

石嘴山市 **5G** 网络通信基础设施专项规划

(2021-2030年)

(征求意见稿)

天元瑞信通信科技股份有限公司

中国铁塔股份有限公司石嘴山市分公司

石嘴山市 5G 网络通信基础设施专项规划 (2021-2030 年)

说明书

中国铁塔股份有限公司石嘴山市分公司
天元瑞信通信科技股份有限公司

二〇二四年十二月

目录

1 综述	1
1.1 城市概况	1
1.2 规划背景	1
1.3 规划编制依据	2
1.4 规划指导思想	3
1.5 规划目的	3
1.6 规划原则	3
1.7 规划范围和期限	4
1.8 规划对象	4
1.9 规划目标	5
2 电信业务预测	7
2.1 通信发展总体目标	7
2.2 电信业务收入现状及预测	7
2.3 电信业务现状及预测	8
3 城市通信机房规划	11
3.1 核心机房规划	11
3.2 汇聚机房规划	12
4 城市通信基站规划	14
4.1 移动通信发展趋势	14
4.2 现状分析	14
4.3 规划原则	16
4.4 规划方法	16
4.5 站址规模预测	17
4.6 用地规模	22
5 城市通信管道规划	25
5.1 现状分析	25
5.2 通信管道材料的选择	25
5.3 需求预测	25
5.4 规划原则	26
5.5 地下空间占用规划	27
5.6 规模预测	27
6 共建共享分析	29
6.1 共建共享指导思想	29
6.2 共建共享具体要求	29
6.3 共建共享成果	29
7 投资估算	30
7.1 投资估算依据	30
7.2 投资估算	30
8 惠民大型项目工程规划	31
8.1 规划背景	31
8.2 规划原则	31
8.3 通信基础设施规模及投资	31

9 环境保护	32
9.1 电磁环境监测	32
9.2 生态环境保护	32
9.3 噪声影响分析	32
9.4 三废防治	33
9.5 节能减排	33
10 规划实施保障措施	34
10.1 组织保障	34
10.2 实施保障	34
10.3 政策保障	35
10.4 应急保障	35
10.5 资金保障	36
附件	37

1 综述

1.1 城市概况

1.1.1 基本情况

石嘴山市位于宁夏回族自治区最北端，西、北、东三面与内蒙古自治区阿拉善盟、乌海市、鄂尔多斯市毗邻，南与银川市接壤，是宁夏沿黄城市群的重要组成部分，辖大武口区、惠农区和平罗县。

2020 年末，石嘴山市常住人口数为 75.14 万人，实现地区生产总值 541.62 亿元。

表 1.12020 年石嘴山市社会发展概况

年份	土地面积 (km ²)	GDP (亿元)	年末总人口 (万人)	人均 GDP (万元/人)	城镇化率 (%)
2020	5208	541.62	75.14	76250	77.92%

1.1.2 地方规划主要内容

石嘴山市国土空间总体规划（2021-2035 年）

规划范围为石嘴山市全部国土空间，土地面积 5208 平方千米。规划包括市域、市辖区、中心城区、乡镇四个层次。规划期限为 2021-2035 年，基期年为 2020 年，规划目标年为 2035 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

城市远期发展目标是：

全面建成山水园林现代化城市。与全国同步基本实现社会主义现代化。生态环境持续向好，生态系统功能更趋完善，广泛形成绿色生产生活方式。城乡居民生活水平差距显著缩小，与全国同步基本实现社会主义现代化。

城市性质和功能定位：

石嘴山市的城市性质和功能定位为：产业转型示范市、宁夏沿黄城市群北部重要城市、辐射内蒙古西部的枢纽城市和物流中心、宁夏新材料及先进制造业基地、大健康和旅游度假城市。

各区县功能主体定位：

大武口区以重点生态功能区为主，惠农区以城市化地区为主，平罗县以农产品主产区为主。

平罗县国土空间总体规划（2021-2035 年）

范围包括平罗县全部国土空间，分县域、中心城区和乡镇三个层次。规划期限为 2021—2035 年，基期年为 2020 年，目标年为 2035 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

1.2 规划背景

宁夏作为内陆开放型经济试验区和“一带一路”重要节点，信息网络是连接世界最便捷最高效的纽带，信息通信业是落实网络强国战略，支撑数字中国建设，实现高质量发展的重要基石，是落实发展战略、推进各领域发展的关键引领和支撑。“十四五”期间，信息通信业应把握数字经济发展战略机遇，增强创新和融合引领能力，加快转型发展，围绕数字化生产、数字化生活和数字化治理新空间，构建具备宁夏特色的应用场景，推进典型应用试点示范，全面推动宁夏经济社会各领域数字化升级。

近年来，云计算、大数据、人工智能等技术叠加融合发展，触发巨大的应用创新和商业突破。随着 5G 标准不断成熟，以高带宽、低时延、高可靠性的连接优势，融合人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算等技术，正在加速构建云、管、边、端协同的一体化新型基础设施体系，面向数据要素的感知、传输、存储、计算、应用等整体数字能力大幅提升，5G/千兆光网+AICDE（人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算）融合创新应用场景不断落地。同时为低空设备提供了稳定、高速的数据传输通道，确保了设备的实时通信和远程控制，从而保障了其安全、高效的运行，为低空经济的规模化发展提供了坚实基础。随着通信和感知技术的不断进步，低空经济相关产业将迎来升级和发展，推动交通运输、物流等多个行业的创新。加快推进社会网络化、信息化和智能化的发展步伐，加大信息化相关基础设施建设，对于推动数据要素资源优化配置，促进新旧动能持续转换，推动经济高质量发展具有重大意义。

石嘴山市坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的二十大、自治区第十三次党代会、石嘴山市第十一次党代会精神，坚持以《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》、《平罗县国土空间总体规划（2021-2035 年）》为基础，统筹发展和安全、发展与保护，充分与国土空间总体规划衔接，在严守“三区三线”的基

础上、细化落实同级国土空间总体规划确定的空间布局和管控要求，不得违背有关强制性内容。加强统筹协调，与详细规划的衔接，实现“多规合一”的工作原则，结合《宁夏回族自治区信息通信业发展“十四五”规划要求，编制《石嘴山市 5G 网络通信基础设施专项规划（2021-2030 年）》。

1.3 规划编制依据

规划依据的法律法规、政府发文、行业规范、上位规划和技术规范主要有：

1.3.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- （3）《城市规划编制办法》（2006）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2015）；
- （5）《中华人民共和国电信条例》（2016 年修订）；
- （6）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；
- （7）《宁夏回族自治区电信设施建设与保护办法》（2014 年）。

1.3.2 政策文件

- （1）《国务院办公厅关于加快高速宽带网络建设推进网络提速降费的指导意见》（国办发〔2015〕41 号）；
- （2）《国务院关于印发“宽带中国”战略及实施方案的通知》（国发〔2013〕31 号）；
- （3）《住房城乡建设部工业和信息化部关于加强城市通信基础设施规划的通知》（建规〔2015〕132 号）；
- （4）《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36 号）；
- （5）《关于 2019 年推进电信基础设施共建共享的实施意见》（工信部联通函〔2019〕123 号）；
- （6）《工业和信息化部等十四部门关于进一步深化电信基础设施共建共享促进“双千兆”网络高质量发展的实施意见》（工信部联通信〔2023〕59 号）；
- （7）《工业和信息化部等十一部门关于开展“信号升格”专项行动的通知》（工信部

联通信〔2023〕257 号）；

- （8）《关于促进 5G 网络建设发展的实施意见》（宁政办〔2020〕1 号）；
- （9）《自治区数字产业发展领导小组关于加快全区 5G 网络通信基础设施建设有关工作的通知》（宁数产组发〔2020〕1 号）；
- （10）《关于正式启动宁夏 5G 网络通信基础设施规划编制工作的通知》（宁通管〔2019〕120 号）；
- （11）《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》；

1.3.3 技术规范

- （1）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（2023 年）；
- （2）《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）；
- （3）《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）；
- （4）《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- （5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
- （6）《城市、镇控制性详细规划编制审批办法》（住房城乡建设部令第 7 号）；
- （7）《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》（GB51456-2023）；
- （8）《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）；
- （9）《通信管道横断面图集》（YD/T5162-2017）；
- （10）《通信工程制图与图形符号规定》（YD/T5015-2015）；
- （11）《通信工程建设环境保护技术标准》（GB/T51391-2019）；
- （12）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （13）《移动通信天线通用技术规范》（GB/T9410-2008）；
- （14）《电信术语天线》（GB/T14733.10-2024）；
- （15）《陆地移动通信设备电磁兼容技术要求和测量方法》（GB/T15540-2006）；
- （16）《移动通信网安全防护要求》（YD/T1734-2009）；
- （17）《电信网和互联网管理安全等级保护要求》（YD/T2664-2024）；
- （18）《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》（YD/T5131-2019）；

- （19）《通信建筑工程设计规范》（YD5003-2014）；
- （20）《信息通信机房槽架安装设计规范》（YD/T5026-2021）；
- （21）《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》（YD/T2164.1-2022）；
- （22）《通信建筑抗震设防分类标准》（YD5054-2019）；
- （23）《电信设备安装抗震设计规范》（YD5059-2018）；
- （24）《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》（GB50689-2011）；
- （25）《宁夏通信基础设施专项规划编制导则》（DBJ64/T058-2016）。

1.3.4 相关规划

- （1）《宁夏回族自治区空间规划条例》；
- （2）《宁夏信息化建设“十四五”发展规划》；
- （3）《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- （4）《平罗县国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

1.3.5 其他依据性资料

- （1）《石嘴山市 2020 年国民经济和社会发展统计公报》；
- （2）《2020 年石嘴山市人民政府工作报告》；
- （3）宁夏回族自治区统计局、通信管理局公布的统计数据；
- （4）中国电信、中国移动、中国联通、中国广电、中国铁塔等运营商宁夏分公司的三年发展滚动规划。

1.4 规划指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的二十大、自治区第十三次党代会和石嘴山市第十一次党代会精神，立足新发展阶段，全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，落实全面节约战略，以持续提升共建共享水平、促进“双千兆”网络高质量发展为目标，以统筹集约建设、保障公平进入、推进跨行业共享为重点，积极构建绿色低碳建设环境，更高效发挥“双千兆”网络基础支撑和融合赋能作用，为网络强国、数字中国建设奠定坚实基础。

坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，准确把握信息技术与应用需求的发

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

聚焦重点场景，围绕密切关系群众生产生活的重点场景，靶向发力、精准施策，解决移动网络覆盖和业务服务质量等关键问题，实现移动网络高质量发展。注重统筹推进，聚焦网络设施、服务保障、支撑能力等各环节全过程，统筹布局、系统实施，一体化推进“信号升格”“感知升格”“保障升格”“能力升格”。

石嘴山市 5G 网络通信基础设施专项规划应衔接石嘴山市国土空间总体规划及通信行业发展等规划，遵循统筹规划、合理布局、适当超前、优化配置、资源共享及可持续发展的规划思路。

1.5 规划目的

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

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

1.6 规划原则

（1）统一规划、分步实施

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

（2）集约共享、协同开放

坚持通信基础设施与水、电、公路、工业园区、居民小区等项目同步规划和建设。持

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

（3）重点突出、有序发展。

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

（4）科学规划，应用带动。

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

1.7 规划范围和期限

规划范围：用地规划范围与《石嘴山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》确定的市域规划范围相一致，含二区一县，即大武口区、惠农区、平罗县，总面积 5208km²。

规划期限：本规划为《石嘴山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的通信基础设施专项规划，结合通信专业更新迭代快的特点确定规划期限，即：

本次规划期限 2021-2030 年，规划基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远期至 2030 年。

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

1.8 规划对象

本规划主要规划对象是石嘴山市的通信基础设施，包括通信机房、通信基站和通信管道。

（一）通信机房

（1）定义：指专门为安装通信设备及为通信生产提供支撑服务的通信建筑或机房。

（2）机房划分：分核心机房、汇聚机房和接入机房三类。

核心机房：网络核心节点，安装通信网络的核心节点设备，是全网的业务处理及数据交换中心，业务范围可以覆盖全市或部分区域。包括长途通信枢纽、本地通信枢纽、互联网数据中心、客服呼叫中心、应急通信用房、国际出入口局、国际海缆登陆站、卫星通信地球站等，属于《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）中规定的一类局站，按《通信建筑工程设计规范》（YD5003-2014）属于特别重要的通信建筑，需要单独占用城乡土地资源，并对选址有一定的要求。

汇聚机房：为局部区域业务汇聚节点，主要安装传输、数据等汇聚设备，是实现用户覆盖的。汇聚机房属于《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）中规定的二类局站；按《通信建筑工程设计规范》（YD5003-2014）属于特别重要的通信建筑，应单独占用城乡土地及资源，但考虑城区土地资源紧张、通信设备集成度越来越高和运营商的经营策略，汇聚机房机房按城市配建考虑，即与其他公共建筑合建，乡镇农村地区可以按单独占地考虑。

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

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

（二）通信基站

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

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

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

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

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

②室内分布系统指利用室内天线分布系统将移动基站信号均匀分布在室内每个角落，满足室内用户移动通信需求的室内基站。室内分布系统是为了补充室外基站信号覆盖不足、不稳定或为了提高话量的吸收，在建筑物里面需要覆盖或解决话务的地方（如商场、酒店、大型活动馆所、高层建筑等的室内或地铁、隧道等信号覆盖差的地下建筑物内），通过安装一定数量的小型室内天线或其他辐射信号的方式，使信号均匀地分布在建筑物的每一个角落，从而消除室内盲区，改善室内移动通信的话音质量、网络质量和系统容量。

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

（三）通信管道

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

（2）管道划分：一般分为主干管道、支线管道和驻地网管道。

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

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

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

（3）规划内容：主要布置于城市道路及公路的通信管道。依据《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019），提出通信管道的布局要求、设置标准和建设标

1.9 规划目标

紧紧围绕“实现中华民族伟大复兴的中国梦”为规划指引，落实“一带一路”倡议和“宽带中国”战略，贯彻落实新发展理念，科学谋划空间布局，抓好黄河流域高质量发展，科学谋划发展转型，促进区域协调发展，加强宽带通信网、数字电视网和下一代互联网等信息基础设施建设，以“智慧城市”建设为抓手，强化电信基础设施的战略性、基础性、先导性公共基础设施属性，深化电信基础设施共建共享，以“双千兆”网络协同发展行动计划为基础，构建出畅通高效的信息网络体系，从而有效支撑实体经济数字化、网络化、智能化转型升级。

1.9.1 总体目标

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

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

1.9.2 5G 网络规划目标

新建基站共建共享率达到 100%，确保实现 5G 网络全域覆盖，即通信基站需满足 5G 无线网络在市区、各县城区、重点乡镇、重点企业，满足深度覆盖要求；郊区、交通干线、普通乡镇及农村，满足连续覆盖要求。在考虑建筑物损耗的情况下，室外 95%的区域面积内 $SS-RSRP \geq -105dBm$ 、 $SS-SINR \geq -3dB$ 、移动网络下行均值接入速率不低于 220Mbps，上行均值接入速率不低于 45Mbps，卡顿、时延等主要业务指标全面优化，移动网络达标速率占比不低于 95%。

1.9.3 通信机房规划目标

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

1.9.4 通信管道规划目标

通信管道确保有效支撑城镇通信网络及信息化建设，杆线梳理取得积极进展。。通信管道规划应根据上位规划及现有管道资源，结合运营商建设需求及通信网络发展，并考虑为电力、公安、交通等专网预留。至规划期末，通信管道基本实现城市现有道路全部覆盖，城区通信线路基本实现埋地敷设，重点区域道路通信管道 100％覆盖，全部采用光缆线，对于历史遗留的老城区架空线路和楼宇飞线的通信线路基本全量完成“入地”改造。

1.9.5 共建共享目标

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

2 电信业务预测

2.1 通信发展总体目标

到 2030 年，石嘴山市通信发展总体目标，固定宽带用户普及率达到 92%，光纤宽带网络实现城市家庭及行政村、公益公共服务机构和学校全覆。5G 网络覆盖至行政村，5G 用户普及率达到 90%。宽带接入能力和速率方面，农村家庭宽带接入能力实现 300M，城市家庭宽带接入能力达到 500M，70%城市家庭宽带接入能力达到 1G，个别家庭宽带可达 10G。

石嘴山市 5G 网络通信基础设施规划应在服务石嘴山市通信发展总体目标的基础上,合理规划通信机房、通信基站、通信管道的布局和规模，满足全光网络和无线网络全覆盖的发展需要，促进“互联网+”新形态的应用和发展，并为 6G“万物智联”的发展储备基础设施资源，有力支撑经济社会发展。到 2030 年末，实现城区主干道路、支线道路通信管道 100%覆盖，达到“无杆化”，适应现代城市发展需求；实现城镇无线基站的合理布局，满足 5G 网络无缝覆盖；实现通信机房的合理设置，实现通信机房对通信业务近距离收敛。

2.2 电信业务收入现状及预测

2020 年全市完成电信业务收入 5.1 亿元，比上年同期降低 3.8%。

以 2019 年-2020 年石嘴山市电信业务收入为历史数据，根据其增长特性，采用趋势外推法进行预测。经过分析，选取拟合度较好的对数曲线。

表 2.1 石嘴山市电信业务收入现状表

收入类型	2019 年	2020 年
电信业务收入（亿元）	5.3	5.1

电信业务收入对数曲线预测方程是：

$y = 0.7111\ln(x) + 5.0039$ （x 为时间序列数，y 为预测年的电信业务收入）。



图 2.1 趋势外推法（二次曲线）图

表 2.2 石嘴山市电信业务收入趋势外推法预测结果表（二次曲线）

类型	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
电信业务收入（亿元）	5.5	6.2	6.3	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7	6.8

增长率法：

根据石嘴山市电信行业发展，未来电信业务收入增长稳步上升，电信业务收入增长率为 0.5%左右。

表 2.3 石嘴山市电信业务收入增长率法预测结果表

收入类型	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
电信业务收入（亿元）	5.5	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.5

将两种预测结果综合取定，得到预测的石嘴山市电信业务收入。

表 2.4 石嘴山市电信业务收入预测结果表（曲线拟合法）

收入类型	预测方法	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
电信业务收入（亿元）	趋势外推法	5.5	6.2	6.3	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7	6.8
	增长率法	5.5	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.5
	取定值	5.5	6.2	6.3	6.3	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.7

预测到规划期末，石嘴山市基础电信业完成电信业务收入 6.7 亿元，呈增长趋势。

2.3 电信业务现状及预测

2020 年石嘴山市固定电话用户数达到 5.9 万人，固定电话普及率 7.85 部/百人；移动电话用户数达到 90 万人，移动电话普及率 119.68 部/百人；固定宽带用户数达到 38.5 万人，固定宽带普及率 51.2 部/百人。

趋势外推法：

以 2019 年-2020 年石嘴山市电信业务现状为历史数据，根据其增长特性，采用曲线拟合方法进行预测。经过分析，选取拟合度较好的对数曲线。

表 2.5 石嘴山市电信业务现状表

电信业务类型	2019 年	2020 年
固定电话用户数（万人）	6.30	5.90
移动电话用户数（万人）	89.20	90.00
固定宽带用户（万人）	35.80	38.50

固定电话用户数对数曲线预测方程是：

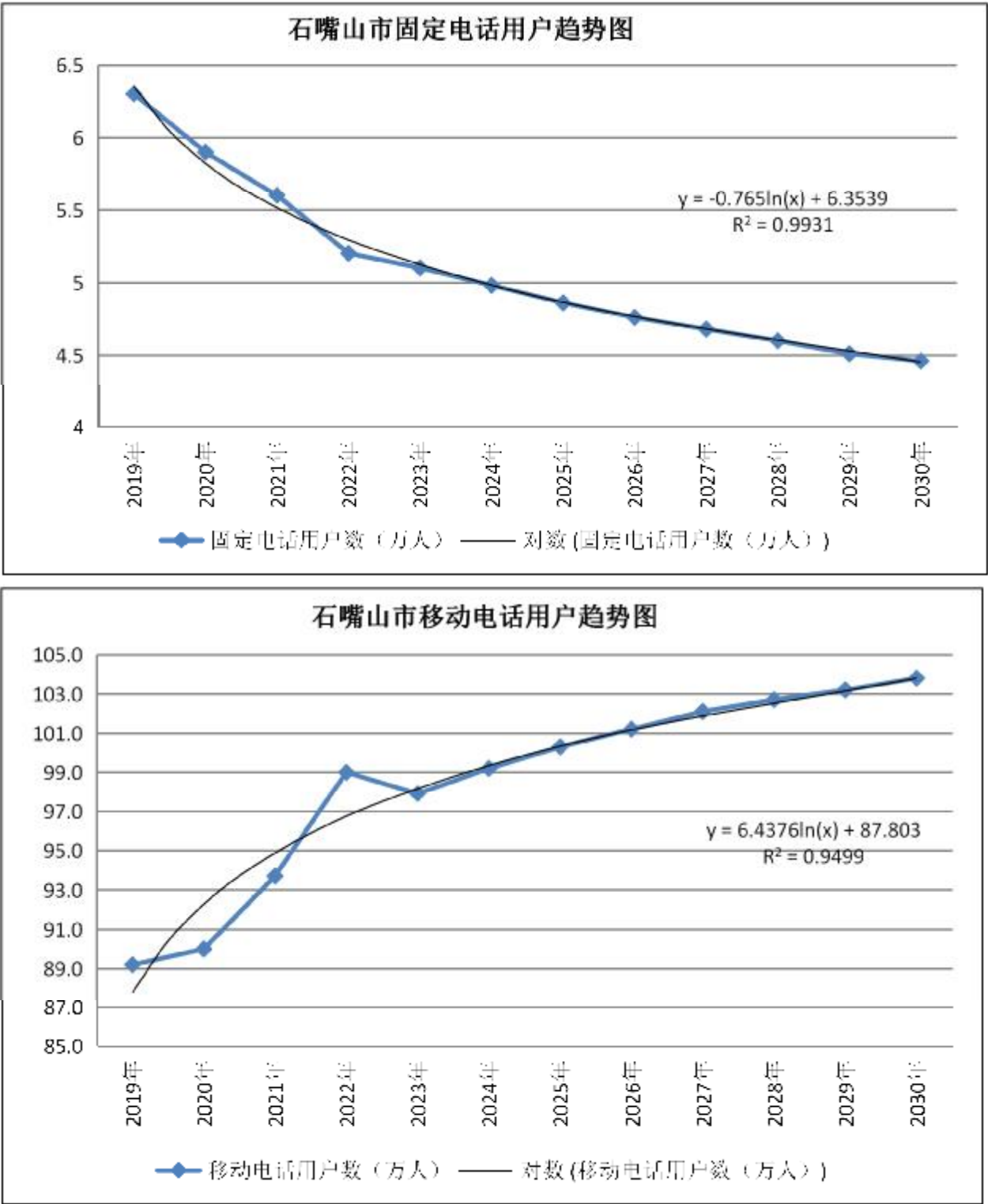
$y = -0.765\ln(x) + 6.3539$ （ x 为时间序列数， y 为预测年的固定电话用户数）。

移动电话用户数对数曲线预测方程是：

$y = 6.4376\ln(x) + 87.803$ （ x 为时间序列数， y 为预测年的移动电话用户数）。

固定宽带用户对数曲线预测方程是：

$y = 7.0186\ln(x) + 34.968$ （ x 为时间序列数， y 为预测年的固定宽带用户）。



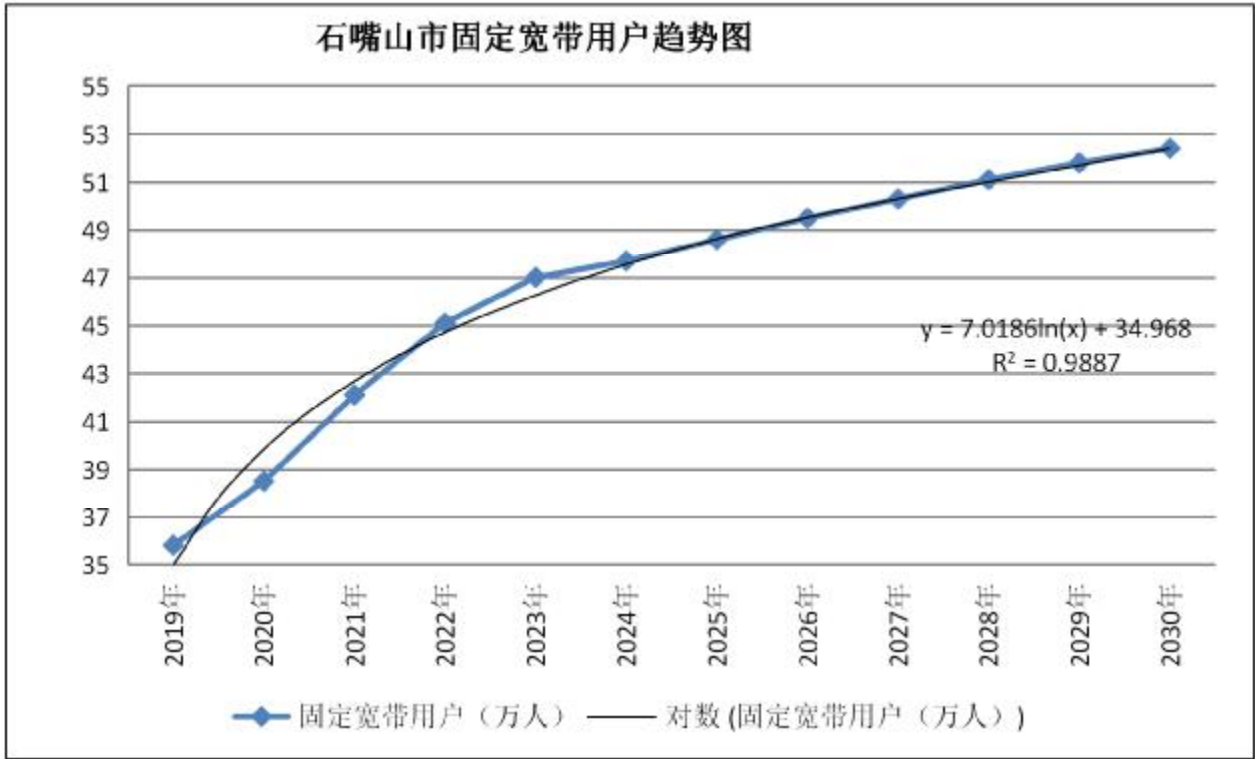


图 2.2 趋势外推法（对数曲线拟合）图

表 2.6 石嘴山市电信业务趋势外推法预测结果表（对数曲线拟合）

电信业务类型	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
固定电话用户数（万人）	5.6	5.2	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.5
移动电话用户数（万人）	93.7	99.0	97.9	99.2	100.3	101.2	102.1	102.7	103.2	103.8
固定宽带用户（万人）	42.1	45.1	47	47.7	48.6	49.5	50.3	51.1	51.8	52.4

普及率法：

移动电话人口普及率法的基本思路是：先预测出人口总数，再预测出移动电话普及率，从而得出地区移动用户预测值。

表 2.7 石嘴山市电信业务数据表

年份	人口	固定电话用户数	固定电话普及率	移动电话用户数	移动电话普及率	固定宽带用户	固定宽带普及率
	(万人)	(万人)	(部/百人)	(万人)	(部/百人)	(万人)	(部/百人)
2019 年	75.5	6.30	8.34	89.20	118.15	35.80	47.42
2020 年	75.2	5.90	7.85	90.00	119.68	38.50	51.20

根据 2019 年-2020 年石嘴山市人口及电信业务发展，未来人口及电信业务增长平稳，

其中固定电话数普及率的增长率为-2%，移动电话数普及率的增长率为 1.4%，固定宽带普及率的增长率为 16.3%，依据《石嘴山市第七次人口普查公报》数据显示，石嘴山市近十年人口自然增长率为 0.35%。

表 2.8 石嘴山市电信业务预测结果表（普及率法）

年份	人口	固定电话普及率	固定电话用户数	移动电话普及率	移动电话用户数	固定宽带普及率	固定宽带用户
	(万人)	(部/百人)	(万人)	(部/百人)	(万人)	(部/百人)	(万人)
2021 年	75.3	5.60	7.44	93.70	124.44	42.10	55.91
2022 年	75.2	5.20	6.91	99.00	131.65	45.10	59.97
2023 年	75.1	5.10	6.79	97.90	130.36	47.00	62.58
2024 年	75.4	6.5	4.9	133.6	100.7	67.1	50.6
2025 年	75.6	6.1	4.6	137.0	103.6	71.9	54.4
2026 年	75.9	5.8	4.4	140.5	106.6	77.1	58.5
2027 年	76.2	5.5	4.2	144.0	109.7	82.6	62.9
2028 年	76.4	5.3	4.0	147.7	112.8	88.6	67.7
2029 年	76.7	5.0	3.8	151.4	116.1	95.0	72.8
2030 年	77.0	4.7	3.6	155.2	119.4	101.8	78.4

将两种预测结果综合取定，得到预测的电信业务用户数。

表 2.9 石嘴山市电信业务预测结果表（取定值）

电信业务类型	预测方法	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
固定电话用户数（万人）	趋势外推法	5.60	5.20	5.10	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.5
	普及率法	5.60	5.20	5.10	4.9	4.6	4.4	4.2	4.0	3.8	3.6
	取定值	5.60	5.20	5.10	4.9	4.7	4.6	4.4	4.3	4.2	4.1
移动电话用户数（万人）	趋势外推法	93.70	99.00	97.90	99.2	100.3	101.2	102.1	102.7	103.2	103.8
	普及率法	93.70	99.00	97.90	100.7	103.6	106.6	109.7	112.8	116.1	119.4
	取定值	93.70	99.00	97.90	100.0	102.0	103.9	105.9	107.8	109.6	111.6
固定宽带	趋势外推	42.1	45.1	47	47.7	48.6	49.5	50.3	51.1	51.8	52.4

用户 （万人）	法										
	普及率法	42.1	45.1	47	50.6	54.4	58.5	62.9	67.7	72.8	78.4
	取定值	42.1	45.1	47	48.0	49.2	50.4	51.6	52.8	53.9	55.0

根据预测，到规划期末石嘴山市固定电话用户数达到 4.1 万人，移动电话用户总数达到 111.6 万人，固定宽带用户达到 55 万人。固定电话呈逐年递减趋势，规划期末同比 2020 年底降低 5%，后期在固定电话业务方面投资逐步减少；移动电话用户数呈逐年增加趋势，规划期末同比 2020 年底增长 2.52%，后期应在移动通信业务增加投资，大力建设通信基站及其配套设施；固定宽带用户呈逐年增长趋势，规划期末同比 2020 年底增长 7.2%，是规划期内重点投资项目，全力发展 FTTH/R 配套设施建设。

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

3 城市通信机房规划

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

通信机房建设单位：中国电信股份有限公司宁夏分公司、中国移动通信集团公司宁夏有限公司、中国联合网络通信集团有限公司宁夏分公司、中国广播电视网络有限公司宁夏分公司。

3.1 核心机房规划

3.1.1 现状分析

石嘴山市现有核心机房 4 座，产权形式均为自有，主要位于城市中心区域。

核心机房现状分析：

- 1、核心机房剩余空间充足，满足规划期内通信基础设施建设的需求。

表 3.1 石嘴山市核心机房现状表

序号	地市	区/县	机房名称	机房产权	机房属性	占地面积(平方米)	机房面积(平方米)	机房地址
1	石嘴山市	大武口区	综合楼	自有	核心机房	340.00	330.72	大武口区解放西街与贺兰山南路西北角
2	石嘴山市	大武口区	石嘴山市第二生产中心	自有	核心机房	11570	4000	大武口区舍予三产发展区紫郡新城
3	石嘴山市	大武口区	石嘴山市第一生产中心	自有	核心机房	6882	2800	大武口区朝阳东街 72 号
4	石嘴山市	大武口区	大武口母局	自有	核心机房	7000.0	2700.0	大武口区贺兰山路与朝阳街路口

3.1.2 规划原则

- 1、设置应符合城市规划、环保、节能、消防、抗震、国防、人防等有关要求。
- 2、应适度超前，确保通信网络和业务发展，采用绿色机房标准化方案，提高能源利用效率和通信机房利用率。
- 3、应根据城市规划要求和通信实际需要，坚持技术先进、经济合理、安全适用、确保质量的总体原则，以满足和提高通信生产能力为主要目标。
- 4、选址应有安全环境，不应选在生产及储备易燃、易爆材料的建筑物和堆积场附近；与垃圾房、厨房、餐厅保持相当距离，防止鼠害。
- 5、选址应选择交通、供水、供电等条件好的地区，应选择在地形平坦、地质良好的地段。应避开断层、土坡边缘、地下溶洞、古河道、有开采价值的地下矿藏或古迹遗址以及有可能塌方、滑坡的地方，不应选择在易受洪水淹没或易受水患侵扰的地区。

3.1.3 规划方案

- 1、根据不同城区人口密度核心机房覆盖面积不同，具体建设方案可参考下表。

表 3.2 I 型大城市典型核心机房覆盖面积参考（单电信企业）

核心机房覆盖面积	城区人口密度（人/km²）			
	3000	5000	8000	10000
I 型大城市（km²）	100～110	90～100	80～90	70～80

表 3.3 II 型大城市典型核心机房覆盖面积参考（单电信企业）

核心机房覆盖面积	城区人口密度（人/km²）			
	3000	5000	8000	10000
II 型大城市（km²）	100～110	90～100	80～90	70～80

表 3.4 中等城市典型核心机房覆盖面积参考（单电信企业）

核心机房覆盖面积	城区人口密度（人/km²）			
	2000	3000	5000	8000
中等城市（km²）	120～130	110～120	100～110	90～100

表 3.5 I 型小城市核心机房覆盖面积表（单基础电信企业）

核心机房覆盖面积	城市常住人口密度（人/km²）			
	1000	2000	3000	5000

I 型小城市（km²）	140～150	130～140	120～130	110～120
-------------	---------	---------	---------	---------

表 3.6 II 型小城市核心机房覆盖面积表（单基础电信企业）

核心机房覆盖面积	城市常住人口密度（人/km²）			
	1000	2000	3000	5000
II 型小城市（km²）	150～160	140～150	130～140	120～130

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

表 3.7 典型核心机房建设规模和用地面积

类型	I 型大城市	II 型大城市	中等城市	I 型小城市	II 型小城市
用地面积（m²）	20000	18000	15000	12000	10000

3、根据不同城市类型核心机房的用电需求不同，具体建设方案可参考下表。

表 3.8 核心机房用电需求表（单基础电信企业）

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

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

2、中等城市：指城区常住人口50万以上100万以下的城市；

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

3.1.4 规模预测

结合核心机房现状分析，核心机房内空余设备位置满足规划期内通信基础设施建设的需求，同时考虑规划期末现有核心机房（单电信企业）覆盖面积达到144km²，未超出核心机房覆盖范围最大标准150km²。综合考虑规划期内核心机房暂不规划建设。

3.2 汇聚机房规划

3.2.1 现状分析

现有汇聚机房数量92座，汇聚机房平均覆盖面积24.11km²，产权形式以自有为主，主要位于城市中心区域，汇聚机房覆盖面积过大，不利通信网络组网，存在通信网络安全隐

患。

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

现有机房容量不足，机位数量无法满足5G后期及6G的发展需求。

表 3.9 石嘴山市汇聚机房现状表

区域	现有机房数量	机房面积（平方米）
大武口区	34	5217
惠农区	26	2909
平罗县	32	1961
合计	92	10087

3.2.2 规划原则

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

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

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

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

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

3.2.3 规划方案

汇聚机房覆盖范围与人口面积及城市发展范围密不可分，具体建设方案可参考下表。

表 3.10 典型汇聚机房覆盖面积参考（单电信企业）

类型	城区人口密度（人/km²）			
	3000	5000	8000	10000
汇聚机房覆盖面积（km²）	10	8	6	4

表 3.11 典型汇聚机房建设面积（单电信企业）

类型	一类汇聚节点	二类汇聚节点
	建筑面积（m²）	建筑面积（m²）
汇聚机房	120-150	80-100

石嘴山市属于中等城市,城市常住人口密度约3000人/km²，汇聚机房覆盖面积标准10km²（单基础电信企业），规划用地面积标准80~100m²（单基础电信企业）。

3.2.4 规模预测

本次规划共规划建设汇聚机房18座，占地2890m²，其中中国电信、中国移动、中国联通、中国广电共同建设8座，占地1600m²；中国移动、中国联通、中国广电共同建设1座，占地150m²；中国电信、中国联通、中国广电共同建设5座，占地750m²；中国联通建设4座，占地320m²；

表 3.12 石嘴山市汇聚机房规划数量表

区域	汇聚机房归属	数量	备注
大武口区	移动+电信+联通+广电	1	规划机房
	电信+联通+广电	2	规划机房
	联通	2	规划机房
惠农区	移动+电信+联通+广电	5	规划机房
	电信+联通+广电	2	规划机房
	移动+联通+广电	1	规划机房
平罗县	移动+电信+联通+广电	2	规划机房
	电信+联通+广电	1	规划机房
	联通	2	规划机房
合计	移动+电信+联通+广电	8	规划机房
	电信+联通+广电	5	规划机房
	移动+联通+广电	1	规划机房
	联通	4	规划机房

表 3.13 石嘴山市汇聚机房建设详表

序号	区/县	机房名称	机房归属	机房占地面积（平方米）	机房建筑面积（平方米）	规划分类	备注
1	大武口区	朝阳东街	联通	80	60	近期规划	城区
2		星月广场	联通	150	120	近期规划	城区
3		工贸技术学院	移动+电信+联通+广电	200	160	近期规划	城区
4		九竹小区	电信+联通+广电	150	120	近期规划	城区
5		大武口工业园	电信+联通+广电	150	120	近期规划	工业园

序号	区/县	机房名称	机房归属	机房占地面积（平方米）	机房建筑面积（平方米）	规划分类	备注
6	惠农区	二职路	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	城区
7		第五幼儿园	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	农村
8		西河桥	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	农村
9		溜山工业园	移动+联通+广电	150	120	近期规划	工业园
10		礼和乡	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	乡镇
11		尾闸镇	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	乡镇
12		黄金水岸	电信+联通+广电	150	120	近期规划	城区
13		矿安路	电信+联通+广电	150	120	近期规划	工业园
14		平罗西	联通	80	60	近期规划	城区
15	平罗县	灵沙乡	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	乡镇
16		精细化工园区	移动+电信+联通+广电	200	160	远期规划	工业园
17		平罗南	联通	80	60	近期规划	城区
18		东方明珠	电信+联通+广电	150	120	近期规划	城区

本期规划机房近期规划共11座，其中大武口区近期规划规划5座，惠农区近期规划3座，平罗县近期规划3座。远期规划共7座，其中惠农区远期规划5座，平罗县近期规划2座。

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

3.2.5 共建共享优势

按照汇聚机房对空间占用的需求，单电信企业汇聚机房占地面积最少为80m²，四家建设汇聚机房共需占地320m²，三家建设汇聚机房共需占地240m²，两家建设共需占地160m²，按共建共享原则，将机房部分功能区域统一使用，机房建设面积进行压缩，缩减到四家联合建设占地面积200m²，三家联合建设占地面积150m²，两家联合建设占地面积为100m²。整体规划节约土地1430m²。统一规划，布局美观，节约土地。

4 城市通信基站规划

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

通信基站建设单位：中国铁塔股份有限公司。

4.1 移动通信发展趋势

社会信息化是发展的主旋律,而通信技术的蓬勃发展大大推动了社会信息化的进程，移动通信技术自从问世以来经历了五代的演变历程。从模拟时代的1G到移动互联时代的4G，再到万物互联时代的5G，移动通信技术几乎每10年就进行一次更新迭代，短短40年间已经产生了五代移动通信技术。5G网络将成为未来物联网、区块链、云计算、智慧产业、大数据、人工智能等数字化技术的基础接入网络，能够实现“信息随心至，万物触手及”的美好愿景，是一个理想的下一代通信网。

当前全球 5G 技术发展迅猛，各国争先商用力争引领 5G 发展。国际标准组织 3GPP 为防止 5G 标准分裂化，加速 5G 标准的制定，将 5GRelease15 版本分为三个阶段进行建设。5GRelease15 标准协议的重要部分已经完成，包括 Release15NRNSA（非独立组网）、Release15NRSa（独立组网），目前全球各国均基于 Release15 版本第一阶段标准开展 5G 建设，使用 5G 统一标准规范。

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

党中央、国务院高度重视 5G 发展，习近平总书记在中央经济工作会议上作出重要指示：加快 5G 商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。国务院、工信部、发改委相继出台相应的政策，都明确提出要积极推进 5G 发展、2020 年要实现 5G 网

络商用。

2019 年 6 月 6 日，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照。2019 年是我国 5G 商用元年，三大运营商在全国范围内根据 5G 技术及产业发展情况进行全国范围内的 5G 规划，为快速建设做准备；2020 年我国将在重点区域（流量热点、品牌建设）形成 5G 竞争力；2021 年将是 5G 大范围覆盖的起始年，运营商会依据市场发展情况，逐步扩大 5G 覆盖范围。

5G 作为数字经济战略实施的先到领域，5G 的产业在石嘴山市快速全面铺开有助于提升石嘴山市传统行业数字化升级，对地区发展具有重要的作用。

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

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

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

4.2 现状分析

截止2020年底，石嘴山市现有基站1356座，其中大武口区486座占36%，惠农区341座占25%，平罗县529座占39%。

表4.1石嘴山市城区通信基站现状统计表

区县	总计	占比
大武口区	486	36%
惠农区	341	25%
平罗县	529	39%
总计	1356	-

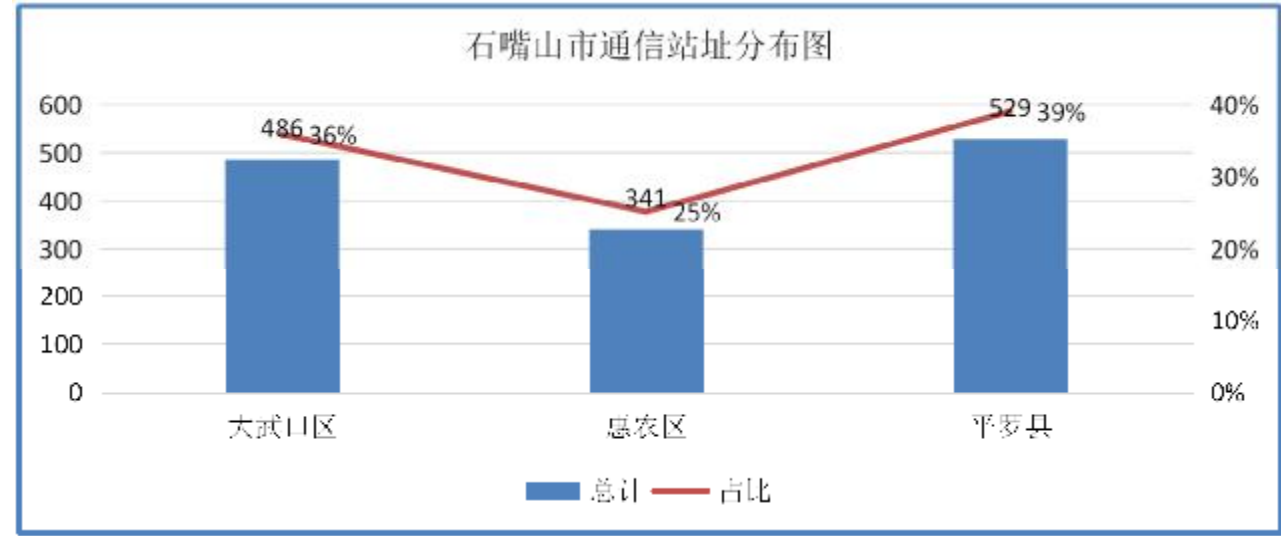


图4.1石嘴山市通信站址分布图

石嘴山市现有基站楼面塔312座占23.01%，包含楼顶抱杆30座，普通楼面塔282座；地面塔1044座占76.99%，包含普通地面塔470座，简易塔26座，景观塔548座。

表4.2石嘴山市城区通信基站塔型统计表

区域	楼面塔			地面塔			合计	总计
	楼顶抱杆	普通楼面塔	合计	景观塔	简易塔	普通地面塔		
大武口区	16	140	156	223	14	93	330	486
惠农区	8	68	76	118	7	140	265	341
平罗县	6	74	80	207	5	237	449	529
合计	30	282	312	548	26	470	1044	1356
占比	2.21%	20.80%	23.01%	40.41%	1.92%	34.66%	76.99%	100.00%

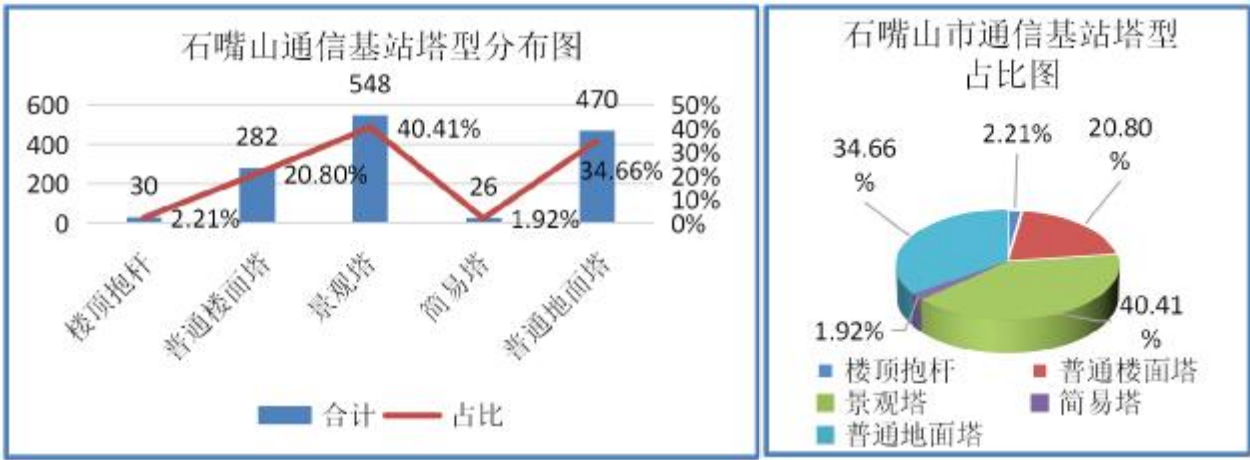


图4.2石嘴山市城区通信基站塔型统计图

石嘴山市现有基站机房中一体化机柜601座，彩钢板房103座，砖混机房360座，一体化(集装箱)机房66座，无机房187座，租赁机房39座，主要建设机房类型一体化机柜。

表4.3石嘴山市城区通信基站机房类型统计表

区县	彩钢板机房	无机房	一体化机房	一体化机柜	砖混机房	租赁机房	总计	占比
大武口区	40	73	31	251	68	23	486	36%
惠农区	28	52	24	125	102	10	341	25%
平罗县	35	62	11	225	190	6	529	39%
总计	103	187	66	601	360	39	1356	-
占比	8%	14%	5%	44%	27%	3%	-	-

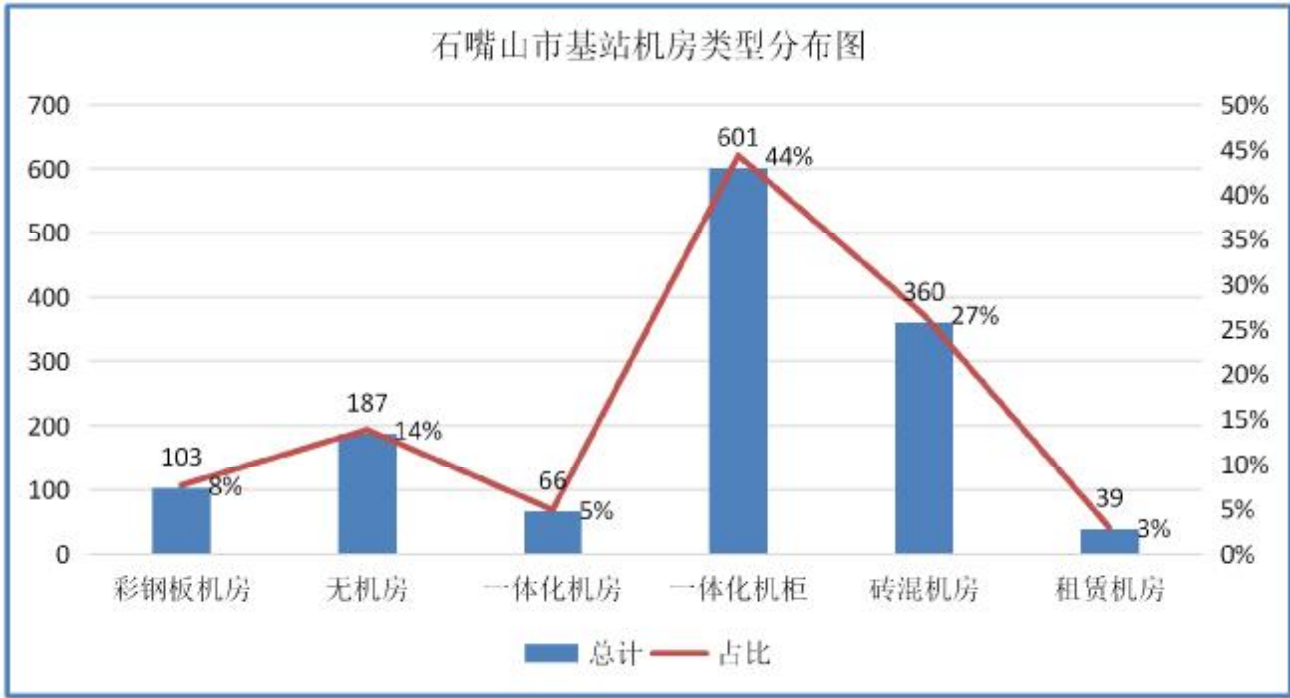


图4.3石嘴山市通信基站机房类型统计图

通信基站现状分析：

- 1、基站密度不足：5G信号频段高于4G信号，信号传输距离更短，所需基站密度更高，现状基站无法满足5G信号传输需求。
- 2、选址困难：通信基站的建设需要合适的地理位置，但往往难以找到满足所有条件的地点。
- 3、电磁辐射误解：公众对电磁辐射的误解也是一个重要问题。虽然基站辐射在国家安全标准之内，甚至低于电脑、冰箱等家用电器产生的辐射，但部分居民仍然对此表示担忧。
- 4、重复建设浪费投资：在缺乏政府统筹规划的情况下，各运营商根据自身的财务和网络状况分散建设基站，导致某些区域出现了多个铁塔，造成了资源浪费。

4.3 规划原则

- 1、通信基站布点应坚持布局优化合理、充分考虑多家运营商的建站需求，实现站址资源统筹共享的原则，基站铁塔、机房、电力引入等配套应共建共享。
- 2、通信基站选址规划应考虑老旧城区改造，原则上应与老旧城区改造建设同步进行：对于已确定改造还未实施拆迁的区域不再建设通信基站；对于正在实施拆迁的区域原有通信基站同步整合拆迁；对于已完成拆迁的区域通信基站按照用地性质同步规划建设通信基站。
- 3、室外覆盖基站布局以满足站点最密集的系统需求为原则，各运营商在布局站点时应根据实际网络特点进行建设、维护和优化。
- 4、通信基站由铁塔公司统一牵头建设，对于城市已建成的老城区，通信基站建设以楼面塔为主；对于新开发建设区域，则应根据规划建设用地性质，提前预留通信站址用地。
- 5、通信基站建设应符合国家关于无线电台站系统管理、电磁辐射安全防护、卫生及环境保护等方面的标准、规范和要求。
- 6、铁路、公路等交通线路建设方在道路规划和实施阶段，应充分考虑道路通信信号覆盖问题，并与电信企业协商确认通信基站用电与用地需求。

4.4 规划方法

- （1）5G 站址规划按照行业技术规范要求开展，依据石嘴山市社会、经济、人口、生态

环境等相关需求展开分析并部署。

- （2）以石嘴山市城市网格为规划单元，综合考虑石嘴山市行业发展、站址资源、规划用地、机房资源、电力配套等建设成本与网络性能等因素。对石嘴山市 5G 需求进行预测，结合不同情况综合得出 5G 网络站址规模、规划用地规模、社会杆塔资源规模。
- （3）衔接石嘴山市各级政府部门，加快社会资源储备并纳入控制性详细规划。
- （4）积极探索 5G 建设对天面、电源配套等资源的需求。电信企业通过加强通信铁塔、机房配套等现有资源摸查力度，结合 5G 网络设备参数对基础配套的承载需求，对全网资源进行分类梳理，做好 5G 网络商用建设的承接准备。
- （5）根据 5G 业务需求、技术特点、覆盖能力等，建立 5G 结构性站址布局，整合存量站址资源，结合各运营商 5G 网络发展的策略，聚焦城市重点区域，充分对存量站址进行深度可用性评估，提高后期建设的效率。深入分析资源现状，对存量站点进行详尽的可用性评估，核实利旧存量站址的机房空间、电源、天面等配套条件，对不满足 5G 站址要求的站址进行改造，无法改造的站址进行更换。新建站址综合考虑建站效果、社会效益、工程难度及造价等因素，选择综合最优的站址位置，明确可共享的存量站址列表。立足于内部挖潜整合，梳理可用存量站址，优先在需求站址偏移容限范围内选取合适的存量站。
- （6）抢抓 5G 网络发展战略机遇期，以 5G 址规划为切入点，一方面获取政府政策支持，推动社会资源开放，储备 5G 站址资源；另一方面，引导运营商联合规划，确定年度 5G 建设需求和建设方案。提升通信基础设施共建共享水平，将 5G 网络站址规划通信铁塔、机房等资源纳入控制性详细规划，获得政府支持并推动社会资源开放共享。
- （7）充分利用 5G 部署的机遇，积极获取和利用社会杆塔资源，深化社会资源开放。在政府支持下，由铁塔公司与社会资源管理部门签订合作协议，深化资源共享。积极研究市政路灯杆、交通指示牌、广告牌、城市视频监控杆、小区物业、公交车站、景区单位等全社会各类公共设施向移动通信基站建设开放的路径，积极推进 5G 站址资源规划与城市规划协同编制，规划期内完成 5G 站址资源规划纳入控制性详细规划，实现通信基础设施与城市基础设施的完美融合。

4.5 站址规模预测

4.5.1 站间距预测

链路预算是通过系统中上/下行信号传播途径中的各种影响因素进行考察，对系统的覆盖能力进行估计，获得保持一定通信质量下链路所允许的最大传播损耗。本规划结合覆盖最为受限的5G NR（3.5GHz）进行链路预算。

5G NR链路预算影响因素主要如下：

(1)频段：不同频段的传播模型不同，路损不同；

(2)带宽和功率：功率一定时，带宽越大，单个RE功率越小，覆盖范围有限，但终端可分配资源多，相同条件下，小区数据吞吐量越大；

(3)干扰与负荷:负荷越大，相邻小区间干扰越大，影响网络整体性能；

(4)边缘速率：边缘速率要求越高，小区覆盖半径越小；

(5)阴影衰落余量、建筑物的穿透损耗、业务的速率和业务解调门限等。

传播模型采用5G NR协议38.901中规定的Uma模型。

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

其中：

W街道宽度，单位米

h平均建筑物高度，单位米

f_c指频率，单位MHz

h_{UT}、h_{BS}为基站、移动台天线有效高度，单位米

d₃₀为传播距离，单位米。

设备参数暂按目前的设备情况设置，移动网络下行均值接入速率不低于220Mbps，上行均值接入速率不低于45Mbps进行估算，基站天线、穿透损耗、街道宽度和建筑物高度根据不同用地功能属性分别取值，根据链路预算计算出来的最小站间距，考虑后续继续加密的因素，结合住房城乡建设部和工业和信息化部组织编制《城市通信基础设施专项规划技术导则》，得出不同用地功能的站间距如下所示：

表4.4密集城区室外覆盖基站规模测算依据参考

序号	用地名称	站间距（米）	单站覆盖面积（km²）	规划密度指标（基站数量/km²）
1	居住用地	150	0.02	51.47
2	公共管理与公共服务设施用地	250	0.05	18.53
3	商业服务业设施用地	200	0.03	28.95
4	工业用地	250	0.05	18.53
5	物流仓储用地	300	0.08	12.87
6	道路与交通设施用地	300	0.08	12.87
7	公用设施用地	350	0.11	9.45
8	绿地与广场用地	400	0.14	7.24

表4.5一般城区室外覆盖基站规模测算依据参考

序号	用地名称	站间距（米）	单站覆盖面积（km²）	规划密度指标（基站数量/km²）
1	居住用地	180	0.03	35.74
2	公共管理与公共服务设施用地	300	0.08	12.87
3	商业服务业设施用地	250	0.05	18.53
4	工业用地	300	0.08	12.87
5	物流仓储用地	350	0.11	9.45
6	道路与交通设施用地	350	0.11	9.45
7	公用设施用地	400	0.14	7.24
8	绿地与广场用地	450	0.17	5.72

表4.6郊区（县城）室外覆盖基站规模测算依据参考

序号	用地名称	站间距（米）	单站覆盖面积（km²）	规划密度指标（基站数量/km²）
1	居住用地	200	0.03	28.95
2	公共管理与公共服务设施用地	350	0.11	9.45
3	商业服务业设施用地	300	0.08	12.87
4	工业用地	350	0.11	9.45
5	物流仓储用地	400	0.14	7.24
6	道路与交通设施用地	400	0.14	7.24
7	公用设施用地	450	0.17	5.72

序号	用地名称	站间距（米）	单站覆盖面积 （km ² ）	规划密度指标（基站数量 /km ² ）
8	绿地与广场用地	500	0.22	4.63

注：密集市区：城市政治、经济、商业、金融、文化中心，人口稠密，业务密度较大，区域内建筑物平均高度或平均密度明显高于城市内周围建筑物；
一般城区：经济较发达，人口密度适中，业务密度适中，区域内建筑物平均高度和平均密度明显低于密集市区；
郊区/县城：经济发达程度一般，人口不够集中，业务密度不大，建筑物较稀疏，以低层建筑为主。

4.5.2 重点区域的安全退让距离

- （1）重点公共基础设施周边的重点区域内，不得擅自开挖建设。新建站址距离重点区域的安全退让距离，需依据相关规范规定及铁塔基础施工及塔身安装工艺要求等确定。
- （2）站址距离铁路的安全退让距离，原则上应满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m），在现场条件不具备且无其它备选站址的情况下，经铁路管理机构、城市规划管理机构和设计单位确认，可低于倒塔距离建设，但需采用必要的安全防护措施，最小要求：城区距离铁路路堤坡脚不小于 10m，其他地区不小于 20m，距高速铁路均不小于 50m。
- （3）站址距离公路道路的安全退让距离，原则上应满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m），在现场条件不具备且无其它备选站址的情况下，不得低于表 4.8 所列限值。

表 4.7 站址距离道路安全退让距离

道路等级	国道	省道	县道	高速公路	互通立交和特大型桥梁
安全退让距离（m）	20	15	10	30	5
备注：严禁在高速公路大中型桥梁 200m 范围内从事开山、采矿、爆破等各种影响公路、桥梁安全的作业；禁止在高速公路隧道上方、隧道洞内两侧各 100m 范围内从事爆破、采石、伐木和取土。					

- （4）站址距离河道的安全退让距离，一般不得小于 20m，且在易受洪水影响的区域，站址应比预期洪水水面高出至少 0.5m。
- （5）站址距离高压电力线路（设备）的安全退让距离，原则上应满足倒塔距离（即含避雷针塔高+5m），在现场条件不具备且无其它备选站址的情况下，考虑到塔高可能不低于高压线，施工安全风险，以及高压电磁辐射及引雷可能性的影响，不得低于以下标准：
- a.对于 10kV 及以下高压线，距离在 20m 以上；
- b.对于 10kV~100kV 高压线，不少于 40m 的安全距离；
- c.对于 100kV 以上超高压线，保证距离在 50m 以上。
- （6）站址距离油罐、油库的安全退让距离，一般不应小于 50m，距离加油站，至少保

证：

- a.油量：<50m³间距：>12m；
- b.油量：50~1000m³间距：>15m；
- c.油量：1000~2000m³间距：>20m。
- （7）站址应尽量避免地下给排水管道，一般不宜小于铁塔基础埋置深度，同时应考虑原地埋管线后期更换时土体开挖对铁塔基础的影响。
- （8）站址距离地埋天然气管线的安全退让距离，应参照《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）中相关规定，根据管径及管道压力等参数确定，一般最小不应小于 15m。
- （9）在重大军事设施、飞机场及相关安全目标周边建设基站时，必须与相关管理部门做好协调沟通，以确定合适的建设方案，天线高度应符合相关规定。

4.5.3 站址需求整合

- 1、根据各电信企业提供的规划期内的原始站址需求，结合不同用地属性站间距的要求进行规模适度修正，修正后石嘴山市电信企业共有4289处站址需求。

表4.10各电信企业站址需求统计表

电信企业	大武口	惠农	平罗	合计
中国电信	669	284	362	1315
中国移动	895	283	489	1667
中国联通	675	275	357	1307
合计	2239	842	1208	4289

- 2、电信企业站址需求和现网站址进行匹配，需求站址和现网资源重叠时需充分利用现网站址资源。经过和现网站址资源匹配后，无需改造可利用的现网资源满足819处站址需求，通过技术改造后可满足1246处站址需求，共计解决站址需求2065处，通过利用现网资源解决了总体需求的48%。

表4.11利用现网资源统计表

区域	利用现网站址无需改造	现网站址需改造	无法利用现网站址
大武口区	456	561	979
惠农区	205	369	540
平罗县	158	316	705
合计	819	1246	2224

- 3、对无法利用现网站址资源的需求重叠区域进行合并、筛选，三家电信企业共同需求

新建站址867座，两家电信企业共同需求新建站址291座，合并需求后共计需求新建站址1004座，每座新建站址至少有两家以上的电信企业使用，共建共享率达到100%。

表4.12共建共享需求统计表

电信企业	大武口区	惠农区	平罗县	合计
无法利用现网资源的站址	979	540	705	2224
其中：三家电信企业共同需求	316	297	254	867
两家电信企业共同需求	86	147	58	291
需求合并后需规划站址	386	329	289	1004

4、站址升级改造后需规划站址与城市总体规划区域相结合，经过对比，其中既有建成区域需规划站址648座，其中城市规划发展区域规划站址356座。

表4.13共建共享需求统计表

电信企业	大武口区	惠农区	平罗县	合计
规划站址	386	329	289	1004
其中既有建成区域规划站址	251	178	219	648
其中城市规划发展区域规划站址	135	151	70	356

4.5.4 新建基站需求解决方案

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

1、充分利用城区楼面资源，节约地面资源。

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

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

1) 更换现有路灯、监控杆、路标指示牌、广告牌：即满足承载通信设备及公共设施的需求，同时与城市景观相和谐，又实现原有设施功能

2) 与公共厕所、垃圾转运站等公共设施项目相结合：城市公共厕所、垃圾转运站等公共设施建设在较平坦开阔的地带中，可结合公共厕所、垃圾转运站等公共设施建设景观塔型，保持与周边景观和谐；

3) 开放绿地、公园、旅游景点、广场等公共设施：对城市绿地、公园、旅游景点等美化要求较高的区域，对新建基站进行美化伪装，与周围景观一致。

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

本次规划中借助楼面站解决需求站131处占13%，剩余需求站址数873处占87%，通过地面塔解决。

4.5.5 典型场景选择的铁塔类型

地面塔分为单管塔、路灯杆塔、景观塔、仿生树塔；楼面塔分为楼顶抱杆塔、楼顶美化塔。

1、楼顶美化塔型



2、普通地面塔



3、灯杆景观塔



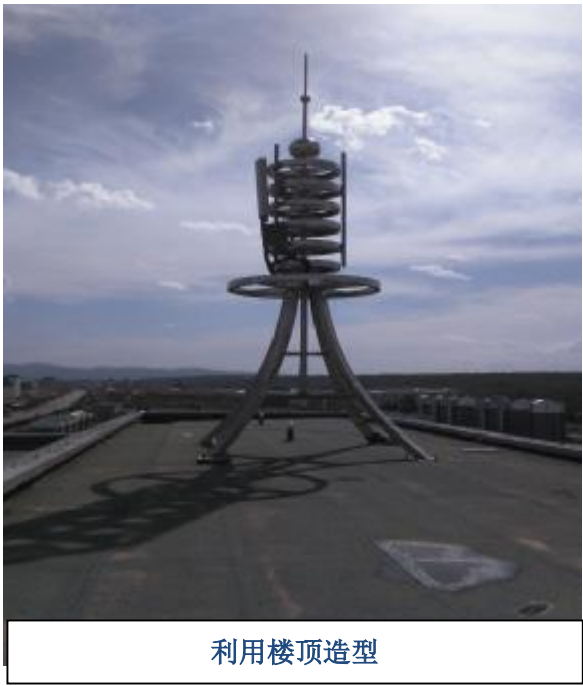
4、仿生树及造型塔



5、利用公共资源



利用广告牌



利用楼顶造型

表4.14典型场景塔型选择表

分类	典型场景	推荐塔型
地面塔	市区、县城、居民小区、高校、商业区、景区、郊区、工业园区、铁路沿线等有一定景观需求的区域。	普通地面塔、灯杆景观塔

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

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

重点覆盖场景分为高等学校、交通枢纽、商务楼宇、铁路公路、旅游景区、乡镇农村、医疗机构、政务中心、重点商超、住宅小区等，以下为石嘴山市重点覆盖场景示例：

表4.15石嘴山重点覆盖关注场景清单

序号	典型场景分类	典型场景明细	备注
1	高等学校	宁夏理工学院	
2		石嘴山工贸职业技术学院	
3		平罗职业教育中心	
4		宁夏卫生健康职业技术学院	
5		。 。 。	
6	交通枢纽	高铁石嘴山站	
7		高铁石嘴山南站	
8		石嘴山汽车客运站	
9		石嘴山惠农区汽车站	
10		平罗汽车站	
11		。 。 。	
12	商务楼宇	创展国际大厦	
13		平罗金融大厦	
14		。 。 。	
15	铁路公路	包银高铁	
16		乌玛高速	
17		。 。 。	
18	旅游景区	北武当生态旅游区	
19		贺兰山东麓葡萄酒产区	
20		沙湖旅游区	
21		大武口工业遗址公园	
22		石嘴山市博物馆	
23		银河湾生态休闲旅游度假区	
24		惠农区大地天香旅游景区	

序号	典型场景分类	典型场景明细	备注
25	乡镇农村	龙泉村	
26		燕子墩村	
27		。 。 。	
28	医疗机构	宁夏煤炭总医院	
29		石嘴山市中医医院	
30		石嘴山市第一人民医院	
31		石嘴山市第二人民医院	
32		石嘴山市第三人民医院	
33	政务中心	。 。 。	
34		惠农区政务服务中心	
35		平罗县政务服务中心	
36		石嘴山市政务服务中心	
37	重点商超	。 。 。	
38		万达广场(石嘴山店)	
39		平罗宏泰商业广场	
40		巴塞名典广场	
41		钟楼商场(平罗县商业步行街店)	
42		石嘴山义乌国际商贸城	
43		平罗融汇新天地商场	
44	住宅小区	。 。 。	
45		供电小区	
46		锦馨花园	
47		光辉城市花园	
48		水韵名都	
49		汇融新天地	
50		滨河壹号(延安路)	
51	工业园区	。 。 。	
52		石嘴山高新技术产业开发区	
53		石嘴山经济技术开发区	
54		宁夏平罗工业园区	

4.5.6 规划新建基站分析

到规划期末，共规划新建1004座基站，其中，楼面站131座，独立占地型基站873座。

表4.15石嘴山市新建通信基站塔型

区域	楼面抱杆	楼面站	景观塔	普通地面塔	总计	占比
大武口区	41	42	291	12	386	38%
惠农区	1	20	177	131	329	33%
平罗县	8	19	116	146	289	29%
总计	50	81	584	289	1004	-

占比	5%	8%	58%	29%	-	-
----	----	----	-----	-----	---	---

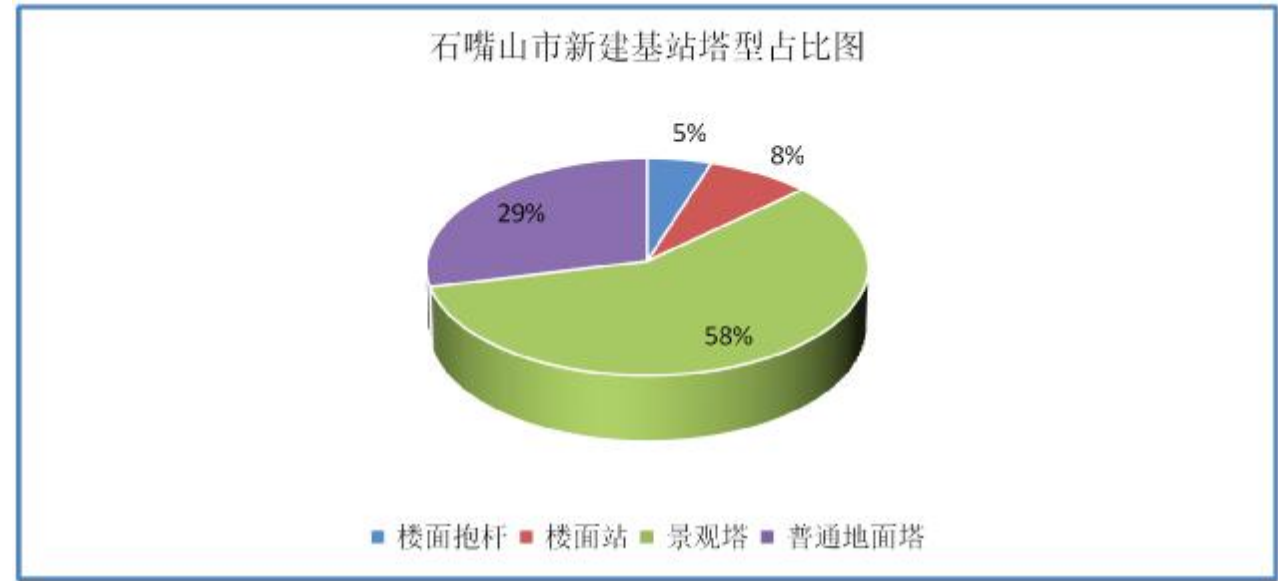


图4.4石嘴山市新建通信基站类型对比



图4.5石嘴山市新建通信基站塔型分布图

石嘴山市新建基站机房类型选择以一体化机柜为主，其中一体化机柜规划建设714座占比71%，砖混机房规划建设290座占比29%。

表4.16石嘴山市新建通信基站机房类型

区域	一体化机柜	自建砖混机房	总计	占比
大武口区	374	12	386	38%
惠农区	198	131	329	33%
平罗县	142	147	289	29%

总计	714	290	1004	-
占比	71%	29%	-	-

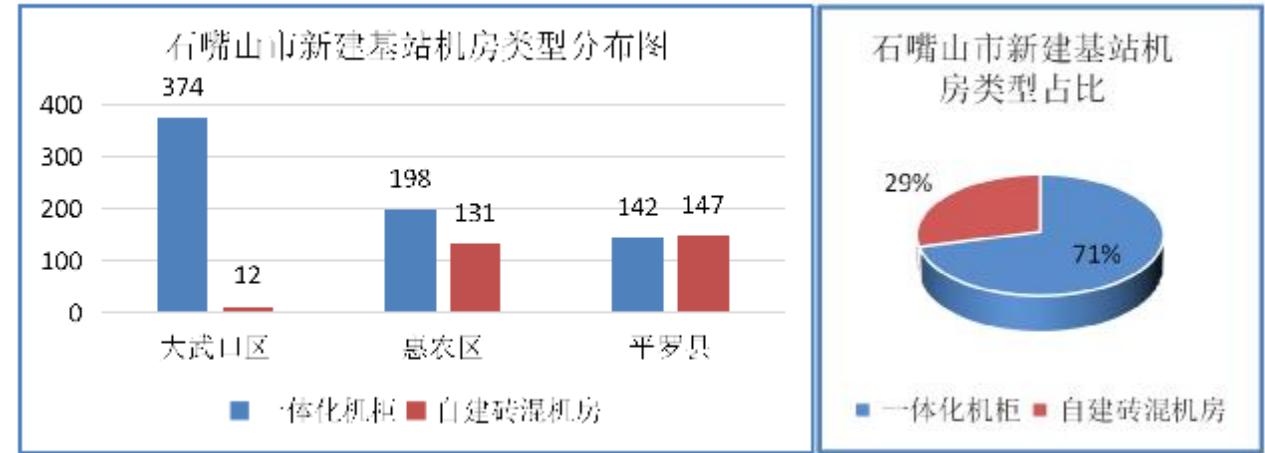


图4.6石嘴山市新建基站机房建设类型

4.5.7 规划基站归期分析及落地建设说明

在信息化社会建设中，相比传统民生设施，通信行业起步较晚但发展迅猛，通信技术的更新迭代更是极为迅速，通信基站近期规划内容需契合当下通信技术建设求，远期规划内容重点关注通信技术演进的资源预留。

本期石嘴山市通信基站共计规划新建基站1004座，2021年至2025年规划基站365座重点覆盖规划区内工业园区及中心城区人员聚集区域，2025年至2030年规划基站639座，跟进产区发展情况分步建设。

为满足规划的完整性，专项规划内容属对上位规划范围进行完整规划，考虑规划期内无线通信覆盖门限需求，结合行业发展及行业内基站建设进度普通规律，预计规划期内实际建设基站数为规划站点规模的55%。

4.5.8 规划基站方案变动说明，

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

4.6 用地规模

移动室外基站按照建设方式分为依托铁塔建设的独立占地基站、利用建筑建设的附建

基站，对应铁塔分为地面塔和楼面塔。在基站规模预测基础上，确定独立占地型基站的用地规模。

4.6.1 用地规划

室外覆盖基站布局以满足站点最密集的系统需求为原则，各运营商在布局站点时应根据实际网络特点进行建设、维护和优化。在居住用地、商业服务业用地、公共管理与公共服务设施用地等区域，室外基站宜采用附建型建设方式；工业用地、公用设施用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、绿地与广场用地等区域，室外基站宜采用独立占地型建设方式。

独立占地型基站的用地主要包括机房用地和铁塔用地。铁塔用地根据塔型而不同，不同类型基站用地如下表所示。

表 4.23 基站占地面积一览表

铁塔类型	机房属性	建设项目	用地面积 (m²)
三管塔	自建机房	塔基+机房+围墙	150
	自建机房	塔基+机房	115
单管塔	自建机房	塔基+机房+围墙	150
	自建机房	塔基+机房	115
	一体化机柜	塔基+机柜	65
景观塔	自建机房	塔基+机房	115
	一体化机柜	塔基+机柜	65
路灯杆	一体化机柜	塔基+机柜	15
便携式基站			50

围墙、围栏：对于选址在学校周边或业主特殊要求需建设围墙的可考虑建设，在使用占地基础上外延1米作为预留面积。如其他区域如有需求建议对落地塔基站的围墙采用铁丝网或防护网作为围墙，降低工程造价。

本期规划独立占地型基站机房类型以一体化机柜为主。

4.6.2 规划规模

石嘴山市共计规划新建基站**1004**座，其中楼面站**131**座，独立占地型基站**873**座,对城市用地需求**81310**m²。大武口区共计规划新建基站**386**座，对城市用地需求**20715**m²；惠农区共计规划新建基站**329**座，对城市用地需求**31155**m²；平罗县共计规划新建基站**289**座，对城市用地需求**21900**m²。

表4.24石嘴山市新建基站站址建设类型

区域	塔型	机房类型	数量	单站用地面积（m²）	用地面积（m²
大武口区	景观塔	一体化机柜	291	65	18915
	楼顶抱杆	一体化机柜	41	0	0
	普通楼面塔	一体化机柜	42	0	0
	普通地面塔	砖混机房	12	150	1800
	合计		386	-	20715
惠农区	景观塔	一体化机柜	177	65	11505
	楼顶抱杆	一体化机柜	1	0	0
	普通楼面塔	一体化机柜	20	0	0
	普通地面塔	砖混机房	131	150	19650
	合计		329	-	31155
平罗县	景观塔	一体化机柜	116	65	7540
	楼顶抱杆	一体化机柜	8	0	0
	普通楼面塔	一体化机柜	19	0	0
	普通地面塔	砖混机房	146	150	21900
	合计		289	-	29440
总计	景观塔	一体化机柜	584	65	37960
	楼顶抱杆	一体化机柜	50	0	0
	普通楼面塔	一体化机柜	81	0	0
	普通地面塔	砖混机房	289	150	43350
	总计		1004	-	81310

4.6.3 共建共享优势

1、统一规划整合：根据共建共享原则，石嘴山市共规划新建基站**1004**座,规划用地面积**81310**m²，共建共享率**100%**，避免重复建设，节约投资。移动、电信、联通若分开建设，共需规划基站**2224**座，规划用地面积**195600**m²，共建共享后合并基站**1220**座，节约土地**114290**m²。

2、机房类型：本期规划一体化机柜由规划初期的**44.3%**提高到规划期末的**55.7%**。规划

期内新建基站一体化机柜占比达到71%，减少砖混机房的建设，节约了土地。

5 城市通信管道规划

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

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

建设单位：中国电信股份有限公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国铁塔股份有限公司、中国广播电视网络有限公司。

5.1 现状分析

石嘴山市主城区共有主干管道345.03管程公里、731.27管孔公里；支线管道189.80管程公里、254.70管孔公里。

表 5.1 石嘴山市管道数量统计表

区域	支线管道		主干管道		合计	
	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里
大武口区	89.28	114.18	191.59	397.21	280.87	511.39
惠农区	35.26	59.66	65.01	135.39	100.27	195.05
平罗县	65.27	80.86	88.43	198.67	153.69	279.53
合计	189.80	254.70	345.03	731.27	534.83	985.97

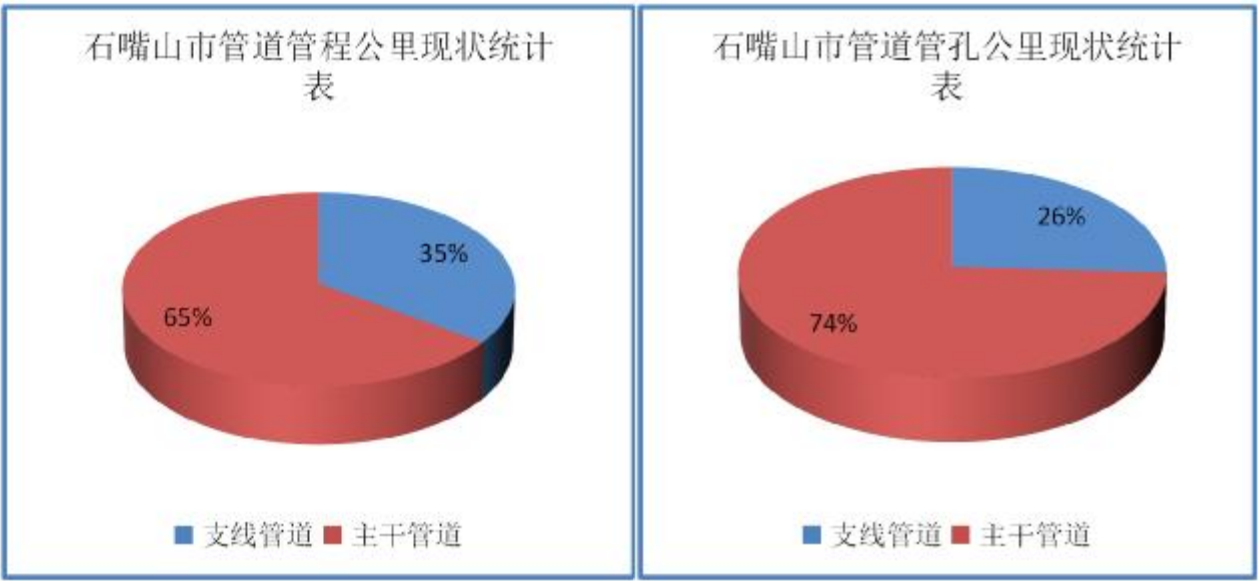
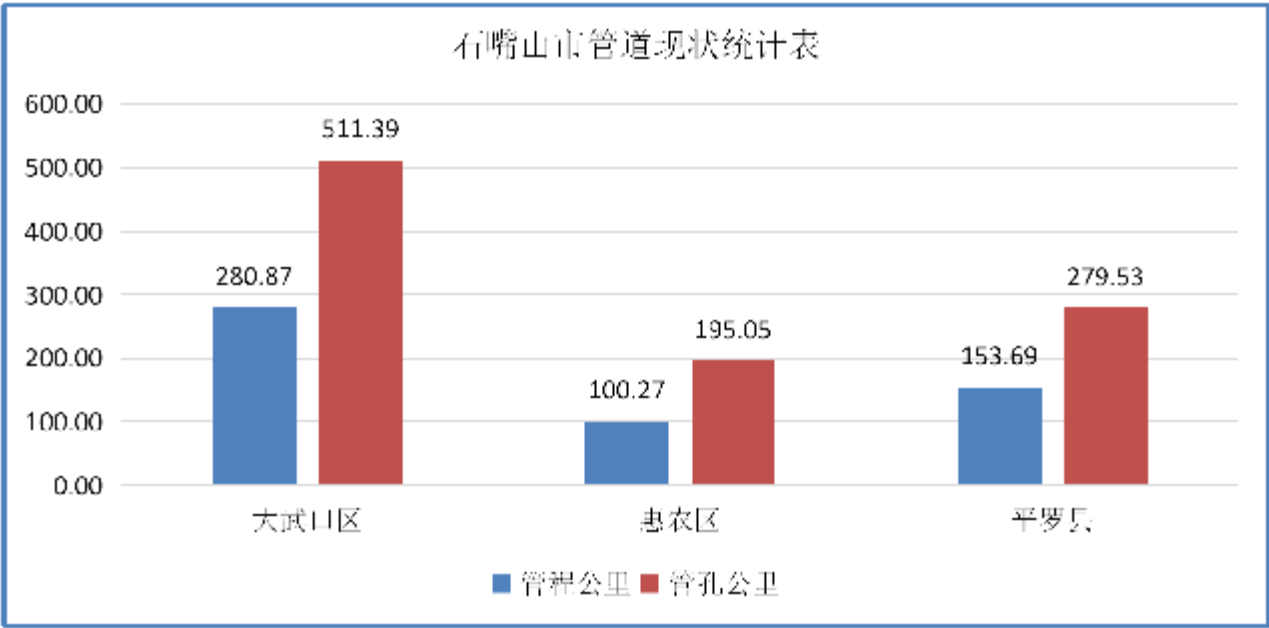


图5.1石嘴山市管道现状统计图

通信管道现状分析：

- 1、主干道路管道覆盖率为79%，支线道路管道覆盖率为63%；
- 2、现有管网建设部分道路电信企业重复建设，造成路由重复，形成“拉链路”；
- 3、随着5G业务发展，对现有管道资源的利用越来越高，有部分管道无法有效支撑通信网络发展建设；
- 4、管道存在断点建设31处，通信网络存在安全隐患，影响后期通信基础设施的建设。

5.2 通信管道材料的选择

道路管道一般选用塑料管材。

新建铁路、公路的管道一般选用硅芯管管材，以满足气吹敷设光缆的需求。

新建桥梁的管道一般选用钢制管材。

5.3 需求预测

石嘴山市2021年-2030年规划新建道路188.29公里，其中主干道路123.36公里，支线道路64.93公里，需要随路100%建设管道。

既有建成区域，存在24.2公里道路管道断点，64.26公里道路管道管孔容量不足。

表 5.2 道路管道管孔容量配置参考表

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

冗余：为公安、交通等其他企业有通信管道需求时预留。

石嘴山市通信管道规划中主干道路电信企业联合建设时管孔容量选取14孔容量，单电信企业建设时，选取单电信企业对应最大值；支线道路电信企业联合建设时管孔容量选取7孔容量，单电信企业建设时，选取单电信企业对应最大值。

根据建标〔2013〕36号《关于贯彻落实光纤到户国家标准的通知》，规划期内建设的住宅区通信管道及住宅建筑内配线管网，应由住宅建设方负责建设。

规划期内新建铁路、公路管道随路建设，考虑采用硅芯管管材。铁路、公路的硅芯管管道，电信、移动、联通、广电各2孔，备用2孔，按10孔规划。提前给铁路、公路建设方提出通信管线跨越通道建设需求。

规划期内新建桥梁的钢管按与之衔接的道路管孔需求配置进行规划，需提前与桥梁规划和建设方衔接，并提出配套管群建设需求。

在拥有地下综合管廊资源时，利用地下综合管廊资源解决通信管道需求。

5.4 规划原则

- 1、管道资源应统筹规划、统一使用、统一管理。
- 2、通信管道网规划应以用地规划、道路交通规划和通信网络规划为主要依据，与《石嘴山市城市地下管线综合规划》相衔接，对通信管道路由和管孔容量提出要求。
- 3、通信管道与道路同步设计、同步建设、同步验收，建设规模应适当超前规划期需求。
- 4、通信管道规划时应充分考虑“数字石嘴山”、“智慧石嘴山”、“平安城市”等信息化城市建设对通信管道的需求。
- 5、局前管道规划应综合考虑规划机房的性质定位、机房位置、路网结构、业务覆盖范

围、区域内各类电信用户规模和用户分布、以及光缆纤芯利用率等因素。

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

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

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

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

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

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

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

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

14、对旧城区改造和新城区建设的道路，由政府牵头进行城市地下综合管廊建设时，应充分利用地下综合管廊资源解决通信管道需求。

15、对于已经建成的城市道路、铁路、水系等在通信线路工程中无法避免交越时，在不影响原有设施运行安全的情况下相关管理单位应予以配合开放。

16、铁路、公路、桥梁等交通线路建设方在道路规划和实施阶段，应充分考虑道路通信管道问题，并与电信企业协商确认通信管道需求：

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

5.5 地下空间占用规划

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

表 5.3 道路管道用地参考表

管孔总容量	道路宽度占用（米）	道路地下断面占用（m²）
24~34	1.6~1.8	0.61~0.72
14~24	1.1~1.6	0.30~0.61
7~14	1~1.1	0.17~0.30
5~10	0.8~1.1	0.12~0.20
9~14	1.1	0.20~0.30
5~10	0.8~1.1	0.12~0.20
5~10	0.8~1.1	0.12~0.20

5.6 规模预测

5.6.1 规划规模

到规划期末，石嘴山市规划管道达到723.12管程公里，其中支线管道254.73管程公里，主干管道468.39管程公里；已有现状管道534.83管程公里，其中支线管道189.8管程公里，主干管道345.03管程公里；规划期内新建管道188.29管程公里，其中支线管道64.93管程公里，主干管道123.36管程公里。

表 5.4 石嘴山市道路管道统计表

区域	现状		新建		规划期末	
	支线管道	主干管道	支线管道	主干管道	支线管道	主干管道

	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里	管程公里	管孔公里
大武口区	89.28	114.18	191.59	397.21	29.25	213.12	42.00	645.00	118.53	327.30	233.59	1042.21
惠农区	35.26	59.66	65.01	135.39	16.76	74.58	27.85	467.52	52.02	134.24	92.86	602.91
平罗县	65.27	80.86	88.43	198.67	18.92	115.66	53.51	711.46	84.19	196.52	141.94	910.13
合计	189.80	254.70	345.03	731.27	64.93	403.36	123.36	1823.98	254.73	658.06	468.39	2555.25

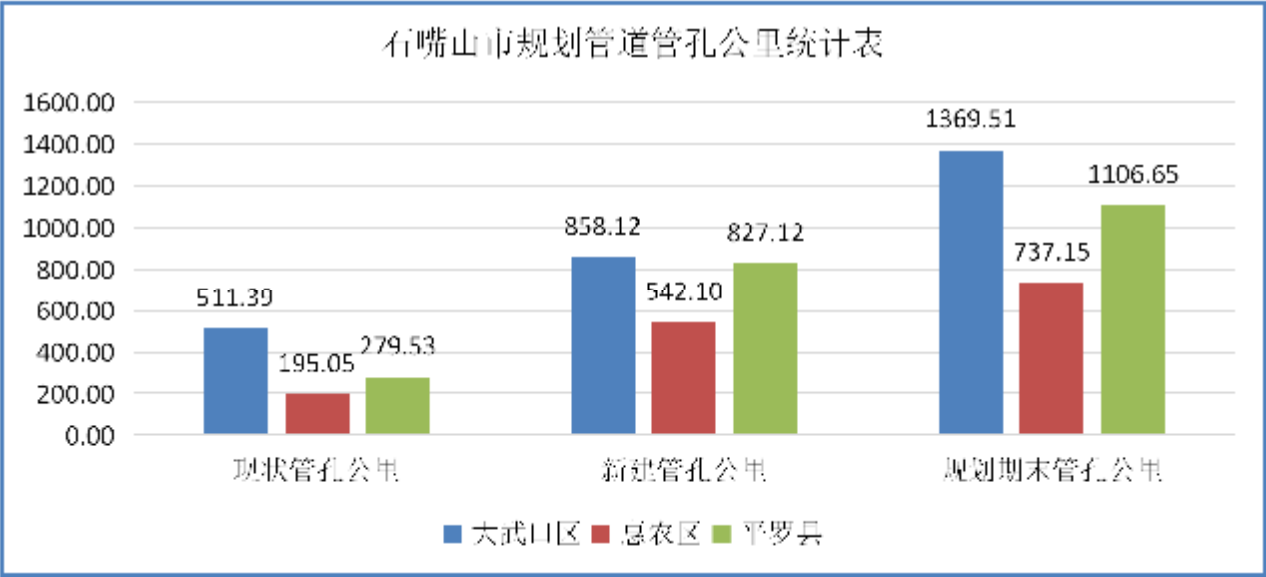
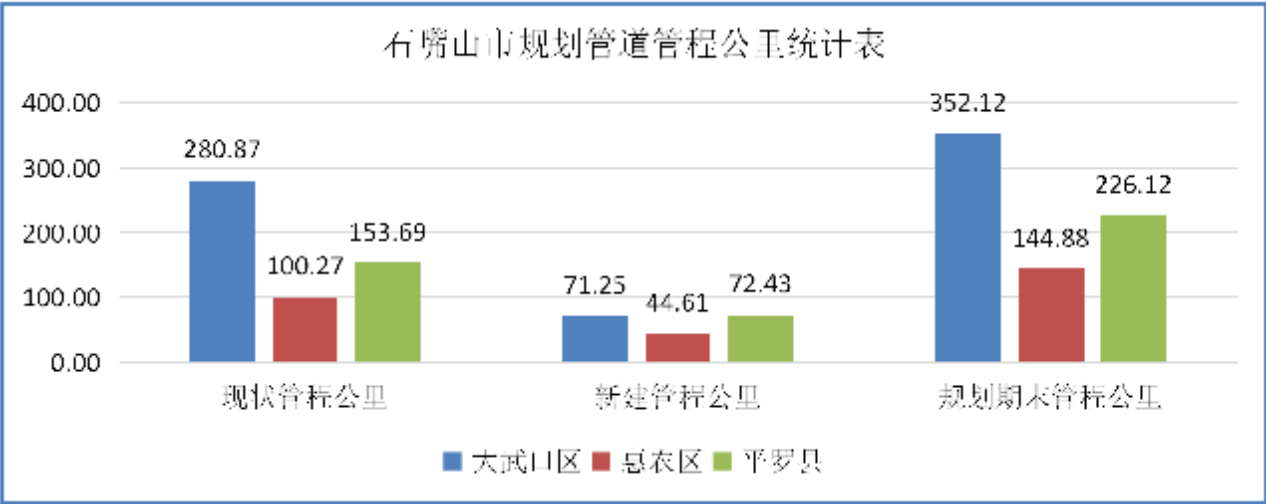


图 5.2 石嘴山市管道规划统计图

石嘴山市2021年-2030年城市规划管道188.29管程公里，其中规划新建区域规划管道130.46管程公里，既有建成区规划管道133.06管程公里，规划道路按100%覆盖率规划管道。

表 5.5 石嘴山市新建管道统计表

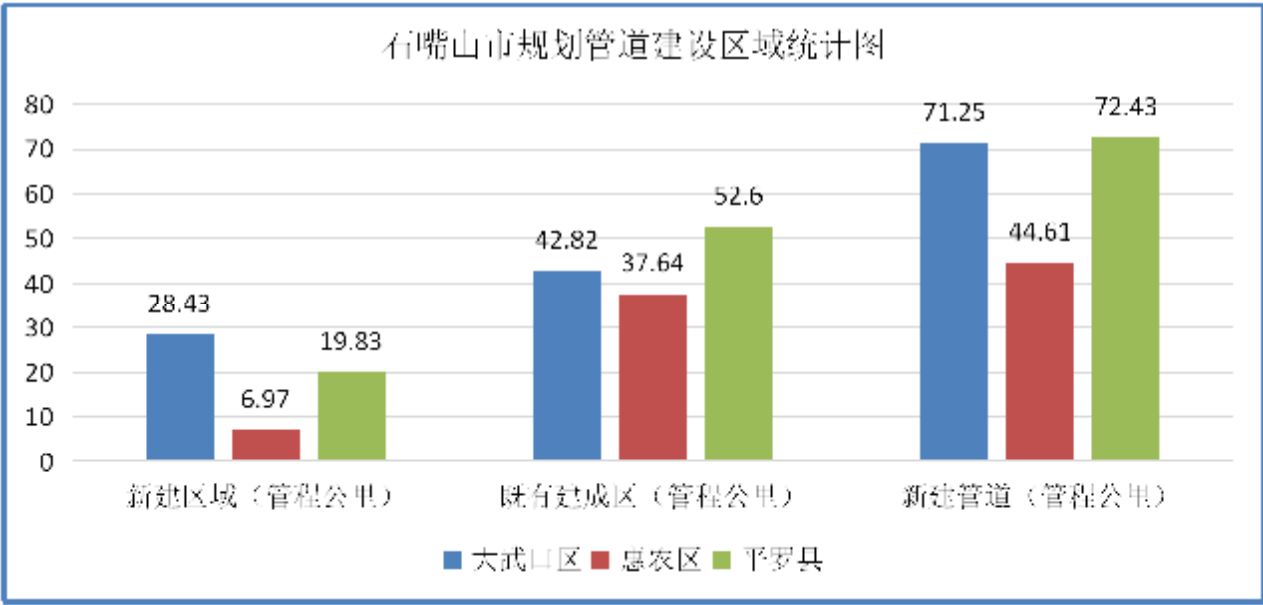


图 5.3 石嘴山市新建管道规划建设区域统计图

石嘴山市新建管道主要建设区域为城市新建新建区域，随城市发展道路建设而建设，既有建成区域主要是解决现有管道断点问题及现有管道容量不足。

5.6.2 共建共享优势

石嘴山市2021年-2030年规划期内新建管道188.29公里，全部按共建共享规划，以避免重复开挖道路，节约投资，节约对地下空间的占用。

共建共享对道路断面的节约：共建共享16孔管道时,移动4孔、电信4孔、联通4孔、广电2孔、冗余2孔，共建共享建设需占道路断面1.6米，分开建设需占道路断面3.6米，共节约道路断面2米，避免重复开挖2次。

区域	新建区域（管程公里）	既有建成区（管程公里）	新建管道（管程公里）
大武口区	28.43	42.82	71.25
惠农区	6.97	37.64	44.61
平罗县	19.83	52.6	72.43
合计	55.23	133.06	188.29

6 共建共享分析

随着用户量的增多，社会群体对网络的需求不断扩大，特别是互联网移动终端的发展，给通信行业提出了更多的机遇和挑战。在这样的环境下，电信企业基础资源统筹建设显得尤为重要，不仅能够节约建设投资，方便了通信设施的维护及统一规范化管理，还大大的节约了城市的空间占用，避免了大量通信基础设施重复建设。

6.1 共建共享指导思想

为深入贯彻党的二十届三中全会精神，结合工信部等十一部联合发布的《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》中关于加强跨行业融合共享发展的新要求，深化基础设施跨行业共建共享。各地通信管理局要会同有关行业主管部门，完善跨行业协调机制，建立跨行业共建共享需求清单。推动双向开放通信、市政、交通、电力、公安等领域的杆塔、管道、光缆、机房等资源。新建地铁、隧道、桥梁等场景要提前规划和预留通信设施布放空间，并提供电力保障。本次规划期内电信基础设施共建共享工作将以提升共建共享成效为重点，切实减少重复建设、加强资源共享，促进电信行业健康持续发展。铁塔公司增强承建能力，统筹各方需求，优先改造利用存量资源，能够共享的原则上不再新建，合理平衡、有效满足三家基础电信企业的建设需求。

6.2 共建共享具体要求

1、进行管道、杆路建设时，在重点场所和景区园区类（包括国家级和省级风景名胜区、工业园区、校园）、当地通信管理局认定的场所，以及在跨省干线光缆建设、国际传输的国内延伸段建设中，必须严格按照已有共建共享程序执行，具备共建条件的必须共建、具备共享条件的必须共享。

2、共建共享各方应结合各自的通信网络规划、局站现状、城乡规划，统一规划共建共享的局站，共建共享站址的选择应满足规划，占地面积应满足共建共享各方的业务发展需要，局站址选择时应节约用地。

共建共享局站的建筑、结构设计、平面布局应满足通信工艺的共建共享要求，走线架、馈线孔洞和建筑设备孔洞等设施应根据共建共享各方的需要进行建设或改造。新建机房应

选择抗震性能好的结构形式，机房荷载选取时应对共建各方的机房楼面均布活荷载进行统一协调，共享已有通信机房站或利用已有建筑改建时，应当对原结构可靠性进行评估，原结构不满足要求时，应进行加固改造。

3、新建塔桅应具备共建共享条件，为各电信企业预留平台资源，现有塔桅应开放共享，不具备共享条件的应采取技术改造、扩建等方式进行共享，现有塔桅必须经过技术鉴定或设计许可，方可增加天线或其他设备。安装基站天线、馈线和室外设备的屋面共建共享时，应根据共建共享各方天线、馈线和室外设备的安装、维护需求，分配屋面空间和室外走线架，明确共建共享各方天线支撑物的位置，各系统天线安装应采取空间隔离等满足各系统间的干扰隔离要求的措施。

6.3 共建共享成果

本次石嘴山市共规划汇聚机房18座，规划用地面积2910m²，共建共享率78%，避免重复建设，节约投资及城市空间占用。共建共享后节约土地1430m²。

石嘴山市规划区共规划新建基站1004座,规划用地面积81310m²，共建共享率100%，避免重复建设基站1220座，节约土地114290m²。基站在规划同时考虑采用楼面塔及一体化机柜，一体化机柜规划期内达到55.7%，大量节约土地,各电信企业不再单独建设宏基站。

石嘴山市2021年-2030年规划期内规划新建管道188.29公里，全部按共建共享规划，以避免重复开挖道路，节约投资，节约对地下空间的占用：共建共享16孔管道时,移动4孔、电信4孔、联通4孔、广电2孔、冗余2孔，共建共享建设需占道路断面1.6米，分开建设需占道路断面3.6米，共节约道路断面2米，并且避免重复开挖路面。

7 投资估算

7.1 投资估算依据

本投资估算主要参照工业和信息化部通信[2016]451号文件《信息通信建设工程概预算编制规程》及《信息通信建设工程费用定额》和中国铁塔及中国电信、中国移动、中国联通2019年的设备器材报价及已建工程的投资情况进行投资估算。

7.2 投资估算

通信机房：石嘴山市规划期内核心机房不建设，汇聚机房新建18座，投资估算约1680万元，其中近期规划投资约840万元，远期规划约840万元。

表 7.1 汇聚机房投资详表

专业	建设单位	机房面积	数量	造价	投资
				(万元/座)	(万元)
近期规划汇聚机房	电信+联通+广电	120	5	90	450
	移动+联通+广电	120	1	90	90
	移动+电信+联通+广电	160	1	120	120
	联通	60	4	45	180
远期规划汇聚机房	移动+电信+联通+广电	160	7	120	840
合计			18	--	1680

通信基站：石嘴山市规划期内新建站1004座，投资估算约32240万元，其中近期规划投资约10645万元，远期规划投资约21595万元。

表 7.2 基站投资详表

专业	塔型	机房类型	数量	造价	基站投资
				(万元/站)	(万元)
近期规划通信基站	景观塔	一体化机柜	235	30	7050
	楼顶抱杆	一体化机柜	43	10	430
	普通楼面塔	一体化机柜	25	15	375
	普通地面塔	砖混机房	62	45	2790
远期规划通信基站	景观塔	一体化机柜	349	30	10470
	楼顶抱杆	一体化机柜	7	10	70
	普通楼面塔	一体化机柜	56	15	840
	普通地面塔	砖混机房	227	45	10215
合计			1004		32240

通信管道：石嘴山市规划期内新建管道188.29管程公里；投资估算约22274万元，其中

近期规划投资约15257万元，远期规划投资约7017万元。

表 7.3 管道投资详表

专业	建设单位	管程公里	管孔公里	造价 (万元/管孔公里)	投资 (万元)
近期规划通信管道	电信、移动、联通、广电	133.06	1525.66	10	15257
远期规划通信管道	电信、移动、联通、广电	55.23	701.68	10	7017
合计		188.29	2227.34		22274

规划期内，石嘴山市规划通信机房、通信基站、通信管道投资合计约56194万元，其中近期规划投资约26742万元，远期规划投资约29452万元。

表 7.5 规划投资详表

专业	通信机房	通信基站	通信管道	合计
近期规划投资（万元）	840	10645	15257	26742
远期规划投资（万元）	840	21595	7017	29452
总投资（万元）	1680	32240	22274	56194

8 惠民大型项目工程规划

2018 年 8 月 16 日，包银高铁宁夏段正式开工建设，铁路全长 519 公里，其中宁夏境内线路长度 117 公里。作为惠民大型项目，随着包银高铁的开工建设，将为石嘴山的经济建设发展带来深远的影响。

乌玛高速全长 990 公里，起点位于内蒙古乌海，终点止于青海玛沁，途经内蒙古、宁夏、甘肃、青海四省区，宁夏境内全长 310.8 公里。

8.1 规划背景

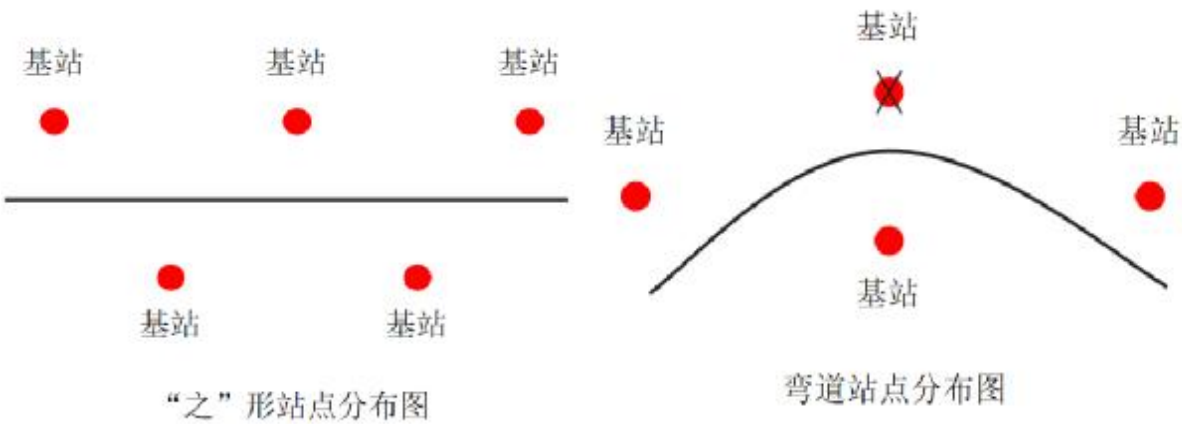
包银高铁是国家规划的“八纵八横”高速铁路网中京兰大通道的一部分，是西北地区连接东北、华北地区的交通大动脉和经济大通道。

乌玛高速公路建成后，与京藏高速共同形成贯通宁夏，连通内蒙古、甘肃双通道，进一步完善西北地区高速公路网布局，促进区域经济社会协调发展。

8.2 规划原则

按照5G站间距规划，原则上每800米设1个基站，狭长地形、桥梁等特殊场景应综合考虑建设,合理设置站间距以便满足网络覆盖及业务体验需要。穿越城区时，需根据城市通信基础设施建设要求综合考虑。

对于直线道路，在传输和电力引入条件允许的情况下，相邻站点宜交错分布于道路的两侧，形成“之”字型布局，有助于改善切换区域，有利于两侧信号质量的均衡；对于弯道，站址宜设置在弯道的内侧，可提高入射角，保证覆盖的均衡性。



参考目前基础电信企业站间距建议取值、综合考虑基站对路基的垂直距离及天线对于车厢掠射角等因素，建议天线高于路基15-20米,确保天线与轨面视通，原则上塔高控制在45米以内。在有高架桥的区域，天线挂高应高出高架桥10-20米，并根据共享情况确定塔高。在具体工程中，天线视距覆盖不被树木等遮挡的条件下，可根据站间距要求调整天线挂高，覆盖距离要求较大的天线可挂于塔桅较高位置，并根据共享情况确定挂高。

一般情况下基站到路基的距离应该控制在100米-200米为宜，特殊场景需根据现场实际勘察结果进行调整。

8.3 通信基础设施规模及投资

包银高铁石嘴山段共计规划通信基站72座，估算投资2280万元。

乌玛高速石嘴山段共计规划通信基站85座，其中53座可利用现有基站改造满足，规划新建32座，估算投资1035万元。

表 8.1 包银高铁通信基站投资详表

区县	铁路	建设方式	塔型	机房类型	数量	占地面积	造价	投资
					座	m²	万元/座	万元
大武口区	包银高铁	规划新建	景观塔	一体化机柜	18	10	30	540
				砖混机房	3	40	45	135
惠农区	包银高铁	规划新建	景观塔	一体化机柜	38	10	30	1140
				砖混机房	4	40	45	180
平罗县	包银高铁	规划新建	景观塔	一体化机柜	8	10	30	240
				砖混机房	1	40	45	45
合计					72	--	--	2280

表 8.2 乌玛高速通信基站投资详表

区县	公路	建设方式	塔型	机房类型	数量	占地面积	造价	投资
					座	m²	万元/座	万元
大武口区	乌玛高速	规划新建	景观塔	一体化机柜	16	10	30	480
				砖混机房	4	40	45	180
惠农区	乌玛高速	规划新建	景观塔	一体化机柜	11	10	30	330
				砖混机房	1	40	45	45
合计					32	--	--	1035

9 环境保护

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

9.1 电磁环境监测

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

根据我国相关法规，移动通信基站建设必须符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，其中规定功率密度小于40微瓦/平方厘米，就是符合安全标准的，而美国的标准是600微瓦/平方厘米，欧盟和日本则是450微瓦/平方厘米，我国的电磁环境辐射标准堪称全球最严格的标准。

石嘴山市规划新建通信基站单通道最大输出功率不超过80W，且天线发射信号会随着传播距离的增加而衰减，所以通信基站不会存在很强的电磁辐射，根据实测大武口颐和名邸二站基站，天线设于36M高抱杆上，东北侧43M为6层居民楼，属居民区。监测结果如下¹：

表 9.1 通信基站垂直断面监测结果							
垂直断面	监测点位描述	东北侧 43M6 层 居民楼 窗口	东北侧 43M5 层 居民楼窗 口	东北侧 43M4 层 居民楼窗 口	东北侧 43M3 层 居民楼窗 口	东北侧 43M2 层 居民楼窗 口	东北侧 43M1 层 居民楼窗 口
	功率密度（μW/cm²）	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03

表 9.2 通信基站垂直断面监测结果											
水平断面	监测点位描述	东南侧 5M 空地	东南侧 10M 空地	东南侧 15M 空地	东南侧 20M 空地	东南侧 25M 空地	东南侧 30M 空地	东南侧 35M 空地	东南侧 40M 空地	东南侧 45M 空地	东南侧 50M 空地
	功率密度（μW/cm²）	0.08	0.08	0.08	0.06	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02

除了移动基站，我们使用的手机、微波炉、电脑、冰箱、电视机等都会产生电磁辐射，

¹数据来源《宁夏电信 5G 网络建设三期工程建设项目环境影响报告表》

从下表各种常用电器的电磁辐射值也可以看出，移动基站的电磁辐射值是低于我们常用的家用电器电磁辐射值的。

表 9.3 家用电器电磁辐射值					
电器类型	电吹风（1KW）	微波炉（2-3KW）	电脑	冰箱	液晶电视机（正面）
3 厘米电磁辐射 （微瓦/平方厘米）	600	1500	50	50	250
30 厘米电磁辐射 （微瓦/平方厘米）	100	280	1	1	40
100 厘米电磁辐射 （微瓦/平方厘米）	3	25	0	0.1	1

另外根据宁夏自治区环境公报，2023年全区电磁环境监测点电场强度测值范围为0.2~1.68V/m,功率密度测值范围在0.01~0.73 μW/cm²，与上年相比基本一致，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率范围为30MHz~3000MHz,即公共暴露控制限值电场强度12V/m、等效平面波功率密度0.4W/m²（即40 μW/cm²）的要求。

9.2 生态环境保护

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

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

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

9.3 噪声影响分析

1、施工期噪声影响分析

通信基础设施建设在施工期间对环境产生的主要影响是施工噪声，如土建施工、建筑

材料运输装卸、设备安装等过程中产生的噪声，使用的施工设备主要有电钻、铁锤等，其中主要噪声源为电钻，源强约为65-80dB(A)，但在整个施工过程中电钻使用时间较短，对周围声环境的影响较小。

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

2、运行期噪声影响分析

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

9.4 三废防治

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

1、废气影响分析

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

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

2、废水影响分析

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

3、固定废弃物影响分析

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

运行期间通信机房和通信基站中的蓄电池一般需要5年更换一次，更换下来的蓄电池为危险废物，必须全部委托有危险废物经营许可证的机构负责回收处置。废旧蓄电池的收集、贮存和转运等应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中的有关规定。

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

9.5 节能减排

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

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

10 规划实施保障措施

10.1 组织保障

1、统一思想认识。各地城乡规划和通信行业主管部门、有关单位、相关企业要充分认识信息化发展对政治、经济、社会发展的重大意义，客观看待通信基础设施对环境的影响，统一思想，提高认识，密切协调配合，认真落实，发挥规划的引导作用，解决好通信基础设施规划建设中社会关注、群众关切的问题。

2、石嘴山市5G网络通信基础设施规划按照城市总体规划或县（市）域总体规划专项规划的报批程序，报本级人民政府审批；经审批合格后的建设方案，各地规划、国土等相关主管部门在通信项目施工建设前，应积极配合通信企业进行相关手续的审批和办理。

3、石嘴山市5G网络通信基础设施规划要与经济社会发展规划和土地利用总体规划相衔接，其中通信基础设施项目建设用地规模应符合国家相关的用地定额标准，节约集约土地，并纳入同级城乡规划，同步实施。

4、石嘴山市5G网络通信基础设施规划要与交通、地下管线/综合管廊等专项规划相衔接，在进行交通、地下管线/综合管廊、绿地等规划建设时，要将通信管线、基站等建设一并纳入考虑，并作为审批的重要依据。

5、自治区通信管理部门负责自治区行政区域内通信基础设施规划、建设与保护的组织协调和监督检查工作。

6、发展改革、经济和信息化、住房城乡建设、公安、物价、国土资源、交通运输、工商、电力等相关部门和单位，应当按照各自职责，做好通信基础设施规划、建设和保护相关工作。

7、县级以上人民政府应当加强对通信基础设施规划、建设与保护工作的组织领导，统筹协调解决通信基础设施规划、建设与保护工作中的重大问题。

8、镇(乡)人民政府、街道办事处、社区、村（居）民委员会应当协助做好通信基础设施规划、建设与保护工作。

9、电信业务经营者在通信基础设施规划、建设与保护工作中，应当积极与当地人民政府沟通协调，支持当地国民经济和社会发展。

10、在编制控制性详细规划时，应深化通信机房、基站的用地布局、通信管线规划，明确用地位置和规模、管孔规模，对相关用地和建设项目提出基站、铁塔配建要求，并将通信机房、基站等建设要求列入土地出让合同的规划设计条件。

11、不断完善通信基站等通信基础设施的规划、报批、审批、调整等一系列政策流程，加强制度化、规范化建设，实现全程监管。

10.2 实施保障

1、在公路、高铁、地铁、大桥等公共交通设施建设中，应积极征求电信企业对基站、铁塔、机房、室内分布系统、传输管道等通信基础设施建设所需资源的意见。在审批新建重大场所、各类新区等重大项目时，应要求规划单位按有关标准和规定预留通信基础设施所需资源。

2、开放政府机关、行政事业单位、高校、旅游景点等所属公共设施，以及绿地、路灯、道路、机场、车站、地铁等公共设施及公共场所资源，用于支持基站等城市基础设施建设，并提供通行便利，保障公平进入，禁止巧立名目收取各种不合理费用，基站建设单位要尽量采用景观基站和美化天线的方式配合周边景观要求，做到与景区景点环境相协调。

3、公共基础设施、住宅小区内会所、商业等公共区域需要对通信基础设施建设全面开放。

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

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

6、电力相关部门应保障通信基站的用电需求。

7、铁路、公路等交通线路建设方在道路规划和实施阶段，应充分考虑道路通信信号覆盖问题，并与通信企业协商确认通信基站用电与用地及管道相关需求，并作为审批的重要依据。

8、通信机房、通信基站距车行路面的宽度不应小于3.5m，按通行货车的单行线设计，在主要出入口处可适当加宽路面宽度；人行路面的宽度不应小于1.5m，人流量较大的地段可适度加宽；通信机房、通信基站应有两个不同方向的可供车辆和人员通行的与城市道路

相连的通路和出口。

9、通信建筑基地内应有畅通的雨水排水系统。当场地内为无组织排水时，场地应高于基地周围地面的高程，并不小于0.3%的排水坡度，且应考虑出水的通畅。

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

11、对于已经建成的城市道路、铁路、水系等在通信线路工程中无法避免交越时，在不影响原有设施运行安全的情况下相关管理单位应予以配合开放。

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

10.3 政策保障

1、对通信机房、移动通信基站、通信管道等通信基础设施建设项目的规划许可，城乡规划主管部门可依据通信基础设施专项规划实施，对成规模、重大的通信基础设施建设项目，列为重点项目进行管理，同时各级规划、国土资源部门要加大对通信基础设施建设用地支持力度，进一步简化审批手续，加快权证办理，减免相关费用。

2、环保部门要进一步简化环评手续，推动环评及竣工环保验收工作市场化，优化环评程序，提高审批效率。供电单位要加大对基站等通信设施的供电保障力度，对其用电报装、线路租挂、电力抢修建立优先保障机制。

3、在保护通信设施方面，各级政府要将信息通信网络基础设施安全保护工作纳入当地社会治安综合治理考核范围，对危及信息通信网络基础设施安全的违法建筑、违章施工等进行专项整治。各有关部门不得擅自改动或迁移依照规划建设的基站、铁塔、机房等通信基础设施，遇有城区改造等特殊情况必须改动或迁移的，要事先告知设施产权人，并给予产权人适当补偿。根据《最高人民法院最高人民检察院工业和信息化部公安部关于印发〈公用电信设施损坏经济损失计算方法〉的通知》(工信部联电管〔2014〕372号)，公安部门要加大对盗窃、破坏通信设施等违法行为的打击力度。通信部门要建立完善信息通信网络基础设施安全防护体系，确保通信网络安全。

4、在加大宣传力度方面，无线电管理、环保、宣传和通信等部门要加大移动通信基站

建设及保护的宣传力度，引导社会舆论积极支持移动通信基站建设和保护，引导人民群众正确认识移动通信基站电磁辐射问题。

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

6、考虑到通信技术发展变化的快速性，以及城市发展局部不可控性等因素，为了更好的保障通信基础设施规划的落地，通信基础设施规划位置及具体实施方案可根据实际建设情况，综合考虑实施环境灵活调整与变动。

7、超级基站有应对重特大灾害等突发性事件的应急通信保障能力，确保重特大灾害发生时通信网络基本畅通，保障市民打电话和政府应急通信指挥的需求。各级政府应做好超级基站规划、建设和保护相关工作，超级基站建成后不能随意拆迁。

10.4 应急保障

1、应急通信保障原则与目标

确保通信连续性：在断电、自然灾害等突发事件发生时，能够迅速启动应急通信机制，确保关键信息的传输不受影响。

提高抗灾能力：增强通信基础设施的物理和逻辑抗灾能力，减少因灾害导致的通信中断风险。

快速恢复能力：建立有效的故障检测和恢复机制，确保在灾害发生后能够迅速恢复通信服务。

2、应急通信保障措施

（1）物理层面保障

备用电源系统：在通信基站、数据中心等关键设施处配备不间断电源（UPS）和备用发电机，确保在断电情况下能够持续供电。

防灾设施建设：加强通信设施的抗震、防洪、防风等防灾能力，如采用加固的机房结构、设置防水墙、安装防风设备等。

应急通信车与便携设备：配备应急通信车和便携式通信设备，以便在灾害现场快速建

立临时通信网络。

（2）网络层面保障

网络冗余设计：采用多路径、多节点、多备份的网络架构设计，确保在部分网络受损时能够迅速切换至备用路径。

流量管控与优先级设置：在紧急情况下，通过流量管控和优先级设置，确保关键信息的优先传输。

（3）管理层面保障

应急响应机制：制定详细的应急响应预案，包括应急响应流程、责任人、联系方式等，确保在灾害发生时能够迅速响应。

应急演练与培训：定期进行应急演练和员工培训，提高应对突发事件的能力和效率。

物资储备与调配：建立应急物资储备库，包括备用设备、维修工具、耗材等，并确保在紧急情况下能够迅速调配到位。

（4）监管与合作

政府监管与协调：与政府相关部门建立紧密的合作关系，及时获取灾害预警信息，并接受政府的监管和指导。

跨行业合作：与电力、交通等其他行业建立合作机制，共同应对突发事件，确保通信保障的协同性。

3、实施与监督

制定实施计划：根据本规划，制定详细的实施计划，明确时间节点、责任人和预算。

监督与评估：建立监督机制，定期对规划的实施情况进行评估和检查，确保各项措施得到有效落实。

持续改进：根据评估结果和实际情况，不断优化和完善应急通信保障规划，提高应对突发事件的能力。

10.5 资金保障

本规划建设项目资金来源为电信企业自筹，为提升城市整体投资环境，加强政府部门之间政策制定的协调，确保项目顺利实施。

附件

附件1：石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划-机房规划资源表；

附件2：石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划-基站规划资源表；

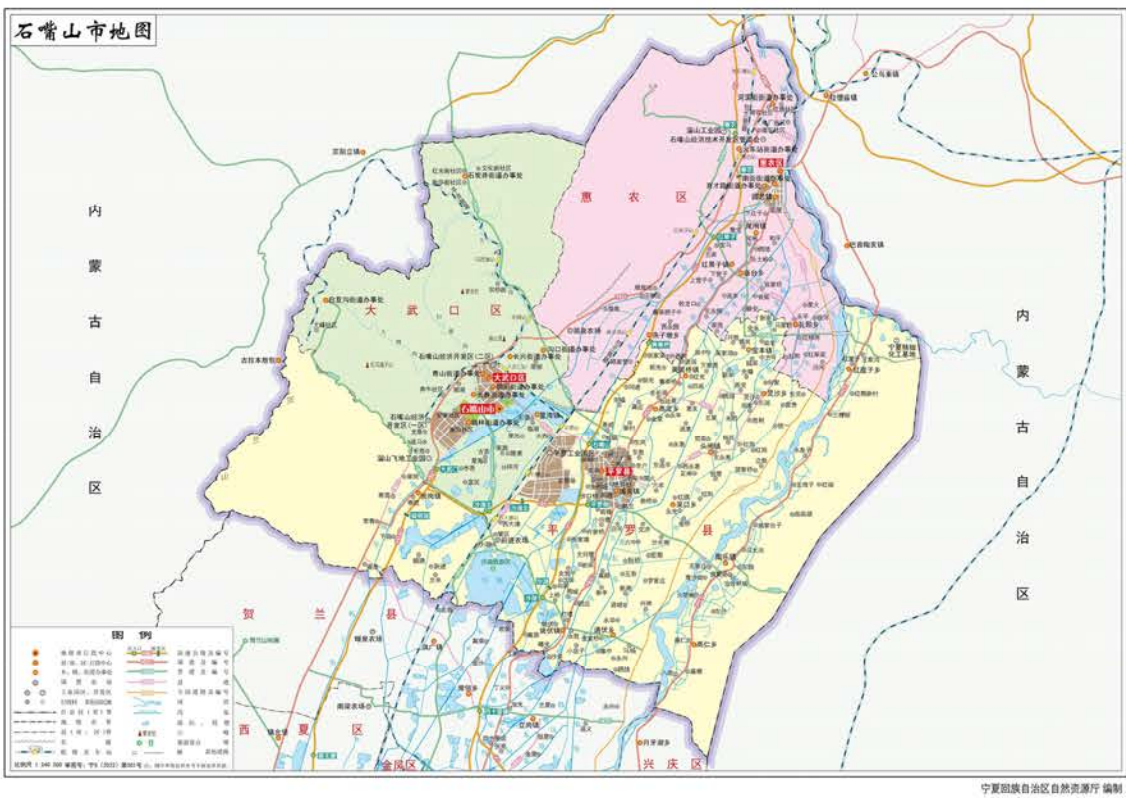
附件3：石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划-管道规划资源表；

石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

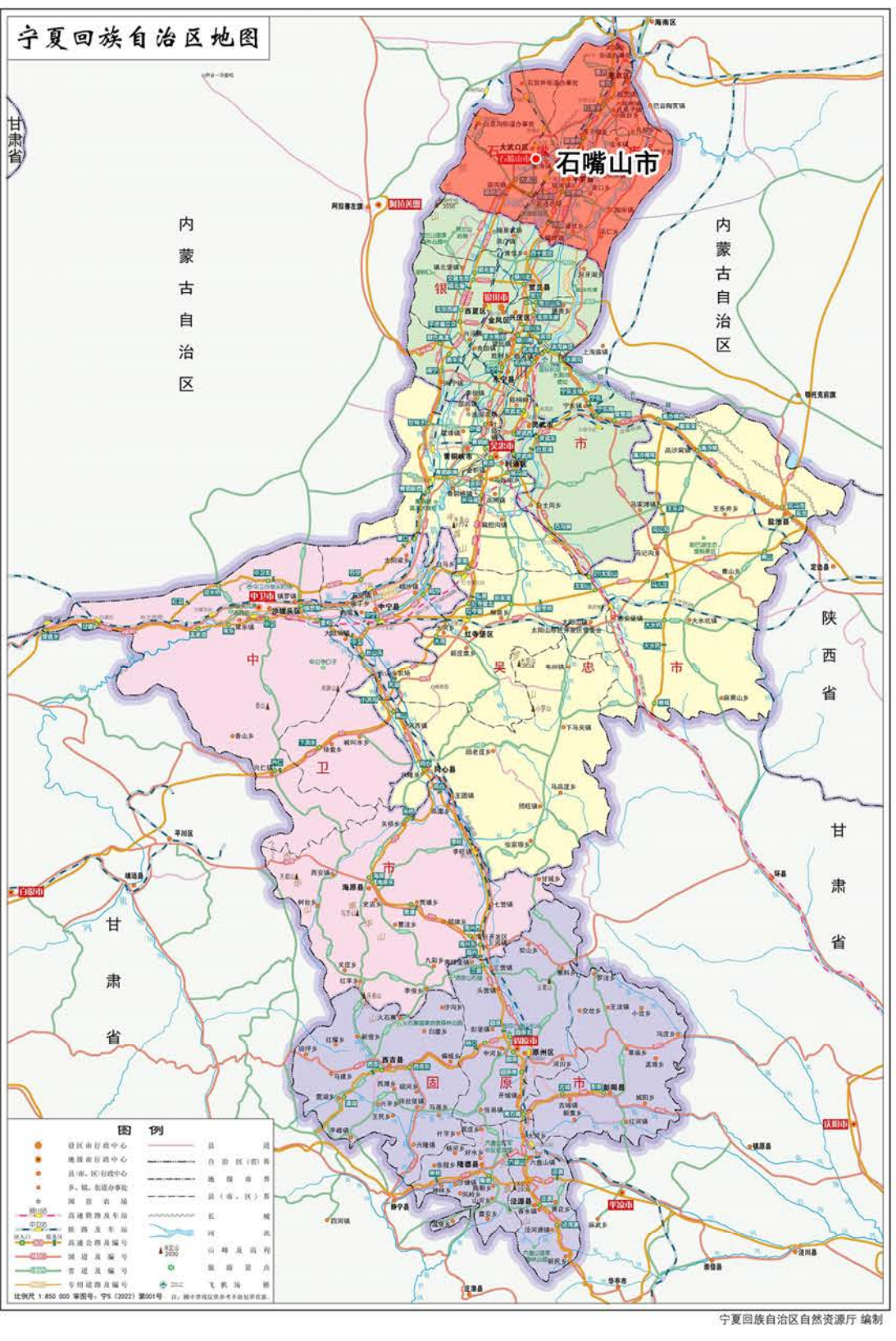
石嘴山市在全国的位置



石嘴山市各区县的位置

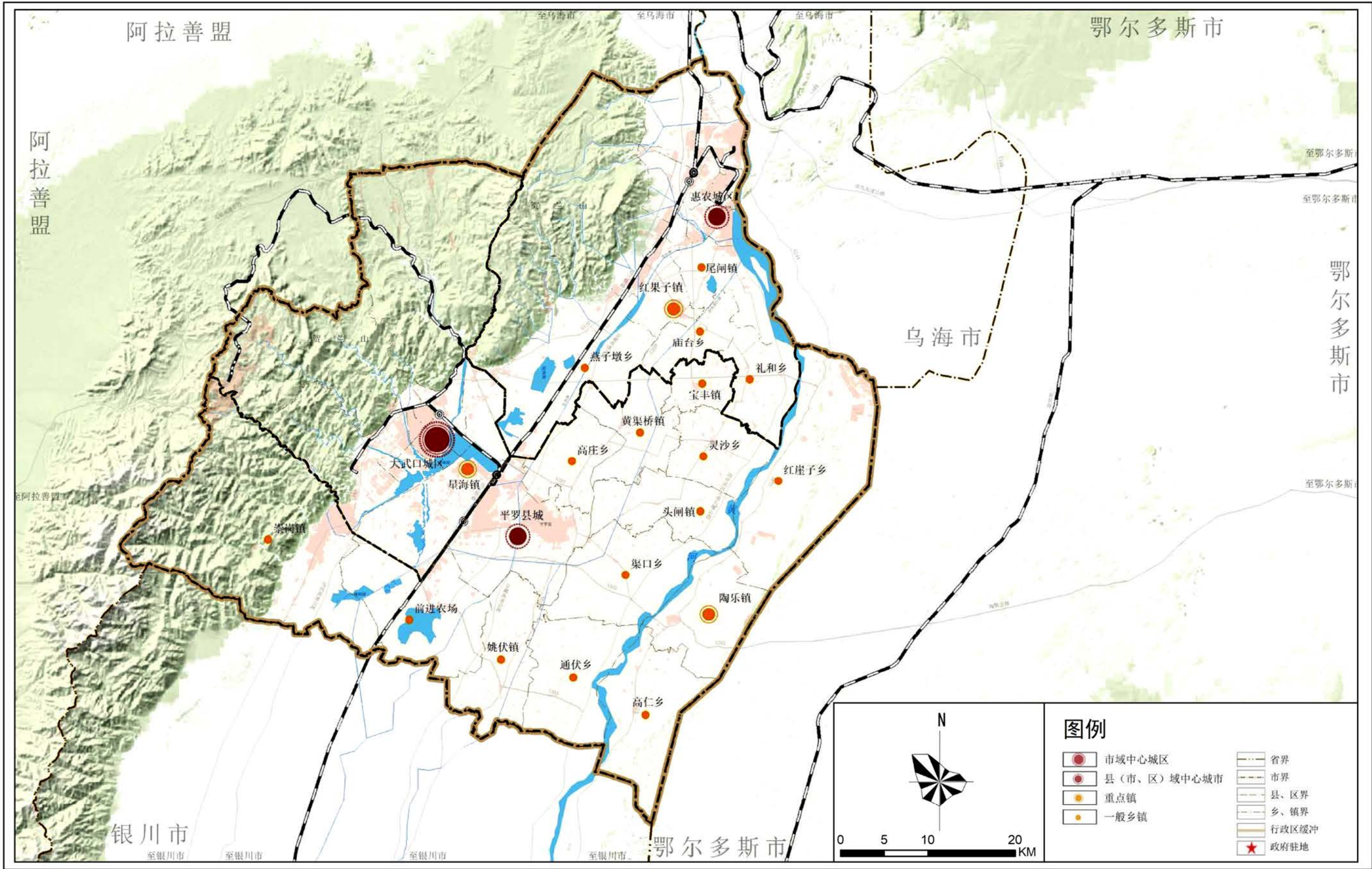


石嘴山市在宁夏回族自治区的位置



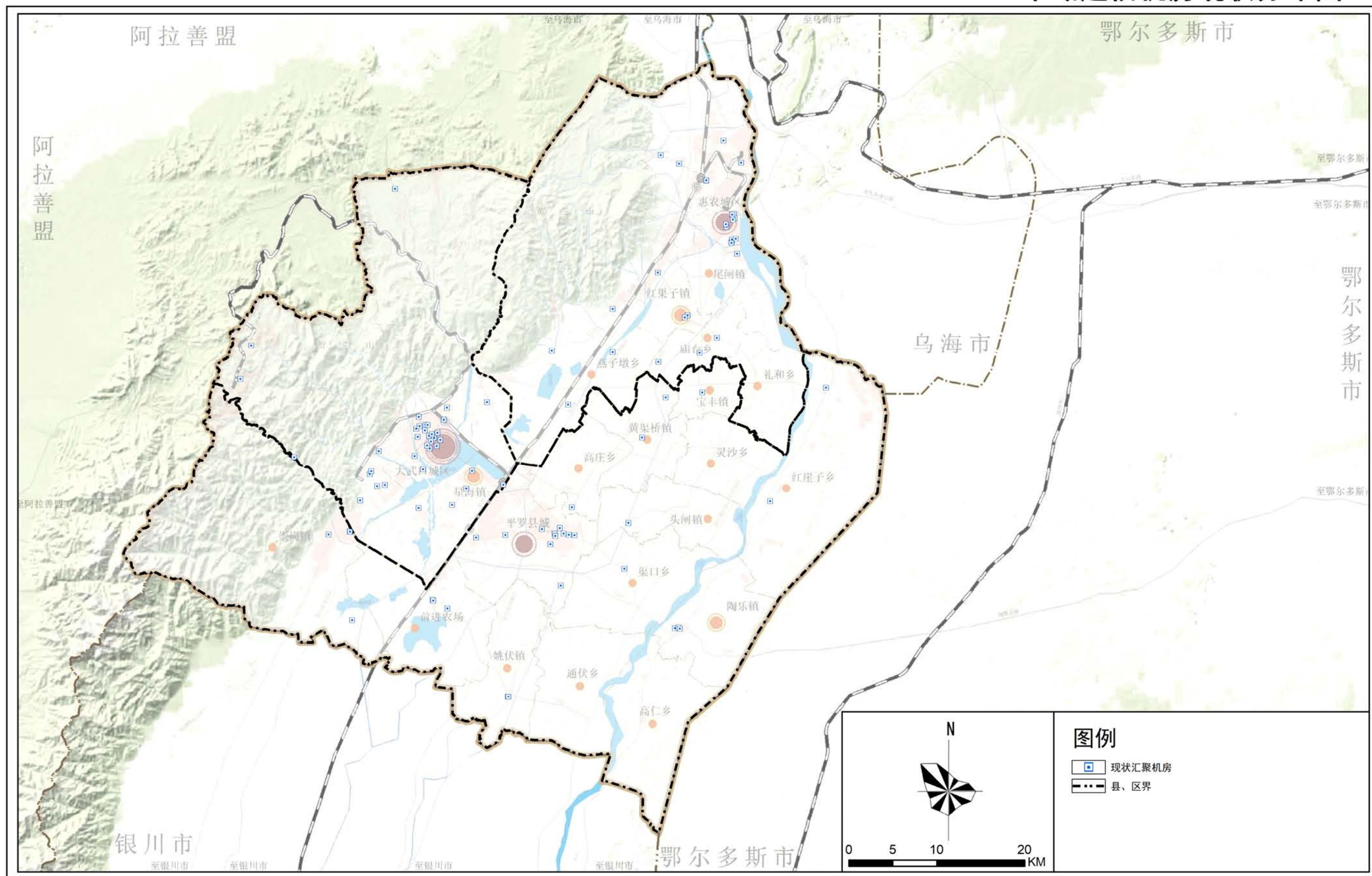
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

市域城镇体系现状图 02



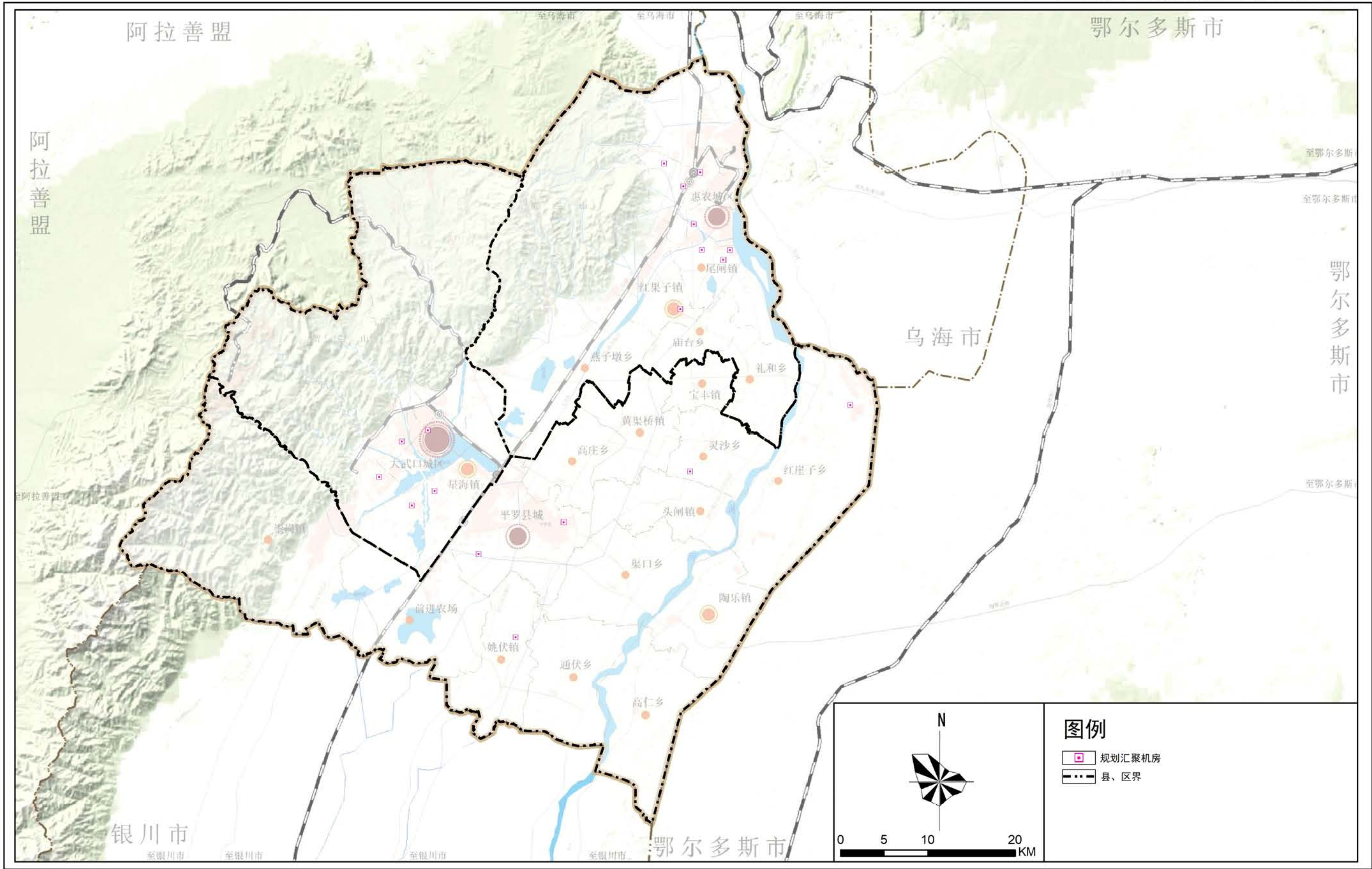
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

市域通信机房现状分布图 03



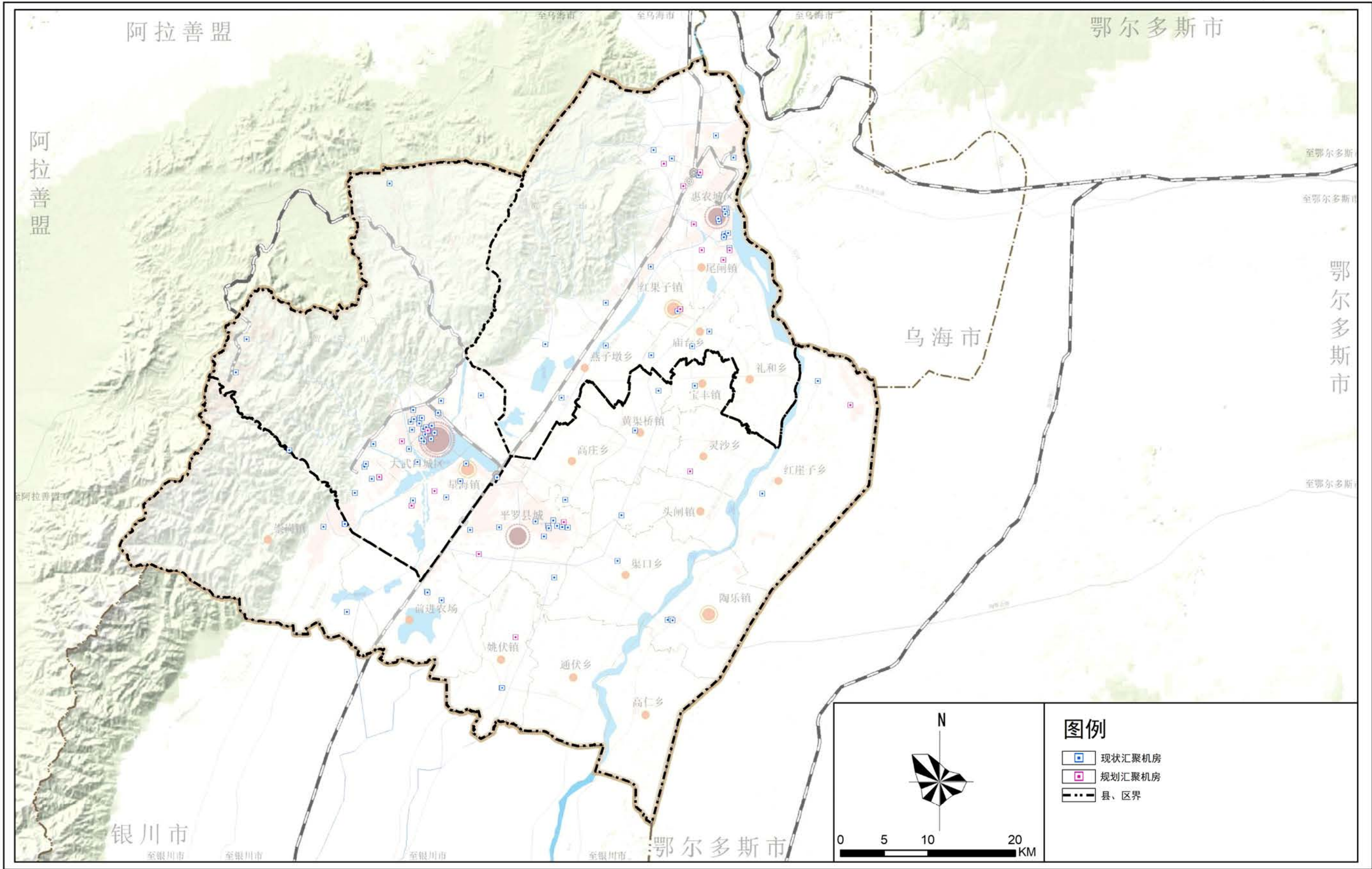
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

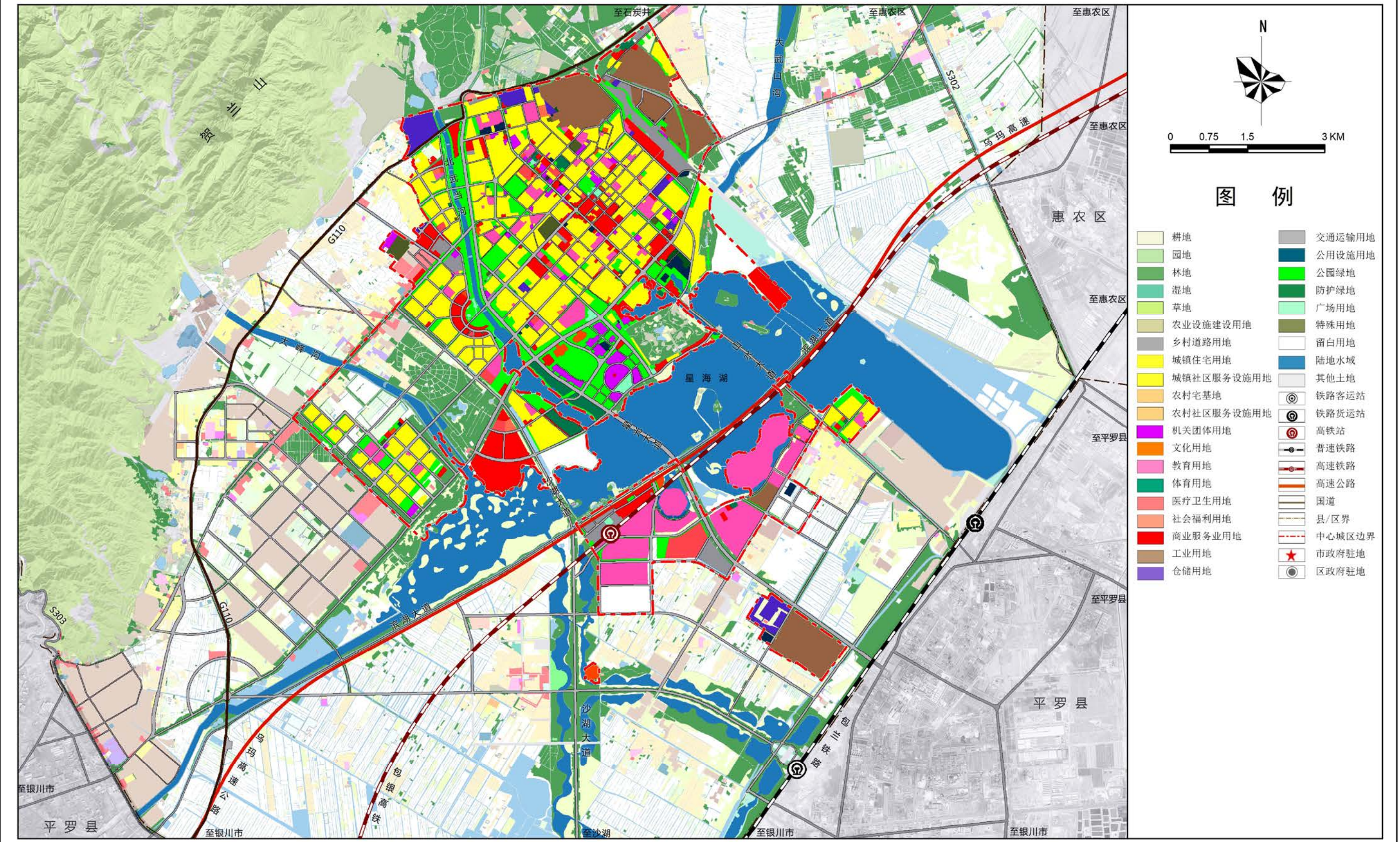
市域通信机房新建布局图 04

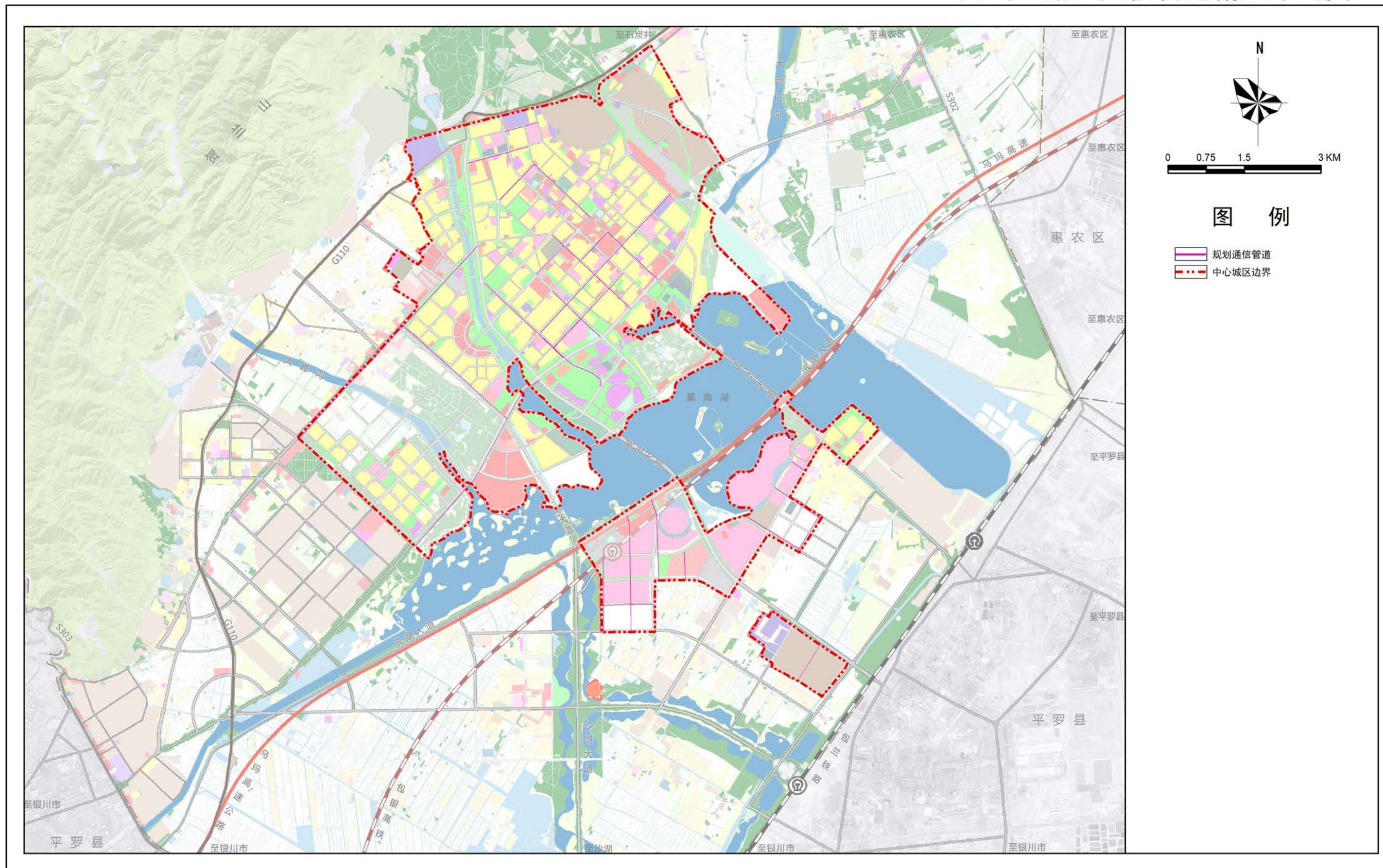


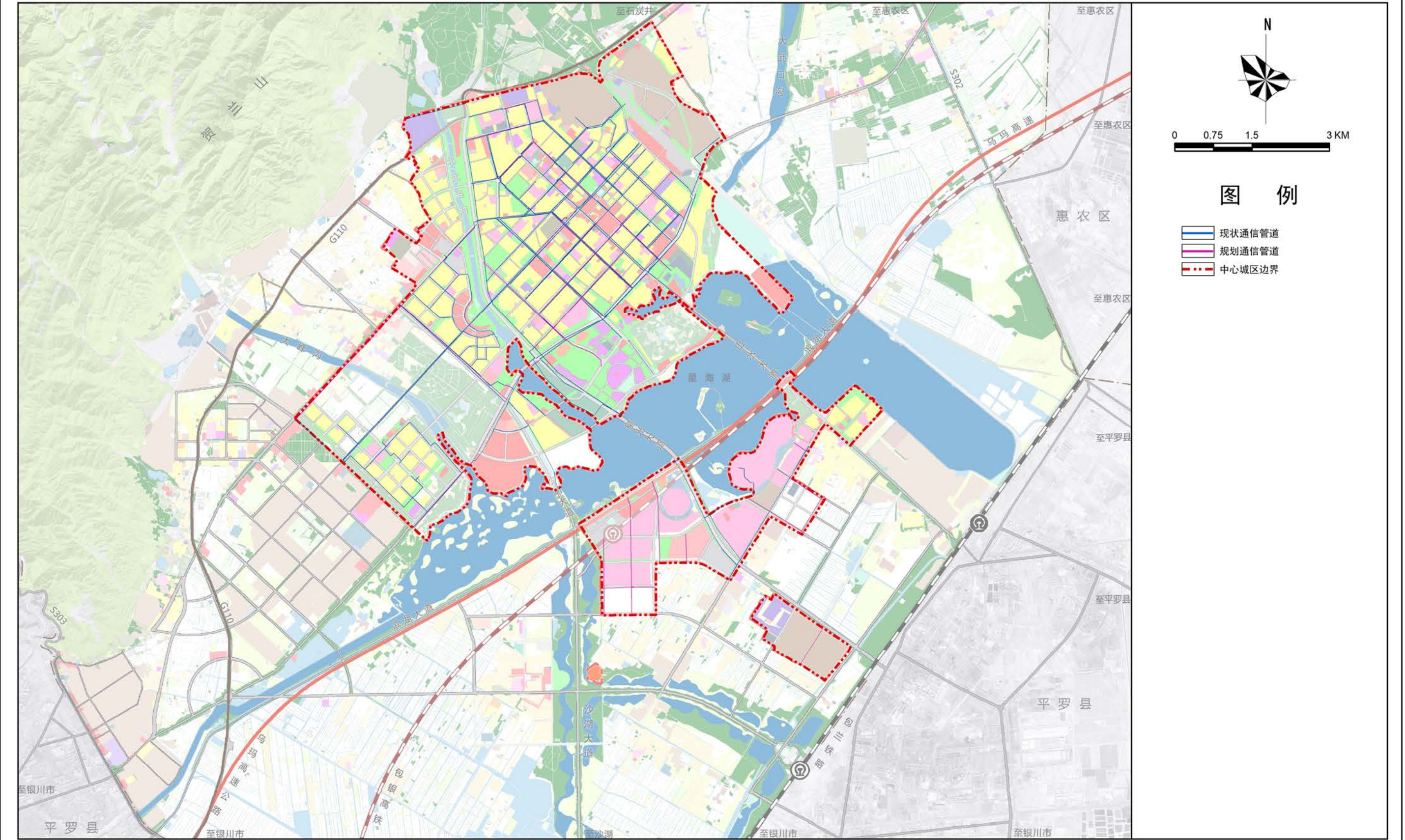
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

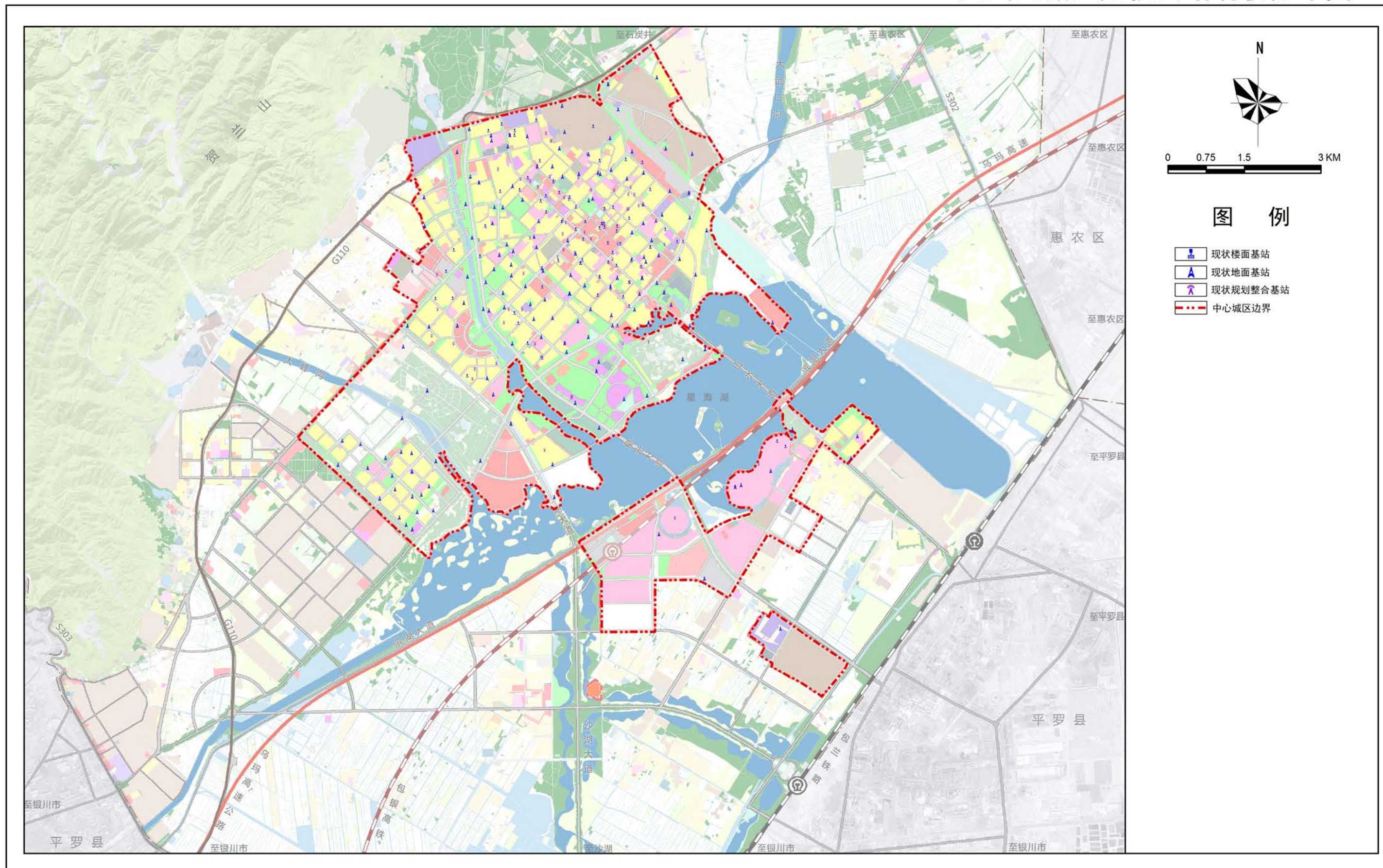
市域通信机房规划图 05



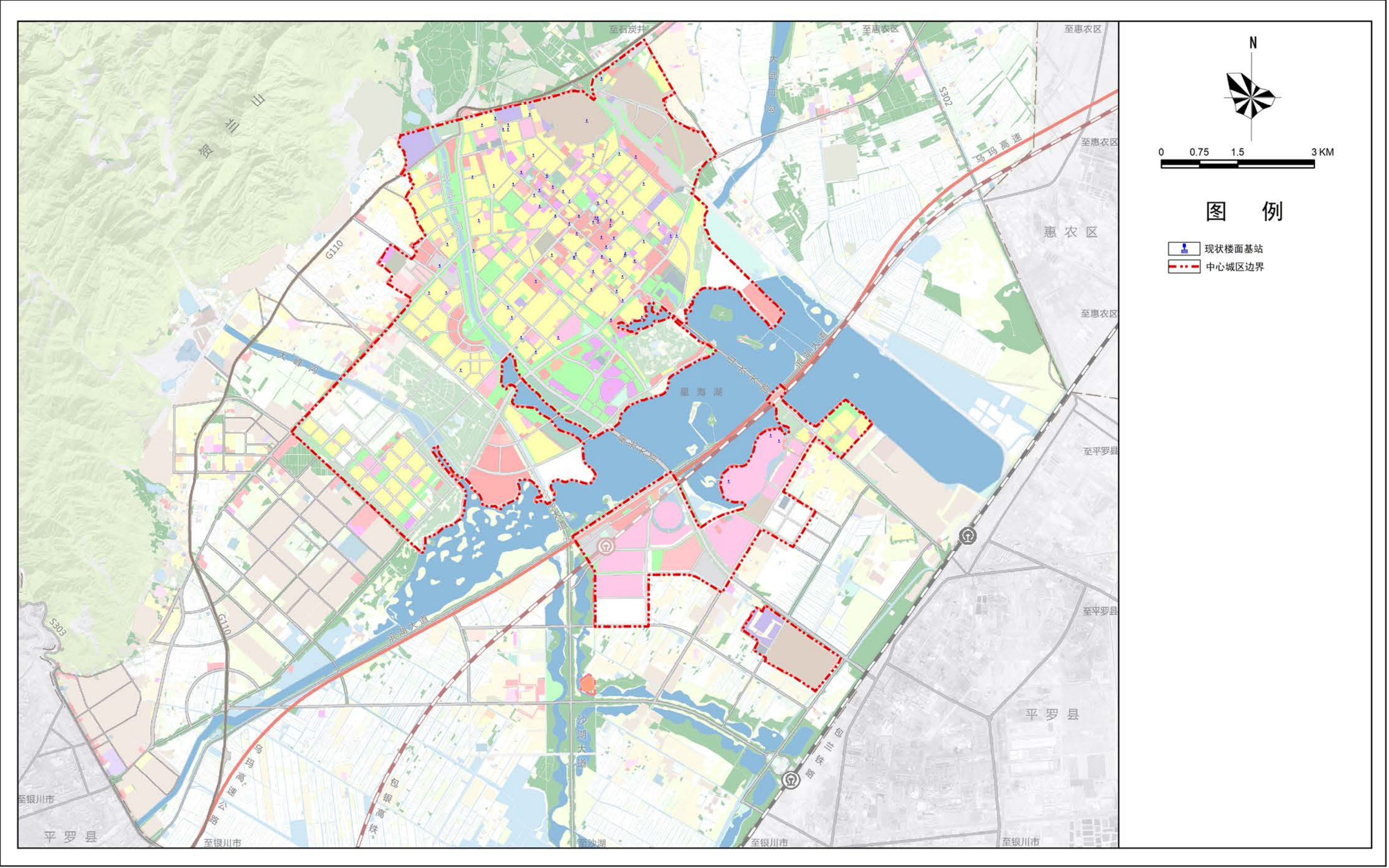


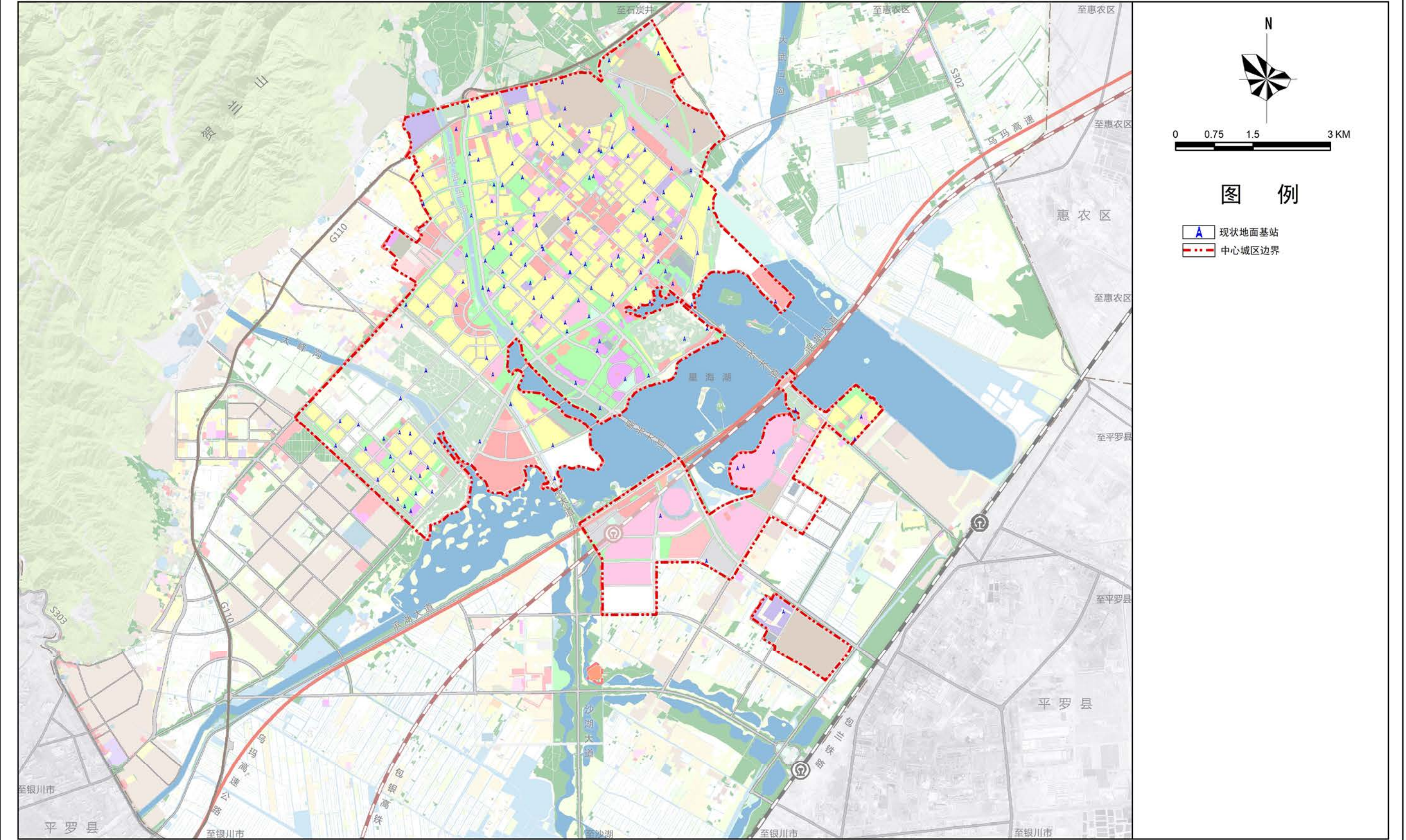


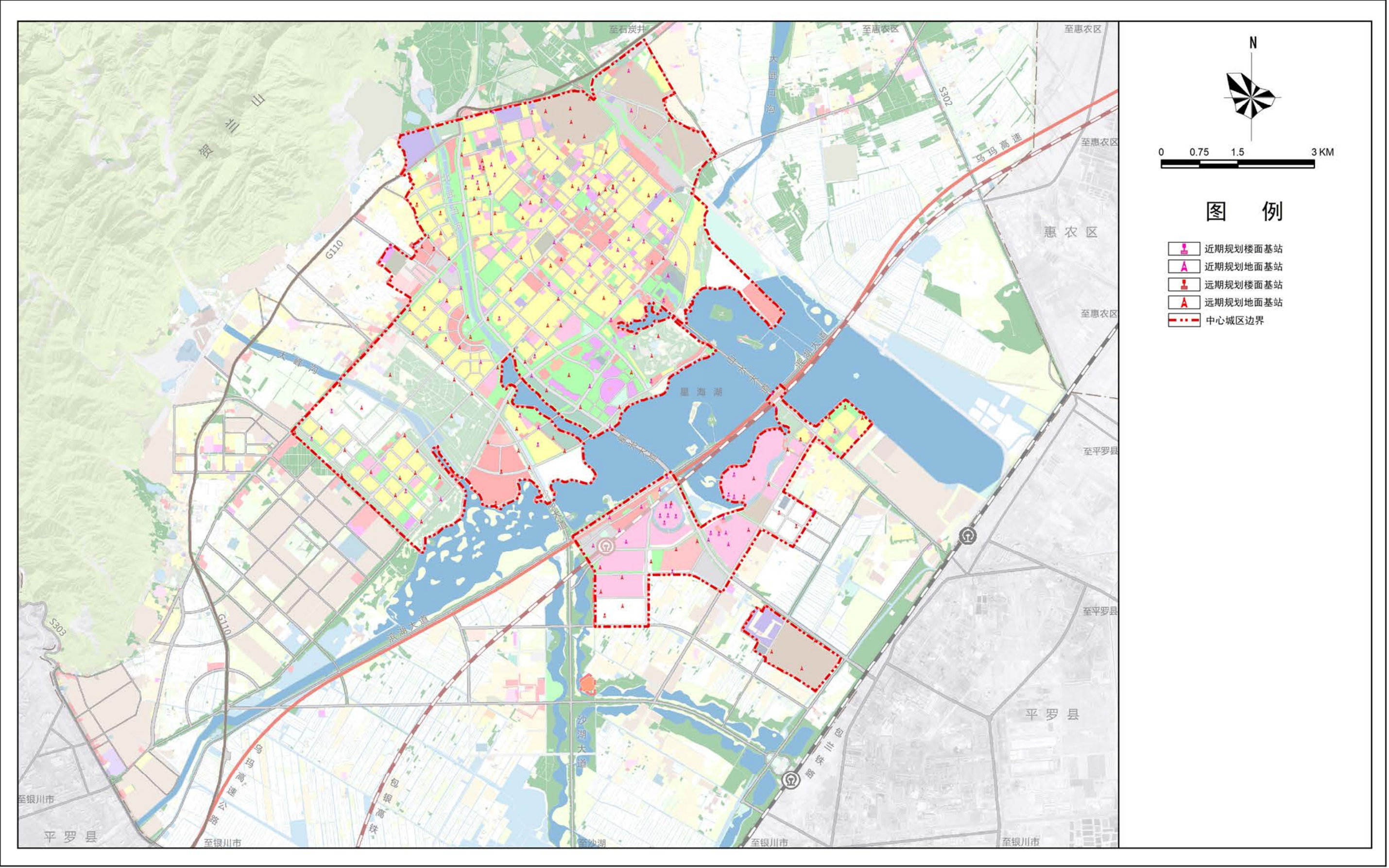


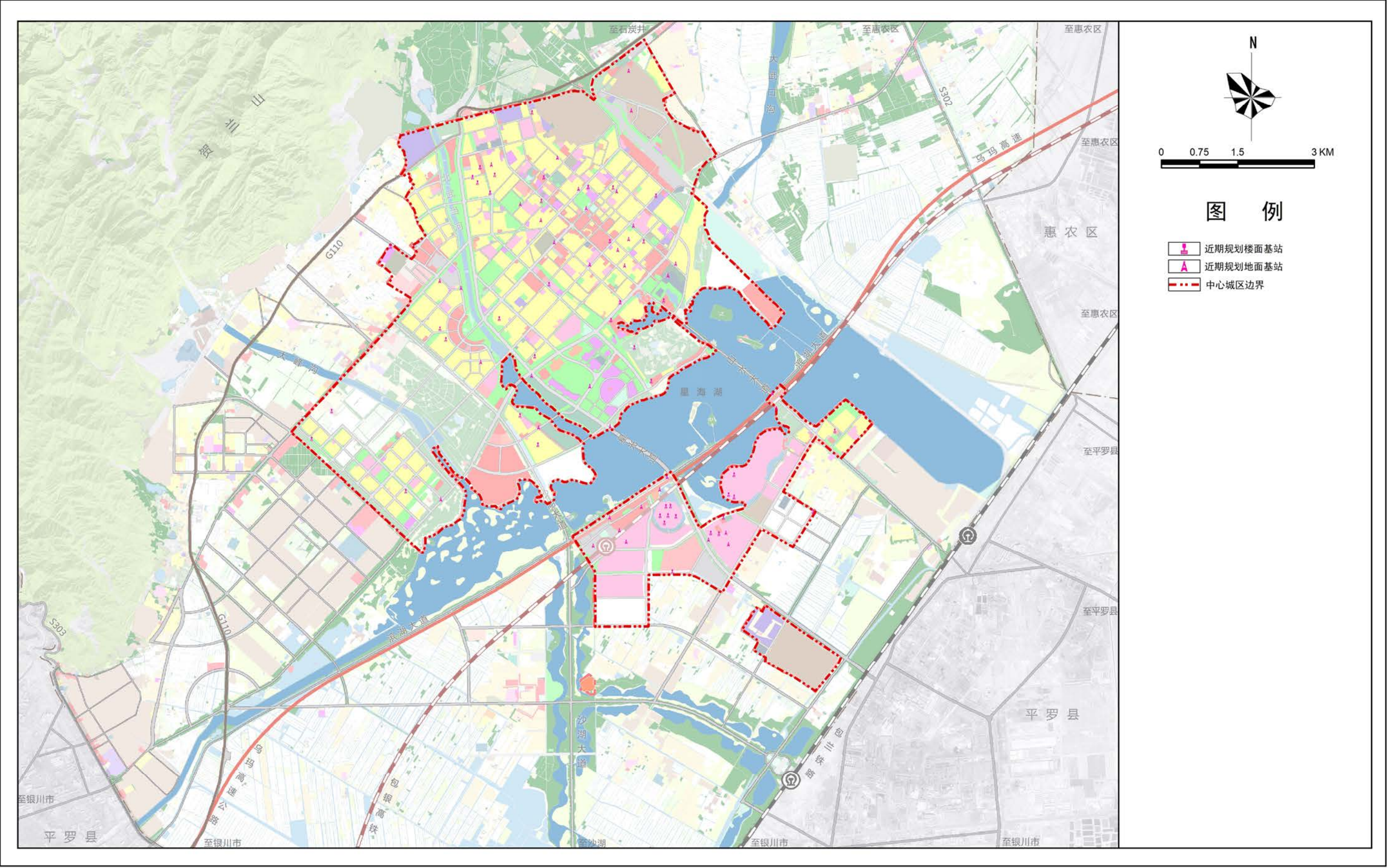


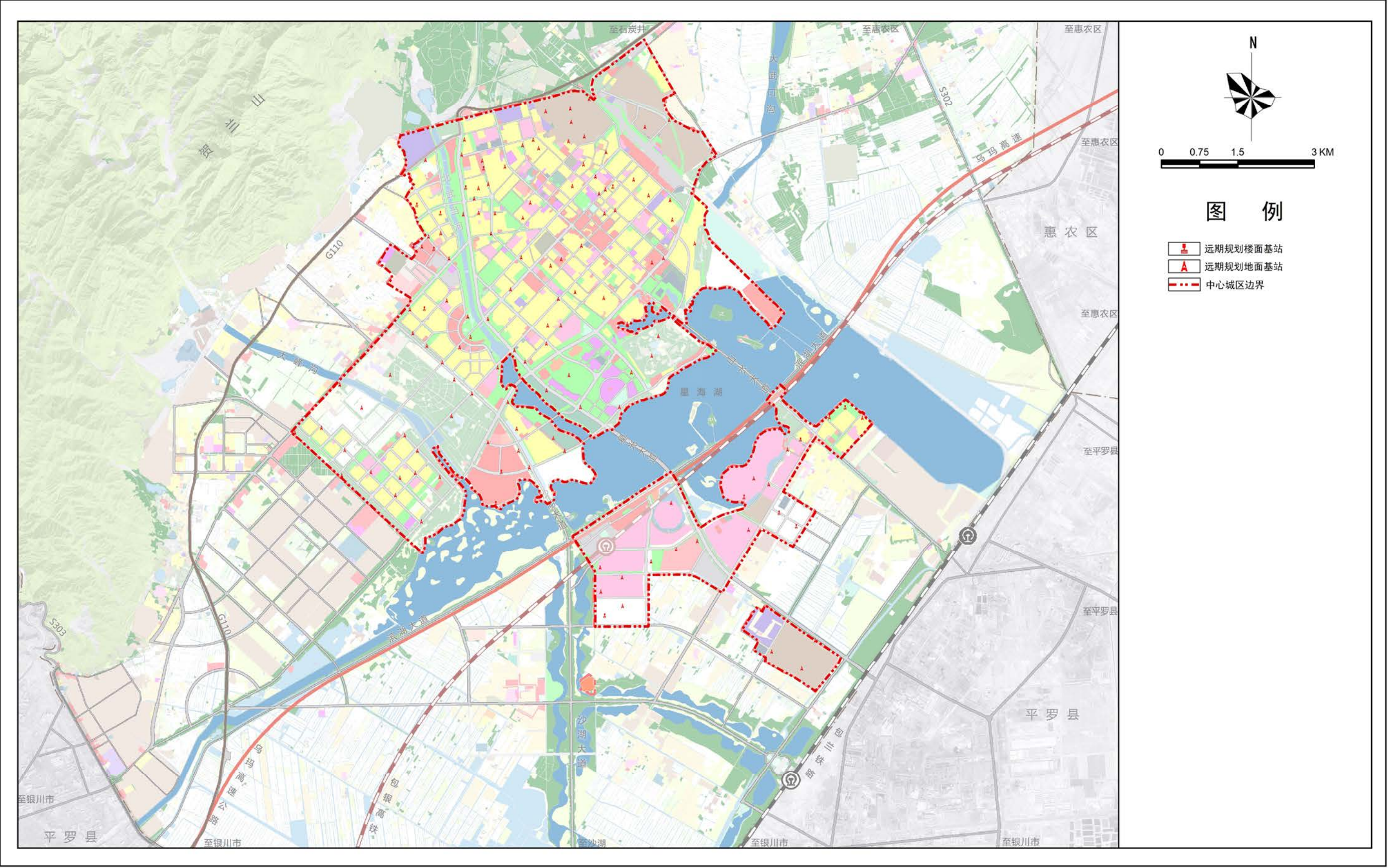
大武口城区现状楼面通信基站分布图 14

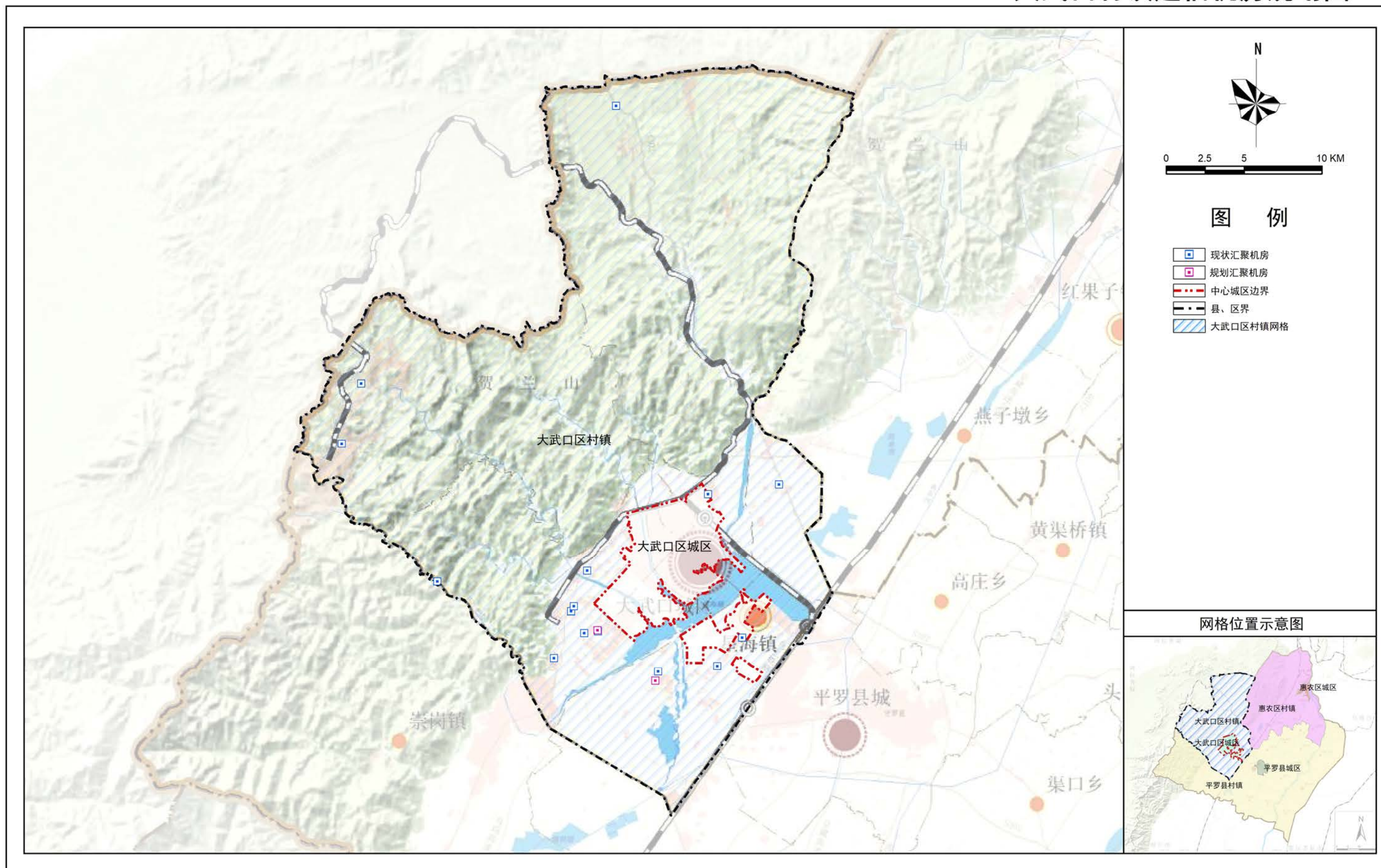


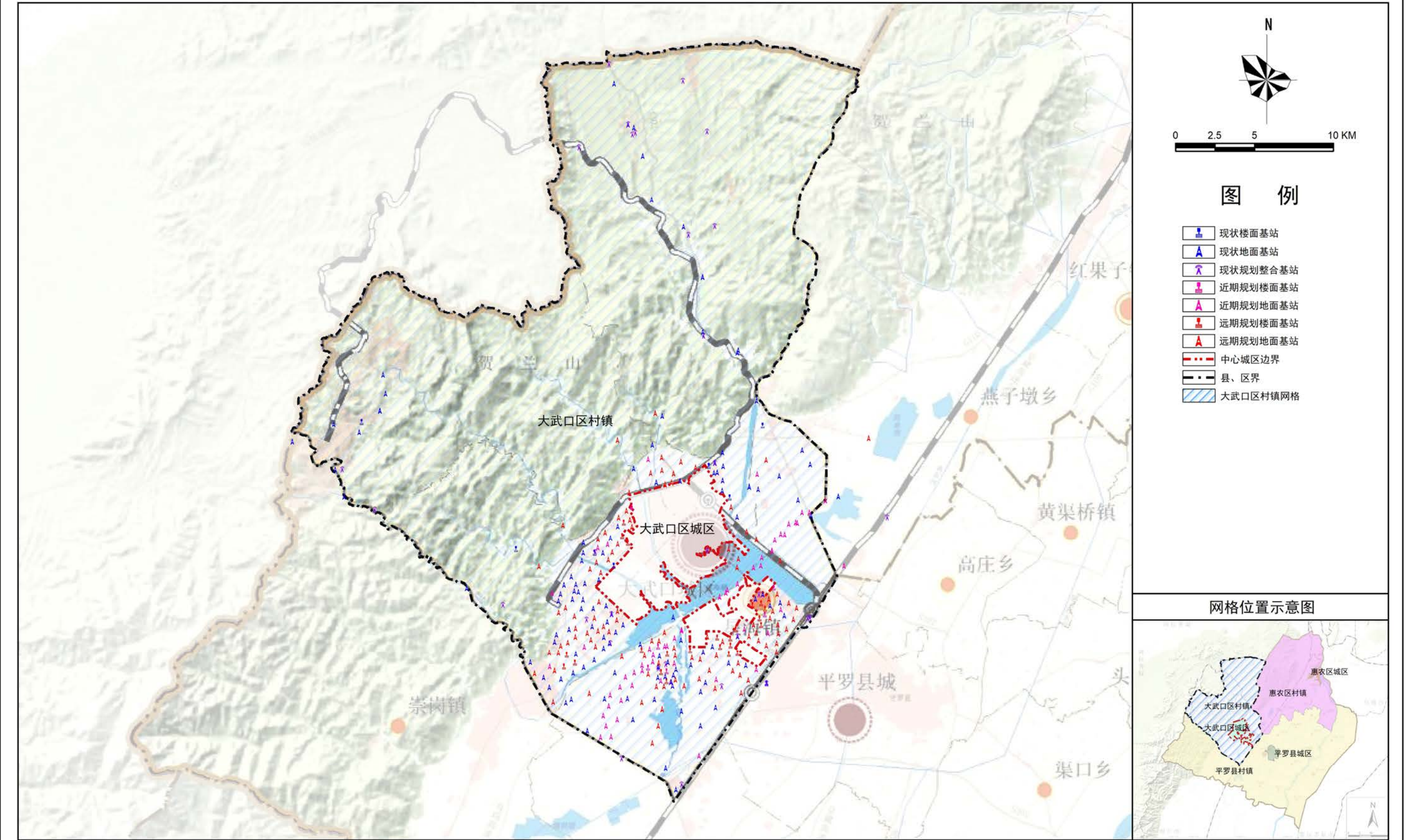






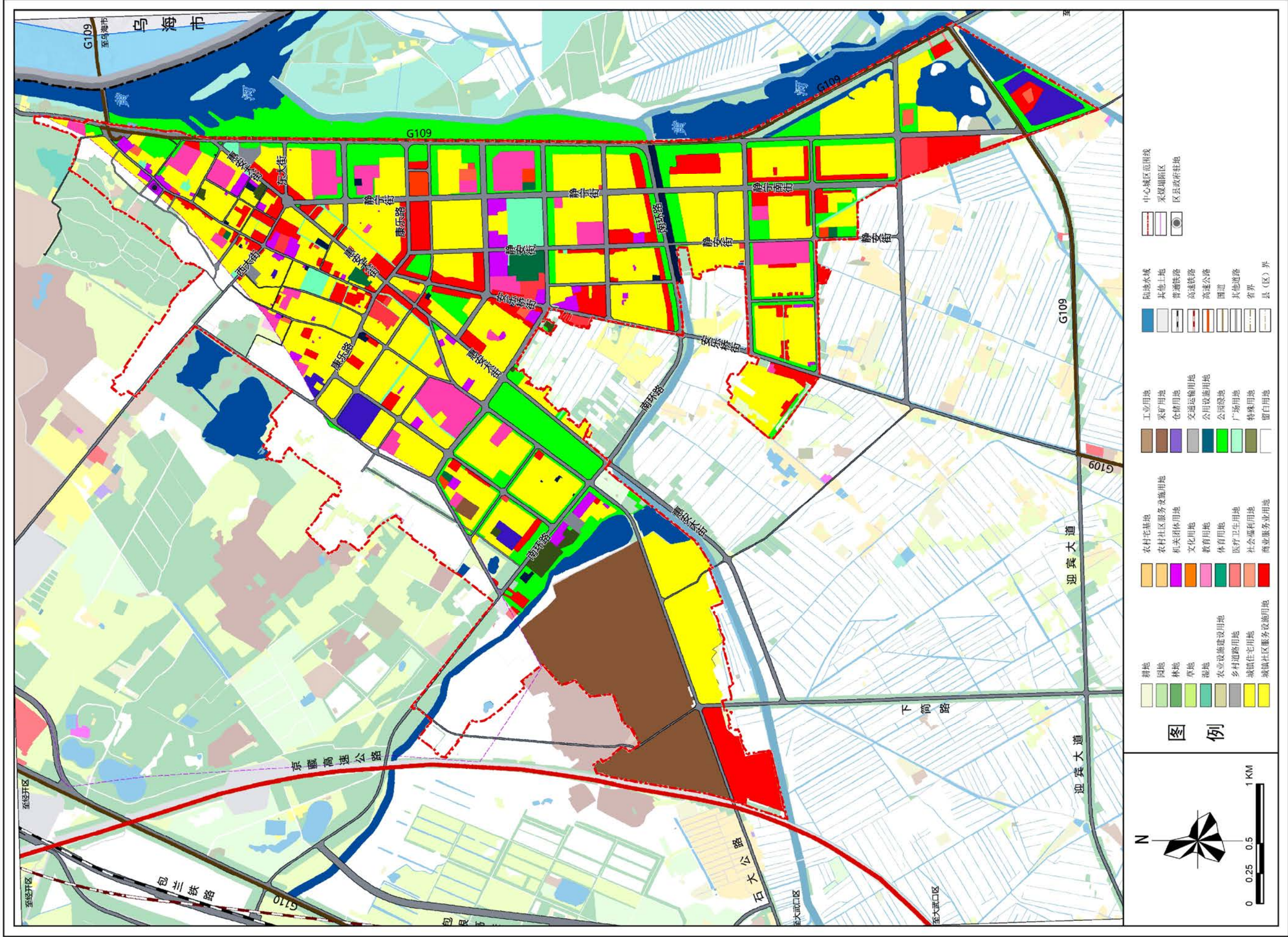






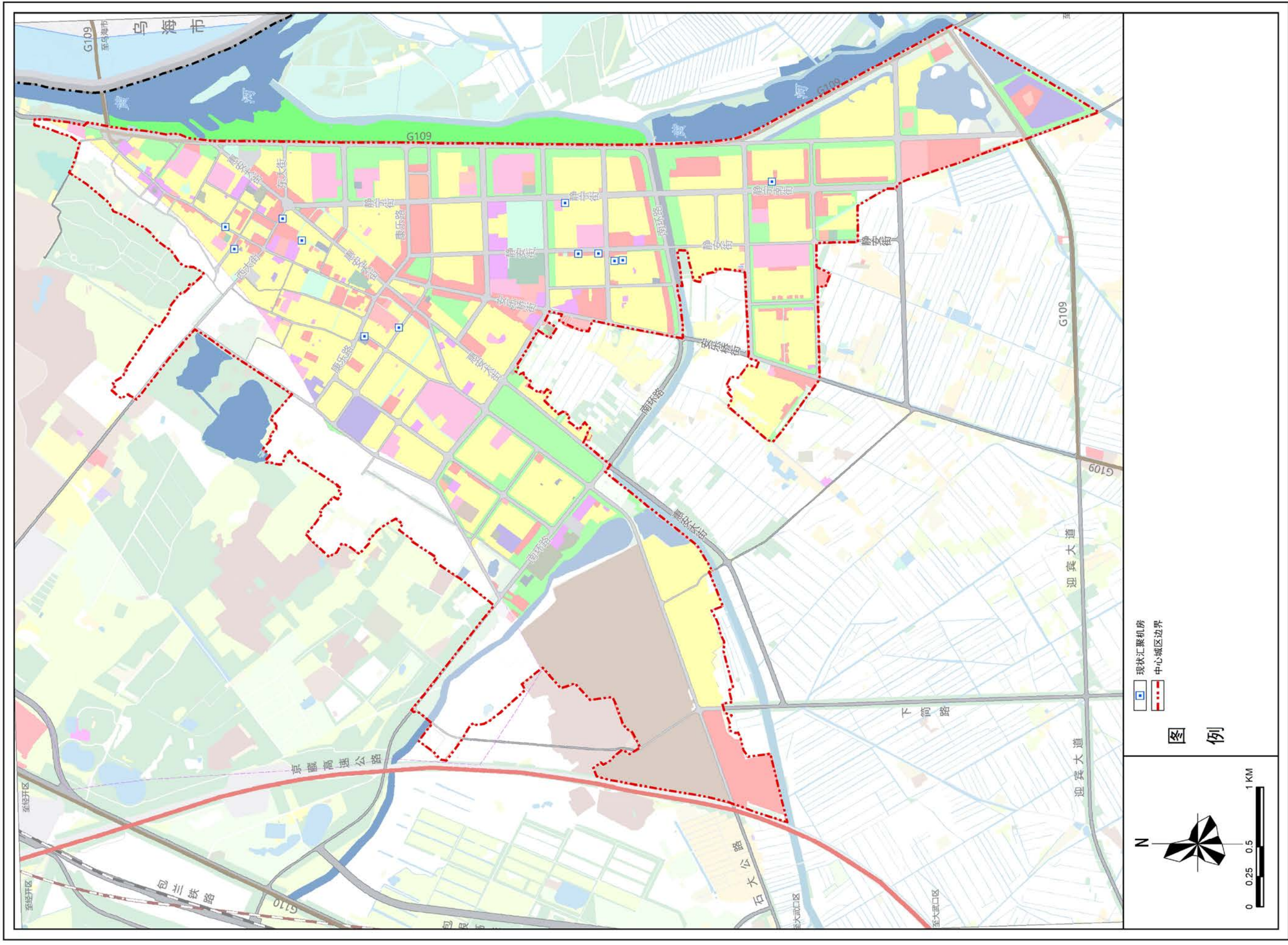
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

中心城区土地使用规划图（惠农城区） 21



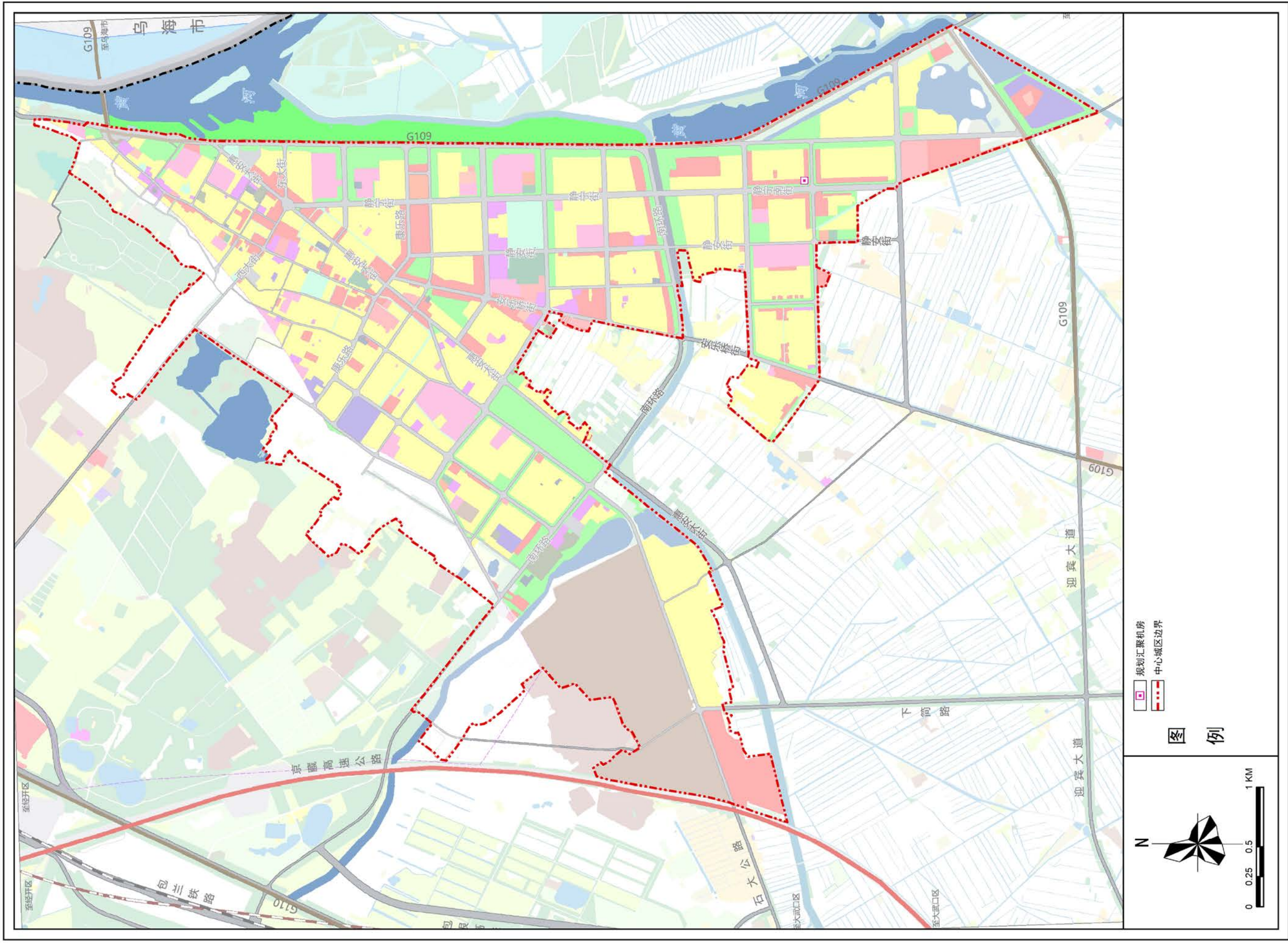
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信机房现状分布图 22



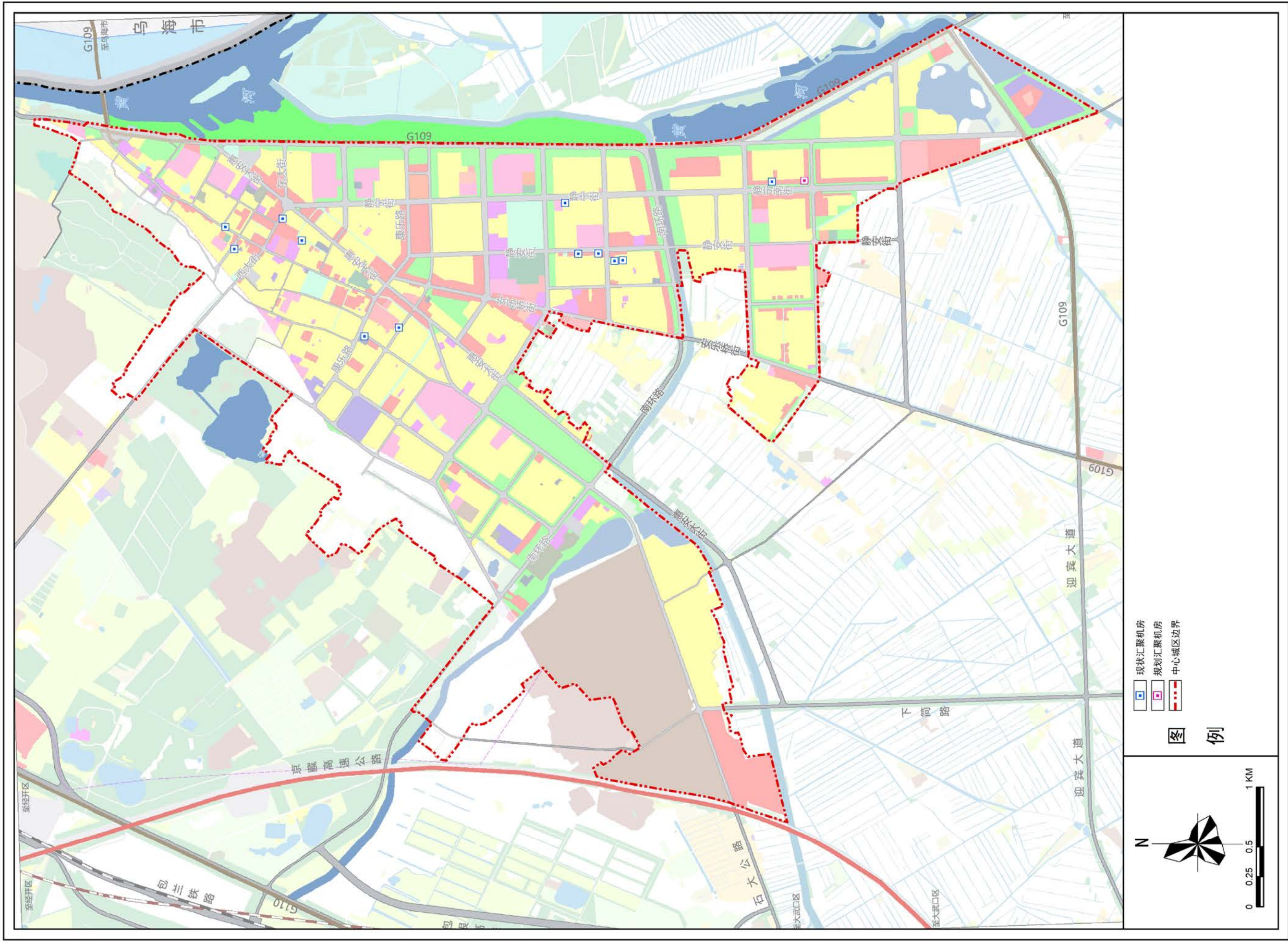
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信机房新建布局图 23



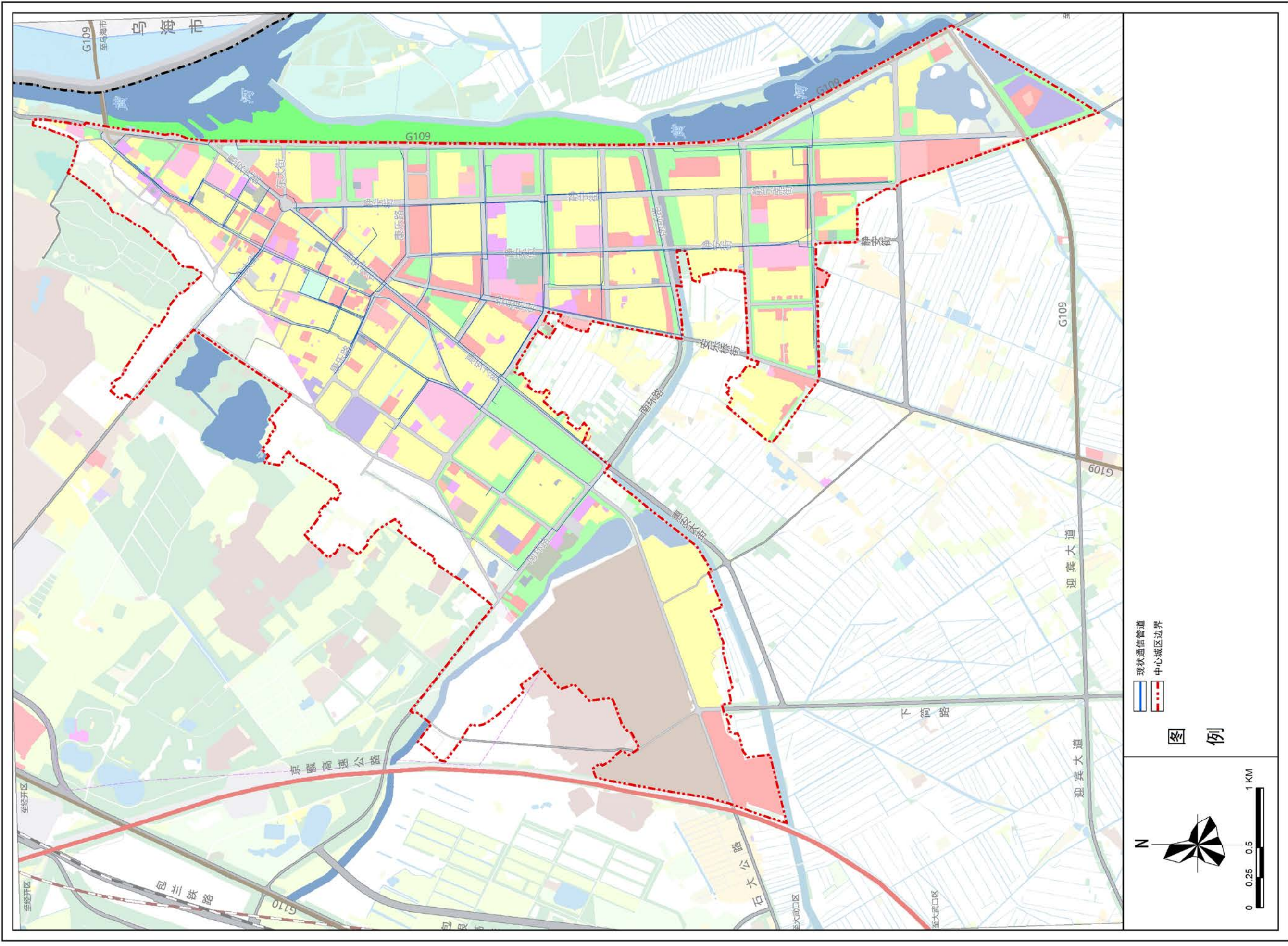
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信机房规划图 24



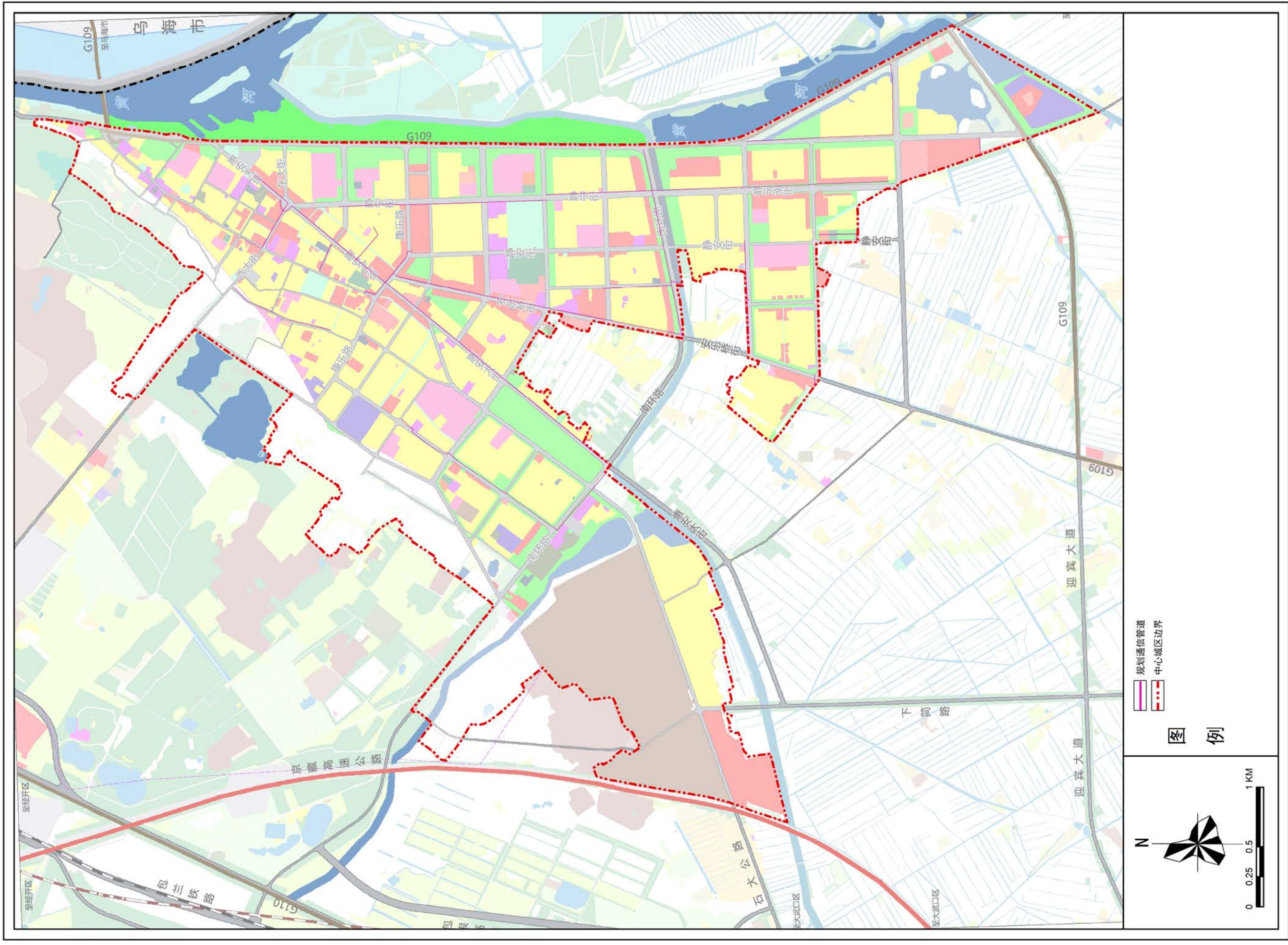
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信管道现状分布图 25



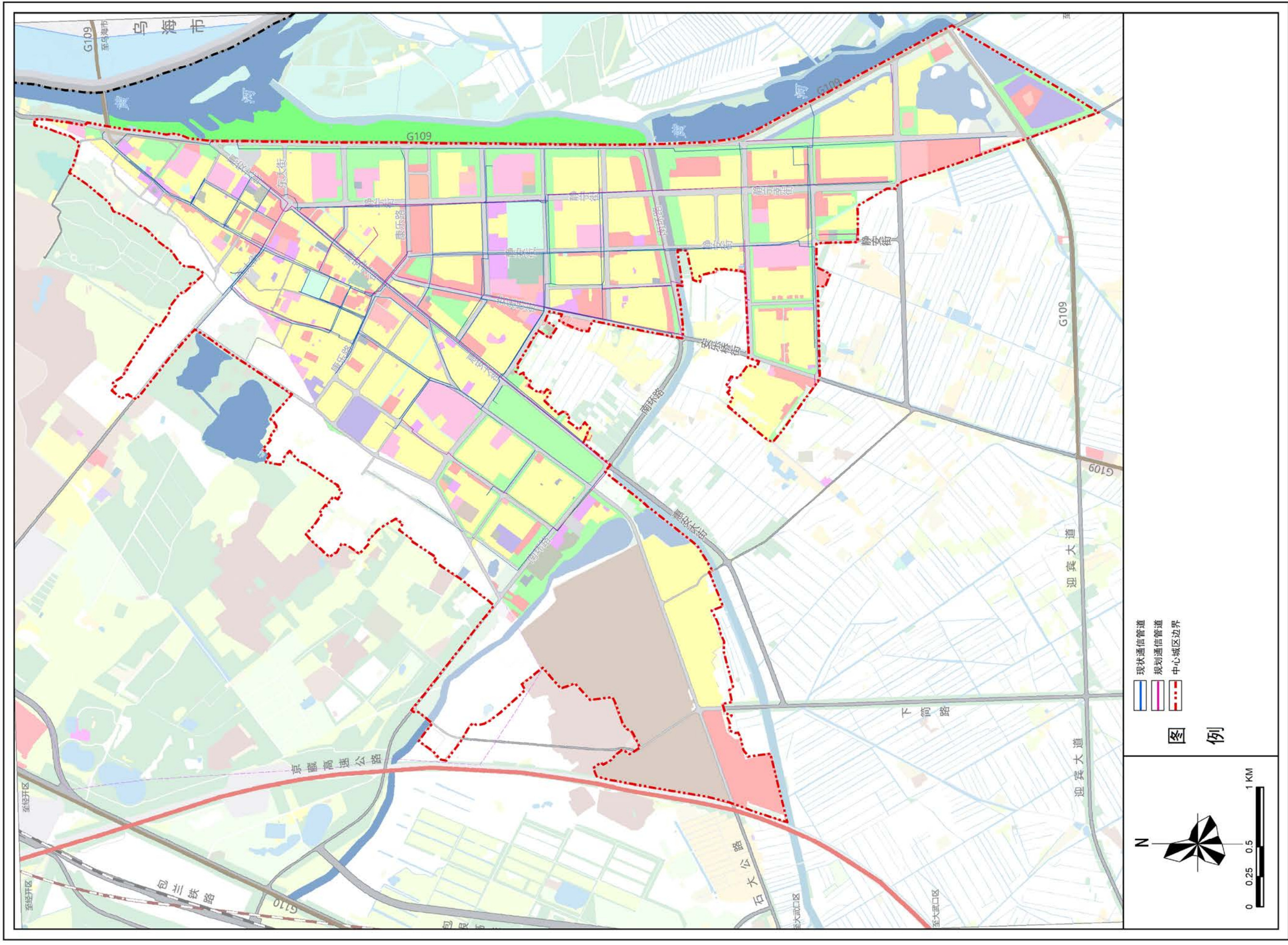
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信管道新建布局图 26



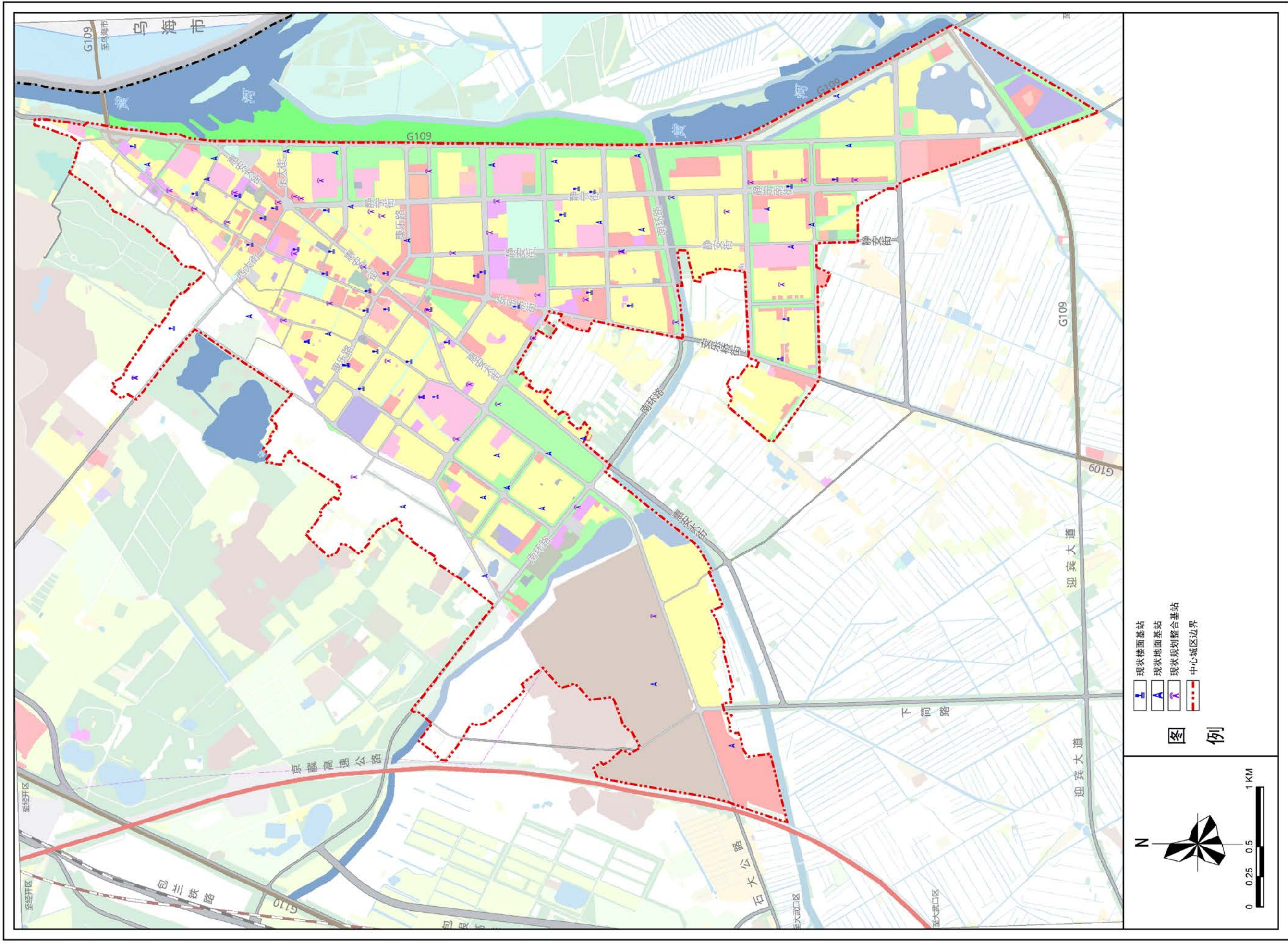
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信管道规划图 27



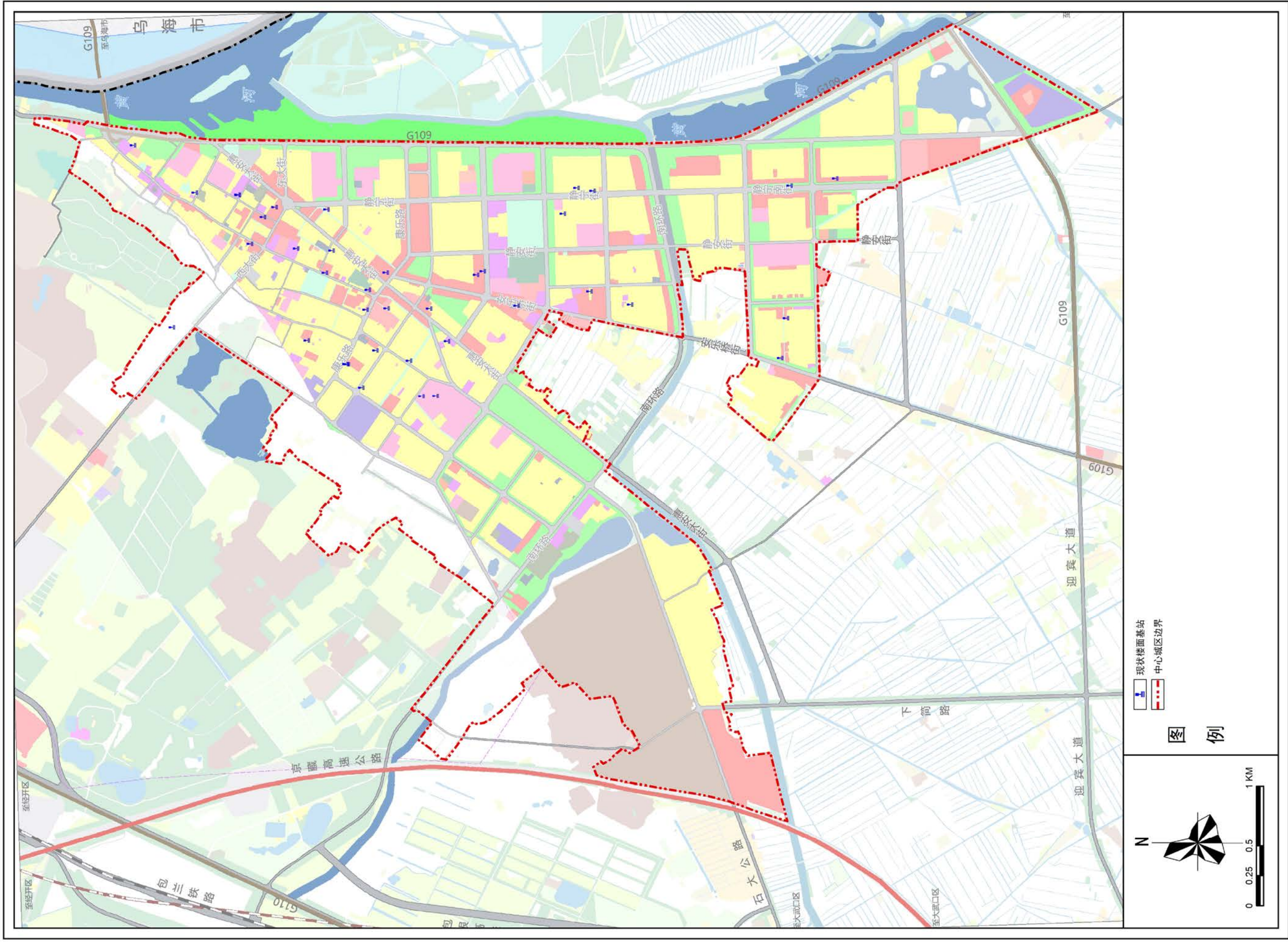
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区通信基站现状分布图 28



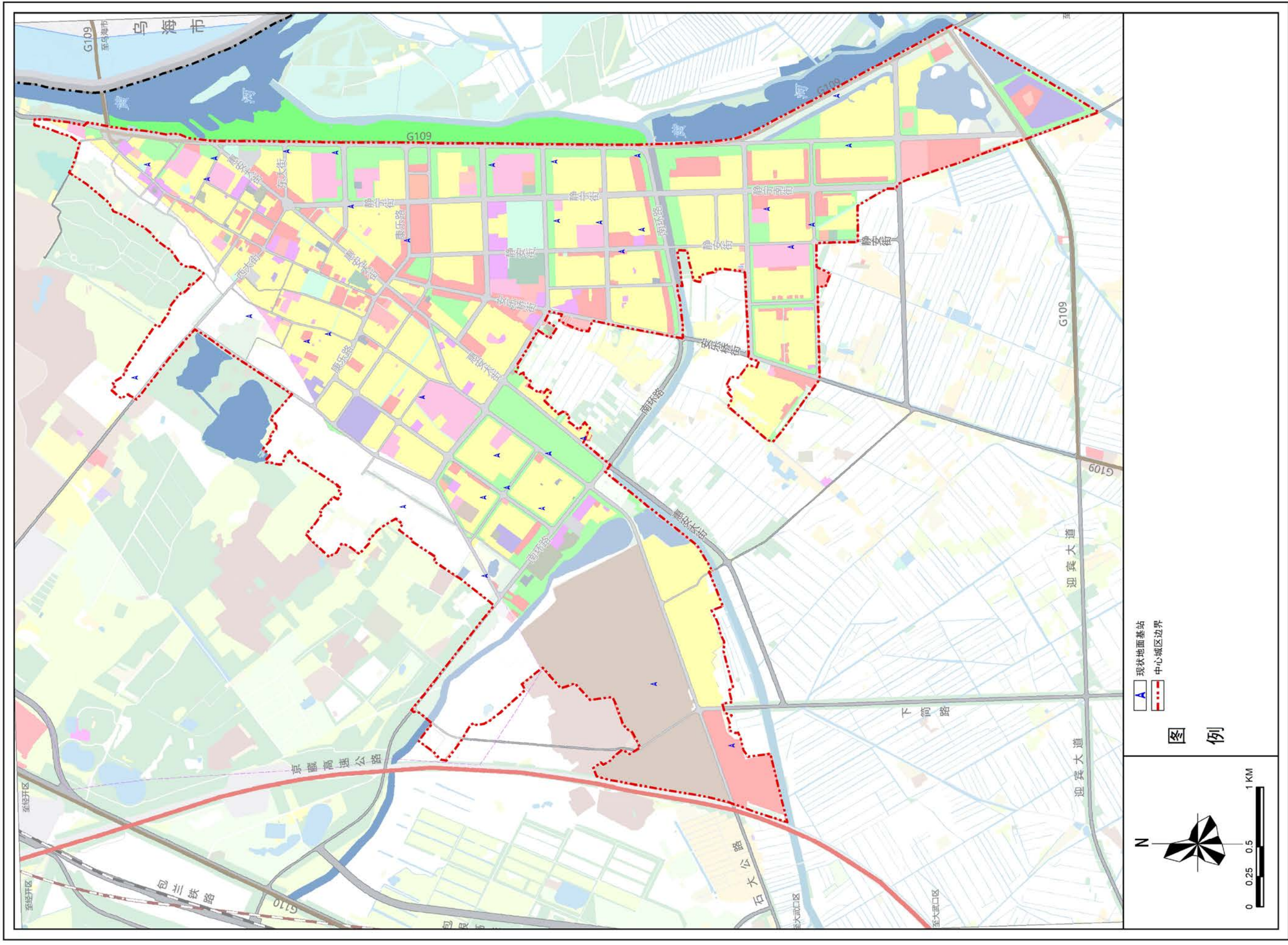
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区现状楼面通信基站分布图 29



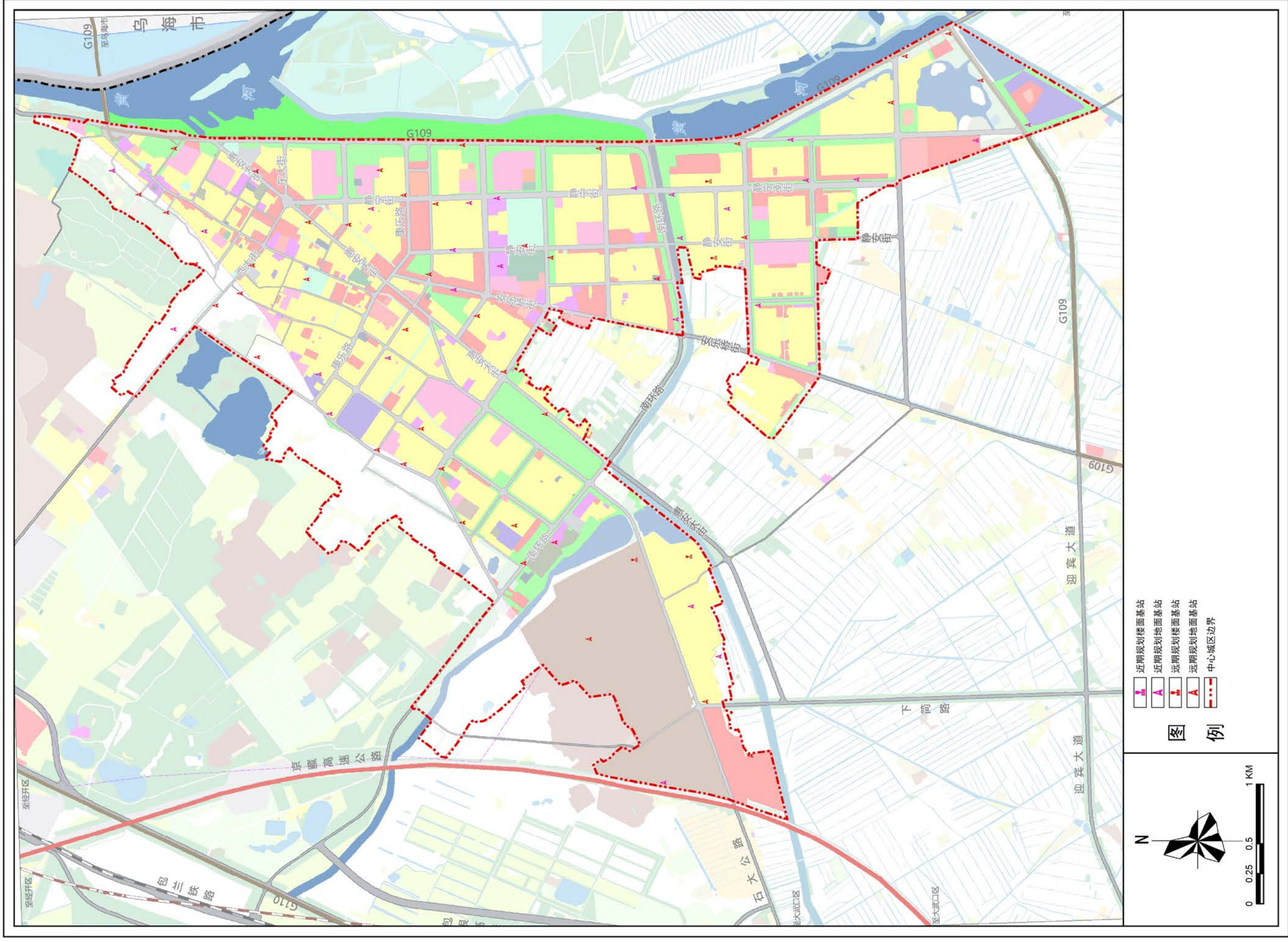
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区现状地面通信基站分布图 30



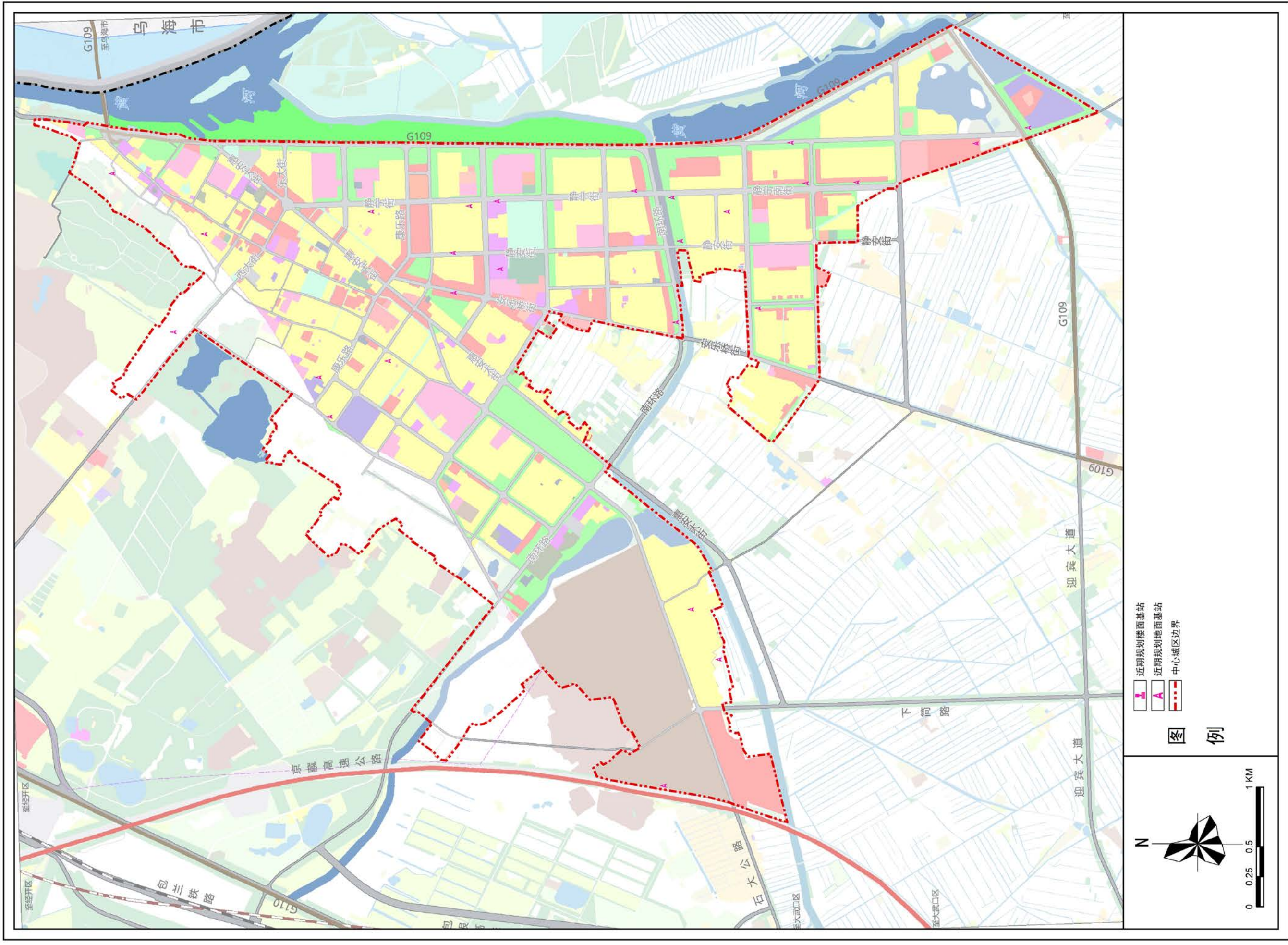
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区规划新建通信基站布局图 31



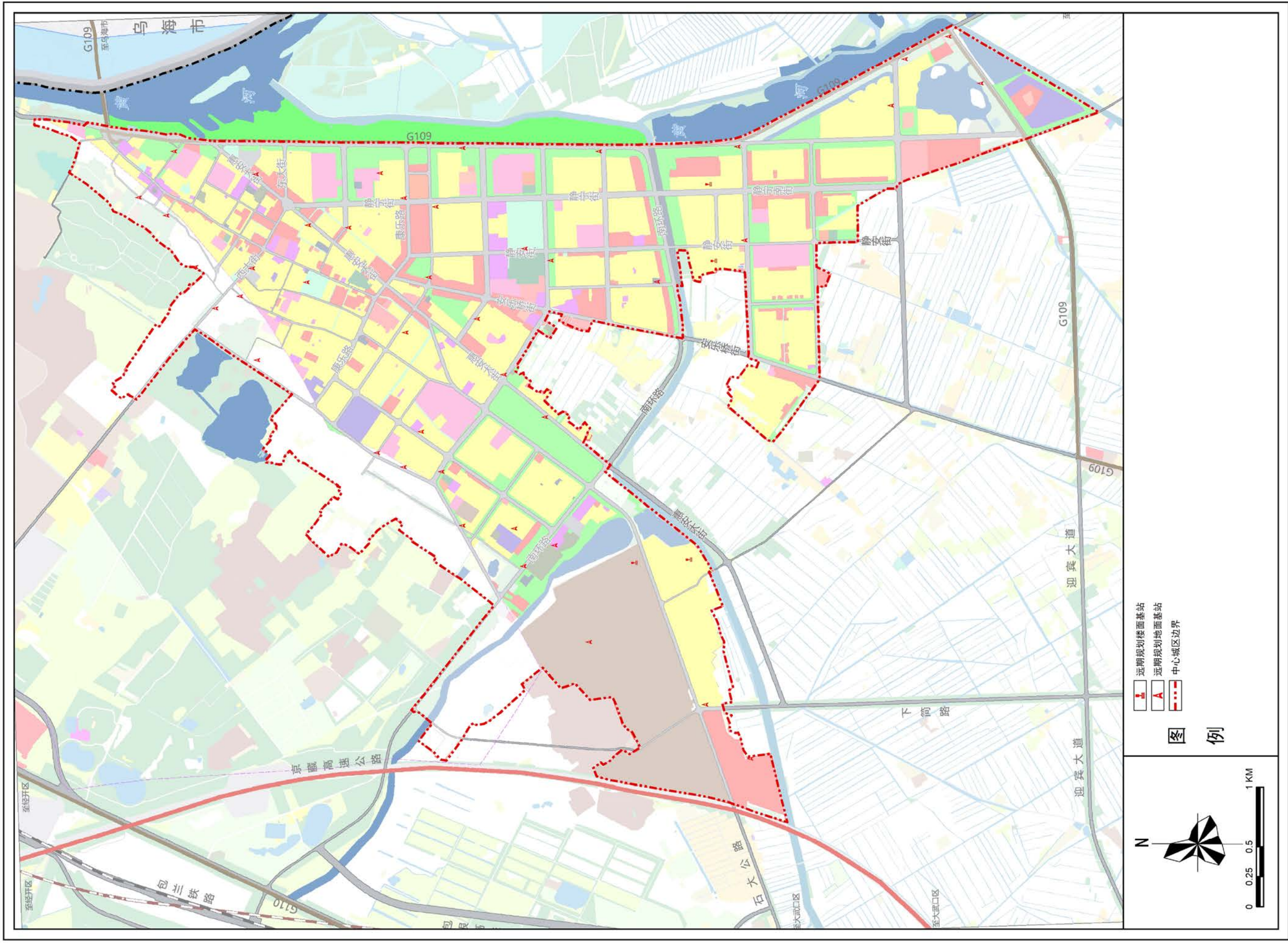
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

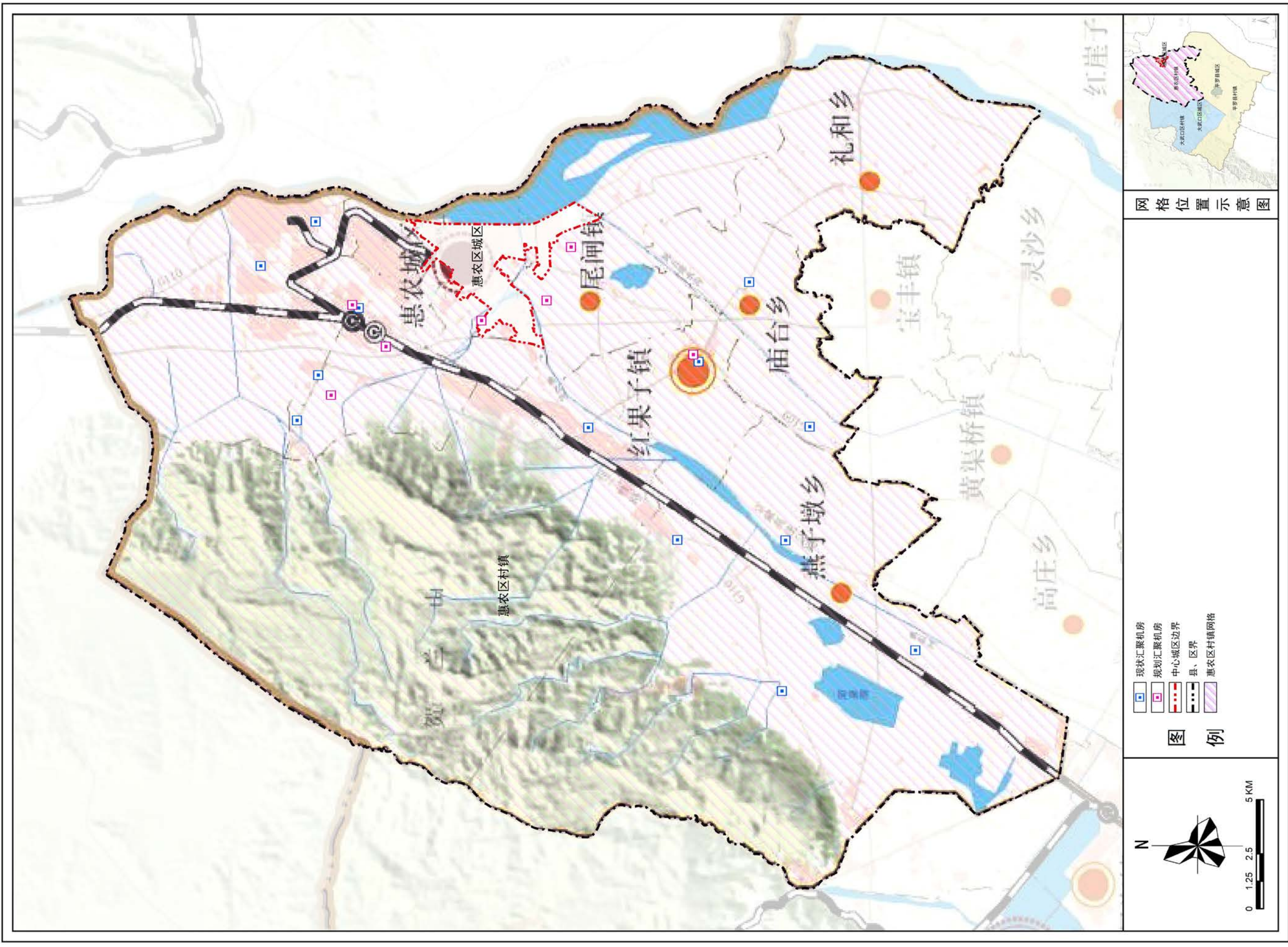
惠农城区近期规划通信基站布局图 32

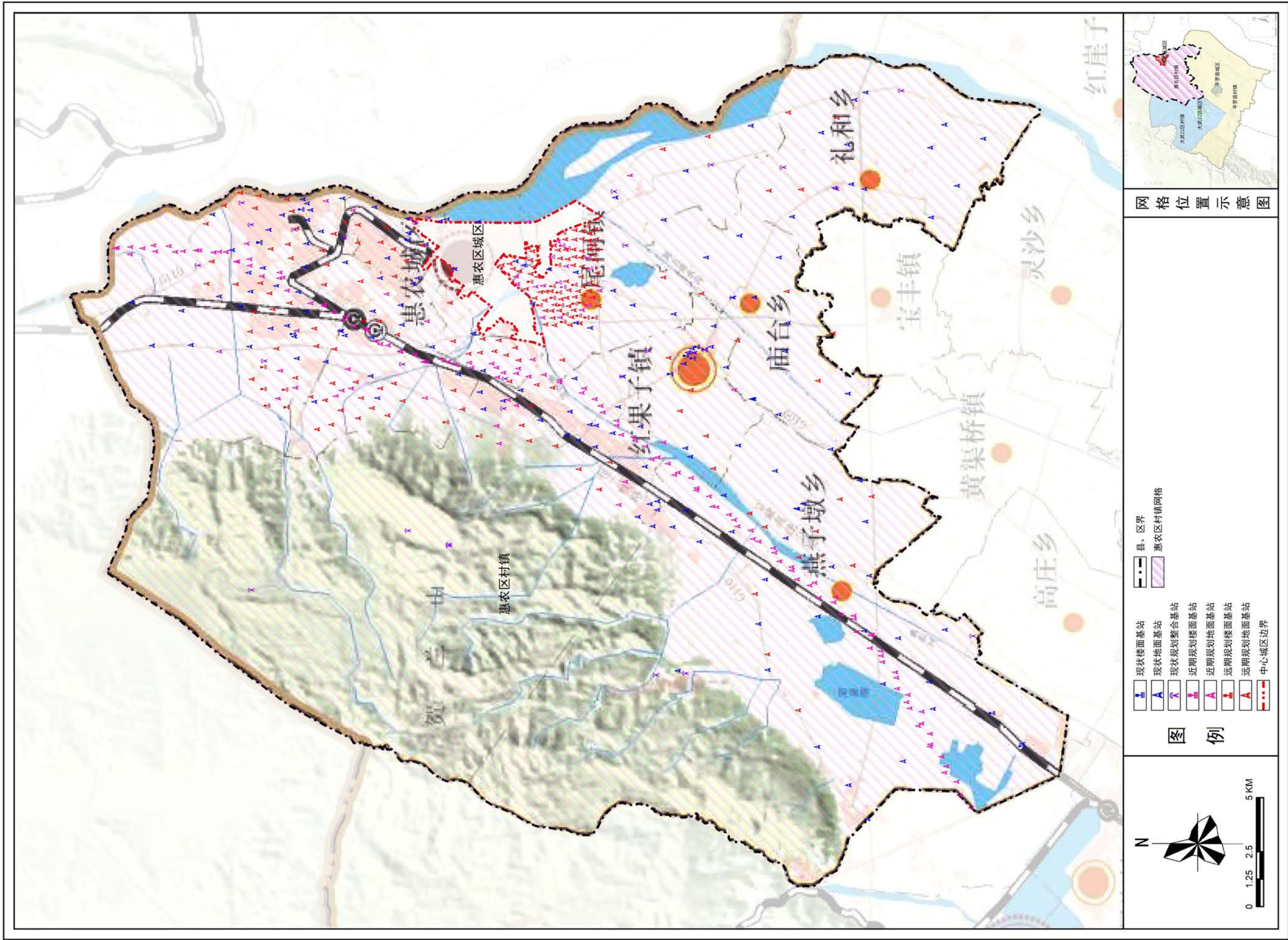


石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

惠农城区远期规划通信基站布局图 33

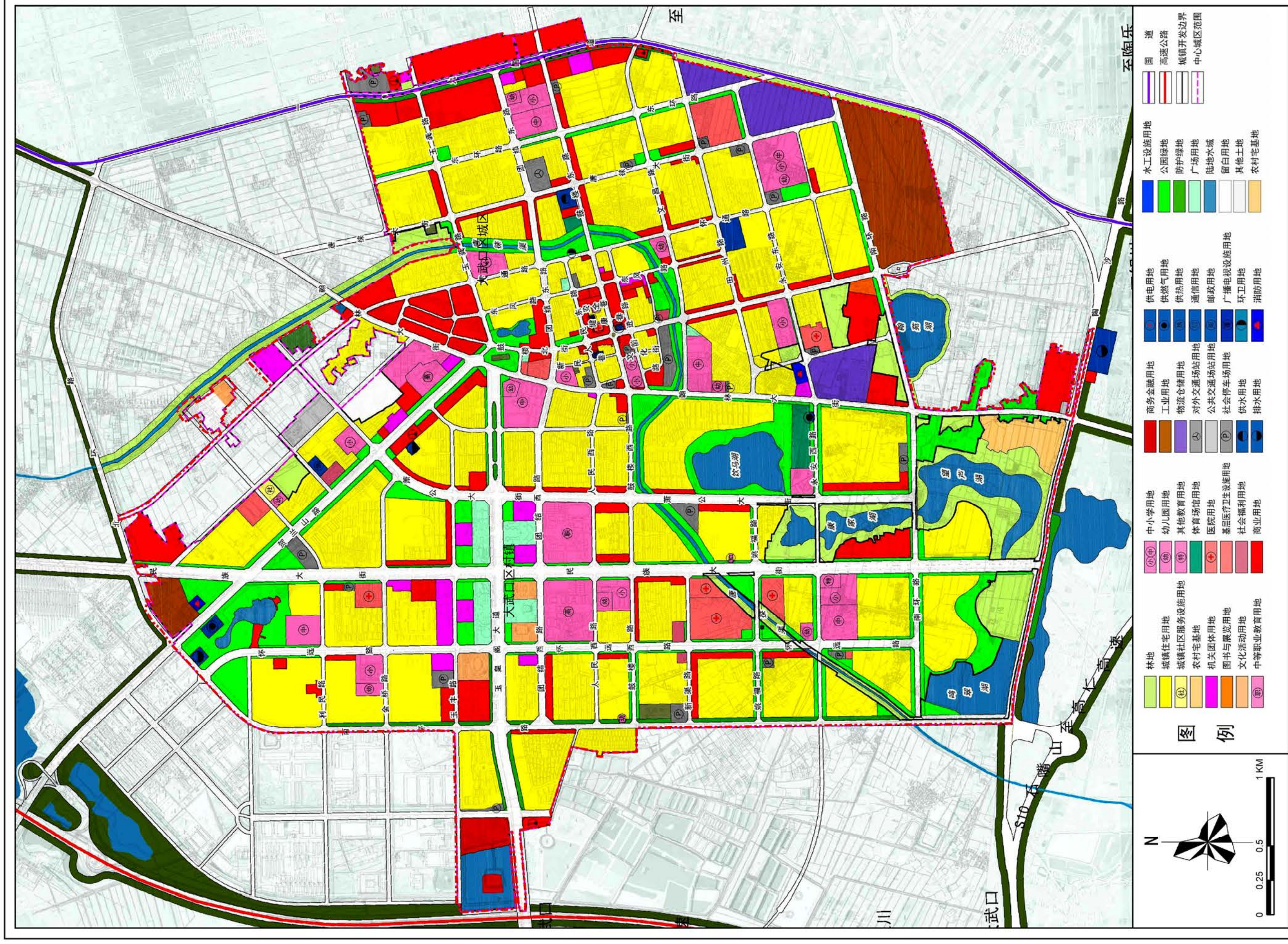






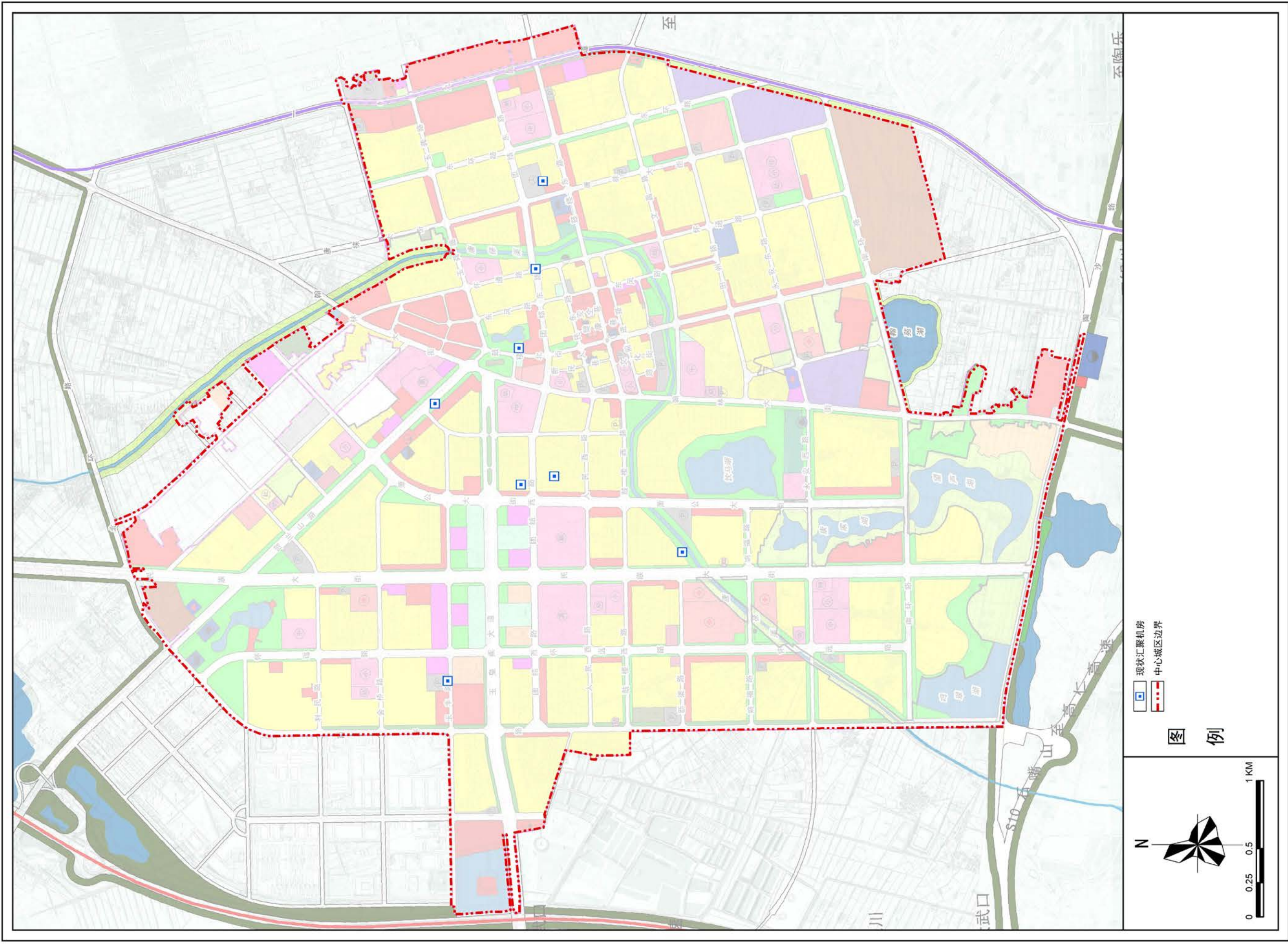
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

中心城区土地使用规划图 (平罗县) 36



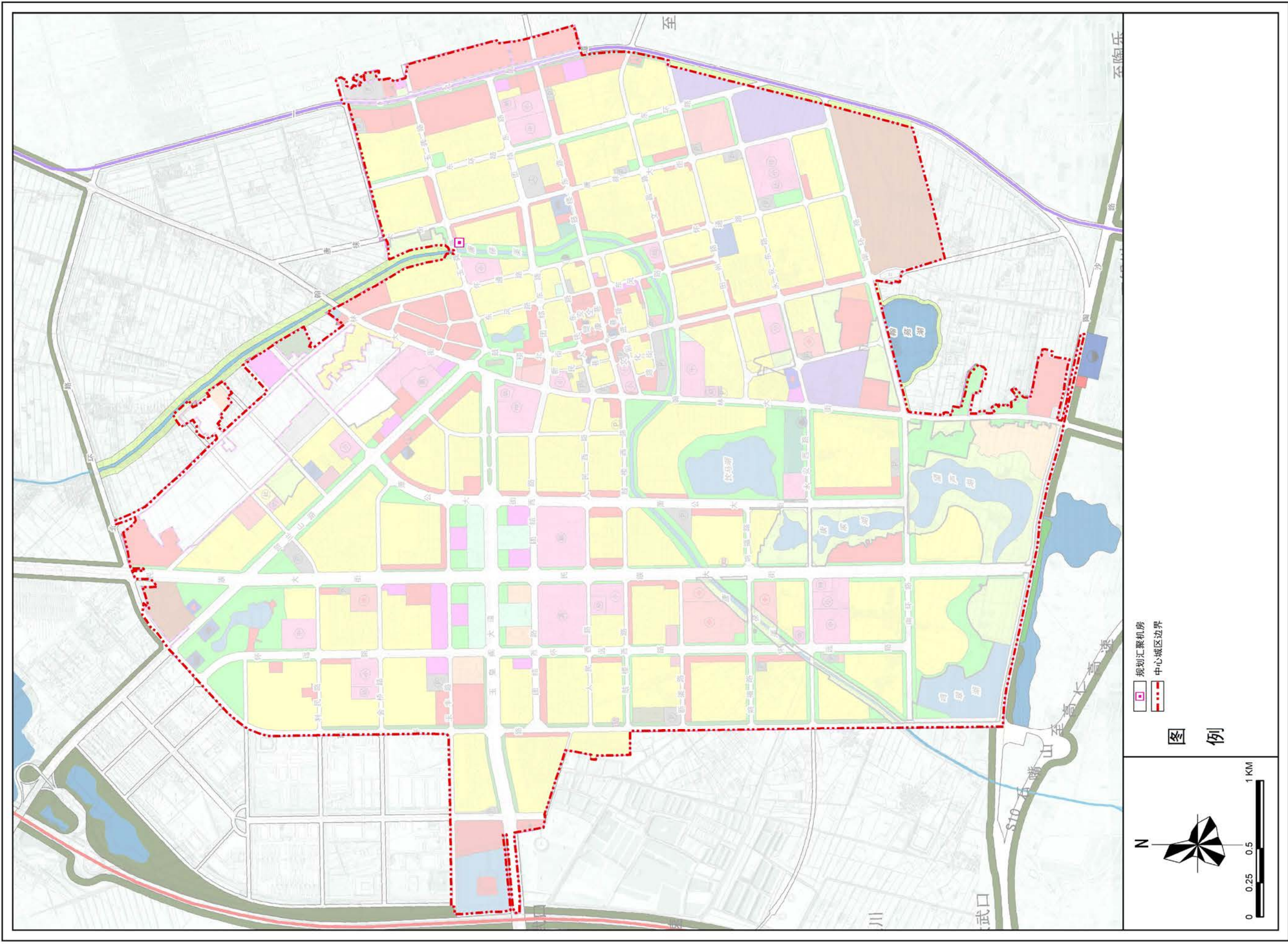
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信机房现状分布图 37



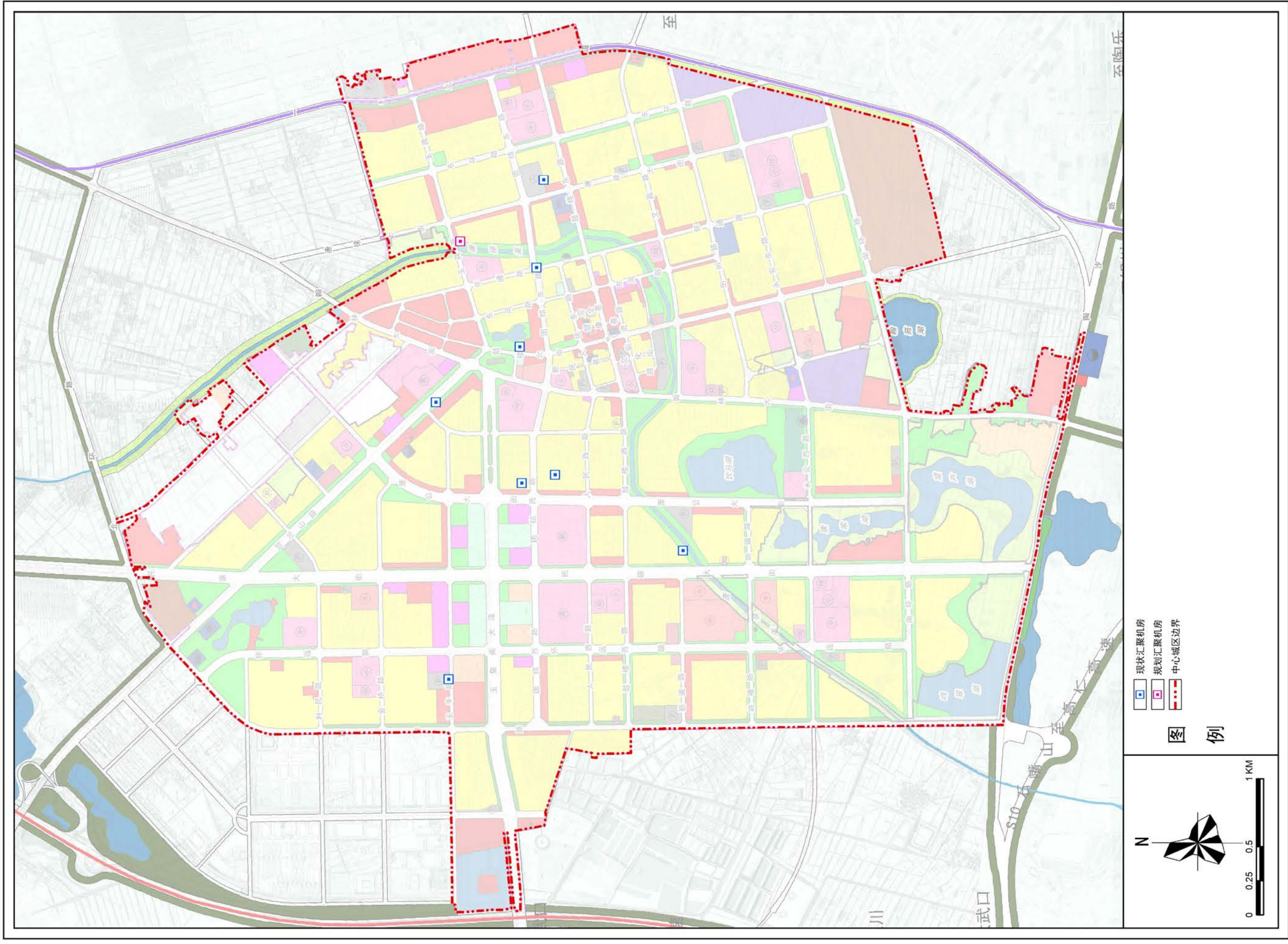
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信机房新建布局图 38



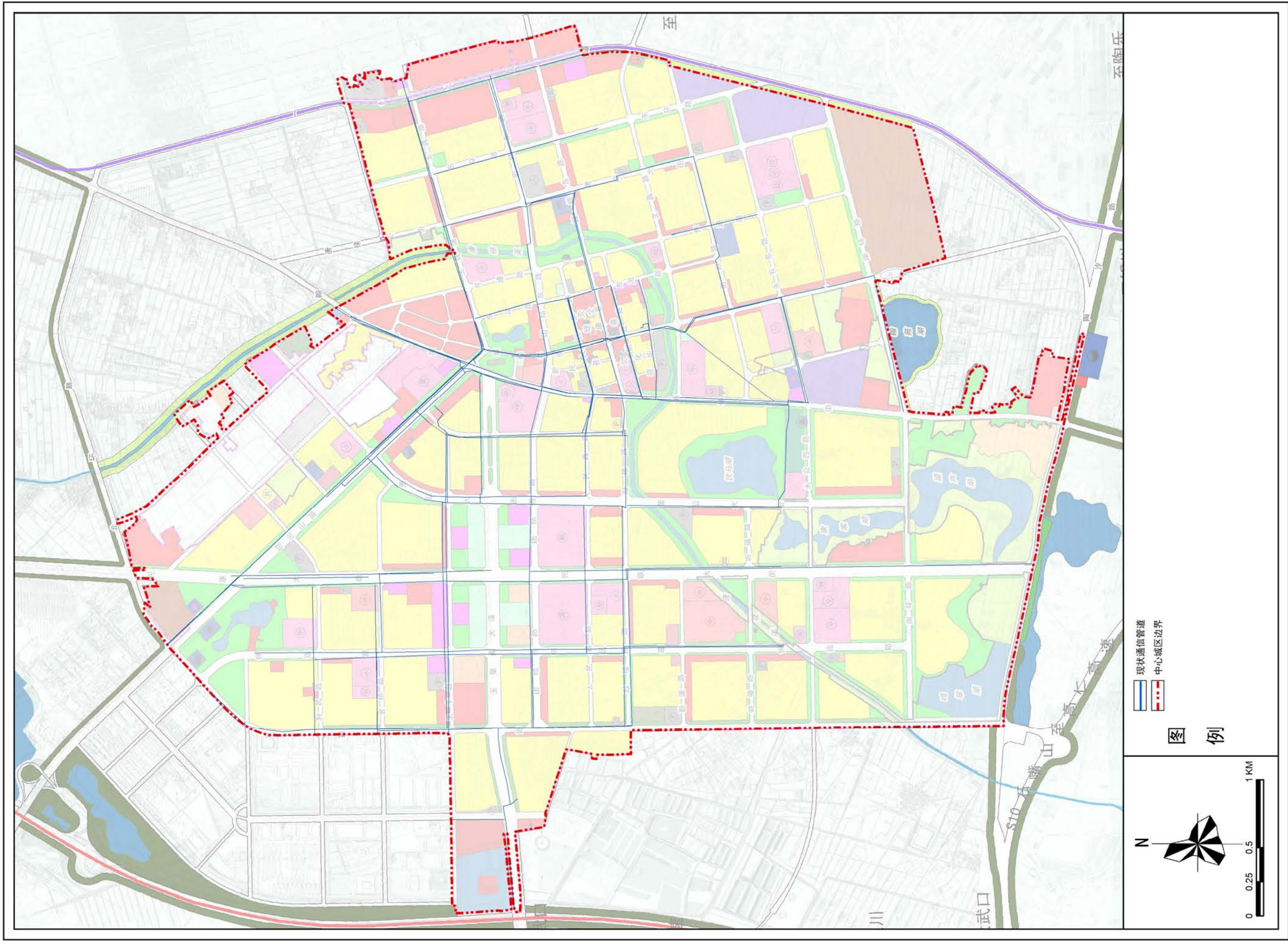
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信机房规划图 39



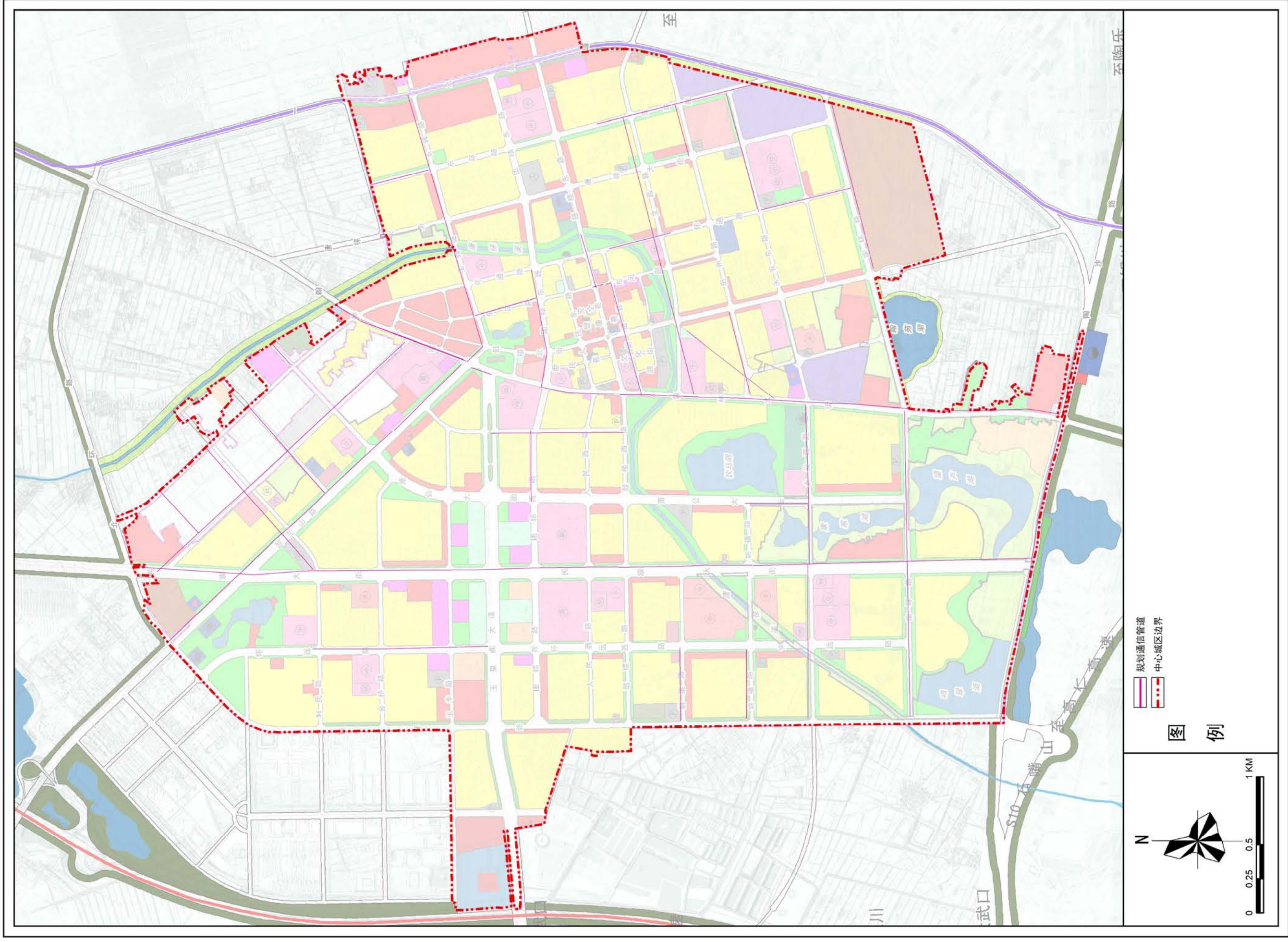
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信管道现状分布图 40



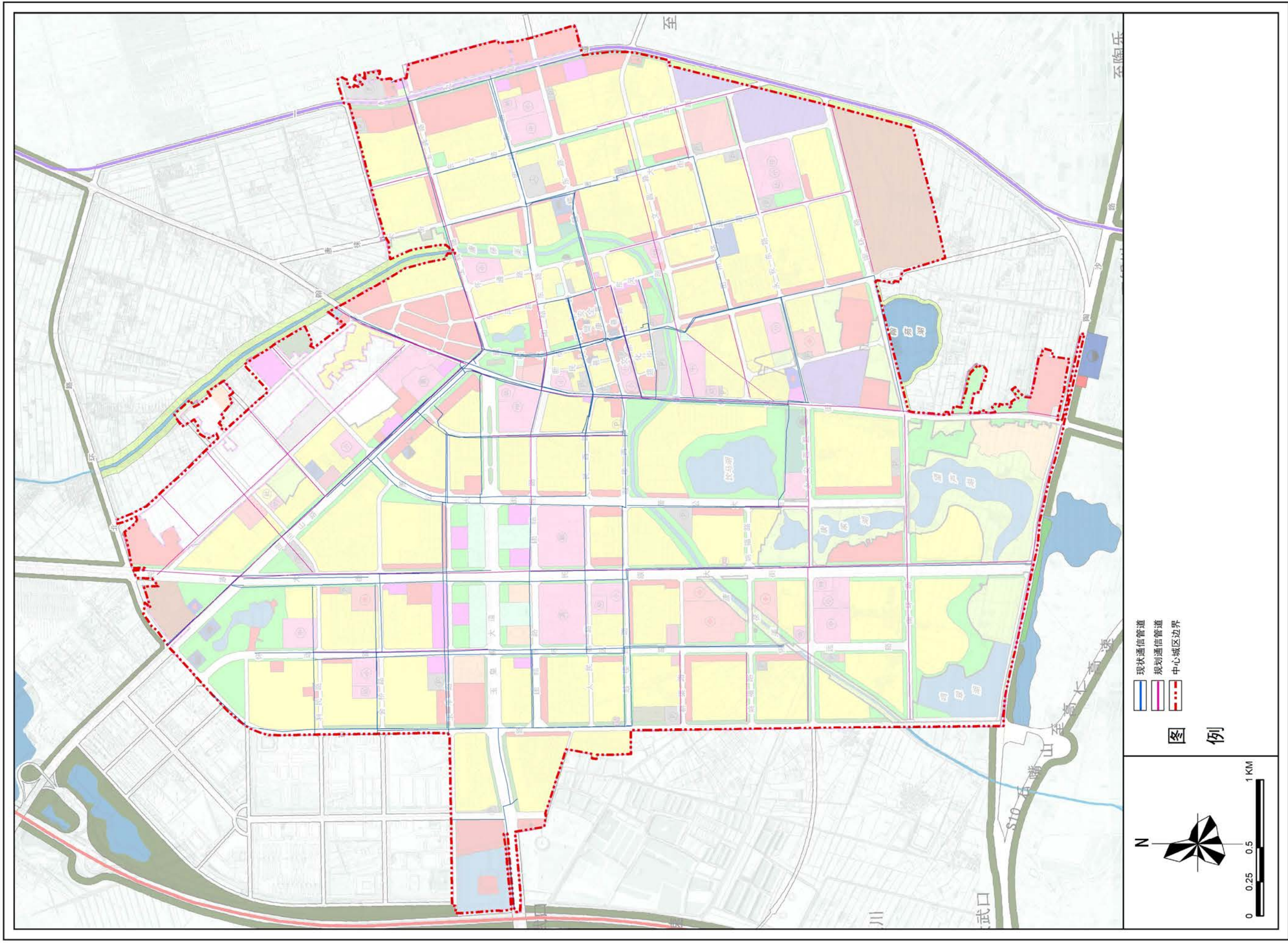
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信管道新建布局图 41



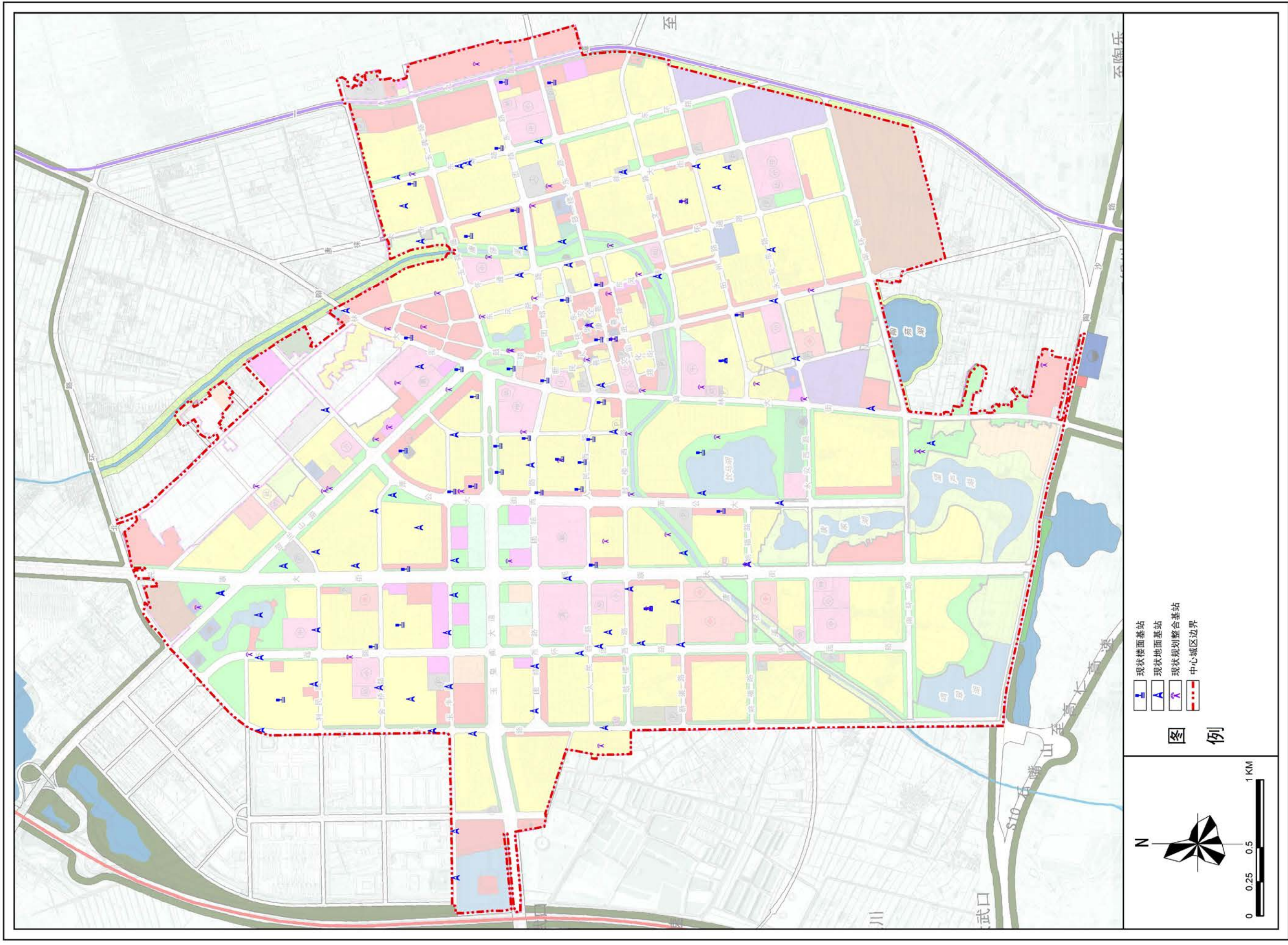
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信管道规划图 42



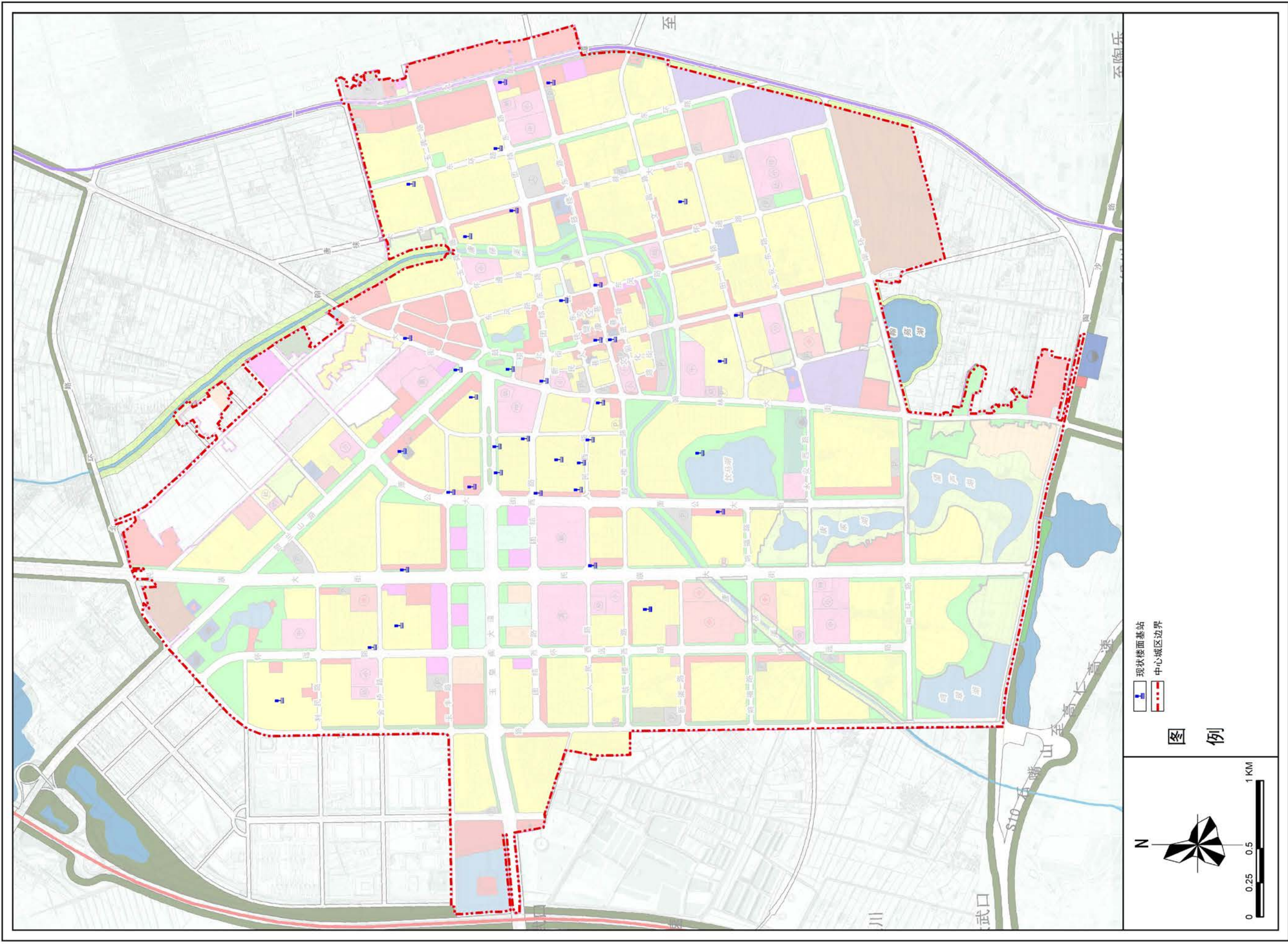
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区通信基站现状分布图 43



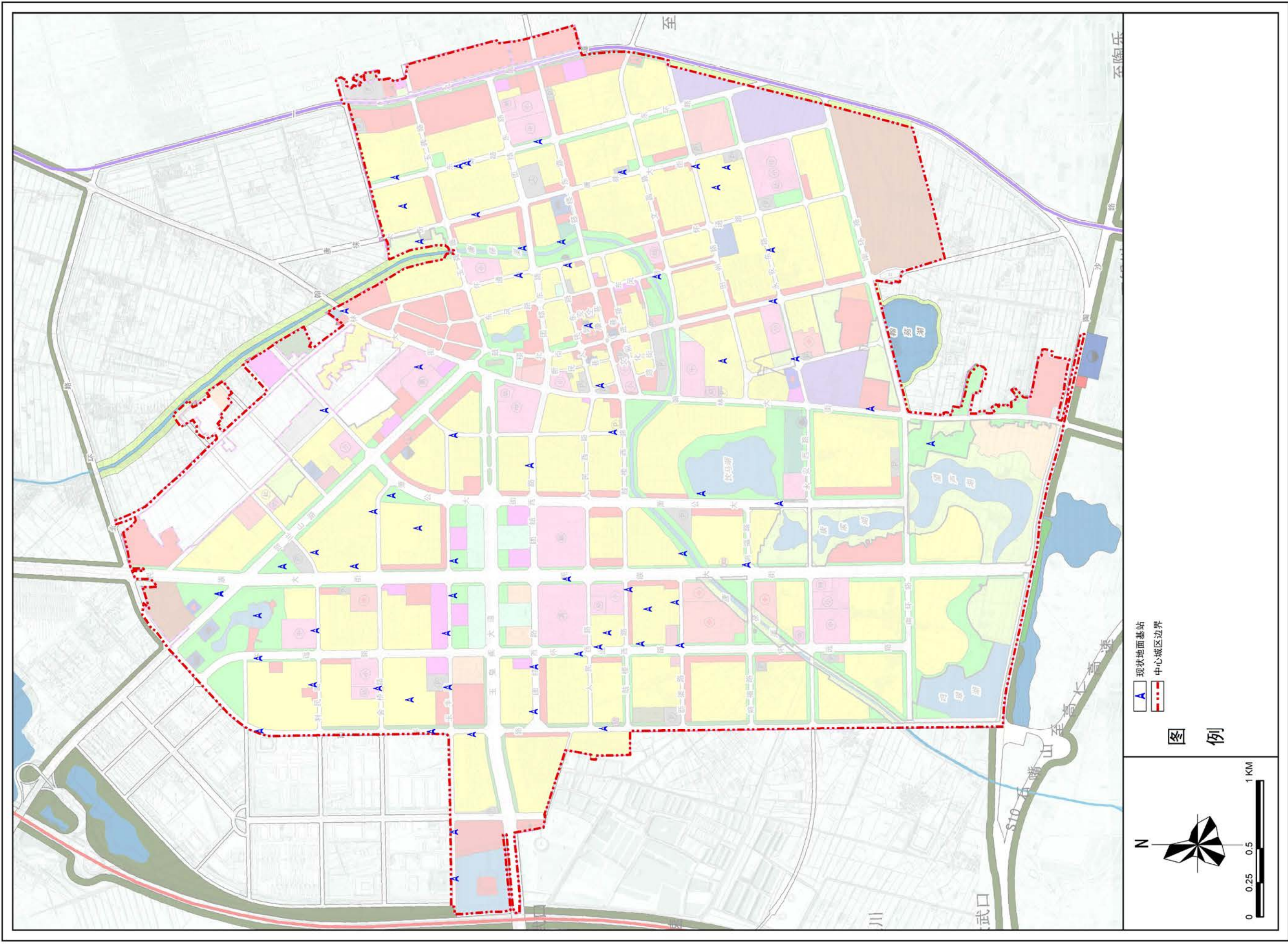
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区现状楼面通信基站分布图 44



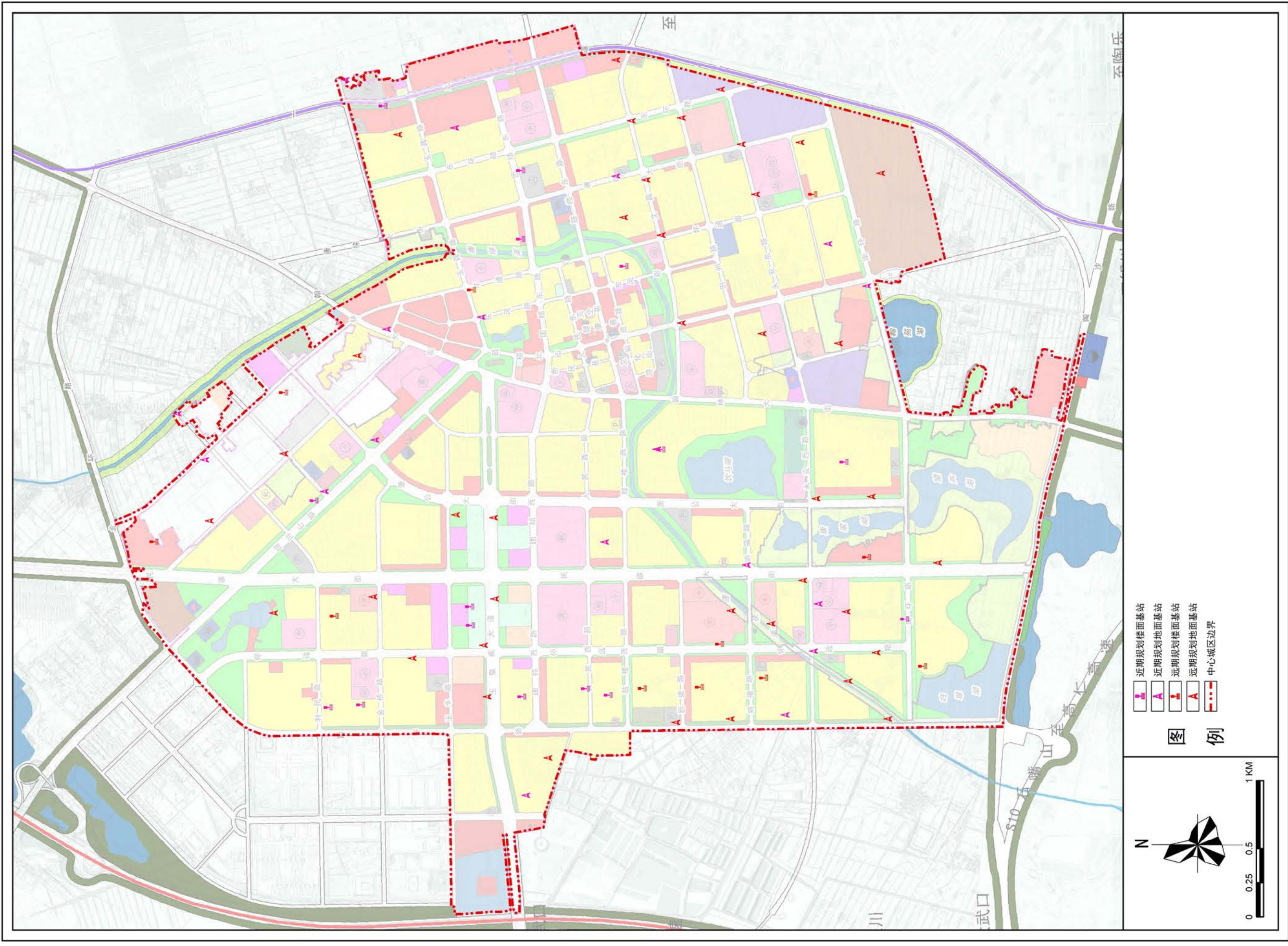
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区现状地面通信基站分布图 45



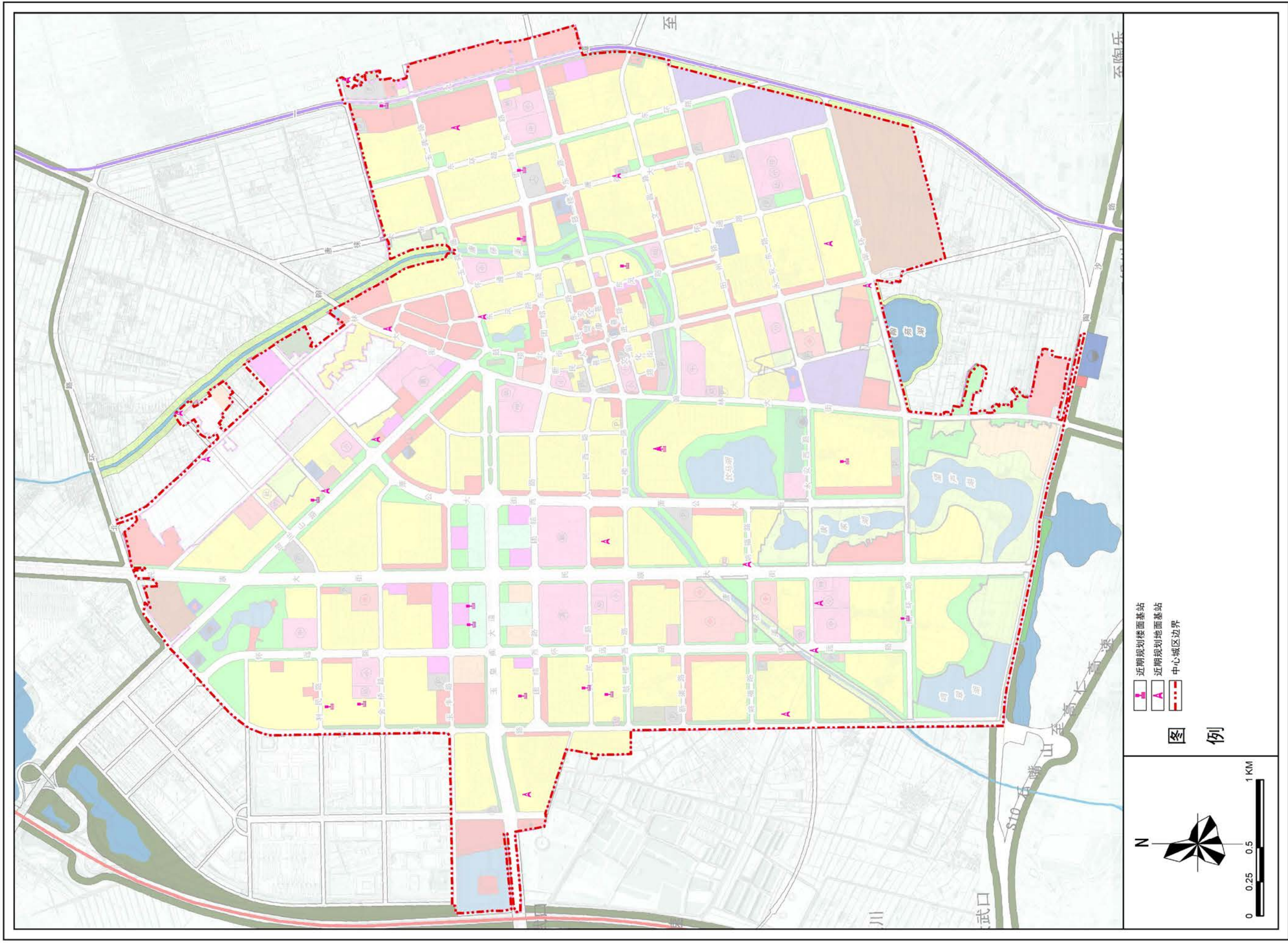
石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区规划新建通信基站布局图 46



石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区近期规划通信基站布局图 47



石嘴山市5G网络通信基础设施专项规划（2021-2030年）

平罗县城区远期规划通信基站布局图 48

