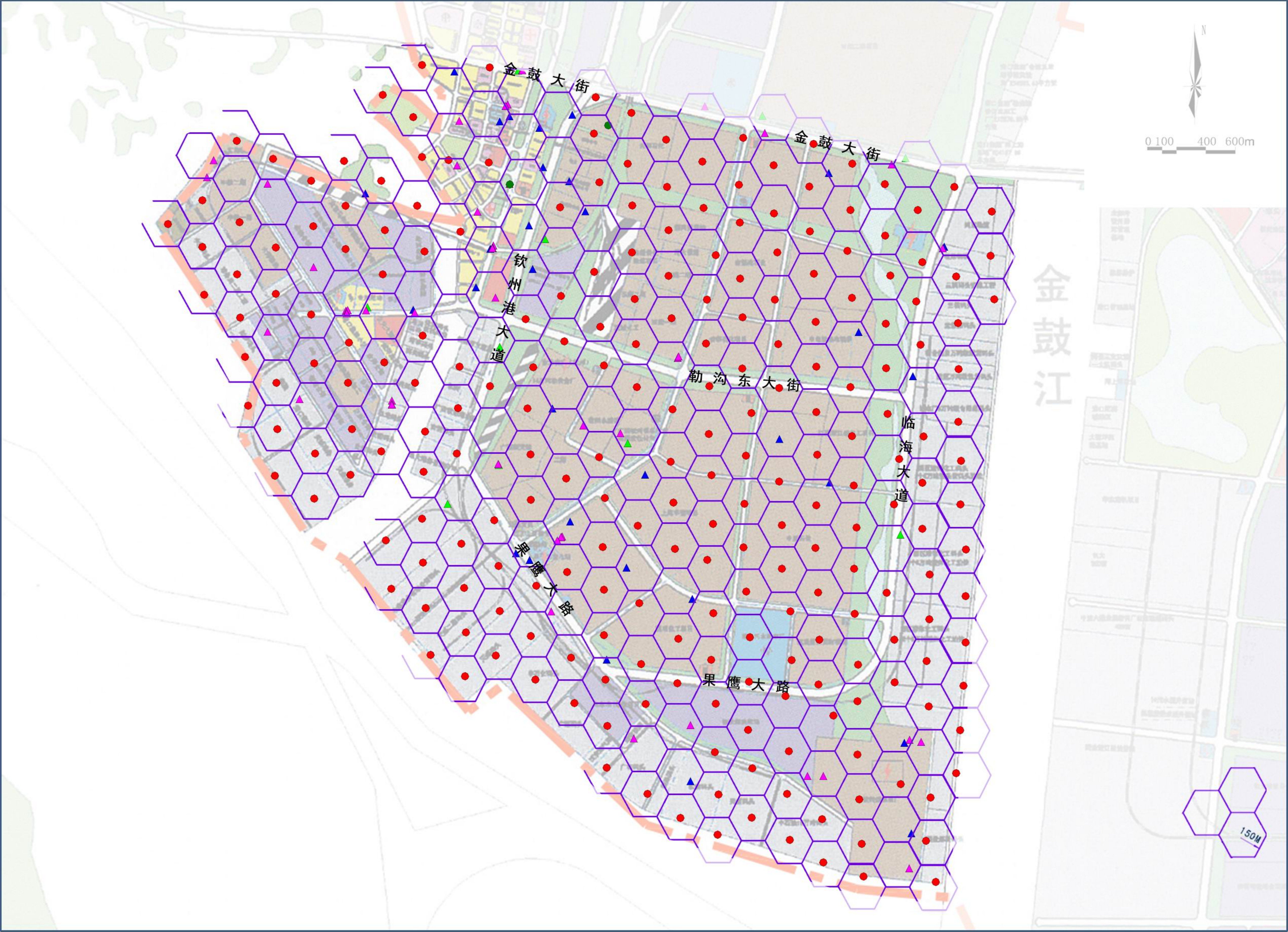
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划微型站点
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

钦州港经济技术开发区无线基站规划图二



钦州港经济技术开发区分区位置图

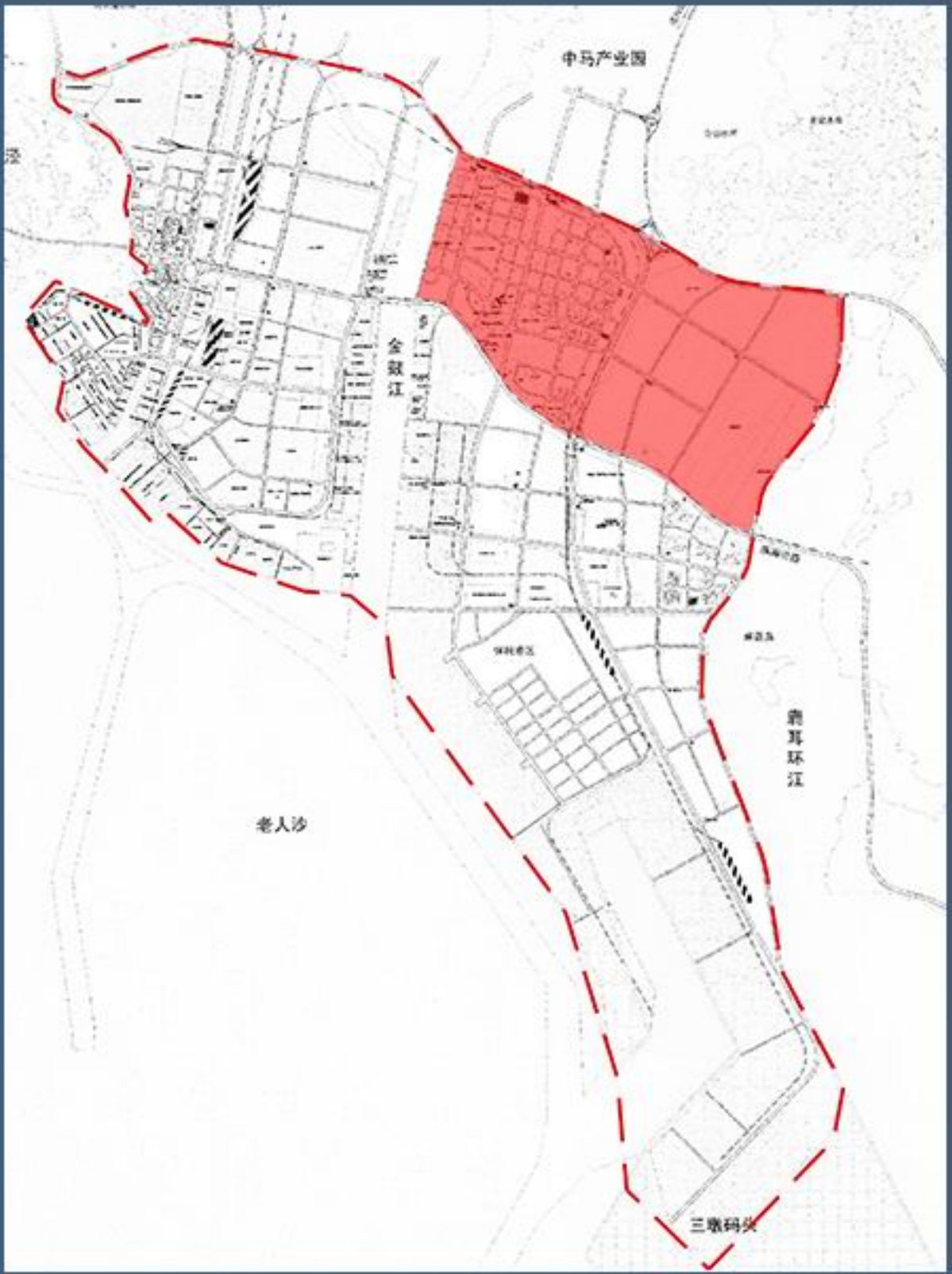
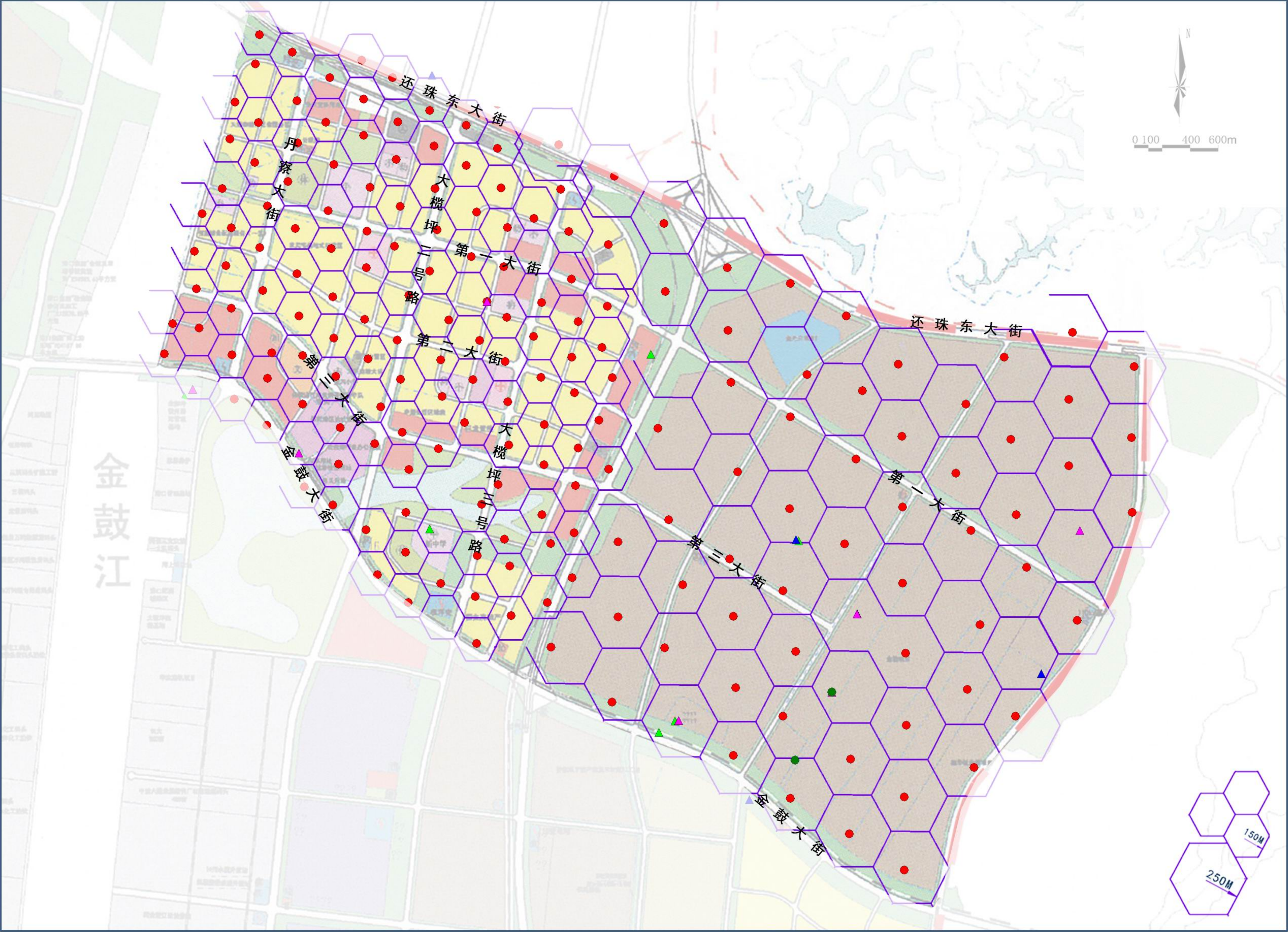
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划微型站点
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

钦州港经济技术开发区无线基站规划图三



钦州港经济技术开发区分区位置图

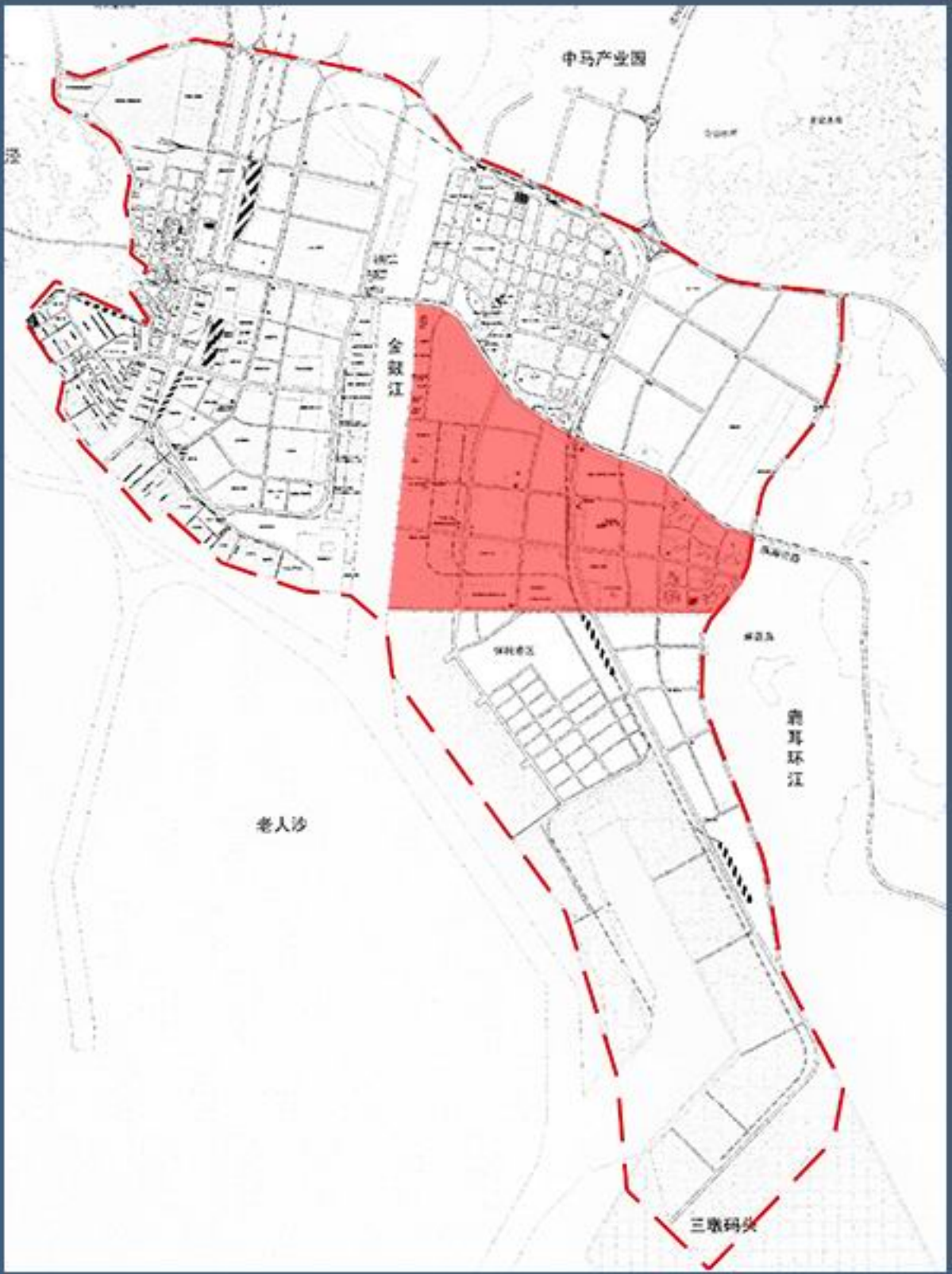
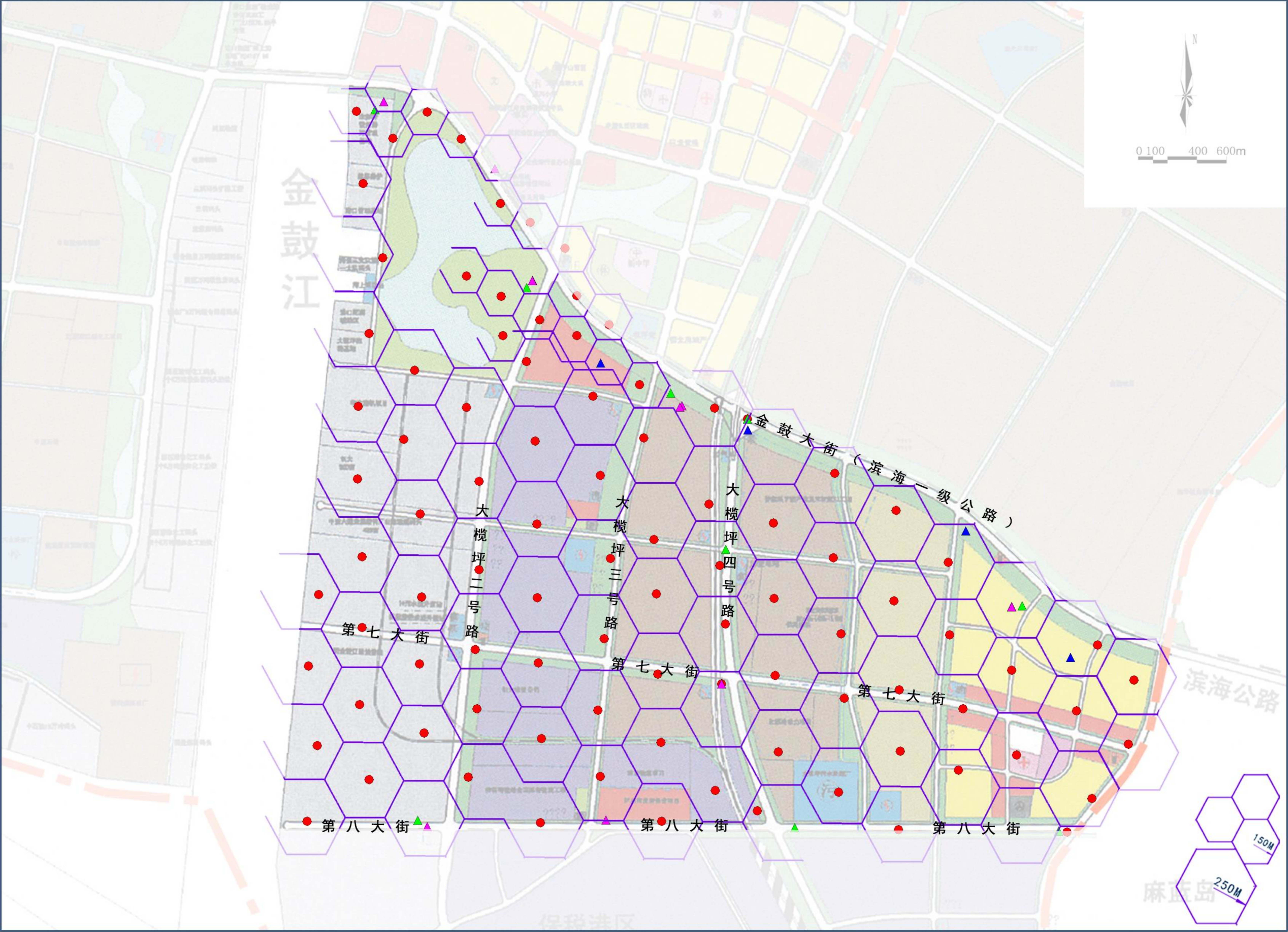
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划微型站点
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

钦州港经济技术开发区无线基站规划图四



钦州港经济技术开发区分区位置图

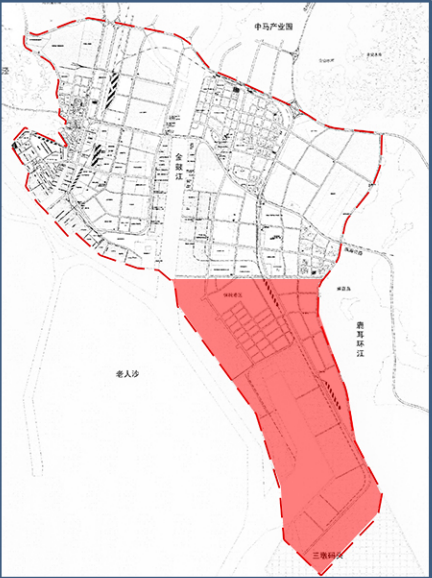
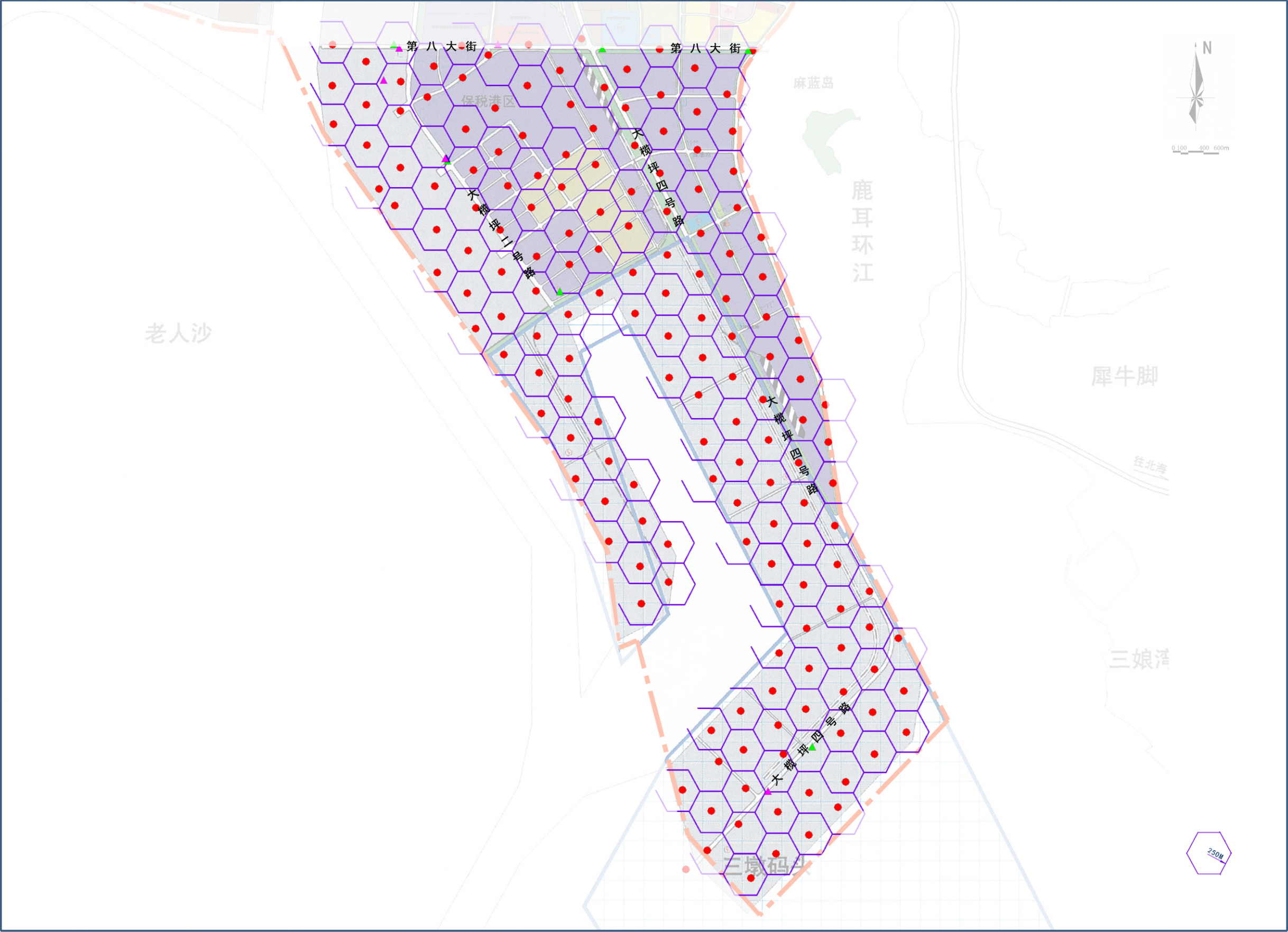
图例

- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划

钦州港经济技术开发区无线基站规划图五



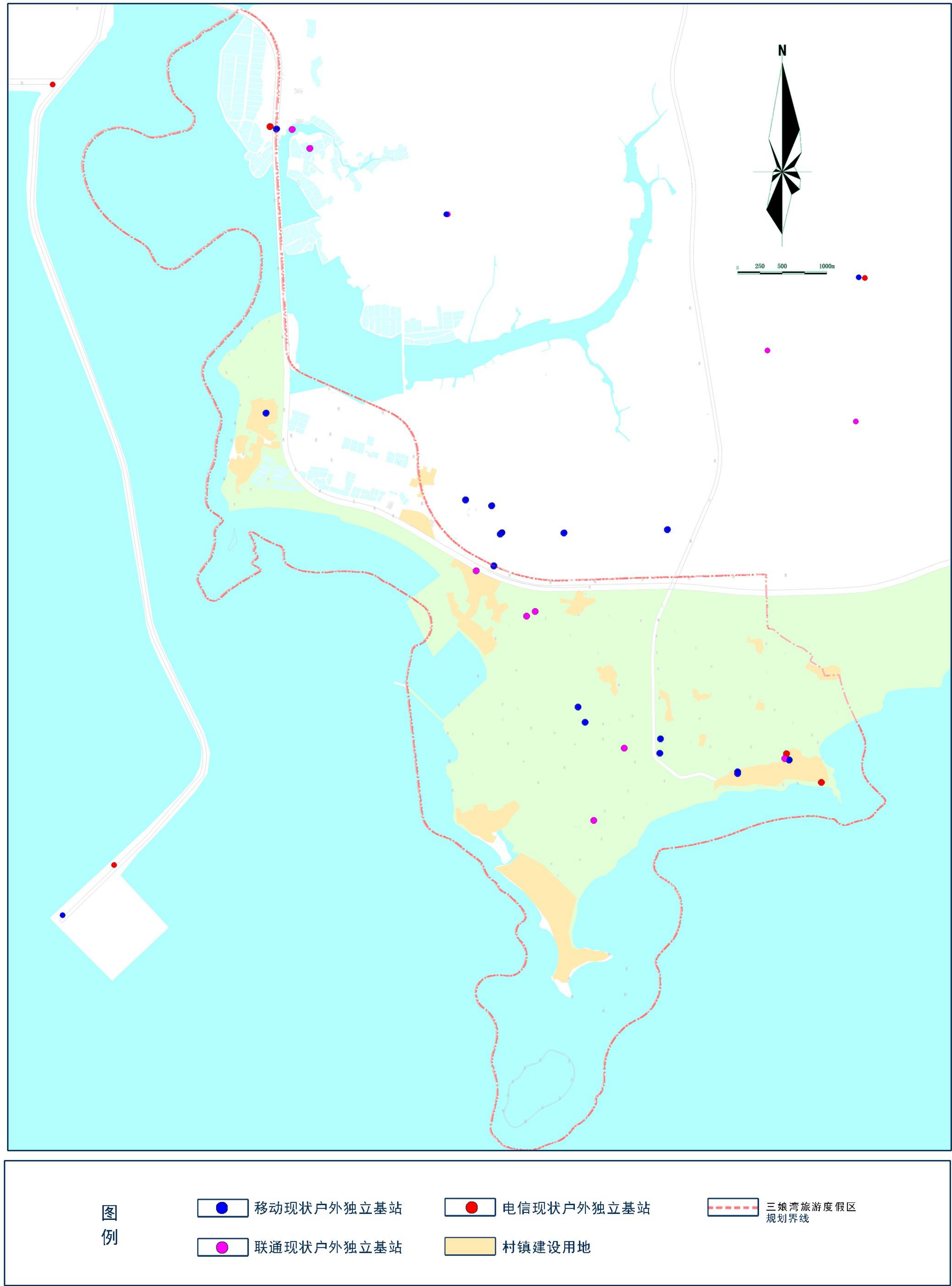
钦州港经济技术开发区分区位置图

图例

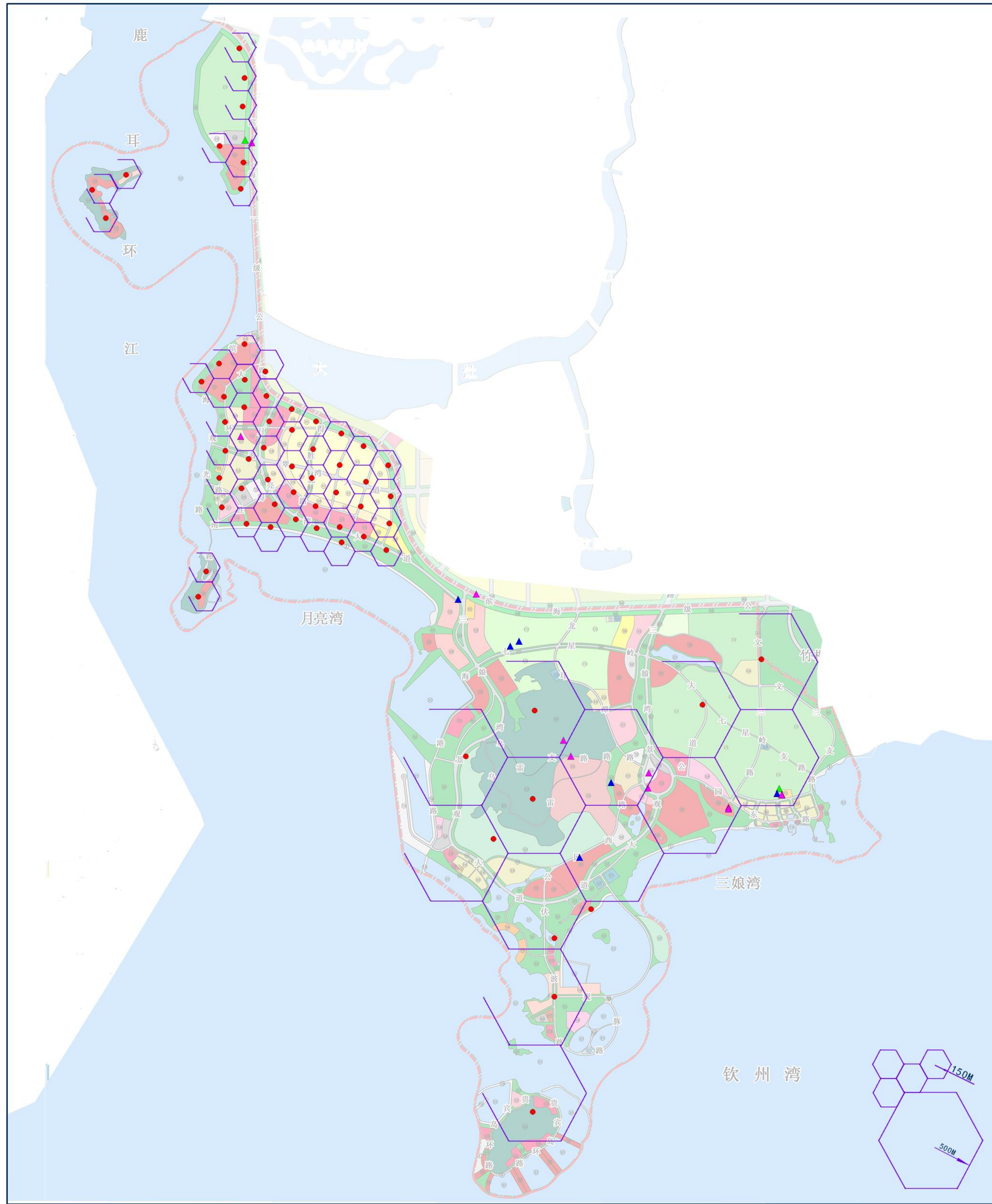
- 规划站点
- 保留移动站点
- 保留联通站点
- 保留电信站点
- 站点服务范围
- 规划范围线

站点布置：人口密集区域按照150M半径布置
人口一般区域按照250M半径布置

三娘湾旅游度假区无线基站现状图



三娘湾旅游度假区无线基站规划图



第三部分 规划说明书

目 录

前 言	1	7.1 基站共建共享.....	29
第一章 规划总论	2	7.2 各类基站应用与美化.....	30
1.1 规划背景	2	7.3 机房建设.....	34
1.2 规划依据	3	7.4 基站天线设置.....	36
1.3 规划范围与规划期限	3	7.5 无线基站建设与通信管道规划衔接.....	36
1.4 规划定位、深度与规划内容.....	4	第八章 无线通信基站设置规划管理规定	38
1.5 规划原则	4	8.1 设置形式的规定.....	38
第二章 城市现状与规划概况.....	5	8.2 位置设置规定.....	38
2.1 城市现状概况	5	8.3 关于标识规定.....	38
2.2 通信设施建设概况	5	8.4 规划要求.....	38
2.3 城市总体规划摘要	5	8.5 共享要求.....	38
2.4 片区规划情况	8	8.6 禁止设置的规定.....	38
第三章 移动通信网络现状与发展趋势.....	9	第九章 环境保护规划.....	39
3.1 钦州市移动通信网络现状概述.....	9	9.1 节能减排.....	39
3.2 城市无线基站建设现状	13	9.2 电磁辐射与社会风险管理.....	39
3.3 移动通信网络发展趋势	14	第十章 近期建设规划.....	41
3.4 无线基站发展机遇	16	10.1 城市近期规划.....	41
3.5 无线基站发展挑战	16	10.2 无线网络建设.....	41
第四章 规划目标与发展策略.....	17	10.5 无线基站重点建设区域.....	41
4.1 规划指导思想	17	第十一章 规划实施保障措施与建议	42
4.2 发展目标	17	11.1 将基站建设纳入城乡统一规划建议.....	42
4.3 发展策略	17	11.2 实施建议.....	43
4.4 规划思路	17	附 1：行业内审会议纪要、部门意见及答复.....	45
第五章 基站规模预测.....	18	附 2：评审会意见及修改情况.....	54
5.1 与城乡规划对接	18		
5.2 移动通信业务密度分区	18		
5.3 基站类型简化梳理	19		
5.4 预测模型及技术指标	19		
5.5 覆盖预测	20		
5.4 容量预测	21		
5.5 备用基站	21		
5.6 综合预测结论	22		
第六章 无线通信基站布局规划.....	23		
6.1 基站布局基本方式	23		
6.2 宏基站规划布局	24		
6.3 微基站规划	27		
6.4 城市规划变化、5G 技术发展应对措施	28		
第七章 无线通信基站建设规划.....	29		

前 言

根据国务院办公厅《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), 宽带网络是国家战略性公共基础设施, 建设高速畅通、覆盖城乡、质优价廉、服务便捷的宽带网络基础设施和服务体系一举多得, 既有利于壮大信息消费、拉动有效投资, 促进新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化同步发展, 又可以降低创业成本, 为打造大众创业、万众创新和增加公共产品、公共服务“双引擎”, 推动“互联网+”发展提供有力支撑, 对于稳增长、促改革、调结构、惠民生具有重要意义。

根据住建厅和工信部联合发文《关于加强城市通信基础设施规划的通知》(建规〔2015〕132号), 要求各地要充分认识落实通信基础设施规划的重要性, 开展通信基础设施专项规划编制, 将通信基础设施规划纳入城乡规划中。2015年起, 广西各地级市陆续启动无线通信基站基础设施规划工作, 无线通信基站基础设施规划作为通信基础设施专项规划的一部分。

钦州市位于中国西南部, 广西壮族自治区南部, 南海之滨, 北部湾经济区南(宁)北(海)钦(州)防(城港)的中心位置, 是大西南最便捷的出海通道。全市面积 10842 平方公里, 2015 年, 户籍人口 402 万人, 常住人口约 340 万人, 下辖钦南区、钦北区、灵山县和浦北县。基于钦州市城乡发展特点和行政管辖的特点, 将《钦州市无线通信基站基础设施专项规划》分为 6 个子项目, 分别为《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》、《钦州市灵山县无线通信基站基础设施专项规划》、《钦州市浦北县无线通信基站基础设施专项规划》、《钦州市钦南区无线通信基站基础设施专项规划》、《钦州市钦北区无线通信基站基础设施专项规划》、《钦州市钦州港乡镇无线通信基站基础设施专项规划》。本规划为《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》。

第一章 规划总论

1.1 规划背景

1.1.1 国家相关政策背景

（1）2015 年 5 月国务院办公厅下发《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》。明确指出以下几点：加快推进全光纤网络城市和第四代移动通信（4G）网络建设；深入推进电信基础设施共建共享；推进简政放权；完善配套支持政策；全面保障宽带网络建设通行，各地要在经济社会发展规划、城乡规划、土地利用总体规划、城市地下综合管廊建设规划等综合性和专项规划中，同步安排通信光缆、管道、基站、机房等宽带网络设施建设内容；规范通信建设行为。

（2）2015 年 9 月住建厅和工信部联合发文建规〔2015〕132 号《关于加强城市通信基础设施规划的通知》。该通知明确了进行通信基础设施专项规划的要求，主要内容有：充分认识落实通信基础设施规划的重要性、开展通信基础设施专项规划编制、做好相关规划的衔接和协调、严格通信基础设施相关规划审批、统一思想认识、加强组织协调、强化监督检查等方面。

开展通信基础设施专项规划编制。即自 2016 年 1 月 1 日起，各地城乡规划部门要会同通信行业主管部门组织开展通信基础设施专项规划（以下简称专项规划）编制工作。2016 年底前，所有大城市、特大城市应完成通信基础设施专项规划工作，其他城市应于 2017 年底前完成专项规划编制工作。通信基础设施专项规划有关内容应纳入相关控制性详细规划。

1.1.2 广西逐步开展电信基础设施专项规划

2014 年 7 月 15 日，中国通信设施服务股份有限公司正式成立。9 月 11 日，“中国通信设施服务股份有限公司”正式更名为“中国铁塔股份有限公司”。“中国铁塔股份有限公司”经营范围为铁塔建设、维护、运营；基站机房、电源、空调配套设施和室内分布系统的建设、维护、运营及基站设备的维护。为了科学合理规划铁塔布点，避免重复建设，提高服务效率。

2015 年 6 月 5 日，为协调 2015 年电信设施共建共享及基站设施开放共享工作，广西通信管理

局召开了专题工作会议。会议明确了关于开展电信专项规划的工作任务。自治区通信管理局授权中国铁塔广西分公司牵头开展电信基础设施专项规划编制试点，中国铁塔广西分公司按《中华人民共和国城乡规划法》及《广西壮族自治区实施<中华人民共和国城乡规划法>办法》的要求，积极与当地政府沟通协调，推进试点地区电信基础设施专项规划工作。

2015 年 12 月 15 日，广西通信管理局召开了广西城市通信基础设施规划编制协商会。会议要求各通信企业要统一思想，站在全行业的高度和为社会服务的角度，抓住通信基础纳入城市规划这一机遇，大力推进城市通信基础设施建设，支撑信息通信行业发展需要，依法依规统筹各类通信基础设施规划，提升通信网络覆盖范围和服务质量，促进通信基础设施又好又快发展。

2016 年 5 月，广西住建厅和通信管理局联合发文《关于加强广西通信基础设施规划工作的通知》（桂建规园[2016]23 号），要求 2016 年底前，大城市（城区常住人口 100-500 万）应完成专项规划工作，其他城市应于 2017 年前完成专项规划编制工作，鼓励和支持有条件的县城尽快开展专项规划编制工作。

1.1.3 钦州市城市规划不断完善

2008 年，钦州开展新一轮城市总体规划修编。2012 年，将中马钦州产业园区纳入城市建设用地范围，进一步完善了城市总体规划。2012 年以来，钦州市政府已不断推进各类专项规划的修编和各片区、组团控制性详细规划的完善。在建设“智慧城市”的背景下，在信息化建设、移动通信网络建设受到政府和社会各界高度重视的前提下，为促进移动通信发展，提高移动通信网络规划和建设的科学性、经济性和合理性，规范城乡规划中的移动通信网络规划编制和实施工作，更好地执行国家城乡规划及通信行业的有关法规政策，钦州市根据城市总体规划要求和移动通信行业发展需要，本着站址资源统筹共享、选址布局优化合理的原则，以改变钦州市信息基础设施薄弱问题为契机，特编制《钦州市无线通信基站基础设施专项规划》，以期能够纳入城乡规划。

1.1.4 通信行业发展需求

根据工信部联通 2014[586]号文件的要求，2015 年 1 月 1 日开始，三家基础电信企业原则上不再自建铁塔等基础设施，以及地铁、铁路、高速公路、机场、车站等公共交通类重点场所和大型场馆、多业主共同使用的商住楼，党政机关等建筑楼宇类重点场所的室内分布系统，由铁塔公司承

建上述设施时应统筹各方需求，优先改造利用存量资源，能够共享的原则上不再新建。目前，中国移动、中国联通、中国电信自建基站均已移交给中国铁塔。

编制本规划旨在协同三家基础电信企业和铁塔公司适应新形势下的发展，进一步推进电信基础设施共建共享，加快完善内部工作机制，进一步加强对所属企业的指导检查，确保共建共享相关规定和要求的落实，并积极探索推广新技术的应用。基础电信企业与铁塔公司要建立完善需求对接、工程建设、运行维护等方面的机制流程。树立合作共赢理念，充分发挥社会各方力量，满足各基础电信企业网络发展需求，共同推进行业共建共享水平提升，为各级共建共享协调机构提供支撑。

编制本规划，将加快推进 4G 信息通信网络基础设施建设，贯彻落实国家“宽带中国”战略和促进信息消费扩大内需相关要求的具体举措，是建设“智慧城市”的关键和基础。4G 信息通信基础设施的建设，有利于提升钦州市信息基础设施整体水平，满足社会日益增长的信息通信服务需求；有利于推动移动互联网、物联网、大数据等新兴产业，助力于“新模式、新业态、新技术、新产业”的蓬勃发展；有利于提升城市现代化管理水平和服务保障能力。

1.1.5 钦州市创建“智慧城市”

钦州市已获批国家智慧城市试点，成为 84 个国家第三批智慧城市试点城市之一。根据《钦州市创建国家智慧城市试点实施方案》，钦州市将按照“统筹规划、迭代完善，需求导向、产城融合，重点突破、注重实效，整合平台、共享协同，政府引导、市场运作”为原则，投入近 30 亿元用于智慧城市建设，实施“智慧钦州”行动计划，分为准备、基础体系建设、智慧应用系统建设与提升、验收和运营四个阶段建设，其中试点创建期内规划建设重点项目 16 个，主要包括智慧港口工程、智慧园区工程、市民一卡通工程等。到 2018 年，网格化城市综合管理体系覆盖全部城区，市民一卡通全部普及，60%以上的政务服务事项实现网上办理，智慧钦州港、智能交通等智慧应用体系基本完备，智慧社区、智能家居大面积普及，石油化工、装备制造、新材料、电子、能源、粮油食品、坭兴陶等产业信息化应用水平大幅提升，基本形成以城市管理精细可靠、公共服务优质便捷、工业经济低碳融合的“智慧城管、智慧民生、智慧产业”为体系的智慧钦州，促进钦州经济社会实现跨越发展。无线基站是无线通信的基础设施，编制专项规划指导无线基站布局和建设，是钦州创建智慧城市的基础条件，必须尽快推进。

1.2 规划依据

《中华人民共和国城乡规划法》2008 年；
《中华人民共和国电信条例》2000 年；
《中华人民共和国无线电管理条例》1993 年；
《城市规划编制办法》2006 年；
《城市通信工程规划规范》（GB/T 50853-2013）；
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
《2006-2020 年国家信息化发展战略》（中央办公厅、国务院办公厅 2006 年 5 月）；
《关于推进电信基础设施共建共享的紧急通知》（工信部联通[2008]235 号）；
《无线站址规划技术指导意见》（中国铁塔股份有限公司 2015 年 6 月）；
《关于 2011 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》（工信部 2011 年）；
《关于加强城市通信基础设施规划的通知》（建规[2015]132 号）；
《广西城市通信基础设施规划编制协商会议纪要》（桂通管通[2015]56 号）；
《关于加强广西通信基础设施规划工作的通知》（桂建规园[2016]23 号）；
《2015 年电信设施共建共享及基站设施开放共享协调会议纪要》（桂通管通[2015]27 号）；
《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》；
《钦州市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》；
《钦州市创建国家智慧城市试点实施方案》；
《钦州市城市规划标准与准则》；
其他相关国家、自治区、钦州市相关法律、法规、规定及标准规范。

1.3 规划范围与规划期限

本次规划范围为《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》确定的除中国-马来西亚钦州产业园区以外的中心城区范围，规划面积 495 平方公里。

规划期限为 2016-2030 年，其中近期建设规划为 2016-2020 年，2021-2030 年为规划远期。

1.4 规划定位、深度与规划内容

本次规划是基于城市总体规划层面下的专项规划，规划深度达到城市专项规划深度。目前，中心城区的通信专项规划尚未编制，本规划是目前通信工程领域内最先开展的专项规划。本规划形成成果后，应成为通信规划成果的组成部分之一

根据目前中心城区控制性详细规划编制的情况，本次规划对于已编制完成的控制性详细规划片区，确定宏基站物理站址的空间布局方案；对于未编制完成的控制性详细规划片区或生态控制区，根据城市总体规划控制基站站址总体规模。

本次规划主要是根据 4G 通信技术进行规划，相关参数均采用 4G 通信技术参数。

钦州市通信设施专项规划的其他部分，包括有线通信基础设施、电信局所、邮政局所、无线电视、无线广播等方面的规划应由相关管理单位或建设业主牵头组织编制，构建完整的钦州市通信设施专项规划。相关规划需与本规划协调，以提高规划的可操作性。

本次规划内容主要有：

- （1）中心城区无线通信系统基站需求预测；
- （2）中心城区无线通信系统基站布局规划；
- （3）中心城区无线通信系统基站建设规划；
- （4）中心城区无线通信系统基站设置技术管理规定；
- （5）环境保护规划；
- （6）近期建设规划；
- （7）规划保障措施和实施建议。

1.5 规划原则

（1）合理布局，适度超前。结合现状和经济发展水平，适度超前规划无线通信基站站址，实行统一规划、统一建设、统一管理。

（2）共建共享，绿色节能。大力推进信息基础设施共建共享，认真贯彻落实国家关于节能、环保工作的方针政策，强化节能环保意识，重视节能降耗工作，在机房建设、设备采购、运行维护等方面加强节能管理。

（3）时序合理，技术可行。在建设实施中，确保与城市建设、市政基础工程同步建设，减少对城市运行的干扰；合理采用先进的技术手段推进城市通信基础设施建设，注重兼容性和可扩展性。

（4）系统设计，保障安全。强化系统设计、提高安全可靠。采取“有线无线相结合，固定机动相结合，先进稳定相结合，建设运行相结合”的方针全面提高通信网络的安全可靠性。

（5）整合资源，服务民生。通过多网协作，整合资源，切合生态城市特点，分场景分类别规划站点美化建设方案，支撑钦州市产业对信息化的要求。强化规划落地执行保障，保证公平接入。

第二章 城市现状与规划概况

2.1 城市现状概况

钦州市中心城区城市空间按组团式发展，可分为主城区、滨海新城、钦州港、中马产业园区和三娘湾。现状总人口约 33 万人。

主城区主要承担城市居住生活及公共服务的功能，也为港区提供后方主要的配套设施，工业发展相对滞后。主城区已建建设用地 3600 公顷。其中，居住用地和公共设施用地 2000 公顷；常住人口约 26 万人。

滨海新城已建建设用地 500 公顷。其中，居住用地和公共设施用地 350 公顷；常住人口约 1.5 万人。

钦州港区工业与码头用地需求较大，居住用地相对较少。西港区、中港区、保税港区已建建设用地 2000 公顷，其中，居住用地和公共设施用地 420 公顷；常住人口约 4.5 万人。

中马产业园，已进行启动区建设，已建建设用地约 100 公顷。其中，居住用地和公共设施用地约 22 公顷；常住人口约 0.3 万人。

三娘湾片区已建建设用地 120 公顷。其中，居住用地和公共设施用地 80 公顷；常住人口约 0.6 万人。

2.2 通信设施建设概况

（1）电信

钦州市城区现状有电信端局 1 座，位于钦州湾大道，现状交换机总容量为 65000 门，基站控制器 2 个，另外在文峰路设有 1 处长途线路传输局。2015 年钦州城区固定电话用户约 5.2 万户。

钦州港目前有 17 座电信模块局（含接入点）负责港区的通信业务，现状交换局总容量约 1.6 万户，实际用户约 1.2 万户。

（2）移动

中国移动钦州分公司位于永福西大街，城区有 1 座中心机房（位于永福西大街）。

钦州市移动交换机总容量 300 万，实装容量 150 万。有移动交换局 5 个同时兼长途及本地端局功能，基站控制器 15 个。

（3）联通

中国联通是国内经营通信业务门类最齐全的运营商，钦州联通属于地区级分公司，位于永福西大街。市区主干道局部已布置联通管道。移动交换机总容量 100 万，实装容量 50 万,现有移动基站控制器 5 个。

（4）广电

钦州市城区现状广电用户达 5 万户。目前城区设有广电传输中心 1 处，位于新华路和银河街交界处，城区有 1 处广电分前端，位于一马路，另外在用户集中处设若干光交接箱及光节点。城区主干道路上大部分布置有广电管道，广电线路基本上电信管道同路由。城区有线电视终端覆盖率达 99%。

（5）邮政

钦州市邮政局位于钦州市永福西大街 50 号，占地面积 26667 平方米，现建成的建筑面积 9498 平方米。市区共有永福、钦州湾、一马路、沙埠和城西邮政营业处，其中沙埠和城西邮政营业处的场地是租用民房。

2.3 城市总体规划摘要

城市总体规划为本次专项规划的上位规划。城市总体规划作为宏观的指导城市发展的规划，并无具体的无线基站规划内容。本次对无线基站进行系统的规划是对城市总体规划的完善。本次专项规划与城市总体规划的衔接，无线基站布局必须与城市功能分区、用地发展、分期规划相适应。

2.3.1 城市功能分区与规划结构

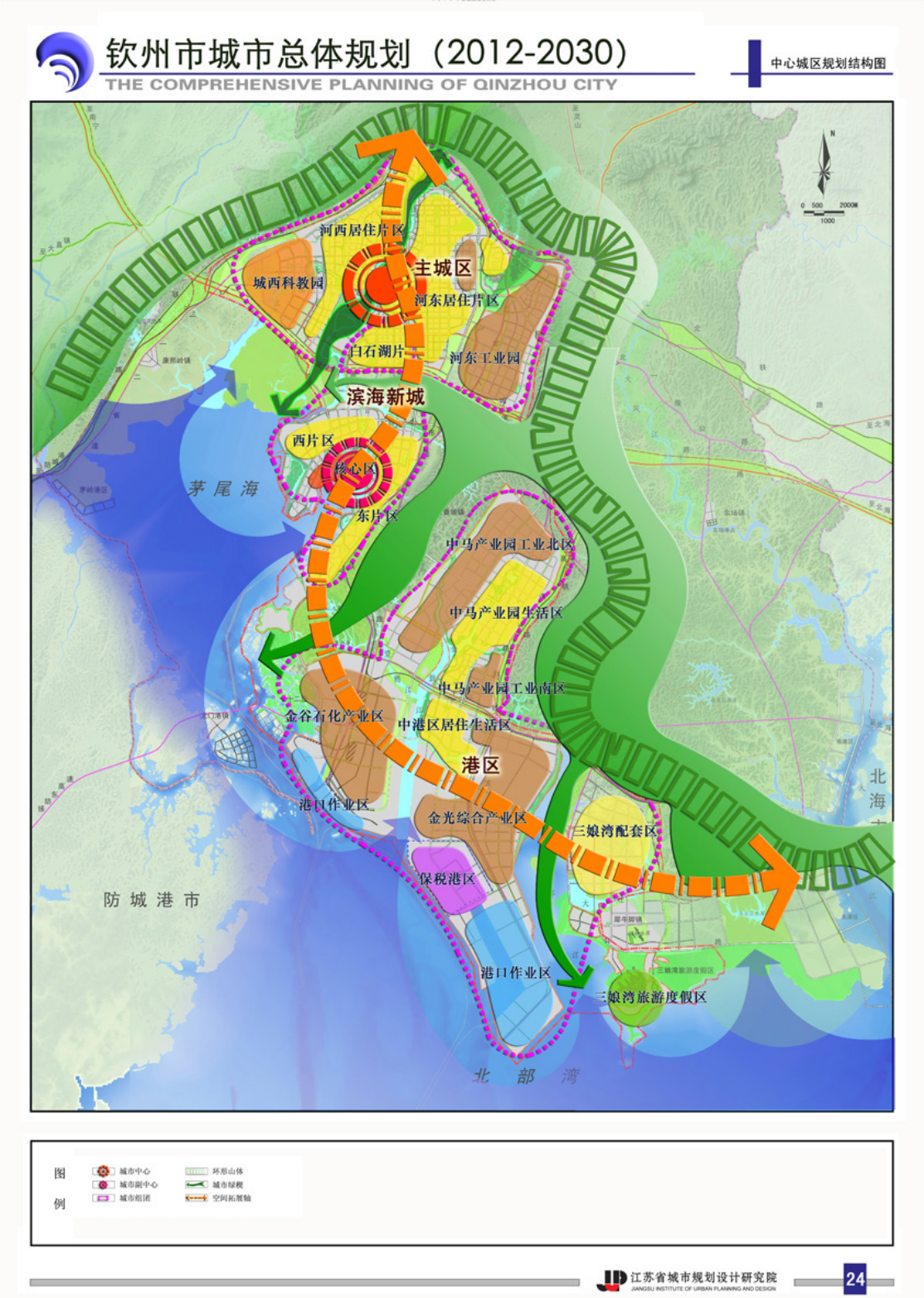


图 2-1 中心城区规划结构图

钦州市中心城区以快速交通相联系，以滨海山环的自然生态格局为依托，形成“一城两区”带状组团式结构。其中“一城”为主城区，“两区”为茅尾海新城区和港区。各组团间以山体绿地为生态隔离。

(1) 主城区空间结构：延续“一江两岸”的发展格局，构建“两轴、两片、两园”的空间结构。

“两轴”：沿钦江的滨河绿化景观轴，由老城商业中心南延至白石湖新城市中心的公共空间发展轴。

“两片”：河西、河东居住生活片区。

“两园”：河东工业园，包括小江工业园、黎合江工业园、大田工业园；城西科教园，包括现有教育设施及高新技术研发设施。

(2) 茅尾海滨海新城空间结构：形成“一心两片”的空间结构。

“一心”：为中部核心区的区域性生产服务中心和城市副中心，服务于整个北部湾沿海地区，发展金融、保险、科技研发等生产性服务业，布置区域性会展、体育设施，作为东盟博览会分会场。

“两片”：西片区，为科教综合区；东片区，为港区配套居住生活区和高品质海滨居住区。

(3) 港区空间结构

以金鼓江、鹿耳环江为界分为西港区、中港区、中国-马来西亚钦州产业园区、三娘湾配套区四部分，形成金谷石化产业区、金光综合产业区、保税港区、中国-马来西亚钦州产业园区、中港区居住生活配套服务区、港口作业区等功能区。完善提升三娘湾旅游度假区。

2.3.2 城市分期建设与规划规模

中期（规划期限至 2025 年）钦州中心城区人口规模 120 万人，其中主城区 65 万人、滨海新城 20 万人，港区 35 万人。建设用地控制在 144 平方公里左右（不含填海面积 60 平方公里）。

远期（规划期限至 2030 年）远期钦州中心城区人口规模 165 万人，其中主城区 75 万人、滨海新城 28 万人，港区 62 万人。建设用地控制在 276 平方公里左右（不含填海面积 79 平方公里）。

2.3.3 通信工程规划

(1) 规划目标

近期至 2015 年,中心城区固定电话主线普及率达 35%,固定电话程控交换机总容量达 21 万门;每百人互联网用户达到 8 户;中心城区移动电话普及率达 60 部/百人,移动电话总户数达 36 万户;中心城区有线电视入户率达 98%;

远期至 2030 年,中心城区固定电话主线普及率达 40%,固定电话程控交换机总容量达 66 万门;中心城区每百人互联网用户达到 15 户。中心城区移动电话普及率达 70 部/百人,移动电话总户数达 115.5 万户。中心城区有线电视入户率达 100%。有线电视网络可以传输 100 套以上的高清数字电视节目。

(2) 通信局所设施规划

①电信局所设置

中心城区交换局所生活区按 3~5 万门/座设置电信交换端局,工业区按 0.5~1 万门/座设置电信模块局。规划在主城区增加 3 座电信端局、茅尾海滨海新城新增 2 座电信端局、港区新建 5 座电信端局(不含中国—马来西亚钦州产业园区)电信端局用地按 0.5 公顷预留。

②广播电视站规划

在主城区新建 3 座有线电视分前端,茅尾海滨海新城、港区、三娘湾旅游度假区各新建 1 座有线电视分前端,作为各片区的有线电视服务中心。

③移动通信局所规划

在茅尾海滨海新城、港区各增加 1 处移动通信局所,占地分别为 5000 平方米。

④邮政设施规划

中心城区邮政营业网点的服务半径为 1—1.5 公里,服务人口为 2—5 万人;

邮政局所按规模不同分为邮政中心局、邮政支局、邮政所和社区网点。

邮政中心局占地面积约 5000 平方米,邮政支局占地面积约 2000 平方米,邮政所占地面积约 200 平方米,社区网点占地约 100 平方米。在钦州行政中心附近、金海湾大桥附近、茅尾海滨海新城、港区、三娘湾旅游度假区共增置 9 处邮政中心局。

在火车站地区规划新建 1 座邮政枢纽,占地 3 公顷。

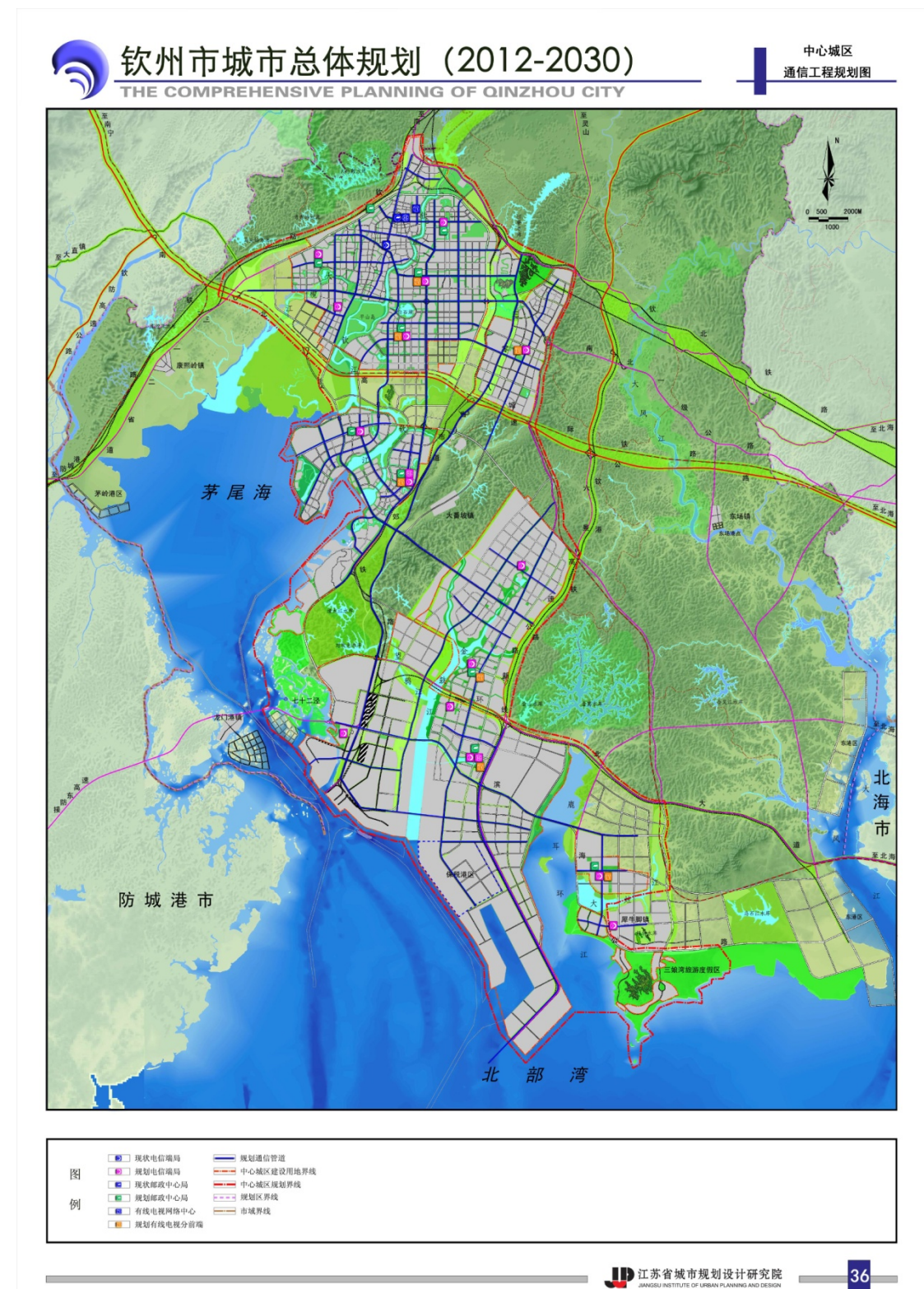


图 2-2 中心城区通信工程规划图

（3）通信管道规划

①建设模式

建议成立单独的通信管道运营公司，负责城市新增综合通信管道的建设与经营，有效实现通信管道与通信运营商的分离，确保管道网络的开放性和独立性，更好地提高管道的利用率，减少重复掘路。

②管孔需求

通信主干管道容量为 18—24 孔，通信分支管道容量为 8—16 孔。

（4）微波通道规划

①在微波通信通道净空保护区内，不得兴建影响通信畅通和危害通信安全的建筑物以及其他设施。

②新建微波通信站，其天线架设高度不得低于 100 米。

③根据微波通道保护要求，控制周围建筑物高度，以防止通道障碍。

2.4 片区规划情况

中心城区采用组团式发展方式，片区规划与行政管理相协调，已编制的规划及进展情况如下：

表 2-1 钦州市各片区规划情况

片区名称	规划类型	规划编制进展	控规人口容量（万人）
河西区	控规	在编，待评审	27.5
河西西片区	分区规划	在编	12
河东区	控规	在编，已评审	34.3
高新技术产业园区	总规+控规	总规已批,一期二期控规已评审	11
滨海新城	控规	已评审、已批	55
钦州港	协调规划	协调规划在编，待评审	30
三娘湾	总规+控规	已批	10

第三章 移动通信网络现状与发展趋势

3.1 钦州市移动通信网络现状概述

3.1.1 移动通信网络结构

移动通信网络由一个或若干个移动交换局服务的移动业务交换区组成。一个移动业务交换区由若干个基站服务区组成。

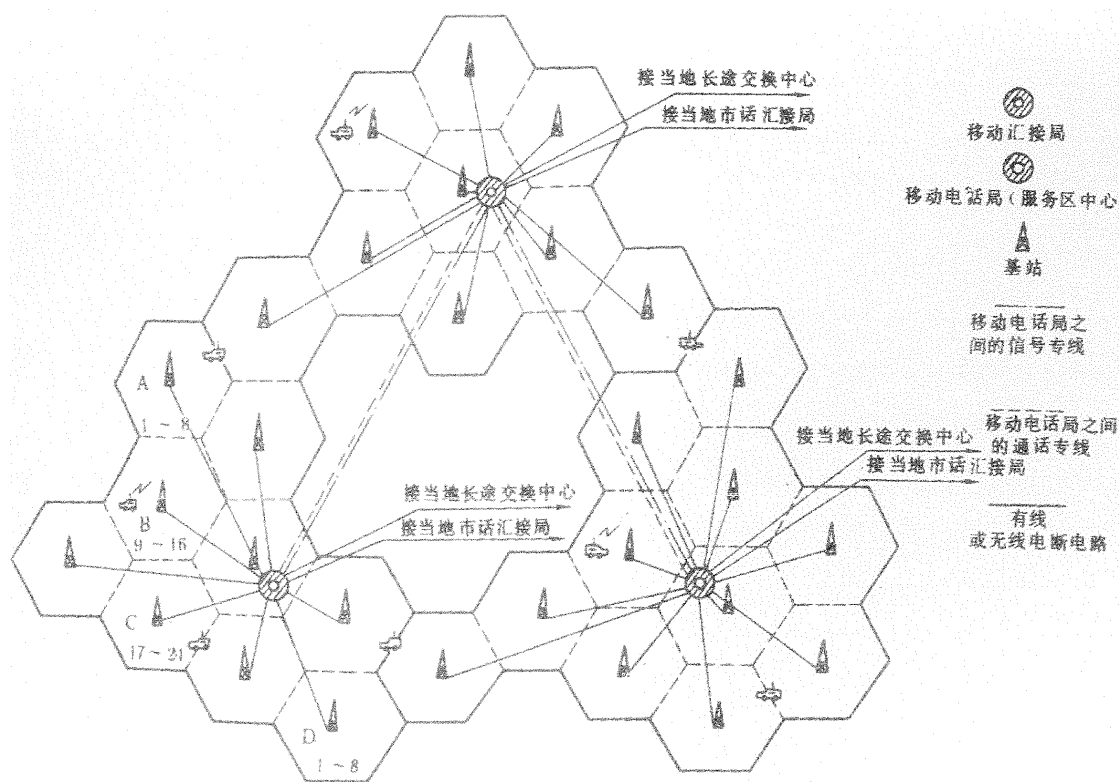


图 3-1 移动通信网络基本结构图

移动通信网络的系统结构与技术体制有关，不同体制移动通信网络的系统结构有所不同，但基本的系统构成具有一定的共性。

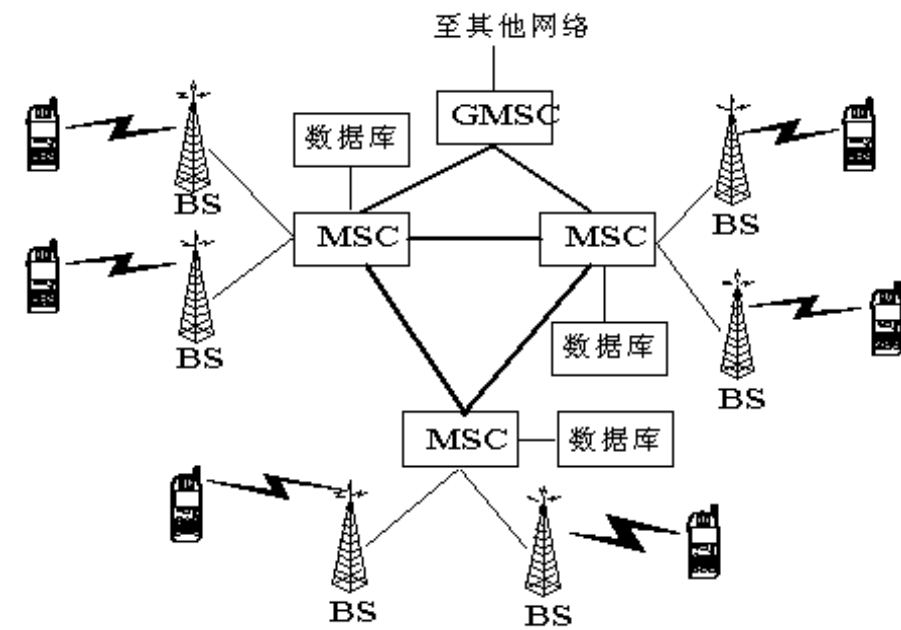


图 3-2 移动通信网络系统结构图

（1）移动业务交换中心

移动业务交换中心 MSC(Mobile-services Switching Centre)是蜂窝通信网络的核心。MSC 负责本服务区内所有用户的移动业务的实现， MSC 具体作用如下：

信息交换功能：为用户提供终端业务、承载业务、补充业务的接续；

集中控制管理功能：公共信道信令管理、计费信息收集、移动性管理等功能；

通过关口 MSC 与其他公用通信网相连。

（2）基站 BS

基站 BS(Base Station)负责和本小区内移动台之间通过无线电波进行通信，并与 MSC 相连，以保证移动台在不同小区之间移动时也可以进行通信。采用一定的多址方式可以区分一个小区内的不同用户。

基站系统的物理设备包括基站设备及天线、馈线。其中设备部分安装于机房（室外型设备也可安装于天面、地面或者塔顶等室外空间），天线部分需在天面、外墙、飘台或铁塔等处安装，馈线部分需从天线沿走线架进入机房与设备连接。

（3）移动台 MS

移动台 MS(Mobile Station)即手机或车载台。它是移动网中的终端设备，要将用户的话音信息进行变换并以无线电波的方式进行传输，包括移动终端与客户识别卡两部分（在机、卡分离方式下）。

移动终端完成话音编码、信道编码、信息加密、调制解调等功能；客户识别卡，存储客户身份认证所需的信息以及部分管理信息。

（4）中继传输系统

在 MSC 之间、MSC 和 BS 之间的传输线一般均采用有线方式。

（5）数据库

移动网中的用户是可以自由移动的，即用户的位置是不确定的。因此，要对用户进行接续，就必须掌握用户的位置及其他的信息，数据库即是用来存储用户的有关信息的。数字蜂窝移动网中常用的数据库有归属位置寄存器(HLR: Home Location Register)、访问位置寄存器(VLR: Visitor Location Register)、鉴权认证中心(AUC: Authentic Center)、设备识别寄存器(EIR: Equipment Identity Register)、操作维护中心 OMC(OMC: Operations & Maintenance Center)、短消息业务中心 SMS(SMS: Short Message Service Center)等。

3.1.2 移动通信网络基站类型

（1）按覆盖功能分类

移动通信系统广泛采用蜂窝模型组网，将整个城市划分为若干个小的区域--蜂窝（cell），每个蜂窝设置一个基站，专门为本小区服务。每个蜂窝的覆盖面积大小根据容量和应用环境的差异而各有不同，按大小分为宏蜂窝、微蜂窝。

宏基站：满足宏蜂窝覆盖的基站，宏基站发射功率大、天线高度大、覆盖范围广，主要于广域覆盖。宏基站是解决覆盖的最主要技术手段，它为移动通信网络提供一个全面的、基本的网络覆盖，主要在网络建设初期用于实现广域覆盖。随着移动通信用户规模的日益扩展、话务量的不断提升，每个蜂窝的平均覆盖面积正呈现出不断缩小的趋势。

微基站：满足微蜂窝覆盖的基站，它发射功率小、天线高度相对较低、覆盖范围小，主要用于中距覆盖。由于宏基站覆盖面积大、受障碍物遮挡几率相应较高，容易出现信号覆盖盲区；而且，宏基站难以满足商业中心区等业务高度密集区域的容量需求，因此有必要针对宏基站的功能缺陷补充设置微基站，应用于业务高密区和宏基站的覆盖盲区。由于现今移动通信业务密度不断提升，城市移动通信网的大部分业务需求都通过微基站解决。

（2）按建设形式分类

独立站：泛指需单独占地建设的基站，运营商通过自建机房，架设铁塔作为天线载体，实现网络覆盖。

附设站：指附设于现有建筑物上，运营商租用建筑物的物业作为机房，不需单独占地，天线安装在建筑物顶层或附于建筑物外墙，实现网络覆盖。

（3）按系统制式分类

GSM 站：用于全球移动通信系统（Global System for Mobile communications）的基站，为第二代移动通信技术标准（2G），基站工作频率为 900MHz 或 1800MHz，GSM 基站由中国移动公司和中国联通公司建设运营。

CDMA 站：用于码分多址（Code Division Multiple Access）移动通信系统的基站，为第二代移动通信技术标准（2G），基站工作频率为 800MHz，CDMA 基站原来由中国联通公司建设运营，2008 年 10 月 1 日后 CDMA 业务转由中国电信经营。

TD-SCDMA 站：用于时分同步码分多址（Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access）移动通信系统的基站，为第三代移动通信技术标准(3G)，基站工作频率为 1880-1920MHz(A 段)、2010-2025MHz（B 段）、2300-2400MHz(C 段），TD-SCDMA 基站目前由中国移动公司建设运营。

WCDMA 站：用于宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access）的基站，为第三代移动通信技术标准（3G），基站工作频率为 1940～1955、2130～2145，WCDMA 基站目前由中国联通公司建设运营。

CDMA2000 站：用于 CDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000)的基站，为第三代移动通信技术标准（3G），基站工作频率为 1920～1935、2100～2125，CDMA2000 基站目前由中国电信公司建设运营。

TD-LTE 站：4G 基站，工作频率为 1880-1915、2320-2370（限于室内）、2570—2630，TD-LTE 基站目前由中国移动公司建设运营。

LTE FDD 站：4G 基站，工作频率为 1755—1765、1850—1860（中国联通），1765—1780、1860—1875、1920-1935、2110 -2125（中国电信），LTE FDD 基站目前由中国联通公司和中国电信公司建设运营。

3.1.3 各系统频段特性

（1）GSM 网络频段

由于 GSM 发展极快，在其 900MHZ 频段满以后，又开辟了 GSM1800 频段，手机工作在 900MHZ 和 1.8GHZ 频段等几个频段。我国 GSM 手机占用频段主要是 900MHZ 和 1800MHZ。

- GSM900 ： 上行（MHz）890-915；下行（MHz）935-960
- GSM1800 ： 上行（MHz）1710-1785；下行（MHz）1805-1880

（2）G 网络频段

3G 技术制式的覆盖及容量能力除了和物理层关键技术相关外，还和其所拥有的频率资源相关。频率资源越丰富，其容量能力自然越强，即单基站可配置更多的载波，提供更高的数据吞吐率。频段越低，无线电波传播范围越广，基站覆盖能力自然越强。

目前中国电信的 CDMA2000 网络工作在 800 MHz 频段上，而中国移动的 TD-SCDMA 和中国联通的 WCDMA 均工作在 2.0 GHz 附近，因此，CDMA2000 的网络覆盖能力大大强于 WCDMA 和 TD-SCDMA。中国移动 TD-SCDMA 所拥有的频率资源为 85 MHz（1 880-1 900 MHz，2 010-2 025 MHz，2 320-2 370 MHz），其中 2 320-2 370 MHz 频率仅限于室内应用；中国电信 CDMA2000 所拥有的频率资源为 50 MHz（包括 2.1 GHz 上的 2×15 MHz）；中国联通 WCDMA 所拥有的频率资源为 30 MHz，考虑到 GSM 网络的 900 MHz 频段和 1 800 MHz 频段均为 WCDMA 的潜在频率，中国联通潜在可使用的总频率资源为 62 MHz。

（3）LTE 网络频段

目前，工信部已经向三大运营商颁发了 LTE 商用牌照，各运营商实际使用的制式与频段如下：

表 3-1 LTE 网络频段表

移动通信系统	运营商	频段
TD-LTE	中国移动	1880MHz-1915MHz、2320MHz-2370MHz（限于室内）、2570MHz-2630MH
	中国联通	2550MHz-2570MHz、2300MHz-2320MHz（限于室内）
	中国电信	2620MHz-2640MHz
LTE FDD	中国联通	1755MHz-1765MHz（上行）、1850-1860MHz（下行） 10M
	中国电信	1765MHz-1780MHz（上行）、1860-1875MHz（下行） 15M
		1920MHz-1935MHz（上行）、2110 MHz-2125 MHz（下行） 15M（主要用于室内）

3.1.4 链路预算

链路预算是进行通信资源分配的有效工具，通过它能够知道规划区内小区半径的设置、所需基站的数目和站址的分布。链路预算从根本上来说是一个计算无线覆盖范围的等式，该等式是一些影响无线链路的增益和损耗的代数和。对于反向链路来说，该等式估计的是在不同的多址机制下和不同的传播环境中移动台所能达到的最大覆盖范围。

（1）TD-LTE 链路预算

LTE 系统（4G）所处频点较高链路损耗在所有系统中最高，本规划的链路预算基于 LTE 系统进行计算，GSM、WCDMA、CDMA、TD-SCDMA 系统可以此作为参考。

三大运营商 TD-LTE 频段最高为 2.6G，系统带宽 20MHz，选取定向站和全向站两种典型场景，子帧时隙配比 2：1：2，特殊子帧 10：2：2，天线下行 2X2，上行 1X2。边缘速率 1Mbps/256kbps，信道模型使用 ETU3。

则下行及上行业务信道（PDSCH 及 PUSCH）的链路预算结果如下表所示：

表 3-2 TD-LTE 密集市区及普通市区下行及上行链路预算

参数		单位	密集市区		一般市区	
			上行	下行	上行	下行
系统带宽		Mhz	20		20	
总 RB 数		个	100		100	
上行与下行配比			2	2	2	2
MIMO 配置			1X2	2X2	1X2	2X2
边缘速率		kbps	256	1024	256	1024
发射机	单天线端口最大发射功率	dBm	23	43	23	43
	发射天线增益	dBi	0	18	0	9
	EIRP	dBm	23	61	23	52
单用户分配 RB 数			7	100	7	100
MCS			4	2	4	2
	接收机噪声系数	dB	3	7	3	7
	热噪声	dBm	-113.0	-101.4	-113.0	-101.4

接收机	参数	单位	密集市区		一般市区	
			上行	下行	上行	下行
接收机	接收基底噪声	dBm	-110.0	-94.4	-110.0	-94.4
	SINR	dB	-1	-4	-1	-4
	接收机灵敏度	dBm	-111.0	-98.4	-111.0	-98.4
增益余量损耗	接收天线增益	dB _i	18	0	9	0
	干扰余量	dB	1	3	0.5	2
	馈线损耗	dB	1	1	1	1
	塔放增益	dB	0	0	0	0
	阴影衰落	dB	5.0	5.0	5.0	5.0
	穿透损耗	dB	20	20	20	20
	人体损耗	dB	0	0	0	0
	分集增益	dB	3	5	3	5
	切换增益	dB	0	0	0	0
最大允许链路损耗 MAPL(dB)		dB	128.0	135.5	119.5	127.5
覆盖半径		km	0.166	--	0.330	--
站间距		km	0.250	--	0.499	--

由上表可知，TD-LTE 无线链路预算上行受限，应选择上行最大允许链路损耗计算站间距，作为结果值。

（2）LTE FDD 链路预算

三大运营商 LTE FDD 的频段为 1.8GHz，系统带宽 20MHz，天线配置下行 2x2，上行 1x2，MIMO 采用空间分集方式，下行和上行边缘速率要求分别为 4Mbps/256kbps，信道模型使用 ETU3。

则下行及上行业务信道（PDSCH 及 PUSCH）的链路预算结果如下表所示：

表 3-3 LTEFDD 密集市区及普通市区下行及上行链路预算结果

参数	密集市区		一般市区	
	上行	下行	上行	下行
信道传输速率	256kbps	4096kbps	256kbps	4096kbps
Tx EIRP	23	64	23	64

接收机灵敏度		-114.03	-97.45	-114.03	-97.45
热噪声		-115.43	-101.45	-115.43	-101.45
噪声系数		2.3	7	2.3	7
接收基底噪声		-113.13	-94.45	-113.13	-94.45
SINR		-0.9	-3	-0.9	-3
接收天线增益		18	0	18	0
馈线和接头损耗		1.93	1.93	2.22	2.22
穿透损耗		20	20	18	18
人体损耗		0	0	0	0
阴影衰落裕量 (dB)		8.3	8.3	8.3	8.3
干扰裕量 (dB)		1.5	3	1.5	3
MAPL		123.3	128.22	125.01	129.93
覆盖半径	km	0.388	-	0.51	-
站间距	km	0.582	-	0.765	-

由上表可知，LTE FDD 无线链路预算上行受限，应选择上行最大允许链路损耗计算站间距，作为结果值。

不同覆盖场景主要影响穿透损耗、阴影衰落余量以及传播模型中的天线高度因子及环境校正因子。另外，选择不同的信道模型及行进速度，如 ETU3、ETU60、ETU120、EPA 3 等会影响解调门限。

（3）不同制式的基站覆盖半径

根据链路预算结果和传播模型，结合实际工程建设经验，得到的不同制式在密集区的覆盖半径：

表 3-4 不同制式的基站典型覆盖半径（密集区）

系统制式	天线高度（m）	覆盖半径（m）	站间距（m）
GSM 900M	30~40	400~600	600~900
GSM 1800M	30~40	300~400	450~600
WCDMA	30~40	300~500	450~750
CDMA 800M	30~40	450~650	675~975
TD-SCDMA	30~40	200~300	300~450
TD-LTE	30~40	200~300	300~400
LTE FDD	30~40	450~550	600~700

中国 电信	325
合 计	1305

3.2 城市无线基站建设现状

3.2.1 空间分布

历经十余年的发展，钦州通信业务类型日趋丰富、网络规模日益庞大、用户数量呈现高速发展的态势，为钦州的经济发展和人民生活水平的提升起到了极大的推进作用。

截至 2016 年 1 月，中心城区除中马产业园区外，建成区面积约 88 平方公里，共有 1305 个站点，各片区分布如下表所示。

由此可见，河西区、河东区分布相对密集，其他区域分布较为零散。

表 3-5 中心城区无线基站站点规划一览表

片区名称	现状站点（个）	片区规划面积（ha）	密度（ha/个）
河西区	486	2114	4.35
河东区	214	2858	13.36
河西西片区	124	2750	22.18
高新技术产业园区	90	3868	42.98
滨海新城	91	6548	71.96
钦州港	216	10740	49.72
三娘湾	24	1937	80.71
其他	60	18649	310.82
合计	1305	49464	37.9

3.2.2 市场分布与基站共享共建情况

目前，中心城区三大运营商共有 1281 个存量站点，其中中国移动公司已有存量 543 座，中国联通公司已有存量 421 座，中国电信公司已有存量 317 座。

表 3-6 中心城区现状移动通信基站分布一览表

运营 商	小 计 （ 个 ）
中国 移动	551
中国 联通	429

早期各运营商通常都是各自为战，各建各的基站，导致基站重复建设的现象很严重，也严重增加了投资成本。目前各运营商已逐渐开始租用其他运营商的机房，但大部分认为独享基站，达到 940 个，独享率高达 73%，共享基站仅有 341 个，共享率仅 27%。

表 3-7 中心城区基站共享分析一览表

共享情况	其中一家独享 站址数量（个）	其中一家 独享率	其中两家共享 站址数量（个）	其中三家共享 站址数量（个）	共享率
基站数量	953	73%	295	57	27%

3.2.3 基建设特征

（1）近年基站建设以 3G、 4G 基站为主

近年钦州市区 2G、3G 用户增长已趋饱和，用户年平均增长率不超过 10%，从 2013 年 4G 牌照发放以来，尽管 4G 用户数量还很少，但是 4G 用户数量的年平均增长率超过 40%，3G 基站的建设数量基本与 2G 基站相等，覆盖范围也与 2G 基站基本相同。

（2）现状典型片区基站分布分析

通过对现状典型片区基站分布特性的调查发现，市区基站密度最高的片区是河西片区旧城区以外的地区。该区域 1990 年代起开始大规模建设开发，居住人口多，商业繁华，基站密度也越高；其次是河东片区，2000 年后开始大规模建设，居住人口逐渐增多。滨海新城、高新技术产业园区、钦州港、三娘湾等区域的基站密度最低。

（3）现状基站盲点分布

目前钦州市区移动基站信号覆盖比较弱的地区，建成区主要有河西片区钦北政府以北面和东面、鸿发市场及其东面至新华路、白水塘区域、三马路、河东新区局部区域等。

河西西片区、高新技术园区、滨海新城、钦州港、三娘湾片区等地，区域面积大，建设量较少，无线基站建设少，许多地方还存在盲点。

（4）基站独享率低，站点布局随意

各自建基站的模式，导致已建基站数量偏多，站点共享率低，一个蜂窝内站址偏多。

3.2.4 存在问题

（1）基站设点随意性强，与城市规划缺少衔接，基站天线影响城市景观。由于无线基站尚未进行过系统规划，也未与城乡规划相衔接，往往是先城市建设，后再选址建设无线基站，造成无线基站选址滞后、被动，设点随意性大。同时，塔位选点未与城市道路及重要廊道的建设有机衔接，塔型和高度与城市空间景观没有较好协调。部分基站天线因为比较高耸，在城市中比较显眼。基站的天线与城市风格不协调，对城市景观和附近居民心理有一定的影响。

（2）原来由三大运营商分别建设基站的模式，造成基站建设有一定的重复，资源、土地浪费。

（3）新建基站用地、生产用房用地难以保障。城镇设站越来越困难。一是城市规划中暂未把基站作为必要的电信基础设施预留建设位置，运营商必须与城乡规划、市政、环保部门协调，征得政府部门对建站的支持。二是与各类建筑物的业主或土地使用者商谈租用建站事宜。因谈判的主动权在业主手中，运营商往往不得不付出较大的谈判成本，尽管如此，符合网络规划要求的理想站点也未必能得到建站许可。

（4）环境影响日益受到重视。人们在移动通信服务要求提高的同时，也越来越关注电磁辐射对人体健康的影响，加之一些群众对基站辐射缺乏正确的认识，普遍担心基站辐射对人体可能造成危害，进而排斥通信基站建设。甚至会出现意见相左的投诉现象，信号质量投诉和基站建设投诉并存。一方面客户会向运营商投诉某区域网络覆盖不好、信号质量差，要求进行网络覆盖；另一方面，当移动运营商在被投诉区域进行基站建设时，又会遭到当地群众反对基站建设的投诉。

（5）基站建设缺少法律保护。基站作为支撑移动通信服务提供的基础设施，是创建信息化社会过程中基础设施建设的一部分，理应受到法律的保护，但目前基站建设的相关立法尚不完善，相关法律法规对于基站的建设、管理与保护虽有表述，但缺少直接、明确的规定。同时，基站建设并未纳入城乡整体规划，甚至某些条款与《物权法》的相关规定相冲突，以至于基站建设经常被指责投诉为“违规乱建”，甚至被迫停建或拆除。

3.3 移动通信网络发展趋势

3.3.1 5G 技术标准已提上日程

目前 5G 正处于初期研究阶段，业界预计，标准研究立项（Study Item）会从 3GPP R14（2016 年）开始。国际电联（ITU）目前正在研究 2020 年及以后的 IMT 频谱要求，2015 年 WRC（WRC-15）将针对 6GHz 以下的频谱提出相关技术方案，到 2019 年，将针对 6GHz 之上的频谱。5G 的商用部署预计将始于 2020 年。5G 网络作为第五代移动通信网络，其最高理论传输速度可达每秒数十 Gb，这比 4G 网络的传输速度快数百倍，5G 将带来无线时代的又一次革命。

（1）为物联网而生

3G，第三代移动通信技术(3rd-generation，3G)，是指支持高速数据传输的蜂窝移动通讯技术。3G 服务能够同时传送声音及数据信息，速率一般在几百 kbps 以上。

4G，是第四代移动通信及其技术的简称。相比 3G，4G 带宽更高，能够传输更高质量的视频及图像。4G 能以 100Mbps 的速度下载，比拨号上网快 2000 倍，上传的速度也能达到 20-50MMbps，并能满足几乎所有用户对于无线服务的要求。

5G 技术是为物联网而生，拥有更大的容量和更快的数据处理速度，通过手机、可穿戴设备和其它联网硬件推出更多的新服务将成为可能。

5G 技术为物联网提供了超大带宽，它的容量预计是 4G 的 1000 倍；4G 网络是专为手机打造，没有为物联网进行优化，与 4G 相比，5G 网络可以支持 10 倍以上的设备；使用 4G 网络，你不能在手机上真正实时在线玩游戏，但使用 5G 网络却可以做到。

（2）移动性和连续性

首先要达到连续广域的覆盖，保证用户的移动性和业务连续性。提供无缝的高速业务体验，保证随时随地为用户提供 100Mbps 以上的体验速率(例如在小区边缘，或者高速移动的过程中)。

面向局部热点区域为用户提供极高的数据传输速率，满足网络极高的流量密度需求。简单的用数据表示就是：提供每平方公里百万的连接密度，比如 500km/h 的移动性。

按照这样的速率，在演唱会、高铁、地铁之类的场景里，不用再去担心网络连接慢或者无法上网的问题了。

（3）电信业的巨变

5G 时代，电信网络会形成三层，传输层、管理层、业务层。

在最早的电信体系中，这三层是融合在一起。一通电话就包括传输、管理和业务，这三者融合在一起。

到了 3G 时代，传输层和业务层开始分离，电信运营商主要提供流量，成为管道，业务由大量互联网公司在参与。

到了 5G 时代，除了传输的管道层和业务层，管理层将会变得更加重要，而整合体系都会发生质的变化。

在传统的电信中，管理的无非是用户，或是某个终端，基本就是鉴权、计费。5G 不仅是用户的管理、终端的管理，同一用户会使用大量的终端，对于不同的终端会采用不同的计费模式，管理会变得复杂，计费也会更加复杂。

管理层和计费层的能力又是和业务层紧密相联。这个过程中，电信运营商是还以传输为核心，或是在传输的基础上，通过管理来影响业务层，形成和业务层更紧密的联系与合作。

这在很大程度上会促使电信运营商的分化。守住传输，竞争能力较弱，因此除了做到传输，还要在管理层上找到自己位置和突破。

5G 是高速度、低时延、低功耗、万物互联创造的一个新体系，绝不只是速度的提升。在技术的推动下，网络、管理、业务都会发生质的变化，产业也将会随之根本改变。这场变革的力量有可能超过今天的互联网。

5G 网络虽然看上去离我们还有一定的距离，但是我们需要时刻关注该技术的动向。5G 网络对数据的传输要来比 4G 要高得多，可以预见站点数量将会比 4G 时代更多。本次规划对于 5G 技术影响的考虑，主要在预留站址资源上，首先要确保 4G 站点资源充足，才有可能为 5G 的站点发展预留足够的资源，其次，在公共场所的站点资源中，必须预留无线通信站点需求；第三，在各层面的详细规划和地块规划设计条件中，提出无线资源需求与空间预留内容，才能保证未来 5G 站点落实。

3.3.2 多层异构网络对站址规划的影响

异构网是由不同种类的蜂窝组成的无线接入网，是一个多层、立体的网络，其借助新的产品形态和组网模式，利用宏蜂窝层提供基础覆盖，同时利用低功率节点层实现网络深度覆盖、数据分流

和容量提升，可为运营商提供具有低成本、良好的可扩展性和平滑演进能力的移动宽带网络。

• N+M小区合并实现室外多层覆盖协同

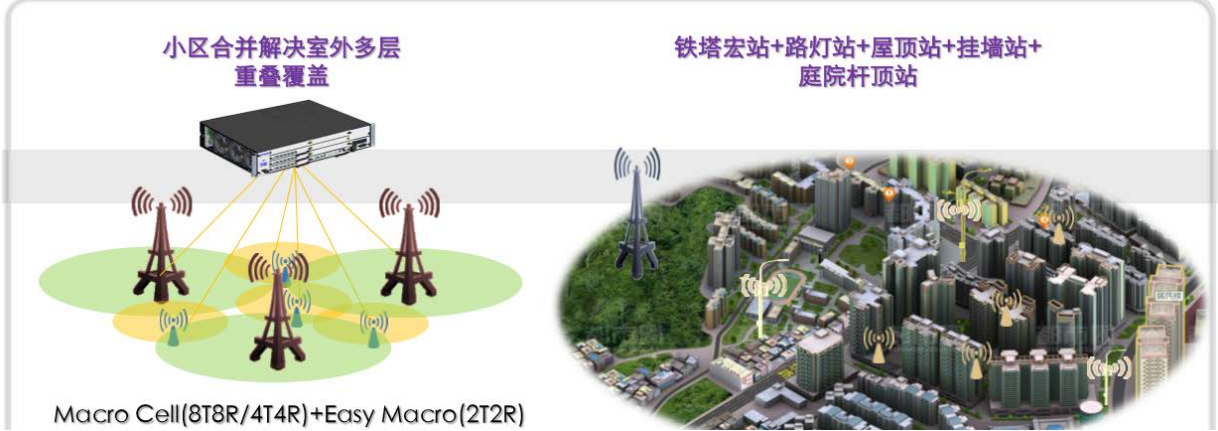


图 3-3 多层异构网络示意图

3.3.3 无线城市

所谓无线城市，就是使用高速宽带无线技术覆盖城区，向公众提供利用无线终端或无线技术获取信息的服务，提供随时随地接入和速度更快的无线网络。这将是现代城市的一项信息化基础设施建设的重要体现，也是衡量现代城市运行效率、信息化程度以及服务水平的重要标志。目前国内普及率较高的宽带无线网络主要技术方式比较如下表所示：

表 3-3 宽带无线网络技术比较

项目	3G	WLAN (无线局域网)	Bluetooth (蓝牙)
频带	需政府许可	无需许可，但功率 10mw 以上需报备	无需许可
适用范围	国家级	50-150 米	5-10 米
带宽	目前国内最高可达 20Mbps	11M_54Mbps	1M-2Mbps
业务能力	语音、数据	主要为数据	语音、数据，机器到机器
系统费用	极高	较低	较低
渠道	直接由运营商销售	OEM	OEM
服务价格	基于使用，统一费率	ISP 统一费率	产品一次性价格
移动性/便携性	移动	便携	便携
频率技术	码分	FH 跳频/DSSS 直序扩频	FH 跳频
设备	以通信运营商为中心	以数据/PC 为中心	中性

WLAN 目前得到广泛应用的技术是 802.11 标准，即 WiFi 技术。WLAN 可以提供高带宽，但却是在有限的覆盖区域内（建筑物内以及户外的短距离）。与此相比，3G 网络支持跨广域网络的移动

性，但是数据传输速度明显低于 WLAN。由于 3G 与 WLAN 在覆盖区域和带宽上具有不同优势和局限性。蓝牙网络只适于距离非常短的应用，很多情况下它们仅仅被用做线缆的替代物。

中心城区近期适用的无线覆盖方式为：3G+WiFi 技术，远期适用技术主要为 4G 网络、5G 网络。

3.4 无线基站发展机遇

3.4.1 通信基础设施上升为战略性基础设施

随着信息经济对社会经济形态的加速重构，通信网络已成为促进产业转型升级，加快转变经济发展方式，重构国际竞争格局的重要力量，通信网络已从传统技术工具转变为具有战略性、先导性的公共基础设施。

通信网络能有效缓解经济社会发展不均、交流通道不畅，为社会经济实现弯道超车开辟了新的道路。广西必须抓住发展新机遇，发挥后发优势，通过通信网络基础设施建设，抢占信息化制高点，赶上经济社会转型的快车道。

3.4.2 “宽带中国”战略助力通信基础设施建设

“宽带乡村”指出，根据农村经济发展水平和地理自然条件，灵活选择接入技术，分类分阶段推进宽带网络向行政村和有条件的自然村延伸。较发达地区在完成行政村通宽带的基础上推进光纤到行政村、宽带到自然村；欠发达地区重点解决行政村宽带覆盖。对建设成本过高的边远地区、山区以及海岛等，可以采用移动、卫星等无线宽带技术解决信息孤岛问题；对幅员宽广、居住分散的牧区，推进无线宽带覆盖。借力“宽带中国”战略,通信基础设施将进一步完善广大农村地区覆盖。

3.4.3 “互联网+”助力通信基础设施建设

“互联网+”是新常态下经济增长的新引擎，它推动着互联网由“消费互联网”向“产业互联网”转变，由“工具互联网”向“动力互联网”转变，由“传递价值互联网”向“创造价值互联网”转变，助力“中国制造 2025”，引领人类社会从 IT（信息通信）时代向 DT（数字科技）时代迈进，走向万物互联的时代。通信基础设施是“互联网+”发展的载体和基石，从战略高度对待、促进“互

联网+”发展，就要从战略高度看待信息通信公共设施建设，因为只有硬件真正“硬”起来，才能使互联网与各行业“+”起来。国务院《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》提出的保障支持“互联网+”发展的 7 大措施中，“巩固网络基础”是第一条措施“夯实发展基础”的第一项内容，足见其重要性。实际上，加快通信基础设施建设不仅对“互联网+”发展十分重要，对增强国家综合实力、促进传统产业优化升级、推动中国经济社会持续发展等都具有十分重大的意义。

3.5 无线基站发展挑战

3.5.1 无线基站整体有待优化

无线基站多年来由三大运营商分别建设，缺乏统一规划和协调，普遍出现重复建设、资源浪费等情况。其次，通信基础设施专项规划尚未能纳入钦州市经济社会发展、土地利用、城乡发展等规划中，站址和机房等设施布局与城市规划不协调，规划布局也相对滞后。

通信基础设施建设相关法规尚未完善，《广西电信设施建设和保护条例》尚在制定中，配套资源建设难、基站选址难。

3.5.2 无线基站缺乏统筹规划

无线基站缺乏统筹规划，存在建设不规范、布局不合理和能效水平低等问题。由于具体站址的选择要受多种地方因素限制，同时每次建设工程都是建设周期短、建设规模大，规划站点和建设不可避免地存在不一致的地方，无法形成较为合理的站址分布。此外，无线基站无序建设对城市景观环境也造成一定影响。

3.5.3 各电信企业的网络覆盖广度和深度有待加强

目前各电信企业的广度覆盖上，仍存在许多薄弱的地区，比如农村覆盖不完善，乡镇的覆盖有待提高。对一些新的市政建设区域、新的高速、新的铁路等区域缺少覆盖。

城市密集型住宅小区的网络信号差。各地区城市的住宅小区内部，建筑物密集，高度平均，在建设选点上，往往会出现选址困难，因此造成室内覆盖效果不佳。无线基站建设还有待加强。

第四章 规划目标与发展策略

4.1 规划指导思想

紧抓广西主动服务和融入“一带一路”的发展战略，以广泛覆盖、重点突破、跨越发展为主线，加大通信网络基础设施统筹，实施提升网络能力，为钦州市成为新的经济增长极提供战略支撑。加快信息资源的有效整合与共享交换，打破部门和地区界限，促进网络融合和系统的互联互通，提高信息化发展效益；按照统一规划、统一建设、统一管理原则，对无线基站统筹开发利用，减少重复建设，提高通信基础设施的使用效率和经营水平。

4.2 发展目标

按照建设资源节约型、环境友好型社会的要求，节约土地、能源和原材料的消耗，保护自然环境，减少通信基础设施重复建设，提高通信基础设施利用率，加强公用移动通信基站设置管理，维护移动通信用户、移动通信运营商和社会公众的权益，保障公用移动通信健康发展，推进城乡无线通信基础设施的统一建设和合理利用。

具体目标考虑覆盖、容量、质量等三个方面。

- （1）覆盖目标：无线通信信号实现 100%覆盖。
- （2）容量目标：依据规划人口数量及移动用户数量预测，以 100%满足用户的话音业务需求和数据业务需求为容量目标。
- （3）质量目标：在满足覆盖和容量目标的基础上，保证无线接通率达 99%，忙时拥塞率小于 1%，掉话率小于 0.5%、分组业务误码率小于 3%，下载速度不小于 10MB/s。

4.3 发展策略

（1）规划期内，中心城区移动 4G 将作为业主主要承担网络，用户数和业务量总体保持增长趋势，所以 4G 网络应采取“适度扩容”的发展策略，在覆盖方面，需解决城镇外扩的广度覆盖问题和城镇内张的深度覆盖问题。在容量方面，对局部业务热点需增加负荷分担基站。

（2）移动 4G 无线网络规划按照“统一规划、分步实施”的总体原则进行，统一规划指按照满足规划期内业务需求进行站点规划，力求做到重点区域站点布局在较长时期内相对稳定，分步实施指分期建设，根据城市分期规划和建设步伐，同步实现无线网络覆盖。

（3）3G/4G 一张网，充分利用现有资源优势，实现有效融合。

（4）基站建设要适应于城镇规划和建设，对新建道路、开发区采取建设宏基站方式解决覆盖问题，对新建大型建筑采取建设宏基站或室内分布系统方式解决覆盖问题；对新建住宅区采取建设宏基站或室外分布系统方式解决覆盖问题；对于老城区、建设宏基站较为困难的，应采用“宏+微”站的模式解决覆盖问题。

（5）居住区、公共活动中心、城市重要景观区内的基站采用天线美化方式，研究基站小型化、隐蔽化的发展方向。

（6）将无线通信基站基础设施纳入城市规划，大型项目、连片区域开发建设必须预留基站用地或设置空间。

4.4 规划思路

（1）与移动通信技术发展同步。根据近 5 年的移动通信技术，本次规划主要是根据 4G 通信技术进行规划，相关参数均采用 4G 通信技术参数，进行铁塔数量预测和布点。

（2）与城市发展同步。按照城市总体规划，城市发展将接近期、中期、远期进行预测，规划应该预留余地，并具有一定的前瞻性和可行性，具体基站建设应结合城市建设的实际情况推进。

（3）根据居住区、公共活动区、物流仓储区不同的通信要求，分别规划。

第五章 基站规模预测

预测基站的物理站点数量是指在一定成本和满足网络服务质量的前提下，使基站的数量能满足信号覆盖和用户容量两个方面的需求，并能适应未来网络发展和扩容的要求。

只有同时满足覆盖、容量、质量满足三者需求，才能在基站建设成本、服务质量之间找到最佳平衡点。鉴于基站建设需满足多种制式的要求，计算时采取相对准确的方法（建立适合每个功能片区的精准方法十分困难，特别是 4G 系统估算），本次规划选取各类设备参数以常见值为参考，以最常见的基站相关的小区参数类型为主，并留一定载频数便于扩容。

规划首先从覆盖预测和容量预测两方面进行预测，基本确定规划区的移动通信基站的物理站数量，质量预测则由各运营商优化基站布局时校核确定。

5.1 与城乡规划对接

城乡规划是对一定时期内城乡的经济和社会发展、土地利用、空间布局以及各项建设的综合部署、具体安排和实施管理。城乡规划中对于城市地区的规划称为城市规划，编制城市规划一般分总体规划和详细规划两个阶段。详细规划又可分为控制性详细规划和修建性详细规划。

无线基站作为新兴的市政基础设施之一，将其纳入城乡规划各个层面是确保其合理布局、有序建设的关键。结合钦州城市规划（总体规划、详细规划）的层次，对于基站这种技术性非常复杂的基础设施，规划采用分层逐步落实的方法，从而保证基站的顺利规划和有序建设。

（1）规划首先需对公用移动通信基站不同设置形式的各自功能特点加以分析。

1）室外宏基站是公用移动通信基站体系中的主体部分，主要解决大范围移动通信信号的面覆盖，是移动通信网络解决方案的首选和重点，同时它的发射功率强、天线架设高度要求高、对周边环境及景观的影响也较大，是本次规划需要重点关注的部分。

2）微基站主要用于室外建筑物阻挡形成的信号盲区、园林绿地深度、小范围业务高度密集区域的信号覆盖与宏基站构造分层或立体覆盖。

3）直放站主要是实现在低话务区域解决信号覆盖和容量的不足。从其功能上来说微基站和直放站是室外宏基站在功能上的补充和细化。

4）室内分布和小区覆盖的设置形式，基本属于建筑配套和小区配套的范畴，不宜也无法在城

乡规划中明确，具体建设需由运营商根据信号覆盖质量结合实际情况确定。

（2）通过以上分析，根据城市规划的编制情况，对于已经编制控制性详细规划的区域，规划将根据相关地块的详细指标细化落实宏基站站址的布局规划；对于总体规划建设范围内尚未编制控制性详细规划的区域，规划将结合总体规划中有关土地使用性质、功能分区、区域人口分布情况、基站设置技术导则及移动通信业务密度分布等要素，经过统筹兼顾、综合平衡形成与总体规划相协调的宏基站总体布局，其位置以满足通信覆盖要求为主，具体站址则需在将来的详细规划中落实。

5.2 移动通信业务密度分区

运营商及专业电信设计院在规划基站时一般将移动通信业务密度分为密集市区、市区、城市郊区、边缘区，故本次规划以总体规划确定城市中心体系、空间结构和建设密度分区为基础，结合控制性详细规划片区的区域位置及主要用地性质，并参考现状移动通信业务量的分布，将规划区分为四个移动通信业务密度片区：高密区、密集区、一般区和边缘区，各场景特性详见下表 5-1。

表 5-1 钦州移动通信业务密度分区表

密度片区	区域位置	主要用地性质	建设密度	主要特征
高密区	城市主中心	商业、办公	I	高层建筑密集区，少量超高层建筑；工作人口、流动人口密度高。
密集区	城市副中心、组团中心	居住、商业、办公	II	以中高层建筑为主，少量高层建筑；工作人口、流动人口密度较高。
一般区	一般的城市建设区	工业、港口、居住	III	以多层建筑为主，工作人口、流动人口密度不高。
边缘区	城市边缘、非建设区	生态控制区、风景区	IV	以零星的旅游休闲、服务业建筑为主，人口稀少或季节性差异明显。

5.3 基站类型简化梳理

移动通信已进入 2G、3G 和 4G 并存的时代，目前钦州市 2G 包括 GSM、CDMA 两种制式，3G 包括 WCDMA、CDMA2000、TD-SCDMA 三种制式，4G 包括 TD-LTE、LTE FDD 两种制式，不同运营商的不同制式或不同频率的基站是逻辑站址，城市规划控制基站站址是指物理站址而非逻辑站址,一个物理站址可能包括多种逻辑基站，如 900MHz、1800MHz, 或者 2G、3G、4G 的站址，或者直放站、微基站，或者不同运营商的不同制式的逻辑基站。将不同逻辑站址通过集约化手段梳理成物理站址（即规划的室外站），是本次规划的任务之一，这样既避免陷于不同制式用户动态变化而难以得出基站的数量，也便于将基站的设置规律纳入城市规划而普遍推广。

在基本参数取值一致的情况下，GSM、WCDMA、TD-SCDMA 和 LTE 系统的链路预算值计算如下表 5-2 所示。

表 5-2GSM、WCDMA、TD-SCDMA 和 LTE 系统覆盖比较

场景		GSM		WCDMA	TD-SCDMA	LTE	
		900MHz	1800MHz	CS64	CS64	TD-LTE	LTE FDD
密集区	覆盖半径（km）	0. 80	0. 48	0. 46	0. 35	0. 36	0. 388
高密区	比率		100%	96%	74%	62%	64%
一般区	覆盖半径（km）	1. 07	0. 64	0. 61	0. 45	0. 48	0. 51
	比率		100%	96%	75%	52%	64%
边缘区	覆盖半径（km）	2. 51	1. 49	1. 76	1. 38	1. 40	1. 46
	比率	100%		70%	55%	45%	50%

由上表的比较可知，移动公司的 TD-SCDMA 和 TD-LTE 系统覆盖能力明显弱于 GSM 和 WCDMA 系统。不同地区实际 GSM 网络站距差异较大，通常来说，要实现 LTE 良好覆盖，LTE 站点数要多于 GSM 站点数。

钦州市目前 2G、3G 基站已基本覆盖城区，并且按目前业内的建设方式，2G、3G 和 4G 完全可以实现共用基站，因此规划将以 4G 基站覆盖为主，同时要求现状 2G、3G 基站覆盖范围内建设 4G 系统时，首先单一运营商必须实行 2G、3G 与 4G 基站的共建。

4G 移动通信的不同制式对覆盖和容量的要求均不相同，规划将选择最具代表性的制式和运营商进行预测。其中覆盖预测与选取城市规划指标密切相关，经过分析得出半径和站距；容量预测与

每个片区的有效用户数密切相关，预测得出单个宏基站承载用户数和宏基站数量。基站以覆盖和容量的最大值为基础，在此基础上再考虑不同制式影响以及备用站址数量，修正预测结果。

经过以上分析，尽管移动通信存在多种制式、多家运营商，基站站址存在多种类型，各家运营商的手机用户数、不同制式的用户数和不同制式的基站数量均处于动态变化，不同制式基站的设置规律也略有区别，但是，对于规划确定布局基站的功能片区而言，从城市建设的最终规模和人口规模出发，抓住总量不变的基本特征，根据总量确定基站基本数量，预留一定数量的备用站址，通过规划方法和步骤满足不同制式的差异化需求，采用集约化手段梳理逻辑站址，保留逻辑站址设置的灵活性，实现按照室外宏基站（物理站址）来完成基站布局，并预留一定的建设基站的弹性范围。

5.4 预测模型及技术指标

规划参考链路功率预算，并结合现状建设及运行经验，取定 4G 网络典型基站覆盖服务半径如下表 5-3 所示。

表 5-3 典型基站覆盖服务半径选择表

移动通信 密度区域	基站服务半径（米）			规划典型基站 覆盖半径（m）	典型基站 最大站距（m）	典型基站覆盖 面积(km²)
	移动公司 TD-LTE	联通公司 LTE FDD	电 信 公 司 LTE FDD			
高密区	200~250	250~400	300~400	200~300	300~450	0. 08~0. 18
密集区	250~350	400~500	400~500	300~350	450~525	0. 18~0. 24
一般区	350~750	600~1000	600~1000	350~750	525~1125	0. 24~1. 10
边缘区	750~1500	1000~2000	1000~2000	750~1500	1125~2250	1. 10~4. 38

(注：站距：鉴于蜂窝覆盖区域为 3 个边长为 R/2 的正六边形组成，站距 D=1.5X 半径 R，由此可以计算出各密度片区对应的站距，具体数据参见上表。

宏基站小区覆盖面积：单个宏基站覆盖面积即为边长为 r/2 的正六边形，由此可以得出宏基站小区覆盖面积为 0.62*圆面积，具体数据参见上表。

典型基站的提出，是为了便于量化指标、简化计算，进行综合考虑后按三家运营商可以同址共建共享的理想 4G 基站。从上表可知，规划典型基站覆盖半径基本是以 TD-LTE 为主要参考模型，

由于是按最不利情况来控制，相关数据也基本适用其它制式。规划根据市内各片区的规划用地面积，即可得出满足 4G 网络覆盖需求的室外宏基站数量。

（2）4G 与 2G、3G 系统业务的最大不同之处在于，4G 是多业务混合模型，且需承载高速数据业务；语音和数据共享设备资源，两者之间的比例根据市场情况而灵活调整。由于语音是较传统业务，有成熟理论模型和经验数据支撑，存在实时性要求，对服务质量要求较高，是需要保证的业务，其单位为用户；而数据业务存在错误重传机制等特性，对实时性要求不高，具有突发特性，其单位是 kbit/s。两者之间的业务模型差别很大，折算比较困难，即使按相关方法计算，也是一种近似的等效算法。

基于上述语音和数据的差异，使得计算和表述单 4G 基站承载容量比较复杂，一般需通过专业软件对覆盖、容量、质量进行多次仿真计算、调整参数等步骤得出其容量；但是，这样又无法达到将基站作为城市基础设施进行布局并纳入城市规划体系的目的。为了量化容量指标、简化计算，本次规划的计算方法采取单业务分别计算初步结果，再按类比法考虑业务叠加对初步结果影响，从而得出与规划技术指标。因此，对于本次规划的重点——室外宏基站而言，业务模型以 12.2kbit/s 语音和 CS64kbit/s 数据为基准，可以满足 4G 最普通数据需求，这也是一个有竞争力网络对数据业务的基本要求。规划参考移动公司 TD-LTE 系统，综合考虑宽带数据业务的影响后，确定各类移动通信密度区单个 4G 基站承载用户数详表 5-4 所示。

表 5-4 4G 基站容量参数选取表

	高密度区	密集区	一般区	边缘区
呼损	2%	2%	2%	2%
每载波承载等效话务量 Erl	12	12	12	12
单用户忙时平均话务量 Erl	0.025	0.025	0.018	0.018
单个 LTE 宏基站承载语音用户数	4320	4320	6000	6000
数据业务修正系数	0.75	0.81	0.87	0.94
单个 4G 宏基站承载用户数	3240	3500	5220	5640
宏基站承载总用户数	片区总有效用户数			
宏基站数量	宏基站承载总用户数/单个基站承载用户数			

5.5 覆盖预测

信号覆盖是指不考虑用户需求的情况下，基站发射信号所覆盖的最小和最大覆盖半径；在没有建筑物、山体等遮挡的平坦区域，最大覆盖半径可达十多公里，因此，最大覆盖半径是控制的要点。

不同制式因原理不同，对链路的计算要求也不同，本次规划为更好地与相关城市规划协调，首先对基站的覆盖预测进行简化梳理，最终采用上节中表 3-3 所列技术指标，然后结合已编制的城市总体规划和控制性详细规划相关指标，综合测算得出理想状态下三家运营商全部共建基站时各片区所需的室外典型宏基站的数量（暂未考虑现状），具体计算如下表所示：

表 5-5 各片区所需的室外宏基站数量测算表 I

序号	控规片区	规划用地(km²)	规划人口(万人)	规划主要用地功能	移动通信密度分区/典型基站覆盖面积 (km²)	规划典型基覆盖数量(座)
1	河西区	21	27.5	居住、公共服务	高密度：0.08~0.18 密集区：0.18~0.24	263
2	河东区	28.6	34.3	居住、公共服务	高密度：0.08~0.18 密集区：0.18~0.24	358
3	河西西片区	11.7	12	居住、公共服务	密集区：0.18~0.24	65
4	高新技术产业园区	49.6	11	工业、仓储、居住	一般区：0.24~1.10	207
5	滨海新城	47.6	55	居住、公共服务	密集区：0.18~0.24	264
6	钦州港	158	30	工业、仓储、居住	一般区：0.24~1.10	658
7	三娘湾	23.6	10	居住、生态区	一般区：0.24~1.10 边缘区：1.10~4.38	98
8	其他			生态区	生态区：1.10-4.38	140
	合计					1433

5.4 容量预测

目前 4G 网络均基于 LTE 系统，都会出现容量受限，小区的负载达到饱和的具体参数取决于不同业务，对于多种混合业务数据传输量很高的 4G 网络来讲，呼吸效应更为明显，由于此效应会因小区的收缩而形成覆盖漏洞，因此规划宏基站信号覆盖时还需综合考虑容量需求。

（1）用户预测

>总有效用户=规划人口基数×有效手机用户普及率（取值范围：90%-110%，数值取决于片区类型和业务密度）。

>室外站承载有效用户=总有效用户数×0.8；按普通人流的活动习惯，高峰小时同时出现的概率约为 0.8 左右，随着室内站增加，该比率会进一步减少。

（2）按照室外宏基站个数=片区宏基站承载总用户数/单个宏基站承载有效用户数，结合钦州市各片区建设和规划相关指标，可以测算得出满足各片区业务需求的室外宏基站数量。

表 5-6 各片区所需的室外宏基站容量和数量测算表

序号	控规片区	规划人口 (万人)	有效手机用户 普及率	移动通信业务密度分区/ 单个宏基站承载有效用户数	满足容量所需的宏基 站数量（座）
1	河西区	27.5	110%	高密度：3240、密集区：3500	93
2	河东区	34.3	110%	高密度：3240、密集区：3500	116
3	河西西片区	12	110%	密集区：3500	38
4	高新技术产业园区	11	110%	一般区：5220	23
5	滨海新城	55	110%	密集区：3500	173
6	钦州港	30	110%	一般区：5220	63
7	三娘湾	10	110%	一般区：5220、边缘区：5640	21
	合计				528

5.5 备用基站

（1）必要性

确定基站布局时，与其它有线通信接入网的最大区别在于，基站是以流动人群为对象，流动性增加确定基站位置的不确定性、可变化性。基站既与各运营商的市场份额、用户分布等可变因素有关，也与建筑最终布局、中间过程、建设时序及建设项目有关，还与选取制式、技术发展和设备性能、拥有频率资源状况等有关；基站的布局要满足现状、中间各种变化过程、最终状况的需求。另外，基站种类较多，实际建设过程中将不可避免的产生一些不可预见性需求，因此，有必要需预留一定备用基站满足其发展需求。

1）基站特点的需求

与其它通信接入网相比，基站具有伴随整个网络运行需不断优化的独特特点，这是由其无线传输的特性决定。市场变化和用户流动使得基站需要不断优化，基站优化既包括基站参数优化，也包括基站位置的优化；规划基站时须预留一定备用量应对其变化。

2）城市建设环境及变化的需求

钦州与国内其他城市一样，处于一个快速城市化过程；在一定时期内，城市新建道路及建筑仍将维持在一定数量；由于土地资源短缺，钦州市区还面临旧城区改造重建；上述变化会导致城市建设环境发生变化，电磁环境也相应发生变化，基站的数量也会随之改变。同时，在城市建设过程中，建筑物空间布局的变化、建设时序发生变化等也需调整现状基站来满足移动信号的新需求。

3）预测模型中不确定性因素的需求

基站布局规划包括 2G、3G、4G 三大系统的需求。尽管目前中心城区 2G、3G 系统比较成熟，其建设量很小；但是 4G 系统尚在大规模建设过程中，在上述 4G 的预测模型中，存在大量假设前提条件和不确定性因素，如果前提条件发生变化，会导致总结的普遍规律发生变化，使得基站的数量也会变化，基站布局需预留一定站址满足不确定性带来的变化。另外，不同功能片区的现网基站布局已形成不同的电磁环境，业务模型也存在差异，导致基站布局 差异化，不同制式叠加后形成更加复杂的电磁环境，从而也增加基站布局的不确定性。

（2）备用基站的比

1）以宏基站数量为基数按比例预留备用基站：由于室内站优先设置，且是 2G、3G、4G 三种系统多种制式必须集约建设的站址，因此，备用基站主要针对宏基站而言，以控规片区预测的宏基

站数量为基数按一定比例预留，比例按控规确定的功能片区取不同值。

2）不同功能片区预留不同比例：在城市建设区，备用基站的目的是应对移动通信自身的不确定性需求，以 3G、4G 的不确定性为主。对 4G 系统的基站，业界普遍认为，在 4G 每种制式基站的初始布局时，80%的 4G 基站与 2G、3G 同址共站，以确保服务质量不降低和与 2G、3G 系统之间切换。由于不同运营商的 2G、3G 基站位置不同，导致各片区的现状电磁环境也不相同，规划基站的位置也很难保持一致；随着 4G 业务的持续发展，特别是宽带高速数据业务的广泛使用，需要建设大量 4G 基站，但相关数据较难量化。

综合而言，高密区的高速数据业务的变数最大，备用站址的比例相对较高，按 30%比例预留；密集区、一般区、边缘区的比例相应为 25%、20%、15%。

（3）综合上述分析，备用站址的控制比例如下表所示。

表 5-6 备用站址的预留比例控制表

类型	高密区	密集区	一般区	边缘区
预测物理站址	A	B	C	D
备用物理站址比例	0.3A	0.25B	0.2C	0.15D
功能片区的总站址	1.3A	1.25B	1.2C	1.15D

5.6 综合预测结论

规划考虑多种移动通信制式并存和数据业务的影响，按覆盖、容量分别预测 4G 基站的两组数据，取其中的最大值即为满足 4G 通信需求的宏基站逻辑站址。

上述方法预测基站数量即为控规各片区宏基站的逻辑站址，加上备用基站，可得出片区内宏基站的综合预测值；即可得到规划新建的宏基站数量。

不同运营商的不同系统、不同制式、不同类型的基站均为广义的逻辑站址，需先梳理成狭义逻辑站址，再整合为物理站址，并完成现状基站的布局，根据城市总规和各片区功能定位和用地布局情况，结合上节的基站覆盖和容量指标，规划最终确定各片区规划整合后所需基站的布局 and 数量。

现状基站基本规划整合的情况下，预测各片区基站数量如下。

表 5-7 各片区基站数量需求预测

序号	控规片区	规划用地 (km²)	规划人口 (万人)	规划主要用地功能	现状数量 (个)	理论预测数量 (个)
1	河西区	21	27.5	居住、公共服务	486	342
2	河东区	28.6	34.3	居住、公共服务	214	465
3	河西西片区	11.7	12	居住、公共服务	124	81
4	高新技术产业园区	49.6	11	工业、仓储、居住	90	248
5	滨海新城	47.6	55	居住、公共服务	91	330
6	钦州港	158	30	工业、仓储、居住	216	790
7	三娘湾	23.6	10	居住、生态区	24	113
8	其他	--	0	生态区	60	161
	合计	--	--	--	1305	2530

注：现状网点包括 3 家运营商各自建设的站点，为未整合的站点总数，理论预测数量为基站共建共享情况下的的总数。

第六章 无线通信基站布局规划

6.1 基站布局基本方式

根据无线传播环境类型，移动通信网络服务区域可分为开阔区域与封闭区域，通常称为室外信号覆盖与室内信号覆盖两种。室外信号覆盖以建设定向宏基站为主要形式，配合其他多种技术手段，实现信号的广覆盖。室内信号覆盖以室外型宏基站信号穿透过墙、窗覆盖建筑物室内为主要形式，其他室外站点无法良好覆盖的部分高楼大厦需要单独建设室内分布系统，消除室内盲点，实现网络的深度覆盖，同时吸收热点话务。因此基站设置需根据无线网络规划统筹考虑室内、室外覆盖要求。

信号覆盖按照覆盖目的又可分为面覆盖、线覆盖与点覆盖三种，其中高密区、密集区、一般区以点和面为主，边缘区以线和面为主。

6.1.1 以“点信号”提供服务的基站设置规律

室内站即以点信号方式提供电磁信号服务的基站，该类基站仅为某类建筑物（即为点）提供服务，主要分布在人流量集中的商业性建筑或公共设施建筑、功能重要的政府社团建筑、高层居住建筑等，覆盖范围包括各层公共走廊、重要会议室、电梯厅以及电梯通道、地下室等。一般情况下，5000 平方米及以上的商业建筑、公共设施建筑、政府社团建筑和 10000 平方米及以上的居住建筑需考虑设置室内站；带电梯和地下室的单体建筑也应设置室内站；不同建筑单体因功能、性质不同，设置室内站的情况也略有区别，详细情况参见下述：

室内站与新建建筑物主体工程或装修工程同步建设；对于部分现状建筑物，可能某个运营商因受投资限制而没有建设基站，到网络发展到一定时候时需要适时增补建设。

（1）商业服务业设施用地

商业用地：建筑面积大于（或等于）5000 平方米的该类用地。该类用地指以批发或零售方式经营销售各类生活、生产物资的用地。

商业性办公用地：：12 层及以上的办公建筑或建筑面积大于（或等于）10000 平方米的该类用地。该类用地指容纳除政府机关团体以外的金融、保险、证券、新闻出版、文艺团体等行业及其它

各类公司的办公建筑、商务公寓及其附属设施的用地。

服务业用地：建筑面积大于（或等于）5000 平方米的该类用地。该类用地指经营餐饮、娱乐休闲、游乐及其它各类服务业的用地。

旅馆业用地：建筑面积大于（或等于）5000 平方米或三星级及以上宾馆的该类用地。该类用地指旅馆建筑及其附属设施的用地。

（2）公共管理与公共服务设施用地

行政办公用地：所有用地。该类用地指人大、政协、人民政府、法院、检察院、公安、海关、消防等行政机关及各党派、团体的办公建筑及其附属设施的用地。

文化设施用地：市、区级的文化设施或者建筑面积大于（或等于）10000 平方米的该类用地。该类用地指各类文化机构和居住区级及以上级别的各类文化设施的用地。

体育用地：市、区级的室内体育设施或者单体建筑面积大于（或等于）20000 平方米的该类用地。该类用地指居住区级及以上级别的体育馆或体育训练基地等用地，不包括学校内配套设施。

医疗卫生用地：市、区级的医院或者单体建筑面积大于（或等于）20000 平方米的该类用地。该类用地指各类医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救设施的用地。

教育科研用地：指高等院校、中等专业学校、职业学校、特殊学校和中小学等各类教育设施以及各类科学研究、勘测及测试机构的用地。该类用地中高等院校、科研机构且建筑面积大于（或等于）10000 平方米的单体建筑。

（3）居住用地

十层及以上的住宅楼。

（4）其它用地

对外交通用地：指铁路、公路、管道运输、港口等城市对外交通运输设施及其附属设施的用地。该类用地中人流量集中且建筑面积大于（或等于）10000 平方米的单体建筑。

6.1.2 以“面信号”提供服务的基站设置规律

宏基站即以面信号方式提供电磁信号服务的基站，该类基站为某个片区（即为面）提供服务，广泛分布在高密区、密集区、一般区、边缘区。不同功能片区因主要建筑的功能、性质不同，设置宏基站也略有区别，详细情况参见下述。面设置规律以现网 4G 基站设置规律为基础、参考基站预

测模型而确定，综合了覆盖和容量两方面情况，因此，其服务半径也比覆盖预测的半径略小或基本相等（高密度、密集区以满足容量为主，一般区、边缘区以满足覆盖为主）。另外，值得说明的是，面设置规律是对单一移动通信制式（要求最严格的制式）而言，多种制式并存时，由于各种制式的现状基站和规划基站都是彼此交叉，因此，基站站址并不符合下述的设置规律。宏基站的建设时间由各制式网络确定，无法与附属的建筑单体完全同步建设，规划基站所附属的建筑单体，需按规划基站所需的配套基础设施预留；对于部分已建成区，可能会因网络优化的原因，需要在现状建筑物内增补建设基站。

（1）高密度

高密度内宏基站的服务半径一般为 200-300m；在有高层建筑影响地段或局部用户密集区服务半径可缩减为 50-200 米，站距为 75-150m（站距为半径的 1.5 倍，以下站距类推）。市级商业区宏基站的服务半径约为 50-100m；商务办公区内宏基站的服务半径约为 100-150m；居住区、综合功能区内宏基站的服务半径约为 200-300m。

（2）密集区

密集区内宏基站的服务半径一般为 300-400m；在有高层建筑影响地段或局部用户密集区服务半径可缩减为 200-300m，站距为 400-450m。其中商业、商务办公区（如各街道中心区）内宏基站的服务半径约为 200-300m；普通居住区、综合功能区内宏基站的服务半径约为 250-350m；其它区域内宏基站的服务半径约为 300-400m。

（3）一般区

一般城区内宏基站的服务半径为 350-750m，站距为 525-1125m。其中居住区、综合区内宏基站的服务半径约为 350-450m；工业区、仓储区等区域内宏基站的服务半径约为 450-750m。

（4）边缘区

对于生态区内郊野公园、旅游区等，由于人流和车流呈面状分布，从而也要求其电磁信号呈面状分布，其要求与前述的面覆盖一致。需特别说明的是，由于此类区域的人流出现呈候鸟特征，人均话务量较小，电磁信号以满足覆盖为主，与建设区的面覆盖以满足容量为主而有所不同。此类面覆盖设置规律为：郊野公园内基站覆盖半径约为 750-1000m，其他区域约为 1000-1500m。

6.1.3 以“线信号”提供服务的基站设置规律

以“线信号”提供服务的基站设置规律：在非建设用地范围内建设铁路、高速公路、各等级公路时，此类工程的人流和车流呈带状分布，从而也要求其电磁信号呈线型分布，此类基站简称为线覆盖基站。线覆盖设置规律为铁路沿线的站距约为 1200-2200m，高速公路的站距约为 1000-2000 米，城市快速路的站距约为 800-1600m。

6.2 宏基站规划布局

6.2.1 基站规划选址要求

本次规划的基站布点为总体性、原则性的指导，在具体建设中，基站选址用地应满足以下选址要求：具体如下：

（1）技术性要求

站址应符合网络蜂窝拓扑结构要求。

站址应满足无线网络覆盖要求和业务需求。

站址应适应周围的无线电波传播环境，并考虑与其他移动通信系统的干扰隔离要求。

按不同站型来考虑基站位置和天线安装位置，基站机房位置与天线安装位置尽量靠近。

（2）经济性要求

优先公共设施物业或用地范围内。

在满足电磁兼容要求、电磁辐射防护规定和站址条件允许的前提和在技术可行的情况下，优先考虑采用共站的方式建设基站，避免重复建设。

（3）发展性要求

站址的选取要与城市规划相结合，与城市建设发展相适应，考虑中长期城市发展需要，并符合城市建设和市容景观的要求。

新建的基站必须满足运营商共享共用的条件。

（4）安全性要求

不得选择在易燃、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。

站址不应选在雷击区、大功率无线发射台、大功率电视发射台、大功率雷达站和有电焊设备、X光设备和产生强脉冲干扰的企业和医疗单位附近。

站址不应选在易受洪水灌溉的地区，确实无法避开时，站址高程应高于计算洪水水位 0.5m 以上的地点。

基站站址必须距离各类燃气站、加油站等危险设施、10kV 及以上的高压线和变电站在自身塔高高度以上（含避雷针），并不少于 20m。

自建基站选址与其他构筑物的防火间距应符合防火规范的要求。

（5）工程实施要求

站址应选在地形平坦开阔、地质情况良好的地点，综合考虑机房面积、负荷、天线架设的可行性和合理性等工程实施因素。

基站站址宜选在广场、绿地、公园、道路两侧绿地、建筑后退红线范围内。

站址选用机房时，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，以便决定采取必要的加固措施并根据需要适当增加机房面积。

站址应有可靠的电力供应，一般需提供 380V 外电引入；

楼房租用站选址要求：租用机房面积一般约为 20-40 m²，若租用房屋面积较大，须对房间进行砌墙改造，房间净高不宜小于 2.6m。站址应选择在建筑年代较近（建成时间 10 年以内），有正规设计的建筑。站址宜选择具有混凝土女儿墙的建筑或其他可靠的结构构件可供利用的建筑；站址机房不宜有结构变形缝穿过，不宜有给水管、污水管、雨水管穿过；站址不宜选择非上人屋面和对屋面防水层破坏较为敏感的建筑；站址机房的上层不宜有易产生积水的房间，如不得已上层有用水房间时，上层房间的地面应采取有效的防水措施。站址应选择城区满足二级耐火等级的建筑，宜尽量选择距人群集中地点较远的建筑。原则上，规划期内不再新租用民房作为基站。

6.2.2 现状站点保留与整合

（1）基本维持现状基站，纳入法定规划

布局一个宏基站的建设成本约为 80-100 万元，任何一个运营商布局基站首先需充分利用现状基站，拆迁一个基站不仅对建设费用产生影响，更主要是改变电磁环境的分布，引起相关基站的连

锁反映，甚至改变站址位置。规划需尊重在我国现有法规、政策指导下移动通信基站的发展历史，除部分辐射超标需要整改达到要求直至拆除、部分影响城镇景观的基站需要进行天线或抱杆改造外，规划基本维持现状基站布局不变。

在所有 2G、3G 站址同址预留 4G 站址，业界已形成共识，一般要求至少 80% 的 4G 基站须与 2G、3G 同址，这样既便于 4G 网络建设，也保证 4G 网络的服务质量不低于 2G、3G。尽管 4G 基站站址需考证 2G、3G 基站的电源供给、机房余量、架设 4G 基站天面位置等基础条件，只有基础条件都满足后 2G、3G 基站才可以与 4G 基站同址设置，但是，由于本次基站站址布局规划是宏观层面规划，对各个站址进行仔细论证的工作量十分大，也不属布局规划的内容（此部分工作留作各运营商网络详细规划和优化时进行），此次规划按所有 2G、3G 基站同址预留 4G 基站来规划基站的物理站址。

（2）现有基站扩容

现有基站扩容尽量在原杆上增设通信设施。但如果现有设施不具备扩容条件（如承重不足、空间不足）等情况，应首先考虑在现有塔杆旁另设塔杆扩容，无增设塔杆条件的，再考虑增设微站或另建基站补充。

（3）现有站点资源整合

现有基站为三家运营单位建设，建设期耗费了大量的人力、物力、财力。从节约集约发展的角度出发，需将一个蜂窝的范围内将三个不同的基站整合成一个基站。但从技术角度，存在以下难度：一是现有任何一家的基站无空间和结构承重可以将其他两个站的设备整合进来；二是如果将三家站点都拆除，重新建设一个集合三家设备的站点，又是一次建设的投资。本次规划认为：现有站点资源整合，应尽量保持原有的网络结构不被破坏，现有站点资源整合方案如下：一是如果任何一个站点具有整合其他两个站点的能力的，可以在现有资源给予整合；二是保留原有的三家的站点；三是当三家站点都无法再继续使用时，在蜂窝的范围内再选址或选择现有站址之一重新建设站点；四是现有站点资源应尽量保留，为 5G 建设站点提供站址建设条件。

（4）老城区、已建成区基站的优化

根据 4G 通信的发展需求，老城区、已建成区仍需完善基站建设，同时，有条件下，应优化现有基站建设。老城区、已建成区新建基站或基站优化布局后，相关部门或单位应给予新站址用地或用房建设保障。新站址优先在公共空间、公共设施中选择。

6.2.3 新建基站布点

基站的设置应建立在对基础资料充分分析了解的基础上。例如：根据网络的容量需求来设置基站解决容量问题；为解决覆盖需求设置基站改善覆盖；为解决网络存在的问题设置基站改善网络服务质量；为实现网络建设目标设置实现目标需要的基站；

基站的设置应建立在对现有网络进行充分的潜力挖掘的基础上。网络挖掘主要是指提升网络资源的利用率，通过对现有网络进行调整改造提高网络资源的利用率。对现有网络存在的问题和缺陷进行全面、具体的分析，就站点设置的位置和基站的技术参数设置等方面进行评估。运营指标应按覆盖、容量和质量等方面的要求来考虑；

新建基站应注意其位置和技术参数的合理性。城区的基站为了避免建成后互相干扰，在站址选择时应注意站距不要太小，站高不能太高；郊区的基站为了提高基站的利用率，在站址选择时应注意站点高度不能太低，在保证质量要求的情况下，基站的覆盖面积应尽量广；

对网络的话务增长和分布进行合理预测；

合理设置边界基站。边界基站是各长途区号不同行政区域（市话本地网）边界附近的基站，边界基站若设置不合适，会造成对服务区域界定的影响及频率干扰。

6.2.4 布点方案

结合中心城区的地理环境和人口分布情况，在原有移动通信网络的基础上对基站站址规划，结果如下表所示。规划图中基站均为室外非直放站类型，直放站及室内站与实际情况相关性较大，可根据实际需要选址、报批，不包含在本次规划中。

表 6-1 中心城区无线基站站点规划一览表

片区名称	保留站点 (个)	规划面积 (km ²)	规划站 点 (个)	规划微 站 (个)	基站总 数 (个)	密度(ha/ 个)
河西区	464	21	155	141	760	2.78
河东区	206	28.6	198	45	449	6.37
河西西片区	79	11.7	185	2	266	10.34
高新技术产业 园区	87	49.6	289	0	376	10.29

片区名称	保留站点 (个)	规划面积 (km ²)	规划站 点 (个)	规划微 站 (个)	基站总 数 (个)	密度(ha/ 个)
滨海新城	91	47.6	812	0	903	5.23
钦州港	213	158	866	9	1088	9.87
三娘湾	24	23.6	64	0	88	22.01
其他	82	154.9	724	10	816	22.85
合计	1246	--	3293	207	4746	10.43

6.2.5 站点调整说明

逻辑站址是指每一系统中每一种制式的基站站址，其表现形式可能是宏基站，也可能是微基站、微微基站，也可能是不同频率的宏基站。物理站址是指在同一平面位置共用基础设施的基站站址(对于附设式基站，同一平面位置泛指一栋建筑物或地块;对于独立式基站，同一平面是指 20 米范围)，可能包括多个逻辑站址，如附设在建筑物天面的宏基站、附设在建筑物内部的微基站（室内分布系统）、附设在地下室的微微基站。

（1）逻辑站址是分析过程中过渡性站址

逻辑站址是从移动通信和运营商的角度出发，分析的目的是为了使基站布局满足功能需求。由于基站有多种建设形式，不同形式基站的设置规律和所起的作用不同，需要对主要类别的逻辑站址分别研究。在规划过程中，本次规划也未完全按移动通信惯例分析所有基站形式，只是将逻辑站址予以归类，分为宏基站和室内站，其中室内站包括微基站、微微基站，分布系统是基站天线的特殊表现形式；对于直放站，虽然它只是临时基站，且不改变母基站容量，设置直放站主要是在减小投资情况下延伸基站的服务范围，因此，直放站也是宏基站的一种特殊形式，在宏基站逻辑站址的结果比较时不参与，但它是一种站址资源（未来可能情况下，直放站可直接升级为独立的宏基站）。

（2）物理站址是规划结果站址

物理站址是从政府和社会角度出发，分析的目的是为了明确基站对空间影响和对基础设施要求，并最终按控制性详细规划片区确定其平面布局。同一地块内所有逻辑基站即为一个物理基站。对物理站址而言，其表现形式主要分为独立式、附设式。

在城市建设区，物理基站以附设式为主，部分沿道路建设或在城市公园或绿地的基站为独立式；在生态区域，以独立式为主。附设式基站需建筑单体预留机房面积、布置天线的天面、电源和保持传输通道的通畅，独立式基站需考虑其设置位置、对城市景观的影响以及电源、传输通道等。

（3）调整说明

本次规划布置的新建基站为初步选址意向，在特殊情况下，例如出现站点无法满足新建基站建设条件或新建基站的建站目标发生变化，以及物业主不同意建站等问题的基站位置允许在一定范围内调整。当前各电信企业 4G 网络在不同频段、不同典型场景下的站址偏移范围参考值如下表所示。

表 6-2 中国移动 TD-LTE 网络典型场景下的站址偏移范围

工作频段		高密度区	密集区	一般区	农村、边缘区	
					发达农村	一般农村
1.9GHz (F 频段)	站间距（m）	300~400	400~500	500~800	800~2000	
	偏移比例	20%~25%	20%~25%	25%~30%	25%~35%	
	偏移距离（m）	60~100	80~130	180~240	200~250	300~400
2.6GHz (D 频段)	站间距（m）	250~350	350~450	450~700	700~2000	
	偏移比例	20%~25%	20%~25%	25%~30%	25%~30%	
	偏移距离（m）	50~80	70~110	150~200	180~240	250~300

表 6-3 中国电信 LTE FDD 网络典型场景下的站址偏移范围

工作频段		高密度区	密集区	一般区	农村、边缘区	
					发达农村	一般农村
1.8GHz	站间距（m）	350~450	450~600	600~900	900~2000	
	偏移比例	20%~25%	20%~25%	25%~30%	25%~35%	
	偏移距离（m）	70~110	100~150	200~250	240~300	350~450
2.1GHz	站间距（m）	320~400	400~550	550~800	800~2000	
	偏移比例	20%~25%	20%~25%	25%~30%	25%~35%	
	偏移距离（m）	60~100	90~130	180~230	220~270	320~400

表 6-4 中国联通 LTE FDD 网络典型场景下的站址偏移范围

工作频段		高密度区	密集区	一般区	农村、边缘区	
					发达农村	一般农村
1.8GHz	站间距（m）	350~450	450~600	600~900	900~2000	
	偏移比例	20%~25%	20%~25%	25%~30%	25%~35%	
	偏移距离（m）	70~110	100~150	200~250	240~300	350~450

综上，基站调整范围按照周围站间距的 1/4 进行（参考值：高密度区 0-100m，密集区 0-150m，一般区 0-250m，边缘区 0-500m）。

6.3 微基站规划

当前通信企业 4G 网络建设中，微基站是覆盖补盲、热点扩容的重要手段，建设规模占比不断提升。微基站设备体积小、功耗低，设计方案和配置灵活，对站址和配套设施要求与传统宏基站相比差异明显。因此，做好满足微基站建设需求的站址储备将有利于低成本、快速满足通信企业网络建设的需求，同时不断完善铁塔公司的业务承接范围。

6.3.1 规划要求

微基站主要应用于中小街道商铺、步行街、老城区等建筑物密集的场景，以及人口密集，业务量大等网络急需提升容量的重要区域。此外，在室分建设或者宏站覆盖存在困难的重要建筑物，可通过部署小基站进行室外打室内，实现室内深度覆盖。

在站址规划时应通过规划仿真、测试等手段，识别室内外弱覆盖区域和容量不足区域，同时综合考虑电信企业发展需求、无线传播环境以及设备选型情况进行分析确定。根据当前商用小基站调研情况，适用于室外场景的设备发射功率以 5W 为主，一般在挂高 10-15m 左右，微基站覆盖范围约为 100-200m。

微基站规划时应注意根据覆盖目标需求，合理选择设备挂高，控制小站发射功率和覆盖面积，尽量降低与周边基站的小区干扰。

6.3.2 站址资源储备

微基站的规划部署有赖于规划手段的精细化程度，当前铁塔公司难以获得运营商的网络数据，精细化的主动规划开展难度大，因此应与政府、路政、照明、公安、交通和园林等城市管理机构和公共事业单位建立长效沟通机制，争取政策性支持，通过签订战略合作协议等方式，在有可能部署微基站的区域内，批量获取适合微基站安装的墙面、路灯杆、监控杆、公交车站、广告牌、电话亭等城市公共基础资源。

入基站布局的范畴，为 5G 站点爆炸式增长做好准备。

6.4 城市规划变化、5G 技术发展应对措施

（1）城市规划变化引起的更新

本规划的规划期较长，规划中依据的国家标准、中心城区用地布局及有关行业规划有可能更新或滚动调整，因此移动通信网络基站局部规划也应相应更新、调整。但在通信场景不发生根本变化的情况下，仅局部用地布局发生变化的情况下，本次规划站点布局应可以作为基站建设的依据。

（2）5G 技术与应对

5G 技术已提上日程研究，预计在 2020 年，5G 技术有可能会逐步推广，进而引发通信工程技术的又一次革命。未来移动网络数据流量增大 1000 倍以及用户体验速率提升 10~100 倍的需求，给 5G 网络的无线接入网和核心网带来了极大的挑战。

首先，5G 网络需要借助一系列先进的无线传输技术进一步提高无线频谱资源的利用率，主要包括大规模天线技术、高阶编码调制技术、新型多载波技术、新型多址接入技术、全双工技术等，从而提升系统容量。其次，5G 网络需要通过高频段甚至超高频段（例如毫米波频段）的深度开发、非授权频段的使用、离散频段的聚合以及低频段的重耕等方案，满足未来网络对频谱资源的需求。值得注意的是，除了增加频谱带宽和提高频谱利用率外，提升无线系统容量最为有效的办法依然是通过加密小区部署提升空间复用度。据统计，1957-2000 年，通过采用更宽的无线频谱资源使得无线系统容量提升了约 25 倍，而大带宽无线频谱细分成多载波同样带来了无线系统容量约 5 倍的性能增益，并且先进的调制编码技术也将无线系统性能提升了 5 倍。然而，通过减小小区半径、增加频谱资源空分复用的方式，则将系统容量提升了约 1 600 倍。

传统的无线通信系统通常采用小区分裂的方式减小小区半径，然而随着小区覆盖范围的进一步缩小，小区分裂将很难进行，需要在室内外热点区域密集部署低功率小基站，形成 UDN。在 UDN 的环境下，整个系统容量将随着小区密度的增加近乎线性增长。

可以看出，超密集组网是解决未来 5G 网络数据流量爆炸式增长问题的有效解决方案。据预测，在未来无线网络和宏基站覆盖的区域中，各种无线接入技术（radio accesstechnology，RAT）的小功率基站的部署密度将达到现有站点密度的 10 倍以上，形成超密集的异构网络。

5G 技术情况下，站点数量将比 4G 的需求更多。在基站空间建设方面，目前可采取的应对措施一是必须坚持基站共建共享，减少重复建设；二是通过本次规划，确定 4G 站点资源，确保基站建设，4G 站点未来也可作为 5G 站点的重要资源；三是要尽可能的将路灯、公园、广场等公共资源纳

第七章 无线通信基站建设规划

7.1 基站共建共享

7.1.1 基站共建共享背景

为了深入贯彻落实科学发展观以及建设资源节约型、环境友好型社会的要求，节约土地、能源和原材料的消耗，保护自然环境和景观，减少电信重复建设，提高电信基础设施利用率，针对当前网络建设的实际情况，工业和信息化部、国务院国资委决定大力推进电信基础设施共建共享。并相继下发了工信部联通(2012)139号《关于2012年推进电信基础设施共建共享的实施意见》、中国电信(2012)278号《关于转发2012年推进电信基础设施共建共享实施意见的通知》、中国电信网发《关于开展2013年CDMA无线网建设工作有关要求的通知》、《中国电信(2013)79号网络发展指导意见(2012-2013版)》；等一系列文件，从共建共享的目标原则、组织领导、具体要求、考核机制、保障措施等方面给与了明确的指导意见。

推进电信基础设施共建共享工作，将作为今后一段时期电信行业改革和发展的一项重点。各级基础电信企业、电信监管机构和相关单位要高度重视、统一思想、提高认识，实行“一把手负责制”，动员一切可使用资源，全力推进相关工作。按照“企业自律、政府监管，突出重点、以点带面，安全可靠、合理负担，有利竞争、促进发展”的原则，通过全行业共同努力，实现以下目标：杜绝同地点新建铁塔、同路由新建杆路现象；实现新增铁塔、杆路的共建；其他电信基础设施共建共享比例逐年提高。

7.1.2 基站共建共享原则

(1) 已有铁塔、杆路原则上应共享

已有铁塔、杆路必须开放共享，不具备共享条件的应采取技术改造、扩建等方式进行共享。已有铁塔、杆路的拥有方在接到共享申请后，应在10个工作日内回复，不能共享的应说明具体原因。禁止在已有铁塔同地点新建铁塔，禁止在已有杆路同路由新建杆路。确因特殊原因需在同地点、同

路由新建铁塔、杆路的，应经过工信部省协调机构同意。

(2) 新建铁塔、杆路必须共建

拟新建铁塔、杆路的基础电信企业必须告知其他基础电信企业，其他基础电信企业应在10个工作日内提出可提供已有设施共享或开展联合建设的需求，实施共享或共建。其他基础电信企业未提出共建需求的，3年内不得在同地点、同路由新建。

(3) 其他基站设施和传输线路具备条件的应共建共享

新建其他基站设施(包括基站的铁塔等支撑设施、天面、机房、室内分布系统、基站专用的传输线路、电源等其他配套设施)和传输线路(包括管道、杆路、光缆)具备条件的应联合建设；已有基站设施和传输线路具备条件的应向其他基础电信企业开放共享。

(4) 禁止租用第三方设施时签订排他性协议

基础电信企业租用第三方站址、机房等各种设施，不得签订排他性协议以阻止其他基础电信企业的进入，已签订的应立即纠正。

7.1.3 共建共享目标

根据工信部联通[2014]586号文件的要求，2015年度，对三家基础电信企业共建共享考核的设施为杆塔、管道和室内分布系统等3项内容，要求如下：

(1) 杆路、管道、室内分布系统共享率按工信部指导原则执行；

(2) 三家基础电信企业与铁塔公司关于室外宏基站的分工界面如图7-1所示。

确保新建基站共享率100%；逐步提高已有存量基站共享率，到2030年，中心城区现存量基站共享率达到90%。

室外宏基站组成

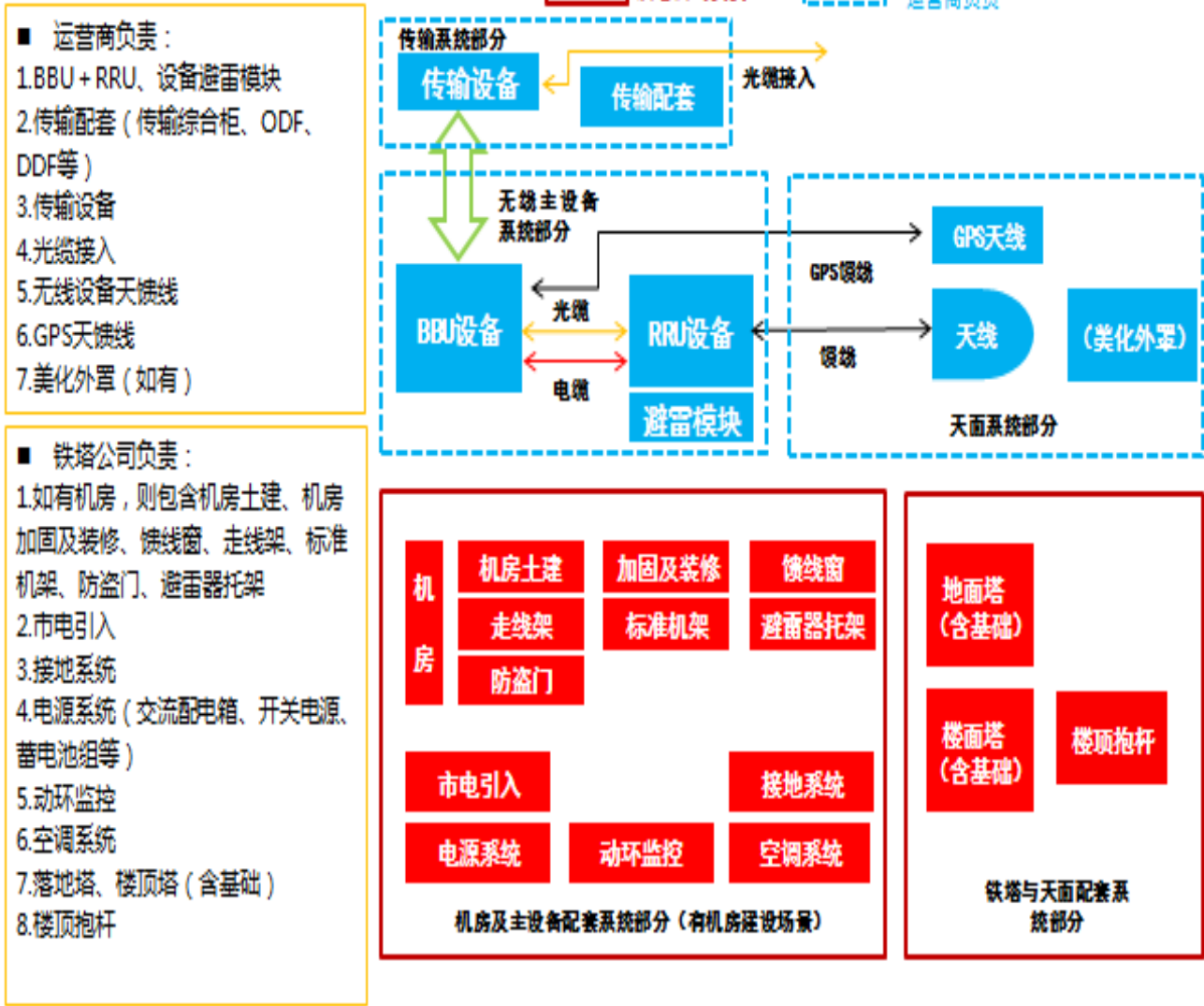


图 7-1 基站建设共建分工示意

表 7-1 不同区域特点及建设方式选择

区域类型	特点	建设方式
CBD	高楼林立，街道宽敞，传播环境复杂，连续覆盖难度大，需保证室内外的良好覆盖	宏站、微站、室分系统
大型居民区	建筑物密度较大、由多栋中高层建筑组成，需保证室内外的良好覆盖	宏站、室内外协同覆盖
旧城区	建筑物密度较大、层数低，基站独立选址困难	宏站、微站
产业区	建筑物密度较小、一般楼宇较低，重点保证室外的良好覆盖	宏站
风景区	建筑物密度低，需要注意树木对信号损耗的影响，人流量季节性变化大，需重点保证室外的良好覆盖	宏站、室分系统

7.2.2 各类通信铁塔应用场景

通信铁塔分为自立式塔架、拉线塔，自立式塔架有角钢塔、钢管塔、普通单管塔、景观塔、路灯杆塔、仿生树、抱杆、增高架、支撑杆等；拉线塔有格构式拉线塔、实腹式拉线塔等。各类通信铁塔应用场景：

- (1) 路灯杆塔：用于市政道路两侧、景区、公园、广场等对景观有特殊要求的场景；
- (2) 仿生树适用于景区或对景观有特殊要求的区域；
- (3) 屋顶拉线塔、增高架、支撑杆适用于旧城区、工业园区、郊区等屋面租用基站；
- (4) 角钢塔、钢管塔适用于边缘区荷载两要求较大，或运输困难的地区；
- (5) 抱杆、拉线杆适用于城区、工业园区、居民小区等屋面租用基站；
- (6) 落地拉线塔适用于山区及空旷地区；

市区、郊区、工业园区等建议使用双轮景观塔、灯杆景观塔、插接式单管塔、路灯杆塔、仿生树、抱杆、拉线杆等类型；

城市边缘区建议使用三管塔、插接式单管塔及角钢塔。

7.2 各类基站应用与美化

7.2.1 各类区域使用基站建设方式

根据中心城区不同片区的发展功能、建设现状、站址资源情况，获取建设区域的定位、面积、人口分布等详细规划信息，分析不同功能区建筑物特点，初步确定基站采取宏站、微站、室分系统、室内外协同建设等不同建设方式。

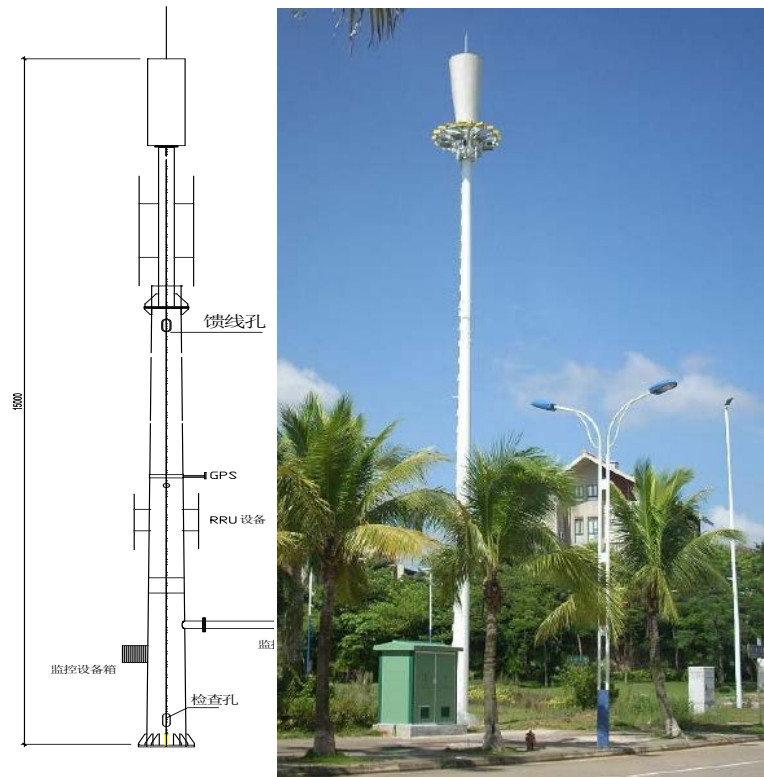


图 7-2 路灯杆

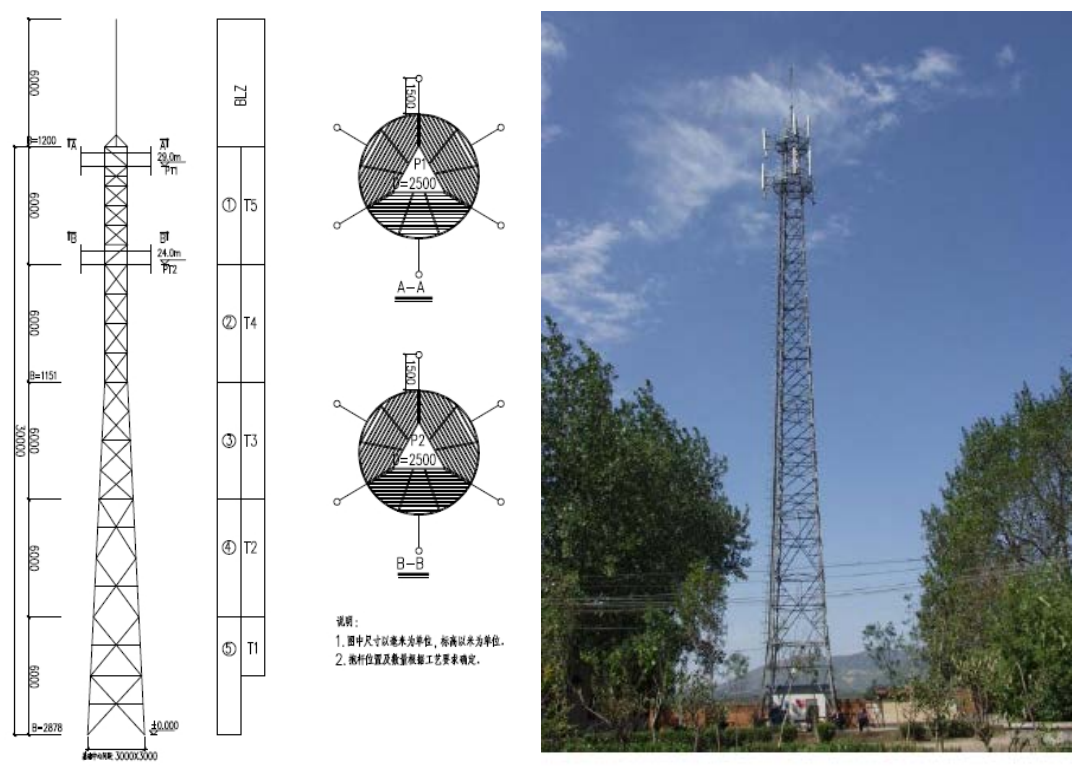


图7-4角钢塔

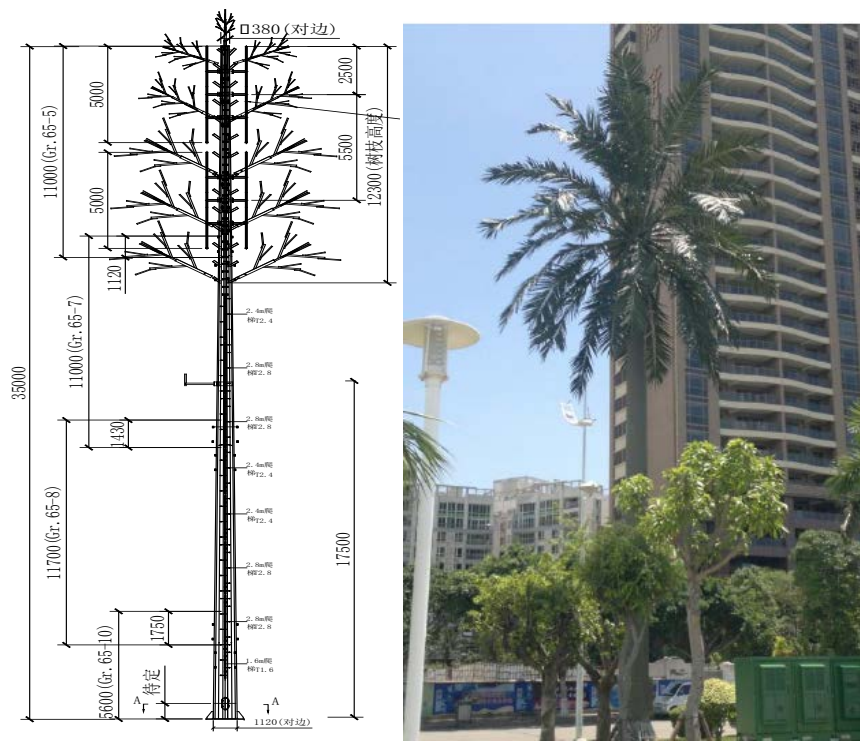


图7-3美化仿生树

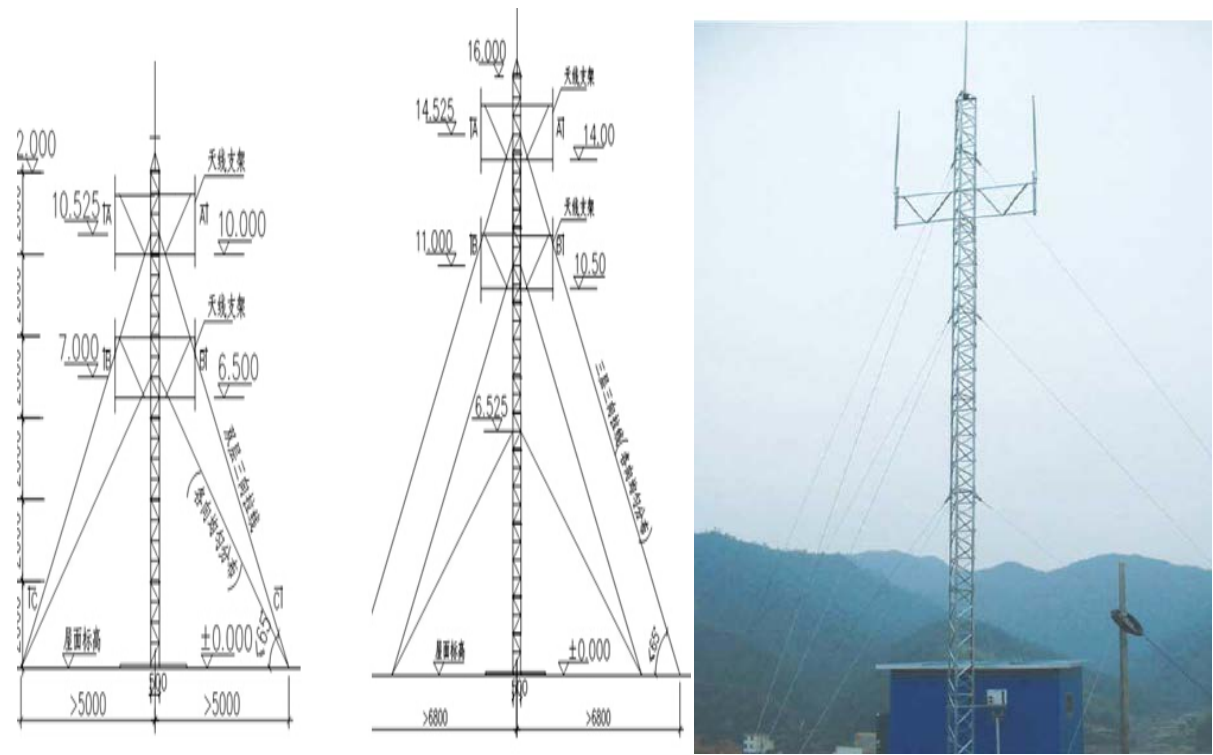


图7-5拉线塔

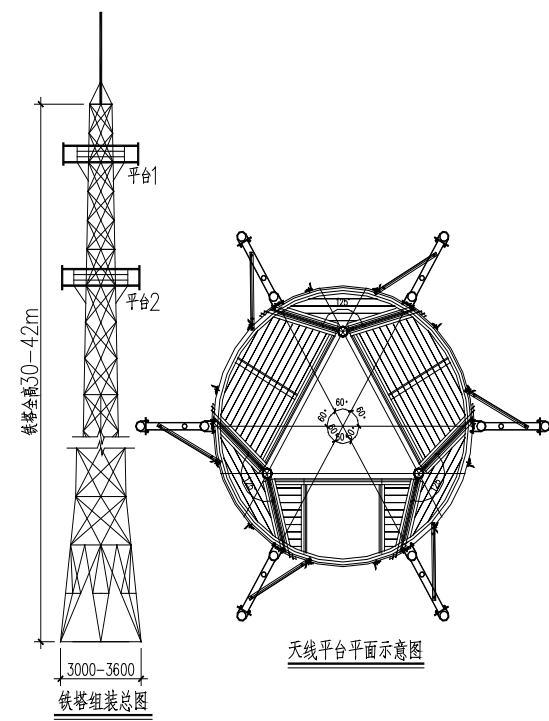


图 7-7 三管塔

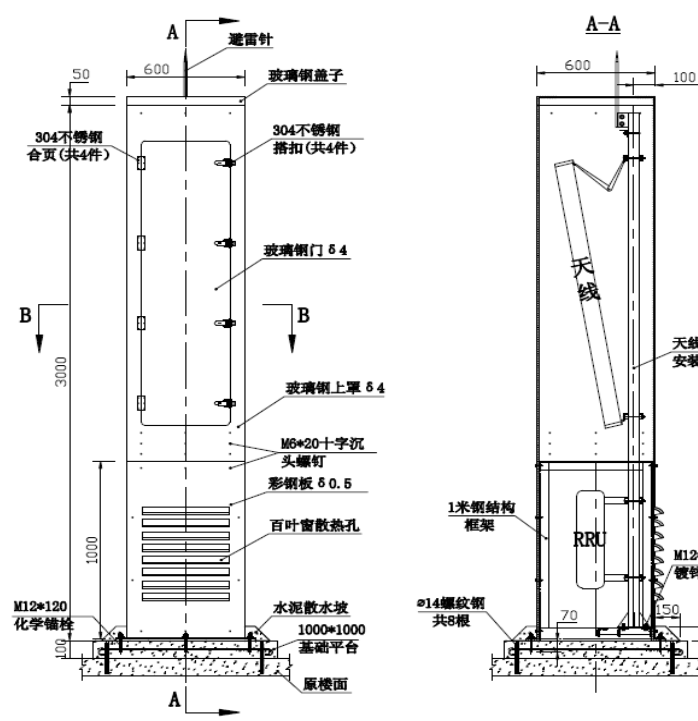


图 7-9 美化天线

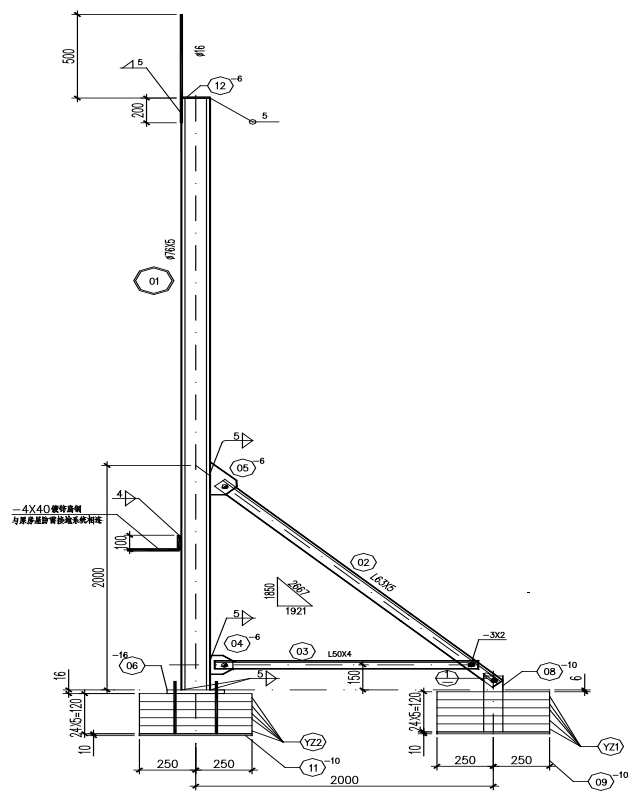


图 7-8 屋面支撑杆

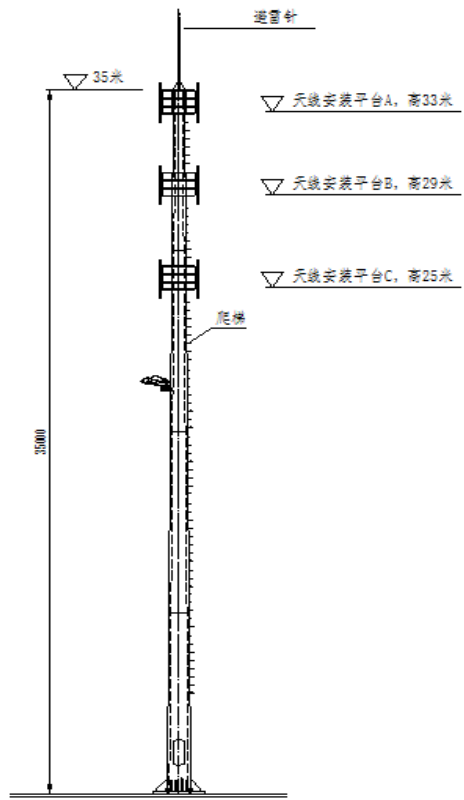


图 7-10 景观塔

7.2.3 景观化基站应用区域

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，但钦州市要建设园林城市，景观化基站有助于进一步提升城市景观的含量，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）。景观化基站以总规、片区控规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。

（1）城市公园

该区域既包括中山公园、林湖公园、梦园、白石湖公园、仙岛公园、进喜园、滨江公园等，也包括位于建设区的其他城市公园。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，必须采用伪装式天线、隐藏式天线。

（2）城市景观轴带地区

城市景观轴带主要包括城市景观轴带、城市综合功能景观轴带，具体地段按城市总体规划为准。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。中心城区范围内主要指城市总体规划、片区控制性详细规划确定的城市景观轴。该区域应采用景观塔、伪装式基站、隐藏式基站。

（3）城市标志性建筑周边地区

该类地区包括总规确定的城市地标性建筑以及市级重要公共建筑，包括市区政府建筑群、六大场馆建筑群等区域，周围区域应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城市总体规划、片区控制性详细规划确定的城市公共活动中心和副中心。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，是市民活动的重要场所，需进行基站的景观化控制。

（5）旅游景区

旅游景区除城市绿线范围内生态旅游外，还包括城市建设区内都市风情旅游区、文化旅游区、休闲娱乐旅游区，上述场所是钦州市的名片，进行基站建设时需进行景观化处理。中心城区范围内主要有三娘湾旅游风景区、七十二径等区域。

（6）城市门户

城市门户包括火车站、汽车站、码头、高速公路出入口等，需进行基站的景观化控制管理。

（7）历史文化保护单位的建设控制地带

文物保护单位的保护范围内禁止建设基站，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。中心城区范围内主要指城市总体规划确定的旧城区建设控制地带和冯子材故居周边建设控制地带。

（8）其它地区

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

7.2.4 基站美化方式

（1）美化设计构思

从城市建筑群中分析各个视角的天际线，从各视觉方向比较来确定天线的外观造型，多推敲天线与建筑群的比例关系和虚实关系，适当考虑色彩与质感后配合建筑楼群的所有权方确定一个最优化的实施方案，使之成为城市景观的一部分或者大楼景观标志。

从建筑设计角度出发，需要进行同体同质设计，从外观上、色彩上和造型上都需要同一种特殊的、以假乱真的造型手法，使天线最终成为建筑物中一实用的装饰部分，或者说天线装饰完成后须与原有建筑协调一致，所有造型、色彩都将成为原建筑的有机部分。

对于大中型通信铁塔，仿生树或标志性景观节点可完全解决其与环境协调上的问题，现代技术与材料同样有充分选择性。

对于征用土地的位置选择，分两种情况：一种是在城市建筑群中，这一种形式的主要设计方向是保证采用或运用与周围建筑相类同的风格；另一种情况即在城郊风景区内，设计角度需要按园林景观建筑要求来构思和设计，如当成小茶亭、古建筑凉亭或其他各种小构筑物。简而言之，结合园林景观设计可保证基站与环境协调问题。

（2）常用的天线美化方案

根据天线美化的结构特点和安装位置，在移动通信基站设计中经常使用的天线美化（环境协调）方案大体可以分为墙饰型、灯箱型、杆柱型、水罐型、仿生树和景观塔等几类。对于路边基站来说，常用的美化方案主要为仿生树或标志性景观塔。

（1）仿生树型

仿生树远看像一颗树，一般安装在风景区等绿化较好的地方，树干是普通的单管塔，馈线采用内爬式，塔体周围用铁丝网包围，树干外层采用水泥或一些塑料粘涂，树枝和树叶用一些塑料仿造，颜色和造型与树木相近，天线隐藏在内部，效果下图所示：



图 7-11 仿生树型基站

（2）景观塔型

景观塔就是在普通的单管塔上增加一些造型，景观塔造型很多，景观塔天线采用分散天线，天线直接安装在塔体上，如果铁塔较高，天线较小，天线不一定加外罩。如果需要，天线外罩结构和尺寸与杆柱型的天线外罩类似，其效果如下图所示。



图 7-12 景观塔示意

7.3 机房建设

7.3.1 机房形式及适用场景

（1）砖混机房

砖混机房优先采用砌体结构。砌体结构机房由砌体墙、圈梁、构造柱和现浇楼板组成，需要征地和现场施工作业，施工周期长，机房开间尺寸、面积、朝向等可根据需要和征地情况灵活设计。

常建于征地容易的一般区、边缘区等区域及防盗要求高的区域。

砖混机房一般采用条形基础。



图 7-13 砖混机房图 7-14 彩钢机房

（2）彩钢板房

彩钢板机房由轻型钢骨架和成品彩钢复合夹心板围护构件组成，可建于地面也可在建筑物楼面建设，可模块化部署。机房开间尺寸、面积、朝向等可根据需要和现场情况灵活设计。

适用于结构条件较好的屋面、对投资控制严格的站点及不适宜建设土建机房的站点。

地面彩钢板机房需设置混凝土平板基础或条形基础。楼面彩钢板机房需设置钢结构基础，基础与楼顶梁、柱构件可靠连接。

（3）一体化机房

一体化机房由工厂预制组装，现场无安装工作量，可直接使用。

适用于要求快速建站的站点及不适宜建设土建机房的站点。

一体化机房需设置混凝土平板基础。



图 7-15 一体化机房图 7-16 室外机柜

（4）室外机柜

一体化机柜整体性强，可根据内部设备的差异定制生产，机柜内可安装蓄电池、DC 模块、BBU、RRU、传输设备等，可 1 个、2 个，也可多个组装，可以伪装，是高速路边、绿化带中常见的部署方式。

适用于城区楼房的狭小空间，或高速路边和绿化带配合景观塔使用。

室外机柜需设置混凝土设备基础。

（5）租用机房

租赁机房是城区建站最常见的机房形式，其最大特点是机房的物业产权归出租方，建设方仅取得租赁期内的使用权。一般需对房间进行承重评估、二次装修和改造。

适用于难于征地、难于在地面选址且适用于有适合做通信机房的建筑物的城区，尤其是老城区。

（6）框架机房

框架机房由钢筋混凝土框架柱、框架梁、围护隔墙和现浇楼板组成，需要征地和现场施工作业，施工周期长，机房开间尺寸、面积、朝向等可根据需要和征地情况灵活设计。

适用于蓄洪区等易发生洪涝灾害的地区或无法避开的低洼地区。

根据地质情况的不同，框架机房一般采用独立基础、条形基础。



图 7-17 租用机房图 7-16 框架机柜

7.3.2 机房建设方案选型原则

（1）机房选型应根据机房特点、建站需求、现场条件等因素，依据“安全、适用、经济、节能”的原则综合确定。

（2）优先选用总部标准化机房方案，提高标准化机房使用率。

（3）机房方案选择须首先满足工艺要求。

（4）机房开间尺寸、面积、朝向等应根据共建共享的需要和征地情况灵活设计。

7.3.3 机房、铁塔基础及安全

机房、铁塔基础建设需符合《混凝土结构设计规范（GB50010-2010）》、《高耸结构设计规范（GB50135-2006）》、《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》、《建筑结构荷载规范（GB50009-2012）》、《建筑地基基础规范（GB50007-2011）》和《移动通信工程铁塔桅杆结构设计规范（YD/T5131-2005）》等设计规范的要求，基础形式及埋深需根据建站形式及地质情况确定。

基坑施工时应有的安全保障措施。开挖在山坡地时，要注意边坡稳定。开挖前应做好有效的基坑围护及排水措施，保证基坑边坡稳定，同时，应查清拟建场地范围内的地下管线及建构筑物情况，如有异常，应通知相关单位进行处理。

当场地周围有建筑物时，铁塔、机房基础与其他建筑物之间应留有安全距离，当塔基较深时，应距离基础埋深高差的 2 倍距离。一般角钢塔距离 3m 以上，三管塔、单管塔至少距离 4m，实际距离应根据建筑物基础埋深及地质情况确定。

7.4 基站天线设置

天线的选择是决定网络质量的一个很重要部分。应根据基站服务区内的覆盖、服务质量要求、话务分布、地形地貌等条件，并综合考虑整网的覆盖、干扰情况来选择天线类型和架设方式。

7.4.1 天线选型要求

市区基站天线通常选用水平半功率角 $60\sim 65^\circ$ 、15dBi 左右的中等增益的定向天线，最好带有一定下倾角（ $3\sim 6^\circ$ ），宜选择双极化天线。

一般区基站天线一般根据实际情况选择水平半功率角 65° 或 90° 、15~18dBi 的中、高增益的定向天线，根据具体情况决定是否采用预置下倾角，可选用双极化或垂直极化天线。

边线区基站天线一般根据具体情况和要求选择 90° 、 120° 定向天线或全向天线，所选的定向天线增益一般比较高（16~18dBi），一般不选预置下倾天线，高站可优先选择零点填充天线，宜选择垂直极化天线。

公路基站天线一般选择窄波束、高增益的定向天线，也可以根据实际情况选择 8 字型天线、全向天线，一般不选预置下倾角和前后比太高的天线，并建议选择垂直极化天线。

7.4.2 天线挂高要求

附设式基站的天线高度：在建设区，宏基站一般附设在建筑物的天面或建筑物裙楼的顶层。由于目前移动用户数量十分庞大，移动通信制式已广泛采用小区制，按照前述基站分层设置原则，宏基站的天线高度约为 25-35m，不宜超过 55m。其中，高密区和密集区的推荐高度为 20-35m，一般区域、边缘区域的推荐高度为 35-50m；超过上述高度的高层建筑需应采用室内分布系统来单独覆盖。

独立式基站的天线高度：对于缺少可附设建筑物（如生态区、高速公路、新建城区的城市道路

旁等）时，一般需设置独立式基站。对于生态区、绿化带内基站，其最低一副天线高度宜高出树木 2m 左右。同时，中心城区范围内的基站天线高度还必须满足一下要求：

- （1）满足相应管控分区中控制要求；
- （2）满足区域控制性详细规划中建筑限高要求；
- （3）在敏感设施周边，必须满足相关单位的限高要求；
- （4）旧城区、风景名胜区，必须满足相关限高要求。

7.5 无线基站建设与通信管道规划衔接

7.5.1 城市通信管道的体系

自现代通信技术传入我国以来，我国通信管线敷设方式、通信载体先后经历了架空线路、通信电缆线路、通信光缆线路三个主要发展历程，随着通信技术的发展和用户业务需求的变化，数字化、宽带化、综合化、智能化已成为信息时代的必然选择，经过十多年高速发展和改革重组，再加上有线电视和各类信息化专网，共同形成多元化需求通信管道的格局，由此适当增加了管道的需求量。

由于通信的种类较多，网络彼此交叉重叠，需求管道的时间也不一样，因此，建立全程全网的通信网络通道十分重要。管道需与高速公路、公路、各类城市道路配套建设，以便建立可用的全程全网的管道资源平台。需同时满足多种城域网、多类通信线路及传输介质的需求。通信管道是集综合性、复杂性于一体的公共通道，一般需满足 7—8 种通信公网和 10 多种信息专网的使用要求。另外，一般工程管道的主干和接入是单向且分开敷设的，而通信管道内需同时敷设一种或多种通信网的长途、中继、接入等多类线路，不同通信网络又同时使用电缆、光缆、同轴电缆等多种传输介质。管道经历过大规模扩容，也适合通过扩容来满足发展需求。通信行业经过十多年的持续高速发展，早期建设的管道因管容较小难以满足层出不穷的管道需求，通信管道成为唯一经历过大规模扩容的基础设施。同时，由于通信管道是由一根根管道组成的管群，通信管道的建设也适合通过扩容来满足不同时期的发展需求。

通信管道的体系应结合各运营商的通信机楼层次和布局、道路等级以及城市规划的土地利用功能来综合确定，具体包括骨干、主干、次干、一般、接入通信管道等五个层次。在建设过程中注意与城市道路相关的层次主要是前面四个，接入管道主要分布在建筑物周围和小区范围内。其中骨干

管道侧主要敷设长途线路和局间中继线路，构筑一个城市的信息化高速公路；主干、次干、一般管道侧重主要敷设城域网的各类传输线路，管道容量依次递减。

钦州市区内的通信管道目前以直埋为主，根据《钦州市地下管线综合规划》，通信管道将作为综合管廊入廊的管道之一。

7.5.2 基站与管道衔接

无线基站布局以蜂窝结构为基础继续布局，而通信用管道必须布置在道路地下直埋或道路综合管廊中。本次规划的基站布点与管道建设衔接要求如下：

（1）基站布点可以满足中心城区的覆盖要求，下一步通信管道专项规划中，通信管道也应满足覆盖的要求，在基站间合理规划各级管道；

（2）在道路已有通信管道或规划有通信管道时，基站应优先选址于与通信管道同侧的地块或道路红线范围中，减少管道穿越；

（3）基站管线与已建通信管道相连，应采用直埋的方式；

（4）从通信管道或综合管廊接线至基站时，应满足出线技术要求；

（5）基站建设时，应预留足够的空间满足通信管线接线要求。

（6）在预留通信管道资源时，一般沿路预埋直径为 110mm 的 7 孔梅花管或栅格管用于布放光缆，每隔一段距离预留一个接线井，用于管线的出入和维护。在具体的建设项目中，传输管线的建设分两种情况：对于已经完成传输管线铺设的市政道路，则基站传输就近接到市政道路的电信沙井或手井中，基站到传输井之间需要新铺设支线传输管道；对于正处于规划或设计阶段的市政道路，应预规划新建基站到道路传输井和基站到交换局之间的传输管道，便于后期维护和运营。

第八章 无线通信基站设置规划管理规定

8.1 设置形式的规定

无线通信基站的形式和色彩要以与周边一体化建设为主。

在市级公园、城市景观轴带地区、城市标志性建筑周边地区、城市重要功能地区、旅游景区、城市门户、文物保护单位的建设控制地带等区域范围内或周边可视范围内建设基站必须进行景观化管理。确实无法在上述区域内进行基站建设的，周边其他用地开发建设时，需按本规划预留基站建设空间，并将其列入规划设计条件中。

8.2 位置设置规定

无线通信基站选址依据绿地、广场、道路两侧绿地、新建小区及现状小区、人行道的先后顺序确定。选址于产权单位用地内的处，需征求相关产权或管理单位的意见。

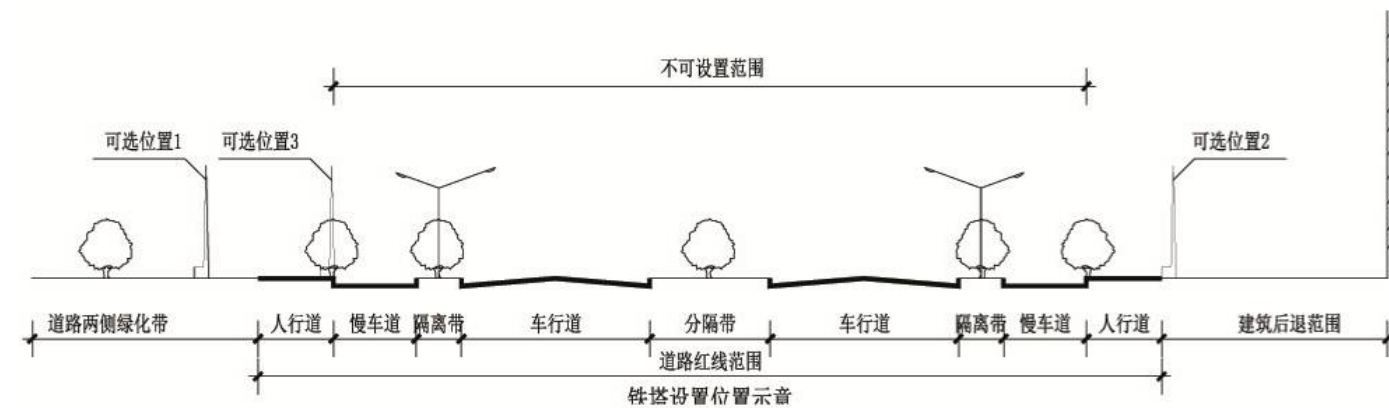


图 8-1 铁塔位置设置示意

8.3 关于标识规定

在中心城区的所有无线通信基站，应采用相同的标识，以提高功能的可识别性和特征的完整性。

标识可包括文字和图案两种形式。

无线通信基站不得设置广告，确需设置的须经相关管理部门同意。

8.4 规划要求

控制性详细规划和修建性详细规划的编制中，必须考虑无线通信基站的容量及设置。

根据本次基站布点规划，建设用地规划有基站的，应在其规划设计条件中，应增加无线通信基站建设预留空间的要求。

8.5 共享要求

无线通信基站选址资源是城市统一资源，应由电信、移动、联通、监控、路灯等统一共享。新建基站必须实现共建共享。

8.6 禁止设置的规定

不得在历史文物保护范围、滨海红树林保护区范围内设置基站。

不得影响给水、排水、电力、燃气等市政工程管线的正常运行进行设置。

不得影响城市道路交通安全、消防通行安全进行设置。

在对电磁干扰或建筑高度十分敏感的区域，如港口、电台、卫星地面站等，在建设过程中需要注意基站建设对上述区域专业系统的影响，需要相关行业主管单位强化管理，在充分论证建设方案的前提下进行网络建设。

第九章 环境保护规划

9.1 节能减排

9.1.1 基站节能减排意义

作为通信大国，我国每年通信行业消耗能源巨大。近几年中国通信事业的飞速发展，电信行业能耗成本不断增加，随着移动、宽带业务的迅速发展和网络规模的迅速扩大，预计能耗将持续增长，企业的节能减排形势不容乐观。因此，响应国家关于建设节约型社会的号召，在通信网络运营生产工作中大力加强节能降耗非常重要。基站作为运营商网络的主要组成部分，基站范围广、数量多，涉及机房、电源、空调等多方面的耗能，加强基站的节能减排工作具有重大意义。

9.1.2 基站节能减排原则

- （1）安全性原则：基站节能减排工作应在确保通信网络稳定和安全前提下进行。
- （2）成熟性原则：选择较为成熟的节能技术，对可靠性高、节能效果好的技术要大力推广。
- （3）经济性原则：对现网基站进行节能减排改造应考虑一定的经济性。

9.1.3 基站节能减排方式

（1）推进基站共建共享

实现节能减排，首先要推进基站共建共享。通过统一规划，分步实施，提高基站共建共享率，减少基站重复建设，才能最大程度地节约土地资源和基站能耗。目前，中心城区除中马产业园区外建成区面积 88 平方公里，共有基站 1281 个，每平方公里达到 14.56 个，基站共享率仅为 27%。未来基站建设将采取统一规划，建设共享基站。规划期末，中心城区除中马产业园区外，面积 495 平方公里，基站数量 4720 个，9.53 个/平方公里，其中，新建城区基站密度仅为 8.53 个，中心城新建基站共享率整体达到 100%，到 2030 年现有存量站点共享率达 90%。基站建设耗能、占地，基

站运行耗能将大大降低。本次规划共新规划新建宏基站 3267 个，采取 3 家运营商共建共享站点的建设方式，可减少建设站点数量 6534 个，节约了占用土地的资源，按每个站点最小 12 m² 计算，共节约土地 7.8 公顷。

（2）移动通信机房

提倡采取共用机房形式提高通信机房使用率。

新建机房选址优先选择市电引入方便的区域。

机房的照明设备提倡使用节能灯具。

机房墙体、门窗、屋面、地面可以考虑采取相关节能措施，保证建筑的节能效果。

（3）空调

根据基站具体情况确定空调的规格、型号，选择整体技术性能高的空调设备。

空调设备安装方式要合理。如室内机的安装位置应考虑气流组织合理，避免气流短路；室外机布置应注意朝向，考虑遮阳措施，避免西晒，同时室外机的通风应顺畅，保证散热效果。

加强空调系统日常维护管理，以保证空调设备高效运行。

（4）电源系统

新建基站配套电源设备积极采用绿色节能型电源系统，杜绝低效高耗设备入网。

新建基站配套电源设备精确化配置，在充分保障供电安全前提下，尽量缩减设备配置。

对现有基站部分低效、故障率高、超期服役等老旧电源设备进行更换。

积极推进与蓄电池厂家合作绿色回收行动和部分可利用蓄电池修复工作。

（5）主设备

建议采用节能型通信设备，已有高耗能设备各运营商可自主进行相关技术改造。

9.2 电磁辐射与社会风险管理

9.2.1 电磁辐射标准

通信基站基础设施等土建工程本身并不会产生电磁辐射，其建设不需要进行环境影响评价。但运营商安装通信设备，则会产生电磁辐射，需按要求进行电磁辐射环境影响评价，并通过环保部门的审批。移动通信电磁辐射控制标准应执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。为控制基站所

致公众曝露，环境中基站参数的方均根值应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 的要求。

根据 2G、3G、4G 基站的工作频率范围，当基站符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 2 要求时，即等效发射功率小于 100W，基站可免于电磁辐射管理。

目前 GSM 站发射功率一般是 20W，有的也有 40W 和 60W 的。CDMA2000 一般也是 20W。TD-SCDMA 站一般为每通道 3W，8 个通道即一个智能天线，具体发射功率由基站智能天线数量确定。WCDMA 站一般也是 20W。TD-LTE、LTE FDD 站发射功率一般是 30W。

当移动通信设备电磁辐射超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求时，应通过降低设备发射功率或更换使用低增益天线的措施，直至基站辐射符合电磁环境控制限值要求为止。若降低设备功率后，无线信号不能满足蜂窝使用要求，应优化基站选址，或在蜂窝范围内增建微站或室内系统等形式，以满足无线通信使用需求。

9.2.2 公众对电磁辐射认识的国际研究

从 1998 年开始，一些国家的政府和运营商就公众对移动通信电磁辐射的认识进行了长期的调研，澳大利亚、新西兰和英国等国甚至对不同人群进行了长期的流行病学普查。调研结果显示，公众对电磁辐射的认识存在较大的不确定性，尤其是在对基站天线电磁辐射的认识上有很多负面观点。另外，公众对于政府以及运营商等权威机构提供的信息呈现强烈的不信任，而对环境组织和消费者组织提供的电磁辐射信息更感兴趣。同时，对于热点问题的科学评论以及初步报道应该小心地寻找那些负责任的媒体。这些调研为公众、运营商和政府提供了 3 个最关键的经验：

（1）公众感兴趣并能够接受的关于电磁辐射的信息必须出自有信誉的第三方机构，该机构能够承认任何不确定性，并对公众的各种担心有所准备；

（2）在一些国家，公众对电磁辐射的担忧很低，其原因在于这些国家建立了规范体系以强调对研究结果的一致认同，同时不允许政府、运营商等纠缠于电磁辐射门限标准的争辩；

（3）为反对者提供明确的、正式的对话机会十分重要，对话结束后，必须形成一份独立的决策文件。

9.2.3 电磁辐射社会风险管理和沟通管理方式

我国运营商在 2006 年以前对移动通信电磁辐射风险管理的重视程度并不够，主要工作是对部

分基站进行环境评估和验收监测，对于电磁辐射问题所造成的公众担忧及纠纷往往采取就事论事的做法，并未建立科学系统流程化的风险管理和沟通体系。国外运营商的经验对我国进行电磁辐射风险管理和沟通十分有借鉴意义。结合我国国情和钦州本地情况，本规划提出钦州市电磁辐射社会风险管理和沟通管理要求。

（1）流程管理

基站的建设和维护是流程化的项目，包括规划、设计、建设、运营和维护等多个环节。如果在网络建成后再对公众进行电磁辐射解释会很明显地造成公众的不信任，因此电磁辐射的风险管理应渗透到网络建设的各个环节。

规划设计：在规划设计阶段应对个别敏感规划站址的电磁环境进行评估，通过评估的方能建设。同时，还需根据基站周边的环境来确定基站的社会风险。对于红色站址应预先与当地社区进行正式的沟通，而对于黄色的站址则宜密切关注。站址的图谱会随着网络规模的变化而变化，由此管理部门能够及时进行监控，并可以关注公众对基站担忧的变化情况，从而及时应对。

建设：网络建设时在基站周边应设置明显的安全范围标志或防护隔离设施。国外运营商设置安全范围标志不仅是通过实际测量建立辐射安全边界，更重要的是为公众营造一个“心理安全边界”。

运营：在网络建成后，应由具备相关资质的单位对站址进行周期性的电磁辐射监测，并出具监测报告。监测结果应通过多种方式向公众公示。

（2）沟通管理

“风险沟通”同一般沟通截然不同，具有高关注、低信任的特点，因此风险沟通更需要高超的组织技巧。风险沟通的主要目的并不仅仅是简单地传递信息和解释现状，对公众保持理解并与之建立相互信任是风险沟通最主要的目的。只进行简单的辩护和信息公布不仅不能起到缓解风险、降低担忧的作用，甚至会激化矛盾，进而触发风险，造成纠纷。

同时，针对面对的公众和问题的不同，选择不同的沟通方式能更好地建立相互信任。风险沟通的主要方式有以下几种：

站点公示：在居民区、学校及医院周边设置的基站，应公示说明设站和电磁环境情况。

面对面的宣传：定期举办普及基站及移动通信基本知识的活动。

通过新闻媒体进行基站规划和建设的宣传。

第十章 近期建设规划

10.1 城市近期规划

本次规划近期基本与“十三五”规划期限相一致，根据《钦州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，“十三五”期间中心城区坚持“东拓南进、沿江向海发展”城市空间发展战略，优化城市布局，推动港城、产城、学城联动发展，提高城市品质和现代化水平。2020 年，中心城区建成区面积力争达到 120 平方公里，人口达到 90 万。本次规划范围内的各个组团发展如下：

（1）滨海新城

重点开发白石湖中央商务区、沙井岛休闲旅游及创意研发区、茶山江科教产业园、辣椒槌生态宜居区四大功能片区，建设滨海休闲、健康养生、海上运动、科教等功能性项目，打造中国最美内海新城，成为现代生态滨海城市的核心区。2020 年，建成区面积 15 平方公里，人口 15 万左右，初步建成具有现代化特征和综合功能的城市新组团。

（2）主城区

突出“一江两岸”空间布局，坚持新区开发和旧城改造并举，河东片区围绕形成充满活力的现代化城市新区，提升居住、商业服务、文化教育、医疗卫生等公共服务功能；河西片区重点推进旧城区保护与开发利用、城中村改造，凸显海上丝绸之路古城特色，提升城市软实力。2020 年，主城区人口达到 50 万左右。

（3）钦州港区

按照港产城一体化的要求，重点建设钦州港行政商务中心，主要为临港产业、港航物流提供综合性城市服务。2020 年，钦州港区人口达到 18 万左右。

（4）三娘湾旅游度假区

建成三娘湾中华白海豚救护中心等项目，力争创建成为国家 5A 级景区，建设集休闲度假、健康养生、会展旅游、影视文化、旅游地产、海洋生态文化科研等功能于一体的现代滨海新区。2020 年，三娘湾旅游度假区人口达到 2 万左右。

10.2 无线网络建设

（1）3G 无线网络

以网络优化调整和网络挖潜为主，原则上不再进行 3G 网的覆盖扩展。

（2）4G 无线网络

1）2016-2018 年：

覆盖：进一步补充完善河西、河东、钦州港的网络连续覆盖，其他地区实现连续覆盖，3A 以上旅游景点实现连续覆盖。高速公路、高铁、动车线、重要客运铁路实现连续覆盖。

容量：逐渐扩大多载波基站的建设，在逐步完善中心城区和重点保障区域二载波的基础上，局部核心区逐步部署三载波；中心城区高业务热点区域的的双载波的连片覆盖区域。采用室分综合、室外站点兼顾等多种手段完善大型楼盘、城中村、工业区深度覆盖。

室分：A 类建筑物 4G 覆盖率达到 95%，B 类建筑物根据市场发展重点逐步拓展；改建扩建现已有室分系统但覆盖不完善的建筑物覆盖；对现已有 3G 室分但无 4G 室分的 A 类、重要 B 类站点引入 4G 信源。

WLAN：建设高速数据网络热点。重点保障广场、火车站、中高等院校、市级长途汽车站等交通枢纽、会展中心、三星以上宾馆酒店。

2）2019-2020 年：

覆盖：进一步提升网络覆盖，工业区区域和外围生态区实现连续覆盖。国道及以上交通干线和重要省道实现连续覆盖。

容量：继续扩大多载波基站的建设，在数据业务热点区域逐渐形成三载波连片和双载波连片。

室分：跟随 A 类建筑物建设，A 类建筑物覆盖率保持 100%； B 类建筑物重点对市场明确需求的进行覆盖，B 类建筑物覆盖率不低于 85%。

WLAN：完善高速数据网络热点，与 3G、4G 网络结合，打造无线宽带城市。

10.5 无线基站重点建设区域

近期无线基站的建设以总体布局为指导的基础上，重点建设区域有：（1）河西、河东新区通信盲点区域；（2）租用民房基站改造；（3）城市近期新建成区；（4）钦州创建智慧城市示范地区。

第十一章 规划实施保障措施与建议

11.1 将基站建设纳入城乡统一规划建议

11.1.1 基站建设纳入城乡规划背景

信息产业的基础设施建设是整个信息产业生存与发展的根基，离开基础设施的顺利构建，产业的发展无从谈起。对移动通信产业而言，基站建设的顺利实施是保障整个产业发展的关键所在，也是遇到困难最多的一个环节。移动通信经过多年来工程建设，随着工程结构的变化和机房布局密度的增大，越来越多的问题开始暴露出来，如随着基站密度的增加，可用于设置基站的合适建筑越来越少导致选点难度增加；居民对建设基站有越来越强的抵触情绪；市政景观要求越来越高；传输管道受市政部门的限制，很多区域道路无法建设管线等一系列问题不断涌现。为统筹各类通信网络的建设工作，加强对新一代移动通信网络、无线宽带网络、通信基站的规划和指导工作，将移动通信网络及基站建设纳入城市基础设施总体规划，采取“政府引导、企业建设、市场运作、打造试点、带动发展”的方针推进无线网络工程建设，并逐步完善信息化政策体系，在信息产业发展、信息技术改造传统产业、信息安全保障、信息资源开发利用等方面均出台相应的政策性文件和管理办法，以进一步增强对信息事业的科学引领和统筹扶持。

因此，在信息化建设、移动通信网络建设受到高度重视的前提下，根据钦州市的实际情况和政策法规，规范移动通信基站建设，将其作为城市公用设施纳入城乡规划中，是解决当前移动通信网络发展问题的必由之路。

11.1.2 基站建设纳入城乡规划依据

《中华人民共和国电信条例》第 45 条规定：“基础电信建设项目应当纳入地方各级人民政府城市建设总体规划和村镇、集镇建设总体规划”，第 46 条规定：“城市建设和村镇、集镇建设应当配套设置电信设施”。《物业管理条例》第 50 条也相应提出了“物业管理区域内按照规划建设的公共建筑和共用设施，不得改变用途。”《广西壮族自治区信息化条例》中也指出要创新信息化建设观念，

树立敢为人先的开拓观念，大胆探索信息化建设的新方法、新途径，破除制约信息化发展的各种障碍，积极开展信息化工作机制改革的试点建设，树立协同推进的整体观念，打破部门、地区之间的界限，促进优势互补、共建共享和互联互通。因此，规范移动通信基站建设，将其纳入城乡规划，是有法可从、有据可依的。

11.1.3 基站建设纳入城乡规划方法建议

（1）完善法规条例，保障基站的合法地位。

首先应当明确规定基站的公共基础设施地位，保障基站建设的合法性，从根本上解决各部门之间在基站建设方面无法可依的局面；其次应解决基站在建设法规上的可操作性问题，把基站专项规划纳入城市总体规划，把通信设施纳入城市基础设施范畴，基站报建流程纳入市区各有关职能部门的市政审批事项内，提高基站建设的效率。

（2）要强化规划意识，将基站建设纳入城乡规划。

纳入城乡规划的基站建设能将基站和谐地融入到环境，同时能将业主和运营商之间的矛盾冲突降到最低。因此，运营商必须努力将基站建设纳入城乡规划中，密切跟踪城乡规划流程，力争能及时得到市政规划蓝本，以便迅速修正基站建设规划；积极配合政府规划部门，灵活安排内部对基站选点的审批周期，尽量将基站建设规划于公共设施处，减少与居民的矛盾。

（3）明确报建流程，促进基站管理一体化。

相关管理部门应针对基站建设管理分散化的问题，必须坚持工业和信息化部行政主管部门的管理职能，信息产业局及下属单位对基站建设履行审批和全程监督的职责，并协调各个政府部门共同推进基站建设，实现基站管理一体化，从根本上解决基站多头管理的现象。

（4）整合多方资源，共建和谐基站。

基站建设不仅是运营商的单独行为，还需要社会其他行业的大力配合与支持，如需要电力局稳定供电的保障措施，需要房地产开发商对于信息化小区建设的理解和支持，需要土地管理部门对建设用地许可的保护。通过建立起行业间良好的协作关系，实现共建和谐基站的目标。

（5）基站建设纳入城乡规划具体需求

①物理机房需求

基于工程经验并对未来网络发展做出合理预期，机房尺寸一般有以下要求：面积最好大于 30

m²（机房格局尽量为规则矩形），净高大于或等于 3m。当然标准不是唯一的，需要根据无线设备的不同进行修正，但要求可以满足网络中长期的发展需求（5～8 年）。

②基站美化需求

为了减小大众对基站建设造成的阻力，也为了保证基站能与周边景观和谐一致，需要对机房和天馈线进行美化处理。基站美化详见 7.2 节要求。

③传输管道资源需求

在预留通信管道资源时，一般沿路预埋直径为 110mm 的 7 孔梅花管或栅格管用于布放光缆，每隔一段距离预留一个接线井，用于管线的出入和维护。在具体的建设项目中，传输管线的建设分两种情况：对于已经完成传输管线铺设的市政道路，则基站传输就近接到市政道路的电信沙井或手井中，基站到传输井之间需要新铺设支线传输管道；对于正处于规划或设计阶段的市政道路，应预规划新建基站到道路传输井和基站到交换局之间的传输管道，便于后期维护和运营。

④配套电力资源需求

基站的外电引入也是设计中的一个重要问题，需根据不同基站的耗电量进行配置。在纳入城乡规划考虑时，可以调查本地网络中最常用的设备满载功耗，并考虑中长期发展预留。如果原市政设计图纸上的电力容量不能满足移动基站的电力需求，需要对原有的电力设施（例如箱式变电站、变电所等）进行扩容或新建，并在市政设计图纸上予以体现。基站外电引入电缆敷方式应穿套 1 根 PVC 管采用地下埋式，其建设路由需向市政等管理部门报批；

11.2 实施建议

11.2.1 把移动基站列入城市建设基础设施

钦州市规划主管部门对住宅小区、大型楼宇建设项目报建审批时，必须将通信设施列入规划设计条件。对新建、扩建、改造的住宅小区和大型楼宇应同步建设项目用地红线内的通信管道和楼内通信暗管，预留用于安装通信线路配线设备、移动通信基站的设备机房和设置天线位，所需投资一并纳入相应住宅小区或大型楼宇的建设项目概算，并作为项目配套设施统一移交。住宅小区、大型楼宇建设项目、政府机关、职能部门、各街道、居委会所属的办公楼；医院、体育场馆、公交车站、轻轨地铁等政府所属的公共场所；休闲公园、绿化山坡、交通道路绿化、水闸堤围等公共市政设施，以及区、街道、企事业单位所属的公有物业的机房配套面积和通信管道数量由住建委综合各通信运

营单位建设需求，出具通信配套设施建设意见书。建设单位根据意见书的需求将通信设施建设纳入设计文件。各级建设、规划设计审查部门在审批设计和核发建设工程规划许可证、施工许可证时，依法定职责严格把关。

在编制片区、小区规划时，应当结合本区基站发展专项规划，在道路、工业厂房、绿化山坡、文化体育设施、公园市政设施等场所，预留基站和敷设通信电缆、电视电缆的通信管道位置。各街道、居委会要配合基站规划工作，积极协助通信运营单位做好本行政区域内基站的选址建设工作，并在各街道、居委会的综合办公楼宇提供运营商的机房设施用房，方便运营商向局居民提供通信服务。

新建、扩建、改造的工业园区的规划方案必须包含基站等通信基础设施要素。

规划铁路、高速公路、国道、省道、城镇道路等综合管线设计及平面图设计时，需征询规划局意见，预留通信管线及基站的位置，把通信管线、基站建设作为完善道路配套设施，纳入城市道路建设总体规划。经市规划部门审批后，实施统筹共建，以满足道路的移动通信网络连续覆盖。

11.2.2 规范基站建设

根据工信部通信基础设施建设共建共享的要求，已有的通信铁塔（通信杆）必须开放共享，不具备共享条件的采取技术改造、扩建等方式进行共享，需第三方鉴定的可报市无线电管理办公室组织论证。新建的通信铁塔（通信杆），由市无线电管理办公室综合协调其他通信运营单位的建站需求后，预留其他通信运营单位共建位置。禁止租用第三方设施时签订排他性协议，基站天线应与环境景观配套，尽量采用美化天线。

为构建可靠安全的通信网络，保障基站的长期稳定，尽量减少租用私人物业建设基站，优先选择在公有物业选址建站。已建在私人物业上的基站如需要调整，应优先考虑调整到公有物业上。各通信运营单位在建站前，与业主做好沟通协调工作。

各通信运营单位新建基站必须严格按照市、区管理部门的相关要求，在建站前履行报建审批手续，申领《中华人民共和国无线电台执照》，确保基站建设的合法性。

11.2.3 加强公有物业设置基站管理

公有物业包括：政府机关、职能部门、各街道、居委会所属的办公楼；医院、体育场馆、公交

车站、轨道交通等政府及国有企事业单位所属的公共场所；休闲公园、绿化山坡、交通道路绿化、水闸堤围等公共市政设施，以及区、街道、企事业单位所属的公有物业。公有物业的使用单位要为各通信运营单位共享基站资源提供便利，原则上不能拒绝移动通信基站建设，以及不能通过签订排他性协议等方式拒绝基站资源共建共享。为落实工信部通信基础设施建设共建共享的要求，严格实行基站共建共享原则，对不参加统建的通信运营单位 3 年内不得在已建基站附近 200 米范围内新建基站。基站正式投入运行前，设置单位向市无线电管理办公室提出验收申请，验收结果在网站公示，验收合格并办理电台执照后方可正式投入运行。

11.2.4 加强组织领导

建立无线基站建设工作领导协调机制。规划确定的主要任务和重点工程是实现规划目标的重要手段，要切实加强组织领导，强化制度、规划和政策的综合协调、统筹推进。

加强目标管理。根据通信网发展规划，逐年分解无线基站建设目标任务，将责任分解落实到有关部门和单位，切实加强督促检查。领导小组办公室对工程和项目的实施推进情况进行考核，建立奖惩机制，将无线基站建设纳入政府重点督办事项。

11.2.5 优化发展环境

完善配套支持政策。缩短无线基站建设审批时间，提高行政效率。把无线基站建设用地性质调整为基础设施建设用地；无线基站建设用地统一打包受理，简化相关手续，建立审批绿色通道；电力保障部门做好无线基站的供电建设及电力保障，简化用电审批手续。大型、超大型数据中心机房用电纳入大工业用电进行统筹；对从事数据中心建设的企业，优先列入大用户直供电范围，享受优惠电价政策；环保部门在符合国家环评统一要求的基础上，研究制定基础设施统一评估、统一规划建设的环评方式。

争取国家、自治区支持。积极争取国家、自治区有关部委的优惠政策和资金支持，争取国家、自治区、钦州市重大项目落户钦州。争取中央、地方各类专项资金和贷款贴息支持。争取中央和地方的财政资金补偿，持续支持农村及偏远地区宽带网络建设和运行维护，推进电信普遍服务工作。

11.2.6 加强建设监管

规范建设行为，减少重复建设。严格执行通信设施国家和地方相关标准规范，严格落实通信基础设施共建共享有关要求，对各企业共建共享工作进行考核，确保各项规定和要求有效落实。加强无线基站与电力、铁路、交通、市政设施等跨行业的共建共享。

基站施工过程中，应采用文明施工的方式，减少对城市环境的影响。位于道路旁边的基站建设时，施工不应影响道路正常通行。在已建城市道路、公园或小区内建设时，不得对已建的基础设施造成破坏，无法避免造成破坏的，基站建成后应采取相应的恢复措施。

加强基站外接通信线路的监管，规范通信管道建设。

11.2.7 强化宣传引导

加强舆论宣传力度。加大无线基站建设与安全维护的宣传力度，要将无线基站建设作为重大民生工程进行宣传。及时发布相关信息，使公众深入了解规划确定的方针政策和发展蓝图，最大程度地争取公众的理解和支持。各新闻单位配合做好舆论引导，宣传相关法规政策，消除公众误解，增强政府、企业、用户各个层面安全意识，提升安全防护能力，并通过行业自律、社会监督等多种方式培育安全环境和文化。

完善规划实施的公众参与和民主监督机制。在规划实施的各个环节，要采取多种形式，开辟畅通渠道，及时公开规划实施的相关信息，增进政府和公众的沟通互动，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权，让更多的公众通过法定程序和渠道参与规划实施的决策和监督，推进规划实施的规范化、制度化。

附 1：行业内审会议纪要、部门意见及答复

阶段	部门	意见	修改情况
行业内审会	钦州移动公司、电信公司、联通公司、铁塔公司、华信设计院、广西电信设计院	1、高速公路、铁路等主要交通路线及公园景区布点未在本次方案中体现； 2、对无法续租的站点、微型站、汇聚局房需求较大，应考虑规划布点。	1、中心城区范围内高速公路、铁路、公园景区等已按覆盖要求布点； 2、经核实，本次规划站点站距已基本能覆盖。
部门征求意见	钦州港经济技术开发区管委	无意见。	
	钦州高新技术产业开发区管委	无意见。	
	三娘湾旅游管理区管委	无意见。	
	中马钦州产业园区工管委办公室	建议中马钦州产业园区 55 平方公里的通信基站不纳入中心城区专项规划的内容和范围	采纳，本次规划范围不包括中马钦州产业园区 55 平方公里。
	钦州市滨海新城管委	1、建议将涉及到滨海新城范围的图纸统一改为沙井岛西部区域调整后的图纸；2、滨海新城远期常住人口为 55 万人，建议按人口数重新核算相关数据；3、基站选址建议修改为“宜选在道路两侧绿化带、广场、绿地、公园”，选用机房时用同时考虑选址可用地范围，尽量减少对道路通行、绿地景观的影响；4、“表 2-3 钦州市各片区规划情况”中滨海新城规划类型改为控规，进展为“已评审、已获批”；5、环湖路与白石湖路交叉口基站建议调整至白石湖公园绿地或结合白石湖路西侧地块建筑架设；安州大道与嘉禾路口转弯处不宜布置基站，建议调整至安州大道道路两侧绿化带内；白石湖路旁的基站建议结合道路两侧地块建筑进行建设，尽量避免架设路灯杆塔；6、沙井岛西部和西南部茅尾海红树林生态湿地公园绿地为红树林，不宜建设基站，建议结合规划道路和开发地块，将基站布置在岸线内，建议将九鸦安置小区和茶山江以东片区纳入本次规划中。	1、采纳，已调整；2、本次涉及人口规模依据各片区控规确定的人口容量确定；3、采纳；4、采纳；5、本次规划确定的基站位置为逻辑站址，实际站址可偏移 1/4，尽量避开白石湖重要的景观位置，对白石湖周边地块的开发，规划认为尽量将基站建设预留空间在其中；6、采纳，规划明确指出，红树林保护区保护范围内禁止设置基站，并将九鸦安置小区和茶山江以东片区纳入本次规划中。
	市环保局	无意见。	

阶段	部门	意见	修改情况
	市国土局	无意见。	
	市市政管理局	1、建议增加“大力提倡室外宏基站设置向室内分布系统的转移”等内容；2、建议将发展性需求中“规划中的站址布点作为项目建设的初步规划选址意向”，在符合规划原则的前提下，基站建设实施过程中可根据实际情况作适当调整，报“园林部门”应改为“市政部门”；3、文本 P4 和 P8 关于是否能设置在道路红线上的描述有矛盾，建议修改；4、河西区和河西西片区命名不易区分，建议科学命名；5、建议规划图中，按布局原则，注明规划建设的基站类型；6、建议增加“为节能减排，应设置共享设备机房，不得分设机房”，机房面积过大，将影响道路相关技术规范和管理规定。	1、采纳，规划建议才有室内分布系统；2、采纳，本次规划的新增站点均为逻辑站址，实际站址应根据实地情况可适当偏移 1/4 站距；3、采纳，已修改；4、片区名称结合现行规划管理情况进行；5、由于影响基站建设类型的因素较多，本次规划重点在布点，建设类型只做指引；6、影响机房建设和规模的因素较多，不宜统一做硬性规定。
运营商	中国移动	无意见。	
	中国电信	1、鉴于对于规划中无线基站的现状及分布图进行更新；2、建议传输杆路等传输线路的共建共享遵循相关部委文件即可，不必在规划中强调。	1、采纳，已实时更新现状图；2、采纳，已对相关文字进行删减。
	中国联通	未反馈意见。	

专题办公会议纪要

(第4期)

中国铁塔股份有限公司钦州市分公司综合部

2016年4月15日

钦州中心城区无线通信系统基站分布专项规划 方案行业内审会议纪要

钦州铁塔公司于2016年4月12日组织钦州移动公司、钦州电信公司、钦州联通公司、广西大学设计研究院和相关行业规划支撑设计单位在钦州铁塔公司会议室对钦州中心城区无线基站专项规划初案进行会审，具体会议纪要如下：

一、钦州中心城区无线基站专项规划由具有城乡规划资质的广西大学设计研究院负责编制，会上广西大学设计研究院对专项规划的思路、依据和规模进行解读，中心城区基站覆盖半径：居

- 1 -

住区、公共服务区为150m，中心城区外围生态绿地、风景区位500m。本次中心城区规划规模3769个，存量整合站点174个，规划站点3595个。

二、本次会议上行业单位对方案审核基本同意通过；同时对行业单位提出建议记录如下情况：

(一) 行业单位提出高速公路、铁路等主要交通路线及公园景区布点在本次方案中没体现。主要原因以上覆盖点主要分布在两区两县范围，非中心城区规划范围，正在编制钦北区、钦南区、灵山县、浦北县的专项规划中二会体现以上覆盖点。

(二) 行业单位提出对无法续租的站点、微型站、汇聚局房需求较大，应考虑规划补点；经核实本次中心城区专项规划站点间距基本能覆盖，后期结合市政府部门修订意见再做补充完善。

与会单位及人员：

钦州移动公司：李向锋

钦州电信公司：韦宏

钦州联通公司：谢燕丽

钦州铁塔公司：赵凌月、程理世

广西大学设计研究院：龚济宏、张莹

华信设计院：曾俊棠

广西电信设计院：梁鹏

会议记录人：程理世

- 2 -

钦州港经济技术开发区管理委员会

关于《钦州市中心城区无线通信系统 基站分布专项规划》的意见

钦州市工信委:

《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划〉修改意见的函》(钦工信函〔2016〕85号)收悉。经研究,我委对该方案无修改意见。



广西钦州高新技术产业开发区管理委员会

关于对《钦州市中心城区无线通信系统基站 分布专项规划》的修改意见

市工信委:

贵委《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划〉修改意见的函》收悉。经我委研究,无修改意见。



钦州市三娘湾旅游管理区管理委员会

关于征求《钦州市中心城区无线通信系统 基站分布专项规划》修改意见的函的复函

市工信委:

转来《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布
专项规划〉修改意见的函》收悉,经研究,我管委无修改意见。



中国—马来西亚钦州产业园区工管委办公室

中马园办函〔2016〕23号

关于征求钦州市中心城区无线通信系统基站 分布专项规划修改意见的复函

钦州市工信委:

发来《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专
项规划〉修改意见的函》(钦工信函〔2016〕85号)收悉。经研
究,建议如下:

根据《中国—马来西亚钦州产业园区管理办法》(自治区人
民政府〔2014〕第107号令)中第十四条“产业园区总体规划以
外的其他各类园区规划,应当与钦州市相关规划相衔接,由产业
园区管理委员会负责组织编制和实施”的有关规定,园区管委会
对园区通信基础设施专项规划已经委托相关单位另行组织编制。
建议中马钦州产业园区55平方公里范围的通信基站不纳入钦州
市中心城区无线通信系统基站分布专项规划的内容和范围。

特此复函。



钦州市滨海新城管理委员会文件

000001

滨委函〔2016〕138号

钦州市滨海新城管理委员会 关于征求钦州市中心城区无线通信系统基站 分布专项规划修改意见的复函

市工信委：

来文《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分部专项规划〉修改意见的函》（钦工信函〔2016〕85号）收悉。经研究，我委提出以下意见供参考：

一、建议将涉及到滨海新城范围的图纸统一改为沙井岛西部区域调整后的图纸。

二、按照《钦州市滨海新城控制性详细规划》（以下简称“控规”），滨海新城远期常住人口约为55万人，建议按该人口数考量，重新核算基站规模等相关数据。

三、第四章对基站选址的规定和第六章第二十三条第（2）点“无线基站不宜设置于道路红线范围内”的描述不一致，建议明确。第四章基站选址建议修改为“宜选在道路两侧绿化带、广场、绿地、公园”，选用机房时应同时考虑选址可用地范围，尽量减少对道路通行、绿地景观的影响。

四、建议文档P73页的“表2-3钦州市各片区规划情况”中滨海新城的规划类型改为“控规”，规划编制进展改为“已评审，

已获批”。

五、滨海新城无线基站规划图一中，环湖路与白石湖路交叉口基站建议调整至白石湖公园绿地内或结合白石湖路西侧地块建筑架设；安州大道与嘉禾路路口转角处不宜布置基站，建议调整至安州大道道路两侧绿化带内；白石湖路旁的基站建议结合道路两侧地块建筑进行建设，尽量避免架设路灯杆塔。

六、滨海新城无线基站规划图二、三中，沙井岛西部和西南部茅尾海红树林生态湿地公园绿地为红树林，不宜建设基站，建议结合规划道路和开发地块，将基站布置在岸线内；建议将九鸦安置小区和茶山江以东片区纳入本规划中。



钦州市滨海新城管理委员会办公室

2016年5月13日印

钦州市环境保护局

关于对《钦州市中心城区无线通信系统基站 分布专项规划》的意见

市工信委：

发来《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划〉修改意见的函》（钦工信函〔2016〕85号）收悉，经研究，无修改意见。



钦州市环境保护局办公室

2016年5月12日印发

钦州市国土资源局

关于《钦州市中心城区无线通信系统基站 分布专项规划》的意见

市工信委：

来文《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划〉修改意见的函》（钦工信函〔2016〕85号）收悉。经研究，我局无修改意见。



钦州市市政管理局

钦州市市政管理局关于《钦州市中心城区无线系统通信基站分布专项规划》的意见

市工信委：

贵委《关于征求钦州市中心城区无线系统通信基站分布专项规划修改意见的函》（钦工信函〔2016〕85号）收悉，经研究，现提出如下修改意见：

一、P3 第四章 无线通信基站布局规划，(1)技术要求中已明确各基站形式，但基站规划图仅是对原有基站分析保留，及根据不同区域、基站的服务半径新增布设基站；而没有如 P3 页所述原则，应在基站规划图中根据不同的区域，明确各种形式基站的分布。建议增加“大力提倡室外宏基站设置向室内分布系统转移”等内容。理由：随着城市高楼的增多，地下设施的增加，无线电磁波较难穿透钢筋混凝土，容易在地下室、停车场、电梯箱、公共走廊、地下人行道、地铁等处形成信号盲区。而中高层建筑是手机用户比较集中的地方，数据业务量需求也较大，大量的室内分布系统的投入是必然需求。室内分布系统的发射功率小，电磁辐射对人体的影响小，应是今后的发展趋势。

二、建议将 P4 中 (3) 发展性需求中“规划中的站址布点作

为项目建设的初步规划选址意向，在符合规划原则的前提下，基站建设实施过程中可根据实际情况作适当调整。具体落实应先咨询当地情况，并报规划“园林部门”许可并办理相关手续方可实施”中的并报规划“园林部门”应改为“市政部门”。

三、P4 (5) 基站实施要求中 基站站址宜选在“道路红线”、广场绿地、公园。与 P8 页第六章无线基站设置规划管理规定：(2) 基站位置不宜设置道路红线范围内。对基站的选址及设置位置要求和规定不一致有矛盾，建议修改。

四、P5 页站点规划一览表中①河西区与③河西西片区存在片区名称类同，不容易区分，建议重新科学命名。

五、P9 第二十八条 无线基站禁止设置的规定，建议在规划图中，按布局原则，应注明规划建设基站的类型。

原因：不得在人行道宽度小于 5 米的城市道路设置及 P4 基站应远离建筑物 20 米以上设置。根据以上《专项规划》的规定，如不详细按不同的区域选择相应的基站类型进行布局规划，实际实施建设中很难满足上述两项规定条件，即实际选址时，无法找到满足建设基站的位置。

六、P8 机房及配套建设内容中建议增加“为节能减排，应设置共享设备机房，不得分设独立机房（柜）”。

原因：单管塔配机柜最小占地 7 米（长）×3.7 米（宽）约 26 平方米；三管塔配机柜最小占地 8.6 米（长）×3.7 米（宽）约 32 平方米；三管塔配机房最小占地 8.6 米（长）×5.5 米（宽）约

48平方米；

机柜（房）占用道路（人行道）面积过大，占用道路设置将违反市政道路相关技术规范和管理规定。应技术改进，尽量缩小机柜（房）的面积及体量以免违反相应规定无法实施建设。或征地用作机房建设，尽量不占用市政人行道。



宜昌市市政管理局 左列代公局计

中国移动通信集团广西有限公司钦州分公司函

关于钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划修改意见的复函

市工信委：

贵委《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划〉修改意见的函》已收悉，经研究，我公司无修改意见。

特此复函。

联系人：陆显志，13907779799。

中国移动通信集团广西有限公司钦州分公司
2016年5月20日

- 1 -

中国电信股份有限公司钦州分公司

中电信钦州函〔2016〕53号

中国电信钦州分公司关于对《钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划》修改意见的复函

钦州市工业和信息化委员会：

《关于征求〈钦州市中心城区无线通信系统基站分布专项规划〉修改意见的函》（钦工信函〔2016〕85号）已收悉，现将有关意见回复如下：

一、无线网络建设发展很快，建议对于规划中无线基站的现状及分布图进行更新，以便于更准确的做好专项规划。

二、本规划是针对于无线通信基站的专项规划，对于传输杆路等传输线路的共建共享工作，工业和信息化部已有专门文件作出要求，建议此类共享工作遵循相关部委文件即可，不必在专项规划中强调。

特此复函，感谢贵委一直以来对我公司的大力支持。

中国电信股份有限公司钦州分公司

2016年5月18日

（联系人：梁涛，联系电话：18977744704）

附 2：评审会意见及修改情况

部门或专家	主要意见	修改情况
会议纪要	1、补充未来 5G 技术发展后，相关的规划策略；2、加强与城市总体规划、“十三五”规划、通信专项规划的衔接，加强与各片区控规的联系和对接；3、加强站点站间距论证，进一步优化布点方案；4、进一步完善节能减排的内容分析；5、更新电磁辐射防护规范依据，明确基站电磁辐射影响范围；6、规范规划文本用词用语，增强文本的严肃性和可操作性；7、与会专家和部门的其他意见请设计单位一并考虑修改。	1、已在文本第十六条和说明书第六章 6.4 进行说明；2、本规划为总体规划层面下的专项规划，本规划依据的人口规模、社会经济发展目标和用地布局等已和总规、十三五规划、控规相衔接；3、已在说明书第三章 3.1.4 和说明书第五章加强说明；4、已在说明书第九章 9.1.3 和文本第二十七条进行说明；5、已对文本第二条和说明书第一章 1.2 进行核实，更新相关文件的版本。已在说明书第九章 9.2.1 和文本第二十八条进行说明；6、已规范文本用语；7、与会专家和部门的其他意见已按要求进行修改，详见本表的其他说明。
王加义（通信高级工程师）	规划总体原则、依据、范围深度和站点规模均符合要求，尤其是在存量站址的纳入，充分考虑了盘活存量资源，节省基础设施的大原则值得肯定。 1、补充 5G 发展的相关策略； 2、建议补充节能减排的工作目标； 3、建议核查相关规范文件的更新版本	1、已在文本第十六条和说明书第六章 6.4 补充说明；2、已在文本第二十七条和说明书第九章 9.1.3 补充说明；3、已对文本第二条和说明书第一章 1.2 进行核实，更新相关文件的版本。
梁微（规划专业高级工程师）	1、规划由钦州市工信委组织编制，广西大学设计研究院具体负责编制，符合相关规定；2、规划编制依据、内容和深度、成果符合相关规定；3、规划编制目标明确、规划编制技术路线和采用的方法恰当，能有效地解决规划编制中的相关技术问题，能较好地完成规划编制工作；4、本人同意该专项规划；5、应根据会上专家和与会人员的意见和建议，修改成果，抓紧呈报审批。	已按专家会议意见，修改文本和说明书中出现的措词和语言错误。
廖卓才（建筑专业高级工程师）	1、应与城市总体规划更密切结合，与总体规划中的通信专项规划相呼应；2、应严格筛选出优秀方案，为节约城市资源；3、该项目的实施涉及到土地、城市空间、能耗等各方面需求，应对土地能耗要求，有一个比较具体的数据；4、如何与通信专项规划相衔接；	1、已按专家意见对文本第一条和说明书第三章的相关说明进行修改和完善；2、本次规划站点布局选址均进行了优化，充分利用现有基础，合理布局新站点，节约城市土地资源；3、本次规划共新规划新建宏基站 3267 个，采取 3 家运营商共建共享站点的建设方式，可减少建设站点数量 6534 个，

部门或专家	主要意见	修改情况
	5、电磁辐射应对规划范围内有一个现状的描述，规划实施后，辐射量如何变化。	节约了占用土地的资源，按每个站点最小 12 m² 计算，共节约土地 7.8 公顷；4、本次规划为通信规划的部分内容，通信管道规划或其他涉及基站的规划后续将逐步展开，并与本次规划构成完整的城市通信专项规划；5、目前 2G、3G 站发射功率一般是 20W。4G 站一般为每通道 3W，8 个通道即一个智能天线，具体发射功率由基站智能天线数量确定。基站通信设备建设均能满足电磁辐射的环评要求。本规划实施后，在基站上按照通信设备，也必须符合电磁辐射环评要求。
高新区管委	1、钦州高新区控规已经由市住建委、市规划局委托江苏城乡规划设计院修订编制完成，规划区内用地规划及用途已做部分调整，编制单位应联系市规划局根据新的控规进行编制； 2、各运营商从基站到服务器的光钎接线乱拉乱建如何解决，请补充建议； 3、宏基站站点不建议占用道路红线，可占用道路绿地和建筑后退线； 4、补充文明施工内容； 5、片区人口预测应说明依据。	1、已与市规划局沟通最新的高新区控规，但该规划用地方案并未完全确定，本次规划所采用的图纸已为最新规划图纸，在高新区整体功能布局、通信场景不发生改变的情况下，本次规划的基站布局可以适用于指导高新区基站布点；2、建议加强城市监管，详见说明书 11.2.6 的相关内容；3、已在文本第二十二条和说明书第八章 8.2 中进行了说明，但考虑到目前部分区域道路红线外选址基站过于困难，部分基站仍需在人行道上选址；4、已在文本第三十三条和说明书 11.2.6 中补充；5、本规划采用的片区人口均为控制性详细规划预测的人口容量。
三娘湾管委	1、站点不得影响景区项目的落实，不能影响景区整体的观玩体验；2、个别站点要适当偏移，能沿路设置的尽量沿路设置，靠海边的站点应适当往后移； 3、具体选址时，须与我委对接，不得擅自搭设；4、选址必须符合三娘湾总体规划和控制性详细规划。	1、2、3、本次站点选址为初步选址意向，可根据实地情况进行调整，详见文本第十四条；4、本规划符合三娘湾总体规划和控制性详细规划。

部门或专家	主要意见	修改情况
滨海新城管委	1、该规划符合滨海新城建设发展需求，指导性强； 2、建议按照滨海新城控规规划人口 55 万人预测容量； 3、建议按最新控规调整完善修改； 4、建议将沙井岛西半岛和水上运动中心、九鸦安置区纳入规划范围； 5、图纸名称有误，应核实； 6、建议尽快完善专项规划，指导滨海新城建设。	1、2、3、4 已按滨海新城最新实施的控规调整布局，并将上述小区纳入规划范围，规划人口调整为 55 万；5、已核对滨海新城相关图纸名称。
市无线电管理处	1、建议加入对钦州市基站现状分析章节； 2、规划站点建议加入地名。	1、已在说明书第三章 3.2 中补充。2、在图纸中已增加路名作为站址参考。
市市政管理局	1、专项规划文本排序应重第一页一直编排到最后； 2、文本第十四条，应增加对现状内容分析，对不符合规划的应进行整改； 3、文本第二十七条，人行道小于 5m 不能建宏基站，目前人行道基本都小于 5m，建议增加基础如何设置，机房面积大小等； 4、说明书 30 页站地资源储备，作为以后建议依据，应明确态度，并明确路灯、广场等资源。	1、本次规划文本、说明书、图纸为成果的各个组成部分，应分别排序；2、现状分析在说明书第三章 3.2 进行说明；3、已对文本第十九条和第二十六条(原第二十七条)、说明书第七章 7.3 进行相关补充和调整。4、已在说明书第六章 6.3.2、6.4 和文本第十五条进行说明。

部门或专家	主要意见	修改情况
市住建委	1、应提出站点服务半径的依据；2、补充各类型基础的依据，各类型基站的杆式（效果图、高度、占地面积）；3、基站布点要求建议专项章节进行说明，明确对敏感建筑、一般建筑和危险建筑的间距要求。4、补充对现状站点的处理意见，说明拆除或保留的原因； 5、规划年限应放在文本开头说明，明确规划范围；6、新增站点是否需报区无线电管理和规划部门；7、明确基站配套设施的要求，如供电、通信等；8、钦州市应为大城市，而不是特大城市，人口预测应以城市规划为准； 9、应对运营单位现有基站与铁塔公司的关系进行分析，能否共用现有基站； 10、分区规划应进一步细化，应根据控规用地布局、布点分类（道路、公园、规划区外）、基站类型分类（宏站、微站）、机房具体布局，不用采用简单的蜂窝网格； 11、细化基站辐射影响的分析论证。	1、详见说明书第三章 3.1.4 和第五章 5.3、5.4 的说明；2、详见说明书第七章 7.2.2；3、已在说明书第六章 6.2.1 和文本第十二条进行说明；4、已在说明书第六章 6.2.2 和文本第十三条进行说明；5、规划年限和规划范围已在文本第三条、第四条进行明确；6、新增站点不需报区无线电管理部门，文本和说明书原相关描述已删除；7、已在说明书第六章 6.2.1（5）和文本第十二条（5）进行说明；8、本次规划涉及各片区人口容量预测以该片区人口容量预测为准；9、已补充在说明书第一章 1.1.4 进行说明；10、本次规划已按控制性详细规划用地布局进行蜂窝规划，并在蜂窝内选取合适的地点进行布点，区分宏站和微站的类型；11、详见说明书第九章 9.2.1。
市国土局	1、基站选址应避开基本农田保护区； 2、本规划范围不包括中马产业园区，但规划说明书第 8 页仍有相关说明。	1、本次站点选址为初步意见，具体实施需根据实际情况可做调整，尽量避开基本农田；2、总体规划中部分内容涉及中马产业园区，本次已将第二章关于中马产业园区的相关说明去掉。
市发改委	1、第三章关于人口描述与十三五规划数据不符；2、规划说明书中前言描述为 2014 年人口，应采用 2015 年人口进行描述；3、在 2.3.2 城市分期建设与规划规模中的人口规模数量建设应参考十三五规划纲要中的人口数量。	1、3 规划说明书第十章 10.1 关于近期建设规模已按十三五规划修改；2、已修改规划说明书前言的相关数据。
市环保局	1、应在中心城区无线基站规划中补充钦州市城市饮用水源地保护区的范围图，补充钦州红树林保护区范围图； 2、在基站规划布点时，应避开饮用水源地保护区的一级保护区和红树林自然保护区的核心区、缓冲区。	1、2、已在总图中补充，布点时，已尽量避开这些范围，在具体实施中还可通过适当偏移站点位置进行调整。

钦州市工业和信息化委员会

钦州市中心城区无线通信基站基础设施 专项规划评审会纪要

(2016年7月21日)

2016年7月12日下午,市工信委纪检组长何波在市行政信息中心 B0426 会议室主持召开《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》(以下简称《规划》)评审会。会议邀请了华信咨询设计研究院王加义高级工程师、原钦州市住房和城乡建设委员会梁微高级规划师和广西岭南审图公司钦州分公司廖卓才高级工程师3位专家。市工信委、市发改委、市住建委、市国土局、市环保局、市市政管理局、市无线电管理处、三娘湾管委、高新区管委、滨海新城管委、电信钦州分公司、移动钦州分公司、联通钦州分公司、铁塔钦州分公司等单位的领导代表及设计单位广西大学设计院代表出席了会议。会议认真听取了设计单位对《规划》的方案汇报,与会专家进行了认真的论证和审查,并形成一致意见,现纪要如下:

一、设计单位提交的成果基础资料详实,编制思路清晰,规划编制依据、方法恰当,预测的基站规模较为合理,提出的基站布点方案、建设规划、管理规定、环境保护规划、近期实施计划

和实施措施等符合钦州市的实际需求,《规划》符合国家、自治区和相关部门的法律、法规及规范,原则上同意通过评审。

二、为完善《规划》成果,会议提出如下修改意见和建议:

- (一)补充未来5G技术发展后相关的规划策略;
- (二)加强与城市总体规划、“十三五”规划、通信专项规划的衔接,加强与各片区控规的联系和对接;
- (三)加强站点站间距论证,进一步优化布点方案;
- (四)进一步完善节能减排的内容分析;
- (五)更新电磁辐射防护规范依据,明确基站电磁辐射影响范围;
- (六)规范规划文本用词用语,增强文本的严肃性和可操作性;
- (七)与会专家和各部门的其他意见由设计单位一并考虑修改。

参会人员: 华信咨询设计研究院王加义,原钦州市住房和城乡建设委员会梁微,广西岭南审图公司钦州分公司廖卓才,市工信委何波、朱凯,市发改委蒙宁佳,市住建委黄兴潮,市国土局叶丽莉,市环保局赵强,市市政管理局班正南,市无线电管理处杨淇,三娘湾管委廖家宁,高新区管委梁明智,滨海新城管委陈佐,电信钦州分公司梁鹏、黎启平;移动钦州分公司李向锋、联通钦州分公司徐书军、劳武和;铁塔钦州分公司赵凌月、程理世、徐立,广西大学设计院张莹、衣亮东、韦文正。

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》

评审会专家组意见

钦州市工业和信息化委员会于2016年7月12日下午,在钦州市政府行政信息大楼B0426会议室召开了《钦州市中心城区无线基站通信基础设施专项规划》评审会,市发改委等有关单位领导和代表共24人出席会议,由3位专家组成评审专家组。会上,专项规划编制单位介绍了规划编制情况,评审专家组成员及与会人员对规划各自发表了评审意见和建议。专家组评审意见如下:

一、《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》由钦州市工业与信息化委员会组织编制,符合相关规定,广西大学设计研究院根据国家和地方有关规范、标准、规定和《钦州市城市总体规划修改(2012-2030)》等,并结合钦州实际,进行了专项规划的具体编制工作,也符合相关规定。

二、该专项规划编制依据、编制指导思想和策略、编制内容和深度以及编制成果均符合相关规定和要求,也符合钦州实际;并能较好地满足钦州无线通信基础设施建设的实际要求。

三、专家组一致同意该专项规划。

四、建议专项规划编制组织单位和编制单位根据本次会议专家和与会人员提出的评审意见和建议,对专项规划进行适当修改成案,抓紧呈报审批。

专家组成员:

王加义 梁徽

2016年7月12日

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
王加义	华信咨询设计研究院	规划师	13588773902

规划总体原则、依据、范围深度和站点规模均符合要求。尤其是存量站址的纳入充分考虑盘活存量资源,节省基础设施的大原则,值得肯定!

规划期内随着数据流量的指数级增长,应补充5G发展相关策略。

规划对于节能减排有大原则阐述,包括建筑节能及相关其它配套均有原则,但是对于总体目标没有涉及,建议补充单位业务量能耗作为节能减排工作目标。

规划引用依据的原文说法均正确,符合要求,但是引用依据文件已有更新版本,建议核查更新。

华信咨询设计研究院王加义

2016.7.12

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
梁微	钦州市住房和城乡建设委员会(退休)	高级工程师	13907776675
<p>该专项规划编制成果很好,较为详细。</p> <p>一、规划由钦州市工业和信息化委员会组织,广西大学设计研究院具体负责编制,符合相关规定。</p> <p>二、规划编制依据充分,内容和深度,成果均符合相关规定。</p> <p>三、规划编制目标明确,规划编制的技术路线和所采用的方法,都很适当,能有效地解决规划编制中的相关技术问题,能较好地完成规划编制工作。</p> <p>四、本人同意该专项规划。</p> <p>五、应按根据会上专家和与会人员的意见和建议,进行修改完善,抓紧报批审批。</p>			

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
梁微	钦州市住房和城乡建设委员会(退休)	高级工程师	13907776675
<p>钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划,是钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划,是钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划,是钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划。</p> <p>一、该专项规划编制成果很好,较为详细。</p> <p>二、该专项规划编制依据充分,内容和深度,成果均符合相关规定。</p> <p>三、该专项规划编制目标明确,规划编制的技术路线和所采用的方法,都很适当,能有效地解决规划编制中的相关技术问题,能较好地完成规划编制工作。</p> <p>四、本人同意该专项规划。</p> <p>五、应按根据会上专家和与会人员的意见和建议,进行修改完善,抓紧报批审批。</p>			

2016年7月12日

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
蔡明智	钦州高新区管委会		1397779955
<p>1. 钦州高新区控制规划已经由市住建局委托江苏城规院重新修订编制完成。规划区内用地规划及用途已作部分调整，编制单位应当联系市规划局根据新的控规进行编制。</p> <p>2. 作为城区管理单位，更应办的是建设和管理，各运营商从基站到服务器的光纤接入乱拉乱建如何解决这个问题，请补充建议。</p> <p>3. 若基站总点不建议占用道路红线，可以占用道路绿地、建筑后退线。</p> <p>4. 补充规划实施内容。</p> <p>5. 片区人口预测的说明、来源、计算方法、依据。</p>			

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
陈永宁	三娘湾管理区经济发展局		18277779530
<p>1. 所设站点不得影响景区项目的落实，不能影响景区整体的观感体验。</p> <p>2. 个别站点需适当偏移，能沿路设置的尽量沿路设置，靠近海边的站点要适当往后移。</p> <p>3. 具体选址落实时，须与我管委会对接，不得私自架设。</p> <p>4. 选址必须符合三娘湾总体规划和控制性规划。</p>			

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
陈作	钦州市滨海新城管理委员会	工程师	15007771475
<p>1. 该规划符合滨海新城建设发展需要, 指导性强。</p> <p>2. 建议按《滨海新城控制性详细规划》中规划人口55万进行计算。 (以下简称《控规》)。</p> <p>3. 规划中滨海新城规划图由2012年市入民政府批复版本, 现已进行多次调整, 建议按最新调整的《控规》修改完善。</p> <p>4. 原4月的征求意见稿中包含了沙井岛西半岛, 沙井岛北侧水上运动中心地块及尖山镇九福安置小区, 本次评审稿却删除了以上片区, 仅纳入了茶山江以东片区, 建议将删除的部分内容重新纳入本规划。</p> <p>5. 滨海新城辣椒桩片区, 扬帆大道以东的长盛安置小区一期已建成入住, 二期正在建设, 应将该小区纳入本规划范围。</p> <p>5. 图纹问题: 滨海新城无线基站规划图一、二、三、四中, 标题的图纹写为(沙井西半岛), 应分别改为: 滨海新城(白石湖片区)无线基站规划图一; 滨海新城(茶山江片区及沙井岛北岸)无线基站规划图二; 滨海新城(茶山江片区及沙井岛南岸)无线基站规划图三; 滨海新城(辣椒桩片区)无线基站规划图四。</p> <p>6. 今年由单位建委牵头, 市滨海新城配合开展《钦州市滨海新城控制性详细规划》修改工作。建议加快本无线通信基站规划的完善、评审工作, 以便在滨海新城《控规》修改中能吸收本规划成果, 以更好地指导滨海新城开发建设。</p>			

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
杨洪	市无线电管理处	站长	1345725566
<p>对《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》有以下建议:</p> <p>一、建议加入对钦州市基站现状分析章节。</p> <p>二、规划图例规划图例的规划站点建议加入地点。</p>			

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
邓山南	市政管理局	科长	15197779212

一、专项规划文本页码编排，应从第1页编制起，不能分开编，以免搞乱。

二、第十四章 现状内容，应增加对现状分析，对不符合规划的进行建议整改。

三、第二十七条，人行道路边不能建宏基站。目前规划人行道路边都小于5米。建议增加对基站如何设置，机房屋顶大小等。

四、说明书项：站址资源调查。作为以后建设依据，应明确站址，并明确路杆、杆间距资源。

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
黄兴、谢	市住建局	副科	18607776223

一、基站服务半径在居住区为150m，应提出相关服务半径的依据（因多机相互干扰）。

二、各类型基站高度要求依据，各类型基站设置（效果图、高度、占地面积等）。

三、基础市点要求建议增加专项条款进行说明，对如敏感建筑、一般建筑、危险建筑等距离要求。

四、补充对现状站点的处理意见，如拆除或保留等。

五、将规划年限应注明在文本开头注明，并明确规划范围。

六、P5 新增站址避免与高压区无线电管理和规划部门冲突。

七、明确基站配套设施的要求（供电、通信）。

八、钦州市主力大城市，不是特大，且人口应以城规为主。

九、对各运营单位现状基站与铁口路公等公司的关系分析，能否共用基站。

十、分区规划应进一步细化，相关应把握各控规市局、布点分类（道路、组团、道路、规划区外）、基站类型分类（宏基、微基），基房屋顶布点，不应为平的与角塔。

十一、细化基站、基站辐射影响分析论证。

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
叶丽莉	市国土局		2860912

1. 建议基站选地应避开基本农田保护区。
2. 本规划范围不包括中马产业园，但规划说明书第8页电信局设置、邮政设施规划的内容中却包含了中马产业园内的规划。

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
黎子佳	市发改委	工业科干部	17707877646

我委对本专项规划整体上是满意的，主要提出以下问题：

1. 在第三章 基站规模预测
表1 中心城区移动用户规模预测
近期人口规模与我委的“十三五”规划纲要中人口规模出入比较大；
2. 在第三部分 规划说明 的前言描述中采用的是2014年的户籍人口、常住人口数，我委建议采用2015年的人口数量进行描述；
3. 在2.3.2 城市近期建设与规划规模 章节中的人口规模数量建议参考我委编制的“十三五”规划纲要中的人口规模数量。

《钦州市中心城区无线通信基站基础设施专项规划》评审意见

姓名	工作单位	职位	联系电话
赵强	钦州市环保局		1681030

1. 应在中心城区无线基站规划图中补充钦州市城市直饮水源地保护区的范围图，补充钦江红树林保护区范围图。
2. 在基站规划布点时应避开饮用水水源地保护区的一级保护区和红树林自然保护区的核心区和缓冲区。