

好音质白皮书：

大师音质

Cleer ARC 3 音弧

开放式AI耳机



——
Auditory quality matters.

2024年4月

深圳市冠旭电子股份有限公司

弗若斯特沙利文有限公司

中国电子音响行业协会

cleer®

PROST & SULLIVAN
沙利文



中国电子音响行业协会
CHINA AUDIO INDUSTRY ASSOCIATION

更多免费行业报告

并购家

www.ipoiipo.cn

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

报告说明

本报告为开放式耳机好音质白皮书，梳理并分析了开放式耳机市场概况与影响耳机音质的技术指标，并对赛道明星品牌Cleer的新品ARC 3产品进行分析。

研究区域范围：全球地区

研究周期：2019-2024年

研究标的：开放式耳机音质赛道

发布日期：2024年4月

深圳市冠旭电子股份有限公司

弗若斯特沙利文有限公司

中国电子音响行业协会



大师寄语



国际钢琴大师 朗朗

“ Cleer的音质很棒，众所周知，钢琴音色的还原，是很考验细节的。Cleer在钢琴声表现力上，可以精准呈现音色的层次，饱满立体。用Cleer的耳机听音乐，犹如在歌剧院的现场。我觉得可以称得上是“大师音质”。

”



德国钢琴演奏家 吉娜

“ Cleer的音乐很惊艳，无论是古典音乐，还是流行音乐，不同的音乐类型，表现力很好。每个音符都动人心弦。用“大师音质”来赞美它，是最恰当不过的。

”



流行乐男歌手、影视演员 任贤齐

“ Cleer是我的音乐搭档，它高音通透，中音饱满，低音强劲浑厚，在歌曲表现力上，立体有层次，尤其在人声方面，很细腻自然。

创新的开放式设计，不入耳，不伤耳，安全舒适更智能。陪伴我的生活，给我更多灵感。

”



职业高尔夫运动员
隋响

“ Cleer的产品一向是颜值、实力与音质并存。对我来说，用 Cleer耳机听音乐，它的出色音质很有沉浸感，可以让我更专注在自己的小世界里，是我平时练球和体能训练的好伴侣。

”



手游《王者荣耀》职业选手
徐必成

“ 声音很环绕，很沉浸，音质很清晰，头部追踪功能也很智能，能够很清楚地听到各种游戏音效。戴上Cleer开放式游戏智能耳机，能很好地沉浸在游戏世界中。

即使戴久了耳朵也不会痛。

”

目录

CONTENTS

大师寄语

01

行业综述

- 什么是好音质
- 耳机市场规模
- 开放式耳机市场

02

好音质需求洞悉

- 消费者需求演变
- 消费者需求洞察
- 消费者需求趋势

03

好音质技术解读

- 好音质衡量指标
- 声学技术
- 蓝牙芯片
- 编码技术
- 蓝牙版本
- 专业声学认证

04

大师音质——Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机

- 品牌介绍
- 产品细节
- 全场景覆盖
- 持续迭代升级
- 如何实现大师音质

Chapter 1

行业综述

“

- 什么是好音质？
- 耳机市场有多大？
- 开放式耳机市场有多大？

”





1 什么是好音质？

好音质需在清晰度、动态范围、自然真实感、低底噪和高清解码几个维度实现均衡，获得声学专业实验室认可，通过耳机等载体传播

好音质定义



01 清晰度和细节表现

好音质意味着音频信号能够清晰、准确地传达。声音的低、中及高音部分都保持平衡不失真。音质好的耳机能够捕捉音频信号的细微变化，还原音频的原始细节，使听者能感受音频的层次与立体感。

02 动态范围和平衡性

好音质耳机产品具有宽动态范围，即从最小到最大的声音都能够被准确表现。同时还能够在不同频段之间保持平衡，确保各个频段的声音能够和谐共存，不会相互干扰或掩盖。

03 自然度和真实感

好音质耳机能够还原音频信号的自然感和真实感，使听者身临其境。这意味着音频信号在传输和处理过程中应尽可能减少失真和变形，保持音频的原始特性。

04 低底噪和干扰

好音质意味着耳机应具有较低的自身噪音和外界干扰（如电路、机械及环境噪音等）。优秀的耳机能有效减少噪音干扰，让听者专注意频内容本身。

05 具备高清解码能力

具有高清解码能力的耳机，在播放高清音乐时才能无损还原，一般高清播放要求达到96kHz 24bit。



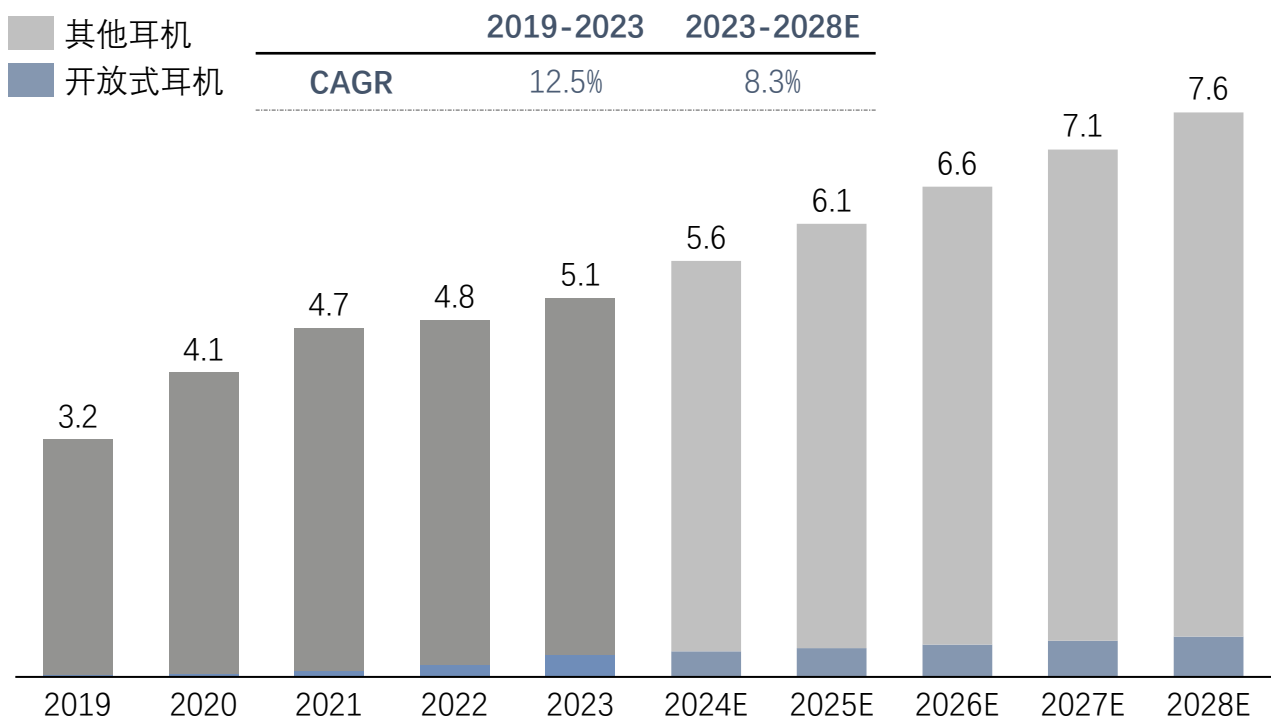


2 耳机市场有多大？

2023年全球耳机零售量达5.1亿副，其中开放式耳机3千万副；预计到2028年，全球耳机规模将达7.6亿副，开放式耳机达5.4千万副

耳机产品市场规模

全球耳机产品市场规模，按零售量计
亿副, 2019-2028E



2028 零售量：
7.6亿副

2023 零售量：
5.1亿副

关键发现

- 从零售量角度来看，2019年至2023年，全球耳机产品整体市场规模稳步上升，在2023年达到5.1亿副。
- 随着耳机产品的迭代和创新，新兴产品的渗透率不断提高，以及创新产品量价齐升的大趋势下，预计到2028年，全球耳机产品市场规模将达到7.6亿副，年复合增长率达到8.3%。

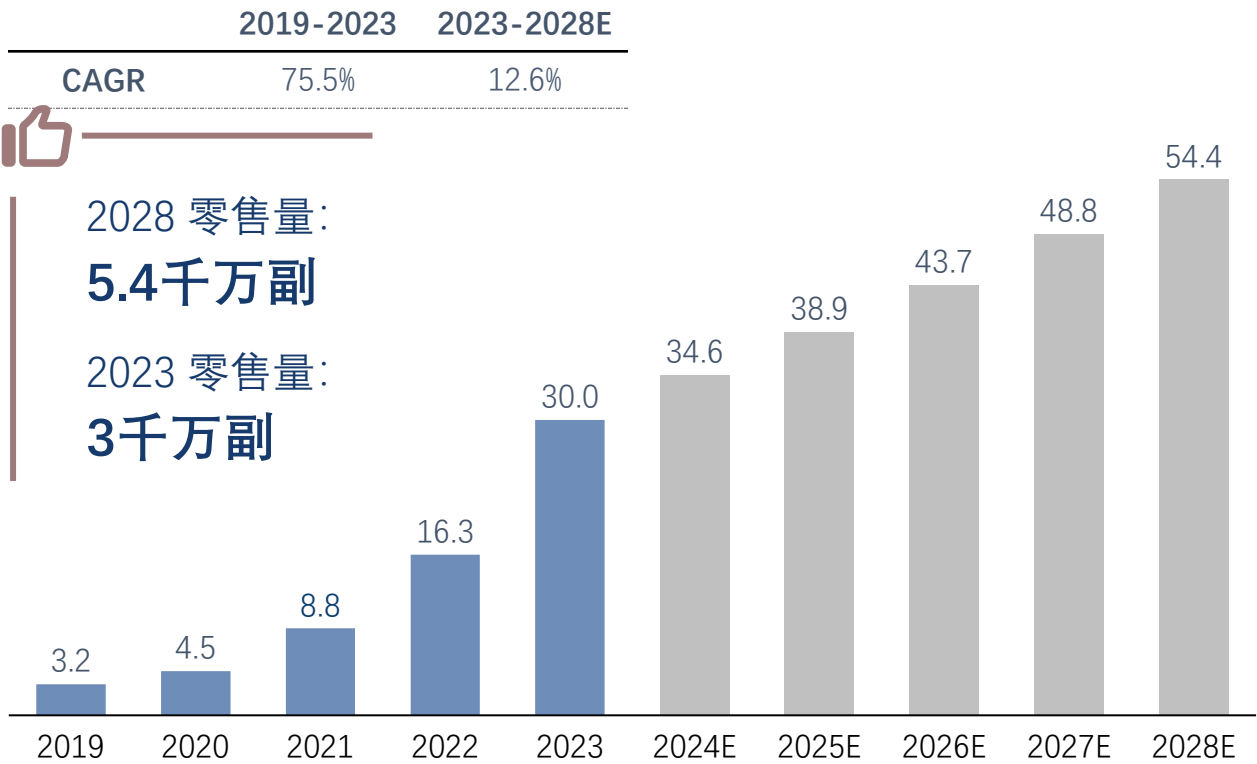


3 开放式耳机市场有多大？

未来随着消费者对耳部健康的重视，不入耳开放式耳机产品将迅速迭代并逐步扩大占比，且规模增速超过整体耳机产品

开放式耳机产品市场规模

全球不入耳开放式耳机产品市场规模，按零售量计
百万副, 2019-2028E



2028 零售量：
5.4千万副

2023 零售量：
3千万副

关键发现

- 听力已成为困扰许多人的健康问题之一。入耳式耳机使耳部处于封闭状态，耳内的压力大于开放式耳机，长时间使用存在导致鼓膜受损可能。在此背景下，不入耳佩戴的开放式耳机市场得到了快速发展。从零售量角度来看，2019年至2023年，全球不入耳开放式耳机产品整体市场规模几乎翻了十倍，处于产品早中期，年复合增长率达到75.5%。
- 未来随着消费者对耳部健康的重视和入耳机的淘汰升级，不入耳开放式耳机产品将迅速迭代并逐步扩大占比，市场规模将进一步增加，预计至2028年能达到54.4百万副，年复合率达到12.6%。

开放式耳机销量占比与技术路线

骨传导开放式耳机

将骨骼作为传声介质，通过**骨头震动**将震动信息越过耳膜直接传导到听觉中枢

气传导开放式耳机

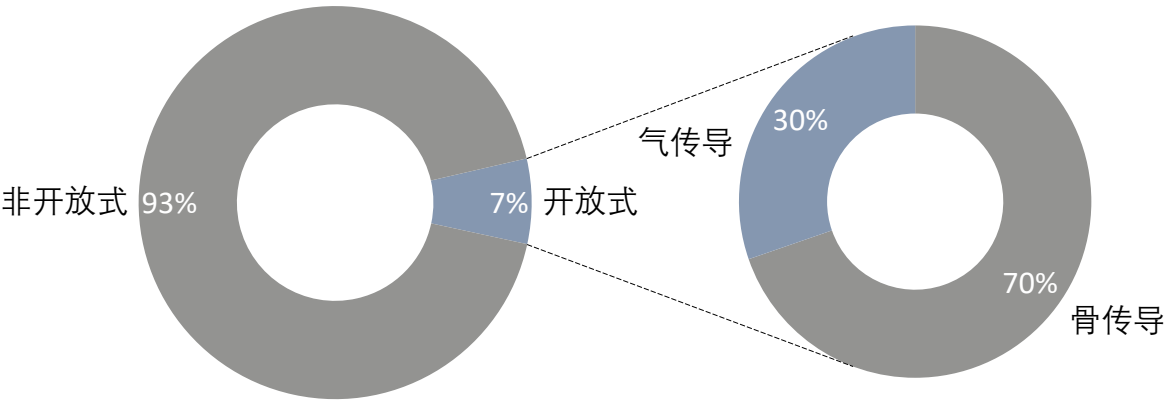


通过喇叭单元发声，以空气为传播介质，采用**声偶极子**技术进行定向传音

主要品牌：Cleer、索尼、Bose

此篇白皮书分析重点

开放式耳机销量占比与技术路线分布，2023年1-4月



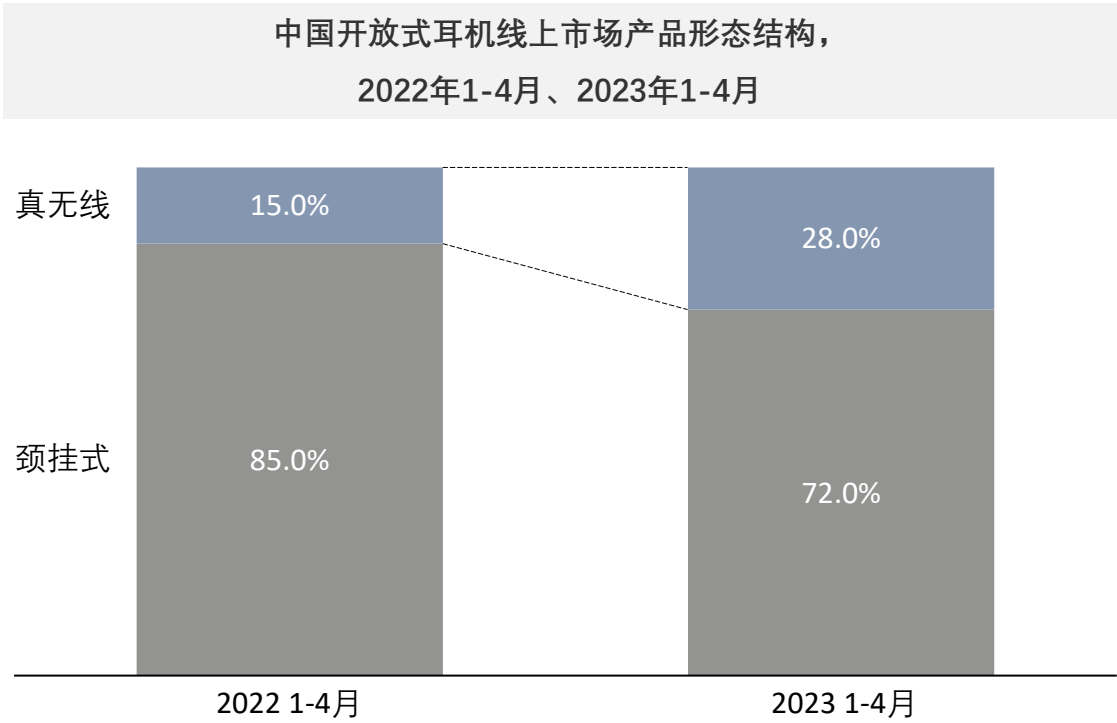
实际使用中，开放式耳机中的两大方式骨传导和气传导各具特点。

骨传导由于工作原理的限制，在低频表现相对弱一些；

气传导的耳机结构设计灵活，对声音指向性的技术要求比较高，但音质较好。

根据洛图科技（RUNTO）数据显示，2023年1-4月开放式耳机市场占比已达到7.0%。其中，通过骨振动传播声音的骨传导耳机占开放式耳机市场的70%；通过空气传播音频的气传导耳机占开放式耳机市场的30%。

开放式耳机线上市场产品形态结构



- ❑ 早前在外观形态方面做出革命性改变的真无线耳机，在已经拥有巨大市场的前提下不断迭代。2022年，真无线耳机开始进入开放式耳机市场。2023年1-4月，开放式耳机市场中，真无线耳机的占比已达到28%，同比提升了13个百分点。
- ❑ 从开放式耳机细分品类的佩戴方式来看，真无线开放式耳机作为新兴产品形态，挂耳式与夹耳式形态产品都得到了迅猛的发展。

尽管开放式耳机保护了耳道的健康，但其音质特别是低音效果，仍不及入耳式产品。而且，新形态的开放式真无线耳机，不论是夹耳还是挂耳方式，都可能导致使用者耳朵接触部位的疼痛感。此外，在开放式、真无线以及气传导等特征下的细分市场中，产品良莠不齐，真伪难辨。

因此，提升舒适度和音频传输尤其是音质是新形态耳机的发展主命题。

Chapter 2

好音质需求洞悉

“

- ❑ 消费者耳机音质需求演变
- ❑ 消费者耳机音质需求洞察
- ❑ 开放式耳机音质需求趋势

”



1 消费者耳机音质需求演变

🎵

随着音频技术的发展，消费者对音质的需求已从基础音质向高保真音质需求阶段迈进，更追求个性化与综合体验

基础音质需求阶段



- ❑ 早期阶段，消费者对于音质的需求主要聚焦在确保音频清晰度和消除杂音的基本要求上。
- ❑ 模拟音响技术通过传统的模拟信号处理方法，提供了相对简单但稳定的音频解决方案。消费者通过模拟音响系统可以获得相对清晰、无明显杂音的音质体验。

高保真音质需求阶段

- ❑ 随着科技的不断进步和消费者对音乐体验的不断提高，消费者开始追求更为真实、逼真的音频体验，对音质的要求也越来越高。
- ❑ 数字音频技术的出现为音频传输和处理带来了革命性的变化，消费者通过数字音频技术所能获得的听感更为真实、清晰，能够更好地感受到音乐的细腻之处。



个性化与综合体验音质需求阶段



- ❑ 在满足了基本的清晰度和保真度需求后，消费者开始追求个性化的音质体验。他们希望能够根据自己的喜好和需求，调节音质参数，获得更加符合个人口味的音质效果。
- ❑ 同时，消费者对音质的需求已经不仅仅是音质本身，而是更加注重综合体验。这包括音质与设备外观、操作便捷性、智能化程度等方面的结合。

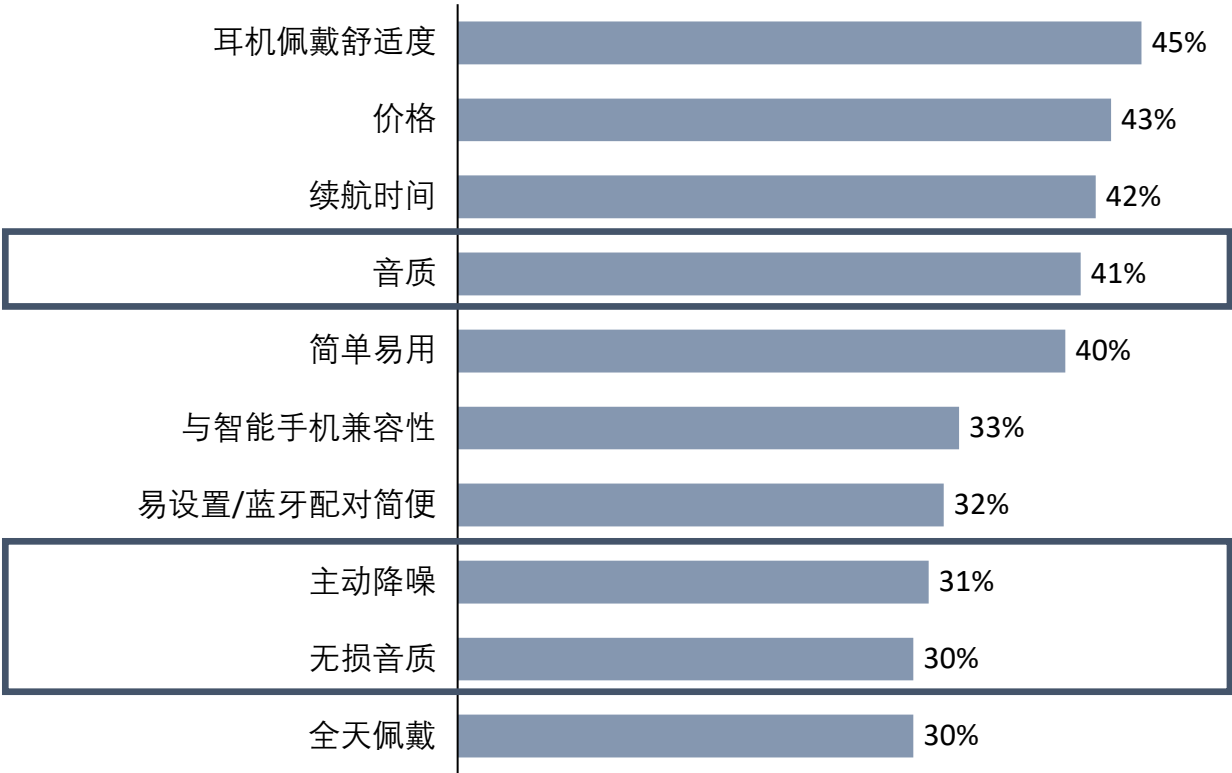
2 消费者耳机

音质需求洞察

🎵

随着数字音乐和高保真音频的普及，消费者对音质的要求越来越高，音质成为消费者选购耳机时最关注的要素，且愿意为好音质买单

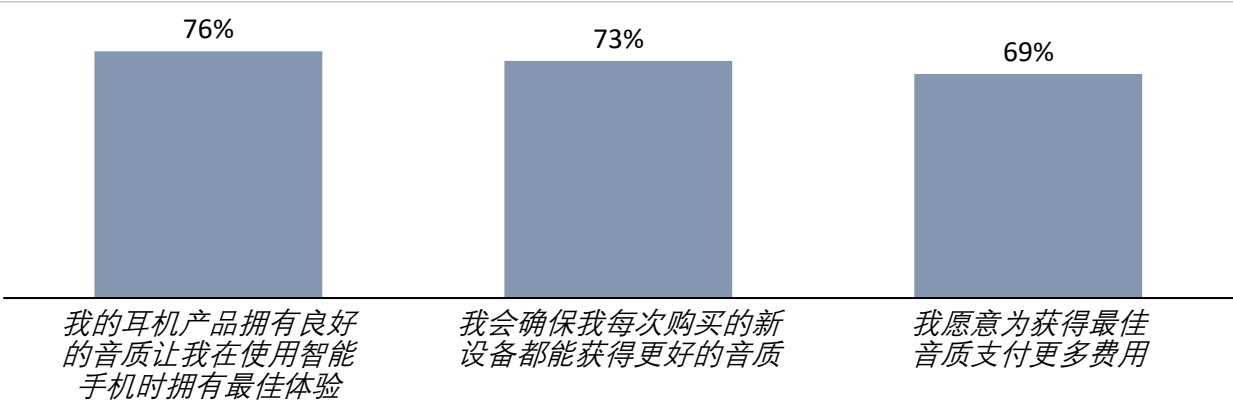
2023年真无线耳机十大购买因素



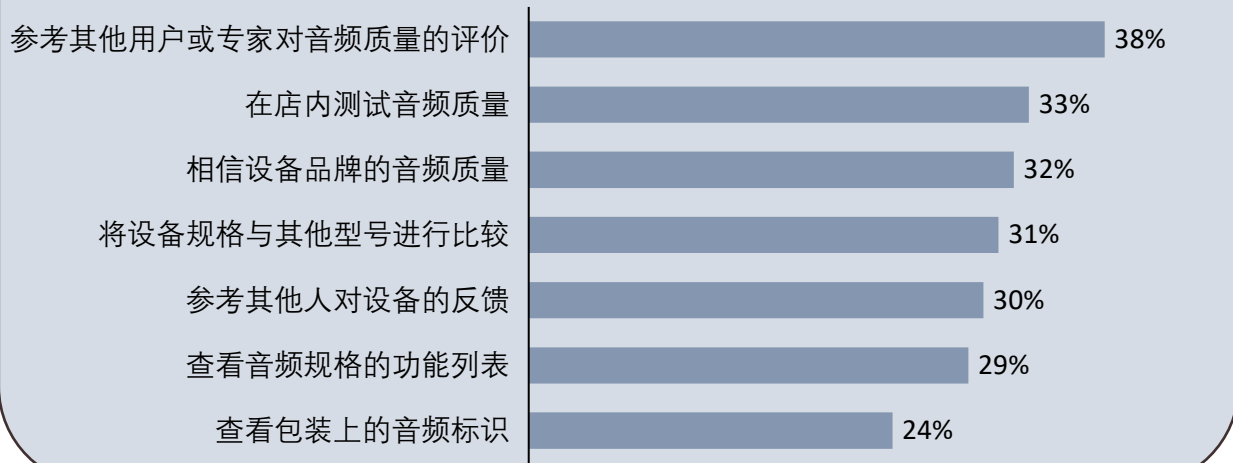
- ❑ 随着数字音乐和高保真音频的普及，消费者对音频品质的要求越来越高。消费者希望耳机能够还原音乐的原始细节，提供更清晰、更逼真的听觉体验。即便是在开放式耳机市场，消费者仍然希望产品能够具备出色的音质。
- ❑ 根据调研，2023年真无线耳机十大购买因素中，涉及耳机音质的因素占据三个，音质成为了消费者选购耳机产品时最关注的要素。

因此，越是能够极致追求开放式听音体验的品牌，就越能够最大程度地把握住开放式耳机市场暴涨的机会。

消费者对于顶级音质的看法



在购买前，消费者如何确定每款设备的音频质量



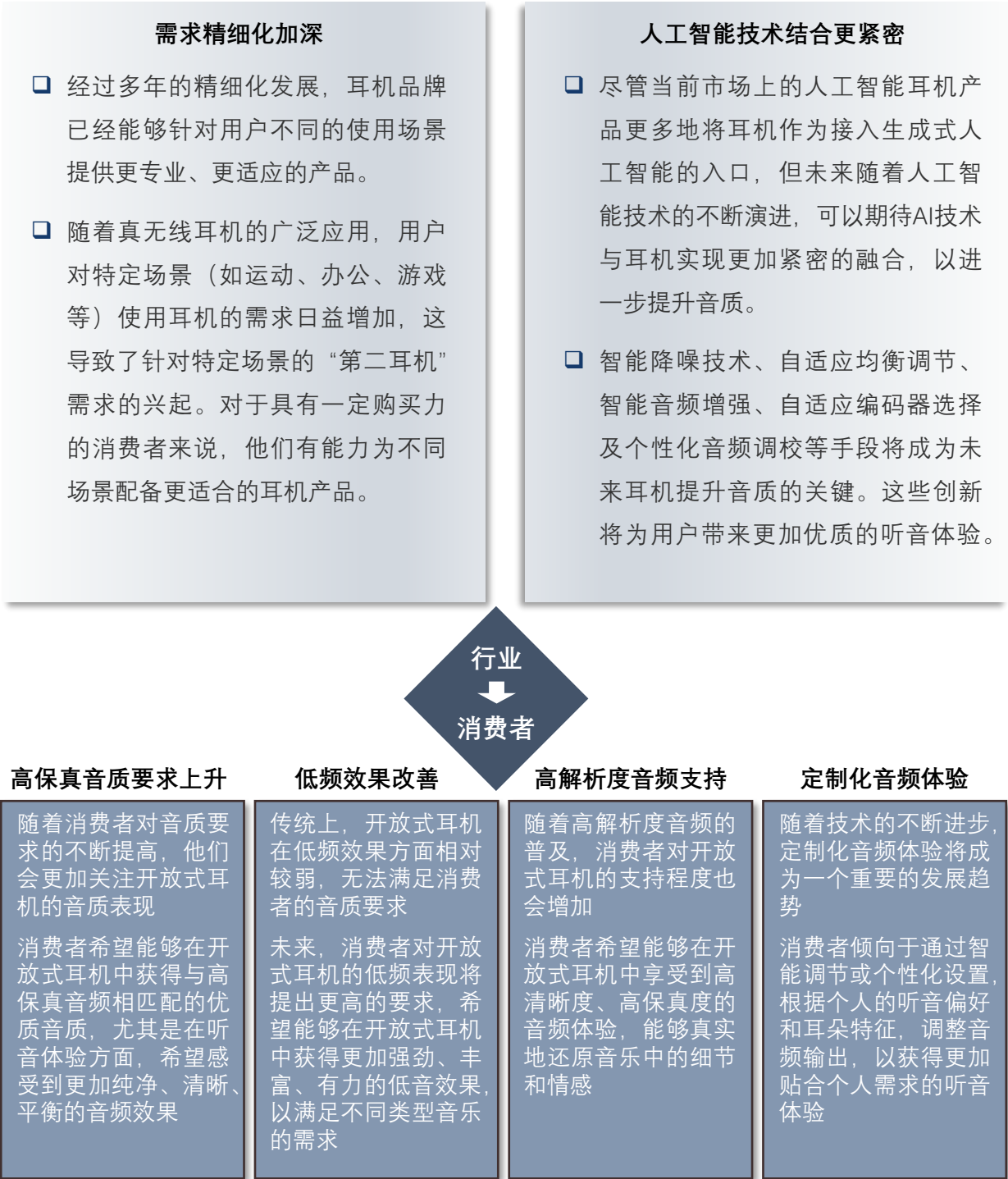
- ❑ 消费者对无线耳机产品的音质追求较高。调研显示，消费者对顶级音质的追求较高，同时愿意为了产品音质买单。
- ❑ 但从消费者确定音频质量方法来看，消费者对于耳机产品音质优劣的评价方式更多为主观因素，如参考其他用户或专家评价、厂商品牌力背书等，对客观硬件规格与软件关注度较低。

3 开放式耳机音质需求趋势

🎵

未来开放式耳机将继续朝着高保真、改善低频效果、高解析度音频支持与定制化音频体验方向发展

开放式耳机音质需求趋势



Chapter 3

好音质技术解读

- “
- ❑ 好音质衡量指标
 - ❑ 声学设计
 - ❑ 蓝牙芯片
 - ❑ 编解码技术
 - ❑ 蓝牙版本
 - ❑ 专业声学认证
- ”





1 好音质**衡量**指标

对于开放式耳机而言，除了产品声学设计、发声驱动单元之外，传输链路、主控芯片以及算法调校也对音质产生影响

好音质衡量指标



2023年，耳机市场最显著的变化之一是无无线音频产品的音质越来越出色。为了进一步提升耳机在音质方面的产品力，从协议制定者到上游供应商再到品牌方，各方都在不同程度上努力着。



开放式耳机音质影响因素

- ❑ 传统观念认为“发声单元”是影响音质的关键硬件部分。然而，对于开放式耳机而言，除了产品声学设计、发声驱动单元之外，传输链路、主控芯片以及算法调校也对音质产生影响。
- ❑ 即使耳机的物理结构再出色，若在传输过程中音频文件无法顺畅传输，也会直接影响音质。而将音频文件以“高保真”格式传输，对于无线耳机功耗又是一个挑战。如何在保证功耗情况下实现稳定传输，同时确保传输接近“无损”水平，是当前所有厂商亟待解决的问题之一。
- ❑ 对于开放式耳机最大的困难是低频效果的提升。入耳式耳机或头戴式耳机工作在压力场或近似压力场中，低频能延伸至20Hz。但开放式耳机工作在自由场中，不同于音响可通过使用大喇叭、做大箱体提升低频效果，开放式耳机只能在喇叭性能、腔体设计、音效算法与调试上不断提升。

2 好音质影响因素——声学腔体设计

腔体设计对耳机的音质表现至关重要，它直接影响声音的调音和漏音情况，从而直接影响用户的听觉体验

腔体设计

无论是入耳式、头戴式还是开放式耳机，都需要一个外壳来容纳其发声单元，这一部分被称为“腔体”。腔体设计对耳机的音质表现至关重要，它直接影响声音的调音和漏音情况，从而直接影响用户的听觉体验。其主要从声音调音、共振和失真控制、减少漏音与声场感和定位几个方面影响耳机音质。

声音的调音



- 腔体的形状、大小和材料都会影响声音的调音。腔体的设计可以调整声音的频率响应，包括低音、中音和高音的平衡。通过合理设计腔体的尺寸和形状，可以增强特定频段的音频，提高音质的清晰度、透明度和平衡性。

共振和失真控制



- 良好设计的腔体可以有效地控制共振和失真。共振是指腔体在振动时产生的不必要的共振频率，会导致声音的色调失真和频率响应不平坦。通过优化腔体的结构和材料，可以减少共振频率的出现，提高声音的纯净度和透明度。

减少漏音



- 腔体设计也影响声音泄漏量的多少。通过精心设计的声学腔体，可以有效地缩短声音的传播路径，减少漏音现象，提升佩戴者的听音体验，同时也减少对外界环境的干扰。对于开放式耳机而言，如何将耳机发声与环境音更平衡地融合，从而实现更开放、自然的音质是开放式耳机腔体设计的重点。

声场感和定位



- 腔体的设计也影响着声场感和音频定位的表现。良好设计的腔体可以提供更广阔、更立体的声场感，使得音频听起来更具有立体感和空间感。这对于音频定位和声音方向的感知非常重要，特别是在音乐、电影和游戏中。



3 好音质影响因素——蓝牙芯片

蓝牙音频主控芯片成为最关键的部件，真无线耳机蓝牙芯片市场正面临着“自主研发”与“采用公版”两种不同路线的竞争

真无线耳机蓝牙芯片市场主要玩家及产品

公司	国家地区	芯片产品	客户
博通	美国	BK3296、BK32881QFN40、BK32883QFN40	三星
Dialog	英国	DA14531、DA14580、DA14682	/
高通	美国	QCC3020、QCC3026、QCC5100、QCC5181、QCC5124、QCC5144、QCC5151、QCC5181	BOSE、Sony、OPPO、漫步者、JBL、QCY、vivo、Cleer
华为海思	中国深圳	麒麟A1	华为
恒玄	中国上海	BES2000、BES2300、BES2700	魅族、荣耀、华为
炬芯	中国珠海	ATS300X、ATS2829、ATS3031、ATS3015	网易云音乐
杰理	中国珠海	AC692X、AC693X、AC8006、JL7006F、JL7016G、JL7018F	MEES
络达	中国台湾	AB1562U、AB1562E、AB1565、AB1577S	飞利浦、联想、漫步者、海威特、赛尔贝尔
苹果	美国	W1、H1	苹果
瑞昱	中国台湾	RTL8763B、RTL8773B、RTL877X、RTL8763BF	小米、QCY、魔宴Sabbat
赛普拉斯	美国	CYW20721	/
原相	中国台湾	PAU1606、PAU1603、PAU1618、PAU1625	漫步者
卓荣	中国香港	ATS3003、ATS3005、CW6626B、CW6693D	/
紫光展锐	中国北京	春藤5882	/
中科蓝讯	中国深圳	BT8912B、BT8852A、AB5376A、AB5377T	蛇圣、夏新

各公司官网、沙利文、头豹研究院

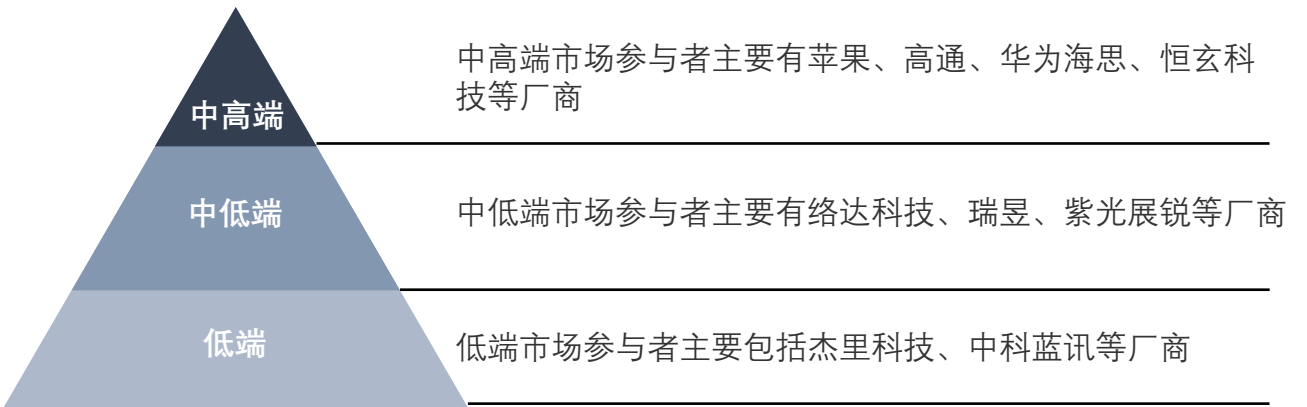
真无线耳机蓝牙芯片市场正面临着“自主研发”与“采用公版”两种不同路线的竞争

- 由于真无线耳机取消了传统的有线连接方式，采用蓝牙技术与手机等播放设备相连，并通过监听、转发、双通路连接等模式将终端发出的音频信号同时传送给两只耳机，实现立体声效果。因此，与PC、手机等电子产品一样，在真无线耳机中，蓝牙音频主控芯片成为真无线耳机的关键硬件之一，也是成本最高的元器件之一。
- 真无线耳机蓝牙芯片市场正面临着“自主研发”与“采用公版”两种不同路线的竞争。目前市面上存在超过40种主流的蓝牙音频芯片解决方案，涉及超过10个品牌。这些品牌中既包括了老牌半导体厂商如Qualcomm高通、Realtek瑞昱等，也涵盖了国内的新锐品牌如HISILICON海思、BES恒玄等。

在真无线耳机领域，自主研发芯片并非必需，更重要的是如何让芯片成为产品的加分项

- 产业链上存在像高通、联发科这样的厂商，作为芯片供应商为终端品牌提供解决方案，也存在一些厂商选择了“自主研发芯片”的路径。
- 目前，仅有苹果、华为和索尼这三家品牌在真无线耳机领域成功量产了自研芯片并应用于其终端产品线。
- 对于采用“自主研发芯片”的耳机品牌来说，类似于手机市场的情况，像苹果、华为这样的企业具备足够的人才和资源来推动自主研发芯片项目。
- 在真无线耳机领域，自主研发芯片并非必需，更重要的是如何让芯片成为产品竞争力的加分项。

- ❑ 真无线耳机极小的尺寸和轻量化要求使得蓝牙音频主控芯片在设计、工艺制程、集成度、算力、功耗等方面都面临着更高的标准。各家芯片原厂都在射频技术、连接性能、低延迟技术、低功耗、高音质、主动降噪和通话降噪等方面寻求突破。
- ❑ 根据市场定位分类，蓝牙主控芯片市场可分为以下三个梯队：



- ❑ 除了苹果和华为海思（主要供应自家产品），目前独立蓝牙芯片供应市场形成了以高通的QCC系列芯片市场占有率最高、恒玄科技次之的市场竞争格局。总体而言，中国蓝牙芯片供应商主要集中于中低端市场，以低价竞争切入市场，在技术方面与海外厂商仍有一定差距。

在蓝牙芯片的选择上，除了自产自用的苹果和华为，高通芯片是性能最佳的蓝牙芯片，是追求音质的耳机厂商的主要选择。

但能否将蓝牙芯片的性能发挥到极致则还要看各耳机品牌厂商的开发能力。以Cleer为例，其在搭载高通S5旗舰音频平台（最新QCC5181芯片）基础上，通过自研Cleer DBE动态低音增强技术，致力于给用户提供更逼真的现场声感。

4 好音质影响因素——编解码技术

一般来说，编解码技术会影响开放式耳机音质的好坏，音质表现从优到劣排列为aptX Lossless> LDAC ≈ LHDC>aptX>AAC>SBC

主要编解码技术对比

编解码技术	比特率	采样率	THD + N	支持真无线	低延迟	支持平台	描述
SBC	320kbps	16bit/4.1Khz	-67dB	✓	✓	所有平台	全称Subband Coding，子带编码。是专为蓝牙设计的音频编码，复杂度低，可在中等比特率下实现较高音频质量
AAC	256kbps	16bit/4.1Khz	-82dB	✓	-	所有平台	全称 Advanced Audio Coding，高级音频编码。相较于MP3有更多的采样率选择；更高的声道数上限；任意的比特率和可变的帧长度
aptX	384kbps	16bit/4.1Khz	-68dB	✓	✓	仅高通	原名叫 apt-X，CSR 在 2010年将其收购，改名为aptX，而CSR于2015年被高通收购 设计基于自适应差分脉码调制（ADPCM）原理，并没有使用心理声学或掩蔽效应技术（mp3、SBC、AAC中使用）
aptX-HD	576kbps	24bit/4.1Khz	-80dB	✓	-	仅高通	主打高清音频，传输速率大幅增加，且有更高的信噪比和更少的失真
aptX-Low Latency	352kbps	16bit/4.1KHz	-85dB	✓	✓	仅高通	可以通过蓝牙实现优质音质和低延迟。支持16位/44.1KHz音频，小于40ms低延迟，可以同步电影和游戏音频

高通公司、索尼公司、沙利文、头豹研究院

编解码技术	比特率	采样率	THD + N	支持真无线	低延迟	支持平台	描述
aptX-Adaptive	276-1000+ kbps可变比特率	44.1kHz/24-bit、48kHz/24bit、96kHz/24bit	-100dB @420k bps -90dB@276kbp s	✓	✓	仅高通	支持最高96kHz/24bit采样率，属于高通骁龙畅听技术，工作模式有默认/低延迟/Lossless三种，由于自适应的特性，可以在276-1000+kbps动态调整，延迟控制在50-80ms
aptX Lossless	超过1Mbps	96kHz/24bit	/	✓	✓	仅高通	是广受欢迎的 aptX Adaptive技术的新功能，也是Snapdragon Sound骁龙畅听技术的新特性，旨在通过蓝牙无线连接技术提供 CD 品质的96kHz/24bit无损音频

aptX Adaptive配合高通蓝牙高速链路技术（Qualcomm Bluetooth High Speed Link）共同实现所需的可持续数据吞吐量，助力通过蓝牙无线连接技术实现可靠的CD品质无损音频传输

上述技术能够无缝协同工作，支持最高超1Mbps的比特率，也可在拥挤的射频环境中将码率平滑地调低至140kbts/s，这将最大程度地减少音频中断或干扰，带来持续稳定的聆听体验

LDAC	330kbps	16bit/4.1 Khz	-98dB	-	-	所有平台	是索尼开发的一种音频编码，实现了以最高990Kbps的比特率通过蓝牙传输 24bit/96kHz的高分辨率音频 (Hi-Res Audio)
	660kbps	24bit/4.1 Khz	-125dB	-	-	所有平台	
	990kbps	24bit/4.1 Khz	-125dB	-	-	所有平台	
LHDC	400kbps	16bit/4.1 Khz	-98dB	✓	✓	所有平台	全 称 Low-Latency Hi-Definition Audio Codec，是一种高音质蓝牙编解码方案，由台湾厂商 Savitech 盛微先进科技开发
	560kbps	24bit/4.1 Khz	-125dB	✓	✓	所有平台	
	900kbps	24bit/4.1 Khz	-125dB	✓	-	所有平台	

高通公司、索尼公司、沙利文、头豹研究院

单纯从编解码技术对蓝牙耳机音质的影响而言，我们可以将各种编解码技术按照其音质表现从优到劣排列：**aptX Lossless> LDAC ≈ LHDC>aptX>AAC>SBC**。

SBC
最低

❑ SBC是蓝牙中唯一强制支持的编码技术，其编码方案相对简单，但是由于低比特率和高压缩率的特点，导致了部分音频细节的损失，使得音质表现一般。

AAC
中等

❑ AAC的编码率与SBC相当，但是得益于更先进的编码技术，其在相同的低比特率下具有更好的听感，优于SBC和MP3。

aptX
较好

❑ aptX的传输码率相对提升，同时更高效的编码使得更多的音频细节得以保留，其音质表现优于SBC和AAC。而aptX HD则已经达到高清音频编码的水准。

LHDC
LDAC
优秀

❑ LHDC和LDAC相似，是目前音质较为优秀的蓝牙音频编码技术，都宣称可以传输高于CD音质的音频，传输比特率达到900Kbps。日本音响学会（Japan Audio Society, JAS）根据JEITA的定义，提出了“Hi-Res Audio”认证标准，要求麦克风、放大电路与喇叭的频响大于40KHz，数字过程都需要96KHz/24bit及以上的规格。对于无线产品，还要附加满足其他条件，比如必须使用JAS认定的音频编码，而**LHDC和LDAC是唯一二被日本音响协会认证达到Hi-Res Audio Wireless标准的蓝牙高音质标准。**

aptX
Lossless
优秀

❑ 从纸面数据上看，**加入aptX Lossless的aptX-Adaptive已经可以提供比所有其他编解码技术更高的传输速率，吞吐量超过了1Mbit/s，超过了索尼LDAC编解码器的最大990 kbps比特率。**

❑ aptX Lossless与实现“无损”无线传输的目标已非常接近。高通公司表示，其可有效地实现无损的“比特对位”，因此在将数据从源头传输到设备时不会丢失数据。

在音质与延迟之间存在着一定的权衡。如果追求音质的优秀表现，例如LDAC提高了蓝牙信道，那么就会更容易受到干扰，从而导致传输延迟的增加。而如果追求低延迟，那么就需要在一定程度上牺牲一定的音质表现。

高通公司、索尼公司、沙利文、头豹研究院



5 好音质影响因素——蓝牙版本

蓝牙版本越高，传输速率和稳定性也会相应提高，蓝牙5.4相较于之前的版本在速度和稳定性方面有了明显的提升

蓝牙版本

	发布时间	传输速度	最大传输范围
蓝牙1.1	2002年	810Kbps	<10m
蓝牙1.2	2003年	1Mbps	<10m
蓝牙2.0+EDR	2004年	2.1Mbps	<10m
蓝牙2.1+EDR	2007年	3Mbps	<10m
蓝牙3.0+HS	2009年	24Mbps	<10m
蓝牙4.0	2010年	24Mbps	<100m
蓝牙4.1	2013年	24Mbps	<100m
蓝牙4.2	2014年	24Mbps	<100m
蓝牙5	2016年	48Mbps	<300m
蓝牙5.2	2019年	48Mbps	<300m
蓝牙5.3	2021年	48Mbps	<300m
蓝牙5.4	2023年	56Mbps	<400m

- ❑ 在音质体验方面，蓝牙版本存在一定影响。通常情况下，蓝牙版本越高，传输速率和稳定性也会相应提高。这些改进可以减少音频传输过程中的延迟和卡顿，提高音频的流畅度，从而提升音质体验。
- ❑ 蓝牙5.4版本是目前最优秀的蓝牙版本，其具有更高的传输速度、更强的信号稳定性和更低的功耗。相较于之前的版本，蓝牙5.4的数据传输速度有了大幅提升。这意味着在传输音频时，设备的响应性更强；同时引入了LE Coded PHY技术、通过改进信号处理和干扰抑制技术，大幅提升了抗干扰能力和连接稳定性。这意味着在复杂的无线环境中，蓝牙5.4耳机能够更好地保持连接稳定，避免信号干扰，音频和视频播放将更加流畅。此外，蓝牙5.4更低的功耗也提升了耳机的续航时间。



6 专业声学认证

当前耳机行业主要声学认证包括Dolby、高通QSS、Hi-Res以及HWA等，对耳机的听觉体验进行检测

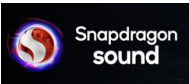
◆ 国际级别认证

Dolby



- 杜比实验室针对耳机产品进行的认证和标准化，以确保耳机能够提供符合杜比技术标准的音频体验。
- 获得杜比认证的耳机需要满足一系列严格的技术要求和标准。这些要求涵盖了多个方面，包括耳机的声学设计、音频处理技术、立体声效果、音频对象定位等。杜比实验室会对耳机进行严格的测试和评估，确保其能够在提供杜比音效的音频内容时，确保用户获得优质、沉浸式的听觉体验。

Qualcomm



- 高通QSS（Qualcomm Snapdragon Sound）认证是高通推出的一项音频性能认证，旨在提供优质的音频体验。QSS认证产品具备一流的音频性能，包括低延迟、高分辨率音频传输和卓越的音频处理能力。通过优化硬件和软件，QSS认证产品能够实现更清晰、更逼真的音频表现，从而提供更加令人沉浸的听觉体验。此认证旨在为消费者提供高品质的音频产品选择，并确保其在连接性、音质和性能方面达到高标准。

Hi-Res Audio



- Hi-Res Audio认证是由日本音频协会（JAS）颁发的认证，表示产品能够以高于CD音质标准的音频质量播放音乐。该认证要求设备能够支持更高的音频采样率和位深度，以提供更加真实和细腻的音频表现。获得Hi-Res认证的产品通常能够提供更高的音频分辨率和更广阔的音频频谱，为用户带来更优质的音乐体验。

◆ 中国认证

HWA



- HWA，全称为Hi-Res Wireless Audio（高清无线音频标准），包括编解码器、无线传输、延时、抗干扰、主动降噪、透传、续航等多个方面，以确保用户获得高品质的音频体验。
- 该标准由中国音响协会和中国电子技术标准化研究院主导，联合了来自30家国内外企业的专业力量，共同编制而成。

Chapter 4

大师音质—— Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机

“

- ❑ 品牌介绍
- ❑ 产品细节
- ❑ 全场景覆盖
- ❑ 持续迭代升级
- ❑ 如何实现大师音质

”



冠旭电子股份有限公司

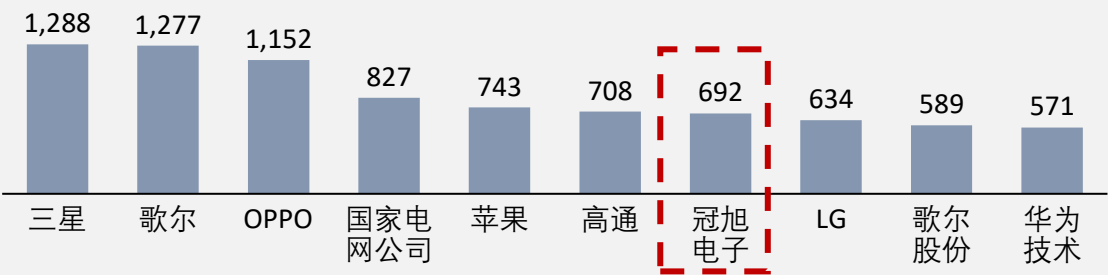
□ 深圳市冠旭电子股份有限公司（下文简称“冠旭电子”）成立于1997年11月24日，位于深圳市龙岗区国际低碳城中心区，自有工业园占地面积3.2万平方米，建筑面积5.2万平方米。冠旭电子主要致力于智能耳机、智能音响等音视频终端产品的创新、研发、制造和销售。冠旭电子是2020、2021、2022、2023年连续4年深圳500强企业，深圳100强文化企业。

企业优势

专利优势

冠旭电子智能耳机专利申请数量位列全球第7名，排在苹果（第5名）和美国高通（第6名）之后，华为（第10名）之前。

全球智能耳机行业专利申请数量
项, 2021



区域优势

冠旭电子在肇庆市德庆县、南京，菲律宾和美国圣地亚哥建立有分支机构。深圳总部自有工业园建筑面积5.2W平方米。

- 冠旭电子菲律宾公司2020年2月20日开始运营，总投资6亿元，占地面积约6.6万平方米；
- 冠旭电子德庆公司2021年开始建设，总投资15亿元，占地面积约20万平方米。



Cleer 品牌

- ❑ Cleer是一家成立于2012年的专注于设计和制造高品质音频产品的领先品牌。
- ❑ 作为音频行业的先锋者之一，Cleer致力于为用户提供出色的音频体验，不断追求创新和技术进步。Cleer的产品涵盖耳机、音箱和音频配件等多个领域，适用于各种不同的使用场景，包括日常娱乐、专业音频制作以及户外运动等。
- ❑ Cleer品牌以其卓越的音质、精湛的工艺和时尚的设计而闻名。Cleer的产品不仅具有出色的音频性能，还注重用户体验和舒适度。通过不断地研发和创新，Cleer不断推出具有前瞻性的产品，满足了不同用户群体对于音频品质和功能的需求。

Cleer® 荣誉



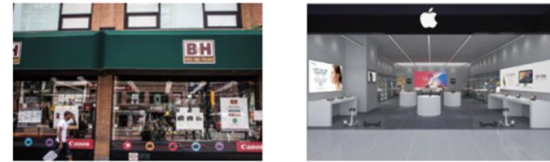
- 1 项中国工业设计金奖提名奖
- 4 项美国 Good Design 大奖
- 8 项美国 CES 国际电子展创新大奖
- 3 项美国 CE WEEK 大奖，1 项 CE WEEK 金奖第 1
- 美国 新闻周刊 2020 年全球 12 个最高技术产品之一
- 11 项德国红点奖
- 2 项德国 iF 奖
- 1 项日本优良设计奖
- 8 项中国当代好设计奖
- 40 余项国际大奖

Cleer® 入驻

英国已入驻 Harrods 及 Selfridges



美国已入驻 B&H 苹果授权经销商



在国内，Cleer® 产品已入驻翼蓝、机器时代、客吉莱近 100 家机场店，40 多家顺电店，4 家中国免税店和 300 多家苹果授权经销商等

大师音质——Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机

不入耳，不伤耳，安全舒适更智能

- 大师音质
- 自研算法
- AI降噪
- 多场景适用



Dolby认证

全球范围内首次在开放式耳机中实现了杜比音效带头部跟踪技术



Hi-Fi音质

搭载高通S5旗舰音频平台（最新QCC5181芯片）升级版QSS骁龙畅听技术认证
aptX Lossless无损音频传输



LDAC解码

采用LDAC超高清解码技术，音频传输更低延迟，还原无损音质，兼容更多设备



智能抗风噪

麦克风抗风噪技术，逆风前行，畅所欲言



AI声境恒听

专有自适应音量调节算法，搭配独立AI DSP芯片，实时分析环境噪音，自动调节耳机音量大小



智能通话降噪

高通AI智能通话降噪，自动识别并分离人声，免受周围环境干扰，语音通话，句句清晰



自研驱动单元

16.2mm自研超大磁路驱动单元，听见更多音乐细节



动态低音增强

Cleer DBE动态低音增强技术，智能动态调节音频信号，低音饱满，带来三频均衡的听音体验



听力保护

实时监测用耳时长、声音大小，健康用耳提醒，养成听音好习惯



多场景适用

- 根据运动节奏自动调整音效输出
- 专业级游戏音效，让体验更沉浸

Cleer官网、沙利文

Cleer ARC 3 音弧实现全场景覆盖

运动场景

适用于运动场景，考虑舒适性、稳固性、防水、防汗性能及周边环境的安全性；运动Pro及Max版本还支持心率和血氧监测，给用户带来更科学的运动健康指导

对应产品：运动版、运动版PRO、MAX



游戏场景

适用于游戏场景，耳机灵敏度较高，能够捕捉更多游戏中的声音细节，提升游戏听声辨位精准度

对应产品：游戏版



日常场景

适用工作、生活、商旅、娱乐、电话、教育等场景

音质与智能是本款耳机最大的特色

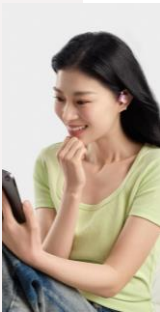
对应产品：音乐版、音乐版PRO



学生使用场景

适用于学生在校园使用环境，能脱离手机单独使用，具备MP3播放功能，自带内存

对应产品：青春版



Cleer ARC 3 音弧 系列产品对比

示意图							
版本	音乐版	音乐版 PRO	运动版	运动版 PRO	MAX	游戏版	青春版
AI ANC+AI ENC		√			√		
运动音效			√	√	√		
游戏音效						√	
头部追踪的空间音频	√	√	√	√	√	√	√
LDAC音频解码	√	√	√	√	√	√	
智能语音控制	√	√	√	√	√	√	
听力保护	√	√	√	√	√	√	√
心率血氧				√	√		
GoMore运动生理分析				√	√		
MP3存储及播放							√
体感点头摇头	√	√	√	√	√	√	
显示屏	√	√	√	√	√	√	√
充电盒带UV消毒	√	√	√	√	√	√	√
指环控制	√	√	√	√	√	√	√

Cleer ARC 音质持续迭代升级

ARC 音弧 体验大师级沉浸式听觉盛宴

坚持不懈突破工艺、音质和设计标准，创造
脱颖而出的智能声学产品
产品持续迭代升级



与ARC 2相比，Cleer ARC 3 音弧在喇叭单体性能、声学腔体设计、DBE技术等方面均进行优化提升，低频和高频延展更宽，能够重现更好的低频效果和丰富的高频细节，听感明显提升。

Cleer ARC 3 音弧 开放式AI 耳机 如何实现 大师音质？



01

顶尖技术参数

- 杜比头部跟踪技术
- 高通QCC5181芯片
- 开放式主动降噪
- 高清解码技术
- 自研驱动单元
- 蓝牙5.4技术
-

02

国际级声学专业实验室认可

- Dolby认证
- Hi-Res认证
- 高通QSS认证
- HWA认证*（申请中）

*注：HWA认证需要产品上市后方能申请，因此Cleer ARC 3 音弧开放式AI耳机在上市前暂未取得此认证，但前代产品Cleer ARC 2已获得HWA认证

全球首款支持杜比音效带杜比头部跟踪的开放式AI耳机，带来身临其境的剧院级沉浸式听觉体验



Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机是全球首款支持杜比音效的开放式AI耳机

同时也是全球首款支持杜比头部跟踪的开放式AI耳机。

- 01. 通过杜比头部跟踪技术，Cleer ARC 3 音弧能够实现身临其境的剧院级沉浸式听觉体验，为使用者带来声场的**全方位包围感**；
- 02. 使用者能够感受到更加强烈的**空间感**，在三维立体空间内更加准确地定位声音的来源；
- 03. 环绕的声音使得使用者仿佛身临其境，进一步增强了听觉体验的**真实感**。

OPTIMIZED FOR
Dolby Atmos

杜比全景声引入了“音频对象”的概念，使得每一个场景中的发声源都可以被视作一个独立的实体，可单独定义和控制，其摆脱了对物理声道的限制，使得音频能够准确地在不同的重放系统中恢复到正确的声音位置，具有更强的适应性。

此外，杜比全景声音乐允许声音在听者的两侧、头顶以及前后进行播放，为艺术家提供了更多的空间和自由来实现他们的创作愿景。他们可以更加深入地利用空间，放置不同的乐器和声音，拥有更多的深度和灵活性。这种优势类似于从单声道到立体声的过渡，但具有更大的灵活性。

使用更广阔的声场带来的另一个好处是能够清晰地分离出不同的和声和乐器，使其更加突出。因此，听众能够感知到更多的细节和细微差别，从而获得更加丰富和沉浸式的听觉体验。

高通QCC5181芯片

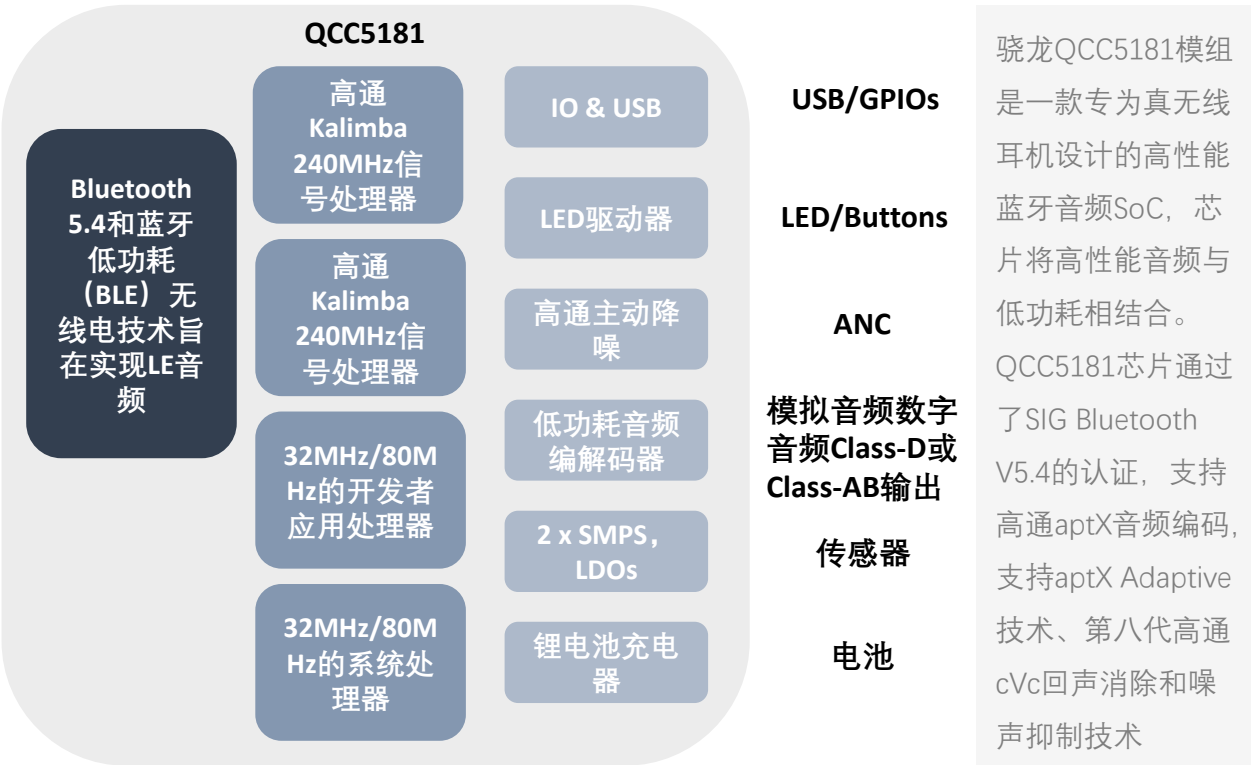
采用高通S5旗舰音频平台、搭载升级版QSS骁龙畅听技术认证、支持aptX Lossless无损音频传输，带来智能Hi-Fi级别的高品质音质体验



Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机采用高通S5旗舰音频平台，内置高通最新QCC5181芯片

搭载升级版QSS骁龙畅听技术认证，支持aptX Lossless无损音频传输

QCC5181功能模块图



高通官网、 Cleer官网、沙利文



	QCC 5124	QCC 5125	QCC 5126	QCC 5144	QCC 5151	QCC 5171	QCC 5181
蓝牙版本	5.1	5.1	5.1	5.2	5.3	5.3	5.4
CPU	80MHz	32MHz	80MHz	80MHz	80MHz	80MHz	80MHz
DSP	2*120 MHz	1*120 MHz	2*120 MHz	2*120 MHz	2*120 MHz	2*240 MHz	2*240 MHz
aptX	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
aptX-LL	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
aptX-HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
aptX-Adaptive	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
aptX-Losses	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
aptX-Voice	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
语音唤醒	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
主动降噪	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
TWS/TWM	TWS	TWS	TWS	TWM	TWM	TWM	TWM
广播	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
LE Audio	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
I2S输入/输出	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
SPDIF输入/输出	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓

高通官网、沙利文

开放式主动降噪

Cleer ARC 3 音弧为业界开放式AI降噪耳机首创者，创新性地将AI技术与降噪功能相结合，从而达到最佳的降噪效果

市场上尚未出现支持主动降噪的开放式耳机，

Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机为业界首创

主动降噪+AI

=

自适应降噪



- 降噪和开放并非相互对立，而是互相补充的存在。在不同的情境和需求下，消费者希望能够灵活选择。但在开放式耳机领域，由于开放式不进入外耳道入口处或不遮盖住外耳道的设计，业界普遍认为开放式耳机要达到较好的主动降噪水平难度颇高，当前也未有厂商能够实现在开放式耳机上应用主动降噪功能，Cleer ARC 3 音弧为业界首创。
- 在实现主动降噪的基础上，Cleer ARC 3 音弧还将AI技术与主动降噪技术相结合，带给消费者更好、更适合开放式耳机的降噪体验。其AI自适应降噪（AI ANC）技术配备六只高信噪比的数字麦克风，并配备独立AI DSP，即使在开放式的环境下，也能享受专注于特定时刻的体验*。

算法支撑

Cleer专有的AI声境恒听技术可以实时分析环境噪音，并对耳机播放音频进行补偿，以确保在任何情况下都能获得最佳的听觉体验

独特自适应功能 01

将AI技术与降噪功能相结合，可以根据不同的使用者和佩戴位置等因素进行ANC参数的调整，从而达到最佳的降噪效果

优质降噪效果 02

降噪深度达**-15dB**
降噪宽度**200-1200Hz**

Cleer官网、沙利文

*注：市面上存在部分开放式耳机产品宣称其具有自适应降噪功能，但实际上是通过预设多组降噪效果，根据识别出的场景进行参数匹配，并未真正实现自适应调节。且如果佩戴不严密降噪效果会大打折扣。

FROST & SULLIVAN

高清解码技术

Cleer ARC 3 音弧采用高通aptX Lossless、LDAC超高清解码技术，在音质表现上优秀，实现无损音质的还原



- Cleer ARC 3 音弧采用高通aptX Lossless、LDAC超高清解码技术，使得音频传输的延迟更低，从而实现无损音质的还原。



- 高通的aptX Lossless是目前最接近无损解码的协议之一。Cleer ARC 3 音弧支持aptX Lossless超高清传输协议，其传输速率可达1.2Mbps。这一超高的传输速率使得高解析音频在Cleer ARC 3 音弧上能够得到完整的还原，用户可以享受到更加纯粹、高保真的音质体验。
- Cleer ARC 3 音弧还同时支持LDAC解码，使Cleer ARC 3 音弧传输速率最高可达990Kbps，位深和采样率达到了24bit/96kHz。Cleer ARC 3 音弧的高传输码率使得高解析度的音频文件会以最小的程度压缩，从而保证了音质。LDAC能够在比特率在330Kbps、660Kbps、990Kbps之间自动变化，根据网络条件自动控制比特率，即使在恶劣环境中也能确保稳定地连接。

相较于仅支持AAC、SBC、aptX等普通解码的蓝牙耳机，采用高通aptX Lossless、LDAC超高清解码技术的Cleer ARC 3 音弧在音质表现上具有碾压级别的优势。

Cleer官网、沙利文

自研驱动单元

直径16.2mm超大磁路驱动单元帮助用户捕捉更多音乐细节



Cleer ARC 3 音弧配备自主研发的超大磁路驱动单元，直径达到16.2毫米，使用户能够捕捉到更多的音乐细节。

1. 一般来说，非头戴式耳机的驱动单元大小通常在5毫米到20毫米之间。在相同材质和磁路设计的情况下，较大的驱动单元能够推动更多的空气量，从而在听觉感受上表现出更强的气势和更广阔的声场。
2. 此外，较大的驱动单元也有助于低频更加深入，呈现出更有质感的低频音质，使得音频表现更加从容、清晰、自然，动态效果更加突出，音频的收放更加自如。

超大磁路驱动单元

直径达

16.2mm



Cleer官网、沙利文

蓝牙5.4技术

Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机采用先进的蓝牙5.4传输技术，连接稳定，超低延时，功耗更低



Cleer ARC 3 音弧采用先进的蓝牙5.4传输技术，连接稳定，超低延时，功耗更低。

01. ☐ 更快的传输速度和更大的容量：蓝牙5.4改进了传输速度和容量，这意味着Cleer ARC 3 音弧可以更迅速地传输音频数据，从而提升音频的品质和清晰度。
02. ☐ 超低延迟：蓝牙5.4引入了更低的延迟，对于实时性要求较高的音频播放尤为重要，特别是在音视频同步播放的情景下，Cleer ARC 3 音弧能够减少视听不同步的问题。搭载蓝牙5.4的Cleer ARC 3 音弧 游戏耳机通过搭配Cleer专属Dongle，能够轻松实现高清音质、超低延时听音及游戏体验，游戏音画同步，连接无卡顿。
03. ☐ 更优异的编解码器支持：采用蓝牙5.4技术使Cleer ARC 3 音弧支持更先进的音频编解码器，如aptX Adaptive、aptX Lossless、LDAC等，这些编解码器能够提供更高品质的音频传输，相较于传统的SBC编解码器更为出色。
04. ☐ 更稳定的连接：蓝牙5.4提供了更为稳定的连接，减少了信号干扰和数据丢失的风险，Cleer ARC 3 音弧的音频传输更具稳定性和连贯性。

更多技术赋能

自研音频算法、动态低音增强、场景音效技术为Cleer ARC 3 音弧 开放式AI耳机带来更优质的听觉体验



01. 独立ADI功放：独立ADI高性能旗舰级数字功放，不仅能够精准还原音频信号，其超低失真、更大动态空间，还能提供卓越的信号清晰度和音频保真度，让使用者沉浸在逼真的音乐世界中

02. Cleer自主开发DBE 3.0（Dynamic Bass Enhancement）动态低音增强技术，智能动态调节音频信号，使得低音更加饱满，带来更平衡的三频听音体验

03. Cleer ARC 3 音弧还根据场景提供不同音效呈现效果：

- 游戏版提供专业级游戏音效，能够还原真实的游戏战场，让用户体验更加沉浸，游戏对局更加轻松；
- 场景音效为用户带来更优质的听觉体验。在运动音效方面，Cleer ARC 3 音弧 运动版本能够根据运动节奏自动调整音效输出，使得运动更加带感。

国际级权威声学专业实验室认可

权威认可
实力见证



- 1

OPTIMIZED FOR



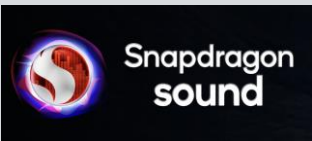
Dolby认证

Cleer ARC 3 音弧
为全球首款支持
杜比头部跟踪的
开放式AI耳机
- 2



Hi-Res认证

Cleer ARC 3 音弧
通过Sony Hi-Res
认证
- 3



QSS认证

Cleer ARC 3 音弧
搭载升级版QSS骁龙
畅听技术认证
- 4



HWA认证

正在申请中

Cleer官网、沙利文

名词解释

- ◆ **降噪深度 (Noise Reduction Depth) :** 是衡量耳机降噪效果的关键指标，通常以分贝 (dB) 为单位表示。降噪深度越高，耳机消除噪音的能力就越强。
- ◆ **降噪宽度 (Noise Reduction Range) :** 指耳机可以有效降低的噪音频率范围。降噪宽度大意味着能够处理的噪声种类更多，降噪效果更全面。
- ◆ **ENC (Environment Noise Cancellation) :** ENC是环境噪声消除技术，通过内置麦克风和算法，降低或消除周围环境的杂音，提高音频通信的清晰度。
- ◆ **主动降噪/ANC (Active Noise Cancellation) :** ANC通过使用内置的麦克风动态调节反向声波，来减少或消除周围环境中的噪音，提高音频听觉体验的清晰度和质量。
- ◆ **高保真/Hi-Fi (High Fidelity) :** 用于描述音频设备或系统的性能，其目标是尽可能准确地再现录制的声音，使听者能够感受到原始音频信号的真实性和完整性。Hi-Fi音频系统通常具有广泛的频率响应、低失真率、高信噪比和良好的动态范围，以确保音频内容以高质量的方式被传输和重现。
- ◆ **DBE (动态低音增强技术) :** 通过对音频信号的实时监测分析，动态调节低频信号的增益大小，从而实现小音量时精准放大、大音量时实时收缩，带来强劲稳定、收放自如的澎湃低音，震撼爽听。

■ 深圳市冠旭电子股份有限公司



Grandsun

cleer®

冠旭电子 Cleer

深圳市冠旭电子股份有限公司成立于1997年11月24日，致力于智能耳机、智能音响等音视频终端产品的创新、研发、制造和销售。

Cleer是其名下于2012年成立的高品质音频领先品牌。Cleer致力于为用户提供出色的音频体验，不断追求创新和技术进步。产品涵盖耳机、音箱和音频配件等多个领域，适用于多种不同使用场景。



邮箱: contact@grandsun.com

耿先生

电话: 0755-8409-0133

电话: 139-0287-2967

■ 弗若斯特沙利文



弗若斯特沙利文

全球增长咨询公司，弗若斯特沙利文【Frost & Sullivan，简称“沙利文”】融合全球63年的咨询经验。25年来竭诚服务蓬勃发展的中国市场。沙利文深耕全球资本市场及企业咨询服务，为企业提供全方位的投融资及其他各类专业咨询服务包括市场地位确认服务、尽调服务、估值服务、评估服务、战略咨询、管理咨询、规划咨询、技术顾问、财务顾问、行业顾问等。



邮箱：PR@frostchina.com

电话：021-5407-5836

■ 中国电子音响行业协会



中国电子音响行业协会

中国电子音响行业协会（China Audio Industry Association）自1983年成立以来就以“服务企业，献策政府”为宗旨。是中国最早成立的跨地区、跨部门、跨系统，具有社团法人资格的国家一级行业协会之一（社团代码5000293-4）。

现有会员企业400余家，分布在20多个省、市、自治区及中国香港地区。涵盖了音响行业几乎所有知名企业的知名品牌，奠定了代表中国音响行业的权威性基础。



微信扫右侧二维码
获得协会更多资讯



邮箱：dingwenwen@caianet.org.cn

电话：021-5080-3802