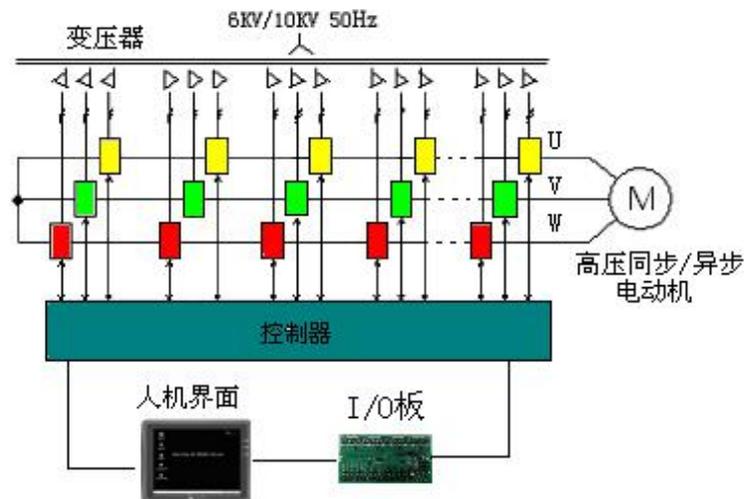


AD-BPF 高压变频器、高压变频柜、
高压变频调速器的结构、一次图、对外标
准接口、DCS、通讯协议等详细介绍；

襄阳奥东电气有限公司专业生产 AD-BPF 系列高压变频调速器

1. 变频器拓扑结构

高压变频调速系统采用直接“高-高”变换形式，为单元串联多电平拓扑结构，主体结构由多组功率模块串联而成，从而由各组低压叠加而产生需要的高压输出，它对电网谐波污染小，输入谐波畸变小于 3%，直接满足 IEEE519-1992 的谐波抑制标准，输入功率因数高，不必采用输入谐波滤波器和功率因数补偿装置；输出波形质量好，输出电压谐波畸变小于 2%，不存在谐波引起的电机附加发热和转矩脉动、噪音、输出 dv/dt 、共模电压等问题，不必加输出滤波器，就可以使用普通的异步电机，变频装置（6/10）kV 输出，每个系统共有（15/24）个功率单元，每（5/8）个功率单元串连构成一相，其系统结构如下图：



4.1 功率单元

每个功率单元分别由输入变压器的一组副边供电，功率单元之间及变压器二次绕组之间相互绝缘，二次绕组采用星形折边接法，实现多重化，以达到降低输入谐波电流的目的。每个功率单元结构上完全一致，可以互换。

系统为基本的单相逆变电路，整流侧为二极管三相桥，IGBT 逆变桥的控制方式为 PWM 控制，并且有自动单元旁路功能。

单元旁路功能：当某个功率模块发生故障时，自动进行旁路，变频装置不停机。确保维持生产要求，大大提高系统运行的可靠性。

4.2 功率柜

柜内主要对功率单元进行组合，通过每个单元的 U、V 输出端子相互串接而成星型接法给电机供电，通过对每个单元的 PWM 波形进行重组，得到非常好的 PWM 波形， dv/dt 小，可减少对电缆和电机的绝缘损坏，输出无须增加输出滤波器，就可满足输出电机电缆的长度很

长，电机不需要降额使用。

4.3 变压器柜

主要包括为功率单元供电的移相变压器，输入侧的电压、电流检测器件，以及温度检测器件温控器。

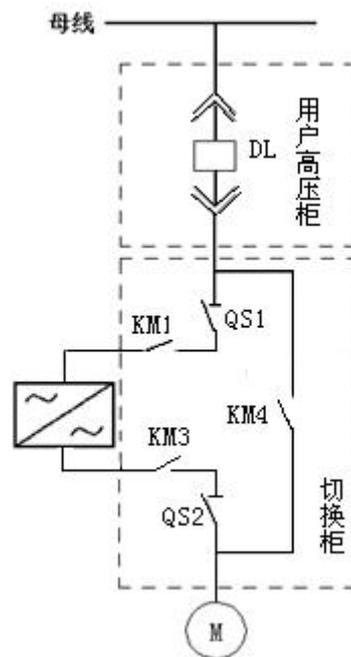
4.4 冷却风机

变频器功率柜顶部和变压器柜顶部所配冷却风机，在变频器运行后自动运行。风机大小和个数根据功率大小进行配置，采用优质离心冷却风机。

4.5 控制柜

控制器采用 DSP+FPGA 芯片，设计的算法能保证电机达到最优的运行性能。彩色嵌入式人机界面提供友好的全中文监控和操作界面，同时可以实现远程监控和网络化控制。控制器包括一台内置的 PLC，用于柜体内开关信号的逻辑处理，以及与现场各种操作信号和状态信号(包括 DCS/RS485/ Modbus /Profibus)的协调，并且可以根据用户的需要扩展控制开关量。控制器与功率单元之间采用光纤通讯技术，低压部分和高压部分完全可靠隔离，系统应具有极高的安全性，同时具有很好的抗电磁干扰性能。

4.6 采用一拖一自动切换控制方案



自动切换柜一次回路图

变频/工频自动切换：

切换柜在变频器进、出线端增加了两个隔离刀闸，以便在变频器退出而电机运行于工频时，能安全地进行变频器的故障处理或维护工作。

切换柜主回路主要配置：三个真空接触器（KM1、KM3、KM4）和两个刀闸隔离开关 QS1、QS2。KM3 与 KM4 实现电气互锁，当 KM1、KM3 闭合，KM4 断开时，电机变频运行；当 KM1、KM3 断开，KM4 闭合时，电机工频运行。另外，KM1 闭合时，QS1、QS2 操作手柄被锁死，不能操作。

电机工频运行时，若需对变频器进行故障处理或维护，切记在 KM1、KM3 分闸状态下，将隔离刀闸 QS1 和 QS2 断开。

合闸闭锁：将变频器“合闸允许”信号串联于用户高压送电柜的合闸回路上。在变频器故障或不就绪时，不允许用户闭合现场高压。切换为工频时（KM4 手动吸合）此信号闭合。

故障分闸：将变频器“高压分断”信号与切换柜“变频投入”信号串联后，并联于高压开关分闸回路。在变频投入状态下，当变频器出现故障时，分断变频器高压输入；工频投入状态下，变频器故障分闸无效。

工频投切：将变频器“工频投切”信号直接引至控制柜外控端子。变频运行状态下，若变频器出现故障或者需要将电机从变频投入到工频状态运行（按下“工频投切”按钮），且此时切换转换方式为自动，系统将首先分断变频器高压输入、输出开关 KM1 和 KM3，经过一定延时后，工频切换开关 KM4 自动合闸，电机投入电网工频运行。

保护：保持原有对电机的保护及其整定值不变。

4.7 对外标准接口列表格

整套变频控制装置，包括控制柜、功率柜、变压器柜、切换柜等所有部件及内部连线一体化设计，需方只须连接高压输入、高压输出、控制电源和控制线即可。

高压变频器对外接口的具体定义如下：

1) 变频器提供的开关量

变频器采用内置 PLC，数字量配置为 24 点入、16 点出，并且可以根据用户的不同需求进行 I/O 点的扩展及参数化设计。其部分输出定义为：

- (1) 变频器就绪状态指示：表示变频器已待命，具备启动条件，1 路，常开点，闭合有效。
- (2) 变频器运行/停机状态指示：表示变频器正在运行，各 1 路。变频运行状态指示为常开点，节点闭合时表示为变频器处于运行状态；变频停止状态为常闭点，节点闭合时表示变频器处于停止状态。
- (3) 变频器控制状态指示：外控控制状态为常开点，节点闭合表示变频器控制权为现场远程控制；本地控制状态为常闭点，节点闭合时表示变频器控制权为本地变频器控

制，各 1 路。

- (4) 变频器报警指示：表示变频器产生报警信号。包含柜门非法打开、变压器超温、控制电源掉电、给定信号断线、单元故障等信息，1 路，常开点，闭合有效。
- (5) 变频器故障指示：表示变频器发生重故障，立即关断输出切断高压。包含过压、过流、过载、短路等信息，1 路，常开点，闭合有效。
- (6) 电机在工频切换：表示电动机处于工频切换状态，常开点，闭合有效。
- (7) 电机在变频回路：表示电动机处于变频回路状态，常开点，闭合有效。
- (8) 变频器输出正转：默认正转，表示变频器输出使电机正转；
- (9) 变频器输出反转：示变频器输出使电机反转，常开点，闭合有效。

以上为变频器的基本输出状态点。

变频器到现场 DCS 的 D0 信号：

序号	名称	性质	说明	备注
1	变频就绪	D0 开关量	表示变频器已经就绪，可以启动	无源干接点
2	变频器运行	D0 开关量	表示变频器处于运行状态	无源干接点
3	变频器停止	D0 开关量	表示变频器处于停机状态	无源干接点
4	变频器外控	D0 开关量	表示变频器处于外控 DCS 控制状态	无源干接点
5	变频器本控	D0 开关量	表示变频器处于本控控制状态	无源干接点
6	变频器报警	D0 开关量	表示变频器有报警输出	无源干接点
7	变频器故障	D0 开关量	表示变频器有故障输出	无源干接点
8	工频状态	D0 开关量	表示电机连接在工频回路	无源干接点
9	变频状态	D0 开关量	表示电机连接在变频回路	无源干接点
10	正转状态	D0 开关量	表示变频器输出使电机正转	无源干接点
11	反转状态	D0 开关量	表示变频器输出使电机反转	无源干接点

2) DCS 提供给变频器的开关量

- (1) 启动指令：干接点，3 秒脉冲闭合时有效，变频器开始运行。
- (2) 停机指令：干接点，3 秒脉冲闭合时有效，变频器正常停机。
- (3) 紧急停机指令：干接点，闭合保持有效，变频器紧急停机。
- (4) 工艺允许：干接点，闭合有效，允许变频器开机；
- (5) 正反转：干接点，默认正转，控制变频器输出转向信号；

(6) 本控/外控：干接点，默认本控，操作地点选择控制信号；

(7) 转工频：干接点，闭合转工频，控制电机转到工频运行，一拖一自动回路有；

变频器 DI 信号

序号	名称	性质	说明	备注
1	开机信号	DI 开关量	给变频器的开机信号	脉冲信号，点动常开点
2	停机信号	DI 开关量	给变频器的停机信号	脉冲信号，点动常开点
3	急停信号	DI 开关量	给变频器的急停信号	自锁信号，常闭点
4	工艺允许	DI 开关量	允许变频器开机信号	常开点，闭合有效
5	正反转	DI 开关量	变频器输出转向控制信号	常开点，闭合反转
6	本控/外控	DI 开关量	变频器操作地点控制信号	常开点，闭合外控
7	转工频	DI 开关量	变频器控制电机转到工频	常开点，闭合转工频

3) 变频器提供给高压开关柜

高压开关紧急分断：变频器出现重故障时，自动分断高压开关，1 路常开点，闭合有效。

高压合闸允许：允许将高压开关合闸，1 路常开点，闭合有效。

以上所有数字量采用无源接点输出，定义为接点闭合时有效。除特别注明外，接点容量均为 AC220V，3A。

4) 高压开关柜提供给变频器

高压就绪：高压准备就绪，为高压开关提供的 1 路常开点，闭合有效。

变频器与高压开关柜连接的信号：

序号	名称	性质	说明	备注
1	高压就绪	DI 开关量	表示上级开关柜给变频器的合闸位置信号	无源干接点
2	高压合闸允许	DO 开关量	表示变频器给上级开关柜的合闸允许信号	无源干接点
3	联跳高压	DO 开关量	表示变频器给上级开关柜的紧急分闸信号	无源干接点

5) 变频器提供的模拟量

变频器可以提供 4 路 4~20mA 的电流源输出，带负载能力均为 250 Ω。分别为输出频率、输出电流信号各两路。

变频器模拟量输出信号：

序号	名称	性质	说明	备注
1	频率显示	AI (4-20mA)	对应频率输出显示 0-50Hz	模拟信号

2	电流显示	AI (4-20mA)	对应电流输出	模拟信号
---	------	-------------	--------	------

6) DCS 提供给的变频器模拟量

变频器可提供 3 路 4~20mA 电流源输入，其输入可根据用户不同的要求进行定义，满足用户多方面的需求，可定义为给定频率、给定转速、压力反馈，电机温度等。

给变频器模拟量输入信号：

序号	名称	性质	说明	备注
1	频率给定	AI (4-20mA)	对应频率给定 0-50Hz	模拟信号
2	压力反馈给定	AI (4-20mA)	根据反馈信号调节频率	模拟信号
3	电机温度	AI (4-20mA)	人机界面根据输入信号显示电机温度	模拟信号

7) 通讯协议

默认通讯协议为 MODBUS 通讯协议，通讯接口为 RS485 接口。若需要其他通讯协议，请注明。

序号	名称	性质	说明	备注
1	通讯接口	RS485 接口	与现场 DCS 通讯的 RS485 接口，默认	Modbus-RTU 协议
2	通讯接口	以太网接口	与现场 DCS 通讯的以太网接口，可选	
3	通讯接口	RS485 接口	与现场 DCS 通讯的 RS485 接口，可选	Profibus 协议