



# 英威腾 | 产品说明书 |

## Goodrive5000系列高压变频调速系统 安装维护手册



深圳市英威腾电气股份有限公司  
SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

## 目 录

<b>第一章 注意事项</b> .....	<b>1</b>
1.1 安全需知 .....	1
<b>第二章 产品概述</b> .....	<b>3</b>
2.1 产品简介 .....	3
2.1.1 产品技术参数 .....	3
2.1.2 产品的构成.....	4
2.2 产品型号以及选型说明 .....	13
2.2.1 产品型号说明 .....	13
2.2.2 铭牌 .....	15
2.2.3 产品规格型号以及外形尺寸参数 .....	15
2.2.4 产品外形 .....	16
2.3 产品执行标准 .....	17
<b>第三章 设备的安装</b> .....	<b>19</b>
3.1 概述 .....	19
3.2 安装所需工具 .....	19
3.3 搬运设备 .....	19
3.4 安装环境 .....	21
3.5 安装准备 .....	21
3.5.1 收货检查 .....	21
3.5.2 安装要求 .....	22
3.5.3 地基要求 .....	23
3.6 安装方式 .....	24
3.7 工程安装 .....	25
3.7.1 标准机安装 .....	25
3.8 接线 .....	28
3.8.1 接线端子示意图 .....	28
3.8.2 主回路接线 .....	31
3.8.3 控制回路接线 .....	32
3.8.4 系统的接地 .....	34
3.8.5 其他选配件接线 .....	35
<b>第四章 调试试运行</b> .....	<b>36</b>
4.1 试运行步骤 .....	36
4.2 试运行操作 .....	36
4.2.1 上电前检查 .....	36
4.2.2 变压器绝缘测试 .....	37
4.2.3 控制电部分测试 .....	37
4.2.4 高压部分测试 .....	38
4.2.5 点动运行 .....	39
4.2.6 电机参数自学习 .....	39
4.2.7 首次运行变频器 .....	39
<b>第五章 维护与维修</b> .....	<b>41</b>
5.1 概述 .....	41

---

5.2 要求的工具.....	41
5.3 维护周期.....	41
5.3.1 变频调速系统的日常巡视.....	41
5.3.2 定期维护检查.....	42
5.4 具体维修.....	44
5.4.1 单元维护.....	44
5.4.2 单元的检测维修.....	45
5.5 设备常见故障与故障处理.....	45
5.6 其他常见故障及处理方法.....	50

## 前言

感谢您购买我公司的四象限高压变频调速系统。**Goodrive5000** 四象限高压变频调速系统是我公司设计制造的多电平高压电气调速设备，适用于三相高压异步、同步电动机。在使用前请阅读和理解本说明书中的各项内容，以确保准确的使用。不正确的使用,将造成运行不正常或使用寿命的缩短。

**Goodrive5000** 四象限高压变频调速系统说明书包括安装调试手册、软件功能码手册，为用户提供安装调试、电气连接、参数设定、常见故障排除以及日常维护的指导；为确保正确安装及使用 **Goodrive5000** 四象限高压变频调速系统，发挥其优越的性能，请在安装调试及使用过程中，详细阅读相应的手册。

本使用手册只适用我公司 **Goodrive5000** 四象限高压变频调速系统的安装、调试与维护。

本使用说明书请随同变频调速系统一起妥善保管，以备随时使用。



# 第一章 注意事项

## 1.1 安全需知

在本章节提到的全部内容对于安全来讲是非常重要的。请您务必遵守。

### 标志约定

	危险：错误的操作或处理不当，将会造成人身伤害甚至死亡。
	注意：存在危险的情况，忽视它，可能造成人身伤害或严重损坏设备。

在各柜体外面、功率单元柜门内侧以及功率单元正面都贴有安全注意事项及警告标签。

 <b>高压危险！</b>	通电状态严禁开门，在断开所有电源之后15分钟才可以打开柜门进行维护等动作。
 <b>当心触电！</b>	严禁非专业人员操作。
 <b>注意！</b>	此设备有两个以上电源，为避免触电，在维修前断开所有电源。

维修之前，应将主断路器断开，确认直流回路的放电状态。（确认每个单元上所有发光二极管熄灭。）必须采取接地操作及其它相关措施。

### 有关用途

 <b>注意</b>	
◇	在安装、配线，运行、维护检查前，请仔细阅读本说明书的内容，以确保正确使用。使用时也必须熟知被驱动机械的情况和一切有关的安全注意事项。

 <b>危险</b>	
◇	本系列高压变频调速系统仅适用于三相高压异步、同步电动机，不能改作其它用途，否则会有危险。
◇	在本产品故障时可能引起事故或损失的应用场合，则必须有相应的安全措施以防万一。
◇	可能发生电击事故，接通电源时，切勿触摸。

### 有关搬运

 <b>注意</b>	
◇	移动、运输和放置设备时，设备放置位置应保持水平、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。
◇	不要将线头、纸片、金属屑、工具等异物掉（留）在变频调速系统内。

### 有关安装

 <b>危险</b>	
◇	必须严格按照说明书技术指导要求和国家标准配置接地线。
◇	配线作业必须由专业电气技术人员进行。

- ◇ 必须在确认控制电路、主电路均没有电压输入的情况下，才能进行作业。
- ◇ 输入和输出电缆要按照指示接线，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规范要求。
- ◇ 变频调速系统应该安装在阻燃物上，如金属支架上。
- ◇ 变频调速系统的柜体内和附近不要放置易燃物品，包括设备图纸、说明书等。
- ◇ 变频调速系统的组件受损时，请勿投入安装和运行。

### 有关配线

## 危险

- ◇ 在高压变频调速系统的电源侧，要配用电路保护用的高压断路器。
- ◇ 必须可靠连接地线。
- ◇ 配线作业必须在我公司专业人员指导下，按照有关电气安全作业标准进行。
- ◇ 必须在设备本体安装就位后再进行配线作业。
- ◇ 必须确认电源的输入电源相数、额定输入电压，均应和变频调速系统的额定值一致。
- ◇ 输出端子（U，V，W）决不能连接交流电源。
- ◇ 输入、输出线要符合相关国家或行业标准中的绝缘、容量等要求。

### 有关操作运行

## 危险

- ◇ 变频调速系统必须在各电气柜门关闭好后才能接通电源，电源接通后不能开启柜门。
- ◇ 湿手不能操作开关。
- ◇ 在发生跳闸重新启动时，所设计的外围系统应确保人身与设备安全。
- ◇ 变频调速系统接通电源时，即使处于停止状态，端子仍可能带电，不能接触。
- ◇ 不能采取接通或断开主电路的方式来操作高压变频调速系统的启停。
- ◇ 控制柜与其它柜体采用光纤隔离技术，不存在高电压，但也必须是经过培训的授权人员方能进行操作。
- ◇ 禁止在运行时断开风扇电源，这样会导致过热损坏系统设备。
- ◇ 应保证系统安装的室内有良好的通风，维持环境温度在 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- ◇ 对变压器柜、功率单元柜或旁路柜的操作必须遵守高压操作规程。
- ◇ 本产品的变压器柜、功率单元柜或旁路柜均属高压危险区域，在通电情况下绝对不能打开柜门进行作业（系统设置有闭锁装置）。
- ◇ 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。

### 有关维护和部件更换

## 危险

- ◇ 维护检修和更换部件必须由符合相关资质要求的人员按相关操作规程进行。
- ◇ 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。

### 有关废弃

## 注意

- ◇ 废弃的元件、部件，请按照工业废物处理。

## 第二章 产品概述

### 2.1 产品简介

Goodrive5000 四象限高压变频调速系统是深圳市英威腾电气股份有限公司自主研发、设计、生产的高压变频调速系统，主电路拓扑采用成熟的功率单元串联技术，控制系统采用 DSP+FPGA+ARM 的三核技术。

控制算法使用当前最先进的高性能矢量控制方案，同时兼顾矢量化 VF 控制，适用于高压异步电机控制，具有控制精度高、动态响应快、低频转矩大等特点。

功率单元整流桥采用 IGBT 整流技术，当整机系统处于发电状态时，可通过功率单元整流侧 IGBT 完成能量回馈。

产品主要适合矿井提升机、煤矿下行皮带机等需要能量回馈，以及要求快速减速等需求的应用场合。

#### 2.1.1 产品技术参数

Goodrive5000 四象限高压变频调速系统产品技术参数见表 2.1:

表 2.1 产品技术参数

项目		6kV	10kV
输入	额定输入电压	AC 3PH 6kV	AC 3PH 10kV
	电压波动范围	-15%~+10%	
	输入频率	50/60Hz; $\pm 5\%$	
	输入功率因数	$\geq 0.97$ (满载时)	
	系统效率	$\geq 96\%$ (满载时)	
	输入电流谐波	$\leq 4\%$	
输出	输出电压范围	0~6kV	0~10kV
	输出电流范围	0~154A	0~144A
	输出容量范围	0~1600kVA	0~2500kVA
	输出功率范围	0~1250kW	0~2000kW
	输出频率范围	0~120Hz	
	输出电流谐波	$\leq 4\%$	
控制性能	控制方式	矢量控制, V/F 控制	
	控制系统	DSP, FPGA, ARM	
	人机界面	10 寸触摸屏	
	调速比	1:50 (VF); 1:100 (开环矢量)	
	速度控制精度	$\pm 1\%$ 最高速度 (VF); $\pm 0.4\%$ 最高速度 (开环矢量)	
	转矩响应时间	$< 200\text{ms}$ (开环矢量)	
	过载保护	120%120s, 150%5s, 200%立即保护	
	加减速时间	0~3600s, 可定制	
	回馈控制方式	同步整流控制技术	
回馈能力	100%, 即变频器的最大回馈功率与最大输出功率相同		
信号	开关量输入	16 路数字量输入	
	开关量输出	20 路继电器输出	

项目		6kV	10kV
输入输出	模拟量输入	3 路: AI1、AI2: 0~10V/0~20mA; AI3: -10V~10V	
	模拟量输出	4 路: AO1、AO2、AO3、AO4: 0~10V/0~20mA	
	高速脉冲输入	1 路: 输入范围: 0~50kHz	
	高速脉冲输出	1 路: 输出范围: 0~50kHz	
通讯方式		支持 MODBUS 协议, 提供标准 RS485 接口, PROFIBUS, 以太网等方式可选	
保护功能	系统保护	过流、过压、欠压、电机过载、变频器过载、缺相等	
		过热、温控仪故障、通讯故障、门禁等	
单元保护	通讯故障、欠压、过压、电源、过热、输入缺相、VCE 故障、旁路失败、硬件过流等		
其它	安装方式	机柜安装	
	防护等级	IP30	
	噪音等级	≤75dB	
	进出线方式	下进下出, 其他方式选配	
	冷却方式	强制风冷	
	控制电源	AC 380V±10%	
	MTBF	50000h	
	运行环境温度	-5℃~+40℃, 40℃以上应降额使用, 最高运行温度 50℃; 每升高 1℃, 降额容量 1.5%。 温度 60℃空载运行。	
	海拔高度	1000m 以下, 超过 1000m 需降额使用, 每升高 100m, 降额容量的 1%	
	环境	应存放于无尘、无阳光直射、无可燃或腐蚀性气体、无油污、无水蒸气和振动的场合	
振动幅度	0.59g		

## 2.1.2 产品的构成

Goodrive5000 四象限高压变频调速系统主要由变压器柜、功率单元柜以及控制柜组成, 实际使用时还可依据用户要求配套旁路柜 (选配)。Goodrive5000 四象限高压变频调速系统外形图如图 2.1 所示。

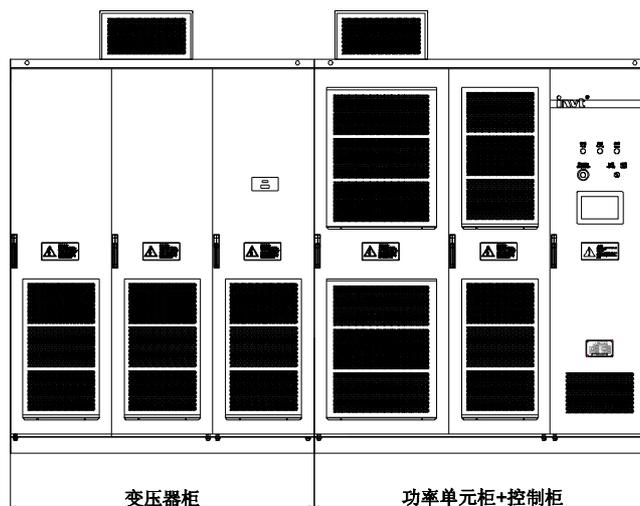


图 2.1 Goodrive5000 四象限高压变频调速系统外形图

### 1. 变压器柜

移相变压器柜用于安装移相变压器以及辅助部件。变压器柜内装置有移相隔离变压器, 副边采用多组

移相延边三角形接法，减小了高压变频调速系统的电源侧谐波。

变压器柜门装有干式变压器温控仪，实时监控移相变压器各相的温度并提供过热保护和温度告警。当移相变压器温度超过告警值时，系统告警但是不停机；当温度超过设定过热值时，系统跳过温故障保护，并停机。变压器柜底部有专门的接地铜排，便于系统可靠的高压接地。

## 2. 功率单元柜

功率单元柜是系统的逆变器，是实现 AC-DC-AC 转换的执行机构。柜内用于安装功率单元以及辅助部件。

功率单元柜用于放置功率单元，功率单元三相输入通过高压电缆与移相隔离变压器副边绕组对应连接，实现移相隔离变压器对功率单元的供电。功率单元在柜中摆成上下三行，每一行单元串联为一相，形成 A/B/C 三相。靠近控制柜端的最后一个功率单元三相进行“Y”连接。靠近变压器柜端的第一个功率单元为高压变频调速系统输出端，通过高压电缆与变压器柜输出端了铜排连接。功率单元通过光纤与主控系统连接，实现主控系统对功率单元的控制以及保护。

## 3. 控制柜

控制柜是整个变频调速系统的大脑。能实现系统的指挥、控制功能和自身保护功能。柜内用于安装主控系统以及二次控制回路系统、UPS 电源和人机界面等部件。

控制系统可以由三路电源供电：主电源供电、备用电源供电和 UPS 供电。当主用电源无效时，系统自动切换到备用电源，当主备用电源无效时，系统由 UPS 供电。某一路电源故障时，系统会告警。这样保证系统可以用于最恶劣的电源环境。

Goodrive5000 系列变频调速系统提供了触摸屏/指示灯/按钮/报警器人机界面系统。安装在控制柜柜门上，其布局见图 2.2。

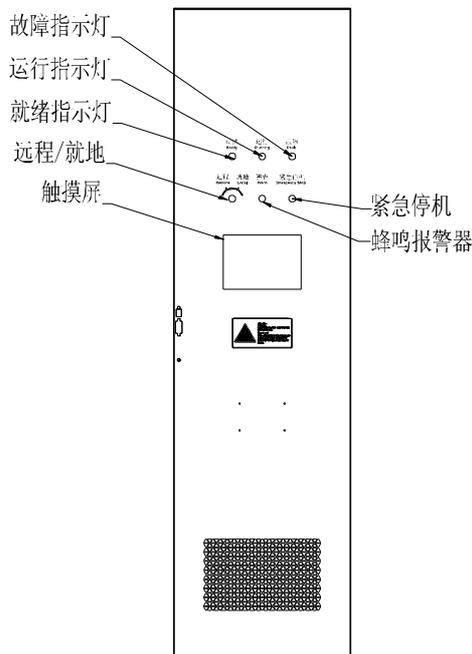


图 2.2 控制柜柜门布局图

**故障指示灯：**该指示灯表示变频调速系统是否处于故障还是告警状态。如果发生了故障，则故障指示灯点亮。

**运行指示灯：**该指示灯表示变频调速系统是否在运行状态。如果处于运行状态，则该指示灯点亮。

**就绪指示灯：**表示变频调速系统是否处于待机就绪状态。如果此时系统已经上电，没有检测到故障，并且没有运行，则该指示灯点亮。

紧急停机按钮：当系统发生主控板损坏等不可正常控制的故障的时候，用户可以通过按下该紧急停机开关，直接通过物理线路断开开关，从而把损失降到最低。

触摸屏界面是人与变频调速系统交互的主要通道。下面简单介绍下触摸屏的操作界面。

触摸屏上电后，首先弹出登录界面，用户可以选择相应的用户名，输入密码登录。登录后显示触摸屏的主界面。用户可以在主界面中点击相应的按钮，进行不同的操作。



图 2.3 触摸屏登录界面

对于有的设定操作，点击后会产生相应的专用界面，这里称为子界面。点击了界面相应按钮，有的也会弹出相应的专用界面进行操作，因此子界面是分层次的。为了加以区分，主界面称为一级界面，主界面弹出的专用了界面称为二级界面，依次类推。

对于数值设定的区域，点击后会弹出通用的设定界面允许用户输入数字，这类界面称为通用界面，不归在了界面类中。

1) 触摸屏的工作主界面

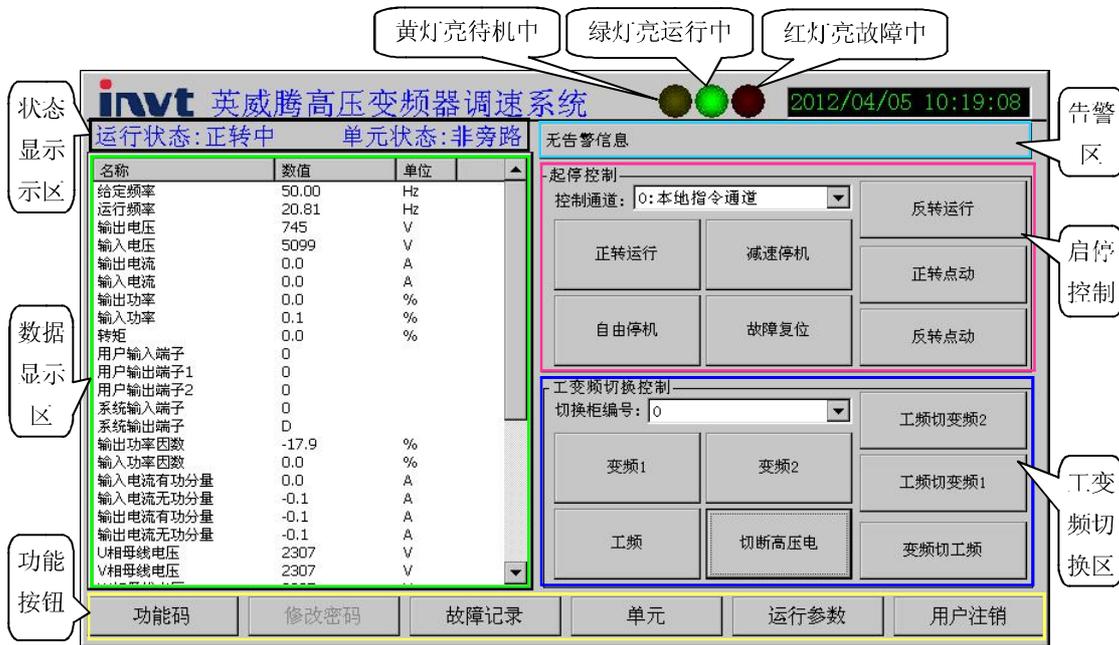


图 2.4 触摸屏主界面示意图

上图触摸屏的主界面示意图，其主要界面分为如下几个区域：

编号	区域	按键以及内容	含义
1	状态显示	运行状态	有以下几种：正转中；反转中；待机中；故障中；POFF 状态。
		单元状态	有以下几种：旁路；非旁路。
		图标状态	 黄灯亮：待机中；  绿灯亮：运行中；  红灯亮：故障中；  网络未连接
2	数据显示	设定频率	设定的变频调速系统的频率。
		运行频率	变频调速系统实际的运行频率。
		电机转速	显示当前电机的实际转速。
		输出电压	变频调速系统的输出电压。
		输入电压	变频调速系统的输入电压。
		输出电流	变频调速系统的输出电流。
		输入电流	变频调速系统的输入电流。
		输出功率	显示当前电机的输出的功率占电机额定功率的百分比。
		输入功率	显示当前电机的输入的功率占电机额定功率的百分比。
		转矩	显示当前变频调速系统速输出转矩占额定转矩的百分比。
		用户输入端子	其值的二进制位 0/1 对应用户输入端子处于断开/闭合状态。
		用户输出端子 1	其值的二进制位 0/1 对应用户输出端子 1 处于断开/闭合状态。
		用户输出端子 2	其值的二进制位 0/1 对应用户输出端子 2 处于断开/闭合状态。
		系统输入端子	其值的二进制位 0/1 对应系统输入端子处于断开/闭合状态。
		系统输出端子	其值的二进制位 0/1 对应系统输出端子处于断开/闭合状态。
		输出功率因数	输出功率因数大小。
		输入功率因数	输入功率因数大小。
		输入电流有功分量	输入电流有功电流大小。
		输入电流无功分量	输入电流无功电流大小。
		输出电流有功分量	输出电流有功电流大小。
		输出电流无功分量	输出电流无功电流大小。
		U 相母线电压	U 相直流母线电压大小。
		V 相母线电压	V 相直流母线电压大小。
		W 相母线电压	W 相直流母线电压大小。
		电机温度	当前电机温度值大小。
		模拟量 AI1 的值	模拟量输入 1 所对应输入电压或输入电流的百分数。
		模拟量 AI2 的值	模拟量输入 2 所对应输入电压或输入电流的百分数。
		模拟量 AI3 的值	模拟量输入 3 所对应输入电压的百分数。
		HDI 的值	多功能高速脉冲输入的频率值。
		模拟量 AO1 的值	模拟量输出 1 所对应输出功能的百分数。
模拟量 AO2 的值	模拟量输出 2 所对应输出功能的百分数。		
模拟量 AO3 的值	模拟量输出 3 所对应输出功能的百分数。		
模拟量 AO4 的值	模拟量输出 4 所对应输出功能的百分数。		
HDO 的值	变频调速系统输出的多功能高速脉冲的频率。		
PID 给定	PID 设定百分比。		
PID 反馈	PID 反馈的百分比。		
3	起停控制	控制通道	0：本地指令通道；1：端子指令通道；2：通讯指令通道。

编号	区域	按键以及内容	含义
		正转运行	如果运行指令通道是通讯指令通道,则按下该按钮给变频调速系统下发正转命令。
		反转运行	如果运行指令通道是通讯指令通道,则按下该按钮给变频调速系统下发反转命令。
		正转点动	如果运行指令通道是通讯指令通道,按下该按钮,给变频调速系统下发正转点动命令;松开该按钮,系统停止点动运行。
		反转点动	如果运行指令通道是通讯指令通道,按下该按钮,给变频调速系统下发反转点动命令;松开该按钮,系统停止点动运行。
		自由停机	在任意指令通道下,按下该按钮变频调速系统自由停车。
		减速停机	如果运行指令通道是通讯指令通道,并且变频调速系统在运行中,则按下该按钮变频调速系统减速停车。
		故障复位	变频调速系统手动故障复位按钮。
4	工变频切换控制	切换柜编号	1~4
		变频 1	一拖多的时候,当其他电机处于变频运行状态时,如果该电机接受变频命令 1,则原变频运行电机自由停机,本电机切换到变频运行。
		变频 2	一拖多的时候,当其他电机处于变频运行状态时,如果该电机接受变频命令 2,则原变频运行电机切换到工频运行,本电机切换到变频运行。
		工频	电机工频运行。
		工频切变频 1	一拖多的时候,当其他电机处于变频运行状态时,如果该电机接受工频切变频 1,则原变频运行电机自由停机,本电机由工频切换到变频运行。
		工频切变频 2	一拖多的时候,当其他电机处于变频运行状态时,如果该电机接受工频切变频 2,则原变频运行电机切换到工频运行,本电机由工频切换到变频运行。
		变频切工频	电机由变频运行状态切换到工频旁路状态。
		切断高压电	切断指定电机的输入高压电,其他电机的运行方式不受影响。
		5	功能按钮
功能码	点击该按钮,弹出变频调速系统的功能码二级界面。		
修改密码	修改变频调速系统登录密码。		
故障记录	点击该按钮,弹出变频调速系统的历史故障信息二级界面。		
单元	点击该按钮,弹出变频调速系统的单元信息二级界面。		
运行参数	点击该按钮,弹出变频调速系统的运行参数二级界面。		
用户注销	返回登录界面。		

## 2) 触摸屏的登录界面

在变频调速系统的控制系统上电后,或者用户退出主界面后,触摸屏显示登录界面。登录界面有三类操作人员分别是:

操作员: 此类操作人员适用于不对系统进行设置,只是启停变频调速系统的操作人员。

管理员: 此类操作人员适用于单位的技术负责人。该类人员可以对变频调速系统进行配置以及操作。

厂家: 此类操作人员只能给变频调速系统生产厂家的人员使用,这里不作介绍。

表 2.1 不同的操作人员所拥有的操作区域的操作权限表

区域	操作员	管理员
状态显示	允许查看	允许查看
数据显示	允许查看	允许查看
起停控制	禁止更改控制通道	允许操作
工变频切换控制	允许操作	允许操作
功能按钮	禁止查看变频调速系统的功能码	允许操作

### 3) 二级界面介绍

- 各个功能按钮可以产生二级界面

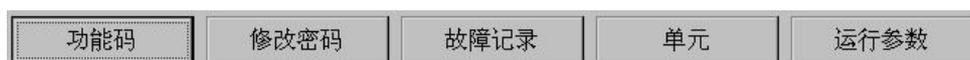


图 2.5 功能按钮示意图

- 功能码按钮弹出的二级界面介绍



图 2.6 参数设定二级界面示意图

以上各个组都是需要设置的组，用户按下相应的组对应的按钮后，就弹出对应的功能码组的设置界面。返回按钮可以返回上一级界面。

- 修改密码功能弹出的二级界面介绍

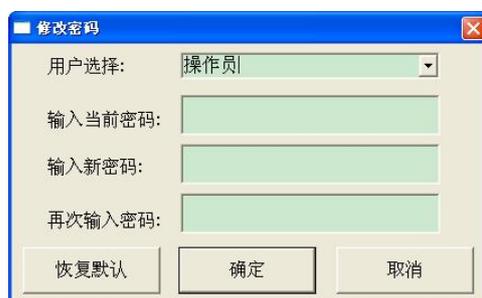


图 2.7 触摸屏主界面示意图

- 故障记录按钮弹出的二级界面介绍

故障信息: 2012年02月 故障数: 3 当前位置: 3			
名称	数值	单位	描述
时间	2012/02/17 14:03:42		
DSP故障	电压检测传输板故障		
ARM故障	切换柜上通讯故障		
单元故障	无故障		
当前故障单元号	0		
当前故障加减速状态	恒速		
当前故障运行频率	0.00	Hz	
当前故障给定频率	50.00	Hz	
当前故障输出电流	0.0	A	
当前故障输出电压	0	V	
当前故障输入电流	0.0	A	
当前故障输入电压	0	V	
当前故障单元母线电压	0	V	
当前故障单元温度	0.0		
当前故障用户输入端子状态1	0		
当前故障用户输入端子状态2	0		
当前故障系统输出端子状态	2		
当前故障用户输出端子状态1	0		
当前故障用户输出端子状态2	0		

上一月故障 下一月故障 上一条 下一条 返回

图 2.8 故障记录二级界面示意图

用户按下故障记录按钮会弹出该界面。

➤ 单元按钮弹出的二级界面介绍

单元信息						
名称	旁路	故障	MCU版本	FPGA版本	母线电压	温度
A1单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
A2单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
A3单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
B1单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
B2单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
B3单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
C1单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
C2单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃
C3单元	非旁路	无故障	X4.00	X4.00	1076V	28.9℃

返回

图 2.9 单元二级界面示意图

该界面主要是显示变频调速系统的各个单元的信息。

➤ 运行参数按钮弹出的二级界面介绍

运行参数信息: 2011年12月 参数个数: 16 页数: 1/1								
时间	给定频率	运行频率	输入电压	输出电流	输入电流	输出功率	输入功率	转矩
2011/12/16:16:29:28	30.00	0.46	5769	0.0	0.2	0.0	-0.5	0.0
2011/12/16:16:30:24	50.00	2.56	5769	0.0	0.3	0.0	-0.7	-0.1
2011/12/16:16:31:11	50.00	2.52	5769	0.0	0.3	0.0	-0.8	-0.1
2011/12/16:16:32:40	50.00	50.00	5769	0.0	0.3	0.0	-0.8	-0.1
2011/12/27:16:01:09	50.00	0.00	3151	0.0	0.4	0.0	-0.1	0.0
2011/12/27:16:02:48	50.00	0.13	3151	1.0	0.4	0.0	-0.4	1.2
2011/12/27:16:05:15	50.00	0.14	3151	2.1	0.4	0.0	-0.5	-0.5
2011/12/27:16:05:42	50.00	0.00	3151	0.0	0.4	0.0	-0.1	-28.0
2011/12/27:16:06:25	50.00	0.12	3151	1.8	0.4	0.0	-0.6	-1.8
2011/12/27:16:07:05	50.00	0.00	3151	1.1	0.4	0.0	-0.5	-40.7
2011/12/27:16:09:05	50.00	0.00	3151	0.0	0.5	0.0	-0.1	0.0
2011/12/27:16:09:34	50.00	0.11	3151	0.0	0.4	0.0	-0.4	-0.3
2011/12/27:16:09:58	50.00	1.35	3151	0.0	0.4	0.0	-0.5	0.0
2011/12/27:16:10:14	50.00	50.00	3151	0.0	0.4	0.0	-0.6	-0.1
2011/12/27:16:10:21	50.00	50.01	3151	0.0	0.4	0.0	-0.5	-0.1
2011/12/27:16:10:38	50.00	3.99	3151	0.0	0.4	0.0	-0.5	0.0

上一月 下一月 第一页 上一页 下一页 最后一页 返回

图 2.10 运行记录二级界面示意图

该界面主要是显示变频调速系统的运行历史记录。记录周期设置时间可修改。

4) 三级界面介绍

- 可以产生三级界面的二级界面  
功能码按钮弹出的二级界面功能码组可以产生三级界面。
- 功能码组三级界面介绍



图 2.11 参数设定三级界面

主界面主要是显示各个功能码的值以及状态。用户可以点击相应的功能码，进行设置、修改操作。白色编辑框表示该项可以更改，灰色编辑框表示该项只读。

- 单击编辑栏弹出的三级子菜单的界面

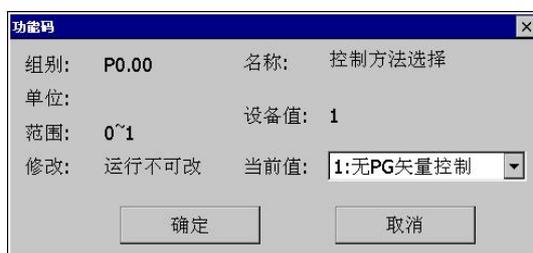


图 2.12 编辑栏设定界面示意图

5) 其他界面介绍

- 软键盘



图 2.13 软键盘

触摸屏软件的输入全靠软键盘来实现，用户点击后会弹出上图所示的界面，点击相应的项就完成设定工作。

➤ 主界面附加菜单

请用户注意：在登录界面里用触摸板长按数秒后会弹出附加的菜单选项。



图 2.14 登录界面附加菜单界面示意图

(1) 变频器 IP

单击该选项将在登录界面显示出设备的 IP 地址。用户可以通过软键盘更改之。

(2) 配置模式



图 2.15 配置模式界面示意图

(3) 日期时间

单击按钮后进入界面可以修改触摸屏系统时间信息。

(4) 删除记录

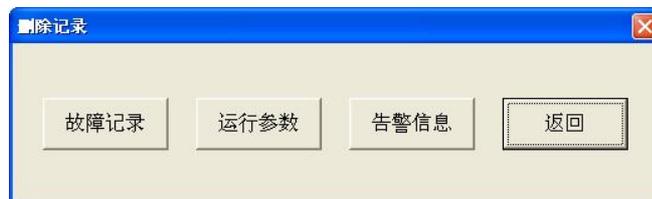


图 2.16 删除记录界面示意图

(5) 多国语言

单击按钮后弹出选项菜单，可根据应用需要选择触摸屏语言种类。选择完成后重新启动触摸屏，系统自动将语言环境更改为设定的语言种类。

(6) 控制面板

单击按钮进入到 Win CE 操作系统的控制面板。

(7) 系统退出

单击按钮退回到 Win CE 操作系统的桌面。

#### 4. 旁路柜（选配）

实际应用中，往往需要开关柜与 Goodrive5000 四象限高压变频调速系统配合使用，以满足客户的实际需求。Goodrive5000 四象限高压变频调速系统提供了标准的手动旁路柜和隔离自动旁路柜供用户选择，通过手动旁路柜和隔离自动旁路柜不同的组合可满足用户的需求。

旁路柜的作用是在变频调速系统发生故障时，可将电机投入到工频电网运行，以保证生产的连续性，提高系统的可靠性。旁路柜安装位置推荐安装在变压器柜的左边。若因空间位置有限，排列与推荐方式不同，则必须在技术协议中说明。

图 2.17 为手动旁路柜的主回路图。当系统按生产工艺要求可以短暂停机时，采用手动旁路柜，通过操作工作人员进行变频-工频的切换。

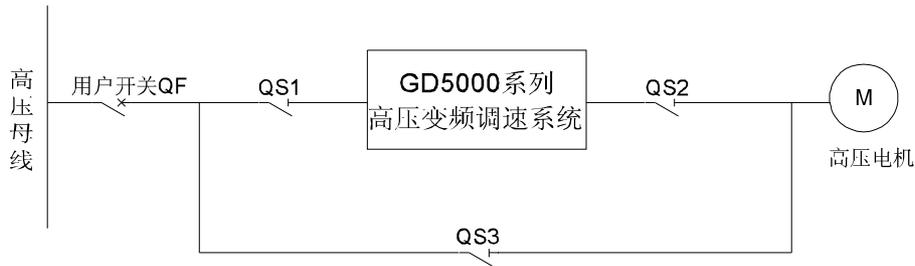


图 2.17 手动旁路柜的主回路图

当系统按生产工艺要求不允许停机时，则必须采用自动旁路柜，投切过程自动实现。自动旁路柜内有三个高压真空接触器 KM1、KM2、KM3。其中 KM2 和 KM3 实现电气互锁，以确保工频电源不会直接送到变频调速系统的输出端了。隔离自动旁路柜通常带有两把隔离刀闸 QS1 和 QS2。隔离刀闸主要是考虑电机工频运行时可以将变频调速系统从高压电源中可靠的隔离出来，便于变频调速系统的维护和检修。图 2.18 为隔离自动旁路柜的主回路图。

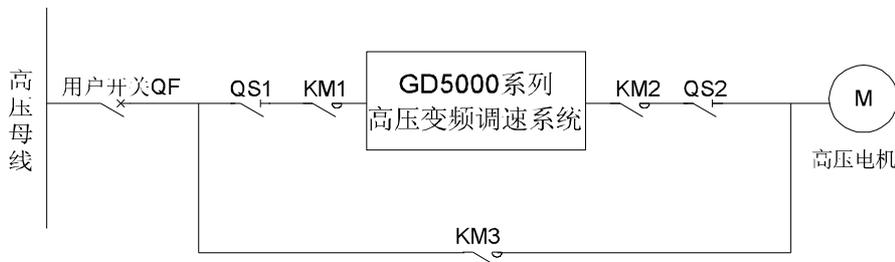


图 2.18 自动旁路柜的主回路图

带旁路柜时，用户的一次电缆（电源进线和电机出线）通常由旁路柜的底部或顶部进入，旁路柜与变频调速系统之间的一次电缆采用软线布置于柜内。

## 2.2 产品型号以及选型说明

Goodrive5000 系列四象限高压变频调速系统一般选型时，请对照电机额定电压和电流并参照功率，选取的高压变频调速系统容量不能小于电机容量。

### 2.2.1 产品型号说明

Goodrive5000 系列高压变频调速系统型号命名如图 2.19 所示

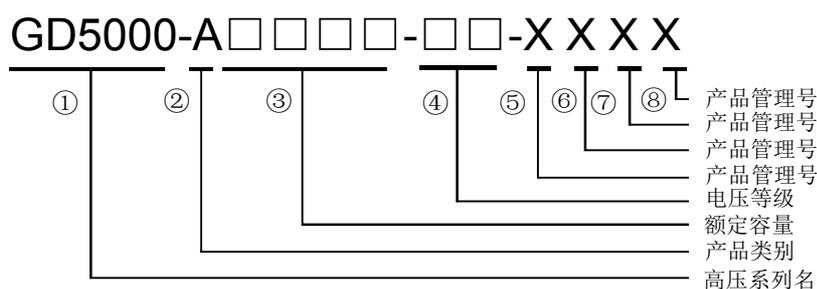


图 2.19 Goodrive5000 系列四象限高压变频调速系统产品型号定义

Goodrive5000 系列高压变频调速系统型号命名定义说明如表 2.2 所示：

表 2.2 型号命名定义说明

标识	字段定义	具体内容
①	高压产品系列名	GD5000：高压变频调速系统
②	产品类别	A：异步矢量产品（异步电机） B：同步矢量产品（同步电机）
③	额定容量	0500：500kVA 1000：1000kVA
④	电压等级	06：电压等级 6 kV 10：电压等级 10kV
⑤	产品管理号	1) S：正面维护 2) D：双面维护 3) L：小功率一体机
⑥	产品管理号	1) R：能量回馈系统 2) 没有则缺省
⑦	产品管理号	1) C：带单元接触器旁路系统 2) 没有则缺省
⑧	产品管理号	1) 重大非标产品管理 2) P：皮带机 3) 其它行业专用产品管理号根据具体行业专机情况由产品线确定 4) 没有则缺省

## 2.2.2 铭牌

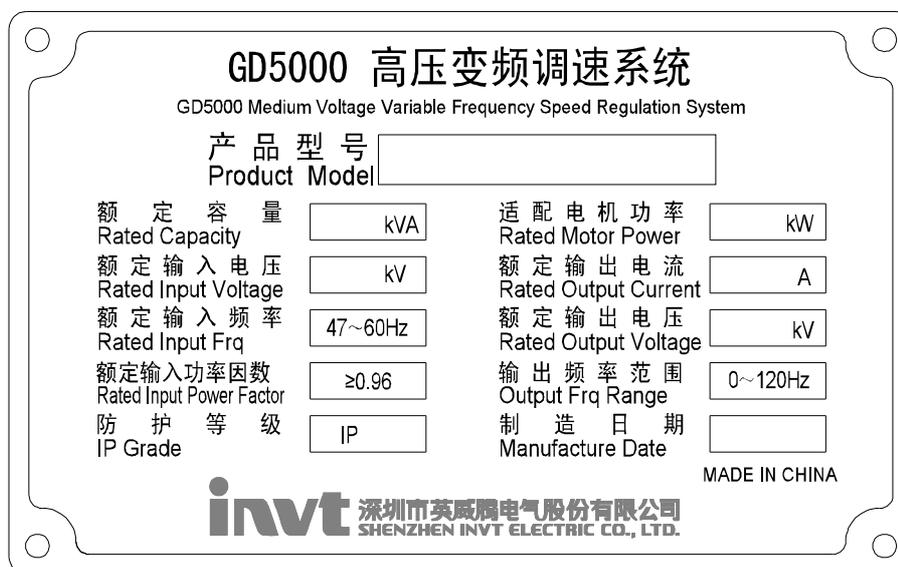


图 2.20 Goodrive5000 系列高压变频调速系统铭牌

## 2.2.3 产品规格型号以及外形尺寸参数

表 2.3 6KV 产品型号及其主要额定电参数

变频器型号	容量 kVA	输出 电压 (KV)	额定输 出电流 (A)	输出 频率 (Hz)	适配电 机功率 (KW)	外形尺寸 W*D*H (mm)	标配重 量 (kg)
GD5000-A0315-06-SR	315	0~6	30	0~120	250	4400X1200X2660	3190
GD5000-A0355-06-SR	355		34		280	4400X1200X2660	3240
GD5000-A0400-06-SR	400		38		315	4400X1200X2660	3370
GD5000-A0450-06-SR	450		43		355	4400X1200X2660	3420
GD5000-A0500-06-SR	500		48		400	4400X1200X2660	3470
GD5000-A0560-06-SR	560		54		450	4400X1200X2660	3520
GD5000-A0630-06-SR	630		61		500	4800X1200X2660	3890
GD5000-A0710-06-SR	710		68		560	4800X1200X2660	3990
GD5000-A0800-06-SR	800		77		630	4800X1200X2660	4090
GD5000-A0900-06-SR	900		87		710	4800X1200X2660	4290
GD5000-A1000-06-SR	1000		96		800	4800X1200X2660	4540
GD5000-A1120-06-SR	1120		108		900	4800X1200X2720	4755
GD5000-A1250-06-SR	1250		120		1000	4800X1200X2720	4945
GD5000-A1400-06-SR	1400		135		1120	4800X1200X2720	5145
GD5000-A1600-06-SR	1600		154		1250	4800X1200X2720	5345

表 2.4 10KV 产品规格型号以及主要参数

变频器型号	容量 kVA	输出 电压 (KV)	额定输 出电流 (A)	输出 频率 (Hz)	适配电 机功率 (KW)	外形尺寸 W*D*H (mm)	标配重 量 (kg)
GD5000-A0400-10-SR	400	0-10	23	0-120	315	5200X1200X2660	3877
GD5000-A0450-10-SR	450		26		355	5200X1200X2660	3927
GD5000-A0500-10-SR	500		29		400	5200X1200X2660	4057
GD5000-A0560-10-SR	560		32		450	5200X1200X2660	4157
GD5000-A0630-10-SR	630		36		500	5200X1200X2660	4207
GD5000-A0710-10-SR	710		41		560	5200X1200X2660	4357
GD5000-A0800-10-SR	800		46		630	5200X1200X2720	4547
GD5000-A0900-10-SR	900		52		710	5200X1200X2720	4747
GD5000-A1000-10-SR	1000		58		800	5800X1200X2660	5261
GD5000-A1120-10-SR	1120		65		900	5800X1200X2660	5411
GD5000-A1250-10-SR	1250		72		1000	5800X1200X2660	5611
GD5000-A1400-10-SR	1400		81		1120	5800X1200X2720	5921
GD5000-A1600-10-SR	1600		92		1250	5800X1200X2720	6221
GD5000-A1700-10-SR	1700		98		1400	5800X1200X2720	6321
GD5000-A1900-10-SR	1900		109		1500	5800X1200X2720	6797
GD5000-A2000-10-SR	2000		115		1600	5800X1200X2720	6997
GD5000-A2120-10-SR	2120		122		1700	5800X1200X2720	7097
GD5000-A2240-10-SR	2240		129		1800	6200X1500X2720	7392
GD5000-A2500-10-SR	2500		144		2000	6200X1500X2720	7792

注：

1. 上表中高压变频调速系统的外形尺寸是标准尺寸。高压变频调速系统的外形尺寸会因为实际用户的要求而与表列的高压变频调速系统外形尺寸不同。
2. 超出范围请咨询深圳市英威腾电气股份有限公司。
3. 设备尺寸如有所变动，恕不另行通知，具体尺寸以技术协议为准。

## 2.2.4 产品外形

Goodrive5000 四象限高压变频调速系统外形图见图 2.21 所示；外形尺寸见表 2.3、表 2.4。

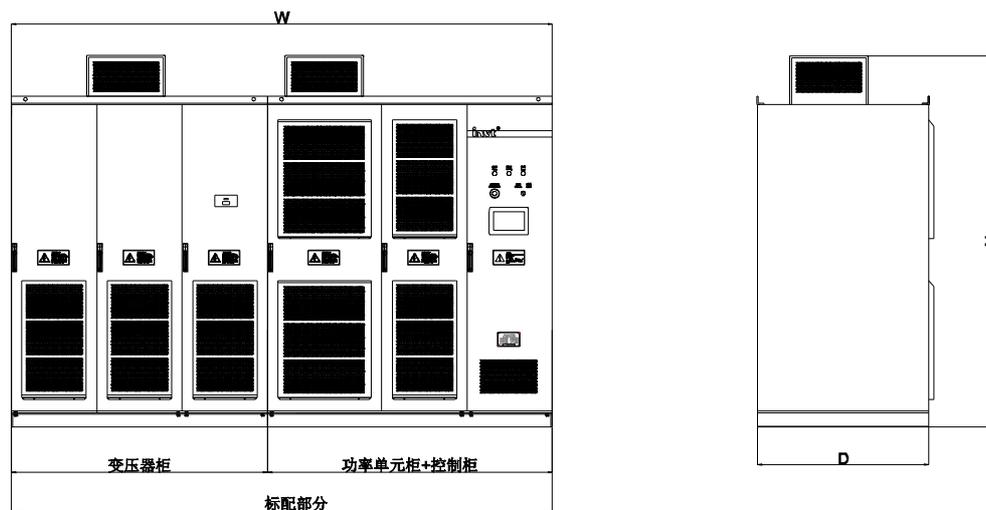


图2.21 高压变频调速系统外形结构图

## 2.3 产品执行标准

Goodrive5000 四象限高压变频调速系统的设计、生产制造参照了最新版本的国家标准(GB 或 GB/T) 及国际电工委员会标准 (IEC)、国际单位制 (SI) 作为最低设计技术指标, 其相关部分技术参数可以满足国家标准 (GB 或 GB/T) 及国际电工委员会标准 (IEC) 的要求。

设计参照的部分技术标准:

IEC 60071-1-2011	绝缘配合 第一部分: 定义、原则和规范 (Insulation coordination Part 1: definitions, principles and rules)
IEC 61800-5-1-2007	调速电气传动系统 第 5-1 部分: 安全要求 电、热和能量 (Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-1: Safety requirements - Electrical, thermal and energy )
IEC 60529-2001	外壳防护等级 (Degrees of protection provided by enclosure (IP code))
IEC 61000-4	电磁兼容性试验和测量技术(系列标准) (EMC testing and measurement techniques. (series standards) )
IEC 61800-3-2012	可调速电力传动系统 第 3 部分: 产品的电磁兼容性及其特定试验方法 (Adjustable speed electrical power drive systems—Part 3:EMC requirements and specific test methods )
IEC 61800-4-2002	调速电气传动系统 第 4 部分: 一般要求 交流电压 1000V 以上但不超过 35kV 的交流调速电气传动系统额定值的规定。 (Adjustable speed electrical power drive systems. Part 4:General requirements. Rating specifications for a.c.power drive systems above 1 000 V a.c. not exceeding 35 kV)
IEC 60038-2009	标准电压 (IEC standard voltage)
IEC 60196-2009	标准频率(IEC standard frequencies )
IEC 60076-1-2000	电力变压器 第 1 部分: 总则 (Power transformers - Part 1: General)
IEC 60068-2	环境可靠性系列标准 (series standards of environmental testing)
IEC 60204-11-2000	机械安全性—机器上的电气设备—第 11 部分:对电压超过 1000V a.c.或 1500d.c.及不超过 36kV 的高压设备要求 (Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1000 V a.c. or 1500 V d.c. and not exceeding 36 kV )

IEEE 519-2004	电源系统的谐波控制的推荐实施规范和要求 (Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems)
GB/T 3859.1-1993	半导体变流器基本要求的规范
GB/T 14549-1993	电能质量 公用电网谐波
GB 19212.1-2008	电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第 1 部分：通用要求和试验
GB 12668-1990	交流电动机半导体变频调速装置总技术条件
DL-T 994-2006	火电厂风机水泵用高压变频器
JB 3975-1985	圆锯导线用接线座基本标准
JB 2438-78	通用行线槽标准

## 第三章 设备的安装

### 3.1 概述

GD5000 四象限高压变频器是多柜式室内安装设备，其需要安装在防雨的房间或空间内，同时满足其安装环境要求。

### 3.2 安装所需工具

GD5000 四象限高压变频器采用多柜式结构，产品现场需要组柜拼装，在产品安装前应准备以下常用工具：

- 1) 活动扳手
- 2) 公制内六角扳手（M4-10）
- 3) 常用大、小十字螺丝刀
- 4) 常用大、小一字螺丝刀
- 5) 公制开口扳手或梅花扳手（M8-22）
- 6) 焊机

### 3.3 搬运设备

GD5000 四象限高压变频器在卸货和安装时可以采用以下设备搬运：

- 1) 叉车
  - 现场搬运建议采用叉车，搬运过程需要考虑设备重心，保持设备的平稳。
  - 采用叉车时，叉运过程叉车必须选择合适，叉车的铲齿至少要 1.5m 长，厚度不大于 90mm，铲齿必须从 600mm 到 1200mm 之间可调。



图 3.1 叉车搬运法示意图

- 2) 吊车或倒链提升
  - 吊车或倒链提升的承重在允许范围内。
  - 钢丝绳必须足够长，钢丝绳强度必须能承受设备的重量。
  - 吊装时，必须使用带有安全吊钩的钢丝绳穿过槽钢底座。

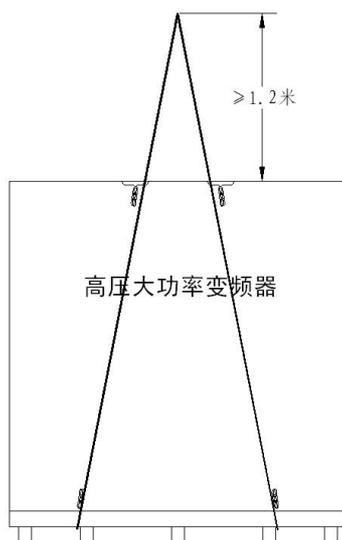


图 3.2 带包装吊装示意图

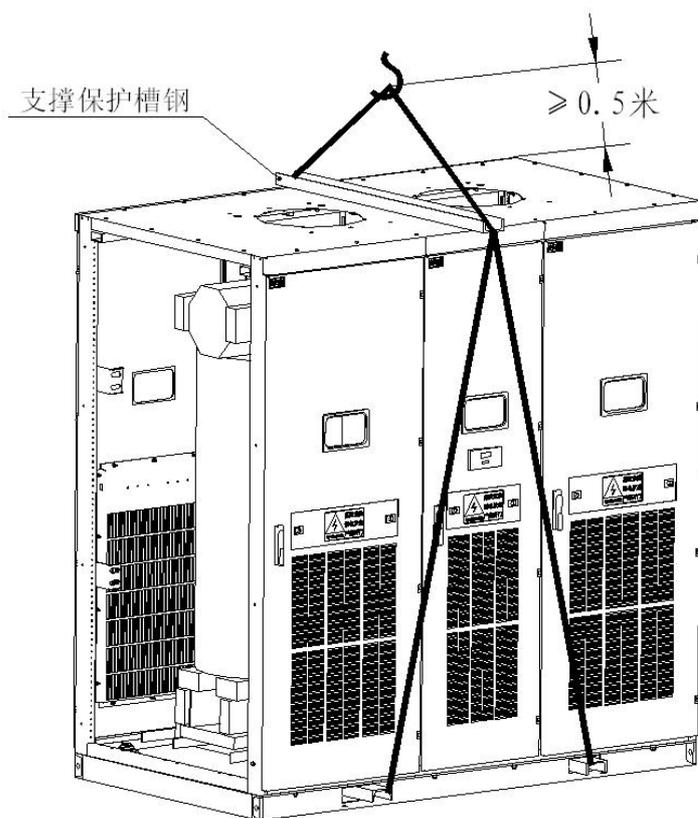


图 3.3 柜体直接起吊示意图

## 3) 滚轮或滚杠

- 滚轮或滚杠的承重在允许范围内。
- 滚杠的长度必须超过设备柜体的深度尺寸。
- 使用滚杠或滚轮时，注意避免柜体上部受力变形。

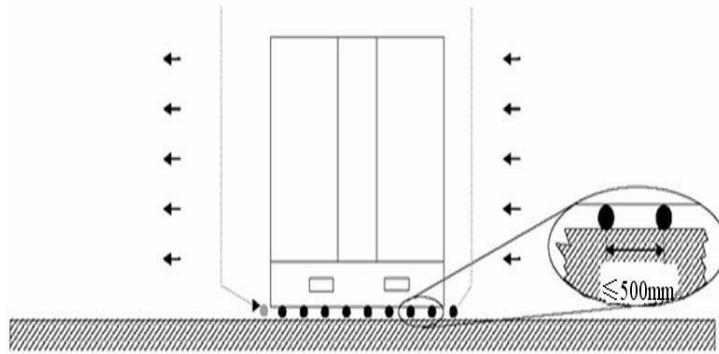


图 3.4 滚杠搬运示意图

搬运过程特别注意以下事宜：

1. 使用叉车、吊车、滚轮等时，注意避免损伤柜体表面。
2. 柜体装卸时，请注意吊装重心与设备重心吻合。
3. 设备吊装搬运过程中，严禁人员站在起吊设备下。
4. 起吊过程中发生柜体倾斜时，严禁人力尝试校正。

### 3.4 安装环境

为了充分发挥变频器的性能，长期保持其功能，请将变频器安装在下表所示的环境中。

环境条件		满足标准
工作环境	安装场所	设备垂直安装于室内坚固的基座上。 冷却介质为空气。
	环境温度	-5℃ ~40℃，空气温度变化小于0.5℃/min； 40℃以上须降额使用，每升高1℃降额2%，最高温度50℃
	相对湿度	5%~95%
	其他气候条件	无凝露、结冰、雨、雪、雹等，太阳辐射低于700W/m <sup>2</sup> ，气压70~106kPa
	盐雾和腐蚀性气体含量	污染等级2
	灰尘和固体颗粒含量	污染等级2
	海拔高度	低于1000米。1000米以上须降额使用，每升高100米降额1%
	振动	最大振幅加速度不应超过5.8m/s <sup>2</sup> (0.6g)

**注意：** Goodrive5000系列产品应根据外壳防护等级安装在清洁的通风环境中。

**注意：** 冷却空气必须清洁，并且无腐蚀性气体和导电性粉尘。

## 3.5 安装准备

### 3.5.1 收货检查

收到您订购的高压变频调速设备后，如发现您订购的产品有问题或不符合您订购的规格，请您与订购设备的代理商或与我公司的就近办事处联系。

- 1) 核对高压变频调速系统的铭牌，确认您订购的设备型号与规格。
- 2) 检查外观有无任何在运输、搬运过程中发生的损坏，如柜体外观有无损伤、门和侧板是否变形、

有无柜内器件脱落等。

3) 打开柜门检查柜内情况，检查控制电缆有无松动、有无水浸、有无漏装或损坏的器件。

4) 对照发货清单检查您订购的设备，确认设备齐全。

### 3.5.2 安装要求

GD5000 四象限高压变频器必须安装在适当的空间，以便安装、产品散热及后续维护：变频器顶部离屋顶距离不小于 500mm；变频器柜体后面离墙体距离不小于 600mm；正面离墙体距离不小于 1500mm。对环境温度高或通风不畅场所，必须增加循环风机或相应制冷能力的空调。

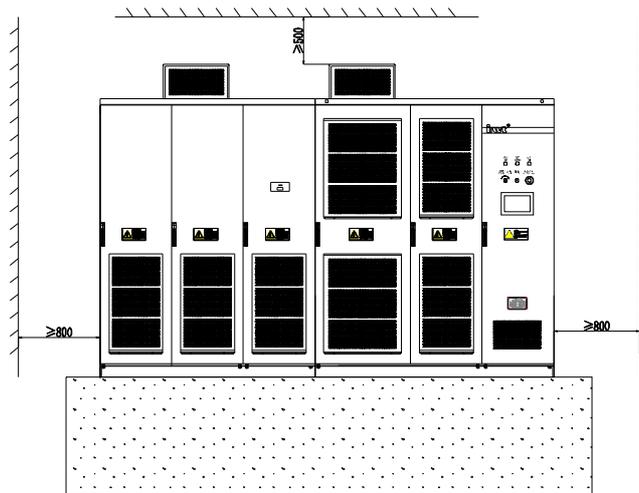


图 3.5 安装要求示意图（单位：mm）

变频调速系统冷却风路见图 3.6，为了保证足够的散热，必须保证变频调速系统顶部与屋顶空间距离按照国家相关的规范要求。为了进一步降低环境温度，用户可以安装集中通风风道，将热空气经过离心风机，直接通过风道引至室外。

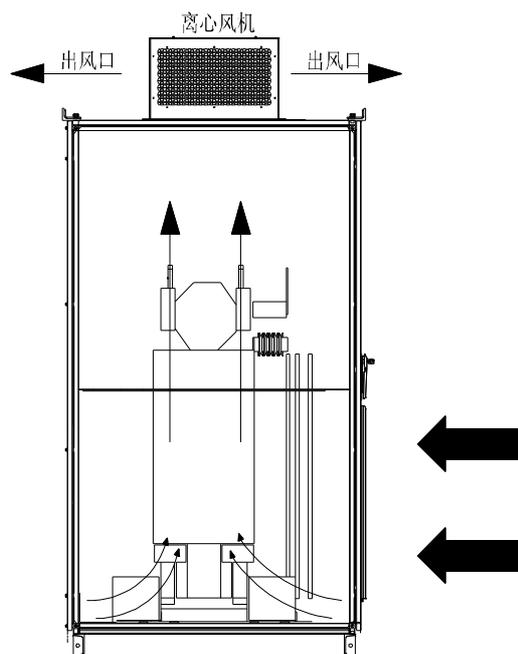


图 3.6 高压变频调速系统冷却风路示意图-变压器柜

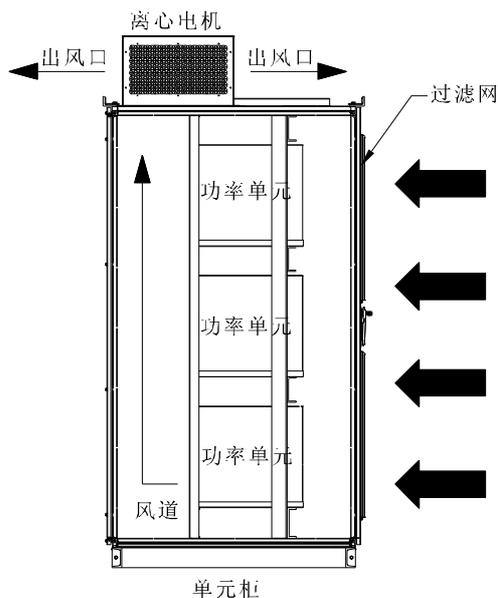


图 3.7 高压变频调速系统冷却风路示意图-功率单元柜

### 3.5.3 地基要求

GD5000 四象限高压变频器柜体必须垂直安装在混凝土浇注平整槽钢地基架上, 表面整体不平整度小于 5mm。地基必须是不可燃材料, 光滑无磨损表面、防潮并能够承受变频调速系统的重量。电缆管道必须是不可燃材料, 无磨损表面、防潮、防尘并有防止动物进入的措施。

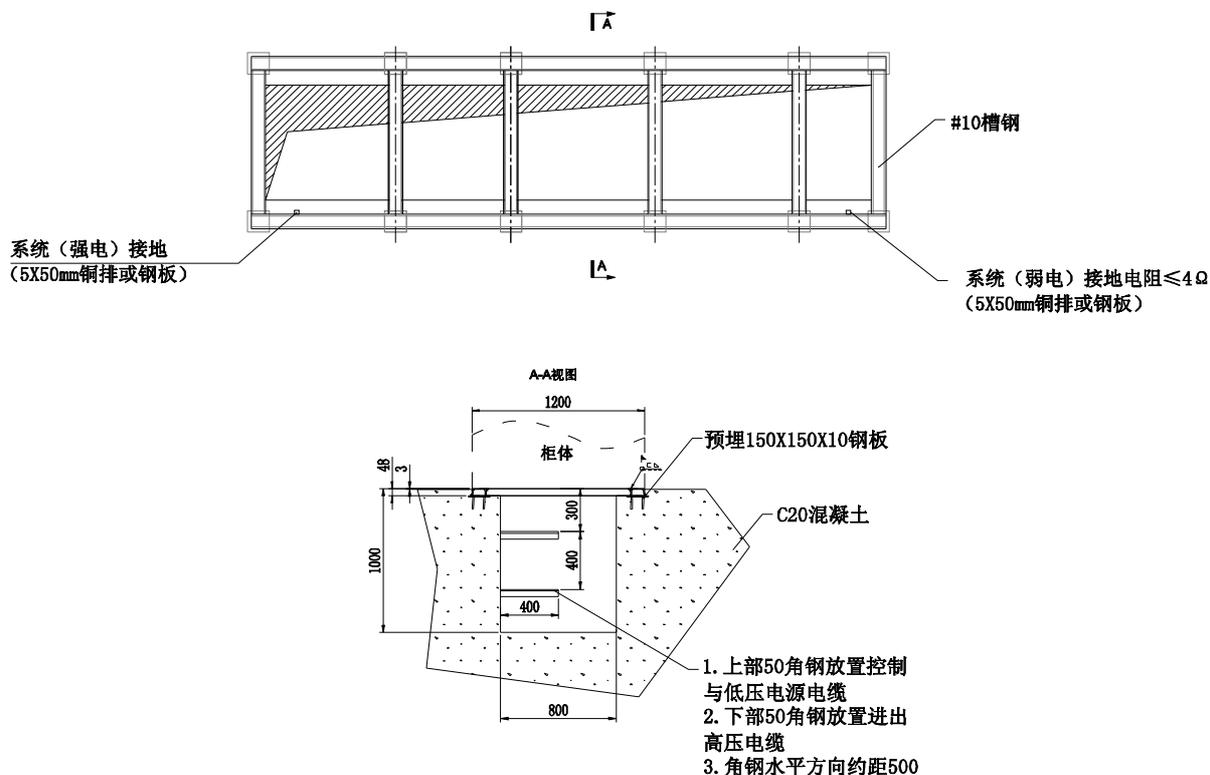


图 3.8 安装基础要求示意图

### 3.6 安装方式

GD5000 四象限高压变频器有如下安装方式可选择：

#### 1. 单列安装

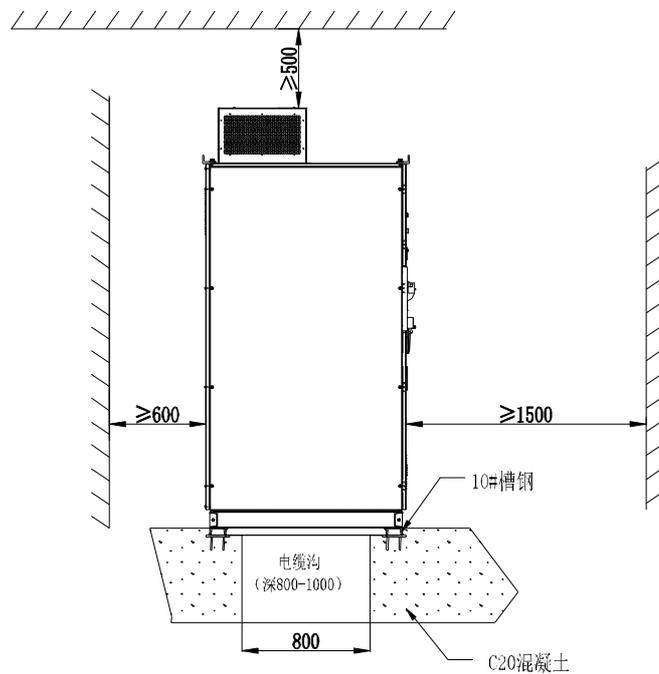


图 3.9 单列安装示意图（单位：mm）

#### 2. 并列安装

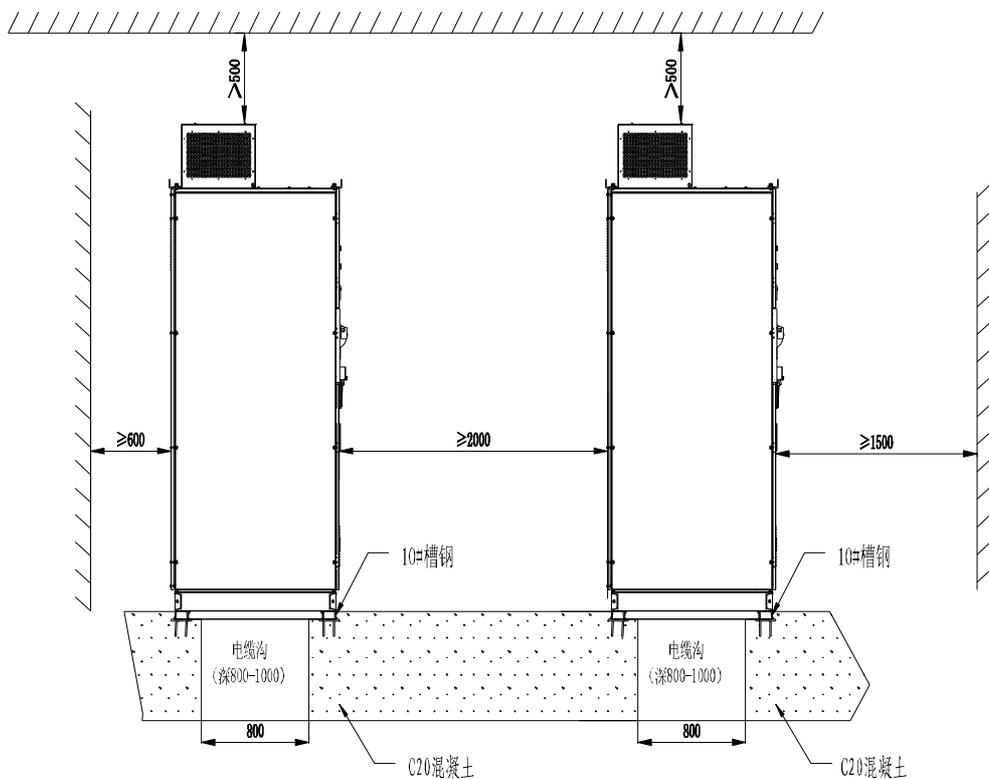


图 3.10 并列安装示意图（单位：mm）

## 3.7 工程安装

### 3.7.1 标准机安装

#### 1) 柜体就位

GD5000 四象限高压变频器由多柜式组成，根据现场安装条件，按上面所述搬运要求，依次把旁路柜（选配）、变压器柜、单元柜、控制柜等安放在其对应的地基上。

#### 2) 柜体并柜

- 用设备配套 M12 螺栓组件把各柜体槽钢底座（前后）锁紧固定。

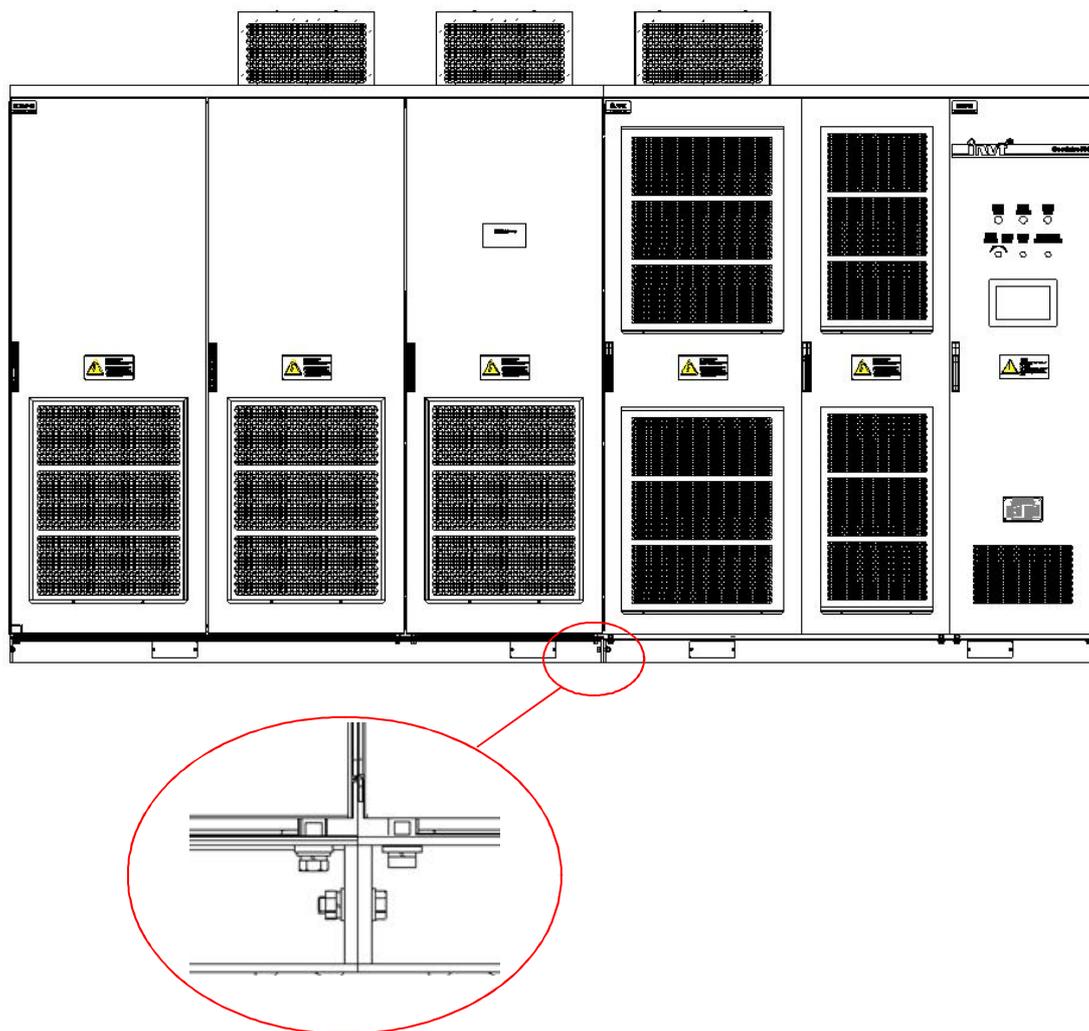


图 3.11 底座固定示意图

- 使用柜顶楣头螺栓固定顶部拼柜角块（前后）。

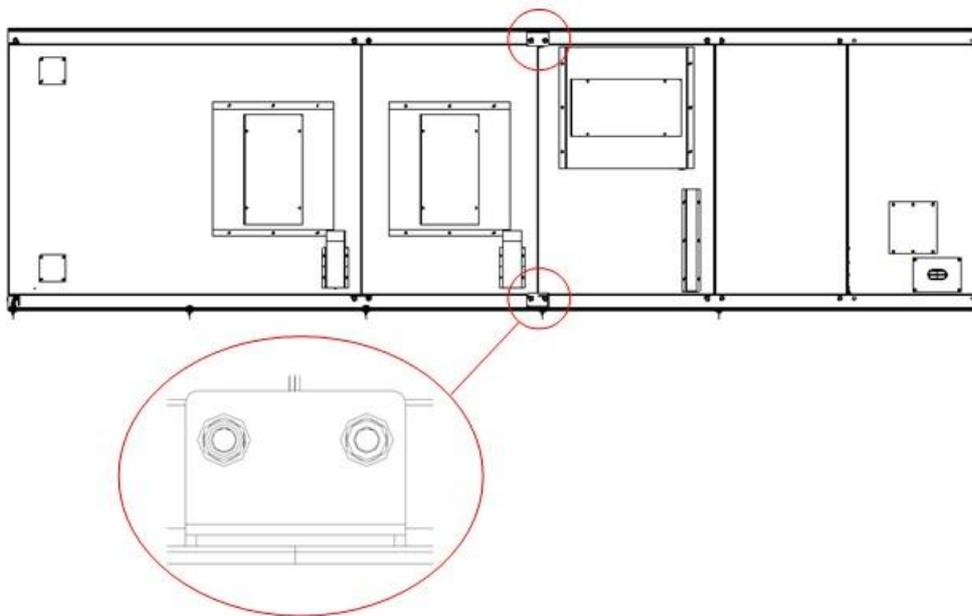


图 3.12 固定顶部拼柜角块示意图

- 用设备配套 M8 螺栓组件在柜体对应的拼柜角块（立柱内部），把各柜体立柱（前后）锁紧固定（后立柱并柜时需拆卸其中一柜体后门）。

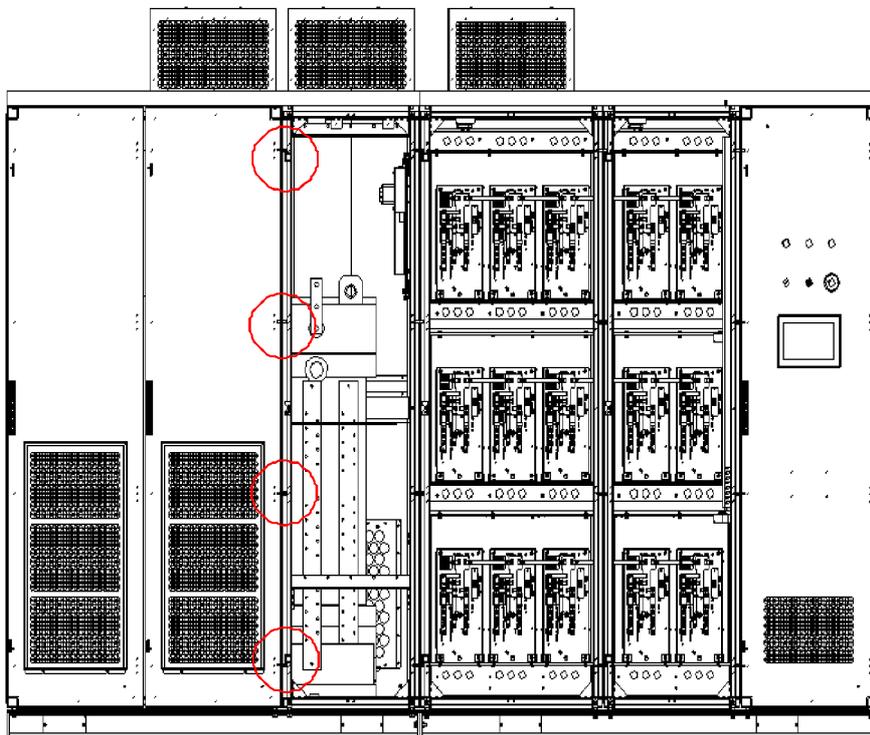


图 3.13 柜体立柱锁紧固定示意图

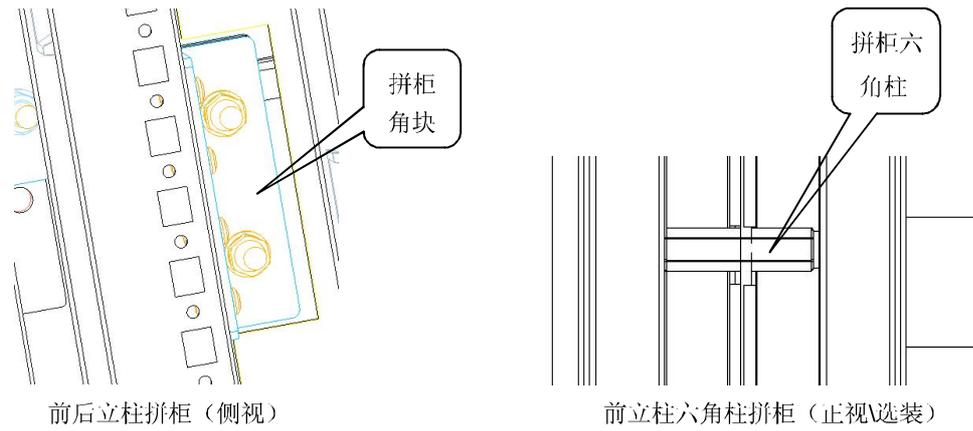


图 3.14 并柜角块示意图

注：以上拼柜动作完成后，建议把柜体槽钢底座与安装地基槽钢直接焊接固定，焊接处涂漆保护。

### 3) 风机安装

从包装中取出风机，按照其标识，将其安装到与之对应的柜体上。（不同容量产品，风机数量、规格不同，安装时注意风机电缆的走线方向）

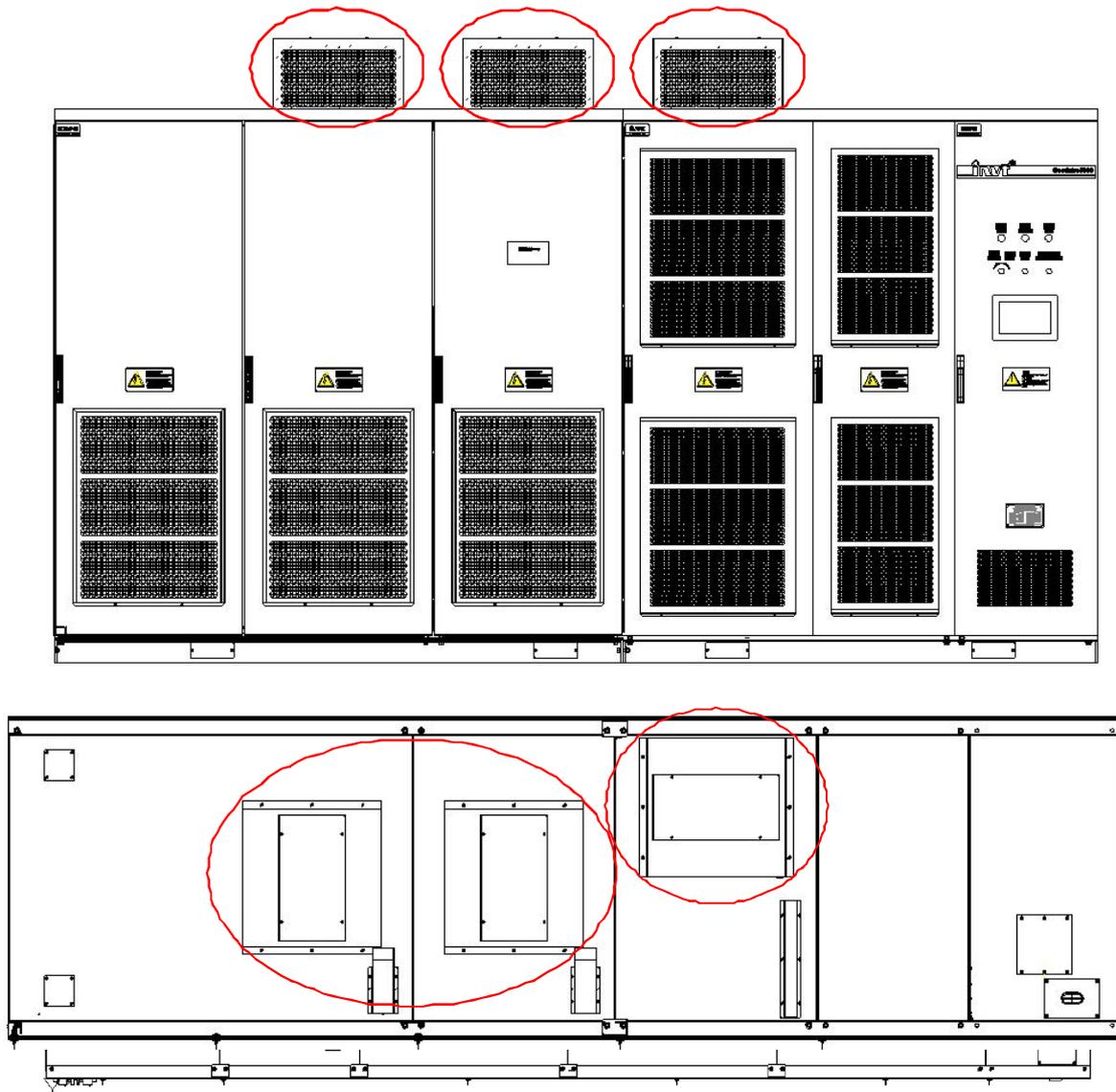


图 3.15 风机安装示意图

4) 根据设备配套电气图纸，连接设备一次、二次电缆。

#### 安装注意事项：

1. 安装前，检查地基是否满足要求，如果地面不平，会造成柜体变形或柜门开合不顺。
2. 安装时，注意防止设备受到剧烈撞击或震动，所有柜体不得倒置
3. 风机安装时，防止异物落入变压器内。
4. 请注意柜门的打开方法，不得强行打开柜门，否则会损坏设备。
5. 设备所有螺钉、螺母必须打紧牢固，防止漏装或松脱。



## 警告

- ◇ 保证不能让各类纤维、纸片、木屑、金属碎片等异物进入柜体内或粘附在散热器上，否则会引起事故或火灾。
- ◇ 应安装在基础槽钢等不会燃烧的结构上，否则可能发生火灾。

## 3.8 接线

### 3.8.1 接线端子示意图

无旁路柜时，一次线接线端子在变压器柜内采用下进线方式，输入进线接线端子（R、S、T），输出接线端子（U、V、W）。变频调速系统接地铜排安装在变压器柜前面底部，变频调速系统安装就位后务必将变压器柜、单元柜、控制柜的底座与用户现场的整体槽钢底座可靠焊接，并将槽钢底座接至用户接地网。控制柜控制回路接地端子排应做单独接地。

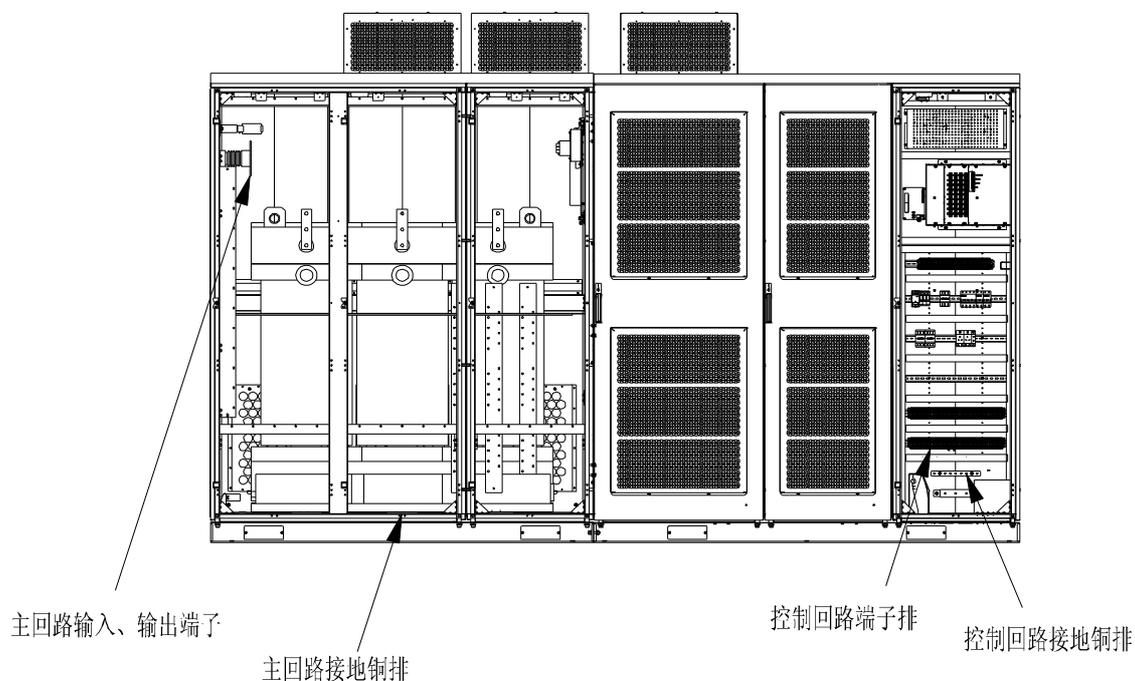


图 3.16 无旁路柜端子排

有旁路柜时，输入输出端子位于切换柜中，进行方式为上进线或下进线。变频调速系统接地铜排安装在旁路柜前面底部，变频调速系统安装就位后务必将旁路柜、变压器柜、单元柜、控制柜的底座与用户现场的整体槽钢底座可靠焊接，并将槽钢底座接至用户接地网。控制柜控制回路接地端子排应做单独接地。

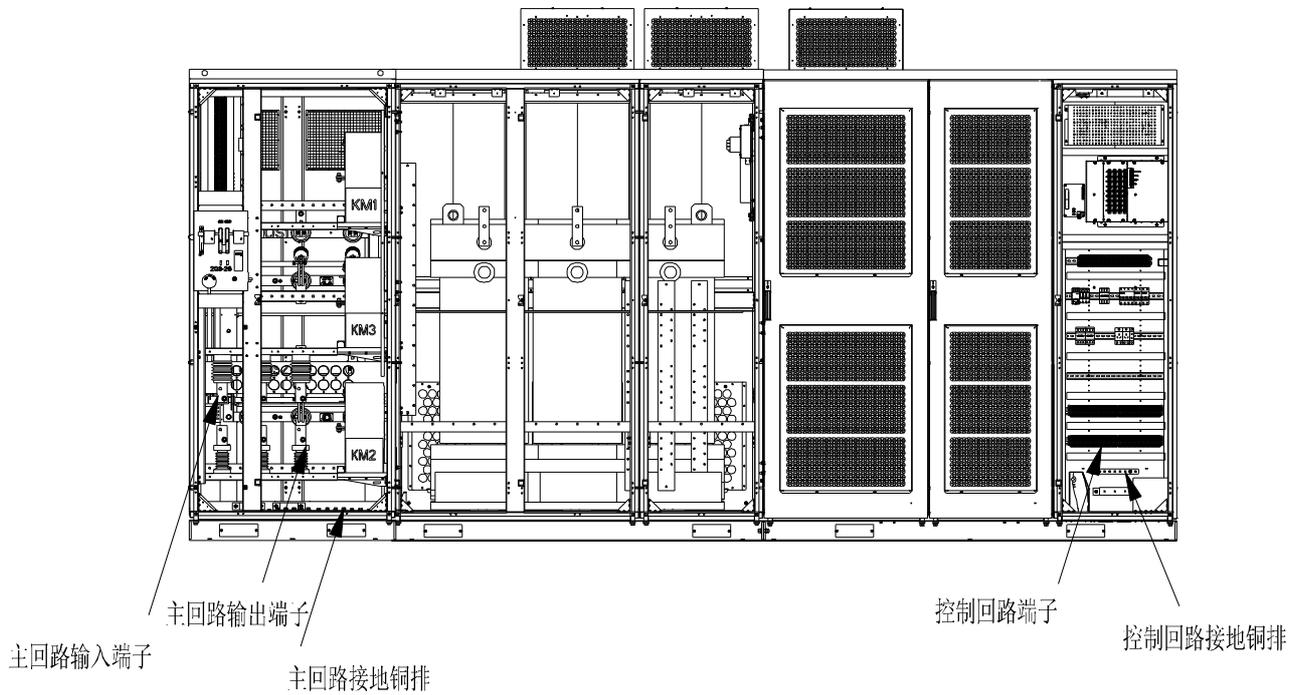


图 3.17 有旁路柜端子排



✧ 变频调速系统输入/输出端子接线调换会导致毁坏变频调速系统和其它电器，严禁调换。

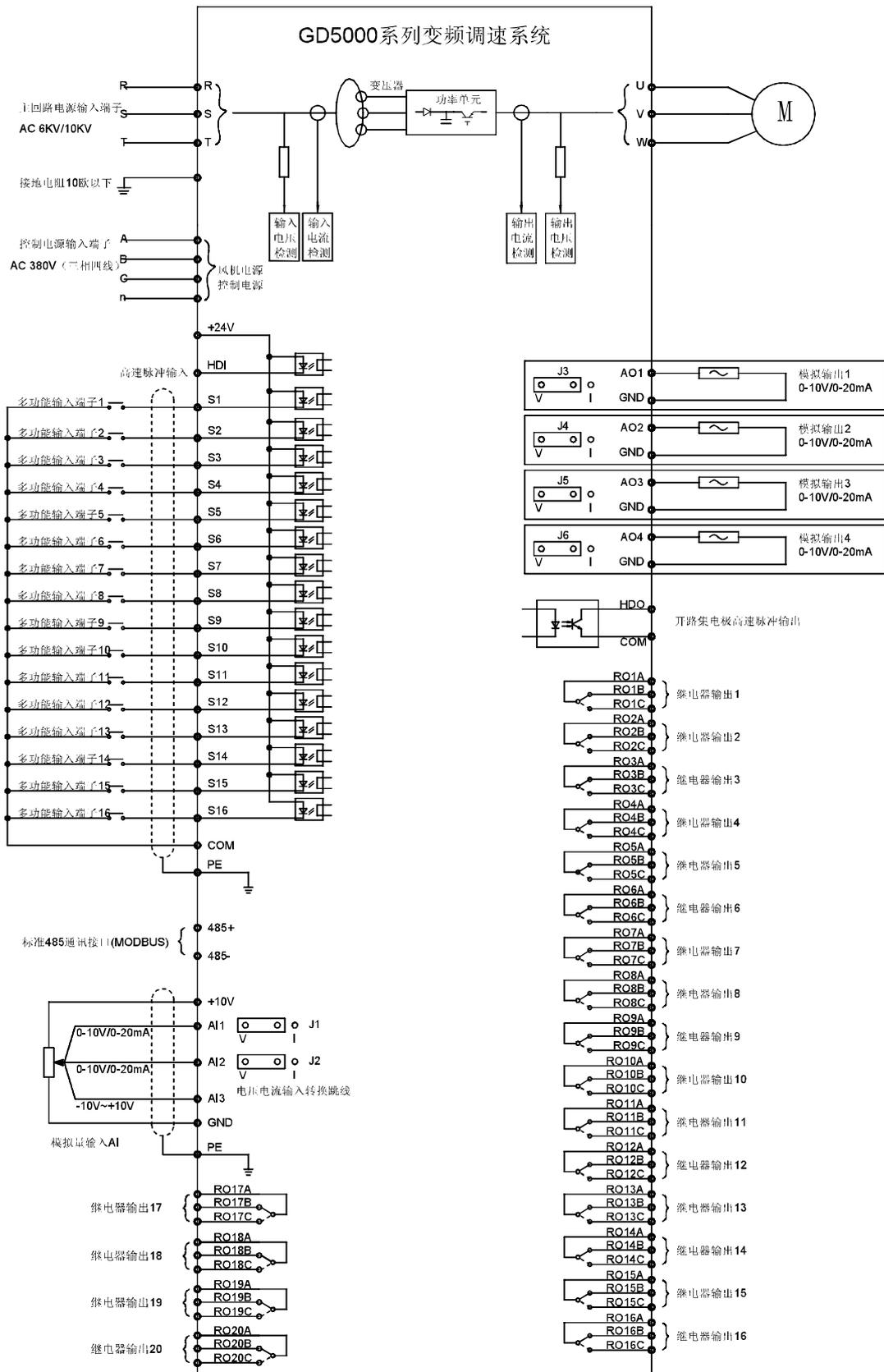


图 3.18 用户端子接线图

### 3.8.2 主回路接线

#### 1. 主回路端子

端子标号		端子名称	说明
输入	R	主回路电源输入，第一相序	连接三相高压交流电源，第一相序
	S	主回路电源输入，第二相序	连接三相高压交流电源，第二相序
	T	主回路电源输入，第三相序	连接三相高压交流电源，第三相序
输出	U	高压变频调速系统输出，第一相序	连接三相交流高压电动机，第一相序
	V	高压变频调速系统输出，第二相序	连接三相交流高压电动机，第二相序
	W	高压变频调速系统输出，第三相序	连接三相交流高压电动机，第三相序

【备注】高压变频调速系统的 U、V、W 的输出相序与电源 R、S、T 相序有可能不一致，在需要工频电源旁路的场合，请确认高压变频调速系统的输入，输出相序，并使两者相序一致，否则可能造成系统不能正常工作。

#### 2. 电缆要求

##### 1) 输入电缆

对断路器到变压器一次侧之间的电缆没有特殊的要求。它的额定电压值应该与一次侧回路电压值一致。电缆额定电流应满足变压器及保护设定值。按最大预期环境温度，冷却因素和当地电气规章要求的其他因素设计电缆降容值，按高压装置的标准进行安装。

##### 2) 输出电缆

从 Goodrive5000 四象限高压变频调速系统到电机的电缆一般没有特殊要求，但建议长度不超过 1000 米，现场电缆长度超过 1000m 时在订货时应提出。

电缆的额定电压与电机型号一致，电缆额定电流应满足电机型号以及电机保护的允许过载电流。电缆的降容应参照预期的最高环境温度，冷却因素以及应用国家电气标准所要求的其他因素。安装须符合高压装置的标准。

主电源和电机电缆的布线必须符合国家标准，并请参照电缆制造商的说明和建议。

- 推荐使用单独屏蔽的钢铠三相电缆，若使用单相电缆，三相电缆必须组合在一起以确保 EMC 特性。
- 电缆端头根据电缆制造商的要求，电缆必须在端头安装电缆接头。
- 相应电缆的地线端接地连接必须遵守国家电气安装标准。

表 3.1 中给出了主回路以及控制电源线缆的选用建议。

表 3.1 电缆尺寸

电压等级 kV	频率 Hz	产品型号 GD5000-A□□□□-□□-SR	额定电流 A	主回路电线 尺寸 mm <sup>2</sup>	控制电源电 线尺寸 mm <sup>2</sup>
6kV	50/60	315	30	10 及以上	4~6
		355	34	10 及以上	4~6
		400	38	10 及以上	4~6
		450	43	10 及以上	4~6
		500	48	10 及以上	4~6
		560	54	16 及以上	4~6
		630	61	16 及以上	4~6
		710	68	16 及以上	4~6
		800	77	16 及以上	4~6



分类	端子	端子功能说明	技术规格
	S10	多功能输入选择10	
	S11	多功能输入选择11	
	S12	多功能输入选择12	
	S13	多功能输入选择13	
	S14	多功能输入选择14	
	S15	多功能输入选择15	
	S16	多功能输入选择16	
高速脉冲输入	HDI	高速脉冲输入端子	<ol style="list-style-type: none"> <li>与COM形成光藕隔离输入</li> <li>输入电压只能是系统自带的24V</li> <li>端子悬空会认为是断开</li> <li>输入阻抗: 1.1kΩ</li> </ol>
24V电源	+24V	系统自带的24V电源, 供数字输入, 以及高速脉冲输入使用。	
	COM	24V电源的地	
10V电源	+10V	系统自带的+10V电源, 供模拟量输入使用	
	GND	+10V电源的地	
模拟输入	AI1	模拟量输入端子1	<ol style="list-style-type: none"> <li>与GND形成回路连接</li> <li>输入电压推荐使用变频调速系统自带的+10V。</li> <li>如果是电压输入, 电压范围0~+10V; 如果是电流输入, 电流范围0~20mA, 其中20mA电流对应+10V。</li> <li>电压输入的阻抗为20kΩ; 电流输入的阻抗为250Ω。</li> </ol>
	AI2	模拟量输入端子2	
	AI3	模拟量输入端子3	
模拟输出	AO1	模拟量输出端子1	<ol style="list-style-type: none"> <li>输出相对GND端子的电压、电流。</li> <li>输出电压范围0~+10V, 输出电流范围0~20mA</li> <li>电压输出时, 输出允许阻抗<math>\geq 5k\Omega</math>, 电流输出时, 输出允许阻抗100-5000Ω。</li> </ol>
	AO2	模拟量输出端子2	
	AO3	模拟量输出端子3	
	AO4	模拟量输出端子4	
继电器输出	RO01	继电器输出端子1	<ol style="list-style-type: none"> <li>每路继电器都有常开/常闭输出。</li> <li>继电器的电流承受能力3A。</li> </ol>
	RO02	继电器输出端子2	
	RO03	继电器输出端子3	
	RO04	继电器输出端子4	
	RO05	继电器输出端子5	
	RO06	继电器输出端子6	
	RO07	继电器输出端子7	
	RO08	继电器输出端子8	
	RO09	继电器输出端子9	
	RO10	继电器输出端子10	
	RO11	继电器输出端子11	<ol style="list-style-type: none"> <li>在继电器输出板的选件板上。</li> <li>每路继电器都有常开/常闭输出</li> <li>继电器的电流承受能力3A。</li> </ol>
	RO12	继电器输出端子12	

分类	端子	端子功能说明	技术规格
	RO13	继电器输出端子13	
	RO14	继电器输出端子14	
	RO15	继电器输出端子15	
	RO16	继电器输出端子16	
	RO17	继电器输出端子17	
	RO18	继电器输出端子18	
	RO19	继电器输出端子19	
	RO20	继电器输出端子20	
高速脉冲输出	HDO	可编程高速脉冲输出端子	1. 光耦隔离 2. 最大输出频率50.000kHz.

## 2. 控制、信号以及通讯电缆推荐截面及规格:

- 1) 模拟量输入、输出电缆: 选用整体屏蔽线, 截面  $0.5\sim 1.5\text{ mm}^2$ 。
- 2) 数字量输入、输出电缆: 选用整体屏蔽线, 截面  $0.5\sim 1.5\text{ mm}^2$ 。
- 3) 通讯电缆: 选用相关通讯规约要求的专业通讯, 或整体屏蔽的双绞线, 截面  $0.5\sim 1.5\text{ mm}^2$ 。

## 3. 注意事项

模拟量和输入电源线不要并排走线。

信号线和输入电源线不要使用同一束电缆。



- ◇ 大电流部位的安装: 为了使变频调速系统达到技术性能, 必须十分注意大电流部分的安装(通流量大于10A的所有接入端子及输出端子均应作为大电流端子)。注意要点为:
  - ◆ 端子应该使用导电性能特别好的材料如无氧铜材端子, 镀银或镀钎紧固件等连接材料。
  - ◆ 端子连接前应该使用酒精仔细清洗。
  - ◆ 所有连接点的连接应该十分可靠, 紧固件应该使用扳手扳紧, 重要的连接点还应该使用力矩扳手可靠地扳紧, 保证接触电阻小于2毫欧。
  - ◆ 所有大电流连接部位的紧固件均应包含弹簧垫圈, 紧固后弹簧垫圈应该压平。
  - ◆ 大电流连接线的电流密度应该合适, 以免造成发热而影响设备使用。

### 3.8.4 系统的接地

用户应保证提供接地电阻小于  $4\ \Omega$  的良好地线, Goodrive5000 四象限高压变频调速系统柜体与柜门之间采用导线连接, 柜体之间需通过槽钢底座连接, 成套装置接地点至电网接地点之间连线采用铜芯电缆的截面不得小于  $50\text{mm}^2$ 。在投运前应进行接地系统的检测, 保证设备与人身安全。

- 1) 接地线切勿与焊机及动力设备等公用。
- 2) 当使用多台变频器时, 请注意不要使接地线绕成环形, 应采用单点接地。
- 3) 高压变频器必须可靠焊接在整体连接的槽钢底座上, 而且槽钢底座必须可靠接地, 接地铜线截面积不小于高压变频器进线柜接地铜排的截面积。



- ◇ 接线前, 请确认输入电源已切断。有触电和火灾的危险。
- ◇ 请电气工程专业人员进行接线作业。有触电和火灾的危险。
- ◇ 一定要保证柜体可靠接地。有触电和火灾的危险。

- ◇ 请确认交流主回路电源与变频调速系统的额定电压是否一致，否则有受伤和火灾的危险。
- ◇ 请用指定力矩的螺丝刀紧固端子，否则有火灾的危险。
- ◇ 请勿将输入电源线接到输出U、V、W端子上。电压加在输出端子上，会导致变频调速系统内部损坏。



## 危险

- ◇ 所有的高压接头必须经过绝缘处理，保证绝缘良好。高压连接部位必须清洁，满足其清洁度的要求。
- ◇ 高压部位的电气绝缘距离必须符合电气安全距离的要求，以免引起放电而造成线路短路。

### 3.8.5 其他选配件接线

- 1) 变频器至 DCS 信号线应尽量远离变频器的输入、输出线。控制线在空间上，应尽量和变频器的输入、输出线交叉，最好是垂直交叉。
- 2) 当远程控制采用上位机进行控制时，通讯线需采用标准网线。
- 3) 采用 485 通讯时，要考虑现场距离，最好选用屏蔽的双绞线，如果信号衰减较厉害，则需考虑增加信号放大器或采用光纤通讯。

## 第四章 调试试运行

### 4.1 试运行步骤

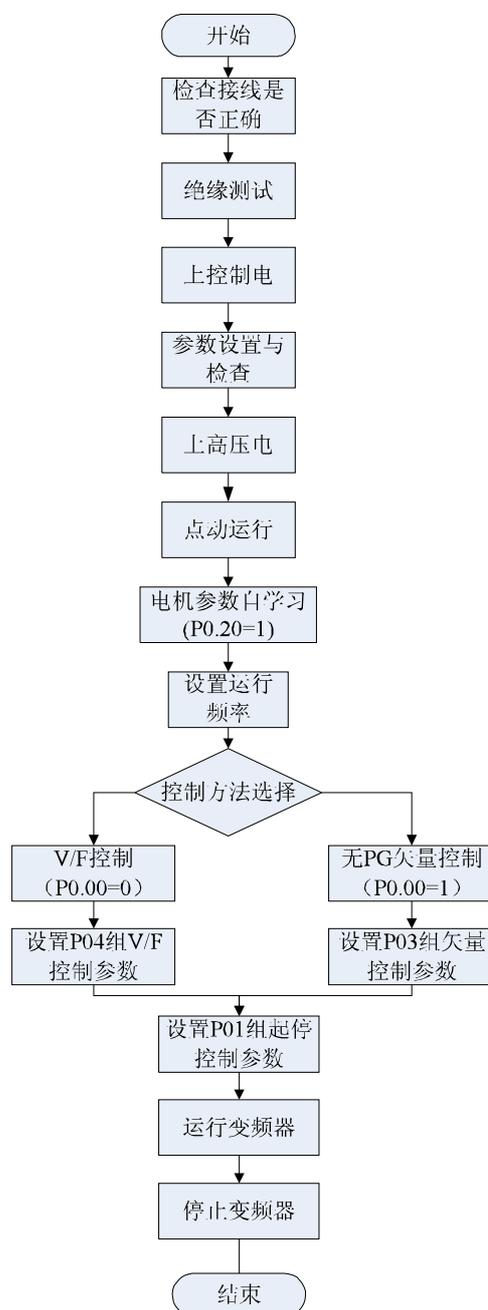


图 4.1 试运行时序图

### 4.2 试运行操作

#### 4.2.1 上电前检查

- 1) 确认变频器输入电源、电机标称电压是否与变频器规格相匹配。

- 2) 确认变频器内部没有遗留螺丝、电缆、及其他导电物体和工具。如果有，请取出。
- 3) 所有接地系统是否已经按照变频器要求进行了正确接地（柜体、柜门可靠接地，单元柜之间因为运输而分开的接地线/接地排正确连接）。
- 4) 确认变压器二次线和功率单元上的电缆连接正确，螺钉紧固到位（注意螺钉方向），所有光纤线插接牢靠。
- 5) 连接输入、输出线缆后，用万用表测试输入及输出端子之间没有短路和对地短路问题。
- 6) 确认输入动力电缆、机电缆的载流量、绝缘耐压选型满足实际负载要求。
- 7) 所有控制电缆是否已经和功率电缆分开走线。其布线要充分考虑 EMC 特性要求。
- 8) 变频器所安装的安装间距是否按照说明书要求来进行安装。
- 9) 确认变频器外部接线端子是否紧固，力矩是否满足要求。

## 4.2.2 变压器绝缘测试

### 1. 绝缘电阻测试:

- 1) 把变频器用安全栅栏围住，挂上安全警示牌（2m 内不能有无关人员）。
- 2) 拆掉切换柜输入端所有的连接线，断开移相变压器的二次回路所有电缆和避雷器、温控仪、电压检测板对地连线。
- 3) 变压器一次侧、二次侧分别短接，测试输入端子对地、输出端子对地、输入对输出端子的绝缘电阻，测试电压为 DC2500V，要求绝缘电阻 $\geq 20 \text{ M}\Omega$ 。

### 2. 耐压测试:

- 1) 拆掉切换柜输入端所有的连接线，断开移相变压器的二次回路所有电缆和避雷器、温控仪、电压检测板对地连线；耐压测试仪的高压线与地线不能堆叠在一起，以免造成误报；
- 2) 一次侧对地耐压测试：将变压器的输入端子短接，变压器二次侧绕组以及 380V 绕组全部与地短接，在输入端子和地之间进行耐压测试。
- 3) 二次侧对地耐压测试：将变压器的一次侧、380V 绕组连接后与地短接，二次侧短接后对地进行耐压测试。
- 4) 测试电压参照表 4.1。

表 4.1 耐压测试电压对照表

产品额定电压(AC)	强电对地		强电对 PE(mm)	
	耐压值 (AC)	耐压值 (DC)	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
6KV	15.6KV	21.9KV	90	125
10KV	23.8KV	33.7KV	120	160

- 5) 耐压测试仪持续时间 30s，设置电压上升时间为 20s，测试时间为 10s；耐压测试过程中不应有打火、闪络现象产生，测试漏电流 $\leq 20\text{mA}$  为合格。

**注意：**如果有切换柜，摇绝缘前一定需要将输入输出主回路合上，否则达不到测试目的。

## 4.2.3 控制电部分测试

- 1) 确保系统三相输入 R、S、T 与高压电网断开，急停开关处于正常弹开状态，控制柜上“就地/远程”选择开关打到就地位置。
- 2) 接通主控制柜外引电源（AC 380V），闭合电源开关 Q1、Q2，启动 UPS 电源，此时继电器 K7、K8、K9 会点亮，电源指示灯点亮。
- 3) 触摸屏界面应显示为初始化界面，并最终弹出登录按钮；按下负责人的登录按钮后，输入登陆信息，进入主界面。

- 4) 观测移相变压器柜温控仪显示是否正常, 显示温度应与环境温度一致。
- 5) 调试控制电源
  - 将“P8.20: 告警复位间隔时间”设置为 5 秒, 在控制柜将空气开关 Q1 置于“OFF”状态, 小继电器 K7 的指示灯会熄灭, 触摸屏主界面“运行状态栏”会显示“主控制电源掉电”报警信息。
  - 将空气开关 Q1 置于“ON”状态, 等待 2 秒左右, 触摸屏报警信息会自动消失, 故障灯会自动熄灭。
  - 将空气开关 Q2 和 UPS 电源, 按照以上两个步骤调试, 触摸屏报警信息应能显示相应的报警信息, 控制电源调试完毕。
- 6) 柜门行程开关调试
  - 启动控制电源, 打开单元柜前门, 故障灯会常亮, 触摸屏会显示故障信息。
  - 关闭该门, 代表故障已排除, 但故障灯还会常亮, 按下触摸屏复位按钮, 故障灯熄灭, 若满足以上要求, 柜门行程开关调试完毕。
- 7) 温控仪调试
  - 用导线将控制柜内线号为“D-close”的端子和“COM”端子短接起来, 将柜门行程开关故障屏蔽。
  - 打开安装温控仪的柜门, 用导线短接温控仪后面“8、9”故障端子, 故障灯会常亮, 触摸屏会自动弹出故障界面, 拆除短接导线, 按下复位按钮, 故障灯会熄灭。
  - 用导线短接“4、5”跳闸端子, 故障灯会常亮, 触摸屏会自动弹出故障界面, 拆除短接导线, 按下复位按钮, 故障灯会熄灭。
  - 用导线短接“6、7”报警端子, 故障灯会闪烁报警, 触摸屏主界面“运行状态栏”会显示报警信息, 拆除短接导线, 报警会自动消失, 温控仪调试完毕。
- 8) 将冷却风扇运行模式 P8.19 更改为 1 (上电一直运行), 观察散热风机的运转方向是否正确。若风机反向, 请断电后调换风机电源相序。风扇正常后, 将 P8.19 改回默认值 0。
- 9) 切换柜测试
  - 三刀闸式切换柜调试
    - (a) 变频状态: 将切换柜的操作手柄提起旋转至“操作”位置, 按下电磁锁的按钮, 同时拔出操作盘的插销, 用操作杠先闭合 QS2, 再闭合 QS1, 切换柜的绿色变频指示灯会亮起, 再将操作手柄提起旋转至“工作”位置, 此时变频器处于变频状态。(电气图参见图 2.17)
    - (b) 工频状态: 先断开刀闸 QS1, 再断开刀闸 QS2, 然后闭合刀闸 QS3, 切换柜的工频红色指示灯会亮起, 此时变频器处于工频状态。
    - (c) 闭合刀闸时, 用操作杠用力往上推, 直至推不动为止, 断开刀闸时, 用力往下按, 直至按不动为止。打开柜门操作刀闸, 闭合和断开刀闸时, 上下晃动操作杠, 应感觉操作顺利, 刀闸没有左右抖动, 刀闸调试完毕。
  - 二刀闸三接触器式切换柜调试
    - (a) 变频状态: 先闭合刀闸 QS1, 再闭合刀闸 QS2, 点击触摸屏“变频”按钮, 真空接触器 K1 和 K2 吸合, 切换柜前门变频绿色指示灯会亮起。用万用表测量 K1 和 K2 上下主触点应导通, K3 应分断, 按下控制柜前门的“紧急停机”按钮, K1 真空接触器应断开。(电气图参见图 2.18)
    - (b) 工频状态: 先断开刀闸 QS2, 再断开刀闸 QS1, 点击触摸屏“切断高压电”按钮, 真空接触器 K1 和 K2 断开, 再点击“工频”按钮, 接触器 K3 会自动吸合, 切换柜前门工频黄色指示灯会亮起, 用万用表测量 K1 和 K2 应分断, K3 应导通。
- 注意: 切换柜测试时候一定要确保变频器未接入电网, 否则会造成人员伤亡以及财产损失。**
- 10) 符合上述状态说明变频器控制部分上电正常。

#### 4.2.4 高压部分测试

- 1) 把变频器输入端子分别与高压输入连接, 变频器输出 U、V、W 与电机脱开, 关闭所有的柜门。
- 2) 闭合旁路切换柜刀闸, 然后上控制电。

- 3) 将变频器置为变频状态，与用户确认高压电和变频器额定电压等级一致。
- 4) 送高压电，通电后几秒后，系统柜的就绪灯点亮(黄色信号灯)，高压带电显示装置的三相指示灯为常亮状态。
- 5) 运行变频器（点击触摸屏正转运行按钮），状态显示正常，无告警。
- 6) 按下急停按钮，前级配电柜开关能可靠分闸。
- 7) 符合上述状态说明变频器高压上电正常，断开高压电。

### 4.2.5 点动运行

断电状态下接通变频器输出 U、V、W 与电机电缆，变频器重新上电。在触摸屏主界面点击“正转点动”启动变频器，观测电机应启动平稳且转动方向正确。若电机反向，断电并交换任意两相电机线后重新上电或将 P00.18 更改为 1。

### 4.2.6 电机参数自学习

在电机参数自学习前一定要注意以下事项。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 自学习时，可能会因电机突然启动而导致人身事故，进行自学习之前，请确认电机和负载机械周围的安全状况。</li> <li>◇ 进行自学习时，电机处于通电状态，触摸电机可能导致触电，请勿触摸电机。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 如果电机已经连接负载，请不要进行参数自学习。否则会导致变频器动作不良或者机械设备损坏。对已经连接负载的电机进行自学习时，可能会出现不能正确计算电机参数，电机动作异常等情况，请脱离负载进行参数自学习。</li> </ul>

电机参数自学习步骤：

- 1) 根据实际电机参数，设定 P2 组 P2.00~P2.05 参数。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P2.00	电机1类型	0: 异步电机 1: 同步电机	0~1	0
P2.01	异步电机1额定功率	4~50000kW	4~50000	机型确定
P2.02	异步电机1额定频率	0.01Hz~P0.10 (最大频率)	0.01~P0.10	50.00Hz
P2.03	异步电机1额定转速	1~36000rpm	1~36000	机型确定
P2.04	异步电机1额定电压	0~20000V	0~20000	机型确定
P2.05	异步电机1额定电流	0.1~1000.0A	0.1~1000.0	机型确定

- 2) 设置 P0.00=1（开环矢量控制）；P0.20=1（参数自学习）。
- 3) 在触摸屏主界面点击“正转运行”按钮开始电机参数自学习，此时系统会提示运行状态为“正转学习中”，学习完成后系统提示运行状态为“待机中”，则自学习完成，自学习过程中应无故障。

### 4.2.7 首次运行变频器

- 1) 根据工艺要求设置变频器的控制方式和适当的加减速时间、设定基本运行频率为 50Hz。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P0.00	控制方法选择	0: V/F控制 1: 无PG矢量控制	0~1	1
P0.01	运行指令通道	0: 本地指令通道 1: 端子指令通道	0~3	0

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
		2: 通讯指令通道 3: 主机指令通道		
P0.02	当前通讯命令通道选择	0: MODBUS 1: 现场总线 2: 以太网	0~2	0
P0.10	最大输出频率	P0.11~120.00Hz	P0.10~120.00	50.00Hz
P0.11	运行频率上限	P0.12~P0.10(最大频率)	P0.11~P0.10	50.00Hz
P0.12	运行频率下限	0.00 Hz~P0.11(运行频率上限)	0.00~P0.10	0.00Hz
P0.13	功能码设定频率	0.00 Hz~P0.10(最大频率)	0.00~P0.10	50.00Hz
P0.16	加速时间1	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定
P0.17	减速时间1	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定

2) 点击触摸屏主界面“正转运行”按钮，变频器从 0 正常运行至 50Hz，触摸屏显示电机空载电流与实际检测一致，约为电机额定电流的 30%左右。

3) 点击触摸屏主界面“减速停机”按钮，电机减速正常。若报减速过压或减速过流故障，请适当调整减速时间。

4) 根据实际工况调整变频器功能设置，进行加载试验。

# 第五章 维护与维修

## 5.1 概述

用户进行正确的使用、维护和保养，是保证设备长期稳定运行的必要条件。为了使设备能长期可靠地连续运行，防患于未然，应进行日常检查和定期检查。

## 5.2 要求的工具

GD5000 四象限高压变频器使用公制常用紧固件，使用日常常用公制工具即可进行相应的日常检查与定期维护，常用工具如下：

- 1) 活动扳手
- 2) 公制内六角扳手（M4-10）
- 3) 常用大、小十字螺丝刀
- 4) 常用大、小一字螺丝刀
- 5) 公制开口扳手或梅花扳手（M8-22）

## 5.3 维护周期

为了使高压变频调速系统能长期可靠地连续运行，防患于未然，应对高压变频调速系统进行日常检查和定期检查。本章主要介绍了 Goodrive5000 四象限高压变频调速系统保养和维护时应注意的事项。

### 5.3.1 变频调速系统的日常巡视

- 1) 检查室内温度，通风情况，注意室内温度不要超过 40℃。
- 2) 变频调速系统室内保持清洁卫生。
- 3) 检查冷却风扇是否正常运转（用张 A4 纸置于柜体进风口，A4 纸应能被过滤网牢牢吸住）。
- 4) 检查变频调速系统是否有异常声响，异味，柜体是否发热，巡视干式变压器三相温度显示是否正常。
- 5) 检查变频调速系统控制电源及风扇电源空开是否合上，底部 UPS 电源开关是否开启。
- 6) 经常记录变频调速系统运行情况（运行模式、电压、电流、速度、功率等），发生跳闸时，要记录下故障情况，查明原因后方可再次送电。
- 7) 观察单元状态显示温度与母线电压是否正常。
- 8) 旁路柜应检查刀闸状态是否到位，高压接触器有无异常振动及响声。

表 5.1 日常检查项目

检查项目	检查内容	检查方法/判别标准
周围环境	1. 确认环境温度、湿度、振动（有无灰尘、油污、水滴）。 2. 周围是否有工具等异物和危险品。	目测或仪器，观察界面。 符合技术规范。 没有放置。
触摸屏	1. 触摸屏显示是否清晰。	目测。显示清晰。
框架结构	1. 有无异常的振动，异常的响声。 2. 螺栓等（紧固件）是否有松动。 3. 有无变形损坏或碰撞痕迹。 4. 有无灰尘、污损、锈迹。	目测。 无异常。
冷却风扇	1. 有无异常振动或声音。	目测与听觉。无异常。

检查项目	检查内容	检查方法/判别标准
通风道	1. 有无堵塞或附着异物。 2. 观察单元显示温度是否与之前的温度有较大差异。	目测。 无异常。
移相变压器	1. 有无异常温升。 2. 有无异常响声。	目测与听觉。无异常。
高压接触器	1. 有无异常振动；有无异常响声。	目测与听觉。无异常。

### 5.3.2 定期维护检查

GD5000 四象限高压变频器定期维护推荐每半年一次，如灰尘较多，防尘过滤网应每周清洁一次，并用吸尘器将柜内灰尘清除干净。定期对备用单元上电运行（一般 6 个月），确保备用单元的光纤座塞子插好，防止污染。

定期维护检查步骤如下：

- 1) 四象限高压变频器调停机后，切断高压开关柜的主电源，合上接地刀闸。
- 2) 切断四象限高压变频器的控制电源及 UPS 电源。
- 3) 等待 15 分钟以后打开柜门，确认功率单元的放电情况才能开始工作，否则有触电危险。
- 4) 检查每个功率单元光纤插头是否有松动情况。
- 5) 确认没有工具或异物遗留在柜内，关闭各个电气柜门。
- 6) 重新上电运行，记录四象限高压变频器维护检查情况。

表 5.2 高压变频调速系统维护一览表

序号	检查位置	检查项目	检查事项	周 期			检查方法	判定标准	使用仪器	备注
				日 常	定 期					
					1 年	2 年				
1	全部	周围 环境	周围的温度、湿度、尘埃等	•			观察	环境温度 -5~40℃，不冻结；湿度 90% 以下，无结露	温度计、湿度计	
2		整个 系统	是否有异常振动和异常声响	•			观察和听觉	没有异常		
3		主电源 电压	电压是否正常	•			观察界面显示的输入电压	额定电压的 -15% ， +10%		
4		控制电 源电压	电压是否正常	•			测量控制部分的输入电压	AC380V±1 0%	万用表	
5		人机 界面	显示信息是否异常、操作是否准确	•			观察	显示的各项数据应该在正常范围之内，并操作正常		
6		防尘	是否有堵塞，灰尘	•			观察	用一张 A4		

序号	检查位置	检查项目	检查事项	周 期			检查方法	判定标准	使用仪器	备注	
				日常	定 期						
					1年	2年					3年
		滤网	是否过多					大小的纸检查各进风口风量, A4 大小的纸应能被滤网牢牢吸住, 从外观上看无明显的灰尘			
7		全部	(1) 绝缘电阻检查 (移相变压器绝缘情况)	•			(1) 移相变压器线圈对地绝缘电阻值应处于正常范围之内 (2) 检查并紧固 (3) 观察	(1) 大于 20MΩ (2)~(3) 无异常	DC 2500V 级绝缘电阻表		
			(2) 紧固部分是否有松脱	•	•	•					
			(3) 各零部件是否有异常发热	•	•	•					
			(4) 清扫			•					
8	主回路	连接导体、导线	(1) 导体是否倾斜 (2) 导线绝缘层是否破损、老化	•	•	•	观察	无异常			
9		端子排	足够破损	•	•	•	观察	无异常			
10		滤波电容	(1) 是否有液体泄漏	•	•	•	(1)~(2) 观察 (3) 用电容表测量	(1)~(2) 无异常 (3) 额定容量的 85% 以上	电容表		
	(2) 是否有膨胀现象		•	•	•						
	(3) 测量静电容				•						
11		继电器	(1) 动作时是否有“啵、啵”声响	•	•	•	(1) 耳听 (2) 观察	无异常			
			(2) 触点是否粗糙、断裂	•	•	•					
12	控制回路保护回路	动作检查	(1) 变频调速系统运行时, 各相间输出电压是否均衡	•			(1) 测量变频调速系统输出端子 U、V、W 相间电压 (2) 将变频调速系统上级高压开关打到模拟运行位置, 进行相关试验	(1) 测量控制柜输出端子上的设定测试端子, 相间电压误差应在 10V 以内; (2) 变频调速系统的“合闸允许”信号给出后, 高压开关才能够合闸; 急停	万用表		
			(2) 变频调速系统与上级高压开关的联锁是否正常, 显示保护回路是否正常	•							

序号	检查位置	检查项目	检查事项	周 期			检查方法	判定标准	使用仪器	备注	
				日常	定 期						
					1年	2年					3年
								按钮按下后, 高压开关应立即分断			
13	冷却系统	冷却风机	(1)是否有异常振动和声响	•			(1)在不通电时用手拨动旋转 (2)检查并紧固	(1)平滑的旋转 (2)没有异常			
			(2)连接部件是否有松脱现象		•	•					•
14	显示	显示	(1)人机界面的显示是否正常	•			(1)无 (2)用碎棉纱清扫, 注意不要使用有机溶剂进行清洁			确认其能正常显示	
			(2)清扫		•						
15		指示	是否点亮和正确	•			确认点亮与要求是否一致	满足设计要求			
16		仪表	指示值是否正常	•			确认盘面仪表的指示值	满足额定值			
17	电动机	全部	(1)是否有异常振动和声响	•			(1)听觉、身体感觉, 观察 (2)由于过热、损伤产生的异味	无异常			
			(2)是否有异味	•							
18		绝缘电阻	用绝缘电阻表检查(全部端子与接地端子)	•			拆下 U、V、W 的接线, 包括电动机接线在内	应在 5MΩ 以上	DC 2500V 级绝缘电阻表		

## 5.4 具体维修

### 5.4.1 单元维护

GD5000 四象限高压变频调速系统内部功率单元采用模块化设计, 其电气与机械性能完全一致, 某一功率单元故障而不能正常工作时, 可在设备允许退出运行的时间用备用功率单元替换。

功率单元替换操作步骤如下:

- 1) 四象限高压变频器停机, 退出运行
- 2) 切断高压开关柜的主电源, 拉出高压柜小车, 断开隔离刀闸, 合上接地刀闸。
- 3) 等待 15 分钟以后打开柜门, 确认功率单元完全放电情况(所有指示灯熄灭)。
- 4) 拔掉故障功率单元两根光纤头, 拆下其 RIS1T 三相输入电源线及 ACIACO 的串联铜排或电缆。

- 5) 拆卸故障功率单元与轨道固定螺钉，将故障功率单元沿轨道拉出，过程中注意轻拿轻放。
- 6) 将备用功率单元的光纤座塞了拆下并安放在故障功率单元的光纤座上。
- 7) 按上述拆卸功率单元相反顺序安装备用功率单元并连接好电缆。
- 8) 四象限高压变频器重新上电运行。

## 5.4.2 单元的检测维修

GD5000 四象限高压变频调速系统单元的检测维修分为不带电检测与带电检测。

### 1) 不带电检测

- 拆开单元侧板，检查单元内部有无异物，各单板接线端子是否松动。
- 观察箱体内部有无明显打火或者短路现象。
- 使用万用表测量整流以及逆变 IGBT 是否损坏：万用表打到二极管档，正表笔点负母排，用负表笔分别点 R、S、T、ACI、ACO 接线端子，R、S、T 三相的管压降应相近，且在合理的值，ACI、ACO 的管压降应相近且在合理的值；负表笔点正母排，用正表笔分别点击 R、S、T、ACI、ACO 接线端子，R、S、T 三相的管压降应相近，且在合理的值，ACI、ACO 的管压降应相近且在合理的值。如存在异常可能 IGBT 已损坏，需更换模块。

### 2) 带电检测

- 将单元 R、S、T 接上电源，使用调压器缓慢将电压调至 690V，或者在单元前端加 20Ω 左右的缓冲电阻，用 690V 电源给单元供电，观察单元内驱动板指示灯是否点亮，观察电源板的指示灯是否点亮。如有异常，更换相应的单板。

## 5.5 设备常见故障与故障处理



### 警告

- ◇ 高压变频调速系统出现故障时，不要轻易对其进行复位再运行，一定要查明故障原因，判断故障级别，确认故障原因后再处理。
- ◇ 高压变频调速系统是复杂的电子换流设备，对其检修时一定要在设备生产厂家的工程技术人员指导下进行。
- ◇ 高压变频调速系统检修时一定要在确认电源断开，主回路滤波电容放电完毕后进行。

Goodrive5000 四象限高压变频调速系统具有丰富完善的保护报警功能，当高压变频调速系统出现故障时，系统可以清晰指示故障的情况，并根据故障报警等级自动执行保护停机、功率单元旁路、报警、甚至切断高压输入等功能。在触摸屏上有故障报警指示，故障应对的一般方法，根据报警界面显示的指导，可以快捷的判断故障并做出相应的对策。

表 5.3 系统故障

故障类型	故障名称	可能的故障原因	对策
DSP 故障	软件过电流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速太快</li> <li>2. 电网电压偏低</li> <li>3. 变频调速系统功率偏小</li> <li>4. 负载突变或异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增大加速时间</li> <li>2. 检查输入电源</li> <li>3. 选用功率大一档的变频调速系统</li> <li>4. 检查负载或减小负载的突变</li> </ol>

故障类型	故障名称	可能的故障原因	对策
DSP 故障	硬件过电流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速太快</li> <li>2. 电网电压偏低</li> <li>3. 变频调速系统功率偏小</li> <li>4. 负载突变或异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增大加速时间</li> <li>2. 检查输入电源</li> <li>3. 选用功率大一档的变频调速系统</li> <li>4. 检查负载或减小负载的突变</li> </ol>
	电网过电压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 减速太快</li> <li>2. 负载惯性转矩大</li> <li>3. 变频调速系统功率偏小</li> <li>4. 输入电压异常</li> <li>5. 瞬间停电后, 对旋转中电机实施再启动</li> <li>6. 输入电压异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增大减速时间</li> <li>2. 选用功率大一档的变频调速系统</li> <li>3. 检查输入电源</li> <li>4. 调整输入电压或移向变压器输入端接口</li> </ol>
	电网欠压故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电网电压偏低</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电网输入电源</li> </ol>
	电机过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电网电压过低</li> <li>2. 电机额定电流设置不正确</li> <li>3. 电机堵转或负载突变过大</li> <li>4. 大马拉小车</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电网电压</li> <li>2. 重新设置电机额定电流</li> <li>3. 检查负载, 调节转矩提升量</li> <li>4. 选择合适的电机</li> </ol>
	变频调速系统过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速太快</li> <li>2. 对旋转中的电机实施再启动</li> <li>3. 电网电压过低</li> <li>4. 负载过大</li> <li>5. 小马拉大车</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增大加速时间</li> <li>2. 避免停机再启动</li> <li>3. 检查电网电压</li> <li>4. 选择功率更大的变频调速系统</li> </ol>
	输出侧缺相	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. U, V, W 缺相输出 (或负载三相严重不对称)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查输出配线</li> <li>2. 检查电机及电缆</li> </ol>
	输入缺相	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R, S, T 输入有缺相</li> <li>2. 输入电源波动太大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查输入电源和配线</li> </ol>
	电流检测故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信号采集板连接器接触不良</li> <li>2. 辅助电源损坏</li> <li>3. 霍尔器件损坏</li> <li>4. 放大电路异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查连接器, 重新插线</li> <li>2. 寻求服务</li> <li>3. 寻求服务</li> <li>4. 寻求服务</li> </ol>
	电机自学习故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电机容量与变频调速系统容量不匹配</li> <li>2. 电机参数设置不当</li> <li>3. 自学习超时</li> <li>4. 自学习出的参数与标准参数偏差太大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换匹配的变频调速系统</li> <li>2. 按照电机铭牌正确设置电机参数</li> <li>3. 电机空载, 重新自学习</li> </ol>
	握手故障	ARM 存在短时间不工作的现象	更换控制板
	输入过电流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变频调速系统容量太小</li> <li>2. 输入电流检测线受到干扰</li> <li>3. 变频调速系统内高压绕组短路</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换更大的高压变频调速系统</li> <li>2. 更新输入电流检测线路, 并做好屏蔽层接地</li> <li>3. 寻求厂家服务</li> </ol>
	电压检测传输故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电压检测传输板电源接线未接</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新连接电压检测传输板</li> </ol>

故障类型	故障名称	可能的故障原因	对策
		好 2. 电压检测传输板上行、下行光纤未接好 3. 电压检测传输板光纤折弯角度过大 4. 电压检测传输板故障	的输入电源线 2. 更换并重新连接电压检测 3. 传输板的上行、下行光纤寻求厂家服务
ARM 故障	移相变压器温控仪故障	1. 变压器负载过高 2. 环境温度过高 3. 温控仪故障 4. 变压器的冷却回路故障 5. 保护电路的线路受干扰 6. 控制电缆的屏蔽未正确接地	1. 检查外部信号回路线路及其电缆的屏蔽有没有正确接地 2. 检查变压器负载和环境温度与额定值相比较（做好记录） 3. 检查安装条件是否满足要求（是否暴露在阳光下，空气流通是否良好等） 4. 检查控制电缆的屏蔽是否正确接地 5. 检查温控仪及其电路的线路
	移相变压器过热		
	外部故障	1. SI 外部故障输入端子动作	1. 检查外部设备输入信号 2. 检查 P5 组输入端子功能设置
	MODBUS 通讯故障	1. 波特率设置不当 2. 采用串行通信的通信错误 3. 通讯长时间中断	1. 设置合适的波特率 2. 复位，寻求服务 3. 检查通讯接口配线
	缓冲柜故障	1. 接触器反馈不正确 2. 真空接触器损坏或触点损坏	1. 检查接触器反馈。 2. 寻求服务
	PID 反馈断线故障	1. PID 反馈断线 2. PID 反馈源消失	1. 检查 PID 反馈信号线 2. 检查 PID 反馈源
	门禁故障	1. 机柜柜门未关好 2. 机柜柜门行程开关故障 控制电缆屏蔽没有正确接地	1. 检查机柜柜门关闭状态-检查机柜柜门行程开关及其接点
	同步切换超时故障	1. 同步切换时变频调速系统运行频率和电网不同步或者变频调速系统输出电压与电网输入电压相差太大 2. 变频器锁相不成功	1. 保证变频调速系统运行到电网的同步频率再同步切换 2. 寻求服务
	相序不一致故障	1. 电机正转接线与变频器输出正转接线相反	1. 将电机正转接线与变频器输出接线对换
	厂家时间到达	到达了厂家设定的运行时间	寻求厂家服务
	电机温度过高	1. 环境温度过高 2. 电机长期过载	1. 降低环境温度 2. 检查负载或更换更大功率的电机
	切换柜上通讯故障	1. 光纤接头松动 2. 光纤损坏	1. 重新插接 2. 更换光纤

故障类型	故障名称	可能的故障原因	对策
ARM 故障		3. 切换柜控制板故障	3. 寻求服务
	切换柜下通讯故障	1. 光纤接头松动 2. 光纤损坏 3. 切换柜控制板故障	1. 重新插接 2. 更换光纤 3. 寻求服务
	QF 反馈错误	1. QF 反馈线断开	1. 检查 QF 反馈线
	DSP 与 ARM 握手故障	DSP 存在短时间不工作现象	1. 更换控制板 2. 寻求服务
	运行中掉电故障	1. 运行时电网瞬时晃电时间过长 2. 变频调速系统瞬时掉电时间设置太小	1. 检查电网配电 2. 适当加大瞬时掉电时间设置
	PROFIBUS 通讯故障	1. PROFIBUS 通讯卡未插接好 2. PROFIBUS 通讯卡损坏 3. 通讯地址设置错误 4. 干扰过大	1. 重新插接 PROFIBUS 通讯卡 2. 寻求服务 3. 检查相关设置 4. 排除干扰
	给定频率断线检测故障	1. 给定频率源接线松动 2. 给定频率源消失	1. 检查接线 2. 检查给定频率源
	同步切换重故障	1. 接触器反馈不正确 2. 真空接触器损坏或触点损坏	1. 检查接触器反馈。 2. 寻求服务
	切换柜动作故障	1. 真空接触器或隔离开关状态反馈不正确 2. 真空接触器或隔离开关触点接触不良或损坏 3. 真空接触器或隔离开关损坏	1. 检查开关状态反馈的接线是否正确，触点是否接触不良 2. 将接线换到没有损坏的备用触点上或更换接触器或隔离开关 3. 寻求服务
	风机过热故障	1. 环境温度过高 2. 柜顶风机温度传感器损坏	1. 降低环境温度 2. 检查风机温度传感器是否损坏
	主从光纤通讯故障	1. 光纤接头松动 2. 光纤损坏	1. 重新插接 2. 更换光纤 3. 如果是单机则通过功能码 P12.28 屏蔽掉此故障 4. 寻求服务

表 5.4 单元故障

故障类型	故障名称	可能的故障原因	对策
单元故障	单元 光纤上行通讯故障	1. 光纤接头松动 2. 光纤损坏 3. 单元故障	1. 重新插接 2. 更换光纤 3. 寻求服务
	单元 光纤下行通讯故障	1. 光纤接头松动 2. 光纤损坏	1. 重新插接 2. 更换光纤 3. 寻求服务

故障类型	故障名称	可能的故障原因	对策
单元故障	单元未就绪	1. 单元控制板故障	1. 更换故障单元 2. 寻求服务
	单元过压	1. 负载惯性大、减速快 2. 电流震荡 3. 电网电压偏高 4. 单元故障	1. 设置更长的减速时间 2. 降低输入电压 3. 寻求服务
	单元欠压	1. 电网输入电压偏低	1. 检查电网电压
	单元电源故障	1. 单元驱动板故障 2. 单元电源板故障	1. 寻求服务
	单元过热	1. 环境温度过高 2. 单元散热通道不畅 3. 柜体密封性不好, 散热条件不好	1. 降低使用环境的温度 2. 寻求服务 3. 清洗防尘过滤网
	单元输入缺相	1. 单元输入端子接线错误 2. 移相变压器发生问题 3. 单元保险熔断	1. 检查, 并重新正确连接输入接线 2. 寻求服务
	单元输入掉电	1. 单元输入端子接线错误 2. 单元故障	1. 检查, 并重新正确连接输入接线 2. 寻求服务
	上桥 VCE 故障	1. 单元输出短路 2. H 桥直通 3. 单元驱动故障	1. 寻求服务
	下桥 VCE 故障	1. 单元输出短路 2. H 桥直通 3. 单元驱动故障	1. 寻求服务
	硬件过压	1. 负载惯性大、减速快 2. 电流震荡 3. 电网电压偏高 4. 单元故障	1. 设置更长的减速时间 2. 降低输入电压 3. 寻求服务
	单元不匹配	1. 厂家配置的有效单元与实际有效单元不一致	1. 寻求服务
	单元旁路失败	1. 旁路继电器故障 2. 旁路继电器接线错误	1. 更换旁路继电器 2. 检查旁路继电器的接线
	整流单元 R 相 VCE	单元内部对应 IGBT 损坏	寻求服务
	整流单元 S 相 VCE	强干扰	检查外部环境, 排除干扰源
	整流单元 T 相 VCE	外部存在短路	检查外部电路, 排除负载故障
	硬件过流	单元 IGBT 损坏 逆变器加速时间短 单元输出侧存在短路现象	寻求服务 更新参数设置 检查单元外部电路, 排除短路故障
	网侧电流检测故障	单元电流检测部件损坏 干扰	寻求服务 检查外部环境, 排除干扰
零点计算故障	单元输入电压检测部件损坏 干扰	寻求服务 检查外部环境, 排除干扰	

## 5.6 其他常见故障及处理方法

变频调速系统使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

### 1. 变频就绪灯不亮：

- 1) 通过触摸屏检查是否有输入电压。只有输入有高压电，才可能就绪指示灯亮；
- 2) 通过触摸屏上的单元界面检查对应的单元是否有电压。如果对应的单元没有电压，则掉电后检查移相变压器到单元的接线；
- 3) 如果单元有电压，但是就绪灯仍然不亮，请检查变频调速系统的有效单元是否与有电压的单元一致。

## 质量 保 证

深圳市英威腾电气股份有限公司根据<<中华人民共和国产品质量法>>的相关规定，严格按照国家标准研究、设计、生产和制造 Goodrive5000 四象限高压变频调速系统，严格按照国家相关技术标准和企业的技术标准、工艺标准设计。

深圳市英威腾电气股份有限公司产品严格按照 GB/T19001-2000 idt 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。

深圳市英威腾电气股份有限公司负责产品在发货之日起，18 个月内（具体见订货协议），对属于正常使用范围内出现的设备不正常或故障及缺陷进行免费修理或更换元器件。深圳市英威腾电气股份有限公司对于设备发运半年以后才进行安装调试的用户，将适当缩短免费维修期（具体见订货协议）。深圳市英威腾电气股份有限公司对于由于用户无法及时安装使用设备的和属于非正常使用范围出现的设备不正常或故障及缺陷，将为用户提供及时周到质量可靠的技术支持及服务。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，以及由任何非深圳市英威腾电气股份有限公司修理或更改过的设备及器件、加封印证被损坏的部件。

## 保 修 条 款

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务。

1. 本产品自用户从厂家发货之日起，实行为期 **18** 个月的免费保修（出口国外/非标机产品除外）。
2. 本产品自用户从厂家购买之日起，享有有偿终生服务。
3. 免责条款：因下列原因造成的产品故障不在厂家免费保修服务承诺范围之内：
  - (1) 用户不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作；
  - (2) 用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障；
  - (3) 用户超过产品的标准使用范围使用产品引发产品故障；
  - (4) 因用户使用环境不良导致产品器件异常老化或引发故障；
  - (5) 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害等不可抗力造成的产品损坏；
  - (6) 用户购买产品在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损耗。（运输方式由用户合理选择，本公司协助代为办理托运手续）
4. 在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
  - (1) 厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时；
  - (2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
  - (3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。

深圳市英威腾电气股份有限公司  
网址：www.invt.com.cn  
全国统一服务热线：400-700-9997

## 深圳市英威腾电气股份有限公司高压变频调速系统保修单

客户名称			
详细地址			
联系人		座机/手机	
产品型号		机身条码	
购买日期		传 真	
发生故障时间		故障代码	
匹配电机型号		使用设备名称	
代理商/联保中心名称		联系电话	
故障时是否有异响 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	故障时是否有冒烟 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	故障前最大负载电流:	
故障说明:			

注：尊敬的用户，请详细填写此卡内容并传真或放置与故障产品一起，以便我司更准确、快速处理故障产品。谢谢！

全国统一服务热线：400-700-9997

## 备忘页



服务热线：400-700-9997 网址：www.invt.com.cn

产品属 深圳市英威腾电气股份有限公司 所有 委托下面两家公司生产：（产地代码请见铭牌序列号第2/3位）

深圳市英威腾电气股份有限公司（产地代码：01）  
地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

苏州英威腾电力电子有限公司（产地代码：06）  
地址：苏州高新科技园城昆仑山路1号

工业自动化： ■变频器  
                  ■HMI

■伺服系统  
■电梯智能控制系统

■电机、电主轴  
■轨道交通牵引系统

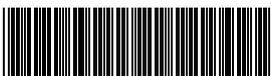
■PLC

能源电力： ■SVG

■光伏逆变器

■UPS

■节能减排在线管理系统



66001-00310