

YKEC-25A

产品使用说明书

长沙易控智联科技有限公司

变更记录:

1.2019年5月30日, 第一版。

长沙易控智联产品资料说明:

1. 《YKXX-###X 产品使用说明书》，侧重产品结构尺寸，硬件资源，电气特性以及该产品自定义函数接口和用法。
2. 《ISaGRAF 开发平台使用说明书》，介绍 ISaGRAF 平台的安装，常用操作。
3. 《易控开发平台使用说明书》，介绍易控开发平台的安装，常用操作。
4. 《开发平台标准函数及功能块使用说明》，以易控开发平台为例，介绍开发平台常用的函数，功能块使用方法和实例。

目 录

一. 功能特点.....	5
二. 外形尺寸与安装.....	6
三. 特性参数.....	7
四. 端口分配及定义.....	9
4.1 外部端口定义.....	9
4.2 内部端口定义.....	12
4.3 CAN 总线.....	13
4.4 指示灯.....	14
五. 程序下载.....	14
5.1 USB 转串口下载方式.....	14
5.2 显示屏文件下载.....	错误!未定义书签。
六. 端口类型及简图.....	17
6.1 AI/DI 端口.....	17
6.2 DI/PI 端口.....	18
6.3 DO/PWM.....	18
七. 自定义函数.....	20
7.1 PWM 接口函数.....	20
7.2 CAN 总线.....	21
7.3 掉电存储.....	24
7.4 RS232 通信.....	25
7.5 脉冲计数.....	27

7.6 H 桥输出配置.....	28
------------------	----

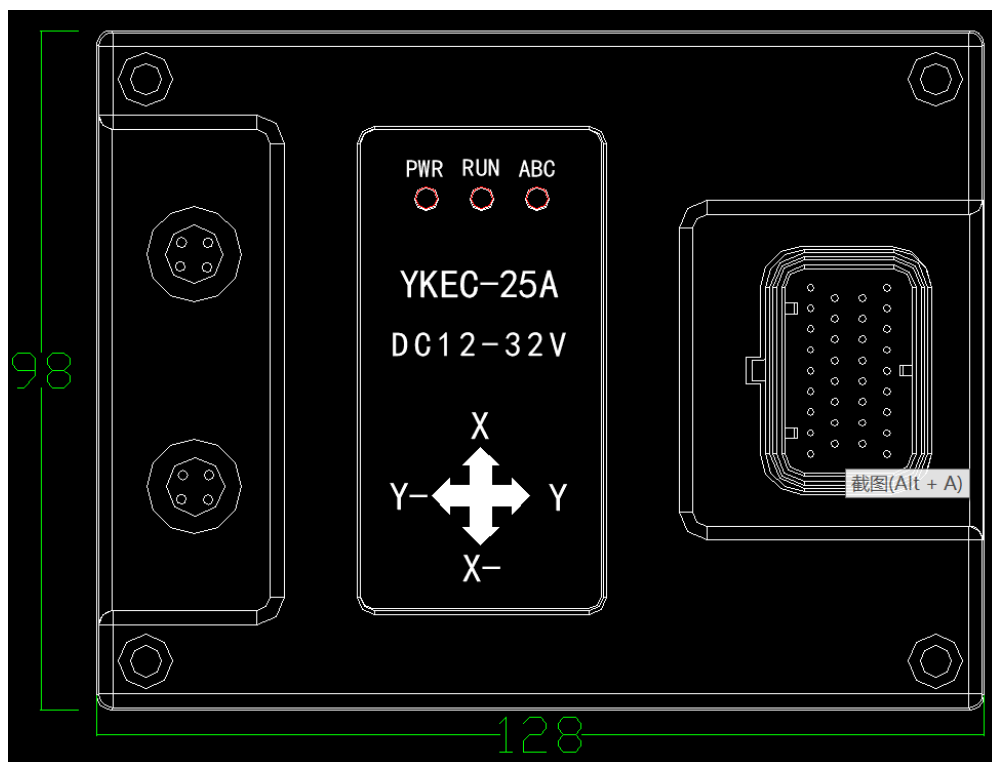
一．功能特点

- CPU 采用 32 位 ARM Cortex M3，主频 120MHz。
- 看门狗，硬件看门狗和软件看门狗。
- 最小程序周期为 1ms(可配置)。
- 6000 个 32bit 掉电参数保存。
- 所有对外输出都有保护功能，具有电源短路保护，通信线短路，输出短路保护等。
- 具有三个发光二极管，可显示电源状态，运行状态等。
- 具有 2 路 RS232 接口，一路用于调试，另外一路用于和外部设备通信。
- 内置倾角传感器，能够精确的监测倾斜角度，精度达 0.1 度。(选配)
- 内置加速度传感器，能够精确的测量各方向的加速度。(选配)
- 开发环境符合 IEC61131-3 标准，支持包含梯形图的 5 种标准编程语言。
- 8 通道录波函数，具有配套的录波软件，调试快捷方便。
- 具有丰富的二次开发函数库，可供选用。
- 铝合金外壳，IP65 防护等级。

二. 外形尺寸与安装



【实物图片】



【前视图】

外壳尺寸：128*98*34mm

安装方式：

4*Φ4 安装螺丝，间距 114mm*84mm

三．特性参数

产品参数表：

序号	特性名称	具体指标及详细描述			
		功能/性能项目		指标	
1		外形尺寸		128mm×98mm×34mm	
		安装孔		4×Φ4 间距 114mm×84mm	
		输入端口		13	
		输出端口		10	
2	I/O 特性	数字量输入	最高输入电压	33V	
			最大电平变化速率	1.471KHz	
			最小逻辑 高电平电压	独立 DI	12V
				AI 复用	3.8V
				PI 复用	12V
			最大逻辑 低电平电压	独立 DI	11V
				AI 复用	3.5V
				PI 复用	11V
			3		数字量输出
4		模拟量输入	输入范围	0 ~ 5V/4-20mA	
			采样精度	<1V	2%
				5V>Ui>1V	<1%
分辨率			12 位		

			线性度	<1%
			重复度	<1%
5	脉冲量采集	频率范围	1Hz - 8KHz	
		幅值范围	12V - 24V	
		频率测量精度	1Hz 或 0.2%	
		输入阻抗	>1MΩ	
6	脉宽调制输出	持续输出最大电流	2.0A	
		控制精度	16 位	
		输出频率范围	10Hz ~ 1KHz	
		输出频率精度	±1Hz	
7	通信	CAN 通讯	波特率: 100K ~ 500K	
8	加速度传感器	精度	0.01g	
9	响应时间	开关量输入	独立 DI	≤ 1ms
		响应时间	PI 复用	≤ 1ms
		开关量输出响应时间		≤ 1ms
		模拟量输入响应时间		≤ 10ms
10	工作电压范围			9V ~ 33V
11	空载功耗			< 1.5w
12	效率	最小程序运行周期		1ms
		运算速度	1 次布尔操作时间	0.5us
			1 次整数乘法时间	1.5us
			1 次浮点乘法时间	2.1us
13	防护	防护等级	IP67	
14	温度	工作温度范围	-30℃ ~ +75℃	
	适应性	存储温度范围	-40℃ ~ +85℃	

四．端口分配及定义

YKEC-25A 的 IO 端口共有 22 路，类型和数量具体分配如下：

端口数量	DI	PI	AI	DO	PWM
6	√	√			
6	√		√		
10				√	√

YKEC-25A 共有 1 个航空接头和 1 个 34 针 AMP 端子，4 针航空接口为控制器程序下载口。34 针 AMP 端子用于 IO 端口，电源，CAN 总线。

4.1 外部端口定义

端子序号	功能	IEC61131 - 3 标号	备注	
A-01	DO-0	%QX2.0	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-0	%QD4.0		
A-02	DO-1	%QX2.1	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-1	%QD4.1		
A-03	DO-2	%QX2.2	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-2	%QD4.2		
A-04	DO-3	%QX2.3	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-3	%QD4.3		
A-05	DO-4	%QX2.4	PWM 复用, 高电平输出	

	PWM-4	%QD4.4		
A-06	DO-5	%QX2.5	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-5	%QD4.5		
A-07	DO-6	%QX2.6	PWM 复用, 可配置为 高电平或者低电平输出	H 桥半桥 1
	PWM-6	%QD4.6		
A-08	DO-6	%QX2.6		
	PWM-6	%QD4.6		
A-09	DO-7	%QX2.7	PWM 复用, 可配置为高 电平或者低电平输出	H 桥半桥 2
	PWM-7	%QD4.7		
A-10	DO-8	%QX2.8	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-8	%QD4.8		
A-11	DI-0	%IX1.0	PI 复用, DI 高电平有效	
	PI-0	%ID3.0		
A-12	DI-1	%IX1.1	PI 复用, DI 高电平有效	
	PI-1	%ID3.1		
A-13	DI-2	%IX1.2	PI 复用, DI 高电平有效	
	PI-2	%ID3.2		
A-14	DI-3	%IX1.3	PI 复用, DI 高电平有效	
	PI-3	%ID3.3		
A-15	DI-4	%IX1.4	PI 复用, DI 高电平有效	
	PI-4	%ID3.4		

A-16	DI-5	%IX1.5	PI 复用, DI 高电平有效	
	PI-5	%ID3.5		
A-17	DO-7	%QX2.7	PWM 复用, 可配置为高电平或者低电平输出	H 桥半桥 2
	PWM-7	%QD4.7		
A-18	DO-9	%QX2.9	PWM 复用, 高电平输出	
	PWM-9	%QD4.9		
A-19	CAN0-H	/	CAN0 高	
A-20	AI-0	%ID0.0	AI 输入, 复用 DI	
	DI-6	%IX1.6		
A-21	AI-1	%ID0.1	AI 输入, 复用 DI	
	DI-7	%IX1.7		
A-22	AI-2	%ID0.2	AI 输入, 复用 DI	
	DI-8	%IX1.8		
A-23	AI-3	%ID0.3	AI 输入, 复用 DI	
	DI-9	%IX1.9		
A-24	24V	/	接 24V 电源正极	
A-25	24V	/		
A-26	RS232 发送			
A-27	RS232 接收			
A-28	CAN0-L	/	CAN0 低	
A-29	AI-4	%ID0.4	AI 输入, 复用 DI	

	DI-10	%IX1.10		
A-30	AI-5	%ID0.5	AI 输入, 复用 DI	
	DI-11	%IX1.11		
A-31	GND		接 24V 电源负极	
A-32	GND			
A-33	24V	/	接 24V 电源正极	
A-34	24V	/		

4.2 内部端口定义

IEC61131 - 3 标号	定义
%ID0.6	PWM6, 半桥 1 输出电流采集
%ID0.7	PWM7, 半桥 2 输出电流采集
%ID0.8	电源测量值, 24V 为 1640 左右, 计算方法为 $\%ID0.7 * 5 * 12 / 4095$
%ID0.9	前后加速度, 分辨率 0.01g
%ID0.10	左右加速度, 分辨率 0.01g
%ID0.11	上下加速度, 分辨率 0.01g
%ID0.12	前后角度, 分辨率 0.1 度
%ID0.13	左右角度, 分辨率 0.1 度
%QX2.10	PWM6, 半桥 1 输出使能, 高有效
%QX2.11	PWM7, 半桥 2 输出使能, 高有效
%QX2.12	RUN 灯控制

%QX2.13	COM 灯控制
%ID3.6	%ID3.0 端口脉冲计数值, 可通过函数获取和清零
%ID3.7	%ID3.1 端口脉冲计数值, 可通过函数获取和清零
%ID3.8	%ID3.2 端口脉冲计数值, 可通过函数获取和清零
%ID3.9	%ID3.3 端口脉冲计数值, 可通过函数获取和清零
%ID3.10	%ID3.4 端口脉冲计数值, 可通过函数获取和清零
%ID3.11	%ID3.5 端口脉冲计数值, 可通过函数获取和清零

4.3 CAN 总线

1. 对于 CAN 通信端口, 用户首先要调用一个初始化函数进行波特率、帧类型等基本参数的设置, 然后向控制器注册该端口需要接收的所有 CAN 报文的 ID。
2. 对于已经注册的 ID, 控制器将其报文缓存在单独为其开辟的缓冲区内, 用户可以在任何时候使用一个接收函数将其读出。CAN 通讯相关函数见第 7 部分, 自定义函数。
3. 控制器 CAN 端口最多可以注册 64 个接收 ID, 用户可以根据实际情况安排报文读取的具体策略和时间间隔。
4. 控制器的 CAN 报文发送在用户调用发送函数后实时发送, 所以可以实现在一个运行周期内发送不止一个 CAN 报文。

硬件接线:

- CAN 通信电缆最好使用双绞铜线。
- CAN 网络在逻辑模型上的推荐结构是总线型, 总线的两个终端处需要分别接一个 120 欧姆的终端电阻进行阻抗匹配, 避免信号反射影响通信效

果。

4.4 指示灯

YKEC-25A 共有 2 个指示灯，RUN 和 COM 灯，由应用程序控制。

五．程序下载

5.1 USB 转串口下载方式

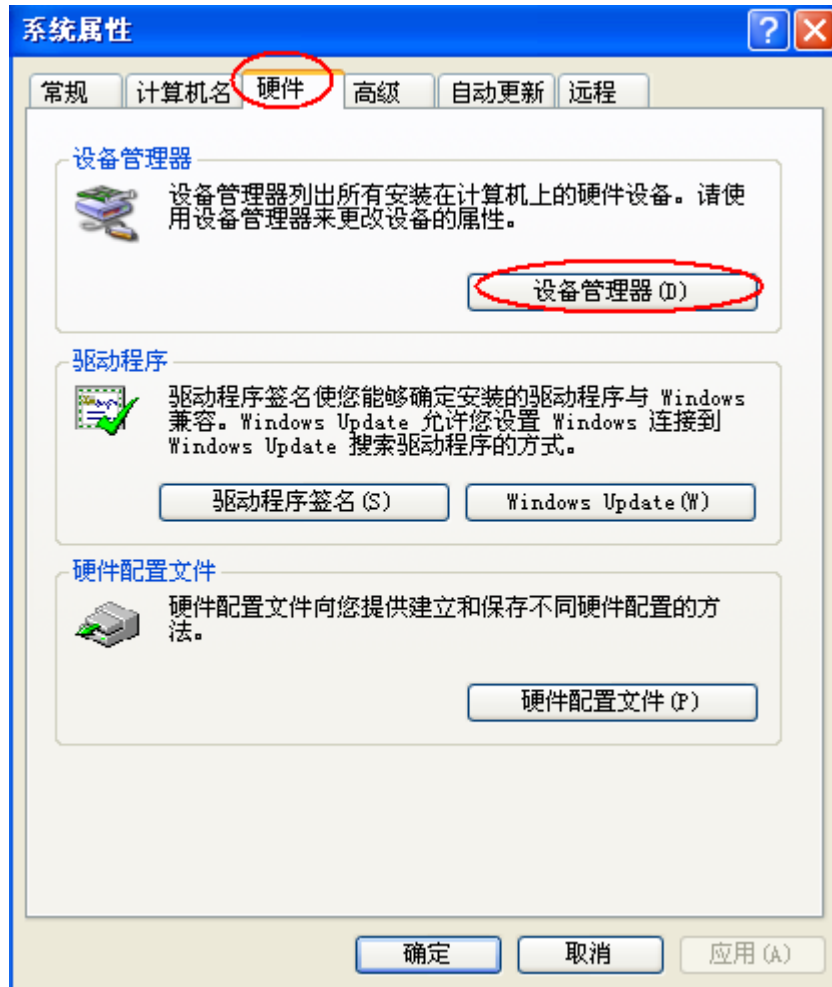
控制程序通过串口下载，接口为 4 针航空接头下载，如下图所示。下载线使用 USB 转串口，加上串口转航空接头转接线。USB 转串口线推荐使用 Z-TEK。



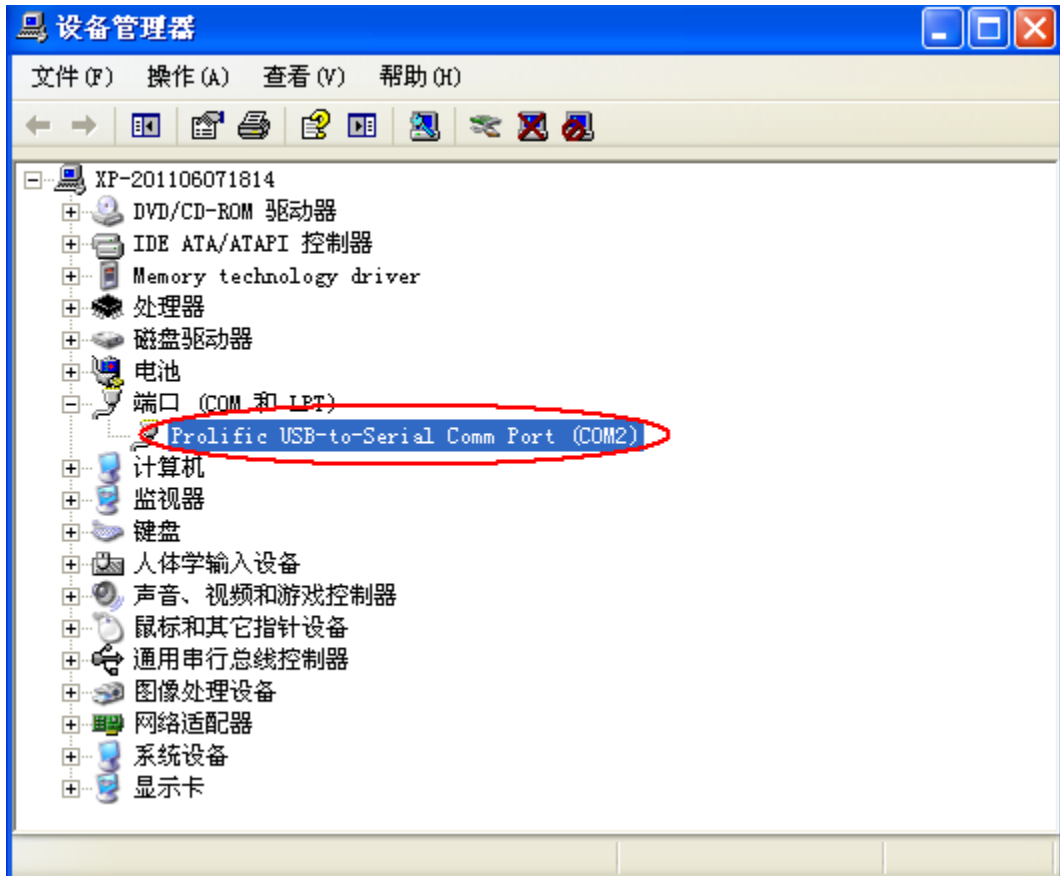
注意，串口需要设置为 COM2，波特率为 115200。

串口设置方法

1. 打开笔记本电脑, 右击“我的电脑”, 点击菜单“属性”, 出现如下图所示设置框:



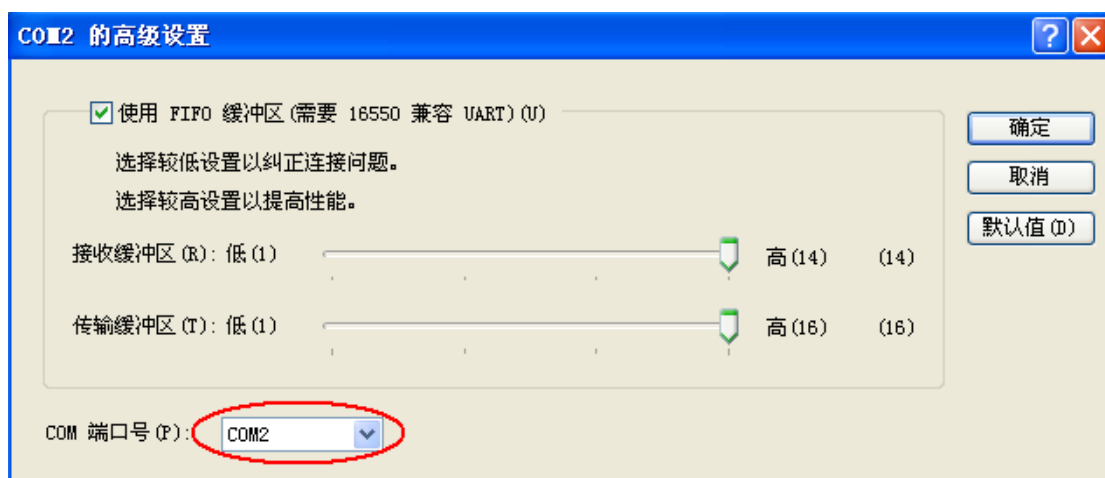
2. 按顺序点击“硬件”，“设备管理器”，出现下图示设置框：



3. 在“端口”下查看，串口是否是“COM2”，如不是，则右键点击上图红色圈内的文字，出现下图所示设置框：



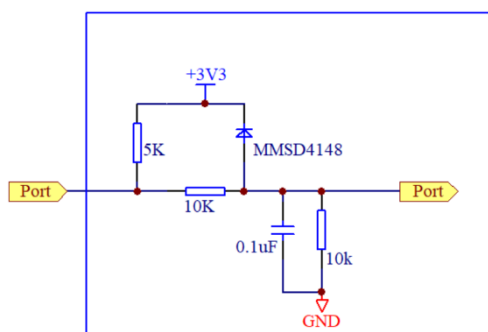
4. 点击“端口设置”，按红色框内的进行设置，然后点击“高级”，出现下图示设置框：



选择“COM2”，点击“确定”即可。

六．端口类型及简图

6.1 AI/DI 端口



管脚特性：

- 输入阻抗可定制；

数据格式：

- 作模拟量输入时，0 - 5V 对应采集值 0 - 4095，分辨率为 12 位；

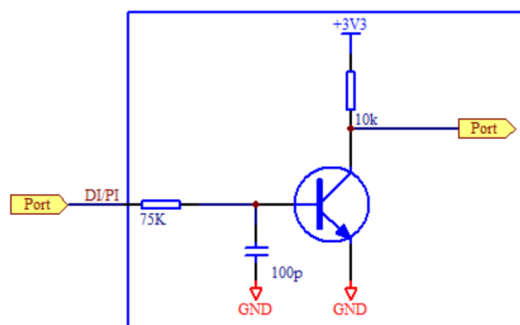
注意事项：

- 作可变电阻输入时，外部输入阻抗应和上拉电阻在同一范围内；

注：

做电阻输入时，5K 上拉电阻焊接，此时可复用为低有效 DI。

6.2 DI/PI 端口



管脚特性：

- 脉冲输入频率范围：1Hz-8KHz ；
- 高电平 12V

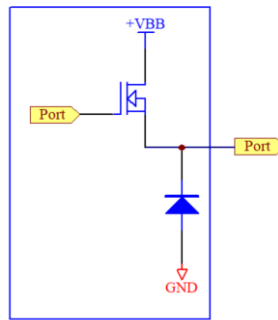
数据格式：

- 直接提供频率值，测量范围：1 Hz - 8KHz，分辨率：1Hz；
- 作开关量输入时，管脚是高电平则为 TRUE，低电平则为 FALSE，悬空时为 FALSE；

注意事项：

- 作开关量使用时，高电平阈值为 12V，最高输入电压均不得超过 33V；
- 做低有效开关量输入时，内部上拉到电源电压，同样，高电平或悬空时为 TRUE，低电平为 FALSE。

6.3 DO/PWM



管脚特性:

- 单个持续输出电流能力: 2.0A, 不需中间继电器, 可以直接驱动电磁阀;
- 输出短路保护;
- 内置续流二极管;
- PWM 输出频率范围: 10Hz - 1KHz, 调节步长: 10Hz。

数据格式:

- 频率使用功能块设置, 范围: 10Hz - 1KHz, 分辨率取决于 PWM 的输出频率大小。用户如果不设置, 缺省为 350Hz。占空比 (此处指高电平所占整个周期的百分比) 直接使用 IEC 变量设置, 0 - 65535 对应 0% - 100%。

注意事项:

- 开关量输出与 PWM 复用的端口如果对应的 PWM 值不为 0, 则作为 PWM 输出; 如果 PWM 值为 0, 则作为开关量输出。(所以如果某端口实际用作 PWM, 请确认将其对应的 DO 设置为 false, 如果为 True, 则会出现 PWM 值为 0 时输出高电平的现象。)

七. 自定义函数

YKEC-25A 自定义函数接口包括 CAN 总线, PWM 端口, RS232 通信, 掉电存储, 脉冲计数, H 桥高低有效配置等接口。具体见下表:

序号	类别	函数名	备注
1	PWM 接口	Config_PWMChannel	设置指定通道的 PWM 频率
2	CAN 总线	CAN_II_INIT	初始化 CANII
3		CAN_IIREGID	CanII 接收数据 ID 注册
4		CAN_IIRX	CanII 接收数据
5		CAN_IITX	CanII 发送数据
6	存储功能接口	interRetainstore	保存掉电保存变量
7		interretainread	读取利用 interRetainstore()函数保存的变量
8	RS232 通信	RS232Init	初始化串口
9		set_com_keyword	设置串口数据接收特征字
10		RS232Write	RS232 数据发送
11		RS232Read	RS232 数据接收
12	脉冲计数	getpulsecnt	获取端口脉冲计数值
13		cleanpulsecnt	脉冲计数清零
14	H 桥输出配置	config_pwm_polarity	配置高或低有效

7.1 PWM 接口函数

1. Config_PWMChannel

函数名称: Config_PWMChannel

功能描述: 8 路 PWM 共分成 3 个通道, 此功能函数设置指定通道的 PWM 频率。

参数描述:

输入 1: DINT, 通道号, A-1,A-2,A-10,A-18 为通道 0; A-3,A-4,A-5,A-6 为通道 1, A-7/8,A-9/17 为通道 2。

输入 2: DINT, 该信道的频率 (范围: 0 - 255) 。实际输出频率赫兹数为该参数值的 10 倍。

返回: 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例:

RC_dTemp := Config_pwmchannel(2,1600); (*配置通道 2 输出频率为 16KHZ*)

[返回列表](#)

7.2 CAN 总线

1. CAN_II_INIT

函数名称: CAN_II_INIT

功能描述: CAN II 初始化

参数描述:

输入 1: 通道号 0 表示 CAN0;

输入 2: 波特率, 0 - 4 分别表示;

0 - 100k 1 - 125K 2 - 200K 3 - 250K 4 - 500K

输入 3: 备用, 必须为 0

输出: 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例:

```
CAN0_INIT := CAN_II_INIT(0 , 3, 0);
```

(*CAN0 口初始化成 250K 波特率*)

[返回列表](#)

2 CAN_IIREGID

函数名称: CAN_IIREGID

功能描述: canII 接收数据 ID 注册, 由于考虑 Can 网上数据 ID 节点比较多, 需要接收的数据 ID 需要使用此函数注册, 发送不必考虑本函数.

参数描述:

输入 1: SINT, 通道号 0 表示 CAN0, 1 表示 CAN1;

输入 2: DINT, 需要接收的 ID 号;

输入 3: SINT, 帧类型 00 - 使用相应 ID 接收普通数据帧、01 - 使用相应 ID 接收扩展数据帧;

输出: SINT, 注册 ID 的序号, 范围 0 - 63, 最多支持 64 个普通帧 ID 和 64 个扩展帧 ID, SINT 型;

应用举例:

```
RC_Temp_Sint := CAN_IIREGID(0, 2001, 0);
```

(*CAN1 口注册 ID 为 2001 的普通数据帧 *)

[返回列表](#)

3. CAN_IIRX

函数名称: CAN_IIRX

功能描述: canII 接收数据

参数描述:

输入 1: 通道号 0 表示 CAN0, 1 表示 CAN1;

输入 2: CanID, 必须经过注册;

输入 3: CanWRBuf 类型数组, 接收数据缓冲区;

输入 4: 接收数据长度, SINT 型;

输入 5: 帧类型 00 - 使用相应 ID 接收普通数据帧、01 - 使用相应 ID 接收扩展数据帧, SINT 型;

输出: 返回的数据长度

应用举例:

```
RC_sintTemp_Rcv := CAN_IIRX(0, 2001, RecvBuff, 8, 0);
```

(*CAN0 口接收 ID 为 2001 的普通数据帧, 数据长度为 8 *)

[返回列表](#)

4 CAN_IITX

函数名称: CAN_IITX

功能描述: CANID 发送数据

参数描述:

输入 1: 通道号 0 表示 CAN0, 1 表示 CAN1;

输入 2: 需要发送数据的 ID

输入 3: CanWRBuf 类型数组, 发送数据缓冲区

输入 4: 发送数据长度, SINT 型

输入 5: 帧类型 00 - 使用相应 ID 接收普通数据帧、01 - 使用相应 ID 接收扩展数据帧, SINT 型

输出：实际发送的数据长度

应用举例：

```
RC_sintTemp_Send := CAN_IITX(0, 1012 , SendBuff , 8, 0);
```

(*CAN0 口发送 ID 为 1012 的普通数据帧的数据*)

[返回列表](#)

7.3 掉电存储

系统提供 6000 个 DINT 的掉电保持区，用来存储用户需要永久保存的参数。

1 interRetainstore

函数名称：interRetainstore

功能描述：保存掉电保存变量，必须确定保存的变量及要保存的位置；

参数描述：

输入 1：DINT，保存地址，范围 0 - 5999。

输入 2：DINT，需要保存的变量。

输出：BOOL，成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例：

```
bTemp_interRetain := interRetainStore(4, PumpHour );
```

(*将 PumpHour 的变量值保存到第 4 个存储单元*)

[返回列表](#)

2 interRetainRead

函数名称：interRetainstore

功能描述：读取利用 interRetainstore()函数保存的变量

参数描述:

输入: DINT, 需要读取值的保存地址, 范围 0 - 5999

输出: DINT, 该地址保存的数值。

注意: 保存的地址范围不可超过 5999, 否则可能导致严重错误。

应用举例:

```
PumpHour:= interRetainRead(4 );
```

(*将保存在永久存储区中第 4 地址中的数据读出, 赋值给 PumpHour *)

[返回列表](#)

7.4 RS232 通信

1 RS232INIT

函数名称: RS232INIT

功能描述: 初始化串口。

参数描述:

输入 1: 通信波特率, 范围为 0 - 7, 默认为 7, 表示如下:

0—1200 1—2400 2—4800 3—9600 4—19200 5—38400

6—57600 7—115200

输入 2: 数据位, 填 0 即可, 默认为 8 位数据位。

输入 3: 停止位, 填 0 即可, 默认为 1 位停止位。

输入 4: 校验位, 填 0 即可, 默认为 0 表示无校验。

输入 5: 流控制, 暂时不用, 填 0。

返回: 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例:

```
rc_rs232_init := RS232INIT( 7 , 0 , 0 , 0 , 0 );
```

(*初始化 RS232 接口, 波特率 115200, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验*)

[返回列表](#)

2 set_com_keyword

函数名称: set_com_keyword

功能描述: 设置串口数据接收特征字, 此函数主要是针对迪文显示屏组件专门设置, 可设置 2 个字节的特征字。

参数描述:

输入 1: 设置第一字节特征字, 针对迪文屏, 为 16#5A。

输入 2: 设置第二字节特征字, 针对迪文屏, 为 16#A5。

返回: 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例:

```
set_com := set_com_keyword(16#5A , Dint_to_LLsint(16#A5) );
```

(*设置串口接收数据特征字 16#5A 16#A5 *)

[返回列表](#)

3 RS232WRITE

函数名称: RS232WRITE

功能描述: 发送数据。

参数描述:

输入 1: 发送的数据, 使用 RSWRBuf 类型。

输入 2: 发送数据的个数, SINT 类型。

返回: 实际发送个数

应用举例:

```
RS232_write_sint := rs232write(RSWRBuf_Data, Sint_length);
```

(*从 RS232 通信口发送 Sint_length 个字节数据 *)

[返回列表](#)

4 RS232READ

函数名称: RS232READ

功能描述: 读端口数据。

参数描述:

输入 1: 数据, 使用 RSWRBuf 类型

输入 2: 读取数据个数,SINT 类型

返回: 实际接收的个数

注意: 实际返回的个数与要求的个数可能不一致, 要注意按照实际返回的个数

进行组包

应用举例:

```
RS232_read_sint := RS232READ (RSWRBuf_Data, Sint_length);
```

(*从 RS232 通信口读取 Sint_length 个字节数据 *)

[返回列表](#)

7.5 脉冲计数

1 getpulsecnt

函数名称: getpulsecnt

功能描述: 获取 PI 通道脉冲计数个数;

参数描述:

输入 1: PiCntType, DINT 类型数组, 长度为 6, 分别对应 6 个 PI 的计数值;

输出: BOOL, 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例:

```
get_picnt_BOOL := getpulsecnt( PiCntbuff );
```

(* 获取 PI 通道脉冲计数个数*)

[返回列表](#)

2 cleanpulsecnt

函数名称: cleanpulsecnt

功能描述: 将脉冲计数清零;

参数描述:

输入 1: ch, 需要清零的通道号, DINT, 位为 1 表示需要清零, 通道 0 为 bit0, 通道 1 为 bit1, 类推。

输入 2: en, 清零使能, BOOL 类型。

输出: BOOL, 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例:

```
clean_picnt_BOOL := cleanpulsecnt ( 2 , TRUE ) ;
```

(* PI 通道 1 清零*)

[返回列表](#)

7.6 H 桥输出配置

1 config_pwmpolarity

函数名称: config_pwmpolarity

功能描述：配置 H 桥是高有效或低有效。

参数描述：

输入 1: 通道号, SINT, 取值为 1 或 2;

输入 2: BOOL 类型, TRUE 为高有效, FALSE 为低有效;

输出: BOOL, 成功 - TRUE/失败 - FALSE

应用举例：

```
pwmcfg_HL := config_pwmpolarity ( 1, TRUE );
```

(* pwm6 H 桥 初始化为高控, 上电初始化为低 *)

[返回列表](#)

长沙易控智联科技有限公司

电话：0731-85678055

18570621750

网址：www.cs-yk.com

地址：长沙望城金荣企业公园C9栋301