

# 音频指南



AB 类、D 类和 G 类放大器，  
音频转换器、数字信号处理，  
接口、开关、USB 音频及  
PurePath™ 无线音频片上系统 (SoC)



### 音频系统概述

### 音频放大器

### 音频转换器

### 接口及采样速率转换器

### USB 音频

### 处理器

### 模拟开关

### 选择指南及资源

<b>音频系统概述</b> .....	<b>3</b>
<b>音频放大器</b> .....	<b>4</b>
中等功率和高功率、模拟输入 D 类扬声器放大器.....	4
低功率、模拟输入 D 类扬声器放大器.....	5
压电和陶瓷驱动器.....	6
数字输入 D 类扬声器放大器.....	7
脉宽调制 (PWM) 输入 D 类功率级.....	8
AB 类扬声器放大器.....	9
头戴式耳机放大器.....	10
低功率音频放大器子系统.....	11
传声器前置放大器.....	12
线路驱动器/接收器和运算放大器.....	13
音量控制.....	14
<b>音频转换器</b> .....	<b>15</b>
便携式音频编解码器.....	15
具有 miniDSP 的便携式音频转换器.....	16
便携式音频转换器.....	18
具有集成型触摸屏控制器的便携式音频转换器.....	19
高性能音频转换器.....	20
<b>接口及采样速率转换器</b> .....	<b>21</b>
S/PDIF 接口及采样速率转换器.....	21
<b>2.4 GHz PurePath™ 无线音频片上系统 (SoC)</b> .....	<b>22</b>
PurePath 无线音频片上系统 (SoC).....	22
<b>USB 音频</b> .....	<b>23</b>
具有 USB 接口的音频控制器及转换器.....	23
<b>处理器</b> .....	<b>24</b>
脉宽调制 (PWM) 处理器.....	24
浮点型数字信号处理器及应用处理器.....	25
定点型数字信号处理器.....	26
C2000™ 微控制器.....	27
<b>模拟开关</b> .....	<b>28</b>
模拟多路复用器及开关.....	28
<b>选择指南</b> .....	<b>29</b>
音频放大器.....	29
音频子系统.....	34
音频脉宽调制 (PWM) 处理器.....	34
音频前置放大器及线路驱动器.....	35
音频运算放大器.....	35
音量控制.....	37
音频噪声抑制放大器、子系统及编解码器.....	38
音频模数转换器.....	38
音频数模转换器.....	39
音频编解码器.....	41
接口及采样速率转换器.....	43
2.4 GHz PurePath™ 无线音频片上系统 (SoC).....	43
USB 音频.....	44
应用处理器.....	45
数字信号处理器 浮点型.....	45
数字信号处理器 定点型.....	47
TMS320C2000™ 微控制器.....	48
Concerto™ 微控制器.....	49
音频时钟.....	50
模拟多路复用器及开关.....	51
<b>资源</b> .....	<b>52</b>
封装.....	52
工具.....	53
TI 全球技术支持.....	(封底)

# 音频系统概述



如今的消费者希望买到最好的音频产品。他们期盼随时随地聆听到晶莹剔透的音效，而完全不会顾及所使用的音频格式。

德州仪器 (TI) 提供了旨在增强收听者之听觉体验的技术。我们的产品库包括全数字音频组件以及数字和模拟音频解决方案。通过提供高性能及无可比拟的集成度，TI 的可编程组件为客户赋予了设计灵活性，可帮助他们以具有竞争力的成本打造出宽泛的功能性和栩栩如生的声音效果。

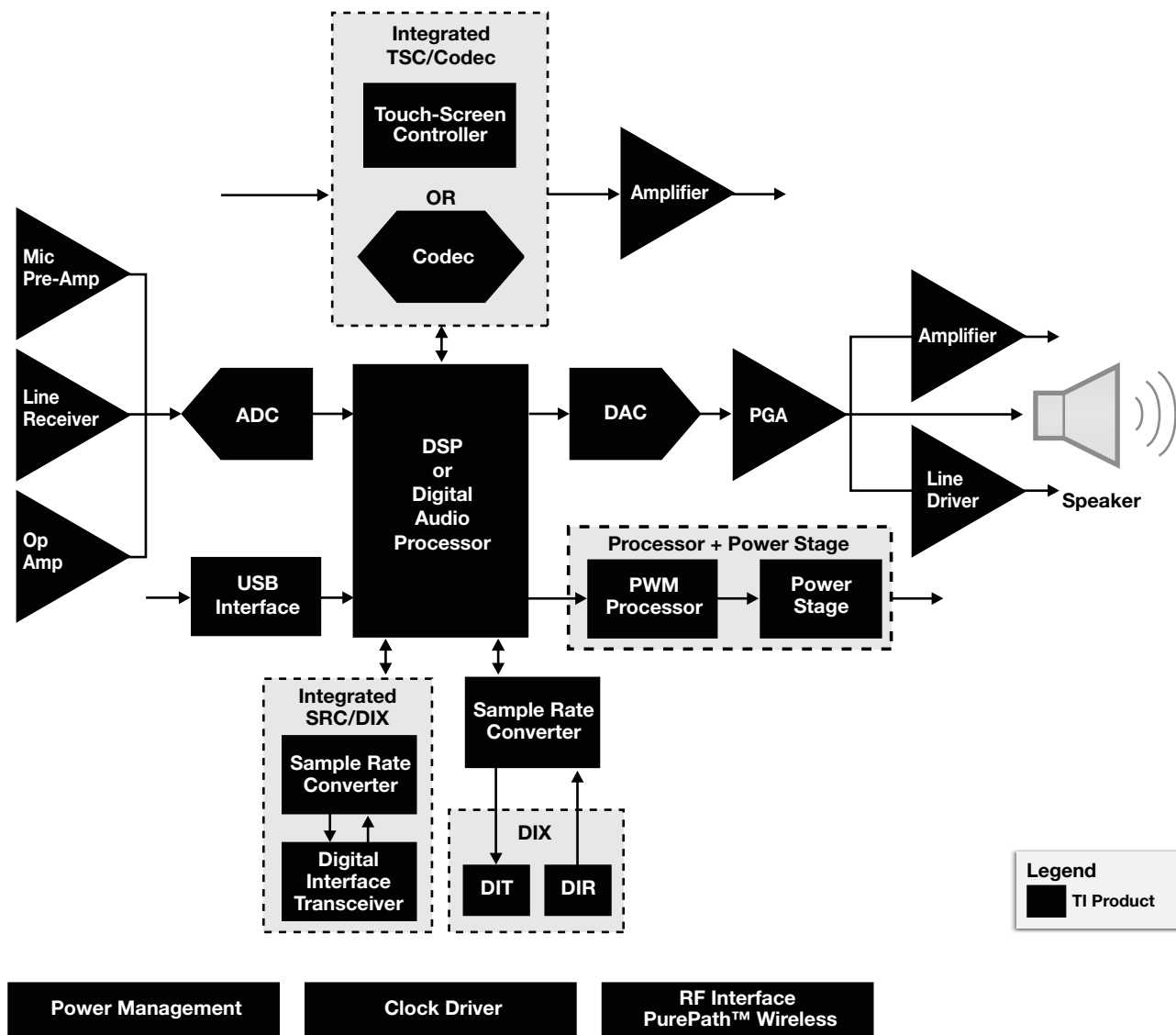
本期《音频指南》使读者能够更加轻

松地浏览 TI 的音频产品库，并从中挑选所需的器件。对于音频信号链路中的每一项功能，本指南都将根据您的需要重点介绍相应的器件解决方案。这些解决方案彻底改善了消费者的听觉体验，同时提高了应用灵活性及性能并延长了设计寿命。

下面的方框图突出显示了这些重要的音频信号链路功能。TI 为您的音频设计提供了完备的解决方案，包括了硅芯片、软件、应用知识及区域性的技术支持，以帮助您的产品更快地进入市场。本指南最后的“资源部分”重

点给出了许多可用的、体现当前最新技术的在线工具以及专为音频设计工程师所提供的工具。

利用本指南及 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio) 网站上的在线资源，无论是新入门的还是经验丰富的资深音频工程师都能够他们在未来的成功设计中体会到与 TI 合作所带来的音频优势。



音频系统需要一系列的模拟及数字支持组件。

# 音频放大器 (D 类)

## ➔ 针对中等功率和高功率、模拟输入、D 类扬声器放大器的设计考虑因素

### 每通道输出功率

- 最大输出功率主要取决于电源（输出电压和电流）及扬声器的阻抗。
- D 类放大器的效率通常介于 80% 至 90% 之间，因而降低了对电源设计的要求。
- 最大输入信号电平确定了实现期望输出功率所需的功率放大器增益。
- 为了获得最佳的噪声性能，增益应该尽可能地低。

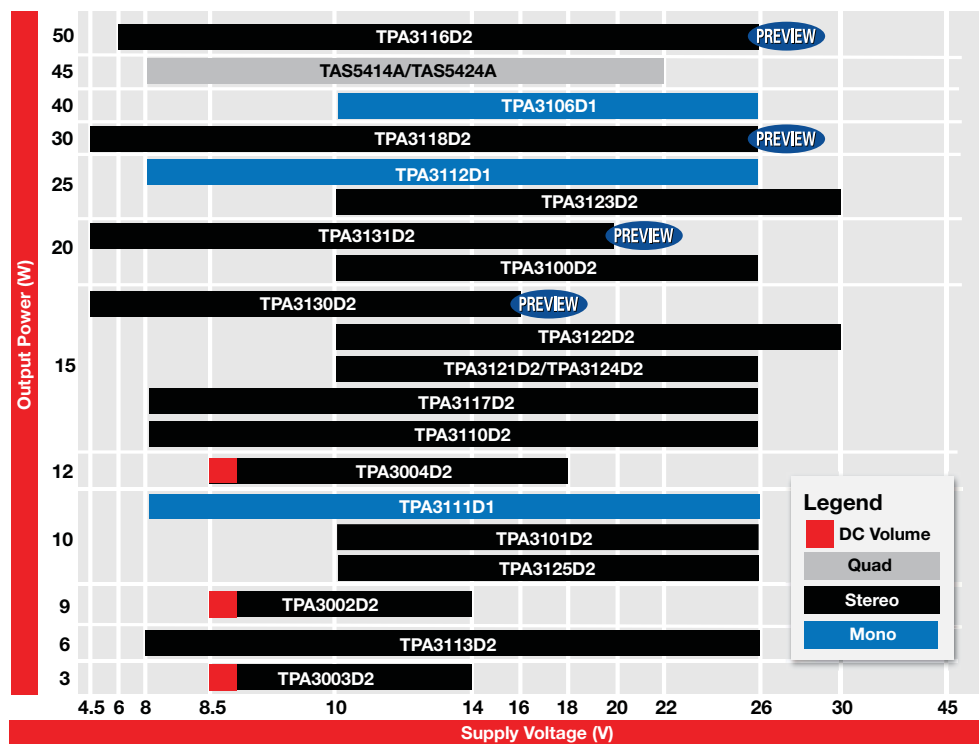
### 输出滤波器设计

- 当扬声器线的长度不足 10cm 时，T1 绝大多数的 D 类放大器在工作时均无需滤波器。
- 当扬声器线较长时，应把一个二阶低通 (LC) 滤波器布设在尽可能靠近放大器输出引脚的地方。
- 由于负载电阻会影响滤波器的品质因数（即 Q 值），因此必须专门针对扬声器的阻抗来设计滤波器。
- 使用铁氧体磁珠还可以消除超高频干扰。

### 印刷电路板 (PCB) 布局

- 应将去耦电容器和输出滤波器布设在尽可能靠近放大器 IC 的地方。
- 当使用铁氧体磁珠滤波器时，LC 滤波器应安放在尽可能靠近 IC 的位置。
- 始终将 PowerPAD™ 连接端连接至电源地。
- 当 PowerPAD 封装充当放大器系统的中央“星形”接地之时，应仅使用单个连接点来实现模拟地至电源地的连接。

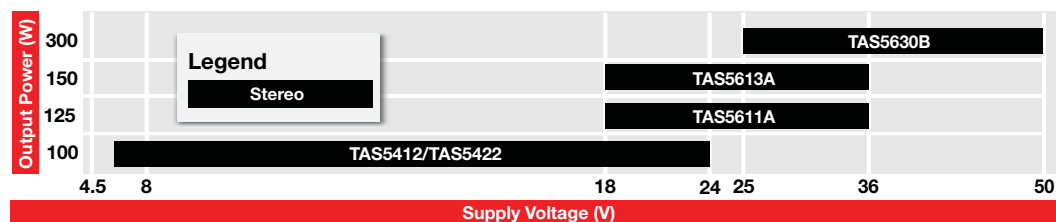
## 中等功率、模拟输入 D 类扬声器放大器



### 产品要点

- **TPS3116D2**
  - 2 x 50 W
  - 6.0 V 至 26 V
  - 可调谐的开关频率 (400 kHz 至 600 kHz)
- **TPA3118D2**
  - 2 x 15 W
  - 4.5 V 至 16 V
  - 可调谐的开关频率 (400 kHz 至 1.2 MHz)
- **TPA3130D2**
  - 2 x 15 W
  - 4.5 V 至 16 V
  - 可调谐的开关频率 (400 kHz 至 1.2 MHz)
- **TPA3131D2**
  - 2 x 20 W
  - 4.5 V 至 20 V
  - 可调谐的开关频率 (400 kHz 至 600 kHz)

## 高功率、模拟输入 D 类扬声器放大器



如需中等功率/高功率、模拟输入 D 类扬声器放大器的完整列表，敬请参见第 29 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频放大器 (D 类)

## ➔ 针对低功率、模拟输入 D 类扬声器放大器的设计考虑因素

### 每通道输出功率

- 最大输出功率主要取决于电源及扬声器的阻抗。
- D 类放大器的效率通常介于 80% 至 90% 之间，因而降低了对电源设计的要求。
- 最大输入信号电平确定了实现期望输出功率所需的增益。
- 为了获得最佳的噪声性能，增益应该尽可能地低。
- 如欲从扬声器获得更大的音量，可采用具有一个集成型升压转换器或 SmartGain™ AGC/DRC 功能的 TI D 类放大器。
- 一个集成型升压转换器可在低电池

电量情况下提供较大的音量。

- 动态范围压缩 (DRC) 功能可增加平均音量、优化音频，以适应扬声器的动态范围并保护扬声器免遭大功率的损坏。

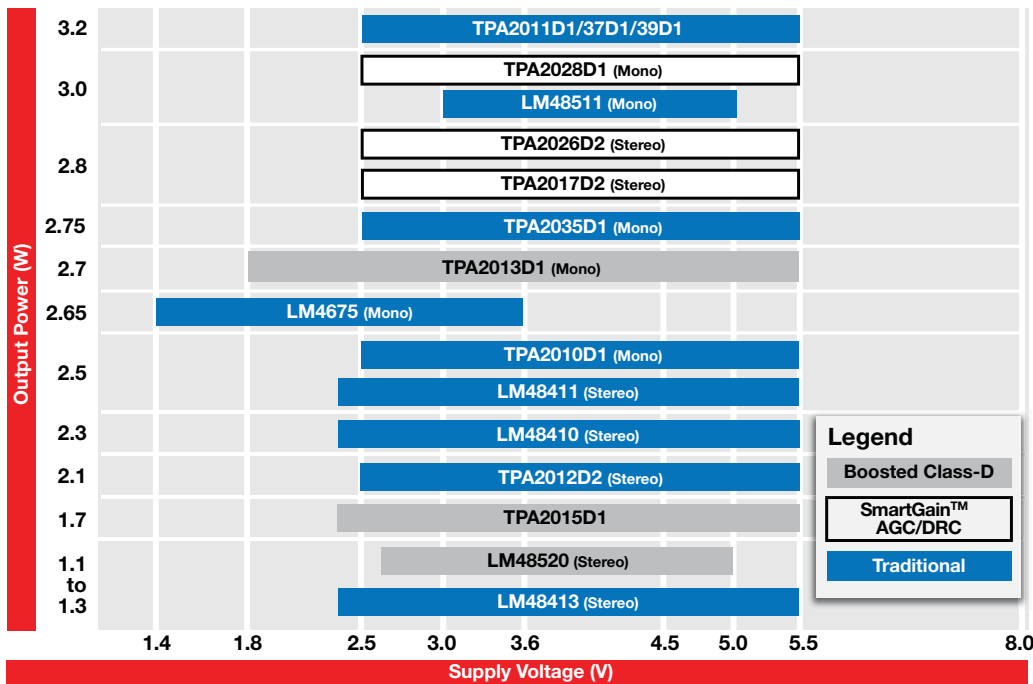
### 输出滤波器设计

- 当扬声器线的长度不足 10cm 时，TI 绝大多数的 D 类放大器在工作时均无需滤波器。
- 使用铁氧体磁珠滤波器还能够抑制超高频干扰。
- 针对非常严格的电磁兼容性 (EMC) 要求，应将一个二阶低通 LC 滤波器布设在尽可能靠近放大器输出引脚的地方。

### 印刷电路板 (PCB) 布局

- 应将去耦电容器和输出滤波器安放在尽可能靠近放大器 IC 的位置。
- 当采用 PowerPAD™ 时，应按照 TI 数据表中的描述连接至合适的信号。

## 低功率、模拟输入 D 类扬声器放大器



### 产品要点

#### TPA2011D1/37D1/39D1

- 单声道 D 类放大器
- 自动短路恢复
- 可变增益 (‘2011D1)
- 2 V/V 固定增益 (‘2037D1)
- 4 V/V 固定增益 (‘2039D1)
- WCSP 封装 (0.4 mm 间距)
- 集成型 DAC 噪声滤波器

#### TPA2015D1

- 单声道 D 类放大器
- 内置升压型转换器
- 电池监视 AGC
- WCSP 封装 (0.5mm 间距)
- 集成型 DAC 噪声滤波器

如需低功耗、模拟输入 D 类扬声器放大器的完整列表，敬请参见第 30 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频放大器 (D 类)

## ➔ 针对压电和陶瓷驱动器的设计考虑因素

### 陶瓷扬声器考虑因素

- 陶瓷扬声器的阻抗可以建模为一个 RLC 电路，它带有一个大电容，这个大电容是该模型中的主要部件。
- 在大部分音频频率上，陶瓷扬声器主要表现为容性。
- 陶瓷扬声器的容性特征使其阻抗与频率成反比。
- 计算阻抗谐振点，在高于该谐振点的频率条件下扬声器的发声效果要理想得多。
- 超过扬声器端子电压（通常为 15 VPP）不会产生更高的声压，却会增加输出信号的失真度。

### 输出电压要求

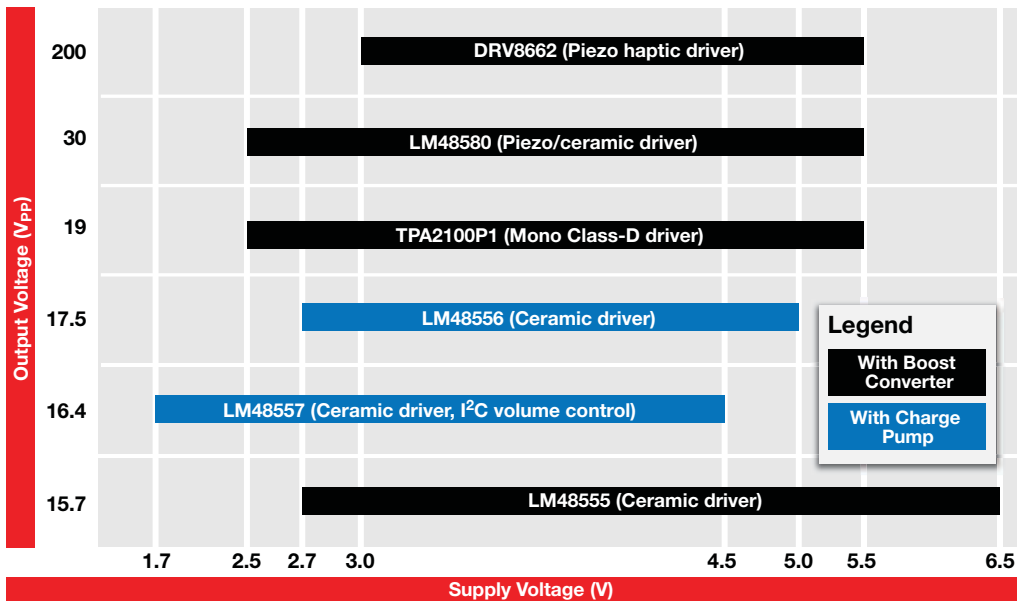
- 为了产生最佳的声压值，通常需要在放大器的输出端上提供 14 VPP 至 15 VPP 的电压。
- 鉴于陶瓷扬声器在音频频率上所呈现出的容性特征，放大器必需能够驱动大的容性负载。这将迫使放大器提供高输出电流。
- 提升扬声器两端的电压（不超过扬声器端子电压）将增加压电式元件的变形，从而产生更高的声压并由此获得更大的音量。
- 陶瓷扬声器的容性特征要求放大器提供高的输出电压和电流，这样就可以在整个音频频率范围内保持高电压。

### 陶瓷放大器的优势

- 高转换速率；
- 快速接通时间；
- 高输出电流能力；
- 宽输出电压范围。

### 散热

- 由于陶瓷扬声器的效率远远高于传统的电动式扬声器，因此其发热量较少。



### 产品要点

- **DRV8662**
  - 集成型 105 V 升压转换器
  - 快速启动时间: 1.5 ms
  - 可兼容 1.8 V 的数字引脚
  - 热保护功能
  - QFN 封装
- **LM48580**
  - H 类驱动器
  - 集成型升压转换器
  - 3 引脚可编程增益
  - 低功耗待机模式
  - 12 焊凸 microSMD 封装

# 音频放大器 (D 类)

## ➔ 针对数字输入 D 类扬声器放大器的设计考虑因素

### 每通道输出功率

- 在确定了系统中的扬声器数量之后，规定每个通道的输出功率。
- 最大输出功率主要取决于电源（输出电压和电流）及扬声器的阻抗。
- D 类放大器的效率通常介于 80% 至 90% 之间，因而降低了对电源设计的要求（相比于 AB 类放大器的要求）。
- 最大输入信号电平确定了实现期望输出功率所需的功率放大器增益。
- 为了获得最佳的噪声性能，增益应该尽可能地低。

### 输出滤波器设计

- 当扬声器线的长度不足 10cm 时，TI 绝大多数的 D 类放大器在工作时均无需滤波器。
- 由于高频开关切换所产生的电磁干扰 (EMI) 是一项主要的设计难题。
- 当扬声器线较长时，应把一个二阶低通 (LC) 滤波器布设在尽可能靠近放大器输出引脚的地方。
- 由于负载电阻会影响滤波器的品质因数（即 Q 值），因此必须专门针对扬声器的阻抗来设计滤波器。
- 使用铁氧体磁珠还可以消除超高频干扰。

### 印刷电路板 (PCB) 布局

- D 类放大器输出以相对较高的频率进行开关切换（这一点与开关模式电源相似），而且必需额外留意外部组件的布设及印制线的排布。
- 应将去耦电容器和输出滤波器布设在尽可能靠近放大器 IC 的地方。
- 当使用铁氧体磁珠滤波器时，LC 滤波器应安放在尽可能靠近 IC 的位置。
- 始终将 PowerPAD™ 连接端连接至电源地。
- 当 PowerPAD 封装充当放大器系统的中央“星形”接地之时，应仅使用单个连接点来实现数字和模拟地至电源地的连接。
- 通过下面的网址查阅应用简介“PowerPAD 布局指导准则 (PowerPAD Layout Guidelines)”，以获取集成电路 (IC) 封装布局及其他设计考虑因素的相关信息：

<http://www.ti.com/lit/sloa120>

## PurePath™ 数字输入 I<sup>2</sup>S D 类 20 W 扬声器放大器

Power (W)	25				<b>TAS5727</b>	<b>TAS5715</b>	<b>TAS5731</b>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stereo</li> <li>• Speaker EQ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast attack</li> <li>• 2-band DRC</li> <li>• PWM HP output</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1 amp with low R<sub>DS(on)</sub></li> <li>• Speaker EQ, DRC</li> </ul>
	20	<b>TAS5706A</b>	<b>TAS5708</b>	<b>TAS5716</b>	<b>TAS5707</b>	<b>TAS5709</b>	<b>TAS5711</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ</li> <li>• 2.1 with ext. amp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ</li> <li>• 3D, bass boost</li> <li>• 2.1 support (SE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audio processing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ</li> <li>• 3D, bass boost</li> <li>• 2-band DRC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ, 3D, bass boost</li> <li>• 2-band DRC</li> <li>• 2.1 support (SE)</li> </ul>	
	<b>TAS5706B</b>	<b>TAS5710</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ</li> <li>• 2.1 support (SE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speaker EQ</li> <li>• 3D, bass boost</li> <li>• 2-band DRC</li> </ul>					
15				<b>TAS5717</b>	<b>TAS5719</b>	<b>TAS5721</b>	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast attack</li> <li>• 2-band DRC</li> <li>• DirectPath™ HP amp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast attack</li> <li>• 2-band DRC</li> <li>• DirectPath HP amp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1 amp with DirectPath HP amp</li> <li>• Speaker EQ, DRC</li> </ul>	
	Closed-Loop I <sup>2</sup> S Amps			Open-Loop I <sup>2</sup> S Amps			

如需数字输入 D 类扬声器放大器的完整列表，敬请参见第 32 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频放大器 (D 类)

## ➔ 针对脉宽调制 (PWM) 输入 D 类功率级的设计考虑因素

### 每通道输出功率

- 在确定了系统中的扬声器数量之后，规定每个通道的输出功率。
- 最大输出功率主要取决于电源（输出电压和电流）及扬声器的阻抗。
- D 类放大器的效率通常介于 80% 至 90% 之间，因而降低了对电源设计的要求（相比于 AB 类放大器的要求）。

### 输出滤波器设计

- 当扬声器线的长度不足 10cm 时，绝大多数 D 类放大器在工作时无需滤波器。
- 由于高频开关切换所产生的电磁干扰 (EMI) 是一项主要的设计难题。
- 当扬声器线较长时，应把一个二阶低通 (LC) 滤波器布设在尽可能靠近放大器输出引脚的地方。

- 由于负载电阻会影响滤波器的品质因数（即 Q 值），因此必须专门针对扬声器的阻抗来设计滤波器。
- 使用铁氧体磁珠还可以消除超高频干扰。

### 印刷电路板 (PCB) 布局

- D 类放大器输出以相对较高的频率进行开关切换（这一点与开关模式电源相似），而且必需额外留意外部组件的布设及印制线的排布。
- 应将去耦电容器和输出滤波器布设在尽可能靠近放大器 IC 的地方。
- 当把铁氧体磁珠滤波器与 LC 滤波器一起使用时，LC 滤波器应安放在尽可能靠近 IC 的位置。
- 敬请访问 <http://www.ti.com/lit/slaa117a>，并查阅应用报告“System Design Considerations

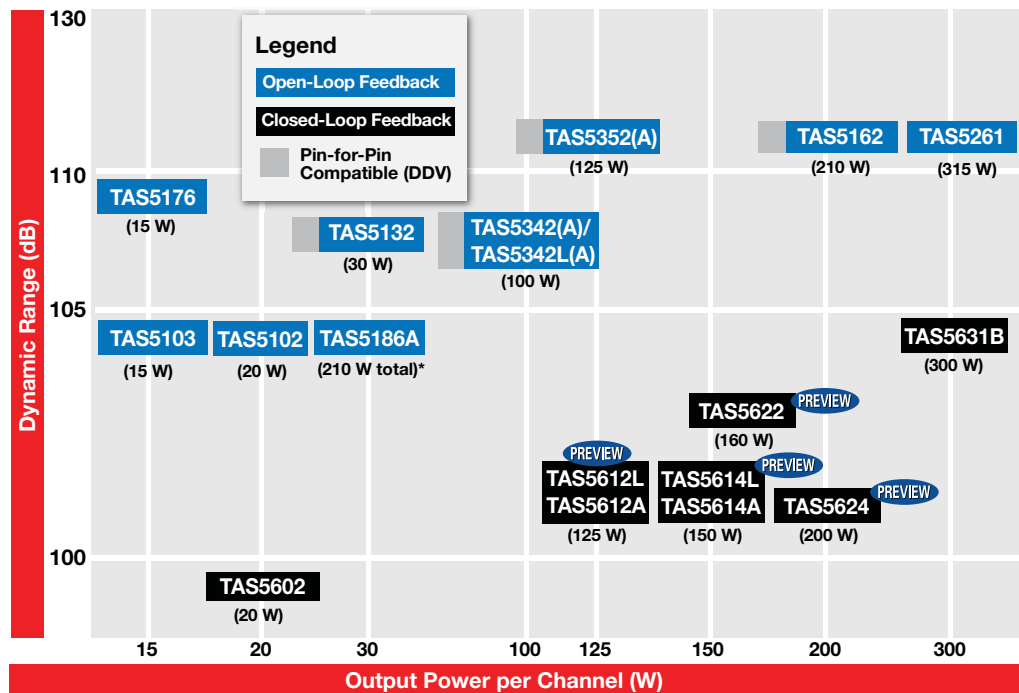
for True Digital Audio Power Amplifiers” (TAS51xx)，以了解相应的接地布局指导准则。

- 敬请访问 <http://www.ti.com/lit/sloa120>，并查阅应用简介“PowerPAD™ Layout Guidelines”，以获取封装布局及其他设计考虑因素的相关信息。

### 散热

- 脉宽调制 (PWM) 输入 D 类放大器可高效运作。
- 与同等级的 AB 类放大器相比，脉宽调制输入 D 类放大器对散热的要求有了显著的降低。

## PurePath™ 脉宽调制 (PWM) 输入 D 类功率级



### 产品要点

- **TAS5614L**
  - 150W 立体声/ 300W 单声道数字输入功率级
  - PurePath™ HD 集成闭环反馈技术实现了超低的 THD 以及无“喀喇”声和“噼啪”声的启动
- **TAS5622/24**
  - 利用用于改善空载功耗的新型自适应死区时间方案和新的耐热性能增强型封装选项 (DDV、44 引脚 HTSSOP) 实现了同类最佳的热性能
  - 与 G 类放大器兼容

\* 多通道及单声道器件的总功率特征值。

如需脉宽调制 (PWM) 输入 D 类扬声器放大器的完整列表，敬请参见第 32 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)



# 音频放大器 (AB 类)

## ➔ 针对 AB 类扬声器放大器的设计考虑因素

### 每通道输出功率

- 在确定了系统中的扬声器数量之后，规定每个通道的输出功率。
- 最大输出功率主要取决于：
  - 电源（输出电压和电流）；
  - 放大器的最大输出电压；
  - 扬声器阻抗；
- AB 类放大器的最大效率约为 40%。
- 电源必须提供连续电流以支持所需的最大功率。
- 最大输入信号电平确定了实现期望输出功率所需的功率放大器增益。
- 为了获得最佳的噪声性能，增益应该尽可能地低。

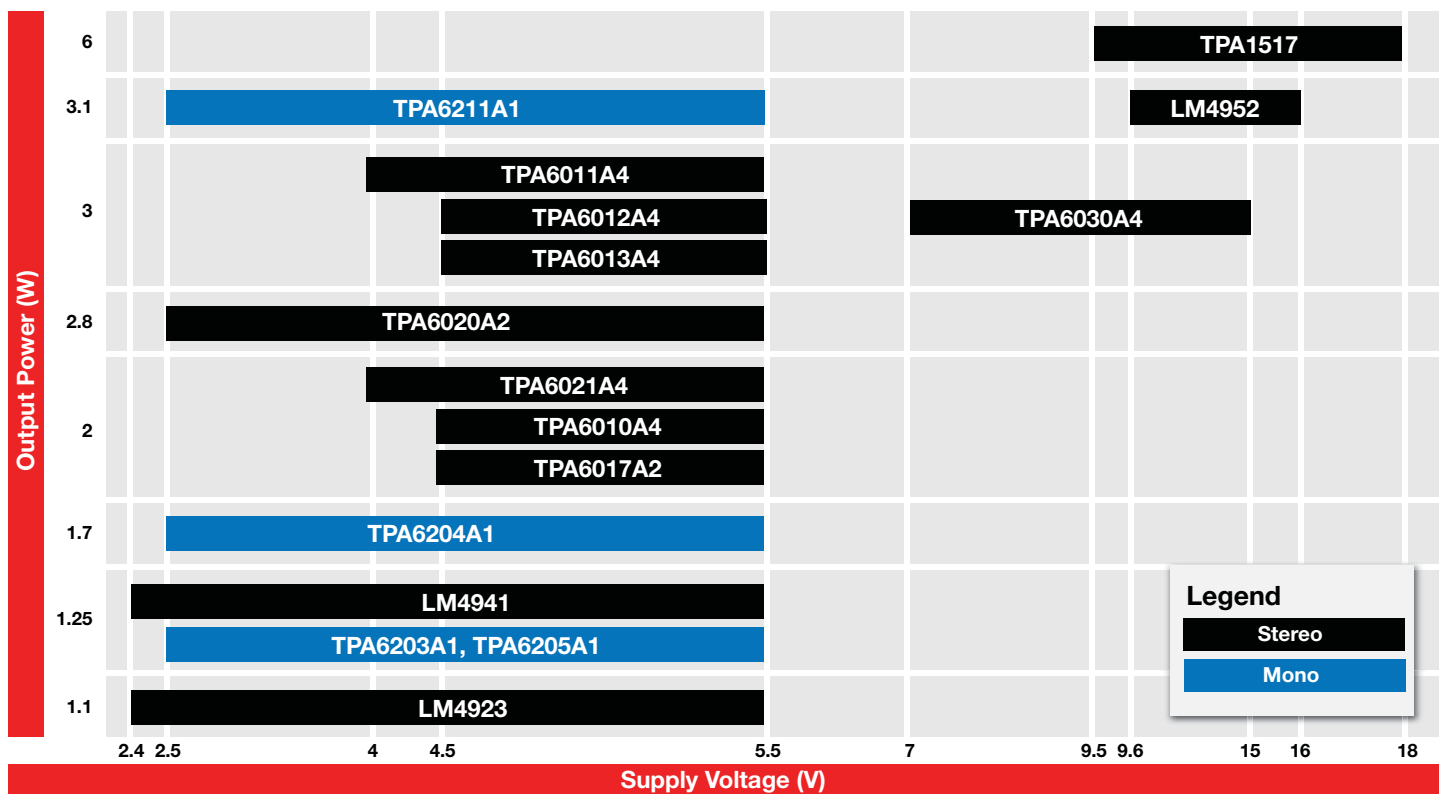
### 散热

- 与同等级的 D 类放大器相比，AB 类放大器工作时的发热量较大。
- 在立体声系统中，为每个通道提供 2W 的驱动功率将产生 6W 左右的热量（效率约为 40%）。
- TI 的 AB 类扬声器放大器使用 PowerPAD™ 封装，并将印刷电路板 (PCB) 用作散热器。
- 敬请访问 <http://www.ti.com/lit/sloa120>，并查阅应用简介“PowerPAD™ Layout Guidelines”，以获取封装布局及其他设计考虑因素的相关信息。

### 特点

- AB 类放大器提供了多种不同的方法来控制增益或音量：
  - 外置电阻器（类似于传统的运算放大器电路）；
  - 集成型增益设定电阻器；
  - 直流 (DC) 音量控制；
  - I<sup>2</sup>C 音量控制；
- TI 的大多数产品组合都提供了后三种控制选项。
- 当设计中包含了对头戴式耳机的驱动时，大多数 AB 类放大器可将输出从桥接式负载 (BTL) 转变为单端 (SE) 配置，从而免除了增设一个额外放大器的需要。

## AB 类扬声器放大器



如需 AB 类扬声器放大器的完整列表，敬请参见第 30 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频放大器 (AB 类和 G 类)

## ➔ 针对头戴式耳机放大器的设计考虑因素

### 采用单端电源时需要考虑的问题

- 大多数放大器都采用 +3.3 V 或 +5 V 单电源运作。
- 此类电源需要一个直流 (DC) 偏置放大器输出, 以确保输出不会失真。
- 布设在扬声器与放大器之间的隔直流电容器形成了一个高通滤波器, 从而导致低频响应性能的劣化。
- TI 通过运用“无电容器” (capless) 及 DirectPath™ 技术而避免了上述的高通滤波器问题。
  - 无电容器型设计为头戴式耳机连

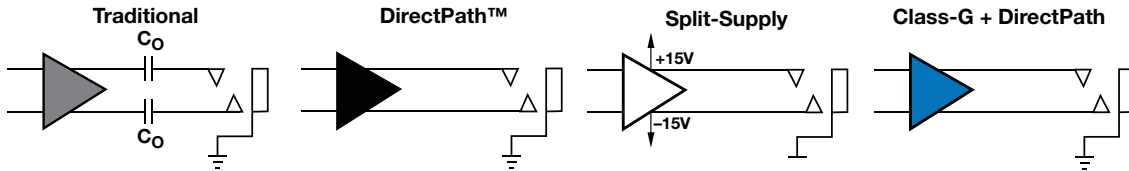
接器提供了一个虚拟地 ( $V_{DD}/2$ )。这样, 两个放大器的输出端均施加了一个  $V_{DD}/2$  的偏压, 从而确保没有直流流过扬声器。

◦ 采用 DirectPath 技术的器件包括一个内部充电泵, 该充电泵可在器件的内部产生一个负电源轨。借助这种设计, 放大器可采用双极型电源来供电, 并使一个输出偏置至地。

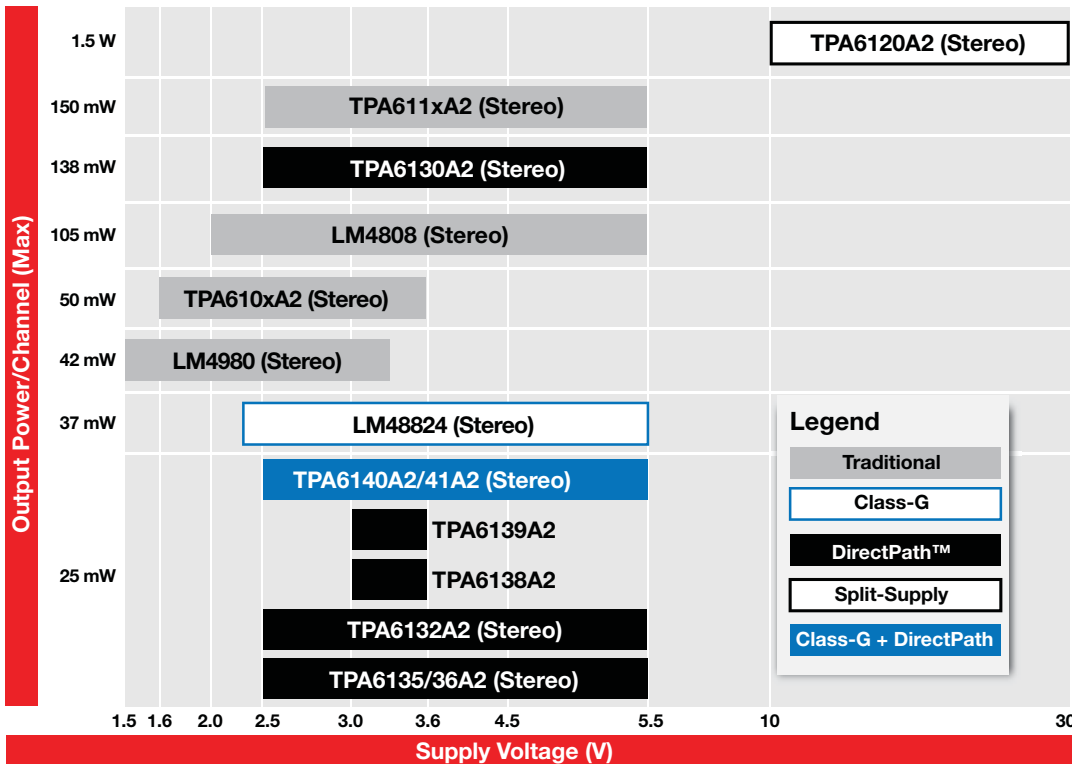
### 头戴式耳机阻抗及功率

- 头戴式耳机的阻抗变化范围很大, 从 16Ω 到 600Ω。
- 当选择放大器时, 应始终确保它能够在规定的电压范围及头戴式耳机阻抗条件下提供所需的功率。

## 头戴式耳机架构



## 头戴式耳机放大器



### 产品要点

- **TPA6138A2**
  - 低THD + N: < 0.01% (当向 32Ω 负载输送 10mW 功率时)
  - 差分输入和单端输出
  - 可利用外部增益设定电阻器来调整增益
  - 可被配置为一个二阶低通滤波器
  - “喀嘶”声和“劈啪”声抑制电路
  - TSSOP 封装
- **LM48824**
  - G 类省电特性
  - I<sup>2</sup>C 音量与模式控制
  - 在待机模式中具有输出高阻抗
  - 共模检测
  - 高级“喀嘶”声和“劈啪”声抑制功能电路
  - microSMD 封装

如需头戴式耳机放大器的完整列表, 敬请参见第 33 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息, 敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频放大器 (AB类和D类)

## ➔ 针对低功率音频放大器子系统的设计考虑因素

### 笔记本个人电脑中的射频辐射干扰

- 源自移动数据插卡 (add-in card)、802.11 及蓝牙 (Bluetooth®) 无线电设备的射频 (RF) 辐射干扰会引起放大器的噪声问题。
- 倘若由于工业或电路板设计要求的因素而使得放大器、编解码器或扬声器相互分离, 则特别容易产生问题。
- 如需获得更大的设计灵活性, 则应使用具有差分输入的器件, 可显著

地改善抗噪声性能。

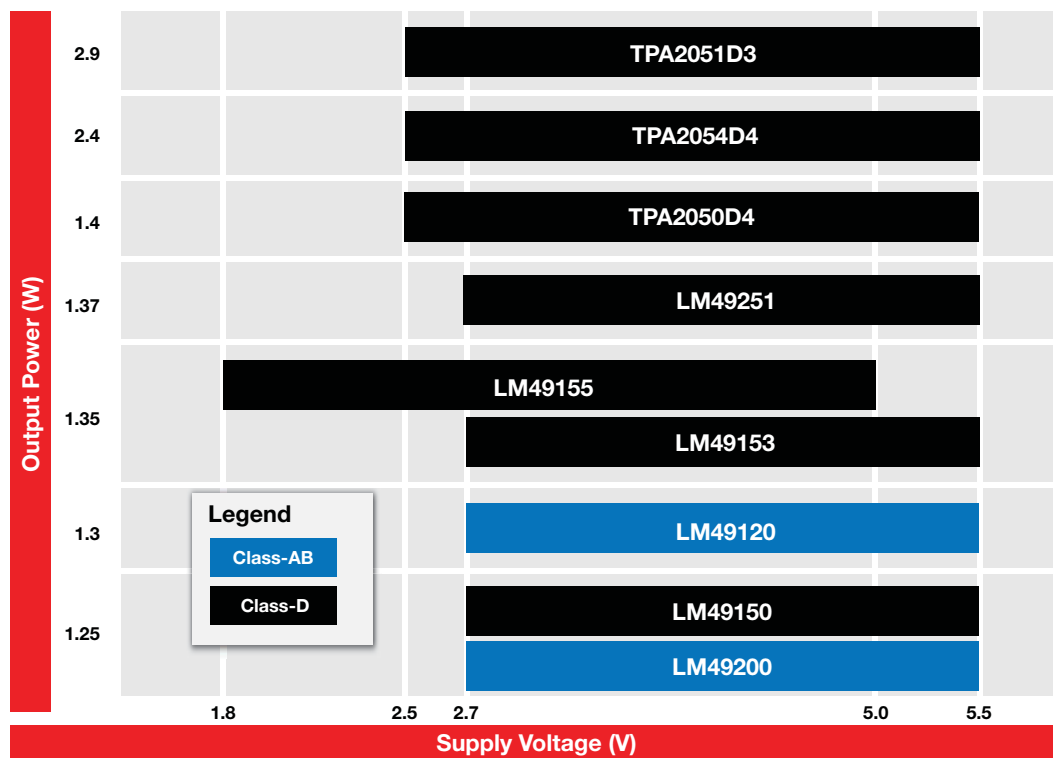
### 头戴式耳机输出端用作线路输出端

- 传统的 AB 类放大器设计允许将头戴式耳机输出端用作线路输出端。
- 出于隔直流电容器的尺寸及成本考虑, 我们采用“无电容器”的方法来实现输出。
- 接地套管 (ground sleeve) 上的 VBias 可避免使用电容器, 但是, 如果由于某个外部器件而形成了接

地回路, 则会引入电源交流声或损坏放大器。

- DirectPath™ 解决方案可免除接地回路, 并改善低频响应。

## 低功率音频放大器子系统



### 产品要点

#### • LM49155

- 可提供上行链路和下行链路的噪声消除, 没有 DSP 类的干扰、失真或延迟
- 可调整耳机环境噪声电平的 AGC 与下行链路信号强度
- 下行链路可调噪声抑制高通滤波器
- 可支持 ALC (自动电平控制) 功能的 E<sup>2</sup>S 类放大器
- 带先进“喀啦”/“劈啪”声抑制功能的接地参考头戴式耳机输出
- 低功耗待机模式
- microSMD 封装

如需低功率音频放大器子系统的完整列表, 敬请参见第 34 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息, 敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

## ➔ 针对传声器前置放大器的设计考虑因素

### 控制方法：模拟与数字

- 模拟控制式传声器前置放大器通常在产品的前面板上使用一个可变电阻器，其阻值可在放大器操作过程中根据需要进行调整。
- 数字控制式传声器前置放大器可远程控制，并具有可轻松激活的设定值，与同等级的模拟控制传声器前置放大器相比拥有明显的优势。
- 在现场成音及录音行业中，数字控制式传声器允许在更加靠近音源的地方对信号进行前置放大和转换，而不必通过几米长的电缆来传送  $\mu\text{V}$  级的微弱信号。

### 等效输入噪声 (EIN) 的考虑因素

- EIN 是定义传声器前置放大器的一项主要规格参数。
- 在给定增益条件下，传声器前置放大器会产生一定量的输入噪声，并与音源信号一起被放大。
- 理想的情况下，传声器前置放大器将具有低 EIN 值，以确保仅对音源信号而非噪声进行放大。

### 输出：差分与单端

- 在产品的内部，单端输出足以对那些需要做进一步处理的信号进行处理。
- 许多高性能 ADC 需要差分输入。假如经放大的差分传声器信号直接传送至 ADC，则差分输出将提供额外的 6 dB 动态范围。
- 传声器前置放大器的差分输出将有助于确保接收机上的差分输入对电缆上所感应的任意共模干扰加以抑制（通过消除两个接线端上的共模噪声来实现）。

## 传声器前置放大器

Performance

<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">INA217</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Low noise <math>1.3 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}</math></li> <li>Gain setting with external resistor</li> <li>Wide supply range <math>+9 \text{ V}</math> to <math>\pm 25 \text{ V}</math></li> </ul>	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">INA163</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Low noise <math>1 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}</math></li> <li>Gain setting with external resistor</li> <li>Wide supply range <math>\pm 9 \text{ V}</math> to <math>\pm 25 \text{ V}</math></li> <li>Surface-mount package SO-14</li> </ul>	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">PGA2500</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 dB, 10 dB to 65 dB of programmable gain in 1-dB steps</li> <li><math>-128\text{-dBu } E_{\text{IN}}</math> at gain = 30 dB</li> <li>Four general-purpose digital outputs</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">LMV1012</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>High-gain, 2-wire portfolio</li> <li>Fixed gains of 7.8, 15.6, 20.9 and 23.9 dB</li> <li>4-bump microSMD package</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">LMV1015</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>High-sensitivity, 2-wire portfolio</li> <li>Fixed gains of 15.6 and 23.8 dB</li> <li>4-bump microSMD package</li> </ul>	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">PGA2505</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 dB, 10 dB to 60 dB of programmable gain in 3-dB steps</li> <li><math>-122\text{-dBu } E_{\text{IN}}</math> at gain = 30 dB</li> <li>Three general-purpose outputs</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">LMV1031</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fixed voltage gain of 20 dB</li> <li>Output biasing of 1.09 V</li> <li><math>&gt;200\text{-}\Omega</math> output impedance</li> <li>4-bump microSMD package</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">LMV1032</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fixed voltage gains of 6, 15 and 25 dB</li> <li>Supply current of <math>60 \mu\text{A}</math></li> <li>4-bump microSMD package</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Legend</p> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-size: 8px;">Digital Control</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-size: 8px;">Analog Control</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; font-size: 8px;">Mic Preamp for Portable Devices</div> </div>

Integration

如需传声器前置放大器的完整列表，敬请参见第 35 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

## ➔ 针对线路驱动器/接收器和运算放大器的设计考虑因素

### 驱动音频/视频应用中的 2VRMS 输出

- 几乎所有输入电视的音频信号都具有一个“地居中”(ground-centered)的 2VRMS 输出。
- 大多数音频 DAC 都具有低于 4 倍 VPP 的输出摆幅和约 2.5 V 的直流偏置。
- 用于产生地居中 2V<sub>RMS</sub> 输出的传统解决方案是采用较高电压的双极型电源 (±12V) 来驱动输出运算放大器级。
- 此类解决方案增加了复杂性，尤其是当其余的器件只采用 3.3 V 或 5 V 电源供电之时。
- TI 的 DRV60x 系列通过集成放大器和充电泵来产生正电源轨及负电源轨，以提供干净的地居中 2VRMS 输出。

### 面向专业级音频应用的平衡线路输入/输出 (I/O)

- 平衡线路 (balanced-line) 输入/输出用于专业音频环境——现场直播、录音和广播——以保持信号的纯净并消除干扰。
- 通过使两根导线上的接地阻抗均等，平衡线路输入/输出拥有了以下两个优势：
  - 感应噪声近乎相等，应利用一个平衡线路接收器将其作为共模噪声予以消除。
  - 由于在两根导线上具有反相信号，因而在相同的电源电压条件下还增加了额外的 6 dB 动态范围。

### 所有的运算放大器

- 当选择运算放大器之时，需要深入了解其输入级。
- 基于 FET 的运算放大器常常具有非常高的输入阻抗。
- 当信号源的输出阻抗无法轻易获知时（例如：乐器），FET 输入器件是理想的选择。
- 基于 BJT（双极型）的运算放大器具有较低的输入阻抗和较低的输入噪声。
- 对于那些需要低噪声放大的低阻抗输出信号源而言，双极型运算放大器是理想的输入器件。

## 线路驱动器/接收器和运算放大器

Performance	<b>DRV134/5</b> • SE-to-differential line driver • Can drive up to 600 Ω	<b>INA134/7</b> • Differential-to-single-ended instrumentation amps	<b>INA2134/7</b> • Differential-to-single-ended instrumentation amps • Dual package
	<b>DRV600</b> • 2 V <sub>RMS</sub> /3 V <sub>RMS</sub> • Differential inputs	<b>DRV601</b> • 2 V <sub>RMS</sub> /3 V <sub>RMS</sub> • SE inputs	<b>DRV602</b> • 2 V <sub>RMS</sub> /3 V <sub>RMS</sub> • Differential inputs
		<b>DRV604</b> • 2-V <sub>RMS</sub> line driver • 40-mW headphone amplifier	<b>DRV612</b> • 10 internal gain settings
		<b>DRV632</b> • External gain settings	

<b>OPA1611/2, LME49990</b>	<b>OPA627, OPA827</b>	<b>LME49870</b>
<b>OPA1602/4, LME49710/20/22/40</b>	<b>OPA164x</b>	<b>LME49860</b>
<b>OPA1662/4, LME49725</b>	<b>OPA1652/4</b>	<b>LME49600</b>
<b>NE5534/2</b>	<b>LM49880</b>	<b>LME49713</b>
<b>MC33078/9</b>	<b>OPAx134</b>	<b>LME49724</b>
<b>LM833/7</b>	<b>OPAx604</b>	<b>OPAx1632</b>

<b>Legend</b> Line Driver/Receiver 2-V <sub>RMS</sub> Driver Bipolar Amplifier Bipolar Differential FET Amplifier High Current/High Voltage
---

### 产品要点

- **OPA1662**
  - 低噪声: 3.3nV/√Hz
  - 低失真: 0.0002% (在1 kHz 时)
  - 低静态电流 (典型值): 每通道为 15mA
  - 宽电源范围: ±15V 至 ±18V
  - 轨至轨输出
- **OPA1652/54**
  - 低噪声: 4.3nV/√Hz
  - 低失真: 0.00005% (在1 kHz 时)
  - 低静态电流 (典型值): 每通道为 18mA
  - 宽电源范围: ±2.25V 至 ±18V
  - 轨至轨输出

如需线路驱动器/接收器和运算放大器的完整列表，敬请参见第 35 页和第 36 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频放大器

## → 针对音量控制的设计考虑因素

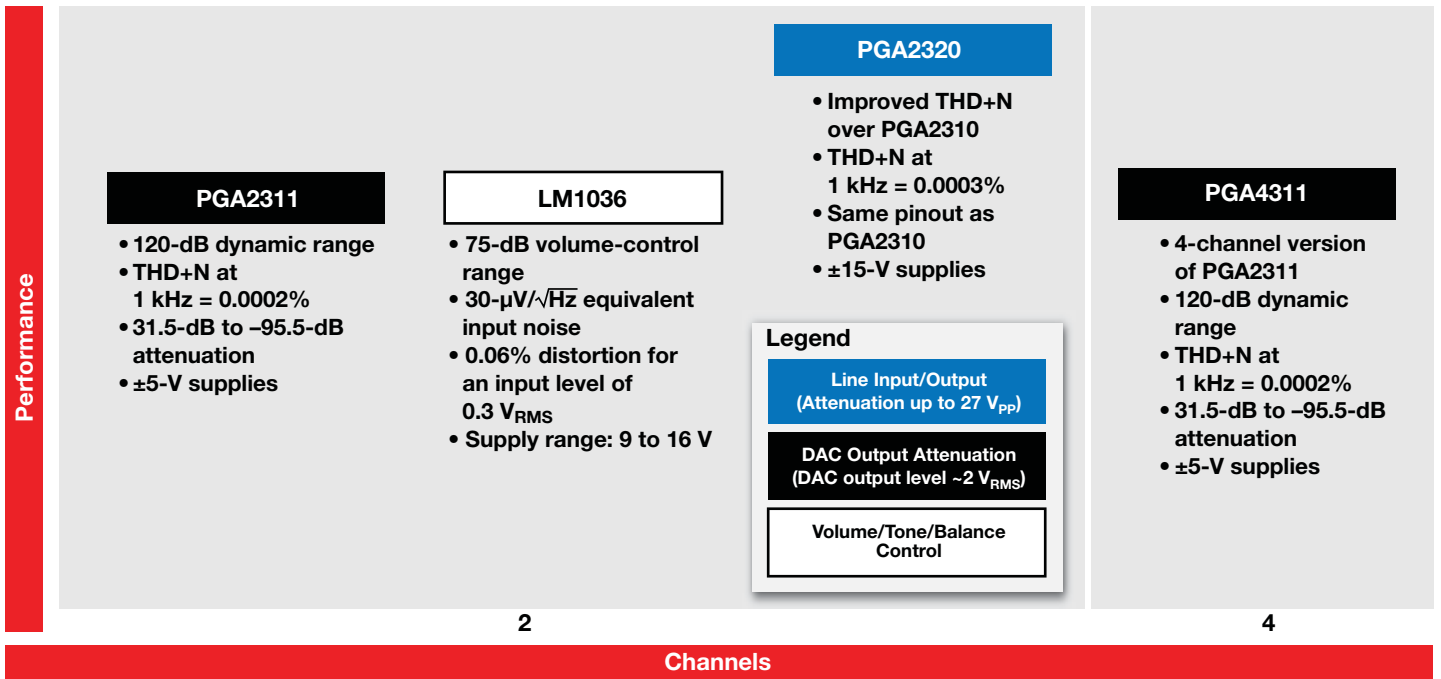
### 电源电压：信号摆幅

- DAC 输出通常具有约 3 倍  $V_{PP}$  的摆幅。
- 广播信号摆幅可轻而易举地达到 25 倍  $V_{PP}$  乃至更高。
- 在选择数字控制式模拟音量控制器件时，对即将被衰减的信号幅度有所了解是至关重要的。
- 就控制 DAC 输出而言，对于一个最大值将低于 5 倍  $V_{PP}$  的信号， $\pm 5V$  器件完全能够胜任——可提供 10 倍  $V_{PP}$  的峰值储备空间。

### 保持动态范围

- 对于许多应用来说，将 DAC 的数字值乘以小于 1 的系数不失为一种可以接受的音量控制方法，可采用较少的比特位来表述信号，而噪声电平保持不变。
- 组合较少的比特位来表述一个具有固定噪声电平的信号将在音量变化时日益缩减动态范围。
- 通过采用数字控制并在模拟域中改变音量，DAC 的固有噪声将与音频信号一起被衰减。

## 音量控制



如需音量控制的完整列表，敬请参见第 37 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

## ➔ 针对便携式音频编解码器的设计考虑因素

便携式音频市场面临着诸多挑战。设计的复杂性导致需要外形更薄和性能更高的器件，设计人员同时还承受着实现更低功耗、更小占板面积和更低成本的持续压力。除了设计约束条件所造成的复杂性增加之外，市场还需要具有真正的终端用户感知价值 (perceived value) 的特色化器件。由于许多器件新老版本之间的生命周期仅为 9 到 12 个月，因此应对上述挑战需要对系统及硬件/软件划分具备专家级的理解。

### 降低传声器输入的噪声

- 传声器信号的峰至峰范围很低 (10 mV)，因此对噪声注入颇为敏感。
- 应该把编解码器或 ADC 安放在靠近传声器的位置，但这常常与用户偏好、工业设计或结构设计要求相抵触。
- 寻找能够与数字传声器配合工作或

具有差分输入的器件，这两种方法均可显著改善抗噪声性能。

### 处理任务的分配及软件的可重复使用性

- 手持式消费电子产品的核心处理器所承担的工作量日益增加，因而给处理器 MIPS 分配及设计进度施加了压力。
- 一种解决方案是可以将很多音频功能交由转换器或编解码器来执行。
  - 此处的音频功能包括 3D 音效、均衡、陷波滤波器或噪声消除。
  - 寻求具有宽泛、简易的软件可重复使用性并能够将处理任务分配至输入或输出功能电路的器件。

### 同时处理多个音频信号源

- 手持式消费电子产品的核心设计人员无法选择只专注于某一种采样速率或者音频信号源。多功能势必伴随着

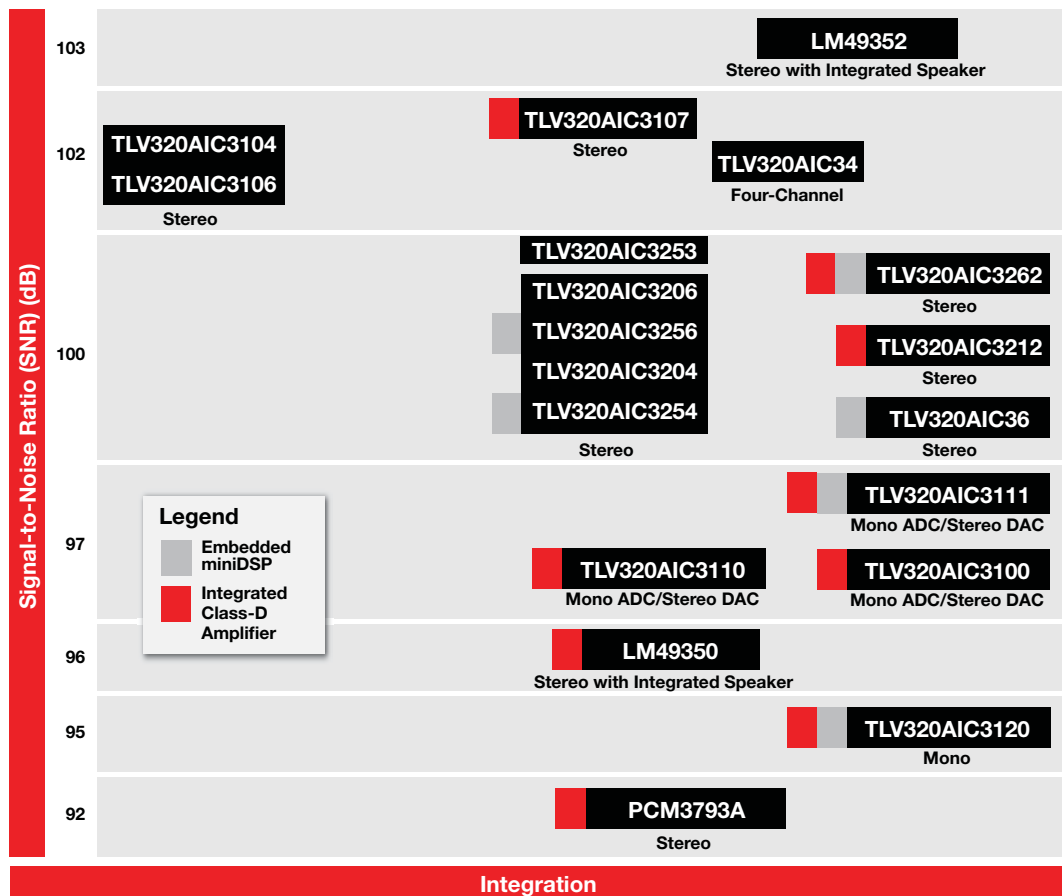
不同的射频信号及采样速率。应寻找具有以下特点的编解码器：

- 多个独立的模拟和数字接口。
- 对这两类信号单独进行采样及处理的能力。

### 嵌入式 miniDSP

- miniDSP 允许客户在音频编解码器上运行高级音频算法。在编解码器上运行算法具有下列好处：
  - 优化系统划分。
  - 减轻主处理器的工作负载。
  - 简化回归测试。

## 便携式音频编解码器



## 产品要点

- **TLV320AIC3262**
  - 立体声编解码器
  - 集成型立体声 D 类放大器
  - 集成型耳机驱动器
  - 集成型立体声 DirectPath™ 头戴式耳机放大器
  - 集成型第三代 miniDSP
- **TLV320AIC3212**
  - 立体声编解码器
  - 集成型立体声 D 类放大器
  - 集成型耳机驱动器
  - 集成型立体声 DirectPath 头戴式耳机放大器

如需便携式音频编解码器的完整列表，敬请参见第 41 和第 42 页。

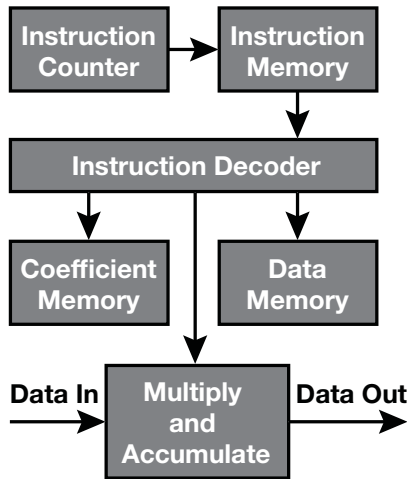
如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 音频转换器

## ➔ 针对具有 miniDSP 的便携式音频转换器的设计考虑因素

### miniDSP 是什么？

- 直接嵌入音频转换器的可编程乘法引擎，能够以极低的延迟对数字音频数据进行采样和处理。
- 每个器件含有两个 miniDSP 引擎：每个通路（ADC、DAC）使用一个 miniDSP，但资源可以组合。



典型 miniDSP 引擎架构的方框图。

- 三代 miniDSP 器件在处理与存储能力上有所不同，可实现高级音频与语音改善。
- 通过 I<sup>2</sup>C 或 SPI 控制通信，并通过 I<sup>2</sup>S 传送数字音频信号。所支持的格式包括 PCM、DSP、L&R 和 TDM。有些器件能支持一个以上的音频数字接口。

- 多频段 EQ、低音、高音、陷波滤波。
- 重放路径上的动态范围压缩/扩展。
- 数字音量控制与单声道混音 (mono mixing)。
- 蜂音发生器等。

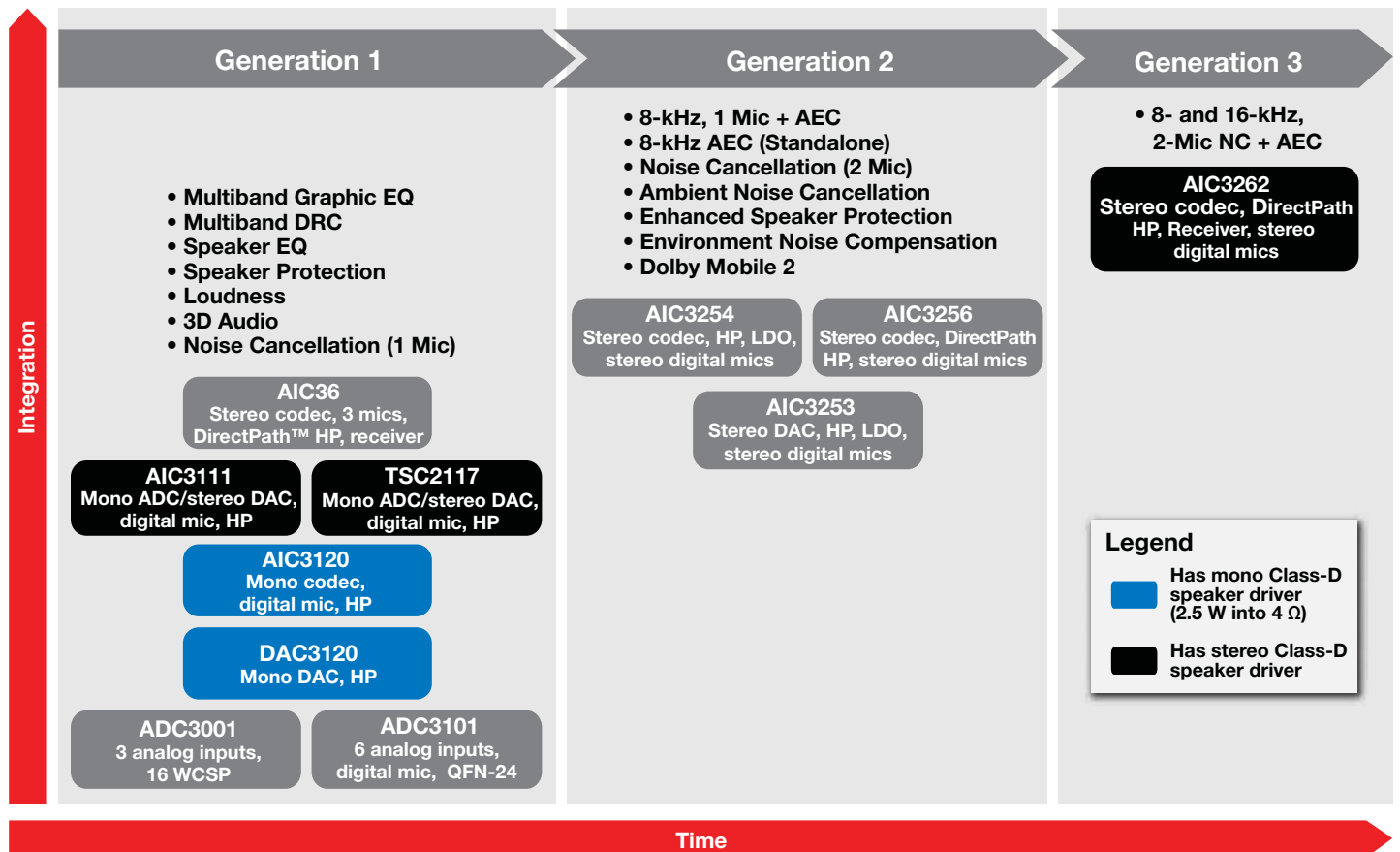
### miniDSP 组件

- MAC：负责执行数字信号处理计算。
  - 系数存储器：包含用于 DSP 程序的参数（例如：滤波器系数）。
  - 数据存储器：负责存储中间音频采样数据。
  - 指令存储器：用于存储 miniDSP 程序。
  - 控制单元：指令计数器和解码器。
- 另外还有一个引导 ROM，负责提供：
- 双二阶 FIR 滤波器。

### 用于改善声音效果的 miniDSP

紧凑型 and 便携式设备中所使用的微型扬声器在设计时需要应对重大的不利条件，如外壳不理想、通风欠佳以及膜片运动范围受限等，这会造成声音品质与响度达不到最优水平。miniDSP 能够依靠小型扬声器产生巨大的声响，包括声场扩展和心理声学低音增强，以在未采用大型超重低音扬声器的情况下营造富有震撼力的低音效果。miniDSP 可支持：

- 品牌第三方算法。SRS WOW-HD 是所有带立体声 DAC 的 miniDSP 器件的一种标准特性。





# 音频转换器

## ➔ 针对具有 miniDSP 的便携式音频转换器的设计考虑因素（续）

- o 由于资源的限制，不支持诸如 AAC 和 MP3 等复杂的压缩算法。
- 多频段 DRC 和扬声器保护算法（用于提升响度和音质，而不会损坏扬声器）。

### 用于改善话音的 miniDSP

miniDSP 可在各种具有下列要求的终端设备中实现显著的话音质量改善：

- 高达 16 kHz 采样速率下的单/双传声器噪声抑制算法。
- 较高采样速率和/或尾长 (tail lengths) 条件下的声学回声消除和双传声器噪声消除。
- 用于宽带噪声衰减的环境噪声消除。

更多的算法始终在开发之中。

### 如何使用 miniDSP?

每个 miniDSP 器件均可通过一个被称为 PurePath™ Studio 的图形开发环境软件进行编程。该软件被装入主 PC，

并用于配置编解码器和 miniDSP 以及创建处理流程。利用高级音频处理流程的一种简单的“拖/放”式实现来提供预定义的组件。通过一个 IC 或 SPI 接口将所需的定制算法装入 miniDSP 指令存储器中。

PurePath 可提供：

- 一种不需要 DSP 编程经验的环境。
- 易用型 GUI 控制软件（用于控制模拟特性）。
- 丰富齐全的音频处理组件库。

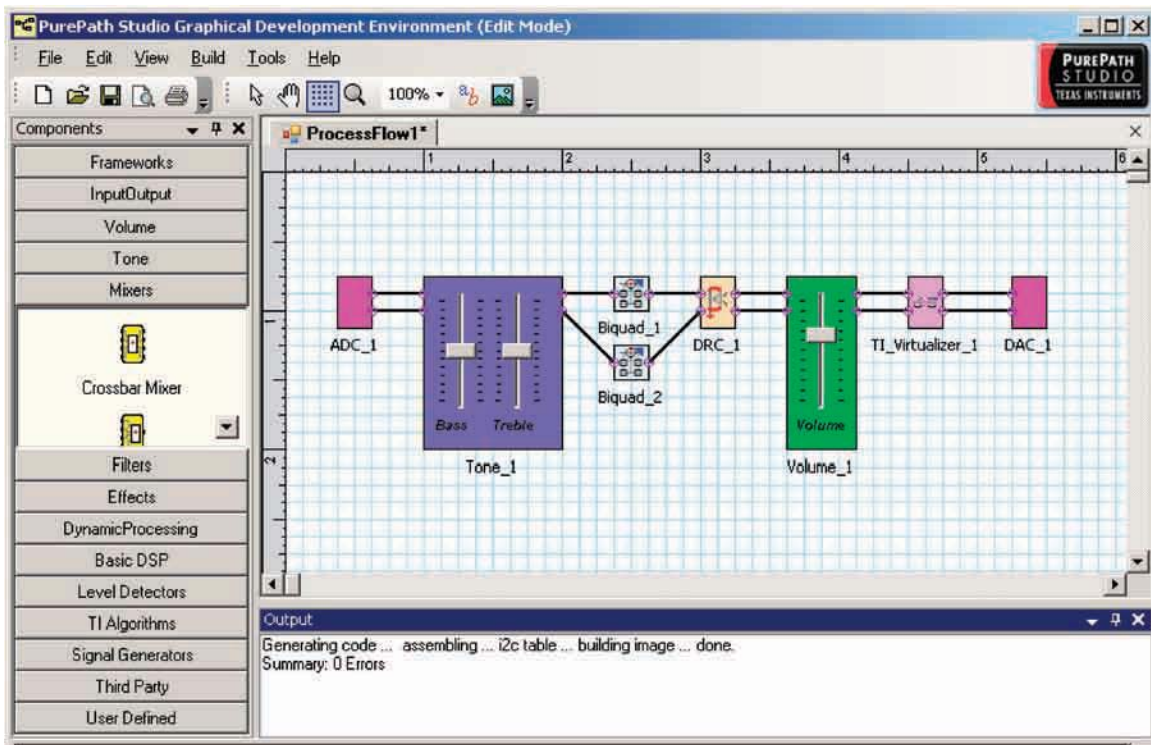
### 为什么采用具有嵌入式 miniDSP 的 TI 音频器件？

- 成本/尺寸 — 在某些应用中可利用单颗芯片替代一个编解码器和专用的信号处理器：
  - o 需要噪声消除和/或回声消除的系统。
  - o 需要音频处理的系统（扬声器基座、头戴式耳机等）。
  - o 具有 SRS WOW HD、3D 音效、杜比移动设备音效增强 (Dolby

Mobile) 功能的系统。

- 产品上市进程加快：
  - o 多总线架构无需借助应用处理器进行混音或音频路由即可实现复杂的音频应用。
  - o 硬件/音频工程师不需要开发那些有可能必须经历大量回归测试的复杂代码程序便能完成系统的调整。
  - o 音频调谐不会影响中央系统处理器。
- 可提升运行速度，减轻主 CPU 的处理负荷。
  - o 通过允许在应用处理器之外完成音频多路复用/混音实现了节能。
- 几乎没有音频经验的客户也能够利用 TI 的音频技术专长（软件、硬件和声学器件）来改善音质。

## PurePath™ Studio 图形开发环境



# 音频转换器

## ➔ 针对便携式音频转换器的设计考虑因素

### 降低传声器输入的噪声

- 传声器信号的峰至峰范围很低 (10 mV)，因此对噪声注入颇为敏感。
- 应该把编解码器或 ADC 安放在靠近传声器的位置，但这常常与用户偏好、工业设计或结构设计要求相抵触。
- 寻找能够与数字传声器配合工作或具有差分输入的器件，这两种方法均可显著改善抗噪声性能。

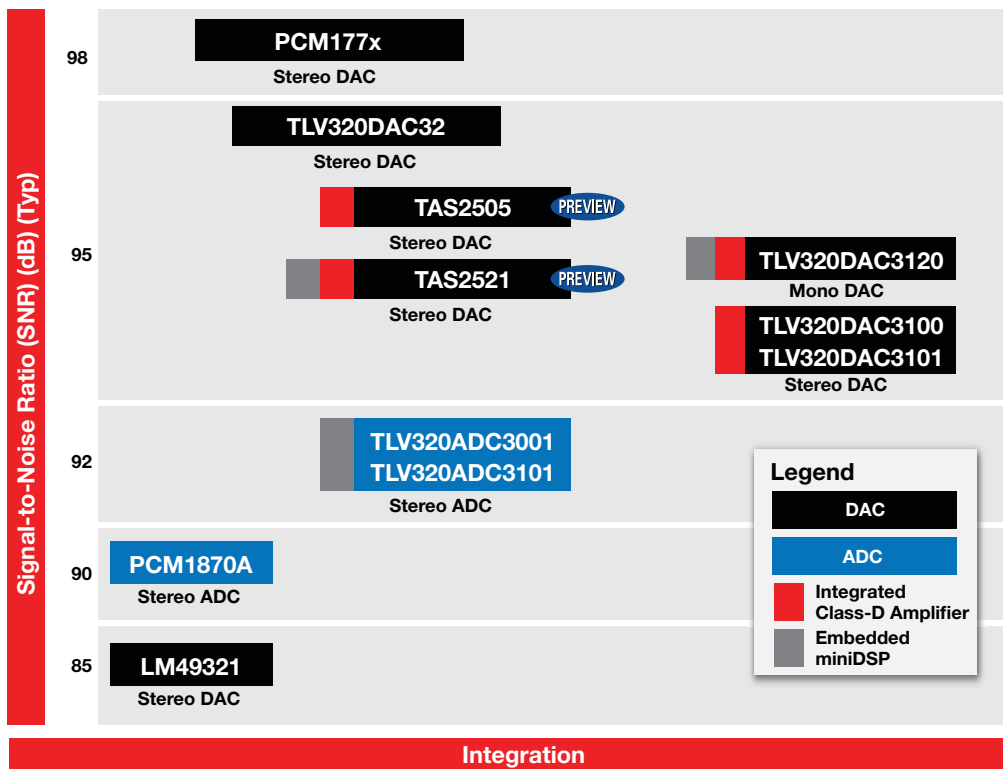
### 处理任务的分配及软件的可重复使用性

- 手持式消费电子产品的主处理器所承担的工作量日益增加，因而给处理器 MIPS 分配及设计进度施加了压力。
- 一种解决方案是可以将很多音频功能交由数模转换器 (DAC) 或编解码器来执行。
  - 此处的音频功能包括 3D 音效、均衡、陷波滤波器或噪声消除。
  - 寻求具有宽泛、简易的软件可重复使用性并能够将处理任务分配至输入或
  - 输出功能电路的器件。

### 同时处理多个音频信号源

- 手持式消费电子产品的设计人员无法选择只专注于某一种采样速率或者音频信号源。多功能势必伴随着不同的射频信号及采样速率。应寻找具有以下特点的编解码器：
  - 多个独立的模拟和数字接口。
  - 对这两类信号单独进行采样及处理的能力。

## 便携式音频模数转换器 (ADC) 和数模转换器 (DAC)



### 产品要点

#### • TAS2505

- 具有多频段 DRC 功能的单声道 DAC
- 1.6W 单声道  $\dot{f}$ S / PDM 输入 D 类放大器
- PLL
- 模拟输入输出
- 2x2.5mmWCSP 封装

#### • TAS2521

- 16W 单声道  $\dot{f}$ S / PDM 输入 D 类放大器
- 全面可编程的 miniDSP
- 具有混音和音量控制功能的模拟输入
- 具有用户可编程的双二阶 (biquads)、FIR 滤波器和 DRC 功能的内置数字音频处理电路
- 可编程 PLL
- 2.4x2.5mmWCSP 封装

如需便携式音频转换器的完整列表，敬请参见第 38 页和第 39 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

## ➔ 针对具有集成型触摸屏控制器的便携式音频转换器的设计考虑因素

### 采用触摸屏控制器 (TSC) 来减少主机的处理工作量

- 触摸屏控制器负责检测触碰情况，并随后要求主机处理多达 40 至 50 个寄存器读/写周期。
- 这些要求产生了额外的中断及处理周期，因而降低了处理效率。
- 为了减少主机所承受的此类负载，可寻找“智能型”TSC——这种触摸屏控制器能够生成坐标，而只需与主机进行极少的互动。

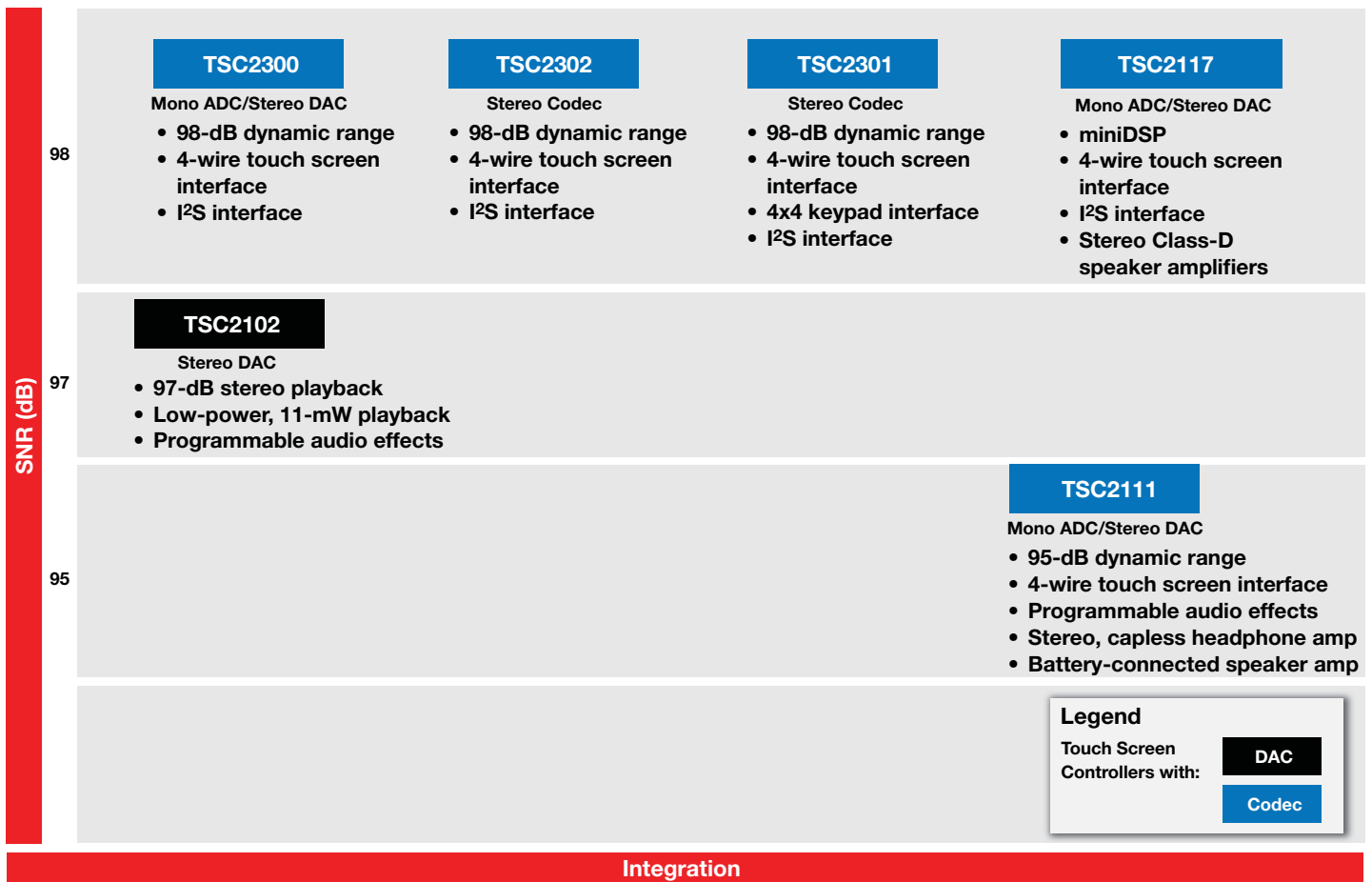
### 采用触摸屏控制器来减少主机工作量的其他方法

- 手持式消费电子产品的处理器所承担的工作量日益增加，因而给处理器 MIPS 分配及设计进度施加了压力。
- 一种解决方案是可以将很多音频功能交由数模转换器 (DAC) 或 TSC 的编解码器来执行。
  - 此处的音频功能包括 3D 音效、均衡、陷波滤波器或噪声消除。
  - 寻求具有集成音频功能、软件可重复使用性并能够将处理任务分配至输入或输出功能电路的器件。

### 支持不同构造的系统设计

- 首选的解决方案是采用单个集成的 TSC + 音频器件，还是分立的 TSC 及音频编解码器，这可能取决于手持式设备是否基于：
  - 单板平台，比如直板式手机 (candy bar)；
  - PDA 外形大小；
  - 内置双板平台，例如翻盖手机 (flip phone)；
- TI 提供了一系列的独立型触摸屏控制器和音频编解码器备选项，同时还提供了集成型触摸屏控制器 + 音频器件，以满足各类系统设计的需要。

## 具有集成型触摸屏控制器的便携式音频转换器



### Integration

如需具有集成型触摸屏控制器的音频转换器的完整列表，敬请参见第 41 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

➔ 针对高性能音频转换器的设计考虑因素

**动态范围**

- 家庭及专业音频转换器的性能以动态范围来衡量，而不是位深度 (bit depth)。
- 24 位的转换器是对其输出格式的描述，而不是其品质。
- 因此，24 位音频字中的许多最低有效位有可能是噪声。
- 在其最佳状态下，标准的 CD 具有 98.08 dB (16位) 的动态范围。
- 在专业音频环境中，转换器所具有的动态范围可以高达132 dB。

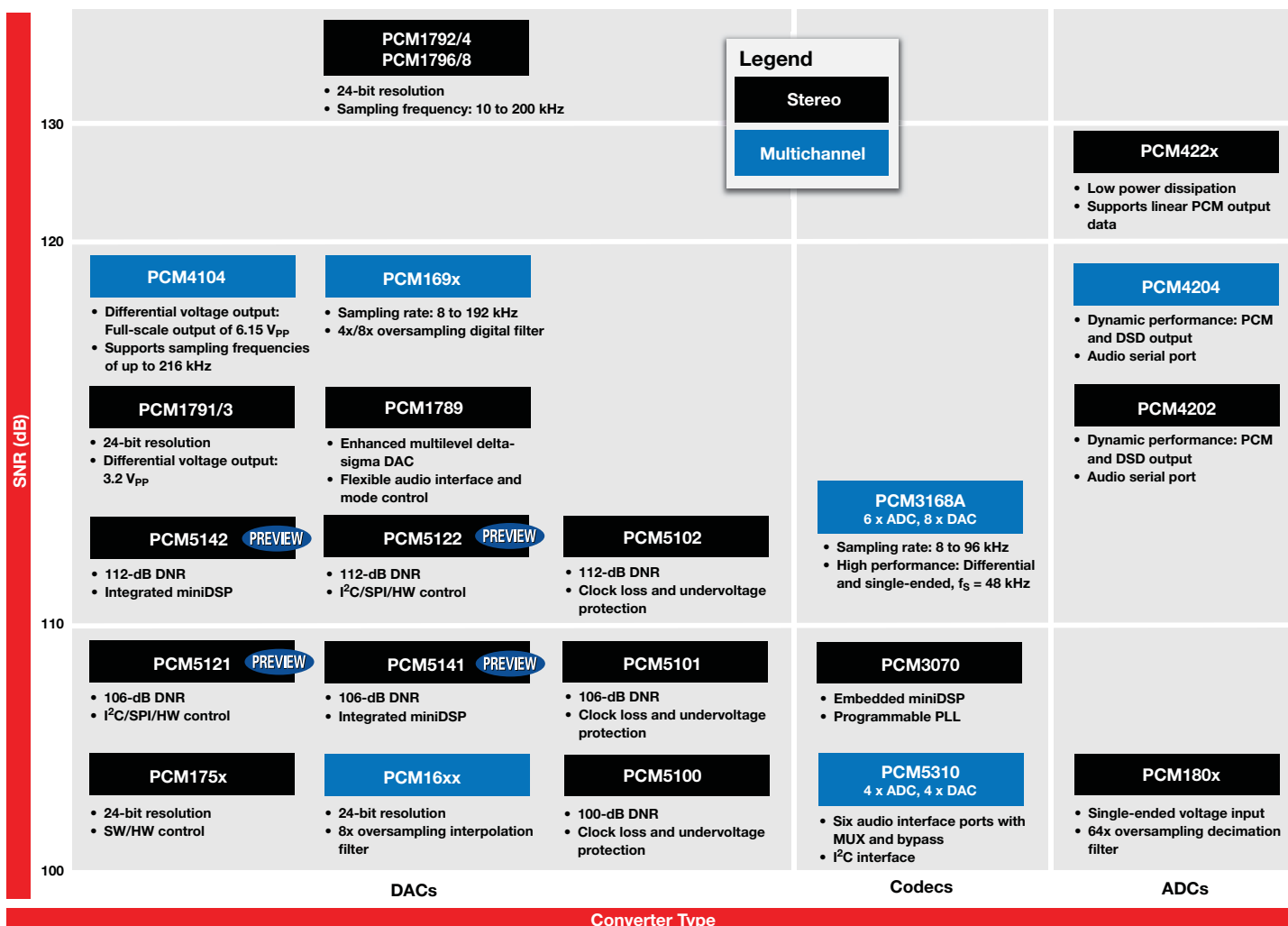
**模拟集成和多通道支持**

- TI 高度集成的一系列消费型转换器可支持复杂的信号链路设计。
- 将诸如多路复用器、可编程增益及 S/PDIF 发送器等功能集成至单个封装之中，可降低成本及设计复杂性，并加快产品的上市进程。

**控制方法**

- 转换器可以采用许多不同的方法进行控制；其中不少可以简单地通过将相应的引脚连接至高电平和低电平来实现。
- 小外形的微功率器件、SPI (串行外设接口) 移位寄存器或 I<sup>2</sup>C 扩展器可允许采用远程信号源进行控制。
- 对于具有更高集成度的产品，控制一般通过 SPI 或 I2C 来实现。
- 在选择转换器或编解码器时，应当确认控制方法以及是否具备供主处理器对器件提供支持的额外输入/输出端口 (GPIO、SPI或 I<sup>2</sup>C) 。

高性能音频转换器



如需高性能音频转换器的完整列表，敬请参见第 39 页、第 40 页和第 42 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 接口及采样速率转换器

## ➔ 针对 S/PDIF 接口及采样速率转换器的设计考虑因素

### 采样速率转换器 (SRC)

- SRC 可在固定速率数字处理器与外部环境之间创建独立于采样速率和相位的接口。
- SRC 能够起“抖动消除器”(jitter cleaner)的作用,可降低输入数据流的抖动量。
- SRC 允许将独立于相位的相似采样速率引入系统,而无需进行时间对准/字时钟分配。

### 抖动敏感性

- 抖动可以说是数字音频系统中的一个主要问题。
- 当从一个不同的时钟信号源生成或再生数字音频时钟,以及采用了具有大寄生阻抗的内部互连元件(电容、电感等)时,就会引起抖动。
- 数字音频系统中的抖动使采样时刻(sampling instant)在时域上前移或后挪,因而在高频段中增加了明显的失真。
- 为了最大限度地减小对音频内容的不利影响,应选择具有低抖动的 S/PDIF 接收机。

### 系统划分

- 系统划分选项包括分立的发送器、接收器和独立型采样速率转换器(SRC)以及一体化的收发器及采样速率转换器。
- 灵活的功能允许终端产品采用下面任何一种配置:
  - 主时钟(采样速率转换器从外部输入至其内部处理时钟)
  - 从属于一个外部时钟(采样速率转换器输出新的时钟速率)

## S/PDIF 接口产品及采样速率转换器 (SRC)

Performance

<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">SRC4192/3</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 bit, stereo, 212-kHz Fs</li> <li>• 144-dB dynamic range</li> <li>• -140-dB THD+N</li> <li>• 28-pin SSOP</li> </ul>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">SRC4194</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 bit, 4 channel, 212-kHz Fs</li> <li>• 144-dB dynamic range</li> <li>• -140-dB THD+N</li> <li>• 64-pin TQFP</li> </ul>	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">SRC4392</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-channel combo SRC and DIX</li> <li>• 144-dB dynamic range</li> <li>• -140-dB THD+N</li> <li>• 48-pin TQFP</li> </ul>	<div style="background-color: #000000; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">PCM9211</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 216-kHz S/PDIF transceiver</li> <li>• 12x S/PDIF inputs</li> <li>• 3 I<sup>2</sup>S inputs, 2 I<sup>2</sup>S outputs</li> <li>• 101-dB stereo ADC</li> <li>• 48-pin LQFP</li> </ul>
<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">SRC4190</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 bit, stereo, 212-kHz Fs</li> <li>• 128-dB dynamic range</li> <li>• -125-dB THD+N</li> <li>• 28-pin SSOP</li> </ul>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">SRC4184</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 bit, 4 channel, 212-kHz Fs</li> <li>• 128-dB dynamic range</li> <li>• -125-dB THD+N</li> <li>• 64-pin TQFP</li> </ul>	<div style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">SRC4382</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-channel combo SRC and DIX</li> <li>• 128-dB dynamic range</li> <li>• -125-dB THD+N</li> <li>• 48-pin TQFP</li> </ul>	<div style="background-color: #000000; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">DIX9211</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 216-kHz S/PDIF transceiver</li> <li>• 12x S/PDIF inputs</li> <li>• 3 I<sup>2</sup>S inputs, 2 I<sup>2</sup>S outputs</li> <li>• 48-pin LQFP</li> </ul>
<div style="background-color: #000000; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">DIT4192</div> <div style="background-color: #000000; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">DIT4096</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pro S/PDIF/AES3 transmitter</li> <li>• Up to 24 bit, stereo, 96 kHz and 192 kHz</li> <li>• 28-pin TSSOP</li> </ul>		<div style="background-color: #000000; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">DIR9001</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S/PDIF/AES3 receiver</li> <li>• DIR1703 replacement</li> <li>• Up to 24 bit, stereo, 96 kHz</li> <li>• Low 50-pS jitter</li> </ul>	<div style="background-color: #000000; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">DIX4192</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pro S/PDIF/AES3 transceiver</li> <li>• Up to 24 bit, stereo, 216 kHz</li> <li>• 48-pin TQFP</li> </ul>

**Legend**

SRC

S/PDIF, AES/EBU

DIT - S/PDIF and AES/EBU Transmitter  
DIR - S/PDIF and AES/EBU Receiver  
DIX - S/PDIF and AES/EBU Transceiver

Combo SRC

Integration

如需 S/PDIF 接口及采样速率转换器的完整列表, 敬请参见第 43 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息, 敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 2.4GHz PurePath™ 无线音频片上系统 (SoC)

## ➔ 针对 PurePath 无线音频片上系统 (SoC) 的设计考虑因素

### 概述

通过采用被称为“PurePath™ Wireless”的专有技术，CC85xx 器件系列以高性价比的单芯片解决方案提供了高品质的短程 2.4 GHz 无线数字音频流式传输。由两个或更多的器件形成一个 PurePath 无线音频网络。采取了格外谨慎的措施，以确保该网络能够在各种各样的环境中提供无缝和可靠的音频流式传输，并与处于拥挤的 2.4 GHz ISM 频段中的现有无线技术和谐共存。大多数应用均可在无需进行任何软件开发的情况下得以实现，只要求将 CC85xx 连接至一个外部音频信源或信宿（例如：音频编解码器、S/PDIF 接口或 D 类放大器），并提供少量的按钮、开关或 LED 以实现人机互动。高级应用可直接将主处理器或 DSP 连接至 CC85xx，以实现音频信号的流式传输并控制大部分的设备及音频网络操作。

PurePath Wireless Configurator (PurePath 无线配置器) 是一种基于 PC 的配置工具，用于设置目标系统的期望功能及参数。此外，它还可生成固件图像 (firmware images)，这些固件图像随后必须烧写到每个 CC85xx 的嵌入式闪存中。CC85xx 系列的所有器件均可无缝连接至 CC2590 射频 (RF) 覆盖范围扩展器，以在严酷恶劣的环境中实现更加宽广的射频覆盖范围及更高的坚固性。

### 无线头戴式耳机或听筒设计

- 面向高品质头戴式耳机/听筒的成本优化型设计；
- 在使用 465mAh 电池情况下可实现 22 小时的工作时间：与当前标准头戴式耳机相比，电池使用寿命延长 100%；
- 全部采用 TI 组件。

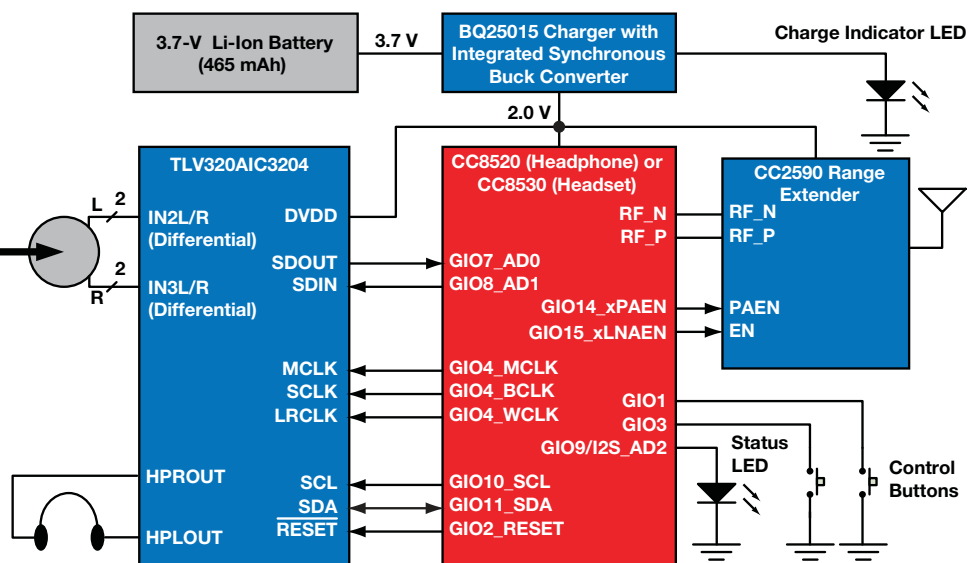
### 主要规格

- PurePath 内置的无线音频协议提供了卓越的坚固性以及多种技术的共存性：
  - 自适应跳频
  - 前向纠错缓冲和重发
  - 错误隐藏 (Error concealment)
  - 任选的高品质音频压缩
  - 天线分集
- 外部系统
  - 采用 I<sup>2</sup>S 和 I2C 接口来实现与所选的 TI 音频编解码器、DAC/ADC 和数字音频放大器的无缝连接和控制
  - 诸如功率控制、绑定 (binding)、音量控制和音频通道选择等 HID 功能可映射至输入/输出端 (I/O)
  - USB 音频支持 (CC8521、CC8531)
  - 符合 RoHS 标准的 6mm x 6mm QFN-40 封装
- 射频 (RF) 部分
  - 5 Mbps 的无线传输数据速率
  - 具有高带宽利用率的调制格式
  - 出色的链路预算 (具有高达 +4 dBm 的可编程输出功率和 -83 dBm 的灵敏度)
  - 可对 CC2590 覆盖范围扩展器提供无缝支持

- 适合于那些旨在符合全球性射频管理标准的系统：ETSI EN 300 328 和 EN 300 440 class 2 (欧洲)、FCC CFR47 Part 15 (美国) 及 ARIB STD-T66 (日本)
- 数字音频支持
  - CD 音质的未压缩音频 (44.1 kHz 或 48 kHz 及 16 位)
  - 在 32 kHz、40.275 kHz、44.1 kHz 或 48 kHz 采样速率及 16 位字宽条件下，数字 I<sup>2</sup>S 音频接口可支持一个或两个音频通道 (CC852x)，或者三个或四个音频通道 (CC853x)
  - 音频延迟小于 20 ms
  - 数据侧通道允许数据与音频一道在外部主控制器之间传送

### 应用

- 无线头戴式耳机/听筒
- 无线扬声器系统
- 无线信号电缆的替代方案
- 无线家庭影院系统
- 无线 USB 音频应用
- 无线传声器



如需 PurePath™ 无线音频片上系统 (SoC) 解决方案的完整列表，敬请参见第 43 页。

如需了解有关 PurePath 无线音频片上系统 (SoC) 的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/purepathwireless](http://www.ti.com/purepathwireless)

## ➔ 针对具有 USB 接口的音频控制器及转换器的设计考虑因素

### 可编程器件与USB编解码器

- 对于非常缺乏 USB 开发经验的设计人员来说，他们所面临的最大挑战之一是要在即插即用型器件与需要编码的器件之间做出选择。
- TI 的编解码器 (PCM2xxx) 完全符合 USB 类标准，可提供极为简单轻松的即插即用体验。
- 为了获得由一个外部转换器所定义的最高灵活性和性能，TAS1020B

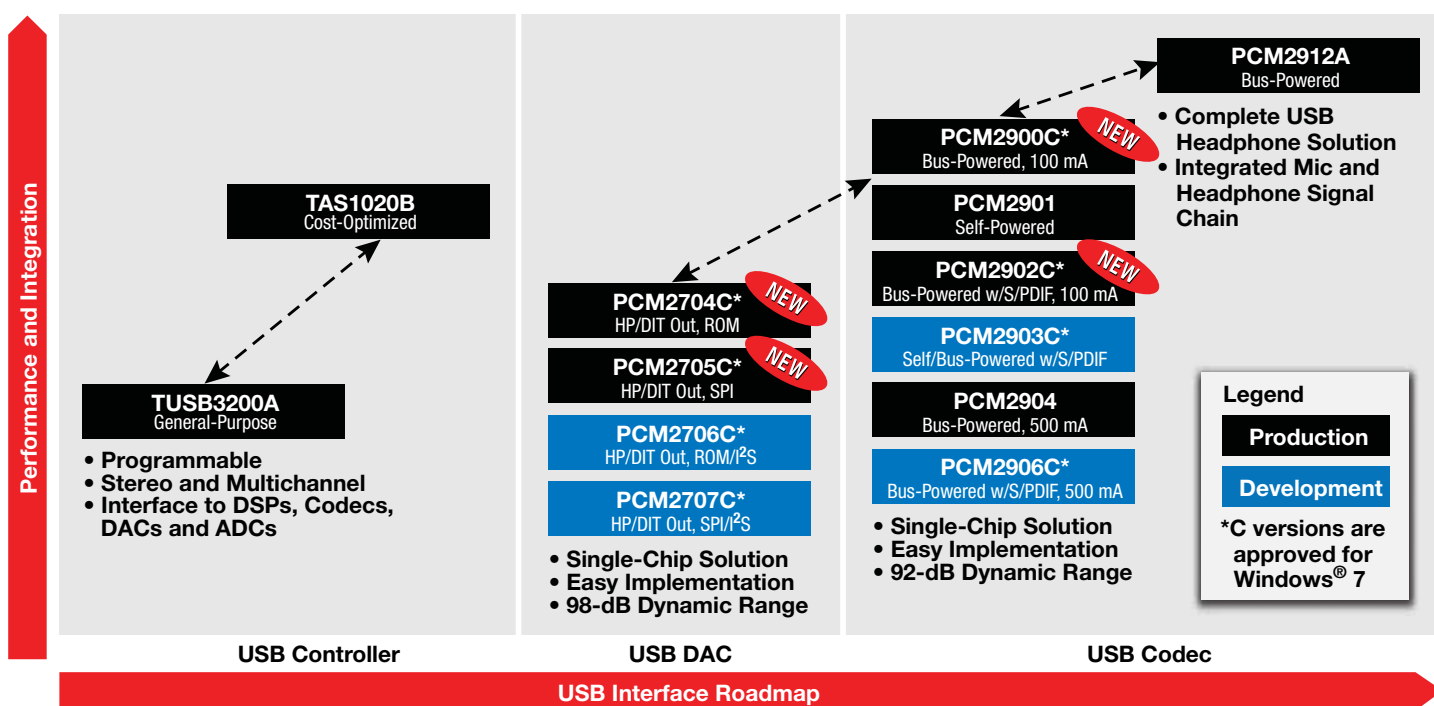
和 TUSB3200A 提供了基于 8052 (8 位处理器内核) 的完全可编程解决方案。

### 输入/输出 (I/O) 端口的考虑因素 (S/PDIF、I<sup>2</sup>S、HID)

- 除了模拟音频输入和输出之外，许多 USB 音频产品如今还提供了：
  - S/PDIF 输入/输出 (I/O)

- 原始脉冲编码调制 (PCM) 数据 (采用 I<sup>2</sup>S 格式)
- 人机接口设备 (HID) 功能
- HID 功能可控制 PC/Mac 应用：
  - 静音、音量提高/减低、播放、停止、倒带、快进等

## 具有 USB 接口的音频控制器及转换器



如需具有 USB 接口的音频控制器及转换器的完整列表，敬请参见第 44 页。

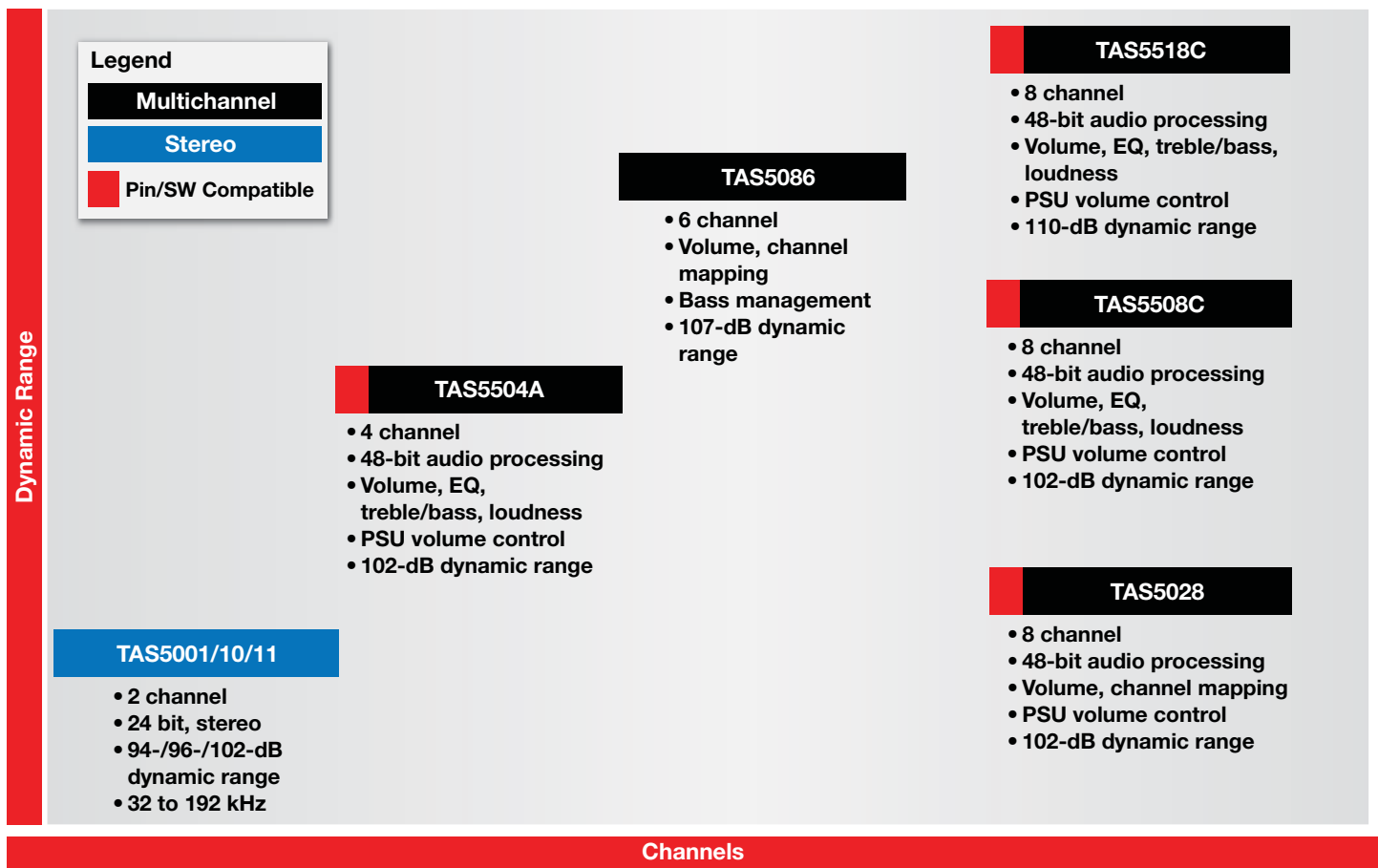
如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

## ➔ 针对脉宽调制 (PWM) 处理器的设计考虑因素

### 数字放大器芯片组

- 数字音频 PWM 处理器是双芯片数字放大器芯片组中的首款芯片。
- 它可接受来自 DSP、ADC 或接口 (S/PDIF) 的 PCM 数据，并将此数据转换为 PWM 格式。
- PWM 数据被传送至负责驱动扬声器的功率级。
- 有些 PWM 处理器包括一个数字音频处理器，用于处理如下的后处理功能：
  - 音量控制
  - 高音/低音控制
  - 均衡 (EQ)
  - 低音管理
  - 压缩/限制
- 响度
- 通道数从立体声版本到多通道都有，非常适合于 5.1、6.1 和 7.1 声道音响市场。
- 软件可配置性和引脚对引脚的兼容性 (pin-for-pin compatibility) 允许将某一块电路板用于多个不同的设计平台。

### PurePath™ 脉宽调制 (PWM) 处理器



如需脉宽调制 (PWM) 处理器的完整列表，敬请参见第 34 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)



# 处理器

## ➔ 针对浮点型数字信号处理器 (DSP) 及应用处理器的设计考虑因素

TMS320C67x™ 处理器是业界最高性能的浮点型数字信号处理器 (DSP)，具有精度高、速度快、节省功率和动态范围宽的特点，性能范围从 600 MFLOPS 到 3648 MFLOPS。这些器件非常适合于专业音频产品、生物计量学 (biometrics)、医疗、工业、数字成像、语音识别和分组语音 (voice-over packet) 等应用。

利用 TMS320C674x 低功耗浮点型处理器，设计人员如今能够为音频应用实现连通性及更好的便携性。

OMAP-L13x 新型应用处理器整合了 ARM9 处理器与浮点型 DSP，旨在提供实现用户接口或网络堆栈的功能。

### 主要特点

- 100% 代码兼容型 DSP；
- 高级 VLIW（超长指令字）架构；
- 每个周期可执行多达 8 条 32 位指令；
- 8 个独立的多用途功能单元及多达 64 个 32 位寄存器；

- 业界最先进的 DSP C 编译器及汇编优化器最大限度地提升了效率和性能。

### OMAP-L13x 应用处理器

- 利用 ARM9 + C674x 浮点型 DSP，将图形用户界面 (GUI) 和/或网络功能集成到便携式设计之中；
- 操作系统的灵活性，可在 Linux、DSP/BIOS™ 实时内核或 WinCE 上运行；
- 引脚与 TMS320C674x DSP 完全兼容。

### C674x DSP

- 业界最低功耗的浮点型 DSP；
- 利用浮点型 DSP 内核的 32 位/64 位准确度实现了高精度和宽动态范围；
- 与 OMAP-L13x 应用处理器的引脚完全兼容。

### C672x DSP

- 64 个 32 位寄存器；

- 针对音频性能而调整的大容量 (32 kB) 程序高速缓存 dMAX DMA 引擎。

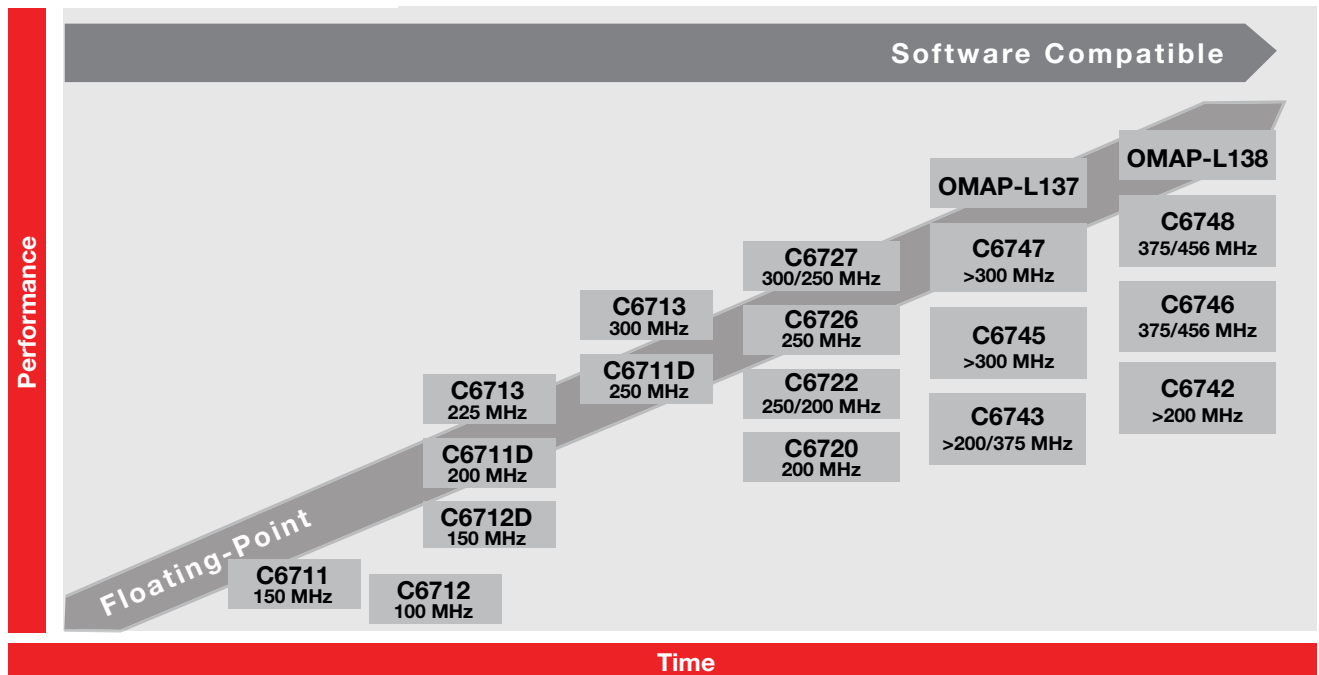
### C671x DSP

- L1/L2 高速缓存架构；
- 32 个 32 位寄存器；
- EDMA DMA 引擎。

### 应用

- 专业音频产品、混音器、音频合成
- 仪器/放大器建模
- 音频会议
- 音频广播
- 新兴的音频应用，涉及生物计量学、医疗、工业、数字成像、语音识别和分组语音、音乐脚踏板、电子键盘等

## 浮点型处理器



如需浮点型数字信号处理器的完整列表，敬请参见第 45 页和第 46 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 处理器

## ➔ 针对定点型数字信号处理器 (DSP) 的设计考虑因素

TMS320C5000™ DSP 平台提供了业界功耗最低的广泛 16 位 DSP 系列，具有高达 300 MHz (600 MIPS) 的性能，从而延长了总体电池寿命。在 1.05 V 电压条件下，三个 C5000™ 的内核的最低总运行功耗低于 0.15 mW/MHz，而其待机功耗则低于 0.15 mW。高的外设集成度与大容量片上存储器有助于降低整体系统成本。超低成本开发板、系统开发套件、免费且高度成熟完善的软件库和一个丰富齐全的代码范例数据库可实现产品的快速面市。凭借这些优势，C5000 已成为诸多低功耗及成本效益型嵌入式信号处理解决方案的普遍选择，包括音频、语音、通信、医疗、安保与工业应用中的便携式设备。

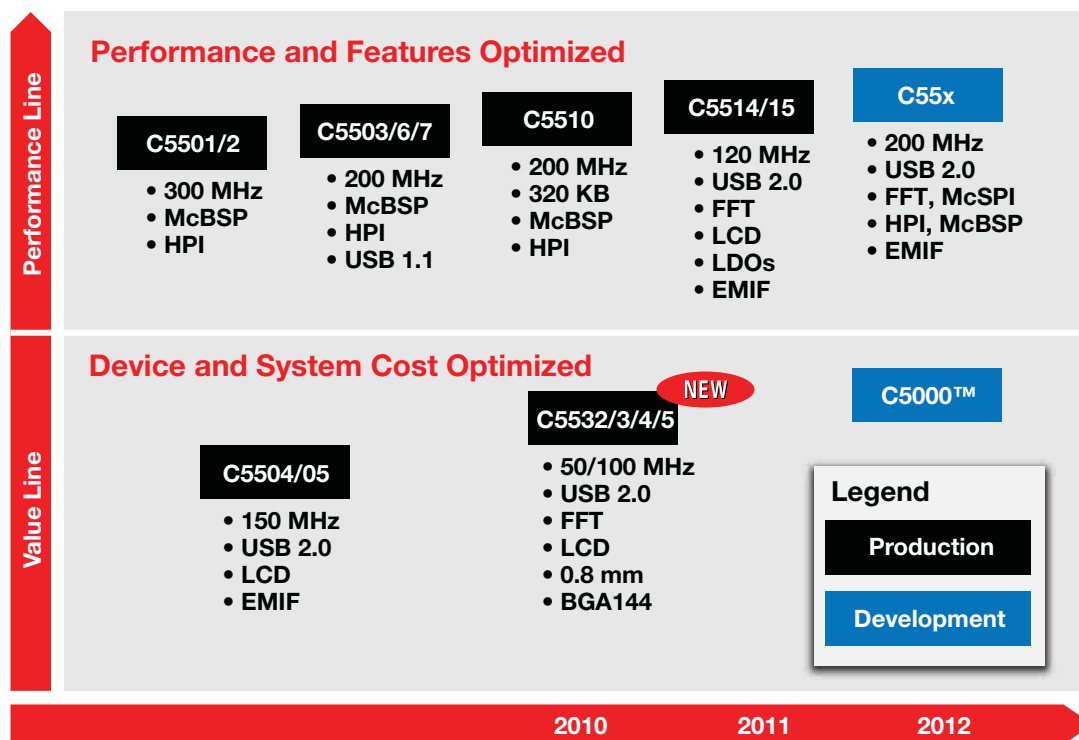
### 主要特点

- 运行功耗低于 0.15 mW（在 1.05 V 电压条件下），待机功耗低于 0.15 mW；
- 高达 300 MHz (600 MIPS) 的性能；
- 10mm x 10mm 小外形；
- 集成型高速外设：带 PHY 的 USB 2.0、SD/eMMC、I2S、UART、SPI、GPIO；
- 64 KB 至 320 KB 的片上存储器选项，具有根据应用需求进行扩展的能力。

### 应用

- USB 语音/音频记录器
- 头戴式耳机
- 无线传声器
- 医疗仪器/混音器
- 音频会议
- 新兴的音频应用，涉及生物计量学、医疗、工业和语音识别

## TMS320C5000™ 超低功耗 DSP



如需定点型数字信号处理器的完整列表，敬请参见第 47 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

## ➔ 针对 C2000™ 微控制器的设计考虑因素

32 位 TMS320C2000™ MCU 系列可提供高达 300 MHz 的性能，并具有浮点运算能力和高度集成的模拟外设。

通过与集成型闪存和 RAM 内存模块相组合，C2000 MCU 可提供一款功能强大的单芯片解决方案，是众多音频应用的理想选择，比如：D 类放大器控制和低延迟音频处理等。

### 规格

- 单周期 32 x 32 位 MAC；
- 仅有的在定点型和浮点型运算之间具有完全软件兼容性的处理器；
- 在所有基于 C2000 平台的控制器之间具有完全的软件兼容性；
- 所有的 C28x™ 微控制器均通过了 AEC Q-100 标准认证，适合于汽车应用。

### 主要特点

- 强大的软件库极大地缩短了开发时间；
- 一流的编译器效率；
- 低成本的开发工具（仅需 39 美元即可着手进行开发）。

### 外设

- SCI、SPI、I<sup>2</sup>C、McBSP (I<sup>2</sup>S) 和 CAN 2.0b 端口；
- 最大分辨率达 150ps 的高分辨率脉宽调制 (PWM) 模块；
- 具有多达 16 个通道和高达 12.5 MSPS 采样速率的片上 12 位 ADC。

### Piccolo™ F2806x 浮点 MCU

- 性能高达 80 MIPS，具有用于滤波的加速器和 Viterbi 复杂数学单元；
- 容量高达 256 kB 的闪存、100 kB 的 RAM；
- 针对 ADC、I<sup>2</sup>S、McBSP 的 6 通道 DMA 支持。

### 具有 ARM® Cortex®-M3 + C28x 的

### Concerto™ 双核 MCU

- 工作频率高达 125 MHz 的 ARM Cortex-M3，用于提供主机与通信功能；
- 工作频率高达 150 MHz 的 C28x，用于提供信号处理功能，具有浮点、加速器及 Viterbi 复杂数学单元；
- 双通道 DMA、EMIF、I<sup>2</sup>S。

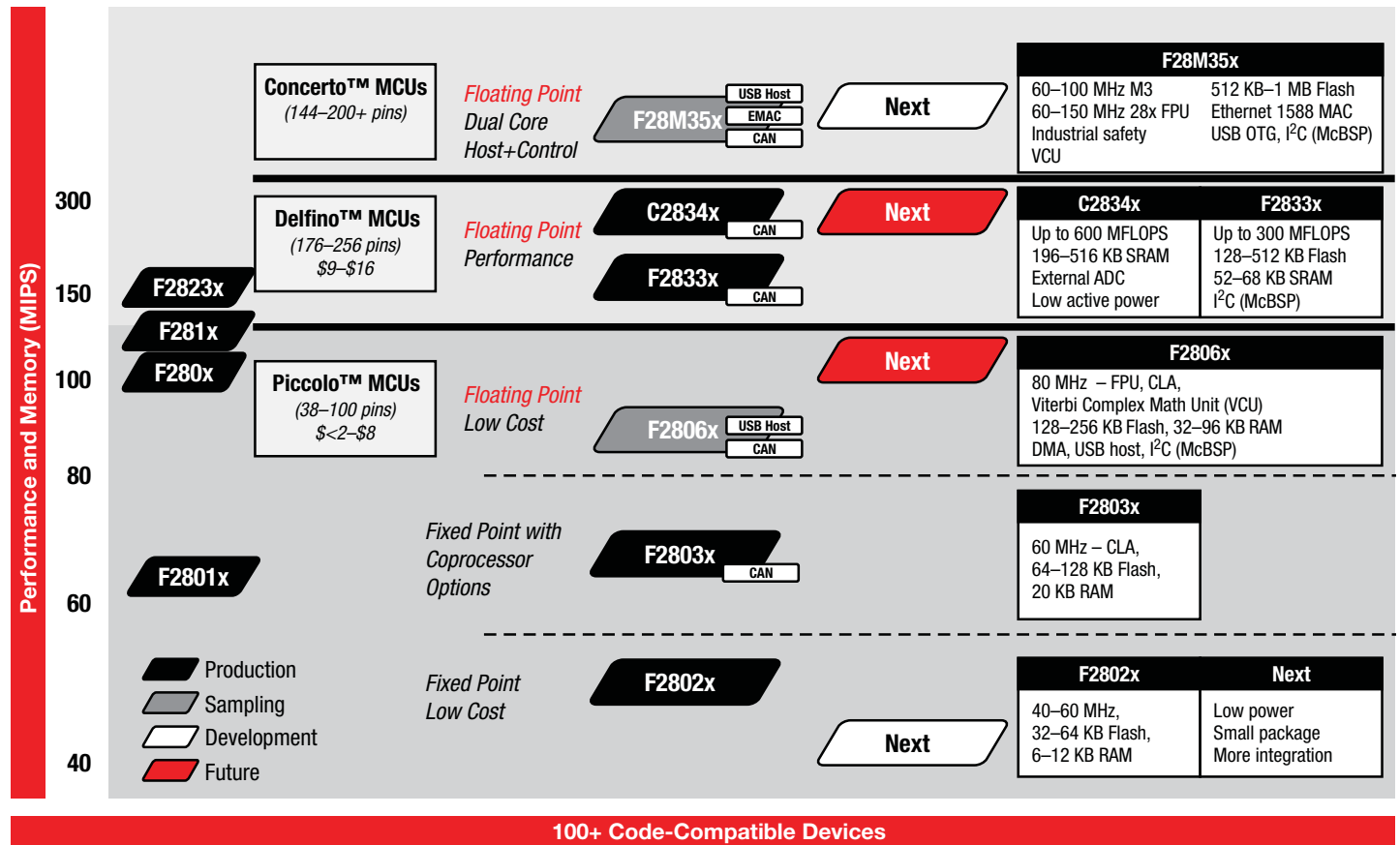
### Delfino™ MCU F2833x/C2834x (具有浮点)

- 性能高达 300 MIPS 和 600 MFLOPS，可满足实时分析的要求；
- 容量高达 512 kB 的闪存和 516 kB 的 RAM；
- 支持 ADC、I<sup>2</sup>S、EMIF 的 6 通道 DMA。

### 目标音频应用

- D 类放大器控制
- 音乐效果
- 低延迟音频处理

## TMS320C2000™ 微控制器发展路线图



如需 C2000 微控制器的完整列表，敬请参见第 48 页和第 49 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

# 模拟开关

## ➔ 针对模拟多路复用器及开关的设计考虑因素

### 音频头戴式耳机类型检测与开关

- 音频头戴式耳机带或不带传声器插针，而且传声器插针和接地插针可以采用不同的结构。
- 因此，电路需要检测模拟传声器是否接入以及传声器插针和接地插针的结构，然后适当地切换连接线。
- 有时，检测电路被集成在音频编解码器之中，开关只负责执行切换功能（比如在 TS3A26746E 中就是这样）。
- 有的高级开关（例如：TS3A225E）则将检测和切换功能电路均集成在单颗 IC 之中。

### V+ 及最大模拟信号幅度

- 对于非充电泵型模拟开关，V+ 决定了可以通过（而不会被削波）的模拟信号幅度。
- 传输晶体管的栅极必须施加偏置——相对于预期输入电压范围的最小值和最大值。
- 有些开关具有负信号处理能力，允许低于地电位的信号无失真地通过开关，从而使得能够容易地传递正信号和负信号。
- 具有集成型充电泵的开关能够将栅极电压提升至高于 V+（代价是 I+ 变大），因而可传递幅度大于 V+ 的信号。

### VIH / VIL 兼容性

- 在大多数应用中，信号开关由数字信号源的输出来控制。
- 控制信号电平（VIH 和 VIL）必须与数字信号源相兼容，以确保开关的正确操作。

### 通态电阻 (r<sub>on</sub>) 折衷

- r<sub>on</sub> 会影响信号损失和劣化。
- 非充电泵型开关采用较大的传输晶体管来实现低 r<sub>on</sub>。
  - 导致芯片尺寸变大并增加了

通道电容 (C<sub>I/O</sub>)；

- 限制了开关的频率响应；
- 采用充电泵技术的开关能够实现低 r<sub>on</sub> 和 C<sub>I/O</sub>，但需要高得多的 I+。

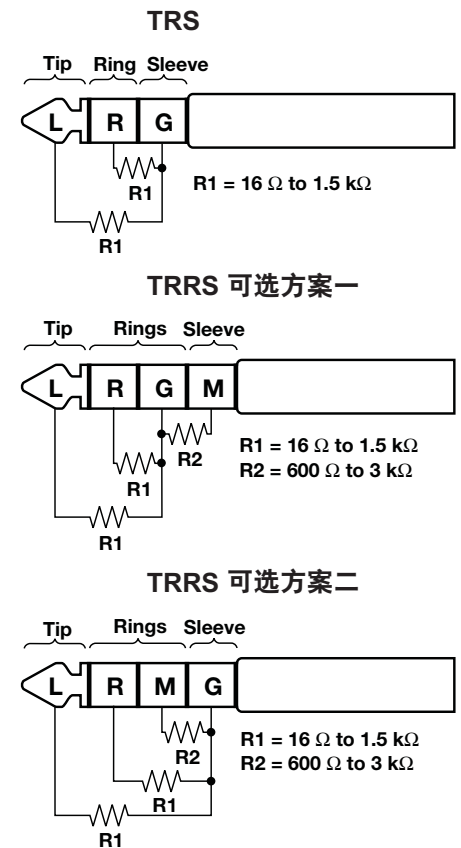
### 通态电阻平坦度 [r<sub>on</sub>(flat)]

- 通态电阻平坦度确定了 r<sub>on</sub> 在规定条件范围内的最小值和最大值。
- 这些条件可能包括温度或电源电压的变化。

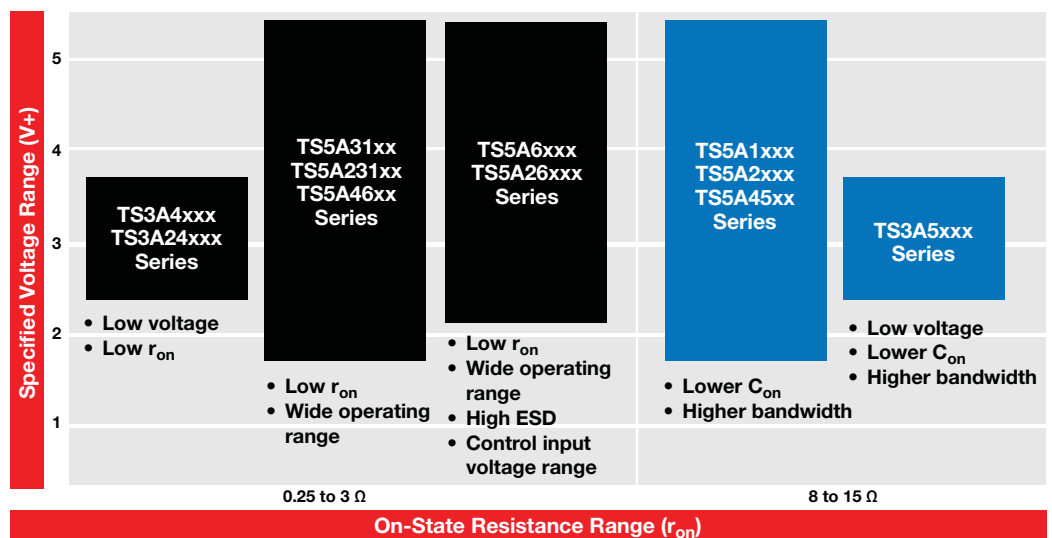
### 负信号输入/输出 (I/O) 能力

- 与“无电容器”型头戴式耳机放大器（例如：由 TI 提供的 TPA6130A2）相连的开关必需能够支持摆幅低于地电位的音频信号。
- 当与采用了隔直流电容器的音频放大器一起使用时，放置在音频插孔与隔离电容器之间的开关必需支持摆幅低于地电位的音频信号。

### 支持的音频头戴式耳机结构



### 专为音频应用而优化的模拟开关



如需专为音频应用而优化的模拟多路复用器及开关的完整列表，敬请参见第 51 页。

如需有关音频终端设备系统方框图的最新信息，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)



## 音频放大器

Device	Description	Amplifier Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Speaker PSRR (dB)	Package(s)	Price*
<b>Speaker Amplifiers – Mid/High Power – Analog Input</b>												
TAS5630B	Analog Input 300-W Stereo (300 W Total) Class-D Amplifier with Integrated Feedback	Class-D	Analog	Up to 4 ch	Closed	600	4	10.8 to 13.2	0.03	80	HSSOP-44, HTQFP-64	6.35
TAS5613A	150-W Stereo PurePath™ HD Analog-Input Power Stage	Class-D	Analog	Up to 2 ch	Closed	150	4	10.8 to 13.2	0.03	80	HTQFP-64	4.45
TAS5611A	125-W Stereo/250W Mono PurePath HD Analog-Input Power Stage	Class-D	Analog	Up to 2 ch	Closed	125	4	10.8 to 13.2	0.03	80	HTQFP-64	4.30
LM3886	68-W Mono Class-AB Audio Power Amplifier with Mute	Class-AB	Analog	Mono	Closed	68	4	20 to 70	0.009	85	TO-220	3.00
<b>TPA3116D2</b>	50-W Stereo with High-Freq Switching	Class-D	Analog	Stereo	Closed	50	4	6 to 26	0.1	80	HTSSOP-32	1.80
TPA3106D1	40-W Mono Class-D Audio Power Amplifier (TPA3106)	Class-D	Analog	Mono	Closed	40	4	10 to 26	0.2	70	HLQFP-32	2.25
LM4766	40-W Stereo Class-AB Audio Power Amplifier with Mute	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	40	4	20 to 70	0.009	85	TO-220	2.38
<b>TPA3118D2</b>	30-W Stereo with High-Freq Switching	Class-D	Analog	Stereo	Closed	30	4	4.5 to 16	0.1	80	HTSSOP-32	1.65
LM1875	30-W Mono Class-AB Audio Power Amplifier with Mute	Class-AB	Analog	Mono	Closed	30	4	20 to 60	0.022	95	TO-220	1.66
TPA3112D1	25-W Filter-Free Mono Class-D Audio Amplifier with SpeakerGuard™ (TPA3112)	Class-D	Analog	Mono	Closed	25	4	8 to 26	0.07	70	HTSSOP-28	0.85
TPA3123D2	25-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with SE Outputs (TPA3123)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	25	4	10 to 30	0.08	60	HTSSOP-24	1.75
LM4782	25-W Three-Channel Class-AB Audio Power Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	25	4	20 to 64	0.009	85	TO-220	1.50
TPA3100D2	20-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier (TPA3100)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	20	4	10 to 26	0.11	70	HTQFP-48, VQFN-48	3.50
TPA3100D2-Q1	Automotive Catalog 20-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier	Class-D	Analog	Stereo	Closed	20	4	10 to 26	0.11	70	VQFN-48	4.45
<b>TPA3131D2</b>	20-W Stereo with High-Freq Switching	Class-D	Analog	Stereo	Closed	20	4	4.5 to 20	0.1	80	HTSSOP-38	1.50
TPA3110D2	15-W Filter-Free Class-D Stereo Amplifier with SpeakerGuard (TPA3110)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	15	4	8 to 26	0.07	70	HTSSOP-28	1.45
<b>TPA3117D2</b>	15-W Stereo Differential Amplifier with SpeakerGuard	Class-D	Analog	Stereo	Closed	15	4	8 to 26	0.1	70	QFN-32	1.85
TPA3121D2	15-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with SE Outputs (TPA3121)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	15	4	10 to 26	0.08	60	HTSSOP-24	1.45
TPA3124D2	15-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with SE Outputs and Fast Mute Time (TPA3124)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	15	4	10 to 26	0.08	60	HTSSOP-24	1.60
<b>TPA3130D2</b>	15-W Stereo with High-Freq Switching	Class-D	Analog	Stereo	Closed	15	4	4.5 to 16	0.1	80	HTSSOP-32	1.30
TPA3004D2	12-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with Volume Control (TPA3004)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	12	4	8.5 to 18	0.1	80	HTQFP-48	3.60
LM4755	11-W Stereo Class-AB Audio Power Amplifier with Mute	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	11	4	9 to 40	0.009	85	TO-220	1.50
TPA3101D2	10-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier (TPA3101)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	10	4	10 to 26	0.09	70	HTQFP-48, VQFN-48	3.45
TPA3111D1	10-W Mono Class-D Audio Power Amplifier with SpeakerGuard (TPA3111)	Class-D	Analog	Mono	Closed	10	4	8 to 26	0.07	70	HTSSOP-28	0.90
TPA3002D2	9-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with Volume Control (TPA3002)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	9	8	8.5 to 14	0.06	80	HTQFP-48	3.65
TPA1517	Stereo, Medium Power, Class-AB Audio Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	6	4	9.5 to 18	0.15	65	PDIP-20, SO-20, PowerPAD™	1.15
TPA3113D2	6-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with SpeakerGuard (TPA3113)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	6	4	8 to 26	0.07	70	HTSSOP-28	0.85
TPA3003D2	3-W Stereo Class-D Audio Power Amplifier with Volume Control (TPA3003)	Class-D	Analog	Stereo	Closed	3	8	8.5 to 14	0.2	80	TQFP-48	3.00

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价(单位:美元)。

新产品以**粗体红色**标明。前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。

# 选择指南



## 音频放大器 (续)

Device	Description	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	THD+N (%)	PSRR (dB)	Shutdown Current ( $\mu$ A)	Package(s)	Price*
<b>Spatial Audio</b>												
LM48901	Quad Class-D Amplifier IC with Spatial Sound Processing. Differential Input Stereo ADC. I <sup>2</sup> S Compatible Input. Paralleled Output Mode.	Analog	Up to 4 ch	Closed	2.8	4	2.7 to 5.5	0.06	71	1	SMD, LLP	2.50
<b>LM48903</b>	Dual Class-D Amplifier IC with Spatial Sound Processing. Differential Input Stereo ADC. I <sup>2</sup> S Compatible Input.	Analog	Up to 2 ch	Closed	2.8	4	2.7 to 5.5	0.06	71	—	SMD, LLP	—

Device	Description	Amp Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Headphone Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Headphone PSRR (dB)	Speaker PSRR (dB)	Package(s)	Price*
<b>Speaker Amplifiers – Portable</b>														
LM4675	2.65-W, Ultra-Low EMI, Filterless, Mono, Class-D Audio Power Amplifier with Spread Spectrum from the PowerWise <sup>®</sup> Family	Class-D	Analog	Mono	Closed	2.65	—	4, 8	1.4 to 3.6	0.03	—	82	LLP-8, microSMD-9	0.85
LM48410	2.3-W, Low EMI, Filterless, Stereo, Class-D Audio Power Amplifier with National 3D Enhancement	Class-D	Analog	Stereo	Closed	2.3	—	4, 8	2.4 to 5.5	0.025	—	70	LLP-24	1.50
LM48411	2.5-W, Ultra-Low EMI, Filterless, Stereo, Class-D Audio Power Amplifier with E2S	Class-D	Analog	Stereo	Closed	2.5	—	4, 8	2.4 to 5.5	0.03	—	78	microSMD-16	1.00
LM48413	1.2-W, Ultra-Low EMI, Filterless, Stereo, Class-D Audio Power Amplifier with E2S and National 3D Enhancement	Class-D	Analog	Stereo	Closed	1.2	—	8	2.4 to 5.5	0.03	—	91	microSMD-18	1.10
LM48511	3-W, Ultra-Low EMI, Filterless, Mono, Class-D Audio Power Amplifier with Spread Spectrum	Class-D	Analog	Mono	Closed	3, 5.4	—	4, 8	3 to 5	0.03, 0.04/0.05	—	88	LLP-24	1.65
LM48520	Boosted Stereo Class-D Audio Power Amplifier with Output Speaker Protection and Spread Spectrum	Class-D	Analog	Stereo	Closed	1.1 to 1.3	—	8	2.6 to 5	0.04	—	82	microSMD-25	1.35
LM4923	1.1-W Fully Differential Audio Power Amplifier with Shutdown Select	Class-AB	Analog	Mono	Closed	1.1	—	8	2.4 to 5.5	0.02	—	85	LLP-8, Mini SOIC-8	0.35
LM4941	1.25-W Fully Differential Audio Power Amplifier with RF Suppression and Shutdown from the PowerWise Family	Class-AB	Analog	Mono	Closed	1.25	—	8	2.4 to 5.5	0.04	—	95	LLP-8, microSMD-9	0.41
LM4952	3.1-W Stereo-SE Audio Power Amplifier with DC Volume Control	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	3.1	—	4	9.6 to 16	—	—	89	TO-263	1.25
TPA2010D1	2.5-W Mono Class-D Audio Amplifier with Variable Gain (TPA2010)	Class-D	Analog	Mono	Closed	2.5	—	4	2.5 to 5.5	0.2	—	75	DSBGA-9	1.20
TPA2011D1	3.2-W Mono Class-D with Auto-Recovering Short-Circuit Protection	Class-D	Analog	Mono	Closed	3.2	—	4	2.5 to 5.5	0.18	—	86	DSBGA-9	0.65
TPA2015D1	2-W Class-D Audio Amplifier with Adaptive Boost and Battery Tracking SpeakerGuard™ AGC	Class-D	Analog	Mono	Closed	2	—	8	2.3 to 5.2	0.1	—	85	DSBGA-16	1.15

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。

# 选择指南



## 音频放大器 (续)

Device	Description	Amp Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Headphone Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Headphone PSRR (dB)	Speaker PSRR (dB)	Package(s)	Price*
<b>Speaker Amplifiers – Portable (Continued)</b>														
<b>TPA2025D1</b>	1.7-W Mono Class-D Audio Power Amplifier with Integrated Boost Converter and AGC	Class-D	Analog	Mono	Closed	1.7	—	8	2.3 to 5.2	0.07	—	90	WCSP	—
TPA2026D2	3.2-W/Ch Stereo SmartGain™ Class-D Audio Amplifier with Dynamic Range	Class-D	Analog	Stereo	Closed	3.2	—	4	2.5 to 5.5	0.1	—	80	DSBGA-16	1.30
TPA2028D1	3.0-W Mono Class-D Audio Amplifier with Fast Gain Ramp SmartGain AGC and DRC	Class-D	Analog	Mono	Closed	3	—	4	2.5 to 5.5	0.1	—	80	DSBGA-9	0.99
TPA2037D1	Fixed-Gain 3.2-W Mono Class-D with Integrated DAC Noise Filter	Class-D	Analog	Mono	Closed	3.2	—	4	2.5 to 5.5	0.18	—	86	DSBGA-9	0.65
<b>TPA2038D1</b>	Variable Gain 3.2-W Mono Class-D with Integrated DAC Noise Filter	Class-D	Analog	Mono	Closed	3.2	—	8	2.5 to 5.5	0.12	—	86	WCSP-9	—
TPA2039D1	Fixed-Gain 3.2-W Mono Class-D with Integrated DAC Noise Filter	Class-D	Analog	Mono	Closed	3.2	—	4	2.5 to 5.5	0.18	—	86	DSBGA-9	0.65
<b>TPA2080D1</b>	1.9-W Mono Class-D Audio Power Amplifier with Integrated Boost Converter	Class-D	Analog	Mono	Closed	1.9	—	8	2.3 to 5.3	0.07	—	90	WCSP	—
TPA2100P1	19-V <sub>pp</sub> Mono Class-D Audio Amplifier for Piezo/Ceramic Speakers (TPA2100)	Class-D	Analog	Mono	Closed	—	—	1.5- $\mu$ F Piezo	2.5 to 5.5	0.07	—	100	DSBGA-16	1.15
TPA6012A4	3-W Stereo Audio Power Amp w/Advanced DC Volume Control	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	3	—	3	4.5 to 5.5	0.06	—	70	HTSSOP-24	1.35
TPA6013A4	3-W Stereo Audio Power Amplifier with Advanced DC Volume Control and 2.1 Input Stereo Input Mux	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	3	—	3	4.5 to 5.5	0.06	—	70	HTSSOP-24	1.45
TPA6017A2	Stereo, Cost-Effective, Class-AB Audio Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	2	—	3	4.5 to 5.5	0.1	—	77	HTSSOP-20	0.65
TPA6205A1	Fully Differential, 1.8-V Compatible Shutdown Voltage	Class-AB	Analog	Mono	Closed	1.25	—	8	2.5 to 5.5	0.06	—	90	MSOP, QFN, BGA	0.32
TPA6211A1	3.1-W Mono, Fully Differential, Class-AB Audio Amplifier	Class-AB	Analog	Mono	Closed	3.1	—	3	2.5 to 5.5	0.02	—	85	MSOP-8, PowerPAD™, SON-8	0.65

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。

# 选择指南



## 音频放大器 (续)

Device	Description	Amplifier Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Config.	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Headphone Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	3-D/Bass Boost	Dynamic Range Control	Package(s)	Price*
<b>Speaker Amplifiers – Mid/High Power – Digital Input</b>														
TAS5704	20-W Stereo Closed-Loop I <sup>2</sup> S Audio Power Amplifier with Speaker EQ and DRC (H/W Controlled)	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1/4.0	Closed	20	—	4	10 to 26	<0.1	N/N	No	HTQFP-64	3.00
TAS5705	20-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Power Amplifier with Speaker EQ and DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1	Closed	20	—	6	8 to 23	<0.1	N/N	2	HTQFP-64	2.70
TAS5706B	20-W Closed-Loop I <sup>2</sup> S Audio Power Amp w/Speaker EQ, DRC and SE Output Support	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1/4.0	Closed	20	—	4	10 to 26	<0.1	N/N	2	HTQFP-64	3.00
TAS5707A	20-W Stereo Digital Audio Power Amplifier with EQ and DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	20	—	6	8 to 26	<0.1	N/N	1	HTQFP-48	2.30
TAS5708	20-W Stereo Closed-Loop I <sup>2</sup> S Audio Power Amp w/Speaker EQ and DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	20	—	6	10 to 26	<0.1	N/N	1	HTQFP-48	2.85
TAS5709A	20-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Amplifier with Speaker EQ and 2-Band DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	20	—	6	8 to 26	<0.1	Y/Y	2	HTQFP-48	2.65
TAS5710	20-W Stereo Closed-Loop I <sup>2</sup> S Audio Amp w/Speaker EQ and 2-Band DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	20	—	6	10 to 26	<0.1	Y/Y	2	HTQFP-48	2.65
TAS5711	20-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Amplifier with Speaker EQ, DRC and 2.1 Support	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1	Closed	20	—	4	8 to 26	<0.1	Y/N	2	HTQFP-48	2.75
TAS5713	25-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Amplifier with Speaker EQ and 2-Band DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	25	—	4	8 to 26	<0.1	N/Y	2	HTQFP-48	2.85
TAS5715	25-W Stereo (BTL) I <sup>2</sup> S Amplifier with Speaker EQ, 2-Band DRC and DC Protection	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	25	—	4	8 to 26	<0.1	N/Y	2	QFN-32	2.25
TAS5716	20-W Stereo with Feedback, Speaker EQ, DRC, 3D and 2.1 Support	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1/4.0	Closed	20	—	4	10 to 26	<0.1	Y/Y	1	HTQFP-64	3.15
TAS5717	10-W Digital Audio Power Amplifier with Integrated DirectPath™ Headphone Amplifier	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	10	0.040/2 V <sub>RMS</sub>	4	8 to 26	<0.1	N/N	2	QFN-32	2.25
TAS5719	15-W Digital Audio Power Amplifier with Integrated DirectPath Headphone Amplifier	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	15	0.040/2 V <sub>RMS</sub>	4	8 to 26	<0.1	N/N	2	QFN-32	2.35
<b>TAS5721</b>	15-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Amplifier with Integrated DirectPath HP Amp and 2.1 Support, EQ and DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1	Open	15	—	4	8 to 26	<0.1	Y/Y	2	HTQFP-48	2.75
TAS5727	25-W Stereo Digital-Input Audio Amplifier with Speaker EQ and 2-Band DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo	Closed	25	—	4	8 to 26	<0.1	N/N	2	QFN-32	2.75
<b>TAS5731</b>	25-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Amplifier with Speaker EQ, DRC and 2.1 Support	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1	Open	25	—	4	8 to 26	<0.1	Y/Y	2	HTQFP-48	2.75
<b>TAS5737</b>	25-W Stereo I <sup>2</sup> S Audio Amplifier with Integrated DirectPath HP Amp and 2.1 Support, EQ and DRC	Class-D	I <sup>2</sup> S	Stereo/2.1	Open	15	—	4	8 to 26	<0.1	Y/Y	2	HTSSOP-56	2.75

Device	Description	Amplifier Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Dynamic Range	Package(s)	Price*
<b>Speaker Amplifiers – Mid/High Power – PWM Input/Power Stage</b>												
TAS5631B	PWM Input 300-W Stereo (600 W Total) Class-D Amplifier with Integrated Feedback	Class-D	PWM	Up to 4 ch	Closed	600	4	10.8 to 13.2	0.04	110	HSSOP-44, HTQFP-64	6.35
TAS5261	315-W Mono Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Mono	Closed	315	3	10.8 to 13.2	<0.05	110	HSSOP-36	5.25
TAS5162	210-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	200	3	10.8 to 13.2	<0.05	110	HSSOP-36, HTSSOP-44	4.95
<b>TAS5624</b>	2 x 200-W/1 x 400-W PurePath™ Digital Input Class-D Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	200	3	12 to 38	0.05	103	HTSSOP-44	4.80
TAS5614A	150-W Stereo/300-W Mono PurePath HD Digital-Input Power Stage	Class-D	PWM	Up to 2 ch	Closed	150	4	10.8 to 13.2	0.03	103	HTQFP-64	4.45
<b>TAS5614L</b>	2 x 150-W/1 x 300-W PurePath Digital Input Class-D Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	150	4	12 to 38	0.07	103	HTSSOP-44	4.25

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。



# 选择指南



## 音频放大器 (续)

Device	Description	Amplifier Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Load Impedance (Ω)	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Dynamic Range	Package(s)	Price*
<b>Speaker Amplifiers – Mid/High Power – PWM Input/Power Stage (Continued)</b>												
TAS5622	2 x 150-W/1 x 300-W PurePath™ Digital Input Class-D Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	150	3	12 to 34	0.05	100	HTSSOP-44	4.65
TAS5352A	125-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Up to 4 ch	Closed	125	2	10.8 to 13.2	0.06	110	HTSSOP-44	3.10
TAS5612A	125-W Stereo/250-W Mono PurePath HD Digital-Input Power Stage	Class-D	PWM	Up to 2 ch	Closed	125	4	10.8 to 13.2	0.03	103	HTQFP-64	4.30
TAS5612L	2 x 125-W/1 x 250-W PurePath Digital Input Class-D Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	125	4	12 to 34	0.06	100	HTSSOP-44	4.10
TAS5121	100-W Mono Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Mono	Closed	100	4	10.8 to 13.2	0.05	95	HTSSOP-32	3.25
TAS5176	100-W (5.1-Channel) Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	6 ch	Closed	100	3	10.8 to 13.2	<0.05	109	HTSSOP-44	4.30
TAS5342LA	100-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Up to 4 ch	Closed	100	2	10.8 to 13.2	0.1	110	HTSSOP-44	2.75
TAS5111A	70-W Mono Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Mono	Closed	70	4	16 to 30.5	0.025	95	HTSSOP-32	2.40
TAS5112A	50-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	50	6	16 to 30.5	0.025	95	HTSSOP-56	4.05
TAS5122	50-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Stereo	Closed	30	6	16 to 25.5	0.05	95	HTSSOP-56	3.25
TAS5186A	210-W (5.1-Channel) Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	6 ch	Closed	30	3	10.8 to 13.2	0.07	105	HTSSOP-44	5.50
TAS5102	20-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Up to 4 ch	Closed	20	4	8 to 26	<0.1	105	HTSSOP-32	1.80
TAS5602	20-W Stereo Digital Amplifier Power Stage with Feedback	Class-D	PWM	Up to 4 ch	Closed	20	4	10 to 26	<0.1	96	HTSSOP-44	2.00
TAS5103	15-W Stereo Digital Amplifier Power Stage	Class-D	PWM	Up to 4 ch	Closed	15	4	8 to 26	<0.1	105	HTSSOP-32	1.80

Device	Description	Amplifier Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Headphone Output Power (W)	Load Impedance (Ω)	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Headphone PSRR (dB)	Speaker PSRR (dB)	Package(s)	Price*
<b>Headphone Amplifiers</b>														
TLV320DAC3202	Low-Power, High-Fidelity, I <sup>2</sup> S-Input Headset IC	Class-G	Digital (I <sup>2</sup> S)	Stereo	Closed	—	0.025	16, 32	1.65 to 4.8	—	90	—	DSBGA-20	1.75
TPA6139A2	DirectPath™ with 10 Selectable Gain Settings	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	—	0.40	32	3.0 to 3.6	0.003	80	—	TSSOP-14	0.60
TPA6132A2	25-mW DirectPath Stereo Headphone Amplifier with Pop Suppression (TPA6132)	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	—	0.025	16	2.3 to 5.5	0.025	100	—	WQFN-16	0.55
TPA6136A2	25-mW DirectPath Stereo Headphone Amplifier with Pop Suppression and Hi-Z Mode	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	—	0.025	16	2.3 to 5.5	0.025	100	—	DSBGA-16	0.70
TPA6138A2	25-mW DirectPath Headphone Amplifier with UVP	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	—	0.025	32	3.0 to 3.6	0.007	80	—	TSSOP-14	0.60
TPA6140A2	25-mW Class-G DirectPath Stereo Headphone Amp with I <sup>2</sup> C Volume Control (TPA6140)	Class-G	Analog	Stereo	Closed	—	0.025	16	2.5 to 5.5	0.0025	105	—	DSBGA-16	0.95
TPA6141A2	25-mW Class-G DirectPath Stereo Headphone Amp (TPA6141)	Class-G	Analog	Stereo	Closed	—	0.025	16	2.5 to 5.5	0.0025	105	—	DSBGA-16	0.85
LM4980	2-Cell Battery, 1-mA, 42 mW Per Channel, High-Fidelity Stereo Headphone Audio Amplifier for MP3 players from the PowerWise® Family	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	—	0.042	16, 32	1.5 to 3.3	—	90	—	LLP-10	2.55
LM4808	Dual 105-mW Headphone Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	—	0.105	16, 32	2 to 5.5	0.05	66	—	SOIC Narrow-8, Mini SOIC-8	0.25
LM48824	Class-G Headphone Amplifier with I <sup>2</sup> C Volume Control	Class-G	Analog	Stereo	Closed	—	0.037, 0.029	16, 32	2.4 to 5.5	0.05/0.03 (Low THD Mode), 0.035/0.02 (Low THD Mode)	100	—	microSMD-16	1.06

\* 以 1,000 片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。

# 选择指南



## 音频子系统

Device	Description	Amplifier Class	Amplifier Input Type	Amplifier Output Type	Open/Closed Loop	Speaker Output Power (W)	Headphone Output Power (W)	Load Impedance ( $\Omega$ )	Supply (V)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Headphone PSRR (dB)	Speaker PSRR (dB)	Package(s)	Price*
TPA2051D3	2.9-W 3-Input Audio Subsystem with SmartGain™ Mono Class-D and DirectPath™ Headphone Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo HP, Mono Speaker	Closed	2.9	0.025	4	2.5 to 5.5	0.05	80	75	DSBGA-25	0.75
TPA2054D4A	2.4-W/Ch 3-Input Audio Subsystem with Stereo Class-D and DirectPath Headphone Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo HP, Stereo Speaker	Closed	1.4	0.145	4	2.5 to 5.5	0.27	78.5	77.7	DSBGA-25	1.30
LM49120	Audio Subsystem with Mono Class-AB Loudspeaker Amplifier and Stereo OCL/SE Headphone Amplifier	Class-AB	Analog	Mono	Closed	1.3	0.085	8, 32	2.7 to 5.5	0.05	84	83	microSMD-16	1.25
LM49200	Stereo Class-AB Audio Subsystem with a True Ground Headphone Amplifier	Class-AB	Analog	Stereo	Closed	1.25	0.038	8, 32	2.7 to 5.6	0.05	90	90	microSMD-20	2.00
LM49153	Mono Audio Subsystem with Class-G Headphone Amplifier, Class-D Speaker Amplifier, Noise Gate and Speaker Protection from the PowerWise® Family	Class-D	Analog	Mono	Closed	1.35	0.025	8, 32	2.7 to 5.7	0.2	94	72	microSMD-25	1.60
LM49150	Mono Class-D Audio Subsystem with Earpiece Driver and Stereo Ground-Referenced Headphone Amplifiers	Class-D	Analog	Mono	Closed	1.25	0.042	8, 32	2.7 to 5.8	0.02	91	91	microSMD-20	1.50
LM49251	Stereo Audio Subsystem with Class-G Headphone Amplifier and Class-D Speaker Amplifier with Speaker Protection from the PowerWise Family	Class-D	Analog	Stereo	Closed	1.37	0.02	8, 32	2.7 to 5.9	0.02	83	77	microSMD-30	0.80
LM49155	Uplink Noise Suppression and Downlink SNR Enhancement, Analog Audio Subsystem	Class-D	Analog	Mono	Closed	1.35	0.019	8, 32	2.7 to 5.10	—	94	72	microSMD-36	2.25

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

## 音频脉宽调制 (PWM) 处理器

Device	Description	Output Chs	Dynamic Range (dB)	Data Resolution	Dynamic Range	PWM Headphone Output	Volume Control	Serial Interface	Loudness Compensation	Mute	EQ	Bass/Treble Tone Control	Package(s)	Price*
TAS5001	Digital Audio PWM Processor	2	96	16, 20, 24	96	No	No	I <sup>2</sup> S, R, L, DSP	No	Yes	No	No	TQFP-48	3.00
TAS5012	Digital Audio PWM Processor	2	102	16, 20, 24	102	No	No	I <sup>2</sup> S, R, L, DSP	No	Yes	No	No	TQFP-48	5.95
TAS5086	PurePath™ Digital Audio 6-Channel PWM Processor	6	105	16, 20, 24	105	No	Yes	I <sup>2</sup> S, R, L	No	Yes	Yes	No	TSSOP-38	1.75
TAS5508C	8-Channel Digital Audio PWM Processor	8	102	16, 20, 24	102	Yes	Yes	I <sup>2</sup> S, R, L	Yes	Yes	Yes	Yes	TQFP-64	6.25

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

# 选择指南



## 音频前置放大器和线路驱动器

Device	Description	Gain Range (dB)	Noise (E <sub>in</sub> ) with G = 30 dB	THD+N with Gain = 30 dB (%)	Power Supply	Package(s)	Price*
<b>Microphone Preamplifiers</b>							
PGA2500	Digitally Controlled Microphone Preamplifier	0 dB, and 10 dB to 65 dB in 1-dB steps	-128 dBu	0.0004000	±5	SSOP-28	7.95
PGA2505	Digitally Controlled Microphone Preamplifier	0 dB and 9 dB to 60 dB in 3-dB steps	-123 dBu	0.000600	±5	SSOP-28	4.95

Device	Description	Fixed/ Variable Gain	Supply Min ([V+] + [V-])	Supply Max ([V+] + [V-])	GBW (typ) (MHz)	Slew Rate (typ) (V/μs)	Distortion at 1 kHz (typ) (%)	Package(s)	Price*
<b>Audio Line Drivers</b>									
DRV134/DRV135	Audio-Balanced Line Driver	Fixed-2 V	9	36	1.5	15	0.00050	SOIC-16, PDIP-8, SOIC-8	1.95/2.95
DRV602/DRV603	3-V <sub>RMS</sub> DirectPath™ Pop-Free Variable Input Gain Line Driver with Diff Inputs	Variable	3	5.5	8	4.5	0.01000/0.00100	TSSOP-14	0.70/0.85
DRV604	2-V <sub>RMS</sub> Line Driver and Headphone Amp with Adjustable Gain	Variable	3	3.7	8	4.5	0.00100	HTSSOP-28	1.00
DRV612	2-V <sub>RMS</sub> DirectPath Audio Line Driver with Programmable Fixed Gain	Fixed	3	3.6	8	4.5	0.01	TSSOP-14	0.80
DRV632	2-V <sub>RMS</sub> DirectPath Audio Line Driver with Adjustable Gain	Adjustable	3	3.6	8	4.5	0.01	TSSOP-14	0.75
<b>Audio Line Receivers</b>									
INA134	Audio Differential Line Receiver	Fixed - 0 dB (G = 1)	8	36	3.1	14	0.00050	PDIP-8, SOIC-8	1.05
INA137	Audio Differential Line Receiver	Fixed - ±6 dB (G = 1/2 or 2)	8	36	4	14	0.00050	PDIP-8, SOIC-8	1.05
INA2134	Audio Differential Line Receiver	Fixed - 0 dB (G = 1)	8	36	3.1	14	0.00050	PDIP-14, SOIC-14	1.70
INA2137	Audio Differential Line Receiver	Fixed - ±6 dB (G = 1/2 or 2)	8	36	4	14	0.00050	PDIP-14, SOIC-14	1.70

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

## 音频运算放大器

Device	Description	Amplifier Type	No. of Chs	Supply Min ([V+] + [V-])	Supply Max ([V+] + [V-])	I <sub>q</sub> per Channel (max) (mA)	GBW (typ) (MHz)	Slew Rate (typ) (V/μs)	V <sub>n</sub> at 1 kHz (typ) (nV/√Hz)	Distortion at 1 kHz (typ) (%)	Package(s)	Price*
<b>FET Operational Amplifiers</b>												
LME49880	Overture E-Series: Dual JFET Input Audio Operational Amplifier	FET	2	10	34	18	19	1700	7	0.00009	PSOP-8	1.05
OPA343	Single-Supply, Rail-to-Rail Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	2.5	5.5	1.25	5.5	6	25	0.000700	5SOT-23, SOIC-8	0.65
OPA353	High-Speed, Single-Supply, Rail-to-Rail Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	2.7	5.5	8	44	22	18	0.000600	5SOT-23, SOIC-8	1.00
OPA604	FET-Input, Audio Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	9	48	7	20	25	11	0.000300	PDIP-8, SOIC-8	1.05
OPA627	Precision High-Speed Difet® Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	9	36	7.5	16	55	5.6	0.000030	PDIP-8, SOIC-8	12.25
OPA827	Low-Noise, High-Precision, JFET-Input Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	8	36	5.2	22	28	4	0.000040	MSOP-8, SOIC-8	3.75
OPA1641	SoundPlus™ High-Performance, JFET-Input Audio Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	5	36	2.3	11	20	5.1	0.000050	MSOP-8, SOIC-8	0.95
OPA1642	SoundPlus High-Performance, JFET-Input Audio Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	2	5	36	2.3	11	20	5.1	0.000050	MSOP-8, SOIC-8	1.45
OPA1644	SoundPlus High-Performance, JFET-Input Audio Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	4	5	36	2.3	11	20	5.1	0.000050	SOIC-14, TSSOP-14	1.95
<b>OPA1652/4</b>	SoundPlus Low Noise and Distortion, General-Purpose, FET Input, Audio Operational Amplifiers	FET	2, 4	4.5	36	2.5	18	10	4.5	0.00005	SOIC-8, MSOP-8, SOIC-14, TSSOP-14	0.65 (Dual)/ 0.95 (Quad)
OPA2343	Single-Supply, Rail-to-Rail Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	2	2.5	5.5	1.25	5.5	6	25	0.000700	MSOP-8, SOIC-8	1.00

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。

# 选择指南



## 音频运算放大器 (续)

Device	Description	Amplifier Type	No. of Chs	Supply Min ([V+] + [V-])	Supply Max ([V+] + [V-])	I <sub>q</sub> per Channel (max) (mA)	GBW (typ) (MHz)	Slew Rate (typ) (V/μs)	V <sub>n</sub> at 1 kHz (typ) (nV/√Hz)	Distortion at 1 kHz (typ) (%)	Package(s)	Price*
<b>FET Operational Amplifiers (Continued)</b>												
OPA2353	High-Speed, Single-Supply, Rail-to-Rail Operational Amplifiers	FET Operational Amplifier	2	2.7	5.5	8	44	22	18	0.000600	MSOP-8, SOIC-8	1.70
OPA2604	Dual FET-Input, Low Distortion Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	2	9	48	6	20	25	11	0.000300	PDIP-8, SOIC-8	1.90
OPA4343	Single-Supply, Rail-to-Rail Operational Amplifiers	FET Operational Amplifier	4	2.5	5.5	1.25	5.5	6	25	0.000700	SOIC-14, TSSOP-14, SSOP-16/ QSOP	1.85
OPA4353	High-Speed, Single-Supply, Rail-to-Rail Operational Amplifiers	FET Operational Amplifier	4	2.7	5.5	8	44	22	18	0.000600	SOIC-14, SSOP-16/ QSOP	2.50
TL072	Low-Noise JFET-Input General-Purpose Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	1	7	36	2.5	3	8	18	0.003000	PDIP-8, SO-8, SOIC-8, TSSOP-8	0.29
TL074	Low-Noise JFET-Input General-Purpose Operational Amplifier	FET Operational Amplifier	4	7	36	2.5	3	8	18	0.003000	PDIP-14, SO-14, SOIC-14, TSSOP-14	0.22
<b>Bipolar Amplifiers</b>												
LM833	Dual, Audio Operational Amplifier	Bipolar	2	10	36	2.5	15	7	4.5	0.00200	MDIP	0.28
LM837	Low-Noise, Quad Operational Amplifier	Bipolar	4	10	36	2.5	25	10	4.5	0.00150	SOIC-14	0.50
LME49710	High-Performance, High-Fidelity Audio Operational Amplifier	Bipolar	1	5	34	4.8	55	20	2.5	0.00003	SOIC, MDIP, TO-99	0.80, 5.50 (TO-99)
LME49720	Dual High-Performance, High-Fidelity Audio Operational Amplifier from the PowerWise® Family	Bipolar	2	5	34	5	55	20	2.5	0.00003	SOIC, MDIP, TO-99	1.15, 10.50 (TO-99)
LME49722	Low-Noise, High-Performance, High-Fidelity Dual Audio Operational Amplifier	Bipolar	1	5	36	12.1	55	22	1.9	0.00002	SOIC	1.41
LME49724	High-Performance, High-Fidelity, Fully-Differential Audio Operational Amplifier	Bipolar	1	5	38	15	50	18	2.1	0.00003	PSOP	1.47
LME49725	PowerWise Dual High-Performance, High-Fidelity Audio Operational Amplifier	Bipolar	2	4.5	18	3	40	15	3.3	0.00004	SOIC	1.10
LME49740	Quad High-Performance, High-Fidelity Audio Operational Amplifier from the PowerWise Family	Bipolar	4	5	34	4.62	55	20	2.5	0.00003	SOIC, MDIP	1.90
LME49990	Ultra-Low Distortion, Ultra-Low-Noise Operational Amplifier	Bipolar	1	10	36	12	110	22	0.88	0.00001	SOIC-8, LLP-8	1.95
MC33078	High-Speed Low-Noise Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	2	10	36	2.5	16	7	4.5	0.002000	MSOP-8, PDIP-8, SOIC-8	0.30
NE5532A	3.5-nV/√Hz Noise, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	2	10	30	4	10	9	5	0.002000	PDIP-8, SO-8, SOIC-8	0.45
NE5534A	3.5-nV/√Hz Noise, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	1	10	30	8	10	13	4	0.002000	PDIP-8, SO-8, SOIC-8	0.45
OPA1602	2.5 nV/√Hz Noise, Low Power, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	1	5	36	2.6	35	20	2.5	0.000030	SO, MSOP	1.45
OPA1604	2.5 nV/√Hz Noise, Low Power, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	4	5	36	2.6	35	20	2.5	0.000030	SO, MSOP	1.95
OPA1611	1.1 nV/√Hz Noise, Low Power, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	1	5	36	3.6	40	27	1.1	0.000015	SOIC-8	1.75
OPA1612	1.1 nV/√Hz Noise, Low Power, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	2	5	36	3.6	40	27	1.1	0.000015	SOIC-8	2.75
OPA1632	Fully Differential I/O Audio Amplifier	Bipolar Differential Amplifier	1	5	32	14	180	50	1.3	0.000022	SOIC-8, MSOP-8, PowerPAD™	1.75

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

# 选择指南



## 音频运算放大器 (续)

Device	Description	Amplifier Type	No. of Chs	Supply Min ([V+] + [V-])	Supply Max ([V+] + [V-])	I <sub>q</sub> per Channel (max) (mA)	GBW (typ) (MHz)	Slew Rate (typ) (V/μs)	V <sub>n</sub> at 1 kHz (typ) (nV/√Hz)	Distortion at 1 kHz (typ) (%)	Package(s)	Price*
<b>Bipolar Amplifiers (Continued)</b>												
OPA1662/4	SoundPlus™ Low Power, Low Noise and Distortion, Bipolar-Input Audio Amplifiers	Bipolar	2, 4	3	36	2	22	17	3.3	0.00004	SOIC-14, TSSOP-14	0.95 (Dual)/ 1.45 (Quad)
OPA2228	3-nV/√Hz Noise, Low Power, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	1	5	36	3.8	33	11	3	0.000050	PDIP-8, SOIC-8	1.85
OPA4228	3-nV/√Hz Noise, Low Power, Precision Operational Amplifier	Bipolar Operational Amplifier	4	5	36	3.8	33	11	3	0.000050	PDIP-14, SOIC-14	4.05
<b>High-Current, High-Voltage Amplifiers</b>												
LME49600	High-Performance, High-Fidelity, High-Current Audio Buffer	High Current, High Voltage	1	4.5	36	14.5	180	2000	2.6	0.00003	TO-263	4.05
LME49713	High-Performance, High-Fidelity, Current-Feedback Audio Operational Amplifier	High Current, High Voltage	1	10	36	8	190	1900	1.9	0.00008	TO-99, SOIC	12.00 (TO-99), 2.49 (SOIC)
LME49860	44-V Dual High-Performance, High-Fidelity Audio Operational Amplifier	High Current, High Voltage	2	5	44	5.25	55	20	2.7	0.00003	SOIC, MDIP	1.32
LME49870	44-V Single High-Performance, High-Fidelity Audio Operational Amplifier	High Current, High Voltage	1	5	44	4.8	55	20	2.7	0.00003	SOIC	1.05

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

## 音量控制

Device	Description	Dynamic Range (dB)	Half Power THD+N at 1 kHz (%)	Crosstalk at 1 kHz (dBFS)	Power Supply (V)	Voltage Swing (V <sub>pp</sub> )	Package(s)	Price*
PGA2310	±15 V, DIP Package, Pin Compatible with PGA2311, Voltage Swing of 27 V <sub>pp</sub>	120	0.0004	-126	±15	27	SOL-16, DIP-16	9.95
PGA2320	±15 V, Improved THD, Pin Compatible with PGA2310, Voltage Swing of 28 V <sub>pp</sub>	120	0.0003	-126	±15	27	SOL-16	7.95
PGA2311U <sup>1</sup>	2-Channel, ±5 V, Low Inter-Channel Crosstalk, Voltage Swing of 7.5 V <sub>pp</sub>	120	0.0002	-130	±5	7.5	SOL-16, DIP-16	3.95
PGA4311U <sup>1</sup>	4-Channel, ±5 V, Low Inter-Channel Crosstalk, Voltage Swing of 7.5 V <sub>pp</sub>	120	0.0002	-130	±5	7.5	SOP-28	7.45

<sup>1</sup> U指代 U 级器件。

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

# 选择指南



## 音频噪声抑制放大器、子系统和编解码器

Device	Description	FFNRI	Function	Amplifier Output	Output Type	SNRI	Supply Current (mA)	Supply (V)	THD (%)	Special Features	Package(s)	Price*
LMV1091	Dual-Input, Far-Field Noise-Suppression Microphone Amplifier from the PowerWise® Family	34	Beamforming	Mono	Differential	26	0.6	2.7 to 5.5	0.1	Gain Select	microSMD-25	0.75
LMV1090	Dual-Input, Far-Field Noise-Suppression Microphone Amplifier from the PowerWise Family	34	Beamforming	Mono	Differential	26	0.6	2.7 to 5.5	0.1	i <sup>2</sup> C Controlled	microSMD-16	0.75
LMV1089	Dual-Input, Far-Field Noise-Suppression Microphone Amplifier with Automatic Calibration Capability from the PowerWise Family	32	Beamforming	Mono	Differential	24	1.1	2.7 to 5.5	0.1	Auto-calibration	microSMDXT-36, LQFP-32	1.60
LMV1088	Dual-Input, Far-Field Noise-Suppression Microphone Amplifier with Automatic Calibration Ability from the PowerWise Family	32	Beamforming	Mono	Single-Ended	24	1	2.7 to 5.5	0.1	Auto-calibration	microSMDXT-36	1.50
LMV1051	Processor for Dual-Microphone Adaptive Noise Cancelling with Wind-Noise Alert from the PowerWise Family	30	Beamforming	Mono	Single-Ended	20	0.21	1.5 to 4	1	Ultra-Low Current, Wind Mode	LLP-10	1.50
<b>LMV1100</b>	LLP Active Noise-Cancelling Processor for Over-the-Ear Headphones	20	Active Noise Cancelling	Stereo	Single-Ended	—	3.4	3 to 3.6	0.2	Feedback Mode	LLP-32	3.00
LMV1099	Uplink Far-Field Noise Suppression and Downlink SNR-Enhancing Microphone Amplifier with Earpiece Driver from the PowerWise Family	34	Beamforming	Mono	Differential	16	3.7	2.7 to 5.5	0.1	Uplink Noise Suppression and Downlink Signal Enhancer	microSMD-25	0.99
LM49155	Uplink Noise Suppression and Downlink SNR-Enhancement Analog Audio Subsystem	—	Subsystem with Noise Reduction	Mono	—	—	1.35	2.7 to 5.5	0.05	Uplink Noise Suppression and Downlink SNR	microSMD-36	2.25
TLV320AIC3253	Ultra-Low-Power Stereo Audio Codec with Embedded miniDSP	—	—	Stereo	Single-Ended	—	—	1.5 to 3.6	0.008	miniDSP, PowerTune™, LP Bypass, PLL, Digital Mic Support, LDO	WCSP, QFN	2.95
TLV320AIC3254	Very Low-Power Stereo Audio Codec with miniDSP and PowerTune Technology	—	—	Stereo	Single-Ended	—	—	1.5 to 3.6	0.003	miniDSP, PowerTune™, LP Bypass, PLL, Digital Mic Support, LDO	QFN-32	3.95
TLV320AIC3256	Very Low-Power Stereo Codec with miniDSP and DirectPath™ HP Amplifier	—	—	Stereo	Single-Ended	—	—	1.5 to 1.95	0.009	miniDSP, 8-kHz Dual Mic Noise Suppression and Echo Cancellation, Active Noise Cancellation, Digital Mic Support, Ground-Centered Headphone Outputs	QFN-40, WCSP-42	4.45
TLV320AIC3262	Stereo Codec with Stereo Class-D, DirectPath, 3rd-Generation miniDSP	—	—	Stereo	Single-Ended	—	—	1.5 to 1.95	0.009	miniDSP, 16-kHz Dual Mic Noise Suppression and Echo Cancellation, 3 I <sup>2</sup> S Interfaces, Stereo Class-D Speakers	WCSP-81	4.95

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

新产品以**粗体红色**标明。

## 音频模数转换器

Device	Description	ADC SNR (typ) (dB)	Inputs/Outputs	Max Sample Rate (kHz)	Resolution (Bits)	Digital Audio Interface	Power Consumption (mW)	Package(s)	Price*
<b>Battery-Powered</b>									
TLV320ADC3001	92-dB SNR Low-Power Stereo ADC	92	3/0	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM, PCM	17	DSBGA-16	1.45
TLV320ADC3101	92-dB SNR Low-Power Stereo ADC with Digital Mic Support	92	6/0	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM, PCM	17	VQFN-24	1.55
PCM1870A	90-dB SNR Low-Power Stereo Audio ADC with Microphone Bias, ALC, Sound Effect, Notch Filter	90	2/0	50	16	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP	13	DSBGA-24	1.70

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

# 选择指南



## 音频模数转换器 (续)

Device	Description	ADC SNR (typ) (dB)	Inputs/Outputs	Max Sample Rate (kHz)	Resolution (Bits)	Digital Audio Interface	Power Consumption (mW)	Package(s)	Price*	
<b>Line-Powered</b>										
PCM4222	124-dB SNR Stereo Audio ADC with PCM/DSD and Modulator Outputs	124	2/0	216	24	L, I <sup>2</sup> S, TDM, DSD	305	TQFP-48	14.95	
PCM4220	123-dB SNR Stereo Audio ADC with PCM Output	123	2/0	216	24	L, I <sup>2</sup> S, TDM	305	TQFP-48	9.95	
PCM4202	118-dB SNR Stereo Audio ADC	118	2/0	216	24	PCM, DSD	300	SSOP-28	4.95	
PCM4204	118-dB SNR 4-Channel Audio ADC	118	4/0	216	24	PCM, DSD	600	HTQFP-64	7.95	
PCM1804	112-dB SNR Stereo ADC with Differential Inputs	112	2/0	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP	225	SSOP-28	3.95	
PCM4201	112-dB SNR Low-Power Mono Audio ADC	112	1/0	108	24	PCM, DSP	40	TSSOP-16	2.50	
PCM1802	105-dB SNR Stereo ADC with Single-Ended Inputs	105	2/0	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S	225	SSOP-20	3.35	
PCM1803A	103-dB SNR Stereo ADC with Single-Ended Inputs	103	2/0	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S	55	SSOP-20	1.10	
PCM1850A	101-dB SNR Stereo ADC with 6x2 Ch MUX and PGA	101	6 x 2/2	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S	160	TQFP-32	5.15	
PCM1851A	101-dB SNR Stereo ADC with 6x2 Ch MUX and PGA	101	6 x 2/2	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S	160	TQFP-32	5.15	
PCM1808	99-dB SNR Stereo ADC with Single-Ended Inputs	99	2/0	96	24	L, I <sup>2</sup> S	62	TSSOP-14	1.00	

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

## 音频数模转换器

Device	Description	DAC SNR (typ) (dB)	Inputs/Outputs	Max Sample Rate (kHz)	Resolution (Bits)	Digital Audio Interface	Power Consumption (mW)	IC Integration	Package(s)	Price*
<b>Battery-Powered</b>										
TLV320AIC3253	Ultra-Low Power Stereo Audio Codec with Embedded miniDSP	100	4/2	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	4.5	miniDSP	VQFN-24, DSBGA-25	2.95
PCM1773	98-dB SNR Low-Power Stereo DAC with Line-Out (H/W Control)	98	0/2	48	24	L, I <sup>2</sup> S	6.5	—	TSSOP-16, VQFN-20	1.35
TSC2102	“SMART” 4-Wire Touch Screen Controller with Stereo DAC with HP Amplifier	96	0/2	53	24	I <sup>2</sup> S, R, L, DSP	11	Touch Screen Controller, Class-AB Speaker Amp	TSSOP-32	3.75
TLV320DAC32	Low-Power Stereo DAC with 4 Outputs, HP/Speaker Amplifier and 3-D Effects	95	2/4	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM	18	Class-AB Speaker Amp	QFN-32	1.35
TLV320DAC3100	Low-Power Stereo Audio DAC with Mono Class-D Speaker Amplifier	95	2/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	13	Class-D Speaker Amp	QFN-32	1.45
TLV320DAC3101	Low-Power Stereo Audio DAC with Stereo Class-D Speaker Amplifier	95	2/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	13	Class-D Speaker Amp	QFN-32	1.75
TLV320DAC3120	Low-Power Audio DAC with miniDSP and 2.5-W Mono Class-D Speaker Amplifier	95	2/2	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	10	Class-D Speaker Amp, miniDSP	QFN-32	1.75
PCM1774	93-dB SNR Low-Power Stereo DAC with HP Amplifier (S/W Control)	93	0/2	50	16	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP	7	—	QFN-20	1.50
LM49321	Audio Subsystem with Stereo DAC, Mono Class-AB Loudspeaker Amplifier, OCL/SE Stereo Headphone Output and RF Suppression	85	3/4	192	18	I <sup>2</sup> S, I <sup>2</sup> C, SPI	36	Class-AB Speaker Amp	microSMDXT-36	2.99
<b>Line-Powered</b>										
DSD1792A	132-dB SNR Highest Performance Stereo Audio DAC (S/W Control)	127	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDMCA, DSD	205	—	SSOP-28	10.65
PCM1792A	132-dB SNR Highest Performance Stereo DAC (S/W Control)	127	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDMCA, DSD	205	—	SSOP-28	10.65
PCM1794A	132-dB SNR Highest Performance Stereo DAC (H/W Control)	127	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S	205	—	SSOP-28	10.65
DSD1796	123-dB SNR Stereo DAC (S/W Control)	123	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDMCA, DSD	115	—	SSOP-28	2.95
PCM1795	32-Bit, 192-kHz Sampling, Advanced Segment, Audio Stereo DAC	123	0/2	200	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDMCA, DSD	110	—	SSOP-28	3.95

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

# 选择指南



## 音频数模转换器 (续)

Device	Description	DAC SNR (typ) (dB)	Inputs/Outputs	Max Sample Rate (kHz)	Resolution (Bits)	Digital Audio Interface	Power Consumption (mW)	IC Integration	Package(s)	Price*
<b>Line-Powered (Continued)</b>										
PCM1796	123-dB SNR Stereo DAC (S/W Control)	123	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDMCA, DSD	115	—	SSOP-28	2.95
PCM1798	123-dB SNR Stereo DAC (H/W Control)	123	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S	115	—	SSOP-28	2.95
PCM4104	118-dB SNR 4-Channel Audio DAC	118	0/2x2	192	24	I <sup>2</sup> S, TDM	200	—	TQFP-48	4.95
PCM1690	113-dB SNR 8-Channel Audio DAC with Differential Outputs	113	0/8	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	558	—	HTSSOP-48	2.60
PCM1789	113-dB SNR Stereo DAC	113	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP	154	—	TSSOP-24	1.90
PCM5102	112-dB Stereo DAC with 2-V <sub>RMS</sub> Output and Integrated Audio PLL	112	0/2	384	32	L, I <sup>2</sup> S	59.4	Integrated PLL	TSSOP-20	2.25
<b>PCM5122</b>	112-dB DNR, 2-V <sub>RMS</sub> DirectPath™ Stereo DAC with Audio Processing and 32-Bit, 384-kHz PCM Interface	112	0/2	384	32	I <sup>2</sup> S, L, R, TDM	80	Fully Programmable miniDSP, Integrated PLL	TSSOP	3.00
<b>PCM5142</b>	112-dB DNR, 2-V <sub>RMS</sub> DirectPath Stereo DAC with miniDSP and 32-Bit, 384-kHz PCM Interface	112	0/2	384	32	I <sup>2</sup> S, L, R, TDM	80	Fully Programmable miniDSP, Integrated PLL	TSSOP	3.75
PCM1691	111-dB SNR 8-Channel Audio DAC with Single-Ended Output	111	0/8	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	558	—	HTSSOP-48	2.50
PCM1780	106-dB SNR Stereo DAC (S/W Control)	106	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S	80	—	SSOP-16, QSOP	1.00
PCM1781	106-dB SNR Stereo DAC (H/W Control)	106	0/2	192	24	R, I <sup>2</sup> S	80	—	SSOP-16, QSOP	1.10
PCM1782	106-dB SNR Stereo DAC (S/W Control)	106	0/2	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S	80	—	SSOP-16, QSOP	1.00
<b>PCM5121</b>	106-dB DNR, 2-V <sub>RMS</sub> DirectPath Stereo DAC with Audio Processing and 32-Bit, 384-kHz PCM Interface	106	0/2	384	32	I <sup>2</sup> S, L, R, TDM	80	ROM Configurable, Integrated PLL	TSSOP	1.75
<b>PCM5141</b>	106-dB DNR, 2-V <sub>RMS</sub> DirectPath Stereo DAC with miniDSP and 32-Bit, 384-kHz PCM Interface	106	0/2	384	32	I <sup>2</sup> S, L, R, TDM	80	ROM Configurable, Integrated PLL	TSSOP	2.75
PCM1602A	105-dB SNR 6-Channel Audio DAC	105	0/6	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S	171	—	LQFP-48	2.80
PCM1609A	105-dB SNR 8-Channel Audio DAC	105	0/8	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S	224	—	LQFP-48	3.20
PCM1681	105-dB SNR 8-Channel Audio DAC with TDM Mode	105	0/8	200	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	386	—	HTSSOP-28	1.65
PCM1606	103-dB SNR 6-Channel Audio DAC	103	0/6	192	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM	250	—	SSOP-20	2.00
PCM5101	106-dB Stereo DAC with 2-V <sub>RMS</sub> Output and Integrated Audio PLL	103	0/2	384	32	L, I <sup>2</sup> S	59.4	Integrated PLL	TSSOP-20	1.35
PCM5100	100-dB Stereo DAC with 2-V <sub>RMS</sub> Output and Integrated Audio PLL	100	0/2	384	32	L, I <sup>2</sup> S	59.4	Integrated PLL	TSSOP-20	0.95

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。





## 音频编解码器

Device	Description	ADC SNR (typ) (dB)	DAC SNR (typ) (dB)	Inputs/Outputs	Max Sample Rate (kHz)	Resolution (Bits)	Digital Audio Interface	Power Consumption (mW)	IC Integration	Package(s)	Price*
<b>Battery-Powered</b>											
LM49350	High-Performance Audio Codec Subsystem with a Ground-Referenced Stereo Headphone Amplifier and Ultra-Low EMI Class-D Loudspeaker Amplifier with Dual I <sup>2</sup> S/PCM Digital Audio Interfaces	94	96	5/1	192	24	I <sup>2</sup> S, PCM	27	Class-D Speaker Amp	microSMDXT-36	1.29
TLV320AIC3253	Ultra-Low Power Stereo Audio Codec with Embedded miniDSP	—	100	4/2	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	4.5	miniDSP	VQFN-24, DSBGA-25	2.95
TLV320AIC3204	Very Low-Power Stereo Audio Codec with PowerTune™ Technology	93	100	6/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	4.1	—	QFN-32	2.25
TLV320AIC3206	Very Low-Power Stereo Audio Codec with PowerTune Technology and DirectPath™ HP Amp	93	100	6/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	5	DirectPath HP Amp	QFN-40	2.75
TLV320AIC3254	Very Low-Power Stereo Audio Codec with miniDSP and PowerTune Technology	93	100	6/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	4.1	miniDSP	QFN-32	3.95
TLV320AIC3256	Very Low-Power Stereo Audio Codec with PowerTune Technology, DirectPath HP Amp and miniDSP	93	100	6/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	5	DirectPath HP Amp, miniDSP	QFN-40, WCSP-42	4.45
TLV320AIC3101	Low-Power Stereo Codec with 6 Inputs, 6 Outputs, Speaker/HP Amp and Enhanced Digital Effects	92	102	6/6	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM	14	Class-AB Speaker Amp	QFN-32	2.10
TLV320AIC3104	Low-Power Stereo Codec with 6 Inputs, 6 Outputs, HP Amp and Enhanced Digital Effects	92	102	6/6	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM	14	—	QFN-32	1.95
TLV320AIC3105	Low-Power Stereo Codec with 6 Inputs, 6 Outputs, HP Amp and Enhanced Digital Effects	92	102	6/6	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM	14	—	QFN-32	1.95
TLV320AIC3106	Low-Power Stereo Codec with 10 Inputs, 7 Outputs, HP Amplifier and Enhanced Digital Effects	92	102	10/7	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM	14	—	VQFN-48, BGA-80, MicroStar Junior™	2.25
TLV320AIC3107	Low-Power Stereo Codec with Integrated Mono Class-D Amplifier	92	97	7/6	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, DSP, TDM	14	Class-D Speaker Amp	WQFN-40, DSBGA-42	2.55
TLV320AIC36	Low-Power Stereo Audio Codec for Portable Audio/Telephony	92	100	8/8	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	10	miniDSP	BGA-80, MicroStar Junior	4.25
TLV320AIC3100	Low-Power Audio Codec with 2.5-W Mono Class-D Speaker Amplifier	91	95	3/3	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	13	Class-D Speaker Amp	QFN-32	1.95
TLV320AIC3110	Low-Power Audio Codec with 1.3-W Stereo Class-D Speaker Amplifier	90	95	3/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	13	Class-D Speaker Amp	QFN-32	2.25
TLV320AIC3111	Low-Power Audio Codec with Embedded miniDSP and Stereo Class-D Speaker Amplifier	90	95	3/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	13	Class-D Speaker Amp, miniDSP	QFN-32	2.95
TLV320AIC3120	Low-Power Audio Codec with miniDSP and 2.5-W Mono Class-D Speaker Amp	90	95	3/2	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	10	Class-D Speaker Amp	QFN-32	2.25
TSC2117	4-Wire Touch Screen Controller with Low-Power Mono ADC/Stereo DAC	90	95	3/4	192	24	I <sup>2</sup> S, R, L, TDM, DSP	13	Touch Screen Controller, Class-D Speaker Amp, miniDSP	VQFN-48	5.15
TSC2100	“SMART” 4-Wire Touch Screen Controller with Stereo DAC/Mono ADC with HP/Speaker Amplifier	88	96	2/2	53	24	I <sup>2</sup> S, R, L, DSP	11	Touch Screen Controller, Class-AB Speaker Amp	QFN-32, TSSOP-32	3.70
TSC2101	“SMART” 4-Wire Touch Screen Controller, St. DAC/Mono ADC with HP/Speaker Amplifier	88	95	6/5	53	24	I <sup>2</sup> S, R, L, DSP	11	Touch Screen Controller, Class-AB Speaker Amp	VQFN-48	4.50
TSC2111	“SMART” 4-Wire Touch Screen Controller, St. DAC/Mono ADC, 6 Audio Inputs and HP/Speaker Amplifier	88	95	6/5	53	24	I <sup>2</sup> S, R, L, DSP	19	Touch Screen Controller, Class-AB Speaker Amp	VQFN-48	4.35

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价（单位：美元）。

# 选择指南



## 音频编解码器 (续)

Device	Description	ADC SNR (typ) (dB)	DAC SNR (typ) (dB)	Inputs/Outputs	Max Sample Rate (kHz)	Resolution (Bits)	Digital Audio Interface	Power Consumption (mW)	IC Integration	Package(s)	Price*
<b>Battery-Powered (Continued)</b>											
TLV320AIC3007	Low-Power Stereo Codec with Integrated Class-D Amplifier	87	93	7/6	96	24	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	15	Class-D Speaker Amp	WQFN-40	2.35
TLV320AIC12K	Low-Power Mono Voice Band Codec with 8-Ω Speaker Amplifier	84	92	3/3	26	16	DSP, SMART TDM	11.2	Class-AB Speaker Amp	TSSOP-30, QFN-32	1.60
TLV320AIC24K	Low-Power Stereo Voice Band Codec	84	92	5/3	26	16	DSP, SMART TDM	20	—	TQFP-48	2.45
TLV320AIC1106	PCM Codec With Microphone Amps and Speaker Driver	62	68	1/1	8	13	PCM	13.5	—	TSSOP-20	2.70
<b>TLV320AIC3212</b>	Stereo Codec with Integrated Stereo Class-D, Earpiece Driver, DirectPath™ Headphone Amplifier	93	100	8/6	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	5	Stereo Class-D, Earpiece Driver, Stereo HP, SAR ADC	WCSP-81	4.95
<b>TLV320AIC3262</b>	Stereo Codec with Integrated Stereo Class-D, Earpiece Driver, DirectPath Headphone Amplifier and Third-Generation miniDSP	93	100	8/6	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	5	Stereo Class-D, Earpiece Driver, Stereo HP, SAR ADC, Third-Gen. miniDSP	WCSP-81	4.95
<b>Line-Powered</b>											
PCM3168A	24-Bit Multichannel Audio Codec 6 Ch-In/ 8 Ch-Out with 96/192-kHz Sampling Rate	107	112	6/8	192	24	R, L, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	1160	—	HTQFP-64	5.00
PCM3052A	24-Bit Stereo Audio Codec with Mic Amp, Bias, MUX and PGA	101	105	2/2	96	24	I <sup>2</sup> S	228	—	VQFN-32	3.00
PCM3060	24-Bit Asynchronous Stereo Audio Codec with 96/192kHz Sampling Rate	99	105	2/2	192	24	R, L, I <sup>2</sup> S	160	—	TSSOP-28	2.10
PCM3070	Stereo Audio Codec with Embedded miniDSP	100	93	6/4	192	32	L, R, I <sup>2</sup> S, TDM, DSP	—	miniDSP	QFN-32	2.95
PCM5310	4 Ch/4 Ch Audio Codec with 2-V <sub>RMS</sub> Driver	95	100	12/6	192	24	I <sup>2</sup> S, LJ, RJ	360	—	HTQFP-64	3.40
Device	Description	Sample Rate (kHz)	Number of Input Channel(s)	SNR DAC (dB)	SNR ADC (dB)	Interface	Analog Supply (V)	Logic Supply (V)	Power Supply (typ) (mW)	Package(s)	Price*
<b>Voiceband Codecs</b>											
AIC111	Lowest Power, 20-Bit	40	1	87	87	SPI, DSP	1.1 to 1.5	+1.1 to +3.3	0.46	QFN-32, FlipChip	5.20
TLV320AIC12K	Low Power, Mono Codec, 16-Bit, 26-kSPS Voiceband Codec with 8W Driver	26	1	90	92/84	I <sup>2</sup> C, S <sup>2</sup> C, DSP	1.65 to 1.95/2.7 to 3.6	+1.1 to +3.6	10	TSSOP-30	1.60
TLV320AIC14K	Low Power, Mono Codec, 16-Bit, 26-kSPS Voiceband Codec	26	1	90	92/84	I <sup>2</sup> C, S <sup>2</sup> C, DSP	1.65 to 1.95/2.7 to 3.6	+1.1 to +3.6	10	TSSOP-30	1.35
TLV320AIC20K	Low Power, Stereo Codec, 16-Bit, 26-kSPS Voiceband Codec with 8W Driver	26	2	90	92/84	I <sup>2</sup> C, S <sup>2</sup> C, DSP	1.65 to 1.95/2.7 to 3.6	+1.1 to +3.6	20	TQFP-48	2.70
TLV320AIC24K	Low Power, Stereo Codec, 16-Bit, 26-kSPS Voiceband Codec	26	2	90	92/84	I <sup>2</sup> C, S <sup>2</sup> C, DSP	1.65 to 1.95/2.7 to 3.6	+1.1 to +3.6	20	TQFP-48	2.45

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。

新产品以**粗体红色**标明。

# 选择指南



## 接口及采样速率转换器

Device	Description	No. of SRC Channels	THD+N (dB)	Sample Rate (max)	Inputs	Digital Audio Interface	Control Interface	Dynamic Range (dB)	AES Receive/ Transmit	Power Supply (V)	Package(s)	Price*
<b>S/PDIF/AES3 Transmitter</b>												
DIT4192	192-kHz Digital Audio Transmitter	—	—	192	—	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	H/W, SPI	—	—/Yes	3.3, 5.0	TSSOP-28	1.95
DIT4096	96-kHz Digital Audio Transmitter	—	—	96	—	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	H/W, SPI	—	—/Yes	3.3, 5.0	TSSOP-28	1.65
<b>S/PDIF/AES3 Receiver</b>												
DIR9001	96-kHz Digital Audio Receiver	—	—	96	—	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	H/W	—	Yes/No	3.3	TSSOP-28	2.10
<b>S/PDIF/AES3 Transceiver</b>												
DIX4192	Digital Audio Interface Transceiver	—	—	216	4 differential inputs	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	I <sup>2</sup> S, SPI	—	Yes/Yes	2.9, 3.7	TQFP-48	3.95
DIX9211	Digital Audio Interface Transceiver	—	—	216	Up to 12 single-ended inputs	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	I <sup>2</sup> S, SPI	—	Yes/Yes	2.9, 3.6	LQFP-48	2.95
<b>Sample-Rate Converter</b>												
SRC4382	Combo Sample-Rate Converter	2	-125	216	—	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	I <sup>2</sup> S, SPI	128	Yes/Yes	1.8, 3.3	TQFP-48	6.50
SRC4392	High-End Combo Sample-Rate Converter	2	-140	216	—	AES/EBU, S/PDIF, I <sup>2</sup> S, R, L	I <sup>2</sup> S, SPI	144	Yes/Yes	1.8, 3.3	TQFP-48	8.50
SRC4184	4-Channel, Asynchronous Sample-Rate Converter	4	-125	212	—	I <sup>2</sup> S, R, L, TDM	SPI	128	—	1.8, 3.3	TQFP-64	5.95
SRC4190	192-kHz Stereo, Asynchronous Sample-Rate Converter	2	-125	212	—	I <sup>2</sup> S, R, L, TDM	H/W	128	—	3.3	SSOP-28	3.50
SRC4192	High-End Sample-Rate Converter	2	-140	212	—	I <sup>2</sup> S, R, L, TDM	H/W	144	—	3.3	SSOP-28	5.95
SRC4193	High-End Sample-Rate Converter	2	-140	212	—	I <sup>2</sup> S, R, L, TDM	SPI	144	—	3.3	SSOP-28	5.95
SRC4194	4-Channel, Asynchronous Sample-Rate Converter	4	-140	212	—	I <sup>2</sup> S, R, L, TDM	SPI	144	—	1.8, 3.3	TQFP-64	9.95

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价（单位：美元）。

## 2.4 GHz PurePath™ 无线音频片上系统 (SoC)

Device	Number of Wireless Audio Channels	Number of Audio Slaves per Master	Standby Current (μA)	Power Consumption (RX) (mA) <sup>1</sup>	Power Consumption (TX) (mA) <sup>1</sup>	Data Rate (max) (Mbps)	Frequency Range (GHz)	TX Power with/without CC2590 (dBm)	USB Support
CC8520	1 to 2	4	1	25	29	5	2.4	+10/+4	
CC8521	1 to 2	4	1	25	29	5	2.4	+10/+4	✓
CC8530	3 to 4	4	1	25	29	5	2.4	+10/+4	
CC8531	3 to 4	4	1	25	29	5	2.4	+10/+4	✓

<sup>1</sup> 流式传输 PCM16 未压缩立体声音频，未采用 CC2590 时的工作电压为 3.3 V。

# 选择指南



## USB 音频

Device	Description	Max USB Speed	Application Processor Interface	ESD HBM (kV)	Package(s)	Price*
<b>USB Transceivers (PHYs)</b>						
TUSB1105	Advanced USB Full-Speed Transceiver	Full	Single or Differential	±15	16-QFN	0.55
TUSB1106	Advanced USB Full-Speed Transceiver	Full	Differential	±15	16-QFN, 16-TSSOP	0.55
<b>TUSB1210</b>	USB 2.0 ULPI Transceiver	High	ULPI	±2	32-QFN	Call
<b>TUSB1211</b>	USB 2.0 ULPI Transceiver with USB Charger Detection	High	ULPI	±2	36-BGA	Call
<b>TUSB1310</b>	SuperSpeed USB Transceiver	SuperSpeed	ULPI and PIPE3	±2	167-BGA	6.00
TUSB2551A	Advanced USB Full-Speed Transceiver	Full	Single	±15	16-QFN	0.55

Device	Description	Resolution (Bits)	Power Supply (V)	SNR (typ) (dB)	Pd (typ) (mW)	Sampling Rate (max) (kHz)	Package(s)	Price*
<b>Stereo USB DACs</b>								
PCM2704C	Low Power, External EEPROM Interface	16	3.3, 5	98	175	48	SSOP-28	2.75
PCM2705C	Low Power, SPI Interface	16	3.3, 5	98	175	48	SSOP-28	2.75
PCM2706C	Low Power, Selectable I <sup>2</sup> C Interface/HD Mode	16	3.3, 5	98	175	48	TQFP-32	3.60
PCM2707C	Low Power, SPI Interface, Selectable I <sup>2</sup> C Interface	16	3.3, 5	98	175	48	TQFP-32	3.60

Device	Description	SNR (typ) (dB)	Power Supply (V)	Pd (typ) (mW)	Sampling Rate (max) (kHz)	Package(s)	Price*
<b>USB Codecs</b>							
PCM2900C	5-V Stereo Codec	89	2.7 to 5.5	280	48	SSOP-28	4.45
PCM2901	5-V Stereo Codec, S/PDIF Interface	89	3.3	178	48	SSOP-28	4.45
PCM2902C	3.3-V Stereo Codec	89	2.7 to 5.5	280	48	SSOP-28	4.80
PCM2903B	3.3-V Stereo Codec, S/PDIF Interface	89	3.3	178	48	SSOP-28	4.80
PCM2904	5-V Stereo Codec, Full 500-mA USB Bus Power	89	4.35 to 5.25	280	48	SSOP-28	4.45
PCM2906B	5-V Stereo Codec, S/PDIF Interface, Full 500-mA USB Bus Power	89	4.35 to 5.25	280	48	SSOP-28	4.80
PCM2912A	USB-Headset Codec, Mono ADC, Stereo DAC, Integrated Mic Pre and Headphone Amp	89	4.35 to 5.25	425	48	TQFP-32	4.50

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价（单位：美元）。

新产品以**粗体红色**标明。前瞻性产品以**粗体蓝色**标明。

# 选择指南



## 应用处理器

Device	CPU	Frequency (MHz)	L1P (Bytes)	L1D (Bytes)	L2 (Bytes)	RAM (Bytes)	External Memory I/F	DMA	Timers	Serial Ports	Misc.	Voltage (V)		Package(s)	Price*
												Core	I/O		
<b>OMAP™-L13x Applications Processors</b>															
OMAP-L137BZKB3 <sup>1</sup>	ARM926EJS, C674x	456 456	16K 32K	16K 32K	256K	128K Shared	SDRAM, NAND, NOR	32 Ch	1 GP, 1 GP/WD	USB 2.0 HS OTG, USB 1.1, 3 McASP, 2 SPI, 2 I <sup>2</sup> C, 3 UART	10/100 Ethernet MAC, MMC/SD, 3 PWMs, LCD controller, 3 eCAP, 2 eQEP, UHPI	1.2	1.8/ 3.3	17 mm, BGA-256	16.35
OMAP-L138BZCE3 <sup>1</sup>	ARM926EJS, C674x	456 456	16K 32K	16K 32K	256K	128K Shared	DDR2, mDDR, NAND, NOR, SDRAM	64 Ch	3 GP, 1 GP/WD	USB 2.0 HS OTG, USB 1.1, 1 McASP, 2 McBSP, 2 I <sup>2</sup> C, 3 UART 2 SPI,	10/100 Ethernet MAC, 2 MMC/SD, 2 PWMs, LCD controller, video interface, UPI, SATA, 3 eCAP	1.0 – 1.2	1.8/ 3.3	13 mm, 0.65-mm pitch, BGA-361	18.60
OMAP-L138BZWT3 <sup>1</sup>	ARM926EJS, C674x	456 456	16K 32K	16K 32K	256K	128K Shared	DDR2, mDDR, NAND, NOR, SDRAM	64 Ch	3 GP, 1 GP/WD	USB 2.0 HS OTG, USB 1.1, 1 McASP, 2 McBSP, 2 I <sup>2</sup> C, 3 UART 2 SPI,	10/100 Ethernet MAC, 2 MMC/SD, 2 PWMs, LCD controller, video interface, UPI, SATA, 3 eCAP	1.0 – 1.2	1.8/ 3.3	16 mm, 0.8-mm pitch, BGA-361	18.60

<sup>1</sup> 可提供具有扩展温度范围的器件。

\* 标价为以 100 片为批量采购时的美元价格，并代表 2011 年的建议转售价。所有的价格都有可能变更。建议客户在下订单之前先从 TI 获取最新的完备价格信息。TI 将在接受订单之前核实最终价格。

## 数字信号处理器——浮点型

Device	RAM (Bytes) Data/Prog	McBSP	McASP	DMA	COM	SPI/I <sup>2</sup> C	MHz	MFLOPS	Typical Activity Total Internal Power (W) (Full Device Speed)	Voltage (V)		Package(s)	Price*
										Core	I/O		
<b>TMS320C67x™ DSP Generation — Floating-Point DSPs</b>													
TMS320C6712DGD150	4K/4K/64K <sup>1</sup>	2	—	16 <sup>2</sup>	—	—	150	900	See Datasheet	1.2	3.3	27mm BGA-272	15.16 <sup>†</sup>
TMS320C6713BPYP200	4K/4K/256K <sup>2</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	16 <sup>2</sup>	HPI/16	—	200	1200	See Datasheet	1.2	3.3	28mm TQFP-208	20.95 <sup>†</sup>
TMS320C6720BRFP200 <sup>4</sup>	32K/64K/384K <sup>6</sup>	—	2	dMAX <sup>2</sup>	—	2/2	200	1200	See Datasheet	1.2	3.3	22mm PQFP-144	7.53 <sup>†</sup>
TMS320C6722BRFP200 <sup>3,4</sup>	32K/128K/384K <sup>6</sup>	—	2	dMAX	—	2/2	200	1200	See Datasheet	1.2	3.3	22mm PQFP-144	11.14 <sup>†</sup>
TMS320C6722BRFP250 <sup>3,4</sup>	32K/128K/384K <sup>6</sup>	—	2	dMAX	—	2/2	250	1500	See Datasheet	1.2	3.3	22mm PQFP-144	12.94 <sup>†</sup>
TMS320C6722BRFPA225 <sup>3,4,5</sup>	32K/128K/384K <sup>6</sup>	—	2	dMAX	—	2/2	225	1350	See Datasheet	1.2	3.3	22mm PQFP-144	12.94 <sup>†</sup>
TMS320C6726BRFP266 <sup>4</sup>	32K/256K/384K <sup>7</sup>	—	3 <sup>7</sup>	dMAX	—	2/2	266	1600	See Datasheet	1.2	3.3	22mm PQFP-144	16.68 <sup>†</sup>
TMS320C6726BRFPA225 <sup>3,4,5</sup>	32K/256K/384K <sup>6</sup>	—	3 <sup>8</sup>	dMAX	—	2/2	225	1350	See Datasheet	1.2	3.3	22mm PQFP-144	16.68 <sup>†</sup>
TMS320C6727BZDH250	32K/256K/384K	—	3	dMAX	UHPI	2/2	250	1500	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	19.74 <sup>†</sup>
TMS320C6727BZDH275 <sup>3,4</sup>	32K/256K/384K <sup>6</sup>	—	3	dMAX	UHPI	2/2	275	1650	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	20.84 <sup>†</sup>
TMS320C6727BZDH300 <sup>3,4,9</sup>	32K/256K/384K <sup>6</sup>	—	3	dMAX	UHPI	2/2	300	1800	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	23.58 <sup>†</sup>
TMS320C6727BZDH350	32K/256K/384K	—	3	dMAX	UHPI	2/2	350	2100	See Datasheet	1.4	3.3	17mm BGA-256	32.29 <sup>†</sup>
TMS320C6727BZDHA250 <sup>3,4,5</sup>	32K/256K/384K <sup>6</sup>	—	3	dMAX	UHPI	2/2	250	1500	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	23.58 <sup>†</sup>
TMS320C6742BZCE2	32K/32K/64K	1	1	64 Ch	—	1/1	200	1600	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	6.70
TMS320C6742BZCEA2	32K/32K/64K	1	1	64 Ch	—	1/1	200	1600	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	8.05
TMS320C6742BZWT2	32K/32K/64K	1	1	64 Ch	—	1/1	200	1600	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	16mm BGA-361	6.70
TMS320C6742BZWA2	32K/32K/64K	1	1	64 Ch	—	1/1	200	1600	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	16mm BGA-361	8.05

<sup>1</sup> 格式表征了高速缓存架构：[数据高速缓存]/[程序高速缓存]/[统一的高速缓存]。

<sup>2</sup> 增强型 DMA。

<sup>3</sup> C6722、C6726、C6727、C6713、C6711D DSP 可提供扩展温度版本。

<sup>4</sup> RFP 和 ZDH 封装是无铅型封装。

<sup>5</sup> 标志符“A”用于表示 -40°C 至 105°C 的扩展温度范围。

<sup>6</sup> 格式代表程序高速缓存/程序或数据存储/ROM。

<sup>7</sup> 仅限于 McASP2 DIT。

<sup>8</sup> 当不采用 HPI 时，可通过配置使 C6713 DSP 在不同的 McASP/McBSP 组合中具有多达三个串行端口。其他的可配置串行选项包括 I2C 和额外的 GPIO。

<sup>9</sup> 也可提供 256 引脚 BGA、17 mm (GDH) 封装。

<sup>10</sup> 标志符“D4”用于表示 -40°C 至 90°C 的工业温度范围。

<sup>11</sup> 标志符“A3、T2 和 T3”用于表示 -40°C 至 125°C 的汽车温度范围。

注：所有的器件均包括两个定时器。

注：对于选定的 DSP 可提供增强型塑封和军用 DSP 版本。

\* 标价为千片批量的美元价格（标有<sup>†</sup>的除外），并代表 2011 年的建议转售价格。所有的价格都有可能变更。建议客户在下订单之前先从 TI 获取最新的完备价格信息。TI 将在接受订单之前核实最终价格。

<sup>†</sup> 以 100 片为批量采购时的建议转售价（单位：美元）。前面脚注处的所有其他信息均适用。

# 选择指南



## 数字信号处理器——浮点型（续）

Device	RAM (Bytes) Data/Prog	McBSP	McASP	DMA	COM	SPI/ I <sup>2</sup> C	MHz	MFLOPS	Typical Activity Total Internal Power (W) (Full Device Speed)	Voltage (V)		Package(s)	Price*
										Core	I/O		
<b>TMS320C67x™ DSP Generation — Floating-Point DSPs (Continued)</b>													
TMS320C6743BPTP2	32K/32K/128K	—	2	32 Ch	—	1/2	200	1600	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	7.80
TMS320C6743BPTP3	32K/32K/128K	—	2	32 Ch	—	1/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	8.95
TMS320C6743BPTPT2 <sup>11</sup>	32K/32K/128K	—	2	32 Ch	—	1/2	200	1600	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	9.40
TMS320C6743BPTPT3 <sup>11</sup>	32K/32K/128K	—	2	32 Ch	—	1/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	10.55
TMS320C6743BZKB3	32K/32K/128K	—	2	32 Ch <sup>2</sup>	—	1/2	375	1800	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	8.95
TMS320C6743BZKBT3 <sup>11</sup>	32K/32K/128K	—	2	32 Ch <sup>2</sup>	—	1/2	200	1600	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	7.80
TMS320C6745BPTP3	32K/32K/256K	—	2	32 Bit	—	2/2	375	1800	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	11.25
TMS320C6745BPTP4	32K/32K/256K	—	2	32 Bit	—	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	13.50
TMS320C6745BPTPA3 <sup>11</sup>	32K/32K/256K	—	2	32 Bit	—	2/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	13.50
TMS320C6745BPTPD4 <sup>10</sup>	32K/32K/256K	—	2	32 Bit	—	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	15.20
TMS320C6745BPTPT3 <sup>11</sup>	32K/32K/256K	—	2	32 Bit	—	2/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	24mm QFP-176	15.20
TMS320C6746BZCE3	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	375	1800	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	13.50
TMS320C6746BZCE4	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	15.00
TMS320C6746BZCEA3 <sup>11</sup>	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	15.00
TMS320C6746BZCED4 <sup>10</sup>	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	16.90
TMS320C6746BZWT3 <sup>11</sup>	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	375	1800	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	16mm BGA-361	13.50
TMS320C6746BZWTA3 <sup>11</sup>	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	16mm BGA-361	15.00
TMS320C6746BZWTD4 <sup>10</sup>	32K/32K/256K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	16mm BGA-361	16.90
TMS320C6747BZKB3	32K/256K/128K	2	3	32/16 Bit	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	13.00
TMS320C6747BZKB4	32K/256K/128K	—	3	32/16 Bit	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	15.60
TMS320C6747BZKBA3 <sup>11</sup>	32K/256K/128K	—	3	32/16 Bit	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	15.60
TMS320C6747BZKBD4 <sup>10</sup>	32K/256K/128K	—	3	32/16 Bit	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	17.55
TMS320C6747BZKBT3 <sup>11</sup>	32K/256K/128K	—	2	32/16 Bit	UHPI	2/2	375	3648	See Datasheet	1.2	3.3	17mm BGA-256	15.60
TMS320C6748BZCE3	32K/256K/128K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	13mm BGA-361	15.20
TMS320C6748BZCE4	32K/256K/128K	2	1	64 Bit	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	18.25
TMS320C6748BZCEA3 <sup>11</sup>	32K/256K/128K	2	1	32/16 Bit	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	18.25
TMS320C6748BZCED4	32K/256K/128K	1	1	64 Bit	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	20.55
TMS320C6748BZWT3 <sup>11</sup>	32K/256K/128K	2	1	64 Ch	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.0-1.2	1.8/3.3	16mm BGA-361	15.20
TMS320C6748BZWTD4 <sup>10</sup>	32K/256K/128K	2	1	64 Bit	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	18.25
TMS320C6748BZWTA3 <sup>11</sup>	32K/256K/128K	2	1	64 Bit	UHPI	2/2	375	3000	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	18.25
TMS320C6748BZWTD4 <sup>10</sup>	32K/256K/128K	2	1	64 Bit	UHPI	2/2	456	3648	See Datasheet	1.2	3.3	16mm BGA-361	20.55

<sup>1</sup> 格式表征了高速缓存架构：[数据高速缓存]/[程序高速缓存]/[统一的高速缓存]。

<sup>2</sup> 增强型 DMA。

<sup>3</sup> C6722、C6726、C6727、C6713、C6711D DSP 可提供扩展温度版本。

<sup>4</sup> RFP 和 ZDH 封装是无铅型封装。

<sup>5</sup> 标志符“A”用于表示 -40°C 至 105°C 的扩展温度范围。

<sup>6</sup> 格式代表程序高速缓存/程序或数据存储/ROM。

<sup>7</sup> 仅限于 McASP2 DIT。

<sup>8</sup> 当不采用 HPI 时，可通过配置使 C6713 DSP 在不同的 McASP/McBSP 组合中具有多达三个串行端口。其他的可配置串行选项包括 I2C 和额外的 GPIO。

<sup>9</sup> 也可提供 256 引脚 BGA、17 mm (GDH) 封装。

<sup>10</sup> 标志符“D4”用于表示 -40°C 至 90°C 的工业温度范围。

<sup>11</sup> 标志符“A3、T2 和 T3”用于表示 -40°C 至 125°C 的汽车温度范围。

注：所有的器件均包括两个定时器。

注：对于选定的 DSP 可提供增强型塑封和军用 DSP 版本。

\* 标价为千片批量的美元价格（标有† 的除外），并代表 2011 年的建议转售价格。所有的价格都有可能变更。建议客户在下订单之前先从 TI 获取最新的完备价格信息。TI 将在接受订单之前核实最终价格。

† 以 100 片为批量采购时的建议转售价（单位：美元）。前面脚注处的所有其他信息均适用。



## 数字信号处理器——定点型

Device	RAM (Bytes)	ROM (Bytes)	EMIF (Bits)	DMA (Ch)	DAT/PRO (ADDR) (Words)	Serial Ports	Voltage (V)		MHz	MIPS	Package(s)	Price*
							Core	I/O				
<b>TMS320C55x™ DSP Generation — Fixed-Point DSPs</b>												
TMS320C5504AZCH10	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	4.95
TMS320C5504AZCH12	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	5.70
TMS320C5504AZCH15	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	150	300	196 nFBGA	6.20
TMS320C5504AZCHA10	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	5.95
TMS320C5504AZCHA12	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	6.70
TMS320C5505AZCH10	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	5.95
TMS320C5505AZCH12	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	6.85
TMS320C5505AZCH15	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	150	300	196 nFBGA	7.45
TMS320C5505AZCHA10	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	7.15
TMS320C5505AZCHA12	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	8.05
TMS320C5514AZCH10	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	6.50
TMS320C5514AZCH12	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	7.50
TMS320C5514AZCHA10	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	7.80
TMS320C5514AZCHA12	256K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	8.80
TMS320C5515AZCH10	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	7.65
TMS320C5515AZCH12	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	8.80
TMS320C5515AZCHA10	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	60/100	200 (max)	196 nFBGA	9.20
TMS320C5515AZCHA12	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	120	240	196 nFBGA	10.35
TMS320C5532AZHH05	64K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	2.40
TMS320C5532AZHH10	64K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	2.95
TMS320C5532AZHHA05	64K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	2.90
TMS320C5532AZHHA10	64K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	3.55
TMS320C5533AZHH05	128K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	2.95
TMS320C5533AZHH10	128K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	3.95
TMS320C5533AZHHA05	128K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	3.55
TMS320C5533AZHHA10	128K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	4.75
TMS320C5534AZHH05	256K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	3.95
TMS320C5534AZHH10	256K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	4.95
TMS320C5534AZHHA05	256K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	4.75
TMS320C5534AZHHA10	256K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	5.95
TMS320C5535AZHH05	320K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	4.95
TMS320C5535AZHH10	320K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	5.95
TMS320C5535AZHHA05	320K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	50	100	144 BGA	5.95
TMS320C5535AZHHA10	320K	128K	—	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	100	200	144 BGA	7.15
TMS320C5525AZCHA17	320K	128K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05/1.2	1.8/2.5/2.8/3.2	200	400	195 nFBGA	9.95
TMS320C5525AZCHA20	321K	129K	16	16	2M	USB 2.0, ADC, UART, I <sup>2</sup> C, RTC, 2 MMC/SD	1.05-1.3	1.8/2.5/2.8/3.3	200	400	196 nFBGA	10.95

\* 以1,000片为批量采购时的建议转售价(单位:美元)。





# 选择指南



## Concerto™ 微控制器

Device	Processor				Memory		Control Interfaces								Communication Ports								Other			Price*		
	Speed (MHz) C28x/CM3	FPU	VCU	DMA	RAM (KB)	Flash (KB)	PWM Chs <sup>1</sup>	HR	Timers	Event Captures	QEP/OEI	ADC Resolution	ADC Inputs	ADC MSPS	Compars	USB (OTG)	ENET	SPI	SCI	CAN	I <sup>2</sup> C	McBSP	O-Pin	I/O Pins	I/O / Supply Voltage (V)		Package(s)	Ext. Temp. (-40 to 125°C)
<b>5-Series: Entry</b>																												
F28M35E20B	60/60	Yes	Yes	Yes	72	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	6.71
F28M35E20C	60/60	Yes	Yes	Yes	72	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	8.15
F28M35E22B	60/60	Yes	Yes	Yes	136	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	8.64
F28M35E22C	60/60	Yes	Yes	Yes	136	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.08
F28M35E32B	60/60	Yes	Yes	Yes	136	768	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	9.26
F28M35E32C	60/60	Yes	Yes	Yes	136	768	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.70
F28M35E50B	60/60	Yes	Yes	Yes	72	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	8.88
F28M35E50C	60/60	Yes	Yes	Yes	72	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.32
F28M35E52B	60/60	Yes	Yes	Yes	136	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	9.84
F28M35E52C	60/60	Yes	Yes	Yes	136	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	4.6	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	11.28
<b>5-Series: Mid-end</b>																												
F28M35M20B	75/75	Yes	Yes	Yes	72	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	9.12
F28M35M20C	75/75	Yes	Yes	Yes	72	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.56
F28M35M22B	75/75	Yes	Yes	Yes	136	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.08
F28M35M22C	75/75	Yes	Yes	Yes	136	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	11.52
F28M35M32B	75/75	Yes	Yes	Yes	136	768	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.70
F28M35M32C	75/75	Yes	Yes	Yes	136	768	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	12.14
F28M35M50B	75/75	Yes	Yes	Yes	72	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	10.32
F28M35M50C	75/75	Yes	Yes	Yes	72	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	11.76
F28M35M52B	75/75	Yes	Yes	Yes	136	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	11.28
F28M35M52C	75/75	Yes	Yes	Yes	136	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	12.72
<b>5-Series: High-end</b>																												
F28M35H20B	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	72	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	11.76
F28M35H20C	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	72	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	13.20
F28M35H22B	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	136	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	12.72
F28M35H22C	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	136	512	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	14.16
F28M35H32B	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	136	768	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	13.34
F28M35H32C	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	136	768	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	14.78
F28M35H50B	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	72	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	12.96
F28M35H50C	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	72	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	14.40
F28M35H52B	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	136	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	—	—	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	13.92
F28M35H52C	150/75 or 100/100	Yes	Yes	Yes	136	1024	24	16	25	6	3	2x 12-bit	20	5.8	6	1	Yes	5	6	2	3	1	2	64	3.3/3.3	144 HTQFP	Yes	15.36

所有器件均包括一个 2 引脚振荡器和 POR / BOR。

新产品以粗体红色标明。

<sup>1</sup> PWM 通道包括来自 ePWM 模块的输出 (每个模块 2 个) 和 eCAP 的输出。当不用于捕获时, eCAP 可被配置为一个 PWM。

\* 以 1,000 片为批量采购时的建议转售价 (单位: 美元)。



## 音频时钟

Device	Core Supply Voltage (V)	I/O Voltage (V)	Number of PLL	Number of Outputs (LVCMOS)	Max. Output Frequency (MHz)	Input Frequency (MHz)	Fully Integrated VCXO Circuitry Except Crystal	Oppm Frequency Generation	Spread-Spectrum Clocking on All Outputs	Support Frequency Switching	Programmability	Package(s)	Temp. Range (°C)	Period Jitter (ps) (typ)
<b>Programmable Multiple PLL Clock Synthesizer Family with Fully-Integrated Fanouts</b>														
CDCE706	3.3	2.5 to 3.3	3	6	300	Crystal: 8 to 54 LVCMOS & Differential: Up to 200	No	Yes	Yes (only 1 PLL)	Yes	SMBus and EEPROM	TSSOP-20	-40 to +85	60
CDCE906	3.3	2.5 to 3.3	3	6	167	Crystal: 8 to 54 LVCMOS & Differential: Up to 167	No	Yes	Yes (only 1 PLL)	Yes	SMBus and EEPROM	TSSOP-20	0 to 70	60
CDCE913	1.8	2.5 to 3.3	1	3	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-14	-40 to +85	60
CDCE925	1.8	2.5 to 3.3	2	5	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-16	-40 to +85	60
CDCE937	1.8	2.5 to 3.3	3	7	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-20	-40 to +85	60
CDCE949	1.8	2.5 to 3.3	4	9	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-24	-40 to +85	60
CDCEL913	1.8	1.8	1	3	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-14	-40 to +85	60
CDCEL925	1.8	1.8	2	5	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-16	-40 to +85	60
CDCEL937	1.8	1.8	3	7	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-20	-40 to +85	60
CDCEL949	1.8	1.8	4	9	230	Crystal: 8 to 32 LVCMOS: Up to 150	Yes	Yes	Yes	Yes	I <sup>2</sup> C and EEPROM	TSSOP-24	-40 to +85	60

# 选择指南



## 模拟多路复用器及开关

Device	$r_{on}$ (max)	$r_{on}$ Flatness (max)	$r_{on}$ Mismatch (max)	V+ (min) (V)	V+ (max) (V)	ESD	Total Harmonic Distortion (THD) (%)	ON Time, OFF Time (max) (ns)	Package(s)	Features
<b>SPST</b>										
TS5A3166	0.9	0.15	—	1.65	5.5	2-kV HBM	0.005	7, 11.5	SC70-5, SOT-23, WCSP	
TS5A3167	0.9	0.15	—	1.65	5.5	2-kV HBM	0.005	7, 11.5	SC70-5, SOT-23, WCSP	
<b>SPST x 2</b>										
TS3A4741	0.9	0.4	0.05	1.65	3.6	2-kV HBM	0.003	14, 9	SSOP-8, MSOP-8	
TS3A4742	0.9	0.4	0.05	1.65	3.6	2-kV HBM	0.003	14, 9	SSOP-8, MSOP-8	
TS5A21366	1	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.002	72, 318	USB-8, $\mu$ QFN	1.8-V Logic Compatible Inputs
TS5A23166	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.005	7.5, 11	US8-8, WCSP	
TS5A23167	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.005	7.5, 11	US8-8, WCSP	
<b>SPST x 4</b>										
TS3A4751	0.9	0.4	0.05	1.65	3.6	4-kV HBM	0.013	14, 9	14/TSSOP, SON, $\mu$ QFN	
<b>SPDT</b>										
TS5A3153	0.9	0.15	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	16, 15	US8-8, WCSP-8	
TS5A3154	0.9	0.15	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	8, 12.5	US8-8, WCSP-8	
TS5A3159	1.1	0.15	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.01	35, 20	SC70-6, SOT-23	
TS5A3159A	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	30, 20	SC70-6, SOT-23, WCSP	
TS5A3160	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	6, 13	SC70-6, SOT-23	
TS5A4624	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	22, 8	SC70-6	
TS5A6542	0.75	0.25	0.25	2.25	5.5	15-kV Contact (IEC L-4)	0.004	25, 20	WCSP-8	
TS5A12301E	0.75	0.1	0.1	2.25	5.5	8-kV Contact (IEC L-4)	0.003	225, 215	WCSP-6 (0.4-mm pitch)	
<b>SPDT x 2</b>										
TS5A22362	0.74	0.46	0.23	2.3	5.5	2.5-kV HBM	0.01	80, 70	WCSP-10, SON-10, VSSOP	Negative Signal I/O Capability
TS5A22364	0.74	0.46	0.23	2.3	5.5	2.5-kV HBM	0.01	80, 70	WCSP-10, SON-10, VSSOP	Negative Signal I/O Capability
TS5A22366	1	0.51	0.2	2.25	5.5	2-kV HBM	0.02	375, 325	WCSP-12 (0.4-mm pitch), $\mu$ QFN-10	Negative Signal I/O Capability
TS5A23159	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	13, 8	MSOP-10, QFN-10	
TS5A23160	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.004	5.5, 10	MSOP-10	
TS5A26542	0.75	0.25	0.25	2.25	5.5	15-kV Contact (IEC L-4)	0.004	25, 20	WCSP-12	
TS3A225E	0.1	—	—	2.7	4.5	8-kV Contact Discharge (IEC L-4)	0.01	21, 21	WCSP-12	Autonomous Audio Headset Switch
TS3A24157	0.6	0.04	0.07	1.65	3.6	2-kV HBM	0.005	35, 25	$\mu$ QFN-10, VSSOP	
TS3A24159	0.3	0.04	0.05	1.65	3.6	2-kV HBM	0.003	35, 25	WCSP-10, SON, VSSOP	
TS3A26746E	0.08	—	—	3	3.6	8-kV Contact Discharge (IEC L-4)	0.01	150, 5	WCSP-6	2 x 2 Crosspoint Switch for Audio Applications
TS5USBA224	3	1.5	0.3	2.7	5.5	2-kV HBM	5.00	<4 $\mu$ s	QFN-10	USB and Audio Switch with Negative Signal Capability
<b>DPDT x 2</b>										
TS3A44159	0.45	0.1	0.07	1.65	4.3	2-kV HBM	0.003	23, 32	TSSOP-16, SON, $\mu$ QFN	
<b>SP3T</b>										
TS5A3359	0.9	0.25	0.1	1.65	5.5	2-kV HBM	0.005	21, 10.5	US8-8, WCSP-8	

## → 封装

### 高性能模拟器件封装

	Package Type	Package Designator
	Wafer Chip Scale Package (WCSP)	YEA, YED, YEG, YEJ, YEK, YFF, YNA, YZA, YZF, YZH, YZK
	Small Outline Transistor Package (SOT23)	DBY, DCN, Thin SOT, DDC
	Mini Small Outline Package (MSOP)	DGK, DGS
	Small Outline No Leads (SON)	DRD, DRB, DRC
	Shrink Small Outline Package (SSOP)	DBQ, DB, DL
	Quad Flatpack No Leads (QFN)	RGS, RGY, RGT, RGV, RGY, RHC, RGA, RGP, RGW, RGY, RGE, RGU, RHD, RGL, RGD, RHB, RGF, RHA, RTA, RGN, RGZ, RGQ, RGC, RHE, RHF, RSB, RTE
	Thin Quad Flatpack (TQFP)	PBS, PJT, PFB, PAG
	Small Outline Transistor (SOT223)	DCY, DCQ
	Heat Sink Thin Quad Flatpack (HTQFP)	PHD, PHP, PAP
	Small Outline Integrated Circuit (SOIC)	D, DTH, DTC, DW, DWU

	Package Type	Package Designator
	Thin Shrink Small Outline Package (TSSOP)	PW
	Plastic Dual-In-Line Package (PDIP)	P, N, NT, NTD
	Heat Sink Small Outline Package (HSOP)	DWP, DWD
	Heat Sink Thin Shrink Small Outline Package (HTSSOP)	DDV
	Power Small Outline Package (SSOP)	DKP (slug down), DKD (slug up)
	Ball Grid Array (BGA)	ZAS, ZQE

使用 TI 工具和资源，加速您的音频设计。

添加此链接至收藏夹，以获取 TI 音频解决方案的最新相关信息：

[www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

- 音频样片及评估板
- 产品视频广播 (video casts)
- 应用信息
- 终端设备系统方框图
- 音频选择工具
- 产品选择指南

### 音频选择工具

借助音频选择工具，只需回答很少的几个问题即可迅速缩小搜索范围，从而为您的设计确定合适的产品。

此工具拥有针对众多 TI 音频产品的详细决策树，包括：

- 数字音频处理器；
- PurePath™ 功率放大器；
- 音频转换器；
- 编解码器；
- 采样速率转换器。



想要快速起步，敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)，先点击“Tools”标记，然后点击“Audio Selection Tool”链接。

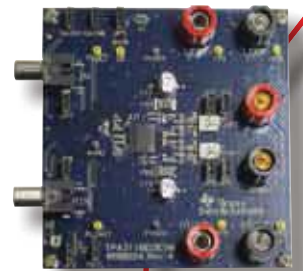
### 样片及评估板 (EVM)

TI 提供了超过 15,000 款器件的免费样片（在 24 小时内装运发货），可允许您针对您的音频设计快速地测试多种的解决方案。评估板可帮助您确定某款特定产品在您的系统中的运作情况，从而使您可以更快地交付设计并赢取市场。TI 还提供了图形用户界面 (GUI) 软件工具，以便利用我们的最新产品轻松地启动评估与设计工作。

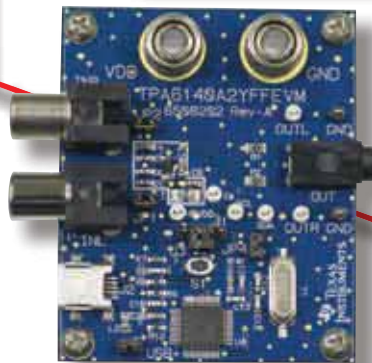
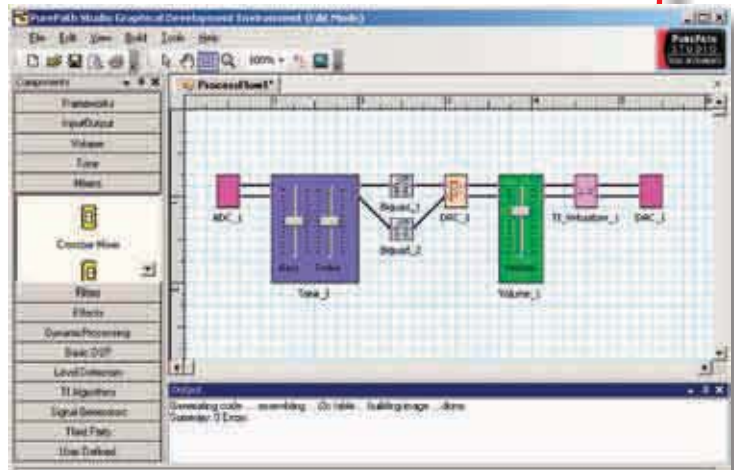
您可以考虑如下的评估板及其相关的软件，以体验几款由 TI 提供的最新音频解决方案：

- TPA6140A2 评估板
- TAS57xx 评估板
- TPA3110D2 评估板
- TLV320AIC3256 评估板 (EVM) 及图形用户界面 (GUI)

TPA3110D2 评估板 ▼

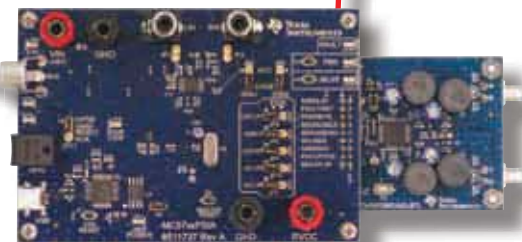


PurePath™ 工作室  
图形开发环境 ▼



TPA6140A2 评估板 ▲

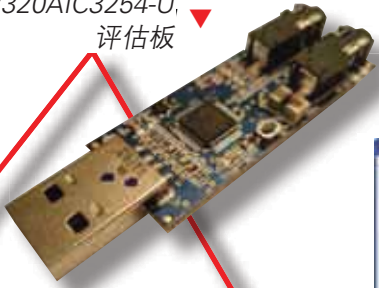
TAS57xx 评估板 ▼



如需获取您现在需要的样片及评估板，敬请访问：[www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio)

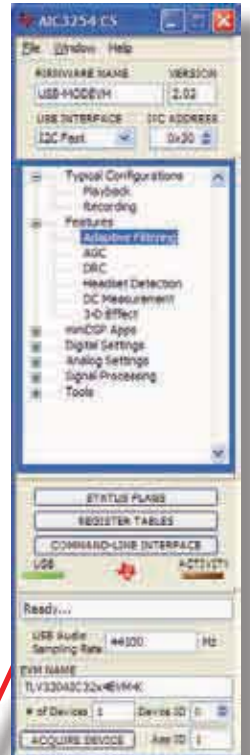
## → 工具

TLV320AIC3254-U  
评估板



TLV320AIC3254  
AGC 接口

TLV320AIC3254 评  
估板接口



TLV320AIC3256USB  
评估板

TLV320AIC3254-K  
评估板



## TI 超值条形音箱 (Value Soundbar) 参考设计套件

欲知更多详情，敬请访问 [www.ti.com/valuesbkit](http://www.ti.com/valuesbkit)

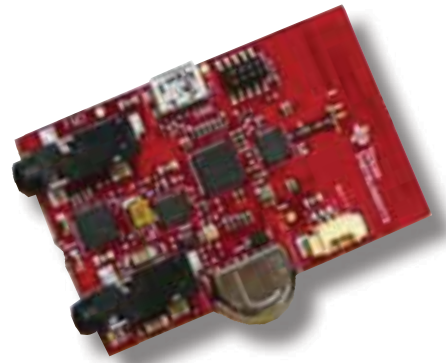
- 用于具有模拟、S/PDIF 或 USB 输入的 2.0 或 2.1 应用；能够驱动 30 W 的立体声输出；
- 开发板包括 TI 器件（DIR9001、PCM2705、TPA3110D2、PCM3070 和 MSP430F2131）；
- 配套提供了原理图、光绘文件、材料清单、用户手册以及软件等，可帮助客户在大约 8 周的时间内使产品进入生产阶段；
- 解决方案的总体成本较之分立式解决方案下降了 30%。



## → 工具

PurePath™ 无线头戴式耳机参考设计 (CC85XXDKHEADSET-RD) 和开发套件 (CC85XXDK-HEADSET)

- 在使用 465mAh 电池情况下可实现 22 小时的工作时间：与当今标准头戴式耳机相比，电池使用寿命延长 100%；
- 低成本设计支持高质量无线耳机及听筒；
- 可对完整听筒及耳机功能进行便捷测试；
- 可采用 PurePath Wireless Configurator PC 工具实现全面编程；
- 所有组件均来自 TI，包括 TI BQ25015 电源管理器件、TLV320AIC3204 低功耗音频编解码器以及 CC2590 覆盖范围扩展器等。



PurePath 无线 USB 软件狗参考设计 (CC85X1USB-RD)

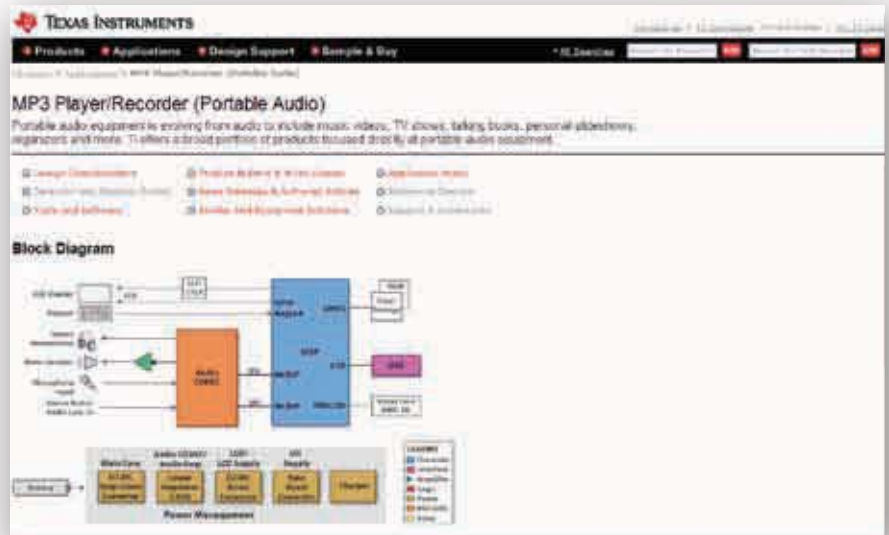
- 具有低廉材料成本的小尺寸 USB 软件狗参考设计；
- 可提供针对 Windows®、Linux®、Mac OS® X、Ubuntu® 的 USB 音频支持；
- 实现了 PC、TV、掌上游戏机与机顶盒用头戴式耳机及扬声器的“开箱即用”式无线化；
- 无需自行开发代码或精读 USB 协议；
- 无需进行软件开发：可免费使用 Configurator PC 软件工具



## 利用 TI 音频终端设备系统方框图来简化您的设计流程

TI 提供了超过 100 个系统方框图，包括那些专门针对音频终端设备应用的方框图。每张示意图包括了参考设计和设计考虑因素、以及应用手册、白皮书、工具和软件。敬请访问 [www.ti.com/audio](http://www.ti.com/audio) 并点击“应用”标记。

- 有源噪声消除
- 音频坞站 (Audio Dock)：基本功能
- 音频坞站 (Audio Dock)：性能
- 音频坞站 (Audio Dock)：便携
- 汽车信息娱乐
- AV 接收机
- 婴儿监护仪
- Blu-ray (蓝光) 播放机和家庭影院
- 台式个人电脑 (PC)
- 数码相框
- 数字无线电
- 数码相机
- 数码摄像机
- DLP® 前投影系统
- DVD刻录机和播放机
- DVR (数字视频录像机) 和 DVS (数字视频服务器)
- 电子图书 (E-book)
- GPS：个人导航设备
- 手机：入门级



- 手机：多媒体型
- 手机：智能手机
- 互联网广播播放器 (Internet Radio Player)
- IP 电话：有线
- 移动互联网设备
- MP3 播放器/录音器
- 上网本电脑
- 笔记本个人电脑
- 个人数字助理
- 便携式 DVD 播放器
- 便携式媒体播放器
- 专业混音器
- 烟雾探测器
- 扬声器：USB
- 平板电脑
- TV：高清晰度电视 (HDTV)
- TV：LCD / 数字电视
- 视频通信系统
- 无线头戴式耳机

## 产品

DSP – 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">http://www.ti.com.cn/dsp</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">http://www.ti.com.cn/power</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">http://www.ti.com.cn/amplifiers</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">http://www.ti.com.cn/interface</a>
模拟开关和多路复用器	<a href="http://www.ti.com.cn/analogswitches">http://www.ti.com.cn/analogswitches</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">http://www.ti.com.cn/logic</a>
RF/IF 和 ZigBee® 解决方案	<a href="http://www.ti.com.cn/radiofre">http://www.ti.com.cn/radiofre</a>
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">http://www.ti.com.cn/rfidsys</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">http://www.ti.com.cn/dataconverters</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">http://www.ti.com.cn/clockandtimers</a>
标准线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/standardlinearde">http://www.ti.com.cn/standardlinearde</a>
温度传感器和监控器	<a href="http://www.ti.com.cn/temperaturesensors">http://www.ti.com.cn/temperaturesensors</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">http://www.ti.com.cn/microcontrollers</a>

## 应用

安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">http://www.ti.com.cn/security</a>
工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">http://www.ti.com.cn/industrial</a>
计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">http://www.ti.com.cn/computer</a>
宽带网络	<a href="http://www.ti.com.cn/broadband">http://www.ti.com.cn/broadband</a>
汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">http://www.ti.com.cn/automotive</a>
视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">http://www.ti.com.cn/video</a>
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">http://www.ti.com.cn/audio</a>
通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">http://www.ti.com.cn/telecom</a>
无线通信	<a href="http://www.ti.com.cn/wireless">http://www.ti.com.cn/wireless</a>
消费电子	<a href="http://www.ti.com.cn/consumer">http://www.ti.com.cn/consumer</a>
医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">http://www.ti.com.cn/medical</a>
GPS-个人导航设备	<a href="http://www.ti.com.cn/gps">http://www.ti.com.cn/gps</a>
便携式医疗仪表	<a href="http://www.ti.com.cn/pmi">http://www.ti.com.cn/pmi</a>

最新书籍/CD索取 <http://www.ti.com.cn/literature>

## 热门产品

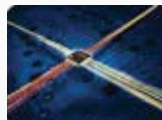
## TI 高性能模拟 >> 您的成功之道™

CC28070/UCC28060	让 PFC 登上新的台阶, 效率更高、设计更简便, 可升级至更高功率。	<a href="http://www.ti.com.cn/ucc28070">http://www.ti.com.cn/ucc28070</a>
ADS5281	8 倍电源效率, 功耗最低的 8 通道 10 位和 12 位 ADC – 最高 65MSPS。	<a href="http://www.ti.com.cn/ads5281">http://www.ti.com.cn/ads5281</a>
TAS5706	聆听不同之处, 业界领先闭环、数字输入 D 类放大器。	<a href="http://www.ti.com.cn/tas5706">http://www.ti.com.cn/tas5706</a>
AFE5805	超声波 AFE 实现完美影像, 体积缩小 50%、噪声降低 40%、功耗减少 20%。	<a href="http://www.ti.com.cn/afe5805">http://www.ti.com.cn/afe5805</a>
CC2480	ZigBee® 轻松实现, Z-Accel™ 简化了设计、缩短了上市时间。	<a href="http://www.ti.com.cn/cc2480">http://www.ti.com.cn/cc2480</a>
TPS2358/TPS2359	双槽热插拔, 适用于 AdvancedMC™ 的自然集成的解决方案。	<a href="http://www.ti.com.cn/tps2359">http://www.ti.com.cn/tps2359</a>
SN65HVS882	集成输入, 首款 8 通道数字输入串行器。	<a href="http://www.ti.com.cn/sn65hvs882">http://www.ti.com.cn/sn65hvs882</a>



### 模拟eLAB

TI Analog eLab™ 设计中心可以为您的所有设计需求提供帮助。  
<http://www.ti.com.cn/analogelab>



### TI 汇

专业为您打造的绿色通道, TI 最新的产品讯息一网打尽。  
<http://www.ti.com.cn/tialbum>



### 培训

参与 TI 技术培训, 资深工程师与您面对面。  
<http://www.ti.com.cn/training>



### TI 知识库

半导体技术支持知识库旨在帮助您解答有关 TI 半导体产品和服务的技术问题。  
<http://www.ti.com.cn/knowledgebase>



### TI 热榜

聚焦工程师的目光, 最新最热样片申请及技术资料下载榜单。  
<http://www.ti.com.cn/hotrank>



### 质量与无铅(Pb-Free) 数据

快速查找无铅 (RoHS) 和绿色环保材料成分的详细信息, 以及转换日期和可供应日期。  
<http://www.ti.com.cn/productcontent>



## 重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内, 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品及TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

	产品		应用
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com/consumer-apps">www.ti.com/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com/energy">www.ti.com/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP 机动性处理器	<a href="http://www.ti.com/omap">www.ti.com/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>		
	德州仪器在线技术支持社区	<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>	

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122  
Copyright © 2012 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司