

数字技术之下的广播音频制作研究

——以武汉市内调频广播为例

张 田

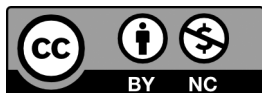
摘 要 | 自 20 世纪 70 年代以来,广播音频的制作经历了由模拟信号到数字信号、由磁带记录到硬盘记录、由操作录音机编辑到使用计算机运行音频工作站编辑的历程,如今已经有了本质性的飞跃。但是,在制作过程中由于设备的性能以及人们对于后期混音的不同看法,各个频道的播出效果也不尽相同。基于这样的想法,笔者在一段时间内使用相同的设备和线路连接、在相同的位置接收广播信号,使用数码录音的方式记录调频广播的声音文件,试图分析其音频的特点,希望能对我们新媒体时代的人才培养起到一些参考作用。

关键词 | 广播音频;后期混音;人才培养

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



一、概述

广播节目的音频大致可分为语言、音乐、音响三个部分,这三部分有时先后出现,有时同时出来,根据节目的要求编辑和处理声音才能在播出时达到预期的效果。因此,在录制和编辑时建立一个正确的“音响感”非常重要。在教学过程中很重视这种“音响感”的培养,由于广播音频、电视音频、电影音频虽然在某些细节处会有一定的差异,但是其本质是类似的——“真实性”“现场感”“空间感”等等。这种感觉实际上并不是完全真实再现录制的声音(实际上也是不可能的),而是编辑制作者自己的一种音响概念的体现。

对于新闻工作者而言,录制和编辑声音、配上

适合的音乐,在需要时加上音响效果成为经常性的工作。而制作音频的质量会有较大的差别,个人认为决定节目音频质量的主要因素除了设备的优劣之外主要有两点:①编辑者本身的“音响感”。②使用音频软件的能力。“音响感”对播出质量具有重要的意义,正确理解音频内容中语言、音乐和音响效果的关系是制作广播音频的基本要求,而使用音频软件来编辑各种素材则是体现制作者这种“音响感”的手段。

笔者选择了几段具有代表意义的调频广播录音试图说明这种“音响感”的具体表现,探讨其基本制作方法。

二、调频广播声音分析

FM是现代高保真广播信号的传播方式,具有音质好、信噪比高抗干扰能力强的优点。笔者在一段时间内使用相同的设备和线路连接、在相同的位置接收广播信号,使用数码录音的方式记录了6段调频广播的播出声音,选择其中3个频率的信号和一段CD格式的音频对照分析,使用音频工作站CUBASE8.5观察音频信号的具体表现。

(一) 声音信号波形分析

广播电台的音频数据流格式一般为S48、速率为256Kb/s,约为CD格式的1/5.4,音质却相差无几,国内外的广播电台基本上都采用了此格式的作为音

频工作站的标准格式,在播出时使用播出声卡解压、根据人耳的听觉特性进行编码播出(将人耳听觉系统中不太敏感的部分去掉,保留较为敏感的信号)。^[1]

湖北武汉的调频广播节目现在共有16套,其中有转播中央人民广播电台的中国之声(调频95.6)和经济之声(调频97.8);有湖北人民广播电台的湖北之声(104.6)、湖北生活广播(调频96.6)、湖北经济频道(调频99.8);还有体现地方特色的楚天广播电台音乐频道(调频105.8)、楚天交通体育频道(调频92.7)等。笔者录制的音频表现出明显的注重人声、忽略其他不太敏感频段的特点。笔者选择3个调频台与管弦乐的音频使用频谱分析插件分析其图形化的特征。图1是4段音频的波形对比。

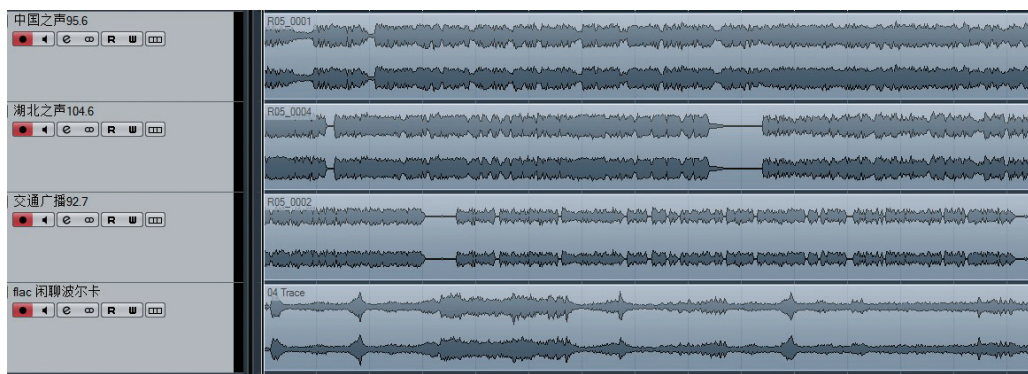


图1

软件界面显示的自上而下的依次为中国之声调频95.6、湖北之声调频104.6、交通广播92.7。第四轨是作为对比加入的一段音乐,是无损音频。前三段音频的采集方法是在一段时间同一位置接收广播信号、与数字录音机有线连接、设置为相同的输出电平和录音电平录制,录音格式为WAV、比特率为2116kbps,第四轨是FLAC格式、比特率为780kbps。在图1可以看到中国之声和湖北之声的波形信号较强,声音非常饱满。其中中国之声的最强振幅保持在-6db左右,少数信号接触到-5db,声音信号的振幅在合理范围;湖北之声的信号振幅的强位有许多超过了-6db,最强的振幅在-5db上下;交通广播的振幅大部分在-8.5db以下、最强的位置也只是在-8db。从声音的听感上来说声音都有很“暖”的特点,这也是广播音频的特色,但是仔细听来会发现湖北之声和交通广播都有明显的“压缩”痕迹,^[2]而中国之声的录音听起来就没有那么明显。

(二) 使用音频效果器分析广播音频的频段特点和声场定位特点

一般来说,人耳的听觉动态范围是20-20KHz,小孩子的听觉范围会高于普通成年人。声音信号的强度并不是一成不变的,一般会有峰值、准峰值、平均值、有效值、准平均值等^[3]。“音频信号在系

[1] 孙高峰、谢炳万:《S48 音频格式浅析》,载《音响技术》2008年第9期。

[2] 所谓“压缩”痕迹是个人的听感。在素材播放过程中,声音的振幅被控制在一定的范围内,低于此范围的被放大,高于此范围的部分按一定比例进行衰减,音频的质感有一定的损失,如果参数设定合理可以减弱声音的不适感。由于笔者所用为专业监听设备,普通收音机这种感觉并不明显。

[3] 王景峰、齐迈图:《广播电台音频通路的电平调整》,载《内蒙古广播电视与技术》2008年第1期。

统各设备中运行时，设备对信号的处理能力即设备的动态范围要大于信号的动态范围，在信号的峰值时不失真，在信号的低谷时不被设备噪声所淹没。”在笔者采集到的广播音频素材中都满足了这个要求。

Waves9 是 waves 公司制作的软件效果器包，自

20 世纪 90 年代以来已经发展成为世界基于软件的音频信号处理工具的主要开发者和供应者，能满足广播、电影电视的各种声音效果的制作。首先，笔者采用 PAZ 频谱测试插件采用复制的方式加载在 4 条音轨上，看到各个音轨的峰值电平，如图 2 所示。

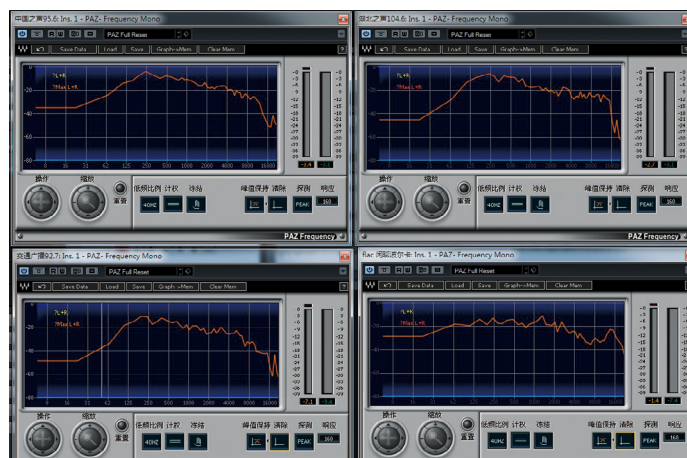


图 2

4 条音轨的波形中，中国之声、湖北之声、交通广播的波形比较类似，我们可以用 -20db 作为一个基准，中国之声的准峰值范围是 78hz-3985hz；湖北之声的准峰值范围是 84hz-3402hz；交通广播是 100hz-2962hz。有效值排列分别为中国之声 -26db、湖北之声 -29db、交通广播 -30.9db。闲聊波尔卡的波形与广播音频信

号明显要宽广一些，有效值是 -24db，其总的声音能量高于前 3 条音轨。但是峰值信号并没有和广播信号高，这是因为其面向的播放设备不同，CD 所对应的是高保真的播放器以及频段较宽的扬声器；而广播面对的是便携的收听设备。因此，4 段音频的立体声声场也有明显的区别，从图 3 中可以看出这种差异。

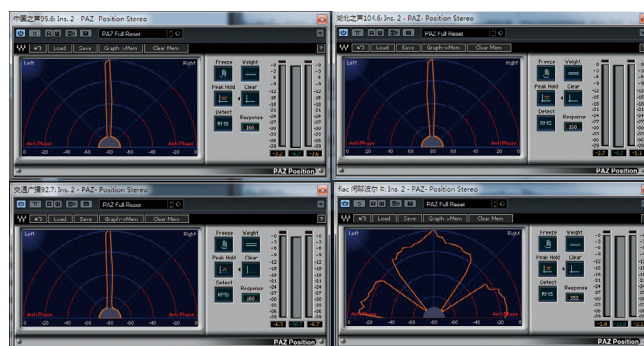


图 3

WAVES9 的 PAZ 插件分组中 position stereo 是一个图形化的立体声声场测试效果器，在音频工作站中加载在每条音轨上可以明显地看出这段音频的立体声声场。

图 3 显示了所有参数设置相同的情况下音频的声场宽度。

三套广播节目的声场设置基本一样，中国之声 95.6 和交通广播 92.7 的峰值图形基本一样；湖北之

声 104.6 的声场稍微宽一点。闲聊波尔卡的声场宽阔,可以观察到以扇形均匀分布在左右方向,声音由弱到强,宽厚饱满。这样的设定是考虑了广播音频的收听特点一大都是使用单声道的小型扬声器,保证其不管是左声道还是右声道都能收听到明亮的语音。

(三) 听感分析

从声音的听感上来说,中国之声与交通广播的声音失真控制较为理想,失真度如果使用普通的收音机收听应该感觉不到,其中中国之声的人声失真基本可以忽略。湖北之声的播音失真稍稍明显一些,笔者认为应该是在录制时麦克风距离较近,音频信号强度高,而设备会自动压缩过高的音频来保证播出质量,所以录制下来的音频信号“数码味”太浓。中国之声的录音音频声音有效值最高,声音最温暖;交通广播虽然有效值稍弱,但是声音失真度较小;湖北之声的音频虽然有效值较高,但是失真度较大。这是笔者用“音响感”来辨别以上 3 套广播的播出效果。

对音频的分析从参数上来看有一定的参照意义,但是从上面插件的显示来看,其差别很细微。

“音响感”的分析是普通听众对广播音频的直接感受,会直接影响到听众对广播频率的选择。譬如有的频道收听时会觉得“太吵了,听得累”,而有的频道会不自觉地一直听下去而不愿意切换,这其中播出内容的丰富与很重要,但是音频信号的收听舒适度也就是“音响感”也有一定的影响。“广播是唯一的非视觉媒体,受众可以通过听觉来获取信息,而不需要受到画面的刺激。”^[1]“广播听觉接收的独特之处,则不需要争夺眼球,反而可以让受众一边休息眼睛,一边接受各种新闻资讯和欣赏音乐。”

我们可以分析现有的广播频率信号的音响特点,逐步建立这种“音响感”,使自己在制作广播节目音频时有一个感性的认识。

三、新闻传播专业学生使用数字音频技术制作节目的必要性和方法

广播媒体使用声音作为传播手段,录制和编辑声音的质量对节目的成败有重要的影响,作为新闻传播专业的学生掌握一定的音频技术的必要性是不言而喻的。

首先,对于人声的录制是最常见的技术。

录音有两种情况:现场采访录音和录音棚录音。

现场录音对声音的采集需要对录音设备的性能非常熟悉;同时在录音环境比较嘈杂的情况下需要根据采访的内容选择合适的方位,录制完成后进行降噪和均衡调节,再剪辑和拼贴。

录音棚录音效果好得多,在制作时一般会有专业的录音师操作,这里就不做探讨了。

单人或少数几个人快速完成的节目录音和编辑可能需要自己动手制作,采集声音之后需要经过以下几个步骤:

(一) 使用降噪效果器滤除噪音。

WAVES9 效果器插件包有图形化的滤除噪音的工具。Z-noise 就是一个门限和去除为一体的噪音消除效果器,根据音频的声道选择立体声或单声道的版本,如图 4。



图 4

选择一段没有音频素材的内容,点击 learn 之后可以得到噪声的波形,左边的推子可以将波形上下移动,形成一个“门”。右边的推子上下调节可以改变噪音的去除量,一般不能滤除太多,不然后面需要的部分就会变得非常干涩。

(二) 使用 EQ (均衡器) 调整人声的音色

加载图形化的多段均衡器 Q10,在低频和高频上进行切除,根据人声的声部特点调整参数,突出人声的频段。

下面列出常见的人声的基频范围:

男低音 80 — 320Hz

男中音 96 — 387Hz

男高音 122 — 488Hz

[1] 汪强:《浅析广播媒体在解放受众眼睛中的优势和魅力》,载《东南传播》2013 年第 12 期。

女低音 145 — 580Hz
女高音 259 — 1034Hz
具体的参数需要根据播音员嗓音的特点进行调整，如图 5 所示。

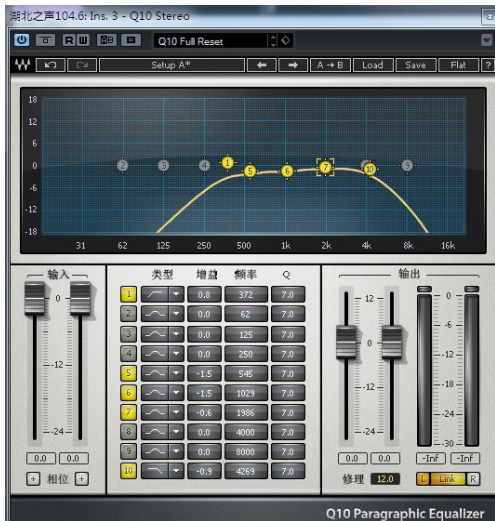


图 5

任何人的声音录下来之后都不是完全干净没有杂音和模糊声音的，在不需要的频段上滤掉声音，播音的声音就清晰和“贴耳”了。

（三）配上音乐和音响

录音报道有时候需要加上同期录制的环境声，有时候还要加上音乐，编辑的时候需要正确把握播音员的声音和这些配上的音频素材的关系。首先需要用 EQ 将语声和背景声互相重叠的频段分开，简单来说就是将语声突出的频段背景声就进行衰减。然后使用立体声声像效果器将语声放在中间而背景声拉开到两边并且控制背景声的力度，这样就可以得到清晰的语声和背景声并且互不干扰。如图 6。



图 6

图 6 的左边是立体声声场效果器 S1 Shuffler Stereo 将语声调整到中间，右边的状态是将背景声音的声场调整到两边较远的位置。

将声音调好后可以在音频输出的总线加载 PAZ 查看总线输出的声场，如果不适合广播的声音特性可以在总线加载 S1 Shuffler Stereo 调成需要的效果。

四、结语

广播音频制作一方面要突出主题，另一方面还需要具有强烈的现场感、真实性，这就要求制作者有较强的采写能力之外还要掌握较好的音频处理能力。和音乐制作相比广播音频的制作较为单纯，其本质都需要在最后的混合阶段做出重点突出而音质温暖感人的声音。高速发展的计算机音频技术已经渗透于广播电视以及电影领域，计算机音频工作站使用非破坏性的编辑方法、VST 软件效果器无所不能的处理能力不但能够帮助我们实现自己的创作意图，而且在输出时可以做到高质量的音频，最新的音频工作站甚至可以把身处不同位置的创作人员通过互联网组成一个团队，共同完成制作任务。

综上所述，广播节目音频的制作是一个跨越了多个学科门类、理论与实践相结合的过程。掌握基本的音频制作能力会对最终播送作品的质量产生重要影响。

[张田 中南财经政法大学新闻与文化传播学院讲师]