

水泵控制柜、变频控制柜

Water pump control cubicle、Frequency control cubicle

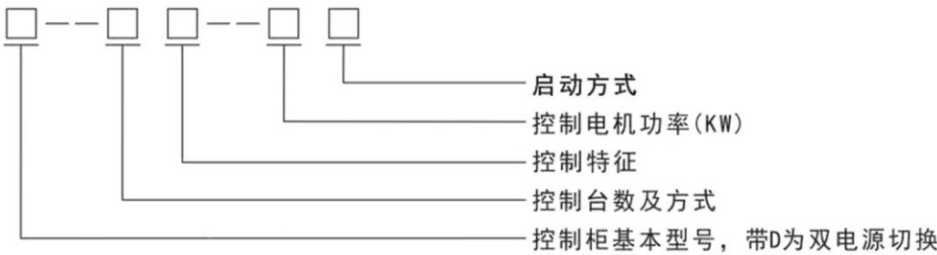
Use Specification| 使用说明书



【水泵控制柜概述】

本单位生产的水泵自动控制器系国内新颖的给排水自动控制装置，分直接气动(0.75kw~15kw)，自耦减压启动(15kw~200kw)及 Y-△降压启动 (15kw~132kw)三大类。根据不同的需要,设置了液位控制型、压力控制型、温度控制型、时间控制型、空调联控型、潜污泵专用型及消防控制型等七大类型，并具有主回路短路、缺相、过载、过流及专用泵的泵体泄露、定子绕组的超温等保护功能。另外，各型又分单控型、多泵主用、备用互控型，主、备互控型产品都具备故障时主用泵自动切除,备用泵自动投入,无水停机、自动交换轮换、超水位停机报警等功能。广泛应用于农业生产、市政工程、高层建筑的给排水、消防、喷淋、增压泵的自动控制及空调冷热水循环泵控制锅炉补水等多种场合，也适合其它交流电机的控制及启动，是各类水泵理想的配套产品。

【水泵控制柜型号意义】



1、启动方式

L	Y	Z	R
直接启动	Y-△启动	自耦降压启动	软启动

2、控制台数及方式

1	2	3	4
单控	一控二	一控三	一控四

3、控制特征

L	P	T	S	C	X	B	SKD
液位控制	压力控制	温度控制	时间控制	空调水泵控制	消防、喷淋控制	潜水泵专用控制	带双电源控制

【水泵控制柜工作条件】

- a、周围最高空气温度不超过40℃,最低温度不低于-5℃。
- b、周围空气温度24h的平均温度不超过35℃。
- c、安装地点海拔高度不超过2000m。
- d、空气月平均最大湿度不大于90%（平均气温在25℃时）。
- e、周围空气中无爆炸危险的介质且介质中无质中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电尘埃。
- f、工作电压在380±10%。

直接启动

序号	功率(KW)	电流 (A)	柜体H×L×D			
			一控一	一控二	一控三	一控四
1	0.75	1.5	400×300×200	500×400×200	600×400×200	800×600×250
2	1.1	2.2	400×300×200	500×400×200	600×400×200	800×600×250
3	1.5	3	400×300×200	500×400×200	600×400×200	800×600×250
4	2.2	4.4	400×300×200	500×400×200	600×400×200	800×600×250
5	3	6	400×300×200	500×400×200	600×400×200	800×600×250
6	4	8	400×300×200	500×400×200	600×400×200	800×600×250
7	5.5	11	400×300×200	500×400×200	800×600×250	800×600×250
8	7.5	15	400×300×200	500×400×200	800×600×250	800×600×250
9	11	22	400×300×200	500×400×200	800×600×250	800×600×250
10	15	30	400×300×200	500×400×200	800×600×250	800×600×250

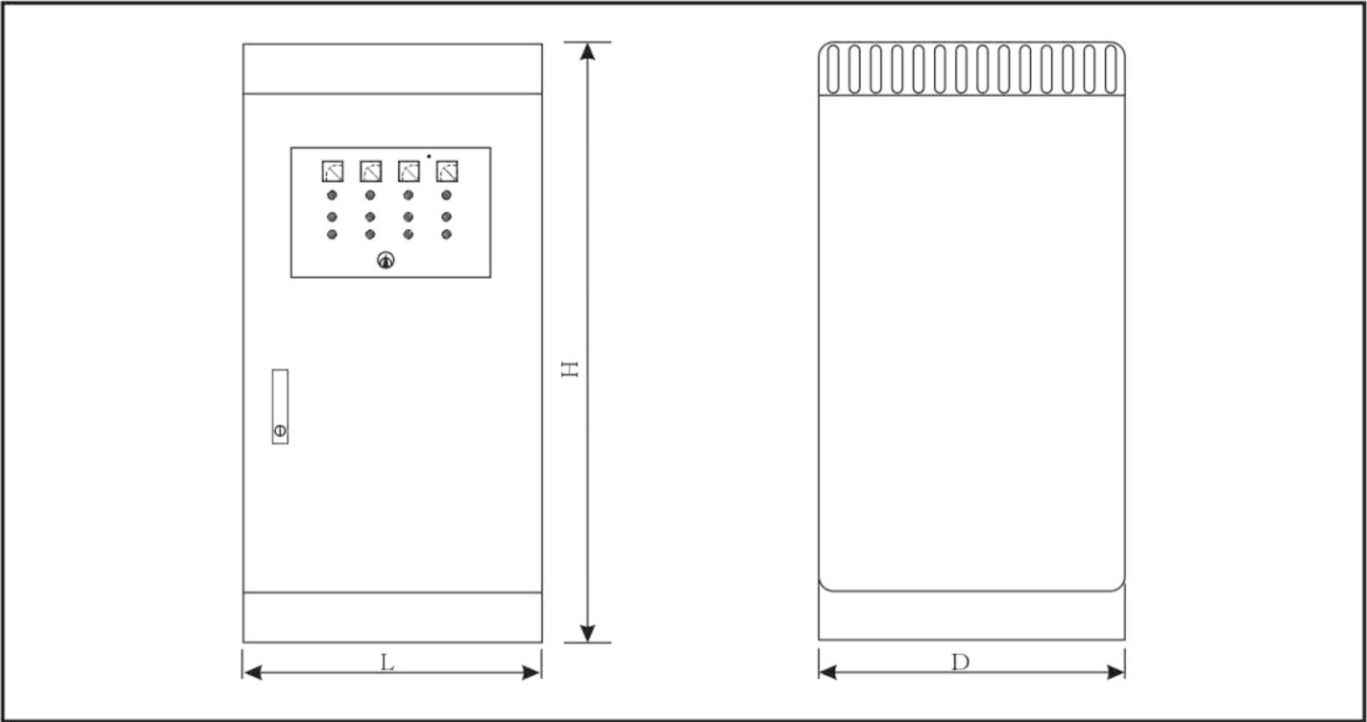
星三角降压启动

序号	功率(KW)	电流(A)	柜 体 (H×L×D)			
			一控一	一控二	一控三	一控四
1	11	22	800×600×250	1200×600×400	1600×600×400	1700×700×450
2	15	30	800×600×250	1200×600×400	1600×600×400	1700×700×450
3	18.5	37	800×600×250	1200×600×400	1600×600×400	1700×700×450
4	22	44	1200×600×400	1200×600×400	1700×700×450	1800×800×500
5	30	60	1200×600×400	1200×600×400	1700×700×450	1800×800×500
6	37	74	1200×600×400	1200×600×400	1800×800×500	2000×1000×550
7	45	90	1200×600×400	1400×600×450	1800×800×500	2000×1000×550
8	55	110	1200×600×400	1400×600×450	1800×800×500	2000×1000×550
9	75	150	1200×600×400	1400×600×450	2000×1200×550	2000×1200×550

变频启动

功率	回路	H	L	W
0.75-5.5KW	2-4	1400	600	400
7.5-11KW	2-4	1600	600	400
15-18.5KW	2-4	1700	700	450
22-37KW	2	1800	800	500
22-37KW	3-4	1800	800	500
45-75KW	2-4	2000	800	600

【箱、柜外形尺寸图】



自藕减压启动、软启动控制柜

序号	功率 (KW)	电流 (A)	柜 体 (H×L×D)			
			一控一	一控二	一控三	一控四
1	11	22	1200×600×400	1400×600×400	1700×700×500	2000×1000×600
2	15	30	1200×600×400	1400×600×400	1700×700×500	2000×1000×600
3	18.5	37	1200×600×400	1400×600×400	1700×700×500	2000×1000×600
4	22	44	1400×600×400	1400×600×400	1800×800×500	2200×1200×600
5	30	60	1400×600×400	1400×600×400	1800×800×500	2200×1200×600
6	37	74	1400×600×400	1600×600×400	2000×1000×550	2200×1200×600
7	45	90	1400×600×400	1700×700×500	2000×1000×500	2200×1200×600
8	55	110	1600×600×400	1700×700×500	2000×1000×550	2200×1200×600
9	75	150	1600×600×400	1800×800×500	2000×1000×550	2200×1200×600
10	90	180	1700×700×500	1800×800×500	2200×1200×600	2200×1200×600
11	110	220	1800×800×500	2000×1000×600	2200×1200×600	2200×1500×600
12	132	264	1800×800×500	2000×1000×600	2200×1200×600	2200×1500×600
13	160	320	1800×800×500	2000×1000×600	2200×1200×600	2200×1500×600

【水泵控制柜起动方式一次方案一览表】

起动方式	主店里简图	使用条件及优点
直接起动		线路简单，适用15KW以下电机。
Y/△降压起动		起动电流较小，适用于15KW以上电机。
自耦降压起动		起动电流小，电机接法简单，适用于15KW以上的电机。
软起动		起动电流平滑，无冲击，适用于15KW以上的电机。

【水泵控制柜控制类型功能及特点说明】

L型：液位控制。采用出厂时附带的高性能Key浮环开关，可实现按液位高低的变化自动控制给水、排水。主要用于有水箱的场合。

P型：压力控制。以外接电接点压力表或压力开关等作传感信号，可根据检查到的管网压力变化自动开泵、停泵。本箱也同时适用于按钮遥控方式。主要用于生活给水及消防稳压系统。

T型：温度控制。以温度传感器等作检测元件，配用温度控制器，根据设定的温度范围开泵、关泵。主要用于恒温、热交换系统等。

S型：时间控制。本型采用微机时钟控制器，用户可根据定时需要控制水泵的开启和关闭。主要用于各种有规律的间歇式供水场合。

C型：空调专用控制。本型是专为空调水泵设计的配套产品，水泵开启由控制中心操作，实现空调水泵于空调机组的联动，水泵运行时输出一个供制冷机组开机的控制接点，实现必须先开水泵后开机组的控制程序，确保空调系统安全运行。

X型：消防专用控制。本型按国家消防规范设计。消防、喷淋泵的启动可由①机箱面板手动，②消火栓按钮启动，③压力开关启动，④消防中心DC24V启动。并有输给消防中心的各泵开停状态问答信号。如用户需要双电源自动切换装置和消防泵定期巡检功能，请在订货时写明。

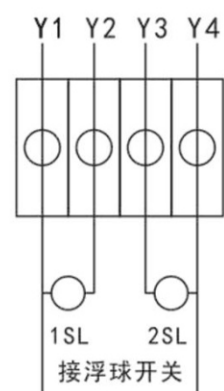
W型：潜污泵专用控制。本型是根据潜水泵的特殊工况设计的。采用浮球开关或电极等来实现高液位开泵，低液位停泵。并具有泵体泄漏保护和泵电机定子绕组过热保护。



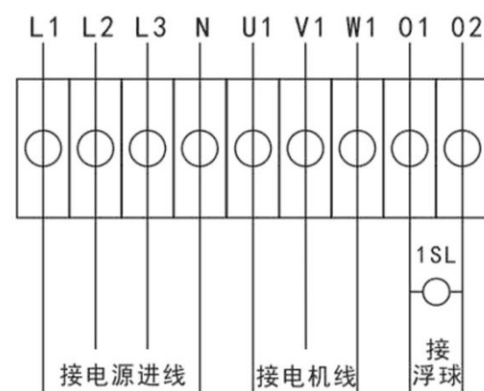
【水泵控制柜各种控制及端子接线说明】

1、液位控制反置

选用水银接点浮球，需要俩只，接法如图一所示。若选用磁性浮球，则只需一只，接法是：将浮球开关接入Y1、Y2端子即可，如图二所示。



图一



图二

【使用说明注意事项】

1、安装装置在安装目前应根据柜箱的外形尺寸参照安装说明在壁上预埋以安装控制箱用的预埋件，在混凝土地坪上预埋固定柜箱用的地脚槽钢。

2、根据设计图纸进行外部接线，安装完毕后必须清除柜箱内的灰尘及遗留异物。

3、在投运之前进行以下各项检查：

(1)检查控制柜箱的一次接线二次接线是否正确无误，元件规格是否符合要求。

(2)检查。空气开关、接触器、热继电器及其他元件工作是否灵活，有无卡轧现象。

(3)检查柜箱内有无异物，坚固螺钉是否松动等缺损现象。

(4)按有前规程进行必要的电气试验如测绝缘电阻等。

1、电动机反转

现象：水泵的扬程达不到额定扬程，或出水量过小，电机电流比额定电流小。

解决方案：

把控制柜内接电动机线圈的三根相线中任意两根调换它们的接线位子（即调换相序）即可。

2、主回路有电而二次回路没电

现象：送上供电电源而柜上的电源指示灯不亮，柜内的控制失灵。

解决方案：

①柜内有二次短路保护功能，通过一只小型单匹开关保护，如果次开关没有合上二次回路等于没有供电。

②柜的控制回路分380V型和220V型，通常为220V型，检查零线是否接入并接牢。

3、供水、排水中所控的水位太深，一个浮球控制的水位不精现象：柜和浮球均已安装好了，还没到所设定好的水位时，控制柜就自动地开启（或停）。

解决方案：

如果是一个浮球控制时，可能会因所控水位差太大而导致控制不精确，此时要用2只浮球控制（即一个高位，一个低位）。安装时见图十二。

4、液位控制反置

现象：供水时（排水），水箱水已溢满（无水），控制柜才开始工作，而无水（集水池已满），控制柜停止和使用情况相反。

解决方案：对照浮球开关的说明，即供水用常闭，排水用常开，从新接浮球线。

5、星三角减压起动电机线接错

现象：电动机起动时正常，而转到运行时，电机突然停止或空气开关断开。

解决方案：

①转到运行中电动机停止，对照接线图检查电动机端子到控制柜端子的接线是否符合线路图，核对后重新调整接线。

②转到运行时空气开关断开，检查电动机接线端子上的连接铜片是否全部拆掉或连线电缆中间有无破皮现象。

6、自耦减压起动力矩不够

现象：自耦减压起动箱在启动时，电机起动力矩不够转不动。

解决方案：

①检查是否有缺相现象。

②重负载起动的把自耦变压器65%的抽头调换为80%的抽头。（常规为65%）。

7、15KW以下的一用一备型的直接起动柜，无法故障切换

现象：测试故障切换时，把主泵的主控交流接触器线圈任意拆掉一根线，而不能自动切换到备用泵。

解决方案：因15KW以下一用一备型控制柜的故障信号采用热继电器的热敏感应的常开触点为故障信号。固检测故障切换时，却接热继电器的“97”和“98”即造成一个人工故障试验。

（注：因控制要求不同，具体详见图纸标注）

【变频控制安装调试】

1.调试
向控制柜送电，检查电源电压是否符合设备的，技术要求（3-380V）；
脱开负载。分别试验手动/自动的工作状态、指 示、接触器动作是否正确，一切正常后方可接负载；
将工作方式开关置于手动；并合上空气开关；分别手动启动各电机，检查电动机的转向是否正确；
将工作方式开关置于自动方式，选择适应的程 序方式，检查变频器工作、电流、电机的切换过程、转
向是否正确；以上步骤完成后，可根据需要设定工作参数，则可以投入正常运行。

2.安装
检查控制运输、搬运过程中，柜内的元器件端 子等是否有松动、脱落现象,发现后及时紧固好。控制
柜的安装位置须考虑操作、维护和本身的散热条件等情况。将控制柜搬放就位、放平、使其底座垂直
于水平位置（允许偏差5mm），并且用4只4Φ12mm的螺钉固定，控制柜应平整,不应有附加机械应力。将
电源线从柜体底部进线口引入，接于L1、 L2、L3、N上,引入电源线的截面积应符合下表规定：将电机
线从控制柜底部接入,按电机序号依次接线;信号控制线建议用RVVP型聚乙烯绝缘屏蔽扩套线屏蔽层接
地;根据电机功率，调整热继电器的相应电流整定值。

线径mm²	2	3	4	线径mm²	2	3	4
电机功率				电机功率			
2.2	2.5	2.5	4	15	16	35	70
3.7	2.5	4	6	18.5	25	50	70
5.5	4	10	10	22	35	70	150
7.5	6	10	16	30	70	95	150
11	10	16	35	37	70	120	185

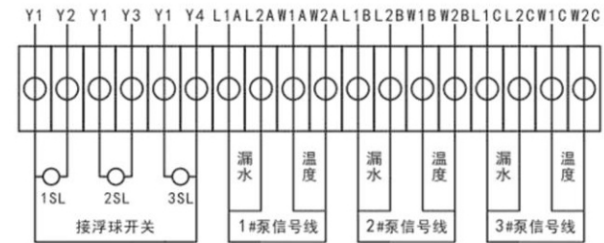
【使用说明注意事项】

- 1、本产品安装接线时,必须严格按照字母符号说明及接线端子示意图对应联接,完成后应仔细符合接
线是否有误,再核对所控制电机的实际容量与产品控制的容量是否相符。如不符则参考各参数表中所列的
数据,重新整定电流时间转换装置的电流动作值和保护延时整定值,及热继电器整定值。
- 2、手动操作：送上电源,则电源指示灯亮,将功能开关打在手动位置,开启各分泵控制开关(该开关与
各组水泵相对应),将水泵工作选择开关打在所需的位置（即选好主用泵及备用泵），按起动按钮,电机开
始启动，启动指示灯亮，当起动电流降至1.5倍额定电流时，电动机自动转换到全压运行状态，工作指
示灯亮。按停止按钮，电机停止工作，停止指示灯亮。启动时如发现电流转换倍数 不精确，应根据实
际情况现场调整。如果某些控制电路利用时间继电器转换，应观察电流表在电机从启动到电流降至1.5
倍额定电流所需时间，重新整定时间继电器的时间设定值。工作转换开关选择：如二泵系统，可选择
“1#用2#备”或选择“2#用1# 备”。三泵系统可选择“1#、2#用3#备”，或选择“1#、3#用2#备”或选择
“2#、 3#用1#备”。四泵系统可选择“1#、2#、3#用4#备”或……。
- 3、自动操作：合上自动空气开关，选好主用泵、备用泵，将功能开关打在 自动位置，开启各分泵
开关，水泵控制器就根据液位高低，通过浮球开关位置的变化，自动启动主用泵或投入备用泵或停止水
泵运行。
- 4、故障：当水泵发生故障时，如电机过载、缺相、超温及泵体漏水时，本 产品自动切断电机供电，
终止电机运行，并对各种故障作出相应的指示。如果使用的是互备型控制器，则在任一组主用泵发生故
障后，备用泵自动切入工作。
- 5、电动机在起动过程中，操作人员必须认真监视控制起动结束后，是否进入运行状态，以免起动
时间过长而引起自耦变压器和电动机的损坏，对于不常用的水泵控制器，如控制消防、喷淋泵等其他种
类水泵，应定期开始运行、检查。
- 6、自耦降压启动柜的自耦变压器允许从冷态连续起动两次,每一次起动时间为15S,间隔时间最低20S。
自耦减压启动的时间根据电动机的功率不同通过时间继电器可调节。延时时间可调节范围15-120S。

【水泵控制柜各种控制及端子接线说明】

2、定液位备用泵自动投入

若选用水银接点浮球，需用三只，接法如图三所示。若选用磁性浮球，则只需两只，接法是：先将
短接，再将气泵、停泵共用浮球接入Y1、Y2端子，将备用泵浮球接入Y1、Y4端子。 如果该型控制器控制
其他类型水泵，即没有漏水、温度信号线的水泵，则只须将漏水、温度信号线端子悬空，不接任何线路
即可，否则该控制器不能正常工作。



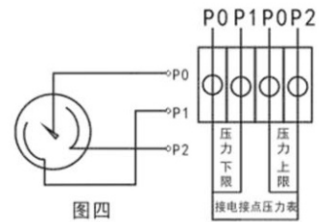
图三

3、压力控制型

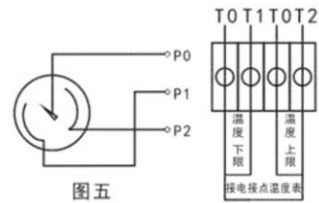
传感器通常选用设置上、下限的电接压力表（如YX系列），也可选用上限，下限独立的两只电接
点压力表或压力继电器。当压力降至下限压力时候，P0、P2接通，水泵停止工作。示意图见图四。

4、温度控制型

传感器通常选用压力表式设置上、下限的电接点温度表，也可用选其他温度调节仪。当温度达到上限设定值，
T0、T2接通，水泵开始工作。当温度降至下限设置值，T0、T1接通,水泵停止工作。示意图见图五。



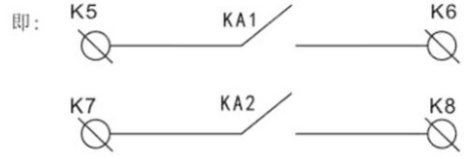
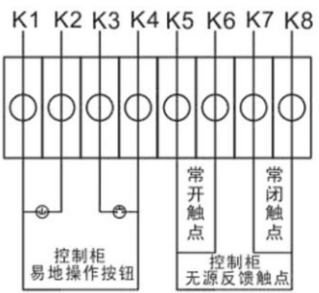
图四



图五

5、空调联控型

如果需要异地操作，将K1、K2接常闭（停止）按钮，K3、K4接常开（启动）按钮。若不需要异地操作，先将K1、
K2短路，K3、K4开路，这样水泵则由控制柜面板按钮操作。如果需要先开水泵，后开机组，则将联机常开触点K5、
K6串入空调机组的控制回路。



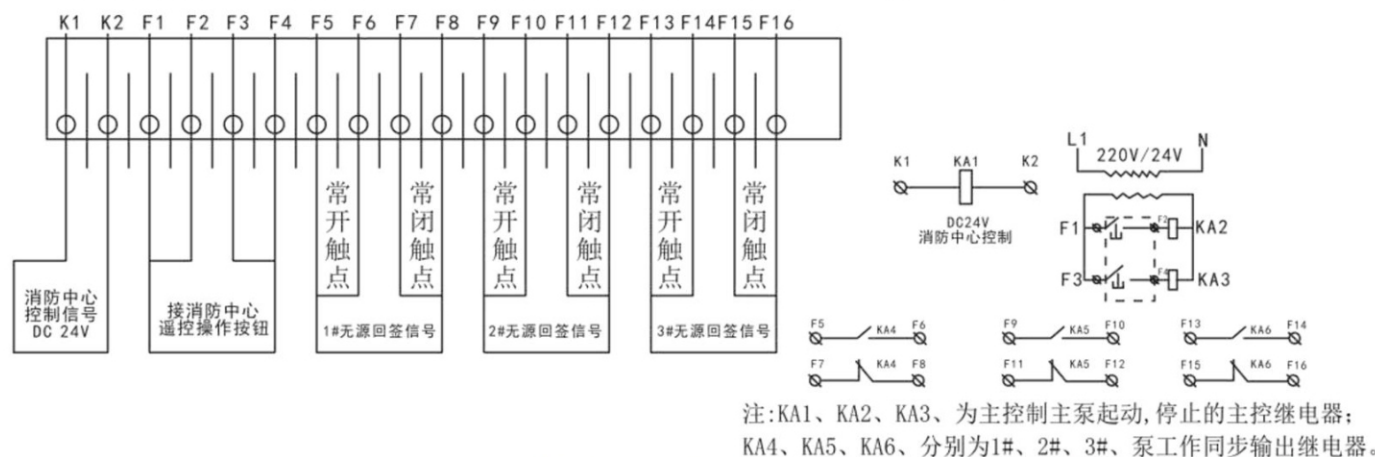
注：KA1、KA2为1#、2#泵工作状态输出继电器

图六

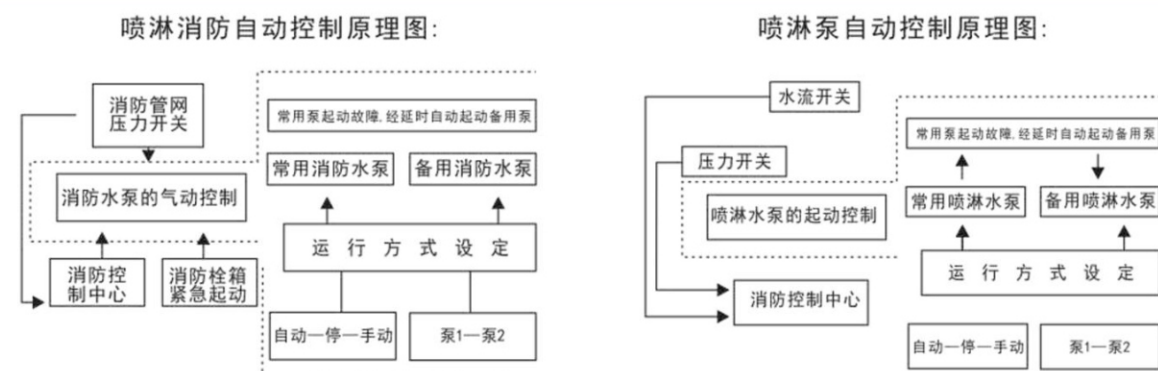
【水泵控制柜控制类型功能及特点说明】

6、消防喷淋泵

图七为消防控制器输往消防中心的遥控按钮信号线及各分泵泵开、泵停信号接点。



【水泵控制柜消防、喷淋原理图】



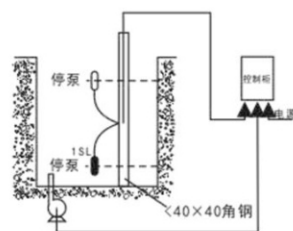
【水泵控制外部安装说明】

1、磁性浮球开关控制

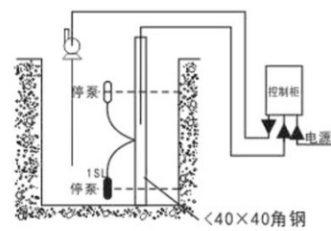
(1) 液位控制：只需选用一只磁性浮球开关

a、给水工作状态（采用浮球常闭接点）将接浮球开关常闭接点的两根引线分别接在Y1、Y2位置，这样当水满时，浮球自然上升到白球位置常闭接点断开，水泵停止工作。当水位下降至气泵位置（图八黑球所示），浮球开关常闭接点接通，水泵开始工作。

b、排水工作状态（采用浮球常开接点）将浮球常开接点的两根线接入Y1、Y2端子，当水位渐满，浮球自然升浮，当升至气泵位置（图九黑球所示），常开接点接通，水泵开始工作，水位也就逐渐下降，当降到停泵位置（图九白球所示）。浮球常开接点断开，水泵停止工作。



图八

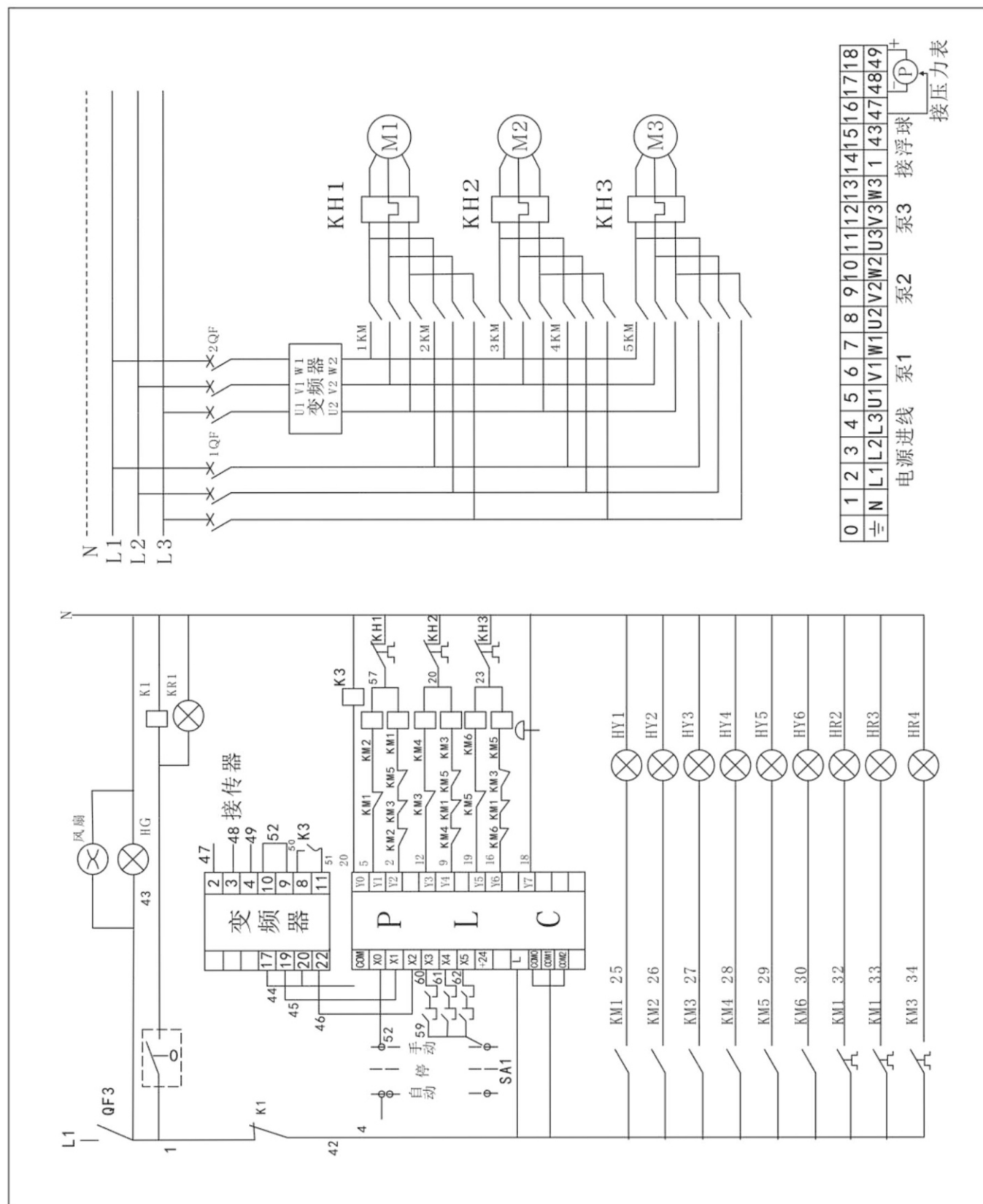


图九

【变频控制柜性能参数】

序号		规格	控制柜额定输出电流(A)	被控电机输出功率(KW)	额定输出电压(V)	控制柜外型尺寸(H×B×D)mm	项目	指数参数
控制	1	2/3/4P-0.75	2.0	0.75	380	1400×600×400	变频方式	具有磁通控制的正弦波PWM
	2	2/3/4P-1.1	2.8	1.1	380	1400×600×400	输出频率范围	0-400Hz
	3	2/3/4P-1.5	3.6	1.5	380	1400×600×400	频率稳定性	最大频率的±0.2%
	4	2/3/4P-2.2	4.9	2.2	380	1400×600×400	转矩提升	自动：按照负载转矩调整为最佳值 手动设定：0.1-0.2码设定（降低转矩用的节能模式，恒转矩用的加强模式等）
	5	2/3/4P-3	6.2	3	380	1400×600×400	加/减速时间	0.2-3600S
	6	2/3/4P-4	8.3	4	380	1400×600×400	附加功能	转矩限定控制、自动加/减速运行、转差补偿控制、电流限制、瞬时电源故障再起、输出频率上下限控制、频率跳跃以及与计算机通讯
	7	2/3/4P-5.5	11.1	5.5	380	1400×600×400	保护	过流、过压、欠压、过载、CPU异常、输出短路、输入浪涌、失速、过热等
	8	2/3/4P-7.5	14.8	7.5	380	1600×600×400		
	9	2/3/4P-11	21.5	11	380	1600×600×400		
	10	2/3/4P-15	29	15	380	1700×700×450	运行	控制对象：温度、压力、流量、速度等 输入信号：电压：DC0-5V DC0-10V 电流：DC4-20mA 额定输入电源：380V±10% 380V-15% 50Hz±5% 过载能力：120% 1分钟（反时特性） 工作方式：手动/自动 响应时间：20-40S 振荡次数：<2
环境	11	2/3/4P-18.5	35	18.5	380	1700×700×450		
	12	2/3/4P-22	41	22	380	1800×800×500		
	13	2/3/4P-30	56	30	380	1800×800×500		
	14	2/3/4P-37	68	37	380	1800×800×500		
	15	2/3/4P-45	91	45	380	1800×800×600（双柜）		
	16	2/3/4P-55	112	55	380	1800×800×600（双柜）		
	17	2/3/4P-75	150	75	380	1800×800×600（双柜）		
	18	2/3/4P-90	176	90	380	2000×(1000+1000+700)×800 2000×(1000+1000+1100)×800	指示	温度：-10℃-50℃ 湿度：20-90%RH(不凝结) 震动：<0.5G 安装位置：室内，高度<1000m，避免腐蚀性气体和灰尘 指示灯：电机工作状态，故障 仪表：电压表、频率表、电流表 故障灯：代码显示
指示	19	2/3/4P-110	210	110	380	2000×(1000+1000+700)×800 2000×(1000+1000+1100)×800		
	20	2/3/4P-132	253	132	380	2000×(1000+1000+700)×800 2000×(1000+1000+1100)×800		
	21	2/3/4P-160	304	160	380	2000×(1000+1100+800)×800 2000×(1100+1100+800+800)×800		
	22	2/3/4P-200	377	200	380	2000×(1000+1100+800)×800 2000×(1100+1100+800+800)×800		
	23	2/3/4P-220	415	220	380	2000×(1000+1100+800)×800 2000×(1100+1100+800+800)×800		
指示	24	2/3/4P-280	520	280	380	2000×(1000+1100+800)×800 2000×(1100+1100+800+800)×800		

【变频控制柜典型（三台泵变频启动）原理线路图】



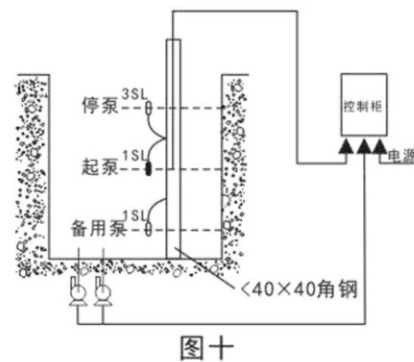
【水泵控制外部安装说明】

2、定液位备用泵自动切入

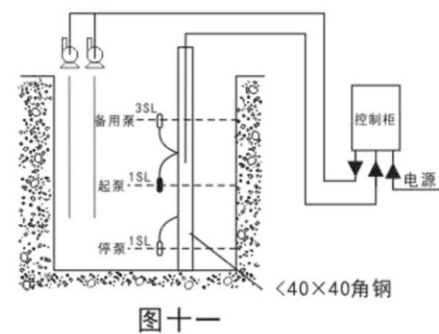
浮球开关应选用二只，即停泵，起泵共一只浮球1SL，另一只浮球3SL控制备用泵。

a、给水工作状态（采用浮球常闭接点）先将控制器内Y1、Y3短接，再将气泵、停泵共用浮球1SL的两根引线接入Y1、Y2端子，备用泵浮球3SL的常闭接点接入Y1、Y4端子。当水位降到起泵位置（1SL黑球所示），主用泵开始工作，如果用水流量大于主用泵给水流量（或主用泵出现故障），水位继续下降，当降至备用泵起动位置（3SL浮球所示），备用泵投入工作，即主、备用泵同时工作。当水位上升到停泵位置（1SL白球所示），主、备用泵停止工作。示意图见图十。

b、排水工作（采用浮球常开接点）先将Y1、Y3短接，再将起泵、停泵共用浮球1SL常开接点接入Y1、Y2端子，备用泵浮球3SL的常开接点接入Y1、Y4端子，这样随着水位的上升或下降，浮球开关位置的变化，将控制水泵的开启或停止或投入备用泵。示意图见图十一。



图十



图十一

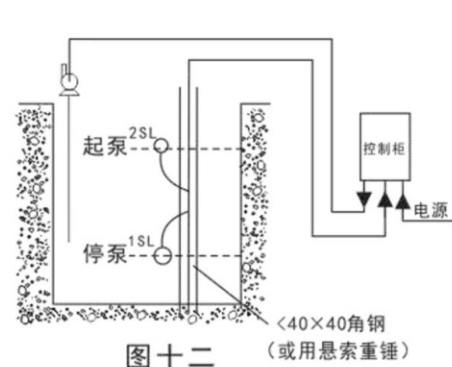
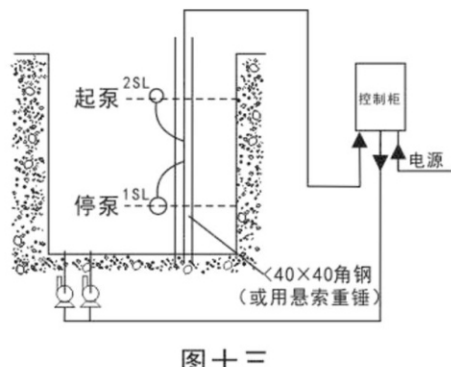
【水泵控制水银浮球开关控制】

(1)液位控制：选用两只浮球开关，分别控制水泵的开启和停止，停泵浮球1SL接Y1、Y2端子，起泵浮球2SL接Y1、Y3端子。

a、排水工作状态（采用常开浮球开关），图十二所示。b、给水工作状态（采用常闭浮球开关），只须将图十二中浮球开关上下对换即停泵浮球1SL在上方，起泵浮球2SL在下方即可。

(2)定液位备用泵自动投入：选用三只浮球开关，分别控制水泵的起动，停止或备用泵投入，1SL接Y1、Y2，2SL接Y1、Y3，3SL接Y1、Y4。

a、给水工作状态（采用常闭浮球开关），图十三所示。b、排水工作状态（采用常开浮球开关），只须将图十三中泵浮球1SL与备用泵浮球3SL上下对换，即：停泵浮球1SL在最下方，备用泵浮球3SL在最上方，起泵浮球2SL位置在中间即可。

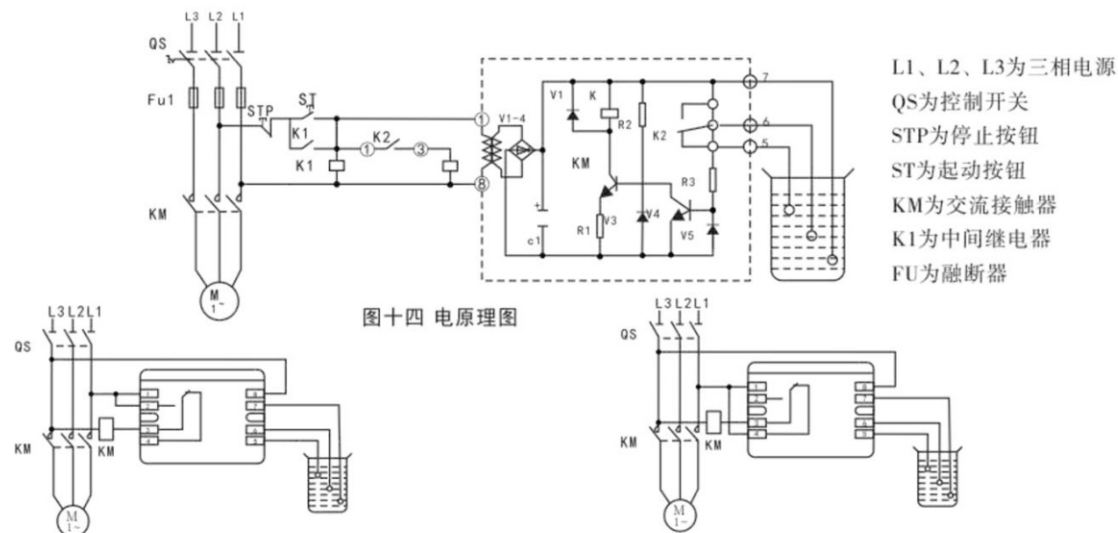
图十二
(或用悬索重锤)

图十三

【水泵控制水银浮球开关控制】

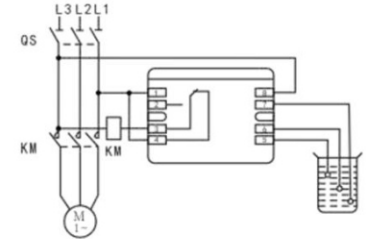
3、电极控制

采用液位控制器和电极探头可以对热水、腐蚀性较大液体的液位控制，探头是用不锈钢管子制成，故可对任何一种液体液位达到精确控制。示意图见图十四、十五、十六。



图十四 电原理图

图十五 380V 供水方式接线图



图十六 380V 排水方式接线图

【变频控制柜结构及原理】

1、内部结构（见图1）

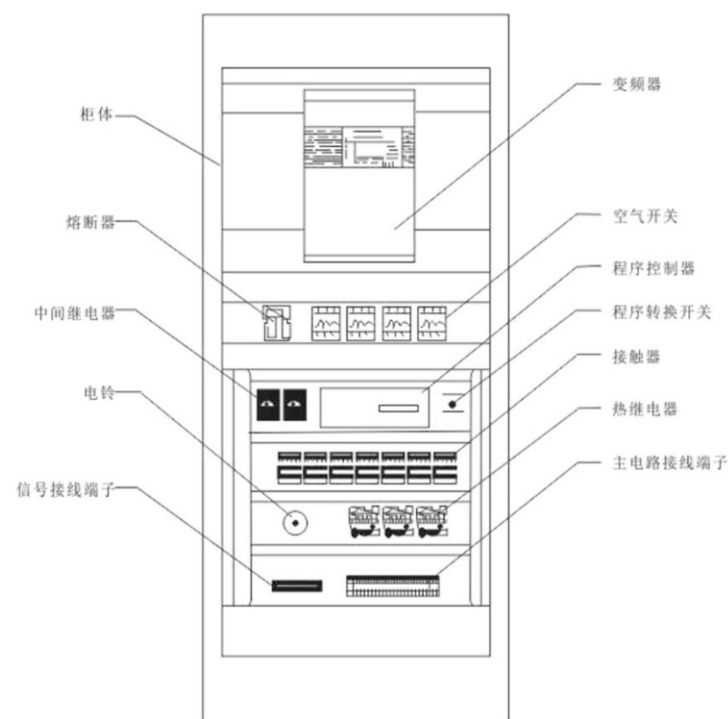


图1 变频控制柜结构图

2、操作面板（见图2）

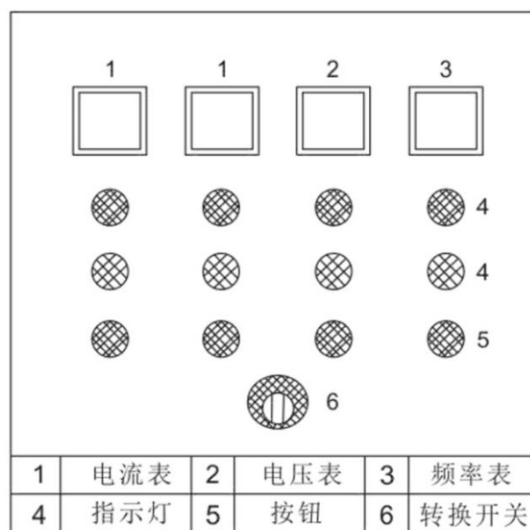


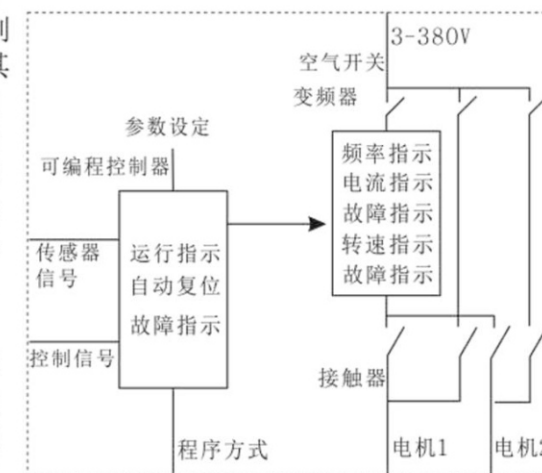
图2 操作面板示意图

【变频控制柜结构及原理】

3、工作原理

设备启动以后,电机（第一台）通过开关和变频器输出端U、V、W得到逐渐上升的频率和电压(其上升速度可根据拖动对象和系统的特性预置)而开始旋转并转速逐渐升高(电机的这种启动方式叫软启动),当电机的转速升高到某值即电机转速响应到系统中预先设定的参数(如水泵系统中的设定压力)时稳定其转速而旋转,从而达到系统的平衡。当系统中的参量增大(如水泵供水系统中用水量增大),上述电机转速不能保持设定的系统设定参数而平衡被破坏,产生偏差,这时柜内的自动闭环控制系统(调节系统)发出信号,使变频器增大其输出频率和电压,使电机转速迅速升高到响应系统设定参数而达到新的平衡。这种过程是连续的动态平衡过程(由于变频器精度很高,其偏差是感觉不到的)。当参数增大到一定范围,电机转速随之响应到其额定转速,这时系统参量再增大,电机再无法响应其参量变化时,系统中设定的参数无法保持。这里设备内的自动闭环控制系统发出下极限信号。通过开关系统和控制系统启动第二台电机投入运行。当系统参量减少,变频运行的电机通过闭环系统和变频器响应其转速下降,转速下降到极限仍不能满足系统参量变化,自动闭环系统发出下极限信号,停止工频运行中的一台电机,这时变频运行电机立即响应到相应的转速。如此循环,该设备可控制1~7台电机。控制柜原理框见图3。

图3 控制柜原理框图



4、变频调速原理

交流感应电动机的转速公式： $N=60f1X(1-s)/p$
式中-N:电机转速 f1:定子供电频率 S:转差率 P:电机极对数

由公式可见，如均匀地改变电机定子供电频率f1,则可平滑地改变电机的同步转速。在许多场合，为保持在调速时电机的最大转矩不变，需维持电机的磁通恒定，因此要求定子供电电压也应作相应的调节。VVVF变频器即兼有调频、调压两种功能。

【变频控制柜主要元、器件细目表】

序号	代号	型号	名称	序号	代号	型号	名称
1	INV	ABB系列	变频器	9	KA	MK2P-1系列	中间继电器
2	PLC	FX、S7-200系列	可编程控制器	10	HG	AD16-22B	指示灯
3	QF	C45AD、NF系列	空气断路器	11	SA	LA18-22	按钮开关
4	KM	LC1-D系列	交流接触器	12	SB	LA18-22X	按钮开关
5	KH	LR1-D系列	双金属片式热继电器	13	SO	LW-16□XXXX	组合开关
6	GS	A-15-12	直流电源	14	XT1	AZ1	水泵电机接线端子
7	SP	YTZ-150型	远传压力区	15	ST2	AZ1	信号控制接线端子
8	FU	RT8-32	熔断器				