



# **RTOS PWM 开发指南**

**版本号: 1.1  
发布日期: 2021.4.27**

## 版本历史

版本号	日期	制/修订人	内容描述
1.0	2020.7.16	AWA1637	1. 添加初版说明
1.1	2021.4.27	AWA1637	1. 添加 F133 说明



# 目 录

<b>1 前言</b>	<b>1</b>
1.1 文档简介 . . . . .	1
1.2 目标读者 . . . . .	1
1.3 适用范围 . . . . .	1
<b>2 模块介绍</b>	<b>2</b>
2.1 模块功能介绍 . . . . .	2
2.2 相关术语介绍 . . . . .	2
2.3 模块配置介绍 . . . . .	3
2.4 模块源码结构 . . . . .	3
<b>3 模块接口说明</b>	<b>4</b>
3.1 接口列表 . . . . .	4
3.2 接口使用说明 . . . . .	4
3.2.1 PWM 初始化接口 . . . . .	4
3.2.2 PWM 通道配置接口 . . . . .	4
3.2.3 PWM 通道使能接口 . . . . .	5
3.2.4 PWM 通道关闭接口 . . . . .	5
3.2.5 PWM 去初始化接口 . . . . .	5
<b>4 模块使用范例</b>	<b>6</b>
<b>5 FAQ</b>	<b>7</b>

# 1 前言

## 1.1 文档简介

介绍 RTOS 中 PWM 驱动接口及使用方法，为 PWM 使用者提供参考。

## 1.2 目标读者

PWM 驱动层/应用层开发/使用/维护人员。

## 1.3 适用范围

表 1-1: 适用产品列表

产品名称	内核版本	驱动文件
V459	Melis	hal_pwm.c
R328	FreeRTOS	hal_pwm.c
F133	Melis	hal_pwm.c

## 2 模块介绍

### 2.1 模块功能介绍

模块带 16 个 PWM 通道，分 8 个 PWM 对：PWM01 对、PWM23 对、PWM45 对、PWM67 对 ~ PWMcf 对，PWM01 对由 PWM0 和 PWM1 通道构成，PWM23 对由 PWM2 和 PWM3 通道构成，以此类推，PWM 具有以下特点：

- (1) 16 个 PWM 通道，分 8 个 PWM 对；
- (2) 支持脉冲（脉冲个数可配）、周期和互补对输出；
- (3) 支持捕捉输入；
- (4) 带可编程死区发生器，死区时间可控；
- (5) 0-24M/100M 输出频率范围、0%-100% 占空比可调、最小分辨率 1/65536；
- (6) 支持 PWM 输出和捕捉输入产生中断；
- (7) 支持 PWM 组模式，分为 4 组，同组内各个通道起始相位可配置。

### 2.2 相关术语介绍

术语	解释说明
PWM	Pulse width modulation, 脉冲宽度调制
Sunxi	指 Allwinner 的一系列 SOC 硬件平台
频率	PWM 的频率决定了所模拟电平的平滑度（逼真度），人耳感知的频率范围为 20Hz-16Khz，注意 PWM 的频率不要落在这个区间
占空比	决定了一个周期内 PWM 信号高低的比例，进而决定了一个周期内的平均电压，也就是所模拟的电平的电压
极性	决定了是高占空比的信号输出电平高，还是低占空比信号输出电平高。假设一个信号的占空比为 100%，如果为正常极性，则输出电平最大，如果为翻转的极性，则输出电平为 0
开关	控制 PWM 信号是否输出
PWM 对	电机等硬件需要两路脉冲信号来控制其正常运转，一般两路极性相关，频率，占空比参数相同的 PWM 构成一个 PWM 对

术语	解释说明
PWM 死区控制时间	大功率电机，变频器等由大功率管，IGBT 等元件组成 H 桥或 3 相桥，每个桥的上半桥和下半桥是绝对不能导通的，在 PWM 信号驱动这些元件时，往往会由于没有延迟而造成未关断某路半桥，这样会造成功率元件的损坏，在 PWM 中加入死区时间的控制即是在让上半桥关断后，自动插入一个事件，延迟后再打开下半桥

## 2.3 模块配置介绍

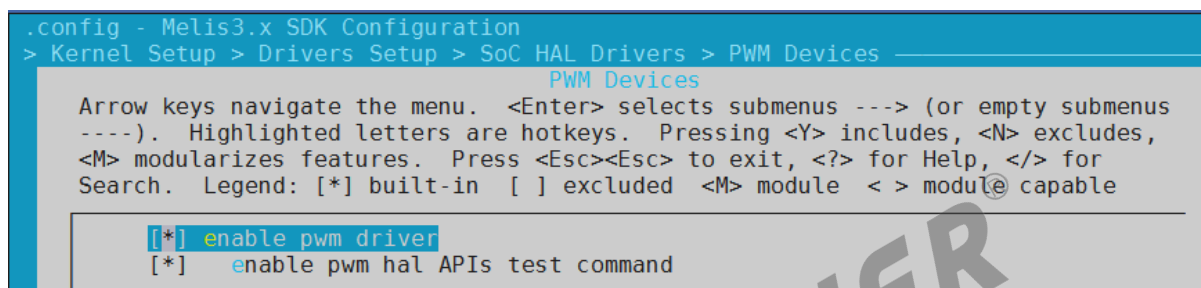


图 2-1: PWM menuconfig

## 2.4 模块源码结构

PWM 模块源码结构如下所示：

```
rtos-hal/
|--hal/source/pwm/hal_pwm.c //hal层接口代码
|--include/hal/sunxi_hal_pwm.h //头文件
```

## 3 模块接口说明

### 3.1 接口列表

PWM HAL 层提供的接口列表如下：

```
pwm_status_t hal_pwm_init(void);  
pwm_status_t hal_pwm_control(int channel, struct pwm_config *config_pwm);  
void hal_pwm_enable_controller(uint32_t channel_in);  
void hal_pwm_disable_controller(uint32_t channel_in);  
pwm_status_t hal_pwm_deinit(void);
```

### 3.2 接口使用说明

#### 3.2.1 PWM 初始化接口

- 原型：pwm\_status\_t hal\_pwm\_init(void)
- 功能：PWM 模块初始化，主要完成 clk 初始化
- 参数：无
- 返回值：
  - 0 代表成功
  - -1 代表失败

#### 3.2.2 PWM 通道配置接口

- 原型：pwm\_status\_t hal\_pwm\_control(int channel, struct pwm\_config \*config\_pwm)
- 功能：配置 PWM 模块某个通道，包括周期、占空比和极性
- 参数：
  - channel 代表通道号
  - config\_pwm 代表该通道的配置参数
- 返回值：
  - 0 代表成功
  - -1 代表失败

### 3.2.3 PWM 通道使能接口

- 原型：void hal\_pwm\_enable\_controller(uint32\_t channel\_in)
- 功能：使能 PWM 模块某个通道
- 参数：
  - channel\_in 代表通道号
- 返回值：无

### 3.2.4 PWM 通道关闭接口

- 原型：void hal\_pwm\_disable\_controller(uint32\_t channel\_in)
- 功能：关闭 PWM 模块某个通道
- 参数：
  - channel\_in 代表通道号
- 返回值：无

### 3.2.5 PWM 去初始化接口

- 原型：pwm\_status\_t hal\_pwm\_deinit(void)
- 功能：PWM 模块去初始化，主要关闭 clk
- 参数：无
- 返回值：
  - 0 代表成功
  - -1 代表失败



## 4 模块使用范例

---

可参考驱动 APIs 测试代码（hal/test/pwm/）。



## 5 FAQ

---

无



## 著作权声明

版权所有 © 2021 珠海全志科技股份有限公司。保留一切权利。

本文档及内容受著作权法保护，其著作权由珠海全志科技股份有限公司（“全志”）拥有并保留一切权利。

本文档是全志的原创作品和版权财产，未经全志书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本文档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

## 商标声明

、 全志科技、（不完全列举）均为珠海全志科技股份有限公司的商标或者注册商标。在本文档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

## 免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与珠海全志科技股份有限公司（“全志”）之间签署的商业合同和条款的约束。本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，全志概不负责。

本文档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。全志尽全力在本文档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本文档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，全志概不负责。本文档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本文档未以明示或暗示或其他方式授予全志的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。全志不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。全志不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。