

Air8101 硬件手册 V1.2

特别说明：

1. 是的，你没看错，是“硬件手册”，不是“硬件设计手册”；
2. 传统的“硬件设计手册”在通信模组行业这么多年一直是一种约定俗成墨守成规的格式，能解决的实际问题相对有限，只是为了给大家一个交代，合宙之前的“硬件设计手册”也一样；
3. 新版的“硬件手册”，会从大家在实际使用过程中可能出现或关心的问题进行了说明和解答，努力解决大家实际使用中的真问题；

修改记录3

一. Air8101 硬件手册主要内容 4

二. Air8101 规格介绍4

三. Air8101 核心功能;6

 3.1 这一章节的目的是什么 7

 3.2 Air8101 核心信息描述7

 3.3 Air8101 实网功耗数据9

 3.4 Air8101 的二次开发能力 9

 3.5 Air8101 常见咨询9

四. Air8101 用于 LuatOS 二次开发方式时的使用指导11

 4.1 Air8101 用于 LuatOS 时的管脚介绍11

 4.2 Air8101 用于 LuatOS 时的原理图参考设计16

五. Air8101 封装尺寸16

 5.1 推荐 PCB 封装16

六. 存储和生产 16

 6.1 存储 16

 6.2 生产焊接 17

七. 合宙产品选型手册 18

修改记录

版本号	修改记录	日期	作者
V1.0	第一版	2025-04-08	朱天华
V1.1	新增“uart0 txd 引脚预留 1K 电阻接地，方便认证”的说明	2025-04-10	朱天华
V1.2	规格书中的 VBAT 供电范围修改为 2.5V 到 4.35V	2025-04-15	朱天华

一. Air8101 硬件手册主要内容

1. Air8101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Air8101这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. Air8101核心功能相关解读,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Air8101的三大特性:
 - 1) Air8101 用于 LuatOS 二次开发时的使用指导;
 - 2) Air8101 更适合 LuatOS 二次开发的特性介绍;
 - 3) Air8101 低功耗特性介绍;
3. Air8101 用于 LuatOS 二次开发方式时的相关指导,如果您使用的是 LuatOS 二次开发方式,请重点关注这三点:
 - 1) Air8101 用于 LuatOS 时的管脚介绍;
 - 2) Air8101 用于 LuatOS 时的原理图参考设计;
 - 3) Air8101 用于 LuatOS 时的硬件电路说明;
4. Air8101 封装方面的相关介绍,给出 PCB 封装制作时的相关建议;
5. Air8101 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产品型号有一个总体性的熟悉,万一 Air8101 不是最优选择呢?

二. Air8101 规格介绍

Air8101 是合宙主推的多媒体工业引擎产品,产品规格参考下图:

请访问: <https://docs.openluat.com/air8101/product/shouce/> 获取最新版本的硬件手册

Air8101

Wi-Fi / 以太网 / 蓝牙 / 720P视频录制 / 720P显示屏 / 音频 / 流媒体
Air8101多媒体工业引擎 可用于多媒体、工控等场景。

Air8101.CN



Wi-Fi参数

Wi-Fi 6

- 支持Wi-Fi6
- 支持IEEE 802.11b/g/n/ax
- 2.4G 20/40MHz带宽
- TX最大功率: 21dBm
- RX灵敏度: -98dBm
- 支持AP + STA模式
- 同时挂载节点大于10个

以太网参数

以太网

- 支持1路以太网MAC接口
- 通过RMII外挂PHY芯片
- 实现百兆以太网通信

蓝牙参数

蓝牙

- BLE5.4 & BT双模
- TX 最大功率: 21dBm
- RX 灵敏度: -98dBm
- 支持Wi-Fi / BLE / BT 同时使用
- 支持BLE主从同时使用

可外挂4G模组支持4G网络 4G

视频功能参数

视频

- 支持H.264硬件编码
- 支持JPEG软硬件解码
- 支持DVP/UVC接口的摄像头
- 支持720P视频图像录制
- 支持GB28181协议
- 可外扩支持人脸识别模组

音频功能参数

音频

- 支持2路模拟MIC音频输入通道
- 支持1路数字MIC音频输入通道
- 支持1路模拟音频输出通道
- 支持多种音频编解码
- 支持AEC/ANS/AGC/VAD
- 支持第三方离线语音识别
- 支持双向语音对讲

图形化功能参数

图形化

- 支持RGB/MCU8080/SPI/QSPI接口显示屏
- 最大支持720P分辨率显示屏
- 支持电容和电阻触摸屏
- 支持DMA2D图形加速器
- 支持图像旋转/缩放/融合/裁剪
- 支持200万像素摄像头拍照
- 支持AirUI图形化拖拽式应用开发框架

流媒体应用

流媒体

- 支持SIP电话
- 支持GB28181
- 支持RTMP/RTSP

接口数量

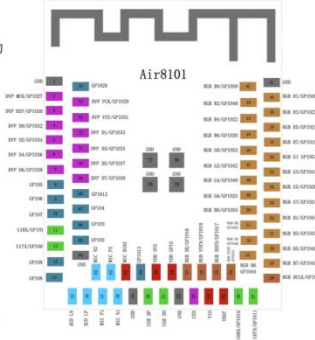
- 可编程IO 56个
- UART 接口 (用户可用2个) 3个
- 通用SPI 接口 2个
- QSPI接口 2个
- I2C接口 2个
- PWM接口 6个
- SDIO接口 1个
- USB 2.0 高速接口 (最高达480Mbps) 1个
- 通用ADC接口 6个
- 以太网MAC接口 1个
- CAN 接口 1个
- RGB接口 1个
- DVP接口 1个
- MCU8080接口 1个
- Lin接口 1个
- Smart Card接口 1个

软件规格

- 支持LuatOS软件二次开发
- 支持485/232/以太网/4G网络等驱动
- 支持各种网络协议和公有云

硬件规格

- 封装尺寸 (公差0.15mm)
长: 18mm;
宽: 24mm;
高: 2.3mm。
- 产品重量: 约1.4g
- 工作温度: -40~85°C
- 供电电压: 2.5~4.35V (典型值3.8V)



Luat 降功耗,找合宙!

合宙Air8101工业引擎最新资讯

Air8101.CN

请访问: <https://docs.openluat.com/air8101/product/shouce/> 获取最新版本的硬件手册

降功耗,找合宙!

Air8101A

Wi-Fi / 以太网 / 蓝牙 / 720P视频录制 / 720P显示屏 / 音频 / 流媒体
Air8101A多媒体工业引擎 可用于多媒体、工控等场景。

Air8101A.CN



Wi-Fi参数

Wi-Fi 6

- 支持Wi-Fi6
- 支持IEEE 802.11b/g/n/ax
- 2.4G 20/40MHz带宽
- TX最大功率: 21dBm
- RX灵敏度: -98dBm
- 支持AP + STA模式
- 同时挂载节点大于10个

以太网参数

- 支持1路以太网MAC接口
- 通过RMII外挂PHY芯片
- 实现百兆以太网通信

蓝牙参数

- BLE5.4 & BT双模
- TX 最大功率: 21dBm
- RX 灵敏度: -98dBm
- 支持Wi-Fi / BLE / BT 同时使用
- 支持BLE主从同时使用

可外挂4G模组支持4G网络

4G

视频功能参数

- 支持H.264硬件编码
- 支持JPEG软硬件编解码
- 支持DVP/UVC接口的摄像头
- 支持720P视频图像录制
- 支持GB28181协议
- 可外扩支持人脸识别模组

图形化功能参数

- 支持RGB/MCU8080/SPI/QSPI接口显示屏
- 最大支持720P分辨率显示屏
- 支持电容和电阻触摸屏
- 支持DMA2D图形加速器
- 支持图像旋转/缩放/融合/裁剪
- 支持200万像素摄像头拍照
- 支持AirUI图形化拖拽式应用开发框架

音频功能参数

- 支持2路模拟MIC音频输入通道
- 支持1路数字MIC音频输入通道
- 支持1路模拟音频输出通道
- 支持多种音频编解码
- 支持AEC/ANS/AGC/VAD
- 支持第三方离线语音识别
- 支持双向语音对讲

流媒体应用

- 支持SIP电话
- 支持GB28181
- 支持RTMP/RTSP

接口数量

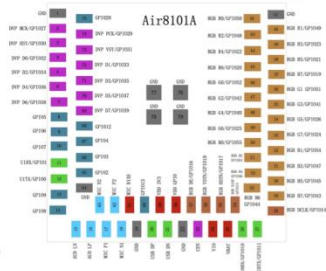
可编程IO	56个
UART 接口 (用户可用2个)	3个
通用SPI 接口	2个
QSPI接口	2个
I2C接口	2个
PWM接口	6个
SDIO接口	1个
USB 2.0 高速接口 (最高达480Mbps)	1个
通用ADC接口	6个
以太网MAC接口	1个
CAN 接口	1个
RGB接口	1个
DVP接口	1个
MCU8080接口	1个
Lin接口	1个
Smart Card接口	1个

软件规格

- 支持LuatOS软件二次开发
- 支持485/232/以太网/4G网络等驱动
- 支持各种网络协议和公有云

硬件规格

- 封装尺寸 (公差0.15mm)
长: 18mm;
宽: 18mm;
高: 2.3mm。
- 产品重量: 约1.4g
- 工作温度: -40~85°C
- 供电电压: 2.5~4.35V (典型值3.8V)



Luat 降功耗,找合宙!

合宙Air8101A工业引擎最新资料 Air8101A.CN

三. Air8101 核心功能;

这一章节,也可以在合宙 Docs 资料网站进行阅读:

请访问: <https://docs.openluat.com/air8101/product/shouce/> 获取最新版本的硬件手册

3.1 这一章节的目的是什么

1. 从用户的角度，解答大家对Air8101这款工业引擎最关心的问题；
 2. 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 Air8101 核心信息描述

1. Air8101是一款支持2.4G WIFI6和蓝牙双模（经典蓝牙和BLE 5.4）的高性能工业引擎；
2. Air8101支持一路以太网MAC接口，通过RMII外挂PHY芯片，可实现百兆以太网通信；
3. Air8101可以通过SPI接口外挂4G模组（例如Air780EPM），可实现4G联网通信；
4. Air8101音频支持能力
 - (1) 支持两路模拟MIC音频输入通道，MIC1已经内置音频偏置电路，MIC2需要外置音频偏置电路，模拟音频采样率支持8KHz, 16KHz, 44.1KHz, 48KHz；
 - (2) 支持一路模拟音频输出通道，可以直接驱动耳机，如果要驱动喇叭，需要外置音频功率放大器；
 - (3) 支持PCM编解码，ADPCM编解码，WAV编解码，G711A编解码，G711U编解码，FLAC编解码，OPUS编解码，MP3解码，AAC解码，SBC解码（支持1个SBC硬件加速器），OGG编解码；
 - (4) 支持AEC自适应回声消除、ANS自动降噪、AGC自动增益控制；
 - (5) 支持VAD语言活动检测；
 - (6) 支持第三方的离线语音识别算法；
 - (7) 支持TTS语音播放；
 - (8) 支持双向语音对讲；
5. Air8101图像支持能力
 - (1) 支持RGB565/RGB666/RGB888/MCU8080/SPI/QSPI显示接口，最大支持720P（1280*720分辨率）的显示屏，支持触摸面板；
目前已经调试支持的LCD外设驱动IC和分辨率如下：
RGB LCD: NV3052CGRB(720*1280)、HX8282(1024*600)、NT35510(480*854)、GC9503V(480*800)、NT35512(480*800)、H050IWV(800*480)、ST7701SN(480*800)、ST7701S(480*480)、ST7282(480*272)；
Intel 8080[MCU] LCD: ST7796S(320*480)、NT35510(480*800)、ST7789V(172*320)；
QSPI LCD: SH8601A_FLSAMO139(454*454)、ST77903_WX20114(400*400)、ST77903_SAT61478M(360*480)、ST77903_H0165Y008T(400*400)、SPD2010_H0146Y005T(412*412)；
SPI LCD: ST7796U(320*480)；
目前已经调试支持的触摸面板型号为：FT6336、GT911、GT1151、HY4633、CST816D；
 - (2) RGB和MCU8080接口最大刷屏时钟都为80MHz；
 - (3) 支持DVP/UVC接口的摄像头，最大支持200W像素的静态图像拍照；
 - (4) 支持DMA2D图形加速器；
 - (5) 支持图像旋转（硬件和软件），图像缩放（硬件），图像融合，图像裁剪；
 - (6) 支持AirUI图形化拖拽式应用开发框架；
6. Air8101视频支持能力：

- (1) 支持H.264硬件编码，JPEG硬件编解码，JPEG软件编解码；
- (2) 支持H.264 1280*720@30FPS；
- (3) 支持DVP/UVC接口的摄像头，最大支持100W像素的视频图像录制；
- (4) 支持视频云平台；
- 7. Air8101支持DVP/UVC接口的摄像头，最大支持200W像素，可外接三个摄像头（DVP接一路摄像头，USB通过hub外接两路UVC摄像头），同一时间只能使用一个摄像头；
- 8. Air8101可外扩支持多家人脸识别模组；
- 9. Air8101软件二次开发便捷，基于LuatOS系统，使用Lua脚本开发，无需搭建编译环境，开发效率高；同时与合宙Cat.1产品的LuatOS开发一脉相承，轻松实现代码复用；
- 10. Air8101尺寸为18mm*24mm*2.3mm，集成板载PCB天线；
- 11. Air8101A尺寸为18mm*18mm*2.3mm，通过IPEX座子连接外部天线；
- 12. Air8101存储资源丰富，SRAM 640KB，PSRAM高达16MB，Flash高达8MB；
- 13. Air8101硬件上支持丰富的外设管脚，拥有56个可编程IO，支持UART、SPI、QSPI、I2C、PWM、GPIO、SDIO、I2S、ADC、DAC、USB2.0、Ethernet、CAN、Lin、Smart Card等；
- 14. Air8101支持丰富的网络协议，比如TCP/UDP、TCP-SSL/TCP-TLS、MQTT(S)、HTTP(S)、WEBSOCKET、NTP、FTP等；
- 15. Air8101支持各种公有云的对接，比如阿里云、腾讯云、OneNET、百度云、华为云、涂鸦云等；
- 16. Air8101 VBAT供电电压范围在2.5~4.35V之间，适用于多种电池供电场景；

综上所述，Air8101工业引擎适用于AIoT领域的多种应用场景，例如唤醒词检测和语音命令识别、人脸检测和识别、智能家居、智能家电、智能控制面板、智能扬声器、门锁、门铃等各种场合。

3.3 Air8101 实网功耗数据

Air8101 LuatOS 二次开发方式下，有三种功耗模式，分别是常规模式，低功耗模式和 PSM+ 模式：

- 1) 常规模式下，网络在线，随时响应服务器命令，CPU 满频运行，外设功能全部可用；3.3V 供电的平均电流为 8.17mA；
- 2) 低功耗模式下，网络在线，随时响应服务器命令，CPU 降频运行，外设功能部分可用；3.3V 供电的平均电流为 218uA；
- 3) PSM+ 模式下，网络离线，无法响应服务器命令，CPU 降频运行，外设功能部分可用，部分 GPIO 中断和定时器可以唤醒；3.3V 供电的平均电流为 3.76uA；

3.4 Air8101 的二次开发能力

3.5 Air8101 常见咨询

1) Air8101 支持 C-SDK 开发吗？

Air8101 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) Air8101 支持 FOTA 功能吗？

Air8101 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；

Air8101 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) Air8101 与 Air8101A 什么关系？

Air8101 包含 Air8101 和 Air8101A 两款产品，Air8101 和 Air8101A 只是在尺寸和支持的天线类型有区别；

Air8101 尺寸为 18mm*24mm*2.3mm，集成板载 PCB 天线；

Air8101A 为 18mm*18mm*2.3mm，通过 IPEX 一代座子连接外部天线。

Air8101 和 Air8101A 的软件代码完全通用；

4) Air8101 是合宙的主力推荐型号吗？

是的。

合宙 2025 年的主力型号有四大系列：

Air780EPM，支持 LCD/Camera/以太网 CAN/485/UART/OneWire/PWM/ADC/GPIO 等常用功能；

Air8000，4G 工业引擎，相对 Air780EPM，增加了 WiFi/BLE/GNSS 的支持，同时 Flash 和 RAM 也更大；

Air8101，WiFi 工业引擎，支持 720P 视频录制/720P 分辨率 LCD 显示/200 万像素拍照/蓝牙/可外扩支持 4G 和以太网/CAN/485/UART/OneWire/PWM/ADC/GPIO/AirUI 等；

Air8201，AirTrack 工业引擎，集成度更高，支持 4G/GNSS/G-sensor/电源管理/SIM 卡/USB 等；

四. Air8101 用于 LuatOS 二次开发方式时的使用指导

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：

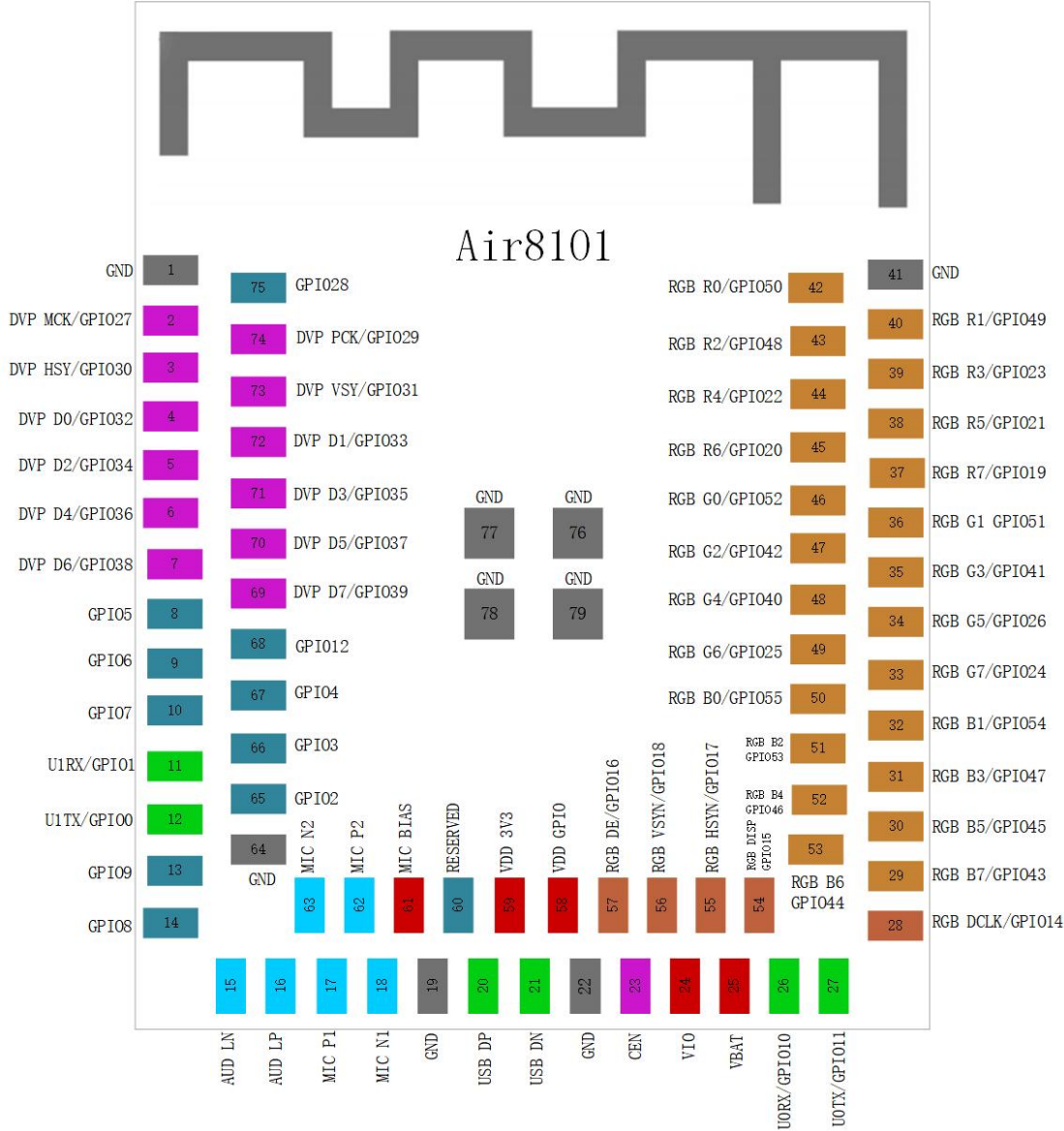
Air8101用于LuatOS时的管脚介绍；

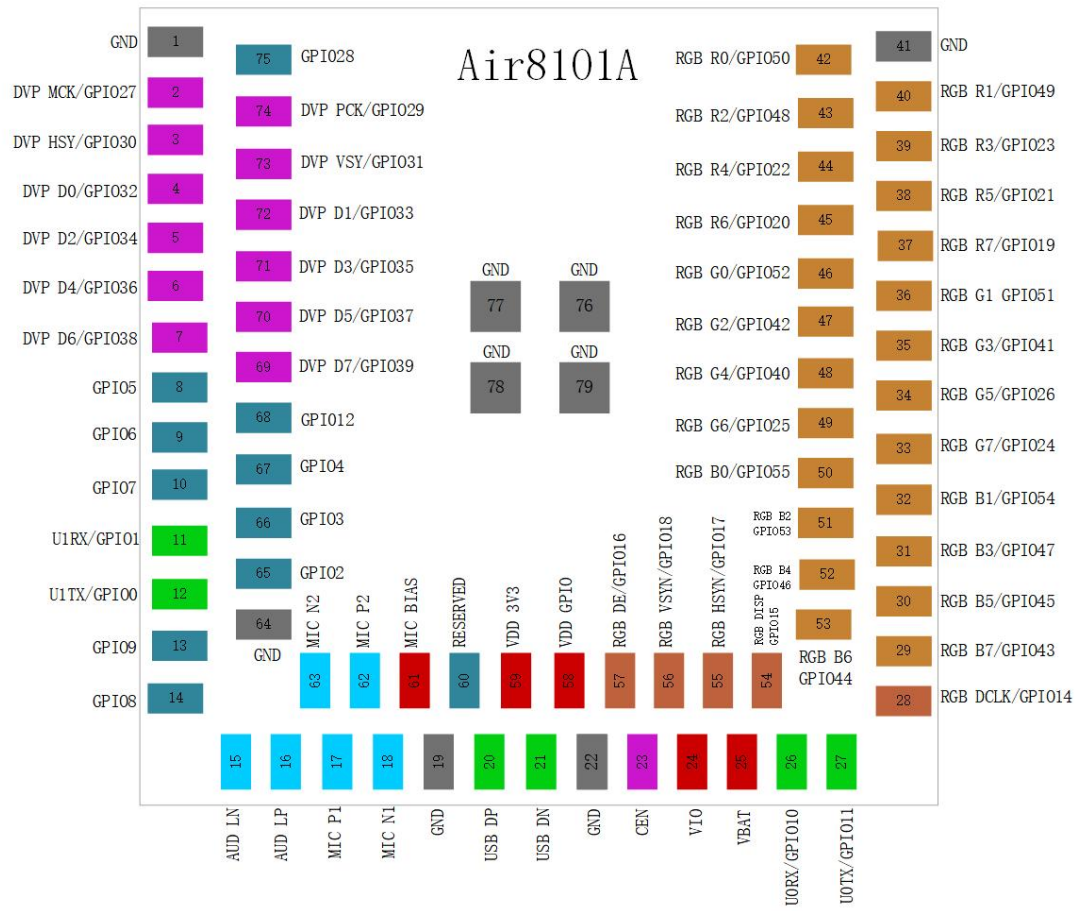
Air8101用于LuatOS时的原理图参考设计；

Air8101用于LuatOS时的硬件电路说明；

4.1 Air8101 用于 LuatOS 时的管脚介绍

管脚透视图





Air8101 用作 LuatOS 开发方式时的管脚功能说明：

管脚号	LuatoS 管脚	LuatoS 主要功能	LuatoS 下可用作 GPIO	特殊 GPIO 说明	LuatoS 下推荐功能
PIN25	VBAT	供电引脚，供电电压范围为 2.5V 到 4.35V，建议 PCB 引出测试点，以便配合夹具为 Air8101 供电使用			
PIN24	VIO	某些产品的应用场景下，可以将 VIO 和 VBAT 短接，能够降低功耗： 在 Air8101 内部，VBAT 输入的 2.5V 到 4.35V 的电压，经过一个 LDO，产生 2.5V 到 3.6V 的 VIO 电压，这个 VIO 电压可以给 WIFI 射频，GPIO 等硬件单元供电； 既然 VIO 是内部产生并且内部使用的，为什么还要通过 Air8101 引脚引出来呢？用户做硬件设计时还需要处理 VIO 这个引脚吗？ 如果用户产品对功耗没有任何要求，可以不用处理 VIO 这个引脚； 如果用户产品是电池供电并且需要低功耗时，就需要处理 VIO 这个引脚了； 同时满足以下两项条件时，VIO 和 VBAT 可以短接，这样在 Air8101 内部的那个 LDO 就可以保持空载状态，可以将功耗降到最低： 第一个条件，电池输出电流比较小； 第二个条件，电池输出电压等于或者低于 3.6V； 纽扣电池可以同时满足这两项条件，就可以将 VIO 和 VBAT 短接，这样可以降低功耗，延长使用时间； 锂离子电池的输出电压范围一般是 3.0V 到 4.2V，并且输出电流一般是几 A 以上，不满足以上两个条件，所以锂离子电池供电时，不能将 VIO 和 VBAT 短接			
PIN68	VDD GPIO	当 VBAT 电压大于等于 3.3V 时，本身有 3.3V 的电压输出； 当 VBAT 电压小于 3.3V 时，本身输出的电压也会低于 3.3V； 可以给一些功能引脚（例如 I2C 等）上拉使用，功能引脚可以通过 4.7K 或者 10K 的电阻直接上拉到 VDD_GPIO 引脚； 虽然有小于或者等于 3.3V 的电压输出，但是供电能力不足，不要给其他硬件单元供电使用			
PIN69	VDD 3V3	内部 LDO 输出的 3.3V 引脚，最大电流 300mA； 使用时注意以下三点： 1、当 VBAT 电压大于等于 3.3V 时，VDD 3V3 可以稳定输出 3.3V； 2、当 VBAT 电压低于 3.3V 时，VDD 3V3 输出的电压也会低于 3.3V； 3、在 Air8101 内部，由 GPIO13 控制一个 LDO 输出 3.3V，最大电流 300mA，如果多个外设硬件单元使用 VDD 3V3 引脚供电，注意评估供电能力是否足够			
PIN60	RESERVED	实际上是 GPIO13，在 Air8101 内部已经使用，控制内部 LDO 通过 VDD 3V3 引脚输出电压； LuatoS 软件中编写 Lua 脚本直接控制 GPIO13 的高低电平输出就能控制 LDO 的开关			

请访问：<https://docs.openluat.com/air8101/product/shouce/> 获取最新版本的硬件手册

合宙 Air8101 硬件手册 V1.2

PIN23	CEN	复位引脚： 在 Air8101 内部，CEN 引脚已经做了上拉，如果要复位，只需要通过按键将 CEN 引脚拉低再释放即可； 这意味着：如果在 Air8101 外部没有设计按键开机电路的话，只要 VBAT 正常供电，Air8101 就会自动开机			
PIN1/PIN19/ PIN22/PIN41 /PIN64/PIN7 6/PIN77/PIN 78/PIN79	GND				
PIN2	DVP MCK/GPIO27	DVP 摄像头功能引脚	GPIO27		参考 GPIO 功能复用表格，根据自己的项目需要，可以做以下几种功能使用： 1、DVP 摄像头功能； 2、GPIO 功能； 3、UART2 功能； 4、I2C1 功能； 5、SPI0 功能； 6、以太网功能； 7、PWM 功能；
PIN74	DVP PCK/GPIO29		GPIO29		
PIN3	DVP HSY/GPIO30		GPIO30		
PIN73	DVP VSY/GPIO31		GPIO31		
PIN4	DVP D0/GPIO32		GPIO32		
PIN72	DVP D1/GPIO33		GPIO33		
PIN5	DVP D2/GPIO34		GPIO34		
PIN71	DVP D3/GPIO35		GPIO35		
PIN6	DVP D4/GPIO36		GPIO36		
PIN70	DVP D5/GPIO37		GPIO37		
PIN7	DVP D6/GPIO38		GPIO38		
PIN69	DVP D7/GPIO39		GPIO39		
PIN42	RGB R0/GPIO50	RGB LCD 功能引脚	GPIO50		参考 GPIO 功能复用表格，根据自己的项目需要，可以做以下几种功能使用： 1、RGB LCD 功能； 2、GPIO 功能； 3、UART2 功能； 4、I2C0/I2C1 功能； 5、SPI0 功能； 6、以太网功能； 7、PWM 功能； 8、SDIO 功能(TF 卡)； 9、ADC 功能； 10、CAN 功能；
PIN40	RGB R1/GPIO49		GPIO49		
PIN43	RGB R2/GPIO48		GPIO48		
PIN39	RGB R3/GPIO23		GPIO23		
PIN44	RGB R4/GPIO22		GPIO22		
PIN38	RGB R5/GPIO21		GPIO21		
PIN45	RGB R6/GPIO20		GPIO20		
PIN37	RGB R7/GPIO19		GPIO19		
PIN46	RGB G0/GPIO52		GPIO52		
PIN36	RGB G1/GPIO51		GPIO51		
PIN47	RGB G2/GPIO42		GPIO42		
PIN35	RGB G3/GPIO41		GPIO41		
PIN48	RGB G4/GPIO40		GPIO40		
PIN34	RGB G5/GPIO26		GPIO26		
PIN49	RGB G6/GPIO25		GPIO25		
PIN33	RGB G7/GPIO24		GPIO24		
PIN50	RGB B0/GPIO55		GPIO55		
PIN32	RGB B1/GPIO54		GPIO54		
PIN51	RGB B2/GPIO53		GPIO53		
PIN31	RGB B3/GPIO47		GPIO47		
PIN52	RGB B4/GPIO46		GPIO46		
PIN30	RGB B5/GPIO45		GPIO45		
PIN53	RGB B6/GPIO44		GPIO44		
PIN29	RGB B7/GPIO43		GPIO43		
PIN28	RGB DCLK/GPIO14		GPIO14		
PIN54	RGB DISP/GPIO15		GPIO15		
PIN55	RGB HSYN/GPIO17		GPIO17		
PIN56	RGB VSYN/GPIO18		GPIO18		
PIN57	RGB DE/GPIO16		GPIO16		
PIN11	U1RX/GPIO1	UART1	GPIO1		
PIN12	U1TX/GPIO0		GPIO0		
PIN26	U0RX/GPIO10	UART0，烧录固件以及抓取运行日志使用； UART0 TXD 需要预留一颗电阻到地，正常出货不贴片，认证时需要贴 1K 电阻，这样上电开机就会进入测试模式；	GPIO10		
PIN27	U0TX/GPIO11		GPIO11		
PIN20	USB DP	USB，可以外接 UVC 摄像头			
PIN21	USB DN				
PIN15	AUD LN	模拟音频输出，功率 26mW，只能驱动耳机；如果要驱动喇叭，需要外加功放			
PIN16	AUD LP				
PIN17	MIC P1	模拟音频 MIC1 输入，在 Air8101 内部已经内置了偏置电路，只需要在外部设计接入 MIC 即可			
PIN18	MIC N1				

请访问：<https://docs.openluat.com/air8101/product/shouce/> 获取最新版本的硬件手册

PIN61	MIC BIAS	模拟音频 MIC2 输入： 其中 MIC BIAS 为偏置电压输出，电压范围 1.8 到 2.4V			
PIN62	MIC P2				
PIN63	MIC N2				
PIN8	GPIO5		GPIO5		
PIN9	GPIO6		GPIO6		
PIN10	GPIO7		GPIO7		
PIN13	GPIO9		GPIO9		
PIN14	GPIO8		GPIO8		
PIN65	GPIO2		GPIO2		
PIN66	GPIO3		GPIO3		
PIN67	GPIO4		GPIO4		
PIN68	GPIO12		GPIO12		
PIN75	GPIO28		GPIO28		

Air8101 所有可用的 GPIO 管脚汇总说明：

合宙 Air8101 硬件手册 V1.2

Air8101&Air8101A PIN		Alt Func0	Alt Func1	Alt Func2	Alt Func3	Alt Func4	Alt Func5	Alt Func6	Alt Func7
引脚名	引脚号	复用功能0	复用功能1	复用功能2	复用功能3	复用功能4	复用功能5	复用功能6	复用功能7
U1TX/GPIO0	12	GPIO0	UART1_TXD	I2C1_SCL	SWCLK		ADC12		
U1RX/GPIO1	11	GPIO1	UART1_RXD	I2C1_SDA	SWDIO		ADC13		
GPIO2	65	GPIO2	SPI1_SCK	SDIO_CLK					QSPI1_SCK
GPIO3	66	GPIO3	SPI1_NSS	SDIO_CMD					QSPI1_CS
GPIO4	67	GPIO4	SPI1_MOSI	SDIO_DATA[0]					QSPI1_DAT[0]
GPIO5	8	GPIO5	SPI1_MISO	SDIO_DATA[1]					QSPI1_DAT[1]
GPIO6	9	GPIO6		PWM0[0]					QSPI1_DAT[2]
GPIO7	10	GPIO7		PWM0[1]					QSPI1_DAT[3]
GPIO8	14	GPIO8		PWM0[2]			ADC10		
GPIO9	13	GPIO9		PWM0[3]					
U0RX/GPIO10	26	GPIO10	UART0_RXD	SDIO_DATA[2]					
U0TX/GPIO11	27	GPIO11	UART0_TXD	SDIO_DATA[3]					
GPIO12	68	GPIO12					ADC14		
RESERVED	60								
RGB DCLK/GPIO14	28	GPIO14	SDIO_CLK	SPI0_SCK		I2C1_SCL	RGB_dclk/I8080_d15		
RGB DISP/GPIO15	54	GPIO15	SDIO_CMD	SPI0_NSS		I2C1_SDA	RGB_disp/I8080_d14		
RGB DE/GPIO16	57	GPIO16	SDIO_DATA[0]	SPI0_MOSI			RGB_de/I8080_d13		
RGB HSYN/GPIO17	55	GPIO17	SDIO_DATA[1]	SPI0_MISO			RGB_hsync/I8080_d12		
RGB VSYN/GPIO18	56	GPIO18	SDIO_DATA[2]	PWM0[0]			RGB_vsync/I8080_d11		
RGB R7/GPIO19	37	GPIO19	SDIO_DATA[3]	PWM0[1]			RGB_r[7]/I8080_d10		
RGB R6/GPIO20	45	GPIO20	I2C0_SCL	SWCLK			RGB_r[6]/I8080_d9		
RGB R5/GPIO21	38	GPIO21	I2C0_SDA	SWDIO	ADC6		RGB_r[5]/I8080_d8		
RGB R4/GPIO22	44	GPIO22		PWM0[2]	ADC5	QSPI0_SCK	RGB_r[4]/I8080_csx		
RGB R3/GPIO23	39	GPIO23		PWM0[3]	ADC3	QSPI0_CS	RGB_r[3]/I8080_reset		
RGB G7/GPIO24	33	GPIO24		PWM0[4]	ADC2	QSPI0_DAT[0]	RGB_g[7]/I8080_rsx		
RGB G6/GPIO25	49	GPIO25		PWM0[5]	ADC1	QSPI0_DAT[1]	RGB_g[6]/I8080_wrx		
RGB R5/GPIO26	34	GPIO26				QSPI0_DAT[2]	RGB_g[5]/I8080_rdx		
DVP MCK/GPIO27	2	GPIO27	CIS_MCLK		ENET_PHY_INT	QSPI0_DAT[3]			
GPIO28	75	GPIO28			ADC4				
DVP PCK/GPIO29	74	GPIO29	CIS_PCLK		ENET_MDC				
DVP HSY/GPIO30	3	GPIO30	CIS_HSYNC	UART2_RXD					
DVP VSY/GPIO31	73	GPIO31	CIS_VSYNC	UART2_TXD					
DVP D0/GPIO32	4	GPIO32	CIS_PXD[0]	PWM1[0]	ENET_MDIO				
DVP D1/GPIO33	72	GPIO33	CIS_PXD[1]	PWM1[1]	ENET_RXD[0]		SPI0_SCK		
DVP D2/GPIO34	5	GPIO34	CIS_PXD[2]	PWM1[2]	ENET_RXD[1]		SPI0_NSS		
DVP D3/GPIO35	71	GPIO35	CIS_PXD[3]	PWM1[3]	ENET_RXDV		SPI0_MOSI		
DVP D4/GPIO36	6	GPIO36	CIS_PXD[4]	PWM1[4]	ENET_TXD[0]		SPI0_MISO		
DVP D5/GPIO37	70	GPIO37	CIS_PXD[5]	PWM1[5]	ENET_TXD[1]				
DVP D6/GPIO38	7	GPIO38	CIS_PXD[6]	I2C1_SCL	ENET_TXEN				
DVP D7/GPIO39	69	GPIO39	CIS_PXD[7]	I2C1_SDA	ENET_REF_CLK				
RGB G4/GPIO40	48	GPIO40	UART2_RXD				RGB_g[4]/I8080_d7		
RGB G3/GPIO41	35	GPIO41	UART2_TXD				RGB_g[3]/I8080_d6		
RGB G2/GPIO42	47	GPIO42	I2C1_SCL				RGB_g[2]/I8080_d5		
RGB B7/GPIO43	29	GPIO43	I2C1_SDA				RGB_b[7]/I8080_d4		
RGB B6/GPIO44	53	GPIO44	CAN_TX	SPI0_SCK			RGB_b[6]/I8080_d3		
RGB B5/GPIO45	30	GPIO45	CAN_RX	SPI0_NSS			RGB_b[5]/I8080_d2		
RGB B4/GPIO46	52	GPIO46	CAN_STANDBY	SPI0_MOSI	ENET_PHY_INT		RGB_b[4]/I8080_d1		
RGB B3/GPIO47	31	GPIO47		SPI0_MISO	ENET_MDC		RGB_b[3]/I8080_d0		
RGB R2/GPIO48	43	GPIO48			ENET_MDIO		RGB_r[2]/I8080[16]		
RGB R1/GPIO49	40	GPIO49			ENET_RXD[0]		RGB_r[1]/I8080[17]		
RGB R0/GPIO50	42	GPIO50			ENET_RXD[1]		RGB_r[0]		
RGB G1/GPIO51	36	GPIO51			ENET_RXDV		RGB_g[1]		
RGB G0/GPIO52	46	GPIO52			ENET_TXD[0]		RGB_g[0]		
RGB B2/GPIO53	51	GPIO53			ENET_TXD[1]		RGB_b[2]		
RGB B1/GPIO54	32	GPIO54			ENET_TXEN		RGB_b[1]		
RGB B0/GPIO55	50	GPIO55			ENET_REF_CLK		RGB_b[0]		

本页面为表格截图，看起来不太清晰，详见：
https://docs.openluat.com/air8101/image/LuatOS_PINMUX.png

4.2 Air8101 用于 LuatOS 时的原理图参考设计

Air8101 工业引擎用于 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 Air8101 特别支持的 RGB LCD、DVP 和 UVC 摄像头、音频接口；

关于 Air8101 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：

- 1、[硬件参考设计](#)
- 2、[供电电路介绍](#)
- 3、[开机电路介绍](#)
- 4、[UART 电路介绍](#)
- 5、[485 电路介绍](#)
- 6、[GPIO 使用介绍](#)
- 7、[SD 卡电路介绍](#)
- 8、[音频电路介绍](#)
- 9、[LCD/触摸面板电路介绍](#)
- 10、[摄像头电路介绍](#)
- 11、[以太网 RJ45 电路介绍](#)
- 12、[4G 联网电路介绍](#)
- 13、[CAN 电路介绍](#)
- 14、[ADC 电路介绍](#)
- 15、[天线设计指导](#)

五. Air8101 封装尺寸

该章节主要描述 Air8101 的物理尺寸，以及用户在使用 Air8101 时推荐的 PCB 封装尺寸；

5.1 推荐 PCB 封装

待补充

正视图，Air8101 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/air8101/product/shouce/>来获取 Air8101 原理图 PCB 封装库；

六. 存储和生产

6.1 存储

Air8101 以真空密封袋的形式出货，模块的存储需遵循如下条件：

请访问：<https://docs.openluat.com/air8101/product/shouce/> 获取最新版本的硬件手册

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：

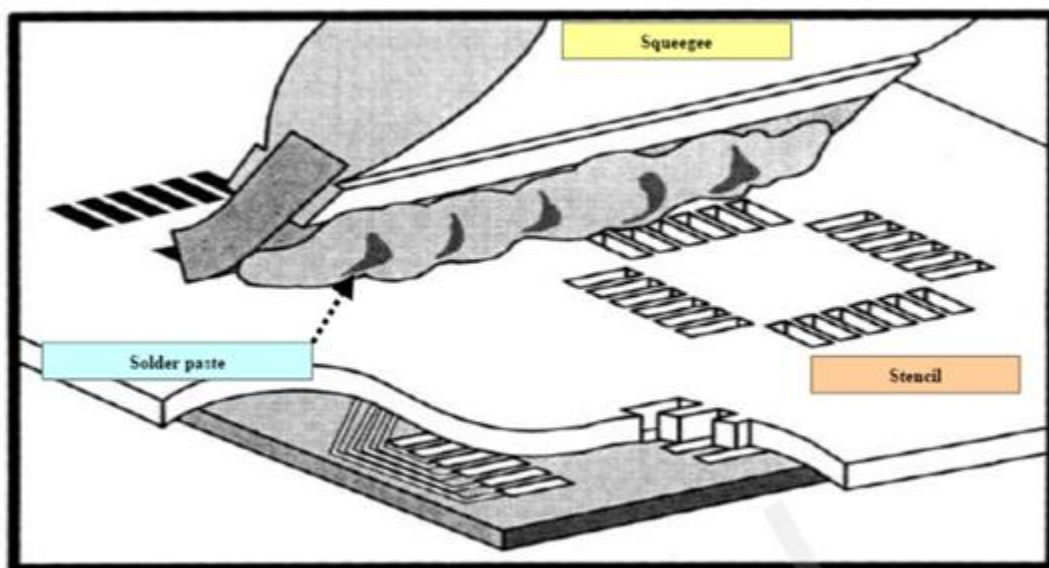
- * 当环境温度为23摄氏度(允许上下5摄氏度的波动)，空气湿度指示卡显示湿度大于10%时；
- * 当真空密封袋打开，模块环境温度低于30摄氏度，空气湿度小于60%，但工厂未能在72小时以内完成贴片时；
- * 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于10%时；如果模块需要烘烤，请在125摄氏度下(允许上下5摄氏度的波动)烘烤48小时；

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

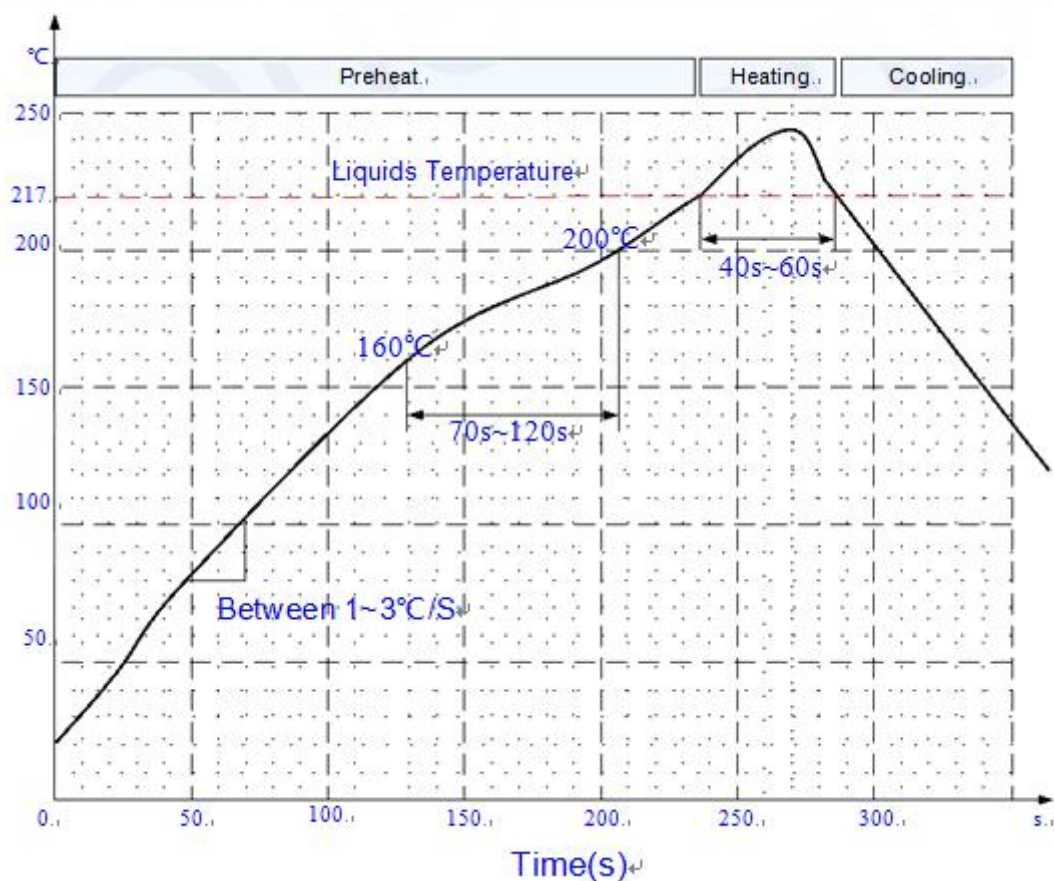
用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，Air8101模块焊盘部分对应的钢网厚度应为0.2mm。



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/>