

LM4949演示板

查询LM4949供应商

美国国家半导体公司
应用注释1567
Royce Higashi
2008年7月



LM4949演示板

概述

LM4949TL演示板是一块完整装配好的印刷电路板，用来评估带无输出电容（OCL）耳机放大器的立体声D类子系统LM4949。LM4949工作的电源电压范围从2.7V到5.5V。这个无滤波器的D类放大器以THD + N < 1%的音质可向8Ω负载传送每通道1.19W的功率。耳机放大器的显著特点是美国国

家半导体的无输出电容结构，省去了传统耳机放大器所需要的输出耦合电容。LM4949演示板也可以将器件配置成有电容耦合负载的输出放大器。

LM4949以32阶音量控制、多种输入混合/多路复用模式，以及独立的通道关断模式为显著特点，所有这些控制都通过I²C兼容的数字接口完成。

元件清单

器件标识	数量	说明
C1-C6	6	0.33 μF ± 10% 25V X 7R
		陶瓷电容 (1206)
		Murata GRM319R71E334KA01D
C7	1	2.2 μF ± 10% 10V X 7R
		陶瓷电容 (805)
		Murata GRM21BR71A225KA01L
C8-C11, C15	5	1 μF ± 10% 16V X 7R
		陶瓷电容 (805)
		Murata GRM21BR71C105KA01L
C12	1	10 μF ± 10% 16V 500/mΩ
		钽电容 (B Case)
		AVX TPSB106K016R0500
C13-C14	2	100 μF ± 10% 10V 75/mΩ
		钽电容 (C Case)
		AVX TPSC107K010R0075
JP1-JP2	2	4Pin连接器
JP3-JP13	11	2Pin连接器
I ² C Connector	1	6Pin连接器
LM4949TL	1	LM4949TL (25焊球 microSMD)

快速启动

- 1) 在跳线器JP11的ADR和GND引脚上跨接短路线（I²C地址位=0）。
- 2) 在跳线器JP8连接短路线（VOC=GND，电容耦合（CC）耳机模式）。
- 3) 用一个8Ω扬声器连接到跳线器JP4的+和-引脚（左通道扬声器输出）。
- 4) 用一个8Ω扬声器连接到跳线器JP5的+和-引脚（右通道扬声器输出）。
- 5) 将耳机接到J1插孔（耳机插孔）。
- 6) 将3.3V电源接到跳线器JP10的VDD引脚和跳线器JP9的HPVDD引脚，将电源接地端子连到跳线器JP10的GND引脚。
- 7) 将音频信号源接到JP3（左通道输入）和JP1（右通道输入）的+和-引脚。
- 8) 将PC机I²C连到I²C接口跳线器上。
- 9) 开启LM49721 I²C控制软件。

10) 打开电源和音频信号源的开关。

11) 在LM4949的I²C控制面板中选择LS/HP Predifined output mode2，并且选择CHIP POWER-ON为“ON”以便启动芯片。

12) 调整左面和右面的音量控制改变扬声器和耳机的音量。

演示板的连接

电源连接

LM4949演示板对扬声器放大器和耳机放大器提供独立的电源。这样可以用不同的电源方案评估器件；如较高的电压给扬声器使扬声器有更大的功率，以及用较低的电压供给耳机可以获得更低的功耗。将扬声器放大器的电源端和电源接地端分别接到跳线器JP10的VDD和GND引脚。将耳机放大器的电源端和电源接地端分别接到跳线器JP9的HPVDD和GND引脚。虽然JP9和JP10有两个分开的地线连接，但是两个GND引脚在印刷电路板上被短接到一起。



AN-1567

音频输入的连接

查询LM4949供应商

LM4949演示板的左右通道的输入可以配置成差分或者单端输入。单声道输入通道只能接受差分输入。将差分输入源连到跳线器JP1和JP3的“+”和“-”引脚之间。将单端输入源连到跳线器JP1和JP3的“+”或“-”引脚，和跳线器JP1和JP3的地线引脚之间。每个立体声输入可以接受多达两个的单端输入。器件输入配置通过I²C接口完成。

音频输出的连接

跳线器JP4和JP5分别连接左和右通道的扬声器输出。插孔J1是3.5mm立体声耳机插孔。JP6和JP7是分别连接左右耳机输出的跳线器，也用来连接示波器探针或其它的连接。跳线器JP8用于VOC输出的连接。在外部放大器模式下，可将JP8的VOC引脚连到外部放大器的停机（shutdown）输入端。

跳线器的选择

跳线器JP11设置LM4949 I²C的地址A1位（参见LM4949TL数据手册）。将JP11的VDD和ADR引脚用短路线相连，以设置A1=1；将JP11的ADR和GND引脚用短路线相连，以设置A1=0。

在电容耦合（CC）模式下，在跳线器JP8上安装短路

线，拆除跨在JP12和JP13上的短路线。JP8上安装短路线后，将VOC引脚和耳机插孔短路，使其返回到地线。在评估LM4949的无输出电容模式时，拆除JP8的短路线，并在JP12和JP13上安装短路线。在JP12和JP13上安装短路线后，从耳机信号路径中去掉了输出耦合电容C13和C14。

在外部耳机放大器模式下，拆除JP8上的短路线，并且在JP12和JP13上安装短路线。将JP8的VOC引脚连到外部放大器的停机输入端。

I²C接口

LM4949是通过I²C兼容的串行接口控制的。LM4949评估软件提供一个易用的图形用户界面（见图1）。每个按钮对应一个I²C命令字节里的几位。有关I²C的详细信息可参阅LM4949的数据手册。



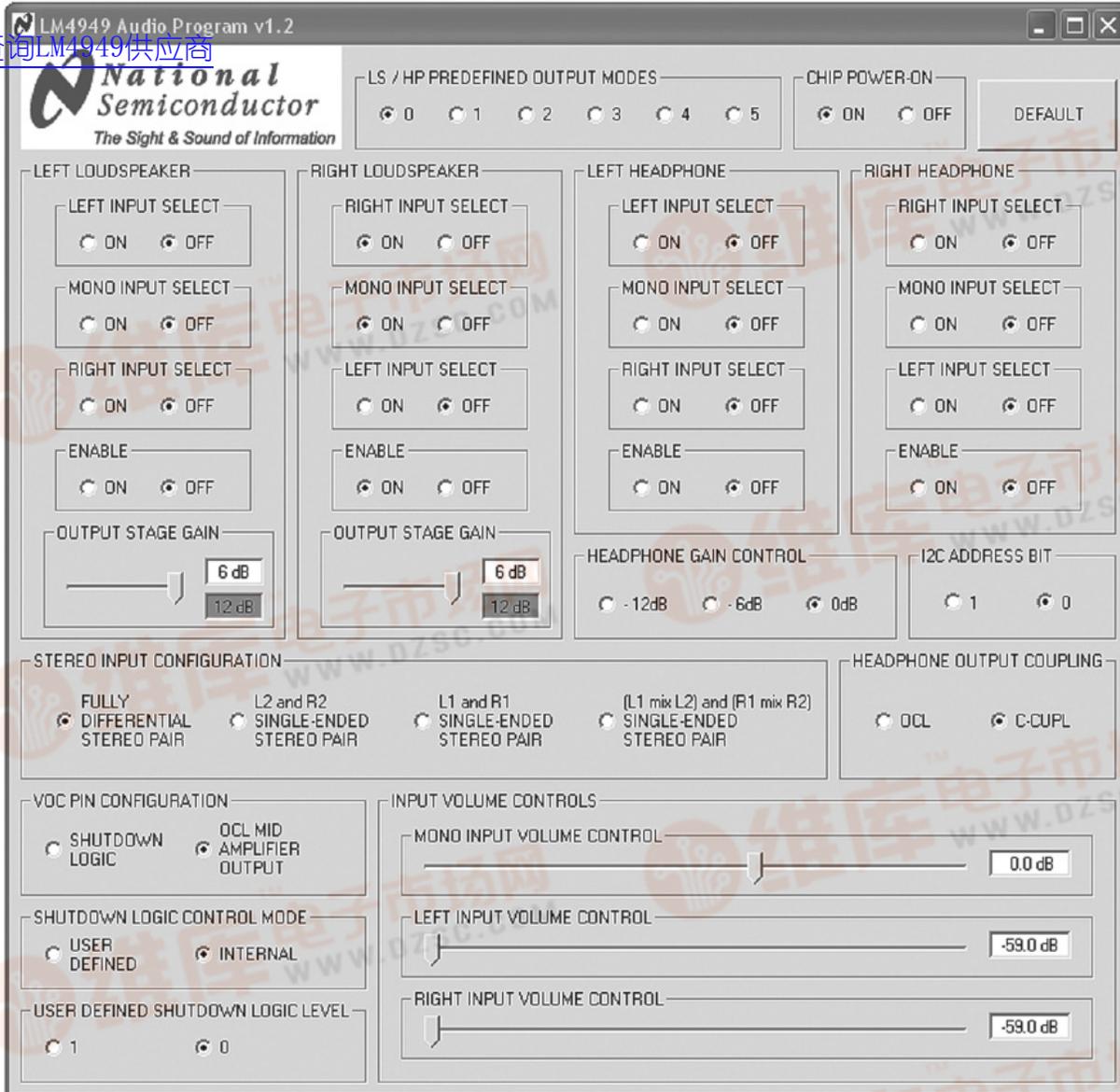


图1.评估软件的界面

默认状态

查询LM4949供应商

默认状态下禁止所有放大器，没有输入选择，所有音量水平设为-59dB（静音）。器件每次循环上电时，接口必须被重置到其默认状态。

芯片上电

Chip Power-On按钮激活或禁止整个器件。尽管有独立的放大器通道激活功能，但如果Chip Power-On设在“OFF”时，器件将没有任何音频输出。

LS/HP预定义的输出模式

LM4949演示板软件预置了6个输出模式。

模式0: 激活所有放大器通道，禁止所有输入。

模式1: 激活所有放大器通道，激活所有单声道输入。禁止所有其它输入。

模式2: 激活所有放大器通道，激活单独的立体声输入通道（为左声道扬声器放大器输出激活左声道输入，并为右声道扬声器放大器输出激活右声道输入）。禁止所有其它输入。

模式3: 激活所有放大器通道，激活单独的立体声输入通道和所有的单声道输入通道。禁止所有其它输入。

模式4: 激活所有放大器通道，激活单独的立体声输入通道和混合立体声输入（为右声道扬声器放大器输出激活左声道输入，并为左声道扬声器放大器输出激活右声道输入）。禁止所有其它输入。

模式5: 激活所有放大器通道，激活所有输入通道。

单独的输出通道控制

LM4949可以独立地控制每个输出通道。可以独立地为每个输出通道选择相应的立体声输入和单声道输入。为左右两个通道同时激活混合立体声输入。每个输出通道也有独立的停机功能。

输入的选择

左右通道立体声输入可以接受差分或单端的输入源。选择“FULLY DIFFERENTIAL STEREO PAIR”为差分操作配置左右输入通道。选择“L2 and R2 SINGLE-ENDED PAIR”配置LM4949连到LIN-和RIN-的输入源为单端。选择“L1 and R1 SINGLE-ENDED PAIR”来配置LM4949，以接收连到LIN+和RIN+的单端输入源。选择“(L1 mix L2) and (R1 mix R2) SINGLE-ENDED STEREO PAIR”来配置器件，以接收连到两个输入端对的两个单端的立体声源。

音量控制和增益调整

LM4949耳机和扬声器通道具有独立的增益控制功能。耳机模式有三个增益选项，-12dB，-6dB，和0dB。在扬声器模式里有四个增益选项，6dB，4dB，2dB，和0dB（差分模式和混合单端模式），或者12dB，10dB，8dB，和6dB（单端模式）。扬声器的左右通道的增益可以独立地设置，但耳机的左右通道只能设置为同样的增益。

LM4949的输入通道具有独立的音量控制的功能。单声道、左和右通道的音量控制有32阶，对应为-57dB到18dB。

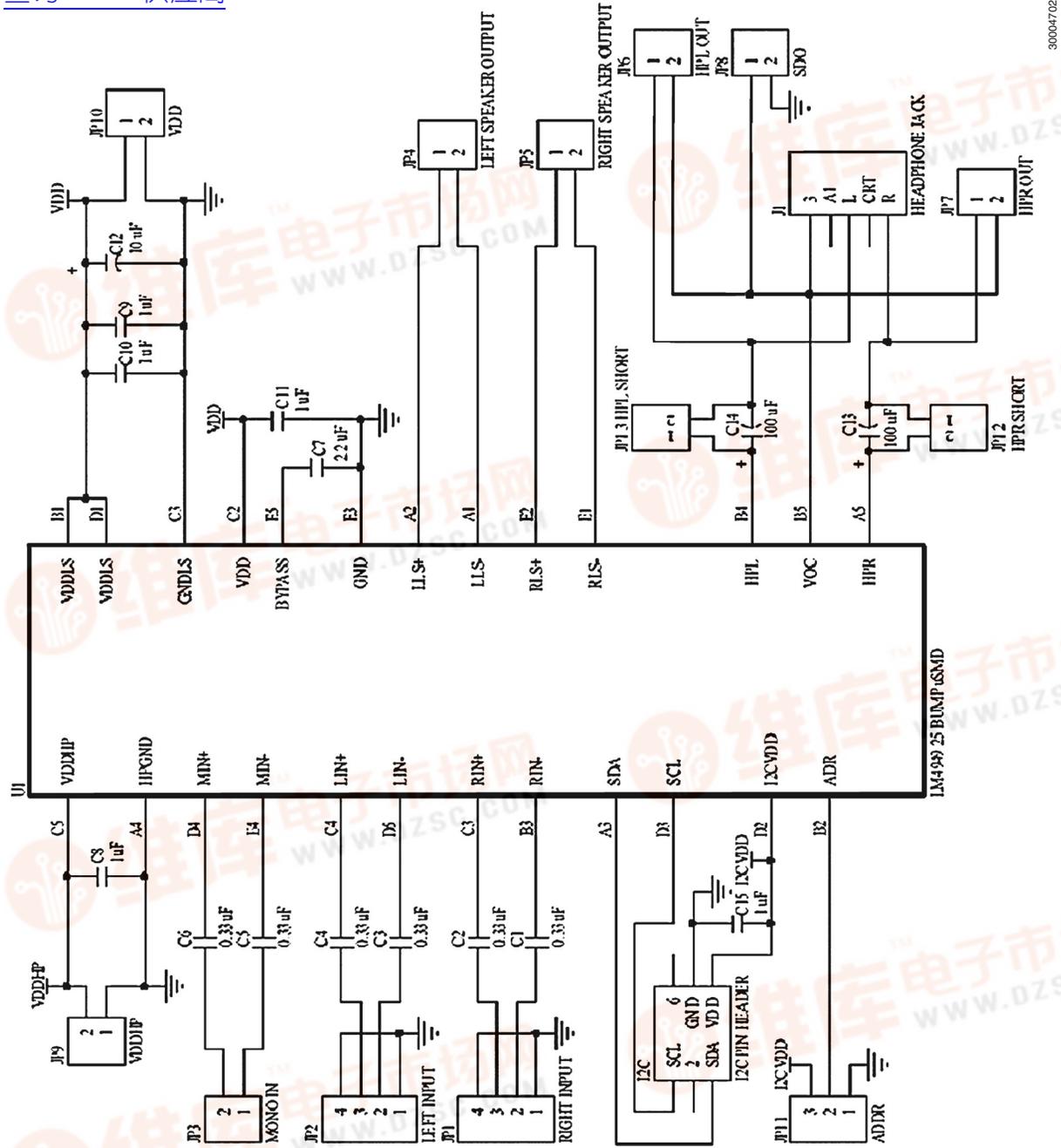
VOC输出的配置

可以配置LM4949的VOC输出来驱动外部放大器的停机输入端。选择“OCL MID AMPLIFIER OUTPUT”将VOC配置为无输出电容模式输出的中间电压。选择“SHUTDOWN LOGIC”配置VOC为一个逻辑电平输出。选择“USER DEFINED”则控制VOC输出具有“USER DEFINED SHUTDOWN LOGIC LEVEL”的电平输出。在内部控制模式下，从内部启动电路输出的停机信号可以使外部器件与LM4949一起同时开机和停机。



原理图和布局图

查询LM4949供应商



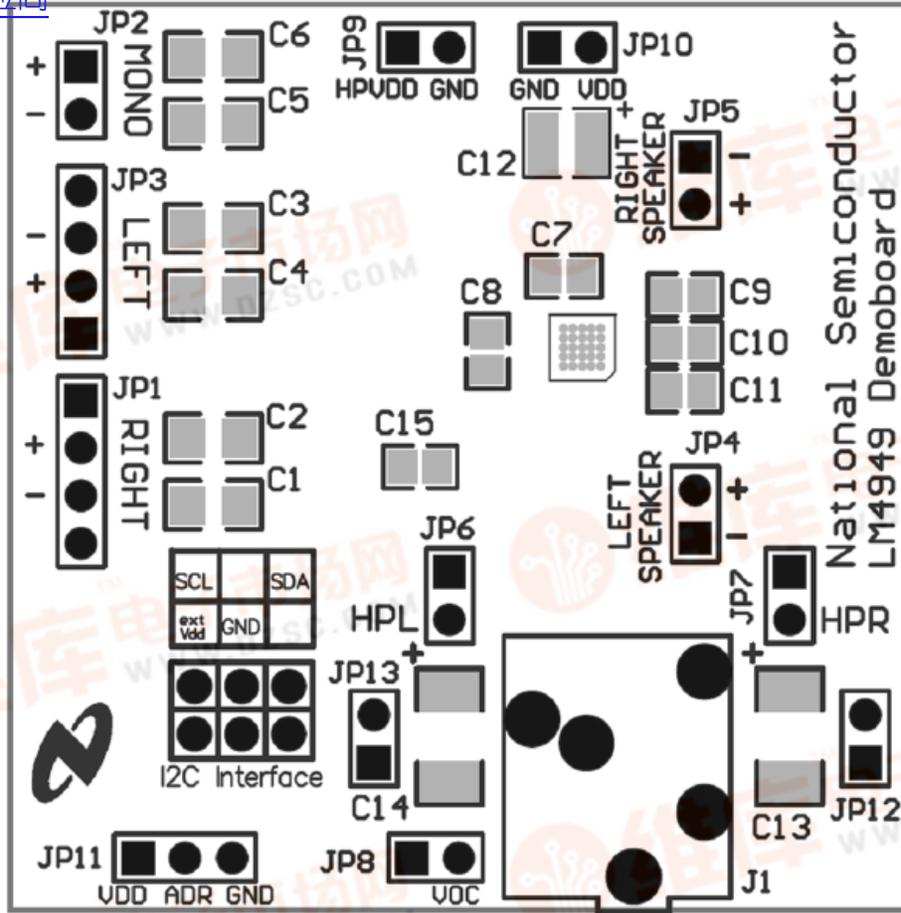
30004702

图 2. LM4949 演示板原理图



演示板印刷电路布局图

[查询LM4949供应商](#)

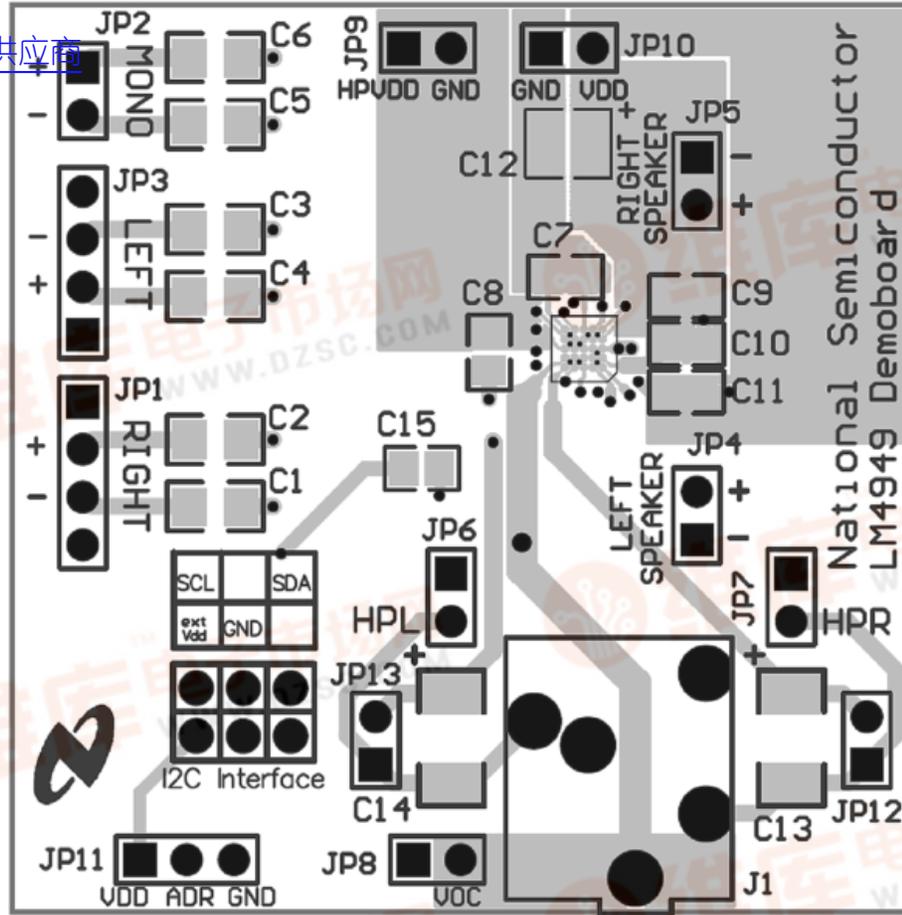


30004703

图 3. 阻焊层



[查询LM4949供应商](#)



30004704

图 4. 顶层



[查询LM4949供应商](#)

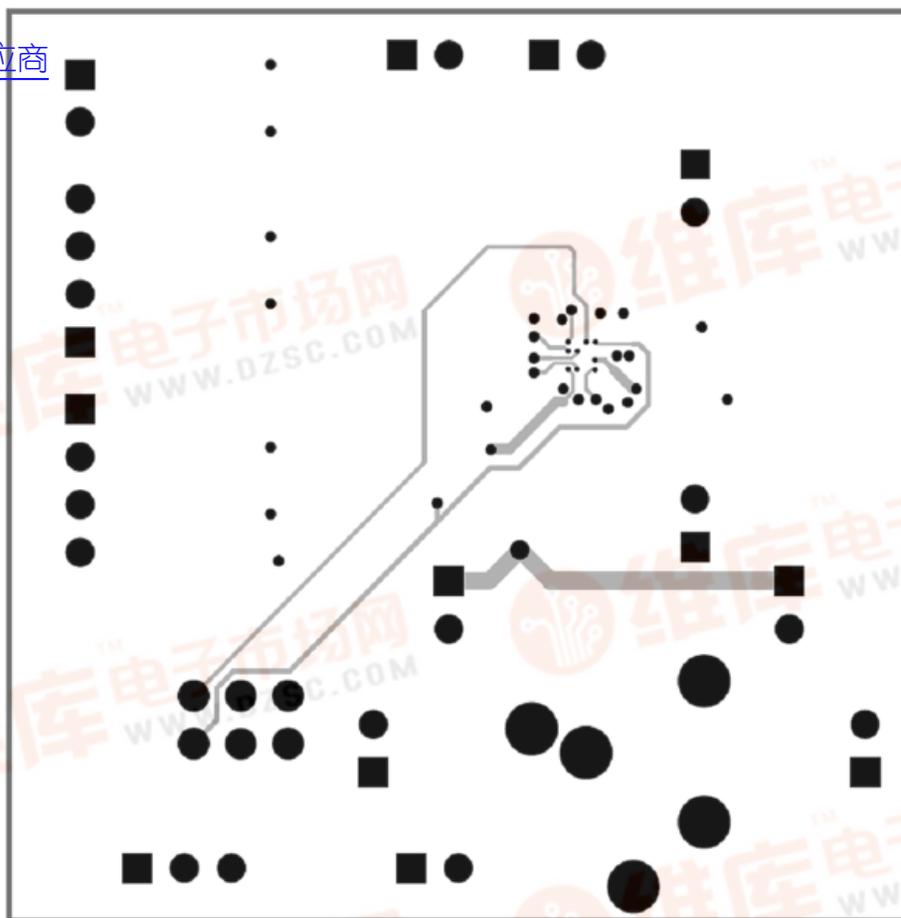
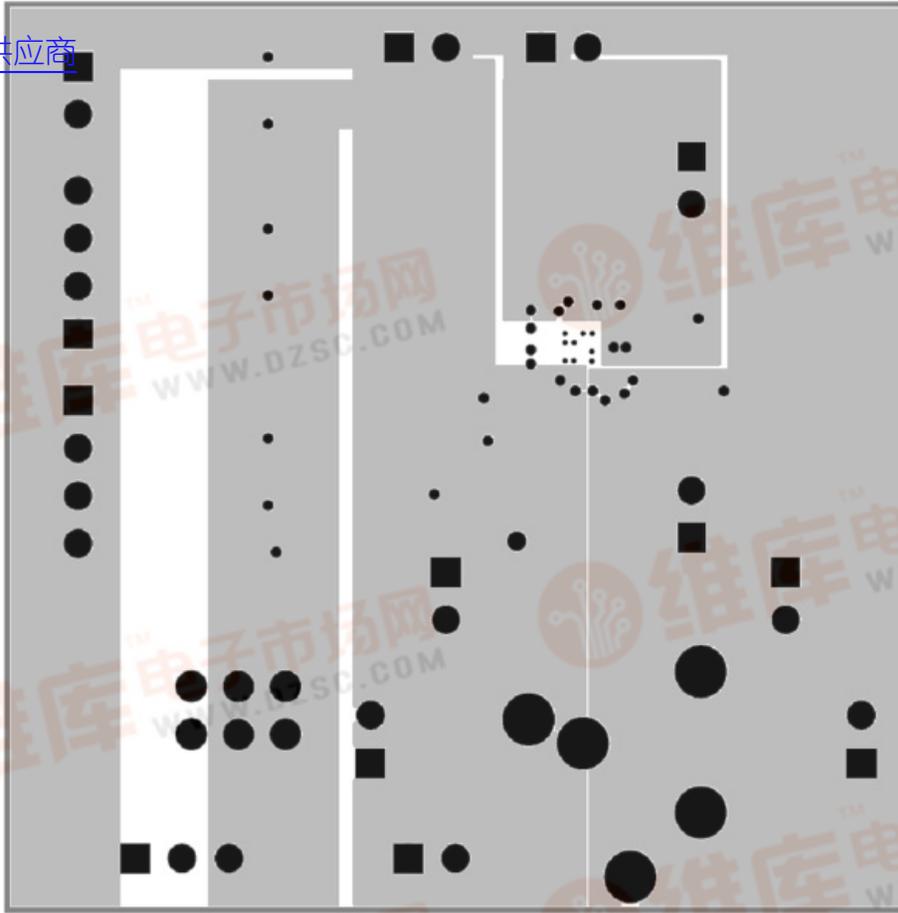


图 5. 中间1层

30004705



[查询LM4949供应商](#)

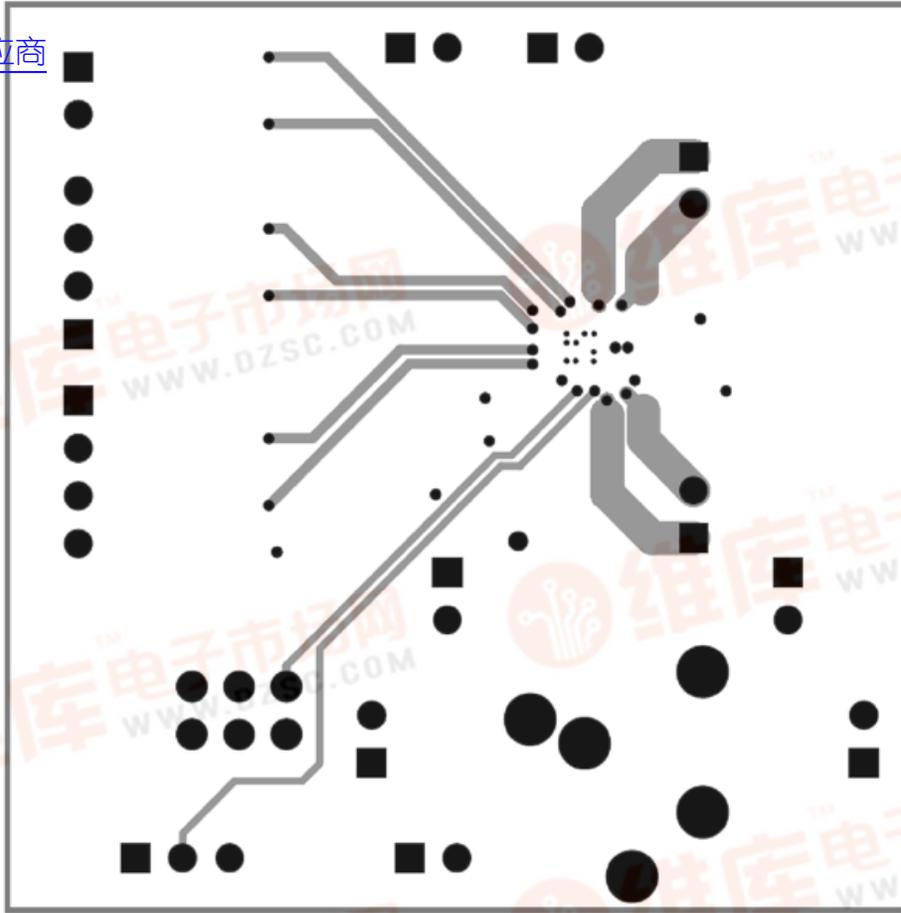


30004706

图 6. 中间2层



[查询LM4949供应商](#)



30004707

图 7. 底层



修订记录

[查询LM4949供应商](#)

版本号	日期	说明
1.0	2007年7月17日	初始发布

维库™电子市场网
WWW.DZSC.COM

注释

[查询LM4949供应商](#)

对于上述任何电路的使用，美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利，恕不另行通知。
想了解最新的产品信息，请访问我们的网址：www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批，不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明：

1. 生命支持设备/系统指：(a) 打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统；(b) 支持或维持生命，依照使用说明书正确使用，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。
2. 关键部件是在生命支持设备或系统中，有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效，或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范 (CSP-9-111C2)》以及《相关禁用物质和材料规范 (CSP-9-111S2)》的条款，不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。
无铅产品符合RoHS指令。



National Semiconductor
Americas Customer
Support Center
Email: new.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Customer Support Center
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560

