

影视音频后期中多声道制作技术的应用研究

宁翊彤

上海立达学院传媒学院, 上海

收稿日期: 2024年10月10日; 录用日期: 2024年11月27日; 发布日期: 2024年12月4日

摘要

随着电影工业和影视剧制作技术的迅速发展, 观众对音效质量的要求越来越高, 单声道或立体声已不能满足现代影视作品中对声音表达的复杂需求。为增强听觉体验、丰富影视音频空间感, 可积极应用多声道音频制作技术, 本文研究分析影视音频后期中多声道制作技术的应用, 深入探讨多声道制作技术原理、应用方向、核心设备与工具等, 主要有多声道录音技术、声场设计与声道分配、多声道监听系统等; 论述多声道音频制作技术未来发展方向, 如全景声技术、人工智能与声音设计结合、沉浸式体验应用等, 以此助力影视音频制作技术发展进步。

关键词

影视音频, 电影工业, 音效质量

Research on the Application of Multi-Channel Production Technology in Film and Television Audio Post-Production

Yitong Ning

School of Communication, Shanghai Lida University, Shanghai

Received: Oct. 10th, 2024; accepted: Nov. 27th, 2024; published: Dec. 4th, 2024

Abstract

With the rapid development of film industry and film and television production technology, the audience's requirements for sound quality are getting higher and higher. Mono or stereo can no longer meet the complex needs of sound expression in modern film and television works. In order to

enhance the auditory experience and enrich the spatial sense of film and television audio, multi-channel audio production technology can be actively applied. This paper studies and analyzes the application of multi-channel audio production technology in the post-production of film and television audio, and deeply discusses the principle, application direction, core equipment and tools of multi-channel production technology, mainly including multi-channel recording technology, sound field design and channel allocation, multi-channel monitoring system, etc. This paper discusses the future development direction of multi-channel audio production technology, such as panoramic sound technology, artificial intelligence combined with sound design, immersive experience application, etc., in order to help the development and progress of film and television audio production technology.

Keywords

Video Audio, The Film Industry, Sound Quality

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在现代影视制作中, 音频的质量和表现力对影片的整体效果起着至关重要的作用。随着技术的不断进步, 多声道音频制作技术逐渐成为提升影视作品沉浸感和真实感的重要手段。通过将多个音频信号独立处理并精确分配到不同的声道中, 音效工程师能够在听觉上创造出一个立体而富有层次感的声场, 使观众在观影过程中获得更为丰富的视听体验。

2. 多声道制作技术的基本原理

2.1. 多声道音频的概念

多声道音频技术是一种通过多个独立声道传输不同音频信号的技术, 其目的是在听众的三维空间中营造出更具沉浸感的声场体验。传统的音频系统多以单声道或立体声为主, 但它们的声场效果较为局限, 尤其在复杂的影视作品中, 难以表现出声音的空间感与层次感。而多声道音频系统能够通过多个扬声器的组合, 模拟出更加逼真的声场效果, 使观众能够感受到来自四面八方的声音, 从而增强听觉体验的沉浸感[1]。

多声道音频的工作原理依赖于多个声源渠道(即声道), 通过这些声道的分工, 声音被精确地定位在听觉空间中的不同位置。例如, 5.1 声道系统由 5 个独立的全频声道和 1 个低频声道组成, 分别用于传递来自不同方向的声音。每个声道独立工作, 通过扬声器阵列将声音分布到各个不同的位置, 使得声音的方向感和深度感更加真实。

相比之下, 立体声系统通常只使用左右两个声道来模拟声场空间, 虽然它能够通过左右声道的音量差异与时间差异来模拟简单的空间感, 但其表现力仍然有限。而多声道音频系统则通过更多的声道提供了更精确的声音定位。例如, 5.1 声道中的前置左右声道可以负责传递主场景音效, 中置声道专门用于传递对白, 左右环绕声道则增强空间氛围, 低频声道(LFE)负责传递低频音效如爆炸声和震动声。通过这样的分工, 多声道音频能够在更广阔的听觉空间中营造出更具立体感的声音表现[2]。

近年来, 随着科技的进步, 更加复杂的多声道系统, 如 7.1 声道、9.1 声道以及 Dolby Atmos (全景声)

等被引入影视制作中。这些系统不仅增加了更多的声道，还能够三维空间中进行更加精确的声源定位。特别是 Dolby Atmos 系统，它通过“对象音频”技术，可以将声音作为独立的音频对象在三维空间中自由移动，无需固定在特定的声道上，从而实现更加细腻、灵活的声音效果。

2.2. 立体声与多声道音频的区别

立体声与多声道音频的区别在于声道数量、空间表现力、以及声音的精确定位能力。立体声系统通常只包含两个声道，分别用于传递左侧和右侧的声音信号，观众通过左右耳接收到不同的声音信息，从而形成简单的空间感。这种声道配置能够模拟一些基本的声音方向变化，但由于仅依靠左右两个声道的分配，立体声的空间表现力有限。

相比之下，多声道音频通过增加更多的独立声道，极大地扩展了声场的表现能力。在 5.1 声道系统中，除了前置左右声道，增加了中置声道和左右环绕声道，形成了更加广泛和逼真的声音布局。中置声道主要用于传递人物对白，使对白声音始终保持在观众的正前方，即使画面中的人物处于移动状态，也不会影响对白的清晰度。而左右环绕声道则用来传递来自环境或背景的声音，如风声、雨声、车辆经过的声音等，这些声音通过环绕声道传递，能够增强听觉的空间感。

多声道音频的另一个优势是声音的移动感。在立体声系统中，声音的移动主要通过音量差异来模拟，当一个声音从左侧移动到右侧时，左侧声道的音量逐渐减小，右侧声道的音量逐渐增大，从而给观众一种声音移动的错觉。然而，这种移动效果在立体声系统中较为简单，缺乏纵向的深度感。而在多声道系统中，音效工程师可以通过在不同的声道之间分配声音，使声音在空间中的移动更加流畅且具有方向性。例如，当电影中的一架飞机从左侧飞向右侧，观众不仅能够感受到声音在左右声道之间的移动，还能通过环绕声道感受到飞机逐渐远离的效果，从而产生更加真实的听觉体验[3]。

多声道音频技术的另一重要特点是低频声道(LFE)的引入。在 5.1 声道系统中，低频声道专门用于传递低频音效，如爆炸声、地震声或其他重低音效果。低频声道的作用在于增强声音的冲击力和震撼感，特别是在动作片或科幻片中，低频音效能够极大地提升视听体验的张力。在立体声系统中，低频声往往与其他声道混合在一起，无法单独突出表现，而多声道系统中的低频声道则能够精确地传递震撼的低频效果，使得观众在观看影片时，能够感受到来自听觉上的“冲击”。

随着多声道音频技术的普及，影视作品中声音的设计和表现手法也变得更加丰富。现代电影不仅仅依赖画面来传达故事和情感，声音作为影片的重要组成部分，通过多声道技术与视觉相互配合，共同营造出更加真实、震撼的观影体验。观众不仅能够“看到”电影中的世界，还能够通过多声道音效“听到”并感受到电影中的每一个细节[4]。

3. 多声道技术在影视后期制作中的应用

3.1. 多声道录音技术

在影视制作的前期录音过程中，多声道录音设备的使用是实现后期多声道音效设计的基础。多声道录音技术通过多个麦克风阵列，从不同的角度和位置捕捉声音。这种录音方式不仅能够确保声音的立体感，还能将声音的方向性和空间感真实记录下来，为后期的多声道音频制作提供了高质量的音频素材。

多声道录音设备的应用可以有效提高录音的效率和精度，尤其是在复杂的拍摄场景中，能够同时捕捉到人物对白、环境音效和背景音效。例如，在一场街头追逐戏中，多声道录音设备可以同时录制汽车的引擎声、脚步声、街头背景音等不同声源，并分别分配到不同的声道中。在后期制作中，音效工程师可以根据场景的需要，调整和优化这些音效，使其在最终的混音中形成一个完整且逼真的声场。

3.2. 声场设计与声道分配

在影视后期制作阶段，声场设计和声道分配是多声道技术应用的关键环节。与传统的立体声相比，多声道技术的优势在于它可以将不同的声音元素精确地分配到各个独立的声道中，从而在三维空间中创造出一个富有层次感的声场。

声场设计的目的是通过声音的分布和定位，使观众能够感受到来自不同方向的声音。为了实现这一点，音效工程师需要在后期制作中仔细调整每个声音的空间位置。例如，在一部科幻电影的太空场景中，可以通过中置声道传递宇航员的对话声，通过左右声道传递背景音效(如太空船的机械运作声)，并通过环绕声道增强空间感(如远处传来的电磁噪声)。

4. 多声道制作技术的核心设备与工具

在影视音频后期制作中，多声道技术的实现依赖于多个关键设备和工具。这些设备和软件不仅帮助音效工程师捕捉和制作多声道音效，还保证最终的音效能够在观众的视听设备中精准地展现出来。以下将详细探讨多声道制作技术中的核心设备与工具。

4.1. 多声道监听系统

多声道监听系统是多声道音频制作的基础工具之一。其主要功能是为音效工程师提供准确的声音参考，以便在混音过程中实现最佳的空间定位和声音分布。常见的多声道监听系统包括 5.1 声道和 7.1 声道配置，分别使用 6 个和 8 个扬声器，放置在特定的位置以模拟观众实际听到的声音效果。

中置扬声器通常负责输出主要的对话声，而左右扬声器则用于提供场景中的环境声或音乐。环绕扬声器置于听众的后方或侧面，用于增强空间感和沉浸感，特别是在动态场景或特殊音效的处理中至关重要。通过多声道监听系统，音效工程师可以清晰地感受到每个声道中的声音细节，并进行细微的调整，以确保最终的声音效果能够完美呈现。

4.2. 数字音频工作站(DAW)

数字音频工作站(DAW)是多声道音频制作中的核心软件工具。DAW 不仅支持多轨音频编辑，还能够处理复杂的声道分配、混音以及音效的添加。常用的 DAW 软件如 Pro Tools、Nuendo 和 Logic Pro 等，都能够处理多声道音频，帮助音效工程师实现精准的声音控制。

在 DAW 中，每个声道都可以独立进行操作，工程师可以为不同的音轨分配相应的声道，并通过调节音量、平衡、效果器等参数，精确地调整每个声音的空间定位和表现方式。此外，DAW 中的自动化功能还允许工程师实现复杂的声音移动效果，如声源从左至右地平滑过渡，或音效在环绕声道中的动态切换。这些功能使得 DAW 成为后期音频制作中不可或缺的工具。

4.3. 编解码器与音频格式

多声道音频的输出和播放依赖于特定的编解码器和音频格式，这些格式决定了音频数据的压缩、传输和还原方式。常见的多声道音频格式包括 Dolby Digital、DTS 和 AAC 等，它们能够支持从 5.1 声道到更高级的 7.1 声道甚至是全景声系统。

编解码器的作用是将多声道音频数据进行压缩和编码，以适应不同的播放设备和储存介质。在电影放映或家庭影院系统中，正确选择编解码器和音频格式能够确保音频在高质量下传输，并减少音质损失。同时，现代编解码技术能够支持超高清分辨率的视频与高保真音频同步播放，使得影片的整体体验更加震撼。

5. 多声道音频制作技术的未来发展趋势

5.1. 全景声技术的发展

随着影视制作技术的不断进步，全景声(Dolby Atmos)技术已经逐渐成为现代影视音频制作中的重要工具。与传统的多声道音频系统不同，全景声不仅能够通过多个固定声道输出声音，还引入了“对象音频”的概念。这一技术允许音效工程师将声音定义为独立的对象，并自由控制其在三维空间中的位置和移动轨迹。这种灵活性打破了传统固定声道的局限，使得声音可以更加自然、动态地在观众周围移动，营造出更具沉浸感的听觉体验。

全景声的应用不仅限于影院系统，还逐渐扩展至家庭娱乐设备、游戏音频设计，以及虚拟现实(VR)和增强现实(AR)领域。例如，在 VR 中，观众不仅能够通过视觉沉浸于虚拟世界中，还能通过全景声技术“听到”周围的声音变化，进一步增强空间感和真实感。未来，随着全景声技术的持续发展，这种高自由度的声音控制方式将为影视作品带来更为细腻和逼真的音效表现。

5.2. 人工智能与声音设计的结合

随着人工智能(AI)技术的发展，声音设计和多声道音频制作的流程也在发生变革。AI 技术可以自动分析音频素材并进行初步的声道分配和混音工作，从而节省音效工程师的时间。通过机器学习算法，AI 还能够根据影片的情节和场景自动生成符合情境的音效和背景音乐，提升后期制作的效率。

5.3. 多声道技术在沉浸式体验中的应用

多声道音频技术的发展趋势还包括在虚拟现实(VR)和增强现实(AR)中的应用。VR 和 AR 的沉浸式体验不仅依赖于视觉效果，音效的空间感和沉浸感也同样重要。通过多声道技术，开发者可以为用户创建一个 360 度全方位的声音环境，使用户在虚拟世界中不仅能看到，还能“听到”四周的声音变化，从而进一步增强沉浸感。

6. 总结

综上所述，多声道音频制作技术的应用在影视音频后期制作中占据着至关重要的地位。无论是在声音的空间定位、动态感塑造，还是在环境音效和音乐的表达上，多声道技术都展现了其独特的优势。随着技术的不断发展，全景声、人工智能和沉浸式体验等新兴技术的加入，未来的影视音频制作将会更加复杂和精细。

参考文献

- [1] 谷婷婷. 数字音频技术在影视作品后期制作的应用路线研究[J]. 电声技术, 2023, 47(9): 52-54.
- [2] 相晨. 音频修复技术在影视声音后期中的应用[D]. [硕士学位论文]. 南京: 南京艺术学院, 2022.
- [3] 白璐. 数字音频技术在影视作品中的应用研究[J]. 明日风尚, 2019(21): 149+151.
- [4] 卿剑. 影视音乐后期制作中的录制环境检测与视频取证技术研究[J]. 电视技术, 2018, 42(10): 112-116.