



# LC6311

## 硬件接口手册

版权所有  
联芯科技有限公司

本资料及其包含的所有内容为联芯科技有限公司所有, 受中国法律及适用之国际公约中有关著作权法律的保护。未经联芯科技有限公司书面授权, 任何人不得以任何形式复制、传播、散布、改动或以其它方式使用本资料的部分或全部内容, 违者将被依法追究责任。

### 文档更新记录

日期	版本	变更内容	备注
2008-11-3	1.0.0	初始版	

## 目 录

<b>1</b>	<b>引言</b> .....	<b>1</b>
1.1	编写目的.....	1
1.2	预期读者和阅读建议.....	1
1.3	文档约定.....	1
1.4	参考资料.....	1
1.5	缩写术语.....	1
<b>2</b>	<b>基本功能</b> .....	<b>2</b>
2.1	特性列表.....	2
2.2	系统框图.....	3
2.3	硬件接口.....	4
<b>3</b>	<b>应用接口</b> .....	<b>4</b>
3.1	工作模式.....	4
3.2	电源.....	4
3.2.1	管脚定义.....	4
3.2.2	开关机流程.....	5
3.2.3	复位流程.....	6
3.3	UART1 接口.....	6
3.3.1	通过四线 GPIO 实现 UART 的睡眠唤醒.....	6
3.4	UART2 接口.....	8
3.5	USB 接口.....	8
3.5.1	通过辅助 GPIO 实现 USB 的睡眠唤醒.....	9
3.5.2	通过远程唤醒中断实现 USB 的睡眠唤醒.....	10
3.6	音频接口.....	12
3.7	USIM 卡接口.....	15
3.8	通讯选择接口.....	16
3.9	RTC 备份电池.....	16
3.10	保留信号.....	17
<b>4</b>	<b>外部接口器件</b> .....	<b>18</b>
4.1	应用接口器件.....	18
4.2	射频接口器件.....	20
4.2.1	Receptacle.....	20
4.2.2	Plug Cable.....	21
<b>5</b>	<b>机械特性</b> .....	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>各种业务下的功耗</b> .....	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>电气特性</b> .....	<b>27</b>
7.1	极限电压范围.....	27
7.2	环境温度.....	27
7.3	接口工作状态电气特性.....	27
7.4	射频指标.....	28
7.4.1	TD-SCDMA 收发信机指标.....	28
7.4.2	GSM 收发信机指标.....	29

7.5	电气接口列表.....	30
7.6	环境可靠性要求.....	30
<b>8</b>	<b>验证和测试.....</b>	<b>32</b>
<b>附录 A</b>	<b>LC6311 板对板连接器信号定义及描述 .....</b>	<b>33</b>
<b>附录 B</b>	<b>LC6311 板对板连接器信号电平描述 .....</b>	<b>35</b>
A)	加电不开机状态下信号说明 .....	35
B)	复位完成状态信号说明 .....	35
C)	待机模式下信号说明（不睡眠） .....	36
D)	睡眠模式下信号说明 .....	39
<b>附录 C</b>	<b>供应商联系方式.....</b>	<b>42</b>
A)	松下公司.....	42
B)	I-PEX 公司 .....	42

# 1 引言

## 1.1 编写目的

本文是 TD-SCDMA(HSDPA)/GGE 双模无线模块产品 LC6311 的硬件接口手册，旨在描述 LC6311 的功能、应用接口、电气和机械特性，为用户基于该产品的应用提供开发依据。

## 1.2 预期读者和阅读建议

本文的读者为参与 LC6311 无线模块产品的终端硬件项目经理、各单元模块项目经理、开发设计人员、测试人员以及其他相关人员。

本文的读者应对计算机、移动通讯、TD-SCDMA 技术比较熟悉，所有涉及这些领域的概念和原理在本文中会直接使用，不再解释。

## 1.3 文档约定

本文档使用 MICROSOFT OFFICE WORD 2003 编写。

## 1.4 参考资料

- A. 《LC6311 产品需求规范》
- B. 《LC6311 硬件总体设计报告》
- C. 《DTM4.373.027DL\_V1.0.0\_LC6311\_BOARD 电路原理图》

## 1.5 缩写术语

ABB	Analog Base Band
AT	Attention Command
CS	Circuit Switched
DBB	Digital Base Band
DSP	Digital Signal Processor
GGE	GSM/GPRS/EDGE
GPIO	General Purpose I/O
MCU	Main Control Unit
PC	Personal Computer
QoS	Quality of Service
RF	Radio Frequency
SDRAM	Synchronous Dynamic Random Access Memory
TD-SCDMA	Time Division-Code Division Multiple Access
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter
USB	Universal Serial Bus
USIM	Universal Subscriber Identity Module
VCTCXO	Voltage Controlled Temperature Compensated Crystal Oscillator

## 2 基本功能

### 2.1 特性列表

表 2-1 基本功能特性列表

基本特性	描述	备注	
制式	TD-SCDMA(HSDPA)& GGE 双模		
模式切换	手动切换/自动切换		
工作频带	TD-SCDMA:2010~2025MHz GSM: GSM850、E-GSM、DCS1800、PCS1900		
最大发射功率	TD-SCDMA:Power Level 2 (24dBm) GSM850,E-GSM:33dBm (GSM/GPRS) /27dBm (EDGE) DCS1800,PCS1900:30dBm (GSM/GPRS) /26dBm (EDGE)		
标准 AT 指令	遵循 3GPP TS27.005;3GPP TS27.007;ITU-T V.25ter		
多通道复用协议	MUX 协议支持 3GPP TS 27.010		
集成 TCP/IP 协议			
支持飞行模式功能			
电源	单电源供电 3.3~4.5V		
温度范围	-10℃~+55℃ (正常工作温度) -25℃~+70℃ (极限工作温度) -40℃~+85℃ (存储温度)		
湿度范围	20%~90%		
结构尺寸	长*宽*高: 55±0.2×33±0.2×2.6±0.2 (mm) 装配高度: 2.7±0.2mm	包括连接器尺寸	
电信业务	<b>TD-SCDMA</b>		
终端业务能力	多速率 AMR 语音业务。 CS 域数据业务最高可达 64kbps		
	2 PS 域业务下行最高可达 2.8Mbps /上行最高 64kbps 2 PS 域业务上行最高可达 384kbps /下行最 384kbps	支持多种 QoS 配置	
	2 支持 CS 域业务(语音和短信)与 PS 域上行 128kbps 下行 2.2Mbps 业务并发。 2 支持 CS 域业务(语音和短信)与 PS 域上行 384kbps 下行 128kbps 业务并发。 2 CS 64k 视频电话与 PS 上行 64kbps 下行 1.6Mbps 业务并发		
	SMS	支持点对点的收发 支持 CS 和 PS 短信 支持 TEXT 和 PDU 模式	
	基于以上功能, 可以实现 MMS、WAP、IM、EMAIL 等扩展业务		
电信业务	<b>GSM</b>		
终端业务能力	语音业务(EFR/FR/HR) 支持 CS 域业务(9.6K 数据) GPRS multislots class 12 GPRS 编码方案支持 CS1~CS4 EDGE 编码方案支持 MCS1~MCS9		
	SMS	支持点对点的收发 支持 SMS 小区广播 支持 TEXT 和 PDU 模式	
	语音优化:		

基本特性	描述	备注
回声消除/侧音功能/噪声抑制		

## 2.2 系统框图

图 2-1 是 LC6311 的系统框图，图中注明了主要的功能器件：

☆ 射频部分：

n MTK TD-SCDMA 射频发信机

n MTK TD-SCDMA 射频收信机

n MTK GSM 射频收发信机

n 射频开关

n Skyworks 射频功放

n RFMD 射频功放

n 26MHz 压控振荡器

☆ 模拟基带部分：

n 模拟基带芯片，内部集成音频 CODEC 和电源管理单元。

☆ 数字基带部分：

n 数字基带芯片

n Hynix MCP 存储器，包含 NAND FLASH 和 SDRAM

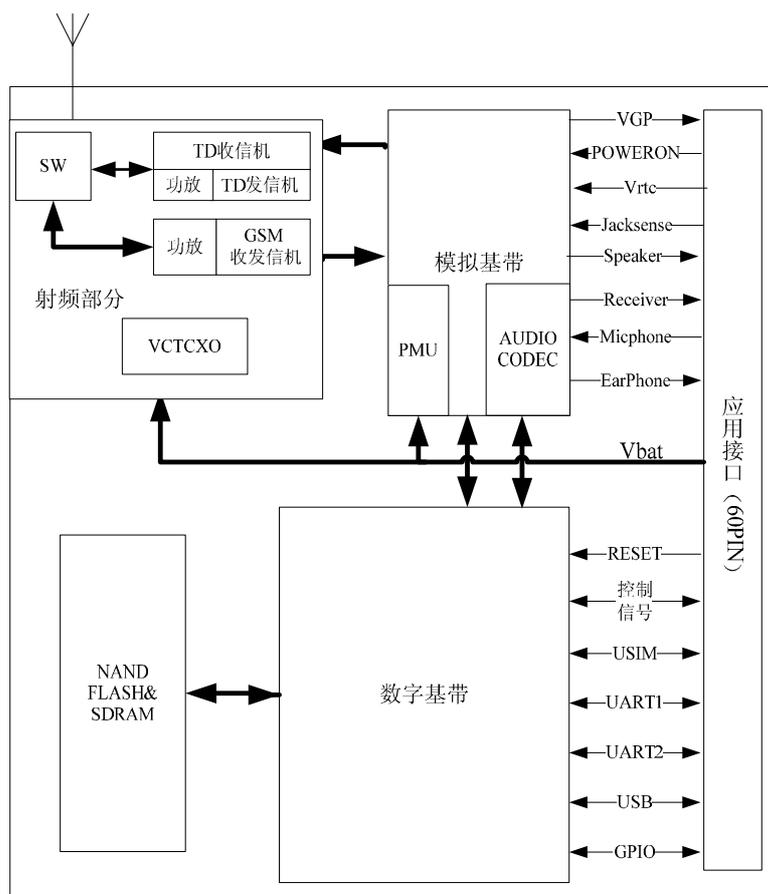


图 2-1 系统框图

## 2.3 硬件接口

如图 2-1 所示，LC6311 的硬件接口包括一个 60 脚 0.5mm 间距的板对板连接器（Connector）和一个天线连接器（Antenna Connector）。板对板连接信号在第 3 章中进行描述，板对板连接器在第 4.1 章中进行描述，天线连接器在第 4.2 章中进行描述。

## 3 应用接口

通过一个 60 脚 0.5mm 间距的板对板连接器，LC6311 可以方便地嵌入到终端应用系统中，构成一个 TD-SCDMA(HSDPA)&GGE 无线应用系统。作为与主机的接口，连接器上包含一些必要的硬件信号：

- n 电源
- n UART 接口
- n 两路模拟音频输入接口，三路模拟音频输出接口
- n USIM 卡接口
- n USB 接口
- n 控制信号
- n 其它

板对板连接信号参见附录 A。

### 3.1 工作模式

表 3-1 简单概括了 LC6311 的几种工作模式。

表 3-1 工作模式简介

工作模式	功能	
正常模式	睡眠模式	系统处于超低功耗状态。
	待机模式	系统处于就绪状态，等待进入业务模式或者睡眠模式
	业务模式	系统处于电信业务状态，正在进行单一的或并发的电信业务
关机模式	系统未运行，等待外部激活启动系统	

关机模式与正常模式之间的切换就是开关机流程，具体描述详见 3.2.2 节。

睡眠模式和待机模式的切换通过睡眠及唤醒机制实现，具体描述详见 3.3.1 节。

睡眠模式下需要唤醒后才能软关机，在待机、业务模式下都可以发起软关机。

进入业务模式前必须先进入待机模式。

在待机模式下，系统会根据业务情况自动进入睡眠模式（禁止睡眠例外）。

### 3.2 电源

LC6311 采用单一电源输入 Vbat，电压范围 3.3~4.5V。该电源供给射频部分和模拟基带的 PMU 单元，前者用于射频收发，后者提供系统中需要的各种电源。

#### 3.2.1 管脚定义

在板对板连接器上有 5 个专用管脚用于 LC6311 电源输入 Vbat、8 个地管脚 GND、1 个开机信号、1 个复位信号和 1 个上电指示信号，具体描述如表 3-2 所示：

表 3-2 电源管脚

信号名	属性	描述	参数
Vbat	电源	直流电源输入	3.3 ~ 4.5V,
GND	-	地	
VGP	电源	上电指示	电压 3.0V，驱动电流 50mA
POWERON	输入	开机信号。当 POWERON 保持高	

		电平 2 秒时，系统加电	
RESET	输入	当 POWERON 为高时，RESET 信号拉低，保持 195ms 以上后置高，系统复位	

### 3.2.2 开关机流程

开机流程如图 3-1 所示，首先 Vbat 上电，POWERON 信号保持低电平，系统处于关机模式，此时 RESET 信号一直保持高电平。如拉高 POWERON 信号，会使系统上电并自动复位，之后系统软件开始执行，在持续一段时间（时间长度为 t）后系统电源能够保持，上电指示信号 VGP 输出稳定的 3.0V 电压，此时可以释放 POWERON 信号。

注：对应于 DOWNLOAD\_MODE 信号的不同选择电平，t 会有两个不同的值：当 DOWNLOAD\_MODE 为高电平时，t 大约为 6s 左右；当 DOWNLOAD\_MODE 为低电平时，t 大约为 2s 左右。

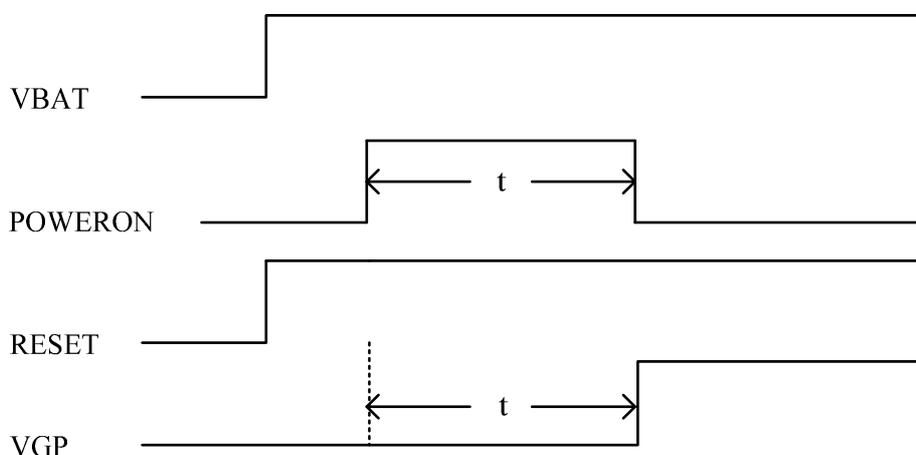


图 3-1 LC6311 开机流程

关机流程必须由软件启动，如图 3-2 所示，主机通过 AT 指令向 LC6311 发送关机命令，LC6311 完成关机操作后，各电源关闭，VGP 电压跌落。需要说明的是，如果软件关机时，POWERON 信号为高，关机后各电源将仍然存在，只有 POWERON 信号为低后，系统才会彻底关机。



图 3-2 LC6311 关机流程

注：不建议对模块执行掉电关机，这样做可能对系统造成不确定的破坏。

### 3.2.3 复位流程

在 LC6311 开机过程中，RESET 信号应通过外部上拉电阻上拉到高电平，否则可能导致 LC6311 不能正常开机。

在 LC6311 正常开机后，主机可以通过把 RESET 拉低 195ms 以上然后置高的方式复位 LC6311，如图 3-3 所示。通过 RESET 信号复位 LC6311 时，POWERON 信号必须为高，否则系统进入不确定状态。

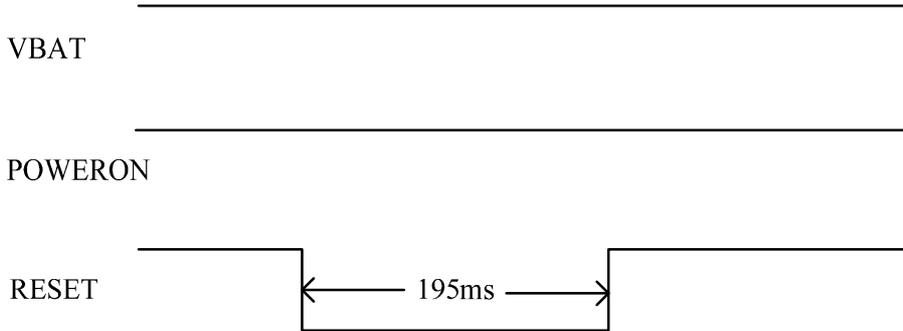


图 3-3 LC6311 RESET 信号

### 3.3 UART1 接口

UART1 用作与主机的通讯口，其速率缺省为 115.2kbps，可以采用相关 AT 指令动态配置从 9600bps 到 921.6kbps。表 3-3 是 UART1 信号定义。

表 3-3 UART1 信号定义

信号名	属性	描述	参数
UART1_TX	输出	UART1 数据发送	逻辑 0 为低电平（0V 电平）；逻辑 1 为高电平（2.8V 电平）
UART1_RX	输入	UART1 数据接收	
UART1_RTS	输入	UART1，数据终端（DTE）发送请求信号	
UART1_CTS	输出	UART1 允许发送信号	
UART1_RI	输出	UART1 振铃信号	

#### 3.3.1 通过四线 GPIO 实现 UART 的睡眠唤醒

LC6311 模块定义了 4 个用于睡眠唤醒的辅助 GPIO，定义如下：

表 3-4 睡眠唤醒辅助 GPIO 定义

A2B_WAKE	输入	唤醒输入，应用处理器唤醒 LC6311 所用的信号（下降沿有效）。
B2A_SLEEP	输出	睡眠状态指示信号（高电平表示 LC6311 处于睡眠状态）。
B2A_WAKE	输出	唤醒输出，LC6311 唤醒应用处理器所用的信号（下降沿有效）。
A2B_SLEEP	输入	睡眠状态指示信号（高电平表示应用处理器处于睡眠状态）。

下面分别描述各种情况下 LC6311 和应用处理器之间睡眠唤醒的具体过程。

LC6311 和应用处理器进入睡眠的过程

- I 当应用处理器检测到 UART1 上无数据发送时，通过将 A2B\_SLEEP 置高来通知 LC6311 侧“主机进入睡眠状态”，同时设置 B2A\_WAKE 下降沿中断使能。
- I LC6311 将根据自身的实际情况来决定是否进入睡眠状态。进入睡眠状态之前，LC6311 会将 B2A\_SLEEP 信号置高，并使能 A2B\_WAKE 中断。同样，当 LC6311 从睡眠中被唤醒时，会将 B2A\_SLEEP 信号置低。

1. 应用处理器向 LC6311 发送数据（即由应用处理器唤醒 LC6311）:

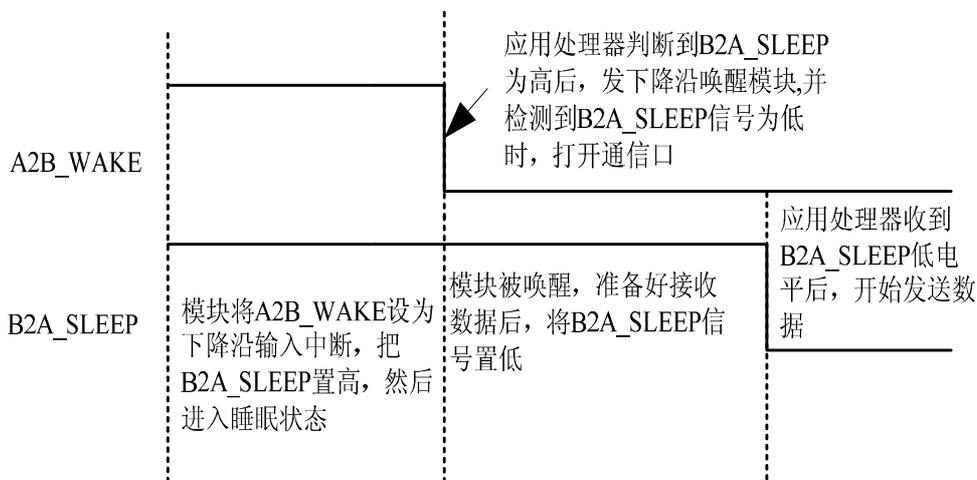


图 3-4 应用处理器唤醒 LC6311 流程图

- I 当应用处理器有数据需要发送的时, 需要先唤醒 LC6311。
- I 应用处理器会首先检测 LC6311 的睡眠指示信号 B2A\_SLEEP, 如果 B2A\_SLEEP 为高, 说明 LC6311 已经睡眠, 应用处理器会通过 在唤醒信号 A2B\_WAKE 上产生下降沿对 LC6311 进行唤醒。
- I LC6311 在 A2B\_WAKE 的下降沿被唤醒, 并将 B2A\_SLEEP 置为低电平, 表明 LC6311 已经被唤醒, 进入读写操作等待状态。
- I 应用处理器通过 B2A\_SLEEP 信号上的低电平检测到模块醒来之后, 开始发送数据。

2. LC6311 向应用处理器发送数据（即由 LC6311 唤醒应用处理器）:

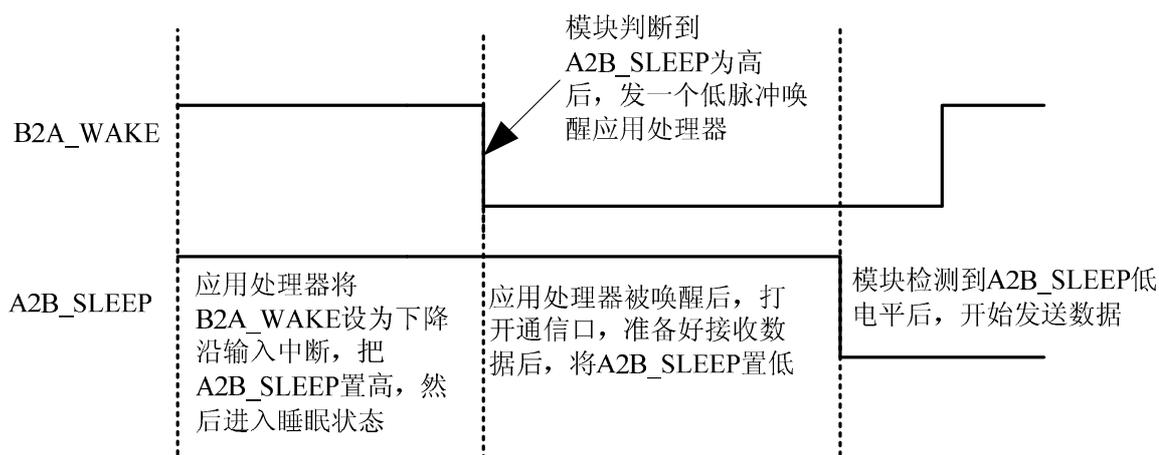


图 3-5 LC6311 唤醒应用处理器流程图

- I 当有来电信息或者耳机插拔状态信息上报时, LC6311 将通过寻呼或者外设插拔事件被首先唤醒。
- I LC6311 将调用写操作, 把事件通知应用处理器。在写操作中, 首先检测

A2B\_SLEEP 状态是否为低，如果检测到 A2B\_SLEEP 信号为低电平，就直接进行写操作。如果检测到为高电平，首先通过 B2A\_WAKE 信号的下降沿唤醒应用处理器。

- I 应用处理器收到 B2A\_WAKE 下降沿中断以后，首先设置 A2B\_SLEEP 信号为低电平，指示应用处理器已经从睡眠中唤醒，能够正常的工作。
- I LC6311 检测到 A2B\_SLEEP 信号为低电平后，开始发送数据。
- I 此后，主机和 LC6311 恢复正常的工作状态。

### 3.4 UART2 接口

LC6311 提供两个 UART 接口：UART1 和 UART2。UART2 用作软件下载，通讯速率为 115.2kbps。表 3-5 是 UART2 信号定义。

表 3-5 UART2 信号定义

信号名	属性	描述	参数
UART2_TX	输出	UART2 数据发送	逻辑 0 为低电平（0V 电平）； 逻辑 1 为高电平（3V 电平）
UART2_RX	输入	UART2 数据接收	

为了方便 LC6311 软件升级，建议用户将 UART2\_TX 和 UART2\_RX 两根数据线从模块的连接器上引出来，但不要连接到其它处理器上。通过 UART2 进行软件升级的过程为：设置 Download\_mode 为低，将模块上电，POWERON 信号为高，模块启动，模块检测到 Download\_mode 信号为低，会尝试从 UART2 口下载，在一定的时间内如果从 UART2\_RX 上检测到同步字节，程序进入软件下载流程。

### 3.5 USB 接口

LC6311 的 USB 接口可以作为为通讯口、调试口或下载口，作为 USB Device 设备，遵循 USB 2.0 协议规范，最高速率支持 FULL SPEED (12Mbps)。作为下载口时可以对模块软件进行更新，下载速度比 UART2 更快。表 3-6 是 USB 接口信号定义。

表 3-6 USB 接口信号定义

信号名	属性	描述	参数
VUSB_IN	电源	USB 电源	5.0V
DBB_USB_DP	I/O	USB 差分线	
DBB_USB_DM	I/O	USB 差分线	

其中 VUSB\_IN 电源应在使用 USB 通信口之前加电，并建议在电源稳定 1ms 后再对 USB 口进行配置和使用。模块开机时，系统会根据 COM\_SEL[2:1]两位信号的状态选择通信口，如果 COM\_SEL[2:1]配置通信口为 USB 接口，系统开机后会进行 USB 相关配置，这时需要在开机之前加上 USB 电源，否则会影响配置过程。

通过 USB 进行软件升级的过程为：设置 Download\_mode 为高，将模块上电，POWERON 信号置高，模块启动，模块检测到 Download\_mode 信号为高，会尝试从 USB 口下载，在一定的时间内如果从 USB 上握手成功，程序进入软件下载流程。

为满足智能终端低功耗指标的要求，LC6311 产品在使用 USB 作为通信口的方式下，提供两种与应用处理器之间睡眠唤醒的方式。一种方式是通过“USB+GPIO”的方式；另外一种方式是通过“USB 的远程唤醒功能”来实现与应用处理器之间的睡眠唤醒。章节 3.5.1 和章节 3.5.2 分别描述了 USB 接口的这两种睡眠唤醒机制以及处理流程。上述两种 USB 睡眠唤醒的方式可以通过 AT 指令来选择。

### 3.5.1 通过辅助 GPIO 实现 USB 的睡眠唤醒

LC6311 模块用于 USB 睡眠唤醒的辅助 GPIO 和用于 UART1 睡眠唤醒的辅助 GPIO 是同一组信号，定义参见表 3-4。

LC6311 睡眠唤醒的控制原则约定如下：

- l LC6311 作为 USB device 设备，完全受控于 USB Host。
- l 仅仅 USB device 设备进入睡眠状态以后，LC6311 侧方能完全进入睡眠状态。
- l A2B\_sleep 信号仅仅指示 USB Host 设备的状态，是否进入睡眠状态。
- l 仅仅 USB Host 设备进入睡眠状态以后，应用处理器才能完全进入睡眠状态。
- l USB 设备的关闭均为 Host 侧先关闭。

下面分别描述各种情况下 LC6311 和应用处理器之间睡眠唤醒的具体过程。

#### 1. LC6311 进入睡眠的过程

- l 当应用处理器检测到 USB Host 上无数据发送时，先关闭 USB Host 设备，并通过将 A2B\_SLEEP 置高来通知 LC6311 侧“USB Host 进入睡眠状态”，同时设置 B2A\_WAKE 中断使能。
- l LC6311 侧检测到 A2B\_SLEEP 为高时，设置 LC6311 侧的 USB device 进入睡眠状态
- l 在 LC6311 侧 USB device 进入睡眠状态以后，LC6311 将根据自身的实际情况来决定是否进入睡眠状态。进入睡眠状态之前，LC6311 会将 B2A\_SLEEP 信号置高，并使能 A2B\_WAKE 中断。同样，当 LC6311 从睡眠中被唤醒时，会将 B2A\_SLEEP 信号置低。

#### 2. 应用处理器向 LC6311 发送数据（即由应用处理器唤醒 LC6311）：

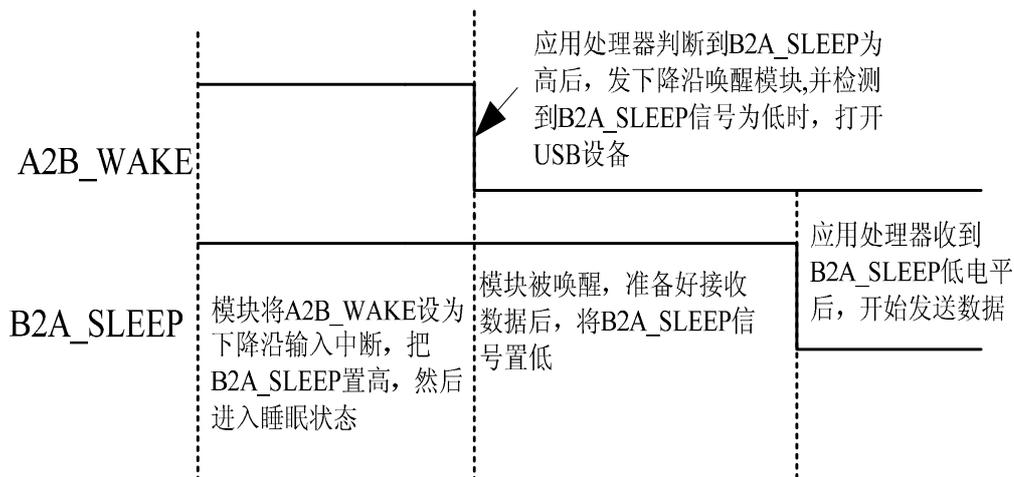


图 3-6 应用处理器唤醒 LC6311 USB 通信流程图

- l 当应用处理器有数据需要发送的时，会唤醒 LC6311。
- l 应用处理器如果发现 USB Host 设备已经关闭，会首先检测 LC6311 的睡眠指示信号 B2A\_SLEEP，如果 B2A\_SLEEP 为高，说明 LC6311 已经睡眠，应用处理器会

通过在唤醒信号 A2B\_WAKE 上产生下降沿对 LC6311 进行唤醒。

- I LC6311 在 A2B\_WAKE 的下降沿被唤醒，并将 B2A\_SLEEP 置为低电平，表明 LC6311 已经被唤醒，进入读写操作等待状态。
  - I 应用处理器通过 B2A\_SLEEP 信号上的低电平检测到模块醒来之后，打开 USB Host 设备并将 A2B\_SLEEP 信号置低，开始发送数据。
3. LC6311 向应用处理器发送数据（即由 LC6311 唤醒应用处理器）：

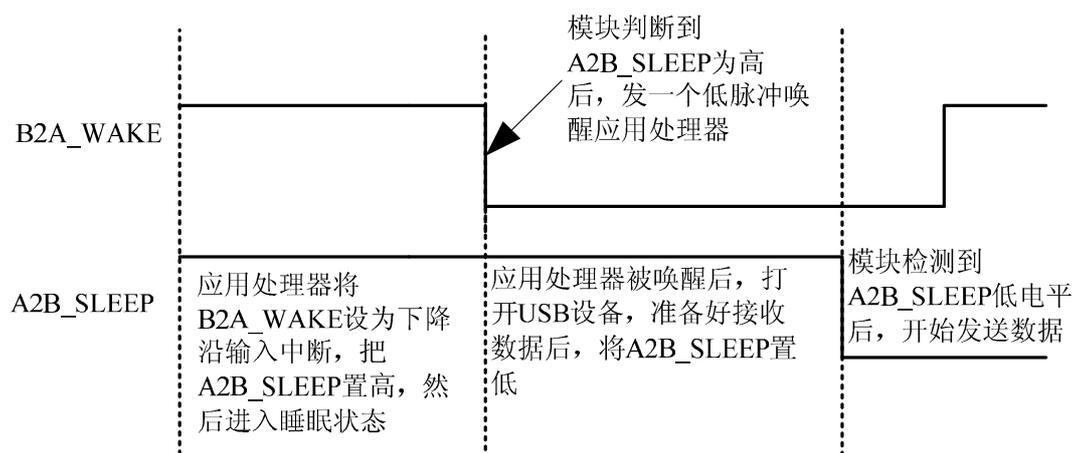


图 3-7 LC6311 唤醒应用处理器流程图

- I 当有来电信息或者耳机插拔状态信息上报时,LC6311 将通过寻呼或者外设插拔事件被首先唤醒。
- I LC6311 将调用写操作，把事件通知应用处理器。在写操作中，首先检测 A2B\_SLEEP 状态是否为低，如果检测到 A2B\_SLEEP 信号为低电平，就直接进行写操作。如果检测到为高电平，首先通过 B2A\_WAKE 信号的下降沿唤醒应用处理器。
- I 应用处理器收到 B2A\_WAKE 下降沿中断以后，首先打开 USB Host 设备，待稳定后，设置 A2B\_SLEEP 信号为低电平，指示 USB Host 已经从睡眠中唤醒，能够正常的工作。
- I LC6311 检测到 A2B\_SLEEP 信号为低电平后，USB 设备开始发送数据。
- I 此后，USB device 设备恢复正常的工作状态。

### 3.5.2 通过远程唤醒中断实现 USB 的睡眠唤醒

如果应用处理器支持 USB 远程唤醒中断，可以通过该中断来实现应用处理器与 BAT2KP 之间的睡眠唤醒。

下面分别描述各种情况下 LC6311 和应用处理器之间睡眠唤醒的具体过程。

1. LC6311 进入睡眠的过程
  - I 当应用处理器检测到没有数据收发时，通过 USB Host 向模块的 USB device 设备发送 Suspend 命令。

- 1 模块的 USB device 收到 Suspend 命令后，将被挂起。
- 1 LC6311 侧处理 Suspend 事件时，使能 USB 睡眠的全局标识。
- 1 随后，LC6311 侧进入睡眠流程。
- 2. 应用处理器向 LC6311 发送数据（即由应用处理器唤醒 LC6311）：

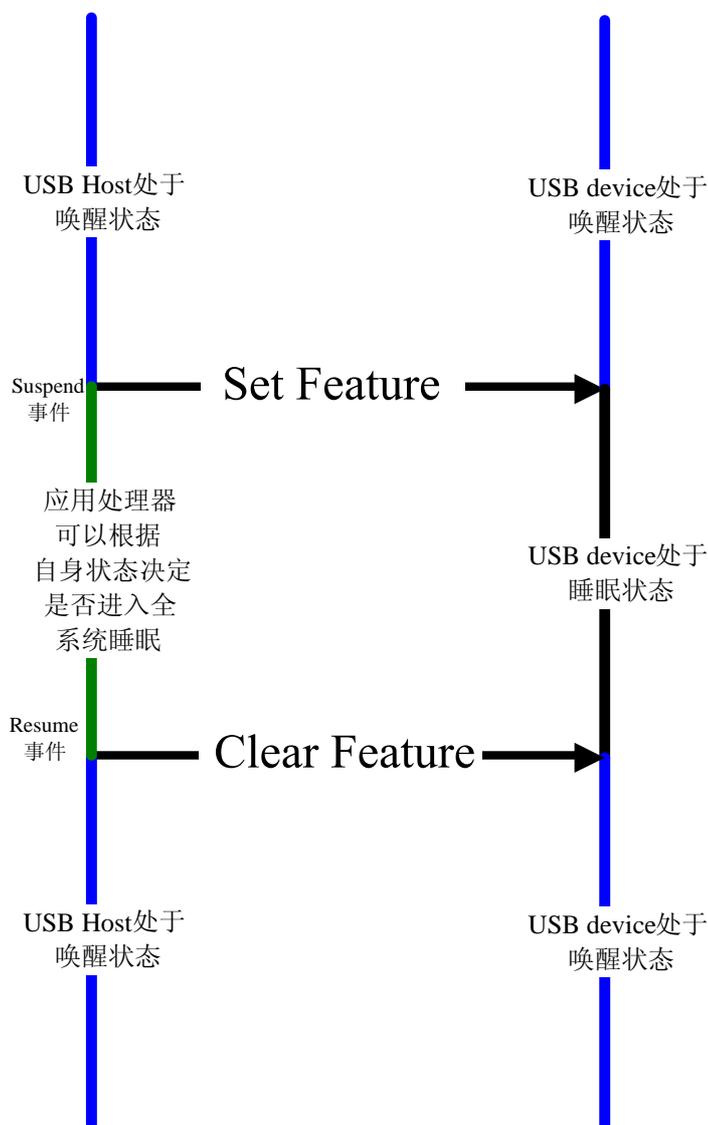


图 3-8 应用处理器唤醒 LC6311 流程图

- 1 当应用处理器有数据需要发送的时，会唤醒 LC6311。
- 1 应用处理器通过 USB host 设备远程唤醒 LC6311 侧的 USB device 设备，使 USB device 设备（即模块）解除 Suspend 状态，恢复到 Resume 状态，从而恢复正常的通信。
- 1 应用处理器向模块发送数据
- 1 此后，USB device 设备恢复正常的工作状态。
- 3. LC6311 向应用处理器发送数据（即由 LC6311 唤醒应用处理器）：

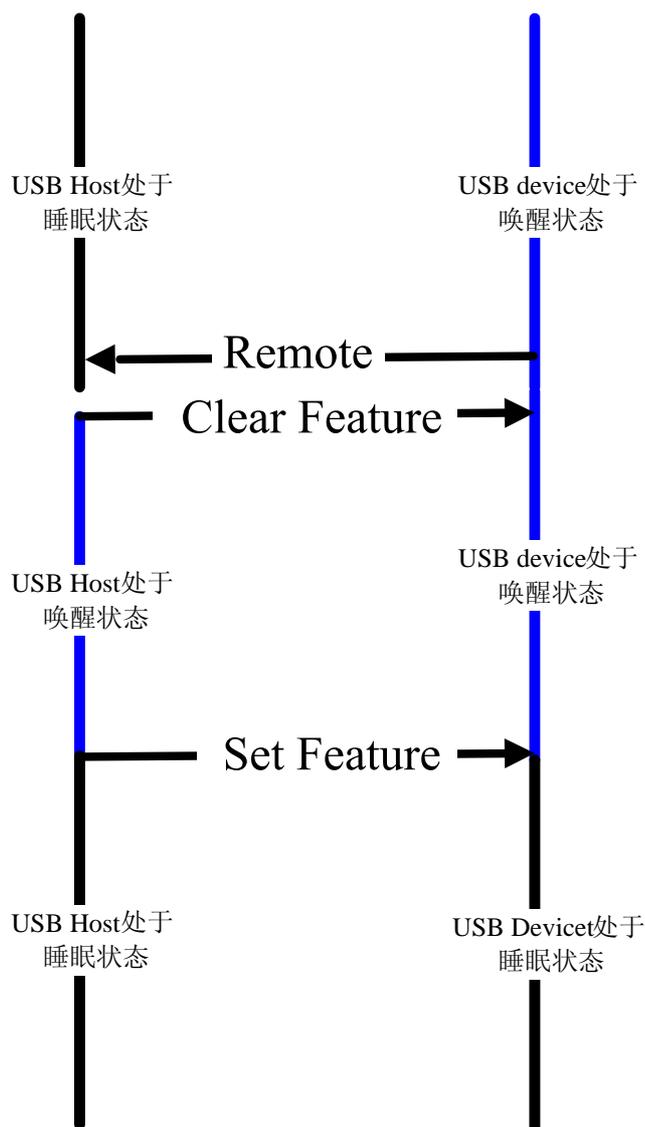


图 3-9 LC6311 唤醒应用处理器流程图

- l 当模块收到被叫信息或者有主动上报事件发生时，USB Device 设备将进入唤醒应用处理器的处理过程。
- l USB device 设备将向 USB 总线上发送数据。
- l 应用处理器侧的 USB 控制器会检测到数据发送事件并产生一个远程唤醒的中断。
- l USB Host 收到远程唤醒的中断以后，将唤醒模块的 USB device 设备
- l 模块的 USB 设备稳定之后，向应用处理器发送数据。

### 3.6 音频接口

LC6311 提供两组模拟音频输入接口和三组模拟音频输出接口，模拟音频输入接口为 MICP1/MICN1 和 MICP2，模拟音频输出接口为 SPEAKER、EARPHONE 和 RECEIVER，它们之间通过 AT 指令进行切换。RECEIVER 和耳机信号都可以驱动 32 欧姆负载，SPEAKER 可以驱动 8 欧姆负载。模拟音频接口还提供一个电源做为 MICPHONE 的偏置电源。

表 3-7 音频信号定义

信号名	属性	描述	参数
MICP1	-	麦克 1 正输入	差分信号
MICN1	-	麦克 1 负输入	
EPP	-	话筒正输出	差分信号
EPN	-	话筒负输出	
MICP2	-	麦克 2 输入	
HPL	-	耳机左声道输出	
HPR	-	耳机右声道输出	
VMIC	电源	麦克电源	2.5V
SPP		SPEAKER 正输出	差分信号
SPN		SPEAKER 负输出	

在应用电路中，SPEAKER 采用差分输出，如图 3-9 所示；MICPHONE 的连接采用差分输入，如图 3-10 所示；RECEIVER 的输出是差分信号，连接如图 3-11 所示；耳机麦克采用单端输入，语音输出是左右声道，JACKSENSE 是耳机插拔检测信号，如图 3-12 所示。音频采样率固定为 8KHz，数据位为 16bits。下面是音频接口在应用端的一些参考设计，供用户在直接连接音频负载时参考。

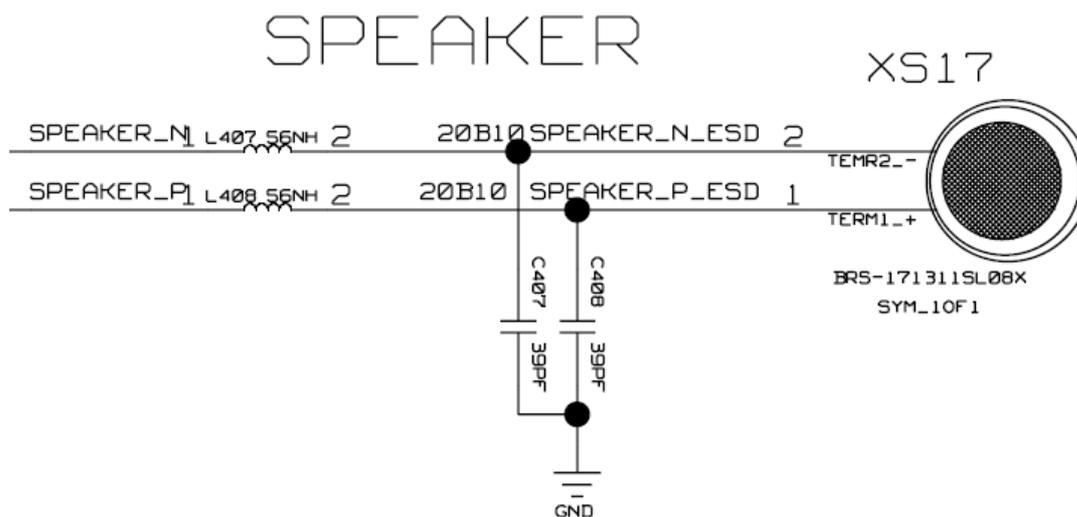


图 3-9 SPEAKER 应用电路设计（参考设计）

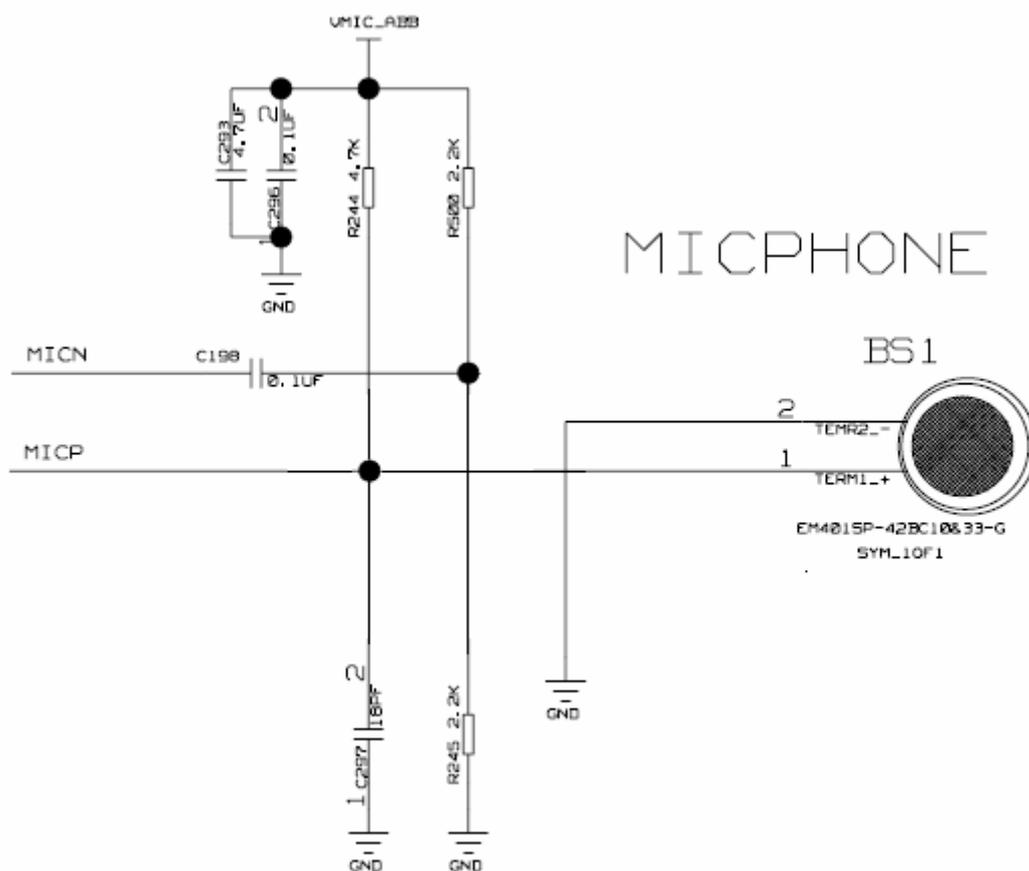


图 3-10 MICPHONE 应用电路设计（参考设计）

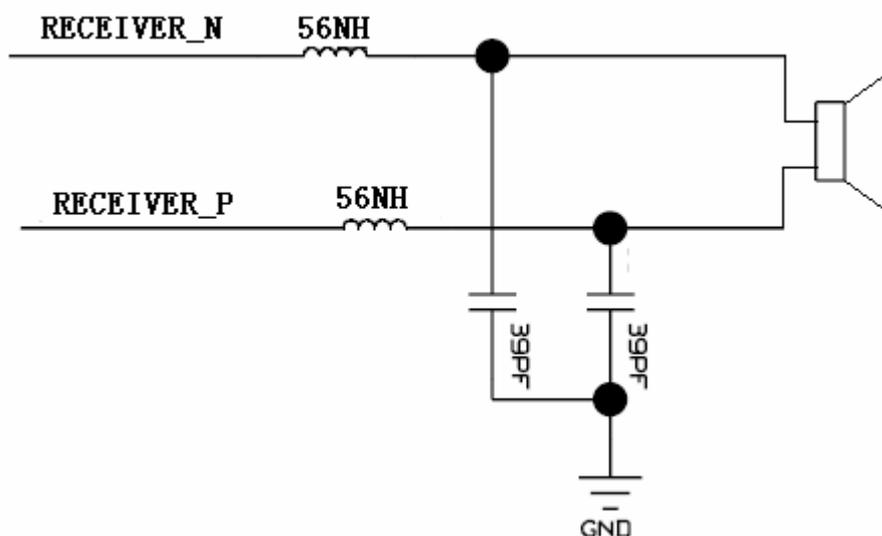


图 3-11 RECEIVER 应用电路设计（参考设计）

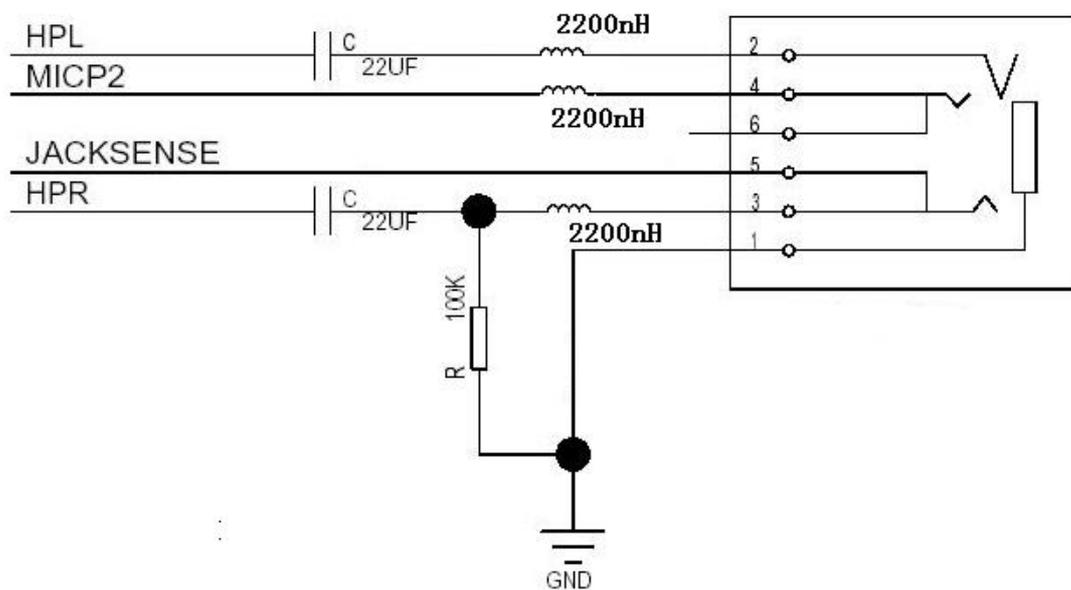


图 3-12 耳麦应用电路设计 (参考设计)

### 3.7 USIM 卡接口

基带处理器提供一个 USIM 卡接口，该接口兼容 ISO 7816 IC 卡标准，连接信号和电路如表 3-8 和图 3-13 所示。

表 3-8 USIM 卡接口信号定义

信号名	属性	描述	参数
VSIM	电源输出	USIM 卡电源	1.8V/3V
SIM_DATA	数字 I/O	USIM 卡数据线	
SIM_CLK	数字输出	USIM 卡时钟	
SIM_RESET	数字输出	USIM 卡复位信号	
SIM_DETECT	数字输入	USIM 卡检测信号	

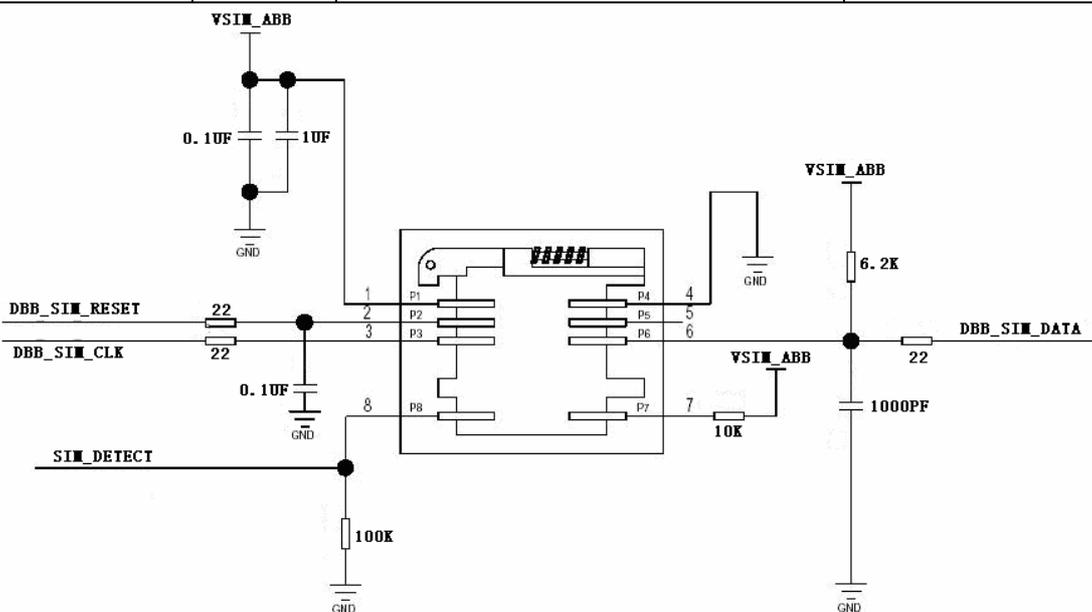


图 3-13 USIM 卡接口电路 (参考设计)

### 3.8 通讯选择接口

模块连接器上两个通讯口选择信号线 COM\_SEL1、COM\_SEL2，用于选择 LC6311 与外部的通讯口，信号定义如表 3-9。

表 3-9 通讯选择接口信号定义

信号名	属性	描述	参数
COM_SEL1	I/O	通讯口选择信号 1	
COM_SEL2	I/O	通讯口选择信号 2	

LC6311 开机时会检测这两根信号的状态，来决定打开哪个通讯口。不同的状态见表 3-10。

表 3-10 通讯选择接口状态定义

	COM_SEL2	COM_SEL1	所选择的通讯端口
状态 1	0	0	以 UART1 为通信口，工作在正常模式
状态 2	1	0	以 UART1 为通信口，工作在生产测试模式
状态 3	0	1	以 USB 为通信口，工作在正常模式
状态 4	1	1	以 USB 为通信口，工作在生产测试模式

### 3.9 RTC 备份电池

如果 LC6311 的板对板连接器的第 56 管脚接入 RTC 备份电池，则 LC6311 在断电的情况下还可以保持时钟数据。RTC 电池连接如图 3-14 所示。

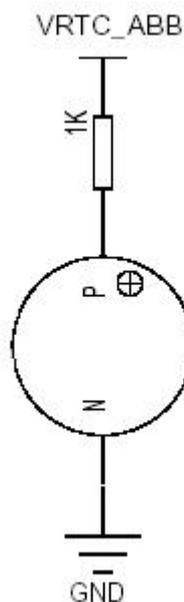


图 3-14 RTC 电池连接示意图（参考设计）

### 3.10 保留信号

表 3-11 保留信号

信号名	属性	描述	参数
USC_0	I/O	保留	
USC_3	I/O	保留	
USC_4	I/O	保留	
USC_5	I/O	保留	
USC_6	I/O	保留	
RESERVE_1	I/O	保留	
SYNCH	I/O	保留	
ALERT	I/O	保留	

## 4 外部接口器件

### 4.1 应用接口器件

LC6311 使用的是 60pin 板对板连接器 (型号: 为松下公司 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 的 AXK6F60347YG (Header 防爬锡); 与其配套使用的 Socket 为松下公司 AXK5F60547YG。具体位置标识见图 4-1 所示。

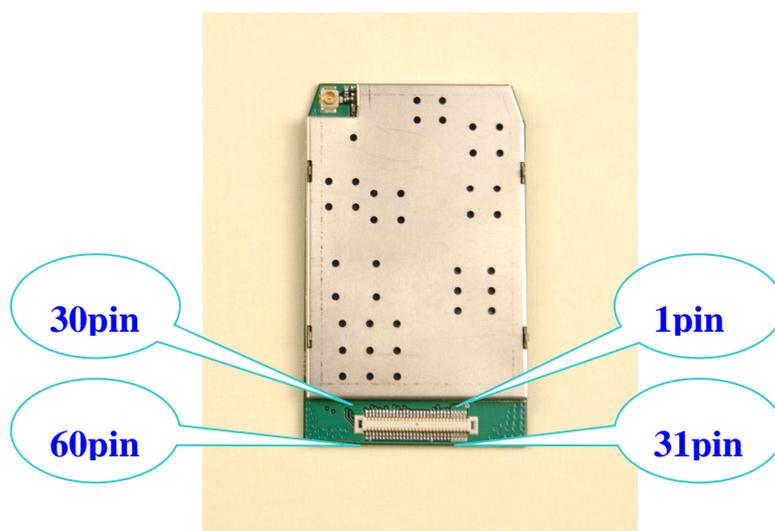


图 4-1 连接器位置示意图

AXK6F60347YG 的结构尺寸如图 4-2 所示, AXK6F60347YG 推荐焊盘如图 4-3 所示; AXK5F60547YG 的结构尺寸如图 4-4 所示, AXK5F60547YG 推荐焊盘如图 4-5 所示

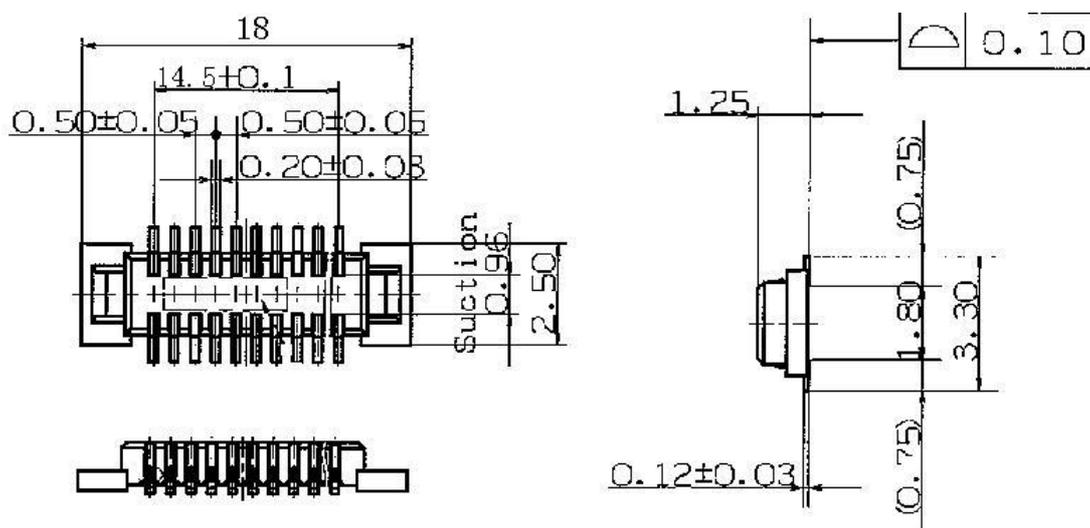


图 4-2 AXK6F60347YG 结构图

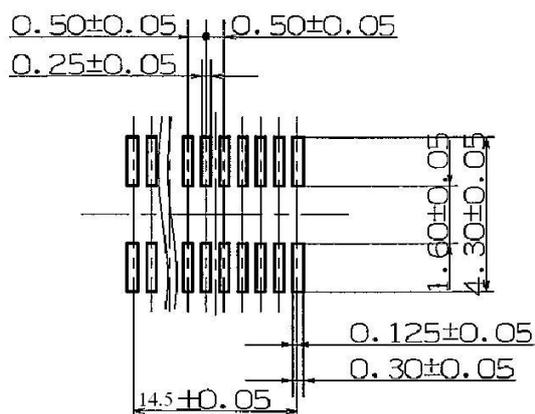


图 4-3 AXK6F60347YG 推荐焊盘图

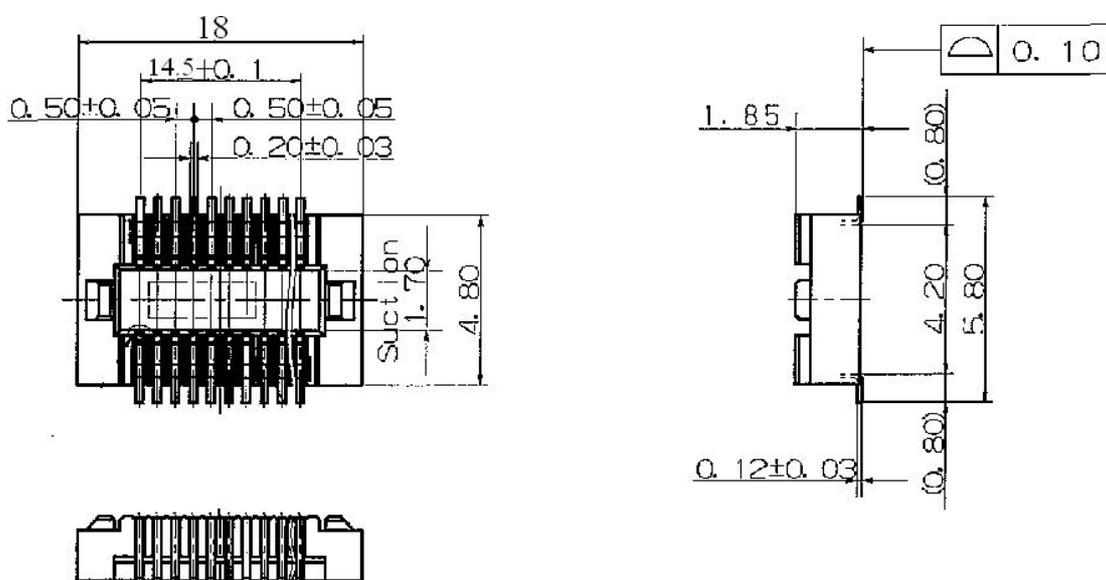


图 4-4 AXK6F60347YG 结构图

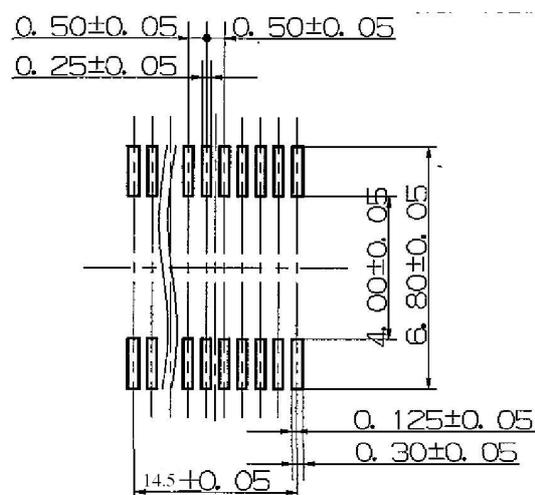


图 4-5 AXK6F60347YG 推荐焊盘图

## 4.2 射频接口器件

射频接口包括一个天线连接器（Antenna Connector），通过与之相匹配的线缆可以实现 LC6311 与外部天线的连接。

天线连接器采用的型号为 I-PEX 公司的 20279-001E-01（Receptacle），可采用的连接线缆（Plug Cable Assembly）如下：

表4-1 Receptacle和Plug Cable Assembly

MHF type Plating (Center/Ground)	MHF Receptacle			
	MHF Plug	MHF-HT Plug	MHF II Plug	
Au / Au	20279-001E-01	20278-1*1R-**	20351-1*1R-37	20311-011R-08

◆All Center contact are Gold Plated

### 4.2.1 Receptacle

LC6311 天线连接器板端 Receptacle 为 20279-001E-01。

1. 20279-001E-01 的结构尺寸

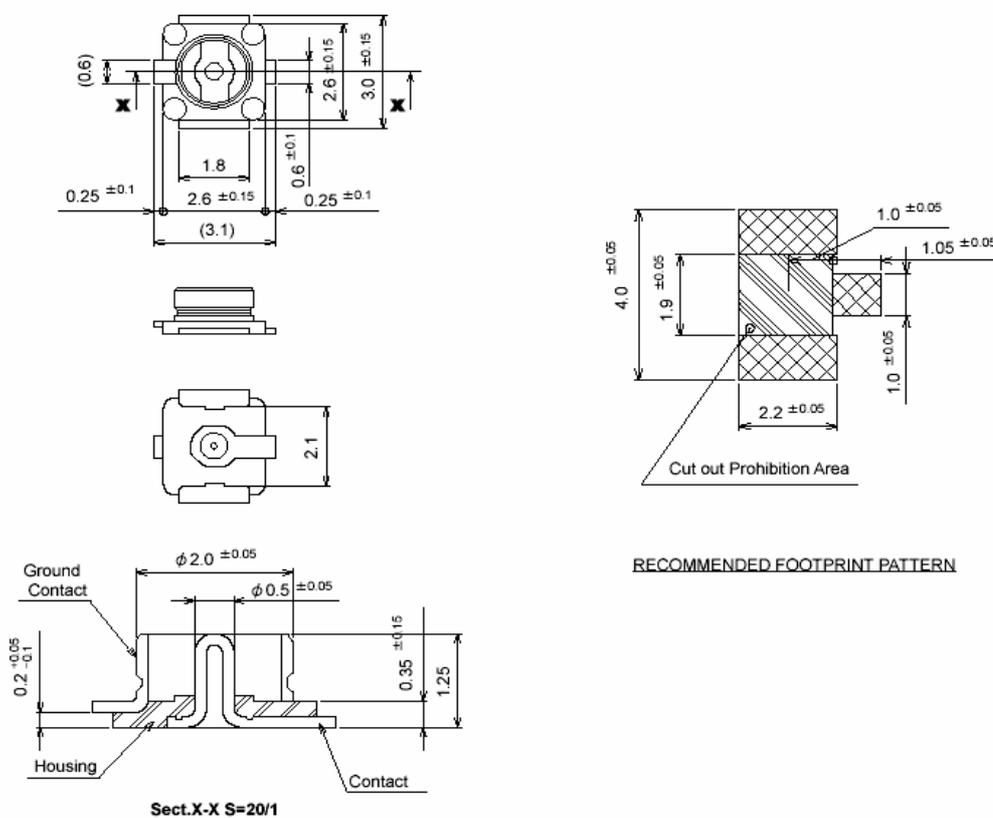


图 4-6 20279-001E-01 结构尺寸

## 2. 20279-001E-01 的技术参数

**【Specifications】**

- Frequency Range : DC up to 6GHz ( VSWR : 1.3MAX. )
- Characteristic Impedance : 50 ohm ( Nominal )
- Temperature : -40°C to +90°C
- Rated Voltage : AC 60V
- Contact Resistance : 20m ohm MAX. ( Signal ) and 10m ohm MAX. ( Ground )
- Withstand Voltage : AC 200V
- Insulation Resistance : 500M ohm MIN. / DC 100V

**【Material and Finish】**

Parts	Material	Plating / Color
HOUSING	LCP UL94V-0	NATURAL
CONTACT	COPPER ALLOY	Au
GROUND CONTACT	COPPER ALLOY	Au or Ag

**4.2.2 Plug Cable**

LC6311 天线连接器线端 Plug Cable Assembly 有三类，请参加表 4-1。下面详细说明，客户可根据实际情况进行选择。考虑到板到板连接器装配高度为 2.0mm，推荐客户使用 MHF II Plug Cable Assembly。

I-PEX 公司的线缆代理商为苏州万旭电子元件有限公司，其加工的一种 50mm 长双端子线缆的型号为 HM5A-12289-A1，匹配板端天线连接器 20279-001E-01，总装配高度为 2.0mm。



# MHF Plug Cable Assembly

Mating Height : 2.5mm MAX

Applicable for Four kinds of Cable Size

## 【Part Number】

Ground Contact : Au Plating

**20278-1 \* 1 R- \* \***

① ② ③

Ground Contact : Ag Plating

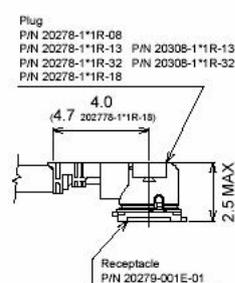
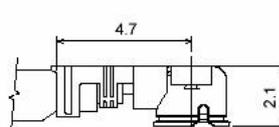
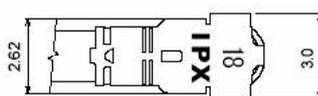
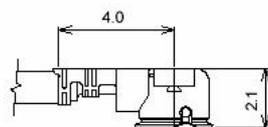
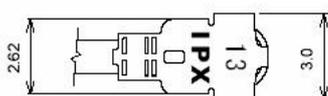
**20308-1 \* 1 R- \* \***

① ② ③

①	TOOL	<b>0</b>	for Hand Tool ( with notch )
		<b>1</b>	for Semi Auto ( without notch )
②	Packaging	<b>R</b>	Reel 1reel : 2,000pcs
③	Applicable Cable Size	-	08, 13, 32, 18

## 【Applicable Cable Size】

Part No. (Au)	20278-1*1R-08	20278-1*1R-13	20278-1*1R-32	20278-1*1R-18
Part No. (Ag)	-	20308-1*1R-13	20308-1*1R-32	-
	for AWG#36	for AWG#32	for AWG#32	for AWG#30
Applicable Cable Nominal Dimension				
Braided Shield of Outer Conductor	Single Braided Shield	Single Braided Shield	Double Braided Shield	Single Braided Shield



MATED VIEW

## 【Material and Finish】

Parts	Material	Plating / Color	Note
HOUSING	PBT UL94V-0	NATURAL or BLACK	Only Au 08, Au 18 is NATURAL
CONTACT	COPPER ALLOY	Au	
GROUND CONTACT	COPPER ALLOY	Au or Ag	



# MHF II Plug Cable Assembly

Mating Height : 2.0mm

## 【Part Number】

Ground Contact : Au Plating

Ground Contact : Ag Plating

**20311-011 R - 08**

**20312-011 R- \* \***

①

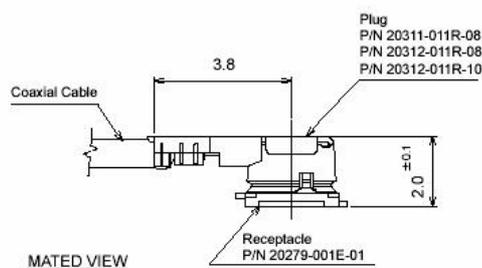
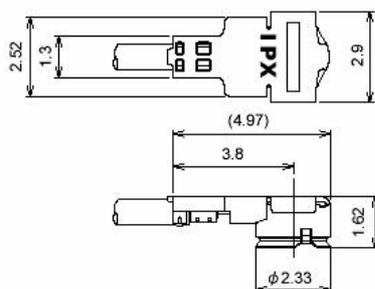
①

②

①	Packaging	R	Reel 1reel : 2,000pcs
②	Applicable Cable Size	-	08, 10

## 【Applicable Cable Size】

Part No. (Au)	20311-011R-08	-
Part No. (Ag)	20312-011R-08	20312-011R-10
	for AWG#36	for AWG#33
Applicable Cable Nominal Dimension		
	Braided Shield of Outer Conductor	Single Braided Shield



## 【Material and Finish】

Parts	Material	Plating / Color
HOUSING	LCP UL94V-0	NATURAL
CONTACT	COPPER ALLOY	Au
GROUND CONTACT	COPPER ALLOY	Au or Ag



# MHF-HT Plug Cable Assembly

Applicable Cable for **O.D.1.37mm** Cable

## 【Part Number】

Ground Contact : Au Plating

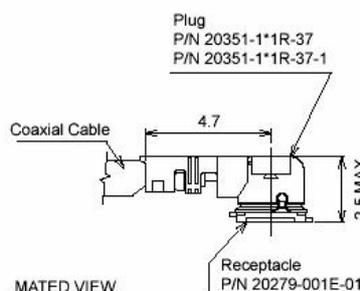
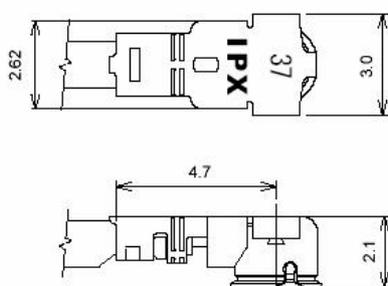
**20351-1 \* 1 R- 37- \***

①      ②      ③

①	TOOL	<b>0</b>	for Hand Tool ( with notch )
		<b>1</b>	for Semi Auto ( without notch )
②	Packaging	<b>R</b>	Reel 1reel : 2,000pcs
③	Color of Housing	-	NATURAL
		<b>1</b>	BROWN

## 【Applicable Cable Size】

Part No. (Au)	20351-1*1R-37-*
Part No. (Ag)	-
for AWG#30	
Applicable Cable Nominal Dimension	
Braided Shield of Outer Conductor	Single Braided Shield



## 【Material and Finish】

Parts	Material	Plating / Color
HOUSING	PBT UL94V-0	NATURAL or BROWN
CONTACT	COPPEER ALLOY	Au
GROUND CONTACT	COPPEER ALLOY	Au

### 5 机械特性

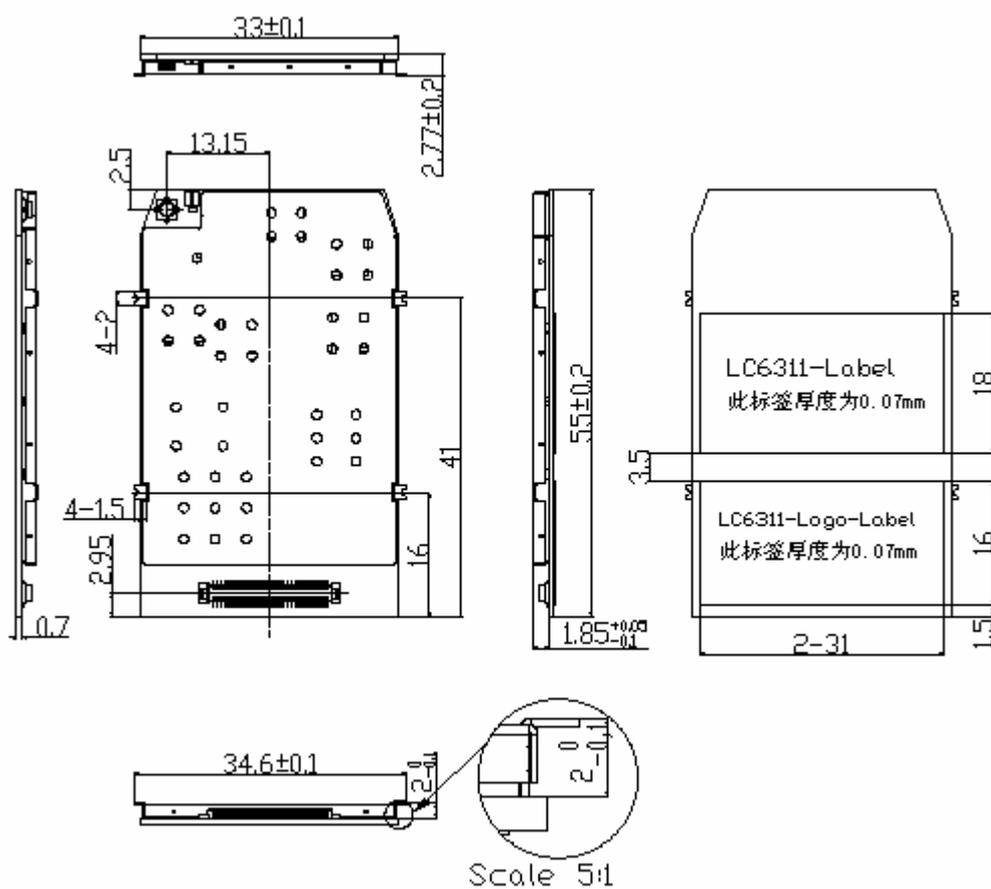


图 5-1 结构尺寸图 (单位: 毫米)

### 6 各种业务下的功耗（对应软件 1.10.10）

System Test Function		LC6311_0708版本		
Item condition		5 Intra Ncells 20 Inter Ncells		
室内	TD-SCDMA Power Consumption	Voice 24dBm	204.50	
		Voice 0dBm	166.20	
		Voice -14dBm	165.80	
		Standby: PI=640ms	4.20	
		Standby: PI=1.28s	3.40	
		PDP激活无速率	220.8	
		PDP激活有速率（上64下2800）	224.1	平均速率28.1kbps
			<b>Full BA List</b>	
		Voice - EGSM (33dBm)	289.20	
		Voice - EGSM (29dBm)	246.70	
	Voice - EGSM (25dBm)	211.90		
	Voice - EGSM (21dBm)	187.90		
	Voice - EGSM (17dBm)	173.10		
	Voice - EGSM (13dBm)	163.60		
	Voice - EGSM (9dBm)	158.10		
	Voice - EGSM (5dBm)	153.70		
	Voice - DCS (30dBm)	237.00		
	GSM900/DCS 1800 Power Consumption	Voice - DCS (26dBm)	208.30	
		Voice - DCS (22dBm)	188.50	
		Voice - DCS (18dBm)	175.20	
		Voice - DCS (14dBm)	167.80	
		Voice - DCS (10dBm)	162.10	
		Voice - DCS (6dBm)	159.70	
		Voice - DCS (2dBm)	157.50	
		Voice - DCS (0dBm)	156.10	
		Standby : EGSM - MFRM = 2	4.80	
		Standby : EGSM - MFRM = 3	4.30	
		Standby : EGSM - MFRM = 5	3.80	
		Standby : EGSM - MFRM = 7	3.40	
		Standby : DCS - MFRM = 2	4.00	
		Standby : DCS - MFRM = 3	3.90	
	Standby : DCS - MFRM = 5	3.70		
	Standby : DCS - MFRM = 7	3.30		
	Power Consumption GPRS	GPRS:EGSM/GSM850(13dBm)	214.4 (4DL / 1UL)	
GPRS:DCS/PCS(12dBm)		205.9 (4DL / 1UL)		
现网	TD	自动TD模式-待机	4.3mA	
		手动TD模式-待机	4.2mA	
		语音	184.9mA	
		PDP激活无速率	160.1mA	
		PDP激活有速率（上32下2800）	218.9mA	平均下载速率77.8kbps
	GSM	手动GSM模式-待机	6.16mA	
		语音	123.8mA	
		PDP激活无速率	41.7mA	此时底电流为37.1mA
		PDP激活有速率（上32下384）	216.6mA	平均下载速率29.2kbps
注：KEITHLEY电源供电电压3.3V,底电流1.2mA				

## 7 电气特性

### 7.1 极限电压范围

极限电压范围指模块电源电压，以及数字和模拟输入/输出接口能够承受的最大电压范围。在该范围外工作可能导致本产品损坏。

表 7-1 极限电压范围

参数		最小值	最大值	单位
电池电压VBAT		-0.3	4.5	V
VSIM		-0.3	VBAT+0.3	V
VUSB_IN		4.75	5.25	V
VMIC		-0.3	2.75	V
数字信号电压		-0.3	3.3	V
模拟信号电压	EPP/EPN	-0.3	2.75	V
	HPL/HPR	-0.3	2.75	V
	MICP1/MICN1	-0.3	2.75	V
	MICP2	-0.3	2.75	V
	SPP/SPN	-0.3	VBAT+0.3	V

### 7.2 环境温度

满足《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求》中的相关要求。

表 7-2 环境温度

参数	最小值	标准值	最大值	单位
工作温度	-20	+25	+70	°C
存储温度	-45	-	+85	°C

### 7.3 接口工作状态电气特性

$V_L$  逻辑低电平

$V_H$  逻辑高电平

表 7-3 普通数字 IO 信号的逻辑电平 ( $V_{pin} = 2.93V$  典型值)

信号	$V_L$		$V_H$		备注
	Min	Max	Min	Max	
数字输入	-0.3V	$0.3 * V_{pin\_min}$	$0.7 * V_{pin\_max}$	$V_{pin\_max}$	
数字输出	GND	0.2V	$V_{pin\_min} - 0.2V$	$V_{pin}$	

注:  $V_{pin\_min} = 2.25V$ ,  $V_{pin\_max} = 3.3V$  ( $V_{pin}$  为模块数字接口高电平)

表 7-4 POWERON 和 RESET 信号的逻辑电平

信号	$V_L$		$V_H$		备注
	Min	Max	Min	Max	
POWERON	GND	0.5V	1.7V	3.3V	
RESET	GND	0.9V	1.7V	3.3V	

表 7-5 接口电源工作状态电特性

参数	类型	最小值	典型值	最大值	单位
电池电压VBAT	输入	3.3	3.8	4.5	V
VSIM	输出	1.7/2.75	1.8/2.85	1.9/2.95	V
VUSB_IN	输入	4.75	5.0	5.25	V
VMIC	输出	2.4	2.5	2.6	V

VRTC	输入	1.6	1.8	2.0	V
------	----	-----	-----	-----	---

表 7-6 音频接口工作状态电特性

参数	类型	负载电阻 $\Omega$		负载电容	直流偏置 V	输出 VPP
		最小值	典型值	最大值		最大值(差分)
EPP/EPN	差分输出	27	32	100PF	1.2	1.52V
SPP/SPN	差分输出	7.5	8	100PF	1/2VBAT	1.57V
HPL	耳机左声道	27	32	150PF	1.2	0.76V
HPR	耳机右声道	27	32	150PF	1.2	0.76V
MIC	音频输入	输入阻抗 100K $\Omega$				

## 7.4 射频指标

LC6311 的射频指标 TD-SCDMA 部分满足规范 3GPP 25.102, GSM 部分满足规范 3GPP 45.005, 表 7-7 和表 7-8 中列出了主要的射频指标, TD-SCDMA 部分测试依据参见规范 3GPP 34.122, GSM 部分测试依据参见规范 3GPP 51.010。

### 7.4.1 TD-SCDMA 收发信机指标

TD-SCDMA (HSDPA) 收发信机指标满足规范 3GPP 25.102, 其中测试依据参见规范 3GPP 34.122。表 7-7 只列出了主要的射频指标, 其余请参考规范。

表 7-7 TD-SCDMA 收发信机射频指标

Description	Specification
Transceiver characteristics	
Frequency band	2010MHz~2025MHz
Channel spacing	1.6MHz
Channel raster	200KHz
frequency stability	$\leq 0.1\text{ppm}$
Reference sensitivity level	$\leq -108\text{ dBm}/1.28\text{MHz}$ (Typ.) $\leq -110\text{ dBm}/1.28\text{MHz}$ (Max.)
Maximum input level	$-25\text{ dBm}/1.28\text{MHz}$
maximum output power	$24\text{dBm}/1.6\text{MHz}$
Minimum output power	$\leq -49\text{dBm}/1.6\text{MHz}$ (Max.) $\leq -53\text{ dBm}/1.6\text{MHz}$ (Typ.)
Error Vector Magnitude (EVM)	$\leq 17.5\%\text{rms}$ (Max.) $\leq 10.0\%\text{rms}$ (Typ.)
Peak Code Domain Error (PCDE)	$\leq -21\text{dB}$ (Max.) $\leq -30\text{dB}$ (Typ.)
Performance requirements	
Demodulation in static propagation conditions	Demodulation of DCH
Demodulation of DCH in multipath fading conditions	Multipath fading Case 1
	Multipath fading Case 3
Performance requirements (HSDPA)	
HS-DSCH throughput for fixed reference channels	Category 1, 0.5Mbps UE class Category 4, 1.1Mbps UE class Category 7, 1.6Mbps UE class Category 10, 2.2Mbps UE class Category 13, 2.8Mbps UE class
HS-DSCH throughput	Category 1, 0.5Mbps UE class

for Variable Reference Channels	Category 4, 1.1Mbps UE class Category 7, 1.6Mbps UE class Category 10, 2.2Mbps UE class Category 13, 2.8Mbps UE class
Reporting of Channel Quality Indicator	1.4Mbps UE class: Maximum BLER for median reported CQI $\leq$ 10%
HS-SCCH Detection Performance	$P(E_m) \leq 0.01$

#### 7.4.2 GSM 收发信机指标

GGE 收发信机指标满足规范 3GPP 45.005，其测试依据参见规范 3GPP 51.010。表 7-8 只列出了主要的射频指标，其余请参考规范。

表 7-8 GGE 收发信机射频指标

Description	Specification
Frequency coverage	GSM850 Tx: 824 MHz ~ 849 MHz GSM850 Rx: 869 MHz ~ 894 MHz E-GSM Tx: 880 MHz ~ 915 MHz E-GSM Rx: 925 MHz ~ 960 MHz DCS Tx: 1710 MHz ~ 1785 MHz DCS Rx: 1805 MHz ~ 1880 MHz PCS Tx: 1850 MHz ~ 1910 MHz PCS Rx: 1930 MHz ~ 1990 MHz
Channel spacing	200 kHz
Receiver system sensitivity	-102 dBm (Min.) -108 dBm (Max.)
maximum input level	GSM850 & E-GSM: -15dBm DCS & PCS: -23dBm
Transmitter output power range	GSM850 & EGSM: GMSK: +33 dBm ~ +5 dBm 8PSK:+27 dBm ~ +5 dBm DCS & PCS: GMSK: +30 dBm ~ 0 dBm 8PSK:+26 dBm ~ +5 dBm
Transmitter output power tolerance	GSM850 & EGSM: GMSK: $\leq \pm 2$ dB (under normal conditions) $\leq \pm 2.5$ dB (under extreme conditions) 8PSK: $\leq \pm 3$ dB (under normal conditions) $\leq \pm 4$ dB (under extreme conditions) DCS & PCS: GMSK: $\leq \pm 2$ dB (under normal conditions) $\leq \pm 2.5$ dB (under extreme conditions) 8PSK: $\leq -4/+3$ dB (under normal conditions) $\leq -4.5/+3$ dB (under extreme conditions)
Transmitter output power control resolution	2 dB/step
Transmitter frequency error	$\leq 0.1$ ppm
Transmitter phase error(GMSK)	$\leq 5^\circ$ for rms value $\leq 20^\circ$ for peak-to-peak value
RMS EVM(8PSK)	$\leq 9.0$ % (under normal conditions)

	≤10.0 % (under extreme conditions)
Peak EVM(8PSK)	≤ 30 %
95:th percentile(8PSK)	≤15 %
Origin Offset Suppression(8PSK)	≥30 dB

## 7.5 电气接口列表

板对板连接器上的信号分布参见表 7-9。

表 7-9 PIN 脚定义

PIN	NAME	PIN	NAME
1	VBAT	31	GND
2	VBAT	32	GND
3	VBAT	33	GND
4	VBAT	34	GND
5	VBAT	35	GND
6	POWERON	36	RESET
7	USB_IN	37	B2A_WAKE
8	USB_IN	38	B2A_SLEEP
9	USB_DM	39	A2B_WAKE
10	USB_DP	40	A2B_SLEEP
11	GND	41	GND
12	JACKSENSE	42	UART1_TX
13	EPP	43	UART1_RX
14	EPN	44	UART1_RTS
15	HPL	45	UART1_CTS
16	HPR	46	UART1_RI
17	VMIC	47	DOWNLOAD_MODE
18	MICP1	48	SIM_VSIM
19	MICN1	49	SIM_DATA
20	MICP2	50	SIM_CLK
21	SPP	51	SIM_RESET
22	SPN	52	SIM_DETECT
23	GND	53	VGP
24	USC6	54	SYNCH
25	USC5	55	ALERT
26	USC4	56	RTC_BACKUP
27	USC3	57	COM_SEL1
28	USC2	58	COM_SEL2
29	USC1	59	GND
30	USC0	60	

## 7.6 环境可靠性要求

除环境条件适应性检验的测试外，其它测试应符合一般环境条件，即：

温度：15℃ ~ 35℃；

相对湿度：20 % ~ 90%。

表 7-10 可靠性要求

测试项目	测试条件
低温储存测试	温度-40℃±3℃，关机状态下持续 24 小时
高温储存测试	温度+80℃±3℃，关机状态下持续 24 小时
温度冲击试验	关机状态下，分别在温度-40℃和+80℃环境下持续 0.5h，温度转换时间<3min，共进行 24 个循环。

高温高湿试验	温度+80℃±3℃，湿度 90~95%RH，关机状态下持续 24 小时	
低温运行测试	温度-20℃，工作状态下持续 4 小时	
高温运行测试	温度+70℃，工作状态下持续 4 小时	
振动测试	按照下表所示的要求进行振动，	
	频率	随机振动ASD (加速度谱密度)
	5Hz~20Hz	0.96m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>
	20Hz~500Hz	0.96m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> (20Hz处)，其它-3dB/倍频程
连接件寿命测试	Board to Board 接口插拔 50 次；RF 天线口电缆插拔 30 次。	
ESD 测试	<p>一、模块在通话状态下测试天线接口、电源 PAD 和大面积地（如屏蔽罩上），ESD 满足：</p> <p>1、接触放电应能通过±2KV、±4KV、±6KV 的试验等级；</p> <p>2、空气放电应能通过±2KV、±4KV、±8KV 的试验等级。</p> <p>二、模块在关机状态下，测试 SIM 卡座（测试板上），ESD 满足：</p> <p>1、接触放电应能通过±2KV、±4KV、±6KV 的试验等级；</p> <p>2、空气放电应能通过±2KV、±4KV、±8KV 的试验等级。</p>	

## 8 验证和测试

LC6311 作为一个 TD-SCDMA (HSDPA) &GGE 无线模块，需要与主机配合才可以工作，通过 PC 作为验证平台的系统框图如图 8-1 所示。

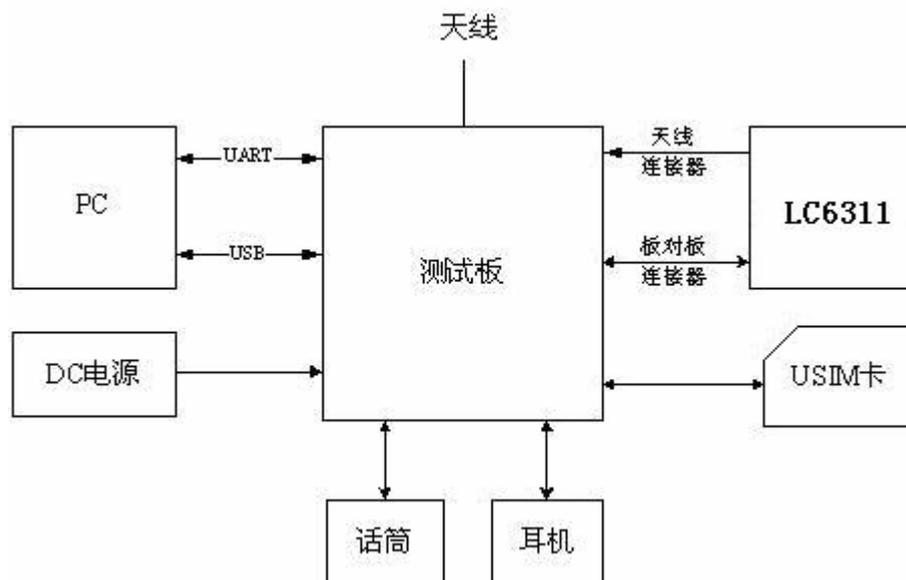


图 8-1 LC6311 体验平台

图中，通过测试板，LC6311 与 PC 机通过 UART 口通讯。具体的验证和测试的方法详见《LC6311 测试板使用说明》。

## 附录 A LC6311 板对板连接器信号定义及描述

注意：表中注明“保留”的管脚，外部使用必须悬空。

分类	管脚	信号	属性	电源域	描述
电源及开机复位	1	VBAT	电源输入		系统电源输入
	2	VBAT	电源输入		系统电源输入
	3	VBAT	电源输入		系统电源输入
	4	VBAT	电源输入		系统电源输入
	5	VBAT	电源输入		系统电源输入
	31	GND	地		系统地
	32	GND	地		系统地
	33	GND	地		系统地
	34	GND	地		系统地
	35	GND	地		系统地
	11	GND	地		系统地
	23	GND	地		系统地
	41	GND	地		系统地
	59	GND	地		系统地
	6	POWERON	数字输入	Vbat	开机信号
	36	RESET	数字输入		复位信号
	56	RTC_BACKUP	电源输入	1.8V	RTC 备份电池接口
60	RESERVE_1			保留	
USC 和 UART2	30	USC_0		2.93V	保留
	29	UART2_RX	数字输入	2.93V	UART2 的接收信号
	28	UART2_TX	数字输出	2.93V	UART2 的发送信号
	27	USC_3		2.93V	保留
	26	USC_4		2.93V	保留
	25	USC_5		2.93V	保留
	24	USC_6		2.93V	保留
USIM	48	VSIM	电源输出		USIM 卡电源 2.85V
	49	SIM_DATA	数字 I/O	VSIM	USIM 卡接口数据信号
	50	SIM_CLK	数字输出	VSIM	USIM 卡接口时钟信号
	51	SIM_RESET	数字输出	VSIM	USIM 卡接口复位信号
	52	SIM_DETECT	数字输入	2.93V	USIM 检测信号
上电指示	53	VGP	电源输出		上电指示信号
UART1	42	UART1_TX	数字输出	2.93V	UART1 的发送信号
	43	UART1_RX	数字输入	2.93V	UART1 的接收信号
	44	UART1_RTS	数字输入	2.93V	UART1 硬件流控信号
	45	UART1_CTS	数字输出	2.93V	UART1 硬件流控信号
	46	UART1_RI	数字输出	2.93V	LC6311 振铃信号
控制信号	39	A2B_WAKE	数字输入	2.93V	唤醒输入，外部主机唤醒 LC6311

	37	B2A_WAKE	数字输出	2.93V	唤醒输出, LC6311 唤醒外部主机
	38	B2A_SLEEP	数字输出	2.93V	睡眠指示, 指示 LC6311 是否睡眠
	40	A2B_SLEEP	数字输入	2.93V	睡眠指示, 指示外 部主机是否睡眠
	47	DOWNLOAD_MODE	数字输入	2.93V	下载模式选择
	54	SYNCH		2.93V	保留
	55	ALERT		2.93V	保留
	57	COM_SEL1		2.93V	通讯口选择信号
	58	COM_SEL2		2.93V	工作模式选择信号
USB	7	USB_IN	电源输入		USB 主机电源输 入, +5V
	8	USB_IN	电源输入		USB 主机电源输 入, +5V
	9	USB_DM	数字 I/O	3.3V	USB 总线 D-
	10	USB_DP	数字 I/O	3.3V	USB 总线 D+
音频	13	EPP	模拟输出		RECEIVER 输出正 端
	14	EPN	模拟输出		RECEIVER 输出负 端
	18	MICP1	模拟输入		MICPHONE 输入正 端
	19	MICN1	模拟输入		MICPHONE 输入负 端
	17	VMIC	电源输出		2.5V , 外 接 MICPHONE 电源
	15	HPL	模拟输出		耳机左声道输出
	16	HPR	模拟输出		耳机右声道输出
	20	MICP2	模拟输入		耳机麦克输入
	21	SPP	模拟输出		SPEAKER 正输出
	22	SPN	模拟输出		SPEAKER 负输出
	12	JACKSENSE	模拟输入		耳机插拔检测

## 附录 B LC6311 板对板连接器信号电平描述

## A) 加电不开机状态下信号说明

当外部给模块加电，但不通过 POWERON 信号进行开机，那么此时其它管脚处于不确定状态，要求外部处理器与之连接的信号线都为低电平或高阻态，以防止通过模块的信号管脚造成漏电。

## B) 复位完成状态信号说明

VBAT 电源输入可为 3.3V-4.5V，当 VBAT=4.0V 时，电源域 VEXT=2.93V，VSIM=2.85V，下表中按 VBAT=4.0V 时进行描述：

分类	管脚	信号	I/O 属性	电平状态 (H OR L)	电源域	描述
电源及 开机复 位	1	VBAT	I		4.0V	系统电源输入
	2	VBAT	I		4.0V	系统电源输入
	3	VBAT	I		4.0V	系统电源输入
	4	VBAT	I		4.0V	系统电源输入
	5	VBAT	I		4.0V	系统电源输入
	31	GND	地		0V	系统地
	32	GND	地		0V	系统地
	33	GND	地		0V	系统地
	34	GND	地		0V	系统地
	35	GND	地		0V	系统地
	11	GND	地		0V	系统地
	23	GND	地		0V	系统地
	41	GND	地		0V	系统地
	59	GND	地		0V	系统地
	6	POWERON	I	VBAT	VBAT	开机信号
	36	RESET	I			复位信号
USC& UART2	30	USC_0				保留
	29	UART2_RX	I		VEXT	UART2 的接收信号
	28	UART2_TX	I		VEXT	UART2 的发送信号
	27	USC_3				保留
	26	USC_4				保留
	25	USC_5				保留
	24	USC_6				保留
	12	JACKSENSE	I	0V	VBAT	耳机插拔检测信号
USIM	48	VSIM	O	0V	VSIM	USIM 卡电源，1.8V 或 2.85V
	49	SIM_DATA	O	L	VSIM	USIM 卡接口数据信号
	50	SIM_CLK	O	L	VSIM	USIM 卡接口时钟信号
	51	SIM_RESET	O	L	VSIM	USIM 卡接口复位信号
	52	SIM_DETECT	I		VEXT	SIM 卡插拔检测信号
上电 指示	53	VGP	O	0V	3.0V	上电指示信号

	56	VRTC	I		VRTC	RTC 备份电源, 1.8V
UART1	42	UART1_TX	I		VEXT	UART1 的发送信号
	43	UART1_RX	I		VEXT	UART1 的接收信号
	44	UART1_RTS	O	H	VEXT	UART1 硬件流控信号
	45	UART1_CTS	O	L	VEXT	UART1 硬件流控信号
	46	UART1_RI	O	L	VEXT	LC6311 振铃信号
控制信号	37	B2A_WAKE	I		VEXT	唤醒输出, LC6311 唤醒外部主机
	38	B2A_SLEEP	I		VEXT	睡眠输出, LC6311 指示外部主机睡眠
	39	A2B_WAKE	I		VEXT	唤醒输入, 外部主机唤醒 LC6311
	40	A2B_SLEEP	I		VEXT	睡眠输入, 外部主机指示 LC6311 睡眠
	47	DOWNLOAD_MODE			VEXT	下载模式选择
	54	SYNCH			VEXT	保留
	55	ALERT			VEXT	保留
	57	COM_SEL1	I		VEXT	通信口选择信号
	58	COM_SEL2	I		VEXT	工作模式选择信号
	60	RESERVE_1				保留
USB	7	USB_IN	I		+5V	USB 主机电源输入, +5V
	8	USB_IN	I		+5V	USB 主机电源输入, +5V
	10	USB_DP			VUSB	USB 总线 D+
	9	USB_DM			VUSB	USB 总线 D-
音频	13	EPP	O	0V	2.75V	RECEIVER 输出正端
	14	EPN	O	0V	2.75V	RECEIVER 输出负端
	18	MICP1	I	0V	2.75V	MICPHONE 输入正端
	19	MICN1	I	0V	2.75V	MICPHONE 输入负端
	17	VMIC	O	0V	2.75V	2.5V , 外接 MICPHONE 电源
	15	HPL	O	0V	2.75V	耳机左声道输出
	16	HPR	O	0V	2.75V	耳机右声道输出
	20	MICP2	I	0V	2.75V	耳机麦克输入
	21	SPP	O	0V	VBAT	SPEAKER 输出正端
	22	SPN	O	0V	VBAT	SPEAKER 输出负端

### C) 待机模式下信号说明（不睡眠）

VBAT 电源输入可为 3.3V-4.5V, 当 VBAT=4.0V 时, 电源域 VEXT=2.93V, VSIM=2.85V, 下表中按 VBAT=4.0V 时进行描述:

分类	管脚	信号	I/O 属性	电平状态 (H OR L)	电源域	描述
电源及 开机复位	1	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	2	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	3	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	4	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	5	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	31	GND	地		0V	系统地
	32	GND	地		0V	系统地
	33	GND	地		0V	系统地
	34	GND	地		0V	系统地
	35	GND	地		0V	系统地
	11	GND	地		0V	系统地
	23	GND	地		0V	系统地
	41	GND	地		0V	系统地
	59	GND	地		0V	系统地
	6	POWERON	I	VBAT	VBAT	开机信号
36	RESET	I			复位信号	
USC& UART2	30	USC_0				保留
	29	UART2_RX	I		VEXT	UART2 的接收信号
	28	UART2_TX	O		VEXT	UART2 的发送信号
	27	USC_3				保留
	26	USC_4				保留
	25	USC_5				保留
	24	USC_6				保留
	12	JACKSENSE	I	插入耳机时为 4V， 不插入时为 0V	VBAT	耳机插拔检测信号
USIM	48	VSIM	O	VSIM	VSIM	USIM 卡电源，1.8V 或 2.85V
	49	SIM_DATA	I/O		VSIM	USIM 卡接口数据信号
	50	SIM_CLK	O		VSIM	USIM 卡接口时钟信号
	51	SIM_RESET	O	VSIM	VSIM	USIM 卡接口复位信号
	52	SIM_DETECT	I	插入 SIM 卡时为 H； 不插入时为 L	VEXT	SIM 卡插拔检测信号
上电 指示	53	VGP	O	3.0V	3.0V	上电指示信号
	56	VRTC	I		VRTC	RTC 备份电源，1.8V
UART1	42	UART1_TX	O		VEXT	UART1 的发送信号
	43	UART1_RX	I		VEXT	UART1 的接收信号
	44	UART1_RTS	I		VEXT	UART1 硬件流控信号

	45	UART1_CTS	O	L	VEXT	UART1 硬件流控信号
	46	UART1_RI	O	默认是 H	VEXT	LC6311 振铃信号
控制信号	37	B2A_WAKE	O		VEXT	唤醒输出, LC6311 唤醒外部主机
	38	B2A_SLEEP	O		VEXT	睡眠输出, LC6311 指示外部主机睡眠
	39	A2B_WAKE	I		VEXT	唤醒输入, 外部主机唤醒 LC6311
	40	A2B_SLEEP	I		VEXT	睡眠输入, 外部主机指示 LC6311 睡眠
	47	DOWNLOAD_MODE			VEXT	下载模式选择
	54	SYNCH			VEXT	保留
	55	ALERT			VEXT	保留
	57	COM_SEL1	I		VEXT	通信口选择信号
	58	COM_SEL2	I		VEXT	工作模式选择信号
	60	RESERVE_1			VEXT	保留
USB	7	USB_IN	I		+5V	USB 主机电源输入, +5V
	8	USB_IN	I		+5V	USB 主机电源输入, +5V
	10	USB_DP	I/O		VUSB	USB 总线 D+
	9	USB_DM	I/O		VUSB	USB 总线 D-
音频	13	EPP	O	(做语音业务时直流电平为 1.2v, 不做业务时为 0)	2.75V	RECEIVER 输出正端
	14	EPN	O	(做语音业务时直流电平为 1.2v, 不做业务时为 0)	2.75V	RECEIVER 输出负端
	18	MICP1	I	(做语音业务时直流电平为 2.0-2.5v, 不做业务时为 0)	2.75V	MICPHONE 输入正端
	19	MICN1	I	1.2V	2.75V	MICPHONE 输入负端
	17	VMIC	O	2.5V	2.75V	2.5V , 外接 MICPHONE 电源
	15	HPL	O	(做语音业务时直流电平为 1.2v, 不做业务时为 0)	2.75V	耳机左声道输出

	16	HPR	O	(做语音业务时直流电平为1.2v, 不做业务时为0)	2.75V	耳机右声道输出
	20	MICP2	I	(做语音业务时直流电平为2.5v, 不做业务时为0)	2.75V	耳机麦克输入
	21	SPP	O	(做语音业务时直流电平为1/2VBAT, 不做业务时为0)	VBAT	SPEAKER 输出正端
	22	SPN	O	(做语音业务时直流电平为1/2VBAT, 不做业务时为0)	VBAT	SPEAKER 输出负端

#### D) 睡眠模式下信号说明

VBAT 电源输入可为 3.3V-4.5V, 当 VBAT=4.0V 时, 电源域 VEXT=2.93V, VSIM=2.85V, 下表中按 VBAT=4.0V 时进行描述:

分类	管脚	信号	I/O 属性	电平状态 (H OR L)	电源域	描述
电源及 开机复位	1	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	2	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	3	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	4	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	5	VBAT	I	4.0V	4.0V	系统电源输入
	31	GND	地		0V	系统地
	32	GND	地		0V	系统地
	33	GND	地		0V	系统地
	34	GND	地		0V	系统地
	35	GND	地		0V	系统地
	11	GND	地		0V	系统地
	23	GND	地		0V	系统地
	41	GND	地		0V	系统地
	59	GND	地		0V	系统地
	6	POWERON	I	VBAT	VBAT	开机信号
36	RESET	I			复位信号	
USC& UART2	30	USC_0				保留
	29	UART2_RX	I		VEXT	UART2 的接收信号
	28	UART2_TX	O		VEXT	UART2 的发送信号
	27	USC_3				保留

	26	USC_4				保留
	25	USC_5				保留
	24	USC_6				保留
	12	JACKSENSE	I	插入耳机时为 4V，不插入时为 0V	VBAT	耳机插拔检测信号
USIM	48	VSIM	O	VSIM	VSIM	USIM 卡电源，1.8V 或 2.85V
	49	SIM_DATA	I/O		VSIM	USIM 卡接口数据信号
	50	SIM_CLK	O		VSIM	USIM 卡接口时钟信号
	51	SIM_RESET	O	VSIM	VSIM	USIM 卡接口复位信号
	52	SIM_DETECT	I	插入 SIM 卡时为 H；不插入时为 L	VEXT	SIM 卡插拔检测信号
上电指示	53	VGP	O	3.0V	3.0V	上电指示信号
	56	VRTC	I		VRTC	RTC 备份电源，1.8V
UART1	42	UART1_TX	O		VEXT	UART1 的发送信号
	43	UART1_RX	I		VEXT	UART1 的接收信号
	44	UART1_RTS	I		VEXT	UART1 硬件流控信号
	45	UART1_CTS	O	H	VEXT	UART1 硬件流控信号
	46	UART1_RI	O	默认是 H	VEXT	LC6311 振铃信号
控制信号	37	B2A_WAKE	O		VEXT	唤醒输出，LC6311 唤醒外部主机
	38	B2A_SLEEP	O		VEXT	睡眠输出，LC6311 指示外部主机睡眠
	39	A2B_WAKE	I		VEXT	唤醒输入，外部主机唤醒 LC6311
	40	A2B_SLEEP	I		VEXT	睡眠输入，外部主机指示 LC6311 睡眠
	47	DOWNLOAD_MODE			VEXT	下载模式选择
	54	SYNCH			VEXT	保留
	55	ALERT			VEXT	保留
	57	COM_SEL1	I		VEXT	通信口选择信号
	58	COM_SEL2	I		VEXT	工作模式选择信号
	60	RESERVE_1			VEXT	保留
USB	7	USB_IN	I		+5V	USB 主机电源输入，+5V
	8	USB_IN	I		+5V	USB 主机电源输入，+5V
	10	USB_DP	I/O		VUSB	USB 总线 D+
	9	USB_DM	I/O		VUSB	USB 总线 D-

音频	13	EPP	O	0V	2.75V	RECEIVER 输出正端
	14	EPN	O	0V	2.75V	RECEIVER 输出负端
	18	MICP1	I	0V	2.75V	MICPHONE 输入正端
	19	MICN1	I	0V	2.75V	MICPHONE 输入负端
	17	VMIC	O	0V	2.75V	2.5V ， 外 接 MICPHONE 电源
	15	HPL	O	0V	2.75V	耳机左声道输出
	16	HPR	O	0V	2.75V	耳机右声道输出
	20	MICP2	I	0V	2.75V	耳机麦克输入
	21	SPP	O	0V	VBAT	SPEAKER 输出正端
	22	SPN	O	0V	VBAT	SPEAKER 输出负端

## 附录 C 供应商联系方式

### A) 松下公司

#### 原厂商

松下电工（中国）有限公司上海分公司  
上海市愚园路 1258 号绿地商务大厦 7 楼  
邮编：200050

[www.mew.co.jp/ac/c](http://www.mew.co.jp/ac/c)

021-62107070\*259(TEL)

021-52371766 (FAX)

（张京裔：13916067588、[zhangjingyi@cn.pewg.panasonic.com](mailto:zhangjingyi@cn.pewg.panasonic.com)）

#### 代理商

上海忆特斯电子有限公司  
上海市延安东路 700 号港泰广场 1404-1409 室  
邮编：200001

021-53599650 (TEL)

021-53850872 (FAX)

（牛程飞：13512103375、[alecniu@comtech.com.cn](mailto:alecniu@comtech.com.cn)）

### B) I-PEX 公司

#### 原厂商

爱沛电子国际贸易（上海）有限公司  
上海市长宁区遵义路 100 号虹桥上海城 B 座 21 楼 2101-02 室  
邮编：200051

<http://www.i-pex.co.jp>

021-52081611 (TEL)

021-52081612 (FAX)

（沈波：13381775833、[anthony-shen@i-pex.com.cn](mailto:anthony-shen@i-pex.com.cn)）

#### 线缆代理商

苏州万旭电子元件有限公司  
苏州市相城区望亭镇问渡路 68 号

0512-65381104 (FAX)

（陈燕霞：13451620119、[Jane-chen@mail.wanshih.com](mailto:Jane-chen@mail.wanshih.com)）