

PMCC水泵自动控制系统

产品简介

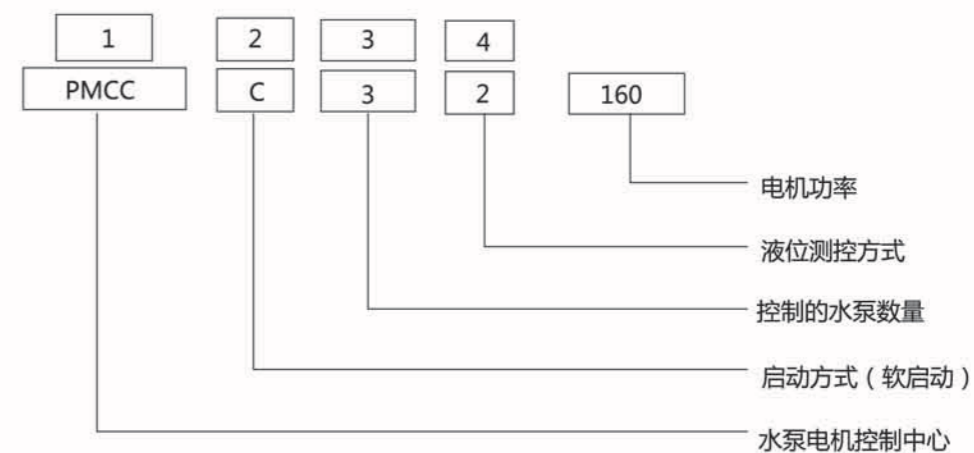
PMCC系列水泵电机控制系统是在电机控制中心的基础上，结合水泵本身的特点和液位测控技术，对水泵运行进行一系列监控功能单元的组合；通过各种功能单元的组合，可对水泵进行手动和自动控制，并自动检测液位和设备故障，实现远程控制、备用泵的切换、多泵联网及微机联网控制要求，同时也可用于单台或多台水泵的轮换运行控制。



主要技术参数

型号	项目	规范	
PMCC	符合标准	IEC439 GB/T3797-2005	
	防护等级	IP42~IP54 (根据用户要求)	
	额定工作电压 (V)	380 (400、415、660)	
	额定频率 (Hz)	50	
	额定绝缘电压 (V)	660 (1000)	
	工作条件	环境	户内、户外
		海拔高度	不高于海拔2000m
		环境温度	-5°C~+40°C
		相对湿度	相对湿度不超过85%
	控制水泵容量	根据定货要求	
每小时额定操作次数	按电机启动次数要求		

设备分类及代号含义



设备分类

序号	内容	含义
1	P	水泵
	M	电机
	CC	控制中心
2	A	直接启动
	B	自耦降压启动
	C	软启动
	D	软启动带旁路
	E	软启动甩接启动（一控二以上）
3	1...5	一般最大控制数量为5台
4	1	浮球式液位传感器
	2	压力式液位传感器（数字显示）
	3	超声波式传感器（数字显示）

启动方式

本控制系统配备了五种启动控制方式，用户可根据各自的使用要求任意选用。

1、直接启动

以交流接触器直接控制水泵，配电流取样保护模块。其特点是造价低，线路简单，操作、维护方便。但启动电流较大（一般为额定电流的7倍左右），适用于用户电源配电系统容量较充足或使用小型水泵的场合，适配功率为250kW以下。

2、自耦降压启动

这种方式是以自耦变压器和两只交流接触器作为启动装置，启动完毕后，再转换至主交流接触器工作，以电流取样配以保护模块，有效地保护水泵。线路接点较多，启动电流比直接启动要小得多（一般为额定电流的4—6倍）适配功率可以从11kW-315kW任意选择。

注：对于自耦降压启动方式，从降低成本的角度，特设计了自耦降压一控二特别启动模式，主回路方案号为BC2、BC3、BC4、BC5，适配容量为11kW-315kW。

3、软启动（可控硅调压启动）

利用可控硅的导通角可变特性来控制电机的启停及运行状态，对电机作软启动、软停止和节电运行之作用。其特点是启动电流小（一般为额定电流的2.5倍左右）、启动平滑、无触点、无火花、体积小、重量轻等优点。启动功率为11kW—355kW（660V电压等级时可达560kW）。

4、软启动带旁路

它是利用软启动装置作启动过程，当泵电机启动过程结束后，以旁路接触器将水泵转入全压运行状态，这种启动方式具有软启动的各种特点（包括保护特性），同时可延长软启动装置的寿命。启动功率为11kW—355kW。（660V电压等级时可达560kW）。

5、软启动甩接启动（适用于一控二以上的控制方式）

这种方式主要用于多泵联网控制，它是利用一台软启动器作为多台水泵的启动装置。当第一台水泵接受到启动信号时，软启动装置投入到该泵的启动系统中，实现软启动功能：启动过程结束时，该泵的主接触器投入，进入全压运行，同时软启动装置退出，为下一台水泵的启动作好准备。当下一台水泵接受到启动信号时，软启动装置投入启动，原理同第一台水泵相同。其特点是每台水泵均具有软启动的各种特性，相对于每台水泵都设计一台软启动器的造价要低得多，尤其是泵电机功率较大时，其优势更为明显。启动功率为11kW-355kW(660V电压等级时可达560KW)。

PMCC控制系统保护特性

PMCC控制系统对水泵及电机具有过载、缺相、欠压、短路、泄漏、超温、湿度、浸水、轴温等故障自动保护功能。在水泵运行过程中出现上述故障或液位超过警戒水位时，可报警指示并立即切断出现故障水泵的电源且使备用泵投入运行。

1、保护特性

(1)过载保护特性

当水泵电机电流 $5 \geq 1.2I_e$ 时，其动作时间 $t \leq 10\text{min}$ ，当 $i \geq 8I_e$ 时， $t \leq 100\text{ms}$ 。出现过载时，PMCC系统过载指示灯亮，水泵停止工作。

(2)缺相保护特性

当主电路出现任一相断相时，PMCC系统缺相灯亮，水泵停止运行。

(3)短路保护特性

当主电路出现短路故障时，PMCC系统中断路器迅速断开，水泵停止工作。

(4)泄漏、湿度保护特性

当潜水泵发生第一套密封泄漏时，湿度灯亮，并报警，但不保护，水泵仍然能运行。

当发生第二套密封泄漏时，泄漏指示灯亮，水泵停止运行。

(5)超温保护特性

当水泵电机绕组温度超过 $135 \pm 5^\circ\text{C}$ （F级绝缘），超温指示灯亮，水泵停止工作。

(6)浸水保护特性

当潜水泵内上接线腔进水时，浸水指示灯亮，水泵停止工作。

(7)轴温保护特性

当水泵电机的下轴承温度超过 $75 \pm 50^\circ\text{C}$ 时，轴温指示灯亮，水泵停止工作。

2、水泵保护特性组合

(1)过载、缺相、泄漏保护（7.5kW以下）

(2)过载、缺相、泄漏、超温保护(11kW—15kW)

(3)过载、缺相、泄漏、超温、湿度、浸水保护（18.5kW—110kW）

(4)过载、缺相、泄漏、超温、湿度、浸水、轴温保护（132kW以上）

注：为了用户进一步对水泵的轴承、电机绕组温度有所了解，本系统对电机绕组和轴承的温度检测可特殊设计，即采用PT100传感器检测温度。

水泵自动控制

1、选择备用

(1)当主泵发生故障时该泵自动保护动作，停止运行，同时备用泵立即替代该泵，将根据该泵的工作要求自动投入运行或停止。

(2)当液位达到备用泵设定的启动水位时，备用泵将自动投入运行。

注：在多泵联网控制中，可设置任意一台泵作为备用泵。

2、交替运行（间歇轮流运行）

在多泵联网控制系统中，每台泵可自动轮换运行，同时可自动选择备用泵，该方式分为时间型（即根据时间的设定，是备用泵和工作泵交替运行）和液位型（根据液位的设定，使备用泵和工作泵交替运行）。

用户选型（水泵控制系统）

启动方式	主电路方案	设备代号（用户选型）		备注
直接启动	A1	PMCC-A1-1- □	PMCC-A1-2- □	一控一
	A2	PMCC-A2-1- □	PMCC-A2-2- □	一控二
	A3	PMCC-A3-1- □	PMCC-A3-2- □	一控三
	A4	PMCC-A4-1- □	PMCC-A4-2- □	一控四
	A5	PMCC-A5-1- □	PMCC-A5-3- □	一控五
自耦降压	B1	PMCC-B1-1- □	PMCC-B1-2- □	一控一
	B(C)2	PMCC-B2-1- □	PMCC-B2-2- □	一控二
	B(C)3	PMCC-B3-1- □	PMCC-B3-2- □	一控三
	B(C)4	PMCC-B4-1- □	PMCC-B4-2- □	一控四
	B(C)5	PMCC-B5-1- □	PMCC-B5-2- □	一控五
软启动	C1	PMCC-C1-1- □	PMCC-C1-2- □	一控一
	C2	PMCC-C2-1- □	PMCC-C2-2- □	一控二
	C3	PMCC-C3-1- □	PMCC-C3-2- □	一控三
	C4	PMCC-C4-1- □	PMCC-C4-2- □	一控四
	C5	PMCC-C5-1- □	PMCC-C5-2- □	一控五
软启动带旁路	D1	PMCC-D1-1- □	PMCC-D1-1- □	一控一
	D2	PMCC-D2-1- □	PMCC-D2-2- □	一控二
	D3	PMCC-D3-1- □	PMCC-D3-2- □	一控三
	D4	PMCC-D4-1- □	PMCC-D4-2- □	一控四
软启动甩接启动	E2	PMCC-E2-1- □	PMCC-E2-2- □	一控二
	E3	PMCC-E3-1- □	PMCC-E3-2- □	一控三
	E4	PMCC-E4-1- □	PMCC-E4-2- □	一控四
	E5	PMCC-E5-1- □	PMCC-E5-2- □	一控五

控制柜自带的自动控制系统

PMCC自动控制系统具有手动和自动转换开关（可根据用户要求设计中央控制室远程控制）。手动方式一般在调试试车和应急时使用；正常工作应处于自动控制状态，水泵将根据液位的实际情况自动启动/停止。

液位的检测模式有：浮球、投入式压力液位变送器、超声波变送器三种，其中投入式压力变送器和超声波液位变送器在工作过程中自动显示实际液位和每台水泵启动/停止设定液位的高度（用户可任意设定）。对于较复杂的控制系统可实现智能型控制模式，控制单元采用智能控制器或可编程序控制器PLC。

1、浮球式液位开关

这种液位开关是通过液位浮球内部微动开关的通/断来实现自动控制的目的。这种浮球开关的特点是体积小，安装简单，价格低廉，控制可靠。但每个液位点均需设置一只浮球，且一旦安装后，高度重新调整比较不方便。其安装高度可根据需要确定。

安装方式见附图2

2、投入式压力变送器液位开关

投入式压力变送器液位开关是由投入式压力传感器及二次仪表组成。投入式压力传感器采用不锈钢外壳密封，利用隔离膜片传递压力（液位高度），安装简单，耐腐蚀，不易堵塞。内部芯片采用美国摩托罗拉公司生产的扩散硅器件，通过电桥将液位压力信号转换成4—20mA标准电流信号送二次仪表处理，二次仪表将检测到的4—20mA电流信号进行模/数转换，用LED数码管显示测量结果，并能送出4~20mA标准电流信号供用户监控。自动控制输出采用智能控制方式，可同时控制多台泵的起/停。最低水位、各泵的起停水位及最高警戒水位都可任意设定，同时可任意设定备用泵，操作简单，指示直观。

投入式传感器安装方式见附图3。

3、超声波液位变送器

超声波液位变送器工作原理：由发射器发射出超声波脉冲信号，作用到一个水面上，经过一段时间后，水的回波又重新回到反射器上，根据超声波从发射到接受该超声波运行的时间，计算出从发射器至被测物体的距离。通过变送器转换并输出4—20mA标准电流信号送二次仪表处理，二次仪表将检测到的4—20mA信号进行模数转换，用LED数码管显示测量结果，并能送出4—20mA标准电流信号供用户监控。自动控制输出采用智能控制方式，可同时控制多台泵的起/停。最低水位、各泵的起停水位及最高警戒水位都可任意设定，同时可任意设定备用泵，操作简单，指示直观。

超声波液位传感器的安装方式见附图4。

4、泵阀联控装置

目前较多的场合，在水泵出水管道口均安装了单向阀和电动阀，本控制系统同样具备了水泵和阀门的联动装置根据水泵的特性具备了两种自动控制模式：

(1)离心泵结构控制方式

在开机时，先开水泵后开阀门，或同时开启水泵和阀门；停机时，先关闭阀门后关水泵。

(2)轴（混）流泵结构控制方式

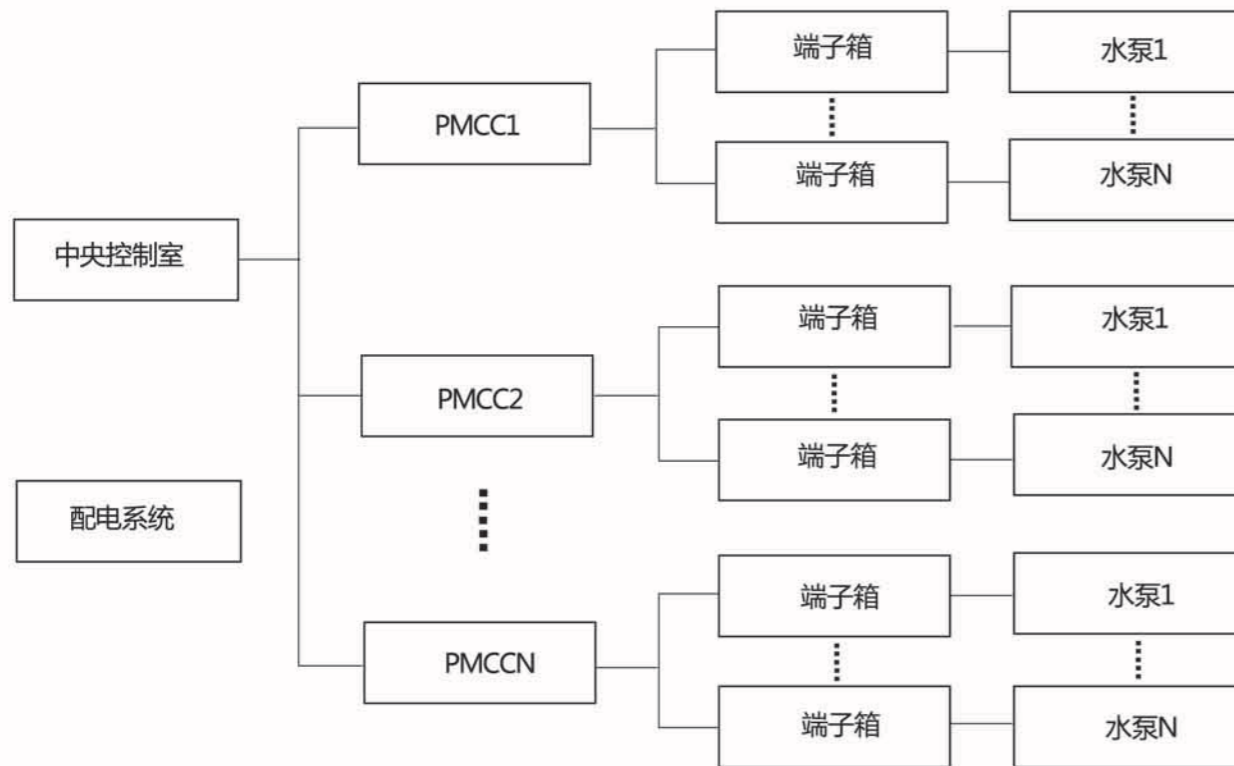
在开机时，先开阀门，等到阀门开到位时，再开水泵；停机时，先关水泵后关阀门，或同时关闭水泵和阀门。

注：以上自动控制功能及中控接口方式请在定货时提出具体要求。

端子箱

端子箱是水泵和PMCC控制系统之间的联接载体，可分为接线型和控制型。接线型端子箱仅作为联接载体，控制型端子箱不仅作为联接载体，还具有控制和指示功能。箱体防护等级为IP54。

1、端子箱和控制柜的联接示意图



2、端子箱的选用

代号 功率	类型	类型	
		接线型	控制型
75kW以下		TB01	TB01
90kW以上		TB03	TB03

3、端子箱的外形件附图5

4、PMCC及端子箱之间联接用电缆规格型号及预埋内径的大小见表2。

电缆规格型号及预埋管内径选择一览表

水泵电机功率 (KW)	电缆规格型号		电缆外径		预埋管内径	
	动力线	控制线	动力线 (Φd)	控制线 (Φd)	动力线 (Φd)	控制线 (Φd)
1.5	3×1.5+3×1		13.5		25	
2.2	3×1.5+3×1		13.5		25	
3	3×1.5+3×1		13.5		25	
4	3×1.5+3×1		13.5		25	
5.5	3×2.5+3×1.5		17.5		30	
7.5	3×2.5+3×1.5		17.5		30	
11	3×10+1×6	6×1	25	13.5	40	25
15	3×10+1×6	6×1	25	13.5	40	25
18.5	3×10+1×6	8×1	25	13.5	40	25
22	3×10+1×6	6×1	25	13.5	40	25
30	6×16+1×6	6×1	27	13.5	40	25
37	3×25+1×10	8×1	31	13.5	50	25
45	3×25+1×10	8×1	35	13.5	50	25
55	3×25+1×10	8×1	35	13.5	50	25
75	2-3×25+1×10	8×1	31	13.5	100	25
90	2-3×35+1×10	8×1	35	13.5	100	25
110	2-3×50+1×16	8×1	41.5	13.5	120	30
132	2-3×50+1×16	10×1	41.5	16	120	30
160	2-3×50+1×16	10×1	41.5	16	120	30
185	2-3×70+1×25	10×1	51	16	250	30
200	4-3×50+1×16	10×1	41.5	16	250	30
280	4-3×20+1×16	10×1	41.5	16	250	30
315	4-3×70+1×25	10×1	51	16	350	50

注：A.表中所示电缆型号为YCW

B.如用户选用其它型号的电缆时可参照《电工手册》或其它参考资料

C.敷设管道时，动力线管道和控制线管道应分开

D.电机功率≤7.5kW时，动力线和控制线合在一起

PMCC系列控制柜柜体尺寸见下表

1.直接启动控制柜的柜体尺寸

控制方式 功率	1×1	1×2	1×3	1×4	1×5
7.5kW以下	CB01	CB02	CB03	CB03	CB04
11~15kW	CB02	CB03	CB03	CB04	CB04
18.5~37kW	CB03	CB03	CB04	CB05	CB05
45~55kW	CB03	CB03	CB05	CB05	CB04×2
75~160kW	CB04	CB04	CB05	CB04×2	CB04+CB05
185kW以上	CB04	CB05	CB04+CB05	CB05×2	CB05+CB06

2.自耦降压启动控制柜的柜体尺寸

控制方式 功率	1×1	1×2	1×3	1×4	1×5
11~18.5kW	CB03	CB04	CB04×2	CB04×2	CB04×3
22~37kW	CB04	CB05	CB04+CB05	CB05×2	CB04+CB05×2
45~75kW	CB05	CB05	CB05×2	CB05×2	CB05×3
90~160kW	CB05	CB05×2	CB05×3	CB05×4	CB05×5
185kW以上	CB08	CB05×2	CB08×3	CB08×4	CB08×5

3.软启动控制柜的柜体尺寸

控制方式 功率	1×1	1×2	1×3	1×4	1×5
11~55kW	CB04	CB04×2	CB04×3	CB04×4	CB04×5
75~160kW	CB05	CB05×2	CB05×3	CB05×4	CB05×5
185kW以上	CB08	CB08×2	CB08×3	CB08×4	CB08×5

4.软启动带旁路控制柜的柜体尺寸

控制方式 功率	1×1	1×2	1×3	1×4	1×5
11~55kW	CB04				
75~160kW	CB05				
185kW以上	CB08				

5.软启动带甩接控制柜的柜体尺寸

控制方式 功率	1×1	1×2	1×3	1×4	1×5
11~75kW		CB04×2	CB04+CB05	CB04+CB06	CB04+CB05×2
90kW以上		CB08×2	CB08+CB09	CB08×3	CB08×2+CB09