# 驱动软件对外接口

1. DIO卡
   1. 参数类型枚举

enum **EnableStatus**

{

UNABLE\_STATUS = 0, 不使能

ENABLE\_STATUS = 1 使能

};

说明：使能枚举

enum OutputMode{

NULL\_OUTPUT\_MODE = 0x00, 无模式

LEVEL\_OUTPUT\_MODE = 0x01, 电平模式

PWM\_OUTPUT\_MODE = 0x02, PWM模式

BIT\_OUTPUT\_MODE = 0x03 BIT数据流模式

};

说明：DIO输出模式枚举

enum **OutputImpedanceMode**

{

HIGH\_IMPEDANCE\_MODE = 0, 高阻模式

PULL\_MODE = 0X01, 拉模式

PUSH\_MODE = 0X02, 推模式

PUSH\_AND\_PULL\_MODE = 0X03 推拉模式

};

说明：输出阻抗模式

enum **VoltageLevel**

{

LOW\_LEVEL = 0x00, 低电平

HIGH\_LEVEL = 0x01, 高电平

INVALID\_LEVEL

};

说明：电平枚举

enum **OutputReferenceVoltage**

{

OUTPUT\_5V\_REF = 0X00, 输出5v

OUTPUT\_12V\_REF = 0X02, 输出12v

OUTPUT\_OUTSIDE\_REF = 0X03 输出外部参考

};

说明：输出参考电压

enum **ReferenceClock**

{

REFCLK\_200\_MHZ = 0, 200M参考时钟

REFCLK\_20\_MHZ = 1 20M参考时钟

};

说明：参考时钟

* 1. 参数数据结构体

struct **DOLevelConfigure**

{

int iChannel = -1; 通道号

OutputImpedanceMode eMode = HIGH\_IMPEDANCE\_MODE; 输出阻抗

OutputReferenceVoltage eRef = OUTPUT\_OUTSIDE\_REF; 输出参考电压

VoltageLevel eLevel = LOW\_LEVEL; 输出电平

};

说明：输出电平配置

struct **DOPWMConfigure**

{

int iChannel = -1; 通道号

double dFreq = 0; 频率Hz

double dDuty = 0; 占空比

OutputImpedanceMode eMode = HIGH\_IMPEDANCE\_MODE; 输出阻抗

OutputReferenceVoltage eRef = OUTPUT\_OUTSIDE\_REF; 输出参考电压

};

说明：输出PWM配置

struct **DIPWMConfigure**

{

int iChannel = -1; 通道号

double dDurationTime = 0; 采样时间

ReferenceClock eRefClk = REFCLK\_20\_MHZ; 参考时钟

};

说明：输入PWM配置

struct **PWMProperty**

{

double dFreq = 0; 频率Hz

double dDuty = 0; 占空比

};

说明：PWM属性

struct **DOBitConfigure**

{

int iChannel = -1; 通道号

OutputImpedanceMode eMode = HIGH\_IMPEDANCE\_MODE; 输出阻抗

long lRate = 0; 速率

};

说明：输出BIT流配置

* 1. 函数接口

int **InitDIO**(int iSlot);

说明： 初始化DIO卡，调用DIO卡相关功能前须先行调用此接口，完成对硬件设备资源的映射初始化

参数： iSlot DIO卡的槽位号

返回值：正常为0

备注：

int **GetDIOVersion**(int iSlot, char\* pStr, int iLength, int\* pActLength);

说明： 获取当前DIO卡逻辑固件版本信息

参数： iSlot 卡的槽位号

pStr日期版本字符串首地址，用户申请字符数组之数组地址

iLength用户申请的字节数组长度

pActLength获取的版本信息实际有效字节数组长度

返回值：正常为0

备注：

int **UninitDIO**(int iSlot);

说明： 反初始化DIO卡

参数： iSlot 卡的槽位号

返回值：正常为0

备注：

int **SetDIOChannelEnable**(int iSlot, int iChannel, EnableStatus eStatus);

说明： 设置DIO卡指定通道输出使能

参数： iSlot 卡的槽位号

iChannel 通道号,范围0~23

eStatus使能状态，ENABLE\_STATUS使能输出

返回值：正常为0

备注：

int **SetDIOAllChannelEnable**(int iSlot, unsigned int iStatus);

说明： 设置DIO卡全通道输出使能

参数： iSlot 卡的槽位号

iStatus全通道使能状态，通道按位表示，0bit位为0通道，1为使能，0为未使能，如参数0x03表示输出通道0与1使能输出，其余30个输出通道均未使能输出

返回值：正常为0

备注：

int **GetDIOAllChannelEnable**(int iSlot, unsigned int\* pStatus);

说明： 获取全通道使能状态

参数： iSlot 卡的槽位号

pStatus全通道使能状态，通道按位表示，0bit位为0通道，1为使能，0为未使能，如获取0x03表示输出通道0与1为使能输出状态，其余30个输出通道均未使能输出

返回值：正常为0

备注：

int **SetDIOOutputMode**(int iSlot, int iChannel, OutputMode eMode);

说明： 设置DIO卡指定输出通道模式

参数： iSlot 卡的槽位号

iChannel通道号，范围0~23

eMode输出模式，主要有电平模式，PWM模式以及BIT数据流模式

返回值：正常为0

备注：

int **GetDIOOutputMode**(int iSlot, unsigned int\* pHiMode, unsigned int\* pLoMode);

说明： 获取所有输出通道模式

参数： iSlot卡的槽位号

pHiMode 通道16~23输出模式指针，如获取0x01，表示输出通道16模式为电平模式

pLoMode 通道0~15输出模式指针 如获取0x02,表示输出通道0模式为PWM模式

返回值：正常为0

备注：

int **SetDIOInputReferenceVoltage**(int iSlot, int iChannel, int iVoltage);

说明： 设置输入通道比较参考电压

参数： iSlot卡的槽位号

iChannel通道号，范围0~32，0~7为一组比较电压参考值，8~15为一组比较电压参考值，16~23为一组比较电压参考值，24~31为一组比较电压参考值，如输入通道参数1与7，其实下发的是同一组比较电压值

iVoltage参考电压，单位毫伏，数值在0~25V之间

返回值：正常为0

备注：

int **GetInputLevel**(int iSlot, int iChannel, int\* iVoltage);

说明： 获取指定输入通道电平值

参数： iSlot卡的槽位号

iChannel通道号

iVoltage输入电平，0为低，1为高

返回值：正常为0

备注：

int **GetAllInputLevel**(int iSlot, int\* iLevel);

说明： 获取所有输入通道输入电平

参数： iSlot卡的槽位号

iLevel所有通道的输入电平，通道按位表示，0bit位为0通道，1为高电平，0为低电平，如获取0x01表示0通道为高电平输入，其余31个通道为低电平输入

返回值：正常为0

备注：

int **SetOutputLevelConfigure**(int iSlot, DOLevelConfigure stDOLevelCfg);

说明： 设置指定输出通道电平配置

参数： iSlot卡的槽位号

stDOLevelCfg输出电平配置结构

返回值：正常为0

备注：

int **SetOutputLevel**(int iSlot, int iChannel, VoltageLevel eLevel);

说明： 设置指定输出通道电平值

参数： iSlot卡的槽位号

iChannel通道号，范围0~23

eLevel 输出电平

返回值：正常为0

备注：

int **SetPWMCaptureEnableStatus**(int iSlot, int iChannel, EnableStatus eStatus = UNABLE\_STATUS);

说明： 设置指定输入通道PWM捕获使能

参数： iSlot卡的槽位号

iChannel通道号，范围0~32

eStatus 使能标志

返回值：正常为0

备注：

int **SetPWMAllCaptureEnableStatus**(int iSlot, unsigned int iStatus);

说明： 设置所有输入通道PWM捕获使能

参数： iSlot卡的槽位号

iStatus所有输入通道PWM采集使能，0bit位为0通道，1为使能，0为不使能，如0x03表示输入通道0、1PWM捕获使能，其余30个通道捕获未使能

返回值：正常为0

备注：

int **GetPWMAllCaptureEnableStatus**(int iSlot, unsigned int\* pStatus);

说明： 获取所有输入通道PWM捕获使能状态

参数： iSlot卡的槽位号

pStatus所有输入通道PWM采集使能状态指针，0Bit位0通道，1位使能，0为不使能，如0x01表示输入通道0为捕获使能状态，其余输入通道未捕获使能

返回值：正常为0

备注：

int **SetOutputPWMConfigure**(int iSlot, DOPWMConfigure stDOPWMCfg);

说明： 设置指定输出通道PWM波形配置

参数： iSlot卡的槽位号

stDOPWMCfg输出pwm配置数据结构

返回值：正常为0

备注：

int **SetInputPWMConfigure**(int iSlot, DIPWMConfigure stDIPWMCfg);

说明： 设置指定输入通道PWM波形采集设置

参数： iSlot卡的槽位号

stDIPWMCfg输入pwm配置数据结构

返回值：正常为0

备注：

int **GetInputPWMProperty**(int iSlot, PWMProperty arrPWMProper[32]);

说明： 获取所有输入通道PWM波形采集数据

参数： iSlot卡的槽位号

arrPWMProper波形数据结构体

返回值：正常为0

备注：

int **ClearOverProtectionStatus**(int iSlot);

说明： 清除板卡过流保护状态标志，过流指示灯恢复为绿色正常

参数： 无

返回值：正常为0

备注：

int **SetOutputBitConfigure**(int iSlot, DOBitConfigure stDOBitCfg);

说明： 设置指定输出通道BIT数据流配置

参数： iSlot卡的槽位号

stDOBitCfg数据流配置结构

返回值：正常为0

备注：

int **WriteBITData**(int iSlot, uint64\_t\* pArr, int iLength);

说明： 指定DIO卡发送BIT数据流

参数： iSlot卡的槽位号

pArr数据流缓冲区首地址

iLength数据流缓冲区长度

返回值：正常为0

备注：数据流为uint64\_t类型数组，每uint64\_t数据，表示在指定通道配置为bit流模式下，24路输出通道bit数据同时输出。 如已配置好0、1通道输出模式为bit流模式，下发数据0x03，0x01，0x02，表示通道0输出BIT流信息110，通道1输出BIT流信息101

int **SetOutputPWMDutyCalibration**(int iSlot, int iChannel, OutputReferenceVoltage eRef,int8\_t iValue);

说明： 设置指定输出通道指定参考电压PWM占空比校准数据

参数： iSLot卡的槽位号

iChannel通道号，范围0~23

eRef输出参考电压

iValue调整时间计数，单位纳秒

返回值：正常为0

备注：指定输出通道外接示波器，根据示波器上PWM占空比与指定输入的比较，调整时间计数，以满足输出要求

* 1. 工作流程操作
     1. 设备初始化与反初始化



1

图 1设备初始化流程图



图 2设备反初始化流程图

* + 1. DIO电平输出



图 3电平输出流程图

* + 1. DIO电平输入



图 4电平输入流程图

* + 1. DIO PWM波形输入



图 5PWM输入流程图

* + 1. DIO PWM波形输出



图 6PWM输出流程图

* + 1. DIO Bit流信息输出



图 7BIT流输出流程图

* 1. PWM输出占空比校准

1. 配置DIO PWM波形输出
2. 通过配置校准通道数据调整占空比
3. 测量输出波形是否与下发占空比一致，不然，重复1、2步骤



图 8PWM占空比校准流程图

1. AIO卡
   1. 参数类型枚举

enum PGIACONFIG

{

PGIA\_24\_48V, 24.48v

PGIA\_0\_64V, 0.64v

PGIA\_1\_28V, 1.28v

PGIA\_2\_56V, 2.56v

PGIA\_5\_12V, 5.12v

PGIA\_10\_24V 10.24v

};

说明：增益配置枚举，电压输入档位

enum WAVEFILE{

WAVE1, 查询波形一文件状态

WAVE2, 查询波形二文件状态

WAVE3, 查询波形三文件状态

WAVE4 查询波形四文件状态

};

说明：波形文件选择枚举

* 1. 函数接口

int **InitAIO**(int iSlot);

说明： 初始化DIO卡

参数： iSlot DIO卡的槽位号

返回值：正常为0，失败返回-1

备注：

int **GetAIOVersion**(int iSlot, char\* pStr, int iLength, int\* pActLength);

说明： 获取当前AIO卡逻辑固件版本信息

参数： iSlot 卡的槽位号

pStr日期版本字符串首地址

iLength用户申请的字节数组长度

pActLength实际有效字节数组长度

返回值：正常为0，失败返回-1

备注：

int **UninitAIO**(int iSlot);

说明： 反初始化DIO卡

参数： iSlot 卡的槽位号

返回值：正常为0，失败返回-1

备注：

int **SetAIOInputLevelConfig**(int iSlot, PGIACONFIG pgia);

说明： 设置AIO卡电平输入电压档位配置

参数： iSlot卡的槽位号

pgia 增益挡位，选用枚举值

返回值：正常为0

备注： 使用时选择适配输入电压的增益挡位，以提高采集精度

int **GetAIOInputLevel**(int iSlot, int \* arr);

说明： 读取AIO卡所有输入通道电压值 (单位mA)

参数： iSlot卡的槽位号

arr 存放32路采集电压值数组

返回值: 正常返回0

int **SetAIOInputWaveFormConfig**(int iSlot, PGIACONFIG pgia, uint32\_t channel);

说明： 设置指定输入通道波形采集增益配置

参数： iSlot卡的槽位号

pgia增益挡位，选用枚举值，

channel 要配置的通道号

返回值:正常返回0

备注：

int **SetAIOInputWaveFormFileName**(int iSlot, char\* FilePath, uint32\_t length);

说明： 根据输入增益配置参数，采集输入波形至指定文件保存

参数： iSlot卡的槽位号

FilePath 预存储的全路径波形文件名，如/home/wave.bin

length 预存储的波形文件长度

返回值：返回-1打开文件操作失败

返回-2写文件操作失败

返回0正常

备注：根据**SetAIOInputWaveFormConfig**函数下发的通道和增益档位，采集对应的输入通道数据，并保存文件。

int **GetAIOInputWaveFormStatus**(int iSlot, WAVEFILE buf\_fd, uint32\_t\* buf\_ddr\_len, uint32\_t\* buf\_total\_read);

说明： 查询波形文件和缓冲区当前的数据大小状态

参数： iSlot卡的槽位号

buf\_fd 对应通道文件标识，选用枚举值，参数保留，下发WAVE1即可

buf\_ddr\_len DDR缓冲区长度

buf\_total\_read 当前文件已写入大小

返回值;正常返回0

备注：

int **SetAIOOutputLevel**(int iSlot, uint32\_t channel, uint32\_t vol);

说明：设置指定输出通道电压值

参数：iSlot卡的槽位号

channel 输出通道号（0-31）

vol 输出电压（单位mV）

返回值：正常返回0

备注：

int **ClearOverCurrentProtectStatus**(int iSlot);

说明： 清除AIO卡过流状态，并恢复过流指示灯正常状态显示

参数： iSlot卡的槽位号

返回值：正常返回0

备注：

* 1. 函数接口操作流程
     1. 电平输入



图 9 电平输入

* + 1. 波形输入



图 10 波形输入

* + 1. 电平输出



图 11 电平输出

1. Audio卡
   1. 参数类型枚举

enum SAMPLING\_RATE

{

F48kHz, 采样频率48000Hz

F96kHz, 采样频率96000Hz

F192kHz 采样频率192000Hz

};

说明：音频输入采样率

* 1. 参数类型结构体

struct channelInfo{

int mode = 0; 模式单声道0立体声1

int atten = 0; 固定衰减1/5 0 无1

int sampling; 采样率

};  
说明：获取通道信息

* 1. 函数接口

int **InitAudio**(int iSlot);

说明：初始化Audio卡

参数：iSlot Audio卡的槽位号

返回值：正常为0

备注：

int **GetAudioVersion**(int iSlot, char\* pStr, int iLength, int\* pActLength);

说明：获取当前Audio卡逻辑固件版本信息

参数：iSlot 卡的槽位号

pStr日期版本字符串首地址

iLength用户申请的字节数组长度

pActLength实际有效字节数组长度

返回值：正常为0

备注：

int **UninitAudio**(int iSlot);

说明：反初始化Audio卡

参数：iSlot 卡的槽位号

返回值：正常为0

备注：

int **SetAudioInputAtten**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int atten);

说明：设置指定输入通道音频衰减

参数:iSlot 卡的槽位号

iChannel 要设置的通道号（0到3）

atten固定衰减 0 1/5衰减；1 无衰减

返回值：正常为0

备注：

int **SetAudioInputRate**(int iSlot, SAMPLING\_RATE samp);

说明：设置音频卡音频输入的采样率

参数：iSlot 卡的槽位号

samp 采样率（选用枚举值）

返回值：正常返回0

备注：

int **SetAudioInputMode**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int mode);

说明：设置音频卡指定输入通道音频采集模式

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输入通道号

mode 模式 0单声道 1 立体声

返回值：正常返回0

备注

int **SetAudioInputEnable**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int en);

说明：设置音频卡指定输入通道音频采集使能

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输入通道号

en 使能 0 禁止输入 1 使能输入

返回值：正常返回0

备注：接口保留，目前未使用，采集文件配置**SetAudioInputFile**下发时，已内部设置采集使能

int **SetAudioInputFile**(int iSlot, uint32\_t iChannel, char\* fileName, int length);

说明：设置音频卡音频采集的文件名和采集的数据大小

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输入通道号

filename 要保存采集的数据的全路径文件名（如：/home/data.wav）

length要采集的数据长度

返回值：-1 打开/创建filename失败

-2 数据写入文件失败

-3 生成wave文件失败

0 操作成功

备注：

int **GetAudioInputStatus**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int\*fileSize, int\* total\_len);

说明：查询音频采集文件读写数据状态和缓冲区数据大小状态

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输入通道号

filesize 当前采集文件大小

total\_len缓冲区的数据长度

返回值：正常返回0

备注：

int **GetAudioInputChannelInfo**(int iSlot, uint32\_t iChannel, struct channelInfo \*info);

说明：查询音频卡指定输入通道配置信息

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输入通道号

info 通道信息，包括模式，衰减，采样率

返回值：正常返回0

备注：

int **SetAudioOutputEnable**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int en);

说明：设置音频卡指定输出通道使能

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输出通道号

en 使能 0 禁止输出 1 使能输出

返回值：正常返回0

备注：接口保留，目前未使用，播放文件配置**setAudioOutputFile**下发时，已内部设置播放使能

int **SetAudioOutputMode**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int mode);

说明：设置音频卡指定输出通道模式

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输出通道号

mode 模式 0单声道 1 立体声

返回值：正常返回0

备注

int **SetAudioOutputAMP**(int iSlot, uint32\_t iChannel, int amp);

说明：设置音频卡指定输出通道固定增益

参数:iSlot 卡的槽位号

iChannel 要设置的通道号（0到3）

amp衰减 0 无增益；1 5倍增益

返回值：正常为0

备注：

int **setAudioOutputFile**(int iSlot, uint32\_t iChannel, char \* fileName, uint32\_t regData);

说明：设置音频卡指定输出通道播放文件和采样率配置

参数：iSlot 卡的槽位号

iChannel 输出通道号

filenNme 要输出的文件和路径（如：/home/data.wav）

regData 采样率 默认为0X200f

返回值：-1 打开fileName失败

-2 文件读取数据失败

0 操作成功

备注：

* 1. 函数接口操作流程
     1. 音频采集



图 12 音频采集

* + 1. 音频输出



图 13 音频输出