

蓝牙通话耳机的主动降噪技术研究

陆振李, 郭章科, 余海波, 廖嘉庚, 林鸿彬

深圳市品声科技有限公司 广东深圳

【摘要】随着社会经济的发展,我国电子产品市场日渐繁荣,对于电子产品的市场需求也随之增加。以此同时,市场对于电子产品的价格与质量提出更高要求。为提高产品的市场竞争力,在降低产品成本的同时,如何提高产品质量,也成为了当下产业发展所面临的问题。在此背景下,蓝牙通话耳机作为一种在日常生活中经常使用的电子产品,随着噪音污染问题加剧,为满足通话需要,对于其主动降噪的能力要求更为严格,主动降噪技术也成为蓝牙通话耳机质量的重要衡量指标。本文通过对蓝牙通话耳机的主动降噪技术展开研究,为相关技术发展提供参考。

【关键词】蓝牙耳机; 通话; 主动降噪

【收稿日期】2022 年 11 月 10 日 **【出刊日期】**2022 年 12 月 21 日 **【DOI】**10.12208/j.ijme.20220059

Research on Active Noise Reduction Technology of Bluetooth Call Headset

Zhenli Lu, Zhangke Guo, Haibo Yu, Jiakeng Liao, Hongbin Lin

Shenzhen Pinsheng Technology Co., LTD., Guangdong Shenzhen

【Abstract】 With the development of social economy, China's electronic products market is increasingly prosperous, and the market demand for electronic products also increases. At the same time, the market has higher requirements for the price and quality of electronic products. In order to improve the market competitiveness of the products, how to improve the product quality while reducing the product cost has also become a problem faced by the current industrial development. In this context, Bluetooth headset, as an electronic product often used in daily life, with the aggravation of noise pollution problem, in order to meet the call needs, its active noise reduction ability is more stringent, active noise reduction technology has also become an important indicator of the quality of Bluetooth headset. This paper studies the active noise reduction technology of Bluetooth call headset, which provides a reference for the development of related technologies.

【Keywords】 Bluetooth headset; call; active noise reduction

引言

在科技的快速发展下,蓝牙耳机的应用范围日益广泛,其在通话方面的应用也日趋成熟。在此过程中,降低外部环境的噪音干扰对于提高用户蓝牙耳机使用体验感,提升通话质量具有重要影响。在此前提之下,蓝牙通话耳机的降噪技术研究成为提高耳机品质,满足市场需求的中心环节。与被动降噪技术相比,主动降噪技术凭借其在降噪效果和结构设计等方面更具优势,在降噪方面的应用范围不断扩大。在其广阔的市场前景下,对于蓝牙通话耳机的主动降噪技术研究,在进一步改善蓝牙耳机降噪能力,提高用户

体验感的同时,也能促进主动降噪技术的深入发展,降低技术实现的成本,满足市场需求,具有实际意义。

1 蓝牙通话耳机主动降噪技术概述

1.1 主动降噪技术

蓝牙耳机的降噪技术根据其降噪方式与原理的不同,分为主动降噪与被动降噪(详见图1)。被动降噪主要通过物理隔绝、结构作用的形式,实现阻挡或降低噪音的效果。因此在蓝牙耳机的实际应用过程中,被动降噪因其原理简单、成本较低,应用的范围比主动降噪更为广泛。而主动降噪技术作为被动降噪技术的补充,为满足降低低频噪音污染的实际需要,

主要通过耳机空间内的专门系统^[1], 根据噪音的特征产生一个在声相位、幅度与频率与之相对应的噪音, 利用声波与声波间的干扰消除, 来实现主动降噪的最终效果。在这过程中, 因为要产生相对应的次级噪音, 所以除了需要专门的系统给予支持外, 还要有电源、线路等相关元器件的支持, 因此在蓝牙耳机主动降噪的技术研究中, 提高技术应用效果, 在硬件设施的配置上, 要与主动降噪原理相适应, 以达到具体应用要求。

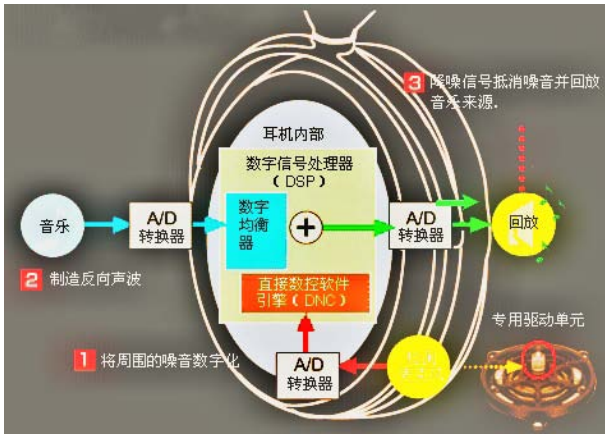


图 1 主动降噪流程示意图

1.2 蓝牙耳机主动降噪的现状与意义

蓝牙耳机主动降噪技术发展应用以市场需求为导向。现阶段, 尽管对噪音污染, 国家已经出台了相关技术标准及规定, 但由于蓝牙耳机应用环境的特殊性, 对于降噪功能的要求更加严格。因此蓝牙耳机或其他类型耳机在现阶段的技术研究中, 对于耳机的主动降噪技术研究逐渐被重视。为提高耳机的主动降噪效果, 兼容市场对耳机价格的接受程度, 现阶段, 降噪技术的研究方向主要根据主动降噪技术在蓝牙耳机中的应用原理(图2), 集中于工作系统、相关元器件的设计^[2]等方面。此外, 蓝牙耳机主动降噪技术意义, 其主要体现在对用户生活提供便利性, 发挥其产品所带来的实际价值。在实现蓝牙耳机价值的过程中, 降低通话过程中的外界干扰, 保障通话质量; 同时通过其结构设计的合理性, 提高耳机佩戴舒适度, 从而为用户提供更好的产品服务, 提高使用蓝牙耳机的体验感。

2 蓝牙耳机主动降噪技术分析

2.1 降噪工作系统分析

在现阶段的降噪工作系统研究中, 该系统的作用主要在于收集外部环境噪音, 经过系统对外部噪音分

析处理后, 在将信息传递至次级声源, 由此产生与外部噪音相对应的噪音, 相互抵消。在此过程中, 由于收集外部噪音后要对噪音进行处理分析后才能产生次级声源, 因此根据处理方式的不同, 降噪工作系统在技术上有所区分。其划分的依据主要在于外部噪音经控制电路传输后, 是否有反馈回路对其进行处理, 随后在进入到次级声源中。没有反馈回路, 在对外部环境变化时, 由于相关参数提前固定, 不具有环境适应性, 无法随外部环境变化而变化, 因此在主动降噪的效果上, 降噪效果大大折扣。而具有反馈回路的耳机, 在主动降噪的过程中, 在控制电路将外界噪音传递至次级声源的过程中, 降噪系统内部的反馈回路会对根据外部环境的变化, 对听觉附近所感受到的噪音作出反应, 从而对相关参数数据作出调整。在此情况下产生的次级声源, 无论是在相位, 还是在频率、幅度上, 更具有针对性, 抵消外界噪音的实际效果也更加理想。

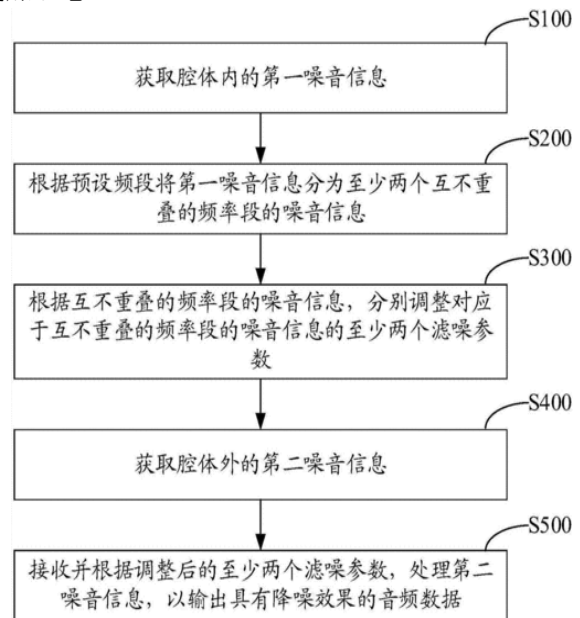


图 2 耳机内部降噪功能组成

2.2 元件的结构分析

主动降噪的蓝牙耳机主要包括传声器、次级声源以及相关的元件, 根据产品设计或实际应用的需要, 传声器与次级声源的应用数量还会有所不同。如在复合式中, 就应用了两个传声器, 分别用来收集外部噪音与内部噪音。另外, 为保证元件结构功能的稳定性以及降低生产成本, 在元件材料的选择上, 通常根据蓝牙耳机的性能要求以及各元件功能结构要求决定。如在高分子聚合物材料的选择上, 不仅要

考虑其电极化状态^[3]的保持时间的长短, 还要考虑体积、频率、失真、成本等方面的影响。次级声源作为产生与外界噪音相对应的音波(图3), 主要是将分析后的噪音信息解析, 通过电能利用扬声器, 转化为声音。根据辐射方式的不同, 扬声器的种类也会有所差异。能够直接与空气耦合的直接辐射扬声器, 在结构、性能、成本上具备一定优势, 因而在蓝牙通话耳机的主动降噪系统中应用较广。与直接辐射方式的扬声器不同, 间接辐射的效能、功率更高, 且该扬声器主要通过声腔与空气耦合来使振膜发挥作用。两种不同辐射方式的扬声器通过对比可以发现, 直接辐射式扬声器无论是在灵敏度, 还是频率响应和成本效率等方面, 更具优势。

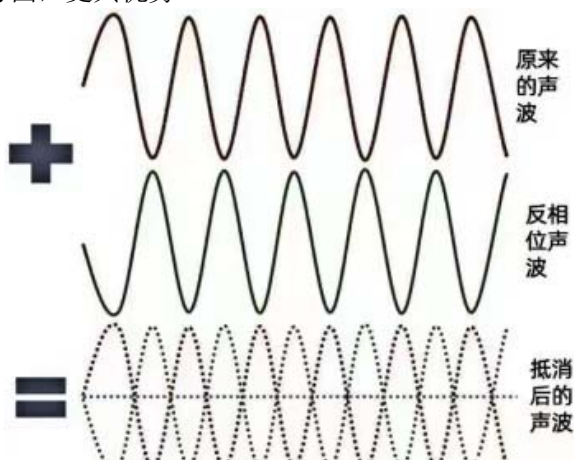


图3 降噪前后声波对比

3 主动降噪技术问题及对策研究

现阶段, 主动降噪技术在蓝牙通话耳机的应用过程中, 对于其主动降噪技术的研究而言, 主要集中于技术以及结构设计的优化, 降噪技术应用的原理并未改变。因此在此过程中, 仍存在一定的技术问题, 制约主动降噪技术在蓝牙通话耳机中的发展应用。

3.1 主动降噪技术问题

(1) 降噪系统设计不当

蓝牙通话耳机降噪系统在发挥作用的过程中, 需要传声器与次级声源的共同作用, 因此在降噪功能设计过程中, 主动降噪效果提高, 而由此产生的问题是系统内部结构更加复杂。特别是对于存在反馈回路的降噪系统而言, 系统内部结构设计不当, 次级声源很可能会产生异响, 影响主动降噪系统运行的稳定性。另外, 在后期用户的使用过程中, 结构设计的不合理会较大程度上影响产品的使用体验感, 削弱产品的市场竞争力。

(2) 技术兼容性有待优化

主动降噪系统直接影响耳机的降噪能力, 尤其是对于蓝牙通话耳机而言, 既要实现蓝牙连接信息输送, 还要保证通话质量, 这无疑给技术的兼容性带来更大挑战。主动降噪系统在蓝牙通话耳机的应用过程中, 需要考虑众多外界因素, 且在技术实现过程中, 还要考虑各元件结构体积与效率。因此在主动降噪系统设计或技术研究改进过程中, 需要对相关结构及配件参数进一步完善, 以指导蓝牙通话耳机主动降噪技术的实际应用。

(3) 成本过高

在现阶段的主动降噪蓝牙通话耳机市场中, 其市场竞争力不仅在于降噪效果以及各质量指标的优异性, 更在于市场对其实际的价格的接受程度。蓝牙通话耳机作为日常生活中经常使用的电子产品, 给人们的生活带来了便利, 具有良好的市场接受度。但在现实生活中, 降噪效果较好的蓝牙通话耳机普遍存在价格较高的现象, 这一方面在于耳机主动降噪技术实现过程中的成本消耗过高, 另一方面在于该技术在推广或发展应用中, 仍具有较高门槛, 存在技术优势, 因而在价格上呈现出较高的现象。

3.2 主动降噪技术问题的对策研究

(1) 降噪系统优化

降噪系统的优化对于主动降噪技术的实现具有直接意义, 因此在主动降噪系统设计过程中, 对于内部结构复杂的问题, 主要通过两个方面进行优化, 一方面, 降噪系统的设计应始终围绕技术实现, 以降噪为中心, 以保证最终蓝牙通话耳机的主动降噪效果。另一方面, 在传声器与次声电源的作用过程中, 可结合其作用原理, 向综合性方向发展, 从而将功能一体化, 以达到系统原件与结构简化的实际效果。

(2) 提高技术兼容性

在技术的兼容性方面, 分析其问题出现的主要原因, 不仅在于相关结构及参数的不完善, 从而影响技术应用过程中降噪效果差异明显; 还因为主动降噪技术实现过程中对元件配置的要求过高。因此, 要提高主动降噪技术的兼容性, 首先需要在其结构优化以及参数规范方面进一步研究, 尤其是在参数规范方面, 由于主动降噪技术的不断发展, 在参数规范上, 需要根据实际情况细化跟进。另外, 在元件配置过程中, 需要考虑蓝牙通话耳机的实际应用需求及技术要求。

(3) 降低成本

在现阶段蓝牙通话耳机主动降噪技术实现的过程中,主要的局限性在于价格方面与市场接受程度存在差异性。要降低蓝牙耳机主动降噪技术应用价格,一方面需要在技术实现的相关元件方面,在保证降噪效果的情况下,寻找价格相对低的替代品;另一方面,需要在降噪技术实现上持续深化。技术的发展是基于该原理,在具体实践应用过程中,理论方面的突破将为该技术带来更加广阔的市场发展前景,在其市场成本方面,也会带来新机遇。

4 蓝牙通话耳机主动降噪技术发展方向

蓝牙通话耳机的应用市场是广泛的,具有良好的发展前景,在此背景之下,相应的主动降噪技术发展对于该电子产品发展具有直接影响。顺应市场经济发展需要,蓝牙通话耳机主动降噪技术的发展应立足当前,展望未来,在现代化发展过程中,与智能化数据应用、数字化研究深入融合,充分利用当前高新技术,深化理论研究与技术突破相统一,为主动降噪技术突破当前瓶颈,可持续发展奠定基础。

5 结语

在蓝牙通话耳机的发展过程中,品质与价格对于

其在市场中的竞争力具有直接影响,随着主动降噪技术的不断发展应用,蓝牙通话耳机的品质将得到进一步提高,在提高其市场竞争力的同时,满足市场需求,从而真正发挥主动降噪技术的实际应用价值。

参考文献

- [1] 韩国民,李世杰. "浅谈主动降噪耳机技术." 数字技术与应用 1(2014):215.
- [2] 刘日山,黄敬党,等.噪声主动控制的进展及发展趋势[J].福建师范大学福清分校学报,2008(2):56-59.
- [3] 师瑞文. "主动降噪耳机的技术分析." 电子世界 11(2019):198-199.

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS