基于多维价值评估的楼宇分类体系及场景化解决方案

Building Classification System and Scenario Solution Based on Multi-dimensional Valuation

陈　玲[1]，张　鹏[2]，龙青良[2]，刘亚楠[1]（1. 中国联通研究院，北京 100048；2. 中国联合网络通信集团有限公司，北京 100033）
Chen Ling[1], Zhang Peng[2], Long Qingliang[2], Liu Yanan[1]（1. China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China; 2. China United Network Communications Group Co., Ltd., Beijing 100033, China）

摘　要：
为解决楼宇5G深度覆盖面临的问题，从提升投资效益、提高品牌影响力、增强网络竞争力3个方面考虑，选取多维度指标，构建楼宇价值评估体系，并根据楼宇价值匹配场景化解决方案，精准、快速提升楼宇深度覆盖水平，增强用户感知。

关键词：
5G；价值评估；楼宇分类体系；场景化解决方案
doi：10.12045/j.issn.1007-3043.2023.02.010
文章编号：1007-3043（2023）02-0054-04
中图分类号：TN929.5
文献标识码：A
开放科学（资源服务）标识码（OSID）：

Abstract：
In order to solve the problems about 5G in-depth coverage of buildings, considering the three aspects of improving investment efficiency, improving brand influence and enhancing network competitiveness, multi-dimensional indicators are selected to build a building value evaluation system, and according to the building value, scenario based solutions are matched, which could accurately and quickly improve the building depth coverage level and enhance user perception.

Keywords：
5G; Evaluation; Building classification system; Scenario solution

引用格式：陈玲，张鹏，龙青良，等. 基于多维价值评估的楼宇分类体系及场景化解决方案[J]. 邮电设计技术，2023（2）：54-57.

1 概述

随着5G网络的规模建设，城区室外覆盖日趋完善，楼宇深度覆盖逐渐成为影响用户感知和网络竞争力的关键环节。目前楼宇覆盖主要存在2个方面的问题：一是楼宇数量大、种类多，价值差异大。全国楼宇规模达到百万级，楼宇面积、高度、结构、用途不同，种类繁多；楼宇价值差异大，“二八效应”明显，从现网4G室分业务分布来看，TOP25%的室分站点贡献了80%的业务。二是室内覆盖手段多，性能和造价差异大。3.5 GHz数字化室分性能优、感知优，但造价高、投资大；2.1 GHz NR升级可快速部署5G、易实施，但容量有限，无法满足热点区域业务需求，还有扩展型微站、直放站、移频MIMO等技术手段。如何确定不同楼宇的建设优先级，如何为楼宇选取与之相适应的覆盖方案，是打造5G精品网络亟需解决的问题。

收稿日期：2022-12-16

2 楼宇分类体系

传统的楼宇分类主要根据业务量和楼宇类型进行综合评分，对于品牌形象、市场需求、网络竞争力考虑不足，特别是部分重点口碑场景，未能全量纳入高价值场景。

本文对楼宇价值评估算法进行优化，一是采用刚性评价+弹性评价相结合的机制对楼宇进行价值评估和分类，对于重点口碑楼宇，不参与评分直接纳入高价值，对于其他楼宇，先进行多维度评分，再结合市场需求进行调整，确定高中低价值；二是进一步完善多维度评分体系，在业务量、楼宇类型的基础上，增加了5G终端、业务次数、友商覆盖等评分维度（见图1）。

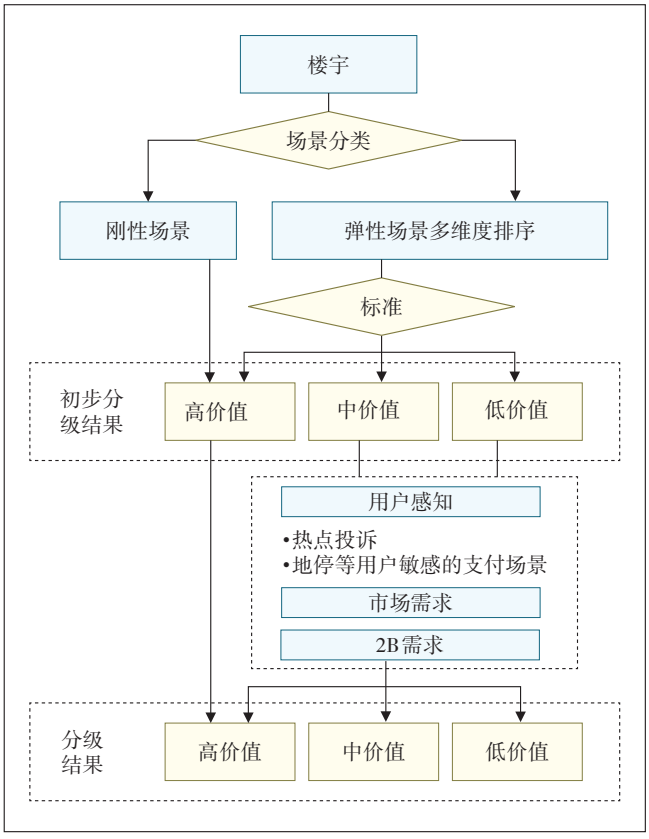

图1　楼宇分类体系

2.1 刚性场景

刚性场景主要包括品牌口碑和战略示范两大类场景。品牌口碑场景指的是用户集中，容易形成口碑比较和传播的场景，该类场景不仅仅从投资效益角度考虑，更加关注该类场景对于企业形象和品牌口碑的影响。战略示范场景指的是对于5G产品和应用具有宣传和示范意义的场景，该类场景主要是为了扩大企业产品的影响力，更加关注其宣传效应。

刚性场景直接纳入高价值场景，优先进行覆盖，但同时刚性场景应控制规模，不宜过多过滥。基于全国楼宇库和O+B域数据，对现网楼宇的业务分布、用户行为等进行了深入分析，确定了刚性场景的范围。品牌口碑场景主要包括地铁、国际机场、高铁车站、校园、三甲医院、大型购物中心、大型文体场馆、大型会展中心等场景；战略示范场景主要包括旗舰营业厅、地（市）级及以上的四大班子办公场所、2B灯塔企业等。

2.2 弹性场景

弹性场景统筹考虑投资效益、楼宇重要性、网络竞争力，采用多维价值评估算法进行楼宇分类。投资效益方面，主要考虑4个指标，一是4G业务量，优先覆盖高流量楼宇；二是4G业务次数，优先覆盖业务热点楼宇；三是5G终端数量，端网协同，优先覆盖5G终端多的楼宇。楼宇重要性方面，优先覆盖体量大的、等级高的楼宇。网络竞争力方面，优先覆盖友商已覆盖楼宇。

多维度评分后，初步将楼宇分为高价值、中价值、低价值3类，再结合用户感知、市场需求、政企需求对中低价值楼宇进行调整，对于投诉热点、用户感知敏感、市场及政企重点需求的场景，按需调整至高、中价值。

2.2.1 多维度权重设置方法

各维度权重的确定采用专家评分法，由网络规划专家独立设置指标权重，然后对每个指标的权重取平均值，作为最终权重。4G业务量、4G业务次数、5G终端数量、楼宇类型、友商覆盖情况的权重分别为20%、20%、30%、20%、10%。

2.2.2 各维度评分方法

选取典型地（市）4G现网O+B域数据进行分析，根据各维度数据分布情况，设置A、B、C 3档，A档100分，B档70分，C档40分。

a）4G业务量。现网4G业务量“二八效应”明显，TOP9%的室分站点贡献了50%的业务量，TOP 25%的室分站点贡献了80%的业务量。参考相应门限，4G日均业务量≥164 GB的评为A档；4G日均业务量在[60，164）GB的评为B档；4G日均业务量<60 GB的评为C档（见图2）。

b）4G业务次数。4G业务次数主要反映用户发起业务的频次，TOP 9%的室分站点贡献了50%的业务次数，TOP 27%的室分站点贡献了80%的业务次数。参考相应门限，4G日均全天业务次数≥35 000次的评为A档；4G日均全天业务次数在[13 000，35 000）次的评为B档；4G日均全天业务次数<13 000次的评为C档（见图3）。

c）5G终端。5G终端分布规律与4G业务量类似，

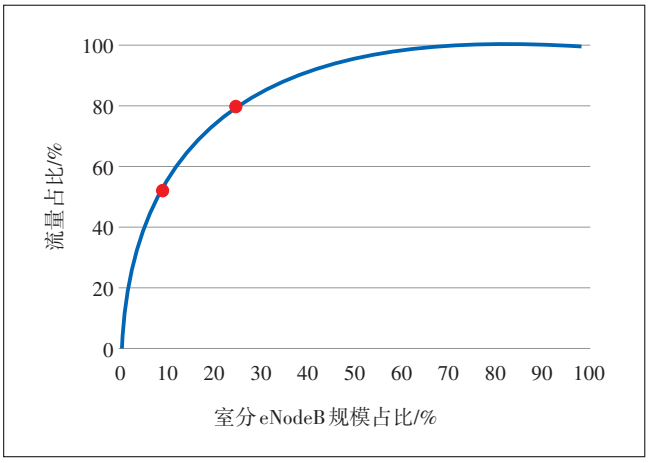

图2　室分站点业务量CDF曲线

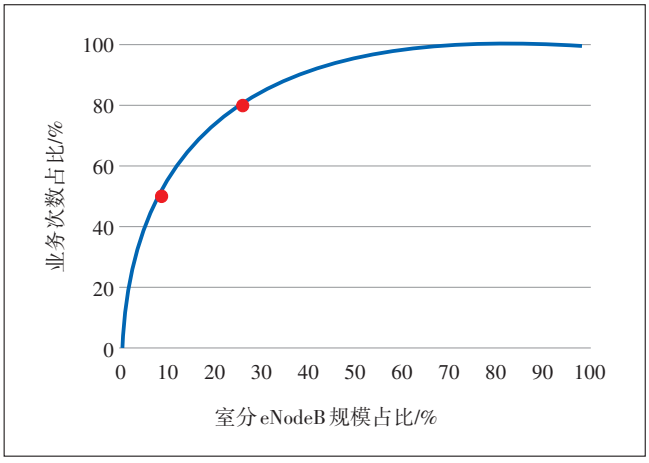

图3　室分站点业务次数CDF曲线

也呈现明显的聚集效应。TOP 6%的室分站点聚集了50%的5G终端人次，TOP 21%的室分站点聚集了80%的5G终端人次。参考相应门限，5G终端人次≥1 700个的评为A档；5G终端人次在[480，1 700)个的评为B档；5G终端人次<480个的评为C档（见图4）。

d）楼宇类型。根据楼宇重要性进行分类，除刚性场景外，体量大的、等级高的楼宇，如五星级宾馆酒店、国家级工业园区、大型住宅小区、5A级景区等评为A档；中小型商业购物区、三甲以下医院、省级工业园区、中型住宅小区、4A级景区、部队、厂矿等场景评为B档；三星级及快捷连锁宾馆酒店、小型住宅小区、3A级及以下景区、中小型文体场馆等场景评为C档。

e）友商覆盖情况。根据友商4G/5G覆盖情况进行分档，友商4G/5G均已覆盖的楼宇，评为A档；友商4G已覆盖、5G未覆盖的楼宇，评为B档。友商4G/5G均未覆盖的楼宇，该项不得分。

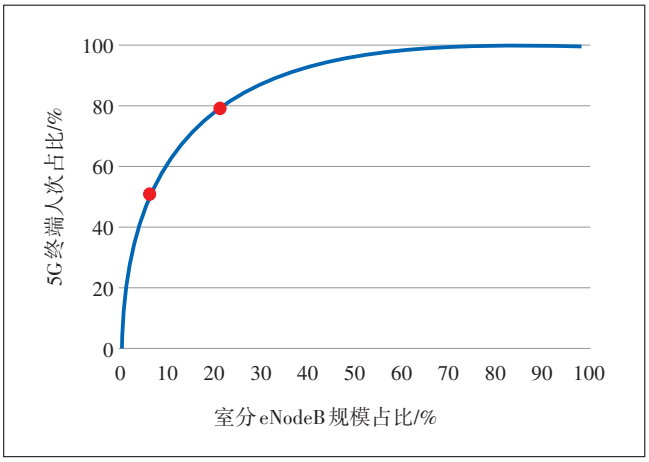

图4　室分站点5G终端人次CDF曲线

根据楼宇各维度得分乘以各维度权重，求和得到楼宇得分，根据楼宇得分排序，参考4G业务量、4G业务次数、5G终端分布规律，将得分TOP 10%的楼宇评为高价值楼宇（对应得分≥70分）；得分TOP 10%~TOP 40%的楼宇评为中价值楼宇（对应得分55~70分）；其他楼宇评为低价值楼宇（对应得分<55分）。

现网未部署4G室分的楼宇可参考现网同类场景的室分业务量、业务次数及5G终端数据，结合周边基站业务量数据、楼宇类型、楼宇面积及人流量等数据进行评级。

多维度评估算法可扩展型较强，可根据本地市场发展需要、网络实际情况，适当增减评价维度、调整各维度权重、灵活设置各维度分档（见图5）。

3　室分场景化方案

根据楼宇价值分级结果，制定室分场景化方案，合理配置资源，实现网络质量与建设成本之间的平衡。高价值场景以3.5 GHz数字化室分为主进行覆盖，在提供超大容量的同时，给用户带来更高的速率体验。中价值场景以2.1 GHz室内分布系统为主，也可根据场景灵活采用3.5 GHz DAS、移频MIMO、扩展型小微站等方案。低价值场景采用2.1 GHz室内分布系统、室内外协同、直放站等低成本建设方案，满足5G基本业务需求，通过场景化方案创新，打造更加完善的5G室内覆盖网络（见表1）。

4　总结

本文通过构建刚性+弹性的室分楼宇多维度价值评估体系，统筹兼顾了品牌口碑和投资效益，为楼宇

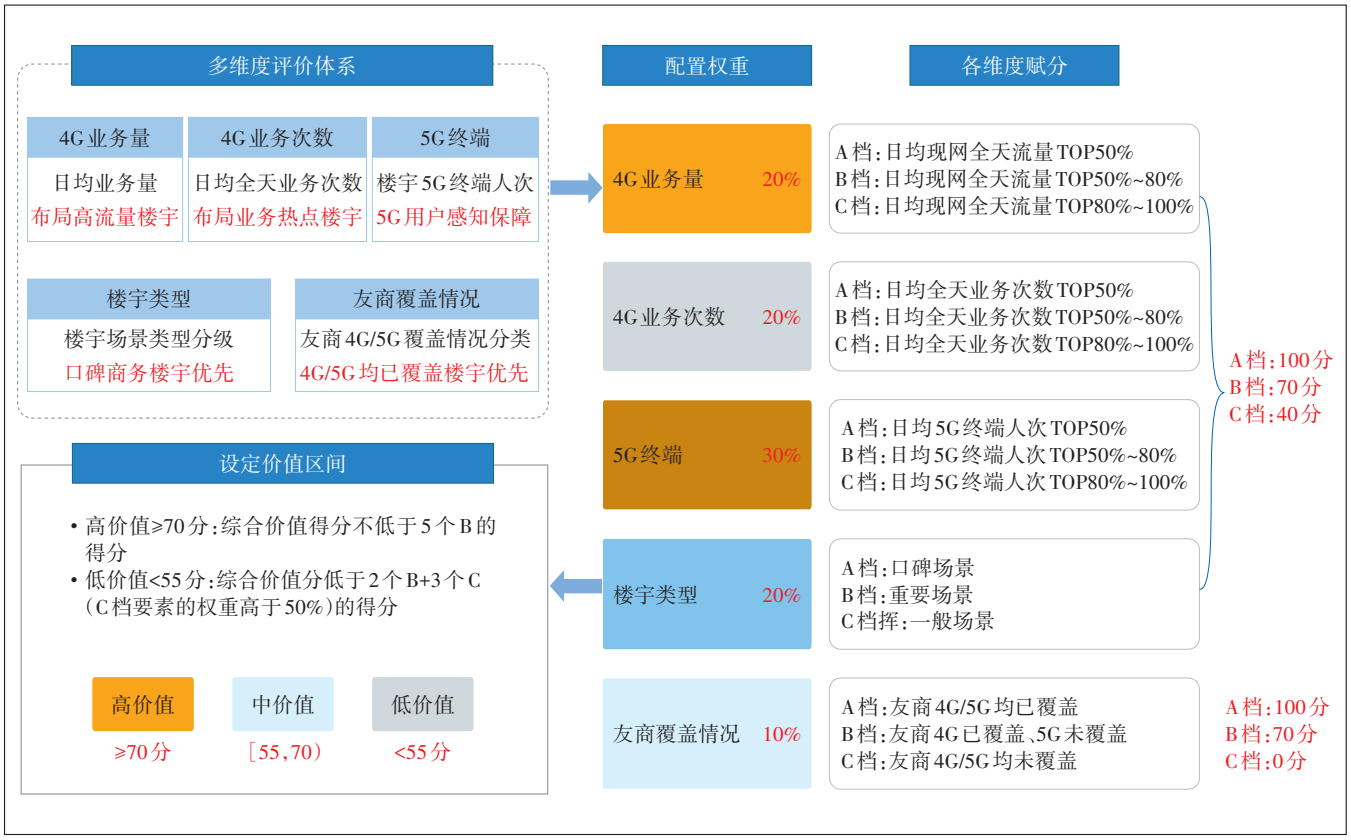

图5　多维度评价体系

表1　室分分场景覆盖方案

楼宇价值分类	室分系统选用	频段
高价值	•空旷场景优选数字化有源室分 •隔断较多场景优选数字化有源室分+无源天线	3.5 GHz
中价值	依据楼宇价值选择方案： •新建3.5 GHz DAS •移频MIMO、扩展型小微站等方案 •2.1 GHz NR合路	2.1 GHz为主
低价值	采用2.1 GHz NR合路、室内外协同、直放站等低成本手段解决	2.1 GHz

的价值评估提供了科学的量化手段，同时结合楼宇价值匹配场景化解决方案，使室分的建设更加精准、高效，在极大提升网络竞争力的同时，又确保TCO最优。

参考文献：

[1] 张秦，黄冠英，许建新，等. 5G室内覆盖差异化部署策略研究[J]. 长江信息通信，2021，34(12)：166-169.
[2] 钟云富，曾昭才，黄冠英. 室内覆盖低成本建设模式研究[J]. 广东通信技术，2020，40(7)：27-32.
[3] 郭希蕊，张涛，李福昌，等. 中国联通5G数字化室分演进方案探讨[J]. 邮电设计技术，2019(8)：7-11.
[4] 宋巍，郑志刚，顾翀. 基于多维度数据的5G站址选择评估体系[J]. 移动通信，2020，44(5)：42-44.
[5] 徐乙珅. 综合楼宇多网络制式室内无线覆盖分布系统的设计[D]. 南京：东南大学，2018.
[6] 徐连荣. 楼宇室内无线网络全覆盖的设计与部署[D]. 上海：复旦大学，2011.
[7] 李斌杰，苏翰，耿鲁静，等. 基于楼宇深度覆盖画像的5G室分规划方案研究[J]. 电信工程技术与标准化，2022(7)：035.
[8] 李军. 5G室内覆盖移频MIMO方案测试分析[J]. 通信世界，2022(19)：3.
[9] 杨伟明. 浅析室内5G覆盖数字化演进[J]. 通讯世界，2019，26(7)：2.
[10] 曹真豪，张丽丽. 5G初期室内覆盖探讨[J]. 电信科学，2020(S01)：7.
[11] 刘军涛，常广亮. 5G室内覆盖解决方案研究[J]. 通信电源技术，2019，36(5)：3.

作者简介：
陈玲，高级工程师，工学学士，主要从事移动通信网络规划研究工作；张鹏，高级工程师，硕士，主要从事移动网络规划、移动通信新技术研究等工作；龙青良，高级工程师，硕士，主要从事LTE/VoLTE/5G技术原理研究、网络评估与优化技术研究及5G共建共享方案等工作；刘亚楠，高级工程师，硕士，主要从事移动网络规划、移动通信新技术研究等工作。