

GU900E_GSM_GPRS（蓝牙可选）无线模块 产品描述手册 V2.4

版本	更新内容	更新者	修改时间
V2.0	-基本版本	Leon. liu	2015-02-01
V2.1	-新修改	Leon. liu	2015-10-19
V2.1	-更新指示灯定义	Leon. liu	2016-06-24
V2.3	-更改部分管脚描述	Leon. liu	2016-12-30
V2.4	-更改天线射频走线规则	Leon. liu	2017-01-03

深圳市合方圆科技开发有限公司

声明

深圳市合方圆科技开发有限责任公司

版权所有，保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位或个人不得以任何方式，摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

本手册是GU900E的专用手册，其中所有关于产品特性和功能的介绍及说明都是针对GU900E。由于产品版本升级或其它原因，本手册内容会不定期进行更新。

版本说明

本手册对应产品版本为： GU900E 无线模块。

相关手册

《GU900E_GSM_GPRS_无线模块_用户手册》

本书简介

《GU900E系列_GSM_GPRS无线模块产品描述手册》介绍了**GU900E**的产品规格、接口信号、

接口使用、工作流程等，本手册包括七章：

第 **1** 章 GU900E总体介绍：从整体上对**GU900E**进行了介绍，包括产品定位、产品规格、功能特点、应用场合等。

第 **2** 章接口信号说明：介绍**GU900E**的接口，包括信号连接器接口、天线接口。

第 **3** 章接口电气特性:介绍**GU900E**接口的电气特性，包括极限应用条件、推荐应用条件、电源特性。

第 **4** 章接口使用:介绍**GU900E**各个接口的使用方法，包括**UART** 接口、**SIM** 卡接口、**Audio** 接口、**I2C** 接口、**PWM** 接口、**ADC** 接口 、键盘接口、**LPG** 接口、**LCD**接口、**CAMERA**接口、**T CARD**接口、**USB**接口、**RTC**接口、**GOIO** 接口、**LDO** 接口等。

第 **5** 章开关机流程说明：介绍**GU900E**的开/关机流程。

第 **6** 章结构与安装。

第 **7** 章缩略语。

读者对象

本书适合下列人员阅读：

- 无线终端技术开发人员
- 其他应用技术开发人员

本书约定

各类标志

本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方, 这些标志的意义如下:

注意: 提醒操作中应注意的事项。

说明: 对操作内容的描述进行必要的补充和说明。

目 录

目 录.....	3
第 1 章 GU900E 总体介绍.....	6
1.1 概述.....	6
1.2 产品定位.....	6
1.3 产品外形.....	6
1.4 产品特性.....	7
1.5 产品应用.....	9
1.5.1 业务演示框图.....	9
1.5.2 Terminal 型固定台应用.....	9
1.5.3 Phone 型固定台应用.....	10
1.5.4 车载台、公用电话应用.....	11
1.5.5 电力无线抄表业务应用.....	11
第 2 章接口信号说明.....	12
2.1 概述.....	12
2.2 信号连接接口.....	12
GU900E 信号引脚示意图:	12
第 3 章接口电气特性.....	17
3.1 概述.....	17
3.2 极限应用条件.....	18
3.3 推荐应用条件.....	18
3.3.1 数字接口.....	18
3.3.2 音频接口.....	19
3.4 电源特性.....	19

3.4.1 输入电源.....	19
3.4.2 工作电流.....	20
3.5 ADC 电气特性.....	20
3.6 LDO 电源.....	21
第 4 章接口使用.....	21
4.1 概述.....	21
4.2 UART 接口.....	22
4.2.1 UART 接口的功能特性.....	22
4.2.2 UART 接口信号定义.....	22
4.2.3 UART 接口 DCE-DTE 配线.....	23
4.3 LCD 接口.....	23
4.4 T FLASH 卡.....	24
4.5 摄像头.....	25
4.6 PWM.....	25
4.8 ADC.....	26
4.9 SIM 卡接口.....	26
4.10 Audio 接口.....	26
4.10.1 Audio 接口信号定义.....	26
4.10.2 Audio 接口信号连接方式.....	27
4.10.3 Audio 接口音频输入输出通道.....	27
4.10.4 音频外围电路设计注意事项.....	28
4.10.5 音频测试负载电路示意图.....	29
4.11 天线接口.....	29
4.12 电源接口.....	31
4.13 键盘接口.....	31
4.14 网络、状态指示灯接口.....	32
4.15 GPIO 接口.....	33
4.16 备份电池接口.....	33

4.17	蓝牙连接（可选）	34
4.18	复位接口.....	35
4.19	LD0 电源输出接口.....	35
第 5 章	开关机流程说明.....	36
5.1	概述.....	36
5.2	开机流程.....	36
5.3	关机流程.....	36
第 6 章	结构与安装.....	37
第 7 章	缩略语.....	39

第 1 章 GU900E 总体介绍

1.1 概述

本章对GU900E无线模块进行了总体介绍，包括：

产品定位

产品外形

产品特性

逻辑框图

产品应用

1.2 产品定位

GU900E 完全支持 GSM 制式的双频和四频，能够完全互相兼容 GU900D 和 GU900S。GU900E 无线模块是一款升级的分别支持 GSM 四频段和蓝牙连接（BT V3.0 +EDR）的 GSM/GPRS 无线模块。有更小的体积，可以进行板级 SMT，节省空间，降低成本。它支持标准的 AT 命令及增强 AT 命令，支持 TCP/IP 协议栈，支持高达 10K 大容量缓存，支持多链接，提供丰富的语音和数据业务等功能，是高速数据传输等各种应用的理想解决方案。同时，支持 DTU 功能，支持可配置的网络断线重连。支持可配置的外部电平触发短信功能。

GU900E 是可以支持 GSM 四频，覆盖 850/900/1800/1900MHZ，适合全世界范围的 GSM 业务使用。

另外，GU900E 产品支持业界领先的 OPENAT 工作模式，用户可选择将自己的应用程序二次开发移植到 GU900E 模块上运行，可使用客户程序大，同时提供各种 API 应用函数库以及开发套件，方便灵活，节省开发成本。

1.3 产品外形

GU900E无线模块的外形规格，如表1-1所示。

表1-1 产品外形规格

外形规格	指标
重量	10g
尺寸（长×宽×高）	24 mm× 24mm×2.6 mm（包括屏蔽盒）

GU900E无线物理模块外形，如图1-1所示。



图1-1 GU900E无线模块物理外形

1.4 产品特性

产品特性	描述
	GU900E: GSM 850/EGSM 900/DCS 1800/PCS 1900
最大发射功率	GSM900 Class4 (2W)
	DCS1800 Class1 (1W)
接收灵敏度	< -106dBm
工作温度	正常 -25° C ~+70° C
	极限工作温度 -40° C~+80° C
电源电压	3.4V~4.5V (推荐值4.0V)
工作电流	最大电流:220mA
	待机1.2mA (DRX=9, PCL=19)
协议	兼容GSM/GPRS Phase2/2+协议
AT 命令	GSM 标准AT 命令; V.25 AT 命令; 合方圆扩展的AT 命令
硬件接口	3× UART 接口, UART1支持全硬件流控
	串行LCD接口 (1.8V), QVGA, 240*320分辨率
	T FLASH 卡 16G ,支持1位或者4位模式
	1×SPI, 可扩展多路
	2× PWM
	10 Bit ADC, 最高速率1Mbps
	支持 SPI 串行30万像素摄像头 (I2C控制接口)
	标准SIM 卡接口 (1.8V/3.0V)
	输入输出模拟差分音频接口, 数字音频接口PCM
	直接驱动 1W 喇叭功放

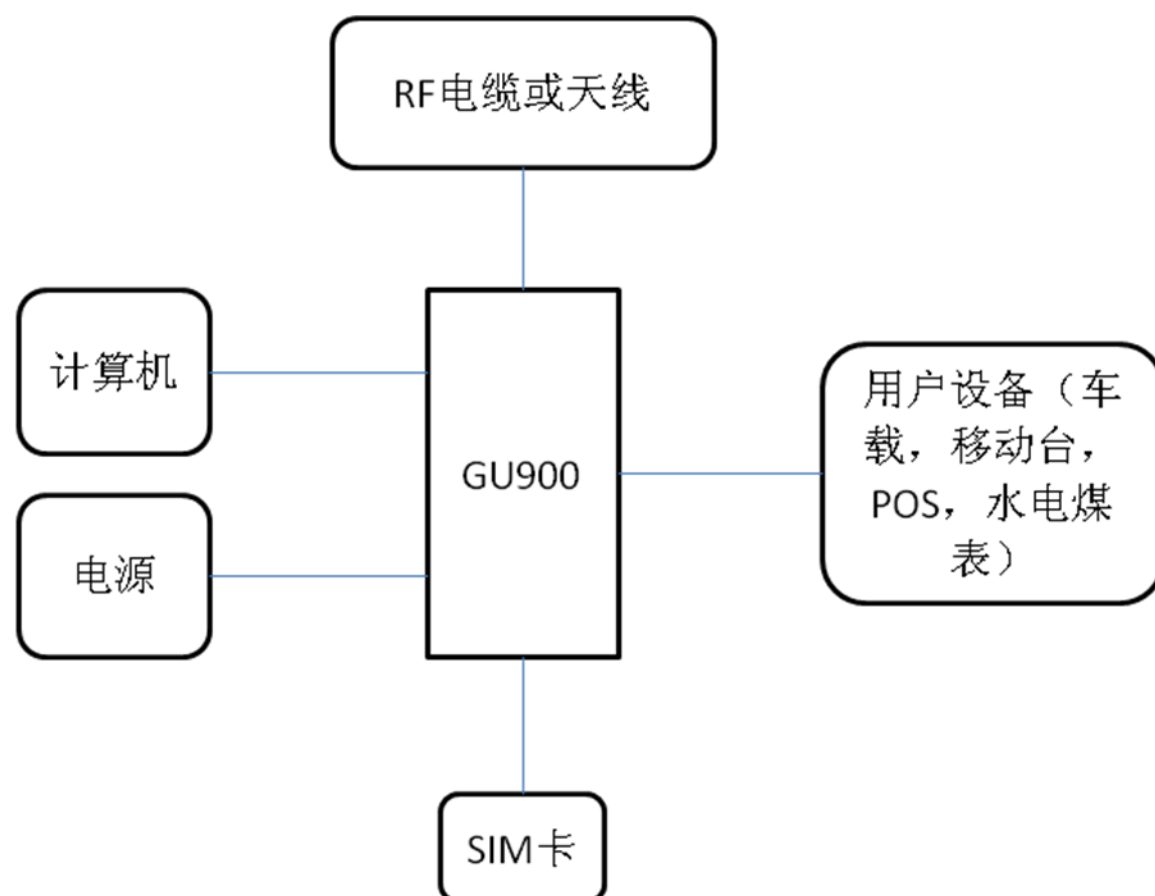
	电源接口
	外部中断输入提示
	天线接口支持GSM, BLUETOOTH
	键盘接口（4×5），扩展到（4×5×2）
	网络指示，状态指示
	可编程GPIO ×N
	备份电池接口
	蓝牙接口（BT V3.0 +EDR）
	USB 1.1 FS/LS
	复位接口
	一路2.8V电源输出
	开关机接口
语音业务	支持FR、EFR、HR 和AMR 的语音编码； 提供回声抑制功能； 通话录音功能 支持TTS功能（文本语音播报）
短消息业务	支持MO 和MT； 点对点 and 小区广播； 短消息模式支持TEXT 和PDU
GPRS 数据业务	GPRS CLASS 12, CLASS B and C； 编码方式CS 1, CS 2, CS 3, CS 4； 最高速率可达85.6Kbit/s； 支持PBCCH； 内嵌TCP/IP协议：支持多链接，提供ACK应答，提供大容量缓存
网络业务	支持数据透明传输； UDP数据传输，支持10K以上大容量缓存； 支持TCPIP服务器模式； 支持DTU功能； 自动保存网络配置，支持远程配置； 支持可编程的服务器自动重新连接； 心跳包支持，永远在线； 支持基于TCP/IP域名解析功能 支持PING, RACE ROUTE，具有网络节点检测功能
数据安全加密	硬件安全加密功能，通过利用模块的硬件接口可以对数据块信息行加密，在密钥相同的情况，不同的模块，最终得到的密文是和每个模块硬件绑定的。用户可以利用此功能，保护用户隐秘数据，软件版权。
其他定做可选功能	电平触发短信功能；电平触发数据传输功能等

1.5 产品应用

GU900E在Terminal 型固定台、Phone 型固定台、车载台和公用电话、电力无线抄表业务等方面已被广泛的应用。

1.5.1 业务演示框图

GU900E的业务演示框图如图1-2所示。



1.5.2 Terminal 型固定台应用

GU900E应用于Terminal 型固定台时，需外接CPU。外接CPU 主要完成对SLIC（Subscriber Line Interface Circuit）芯片的配置以及电源管理、串口通信等功能，其余的功能均由GU900E完成。

Terminal型固定台应用的逻辑框图如图1-3所示。

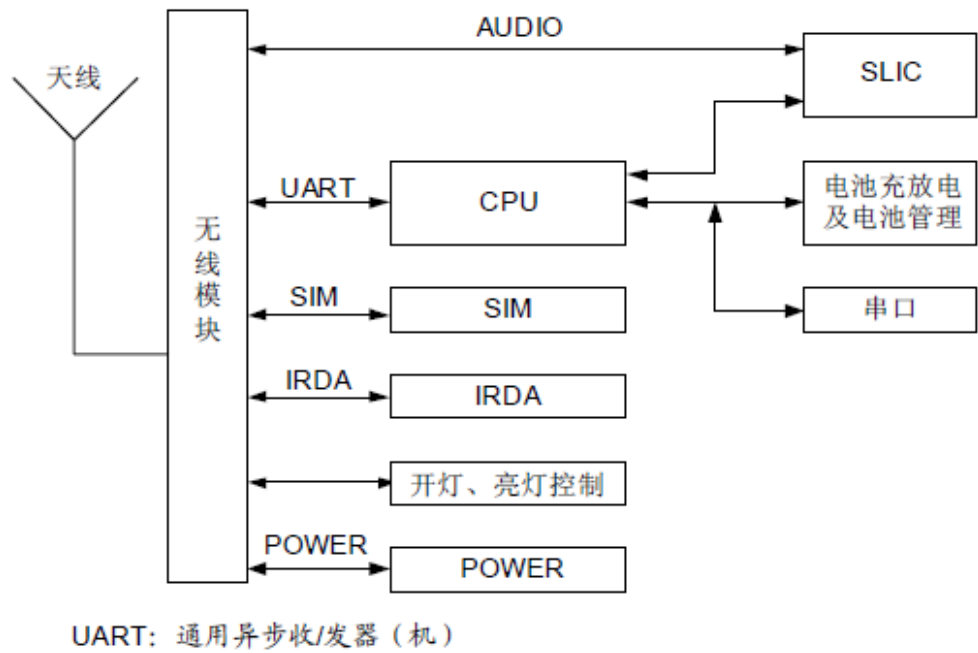


图1-4 Terminal 型逻辑框图

1.5.3 Phone 型固定台应用

GU900E应用于Phone型固定台时，外部需要增加键盘和LCD。键盘和LCD受外接CPU的控制。Phone型固定台应用的逻辑框图如图1-4所示。

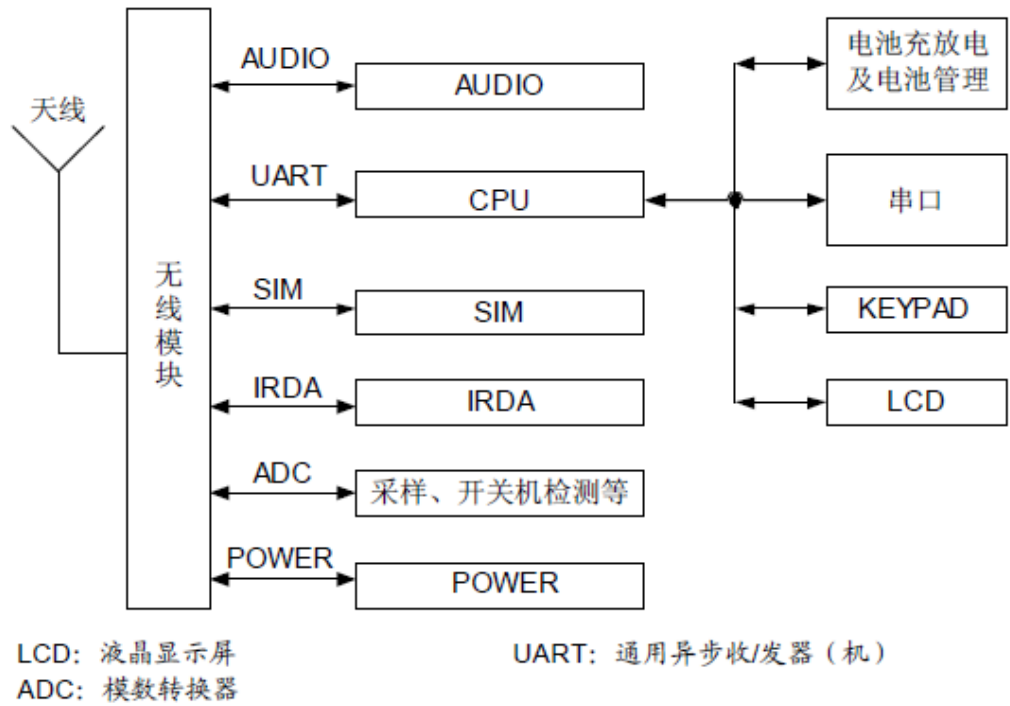


图1-4 Phone 型应用逻辑框图

1.5.4 车载台、公用电话应用

GU900E应用于车载台时，配合GPS 卫星定位系统, 提供有效的实时监控和方便的集群语音调度功能；GU900E应用于公用电话时，应用方式与Terminal 型固定台和Phone 型固定台应用方式相同。用户可根据具体需要，开发相应的键盘、LCD 模块以及其他结构。

1.5.5 电力无线抄表业务应用

GU900E应用于无线抄表业务时，通过单片机CPU 连接控制。无线抄表应用的逻辑框图如图1-6 所示。

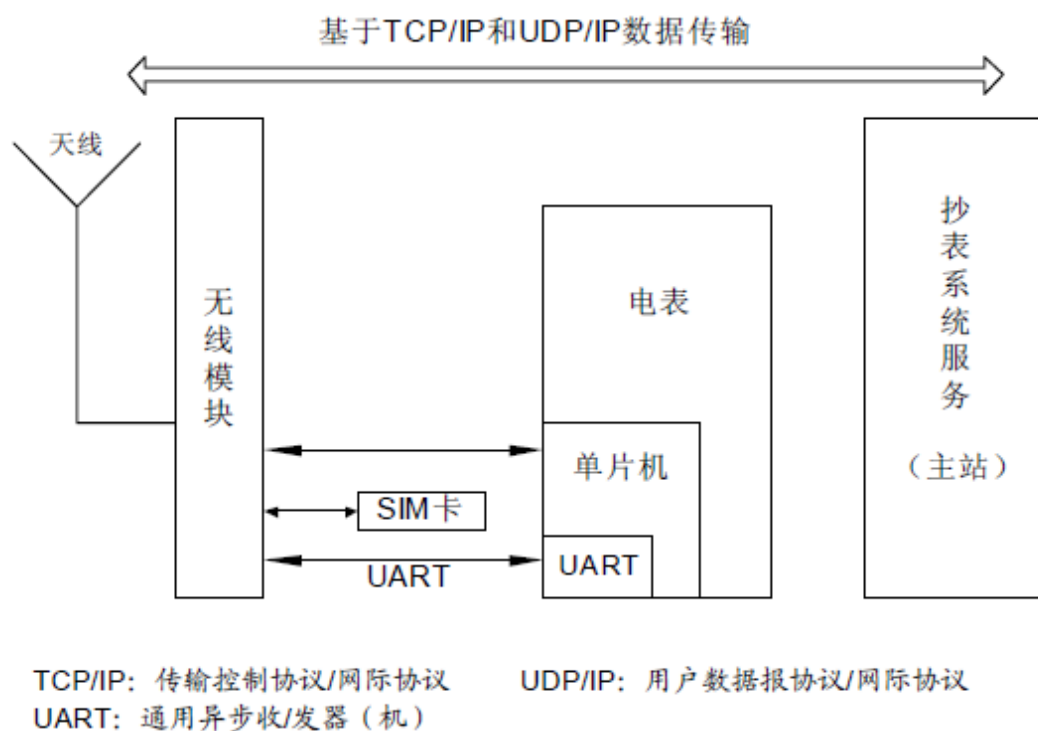


图1-6 无线抄表应用逻辑框图

第 2 章接口信号说明

2.1 概述

本章主要介绍GU900E的信号连接器和天线接口，包括：

- 信号连接器接口电气特性说明
- 天线接口
- 封装尺寸说明

2.2 信号连接接口

GU900E 信号引脚示意图：

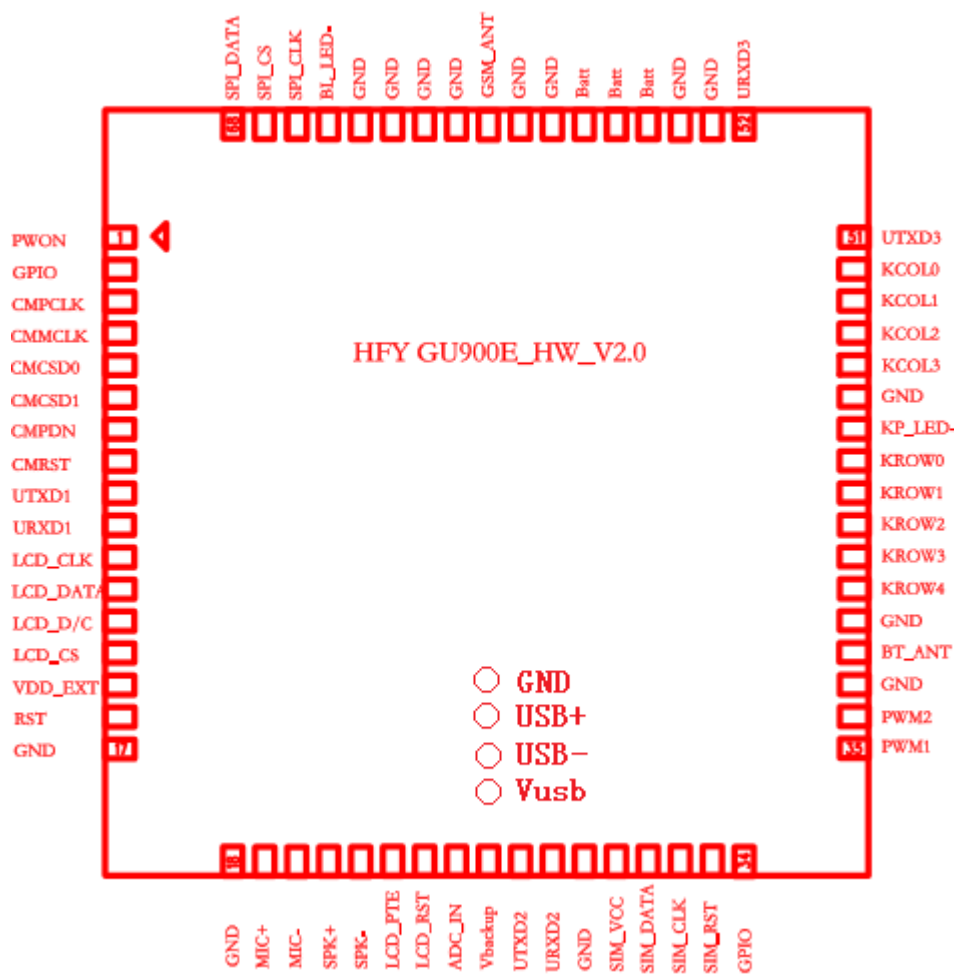


图 2-1 GU900E 引脚示意图（正面透视图）

GU900E信号连接器接口功能说明如表2-1所示。

表2-1 信号连接器接口功能表

序号	信号名称	I/O	功能	备注
1	PWON	I	PWRKEY	-模块开机键，拉低 1S 后开机
2	CON_OK	O	服务器连接 OK,输出高	-EINT3/UART1_RTS
3	CMPCLK	I	CMPCLK,像素时钟	-GPIO30//EINT16
4	CMMCLK	O	CMMCLK, 主时钟	-GPIO29
5	CMCSD0	O	CMCSD0, 数据模式 0	-GPIO27
6	CMCSD1	O	CMCSD1, 数据模式 1	-GPIO28
7	CMPDN	O	CMPDN, 睡眠模式, 低有效	-GPIO26
8	CMRST	O	CMRST, 复位信号, 低有效	-GPIO25/EINT15
9	UTXD1	O	串口 1 数据发送	-AT 命令口, 下载口
10	URXD1	I	串口 1 数据接收	-AT 命令口, 下载口
11	LCD_CLK	O	LCD 时钟	-GPIO47,1.8V
12	LCD_DATA	O	LCD 数据	-GPIO48/EINT21, 1.8V
13	LCD_D/C	O	LCD 命令/数据选择	-GPIO49, 1.8V:3.0V
14	LCD_CS	O	LCD 片选	-GPIO46/EINT21, 1.8V
15	VDD_EXT	P	LDO 线性电源输出	-1.8/2.8/3.0/3.3V,100mA
16	RST	I	复位, 低有效	-1.8V
17	GND	P	GND	-
18	GND	P	GND	-
19	MIC+	I	模拟差分音频输入	-
20	MIC-	I	模拟差分音频输入	-
21	SPK+	O	模拟差分音频输出, 0.5W	-
22	SPK-	O	模拟差分音频输出, 0.5W	-
23	LCD_PTE	O	LCD 帧同步	-GPIO50/EINT22, 1.8V
24	LCD_RST	O	LCD 复位, 低有效	-GPIO45, 1.8V
25	ADC_IN	I	模数转换, 0~2.8V 输入范围,AUX_IN4	-AGPIO57
26	Vbackup	P	VRTC, 外接 2.8V 备份电池	-
27	UTXD2	I	串口 2 数据发送, 调试用	-GPIO32/MCCM0/UART1_CTS

27	URXD2	O	串口 2 数据接收, 调试用	-GPIO31/MCCK
29	GND	P	GND	-
30	SIM_VCC	O	VSIM1, 电源输出	-1.8V/3.0V
31	SIM_DATA	I/O	SIM1_SIO, SIM 数据	-1.8V/3.0V
32	SIM_CLK	O	SIM1_SCLK, SIM 时钟	-1.8V/3.0V
33	SIM_RST	O	SIM1_SRST, SIM 复位	-1.8V/3.0V
34	EXT0	I	中断输入口	-MCDA1/EINT17
35	PWM1	O	PWM0, 可编程脉宽调制输出	-GPIO2/EINT2
36	PWM2	O	PWM1, 可编程脉宽调制输出	-GPIO3
37	GND	P	GND	-
38	BT_ANT	I/O	蓝牙天线	-
39	GND	P	GND	-
40	KROW4	I/O	KROW4, 支持×2 模式	-GPIO17
41	KROW3	I/O	KROW3, 支持×2 模式	-GPIO18/EINT13
42	KROW2	I/O	KROW2, 支持×2 模式	-GPIO19
43	KROW1	I/O	KROW1, 支持×2 模式	-GPIO20/EINT14
44	KROW0	I/O	KROW0, 支持×2 模式	-GPIO21
45	GND	P	GND	-
46	GND	P	GND	-
47	KCOL4	I/O	KCOL4, 支持×2 模式	-GPIO12
48	KCOL3	I/O	KCOL3, 支持×2 模式	-GPIO13/EINT11
49	KCOL2	I/O	KCOL2, 支持×2 模式	-GPIO14/EINT12
50	KCOL1	I/O	KCOL1, 支持×2 模式	-GPIO15
51	UTXD3	I/O	串口 3 数据发送	-GPIO1/EINT1
52	URXD3	I/O	串口 3 数据接收	-GPIO0/EINT0
53	GND	P	GND	-
54	GND	P	GND	-
55	Batt+	P	电源正极输入	-
56	Batt+	P	电源正极输入	-
57	Batt+	P	电源正极输入	-
58	GND	P	GND	-
59	GND	P	GND	-
60	GSM_ANT	I/O	GSM 天线	-
61	GND	P	GND	-
62	GND	P	GND	-
63	GND	P	GND	-
64	GND	P	GND	-
65	GND	P	GND	-
66	SPI_CLK	O	SPI_CLK, SPI 时钟	-GPIO33/MCDA0
67	SPI_CS	O	SPI_CS, SPI 片选	-GPIO35/MCDA2/EINT18

68	SPI_DATA	I/O	SPI_DATA, SPI 数据	-GPIO36/MCDA3/EINT19
----	----------	-----	------------------	----------------------

备注：管脚默认电平是2.8V，高电平范围2.26~3.3V

GU900E VS GU900S 管脚对比

序号	GU900E	GU900S	OPAT用户	普通用户
1	PWON	PWON	-兼容	-兼容
2	GPIO	GPIO0/CONN	-有区别，请参考描述	-兼容
3	CMPCLK	UART1_DTR	-有区别，请参考描述	-兼容
4	CMMCLK	UART1_RI	-有区别，请参考描述	-兼容
5	CMCSD0	UART1_DCD	-有区别，请参考描述	-兼容
6	CMCSD1	UART1_DSR	-有区别，请参考描述	-兼容
7	CMPDN	UART1_CTS	-有区别，请参考描述	-兼容
8	CMRST	UART1_RTS	-有区别，请参考描述	-兼容
9	UTXD1	UART1_TXD	-有区别，请参考描述	-兼容
10	URXD1	UART1_RXD	-有区别，请参考描述	-兼容
11	LCD_CLK	LCD_CLK	-有区别，请参考描述	-兼容
12	LCD_DATA A	LCD_DATA	-有区别，请参考描述	-兼容
13	LCD_D/C	LCD_D/C	-有区别，请参考描述	-兼容
14	LCD_CS	LCD_CS	-有区别，请参考描述	-兼容
15	VDD_EXT	VDD_EXT	-有区别，请参考描述	-兼容
16	RST	RST	-兼容	-兼容
17	GND	GND	-兼容	-兼容
18	GND	GND	-兼容	-兼容
19	MIC+	MIC+	-兼容	-兼容
20	MIC-	MIC-	-兼容	-兼容
21	SPK+	EAR+	-兼容	-兼容
22	SPK-	EAR-	-兼容	-兼容
23	LCD_PTE	AUX_MIC+	-有区别，请参考描述	-副通道不兼容
24	LCD_RST	AUX_MIC-	-有区别，请参考描述	-副通道不兼容
25	ADC_IN	ADC_IN	-兼容	-兼容
26	Vbackup	Vbackup	-兼容	-兼容
27	UTXD2	DEBUG_TXD2	-兼容	-兼容
27	URXD2	DEBUG_RXD2	-兼容	-兼容
29	GND	GND	-兼容	-兼容
30	SIM_VCC	SIM_VCC	-兼容	-兼容
31	SIM_DATA	SIM_DATA	-兼容	-兼容
32	SIM_CLK	SIM_CLK	-兼容	-兼容

33	SIM_RST	SIM_RST	-兼容	-兼容
34	GPIO	EXT0	-有区别, 请参考描述	-兼容
35	PWM1	PWM/NET	-有区别, 请参考描述	-兼容
36	PWM2	GPIO15	-有区别, 请参考描述	-兼容
37	GND	GND	-兼容	-兼容
38	BT_ANT	BT_ANT	-兼容	-兼容
39	GND	GND	-兼容	-兼容
40	KROW4	GPIO9/KROW4	-有区别, 请参考描述	-兼容
41	KROW3	GPIO10/KROW3	-有区别, 请参考描述	-兼容
42	KROW2	GPIO11/KROW2	-有区别, 请参考描述	-兼容
43	KROW1	GPIO12/KROW1	-有区别, 请参考描述	-兼容
44	KROW0	GPIO13/KROW0	-有区别, 请参考描述	-兼容
45	KP_LED-	GND	-兼容, KP_LED 需定做	-兼容
46	GND	GND		-兼容
47	KCOL4	GPIO3/KCOL3	-有区别, 请参考描述	-兼容
48	KCOL3	GPIO4/KCOL2	-有区别, 请参考描述	-兼容
49	KCOL2	GPIO5/KCOL1	-有区别, 请参考描述	-兼容
50	KCOL1	GPIO6/KCOL0	-有区别, 请参考描述	-兼容
51	UTXD3	GPIO7	-有区别, 请参考描述	-兼容
52	URXD3	GPIO1	-有区别, 请参考描述	-兼容
53	GND	GND	-兼容	-兼容
54	GND	GND	-兼容	-兼容
55	Batt+	Batt+	-兼容	-兼容
56	Batt+	Batt+	-兼容	-兼容
57	Batt+	Batt+	-兼容	-兼容
58	GND	GND	-兼容	-兼容
59	GND	GND	-兼容	-兼容
60	GSM_ANT	RF_ANT	-兼容	-兼容
61	GND	GND	-兼容	-兼容
62	GND	GND	-兼容	-兼容
63	GND	GND	-兼容	-兼容
64	GND	GND	-兼容	-兼容
65	BL_LED-	GND	-兼容, KP_LED 需定做	-兼容
66	SPI_CLK	GPIO2	-有区别, 请参考描述	-兼容
67	SPI_CS	GPIO8	-有区别, 请参考描述	-兼容
68	SPI_DATA	GPIO15	-有区别, 请参考描述	-兼容

备注：上述 GU900E 的定义是客户特殊版本的管脚定义，需要向我司定制。

第 3 章接口电气特性

3.1 概述

本章主要介绍GU900E接口的电气特性，包括：

- 极限应用条件
- 推荐应用条件
- 电源特性

3.2 极限应用条件

GU900E的极限应用条件如表3-1所示。

表3-1 极限应用条件

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
T_s	储藏温度	-40	+85	° C
V_i	在任何管脚上输入或者输出电压	-0.5	3.5	V
I_{IN}	输入电流	-	25	mA
V_{ESD}	静电电压	-	+/-2000	V

表3-1中的 V_i 指的是普通I/O管脚，不包括电源管脚；电源管脚最大输入电压为+4.5V。

3.3 推荐应用条件

3.3.1 数字接口

GU900E数字接口的推荐应用条件如表3-2所示。

表3-2 数字接口推荐应用条件

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
V_{IH}	高电平输入电压	2.17	$V_{CC}+0.3$	V
V_{IL}	低电平输入电压	-0.3	0.4	V
I_{IH}	输入高电平时泄漏电流	-10	10	μA
I_{IL}	输入低电平时泄漏电流	-10	10	μA
V_{OH}	输出高电平电压	2.65	$V_{CC}+0.3$	V
V_{OL}	输出低电平电压	-0.3	0.1	V
C_{IN}	输入电容（输出上升沿<6nS）	-	10	pF

部分数字接口

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
V_{IH}	高电平输入电	1.35	$1.8+0.3$	V

	压			
VIL	低电平输入电压	-0.3	0.4	V

3.3.2 音频接口

GU900E音频接口的测试参考值如表3-3所示。

表 3-3 第一路音频接口

名称	I/O 属性	定义	特性
GND	--	--	电源地
MIC+	输入	第一路音频 MIC 正极输入	通带频率 0~3.4KHz,适用标准手持设备
MIC-	输入	第一路音频 MIC 负极输入	
GND	--	--	电源地
GND	--	--	电源地
SPK+	输出	第一路音频正极输出	通带频率 0~3.4KHz,适用标准手持设备
SPK-	输出	第一路音频负极输出	
AUX_MIC+	输入	第二路音频 MIC 正极输入	

- 注：1.第一路音频输入，可由软件可配置单端输入或差分输入，
 2.内部自带 MIC 偏置电压 MICBIAS，MICBIAS=2.2V。
 3.MIC 的增益可通过 AT 命令进行调整
 4.第一路音频输出增益可通过 AT 命令调整

3.4 电源特性

3.4.1 输入电源

GU900E的输入电源要求如表3-4所示。

表3-4 输入电源要求

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VBatt+	3.4	4.0	4.5	V

注意：

如果使用较低的电压供电时（比如3.4V），尽量缩短外部电源到模块连线的长度，并保存足够的线宽，可以考虑按照峰值电流2.0A以上承受能力设计，电源的输入最好要有100U 以上的电容。否则实际输入模块的电压可能小于3.4V，会造成射频指标的恶化甚至模块工作不稳定。

3.4.2 工作电流

GU900E的工作电流要求如表3-5所示。

表3-5 工作电流要求

工作模式	最小值	典型值	最大值	单位
空闲状态			1.1	mA
通话状态		200		mA
GPRS 数据传 输状态	—	260 (GPRS4+1)	—	mA
关机状态		50		μ A

说明：模块最大峰值电流可达到2.5A。

3.5 ADC 电气特性

GU900E的ADC性能参数如表3-6所示。

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
N	精度		10		Bit
FC	基准时钟		1.0833		MHZ
FS	采样率 /@10bit		1.0833 (N+1)		MSPS
输入电 压	输入电压范围	0		2.8	V
CIN	输入电容 无指定通 道 选定通道			50 1.2	fF pF
RIN	输入电容 无指定通			10	MΩ

	道 选定通道			1.8	MΩ
	响应时间			11	1/FC
DNL	差分非线性误差			+/-1.0	LSB
INL	积分非线性误差			+/-1.0	LSB

3.6 LDO 电源

GU900E的LDO电源参数特性如表3-7所示：

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	输出电压范围	2.7	2.8	2.9	V
输出电流	输出电流能力	-	-	100	mA
纹波		-	-	50	mV

第 4 章接口使用

4.1 概述

本章主要描述GU900E各接口的使用，包括：

- UART 接口
- LCD接口
- T FLASH 卡

摄像头
USB接口
I2C
PWM
ADC
SIM 卡接口
音频接口
电源接口
外部中断接口
天线接口
键盘接口
网络、状态指示灯接口
GPIO接口
备份电池接口
复位接口
LDO电源输出接口

4.2 UART 接口

4.2.1 UART 接口的功能特性

- 1.UART 接口与外界进行串行通信，支持2.8V 电平输入和输出。
- 2.UART 接口的信号除了RXD0、TXD0 是高电平有效之外，其余所有信号均为低电平有效。
- 3.UART 接口有1024 byte 的发送FIFO（First In First Out）和接收FIFO，支持可编程的数据宽度、可编程的数据停止位、可编程的奇/偶校验或者没有校验。UART 接口工作的最大速率为961200bps，默认支持115.2kbit/s 的速率。
- 4. GU900E支持三路UART口，其中UART1可支持标准硬件流串口以及全硬件流串口。

4.2.2 UART 接口信号定义

UART接口信号定义如表4-1所示。

表4-1 UART1 接口信号

序号	信号名	描述	特性	方向
9	UTXD1	发送数据	DTE 发送数据	DCE-DTE
10	URXD1	接收数据	DTE 接收串行数据	DTE-DCE

	GND	工作地	-	-
--	-----	-----	---	---

表4-2 UART2&UART3 接口信号

序号	信号名	描述	特性	方向
27	UTXD2	发送数据	DTE 发送数据	DCE-DTE
28	URXD2	接收数据	DTE 接收串行数据	DTE-DCE
51	UTXD3	发送数据	DTE 发送数据	DCE-DTE
52	URXD3	接收数据	DTE 接收串行数据	DTE-DCE
	GND	工作地	-	-

说明:

在应用中, GU900E模块是作为DCE (Data circuit-terminating equipment) 设备来使用, 但为了方便客户进行DCE-DTE 的连接, 因此在信号命名上都是以DTE (Data terminal equipment) 信号定义的方式提供。

4.2.3 UART 接口 DCE-DTE 配线

DCE-DTE 的连接关系如图4-1 所示。

图4-1 DCE-DTE 的连接关系

说明:

在应用中, 对于GU900E输出的信号, 如果外部驱动器件采用3.3V 器件, 则可直接与外部连接, 中间需要串接电阻, 阻值根据匹配而定, 建议取值范围820Ω ~5.6KΩ 之间。

如果输入信号超过GU900E输入信号的幅度范围, 这时需要对输入信号进行电平调整。

4.3 LCD 接口

GU900E可通过配置驱动外部的串行LCD, 可支持8, 9, 16, 18, 24, 32位LCD接口,

表4-3 LCD 接口信号

序号	信号名	描述
11	LCD_CLK	串行LCD 时钟输出
12	LCD_DATA	串行LCD 数据输出
14	LCD_CS	串行LCD片选信号
13	LCD_D/C	串行LCD命令或者数据位
14	VDD_EXT	3.0 V 电源输出, 电流驱动能力少于

		50mA，可以提供给LCD做VCC。
23	LCD_PTE	串行LCD帧同步信号输出
24	LCD_RST	LCD复位信号输出
65	BL_LED-	控制并行 LED 背光负极,与 VBAT 配合使用
	VBAT+	

GU900E 和LCD 的连接关系如图4-2所示

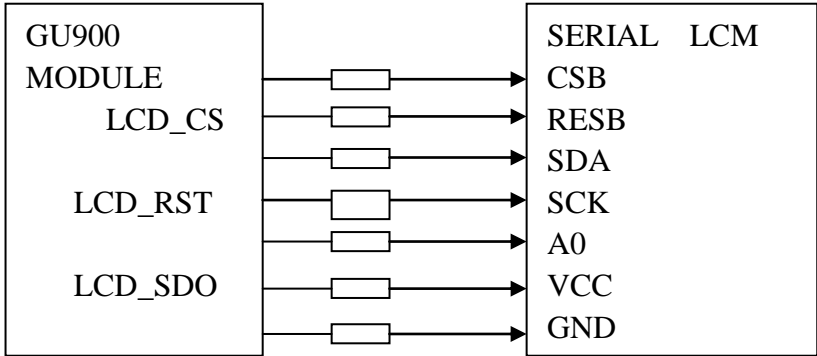


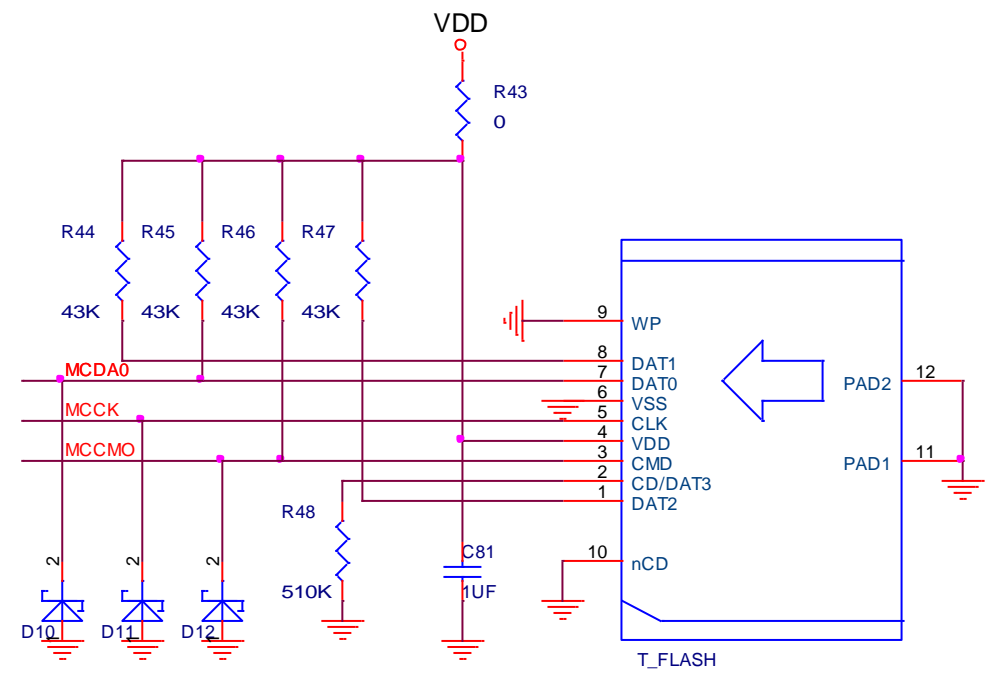
图4-2 GU900E 和LCD 的连接关系

设计推荐信号连接线串接EMI滤波器件，如ONSEMI的EMI&ESD器件 NUF4401MN，同时请根据外部的LCD的接口电平来决定是否加电平转换芯片，如果对速度要求不高的系统，也可以使用2.8V电平的驱动接口（备选），在管脚描述中有提及。

4.4 T FLASH 卡

支持标准的 1 位 SD/MMC/T 卡，容量最大支持 16GB。
可应用在 OPAT 的基础上进行代码配置，GPIO 可以复用为 T 卡的硬件接口

序号	信号名	描述
27	MCCM0	T 卡接口的 命令管脚
28	MCKK	T 卡接口的 时钟管脚
66	MCDAT0	T 卡接口的 数据管脚
34	MCDAT1	T 卡接口的 数据管脚
67	MCDAT2	T 卡接口的 数据管脚
68	MCDAT3	T 卡接口的 数据管脚



注意：ESD 器件建议电容值小于 15pF,VDD 大于等于 200mA.

4.5 摄像头

OPAT 客户可支持 2M 串行摄像头。

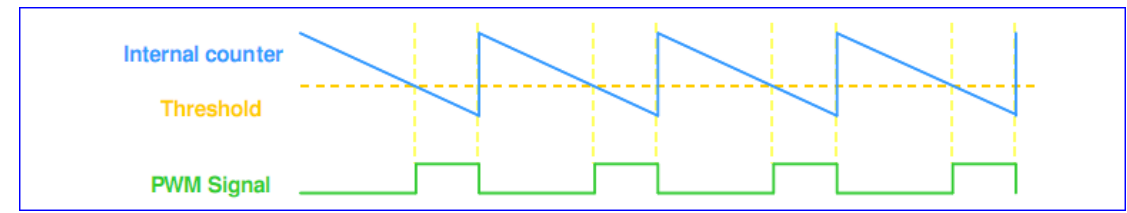
4.6 PWM

GU900E支持一路PWM可编程输出，可以通过设置工作频率和占空比来完成对外部电路控制，比如LCD的背景灯，键盘灯等。

表4-5 PWM信号

序号	信号名	描述
35	PWM1	PWM1输出
36	PWM2	PWM2输出

图4-3 GU900E PWM的时序控制图



4.8 ADC

GU900E 支持可编程的 8 位/10 位 ADC,可用作电池电压、温度或者充电器电压监控，并可产生触发中断

表4-6 ADC 信号

序号	信号名	描述
25	ADC_IN	10bit 模拟数字采样,或者可配置为可编程电压输入

参考电压为 2.8V, 输入电压必须低于 2.8V, 如果输入电压过高, 建议用精密电阻进行分压输入。

4.9 SIM 卡接口

GU900E可外接3.0V的SIM卡，SIM卡接口信号如表4-3所示。

表4-7 SIM 卡接口信号表

序号	信号名	描述
32	SIM_CLK	SIM卡时钟信号
33	SIM_RST	SIM卡复位信号
31	SIM_DATA	SIM卡数据线
30	SIM_VCC	SIM卡电源

注意事项:

- GND 信号，需要进行接地处理
- 在SIM_VCC处能够并接至少10uf电容
- 在设计EMI&ESD的防护时候，需要选用寄生电容值小于33pf以下
- SIM_VCC走线单独走，最好用地保护走线，走线宽大于10
- SIM_CLK, SIM_DATA走线尽量短，走线宽度大于10mil, 建议长度不超过5CM, 走线周围最好用地保护
- 走线避开GSM天线区域

4.10 Audio 接口

4.10.1 Audio 接口信号定义

GU900E提供两路音频输入输出信号，两路信号均为差分信号。信号定义如表

4-8所示。

表4-8 Audio 接口信号表

序号	信号名	I/O	描述
19	MIC+	I	第一路音频输入信号+
20	MIC-	I	第一路音频输入信号-
21	SPK+	O	第一路音频输出信号+
22	SPK-	O	第一路音频输出信号-

说明：两路音频信号可通过AT命令进行切换，且两路的音频输入和音频输入都可以通过AT命令设置增益。

4. 10. 2 Audio 接口信号连接方式

在Audio 接口提供的两路音频信号中，第一路音频输入输出通道的性能更加良好，配置更加灵活和方便。因此，如果仅使用一路音频通道，此音频通道优选，听筒方式连接时，无需外加音频放大器。

如果同时需要两路音频通路（例如在固定台上），通常推荐的连接方式如下：第一路音频通道用作听筒通道，第二路音频通道用作免提通道。这时，第二路的音频通道需要外加音频放大器对信号进行放大，靠近音频放大器的前后需进行射频滤波。

4. 10. 3 Audio 接口音频输入输出通道

1. 第一路音频输入通道电路示意图

在GU900E模块内部，第一路音频输入输出通道的电路如图4-4所示。

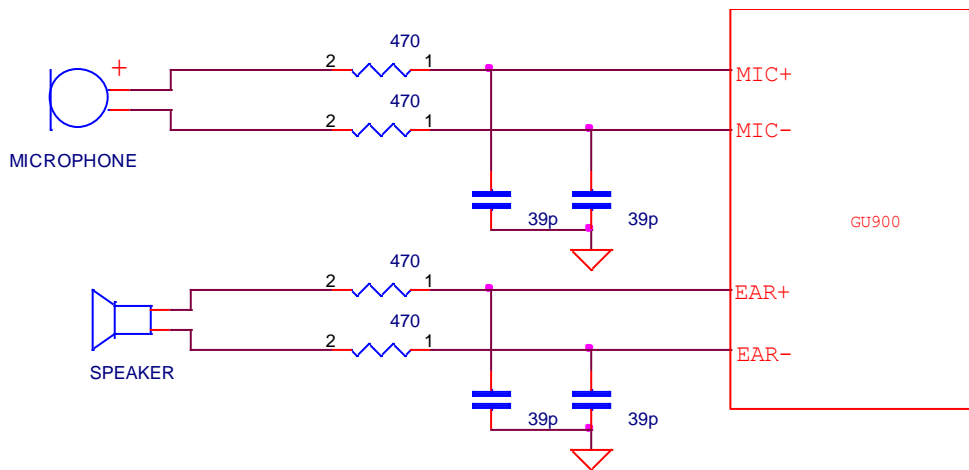


图4-4 第一路音频输入输出通道的电路示意图

建议音频线中间串接磁珠，具体型号为MURATA的BLM15BA330SN1。

4.10.4 音频外围电路设计注意事项

在应用GU900E模块进行外围电路及PCB 板设计时，为取得较好的声音效果，

除了各功能模块的区分和隔离，还请注意以下事项：

1. 首先电源部分，需要提供足够的电流和尽量减少电源的纹波。

因为在通过模块进行GSM 语音通信过程中，需要消耗较大的电流。如果DC/DC转换的电流供应不足或电压供应不当，由于GSM 在时域内的突发脉冲，GU900E模块的电源“VBAT”上将会产生较大的纹波，其频率主要集中在217HZ 上，从而形成音频噪声，也称作TDMA 噪声。

优化和消除的办法是：选择性能和电流供给能力较好的电源，在电源线上，适当放置滤波和储能电容。

在进行PCB 布局时，电源线尽量靠近GU900E模块的1-5 脚，走线宽度至少80mil，可适当增加其宽度；同时GU900E模块的6~10 脚，作为回路“地”信号，走线宽度同样至少80mil。同时注意电源部分不能靠近射频信号和天线，尤其是滤波和储能电容的位置需要尽量远离射频信号和天线。

2. 注意音频部分的走线和布局（特别是涉及四路差分音频弱信号时，无论放大前还是放大后）。

由于音频信号均是差分对信号，因此需要平行等距离进行PCB 走线，走线长度尽量最短，两边滤波电路尽量对称，两差分信号间尽量靠近、走线宽度和长度保持一致、并进行包地处理；差分音频信号对之间需要进行隔“地”处理，隔离间隔大于25mil；音频通路的输出信号与音频通路的输入信号也需要隔“地”处理，隔离间隔大于25mil；如果外加滤波电容或磁珠，需要注意电路和位置的对称性。两对差分信号的走线也需要远离电源、射频和天线等电路。

3. MIC+、MIC-；AUX_MIC_I内部已经进行了直流偏置和隔直处理，因此，不需要外部再添加麦克风的直流偏置电压和隔直处理。

4. 由于考虑到射频信号对音频信号的干扰，在GU900E模块内部，添加有很多滤波电容。同样，在外围电路，建议添加39pF 电容，主要用于滤除射频信号的干扰；如果PCB 布局空间允许，可以同时加上10pF 电容，滤波效果会更好。

4.10.5 音频测试负载电路示意图

音频测试负载电路，如图4-6所示。

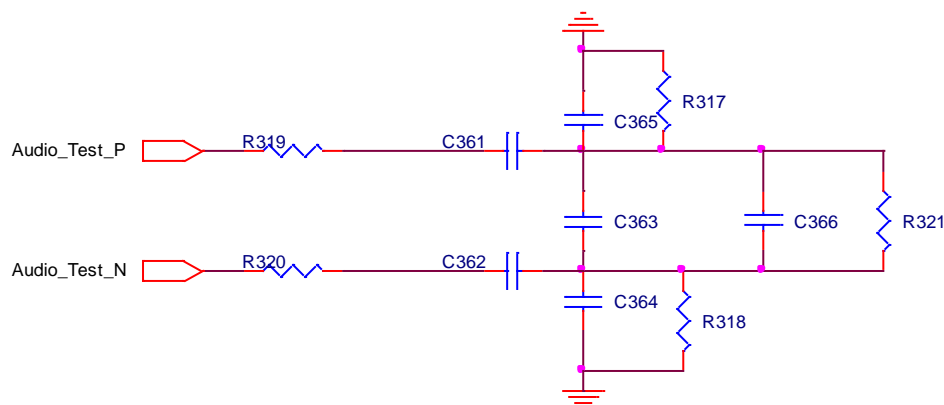


图4-6 音频测试负载电路示意图

4.11 天线接口

GU900E提供的天线接口为SMT形式的焊盘接口，外部天线通过电缆焊接到扩展板上的RF_ANT焊盘。要求走线走微带线，满足射频50 Ω 匹配阻抗线要求。预留 π 型匹配电路以作天线调试用。

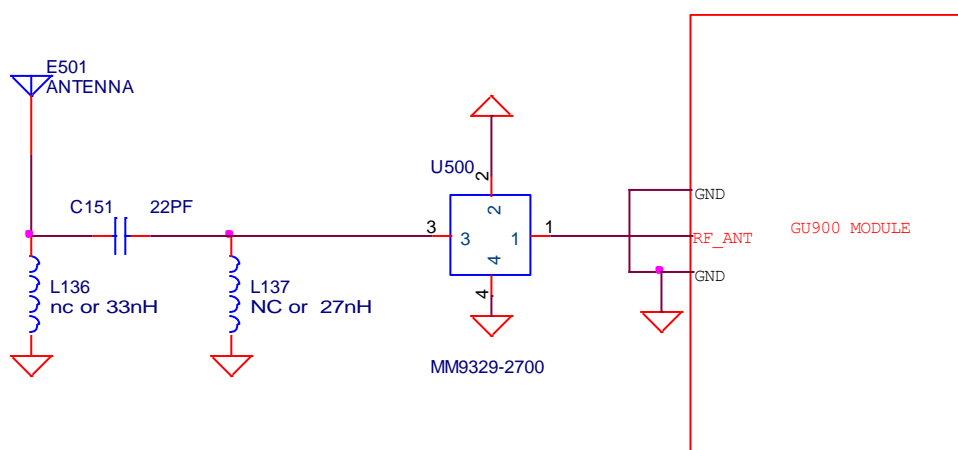


图 4-7 GU900E 天线电路图

在调试阶段之前，建议客户在模块的天线出口处到匹配电路之间串联一个天线测试座，以便于射频参数调试，参考型号如下：

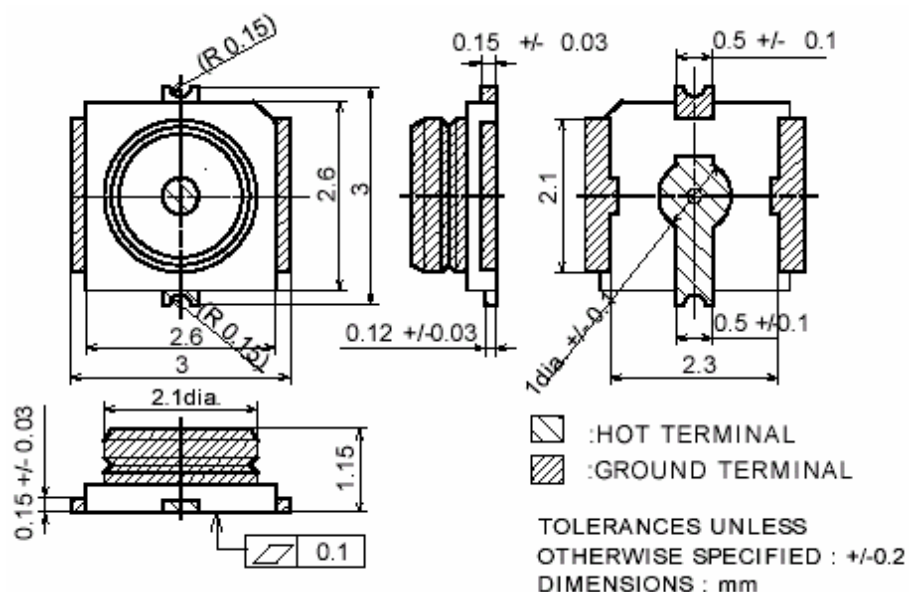
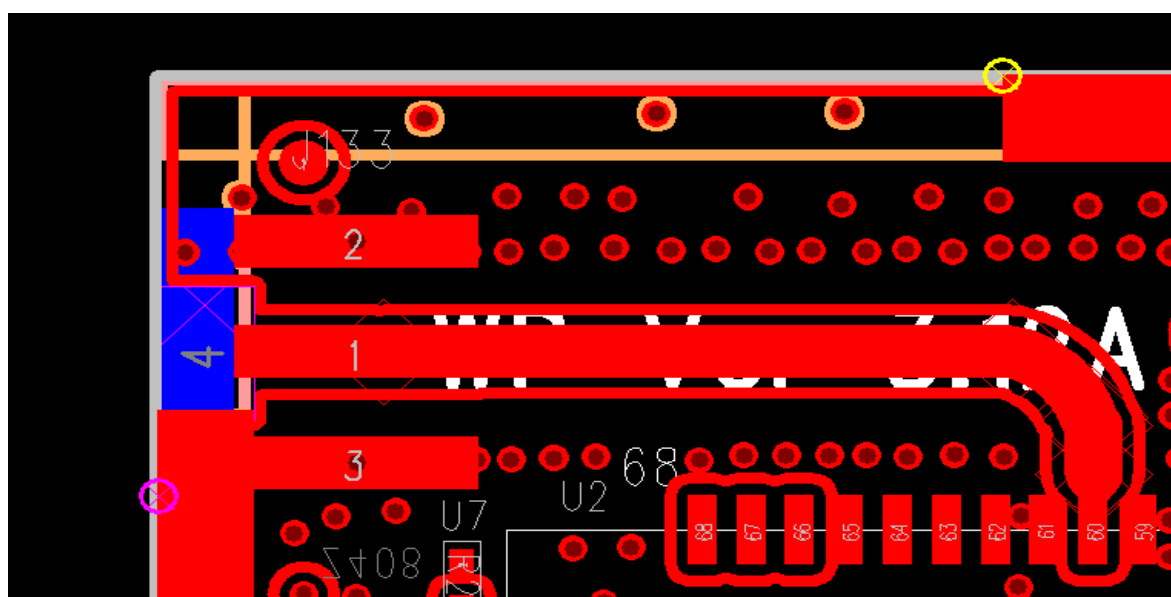


图4-8 天线接口连接器尺寸图（单位：mm）

● 射频走线注意事项

1. 射频线走线宽度，两层板，板厚度1.6mm，走线宽42mil；板厚度1mm，走线宽47mil；
2. 射频走线屏蔽规则：以两层板为例，**BOTTOM**层，天线走线要求下层需要铺地，不得有其他走线穿行或者平行；**TOP**层，天线走线两边要求用宽度大面积地线包围，天线走线与地间距大概10mil
3. 射频走线形状规则，建议走短而直，不建议穿孔换层，不建议直角走线，不建议天线长度超过3CM
4. 天线馈点尽量远离电源走线

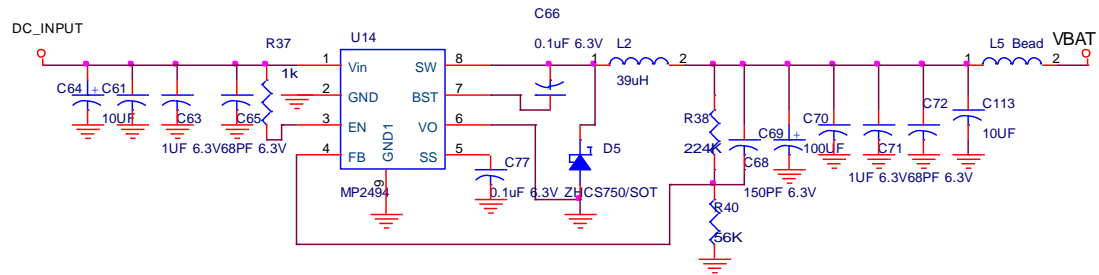
标准的走线参考如下：



4.12 电源接口

GU900E电源输入支持从3.3V~4.2V电压输入，连续发射时候，突发脉冲会引起电压波动，引起电压跌落。所以，需要输入电源必须有足够的电源功率，保证至少2A以上电流输出。推荐低ESR旁路大电容并接在输入电源上，至少保证100u容值。布局布线中并保证电源线尽量短粗，电容靠近电源输入端口。

推荐DC-DC 电源电路,如图4-9所示：



4.13 键盘接口

键盘接口包括 5 键盘列输出和 5 行键盘输入，总共支持 25 个键。具体请参看表4-9 键盘接口表

序号	信号名	I/O	描述
40	KROW4	I/O	键盘KROW4
41	KROW3	I/O	键盘KROW3
42	KROW2	I/O	键盘KROW2
43	KROW1	I/O	键盘KROW1
44	KROW0	I/O	键盘KROW0
45	BL_LED-	P	可控键盘背景灯
46	GND	P	工作地
47	KCOL3	I/O	键盘KCOL3
48	KCOL2	I/O	键盘KCOL2
49	KCOL1	I/O	键盘KCOL1
50	KCOL0	I/O	键盘KCOL0
65	BL_LED-	P	可控键盘背景灯

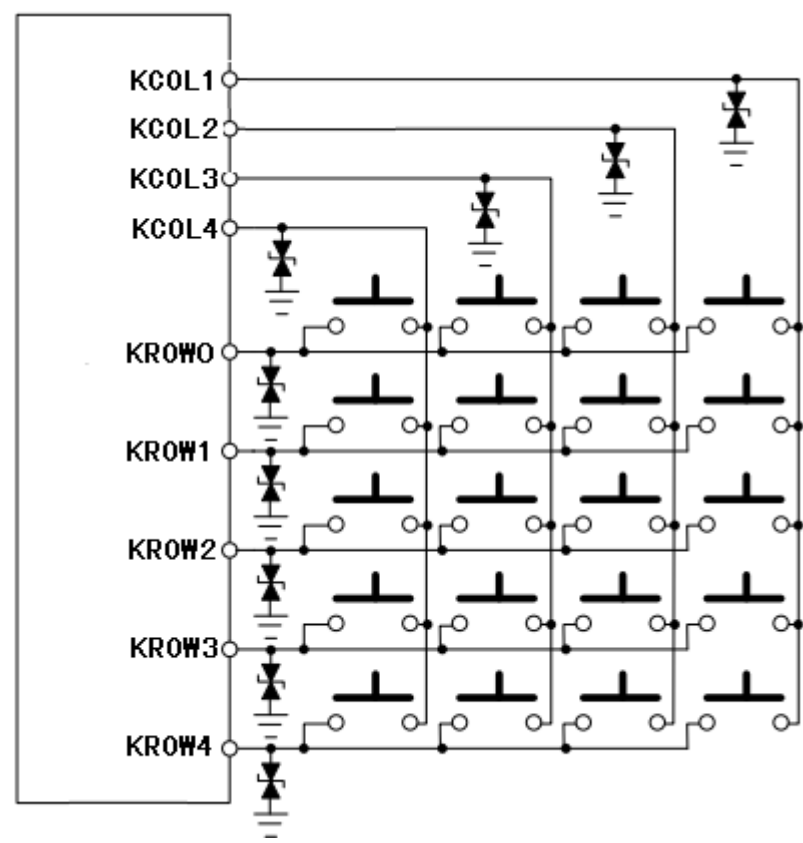


图4-10 键盘矩阵图示

✧ 可控键盘背景灯需要硬件定制版本才能支持

4. 14 网络、状态指示灯接口

LPG 接口输出不同的信号给指示灯，能标识模块的不同工作状态。
LPG接口信息如表4-10所示。

序号	信号名	I/O	描述
35	PWM1	I/O	PWM1，或者网络状态指示

表4-11 LPG 接口信号定义表

状态	LPG
块启动	持续高电平
搜网过程中	周期 0.2 秒，高电平持续 100 毫秒
深睡眠状态	持续低电平或无信号
无 SIM，或未输入 PIN 码，或无法注册	持续低电平

入 GSM 网络	
已注册到网络, IDLE 状态	周期 2 秒, 高电平持续 4 毫秒
深睡眠状态	持续低电平
已注册到网络, GPRS 已经激活	周期 1 秒, 高电平持续 10 毫秒

LPG 接口外接电路如所示:

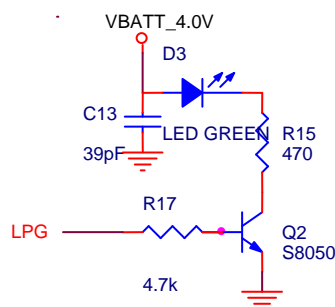


图4-11 LPG 外部电路示意图

4.15 GPIO 接口

GU900E有可编程的GPIO口, 可以做输入输出, 通过AT指令设置实现。

4.16 备份电池接口

GU900E 提供内部可充电的 RTC 电路, 用户可以通过外部大容量电容或者备份电池来驱动 RTC。当备份电池电压过低的时候, 电源会向备份电池提供充电. 建议备份电池电压在 2.5~3.2V 之间选型。

● 外部备份电容

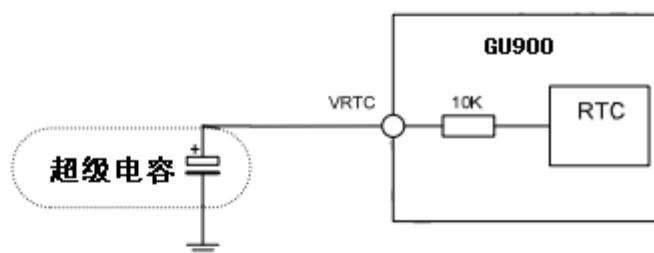


图4-12 超大容量电容供电

● 不可充电备份电池

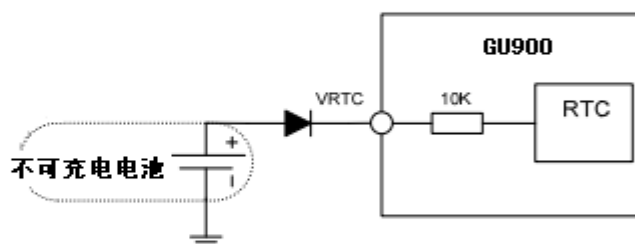


图4-13 不可充电备份电池供电

● 可充电备份电池

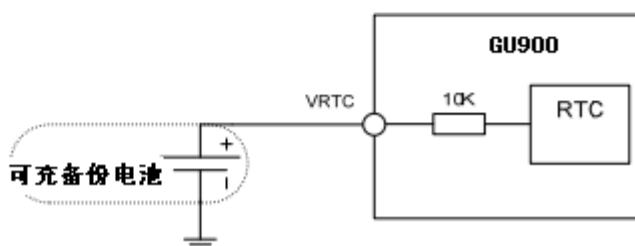
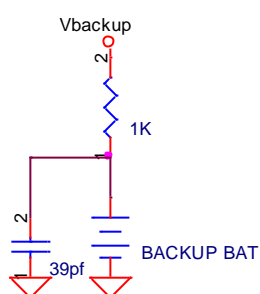


图4-14 可充电备份电池供电

建议设计： 在引脚外串接 1K 电阻，然后，备份电池考虑并联小电容。



4.17 蓝牙连接（可选）

GU900E 支持蓝牙协议3.0+ EDR版本。

4.18 复位接口

用户可通过外部复位输入信号复位GU900E模块，等同于软件指令复位而不影响RST输入引脚保持至少1ms低电平可以实现复位功能。具体电路请参阅图4-14。

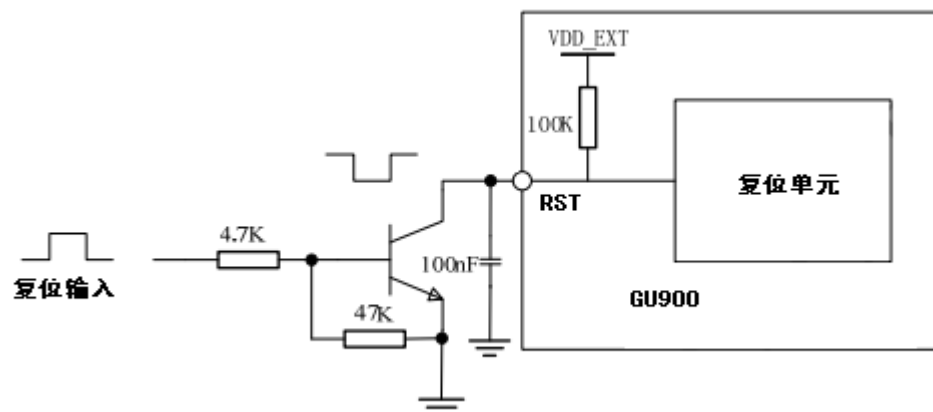


图4-15 外部复位电路示意图

说明：GU900E支持独立的硬件看门狗电路，在用户程序异常情况，支持硬件自动复位，以确保模块正常运行。

4.19 LDO 电源输出接口

GU900E 内部可提供一路 LDO 电源输出，可作为电源驱动或者信号提示使用，也可以提供定做输出不同电压范围电压，比如/1.8//2.8/3.0/3.3V，默认输出电压为 2.8V。

第5章 开关机流程说明

5.1 概述

本章主要描述GU900E的开关机流程，包括：

开机流程

关机流程

5.2 开机流程

当提供给GU900E的电源大于3.3V，同时PWON信号为低电平(维持至少1000ms)时，GU900E开始工作。如图5-1所示。

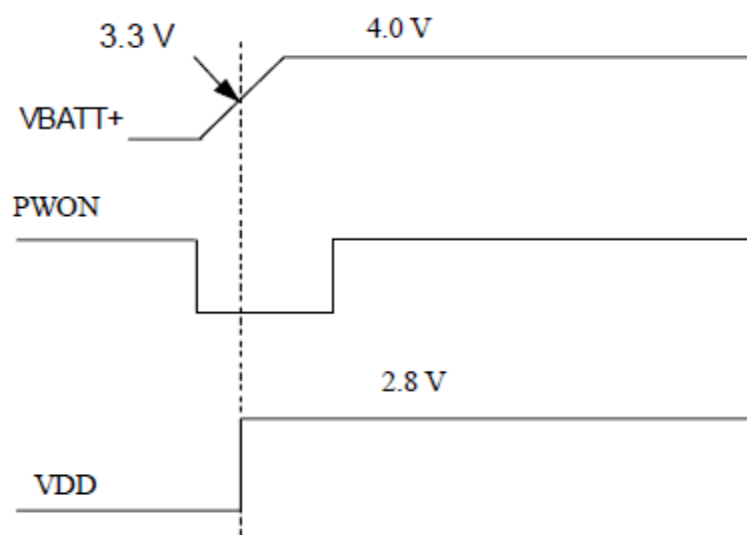


图5-1 VDD (VDD_EXT) 与PWON 信号的关系

5.3 关机流程

关机流程分为正常关机和紧急关机。

1. 正常关机

外部CPU 将GU900E的PWON 信号拉低2~3 秒钟后拉高，使其进入正常关机流程，保存一些信息，完成网络注销。

2. 紧急关机

外部CPU 直接发送AT+MS0 命令给GU900E或直接切断VBATT+电源，使其直接下电。紧急关机不能进行网络注销。

说明：

关于AT+MS0 命令，请参见《HFY GU900E GSM无线模块 AT 命令手册》。

3. 指令复位

外部CPU 直接发送AT+MS0=0 命令给GU900E可马上让模块产生一个软件复位重启。

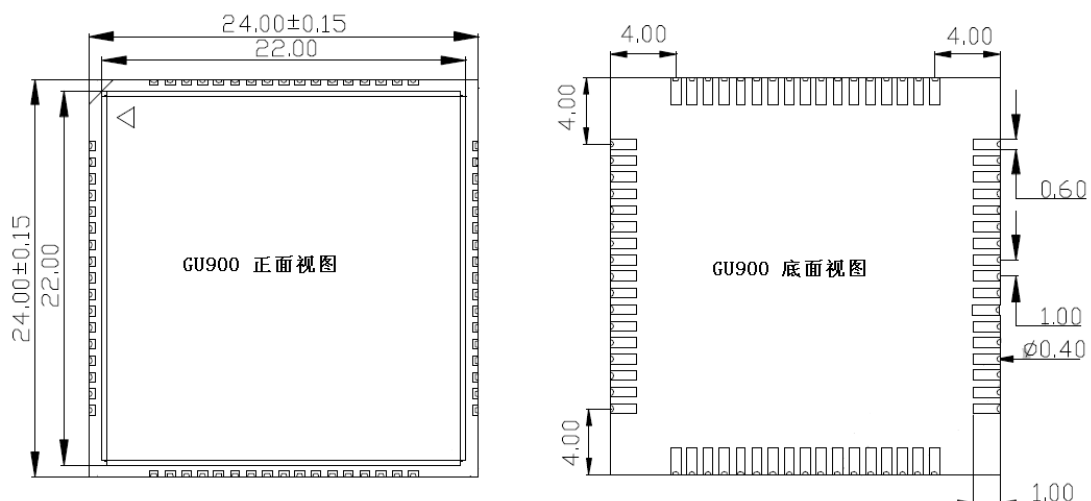
第 6 章结构与安装

在安装 GU900E无线模块时，请使用焊盘焊接进行固定，并保证对地焊盘充分接地。

GU900E无线模块的结构尺寸如图6-1所示。

封装尺寸说明 （单位：mm）

图 6-1 GU900E 模块封装尺寸示意图（单位：mm）



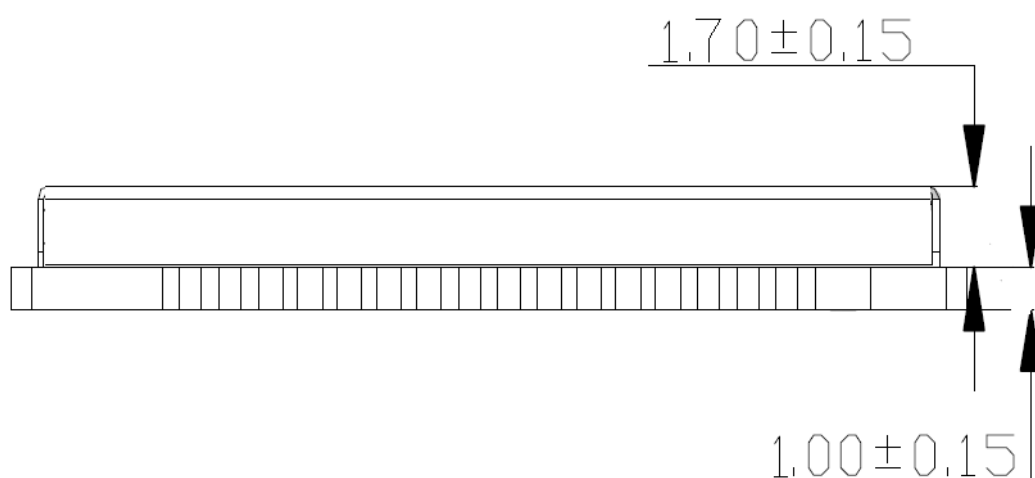
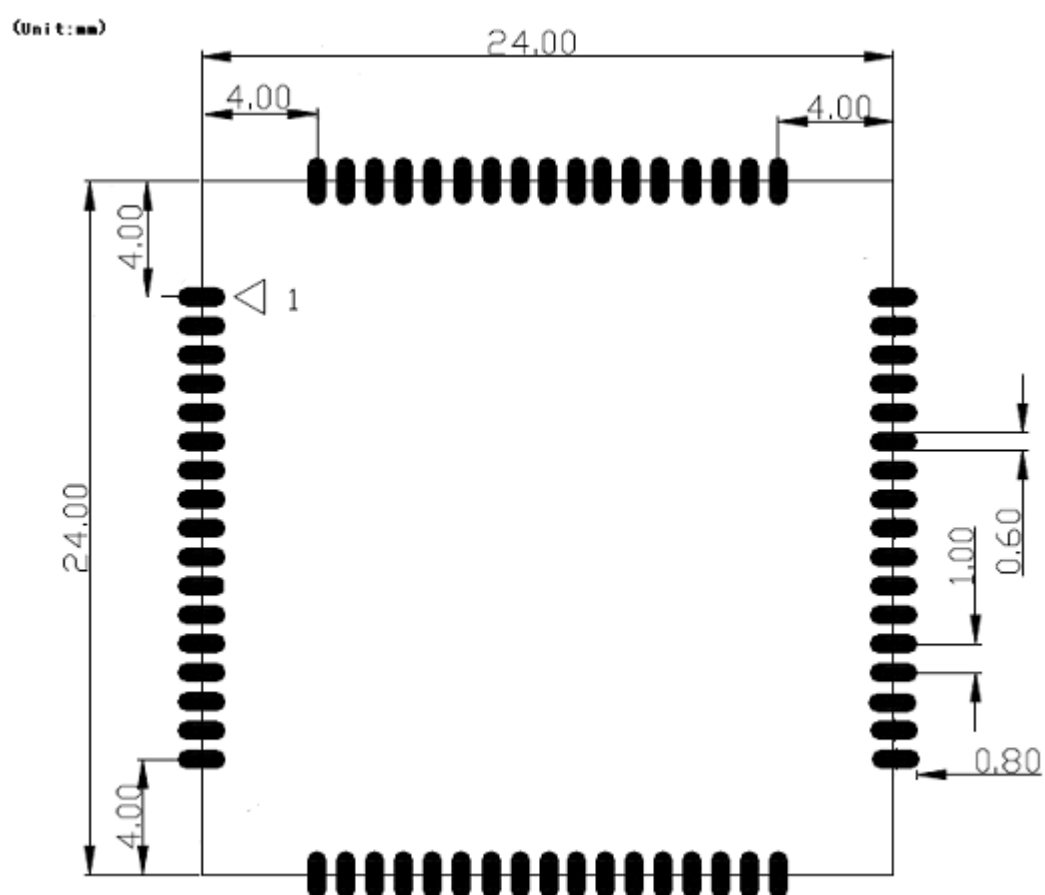


图6-2 推荐GU900E 焊接封装尺寸示意图（单位：mm）



第 7 章缩略语

A

ADC Analog-to-Digital Converter 模数转换器

AMR Acknowledged multirate (speech coder) 自适应多速率

C

CS Coding Scheme 编码方式

CTS Clear To Send 准备发送

D

DCE Data circuit-terminating equipment 数据电路终端设备

DTE Data terminal equipment 数据终端设备

E

EFR Enhanced Full Rate 增强型全速率

F

FDMA Frequency Division Multiple Access 频分多址

FIFO First In First Out 先进先出

FR Full Rate 全速率

G

GPRS General Packet Radio Service 通用分组无线业务

GSM Global system for mobile communications 全球移动通信系统

H

HR Half Rate 半速率

I

IP Internet Protocol 网际协议

L

LCD Liquid Crystal Display 液晶显示屏

LED Light Emitting Diode 发光二极管

M

MO Mobile Originated 移动台发起的

MT Mobile Terminated 移动台终止的

P

PCB Printed Circuit Board 印刷电路板

R

RST Reset 复位

RTC Real time transport control 实时传输控制

RTS Real time streaming 实时数据流

T

TCP Transfer Control Protocol 传输控制协议

U

UART Universal asynchronous

receiver-transmitter 通用异步收/发器（机）

UDP User Datagram Protocol 用户数据报协议__