

ML307A

SDK开发指导手册

版本：V1.0.0

发布日期：2022/10/14

服务与支持

如果您有任何关于模组产品及产品手册的评论、疑问、想法，或者任何无法从本手册中找到答案的疑问，请通过以下方式联系我们。



中移物联网有限公司

OneMO官网: onemo10086.com

邮箱: SmartModule@cmiot.chinamobile.com

客户服务热线: 400-110-0866

微信公众号: CMOneMO



中国移动
China Mobile

文档声明

注意

本手册描述的产品及其附件特性和功能，取决于当地网络设计或网络性能，同时也取决于用户预先安装的各种软件。由于当地网络运营商、ISP，或当地网络设置等原因，可能也会造成本手册中描述的全部或部分产品及其附件特性和功能未包含在您的购买或使用范围之内。

责任限制

除非合同另有约定，中移物联网有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证，并且不对特定目的适销性及适用性或者任何间接的、特殊的或连带的损失承担任何责任。

在适用法律允许的范围内，在任何情况下，中移物联网有限公司均不对用户因使用本手册内容和本手册中描述的产品而引起的任何特殊的、间接的、附带的或后果性的损坏、利润损失、数据丢失、声誉和预期的节省而负责。

因使用本手册中所述的产品而引起的中移物联网有限公司对用户的最大赔偿（除在涉及人身伤害的情况中根据适用法律规定的损害赔偿外），不应超过用户为购买此产品而支付的金额。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。公司保留随时修改本手册中任何信息的权利，无需进行提前通知且不承担任何责任。

商标声明



为中国移动注册商标。

本手册和本手册描述的产品中出现的其他商标、产品名称、服务名称和公司名称，均为其各自所有者的财产。

进出口法规

出口、转口或进口本手册中描述的产品（包括但不限于产品软件和技术数据），用户应遵守相关进出口法律和法规。

隐私保护

关于我们如何保护用户的个人信息等隐私情况，请查看相关隐私政策。

操作系统更新声明

操作系统仅支持官方升级；如用户自己刷非官方系统，导致安全风险和损失由用户负责。

固件包完整性风险声明

固件仅支持官方升级；如用户自己刷非官方固件，导致安全风险和损失由用户负责。

版权所有©中移物联网有限公司。保留一切权利。

本手册中描述的产品，可能包含中移物联网有限公司及其存在的许可人享有版权的软件，除非获得相关权利人的许可，否则，非经本公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并以任何形式传播。



中国移动
China Mobile

关于文档

修订记录

版本	描述
V1.0.0	初版



中国移动
China Mobile

目录

服务与支持.....	ii
文档声明.....	iii
关于文档.....	v
1. 引言.....	7
1.1. 适用范围.....	7
2. SDK简介.....	8
2.1. SDK开发包.....	8
2.2. 技术架构.....	10
2.3. SDK特性.....	10
3. 编译环境.....	11
3.1. 编译环境要求.....	11
3.2. 搭建编译环境.....	11
3.3. 编译SDK.....	11
4. SDK开发入门.....	12
4.1. 用户入口函数.....	12
4.2. 示例程序说明.....	13
4.3. 添加源文件.....	14
4.4. 添加库文件.....	14
4.5. 制作库文件.....	14
5. 安装驱动.....	15
6. 固件下载及运行.....	16
6.1. 固件下载工具简介.....	16
6.2. 下载固件.....	16
7. 用户调试.....	17
7.1. 调试工具简介.....	17
7.2. LOG抓取.....	17
7.3. 死机现场查看.....	17
8. SDK API简介.....	18

1. 引言

本文档介绍在Windows7/Windows10 X64环境下，开发OpenCPU应用程序的方法，包括工具说明、程序编写、编译方法等。

1.1. 适用范围

Table 1. 适用模组

模组系列	模组子型号
ML307A	ML307A-DCLN/ML307A-DSLN



中国移动
China Mobile

2. SDK简介

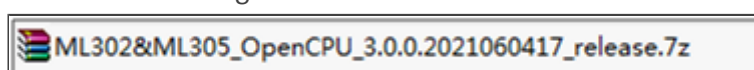
本章针对SDK开发包、技术架构、特性等方面进行简要介绍。

2.1. SDK开发包

OpenCPU SDK开发包内含交叉编译链、必要库文件和头文件以及示例程序等；解压缩后参考说明文档完成应用程序编写、编译并生成软件版本文件烧录进模组，即可运行。

SDK开发包文件以压缩文件形式提供，具体型号及版本请以实际为准。

Figure 1. SDK开发包文件示例



SDK开发包文件解压缩后各目录文件如下图所示。



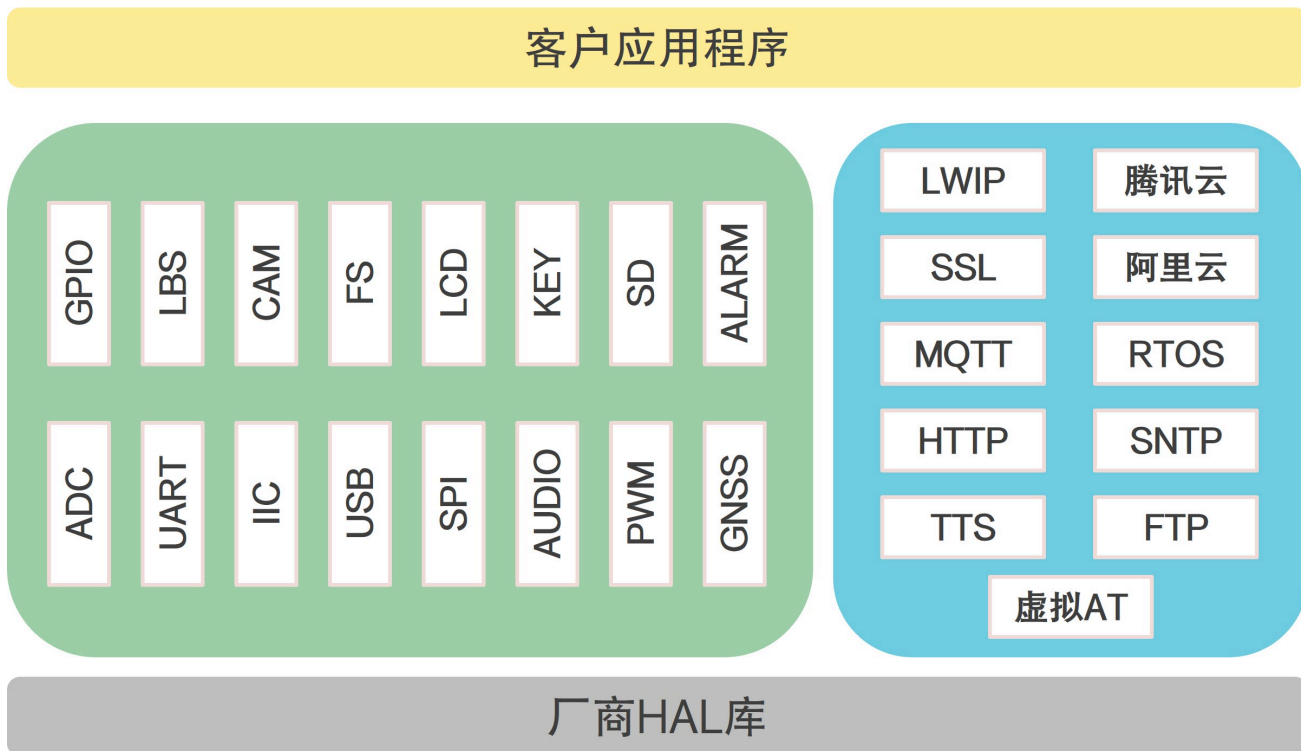
Figure 2. 目录信息分解说明

custom	2021/9/6 11:17	文件夹	
docs	2021/9/8 15:25	文件夹	
examples	2021/9/6 11:17	文件夹	
include	2021/9/6 11:17	文件夹	
out	2021/9/6 18:01	文件夹	
prebuild	2021/9/6 11:18	文件夹	
src	2021/9/6 11:18	文件夹	
third-party	2021/9/6 11:18	文件夹	
tools	2021/9/6 18:24	文件夹	
build	2021/9/3 12:54	Windows 批处理...	7 KB
README	2021/8/20 17:11	MD 文件	5 KB

目录名称	详细信息
custom	存放用户空白工程
doc	存放文档
examples	存放示例程序
include	存放头文件
out	存放编译生成的中间文件、版本文件等
prebuild	存放厂商提供的库文件、中间文件等
src	存放cmiot库源码
tools	存放交叉编译链、脚本工具、配置文件等

2.2. 技术架构

OpenCPU整体软件系统架构如下图所示，各型号模组实际支持功能请以配套SDK版本为准。



2.3. SDK特性

SDK开发包具备以下特性：

- 可支持同系列多个子型号模组；
- 可通过编译参数进行模组型号选择；
- 版本包含详细功能示例，可通过串口输入命令进行测试。

3. 编译环境

本章针对OpenCPU编译环境进行介绍，以协助用户快速完成环境搭建，生成OpenCPU固件。

3.1. 编译环境要求

OpenCPU SDK开发包，仅支持在Windows 7/Windows 10 X64环境下开发和编译。

3.2. 搭建编译环境

OpenCPU SDK开发包自带编译必需工具，使用前解压开发包至任意非中文路径下即可完成编译环境搭建。请注意解压路径不能包含中文、空格及“&”符号。

3.3. 编译SDK

SDK编译命令为**build.bat version demo**

- build.bat中可查看OpenCPU支持的模组型号；也可执行**build.bat help**查看。
- version为模组型号，可省略；省略时编译默认版本。
- demo为固定字符串，默认编译带测试用例的程序；不带此字符串时编译空白工程。

执行以下步骤编译SDK：（步骤描述以ML302-GNLM H2版本为例。）

1. 确认模组硬件版本。
2. 在SDK根目录下，执行**build.bat clean**清除历史编译信息。
3. 在SDK根目录下，执行**build.bat GNLM_ML302_H2 DEMO**启动编译。
如无编译错误，可在out/images/目录下获取编译生成的软件版本。

4. SDK开发入门

本章针对OpenCPU代码编写、头文件和库文件添加等入门操作进行说明。

4.1. 用户入口函数

用户入口函数void cm_opencpu_entry()会在系统初始化过程中被调用；用户可在此函数中执行必要的初始化、用户线程创建等操作。

 **Note:** 用户入口函数阻塞会造成系统无法工作。



中国移动
China Mobile

4.2. 示例程序说明

OpenCPU程序示例覆盖大部分API，用户通过`cm_demo_main.c`中的命令数组可获取API示例程序的入口函数；通过串口发送命令即可测试示例代码。

测试示例代码前需下载默认的demo版本固件至模组中。

参照以下步骤完成示例代码测试：

1. 模组开机。

开机后，串口会打印如下信息。不同型号模组及OpenCPU SDK版本打印信息存在差异，请以实际为准。

```
CM OpenCPU Starts
Compile Time:20211109172220
Boot Cause:6
SDK VERSION:ML302_OpenCPU_Standard_1.0.0.202111091716_release
BASELINE VERSION:8910_Module_V1_4_W21.31.2__20210810_1531
fs total:1441792,remain:339000
heap total:2864576,remain:1581472
sim ready
waiting for network...
[NET_REGISTER]:state:7
[NET_REGISTER]:PDP not ready
[NET_REGISTER]:state:2
[NET_REGISTER]:SIM ready
[NET_REGISTER]:state:3
[NET_REGISTER]:Attaching
[NET_REGISTER]:state:5
[NET_REGISTER]:Attach success
[NET_REGISTER]:state:8
[NET_REGISTER]:PDP ready
network ready
Now:2021-12-9:17:21:52,Tuesday
SN:92588066126970

IMEI:352273017386340
IMSI:460047933913534
ICCID:89860459112190003534
cm_test_asocket_init

please input cmds:
```

2. 按如下命令格式，通过串口输入命令，执行测试。

```
CM:FUNC:PARAM1:PARAM2:PARAM3.....
```

- `FUNC`代表命令名称，可在`cm_demo_main.c`的命令数组中查询；
- `PARAM`代表参数，参数间以冒号(:)分隔。

4.3. 添加源文件

添加源文件可参考OpenCPU内已有源文件的添加方式。本节以在`custom/`路径下添加`xxx.c`源文件并将`custom`路径加入头文件搜索路径为例说明操作步骤。

参照以下步骤添加源文件：

1. 打开`custom/custom.mk`
2. 在尾行添加`OC_FILES += custom/xxx.c`，完成`.c`文件添加。
3. 在下一行添加`INC += -I'custom'`，完成头文件搜索路径添加。
4. 保存`custom.mk`

4.4. 添加库文件

本节以在`custom/`路径下添加`xxx.a`库文件为例说明操作步骤。

参照以下步骤添加源文件：

1. 打开`custom/custom.mk`
2. 在尾行添加`OC_LIBS+= custom/xxx.a`
3. 保存`custom.mk`，即可生效。

4.5. 制作库文件

参照以下步骤制作库文件：

1. 确定需要打包的目标文件，如`out\build\examples\adc\src\cm_demo_adc.o`和`out\build\examples\mqtt\src\cm_demo_mqtt.o`
2. 在命令行环境下，进入SDK根目录，选择SDK中的`ar`工具，执行打包命令。如`"tools/toolchain/gcc-arm-none-eabi/bin/arm-none-eabi-ar.exe" qc liboc_demo.a out/build/examples/adc/src/cm_demo_adc.o out/build/examples/mqtt/src/cm_demo_mqtt.o`
根目录下生成`liboc_demo.a`库文件，该文件可替代上述两个目标文件参与程序链接。

5. 安装驱动

本章以Windows系统为例说明驱动安装操作步骤。

模组固件下载和调试需要安装驱动，相关操作参考对应型号模组的【维护诊断工具用户手册】。



中国移动
China Mobile

6. 固件下载及运行

本章针对固件下载、运行固件等操作进行说明。

6.1. 固件下载工具简介

固件下载支持多种工具，请联系技术支持工程师获取不同型号模组适用工具的最新版本。

固件下载工具参考对应型号模组的【维护诊断工具用户手册】。

6.2. 下载固件

下载方式参考对应型号模组的【维护诊断工具用户手册】，



中国移动
China Mobile

7. 用户调试

本章针对用户程序调试的方法进行说明。

7.1. 调试工具简介

程序调试支持多种工具，请联系技术支持工程师获取不同型号模组适用工具的最新版本。

参考对应型号模组的【维护诊断工具用户手册】。

7.2. LOG抓取

程序调试期间，常用日志辅助问题原因分析和问题解决方案分析。对模组进行配置后，可使用USB或UART方式抓取日志。

参考对应型号模组的【维护诊断工具用户手册】。

7.3. 死机现场查看

参考对应型号模组的【维护诊断工具用户手册】。

8. SDK API简介

SDK中API含操作系统接口、网络接口、模组基础功能接口和硬件外设接口等，详细信息请参见该型号对应的API资料。

下表为OpenCPU SDK支持的模块，不同SDK发布版本在API的支持范围上有细微差别，请以实际发布版本为准。

接口模块	接口模块描述	参考文件
ADC	ADC功能	cm_adc.h
ALARM	闹钟功能	cm_alarm.h
ASOCKET	异步socket功能	cm_asocket.h
ASOCKET_DNS	异步DNS解析接口	cm_async_dns.h
AUDIO	音频功能	cm_audio_common.h/cm_audio_player.h/cm_audio_recorder.h
BLE	BLE功能	cm_ble.h
CAMERA	CAMERA功能	cm_camera.h
DM	DM功能	cm_dm.h
ELOOP	Event Loop功能	cm_eloop.h
ETIMER	etimer功能	cm_etimer.h
FILE_SYSTEM	文件系统	cm_fs.h
FTP	FTP功能	cm_ftp.h
GNSS	GNSS功能	cm_gnss.h
GPIO	通用IO接口	cm_gpio.h
HTTP	HTTP功能	cm_http.h
I2C	I2C接口	cm_i2c.h
IOMUX	IOMUX功能	cm_iomux.h
KEYPAD	矩阵键盘接口	cm_keypad.h
LBS	LBS功能	cm_lbs.h
LCD	LCD功能	cm_lcd.h
MEM	内存管理功能	cm_mem.h
MQTT	MQTT功能	cm_mqtt.h

接口模块	接口模块描述	参考文件
NTP	NTP功能	cm_ntp.h
OS	操作系统接口	cm_os.h
OTA	通用ota功能	cm_ota.h
PM	PM功能	cm_pm.h
PWM	PWM功能	cm_pwm.h
QR	QR功能	cm_qr.h
SD	SD功能	cm_sd.h
SIM	SIM功能	cm_sim.h
SPI	SPI接口	cm_spi.h
SSL	SSL功能	cm_ssl.h
SYS	模组基础功能	cm_sys.h
TTS	TTS功能	cm_tts.h
UART	串口接口	cm_uart.h
USB	USB虚拟串口通信功能	cm_usb.h
VIRT_AT	虚拟AT功能	cm_virt_at.h
WIFI_SCAN	Wi-Fi扫描功能	cm_wifi.h