

ZML166

内置 24 位 ADC 的 Cortex-M0 核混合信号微控制器 AN01010101 1.0.00 Data:2019/08/18

类别	内容
关键词	24位ADC、API手册
摘要	

修订历史

版本	日期	原因
1.0.00	2019/09/03	创建文档

目 录

1. 适用范围.....	1
2. 相关 API 接口	2
2.1 初始化函数接口.....	2
2.2 ADC 配置接口	2
2.2.1 ADC 前置放大器增益配置	2
2.2.2 ADC 前置放大器增益获取	3
2.2.3 ADC 通道配置	3
2.2.4 ADC 通道配置值获取	3
2.2.5 ADC 采样率设置	3
2.2.6 ADC 采样率获取	4
2.2.7 寄存器相关操作.....	4
2.3 ADC 工作接口	4
2.4 休眠模式.....	5
3. 免责声明.....	6

1. 适用范围

本文档内容只适用于对 ZML166 内部 24 位 ADC（下文简称 ADC）进行操作。ADC 接口以静态库的形式发布，本文将详细介绍 ZML166 中 ADC 所有的 API 接口，用户无需关心相关芯片资料，即可通过本文提供的 API 接口完成对 ZML166 内部 ADC 的相关操作。ADC 操作相关静态库文件存放于 AMetal 仓库中，AMetal 已开源于 Github，其开源网址为“<https://github.com/zlgopen/am-etel>”，用户可直接通过此页面下载 AMetal 开源代码包来获取 ZML166 SDK 以及相关资料，具体操作参见《AMetal 代码仓库使用说明(TortoiseGit)》。

2. 相关 API 接口

2.1 初始化函数接口

在使用 ADC 之前，可直接通过初始化函数完成对 ADC 的初始化，初始化函数的定义如下：

```
/**\brief 24 位 ADC 初始化函数 */
am_zml166_adc_handle_t am_zml166_adc_init(am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                         const am_zml166_adc_devinfo_t *p_devinfo);
```

该函数将返回一个用户用以操作 ADC 的标准服务句柄 handle，其类型为 am_zml166_adc_handle_t，具体定义如下：

```
/**
 * \brief AM_ZML166_ADC 句柄定义
 */
typedef am_zml166_adc_dev_t * am_zml166_adc_handle_t;
```

由此可见，函数返回值为指向 ADC 设备的指针，也就相当于返回的 handle 等效于 p_dev。

初始化函数共有 2 个参数：p_dev 和 p_devinfo。其中 p_dev 为用户定义的设备结构体，p_devinfo 为用户自定义的 ADC 参数，其具体定义如下：

```
/**
 * \brief AM_ZML166_ADC 设备信息结构体
 */
typedef struct am_zml166_adc_devinfo {
    uint32_t vref; /*< \brief ADC 参考电压，单位：mV */
    uint32_t timeout; /*< \brief 超时时间，单位为毫秒 */
} am_zml166_adc_devinfo_t;
```

vref 为 ADC 的参考电压，timeout 为 ADC 转换的超时时间，用户需根据实际情况进行参数修改。

注意：执行初始化函数之后，ADC 处于默认配置状态，增益为 1，输出速率为 10Hz，未进行通道配置，用户若需要对参数进行修改，请参看第二小节内容。

2.2 ADC 配置接口

2.2.1 ADC 前置放大器增益配置

调用以下函数即可进行配置。

```
/** \brief 设置 ADC 增益配置值 */
am_err_t am_zml166_adc_gain_set(am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                uint16_t gain);
```

其中 p_dev：初始化函数返回的标准服务句柄（即 handle）；

gain：增益值。设置值有 1、2、4、8、16、32、64、128；

设置成功则返回 AM_OK；

参数无效则返回 -AM_EINVAL。

2.2.2 ADC 前置放大器增益获取

调用以下函数即可获取前置放大器增益。

```
/** \brief 获取 ADC 增益值 */
am_err_t am_zml166_adc_gain_get (am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                uint8_t *p_gain);
```

其中 p_dev: 初始化函数返回的标准服务句柄 (即 handle) ;

p_gain: 保存返回增益值的指针;

获取成功则返回 AM_OK;

获取失败则返回 -AM_ENOTSUP。

2.2.3 ADC 通道配置

调用以下函数即可设置 ADC 的通道:

```
/** \brief 设置 ADC 通道值 */
am_err_t am_zml166_adc_mux_set (am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                uint8_t chan);
```

其中 p_dev: 初始化函数返回的标准服务句柄 (即 handle) ;

chan : MUX 通道设置值, MUXN 与 MUXP 相关通道宏定义相或的值,
如 AM_ZML166_ADC_INNS_AIN3 | AM_ZML166_ADC_INPS_AIN1,
即为配置通道 1 与通道 3 作为 ADC 的输入。

设置成功则返回 AM_OK

参数无效则返回 -AM_EINVAL

2.2.4 ADC 通道配置值获取

调用以下函数即可获取 ADC 的通道配置值:

```
/** \brief 获取 ADC 通道设置值 */
am_err_t am_zml166_adc_mux_get (am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                uint8_t *p_chan);
```

其中 p_dev: 初始化函数返回的标准服务句柄 (即 handle) ;

p_chan: 保存返回增益值的指针, 返回值含义见通道设置配置函数;

设置成功返回 AM_OK

参数无效返回 -AM_EINVAL 无效参数

2.2.5 ADC 采样率设置

调用以下函数即可设置 ADC 的采样率:

```
/** \brief 设置 ADC 采样率*/
am_err_t am_zml166_adc_speed_set (am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                   uint8_t speed);
```

其中 p_dev: 初始化函数返回的标准服务句柄 (即 handle) ;

speed: ADC 采样速率。设置值有 AM_ZML166_ADC_DR_12_5

```
AM_ZML166_ADC_DR_25    AM_ZML166_ADC_DR_50
AM_ZML166_ADC_DR_100   AM_ZML166_ADC_DR_200
```

设置成功则返回 AM_OK

参数无效则返回 -AM_EINVAL

设置失败则返回 AM_ERROR

2.2.6 ADC 采样率获取

调用以下函数即可获取 ADC 的采样率：

```
/** \brief 获取 ADC 采样率*/
am_err_t am_zml166_adc_speed_get(am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                                uint8_t *p_speed);
```

其中 p_dev: 初始化函数返回的标准服务句柄（即 handle）；

p_speed: 保存获取到的 speed 值的指针，其含义与设置时一致；

设置成功返回 AM_OK

参数无效返回 -AM_EINVAL 无效参数

2.2.7 寄存器相关操作

本文只介绍了部分常用操作的 API，不常用的配置项可以通过直接操作寄存器的方式进行配置，具体的寄存器参见用户手册。

```
/** \brief ADC 寄存器设置函数 */
am_err_t am_zml166_adc_reg_set(am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                               uint8_t addr,
                               uint32_t data);

/** \brief ADC 寄存器获取函数 */
am_err_t am_zml166_adc_reg_get(am_zml166_adc_dev_t *p_dev,
                               uint8_t addr,
                               void *p_data);
```

以上两个函数分别为写寄存器以及读寄存器，其中

p_dev: 初始化函数返回的标准服务句柄（即 handle）；

addr : 读写寄存器的地址；

data : 待写入的寄存器值；

p_data: 表示保存读出的寄存器的值得指针。

操作成功返回 AM_OK；

参数无效返回 -AM_EINVAL。

2.3 ADC 工作接口

使用函数

```
/** \brief 获取 ADC 采样值*/
int am_adc_read(am_adc_handle_t handle,
               int chan,
```



```
void          *p_val,
uint32_t     length);
```

即可获取当前 ADC 的采样值。其中，

handle : ADC 的标准服务句柄中的 `adc_serve` 成员（即 `handle->adc_serve`）；

chan : 通道号，在 ZML166 中，该参数为 0；

p_val : 转换结果存放的缓冲区，数据右对齐；

length : 采样的次数，采样次数必须小于或者等于缓冲区大小；

操作成功则返回 `AM_OK`；

ADC 通道不存在则返回 `-AM_ENXIO`；

无效参数则返回 `-AM_EINVAL`。

2.4 休眠模式

使用函数

```
/** \brief 进入休眠模式*/
am_err_t am_zml166_adc_powerdown_entry(am_zml166_adc_dev_t *p_dev);
/** \brief 退出休眠模式 */
am_err_t am_zml166_adc_powerdown_exit(am_zml166_adc_dev_t *p_dev);
```

即可实现对 ADC 休眠模式的操作。

3. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远微电子有限公司（下称“致远微电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远微电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远微电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与致远微电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

销售与服务网络

广州立功科技股份有限公司

地址：广州市天河区龙怡路 117 号银汇大厦 16 楼
邮编：510630
网址：www.zlmcu.com



全国服务热线电话:400-888-2705

华南地区

广州总部

广州市天河区龙怡路 117 号银汇大厦 16 楼

华南汽车

深圳市坪山区坪山大道新宙邦科技大厦 6 楼西南侧

厦门办事处

厦门市思明区厦禾路 855 号英才商厦 618 室

深圳分公司

深圳市宝安区海秀路 21 号龙光世纪大厦 A 座 1205 室

华东地区

上海分公司

上海市黄浦区北京东路 668 号科技京城东座 12E 室

苏州办事处

江苏省苏州市工业园区苏州大道东 181 号商旅大厦 1508 室

南京分公司

南京市秦淮区汉中路 27 号友谊广场 17 层 F、G 区

合肥办事处

安徽省合肥市蜀山区黄山路 665 号汇峰大厦 1607

杭州分公司

杭州市西湖区紫荆花路 2 号杭州联合大厦 A 座 4 单元 508

宁波办事处

浙江省宁波市高新区星海南路 16 号轿辰大厦 1003

华北、东北地区

北京分公司

北京市海淀区紫金数码园 3 号楼 (东华合创大厦) 8 层 0802 室

天津办事处

天津市河东区十一经路与津塘公路交口鼎泰大厦 1004 室



山东办事处

山东省青岛市李沧区枣园路 11 号银座华府 1 号楼
2 单元 1901 室

沈阳办事处

沈阳市浑南新区营盘西街 17 号万达广场 A4 座 2722
室

华中地区

武汉分公司

武汉市武昌区武珞路 282 号思特大厦 807 室

西安办事处

西安市长安区西部大道阳光天地 23 号楼 2206 室

郑州办事处

河南省郑州市中原区建设西路华亚广场 118 号 1
号楼 3 单元 1302 室

长沙办事处

湖南省长沙市岳麓区沁园春·御院 5 栋 3 单元 1806 室

西南地区

重庆办事处

重庆市渝北区龙溪街道新溉大道 18 号山顶国宾
城 11 幢 4-14

成都办事处

成都市高新区天府大道 500 号东方希望天祥 C 座 3521

请您用以上方式联系我们，我们会为您安排样机现场演示，感谢您对我公司产品的关注！