



合宙低功耗4G-Cat.1模组

Air700ECH

Air700ECP

功耗低

尺寸小

信号好

示例全

产品硬件手册

V1.2

Docs.openLuat.com

更新记录

手册版本	修改时间	修改内容	作者	备注
V1.0	2025.8.27	第一版	马梦阳	
V1.1	2025.9.1	替换 GPIO 管脚说明汇总图	马梦阳	
V1.2	2025.10.2	新增 Air700ECP 描述	马梦阳	

Air700ECH/Air700ECP 硬件手册 V1.2

特别说明：

1. Air700ECH和Air700ECP是合宙推出的两款仅支持LuatOS二次开发方式的模组；
2. Air700ECH和Air700ECP均为单移动版本，支持的频段在第二章节有描述；
3. Air700ECH和Air700ECP的尺寸为10.5*13.45*1.95mm；
4. Air700ECH和Air700ECP 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；
5. Air700ECH在资源配置上是Flash:8MB+RAM:8MB，Air700ECP在资源配置上是Flash:4MB+RAM:4MB；
6. Air700ECH支持VoLTE/TTS功能，Air700ECP不支持VoLTE/TTS功能；
7. Air700ECH与Air700ECP除了资源配置和音频功能有区别之外，其他软硬件功能完全一致；
8. 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/Air700ECP 硬件手册主要内容	5
二. Air700ECH/Air700ECP 规格介绍	6
三. Air700ECH/Air700ECP 核心功能;	8
3.1 这一章节的目的是什么	8
3.2 Air700ECH 核心信息描述	8
3.3 Air700ECH/Air700ECP 实网功耗数据	9
3.4 Air700ECH/Air700ECP 的二次开发能力	10
3.5 Air700ECH/Air700ECP 常见咨询	11
四. Air700ECH/Air700ECP 二次开发方式使用指导	12
4.1 Air700ECH/Air700ECP 的管脚介绍	12
4.4 Air700ECH/Air700ECP 的参考设计	17
五. 模组封装尺寸	18
六. 存储和生产	19
6.1 存储	19
6.2 生产焊接	19
七. 合宙产品选型手册	20

一. Air700ECH/Air700ECP 硬件手册主要内容

1. Air700ECH/Air700ECP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/Air700ECP这两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/Air700ECP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/Air700ECP的三大特性：
 - 1) Air700ECH/Air700ECP 的规格介绍；
 - 2) Air700ECH/Air700ECP 的功能介绍；
 - 3) Air700ECH/Air700ECP 的低功耗介绍；
3. Air700ECH/Air700ECP 用于二次开发方式时的相关指导，请重点关注这三点：
 - 1) Air700ECH/Air700ECP 的管脚介绍；
 - 2) Air700ECH/Air700ECP 的原理图参考设计；
 - 3) Air700ECH/Air700ECP 的硬件电路说明；
4. Air700ECH/Air700ECP 封装方面的相关介绍，给出 PCB 封装制作时的相关建议；
5. Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 不是最优选择呢？

二. Air700ECH/Air700ECP 规格介绍

Air700ECH/Air700ECP 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，
也可以根据需要选择 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/Air700ECP 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/Air700ECP)

功耗

Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 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/Air700ECP 出厂默认设置为 3.3V，如果你的产品与 Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 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/Air700ECP 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/Air700ECP 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/Air700ECP这两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；

降功耗，找合宙！

合宙Air700ECH最新资料

Air700ECH.CN



降功耗，找合宙！

第 8 页，共 18 页

3.3 Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP, 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/Air700ECP, 同等环境下, 低功耗模式, DRX 1.28 秒时, 平均电流 0.6mA, DRX 0.64 秒时, 平均电流 0.9mA;
- 3, Air700ECH/Air700ECP, 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/Air700ECP 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/Air700ECP 的二次开发能力

Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 的二次开发特性，见下图。

Air7xx系列功能对比表 4G Cat.1 基 础 模 组 系 列						
型号名称	Air700ECH /Air700ECP	Air780EPM /Air780EHM	Air780EHV	Air780EGP /Air780EGG	Air780EGH	Air780EHU /Air780EHN
产品描述	超小尺寸模组	大资源/接口多	通信+语音二合一	通信+定位二合一 (内置G-sensor)	通信+定位二合一	海外大资源数传
产品图示						
适用区域	中国大陆	中国大陆	中国大陆	中国大陆	中国大陆	国内用Air780EHM 北美用Air780EHN 欧亚用Air780EHU
GNSS	不支持	不支持	不支持	支持	支持	不支持
G-sensor	不支持	不支持	不支持	支持	不支持	不支持
VoLTE/TTS	Air700ECH支持✓ Air700ECP不支持✗	Air780EHM支持✓ Air780EPM不支持✗	支持 内置音频芯片	Air780EGG支持✓ Air780EGP不支持✗	支持	不支持
IO电平	1.8V/3.3V软件可配	1.8V/3.3V软件可配	两个硬件版本： 1.8V或3.3V	两个硬件版本： 1.8V或3.3V	两个硬件版本： 1.8V或3.3V	1.8V/3.3V软件可配
模块尺寸 (mm)	10.5*13.45*1.95	17.7*15.8*2.3	17.7*15.8*2.3	17.7*15.8*2.3	17.7*15.8*2.3	17.7*15.8*2.3
SPI 摄像头 (30万)	支持	支持	支持	支持	支持	支持
SPI LCD	支持	支持	支持	支持	支持	支持
封装	LGA	LGA	LGA	LGA	LGA	LGA
可用串口数	3路	3路	2路	2路	2路	3路
可编程IO	38个	38个	30个	34个	34个	38个
I2C	2路	2路	1路	2路	2路	2路
SPI	4路	4路	3路	3路	3路	4路
CAN 2.0	1路	1路	1路	1路	1路	1路
PWM	4路	4路	4路	4路	4路	4路
QSPI	1路	1路	1路	1路	1路	1路
ADC	4路	4路	4路	4路	4路	4路
RAM	Air700ECP: 4MB Air700ECH: 8MB	Air780EPM: 4MB Air780EHM: 8MB	8MB	Air780EGP: 4MB Air780EGG: 8MB	8MB	8MB
FLASH	Air780ECP: 4MB Air780ECH: 8MB	Air780EPM: 4MB Air780EHM: 8MB	8MB	Air780EGP: 4MB Air780EGG: 8MB	8MB	8MB

3.5 Air700ECH/Air700ECP 常见咨询

1) Air700ECH/Air700ECP 支持 C-SDK 开发吗?

Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 支持 FOTA 功能吗?

Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 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/Air700ECP 是合宙的主力推荐型号吗?

是的。Air700ECH 和 Air700ECP 分别是合宙 2025 年的主力型号之一。

四. Air700ECH/Air700ECP 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；

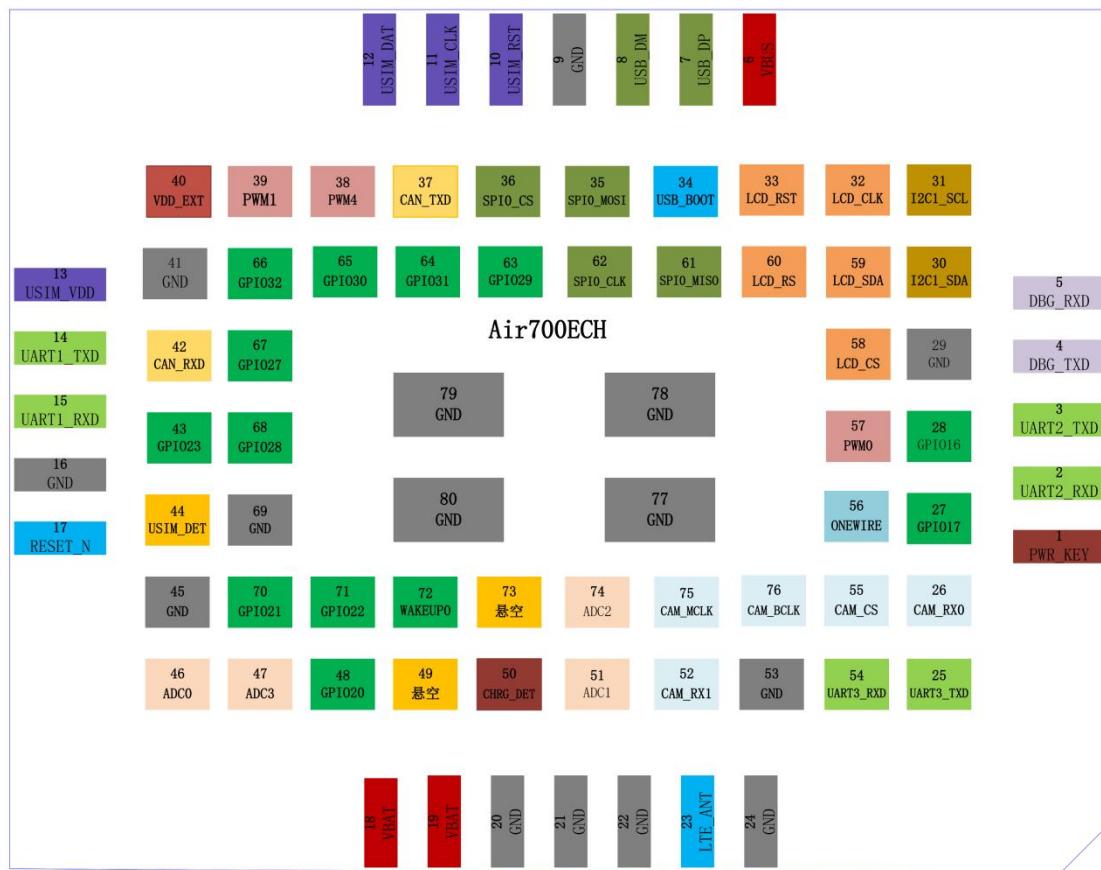
Air700ECH/Air700ECP的管脚介绍；

Air700ECH/Air700ECP的原理图参考设计；

Air700ECH/Air700ECP的常见问答；

4.1 Air700ECH/Air700ECP 的管脚介绍

Air700ECH 与 Air700ECP 管脚图一致，此处仅展示 Air700ECH 的管脚透视图：



Air700ECH/Air700ECP 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_RXD		GPIO15		UART3_RXD
PIN26	CAM_RXO		GPIO6		CAM_RXO
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

合宙 Air700ECH/Air700ECP 硬件手册 V1.2

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pm.ioVol(id, val)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；			ADC0
PIN47	ADC3	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；			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			ADC1

合宙 Air700ECH/Air700ECP 硬件手册 V1.2

		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	PWMO		GPIO1		PWMO
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			

合宙 Air700ECH/Air700ECP 硬件手册 V1.2

Air700ECH/Air700ECP 所有可用的 GPIO 管脚汇总说明:

GPIO分类	Air700ECP 模块背面引脚号	Powerup default	Alt Func0	Alt Func1	Alt Func2	Alt Func3	Alt Func4	Alt Func5	Alt Func6	Alt Func7	LuatOS推荐多用途	Notes
	GPIO16	28	I&P				GPIO16				GPIO16	
	GPIO17	27	I&P				GPIO17				GPIO17	针脚 GPIO17 不再作为 IO_16/17_Set IO电平设置使用 IO_level[0]
	I2C1_SCL	31	I&P		I2C0_SCL	I2C1_SCL	GPIO18	PWM0			I2C1_SCL	
	I2C1_SDA	30	I&P		I2C0_SDA	I2C1_SDA	GPIO19	PWM1			I2C1_SDA	
	USB_BOOT	34	I&P								USB_BOOT	USB下复位,固态功能
	PWM0	57	NI&NP	GPIO1	QSPI_D3			PWM0	PWM0			
	ONEWIRE	56	NI&NP	GPIO2	QSPI_D2			ONEWIRE(默认)	PWM1			
	CAM_MCLK	75	NI&NP	GPIO3	CAM_MCLK			ONEWIRE	PWM2			
	CAM_BCLK	76	NI&NP	GPIO4	CAM_BCLK	I2C1_SDA		USIM2_RST				
	CAM_CS	55	NI&NP	GPIO5	CAM_CS	I2C1_SCL		USIM2_CLK			CAM_CS	(电路设计时带上拉,不然影响低功耗表现)
	CAM_RX0	26	NI&NP	GPIO6	CAM_RX0	UART2_RXD		USIM2_DAT			CAM_RX0	
	CAM_RX1	52	NI&NP	GPIO7	CAM_RX1	UART2_TXD	ONEWIRE				CAM_RX1	
	SPI0_CS	36	NI&NP	GPIO8	SPI0_CS	I2C1_SDA					SPI0_CS	
	SPI0_MOSI	35	NI&NP	GPIO9	SPI0_MOSI	I2C1_SCL					SPI0_MOSI	
	SPI0_MISO	61	NI&NP	GPIO10	SPI0_MISO						SPI0_MISO	
	SPI0_CLK	62	NI&NP	GPIO11	SPI0_CLK						SPI0_CLK	
	UART2_RXD	2	NI&NP	GPIO12	SPI1_CS						CAN_RXD	UART2_RXD
	UART2_TXD	3	NI&NP	GPIO13	SPI1_MOSI						CAN_TXD	UART2_TXD
	UART3_RXD	54	NI&NP	GPIO14	SPI1_MISO	I2C0_SDA	UART1_RXD				UART3_RXD	
	UART3_TXD	25	NI&NP	GPIO15	SPI1_CLK	I2C0_SCL	UART3_RXD				UART3_TXD	
	DBG_RXD	5	NI&NP		DBG_RXD						DBG_RXD	
	DBG_TXD	4	NI&NP		DBG_TXD						DBG_TXD	
	UART1_RXD	15	NI&NP	GPIO16		UART1_RXD					UART1_RXD	
	UART1_TXD	14	NI&NP	GPIO19		UART1_RXD					UART1_RXD	
	GPIO29	63	NI&NP	GPIO29	I2S_BCLK						GPIO29	
	GPIO30	65	NI&NP	GPIO30	I2S_LCK						GPIO30	
	GPIO31	64	NI&NP	GPIO31	I2S_DIN						PWM2	
	GPIO32	66	NI&NP	GPIO32	I2S_DOUT						GPIO32	
	PWM4	38	NI&NP	GPIO33	I2S_MCLK						PWM4	
	LCD_CLK	32	NI&NP	GPIO34	LCD_CLK	I2C0_SDA	UART3_RXD	QSPI_CLK			LCD_CLK	
	LCD_CS	58	NI&NP	GPIO35	LCD_CS	I2C0_SCL	UART3_RXD	QSPI_CS			LCD_CS	
	LCD_RST	33	NI&NP	GPIO36	LCD_RST	I2C1_SCL		QSPI_READ			LCD_RST	(电路设计时带上拉,不然影响低功耗表现)
	LCD_SDA	59	NI&NP	GPIO37	LCD_SDA	I2C1_SDA		QSPI_D0			LCD_SDA	
	LCD_RS	60	NI&NP	GPIO38	LCD_RS			QSPI_D1			LCD_RS	
	GPIO20	48	NI&NP	GPIO20			PWM4n				GPIO20	WAKEUP3
	GPIO21	70	NI&NP	GPIO21							GPIO21	WAKEUP4
	GPIO22	71	NI&NP	GPIO22			PWM4n				GPIO22	WAKEUP5
	GPIO23	43	NI&NP	GPIO23			PWM1n				GPIO23	
	PWM1	39	NI&NP	GPIO24			PWM0n				PWM1	
	CAN_RXD	42	NI&NP	GPIO25							CAN_RXD	CAN_RXD
	CAN_TXD	37	NI&NP	GPIO26							CAN_TXD	CAN_TXD
	GPIO27	67	NI&NP	GPIO27							GPIO27	
	GPIO28	68	NI&NP	GPIO28			PWM4n	ONEWIRE			CAN_RXD	GPIO28
	WAKEUP0	72		WAKEUP0							WAKEUP0	默认用 CAN_STDB 序号
	VBUS	6		VBUS							VBUS	
	USIM_DET	44		USIM_DET							USIM_DET	
	CHRG_DET	50		CHRG_DET							CHRG_DET	1. 下降沿开机; 2. 开机后可配置单边中断检测, 单独设置只高电或只低电都可以
	PWR_KEY	1		PWR_KEY							PWR_KEY	1. 下降沿开机; 2. 开机后可配置单边中断检测, 单独设置只高电或只低电都可以
	Air700ECH			LCD 控参考		Camera	CAN串口	485接口	以太网接口			
	管脚号			管脚名								
	32			LCD_CLK	QSPI_CLK	QSPI_CLK	SPI	CAN				
	58			LCD_CS	LCD_CS	QSPI_CS						
	33			LCD_RST	LCD_RST	QSPI_READ						
	59			LCD_SDA	LCD_SDA	QSPI_D0						
	60			LCD_RS	LCD_RS	QSPI_D1						
	56			ONEWIRE	QSPI_D2							
	76			CAM_BCLK		CAM_BCLK						
	55			CAM_CS		CAM_CS						
	26			CAM_RX0		CAM_RX0						
	52			CAM_RX1		CAM_RX1						
	75			CAM_MCLK		CAM_MCLK						
	42			CAN_RXD			CAN_RXD					
	37			CAN_TXD			CAN_TXD					
	68			CAN_STB			GPIO28					
	注意事项:											
1												Air700ECH的所有IO,出厂默认电平3.3V,如果想将电平切换为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; 输出功能时,对外输出高电平时电压不小于0.8*VDD_EXT,对外输出低电平时电压不小于0.15*VDD_EXT; Air700ECH的IO(EXT)端口,默认3.3V,不能直接接地或接高电平。
3												模组有三种功耗模式:常规、低功耗和PSM+,其中,低功耗模式PSM+模式通常被称之为睡眠模式,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、快速驻留;
4												GPIO共三种类型:普通GPIO、AONGPIO和WAKEUP; 普通GPIO在模低功耗模式和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,无法设置输出,可以在低功耗模式和PSM+模式下接收中断并唤醒; AONGPIO也常被写作aGPIO, AON_GPIO,以均以aONGPIO来写法进行描述;
5												5AONGPIO在模低功耗模式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+模式下不掉电,但是无法触发中断;
6												AONGPIO输出驱动能力<5mA,但是所有AONGPIO驱动电流总和不能超过25mA;
7												AONGPIO电平一致性在普通IO电平一致,普通IO电压偏差在±0.05V以内, AONGPIO在±0.15V以内;
8												普通GPIO输出驱动能力单带脚<10mA,但是所有普通驱动电流总和不能超过200mA;
9												WAKEUP固定电平1.8V,由于部分原因,实测电平电压值在1.7V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在开机前会升压,开机后WAKEUP一样会处于掉电状态,并且随着系统间歇性唤醒与基站交互通信而频繁产生高脉冲;
11												模组在低功耗模式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+模式下不掉电,但是无法触发中断;
12												普通GPIO在低功耗模式和PSM+模式下无法配置为普通IO中断还是WAKEUP中断;
13												GPIO20/GPIO21/GPIO22同时具备AONGPIO 和WAKEUP 的功能,优点是可以匹配软件和唤醒,缺点是设置为输出时驱动能力<30uA;
14												当GPIO20/GPIO21/GPIO22作为WAKEUP使用时, 分别为WAKEUP/WAKEUP4/WAKEUP5; GPIO20/GPIO21/GPIO22配置成中断模式时, 需要在软件上选择配置为普通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/PWRKEY除外,内部上拉下拉;
16												IPPU, InputPullUp; IPU, InputPullDown; NIPIP, 非驱动输出,没有上/下拉,若需固定的,需要在电路设计时加上拉或下拉;
17												GPIO默认功能的初始化,请使用Luat 10工具进行配置。详见: https://docs.openluat.com/air700ech/common/luat/

本页面为表格截图, 如果看起来不太清晰, 详见:

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

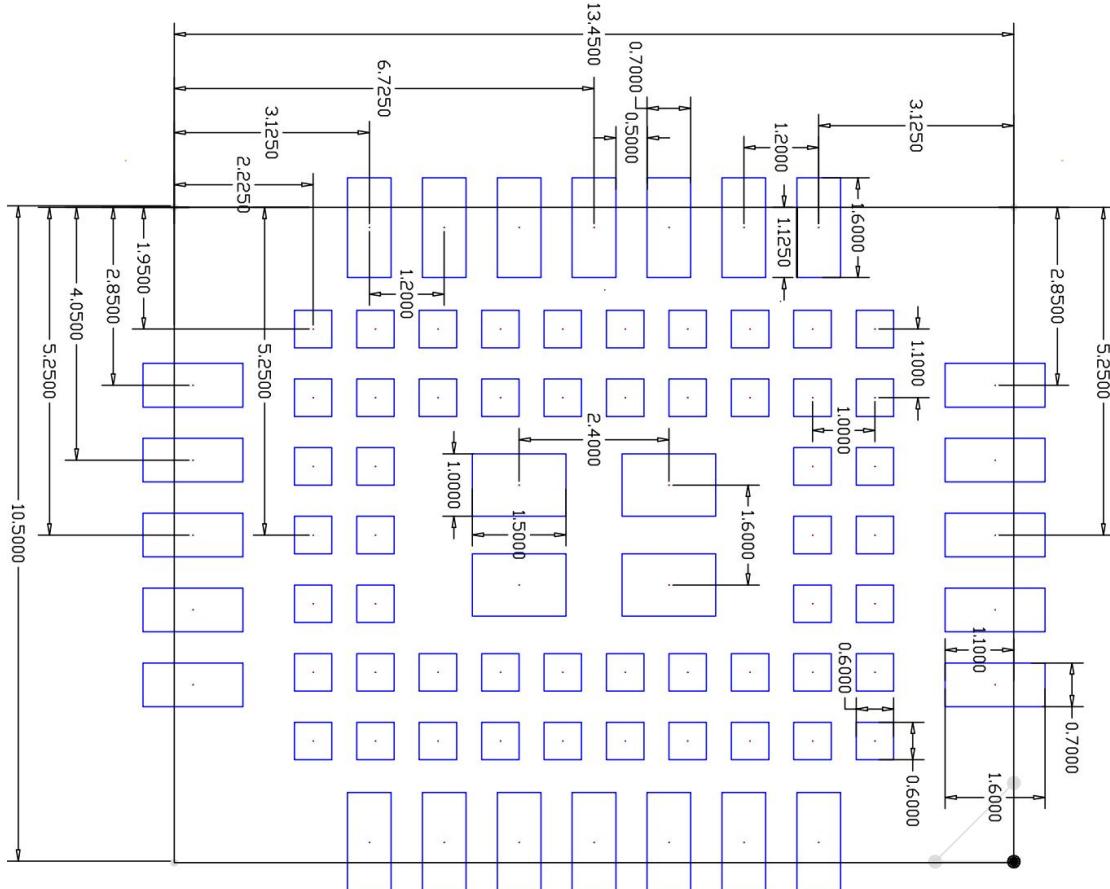
4.4 Air700ECH/Air700ECP 的参考设计

Air700ECH/Air700ECP 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/Air700ECP 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/Air700ECP 参考设计](#)。

五. 模组封装尺寸

该章节主要描述模块的物理尺寸，以及用户在使用 Air700ECH/Air700ECP 模块时推荐的 PCB 封装尺寸；



正视图, Air700ECH/Air700ECP PCB 封装 (单位: 毫米)

注意:

1. **PCB**板上模块和其他元器件之间的间距建议至少**3mm**;
2. 请访问 <https://docs.openluat.com/air700ech/product/shouce/> 来获取 Air700ECH/Air700ECP 原理图PCB封装库;

六. 存储和生产

6.1 存储

Air700ECH/Air700ECP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：

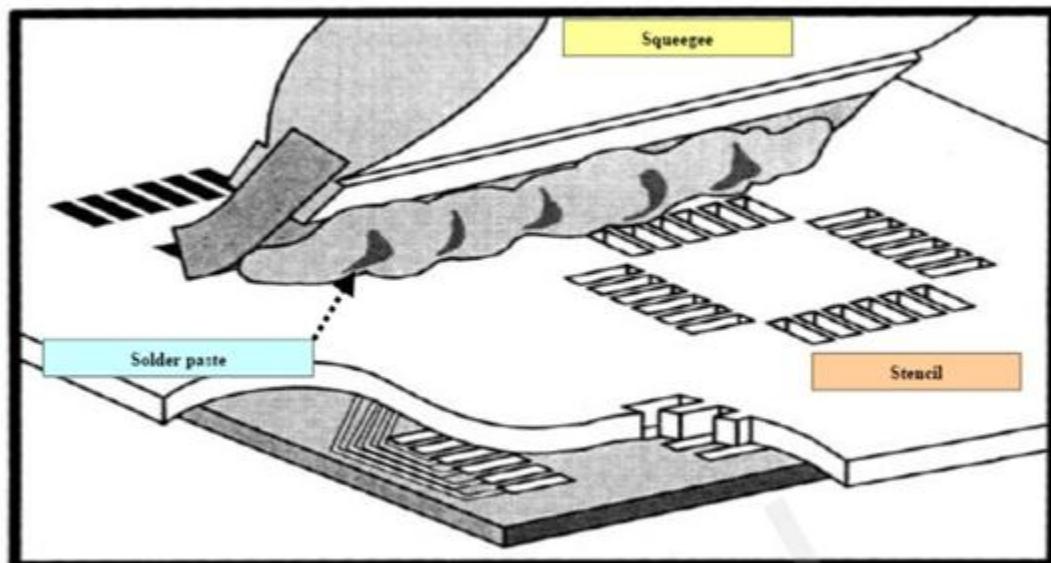
- * 当环境温度为23摄氏度(允许上下5摄氏度的波动)，空气湿度指示卡显示湿度大于10%时；
- * 当真空密封袋打开，模块环境温度低于30摄氏度，空气湿度小于60%，但工厂未能在72小时以内完成贴片时；
- * 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于10%时；如果模块需要烘烤，请在125摄氏度下(允许上下5摄氏度的波动)烘烤48小时；

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

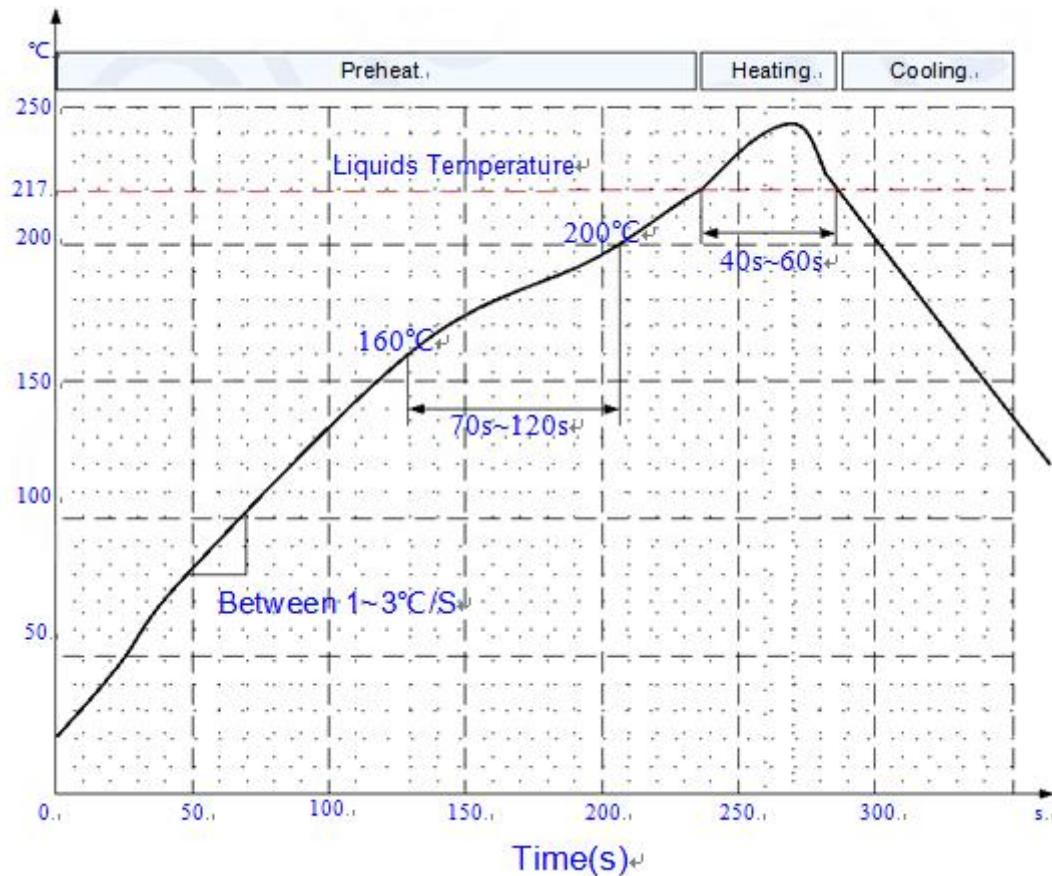
用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，Air700ECH模块焊盘部分对应的钢网厚度应为0.2mm。



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/>