

# Air780EHN

# Air780EHU

功耗低

尺寸小

信号好

示例全

## 产品硬件手册

## V1.2

[Docs.openLuat.com](http://Docs.openLuat.com)

## Air780EHN/Air780EHU 硬件手册 V1.2

### 特别说明：

1. Air780EHN，北美版，支持所有主流运营商的全部频段；  
适合国家列表：  
<https://docs.openluat.com/air780ehnehu/product/air780ehnfreq/>
2. Air780EHU，亚欧版，支持亚洲和欧洲主流区域主流运营商的全部频段；  
适合国家列表：  
<https://docs.openluat.com/air780ehnehu/product/air780ehufreq/>
3. Air780EHN和Air780EHU在硬件上是完全PIN2PIN的两款型号，封装和管脚完全一致；
4. Air780EHN/Air780EHU在硬件管脚上与Air780EPM/Air780EHM完全一致，在软件上与Air780EHM完全一致(Air780EPM相对Air780EHM支持的功能较少)；
5. 国内用Air780EPM/Air780EHM，亚欧区域用Air780EHU，北美区域用Air780EHN，不用改板子，不用改软件，可以做到真正的无缝替换；
6. 有可能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：  
<http://docs.openluat.com/air780epm/product/shouce/>

一. Air780EHN/Air780EHU 硬件手册主要内容 .....	4
二. Air780EHN/Air780EHU 规格介绍 .....	5
三. Air780EHN/Air780EHU 核心功能: .....	7
3.1 这一章节的目的是什么 .....	7
3.2 Air780EHN/Air780EHU 核心信息描述 .....	8
3.3 Air780EHN/Air780EHU 实网功耗数据 .....	9
3.4 Air780EHN/Air780EHU 的二次开发能力 .....	10
3.5 Air780EHN/Air780EHU 常见咨询 .....	14
四. Air780EHN/Air780EHU 二次开发方式使用指导 .....	15
4.1 Air780EHN/Air780EHU 的管脚介绍 .....	15
五. 模组封装尺寸 .....	19
六. 存储和生产 .....	20
6.1 存储 .....	20
6.2 生产焊接 .....	20

## 一. Air780EHN/Air780EHU 硬件手册主要内容

1. Air780EHN/Air780EHU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Air780EHN/Air780EHU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. Air780EHN/Air780EHU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Air780EHN/Air780EHU的三大特性：
  - 1) Air780EHN/Air780EHU 在 LuatOS 二开开发时的使用指导；
  - 2) Air780EHN/Air780EHU 更适合 LuatOS 二开开发的特性介绍；
  - 3) Air780EHN/Air780EHU 特别出色的低功耗特性介绍；
3. Air780EHN/Air780EHU 用于 LuatOS 二次开发方式时的相关指导，请重点关注这三点：
  - 1) Air780EHN/Air780EHU 的管脚介绍；
  - 2) Air780EHN/Air780EHU 的原理图参考设计；
  - 3) Air780EHN/Air780EHU 的硬件电路说明；
4. Air780EHN/Air780EHU 封装方面的相关介绍，给出 PCB 封装制作时的相关建议；
5. Air780EHN/Air780EHU 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，以便选择最合适的模组型号；

## 二. Air780EHN/Air780EHU 规格介绍

Air780EHN/Air780EHU 是合宙 2025 年主推 4G Cat.1 海外模组，Air780EHN 面向北美区域，Air780EHU 面向亚欧区域；

尺寸 16mm\*18mm\*2.3mm，经典模组封装，与国内版本 Air780EPM/Air780EHM 完全 PIN2PIN；软件上，Air780EHN/Air780EHU 与 Air780EHM 完全一致，可以共用底层 core 和上层 Lua 脚本；需要指出的是，Air780EHN/Air780EHU 只支持合宙 LuatOS 二次开发方式，不支持 AT 指令；

### 频段

Air780EHN，北美版，B2/4/5/7/12/13/17/18/19/25/26/38/41/66/71；

Air780EHU，亚欧版，B1/B3/B5/B7/B8/B20/B28/B38/40/41；

(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 Air780EHN 可以支持北美主要区域(美国 加拿大 墨西哥等)的主流运营商、Air780EHU 可以支持亚洲和欧洲主要区域的主流运营商就可以了，同时，合宙可以提供海外流量卡的相关支持，欢迎咨询)

### 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 Air780EHN/Air780EHU)

### 功耗

Air780EHN/Air780EHU 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，实网状态下平均电流 1.5-1.7mA；
- 3) PSM+ 模式：飞行状态，供电电压 3.8V，实网状态下平均电流 3-12uA；

### 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

(Air780EHN/Air780EHU 的 IO 电平可以设置为 1.8V/3.3V，可通过 API 函数 pm.iovol() 进行配置，Air780EHN/Air780EHU 出厂默认设置为 3.3V)

## 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，Air780EHN/Air780EHU 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、4 路 onewire、4 路 ADC、4 路 PWM、38 路 GPIO 等；

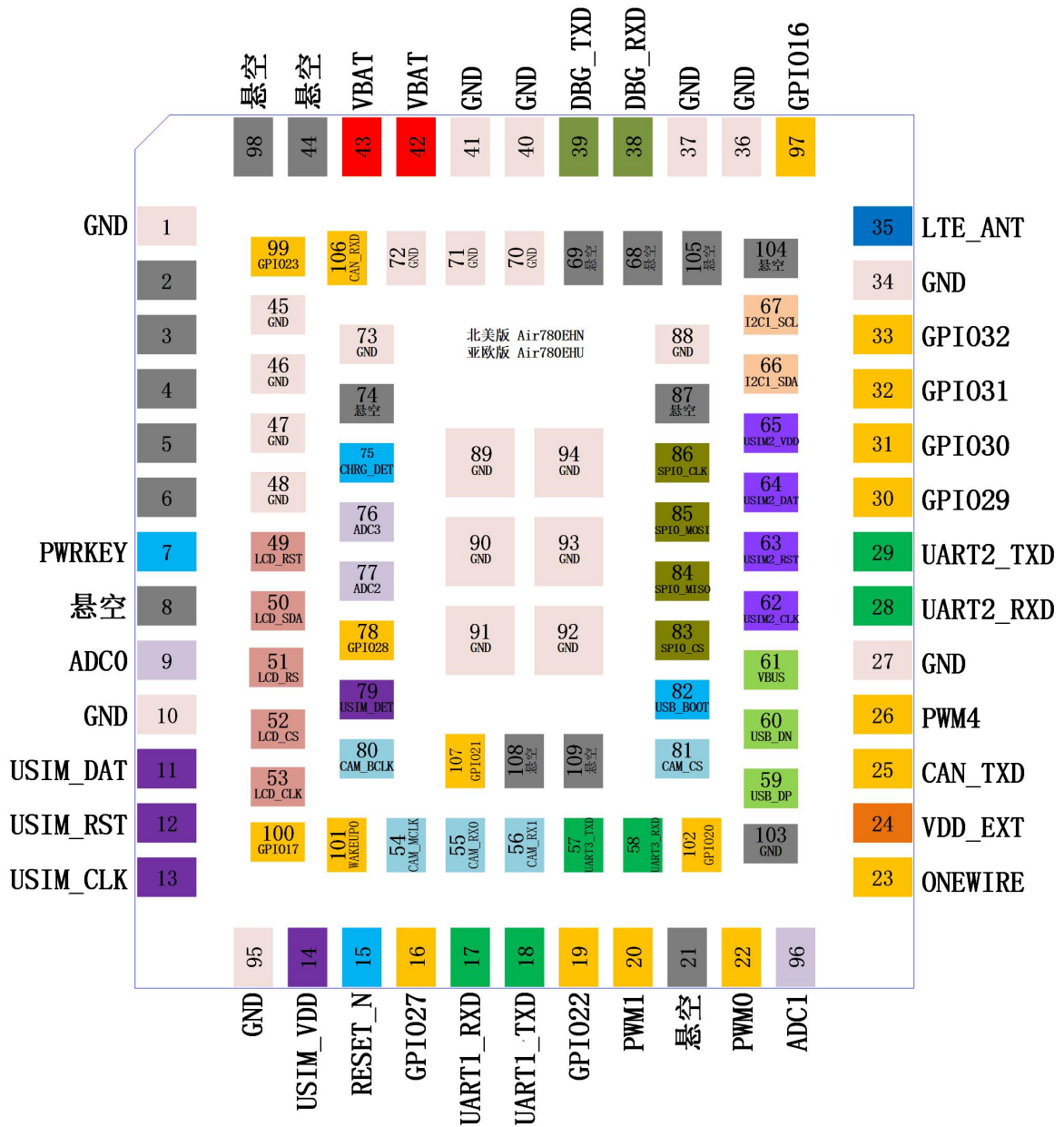
同时，合宙官方新增支持了 485(Modbus 协议)、CAN、以太网(RJ45)等工业场景常见的接口和协议。

## 开发方式

Air780EHN/Air780EHU 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/](https://docs.openluat.com/osapi/luatos_framework/) ；

## 模组管脚图



## 三. Air780EHN/Air780EHU 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/air780epm/>

### 3.1 这一章节的目的是什么

从用户的角度，解答大家对Air780EHN/Air780EHU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，建议先仔细阅读一遍 [《合宙产品选型手册》](#)。

### 3.2 Air780EHN/Air780EHU 核心信息描述

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

### 3.3 Air780EHN/Air780EHU 实网功耗数据



## 合宙产品的三种低功耗模式

功耗模式	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: 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 (4.5mA)	均衡 (1.5mA)	极低 (3uA-12uA)

#### 测试环境:

- Air780EPM/Air780EHM, 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;
- Air780EPM/Air780EHM, 同等环境下, 低功耗模式, DRX 1.28秒时, 平均电流1.6mA, DRX 0.64秒时, 平均电流1.7mA;
- Air780EPM/Air780EHM, 同等环境下, 常规模式, DRX 1.28秒时, 平均电流4.7mA, DRX 0.64秒时, 平均电流4.8mA;
- 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;

\*合宙当前主推的全部模组均支持三种低功耗模式

降功耗,找合宙!

合宙工业引擎最新资料

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

降功耗,找合宙!

### 3.4 Air780EHN/Air780EHU 的二次开发能力

Air780EHN/Air780EHU 支持 LuatOS 二次开发，70+核心库，数个扩展库，1000 多个 API，100 多个基于场景的应用 DEMO，让你开发智能设备就像开发网页一样轻松；关于 Air780EHN/Air780EHU 的二次开发特性，见下图。

# 03

## 合宙LuatOS固件

——多功能多固件应用策略

- 不同固件的功能区别
- 更多扩展库可供选择

# LuatOS脚本嵌入式开发

100+  
核心库+扩展库

1000+  
实用高效API接口

100+  
应用场景示例

合宙LuatOS当前共有74个核心库，20个扩展库，100多个场景应用demo，1000多个API接口，这些共同构建了一个高效、灵活、易于扩展的物联网开发生态系统，开发者可以轻松实现设备控制、数据采集、云端通信等复杂功能，大幅提升开发效率和产品稳定性。

**核心库**，是合宙LuatOS底层固件里支持具体功能的API库，会占用固件的Flash空间。不同的固件版本所支持的核心库API略有差别，以实现Flash/RAM的最佳使用效率。

**扩展库**，是合宙LuatOS官方提供的、基于Lua脚本的、适应各种典型场景的各功能API。

比如：定位相关的exgnss、exjt808、exvib、exchg，多网融合(4G/WiFi/以太网)相关的exnetif，socket同步阻塞通信相关的libnet等数十个场景应用。

一般情况下可直接调用，非常个性化的需求也可以在此基础上自行修改。

降功耗,找合宙!

合宙工业引擎最新资讯

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

降功耗,找合宙!

## Air7xx系列模组LuatOS多固件版本

型号与固件版本对应关系		Air700ECP/Air780EPM /Air780EGP (1-99号是32位固件, 101-199号是64位固件)				Air700ECH/Air780EHN/EHU/EHM/EHV/EGH/EGG (1-99号是32位固件, 101-199号是64位固件)												
核心库名称	简介	1号	2号			1号	2号	3号	4号	5号	6号	7号	9号	10号	11号	12号	13号	
				103号	104号	101号	102号	103号	104号	105号	106号	107号	109号	110号	111号	112号	113号	
脚本区	代码空间	256KB	288KB	384KB	368KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	256KB	1024KB	512KB	
fs	文件系统	168KB	168KB	168KB	168KB	768KB	640KB	512KB	1280KB	1408KB	1408KB	1536KB	2304KB	2432KB	3584KB	2304KB	512KB	
airui	airui 人机交互处理界面	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	
lvgl	LVGL 图像库 (LVGL功能和AirUI同步, 建议使用AirUI, 不要使用LVGL库)	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	
tts	文字转语音	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	✓	
cc	VoLTE 通话功能	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
airtalk	对讲	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
camera	摄像头	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
codec	多媒体-编解码	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
fastlz	FastLZ 压缩	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
fatsfs	SD&TF 卡的接口	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
gfont	高通字库芯片	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
little_flash	NAND Flash 操作	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12号中文字库	中文字库	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	
codec	多媒体-编解码	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
audio	音频相关操作	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12s	数字音频	×	×	×	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ble	蓝牙功能	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
libgnss	NMEA 数据解析	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
sfud	开源sfud 软件包, 复杂SPI 操作	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
yhm27xx	yhm27xx 充电芯片	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ymodem	ymodem 协议 OTP 操作库(库操作和逻辑 需要在飞行模式下调用, 否则 有烧机风险!)	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
otp	OTP 操作库	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
eink	墨水屏操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
tp	触摸库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
fonts	字体库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
lcd	lcd 驱动模块	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
u8g2	u8g2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ftc	傅里叶变换	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
adc	模数转换	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
arlink	多网融合协议	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
bit64	32位系统对64位数据的 运算	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
can	can 操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
crypto	加解密和hash函数	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
errDump	错误上报	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
fota	底层固件升级	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
fsk	kV 数据库, 掉电不丢数据	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ftp	ftp 客户端	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
gmssl	国密算法(SM2/SM3/SM4)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
gpio	GPIO 操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
hmeta	硬件元数据	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ht1621	显示屏	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
http	http 客户端	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
httpsrv	http 服务端	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
i2c	I2C 操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
iconv	iconv 操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
io	io 操作(扩展)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ioqueue	io 队列操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
iotauth	IoT 鉴权库, 用于生成各种 云平台的参数	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
iperf	吞吐量测试	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
json	json 生成和解析库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
log	日志库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
lora2	lora2 驱动模块(支持多种 封装mcu 一些特殊操作)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
mcu	封装mcu 一些特殊操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
miniz	简易zlib 压缩	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
mobile	蜂窝网络	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
mqtt	mqtt 客户端	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
modbus	modbus RTU 和 TCP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
netdrv	网络设备管理	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
onewire	单总线协议驱动	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
os	os 操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
pack	打包和解包格式串	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
pins	引脚复用	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
pm	电源管理	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
protobuf	ProtoBufs 编解码	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
pwm	PWM 模块	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
rsa	rsa 加解密	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
rtc	实时时钟	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
rtos	RTOS 底层操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
sms	短信	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
socket	网络接口	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
spi	spi 操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
string	字符串操作函数	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
sys	sys 库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
sysplus	sys 库的强力补充	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
uart	串口操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
wdt	watchdog 操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
websocket	websocket 客户端	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
wlan	局域网操作	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
xxtea	xxtea 加解密	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
zbuff	c 内存数据操作库	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

注意! 差分升级只能在同类固件之间进行!! 比如: 固件1 只能差分升级为固件1, 固件X 只能差分升级为固件X

降功耗, 找合宙!

合宙工业引擎最新资料 [docs.openluat.com](https://docs.openluat.com)

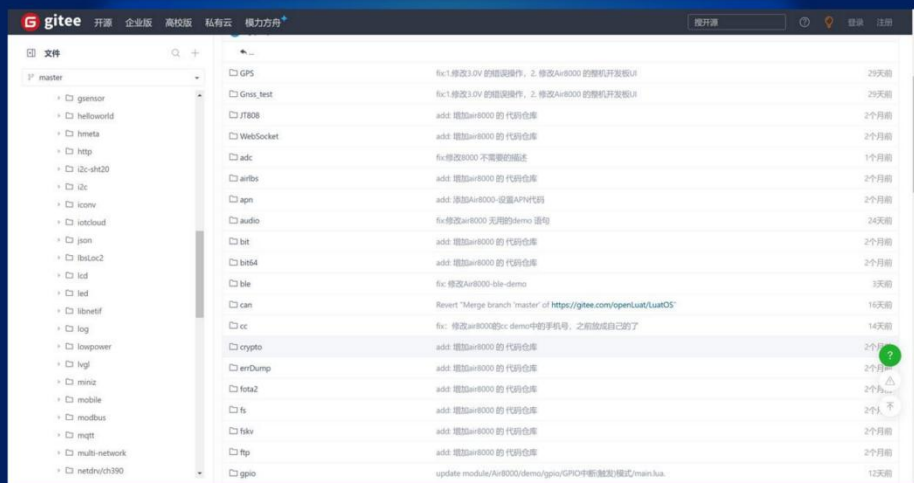
# LuatOS扩展库

—典型应用、成熟Demo

LuatOS扩展库	简介
<b>基础软件</b>	
air153c_wtd	看门狗
exchg	充电管理扩展库
exfotawifi	WiFi固件升级库（仅适用于Air8000）
exvib	运动检测管理
exvib1	震动传感器
libfota	远程升级
libfota2	远程升级
netLed	网络状态指示灯
<b>通信组件</b>	
airlbs	收费服务
lbsLoc	基站定位
lbsLoc2	基站定位
exgnss	gnss初始化、NMEA数据解析等
dhcpsrv	DHCP服务器
dnsproxy	DNS代理转发
httpdns	使用Http进行域名解析
httpplus	http库的补充
libnet	在socket库基础上的同步阻塞api, socket库本身是异步非阻塞api
exnetif	多网融合的切换库, 配合libnet库做多网通信
udpsrv	UDP 服务器
xmodem	xmodem驱动

更多Demo, 详见合宙Gitee开源仓库:

<https://gitee.com/openLuat/LuatOS>



降功耗,找合宙!

合宙工业引擎最新资讯

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

70+核心库, 数个扩展库, 1000 多个 API, 更详细内容, 详见: <https://docs.openluat.com/osapi/>

降功耗,找合宙!

## 3.5 Air780EHN/Air780EHU 常见咨询

### 1) Air780EHN/Air780EHU 支持 C-SDK 开发吗?

Air780EHN/Air780EHU 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) Air780EHN/Air780EHU 支持 FOTA 功能吗?

Air780EHN/Air780EHU 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;  
Air780EHN/Air780EHU 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) Air780EHN/EHU/EHM/EHV/EGH/EGG/EGP/EPM 八个型号之间什么关系?

1)首先, 八个型号均为合宙主力推荐型号;  
2)我们从资源配置和核心功能上进行区分:  
Air780EPM/Air780EGP 的资源配置为: Flash:4MB, RAM:4MB;  
Air780EHM/Air780EHN/Air780EHU 的资源配置为: Flash:8MB, RAM:8MB;  
Air780EHV 的资源配置为: Flash:8MB, RAM:8MB, 在 Air780EHM 的基础上内置了 Audio codec, 相应新增支持了 VoLTE/TTS/录音/播放等音频应用;  
Air780EGH 的资源配置为: Flash:8MB, RAM:8MB, 在 Air780EHM 的基础上内置了 GNSS 定位功能;  
Air780EGG, 相对 Air780EGH 内置了加速度传感器 G-Sensor, 结合 LuatOS 扩展库 exvib 可实现静态漂移抑制和低功耗控制;  
Air780EGP, 相对 Air780EGG, 资源配置由 Flash:8MB+RAM:8MB 降低为 Flash:4MB+RAM:4MB;  
3) 我们从区域适配上进行区分:  
Air780EHN 适用于北美区域;  
Air780EHY 适用于亚洲和欧洲区域;  
Air780EPM/Air780EHM/Air780EHV/Air780EGH/Air780EGG/Air780EGP 适用于中国大陆;

### 4) Air780EHN/Air780EHU 的最大卖点是什么?

一, LuatOS 经过千锤百炼的稳定性;  
二, 可能是 4G 低功耗天花板级的表现;  
三, 国内和海外, 不用改板子, 不用改软件, 无缝切换;  
四, 相对成熟的海外物联网卡配套支持;  
五, 持续迭代的文档+不遗余力的技术支持, 量产的保证;

## 四. Air780EHN/Air780EHU 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：

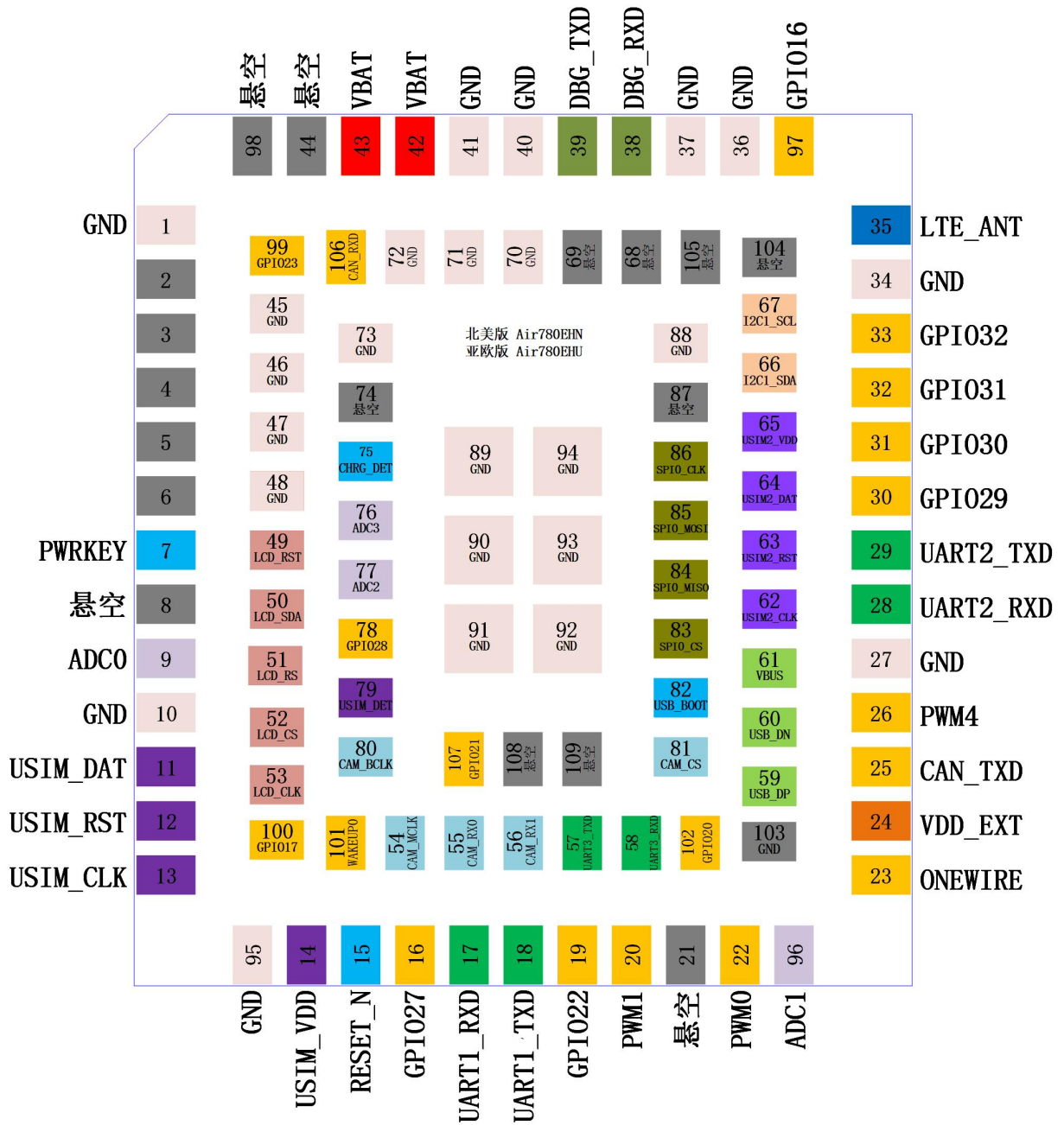
Air780EHN/Air780EHU的管脚介绍；

Air780EHN/Air780EHU的原理图参考设计；

Air780EHN/Air780EHU的硬件电路说明；

### 4.1 Air780EHN/Air780EHU 的管脚介绍

管脚透视图



## Air780EHN/Air780EHU 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	GND				
PIN7	PWRKEY	1) 开机键, 拉低 1.5S 后开机; 2) 建议 PCB 引出测试点, 以便配合夹具批量下载软件;			Pwrkey
PIN9	ADCO	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 12 bit;			ADCO
PIN10	GND				
PIN11	USIM_DAT				USIM_DAT
PIN12	USIM_RST				USIM_RST
PIN13	USIM_CLK				USIM_CLK
PIN14	USIM_VDD				USIM_VDD
PIN15	RESET_N	<b>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)</b>			RESET_N
PIN16	<b>GPIO27</b>		GPIO27	AON_GPIO	GPIO27
PIN17	UART1_RXD	UART1			UART1_RXD
PIN18	UART1_TXD				UART1_TXD
PIN19	GPIO22		GPIO22	可配置为: AON_GPIO 也可配置为中断输入	GPIO22
PIN20	PWM1		GPIO24	AON_GPIO	PWM1
PIN22	PWM0		<b>GPIO1</b>		PWM0
PIN23	ONEWIRE		GPIO2		OneWire
PIN24	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, 或取决于 <code>PIN100:IO_Volt_Set</code> 的配置, 悬空时输出 3.0V, 下拉到 GND 时输出 1.8V; 或取决于软件 API 函数 <code>pm.ioVol(id, val)</code> 设置; 软件设置优先; 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
PIN25	<b>CAN_TXD</b>		GPIO26	AON_GPIO	CAN_TXD
PIN26	PWM4		GPIO33		PWM4
PIN27	GND				
PIN28	UART2_RXD	UART2	GPIO12		UART2_RXD
PIN29	UART2_TXD		GPIO13		UART2_TXD
PIN30	GPIO29		GPIO29		GPIO29
PIN31	GPIO30		GPIO30		GPIO30
PIN32	GPIO31		GPIO31		GPIO31
PIN33	GPIO32		GPIO32		GPIO32
PIN34	GND				
PIN35	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
PIN36	GND				
PIN37	GND				
PIN38	DBG_RXD	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_RXD
PIN39	DBG_TXD				UART0_TXD
PIN40	GND				
PIN41	GND				
PIN42	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 Air780EPM/Air780EIM 供电用;			
PIN43	VBAT				
PIN45	GND				
PIN46	GND				
PIN47	GND				
PIN48	GND				
PIN49	<b>LCD_RST</b>		GPIO36		LCD_RST
PIN50	<b>LCD_SDA</b>		GPIO37		LCD_SDA
PIN51	<b>LCD_RS</b>		GPIO38		LCD_RS
PIN52	<b>LCD_CS</b>		GPIO35		LCD_CS

# 合宙 Air780EHN/Air780EHU 硬件手册 V1.2

PIN53	LCD_CLK			GPIO34		LCD_CLK
PIN54	CAM_MCLK			GPIO3		Cam_MCLK
PIN55	CAM_RX0	PIN55 与 PIN64 (USIM2_DAT) 不能同时使用, 同一硬件通道, 复用为不同软件功能		GPIO6		Cam_RX0
PIN56	CAM_RX1			GPIO7		Cam_RX1
PIN57	UART3_TXD	UART3		GPIO15		UART3_TXD
PIN58	UART3_RXD		GPIO14		UART3_RXD	
PIN59	USB_DP	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;				USB_DP
PIN60	USB_DM				USB_DM	
PIN61	VBUS				VBUS	
PIN62	USIM2_CLK	1) SIM2, 不用时请悬空; 2) 请注意 PIN11-14 关于 SIM1 的管脚说明; 3) 请注意 PIN79:USIM_DET 的管脚说明; 4) SIM2 支持 SIM 卡 IO 电平的类型跟 PIN100:IO_Volt_Set 相关联, 当 GPIO 电平为 3.0V (PIN100 悬空) 时, SIM2 只支持 3.0V 的 SIM 卡, 当 GPIO 电平为 1.8V (PIN100 接地) 时, SIM2 只支持 1.8V 的 SIM 卡;				
PIN63	USIM2_RST		PIN62 与 PIN81 (Cam_CS/GPIO5) 不能同时使用, 同一硬件通道, 复用为不同软件功能			
PIN64	USIM2_DAT		PIN63 与 PIN80 (Cam_BCLK/GPIO4) 不能同时使用, 同一硬件通道, 复用为不同软件功能			
PIN65	USIM2_VDD		PIN64 与 PIN55 (Cam_RX0/GPIO6) 不能同时使用, 同一硬件通道, 复用为不同软件功能			
PIN66	I2C1_SDA				GPIO19	
PIN67	I2C1_SCL	I2C		GPIO18		I2C1_SCL
PIN70	GND					
PIN71	GND					
PIN72	GND					
PIN73	GND					
PIN75	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;				
PIN76	ADC3	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 12 bit;				ADC3
PIN77	ADC2		ADC2			
PIN78	GPIO28		GPIO28	AON_GPIO	CAN_STB	
PIN79	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) Air780EPM/Air780EHM 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) Air780EPM/Air780EHM 开机后首先初始化 SIM1, 确认 SIM1 无卡时再初始化 SIM2; 5) Air780EPM/Air780EHM 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	
PIN80	CAM_BCLK	PIN80 与 PIN63 (USIM2_RST) 不能同时使用, 同一硬件通道, 复用为不同软件功能		GPIO4		Cam_BCLK
PIN81	CAM_CS	PIN81 与 PIN62 (USIM2_CLK) 不能同时使用, 同一硬件通道, 复用为不同软件功能		GPIO5		Cam_CS
PIN82	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
PIN83	SPIO_CS	SPI		GPIO8		SPIO_CS
PIN84	SPIO_MISO		GPIO10		SPIO_MISO	
PIN85	SPIO_MOSI		GPIO9		SPIO_MOSI	
PIN86	SPIO_CLK		GPIO11		SPIO_CLK	
PIN88	GND					
PIN89	GND					
PIN90	GND					
PIN91	GND					
PIN92	GND					
PIN93	GND					
PIN94	GND					
PIN95	GND					
PIN96	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 12 bit;				ADC1
PIN97	GPIO16			GPIO16		GPIO16
PIN99	GPIO23			GPIO23	AON_GPIO	GPIO23
PIN100	GPIO17	悬空时全部 IO 电平 (同 VDD_EXT 电压) 3.0V, 下拉接地时 1.8V; 推荐使用 pm.iovol() 设置 IO 电压, 可以节省 GPIO17 做 GPIO 使用		GPIO17		IO_Volt_Set
PIN101	WAKEUP0		WAKEUP0	仅用作中断输入		WAKEUP0
PIN102	GPIO20		GPIO20	可配置为: AON_GPIO 也可配置为中断输入		GPIO20
PIN106	CAN_RXD			GPIO25	AON_GPIO	CAN_RXD
PIN107	GPIO21		GPIO21	可配置为: AON_GPIO 也可配置为中断输入		GPIO21
其它	悬空, 不接	PIN2/3/4/5/6/8/21/44/68/69/74/87/98/103/104/105/108/109				

## Air780EHN/Air780EHU 所有可用的 GPIO 管脚汇总说明：

本页面为表格截图，如果看起来不太清晰，详见：

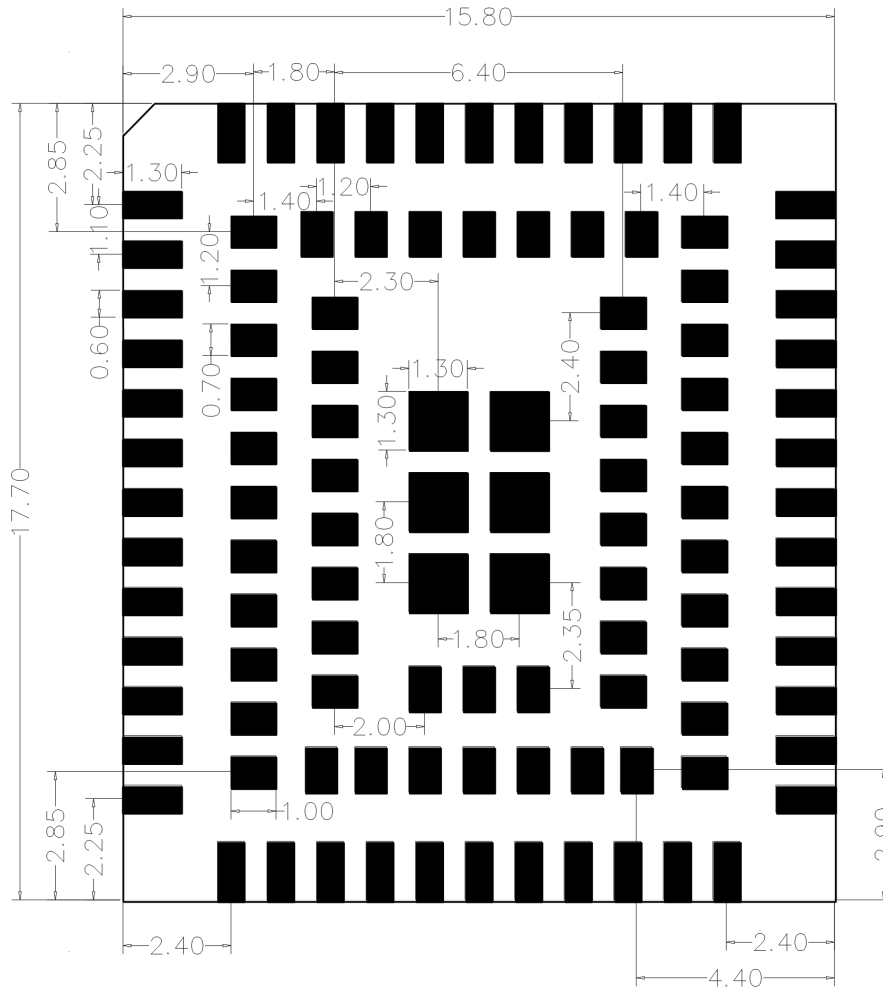
GPIO 分类	Air780EHN 管脚名称	Air780EHU 管脚名称	Air780EHN 管脚名称	Air780EHU 管脚名称	Air780EHN 管脚名称	Air780EHU 管脚名称	管脚 管脚号	Powerup default	Alt Func0	Alt Func1	Alt Func2	Alt Func3	Alt Func4	Alt Func5	Alt Func6	Alt Func7	Luatos 管脚复用管脚	Notes	
普通GPIO 低电平保持或下电平无保持	GPIO16	GPIO16	GPIO16	GPIO16	GPIO16	GPIO16	97	I&PU					GPIO16				GPIO16		
	GPIO17	GPIO17	GPIO17	GPIO17	GPIO17	GPIO17	100	I&PU					GPIO17				GPIO17	默认GPIO17不再作为IO_Volt_Sel 引脚使用(管脚名称: I2C1_SDA)	
	I2C1_SCL	I2C1_SCL	I2C1_SCL	I2C1_SCL	I2C1_SCL	I2C1_SCL	87	I&PU					I2C0_SCL	I2C1_SCL	GPIO18	PWM0	I2C1_SCL	高电平拉低或低电平拉高(管脚名称: I2C1_SDA)	
	I2C1_SDA	I2C1_SDA	I2C1_SDA	I2C1_SDA	I2C1_SDA	I2C1_SDA	88	I&PU					I2C0_SDA	I2C1_SDA	GPIO19	PWM1	I2C1_SDA	高电平拉低或低电平拉高(管脚名称: I2C1_SDA)	
	USB_BOOT	USB_BOOT	USB_BOOT	USB_BOOT	USB_BOOT	USB_BOOT	82	I&PU					USB_BOOT				USB_BOOT	USB下载功能,固定功能	
	PWM0	PWM0	PWM0	PWM0	PWM0	PWM0	22	NI&NP	GPIO1	QSPI_D3								PWM0	
	ONEWIRE	ONEWIRE	ONEWIRE	ONEWIRE	ONEWIRE	ONEWIRE	23	NI&NP	GPIO2	QSPI_D2								PWM1	
	CAM_MCLK	CAM_MCLK	CAM_MCLK	CAM_MCLK	CAM_MCLK	CAM_MCLK	54	NI&NP	GPIO3	CAM_MCLK								PWM2	
	CAM_BCLK	CAM_BCLK	CAM_BCLK	CAM_BCLK	CAM_BCLK	CAM_BCLK	80	NI&NP	GPIO4	CAM_BCLK	I2C1_SDA							PWM2	
	CAM_CS	CAM_CS	CAM_CS	CAM_CS	CAM_CS	CAM_CS	81	NI&NP	GPIO5	CAM_CS	I2C1_SDA								
	CAM_RX0	CAM_RX0	CAM_RX0	CAM_RX0	CAM_RX0	CAM_RX0	55	NI&NP	GPIO6	CAM_RX0	UART2_RXD								
	CAM_RX1	CAM_RX1	CAM_RX1	CAM_RX1	CAM_RX1	CAM_RX1	56	NI&NP	GPIO7	CAM_RX1	UART2_TXD								
	USIM2_RST	USIM2_RST	USIM2_RST	USIM2_RST	USIM2_RST	USIM2_RST	63	NI&NP											
	USIM2_CLK	USIM2_CLK	USIM2_CLK	USIM2_CLK	USIM2_CLK	USIM2_CLK	62	NI&NP											
	USIM2_DAT	USIM2_DAT	USIM2_DAT	USIM2_DAT	USIM2_DAT	USIM2_DAT	64	NI&NP											
	SPI0_CS	SPI0_CS	SPI0_CS	SPI0_CS	SPI0_CS	SPI0_CS	83	NI&NP	GPIO8	SPI0_CS	I2C1_SDA								
	SPI0_MOSI	SPI0_MOSI	SPI0_MOSI	SPI0_MOSI	SPI0_MOSI	SPI0_MOSI	85	NI&NP	GPIO9	SPI0_MOSI	I2C1_SCL								
	SPI0_MISO	SPI0_MISO	SPI0_MISO	SPI0_MISO	SPI0_MISO	SPI0_MISO	84	NI&NP	GPIO10	SPI0_MISO				UART2_RXD					
	SPI0_CLK	SPI0_CLK	SPI0_CLK	SPI0_CLK	SPI0_CLK	SPI0_CLK	86	NI&NP	GPIO11	SPI0_CLK				UART2_TXD					
	UART2_RXD	UART2_RXD	UART2_RXD	UART2_RXD	UART2_RXD	UART2_RXD	28	NI&NP	GPIO12	SPI1_CS								CAN_RXD	
	UART2_TXD	UART2_TXD	UART2_TXD	UART2_TXD	UART2_TXD	UART2_TXD	29	NI&NP	GPIO13	SPI1_MOSI								CAN_TXD	
	UART3_RXD	UART3_RXD	UART3_RXD	UART3_RXD	UART3_RXD	UART3_RXD	58	NI&NP	GPIO14	SPI1_MISO	I2C0_SDA							UART3_RXD	Air780EPM/EHMEHGH(UART3/Air780EHU)管脚名称
	UART3_TXD	UART3_TXD	UART3_TXD	UART3_TXD	UART3_TXD	UART3_TXD	57	NI&NP	GPIO15	SPI1_CLK	I2C0_SDA							UART3_TXD	Air780EPM/EHMEHGH(UART3/Air780EHU)管脚名称
	DBG_RXD	DBG_RXD	DBG_RXD	DBG_RXD	DBG_RXD	DBG_RXD	38	NI&NP		DBG_RXD								DBG_RXD	
	DBG_TXD	DBG_TXD	DBG_TXD	DBG_TXD	DBG_TXD	DBG_TXD	39	NI&NP		DBG_TXD								DBG_TXD	
	UART1_RXD	UART1_RXD	UART1_RXD	UART1_RXD	UART1_RXD	UART1_RXD	17	NI&NP	GPIO18	UART1_RXD								UART1_RXD	
	UART1_TXD	UART1_TXD	UART1_TXD	UART1_TXD	UART1_TXD	UART1_TXD	18	NI&NP	GPIO19	UART1_TXD								UART1_TXD	
	GPIO29	GPIO29	GPIO29	GPIO29	GPIO29	GPIO29	30	NI&NP	GPIO29	I2S_BCLK								GPIO29	
	GPIO30	GPIO30	GPIO30	GPIO30	GPIO30	GPIO30	31	NI&NP	GPIO30	I2S_LRCLK								GPIO30	
	GPIO31	GPIO31	GPIO31	GPIO31	GPIO31	GPIO31	32	NI&NP	GPIO31	I2S_DIN								GPIO31	
GPIO32	GPIO32	GPIO32	GPIO32	GPIO32	GPIO32	33	NI&NP	GPIO32	I2S_DOUT								GPIO32		
PWM4	PWM4	PWM4	PWM4	PWM4	PWM4	26	NI&NP	GPIO28	I2S_MCLK								PWM4		
LCD_CLK	LCD_CLK	LCD_CLK	LCD_CLK	LCD_CLK	LCD_CLK	53	NI&NP	GPIO34	LCD_CLK	I2C0_SDA	UART3_RXD						LCD_CLK		
LCD_CS	LCD_CS	LCD_CS	LCD_CS	LCD_CS	LCD_CS	52	NI&NP	GPIO35	LCD_CS	I2C0_SDA	UART3_TXD						LCD_CS		
LCD_RST	LCD_RST	LCD_RST	LCD_RST	LCD_RST	LCD_RST	49	NI&NP	GPIO36	LCD_RST	I2C1_SCL							LCD_RST	电路设计时需上拉,不然影响低功耗表现	
LCD_SDA	LCD_SDA	LCD_SDA	LCD_SDA	LCD_SDA	LCD_SDA	50	NI&NP	GPIO37	LCD_SDA								LCD_SDA		
LCD_RS	LCD_RS	LCD_RS	LCD_RS	LCD_RS	LCD_RS	51	NI&NP	GPIO38	LCD_RS								LCD_RS		
GPIO25	GPIO25	GPIO25	GPIO25	GPIO25	GPIO25	102	NI&NP	GPIO25	I2S_MCLK								GPIO25		
GPIO21	GPIO21	GPIO21	GPIO21	GPIO21	GPIO21	107	NI&NP	GPIO21									GPIO21		
GPIO22	GPIO22	GPIO22	GPIO22	GPIO22	GPIO22	19	NI&NP	GPIO22									GPIO22		
GPIO23	GPIO23	GPIO23	GPIO23	GPIO23	GPIO23	99	NI&NP	GPIO23									GPIO23	Air780EPM/EHMEHGH(UART3/Air780EHU)管脚名称	
PWM1	PWM1	PWM1	PWM1	PWM1	PWM1	20	NI&NP	GPIO24									PWM1		
CAN_RXD	CAN_RXD	CAN_RXD	CAN_RXD	CAN_RXD	CAN_RXD	106	NI&NP	GPIO25									CAN_RXD		
CAN_TXD	CAN_TXD	CAN_TXD	CAN_TXD	CAN_TXD	CAN_TXD	25	NI&NP	GPIO26									CAN_TXD		
GPIO27	GPIO27	GPIO27	GPIO27	GPIO27	GPIO27	16	NI&NP	GPIO27									GPIO27		
GPIO28	GPIO28	GPIO28	GPIO28	GPIO28	GPIO28	78	NI&NP	GPIO28									GPIO28		
WAKEUP0	WAKEUP0	WAKEUP0	WAKEUP0	WAKEUP0	WAKEUP0	101			WAKEUP0								WAKEUP0	可设置单中断检测, 单独设置只高变低或只低变高都可以	
VBUS	VBUS	VBUS	VBUS	VBUS	VBUS	61			VBUS								VBUS	可设置单中断检测, 单独设置只高变低或只低变高都可以	
USIM_DET	USIM_DET	USIM_DET	USIM_DET	USIM_DET	USIM_DET	79			USIM_DET								USIM_DET	可设置单中断检测, 单独设置只高变低或只低变高都可以	
CHRG_DET	CHRG_DET	CHRG_DET	CHRG_DET	CHRG_DET	CHRG_DET	75			CHRG_DET								CHRG_DET	1. 下降沿开断, 2. 开断后可设置单中断检测, 单独设置只高变低或只低变高都可以	
PWR_KEY	PWR_KEY	PWR_KEY	PWR_KEY	PWR_KEY	PWR_KEY	7			PWR_KEY								PWR_KEY	1. 下降沿开断, 2. 开断后可设置单中断检测, 单独设置只高变低或只低变高都可以	

详见：

<https://docs.openluat.com/air780epm/luatos/hardware/design/gpio/>

## 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 Air780EPM/Air780EHM 模块时推荐的 PCB 封装尺寸；



正视图，Air780EHN/Air780EHU 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/air780epm/product/shouce>来获取 Air780EHN/Air780EHU原理图PCB封装库；

## 六. 存储和生产

### 6.1 存储

Air780EHN/Air780EHU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：

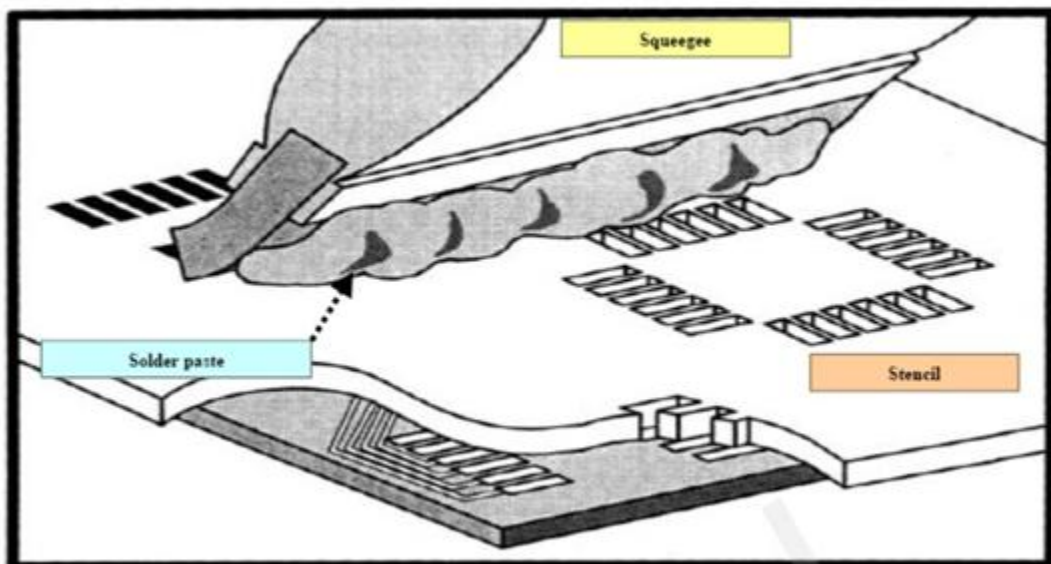
- \* 当环境温度为23摄氏度(允许上下5摄氏度的波动)，空气湿度指示卡显示湿度大于10%时；
- \* 当真空密封袋打开，模块环境温度低于30摄氏度，空气湿度小于60%，但工厂未能在72小时以内完成贴片时；
- \* 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于10%时；如果模块需要烘烤，请在125摄氏度下(允许上下5摄氏度的波动)烘烤48小时；

**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

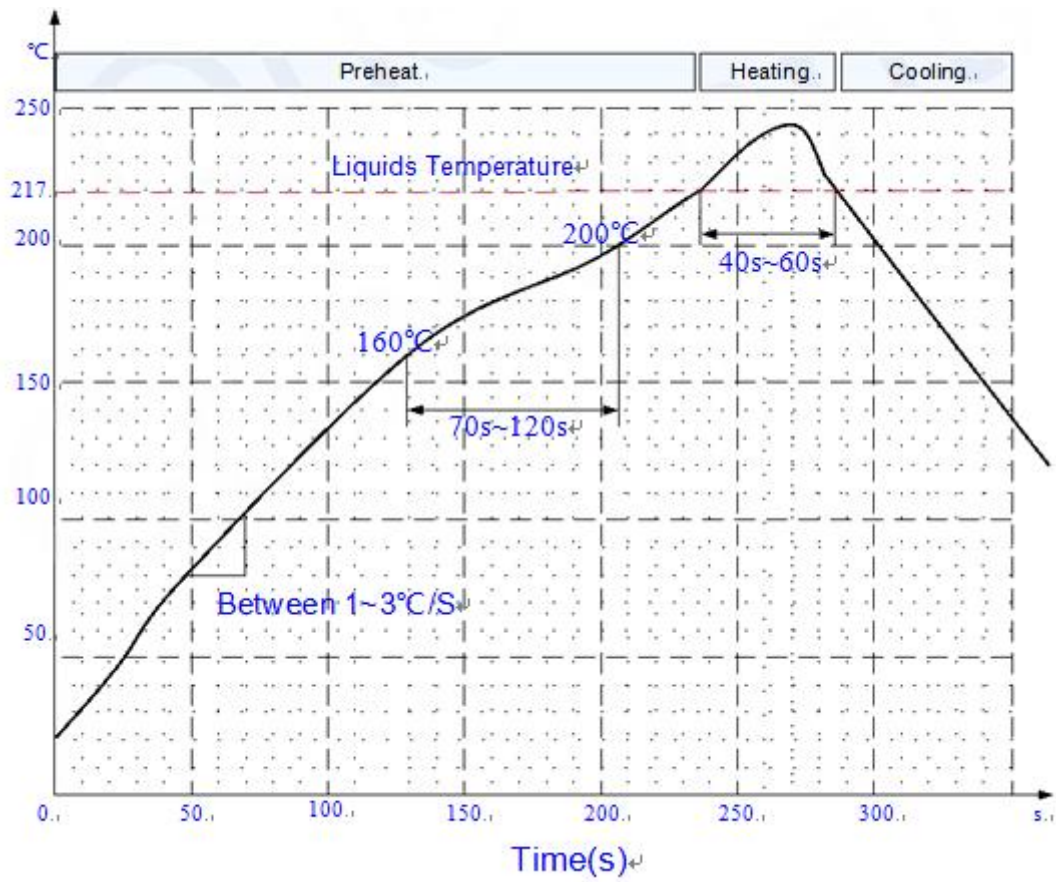
用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，Air780EHN/Air780EHU模块焊盘部分对应的钢网厚度应为0.2mm。



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