



AiP1115

带四输入选择器的

2.1 声道音量控制电路

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2010-01-A1	2010-01	更换新模板
2012-01-B1	2012-01	增加说明书编号及发行履历
2019-04-B2	2019-04	更换新模板
2022-01-B3	2022-01	修改订购信息



1、概 述

AiP1115 是一款带四输入选择器的 2.1 声道音量控制电路。它可将 2 声道信号转化为 2.1 声道信号，并对转换后的信号进行 0~-77.5dB 的音量控制。它的所有功能可通过 I2C 总线控制，所需外围器件被减至最少。

其主要特点如下：

- I2C 总线控制
- 最少外围
- 音量控制
- 混音、静音功能
- 左右各 4 路通道选择器
- 低失真、低噪声
- 工作电压：3V~9V
- 封装形式：DIP16/SOP16

订购信息

管装：

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP1115SA16.TB	SOP16	AiP1115EO	50 PCS/管	200 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸： 10mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP1115DA16.TB	DIP16	AiP1115	25 PCS/管	40 管/盒	1000 PCS/盒	塑封体尺寸： 19mm×6.4mm 引脚间距：2.54mm

编带：

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP1115SA16.TR	SOP16	AiP1115EO	4000 PCS/盘	8000 PCS/盒	塑封体尺寸： 10mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

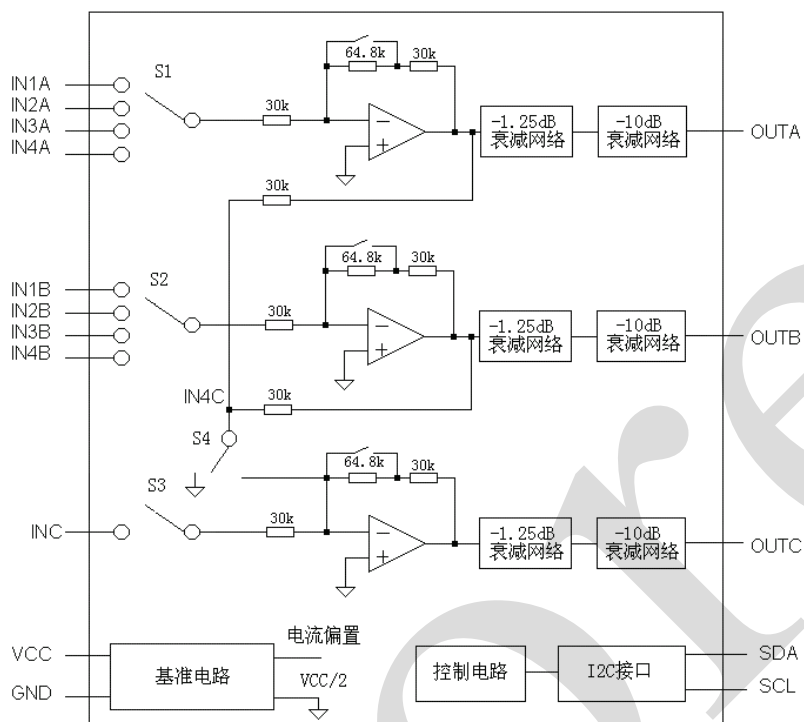


图 1、功能框图

2.2、引脚排列图

IN1A	1	16	SDA
IN2A	2	15	SCL
IN3A	3	14	VCC
IN4A	4	13	GND
IN1B	5	12	OUTA
IN2B	6	11	OUTB
IN3B	7	10	OUTC
IN4B	8	9	INC

图 2、引脚排列



2.3、引脚说明

管脚号	管脚名称	引脚说明
1	IN1A	A 通道的四个输入
2	IN2A	
3	IN3A	
4	IN4A	
5	IN1B	B 通道的四个输入
6	IN2B	
7	IN3B	
8	IN4B	
9	INC	C通道输入
10	OUTC	C通道输出
11	OUTB	B 通道输出
12	OUTA	A 通道输出
13	GND	地
14	VCC	电源
15	SCL	I2C 时钟
16	SDA	I2C 数据

3、电特性

3.1、极限参数 (除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	条件		额定值	单位
电源电压	VCC	—		10.5	V
数字口输入电压	Dvin	—		-0.3~+5.5	mA
工作环境温度	T_{amb}	—		-20~85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	—		-40 ~125	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10 秒	DIP	245	$^{\circ}\text{C}$
			SOP	250	

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	VCC	3	5	9	V

**3.3、电气特性** (测试条件:VCC=5V, $R_L=10K\Omega$, $T_{amb}=25^{\circ}C$)

参数名称	符 号	测 试 条 件	最小	典型	最大	单 位
工作电压	VCC	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$	3.0	5	9.0	V
总体功耗	I_S	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$	—	—	20	mA
最大输入幅度	V_{CL}	F=1KHz, THD<0.5%, VCC=5V, $G_V=0dB$	0.9	—	1.2	Vrms
		F=1KHz, THD<0.5%, VCC=9V, $G_V=0dB$	2.4	—	2.7	Vrms
总谐波失真	THD	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$, $G_V=10dB$	—	—	0.15	%
信噪比	S/N	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$, $G_V=10dB$	85	—	—	dB
通道隔离度	—	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$, $G_V=10dB$	75	—	—	dB
输入增益	G_{IN}	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$	9	10	11	dB
衰减步距	AV_{STEP}	F=1KHz	1	1.25	1.5	dB
静音衰减	A_{MUTE}	F=1KHz, $V_{in}=1V_{rms}$, $G_V=0dB$	75	—	—	dB
输入阻抗	R_{IN}	F=1KHz, $V_{in}=1V_{rms}$	10	—	50	K Ω
输出阻抗	R_{OUT}	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$	—	—	600	ohm
最大输出幅度	V_{OCL}	F=1KHz, THD<0.5%, VCC=5V	0.9	1	1.2	Vrms
		F=1KHz, THD<0.5%, VCC=9V	2.5	2.6	2.8	Vrms
输出直流电压	V_{OUT}	F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$, VCC=5V	2.4	2.5	2.6	V
		F=1KHz, $V_{out}=1V_{rms}$, VCC=9V	4.3	4.5	4.7	V
输入低电平 (I2C 总线)	V_{IL}	—	—	—	1	V
输入高电平 (I2C 总线)	V_{IH}	—	3	—	—	V
输入电流 (I2C 总线)	I_{IN}	—	-5	—	+5	μA
输出电压 (I2C 应答)	V_O	$I_o=1.6mA$	—	—	0.4	V



4、功能介绍

4.1、功能说明

通道 A、B 为左右两个声道，IN1A/B、IN2A/B、IN3A/B、IN4A/B 可通过开关选择其中一组。通道 C 为单声道输入通道。芯片还具有混音功能，是将通道 A、B 的音频叠加后输入通道 C，混音后的 C 通道信号与 A、B 通道信号反向。

每个通道可选 0dB 和 10dB 两个输入增益，后有步距为-1.25dB 的 0 到-8.75dB 的衰减网络和步距为-10dB 的 0 到-70dB 的衰减网络。

通道 A 的输出为 OUTA，通道 B 的输出为 OUTB，通道 C 的输出为 OUTC。

内部还有基准电路和 I2C 控制电路。

4.2、I²C 总线接口

微处理器与 AiP1115 之间的相互数据传送与交换通过 2 线的 I²C 总线来实现。该总线界面含有 SDA（数据）和 SCL（时钟）两个端子。（此两端子都必须接上拉电阻至正电源）

4.2.1、数据的有效传送

如下图所示，SCL 时钟线为高电平时，SDA 数据线上的数据必须保持稳定，只有在时钟线为低电平时，数据才允许变化。

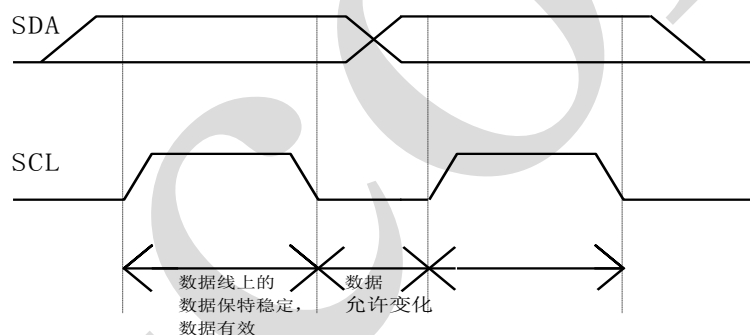


图 3、数据传送

4.2.2、起始和结束状态

如下图所示，起始状态的标致是 SCL 为高电平时，SDA 由高电平向低电平转换；结束状态的标致是 SCL 为高电平时，SDA 由低电平向高电平转换。

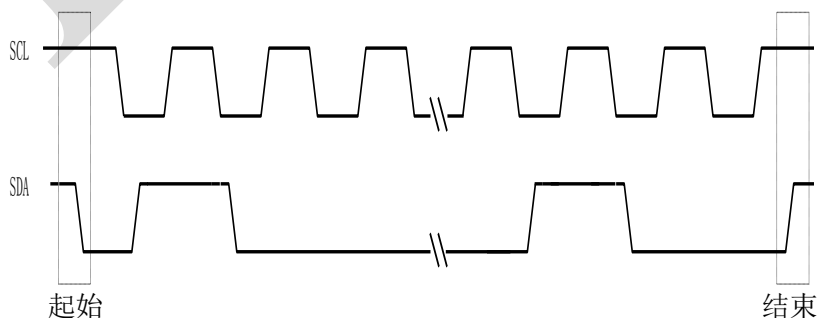


图 4、起始和结束

4.2.3、字节的构成

通过 SDA 数据线传送的每个字节必须是 8 位的，每一字节之后必须紧跟一应答位。字节的最高位最先传送。

4.2.4、响应信号

主控制器（单片机）在应答时钟脉冲期间将 SDA 数据限制为高阻态的高电平，（见下图）。被控制器件（此处为 AiP1115 音频处理器）在应答时，必须在应答时钟脉冲期间将 SDA 数据线拉为低电平，并在此脉冲期间一直保持为低电平。

已进行地址编码的 **AiP1115** 音频处理器在收到每一个控制字节信号时，都必须给出应答信号。否则 **SDA** 数据线在应答时钟脉冲期间将维持在高电平，这时，主控制器将会发出一停止信号以中断信号的传送。

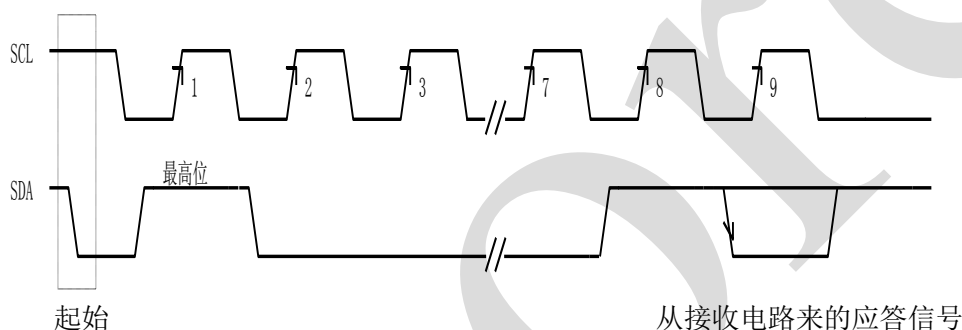


图 5、应答信号

4.2.5、没有应答信号的数据传送

为避免检测此音频处理器的应答信号，微处理器也可以采用一种简单的数据传输方式，即简单地等待一个时钟周期而不去检测被控制电路的应答信号，并继续送新的数据。

采用这种方式可能会导致音频处理器的误动作，并会降低系统的抗干扰能力。

5、软件规格

5.1、接口协议

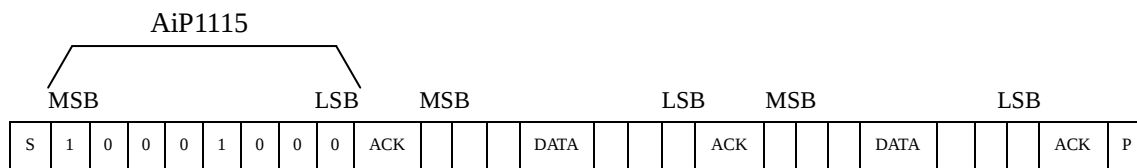
接口协议包括以下几点:

1、传输起始条件

包含有 AiP1115 的地址码（此 8 位地址码的第 8 位必须为“0”）。AiP1115 在每次收到一个字节的传送信号后，必须给出一个应答信号。

2、数据信号的顺序 (N 个字节的数据+应答信号)

3、传输结束条件（请参阅下图）





注: ACK: 应答信号

数据传送

S: 起始信号

(N 个字节的数据+应答信号)

P: 结束信号

最大时钟速率: 100Kbits/秒

5.2、AiP1115 的地址码分配如下:

1 (最高位)	0	0	0	1	0	0	0 (最低位)
---------	---	---	---	---	---	---	---------

5.3、控制数据字节格式

最高位							最低位	功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	A 通道音量控制
0	1	B2	B1	B0	A2	A1	A0	B 通道音量控制
1	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	C 通道音量控制
1	1	G1	G0	S3	S2	S1	S0	音频选择开关

5.4、音量控制

最高位							最低位	功能
X	X	B2	B1	B0	A2	A1	A0	音量控制每级 1.25dB
					0	0	0	0
					0	0	1	-1.25
					0	1	0	-2.5
					0	1	1	-3.75
					1	0	0	-5
					1	0	1	-6.25
					1	1	0	-7.5
					1	1	1	-8.75
		0	0	0				0
		0	0	1				-10
		0	1	0				-20
		0	1	1				-30
		1	0	0				-40
		1	0	1				-50
		1	1	0				-60
		1	1	1				-70
X	X	1	1	1	1	1	1	静音

例如: 音量衰减-45dB 的码为 00100100

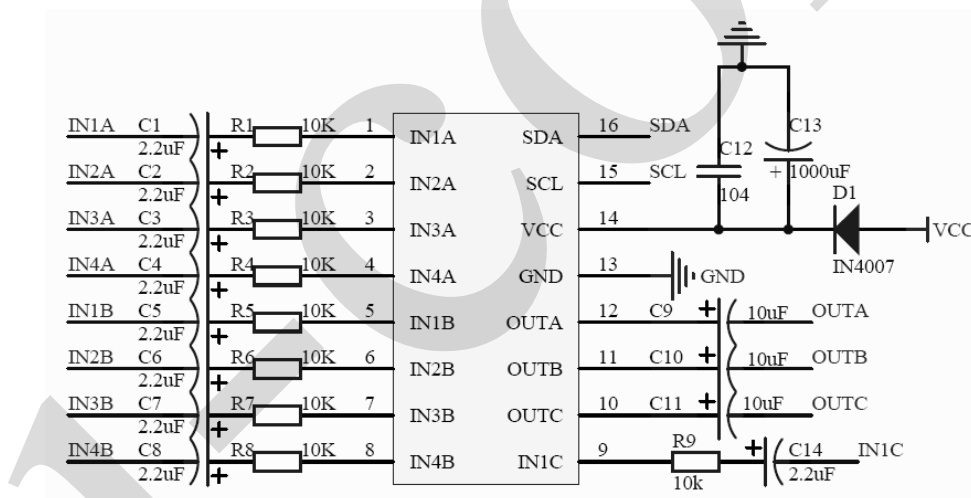


5.5、音频开关

最高位							最低位	功能
1	1	G1	G0	S3	S2	S1	S0	音频开关
						0	0	A1/B1 输入
						0	1	A2/B2 输入
						1	0	A3/B3 输入
						1	1	A4/B4 输入
				0	0			C 输入
				1	1			AB 通道混频输入
				0	A/B 通道输入 0dB 增益			
				1	A/B 通道输入 10dB 增益			
		0		C 通道输入 0dB 增益				
		1		C 通道输入 10dB 增益				

6、典型应用线路与说明

6.1、应用线路



6.2、使用注意事项:

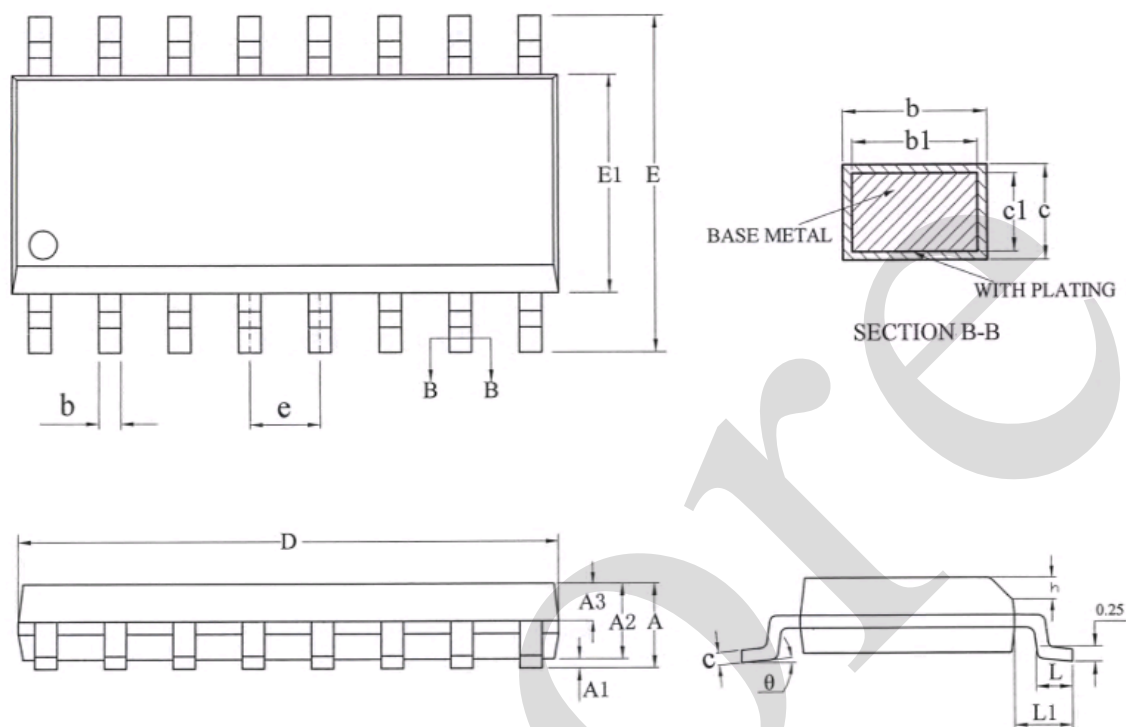
为了防止后级功放对本电路的影响,在制作 PCB 时应注意以下几点:

- 1、芯片的电源管脚和地管脚之间要分别接一个 1000uF 或 470uF 的电解电容和一个 0.1uF 的瓷片电容,同时在 PCB 布局时,这两个电容应尽量靠近芯片。
- 2、本电路的电源应与后级功放的电源区分开并接到独立的电源上。
- 3、当电路在大于等于 5V 电源电压下使用时,电源线到芯片电源管脚可连接一个二极管来隔离后级功放引起的电源噪声;而当电路在小于 5V 电源电压下使用时,可以将二极管替换为磁珠来减小二极管造成的电源管脚的压降。



7、封装尺寸与外形图(单位: mm)

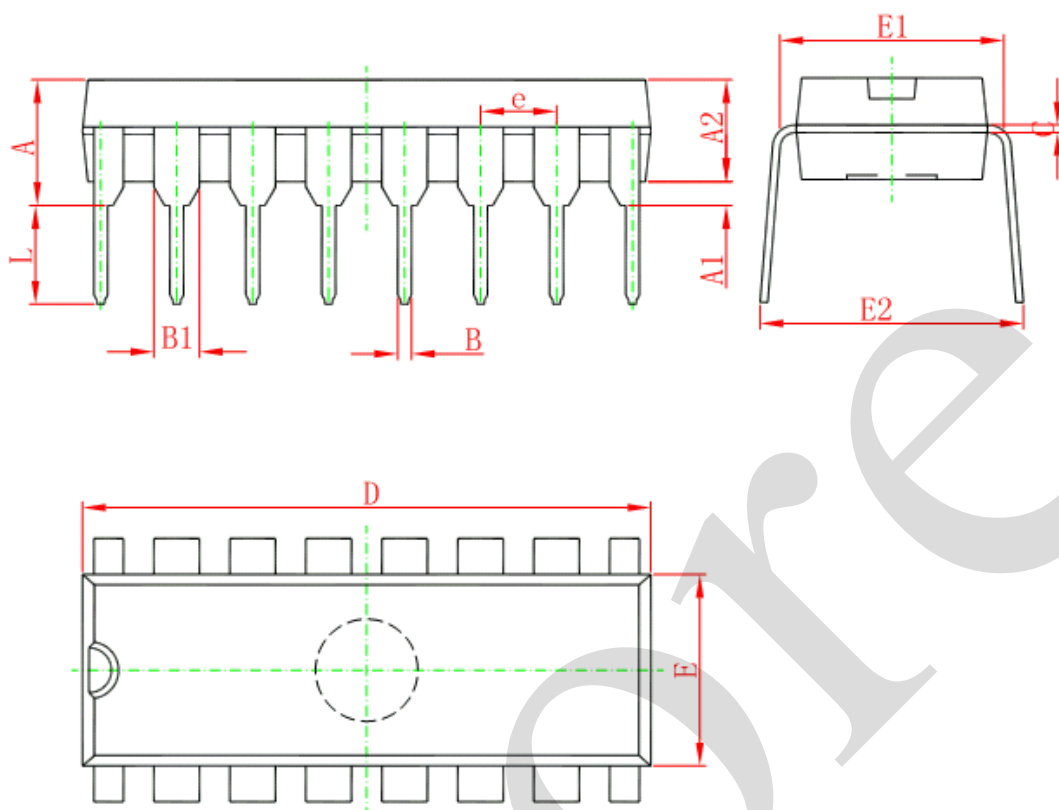
7.1、SOP16 外形图与封装尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	—	8°
L/F载体尺寸 (mil)	75*75		
	90*110	95*110	
	90*180	95*180	



7.2、DIP16 外形图与封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	18.800	19.200	0.740	0.756
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

**8、声明及注意事项:****8.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量**

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBBs)	多溴联苯醚 (PBDEs)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

8.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;
本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知;
本资料仅供参考, 本公司不承担任何由此而引起的任何损失;
本公司也不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。