

基于多方位测试点的调频广播信号传播特性及有效覆盖判定研究

郭华颖

内蒙古自治区广播电视传输发射中心赤峰广播发射中心台 内蒙 赤峰 024000

摘要: 本文基于赤峰762台2025年12月2日-3日在10个多方位测试点的实测数据,系统分析6个调频频率的信号传播特性与有效覆盖情况。测试覆盖北、南、西、西南、东五个方向,涵盖翁牛特旗、松山区等多个区域,通过场强仪数据与主观收听评价结合判定有效覆盖。结果显示7个测试点实现全频率有效覆盖,3个测试点存在覆盖不足,场强值与收听效果呈正相关,距离对信号强度影响显著。研究为调频广播覆盖优化、发射参数调整提供了精准的数据支撑与实践参考。

关键词: 多方位测试点; 调频广播信号; 传播特性; 有效覆盖判定

引言: 调频广播信号的传播质量与覆盖范围直接影响听众接收体验,赤峰762台作为区域重要传输发射机构,承担6个主流调频频率的传播任务。为精准掌握各频率在不同方位的传播规律,科学判定有效覆盖区域,本次选取10个代表性测试点,覆盖不同方向、距离与行政区域,通过标准化流程获取场强数据与主观评价。

1 测试点与方向分布

本次测试围绕赤峰762台发射中心,选取10个具有地理代表性的测试点,覆盖北、南、西、西南、东五个核心方向,涉及翁牛特旗、松山区、喀喇沁旗、元宝山区等行政区域。北方向设置3个测试点,分别为杜家地村(翁牛特旗,北纬42° 36'44",东经118° 44'32")、桥头镇(北纬42° 35'57",东经118° 53'54")、碱场村(松山区,

北纬41° 29'32",东经118° 41'31");南方向包含2个测试点,即十家满族乡(北纬42° 0'1",东经119° 4'38")、姜家湾(喀喇沁旗,北纬42° 0'32",东经118° 58'59");西方向测试点为王府镇(松山区,北纬42° 12'56",东经118° 25'43");西南方向选取左家店(喀喇沁旗,北纬41° 58'49",东经118° 44'33")、锦山镇(北纬41° 55'9",东经118° 41'23")2个点;东方向设置元宝山区(北纬42° 17'42",东经119° 18'31")、红庙子镇(北纬42° 18'24",东经119° 4'47")2个测试点。各测试点与发射中心的距离介于16.5km至43.6km之间,覆盖近距离、中距离、远距离三种类型,全面反映不同距离下的信号传播状态。如下图1所示,为赤峰762台调频广播测试点地理位置分布图。



图1 赤峰762台调频广播测试点地理位置分布图

2 调频广播信号传播特性分析

2.1 不同方向传播差异

北方向三个测试点的信号传播表现整体优异,所有6个频率均实现有效覆盖。杜家地村(38.5km)各频率场强值介于45dBuV/m至64dBuV/m之间,105.6MHz场强值最高达64dBuV/m,主观评价9分;桥头镇(35.1km)场强值介于48dBuV/m至63dBuV/m之间,100.7MHz与96.8MHz主观评价均为9分;碱场村(28km)场强值介于43dBuV/m至51dBuV/m之间,所有频率主观评价均在6分以上,信号传播稳定。南方向两个测试点呈现差异化表现,姜家湾(31.7km)全频率有效覆盖,场强值介于46dBuV/m至63dBuV/m之间,103.8MHz与96.8MHz主观评价9分;十家满族乡(34.8km)仅105.6MHz(38dBuV/m,6分)与103.8MHz(44dBuV/m,6分)实现有效覆盖,其余4个频率场强值低于40dBuV/m或主观评价不足6分,未达有效覆盖标准^[1]。西方向王府镇(22.9km)作为距离发射中心较近的测试点,信号传播效果突出,所有频率场强值介于46dBuV/m至56dBuV/m之间,107.8MHz场强值56dBuV/m,主观评价8分,所有频率均实现有效覆盖。西南方向两个测试点信号传播较弱,左家店(35.7km)全频率未有效覆盖,场强值介于2dBuV/m至38dBuV/m之间,107.8MHz场强值仅2dBuV/m,主观评价1分;锦山镇(43.6km)仅100.7MHz(41dBuV/m,6分)与96.8MHz(44dBuV/m,6分)有效覆盖,其余4个频率场强值低于40dBuV/m,主观评价4-5分。东方向两个测试点全频率有效覆盖,红庙子镇(16.5km)场强值介于54dBuV/m至71dBuV/m之间,96.8MHz场强值71dBuV/m,主观评价10分;元宝山区(35.2km)场强值介于47dBuV/m至53dBuV/m之间,所有频率主观评价7-8分,信号传播稳定^[2]。

2.2 不同频率传播表现

94.5MHz(内蒙古音乐之声)在8个测试点实现有效覆盖,仅西南方向左家店(31dBuV/m,5分)与锦山镇(30dBuV/m,4分)未达标,红庙子镇场强值64dBuV/m,主观评价9分,整体传播表现良好。96.8MHz(内蒙古评书曲艺)表现最优,9个测试点有效覆盖,仅左家店(38dBuV/m,5分)未达标,红庙子镇场强值71dBuV/m,主观评价10分,在各方向测试点均保持较高场强与评价。100.7MHz(内蒙古新闻广播)9个测试点有效覆盖,左家店(32dBuV/m,5分)与十家满族乡(35dBuV/m,5分)未达标,桥头镇场强值63dBuV/m,主观评价9分,传播稳定性较强。103.8MHz(内蒙古经济生活)9个测试点有效覆盖,左家店(36dBuV/m,5分)与锦山镇

(33dBuV/m,5分)未达标,姜家湾与红庙子镇场强值均63dBuV/m,主观评价9分,传播效果突出。105.6MHz(内蒙古交通之声)9个测试点有效覆盖,左家店(37dBuV/m,5分)与锦山镇(30dBuV/m,4分)未达标,杜家地村场强值64dBuV/m,主观评价9分,各方向传播表现均衡。107.8MHz(内蒙古绿野之声)表现相对较弱,7个测试点有效覆盖,左家店(2dBuV/m,1分)、锦山镇(31dBuV/m,4分)、十家满族乡(37dBuV/m,5分)未达标,王府镇场强值56dBuV/m,主观评价8分,中远距离衰减明显。

2.3 距离与传播效果关联性

近距离测试点(≤ 25 km)包括红庙子镇(16.5km)与王府镇(22.9km),平均场强值分别为60dBuV/m与51.7dBuV/m,平均主观评价8.8分与7.8分,信号衰减极小,传播效果极佳。中距离测试点(25 km < 距离 ≤ 35 km)包含5个点位,平均场强值介于43dBuV/m至58.2dBuV/m之间,平均主观评价5.8分至8.2分。桥头镇与元宝山区表现优异,平均场强值58.2dBuV/m与50dBuV/m;十家满族乡表现较差,平均场强值39.7dBuV/m,平均主观评价5.2分,受地理环境影响信号衰减明显。远距离测试点(> 35 km)包括杜家地村(38.5km)、左家店(35.7km)、锦山镇(43.6km),平均场强值介于21.3dBuV/m至52.7dBuV/m之间。杜家地村表现突出,平均场强值52.7dBuV/m,平均主观评价7.3分;左家店与锦山镇平均场强值21.3dBuV/m与35dBuV/m,信号衰减严重,覆盖效果不佳。

3 有效覆盖判定与优化建议

3.1 各测试点覆盖判定结果

根据判定标准,10个测试点中7个实现全频率有效覆盖,3个存在覆盖不足。如下图2所示,为各测试点调频广播信号场强与有效覆盖判定结果汇总图。全频率有效覆盖的测试点包括北方向3个、南方向姜家湾、西方向王府镇、东方向2个,涵盖不同距离类型,说明赤峰762台信号在大部分区域覆盖稳定。覆盖不足的测试点为南方向十家满族乡、西南方向左家店与锦山镇。十家满族乡有效覆盖频率占比33.3%,左家店有效覆盖频率占比0%,锦山镇有效覆盖频率占比33.3%,这些区域集中在南方向与西南方向,形成覆盖盲区与薄弱区域^[3]。从行政区域来看,松山区、翁牛特旗、元宝山区测试点全频率有效覆盖;喀喇沁旗测试点呈现差异化,姜家湾覆盖良好,左家店与锦山镇覆盖不足;十家满族乡所在区域需重点优化覆盖质量。

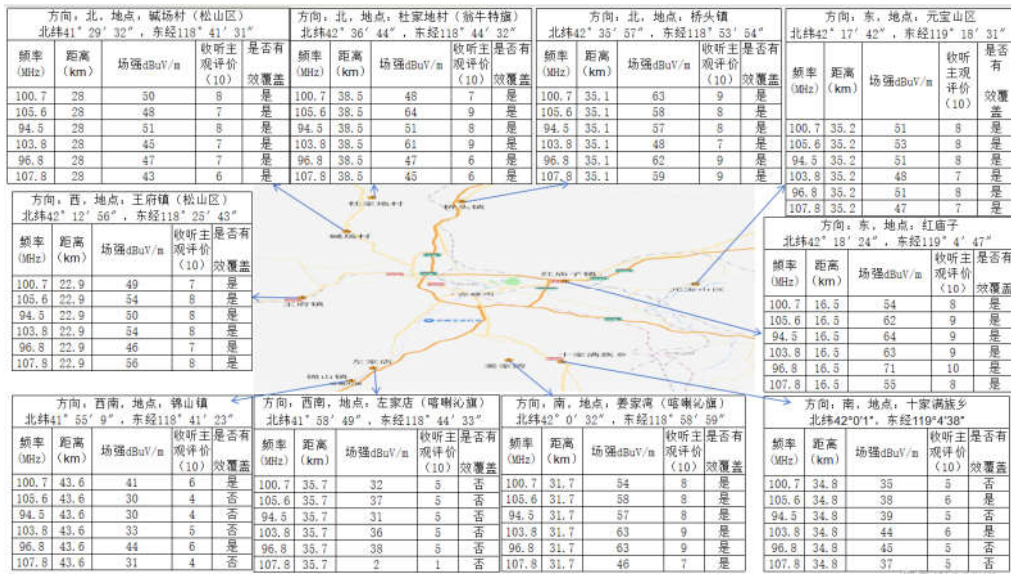


图2 各测试点调频广播信号场强与有效覆盖判定结果汇总表

3.2 频率覆盖表现排名

基于有效覆盖测试点数量，6个频率覆盖表现排名从高到低依次为：96.8MHz（9个测试点有效覆盖，占比90%）、100.7MHz（9个，占比90%）、103.8MHz（9个，占比90%）、105.6MHz（9个，占比90%）、94.5MHz（8个，占比80%）、107.8MHz（7个，占比70%）。96.8MHz以9个有效覆盖点排名第一，在各方向均保持高场强与高评价；100.7MHz、103.8MHz、105.6MHz并列第二，覆盖能力接近，仅在少数薄弱区域未达标；94.5MHz排名第五，西南方向两个点位未有效覆盖；107.8MHz排名第六，中远距离衰减明显，覆盖范围相对较窄。

3.3 覆盖优化具体措施

针对西南方向左家店、锦山镇等因地形遮挡导致的覆盖盲区，建议先通过地形建模精准优化现有发射天线的方向角与俯仰角，利用地形反射效应提升信号穿透能力；同时适当提高发射功率，可缓解中远距离信号衰减。考虑到新建发射台工程规模较大，建议在该区域高点部署小型调频直放站或补点转发设备，以较低成本弥补地形遮挡造成的信号损耗^[4]。针对南方向十家满族乡部分频率覆盖不足问题，先开展地形地貌与电磁环境专项勘察，明确信号衰减的核心原因。若为地形遮挡，可通过调整发射天线俯仰角、采用波束赋形技术优化信号传播路径；若为电磁干扰，则调整频率配置避免信号冲突。同时结合地形特征，在该区域局部高点部署小型调频直放站，辅助提升未达标频率的场强值，确保达到有效覆盖标准。针

对107.8MHz覆盖能力较弱的情况，专项优化发射参数，重点提升天线增益并采用高增益定向天线，增强对西南、南方向的信号辐射强度^[5]。建立长效监测机制，定期对各覆盖区域场强值与收听质量进行监测，在覆盖盲区与薄弱区域设置固定监测点，收集实时数据。

结语

本文基于赤峰762台10个多方位测试点的实测数据，系统分析了6个调频频率的传播特性与有效覆盖情况。研究表明，赤峰762台信号整体覆盖良好，7个测试点实现全频率有效覆盖，北、东、西方向传播表现优异，近距离测试点覆盖质量最佳。西南方向左家店、锦山镇与南方向十家满族乡存在覆盖不足，107.8MHz覆盖能力相对较弱。通过调整发射参数、增设补点发射台、建立长效监测机制等措施，可有效提升覆盖质量。

参考文献

- [1]杨宗海.调频广播场强覆盖现地测试分析与优化策略研究[J].电视技术,2025,49(6):108-111.
- [2]张博.宁夏广播电视台调频同步网设计与测试[J].广播电视信息,2021,28(10):81-83.
- [3]邵长宝.智能频率分配在调频广播系统中的应用[J].电视技术,2025,49(11):100-102.
- [4]姜涛.数字音频广播技术实践与覆盖测试分析[J].广播电视信息,2024,31(6):60-63.
- [5]胡银娟.广播电视无线发射台站场强覆盖测试与优化研究[J].电声技术,2025,49(11):226-228.