

本文以交流双速电机拖动为例，分几个环节介绍 PLC 在五层五站电梯中的应用，PLC 采用 FX2N-64MR。

[输入输出分配表下载](#)

1、开关门环节

电梯的天关门存在以下几种情况：

(1) 电梯投入运行前的开门。此时电梯位于基站，将开关梯钥匙插入 SA2 内，旋转至开梯位置，则电梯应自动开门，人员进入轿厢，选层后电梯自动运行。

(2) 电梯检修时的开关门。检修状态下，开关门均为手动状态，由开关门按钮 SB1、SB2 实施开门与关门。

(3) 电梯自动运行停层时的开门。电梯在停层时，至平层位置，M140 接通，电梯应开始开门。

(4) 电梯关门过程中的重新开门。在电梯关门的过程中，若有人或物夹在两门的中间，需要重新开门，可以通过开门按钮实施重新开门。现在都采用光幕或是机械安全触板进行检测，自动发送重新开门信号，以达到重新开门的目的。

(5) 呼梯开门。电梯到达某层站后，如果没有人继续使用电梯，电梯将停靠在该层站待命，若有人在该层站呼梯，电梯将首先开门，以满足用梯的要求。若其他层站有人呼梯，电梯将首先定向，并起动运行，到达呼梯层时再开门，此时的开门按停层开门处理。

(6) 电梯停用后的关门。此时电梯到达基站，人员离开轿厢，电梯自动关门，将开关梯钥匙插入 SA2，旋转到关门位置，电梯的安全回路被切断，PLC 停止运行，电梯被关闭。

(7) 电梯自动运行时的关门。停站时间继电器 T450 延时结束后，电梯自动关门。停站时间未到，可通过关门按钮实现提前关门。

M102：自动运行时开门禁止；M100：开门辅助继电器；Y10：开门输出；M101：关门辅助继电器；Y11：关门输出。

[开门环节梯形图下载](#) [关门环节梯形图下载](#)

2、层楼信号的产生与清除环节

当电梯位于某一层时，指层感应器(1KR—5KR)产生该层的信号，以控制指层灯的状态，离开该层时，该楼层信号应被新的楼层信号(上一层或是下一层)所取代。程序中当层的层楼辅助继电器是用上层或是下层的层楼信号关断的。

M110—M114：1 到 5 层记忆灯辅助；Y14—Y20：1 到 5 层记忆灯控制输出。

[层楼信号的产生与消除环节梯形图下载](#)

3、停层信号的登记与消除环节

人员通过对轿厢内操纵盘上 1—5 层选层按钮的操作，可以选择欲去的楼层。选层信号被登记后，选层按钮下的指示灯亮。当电梯到达所选的楼层后，停层信号即被消除，指示灯也应熄灭。程序中各内选层辅助继电器支路中串入了层楼辅助继电器的动断触点。

M120—M124：内选 1 到 5 层辅助继电器；Y23—Y27：内选 1 到 5 层记忆灯控制输出。

[停层信号的登记与消除环节梯形图下载](#)

4、外呼信号的登记与消除环节

人员在厅门外呼梯时，呼梯信号应被接收和记忆。当电梯到达该楼层，且定向方向与目的地方向一致时(基层与顶层除外)，呼梯要求已满足，呼梯信号应被消除。

按下外呼按钮时，相对应的外呼辅助继电器接通，外呼按钮下的指示灯亮，表示呼梯要求已被电梯接收并记忆。而该信号的消除环节是由当层信号的动断触点与运行方向信号的动断并联构成。这样安排是前边提到过的电梯运行中只响应同时呼梯的原则决定的。即电梯运行方向与呼梯目的的方向一致且到达呼梯楼层时，电梯将停止，呼梯要求已满足，呼梯信号被消除。电梯运行方向与呼梯目的的方向相反时，如电

梯从一楼向上运行(上行)而呼梯要求从二楼向下,若有去三楼以上的内选层要求及外呼梯要求,电梯到达二楼时(无二楼上行要求)不停梯,呼梯要求没有满足,呼梯信号不能消除;若三楼以上无用梯要求,电梯将停在二楼,但呼梯信号(二下),不能立即消除,待人员进入轿厢,选层(去一楼)后,电梯定向下,则二下呼梯信号已满足,呼梯信号被消除。

M130:1层上行辅助; M131:2层上行辅助; M132:2层下行辅助; M133:3层上行辅助; M134:3层下行辅助; M135:4层上行辅助; M136:4层下行辅助; M137:5层上行辅助; Y30—Y37:1到5层外呼记忆灯控制输出。

[外呼信号登记与消除环节梯形图下载](#)

5、电梯的定向环节

在自动运行状态下,电梯首先应确定方向,也即定向。电梯的定向只有两种情况,即上行和下行。电梯处于待命状态,接收到内选和外呼信号时,应将电梯所处的位置与内选和外呼信号进行比较,确定是上行还是下行。一旦电梯定向后,内选与外呼对电梯进行顺向运行的要求没有满足的情况下,定向信号不能消除。检修状态下运行方向直接由上行和下行起动按钮确定,不需定向。梯形图中 M103 及 M104 分别为定上行及定下行辅助继电器,它们线圈的工作条件触点块由内外呼信号及电梯位置信号组成,前文中所说的“比较”是通过电梯位置信号对呼梯信号的“屏蔽”实现的,比如当电梯上行且位于2层时, M111 的动断触点断开,1层的内呼外唤都不再能影响上行状态。

梯形图中, M103 及 M104 在电梯上行及下行的全过程中,存在不能全程接通的情况,如上行至5楼时,一旦5楼层继电器 M114 接通时, M103 则立即断开,而此时电梯仍处于上行状态,至5楼平层位置时才能停止。为解决这一问题,引入 M143—M146,使上行与下行继电器接通时间延长至上行及下行的全过程。若不使用 M143—M146,可能会发生下述情况:4楼向上的外呼信号(不存在其他外呼及内选层信号),使电梯上行,电梯至4楼位置, M113 使 M103 断开,从电梯至4楼位置到电梯停层开门,人员进行轿厢内选5层之间的时间内,1、2、3楼的外呼及内选层信号可以使电梯在未完成4楼向上的运动之前定下行方向。

M1103:定上行; M144:上行; Y21:上行指示; M104:定下行; M146:下行; Y22:下行指示。

[定向环节梯形图下载](#)

6、自动运行时启动加速和稳定运行环节

电梯的启动条件是:运行方向已确定,门已关好。其梯形图只考虑接触器的通电,而没有考虑其断电与互锁等问题。其梯形图如“起动加速和稳定运行环节梯形图”

[起动加速和稳定运行环节梯形图下载](#)

7、停车制动环节

电梯在停车制动之前,应首先确定其停层信号,即确定要停靠的楼层,应根据电梯的运行方向与外呼信号的位置和轿内选层信号比较后得出。其梯形图如“停层信号梯形图”所示。梯形图中,各层的停车触发信号在下行下呼,上行上呼及内选层信号存在时产生,这些都是符合前边所谈到的停车原则。当存在触发信号电梯又运行到当层时产生停车信号。停车信号 M105 梯形图支路中 M103、M104 动断触点的作用是为了解决呼梯方向与电梯运行方向相反时的停车问题(如二楼向下的外呼信号,使电梯从一楼向上运行时, M151 不会被触发,至二楼位置,靠 M103、M104 的动断触点使 M105 接通)而设置的。而停车信号的消除是停车时间到, T50 为停层时间定时器。

M150—M154:1至5楼停车触发或复位; M105:停车信号。

[停层信号梯形图下载](#)

停层信号产生后,与上下平层感应器配合,进行停车制动。停车制动之前,应先产生停车制动信号,然后由停车制动信号控制接触器实现停车制动。为解决电梯进入平层区间后才出现停车信号致使电梯过急停车的问题,采用微分指令将 X36 及 X37 变成短信号。其梯形图如“制动过程环节梯形图”

M106:制动过程。

制动过程环节梯形图下载

将梯形图“起动加速和稳定运行环节梯形图”、“停层信号梯形图”、“制动过程环节梯形图”进行综合,并考虑电梯在检修状态下的运行情况,以及限位保护等问题,可以得到电梯“起动加速、稳速运行、停车制动”的梯形图。

M107:停层辅助; T50: 停层时间(含制动时间); M140: 停层开门; Y0: 上行; Y1: 下行; Y2: 高速; T51: 启动延时; Y3: 低速; T52—T54: 减速延时; Y5—Y7: 减速。

起动加速、稳速运行、停车制动梯形图下载

将各局部梯形图拼在一起就可以得到电梯 PLC 控制的总图。

上述过程以分析电梯的各种逻辑关系为主,与实际应用还有一定的差距。

<可编程控制器入门与应用实例>—————中国电力出版社