

第3章 FBS-PLC 的扩充

FBS-PLC 的扩充是指当 FBS-PLC 主机所提供的资源不够使用或主机未提供的界面时，可由扩充机/模块的附加，来扩充其 I/O 数目或界面种类，FBS-PLC 的扩充可分为 I/O 扩充及通讯口扩充两大类。

3.1 I/O 扩充

FBS-PLC 的 I/O 扩充分为以单一“位元”(Bit，亦称“单点”)状态为单位的数位 I/O (Digital I/O 简称 DI/O)扩充及以 16 位元(16 个单点)组合成的“字符”(Word)为单位的数值 I/O(Numeric I/O 简称 NI/O)扩充两种。I/O 的扩充无论 DI/O 或 NI/O 均是以扩充机或扩充模块串联附加于 FBS-PLC 右侧的“扩充 I/O 输出插槽”上的方式来扩充。

I/O 扩充在软件上限制为 DI/O 总数 512 点(DI 与 DO 各 256 点)，NI/O 总数 128 个字符(NI 与 NO 各 64 字符)，而硬件上限制有两个：① 无论您所串接的是何种扩充机或扩充模块，其总数不得超过 32 台；② 扩充机/模块的排线总长(由主机的“扩充 I/O 输出插槽”起至最后一台扩充机/模块的长度)不得超过 5 米。

△ 注意
1. FBS-PLC 的数位 I/O 总点数限制为 256 点 DI，256 点 DO，使用者若串接超过上述点数的 DI 或 DO 模块，FBS-PLC 将视为不合法的 I/O 结构，PLC 主机将停机不执行，同时显示错误“ERR”灯号及 Y0~Y3 错误码灯号(请参阅第 9 章 9-3 页)，并于 CPU 状态指示暂存器 (R4049) 显示其对应的错误码。
2. FBS-PLC 的 NI 及 NO 总数各为 64 个 Word，使用若串接超过上述限制的 NI 或 NO 模块，FBS-PLC 将视为不合法结构，PLC 主机将停机不执行，同时显示错误“ERR”灯号及 Y0~Y3 错误码灯号(请参阅第 9 章 9-3 页)，并于 CPU 状态指示暂存器(R4049)显示其对应的错误码。
3. FBS-PLC 可串接的扩充机/模块的总数限制为 32 台，若超过则 PLC 将视为不合法结构而停机不执行，同时显示错误“ERR”灯号及 Y0~Y3 错误码灯号(请参阅第 9 章 9-3 页)，并于 CPU 状态指示暂存器(R4049)显示其对应的错误码。

△ 警告
1. FBS-PLC 扩充 I/O 排线长度限制最长不得超过 5 米，否则有可能因硬件上的信号延迟过长或拾取太大的噪声讯号而发生不正确 I/O 动作，而造成机器设备损害或人员伤害。此部分的限制由于 PLC 主机无法检知，必须由使用者自行注意及管制。

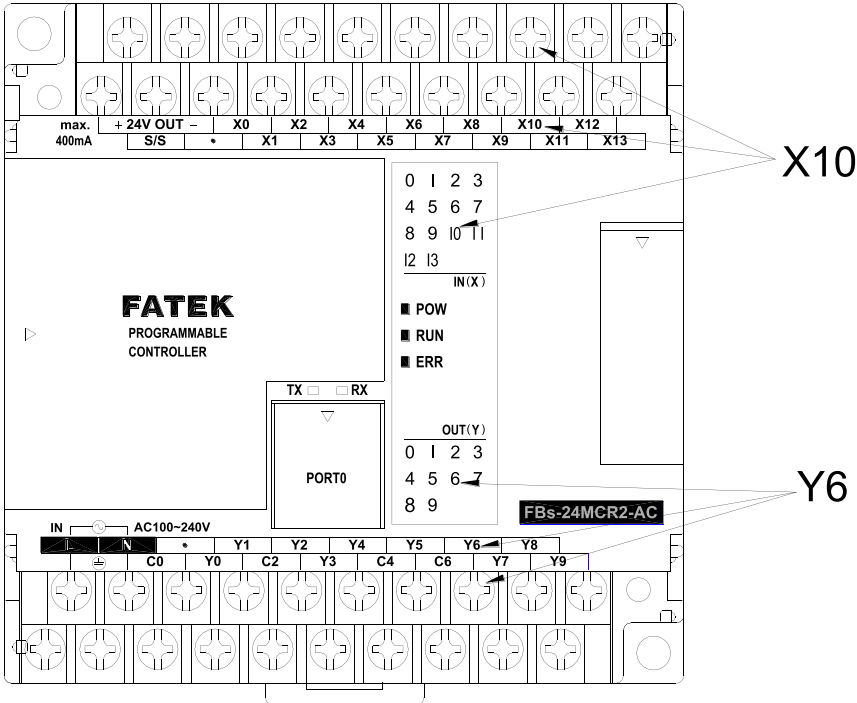
3.1.1 数位 I/O 扩充及其 I/O 编号的对应

数位 I/O 即所谓的单点状态的 I/O，包括数位输入点(DI 编号以 X 开头)及数位输出(DO 编号以 Y 开头)两种，FBS-PLC 的 DI 与 DO 最大均可扩充至 256 点，(以流水号方式编号，即 X0~X255 与 Y0~Y255，各 256 点)。

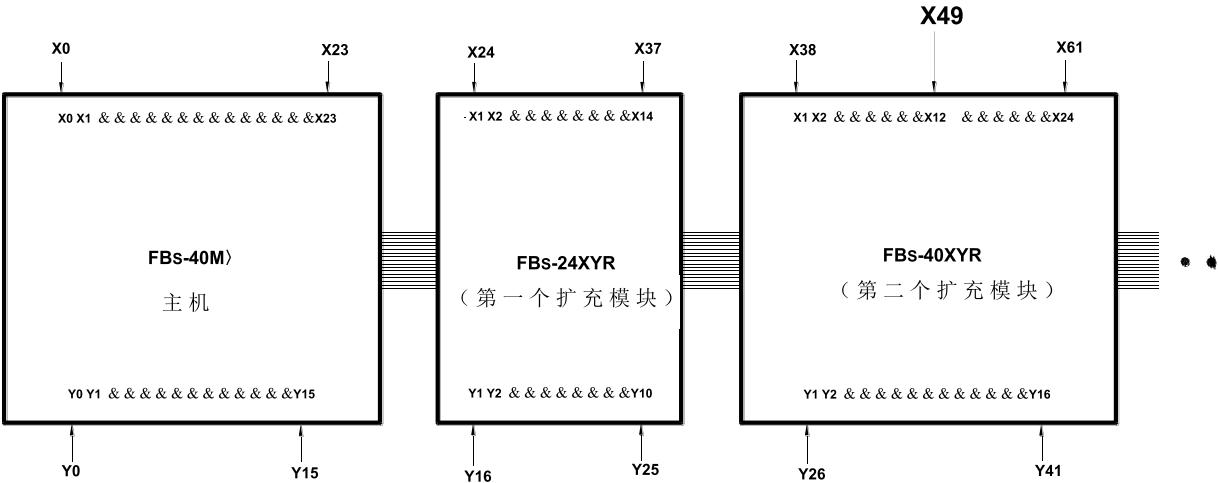
PLC 内部的数位输入接点(X0~X255)状态是取自主机及扩充机/模块上数位输入端子台的状态，而主机及扩充机/模块上数位输出端子台的状态则反应 PLC 内部数位输出继电器(Y0~Y255) 的状态。

在 FBS-PLC 主机上，于数位输入端子台的下方及数位输出端子台的上方，各有两排对应该端子台的各端子实际位置的文字印刷，用以标示其各端子对应到 PLC 内部数位输入接点 Xn

及数位输出继电器 Yn 的编号。以 FBS-24MCR 主机为例，输入端子台所对应的数位输入接点编号为 X0~13，输出端子台所对应的数位输出继电器编号为 Y0~Y9。使用者仅需找出各端子所相对应位置的文字印刷，即可知该端子的 I/O 编号，同时在 LED 状态显示区则有该主机上所有 DI(X0~X13)及 DO(Y0~Y9)的 ON/OFF 状态指示，使用者很容易可对应各端子，I/O 编号及其 LED 状态指示，如下图 X10 与 Y6 范例所示：



对于主机以外的各种扩充机/模块，虽然亦有如同主机上各端子实际位置的文字印刷，以标示其输入/输出编号；但不同于主机上的绝对式的 I/O 编号安排，扩充机/模块上 I/O 编号则为相对式编号，其编号仅表示该端子在设扩充机/模块上的顺序编号，例如第 1 点为 X1 或 Y1，第 2 点为 X2 或 Y2，……，所有扩充机的数位输入/输出号码均以 X1/ Y1 为起头，而其真正对应到 PLC 内部的数位输入接点或输出继电器号码必需加总其前所串接(扩充)的扩充机/模块及主机上的数位输入/输出号码才能决定，请参考下图图示与计算方式。



如上图例的第 2 个扩充机上的 X12 输入点，因其前两部机器的最大 X 编号分别为 23 及 14，故此点编号应为：

$$X(23 + 14 + 12) = X49$$

3.1.2 数值 I/O 扩充及其 I/O 通道的对应

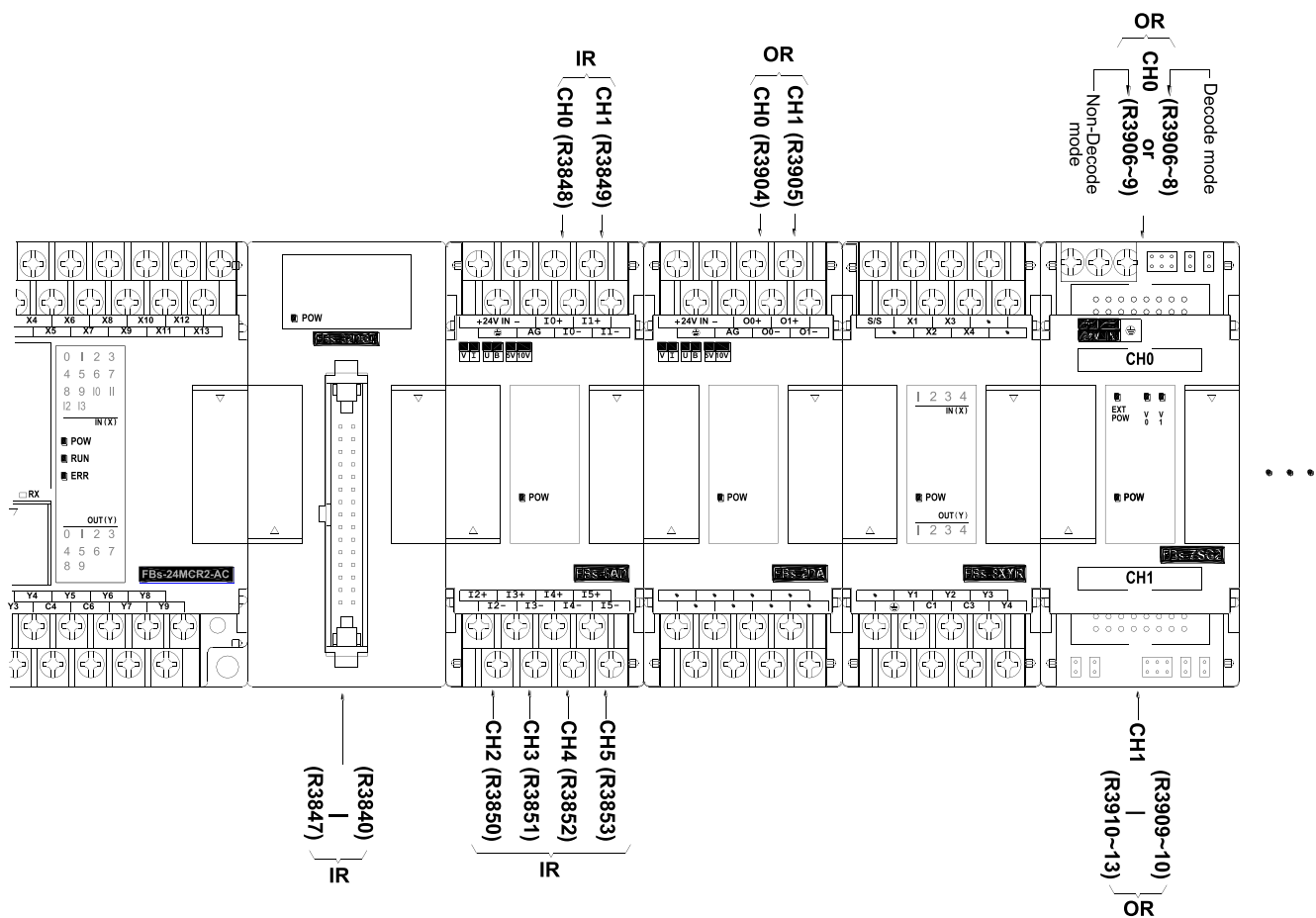
FBs-PLC 的数值 I/O 系将 16 个单点资料视为一长度为 16 位元(称之为字符 Word)的数值资料,用以当作 0 ~ 65535 的数值 I/O。FBs-PLC 所有的数值资料均存放于 PLC 内部的暂存器内(长度为 16 位元),因此数值 I/O 又称为暂存器 I/O,用以存放外界数值输入(NI)模块的输入暂存器(IR)共有 64 个 Word(R3840 ~ R3903),用以输出到外界数值输出(NO)模块的输出暂存器(OR)亦有 64 个 Word(R3904 ~ R3967)。

对应于 FBs-PLC 的输入暂存器(IR)的数值输入(NI)模块有模拟量输入模块、温度模块及指拨开关多工输入模块。对应于输出暂存器(OR)的数值输出(NO)模块有模拟量输出模块及 7 段显示器模块。其中模拟量输入、温度输入、模拟输出等三种界面均为单一电压或电流信号,而指拨开关输入或 7 段显示器输出则为适合人类习惯的 BCD 数字型式的信号,但无论其电压或电流大小,或 BCD 数值多寡,均由其对应的暂存器的 16bit 数值来表示。在 NI/O 模块上的任一 IR 或 OR 所对应的电流/电压信号或 BCD 数值信号,我们均称之为通道(Channel 简写 CH),NI 模块上的通道称为数值输入通道(NI 通道),而 NO 模块上的通道则为数值输出通道(NO 通道),各模块上的各 NI 与 NO 通道所占用的 IR/OR 数目,依模块种类或数码表示的不同而有不同,下表为各 NI/O 模块上各 NI 与 NO 通道所占用 IR 及 OR 数目:

NI/O 模块名称	NI 通道 标示	NO 通道 标示	占用 IR 数 (Word)	占用 OR 数 (Word)	备 注	
FBs-6AD	CH0		1			
	CH1		1			
	CH2		1			
	CH3		1			
	CH4		1			
	CH5		1			
FBs-2DA		CH0		1		
		CH1		1		
FBs-4DA		CH0		1		
		CH1		1		
		CH2		1		
		CH3		1		
FBs-4A2D	CH0		1			
	CH1		1			
	CH2		1			
	CH3		1			
		CH0		1		
		CH1		1		
FBs-B4AD	VI0(电压)		1		同通道模拟量电流或电压 输入需选择使用，不可同时 使用	
	II0(电流)					
	VI1(电压)		1			
	II1(电流)					
	VI2(电压)		1			
	II2(电流)					
	VI3(电压)		1			
	II3(电流)					
FBs-B2DA		VO0(电压)		1	同通道模拟量电流及电压 会同时输出	
		IO0(电流)		1		
		VO1(电压)				
		IO1(电流)				

FBs-B2A1D	VI0(电压)			1		同通道模拟量电流或电压输入需选择使用,不可同时使用	
	II0(电流)						
	VI1(电压)						
	II1(电流)						
			VO0(电压)	1	同通道模拟量电流及电压会同时输出		
		IO0(电流)					
FBs-32DGI	无标示			8		只一个 CH, 故不标示	
FBs-7SG1			CH0		3(D)	D: 译码模式 ND: 非译码模式	
					4(ND)		
FBs-7SG2			CH0		3(D)		
					4(ND)		
			CH1		2(D)		
					4(ND)		
FBS-2TC	CH0			1			只一个 CH, 故不标示
	CH1						
FBs-6TC/6RTD	CH0~CH5			1		只一个 CH, 故不标示	
FBs-16TC/16RTD	CH0~CH15			1		只一个 CH, 故不标示	
FBs-2A4TC	2A	CH0		1			
		CH1		1			
	4TC	CH0		2			
		CH1					
		CH2					
		CH3					
FBs-2A4RTD	2A	CH0		1			
		CH1		1			
	4RTD	CH0		2			
		CH1					
		CH2					
		CH3					
FBs-6NTC	CH0~CH5			1			
FBs-1LC	CH0			1			
FBs-4PT	CH0			1			
	CH1			1			
	CH2			1			
	CH3			1			
					1	OR 无用	

NI/O 模块上各通道与 PLC 内部 IR 与 OR 的对应方法由 PLC 主机的扩充界面开始算起, 第 1 个 NI 通道对应到 PLC 内部 IR 暂存器的起头(R3840), R3840 加上第一个 NI 通道所占用的 IR 数目后, 即为第 2 个 NI 通道所对应的 IR 号码, 第 2 个 NI 通道的 IR 号码加上第 2 个 NI 通道所占用的 IR 数目, 即为第 3 个 NI 通道所对应的 IR 号码,, 同理, 第 1 个 NO 通道对应到 PLC 内部 OR 的起头(R3904), R3904 加上第 1 个 NO 通道所占用的 OR 数目即为第 2 个 NO 通道所对应的 OR 号码,。(在累计 NI 通道时, 只管 NI 通道不管其中间插的 DI/O 及 NO 通道。同样地在累计 NO 通道时, 亦不管 DI/O 及 NI 通道)。下图范例, 可帮助使用者易于对应 NI/O 各通道与 PLC 内部 IR 与 OR 的关系。



FBs-PLC 在开机时会自动检测扩充界面所串接的各种扩充机/模块的种类与 CH 数，然后自动读取 NI 模块上各 CH 的输入值存放于 R3840 ~ R3903 的对应的 IR 中，以及将 R3904~R3967 的 OR 值自动输出到 NO 模块上对应的各 CH 上，使用者无需作任何规划或设定。

3.2 通讯口扩充

FBs-PLC 的主机内建一个通讯口(port 0, 可为 USB 或 RS232), 当要增加通讯口时可由附加通讯板(Communication Board 简称 CB)或通讯模块(Communication Module 简称 CM)来扩充, FBs 的 CB 与 CM 有以下种类:

	型 号	规 格
通 讯 板 CB	FBs-CB2	一个 RS232(port2)通讯板
	FBs-CB22	两个 RS232(port1 & port2)通讯板
	FBs-CB5	一个 RS485(port2)通讯板
	FBs-CB55	两个 RS485(port1 & port2)通讯板
	FBs-CB25	一个 RS232(port1)加一个 RS485(port2)通讯板
	FBs-CBE	一个 乙太网络(Ethernet)通讯板
	FBs-CBCAN	一个 CANopen®通讯板

通讯模组 CM	FBs-CM22	两个 RS232(port3 & port4)通讯模块
	FBs-CM55	两个 RS485(port3 & port4)通讯模块
	FBs-CM25	一个 RS232(port3)加一个 RS485(port4)扩充通讯模块
	FBs-CM25E	一个 RS232(port3)加一个 RS485(port4)附加乙太网络通讯模块
	FBs-CM55E	一个 RS485(port3)加一个 RS485(port4)附加乙太网络通讯模块

通讯板用于 port1 与 port2 的通讯口扩充，可直接安装在 FBs 主机上，通讯模块则用于 port3 与 port4 通讯口的扩充，为独立的模块，需在 FBs 主机的左侧安装，再透过 14pin 的连接头和主机连接。通讯板的盖板上及通讯模块上均直接标示各通讯口的编号，使用者看标示即知该通讯口的编号，除内建通讯口(Port0)必须以机型选择 USB 或 RS232 界面外，其余各通讯口(Port1~4)均可以选用 CB 和 CM 的方式，任意选择 RS232 或 RS485 界面。下图为 5 个(最大)通讯口的扩充范例(CB22+CM25E)：

通讯口最大扩充(5个)数示意图

