

# ECx00U&EGx00U 系列

## QuecOpen ADC 开发指导

**LTE Standard 模块系列**

版本：1.0

日期：2021-08-27

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司  
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233  
电话：+86 21 5108 6236 邮箱：[info@quectel.com](mailto:info@quectel.com)

或联系我司当地办事处，详情请登录：<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，请随时登陆网址：  
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：[support@quectel.com](mailto:support@quectel.com)。

## 前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

## 使用和披露限制

### 许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

### 版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

### 商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

### 第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他软硬件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

## 免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2021，保留一切权利。

**Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.**

# 文档历史

## 修订记录

版本	日期	作者	变更表述
-	2020-10-21	Terry TAO	文档创建
1.0	2021-08-27	Neo KONG	受控版本

## 目录

文档历史 .....	3
目录 .....	4
表格索引 .....	5
<b>1 引言 .....</b>	<b>6</b>
1.1. 适用模块 .....	6
<b>2 ADC 相关 API .....</b>	<b>7</b>
2.1. 头文件 .....	7
2.2. ADC 相关 API .....	7
2.2.1. ql_adc_get_volt .....	7
2.2.1.1. ql_errcode_adc_e .....	8
<b>3 ADC 开发流程 .....</b>	<b>10</b>
3.1. 初始化 ADC .....	10
3.2. 应用中测试 ADC .....	10
3.3. ADC 功能调试 .....	11
<b>4 附录 参考文档及术语缩写 .....</b>	<b>12</b>

## 表格索引

表 1: 适用模块 .....	6
表 2: ADC 通道与实际 ADC 物理通道的对应关系 .....	8
表 3: 参考文档 .....	12
表 4: 术语缩写 .....	12

# 1 引言

移远通信 LTE Standard ECx00U 系列和 EGx00U 模块支持 QuecOpen®方案；QuecOpen®是基于 RTOS 的嵌入式开发平台，可简化 IoT 应用的软件设计和开发过程。有关 QuecOpen®的详细信息，请参考文档 [1]。

本文档主要介绍了 QuecOpen®方案下 ECx00U 系列和 EGx00U 模块的 ADC 功能，包括 ADC 相关的 API 函数以及开发流程。

## 1.1. 适用模块

表 1：适用模块

模块系列	模块
ECx00U	EC200U 系列
	EC600U 系列
EGx00U	EG500U-CN
	EG700U-CN

## 2 ADC 相关 API

### 2.1. 头文件

ADC API 的头文件为 `ql_adc.h`，位于 SDK 包的 `\components\ql-kernel\inc` 目录下；若无特别说明，本文档所述头文件均位于该目录下。

### 2.2. ADC 相关 API

#### 2.2.1. ql\_adc\_get\_volt

该函数用于读取 ADC 通道中的模拟电压值。

- 函数原型

```
ql_errcode_adc_e ql_adc_get_volt(int ql_adc_channel_id, int *adc_value)
```

- 参数

*ql\_adc\_channel\_id*:

[In] 指定 ADC 通道。该 ADC 通道与实际 ADC 物理通道的对应关系详见表 2。

*adc\_value*:

[Out] 量取的电压值。单位：mV。

- 返回值

错误码详见第 2.2.1.1 章。



表 2：ADC 通道与实际 ADC 物理通道的对应关系

模块	ADC 通道	实际 ADC 物理通道名称
EC200U Series QuecOpen	QL_ADC0_CHANNEL	ADC0
	QL_ADC1_CHANNEL	ADC1
	QL_ADC2_CHANNEL	ADC2
EG500U-CN QuecOpen	QL_ADC0_CHANNEL	ADC0
	QL_ADC1_CHANNEL	ADC1
	QL_ADC2_CHANNEL	ADC2
	QL_ADC3_CHANNEL	ADC3
EC600U Series QuecOpen	QL_ADC0_CHANNEL	ADC0
	QL_ADC1_CHANNEL	ADC1
	QL_ADC2_CHANNEL	ADC2
	QL_ADC3_CHANNEL	ADC3
EG700U-CN QuecOpen	QL_ADC0_CHANNEL	ADC0
	QL_ADC1_CHANNEL	ADC1
	QL_ADC2_CHANNEL	ADC2
	QL_ADC3_CHANNEL	ADC3

### 2.2.1.1. ql\_errcode\_adc\_e

错误码枚举定义如下：

```
typedef enum
{
    QL_ADC_SUCCESS                = 0,
    QL_ADC_INVALID_PARAM_ERR      = 10 | (QL_COMPONENT_BSP_ADC << 16),
    QL_ADC_GET_VALUE_ERROR        = 50 | (QL_COMPONENT_BSP_ADC << 16),
    QL_ADC_MEM_ADDR_NULL_ERROR    = 60 | (QL_COMPONENT_BSP_ADC << 16),
} ql_errcode_adc_e;
```

- 参数

参数	描述
QL_ADC_SUCCESS	读取成功
QL_ADC_INVALID_PARAM_ERR	无效参数
QL_ADC_GET_VALUE_ERROR	读取失败
QL_ADC_MEM_ADDR_NULL_ERROR	指针地址为空

## 3 ADC 开发流程

本章主要介绍如何在应用中使用 ADC 相关 API，并进行简单测试。

### 3.1. 初始化 ADC

测试 ADC 示例，需先取消 `ql_adc_app_init()` 函数注释（如下图所示），来开启 ADC 初始化。该函数默认为关闭状态，位于 `\components\ql_application\init\ql_init.c` 的 `ql_init_demo_thread()` 中。

```
static void ql_init_demo_thread(void *param)
{
    QL_INIT_LOG("init demo thread enter, param 0x%x", param);

    ql_audio_app_init();
    ql_lcd_app_init();
    ql_nw_app_init();
    //ql_gpio_app_init();
    //ql_gpioint_app_init();
    //ql_datacall_app_init();
    ql_osi_demo_init();
    ql_dev_app_init();
    ql_adc_app_init();

    //ql_http_app_init();

    ql_rtos_task_sleep_ms(10);
    ql_rtos_task_delete(NULL);
}
```

### 3.2. 应用中测试 ADC

若需要在应用中测试 ADC，可参考如下路径中的示例：`\components\ql_application\peripheral\adc_demo.c`。

该文件函数解析如下：

- `ql_adc_demo_test()`：任务的执行函数，用于读取 ADC 通道中的电压值。用户可根据需求更改代码。
- `ql_adc_demo_thread()`：ADC demo 线程，用于调用 `ql_adc_demo_test()`。
- `ql_adc_app_init()`：用于创建任务，并添加到初始化队列中。

### 3.3. ADC 功能调试

将 ADC 测试示例设置为自启动后，重新编译版本并烧录到模块中，使用 USB 转串口线将调试串口与主机连接，可查看调试信息。系统运行时，默认打印从 ADC0、ADC1、ADC2 和 ADC3 读取的电压值，可在 coolwatcher log 中查看电压值。测试结果如下图所示：


Trace tool				
				adc
Index	Received	Tick	Level	
360	13:56:53.774	1724	QOPN/I	[ql_ADC][ql_adc_demo_test, 50] ADC[0]: adc_value=[695]
361	13:56:53.774	1741	QOPN/I	[ql_ADC][ql_adc_demo_test, 53] ADC[1]: adc_value=[705]
362	13:56:53.774	1757	QOPN/I	[ql_ADC][ql_adc_demo_test, 56] ADC[2]: adc_value=[927]
363	13:56:53.774	1759	QOPN/I	[ql_OSI][ql_rtos_task_delete, 158] remove task ok
364	13:56:53.827	1760	QOPN/I	[ql_OSI][ql_rtos_task_delete, 158] remove task ok
365	13:56:53.916	3567	/I	lcd: gouda clk divider set to 250
366	13:56:54.016	6026	DRVR/I	lcd: gc9305 _gc9305ReadId LCM: 0x0, 0x0, 0x0 (read return : 0)
367	13:56:54.016	6027	DRVR/I	lcd: drvLcdGetSpecInfo id=0x0
368	13:56:54.077	6027	DRVR/I	lcd:st7735ReadId
<				
Index	Received	Tick	Level	
360	13:56:53.774	1724	QOPN/I	[ql_ADC][ql_adc_demo_test, 50] ADC[0]: adc_value=[695]
361	13:56:53.774	1741	QOPN/I	[ql_ADC][ql_adc_demo_test, 53] ADC[1]: adc_value=[705]
362	13:56:53.774	1757	QOPN/I	[ql_ADC][ql_adc_demo_test, 56] ADC[2]: adc_value=[927]

图 1：ADC 调试信息

## 4 附录 参考文档及术语缩写

表 3: 参考文档

文档名称
[1] Quectel_ECx00U&EGx00U 系列_QuecOpen_CSDK_快速开发指导

表 4: 术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
ADC	Analog-to-digital Converter	模拟数字转换器
API	Application Program Interface	应用程序编程接口
IoT	Internet of Things	物联网
RTOS	Real-Time Operating System	实时操作系统
SDK	Software Development Kit	软件开发工具包