

第一章 APB简介

APB (Array Programmable Block) 智能控制器是一种新型的可编程控制器，它采用功能块 FBD(Function Block Diagram) 方式编写程序，比起传统的 PLC 编程 (梯形图和指令) 方式，更为简单、易学。利用一套免费的编程软件同时实现对 APB 系列主机和 APB 的人机界面的编程是 APB 系列产品的主要设计思想。无须连接另外的人机界面，在 APB-SLCD 上可以显示 APB 系列产品的输入输出状态、计时器、计数器、以及模拟量功能块的设定值和运行值。从而方便操作人员实时监控 PLC 的运行状态。目前，APB 的使用可以遍布工业、农业、家庭等自动化控制等各个方面，真正的无所不在。

1.1 APB 的结构

APB 主机硬件结构

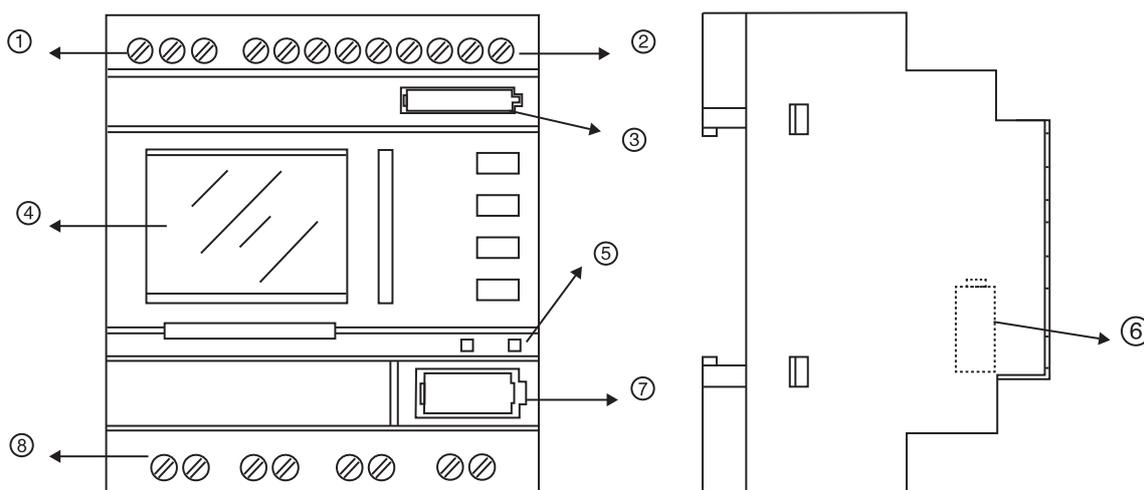


图1.1 APB-12系列外形图

1. 电源输入 (交流或直流) (AC110V-220V) (DC12V-24V)。
2. 输入接线端子。
3. 实时时钟电池插口。
4. 小型人机界面 (APB-SLCD)
5. CPU 指示灯 / 电源指示灯
6. 扩展模块通讯线接口。
7. 软件通讯线接口
8. 输出接线端子 (继电器输出型或晶体管输出型)。

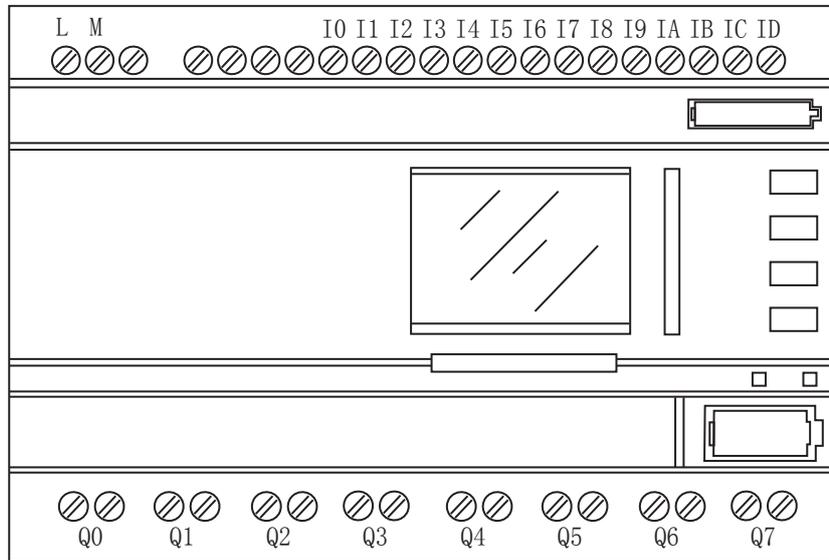
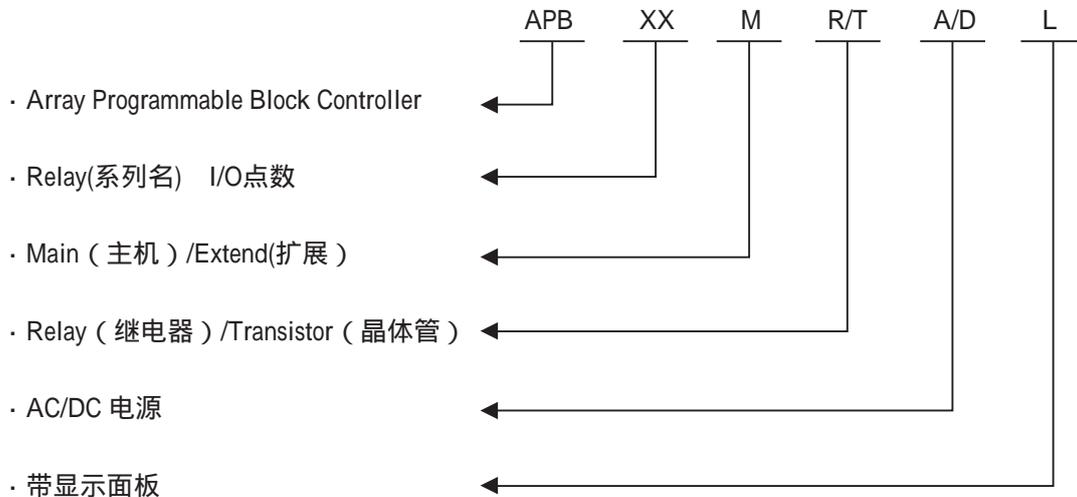


图1.2 APB-22系列外形图

1.2 APB系列命名规则



注：M 表示为主机，R 表示继电器输出，T 表示 NPN 晶体管输出，G 表示 PNP 晶体管输出，A 表示交流型，D 表示直流型，经济型不带屏无 L，基本型带屏有 L。

1.3 APB 系列产品规格型号

序号	型号	电源	输入	输出	备注
1	APB-12MRDL	DC12-24V	8 点 DC 输入 (8 点模拟量)	4 点继电器输出	带显示面板
2	APB-12MTDL	DC12-24V	8 点 DC 输入 (8 点模拟量)	4 点晶体管输出 (等效 NPN 型)	带显示面板
3	APB-12MGDL	DC12-24V	8 点 DC 输入 (8 点模拟量)	4 点晶体管输出 (等效 PNP 型)	带显示面板

4	APB-22MRAL	AC110-220V	14 点 AC 输入	8 点继电器输出	带显示面板
5	APB-22MRDL	DC12-24V	14 点 DC 输入 (14 点模拟量)	8 点继电器输出	带显示面板
6	APB-22MTDL	DC12-24V	14 点 DC 输入 (14 点模拟量)	8 点晶体管输出 (等效 NPN 型)	带显示面板
7	APB-22MGDL	DC12-24V	14 点 DC 输入 (14 点模拟量)	8 点晶体管输出 (等效 PNP 型)	带显示面板
8	APB-24MRD	DC12V-24V	2 点 0-20mA 电流输入加 14 点数字量 (其中前 12 点 可作 0-10V 模拟量) 输入	6 点继电器输出 加 2 路 0-20mA 电流输出口	带显示面板
9	APB-22ERA	AC100V-240V	14 点数字量输入	8 点继电器输出	22 点扩展块
10	APB-22ERD	DC12V-24V	14 点数字量输入	8 点继电器输出	22 点扩展块
11	APB-22ETD	DC12V-24V	14 点数字量输入	8 点 NPN 型晶体 管输出	22 点扩展块
12	APB-22EGD	DC12V-24V	14 点数字量输入	8 点 PNP 型晶体 管输出	22 点扩展块
13	APB-CP	APB 与 PC 机 RS232 串口通讯线			
14	APB-DUSB	APB 与 PC 机 USB 口通讯线			

* : 表示带显示面板的主机型号, 不带显示面板的主机型号, 后面没有 L。

1.4 APB 系列产品的特性

1. 灵活的人机界面功能 (APB-HMI)

与传统控制器的 LCD 不同, 我们在这里提供 64 个人机界面。用户在使用 APB-SLCD 时, 可以根据实际需要, 通过软件里 SLCD 功能块来自行设定界面信息 (如文字、指示灯、寄存器、图片等), 支持多国语言, 非常方便易用, 但不能超过 64 个。通过软件 LCD 上显示如: 时间、输入输出状态等、计数器、定时器、模拟量等类型的资料。并且在用户使用过程中可以进行修改、添加、删除界面。

2. 精致小巧的造型

如果您正想使设备变得精致, APB 将是您最好的伙伴, 它仅仅需要占用您

71mm 90mm 58.5mm 的空间 (12 点型主机)

126mm 90mm 58.5mm 的空间 (22/24 点型主机)

3. 采用逻辑块编程, 程序存储容量大

APB 用一个功能块来实现以往 PLC 需要一大段程序才能实现的控制功能, 将若干个功能块按照一定的方式连接起来, 就能够完成较为复杂的控制功能。APB 最多可容纳 320 个功能块组成的程序, 有足够您实现繁杂控制要求的使用资源, 并且程序一经写入, 将永远不会丢失。

4. 可扩展外部输入/输出

APB 系列主机可与相应 APB-22E 类型的扩展模块连接, 一次性可扩充 22 点输入/输出 (14 点输入, 8 点输出)。一台 APB 系列主机可以外扩 7 台扩展模块, 22 点的主机可扩充输入/输出口到 176 点 (112 点输入, 64 点输出) 个。这样给您的控制带来很大的输入/输出量。

5. 模拟量输入与传输（直流型主机的 IA 端口都具有模拟量输入功能）

直流型 APB 除了可以接开关量的输入外，还可以接收 0-10V 电压信号，22 点主机可接 2 路 0-20mA 或 4-20mA 电流信号，完成对温度、湿度、压力、流量、液位等的控制，并且可远程传输到 PC 机进行监视。

6. 支持高速输入输出功能

APB 系列 PLC 能高速脉冲进行计数，脉冲频率范围是（1-10KHZ）。高速输出端（Q2，Q3）能输出高达 50kHz 的脉冲信号。

7. 断电保持功能

断电保存功能可灵活设置，断电 APB 可以及时保存好数据，当重新上电后恢复数据继续运行。如果未对保持性进行设置，则发生电源故障后 PLC 程序参数被复位。

8. 安全密码锁功能

APB 本身对您所编写的程序具有一定的保密性，在烧录程序前您可设定密码，只有在输入了正确的密码后方可对应用程序进行修改。

9. 免费的编程软件

APB Software 软件是一种极为友好的人机编程界面，它不但可以进行功能图的编辑，而且可在 PC 机上模拟您所编写的程序，提供给用户一个离线测试的功能，避免在线测试的众多不便。

第二章 APB的安装与接线

2.1 APB 的安装

2.1.1 APB 的安装方法

APB 体积微小，适合机内安装，安装极为方便

1. 使用标准的 DIN 轨道安装 APB，如图 2.1 所示。
2. 利用 APB 的安装孔扣件来安装 APB。



图 2.1 采用DIN轨道安装APB

2.1.2 安装尺寸

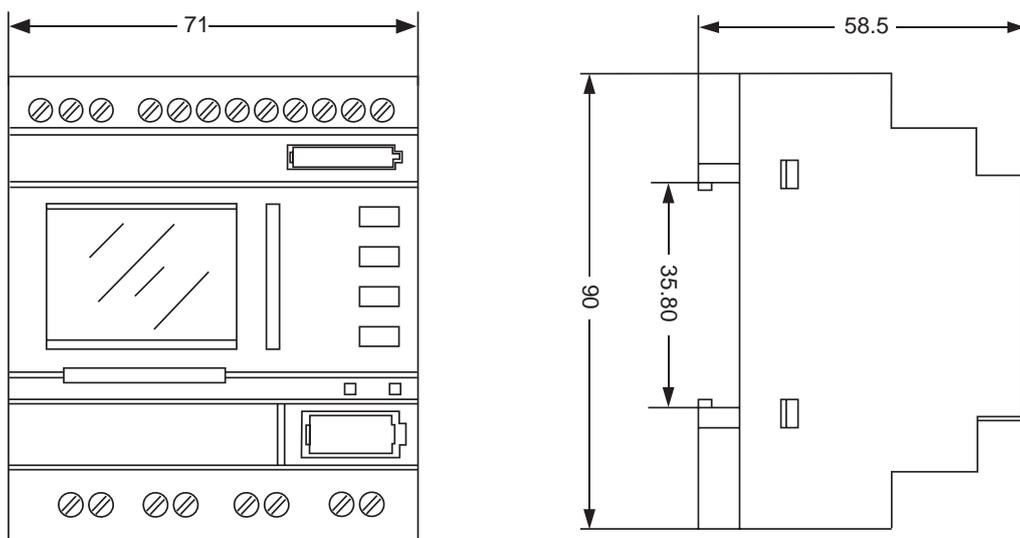


图 2.2 APB-12系列安装尺寸(mm)

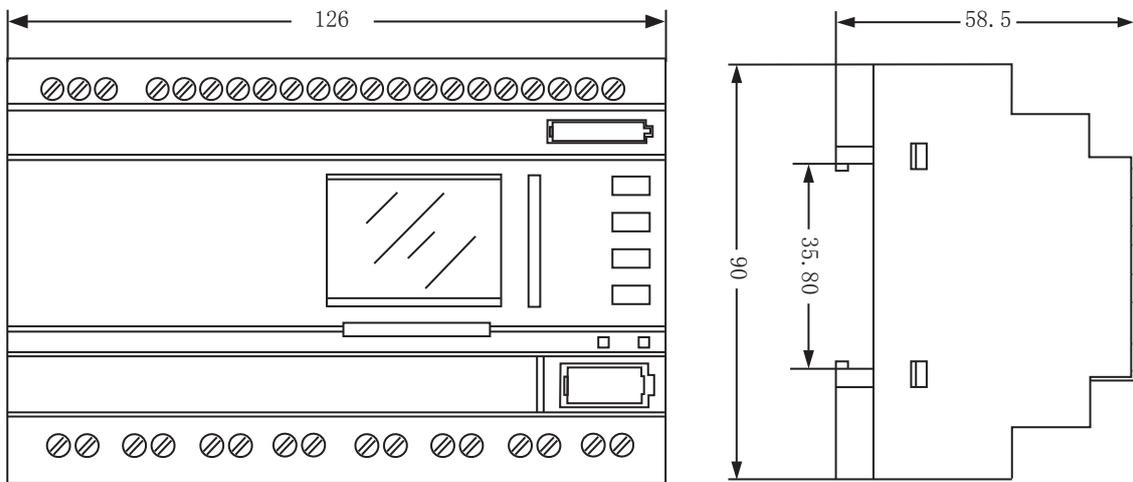


图 2.3 APB-22系列安装尺寸(mm)

2.2 APB的接线

APB 接线使用头部为 3mm 宽的螺丝刀，导线截面可采用以下尺寸：

1x2.5mm² 2x1.5mm²

2.2.1 电源的连接

1. APB-22MRA 型为交流型，其电源适用电网电压的额定值为 AC110V 和 AC220V，主频率为 50Hz 和 60Hz。电网电压的范围可以在 AC100V 到 AC240V 之间。APB-22MRA 型 APB 的功耗为 5W。

2. APB-12MRD 型、APB-12MTD 型、APB-22MRD 型、APB-22MTD 型为直流型适用的供电电压为 DC12V 和 DC24V，其供电电压范围可在 DC12V 到 DC24V 之间。APB-12MRD 型和 APB-22MRD 型的消耗功率 3.5W 和 5W，APB-12MTD 型和 APB-22MTD 消耗的功率为 2W。

APB 系列的电源接线图如下：

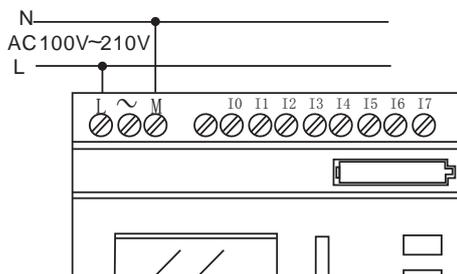


图 2.4 交流型

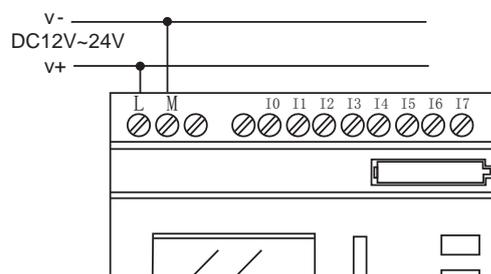


图 2.5 直流型

2.2.2 输入连接

APB 的输入可以是开关、光电挡板或者是日光灯开关等开关量，也可以是压力、液位、温度、湿度或流量等模拟量（仅限于直流型主机的 I 输入端口），具体的输入要求如下：

要求 \ 类型	APB-22MRA 型	APB-12MRD 型 APB-22MRD 型	APB-12MTD 型 APB-22MTD 型
开关状态 0	<AC40V	<DC5V	<DC5V
输入电流	<0.24mA	<0.08mA	<0.08mA
开关状态 1	AC85V	DC8.5V	DC8.5V
输入电流	典型 0.24 mA	典型 0.15mA	典型 0.15 mA
模拟量输入脚	无	I00-I07/I00 ~ I0D	I00 ~ I07/I00 ~ I0B

注意：1. 对于可以接收模拟量的 APB-12MRD 型, APB-12MTD 型, APB-22MRD 型和 APB-22MTD 型来说, 输入端口 (IA 脚), 既可接收模拟量, 又可接收数字量。
2. PLC 在接收模拟量信号之前需要对 PLC 的输入端口进行模拟量校准。具体校准方法请参考高速与模拟量功能块中模拟量校准的内容。
3. 模拟量要求是 DC0V ~ 10V 电压信号或 0-20mA 电流信号, 分辨率为 12 位。
4. 当输入电压值大于 DC10.0V 时, 只能作为开关量来使用, 不能作为模拟量使用 (否则会有较大的误差)。
5. 对于开关量的输入, 当开关状态从 0 变化为 1 或 1 变化为 0 时间默认大于 50ms, 也可在 APBSoft 软件里灵活设置扫描滤波时间, 设置范围为 20ms-1s。

APB系列输入连接如下图所示：

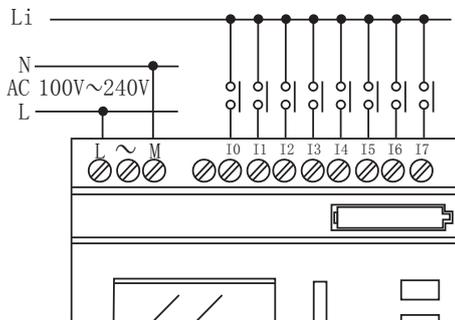


图 2.6 交流型

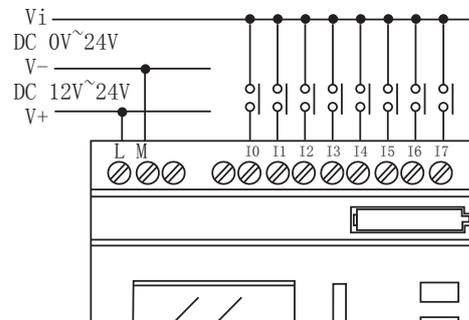


图 2.7 直流型

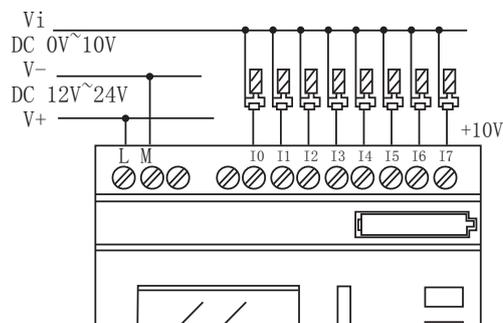


图 2.8 直流型（模拟量）

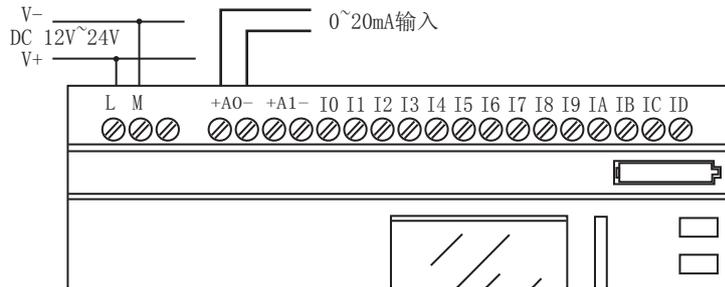


图 2.9 直流型（模拟量电流型输入）

2.2.3 输出连接

1. 继电器输出要求：

可以将各种负载连接到 APB 的输出，例如：白炽灯、日光灯、电机、接触器等。APB 可以提供的最大输出电流为：非感性负载 10A，感性负载 2A。

连接如下：

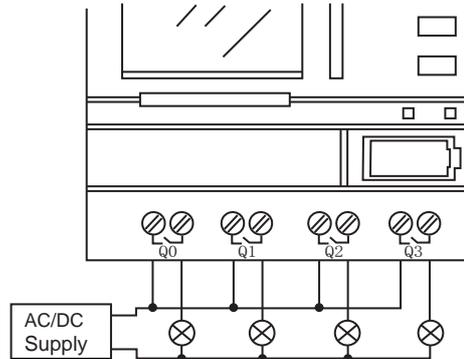


图 2.10 继电器输出

2. 晶体管输出要求：

连接到 APB 晶体管型的负载必须有以下特性：

最大开关电流不能超过 2A（测试）

当开关接通时（输出为 1 状态）最大电流是 2A

晶体管有两种：一种等效为 NPN 型晶体管，如 APB-12MTD 和 APB-22MTD 连接如下：

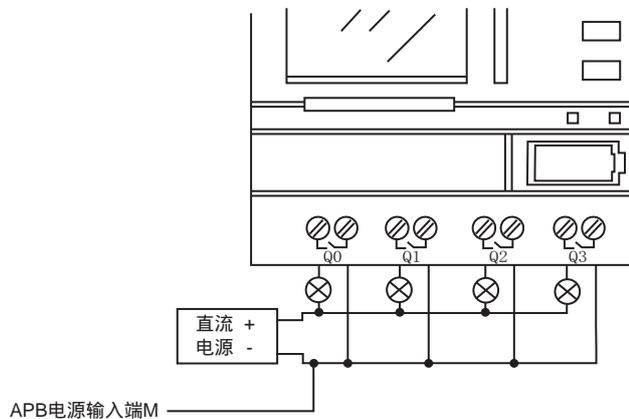


图 2.11 NPN型晶体管输出

注意：

1. 负载接入电压必须 DC24V, 必须为直流。
2. 负载端的直流供电电源的负极必须与 APB 电源输入端的“M”相连接，负载必须接直流供电的正极侧。

一种等效为 PNP 型晶体管，如 APB-12MGDC 和 APB-22MGDC 连接如下：

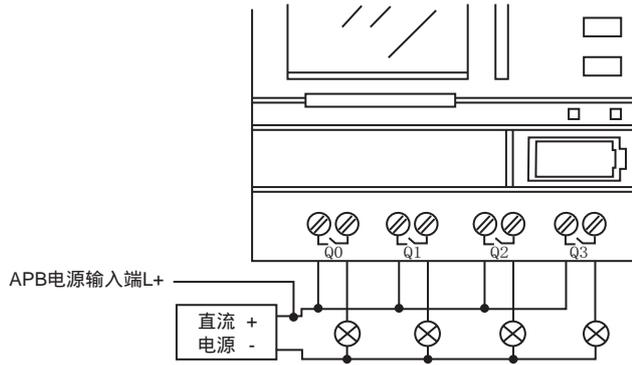


图 2.12 PNP型晶体管输出

注意：

1. 晶体管型输出控制输入电压必须 DC24V, 负载电压必须为直流。
2. 负载提供的电源的正极必须与 APB 电源输入端的“L+”相连接，负载必须接在直流供电的负极侧。

第三章 APB功能块概述

APB采用功能块编程方式,共设置10个基本功能块,18个特殊功能块,13个高速和模拟量模块,6个输入输出点功能块,每种功能块都能够独立完成特定的控制功能,如:延时接通、延时断开、开关时间设定、计数器功能等。若干个功能块按照一定的方式连接起来,即可完成较为复杂的控制功能,比通常的PLC指令编程简单直观。

注意:

本APB系列严格按照功能块号的先后顺序进行循环扫描执行。功能块号小的先执行,功能块号大的后执行。程序中带断电保持功能的定时器或计数器功能块总数最多不能超过16个。带断电保持功能的寄存器地址为DW0~DW12,带断电保持功能的中间继电器地址为M0~M63。

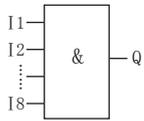
3.1 基本功能块 (GF), 共 10 个

表一:基本功能块

名称	图形	名称	图形
与逻辑 (AND)		与非逻辑 (NAND)	
与逻辑带RLO边缘检测		与非逻辑带RLO边缘检测	
或逻辑 (OR)		或非逻辑 (NOR)	
非逻辑 (NOT)		OR带上升沿检测	
异或逻辑 (XOR)		OR带下降沿检测	

3.1.1 AND (与逻辑)

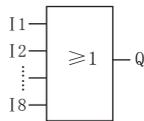
APB 中，AND 功能块符号表示如下：



此功能块称为 AND，因为只有 I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8 的状态全部为 1 时，输出 Q 的状态才为 1（即输出闭合）。I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8 的状态只要有任意一个为 0，输出 Q 即为 0。

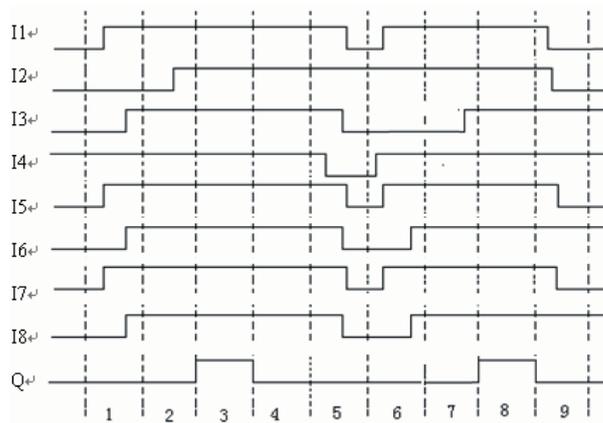
3.1.2 AND (带 RLO 边缘检测)

APB 中符号表示如下：



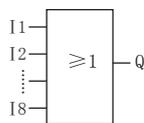
只有当所有输入的状态为 1, 以及在前一个周期中至少有一个输入的状态为 0 时，该 AND（带 RLO 边缘检测）的输出状态才为 1。

AND（带 RLO 边缘检测）的时间图如下：



3.1.3 OR (或逻辑)

APB中，OR功能块符号表示如下：



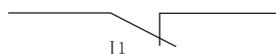
此功能块称为OR，因为输入I1-I8中至少有一个为状态1（即闭合）则输出Q为1。

3.1.4 NOT (非逻辑)

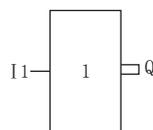
线路图中的反相器

APB 中，NOT 功能块

图中表示如下：



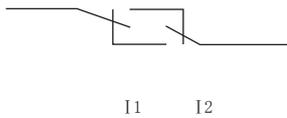
符号表示如下：



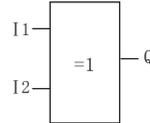
此功能块称为 NOT，因为输入状态为 0，则输出 Q 为 1，反之输入状态为 1，则输出 Q 为 0。换句话说，NOT 是输入点的反相器。

3.1.5 XOR (异或逻辑)

XOR 的线路图是两个换向触点串联，图中表示如下：



APB中，XOR功能块符号表示如下：



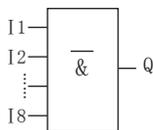
当输入的状态不同时，XOR 的输出状态为 1。
当输入的状态相同时，XOR 的输出状态为 0。

XOR 逻辑表：

I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3.1.6 NAND (与非逻辑)

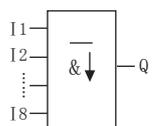
APB 中，NAND 功能块符号表示如下：



当 I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8 的状态全部为 1 时，输出 Q 的状态为 0。
当 I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8 的状态不全部为 1 时，输出 Q 的状态为 1。

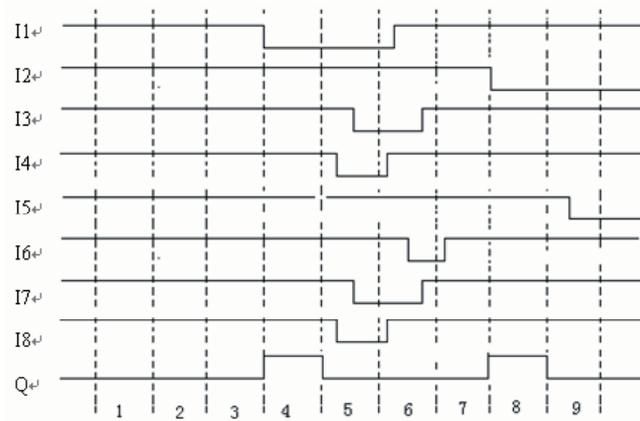
3.1.7 NAND (带 RLO 边缘检测)

APB 中符号表示如下：



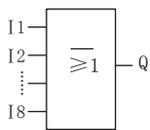
只有当至少有一个输入状态为 0，以及在前一个周期中所有输入的状态都为 1 时，该 NAND (带 RLO 边缘检测) 的输出状态才为 1。

NAND (带 RLO 边缘检测) 的时间图如下：



3.1.8 NOR (或非逻辑)

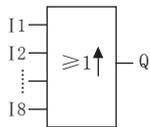
APB 中，NOR 功能块符号表示如下：



NOR 功能块是在所有输入均为低电位(状态 0)时 输出才接通(状态 1), 如任意一个输入是高电位(状态 1), 则输出断开(状态 0)。

3.1.9 OR 带上升沿边缘检测 (或逻辑)

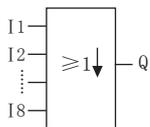
APB 中符号表示如下：



至少有一个输入状态由 0 变为 1 的时候，输出为 1。

3.1.10 OR 带下降沿边缘检测 (或逻辑)

APB 中符号表示如下：



至少有一个输入状态由 1 变为 0 的时候，输出为 1。

3.2 特殊功能块 (SF), 共 18 个

表二：特殊功能块

名称	图形	名称	图形
延时接通 (TOND)		加減阈值计数器 (UDCF)	

续 表二：特殊功能块

名称	图形	名称	图形
延时断开 (TOFD)		时钟开关 (SCHD)	
延时接通、断开 (TONF)		时序 (TSEQ)	
单脉冲继电器 (PONS)		步序 (SSEQ)	
脉冲继电器 (SPBL)		时钟调节器 (HOUR)	
时钟脉冲发生器 (BLNK)		计时计数比较 (CMPR)	
延时保持接通 (MTOD)		楼梯开关 (STLT)	
RS继电器 (TPBL)		多功能开关 (MULT)	
万能计数器 (UDCT)		LCD 编辑器 (SLCD)	

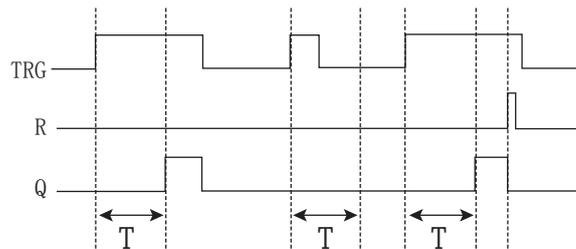
3.2.1 延时接通功能块 (TOND)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	TRG 触发输入后，延时定时器开始计时。（TRG 端若于延时定时器计时中停止触发，则定时器将终止计时）
	R 输入	通过 R（复位输入），复位断开延时继电器的定时器并将输出 Q 设为 0。（R 的优先权高于 TRG）
	Q 输出	如触发信号仍存在，当时间 T 到后，输出将接通
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

接通延时 T 的时间可设置为 小时 : 分钟 : 秒 - 毫秒，取值范围为 00 : 00 : 00-010~999 : 59 : 59-990。计时精度可以达到 : 0.5‰。

时序图：



功能说明：

1. 当触发端 TRG 的状态从 0 变为 1 时，延时定时器开始计时，如触发输入保持状态 1 足够长的时间，则经过定时时间 T 后输出变为 1（输入接通到输出之间有时间延时，故称为接通延时）。
2. 如触发输入的状态在定时时间到达之前变为 0，则计时器不动作。
3. 当触发输入为状态 0 时，则输出复位为 0。
4. 此功能可应用在开关去抖动，电机延时启动，电灯延时开启等。
5. 参数停电保持功能可选。

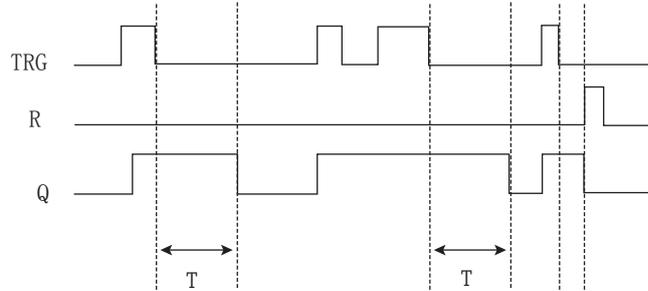
3.2.2 延时断开功能块 (TOFD)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	在 TRG 输入（触发器）的下降沿（从 1 变为 0）启动延时断开继电器的定时器
	R 输入	通过 R（复位输入），复位断开延时继电器的定时器并将输出 Q 设为 0。（R 的优先权高于 TRG）
	Q 输出	触发输入启动，则输出接通（Q=1），并保持到定时时间 T 到后复位
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

断开延时 T 的时间可设置为小时 : 分钟 : 秒 - 毫秒, 取值范围为 00 : 00 : 00-010~999 : 59 : 59-990。计时精度可以达到 : 5ms 分辨率。

时序图 :



功能说明 :

1. 当触发端 TRG 为状态 1, 输出 Q 立即变换为状态 1, 当触发端从 1 转变为 0 时 (即下降沿到来时), 内部延时定时器启动, 输出 Q 仍保持为状态 1, 时间到达设定值 T 时, 则输出 Q 变为 0, 定时器也复位。
2. 如触发器再次从状态 1 变为状态 0, 则定时器再次启动。
3. 在定时 T 时间尚未到达之前, 可通过 R (复位) 输入, 复位定时器和输出。
4. 此功能可用在楼梯灯的照明, 停车场栏杆杆的控制, 节水阀门的控制。
5. 参数停电保持功能可选。

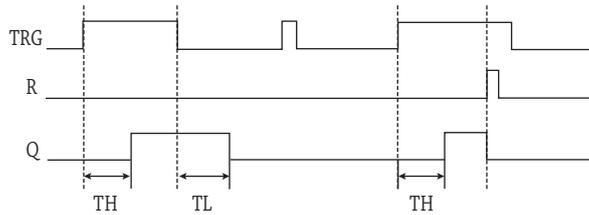
3.2.3 接通、断开延时功能块 (TONF)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	输入 TRG (触发器) 处的正边缘 (0 跳转到 1) 将触发接通延迟 TH 输入 TRG (触发器) 处的负边缘 (1 跳转到 0) 将触发断开延迟 TL
	R 输入	通过 R (复位输入), 复位接通断开延时继电器的定时器并将输出 Q 设为 0。(R 的优先级高于 TRG)
	Q 输出	当输入 (触发器) 由 0 跳转到 1, 到达时间 TH 后, TRG 仍为 1, 则接通 Q。如果输入 TRG (触发器) 由 1 跳转到 0, Q 将在时间 TL 时复位
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

TH, TL 的时间可设置为小时 : 分钟 : 秒 - 毫秒, 取值范围为 00 : 00 : 00-010 ~ 999 : 59 : 59-990, 计时精度可以达到 : 0.5‰。

时序图 :



功能说明：

1. 输入 TRG 从 0 跳转到 1 时触发时间 TH。
2. 如果输入 TRG 的状态至少在时间 TH 内保持为 1，则超出 TH 时间后（输出和输入间隔接通延迟的时间），输出将置位为 1。
3. 如果在时间 TH 之前复位输入 TRG，则将复位该时间。
4. 输入 TRG 从 1 跳转到 0 将触发时间 TL。
5. 如果输入 TRG 的状态至少在信号 TH 内保持为 0，则超出 TL 时间后（输出和输入间隔断开延迟的时间），输出将置位为 0。
6. 如果在时间 TL 之前输入 TRG 信号再次变为 1，则复位该时间。
7. 参数停电保持功能可选。

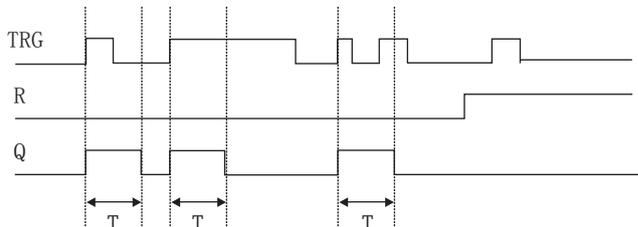
3.2.4 单脉冲继电器功能块 (PONS)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	触发输入启动单脉冲时间和继电器，当 TRG 的上升沿到来时，输出一个宽度为 T 的脉冲
	R 输入	复位单脉冲时间继电器，当 R 为 1 时，Q 输出变为 0
	Q 输出	每次 TRG 从 0 变为 1，Q 输出一个宽度为 T 的脉冲
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

脉冲时长 T 的时间可设置为小时：分钟：秒 - 毫秒，取值范围为 00：00：00-010~999：59：59-990。计时精度可以达到：0.5‰。

时序图：

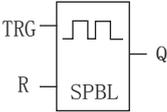


功能说明：

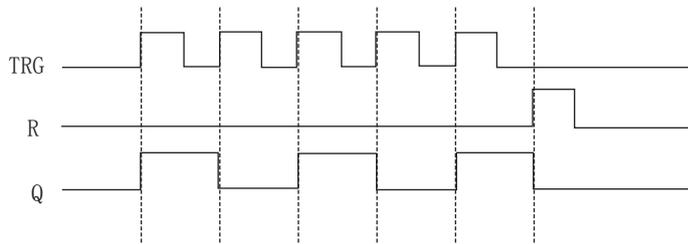
1. 在 Q 为 1 时，TRG 脉冲对输出 Q 没有影响。
2. 参数停电保持功能可选。

此功能可应用在需要脉冲宽度的场合

3.2.5 脉冲继电器功能块 (SPBL)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	触发输入，使输出接通和断开
	R 输入	通过 R (复位输入)，复位输出端 Q，使得 Q 的输出为 0，R 的优先级高于 TRG
	Q 输出	每次 TRG 从状态 0 变为状态 1，Q 都将改变一次状态，(即从状态 0 转为状态 1 或从状态 1 转为状态 0)

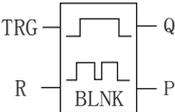
时序图：



功能说明：

1. 每次触发输入 TRG 的状态从 0 变为 1，输出 Q 的状态随之改变 (即 Q 的状态将翻转)。
2. 通过 R 输入将输出端复位为状态 0。
3. 在电源接通或断开后，脉冲继电器复位，输出 Q 变为 0。
4. 如果一开始 TRG 端状态即为 1，则认为一开始即为上升沿。
5. 可用在走廊楼梯照明，单按钮控制电动机的启动和停止等。

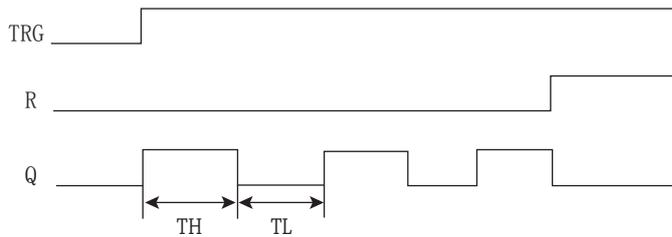
3.2.6 时钟脉冲发生器功能块 (BLNK)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	当 TRG 的上升沿到来并一直保持高电平时，按照设定的接通和断开的时间宽度输出一个脉冲
	R 输入	通过 R 输入 (复位) 使得输出 Q 为 0
	Q 输出	每次输入从状态 0 变为状态 1 并持续为 1，Q 输出为 1，当到达 TH 时间后，输出为 0。当到达 TL 时间后，输出再次为 1。如此周而复始，直到输入为状态 0，Q 输出为 0。当 R 为 1 后，Q 输出为 0，当 R 由 1 变为 0 时，一切根据输入的状态开始循环变化
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

时间参数 ,TH 是输出接通的时间宽度 ,TL 是输出断开的时间宽度。时间可设置为小时 :分钟 :秒 - 毫秒 ,取值范围为 00 : 00 : 00-010~999 : 59 : 59-990。计时精度可以达到 : 0.5‰。

时序图 :



功能说明 :

输入端使得时钟脉冲发生器工作 , 时钟脉冲发生器的输出 Q 接通 TH 时间 , 断开 TL 时间 , 如此周期运行 , 直到输入端输入为 0 时 , 时钟脉冲发生器停止工作 , 输出 Q 为 0。

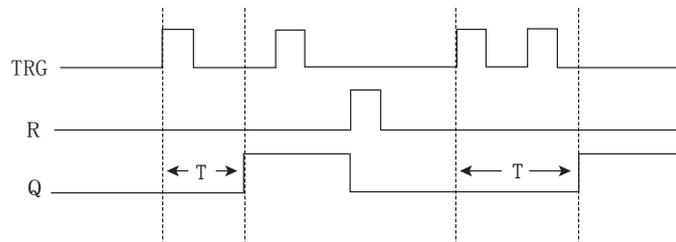
3.2.7 延时保持接通功能块 (MTOD)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	通过 TRG (触发器) 输入 , 启动接通延时的定时器
	R 输入	通过 R 输入 , 复位接通延时的定时器 , 并且使得输出 Q 为 0 (R 的优先权高于 TRG)
	Q 输出	延时 T 后 , 输出接通
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

T 参数在 TRG 触发后 , 经过时间 T 后 , 输出接通。T 的时间可设置为小时 :分钟 :秒 - 毫秒 , 取值范围为 00 : 00 : 00-010~999 : 59 : 59-990。计时精度可以达到 : 0.5‰。

时序图 :

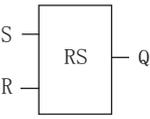


功能说明 :

1. 如果 TRG 输入的状态从 0 变为 1 , 内部定时器启动 , 当计时达到时 , 输出 Q 变为 1 , 此时再次到来的 TRG 输入对输出 Q 没有影响 , 直到 R 输入再次变为 1 时 , 输出 Q 和定时器 T 才复位为 0。

2. 此功能可应用在没有延时接通，并且一直保持接通状态的场合。
3. 参数停电保持功能可选

3.2.8 RS 继电器功能块 (RS)

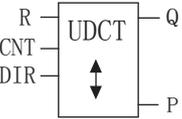
线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	S 输入	通过 S 输入 (置位) 使输出 (Q) 为 1
	R 输入	通过 R (复位输入), 使输出 Q 为 0, 若 S 和 R 均为 1, 则输出 Q 为 0 (复位优先权较高)
	Q 输出	当 S 输入时, Q 接通并且保持, 直到 R 输入置位时才复位

功能说明：

RS 继电器是简单的二值触发器，输出之值取决于输入的状态和原来输出的状态。其逻辑关系如下：

S	R	Q	备注
0	0		状态保持为原数值
0	1	0	复位
1	0	1	置位
1	1	0	复位 (复位的优先权高于置位)

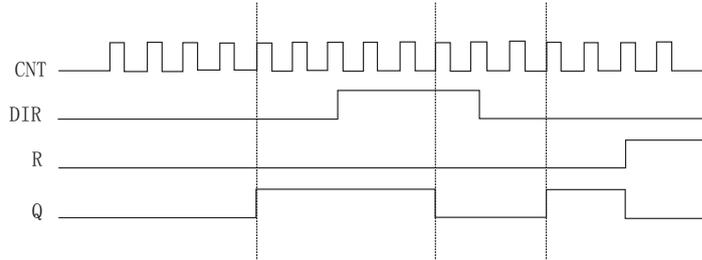
3.2.9 万能计数器功能块 (UDCT)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	R 输入	通过 R (复位) 输入, (R 的优先级高于 CNT) 复位内部计数器值和复位输出
	CNT 输入	计数方式可选 1、上升沿计数 上升沿计数时, 计数器只计数从状态 0 到状态 1 的变化, 从状态 1 到状态 0 的变化是不计数的。 2、下降沿计数 下降沿计数时, 计数器只计数从状态 1 到状态 0 的变化, 从状态 0 到状态 1 的变化是不计数的。
	DIR 输入	通过 DIR (方向) 输入来指定计数的方向 DIR=0; 加计数 DIR=1; 减计数
	Q 输出	当计数值到达时, 输出 Q 接通
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

计数参数范围：0~99999999

当计数参数为5时，时序图如下：



1. R, CNT, 或 DIR 端设为 X 时作 0 处理。

功能说明：

1. 在上升沿计数方式下，每次 CNT 输入上升沿，内部计数器加 1 (DIR=0) 或减 1 (DIR=1)，如内部计数器大于或等于设置的 PAR 参数值，则输出 (Q) 设置为 1。
2. 可用复位端 R 输入为 1 将内部计数器和输出端都复位为 0，只要 R=1 输出 Q 既为 0，不再对输入 CNT 计数。
3. 在功能块属性里选择上升沿计数或下降沿计数。
4. 参数停电保持，高速运行功能可选

注意：1. 计数的频率与选择滤波时间的长短有关，如果滤波时间默认为 50ms, 输入频率超过 4HZ 时请选择高速运行模式。

2. 程序中用作高速计数的模块最多不能超过 8 个，否则会发生计数不准确的情形。

3.2.10 加 / 减阈值计数器 (UDCF)

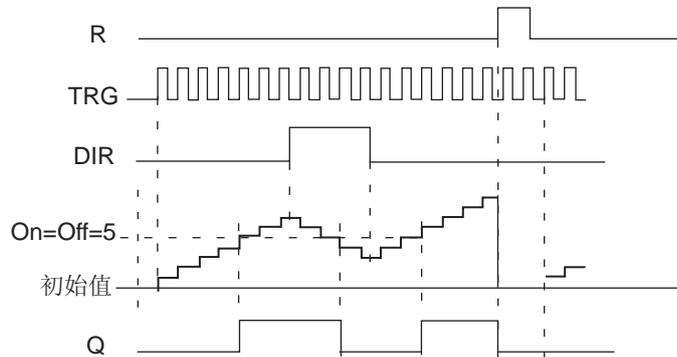
线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
<p>The symbol for the UDCF block shows three inputs on the left: R, TRG, and DIR. The TRG input has a triangle symbol above it. On the right, there are two outputs: Q and P.</p>	R 输入	通过 R (复位) 输入, (R 的优先级高于 CNT) 复位内部计数器值和复位输出
	TRG 输入	计数方式可选 1、上升沿计数 上升沿计数时，计数器只计数从状态 0 到状态 1 的变化，从状态 1 到状态 0 的变化是不计数的。 2、下降沿计数 下降沿计数时，计数器只计数从状态 1 到状态 0 的变化，从状态 0 到状态 1 的变化是不计数的。
	DIR 输入	通过 DIR (方向) 输入来指定计数的方向， DIR=0；加计数 DIR=1；减计数
	Q 输出	当前值与设定的阈值比较后来置位和复位输出 Q
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

on : 接通阈值 数值范围 : 0-99999999

off : 断开阈值 数值范围 : 0-99999999

时序图 :



功能描述 :

1. 如果接通阈值 \geq 断开阈值, 则 : 如果 $Cnt \geq On$, $Q = 1$ 如果 $Cnt < Off$, $Q = 0$ 。
2. 如果接通阈值 $<$ 断开阈值, 则 : 如果 $On \leq Cnt < Off$, $Q = 1$ 。
3. 参数停电电保持, 高速运行功能可选。

注意 : 1、计数的频率与选择滤波时间的长短有关, 如果滤波时间默认为 50ms, 输入频率超过 4HZ 时请选择高速运行模式。

2、程序中用作高速计数的模块最多不能超过 8 个, 否则会发生计数不准确的情形。

3.2.11 时钟开关功能块 (SCHD)

APB 最多可提供 16 个时间段开关

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	ON 输入	设置时钟开关的开时刻, 并选择时钟开关的模式
	OFF 输入	设置时钟开关的断开时刻, 且时钟开关的模式与开时刻相同
	Q 输出	时钟功能块的输出, 当其中设置的一个时间段接通时, 输出为 1 否则为 0

此时钟功能块具有强大的时间开关的功能, 有 5 种开关模式可供选择 : 每年制、每月制、每星期制、每日制、定天制。

每年制表示每一年循环一次, 每月制表示每一月循环一次 ;

每星期制表示每一星期循环一次, 每日制表示每一天循环一次 ;

定天制则表示只有特定的某一天执行此开关, 不进行循环。

关于时钟开关的几点说明：

1. 时钟开关中，时间的设置必须按照先后的顺序，例如（每日制时）：

开时刻：2002年5月1日8:00	}	Q1
关时刻：2002年5月1日17:00		
开时刻：2002年10月1日9:00		
关时刻：2002年10月1日19:00		

以上的时间排列是正确的，而下面的排列则是错误的：

开时刻：2002年5月2日8:00	}	Q1
关时刻：2002年5月1日6:00		
开时刻：2002年10月1日19:00		
关时刻：2002年10月1日15:00		

2. 时钟开关的时间设定中，若设定了开和关两个时间点，则只有在该时间段内输出为 ON 状态，在小于开时刻时输出保持原来状态，在大于等于关时刻时输出为 OFF 状态。

3. 对于每星期制和每日制可以只设置开时刻，或关时刻，其输出状态变化如下：

设置情况	时刻	输出状态
只设置开时刻	小于开时刻	保持原来状态
	大于等于开时刻	ON 状态
只设置关时刻	小于关时刻	保持原来状态
	大于等于关时刻	OFF 状态

4. 无论选择时钟开关的哪一种开关功能，对于同一天的时间应该以时间的先后顺序排列时间段，例如：

选择定天制时

2002年5月1日 8:00 开	}	这种排序是正确的
12:00 关		
13:00 开		
17:00 关		

选择每年制时

每年的6月1日 10:00 开	}	这种程序是错误的 10:00—11:00 出现OFF状态
11:00 关		
8:00 开		
9:00 关		

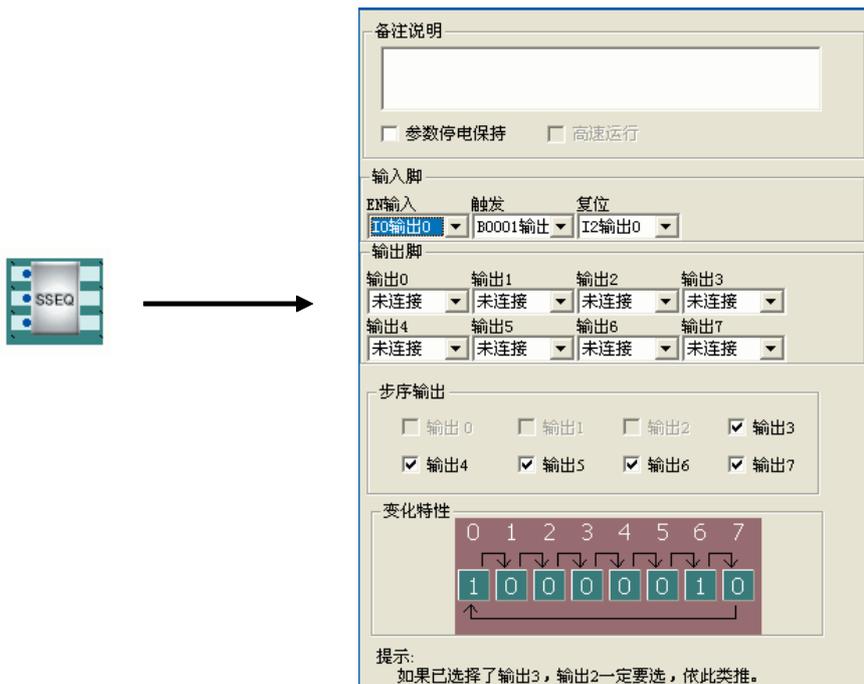
当选择了 TSEQ 功能块后双击显示上图所示的界面，可以选择输出点的个数，但是当选择了输出 4，就必须同时选择输出 3，依次类推，即选择后一个输出的同时必须选择它以前的所有输出点。在输出点的后面可以选择本输出在 TRG 为 ON 状态后延迟多长时间输出为 ON 状态，时间单位可以在对话框的左边选择，分别可选择毫秒、秒、分钟、小时。也可以点击“引用”按钮，引用某个寄存器（DWX）的值。

如图所示的设置，当 TRG 端为 ON 状态时，7 个输出点会连续依次输出 ON 状态。即：经过第一个设定的时间后输出 Q0 为 ON 状态。Q0 为 ON 状态后，经过第二个设定时间后输出 Q1 为 ON 状态，依此类推，执行到最后一个停止，只有在 R 复位端触发时才能从新开始。

3.2.13 步序输出功能块 (SSEQ)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	EN 输入	当 EN=0 时，输出为模式 1 当 EN=1 时，输出为模式 0
	TRG 输入	共有 8 个输入点（输入 0—输入 7）
	R 输入	通过 R 输入来复位步序输出，使（输出 0—输出 7）为 OFF 状态
	Q 输出	共有 8 个输出口，其中（输出 3—输出 7）可供选择。（输出 0-输出 2）被固定的，不允许用户设置修改

功能块的设置如下：



备注说明

参数停电保持 高速运行

输入脚

EN输入 触发 复位
 I0输出0 B0001输出 I2输出0

输出脚

输出0	输出1	输出2	输出3
未连接	未连接	未连接	未连接
输出4	输出5	输出6	输出7
未连接	未连接	未连接	未连接

步序输出

输出0 输出1 输出2 输出3
 输出4 输出5 输出6 输出7

变化特性

0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	0	0	1	0

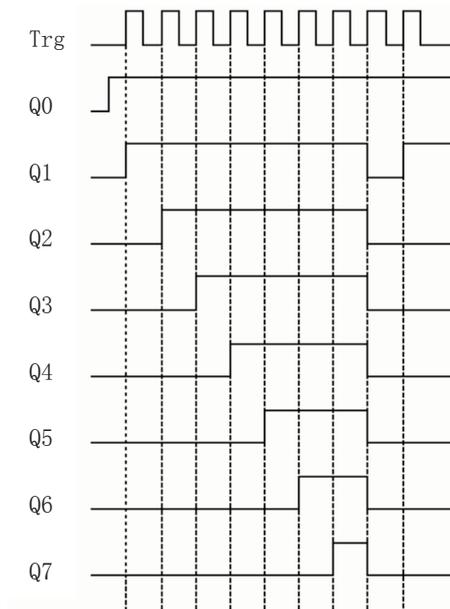
提示:
如果已选择了输出3, 输出2一定要选, 依此类推。

当选择了 SSEQ 功能块后双击显示上图所示的界面，可以选择输出点的个数，但是当选择了输出 4 就必须同时选择输出 3，依次类推，即选择后一个输出的同时必须选择它以前的所有输出点。

该功能块有两种输出模式，通过使能端 EN 高低电平进行选择。

当 EN=0 时，按模式 1 进行输出。

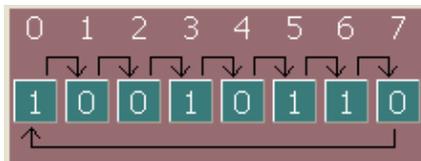
该模式下通过输入信号的上升沿来触发输出 1—输出 7，按步骤顺序依次输出 ON。当 TRG 端有脉冲触发时，每一次 TRG 脉冲能使一个输出点为 ON 状态，当选择的所有输出点连续依次输出 ON 状态后。下一个 TRG 脉冲，使所选择的所有输出点全部为 OFF 状态，此时（输出 0）保持 ON 状态，然后重新开始重复以上的运行。波形如下图所示：



注：此模式下 TRG 输入不论是 ON 或是 OFF，输出 0 一直保持 ON 状态，不允许用户修改设置

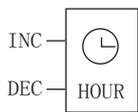
当 EN=1 时，按模式 2 进行输出。

该模式下输出信号可以预先设定为 0 或 1 如下图，当 TRG 端第一次有脉冲触发时，输出端按照预先设定的状态输出。接下来每一个 TRG 脉冲使得输出信号的状态右移一位。依次循环。



注：把鼠标放在 0 或 1 上。双击鼠标右键设定 0 或 1。

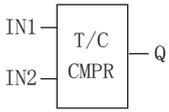
3.2.14 时钟调节器 (HOUR)

APB 中的符号	引脚	说明
	INC 输入	增加时钟的设置脚，当此脚有上升沿触发时，会自动将系统的内部时间增加。如从 (9:30 变成 10:30)
	DEC 输入	减少时钟时的设置脚，当此脚有上升沿触发时，会自动将系统的内部时间减少。如从 (10:50 变成 9:20)

注意：1. 小时增减调节输入不能加非门，否则会出错。

2. 此功能块主要用于能自动改变 APB 内部的系统时间，如向夏令时或跨时区的时间变更等。

3.2.15 时间 / 计数比较功能块 (CMPR)

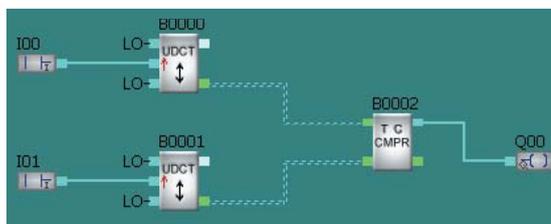
APB 中的符号	引脚	说明
	IN1 输入	比较器输入脚 1，可选择计时或计数功能块的输出或时间与数值
	IN2 输入	比较端口输入 2，可选择计时或计数功能块的输出或时间与数值
	Q 输出	当条件成立时，Q 输出为 1
比较的功能有 “ < ”, “ > ”, “ <= ”, “ >= ”, “ ” “ = ”	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 DW 寄存器

功能说明：

此功能块可以比较时间或计数值，比较时间的范围为 00:00:00-010~999:59:59-990 (单位是小时：分钟：秒 - 毫秒)。比较计数器计数范围为 1 ~ 999999。此功能块两个输入所连接的类型必须一致。若输入 1 连接的是时序功能块，则输入 2 连接的也必须是时序功能块。若输入 1 连接的是计数功能块，则输入 2 连接的也必须是计数功能块。

下面用实例来说明此功能块的应用。

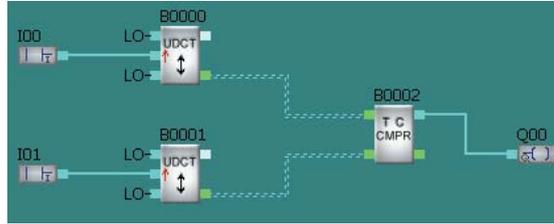
例 1：比较两个时间的大小



功能选择为 “ > ”

则当 B0 的计时值 > B1 的计时值时，QA0 为 1，否则为 0。

例 2：比较两个计数次数的大小



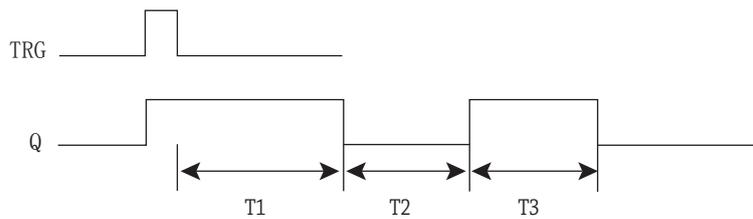
3.2.16 楼梯开关 (STLT)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	输入 TRG (触发器) 信号从 1 跳转到 0 时将触发楼梯开关的接通保持时间 T1
	R 输入	复位楼梯开关, 当 R 为 1 时, Q 输出变为 0
	Q 输出	输入 TRG (触发器) 从 1 跳转到 0 触发输出接通保持时间 T1, 关闭输出 T2 时间后, 再打开输出, 保持 T3 时间后关闭
	P 输出	通过该引脚可以输出块的运行值到 D 寄存器

参数设置

脉冲宽度设定, T1 为断开延迟时间, T2 为断开时间, T3 预警接通时间. 其取值范围为: 00:00:00-010~999:59:59-990 (时:分:秒 - 毫秒)。

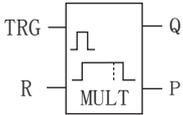
时序图:



功能说明:

输入 TRG 从 0 跳转到 1 将置位输出 Q。输入 TRG (触发器) 从 1 跳转到 0 触发输出接通保持时间 T1, 关闭输出 T2 时间后, 再打开输出, 保持 T3 时间后关闭。

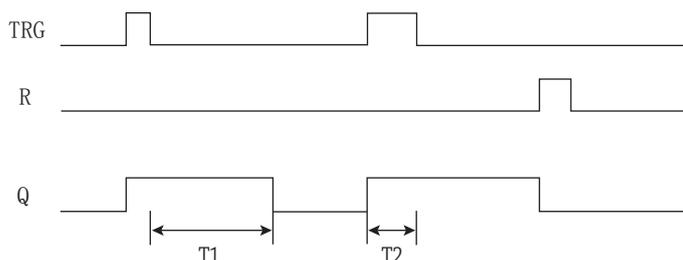
3.2.17 多功能开关功能块 (MULT)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	通过输入 TRG 信号，可以置位输出 Q (永久照明)，或通过断开延迟复位 Q
	R 输入	复位多功能开关，当 R 为 1 时，Q 输出变为 0
	Q 输出	输出 TRG 的一个信号接通输出 Q. 输出时间取决于 TRG 输入信号的长度，输出会延时断开或切换到长时间接通的模式，或者在有复位信号输入时复位
	P 输出	输出块的运行值到 D 寄存器

参数设置

脉冲宽度设定：T1 为输出延时断开时间，T2 为 TRG 高电平保持时间，其取值范围为：00:00:00 - 010 ~ 999:59:59 - 990 (时：分：秒 - 毫秒)。

时序图：



功能描述：

若触发信号 TRG 的脉宽小于 T2, 则该功能与断开延时功能块的功能一致；若触发信号 TRG 的脉宽大于 T2, 则 Q 输出信号始终保持高电平。若复位信号 R 为高电平，则输出 Q 为低电平。

3.2.18 人机界面功能块 (SLCD)

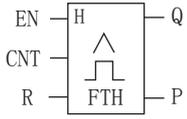
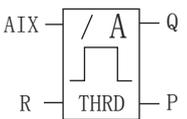
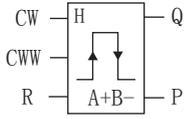
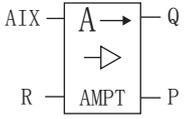
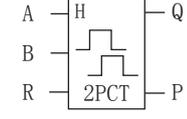
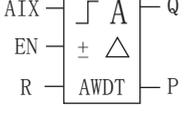
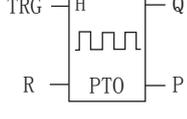
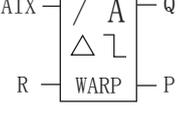
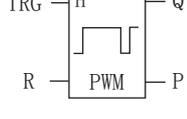
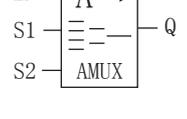
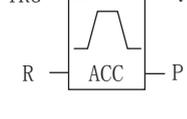
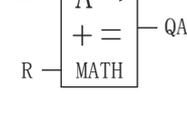
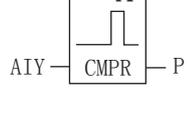
SLCD 详细介绍请参阅第四章

3.2.19 属性输出脚说明

时间功能块，计数器功能块，模拟量功能块等有一个输出脚被定义成 P 输出脚。P 输出脚只能和 DW 寄存器相连接 (也可以连接到时间计数比较功能块)，连接后，把上面功能块的运行值如时间 / 次数 / 模拟量等参数传递到 D 寄存器。当 PLC 与人机界面通讯时会根据寄存器的地址显示相应功能块的参数。

3.3 高速和模拟量功能块

表三：高速和模拟量功能块

名称	图形	名称	图形
频率阈值触发器 (FTH)		模拟量阈值触发器 (THRD)	
A 加 B 减计数器 (A+B-)		模拟量放大器 (AMPT)	
双相双计数 (2PCT)		模拟量值监视 (AWDT)	
脉冲 PTO 输出 (PTO)		模拟量偏差值触发器 (WARP)	
PWM 输出继电器 (PWM)		模拟量多路复用器 (AMUX)	
加速 / 减速单向脉冲 (ACC)		模拟算术块 (MATH)	
模拟量比较器 (CMPR)			

模拟量校准说明：

在使用与模拟量相关的模块时首先要进行模拟量校正，给输入的模拟量提供一个参考值。

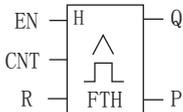
请使用以下步骤来校准模拟量：

1、首先，给 APB 上电，在 APB-SLCD 面板上选择“”项，再选择“校准”项，进入“校准”页面，模拟量校准各通道分开校准，输入要校准的通道号，按 OK 键确认。

2、其次，提示最小值时，在此通道输入电压值，按 OK 键，提示设定成功，记为 V_{min} ，提示最大值时，在此通道输入最大值电压，按 OK 键确认，提示最大值设定成功，记为 V_{max} 。 V_{min} 和 V_{max} 输入必须是 0V 到 10V 之间。

3、其它通道校准与此类似。模拟量校准成功后，在使用与模拟量相关的模块时，模拟量输入脚输入的值 (0V - 10V) 不是实际输入的电压值，而是遵从数学运算公式 $(V_{输入} - V_{min}) / (V_{max} - V_{min}) * 10$ 。

3.3.1 频率阈值触发器 (FTH)

线路图 / APB 中的符号	引脚	说明
	EN 输入	En 输入一个正边缘触发频率阈值触发器 En 输入一个负边缘断开频率阈值触发器
	CNT 输入	计数方式可选 1、上升沿计数 上升沿计数时，计数器只计数从状态 0 到状态 1 的变化，从状态 1 到状态 0 的变化是不计数的。 2、下降沿计数 下降沿计数时，计数器只计数从状态 1 到状态 0 的变化，从状态 0 到状态 1 的变化是不计数的。
	R 输入	通过 R (复位) 输入，(R 的优先级高于 CNT) 复位内部计数器值和复位输出
	Q 输出	在设定的阈值置位和复位输出 Q
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

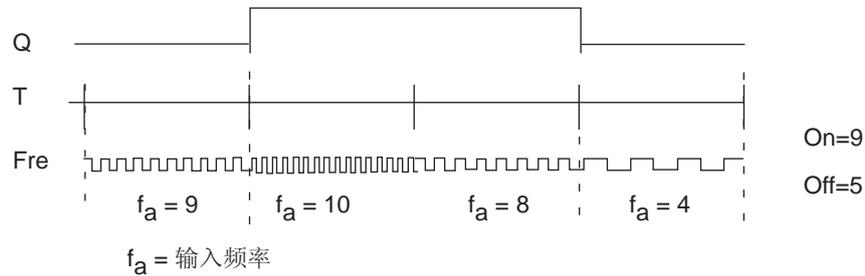
参数设置

on：接通阈值，数值范围：0000...99999999。

off：断开阈值，数值范围：0000...99999999。

时间参数 T：测量输入脉冲所经历的时间间隔或门时间，数值范围：00 : 00 : 00 - 010 ~ 999 : 59 : 59 - 990 (时 : 分 : 秒 - 毫秒)

时序图：



功能说明

如果接通阈值 断开阈值，则：

如果 $f_a \geq On$ ， $Q = 1$

如果 $f_a < Off$ ， $Q = 0$ 。

如果接通阈值 < 断开阈值，则：

如果 $On \leq f_a < Off$ ， $Q = 1$ 。

注意：1. 计数的频率与选择滤波时间的长短有关，如果滤波时间默认为 50ms, 输入频率超过 4HZ 时请选择高速运行模式。

2. 程序中用作高速计数的模块最多不能超过 8 个，否则会发生计数不准确的情形。

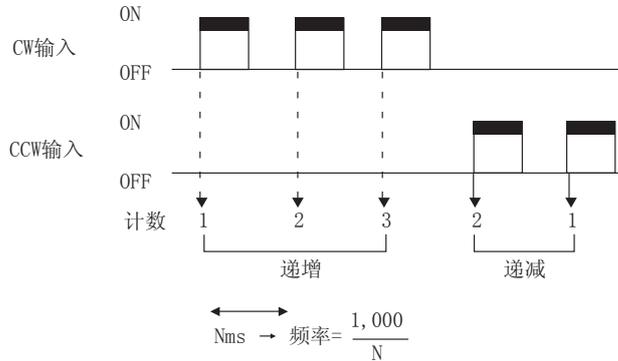
3.3.2 A 相加，B 相减 (A+B-) (高速运行模式说明)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	R 输入	通过 R (复位) 输入，复位内部计数器值和复位输出 (R 的优先级高于 CW,CWW)
	输入	CW (计数) 输入时，计数器加计数 CWW (计数) 输入时，计数器减计数 计数器只计数从状态 0 到状态 1 的变化，而状态 1 到状态 0 的变化是不计数的
	Q 输出	当计数值到达时，输出 Q 接通
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

计数参数取值范围：0-99999999

时序图：



功能描述：

1. CW（计数）输入时，计数器加计数。
2. CWW（计数）输入时，计数器减计数。
3. 参数停电保持和高速运行模式可选。

注意：1. 计数的频率与选择滤波时间的长短有关，如果滤波时间默认为 50ms, 输入频率超过 4HZ 时请选择高速运行模式。

2. 程序中用作高速计数的模块最多不能超过 8 个，否则会发生计数不准确的情形。

3.3.3 双相双计数 (2PCT)

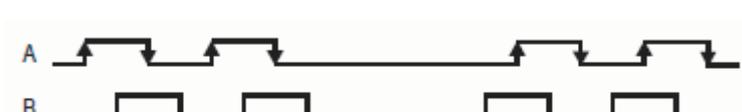
线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	R 输入	通过 R（复位）输入，(R 的优先级高于 A, B) 复位内部计数器值和复位输出
	输入	输入两种差分相位信号（A 相和 B 相），按 1、2、4 倍进行递增或递减
	Q 输出	当计数值到达时，输出 Q 接通
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

时序图：

1. 一倍率计数



2. 二倍率计数



3. 四倍率



功能描述：

1. 差分相位输入模式下，计数值依照两种差分相位信号（A相和B相）的,1、2、4倍进行递增或递减。根据两相信号的差分，计数器进行递增或递减。

2. 参数停电保持可选。

3. 默认为高速运行模式。

注意：1. 差分信号必须由 PLC 的 I4 I5 端口输入。

2 程序中用作高速计数的模块最多不能超过 8 个，否则会发生计数不准确的情形。

3.3.4 脉冲输出 (PTO)

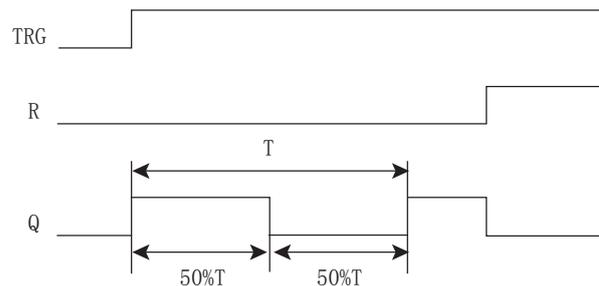
线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	通过 TRG（触发器）输入，触发脉冲输出 PTO
	R 输入	通过 R（复位）输入，复位脉冲输出信号
	Q 输出	按照设定的脉冲周期和个数输出一串方波
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

脉冲个数 取值范围：1~99999999

频率 取值范围：1~100000

时序图：



功能描述：

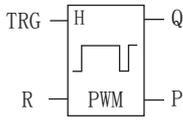
1. 按照设定的脉冲周期和个数输出一串方波，占空比固定为 50%。

2. 在独立模式下可以设定脉冲个数和频率数值，连续模式时脉冲个数不可设定，以一定频率连续输出方波。

3. 默认为高速运行模式。

注意：输出 Q2 或 Q3 支持脉冲 PTO 输出，其他输出端口无此功能。

3.3.5 PWM 输出继电器 (PWM)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	通过 TRG (触发器) 输入, 触发 PWM 脉冲输出
	R 输入	通过 R (复位) 输入, 复位脉冲输出信号
	Q 输出	按照设定的占空比、脉冲周期和个数输出一串方波
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

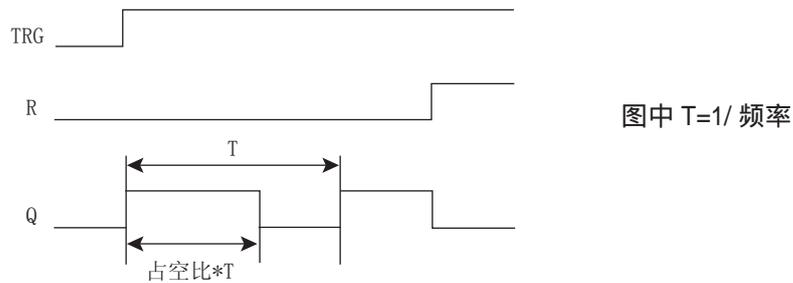
参数设置

脉冲个数 取值范围：1~99999999。

频率 取值范围：1~100000。

占空比 取值范围：10~100。

时序图：

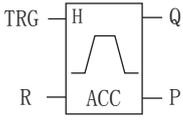


功能描述：

1. 按照设定的脉冲个数，频率，占空比输出一串方波。
2. 独立模式下可以设定脉冲个数和频率数值，占空比，连续模式时脉冲个数不可设定，以一定频率，占空比连续输出方波。
3. 默认为高速运行模式。

注意：脉冲 PTO 输出，PWM 输出继电器只能与输出 Q2 或 Q3 相连接

3.3.6 加速/减速单相脉冲 (ACC)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	TRG 输入	通过 TRG (触发器) 输入, 触发 ACC 脉冲输出
	R 输入	通过 R (复位) 输入, 复位脉冲输出信号
	Q 输出	输出指定的频率及数量的单向脉冲
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

开始频率 (SF)	取值范围：1-100000Hz
目标频率 (EF)	取值范围：1-100000Hz
加 (减) 速时长 (t)	取值范围：10-5000ms
变化段数 (n)	取值范围：1-100
输出脉冲个数	取值范围：1-99999999

每一段的变化时间 $t = t / \text{段数 } n$

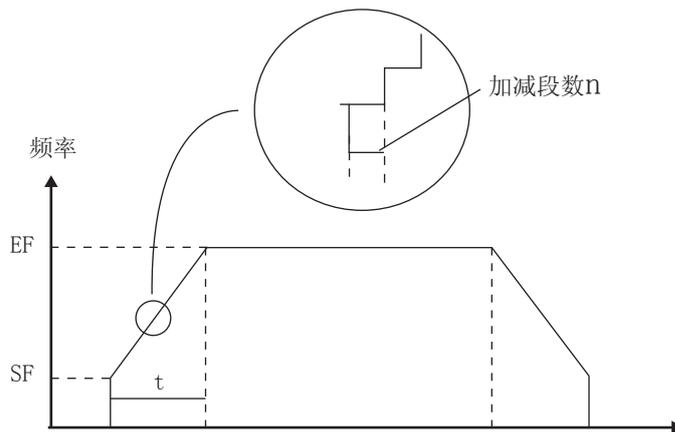
每一段的变化频率 $f = \text{目标频率} - \text{起始频率} / n - 1$

每一段的脉冲数 = $t / (1/f)$

条件 1：起始频率 < 目标频率

条件 2： $t \geq 1 / \text{起始频率}$

时序图：



功能描述：

1. 按照设定的参数输出带加减速的的脉冲。
2. 默认为高速运行模式。

3.3.7 模拟量比较器 (CMPR)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	AIX 输入	模拟量输入脚 1 可选择为：从输入的模拟量脚 (IA) 输入经过数学运算后的值或预设的模拟量数值
	AIY 输入	模拟量输入脚 2 可选择为：从输入的模拟量脚 (A) 输入经过数学运算后的值或预设的模拟量数值
	Q 输出	当条件成立时，Q 输出为 1
比较的功能有 “<”，“>”，“<=”，“>=”， “ ” “=”	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

A：增益值 数值范围：-10000~10000

B：偏移值 数值范围：-20000~20000

功能说明：

只有 APB-12MRD，APB-12MTD，APB-12MGD，APB-22MRD，APB-22MTD，APB-22MGD 直流型的 APB 主机中才具有此功能。

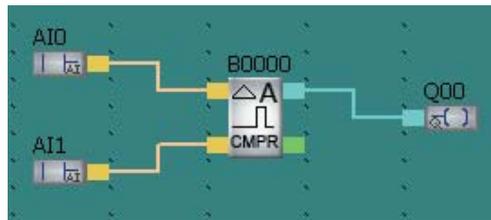
模拟量比较器使用说明：

本比较器比较的模拟量输入脚（IA）的值是经过数学运算的值，而不是 IA 脚的实际值。

输入的电压值数学运算遵从 $(V_{\text{输入}} - V_{\text{min}}) / (V_{\text{max}} - V_{\text{min}}) * 10$ 公式，详见模拟量校准说明。

本模拟量比较器比较的是输入脚 1 运算后的数值和输入脚 2 运算后的数值。当选择功能“<”时表示：当输入脚 1 的运算后的数值小于输入脚 2 运算后的数值时，输出为高，否则为低，其它以次类推。也可以将输入脚 1 或输入脚 2 中的任何一个选择为固定值，另一个接到模拟量输入脚，则比较此固定值与模拟量输入脚的运算后的数值的大小。

例 1：比较模拟量输入脚 1 运算后的数值和模拟量输入脚 2 运算后的数值的大小



输入脚 1 连接到 AI0；

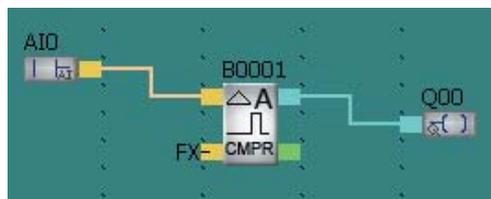
输入脚 2 连接到 AI1，

输出脚连接到 QA0，

功能选择为“<= ”

则：当 IA0 运算后的数值小于或等于 IA1 运算后的数值时，QA0 为高，否则输出为 0。

例 2：比较模拟量输入 1 运算后的数值和固定值的大小



输入脚 1 接到 AI0，

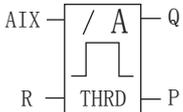
输入脚 2 为空，在属性对话框中选中输入脚 2，写上适当的固定值，

输出脚接到 QA0。

功能选择为“<= ”，

则：当 IA0 运算后的数值小于或等于所选的固定值时，QA0 为 1，否则为 0。

3.3.8 模拟量阈值触发器 (THRD)

线路图 /APB 中的符号	引脚	说明
	R 复位	通过 R (复位) 输入, 复位模拟量阈值触发器
	AIX 输入	模拟量输入脚。可选择为: 从输入的模拟量脚 (IA) 输入经过数学运算后的值或预设的模拟量数值
	Q 输出	当条件成立时, Q 输出为 1
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

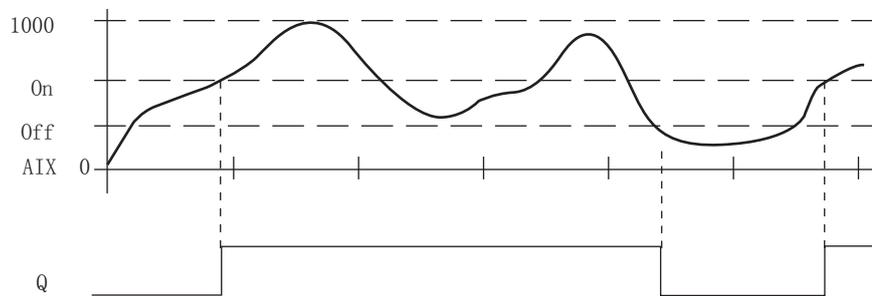
A: 增益值 数值范围: -10000~10000

B: 偏移值 数值范围: -20000~20000

On: 接通阈值 数值范围: -20000~20000

Off: 断开阈值 数值范围: -20000~20000

时序图:



功能描述:

该功能在输入 AIX 处获取模拟量信号。AIX 乘以 A (增益) 参数的值, 然后参数 B (偏移) 的值与所得的积相加, 即: $(AIX \cdot \text{增益}) + \text{偏移} = AIX$ 的实际值。

如果接通阈值 > 断开阈值, 则:

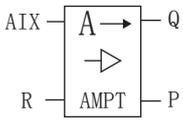
如果实际值 $AIX > On$, $Q=1$

如果实际值 $AIX < Off$, $Q=0$

如果接通阈值 < 断开阈值, 则:

如果 $On < \text{实际值 } AIX < Off$, $Q=1$

3.3.9 模拟量放大器 (AMPT)

APB 中的符号	引脚	说明
	R 复位	通过 R (复位) 输入, 复位模拟量放大器
	AIX 输入	模拟量输入脚
	Q 输出	输入值经过数学运算后输出
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

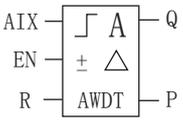
A: 增益值 取值范围: -10000~10000

B: 偏移值 取值范围: -20000~20000

功能描述

输入值乘以比例系数, 所得的积与偏移值相加, 即 $(Aix \cdot \text{增益值}) + \text{偏移值} = \text{实际值 } Aix$ 。
实际值 Aix 在 Q 处输出。

3.3.10 模拟量值监视 (AWDT)

APB 中的符号	引脚	说明
	AIX 输入	模拟量输入脚
	EN 输入	在输入 En 的一个正边缘 ("0" 到 "1" 的转换) 将输入 AIX 的模拟量值 (V) 保存在存储器中并启动对模拟量值范围的监视
	R 复位	通过 R (复位) 输入, 复位模拟量放大器
	Q 输出	根据存储的模拟量值和偏移来置位或复位输出 Q
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置

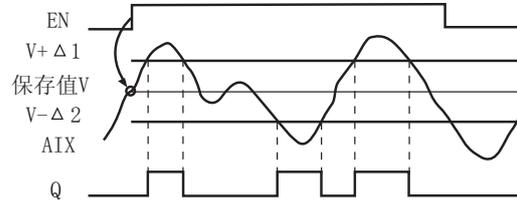
A: 增益值 取值范围: -10000~10000

B: 偏移值 取值范围: -20000~20000

1: 超出 V 的偏差值 数值范围: 0.00~20000.00

2: 低于 V 的偏差值 数值范围: 0.00~20000.00

时序图



功能描述：

在始能信号 En 的上升沿将输入的模拟量 AIX 保存到存储器 V 中，当模拟量大于 $V + \Delta 1$ 或小于 $V - \Delta 2$ 的时候 Q 输出高电平。

3.3.11 模拟量偏差值触发器 (WARP)

APB 中的符号	引脚	说明
	AIX 输入	模拟量输入脚
	R 复位	通过 R (复位) 输入，复位模拟量偏差值放大器
	Q 输出	根据阈值和差值置位或复位 Q
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数设置：

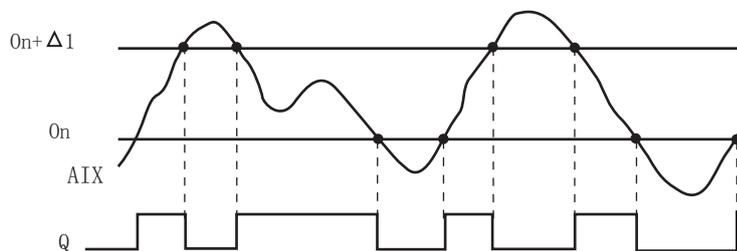
A：增益值 范围：-10000 ~ 10000

B：偏移值 范围：-20000 ~ 20000

On：接通值 范围：-20000.00 ~ 20000.00

偏差值 范围：-20000.00 ~ 20000.00

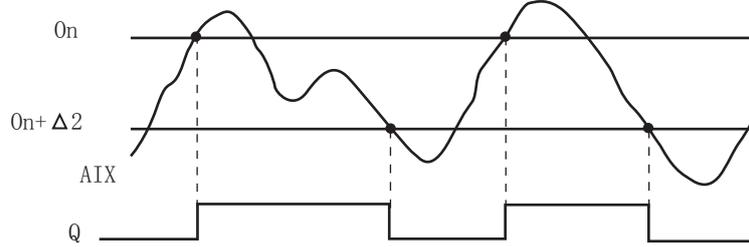
如果设置了正差值，如果： $On + \Delta 1$ 实际值 $Aix < On + \Delta 1$ ，则 $Q = 1$ 。时序图如下：



如果设置了负差值

如果实际值 $Aix > On$ 则 $Q = 1$

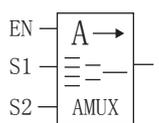
如果实际值 $Aix < On - \Delta 2$ ，则 $Q = 0$ 。



功能描述：

根据设置的（接通）阈值和差值（ ）置位或复位输出 Q。

3.3.12 模拟量多路复用器 (AMUX)

APB 中的符号	引脚	说明
	En 输入	根据 S1 和 S2 的数值，输入 En（启用）0 到 1 的信号变化将一个设置的模拟量值输出
	S1 和 S2 输入	S1 和 S2（选择器）用于选择要输出的模拟量值 · S1=0 和 S2=0：输出值 V1 · S1=0 和 S2=1：输出值 V2 · S1=1 和 S2=0：输出值 V3 · S1=1 和 S2=1：输出值 V4
	Q 输出	输出一个模拟量。
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器。

参数设置

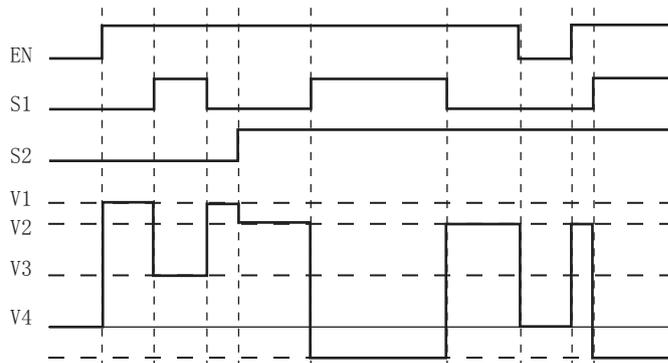
V1 的数值范围：-20000.00 - 20000.00

V2 的数值范围：-2 0000.00 - 2 0000.00

V3 的数值范围：-20000.00 - 20000.00

V4 的数值范围：-20000.00 - 20000.00

时序图：



功能说明

如果置位了输入 En，则该功能将根据 S1 和 S2 的值，输出 4 个可能的模拟量值（V1 到 V4）之一。

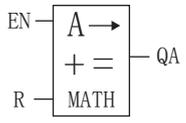
如果 S1=0，S2=0，输出 V1 值

如果 S1=0，S2=1，输出 V2 值

如果 S1=1，S2=0，输出 V3 值

如果 S1=1，S2=1，输出 V4 值

3.3.13 模拟算术 (MATH)

APB 中的符号	引脚	说明
	En 输入	输入 EN 从 0 跳转到 1 将启用模拟算术功能块
	R 复位	通过 R（复位）输入，复位模拟量算术功能块
	Q 输出	输出 QA 是由运算数值和运算符构成的方程式的结果。如果 QA 被 0 除或结果超过 99999999 时，则运算会出错
	P 输出	输出块的运行值到 DW 寄存器

参数 Par：

V1：第一个运算数

V2：第二个运算数

V3：第三个运算数

V4：第四个运算数

Op1：第一个运算符

Op2：第二个运算符

Op3：第三个运算符

Pr1：第一项运算的优先级

Pr2：第二项运算的优先级

Pr3：第三项运算的优先级

功能说明

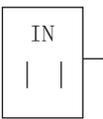
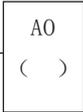
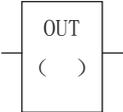
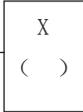
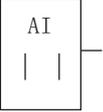
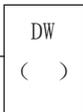
模拟算术功能将四个操作数和三个运算符组合在一起构成一个方程式。运算符可以是以下四个标准运算符中的任意一个：+、-、* 或 /。对于每个运算符，必须设置高（“H”）、中（“M”）或低（“L”）中的一个唯一优先级。将先执行高优先级的运算，然后执行中等优先级的运算，最后执行低优先级的运算。每项运算只能对应一个优先级。运算数值可以参考其它为提供该值而预定义的功能。

操作数值的个数固定为 4，运算符的个数固定为 3。如果需要使用的操作数更少，请使用“+ 0”或“* 1”等构造结构以补充剩余的参数。

如果模拟算术功能块执行结果为被 0 除或溢出，则会出现错误。

3.4 APB 输入输出点功能块 共 6 个

表四：输入输出点功能块

名称	图形	名称	图形
开关量输入 (IN)		模拟量寄存器输出 (AO)	
开关量输出 (OUT)		空输出 (X)	
模拟量输入 (AI)		D寄存器 (D)	

输入

1. 开关量输入 (IN)

开关量输入以字母 I、M、Q 标识，这些编号和 PLC 上输入输出连接端子的编号以及程序中的中间继电器的编号相对应。

2. 模拟量输入 (AI)

模拟量输入以字母 AI、AM、AQ 标识，直流型 PLC 的输入端可以被编程为 AI 输入。

输出

1. 开关量输出 (OUT)

开关量输出以字母 M、Q 标识，这些编号和 PLC 上输出连接端子的编号以及程序中中间继电器线圈的编号相对应。

2. 模拟量输出 (AO)

模拟量输出以字母 AM、AQ 标识，

3. 空输出 (X)

与块未使用的输出相连。

DW 寄存器

计时、计数、模拟量等功能块的值可以通过属性脚输出到 DW 寄存器，同时这些功能块也引用的是 DW 寄存器的值作为设定的计时、计数或模拟量的设定参数。

注意：1. 引用 DW 寄存器时，如果 DW 寄存器未赋值之前被引用，可能会出现错误。

2. 如果功能块引用的是 DW 寄存器的值，这个值在 APB-SLCD 编辑器功能块参数修改界面下是无法修改的。

	输入文字，包括汉字或英文字母或其他文字系统
	指示灯，显示PLC输入输出和内部中间继电器的开关状态
	信息显示，PLC的元件闭合或断开时显示相应的信息
	寄存器元件，可以放置数据监视或数据设定元件（操作对象为PLC数据寄存器）
	功能块参数，显示程序中功能块参数
	图形文件（图像大小不超过108*64像素）

分布栏	
	放置于上一层
	放置于下一层
	所有被选中对象左对齐
	所有被选中对象右对齐
	所有被选中对象上对齐
	所有被选中对象下对齐
	所有被选中对象左边框对齐
	所有被选中对象右边框对齐
	所有被选中对象上边框对齐
	所有被选中对象下边框对齐
	所有被选中对象以画面横向中间对齐
	所有被选中对象以画面纵向中间对齐
	所有被选中对象横向等间隔对齐
	所有被选中对象纵向等间隔对齐

文件

点击文件菜单，选择退出 LCD 编辑器。

编辑

本菜单主要包括剪切、复制、粘贴、删除、全部选定、层次及布局等，显示下拉菜单如下：

指令	功 能
剪切	剪切元件
复制	复制元件
粘贴	粘贴元件
删除	删除元件
全选	全部选择
层次	更改层次
布局及对齐	设置对齐类型
画面图像存储	存储当前画面（作为图片格式）
显示网络点	显示画面网络点

视图

本菜单主要包括工具栏、分布栏和状态栏，下拉菜单显示如下：

工具栏：工具栏显示指令

分布栏：分布栏显示指令

状态栏：状态栏显示指令

元件

本菜单主要包括指示灯、功能键、静态文本、寄存器、功能块参数、位图。

指令	功 能
静态文本	包括汉字、英文字母或其他文字系统
指示灯	显示PLC输入输出及内部中间继电器的开关状态
讯息显示	信息显示，PLC的元件闭合或断开时显示相应的信息
寄存器	寄存器元件，可以放置数据监视或数据设定元件（操作对象为PLC数据寄存器）
功能块参数	显示程序中功能块的设定参数或功能块的运行值
位图	图形文件（图像大小必须不超过108×64像素）

4.1.2 操作界面编辑

静态文本

选择菜单“元件”下“静态文本”项或按工具条上图标 ，出现跟随鼠标移动虚线矩形框，移动鼠标至编辑区域的恰当位置后按鼠标左键确认。



坐标属性

坐标 X：表示该元件的水平方向坐标

坐标 Y：表示该元件的垂直方向坐标

注：坐标原点位置在整幅画面的左上角

输入属性

输入相应的文字说明，点击 Font 可对字体进行修改。

特性

反向：静态文本框和背景颜色取反显示。

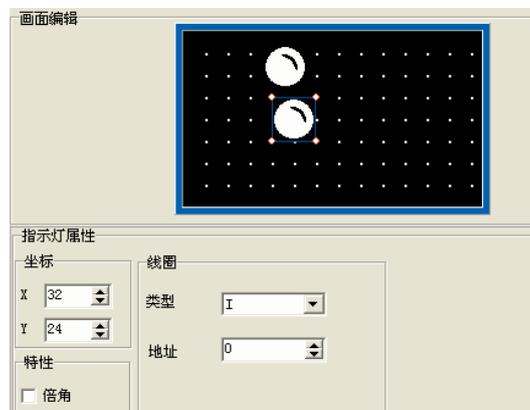
Font

设置文本的字体

注：坐标属性和反向特性同样适用于其他元件属性。

指示灯

选择菜单“元件”下“指示灯”项或按工具条上图标 ，出现跟随鼠标移动虚线矩形框，移动鼠标至编辑区域的恰当位置后按鼠标左键确认。



线圈属性

类型和地址对应于 PLC 输入输出点和中间继电器的类型和地址

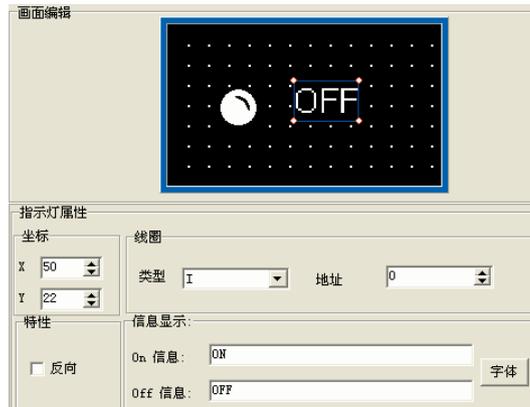
特性

倍角：指示灯的图示相应的扩大 1 倍。

对应的元件为 ON 时，指示灯实心显示；对应的中间继电器为 OFF 时，指示灯空心显示。

信息显示

选择菜单“元件”下“信息显示”项或按工具条上图标，出现跟随鼠标移动虚线矩形框，移动鼠标至编辑区域的恰当位置后按鼠标左键确认。



线圈属性

类型和地址对应于 PLC 输入输出点和中间继电器的类型和地址。

信息显示

在线圈闭合或断开时，显示相应的信息。

寄存器

选择菜单“元件”下“寄存器”项或按工具条上图标，出现跟随鼠标移动虚线矩形框，移动鼠标至编辑区域的恰当位置后按鼠标左键确认。



格式属性

设定寄存器数据的位数、小数点后的位数。

显示模拟量电压值时，设成 2 位小数位。

寄存器

设定 PLC 寄存器的类型和地址。

选中“设定”复选框，出现“加密”选项，加密选中表示当通过 PLC 面板上的“+ -”键设定数值时，需要先按 ENTER 键进入密码界面中输入正确密码。

功能块参数

选择菜单“元件”下“ ”项或按工具条上图标  ，出现跟随鼠标移动虚线矩形框，移动鼠标至编辑区域的恰当位置后按鼠标左键确认。



格式属性

设定功能块参数的显示位数、小数点后的位数。

显示式样

有以下几种式样可选：

HH : MM : SS-MS (小时 : 分钟 : 秒 - 毫秒)

HH : MM : SS (小时 : 分钟 : 秒)

HH : MM (小时 : 分钟)

MM : SS (分钟 : 秒)

MM (分钟)

SS (秒)

MS (毫秒)

功能块参数

根据需要可选择显示的功能块的设定参数或功能块的运行值。

条件触发画面



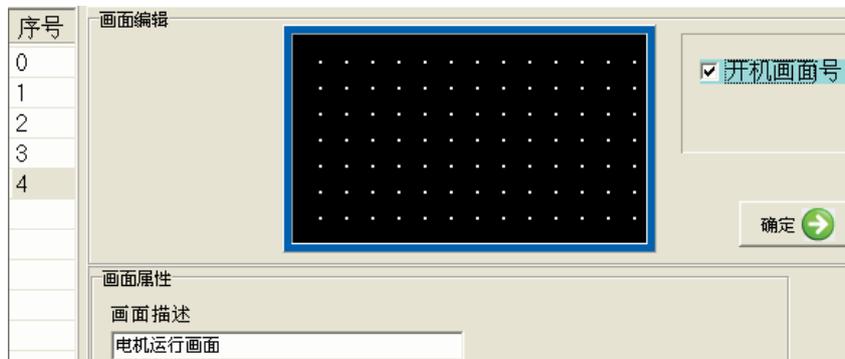
页面类型

选择条件触发画面

有报警触发时方框区域会显示报警信息弹出的时间，该区域在编辑报警画面时不可用。

7、开机画面号可选

在“开机画面号”对话框内打“ ”可以将任意一个自定义画面设为开机画面。

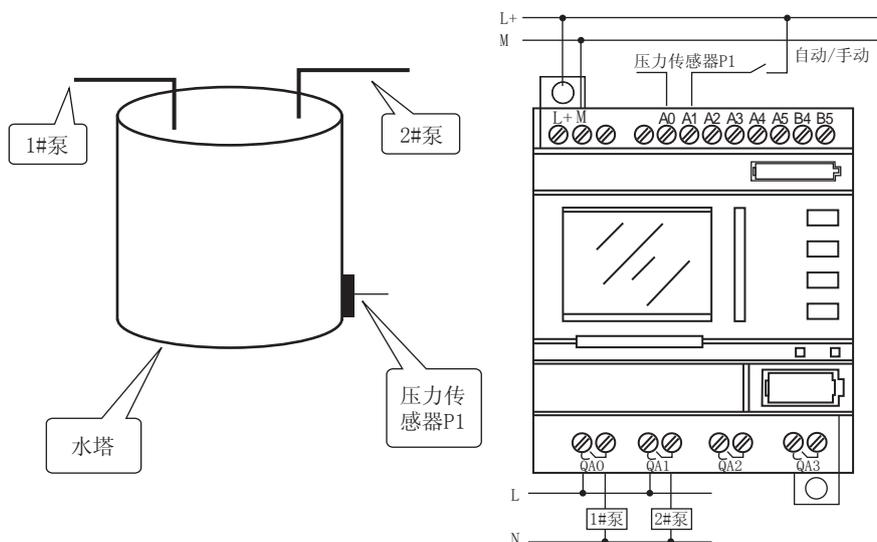


4.1.3 操作范例

APB-HMI 应用实例

说明：该应用案例为一个水塔自动供水系统。

1. 系统原理图如下图：



2. 原理说明：

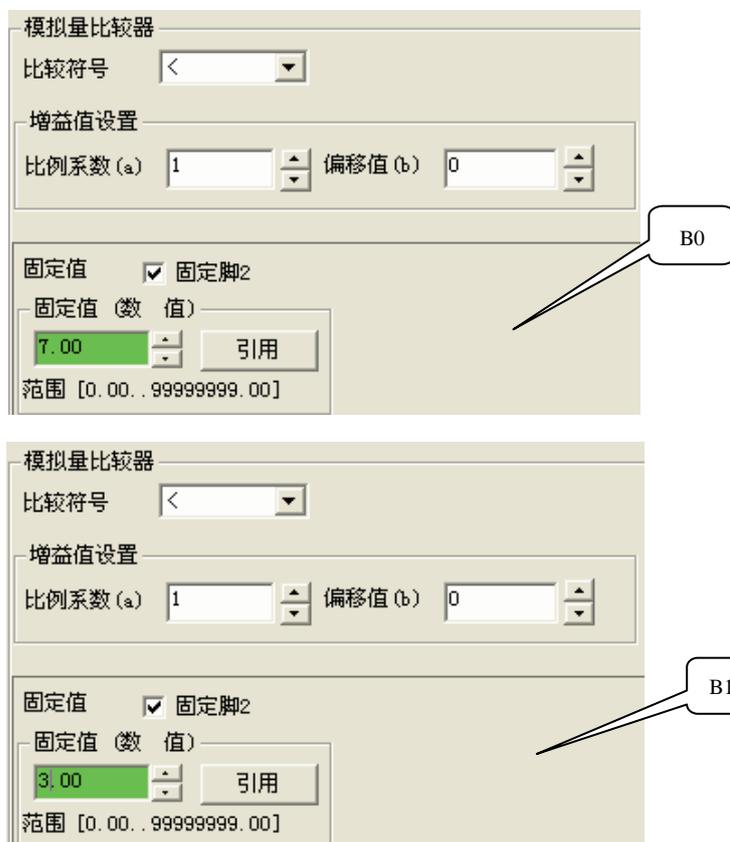
a. APB-12MRDC 控制器对压力传感器 P1 传入的电压进行比较， $P1 < 7V$ ，启动1# 泵 (QA0)；

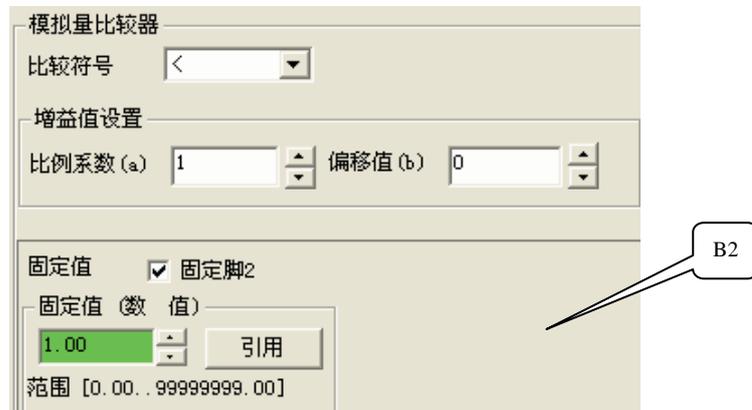
$P1 < 3V$ ，启动 2# 泵 (QA1)；P1 由 IA0 输入。

b. SA 为手动 / 自动切换开关，接入 IA1。

c. SA 为手动时，IA 3控制 1# 泵，IA4 控制 2# 泵。

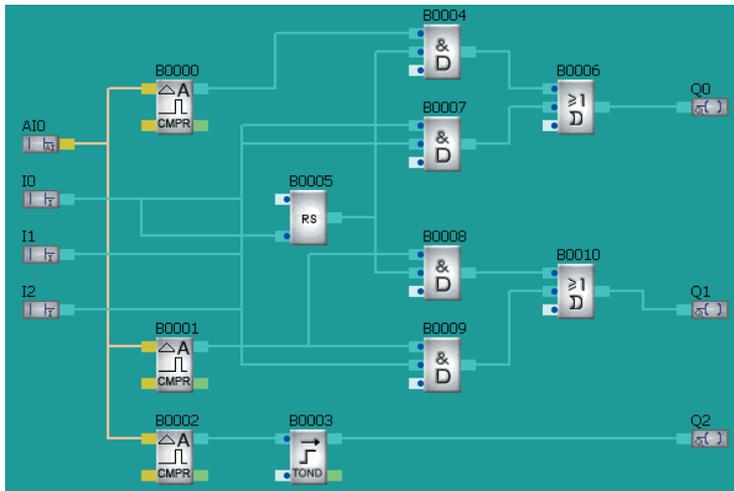
d. SA 为自动时，APB-12MRDC 内定义了模拟量比较器 B0、B1、B6，它们的参数设置见下页：





B0 控制 1# 泵，B1 控制 2# 泵，B2 控制报警。

APB-12MRD 内的逻辑控制图见下页：

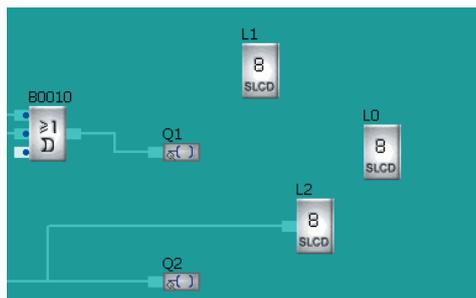


本案例需要在人机界面上显示如下信息：

1. 压力传感器 P1 的运行值以及模拟量比较器的设置值。
2. 如果 P1 的电压值小于 1V 显示报警信息。
3. 显示延时继电器的设定值和运行值。

制作步骤

1. 在程序中放置 SLCD 功能块 。



块号为 L0 的功能块用来显示延时继电器的设定值和运行值。

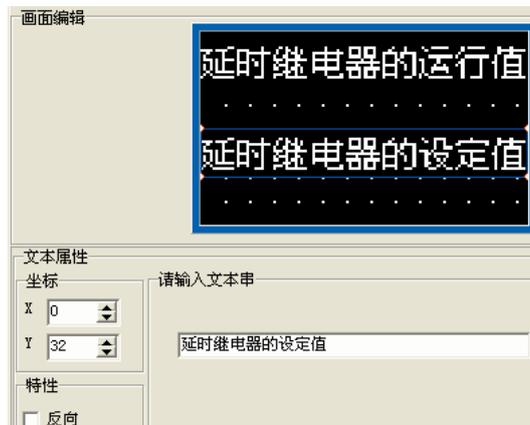
块号为 L1 的功能块用来显示压力传感器 P1 的运行值以及模拟量比较器的设置值。

块号为 L2 的功能块显示如果 P1 的电压值小于 1V 时的报警信息。

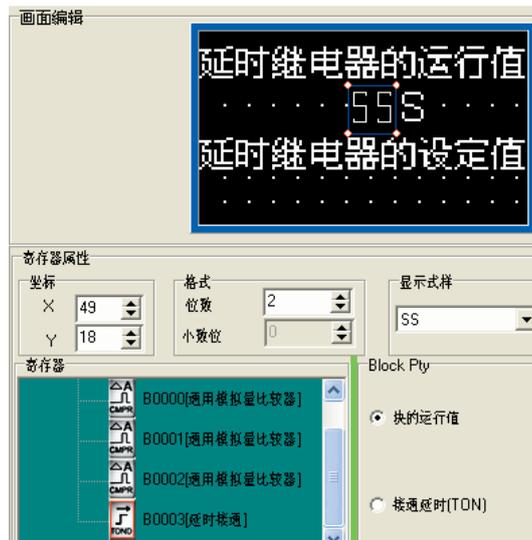
2. 建立“延时继电器的设定值和运行值”画面

选择元件“ A ”输入文本信息“ 延时继电器的运行值 ”

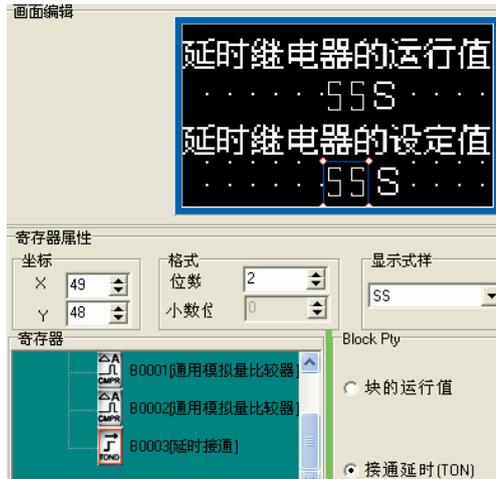
选择元件“ A ”输入文本信息“ 延时继电器的设定值 ”



选择元件“ **B** ”，选择“ 功能块 B0003(延时接通) ”，参数选择“ 块的运行值 ”，显示格式位数 2 位，小数位数 0 位。



选择元件“ **B** ”，选择“ 功能块 B0003(延时接通) ”，参数选择“ 延时接通 ”，显示格式位数 2 位，小数位数 0 位。



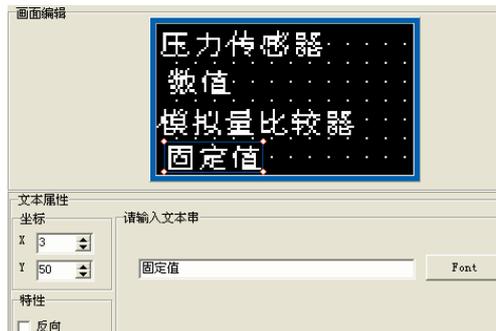
3. 建立“显示压力传感器 P1 的运行值以及模拟量比较器的设置值”画面

选择元件“ A ”输入文本信息“ 压力传感器 ”

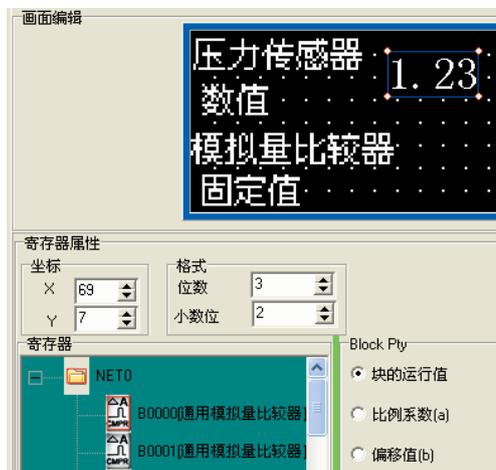
选择元件“ A ”输入文本信息“ 数值 ”

选择元件“ A ”输入文本信息“ 模拟量比较器 ”

选择元件“ A ”输入文本信息“ 固定值 ”



选择元件“ **B** ”，选择“ 功能块 B000(通用模拟量比较器)”，参数选择“ 块的运行值 ”，显示格式位数 3 位，小数位数 2 位。



选择元件“**B**”，选择“功能块 B000(通用模拟量比较器)”，参数选择“固定数值”，显示格式位数 3 位，小数位数 2 位。

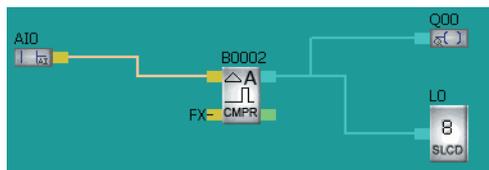


4. 建立“如果 P1 的电压值小于 1V 时的报警信息”画面

如果需要建立报警画面，需要在画面类型中选择“条件触发画面”，然后在画面中写入需要显示的信息如“水塔水位过低”。



连接模拟比较器模块 B0002 与 SLCD，当 P1 的电压值小于 1V 时模拟比较器模块有输出，PLC 显示屏上显示报警信息。



4.2 APB-SLCD 的结构及功能

4.2.1 APB-SLCD 的结构

APB 操作面板如下图所示，是一个简单的人机界面，不但可以通过面板上的 8 个按键对程序中的模拟量、时间及计数器的参数进行修改和设定，而且可以监控 PLC 输入输出的运行状态以及显示模拟量、时间及计数器的运行参数。

如下图所示：



本人机界面有 8 个按键：+、-、ESC、OK、↑↓、←→，及一个 4*10 的显示面板。

“+、-”键主要用于光标位置的数字的修改。

“ESC”键用于返回上一级界面。

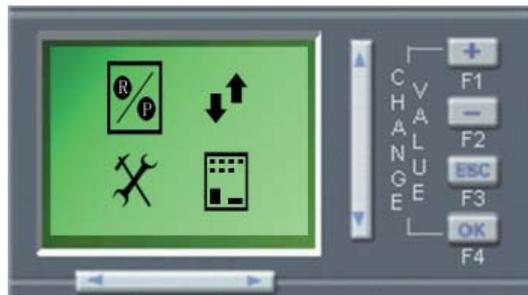
“OK”键用于确认选择的菜单

按“+”+“-”或“ESC”+“OK”键调节显示屏的明暗对比度。

“↑↓”键用于光标（）的上下移动

“←→”键用于切换主界面图标 和光标（）的左右移动

4.2.2 APB-SLCD 的功能



HMI 主界面

显示界面有四个控件：

启动 / 停止

自定义界面跳转

程序参数设置

I/O 状态 / 时间日期

通过移动“←→↑↓”来切换主界面图标，按“OK”键进入下一级界面窗口。如果在显示主界面时，10秒内对人机界面按键没有任何操作，界面会自动跳转到“输入输出状态显示”界面。

1. 启动/停止操作

将主界面图标□移到% ，按OK键，则进入如下界面：



在此界面下，通过移动“←→”按键改变光标的位置，选择运行或停止控制器，按OK键确认。按ESC返回主界面。

其中提示信息：

运行？ 表示“需要运行PLC吗？”

运行中 表示“PLC已经运行”

停止？ 表示“需要停止PLC吗？”

已停止 表示“PLC已经停止”

2. 画面跳转操作

将主界面图标□移到↕，按OK键，则进入如下界面：



在此界面下，按OK键，可以修改需要跳转的画面号。

按‘+、-’键修改光标位置的数字。按‘←→’键改变光标的位置。画面号修改后按OK键确认，如果没有自定义画面，界面会提示：“错误！”按ESC返回主界面。

如果已经在程序里定义好画面，界面跳转到相应的画面，这时可以通过“ ”来切换到其他自定义画面。按ESC键返回画面跳转界面。

注意：如果弹出的是被触发的报警画面，请按ESC返回主界面。如果查看的报警画面时间反色显示表示该报警画面已经被查看过。

3. 参数设置操作

将主界面图标  移到 ，按 OK 键，则进入如下界面：



在此界面下，通过移动“←→↑↓”按键改变光标的位置，选择功能块，时钟，地址，版本。按 OK 键确认。按 ESC 返回主界面。

设置块参数

将光标移到“功能块”位置，按 OK 键确认。LCD 显示密码输入界面。要求用户输入四位数字密码。在输入密码时按“+、-”键修改光标位置的数字。按“←→”键改变光标的位置。

提示信息：“正确”表示密码正确。按任意键进入功能块窗口。按“+、-”键修改光标位置的功能块号。按“←→”键改变光标的位置。按 OK 键进入功能块参数修改。参数修改结束后提示“保存”按 OK 键确认。如果输入的数据有误 LCD 提示：“错误！”如果输入的数据正确 LCD 提示：“成功！”按任意键返回。

设置时钟参数

将光标移到“时钟”位置，按 OK 键确认。按“+、-”键修改光标位置的数字，按“←→”键改变光标的位置。按 OK 键确认。参数修改结束后提示“保存”按 OK 键确认。如果输入的数据有误 LCD 提示：“错误！”如果输入的数据正确 LCD 提示：“成功”按任意键返回。

设置背光时间参数

将光标移到“背光”位置，按 OK 键确认。按“+、-”键修改光标位置的数字，按“←→”键改变光标的位置。按 OK 键确认。参数修改结束后提示“保存”按 OK 键确认。如果输入的数据有误 LCD 提示：错误！如果输入的数据正确 LCD 提示：成功！按任意键返回。

模拟量校准

将光标移到“校准”位置，按 OK 键确认。LCD 显示密码输入界面。要求用户输入四位数字密码。提示信息：“正确”表示密码正确。同时按 OK 和“+”键进入模拟量校准操作界面。按 OK 键，出现提示信息“最小值”，将需要校准的模拟量输入端外加电源值设定为 0V，按 OK 键确认。出现提示信息“最大值”，将需要校准的模拟量输入端外加电源值设定为 10V，按 OK 键确认。

设置 PLC 地址

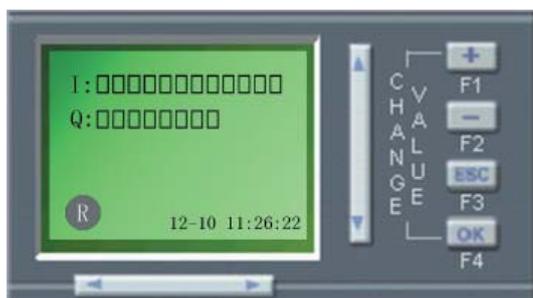
将光标移到“地址”位置，按 OK 键确认。按“+、-”键修改光标位置的数字，按“←→”键改变光标的位置。按 OK 键确认。参数修改结束后提示“保存”按 OK 键确认。如果输入的数据有误 LCD 提示：错误！如果输入的数据正确 LCD 提示：成功！按任意键返回。

查看系统程序版本号

将光标移到“版本”位置，按 OK 键确认。

4. 输入输出状态显示

主界面图标  移到 ，按 OK 键，则进入如下界面：



在此界面下，可以观察到 PLC 的输入输出状态，同时可以显示当前系统时间和 PLC 的运行状态。按“ $\uparrow\downarrow$ ”键可以跳转到自定义界面。

注：如果在显示主界面时，10 秒内对人机界面的按键没有任何操作，界面会自动跳转到“输入输出状态显示”界面。

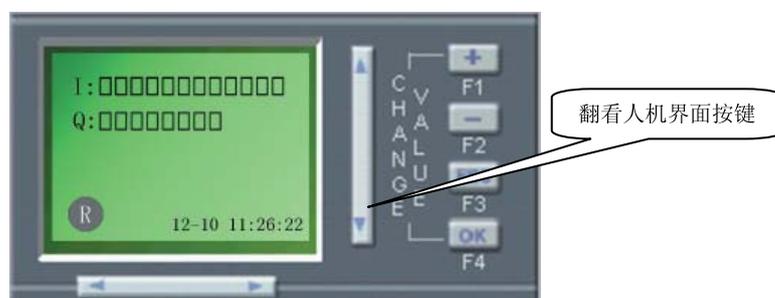
4.3 与传统控制器 LCD 的比较

传统控制器的 LCD 一般只能显示简单的固定的界面，如时间、输入输出状态等。而计数器、定时器、模拟量等类型的资料无法显示。并且所有的界面都是在设计控制器时由设计人员设计好的，用户在使用过程中无法再自行进行修改、添加、删除界面，即使有参数修改功能，也非常繁琐，用户使用很不方便。

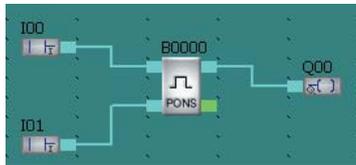
鉴于上述缺点，我们在研发 APB 时，决定采用新的思维方式，提供给用户一个随意的、自由的、方便易用的 LCD 功能块，以实现如下功能：

1. 提供 64 个自定义的人机界面

用户在使用 APB 时，可根据实际需要添加人机界面，但不能超过 64 个。所有自定义界面可在 LCD 面板上翻看。也可以在输入输出界面按“ $\uparrow\downarrow$ ”键可以跳转到自定义界面。



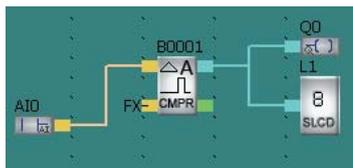
在实际的人机界面中显示各种定时器，计数器，模拟量比较器功能块的运行实际值及参数值。该人机界面显示两个数据：当前值和设定的参数值。用户根据需要可以修改、添加、删除人机界面。



2. 报警触发功能

当功能块的输出为高电平时，可以触发与之相连的报警界面，并显示报警触发的时间。通过显示时间的底色来区分报警有无被查看过。

触发方式如下图：



第五章 APB系列技术参数

5.1 APB-22MRA 型技术参数

参 数	型 号	APB-22MRA
电 源 :		
电源电压范围		AC100V ~ 240V
25 时时钟缓冲		160 小时或 6 个月 *
实时钟精度		最大 ± 20 秒 / 月
数字量输入参数 :		
输入点数		14 (I00 ~ I0D) 2 个高速口 I0C , I0D
通用数字量入口		12 (I00 ~ I0B)
输入电压范围		AC 0V ~ 240V
输入信号 0		AC 0V ~ 40V
输入信号 1		AC 85V ~ 240V
高频输出口		2 (Q2、Q3)
由 1 到 0 延时时间		50ms
由 0 到 1 延时时间		50ms
继电器输出参数 :		
输出点数		8 (Q00 ~ Q07)
输出类型		继电器输出
输出电压		AC 0V ~ 240V
		DC 0V ~ 24V
输出电流		非感性负载 10A
		感性负载 2A

由 1 到 0 响应时间	8ms
由 0 到 1 响应时间	10ms
白炽灯负载 (25,000 开关周期)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)
荧光灯带电器控制装置 (25,000 开关周期)	10x58W AC (230V/240V)
荧光灯管附常规补偿 (25,000 开关周期)	1x58W AC (230V/240V)
荧光灯管没有补偿 (25,000 开关周期)	10x58W AC (230V/240V)
短路保护 $\cos 1$	电源保护 B16 600A
短路保护 $\cos 0.5 \sim 0.7$	电源保护 B16 600A
输出继电器保护	特性 B16 最大 20A
开关频率：	
机械	10Hz
电阻负载 / 灯负载	2Hz
感性负载	0.5Hz

* : 必须加装锂电池

5.2 APB-12MRD / APB-22MRD 型技术参数

参 数	型 号	
	APB-12MRD	APB-22MRD
电 源：		
电源电压范围	DC 12V ~ 24V	DC 12V ~ 24V
25 时时钟缓冲	160 小时或 6 个月 *	160 小时或 6 个月 *
实时钟精度	最大 ± 20 秒 / 月	最大 ± 20 秒 / 月

输入参数：		
输入点数	8 (I0 ~ I7)	14 (I0 ~ I0D)
数字量输入口	8 (I0 ~ I7)	14 (I0 ~ I0D)
模拟量输入口	8 (I0 ~ I7)	12 (I0 ~ I0B)
输入电压范围	DC 0V ~ 24V (开关量)	DC 0V ~ 24V (开关量)
	DC 0V ~ 10V (模拟量)	DC 0V ~ 10V (模拟量)
输入信号 0	DC 0V ~ 6.5V	DC 0V ~ 6.5
输入信号 1	DC 7.5V ~ 24V	DC 7.5V ~ 24V
电流信号输入口		2 (I0B、I0C)
输入电流范围		4mA ~ 20mA、0mA ~ 20mA
模拟量输出口	2 (Q0、Q1)	2 (Q0、Q1)
输出电压范围	DC 0V ~ 10V (模拟量)	DC 0V ~ 10V (模拟量)
由 1 到 0 延时时间	50ms	50ms
由 0 到 1 延时时间	50ms	50ms
继电器输出参数：		
输出点数	4 (Q00 ~ Q03)	8 (Q00 ~ Q07)
输出类型	继电器输出	继电器输出
输出电压	AC 0V ~ 240V	AC 0V ~ 240V
	DC 0V ~ 24V	DC 0V ~ 24V
输出电流	非感性负载 10A	非感性负载 10A
	感性负载 2A	感性负载 2A
由 1 到 0 响应时间	8ms	8ms
由 0 到 1 响应时间	10ms	10ms
白炽灯负载 (25,000 开关周期)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)
荧光灯带电器控制装置 (25,000 开关周期)	10x58W AC (230V/240V)	10x58W AC (230V/240V)

荧光灯附常规补偿 (25,000 开关周期)	1x58W AC (230V/240V)	1x58W AC (230V/240V)
荧光灯没有补偿 (25,000 开关周期)	10x58W AC (230V/240V)	10x58W AC (230V/240V)
短路保护 $\cos 1$	电源保护 B16 600A	电源保护 B16 600A
短路保护 $\cos 0.5 \sim 0.7$	电源保护 B16 600A	电源保护 B16 600A
输出继电器保护	特性 B16 最大 20A	特性 B16 最大 20A
开关频率：		
机械	10Hz	10Hz
电阻负载 / 灯负载	2Hz	2Hz
感性负载	0.5Hz	0.5Hz

5.3 APB-12MTD / APB-22MTD型技术参数

参 数 \ 型 号	APB-12MTD	APB-22MTD
电 源：		
电源电压范围	DC 12V ~ 24V	DC 12V ~ 24V
25 时时钟缓冲	160 小时或 6 个月 *	160 小时或 6 个月 *
实时钟精度	最大 ± 20 秒 / 月	最大 ± 20 秒 / 月
输入参数：		
输入点数	8 (I00 ~ I07)	14 (I00 ~ I0D)
数字量输入口	8 (I00 ~ I07)	14 (I00 ~ I0D)
模拟量输入口	8 (I00 ~ I07)	12 (I00 ~ I0B)
高速输入口	4 (I04 ~ I07)	4 (I04 ~ I07)
输入电压范围	DC 0V ~ 24V (开关量)	DC 0V ~ 24V (开关量)
	DC 0V ~ 10V (模拟量)	DC 0V ~ 10V (模拟量)

输入信号 0	DC 0V ~ 6.5V	DC 0V ~ 6.5
输入信号 1	DC 7.5V ~ 24V	DC 7.5V ~ 24V
输出电压范围	DC 0V ~ 10V (模拟量)	DC 0V ~ 10V (模拟量)
高频输出口	2 (Q02、Q03)	2 (Q02、Q03)
晶体管输出参数：		
输出点数	4 (Q00 ~ Q03)	8 (Q00 ~ Q07)
输出类型	NPN 晶体管输出	NPN 晶体管输出
输出电压	DC 0V ~ 24V	DC 0V ~ 24V
输出电流	2A	2A
由 1 到 0 响应时间	8ms	8ms
由 0 到 1 响应时间	8ms	8ms

5.4 APB-12MGD / APB-22MGD 型技术参数

参 数	型 号	
	APB-12MGD	APB-22MGD
电 源：		
电源电压范围	DC 12V ~ 24V	DC 12V ~ 24V
25 时时钟缓冲	160 小时 / 6 个月 *	160 小时 / 6 个月 *
实时钟精度	最大 ±20 秒 / 月	最大 ±20 秒 / 月
输入参数：		
输入点数	8 (I00 ~ I07)	14 (I00 ~ I0D)
数字量输入口	8 (I00 ~ I07)	14 (I00 ~ I0D)
模拟量输入口	8 (I00 ~ I07)	12 (I00 ~ I0B)
高速输入口	4 (I04 ~ I07)	4 (I04 ~ I07)

输入电压范围	DC 0V ~ 24V (开关量)	DC 0V ~ 24V (开关量)
	DC 0V ~ 10V (模拟量)	DC 0V ~ 10V (模拟量)
输入信号 0	DC 0V ~ 6.5V	DC 0V ~ 6.5
输入信号 1	DC 7.5V ~ 24V	DC 7.5V ~ 24V
电流信号输入口		2 (I0C、I0D)
输入电流范围		4mA ~ 20mA、0mA ~ 20mA
模拟量输出口	2 (Q00、Q01)	2 (Q00、Q01)
输出电压范围	DC 0V ~ 10V (模拟量)	DC 0V ~ 10V (模拟量)
高频输出口	2 (Q02、Q03)	2 (Q02、Q03)
晶体管输出参数：		
输出点数	4 (Q00 ~ Q03)	8 (Q00 ~ Q07)
输出类型	晶体管输出	晶体管输出
输出电压	DC 0V ~ 24V	DC 0V ~ 24V
输出电流	2A	2A
由 1 到 0 响应时间	8ms	8ms
由 0 到 1 响应时间	8ms	8ms

5.5 APB-22ERA/APB-22ERD/APB-22ETD/APB-22EGD 扩展块技术参数

1. APB-22ERA 技术参数

参 数	型 号	APB-22ERA
电 源：		
电源电压范围	AC 100V-240V	
数字量输入参数：		
输入点数	14 (I10 - I1D)	
通用数字量输入口	14 (I10 - I1D)	
输入电压范围	AC 0V - 240V	

输入信号 0	AC 0V - 40V
输入信号 1	AC 85V - 240V
由 1 到 0 延时时间	50ms
由 0 到 1 延时时间	50ms
继电器输出参数:	
输出点数	8 (Q00 - Q07)
输出类型	继电器输出
输出电压	AC 0V - 240V / DC 0V - 24V
输出电流	非感性负载 10A / 感性负载 2A
由 1 到 0 响应时间	8ms
由 0 到 1 响应时间	10ms
白炽灯负载 1000W (25,000 开关周期)	1000W AC (230V/240V) 500W AC(115V / 120V)
荧光灯带电器控制装置 (25,000 开关周期)	10 * 58W AC (230V / 240V)
荧光灯管附常规补偿 (25,000 开关周期)	1 * 58W AC (230V / 240V)
荧光灯管没有补偿 (25,000 开关周期)	10 * 58W AC (230V / 240V)
短路保护 cos1	电源保护 B16 / 600A
短路保护 cos 0.5 ~ 0.7	电源保护 B16 / 600A
输出继电器保护	特性 B16 / 最大 20A
开关频率:	
机械	10Hz
电阻负载 / 灯负载	2Hz
感性负载	0.5Hz

2. APB-22ERD 技术参数

参 数	型 号	APB-22ERD
电 源 :		
电源电压范围		DC 12V - 24V
输入参数 :		
输入点数		14 (I10 - I1D)
数字量输入口		14 (I10 - I1D)
输入电压范围		DC 0V - 24V (开关量)
输入信号 0		DC 0V - 5V
输入信号 1		DC 10V - 24V
由 1 到 0 延时时间		50ms
由 0 到 1 延时时间		50ms
继电器输出参数 :		
输出点数		8 (Q00 - Q07)
输出类型		继电器输出
输出电压		AC 0V - 240V / DC 0V - 24V
输出电流		非感性负载 10A / 感性负载 2A
由 1 到 0 响应时间		8ms
由 0 到 1 响应时间		10ms
白炽灯负载 1000W (25,000 开关周期)		1000W AC (230V/240V) 500W AC(115V / 120V)
荧光灯带电器控制装置 (25,000 开关周期)		10 * 58W AC (230V / 240V)
荧光灯附常规补偿 (25,000 开关周期)		1 * 58W AC (230V / 240V)
荧光灯没有补偿 (25,000 开关周期)		10 * 58W AC (230V / 240V)

短路保护 $\cos 1$	电源保护 B16 / 600A
短路保护 $\cos 0.5 \sim 0.7$	电源保护 B16 / 600A
输出继电器保护	特性 B16 / 最大 20A
开关频率：	
机械	10Hz
电阻负载 / 灯负载	2Hz
感性负载	0.5Hz

3 APB-22ETD 技术参数

参 数	型 号	APB-22ETD
电 源：		
电源电压范围	DC 12V - 24V	
输入参数：		
输入点数	14 (I10 - I1D)	
数字量输入口	14 (I10 - I1D)	
输入电压范围	DC 0V - 24V	
输入信号	DC 0V - 5V	
输入信号 1	DC 10V - 24V	
由 1 到 0 延时时间	50ms	
由 0 到 1 延时时间	50ms	
晶体管输出参数：		
输出点数	8 (Q00-Q07)	
输出类型	NPN 晶体管输出	
输出电压	DC 0V - 24V	
输出电流	2A	
由 1 到 0 响应时间	8ms	
由 0 到 1 响应时间	8ms	

4 APB-22EGD 技术参数

参 数	型 号	APB-22EGD
电 源 :		
电源电压范围	DC 12V - 24V	
输入参数 :		
输入点数	14 (I10 - I1D)	
数字量输入口	14 (I10 - I1D)	
输入电压范围	DC 0V - 24V	
输入信号	DC 0V - 5V	
输入信号 1	DC 10V - 24V	
由 1 到 0 延时时间	50ms	
由 0 到 1 延时时间	50ms	
晶体管输出参数 :		
输出点数	8 (Q00 - Q07)	
输出类型	NPN 型晶体管输出	
输出电压	DC 0V - 24V	
输出电流	2A	
由 1 到 0 响应时间	8ms	
由 0 到 1 响应时间	8ms	

5.6 APB 系列产品通用技术参数

项目	依据	条件
气候条件环境 :		
环境温度	冷 : IEC-68-2-1	
	热 : IEC-202	

水平安装 垂直安装		0 到 55 0 到 55
储存 / 运输		-40 到 +70
相对湿度	IEC68-2-30	从 5% 到 95% 没有凝结
大气压力		从 795 到 1080Kpa
污染物质	IEC68-2-42 IEC-68-2-43	SO2 10cm3/m3,4 天 H2S 1cm3/m3,4 天
机械条件环境：		
保护类型	54	IP20
震动	IEC68-2-6	10 到 57Hz(恒幅 0.15mm) 57 到 150Hz(恒加速度 2g)
冲击	IEC68-2-27	18 次冲击 (半正弦 15g/11ms)
跌落	IEC68-2-31	跌落高度 50mm
自由落体 (附包装)	IEC68-2-32	1m
电磁兼容性：		
静电放电	严酷等级 3	8Kv 空气放电 6kV 触点放电
电磁场	IEC801-3	场强 10V/M
干扰抑制	EN55011	限制级 B 组 1
冲击脉冲	IEC801-4 严酷等级 3	2KV (电源线) 2KV (信号线)
IEC/VDE 安全性咨询		
绝缘强度	IEC1131	满足要求

第六章 APB的应用

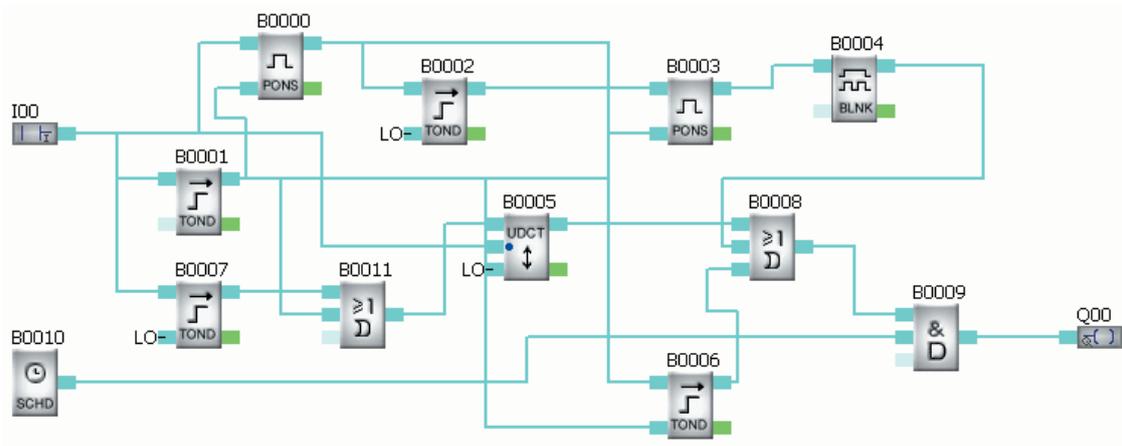
APB 的应用非常广泛，为了让广大用户更深入地了解 APB 广阔的使用空间和 APB 所带来的便利，在此我们列举了一些常用且颇具代表性的控制方案。当您看过这些应用实例之后，您会深刻地认识到利用 APB 来实现您的自动控制要求是如何简单和方便。尤其是在需要时间控制的系统和智能小区的自动控制中，APB 显得更加游刃有余、恰到好处。

6.1 楼梯、大厅、走廊照明多功能开关

要求：

1. 当开关按压时，照明接通，经过设定的时间 3 分钟，自动断开。
2. 自动断开前 5 秒内，照明闪烁。
3. 当 5 秒内开关连续按压 2 次时，照明常亮。
4. 当开关按压 5 秒钟以上时，照明断开。
5. 每天 PM 6:30 照明开启，AM 6:30 自动断开。

功能块程序图如下：

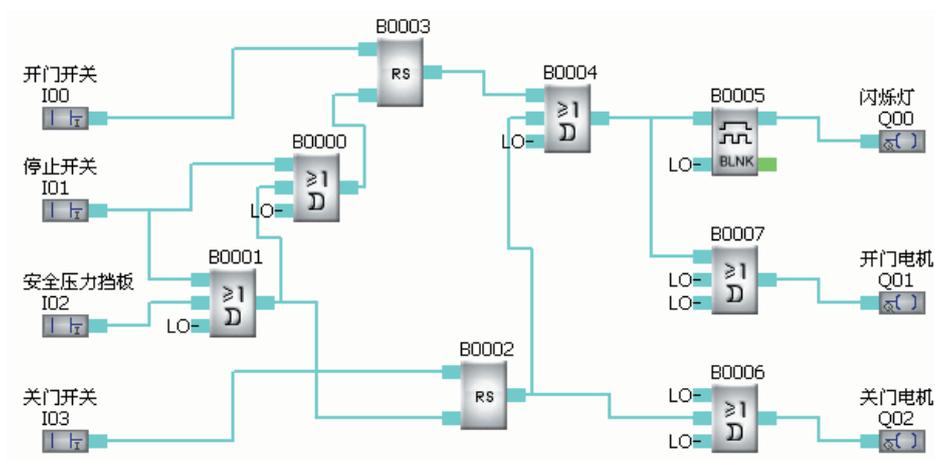


6.2 自动门控制

要求：

1. 由门卫在控制室控制门的开关；
2. 门在通常情况下是完全打开或完全关闭的，但是开关门的动作能够在任何时候中断；
3. 在门动作时，报警灯开始闪烁，只要门在移动，报警灯始终闪烁；
4. 安装压力挡板，当门在关闭时碰到人或者物品时，会自动打开。

功能块程序图如下：



- 说明：
- I00 接开门开关
 - I01 接停止开关
 - I02 接安全压力挡板
 - I03 接关门开关
 - Q00 接闪烁灯
 - Q01 接开门电机接触器
 - Q02 接关门电机接触器

6.3 展示橱窗照明系统

控制要求：

1.1 展示时间基本照明

a. 时间：

星期一至星期五 8:00 ~ 22:00

星期六 8:00 ~ 24:00

星期日 9:00 ~ 20:00

b. 自动开启 / 关闭：开启时能够自动关闭维持最低照度和聚光灯，关闭时能够自动接通维持最低照度和聚光灯；

1.2 晚间照明附加要求

a. 时间：

星期一至星期五 光敏开关触发 ~ 22:00

星期六 光敏开关触发 ~ 24:00

星期日 光敏开关触发 ~ 20:00

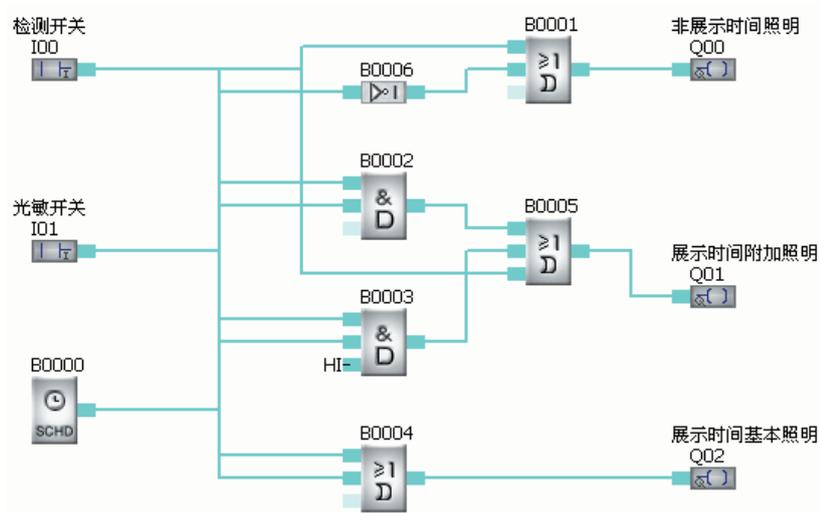
b. 光敏开关触发，自动关闭，开启时能够自动关闭维持最低照度和聚光灯，关闭时能够，自动接通，维持最低照度和聚光灯。

1.3 非展示时间维持最低照度和聚光灯

展示时间结束，基本照明和晚间附加照明关闭后维持最低照度和聚光灯自动开启。

1.4 检测开关

按压检测开关，可检测所有灯组。



说明：I00 检测开关

I01 光敏开关

Q00 接非展示时间内基本照明

Q01 接展示时间附加照明

Q02 接展示时间基本照明

附录一：APB MODBUS RTU 通讯协议介绍

APB MODBUS 协议中地址类型与功能码对应表 (注 1)

地址范围	读写属性	功能码	操作类型	本机支持地址	地址描述
0—FF	R	0x01	0x(位)	0	读取PLC状态(注2)
100—1FF	R	0x01	0x(位)	100—17F	读输入状态I
200—2FF	R/W	0x01, 0x05	0x(位)	200—2FF	读输出状态Q
2600—35FF	R/W	0x01, 0x05	0x(位)	2600—2FFF	读写M状态
4600—467F	R	0x03	4x(字)	4600—461F	读模拟量输入AI
4680—46FF	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x(字)	4680—469F	读写模拟量输出AQ
4700—47FF	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x(字)	4700—4780	模拟量寄存器 AM
4800—67FF	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x(字)	4800—49FF	读写D寄存器
8000—BFFF	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x(字)	8000—BFFF	读功能块参数(注3)
时钟开关参数地址(单独计算)	R/W	0x41, 0x42		时钟开关地址	读写时钟开关模块参数(注3)
C000—FFFF	R	0x03	4x(字)	C000—FFFF	读块运行值(注4)
7FFF	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x(字)	7FFF	读写PLC地址(注5)
7FF9—7FFE	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x(字)	7FF9—7FFE	读写实时时钟RTC(注6)

注 1：APB MODBUS RTU 通讯协议，除时钟模块外，其它读写操作均为标准的 MODBUS RTU 命令，可以与支持 MODBUS RTU 的设备通信。

通信参数为 9600bps，8 个数据位，1 个停止位，无校验。

每帧时间间隔为 50 ms。

注 2：读 PLC 状态现只能读取零地址第零位表示 PLC 停止运行状态，1 为运行，0 为停止。

注 3：读写功能块参数时，地址计算方法为： $(\text{功能块号} * 32 + \text{功能块参数序号} * 4) + 0x8000$ 。

功能块的参数序号从零开始，分别为 0，1，2，3。

时钟开关模块地址的计算方法为： $\text{块号} * 256 + \text{组数} * 8$ 。

组数从第零组开始，最多 32 组。

注 4：读功能块运行值时，块地址计算方法为： $(\text{块号} * 32 + \text{参数序号} * 4) + 0xC000$ 。

现每个块只有一个运行值，参数序号为零。

注 5：读写 PLC 地址时，MODBUS 地址范围为 0 到 254，写入一个字低字节有效。

注 6：读写实时时钟时，读取时最多四个字。写入时必须四个字，写入格式为年月日星期时分秒。

星期日 ~ 星期六为 00~06

例如写入 2009-12-15 星期五 10 时 40 分 30 秒，

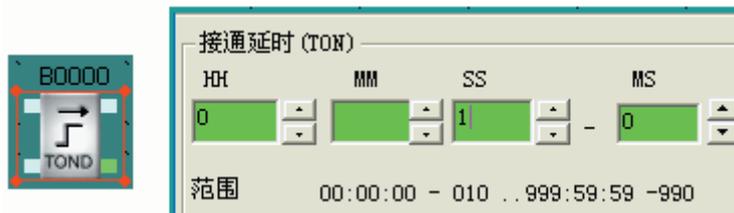
则请求帧表示为：01 10 7F F9 00 04 08 20 09 12 15 05 10 40 30 E7 2C

一、读写功能操作举例

例 1、读写延时接通模块参数

功能块号为 B0000，参数号为 零。则地址计算为 $0 * 32 + 0 * 4 + 0x8000$ 为 0x8000，参数值所占字数为两个字。

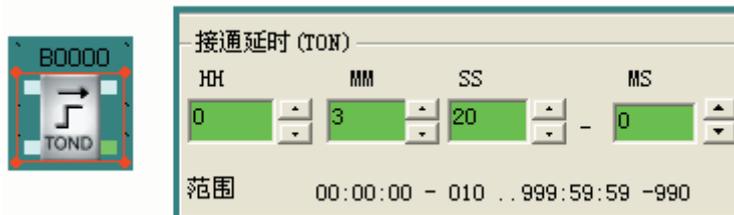
读延时接通时间参数 1S (1000ms)，十六进制为 0000 03E8



读时间参数 MODBUS RTU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	03	功能码	03
功能块地址的高位	80	返回的字节数	04
功能块地址的低位	00	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值	03
CRC低位	ED	功能块参数值	E8
CRC高位	CB	CRC低位	FA
		CRC高位	8D

写延时接通时间参数 3 分 20 秒也就是 20000ms 十六进制为 0003 0D40。



写时间参数 MODBUS RTU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	10	功能码	10
功能块地址的高位	80	功能块地址的高位	80
功能块地址的低位	00	功能块地址的低位	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值所占字数高位	00
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值所占字数低位	02
写字节数	04	CRC低位	68
功能块参数值	00	CRC高位	08
功能块参数值	03		
功能块参数值	0D		
功能块参数值	40		
CRC低位	ED		
CRC高位	CB		

例 2、读写万能计数器模块参数

功能块号为 B0000，参数号为 零。则地址计算为 $0 * 32 + 0 * 4 + 0x8000$ 为 $0x8000$ ，参数值所占字数为两个字。

读万能计数器参数 12345678，十六进制为 00BC 614E



读计数参数 MODBUS RTU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	03	功能码	03
功能块地址的高位	80	返回的字节数	04
功能块地址的低位	00	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值	BC
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值	61
CRC低位	ED	功能块参数值	4E
CRC高位	CB	CRC低位	92
		CRC高位	73

写万能计数器参数所允许的最大值 9999 9999 其十六进制为 05F5 E0FF



写计数参数 MODBUS RTU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	10	功能码	10
功能块地址的高位	80	功能块地址的高位	80
功能块地址的低位	00	功能块地址的低位	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值所占字数高位	00
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值所占字数低位	02
写字节数	04	CRC低位	68
功能块参数值	05	CRC高位	08
功能块参数值	F5		
功能块参数值	E0		
功能块参数值	FF		
CRC低位	8B		
CRC高位	17		

例 3、读模拟量监视器参数

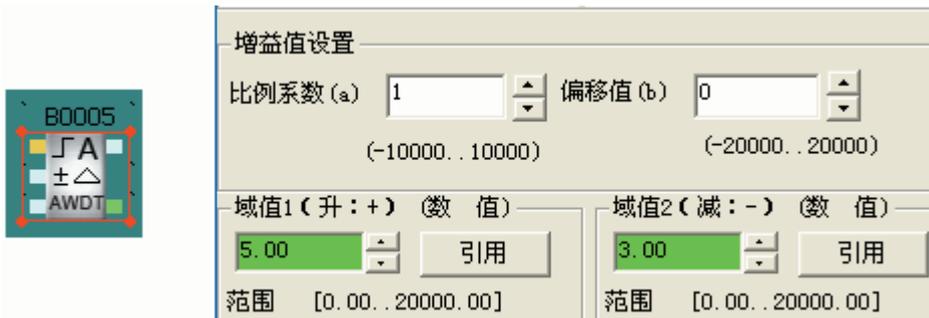
功能块号为 5，其参数有比例系数，偏移值，域值 1，域值 2，它们的参数序号分别为 0 到 3，根据地址计算方法（块号 * 32 + 参数序号 * 4）+ 0x8000

比例参数对应的地址为 0x80A0，

偏移值参数对应的地址为 0x80A4

域值 1 参数对应的地址为 0x80A8

域值 2 参数对应的地址为 0x80AC



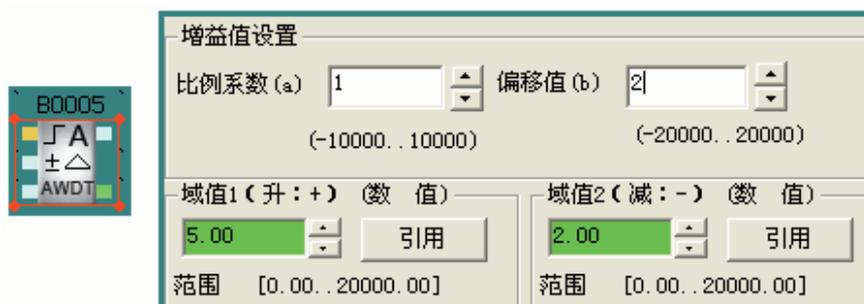
读模拟量值监视模块比例系数参数 1 时，MODBUS RTU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	03	功能码	03
功能块地址的高位	80	返回的字节数	04
功能块地址的低位	A0	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值	00
CRC低位	ED	功能块参数值	64
CRC高位	E9	CRC低位	FB
		CRC高位	D8

在 APB 软件中设置的值为 1，通过 MODBUS 协议读取的值都要比实际值大 100 倍。

例 4、读模拟量监视模块运行值

模拟量监视器的块号为 5，根据地址计算方法（块号 * 32 + 参数序号 * 4）+ 0xC000，读运行值时，参数序号为零，则地址为 0xC0A0，读两个字。



如果输入值为 10V，根据 实际值 = (Aix · 增益值) + 偏移值，理论实际值为 12，实际值为 12.01 通过 MODBUS 协议读取的值为 1201，对应的十六进制为 04B1

MODBUS TRU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	03	功能码	03
功能块地址的高位	C0	返回的字节数	04
功能块地址的低位	A0	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值	04
CRC低位	F8	功能块参数值	B1
CRC高位	E9	CRC低位	38
		CRC高位	87

例 5、读延时断开模块的运行值



延时断开的块号为 1，根据地址计算方法（块号 * 32 + 参数序号 * 4）+ 0xC000，读运行值时，参数序号为零，则地址为 0xC020，读两个字。

如果运行值为 24 秒 570 毫秒，则十进制值是 24570，对应的十六进制为 5FFA。

MODBUS RTU 命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	03	功能码	03
功能块地址的高位	C0	返回的字节数	04
功能块地址的低位	20	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数高位	00	功能块参数值	00
功能块参数值所占字数低位	02	功能块参数值	5F
CRC低位	F9	功能块参数值	FA
CRC高位	C1	CRC低位	43
		CRC高位	80

二、时钟模块使用详细说明：

读写时钟模块参数时，用自定义的功能码，不是标准的 MODBUS RTU 功能码，其请求应答格式和标准 MODBUS RTU 0x03, 0x10 功能码相似。使用本命令只能读取、修改时钟模块的时间，不能增加时间组数，也就是说只能对已存在的时间进行操作。

例 1、读时钟模块的数据



时间设置				
序号	状态	日期	时间	星期
0	ON	****-12-8	17:05:21	----

块号为 0，读取第零组数据，其地址的计算公式：块号 * 256 + 组数 * 8 = 0，读取四个字。
如果功能块的第 0 组表示 2009-12-8 17:05:21 开关 ON 状态

命令帧表示为：

请求信息		响应信息	
域名	例子 (Hex)	域名	例子 (Hex)
设备地址	01	设备地址	01
功能码	41	功能码	41
功能块地址的高位	00	返回的字节数	08
功能块地址的低位	00	时钟开关状态 ON时值为01 时钟开关状态 OFF时值为00	01
功能块参数值所占字数高位	00	时钟开关模式 (见注1)	01
功能块参数值所占字数低位	04	时钟开关日期 年	09
CRC低位	3C	时钟开关日期 月	12
CRC高位	06	时钟开关日期 日	08
		时钟开关日期 时	17
		时钟开关日期 分	05
		时钟开关日期 秒	21
		CRC低位	2E
		CRC高位	73

注 1：时钟开关模式：

- 01 表示年
- 02 表示月
- 03 表示日
- 04 表示固定日期
- 05~11 表示星期一 ~ 星期日
- 12 表示星期一到星期四
- 13 表示星期一到星期五
- 14 表示星期一到星期六
- 15 表示星期五到星期日
- 16 表示星期六到星期日

例 2、修改时钟模块的数据

时钟开关块号为 2，时钟模式为固定模式，把第 1 组时间数据修改为 2009-7-30 08:08:59，状态为开状态。块地址：块号 * 256 + 组数 * 8 为 2 * 256 + 1 * 8 = 520，对应的十六进制 0x208。



时间设置				
序号	状态	日期	时间	星期
0	OFF	2009-7-11	14:35:32	----
1	ON	2009-7-30	08:08:59	----

