

# USI UNA 3G无线模块产品说明 与硬件设计参考手册


文件标题	UNA 3G 模块产品手册
作者	Johnny Chiang
评审	Stanley Su
签发	
版本号	Ver. 1.0
发行日期	2012/5/15

## 修改纪录

版本号	修改说明	修改日期
1.0	第一次发布	2011-11-22
1.2	第一次修订 更新模块尺寸	2012-01-18
1.3	第二次修订 更新工作温度与新增 UART2 说明	2012-02-24
1.4	第三次修订 新增 PCM 以及 I2C 接口	2012-03-05
1.5	第四次修订 更新建议的封装尺寸(footprint)与机构图(mechanical drawing)	2012-03-29
1.6	第五次修订 更新工作电流与电源电压(VBAT_M1)工作范围	2012-05-02
Ver. 1.0	正式版发行	2012-05-15

**版權聲明** © 2012 USI環鴻科技股份有限公司保留一切權力。

本資料著作權屬環鴻科技股份有限公司所有，未經著作權人書面許可，任何單位或個人不得以任何方式摘錄、複製或翻譯本手冊內容的部分或全部，並不得以任何形式傳播。

 環鴻科技股份有限公司 為環鴻科技股份有限公司所有商標。

本手冊中出現的其他公司商標，由商標擁有公司所有。

環鴻科技股份有限公司保留修改本手冊技術參數及規格的權力。由於產品版本升級或其他原因，手冊內容會不定期進行更新，除非另有約定，本手冊僅作為使用指導，所有陳述、資訊和建議不構成任何明示或暗示的擔保。

環鴻科技股份有限公司擁有本手冊的最終解釋權。

環鴻科技股份有限公司可為通訊模組客戶提供全方位的技术支持，客戶可以透過下面方式與我們聯繫。

客戶服務窗口	服務電話	+886-49-221-2700
	服務時間	08:30-17:30
	服務郵箱	mp@ms.usi.com.tw
郵寄地址	11560 台北市南港區三重路66號13樓	
客戶服務傳真	+886-2-2788-8934	
網址	www.usi.com.tw	

## Content

<b>1</b>	<b>UNA 3G 无线模块概述 .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>UNA 3G 无线模块外观 .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>UNA 3G 无线模块技术规格 .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>缩略语 .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>UNA 3G 无线模块产品介绍 .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>引脚定义说明 .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>硬件接口描述 .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>概述 .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>串口 .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>USB 2.0 接口 .....</b>	<b>14</b>
<b>4.4</b>	<b>PCM(PULSE CODE MODULATION)接口 .....</b>	<b>15</b>
<b>4.5</b>	<b>USIM 接口 .....</b>	<b>16</b>
<b>4.6</b>	<b>电源接口 .....</b>	<b>16</b>
<b>4.7</b>	<b>电源管理控制机制 .....</b>	<b>17</b>
<b>4.8</b>	<b>天线接口 .....</b>	<b>18</b>
<b>4.9</b>	<b>烧录控制机制 .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>法规 .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>建议的封装尺寸(FOOTPRINT) .....</b>	<b>19</b>
<b>6.1</b>	<b>OPEN FRAME TYPE .....</b>	<b>19</b>
<b>6.2</b>	<b>MOLDING TYPE .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>机构规格 .....</b>	<b>20</b>
<b>7.1</b>	<b>机构图 .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>建议的回流参数(REFLOW PROFILE) .....</b>	<b>21</b>

## 1 UNA 3G 无线模块概述

UNA 是一个简洁、轻薄短小的标准 3G 无线模块，支持 HSPA/WCDMA/EDGE/GPRS/GSM 等模式，具有语音、短信、数据业务等功能。数据业务下行速率可以达到 7.2Mbps/s，上行速率则可以达到 5.76Mbps/s，提供客户高速互联网接入与无线数据连接等业务，可以用于笔记本和手持式平板计算机、触摸屏通信装置、智能手机、多媒体手机等终端产品以及垂直应用。

### 1.1 UNA 3G 无线模块外观

其外观如下图所示：

图 1-1 UNA 3G 无线模块正面外观以及 SIM 卡大小比较

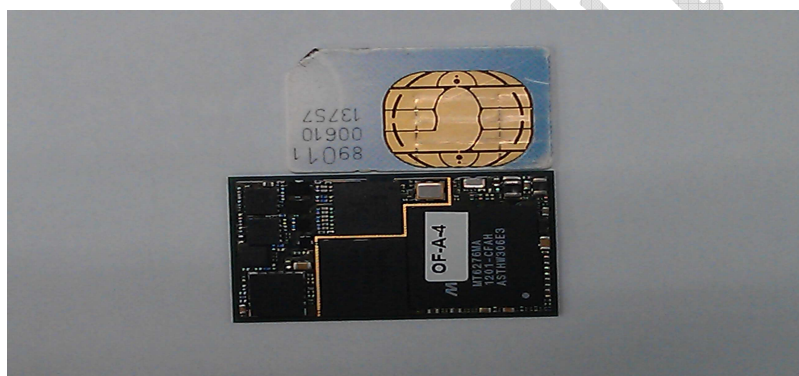
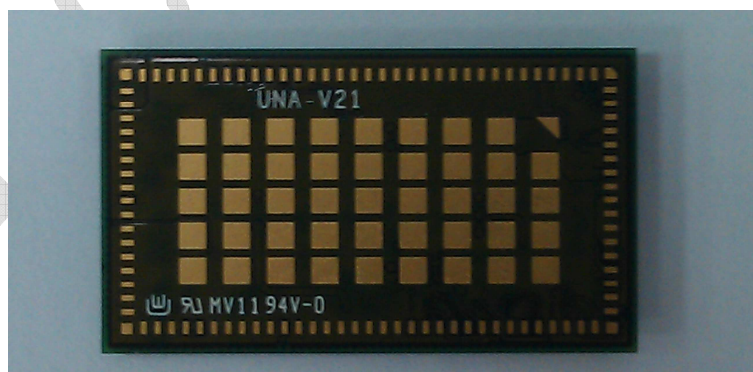


图 1-2 UNA 3G 无线模块背面外观



## 1.2 UNA 3G 无线模块技术规格

UNA 3G 无线模块的功能特点如下表所示：

表 1-1 UNA 3G 无线模块技术参数表

技术参数		描述
工作频段	HSPA/WCDMA	900SKU: B1+B8(2100/900MHz) 850SKU: B1+B5(2100/850MHz)
	GSM/GPRS/EDGE	Quad band: 850/900/1800/1900
最大发射功率		Class 4 (+33dBm $\pm$ 2dB) for EGSM/GPRS 850 Class 4 (+33dBm $\pm$ 2dB) for EGSM/GPRS 900 Class 1 (+30dBm $\pm$ 2dB) for EGSM/GPRS 1800 Class 1 (+30dBm $\pm$ 2dB) for EGSM/GPRS 1900 Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 2100,WCDMA FDD B1 Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 850,WCDMA FDD B5 Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 900,WCDMA FDD B8
接收灵敏度		-107dBm
射频特性		3GPP HSPA Release 6 (Cat 8 7.2Mbps DL / Cat 6 5.76Mbps UL) EDGE Class 12 (247.4 kbps DL / 247.4 kbps UL) GPRS Multi-slot Class 12 (85.6 kbps DL / 85.6 kbps UL)
电源电压	VUSB	3.3V
	VBAT_M1	3.3V ~ 4.2V(推荐值 3.7V)
功耗(电流)		最大(Max)电流(瞬时值): 1800mA 待机(Idle)电流(平均值): 10mA 通话(Talk)电流(平均值): 250mA 休眠(Sleep)电流: 1.5mA 关机(OFF)电流: 60uA 数据传输(Data)电流: 250mA
工作温度		正常工作温度: -20°C ~ 60°C 受限工作温度: 60°C ~ 70°C 储存温度: -40°C ~ 85°C
物理特性		尺寸: 30.39 x 17.56 x 1.75mm (W x L x H) (open frame type) 29.593 x 16.76 x 1.827mm (W x L x H) (molding type) 型式: LPGA 型式包装 重量: 1.7g $\pm$ 0.08g (open frame type)/2.2g $\pm$ 0.1g (molding type)
认证		FCC Logo/CE In-house GCF/PTCRB

AT 命令		支持标准 AT 指令集(部分音频命令为 USI 扩展指令集)
对外接口	UART	2 路接口，其中 UART1 为侦错与烧录 bootloader，UART2 给 AT 命令使用
	USB	1 路 USB2.0(EHCI)高速(High Speed)接口
	USIM	1 路 USIM 卡接口(3.3V / 1.8V)
	PCM	1 路 PCM 接口支持 16bits/16KHz 信号
	电源	
	天线	50ohm 输入阻抗控制
	模拟音频	可以透过转接板(Adapter)提供 1 路模拟音频接口
软件支持		USB 驱动支持: Window7 64bits/32bits、Vista 64bits/32bits、XP 32bits、Linux、 Android 2.1/2.2/2.3/4.0
		Software Development Kit(SDK) Windows XP/7 Driver
		Andriod 2.3/4.0 Driver

### 1.3 缩略语

<b>B</b>		
BB	Base band	基频
<b>D</b>		
dB	decibel	分贝
dBm	decibel relative to one milliwatt	分贝毫瓦
DSP	Digital signal processor	数字讯号处理器
<b>E</b>		
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution	GSM 增强数据率演进
EHCI	Enhanced Host Controller	加强主机控制器介面
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁相容
<b>F</b>		
FDD	Frequency-Division Duplexing	分频双工
<b>G</b>		
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global Standard for Mobile Communications	全球移动通讯系统
<b>H</b>		
HSPA	High Speed Packet Access	高速封包存取

<b>I</b>		
I2C	Inter-Integrated Circuit	內部整合電路
<b>L</b>		
LDO	Low Drop Out Linear Regulator	低壓差線性穩壓器
LPGA	Large Pin Grid Array	大型平面網格陣列封裝
<b>M</b>		
MCP	Multi-Chip Package	多芯片封裝
<b>P</b>		
PC	Personal Computer	個人計算機
PCM	Pulse Code Modulation	脈衝編碼調制
PMU	Power manager unit	電源管理單元
PPP	Point-to-point protocol	點到點協議
<b>R</b>		
RF	Radio Frequency	射頻
<b>U</b>		
UART	Universal asynchronous receiver-transmitter	通用異步接收/發送器
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移動通信系統
USB	Universal Serial Bus	通用串行總線
USI	Universal Global Scientific Industrial	環鴻科技股份有限公司
USIM	UMTS Subscriber Identity Module	UMTS 手機用戶身份模塊
<b>W</b>		
WCDMA	Wide band Code Division Multiple Access	寬帶碼分多址
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作夥伴計劃





### 3 引脚定义说明

UNA 3G 无线模块信号共有 104 脚，管脚间距为 0.5 mm，模块的引脚定义说明如表 3-1 所示，关键电压请参考下表。

表 3-1 引脚定义

管脚号	信号名称	模式	关键电压	功能	备注
1	Reserve Pin	--	--	--	保留作为内部侦错使用，请不要使用此引脚作为其它用途
2	Reserve Pin	--	--	--	
3	Reserve Pin	--	--	--	
4	Reserve Pin	--	--	--	
5	Reserve Pin	--	--	--	
6	AP_wake	输出	2.8V	USB 唤醒管脚	接到主机(Host)收送数据与控制信号的接口
7	USB_DP	双向	3.3V	USB 信号+	
8	USB_DM	双向	3.3V	USB 信号-	
9	GND	地	--	接地	
10	VBAT_M1	电源	Min:3.3V Typ:3.7V Max:4.2V	输入电源	给模块的电源是由主机(Host)提供的
11	VBAT_M1	电源			
12	VBAT_M1	电源			
13	VBAT_M1	电源			
14	VBAT_M1	电源			
15	Reserve Pin	--	--	--	保留作为内部侦错使用，请不要使用此引脚作为其它用途
16	Reserve Pin	--	--	--	
17	PWRKEY_IC	输入	3.3 ~ 4.2V	打开 Vcore 跟 PMIC 电源	Operation, Off, Sleep 等三种模式的控制信号
18	VCDT	输入	--	控制信号	
19	GPIO_C	输入	2.8V	控制信号	
20	VSIM_PMU	电源	1.8V/3.3V	USIM 卡用电源输出	为 USIM 卡供电
21	SIO	双向	--	USIM 卡数据信号	
22	SRST	输出	--	USIM 卡复位信号	
23	SCLK	输出	--	USIM 卡时钟信号	
24	Reserve Pin	--	--	--	保留作为内部侦错使用，请不要使用此引脚作为其它用途
25	KCOL6	双向	1.8V	烧录控制管脚	当此二管脚短路时可以用来烧录或是更新映像档(image file)
26	KROW0	双向	1.8V	烧录控制管脚	

27	Reserve Pin	--	--	--	保留作为内部侦错使用，请不要使用此引脚作为其它用途
28	Reserve Pin	--	--	--	
29	Reserve Pin	--	--	--	
30	UTXD1	输出	2.8V	UART1 数据发送	UART1 更新 bootloader 使用，RXD 连接 PC 侧 TXD 信号，TXD 连接 PC 侧 RXD 信号
31	URXD1	输入	2.8V	UART1 数据接收	
32	URXD2	输入	2.8V	UART2 数据接收	UART2 执行 AT 命令用，RXD 连接 PC 侧 TXD 信号，TXD 连接 PC 侧 RXD 信号
33	UTXD2	输出	2.8V	UART2 数据发送	
34	GND	地	--	接地	
35	GND	地	--	接地	
36	GND	地	--	接地	
37	GND	地	--	接地	
38	GND	地	--	接地	
39	GND	地	--	接地	
40	GND	地	--	接地	
41	GND	地	--	接地	
42	GND	地	--	接地	
43	GND	地	--	接地	
44	GND	地	--	接地	
45	GND	地	--	接地	
46	GND	地	--	接地	
47	GND	地	--	接地	
48	Reserve Pin	--	--	--	保留作为内部侦错使用，请不要使用此引脚作为其它用途
49	Reserve Pin	--	--	--	
50	GND	地	--	接地	
51	GND	地	--	接地	
52	GND	地	--	接地	
53	GND	地	--	接地	
54	GND	地	--	接地	
55	GND	地	--	接地	
56	GND	地	--	接地	
57	GND	地	--	接地	
58	GND	地	--	接地	
59	GND	地	--	接地	
60	GND	地	--	接地	
61	GND	地	--	接地	

62	ASM_ANT	双向	--	天線接口	射频天线输入输出使用
63	GND	地	--	接地	
64	GND	地	--	接地	
65	GND	地	--	接地	
66	GND	地	--	接地	
67	GND	地	--	接地	
68	GND	地	--	接地	
69	VBAT_M1	电源	Min:3.3V Typ:3.7V Max:4.2V	输入电源	给模块的电源是由主机(Host)提供的
70	VBAT_M1	电源			
71	VBAT_M1	电源			
72	VBAT_M1	电源			
73	GND	地	--	接地	
74	GND	地	--	接地	
75	GND	地	--	接地	
76	GND	地	--	接地	
77	GND	地	--	接地	
78	GND	地	--	接地	
79	DAICLK	双向	2.8V	PCM 时钟信号	PCM 接口使用
80	DAISYNC	双向	2.8V	PCM 同步时钟信号	
81	DAIPCMOUT	输出	2.8V	PCM 数据输出	
82	DAIRST	双向	2.8V	PCM 复位信号	
83	DAIPCMIN	输入	2.8V	PCM 数据输入	
84	GND	地	--	接地	
85	GND	地	--	接地	
86	GND	地	--	接地	
87	GND	地	--	接地	
88	GND	地	--	接地	
89	GND	地	--	接地	
90	GND	地	--	接地	
91	GND	地	--	接地	
92	GND	地	--	接地	
93	GND	地	--	接地	
94	GND	地	--	接地	
95	GND	地	--	接地	
96	GND	地	--	接地	

97	GND	地	--	接地	
98	GND	地	--	接地	
99	GND	地	--	接地	
100	SCL	双向	2.8V	串行时钟信号	I2C 接口使用
101	SDA	双向	2.8V	串行数据信号	
102	GND	地	--	接地	
103	Reserve Pin	--	--		保留作为内部侦错使用，请不要使用
104	Reserve Pin	--	--		此引脚作为其它用途

## 4 硬件接口描述

### 4.1 概述

本章详细介绍 UNA 3G 无线模块的各逻辑功能接口和使用说明，并给出设计范例。

- 串口
- USB2.0接口
- PCM接口
- USIM卡接口
- 电源接口
- 电源管理控制机制
- 天线接口
- 烧录控制机制

注意：在用户系统中，模块位置的布局应注意远离高速电路、开关电源、电源变压器、大的电感和单片机的时钟电路等。

### 4.2 串口

UNA 3G无线模块支持两个UART接口，其中UART1支持侦错与烧录bootloader业务，UART2支持AT命令，用户可以发起PPP拨号，进行数据业务。UART支持的最大波特率为460.8Kbps，推荐值为115.2Kbps，对外接口为2.8V电平信号。在与PC或是主机(Host)连接时请注意TX与RX方向，示意图请参阅图4-1。

可以通过使用 232 类芯片与标准 RS232 接口连接，使用 MAX3238 多通道 RS232 线路驱动器/接收器芯片，参考电路请参阅图 4-2。

管脚号	信号名称	功能	备注
30	UTXD1	UART1 数据发送	UART1 更新 bootloader 使用, RXD 连接 PC 侧 TXD 信号, TXD 连接 PC 侧 RXD 信号
31	URXD1	UART1 数据接收	
32	URXD2	UART2 数据接收	UART2 执行 AT 命令用, RXD 连接 PC 侧 TXD 信号, TXD 连接 PC 侧 RXD 信号
33	UTXD2	UART2 数据发送	

图 4-1 串口方块图

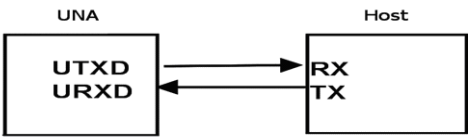
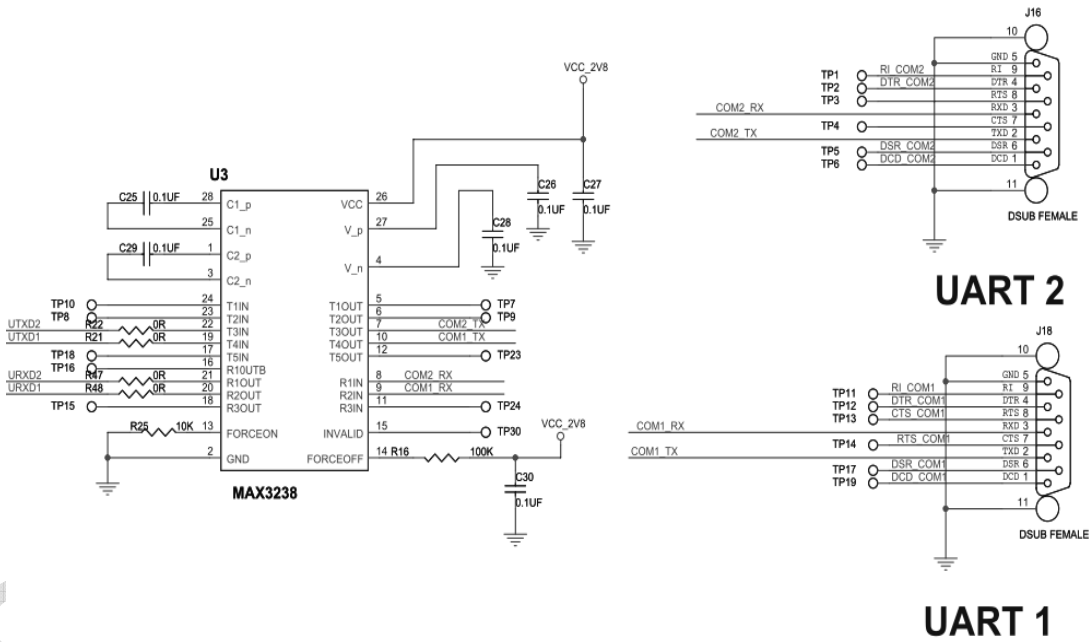


图 4-2 串口连接示意图



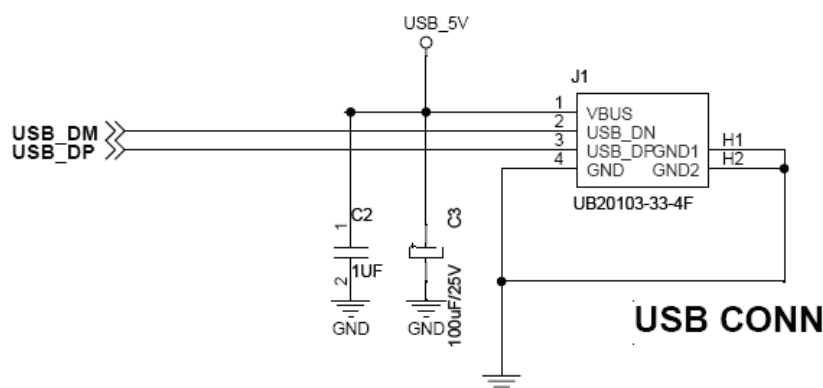
### 4.3 USB 2.0 接口

UNA 3G无线模块提供一组高速USB2.0接口，速度可支持480Mbps，由USB\_DP与USB\_DM组成，USB操作电压为4.75V至5.25V(推荐值为5V)，参考电路如图4-3所示。

注意：USB协议规定USB接口提供电流最大不超过500mA，所以若使用USB接口供电时需要增加限流500mA以内的电路设计。

管脚号	信号名称	功能	备注
7	USB_DP	USB 信号+	接到主机(Host)收送数据与控制信号的接口
8	USB_DM	USB 信号-	

图 4-3 USB 接口参考电路图



#### 4.4 PCM(Pulse Code Modulation)接口

UNA 3G 无线模块支持 PCM 数字接口与可外接编译码器(CODEC)的 I2C 接口, PCM 接口提供 DAICLK、DAISYNC、DAIPCMOUT、DAIRST、DAIPCMIN 等四种信号, 支持 256KHz PCM 时钟速率, 16bits/16KHz 信号。模块 PCM 接口必须为 Master 模式, 与接口连接的设备则为 Slave 模式, 时钟与同步两个信号由模块送出, 在模块进入休眠模式时 PCM 时钟输出会停止。

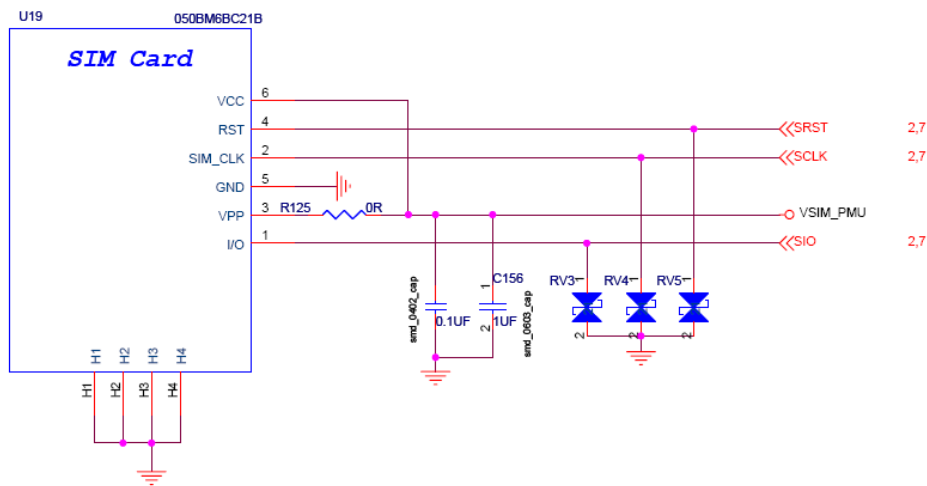
管脚号	信号名称	功能	备注
79	DAICLK	PCM 时钟信号	PCM 接口使用
80	DAISYNC	PCM 同步时钟信号	
81	DAIPCMOUT	PCM 数据输出	
82	DAIRST	PCM 复位信号	
83	DAIPCMIN	PCM 数据输入	
100	SCL	串行时钟信号	I2C 接口使用
101	SDA	串行数据信号	

#### 4.5 USIM 接口

UNA 3G 无线模块支持 3.0V/1.8V 的 USIM 卡，模块会输出符合 3GPP 标准的 3.3V/1.8V VSIM\_PMU 电源，设计如图 4-4。USIM 卡接口速率推荐值在 3.25MHz 左右，因此 USIM 卡座应该距离模块较近的位置，布线应短粗，避免因走线过长(走线建议不要超过 100mm)，使波形严重变形，从而影响信号的通信。SCLK 和 SIO 信号的走线需要用地线包覆。此外，在 USIM-CLK、USIM-IO、USIM-RESET 三个管脚上也要加上防静电保护器件，通过 TVS 管来防静电。

管脚号	信号名称	功能	备注
20	VSIM_PMU	USIM 卡用电源输出	LDO-VSIM 输出，为 USIM 卡供电
21	SIO	USIM 卡数据信号	
22	SRST	USIM 卡复位信号	
23	SCLK	USIM 卡时钟信号	

图 4-4: USIM 卡接口电路示意图



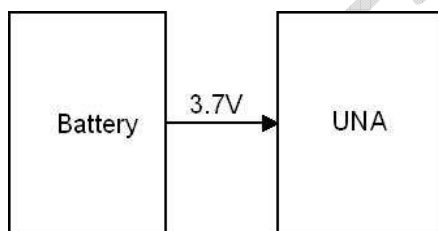
#### 4.6 电源接口

由外部提供3.3V至4.2V范围的电源(推荐值为3.7V)给UNA 3G无线模块使用，因为当模块射频信号以最大功率发射时的瞬间最大电流会到1.8A，所以建议使用1.8A以上的LDO或开关电源。此外，由于开关电源的EMC干扰较大，电路走线时请不要靠近天线部分，图4-5为电池供电示意图。



管脚号	信号名称	功能	备注
10	VBAT_M1	输入电源 Min:3.3V Typ:3.7V Max:4.2V	给模块的电源是由主机(Host)提供的
11	VBAT_M1		
12	VBAT_M1		
13	VBAT_M1		
14	VBAT_M1		
69	VBAT_M1		
70	VBAT_M1		
71	VBAT_M1		
72	VBAT_M1		

图4-5 电池供电给模块示意图



#### 4.7 电源管理控制机制

为了降低功耗以延长电池使用时间提高系统效率，UNA 3G无线模块提供休眠(Sleep)模式以及关机(Off)模式的切换功能，透过AP-wake、PWRKEY\_IC、VCDT、GPIO\_C等四个管脚的控制机制来调整。

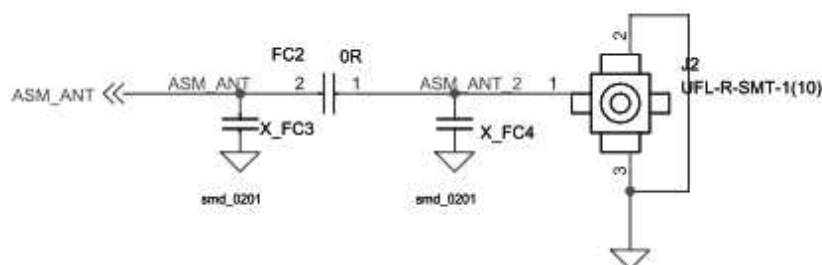
管脚号	信号名称	功能	VOL	VOH	备注
6	AP_Wake	USB 唤醒管脚	<0.3V	>2.7V	
管脚号	信号名称	功能	VIL	VIH	备注
17	PWRKEY_IC	打开 Vcore 跟 PMIC 电源	<0.3V	>2.7V	Operation, Off, Sleep 等三种模式的控制信号
18	VCDT	控制信号	<0.3V	0.6 ~ 1V	
19	GPIO_C	控制信号	<0.3V	>2.7V	

## 4.8 天线接口

模块天线应采取必要措施避免使用频段发生干扰，在外部天线和射频接口之间要有良好的屏蔽，也要使外部的射频缆线远离所有的干扰源，特别是高速数字信号及开关电源等。模块选用的天线按照移动设备标准，驻波比应在1.1到1.5之间，输入阻抗50Ω，当使用多端口天线时，各端口之间的隔离度应大于30dB，图4-6为天线接口电路示意图。

管脚号	信号名称	功能	备注
62	ASM_ANT	天线接口	射频天线输入输出使用

图 4-6 天线接口电路示意图



## 4.9 烧录控制机制

藉由将 KCOL6 与 KROW0 两个管脚短路，可以将 UNA 3G 无线模块切换至烧录(Download)模式，此时可以更新模块的映像档，详细步骤请参阅文件“UNA Download User Manual”。

管脚号	信号名称	功能	备注
25	KCOL6	烧录控制管脚	当此二管脚短路时可以用来烧录或是更新映像档(image file)
26	KROW0	烧录控制管脚	

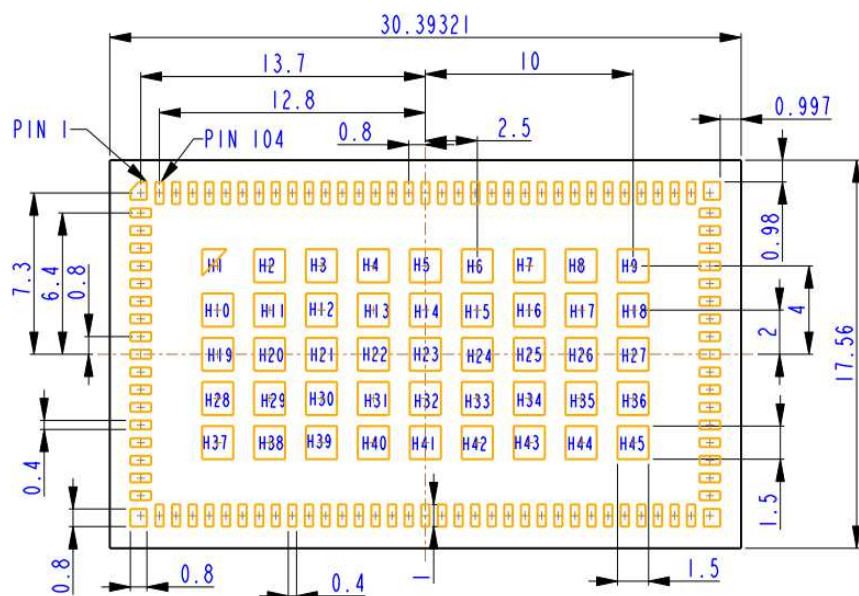
## 5 法规

UNA 3G无线模块在模块级别上遵守下列标准(pre-test):

- FCC Logo, CE In-house
- GCF/PTCRB
- 在台北、上海、香港进行场测(Field Test)

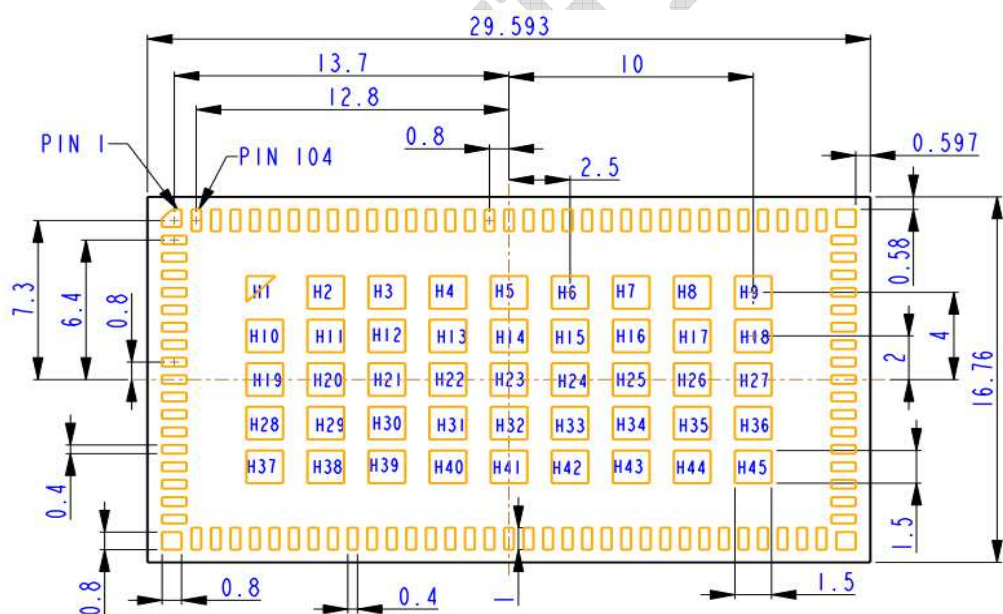
## 6 建议的封装尺寸(FOOTPRINT)

### 6.1 Open Frame Type



Unit : mm

### 6.2 Molding Type



Unit : mm

## 7 机构规格

Open Frame Type:

尺寸: 30.39 x 17.56 x 1.75mm (W x L x H)

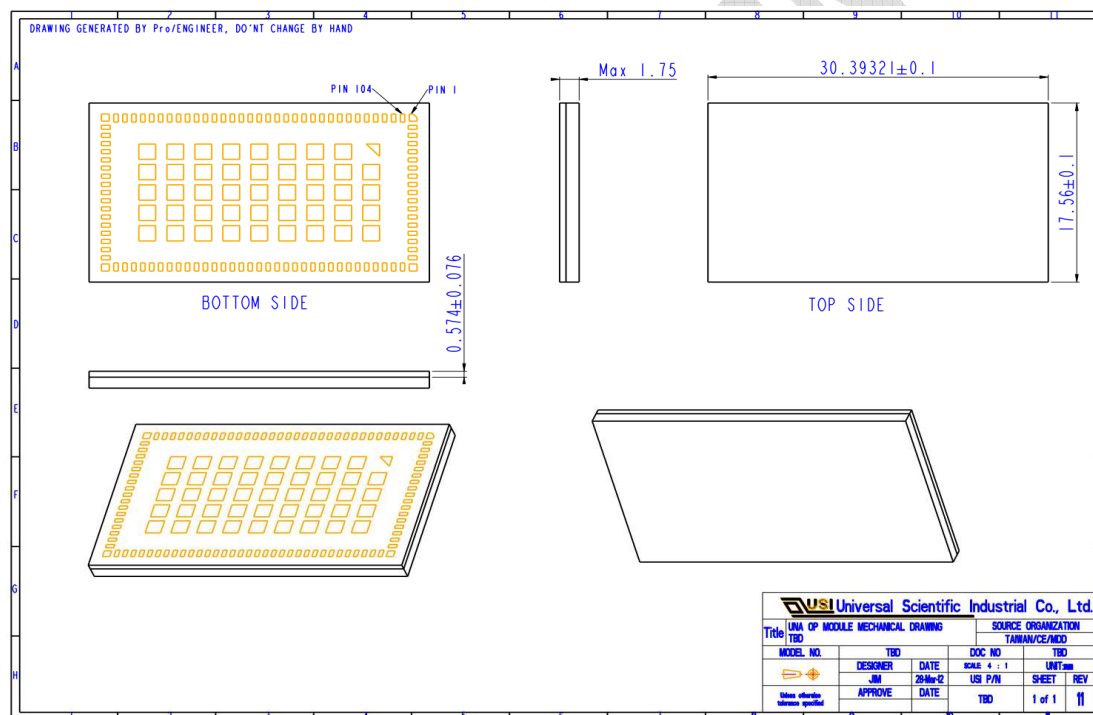
重量: 1.7g ± 0.08g

Molding Type:

尺寸: 29.593 x 16.76 x 1.827mm (W x L x H)

重量: 2.2g ± 0.1g

### 7.1 机构图



## 8 建议的回流参数(REFLOW PROFILE)

