

目录

PLC 应用笔记.....	1
一、高速计数器不能用 OUT C 启动，而必须用相关功能指令（如 DHSCS）启动	2
二 高速计数器启动显示为 1。.....	2
三 高速计数器方向位，与三菱 PLC 不一致。.....	3
四 高速 AB 相计数器，LP2 与 LP1 的硬件规定不一致。.....	3
五 D7000~D7999，RS485 通信与 SPI 扩展同时使用时资源冲突。.....	4
六 LP2 的 16 点 4 个外部中断（X0~X3），其余 6 个(X0~X5)，且中断信号宽度不一致。.....	5
七 高速计数指令限制条数。.....	5
八 DHSZ 的 S1<S2。.....	6
九 EX1-08M,EX1-16M 需外接+24V，否则 X 无响应。.....	6
十 PWM 指令：ton<5 时无输出。.....	6
十一 LP2 的 16 点脉冲输出为 Y0,Y1，其余为 Y0~Y3。.....	6
十二 脉冲输出指令过一扫描周期的问题。.....	6
十三 DPLSY 脉冲数不能在线修改。脉冲数为负值时报错。频率设为负数时报错。.....	8
十四 DPLSR 脉冲个数设为 0 不发脉冲.....	9
十五 DPLSR 可以减速停车。.....	11
十六 用于硬件端口进行缓停或急停的输入信号，在不需要时能及时复位取消。.....	11
十七 用于限位的开关引起的停止必须与选择的方向保持一致。.....	12
十八 上电初始周期 M8002 读取 X 状态，LDI X0 是否正确，需要延时解决。.....	13
十九 对扩展模块（DA），必须上电延时，进行 PGA 设置。否则，有时不能正确输出 DA 值。	14
二十 利用 PLC 的输出端口控制电机正反转时不仅要进行软件延时互锁，最好硬件互锁。...	14
二十一 在周期性计数场合应用时，最好加入一个校正信号。.....	14

一、高速计数器不能用 OUT C 启动，而必须用相关功能指令（如 DHSCS）启动

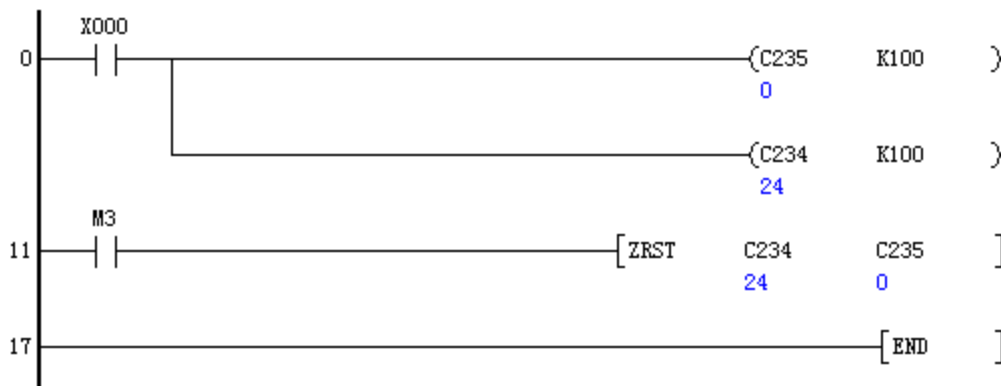
C200~C255 都为 32 位计数器。

C200~C234 是普通的单端计数器，普通计数器可用 OUT C 进行计数，计数频率往往只有十几 Hz，与梯形图扫描周期也有关联。

而 C235~C255 是高速计数器，对特定硬件端口进行计数，计数频率可高达 100KHz，与扫描周期无关。因此高速计数器的启动不能用 OUT C，而必须采用高速计数器的专有指令启动，如下四条指令任意一条均可启动指定的高速计数器。

- ①、DHSCS：高速计数器比较置位指令；
- ②、DHSCR：高速计数器比较复位指令；
- ③、DHSZ：高速计数器区域比较指令；
- ④、DHSCT：高速计数器表格比较指令。

下面梯形图说明高速计数器 C235 不能用 OUT C235 进行启动，而普通计数器 C234 可用 OUT C234 进行计数。



二 高速计数器启动显示为 1。

高速计数器的计数值具有停电记忆功能，在无脉冲输入情况下，启动高速计数器，其显示值应与其停止（断开指令触点）时的计数值保持一致。但唯一另外的情况是：当计数器计数值为 0 时，启动高速计数器，其显示值为 1。

在运行状态下，1 有两种功能：

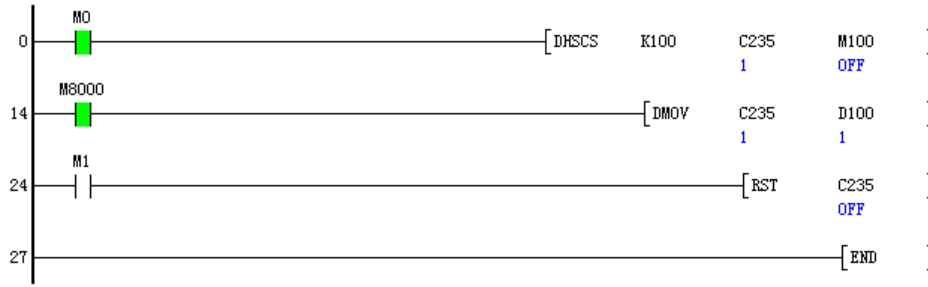
- ①、作为制造厂用作特别用途，区别高速计数器是否接通计数。
- ②、作为高速计数器真实的计数值。

因此，当高速计数器接通且显示值为 1 时，有两种可能：

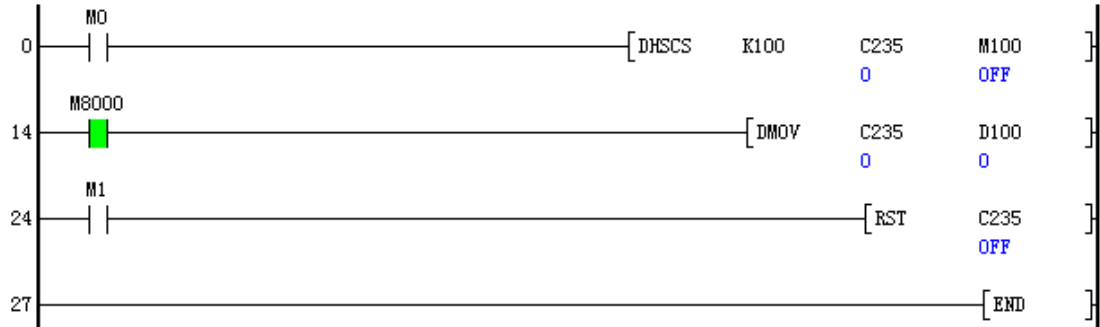
- ①、计数值为 0，高速计数器驱动触点接通；
- ②、计数值为 1，高速计数器驱动触点接通。

当断开驱动触点时，显示的是高速计数器的真实计数值，即第一种情况为 0，第二种情况为 1。

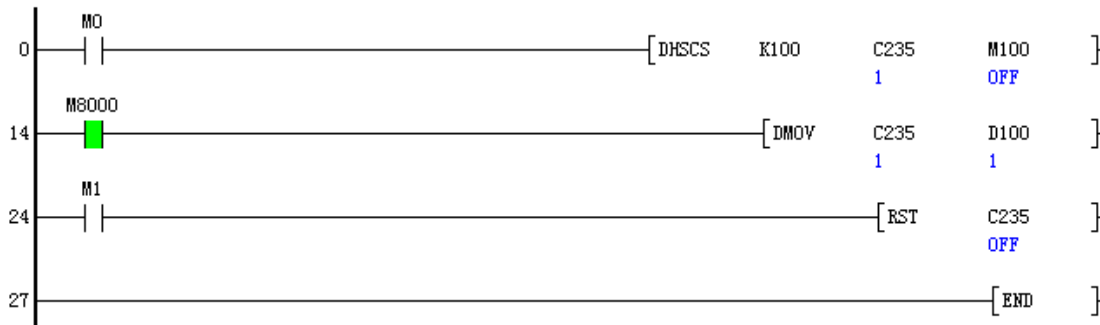
因为以上原因，建议在高速计数器运行时，使用高速计数值进行比较时，回避 0 和 1 这两个数据。当真实值为 0 而显示值为 1 时，并不影响高速计数器正确计数。



当 M0 断开时，C235 为 0，表示 C235 真实值为 0；



当 M0 断开时，C235 为 1，表示 C235 真实值为 1；



三 高速计数器方向位，与三菱 PLC 不一致。

32 位计数器 C200~C255 均有方向位控制（或指示）特殊寄存器。

LP1/LP2 系列的方向位特殊寄存器不是 M8200~M8255，而是 M8140~M8195。

M8200~M8255 用作其他用途。

M8140~M8195 具体是方向控制还是方向指示，请参照《LP 系列 PLC 编程手册（指令篇）》。

四 高速 AB 相计数器，LP2 与 LP1 的硬件规定不一致。

LP1 是两路高速计数，LP2 是四路高速计数，资源上进行了重新分配。

LP2 的 AB 相高速计数器：

计数器 编号	输入端子的分配								计数方向位 监控
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
C251	A	B							M8191
C252			A	B					M8192
C253					A	B			M8193
C254	A	B			R		S		M8194
C255			A	B		R		S	M8195

阴影部分功能不支持。

LP1 的 AB 相高速计数器:

计数器 编号	输入端子的分配								计数方向位
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	监控
C251	A		B						M8191
C252		A		B					M8192
C253	A		B		R				M8193
C254	A		B		R		S		M8194
C255		A		B		R		S	M8195

因此在使用 LP2 与 LP1 互换时, 如果用到 AB 相计数, 务必参照各自的硬件接线规定。

五 D7000~D7999, RS485 通信与 SPI 扩展同时使用时资源冲突。

RS485 通信		SPI 扩展																															
嵌入式 PLC 上电将 D7000---D7999 清零。		嵌入式 PLC 上电将 D7000---D7999 清零。																															
主站资源规划: 数据交换区: D7000---D7899。 通信控制区: D7960---D7999。		无论是开关量扩展、模拟量(输入或输出)扩展、还是其他特殊功能模块的扩展, 均由 SPI 通信连接。 对开关量扩展模块, 并不占用 D7000 以后的单元, 而只占用 X 和 Y 的软元件编号。 对模拟量模块或特殊功能模块, 则占用 D7000 以后的数据寄存器。不同的模拟量模块所占用输入寄存器或输出寄存器的个数, 由扩展模块设计时确定。 如模块 A 占用四个输入寄存器, 四个输出寄存器; 模块 B 占用 2 个输入寄存器, 6 个输出寄存器。所占用寄存器的定义由模块在设计时给出。 例如:																															
D7960	0 级任务读起始地址; K7000 表示 D7000 作为起始地址。	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EX1-4AD 输入/输出寄存器占用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>读入 D</td> <td>定义</td> </tr> <tr> <td>D[X]</td> <td>第 0 通道 AD0 值</td> </tr> <tr> <td>D[X+1]</td> <td>第 1 通道 AD1 值</td> </tr> <tr> <td>D[X+2]</td> <td>第 2 通道 AD2 值</td> </tr> <tr> <td>D[X+3]</td> <td>第 3 通道 AD3 值</td> </tr> <tr> <td>写出 D</td> <td>定义</td> </tr> <tr> <td>D[Y]</td> <td>第 0 通道类型 PGA0 设置值</td> </tr> <tr> <td>D[Y+1]</td> <td>第 1 通道类型 PGA1 设置值</td> </tr> <tr> <td>D[Y+2]</td> <td>第 2 通道类型 PGA2 设置值</td> </tr> <tr> <td>D[Y+3]</td> <td>第 3 通道类型 PGA3 设置值</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EX1-4DA 输入/输出寄存器占用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>写出 D</td> <td>定义</td> </tr> <tr> <td>D[Y]</td> <td>第 0 通道类型 PGA0 设置值</td> </tr> <tr> <td>D[Y+1]</td> <td>第 1 通道类型 PGA1 设置值</td> </tr> </tbody> </table>		EX1-4AD 输入/输出寄存器占用		读入 D	定义	D[X]	第 0 通道 AD0 值	D[X+1]	第 1 通道 AD1 值	D[X+2]	第 2 通道 AD2 值	D[X+3]	第 3 通道 AD3 值	写出 D	定义	D[Y]	第 0 通道类型 PGA0 设置值	D[Y+1]	第 1 通道类型 PGA1 设置值	D[Y+2]	第 2 通道类型 PGA2 设置值	D[Y+3]	第 3 通道类型 PGA3 设置值	EX1-4DA 输入/输出寄存器占用		写出 D	定义	D[Y]	第 0 通道类型 PGA0 设置值	D[Y+1]	第 1 通道类型 PGA1 设置值
EX1-4AD 输入/输出寄存器占用																																	
读入 D	定义																																
D[X]	第 0 通道 AD0 值																																
D[X+1]	第 1 通道 AD1 值																																
D[X+2]	第 2 通道 AD2 值																																
D[X+3]	第 3 通道 AD3 值																																
写出 D	定义																																
D[Y]	第 0 通道类型 PGA0 设置值																																
D[Y+1]	第 1 通道类型 PGA1 设置值																																
D[Y+2]	第 2 通道类型 PGA2 设置值																																
D[Y+3]	第 3 通道类型 PGA3 设置值																																
EX1-4DA 输入/输出寄存器占用																																	
写出 D	定义																																
D[Y]	第 0 通道类型 PGA0 设置值																																
D[Y+1]	第 1 通道类型 PGA1 设置值																																
D7961	0 级任务读报文个数; 不超过 250。																																
D7962	0 级任务读每个报文长。 以字节为单位, 双数; 不超过 96。																																
D7963	0 级任务写起始地址; K7020 表示 D7020 作为起始地址。																																
D7964	0 级任务写报个文数, 不超过 250。																																
D7965:	0 级任务写每个报文长度。 以字节为单位, 双数; 不超过 96。																																
D7966	1 级任务读起始地址; K7500 表示 D7500 作为起始地址。																																
D7967	1 级任务读报文个数; 不超过 250。																																
D7968	1 级任务读每个报文长度。 以字节为单位, 双数; 不超过 96。																																
D7969	1 级任务写起始地址。 K7620 表示 D7620 作为起始地址。																																
D7970	1 级任务写报文个数; 不超过 250。																																
D7971	1 级任务写每个报文长度。																																

	以字节为单位, 双数; 不超过 96。	D[Y+2]	第 2 通道类型 PGA2 设置值
		D[Y+3]	第 3 通道类型 PGA3 设置值
D7990	00#---15# 设备状态; 0 为正常, 1 为异常。	D[Y+4]	第 0 通道 DA0 输出设置值
D7991	16#---31# 设备状态; 0 为正常, 1 为异常。	D[Y+5]	第 1 通道 DA1 输出设置值
D7992	32#---47# 设备状态; 0 为正常, 1 为异常。	D[Y+6]	第 2 通道 DA2 输出设置值
D7993	48#---63# 设备状态; 0 为正常, 1 为异常。	D[Y+7]	第 3 通道 DA3 输出设置值
D7994		EX1-2AD/2DA 输入/输出寄存器占用	
D7995	从站正确返回数据的报文个数。	读入 D	定义
D7996	从站不能正确返回数据的报文个数。	D[X]	第 0 通道 AD0 值
D7997	最后一个不能正确返回数据的从站地址。	D[X+1]	第 1 通道 AD1 值
D7998	本站地址。主站时, 设为 0。	写出 D	定义
D7999	主从站设置。	D[Y]	AD0 通道类型设置值 PGA0
		D[Y+1]	AD1 通道类型设置值 PGA1
		D[Y+2]	DA0 通道类型设置值 PGA2
		D[Y+3]	DA1 通道类型设置值 PGA3
		D[Y+4]	DA0 输出设置值
		D[Y+5]	DA1 输出设置值

当为从站时, 占用 **D7990**、**D7998**、**D7999** 以及由主站指定的数据交换区。

无论是主站还是从站, **D7000---D7899** 没有被指定用作数据交换, 可以作他用途。

当确切知道扩展模块占用的数据寄存器后, 可将 RS485 的数据交换区定义到不冲突的数据寄存器上。如上例中, 将 RS485 的数据交换区定义到 D7300~D7890 即可避免资源冲突。

[X]和[Y]的起始值与模块所处位置有关。
当以上三个模块顺序扩展时, 占用输入寄存器个数: 4+0+2=6 个;
占用输出寄存器个数: 4+8+6=18 个;
输入寄存器起始地址是 D7000,输出寄存器起始地址是 D7256。因此三个模块扩展占用了 D7000~D7005;D7256~D7273。

六 LP2 的 16 点 4 个外部中断 (X0~X3), 其余 6 个(X0~X5), 且中断信号宽度不一致。

中断信号的宽度取决于硬件输入, 但中断响应频率不仅与硬件相关, 也与中断的程序响应速度有关。中断信号宽度由下表决定, 但中断响应处理最快不能短于 100 us。

	高速输入 (5us)	次高速输入(50us)
LP2-08M08T/R	X0,X1	X2,X3
LP2-14M12T/R LP2-18M14T/R LP2-24M16T/R LP2-28M20T/R	X0,X1,X2,X3	X4,X5

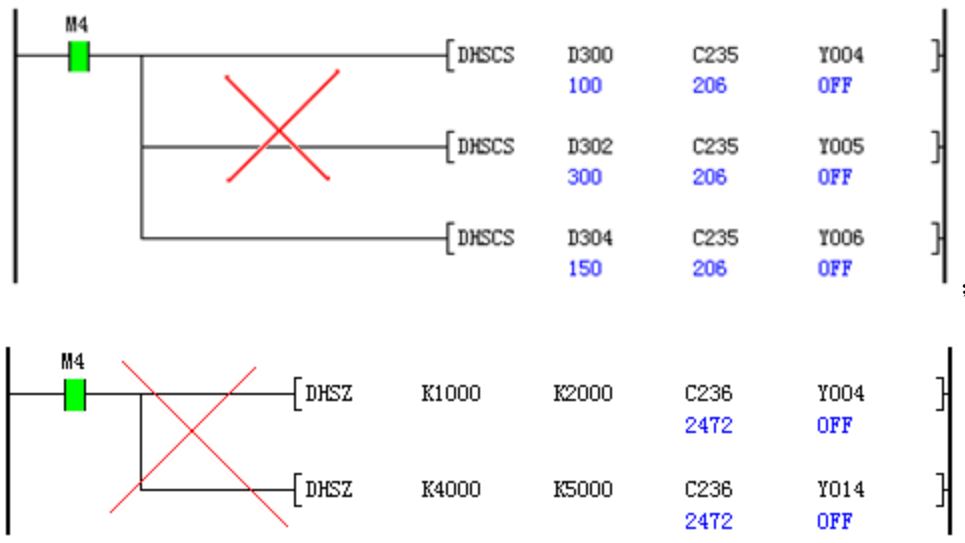
因此使用快速中断或高速计数时, 考虑硬件支持的信号宽度。如高速输入极限频率为 100KHz, 次高速输入极限频率为 10KHz。如作为中断信号使用, 中断信号宽度必须大于 5us 或 50us, 且中断信号频率必须小于 10KHz, 才可能保证中断信号每次都得到中断响应服务。

七 高速计数指令限制条数。

同一个高速计数器, 同时运行 DHSCS 和 DHSCR 的指令之和不能超过 2 条, 而 DHSZ 只能是一条。所有的高速计数器同时只能运行 1 条 DHSCT 指令 (LP2)。但编写条数没有限制,

务必保证同时运行的指令条数。

因为 DHSCS、DHSCR 和 DHSZ 指令在运行时，占用较多的资源，这是指令运行时条数受限的主要原因。



八 DHSZ 的 S1<S2。

高速计数区间比较指令 DHSZ 在有脉冲输入时，将高速计数值与指定的区间进行比较。在指令格式中，指定 S1<S2。因此当 S1=S2 或 S1>S2 时，区间比较指令的比较结果，可能不是你想要的结论。

九 EX1-08M,EX1-16M 需外接+24V，否则 X 无响应。

主机的 X 输入端，是 PLC 内供的 24V 电源，而扩展模块总线没有提供 24V 电源，因此要使扩展模块的 X 输入正常工作，必须外接 24V 电源。可以从主 PLC 的 24V 接入，但需考虑模块的电源消耗和主机电源的负载能力。

十 PWM 指令：ton<5 时无输出。

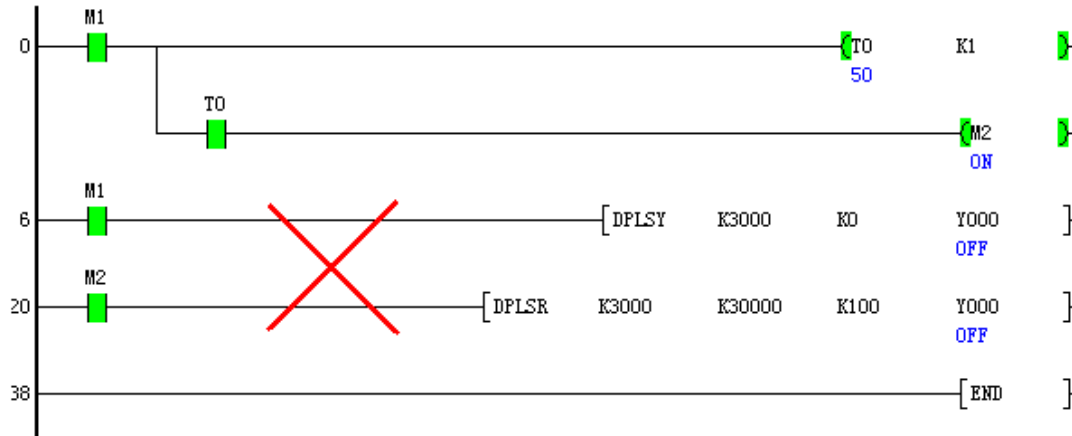
PWM 指令的脉宽和周期的时间单位是 us，而晶体管硬件电路不能分辨 5us 以下的脉宽，一旦脉宽小于 5us，硬件电路无法响应，因此周期大于 10，脉宽大于 5 时，PWM 才可以正常工作。

十一 LP2 的 16 点脉冲输出为 Y0,Y1，其余为 Y0~Y3。

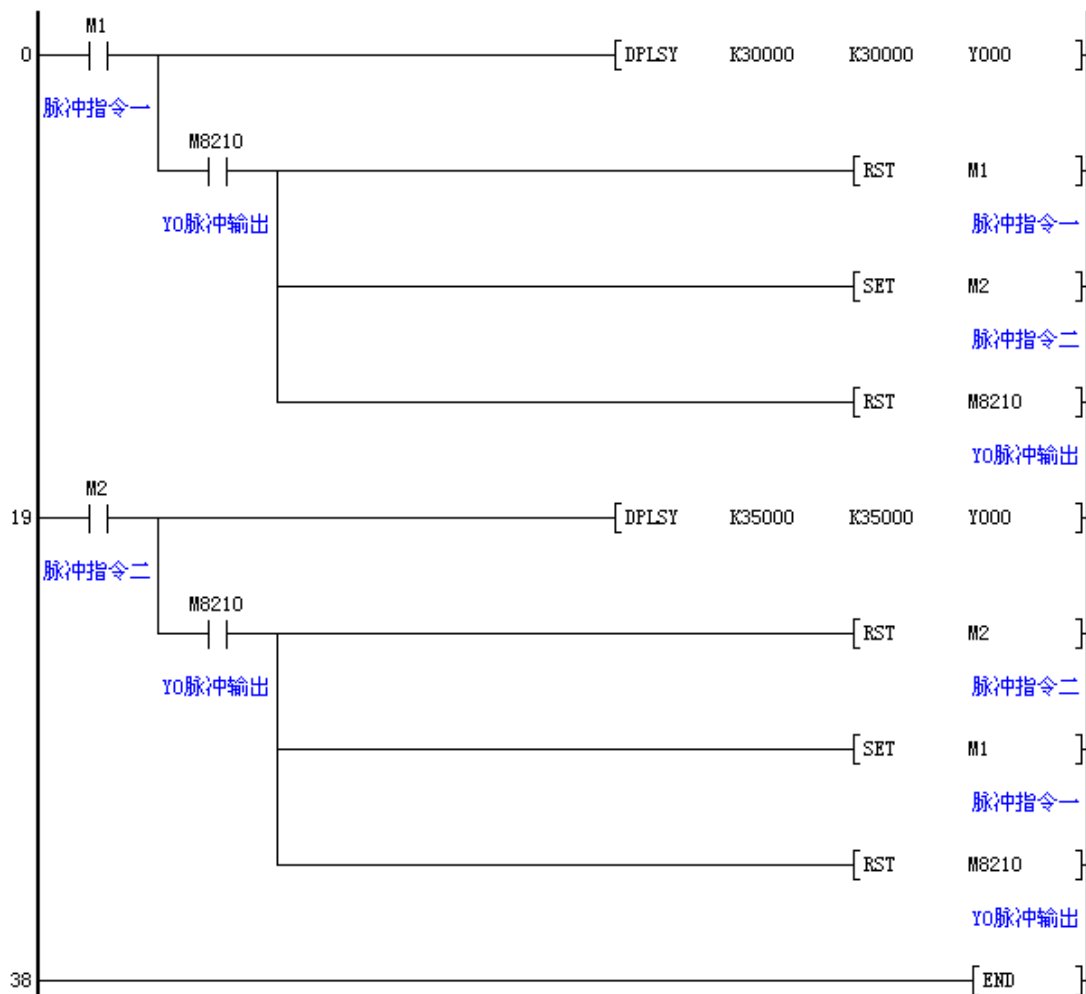
LP2-08M08T 是 LP2 最基础的一款 PLC，在总点数较少时，考虑输出脉冲配比为 2 比 8 是合适的。从该点数 PLC 整体考虑，性价比得到较好的保障。高速输出的硬件成本较普通输出要高，因此如需要 4 路高速输出，请选择 LP2-14M12T 或其他点数。

十二 脉冲输出指令过一扫描周期的问题。

在同一个扫描周期，对同一个端口的脉冲输出指令只能驱动一次。这在本质上，与线圈的多重输出有些类似，两条脉冲指令在同一扫描周期同时驱动是不允许的，从逻辑上讲是按第一条指令驱动输出端口，还是按第二条指令输出端口也是不明确的。下例在运行中出错，点亮“ERR”指示灯。

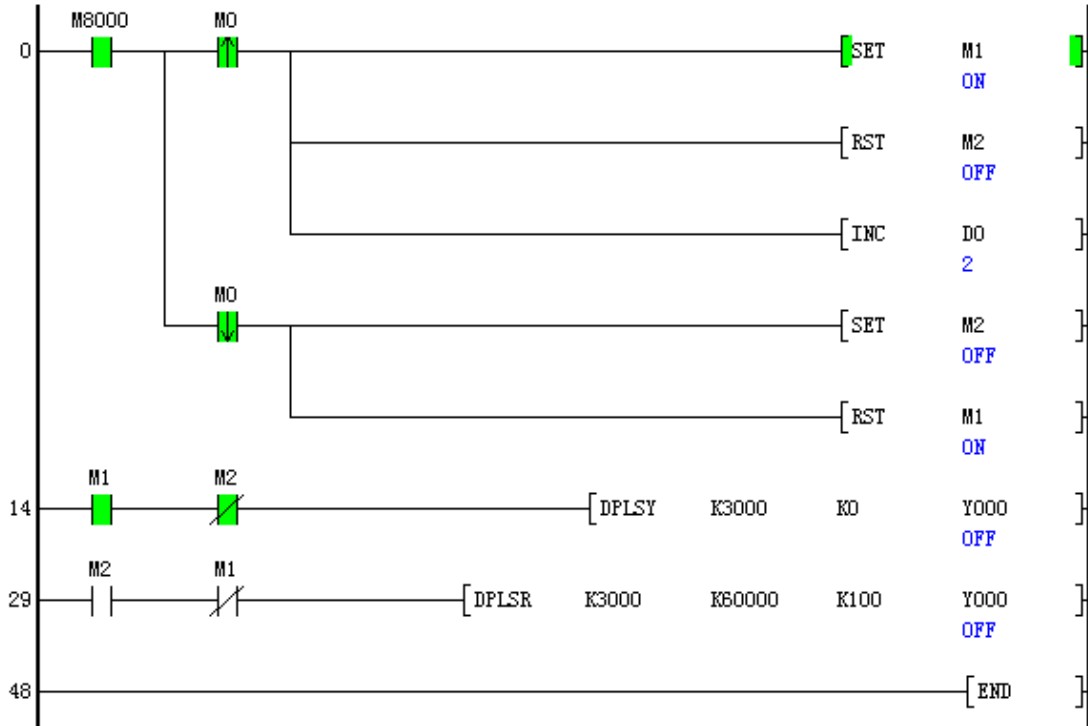


如果扫描周期较长，第一条指令刚一执行完毕，紧接着执行第二条指令，从时序上讲，应该是符合逻辑的，但的确又在同一扫描周期内。在程序编写时，可能也常常碰到这种情况。

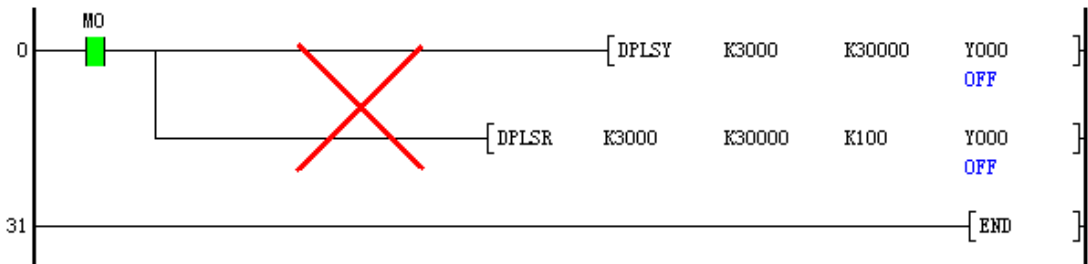


如果在 M1 驱动指令刚执行完毕，驱动 M2，则在一个扫描周期内，M1 驱动指令和 M2 驱动指令均被驱动，只是 M1 驱动指令已不再输出脉冲。这种情况下，也会出现一个扫描周期同时驱动一个端口的两条指令。但过一个扫描周期后，M1 驱动的脉冲指令立即断开，仅余下 M2 驱动的脉冲指令。这种情况在底层作了容错处理，是允许的。但要了解到，M2 驱动指令不是在同一扫描周期立即执行的，而是 M1 驱动指令结束后的下一周期执行的脉冲输出，内部依然是过了一个扫描周期的（M1 断开后的下一个扫描周期）。

如果两条脉冲指令尽管只在一个扫描周期同时驱动，如果各自都有脉冲输出，这种情况是实在发生的错误，容错也不能解决。如下梯形图，快速改变 M0 状态，在 D0=2 时，就出现一个扫描周期两条指令同时驱动，且都有脉冲输出的情况，此时出现运行中错误，“ERR”灯被点亮。

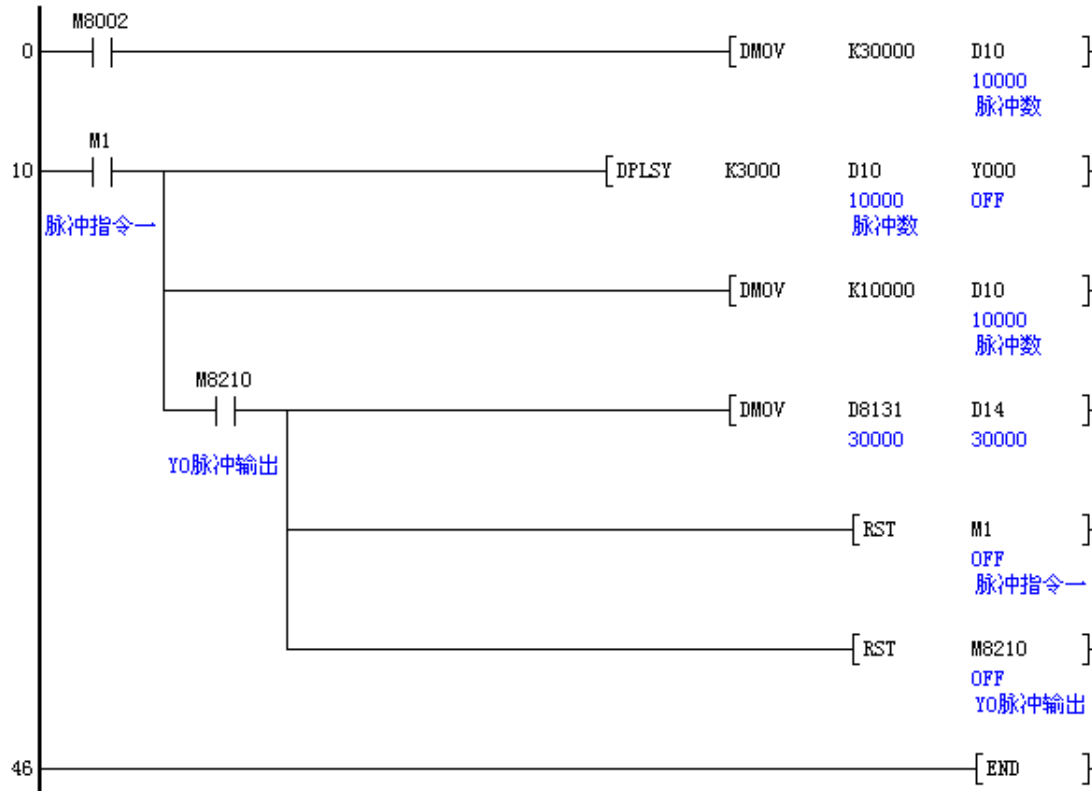


无论何时，都要避免同一扫描周期同时驱动同一端口的脉冲指令，不然会造成程序在运行中出错报警。但以下例子不能给出报警，也没有脉冲输出。因为两条指令确认出错需要一定的时间跨度(若 1ms)，同时执行一个端口的脉冲输出时间跨度小于 1ms 不能给出报错处理，但也不会输出脉冲。

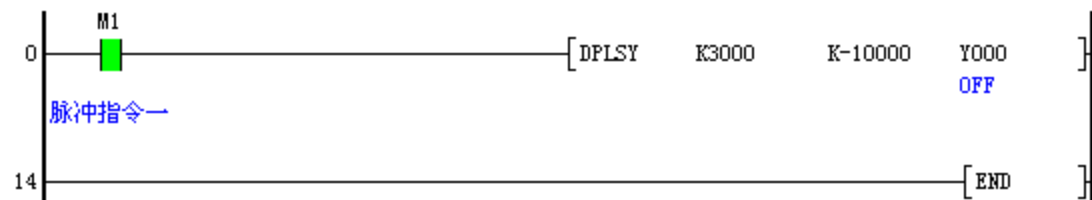


十三 DPLSY 脉冲数不能在线修改。脉冲数为负值时报错。频率设为负数时报错。

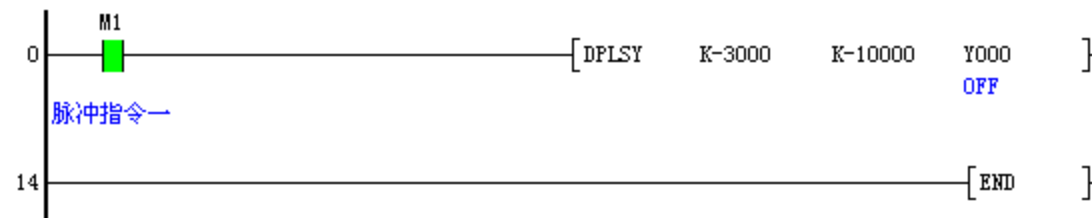
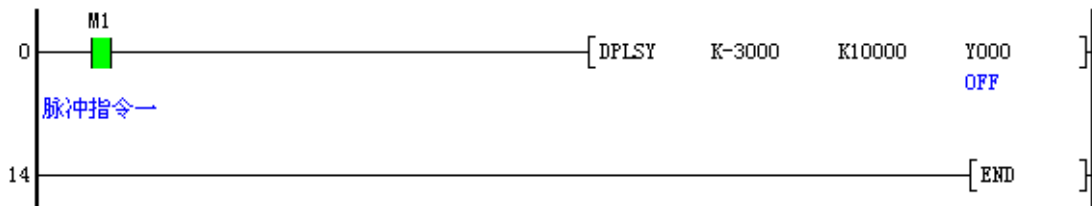
1、DPLSY 脉冲数不能在线修改。例中，试图在运行中，将发送脉冲数由 30000 修改成 10000，实际上，程序执行的是驱动吸合瞬间时的脉冲数。



2、脉冲数为负时，运行报错。下例程序导致”ERR”灯变亮。

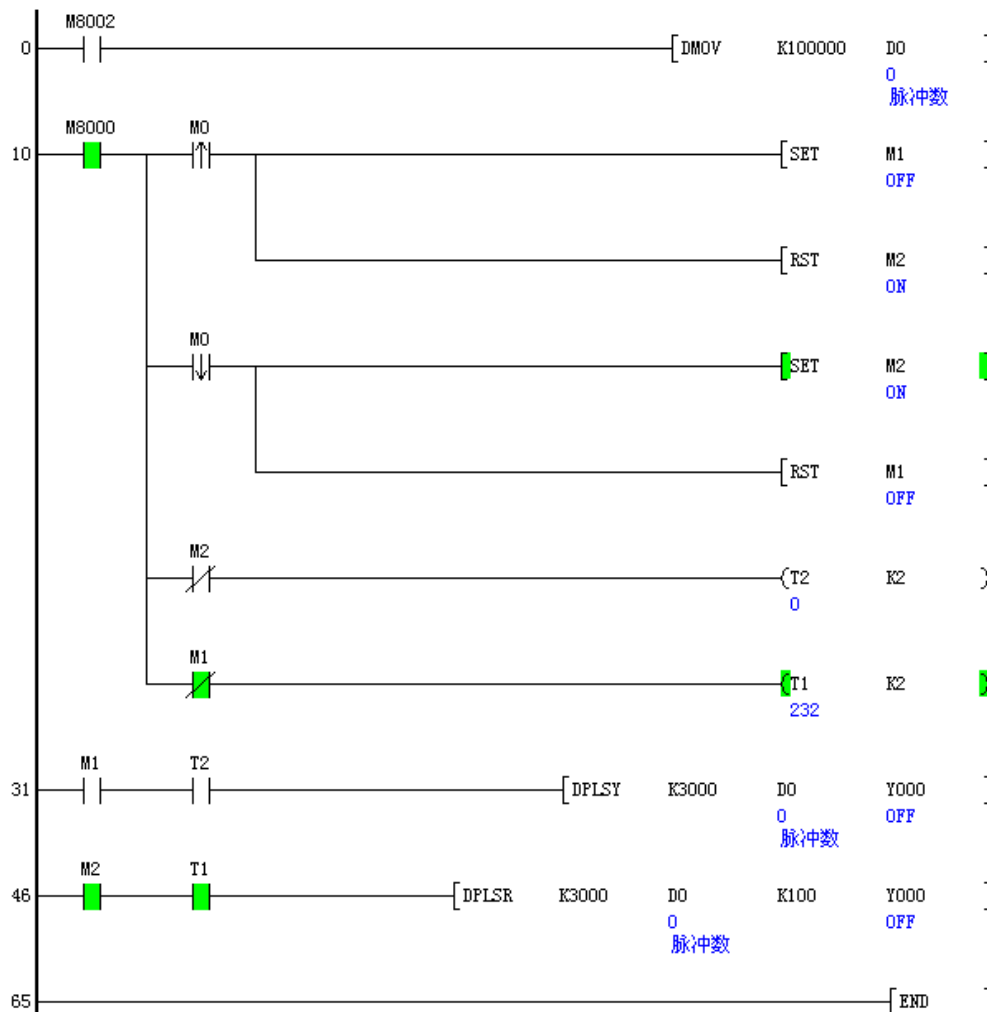


频率设为负数时，运行报错。下例程序导致”ERR”灯变亮。

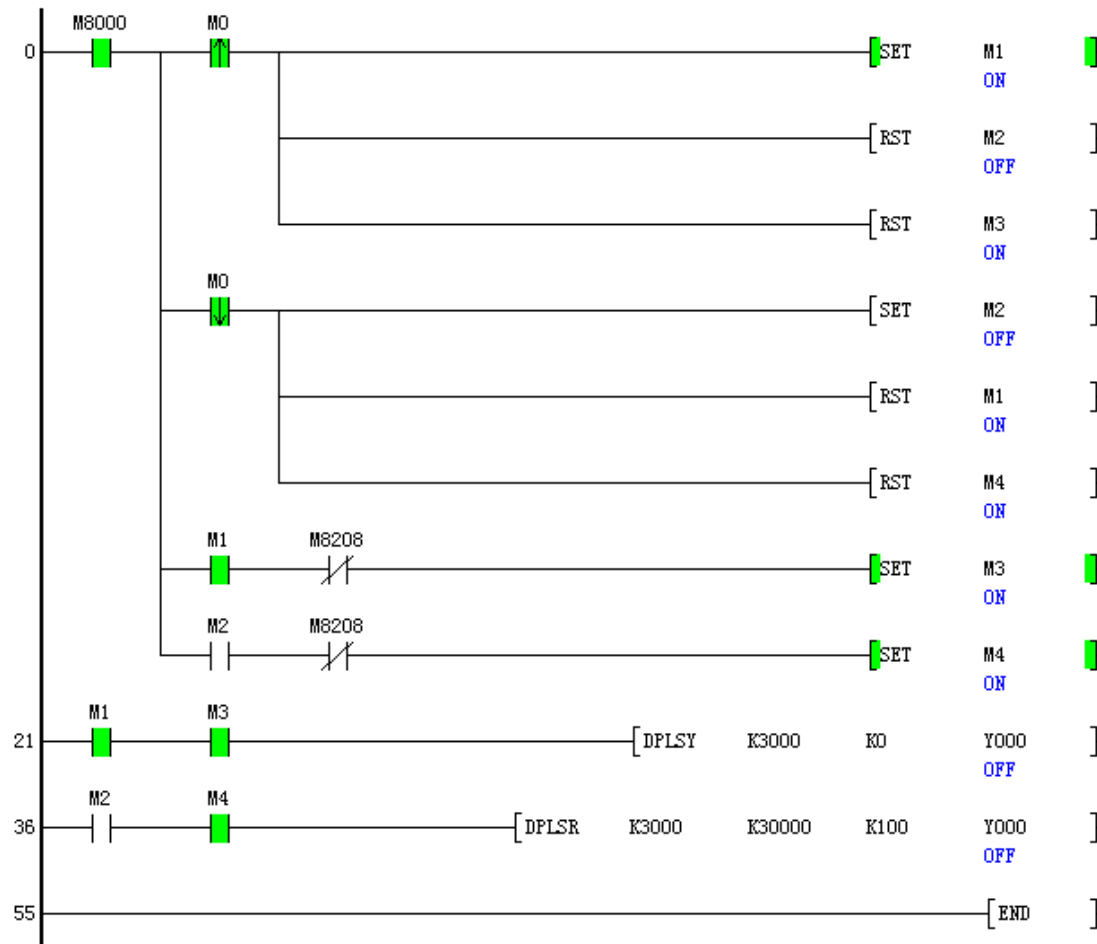


十四 DPLSR 脉冲个数设为 0 不发脉冲

当 M0 进行 ON/OFF 轮回切换时，DPLSY 和 DPLSR 轮回执行。若脉冲数 D0_D1 设为 0，DPLSR 不发送脉冲，DPLSY 则无限发送。



LP2 中的 DPLSR 指令，当驱动触点断开时，也是减速停车，不是立即停车的。因此上例中的延时需超过 DPLSR 的升降速时间，避免在同一扫描周期同时存在两条脉冲输出指令。本例延时如修改到 K1(100ms),即发生运行错误。如确保切换，请使用指令驱动中标识(M8209)、脉冲输出中标识(M8208)。下例中使用脉冲输出中标识(M8208)确保两条脉冲指令间的正常切换：当执行 M0=ON 时，执行 DPLSY 指令；当执行 M0=OFF 时，执行 DPLSR 指令。在 LP2 的定位指令中，如存在同一端口的两条脉冲指令切换，也要采用脉冲输出中标识和脉冲指令驱动中标识，以保证任何时间只有一条脉冲指令在驱动和一条指令的脉冲在输出。



十五 DPLSR 可以减速停车。

LP2 中的 DPLSR 指令是驱动触点断开后，脉冲输出减速停止的，而不是立即停止的。

LP1 中的 DPLSR 指令是驱动触点断开后，脉冲输出立即停止。

缓停与急停操作仍然有效。

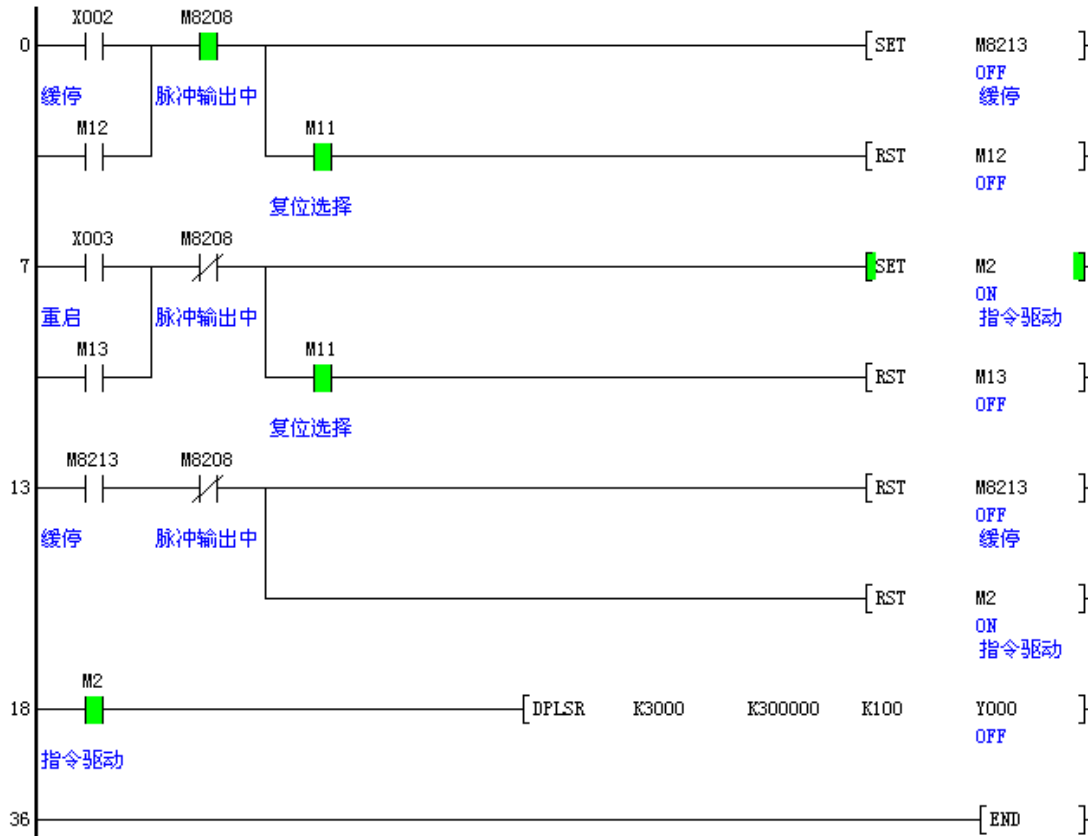
十六 用于硬件端口进行缓停或急停的输入信号，在不需时能及时复位取消。

以 DPLSR 为例，设有一开关(X2)触发后，DPLSR 缓停；另一开关（X3）触发后重启 DPLSR。DPLSR 驱动的是一台步进电机。

如果 X2 和 X3 均是自复位方式键，则启动和缓停均能正常工作，电机启动和缓停均正常工作。

如果不是自复位方式，则在不断地循环启动和缓停，电机运行不正常。

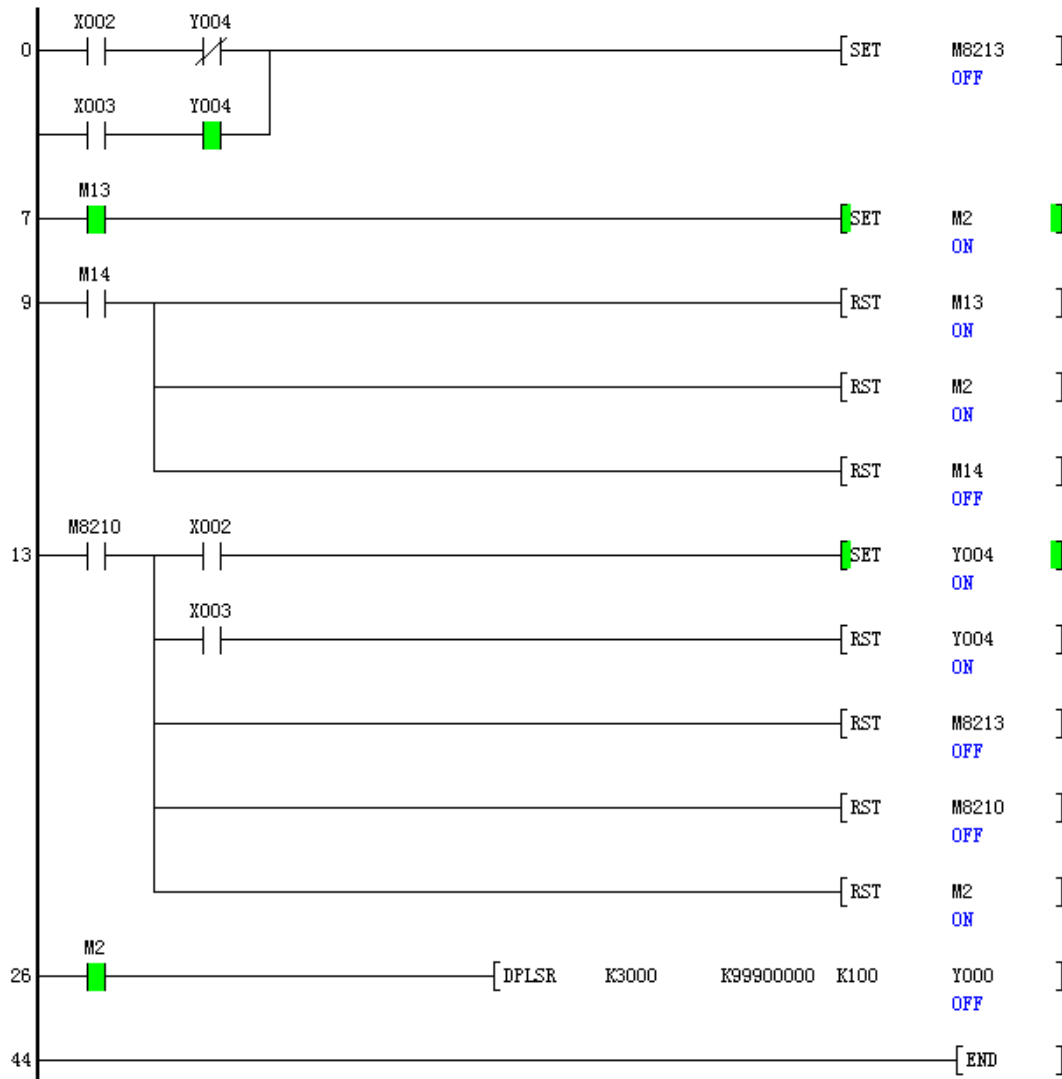
程序也可用 M12 模拟 X2（缓停按键），M13 模拟 X3（启动按键）进行验证。当 M11 合上时，模拟的是自复位方式键，能正常工作；M11 断开时，模拟的是旋钮键，表现反复启停，工作不正常。



如果上述梯形图 X2 和 X3 使用上升沿输入，无抖动，则也能正常工作。

十七 用于限位的开关引起的停止必须与选择的方向保持一致。

例如，一台步进电机 X2 是正向限位开关，X3 是反向限位开关，Y4 是方向控制位，当 Y4=OFF 时，正向运转；Y4=ON 时，反向运转。电机启动后（M13=ON），在正反向限位之间来回运行，换向时间尽可能地短。程序中，M13 启动系统运行，M14 停止系统运行。

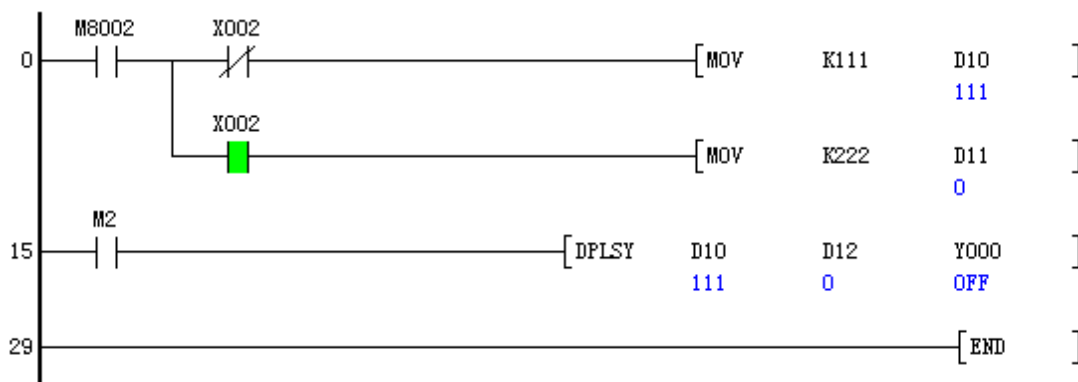


如上述梯形图，限位开关不与方向关联，则 X2 或 X3 只要一个为 ON，则程序处在反复的启动和停止的进程之中，这肯定不是我们想要的结果。

十八 上电初始周期 M8002 读取 X 状态，LDIX0 是否正确，需要延时解决。

此问题依然存在。

PLC 上电设置时，X2 处于接通状态；切换到运行状态时，LDI X2 应是断开的，但在第一个扫描周期取的值却是导通的。



同时，PLC 从设置状态转到运行状态时，面板指示灯也对应闪烁了一下。

因此，在 PLC 运行时，上电读取 X 的状态不能正确反映外部的输入状态，因此需要延时读取外部端口的状态。此后 PLC 再读取的状态是准确的。

十九 对扩展模块（DA），必须上电延时，进行 PGA 设置。否则，有时不能正确输出 DA 值。

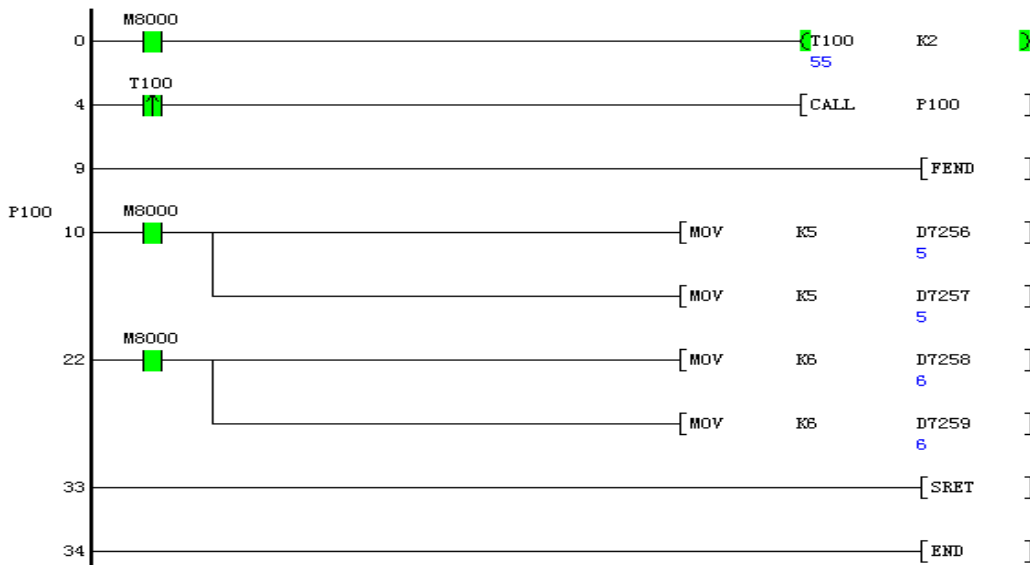
目前对扩展模块的读写过程是这样的：

在第一扫描周期，确定扩展模块的性质和数量；

第二扫描周期后，对照参数区的值是否修改，若没有变化，则参数区的值不能写到扩展模块上。上电时，参数区的值通常为 0；上电延时到第三扫描周期后，即可进行参数设置，实际上就改变了参数区的值，此时就可写到扩展模块上。

因此参数设置子程序既不要用 LD M8002 来调用，也不要 LD M8000 来调用，建议用 LD TXXX 来调用。TXXX 用来设置上电延迟的时间。

如：一个主机带一个 EX1-4DA 扩展模块，需设置的功能是两路电压输出、两路电流输出，对 PGA 的设置子程序规划为 P100。



二十 利用 PLC 的输出端口控制电机正反转时不仅要进行软件延时互锁，最好硬件互锁。

遇到电机正反转现场应用时，一般都会采取正转输出 Y0 和反转输出 Y1 互锁的梯形图进行输出，然而实际在这种情况下也会出现意外，出现正转和反转同时导通。这是由于梯形图扫描周期较短，而继电器动作时间大概是 10ms 左右，即使软件上互锁，但是由于继电器输出延时可能造成两个输出同时作用，并且继电器所带负载在长时间作用下，开关性能也会有所下降，导致响应不及时，烧坏机器。

在这种情况下，软件互锁最好加入延时，延时主要是确保在下一个输出动作之前，此时的输出已经断开。一般负载是接触器或者继电器，这种情况下继电器或接触器互相之间也应该互锁。

二十一 在周期性计数场合应用时，最好加入一个校正信号。

电梯在长时间运行之后，一般会对电梯进行平层处理，即校正电梯层是否与实际楼层在一条水平线上。同样的，某设备动作过程如下：当计数 1000 个脉冲后，输出一个 Y 动作，同时清除计数值，并且进入下一个周期。长时间的运行后会出现偏差动作，即机械本身还没有到达指定位置就进行 Y 输出动作了，这是由于长时间的累计误差所造成，一般对于这种现场最好加入一个校正信号，如在零点处加一个光电开关，当运行一段时间后，进行零点校

对，消除累计误差。