

# RT9125 30W 双声道数字音频放大器：产品特色与应用范例

Allen Lin, Sophia Tong | AN088 May 2025



随着 LCD/OLED 电视、Soundbar 条形音箱以及家庭影院影音系统朝向高性能、低功耗与小型化方向发展，立錡科技推出 [RT9125](#) 双声道数字输入音频放大器，为音频系统提供更灵活且高效的解决方案。

[RT9125](#) 支持 30W 双通道输出，结合立錡专利的共模跳频（Common Mode Hopping）技术，在一般听音音量（输出功率小于 5W）下能有效降低功耗。此外，其内建独特的动态范围压缩（Dynamic Range Compression）功能，可分别调节左右声道，适用于多声道应用，有效简化设计并提升系统弹性。

[RT9125](#) 还支持高达 768kHz 的 Class-D 切换频率，可有效降低外部低通滤波器所需的电感值，简化 PCB 布局设计；在工作电压低于 15V 的情况下，更可实现无电感架构，进一步降低整体元件成本。配合其低噪声特性，可满足现代音频设备对性能与尺寸的全面需求。本文将深入介绍 [RT9125](#) 的技术特色与应用，助您打造兼具音质与效率的音频产品。

## 目錄

1	产品特色 .....	2
1.1	专利 CMH 技术，有效降低功耗 .....	2
1.2	独立 DRC 控制，支持多声道扬声器 .....	2
1.3	设计简化，完整保护 .....	3
2	应用范例 .....	4

# 1 产品特色

## 1.1 专利 CMH 技术，有效降低功耗

**RT9125** 采用立錡科技专利的共模跳频（Common Mode Hopping, CMH）技术，专为提升音频放大器在轻载状态下的效率而设计。音频设备在多数日常使用情境中，常处于较低输出功率（例如小于 5W）状态，此时传统 BD 架构仍维持固定的 50% 开关占空比（Duty Cycle），导致较大的电感电流纹波（Ripple Current），从而增加系统功耗。

CMH 技术的核心概念是在轻载条件下主动调整开关占空比。如图 1 所示，**RT9125** 将 BD 架构中原本固定的 50% 开关占空比（红色虚线）动态调整至约 25%（蓝色实线），以有效降低电感电流纹波的幅度。

根据电感电流纹波公式：
$$I_{ripple} = (Duty \times PVDD) / (2 \times fs \times L)$$

可明确看出，缩短开关占空比可以降低电感上的纹波电流，从而减少平均电感电流值与整体功耗。图 2 显示了实际的效率测量结果，在轻载条件下采用 CMH 技术的效率可高达 91%，相比传统方式可节省约 3% 的功耗，大幅延长电池供电产品的使用时间。

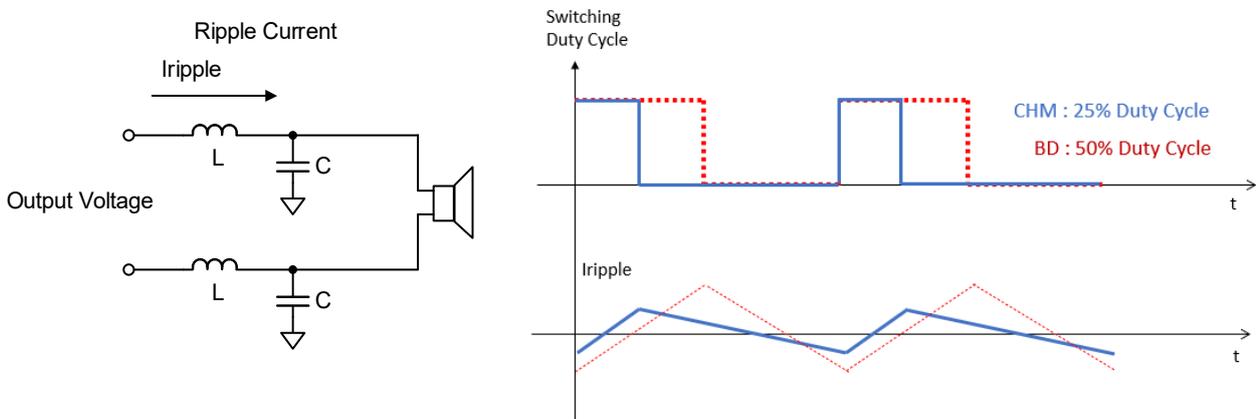


图1. BD 与 CMH 电感纹波对比图

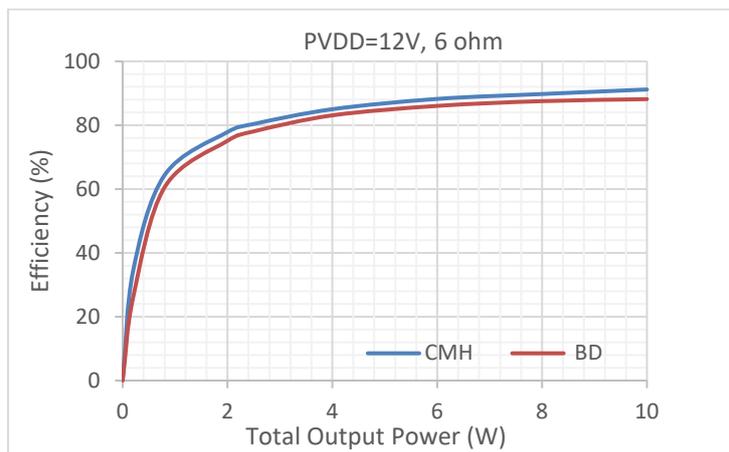


图2. BD vs. CMH 轻载效率对比图

## 1.2 独立 DRC 控制，支持多声道扬声器

**RT9125** 具备左右声道独立控制的动态范围压缩（Dynamic Range Compression, DRC）功能，专为双音路及多声道扬声器系统的保护需求而设计。传统双声道放大器通常采用共同的 DRC 设置来控制左右声道，在面对不同特性的扬声器（如高音单元 tweeter、低音单元 woofer）时，难以精准提供各自所需的保护效果，同时也增加了 PCB 设计的复杂性。

[RT9125](#) 有效解决了上述问题，允许用户为左右声道分别设定独立的 DRC 阈值 (threshold)。如图 3 所示，使用者可依据左声道的高音扬声器与右声道的低音扬声器的特性需求，分别调整不同的压缩阈值，从而显著提升硬件保护效果，避免因爆音造成扬声器损坏。

此外，如图 4 所示的多声道应用情境中，[RT9125](#) 亦可针对每一声道扬声器的特性进行独立的 DRC 优化设定，不仅提升系统设计的灵活性，更可简化 PCB 布线，降低复杂走线所引发的电磁干扰 (EMC)。

有关 [RT9125](#) DRC 功能的更多设置细节与建议，请参考 [RT9125](#) 产品规格书。

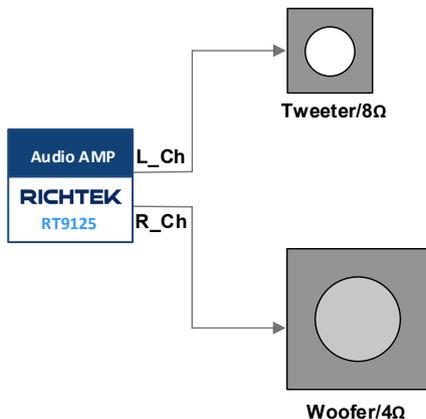


图3. 双声道 ( 高低音扬声器 ) 应用示意图

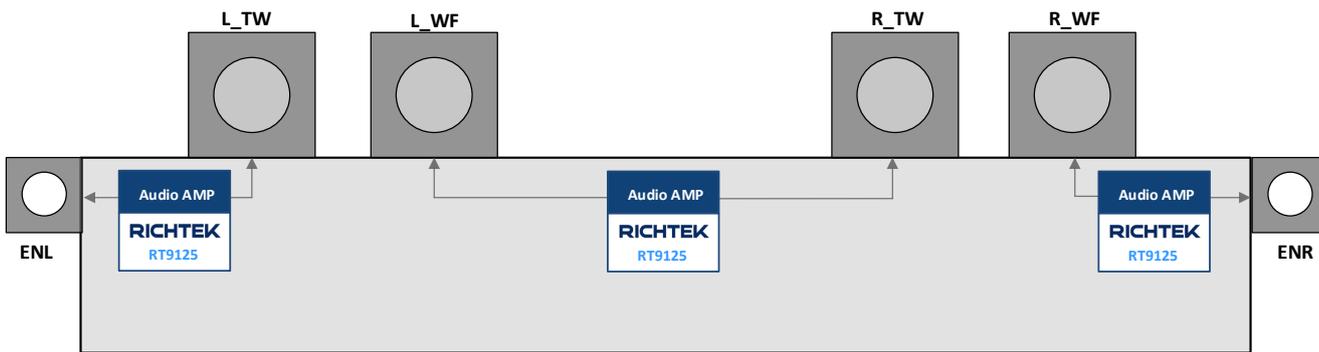


图 4. 多声道扬声器应用示意图

### 1.3 设计简化，完整保护

[RT9125](#) 在 8Ω 负载下，支持  $2 \times 30W$  最大输出功率。在  $PVDD = 12V / 8\Omega$ 、输出功率为  $2 \times 10W$  条件下，转换效率最高可达 94%。如图 5 所示，[RT9125](#) 无需额外的外部散热片即可稳定运行，有效降低系统的制造成本。

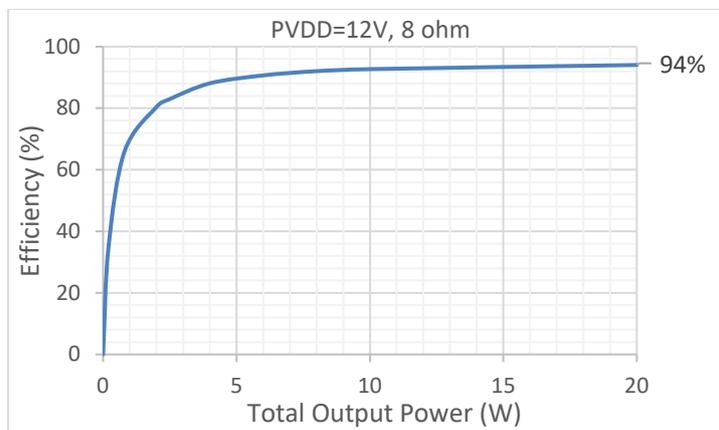


图 5. 8Ω 负载下的效率曲线图

在音频表现方面，[RT9125](#) 具备极低的连续输出底噪（ $35\mu\text{V}$ ），可提供纯净且细致的音质，即使在低功率输出或轻载条件下，仍能精准呈现声音细节，确保高品质的聆听体验。

在系统设计方面，[RT9125](#) 支持高达  $768\text{kHz}$  的切换频率，可搭配体积更小的滤波元件使用；当工作电压低于  $15\text{V}$  时，亦支持无电感架构，有助于简化 PCB 布局，实现更小的系统尺寸。

此外，[RT9125](#) 还内建完善的系统保护机制，包括直流阻隔滤波（DC-blocking）、短路侦测与过温保护等功能，以确保系统在各种操作环境下的可靠性与稳定性。

## 2 应用范例

[RT9125](#) 支持多达 16 组独立的 I<sup>2</sup>C 地址设定，特别适用于多声道系统，可大幅减少系统主控芯片（SoC）对多组 I<sup>2</sup>C 控制信号的需求，有效简化信号布线与接口设计。[图6](#) 展示了 [RT9125](#) 应用于 Soundbar 多声道音响系统的典型应用示意图；[图7](#) 则为其在 LCD/OLED 电视多声道系统中的参考应用范例。通过灵活的多地址设定，[RT9125](#) 能满足不同声道配置的需求，提升系统整合的灵活性。

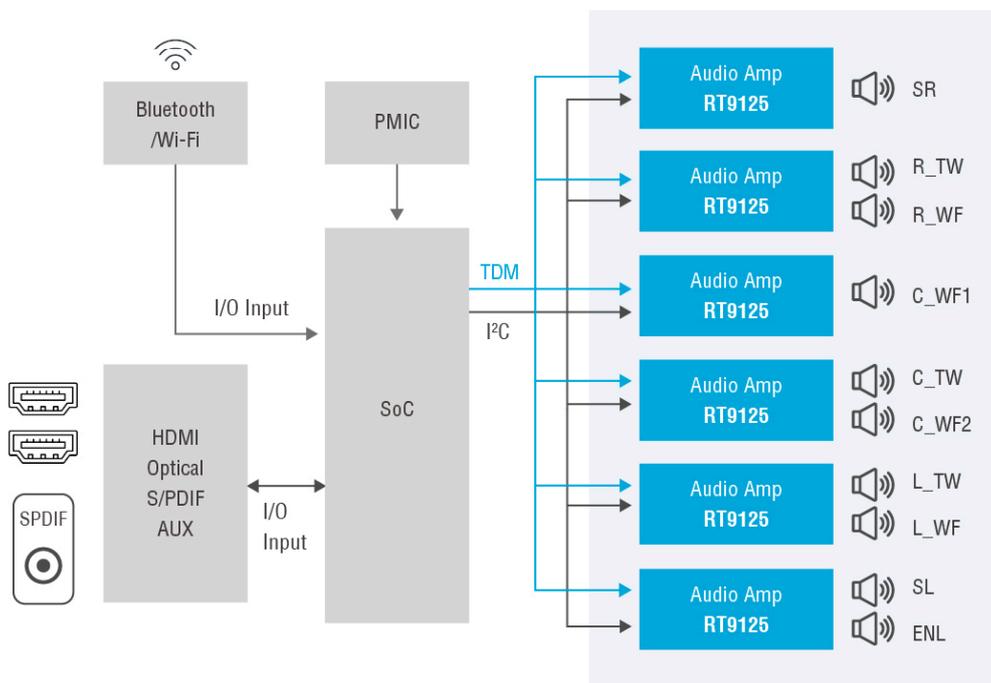


图 6. Soundbar 系统应用范例

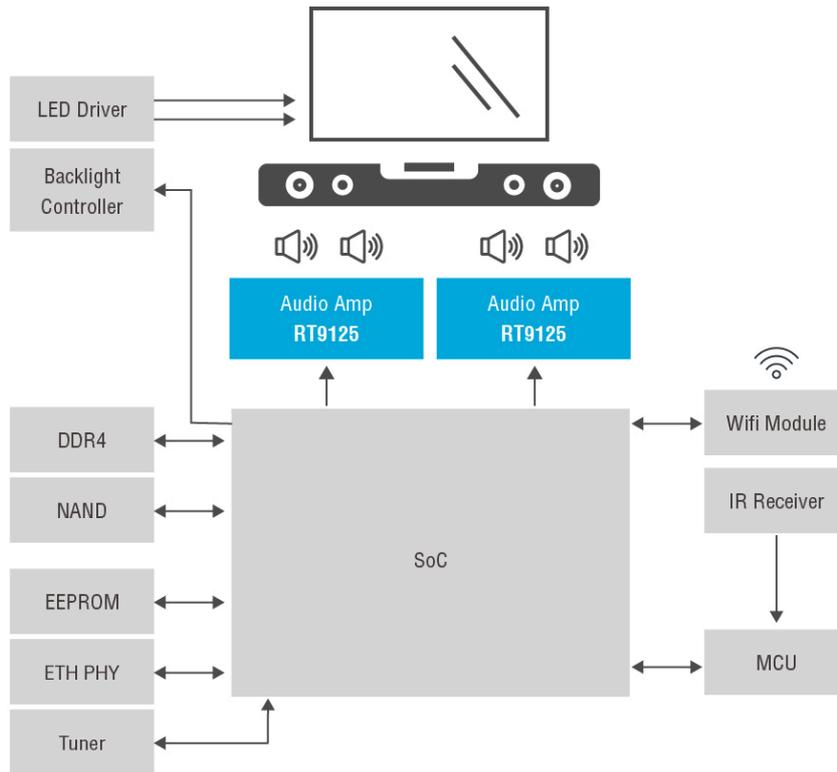


图 7. LCD/OLED 电视多声道系统范例

註：图 6 与图 7 仅供参考，实际产品设计应根据您的应用需求进行评估与调整。如需协助，请联系您所在地的立錡科技区域办事处

若要获得更多产品的产品信息，请[订阅我们的电子报](#)。

## Richtek Technology Corporation

14F, No. 8, Tai Yuen 1st Street, Chupei City

Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-3-5526789

Richtek products are sold by description only. Richtek reserves the right to change the circuitry and/or specifications without notice at any time. Customers should obtain the latest relevant information and data sheets before placing orders and should verify that such information is current and complete. Richtek cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Richtek product. Information furnished by Richtek is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Richtek or its subsidiaries for its use; nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Richtek or its subsidiaries.