

广播节目声音质量的客观测量与主观评价

安泽华

(安徽广播电视台广播技术办公室, 安徽合肥 230071)

【摘要】:广播节目声音质量不仅受系统设备技术指标的影响, 还受音源品质、节目类型、接收地点的覆盖情况和电磁环境、接收终端等非客观指标因素影响。通过对安徽交通广播信号传输通道的指标测试和主观测评, 介绍了广播节目声音质量主客观测评标准, 分析了影响广播节目声音质量的因素, 并从节目采访、录制、播出、传输、发射等环节提出改善广播节目声音质量的措施。

【关键词】:客观测量; 主观评价; 声音质量; 系统工程

【中图分类号】: TN93 **【文献标志码】:** A

1 概述

随着媒体行业竞争日益激烈, 作为传统媒体的广播, 要想获得更多的市场份额和品牌影响力, 不仅节目内容、节目形式要能吸引听众, 播出节目的声音质量也同样重要。如果播出的节目声音差, 如声音干涩、发闷、刺耳, 背景噪声大, 声音失真, 内容再好的节目也无法吸引听众, 影响广播的收听率。

广播节目的声音质量, 是指经采访、制作、播出、传输、发射后的声音信号的保真度。广播节目声音质量的评价方法分为客观测量和主观评价两种。客观测量, 即按照国家颁布的广播系统技术标准, 测试广播节目录制、传输、发射等技术环节的相关技术指标, 如信噪比、失真、频响、调制度、场强等。这种用仪器测量的方法, 特点是用准确、客观的数据来表示系统的性能。但实际上声音质量的听觉结果有时与客观测量结果有出入, 并且很多参数无法用仪器测量, 如声音的丰满度、柔和度、清晰度、层次感、明亮度等。因此, 音质效果最终还得由人耳的听觉作主观评判。广播节目声音质量的主观评价, 即按照国家颁布的广播节目声音主观评价相关要求, 评价人员根据自己主观的听音感觉, 用一些特定的专用词汇来形象化地表达自己听后的感觉, 按照五级评分进行评价。声音质量的主观评价是一项相当复杂的过程, 涉及到心理学、生理学和专业人员的经验素养等。下面就对广播节目声音质量的主客观评价标准和方法进行阐述。

2 广播节目声音质量客观测量标准和方法

(1) 衡量广播技术系统设备的主要技术指标^[1]。

客观测量广播声音质量的技术指标常见有信噪比、失真度、频响、声道隔离度、场强、响度等。

信噪比用来表示信号与噪声电平的分贝差, 用 S/N 表示, 通常用分贝 (dB) 来计量, 信噪比高意味着声音“干净”。

信号失真可分为谐波失真、互调失真、相位失真、交越与削波失真, 谐波失真主要引起声音发硬、发炸或发酸的感觉, 互调失真主要产生于发射机末端及天馈系统, 相位失真主要产生于广播节目制作环节, 影响中频声音层次和声像定位。

频率响应是系统输出电平随频率变化的特性，简称频响，通常描述频率响应要指明工作频率范围和不均匀度。

声道隔离度，是指不同声道间立体声的隔离程度，用一个声道的信号电平与串入另一声道的信号电平差来表示，差值越大越好。

另外，广播发射机的场强和调制度也直接影响广播的收听质量。场强是指单位长度的天线在空中某点处感应电信号的大小，为保证良好收听，调幅广播可用场强需 66dB，调频广播需 74dB。广播调制度的增加，直接影响无线广播的覆盖范围和声音的响度，响度就是调制信号有效值大小，人耳的听觉主要取决于信号的有效值。

国家广电总局制定并颁布广播系统广播声频通路技术指标等级，如表 1 所示。

表 1 广播声频通路(立体声)运行技术指标等级

通路名称	等级	幅频特性		左右通道相位差		左右通道电平差 /dB	左右通道串音衰减 /dB	谐波失真 /%	信号噪声比 /dB	抖晃率 /%
		频率范围/Hz	幅值允差/dB	频率范围/Hz	相位允差/(°)					
录播通路	甲	31.5 ~ 16 000	± 1.5	250 ~ 4 000	12	1.2	38	1.5	57	± 0. 10
	乙	31.5 ~ 16 000	± 2. 0	250 ~ 4 000	12	2. 0	36	1. 8	54	± 0. 15
	丙	31.5 ~ 14 000	± 2. 0	250 ~ 4 000	12	2. 5	34	2. 0	52	± 0. 20
转播通路	甲	31.5 ~ 16 000	± 2. 0	100 ~ 10 000	18	1. 5	62	1. 5	59	—
	乙	31.5 ~ 16 000	± 2. 5	100 ~ 10 000	20	2. 0	52	2. 0	56	—
	丙	40 ~ 12 500	± 2. 5	100 ~ 10 000	22	2. 5	42	2. 5	53	—
录音通路	甲	31.5 ~ 18 000 63 ~ 16 000	± 2. 0 ± 1. 0	250 ~ 4 000	10	1. 0	42	1. 0	55	± 0. 10
	乙	31.5 ~ 18 000 63 ~ 16 000	± 2. 5 ± 1. 5	250 ~ 4 000	12	1. 5	40	1. 5	52	± 0. 15
	丙	31.5 ~ 16 000 63 ~ 14 000	± 2. 5 ± 1. 5	250 ~ 4 000	15	1. 5	38	1. 5	50	± 0. 20

(2)广播技术系统通道测试方法

按照国家广电总局技术维护规范，对安徽广播电视台交通广播信号传输通道进行指标测试。

信号发生器在直播室调音台前端送不同频率的测试信号，经总控机房的音频处理器和音频分路器，进入光纤传输通路。在发射机测试端，利用调频广播综合测试仪和音频测试仪，测试交通广播信号传输通道技术指标。测试系统方框图及测试数据如图 1 和表 2 所示。

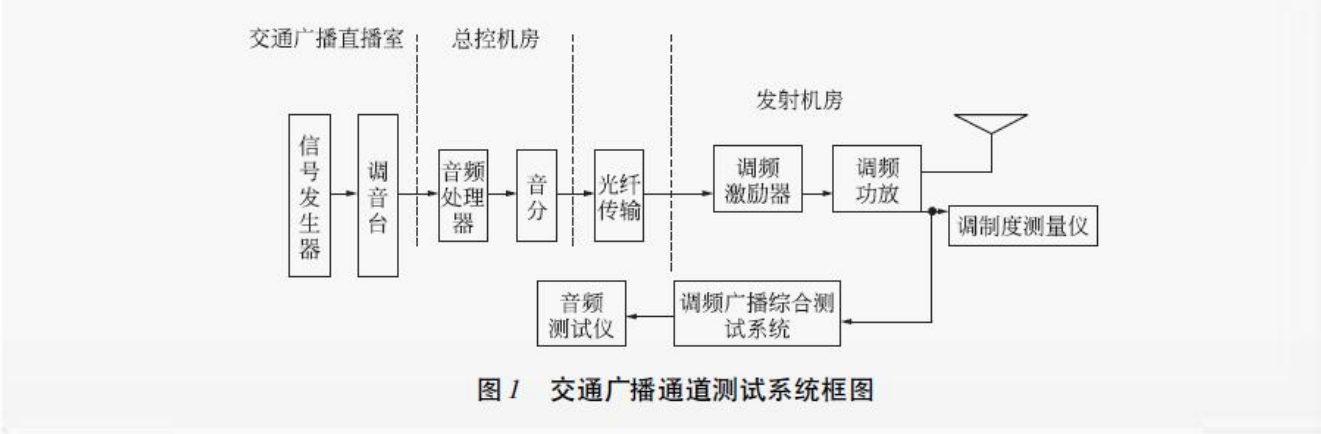


图 1 交通广播通道测试系统框图

表 2 交通广播立体声通道测试数据

项目		频率/Hz														
		40	50	100	200	400	500	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	10 000
CH1	频响/dBu	-0.60	-0.51	-0.31	-0.20	-0.12	-0.09	0	0.09	0.25	0.53	0.87	1.14	0.78	0.19	-0.69
	失真/%	0.35	0.32	0.28	0.06	0.27	0.26	0.28	0.34	0.51	0.77	1.21	2.01	2.98	2.29	2.10
CH2	频响/dBu	-0.58	-0.49	-0.28	0.09	-0.17	-0.16	0	0.08	0.24	0.52	0.83	1.19	1.04	0.52	-0.45
	失真/%	0.37	0.33	0.19	0.14	0.17	0.15	0.19	0.28	0.44	0.68	1.10	1.77	2.58	2.22	2.08
电平差/dBu		0.70	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.71	0.70	0.73	0.75	0.77	0.67	0.47	0.40	0.39
相位差/(°)		-0.60	-0.31	-0.08	-0.02	-0.10	-0.24	-0.31	-0.88	-1.24	-1.50	-1.80	-2.04	-2.05	-2.93	-3.65
立体声信噪比/dB		左: $-5.14 - (-66.3) = 61.16$ 右: $-5.67 - (-65.9) = 60.23$														
左右信号隔离度/dB		$3.47 - (-66.8) = 70.27$														
单声道信噪比/dB		60														

从以上测试数据可知，交通广播信号左右通道频率响应、左右声道电平差和相位差、单声道和立体声信噪比均为甲级，但高频失真较大，在 6000Hz 时达到 2.98%。

3 广播节目声音质量主观评价标准和方法

3.1 广播节目声音质量主观评价标准

广播节目主观评价是评价人员根据自己主观听音感觉，用一些特定的专用词汇来形象化地表达自己的听后感觉，并用数字量化，得出主观评估结论^[2]。通常是从广播节目清晰度、丰满度、圆润度、明亮度、柔和度、真实度、平衡度和总体音质等 8 个方面，按照 5 级计分制进行评判，具体评价标准如表 3 所示。

表 3 广播节目主观评价 5 分评级

等级	分值	评价标准
一级	5 分(优)	质量极佳, 十分满意
二级	4 分(良)	质量好, 比较满意
三级	3 分(中)	质量一般, 尚可接受
四级	2 分(差)	质量差, 勉强能听
五级	1 分(劣)	质量低劣, 无法忍受

3. 2 广播节目声音质量主观评价方法

为了体现主观评价的科学性, 笔者对交通广播播出的新闻类、音乐类、热线互动类等不同节目的内容, 选择在信号传输链路上的直播室输出、广播总控、发射机前端以及开路接收等环节, 主观感受不同类型节目的收听差异, 样本采集链路见图 2。试听人员由录音员、播音员、节目主持人、技术人员、总监等 15 人组成, 试听室的混响时间为 0.5s (500Hz), 环境噪声低于 40dB, 取样本见表 4。

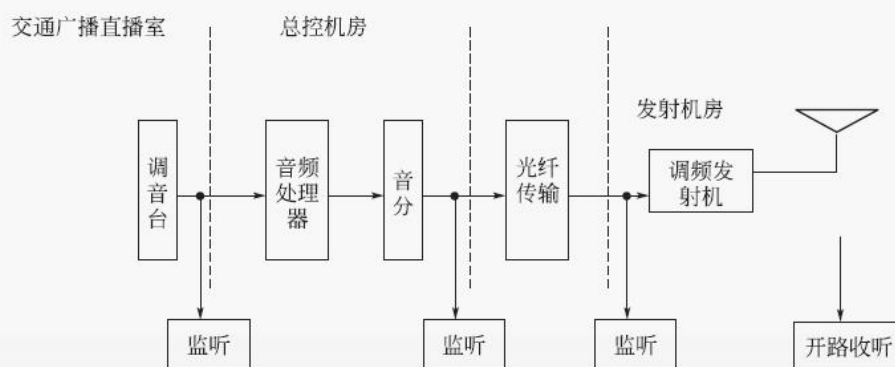


图 2 广播节目主观评价样本采集链路图

表 4 广播节目主观评价取样表

样本编组		节目类别	信号取样点
Music	Music - 1	音乐类	直播室输出
	Music - 2		总控输出
	Music - 3		发射机前端
	Music - 4		开路收听
News	News - 1	新闻类	直播室输出
	News - 2		总控输出
	News - 3		发射机前端
	News - 4		开路收听
Phone	Phone - 1	热线类	直播室输出
	Phone - 2		总控输出
	Phone - 3		发射机前端
	Phone - 4		开路收听

对交通广播三档节目的主观测评，在不同节点，直播间收听为 4.41 分，总控收听为 4.15 分，发射机收听为 3.99 分，开路收听为 3.84 分，主观评价统分表见表 5。

表 5 广播节目主观评价统分表

评委	音乐				语言(新闻播报)				语言(热线互动)			
	发射机前	总控	开路	直播间	直播间	发射机前	开路	总控	总控	开路	直播间	发射机前
评委 1	4.50	4.50	4.00	4.70	4.20	4.80	4.60	4.90	3.00	3.10	4.00	3.20
评委 2	3.90	4.50	4.20	4.70	4.40	4.20	3.90	4.60	4.60	4.60	4.80	4.70
评委 3	4.00	4.20	3.90	4.50	4.00	4.20	4.30	4.50	4.00	3.80	4.70	4.20
评委 4	4.60	4.60	4.70	4.80	4.80	4.60	4.60	4.70	3.90	3.70	4.70	4.10
评委 5	3.50	3.80	3.00	4.00	4.50	4.20	3.80	4.70	3.80	3.50	4.50	3.90
评委 6	3.90	4.40	4.00	4.80	4.00	3.80	4.20	4.60	3.50	3.70	4.50	3.80
评委 7	4.40	4.70	4.60	4.70	4.10	3.90	3.80	4.50	3.80	4.00	4.50	4.20
评委 8	4.50	4.50	4.10	4.70	4.10	4.00	4.20	4.50	4.00	4.30	4.80	4.20
评委 9	4.00	4.60	4.40	4.80	4.60	4.80	4.70	4.70	3.80	4.00	4.40	4.20
评委 10	3.50	4.20	3.90	4.50	3.80	3.10	2.90	4.10	2.80	2.60	3.50	3.10
评委 11	3.50	4.00	3.80	4.30	3.50	4.30	4.00	3.80	3.60	3.40	4.50	3.50
评委 12	3.80	4.20	3.60	4.40	4.20	3.80	3.60	4.10	3.60	3.30	4.20	3.50
评委 13	3.80	4.30	3.00	4.60	4.50	4.40	4.00	4.20	3.50	3.00	4.50	3.50
评委 14	4.40	4.50	4.10	4.30	4.20	3.80	3.50	4.50	3.50	3.20	4.40	3.90
评委 15	3.50	4.20	3.30	4.30	4.20	3.60	3.70	4.00	3.50	3.60	4.20	4.00
平均	3.98	4.36	3.92	4.56	4.22	4.12	4.02	4.44	3.65	3.58	4.45	3.86
直播间	4.41		总控	4.15		发射机前	3.99		开路	3.84		

通过对交通广播信号传输通道技术指标测试，以及对三组节目的主观评价，笔者认为：

(1)广播节目主观评估不仅受广播技术系统设备指标的影响，还受音源品质、技术环节的工作状态、听音环境等非客观指标

因素影响。

(2)客观技术指标测量是判定设备技术质量的手段，也是广播节目主观评价的基础，技术设备的工作状态，直接影响主观评估效果。

(3)主观评测是音质评价的最终判据，但一致性欠佳，不同的个体对音源样本的主观评估有差异，不同的节目源，也会影响主观评估的效果。

(4)广播音质的主观评测与客观测量技术指标之间关系复杂，不能直接等同，但两者间有密切的关系，如高频失真大，引起声音毛糙、坚硬和浑浊。

4 提高广播节目声音质量的有效措施

通过对广播节目链路通道技术指标的客观测量和声音质量的主观评价，笔者认为广播节目声音质量不仅受系统设备技术指标的影响，还受音源品质、节目类型、接收地点的覆盖情况和电磁环境、接收终端等非客观指标因素影响。广播节目播出质量的提高，主要表现在广播节目的采访、录制、播出、传输、发射和收听等环节，是一个系统工程。

为提高广播节目的声音质量，须采取以下措施^[3]：

(1)合理调整技术系统参数，保证设备运行在最佳状态。

高质量的技术系统是保证广播节目优质播出的基础，也是提高广播节目声音质量的必要条件。

①调整传声器拾音点和调音台工作参数，使调音台主输出电平处于线性状态。

②合理设置音频处理器参数，规范调音台输出、总控音频矩阵、音分的接口电平和阻抗匹配，保证播

出通道技术指标甲级标准。

③定期对传输通道编码器、解码器进行电平校正，及时掌握数/模转换对音频电平、频响及相位的影响，保证传输通道指标达甲级。

④校正激励器输入、输出电平，设置与输入电平相对应的调制度，定期对发射机系统进行维护，保证发射机系统技术指标达甲级。

2)制定节目音频质量标准，保证播放节目音源的高质量。

为保证播出节目信号在各环节都符合技术要求，必须规定整个系统工作电平要求，并尽量使用高质量音源。

①规范录制节目信号电平值。统一各录制机房调音台满刻度电平值，制定语言类节目和音乐类节目的峰值电平、平均电平。

②规范直播室调音台输出信号电平值和均衡参数设置。

③节目部门应提供高质量节目源，对交流节目须经管理部门预审，确保技术质量达到要求，方可播出。

(3)加强对采、编、播人员培训，提高操作技能。

①记者采访时传声器的正确使用，采访机录音参数的正确设置，保证节目源的质量。

②编辑必须严格按照录播节目技术标准制作节目。

③节目主持人应防止近距离发声时，突爆气流导致传声器输出产生非线性失真；广播节目主持人注意控制好调音台各声道及主输出电平，严格按照直播室调音台输出信号电平值和均衡设置参数进行播出。

(4)建立节目质量监督和考评机制。

提高广播节目声音质量，必须从低频到高频提高每个环节的播出质量，必须制定各环节的规章制度，对全台节目制作、播出、传送、发射全部流程进行质量监测和管理，同时建立由记者、主持人、技术人员、广播总监组成的专家库，定期对各频率、各时段的节目进行随机抽样收听，对节目质量进行考评。

总之，对广播节目声音质量的评价除了要求符合一定的技术指标外，还应通过人的听感得出主观的评价。客观测量是广播节目评价的基础，主观评价是听觉感官的最后结果。另外，提高广播节目声音质量，是一个完整的系统工程，从节目的采访、录制、播出、传输到发射，任何一个环节都要加强声音的质量管理，只有这样，才能提高节目播出的整体质量水平，才能提升广播影响力和竞争力。

参考文献:

[1] 令狐昌健，杨再礼．提高广播播出质量的一点思考 [J]．电声技术，2012，36(12):73—75．

[2] 张迪扬．浅析广播节目技术质量及其评价方法 [J]．音响技术，2002(3):25—31．

[3] 何坤，李斐．广播节目声音质量主观评估探讨 [J]．广播与电视技术，2013(9):63—65．