



# L306硬件设计手册

# GSM/WCDMA 系列

Version: V1.9

**Date:** 2018-03-06





## 前言

本产品及其附件的某些功能依赖于所安装的软件、本地网络的能力和设置,某些功能由于本地网络运营商或网络服务商的关系可能没有激活或受限运行。因此,本文的描述可能没有与你购买的产品或其配件完全匹配。本公司不承担由于用户的操作不当造成的财产损失或人生伤害责任。在未声明前,本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行修改或变更。

## 版权声明

本手册版权属于上海移柯通信技术股份有限公司,任何人未经我司书面允许对本手册进行内容复制、引用或修改都将承担法律责任。



# 版本历史

日期	版本	修改记录	修改人
2016-07-06	V1.0	初始版本	董镕春
2016-07-29	V1.1	调整 HSPA 速率描述	董镕春, 许良波
2016-08-06	V1.2	调整频段支持关于速率部分描述	董镕春, 许良波
2016-11-10	V1.3	调整排版,表格格式	董镕春
2017-03-15	V1.4	更换图 3-6 和图 3-9, 更新公司 Log; 更新开机电路	董镕春
2017-06-25	V1.5	修改"存储和生产"章节;添加 L306G 的 PIN 脚定义 更新 L306G 支持信息;删除 L36M/H 信息;添加 Ring 信 号的描述	董镕春,许良波
2017-07-14	V1.6	调整模块封装尺寸图的方向	董镕春
2017-11-10	V1.7	修改"存储和生产"章节;添加标签说明;删除 SD 卡和 SPI 部分;更新公司 Log;修改错误	董镕春
2018-01-09	V1.8	修改错别字	董镕春
2018-03-06	V1.9	添加 L306E/A 与 L306G 引脚差异表格;修改 Pin59 与 Pin82 引脚定义和描述,更新图 3-9 和 3-10	许良波



# 目录

1.		6
	1.1 系统模块框图	6
	1.2 主要特性	
	1.3 产品规格	7
	1.4 接口	7
2.	生. 模块管脚定义	g
	2.1 引脚分布图	ç
	2.2 模块引脚描述	1C
	2.3 模块封装信息	14
	2.3.1 模块结构尺寸	14
	2.3.2 产品标签	15
	2.3.3 模块封装尺寸	
	2.3.4 模块封装推荐焊盘	
3.	. 接口电路参考设计	21
	3.1 电源部分	21
	3.1.1 电源	21
	3.1.2 电源管脚描述	22
	3.1.3 硬件开关机	22
	3.1.4 硬件复位	
	3.2 USIM 卡接口	23
	3.2.1 管脚描述	
	3.2.2 USIM 卡接口应用	
	3.3 USB 接口	
	3.4 PCM 接口	25
	3.5 IIC 接口	
	3.6 UART 接口	
	3.6.1 管脚描述	
	3.6.2 UART 接口应用	
	3.7 交互应用接口	
	3.8 LED 接口	
	3.8.1 LED 控制电路	
	3.8.2 LED 状态描述	30
4.	. 电气特性及可靠性	32
	4.1 电气特性	32
	4.2 温度特性	32
	4.3 绝对最大额定参数	
	4.4 推荐操作条件	
	4.5 电源功耗	
	4.6 上电时序	34



	4.7 数字接口特性	. 35
	4.8 静电防护	. 36
5.	射频功能介绍	. 37
	5.1 射频规格	. 37
	5.2 数据业务	. 38
	5.3 天线设计	. 39
6.	存储和生产	. 42
	6.1 物料存储	. 42
	6.2 生产贴片	
	6.2.1 模块来料确认与防潮	. 43
	6.2.2 SMT 回流焊注意事项	
	6.2.3 SMT 钢网设计与少锡假焊问题的改善建议	. 44
	6.2.4 SMT 贴片焊接注意事项	. 45



# 1. 综述

L306 是一款 LCC 封装的 HSPA 无线上网模块,具有上网速率快、体积小、重量轻、可靠性高等优点,可以广泛应用于具有无线上网功能的各种产品和设备中。

## 1.1 系统模块框图

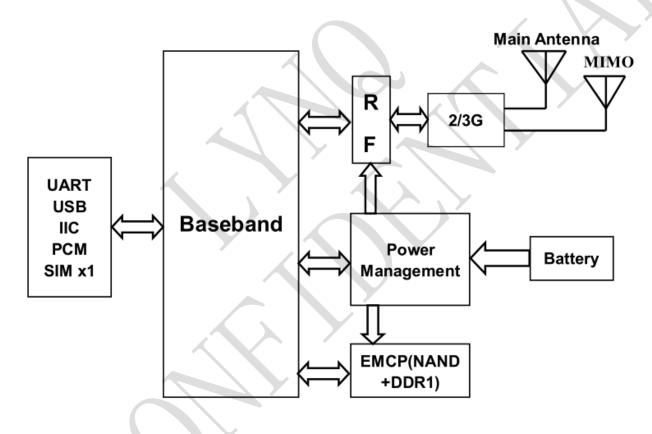


图 1-1 系统模块框图

# 1.2 主要特性

● 处理器

ARM Cortex-R4@481MHz



#### ● 内存

RAM: 512Mb LPDDR1, 200 MHZ

Flash: 1Gb NAND

#### ● 支持频段

Standard	Frequency	L306E	L306A	L306G
	GSM850 MHZ	•	•	•
GSM	EGSM900 MHZ	•	•	• 4
GSM	DCS1800 MHZ	•	•	•
	PCS1900 MHZ	•	•	( • V
	UMTS850 MHZ		•_^	•
	UMTS900 MHZ			•
WCDMA	UMTS1732 MHZ			•
	UMTS1900 MHZ		•	•
	UMTS2100 MHZ		\\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\	•
HSPA	HSDPA		•	•
	HSUPA	•	•	•

# 1.3 产品规格

- 供应电压范围: 3.3~4.2V (推荐 3.8V)
- 尺寸: 30mm \* 30mm \* 2.65mm
- 94-pin LCC
- 工作温度: -40℃~+85℃
- 存储温度: -45℃~+90℃
- 2 个天线: RF 主天线、RF MIMO 天线

# 1.4 接口

- IIC
- GPIO



- EINT
- PCM
- 1路SIM卡
- 2路 UART
- USB 2.0





# 2. 模块管脚定义

## 2.1 引脚分布图

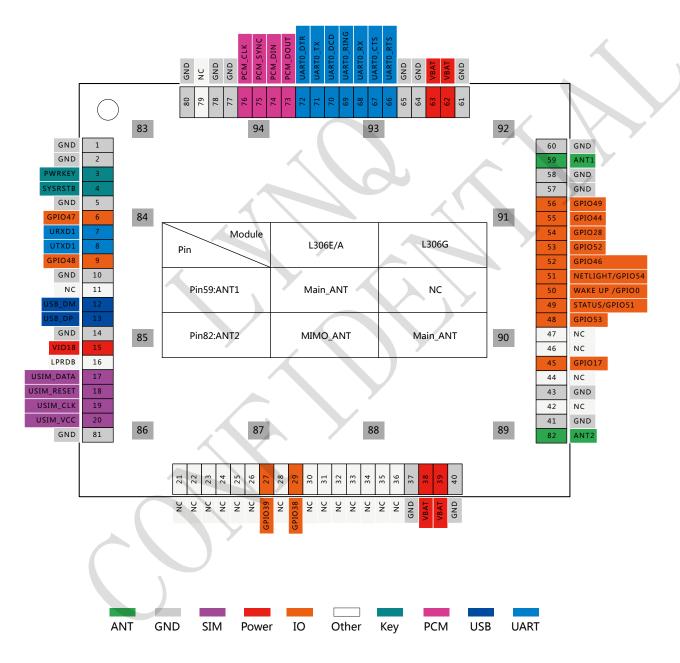


图 2-1 L306 引脚分布



# 2.2 模块引脚描述

L306E/A 与 L306G 管脚区别如下。

表 2-1 L306E/A 与 L306G 引脚差异

管脚	管脚名称	模式	L306E/A	L306G
59	ANT1	ANT	Main_ANT	NC
82	ANT2	ANT	MIMO_ANT	Main_ANT

L306 共有 94 个引脚,接口具体功能如下。

表 2-2 L306E/A/G 引脚描述

管脚	管脚名称	模式	功能描述	电压域	状态(1)
1.	GND	G	Ground		GND
2.	GND	G	Ground		GND
3.	PWRKEY	I	Powerkey button	0∼4.2V	Open
4.	SYSRSTB	I	System reset signal	DVDD18	Open
5.	GND	G	Ground		GND
6.	GPIO47	I/O	General input/output PIN	DVDD18	Open
7.	URXD1	DI	UART1 RX	DVDD18	Open
8.	UTXD1	DO	UARTI TX	DVDD18	Open
9.	GPIO48	I/O	General input/output PIN	DVDD18	Open
10.	GND	G	Ground		GND
11.	NC		NC		
12.	USB_DM	DIO	USB port differential data line		Open
13.	USB_DP	DIO	osb poir differential data fine		Open
14.	GND	G	Ground		GND



15.	VIO18	P	1.8V output voltage	1.8V	Open
16.	LPRDB	I/O	USB download key (Reserve)	DVDD18	Open
17.	USIM_DATA	I/O	USIM data	DVDD18	Open
18.	USIM_RESET	О	USIM reset	DVDD18	Open
19.	USIM_CLK	0	USIM clock	DVDD18	Open
20.	USIM_VCC	P	USIM output voltage	1.8/3.0V	Open
21.	NC		NC		
22.	NC		NC		
23.	NC		NC		
24.	NC		NC		
25.	NC		NC		
26.	NC		NC		
27.	GPIO39	I/O	General input/output PIN	DVDD18	Open
28.	NC		NC		
29.	GPIO38	I/O	General input/output PIN	DVDD18	Open
30.	NC		NC		
31.	NC		NC		
32.	NC		NC		
33.	NC		NC		
34.	NC		NC		
35.	NC		NC		
36.	NC		NC		
37.	GND	G	Ground		GND
38.	VBAT	P	Power supply	3.3~4.2V	VBAT
39.	VBAT	Г	Tower suppry	3.3 -4.2 V	VBAT
40.	GND	G	Ground		GND



41.	GND	G	Ground				GND
42.	NC		NC	NC			
43.	GND	G	Ground				GND
44.	NC		NC				
45.	GPIO17	I/O	General inpu LED control	t/output PIN. It ca	nn be used as	DVDD18	Open
46.	NC		NC				
47.	NC		NC				
48.	GPIO53	I/O	General inpu	t/output PIN		DVDD18	Open
49.	STATUS/GPIO51	О	Output PIN a module	as operating status	indicating of	DVDD18	Open
50.	WAKE UP /GPIO0	I/O	Host to set the the module fi	ne module into slee rom sleep	ep or wake up	DVDD18	Open
51.	NETLIGHT/GPI O54	O	Output PIN a status	as LED control for	network	DVDD18	Open
52.	GPIO46	I/O	General inpu	t/output PIN	13	DVDD18	Open
53.	GPIO52	I/O	General inpu	t/output PIN		DVDD18	Open
54.	GPIO28	I/O	General inpu	t/output PIN		DVDD18	Open
55.	GPIO44	I/O	General inpu	t/output PIN. It ca	in be used as	DVDD18	Open
56.	GPIO49	I/O	General inpu	t/output PIN. It ca	nn be used as	DVDD18	Open
57.	GND	G	Ground				GND
58.	GND	G	Ground				GND
59.	ANT1	ANT	Pin number Pin59 Pin82	L306E/A Main_ANT MIMO_ANT	NC Main_ANT		Open
60.	GND	G	Ground				GND
61.	GND	G	Ground				GND
62.	VBAT	D	D 1			2.2. 4.31	VBAT
63.	VBAT	P	Power supply	y		3.3~4.2V	VBAT



64.	GND	G	Ground	Ground			GND
65.	GND	G	Ground	Ground			GND
66.	UARTO_RTS	DI	UART0 ready	to receive		DVDD18	Open
67.	UARTO_CTS	DO	UART0 clear	to send		DVDD18	Open
68.	UARTO_RX	DI	UART0 receiv	ve data input		DVDD18	Open
69.	UARTO_RING	DO	UART0 ring i	ndicator		DVDD18	Open
70.	UARTO_DCD	DO	UART0 data o	carrier detect		DVDD18	Open
71.	UARTO_TX	DO	UART0 transi	mit output		DVDD18	Open
72.	UART0_DTR	DI	UART0 Data	terminal ready		DVDD18	Open
73.	PCM_DOUT	I/O	PCM I/F data	out		DVDD18	Open
74.	PCM_DIN	I/O	PCM I/F data	in		DVDD18	Open
75.	PCM_SYNC	I/O	PCM interface	e sync	1	DVDD18	Open
76.	PCM_CLK	I/O	PCM interface	e clock		DVDD18	Open
77.	GND	G	Ground	4 >			GND
78.	GND	G	Ground				GND
79.	NC		NC				
80.	GND	G	Ground				GND
81.	GND	G	Ground	Y			GND
			Pin number	L306E/A	L306G		
82.	ANT2	ANT	Pin59 Pin82	Main_ANT MIMO ANT	NC Main ANT		Open
83.	GND	G	Ground				GND
84.	GND	G	Ground			GND	
85.	GND	G	Ground				GND
86.	GND	G	Ground				GND
87.	GND	G	Ground				GND
88.	GND	G	Ground				GND



89.	GND	G	Ground	GND
90.	GND	G	Ground	GND
91.	GND	G	Ground	GND
92.	GND	G	Ground	GND
93.	GND	G	Ground	GND
94.	GND	G	Ground	GND

(1) 未使用时的建议状态。

注:模块提供的所有 IO 口在开机过程中需要处于 floating 状态,如果开机前有 IO 口被外部电压 拉高,可能引起模块无法正常启动。

表 2-3 引脚类型说明

P:POWER		G:GROUND
I:INPUT	7 / 1	DI:DIGITAL INPUT
O:OUTPUT		DO:DIGITAL OUTPUT
ANT:ANTENNA		DIO:DIGITAL INPUT OUTPUT
NC:NOT CONNECT		

# 2.3 模块封装信息

## 2.3.1 模块结构尺寸

模块外围尺寸信息正视图, 背视图和侧视图。



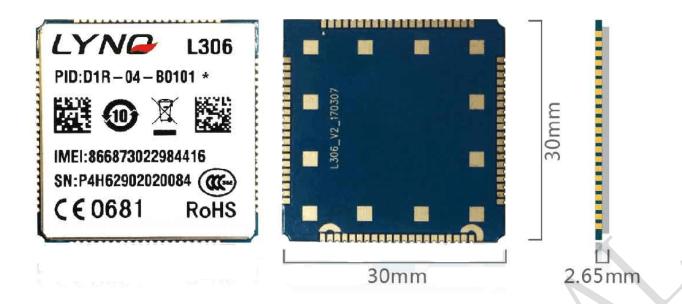
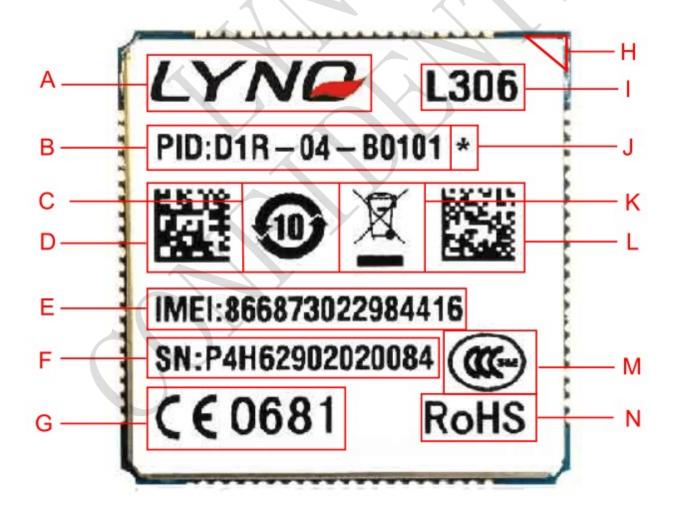


图 2-2 模块外围尺寸(正视图,背视图和侧视图)

## 2.3.2 产品标签





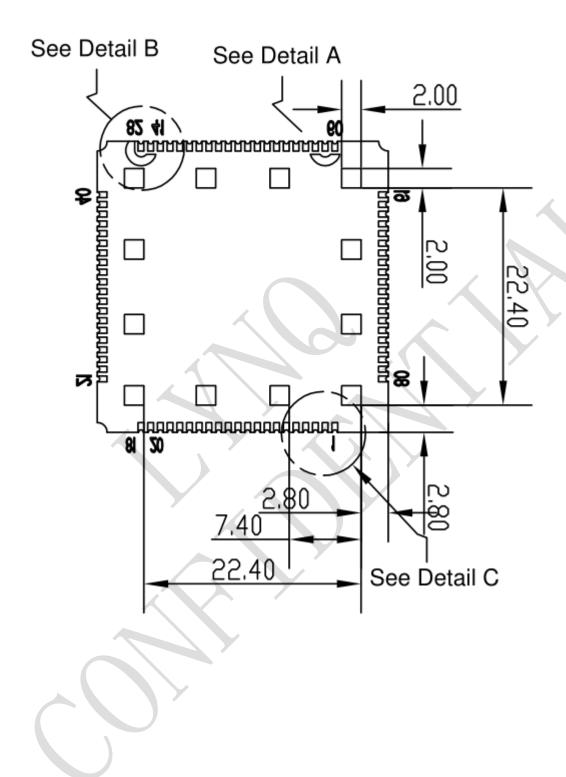
## 图 2-3 L306 标签

## 表 2-4 L306 标签描述

编码	描述
A	公司 Logo
В	PID number
С	环保使用期限
D	二维码包括 IMEI number
Е	IMEI number
F	SN number
G	CE
Н	PIN1 脚
I	模块名字
J	模块配置,*表示 E,A,或 G (具体参考表 2-1 和 2-2)
K	WEEE
L	二维码包括 SN number
M	CCC
N	RoHS



## 2.3.3 模块封装尺寸





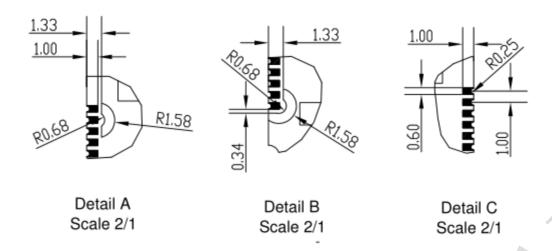
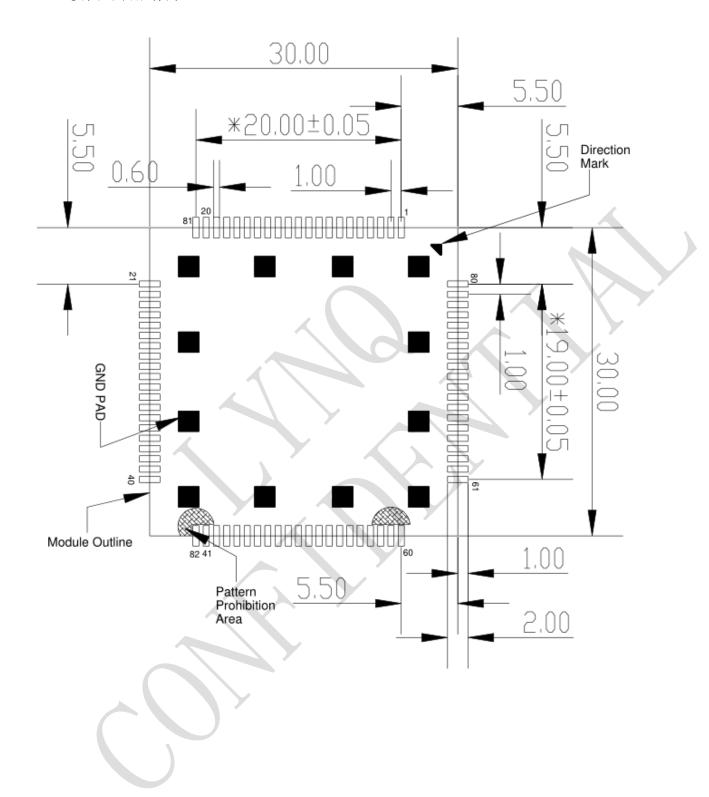


图 2-4 模块封装尺寸(背视图)



## 2.3.4 模块封装推荐焊盘





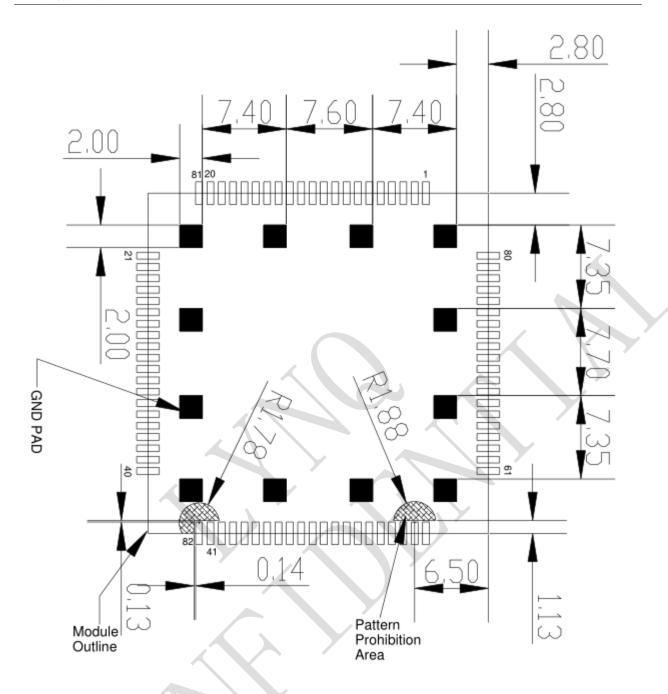


图 2-5 模块推荐焊盘(正视图)



# 3. 接口电路参考设计

### 3.1 电源部分

#### 3.1.1 电源

VBAT 为模块的主电源, 其电压输入范围是 3. 3V 到 4. 2V, 推荐电压为 3. 8V。在网络较差环境下,天线会以最大功率发射,2G 模式下模块瞬态最大峰值电流可能达到 2. 0A。电源的峰值电流供电能力要达到 2A 以上,均值电流要达到 0. 9A 以上,建议靠近 VBAT 使用一个大电容稳压,电容的容值越大越好,以提高电源的瞬间大电流续流能力,推荐使用低阻抗的钽电容 470uF 或更大。PCB 布局时,电容尽可能靠近模块的电源引脚,VBAT 走线宽度为 2mm 左右。电源部分的地平面尽量完整,且多打地孔。

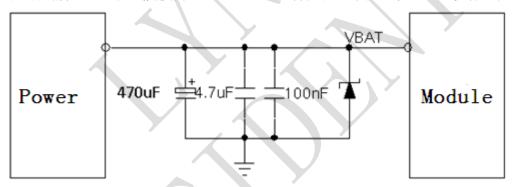


图 3-1 电源输入电路

注: 钽电容依使用环境,尽量选择大容值;可以根据需要增加 100pF、33pF 等滤波电容。 靠近模块需要增加稳压管,稳压管规格: 5.1V/500mW, Ir<100uA @Vr=4.2V, Ta=25℃。



#### 3.1.2 电源管脚描述

管脚: 第38/39/62/63管脚是VBAT信号, 为电源的3.8V正极信号。

管脚: 1/2/5/10/14/37/40/41/43/57/58/60/61/64/65/77/78/80/81是GND信号。

此为本产品的电源地和信号地,需要全部连接到系统板的地平面上。GND 信号的连接不完整会对本产品的性能有影响。除此之外还有83~94 共计12个散热和固定地焊盘。

### 3.1.3 硬件开关机

模块第3引脚为硬件开机输入端,当模块上电后可通过PWRKEY 开机。即持续拉低PWRKEY 引脚,使模块开机;释放PWRKEY 引脚,使模块关机。内部有上拉,外部不需要再加上拉。如果需要上电开机,PWRKEY 引脚直接接地;如果不需要上电开机,可以通过控制PWRKEY 引脚来实现。典型电路如图 3-2。

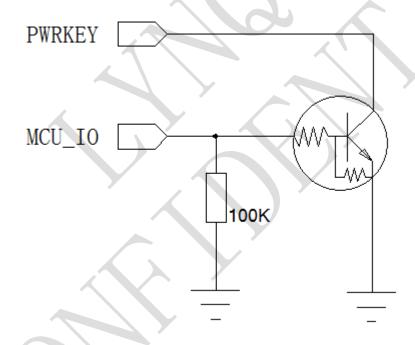


图 3-2 控制模块开机电路

#### 3.1.4 硬件复位

模块第 4 引脚为硬件复位输入端, 当给该管脚输入一个持续 20ms 的低电平触发复位, 模块将掉电重启。系统内部有上拉, 典型值为 1.8V, 不需要外加上拉。



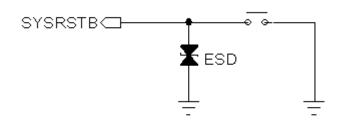


图 3-3 模块复位键

## 3.2 USIM 卡接口

#### 3.2.1 管脚描述

L306 模块支持并能够自动检测 3.0V 和 1.8V 的 USIM 卡, USIM 卡接口信号如表 3-1 所示。

信号说明 管脚 信号名称 信号定义 17 USIM DATA SIM卡数据管脚 USIM 卡 DATA 信号, 双向信号 SIM卡复位管脚 USIM 卡复位信号,由模块输出 18 USIM Reset SIM卡时钟管脚 USIM 卡时钟信号, 由模块输出 19 USIM\_CLK USIM VCC SIM卡电源 USIM 卡电源,由模块输出 20

表 3-1 (U) SIM 卡信号组定义及说明

## 3.2.2 USIM 卡接口应用

USIM卡信号组(管脚号: 17, 18, 19, 20), 在靠近USIM卡卡座的线路上,设计时请注意需要增加 ESD保护器件。

为了满足3GPP TS 51.010-1协议以及EMC认证要求,建议USIM卡座布置在靠近模块USIM卡接口的位置,避免因走线过长,导致波形严重变形,影响信号完整性。USIM\_CLK和USIM\_DATA信号线走线建议包地保护。在USIM\_VCC和GND之间并联一个1uF及33pF的电容,滤除射频信号的干扰。



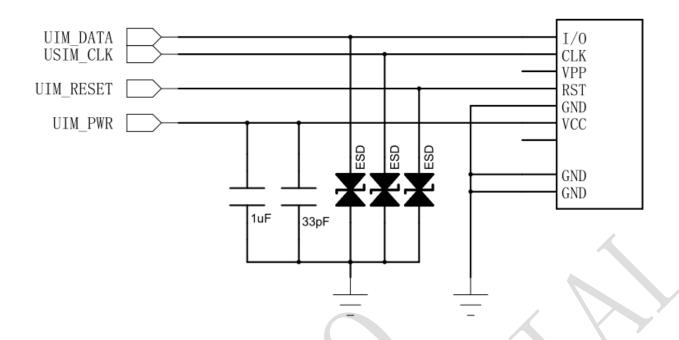


图 3-4 (U) SIM卡信号连接电路

## 3.3 USB 接口

### USB 接口应用

模块的 USB 接口符合 USB2. 0 规范和电气特性。支持 low-speed, full-speed 和 high-speed 三种工作模式。主处理器(AP)与模块之间的数据交互主要通过 USB 接口完成。

USB总线主要用于数据传输、软件升级、模块程序检测以及可以虚拟成串口模式发送AT命令。工作在 high-speed模式下的USB线路,如果需要ESD设计,必须满足ESD保护器件的结电容值〈3pf,否则较大的结电容会引起波形失真,影响总线通讯。差分数据线的差分阻抗需控制在90ohm±10%,上下左右包地,不能与其它走线交叉。USB连接电路如下图。



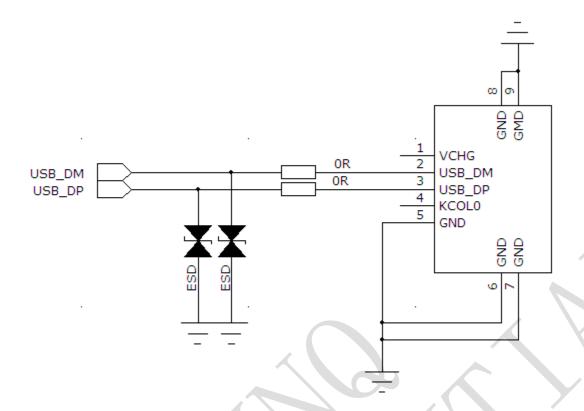


图 3-6 USB 接口电路

注:如果使用串口通信,模块的 DM/DP 信号需要分别预留一个测试点方便调试过程中升级软件;如果使用 DM/DP 与 MCU 通信,靠近模块的 DM/DP 信号的位置需要分别预留一个测试点并且 DM/DP 的信号线上需要串联 OR 电阻,电阻靠近模块摆放,测试点的位置放在模块与电阻之间。

## 3.4 PCM 接口

### PCM 接口应用

L306模块提供了数字音频接口(PCM)可以作为PCM主设备传输数字语音信号,在使用过程中,L306模块仅能作为主设备,PCM\_SYNC,PCM\_CLK都是作为输出管脚,PCM\_SYNC输出16kHz的同步信号,PCM Data 支持8bit或者16bit的数据格式。我司推荐使用的codec芯片的型号是NAU8814YG,codec芯片的晶振默认



使用1.8V供电,12M输出的有源晶振,codec的电源控制脚默认使用PIN45。和NAU8814YG连接的电路如图 3-6所示。

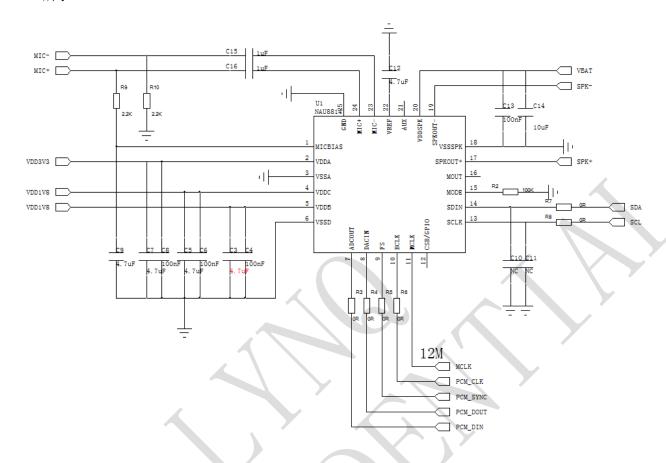


图 3-7 NAU8814YG的外围电路(L306 模块作为 PCM 主设备)

# 3.5 IIC 接口

L306 模块没有专用的 IIC 接口,如果需要用到 IIC 接口进行通信,需要用 GPIO 口模拟成 IIC 接口,建议外部上拉 4.7K 的电阻到 VIO18。

# 3.6 UART 接口

### 3.6.1 管脚描述

L306模块提供两路串行通信接口UART:其中UART1作为L306模块 AP 端的调试端口,为2线UART接口; UART0既可作为L306模块 Modem 端的调试端口也可作为完整的非同步通讯接口,支持标准调制解调器握 手信号的信号控制,符合RS-232接口协议,也支持4线串行总线接口或者2线串行总线接口模式,模块可



以通过UART接口与外界进行串行通信和AT指令输入等。

这两组UART口支持可编程的数据宽度,可编程的数据停止位,可编程的奇偶校验位,具有独立的TX和RX FIFOs(每个512 bytes),对于正常UART应用(non-Bluetooth)最大波特率为115200bps,默认的波特率为115200bps。

管脚信号定义如表3-2所示。

表 3-2 UART 信号定义

管脚	信号名称	I/0 类型	功能描述
7	URXD1	DI	UART1 receive data input
8	UTXD1	DO	UART1 transmit output
66	UARTO_RTS	DI	UARTO Ready to receive
67	UARTO_CTS	DO	UARTO Clear to Send
68	UARTO_RX	DI	UARTO receive data input
69	UARTO_RING	DO	UARTO Ring Indicator. It can be used as wake out signal to host from module
70	UARTO_DCD	DO	UARTO Data Carrier Detect
71	UARTO_TX	DO	UARTO transmit data output
72	UARTO_DTR	DI	UARTO Data Terminal Ready(wake up module)

#### 3.6.2 UART 接口应用

UARTO和UART1为了在软件调试过程中有个抓取log的手段,我们建议用户设计时保留此接口并预留测试点。

UART0如果使用在模块与应用处理器通讯的时候,且电平在1.8V匹配时,连接方式如图3-9和图3-10 所示,可以采用完整的RS232模式,4线模式或者2线模式连接。模块接口电平是1.8V,如果与AP接口电平不匹配,必须增加电平转换电路。



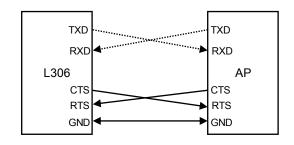


图 3-9 模块串口与 AP 应用处理器4线接法

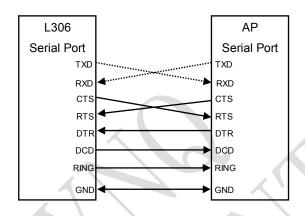


图 3-10 模块串口与 AP 应用处理器完整接法

注: 串口通信,模块可以进入睡眠状态; USB 通信,模块无法进入睡眠状态,拔掉 USB 后,模块才能进入睡眠状态。

# 3.7 交互应用接口

### 管脚描述

表3-3所示的接口主要是与应用处理器交互的接口。

表 3-3 交互应用接口



管脚	信号名称	I/0 类型	功能描述
51	NETLIGHT/GPIO54	O	Output PIN as LED control for network status. If it is unused, left open
49	STATUS/GPIO51	O	Output PIN as operating status indicating of module. H: Power on, L: Power off. If it is unused, left open
50	WAKE UP/GPIO0	I/O	General Purpose input/output Port. It can be used as wake up/interrupt signal to module from host. L: wake up module, H: module into sleep. If it is unused, left open

注: 如果需要使用更多的 GPIO 口,可以参考表 2-1; 用户可以通过 AT 指令读写 GPIO 口的状态。

# 3.8 LED 接口

## 3.8.1 LED 控制电路

GPIO54(PIN51)可以用作控制网络状态灯的使能脚; GPIO17(PIN45)可以用作指示电源连接与断开的指示灯的使能脚。



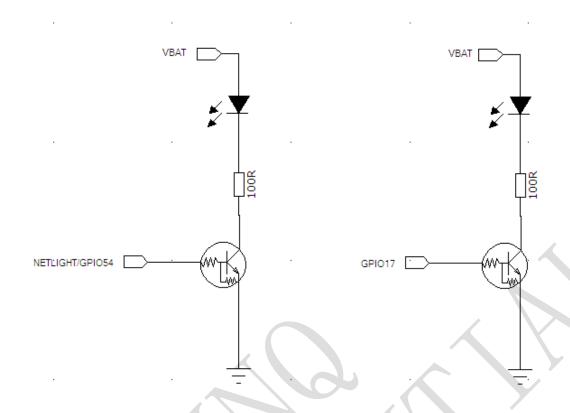


图 3-11 LED 灯控制电路

## 3.8.2 LED 状态描述

GPI017作为使能脚,LED灯的状态如表 3-4。

表 3-4 LED 状态

LED 状态	模块状态
Always On	Power on
OFF	Power off

GPI054作为使能脚,LED灯的状态如表 3-5。

表 3-5 LED 状态

LED 状态	模块状态
Always On	Searching Network/Call Connect



300ms ON, 300ms OFF	Data Transmit
800ms ON, 800ms OFF	Registered network
OFF	Power off / Sleep





# 4. 电气特性及可靠性

## 4.1 电气特性

表 4-1 电气特性

电源	Min.	Nom.	Max.	Unit
VBAT	3. 3	3.8	4. 2	V
峰值电流	-0.3		2. 0	A

注: 电压过低可能导致模块无法正常开机; 电压过高或者开机过冲也可能对模块造成永久性损坏。

在 DCDC 供电时,需要保证其输出最小 2.0A 的电流能力。

## 4.2 温度特性

表 4-2 温度特性

状态	Min.	Nom.	Max.	Unit	
工作温度	-40	25	85	${\mathbb C}$	
存储温度	-45	25	90	${\mathbb C}$	



注: 当工作温度超过模块工作温度时,模块的一些射频性能可能会恶化,也可能会引起关机、重 启等故障。

## 4.3 绝对最大额定参数

表 4-3 电源绝对最大额定参数

引脚名称	描述	Min.	Typ.	Max.	Unit
DVDD18	Digital power input for IO	1. 7	1.8	1.9	V

# 4.4 推荐操作条件

表 4-4 电源的推荐操作范围

引脚名称	描述	Min.	Тур.	Max.	Unit
DVDD18	Digital power input for IO	1.7	1.8	1.9	V

注: 模块提供的所有 GPIO 口均为 1.8V。

# 4.5 电源功耗

表 4-5 电源功耗

类别	测试场景	最小值	平均值	最大值	単位
Standby current	Flight mode Suspend state	-	1.0		mA



	2G only	-	1.8		mA
	WCDMA only	-	1.9		mA
	USB+Fltght mode	-	21.8		mA
	GSM850,MAX Power	-	248 / 232*		mA
	GSM900,MAX Power	-	235/ 238*		mA
	DCS1800, MAX Power	-	183/ 162*		mA
	PCS1900, MAX Power	-	181/ 186*		mA
Working	WCDMA@CH3012,MAX Power	65	393 / 490*		mA
	WCDMA@CH4408,MAX Power	-	397 / 490*		mA
	WCDMA@CH1638,MAX Power		/ 487*		mA
	WCDMA@CH9800,MAX Power		450 / 475*		mA
	WCDMA@CH10700,MAX Power	)-	378 / 482*		mA
Peak current	Max power mode burst current		-	2.0	A

<sup>\*</sup> L306G 各模式下功耗。

# 4.6 上电时序

上电时序图如下图所示。



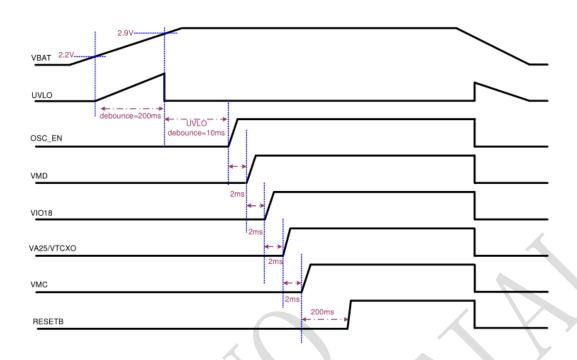


图 4-1 上电时序图

# 4.7 数字接口特性

表 4-6 模块数字接口特性

参数	描述	Min.	Тур.	Max.	Unit
VIH	输入高电平	1. 62	1.8	1. 98	V
VIL	输入低电平	0	_	0.7	V
VOH	输出高电平	1. 62	1.8	1. 98	V
VOL	输出低电平	0	-	0.3	V

注:适用于GPIO, UART等数字接口。



## 4.8 静电防护

由于模块内部没有专门针对静电放电做保护。因此在生产,装配和操作模块时必须注意静电防护。模块测试的性能参数如下表:

ESD 性能参数 (温度: 25℃, 湿度: 45%)。

表 4-7 模块静电特性表

引脚	接触放电	空气放电
VBAT	±4KV	±8KV
GND	±4KV	±8KV
RF_ANT	±4KV	±8KV

加强 ESD 性能方法:

- 1、如果客户带转接板,转接板的地脚尽量多,并且均匀分布,地导通路径宽;
- 2、按键(reset 键)需要加ESD器件; reset 键走线不要靠板边;
- 3、USB、UART 以及其他插接线需要加ESD器件,其它从机器外拉出来的控制线也需要加ESD器件;
- 4、SIM卡用户会插取触摸的地方也需要加ESD器件;
- 5、外置天线请加 ESD 器件, ESD 器件负载电容小于 0.5pF。

注: 为了保证 ESD 性能,请依照以上措施加强 ESD 性能;

高速线上(如USB、SIM卡等)ESD器件容值有要求,具体参考相应文档;

ESD 器件可用压敏电阻和 TVS 管,如果性能要求更高,请用 TVS 管;

电源上 ESD 器件请注意电压范围选择。



# 5. 射频功能介绍

## 5.1 射频规格

L306 模块支持 GSM 四频 Band 2/3/5/8, 支持 WCDMA 2 频可选 Band1(2)/Band8(5), 工作频段参考表 5-1。

表 5-1 工作频段

Frequency	Uplink	Downlink
GSM850	824 MHz — 849 MHz	869 MHz — 894 MHz
E-GSM900	880 MHz — 915 MHz	925 MHz — 960 MHz
DCS1800	1710 MHz — 1785 MHz	1805 MHz — 1880 MHz
PCS1900	1850 MHz — 1910 MHz	1930 MHz — 1990 MHz
UMTS2100	1920 MHz — 1980 MHz	2110 MHz — 2170 MHz
UMTS1900	1850 MHz — 1910 MHz	1930 MHz — 1990 MHz
UMTS1732	1710 MHz — 1755 MHz	2110 MHz — 2155 MHz
UMTS850	824 MHz — 849MHz	869 MHz — 894 MHz
UMTS900	880 MHz — 915 MHz	925 MHz — 960 MHz

表 5-2 发射功率

Frequency	Max output power	Min output power
GSM850	33dBm ±2dB	5dBm ±5dB
E-GSM900	33dBm ±2dB	5dBm ±5dB



DCS1800	30dBm ±2dB	0dBm ±5dB
PCS1900	30dBm ±2dB	0dBm ±5dB
GSM850(8-PSK)	27dBm ±3dB	5dBm ±5dB
E-GSM900(8-PSK)	27dBm ±3dB	5dBm ±5dB
DCS1800(8-PSK)	26dBm +3/-4dB	0dBm ±5dB
PCS1900(8-PSK)	26dBm +3/-4dB	0dBm ±5dB
UMTS2100	24dBm +1/-3dB	-56dBm ±5dB
UMTS1900	24dBm +1/-3dB	-56dBm ±5dB
UMTS1732	24dBm +1/-3dB	-56dBm ±5dB
UMTS850	24dBm +1/-3dB	-56dBm ±5dB
UMTS900	24dBm +1/-3dB	-56dBm ±5dB

表 5-3 接收灵敏度

Frequency	Receive sensitivity
GSM850	<-109dBm
E-GSM900	<-109dBm
DCS1800	<-109dBm
PCS1900	<-109dBm
UMTS2100	<-109dBm
UMTS1900	<-109dBm
UMTS1732	<-109dBm
UMTS850	<-109dBm
UMTS900	<-109dBm

# 5.2 数据业务



L306 支持 GPRS/EDGE CLASS12,支持 HSDPA/HSDPA R8,实际使用取决于当地网络运营商支持。

表 5-4 数据业务

Version	Function	Max supported	Theoretical max peak rate
L306	GPRS	CS4	85.6kbps
L306	EDGE	MCS9	236.8kbps
L306E/A/G	HSDPA	Cat10	14.4Mbps
L306E/A/G	HSUPA	Cat6	5.76Mbps

### 5.3 天线设计

本产品射频天线的接入部分支持 PAD 焊盘形式。模块自身的射频主天线焊盘与主板天线接口之间需要通过焊盘焊接并通过微带线或带状线来连接。其中微带线或带状线按特性阻抗 50 欧姆设计,走线长度小于 10mm,预留 Π型匹配网络。

#### 天线效率

建议天线效率做到高于 40%

#### S11 或 VSWR

建议 S11 做到小于-10dB。

### 极化方式

建议采用线极化方式。

#### 天线形式

内置天线建议采用 PIFA 或者 IFA 天线;外置天线采用鞭状天线。天线增益建议在 3dBi 左右。天线面积建议: 100mm\*10mm\*6mm(长\*宽\*高),PCBA 长度大于 90mm。天线周边 5cm 内避开 Speaker,马达,MIC,camera FPC,camera 本体,LCD FPC,开关电源,高速信号线,Memory,CPU 等易产生 EMI 的器件和模块。

#### TRP/TIS

TRP(Total Radiated Power): GSM850/900 >28dBm GSM1800/1900 >25dBm



WCDMA Band1/2/4/5/8 >19dBm TIS(Total Isotropic Sensitivity): GSM850/900/1800/1900 <-102dBm WCDMA Band1/2/4/5/8 <-102dBm

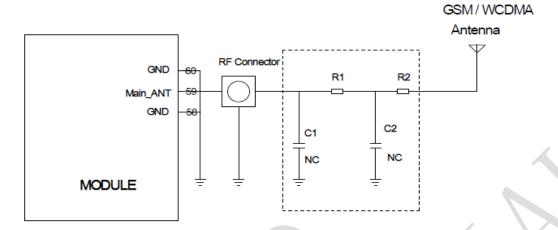
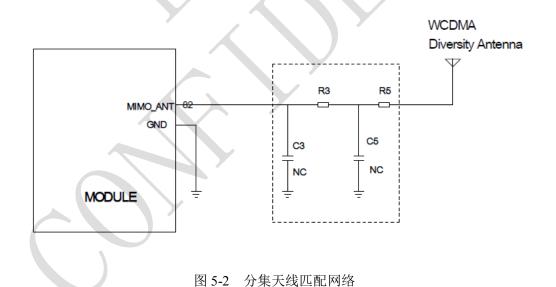


图 5-1 主天线匹配网络

图中 R1,C1,C2 和 R2 组成天线匹配网络用作天线调试,默认 R1,R2 贴 0 欧姆电阻 C1,C2 空贴,待天线厂调试天线后确定值。

图中 RF connector 留作测试传导测试使用(如认证 CE,FCC 等),需尽量靠近模块摆放,从模块焊盘至天线馈点的射频路径需保持 50 欧姆阻抗控制。



图中 R3,C3,C5 和 R5 组成天线匹配网络用作天线调试,默认 R3,R5 贴 0 欧姆电阻 C3,C5 空贴,待天线厂调试天线后确定值。



注: L306G 不支持分集接收,且 L306G 的天线焊盘为 PIN82 引脚。





# 6. 存储和生产

## 6.1 物料存储

模块防潮等级为三级,在成品的外包装箱和内包装袋的标贴上,都有明显的湿度敏感提示信息。 原始真空包装完整情况下(无破损、漏气),存储期限为 180 天,存储环境要求为温度低于 40℃,湿度低于 90%且空气流通良好的情况下。

下表列出了不同的湿敏等级对应的模块保质期的时间。

 等级
 工厂环境 ≦ +30℃/60%RH

 1
 不做管控 〈 30℃/85%RH

 2
 一年

 2a
 4周

 3
 168 小时

 4
 72 小时

 5
 48 小时

 5a
 24 小时

 6
 使用前必须烘烤,并在标签规定的时间内过炉

表 6-1 湿度灵敏度等级

注: 模块产品的搬运、储存、加工必须遵循 IPC/JEDEC J-STD-033 的要求。

# 6.2 生产贴片

贴片模块是湿度敏感器件,如果要进行回流焊生产、后续拆卸维修,在成品存储、生产和维修工艺上,都要严格遵守湿敏器件要求。如果模块受潮后过回流焊或者用热风枪维修,会导致模块内部的 IC 或者模块 PCB,由于水汽的急剧膨胀而爆裂,造成器件物理损伤等不良,典型故障是 PCB 板起泡,BGA



器件、射频模组爆裂失效等不良。所以,客户在使用模块时请参考下面的建议。

#### 6.2.1 模块来料确认与防潮

模块在生产和包装过程严格按照湿度敏感器件流程操作,出厂包装为真空袋+干燥剂+湿度指示卡包装,严格进行湿度管控。请客户在贴片前注意防潮管控,并对来料进行如下各个环节的确认。

### 烘烤需求确认

智能模块统一采用真空包装出货,能够在包装没有损坏的情况下能够储存 6 个月,环境温度要求低于 40℃且相对湿度小于 90%。若满足下列之一的条件,在进行回流焊前应该进行充分的烘烤,否则模块可能在回流焊的过程中造成永久性的损坏:

- 1 存储时间超期:
- 2 看包装破损,真空包装漏气等;
- 3 湿度指示卡在10%处变色;
- 4 模块裸露静止在空气中放置 168 小时及以上;
- 5 模块裸露在空气 168 小时以内,不满足温度〈30℃和相对湿度〈60%的环境条件。

#### 烘烤条件确认

模块的防潮等级为三级,烘烤条件如下。

表 6-2 烘烤条件

烘烤条件	120℃/5%RH	40°C/5%RH
烘烤时间	4 小时	30 天
说明	不能用原装托盘	可以用原装托盘

注:原装的防静电托盘的耐温不超过50℃,否则托盘会变形。 原包装的防静电托盘仅用于包装使用,不能作为贴片托盘使用。 在取、放的过程中,要做好防静电措施,同时注意不可叠放。

#### 客户产品维修



如果是炉后维修拆卸模块,受潮的模块很容易在拆卸时损坏,所以模块拆卸等相关维修操作,请在 SMT 后 48 小时内完成,否则需要烘烤后再拆卸模块。

从现场工程返回的客退品维修拆卸,因为模块无法确保干燥状态,必须要按照烘烤条件先烘烤,再 对模块进行拆装维修。如果已经长时间暴露在潮湿环境中,请适当延长烘烤时间,比如 125℃/36 小时。

#### 6.2.2 SMT 回流焊注意事项

因模块内部为 BGA 芯片、贴片阻容等贴片物料,与 PCB 之间也是用焊锡连接,在高温下同样会融化。若在模块过炉时炉温过高,模块内部的焊锡也会完全融化,若在完全融锡状态下模块遇到较大的震动,比如回流焊炉内传送带的过度震动或者撞板,则模块内部的 BGA 等器件很容易移位或假焊。所以,在使用智能模块过炉时需注意:

- 模块不能在过炉时产生较大震动,即要求客户尽量在有轨道(链条)的炉子里过炉,避免在铁丝 网上过炉,以保证平顺过炉。
- 实际生产时最高炉温不能过高,在能满足客户母板和模块焊盘焊接质量的前提下,炉温越低,最高温度持续时间越短越好。

部分客户在上线时,炉温曲线不合适,炉温偏高,客户母板融锡情况很好,但炉后导致的模块不良率偏高,经分析原因为 BGA 芯片再次融锡后导致器件偏移、短路。所以请客户依照自己工厂的实际条件进行必要的调整。

#### 6.2.3 SMT 钢网设计与少锡假焊问题的改善建议

模块在回流焊接时,有少部分客户出现了模块假焊或短路问题,主要原因是模块焊盘少锡和 PCB 板翘曲变形或者锡膏量太大等引起的,建议客户从如下几个方面进行验证改善:

- 建议采用阶梯钢网,模块区域建议钢网厚度大于周边器件钢网厚度,请根据锡膏实测厚度、和各公司实际条件与经验值验证调整,产品需严格经历试产、产能爬坡、量产等过程。
- 钢网网孔方式。参照模块封装,用户可根据各自公司经验值进行调整。模块四周焊盘外边的钢网 向外扩。地焊盘采用网状钢网方式。



#### 6.2.4 SMT 贴片焊接注意事项

如果客户母板较薄、细长等有过炉有变形、翘曲等风险,可能导致虚焊、少锡等,建议制作"过炉 载具"来保证焊接质量。其他生产建议如下:

- 锡膏采用阿尔法等品牌的活性锡膏;
- 模块必须使用 SMT 机贴装 (重要),不建议手工摆放或手工焊接。
- 为保证贴片质量,请依照贴片工厂的实际情况,在正常量产前,进行必要的工艺条件确认,如:SMT中的贴片压力、速度(非常重要)、钢网的开孔方式等;
- 必须使用 8 温区以上的回流焊炉,并严格控制炉温曲线。炉温建议:
  - B. 恒温区: 温度 160-190 时间: 60s-100s
  - E. 回流区: PEAK 温度 235-245, 在 220 度以上时间: 30s-60s

注:客户的底板过炉后的形变必须做好控制;可以通过减少拼版数量或增加贴片夹具来减少形变。

模块的钢网厚度建议增厚,其余位置可以维持 0.1mm。