



机器人基础培训 IO信号使用 (JS系统)

主讲人：李鹏飞



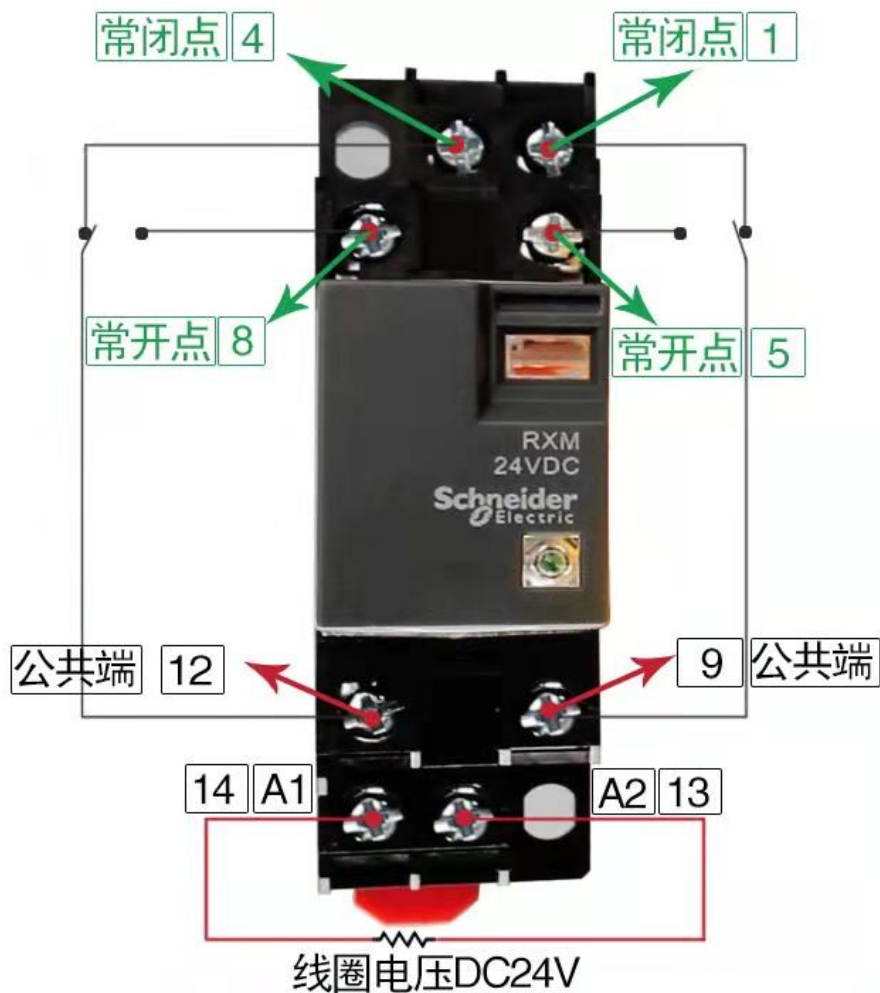
安全事项

1. 使用前确保机器人本体、控制柜、示教盒及各附件连接电缆的外观良好；
2. 设备启动前确保机器人紧固于底座，底座紧固于地板；
3. 机器人运动之前先确保控制柜及示教器上的急停开关起作用；
4. 遵守设备上的危险、警告、注意、强制、禁止标志；
5. 任何人未经操作人员同意不得进入机器人工作范围；
6. 有人员进入机器人工作范围必须有操作人员陪伴，保证机器人处于停止且使能切断状态；
7. 设备启动时依照正常的顺序对设备进行开机、关机；
8. 设备启动前一定要确认机器人工作范围内无干涉；
9. 机器人运行过程中，一旦有未经许可的人员靠近机器人，必须立即按下急停按钮，切断电源开关；
10. 因工作需要，对设备进行相应的改造时，需知会设备供应商，作相应的确认；
11. 设备运作过程中，出现任何异常，应停止工作，记录异常情况，并知会设备供应商，确认是否可继续工作。



继电器原理

接线图<触点说明>



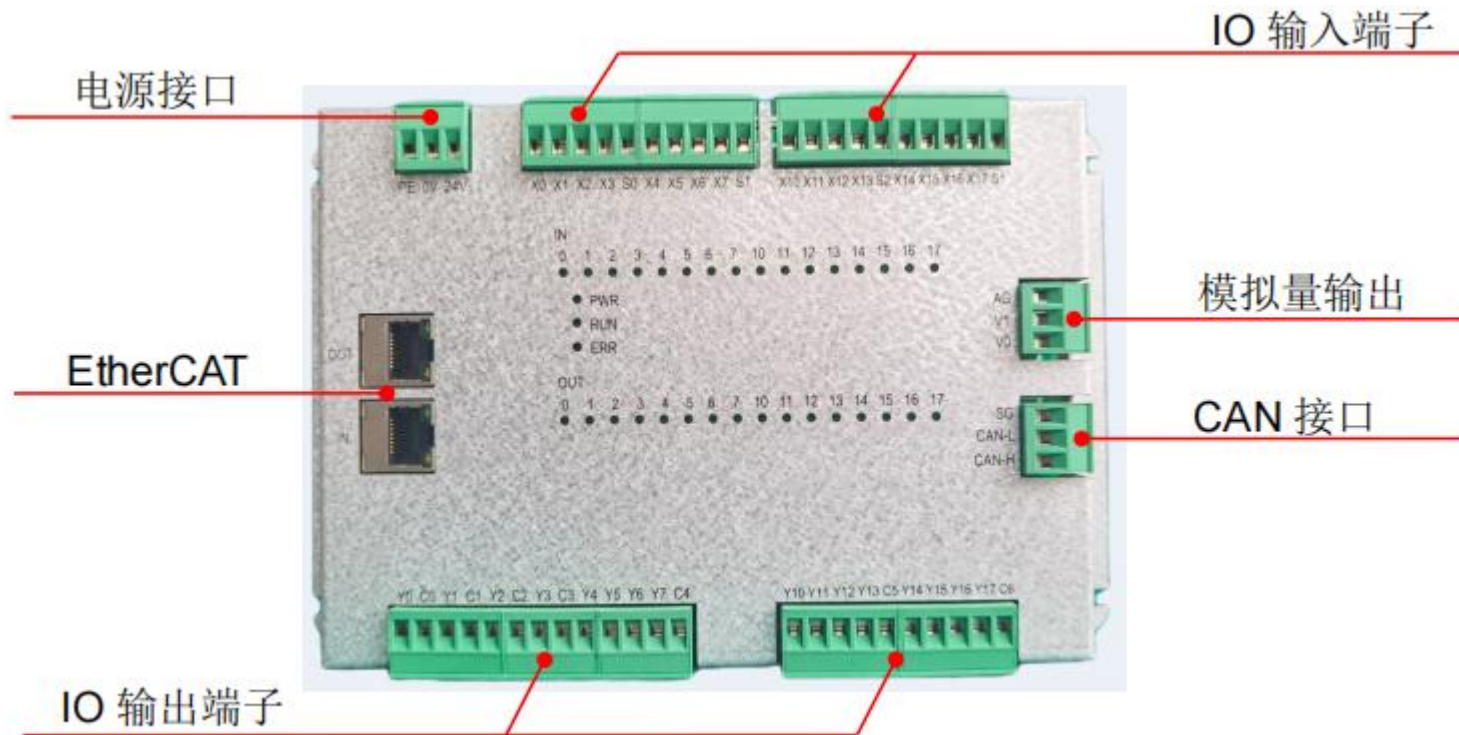


什么是IO信号

- DI -单个数字输入信号
- DO -单个数字输出信号
- GDI -组合输入信号，使用8421码
- GDO -组合输出信号，使用8421码
- AI -模拟量输入信号
- AO -模拟量输出信号



R4A 16路IO板



- 1) 支持 EtherCAT 的双 RJ45 接口，自动进行地址分配，无需设置 IP 地址；
- 2) 提供 16 路数字量输入和 16 路数字量输出（继电器）；
- 3) 提供 2 路模拟量输出（0-10V）；
- 4) 提供一路 CAN 接口；



R2 16路IO板

数字量输入端子

X0	X1	X2	X3	S0	X4	X5	X6	X7	S1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

X10	X11	X12	X13	S2	X14	X15	X16	X17	S3
-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----

X0~X3 的公共端为 S0， X4~X7 的公共端为 S1， X10~X13 的公共端为 S2， X14~X17的公共端为 S3

数字量输出端子

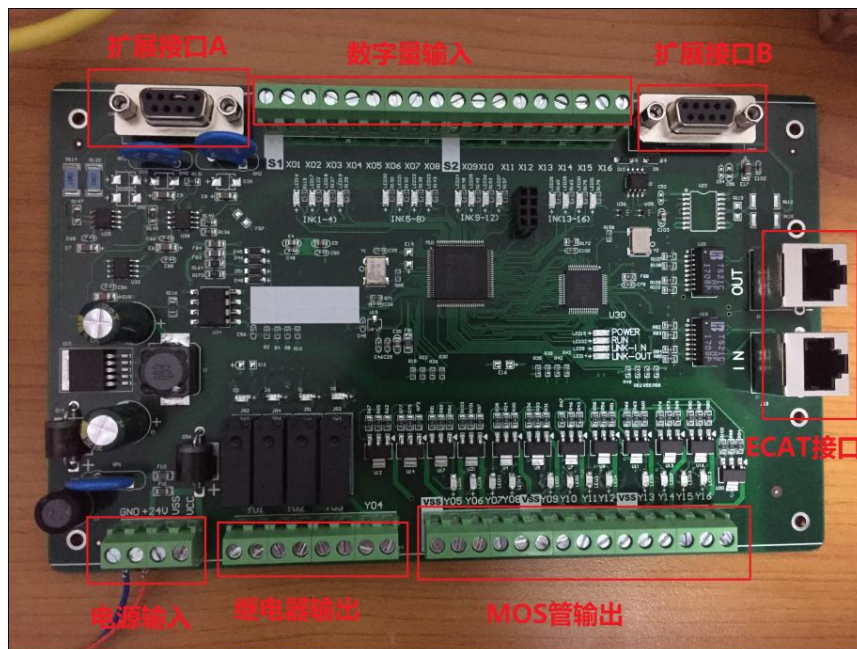
Y0	C0	Y1	C1	Y2	C2	Y3	C3	Y4	Y5	Y6	Y7	C4
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Y10	Y11	Y12	Y13	C5	Y14	Y15	Y16	Y17	C6
-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----

输出通道的 C0~C6 公共端也相互独立



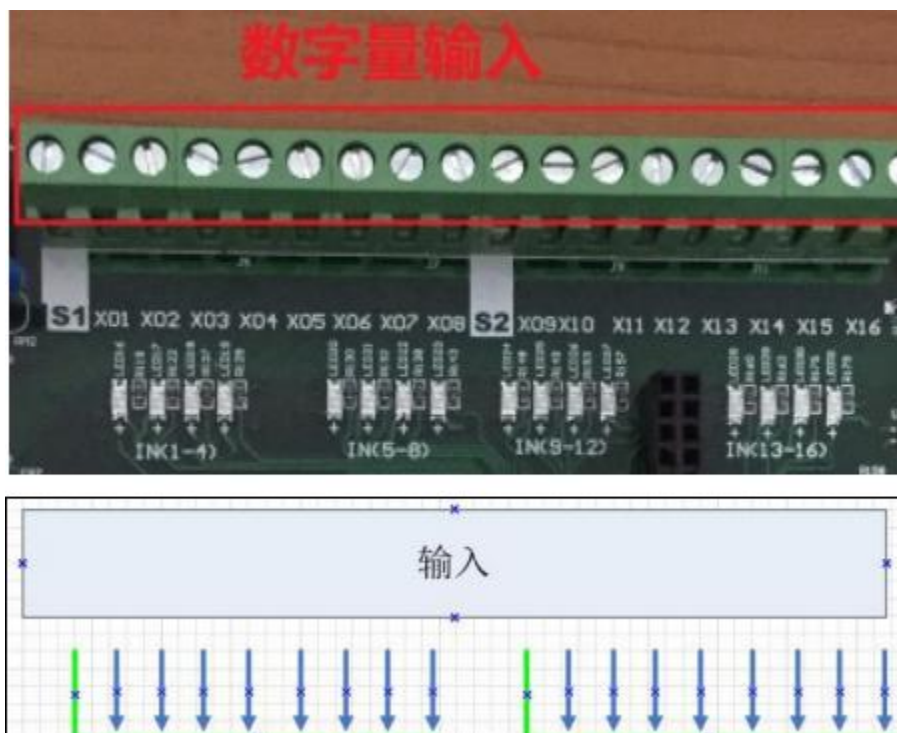
R4C 16路IO板



- 1) 支持 EtherCAT 的双 RJ45 接口，自动进行地址分配，无需设置 IP 地址；
- 2) 提供 16 路数字量输入和 16 路数字量输出（4路继电器，12路MOS管）；
- 3) 提供 2 路模拟量输入（0-10V）；
- 4) 提供 2 路模拟量输出（0-10V）；



R4 16路IO板



如图所示，输入分为两种 X01~X08 与公共端 S1 为一组，X09~X16 与公共端 S2 为一组。

若公共端接高电平(24V)，则输入端为低电平有效；
若公共端接低电平(0V)，则输入端为高电平有效。



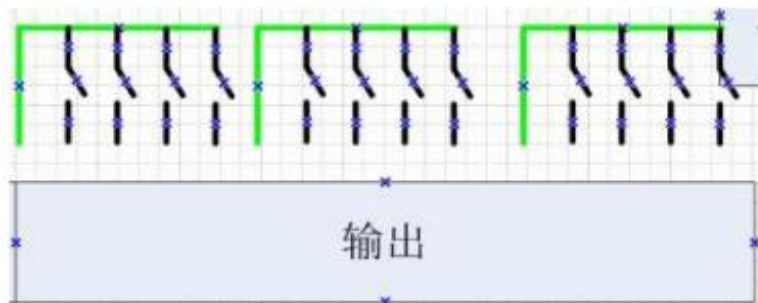
R4 16路IO板



继电器输出



前四路为继电器输出，分别为 Y01、Y02、Y03、Y04，每路输出一个开关系量。



MOS 管输出为 **NPN** 结构，输出两个状态：低电平 0V 和断路状态。

MOS 管输出分为三组，每四个输出为一组，Y05、Y06、Y07、Y08 一组，Y09、Y10、Y11、Y12 一组，Y13、Y14、Y15、Y16 一组。每一组都有对应的 VCC 输出 **24V(VCC 电压)**，为对应的分组提供回路。



IO监视

机器人状态/输入输出						
数字输入 数字输出 模拟输入 模拟输出						
IO板1			IO板2			
端口	类型	当前值	端口	类型	当前值	
DIN[1]	Bit	0	DIN[9]	Bit	0	
DIN[2]	Bit	0	DIN[10]	Bit	0	
DIN[3]	Bit	0	DIN[11]	Bit	0	
DIN[4]	Bit	0	DIN[12]	Bit	0	
DIN[5]	Bit	0	DIN[13]	Bit	0	
DIN[6]	Bit	0	DIN[14]	Bit	0	
DIN[7]	Bit	0	DIN[15]	Bit	0	
DIN[8]	Bit	0	DIN[16]	Bit	0	

机器人状态/输入输出						
数字输入 数字输出 模拟输入 模拟输出						
IO板1			IO板2			
端口	类型	当前值	端口	类型	当前值	
DOUT[1]	Bit	<input checked="" type="checkbox"/>	DOUT[9]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[2]	Bit	<input type="checkbox"/>	DOUT[10]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[3]	Bit	<input checked="" type="checkbox"/>	DOUT[11]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[4]	Bit	<input type="checkbox"/>	DOUT[12]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[5]	Bit	<input checked="" type="checkbox"/>	DOUT[13]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[6]	Bit	<input type="checkbox"/>	DOUT[14]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[7]	Bit	<input type="checkbox"/>	DOUT[15]	Bit	<input type="checkbox"/>	
DOUT[8]	Bit	<input type="checkbox"/>	DOUT[16]	Bit	<input type="checkbox"/>	

在状态界面可以查看输入输出状态，输出可以强制当前信号



IO端口名称

设置/IO/端口名称

IO板1 IO板2

数字输入

端口	名称	端口	名称
DIN 1-1		DIN 1-9	
DIN 1-2		DIN 1-10	
DIN 1-3		DIN 1-11	
DIN 1-4		DIN 1-12	
DIN 1-5		DIN 1-13	
DIN 1-6		DIN 1-14	
DIN 1-7		DIN 1-15	
DIN 1-8		DIN 1-16	

注：名称最大输入5个汉字或10个英文

返回 修改

端口名称最大支持输入5个汉字或者10个英文，设置成功后在使用IO端口相关下拉框选项时会自动显示该名称。



IO功能选择

设置/IO/IO功能/功能选择			
机器人1			
功能	DIN序号	参数	备注
启动	无	0	机器人1启动
停止	无	0	机器人1停止
暂停	无	0	机器人1暂停
清除报警	无	0	清除机器人1伺服错误
预约并启动	无	关	预约IO后将自动启动运行
远程IO程序1	无	0	设置程序
远程IO程序2	无	0	设置程序
远程IO程序3	无	0	设置程序
远程IO程序4	无	0	设置程序
远程IO程序5	无	0	设置程序

在“设置/IO/功能选择”中，可以设置远程IO控制启动、停止、暂停、急停、清除报警等功能所对应的I/O端口与该端口对应的电平，可以设置I/O模块远程控制所运行的程序。

设置的I/O模块的程序只能选择在“远程程序设置”界面中已设定的程序。远程预约程序最多支持10个



IO状态提示设置

设置/IO/IO功能/状态提示设置			
机器人1			
功能	DOUT序号	其他	备注
Robot1运行	无	预留	机器人1运行状态
Robot1暂停	无	预留	机器人1运行状态
Robot1停止	无	预留	机器人1运行状态
报错提示	无	常亮	伺服报错等提示
使能	无	预留	机器人1上电状态提示
远程IO程序1输出	无	预留	
远程IO程序2输出	无	预留	
远程IO程序3输出	无	预留	
远程IO程序4输出	无	预留	
远程IO程序5输出	无	预留	
远程IO程序6输出	无	预留	
远程IO程序7输出	无	预留	

在状态提示设置界面中，可以设置开机提示、机器人运行状态、报错提示、使能、模式状态、预约状态、紧急停止等功能所对应的I/O端口与该端口对应的电平。



IO安全设置

设置/IO/IO功能/安全设置

机器人1

功能	使能	DIN序号	参数	快速停止时间	注释
紧急停止1	<input type="checkbox"/>	无	0	50	单位ms(50-200)
紧急停止2		无	0		单位ms(50-200)
安全光幕1	<input type="checkbox"/>	无	0	无	无
安全光幕2		无	0	无	无
屏蔽紧急停止1	<input type="checkbox"/>		屏蔽时间	50	单位秒
屏蔽紧急停止2	<input type="checkbox"/>				

在安全设置界面中，可以设置紧急停止、安全光幕等功能所对应的I/O 端口与该端口对应的电平。

IO紧急停止被解除后，**需先点击清错按钮清错**，然后才可进行其他操作。

紧急停止：触发紧急停止信号后机器人下电并切至伺服停止

安全光幕：触发安全光幕机器人暂停，再次按下启动按钮可继续运行

屏蔽紧急停止：打开后屏蔽时间内，紧急停止信号被屏蔽



IO复位设置

设置/IO/IO复位

IO复位 切模式停止 程序报错停止 机器人1

IO板1

IO端口	复位值	是否复位	IO端口	复位值	是否复位
1-1	0	<input type="checkbox"/>	1-9	0	<input type="checkbox"/>
1-2	0	<input type="checkbox"/>	1-10	0	<input type="checkbox"/>
1-3	0	<input type="checkbox"/>	1-11	0	<input type="checkbox"/>
1-4	0	<input type="checkbox"/>	1-12	0	<input type="checkbox"/>
1-5	0	<input type="checkbox"/>	1-13	0	<input type="checkbox"/>
1-6	0	<input type="checkbox"/>	1-14	0	<input type="checkbox"/>
1-7	0	<input type="checkbox"/>	1-15	0	<input type="checkbox"/>
1-8	0	<input type="checkbox"/>	1-16	0	<input type="checkbox"/>

返回 修改

IO复位：在远程模式时，给复位信号，机器人执行回到复位点的动作，同时会将该界面设置的IO端口复位到复位值。

切模式停止：在运行程序时，切换模式到示教或远程模式导致程序停止，会将该界面设置的IO端口复位到复位值。

程序报错停止：程序发生错误（如伺服报错）导致程序停止，会将该界面设置的IO端口复位到复位值。



IO语句使用方法

1、DIN

功能：该指令用于将数字输入状态读入一个变量中，该变量可以为局部、全局整型变量（INT、GINT）或局部、全局浮点型变量（DOUBLE、GDOUBLE）。

变量类型：用于存储输入状态的变量的类型，可以为INT、GINT、DOUBLE、GDOUBLE。

变量名：用于存储输入状态的变量名，如I001、GD002等（该变量需提前定义）。

输入组号：可以设置同时读取1/4/8路输入状态

DIN		
参数	值	注释
变量类型	INT	INT,GINT,BOOL,GBOO
变量名	I001	输入合理变量名:1-999
输入IO板	1	
输入组号	1路输入	输入合理组号:1-16
示例: DIN	1路输入)
	4路输入	
	8路输入	

生成语句:

```
IO输入 I001 1路输入(DIN1-1)
```




IN#-1 路输入，此时 1 路为 1 组，第 1-16 组分别对应第 1-16 号端口；

IG#-4 路输入，此时每 4 路为 1 组，即 1-4 路端口、5-8 路端口、9-12 路端口、13-16 路端口分别为 1-4 组，此时组号可填写 1-4，如想同时读取第 5-8 路端口的输入状态，则可填写组号为 2。

IG#-8 路输入，此时每 8 路为 1 组，即 1-8 为 1 号组，9-16 为 2 号组。如想同时读取 9-16 号端口的输入状态，则组号填 2。若同时读入多路端口，则将端口状态转换为 10 进制保存入变量中。

例如读取 9-16 路端口，同时有 8 路，其状态分别为如下

16	15	14	13	12	11	10	9
0	1	1	0	1	0	0	1

则二进制值为 01101001，转换为 10 进制为 105。则在系统中保存的为 IG#(2) 105



便捷用法：等待DIN

WAIT		
参数	值	注释
参数类型	DIN	INT、DOUBLE、BOO
参数名	1-1	1-999整数
比较方式	==	比较方式
变量值来源	自定义	自定义或其他变量
新参数	1	数值
来源参数		已有变量名
<input type="checkbox"/> Time		等待时间
是否连续	否	PL是否连续

示例：WAIT(I001 == 0)NOW = 0

- 0 开始
- 1 等待 (DIN1-1 == 1) 不连续
- 2 结束



2、DOUT

功能：该指令用于通过数字 IO 板输出数字信号。

输出组号：可以设置同时输出 1/4/8 路 IO。

变量来源：分为手动选择和变量类型。

变量名：变量来源选择 INT、GINT、BOOL、GBOOL 时，这里选择要输出的变量名。

时间：置反输出时间，输出在规定时间内置反（可做脉冲信号）。

DOUT		
参数	值	注释
输出IO板	1	
输出组号 1路输出	1	输入合理组号:1-16
变量来源	手动选择	INT,GINT,BOOL,GBOO
变量名		已存在的变量
时间	0	s
<input checked="" type="checkbox"/> 端口1 <input type="checkbox"/> 端口2 <input type="checkbox"/> 端口3 <input type="checkbox"/> 端口4		
<input type="checkbox"/> 端口5 <input type="checkbox"/> 端口6 <input type="checkbox"/> 端口7 <input type="checkbox"/> 端口8		
示例: DOUT OT#(1) 1		

生成语句:

```
IO输出 1路输出(DOUT1-1) 1 时间 0
```



手动选择就是在下面的框中选中（选中为X），选中的输出 1，未选中的输出 0。

例：当输出组号为 4 路输出，第 2 组时，下面的选择框中端口 1、端口 3 选中，其它两个留空，那么运行该指令时，IO 板的输出端口中 5-8 号端口的输出值为 1010。当变量来源选择 INT、GINT、BOOL、GBOOL 时，会将对应变量值转换为 2 进制，输出到 IO 板上。

例：若变量值为 173，则其转换为二进制则为 10101101。若 8 路一组，将二进制值从 8 号端口开始输出，那么 8-1 号端口值为 10101101，1-8 号端口的值为 10110101。

DOUT			
参数	值	注释	
输出IO板	1		
输出组号	8路输出	输入合理组号:1-2	
变量来源	INT	INT,GINT,BOOL,GBOO	
变量名	I001	已存在的变量	
时间	0	s	
<input checked="" type="checkbox"/> 端口1	<input checked="" type="checkbox"/> 端口2	<input checked="" type="checkbox"/> 端口3	<input checked="" type="checkbox"/> 端口4
<input checked="" type="checkbox"/> 端口5	<input checked="" type="checkbox"/> 端口6	<input checked="" type="checkbox"/> 端口7	<input checked="" type="checkbox"/> 端口8
示例: DOUT OT#(1) 1			



感谢您的
观看指导
Thank You!