



LD3320

数据手册

ICRoute 用声音去沟通
VUI (Voice User Interface)

Web : www.icroute.com

Tel : 021-68546025

Mail: info@icroute.com

目录

一. 简介.....	3
二. 功能介绍.....	3
三. 电路说明.....	4
四. 管脚说明.....	6
附录 A 封装外观.....	9
附录 B 辅助电路.....	12

一. 简介

LD3320 芯片是一款“语音识别”专用芯片，由 ICRoute 公司设计生产。该芯片集成了语音识别处理器和一些外部电路，包括 AD、DA 转换器、麦克风接口、声音输出接口等。本芯片在设计上注重节能与高效，不需要外接任何的辅助芯片如 Flash、RAM 等，直接集成在现有的产品中即可以实现语音识别/声控/人机对话功能。并且，识别的关键词语列表是可以任意动态编辑的。（其他各种技术资料请至 www.icroute.com 阅读和下载）

二. 功能介绍

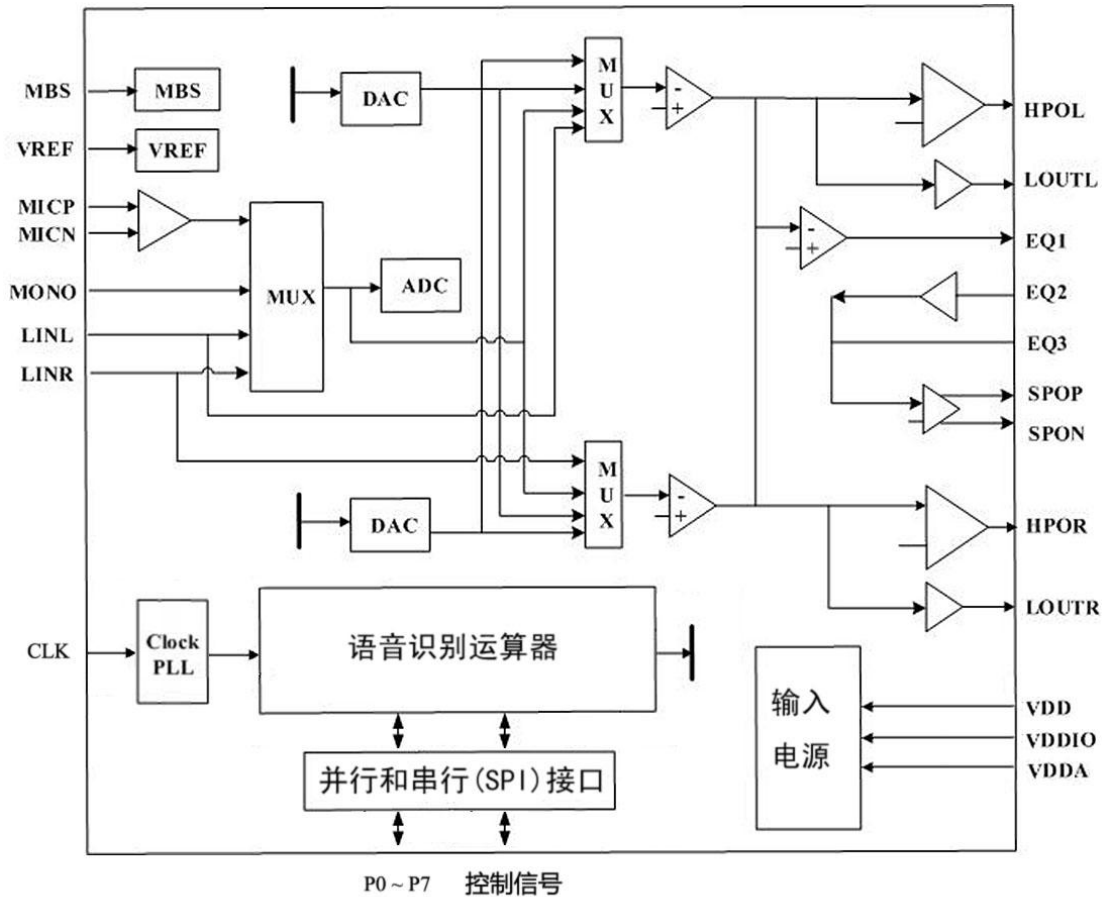
主要特征有：

- 通过 ICRoute 公司特有的快速而稳定的优化算法，完成**非特定人语音识别**。不需要用户事先训练和录音，识别准确率 95%。
- 不需要外接任何辅助的 Flash 芯片，RAM 芯片和 AD 芯片，就可以完成语音识别功能。真正提供了**单芯片语音识别**解决方案。
- 每次识别最多可以设置 **50 项候选识别句**，每个识别句可以是单字，词组或短句，长度为不超过 **10 个汉字或者 79 个字节的拼音串**。另一方面，识别句内容可以**动态编辑修改**，因此可由一个**系统支持多种场景**。
- 芯片内部已经准备了 16 位 A/D 转换器、16 位 D/A 转换器和功放电路，麦克风、立体声耳机和单声道喇叭可以很方便地和芯片管脚连接。立体声耳机接口的输出功率为 20mW，而喇叭接口的输出功率为 550mW，能产生清晰响亮的声音。
- 支持并行和串行接口，串行方式可以简化与其他模块的连接。
- 可设置为休眠状态，而且可以方便地激活。
- 支持 MP3 播放功能，无需外围辅助器件，主控 MCU 将 MP3 数据依次送入 LD3320 芯片内部就可以从芯片的相应 PIN 输出声音。产品设计可以选择从立体声的耳机或者单声道喇叭来获得声音输出。支持 MPEG1(ISO/IEC11172-3), MPEG2(ISO/IEC13818-3) 和 MPEG 2.5 layer 3 等格式。
- 工作供电为 3.3V，如果用于便携式系统，使用 3 节 AA 电池就可以满足

供电需要。

三. 电路说明

以下为内部电路的简单逻辑图。



详细说明如下：

电压要求

VDD	数字电路用电源输入	3.0 V - 3.3 V
VDDIO	数字 I/O 电路用电源输入	1.65 V - VDD
VDDA	模拟电路用电源输入	3.0 V - 4.0 V

建议用户可以用**统一的 3.3v** 电压输入以简化设计。数字电压和模拟电压进行隔离可以使得芯片有更好的效果。

芯片管脚输入电压范围：**高电压（逻辑“1”）**: $0.7 \times VDDIO \sim VDDIO$
低电压（逻辑“0”）: $0 \sim 0.3 \times VDDIO$

因此，开发者需要保证自己使用的主控 MCU 同样工作在 3.3v，保证主控 MCU 向 LD3320 的管脚输出的高电压**不超过 3.3V**。

- **时钟 (Clock)**

芯片必须连接外部时钟，可接受的频率范围是 4—48MHz；而芯片内部还有 PLL 频率合成器，可产生特定的频率供内部模块使用。

- **复位**

对芯片的复位信号 (RSTB*) 必须在 VDD/VDDA/VDDIO 都稳定后进行。无论芯片正在进行何种运算，复位信号都可以使它恢复初始状态，并使各寄存器复位。如果没有后续的指令 (对寄存器的设置)，复位后芯片将进入休眠状态。此后，一个 CSB* 信号就可以重新激活芯片进入工作状态。

- **并行接口**

本芯片可通过并行方式和外部主 CPU 连接，此时使用 8 根数据线 (P0-P7)，4 个控制信号 (WRB*, RDB*, CS*, A0)，以及一个中断返回信号 (INTB*)。

- **串行接口**

串行接口通过 SPI 协议和外部主 CPU 连接，首先要将 MD 接高电平，而将 (SPIS*) 接地。此时只使用 4 个管脚：片选 (SCS*)、SPI 时钟 (SDCK)、SPI 输入 (SDI) 和 SPI 输出 (SDO)。

- **寄存器**

对芯片的设置和命令，包括传送数据和接受数据，都是通过对寄存器的操作来完成的。例如进行语音识别时，设置识别的关键词语列表，设定芯片的识别模式，识别完成后获得识别结果都是通过读/写寄存器来完成。播放声音时，就是将 MP3 格式的数据循环放入 FIFO 对应的寄存器。(识别结果是通过寄存器返回识别出的关键词语在关键词语列表中的排列序号 Index 数值，该 Index 数值是在设置关键词语列表时指定)

- **喇叭音量的外部控制**

除了特定寄存器来控制音量以外，芯片外部的电路可以控制喇叭的音量增益。使用的是 EP1、EP2、EP3 对应的管脚。详见附录 B。

- **快速开发和评估验证**

为了方便开发者对于 LD3320 芯片进行快速开发和评估验证，ICRoute 提供了开发板和模块。开发者可以参考官网上的“[B-LD3320 开发板](#)”和“[M-LD3320 模块](#)”进行快速开发和验证。

四. 管脚说明

管脚编号	名称	I/O 方向	AD 分类	说明
1, 32	VDDIO	-	-	数字 I/O 电路用电源输入
2	(Reserved)	-	-	(根据电路原理图连接上拉电阻)
3	(Reserved)	-	-	(根据电路原理图连接上拉电阻)
4	(Reserved)	-	-	(根据电路原理图连接上拉电阻)
5	(Reserved)	-	-	(根据电路原理图连接上拉电阻)
6	(Reserved)	-	-	(可以悬空)
7	VDD	-	D	数字逻辑电路用电源
8, 33	GNDD	-	D	I/O 和数字电路用接地
9, 10	MIC[P, N]	I	A	麦克风输入 (正负端)
11	MONO	I	A	单声道 LineIn 输入
12	MBS	-	A	麦克风偏置
13, 14	LIN[L, R]	I	A	立体声 LineIn (左右端)
15, 16	HPO[L, R]	O	A	耳机输出 (左右端)
17	GNDA	-	A	模拟电路用接地
18	VREF	-	A	声音信号参考电压
19, 23	VDDA	-	A	模拟信号用电源
20	EQ1	O	A	喇叭音量外部控制 1
21	EQ2	I	A	喇叭音量外部控制 2
22	EQ3	O	A	喇叭音量外部控制 3
24	GNDA	-	A	模拟电路用接地
25, 26	SPO[N, P]	O	A	喇叭输出
27, 28	LOUT[L, R]	O	A	LineOut 输出
29	(Reserved)	-	-	(参考附录 B.4 的说明)
30	(Reserved)	-	-	(参考附录 B.4 的说明)
31	CLK	I	D	时钟输入 4—48 (MHz)
34	P7	I/O	D	并行口 (第 7 位) 连接上拉电阻
35	P6	I/O	D	并行口 (第 6 位) 连接上拉电阻
36	P5	I/O	D	并行口 (第 5 位) 连接上拉电阻
37	P4	I/O	D	并行口 (第 4 位) 连接上拉电阻
38	P3	I/O	D	并行口 (第 3 位) 连接上拉电阻
39	P2/SDCK	I/O	D	并行口 (第 2 位), 共用 SPI 时钟 连接上拉电阻
40	P1/SDO	I/O	D	并行口 (第 1 位), 共用 SPI 输出

				连接上拉电阻
41	P0/SDI	I/O	D	并行口（第0位）， 共用 SPI 输入 连接上拉电阻
42	WRB*/SPIS*	I	D	写允许（低电平有效）， 共用 SPI 允许（低电平有效） 连接上拉电阻
43	CSB*/SCS*	I	D	并行方式片选信号， 共用 SPI 片选信号 连接上拉电阻
44	A0	I	D	地址或数据选择。在 WRB*有效 时，高电平表示 P0~P7 是地址， 而低电平表示 P0~P7 是数据。 连接上拉电阻
45	RDB*	I	D	读允许（低电平有效） 连接上拉电阻
46	MD	I	D	0: 并行工作方式 1: 串行工作方式（SPI 协议） 连接上拉电阻
47	RSTB*	I	D	复位信号（低电平有效） 连接上拉电阻
48	INTB*	0	D	中断输出信号（低电平有效） 连接上拉电阻
共 48 个				

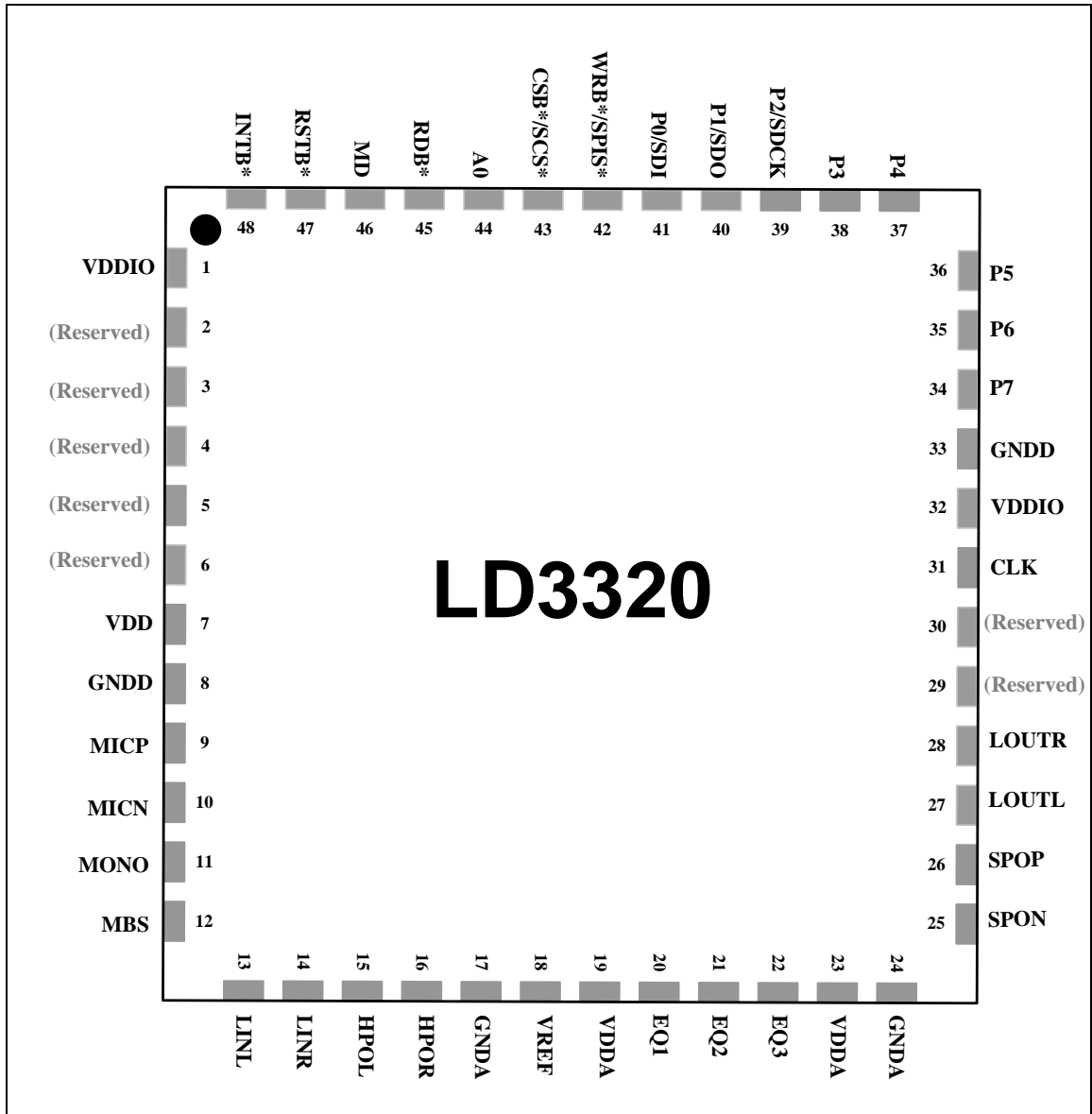
说明：

I/O 方向： I 表示输入； 0 表示输出。

AD 分类： A 表示模拟信号； D 表示数字信号。

（更多技术资料请到 www.icroute.com 阅读和下载）

管脚分布如下图：

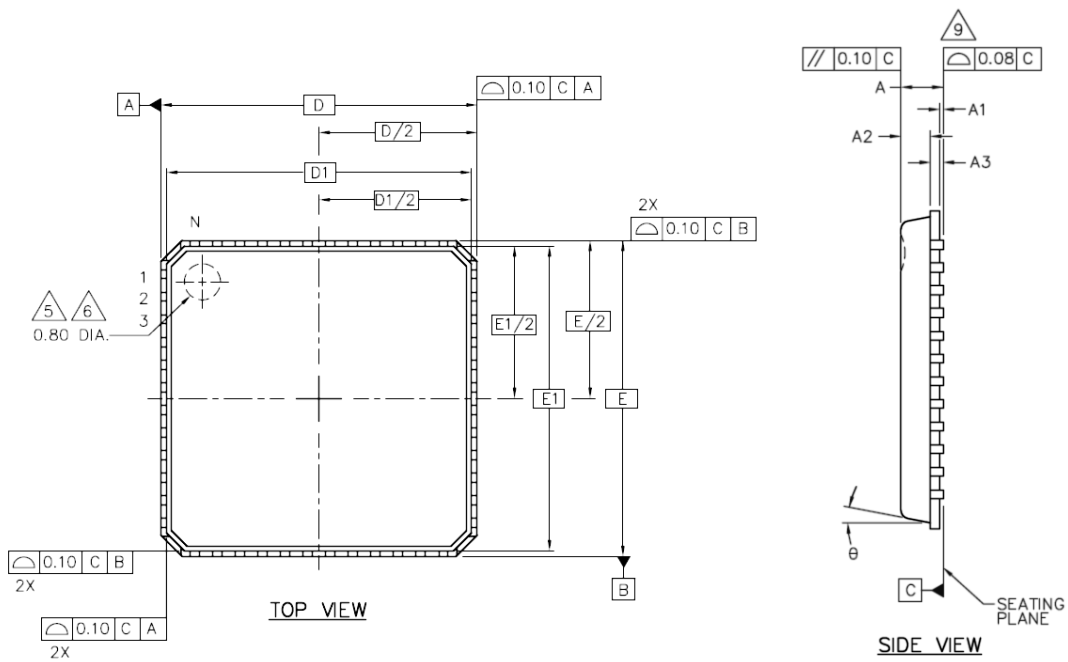


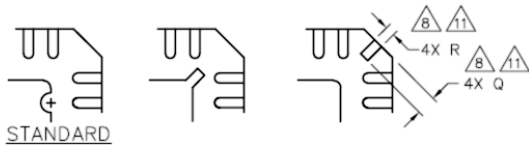
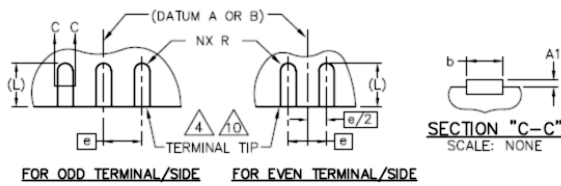
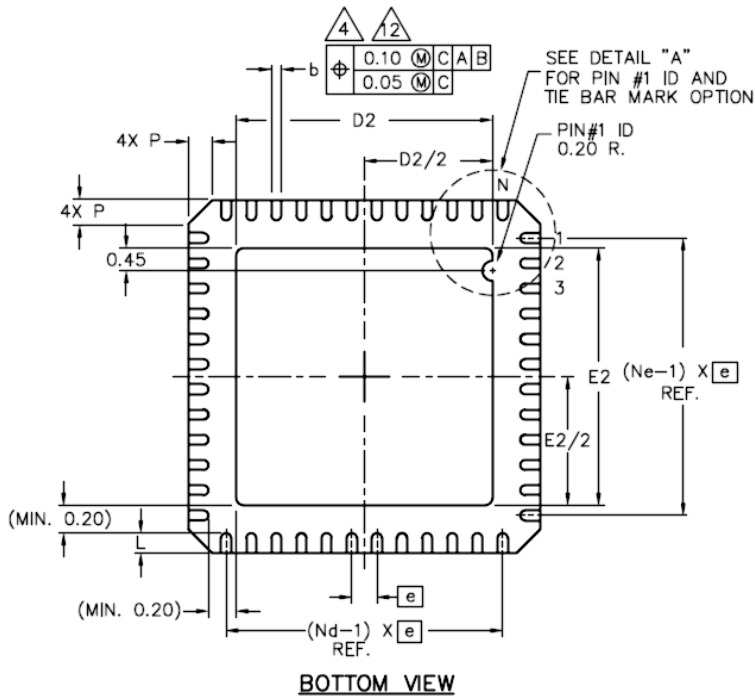
附录 A 封装外观

芯片采用 48 脚 QFN 塑料封装，大小约为 7*7*0.85 毫米，体积小，管脚排列合理。下图为封装正面的实际图像。



详细尺寸说明如下：芯片管脚间距 0.5mm

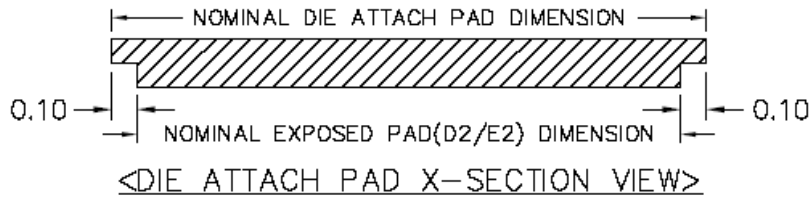




SYMBOL	COMMON DIMENSIONS			NOTE
	MIN.	NOM.	MAX.	
A	0.80	0.85	0.90	
A1	0.00	0.01	0.05	10
A2	0.60	0.65	0.70	
A3	0.20 REF.			
D	7.00 BSC			
D1	6.75 BSC			
E	7.00 BSC			
E1	6.75 BSC			
θ	0	-	12°	
P	0.24	0.42	0.60	
Q	0.30	0.40	0.65	8,11
R	0.13	0.17	0.23	8,11

SYMBOL	PITCH VARIATION			NOTE
	MIN.	NOM.	MAX.	
Ⓢ	0.50 BSC			
N	48			3
Nd	12			3
Ne	12			3
L	0.30	0.40	0.50	
b	0.18	0.23	0.30	4
D2	5.40	5.50	5.65	
E2	5.40	5.50	5.65	

GENERAL ; NOMINAL EXPOSED PAD(D2/E2) DIMENSION
 NOMINAL DIE ATTACH PAD DIMENSION-0.20



- NOTES:
1. DIE THICKNESS ALLOWABLE IS 0.305mm MAXIMUM(.012 INCHES MAXIMUM)
 2. DIMENSIONING & TOLERANCES CONFORM TO ASME Y14.5M. - 1994.
 3. N IS THE NUMBER OF TERMINALS.
 N_d IS THE NUMBER OF TERMINALS IN X-DIRECTION &
 N_e IS THE NUMBER OF TERMINALS IN Y-DIRECTION.
 4. DIMENSION b APPLIES TO PLATED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.15 AND 0.30mm FROM TERMINAL TIP.
 5. THE PIN #1 IDENTIFIER MUST BE EXISTED ON THE TOP SURFACE OF THE PACKAGE BY USING INDENTATION MARK OR OTHER FEATURE OF PACKAGE BODY.
 6. EXACT SHAPE AND SIZE OF THIS FEATURE IS OPTIONAL.
 7. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
 8. THE SHAPE SHOWN ON FOUR CORNERS ARE NOT ACTUAL I/O.
 9. BILATERAL COPLANARITY ZONE APPLIES TO THE EXPOSED PAD AS WELL AS THE TERMINALS.
 10. APPLIED ONLY FOR TERMINALS.
 11. Q AND R APPLIES ONLY FOR STRAGHT TIEBAR SHAPES.
 12. FOR 0.40mm LEAD PITCH, THE LEAD POSITION TOLERANCE MUST BE 0.07mm AT THE ACTUAL MEAN VALUE OF BODY SIZE.
 13. MOLD FLASH OR PLATING COVERAGE ON THE RING PAD AREA SHALL BE ALLOWABLE

附录 B 辅助电路

1. 喇叭音量的外部控制

外部电路可以改变喇叭的音量，例如下图中电阻 R6 和 R2 的阻值分别为 33K 和 15K，那么 $33/15=2.2$ ，声音被放大了约 2 倍。而如果给 R6 接入可变电阻，就可以手动调节音量了。

建议用户采用类似图 B-1 结构的电路。

2. 麦克风偏置的辅助电路

管脚 12 (MBS) 是麦克风偏置，需要接一个 RC 电路，保证能输出一个浮动电压给麦克风。建议用户采用类似图 B-2 结构的电路。

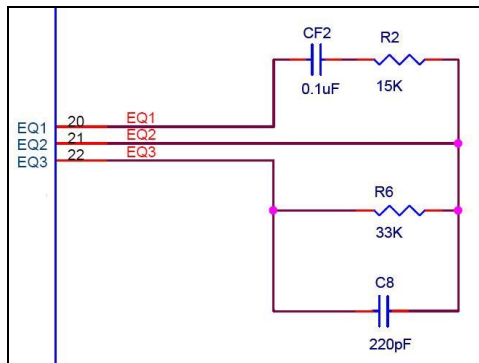


图 B-1 喇叭音量的外部控制

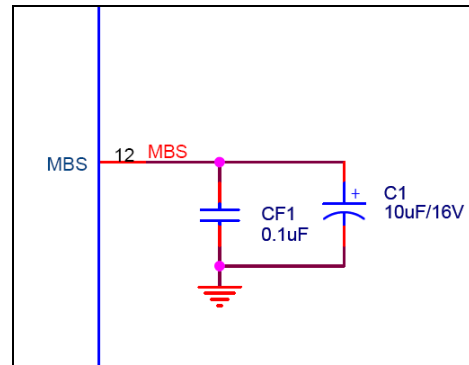


图 B-2 麦克风增益的辅助电路

3. 正确焊接上拉电阻辅助系统稳定工作

“LD3320 测试板原理图”给出了建议的上拉电阻，包括 P0~P7, MD, RDB, CSB, INTB, WRB, RSTB, A0 等控制管脚接了 1k/10k 的上拉电阻，建议设计者也尽量焊接上拉电阻，保证芯片控制端口的信号稳定，辅助系统稳定工作。

4. 芯片模拟信号的管脚需要正确地焊接辅助电路

“LD3320 测试板原理图”给出了芯片模拟信号管脚的外围辅助电路，包括 Audio Input; Audio Output; EQ1/EQ2/EQ3 喇叭音量的外部控制电路；模拟电源的辅助电路等等。请设计者一定根据“LD3320 测试版原理图”给出的电容/电阻器件来正确地焊接这些辅助电路，以保证芯片的模拟模块可以正常地工作。

5. 芯片管脚 29，管脚 30 的说明

芯片管脚 29 和管脚 30，在芯片重启复位（RSTB*）后，会稳定输出一个低电压。开发者可以在这两个管脚上连接 LED，作为芯片的上电指示（如“LD3320 测试板原理图”所示的连接）。也可以直接将这两个管脚悬空。

（更多技术资料请到 www.icroute.com 阅读和下载）