



版本: 1.05      2022 年 3 月

# AnyCloud37E 平台规格说明书

## 声 明

本手册的版权归广州安凯微电子股份有限公司所有，受相关法律法规的保护。未经广州安凯微电子股份有限公司的事先书面许可，任何人不得复制、传播本手册的内容。

本手册所涉及的知识产权归属广州安凯微电子股份有限公司所有（或经合作商授权许可使用），任何人不得侵犯。

本手册不对包括但不限于下列事项担保：适销性、特殊用途的适用性；实施该用途不会侵害第三方的知识产权等权利。

广州安凯微电子股份有限公司不对由使用本手册或执行本手册内容而带来的任何损害负责。

本手册是按当前的状态提供参考，随附产品或本书内容如有更改，恕不另行通知。

## 联 系 方 式

广州安凯微电子股份有限公司

地址：广州市黄埔区知识城博文路 107 号安凯微电子 H 大厦

电话: (86)-20-3221 9000

传真: (86)-20-3221 9258

邮编: 510555

销售热线:

(86)-20-3221 9499

电子邮箱:

[sales@anyka.com](mailto:sales@anyka.com)

主页:

<http://www.anyka.com>

## 版 本 变 更 说 明

以下表格对于本文档的版本变更做一个简要的说明。版本变更仅限于技术内容的变更，不包括版式、格式、句法等变更。

版本	修改说明	完成日期
V1.00	首次发布	2020 年 12 月
V1.01	1) 补充目标产品。 2) 系统功能新增支持 Camera 采集和 MJPEG 编码相关说明。 3) 平台硬件补充支持 MIPI 核心板、JL1101 PHY 子板和 CIS 子板。 4) 平台技术规格补充最高工作频率说明。	2021 年 2 月
V1.02	1) 新增支持 MPU 屏。 2) MIPI 核心板支持 CIS 采集功能。 3) 更新产品开发包的说明。	2021 年 5 月
V1.03	1) 增加支持 I2S、PDM 接口驱动； 2) 增加支持 SZ18201 Ethernet PHY； 3) 新增支持 standby 功能； 4) 性能数据增加 standby 功耗测试数据。	2021 年 8 月
V1.04	1) 在 Standby 模式下，增加 RTC 和 AIN 唤醒说明。 2) 修改 SDK 目录和图 5-1。	2021 年 10 月
V1.05	1) 修改表 4-1 开发包组成。 2) 更新图 6-3 CDBM 核心板实物图。	2022 年 3 月

## 目录

<b>1 文档介绍</b>	<b>1</b>
<b>2 系统应用</b>	<b>1</b>
2.1 目标产品	1
2.2 楼宇对讲室内机产品应用	1
2.3 HMI 串口屏产品应用	2
<b>3 系统功能</b>	<b>3</b>
<b>4 产品开发包</b>	<b>5</b>
<b>5 软件开发包</b>	<b>7</b>
<b>6 平台硬件</b>	<b>8</b>
<b>7 平台工具</b>	<b>11</b>
<b>8 平台技术规格</b>	<b>12</b>
8.1 最高工作频率	12
8.2 SPI Flash 空间占用	13
8.3 典型场景 DDR2 SDRAM 占用	13
<b>9 芯片功耗</b>	<b>14</b>
9.1 典型场景芯片功耗	14
9.2 STANDBY 模式芯片功耗	16

# 1 文档介绍

本文档描述 AnyCloud37E 平台的基本规格，包括目标产品、版本的基础功能、软件/硬件开发包组成，以及测试性能等信息，方便客户对本版本有较全面的了解。

## 2 系统应用

### 2.1 目标产品

AnyCloud37E 平台面向的主要目标产品是楼宇对讲室内机和 HMI 串口屏。如图 2-1 所示：



图 2-1 目标产品

### 2.2 楼宇对讲室内机产品应用

设备端支持有线网络和无线网络的接入方式，主要支持音频编解码、视频编解码、LCD 显示、本地录像/抓拍等功能。室内机产品应用框图如图 2-2 所示。

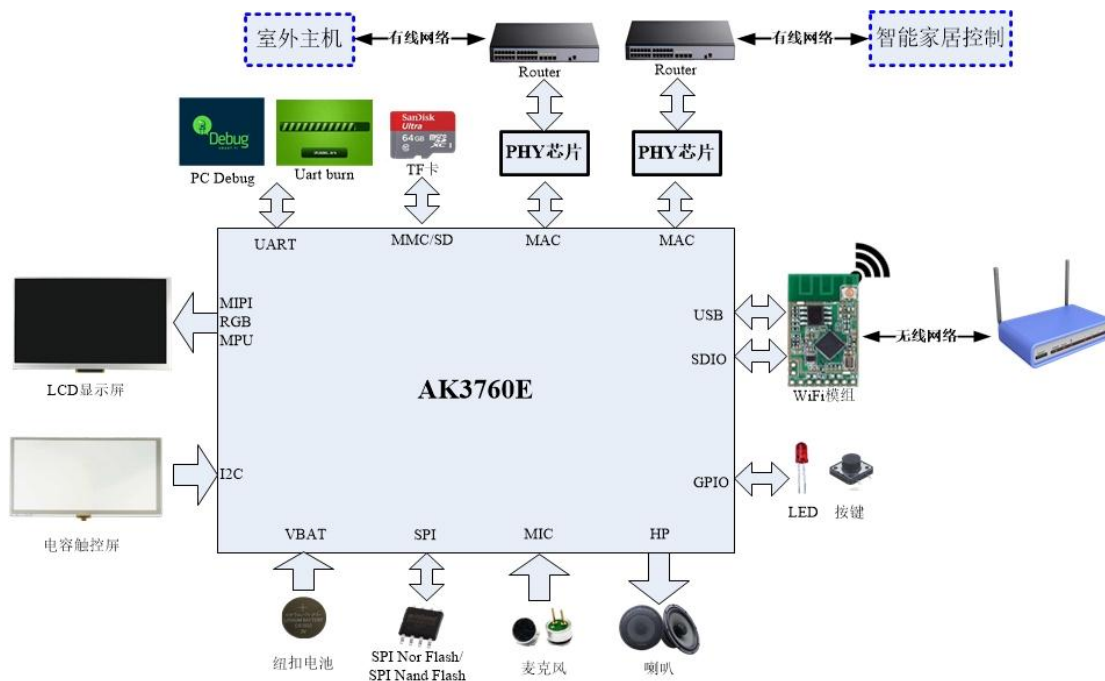


图 2-2 楼宇对讲室内机应用框图

## 2.3 HMI 串口屏产品应用

设备端通过 UART 接口与上位机通信，主要支持音频解码、视频解码、LCD 显示等功能。HMI 串口屏产品应用框图如图 2-3 所示。

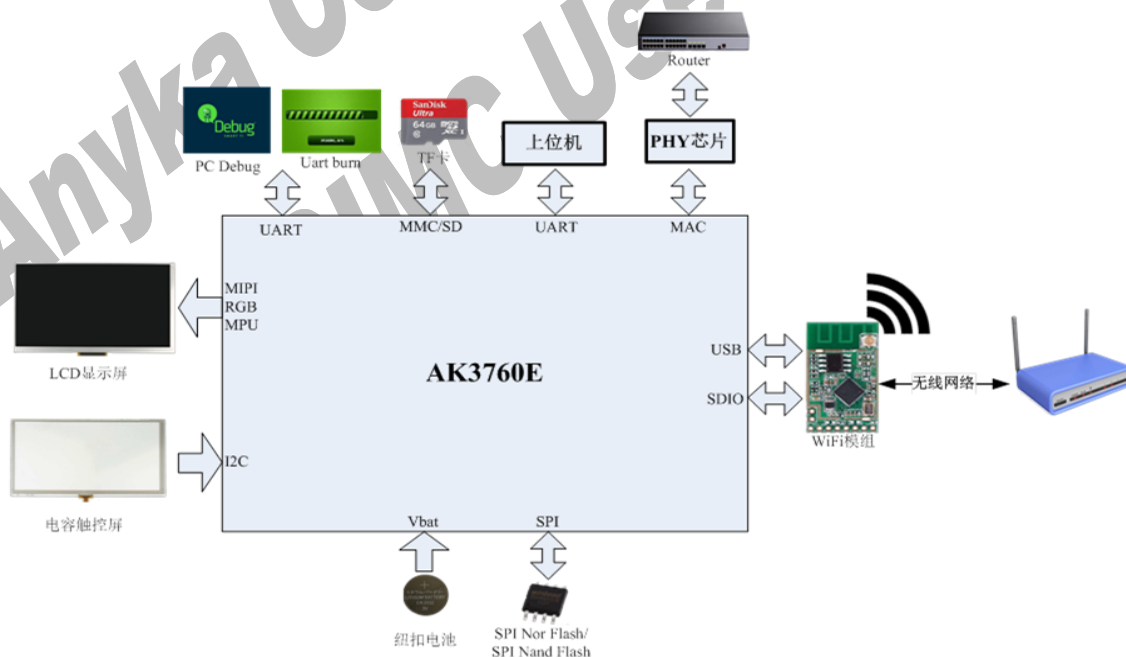


图 2-3 HMI 串口屏应用框图

### 3 系统功能

AnyCloud37E 平台实现以下功能：

#### ■ 系统

- Linux 4.4.xxx 版本
- UCLIBC GCC 交叉编译器 4.9.4 版本
- 支持 U-Boot 引导程序
- 支持 Standby 工作模式，支持 GPIO、RTC 和 AIN 唤醒

#### ■ 驱动库

- 提供 TWI、UART、MMC/SD/SDIO、SPI、I2S、PDM、USB、GPIO 接口驱动程序
- 提供 RTC、Timer、PWM、Watchdog 等系统模块驱动程序
- 提供 Audio ADC、Audio DAC、SAR ADC 等模块的系统驱动程序
- 提供各模块进入 Standby 的接口

#### ■ AK3760E 芯片型号 CPU&DDR2 频率和电压

- CPU 供电 1.25V，频率支持 800MHz；DDR2 供电 1.8V，频率支持 400MHz
- CPU 供电 1.1V，频率支持 440MHz；DDR2 供电 1.8V，频率支持 440MHz

#### ■ PMU 单元

- 支持 1 路 DCDC 输出到芯片 core

#### ■ Camera 接口

- 支持 1 路 DVP 接口
- 支持 8-bit 数据位宽
- 支持 BT.601/BT.656/BT.1120 协议

#### ■ 编码器

- 支持 MJPEG 编码
- 支持最大编码分辨率到 4096\*4096

#### ■ 二维图形处理器（TDE）

- 图像缩放

- 图像裁剪
- 图像矩形贴图
- 图像旋转（Rotation）：90°、180°、270°
- 图像透明混合（Alpha Blending）
- 图像透明色（ColorKey）

#### ■ 解码器

- H.264/MJPEG 解码器
- H.264 解码支持 Baseline Profile/Main Profile/High Profile，支持到 Level3.1~5.1
- H.264 解码器最高支持 1920\*1080@30fps
- MJPEG 解码器最高性能支持 130M Pixels/s，支持 1920\*1080 分辨率
- 支持 4 路 VGA 视频解码

#### ■ 显示控制器

- 支持 1 路 8bit/16bit/18bit/24bit RGB 接口
- 支持 1 路 8bit/9bit/16bit/18bit MPU 接口
- 支持 4 lane MIPI DSI V1.3 接口
- 支持输入数据格式：RGB565/RGB888
- 最高支持 1280\*800 分辨率 LCD 屏

#### ■ 音频处理器

- 编解码规格
  - ✓ 支持 G711/AMR 单声道 8kHz 采样
  - ✓ 支持 AAC/PCM/MP3 单、双声道  
8KHz/11.025KHz/16KHz/32KHz/22.05KHz/44.1KHz/48KHz 采样
- 支持语音监听、全双工语音对讲
- 支持音频降噪算法
- 自动增益控制（AGC）
- 支持 8/16KHz 采样率自动回音消除(AEC)算法

#### ■ 以太网

- 支持 RMII 模式双以太网口
- 10Mbit/s 和 100Mbit/s 全双工通信



- 提供 50MHz PHY 芯片工作时钟

#### ■ 无线网络

- 支持 IEEE 802.11 b/g/n 协议
- 支持 SDIO/USB 接口的 WiFi 模组
- 支持 TCP/IP 协议

#### ■ 存储器

- 内置 64MB 的 DDR2 SDRAM
- 支持 8MB/16MB SPI NOR Flash
- 支持 128MB/256MB SPI NAND Flash
- 支持各种容量的 SD 卡，最大支持 128GB
- 支持各种容量的 U 盘
- 支持 Jffs2、Yaffs2、squashfs 文件系统

#### ■ 应用功能

- 支持第三方 GUI 引擎 AWTK
- 支持各功能模块的 sample 示例

## 4 产品开发包

AnyCloud37E PDK 是基于安凯 AK3760E 芯片的产品开发包，由硬件开发包（HDK）、软件开发包（SDK）和配套工具组成，具体如表 4-1 所示。

表 4-1 开发包组成

产品开发包	开发包组件	组件说明		
PDK (Product Development Kit)	SDK (Software Development Kit)	sdk_vx.x. x.tar.gz	auto_build.sh	自动编译脚本
			config.mk	工程配置文件
			make_image.sh	烧录镜像制作脚本
			ChangeLog.md	SDK 修订历史
			QuickStartGuide.md	SDK 快速使用指南
			rules.mk	编译规则脚本

产品开发包	开发包组件	组件说明	
		os	Linux 内核源码、驱动库和 uboot 源码
		platform	中间件和示例程序的代码
		rootfs	squashfs v4、jffs2、yaffs2 文件系统制作工具、WiFi 工具等
		tools	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编译工具链</li> <li>● 根文件系统制作工具</li> <li>● USB 烧录工具</li> <li>● 串口烧录工具</li> <li>● 环境变量分区制作工具</li> <li>● Uboot 烧录镜像制作工具</li> <li>● gdb 工具</li> </ul>
	HDK (Hardware Development Kit)	Doc	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用户开发手册</li> <li>● 内核板级配置说明</li> <li>● 中间件接口说明</li> <li>● 驱动接口说明</li> <li>● 烧录工具使用说明</li> <li>● MIPI 屏调试手册</li> <li>● MPU 屏调试手册</li> <li>● RTC 应用说明</li> <li>● U-Boot 使用说明</li> </ul>
		开发板	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原理图</li> <li>● PCB</li> <li>● BOM 表</li> </ul>
		Doc	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 硬件设计指南</li> <li>● PCB 设计指南</li> <li>● Schematic checklist</li> <li>● 2.4GHz 频段无线产品天线设计指南</li> </ul>
		Tools	Anyka Audio Tuning tool
	Tools	Doc	Anyka Audio Tuning tool 使用说明

注意：更多 PDK 的具体内容，请查看《AnyCloud37E PDK 版本发布说明》和《AnyCloud37E PDK 说明》。

## 5 软件开发包

本平台的软件开发包提供完善的功能和对外接口，开发目录如图 5-1 所示。

— auto_build.sh	自动编译脚本
— config.mk	工程配置文件
— make_image.sh	烧录镜像制作脚本
— rules.mk	编译规则脚本
— ChangeLog.md	SDK修订历史
— QuickStartGuide.md	SDK快速使用指南
— os	
— driver	驱动KO
— build_kernel.sh	linux内核编译脚本
— build_uboot.sh	uboot编译脚本
— config.mk	基础软件配置项
— driver_src.tar.gz	对外发布驱动源码
— linux.tar.gz	linux内核
— uboot.tar.gz	uboot源码
— platform	
— include	平台库头文件
— lib	平台库文件
— sample	使用样例源文件
— rootfs	
— scripts	系统运行脚本
— utils	杂项工具软件
— wifi	WiFi工具
— resource	资源文件
— create_jffs2fs.sh	jffs2文件系统制作脚本
— create_squashfs.sh	Squash文件系统制作脚本
— create_yaffs2fs.sh	Yaffs2文件系统制作脚本
— extract.sh	根文件系统解压缩
— Makefile	文件系统制作Makefile
— mkfs.jffs2	Jffs2文件系统工具
— mksquashfs	squash文件系统工具
— mkyaffs2image	Yaffs2文件系统工具
— rootfs.lib.tar.gz	文件系统中的库文件
— rootfs.tar.gz	根文件系统
— tools	
— arm-anykav500-linux-uclibcgnueabi.tar.bz2	编译工具链
— busybox-1.30.1.tar.gz	根文件系统制作工具
— burnttool	USB烧录工具
— uart_burntool	uart烧录工具
— envtool	环境变量分区制作工具
— mkuboot	Uboot烧录镜像制作工具
— gdbtool	gdb工具

图 5-1 平台软件开发目录

**注意：**此处仅概述软件开发包部分功能，关于软件的接口、逻辑功能、示例程序，板级配置以及文件系统制作等更多详细内容，请参考《AnyCloud 平台 SDK 用户开发手册》。

## 6 平台硬件

本平台提供 AK3760E 的开发板采用“底板+核心板+拓展板”方式。其中拓展板包括 PHY 子板、WiFi 子板、LCD 屏子板、CIS 子板。开发板具体组成如图 6-1 所示。

表 6-1 AK3760E 开发板组成

序号	部件	描述	型号	数量
1	底板	AK376xE 底板	EVB_MBD_AK376xE_Vx.x.x	1
2	核心板	可外接 RGB/MPU 接口 LCD 屏	EVB_CBDR_AK376xE_Vx.x.x	2 选 1
		可外接 MIPI 接口 LCD 屏	EVB_CBDM_AK376xE_Vx.x.x	
3	LCD 屏子板	MIPI 接口 LCD 屏	EVB_DBM_ADT07029BM30_Vx.x.x	2 选 1
		RGB 接口 LCD 屏	C500_DBR_ADT07016BR50_Vx.x.x	
4	PHY 子板	PHY 芯片 IP101GRI	C500_PHY_IP101GRI_Vx.x.x	4 选 1
		PHY 芯片 SR8201F	EVB_PHY_SR8201F_Vx.x.x	
		PHY 芯片 JL1101	EVB_PHY_JL11x1_Vx.x.x	
		PHY 芯片 SZ18201	EVB_PHY_SZ18201_Vx.x.x	
5	WiFi 子板	SDIO 接口 WiFi 子板	EVB_WBS2_Vx.x.x	2 选 1
		USB 接口 WiFi 子板	EVB_WUS_ATBM6032I_Vx.x.x	
6	CIS 子板	DVP 接口 GC0308 CIS	EVB_CAD_GC0308_Vx.x.x	1

AK3760E 开发板实物图如下所示。

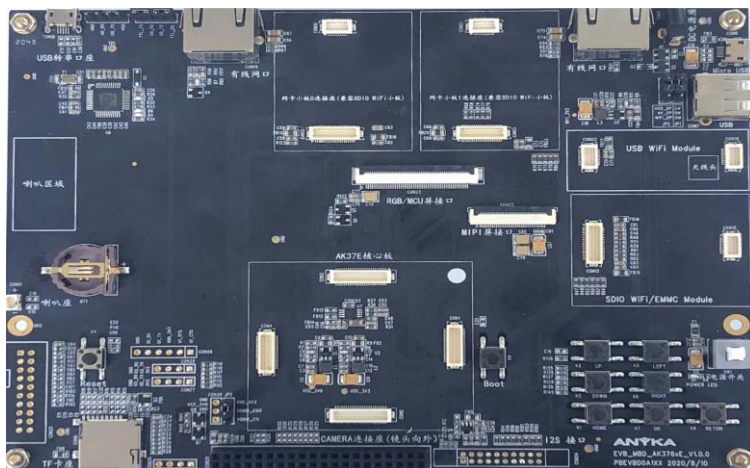


图 6-1 底板实物图



图 6-2 CDBR 核心板实物图

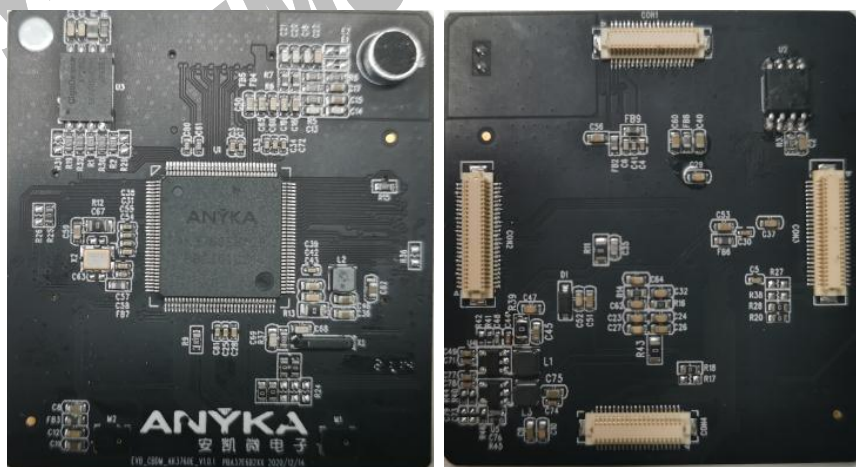


图 6-3 CDBM 核心板实物图

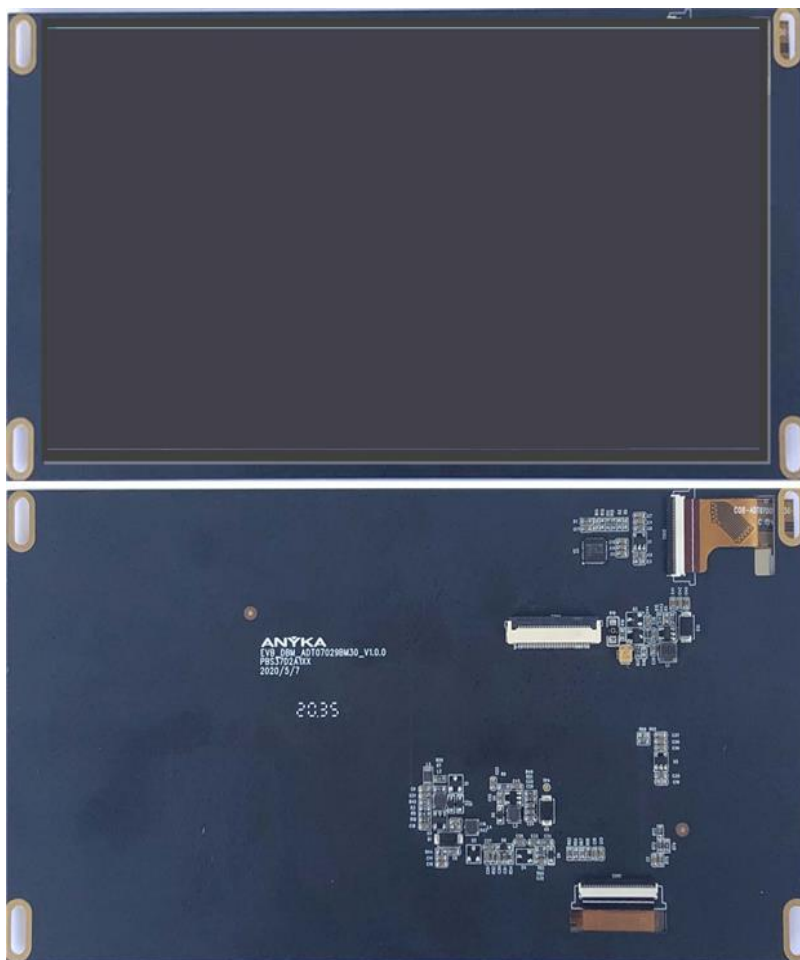


图 6-4 LCD 屏子板实物图

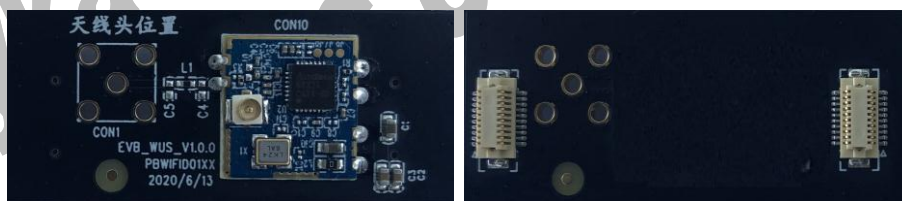


图 6-5 USB WiFi 子板实物图

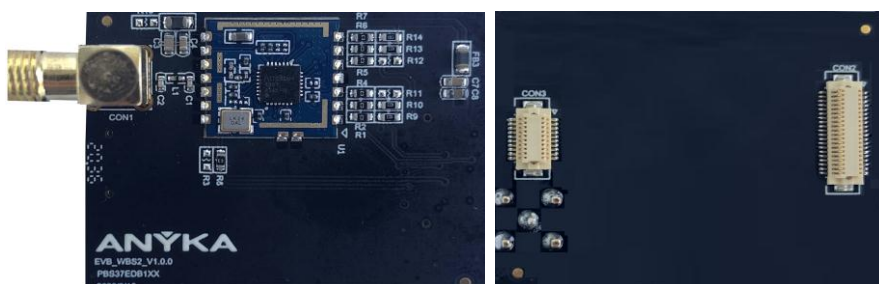


图 6-6 SDIO WiFi 子板实物图



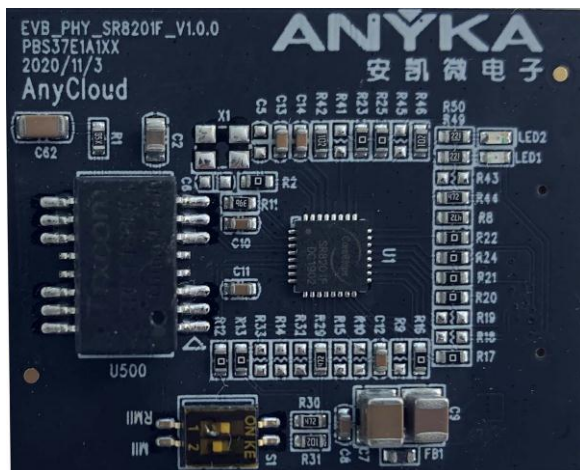


图 6-7 PHY 子板实物图



图 6-8 CIS 子板实物图

注意：此处仅概述开发板的组成，关于开发板的外围接口、串口调试、联网等更详细的内容，请参考《AnyCloud37E 平台开发板使用说明书》。

## 7 平台工具

本平台提供音频调试工具，支持回音消除（AEC）和均衡器（EQ）等效果调试。音频调试工具更多详细内容，请参考《Anyka Audio Tuning Tool 使用说明》。

## 8 平台技术规格

### 8.1 最高工作频率

表 8-1 列出当前 PDK 版本支持的最高时钟频率。

表 8-1 各模块最高工作频率

编号	模块	规格
1	内核供电电压和工作频率	驱动支持两种配置： <ul style="list-style-type: none"> <li>VDD=1.25V，DDR2=1.8V，CPU 频率 800MHz，DDR2 频率 400MHz。</li> <li>VDD=1.1V，DDR2=1.8V，CPU 频率 440MHz，DDR2 频率 440MHz。</li> </ul>
2	camera 接口 SCLK 时钟频率	SDK 默认支持 24MHz。 可根据不同 CIS 的规格需求进行相应配置。
3	MAC 接口 OPCLK 时钟频率	50MHz。
4	LCD 接口 PCLK 时钟频率	最高时钟频率 125MHz。
5	SPI0 时钟频率 只支持主模式	最高时钟频率 83.33MHz。
6	SPI1/SPI2 时钟频率 <sup>注</sup>	主模式时钟频率：最高时钟频率 41.6MHz。 从模式时钟频率：最高时钟频率 15.6MHz。
7	MMC/SDIO/SD 时钟频率 <sup>注</sup>	最高时钟频率 41.6MHz。
8	UART 速率	最高支持 6Mbps。
9	TWI 速率	最高支持 400Kbps。
10	PWM 频率	最高支持 6MHz。

**注意：**SPI1/SPI2 以及 MMC/SD/SDIO 最高时钟频率是 PDK 系统版本支持的最高时钟频率，但芯片性能不限于此。对于不需要有线网络的产品应用，上述两个模块接口如需支持更高时钟频率，请与安凯技术支持联系。



## 8.2 SPI Flash 空间占用

表 8-2 SPI Flash 空间占用说明

Flash 总空间 <sup>注1</sup>	系统占用空间		应用层可用空间
8MB	最小系统 <sup>注2</sup>	3634KB	3.96MB
	中间件 <sup>注2</sup>	500.66KB	
	合计：4.04MB		

注意：

- 1) Flash 总空间：上表中 8MB 是开发板默认贴片 SPI NOR Flash 的容量，用户可根据产品应用选用合适容量的 SPI NOR Flash。
- 2) 最小系统包括：uImage、内核自带 ko、libc、busybox；中间件包括：基础库、音视频输入输出、音视频编解码、TDE。
- 3) 上表系统占用空间数据为当前 PDK 版本的测试结果。

## 8.3 典型场景 DDR2 SDRAM 占用

楼宇可视对讲系统室内分机典型场景 DDR2 SDRAM 占用如下表所示。

表 8-3 室内分机产品 DDR2 SDRAM 空间占用

室内机典型场景		系统占用内存 <sup>注1</sup>	应用层可用内存
(1) 楼宇对讲室内机通过有线网络接收室外机的音视频码流； (2) 室内机接收到码流进行解码和显示； (3) 音频解码通过喇叭进行播放；同时 MIC 采集音频数据，编码后传输到室外机； (4) 视频解码后传输到 LCD 控制器进行显示。			
网络连接	一路有线网络连接	约 37.5MB	26.5MB
语音对讲	8KHz 16bit PCM 采集/播放，开启 VQE		
视频解码	1080P@20fps H.264 解码		
LCD 屏	7 寸 RGB 屏，分辨率 1024*600，刷新率 60Hz		

- 1) 系统占用内存 37.5MB 包括：DMA 内存+最小系统占用内存+中间件占用内存。
- 2) 上表系统占用空间数据为当前 PDK 版本的测试结果，下个补丁会做优化。

## 9 芯片功耗

### 9.1 典型场景芯片功耗

AnyCloud37E 主要目标应用为楼宇对讲室内机，其典型应用场景的功耗说明见 [表 9-1](#) 下表。

**表 9-1 AK3760ECBDR 核心板+RGB 屏 1080P 视频解码芯片功耗**

<b>测试环境：</b>		
1、硬件：AK3760E CBDR 核心板+7 寸 RGB 接口 LCD 屏+PHY 板；		
2、软件：PDK_V1.03 版本		
3、室内机典型场景：		
(1) 楼宇对讲室内机通过有线网络接收室外机的音视频码流；		
(2) 室内机接收到码流进行解码和显示；		
(3) 音频解码通过喇叭进行播放；同时 MIC 采集音频数据，编码后传输到室外机；		
(4) 视频解码后传输到 LCD 控制器进行显示；		
4、温度：室温 25℃；		
运行频率	CPU 频率	800MHz
	DDR2 频率	400MHz
测试参数	视频分辨率	1920*1080
	视频帧率	20fps
	解码格式	H.264
	视频源	1 路网络视频码流
	LCD 屏	7 寸 RGB 屏（型号：ADT07016BR50-22T），分辨率 1024*600，刷新率 60Hz
工作电压	Core	1.25V
	DDR2	1.8V
	VDDIO	3.3V
	AVCC33_MIPI_DSI	3.3V
功耗*	功耗共计 566.76mW	

表 9-2 AK3760E CBDM 核心板+MIPI 屏 1080P 视频解码芯片功耗

<b>测试环境：</b>		
1、硬件：AK3760E CBDM 核心板+7 寸 MIPI 接口 LCD 屏+PHY 板；		
2、软件：PDK_V1.03 版本		
3、室内机典型场景：		
(1) 楼宇对讲室内机通过有线网络接收室外机的音视频码流；		
(2) 室内机接收到码流进行解码和显示；		
(3) 音频解码通过喇叭进行播放；同时 MIC 采集音频数据，编码后传输到室外机；		
(4) 0 视频解码后传输到 LCD 控制器进行显示；		
4、温度：室温 25℃；		
运行频率	CPU 频率	800MHz
	DDR2 频率	400MHz
测试参数	视频分辨率	1920*1080
	视频帧率	20fps
	解码格式	H.264
	视频源	1 路网络视频码流
	LCD 屏	7 寸 MIPI 屏（型号：ADT07029BM30-08LH），分辨率 1024*600，刷新率 60Hz
工作电压	Core	1.25V
	DDR2	1.8V
	VDDIO	3.3V
	AVCC33_MIPIDSI	3.3V
功耗*	功耗共计 630.36mW	

说明：功耗指 AK3760E 芯片的总功耗，不包括其余元器件的功耗。但需注意本次测试未开启芯片内部 SD1、Camera、USB、MAC1 模块。

## 9.2 STANDBY 模式芯片功耗

STANDBY 模式即待机模式。该模式下芯片电源正常工作，DDR2 进入自刷新模式，除 RTC 模块正常工作外，其他所有模块均处于时钟关闭状态。在 Standby 模式下，支持以下唤醒方式。

- (1) 支持设置多个 GPIO 唤醒。
- (2) 支持 RTC 唤醒。
- (3) 支持 AIN 唤醒。

表 9-3 AK3760E STANDBY 功耗

测试条件	主控芯片	AK3760E
	CPU 工作频率	800MHz
	DDR2 工作频率	400MHz
	Core 电压	1.1V (芯片内部 PMU 提供)
	DDR2 电压	1.8V (外挂 DCDC 提供)
	VDDIO/VDDIO_OSC/AVDD_USB/AVCC33_MIPIDSI/VCC_RTC 电压	3.3V
总功耗	11 ± 1.5mW*	

**注意：**

- 功耗指 AK3760E 芯片的 STANDBY 总功耗，不包括外挂 DCDC、LDO 及其他外设的功耗。
- 以上功耗数据为使用当前 PDK 版本测试所得，实际数据会存在个体差异。