



MEDIUM VOLTAGE
VARIABLE SPEED DRIVE

XMOV660 系列变频调速系统

技术手册

一 概 述	4
1.1 高压变频调速系统特点	4
1.2 适用范围	8
1.3 满足的标准	9
1.4 系列产品型号定义	11
1.5 变频调速系统技术参数	12
1.6 变频调速系统选型指南	14
二 系统原理综述	16
2.1 系统原理	16
2.2 系统结构	20
2.2.1 输入侧结构	22
2.2.2 功率单元结构	22
2.2.3 输出侧结构	23
2.2.4 控制器	23
三 功能简介	24
3.1 用户登陆、用户管理、以及数据权限功能管理	24
3.2 调度方式选择	25
3.3 启动方式选择	25
3.4 运行方式设定	25
3.5 频率设定	26
3.6 旁路功能:	26
3.7 参数设定功能:	26
3.8 故障报警与查询功能	27
3.9 运行状态记录与显示	27
3.10 系统工具	28
3.11 参数备份与恢复	29
3.12 PLC 参数扩展	29
3.13 断电恢复再启动功能	29
四 XMV660 系列控制系统及典型控制接口	30
4.1 XMV660 系列产品控制系统介绍	30
4.2 典型控制系统接口介绍	32
4.2.1 变频调速系统接口图	32
4.2.2 典型控制系统接口说明	33
五 包装、运输及储存	36
5.1 包装	36
5.2 运输	37

5.3 储存	38
5.4 备件	38
5.4.1 备件的存储说明	38
5.4.2 备件操作说明	38
六 质量保证及用户须知	39
6.1 质量保证	39
6.2 用户定货须知	40
附录	41

安全须知

XMV660 系列高压变频调速系统在设计时已充分考虑了安全问题，然而，它还是一种高压设备，设备内部及连接带有危险的高电压，同时因长时间运行发热，一些部件温度升高，直接触摸会灼伤人体。当您对设备进行操作、维护和现场查看或附近工作时，请严格遵守本手册中关于安全的要求。任何不正确的操作都可能导致人身伤害或设备损坏。

1. 安全标志约定



危险：警告可能会引起生命危险的危险电压、潜在的安全事故或电击危险。



警告：警告可能引起设备损坏或人员伤亡的潜在问题。



静电警告：注意静电感应设备。接触该设备之前必须采取适当的静电放电措施。



提醒：注意可能有特别意义的重要操作或信息。

2. 安全规则

PE 公司将会对涉及到 XMV660 系列高压变频调速装置安装、调试、操作和维修的人员进行相关的技术培训，每一位相关人员都会对变频器的安全内容进行深入的学习和理解，此外，还必须严格遵守本手册所介绍的安全知识。

当在 XMV660 系列高压变频器现场或附近工作时请遵从如下规则：

 危险
在进行任何维护或检修工作之前，必须严格遵守正确的操作规程。
严禁在变频器输出端装设避雷器、补偿电容
如果安装变频器的房间需要采暖，应采用电暖气采暖设备，请勿采用水暖气，以免因暖气漏水而带来变频器故障
只有熟悉设备的结构和操作及其危险的人员才能安装、操作、检修和维护该变频器。
必须确认没有任何电压的情况下，才能进行作业。
必须严格按照说明书技术要求和国家标准配置接地线。

输入和输出电缆的接线要按照指示，不得接错，否则可能造成设备的损坏。
确认输入电源符合产品技术指标要求。
输入、输出线要符合绝缘、容量等要求。
对除控制柜外的操作必须遵守高压操作规程，穿戴安全防护鞋、戴绝缘手套，并由其他人同时在场。
不要在柜门打开时运行变频器。唯一的例外是低电压的控制柜。
当设置开启断电恢复再启动功能时，必须确认再启动不会危及人身、设备安全。
输入主电源接通时，即使变频调速系统处于停机状态，变频调速系统的端子仍然带电，不要触摸。
在不能确认没有电压和温度不高的情况下，请不要接触柜体内的任何部分。
应该经常检查接地电阻是否符合设备运行的要求和国家标准的要求。接地电阻不符合要求可能会造成危险。

 警告
移动、运输和放置设备时，设备放置位置要水平、平整。
起吊设备时，要保证起吊设备的力量足够，起落过程要平缓。
变频器应该安装在阻燃物上；其柜体内和附近不要放置易燃物品。
不要将线头、纸片、金属屑、工具等异物掉（留）在变频调速系统装置内。
必须在必要位置安装防护栏（标有高压危险标志），设备运行中不得将其移走。
不得采用接通和断开输入电源的方式，来控制变频调速系统的运行和停止。
禁止在运行时断开风扇电源，这样会导至过热损坏系统设备。
应保证系统安装的室内有良好的通风。并请定期进行清理防尘滤网。
产品经过一段时间的运行后需要进行维护和清理检查，避免造成损失。
应该形成记录设备运行状况的制度和应用维护制度。
废弃的元、部件，请按照工业废物处理。

 静电警告
必须在高压电源停电 20 分钟、并确认各功率单元上的放电指示灯熄灭后，才能对变频调速系统进行维护检查。
接触变频器印刷线路板的人需正确戴好接地防静电手蹻环，以防止静电。此外，静

电可通过接触接地的导电体如金属片加以消除。

静电敏感器件在运输时必须使用抗静电袋存放；手持印刷电路板时，请握住边缘部分。
--

印刷电路板不应在任何表面上产生滑动。

为防止静电进一步损坏元件，将元件交还 PE 公司时，请使用防静电安全包装。



提醒

相关调试说明及界面操作时请注意提醒内容。

一 概 述

1.1 高压变频调速系统特点

XMV660 系列高压变频调速系统，以高可靠性、易操作、高性能为设计目标，满足用户对于各种设备机械调速节能、改善生产工艺的迫切需要。本调速系统适配各种通用三相异步电机，此外，我公司还提供高压同步电机调速系统（包括励磁系统）。XMV660 系列高压变频调速系统采用先进的有速度传感器或无速度传感器矢量控制，全数字化微机控制、新型 IGBT 功率器件，控制更准确，满足调速精度更高的应用场合。其主要特点如下：

1.1.1 可靠、卓越的性能设计

- 👍 高-高电压源型变频调速系统，直接高压输入，直接高压输出，无须输出变压器
 - ★ 输出电压具备 3kV、3.3kV、6kV、6.6kV、10kV、11kV 等诸多电压等级。适合诸多地区（中国、东南亚、俄罗斯等）电网特性，满足不同用户的使用要求；
- 👍 输入电压适应性强
 - ★ XMV660 系列高压变频调速系统适应电网波动范围为： $\pm 10\%$ 。电网电压跌落在 -35% 以内时，变频器降额运行；
- 👍 可靠性设计理念贯穿设备整体，保证系统安全稳定运行
 - ★ 功率电路模块化设计，维护简单，主回路采用的 IGBT 功率模块，具有较大冗余；功率单元自动旁路技术，故障单元退出运行后，重构电压矢量，提高电压利用率。以 8 级串联为例，单个单元故障时仍可保证 96% 的电压输出；
 - ★ 掉电恢复再启动功能：电网掉电，在设定时间内（系统默认：20 秒）电网恢复正常，变频器可自行启动，系统可自动计算电机转速，实现无冲击再启动，恢复到原来的工作状态；
 - ★ 完整的故障监测电路、精确的故障报警保护（保护功能分级设置，实现最大程度的不间断运行）；
 - ★ 彻底的高低电压隔离设计理念，高压主回路与控制器之间为优质光纤连接，系统具有极高的安全性，同时具有很好的抗电磁干扰性能；
 - ★ 自带冷却风机，冷却系统可实现冗余设计；
 - ★ 多路电源供电设计；

★ 用户权限管理，不同等级的操作人员，设置不同的权限，防止误操作；

★ 针对用户要求的更高可靠性，我公司采取针对性的特殊设计；

👍 旋转中再启动；

👍 高效率，远高于一些传统类型调速系统；

👍 具有软启动功能，没有电机启动冲击引起的电网电压下跌，可确保电机安全、长期运行；

👍 降低电机磨损,节省维护费用；节能效益明显；优异的性能/价格比；

★ 风机、泵类等负载使用 XMV660 系列高压变频调速系统降低电动机转速来调节输出，不仅能达到节能的目的，而且也大大降低电动机及其负载的机械磨损，为用户节省维护费用。

1.1.2 先进、成熟的控制技术

👍 有速度传感器或无速度传感器矢量控制——让控制更精准

有速度传感器或无速度传感器矢量控制的高性能高压变频调速产品，是在高性能控制器硬件平台上，结合先进的实用化的矢量控制技术，将异步电机的控制性能提高到一个新的高度。

传统的 V/F 控制精度不高，响应不够及时，往往无法满足低速大转矩负载或重载启动的需求。采用了无速度传感器矢量控制的变频器仅需对输出三相电压、两相电流进行检测，即可根据预先自动测定的电机模型，进行异步电动机的磁通和转矩解耦控制，实现低速大转矩负载启动和运行。

矢量控制，在国外多称为磁场定向控制（Field-Oriented Control），其核心思想是，以电机磁场为坐标轴基准方向，通过坐标变换的方法，实现对电机转矩和磁通的解耦控制。

目前，无速度传感器矢量控制产品调速范围大，稳态转速精度高，动态转矩响应时间小，性能指标基本达到国际先进水平。

此系列高压变频调速系统具有如下功能：

➤ 电机参数自动整定

要实现矢量控制，需要检测电机的定转子电阻电感参数。XMV660-VA 系列变频器可对异

步电机自动进行电机堵转试验和空载试验，实现电机参数的自动整定。

➤ 高压掉电恢复自动重启

在某些用户场合，给变频器供电的高压电网可能会发生短时电压跌落或缺失，为了尽可能不影响正常生产，在 20 秒内高压掉电恢复，XMV660-VA 系列产品能自动快速识别并跟踪当前电机转速，恢复正常运行。如果掉电超过设定时限，变频器自动进入待机状态。

➤ 旋转启动

如果电机被负载拖动仍在旋转甚至反转，变频器能识别跟踪电机转速并拖动负载到设定频率运行。

➤ 同步电机变频调速及自动励磁控制功能

XMV660-VA 系列变频器可用于同步电机调速，并具有输出功率因数闭环控制功能，能自动调节励磁电流，使同步电机运行在用户设定的功率因数。

➤ 多达十级功率单元串联

根据需要，XMV660-VA 系列变频器可实现 4~10 级功率单元串联，电压等级覆盖 3~11 千伏。

➤ 系统状态变量的实时显示和监控

包括：输入侧和输出侧的电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、电机转速、多点温度指示、变频器状态，等等。

除了显示常用的电压、电流、功率、温度等参数以外，监控界面还具有软件示波器功能，可供现场调试和监控使用。

➤ 具有完善的电机和变频器保护功能，尽量保证设备连续可靠运行

➤ 历史记录，包括故障报警记录、操作事件记录



成熟的 PWM 调制技术

- ★ XMV660 系列高压变频调速系统输出侧采用成熟的多重化正弦脉宽调制 PWM 技术，提高了输出电压波形质量、降低输出电压的 dv/dt ；无需输出滤波装置即可适配各种电机。

1.1.3 高质量的功率输入、输出

👍 输入功率因数高，输入谐波少，无须功率因数补偿/谐波抑制装置

- ★ XMV660 系列高压变频调速系统在电源侧采用多重化整流技术，电网侧谐波污染小，功率因数高，符合 GB 14549—93 标准和 IEEE std 519-1992 电能质量标准对电压、电流谐波失真度的要求；

👍 输出阶梯正弦 PWM 波形，输出谐波少

- ★ 无须输出滤波装置，可接普通电机，对电缆、电机绝缘无损害，电流谐波少，减少轴承、叶片的机械振动，输出线可以长达 1000 米；

1.1.4 友好、快捷的系统界面

👍 操作界面友好

- ★ 配置易控（eCon）操作面板或彩色液晶触摸屏全中文 WINDOWS 操作界面；
- ★ 系统界面功能强大，具备故障显示，查询，记录，系统自诊断等功能；

1.1.5 灵活、多样的通讯接口

👍 产品具有丰富的模拟和数字量 I/O 接口

- ★ 系统内置 PLC，能与各种自动化设备和系统接口，满足各种现场不同的需求；可灵活选择现场控制、值班室远程控制，GPRS 无线远程控制等；直接内置 PID 调节器，可开环运行，也可闭环运行；

👍 产品可支持 Modbus、TCP/IP、Profibus、DeviceNet 等现场总线

1.1.6 完善、简易的功能参数设定

👍 完整的通用变频调速系统参数设定功能（频率给定、运行方式设定、控制方式、自动调度等）；

👍 安装、设定、调试简便。

1.2 适用范围

XMV660系列系统主要应用于风机、泵类等通过调速控制大量节能的负载场合，具体应用如下：

火力发电：引风机、送风机、吸尘风机、压缩机、排污泵、锅炉给水泵、凝结水泵、循环水泵等。

冶金行业：引风机、吸尘风机、通风风机、泥浆泵、除垢泵等。

石油化工：主管道泵、注水泵、潜油泵、卤水泵、引风机、气体压缩机、混合器、挤压器等。

市政供水：水泵等

供水、污水处理：污水泵、清水泵、净化泵、生物粗处理塔泵等。

水泥制造：窑炉引风机、生料研磨引风机、压力送风机、主吸尘风机、冷却器吸尘风机、冷却器排风机、预热塔风机、分选器风机、窑炉供气风机、高温风机、尾排风机等。

造纸：打浆机等

制药：清洗泵等

采矿行业：矿井的排水泵和排风扇、介质泵、矿井提升、皮带传输机等

其他：传动机械装置、风力涡轮机、风洞试验、球磨机，卷扬机等。

在冶金、矿山、化工、交通、农业、国防等国民经济和人民生活的各个领域，尤其是在大功率风机、水泵类机械中，如果采用 XMV660 系列高压大功率变频调速系统进行调速控制，取代传统的挡风板、节流阀来控制风量或流量，都可以取得相当显著的节能效果。另外，在皮带机、提升机等负载场合，使用 XMV660 系列高压变频器取代传统的调速系统方式，也可取得显著的节能效果，并可提高生产效率。

有些情况下，用户对风机、水泵进行调速是基于工艺上的需要。XMV660-A 系列变频调速系统具有极高的调速精度，足以满足调速工艺的需要，由此带来的附加节能效益也是相当可观的。

1.3 满足的标准

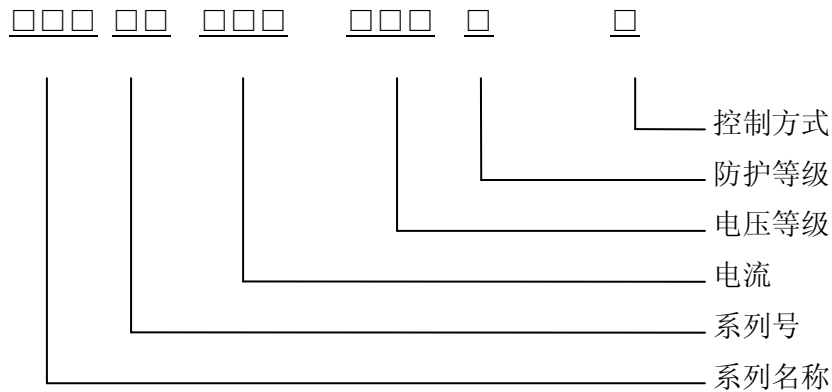
XMV660-A 系列变频调速系统满足以下标准或者与这些标准规定有关的条文。本产品出厂时，所示标准版本均为有效。

GB/T12668.4-2006	调速电气传动系统 第4部分 一般要求：1KV以上但不超过35KV的交流调速电气传动系统额定值的规定
Q/CP BLH003-2007	XMV660-A 系列高压变频调速系统通用技术条件
GB 156-2003	标准电压
GB 191-2000	包装储运图示标志
GB/T 1980-1996	标准频率
GB/T 2423.10-1995	电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）
GB/T 2681	电工成套装置之中的导线颜色
GB/T 2682	电工成套装置之中的指示灯和按钮的颜色
GB/T 2900.1-1992	电工术语，基本术语
GB/T 2900.33-1993	电工术语，电力电子技术
GB/T 2900.34	电工术语，电气传动及其自动控制
GB/T 3797	电控设备 第二部分：装有电子器件的电控设备
GB/T 3859.1-1993	半导体变流器 基本要求的规定
GB/T 3859.2-1993	半导体变流器 应用导则
GB/T 3859.3-1993	半导体变流器 变压器和电抗器
GB 4208-1993	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 4588.1-1996	无金属化孔单、双面印制板分规范
GB/T 4588.2-1996	有金属化孔单、双面印制板分规范
GB/T 7678	半导体自换相变流器
GB 9969.1-1998	工业产品使用说明书 总则
GB/T 10233	电气传动控制设备基本试验方法
GB/T 12668.2-2002	调速电气传动系统 第二部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定

GB/T 13422-92	半导体电力变流器电气试验方法
GB/T 14436-93	工业产品保证文件 总则
GB/T 15139-94	电工设备结构总技术条件
IEEE Std 519-1992	电力系统谐波控制 推荐实施

1.4 系列产品型号定义

高压变频调速系统的型号编制方法如下：

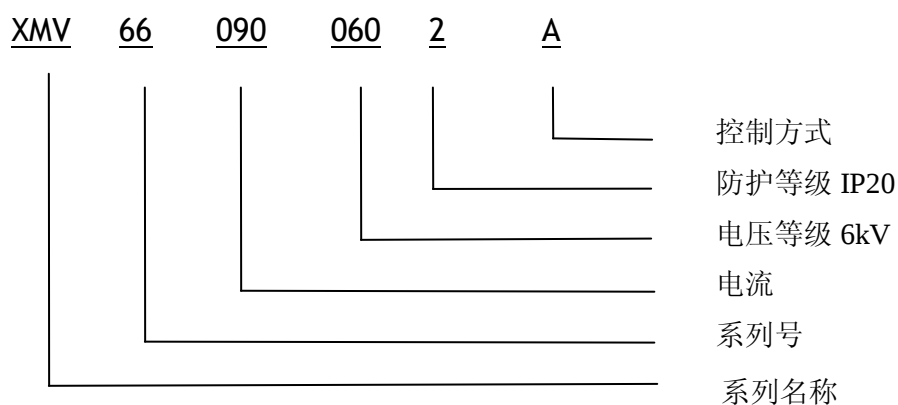


注：

- ① 额定电流为□□□A。
- ② 电压等级（输出电压）：030—3kV；033—3.3kV；060—6kV；066—6.6kV；100—10kV；110—11kV。
- ③ 控制方式：A 表示异步电机普通控制型；S 表示同步电机普通控制型；VA 表示异步电机矢量控制型；VS 表示同步电机矢量控制型；FVA 表示异步电机能量回馈；FVS 表示同步电机能量回馈。

注：为了描述方便，本手册中出现的“变频器”即指高压变频调速系统，以下章节不再作特殊声明。

例如：



1.5变频调速系统技术参数

内 容	参 数	备 注
使用标准	GB/T12668.4-2006 调速电气传动系统 第 4 部分 一般要求：1KV 以上但不超过 35KV 的交流调速电气传动系统额定值的规定	国标
输入		
相数、频率	三相，50/60Hz	特殊工况可定制
允许频率波动	±10%	
允许波动	电网波动范围为：±10%； 电网电压跌落在-35%以内时，变频器降额运行	
网侧功率因数	>0.95（20%负荷以上）	
输出		
输出电压范围	3kV~11kV	输出电压、电流及功率设计范围需综合考虑 更高电压或更大功率等级请来电咨询
输出电流范围	25A~800A	
功率设计范围	280kW~8000kW	
过载能力	120%额定电流：每十分钟允许 1min；150%额定电流 3s；200%立即保护	
输出频率范围	0.5~120Hz	根据电机情况可设定
基本性能		
效率	≥96%（包含变压器在内）	
总谐波畸变	符合中国国家标准 GB 14549-93 及 IEEE 519-1992 电能质量标准的要求	
频率分辨率	0.01Hz	
控制		
控制方式	V/F 控制或矢量控制	
加减速时间	0~3200 秒可设定	

内 容	参 数	备 注
I/O 接口及通讯功能	充足的 I/O 接口，并可根据用户要求扩展 RS485、Modbus-RTU、Profibus-DP、TCP/IP、DeviceNet、 GPRS 无线传输等	
控制信号传输	光纤传输	主回路与控制器 间
控制电压	AC380V，三相四线制；或单相 AC220V/DC220V 容量 3kVA	
PID 功能	内置 PID 调节器，参数可设定	
主要控制功能	瞬时掉电再启动、转矩提升、临界速度可跳过、系统自诊 断、系统旁路切换、变频器及电机保护、旋转启动功能等	
运行		
操作方式	本地/远程、开环/闭环	
频率给定	手动操作/模拟量给定/数字给定	
变频器状态输出	模拟量和数字量输出	可根据用户要求 扩展
显示		
Win CE 界面	输出频率、电压、电流、功率；输入电压、电流、功率、 功率因数；故障/报警及其记录；参数设定；波形显示等	界面类型可选其 一
易控（eCon）面板		
环境		
使用场所	室内，标准产品海拔 1000m 以下，无腐蚀性、爆炸性气体、 灰尘	特殊环境请咨询 PE 公司
温度/湿度	温度：0～+40℃（允许 45℃）；湿度：小于 90%，无 凝露	
存放条件	-25～+55℃	
其它		
保护功能	过流、短路、接地、过压、欠压、过载、过热、缺相、 单元故障等	
外壳防护等级	IP30～IP41	
冷却方式	强迫风冷/空调/空水冷	根据现场情况选 择

注：如有特殊工况（例：10kV 电网、6kV 电机；多电压输出 3kV~11kV 等），请直接与 PE 公司联系。

1.6 变频调速系统选型指南

1.6.1 组件与配置

XMV660系列高压变频调速系统可分成：必选组件及可选组件。必选组件如图1-1。

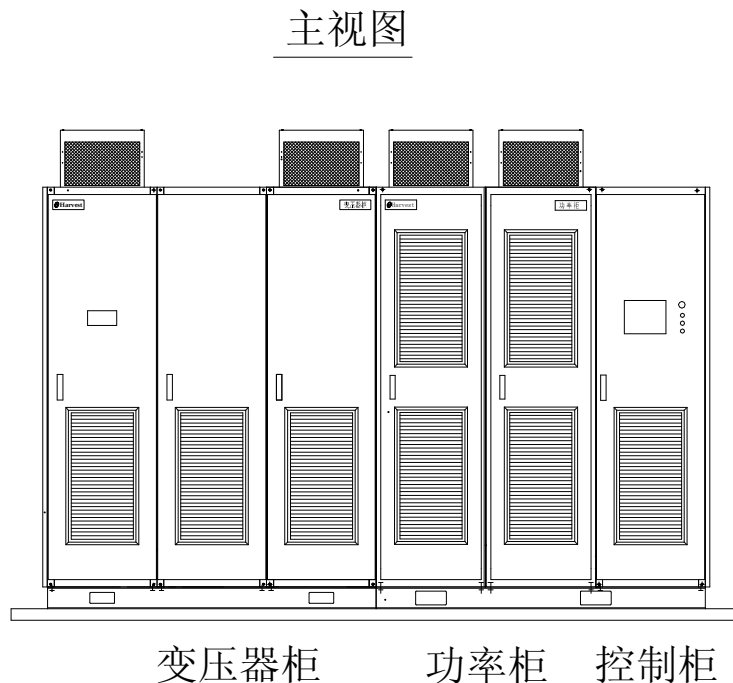


图1-1 XMV660系列高压变频调速系统外形图

必选组件为：

变压器柜：装有移相整流变压器，为各个功率单元提供交流输入电压。

功率柜：装有模块化设计的多个功率单元级联式的逆变主回路，向电机提供逆变后的可调电压。

控制柜：装有主控部件，控制变频调速系统的工作并处理采集获得的数据，具备人机界面、各类数据通信接口和现场控制系统接口功能。

可选组件为：

旁路柜：根据需要选用，该组件在变频器故障情况下将电机切换至工频电网，执行旁路功能。

1.6.2 选型与外形尺寸

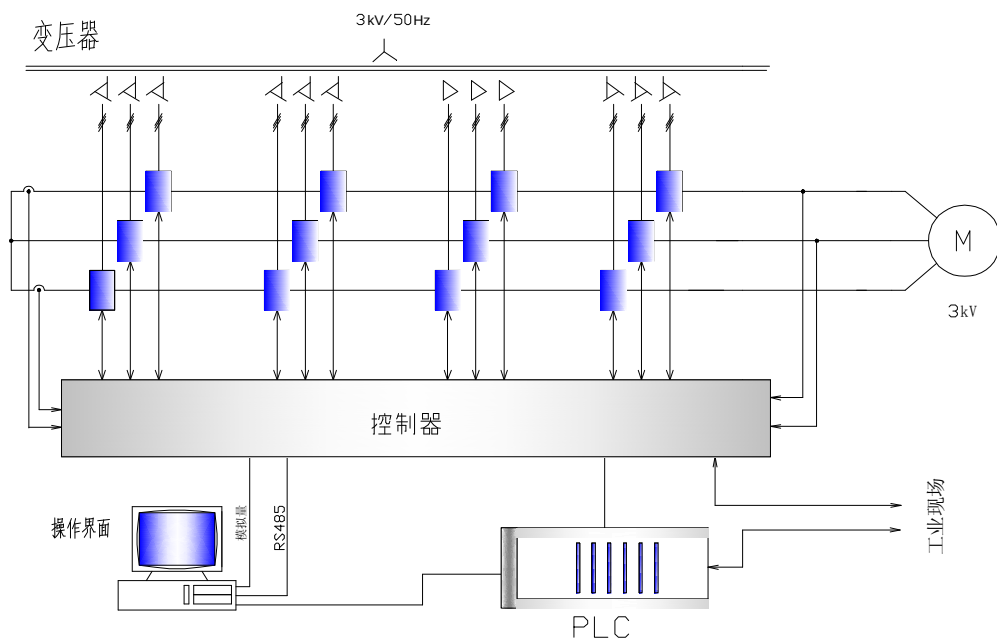
各规格XMV660系列高压变频调速系统成套装置选型与外形尺寸详见表1-2

变频器选型尺寸表格 (EXCEL)

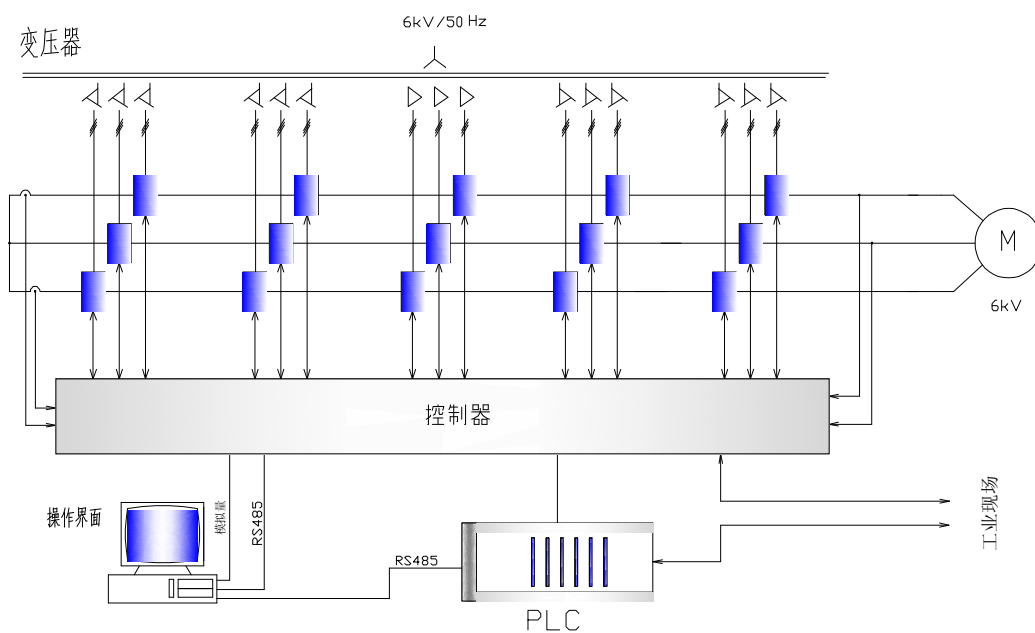
二 系统原理综述

2.1 系统原理

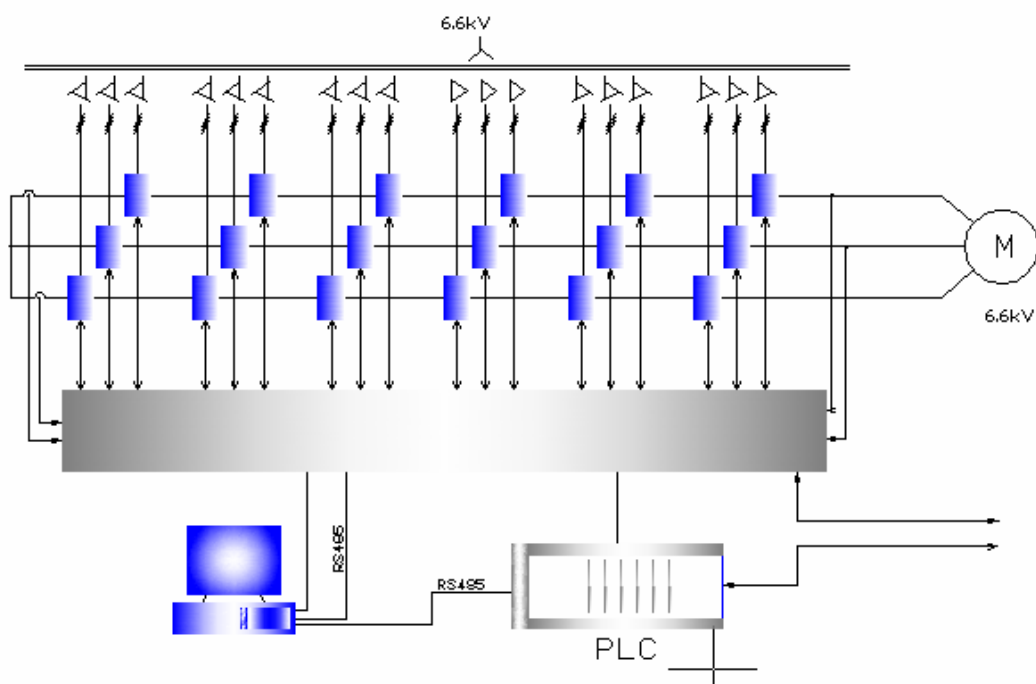
XMV660 系列高压变频调速系统的结构见图 2-1，由移相变压器、功率单元和控制器组成（实际使用时还可按用户要求配套旁路切换柜）。3kV 及 3.3kV 系列有 12 个功率单元，每 4 个功率单元串联构成一相；6kV 系列有 15 个功率单元，每 5 个功率单元串联构成一相；6.6kV 系列有 18 个功率单元，每 6 个功率单元串联构成一相；10kV 系列有 24 个功率单元，每 8 个功率单元串联构成一相；11kV 系列有 27 个功率单元，每 9 个功率单元串联构成一相。图 2-1(a)、(b)、(c)、(d)、(e)分别为 3kV、6kV、6.6kV、10kV 和 11kV 系列变频器的典型结构图。



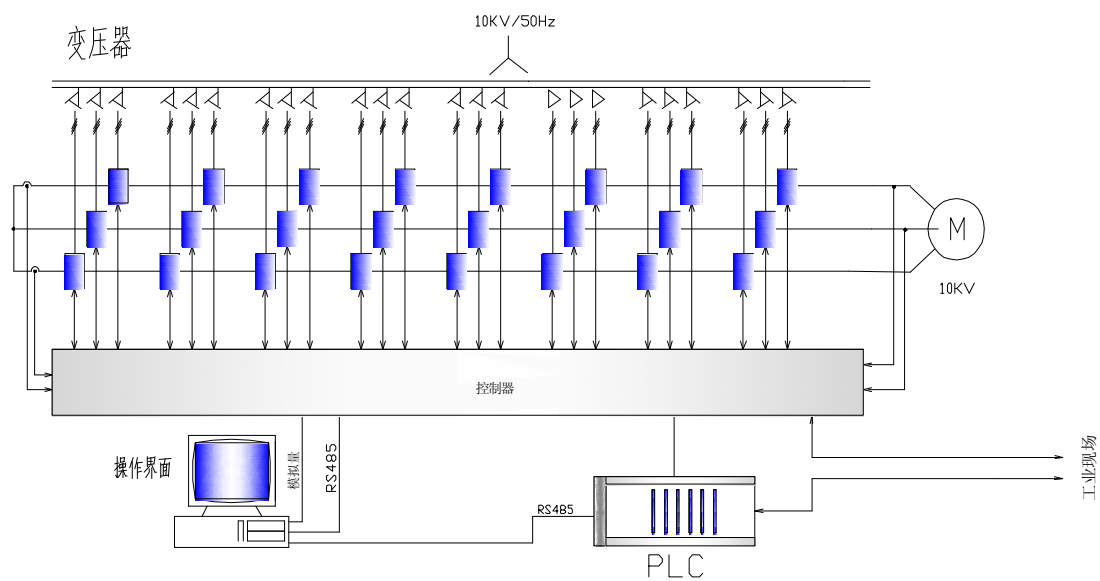
图(a)



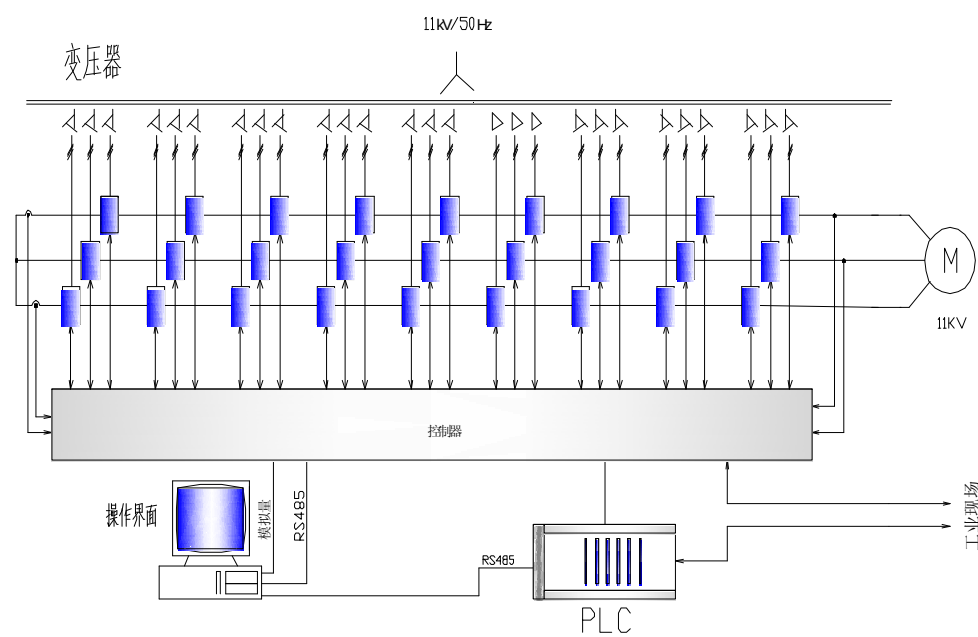
图(b)



图(c)



图(d)



图(e)

图 2-1 高压变频调速系统结构图

2.2 系统结构

XMV660 系列高压变频调速系统采用功率单元串联技术解决器件耐压问题，多级串联 PWM 信号移相后叠加，减少了输出侧谐波、降低输出电压的 dv/dt ；通过电流多重化技术减少对电网反馈的谐波，减小对电网的谐波污染；主控制器采用数字信号处理器、可编程门阵列（CPLD 和 FPGA）为核心，配合数据采集单元、单元控制器和光纤通信回路以及可编程逻辑控制器（PLC）构成控制系统。高压变频调速系统图如图 2-2。

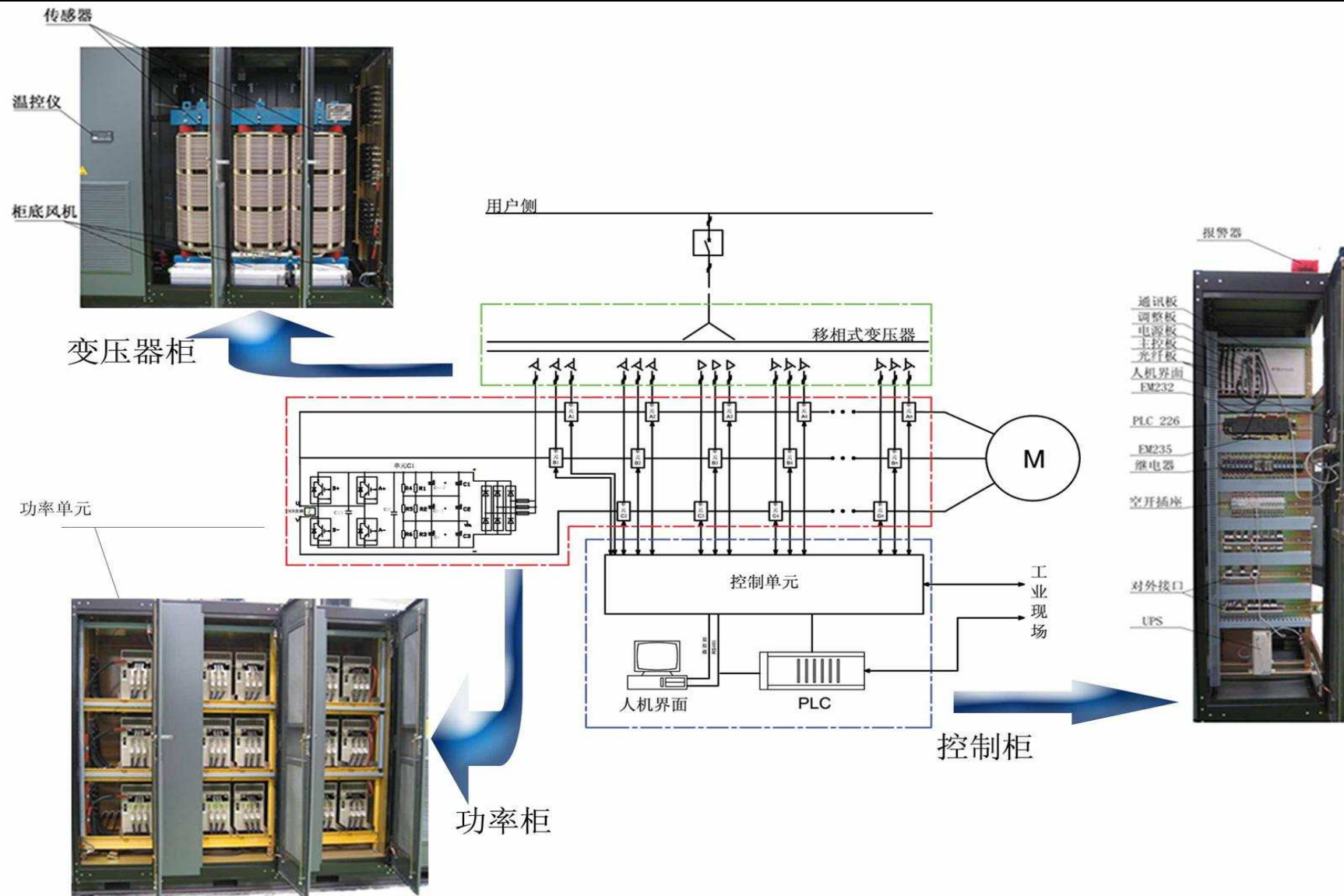


图 2-2 高压变频调速系统图

2.2.1 输入侧结构

输入侧由移相变压器给每个单元供电，移相变压器的副边绕组分为三组。根据电压等级和单元串联级数，一般由 24、30、36、48、54 脉冲系列等构成多级移相叠加的整流方式，可以大大改善网侧的电流波形，使其负载下的网侧功率因数接近 1。无需任何功率因数补偿、谐波抑制装置。

另外，由于变压器副边绕组的独立性，使每个功率单元的主回路相对独立，类似常规低压变频器，便于采用现有的成熟技术。

2.2.2 功率单元结构

每个功率单元结构上完全一致，可以互换（备件种类单一），其电路结构示意图 2-3，为基本的交-直-交单相逆变电路，整流侧为二极管三相全桥，通过对 IGBT 逆变桥进行正弦 PWM 控制，可得到如图 2-4 所示的波形。

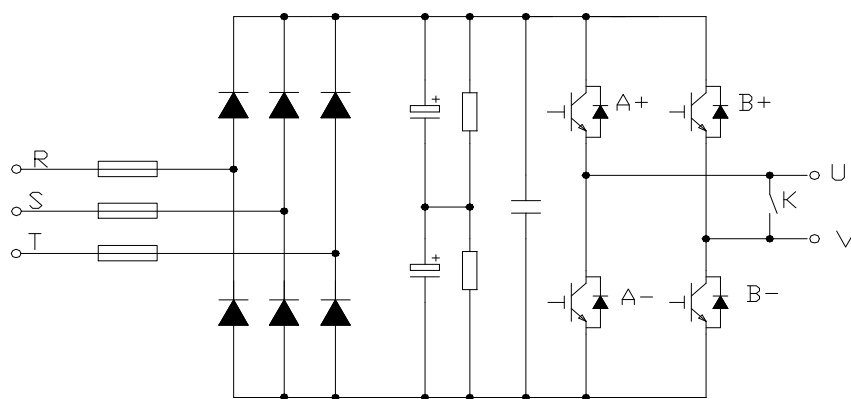


图 2-3 功率单元电路示意图

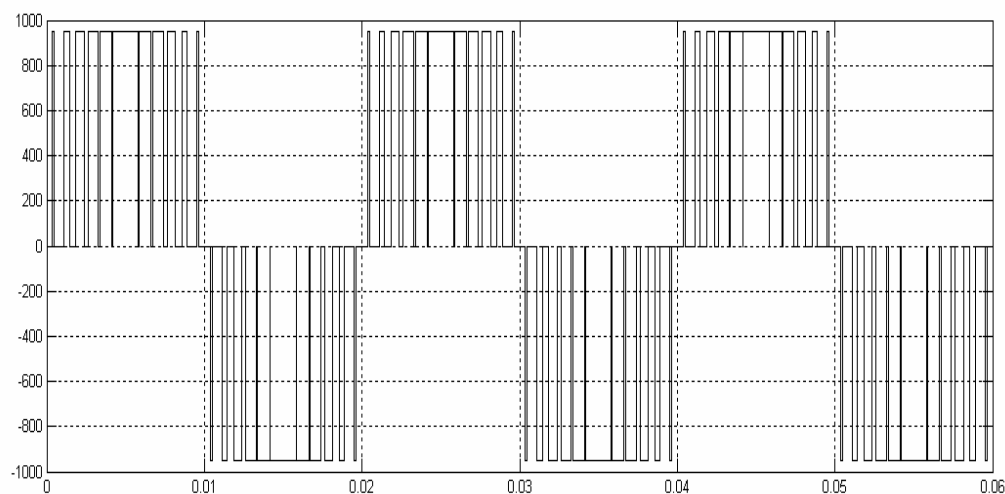


图 2-4 单元输出的 PWM 波形

2.2.3 输出侧结构

参见图 2-1 和图 2-2。输出侧由每个单元的 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，可得到如图 2-5 所示的阶梯 PWM 波形。这种波形正弦度好， dv/dt 小，可减少对电缆和电机的绝缘损坏，无须输出滤波器就可以使输出电缆长度很长，电机不需要降额使用，可直接用于普通电机；同时，电机的谐波损耗大大减少，消除了由此引起的机械振动，减小了轴承和叶片的机械应力。

当某一个单元出现故障时，通过使图 2-3 中的旁路电路导通，可将此单元旁路出系统而不影响其他单元的运行，变频器可持续降额运行，避免很多场合下突然停机造成的损失（可选配置）。

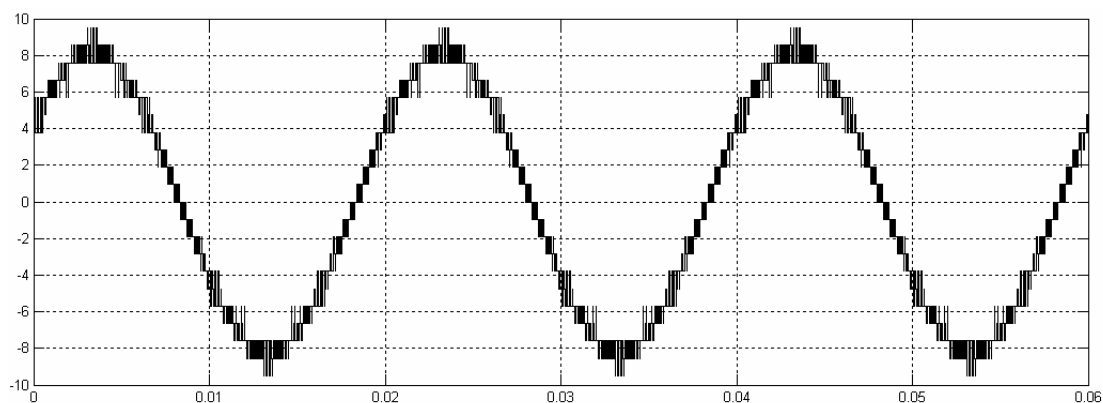


图 2-5 高压变频调速系统输出的相电压阶梯 PWM 波形

2.2.4 控制器

控制器核心由高速微处理器来实现，精心设计的算法可以保证电机达到最优的运行性能。控制器还包括一台内置的 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的协调，增强了系统的灵活性。

控制器结构上采用标准箱体结构，各控制单元板采用 FPGA、CPLD 等大规模集成电路和表面焊接技术，系统具有极高的可靠性。

另外，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，系统具有极高的安全性，同时具有很好的抗电磁干扰性能，可靠性大大提高。另外，控制电源掉电时，控制器可由配备的 UPS 继续供电，并报警，此时变频调速系统可以继续运行。

三 功能简介

XMV660 系列高压变频调速系统功能丰富，参数设定简单，灵活为了实现用户的多元化要求，考虑不同的控制对象、不同的用户接口、以及不同的用户逻辑而设计。运行**高压变频调速系统监控主界面**和**上位机监控界面**之前，可以利用该工具根据用户的要求对高压变频调速系统的现场参数进行配置。

3.1 用户登陆、用户管理、以及数据权限功能管理

XMV660 系列高压变频调速系统针对用户登陆、用户管理、以及相关数据等都具备相应的权限管理，实现不同的登陆用户对不同的管理及数据拥有不同的操作能力，以保证操作，管理及数据的安全，并提示所受到的权限限制。

用户登陆：选择用户名，并输入密码就可以登陆系统工具，同时，也决定了登陆者对该工具拥有的权限。



图 3-1 用户登录窗口

用户管理：用户可以使用该系统配置工具，赋予不同的登陆者拥有不同的管理权限（修改、增加、删除用户）。权限管理的模式中，权限等级分为操作员、管理员、系统员。操作员的权限范围限定在基本的功能切换和启动停车等常规操作，相当于用户现场的值班人员；管理员的权限在拥有操作员的全部权限同时，可以修改与现场相关的用户自定义配置，相当于现场的项目负责人或维护管理人员或项目设计人员；系统员的权限同时具有操作员的全部权限和管理员的全部权限，同时，可以修改与高压变频调速系统相关的属于内核方面的系统参数，是关系到系统运行的重要参数。在进入系统前，要进行身份识别，检查用户权限，进行统一的权限管理。

用户名	用户密码	用户权限
操作员	0	操作员
管理员	111	管理员
系统员	222	系统员

图 3-2 用户管理界面

数据权限管理：使得不同的登陆用户对不同的数据拥有不同的操作能力，以保证数据的安全，并提示所受到的权限限制。

若用户的操作受到权限限制，则必须以更高的用户权限重新登陆系统配置工具方能完成操作。

3.2 调度方式选择

选择变频器的调度方式。

(1)手工调度:

变频器的运行方式（开环/闭环）及给定频率完全由用户手动设定，变频器没有自动调度功能。

(2)自动调度:

用户可以在变频器调度表内填入一段时间的调度数据，变频器可在对应的时间内自动采用对应的给定及开闭环运行方式，实现自动调度功能，无需用户到时间去手动调整给定值和运行方式。

起始时间	给定数值	运行方式
00:00	23 Hz	开环
09:00	2.6	闭环
10:00	32 Hz	开环
11:00	45	闭环
12:00	38	闭环
15:00	45	闭环

图 3-3 调度表界面

3.3 启动方式选择

选择变频器的启动方式。

(1)正常启动:

变频器按正常方式启动。变频器开环运行于设定频率或者闭环运行被控量的期望值，都必须选择“正常启动”方式。

(2)软启动:

变频器启动后，不论用户设定的频率为多少，变频器都直接升速到系统参数中提供的电网投切频率，当输出频率达到**电网投切频点**（在主界面**参数**项中设置）后变频器封锁输出，给出“工频投切”指令，控制用户的电气切换连锁电路，将被软启动的电机由变频器拖动切至工频电网运行。

用户设定软启动后，运行方式设定、给定方式设定、模拟给定选择同时失效。

注：软启动方式需外部电路配合实现。

3.4 运行方式设定

选择变频器的运转方式。运行方式设定只有在正常启动模式下有效。软启动时，开环或闭环的设置都无效。

(1)闭环运行模式:

如果选择“闭环运行”运行模式，则变频器启动后将按闭环模式运行。在闭环运行模式

下,主面板上的加减速按钮变为被控量给定值的增加或减少,用户可以设定并调节被控量(比如压力、温度等)的期望值,变频器将根据被控量的实际值,按照系统设定的 PID 参数,自动调节变频器的输出频率,控制电机的转速,使被控量的实际值自动跟随期望值。

闭环时,由内置 PLC 完成 PID 运算,PLC 模拟输出 4~20mA 信号作为给定信号。

(2)开环运行模式

如果选择“开环运行”运行模式,则变频器启动后将按开环模式运行。变频器的运行频率由主界面或外部模拟信号直接给定。

变频器停机后再次开机时,如果用户不对运行方式重新设定,则变频器自动采用上次停机前的运行方式。

3.5 频率设定

(1)本地计算机设定:

即通过主界面的加减速键、**频率设定**按钮两种方式设定给定频率。即给定频率由人机界面以通讯的方式向控制器传递。

(2)远方模拟设定:

接受外部 4~20mA 模拟设定信号,经模数处理后得到给定频率。即给定频率由 PLC 采样后,进行运算、滤波处理后,由变频器执行。

3.6 旁路功能:

- 1) 工频旁路。工频旁路可以自动或手动投切(详见旁路柜选型表,需单独订货)
- 2) 功率单元旁路。可以在功率单元故障时,功率单元本身自动转到单元旁路状态,系统降额继续运行。(需单独订货)

3.7 参数设定功能:

此功能可设定的参数主要包括:**调速参数(基本参数和分段调速)、控制参数、调试参数以及电机参数。**

基本参数包括:设定转矩提升、最低频率、最高频率设定等;

分段调速:可设定 U/f 加减速曲线以适应不同的负载情况,设定共振频率躲避区域等;

控制参数:设定 PWM 调制系数,过流保护等;

电机参数:可以按现场情况需要设定电机保护参数等。



最高频率:	50 Hz	管理
最低频率:	0.5 Hz	管理
始动频率:	0.5 Hz	管理
基准频率:	50 Hz	系统
软启动投切频率:	0 Hz	系统
跳转频率 1 下限:	0 Hz	系统
跳转频率 1 上限:	0 Hz	系统
跳转频率 2 下限:	0 Hz	系统
跳转频率 2 上限:	0 Hz	系统

图 3-4 参数设定界面之一

3.8 故障报警与查询功能

具有故障报警和故障查询功能，提高故障排除效率，为用户维护提供方便。



阀门未关严	▪	A1	A2	A3	A4	A5
风机故障	—	缺相	—	—	—	—
	▪	B1	B2	B3	B4	B5
	—	缺相	—	—	—	—
	▪	C1	C2	C3	C4	C5
	—	来光	—	—	—	—

图 3-5 故障查询界面

3.9 运行状态记录与显示

XMV660 系列高压变频调速系统具有自动记录运行状态和进行显示的功能，并对显示数据分类，方便日常维护。同时可通过串行通信与上位机连接，将运行状态信息上传到上位机，对记录数据进行分析、报表打印等。



记录时间	设定数值	运行频率	输入电流	输出电流	输入电压	输出电压	实际被控	备注
11:38:22	25Hz	25	0	0	0	0	0.00MPa	Бход
11:38:22	25Hz	25	0	0.0	0	0	0.00MPa	Работа.
11:38:30	25Hz	25	0	0.0	0	0	0.00MPa	工作人员请勿触碰
11:38:47	25Hz	25	0	0.0	0	0	0.00MPa	控制器连接中...
11:38:50	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	系统待机...
11:39:02	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	启动操作
11:39:03	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	正在运行...
11:39:17	25Hz	23.65	0	0.0	0	0	0.00MPa	正在运行...开环...
11:39:18	25Hz	24.5	0	0.0	0	0	0.00MPa	正在运行...开环...
11:40:10	25Hz	25	0	0.0	0	0	0.00MPa	在运行...开环...
11:40:10	25Hz	25	0	0.0	0	0	0.00MPa	系统待机...
12:00:00	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	系统待机...
12:30:00	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	系统待机...
12:32:18	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	退出到ICE系统
12:33:07	25Hz	0	0	0	0	0	0.00MPa	进入系统...
12:33:08	25Hz	0	0	0.0	0	0	0.00MPa	系统待机...
12:33:09	25Hz	0	0	0.0	0	0	9.11MPa	启动操作
12:33:10	25Hz	0	0	0.0	0	0	9.11MPa	正在运行
12:35:47	25Hz	25	0	0.0	0	0	9.11MPa	急停操作
12:35:46	25Hz	25	0	0.0	0	0	9.12MPa	正在运行...开环...
12:35:47	25Hz	25	0	0.0	0	0	9.12MPa	正在运行...开环...
12:35:48	25Hz	25	0	0.0	0	0	9.11MPa	在运行...开环...
12:35:49	25Hz	25	0	0.0	0	0	9.11MPa	系统待机...
12:35:53	25Hz	0	0	0.0	0	0	9.12MPa	设置功能-操作员
12:36:08	25Hz	0	0	0.0	0	0	9.12MPa	软起操作

图 3-6 运行状态记录界面

3.10 系统工具

3.10.1 通过系统工具功能可观察高压变频调速系统配置实用工具的主界面，读取一下信息：

- 控制器版本：点击此按钮可读取控制单元程序的版本号。该数据为显示值，不可设定和修改。
- 累计运行：设置变频器自出厂以来带电机运行的时间的累计。
- 变频器型号：设置当前高压变频调速系统的型号，按变频器的铭牌输入即可。
- 变频器编号：设置当前高压变频调速系统的编号。XMV660-A 系列变频器可以通过上位计算机进行集中监控。集中控制室的监控计算机可以同时监控 32 台 XMV660-A 系列变频器，每台变频器通过本界面设定不同的编号。上位监控计算机利用不同的编号识别不同的变频器，以便对指定的变频器实施监控。
- 变频器级数：设置高压变频调速系统的级数。
- 语种：支持中文、英文、俄文。
- 控制器类型：默认为单片机控制。

3.10.2 通过系统工具，可设置变频器旋转启动的时间、PID 调节器设置等诸多操作，满足现场工况多种实际需求。利用该工具根据用户的要求对高压变频调速系统的现场参数进行配置。

过流保护系数:	680	系统
电机刹车系数:	0	系统
电机过载倍数:	120 %	系统
变频器输出电流:	30 A	系统
电机额定转速:	3000 r/m	系统
电机额定功率:	1000kW	系统
旁路模块个数:	0 个	系统
系统基准电压:	6000 V	系统
PWM 调整系数:	100	系统
电机转矩提升:	0	系统

图 3-6 参数设定界面之一



3.11 参数备份与恢复

参数备份: 将用户当前所设定的参数作为数据文件保存在硬盘中, 以备需要时方便调用。参数文件名可由用户在弹出的界面中选择, 选定参数文件名后按“备份”按钮, 系统就将用户当前所设定的参数按选定的参数文件名存盘备份, 并显示该参数文件备份的时间。系统总共可以保存从 save0 到 save16 共 17 个备份, 如果文件名已全部使用完, 可用“删除”按钮将不用的参数文件删除。删除后文件名仍保留, 但内容为空的文件“备份时间”栏为空。

参数恢复: 用户将系统当前的参数值设定为指定数据文件的参数值。选定参数文件名后按“恢复”按钮, 系统就将当前的所有参数值置成选定的参数, 这里也可用“删除”按钮将不用的参数文件删除。

3.12 PLC 参数扩展

根据用户的不同要求, 可以对 PLC 的现场参数进行扩展。此功能可以完成对 PLC 数据的增加删除或修改, 例如: 可以根据现场需要灵活增加 PLC 阀门联动和柜门连锁的功能。

联动控制: XMV660 系列高压变频调速系统可以根据用户需要提供联动控制功能, 配合生产流程中其他部件实现连锁。例: 水泵阀门的控制等。

柜门连锁: 即设置高压变频调速系统运行时是否允许打开柜门。如果允许, 则打开柜门时系统只是报警, 维持运行; 如果设为不允许, 则系统跳高压紧急停机

参数号	名称	类型	出厂值	最大值	最小值	单位	数值	提示
VW274	柜门连锁	0-允许打开柜门;1-禁止开柜门;	1.00	0.00	0.00		0.00	略
VW278	阀门联动	1-允许联动;0-禁止联动;	0.00	0.00	0.00		0.00	略

3.13 断电恢复再启动功能

电网掉电, 在设定时间内 (系统默认: 20 秒), 变频器不跳高压开关, 电网恢复正常后, XMV660 变频器可自行启动, 系统可自动计算电机转速, 实现无冲击再启动, 恢复到原来的工作状态。无需等到电机完全停止后再启动, 保证负载的连续稳定运行。

四 XMV660 系列控制系统及典型控制接口

本章主要内容为XMV660系列高压变频调速系统控制系统介绍，控制系统的接口。主要是控制系统硬件概述、控制部分I/O接口的设置、特性及其应用，方便用户了解变频调速系统控制功能及输入、输出接口信号。本章节中列出的其它用户接口的信息，请参见其它相应章节。

4.1 XMV660系列产品控制系统介绍

XMV660 系列交流调速产品的主控系统采用多个高性能微处理器协调控制，完成对由变频器和电机组成的调速系统的实时状态监测和控制。其控制系统硬件主要由以下部件构成：主控单元，操作界面（HMI），PLC 逻辑控制器。

主控单元采用高速微处理器为控制核心，并辅以大规模 FPGA（现场可编程门阵列）和 CPLD（复杂可编程逻辑器件），搭建而成功率单元串联型高压大容量交流电机控制的硬件平台。在此平台基础上，实现了高性能电机控制方案。

操作界面（HMI）基于高性能 ARM 处理器芯片，实现了多语言、功能丰富、界面友好的人机控制接口，提供了详细的系统状态监视和运行历史记录。

变频器系统的电气逻辑控制采用高可靠的 PLC 逻辑控制器，对用户现场和变频器自身的状态进行逻辑综合，进行有效的逻辑判断和实时保护。

变频器控制系统各部件间的相互连接关系如图 4-1 所示。

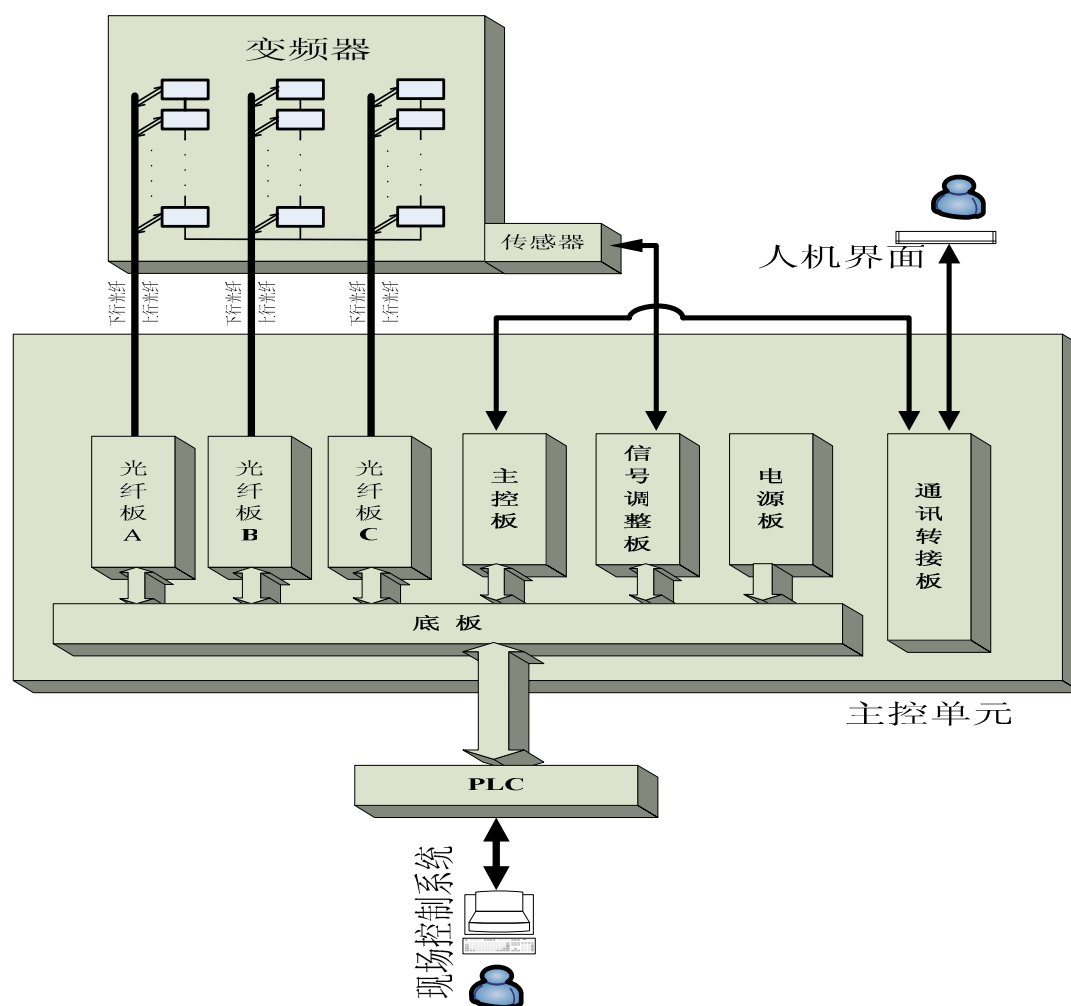


图 4-1 XMV660 系列产品控制系统示意图

图中可见，主控单元的板件构成，包括光纤通信板 A、光纤通信板 B、光纤通信板 C、主控板、信号调整板、电源板、通讯接口板、总线转接板（底板）。

4.2 典型控制系统接口介绍

4.2.1 变频调速系统接口图

本装置的控制系统接口图如 4-2

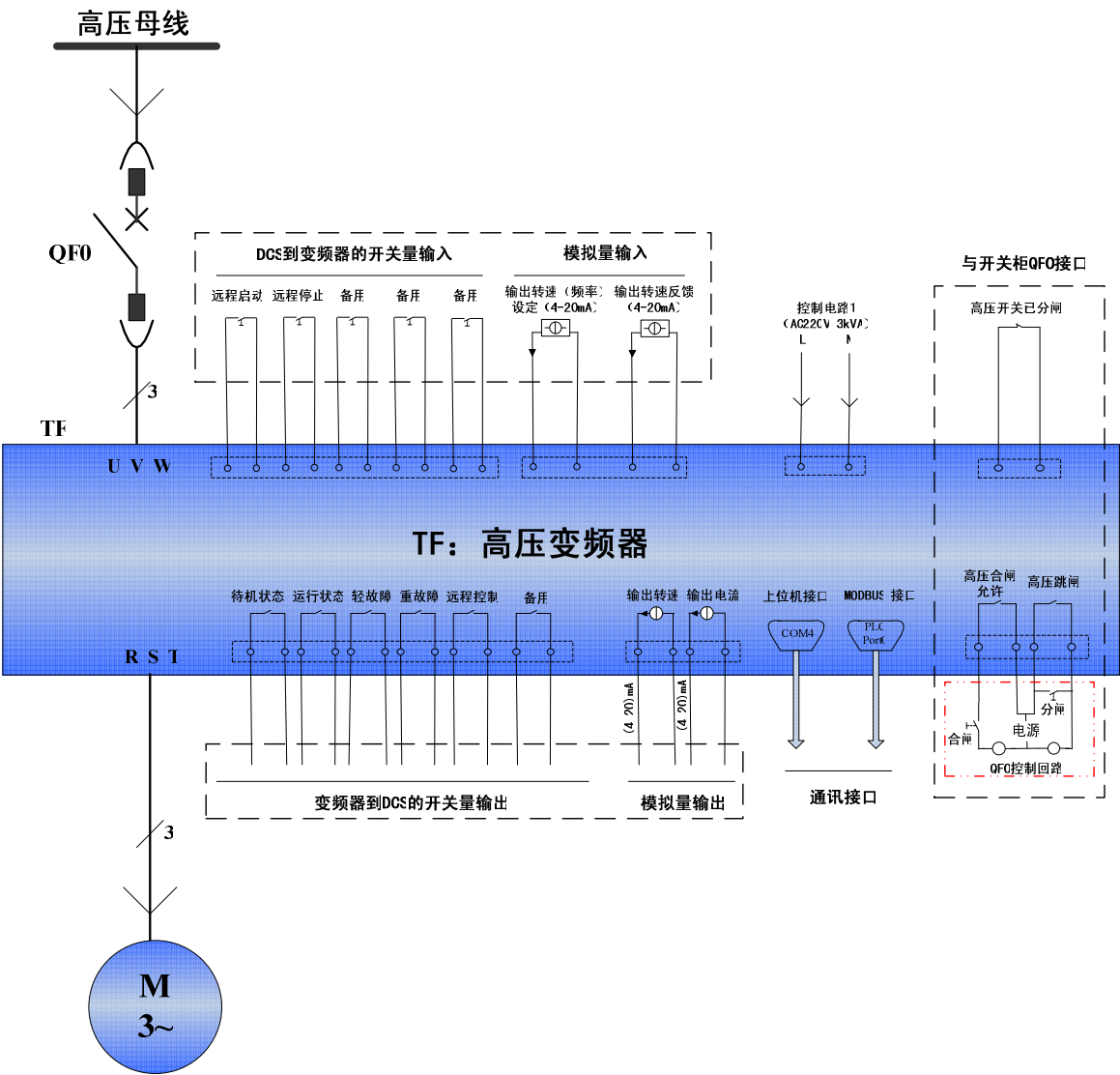


图 4-2 控制系统接口图

4.2.2 典型控制系统接口说明

4.2.2.1 变频器与现场外围控制接口（可以根据用户的不同需求进行参数化设计）：

（一）、变频器提供的开关量：

- 变频器待机状态指示：表示变频器送高压后自检通过，具备启动条件。
- 变频器运行状态指示：表示变频器正在运行。
- 变频器控制状态指示：节点闭合表示变频器控制权为现场远程控制；节点断开表示变频器控制权为本地变频器控制。
- 变频器轻故障指示：表示变频器产生报警信号。包含柜门打开、变压器超温、控制电源掉电、给定信号断线、单元旁路(过热、过压、欠压、缺相、驱动故障、环境温度高)等信息。
- 变频器重故障指示：表示变频器发生重故障，立即关断输出切断高压。包含过流、光纤故障、变压器严重过热、单元旁路个数超过设定值。
- 电机在工频旁路：表示电动机处于工频旁路状态。（有旁路柜的情况下）。

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，DC24V/1A。

（二）、变频器提供的模拟量：

变频器可以提供 2 路 4~20mA 的电流源输出（变频器供电），带负载能力均为 500Ω。模拟量信号和物理量实际大小的对应关系可由用户在调速装置上设定，每路模拟输出对应的物理量可以从以下参量中选择：

输出频率、给定频率、输入电流、输出电流、输入电压、输出电压、闭环给定值、实际反馈值。

（三）、提供给变频器的数字量：

- 启动指令：干接点，3 秒脉冲闭合时有效，变频器开始运行。
- 停机指令：干接点，3 秒脉冲闭合时有效，变频器正常停机。

（四）、提供给变频器的模拟量：

变频器可接受 4 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、压力反馈等。

4.2.2.2 变频器与其他电气设备接口

（一）、变频器给高压开关柜的有 2 路：

- 高压紧急分断：变频器出现重故障时，自动分断高压开关，闭点有效。
- 高压合闸允许：变频器自检通过或系统处于工频状态，具备上高压条件，闭点有效。

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 DC220V，3A。

(二)、高压开关柜给变频器的状态信号 1 路：

高压开关分闸信号：高压开关处于分断时，辅助节点闭合；1 个。（有旁路柜的情况下）

4.2.3 变频器与现场控制系统的通讯

变频器支持多种通讯总线，其中有

The logo for MODBUS, with 'MOD' in blue and 'BUS' in green.

内置

The text 'TCP/IP' in a large, blue, stylized font with a red outline.The text 'DeviceNet.' in a black, italicized, sans-serif font.

注：需单独选购

五 包装、运输及储存

本章详细介绍关于 XMV660 系列高压变频调速系统及其备件的包装、运输及存储方法等内容。为了提高变频调速系统的可靠性，PE 公司确定了运输和存储的基本要求。本章列出运输和存储的环境要求必须严格遵守。

5.1 包装

1) 包装标志

变频调速系统包装箱外部应有符合 GB 191 规定的标志并注明：

- a) 产品型号、名称及出厂序号；
- b) 产品净重及含包装箱的毛重；
- c) 收货单位的名称和地址；
- d) 制造厂的名称和地址；
- e) 包装箱外形尺寸；
- f) 包装日期；
- g) “向上”、“怕雨”和“由此吊起”的标志；
- h) 堆码层数极限。

2) 包装要求

应用对产品无污染的塑料袋包装产品，然后将其放入木箱内，箱内应有衬垫防震，保证产品在运输存放过程中不受机械损伤，并有防雨、防尘能力。

5.2 运输

产品可以用汽车、火车、飞机、轮船等交通工具运输。产品在运输过程中必须小心轻放、严禁雨淋、暴晒，不应有剧烈振动、撞击和倒放。运输温度应在-25~+55℃范围内；相对湿度小于95%（+40℃）；设备包装后应在表5-1种所规定的震动限值范围内进行运输。

频率（Hz）	振幅（mm）	加速度（m/s ² ）
$2 \leq f < 9$	3.4	—
$9 \leq f < 200$	—	10
$200 \leq f < 500$	—	15

表 5-1 运输的震动限值

冲击限值对应于0.1m自由落体高度的限值，如果预计冲击和振动环境会超过这些极限值，则要求采用特殊的包装和运输。

变频器装置体积较大，选择运输工具时，请同时考虑运输过程中是否有限高等因素存在。

5.3 储存

产品不得暴晒及淋雨，应存放在空气流通、周围介质温度在 $-25\sim+55^{\circ}\text{C}$ 范围内，相对湿度范围 $5\%\sim95\%$ ($+40^{\circ}\text{C}$)，无腐蚀性气体的仓库中。

储存期超过半年的产品，投运前要再做一次整机的全面检测；

储存期超过一年的产品，则应全面检查柜体及各部件的氧化、老化程度，并按调试检验的相关文件，对各个部件和整机进行全面的初查功能检测。

5.4 备件

5.4.1 备件的存储说明

接收到备件后，应立即检查以发现是否有损坏。对于任何的损坏应立即向PE公司报告。

为了保证变频调速系统的备件不受到损坏，应注意以下事项：

存储位置必须没有振动和冲击，并且要防止湿气、霜冻、温度、灰尘和砂砾的破坏。同时备件必须存储在一个干燥的环境中，远离腐蚀气体。

电路板必须存储在防静电的包装内，。

特别提示：请用户妥善保管好备件的包装产品，以便日后发现问题，返厂维修。

5.4.2 备件操作说明

从原始包装中取出备件时，要小心操作，防止静电放电。不适当的操作可能导致敏感元器件的损坏。必须遵循以下操作说明：

- 即使是近距离传送，备件也应装在包装袋中防止静电的影响。
- 操作印刷电路板要拿着板卡的边缘以免触及端子和元器件。
- 应将电路板和元器件放在接地的操作台上，以防止静电的影响。
- 对于有故障的板卡应该和新的板卡一样进行运输和传送，防止静电的影响。

六 质量保证及用户须知

6.1 质量保证

PE 公司根据相关规定，严格按照国际标准研究、设计、生产和制造 XMV660 系列高压变频调速系统，严格按照国际相关技术标准和企业技术标准、工艺标准设计。

PE 公司产品严格按照 ISO9001: 2000 质量管理体系标准进行产品的全过程质量管理，承诺所提供设备的质量与企业的技术标准、本手册、合同或订单中规定的一致。

PE 公司负责产品在质量保证期（质量保证期为验收合格之日起 1 年）内，变频器发生任何非买方人员非正常操作导致的缺陷、故障或元件损坏，我方负责免费修理和更换；保证期后，变频器故障时，我方负责修理，按我方公司标准，收取交通、材料及人工成本费用。设备出现故障后，提供全天候应急处理服务。

PE 公司负责产品每半年一次的免费维护，期限：设备验收后的 36 个月内。

PE 公司保证长期优惠提供所有备品配件。

本三包服务不包括非销售者制造的设备，如电力变压器、电机等，以及由任何非 PE 公司修理或更改过的设备、器件及加封印证被损坏的部件。

6.2 用户定货须知

XMV660 系列高压变频调速系统是一种电力电子设备,内有大功率高电压系统及精密的电子系统,要求运行在通风良好、清洁、干燥的室内,用户应对安装现场加以适当的设计或改造。

用户应提供稳定的供电电压,供电电压允许误差应符合技术条件的要求,此外用户还应提供一路控制电源。

被驱动的三相高压电机应状态良好,绝缘合格。

请根据被驱动电机的铭牌数值及本手册介绍的方法选择变频调速系统的额定容量,所选容量应略大于所需容量。

除去变频调速系统本身,若用户对备件选件如旁路柜等有要求,需在合同中体现。

用户应将变频调速系统使用对象,例如电机技术参数、安装场所环境条件等提供制造厂参考。

在签订正式经济合同前,双方应该根据使用特点及使用环境,并结合变频调速系统的自身特点进行仔细的技术磋商,以保证用户能够以最好的配置和价格完成系统要求的技术性能。

附录

风机、泵类设备状况调查表

使用单位及联系人	
设备名称 用途及数量	
装置总体概况	机组容量、电网供电电压变化范围, 几段母线供电(切换时间)
装置目前采用的控制方式	☐ DCS ☐ PLC ☐ 其他
目前采用何种保护	

设备型号 (产地、日期)		匹配电机型号 (产地、日期)	
轴功率		额定功率	
额定流量		额定电压	
压力(扬程)		额定电流	
额定转速		额定转速	
效率		效率	

目前的调节手段	☐ 阀门或挡板 ☐ 液力耦合器 ☐ 其他(请写明)		
实际需求压力(MPa)		电费标准	
实际需求流量		全年运行时间	

运行 工况 描述	负荷	100%	%	%	%	%
	平均工作时间					
	风门或阀门开度					
	对应的出口压力					
	对应的流量					
	电机实际运行电流					
	电机实际功率因数					

变频器控制方式	☐ 本机控制 ☐ 上位机控制 ☐ 机组 DCS 总体控制 ☐ 机组 PLC 控制
安装地点及尺寸	
环境温度及湿度	
调温及通风情况	

其他特殊要求	☐ 加装旁路柜(手动) ☐ 加装旁路柜(自动) ☐ 阀门联动
--------	---

填表人:

联系电话: