

0119 【万泉河】用翘空理论颠覆 PLC 行业编程习惯

写了文章《1218 【万泉河】翘空之美--每一个 PLC 工程师都应该了解的真相》，然后将其作为烟台方法贡献的理论之一汇编入了《0114 【万泉河】PLC 通用编程理论》中。

然后就有读者读不懂了。或者说，文章都能读懂，自己也早就了解 FB 的管脚是可以翘空的。但不明白咋就成为了你的理论了，这理论也太破了吧？

这就好比人人都知道太阳每天东升西落，苹果熟透了会从树上落下来。在普通人眼里，只不过是季节到了，上班下班的时间到了。然而到了牛顿的眼里，就看到了万有引力定律。

所谓理论，不仅仅是要看到现象，而且得能发现本质，并利用这个本质做点什么。

那么我就演示一下用翘空理论可以做到的第一个创新，这个创新之新，之奇，相信是同行们之前未曾遇到过，也未曾想过的。那就是：去掉设备（阀，电机等）的手自动模式切换。

长久以来，PLC 程序中，要做设备块的封装时，比如电机设备，必定至少有手动和自动两种模式，一种用于手动启停设备，另一种用于自动逻辑对设备的自动启停控制。在有一些封装库中，模式还不止有 2 种，比如 BST 中，除了 MANUAL/AUTO 之外，还有 LOCAL/REMOTE 的模式，后者属于 MANUAL 中又分出来的 2 种模式，分别代表在就地盘面上开关按钮接入到 PLC INPUT 的控制，和通过上位机进行远操控制的 REMOTE 控制。而为了切换这 2 种模式，还又定义了是在上位画面上切换和通过 DI 信号切换。怎一个乱字了得！

我在研究学习 BST 时，就好多次被搞的晕头转向。后来原封不动写到了《PLC 标准化编程原理与方法》书中，相信更多的读者读到这里的时候也同样晕头转向，会不会误以为这是标准化模块化必须的套路？

根本不是！要我看，分明是过去传统的编程方法，无法处理多种模式下的设备控制，而硬生生做出来的模式切换。然后为了能控制运行，还需要把这个切换的控制或者状态，释放给操作者。大家看不管是 DCS 中，以及触摸屏中，各种设备一个重要的状态就是自动，手动。要自动控制，必须在自动模式。要手动控制，必须在手动模式。

这个所谓的模块化也太乱了！

对于普通的三相异步电动机来说，就是个接触器吸合后电机运转的控制，在做好相应的安全保护的前提下，给出启动信号，接触器就吸合，电机就启动，给停止信号，接触器就分断，电机就停止。在设备层面完全不需要知道你有什么手动模式和自动模式之分啊！

就好比，一台微波炉或者抽油烟机，随便你有无穷的控制方式，无数个人都可以来发号施令，只要有人让运行，它就启动，有人让停止，那就停止。

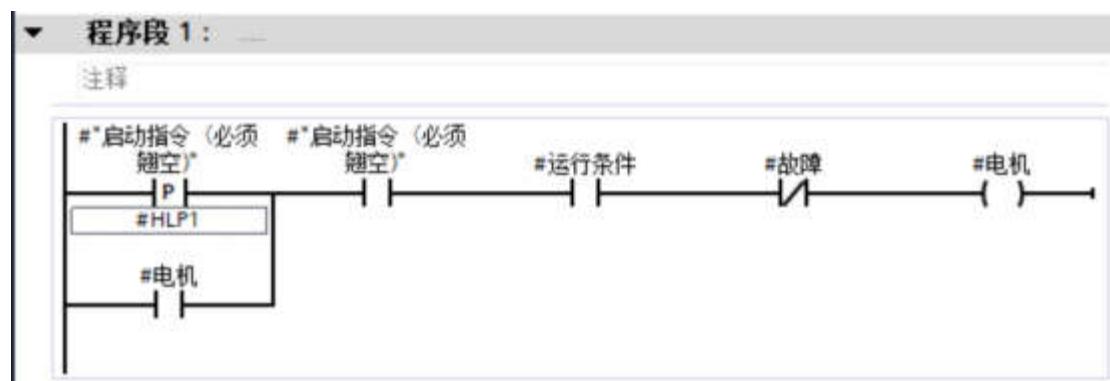
也好比，饭店餐厅的服务员，有可能一个人服务于多个桌，那么任何一桌给他下指令，让他添茶加菜，他就听从指挥随时待命服务客人即可。没有必要自己还有个模式轮换，服务一号桌二号桌三号桌，然后只有模式正确的指令进来才执行。

那么，我们就用跳空方法来实现对一台设备的多模式控制。一个通用编程理论当然要通用于所有 PLC 品牌，我会逐步用所有品牌同样实现。当然，首当其冲是我最喜爱，电脑上随时可操练的 S7-1200, TIA PORTAL V16

新建一个 FB:MOTOR， 编程语言为 LAD。理论与语言无关，高雅的理论即便最简单的语言也仍然可以实现：

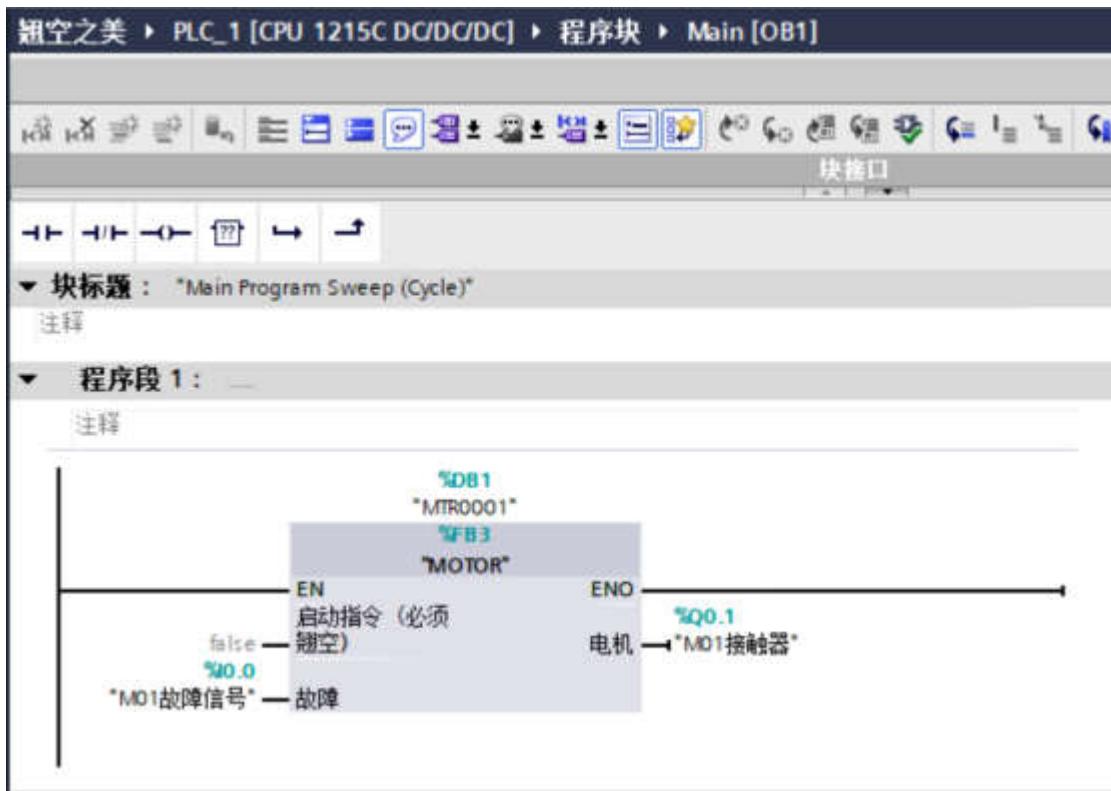
MOTOR		名称	数据类型
1	↙	Input	
2	↙	启动指令 (必须跳空)	Bool
3	↙	运行条件	Bool
4	↙	故障	Bool
5	↙	<新增>	
6	↙	Output	
7	↙	电机	Bool
8	↙	<新增>	
9	↙	InOut	
10	↙	Static	
11	↙	HLP1	Bool

程序逻辑：



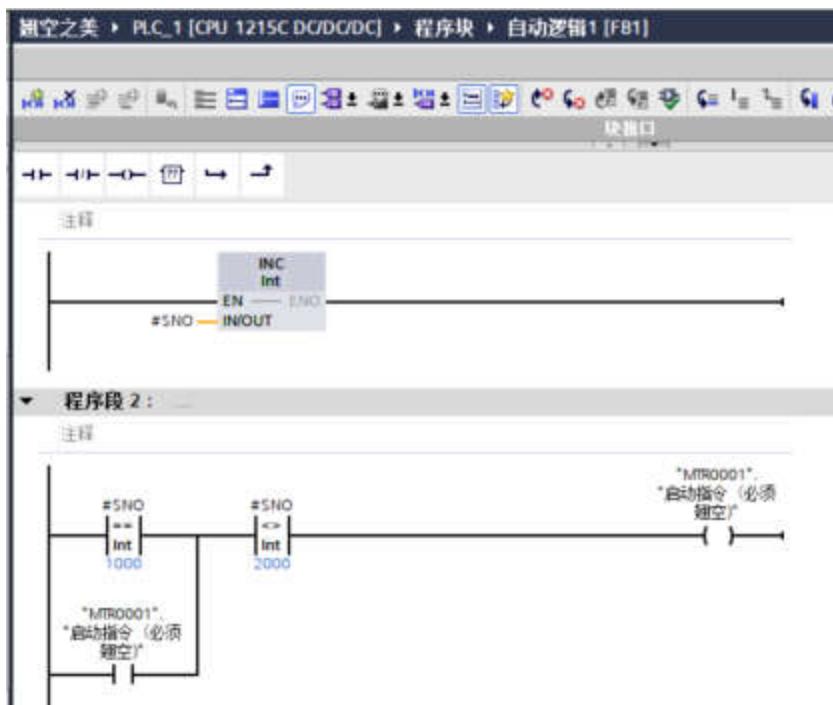
一行最简单的逻辑，即可实现简单的控制功能。当然如果还要完备的保护和运行状态等信息，还可以后续逐渐增加。

对模块实例化调用，生成实例 MTR0001：



翘空必须翘空的管脚，而正常的 IO 信号实参绑定到输入输出管脚上。

现在做一个自动逻辑，假设循环增长的 SNO，在 1000-2000 之间自动启动电机，而其他情况停止。



则实现了功能。这里自动逻辑虽然用 FB 实现，但未做封装，直接控制了电机的启动指令。而当然也可以封装后内部逻辑只针对 FB 内部的形参，不是本文讨论的重点，所以不延伸。

然后随意增加一个 TP 触摸屏，画面增加 2 个开关，分别链接变量到 "MTR0001" 启动指令（必

须翘空)"和"MTRO001"."电机"， 分别用于操作和显示运行状态。

在模拟运行后，可以发现，自动运行的逻辑可以启停设备，而 HMI 画面上也随时可以操控启停。

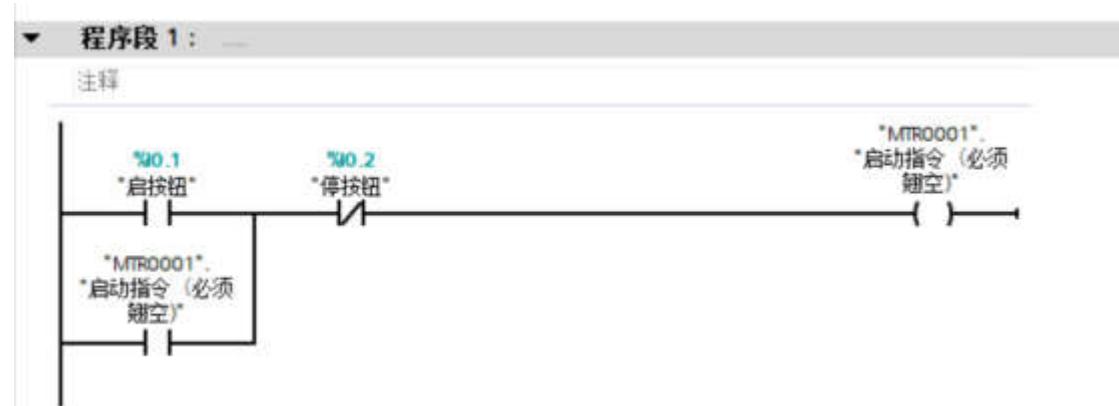
有读者会认为这里面有漏洞啊， 有安全隐患啊！自动运行中人工随意操控了设备启停，会带来安全漏洞。 这只需要在画面上增加切换按钮，控制开关的使能或显示即可。

而如果需要画面上的操控状态倒过来影响自动逻辑的触发，也需要将这个状态映射到 FB 的管脚，这些根据具体的工艺要求，逻辑上都很容易实现。 不需要增加旁路。

下面再增加点难度。

有的设备，会有盘面的 IO 同时也参与控制，如何实现？

仿照自动逻辑，再生成一个盘面控制的 FB:



(停按钮如果接了 NC 触点，则应该反过来)

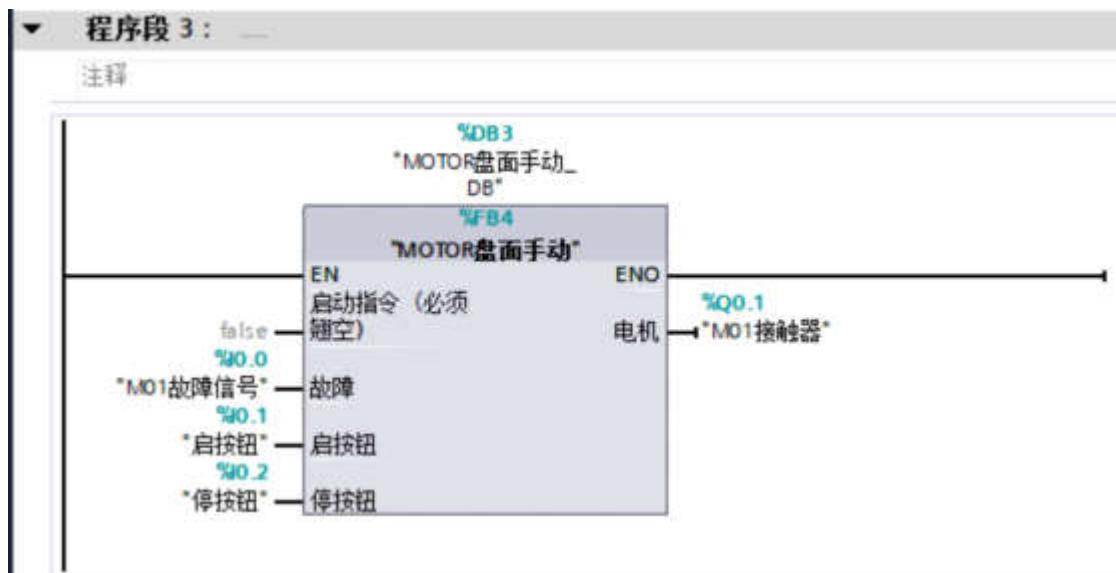
功能即实现。而原本的 FB 和画面并没有因为这点增加的需求而改变。

那么觉得这样分散到多个块不够简洁，想把这部分的手动按钮控制，与 MOTOR 块合并到一个块，怎么办？

梯形图合并到原 FB 内，参数改为形参即可：



实例化调用时：



注意看，后增加的逻辑，起保停线圈部分的启动指令为黄色警告色，PORTAL 在提醒警告对 INPUT 做了写操作。而我们知道这里因为 FB 调用时管脚翘空，所以即便写操作也没问题，可以正常运行。所以，一切都得益于翘空。

而如果不想看到这种警告，则只需要把这个变量移动到 INOUT 类型即可。

当然，这是西门子，咋都可以。如果其他品牌 PLC，有可能语法限定 INPUT 坚决不许写操作，或者 INOUT 不许翘空，那就都需要再根据实际情况必定能找到合适的解决方案。

EMMMMM，西门子也不是咋都可以。如果管脚数据类型是 UDT，则不可以翘空，必须绑定实参，那么本文全文的方案就全部做空了。这也是我素来坚持尽量少用 UDT 的原因。

而其它个别品牌 INPUT 管脚甚至 INOUT 管脚也都允许 UDT 类型数据翘空，那就好多了。

如果有读者曾经领教过我做的 80 双联开关的例子，会发现与这个例子的做法有相似之处，也有读者会从中发现万线圈的影子。

嗯，没错，都是相互关联的。都是来自烟台方法贡献的编程理论。

这篇文章不知道读者读起来是否认为很简单？即便我觉得很简单，但也把它分享放在公众号后台了。欢迎下载体验。软件版本为 V16

获取方法：公众号《PLC 标准化编程》后台（非本文回复区）回复关键字：
0119 或者 翘空之美
都可以得到。

知识星球的用户，也可以在星球中获得本文例子之外的其它更多例子和资料。

