

# 江苏西门子PLC总代理商

产品名称	江苏西门子PLC总代理商
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

## 产品详情

江苏西门子PLC总代理商

图21810的主回路部分可参阅图21807。

图21810中，KM1控制电动机的运行；KM2控制电动机的制动；断电延时型时间继电器KT控制制动时间；SQ为限位开关，控制运动部件的行程。

起动时，按起动按钮SB2，接触器KM1获电吸合后，电动机转动，拖动机床的运动部件（如进刀机构）运动，到达预定位置时，触及限位开关SQ，其常闭触头断开，接触器KM1和时间继电器KT均断电释放，同时限位开关SQ的常开触头闭合（此时KM1的常闭触头已恢复闭合），接通了KM2的线圈回路，使KM2获电吸合，电动机进行能耗制动。当KT到达预先整定的时间时，其延时常开触头断开，切断KM2的线圈回路，使KM2失电释放，电动机制动结束，整个电路恢复至原始状态。

这种控制线路适用于机床进给机构或其它要求准确定位的场所。

图21810的接线较简单，但是须注意限位开关SQ，如距离按钮开关较近而距离接触器中的电源较远时按接线图中的实线接线，反之则按接线图中的虚线接线，其余接线步骤省略。

### （二）、有变压器的全波整流能耗制动控制线路

有变压器的全波整流能耗制动线路如图21811所示。

图中：KM1为电动机正常运行用接触器；KM2为制动用接触器，它需有四个主触头，如果一个接触器的主触头数量不够，可用两个接触器代替；KT为通电延时型时间继电器，用来控制制动时间；T为降压变压器；VC为桥式整流器，由四只二极管组成；RP为滑线式变阻器，用来调整制动电流；FU3为变压器T

的短路保护熔断器。（信息来源：www.dqjsw.com.cn电气自动化技术网）

图21811中的控制部分原理及接线与图21807相同，请参阅图21807各有关说明。

能耗制动所需要的直流电压 $U_z$ 和直流电流 $I_z$ 可分别用下列两个公式计算：

$$U_z = I_z R \quad (\text{单位：} U_z \text{为V；} I_z \text{为A；} R \text{为} \quad )$$

$$I_z = (3.5 \sim 4) I_0 \quad \text{或} \quad I_z = 1.5 I_n$$

式中： $U_z$ —直流电压（V）；

$I_z$ —直流电流（A）；

$R$ —直流电压所加定子绕组两端的冷态电阻，即温度为 $15^\circ\text{C}$ 时的电阻（ $\Omega$ ）

$I_0$ —电动机空载时的线电流（A）；

$I_n$ —电动机的额定电流。

单向桥式全波整流时，能耗制动所需要的电源变压器二次交流电压 $U_z$ 和电流 $I_z$ 为：

$$U = 1.11 U_z ; I_z = 1.11 I_z$$

变压器所需的容量 $S$ （伏安）为： $S = I_z \times U_z$

例如，一台三相鼠笼式异步电动机，额定功率为13千瓦，额定电压为380V，额定电流为25A。空载电流为9.7A，定子绕组为星形，用电桥测得二相定子绕组的电阻为 $0.64 \Omega$ ，求这台电动机采用全波整流能耗制动时所需的直流电压、直流电流，变压器的二次电压及容量各为多少？

解： $I_z = (3.5 \sim 4) I_0$  取： $I_z = 4 I_0 = 4 \times 9.7 = 38.8 \text{A}$

$$U_z = I_z R = 38.8 \times 0.64 = 25 \text{V}$$

变压器的次级电压为： $U_2 = 1.11 U_z = 1.11 \times 25 = 28 \text{V}$

变压器的次级电流为： $I_2 = 1.11 I_z = 1.11 \times 38.8 = 43 \text{A}$

变压器的容量为：

$$S = I_2 U_2 = 43 \times 28 = 1200 \text{VA}$$

在设计或选用整流变压器时，可选用在10%处有抽头的变压器，以利调整。

能耗制动较反接制动的优点是制动准确、平稳、能量消耗少；缺点是需附加直流电源装置，制动力较弱，在低速时制动转矩小。能耗制动一般用于制动要求平稳、准确的场所，如磨床、龙门刨床等控制线路中。

### （三）短接制动控制线路

短接制动是在电动机定子绕组上的供电电源断开的同时，将定子绕组自行短接，这时电动机转子因惯性

仍在旋转。由于转子存在剩磁，形成了转子旋转磁场，此磁场切割定子绕组，在定子绕组中产生感应电动势。因定子绕组此时已被KM2（或KM1常闭触头）短接，所以在定子绕组中产生感应电流，该电流与旋转磁场相互作用，产生制动转矩，迫使电动机停转。

### 1、短接制动控制线路之一

短接制动控制线路之一如图21812所示：

在制动过程中，由于定子绕组短接，所以绕组端电压为零。在短接的瞬间产生瞬间短路电流。短路电流的大小取决于剩磁电动势和短路回路的阻抗。虽然瞬间短路电流很大，但电流呈感性，对转子剩磁起去磁作用，使剩磁电势迅速下降，所以短路电流持续时间很短。另外，瞬时短路电流的有功分量很小，故制动作用不太强。所以，这种制动方法只限于小容量的高速异步电动机以及制动要求不高的场所。

当电动机的容量较小时，可采用图中虚线所示电路，即用KM1的常闭辅助触头取代接触器KM2，此时的控制线路改用图20402中的控制线路。

### 2、短接制动控制线路之二

短接制动控制线路之二如图21813所示：

图21813所示的控制线路适用于正常运行时三角形接法的电动机。在电动机三相定子绕组中每相串接一个整流二极管。电动机正常运行时，接触器KM1、KM2都获电吸合，KM2触头短接二极管。当需要停车时，按停止按钮SB1，KM1和KM2均断电释放，二极管串入绕组工作。电动机转子有剩磁，且在惯性作用下继续旋转，转子剩磁磁场切割定子绕组，产生定向的感应电流。定子感应电流与转子的旋转磁场相互作用，产生制动力矩，迫使电动机停转。

图21812及图21813中，请读者自补接线图。这两个图非常简单，也可以不画接线图，按照原理图直接连接。

短接制动的优点是简单易行，无需特殊的控制设备。制动时，定子的感应电流比电动机空载起动时的电流要小。

短接制动的缺点是：制动作用不强，定位不准确，且仅适用于小容量的高速电动机。

### (四)电容制动

电容制动是将工作着的异步电动机在切断电源后，立即在定子绕组的端线上，接入电容器而实现制动的一种方法。

电容制动控制线路如图21814所示：

三组电容器可以接成星形或三角形，与电动机定子出线端形成闭合回路。当运行的电动机断开电源时，

转子内的剩磁切割定子绕组产生感应电动势，并向电容充电，其充电电流在定子绕组中形成励磁电流，建立一个磁场，这个磁场与转子剩磁相互作用，产生一个与旋转方向相反的制动力矩，使电动机迅速停转，完成制动。（信息来源：www.dqjsw.com.cn电气自动化技术网）

电容制动控制线路的工作原理如下：

起动过程，闭合电源开关QS并按下起动按钮SB2，接触器KM1获电吸合并经KM1-1常开触头自锁，KM1-2常闭触头断开，闭锁了KM2；接触器KM1的主触头闭合，电动机获电运转；KM1-3闭合使时间继电器KT获电吸合，KT的延时断开常开触头瞬间闭合，为KM2获电作准备。需要停车时，按下停止按钮SB1使接触器KM1断电释放，KM1主触头、常开触头KM1-1 KM1-3、常闭触头KM1-2、均恢复至原始状态。其中KM1-2联锁触头恢复闭合时，接触器KM2获电吸合，KM2主触头闭合，将三相制动电容器及电阻R1、R2接入定子绕组，电动机被制动，直至停转；同时，KM1-3的断开使时间继电器KT失电释放，其延时断开常开触头延时至电动机停止后，自动断开，切断接触器KM2线圈回路，使接触器KM2失电释放。至此，全部电器均恢复至原始状态。

控制线路中的电阻R1是调节电阻，用以调节制动力矩的大小，电阻R2为放电电阻。对于380伏、50赫兹的鼠笼式异步电动机，根据经验，每千瓦每相大约需150微法的制动电容，电容的工作电压应不小于电动机的额定电压。

电容制动的方法对高速、低速运转的电动机均能迅速制动，能量损耗小，设备简单，一般用于10千瓦以下的小容量电动机，并且可用于制动较频繁的场所。

## (五)发电制动

发电制动又称为再生制动或回馈制动。

在电动机工作过程中，由于外力的作用，如起重机在高处下降重物时，可使电动机的旋转速度 $n_2$ 超过定子绕组旋转磁场的同步转速 $n_1$ 。现假定旋转磁场不动，则转子导体将以 $n_2$ 减 $n_1$ 的转速切割磁力线，使电动机转变成发电机运行。将重物的位能转变为电能反馈给电网，所以这种制动方法称为发电制动。

发电制动的经济效益好，可将负载的机械能量变换成电能反送到电网上，发电制动的不足之处是应用范围窄，仅当电动机实际转速大于同步转速时才能实现制动。发电制动常用于起重机械和多速异步电动机。如使电动机转速由二级变为四级时，定子旋转磁场的同步转速由每分钟3000转，变为每分钟1500转，而转子由于惯性，仍以原来的大约每分钟2900转的速度旋转，此时 $n$ 大于 $n_1$ ，电动机产生发电制动作用。

有关电动机的制动，我们已介绍了两大类，十多种控制线路。读者在今后的实际工作中，应根据工作现场的实际情况以及经济条件等因素，灵活地选用这些制动控制线路。

一、三相异步电动机断相运行，会烧损电动机的原因 三相异步电动机在断相情况下运行（俗称单相），会造成电动机定子绕组烧毁的事故。造成断相运行的原因有多种，如：供电变压器的初级或次级的一相熔断器熔断，电动机供电线路有故障，熔丝螺钉未拧紧或拧得过紧；熔丝选择不合适或熔芯质量不好，个别提早熔断；电动机绕组一相断线或接线处接头接触不良，铜铝接头处发生电化反应，造成接触电阻增大等等。三相异步电动机断相运行，会烧损电动机的原因是；一相断电后，逆序磁场产生较大的制动力矩，减少了电动机的输出力矩，当外加负载不变时，转差率增大，定子绕组中电流比正常运转时增大很多(如负载为时，电流将增大到额定电流的1.7—2.0倍)，致使铜损增大。此外电动机转子被接近于100赫兹的逆序磁场交变磁化，铁损也增大。由于铜损、铁损都增大，结果使电动机温度增高，终导致定子绕组烧毁。实践中经常发现，虽然在电动机电源线路中加装了热继电器，但电动机仍因缺相运行烧坏了绕组，而热继电器却未动作。这是因为普通的热继电器不能可靠地保护三角形接法电动机的缺相运行。其原因可用图22001和22002来分析。

三角形接法的电动机在满载运行时，如果一相断电，则其余两根电源线中的线电流约为额定电流的173%，热继电器能动作，可以起到断相保护作用。如果电动机在55%—67%额定负载下运行，电源一相断电(见图22002)，这时两相绕组的电流为38%额定线电流。一相绕组的电流为74%额定线电流，大于原额定相电流(58% $I_{额}$ )，这相绕组的过电流为： $74\% I_{额} - 58\% I_{额} = 16\% I_{额}$  但这时流过热继电器热元件上的电流只是112%额定线电流。热继电器整定电流一般为电动机的额定线电流，所以热继电器长期不动作。因此，这相绕组就会因长时间过载而烧坏。根据以上分析，普通型号的热继电器，对于三角形接法的电动机不一定能起到断相保护的作用。所以三角形接法的电动机，必须采用带断相保护机构的热继电器(如JR16-□/3D型)才能比较可靠地保护电动机。对于星形接法的电动机，采用普通型号的热继电器，只要正确使用，是可以起到断相保护作用的。

二、三相异步电动机断相运行的保护 三相异步电动机断相运行的保护方法有多种，除采用带断相保护机构的热继电器外，还可以采用以下几种简单易行的方法：一) 零序电压继电器保护 1、星形接法的电动机，零序电压继电器保护线路。星形接法电动机星中点对地电压，理论上为零。实际上，因三相电源电压不平衡；电动机三相绕组阻抗不平衡，电动机星中点电压将大于零，多为几伏(一般为相电压的3%-4%左右)。当一相断电时，由于零序电压的影响，使电动机中点偏移，中点电压要升高到几十伏(25-45伏左右)。如在电动机星中点至中性线N部分，接一只继电器，则这时继电器会动作，从而起到断相保护的作用，这种保护的缺点是电动机在空载时断相运行可靠性差。但电动机一般是在40%额定负载以上时，断电运行才会造成危害，因此空载断相运行，不会烧坏电动机。此外，在断电时，电动机中点偏移方向可能与电网中点偏移方向相反。电网中点偏移是由于各相负载不平衡造成的。这种偏移一般在10伏左右。但将继电器工作电压整定在25伏—10伏=15伏左右，也能保证可靠工作。一般将继电器工作电压整定在12~24伏为宜。图22003所示为星形接法的电动机之零序电压继电器保护线路。

2、三角形接法电动机零序电压继电器保护线路 三角形接法的电动机可采用三只电阻或三只电容(阻值或容量三只一定相等)，将这三个电阻(或电容)接成星形，来形成一个人为的星中点。图22004所示为三角形接法电动机零序电压继电器保护线路。

当电动机断相运行时，继电器KA吸合，KA常闭触头切断交流接触器KM线圈回路，KM断电释放，电动机停转。使电动机获得保护。二) 熔丝电压保护 熔丝熔断后，熔丝的两端必然产生电压，此电压是由断路的一相绕组的感应电势与电源电压的向量差所形成的。断丝电压的大小与电动机负载情况有关。在三相熔断器两端分别并接一只继电器(也可以用一只继电器铁芯上套三只线圈，每只线圈并连一只熔断器)，如图22005所示：

利用断丝电压可使继电器动作。继电器的电压一般选在60伏左右。断丝电压保护方法，只适用于因熔丝熔断而产生的断相运行。三) 普通热继电器的保护方法 把普通热继电器的三个热元件分别与电动机每相绕组相串联，如图22006所示。

热继电器的电流整定为电动机额定“相”电流，将热继电器常闭触头，串接在控制线路中(图中没有画出)。如果电动机断相运行，热继电器动作，及时切断电动机电源。(信息来源：[www.dqjsw.com.cn](http://www.dqjsw.com.cn) 电气自动化技术网)这种方法能起到较好的保护作用，但电动机要多引出三根导线。四) 用欠电流继电器保护用欠电流继电器保护的线路，如图22007所示。

如果发生断相运行，则接在断相上的欠电流继电器动作，立即切断控制线路电源，接触器KM断电释放，电动机失电，从而得到保护。以上是几种比较简单易行的断电保护方法。在自制三相异步电动机断相保护装置时，可参考以上方案，要因地制宜，讲究实效。断相保护装置完成后，要进行多次试验，以求安全可靠。据国内的不完全统计，断相事故占电动机事故总数50%—85%。因此，电动机的断相保护要引起我们的足够重视。