

Air700ECH

功耗低

尺寸小

信号好

示例全

产品硬件手册

V1.0

[Docs.openLuat.com](https://docs.openluat.com)

Air700ECH 硬件手册 V1.0

特别说明：

1. Air700ECH是合宙推出的一款仅支持LuatOS二次开发方式的模组；
2. Air700ECH是单移动版本，支持的频段在[第二章](#)有描述；
3. Air700ECH在资源配置上是Flash:8MB+RAM:8MB；
4. Air700ECH的尺寸仅有10.5*13.45*1.95mm；
5. Air700ECH IO电平出厂默认3.3V，仅支持通过软件`pm.ioVol(id, val)`配置1.8V/3.3V；
6. 为避免您拿到的本硬件手册的版本不是最新的，请前往下面网址进行确认：
<https://docs.openluat.com/air700ech/product/shouce/>

一. Air700ECH 硬件手册主要内容 4

二. Air700ECH 规格介绍 5

三. Air700ECH 核心功能： 7

 3.1 这一章节的目的是什么 7

 3.2 Air700ECH 核心信息描述 7

 3.3 Air700ECH 实网功耗数据 8

 3.4 Air700ECH 的二次开发能力 9

 3.5 Air700ECH 常见咨询 10

四. Air700ECH 二次开发方式使用指导 11

 4.1 Air700ECH 的管脚介绍 11

 4.4 Air700ECH 的参考设计 16

五. 模组封装尺寸 17

六. 存储和生产 18

 6.1 存储 18

 6.2 生产焊接 18

七. 合宙产品选型手册 19

一. Air700ECH 硬件手册主要内容

1. Air700ECH核心规格相关介绍，可以认为就是之前的“硬件规格书”，目的是让大家对Air700ECH这一款模块在不改变原有阅读习惯的前提下先有一个初步的认识；
2. Air700ECH核心功能解读，这部分的内容不偏重于技术细节，更多是从“说人话”的角度帮助理解这款模组，而且，重点会引申出来说明Air700ECH的三大特性：
 - 1) Air700ECH 的规格介绍；
 - 2) Air700ECH 的功能介绍；
 - 3) Air700ECH 的低功耗介绍；
3. Air700ECH 用于二次开发方式时的相关指导，请重点关注这三点：
 - 1) Air700ECH 的管脚介绍；
 - 2) Air700ECH 的原理图参考设计；
 - 3) Air700ECH 的硬件电路说明；
4. Air700ECH 封装方面的相关介绍，给出 PCB 封装制作时的相关建议；
5. Air700ECH 生产方面的相关介绍，给出贴片回流焊时的推荐炉温曲线；
6. 最新版[合宙产品选型手册](#)介绍，目的是想让大家对合宙所有的模组型号有一个总体性的熟悉，万一 Air700ECH 不是最优选择呢？

二. Air700ECH 规格介绍

Air700ECH 是合宙 2025 年主推 4G Cat.1 单移动模组，
10.50mm*13.45mm*1.95mm，经典模组封装，仅支持中国移动运营商；
支持合宙 LuatOS 二次开发方式，也支持合宙 4G 低功耗；
(如果您使用 AT 指令开发方式，推荐选择合宙 Air700ECT，Air700ECT 是 Air700ECH 的 AT 版本，
也可以根据需求选择 Air780EHT/Air780EVT/Air780EGT)

频段

LTE-TDD: B34/B38/B39/B40/B41

LTE-FDD: B3/B8

(如果不理解这个参数是什么意思，你只需要知道这些参数代表了 Air700ECH 仅支持中国移动运营商，只能选用中国移动运营商的 SIM 卡)

数据

上行理论最大速率: 5Mbps

下行理论最大速率: 10Mbps

(如果不理解这个参数是什么意思，你只需要知道这个世界上 99% 的低速物联网场景 4G Cat.1 模组的传输速率都可以胜任，包括 Air700ECH)

功耗

Air700ECH 支持三种功耗模式，常规模式、低功耗模式和 PSM+ 模式：

- 1) 常规模式：长连接状态，供电电压 3.8V，实网状态下最小平均电流 4.6mA；
- 2) 低功耗模式：长连接状态，供电电压 3.8V，实网状态下最小平均电流 1mA；
- 3) PSM+ 模式：飞行状态，供电电压 3.8V，实网状态下平均电流 3uA；

温度

-40° C ~ +85° C

(这个温度范围，也就是大家常说的“工业级”)

供电

范围 3.3V~4.3V，典型值 3.8V

(你可以简单理解为 3.3V~4.3V 的供电电压范围就是我们常用的锂电池电压工作范围，也就是可以直接用锂电池供电，如果要使用电源适配器供电，建议将电压值设置为 3.8V)

IO 电平

默认 3.3V

(Air700ECH 的 IO 电平可以设置为 1.8V/3.3V，通过软件 `pm.ioVol(id, val)` 函数进行设置，
Air700ECH 出厂默认设置为 3.3V，如果你的产品与 Air700ECH 搭配的 MCU 或外设的 IO 电平
为 1.8V 或 3.3V 时，将不再需要额外的电平转换电路，直连即可)

外设接口

除常见固定接口，包括供电、开机、复位、SIM 卡(双卡单待)、串口、天线、状态灯等外，Air700ECH 还支持 4 路串口（用户可用 3 路+1 路系统调试使用）、4 路 SPI（用户可用 2 路标准 4 线 SPI+1 路 SPI LCD+1 路 SPI Camera）、2 路 I2C、4 路 onewire（1 个硬件通道）、4 路 ADC、4 路 PWM、38 路 GPIO 等；

同时，合宙官方新增支持了 485（Modbus 协议）、CAN、以太网（RJ45）等工业场景常见的接口和协议。

射频指标

发射功率

TDD: Class3(23dBm+1/-3dB)

FDD: Class3(23dBm+-2dB)

灵敏度

FDD B1: -99dBm (10M)

FDD B3: -99dBm (10M)

FDD B5: -99dBm (10M)

FDD B8: -99dBm (10M)

TDD B34: - 100dBm (10M)

TDD B38: - 100dBm (10M)

TDD B39: - 100dBm (10M)

TDD B40: - 100dBm (10M)

TDD B41: - 100dBm (10M)

(对大多数用户来讲，这些指标过于专业和陌生，大家只需要理解为 Air700ECH 即便在弱信号下通信能力也非常强悍就可以了)

开发方式

重要的事情再说一遍！Air700ECH 只支持 LuatOS 二次开发方式，不支持 C-SDK，也不支持 AT 指令；

有关 LuatOS 的详细介绍，请参考：https://docs.openluat.com/osapi/luatos_framework/

模组照片



三. Air700ECH 核心功能;

这一章节，也可以在合宙 Docs 资料网站进行阅读：

<https://docs.openluat.com/air700ech/product/shouce/>

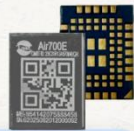
3.1 这一章节的目的是什么

从用户的角度，解答大家对Air700ECH这款模组最关心的问题；
不深入探究技术细节，更多从选型、应用等非技术维度展开；
阅读本篇章节之前，建议先详细阅读一遍[《合宙产品选型手册》](#)。

3.2 Air700ECH 核心信息描述

Air700ECH

10.5*13.45*1.95mm
黄豆大小的4G Cat.1二开模组



Air700ECH.CN

核心亮点：

超小尺寸：

- 10.5*13.45*1.95mm
- 极致小尺寸的4G Cat.1二开模组
- 支持合宙LuatoS所有核心库

强大的二开资源

- Flash 8MB + RAM 8MB：

支持复杂应用运行与数据存储，轻松加载多媒体资源

外设接口

除固定接口：供电、开机、复位、SIM卡、天线、状态灯等外；
Air700ECH还支持4路串口(用户可用3路+1路系统调试使用)、4路SPI、2路I2C、1路I2S、4路ADC、4路PWM、38路GPIO；
除此之外，合宙官方新增支持485(Modbus-RTU/Modbus-TCP)、CAN、以太网(WAN/LAN)、OneWire等工业场景常见的接口和协议。

速率支持

上行理论最大速率:5Mbps
下行理论最大速率:10Mbps

如果不理解这个参数是什么意思，你只需要知道这个世界上99%的低速物联网场景4G-Cat.1模组的传输速率都可以胜任，包括Air700ECH。

功耗数据

- 常规模式**(长连接状态一直在线，供电电压3.8V)实网状态下最小平均电流4.6mA；
- 低功耗模式**(长连接状态一直在线，供电电压3.8V)实网状态下最小平均电流1mA；
- PSM+模式**(类飞行模式状态(离线)，供电电压3.8V)实网状态下平均电流 3μA。

IO电平

默认3.3V

Air700ECH的IO电平可以通过软件设置为1.8V/3.3V，出厂默认设置为3.3V。

供电范围

范围3.3V~4.3V，典型值3.8V

3.3V-4.3V的供电电压范围是我们常用锂电池电压工作范围，也就是可以直接用锂电池供电。

如果用电源适配器供电，建议将电压设置为3.8V。

温度

-40°C~+85°C

这个温度范围，也就是大家常说的“工业级”

选型提示：

- Air700ECH是合宙2025年主推型号之一，主打Flash 8MB + RAM 8MB大配置下的二次开发；
- Air700ECH只支持LuatoS二次开发，如需使用AT指令，请选择Air780EHT，不支持C-SDK；
- Air700ECH为 Flash:8MB+RAM:8MB 配置，LuatoS二次开发可以支持的功能较多，包括UI、中文字体、触摸屏等多媒体功能也都可以支持；

低功耗,找合宙!

合宙Air700ECH最新资讯

Air700ECH.CN

3.3 Air700ECH 实网功耗数据

状态说明	常规模式	低功耗模式	PSM+模式
4G 在线状态:	在线，长连接	在线，长连接	离线，飞行模式
定时器唤醒:	支持	支持	支持
中断唤醒:	响应一切中断形式，比如 WAKEUP/PWRKEY/GPIO 中断等	只能通过 WAKEUP/PWRKEY 唤醒	只能通过 WAKEUP/PWRKEY 唤醒
串口唤醒:	支持	支持，唤醒时波特率需先设置为 9600bps	支持，唤醒时波特率需先设置为 9600bps
服务器 4G 唤醒:	支持，1 秒内	支持，1 秒内	不支持
上行发送:	1 秒内响应	1 秒内响应	3 秒内响应
VEXT 电源输出状态:	保持输出	不能保持输出，也不能保持关闭，间歇性输出状态	不能保持输出，也不能保持关闭，间歇性输出状态
所有 GPIO 管脚是否可以控制输出电平:	可以	不可以	不可以
常规 GPIO 管脚是否可以保持电平:	可以	不可以	不可以
特殊 AGPIO 管脚是否可以保持电平:	可以	可以	可以
RAM 供电及唤醒后软件运行状态:	RAM 供电，正常工作，满血状态	RAM 供电，唤醒后保持原状态运行	RAM 掉电，唤醒后程序从初始状态运行 (PSM+状态前运行数据丢失)
典型功耗表现:	较低 (4.6mA)	均衡 (1mA)	极低 (3uA)

测试环境:

1, Air700ECH, 供电电压 3.8V, 移动网络, 频段 B3, RSRP 值-88 附近, DRX 2.56 秒, 心跳间隔 5 分钟, 心跳数据 100Byte, TCP 协议, 合宙服务器, 回环测试;

2, Air700ECH, 同等环境下, 低功耗模式, DRX 1.28 秒时, 平均电流 0.6mA, DRX0.64 秒时, 平均电流 0.9mA;

3, Air700ECH, 同等环境下, 常规模式, DRX 1.28 秒时, 平均电流 4.8mA, DRX 0.64 秒时, 平均电流 4.8mA;

4, DRX, Discontinuous Reception, 非连续接收, 可简单理解为模块与基站之间保持心跳的间隔, 一般为 0.64 秒 /1.28 秒/2.56 秒, 需要注意的是, DRX 由基站根据网络实际情况而定, 模组无法自行控制;

5, Air700ECH 功耗表现优异, 长连接低功耗模式下低于 0.4mA, 实际网络环境下普遍可以做到不高于 1mA;

3.4 Air700ECH 的二次开发能力

Air700ECH 不仅尺寸小，而且可支持 LuatOS 二次开发的功能也很多，例如 UI、中文字体、触摸屏等多媒体功能也都支持，特别适合在空间小、功能丰富的产品中进行使用。关于 Air700ECH 的二次开发特性，见下图。

合宙LuatOS主要功能库一览				
——Air780系列				
功能点	Air780EPM	Air780EHM/Air700ECH Air780EHN/Air780EHU	Air780EHV	Air780EGH
系统类				
总RAM	4MB	8MB	8MB	8MB
用户可用RAM	1MB	4MB	4MB	4MB
总Flash	4MB	8MB	8MB	8MB
用户可用本地区	384KB	512KB	512KB	512KB
用户可用文件系统	168KB	512KB/1.2MB/3.5MB 可选	512KB/1.2MB/3.5MB 可选	512KB/1.2MB/3.5MB 可选
关键功能				
TTS		✓ (需外加AudioCodec)	✓ (已内置AudioCodec)	✓ (需外加AudioCodec)
VoLTE		✓ (需外加AudioCodec)	✓ (已内置AudioCodec)	✓ (需外加AudioCodec)
GNSS				✓
协议类				
TCP/UDP	8路	8路	8路	8路
TCP+SSL/TCP-TLS	8路	8路	8路	8路
HTTP	8路	8路	8路	8路
MQTT	基于TCP的上层协议	基于TCP的上层协议	基于TCP的上层协议	基于TCP的上层协议
FTP	(HTTP/MQTT/FTP/WebSocket)	(HTTP/MQTT/FTP/WebSocket)	(HTTP/MQTT/FTP/WebSocket)	(HTTP/MQTT/FTP/WebSocket)
Websocket	共享，总共8个连接。	共享，总共8个连接。	共享，总共8个连接。	共享，总共8个连接。
Modbus	✓	✓	✓	✓
JSON	✓	✓	✓	✓
NTP	✓	✓	✓	✓
SMTP短信	✓ (不支持电信短信)	✓	✓	✓
阿里云/百度云/腾讯云/华为云	✓	✓	✓	✓
/Tlink/OneNET/Tuya				
REPL控制台	✓	✓	✓	✓
PROTOSBUF	✓	✓	✓	✓
RSA加密	✓	✓	✓	✓
XXTEA加密	✓	✓	✓	✓
国密算法	✓	✓	✓	✓
加密解密MD5/SHA1/AES	✓	✓	✓	✓
64位数据处理	✓	✓	✓	✓
ICONV字符集转换	✓	✓	✓	✓
ZBUFC(内存数据)	✓	✓	✓	✓
PACK数据编解码	✓	✓	✓	✓
ZLIB解压	✓	✓	✓	✓
内部WDT硬件看门狗	✓	✓	✓	✓
PM功耗管理	✓	✓	✓	✓
低功耗模式	✓	✓	✓	✓
原始接口类				
GPIO	最大可支持38个	最大可支持38个	最大可支持30个	最大可支持34个
UART	用户最多可用3个	用户最多可用3个	用户最多可用2个	用户最多可用2个
I2C	2路	2路	1路	2路
SPI	4线SPI，共4路 1路SPI LCD专用，无法用作标准SPI接口 1路SPI Camera专用，无法用作标准SPI接口 2路标准SPI接口，开发板实测速率65Mbps+	4线SPI，共4路 1路SPI LCD专用，无法用作标准SPI接口 1路SPI Camera专用，无法用作标准SPI接口 2路标准SPI接口，开发板实测速率65Mbps+	4线SPI，共3路 1路SPI LCD专用，无法用作标准SPI接口 1路SPI Camera专用，无法用作标准SPI接口 1路标准SPI接口，开发板实测速率65Mbps+	4线SPI，共3路 1路SPI LCD专用，无法用作标准SPI接口 1路SPI Camera专用，无法用作标准SPI接口 1路标准SPI接口，开发板实测速率65Mbps+
OneWire	4路	4路	4路	4路
ADC	4路	4路	4路	4路
PWM	4路	4路	4路	4路
Wi-Fi Scan	✓	✓	✓	✓
扩展接口类				
485	UART转485	UART转485	UART转485	UART转485
232	UART转232	UART转232	UART转232	UART转232
以太网	SPI转以太网	SPI转以太网	SPI转以太网	SPI转以太网
CAN	CAN接口	CAN接口	CAN接口	CAN接口
UI类				
单色屏(U8g2)	✓	✓	✓	✓
触摸屏	✓	✓	✓	✓
SPI彩屏(LCD)	✓	✓	✓	✓
英文字体	✓	✓	✓	✓
12号中文字体	✓	✓	✓	✓
14号中文字体	✓	✓	✓	✓
16号中文字体	✓	✓	✓	✓
摄像头	✓	✓	✓	✓
扫码	✓	✓	✓	✓
音频类				
音频播放(MP3)		✓ (需外加AudioCodec)	✓ (已内置AudioCodec)	✓ (需外加AudioCodec)
录音		✓ (需外加AudioCodec)	✓ (已内置AudioCodec)	✓ (需外加AudioCodec)
TTS		✓ (需外加AudioCodec)	✓ (已内置AudioCodec)	✓ (需外加AudioCodec)
VoLTE		✓ (需外加AudioCodec)	✓ (已内置AudioCodec)	✓ (需外加AudioCodec)

降功耗,找合宙!

合宙工业引擎最新资料 docs.openluat.com

3.5 Air700ECH 常见咨询

1) Air700ECH 支持 C-SDK 开发吗？

Air700ECH 不支持 C-SDK 开发，推荐您使用 LuatOS 开发方式；

LuatOS 基于 Lua 脚本语言开发，Demo 功能库齐全，文档丰富，用户只需定义好业务逻辑便可快速开发；

LuatOS 专用调试工具 LuaTools，具备项目代码维护、软件下载、查看运行 Trace，快速定位问题等功能。

2) Air700ECH 支持 FOTA 功能吗？

Air700ECH 支持 FOTA 功能；

合宙 IoT 平台(IOT.OPENLUAT.COM)可以对用户账号下的每一片模组进行 FOTA 管理；

Air700ECH 支持差分升级，通过合宙 IoT 后台，可以对设备 FOTA 升级进行管理。

3) Air700ECH 是合宙的主力推荐型号吗？

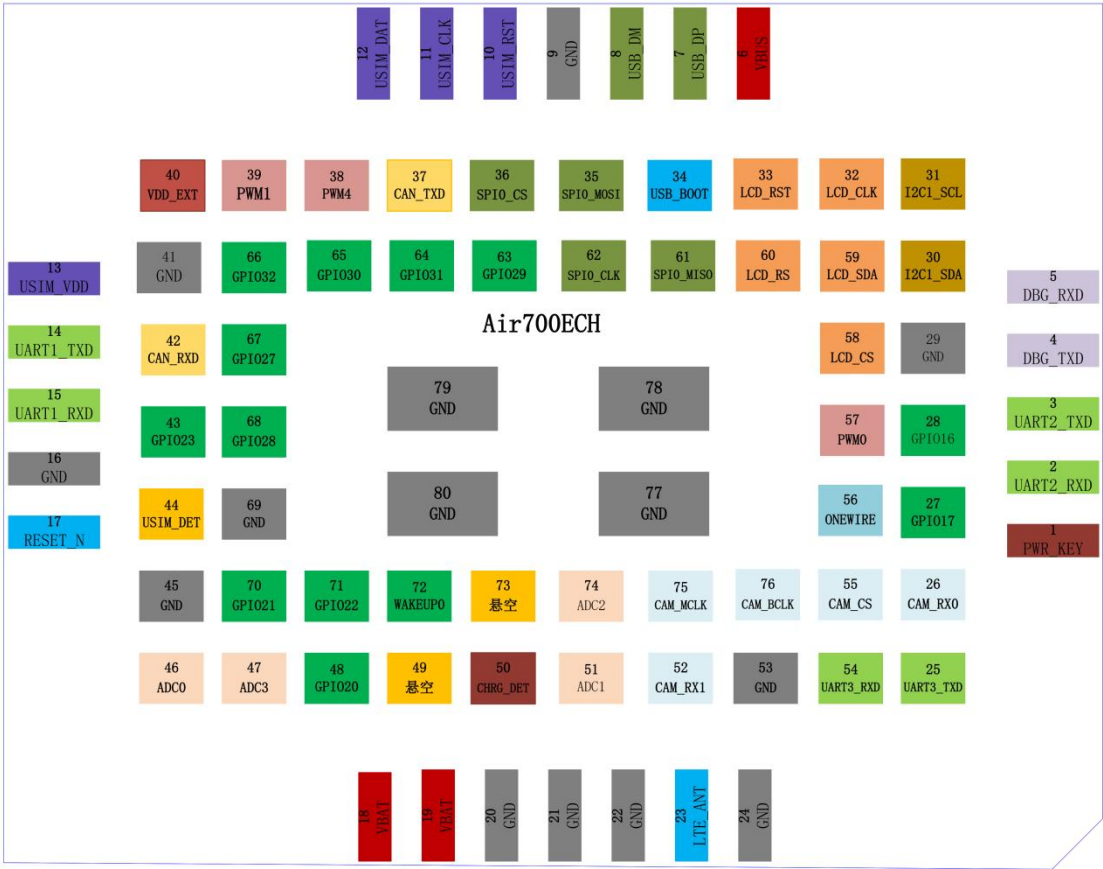
是的。Air700ECH 是合宙 2025 年的主力型号之一。

四. Air700ECH 二次开发方式使用指导

接下来的介绍，我们按照大家在实际工作中常见的需求顺序进行介绍：
Air700ECH的管脚介绍；
Air700ECH的原理图参考设计；
Air700ECH的常见问答；

4.1 Air700ECH 的管脚介绍

管脚透视图



Air700ECH 的管脚功能说明：

管脚号	LuatOS 管脚	LuatOS 主要功能	LuatOS 下可用作 GPIO	特殊 GPIO 说明	LuatOS 下默认功能
PIN1	PWRKEY	1) 下降沿开机； 2) 开机后可设置单边中断检测，单独设置只高变低或只低变高都可以； 3) 建议 PCB 引出测试点，以便配合夹具批量下载软件；			Pwrkey
PIN2	UART2_RXD	UART2	GPIO12		UART2_RXD
PIN3	UART2_TXD		GPIO13		UART2_TXD
PIN4	DBG_TXD	仅用于调试使用的 UART0，建议 PCB 引出测试点，以便需要时用于分析输出 Trace。			UART0_TXD
PIN5	DBG_RXD				UART0_RXD
PIN6	VBUS	USB，建议 PCB 引出测试点，以便配合夹具批量下载软件，也可以在需要时用于分析输出 Trace；			VBUS
PIN7	USB_DP				USB_DP
PIN8	USB_DM				USB_DM
PIN9	GND				
PIN10	USIM_RST	1) SIM1，只使用单 SIM 卡的产品请默认使用 SIM1； 2) 请注意 PIN44:USIM_DET 的管脚说明； 3) SIM1 自适应支持 1.8V/3.3V 电平的 SIM 卡；			USIM_RST
PIN11	USIM_CLK				USIM_CLK
PIN12	USIM_DAT				USIM_DAT
PIN13	USIM_VDD				USIM_VDD
PIN14	UART1_TXD	UART1	GPIO19		UART1_TXD
PIN15	UART1_RXD		GPIO18		UART1_RXD
PIN16	GND				
PIN17	RESET_N	重启 (注意！是重启，不是关机，与合宙老型号 Air780E 的处理逻辑不一样)			RESET_N
PIN18	VBAT	模组供电管脚，电压输入范围 [3.3V, 4.3V]，建议 PCB 引出测试点，以便配合夹具为 Air700ECH 供电用；			
PIN19	VBAT				
PIN20	GND				
PIN21	GND				
PIN22	GND				
PIN23	LTE_ANT	天线 (模块内部阻抗匹配电路中有电感对地，用万用表测量会表现出对地短路，正常现象)			LTE_ANT
PIN24	GND				
PIN25	UART3_TXD		GPIO15		UART3_TXD
PIN26	CAM_RX0		GPIO6		CAM_RX0
PIN27	GPIO17	默认 GPIO17，不再作为 IO_Volt_Set 使用 IO 电平设置请用函数 pm_iovol()	GPIO17		GPIO17
PIN28	GPIO16		GPIO16		GPIO16
PIN29	GND				
PIN30	I2C1_SDA	I2C	GPIO19		I2C1_SDA
PIN31	I2C1_SCL		GPIO18		I2C1_SCL
PIN32	LCD_CLK		GPIO34		LCD_CLK
PIN33	LCD_RST	电路设计时需上拉，不然影响低功耗表现	GPIO36		LCD_RST
PIN34	USB_BOOT	USB 升级软件时，需将此管脚与 VDD_EXT 短接拉高，建议 PCB 引出测试点，以便配合夹具批量下载软件；			USB_BOOT

PIN35	SPI0_MOSI	SPI	GPIO9		SPI0_MOSI
PIN36	SPI0_CS		GPIO8		SPI0_CS
PIN37	CAN_TXD		GPIO26	AON_GPIO	CAN_TXD
PIN38	PWM4		GPIO33		PWM4
PIN39	PWM1		GPIO24	AON_GPIO	PWM1
PIN40	VDD_EXT	电源输出管脚： 1) 仅在常规模式下正常输出，在低功耗模式和 PSM+ 模式下既不能保持输出，也不能保持关闭； 2) 电源输出 1.8V 还是 3.0V，取决于软件 API 函数 <code>pm.ioVol(id, val)</code> 设置； 3) 如果将 VDD_EXT 当做外设供电电源使用，注意电流输出不能超过 30mA，且不受低功耗模式和 PSM+ 模式下的电源输出不确定状态的影响； 4) 如果需要在一个在常规/低功耗/PSM+ 模式下都可以稳定输出的参考电源，比如电平转换电路需要的参考电源，可以使用任一 AON_GPIO 特性的 GPIO 一直输出高电平方式来实现，但需注意 AON_GPIO 电流输出上限为 3mA。			VDD_EXT
PIN41	GND				
PIN42	CAN_RXD		GPIO25	AON_GPIO	CAN_RXD
PIN43	GPIO23		GPIO23	AON_GPIO	
PIN44	USIM_DET	1) SIM 卡插入检测，上/下边沿电压触发中断，常态高电平； 2) Air700ECH 支持双卡单待，同一时间只能有一路 SIM 卡工作； 3) 产品确定只使用一张 SIM 卡时，请优先使用 SIM1； 4) Air700ECH 开机后首先初始化 SIM1，确认 SIM1 无卡时再初始化 SIM2； 5) Air700ECH 双卡单待，常用于 SIM2 使用贴片 SIM 卡，SIM1 使用插拔卡的场景，此时 SIM1 需要搭配 USIM_DET 使用，以便系统检测到 SIM1 已插入并切换为 SIM1 工作；	WAKEUP2	仅用作中断输入	USIM_DET
PIN45	GND				
PIN46	ADC0	1) 当软件设置 <code>adc.setRange(adc.ADC_RANGE_MAX)</code> 时，ADC 引脚的测量范围 0~3.6V，这种方式被测电压不可经过外部电阻分压后再挂在 ADC 上； 2) 当软件设置 <code>adc.setRange(adc.ADC_RANGE_MIN)</code> 时，ADC 引脚的测量范围 0~1.5V，这种方式被测电压可以经过外部电阻分压后再挂在 ADC 上； 3) 分辨率 12bit；			ADC0
PIN47	ADC3				ADC3
PIN48	GPIO20	可作为 WAKEUP3 使用	GPIO20	可配置为： AON_GPIO 也可配置为中断输入	GPIO20
PIN50	CHRG_DET	1) 下降沿开机； 2) 开机后可设置单边中断检测，单独设置只高变低或只低变高都可以；			CHRG_DET
PIN51	ADC1	1) 当软件设置 <code>adc.setRange(adc.ADC_RANGE_MAX)</code> 时，ADC 引脚的测量范围 0~3.6V，这种方式被测电压不可经过外部电阻			ADC1

		分压后再挂在 ADC 上; 2) 当 软 件 设 置 adc.setRange(adc.ADC_RANGE_MIN) 时, ADC 引脚的测量范围 0~1.5V, 这 种方式被测电压可以经过外部电阻 分压后再挂在 ADC 上; 3) 分辨率 12bit;			
PIN52	CAM_RX1		GPIO7		CAM_RX1
PIN53	GND				
PIN54	UART3_RXD		GPIO14		UART3_RXD
PIN55	CAM_CS		GPIO5		CAM_CS
PIN56	ONEWIRE		GPIO2		ONEWIRE
PIN57	PWM0		GPIO1		PWM0
PIN58	LCD_CS		GPIO35		LCD_CS
PIN59	LCD_SDA		GPIO37		LCD_SDA
PIN60	LCD_RS		GPIO38		LCD_RS
PIN61	SPI0_MISO	SPI	GPIO10		SPI0_MISO
PIN62	SPI0_CLK		GPIO11		SPI0_CLK
PIN63	GPIO29		GPIO29		GPIO29
PIN64	GPIO31		GPIO31		GPIO31
PIN65	GPIO30		GPIO30		GPIO30
PIN66	GPIO32		GPIO32		GPIO32
PIN67	GPIO27		GPIO27		GPIO27
PIN68	GPIO28	默认用做 CAN_STB 信号	GPIO28		GPIO28
PIN69	GND				
PIN70	GPIO21	可作为 WAKEUP4 使用	GPIO21	可 配 置 为 : AON_GPIO 也可配置为中断 输入	GPIO21
PIN71	GPIO22	可作为 WAKEUP5 使用	GPIO22	可 配 置 为 : AON_GPIO 也可配置为中断 输入	GPIO22
PIN72	WAKEUP0	可设置单边中断检测, 单独设置只高 变低或只低变高都可以	WAKEUP0	仅用作中断输入	WAKEUP0
PIN74	ADC2	1) 当 软 件 设 置 adc.setRange(adc.ADC_RANGE_MAX) 时, ADC 引脚的测量范围 0~3.6V, 这 种方式被测电压不可经过外部电阻 分压后再挂在 ADC 上; 2) 当 软 件 设 置 adc.setRange(adc.ADC_RANGE_MIN) 时, ADC 引脚的测量范围 0~1.5V, 这 种方式被测电压可以经过外部电阻 分压后再挂在 ADC 上; 3) 分辨率 12bit;			ADC2
PIN75	CAM_MCLK		GPIO3		CAM_MCLK
PIN76	CAM_BCLK		GPIO4		CAM_BCLK
PIN77	GND				
PIN78	GND				
PIN79	GND				
PIN80	GND				
其它	悬空, 不接	PIN49/73			

Air700ECH 所有可用的 GPIO 管脚汇总说明：

GPIO 分类	Air700ECH 管脚名称	管脚号	Powerup 默认值	Alt Func0	Alt Func1	Alt Func2	Alt Func3	Alt Func4	Alt Func5	Alt Func6	Alt Func7	LuatOS 库中调用名称	Notes
普通 GPIO 在低功耗模式下电平无法保持	GPIO16	28	I&PU					GPIO16				GPIO16	
	GPIO17	27	I&PU					GPIO17				GPIO17	默认 GPIO17 不接为 I2C1_SCL 引脚，如需复用请接
	I2C1_SCL	31	I&PU			I2C0_SCL	I2C1_SCL	GPIO18	PWM0			I2C1_SCL	
	I2C1_SDA	30	I&PU			I2C0_SDA	I2C1_SDA	GPIO19	PWM1			I2C1_SDA	
	USB_BOOT	34	I&PD									USB_BOOT	USB 下断接时，固定功能
	PWM0	57	N&NP	GPIO1					PWM0			PWM0	
	ONEWIRE	58	N&NP	GPIO2				ONEWIRE(默认)	PWM1			OneWire	
	CAM_MCLK	75	N&NP	GPIO3	CAM_MCLK			ONEWIRE	PWM2			CAM_MCLK	
	CAM_BCLK	76	N&NP	GPIO4	CAM_BCLK	I2C1_SDA		USM2_RST				CAM_BCLK	
	CAM_CS	55	N&NP	GPIO5	CAM_CS	I2C1_SCL		USM2_CLK				CAM_CS	(电路设计时请上拉，不然影响低功耗表现)
	CAM_RX0	26	N&NP	GPIO8	CAM_RX0	UART2_RXD		USM2_DAT				CAM_RX0	
	CAM_RX1	52	N&NP	GPIO7	CAM_RX1	UART2_TXD		ONEWIRE				CAM_RX1	
	SP0_CS	36	N&NP	GPIO8	SP0_CS	I2C1_SDA						SP0_CS	
	SP0_MOSI	35	N&NP	GPIO9	SP0_MOSI	I2C1_SCL						SP0_MOSI	
	SP0_MISO	61	N&NP	GPIO10	SP0_MISO		UART2_RXD					SP0_MISO	
	SP0_CLK	62	N&NP	GPIO11	SP0_CLK		UART2_TXD					SP0_CLK	
	UART2_RXD	2	N&NP	GPIO12	SPI_CS		UART2_RXD				CAN_RXD	UART2_RXD	
	UART2_TXD	3	N&NP	GPIO13	SPI_MOSI		UART2_TXD				CAN_TXD	UART2_TXD	
	UART3_RXD	54	N&NP	GPIO14	SPI_MISO	I2C0_SDA	UART3_RXD		PWM0			UART3_RXD	
	UART3_TXD	25	N&NP	GPIO15	SPI_CLK	I2C0_SCL	UART3_TXD		PWM1			UART3_TXD	
	DBG_RXD	5	N&NP		DBG_RXD							DBG_RXD	
	DBG_TXD	4	N&NP		DBG_TXD							DBG_TXD	
	UART1_RXD	15	N&NP	GPIO18	UART1_RXD							UART1_RXD	
	UART1_TXD	14	N&NP	GPIO19	UART1_TXD							UART1_TXD	
	GPIO29	63	N&NP	GPIO29	I2S_BCLK				PWM0			GPIO29	
	GPIO30	65	N&NP	GPIO30	I2S_LRCLK				PWM1			GPIO30	
	GPIO31	64	N&NP	GPIO31	I2S_DIN				PWM2			PWM2	
	GPIO32	66	N&NP	GPIO32	I2S_DOUT							GPIO32	
	PWM4	38	N&NP	GPIO33	I2S_MCLK				PWM4			PWM4	
	LCD_CLK	32	N&NP	GPIO34	LCD_CLK	I2C0_SDA	UART3_RXD					LCD_CLK	
	LCD_CS	58	N&NP	GPIO35	LCD_CS	I2C0_SCL	UART3_TXD					LCD_CS	
	LCD_RST	33	N&NP	GPIO36	LCD_RST	I2C1_SCL						LCD_RST	(电路设计时请上拉，不然影响低功耗表现)
	LCD_SDA	59	N&NP	GPIO37	LCD_SDA	I2C1_SDA						LCD_SDA	
	LCD_RS	60	N&NP	GPIO38	LCD_RS							LCD_RS	
AONGPIO 低功耗模式下电平可以保持	GPIO20	48	N&NP	GPIO20			PWMn					GPIO20	WAKEUP3
	GPIO21	70	N&NP	GPIO21					PWM4			GPIO21	WAKEUP4
	GPIO22	71	N&NP	GPIO22			PWMn					GPIO22	WAKEUP5
	GPIO23	43	N&NP	GPIO23			PWMIn	PWM0				GPIO23	
	PWM1	39	N&NP	GPIO24			PWMn					PWM1	
	CAN_RXD	42	N&NP	GPIO25				PWM2		CAN_RXD	CAN_RXD		
	CAN_TXD	37	N&NP	GPIO26			PWMn			CAN_TXD	CAN_TXD		
	GPIO27	67	N&NP	GPIO27					PWM4			GPIO27	
PSM+模式 下电平可以保持	GPIO28	68	N&NP	GPIO28			PWMn	ONEWIRE			CAN_RXD	GPIO28	默认用 CAN_STB 信号
	WAKEUP0	72		WAKEUP0								WAKEUP0	可设置单边中断检测，单独设置只高或只低或两者都可以
	VBUS	6		VBUS								VBUS	可设置单边中断检测，单独设置只高或只低或两者都可以
	USIM_DET	44		USIM_DET								USIM_DET	可设置单边中断检测，单独设置只高或只低或两者都可以
	空悬	50		CHRG_DET								CHRG_DET	1. 下降沿开机； 2. 开机后可设置单边中断检测，单独设置只高或只低或两者都可以
WAKEUP 低功耗和 PSM+模式下均可作为中断使用	PWR_KEY	1		PWR_KEY								PWR_KEY	1. 下降沿开机； 2. 开机后可设置单边中断检测，单独设置只高或只低或两者都可以
注意事项													
1 Air700ECH 的所有 IO，出厂默认电平 3.3V；如果想将 IO 电平切换为 1.8V，请使用 pin.ioVol(id, val) 函数进行设置；													
2 Air700ECH 的 GPIO，输入功能时，外部高电平电压必须大于 0.7*VDD_EXT，外部低电平电压必须小于 0.2*VDD_EXT； 驱动输出功能时，对外输出高电平时电压不小于 0.5*VDD_EXT，输出低电平时电压不大于 0.15*VDD_EXT； Air700ECH 的 VDD_EXT 出厂默认 3.3V，低功耗模式下电平一致； 那么：输入时高电平大于 0.7*3.3V，低电平小于 0.2*3.3V；输出时高电平不小于 0.5*3.3V，低电平不大于 0.15*3.3V；													
3 模组共有三种低功耗模式：常规、低功耗和 PSM+；其中，低功耗模式和 PSM+ 模式也常被称之为休眠模式，二者区别是低功耗模式可以保持长连接，PSM+ 模式不能保持长连接但可以快速唤醒、快速													
4 GPIO 共有三种类型：普通 GPIO、AONGPIO 和 WAKEUP； 普通 GPIO 在低功耗模式和 PSM+ 模式下无法保持电平，也无法接收中断并唤醒，AONGPIO 可以保持电平； WAKEUP 只能作为输入中断，无法设置为输出，可以在低功耗模式和 PSM+ 模式下接收中断并唤醒； AONGPIO 也可作为 AGPIO、AON_GPIO，以下均以 AONGPIO 的写法进行描述；													
5 AONGPIO 在低功耗模式和 PSM+ 模式下可以电平保持，可以保持高，也可以保持低；													
6 AONGPIO 输出驱动能力单管脚 <= 5mA，但是所有 AONGPIO 驱动电流总和也不能超过 5mA；													
7 AONGPIO 电压一致性没有普通 IO 电压一致性高，普通 IO 电压偏差在 0.05V 以内，AGPIO 在 0.15V 以内；													
8 普通 GPIO 输出驱动能力单管脚 <= 10mA，但是所有普通 GPIO 驱动电流总和也不能超过 200mA；													
9 WAKEUP 固定电平 1.8V，由于内部分压，实测电平电压在 1.1V 左右，是正常现象；WAKEUP 管脚内部上下拉非常弱，驱动能力 < 30uA；													
10 PWRKEY 在开机前是开机功能，开机后和 WAKEUP 一样的功能和特性；													
11 模组在低功耗模式或 PSM+ 模式下只能通过 WAKEUP、PWRKEY、CHRG_DET、MAIN_UART 唤醒，AONGPIO 虽然在低功耗模式/PSM+ 模式下不耗电，但是无法触发中断；													
12 普通 GPIO 在低功耗模式和 PSM+ 模式下均处于浮空状态，并且随着系统间歇性唤醒与基站交互而频繁产生误触；													
13 普通 GPIO/AONGPIO 在输入/中断时，都可以配置/取消内部上下拉，如果内部上下拉不满足条件，可以取消内部上下拉，然后外部加上拉；													
14 GPIO20/GPIO21/GPIO22 同时具备 AONGPIO 和 WAKEUP 的特性，优点是既可以休眠保持和唤醒，缺点是设置为输出时驱动能力 < 30uA； 当 GPIO20/GPIO21/GPIO22 作为 WAKEUP 使用时，分别为 WAKEUP3/WAKEUP4/WAKEUP5； GPIO20/GPIO21/GPIO22 配置成中断模式时，需要在软件上选择是配置为普通 IO 中断还是 WAKEUP 中断；													
15 所有普通 IO 中断、AONGPIO 中断和部分 WAKEUP (CHRG_DET 和 PWR_KEY 除外) 中断都支持边沿中断； 不同的是，普通 IO 和 WAKEUP 支持软件配置内部上下拉，AONGPIO 没有内部上下拉；													
16 I&PU、Input&Pull_Up、I&PD、Input&Pull_Down、N&BP、半输入输出，没有上下拉，需要确定的状态，需要在电路设计时外加上下拉或下拉；													
17 GPIO 默认功能的初始化，请使用 LuatIO 工具进行配置，详见： https://docs.openluat.com/air700ech/common/luatio/													

本页为表格截图，如果看起来不太清晰，详见：

<https://docs.openluat.com/air700ech/product/shouce/>

4.4 Air700ECH 的参考设计

Air700ECH 模组用于 LuatOS 二次开发方式时，主要应用到的硬件接口有 UART 串口、SPI 接口、I2C 接口、GPIO 操作、ADC 检测、PWM 输出等传统外设接口，还有 Air700ECH 特别支持的 LCD、摄像头、485 等外设接口；

关于 Air700ECH 参考设计的说明，已在合宙 Docs 网站做了详细介绍，本文将不再重复描述，如有需要，请直接点击链接查看：[Air700ECH 参考设计](#)。

六. 存储和生产

6.1 存储

Air700ECH以真空密封袋的形式出货，模块的存储需遵循如下条件：

环境温度低于40摄氏度，空气湿度小于90%情况下，模块可在真空密封袋中存放12个月。

当真空密封袋打开后，若满足以下条件，模块可直接进行回流焊或其它高温流程：

环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，工厂在 72 小时以内完成贴片；

若模块处于如下条件，需要在贴片前进行烘烤：

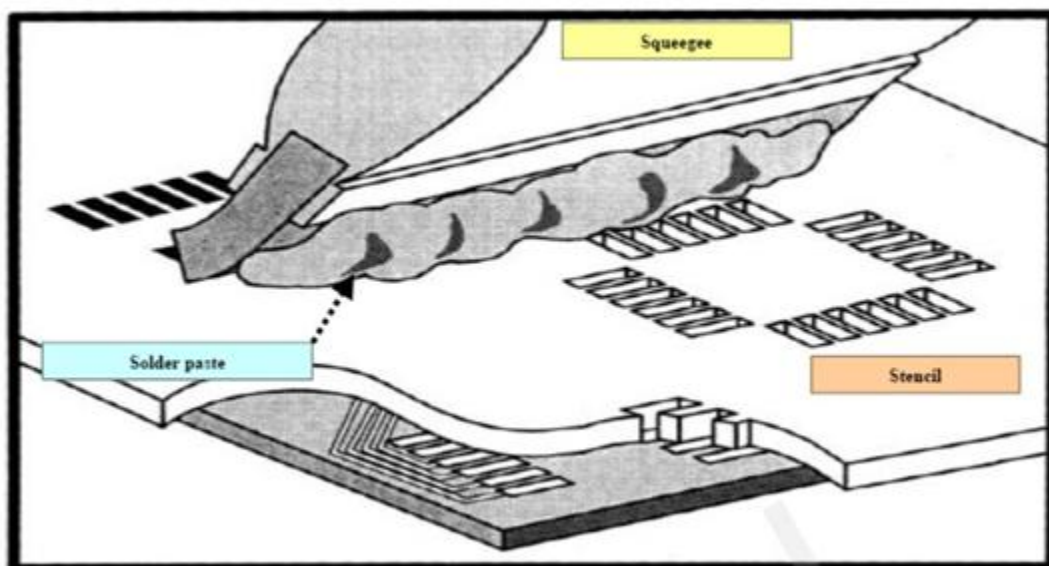
- * 当环境温度为23摄氏度(允许上下5摄氏度的波动)，空气湿度指示卡显示湿度大于10%时；
- * 当真空密封袋打开，模块环境温度低于30摄氏度，空气湿度小于60%，但工厂未能在72小时以内完成贴片时；
- * 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于10%时；如果模块需要烘烤，请在125摄氏度下(允许上下5摄氏度的波动)烘烤48小时；

特别注意：

模块的包装无法承受如此高温，在模块烘烤之前，请移除模块包装;如果只需要短时间的烘烤，请参考 IPC/JEDECJ-STD-033 规范。

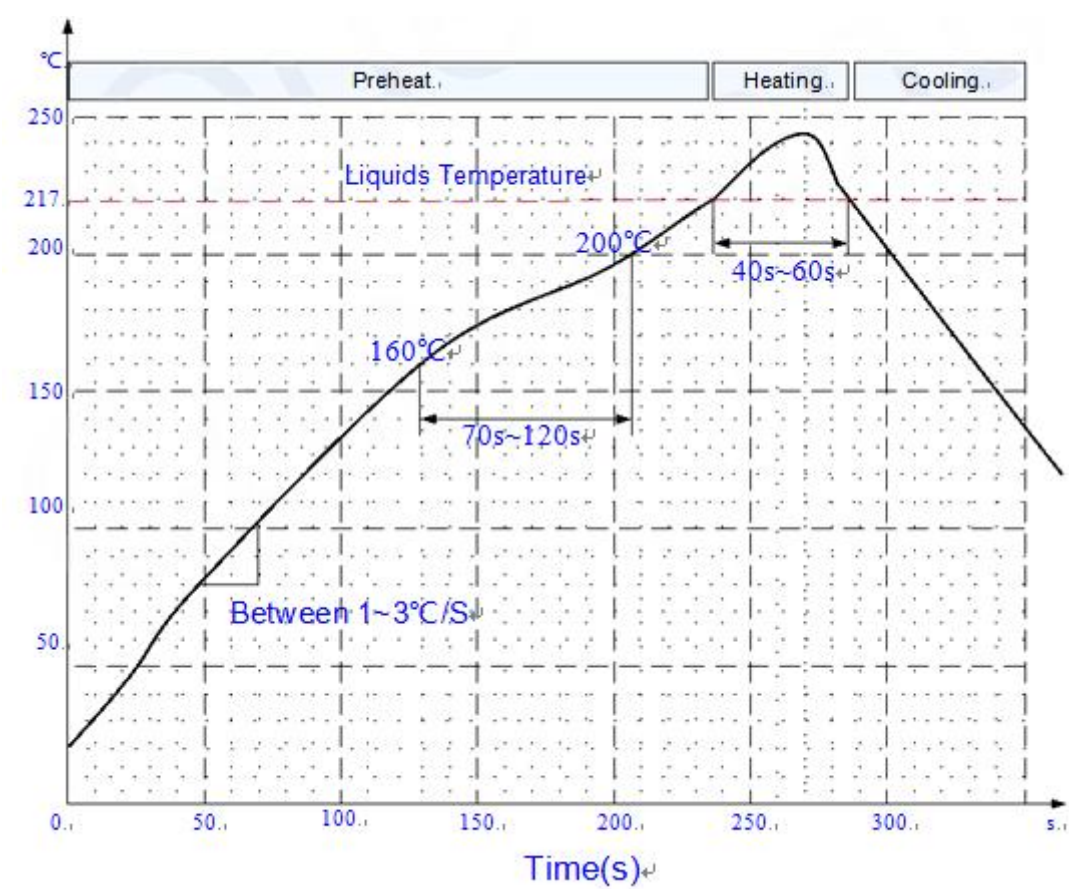
6.2 生产焊接

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，Air700ECH模块焊盘部分对应的钢网厚度应为0.2mm。



印膏图

为避免模块反复受热损伤，建议客户PCB板第一面完成回流焊后再贴模块。
推荐的炉温曲线图如下图所示：



推荐炉温曲线

七. 合宙产品选型手册

合宙最新产品选型手册，强烈推荐阅读！
<http://docs.openluat.com/air780epm/common/product/>