



声联网科技
AVSNest Technology

AVS7516声音事件检测芯片 用户集成指南

深圳声联网科技有限公司



0755-33349168



0755-33349798



www.avsnest.com



声联网官方订阅号



AVS7516 声音事件检测芯片用户集成指南修正记录		
版本	发布日期	内容描述
1.0	2017-04-27	首次发布版本
1.1	2017-08-02	修订部分细节
1.2	2018-07-09	修订部分错误，管脚定义



重要声明

版权声明

版权归深圳声联网科技有限公司所有，保留所有权利。

商标声明

深圳声联网科技有限公司的产品是深圳声联网科技有限公司专有。在提及其他公司及其产品时将使用各自公司所拥有的商标，这种使用的目的仅限于引用。本文档可能涉及深圳声联网科技有限公司的专利（或正在申请的专利）、商标、版权或其他知识产权，除非得到深圳声联网科技有限公司的明确书面许可协议，本文档不授予使用这些专利（或正在申请的专利）、商标、版权或其他知识产权的任何许可协议。

不作保证声明

深圳声联网科技有限公司不对此文档中的任何内容作任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性或者任何间接、特殊或连带的损失承担任何责任。本手册内容若有变动，恕不另行通知。本手册例子中所用的公司、人名和数据若非特别声明，均属虚构。未得到深圳声联网科技有限公司明确的书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段（电子的或机械的）复制或传播手册的任何部分。

保密声明

本文档（包括任何附件）包含的信息是保密信息。接收人了解其获得的本文档是保密的，除用于规定的目的外不得用于任何目的，也不得将本文档泄露给任何第三方。



目录

1	概述	6
2	产品功能描述	6
3	订货信息	6
4	系统构成框图	7
5	引脚定义	7
6	通讯方式	8
6.1	异步串行通讯模式 (UART)	9
6.1.1	硬件连接	9
6.1.2	通讯传输字节格式	9
6.1.3	波特率配置方法	9
7	芯片控制方式	10
7.1	控制命令	10
7.2	芯片回传	10
8	通信帧定义及通信控制	10
8.1	命令帧格式	10
8.2	芯片支持的控制命令	11
8.3	芯片回传命令	11
8.4	命令帧相关的特别说明	12
8.4.1	休眠与唤醒说明	12
8.4.2	主动回传命令	12
8.4.3	其它特别说明	12
8.5	命令帧定义	13
8.5.1	检测事件及录音数据回传	13
8.5.2	开启录音数据回传命令	14
8.5.3	关闭录音数据回传命令	14
8.5.4	芯片进入 Standby 模式命令	15
8.5.5	芯片唤醒命令	15
9	产品规格	15
10.1	封装	15
10.2	AVS7516 外观形式和尺寸:	16
10.3	特性参数	17
10.3.1	极限值	17
10.3.2	推荐电压工作范围	17
10.3.3	直流电气特性	18
10.3.4	音频 DAC 特性	18
10.3.5	芯片各状态下的功耗参数	18



10.4	焊接工艺要求	19
10.4.1	烘烤温度及时间	19
10.4.2	回流焊的峰值温度	19



1 概述

AVS7516 声音事件检测芯片提供了对通过 ADC 实时采样的声音进行实时检测分析的能力。

2 产品功能描述

● 声音事件检测功能

支持多种类型的声音检测，包括静音、异常声音、婴儿哭声等。

异常声音：是指发生在婴儿周围的较大声音，该声音可能会引起婴儿不适、威胁到婴儿安全、或本身因婴儿产生（例如：婴儿从床上跌落地面所发出的声音）。AVS7516芯片具有异常声音检测及上报的能力，用于协助用户实时检测婴儿周围的声音环境。AVS7516芯片的检测异常声音分贝阈值是85dB。当AVS7516检测到婴儿周围的声音超过该阈值时，会通过串口向上位机发送异常声音检测通知。上位机收到后可以根据实际情况进行相关处理或者忽略。

● 支持多种控制命令

控制命令包括：开启录音数据回传、关闭录音数据回传、进入Standby模式、唤醒芯片等。控制器通过通讯接口发送控制命令实现对芯片的控制。

● 通讯模式

芯片支持UART通讯方式。

● 支持低功耗模式

芯片支持 Standby 模式。进入Standby 模式有两种方式：

- 1、使用控制命令可以使芯片进入 Standby 模式。
- 2、当连续检测到超过10秒静音时，AVS7516芯片自动进入Standby模式，低速低功耗运行，此时仍会不断上传检测结果，但是会变慢。当再次检测到声音时，AVS7516芯片自动退出Standby模式，全速运行。

● 支持1种通讯波特率

芯片支持的通讯波特率： 115200bps。

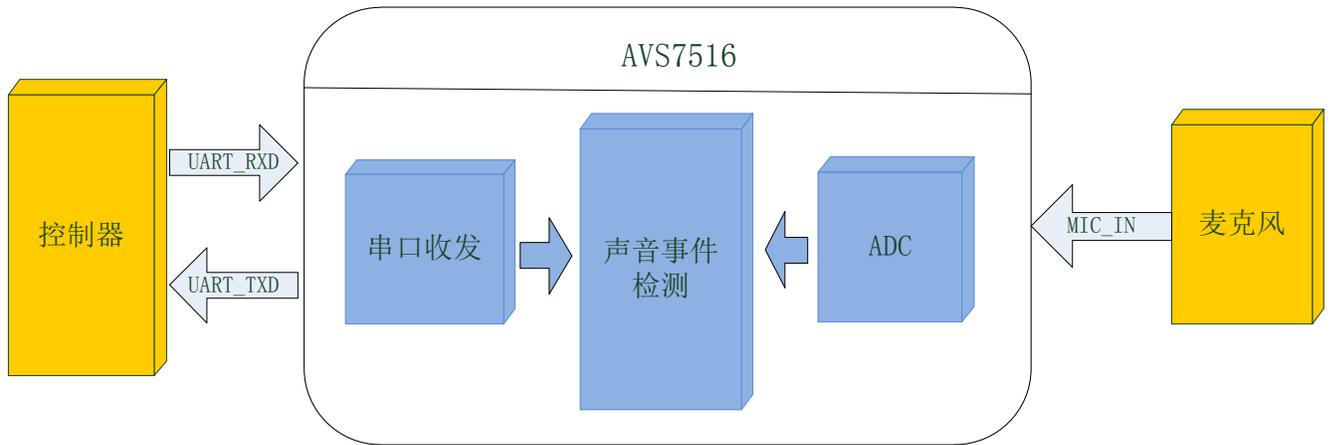
3 订货信息

芯片型号	封装信息		
	芯片名称	封装名称	封装描述
AVS7516	AVS7516	LQFP64	64脚，芯片尺寸10mm×10mm×1.4mm

4 系统构成框图

最小系统包括：控制器模块、AVS7516声音事件检测芯片、麦克风电路和麦克风。

主控制器和AVS7516声音事件检测芯片之间通过UART 接口连接，控制器可通过通讯接口向AVS7516声音事件检测芯片发送控制命令，AVS7516声音事件检测芯片每500毫秒通过串口向主控制器传输一次检测状态，若有需求，芯片还可以向主控制器传输录音数据。



5 引脚定义

编号	引脚	说明	编号	引脚	说明
1	VDD1	1.2V 数字电源输入	33	NC	
2	UVDD	3.3V 模拟电源输入	34		Undefined
3	RREF	参考电压, 10K 下拉电阻	35		Undefined
4	UVSS	数字地	36	SVDD	3.3V 数字电源输入
5	NC		37	VSSI02	数字地
6	NC		38	NC	
7	HPVDD	3.3V 模拟电源输入	39	RXD/WakeU P2	串口接收/WakeUP2 不用时外接 10k 上拉电阻
8	NC		40	NC	
9	NC		41	TXD/WakeU P3	串口发送/WakeUP3
10	HPVSS	模拟地	42	GPI01	输出, 哭声状态指示



11	VCM	外接 10uF 滤波电容	43	GPI02	输出, 异响状态指示
12	MIC_BIAS	麦克偏置电压	44	NC	
13	MIC_N	麦克输入负, 不用时悬空	45	NC	
14	AVSS	模拟地	46	VDDI02	3.3V 数字电源输入
15	MIC_P	麦克输入正, 不用时悬空	47	NC	
16	DAT7#	数字信号线	48	NC	
17	AVDD	3.3V 模拟电源输入	49	DAT1#	数字信号线
18	VREF	参考电压, 外接 100nF 滤波电容	50	DAT2#	数字信号线
19	NC		51	DAT3#	数字信号线
20	VDD_I2	芯片供电, POWER_IN	52	VSSI03	数字地
21	DAT0#	数字信号线	53	SOP2#	外接 100K 上拉电阻
22	VDDI01_0	3.3V 输出, 最大驱动电流 100mA (给 PIN17 的 AVDD 和 PIN46 的 VDDI02 供电)	54		Undefined
23	VDD2_0	1.2V 输出, 给 PIN1 的 VDD1 供电	55	NC	
24	PLL_V12	外接滤波电容 0.1~1uF	56	NC	
25	VSSI01	数字地	57	DAT4#	数字信号线
26	XTAL12MI	12M 晶振输入	58		Undefined
27	XTAL12MO	12M 晶振输出	59	DAT5#	数字信号线
28	#RST	复位 (低电平有效)	60	DAT6#	数字信号线
29	NC		61		Undefined
30	NC		62	TEST	外接 10K 上拉电阻
31	NC		63		Undefined
32		Undefined	64	SVSS	数字地

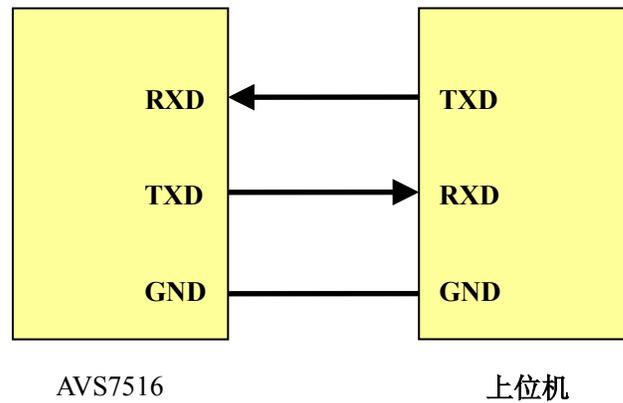
6 通讯方式

AVS7516 芯片支持 UART 接口通讯方式, 可通过 UART 接口接收上位机发送的命令和数据, 允许接收数据的最大长度为 4k 字节。

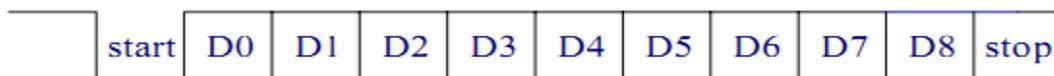
6.1 异步串行通讯模式 (UART)

6.1.1 硬件连接

AVS7516 提供一组半双工的异步串行通讯 (UART) 接口, 实现与微处理器或 PC 的数据传输。AVS7516 利用 TxD 和 RxD 以及 GND 实现串口通信。其中 GND 作为信号地。



6.1.2 通讯传输字节格式



- 1、通讯标准: UART
- 2、波特率: 115200bps
- 3、起始位: 1bit
- 4、数据位: 8bits
- 5、停止位: 1bit
- 6、校验: 无

6.1.3 波特率配置方法

AVS7516 芯片的 UART 通讯接口支持 1 种通讯波特率: 115200 bps。



7 芯片控制方式

7.1 控制命令

上位机以命令帧的格式向 AVS7516 芯片发送命令。AVS7516 芯片根据命令帧进行相应操作，并向上位机返回命令操作结果。

AVS7516芯片提供了多种控制命令，列表如下：

命令功能	说明
开启录音数据回传命令	开启录音数据回传
关闭录音数据回传命令	关闭录音数据回传
进入 Standby 模式的命令	使芯片从正常工作模式进入 Standby模式,接任何命令后恢复
唤醒命令	使芯片从 Standby 模式进入正常工作模式

7.2 芯片回传

接收到控制命令帧，芯片会向上位机发送1帧状态回传，上位机可根据这个回传来判断芯片目前的工作状态。

AVS7516 芯片在初始化成功时会发送一帧“初始化成功”回传。

AVS7516 芯片收到命令帧后会判断此命令帧正确与否。如果命令帧正确，则返回“接收成功”回传；如果命令帧错误，则返回“接收失败”回传。

AVS7516 芯片收到状态查询命令或版本查询命令时，如果芯片正在回传录音数据，则会等待本次录音数据回传完毕后再返回查询结果。

8 通信帧定义及通信控制

8.1 命令帧格式

芯片支持接收以下命令帧格式：“帧头FD + 数据区长度+数据区”格式。

上位机发送给AVS7516芯片的所有命令和数据都需要用“帧”的方式进行封装后传输。



芯片的返回数据也是按照此命令帧格式封装。

帧结构	帧头 (1字节)	数据区长度 (2字节)	数据区 (小于等于4K-3字节)		
			命令字 1字节	命令参数 1字节	命令数据 ≤ 4k-5字节
数据	0xFD	0xXX 0xXX	0xXX	0xXX	0xXX
说明	定义为十六进制“0xFD”	高字节在前 低字节在后	总字节数必须和前面的“数据区长度”一致		

注意：数据区（含命令字，命令参数，命令数据）的实际字节数必须与帧头后定义的数据区长度严格一致，否则芯片会报接收失败。

8.2 芯片支持的控制命令

上位机可使用数据区中的命令字和命令参数来实现控制芯片的各种功能。

数据区 (小于等于 4K-3 字节)				
命令字 1 字节		命令参数 1 字节		命令数据
取值	对应功能	取值	对应功能	
0x03	开启录音数据回传命令		无参数	无数据
0x04	关闭录音数据回传命令		无参数	
0x88	进入 Standby 模式的命令			
0xFF	唤醒命令			

8.3 芯片回传命令

数据区 (小于等于 4K-3 字节)		
命令字 1 字节	命令参数 1 字节	命令数据



取值	对应功能	取值	对应功能	
0x4A	初始化成功	无		
0x** 发送命令字	命令接收成功	0x41		
0x** 发送命令字	命令接收失败	0x45		
0x40	芯片版本返回	无意义		版本号
0x42	状态返回	**	状态值	无数据
0x44	检测事件结果 或录音回传	0x00 0x01 0x02 0x03 0x04 0x05	中间结果 静音结果 公共结果 哭声结果 笑声结果 异常结果	录音数据

8.4 命令帧相关的特别说明

8.4.1 休眠与唤醒说明

- 芯片不会主动休眠，只有接收到上位机发送的休眠命令帧后才会休眠。
- 芯片进入休眠之后，上位机首先需要唤醒芯片（可以通过发送唤醒命令唤醒，也可以通过发送其它任意命令唤醒），然后再向芯片发送命令帧数据；（注意：唤醒后需间隔 1 毫秒再发送命令数据）

8.4.2 主动回传命令

- 检测事件回传命令是芯片主动上报给上位机的命令，固定每 500 毫秒上报一次。
- 录音数据回传命令是当用户开启录音数据回传功能后，芯片把录音数据实时主动上报给上位机的命令。

8.4.3 其它特别说明

- 1. 同一帧数据中，每个字节之间的发送间隔不能超过15ms；帧与帧之间的发送间隔必须超过15ms（为保证通信质量，建议至少留2ms余量，即：大于17ms）。



- 2. 当 AVS7516 芯片正在回传录音数据时，若收到控制命令，会等到本次数据回传结束后才响应控制命令。

8.5 命令帧定义

8.5.1 检测事件及录音数据回传

此数据帧为芯片主动上报，芯片上电后，默认开启声音事件检测功能。每间隔 500ms 会主动上报一次不携带录音数据的帧。当使能录音回传功能后，每间隔 50ms 会主动上报一次携带录音数据的帧。

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	录音数据
数据	0xFD	0x00 0x**	0x44	0x00 0x01 0x02 0x03 0x04 0x05	无
数据帧	0xFD 0x00 0x** 0x44 0x** 音频数据（可选）				
说明	1: 音频数据的采样率是8000，采样位数是8bit，单通道； 2: 命令参数： 0x00 其它 0x01 静音 0x02 公共 0x03 哭声 0x04 笑声 0x05 异常 其中的“静音”、“公共”、“哭声”、“笑声”、“异常”是最终结果，每500ms的数据产生一次最终结果；“其它”只有在数据帧中携带录音数据时才出现。 3: 通过数据区长度判断此帧是否携带录音数据				



8.5.2 开启录音数据回传命令

帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	
数据	0xFD	0x00 0x01	0x03		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x03				
说明	开启此功能后，芯片在“检测事件或录音数据回传”帧中携带录音数据。				
芯片响应					
帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	
数据	0xFD	0x00 0x02	0x03	0x41 0x45	
数据帧	成功响应 0xFD 0x00 0x02 0x03 0x41，失败响应 0xFD 0x00 0x02 0x03 0x45				

8.5.3 关闭录音数据回传命令

帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	
数据	0xFD	0x00 0x01	0x04		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x04				
说明	关闭后，在“检测事件及录音数据回传”帧中不再携带录音数据				
芯片响应					
帧结构	帧头	数据区 长度	数据区		
			命令字	命令参数	
数据	0xFD	0x00 0x02	0x04	0x41 0x45	
数据帧	成功响应 0xFD 0x00 0x02 0x04 0x41，失败响应 0xFD 0x00 0x02 0x04 0x45				
说明					



8.5.4 芯片进入Standby模式命令

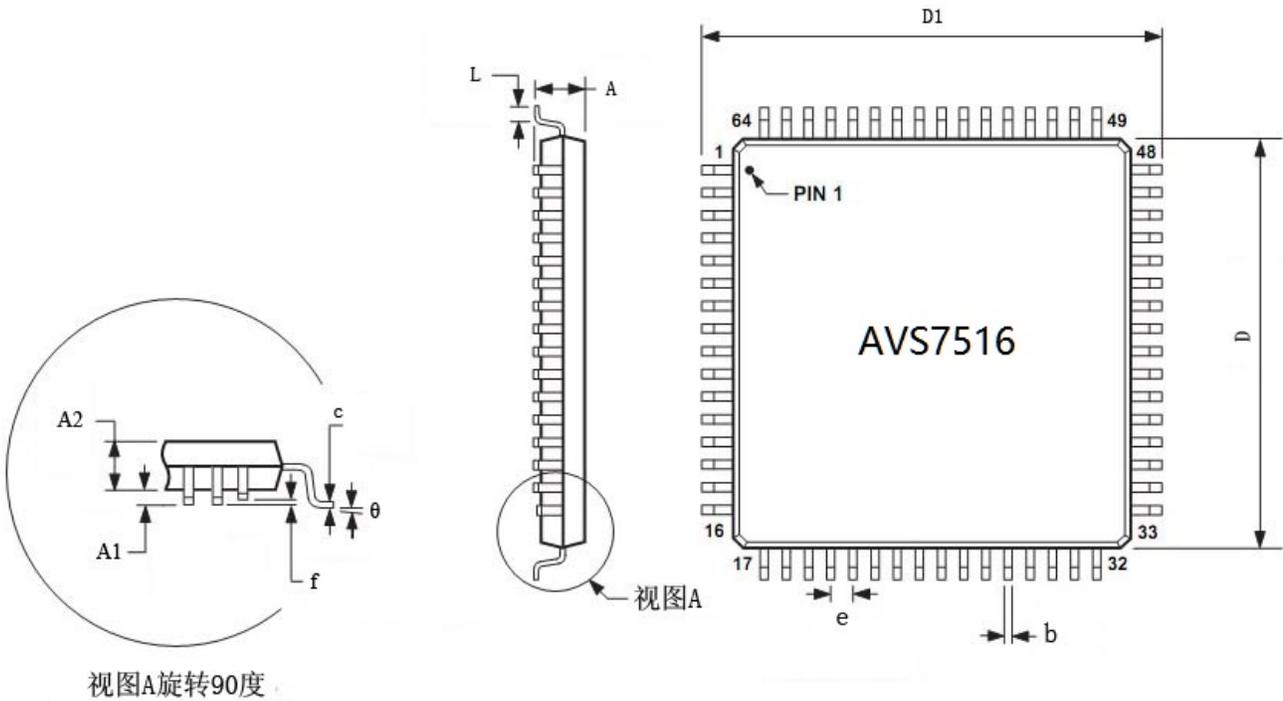
帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	
数据	0xFD	0x00 0x01	0x88		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0x88				
说明	进入Standby模式状态命令，接收任何命令后恢复。此命令芯片不会返回任何响应。				

8.5.5 芯片唤醒命令

帧结构	帧头	数据区长度	数据区		
			命令字	命令参数	
数据	0xFD	0x00 0x01	0xFF		
数据帧	0xFD 0x00 0x01 0xFF				
说明	此命令芯片不会返回任何响应。				

9 产品规格

10.1 封装



10.2 AVS7516 外观形式和尺寸:

标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)	标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A			1.6	D1		11.80	12.20
A1		0.05	0.15	e		0.50 (BSC)	
A2		1.35	1.45	L		0.45	0.75
b		0.17	0.27	θ		0°	7°
c		0.09	0.20	f		0.08	
D		9.80	10.20				



10.3 特性参数

10.3.1 极限值

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压	VDD_I1/VDD_I2	-0.3	4.5	V
数字电源电压	VDD1	-0.3	1.32	V
数字输入输出电压	VDDIO2	-0.3	3.63	V
	SVDD	-0.5	4.00	V
模拟电源电压	UVDD	-0.3	3.63	V
	AVDD	-0.3	3.63	V
	HPVDD	-0.3	3.40	V
最高工作温度范围	T _o	-40	85	°C
存储温度	T _s	-55	125	°C

10.3.2 推荐电压工作范围

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD_I1/VDD_I2	3.1	3.6	4.5	V
数字电源电压	VDD1	1.08	1.20	1.32	V
数字输入输出电压	VDDIO2	2.97	3.30	3.63	V
	SVDD	3.00	3.30	3.63	V
模拟电源电压	UVDD	3.00	3.30	3.63	V
	AVDD	3.15	3.30	3.63	V
	HPVDD	3.15	3.30	3.63	V



10.3.3 直流电气特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电压	VIH	2.0	-	VDDIO+0.3	V
输入低电压	VIL	-0.3	-	0.8	V
输出高电压	VOH	2.4	-	-	V
输出低电压	VOL	-	-	0.4	V
输入漏电流	IL	-	-	±1	uA
三态输出漏电流	IOZ	-	-	±1	uA
输入电容	CI	-	-	TBD	pF
输出电容	CO	-	-	TBD	pF
立体声输出负载电阻	Rlineout	10	-	-	Kohm
耳机输出负载电阻	RHP	-	32	-	ohm

10.3.4 音频 DAC 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	3.0	3.3	3.6	V
HP最小负载电阻Ω		32		Ω
最大输出电压V		0.8		V _{rms}
最大输出功率		20		mW

10.3.5 芯片各状态下的功耗参数

正常工作状态下		Standby
声音时间检测状态	关闭声音事件检测	
53mA	15mA	3mA



10.4 焊接工艺要求

10.4.1 烘烤温度及时间

AVS7516的潮敏等级是3 级，在 $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$ 的环境条件下，落地寿命为168小时。

产品名称	潮敏等级	落地寿命（拆开包装后，在 $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$ 的湿度条件下）
AVS7516	3	168 H

潮敏分类等级及落地寿命

当使用时发现拆装芯片超过落地寿命时，需要按照下表的规定烘烤后，再进入回流焊流程。烘烤时间的规定如下：

芯片超过落地寿命时间	>72 H	≤ 72 H	>72 H	≤ 72 H	>72 H	≤ 72 H
烘烤温度	125 $^{\circ}\text{C}$		90 $^{\circ}\text{C} \leq 5\%RH$		40 $^{\circ}\text{C} \leq 5\%RH$	
烘烤时间要求	9 H	7 H	33 H	23 H	312H	216H

芯片烘烤的参考条件

注意：

- 1) 上表中：RH 表示相对湿度；H 表示小时；
- 2) 烘烤时料盘的耐温性能应符合要求。

10.4.2 回流焊的峰值温度

产品型号	封装	最低峰值温度	最高峰值温度
烘烤温度	LQFP64	240 $^{\circ}\text{C}$	260 $^{\circ}\text{C}$

芯片烘烤的参考条件

注意：根据焊剂融化点，可能要求采用更高的温度，锡膏的典型温度值：铅锡膏剂为 $220 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；锡银铜膏剂为 $245 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，具体依据生产厂商的规格。