



版本: 1.0.3 2022 年 03 月

AnyCloud37E 和 Sky37E 平台

RTC 应用指南

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

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、句法等的变更。

版本	修改说明	完成日期
V1.0.0	首次发布	2021 年 5 月
V1.0.2	整合 Sky37E 平台的修改点，AnyCloud37E 和 Sky37E 使用同一份文档。	2021 年 10 月
V1.0.3	1) 新增 AnyCloud37E 平台 RTC 方案。 2) 新增 AnyCloud37E 软件校准操作步骤。 3) 新增 Sky37E 平台 RTC 方案注意事项说明。	2022 年 3 月

目录

1	RTC 方案概述	4
2	软件校准指南	6

Anyka Confidential For
CIMC Use Only

1 RTC 方案概述

平台支持 NORMAL 模式、STANDBY 模式、SLEEP 模式和 POWER OFF 模式，各种模式的工作状态如表格所示。

表 1-1 工作模式

工作模式	工作状态	备注
NORMAL 模式	正常工作模式。	AnyCloud37E/Sky37E 平台支持
STANDBY 模式	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，支持 GPIO 唤醒、AIN0 和 RTC 唤醒。	AnyCloud37E/Sky37E 平台支持
SLEEP 模式	睡眠模式，需要使用纽扣电池给 RTC 模块（芯片 VCC_RTC 管脚）供电，芯片其他所有电源断电，只有重新给芯片接通 VIN1 电源才可以退出 SLEEP 模式。	Sky37E 平台支持
POWER OFF 模式	关机模式，该模式下 RTC 模块关闭，芯片所有电源断电。	-

注意：Sky37E 平台对 STANDBY 模式仅实现了功能上的支持，具体产品使用需根据实际应用场景进行唤醒方式的定制开发。如有疑问，请咨询安凯的 FAE。

开发人员需要针对实际情况，依据下表选择合适的方案实现 RTC 的计时。

表 1-2 平台 RTC 方案

编号	方案	备注
方案 A	1、 外接 32.768KHz 有源晶振； 2、 内置 SW11 供电。	非联网校准方案。
方案 B	1、 外挂 RTC 芯片； 2、 内置 SW11 供电。	非联网校准方案，计时功能由外部 RTC 芯片完成。

编号	方案	备注
方案 C	1、 RTC 时钟源选择内部的 RC 振荡电路或者使用 24MHz timer 计时； 2、 内置 SW11 供电； 3、 RTC 时钟通过联网校准。	联网校准方案。
方案 D	1、 内置 SW11 供电； 2、 使用 24MHz timer 计时。	使用 24MHz timer 进行计时。
方案 E	1、 外挂 32.768KHz 无源晶振； 2、 内置 SW11 供电； 3、 软件校准 RTC 的时间。	1) 非联网校准方案； 2) 使用 24MHz timer 周期性的对 RTC 的时间进行校准。
方案 F	1、 外挂 32.768KHz 无源晶振； 2、 外挂 DCDC 供电； 3、 软件校准 RTC 的时间。	1) 非联网校准方案； 2) 使用 24MHz timer 周期性的对 RTC 的时间进行校准。

表 1-3 RTC 方案选择

RTC 精度要求	推荐方案	AnyCloud37E	Sky37E
对 RTC 精度要求很高	方案 A	√	√
	方案 B	√	√
	方案 C	√	√
1、 NORMAL 模式下，RTC 精度约 7.7ppm。 2、 不支持 STANDBY 和 SLEEP 模式。	方案 D	√	√
	方案 E	√	×
1、 NORMAL 模式下，RTC 精度约 7.7ppm。 2、 SLEEP 模式下，RTC 精度约 17ppm。 3、 不支持 STANDBY 模式。	方案 E	×	√
1、 NORMAL 模式下，RTC 精度约 11ppm。 2、 STANDBY 模式下，RTC 精度约 11ppm。 3、 不支持 SLEEP 模式。	方案 F	√	×
1、 NORMAL 模式下，RTC 精度约 11ppm。	方案 F	×	√

RTC 精度要求	推荐方案	AnyCloud37E	Sky37E
2、STANDBY 模式下，RTC 精度约 11ppm。			
3、SLEEP 模式下，RTC 精度约 8.6ppm。			
“√” 表示平台适用该要求，“×” 表示平台不适用该要求。			

注意：

- 内置 SW11 供电/外挂 DCDC 供电都是指给内核供电。
- 采用 RTC 软件校准方案时，使用的是 24MHz timer 进行校准，不受外挂晶振影响。
- 软件校准 RTC 时间的操作：
 - 如果需要进入 STANDBY 模式，驱动需要在进入该模式之前把当前的时间配置给 RTC，确保进入 STANDBY 模式后 RTC 会继续进行计时。当恢复到 NORMAL 模式后，需要再把 RTC 的时间设置给 24MHz timer，继续使用 24MHz timer 进行计时。
 - 如果需要进入到 SLEEP 模式，驱动在 NORMAL 模式下需要每隔一段时间把 24MHz timer 的时间配置给 RTC，保证进入 SLEEP 模式后 RTC 的时间是准确的。当从 SLEEP 模式恢复 NORMAL 模式后，再把 RTC 的时间配置给 24MHz timer，继续使用 24MHz timer 进行计时。

2 软件校准指南

针对表 1-1 软件校准计时的方案，开发人员请按以下步骤操作：

【步骤一】：先调试确保 24MHz 晶振精准度。开发人员可根据便利性选择以下方法调整负载电容来验证确保晶振准确输出 24MHz 时钟。

- 方法一（推荐选择）：

调试阶段，在系统运行的情况下使用 devmem 命令调节电容值。

- 1) 输入命令 `devmem 0x0800021C 32`

例如，读到的数值如下：

```
[root@anyka ~]$ devmem 0x0800021C 32
0x81F302DE
```

参数说明：

其中[bit31:bit25]表示内部电容值。例如，0x81F302DE 表示[bit31:bit25]值为 0B'1000 000，对应内部电容值为 4pF。

注意：

(1) 寄存器 0x0800021C 的 [bit31:bit25] 定义及说明，请参考文档《AK3760E Programmer's Guide》3.4.3 Register Definition 章节。

(2) 芯片的默认负载电容为 6pF，所以当寄存器设置为 4pF 后，实际总的负载电容为 10pF。

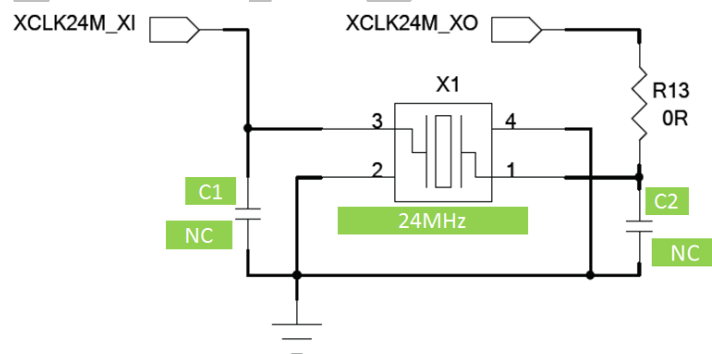
2) 根据需要的电容大小，修改[bit31:bit25]的值。

例如：想要将内部电容值修改为 8pF，则对应要配置[bit31:bit25]值为 0B'111 1111。总的负载电容为最大值 14pF。

注意：对于寄存器 0x0800021C，除了[bit31:bit25]，剩余的其他 bits 不得做任何改动。

3) 测量验证 24MHz 输出时钟精度。如果仍不精准，则重复步骤 1)~2)，不断修改电容值直到验证输出时钟是精准的。

- 方法二：若通过方法一无法将晶振准确校准至 24MHz，用户可在微调内部电容值的基础上，通过增加外部 C1、C2 电容并调整 C1 和 C2 处电容值实现晶振准确校准。



注意：负载电容范围为 6pF~14pF（包括约 2pF 的寄生电容）。

【步骤二】：基于不同平台，操作如下表格所示。

平台	操作步骤
AnyCloud37E	<p>系统正常启动后，检查 adjust-based-on-timer 是否打开：cat /sys/devices/platform/rtc/ak_rtc/adjust_base_on_timer</p> <p>为 1 表示打开（RTC 时间使用 24M 时钟），为 0 表示关闭，正常为 1。</p> <p>具体请参考《AnyCloud37E 平台内核板级配置手册》第 2.4.2RTC 章节中关于属性 adjust_base_on_timer 的描述。</p>
Sky37E	<p>打开 Timer 计时功能，配置 dts rtc 节点中 rtc-use-24M-timer 属性打开对 RTC 数据的校准功能，1 为打开，0 为关闭。</p> <p>具体请参考《Sky 平台内核板级配置及外设调试手册》第 4.2 ak_rtc 章节中关于属性 rtc-use-24M-timer 的描述。</p>