# Hi-Fi 音频入门级玩家全面指南（2026 修订续写长文版）

原作者：无敌章鱼哥

修订与续写：无敌章鱼哥

资料截至：2026-08-09

# 目录

修订说明

先给结论：三条最稳的入门路线

2025—2026 年值得注意的变化

1. Hi-Fi 基础知识

2. 核心设备

3. 2026 年选购指南

4. 系统搭建

5. 音质优化

6. 音乐资源

7. 听音训练

8. 手机 Hi-Fi 指南

9. Q&A 与故障排查

附录 A：快速公式和默认值

附录 B：购买前 20 问

附录 C：三套可直接照抄的起步系统

附录 D：升级路径

附录 E：把“好听”写成可复查的笔记

结语

资料与延伸阅读

## 修订说明

原文的好处是把术语、链路、设备和听音习惯串成了一条路，适合第一次系统接触 Hi-Fi 的人。问题也很明显：第 4 章刚开始就断了，后面的系统搭建、音质优化、音乐资源、听音训练、手机 Hi-Fi 和 Q&A 都只有目录；部分知识点停在 MQA 仍主流、蓝牙只能“凑合听”的阶段；还有个别归类错误，比如把 Sennheiser HD800S 写进静电耳机。HD800S 是动圈开放式头戴，不是静电；STAX 的多数产品才是静电。

这一版做了三件事：先把原文重写得更顺，再把后半部分补完，最后把流媒体、蓝牙和产品语境更新到 2026 年 8 月。阅读时可以把它当成一份“少花冤枉钱”的路线图：先弄清楚声音从哪里来到哪里去，再决定钱应该花在耳机、音箱、前端、房间还是自己的耳朵上。

## 先给结论：三条最稳的入门路线

| 使用场景 | 推荐路线 | 预算优先级 | 不建议一开始做的事 |
| --- | --- | --- | --- |
| 通勤、宿舍、床上听 | 手机 + USB-C 小尾巴 DAC/耳放 + 入耳塞 | 塞子 60%—70%，小尾巴 20%—30%，耳塞套/线材 10% | 为了“无损”开最高码率蓝牙；买难推的大耳机 |
| 桌面认真听 | 电脑/手机 + 桌面 DAC 耳放一体机 + 开放式头戴 | 耳机 50%—60%，DAC/耳放 30%—40%，支架/线材 10% | 盲目上平衡线；把音量开到失真边缘 |
| 小房间音箱 | 电脑/电视/流媒体盒子 + 有源音箱或 DAC + 无源音箱 | 音箱 50%—60%，摆位/房间 20%，前端 20%，配件 10% | 贴着后墙放还嫌低频轰；先买贵价电源线 |

如果只记住一句话：先让“最后一厘米”对了——耳机佩戴和密封、音箱摆位、房间反射、音量不过载。这些做好，几百元和几千元设备的差距才轮得到被认真讨论。

## 2025—2026 年值得注意的变化

1. **无损流媒体真正普及了。** Apple Music 的无损最高到 24-bit/48 kHz，高解析度无损最高到 24-bit/192 kHz；苹果官方也明确，高于 48 kHz 需要外接 USB DAC。[1] Spotify 在 2025 年开始向 Premium 用户推 Lossless，官方说明是最高 24-bit/44.1 kHz FLAC。[2] TIDAL 则已经把重点从 MQA 转向 FLAC/HiRes FLAC，官方格式更新写得很直白：多数新内容以 FLAC 提供，旧 MQA 逐步退场。[3]

[1] Apple Support. https://support.apple.com/en-us/118295
[2] Spotify — For the Record. https://newsroom.spotify.com/2025-09-10/lossless-listening-arrives-on-spotify-premium-with-a-richer-more-detailed-listening-experience/
[3] tidal.com. https://support.tidal.com/hc/en-us/articles/25876825185425-Audio-Format-Updates

2. **“母带级”宣传变多，但要分清来源和处理。** QQ 音乐的臻品高清无损强调把采样率提升到 96 kHz；臻品母带则明确写着用声学和神经网络技术修复传输、压缩、有损编码造成的损失。[4] 这类功能可能更好听，也可能只是更符合平台目标曲线；它不等于唱片公司原始母带。

3. **蓝牙 LE Audio 和 Auracast 开始进入实用阶段。** LC3 是 LE Audio 的强制编码，Bluetooth SIG 的技术说明把它定位成比 SBC 更高效、面向低功耗音频的新基础。[5] Auracast 则是一对多广播音频：机场、剧院、教堂、电视都可以向多个接收器发声音，不要求像传统蓝牙那样先配对。[6]

4. **R2R 不再只待在昂贵台式机里。** 2026 年的便携播放器里已经出现 FiiO M33 R2R 这类 Android DAP：骁龙 680、8GB 内存、128GB 存储、4.4mm 平衡口，评测规格表标称 4.4mm 高增益可到约 900mW+900mW@32Ω，桌面模式更高。[7]

5. **DAC/耳放开始把 PEQ、蓝牙和主动音箱前级做成标配。** Topping DX5 II 这类桌面一体机把双 ES9039Q2M、USB/同轴/光纤/蓝牙、4.4mm 平衡耳放、10 段 PEQ 和前级模式放进了一个中端盒子里。[8] [9] Edifier M90 这类有源音箱则把 HDMI eARC、USB-C、光纤、蓝牙和 App EQ 整合进桌面/电视两用场景。[10]

6. **“买好单元，再 EQ”比“换玄学件”更主流。** 房间均衡的论文综述早就提醒过：房间响应均衡不是把曲线拉平就万事大吉，低频驻波、座椅位置和时域问题都要分开处理。[11] 2026 年的变化是工具便宜了：手机、DAP、DAC、音箱 App 和电脑软件都能做参数 EQ。

---

[4] QQ 音乐. https://y.qq.com/m/qqmusic_audio/index.html
[5] Bluetooth Technology Website. https://www.bluetooth.com/blog/a-technical-overview-of-lc3/
[6] Bluetooth Technology Website. https://www.bluetooth.com/ja-jp/blog/answers-to-commonly-asked-questions-about-auracast-broadcast-audio/
[7] mobileaudiophile.com. https://mobileaudiophile.com/daps/fiio-m33-r2r-review-fiios-first-r2r-dap-and-they-got-it-right/
[8] toppingaudio.com. https://www.toppingaudio.com/product-item/dx5-ii
[9] topping.store. https://www.topping.store/products/topping-dx5-ii-hi-res-dac-headphone-amp-combo
[10] Edifier. https://www.edifier.com.my/product/edifier-m90/?srsltid=AfmBOopgMWjK-E3jymmz2Aj8nCAcHlJNzTAtNvvWianUDESbwKiX8KLa
[11] MDPI. https://www.mdpi.com/2076-3417/8/1/16

# 1. Hi-Fi 基础知识

## 1.1 核心术语：看懂参数，不被参数牵着走

### 1.1.1 分贝、响度和人耳的非线性

dB 是对数单位，不是“音量大小的厘米”。电平 +6dB，电压约翻倍；声学上 +10dB，主观响度常常接近翻倍。也正因为人耳不是线性仪器，ISO 226 的等响曲线才重要：同样 60dB SPL，1kHz 听起来很实，30Hz 可能刚冒头，12kHz 又会显得尖。[12] 这解释了三个常见现象：

- 夜里小音量听歌，低频和高频都像被抽掉；不是耳机坏了，是人耳在低响度下对两端不敏感。
- 两把吉他同音量，一把更“刺”，可能不是更高，而是 2—5kHz 正好落在人耳敏感区。
- 母带把响度推高后，第一耳更抓人；把音量拉回同一 LUFS，优势常会缩小。

LUFS 和 dB SPL 也别混。LUFS 是数字节目响度，算法基础是 ITU-R BS.1770 的 K 计权、门限和积分；[13] dB SPL 是空气里真实声压。流媒体 normalization 用 LUFS，听力风险看 SPL。你在手机音量条上看到的是相对位置，不是绝对 dBA。

### 1.1.2 采样、量化、抖动：知道边界，少交智商税

PCM 的采样定理很朴素：要无混叠地表示某个频率，采样率至少要高过它的两倍。44.1kHz 能覆盖 22.05kHz 以内；48kHz 覆盖 24kHz。人耳极限因人而异，成年人大多到不了 20kHz。把采样率推到 96/192kHz，工程收益常在滤波器余量、制作流程和格式兼容，而不是“人耳突然听见 40kHz”。

位深决定量化噪声底。16bit 理论动态约 96dB，加上噪声整形和 dither，实际音乐重放已经足够覆盖大多数家庭环境。24bit 的价值更多在制作端：录音、混音、插件运算留余量。到欣赏端，房间底噪常常 25—35dBA，耳放噪声、耳机灵敏度和录音动态比“16 还是 24”更早碰到边界。

抖动是时钟时间误差。现代 USB DAC 大多异步工作，DAC 自己掌握时钟，电脑只负责把数据送进缓冲。入门链路里，USB 掉线、驱动独占冲突、采样率切换爆音，远比皮秒级 jitter 数字更实际。

### 1.1.3 频响、失真、噪声：三种“干净”不是一回事

**频响干净**是音色不走样。耳机贴着目标曲线不一定好听，但 200Hz 缺一块、3kHz 顶一座山，通常都能听出毛病。**失真干净**是信号不被加上原本没有的谐波和互调。低失真不等于冷淡，高失真也不等于温暖；电子管的偶次谐波、磁带饱和、某些 R2R 的高次谐波分布，可能被一部分人当成味道。**噪声干净**是没声音时真的安静。高敏入耳配高增益台机，最容易暴露嘶声。

[12] ISO. https://www.iso.org/standard/34222.html
[13] ITU-R. https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1770

比较设备时，把这三件事分开。说一台 DAC“更润”，要问：是频响变了，失真谱变了，输出阻抗和耳机相互作用了，还是只是电平更高?

Hi-Fi 的全称是 High Fidelity，高保真。它的目标不是“更贵”“更刺激”或者“更有味道”，而是尽量少丢失、少污染录音里的信息。问题在于，人耳不是测量仪器，房间也不是消声室。参数能排雷，不能替你决定喜好。

| 术语 | 它到底说什么 | 入门时怎么用 |
| --- | --- | --- |
| 频率响应 | 设备在不同频率上的输出强弱，常写成 20Hz—20kHz ±xdB | 先看是否缺低频、是否刺耳，再看 ±dB；只写“20Hz—40kHz”不给偏差，参考价值有限 |
| THD / THD+N | 总谐波失真；THD+N 把噪声也算进去 | 现代合格 DAC/耳放常低到难直接分辨；数值差十倍不代表听感差十倍 |
| SNR 信噪比 | 信号和本底噪声的比例 | 安静房间、灵敏入耳塞更怕底噪；标称 A 计权 110dB 以上通常不是短板 |
| 动态范围 | 最大不失真信号和噪声底之间的距离 | 音乐本身的动态比设备更容易先触顶；流行歌常被母带压缩到很“满” |
| 阻抗 | 耳机/音箱对电流呈现的负载，单位 Ω | 低阻高灵敏好推；高阻或低灵敏平板更需要电压/电流余量 |
| 灵敏度 | 给固定功率或电压时的声压，常见 dB/mW 或 dB/V | 比较前先统一单位；dB/V 对便携设备更直观 |
| 输出阻抗 | 耳放输出口等效内阻 | 粗略规则：输出阻抗最好小于耳机阻抗的 1/8，避免多单元动铁频响被改弯 |
| 阻尼系数 | 音箱/耳机阻抗除以功放输出阻抗 | 太低可能让低频松散；但高到某个数后继续堆数字，听感收益很小 |
| 抖动 Jitter | 数字时钟时间误差 | 现代 USB 异步 DAC 通常不是主要矛盾；断连、爆音、驱动问题更值得先查 |
| 延迟 Latency | 信号从发出到出声的时间 | 音乐欣赏不太敏感；视频、游戏、乐器监听很敏感。蓝牙编解码和手机系统都影响它 |
| 声道平衡 | 左右音量/相位是否一致 | 入门常见问题是耳塞没插到底、耳套不对称、单耳听力差异，不一定是设备坏了 |

一个实用判断顺序：先看“能不能推响、推稳、不吵、不破音”，再看“频响是否合口味”，最后才讨论 DAC 芯片、电阻阵列、时钟、线材和电源。前两级没过关，后面的精致差异很容易被盖住。

## 1.2 信号链：声音走过哪些站

一套有线系统可以画成这样：

```
音乐文件/流媒体
  ↓
手机 / 电脑 / DAP / 流媒体转盘
  ↓ 数字输出：USB、同轴、光纤、HDMI eARC
DAC 数模转换器
  ↓ 模拟小信号
前级/音量控制 → 耳放或功放
  ↓
耳机 / 入耳塞 / 无源音箱 / 有源音箱
  ↓
耳道与耳廓，或房间反射与驻波
  ↓
鼓膜 → 听小骨 → 耳蜗 → 大脑
```

蓝牙系统多了一道无线编码：

```
手机/电脑 → 蓝牙编码（AAC/SBC/aptX/LDAC/LHDC/LC3）
→ 2.4GHz 无线传输 → 耳机端解码 → 耳机内 DAC/功放 → 单元
```

这条链路里，数字传输和模拟传输要分开看。USB 线只要合规、不断连、不引入供电噪声，通常不会形成稳定的“线材音色”；模拟 RCA/3.5mm 线太长、屏蔽差、接口氧化，倒可能带来噪声、串扰或接触不良。到了耳机和房间这一段，差异会被放大很多倍。入耳塞深入一点、浅一点，音箱离后墙 10cm 还是 50cm，常常比换一台同价位 DAC 更容易听出来。

## 1.3 音频格式：容器、编码和“听起来”的三回事

### 1.3.1 PCM 与 DSD：别把调制方式当音色保单

PCM 用固定位深表示每次采样的电平；DSD 用 1bit、很高采样率的 Sigma-Delta 流表示电平变化趋势。DSD64 是 2.8224MHz，DSD128 是 5.6448MHz，继续翻倍还有 DSD256/512。它的量化噪声被推往超声频段，所以播放端必须处理噪声整形带来的高频能量。PCM 的优势是编辑、DSP、响度处理和兼容都直接；DSD 的优势是 SACD 遗产和部分录音流程。入门玩家不必为了 DSD 专门建库。真遇到好 SACD 母带，买碟或用可信下载；日常流媒体，FLAC/ALAC 足够。

还要留意“支持 DSD512”常常只是输入兼容。很多 DAC 内部会把 DSD 转成多比特或 PCM 路径再处理，音量、PEQ、交叉 feed 也可能在 PCM 域完成。这不等于欺骗，只是工程现实。

### 1.3.2 响度战争、LUFS 和 True Peak

流媒体时代的“更响更好”被 normalization 砍掉了一大半。EBU R128 给欧洲广播的目标是整个节目约 -23 LUFS，并配 True Peak 上限；[14] AES 面向互联网流媒体的技术建议则把音乐流媒体目标放在 -16 LUFS 一带，并强调专辑归一化和不同内容类型的差异。[15] 落到发烧友日常，结论很简单：

1. 不要再把音量条当音质尺。AB 前先匹配响度。
2. 别盲目追求 0dBFS 贴顶。True Peak 过高，进有损编码后更容易出现样本间峰值。
3. 一张“动态大”的专辑被平台拉低响度后，通常仍保留动态；一张压扁的专辑被拉高也不会重新呼吸。

如果你想量化自己的曲库，可以用 FFmpeg 的 ebur128、foobar2000 的 ReplayGain 扫描、JRiver 的音频分析或 Loudness Penalty 类网站做粗查。重点不是把每首歌修成同一 LUFS，而是知道哪些专辑母带被压得狠，AB 设备时别拿它们当唯一样本。

先分清三个词：采样率、位深、码率。采样率决定每秒取多少次点；位深决定每个点用多少级台阶表示电平；码率决定每秒传多少数据。CD 是 16-bit/44.1kHz，约 1411kbps；24-bit/96kHz 和 24-bit/192kHz 常被称为 Hi-Res，但高规格文件不一定来自更好的母带。

| 格式 | 类型 | 优点 | 注意点 |
| --- | --- | --- | --- |
| WAV / AIFF | PCM 无压缩 | 兼容直接，编辑方便 | 体积大； metadata 支持不如 FLAC/ALAC 统一 |
| FLAC | 无损压缩 | 开源、通用、标签友好，流媒体也在转向它 | 压缩级别只影响体积/解码负载，不影响解压后的 PCM |
| ALAC | 苹果无损压缩 | Apple Music 无损采用，苹果生态省心 | 苹果官方提醒，蓝牙连接不能提供无损音频。[16] |
| DSD / DSF / DFF | 1-bit Sigma-Delta 流 | SACD 和部分下载店常见，模拟味常被拿来营销 | DSD 不等于天然更好；很多播放链路会转成 PCM 处理 |
| MP3 | 有损 | 老设备兼容好 | 320kbps 可用，但低码率下高频和空间信息容易粗糙 |
| AAC | 有损 | 苹果生态和 YouTube 常用，效率高 | 蓝牙 AAC 的实际表现受手机、耳机实现和射频环境影响 |

[14] EBU. https://tech.ebu.ch/publications/r128
[15] AES. https://www.aes.org/technical/documentDownloads.cfm?docID=731
[16] Apple Support. https://support.apple.com/zh-cn/118295

| 格式 | 类型 | 优点 | 注意点 |
| --- | --- | --- | --- |
| Opus | 有损 | 低码率效率高，语音/流媒体常用 | 本地音乐库支持不如 MP3/AAC/FLAC 统一 |
| MQA | 有损/折叠编码体系 | 曾经借 TIDAL Masters 流行 | TIDAL 已把重点转向 FLAC/HiRes FLAC，MQA 逐步退场。[3] |

“无损”只表示解码后能还原成同一份 PCM，不表示录音、混音、母带一定好。一个高响度、低动态的 24/192 文件，听感未必赢过一个制作克制的 16/44.1。反过来，同一个好母带，做成 FLAC 和 WAV 也不该出现稳定音色差；如果出现，先查播放器音量、DSP、采样率切换和是否偷偷开了音效。

## 1.4 蓝牙编码：无线很方便，但别把无线当无损

| 编码 | 常见生态 | 特点 | 适合场景 |
| --- | --- | --- | --- |
| SBC | 所有经典蓝牙音频 | 保底编码，实现差异大 | 老设备、通话、凑合听 |
| AAC | iPhone/iPad/Mac 常见 | 苹果上通常稳定高效 | AirPods、苹果设备日常听 |
| aptX / aptX HD / Adaptive | 高通安卓生态 | 版本多，延迟和码率取向不同 | 看视频、游戏、安卓无线 |
| LDAC | 索尼系和大量安卓 | 最高 990kbps，但会随信号质量降档 | 安卓想兼顾无线和较高码率 |
| LHDC | 部分安卓/国产耳机 | 高码率、低延迟版本并存 | 手机和耳机都支持时再用 |
| LC3 | Bluetooth LE Audio | 低功耗、低延迟、丢包隐藏更好，是 LE Audio 强制编码。[5] | 新款安卓/Windows、助听器、Auracast |
| LC3plus | 非强制扩展 | 可支持更高规格和低延迟模式，但要收发两端都支持 | 特定游戏/高规格无线方案 |

截至 2026 年，蓝牙的麻烦不在“有没有一个好编码”，而在生态拼接：手机支持什么、耳机支持什么、系统默认选什么、环境干扰强不强，都会影响最终落在哪个档位。苹果官方仍然写得很清楚：AirPods 3 或更早、AirPods Pro 1/2 的闪电盒版本、AirPods Max 以及多数 Beats 无线耳机使用 AAC 蓝牙编码，蓝牙连接无法提供无损音频。[1] 所以通勤用真无线没问题；回家后想认真听，换有线或桌面系统更直接。

## 1.5 常见误解：把玄学和工程分开

**误解七：测量好听的必然无聊。** 测量能告诉你频率、失真、噪声、串扰和输出能力，不能直接告诉你喜不喜欢。反过来，完全拒绝测量，就只能靠价格和故事判断。合理姿势是：测量用来排雷，耳朵用来定案。

**误解八：调音名词有统一词典。** “解析”“密度”“空气感”“厅堂感”“模拟味”都不是标准单位。写听感时尽量落到可指向的位置：低频是 60Hz 的量感还是 120Hz 的轰鸣？人声近是 1—2kHz 前凸还是混响少？刺是 6kHz 峰还是高失真？说不清楚时，先别下大结论。

**误解九：老器材一定更有味道。** 老电容老化、电位器磨损、驱动落伍、安全规范不同，都会把“味道”变成故障。喜欢经典可以，先确认安全和维护成本。

**误解十：金标、小金标、认证标等于好声音。** Hi-Res Audio Wireless、QQ 臻品认证、THX、Dirac Ready、Snapdragon Sound 这类标识只能说明通过某套测试或支持某类功能。它们能缩短筛选时间，不能保证适合你的耳道、房间和曲库。

**误解一：Hi-Res 一定比 CD 音质好。** 不一定。AES 2019 年那篇高解析音频历史综述梳理了高采样率阵营的论据与争议；放到日常聆听里，母带版本、响度战争、耳机频响和房间通常比 44.1kHz 与 96kHz 的差别更容易听见。[17]

**误解二：DSD 天然比 PCM 高级。** DSD 是另一种调制方式，不是魔法。DSD64 会把量化噪声推到超声频段，播放链路和滤波处理会影响最终表现。很多“ DSD 更顺滑”的印象，来自不同母带、不同滤波或电平差。

**误解三：R2R 一定温润，Delta-Sigma 一定冰冷。** 架构会影响实现难点和失真谱，但不决定成品性格。2026 年便携 R2R 变多，FiiO M33 R2R 这类机器确实给了玩家另一种选择；可它同时也有 Android、强输出、PEQ 和桌面模式，不要把所有听感都归给“电阻阵列”四个字。[7] [18]

**误解四：NOS 是垃圾或者神器。** NOS 不做过采样，高频镜像和滤波特性不同；OS 更常见也更稳妥。喜欢哪种可以切换试听，但先统一音量。

**误解五：贵线材是系统短板。** 入门系统的短板更常在耳机佩戴、音箱摆位、底噪、增益、房间和录音本身。线材要可靠、长度合适、接口干净；再往上，把它放在升级清单后排。

**误解六：煲机会把普通耳机煲成旗舰。** 单元悬边和振膜可能有短期物理变化，人耳和大脑更会适应一副耳机。连续听几天后觉得顺耳，未必全是耳机变了。真正明显的变化应该能用同音量、同曲目、左右互换或 ABX 复现。

---

[17] AES E-Library. https://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=20440
[18] porta-fi.com. https://porta-fi.com/fiio-m33-r2r-review/

# 2. 核心设备

## 2.1 换能器：耳机、入耳塞和音箱

### 2.1.1 单元技术再深一层

动圈单元的核心变量是振膜材料、磁路、音圈和悬边。镀钕、DLC、生物纤维、液晶聚合物这些名字不等于高级，关键在分割振动控制和总装。动铁单元小、效率高，常做多单元分频；分频点处理不好，会出现“低频像动圈、中高频像动铁”的拼接感。平板单元把音圈铺在振膜上，冲程和磁路对称性影响失真；它常见优点是低频控制和大动态从容，代价是重量、灵敏度和成本。静电耳机靠极薄振膜在定子间运动，需要几百伏偏压，系统门槛高；STAX 是代表，Sennheiser HE1 也是静电系统，HD800S 不是。

入耳塞还有导管、滤网、泄压孔和耳套。滤网脏了，高频先暗；泄压孔被手指堵住，低频立刻变；导管伸入深度改变，6—10kHz 的峰谷会移动。头戴耳机的耳垫同样关键：绒垫常更透气，皮垫常更密封，厚垫会拉远单元并改变声场。音箱则要看箱体共振、倒相孔/密闭设计、分频器斜率和单元指向性。参数表很少写这些，所以同一颗单元在不同品牌手里能做出两种性格。

### 2.1.2 入耳、头戴、音箱：不是替代关系

入耳塞把房间问题绕开，把耳道问题放大；头戴耳机绕开一部分耳道差异，引入耳罩、头骨和漏音；音箱把空气和房间全部拉进系统。预算有限时，入耳最容易做出高完成度；同价位音箱通常给更大声场和身体感，但会暴露房间。选哪条路线，先看你能控制哪一段变量：合租选入耳，独居安静房间选开放头戴，小客厅能摆位再考虑音箱。

声音最终要靠换能器变成空气振动。入门玩家先按结构选，再按调音选。

| 类型 | 常见单元 | 优点 | 代价/风险 |
| --- | --- | --- | --- |
| 入耳塞 IEM | 动圈、动铁、圈铁、平板、骨传导辅助 | 便携、隔音、性价比高；耳套改变明显 | 佩戴和密封决定低频；多单元动铁对输出阻抗更敏感 |
| 开放式头戴 | 动圈、平板、静电 | 声场自然、长时间听通常更放松 | 漏音、不隔音；需要安静环境 |
| 封闭式头戴 | 动圈、平板 | 隔音比开放式好，通勤/办公室可用 | 容易有腔内反射和闷感 |

| 类型 | 常见单元 | 优点 | 代价/风险 |
|---|---|---|---|
| 静电耳机 | 静电振膜 + 专用偏压耳放 | 瞬态和透明度上限高 | 专用 energizer/amp，系统成本高；HD800S 不属于这一类 |
| 有源音箱 | 内置分频/功放/DSP | 桌面省心，常带蓝牙/eARC/App EQ | 升级空间小；摆位仍决定大半低频 |
| 无源音箱 | 需外接功放 | 可玩性高，功放可升级 | 搭配、线材、摆位、房间更复杂 |

单元技术没有绝对高低。动圈可以做得很快，平板也可以调得很厚，动铁可以细腻也可以干薄。多看频响、失真、佩戴和售后，少看“几单元”堆叠。2026 年中端开放式里，HIFIMAN Edition XV 是个典型例子：12Ω、92dB、8Hz—50kHz、452g，开放式平板，定价 399 美元；它的意义不是参数吓人，而是把平板做到相对好推、偏温润、适合长时间听。[19] [20]

## 2.2 前端：手机、DAP、电脑和流媒体转盘

**手机**是最方便的转盘。USB-C 手机接小尾巴，iPhone 用 Lightning/USB-C 转接或外接 DAC，都能获得比机身蓝牙更稳定的有线路径。注意两点：一是系统是否独占 USB 音频，二是流媒体 App 是否真的把高码率送到外接 DAC。

**DAP** 适合本地曲库、离线、平衡输出和不想耗手机电的人。2026 年的 DAP 已经不只是“能播歌的 MP4”。以 FiiO M33 R2R 为例，它把 Android 13、8GB 内存、5.5 英寸屏、双 USB-C、3.5/4.4 输出、10 段 PEQ 和桌面模式放在 258g 机身里；评测规格表还给到本地 PCM 384kHz/32bit、DSD256，USB DAC 模式 PCM 768kHz/32bit、DSD512。[7] [18] 对入门者来说，它的价值不是“必须买”，而是说明便携前端已经能覆盖从灵敏入耳到部分平板大耳的宽负载。

**电脑**是最灵活也最乱的前端。Windows 要管驱动、独占模式、采样率和系统音效；macOS 相对省心但外接 DAC 和 MIDI 设置仍要检查；Linux 的 PipeWire/ALSA 很强大，也更考验动手能力。电脑还有一个隐性问题：USB 供电和地线噪声。听到电流声、鼠标移动声、显卡负载声，不要急着换 DAC，先换 USB 口、拔掉充电器对比、检查是否形成地环路。

**流媒体转盘/网络播放器**适合客厅和固定系统。WiiM、Bluesound、Cambridge、Auralic 这类产品把手机 App、NAS、TIDAL/Qobuz/Spotify Connect、AirPlay 和模拟/数字输出整合起来。买它不是为了“提升文件素质”，而是为了稳定、遥控、闹钟、客厅整合和少开电脑。

[19] Secrets of Home Theater and High Fidelity. https://hometheaterhifi.com/news/product-previews/hifiman-edition-xv-planar-magnetic-headphone-preview/
[20] Audio Advisor. https://www.audioadvisor.com/hifiman-edition-xv-planar-headphone/?srsltid=AfmBOooD05PLYdF8tpmtt9Slye_abfLtpENQB0Z_GQ1hx1V4XHCtXlCJ

## 2.3 DAC：数模转换器到底干什么

### 2.3.1 看 DAC 测量时先看哪几项

如果看 Audio Science Review、厂商 APx 报告或第三方实测，入门按这个顺序扫：SINAD/THD+N、噪声底、动态范围、输出电平、输出阻抗、串扰、抖动边带、多音互调、滤波器响应。别只盯排行榜名次。两台 SINAD 都超过 110dB 的 DAC，在多数链路里不会靠这一项分出胜负；一台输出只有 1Vrms、另一台有 4Vrms 平衡，对后级和耳放的匹配反而更实际。

滤波器模式也值得说清。 fast linear、slow linear、fast minimum、slow minimum、apodizing 这些模式会改变预/后振铃和高频滚降。差异通常集中在接近 Nyquist 的位置；16/44.1 音乐里比 24/96 更容易被注意到。切换时可以听，但别在没匹配电平时下结论。

### 2.3.2 胆机、石机、D 类：拓扑不是人格测试

电子管机常见高输出阻抗和可观偶次谐波，搭高阻动圈可能柔顺，搭低阻多单元动铁可能把频响拧弯。晶体管甲类好听与否取决于偏置、散热和反馈，不是通电就高贵。甲乙类是长期主流，效率和线性容易平衡。D 类效率高、发热低，做得好可以很干净，糟糕设计可能怕负载、怕 EMI、输出滤波影响高阻负载。2026 年桌面和便携设备里，D 类和高效甲乙类都很成熟；按需求选功率、噪声和接口，不要按拓扑站队。

DAC 把数字样本还原成模拟电压。入门只需要记住三件事：芯片不是全部，模拟输出级和电源/布局很重要，滤波模式差异通常很小。

| 架构 | 代表思路 | 常见印象 | 入门判断 |
| --- | --- | --- | --- |
| Delta-Sigma | 高过采样 + 噪声整形 + 低位/多位量化 | 指标容易做得很高，声音干净 | ESS、AKM、Cirrus 都能做出好机器；看整机测量和输出级 |
| R2R 电阻阵列 | 用电阻网络直接生成阶梯电压 | 常被形容为自然、连贯、密度感 | 电阻精度和温漂难做；低价 R2R 未必指标好，但可能合口味 |
| 1-bit / DSD 直解 | 面向 DSD 的专用路径 | SACD/Hi-Res 下载玩家关注 | 先确认曲库和播放器是否真需要 |

2026 年桌面 DAC/耳放的趋势是“测量干净 + 功能整合”。Topping DX5 II 这种机型使用双 ES9039Q2M，支持 USB/同轴/光纤/蓝牙输入，官方商店页标称 USB 可到 PCM768kHz/32bit 与 DSD512，带 4.4mm 平衡、6.35mm 单端、XLR/RCA 输出、10 段 PEQ 和前级模式，蓝牙支持 LDAC 等编码。[8] [9] 这种一体机对桌面用户很友好：接电脑是 DAC/耳放，接有源音箱又能当前级。

## 2.4 放大器：不是只有“推力”两个字

### 2.4.1 一个更靠谱的功率估算

假设耳机灵敏度标为 98dB/mW，阻抗 32Ω。1mW 到 98dB SPL，想要平均 85dB、峰值 105dB，峰值需要约 +7dB 相对 98dB，也就是 5mW 左右；看起来很少。换成灵敏度 90dB/mW、阻抗 70Ω 的平板，峰值 105dB 就需要 32mW；再考虑 EQ 低频 +6dB、录音动态余量和失真余量，电流需求会迅速上去。若灵敏度是 dB/V，计算更直接：目标 SPL 减去灵敏度，就是要加的 dB 电压；20log 换算成电压倍数。

真正难的不是算术，是别被单点功率骗。厂家写“2000mW@32Ω”，要问失真多少、是否双声道同时、是否瞬时、供电是否 USB 限制、300Ω 下电压还剩多少。入门玩家抓住低噪声、合适增益和不过载，比追最大功率更有用。

耳放/功放要提供足够电压、足够电流和足够低噪声。推得响不等于推得好，但“推得好”也不神秘：峰值电平有余量、低音量不偏向一边、高音量不软 clip、敏感塞听不到嘶声，就基本合格。

一个粗算方法：耳机灵敏度如果是 105dB/V，给 1Vrms 大约到 105dB SPL；想留 15—20dB 峰值余量，就需要 5—10V 的短时间余量。平板低灵敏耳机如果只有 90dB/mW 左右，32Ω 下要到同样响度就需要更可观的电流。别只看“32Ω 下几千 mW”，还要看高阻下电压、失真条件、噪声和增益档位。

平衡输出的价值主要有三：更高电压摆幅、独立地参考、某些电路下更低串扰。它不是自动更纯净，也不是所有耳机都需要。入耳塞在嘈杂通勤里，单端好小尾巴常常足够；桌面平板大耳、长线、共地噪声环境，平衡更有实际意义。

---

# 3. 2026 年选购指南

## 3.1 预算分配：先买能改变空气的部件

### 3.1.1 怎么读评测和测量，不被种草牵着走

看一篇评测，先分三类信息：事实、观察、观点。事实是接口、重量、价格、测量；观察是“这把耳机在我系统里低频偏多”；观点是“值得买”。很多软文把三者揉成一句。你真正要抓的是事实和可复现观察：有没有统一电平？有没有对比同价位？有没有说搭配？有没有提缺点？只放情绪和金句的评测，看完最好去搜第二条来源。

耳机测量要看测量夹具和补偿。IEC 60318-4 耳模拟器测入耳塞比较成熟，但 8kHz 以上个体一致性差；头戴耳机测量受耳垫泄漏、夹具、人头模型影响很
大。Crinacle、Hangout、RTINGS、Oratory1990 的数据库适合横向看趋势，不适合把某一根曲线当圣旨。音箱测量更复杂：消声室轴向频响只是起点，离轴、指向性、房间增益、失真和压缩都决定家里表现。

### 3.1.2 预算模板：直接套用

**1000 元模板**：600—750 给换能器，250—350 给小尾巴/前端，50—100 给耳套/收纳/正版音乐。目标是密封正确、不破音、能安静听完一张专辑。

**3000 元模板**：耳机路线 1800—2200 给耳机，800—1000 给 DAC/耳放，100—200 给线材支架；音箱路线 1800—2300 给有源箱，300—500 给支架/脚垫/简单测量，前端先用电脑。别把 3000 拆成五件“看起来都重要”的小玩具。

**8000 元模板**：先定场景再拆钱。桌面耳机可以 4000—5500 耳机 + 2000—3000 一体机 + 500 配件；小房间音箱可以 4500—6000 音箱/低音炮 + 1500—2500 前端/功放 + 1000 房间和测量。到这个预算还不做电平匹配和房间处理，升级收益会被浪费。

**15000 元以上模板**：先停下来写需求。这个钱已经足够买到“多数缺点都不是器材造成”的系统。别再加一件，先减变量：固定听音位、测量房间、整理曲库、做听力检查、留退换期。

入门建议按“换能器优先”分配预算：

- 耳机/入耳塞系统：换能器 55%—65%，DAC/耳放 25%—35%，佩戴件/线材/支架 10%。
- 音箱系统：音箱 50%—60%，功放/DAC 20%—30%，摆位与房间处理 10%—20%，线材配件 5%—10%。

- 便携系统：别急着买 DAP。先确认手机 + 小尾巴 + 好塞子是否已经满意；不满意再考虑蓝牙 DAC/耳放或 Android DAP。

二手能省钱，但耳机卫生、单元偏音、平板振膜受损、静电偏压、音箱喇叭擦圈都要检查。交易时让卖家拍序列号、通电视频、左右扫频和粉噪；入耳塞最好换新耳套。

## 3.2 1000 元以内：把“正确”先做出来

这个价位别追求全能。目标是低失真、合理频响、舒适佩戴。

| 类别 | 可以看 | 适合谁 | 提醒 |
| --- | --- | --- | --- |
| 入耳塞 | Moondrop Chu II、7Hz Salnotes Zero 2、Truthear Gate、Simgot EW200、Tangzu Wan’er 2 | 第一次认真听流行、ACG、人声 | 先换耳套；低频少不一定是塞子差，可能是没密封 |
| 小尾巴 | Apple USB-C 转 3.5、FiiO KA11/JA11、Tanchjim Space、Moondrop Dawn Pro 附近价位产品 | 手机有线入门 | 看是否支持麦克风线控、耗电、发热和音量细粒度 |
| 蓝牙 DAC/耳放 | Qudelix-5K 若活动价接近、FiiO BTR 系列入门款 | 想无线又要可换有线耳机 | 蓝牙端编码要和手机匹配；苹果别幻想 LDAC |
| 入门头戴 | HIFIMAN HE400SE、Sennheiser HD560S 活动价、Superlux/Samson 性价比型号 | 安静房间、桌面 | 开放式漏音；HE400SE 需要像样的小尾巴或桌面放 |
| 桌面音箱 | Edifier MR4、R1700BT+、M60 附近型号 | 电脑桌、小房间 | 先拉离后墙；MR4 类近场别当客厅大声压箱 |

这个价位最常见的升级不是再买一件，而是把耳塞套、摆位、EQ 和音量匹配做好。一个 300 元塞子密封不好，听起来会像 30 元；一对 500 元音箱贴墙放，低频也会像廉价低音炮。

## 3.3 1000—3000 元：开始讲搭配，不只是讲素质

| 方向 | 例子 | 为什么值得看 | 不适合谁 |
| --- | --- | --- | --- |
| 更成熟入耳 | Truthear Hexa/Nova、Moondrop Aria 2、Simgot | 频响完成度更高，做工和佩戴更稳 | 只追求“解析刺激”的人，可能嫌耐听款不够炸 |

| 方向 | 例子 | 为什么值得看 | 不适合谁 |
| --- | --- | --- | --- |
| | EA1000/EA500LM、Dunu 同价位动圈 | | |
| 开放式头戴 | Sennheiser HD560S/HD600 二手、HIFIMAN Edition XS/XV、Audeze MM-100 附近 | 声场、长时间聆听、EQ 空间更好 | 宿舍/办公室怕漏音；低灵敏平板需要前端余量 |
| 桌面 DAC/耳放 | Topping E30 II + L30 II、FiiO K11 R2R/K13 R2R、SMSL 双木三林同价位、Qudelix-5K | 解决电脑噪声、增益和多输入 | 只推 16Ω 高敏塞时，性能可能过剩 |
| 桌面有源箱 | Edifier MR5/M90、PreSonus/Kali 入门监听、iLoud Micro Monitor 二手 | 比耳机更容易得到“身体听到的低频” | 桌子太近墙、房间未处理时低频会浑 |

Edifier M90 是 2026 年桌面/电视两用的代表：100W RMS 总功率、4 英寸铝盆中低音 + 1 英寸丝膜高音、双功放主动分频和 DSP，输入有 HDMI eARC、光纤、USB-C、AUX 和蓝牙，官方页面还标了 Hi-Res Audio/Wireless 认证。[10] 这类箱子的强项是省心和整合，弱项是后续升级不如无源系统自由。

## 3.4 3000—8000 元：别为“旗舰影子”付太多税

这个区间最容易焦虑，因为每个品牌都告诉你“再加点就有旗舰技术”。先把需求写死：便携还是桌面？开放还是封闭？听流行人声还是古典大编制？房间能不能摆音箱？

- **便携 DAP**：FiiO M33 R2R 适合想要 Android 流媒体、本地高规格、4.4 平衡输出和 R2R 架构的人。它的卖点不是跑分，而是把 DAP、桌面模式和 PEQ 合在一起；评测给到 4.4mm 高增益约 900mW+900mW@32Ω，桌面模式还能更高。[7]
- **桌面一体机**：Topping DX5 II 这类产品适合“一台接所有”：电脑 USB、电视/盒子光纤、蓝牙 LDAC、4.4 平衡耳机、有源音箱前级。[8] [9]
- **开放式头戴**：HIFIMAN Edition XV 走温润耐听，12Ω/92dB/452g，官方规格和评测都指向“比传统亮平板更好相处”。[19] [21] Sennheiser HD660S2 更适合想要中频密度和经典动圈质感的人；Beyerdynamic DT 系列要留意高频峰。

[21] Secrets of Home Theater and High Fidelity. https://hometheaterhifi.com/reviews/headphone-earphone/hifiman-edition-xv-planar-magnetic-headphone-review/

- **音箱**：这个预算可以认真看 Kali LP-UNF/IN-5、Dynaudio/Adam 入门监听、KEF LSX II 无线系统，或 Edifier 高端有源箱。小房间优先近场监听和 DSP，不要先追大口径落地箱。

## 3.5 按场景直接选

| 场景 | 更合理的选择 | 容易踩的坑 |
| --- | --- | --- |
| 地铁通勤 | 降噪 TWS 或隔音入耳 + 小尾巴 | 在 90dB 环境声里谈无损；音量越开越大伤听力 |
| 宿舍夜间 | 封闭式头戴或入耳，开放式慎用 | 开放式漏音吵到室友 |
| 书桌 1m 内 | 4—5 英寸有源近场箱，离墙 20—50cm | 音箱直接放桌面，没垫高也没避反射 |
| 客厅电视 | 带 HDMI eARC 的有源箱或 soundbar/AV 系统 | 用蓝牙连电视然后抱怨口型延迟 |
| 录音/混音学习 | 平坦监听耳机 + 校准，或近场监听 + 房间测量 | 用重低音消费耳机判断混音低频 |
| 古典大编制 | 开放式头戴或摆位良好的书架箱 + 足够动态余量 | 只看低噪底，不看高峰值下是否压缩/失真 |

## 3.6 避坑清单

7. 二手平板和静电要额外谨慎。让卖家从低频扫到高频，听是否有咔哒、偏音、振膜拍边；静电系统还要确认偏压、耳放匹配和存放环境。
8. 买 TWS 别只看编码。佩戴、降噪曲线、通话、延迟、通透模式、单耳重量和 App 稳定性，比“支持 LHDC 5.0”更影响每天使用。
9. 桌面别盲目追求大功率。很多近场箱在 1m 听音位，峰值 100dB 已经很吵；功率余量要有，但喇叭单元尺寸和房间边界更先决定低频。
10. 警惕“评测特调”。展会、店家和直播间的音量、曲目、房间都不同。能回家试就回家试，不能试就选退换友好的渠道。
11. 别用音乐 App 的音效补硬件短板补到过头。低音增强 + 杜比全景声 + 臻品母带 + 硬件 PEQ 全开会叠出奇怪结果。一次只开一层。
12. 留意售后和固件。2026 年很多 DAC/音箱靠固件修 bug、加编码、改 PEQ。品牌有没有持续更新，比首发评测热度更重要。
13. 商品页只写“Hi-Res 金标同款”“支持 32bit/768kHz”，不给频响偏差、输出功率条件、噪声和失真，先当普通宣传看。

14. “万元音质”“越级打怪”这类话术忽略搭配。低灵敏平板接手机小尾巴，可能还不如便宜好推的动圈。
15. 假无损、升频 FLAC、网盘“母带”常见。看频谱只能辅助，不能证明母带来源；优先正版商店和可信抓轨。
16. 盲狙高价线材、保险丝、量子贴、音响脚钉之前，先做电平匹配 AB。听不出就退。
17. 听见底噪别急着怪 DAC。拔掉所有输入只留耳机，逐个接回 USB、充电器、显示器、音箱，找地环路。
18. 任何让你“连续大音量煲机 200 小时”的建议都先谨慎。听力比器材贵。

---

# 4. 系统搭建

## 4.1 基础连接图

**手机便携：**

```
Android/iPhone
 └─ USB-C / Lightning → 小尾巴 DAC/耳放 → 3.5/4.4 入耳或耳机
```

**桌面耳机：**

```
PC/Mac/播放器
 └─ USB → DAC/耳放一体机 → 6.35/4.4 耳机
          └─ RCA/XLR → 有源音箱（可选）
```

**桌面音箱：**

```
PC/电视/流媒体盒
 ├─ USB/光纤/HDMI eARC → 有源音箱
 └─ USB → DAC → 合并功放 → 无源音箱
```

**无线：**

```
手机 → 蓝牙编码协商 → TWS/蓝牙 DAC/音箱
手机/电视 → Auracast 广播 → 多个 LE Audio 接收器（需要两端支持）^6^
```

接线顺序建议：先全部断电，接模拟线，再接数字线，最后通电开音量。有源音箱接前级时，先把前级音量调到最低，播熟悉曲目慢慢推上去。无源音箱注意正负极；接反不会立刻烧，但会让结像和低频变怪。

## 4.2 不同系统组合

**便携轻量系统**：手机 + 小尾巴 + 入耳。目标是好戴、好推、不漏音、不耗电离谱。选小尾巴时看三件事：输出功率是否够你的塞子、是否支持麦克风通话、音量步进是否细。苹果用户不必追 LDAC；安卓用户也别为了 LDAC 买一副佩戴糟糕的耳机。

**桌面耳机系统**：电脑 + 一体机 + 开放式头戴。预算够就把 DAC 和耳放合一，少一堆线。若你已经有不错 DAC，只缺推力，再考虑纯耳放。想接有源音箱，就选带前级模式和音量记忆的一体机，例如 DX5 II 这类能在 DAC/前级/耳放模式切换的产品。[9]

**桌面音箱系统**：电脑/电视 + 有源箱。小桌子选 4—5 英寸，别强行上 8 英寸。音箱高音单元尽量与耳平齐，左右等距，离后墙至少 20cm；低音反射孔在后方的箱子更要留距离。Edifier M90 这种带 HDMI eARC 的箱子还能兼顾电视，用电视遥控器直接控音量。[10]

**客厅系统**：流媒体转盘/电视 + DAC/功放 + 无源书架或落地。客厅别只看器材，先看沙发位置、墙角低频、窗帘地毯和开放空间。一个能跑 Dirac/ARC/房间 EQ 的功放，往往比同价位只换 DAC 更有用。

## 4.3 摆放建议

入耳塞不是摆位，但佩戴就是它的“摆位”。低频少、左右不一样、导管顶耳，多半是耳套尺寸或角度不对。硅胶套密封稳定，海绵套隔音强但会改变高频；SpinFit、AZLA、Final E 套这类耳套能改角度和出音口长度，值得小成本试。

头戴耳机注意头梁压力和眼镜腿。眼镜会把耳垫撑出缝，低频漏掉；把眼镜腿稍微外移或换更软耳垫，常比换前端更直接。开放式耳机离墙太近也会受影响，虽然不如音箱明显。

音箱用等边三角形起步：左右箱距离 ≈ 音箱到听音位距离，先 1—1.5m 近场。高音单元对准耳朵高度，内倾 toe-in 从 15—30 度试。离后墙每近一点，低频量感和轰鸣都可能增加；离侧墙太近，早期反射会让结像糊。低音炮不要顺手塞墙角就完事，先在听音位放炮、爬到房间各处听，哪里低频最平顺就把炮放哪里附近。

## 4.4 基础调试

### 4.4.1 Windows：从“能响”到“不乱响”

1. 接 DAC 后先装厂商驱动；无驱动能响也建议装，尤其是需要高采样率和 ASIO 的设备。
2. 控制面板 → 声音 → 播放 → 属性：默认格式先设 24bit/48000Hz。别一上来 32bit/384kHz，先排除兼容问题。
3. 关闭“启用音频增强”和各类空间音效；独占模式按播放器需求开。foobar2000/JRiver 用 WASAPI Exclusive 或 ASIO，浏览器视频仍走共享模式。
4. 流媒体 App 若不接管独占，系统混音器可能统一重采样。不是所有重采样都可闻，但 AB 时要知道自己在比什么。
5. 爆音/断续：关 USB 选择性暂停，换主板后置 USB，避免无源 hub；笔记本试拔电/插电对比。NVIDIA 高负载啸叫若随画面变，优先查地环路和供电，不是换音频线先。

### 4.4.2 macOS：省心但不是免检

Audio MIDI Setup 里确认外接 DAC 的格式；Apple Music 高解析无损高于 48kHz 需要外接 DAC，官方说明写得很清楚。[1] macOS 的系统输出和音乐 App 输出要分开看。用 SoundSource、Boom、Loopback 这类软件时，AB 前记得关掉或固定。外接 DAC 无声，先看是否被选成输入设备或采样率不被当前固件支持。

### 4.4.3 Android/iOS：手机端的关键检查

Android 重点在 USB 独占、开发者选项里的蓝牙编码、系统音效和 App 音量。iOS 重点在外接 DAC 供电、Apple Music 无损开关、App 内 EQ 和蓝牙现实。两边都建议做一个“干净基准”：同一副耳机、同一音量、同一首本地 FLAC、关闭所有音效。这个基准以后用来判断每次升级是不是跑偏。

### 4.4.4 低音炮和 2.1：先别急着买

小房间书架箱低频不够，先换摆位和听音位。确认是 40—60Hz 缺，还是 80—120Hz 被墙顶起来。加炮时，分频点从 80Hz 起步，炮音量宁低勿高；用 50—90Hz 扫频听哪里轰，别用一首 bassdrop 就调完。相位开关不是玄学，选让分频点附近更平顺的一边。能测量就上 REW + UMIK-1，不能测量就用“爬地法”：炮放听音位放粉噪，你在房间四处爬，找到低频最顺的位置，再把炮放过去附近。

1. **统一音量再比较**。人耳会把更响当成更好。AB 两台设备时，用声压计 App 或万用表测 1kHz 输出尽量接近。
2. **选对增益**。敏感入耳用低增益，大耳用高增益。高增益不是“素质模式”，只是更高放大倍数。
3. **检查系统音效**。Windows 的增强、空间音效、响度均衡，macOS 的 SoundSource/ Boom，手机厂商的杜比/Dirac/小米音效，都会改变 AB 结果。
4. **采样率别迷信**。外接 DAC 显示 96kHz 不代表音乐本身是 96kHz；App 可能升频，系统也可能统一重采样。
5. **蓝牙看协商结果**。安卓开发者选项能看到当前编码；iPhone 基本就是 AAC 思路。看视频延迟大，换低延迟编码或有线。
6. **排除偏音**。单耳摘下互换、换耳套、换左右线、用单声道测试文件。确认不是耳道差异再怀疑设备。
7. **记录默认状态**。每改一个参数就记一笔。三天后说不清哪里变了，是烧友系统变差的常见原因。

---

# 5. 音质优化

## 5.1 线材：先可靠，再谈风格

数字线的任务是完整、稳定、抗干扰。USB、同轴、光纤、HDMI 在合规且不断连时，不该形成稳定“音色”。如果你换 USB 线后声音变了，先检查：接触是否更紧、是否带供电切换、是否绕开了原来的噪声路径、音量是否变了。

模拟线更接近“系统的一部分”。长 RCA 非平衡线更容易拾取噪声；平衡 XLR/4.4 在干扰环境和长距离更稳。耳机线的影响常在阻抗、屏蔽、接触和听诊器效应，不在材料神秘学。升级线材的顺序：坏了/接触不良 → 太长太短/佩戴难受 → 需要平衡 → 最后才考虑音色微调。

## 5.2 避震与电源：别在噪声没出现时制造问题

避震有物理意义，尤其是黑胶、电子管、音箱和桌面共振。给 DAC 脚下塞一块昂贵“调音垫”，收益通常不如把音箱从桌面解开、给音箱加合适脚垫或支架。桌面近场箱可用泡棉/支架先做俯仰和隔离，别让它直接驱动整张桌子唱歌。

电源也一样。手机充电器、笔记本电源、显示器和 USB hub 可能造成地环路或共模噪声；听到滋滋声先排查，不要先买净化器。真正需要处理的是：漏电感、嗡声、随负载变化的啸叫、USB 掉线。家里电压正常、设备合格时，高价电源线不是入门系统的优先项。

## 5.3 房间：音箱系统最大的“隐藏器材”

### 5.3.1 小房间声学：能做什么，不能做什么

小房间最难的是低频驻波。长边、短边、层高各自形成模态，墙角和听音位会叠加出峰谷。EQ 能把听音位的峰压下去，却很难把一个深谷填平；补得太多，其他位置和单元负担都会变糟。所以低频优先靠摆位、炮位和少量吸收。中高频早期反射可以用窗帘、地毯、软包和书架打散，别把房间做成全吸音的“死房”。

一个现实的入门目标：20—200Hz 的大峰控制在可接受范围，200Hz—5kHz 保持相对顺，5kHz 以上允许自然滚降。别追全频 ±1dB。房间响应均衡的综述也提醒，房间均衡要同时看频率、时间和空间，不是一条曲线。[11]

### 5.3.2 第一反射点怎么找

用镜子法：坐在听音位，让朋友拿镜子贴左右墙移动，你能从镜子里看到对应音箱高音单元的位置，就是第一反射点候选。左右墙、天花板和桌面都要看。处理不一定上专业吸音板：厚窗帘、有填充物的挂画后腔、布艺沙发、书架都能改善。玻璃、裸墙、大面积硬桌面是桌面系统常见敌人。

房间不是附件，是系统的一部分。房间响应均衡的综述把问题分得很清楚：频率响应不平、低频模态、混响、早期反射、左右不一致，要用不同工具处理，不能指望一个全频 EQ 全包。[11]

入门按这个顺序做：

1. 音箱离后墙和侧墙，先找不轰的位置。
2. 听音位别贴后墙；背后强反射会让低频显得肥厚。
3. 第一反射点放软材料：地毯、窗帘、书架上不规则书脊都有用。
4. 低频问题优先靠摆位和低音炮位置，EQ 只做收尾。
5. 用 REW + UMIK-1 这类测量麦克风看曲线，不要只靠耳朵猜 40Hz 还是 80Hz 在轰。

目标不是把曲线拉成直线。人耳对高频窄峰比宽谷敏感，房间曲线也要有自然高频滚降。先把 20—200Hz 的大坑大峰处理顺，再谈 2kHz 以上的小修小补。

## 5.4 EQ：便宜、有效，也容易玩坏

### 5.4.1 EQ 起步配方

**入耳塞低频太多**：先在 80—150Hz 用低搁架 -2 到 -4dB，Q 不用太狠；如果 200—300Hz 仍糊，再小削。别一上来把 60Hz 砍掉，低频会变瘦。

**人声远/被盖**：看 1—3kHz 是否过凹，或 200—500Hz 是否太厚。先把厚的地方降下来，再考虑轻推人声区。推 3kHz 要小心齿音。

**刺耳**：找 5—8kHz 的峰，用窄 Q 小削 -1.5 到 -3dB。不同佩戴深度会移动峰位，先固定佩戴再调。

**音箱房间轰**：别全频拉低。用扫频或测量找到 50—120Hz 的峰，窄 Q 削 2—6dB；低频谷别大补。高频 8kHz 以上不用照着目标硬抬。

**想更“开扬”**：先检查是不是低频过量压住中高频，再考虑 10—12kHz 高架 +0.5 到 +1.5dB。空气感不是越高越好，过头会带出录音噪声和齿音。

### 5.4.2 目标曲线怎么用

Harman IE/ OE、扩散场、自由场、监听平直都不是“正确人耳”。它们提供的是共同语言。入耳塞可以拿 Harman IE 变体做底，再按耳道和口味微调；开放式头戴别硬套入耳目标；音箱别用耳机目标。Oratory1990、AutoEq、Crinacle 的预设是很好起点，不是终点。每导入一个预设，先听三天，再改一格。

### 5.4.3 交叉 feed 和空间音频

耳机把左右声道直接塞进左右耳，缺少音箱在房间里自然交叉的声音。交叉 feed 能让声场更像前方一对音箱，减少“头中定位”。但开太大，会变 mono 感。foobar2000 的 Bauer dsp、JRiver 的 headphone DSP、一些 DAP 和 Qudelix 都有类似功能。杜比全景声、臻品空间音频和 Apple 空间音频则是另一套思路：它们可能更有趣，也可能改变立体声混音意图。听制作是否适配，别把“开了更宽”自动等于“更准”。

参数 EQ 是 2026 年入门玩家最值得学的技能之一。Topping DX5 II 把 10 段 PEQ 做进硬件，DAP 和手机软件也普遍支持。[9] 但 EQ 不是把目标曲线抄进去就结束。

基本原则：

- 削峰优先，慎重补谷。耳机 6—10kHz 的峰常因测量耦合器和个体差异，不宜照抄别人的负增益。
- 提升前先拉低总增益，避免数字 clipping。比如低频 +5dB，就把 preamp 设成 -5dB 左右。
- 入耳塞低频受密封影响极大；没戴稳时做的 EQ，戴稳后可能过量。
- 目标曲线只是起点。Harman/扩散场/监听平直都不是法律。把 EQ 当调味，不当判决书。

常用工具：Windows 用 Equalizer APO + Peace；macOS 用系统级 AU 或 SoundSource；Android 用 Wavelet、Poweramp EQ、UAPP；iOS 受系统限制，更多依赖 App 内 EQ 或硬件 PEQ；Linux 用 EasyEffects。桌面一体机硬件 PEQ 的好处是切换输入后仍生效。

## 5.5 增益、音量和动态余量

### 5.5.1 听力安全：把最硬的规则放在这里

NIOSH 对职业噪声的建议暴露限值是 85dBA 八小时；反复处于 85dBA 以上环境就有风险。[22] 换成耳机语言：如果你必须提高音量才能压过地铁、风声或室友说话，优先用降噪/隔音，不要继续拧音量。耳鸣、耳闷、听人说话像隔门，都是停下来的信号。别相信“耳朵会练出来所以不怕响”。

很多人把“推不开”听成“糊、软、没低频”。本质是峰值余量不够。鼓点和齐奏来时，耳放开始软压缩，低频先松，声场塌，最后才是明显失真。解决办法不是把音量拧到痛，而是选合适增益、降低 EQ 前级、换更灵敏耳机或更稳前端。

日常聆听建议把平均声压控制在 70—80dB 附近，短时间峰值别长期冲 100dB。通勤降噪比提高音量更护耳。60/60 原则仍然好用：不超过设备音量 60%，连续不超过 60 分钟就休息。

---

[22] CDC/NIOSH. https://www.cdc.gov/niosh/noise/prevent/understand.html

# 6. 音乐资源

## 6.1 流媒体怎么选（截至 2026-08-09）

### 6.1.1 平台深挖：别只看最高规格

**Apple Music** 适合已经在苹果生态里的人。无损和高解析无损的设置路径清楚，古典 App 对作曲家、指挥、乐团和作品号的整理比多数平台强。短板是蓝牙端仍然 AAC 现实，以及非苹果设备上的体验差异。[1] [16]

**Spotify** 的强项不是极限规格，而是发现系统、歌单文化和 Connect 设备覆盖。2025 年开始的 Lossless 把它从“方便但有损”拉回到可认真听的门槛；官方口径是 24-bit/44.1kHz FLAC，地区分批上线。[2] 如果你大量用智能音箱、车载和电视，Spotify Connect 的顺滑常比 24/192 更有日常价值。

**TIDAL** 的发烧硬件适配一直广，TIDAL Connect 进了很多 streamer、AV 功放和桌面一体机。格式更新后，旧的“Master 就是 MQA”知识要改掉；官方已说明重心转向 FLAC/HiRes FLAC。[3]

**Qobuz** 适合重视专辑 booklet、下载商店和古典/爵士目录的人。它的价值常在“买得到、标得清、带册子”，不是单纯比码率。国区可用性、支付和目录要以你实际账号为准。

**QQ 音乐/网易云音乐** 对华语用户更像基础设施：版权、综艺 OST、车载、评论和歌单。要注意的是平台自研音质档位有两类：一类是真无损/Hi-Res 文件，一类是基于算法的增强。QQ 音乐官方页把臻品高清无损写成采样率提升到 96kHz，把臻品母带写成神经网络修复压缩损失；[4] 后者可以喜欢，但不要把它当唱片公司原始母带证明。

**YouTube Music** 是资料库怪物。现场、翻唱、游戏 OST、冷门上传和未发行片段，别的平台很难替代。但它到 2026 年仍不适合作为无损参考源；第三方教程仍写明没有 lossless。[23]

### 6.1.2 家庭网络串流：稳定比格式更重要

串流系统最常见的故障不是码率不够，而是网络、App 和音箱固件互相不认。音箱/streamer 支持 AirPlay、Chromecast、Spotify Connect、TIDAL Connect、Qobuz Connect、DLNA/UPnP、Roon Ready 的哪几种，要先看清单。家里 Wi-Fi 弱，2.4GHz 拥挤，蓝牙和 Zigbee 都在抢，串流高码率更容易卡。能拉网线就拉网线；不能拉，路由器位置和 5GHz/6GHz 覆盖比换一根“音频网线”更实际。

| 平台 | 最高/主打音质 | 优点 | 注意 |
| --- | --- | --- | --- |
| Apple Music | 无损 24/48，高解析无损 24/192 ALAC；官方说明高 | 苹果生态省心，古典 App | 蓝牙仍不是无损；Android/Windows 体验看 |

[23] Engadget. https://www.engadget.com/2221561/how-to-get-youtube-music-best-audio-quality/

| 平台 | 最高/主打音质 | 优点 | 注意 |
| --- | --- | --- | --- |
| | 于 48kHz 需外接 USB DAC。[1] | 对古典友好 | 版本 |
| Spotify Premium | 官方宣布 Lossless 最高 24-bit/44.1kHz FLAC，2025 年起分批上线。[2] | 推荐和歌单生态强，Connect 设备多 | 地区上线节奏不同；蓝牙同样不等于无损 |
| TIDAL | 官方格式更新转向 FLAC/HiRes FLAC，MQA 退场。[3] | 高码率、Connect、发烧硬件支持广 | 旧资料里“Master=MQA”的说法已过时 |
| Qobuz | 以 FLAC/Hi-Res 和下载商店见长；SoundGuys 对比表也列为最高 24/192。[24] | 专辑 booklet、下载商店、古典/爵士资源 | 国区可用性和价格要单独确认 |
| Amazon Music Unlimited | HD/Ultra HD 到 24/192；第三方对比长期列为 FLAC。[24] | 海外性价比和 Alexa 生态 | 国内使用门槛高，App 体验地区差异大 |
| QQ 音乐 | SQ 无损、Hi-Res、臻品音质/臻品母带；官方说明臻品高清无损到 96kHz，臻品母带为神经网络修复增强。[4] | 华语曲库、车载和硬件认证生态 | “修复增强”不等于原始母带；不同会员层级入口不同 |
| 网易云音乐 | 提供无损/Hi-Res/沉浸声等档位，入口随版本和会员变化 | 华语独立音乐和歌单文化强 | 以 App 内标识为准；同样别把 DSP 增强当母带 |
| YouTube Music | 最高约 256kbps AAC/Opus；Engadget 2026 教程仍写明无 lossless。[23] | 现场、翻唱、冷门视频资源无敌 | 不适合作为严肃无损来源 |

选平台先看曲库，再看设备生态，最后看最高规格。你听华语独立和老港台，QQ/网易可能更合适；听欧美古典爵士，Apple/Qobuz/TIDAL 更顺；需要车载、音箱、电视 Connect 全家桶，Spotify/TIDAL/Qobuz 的硬件支持要看家里设备。

## 6.2 合法下载与本地曲库

想真正拥有文件，优先看这些来源：Qobuz 下载商店、Bandcamp、HDtracks、NativeDSD、2L、BIS、Channel Classics、Presto Music、索尼精选

[24] SoundGuys. https://www.soundguys.com/amazon-music-hd-review-29137/

Hi-Res 音乐，以及各唱片公司官网。买之前看三点：是否写明采样率和来源、是否提供 FLAC/ALAC/DSD 多格式、是否允许重复下载。

CD 抓轨仍然是 2026 年最稳的高品质来源之一。用 EAC 或 dBpoweramp 开 AccurateRip，抓成 FLAC 留档，再转 AAC/Opus 给手机。抓轨比玄学升频诚实：你知道它来自哪张盘、哪一版、哪次压盘。

## 6.3 文件管理：别让好录音死在乱标签里

本地库建议目录结构：`艺术家/年份 - 专辑/碟号.轨号 - 标题.flac`。标签至少保留 Artist、Album Artist、Album、Date、Track、Disc、Genre、Composer、AlbumArtistSort。古典音乐把 Composer 和 Conductor/Orchestra 补全，不然搜索会很痛苦。

播放器方面：电脑可用 foobar2000、MusicBee、JRiver、Audirvana、Roon；Android 可用 UAPP、Poweramp、HiBy Music、FiiO Music；iOS 可用本地文件 App 或 Apple Music 同步。NAS 用户可以用 Plexamp、Navidrome、Jellyfin、Roon Core。别急着上复杂服务器，先把标签和备份做好。

## 6.4 辨别假无损和坏资源

### 6.4.1 频谱之外：五个更可靠的证据

1. **来源链**：唱片公司、正版商店、可信抓轨日志，优先级高于论坛转述。
2. **版本信息**：同一专辑可能有原始 CD、再版、重制、MFSL、SHM、SACD、流媒体豪华版。不同版本母带可能完全不同。
3. **动态范围**：DR 值低不必然难听，但长期贴顶、鼓点变木板、副歌一起就糊，要警惕响度战争。
4. **True Peak**：贴 0dBFS 的文件进 AAC/Opus/蓝牙后更容易出现 intersample peak。留一点余量更稳。
5. **一致性**：频谱到 22kHz 但底噪形状奇怪、左右声道相位异常、曲目间电平跳很大，都说明来源链不干净。

### 6.4.2 建一个“参考曲库”

从你常听且制作可靠的音乐里选 20 首，分成五组：人声、原声、低频、复杂编曲、现场空间。每组 4 首，统一抓轨或购买来源，写清版本。以后每换一件器材、每改一次 EQ，只听这套曲库做初筛。它的价值不在“试音碟神曲”，而在你足够熟，知道哪里该出现什么。

频谱能看到低通滤波痕迹，但看不到母带历史。320kbps MP3 转 FLAC，频谱常在 20kHz 以上突然干净或出现编码阶梯；AAC/Opus 也有各自痕迹。反过来，频谱“到 22kHz”不证明好，母带可能本来就被限幅压扁。

更可靠的判断：来源是否正版，同一专辑是否有多个 mastering，DR 动态范围数据库是否提示响度战争，波形是否长期贴顶，AB 时是否只是更响。别把“高码率”当免死金牌。

---

# 7. 听音训练

## 7.1 先练“可重复”，再练“金耳朵”

严肃听音和随便听歌的区别，不在设备多贵，而在能否重复。Jason Corey 的《Audio Production and Critical Listening》把技术听音训练拆成频率、动态、空间、失真等可练习项目，这对发烧友同样有用。[25]

每周三次，每次 20 分钟就够：

- **同一音量**：先用 1kHz 或熟悉曲目粗调响度。响的赢面天然大。
- **同一曲目**：选 5 首你熟到能哼的录音，不要每次换歌。
- **同一变量**：一次只改一个东西。换 DAC 就别同时换线、换耳套、开 EQ。
- **写下来**：听前写预期，听后写结论。十次后回看，比凭记忆吹牛可靠。

## 7.2 训练曲目怎么选

不用迷信“试音碟”。选制作透明、动态没被压死、你熟悉的音乐。建议准备四类：

1. **人声近麦**：听齿音、胸腔、口型大小、混响尾巴。
2. **原声乐器**：钢琴、弦乐四重奏、爵士三重奏，听音色是否自然。
3. **复杂流行/电子**：听低频层次、合成器分离、响度压缩。
4. **现场/古典大编制**：听声场宽度、深度、弱音细节和峰值稳定。

每类准备一段 30—60 秒循环片段。听设备时先用片段定位差异，再回到完整歌曲确认是否影响 enjoyment。只盯片段容易把“更亮”误判成“更好”。

## 7.3 盲听和 ABX：不用恐惧，也别当宗教

ABX 的价值是防止脑放。做法很简单：A 和 B 未知切换，你判断 X 是 A 还是 B。Foobar2000 ABX 插件、Lacus Veris 工具、耳机测量站点的在线测试都能用。注意三点：样本要足够，电平要匹配，别把疲劳当结论。16 次对 12 次可能有点意思，对 9 次就别说“一耳朵”。

也要承认盲听不能覆盖全部体验。佩戴、外观、操作、可靠性和拥有感都会影响长期满意度。科学用来防骗，不用来禁止喜欢。

[25] Routledge. https://www.routledge.com/Audio-Production-and-Critical-Listening-Technical-Ear-Training/Corey/p/book/9781138845946

## 7.4 听力保护：最贵的器材是你的耳蜗

### 7.4.1 四周听音训练计划

**第一周：电平和偏音**。 练习把两个设备调到相近响度；用 1kHz、粉噪和熟悉人声粗匹配。每天 10 分钟单声道/左右互换，确认不是耳道和佩戴在骗你。

**第二周：频率区域**。 用参数 EQ 做 +3dB/-3dB 小实验：
80Hz、250Hz、1kHz、3kHz、6kHz、10kHz。每个频率选两段音乐，听多了会轰还是少了会薄。目标是能把“闷、刺、薄、糊”翻译成大频段。

**第三周：动态和空间**。 找一张动态大的录音和一张压扁的录音，比较鼓点起伏、副歌拥挤度、弱音尾。再比较开放式头戴、入耳和音箱的声场，写下“宽、深、高、结像”各自来自什么。

**第四周：盲听和复盘**。 做至少三轮 ABX：一次换 DAC，一次换 EQ，一次换蓝牙编码。记录正确率、信心、疲劳度。最后把这四周笔记翻一遍，删掉那些只听一次就下的结论。

### 7.4.2 听感词汇：把形容词落到位置

- **低频**：20—60Hz 是身体感和极低频，60—120Hz 是鼓和贝斯主体，120—250Hz 是厚度也可能是浑浊。
- **中频**：250—500Hz 是箱体感和鼻音，500Hz—2kHz 是人声血肉，2—5kHz 是存在感、齿音边缘和听觉敏感区。
- **高频**：5—8kHz 常决定刺不刺，8—12kHz 是光泽和空气，12kHz 以上更多是录音环境和极高频余量。
- **空间**：宽度来自左右差异和早期反射，深度来自电平、混响和低频控制，高度很多是高频信息和心理声学暗示。
- **动态**：微动态是弱音变化，宏动态是安静段到爆发段的距离。压缩不是坏，过度限制才坏。

噪声性听力损失不可逆。地铁里把音量压过环境声，等于每天给耳蜗加班。优先用降噪或高隔音入耳，降低需要开的音量。若出现耳鸣、闷胀、听语音像隔层布，立刻停大声聆听并休息；持续不缓解去看耳鼻喉/听力门诊，不要上网问“煲耳朵”。

---

# 8. 手机 Hi-Fi 指南

## 8.1 Android：自由，也要管设置

Android 手机做前端，关键是 USB 独占和采样率。UAPP、HiBy Music、FiiO Music 等可以接管 USB DAC，减少系统重采样；流媒体 App 未必都能 bit-perfect，外接 DAC 上的采样率灯只是参考，不是母带证书。

建议流程：插小尾巴 → 打开播放器 USB 独占 → 关系统音效 → 选低增益 → 用熟悉曲目调音量 → 再开流媒体对比。若小尾巴发热明显，降低屏幕亮度、关后台、别边快充边听。Android 蓝牙想确认编码，去开发者选项看 Bluetooth Audio Codec；可选 LDAC 优先音质，人挤人的地铁里则稳定优先。

## 8.2 iPhone/iPad：省心，但边界清楚

苹果的优势是稳定。劣势是蓝牙端长期以 AAC 为主，官方支持文档也明确多数 AirPods/Beats 无线连接用 AAC，蓝牙连接无法提供无损音频。[1] 所以 iPhone 想认真听，优先 USB-C/Lightning 外接 DAC 或有线。Apple Music 里开无损，下载和蜂窝/Wi-Fi 分开设置；高解析无损需要外接 DAC，机身蓝牙不算。[16]

iOS 的系统级 EQ 和第三方接管能力不如 Android，很多调整要靠 App 内或 DAC 硬件 PEQ。购买小尾巴时注意 MFi/供电兼容；某些高功耗 DAC 接旧 Lightning 口会掉电或限流。

## 8.3 小尾巴怎么选

看四个指标：输出功率和负载条件、噪声、功耗发热、附加功能。附加功能包括麦克风线控、硬件按键、PEQ、4.4 平衡、屏幕显示采样率。只推 16—32Ω 高敏塞，不必追很大功率；要推平板头戴，再看 300Ω 下电压和 32Ω 下电流是否扎实。

小尾巴和蓝牙耳机不是非此即彼。通勤可以 TWS 降噪，回家同一副有线塞接小尾巴；桌面再上一体机。系统升级最怕“每件都想替代手机”，最后三件设备都吃灰。

## 8.4 无线怎么尽量好听

### 8.4.1 车载：别照搬家用思路

车舱是小而吵的房间，玻璃反射硬、低频边界增益强、行驶噪声掩盖细节。车载 Hi-Fi 的第一优先级是噪声和调音：胎噪风噪 60—500Hz 会吃掉低频层次，高速下蓝牙无损与否很难成为瓶颈。用 QQ 音乐臻品认证、车载音效或品牌调音时，先固定一个“关闭增强”的基准，再逐项开。别把家里那套目标曲线硬搬进车里；等响曲线告诉我们，低背景噪声下需要的低频量，和 80km/h 巡航时不一样。[12]

### 8.4.2 DAP 还是手机：一张决策树

```
你主要听流媒体，曲库不本地?
 ├─ 是 → 手机 + 小尾巴先够；想解放手机再看 DAP
 └─ 否 → 本地 FLAC/DSD 很多?
    ├─ 否 → 手机仍够
    └─ 是 → 需要 4.4、大存储、长续航、PEQ?
       ├─ 需要 → Android DAP 或便携解码耳放
       └─ 不需要 → 手机 + 好小尾巴
```

DAP 的真正优势是边界清楚：不用管手机通知、来电、系统混音、电量焦虑；本地库、平衡输出和 PEQ 都在一台机器里。它的缺点也清楚：多带一台设备、多花一份钱、流媒体体验未必赢手机。2026 年像 FiiO M33 R2R 这样的 Android DAP 已经把流媒体、本地播放和桌面模式揉在一起；[7] [18] 买它应该是为了这些具体功能，不是为了“播放器比手机高级”这句话。

无线想好听，先做环境和匹配：手机放同侧口袋，减少人体遮挡；安卓选 LDAC 质量优先，信号差就改连接优先；视频游戏用低延迟模式；苹果接受 AAC 的现实，选调音和降噪优秀的耳机。2026 年若设备明确支持 LE Audio/LC3 和 Auracast，可以把它列入购买清单；LC3 是 LE Audio 的强制编码，Auracast 的一对多广播也正在公共助听和场馆扩散。[5] [6] 但无线认真听音乐，仍然建议回家切有线。

---

# 9. Q&A 与故障排查

## 9.0 故障排查总表

| 症状 | 先查 | 再查 | 别先做 |
| --- | --- | --- | --- |
| 完全无声 | 输出设备选择、音量、静音、线序 | 驱动、独占冲突、DAC 固件 | 立刻判断机器坏了 |
| 破音/爆音 | 增益、EQ preamp、采样率切换 | USB 供电、驱动、缓冲 | 上大音量“煲开” |
| 底噪嘶声 | 高增益 + 高敏塞、充电状态 | 地环路、显示器/显卡噪声 | 先买电源净化器 |
| 低频轰 | 音箱离墙、听音位、炮音量 | 50—120Hz 峰、EQ | 全频拉低 |
| 人声薄 | 密封、耳垫泄漏、200—500Hz | 录音版本、响度 | 盲目推 3kHz |
| 刺耳 | 佩戴深度、6—8kHz 峰 | 录音本身、失真 | 把高频全砍 |
| 偏音 | 单耳互换、耳套、滤网 | 平衡设置、单元 | 直接拆机 |
| 蓝牙卡 | 编码档位、距离、干扰 | 手机系统、耳机固件 | 认定 LDAC 必然差 |
| 视频口型慢 | 蓝牙延迟、电视输出模式 | eARC/光纤/低延迟模式 | 换更贵蓝牙线（不存在） |

**Q1：我换了更贵的 DAC，为什么没提升?**

先确认电平匹配、系统音效关闭、同一母带、耳机/音箱和房间没变。入门链路里，DAC 常常是已经完成度很高的环节。听不出不代表你耳朵差，可能真是差异小。

**Q2：底噪嘶嘶声怎么查?**

只接 DAC/耳放和耳机，不播音乐，从低增益到高增益听。拔掉 USB 用电池供电对比；逐个接回电脑、充电器、显示器、有源音箱。若只在接充电器时出现，优先查地环路和劣质充电头。

**Q3：左右不一样响?**

先换左右耳戴、换耳套、播单声道文件；再查系统平衡设置和耳机插头是否到底。入耳塞滤网被耳垢堵住也很常见。头戴耳机可换线测试左右单元。

**Q4：电脑接 DAC 没声音或爆音?**

Windows 换 USB 口、重装驱动、关独占冲突、把默认格式先设 24/48；macOS 看 Audio MIDI Setup；浏览器/会议软件可能抢占采样率。爆音也可能是 USB 省电，关闭选择性暂停试试。

**Q5：蓝牙显示 LDAC 就算无损吗?**

不算。LDAC 高码率接近高质量的感知透明，但仍是编解码传输；射频拥挤时会降档。苹果官方对 AirPods 蓝牙无损的否定更直接。[1]

**Q6：DSD256、PCM768 支持越高越好吗?**

只是兼容上限。你的曲库如果 99% 是流媒体和 CD 抓轨，384kHz/768kHz 标称对日常意义有限。把它当锦上添花，不当购买理由第一位。

**Q7：平衡口一定比单端好?**

不一定。平衡带来更高电压摆幅和抗干扰潜力，但好的单端可以赢差的平衡。先按耳机需求选：难推、大动态、长线、噪声环境，平衡更有意义；高敏入耳，干净单端就够。

**Q8：音箱低频轰头怎么办?**

先拉离后墙和墙角，换听音位；再降 60—120Hz 附近 2—4dB 试。别急着加吸音棉堆满房间，过干的高频会让声音死。测量后再动手。

**Q9：开放式耳机能带去办公室吗?**

不建议。它会把你的音乐分享给同事，也把键盘声分享给你。办公室选封闭头戴、入耳或降噪 TWS。

**Q10：煲机要不要做?**

正常听几天即可。别用粉噪大音量连续煲。若商家以“没煲够”拒绝退换偏音/破音，直接走售后。

**Q11：先升级耳机还是前端?**

大多数情况先耳机/音箱。除非前端明确推不动、底噪大、接口不够、功能不够。换能器决定上限，前端决定能不能把上限稳定喂出来。

**Q12：EQ 会不会“不 Hi-Fi”?**

不会。录音棚、监听校准和房间处理都在用 EQ/DSP。乱 EQ 才会。先测量和少量调整，避免大提升导致 clipping。

**Q13：流媒体无损和本地 FLAC 哪个好?**

同一份母带、同一电平、同一输出链路下，不应该有稳定差距。本地的优势是拥有、离线和版本可控；流媒体的优势是发现音乐和方便。两者不冲突。

**Q14：2026 年还要买 CD/SACD 吗?**

喜欢实体、 booklet、收藏和稳定 mastering 就买。SACD 的 DSD 层有时对应更好母带，但不是格式本身保佑。为音质买碟，先查版本，不为“DSD”三个字冲动。

**Q15：第一套 3000 元怎么花最稳?**

如果主要耳机：1500—2200 买成熟入耳或开放头戴，800—1200 买小尾巴/入门桌面一体机，剩下给

耳套、支架和正版音乐。如果能用音箱：1500—2500 买有源近场箱，300—800 做摆位/支架/简单测量，前端先用电脑。两条路都别把预算砸在线材上。

---

# 附录 A：快速公式和默认值

- 电压比 ↔ dB：`dB = 20 × log10(V2 / V1)`；功率比：`dB = 10 × log10(P2 / P1)`。
- 声压粗算：目标 SPL − 灵敏度 = 需要增加的 dB；换成电压用 20log，换成功率用 10log。
- 输出阻抗：尽量低于负载阻抗 1/8；多单元动铁更敏感。
- EQ preamp：最大提升多少 dB，就先降多少 dB 左右，留 True Peak 余量。
- 近场音箱：左右箱距 1—1.5m 起步，听音位形成近似等边三角；高音对准耳高。
- 低音炮：分频 80Hz 起步，炮音量先低，相位选分频点更顺的一边。
- 安全聆听：参考 NIOSH 85dBA/8h 思路；通勤优先降噪，不靠提高音量硬压环境声。[22]

# 附录 B：购买前 20 问

1. 我在哪里听？地铁、宿舍、书桌、客厅还是车里？
2. 我能接受漏音吗？别人能接受我漏音吗？
3. 我主要听流媒体还是本地文件？
4. 我的曲库里最多的是哪三类音乐？
5. 我每天连续听多久？
6. 我现在系统最明显的短板是什么？
7. 是推不动、太吵、太刺、太糊，还是只是看腻了？
8. 新设备能否退换？试用期几天？
9. 它需要的电压/电流/供电，我的前端给不给得起？
10. 它的佩戴/重量/夹力，我能戴两小时吗？
11. 开放式会不会吵到别人？封闭式会不会让我更闷？
12. 音箱离后墙能不能留 20cm？桌子会不会共振？
13. 我是否愿意为房间处理和测量留预算？
14. 蓝牙设备支持什么编码？我的手机支持什么？
15. 我要不要麦克风、通话、降噪、通透模式？
16. 固件是否还在维护？上一版固件修了什么问题？
17. 二手是否有偏音、拆修、单元老化证据？
18. 同类竞品谁更便宜、谁更耐听、谁售后更近？
19. 我能不能用电平匹配 AB 再决定？
20. 如果买完一个月不听，它会不会说明需求错了？

# 附录 C：三套可直接照抄的起步系统

**手机入耳 800—1500 元**：手机 + 合规 USB-C 小尾巴 + 一副口碑成熟的单动圈/圈铁入耳 + 三副不同材质耳套。第一晚只做三件事：找密封、关音效、用五首熟歌定基准音量。第二周再试 EQ。

**桌面耳机 2500—5000 元**：电脑 + 带 4.4/前级的一体机 + 开放式头戴。先把耳机挂在桌边，线不绕脚；DAC/耳放低增益起步，平板不够再切高增益。一个月后，如果低频仍不满，先调摆位和 EQ，不要立刻换机。

**小房间音箱 3500—8000 元**：电脑/电视 + 4—5 英寸有源近场箱或入门监听 + 支架/脚垫。音箱拉离后墙，左右对称，高音对耳，桌面加垫子。能测就测 20—300Hz；不能测就用扫频和爬地法找轰点。电视场景优先 HDMI eARC 或光纤，少依赖蓝牙。[10]

# 附录 D：升级路径

```
听不清/不舒服
 → 佩戴、密封、音量、听力
听不清但设备没硬伤
 → 曲库版本、系统音效、电平匹配
低频/高频明显失衡
 → 耳套耳垫、摆位、房间、EQ
峰值软、糊、动态塌
 → 增益、功率余量、前端噪声
声场/音色仍不合口味
 → 换耳机/音箱
最后才轮到
 → DAC 架构、线材、电源、避震微调
```

这条路径看起来不浪漫，却省钱。多数入门系统的“质变”发生在前四行；后两行适合已经有稳定基准、知道自己要改什么的人。

# 附录 E：把“好听”写成可复查的笔记

每次试听只记五行：设备链、音量基准、曲目版本、改动变量、结论。结论尽量写成可验证句子，不写“气场恢弘、底蕴深不可测”这种无法复现的话。比如：“同一音量下，A 在 120Hz 附近更厚，男声更近，但 6kHz 更刺；B 低频更干净，长时间听更不累。”这种笔记三个月后还能用。

如果你发现自己总是把更响、更亮、更贵评为更好，不用羞愧，人耳本来就这样。承认偏差，才有办法控制偏差。

# 结语

Hi-Fi 最有意思的地方，不是把设备排成鄙视链，而是理解一首录音怎样穿过文件、芯片、放大器、振膜、房间，最后在你的脑子里变成情绪。入门阶段，最贵的是耐心和听力；最划算的是佩戴、摆位、电平匹配、正版资源和一点点 EQ 知识。器材当然要挑，但挑到能稳定工作后，就把时间还给音乐。

# 资料与延伸阅读


- Apple Support：Apple Music 无损音频与高解析度无损说明。[1] [16]
- Spotify Newsroom：Lossless listening arrives on Spotify Premium。[2]
- TIDAL Support：Audio Format Updates。[3]
- Bluetooth SIG：A technical overview of LC3；Auracast broadcast audio FAQ。[5] [6]
- Cecchi, Carini, Spors：Room Response Equalization—A Review，Applied Sciences。[11]
- Melchior：High-resolution audio: a history and perspective，JAES。[17]
- Corey：Audio Production and Critical Listening: Technical Ear Training。[25]
- 产品资料：FiiO M33 R2R、Topping DX5 II、Edifier M90、HIFIMAN Edition XV。[7] [18] [9] [10] [19]