

# MegaVert 系列中压变频器

## 用户手册

资料版本 V1.1

归档时间 2013-08-05

BOM 编码 31012737

---

艾默生网络能源有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的艾默生网络能源有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

艾默生网络能源有限公司

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

艾默生网络能源有限公司

地址：深圳市南山区科技工业园科发路一号

邮编：518057

公司网址：[www.emersonnetworkpower.com.cn](http://www.emersonnetworkpower.com.cn)

客户服务热线：4008876510

E-mail: [enpc.service@emerson.com](mailto:enpc.service@emerson.com)

# 前 言

感谢您购买艾默生网络能源有限公司（简称艾默生）生产的 MegaVert 系列中压变频器。

本产品适用于工业领域中压电机的变频调速，是将三相固定电压和频率的电能输入（10kV 或 6kV，50Hz）转化为可调电压和频率的电能输出的交流电气传动设备，用于控制中压交流感应电动机的运行，可以通过采用 V/F 控制模式或矢量控制模式，以达到满足节约电能和工艺要求的目的。

产品能够满足 8000kW/10kV 及其以下或 5000kW/6kV 及其以下功率的交流感应电动机的调速。

本手册为用户提供安装配线、参数设定、故障诊断和排除及日常维护的相关内容和注意事项。为确保用户能正确安装及操作本公司生产的 MegaVert 系列中压变频器，发挥其优越性能，装机之前，请务必仔细阅读本用户手册；安装后，需妥善保存本用户手册。

本手册随变频器设备一起发货，用户对本变频器的安装、使用和维护都应以本手册为准。艾默生网络能源有限公司保留对后续产品作进一步升级改进的权利，手册内容如有变动，恕不另行通知。

# 安全要求

## 重要提示

请在安装前仔细阅读本手册的有关章节。

中压变频调速装置必须经艾默生授权的工程师调试后，才能使用。否则，由此引起的损坏，不属保修范围。

采用本手册中的所有预防措施后，如果仍出现异常、错误，请及时通知艾默生。

## 安全事项

### 小心触电



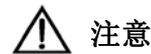
1. 必须由经过授权的专业人员操作、维护、移动本产品，否则可能会导致电击、伤害或故障。对于未经授权人员操作、维护、移动装置引起的任何安全、性能和质量的相关问题，艾默生不予负责。
2. 使用前，请仔细阅读用户手册。

### 接地



1. 在连接输入电源前，设备必须可靠接地。
2. 保护接地电缆的最小规格应当符合当地有关高泄漏电流设备的安全规定。

### 前级配电



中压变频器前级配电保护设备的选择必须符合当地电气规定。

### 后级配电



如果需要在变频器输出和电机之间安装断路器、接触器等开关器件，请确保变频器在无输出时进行通断操作，否则可能会损坏变频器和电机。

## 操作柜门



1. 运行中禁止打开柜门，否则有触电危险。
2. 严禁未经授权人员操作。
3. 断开所有外部供电电源 12 分钟后，方可打开柜门；验电并检查接地后，方可维护、检查设备。
4. 上电前，务必将门关紧，并锁好。
5. 使用前，请仔细阅读用户手册。

## 接触功率单元



断开所有外部供电电源 12 分钟（1250kVA 以下 8 分钟）并验电后，方可接触功率单元。

## 高压



380V 控制电源上电后，主回路对地电压可能高达变频器的额定输出值。

## 电容



电容接线柱短路时会产生高压！断开所有外部电源 12 分钟（1250kVA 以下 8 分钟）后，方可拆卸电容。

## 插座



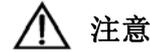
控制柜内的单相三孔插座为用户提供维修、照明用电。设计负载为 1kW，请勿用于电炉等大功率用电设备，以免线路受损。

## 温度



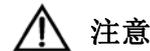
不要在超出设备温度范围的情况下运行，否则有损害设备和造成人身伤害的风险。

## 防水



机柜内部不可进水，否则会造成设备损害，或者由于漏电而导致电击。

## 风扇



维护、检查时，必须确保风扇已完全停止旋转。

# 目 录

第一章 产品概述 .....	1
1.1 型号命名规则 .....	1
1.2 外观 .....	1
1.3 规格型号 .....	3
1.4 系统基本原理 .....	6
1.5 系统组成 .....	8
1.6 环境要求 .....	8
1.6.1 工作环境 .....	8
1.6.2 储存环境 .....	9
1.6.3 运输环境 .....	9
1.7 主要技术规格 .....	9
1.7.1 基本工作模式 .....	9
1.7.2 综合技术指标 .....	10
1.7.3 重要运行功能描述 .....	11
1.7.4 运行功能参数设置 .....	12
第二章 安装 .....	14
2.1 安装条件 .....	14
2.2 运输和搬运 .....	16
2.2.1 带包箱的整机搬运 .....	16
2.2.2 拆除包箱后的整机搬运 .....	17
2.3 安装工具 .....	19
2.4 开箱验货 .....	20
2.5 机械安装 .....	20
2.5.1 尺寸和重量 .....	20
2.5.2 安装固定 .....	27
2.6 安装检查 .....	39
第三章 电气连接 .....	40
3.1 注意事项 .....	40
3.2 电缆选型 .....	43
3.3 电缆连接力矩 .....	45
3.4 走线孔 .....	46
3.5 电缆连接 .....	46
3.5.1 保护地接线 .....	46

3.5.2 功率电缆接线.....	48
3.5.3 信号线接线.....	54
3.5.4 配电接线.....	59
3.5.5 控制电源接线.....	60
3.6 接线检查.....	62
<b>第四章 功率单元.....</b>	<b>64</b>
4.1 电气原理.....	64
4.2 对外接口.....	64
4.2.1 输入输出功率端子.....	65
4.2.2 控制端子.....	65
4.2.3 旁路端子.....	66
<b>第五章 操作控制与显示.....</b>	<b>67</b>
5.1 操作安全.....	67
5.2 控制面板.....	67
5.2.1 按钮说明.....	68
5.2.2 指示灯含义.....	68
5.3 人机界面操作说明.....	68
5.3.1 开机画面.....	69
5.3.2 主画面.....	69
5.3.3 系统管理画面.....	70
5.3.4 参数设置画面.....	71
5.3.5 运行监控画面.....	76
5.3.6 故障诊断画面.....	79
5.3.7 帮助画面.....	80
5.3.8 控制按钮画面.....	80
<b>第六章 基本操作说明.....</b>	<b>81</b>
6.1 基本运行操作.....	81
6.1.1 变频器上电.....	81
6.1.2 变频器运行.....	81
6.1.3 告警、故障以及复位.....	82
6.1.4 变频器下电.....	83
6.1.5 紧急断电（EPO）.....	83
6.2 变频器运行模式.....	83
6.2.1 变频器运行命令通道.....	83
6.2.2 变频器工作状态.....	83
6.2.3 变频器速度运行模式.....	84

6.2.4	变频器频率给定通道.....	85
6.2.5	变频器控制方式.....	85
6.3	常用参数设置指南.....	85
6.3.1	运行命令通道设定.....	85
6.3.2	给定频率设定.....	85
6.3.3	电机运行控制参数设定.....	86
6.3.4	跳频参数设定.....	86
6.3.5	点动参数设定.....	86
6.3.6	用户输入输出端口参数设定.....	87
6.3.7	调速参数设定.....	87
6.3.8	起动参数设定.....	87
6.3.9	停机参数设定.....	87
<b>第七章</b>	<b>功能及设置详细说明.....</b>	<b>89</b>
7.1	系统管理.....	89
7.1.1	系统信息.....	89
7.1.2	密码设置.....	89
7.1.3	参数初始化.....	89
7.1.4	系统时间.....	90
7.2	参数设置.....	90
7.2.1	快速参数.....	90
7.2.2	电机参数.....	90
7.2.3	给定参数.....	94
7.2.4	控制参数.....	100
7.2.5	保护参数.....	108
7.2.6	I/O 参数.....	110
7.2.7	通信参数.....	119
7.2.8	用户自定义参数.....	120
7.2.9	厂家参数.....	120
7.3	运行监控.....	120
7.3.1	变频器状态.....	120
7.3.2	电机状态.....	122
7.3.3	功率单元状态.....	122
7.3.4	运行控制.....	122
7.3.5	节能计算.....	122
7.4	故障诊断.....	122

第八章 故障说明及处理.....	124
8.1 告警和故障说明.....	124
8.2 故障处理.....	125
第九章 保养和维护.....	133
9.1 安全.....	133
9.2 日常维护.....	133
9.3 定期检查和维护.....	133
9.4 主要器件更换.....	134
9.4.1 更换功率单元.....	134
9.4.2 更换防尘网.....	135
9.4.3 更换保险.....	136
9.4.4 更换风机.....	137
9.5 变频器的保修.....	138
附录一 功能码检索.....	139
附录二 通信方式.....	166
1. 连接方式.....	166
2. 接口方式.....	166
附录三 旁路选配件.....	167
1. 主要作用.....	167
2. 工作方式.....	167
3. 发货方式.....	167
附录四 系统自动旁路说明.....	168
1. 系统自动旁路工作原理.....	168
1.1 条件.....	168
1.2 切换过程.....	168
2. 系统自动旁路设置.....	169
2.1 HMI 设置.....	169
2.2 多功能端子设置.....	169
3. 系统自动旁路显示.....	170
4. 系统自动旁路故障.....	170
5. 不允许切换系统自动旁路的工况.....	171
附录五 一拖多软启说明.....	173
1. 一拖多软起工作原理.....	173
2. 一拖多软启设置.....	173

2.1 使能设置.....	173
2.2 输出多功能端子设置.....	174
<b>附录六 皮带机控制说明.....</b>	<b>175</b>
1. 皮带机应用.....	175
2. 皮带机控制参数设置.....	175
3. 皮带机并机相关故障说明.....	175
3.1 并机握手失败.....	175
3.2 并机信息不一致.....	176
3.3 并机起动失败.....	176
3.4 并机通讯故障.....	176
3.5 X 号机高压未闭合.....	176
3.6 X 号 CAN 并机通讯节点故障.....	176
3.7 并机均流不平衡告警.....	177
3.8 并机均流不平衡故障.....	177
<b>附录七 人机界面菜单结构图.....</b>	<b>178</b>
<b>附录八 风机尺寸.....</b>	<b>179</b>
<b>附录九 缩略词.....</b>	<b>180</b>



# 第一章 产品概述

本章介绍 MegaVert 系列中压变频器（以下简称变频器）的型号命名规则、外观、规格型号、系统基本原理、系统组成、环境要求和主要技术规格。

## 1.1 型号命名规则

MegaVert 系列变频器的型号命名规则如图 1-1 所示。

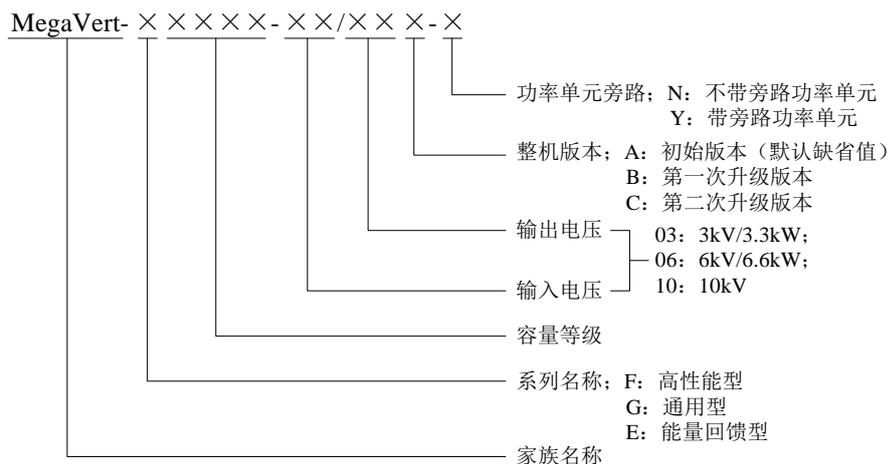


图1-1 型号命名规则

例如，MegaVert-F0400-06/06A-N 表示该变频器为输入输出电压 6kV，容量等级为 400kVA 不带功率单元旁路的高性能变频器，其版本为初始版本。

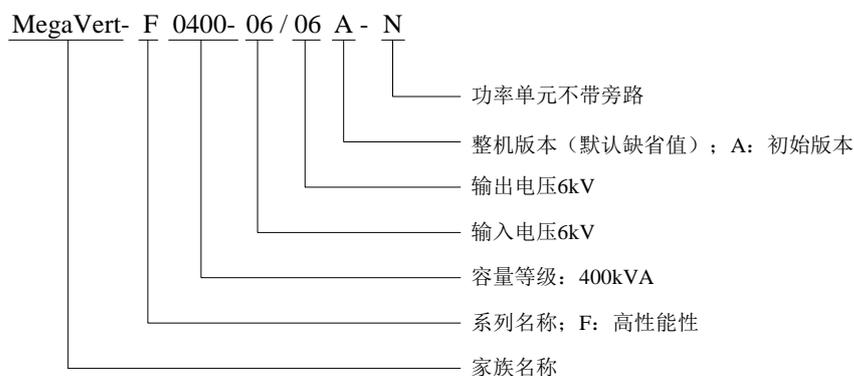


图1-2 MegaVert-F0400-06/06A-N 型号命名

## 1.2 外观

变频器的外观根据变频器的容量、功率单元数量、型号以及其它配置的不同而改变。典型的变频器外观如图 1-3 所示，一体化变频器的外观如图 1-4 所示。

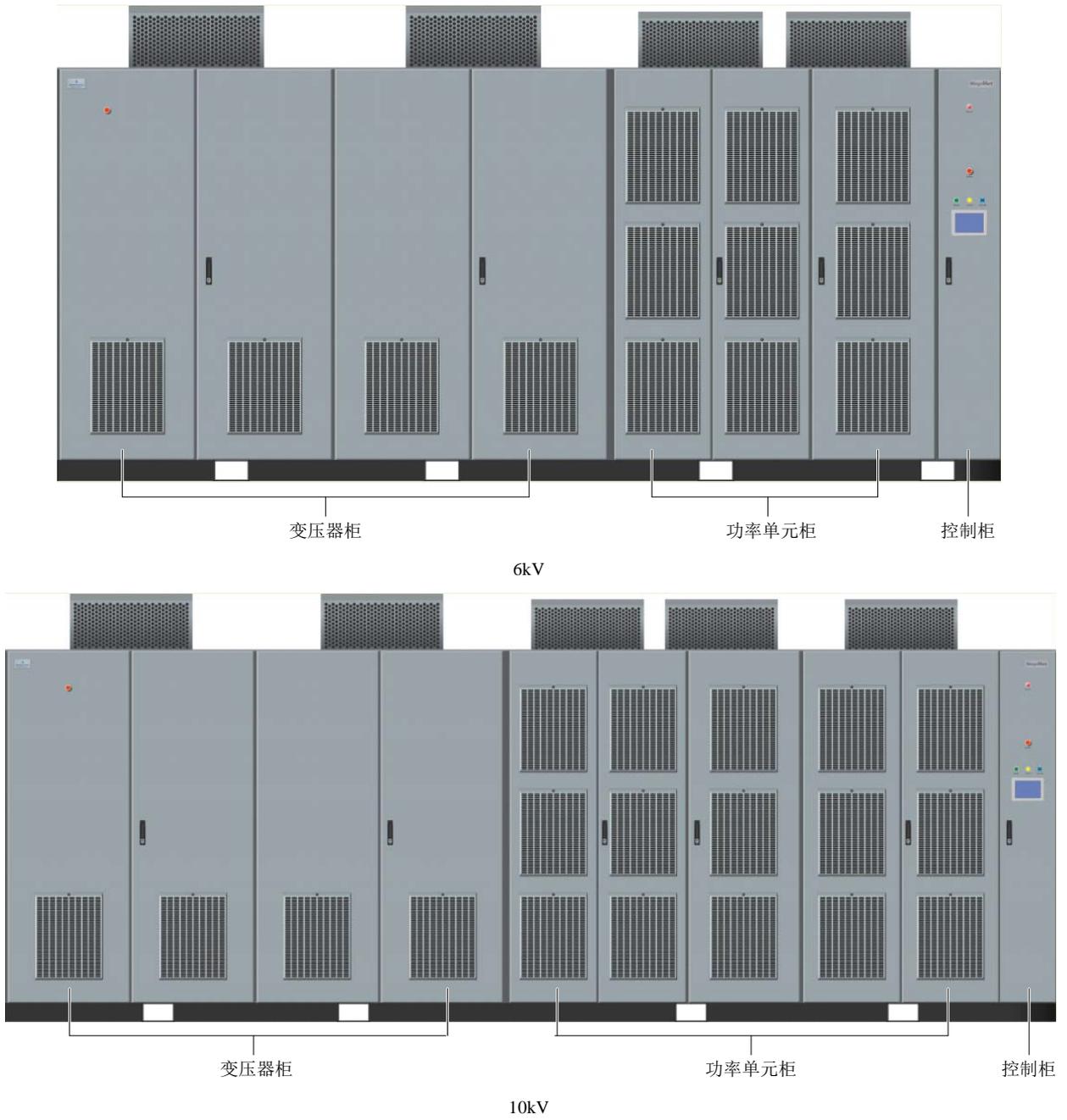


图1-3 典型的 6kV 和 10kV 变频器外观图

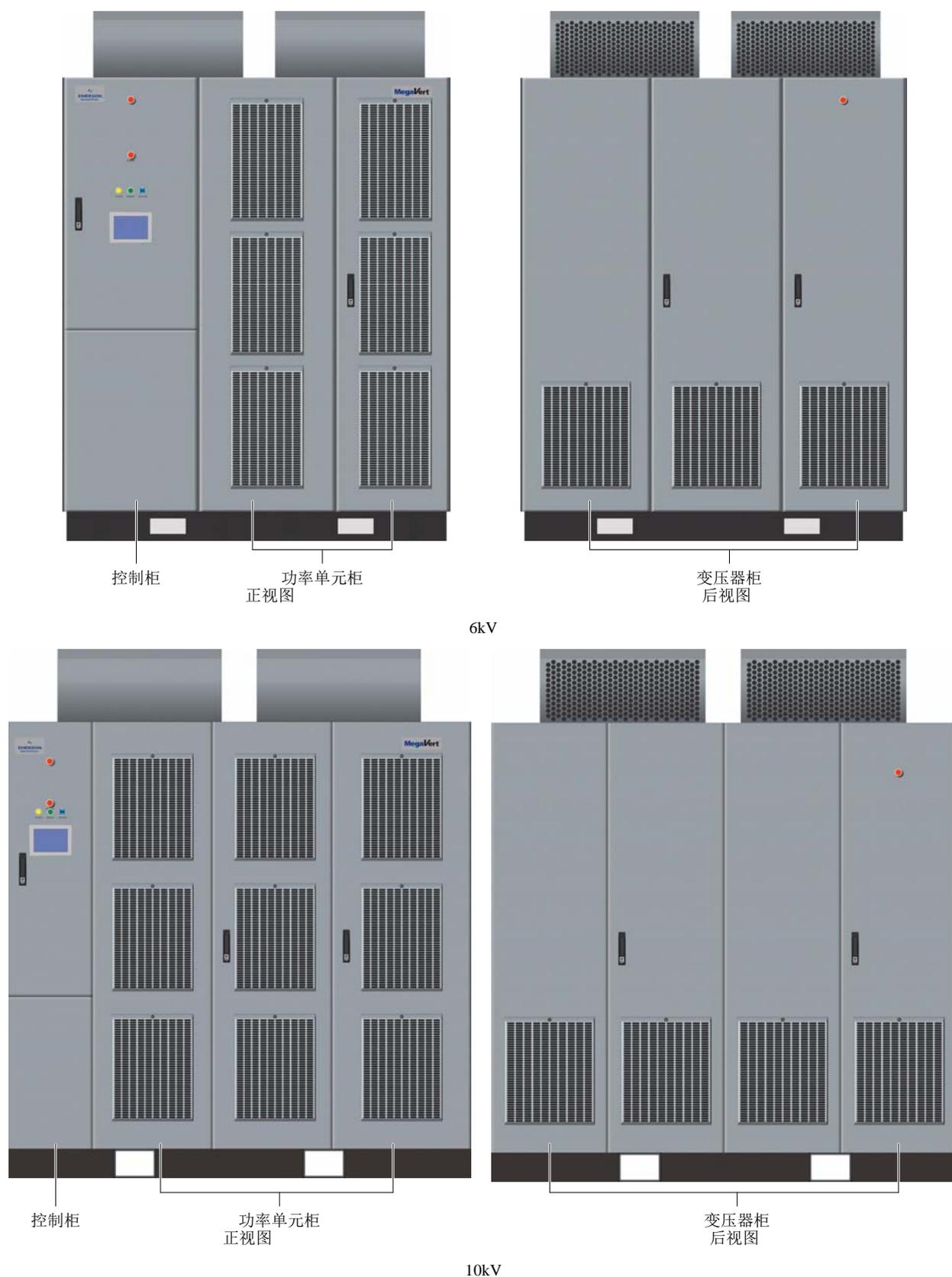


图1-4 一体化 6kV 和 10kV 变频器外观图

### 1.3 规格型号

高性能变频器的规格型号见表 1-1，通用变频器的规格型号见表 1-2。

表1-1 高性能变频器规格型号

规格型号	额定容量 (kVA)	额定输出电流 (有效值, A)	适配电机功率 <sup>1</sup> (kW)	变频器尺寸 <sup>2</sup> (长×高×深, mm)	毛重 (无包装, T)	
MegaVert-F0280-06/06C <sup>3</sup>	280	27	200	1800×2550×1600	3.3	
MegaVert-F0350-06/06C	350	34	280		3.5	
MegaVert-F0400-06/06C	400	35	315		3.5	
MegaVert-F0500-06/06C	500	44	400		3.5	
MegaVert-F0630-06/06C	630	55	500	1800×2550×1800	3.5	
MegaVert-F0800-06/06C	800	69	630		4	
MegaVert-F1000-06/06C	1000	96	750	2450×2730×1855	4.5	
MegaVert-F1250-06/06C	1250	120	1000		4.8	
MegaVert-F0300-10/10C	300	17	200	2200×2550×1600	3.3	
MegaVert-F0350-10/10C	350	20	220		3.3	
MegaVert-F0400-10/10C	400	23	250		3.3	
MegaVert-F0450-10/10C	450	26	315		3.5	
MegaVert-F0550-10/10C	550	32	400		4.3	
MegaVert-F0650-10/10C	650	38	500		4.6	
MegaVert-F0800-10/10C	800	46	630		4.9	
MegaVert-F1000-10/10C	1000	58	800		5	
MegaVert-F1250-10/10C	1250	72	1000	2250×2550×1855	5.2	
MegaVert-F0400-06/06B	400	38	315		3200×2700×1200	3.5
MegaVert-F0500-06/06B	500	48	400	3.6		
MegaVert-F0630-06/06B	630	61	500	3.8		
MegaVert-F0800-06/06B	800	77	630	4.2		
MegaVert-F1000-06/06B	1000	96	750	4575×2730×1200	4.8	
MegaVert-F1250-06/06B	1250	120	1000		5.2	
MegaVert-F1600-06/06B	1600	154	1250	5075×2780×1500	5.6	
MegaVert-F1800-06/06B	1800	173	1450		6.7	
MegaVert-F2000-06/06B	2000	192	1600		7	
MegaVert-F2250-06/06B	2250	217	1800		7.5	
MegaVert-F2500-06/06B	2500	241	2000		7.6	
MegaVert-F2800-06/06B	2800	269	2250		8.5	
MegaVert-F3200-06/06B	3200	308	2500		8.7	
MegaVert-F3500-06/06B	3500	337	2800		6600×2780×1500	9.65
MegaVert-F3800-06/06B	3800	366	3150	10		
MegaVert-F4500-06/06B	4500	411	3500	10.25		
MegaVert-F5000-06/06B	5000	481	4000	10.85		
MegaVert-F5600-06/06B	5600	519	4500	11.25		
MegaVert-F6250-06/06B	6250	597	5000	11.45		
MegaVert-F0500-10/10B	500	29	400	4000×2650×1200		4.3
MegaVert-F0550-10/10B	550	32	450			4.5
MegaVert-F0650-10/10B	650	38	500		4.6	
MegaVert-F0800-10/10B	800	46	630		4.9	
MegaVert-F1000-10/10B	1000	58	800		5.2	
MegaVert-F1250-10/10B	1250	72	1000		5.4	
MegaVert-F1350-10/10B	1350	78	1120		6	
MegaVert-F1600-10/10B	1600	92	1250		6125×2730×1400	7
MegaVert-F1750-10/10B	1750	101	1400	7.5		
MegaVert-F2000-10/10B	2000	115	1600	7.6		
MegaVert-F2250-10/10B	2250	130	1800	7.8		
MegaVert-F2400-10/10B	2400	139	2000	8		
MegaVert-F2600-10/10B	2600	150	2100	8.5		
MegaVert-F2800-10/10B	2800	162	2240	9.1		
MegaVert-F3100-10/10B	3100	179	2400	6575×2780×1500		9.3
MegaVert-F3200-10/10B	3200	185	2500		9.5	
MegaVert-F3300-10/10B	3300	191	2600		9.5	
MegaVert-F3500-10/10B	3500	202	2800		9.6	
MegaVert-F4000-10/10B	4000	231	3150		10.5	
MegaVert-F4200-10/10B	4200	243	3300		10.7	

规格型号	额定容量 (kVA)	额定输出电流 (有效值, A)	适配电机功率 <sup>1</sup> (kW)	变频器尺寸 <sup>2</sup> (长×高×深, mm)	毛重 (无包装, T)
MegaVert-F4500-10/10B	4500	260	3550	6575×2780×1500	11
MegaVert-F5000-10/10B	5000	289	4000		12
MegaVert-F5250-10/10B	5250	303	4250		13
MegaVert-F5500-10/10B	5500	318	4500	11100×2780×1500	18.2
MegaVert-F6200-10/10B	6200	358	5000		19.85
MegaVert-F6800-10/10B	6800	393	5600		20
MegaVert-F7600-10/10B	7600	439	6300		21.3
MegaVert-F8600-10/10B	8600	497	7100		21.9
MegaVert-F10M5-10/10B	10500	606	8000		24.5

注:

1: 电机的功率与电机的输入功率因数和效率相关, 表中适配电机功率按照电动机效率 95%、功率因数 0.85 得出。如果电机的输入功率因数和效率较低, 则适配电机功率可能降低。

2: 表中所列的外形尺寸为标准尺寸, 可能会和变频器的实际外形尺寸不同。未标明外形尺寸机型以实物为准或咨询 Emerson。

3: MegaVert-F×××-××/××C 为一体化变频器

表1-2 通用变频器规格型号

规格型号	额定容量 (kVA)	额定输出电流 (有效值, A)	适配电机功率 <sup>1</sup> (kW)	变频器尺寸 <sup>2</sup> (长×高×深, mm)	毛重 (无包装, T)	
MegaVert-G0280-06/06C3	280	27	220	1800×2550×1600	3.3	
MegaVert-G0350-06/06C	350	34	280		3.5	
MegaVert-G0400-06/06C	400	39	315		3.5	
MegaVert-G0500-06/06C	500	48	400		3.5	
MegaVert-G0630-06/06C	630	61	500		3.5	
MegaVert-G0800-06/06C	800	77	630	1800×2550×1800	4	
MegaVert-G1000-06/06C	1000	96	800	2450×2730×1855	4.5	
MegaVert-G1250-06/06C	1250	120	1000		4.8	
MegaVert-G0300-10/10C	300	17	200	2200×2550×1600	3.3	
MegaVert-G0350-10/10C	350	20	280		3.3	
MegaVert-G0400-10/10C	400	23	315		3.3	
MegaVert-G0450-10/10C	450	26	355		3.5	
MegaVert-G0550-10/10C	550	32	400		4.3	
MegaVert-G0650-10/10C	650	38	500		4.6	
MegaVert-G0800-10/10C	800	46	630		4.9	
MegaVert-G1000-10/10C	1000	58	800		5.2	
MegaVert-G1250-10/10C	1250	72	1000	2250×2550×1855	5.8	
MegaVert-G0400-06/06B	400	39	315	3200×2700×1200	3.5	
MegaVert-G0500-06/06B	500	48	400		3.6	
MegaVert-G0630-06/06B	630	61	500		3.8	
MegaVert-G0800-06/06B	800	77	630		4.2	
MegaVert-G1000-06/06B	1000	96	800	4575×2730×1200	4.8	
MegaVert-G1250-06/06B	1250	120	1000		5.2	
MegaVert-G1600-06/06B	1600	154	1250	5075×2780×1500	5.6	
MegaVert-G1800-06/06B	1800	173	1400		6.7	
MegaVert-G2000-06/06B	2000	193	1600		7	
MegaVert-G2250-06/06B	2250	217	1800		7.5	
MegaVert-G2500-06/06B	2500	241	2000		7.6	
MegaVert-G2800-06/06B	2800	270	2250		8.5	
MegaVert-G3200-06/06B	3200	308	2500		8.7	
MegaVert-G3500-06/06B	3500	337	2800		6600×2780×1500	9.65
MegaVert-G3800-06/06B	3800	366	3150			10
MegaVert-G4500-06/06B	4500	433	3500			10.25
MegaVert-G5000-06/06B	5000	481	4000	10.85		
MegaVert-G5600-06/06B	5600	539	4500	11.25		
MegaVert-G6250-06/06B	6250	602	5000	11.45		

规格型号	额定容量 (kVA)	额定输出电流 (有效值, A)	适配电机功率 <sup>1</sup> (kW)	变频器尺寸 <sup>2</sup> (长×高×深, mm)	毛重 (无包装, T)
MegaVert-G0500-10/10B	500	29	400	4000×2650×1200	4.3
MegaVert-G0550-10/10B	550	32	450		4.5
MegaVert-G0650-10/10B	650	38	500		4.6
MegaVert-G0800-10/10B	800	46	630		4.9
MegaVert-G1000-10/10B	1000	58	800		5.2
MegaVert-G1250-10/10B	1250	72	1000		5.4
MegaVert-G1350-10/10B	1350	78	1120		6
MegaVert-G1600-10/10B	1600	92	1250		7
MegaVert-G1750-10/10B	1750	101	1400	6125×2730×1400	7.5
MegaVert-G2000-10/10B	2000	116	1600		7.6
MegaVert-F2250-10/10B	2250	130	1800		7.8
MegaVert-G2400-10/10B	2400	139	2000		8
MegaVert-G2600-10/10B	2600	150	2100		8.5
MegaVert-G2800-10/10B	2800	162	2240		9.1
MegaVert-G3100-10/10B	3100	179	2400		9.3
MegaVert-G3200-10/10B	3200	185	2500		9.5
MegaVert-G3300-10/10B	3300	191	2600	6575×2780×1500	9.5
MegaVert-G3500-10/10B	3500	202	2800		9.6
MegaVert-G4000-10/10B	4000	231	3150		10.5
MegaVert-G4200-10/10B	4200	243	3300		10.7
MegaVert-G4500-10/10B	4500	260	3550		11
MegaVert-G5000-10/10B	5000	290	4000		12
MegaVert-G5250-10/10B	5250	303	4250		13
MegaVert-G5500-10/10B	5500	318	4500		18.2
MegaVert-G6200-10/10B	6200	358	5000	11100×2780×1500	19.85
MegaVert-G6800-10/10B	6800	393	5600		20
MegaVert-G7600-10/10B	7600	439	6300		21.3
MegaVert-G8600-10/10B	8600	497	7100		21.9
MegaVert-G10M5-10/10B	10500	606	8000		24.5

注：  
1：电机的功率与电机的输入功率因数和效率相关，表中适配电机功率按照电动机效率 95%、功率因数 0.85 得出。如果电机的输入功率因数和效率较低，则适配电机功率可能降低。  
2：表中所列的外形尺寸为标准尺寸，可能会和变频器的实际外形尺寸不同。未标明外形尺寸机型以实物为准或咨询 Emerson。  
3：MegaVert-G×××-××/×××C 为一体化变频器

## 1.4 系统基本原理

中压变频器主要由移相变压器、15 个单相 H 桥逆变器（6kV）或 24 个单相 H 桥逆变器（10kV）（三相输入单相输出的功率单元）及控制系统组成。通过把每个功率单元的交流输出串联起来，实现 6kV 或 10kV 中压输出，同时可有效减小输出电压谐波。

变频器的系统原理框图如图 1-5 所示。

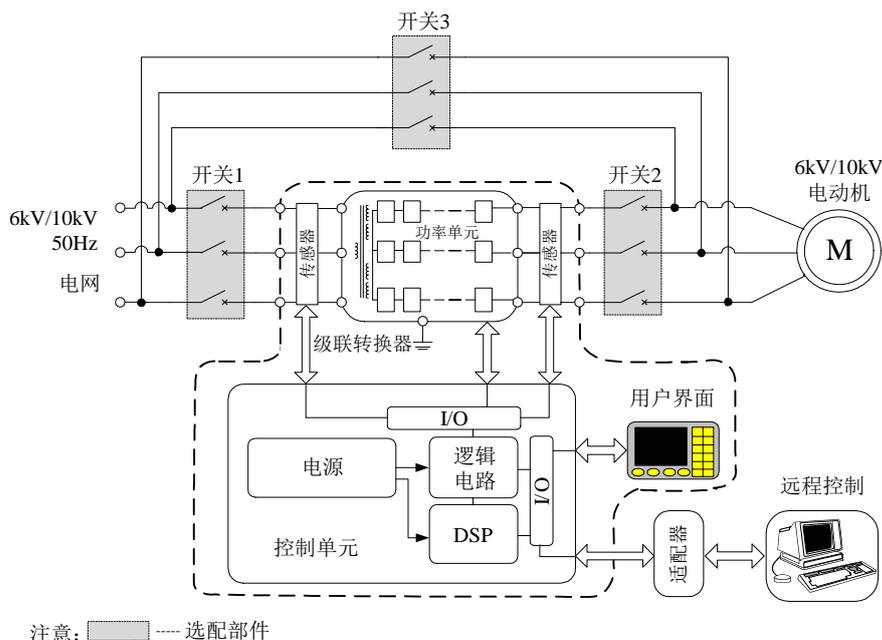


图1-5 系统原理框图

移相变压器用于将一次侧高压变换为各功率单元所需要的多组二次侧电压，同时实现一次侧与二次侧线电压的相位偏移和电气隔离，减小一次侧谐波。移相变压器的二次侧绕组一般采用延边三角形接法，各绕组间有固定的相位差，形成多脉冲整流方式，使变压器二次侧各绕组（即功率单元输入）的谐波电流相互抵消，不反映到一次侧，从而显著改善了网侧的电流波形，消除变频器对电网的谐波污染。

中压变频器的输出侧电压由各功率单元的输出电压串联形成，功率单元分为三组，每组由数量相同的功率单元串联为一相（6kV 每相 5 个功率单元，10kV 每相 8 个功率单元）。每个功率单元的输出均为等幅 PWM 电压波形，各单元输出相互间有确定的相位偏移，串联叠加后在变频器输出侧构成正弦阶梯状 PWM 波形。这种拓扑又称为串联 H 桥多电平逆变器，变频器的主拓扑如图 1-6 所示。

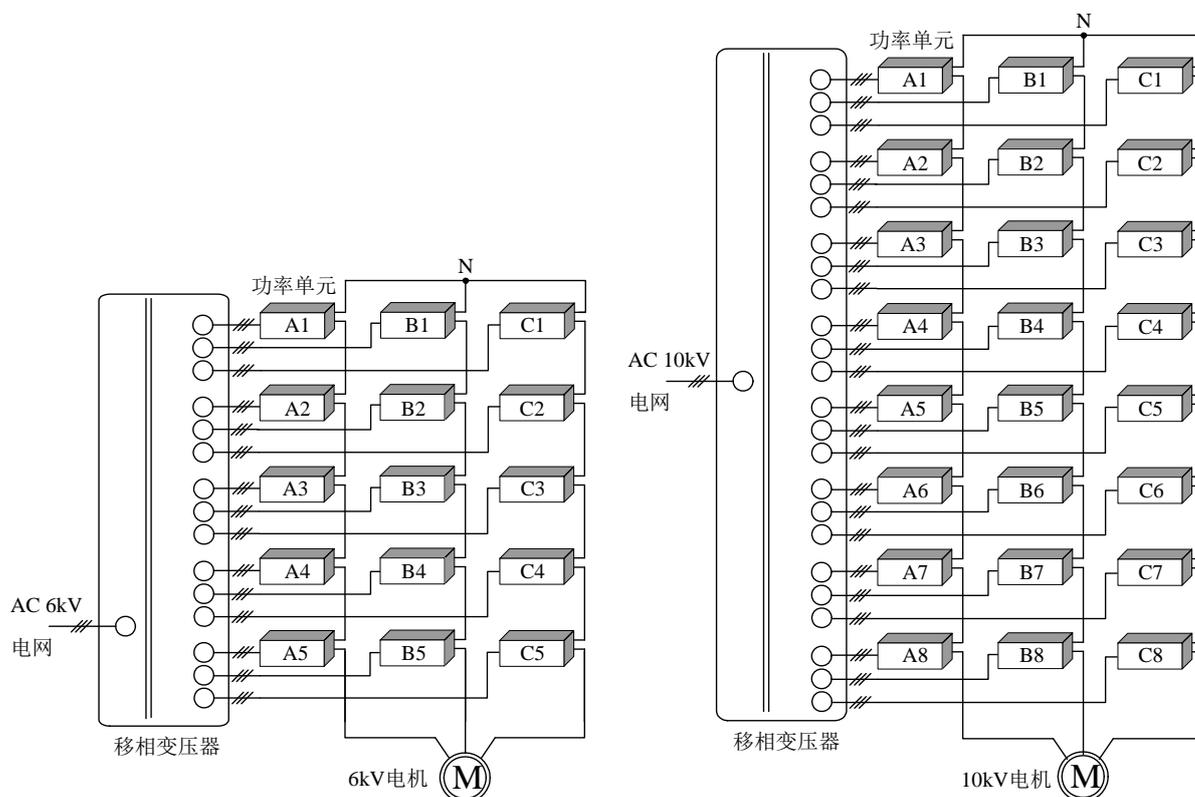


图1-6 系统主功率拓扑框图

每个功率单元的开关频率可以较低，但变频器输出侧电压的等效开关频率却较高，大大减小了变频器输出的高次谐波。控制系统根据设计的载波 PWM 控制算法，适时控制各功率单元的逆变器输出，得到频率和幅值均可调的交流输出电压，实现电动机的变频调速控制。

## 1.5 系统组成

变频器整机系统分为旁路柜（选配件）、变压器柜、功率单元柜以及控制柜。

1. 旁路柜为选配件，用户可根据需要自行选配。如需了解旁路柜其它信息，请咨询艾默生。
2. 变压器柜主要包括输入/输出用户接线单元、移相变压器和散热风机等。
3. 功率单元柜安装有散热风机和 15 个（6kV）或 24 个（10kV）功率单元，每组 5 个（6kV）或 8 个（10kV）功率单元串联为一相，从柜子正面看，串联后柜内右侧 A1、B1、C1 三个功率单元星接，左侧 A5、B5、C5（6kV）或 A8、B8、C8（10kV）三个功率单元的输出接至变压器柜的用户输出接线铜排。星接电缆上装有传感器以监控输出电流。
4. 控制柜内有控制配电、控制电源、I/O 转接板、用户接口端子等。控制柜门板上提供操作按钮、指示灯以及人机界面。变频器的组成示意框图如图 1-7 所示。

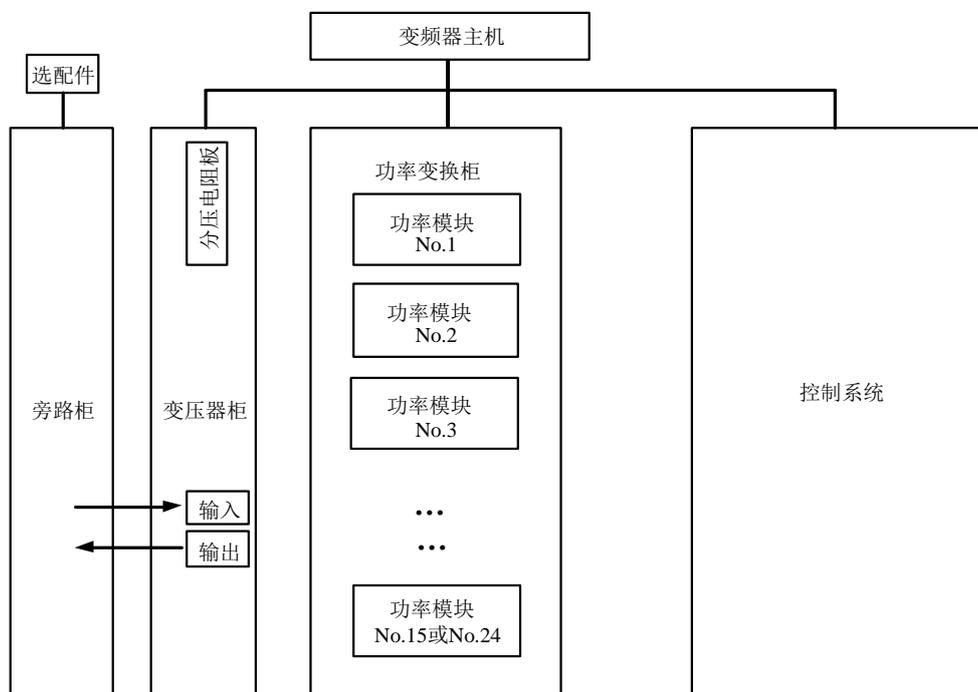


图1-7 变频器组成示意框图

## 1.6 环境要求

### 1.6.1 工作环境

变频器的工作环境参考标准 IEC61800-4（GB12668.4-2006）和 GB 4798.3-2007，具体见表 1-3。

表1-3 工作环境指标

项目	要求	参考标准等级
安装地点	垂直安装于室内坚固的基座上。详细安装情况见 2.1 安装条件。冷却介质为空气	
周围温度	0~40℃，空气温度变化小于 0.5℃/min； 40℃以上可降额使用，最高温度 55℃；具体降额标准请咨询艾默生； -15℃时，变频器可以起机，但性能可能无法达到额定要求 IGBT 过温预警≥90℃ IGBT 过温保护≥100℃ 移相变压器过温预警可设，移相变压器过温保护可设	3K4

项目	要求	参考标准等级
周围湿度	5%RH~95%RH, 无凝露、无霜冻。湿度最大 95%RH 时, 环境温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$	3K4
周围环境	不受阳光直射, 无结冰、雨、雪、雹等, 气压: 80kPa~106kPa	3K4
	有盐雾影响	3C2
	二氧化硫: $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ; 硫化氢: $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ; 氯气: $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ; 氯化氢: $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ; 氟化氢: $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ; 氨气: $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ; 臭氧: $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ; 氧化氮: $0.5\text{mg}/\text{m}^3$	3C2
	沙: $<30\text{mg}/\text{m}^3$ ; 尘(漂浮): $<0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ; 尘(沉积): $<1.5\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	3S2
海拔高度	能满足 2000 米的海拔要求, 1000 米以上变压器需专门设计, 2000 米以上变频器需降额	

## 1.6.2 储存环境

变频器的储存环境参考标准 IEC61800-4 (GB/T12668.4-2006) 和 GB/T4798.1-2005, 具体见表 1-4。

表 1-4 储存环境指标

项目	要求	参考标准等级
储存场所	参照工作条件环境	
环境温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ , 空气温度变化小于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$	1K5
相对湿度	5%RH~95%RH, 温度变化不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$	1K3
存放时间	发货和存放总时间不超过 6 个月	

### 注意

变频器不能防风防雨, 尤其是在打开包装木箱后, 变频器需临时存放在露天场所时, 务必注意防雨、防凝露。

## 1.6.3 运输环境

变频器的运输环境参考标准 IEC61800-4 (GB/T12668.4-2006) 和 GB/T4798.2-2008, 具体见表 1-5。

表 1-5 运输环境指标

项目	要求	参考标准等级
运输工具	艾默生标准包装箱包装, 可采用汽车、火车、轮船等相近的工具运输	
环境温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$	2K3
相对湿度	$+40^{\circ}\text{C}$ 时, 低于 95%RH, 温度变化不超过 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$	2K3
机械条件	振动: $2\text{Hz} \sim 10\text{Hz}$ , $10\text{m}^2/\text{s}^3$ ; $10\text{Hz} \sim 200\text{Hz}$ , $1\text{m}^2/\text{s}^3$ ; $200\text{Hz} \sim 2000\text{Hz}$ , $0.3\text{m}^2/\text{s}^3$ 冲击: $100\text{m}/\text{s}^2$ , 11ms	2M2

### 注意

- 变频器在运输过程中必须轻放, 严禁雨淋、暴晒, 严禁运输中剧烈震动、撞击和非垂直放置。
- 选用运输工具和运输线路时请充分考虑变频器整机高度。
- 请根据变频器的重量选择足够载重能力的运输和搬运工具。

## 1.7 主要技术规格

### 1.7.1 基本工作模式

#### 1. V/F 模式

V/F 模式, 即转速开环控制模式, 变频器输出电压与输出基波频率按照设定的曲线变化。如果电机安装了速度传感器, 变频器可以通过启动 PID 功能进行转速闭环调节, 实现无静差地跟随速度给定。

## 2. 无速度传感器矢量 (PG VC) 控制模式

控制器根据变频器输出的电压电流观测感应电动机的转速，并根据观测到的转速实现闭环矢量控制。

## 3. 有速度传感器矢量 (PG VC) 控制模式

控制器根据检测到的感应电动机转速信号实现闭环矢量控制。

## 1.7.2 综合技术指标

表1-6 6kV 变频器综合技术指标

项目		指标
功率输出	输出线电压范围	0~6kV
	输出电压谐波	额定输出电压时不大于 7%
	最大输出频率 (Hz)	120, (75Hz~120Hz 只运行在 V/F 模式下)
	系统效率	大于 97%
	电流过载能力	110%~120% 1 分钟, 120%~150% 额定电流 3 秒
功率输入	电压	额定 3 相, 6kV; 电压波动范围在 $\pm 10\%$ 以内可输出额定功率; 输入电压在 $-10\%$ ~ $-45\%$ 范围内输出功率降额, 对应功率降额范围 $0\%$ ~ $-35\%$ ; 超出 $+15\%$ 或 $-45\%$ 进行保护, 变频器停机
	电压波形质量	电压失衡率 $< 3\%$ , THDu $< 4\%$
	输入总电流谐波 (THDi)	不大于 4% (额定输出电压条件下)
	输入功率因数	额定条件下大于 0.97
	额定频率	50Hz, 波动范围: $\pm 10\%$
系统特性	防护等级	IP30; 风机组件为 IP20
	冷却方式	强制风冷
	噪音	不大于 80dB

表1-7 10kV 变频器综合技术指标

项目		指标
功率输出	输出线电压范围	0~10kV
	输出电压谐波	额定输出电压时不大于 4%
	最大输出频率 (Hz)	120, (75Hz~120Hz 只运行在 V/F 模式下)
	系统效率	大于 97%
	电流过载能力	110%~120% 1 分钟, 120%~150% 额定电流 3 秒
功率输入	电压	额定 3 相, 10kV; 电压波动范围在 $\pm 10\%$ 以内可输出额定功率; 输入电压在 $-10\%$ ~ $-45\%$ 范围内输出功率降额, 对应功率降额范围 $0\%$ ~ $-35\%$ ; 超出 $+15\%$ 或 $-45\%$ 进行保护, 变频器停机
	电压波形质量	THDu $< 4\%$
	输入总电流谐波 (THDi)	不大于 4% (额定输出功率条件下)
	输入功率因数	额定条件下大于 0.97
	额定频率	50Hz, 波动范围: $\pm 10\%$
系统特性	防护等级	IP30; 风机组件为 IP20
	冷却方式	强制风冷
	噪音	不大于 80dB

表1-8 运行控制特性技术指标

项目	控制方式		
	V/F 控制	无 PG VC 控制	有 PG VC 控制
速度设定分辨率		数字设定: 0.01Hz 模拟设定: $0.1\% \times$ 设定最高频率	
速度精度		$\pm 0.5\%$	$\pm 0.05\%$

项目	控制方式		
	V/F 控制	无 PG VC 控制	有 PG VC 控制
速度波动		0.50%	0.30%
调速范围	1: 10	1: 50	1: 100
启动转矩	3Hz 100%额定转矩	1Hz 120%额定转矩	0.1Hz 120%额定转矩
励磁制动		制动时间: 0.0~600.0s, 0~100%额定电流, 起始频率: 0.00~50.00Hz	
直流制动能力	起始频率: 0.00~30.00Hz; 制动时间: 1.0s~600.0s; 制动电流: 0.0~150.0%额定电流		
最高频率	10Hz~120.0Hz		
基本频率	10.0Hz~50.0Hz		
频率分辨率	模拟设定: 0.1%×设定最高频率; 数字设定: 0.01Hz		
输出频率精度	模拟设定: ±0.2%最高频率 数字设定: ±0.01%最高频率		
电压自动调整 (AVR)	电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定。 在电网波动±10%范围内, 额定输出电压波动不大于±3%。 不动作、一直动作、减速时不动作可选, 出厂默认减速时不动作		

### 1.7.3 重要运行功能描述

#### 1. 瞬间停电不停机

变频器发生掉电、欠压等告警, 变频器的输出继续跟踪感应电动机的转速, 并且维持所有功率单元的直流母线电压大于直流母线欠压关机点。如果上述故障恢复, 并且变频器的功率单元母线电压大于 (或等于) 限值, 同时输出频率不小于 5Hz, 变频器恢复正常运行; 如果上述故障没有恢复, 且变频器的功率单元母线电压小于限值, 或者输出频率小于 5Hz, 变频器执行相应的保护功能 (故障停机)。

#### 2. 转速自动跟踪启动

变频器启动时, 如果发现电机未处于停机状态, 并且给定的转速高于当前电机转速, 变频器需要自动检测电机当前的状态, 并且变频器不过流地将电机从当前转速启动。如果给定的转速低于电机的实际转速, 启动当前允许的制动功能, 将电机的转速调整至给定转速。电机反向旋转时, 先启动当前允许的制动功能, 将电机停止, 然后启动变频器运行到给定速度。转速跟踪需要对电机残余电压有限制。

#### 3. 功率单元旁路功能 (用户可选)

当级联的功率单元中某一个发生故障 (Fuse 故障、IGBT 故障、电容故障等), 导致该功率单元停止输出; 从而引起系统停止输出; 启动功率单元内部的旁路电路, 将该功率单元的输出旁路。同时变频器内部的主控制器将其它两相对应的功率单元旁路, 以保证变频器输出的三相电压平衡。主控制器要做相应的调整, 在剩余所有功率单元不过流的前提下, 在矢量控制模式下变频器能够提供最大功率输出。

启动功率单元旁路动作, 与具体是哪一个功率单元发生故障没有关系; 但是必须确认主控可以检测到故障, 包括光纤通信故障, 都会产生旁路动作。所以旁路功能不仅能对功率单元的功率半导体器件和电容等功率电路进行保护动作, 而且还能对功率单元单板的控制电路、通信电路及光纤通信相关的电路进行动作, 从而进一步提高可靠性。

旁路是一次性的, 旁路动作以后不允许再切回到正常状态; 10kV 系统允许连续有 2 个旁路动作的发生, 也就是说, 1 相 8 个位置 (如 A1、A2、……A8) 的功率单元, 允许最多有 2 个位置的功率单元被旁路掉; 6kV 系统仅允许 1 个旁路动作的发生, 也就是说, 1 相 5 个位置 (如 A1、A2、……A5) 的功率单元, 允许最多有 1 个位置的功率单元被旁路掉。

#### 4. 整机旁路功能 (用户可选)

当变频器检修或故障时, 为了不影响交流电机的正常运行, 此时可以使用手动旁路功能, 将工频高压加在交流电机输入端, 使其以工频运转。

#### 5. 点动功能

当变频器接收到点动信号, 变频器进入点动工作状态, 电机以设定的加速度升速到点动频率运行, 直到点动信号消失。

#### 6. 多段速运行

变频器可以沿着设定的多段速度曲线运行, 最多允许设定 16 段速, 相邻两段速之间的加减速斜率可以根据需要设定。

### 7. 转差补偿

V/F 控制模式下有效。变频器根据设定的转差系数，或者根据当前的输出电流增加输出频率，以达到转差补偿的效果。固定系数转差补偿和输出电流转差补偿两种模式可以设定，两种模式下的补偿系数可以设定。

### 8. 跳频运行

根据现场运行需要，变频器可以避开某些频率段运行。中心频率点和中心频率点左右的范围可以设定。最多可以设定三个跳频点。

### 9. 简易可编程功能

变频器的输出可以根据接收到的指令变换运行频段。各频段切换时的加减速率可以设定。

### 10. 闭环控制功能

变频器预留一个 PID 控制器。PID 参数可设定。该 PID 的输出可作为变频器的频率给定。

### 11. S 曲线加减速

根据生产工艺的需要，变频器输出的加减速曲线可以根据用户设定的 S 曲线变化。

### 12. 手动/自动转矩提升

仅针对 V/F 工作模式。在电机加减速和稳态运行过程中，可以根据运行需要，设置启动该功能，在变频器输出不过流的前提下，提升电机的输出转矩，提高系统的动态性能。

### 13. 制动功能

可以根据需要设定两种制动方式：直流制动和励磁制动。直流制动的最大电流可以在 0~150% 电机额定电流范围内设定。励磁制动的最大电流可以在 0~100% 电机额定电流范围内设定，励磁制动时要求产生一个稳定的制动转矩。

### 14. 自动节能运行功能

只对 V/F 运行模式有效。当检测到电机处于轻载运行时，自动降低变频器输出电压，使电机运行在最佳效率点，达到节能的效果。

### 15. 参数自动校正功能

为了提高生产效率和现场调试方便设计的功能。当变频器检测到的系统输入电压、输入电流，系统输出电流、输出电压参数不能满足规定的精度要求时，可以将测试仪器检测到的数值通过本机 HMI 接口或者通过后台调测软件输入，变频器可以自动校正检测环节，使检测精度达到规格要求。

## 1.7.4 运行功能参数设置

表1-9 运行功能参数设置

类型	功能说明
运行频率设定 方式选择	触摸屏设定、端子 UP/DOWN 设定、COM1 设定、COM2 设定、端子模拟设定（VCI、CCI）、内部预置设定
运行命令选择	0: 控制柜控制（包括触摸屏和控制面板） 1: 多功能端子控制 2: COM1 控制 3: COM2 控制
上下限频率	可对变频器运行频率范围进行限制
V/F 曲线模式	0: 用户设定 V/F 曲线（三个自由点） 1: 降转矩特性曲线（2.0 次幂） 2: 降转矩特性曲线（1.7 次幂） 3: 降转矩特性曲线（1.2 次幂） 手动转矩提升 0.0~30.0% 可设，最大输出电压可设

类型		功能说明
起制动 功能设置	起制动运行方式	0: 从起制动频率起制动, 起制动频率 1.00~30.00Hz 可设, 起制动频率可保持 0.0~10.0s 1: 先制动后从起制动频率再起制动, 制动电流 0.0~150.0%电机额定电流可设, 起制动制动时间 0.0~60.0s 可设 2: 转速跟踪(包括方向判别)再起制动, 转速为零时从起制动频率起制动
	加减速方式选择 (与负载有关)	0: 直线加减速, 频率线性变化 1: S 曲线加减速, 频率按照由起始段时间(10.0%~50.0%加减速时间)、上升段时间(10.0%~80.0%加减速时间)确定的 S 曲线变化, S 曲线两段所占比例小于等于 100.0%加减速时间 2: 最快加减速, 根据负载情况以最快速度进行加减速
	停机方式 (与负载有关)	0: 减速停机, 收到停机命令后, 频率按照减速方式、速率逐步减小, 减速到停止速度封波停机 1: 自由停机, 收到停机命令后, 变频器立即停止输出, 进入停机状态 2: 减速停机+直流制动, 收到停机命令后, 变频器减速至起制动频率(1.00~50.00Hz 可选), 准备制动, 制动等待时间 0.00~600.00s 可选, 开始制动后制动时间 0.0~600.0s 可选, 制动电流 0.0~150.0%电机额定电流可选, 制动结束停机 3: 减速停机+励磁制动, 制动等待时间 0.00~600.00s 可选, 开始制动后制动时间 0.0~600.0s 可选, 制动电流 0.0~100.0%电机额定电流可选, 制动结束停机
辅助运行 功能设置	防反转	0: 允许反转, 变频器可正反向运行, 正反转切换死区时间 0~3600s 可设 1: 禁止反转, 变频器仅响应正向指令, 对反向指令输出封锁
	瞬间停电不停机 功能选择	0: 不动作 1: 动作, 停电保持输出 起制动前等待时间 0.0~5.0s 可设
	转差补偿	增益可设, 补偿限定范围可设
	自动节能运行	0: 不动作 1: 动作, 轻载情况下自动降低输出电压, 达到节能效果
	AVR 功能	0: 不动作 1: 一直动作, 变频器运行过程中, 输出电压自动适应母线电压的变化, 以保持理论值输出 2: 减速时不动作, AVR 功能在减速状态不动作
	载波频率调节	载波频率不可调, 功率单元 IGBT 的开关频率 300Hz
	点动运行	点动频率 0.10~30.00Hz 可设, 加减速时间 0.1~60.0s 可设
	多段频率	16 段频率可设, 通过多功能端子进行选择
跳跃频率	最多三个跳频点, 中心频率点 1.00~120.0Hz 可选, 中心频率点左右范围 0.00~20.00Hz 可选	
PID 控制功 能设置	闭环控制功能	对频率进行闭环调节; 闭环给定反馈通道可选, 给定、反馈关系通过两点式确定; 闭环参数比例系数、积分时间、采样周期、容差可调; 闭环正反作用可选, 积分处理方式可选; 可对 PID 输出预设频率; 可进行多段给定
增强功能 设置	控制方式与频率方 式捆绑	3 种起制动控制方式可分别捆绑 6 种频率给定方式, 也可选择不绑定
	本地和远程控制功 能选择	本地-远程选择开关位于控制面板上, 须在面板上进行选择。 本地和远程开关(选择本地控制、远端遥控和空档)功能; 本地-远程选择开关在任何情况下可以切换
	键盘锁定功能	HMI 密码保护分三级: 1: 管理员; 2: 工程师; 3: 技术工人 密码保护具有密码自动失效功能, 时间是 10 分钟
	风扇控制	变频器风机启动时序: 变频器合闸—风机启动—变频器停机—延时 10 分钟, 风机停机
	零频运行阈值	当变频器运行频率、设定频率均小于零频运行阈值(0.00~20.00Hz 可选), 变频器进入零频运行状态, 停止输出, 当设定频率大于等于零频运行阈值+零频回差时, 变频器恢复运行, 零频回差 0.00~20.00Hz 可设

## 第二章 安装

### 注意

1. 本章内容仅为掌握配电柜及传动装置安装和配线的基本知识的专业施工人员提供安装说明。
2. 对于安装方法，如有不明之处，请咨询 Emerson 经销部门。
3. 在安装过程中，如需了解其它信息，请参照变频器随机提供的施工安装图或咨询 Emerson。

本章介绍了变频器安装的环境要求，以及与安装相关的操作步骤和注意事项。

变频器安装在电气室内。用户在安装变频器之前，必须确保环境条件和通风风量符合要求。

安装过程如下：

- |           |          |           |         |
|-----------|----------|-----------|---------|
| 1. 检查安装条件 | 2. 运输和搬运 | 3. 准备安装工具 | 4. 开箱验货 |
| 5. 机械安装   | 6. 安装检查  |           |         |

### 2.1 安装条件

变频器的安装条件满足标准 IEC61800-4 (GB12668.4-2006) 和 GB 4798.3-2007，具体的环境要求见表 1-3。

变频器安装地点附近必须无可燃物，安装地面尽可能平整，变频器必须垂直安装。

### 注意

如果安装表面不平整，变频器的金属外壳可能变形，导致柜门发生错位且/或无法正常开关。

变频器四周应留出足够的空间便于安装和维护，同时有利于空气流动 ( $\geq 1\text{m}^3/\text{s}$ )。安装空间要求如图 2-1 所示。

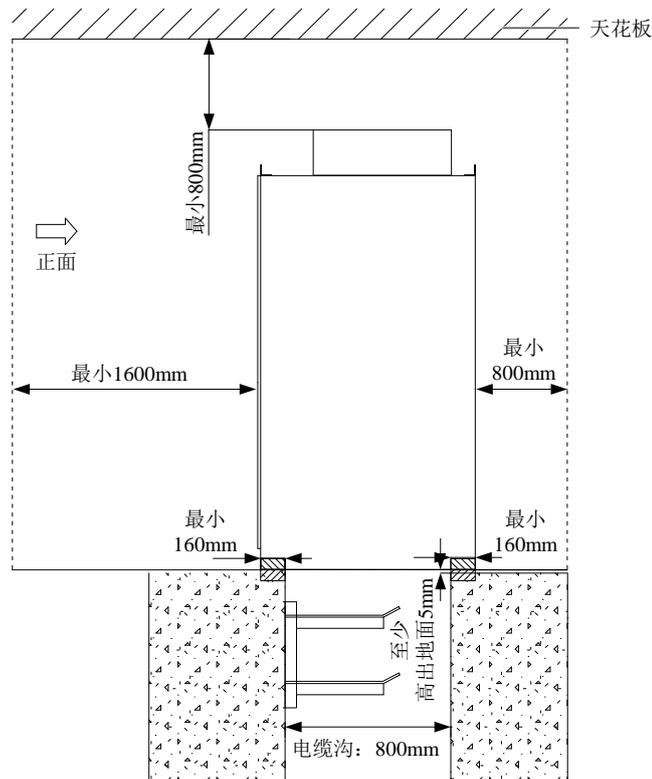


图2-1 安装空间要求（侧视图）

为了布线的安全和方便，变频器柜体推荐安装在地沟上，如图 2-1 所示。推荐根据地沟上变频器的重量选用槽钢，具体见表 2-1。

表2-1 选择变频器底座槽钢

变频器重量范围	推荐使用的槽钢型号	变频器容量等级
$\leq 6T$	10#槽钢	$\leq 6kV/800kVA$ , $10kV/800kVA$
$6T \sim 9.5T$	18#槽钢	$> 6kV/800kVA$ , $< 6kV/4500kVA$ $> 10kV/800kVA$ , $< 10kV/4200kVA$
$\geq 9.5T$	18#工字钢	$\geq 6kV/4500kVA$ , $10kV/4200kVA$

注：实际的变频器重量与设计值可能有差别，请根据实际重量选择槽钢型号

安装技术要求：

1. 变频器自带槽钢底座，与埋地槽钢基础点焊。
2. 预埋地基要高出地面 5mm，基础底座、水平底座公差应控制在 1mm/1000mm。
3. 保证变频器柜体可靠连接厂房大地，接地点与变频器槽钢基础点焊即可，保证接地电阻小于 4 欧姆。
4. 电缆沟需布置两层，层间距 200mm，水平间距 0.6m~0.8m，支架需打磨处理，电缆沟需配备防水、防洪、防涝、防鼠等设施，沟内长期保持干燥，高压开关柜电缆沟需进行阻燃处理。

#### 注意

为了降低对控制信号的干扰，请分层放置电缆；建议将控制电缆架设在第一层，将高压电缆架设在第二层。

5. 吊卸时，请尽可能使吊装中心与变频器重心相吻合；不要仅凭包材顶部支撑变频器，应按照包装标识和图纸位置吊装。以 MegaVert-F0800-06/06B 为例，包材正面的吊装标示如图 2-2 所示。

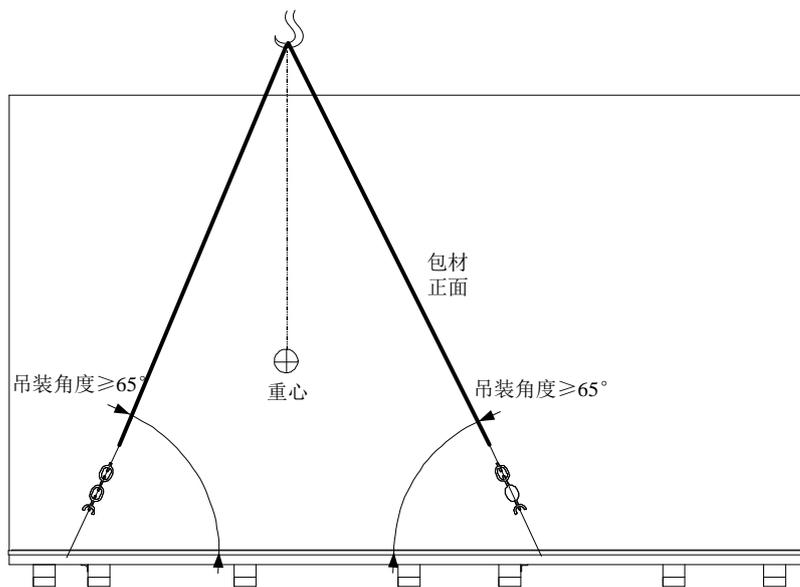


图2-2 MegaVert-F0800-06/06B 包材正面的吊装标示

6. 以 MegaVert-F0800-06/06B 为例，地基安装轨承重图如图 2-3 所示。有关承重图的更多信息，请参见安装维护文件。

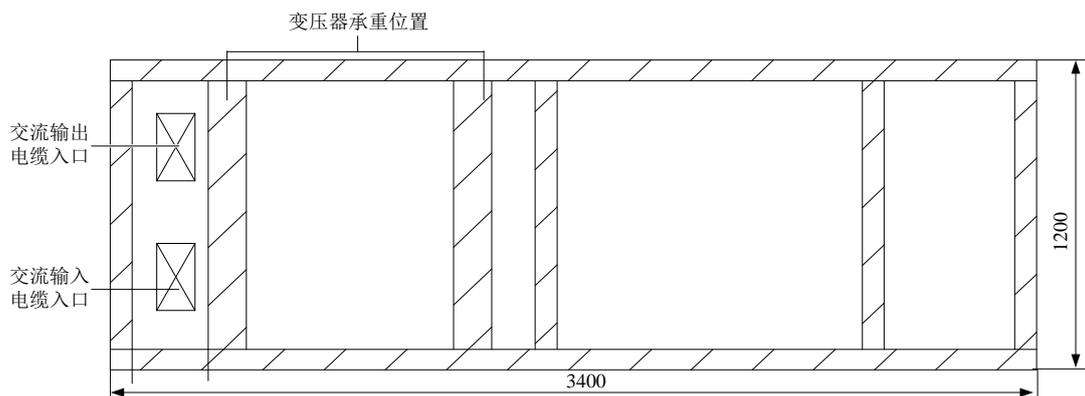


图2-3 6kV 地基安装轨承重图（俯视图，单位：mm）

7. 发热量估算公式：发热量  $Z_{th} = \text{变频器整机容量} \times 0.04$  (kW)

例：MegaVert-F0800-06/06B 整机发热量的计算公式为： $Z_{th} = 800 \times 0.04 = 32\text{kW}$

#### 注意

1. 安装环境必须满足环境条件（见表 1-2）中规定的防尘要求。
2. 要求按照发热量估算公式匹配合适的冷却空调，以满足工作环境条件中规定的温度要求。否则，用户须加装排气管道，排气管道须防水、防鼠等，室内进气口须加装过滤网。施工前请咨询 Emerson 客户技术服务人员，联系电话 4008876510。

## 2.2 运输和搬运

运输方式：汽车、火车或船舶；运输中应遮蓬、防雨、严格按储运标准作业。

搬运方式：吊车（或倒链葫芦）绳索提升、叉车、滚轮车、滚杠。

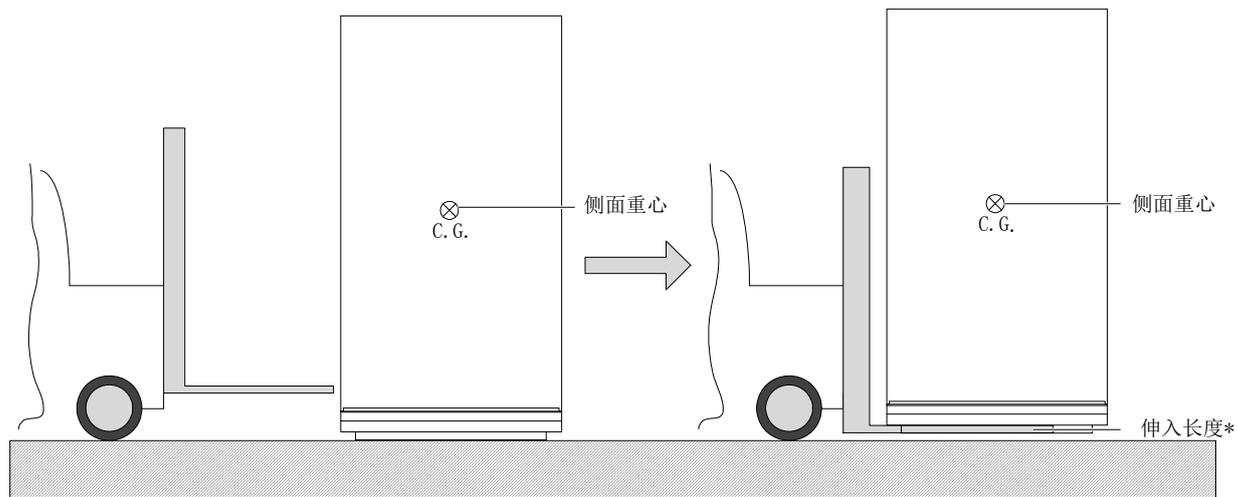
#### 注意

1. 所有类型的搬运工具需要有大于产品外包装所标示重量的承载能力。
2. 变频器在现场安装完成之前，不要拆除机柜顶角、棱边、中部及液晶屏上的 EPE 缓冲垫，以免在搬运过程中损伤柜体。

### 2.2.1 带包箱的整机搬运

变频器整机采用滑木结构拼装式板箱包装，机柜用螺栓固定于木箱底座上。底座为滑木结构，满足单向进叉车搬运（或滚轮车搬运）及吊车或倒链葫芦吊装。

1. 单向进叉车搬运
  - 1) 使用叉车前，请确保叉车能承受变频器的重量。
  - 2) 叉车搬运带包箱的整机时，用叉车臂插入栈板上的叉车位，包箱的侧面重心应位于叉车臂正上方。具体如图 2-4 所示。



注\*: 柜体深度为1200mm时, 伸入长度要求为1000mm以上;  
柜体深度为1500mm时, 叉车臂伸入长度要求为1200mm以上。

图2-4 叉车搬运示意图

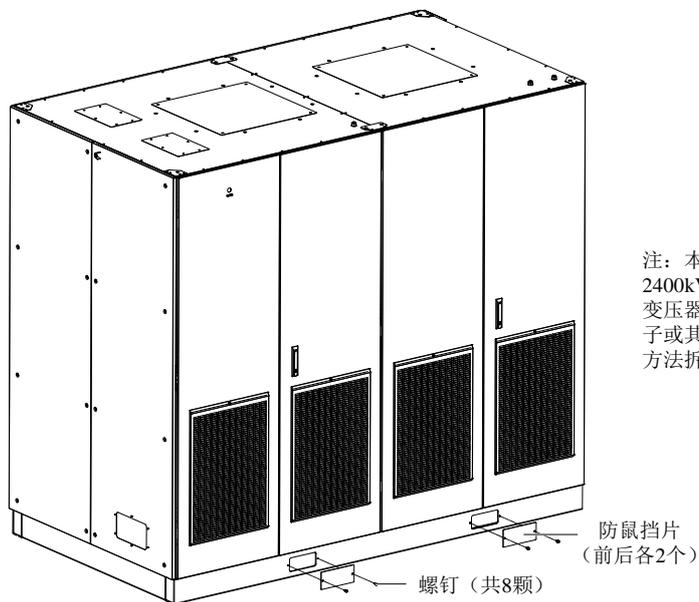
## 2. 吊车或倒链葫芦吊装

使用吊车搬运带包箱的整机时, 尽可能使吊装中心与变频器包材上丝印的重心和吊装位置相吻合, 吊钩位置在重心的垂直延伸线上, 如图 2-2 所示。

### 2.2.2 拆除包箱后的整机搬运

#### 1. 吊车或倒链葫芦吊装

- 1) 使用单独包装发货的吊梁组件。
- 2) 拆下变频器柜子底部的防鼠挡片, 如图 2-5 所示。



注: 本图以1600kVA~2400kVA 10kV变频器的变压器柜为例, 其它柜子或其它机型按照相同方法拆下防鼠挡片。

图2-5 拆下防鼠挡片

- 3) 将 2 根吊梁插入底座的吊装孔, 并用 4 组 M6×40 螺栓和 M6 螺母进行固定; 再将 2 根吊梁放置在顶部中间位置, 如图 2-6 所示。

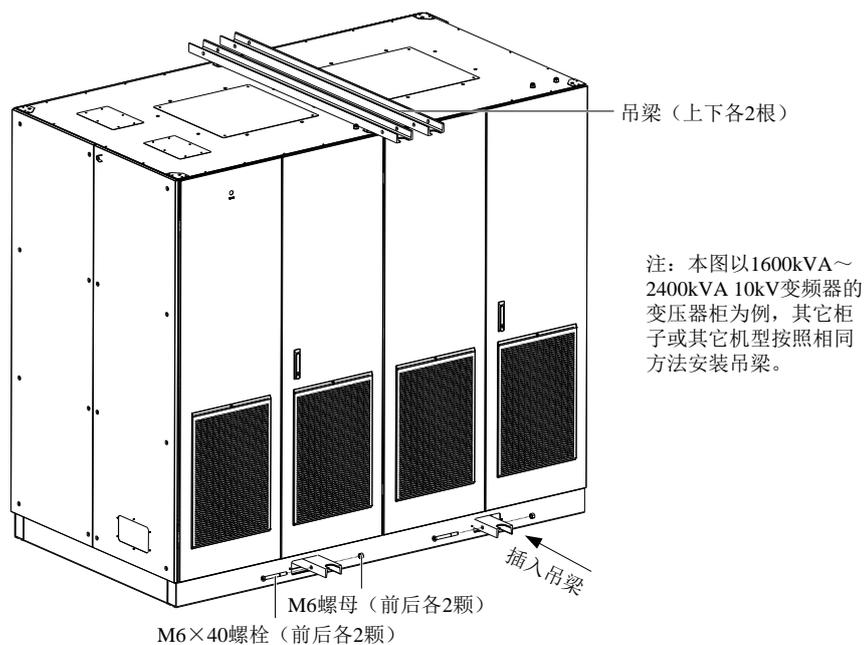


图2-6 安装吊梁

吊梁的作用是: 在吊装的过程中防止绳索横向滑动和防止柜体由于受力过大产生变形。

4) 用钢丝绳穿过吊装孔, 分别卡在顶部和底部吊梁两端缺口, 然后挂在吊车或倒挂葫芦的吊钩上, 如图 2-7 所示。

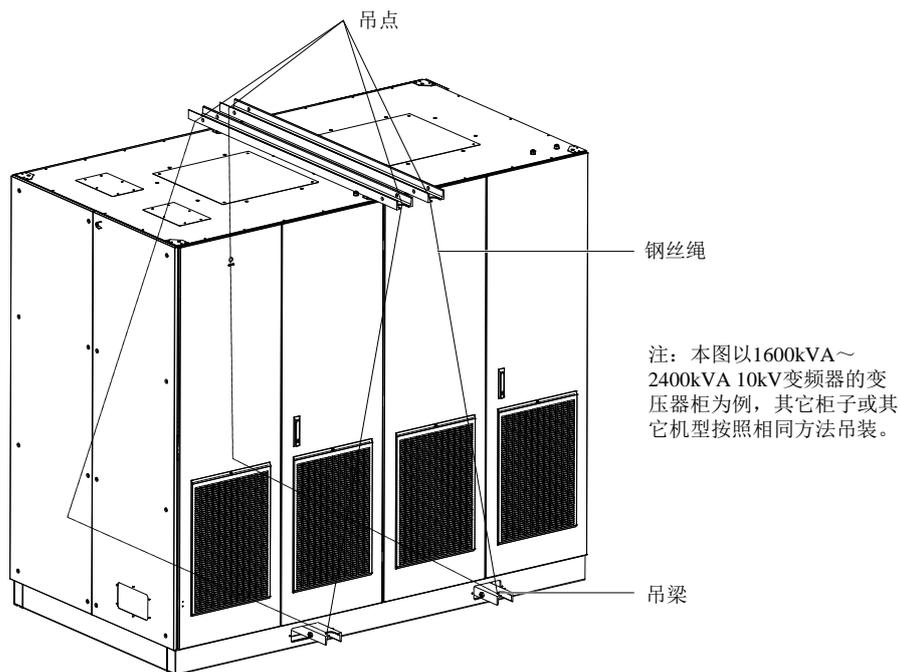


图2-7 吊装示意图

#### 注意

1. 绳索的长度应足够长, 确保绳索可以正常穿过吊钩。
2. 绳索的强度应足够支撑变频器安装图纸注明的重量或 2.5.1 尺寸和重量一节中给出的重量。

5) 平稳地吊起变频器。

#### 注意

1. 起吊时不要仅凭柜体的顶部作为支撑, 不要试图通过柜体顶部横梁提起变频器。

2. 在现场不允许将已经组装好的变频器柜体与底座拆开安装和运输。

## 2. 滚轮车搬运

1) 用千斤顶或撬杠将柜体从底座下方翘起，把滚轮车放置在底座下方。

### 注意

1. 滚轮车须放置在柜体叉车孔下方外侧，如图 2-8 所示。
2. 滚轮应不小于 $\Phi 50\text{mm}$ ；滚轮车的轮距（柜宽方向）不大于 450mm，如图 2-8 所示。
3. 同排滚轮跨度（柜深方向）应不小于 1200mm，每排至少需要 2 台滚轮车。

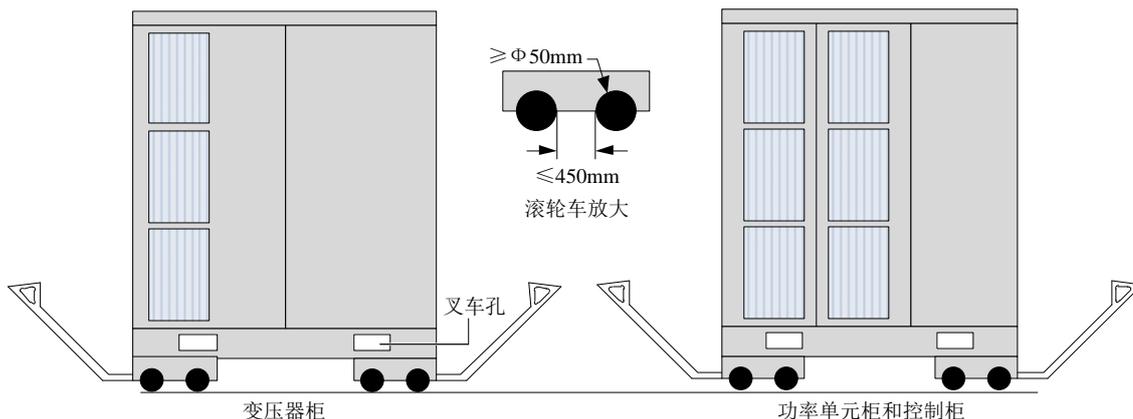


图2-8 滚轮车搬运示意图（正视图）

2) 平稳地将柜体运到位后，用千斤顶或撬杠卸下柜体。

## 3. 滚杠搬运

在柜体下方放置滚杠，通过循环使用这些滚杠移动柜体的简易搬运方式。

注意：滚杠的轮距（柜宽方向）不大于 450mm。

## 2.3 安装工具

安装变频器需要的工具包括：

- 吊车、叉车、千斤顶、撬杠、滚杠、倒链葫芦、绳索、滚轮车
- 一字螺丝刀、十字螺丝刀

一字螺丝刀和十字螺丝刀的规格见表 2-2。

表2-2 一字螺丝刀和十字螺丝刀的规格

工具	规格	工具	规格
一字螺丝刀	50X0.4X2.5 I-1PQB3860	十字螺丝刀	1 100 3 B QB/T3860
	100X0.6X4 I-1PQB3860		2 150 3 B QB/T3860
	200X1.2X8 I-1PQB3860		2 40 4 B QB/T3860
	300X2X13 I-1PQB3860		

- 扭力批、扳手

扭力批、扳手及其匹配的套筒规格见表 2-3。

表2-3 扭力批、扳手及其匹配的套筒规格

工具	规格	工具	规格
扭力批	扭矩范围 (N·m) : 5~60;	扭力扳手	扭矩范围 (N·m) : 10~50, 40~200;
	标尺刻线分度 (N·m) : 0.5;		传动方榫尺寸 (mm) : 12.5×12.5;
	直径 (mm) : 25		精度 (≤) : ±3%;

工具	规格	工具	规格
			标尺刻线分度 (N·m) : 0.5, 2
活动扳手	活扳手 100 GB/T 4440; 活扳手 200 GB/T 4440	套筒	12.5 系列套筒一套 (包括 A 型和 B 型)

- 万用表
- 劳保用具

## 2.4 开箱验货

只有货物到达安装现场后才容许拆开包装箱进行验货。验货由用户方代表和艾默生或授权代表共同完成。

验货步骤如下：

1. 拆开贴有装箱单存放箱的包装箱。
2. 取出装箱单。
3. 对照装箱标签逐项检验。
4. 检验箱体标识的数量和序号。
5. 检验设备装箱的正确性。
6. 检验附件的数量和类型。
7. 检验物品的完好性。

## 2.5 机械安装

### 2.5.1 尺寸和重量

MegaVert-F0400-06/06B~MegaVert-F0800-06/06B、MegaVert-G0400-06/06B~MegaVert-G0800-06/06B 6kV 典型变频器的尺寸如图 2-9 所示。

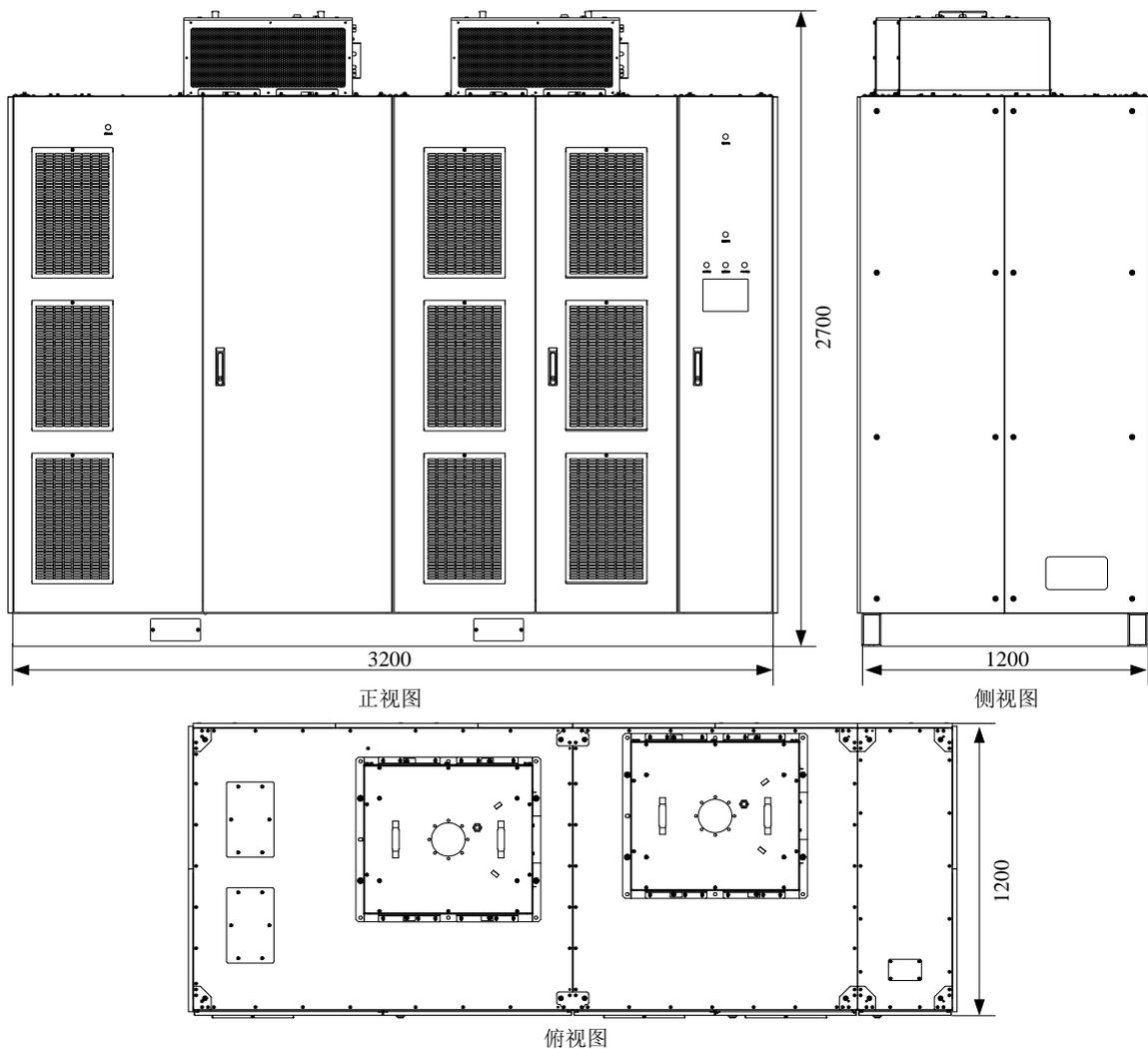


图2-9 400kVA~800kVA 6kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F1000-06/06B~MegaVert-F1600-06/06B, MegaVert-G1000-06/06B~MegaVert-G1600-06/06B 6kV 典型变频器的尺寸如图 2-10 所示。

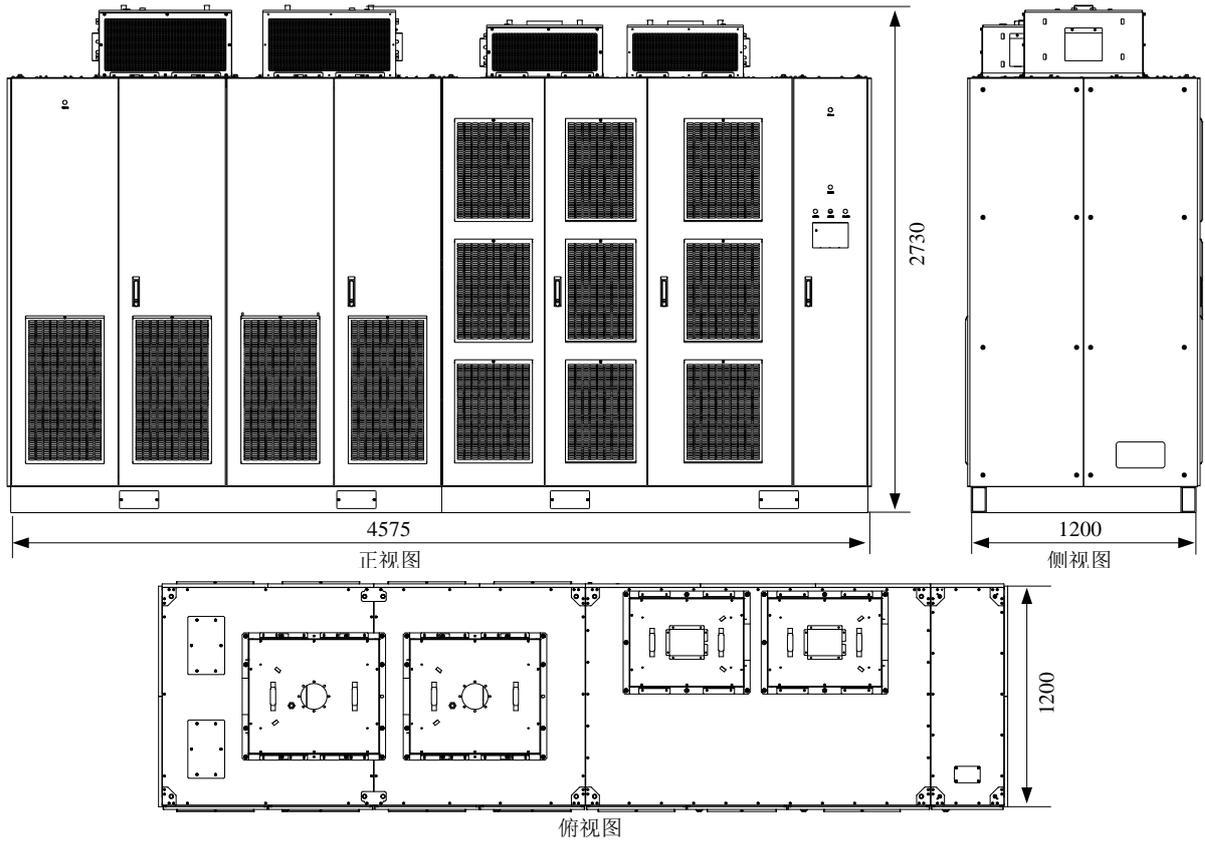


图2-10 1000kVA~1600kVA 6kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F1800-06/06B~MegaVert-F3200-06/06B, MegaVert-G1800-06/06B~MegaVert-G3200-06/06B 6kV 典型变频器的尺寸如图 2-11 所示。

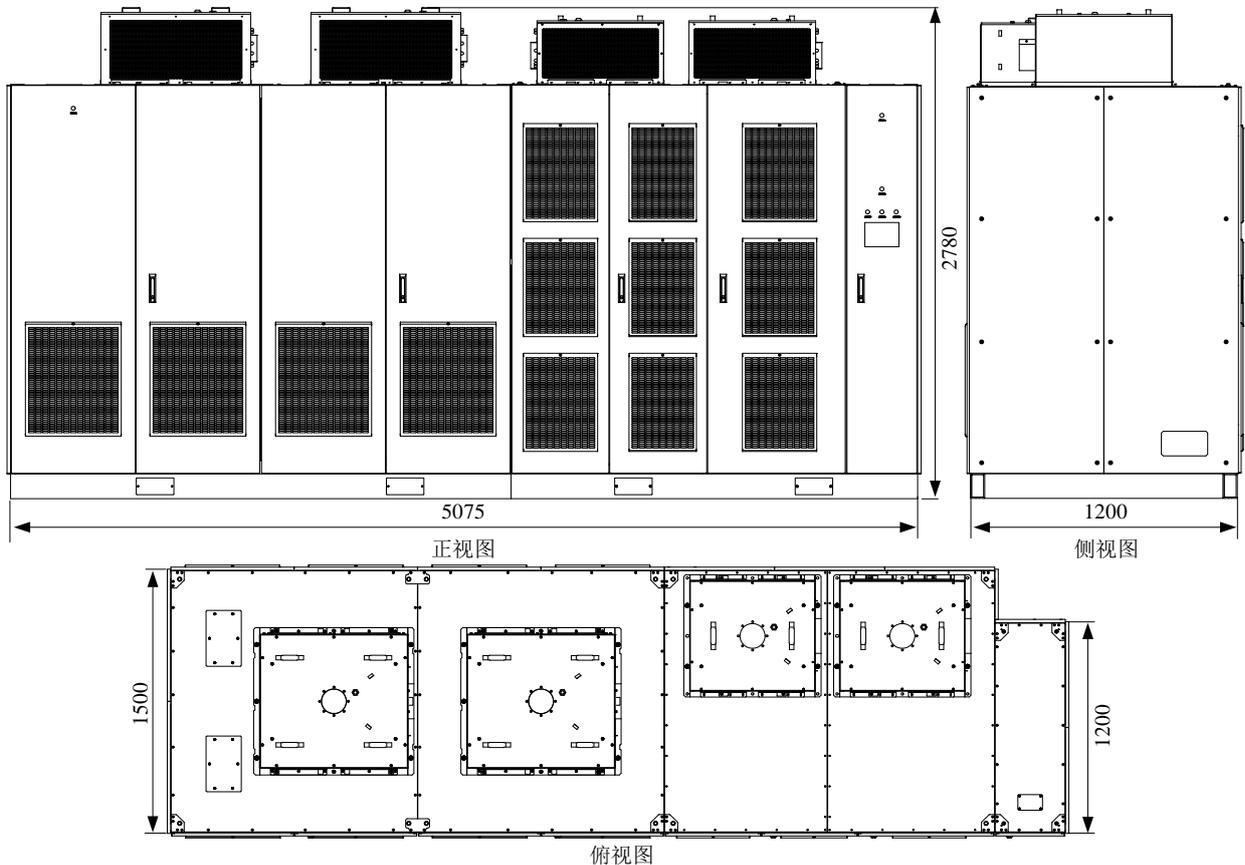


图2-11 1800kVA~3200kVA 6kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F0280-06/06C~MegaVert-F0500-06/06C, MegaVert-G0280-06/06C~MegaVert-G0500-06/06C 6kV 一体化变频器的尺寸如图 2-12 所示。

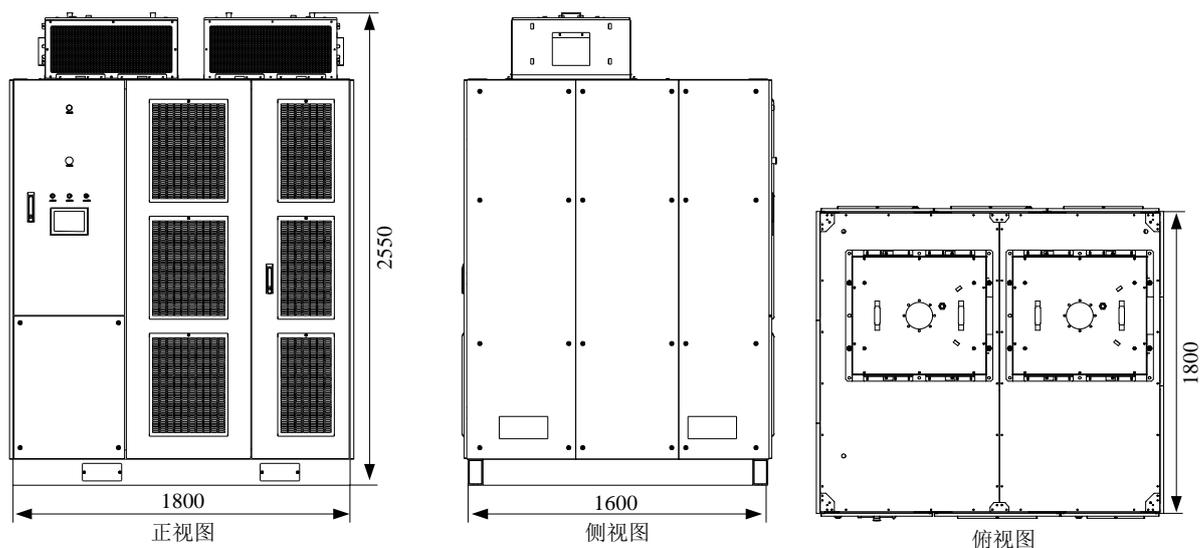
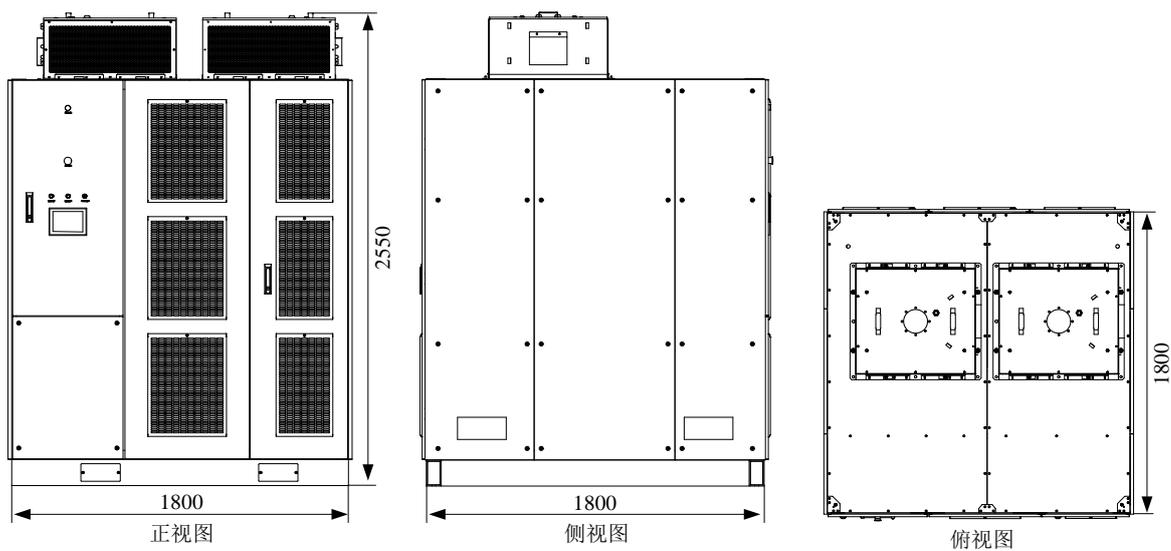


图2-12 280kVA~500kVA 6kV 一体化变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F0630-06/06C~MegaVert-F0800-06/06C, MegaVert-G0630-06/06C~MegaVert-G0800-06/06C 6kV, MegaVert-F1000-06/06C~MegaVert-F1250-06/06C, MegaVert-G1000-06/06C~MegaVert-G1250-06/06C 6kV 一体化变频器的尺寸如图 2-13 所示。



630kVA ~ 800kVA 6kV

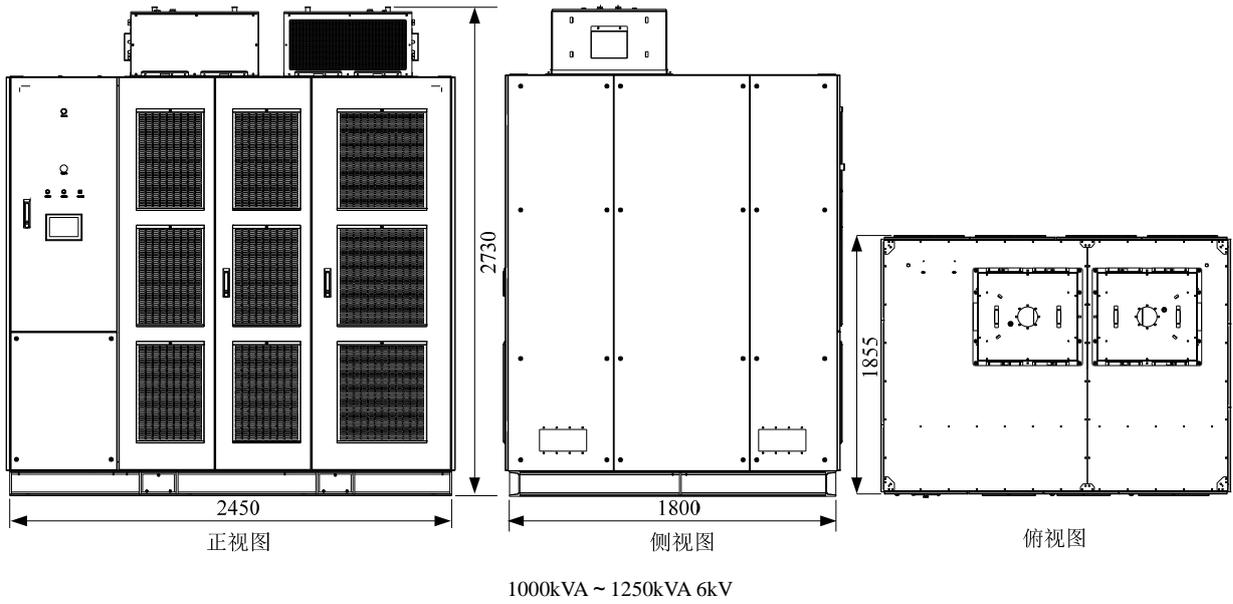


图2-13 一体化变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F0500-10/10B~MegaVert-F1250-10/10B, MegaVert-G0500-10/10B~MegaVert-G1250-10/10B 10kV 典型变频器的尺寸如图 2-14 所示。

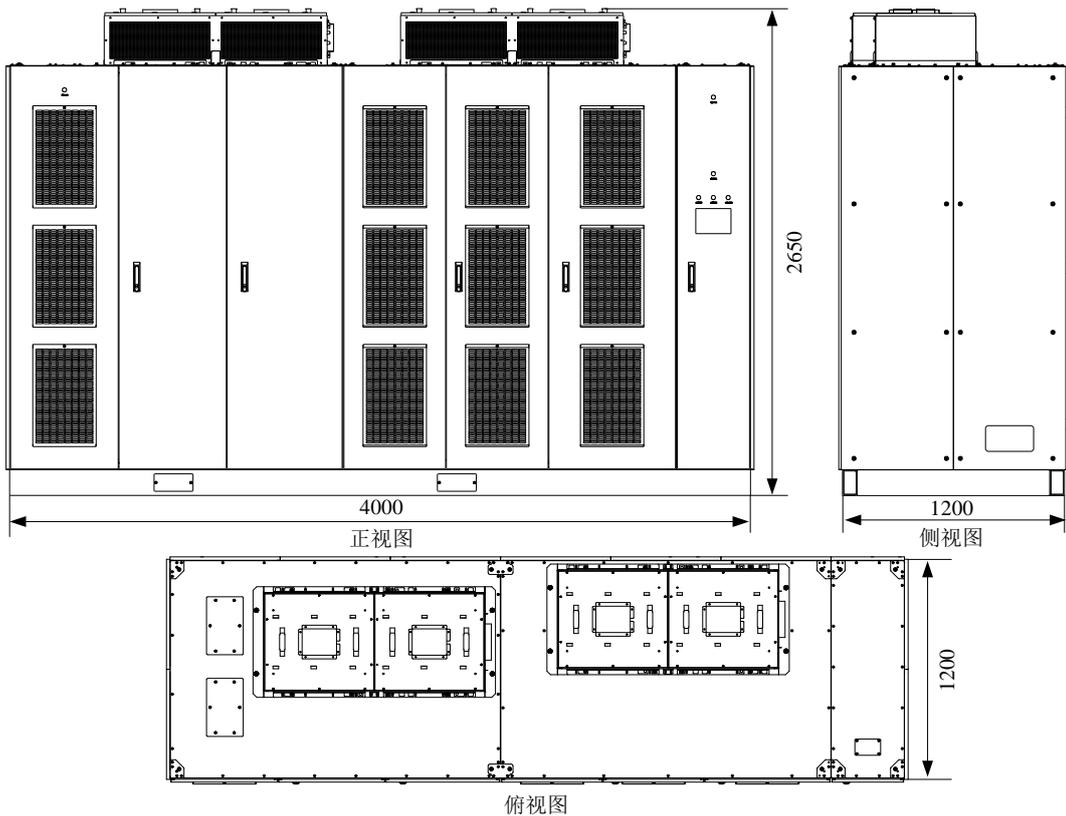


图2-14 500kVA~1250kVA 10kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F1600-10/10B~MegaVert-F2400-10/10B, MegaVert-G1600-10/10B~MegaVert-G2400-10/10B 10kV 典型变频器的尺寸如图 2-15 所示。

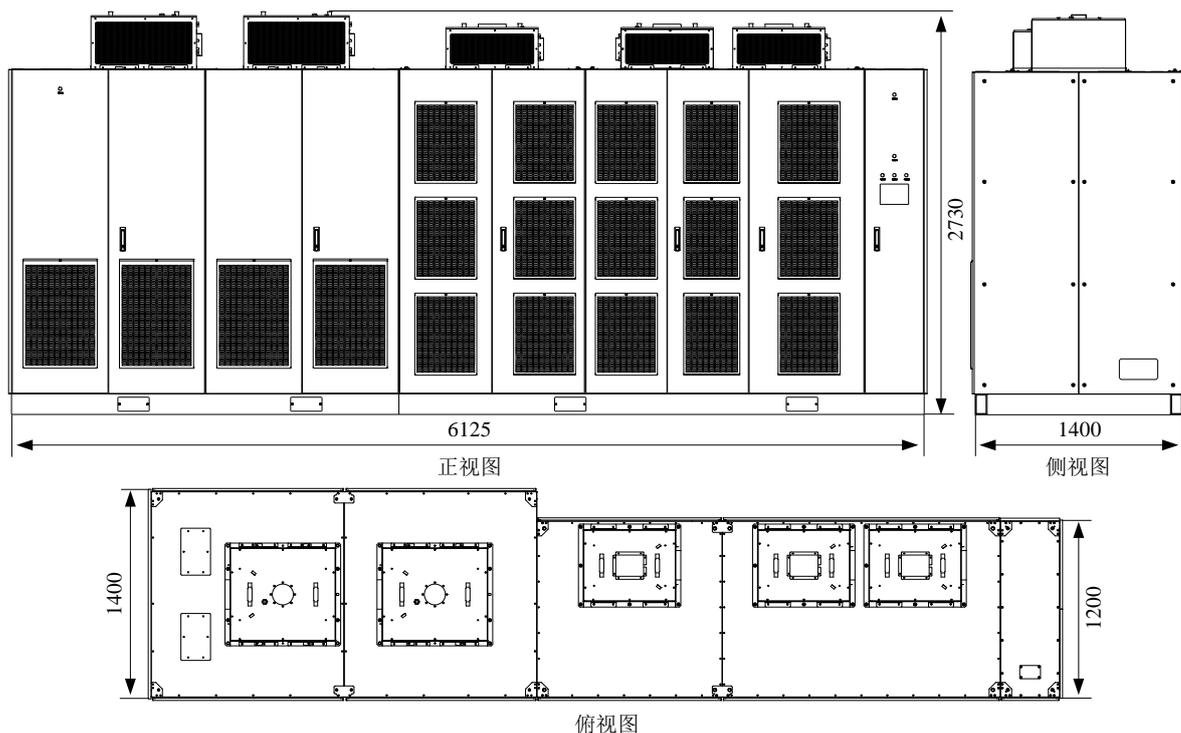


图2-15 1600kVA~2400kVA 10kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F2800-10/10B~MegaVert-F5000-10/10B, MegaVert-G2800-10/10B~MegaVert-G5000-10/10B 10kV 典型变频器的尺寸如图 2-16 所示。

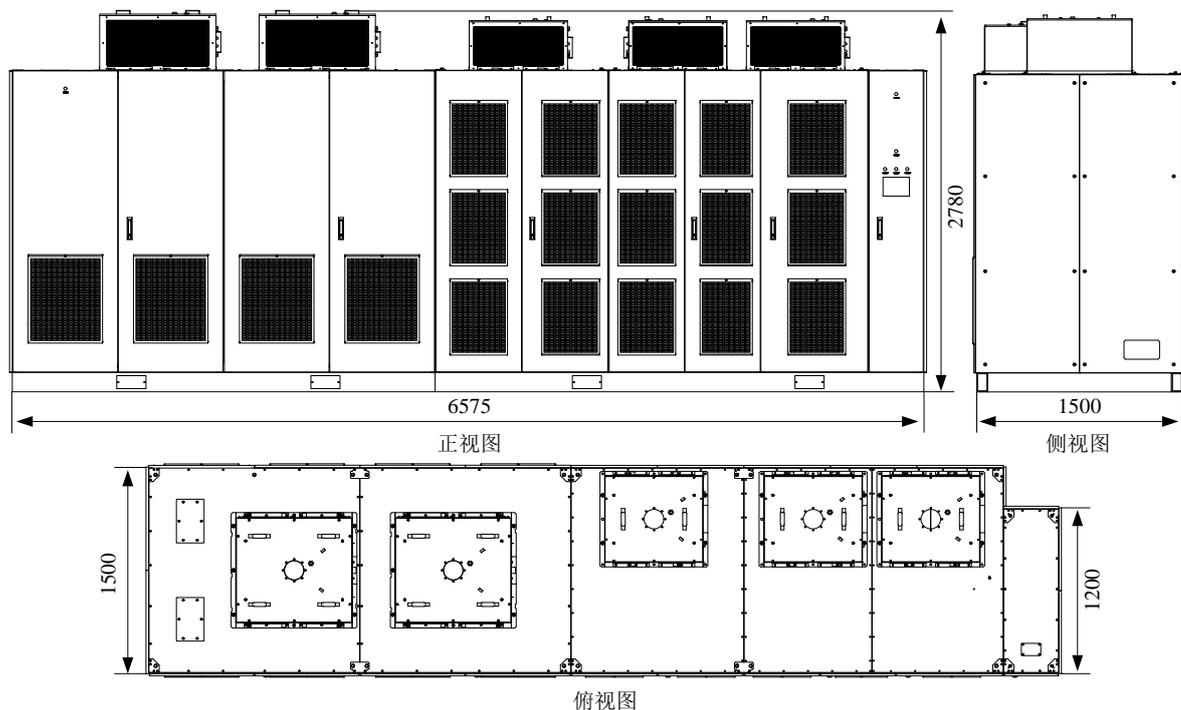
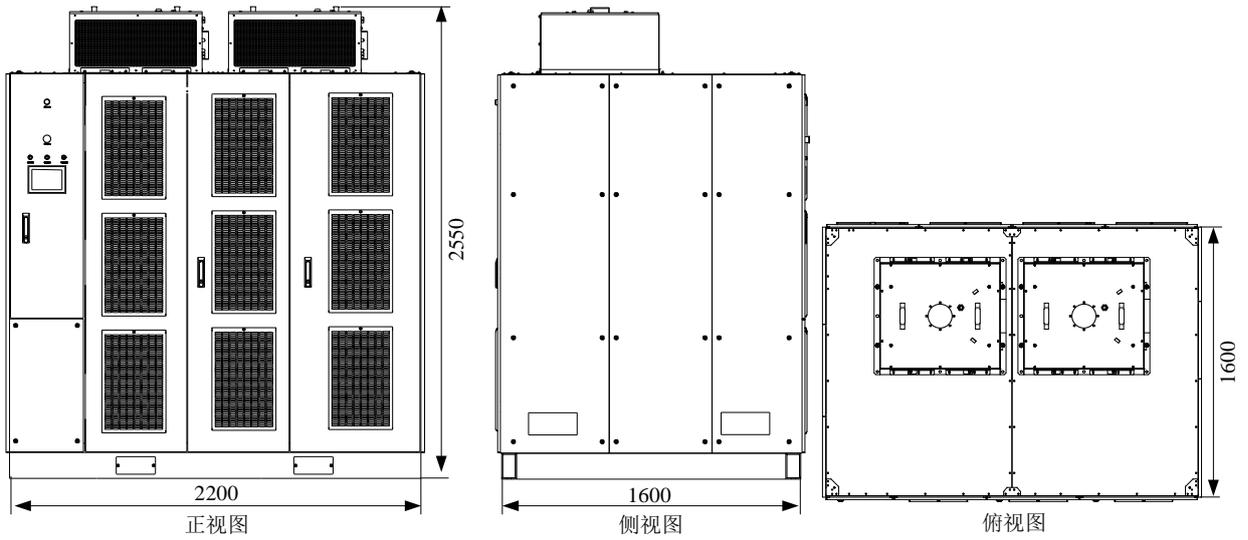
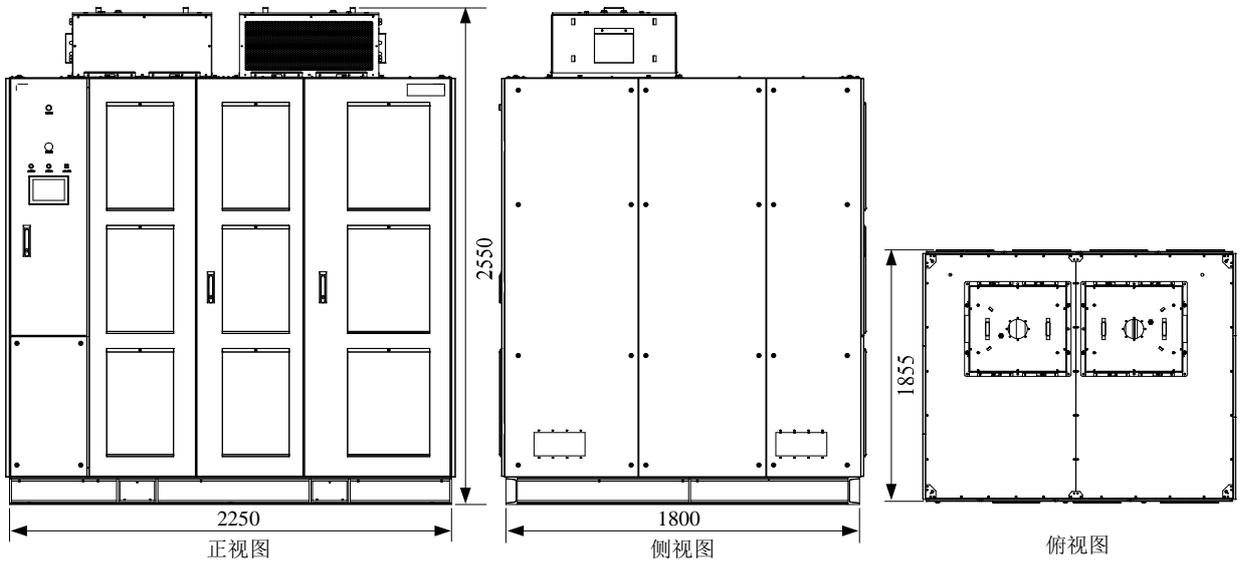


图2-16 2800kVA~5000kVA 10kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F0300-10/10C~MegaVert-F0800-10/10C, MegaVert-G0300-10/10C~MegaVert-G0800-10/10C 10kV, MegaVert-F1000-10/10C~MegaVert-F1250-10/10C, MegaVert-G1000-10/10C~MegaVert-G1250-10/10C 10kV 一体化变频器的尺寸如图 2-17 所示。



300kVA ~ 800kVA 10kV



1000kVA ~ 1250kVA 10kV

图2-17 一体化变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F5500-10M5-10/10B, MegaVert-G5500-10M5-10/10B 10kV 典型变频器的尺寸如图 2-18 所示。

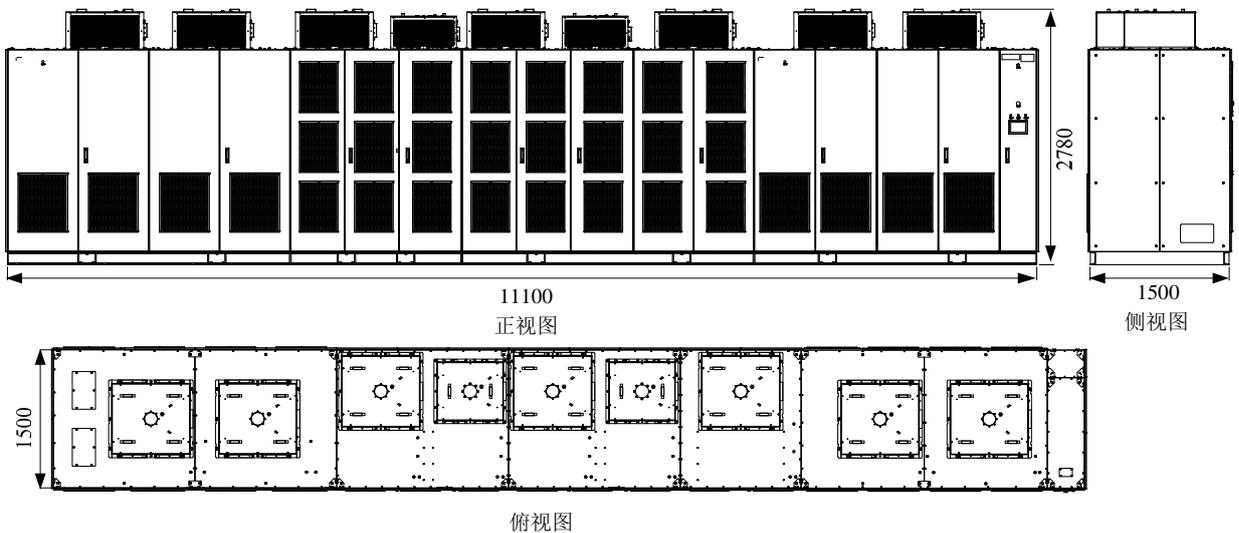


图2-18 5500kVA~10500kVA 10kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

MegaVert-F3500-6250-06/06B, MegaVert-G3500-6250-06/06B 6kV 典型变频器的尺寸如图 2-19 所示。

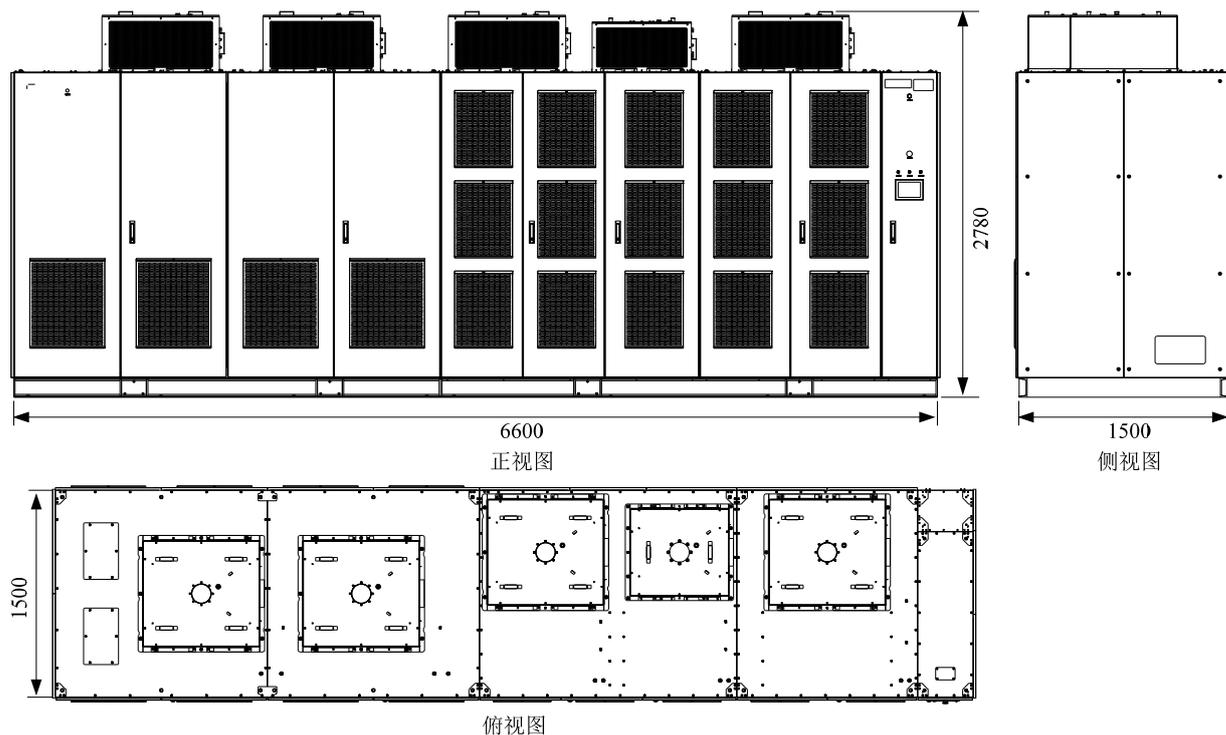


图2-19 3500kVA~6250kVA 6kV 典型变频器尺寸图 (单位: mm)

## 2.5.2 安装固定

变频器安装在变频室内的槽钢底座上。建议按照表 1-2、图 2-1、图 2-3 安装条件中所示的布局布置变频器底座，以便于变频器有一定的维护空间。

### 注意

1. 底座采用金属结构，要求有可靠的接地点。
2. 变频器和外部设备之间的电缆走线推荐预留至少 800mm 的走线空间。
3. 安装柜体时，建议在柜体底座与槽钢底座内部进行分段焊接，焊缝间隔约 0.5m，每节焊缝长 20mm。
4. 整体结构为现场无需进行并柜的变频器。

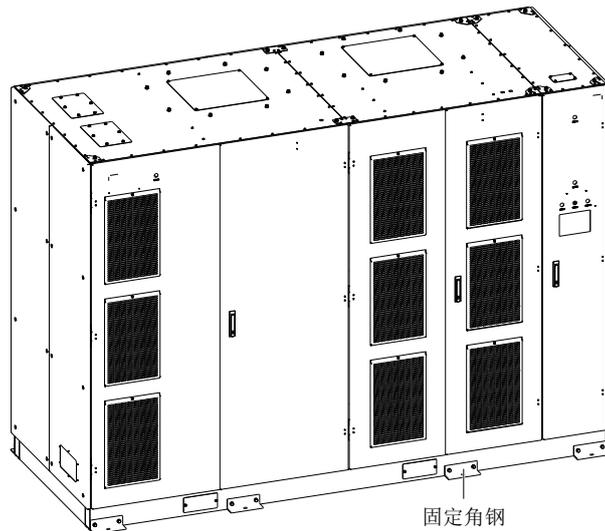
安装变频器的步骤为：安装固定柜体、安装柜顶风机、安装风管和安装功率单元。

### 安装固定柜体

#### ● 整体结构

280kVA~1250kVA 6kV 以及 300kVA~1250kVA 10kV 变频器是整体结构（包含一体化结构），以 800kVA 6kV 为例，安装步骤如下：

1. 拆除所有固定角钢，如图 2-20 所示。
2. 将柜体就位，直接将底座与槽钢底座焊接在一起。



注：变频器机型不同，固定角钢的数量也不同。

图2-20 拆除固定角钢

● 分体结构

6kV 1250kVA 以上、10kV 1250kVA 以上变频器是分体结构，变频器的变压器柜为柜体 1，功率单元柜和控制柜为柜体 2。

1. 拆除柜体 1 和柜体 2 上所有固定角钢，如图 2-20 所示。

2. 将柜体 1 就位，直接将底座与槽钢底座焊接在一起。

3. 将柜体 2 与柜体 1 并柜。

1) 拆除柜体 2 左侧固定电缆的 3 个绑线架，拆卸步骤如下：

a. 取下绑扎在绑线架上的电缆。

b. 拆卸固定绑线架的 M6 自攻螺钉，取下绑线架，如图 2-21 所示。

c. 妥善保存绑线架及 M6 自攻螺钉。

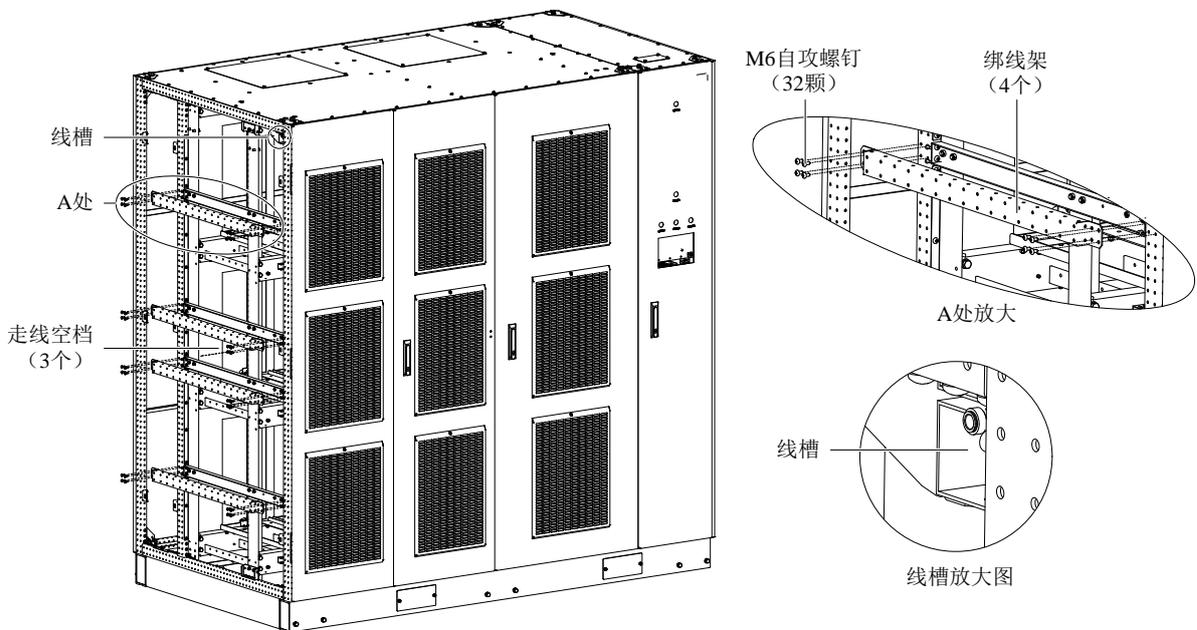


图2-21 拆除绑线架

2) 将柜体 2 移至安装位置，使柜体 2 左侧的并柜件孔位和柜体 1 右侧的并柜件孔位对齐。

3) 将高压电缆通过 3 个走线空档分别放入柜体 1；将低压电缆通过线槽放入柜体 1，如图 2-21 所示。

4) 用 1 颗 M8×25 组合螺钉、2 颗平垫 10、1 颗平垫 8 和 1 颗 M8 螺母分别在 6 处并柜件孔位进行固定，如图 2-22 所示。

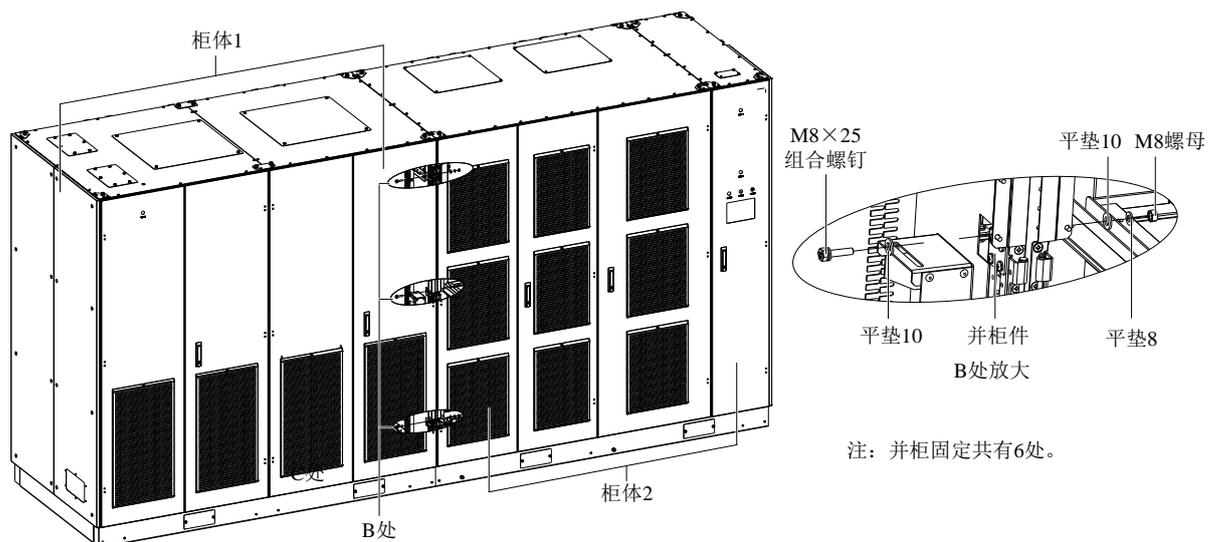


图2-22 并柜和固定示意图

4. 安装固定柜体 2，直接将底座与槽钢底座焊接在一起。
5. 机械安装完成后，应进行并柜保护地的连接工作。并柜保护地连接步骤如下：
  - 1) 在功率单元柜内找到连接在 PE2 上的编织铜线（线号：W571）。
  - 2) 将该编织铜线穿过后线孔，将其另一头接在 PE3 上，见图 2-23。

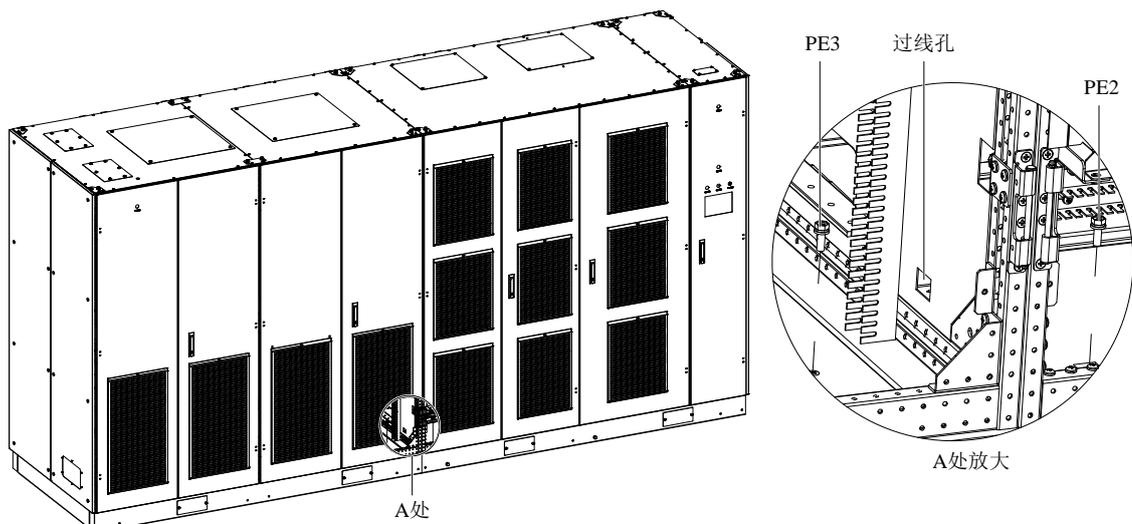


图2-23 连接保护地线

安装柜顶风机

不同型号的变频器的风机数量不同，高性能变频器配置数量见表 2-4，通用变频器配置数量见表 2-5，风机的外观参见附录八 风机尺寸。

表2-4 高性能变频器风机配置表

规格型号	柜顶风机	规格型号	柜顶风机
MegaVert-F0280-06/06C	FAN-3/2 只	MegaVert-F0300-10/10C	FAN-3/2 只
MegaVert-F0350-06/06C		MegaVert-F0350-10/10C	
MegaVert-F0400-06/06C		MegaVert-F0400-10/10C	
MegaVert-F0500-06/06C		MegaVert-F0450-10/10C	
MegaVert-F0630-06/06C		MegaVert-F0550-10/10C	
MegaVert-F0800-06/06C		MegaVert-F0650-10/10C	
MegaVert-F1000-06/06C	FAN-4/2 只	MegaVert-F0800-10/10C	
MegaVert-F1250-06/06C	FAN-3/2 只	MegaVert-F1000-10/10C	
MegaVert-F0400-06/06B		MegaVert-F1250-10/10C	
MegaVert-F0500-06/06B		MegaVert-F0500-10/10B	
MegaVert-F0630-06/06B	FAN-4/2 只 FAN-1/2 只	MegaVert-F0550-10/10B	FAN-2/2 只
MegaVert-F0800-06/06B		MegaVert-F0650-10/10B	
MegaVert-F1000-06/06B		MegaVert-F0800-10/10B	
MegaVert-F1250-06/06B	MegaVert-F1000-10/10B		
MegaVert-F1600-06/06B	FAN-5/2 只 FAN-4/2 只	MegaVert-F1250-10/10B	
MegaVert-F1800-06/06B		MegaVert-F1350-10/10B	
MegaVert-F2000-06/06B		MegaVert-F1600-10/10B	
MegaVert-F2250-06/06B		MegaVert-F1750-10/10B	
MegaVert-F2500-06/06B		MegaVert-F2000-10/10B	
MegaVert-F2800-06/06B		MegaVert-F2250-10/10B	
MegaVert-F3200-06/06B	FAN-5/4 只 FAN-4/1 只	MegaVert-F2400-10/10B	FAN-4/2 只 FAN-1/3 只
MegaVert-F3500-06/06B		MegaVert-F2600-10/10B	
MegaVert-F3800-06/06B		MegaVert-F2800-10/10B	
MegaVert-F4500-06/06B		MegaVert-F3100-10/10B	
MegaVert-F5000-06/06B		MegaVert-F3200-10/10B	
MegaVert-F5600-06/06B		MegaVert-F3300-10/10B	
MegaVert-F6250-06/06B		MegaVert-F3500-10/10B	FAN-5/2 只 FAN-4/3 只
		MegaVert-F4000-10/10B	
		MegaVert-F4200-10/10B	
		MegaVert-F4500-10/10B	
	MegaVert-F5000-10/10B		
	MegaVert-F5250-10/10B		
	MegaVert-F5500-10/10B	FAN-5/7 只 FAN-4/2 只	
	MegaVert-F6200-10/10B		
	MegaVert-F6800-10/10B		
	MegaVert-F7600-10/10B		
	MegaVert-F8600-10/10B		
	MegaVert-F10M5-10/10B		

注：FAN-1、FAN-3、FAN-4、FAN-5 是单风机，FAN-2 是双风机

表2-5 通用变频器风机配置表

规格型号	柜顶风机	规格型号	柜顶风机
MegaVert-G0280-06/06C	FAN-3/2 只	MegaVert-G0300-10/10C	FAN-3/2 只
MegaVert-G0350-06/06C		MegaVert-G0350-10/10C	
MegaVert-G0400-06/06C		MegaVert-G0400-10/10C	
MegaVert-G0500-06/06C		MegaVert-G0450-10/10C	
MegaVert-G0630-06/06C		MegaVert-G0550-10/10C	
MegaVert-G0800-06/06C		MegaVert-G0650-10/10C	
MegaVert-G1000-06/06C	FAN-4/2 只	MegaVert-G0800-10/10C	FAN-2/2 只
MegaVert-G1250-06/06C		MegaVert-G1000-10/10C	
MegaVert-G0400-06/06B	FAN-3/2 只	MegaVert-G1250-10/10C	FAN-2/2 只
MegaVert-G0500-06/06B		MegaVert-G0500-10/10B	
MegaVert-G0630-06/06B		MegaVert-G0550-10/10B	
MegaVert-G0800-06/06B	FAN-4/2 只	MegaVert-G0650-10/10B	FAN-2/2 只
MegaVert-G1000-06/06B		MegaVert-G0800-10/10B	
MegaVert-G1250-06/06B	FAN-1/2 只	MegaVert-G1000-10/10B	FAN-4/2 只 FAN-1/3 只
MegaVert-G1600-06/06B	FAN-5/2 只 FAN-4/2 只	MegaVert-G1250-10/10B	
MegaVert-G1800-06/06B		MegaVert-G1350-10/10B	
MegaVert-G2000-06/06B		MegaVert-G1600-10/10B	
MegaVert-G2250-06/06B		MegaVert-G1750-10/10B	
MegaVert-G2500-06/06B		MegaVert-G2000-10/10B	
MegaVert-G2800-06/06B	FAN-5/4 只 FAN-4/1 只	MegaVert-G2250-10/10B	FAN-5/2 只 FAN-4/3 只
MegaVert-G3200-06/06B		MegaVert-G2400-10/10B	
MegaVert-G3500-06/06B		MegaVert-G2600-10/10B	
MegaVert-G3800-06/06B		MegaVert-G2800-10/10B	
MegaVert-G4500-06/06B		MegaVert-G3100-10/10B	
MegaVert-G5000-06/06B	FAN-5/7 只 FAN-4/2 只	MegaVert-G3200-10/10B	
MegaVert-G5600-06/06B		MegaVert-G3300-10/10B	
MegaVert-G6250-06/06B		MegaVert-G3500-10/10B	
		MegaVert-G4000-10/10B	
		MegaVert-G4200-10/10B	
		MegaVert-G5000-10/10B	
		MegaVert-G5250-10/10B	
	MegaVert-G5500-10/10B		
	MegaVert-G6200-10/10B		
	MegaVert-G6800-10/10B		
	MegaVert-G7600-10/10B		
	MegaVert-G8600-10/10B		
	MegaVert-G10M5-10/10B		

注：FAN-1、FAN-3、FAN-4、FAN-5 是单风机，FAN-2 是双风机

#### ● 单风机

除了风机数量不同，所有 6kV 变频器、1250kVA 以上的 10kV 变频器风机安装方式相同。以 MegaVert-F0800-06/06B 为例，风机安装方法如下：

#### 📖 注意

1. 在风机组件的安装过程中注意保存相关紧固件及附件。
2. 部分型号的风机组件较重，请使用吊具或双人谨慎操作，避免砸伤风险。
3. 安装时必须注意安装方向，使风机电源盒（见图 2-26）距柜顶防水出线孔（位于功率柜和变压器柜顶部，见图 2-24）的距离最短，否则会导致风机线缆长度不够。
4. 一体化变频器风机出厂时已经安装完毕，无需进行现场安装，在此不做说明。

1. 拆除固定柜顶风机挡板的 M5×12 螺钉，并拆下风机挡板，如图 2-24 所示。

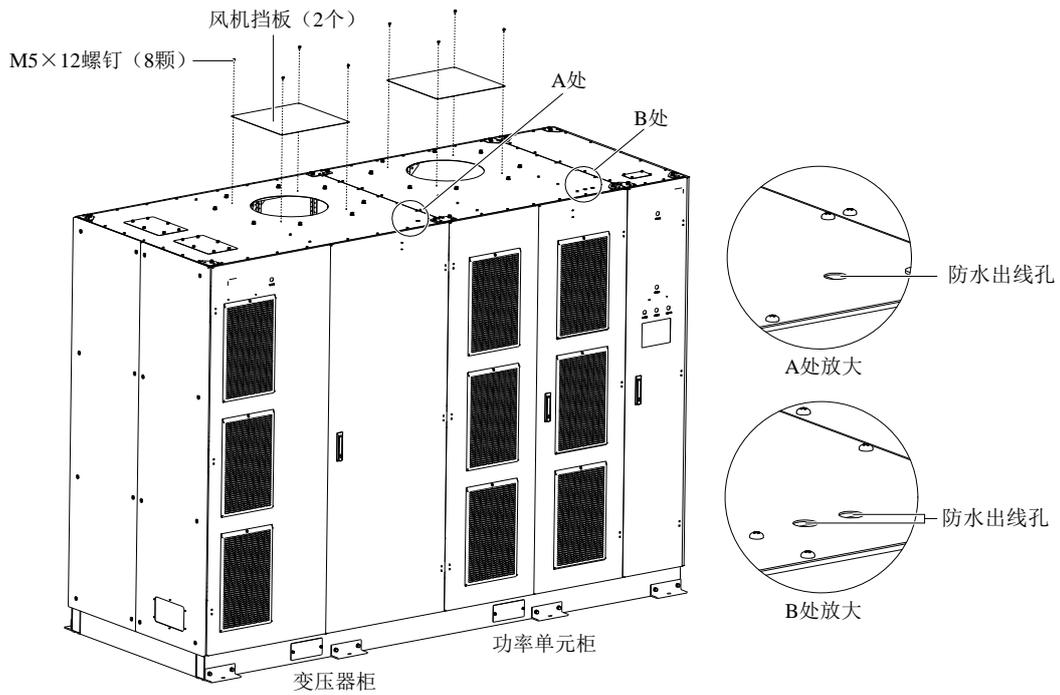


图2-24 拆除风机挡板

2. 拆除风机组件外包装，双人或使用工装将风机抬上柜顶，并放在刚拆除的风机挡板位置的正上方。注意确保风机组件底部孔位与柜顶孔位完全重合，然后用 M8×20 螺钉将风机固定在柜顶，如图 2-25 所示。

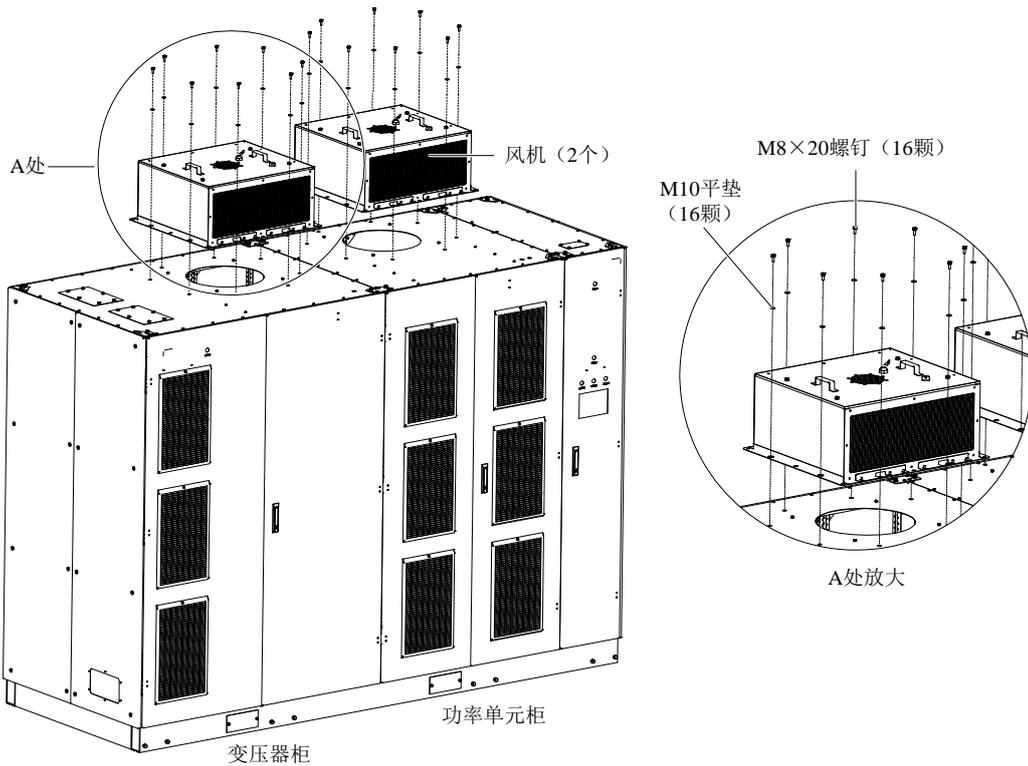


图2-25 安装柜顶风机

3. 拆除风机左侧的 M5×10 螺钉，然后拆下风机电源盒罩子，如图 2-26 所示。

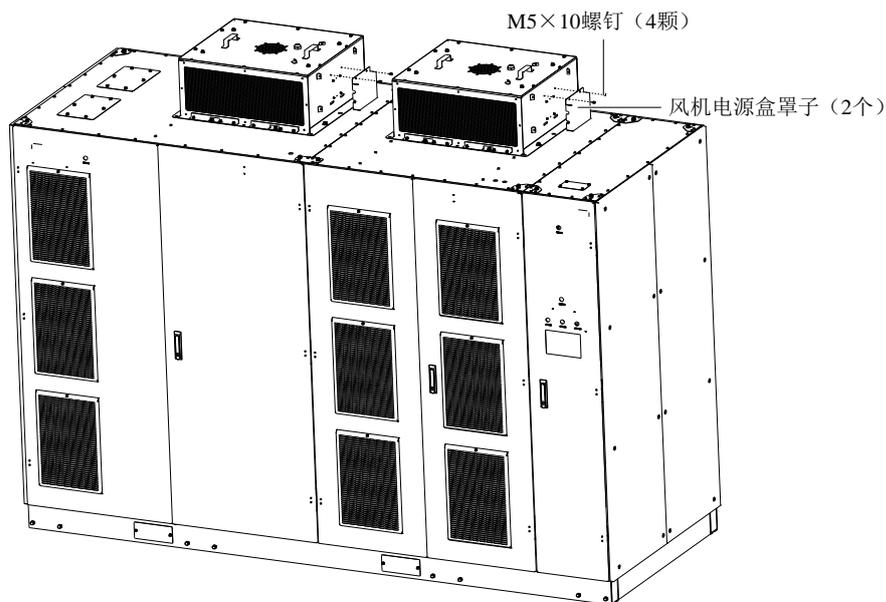


图2-26 拆除风机电源盒罩子

4. 将风机电源线和风机温度开关线接入风机电源盒内的端子上。注意接线时线号须与图 2-27 描述顺序一致。

注意

请按照风机引接线上标明的线号接线。

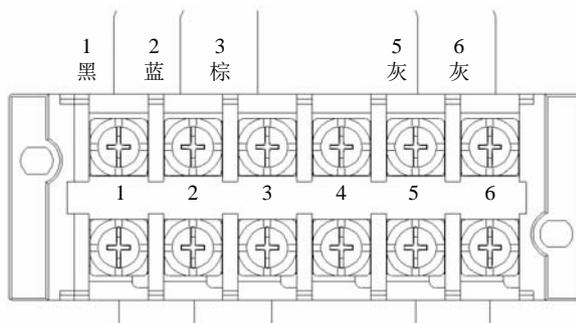


图2-27 柜顶风机接线端子

5. 完成风机接线后，将风机电源盒罩子装回原位。

● 双风机

注意

1. 在风机组件的安装过程中注意保存相关紧固件及附件。
2. 部分型号的风机组件较重，请使用吊具或双人谨慎操作，避免砸伤风险。
3. 安装时必须注意安装方向，使风机电源盒（见图 2-30）距柜顶防水出线孔（位于功率柜和变压器柜顶部，见图 2-28）的距离最短，否则会导致风机线缆长度不够。
4. 一体化变频器风机出厂时已经安装完毕，无需进行现场安装，在此不做说明。

500kVA~1250kVA 10kV 变频器的风机是双风机，风机的安装方式略有不同，以 MegaVert-F1250-10/10B 为例，其风机的安装方式如下：

1. 拆除固定柜顶风机挡板的 M5×16 螺钉，并拆下风机挡板，如图 2-28 所示。

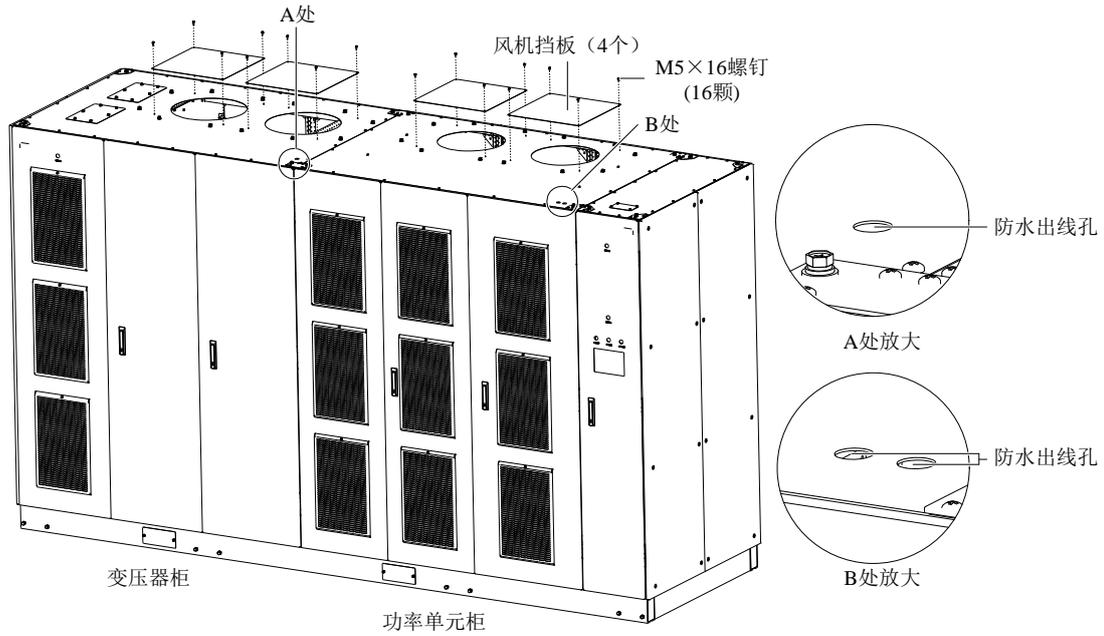


图2-28 拆除风机挡板

2. 拆除风机组件外包装，双人或使用工装将风机抬上柜顶，并放在刚拆除的风机挡板位置的正上方。注意确保风机组件底部孔位与柜顶孔位完全重合，然后用 M8×20 螺钉、M10 平垫将风机固定在柜顶，如图 2-29 所示。

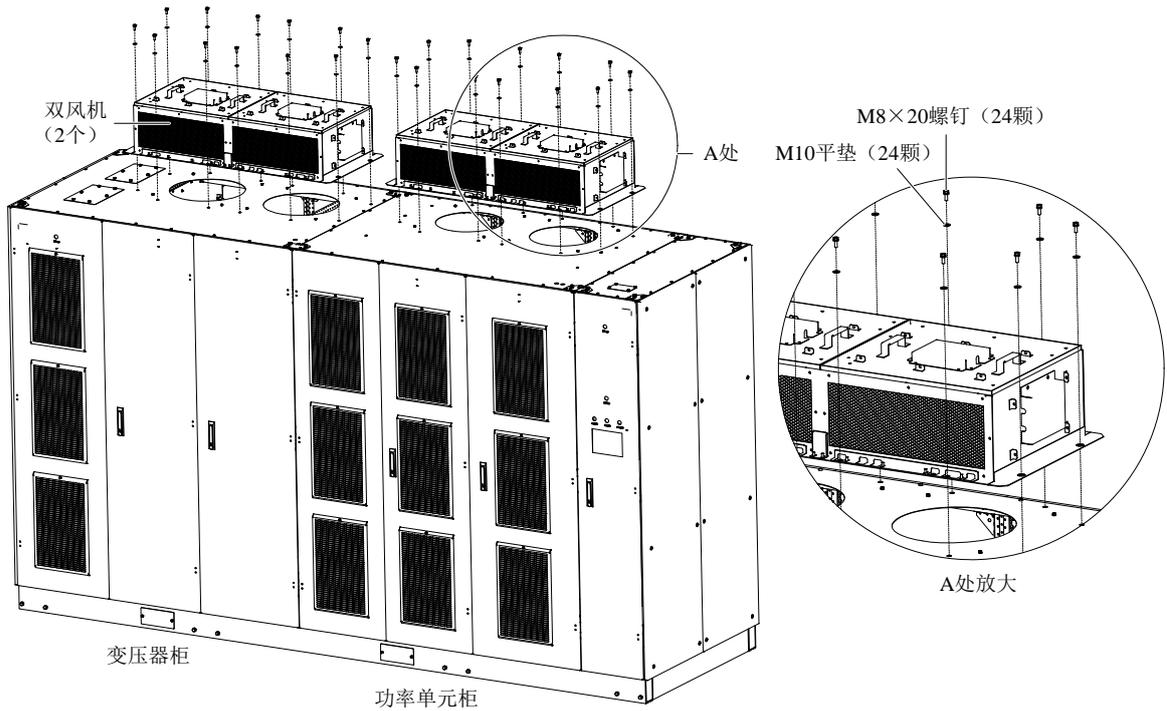


图2-29 安装柜顶风机

3. 拆除风机电源盒的 M5×10 螺钉，然后拆下风机电源盒罩子，如图 2-30 所示。

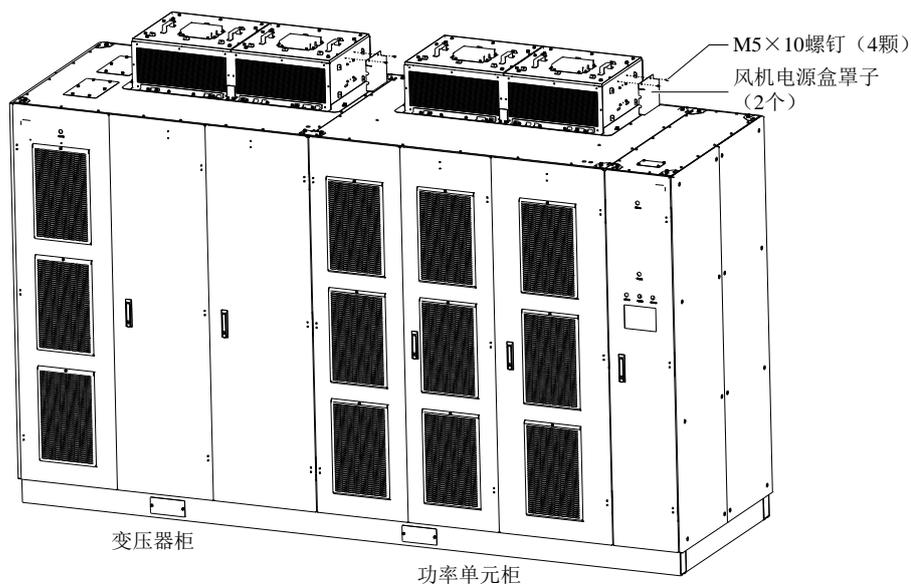


图2-30 拆除风机电源盒罩子

4. 将风机电源线和风机温度开关线接入风机电源盒内的端子上。注意接线时线号须与图 2-31 描述顺序一致。

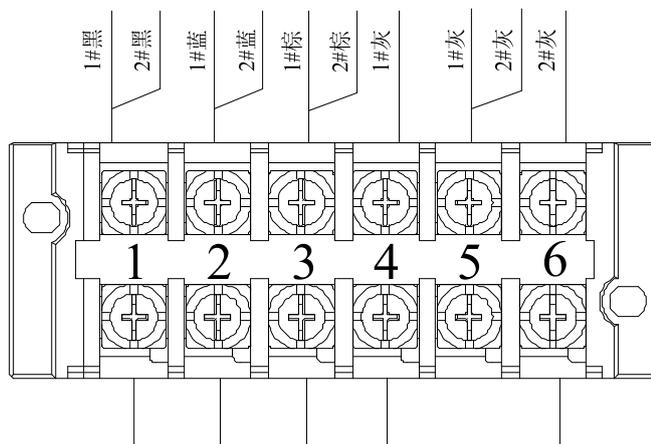
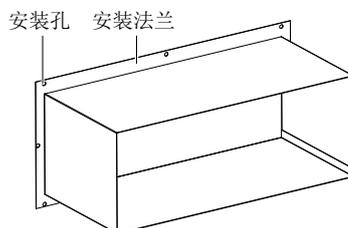


图2-31 柜顶风机接线端子

### 安装风管

以 MegaVert-F0800-06/06B 为例，风管安装方法如下所示。其它型号变频器风管安装方式类同。

1. 根据风机出风口的大小及其上预留的风管安装孔制作好风管，如图 2-32 所示。



注：安装法兰要求四周封闭。

图2-32 风管示意图

不同风机的风管尺寸不同，制作时参见附录八 风机尺寸。

2. 拧松风管卡接件上的 M6 螺母，按照图 2-33 中箭头所示方向前后调整风管卡接件的位置，使得风管卡接件和风机之间的缝隙等于风管安装法兰的厚度。

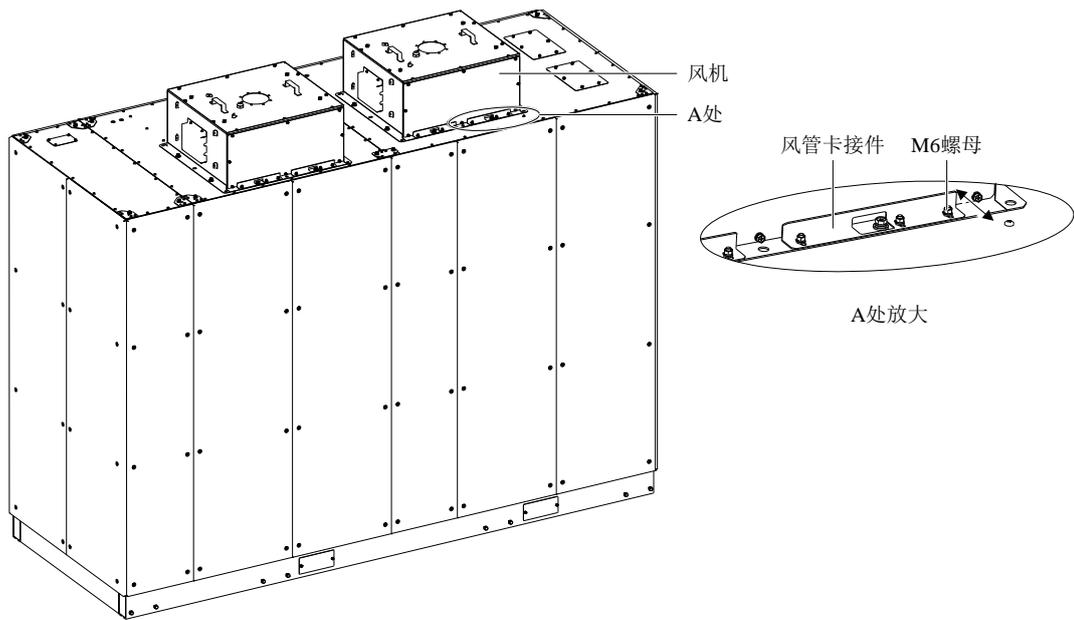


图2-33 调整风管卡接件的位置

3. 将风管由上而下卡入风管卡接件和风机之间的缝隙，再用 M6×16 螺钉对其余三边进行固定，如图 2-34 所示。

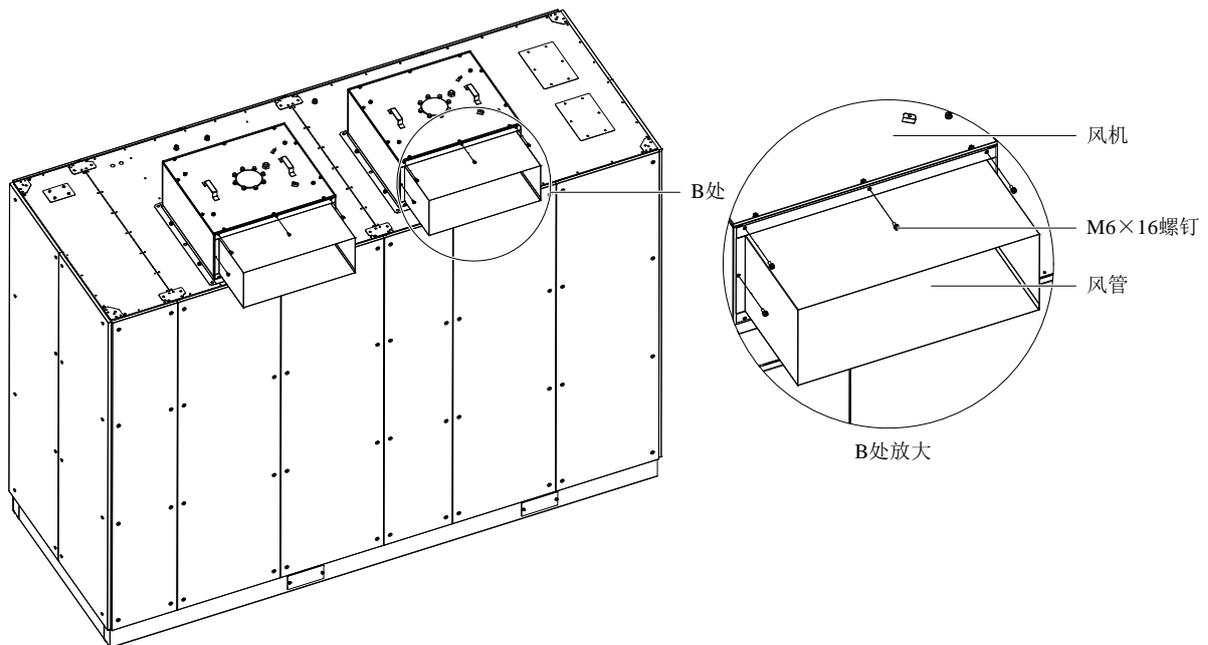


图2-34 安装风管

#### 安装功率单元

1. 打开功率单元柜前门，拆除功率单元外包装。
2. 将功率单元送入功率单元柜，并进行固定，具体步骤如下：
  - 280kVA~800kVA 6kV 和 300kVA~1250kVA 10kV 变频器
  - 1) 双人将功率单元送入功率单元柜，确保功率单元底部螺孔与机柜孔位完全重合。
  - 2) 用 2 颗螺钉将功率单元固定在机柜里，如图 2-35 所示。

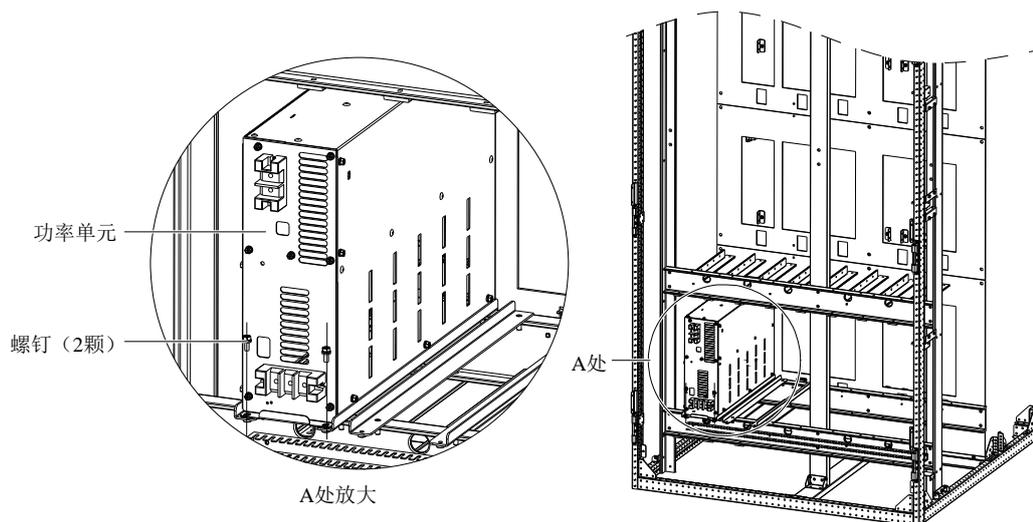


图2-35 安装 280kVA~800kVA 6kV 和 300kVA~1250kVA 10kV 变频器的功率单元

● 1000kVA~1600kVA 6kV 和 1600kVA~2400kVA 10kV 变频器

- 1) 双人将功率单元送入功率单元柜，确保功率单元完全推入机柜。
- 2) 用 2 个弯角件和 4 颗 M6×16 组合螺钉将功率单元固定在机柜里，如图 2-37 中步骤 3 所示。

● 1800kVA~6250kVA 6kV 和 2800kVA~10500kVA 10kV 变频器

- 1) 将工装和功率单元组装在一起，如图 2-36 所示。

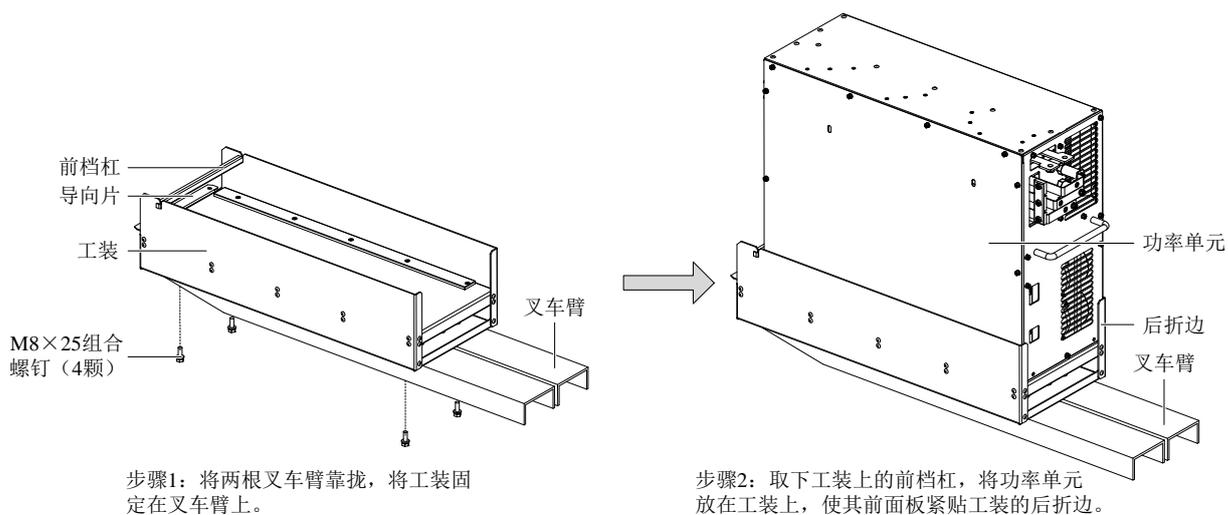


图2-36 组装工装和功率单元

- 2) 通过叉车和工装，将功率单元送入功率单元柜，然后固定功率单元，如图 2-37 所示。

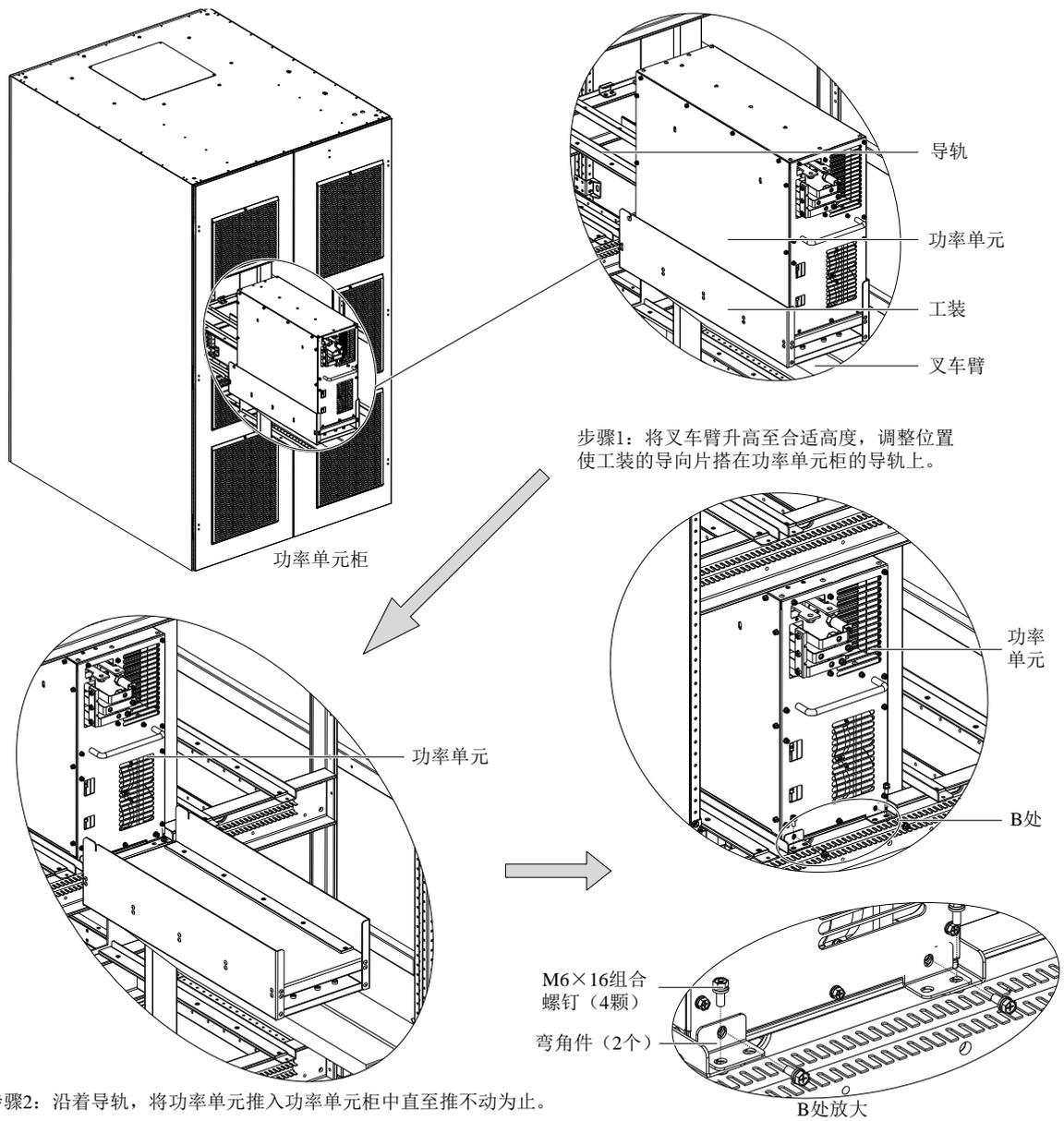


图2-37 安装功率单元

**注意**

1. 在功率单元的安装过程中注意保存相关紧固件及附件。
2. 功率单元重量大于 20kg, 请谨慎操作, 避免砸伤风险。
3. 安装功率单元正面所接电缆, 电缆连接位置如图 2-38 所示。在级联线端子 (CL1、CL2) 接 2 根级联电缆, 在光纤端口接 2 根通信光纤 (OT\_A、OR\_B), 在进线端子 (A、B、C) 接 3 根输入电缆。

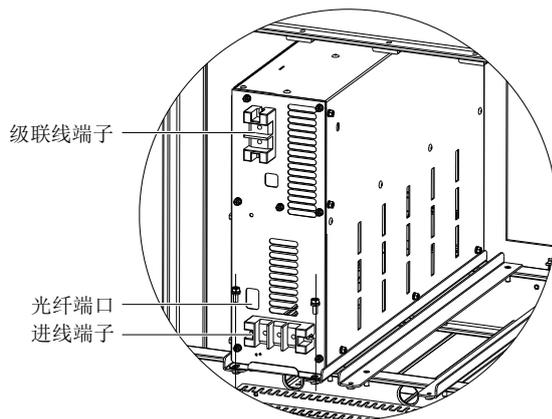


图2-38 电缆连接位置

4. 拆掉后门板螺钉，拆下机柜后门，参见附录三 旁路选配件安装旁路附件。

#### 注意

若整机系统不含旁路，请跳过步骤 4。

## 2.6 安装检查

系统安装完毕后应进行安全性检查，具体的检查项目见表 2-6。

表2-6 安装检查表

序号	项目标准与要求	合格	备注
1	是否按照图纸施工	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
2	机柜是否已用螺钉固定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
3	机柜排列是否整齐	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
4	安装设备是否洁净	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
5	安装设备是否有利于布线	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
6	地沟是否穿线管	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
7	由于施工对原环境有破坏，是否还原	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
8	是否有标识笔在设备上的划线痕迹	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
9	线槽内是否留有余量	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
10	设备摆放是否有利于机柜扩容和维护	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
11	机柜组装是否防震、紧固	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
12	机柜油漆、电镀层无剥落	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
13	母线平直转弯处无褶皱和裂纹	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

## 第三章 电气连接

本章介绍变频器的电气连接，包括注意事项、电缆选型、电缆连接力矩、走线孔、电缆连接和接线检查。

### 注意

1. 建议将前端断路器速断电流值设置为额定电流的 4~6 倍；过流电流值设置为额定电流的 2.54 倍，过流时间为 0.2s ~ 0.5s。此外，用户还应考虑现场上、下级配电的匹配以及在旁路工频运行时的电机启动电流值。
2. 为保证编码器安全可靠工作，编码器金属外壳和转轴须与电机转子轴实现电气隔离，使编码器和电机转子非金属直接连接，建议选用绝缘转轴测速编码器。连接编码器信号电缆时，编码器信号电缆的屏蔽线需连接至用户 IO 端子排（见图 3-10）上编码器输入的 PE 端子（见表 3-5）。

### 3.1 注意事项

连接电缆前，必须检查和完成以下事项：

### 注意

280kVA ~ 800kVA 6kV 以及 300kVA ~ 1250kVA 10kV 变频器没有 Q8；5500kVA ~ 10500kVA 10kV 变频器增加 Q9、Q11、Q12。

1. 断开输入侧高压断路器和旁路柜隔离刀闸。
2. Q1、Q3~Q6、Q8、Q9、Q11、Q12 均处于断开状态。

Q1、Q3、Q4、Q6 位于控制柜内，典型变频器的位置如图 3-1 所示，一体化 6kV 变频器的位置如图 3-2 所示，一体化 10kV 变频器的位置如图 3-3 所示。

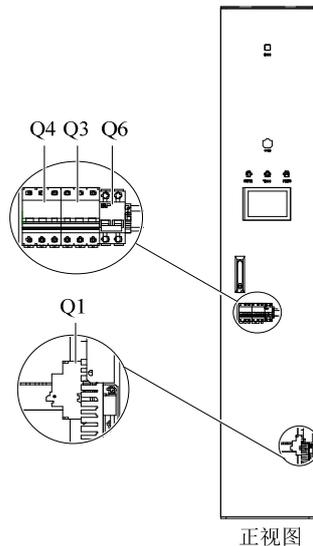


图3-1 典型变频器 Q1、Q3、Q4、Q6 位置

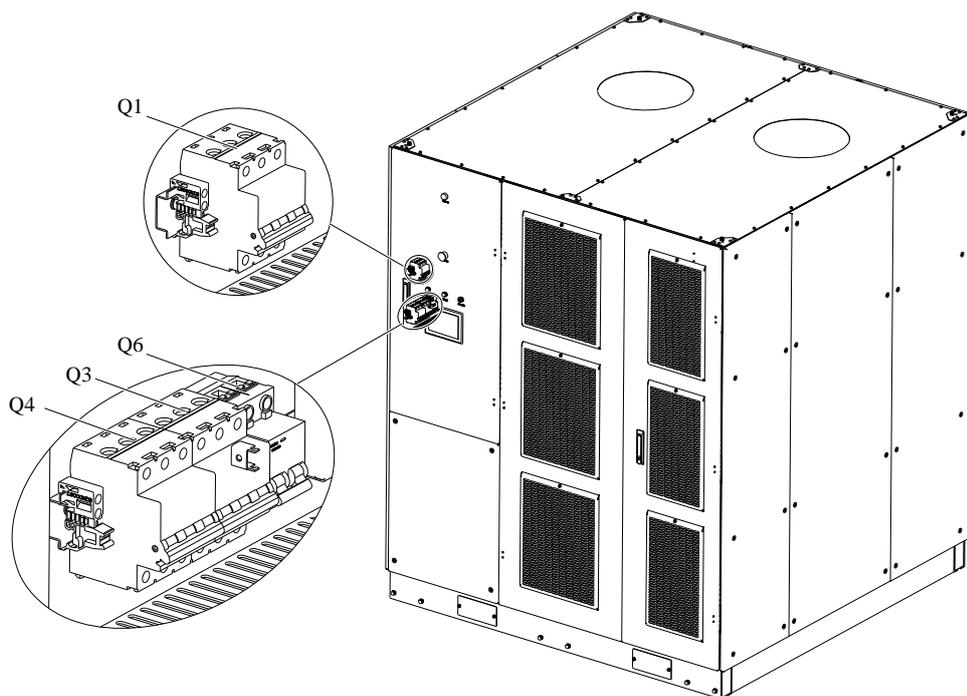


图3-2 一体化 6kV 变频器 Q1、Q3、Q4、Q6 位置

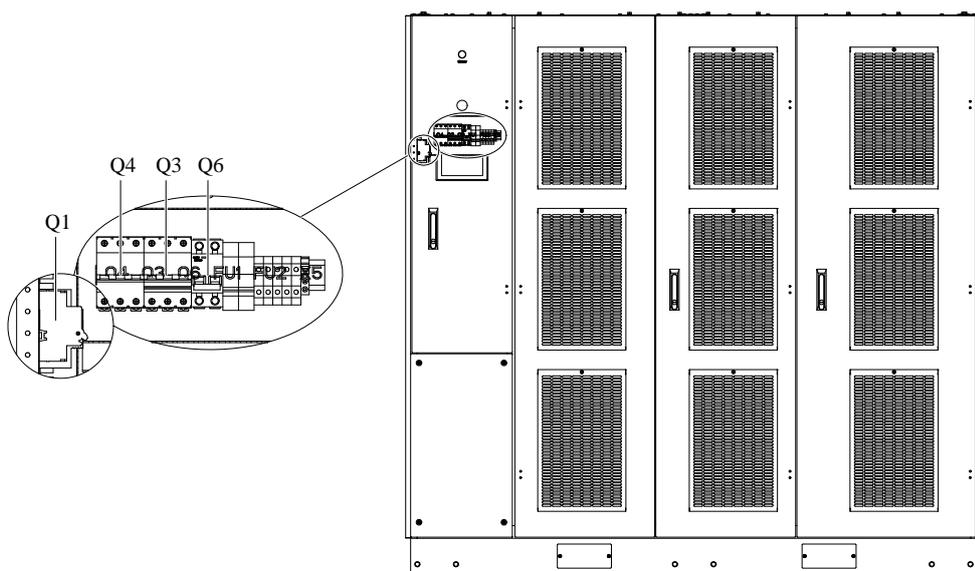


图3-3 一体化 10kV 变频器 Q1、Q3、Q4、Q6 位置

典型变频器的 Q5 和 Q8 位于变压器柜内右侧板上方，其位置如图 3-4 所示；一体化变频器 Q5 位于变压器柜内右侧板上方，其位置如图 3-5 所示。

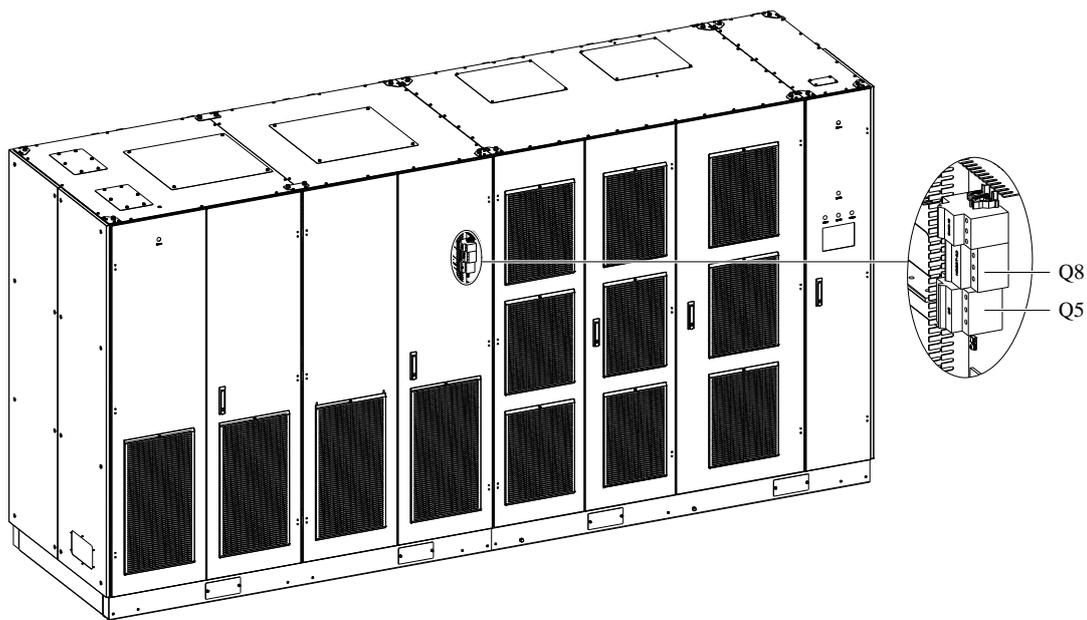


图3-4 典型变频器 Q5 位置

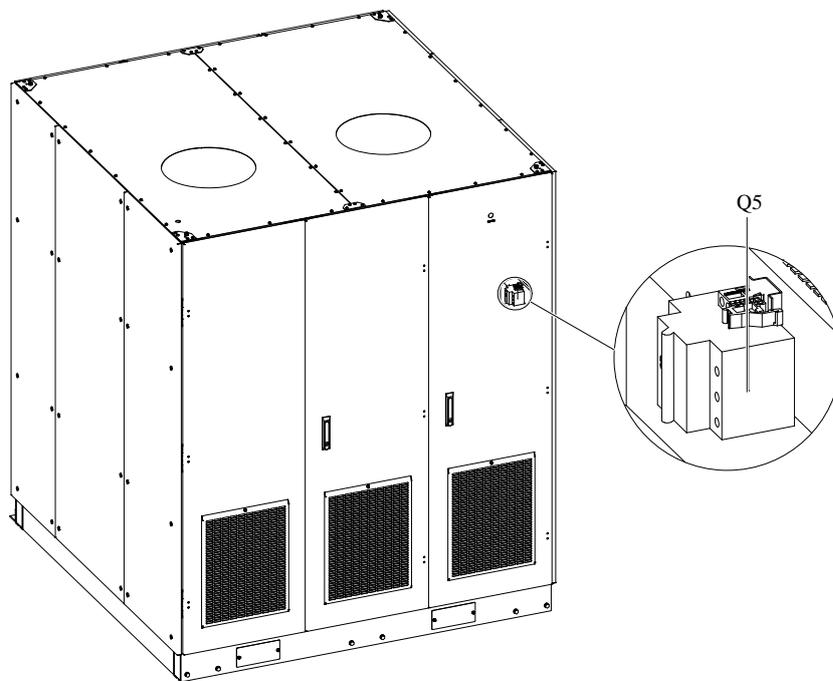


图3-5 一体化变频器 Q5 位置

5500kVA~10500kVA 10kV 变频器 Q9、Q11、Q12 位置如图 3-6 所示。

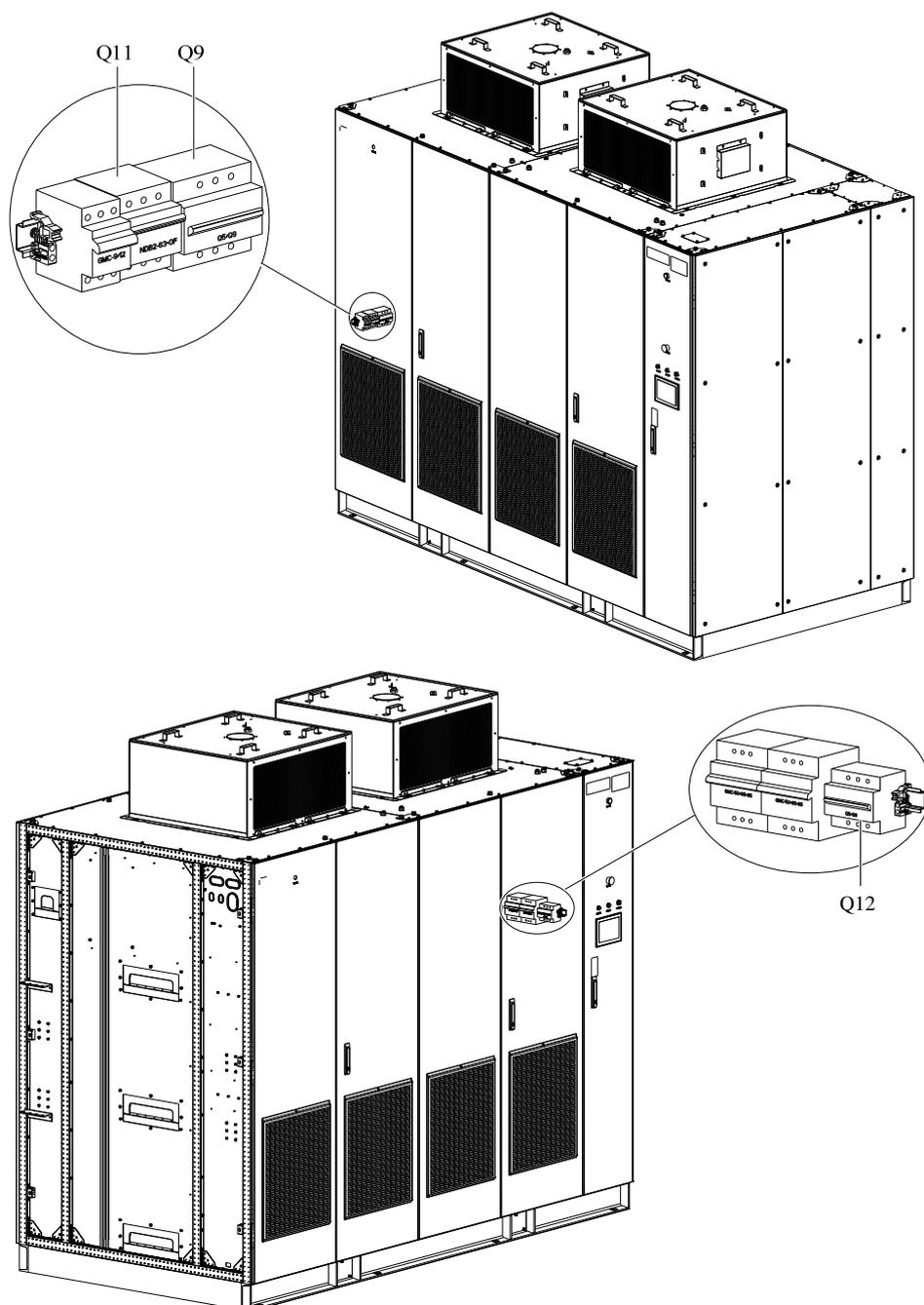


图3-6 5500kVA~10500kVA 10kV 变频器 Q9、Q11、Q12 位置

3. 准备好与变频器连接的电缆及相应的紧固件。
4. 确认电缆型号、截面积、电压等级是否符合要求。
5. 变频器输入电源相序正确。
6. 用摇表（10兆欧姆档）检查各段三相输入、输出的相间和对地绝缘。

## 3.2 电缆选型

所有外部功率电缆、信号线、外部功率连接紧固件都需要用户自行准备。

1. 请按照电力行业相关规范、电缆的载流量、电缆制造厂家提供的使用规范以及安装敷设要求合理选择主功率线缆，建议选用铠装电缆。
2. 信号线建议选用带屏蔽双绞线缆。

- 模拟量输入、输出电缆：选用整体屏蔽双绞线，截面积  $0.5\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$ ；
- 数字量输入、输出电缆：选用整体屏蔽双绞线，截面积  $0.5\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$ ；
- 旋转编码器电缆：选用整体屏蔽双绞线，截面积  $0.5\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$ ；
- 通讯电缆：选用相关通讯规约要求的专业通讯电缆，或是整体屏蔽双绞线，截面积  $0.5\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$ 。

3. 控制系统电源需要用户提供 380V/50Hz 的电源，为了保证在预充电过程中系统能够可靠的工作，请确保用户侧提供的控制电源的容量满足表 3-1 中的推荐容量。电缆线径至少为  $8\text{mm}^2$ ，推荐典型值  $10\text{mm}^2$ 。线鼻子的宽度 L 不能大于 12.7mm，如图 3-7 所示。

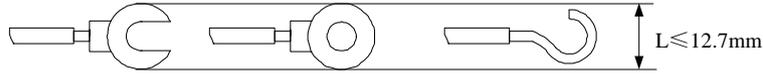


图3-7 线鼻子宽度

表3-1 高性能变频器控制系统电源推荐容量

规格型号	控制电源容量	规格型号	控制电源容量	
MegaVert-F0280-06/06C	20kVA	MegaVert-F0300-10/10C	20kVA	
MegaVert-F0350-06/06C		MegaVert-F0350-10/10C		
MegaVert-F0400-06/06C		MegaVert-F0400-10/10C		
MegaVert-F0500-06/06C		MegaVert-F0450-10/10C		
MegaVert-F0630-06/06C		MegaVert-F0550-10/10C	20kVA	
MegaVert-F0800-06/06C		MegaVert-F0650-10/10C		
MegaVert-F1000-06/06C		MegaVert-F0800-10/10C		
MegaVert-F1250-06/06C		MegaVert-F1000-10/10C		
MegaVert-F0400-06/06B		MegaVert-F1250-10/10C		30kVA
MegaVert-F0500-06/06B		MegaVert-F0500-10/10B		
MegaVert-F0630-06/06B	MegaVert-F0650-10/10B			
MegaVert-F0800-06/06B	MegaVert-F0800-10/10B			
MegaVert-F1000-06/06B	MegaVert-F1000-10/10B			
MegaVert-F1250-06/06B	MegaVert-F1250-10/10B			
MegaVert-F1600-06/06B	MegaVert-F1350-10/10B	40kVA		
MegaVert-F1800-06/06B	MegaVert-F1600-10/10B			
MegaVert-F2000-06/06B	MegaVert-F1750-10/10B			
MegaVert-F2250-06/06B	MegaVert-F2000-10/10B			
MegaVert-F2500-06/06B	MegaVert-F2250-10/10B			
MegaVert-F2800-06/06B	MegaVert-F2400-10/10B			
MegaVert-F3200-06/06B	MegaVert-F2600-10/10B			
MegaVert-F3500-06/06B	MegaVert-F2800-10/10B		50kVA	
MegaVert-F3800-06/06B	MegaVert-F3100-10/10B			
MegaVert-F4500-06/06B	MegaVert-F3200-10/10B			
MegaVert-F5000-06/06B	MegaVert-F3300-10/10B			
MegaVert-F5600-06/06B	MegaVert-F3500-10/10B			
MegaVert-F6250-06/06B	MegaVert-F4000-10/10B			
	MegaVert-F4200-10/10B			
	MegaVert-F4500-10/10B			
	MegaVert-F5000-10/10B			
	MegaVert-F5250-10/10B			
	MegaVert-F5500-10/10B			
	MegaVert-F6200-10/10B			
	MegaVert-F6800-10/10B			
	MegaVert-F7600-10/10B			
	MegaVert-F8600-10/10B			
	MegaVert-F10M5-10/10B			

表3-2 通用型变频器控制系统电源推荐容量

规格型号	控制电源容量	规格型号	控制电源容量
MegaVert-G0280-06/06C	20kVA	MegaVert-G0300-10/10C	20kVA
MegaVert-G0350-06/06C		MegaVert-G0350-10/10C	
MegaVert-G0400-06/06C		MegaVert-G0400-10/10C	
MegaVert-G0500-06/06C		MegaVert-G0450-10/10C	
MegaVert-G0630-06/06C		MegaVert-G0550-10/10C	
MegaVert-G0800-06/06C		MegaVert-G0650-10/10C	
MegaVert-G1000-06/06C		MegaVert-G0800-10/10C	
MegaVert-G1250-06/06C		MegaVert-G1000-10/10C	
MegaVert-G0400-06/06B		MegaVert-G1250-10/10C	
MegaVert-G0500-06/06B		MegaVert-G0500-10/10B	
MegaVert-G0630-06/06B		MegaVert-G0550-10/10B	
MegaVert-G0800-06/06B		MegaVert-G0650-10/10B	
MegaVert-G1000-06/06B		MegaVert-G0800-10/10B	
MegaVert-G1250-06/06B		MegaVert-G1000-10/10B	
MegaVert-G1600-06/06B		MegaVert-G1250-10/10B	
MegaVert-G1800-06/06B		MegaVert-G1350-10/10B	
MegaVert-G2000-06/06B		MegaVert-G1600-10/10B	
MegaVert-G2250-06/06B		MegaVert-G1750-10/10B	
MegaVert-G2800-06/06B	MegaVert-G2000-10/10B		
MegaVert-G3200-06/06B	MegaVert-G2250-10/10B		
MegaVert-G3500-06/06B	MegaVert-G2400-10/10B		
MegaVert-G3800-06/06B	MegaVert-G2600-10/10B		
MegaVert-G4500-06/06B	MegaVert-G2800-10/10B		
MegaVert-G5000-06/06B	MegaVert-G3100-10/10B		
MegaVert-G5600-06/06B	MegaVert-G3200-10/10B		
MegaVert-G6250-06/06B	MegaVert-G3300-10/10B		
	30kVA	MegaVert-G3500-10/10B	30kVA
		MegaVert-G4000-10/10B	
		MegaVert-G4200-10/10B	
		MegaVert-G4500-10/10B	
		MegaVert-G5000-10/10B	
		MegaVert-G5250-10/10B	
	50kVA	MegaVert-G5500-10/10B	40kVA
		MegaVert-G6200-10/10B	
		MegaVert-G6800-10/10B	
		MegaVert-G7600-10/10B	
		MegaVert-G8600-10/10B	
		MegaVert-G10M5-10/10B	
	50kVA		50kVA

### 3.3 电缆连接力矩

变频器中电缆使用螺钉压接时，所有联接紧固件必须满足表 3-3 中的拧紧力矩或拧紧力，且不得发生任何塑性变形、裂纹或断裂等现象。

表3-3 拧紧力矩或拧紧力一览表（适用于紧固件）

外螺纹公称 直径 (mm)	钢		不锈钢		黄铜	
	拧紧力矩 (kgf·cm)	拧紧力 (N)	拧紧力矩 (kgf·cm)	拧紧力 (N)	拧紧力矩 (kgf·cm)	拧紧力 (N)
1.6	0.93	284	0.61	187	0.99	302
2	1.89	464	1.24	304	2.01	493
2.5	3.87	759	2.54	498	4.12	807
3	6.90	1127	4.53	739	7.33	1197
4	16.05	1967	10.54	1291	17.06	2090
5	32.46	3181	21.30	2087	34.49	3380
6	55.13	4502	36.18	2955	58.58	4784
8	133.85	8198	87.84	5380	104.57	6405

外螺纹公称 直径 (mm)	钢		不锈钢		黄铜	
	拧紧力矩 (kgf·cm)	拧紧力 (N)	拧紧力矩 (kgf·cm)	拧紧力 (N)	拧紧力矩 (kgf·cm)	拧紧力 (N)
10	265.14	12992	174.00	8526	207.14	10150
12	462.45	18883	303.48	12392	361.29	14753
16	1148.34	35168	753.60	23079	897.14	27475

注：拧紧力是指紧固时作用在外螺纹件上的拉力和作用在被连接件上的压力，是外螺纹件的轴向力

## 3.4 走线孔

变频器的连接电缆均需经过机柜底部或顶部的走线孔。

完成接线后，所有走线孔均需用电缆密封胶泥密封。

### 注意

1. 电缆进出走线孔时，必须先将相应走线孔上的防护盖拆下。
2. 线缆两边应该有缆固定装置，避免线缆受力磨损。
3. 确认所有线缆准确无误后，在线缆进出口均匀涂抹电缆密封胶泥，以防止鼠虫进入。

## 3.5 电缆连接

所有输入输出线上进线和下进线兼容。

### 3.5.1 保护地接线

机械安装完成后，应进行保护地的连接工作，整体结构变频器与分体式结构变频器的保护地连接步骤不同。

#### ● 整体结构

400kVA~800kVA 6kV 以及 500kVA~1250kVA 10kV 典型变频器是整体结构，有 3 个接地点；280kVA~1250kVA 6kV 以及 300kVA~1250kVA 10kV 一体化变频器有 2 个接地点。保护地连接步骤如下：

1. 将输入高压电缆的屏蔽层连接至变压器柜的输入接地铜排，位置见图 3-8、图 3-9。

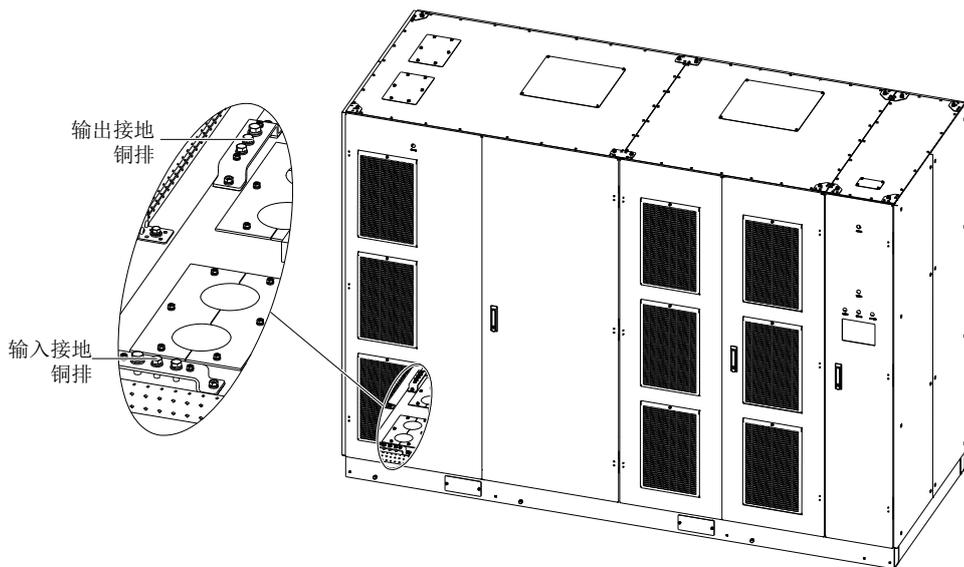


图3-8 典型变频器输入输出接地铜排

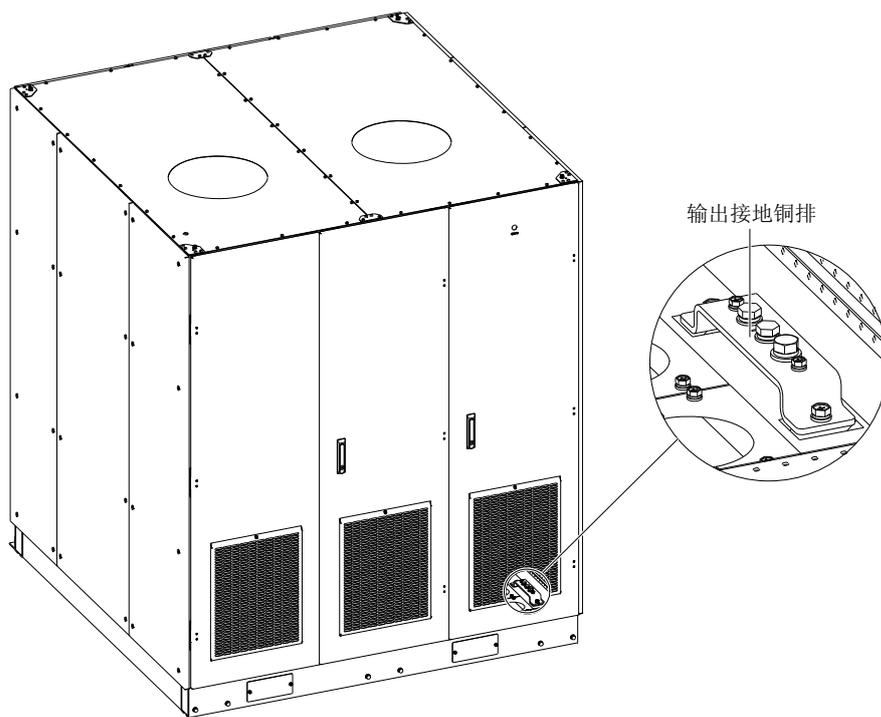


图3-9 一体化变频器输入输出接地铜排

2. 将输出高压电缆的屏蔽层连接至变压器柜的输出接地铜排，位置见图 3-8、3-9。
3. 自备黄绿色电缆（总截面积 $\geq 120\text{mm}^2$ ）将控制柜的接地铜排连接至用户侧的保护地。典型变频器控制柜的接地铜排位置见图 3-10；一体化 6kV 变频器控制柜的接地铜排位置见图 3-11；一体化 10kV 变频器控制柜的接地铜排位置见图 3-12。

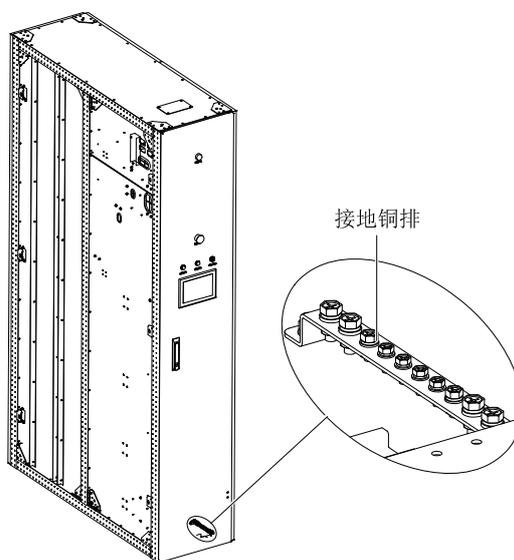


图3-10 典型变频器控制柜的接地铜排（左视图）

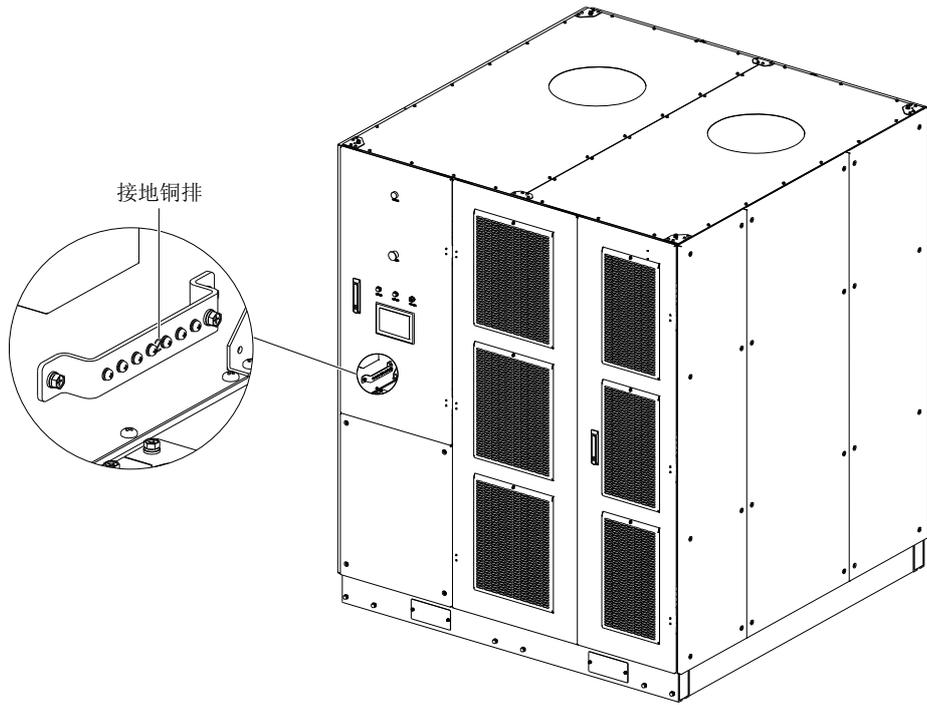


图3-11 一体化 6kV 变频器控制柜的接地铜排

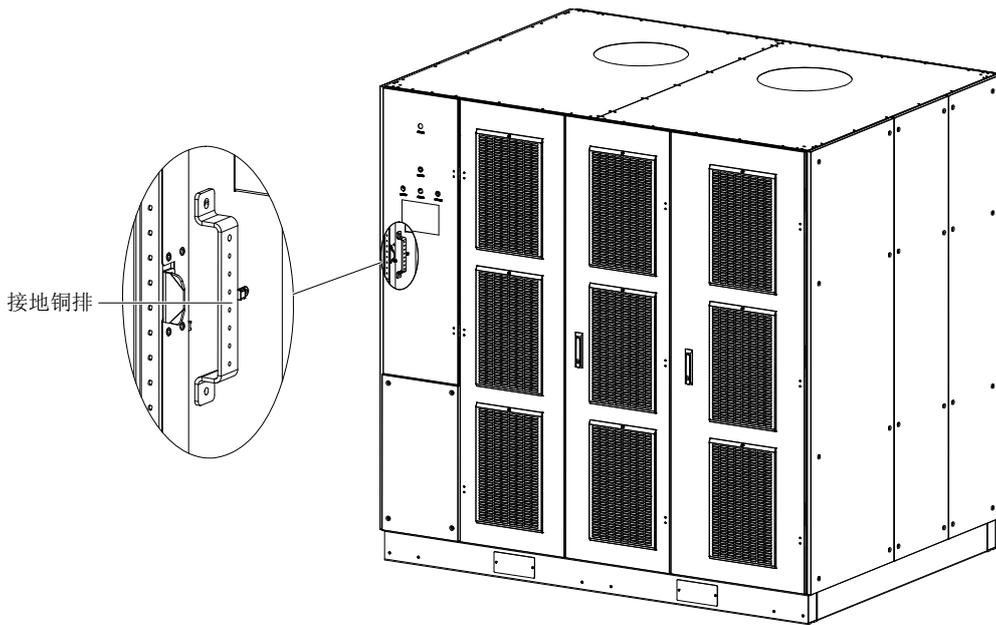


图3-12 一体化 10kV 变频器控制柜的接地铜排

● 分体结构

1250kVA 6kV 及 1250kVA 10kV 以上变频器为分体式结构，有 5 个接地点。保护地连接步骤如下：

1. 确认已按照 2.5.2 安装固定一节中 安装固定柜体的分体结构的说明将两个并柜保护地点连接在一起，见图 2-23。
2. 将输入高压电缆的屏蔽层连接至输入接地铜排，位置见图 3-8。
3. 将输出高压电缆的屏蔽层连接至输出接地铜排，位置见图 3-8、3-9。
4. 将控制柜的接地铜排（见图 3-10、3-11、3-12）连接至用户侧的保护地。

### 3.5.2 功率电缆接线

#### 选择进线方式

1. 系统不带旁路柜

出厂时，变压器柜的上进线孔上装有 2 个盖板，下进线孔上装有 2 个绝缘件。如图 3-13 所示。

- 如选取下进线方式，则不需拆除盖板或绝缘件，用户可直接使用下进线孔。
- 如选取上进线方式，则用十字螺丝刀拆掉上进线孔的盖板和下进线孔的绝缘件，然后互换盖板和绝缘件的位置。

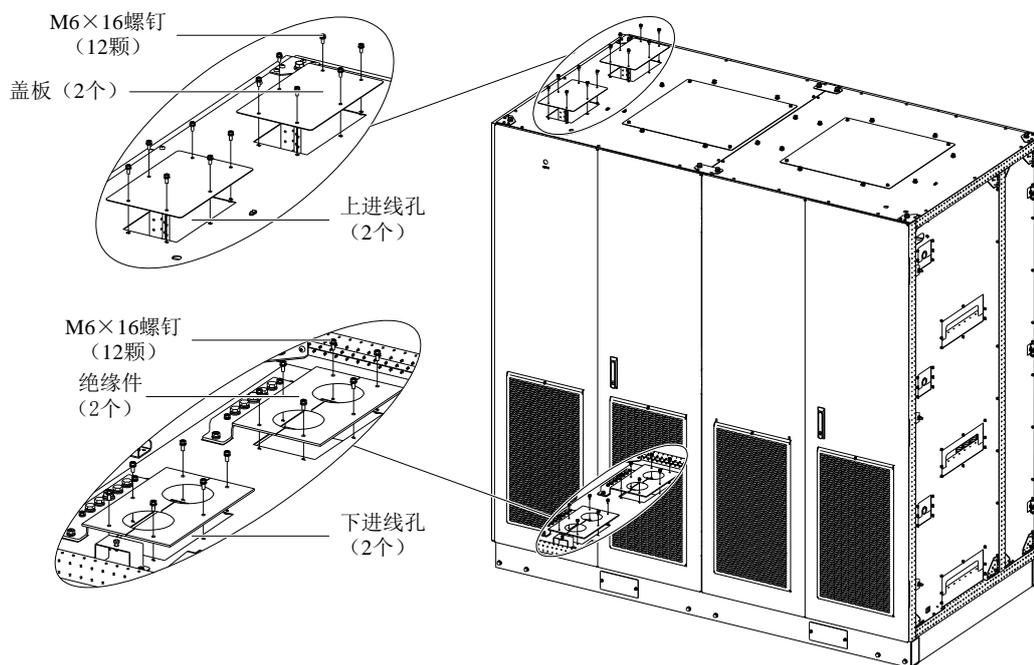


图3-13 互换盖板和绝缘件的位置

## 2. 典型变频器系统带旁路柜

1) 拆掉变压器柜左侧下方的旁路进线孔盖板和下进线孔上的绝缘件，然后二者互换位置，如图 3-14 所示。

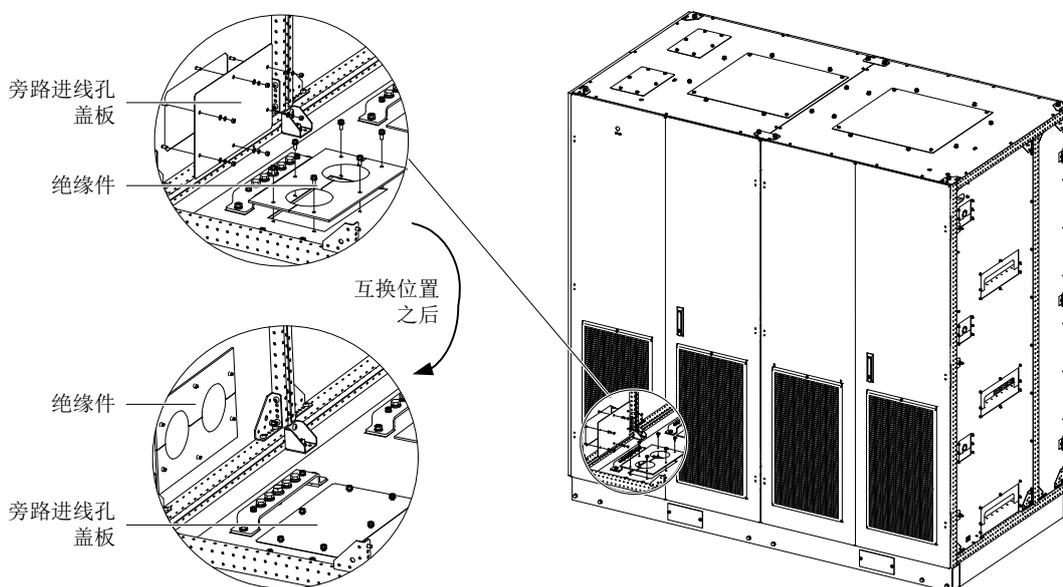


图3-14 互换旁路进线孔盖板和绝缘件的位置

2) 旁路进线孔盖板和绝缘件互换位置之后，即可用旁路进线孔来进出线缆。

## 3. 一体化变频器系统带旁路柜（与变压器柜并齐放置）

1) 拆掉变压器柜右侧下方的旁路进线孔盖板和下进线孔上的绝缘件，然后二者互换位置，如图 3-15 所示。

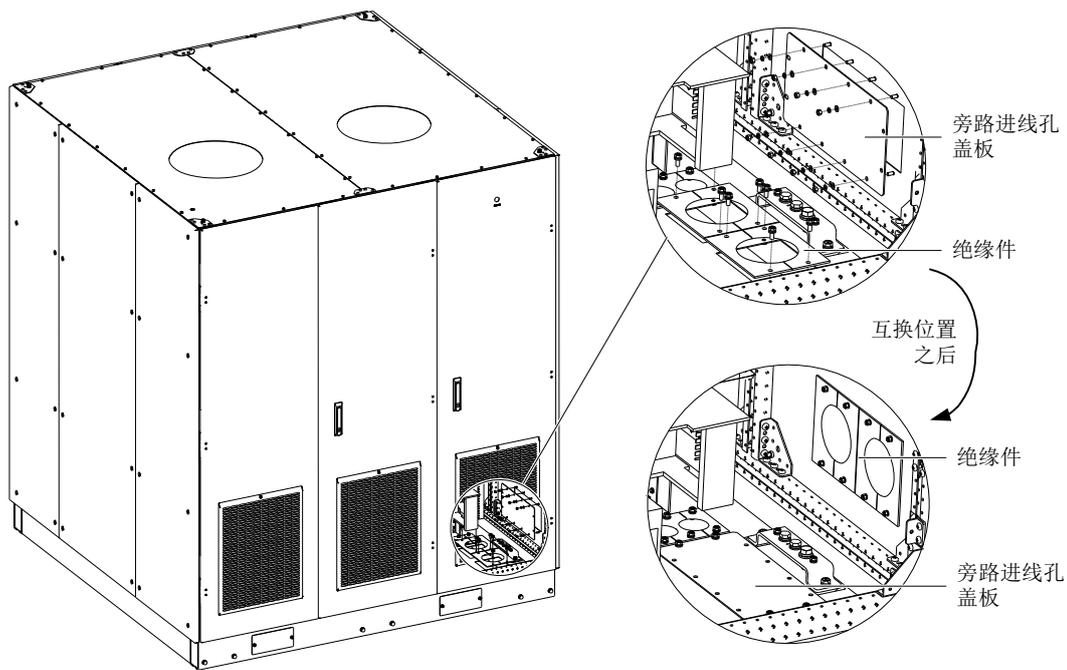


图3-15 互换旁路进线孔盖板和绝缘件的位置

2) 旁路进线孔盖板和绝缘件互换位置之后, 即可用旁路进线孔来进出线缆。

4. 一体化变频器系统带旁路柜(与控制柜并齐放置)

1) 先拆掉变频器出线室左侧的旁路进线孔盖板, 接着将变压器柜右侧下方的下进线孔上的绝缘件(见图 3-14)拆除, 然后二者互换位置, 如图 3-16 所示。

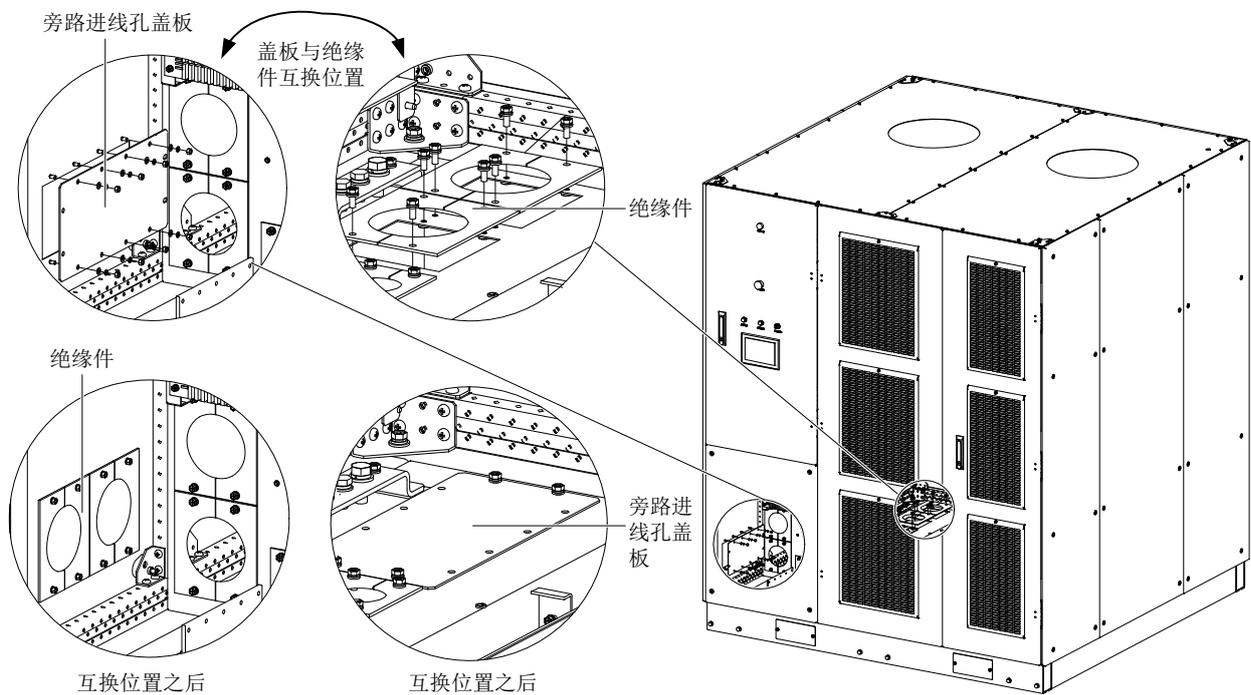


图3-16 互换旁路进线孔盖板和绝缘件的位置

2) 旁路进线孔盖板和绝缘件互换位置之后, 即可用旁路进线孔来进出线缆。

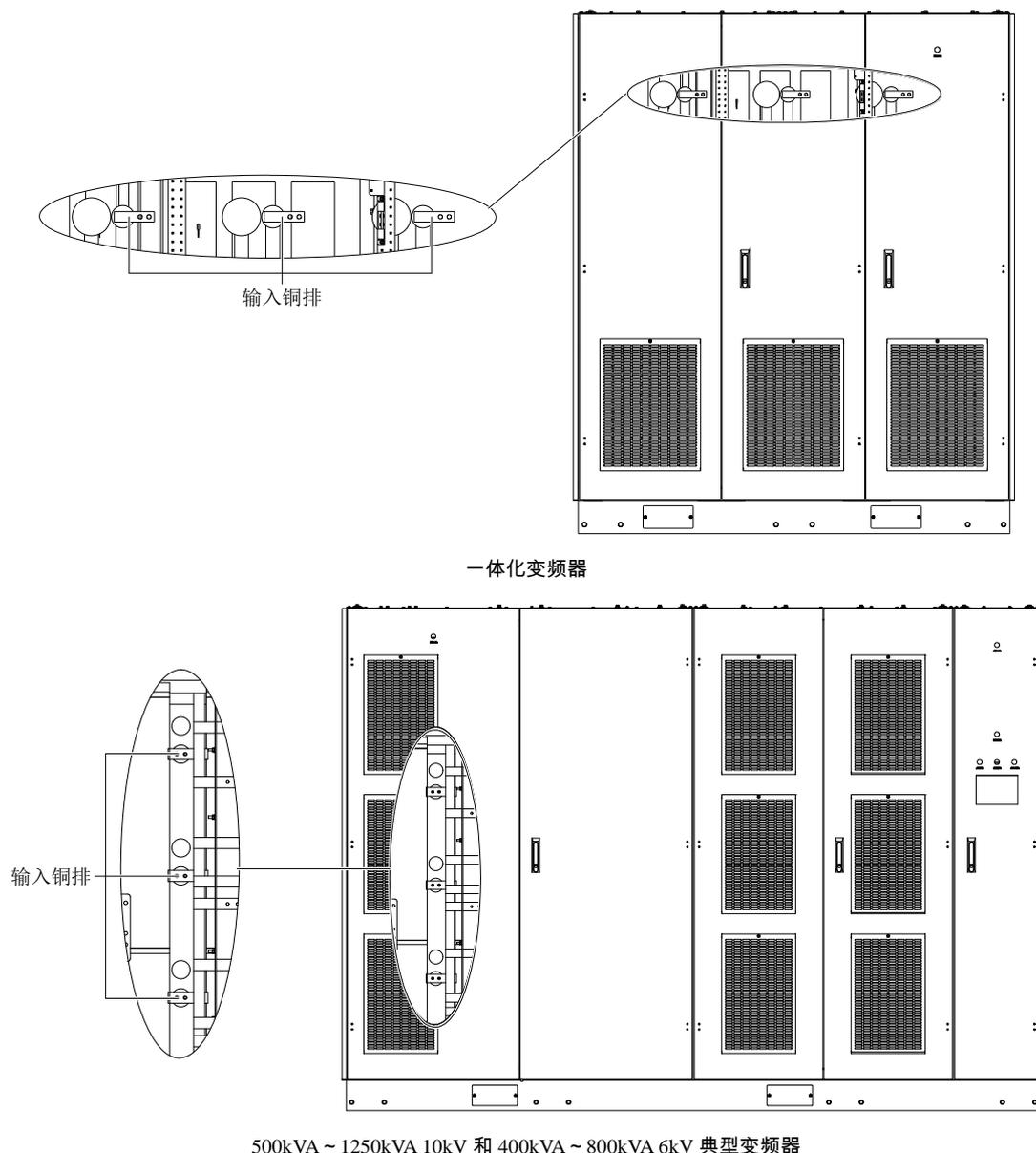
### 变频器输入电缆连接

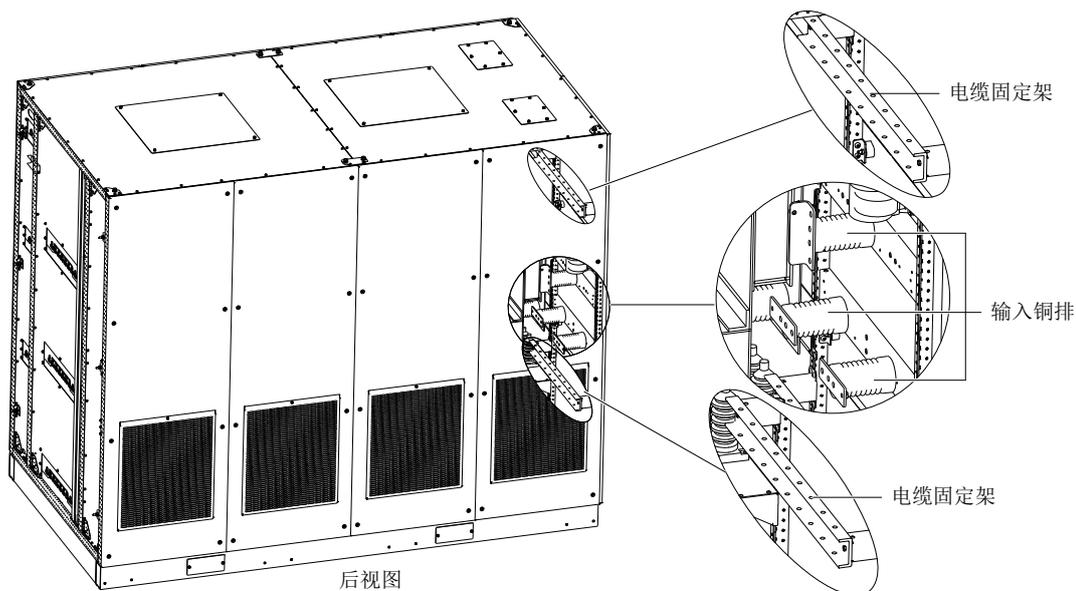
变频器输入接口规格见表 3-4。

表3-4 变频器输入接口规格

端子符号	端子名称及功能说明
L1、L2、L3	三相交流 10kV/6kV 50Hz 输入端子
PE	变频器接地端子

变频器主回路输入电源要求为：10kV/6kV，50Hz，将输入电缆和变压器柜中的输入铜排相连接，其连接位置如图 3-17 所示。





1000kVA ~ 6250kVA 6kV 和 1600kVA ~ 10500kVA 10kV 典型变频器

图3-17 输入电缆连接位置图

电缆的相序从上到下分别为 L1、L2、L3，在铜排上分别标识为黄、绿、红。每相的输入电缆在靠近输入铜排末端的孔位由螺栓和铜排连接。为保证可靠的连接，建议扭矩见表 3-2。

输入电缆的连接步骤如下：

1. 选择进线方式，具体操作步骤参见上述的 *选择进线方式*。
2. 将用户自备的输入电缆通过上进线孔或下进线孔连接在输入铜排上。
3. 使用用户自备的绑线带将输入电缆固定在电缆固定架（见图 3-17）上。
4. 用所附的防火泥将进线孔封住。

#### 注意

1. 相序必须保持一致，L1 相接 L1 相（黄），L2 相接 L2 相（绿），L3 相接 L3 相（红）。
2. 对于一体化变频器，用户通过输入电缆直接与变压器的 L1、L2、L3 相连接，在连接时注意输入电缆的相序必须与变压器保持一致。
3. 一体化变频器无上进线方式。

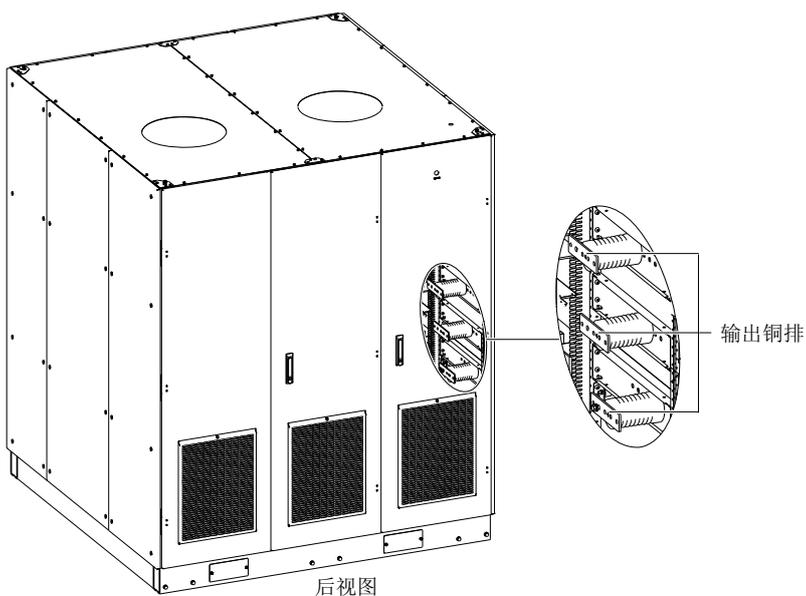
#### 变频器输出电缆连接

变频器输出接口规格见表 3-5。

表3-5 变频器输出接口规格

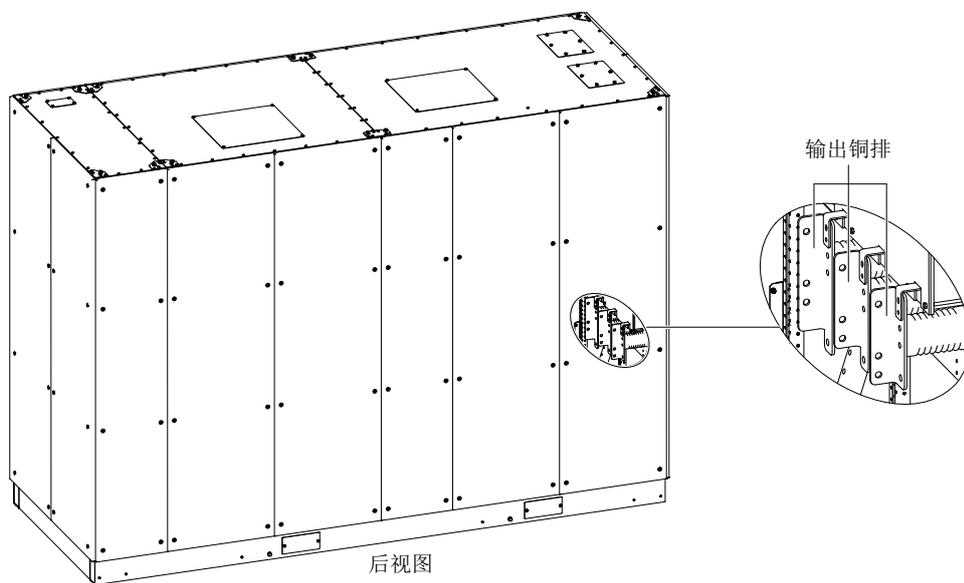
端子符号	端子名称及功能说明
U、V、W	三相交流 10kV/6kV 输出端子
PE	变频器接地端子

变频器输出通过变压器柜的输出铜排和用户侧的设备连接。其连接位置如图 3-18 所示。



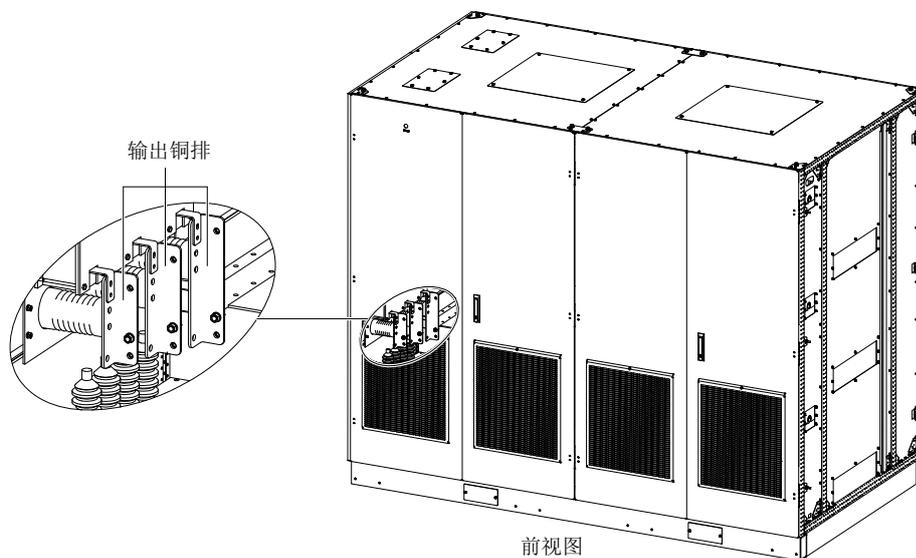
后视图

一体化变频器



后视图

400kVA ~ 800kVA 6kV 和 500kVA ~ 1250kVA 10kV 典型变频器



前视图

1000kVA ~ 6250kVA 6kV 和 1600kVA ~ 10500kVA 10kV 典型变频器

图3-18 输出电缆连接位置图

从变压器柜正面看，电缆的相序从前到后分别为 W/V/U，在铜排上分别标识为红、绿、黄。每相的输出电缆在输出铜排末端的孔位由螺栓和铜排连接。为保证可靠的连接，建议扭矩见表 3-2。

输出电缆的连接步骤如下：

1. 选择进线方式，具体操作步骤参见上述的*选择进线方式*。
2. 将用户自备的输出电缆通过上进线孔或下进线孔连接在输出铜排上。
3. 使用用户自备的绑线带将输出电缆固定在电缆固定架（见图 3-17）上。
4. 用所附的防火泥将进线孔封住。

#### 注意

1. 相序要保证一致，U 相接 U 相，V 相接 V 相，W 相接 W 相。
2. 一体化变频器无上进线方式。

### 3.5.3 信号线接线

信号线直接与控制柜内的用户 IO 端子排、PA11-J200 端子连接，典型变频器的位置如图 3-19 所示；一体化 6kV 变频器的位置如图 3-20 所示；一体化 10kV 变频器的位置如图 3-21 所示。用户可选择进行接线。

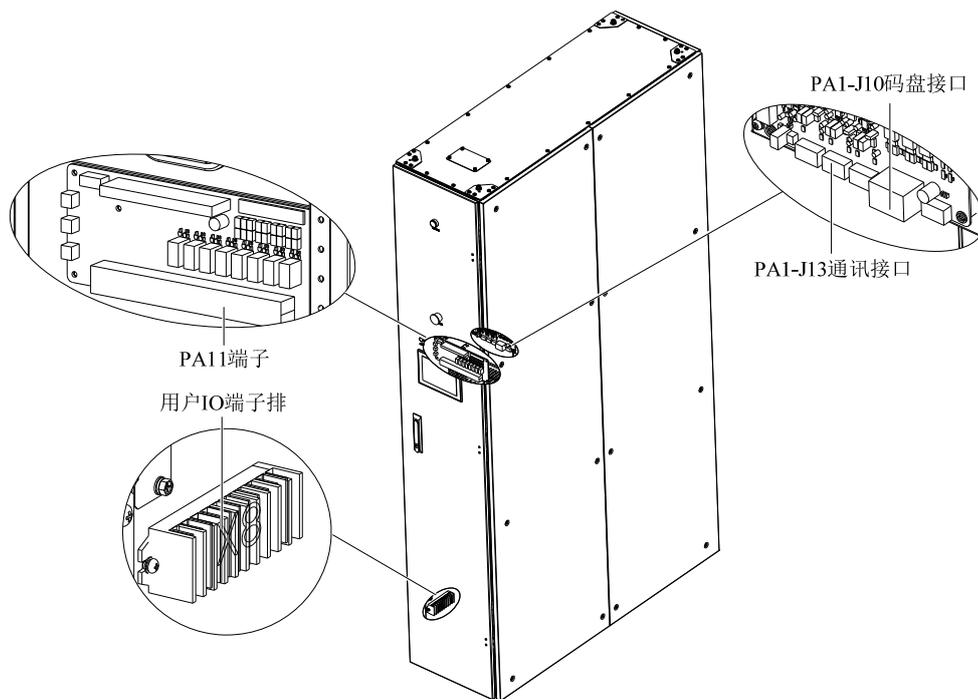


图3-19 典型变频器信号线连接位置图

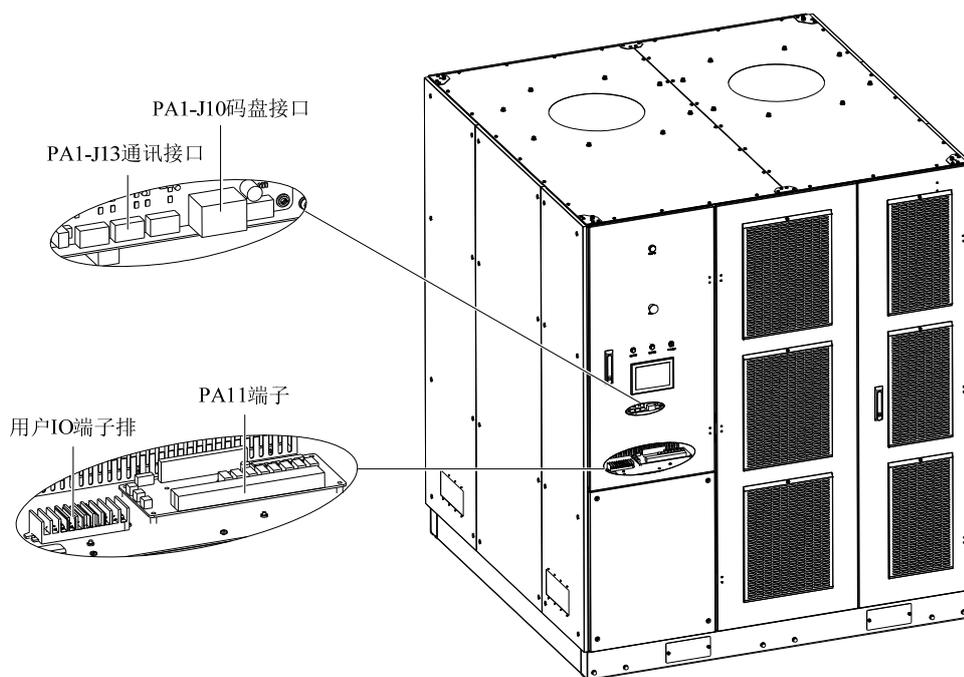


图3-20 一体化 6kV 变频器信号线连接位置图

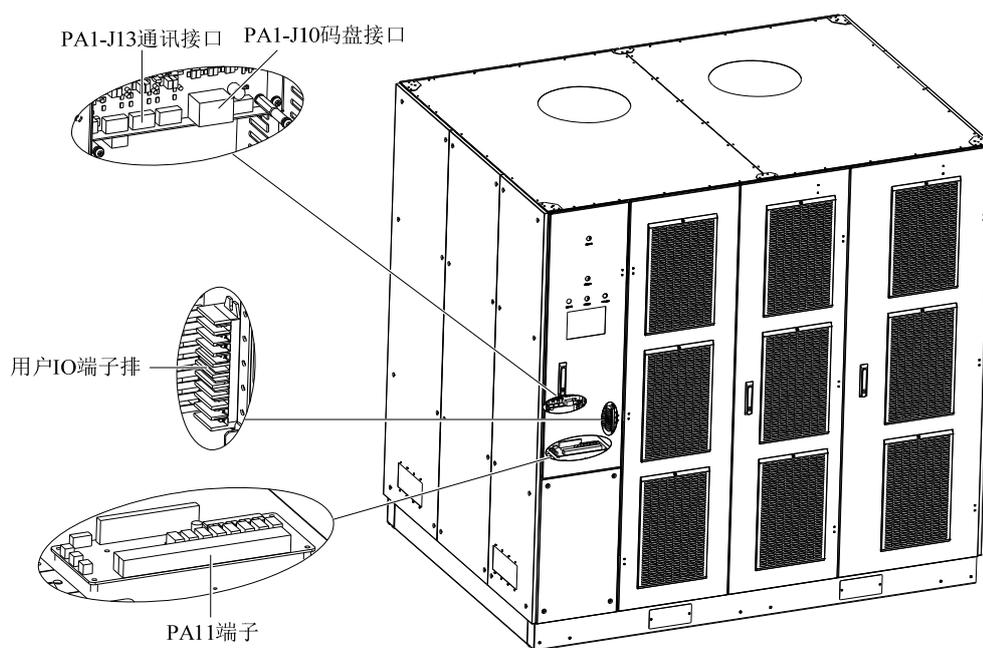


图3-21 一体化 10kV 变频器信号线连接位置图

信号线的连接步骤如下：

1. 选择上进线或下进线，用螺丝刀拆掉上进线孔或下进线孔的盖板。
2. 将用户自备的信号电缆穿过上进线孔或下进线孔，然后经过控制柜两侧的走线槽连接至用户 IO 端子排。
3. 将信号电缆的屏蔽层连接在控制柜的接地铜排上，其位置见图 3-10、3-11、3-12。

用户 IO 端子排、PA11-J200 端子、PA1-J10 码盘接口以及 PA1-J13 RS485 通讯接口的功能定义见表 3-6 至表 3-9。

表3-6 PA11-J200 端子、用户 IO 端子排及功能定义

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
1	24V 电源输出	+24V	外部用 24V 电源， 24V±10%，最大电流 4A
2		GND	
3		+24V	

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
4	24V 电源输出	GND	外部用 24V 电源, 24V±10%, 最大电流 4A
5		+24V	
6		GND	
7		+24V	
8		GND	
9		+24V	
10	GND		
11	8 路晶体管输出 Y11~Y18	Y18 晶体管输出公共端	Y11~Y18, 8 个晶体管输出, 可复用, 支持 24Vdc-50mA, 晶体管输出与控制部分数字电路光电隔离。 输出端为+24Vdc, 公共端为 GND
12		Y18 晶体管输出	
13		Y17 晶体管输出公共端	
14		Y17 晶体管输出	
15		Y16 晶体管输出公共端	
16		Y16 晶体管输出	
17		Y15 晶体管输出公共端	
18		Y15 晶体管输出	
19		Y14 晶体管输出公共端	
20		Y14 晶体管输出	
21		Y13 晶体管输出公共端	
22		Y13 晶体管输出	
23		Y12 晶体管输出公共端	
24		Y12 晶体管输出	
25		Y11 晶体管输出公共端	
26		Y11 晶体管输出	
27	多功能可复用 数字输入端子 X5~X8	X8 输入端	光耦隔离漏源极输入可编程端子: 输入电压 24Vdc, 输入阻抗≥4.3kΩ; 最高输入频率 200Hz; 注意: X5~X8 应保证极性相同, 推荐定义为+24Vdc, 公共端为 GND
28		X5~X8 输入公共端	
29		X6 输入端	
30		X7 输入端	
31		X5 输入端	
32	多功能可复用 数字输入端子 X1~X4	外部 24V	外部提供干结点 光耦隔离漏源极输入可编程端子: 输入电压 24Vdc, 输入阻抗≥4.3kΩ; 最高输入频率 200Hz
33		X4 输入端	
34		/	
35		X3 输入端	
36		/	
37		X2 输入端	
39	X1 输入端		
41	模拟量输入通道	差分电压输入负	1 路电压型变送器输入 INPUT: DC -10~10V 输入过载: 2 倍连续 响应时间: 500ms
43		差分电压输入正	
38	8 路支持常开常 闭继电器输出, Y1~Y8	Y1 输出公共端	继电器常开、常闭点输出, 阻性负载: 支持 220Vac-5A, 24Vdc-1.5A 两种类型; 感性负载, 降额 30%; 最小电流 限制 5mA。继电器输出与控制部分数字电路光电隔离
40		Y1 输出常开点	
42		Y2 输出公共端	
44		Y2 输出常开点	
46		Y3 输出公共端	
48		Y3 输出常开点	
50		Y4 输出公共端	
52		Y4 输出常开点	
54		Y5 输出公共端	
56		Y5 输出常开点	
58		Y6 输出公共端	
60		Y6 输出常开点	
62		Y7 输出公共端	
64		Y7 输出常开点	

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
66	8 路支持常开常闭继电器输出, Y1~Y8	Y7 输出常闭点	继电器常开、常闭点输出, 阻性负载: 支持 220Vac-5A, 24Vdc-1.5A 两种类型; 感性负载, 降额 30%; 最小电流限制 5mA。继电器输出与控制部分数字电路光电隔离
68		Y8 输出公共端	
70		Y8 输出常开点	
72		Y8 输出常闭点	
45	模拟量输入通道	电流输入 3 地	3 路电流型变送器输入 INPUT: DC 4mA~20mA 输入过载: 2 倍连续 响应时间: 500ms
47		电流输入 3	
49		电流输入 2 地	
51		电流输入 2	
53		电流输入 1 地	
55		电流输入 1	
57	模拟量输出通道	电流输出 4 地	4 路电流型变送器输出, OUTPUT: DC 4mA~20mA 响应时间: 500ms 输出负载: 电流型≤500Ω
59		电流输出 4	
61		电流输出 3 地	
63		电流输出 3	
65		电流输出 2 地	
67		电流输出 2	
69		电流输出 1 地	
71		电流输出 1	

表3-7 PA1-J10 码盘接口及功能定义

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
1	编码器输入	编码器 A 通道正	编码器输入, 最大相应速率: 10kHz 码盘线缆屏蔽地
2		编码器 A 通道负	
3		编码器 B 通道正	
4		编码器 B 通道负	
5		编码器 Z 通道正	
6		编码器 Z 通道负	
7	编码器用 24V 电源,	码盘 24V 电源正	24V±10%, 最大 200mA
8		码盘 24V 电源正	
9		码盘 24V 电源负	
10		码盘 24V 电源负	
11		保护地	
12		保护地	

表3-8 PA1-J13 RS485 通讯接口功能定义

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
1	RS485 接口	PE	保护地
2		GND_ISO	标准 RS-485 通讯地, 隔离
3		PLC_RS485+	标准 RS-485 通讯接口, 隔离
4		PLC_RS485-	标准 RS-485 通讯接口, 隔离

表3-9 X8 用户 IO 端子排及功能定义

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
1	高压断路器	合闸输出	输出干结点, 额定负载: 约定发热电流 10A (阻性负载) 额定电压≤690Vac 或≤220Vdc
2		合闸输出公共端	
3	控制信号	分闸输出	输出干结点, 额定负载: 约定发热电流 10A (阻性负载) 额定电压≤690Vac 或≤220Vdc
4		分闸输出公共端	

端子标号	分类	端子功能说明	技术规格
5	预充电允许信号	备用	/
6		备用	
7*	高压断路器	高压断路器反馈信号公共端	外部提供干结点, 额定电压: 220Vac
8*	反馈信号	高压断路器反馈信号	
9	EPO 信号	外部 EPO 公共端	外部提供干结点, 额定电压: 24Vdc
10		外部 EPO 反馈信号	

注\*: 标号为 7 和 8 的端子带有危险电压, 操作时请注意安全

用户 IO 端子排的配线如图 3-22 所示。

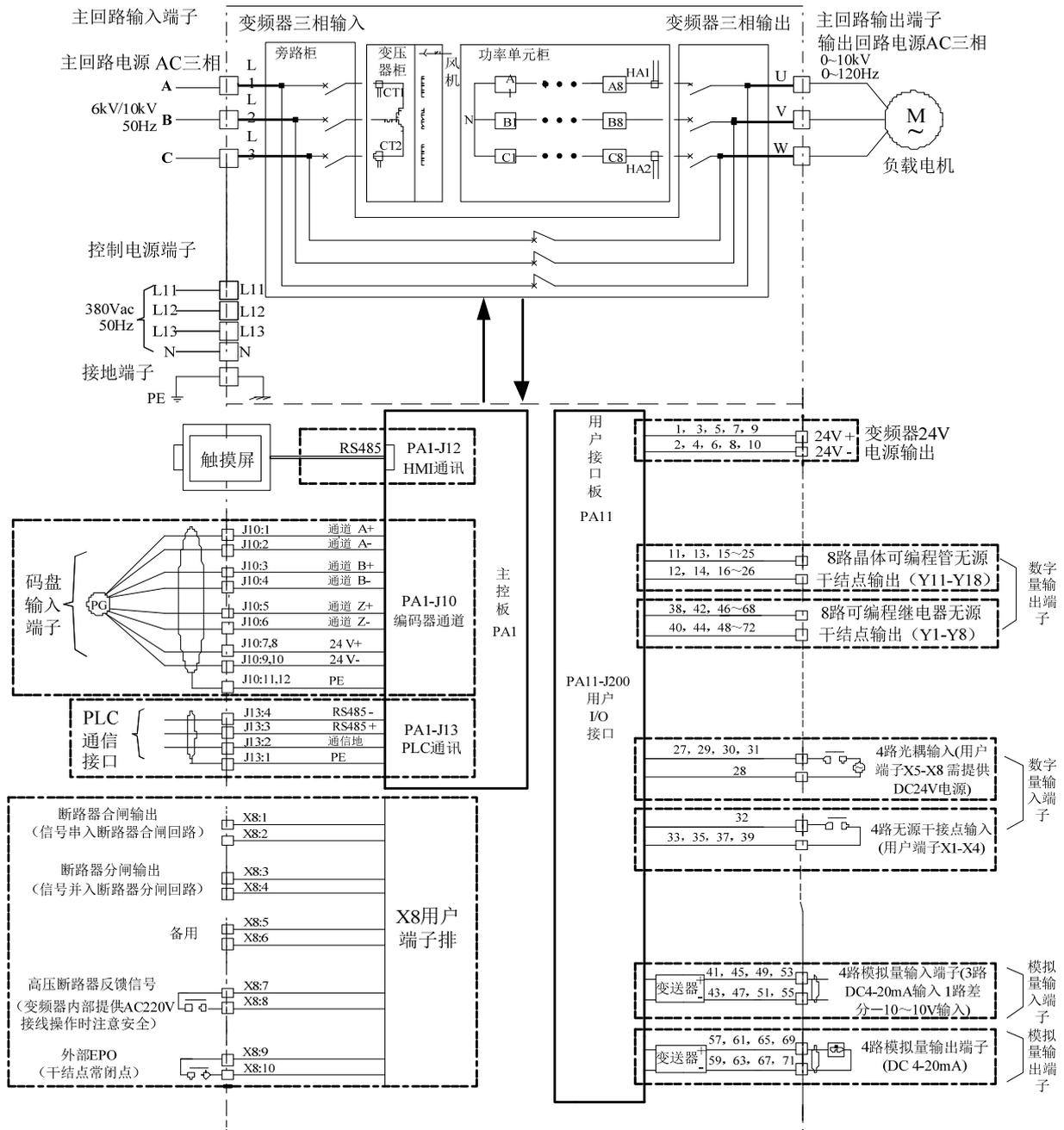


图3-22 用户 IO 端子排配线图

### 3.5.4 配电接线

为方便用户，变频器提供一个配电插座供用户配电。典型变频器的配电插座位于控制柜右侧面的下方，其位置如图 3-23 所示；一体化 6kV 变频器的配电插座位于控制柜左侧面的中间，其位置如图 3-24 所示；一体化 10kV 变频器的配电插座位于控制柜左侧面的上方，其位置如图 3-25 所示。

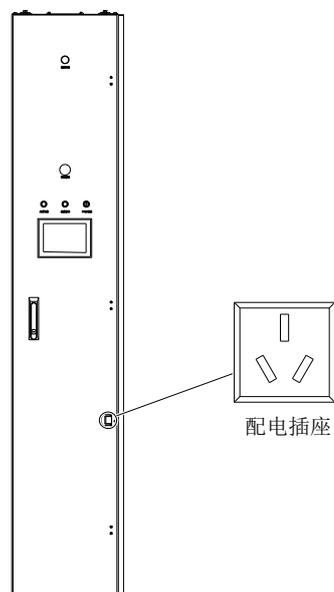


图3-23 典型变频器配电插座（正视图）

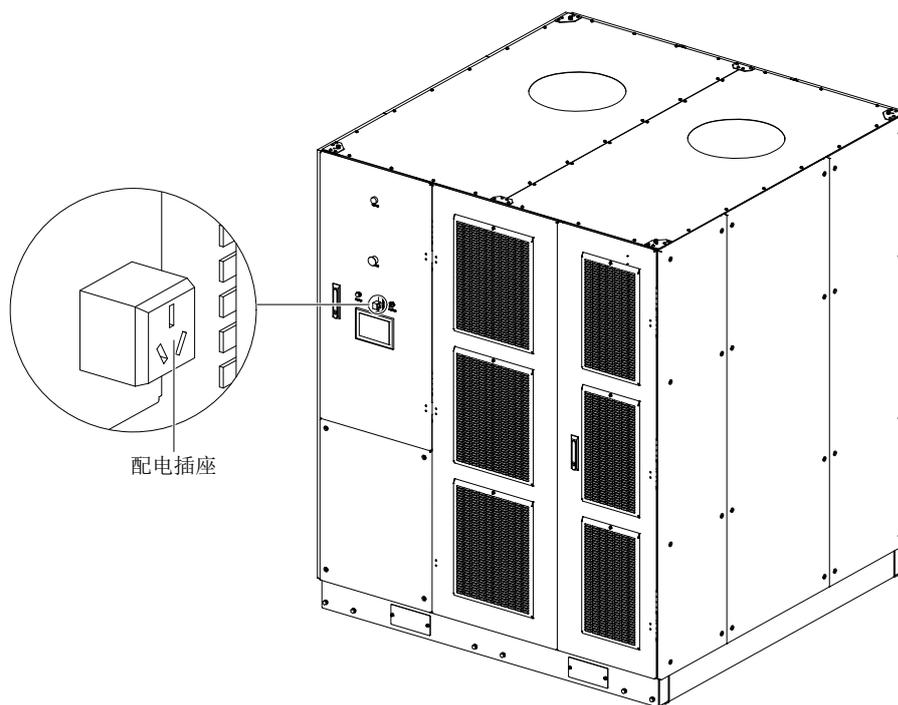


图3-24 一体化 6kV 变频器配电插座

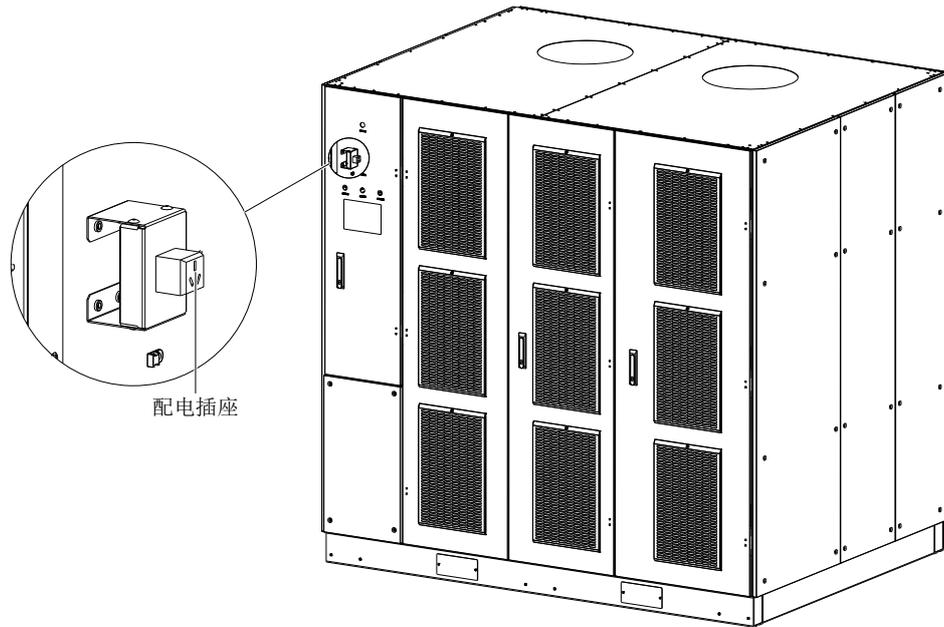


图3-25 一体化 10kV 变频器配电插座

配电插座说明见表 3-10。

表3-10 配电插座说明

名称	功能描述	数目	受控开关	受控开关位置	输出电压 (V)	输出电流 (A)
配电插座	3C 插座, 方便柜内外使用 电气工具	1	Q6	见图 3-1、图 3-2 和图 3-3	220	10

#### 注意

单相三孔插座为用户提供维修、照明用电。设计负载为 1kW, 请勿用于电炉等大功率用电设备, 以免线路受损。

### 3.5.5 控制电源接线

变频器需要用户提供控制电源, 控制电源要求 380V/50Hz。控制电源端子排的规格见表 3-11。

表3-11 控制电源端子排规格

端子符号	端子名称及功能说明	技术规格
L11、L12、L13、N	三相交流 380V 输入端子和 N 线	见表 3-1

典型变频器的控制电源端子排位于控制柜正面的下方, 其位置如图 3-26 所示; 一体化 6kV、10kV 变频器的控制电源端子排位于控制柜左侧面的下方, 其位置如图 3-27、3-28 所示。

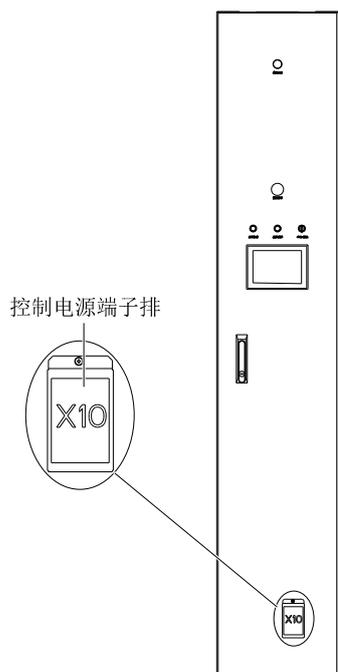


图3-26 典型变频器控制电源端子排（正视图）

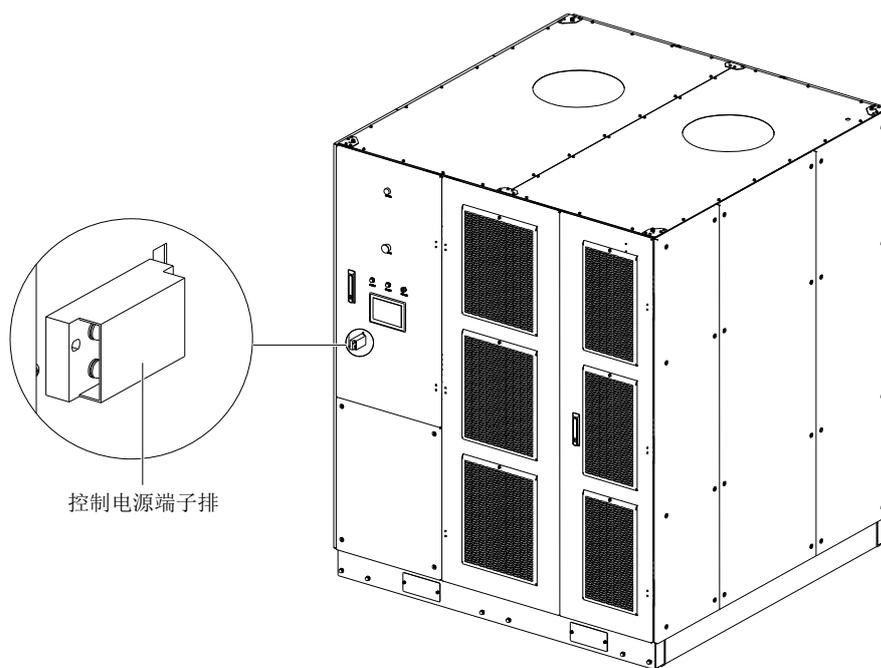


图3-27 一体化 6kV 变频器控制电源端子排

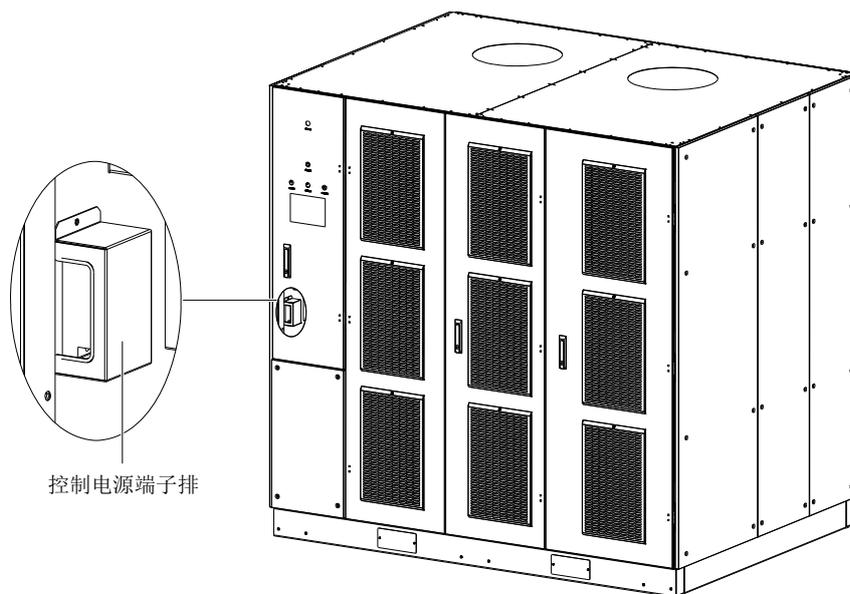


图3-28 一体化 10kV 变频器控制电源端子排

控制电源端子排的接线能力最大为  $14\text{mm}^2$ ，力矩要求为  $21\text{kgf} \cdot \text{cm}$ 。其接线步骤如下：

1. 选择上进线或下进线，拆掉上进线或下进线的进线孔的盖板。
2. 将用户自备的控制电源电缆穿过进线孔，将其中的 L11、L12、L13、N 连接至控制柜内的控制电源端子排；将其中的 PE 电缆连接至控制柜内的接地铜排。注意：L11 相接电源 A 相（黄），L12 相接电源 B 相（绿），L13 相接电源 C 相（红）。
3. 使用用户自备的绑线带将控制电源电缆进行合理的绑扎。

### 3.6 接线检查

系统接线完毕后应进行安全性检查，具体的检查项目见表 3-12。

表3-12 接线检查表

项目标准与要求		合格	备注
整机接地，柜体间的接地线		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
变压器柜检查	门板、侧板、后面板、机柜接地是否良好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	结构件是否有松动	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	系统输入电缆和输出电缆的连接是否良好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	高压采样板的连接是否正确、固定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	LED 指示灯、门开继电器的固定和接线是否良好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	相序检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	检查机柜，变压器的铁芯和支撑结构件接地是否良好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	变压器各个零部件是否有损伤和位移	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	变压器各压紧垫块是否紧固	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	变压器的输入、输出和 CT 的连接是否良好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	变压器连接组别	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	输入分接档位连接位置，务必确认三相位置一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	风机接线及接地是否良好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
软启预充电电阻的固定和接线	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
功率单元柜	机柜是否可靠接地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	各个功率单元的放置和固定是否稳固	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	功率单元的连接，功率单元的输入和输出	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	包括 N 点连接和 HALL 的固定，HALL 的连接	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	功率单元间的级联是否正确	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

项目标准与要求		合格	备注
功率单元柜	光纤的连接与固定, 检查光纤插头是否有损坏	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	检查电缆接线, 注意输入电缆的放置, 确保电缆没有接触或交叉或与整机机壳、功率单元壳以及其它带电导体或其它结构件接触	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	风机的接线和接地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
控制柜	机柜是否可靠接地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	LED、按钮和 HMI 液晶的固定和接线	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	光纤的连接, 插框箱体的固定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	控制插框箱体的固定, 控制信号线的连接	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	插框面板螺钉务必打紧	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	电源插框和电池的固定及接线	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	低压电器, 继电器的固定及接线	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	内部 IO 端子排的固定和接线检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
外部 IO 端子排的固定和接线检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
所有机柜内检查, 是否有灰尘和异物		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

## 第四章 功率单元

MegaVert 系列功率单元是变频器的重要组成部分，本章只简要介绍功率单元的电气原理和对外接口。如需了解功率单元的其它详细信息，请参考功率单元的用户手册或咨询客服。

### 4.1 电气原理

功率单元在变频器中的位置及连接关系如图 1-6 所示。每个功率单元三相输入均为移相变压器副边绕组，每个功率单元的输出均为等幅 PWM 电压波形，同一相的 8 个功率单元（6kV 为 5 个功率单元）输出之间有确定的相位偏移，串联叠加后在变频器输出侧构成正弦阶梯状 PWM 波形。

功率单元工作原理如图 4-1 所示。

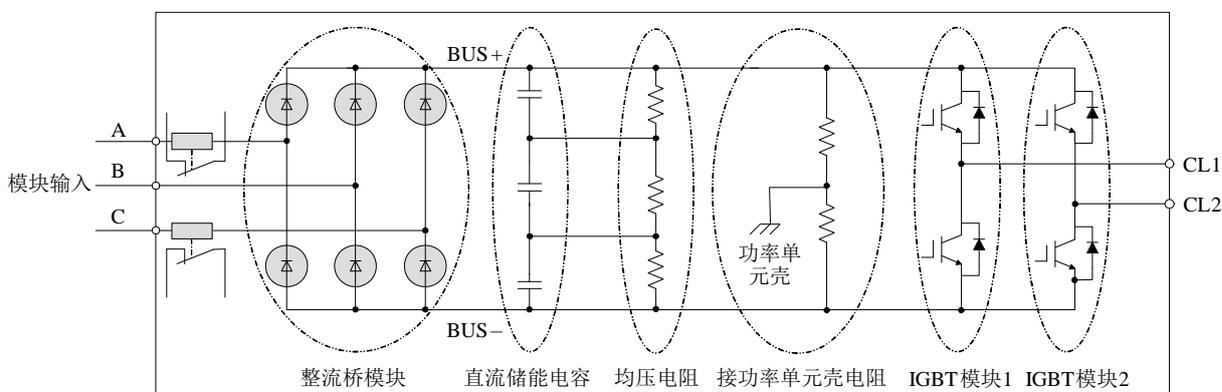
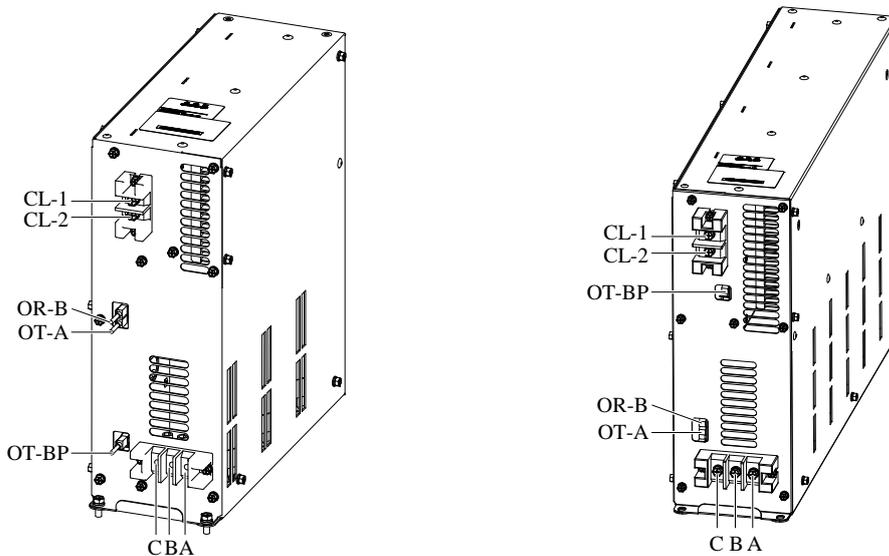


图4-1 功率单元工作原理图

功率单元三相交流输入电压经过二极管整流和直流储能电容的滤波，形成稳定的直流电压，输出部分 IGBT 逆变桥在主控系统的控制下，输出等幅的 SPWM 方波。

### 4.2 对外接口

功率单元的对外接口如图 4-2 所示。



MegaVert-FM025N0、MegaVert-FM035、N0MegaVert-FM050N0

MegaVert-FM075N0

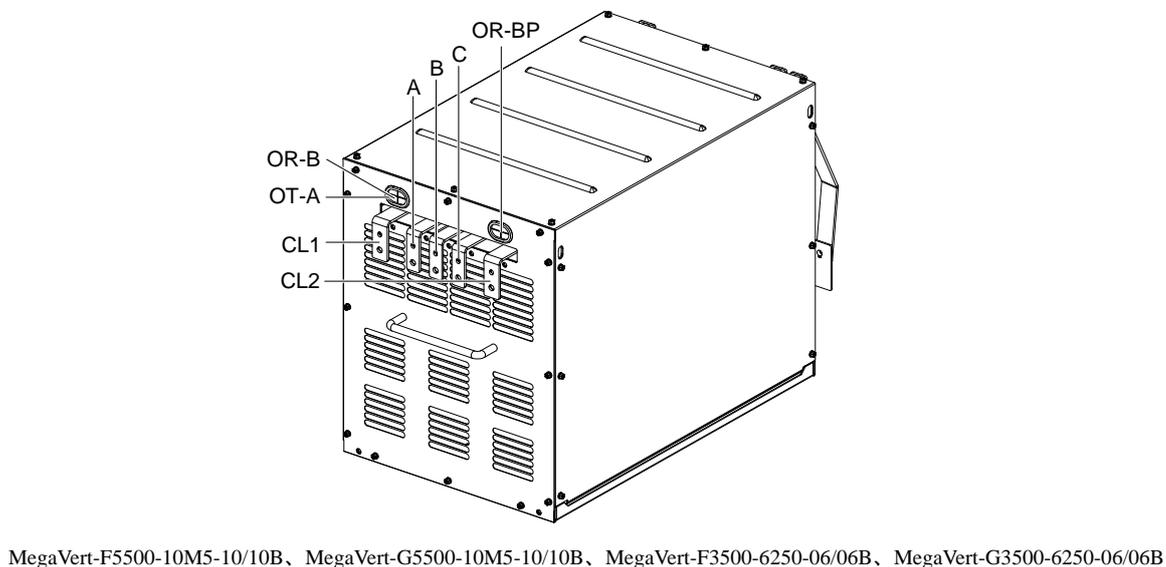
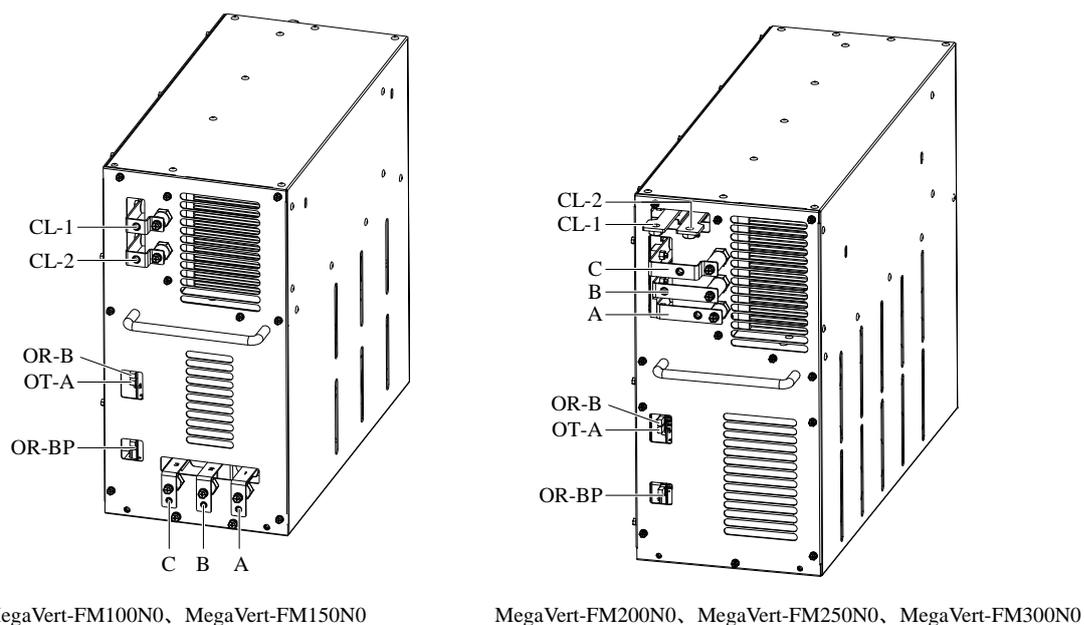


图4-2 功率单元对外接口（前面板）

### 4.2.1 输入输出功率端子

输入输出功率端子包括功率单元输入端子和功率单元输出端子，具体描述见表 4-1。

表4-1 输入输出功率端子描述

端子符号	端子名称及功能说明
A、B、C	功率单元输入端子
CL1、CL2	功率单元输出端子

### 4.2.2 控制端子

控制端子为光纤插座，具体描述见表 4-2。

表4-2 控制端子描述

端子符号	端子名称及功能说明	技术规格
OR_B	光纤信号输入接口	10MHz
OT_A	光纤信号输出接口	10MHz

### 4.2.3 旁路端子

旁路端子位于功率单元后面板，包括旁路功率接口、旁路信号接口和旁路供电接口，具体描述见表 4-3 和表 4-4。

表4-3 旁路功率接口描述

端子符号	端子名称及功能说明	技术规格
CL3、CL4、CL5	旁路转接输出端子	—

表4-4 旁路信号接口和旁路供电接口描述

端子符号	端子管脚序号	端子名称及功能说明
BP_CRT	1	旁路信号检测端子+
	2	旁路信号检测端子-
	3	旁路状态检测端子+
	4	旁路状态检测端子-
BP_POW	1	旁路供电端子 A
	2	旁路供电端子 B

#### 注意

旁路端子为用户不可操作端子。

## 第五章 操作控制与显示

本章介绍了变频器的操作控制与显示，包括操作安全、控制面板以及人机界面操作说明。

### 5.1 操作安全

- 操作人员必须经过专门培训，方可操作本系统，以免发生误操作。
- 变频器为高压装置，任何操作人员必须严格遵守操作规程。
- 操作时，严禁使用硬物点击触摸屏。

### 5.2 控制面板

控制面板由按钮、指示灯和人机界面构成，如图 5-1 所示。

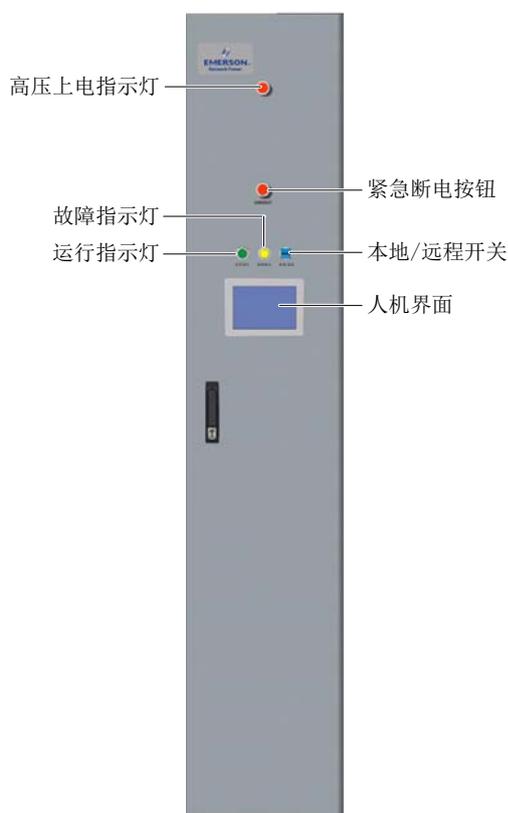


图5-1 控制面板

变频器进入系统后，点击“控制按钮”即可进入人机界面控制按钮界面，如图 5-2 所示。



图5-2 人机界面控制面板

### 5.2.1 按钮说明

人机界面和控制面板上的按钮说明见表 5-1。

表5-1 按钮说明

按钮	说明
本地/远程开关	旋转该开关在本地控制和远程控制之间切换：旋转至左边切换为本地控制；旋转至右边切换为远程控制；旋转至中间为无效状态，即不能通过远程或本地进行控制
紧急断电按钮	按下该按钮后，无论当前变频器处于本机控制还是远程控制，变频器停止输出，同时通过继电器输出端子发出信号，分断输入高压断路器，故障继电器动作
预充电/合闸	当主控自检通过后，按下该按钮给功率单元进行预充电操作，满足合闸条件后发出合闸信号，自动将输入断路器闭合
运行	当满足启动条件后，按下该按钮，变频器以预先选择好的启动方式启动，最终变频器以设定的输出频率稳定运行
停机	当变频器处于正常运行状态时，按下该按钮，变频器以预先选择好的停机方式停止，最终变频器停止输出
复位	当故障消失后，按下该按钮可清除已经出现的可允许复位的故障

### 5.2.2 指示灯含义

控制面板上的指示灯含义见表 5-2。

表5-2 指示灯含义

指示灯	颜色	状态	含义
运行指示灯	绿色	闪烁	主控系统自检通过，允许进行预充电操作或者正常停机
		常亮	变频器处于运行状态
		熄灭	主控自检未通过、处于调试模式或者故障停机
故障指示灯	红色	闪烁	变频器发生一般故障
		常亮	变频器发生严重故障
		熄灭	变频器无故障
高压上电指示灯*	红色	常亮	变频器 10kV 高压上电，有两种方式： 1. 通过 380V 辅助绕组进行预充电产生 10kV 电压； 2. 10kV 合闸
		熄灭	变频器 10kV 高压掉电

注\*：高压上电灯数量为两个：一个位于控制面板上，位置如图 5-1 所示；另一个位于变压器柜面板上

## 5.3 人机界面操作说明

人机界面包括 LCD 显示屏、触摸按钮，如图 5-3 所示。人机界面菜单结构图参见附录七 人机界面菜单结构图。



图5-3 人机界面

LCD 显示屏显示中文 LCD 画面，画面可显示事件、告警和故障名称，显示和设置运行参数、功能码名称和功能参数范围等。

主要显示功能有：

1. 系统运行图
2. 系统输入电压电流和输出电压电流数值；
3. 任一功率单元的状态，如：功率单元输入电压和母线电压；
4. 选配件是否选用及其状态；
5. Help 功能等。

人机界面为 LCD 触摸屏，具有密码保护功能。当在指定的时间内没有进行操作时，触摸屏会自动关闭背光灯，并进行密码锁定，需要使用时，点击触摸屏，背光灯重新点亮，输入正确的密码后可以正常进行操作，这样可以延长触摸屏的使用寿命，也可以防止非授权用户执行操作。密码分级设置参见 7.1.2 密码设置。

### 5.3.1 开机画面

LCD 触摸屏上电后进入开机画面，显示“系统开机自检中，请稍候...”，如图 5-4 所示。



图5-4 开机画面

### 5.3.2 主画面

系统自检完成后，如图 5-5 所示，输入用户名称和密码，显示正确后，出现进入系统画面，点击**进入系统**，进入主画面，如图 5-6 所示。



图5-5 自检完成画面



图5-6 状态监控主画面

LCD 触摸屏主画面分为一级菜单、运行框图、输入输出状态显示。

一级菜单包括**控制按钮**、**系统管理**、**参数设置**、**运行监控**、**故障诊断**和**帮助** 6 个部分。6 个按钮以任务栏的形式放置于触摸屏的上方，点击任何一个一级按钮，即可进入相应的操作画面。

运行框图包括**高压输入**、**移相变压器**、**功率单元**、**输出**、**电机负载**、**低压输入**、**控制电源**和**主控单元**等模块，当系统有故障时，相应的模块会红色高亮，提示该部分有故障。点击该功能模块，可以显示当前详细故障信息。

输入输出状态显示包括输入三相线电压、电流和频率，输出三相线电压、电流和频率。

### 5.3.3 系统管理画面

点击**系统管理**按钮，进入系统管理画面，系统管理按钮高亮显示，如图 5-7 所示。

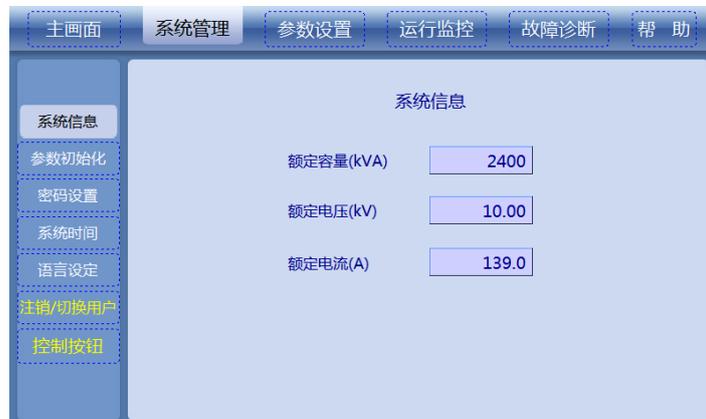


图5-7 系统管理画面

系统管理画面分为 3 个区域，最上面是一级菜单，左侧是二级菜单，其余部分是内容显示区域。

系统管理画面的二级菜单包括**系统信息**、**参数初始化**、**密码设置**、**系统时间**、**语言设定**、**注销/切换用户**和**控制按钮**。点击任意一个二级菜单，即可进入相应的画面进行参数查看和设置。有关详细的画面操作说明，参见第七章 *功能及设置详细说明*。

### 5.3.4 参数设置画面

点击**参数设置**按钮，进入参数设置画面。参数设置画面的二级菜单包括**快速参数**、**电机参数**、**给定参数**、**控制参数**、**保护参数**、**I/O 参数**、**通信参数**、**用户自定义**、**厂家参数**和**控制按钮**。点击相应的按钮可进入相应的画面。当前画面对应的一级菜单按钮和二级菜单按钮高亮显示。有关参数的详细功能说明，参见第七章 *功能及设置详细说明*。

#### 注意

1. 针对不同的参数需要输入不同级别的操作密码。
2. 不同的参数有不同的设定范围，超出上下限时，人机界面不允许输入，会有相应的超限提示。
3. 对一些有上下限关联的参数，设置超过上下限关联时，设置无效，返回上一次设定值。
4. 红色标记的按钮为不可操作的按钮。
5. 参数分多屏显示时，点击**上一页**按钮或**下一页**按钮进行画面切换。

#### 1. 快速参数画面

进入参数设置画面后，默认显示快速参数画面，如图 5-8 所示。



图5-8 快速参数

快速参数画面显示变频器正常运行最主要的一组参数，分两屏显示，点击**下一页**按钮，进入更多的快速参数设置画面。

#### 2. 电机参数画面

点击**电机参数**按钮，进入电机参数画面。如图 5-9 所示。



图5-9 电机参数画面

选中电机控制模式和电机后，点击**确认**键生效。

点击**电机 1 参数**或**电机 2 参数**，可以设置电机 1 或电机 2 的相关参数。以**电机 1 参数**为例，点击进入其参数设置画面，如图 5-10 所示。



图5-10 电机 1 参数设置画面

点击**下一页**按钮进入更多电机 1 参数设置。

### 3. 给定参数画面

点击**给定参数**按钮，进入给定参数画面。如图 5-11 所示。



图5-11 给定参数画面

给定参数画面包括**速度频率给定**、**多段速给定**、**AI 曲线给定**和**简易可编程功能**。以**速度频率给定**为例，点击进入速度频率给定参数画面，如图 5-12 所示。



图5-12 速度频率给定参数画面

### 4. 控制参数画面

点击**控制参数**按钮，进入控制参数画面。如图 5-13 所示。



图5-13 控制参数画面

控制参数画面包括起停控制、闭环控制、磁通控制、系统旁路设置、一拖多软起设置、输出切换使能、皮带机控制、静力矩预控制设置。以起停控制为例，点击进入起停控制参数画面，如图 5-14 所示。

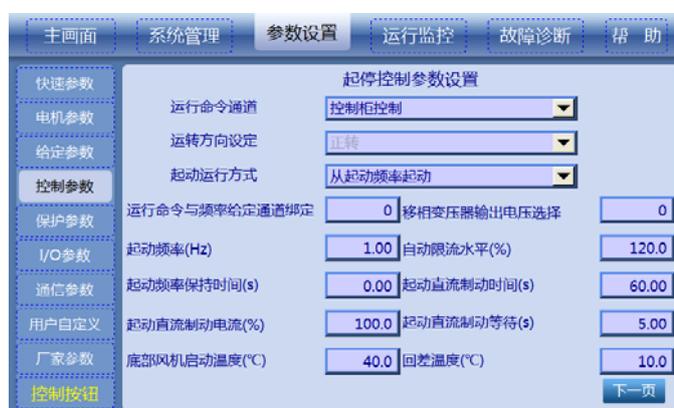


图5-14 起停控制参数画面

## 5. 保护参数画面

点击**保护参数**按钮，进入保护参数画面。如图 5-15 所示。



图5-15 保护参数画面

保护参数是故障处理的一些保护点设置，包括保护参数设置、系统故障屏蔽字、功率单元故障屏蔽字和故障处理方式。以系统故障屏蔽字为例，点击进入系统故障屏蔽字画面，如图 5-16 所示。



图5-16 系统故障屏蔽字画面

在系统故障屏蔽字画面，选中要被屏蔽的故障，点击**确认**键生效。

## 6. I/O 参数画面

点击**IO 参数**按钮，进入 I/O 参数画面。如图 5-17 所示。



图5-17 I/O 参数画面

I/O 参数设置包括**开关量输入**、**开关量输出**、**模拟量输入**和**模拟量输出**。

以开关量输入参数设置画面为例，点击**开关量输入**按钮，进入开关量输入参数设置画面，如图 5-18 所示。



图5-18 开关量输入参数设置画面

在开关量输入参数设置画面，选择继电器输入 X1~X8 的功能及相关功能编码（参见 7.2.6 I/O 参数），设置好后按**确认**键生效。

## 7. 通信参数画面

点击**通信参数**按钮，进入通信参数画面。如图 5-19 所示。



图5-19 通信参数画面

通信参数画面包括：**本机参数**、**外部串口通信**、**COM1 口通信**和 **COM2 口通信**。

以 **COM1 口通信** 为例，点击进入 COM1 口通信参数设置画面，如图 5-20 所示。



图5-20 COM1 口通信参数设置画面

在 COM1 口通信参数设置画面，可进行协议选择、波特率选择、数据格式选择以及通信超时检出时间设置。

#### 8. 用户自定义参数画面

点击**用户自定义**按钮，进入用户自定义参数画面。如图 5-21 所示。



图5-21 用户自定义参数设置画面

用户自定义参数是用户自定义的一些模拟量和屏蔽字参数。点击**下一页**按钮进入下一页参数设置画面。

#### 9. 厂家参数画面

厂家参数是厂家调试用的一些参数，不对用户开放。

### 5.3.5 运行监控画面

点击**运行监控**按钮，进入运行监控画面。运行监控画面的二级菜单包括**变频器状态**、**电机状态**、**功率单元状态**、**运行控制**和**节能计算**，点击相应的按钮可进入相应的画面。当前画面对应的一级菜单按钮和二级菜单按钮高亮显示。

#### 1. 变频器状态画面

进入运行监控画面后，默认显示变频器状态画面，如图 5-22 所示。



图5-22 变频器状态画面

变频器状态画面显示**输入状态**、**输出状态**、**温度监控**、**I/O 状态**和**指令监控**。点击任一按钮进入相应的画面。各个画面的显示内容如下：

- 1) 变频器输入状态画面显示三相输入线电压、三相电流、输入频率以及运行状态指示灯。
- 2) 变频器输出状态画面显示三相输出线电压、三相电流、输出频率以及运行状态指示灯。
- 3) 温度监控画面显示移相变压器的三相温度监控和机柜温度。
- 4) I/O 状态画面显示数字输入端子、数字输出端子的通断状态（指示灯灰色表示该端子断开，绿色表示闭合）和模拟输入端子、模拟输出端子的输出电压。
- 5) 指令监控画面显示运行命令通道、速度运行模式以及变频器设定频率等。

以**输出状态**为例，其画面如图 5-23 所示。



图5-23 输出状态画面

在输出状态画面，下方显示一排状态指示灯，包括**运行**、**反转**、**零速**、**加速**、**减速**、**恒速**、**预励磁中**、**整定**、**变频工作**、**过流**、**过压**、**转矩限幅**、**速度限幅**、**故障**、**速度控制**、**单元旁路**、**已锁相**和**系统旁路**，分别代表不同的运行状态，若其中某个指示灯点亮，表示变频器处于相应状态。具体见表 5-3。

表5-3 状态指示灯描述

名称	状态灯	变频器状态
运行	绿色点亮	变频器运行中
反转	红色点亮	变频器反转

名称	状态灯	变频器状态
零速	绿色点亮	变频器处于零频待机状态
加速	绿色点亮	变频器处于加速运行状态
减速	绿色点亮	变频器处于减速运行状态
恒速	绿色点亮	变频器处于恒速运行状态
预励磁中	绿色点亮	变频器预励磁中
整定	绿色点亮	变频器处于电机参数自整定控制中
变频工作	绿色点亮	变频器处于变频工作状态
过流	红色点亮	变频器输出过电流
过压	红色点亮	变频器功率单元母线过压
转矩限幅	绿色点亮	变频器输出转矩限幅
速度限幅	绿色点亮	变频器输出转速限幅
故障	红色点亮	变频器发生故障（一般故障或严重故障）
速度控制	绿色点亮	变频器速度控制模式下
单元旁路	红色点亮	变频器处于单元旁路工作模式下
已锁相	红色点亮	变频器输出电压锁定电网电压相位
系统旁路	红色点亮	变频器处于系统旁路工作模式下

## 2. 电机状态画面

点击**电机状态**按钮，进入电机状态画面，如图 5-24 所示。

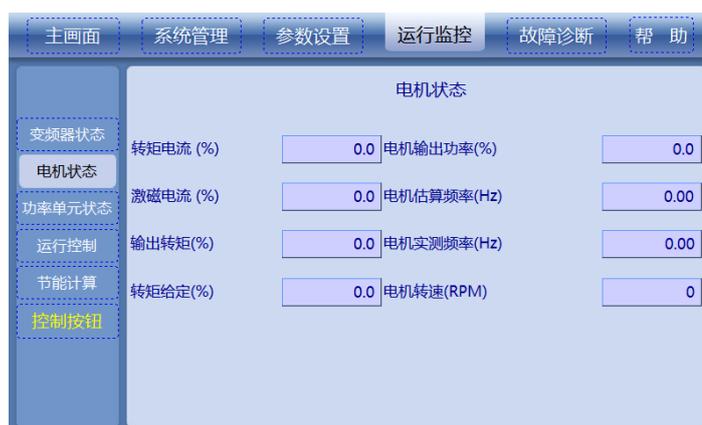
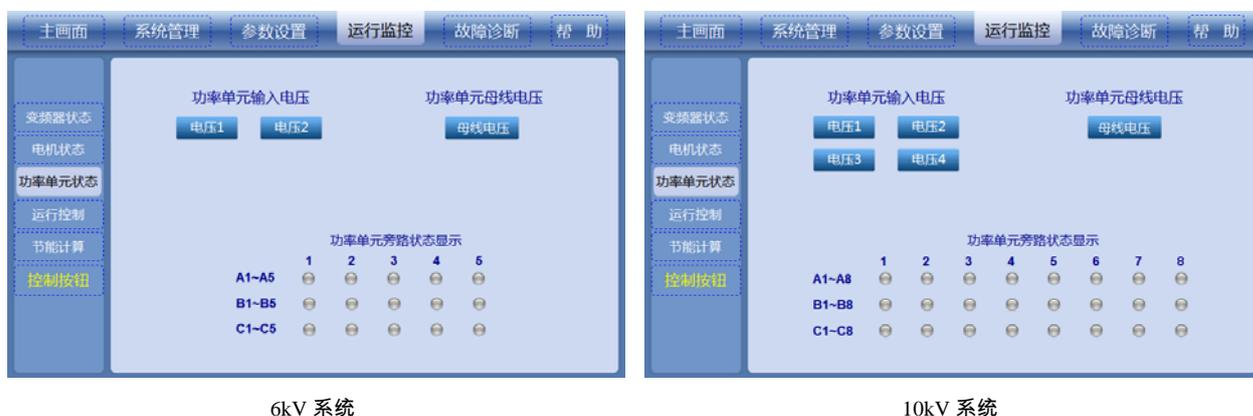


图5-24 电机状态画面

电机状态画面显示**转矩电流**、**激磁电流**、**输出转矩**、**转矩给定**、**电机输出功率**、**电机估算频率**、**电机实测频率**和**电机转速**。

## 3. 功率单元状态画面

点击**功率单元状态**按钮，进入功率单元状态画面。如图 5-25 所示。



6kV 系统

10kV 系统

图5-25 功率单元状态画面

功率单元状态画面显示功率单元输入电压、功率单元母线电压以及功率单元旁路状态显示。

以 10kV 系统为例：

- 1) 功率单元输入电压的选项包括“电压 1~4”，点击任一选项进入相应的画面，每个画面显示 6 个功率单元的三相输入线电压。
- 2) 功率单元母线电压的选项包括“电压 1~2”，点击任一选项进入相应的画面。
- 3) 功率单元旁路状态显示下方分三行显示 24 个功率单元的旁路状态，红灯点亮的功率单元处于旁路状态。

以功率单元输入电压 1 为例，点击进入功率单元输入电压 1 画面，如图 5-26 所示。

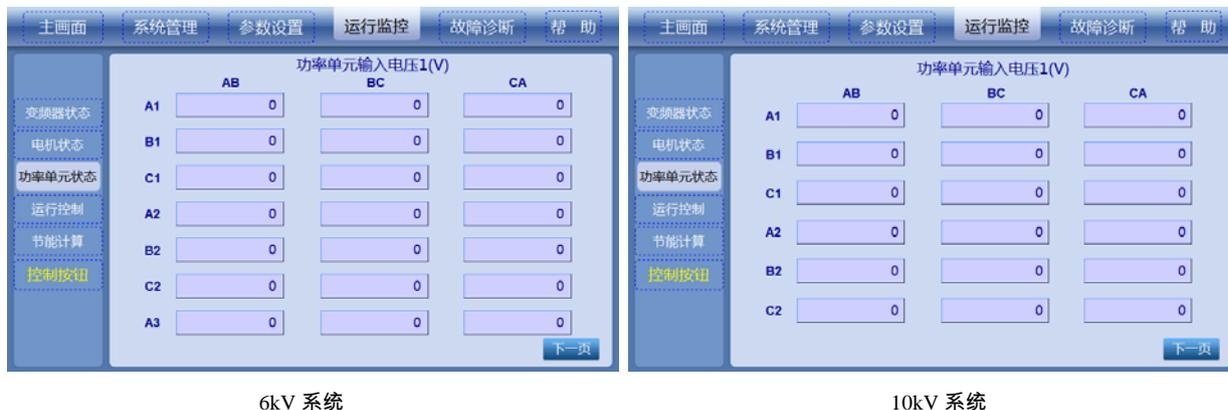


图5-26 功率单元输入电压 1 画面

以 10kV 系统为例：

功率单元输入电压 1 画面显示 6 个功率单元（A1、B1、C1、A2、B2、C2）的三相（AB、BC、CA）输入线电压。

点击下一页按钮可进入功率单元输入电压 2 画面。在功率单元输入电压 2 画面点击下一页按钮可进入功率单元输入电压 3 画面，以此类推，直至功率单元母线电压 2 画面。

#### 4. 运行控制画面

点击运行控制按钮，进入运行控制画面。如图 5-27 所示。



图5-27 运行控制画面

运行控制画面显示状态指示灯、按钮和控制选项。

状态指示灯包括运行状态指示灯、反转/正转指示灯、点动指示灯、本地指示灯和远程指示灯，具体描述见表 5-4。

表5-4 状态指示灯描述

名称	状态灯	变频器状态
运行状态指示灯	绿色	运行
	灰色	停止
反转/正转指示灯	红色	反转
	灰色	正转

名称	状态灯	变频器状态
点动指示灯	绿色	点动运行
	灰色	不点动运行
本地指示灯	绿色	本地
	灰色	/
远程指示灯	绿色	远程
	灰色	/

按钮包括**起机按钮**、**停机按钮**、**故障复位按钮**和**点动按钮**。

控制选项包括**点动方向选项**和**预充电后高压合闸方式选项**，可通过点击进行选择。

## 5. 节能计算画面

点击**节能计算按钮**，进入节能计算画面。如图 5-28 所示。



图5-28 节能计算画面

在节能计算画面，通过设置单位电价，可以自动计算出节约电费。

### 5.3.6 故障诊断画面

点击**故障诊断按钮**进入故障诊断画面，故障诊断画面的二级菜单包括**当前信息**、**历史信息**、**历史信息清除**和**历史信息存储**。点击相应的按钮可进入相应的画面。当前画面对应的一级菜单按钮和二级菜单按钮高亮显示。

各个画面的显示内容如下：

1. 当前信息画面显示当前系统的故障信息和变频器的相关操作事件记录。
2. 历史信息画面显示系统的历史故障信息和变频器的相关操作事件记录，最多可记录 1000 条信息。
3. 历史信息清除画面在输入正确的密码后可以清除所有的历史信息，不对用户开放。
4. 历史信息存储画面可实现在任何时候存储历史信息到 U 盘中的功能（要求 HMI 插上 U 盘）。

以**历史信息**为例，其画面如图 5-29 所示。



图5-29 历史信息画面

### 5.3.7 帮助画面

点击**帮助**按钮，进入帮助画面，如图 5-30 所示。帮助画面的二级菜单包括**系统管理帮助**、**参数设置帮助**、**运行监控帮助**和**故障诊断帮助**，点击相应的按钮可查看相应的使用说明和软件版本信息。

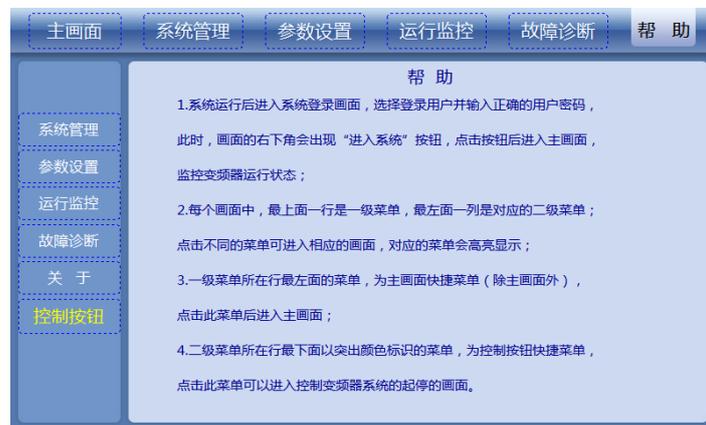


图5-30 帮助画面

### 5.3.8 控制按钮画面

进入系统后，在任意画面点击**控制按钮**键，进入控制按钮画面，如图 5-31 所示。控制按钮画面可以实现对变频器的**预充电/合闸**、**运行**、**停机**、**复位**操作。



图5-31 控制按钮画面

## 第六章 基本操作说明

本章介绍变频器的基本操作说明，包括基本运行操作步骤、状态指示逻辑、变频器运行模式和常用参数设置指南。

### 6.1 基本运行操作

#### 6.1.1 变频器上电

##### 控制电源上电

1. 上电前，确认输入高压断路器处于分闸状态；
2. 确认旁路柜刀闸处于变频工作状态；
3. 检查中压变频器进、出线接线正确；
4. 关闭除控制柜外所有柜门；
5. 按顺序闭合控制柜内空开 Q3、Q4、Q5、Q6、Q1、变压器柜空开 Q8（800kVA/6kV 以及 1250kVA 功率段以下变频器无此开关）、副变压器柜空开 Q9、Q11、Q12（5500kVA-10500kVA/10kV 有此空开）380V 控制电接通；
6. 闭合完后关闭控制柜柜门；
7. 控制电源接通后，主控系统开始自检，包括 DSP 芯片 RAM 检测、双口 RAM 检测、EEPROM 芯片检测、人机界面通信检测以及 CAN 通信自检，控制面板上 2 个指示灯同时点亮，点亮时间 3s；

##### 注意

1. 如果其中某个指示灯没有点亮，则可能指示灯或相关硬件已经损坏，需要更换硬件。
2. 如果所有指示灯均没有点亮，则可能是 CAN 通信发生故障，排查数字 IO 板等单板是否连接松动。

8. 主控所有自检通过后，允许运行灯（绿色）闪烁；

如果允许运行灯仍保持熄灭状态，则表示主控自检未完成。此时，需要参见 8.2 故障处理进行检查。

9. 点击人机界面上**进入系统**按钮，输入密码后可进行参数的设置及监控。

##### 软启动预充电

以下步骤以控制面板操作为例，用户也可通过数字 IO 端子进行远程操作及显示。

1. 将本地-远程选择开关拨至“本地”；
2. 按下人机界面上的预充电合闸按钮；此时接触器 KM3 闭合，接通辅助绕组预充电回路；
3. 变频器开始软启动，对功率单元进行充电，此时高压指示灯（红色）常亮；
4. 在预充电过程系统同时进行功率单元 IGBT 自检、光纤自检、旁路组件自检（当用户选配旁路组件时）等检查操作；
5. 功率单元预充电及相关自检操作完成后，接触器 KM3 自动断开，手动或自动闭合进线高压断路器，合闸成功后，高压指示灯（红色）常亮

当有功率单元母线电压一直小于 800V 或有自检操作失败，持续时间大于 50s，人机界面报“软起预充电失败”故障，接触器 KM3 自动断开。

人机界面报“软起预充电失败”故障后，参见 8.2 故障处理进行检查。

#### 6.1.2 变频器运行

##### 点动运行

以下步骤以控制面板操作为例，用户也可通过其它命令通道实现。

1. 将本地-远程选择开关拨至“本地”；
2. 正确设置点动运行参数（参见 7.2 参数设置）；
3. 待中压变频器预充电完成，系统处于正常停机状态后，可进行点动操作：  
持续按人机界面“运行监控”->“运行控制”画面上的**点动**按钮；
4. 电机开始点动运行，状态显示如下：
  - 控制面板：允许运行灯（绿色）常亮；
  - 人机界面：“运行监控”->“运行控制”画面上的**运行状态**及**点动**指示灯变绿色。
5. 停止点动运行：松开人机界面上的**点动**按钮，变频器以减速停机方式停机；
6. 变频器输出减为零后，点动过程结束，状态显示如下：
  - 控制面板：允许运行灯（绿色）闪烁；
  - 人机界面：“运行监控”->“运行控制”画面上的**运行状态**及**点动**指示灯变灰色。

### 正常运行

以下步骤以控制面板操作为例，用户也可通过其它命令通道实现。

1. 将本地-远程选择开关拨至“本地”；
2. 正确设置频率给定及起停控制参数（参见 7.2 参数设置）；
3. 待中压变频器预充电完成，系统处于正常停机状态后，可进行起机操作：  
按人机界面上的运行按钮或“运行监控”->“运行控制”画面上的**起机**按钮。
4. 变频器按照设定的起机方式起机，按照设定的加速方式加速至设定频率，状态显示如下：
  - 控制面板：允许运行灯（绿色）常亮；
  - 人机界面：“运行监控”->“运行控制”画面上的**运行状态**指示灯变绿色。
5. 运行过程中任何时刻按下人机界面上的停止按钮或“运行监控”->“运行控制”画面上的**停机**按钮，变频器按照设定的停机方式停机；
6. 停机操作完成，变频器进入正常停机状态，状态显示如下：
  - 控制面板：允许运行灯（绿色）闪烁；
  - 人机界面：“运行监控”->“运行控制”画面上的**运行状态**指示灯变灰色。

### 6.1.3 告警、故障以及复位

当变频器发生故障或告警时，人机界面会弹出相应故障或告警信息窗口，同时根据故障类型的不同，控制面板指示灯状态说明见表 6-1。

表6-1 控制面板指示灯状态

故障类型	指示灯状态		
	故障指示灯（红色）	允许运行灯（绿色）	
		停机状态	运行状态
正常	熄灭	闪烁	常亮
一般故障（F1）	闪烁	熄灭	常亮
严重故障（F2）	常亮	熄灭	熄灭

告警/故障复位逻辑：

1. 告警可自动复位；
2. 一般故障消失后需手动进行复位；
3. 多数严重故障需要在停机状态下才可手动复位，涉及器件等物理硬件损坏的故障必须下电，进行故障排查后再次上电方可进行手动复位操作。
4. 复位操作可通过以下方式实现：

- 1) 人机界面上的复位按钮;
- 2) 人机界面上“运行监控”->“运行控制”画面中的“故障复位”按钮;
- 3) 多功能数字输入端子(选定故障复位功能, 8号功能)。
5. 停机状态下, 所有故障(包括一般故障和严重故障)消失并且复位后, 方可进行起机操作。

### 6.1.4 变频器下电

1. 确认变频器处于停机状态;
2. 输入高压断路器分闸;
3. 打开控制柜柜门, 依次断开空开 Q3、Q4、Q6、Q1, 断开 380V 供电。

### 6.1.5 紧急断电(EPO)

任何紧急情况下, 按控制面板上的紧急断电按钮(见图 5-1), 输入高压断路器分闸, 变频器停止输出, 电机开始自由停机。

## 6.2 变频器运行模式

### 6.2.1 变频器运行命令通道

变频器运行命令通道是指变频器接受的运行命令: 起动、停机、点动等操作的物理通道:

1. 本地状态下(控制面板切换开关拨至“本地”), 以下方式有效:  
控制柜本地控制方式: 通过操作人机界面、控制面板相应按钮实现;
2. 远程状态下(控制面板切换开关拨至“远程”), 以下方式有效:
  - 1) 多功能端子控制方式: 通过定义 X1~X8 数字输入端子功能实现;
  - 2) COM1(厂家调试)、COM2(PLC)通信口控制方式: 通过通信方式实现。具体的运行命令通道切换选择操作, 详见 6.3.1 运行命令通道设置。

### 6.2.2 变频器工作状态

变频器有以下几种工作状态:

1. **等待充电状态:** 变频器控制上电后, 未进行软起预充电操作;
2. **充电过程状态:** 等待充电状态下, 按下“预充电/合闸”按钮, 变频器开始功率单元预充电及相关自检操作, 预充电及自检完成, 变频器根据合闸方式设置, 进行自动合闸或等待用户外部手动合闸;
3. **允许运行状态:** 即正常停机状态, 变频器上电初始化后, 若无运行命令输入, 或运行中执行有效停机命令后, 变频器即进入此状态;
4. **正常运行状态:** 接收到有效运行命令, 变频器进入正常运行状态;
5. **故障运行状态:** 正常运行状态下发生一般故障(F1), 变频器进入故障运行状态, 运行于故障运行频率, 该频率取决于“故障时继续运行频率选择”(F29.03)参数的设置, 参见 7.2.5 保护参数;
6. **零频待机状态:** 零频待机状态是指变频器处于运行状态, 允许运行灯常亮, 但变频器封波无电压输出。特殊或异常操作可能导致变频器进入零频待机状态, 如外部中断、简易可编程功能暂停、设定频率和当前频率指令均低于零频阈值等;
7. **故障停机状态:** 停机状态下一般故障(F1)无法复位消除或者任何状态下发生严重故障(F2), 禁止变频器输出, 变频器进入故障停机状态。

表6-2 各种工作状态下的指示特征

工作状态	指示灯状态		变频器是否停止输出
	允许运行灯	故障指示灯	
等待充电	闪烁	熄灭	是
充电过程	闪烁	熄灭	是
允许运行	闪烁	熄灭	是
正常运行	常亮	熄灭	否
故障运行	常亮	闪烁	否
零频待机	常亮	熄灭	是
故障停机	熄灭	闪烁/常亮	是

### 6.2.3 变频器速度运行模式

变频器可运行在五种不同的速度控制模式下，按优先级依次为：点动运行、外部过程闭环运行、简易可编程功能运行、多段速运行和普通运行，如图 6-1。

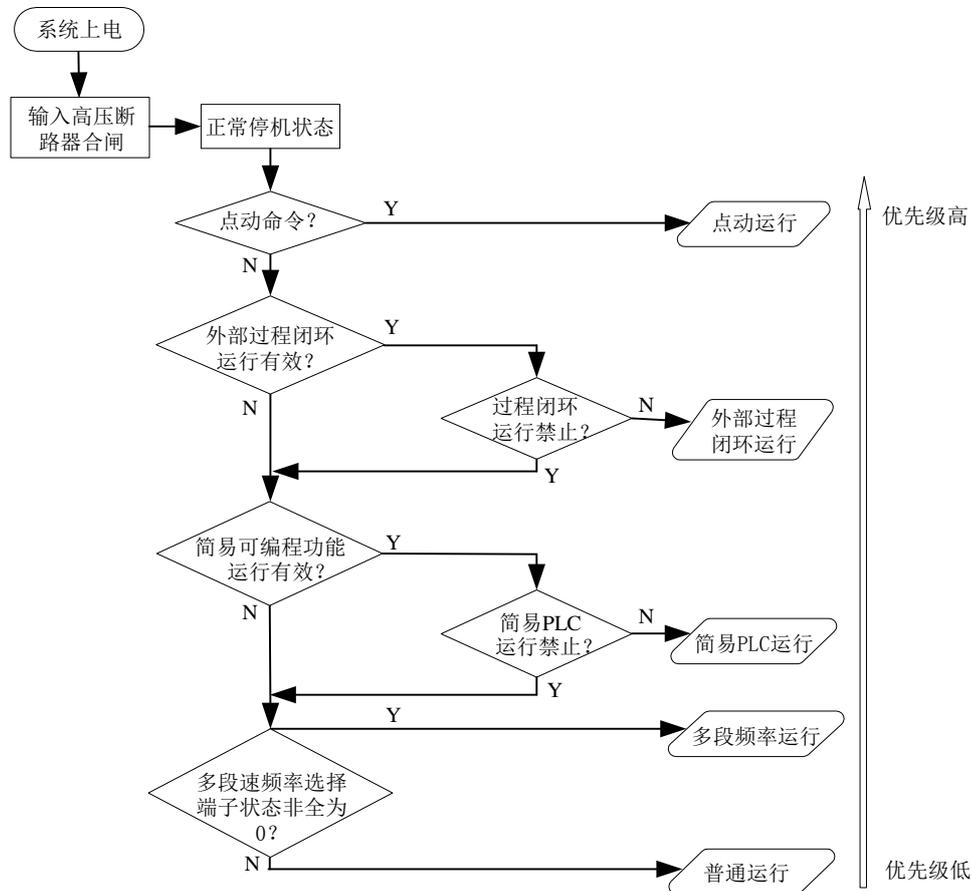


图6-1 速度控制模式选择

五种速度运行模式提供了五种不同的频率指令来源。各种运行模式的描述如下：

1. 点动运行：变频器在正常停机状态，接到点动运行命令后，按点动加减时间（F12.33、F12.34）及点动频率运行（F08.13）。
2. 外部过程闭环运行：外部过程闭环选择功能有效（F17.00）时，变频器将选择过程闭环运行方式，即按照给定和反馈量进行闭环调节（F17.01~F17.36，参见 7.2.4 控制参数）。通过多功能端子（21 号功能）可将过程闭环运行模式失效，切换为较低级别的运行模式。
3. 简易可编程功能运行：简易可编程功能选择有效（F11.00 低 4 位）时，变频器将选择简易可编程功能运行模式，变频器按照预先设定的运行模式（每阶段的频率及运行时间可设，F11.00~F11.30，参见 7.2.3 给定参数）运行。通过多功能端子（22 号功能）可将简易可编程功能运行模式失效，切换为较低级别的运行模式。

4. 多段速度运行：多功能端子（1、2、3、4号功能）不全处于 OFF 状态时，变频器将选择多段速运行模式，可通过该4个端子的逻辑组合来选择多段频率1~15（F10.00~F10.14，参见 7.2.3 给定参数）进行多段速运行。
5. 普通运行：以上四种特殊速度运行模式均无效时，变频器进入普通速度运行模式，此时的频率给定取决于主设定频率设置情况。

#### 6.2.4 变频器频率给定通道

主设定频率可以有以下5种物理给定通道：

1. 人机界面触摸屏设定；
2. 多功能输入端子设定；
3. COM1 通信口给定；
4. COM2 通信口给定；
5. 用户模拟输入给定。

通过上述通道获取的主设定频率可以作为变频器速度运行模式的“外部过程闭环运行”和“简易可编程功能运行”模式的频率源，经过相应逻辑处理后，最终获得输出频率指令。

具体的主设定频率给定通道切换选择操作，详见 6.3.2 给定频率设定。

#### 6.2.5 变频器控制方式

变频器有三种控制方式，由“电机控制模式选择”参数（F04.00，参见 7.2.2 电机参数）设定：

1. 无 PG 矢量控制：即无速度传感器矢量控制，不需要安装 PG，同时具有很高的控制性能，具有低频高转矩，稳速精度高特点，可以完成高精度速度控制。常用在 V/F 控制方式满足不了，并且鲁棒性要求高的场合。
2. 带 PG 矢量控制：需要安装 PG，为保证控制性能 PG 需要安装在被控电机轴上。适用于转矩响应更快，速度控制精度更高的场合。
3. 无 PG V/F 控制：可应用于常规的对性能要求不是很高的场合。

### 6.3 常用参数设置指南

本节概要性地介绍了一些常用的功能参数设置步骤，详细的参数功能及说明请参阅第七章 功能及设置详细说明。

#### 6.3.1 运行命令通道设定

具有四种运行命令通道可供选择，用户可通过以下方式进行修改：

1. 人机界面操作：
  - “参数设置”->“快速参数设置”画面（见图 7-5 和图 7-6）；
  - “参数设置”->“控制参数”->“起停控制参数设置”画面（见图 7-36）。
2. 多功能端子控制（需要 X1-X8 设置相应功能）：
  - “命令切换至端子”（27号功能）有效，运行命令通道为多功能端子控制模式；
  - “命令源选择端子1”（28号功能）、“命令源选择端子2”（29号功能）、“命令源选择端子3”（30号功能）控制（参见表 7-5）。

#### 6.3.2 给定频率设定

对加减速目标运行频率及相关限定参数进行设置，主要包括以下几点：

1. 主给定频率源选择：五种给定通道可供选择；
2. 数字频率设定；
3. 主设定频率控制，掉电或停机是否保存或恢复；

4. 频率上下限、最大输出频率设置；
5. 主设定频率调整参数设置。

可通过以下方式修改相关参数：

- 人机界面“参数设置”->“快速参数设置”画面（见图 7-5 和图 7-6）；
- 人机界面“参数设置”->“给定参数”->“速度频率给定参数设置”画面（见图 7-19）。

### 6.3.3 电机运行控制参数设定

根据应用现场及负载情况适当选择及调整电机运行控制参数：

1. 电机控制模式选择；
2. 正确输入负载电机基本铭牌参数（额定功率、额定电流等）；
3. 对于定转子电阻、漏感、互感等电机参数，用户可选择两种方式进行设置：自行手工输入或变频器根据基本铭牌参数自动计算；
4. 预设的两套电机参数可切换；
5. V/F 曲线设置；
6. 自动/手动转矩提升设置；
7. AVR 功能选择；
8. 转差补偿参数设置；
9. 节能运行功能选择。

上述参数可通过如下方式修改：

人机界面“参数设置”->“电机参数”->“电机 1 参数”/“电机 2 参数”画面（见图 7-8、图 7-12 和图 7-13）。

### 6.3.4 跳频参数设定

为了让变频器的输出频率避开机械负载的共振频率点，可以对跳频参数进行设置：

1. 跳跃频率，最多可设置三个跳频点；
2. 跳跃频率范围，设置各个跳频点的上下范围。

上述参数可通过如下方式修改：

人机界面“参数设置”->“给定参数”->“速度频率给定参数设置”画面（见图 7-19）。

### 6.3.5 点动参数设定

如需进行点动运行，按需要调整以下参数：

1. 点动运行频率；
2. 点动加速时间、减速时间；
3. 点动间隔时间。

上述参数可通过如下方式修改：

- 人机界面“参数设置”->“快速参数设置”画面（见图 7-5 和图 7-6）；
- 人机界面“参数设置”->“给定参数”->“速度频率给定参数设置”画面（见图 7-19）；
- 人机界面“参数设置”->“控制参数”->“起停控制参数设置”画面（见图 7-36）。

点动参数设置完成后，按照 6.1.2 变频器运行一节中的相关步骤进行点动运行操作。

### 6.3.6 用户输入输出端口参数设定

根据需要对用户模拟/数字 IO 进行参数设置：

1. 用户 DI 端子：功能选择、逻辑状态、滤波时间等；
2. 用户 DO 端子：功能选择、输出延时、有效状态等；
3. 用户 AI 端子：功能选择、增益、零偏调整、滤波时间等；
4. 用户 AO 端子：功能选择、增益、零偏调整、滤波时间等。

上述参数可通过如下方式修改：

人机界面“参数设置”->“I/O 参数”->“开关量输入”/“开关量输出”/“模拟量输入”/“模拟量输出”画面（见图 7-68、图 7-69、图 7-73、图 7-74、图 7-78、图 7-79 和图 7-85）。

#### 注意

完成 I/O 参数设置后，请务必按相应画面下方的“确认”按钮，否则对所设参数值不响应。

### 6.3.7 调速参数设定

起动前需要适当设置调速参数，以保证加减速过程平稳及满足相应工艺要求。

1. 加减速方式选择，可选择直线加减速或者 S 曲线加减速；
2. 加减速时间设置；
3. 当选择 S 曲线加减速方式时，还需要设置起始/结束时间段百分比。

上述参数可通过如下方式修改：

- 人机界面“参数设置”->“控制参数”->“起停控制参数设置”画面（见图 7-36）；
- 人机界面“参数设置”->“快速参数设置”画面（见图 7-5 和图 7-6）。

### 6.3.8 起动参数设定

起动前请确认频率设定及调速参数完成后，并按需要对下列参数进行适当设置：

1. 运行方向控制，包括运行方向选择、防反转选择；如需正反转切换，还需要对正反转死区时间进行设置；
2. 起动方式选择：三种起动方式可供选择，如起动时电机未停稳，应选择先制动再从起动频率起动或转速跟踪起动方式；
3. 起动频率及起动频率保持时间设置；
4. 合理设置起动加速前的预励磁时间；
5. 如起动方式选择为先制动再从起动频率起动，请正确设置起动直流制动电流、起动直流制动时间、起动直流制动等待时间等参数。

上述参数可通过如下方式修改：

- 人机界面“参数设置”->“控制参数”->“起停控制参数设置”画面（见图 7-36）；
- 人机界面“参数设置”->“快速参数设置”画面（见图 7-5 和图 7-6）。

多数起机参数只能在停机状态下设置，起动前请正确设置合适的起机参数，参数设定完成后，可按照 6.1.2 变频器运行一节中的相关步骤进行起机操作。

### 6.3.9 停机参数设定

停机操作相关参数如下：

1. 停机方式选择：四种停机方式可供选择；
2. 如停机方式选择为“减速停机”，按需要适当设置减速时间、停止速度及停止速度检出方式等参数；

3. 如停机方式选择为“减速停机+直流制动”，请正确设置停机直流制动起始频率、停机直流制动等待时间、停机直流制动电流、停机直流制动时间等参数；

4. 如停机方式选择为“减速停机+励磁制动”，请正确设置停机励磁制动起始频率、停机励磁制动电流、停机励磁制动时间等参数；

上述参数可通过如下方式进行修改：

- 人机界面“参数设置”->“控制参数”->“起停控制参数设置”画面（见图 7-36）；
- 人机界面“参数设置”->“快速参数设置”画面（见图 7-5 和图 7-6）。

多数停机参数只能在停机状态下设置，起动前请正确设置合适的停机参数，需要停机时参见 6.1.2 变频器运行一节中的相关步骤进行停机操作。

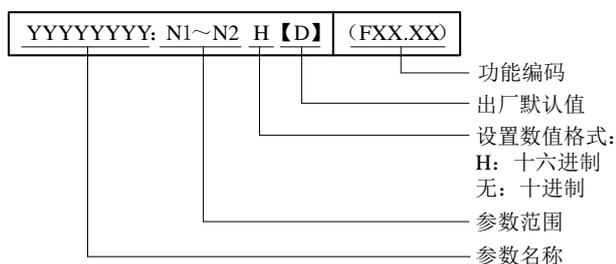
## 第七章 功能及设置详细说明

本章介绍变频器的功能及设置详细说明，包括系统管理、参数设置、运行监控和故障诊断。

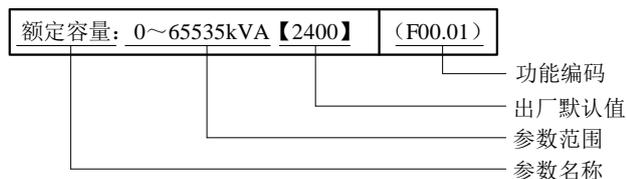
### 注意

为详细说明变频器的各项功能，对与人机界面菜单对应的各项功能进行了分组编码。功能码名称与人机界面的菜单是一一对应的，功能码组索引请参考附录一 功能码检索。

功能参数的属性说明图例如下所示：



以“额定容量”为例，如下所示：



## 7.1 系统管理

进入“系统管理”画面，如图 7-1 所示。



图7-1 系统管理画面

### 7.1.1 系统信息

额定容量：0~65535kVA	(F00.01)
额定电压：1.00~20.00kV	(F00.02)
额定电流：0~999.9A	(F00.03)

以上为变频器参数，出厂值由厂家设定。

### 7.1.2 密码设置

用于设置各类人员操作权限。

在系统管理画面下，点击**密码设置**按钮，进入密码设置画面，如图 7-2。



图7-2 密码设置画面 1

参数密码等级分为 3 级，其中 1 级密码的权限最高。

- 1 级密码为管理员密码，供厂家使用；
- 2 级密码供用户技术工程师使用；
- 3 级密码供用户操作人员使用。

高级权限的用户可以重设自己和比自己低的权限密码，低级权限用户不能看到和重设比自己高的权限密码。

以用户操作人员重设密码为例，点击**操作人员**后面的**密码窗口**，可弹出密码设定窗口，如图 7-3。

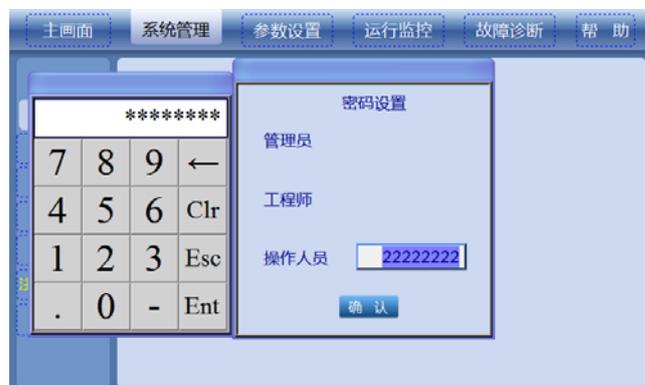


图7-3 密码设置画面 2

在该画面中，在数字键盘上重新输入 8 位数字，点击 **Ent** 确认，即可重设自己的密码。此处 1 级和 2 级密码不可见，因为用户操作人员的权限最低。

### 7.1.3 参数初始化

参数初始化：0~2【0】	(F00.00)
--------------	----------

0：无动作

1：恢复出厂设定

恢复除厂家参数以外所有参数的出厂值。

2：除电机参数外恢复出厂设定

恢复除厂家参数和电机参数以外所有参数的出厂值。

### 7.1.4 系统时间

在系统管理画面下，点击系统时间按钮，输入正确密码后，可以进行系统时间与日期设置，操作“+/-”按钮进行调整。此系统时间供显示及故障、事件记录使用。系统时间设置画面如图 7-4 所示。

**注意**

系统时间设置不对用户开放。



图7-4 系统时间设置画面

## 7.2 参数设置

### 7.2.1 快速参数



图7-5 快速参数 1

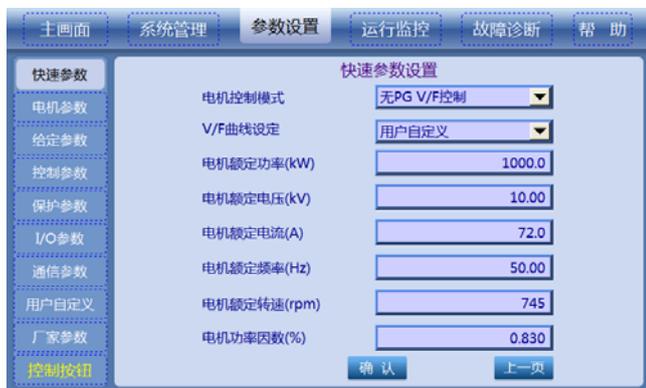


图7-6 快速参数 2

为方便用户使用，本画面集中了变频器正常运行最主要的一组参数，具体参数设置说明请参考下面章节的详细介绍。

### 7.2.2 电机参数



图7-7 电机控制参数

电机控制模式选择: 0~2【2】 (F04.00 个位)

0: 无 PG 矢量控制

即无速度传感器矢量控制运行方式，可用于高性能可变速驱动的场所。

1: 带 PG 矢量控制

即有速度传感器矢量控制运行方式，主要用于高精度速度控制，对控制性能要求严格的使用场所。

2: 无 PG V/F 控制方式

恒定控制电压/频率比，可全部变速，特别适用于一台变频器驱动多台电机的场合，以改良目前的调速系统。

**注意**

PG 是指光电测速脉冲编码器。

建议用户使用轴隔离码盘，码盘接线使用多芯屏蔽电缆，并将屏蔽线在控制柜单端接地。

1. 选择矢量控制方式时，请正确设置电机参数。
2. 选择矢量控制方式时，请正确设置转速调节器的参数，以保证良好的稳态、动态控制性能。转速调节器参数的设置及调整，请参见 F05/F06 参数组的有关使用说明。
3. 选择带 PG 矢量控制时，必须正确设置 F07 组 PG 编码器参数。
4. 选择 V/F 控制时，应对 V/F 控制专用功能参数进行正确设定。

电机选择: 0~1【0】 (F04.00 十位)

0: 电机 1

1: 电机 2

电机 1 和电机 2 的参数分别对应于功能码 F05 组和 F06 组。用户预设的两套电机参数可通过本项目设置进行切换。

自动节能运行: 0~1【0】 (F04.01)

0: 不动作

1: 动作, 轻载自动降低输出电压情况下, 达到节能效果, 只对 V/F 运行模式有效。

点击**电机 1 参数**按钮, 进入电机 1 参数设置画面(如图 7-8、图 7-12 和图 7-13), 电机 2 参数设置方法类同, 下略。



图7-8 电机 1 参数设置 1

V/F 曲线设置: 0~3 【0】	(F05.00)
-------------------	----------

0: 用户定义 V/F 曲线

- 1: 2.0 次幂曲线
- 2: 1.7 次幂曲线
- 3: 1.2 次幂曲线

可设置多种 V/F 曲线, 以满足不同的负载特性需求, 根据 F05.00 的定义可以选择 3 种固定曲线和一种自定义曲线。

- 2.0 次幂降转矩特性; 如图 7-9 中的曲线 1。
- 1.7 次幂降转矩特性; 如图 7-9 中的曲线 2。
- 1.2 次幂降转矩特性; 如图 7-9 中的曲线 3。

以上曲线适用于风机水泵类变转矩负载, 用户可根据负载特性调整, 以达到最佳的节能效果。

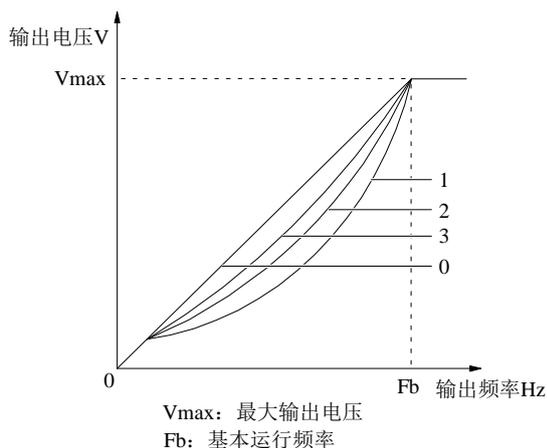


图7-9 降转矩曲线

当 V/F 曲线设置 (F05.00) 选择 0 时, 用户可通过以下六个参数自定义 V/F 曲线, 如图 7-10 所示。采用增加 (V1, F1)、(V2, F2)、(V3, F3) 三点折线方式定义 V/F 曲线, 以适用于特殊的负载特性。

出厂默认用户自定义 V/F 是一条直线, 见图 7-9 中曲线 0。

V/F 频率 3: F05.03~F05.10 【0】	(F05.01)
V/F 电压 3: F05.04~100% 【0】	(F05.02)

以最大输出电压为 100%, 下同。

V/F 频率 2: F05.05~F05.01 【0】	(F05.03)
V/F 电压 2: F05.06~F05.02 【0】	(F05.04)
V/F 频率 1: 0~F05.03 【0】	(F05.05)
V/F 电压 1: 0~F05.04 【0】	(F05.06)

**注意**

1. 当 V/F 曲线设置 (F05.00) 选择为 0 时, F05.01 ~ F05.06 的设置才有效。
2. 图 7-9 中 V1、V2、V3 三个设置点频率, 依次增大, 且均小于基本运行频率 (F05.10)。用户设置时应先设置 V/F 频率 3 和电压 3, 最后设置 V/F 频率 1 和电压 1。
3. 基本运行频率以上, 输出电压/频率不按 V/F 曲线变化, 变频器进入弱磁控制。

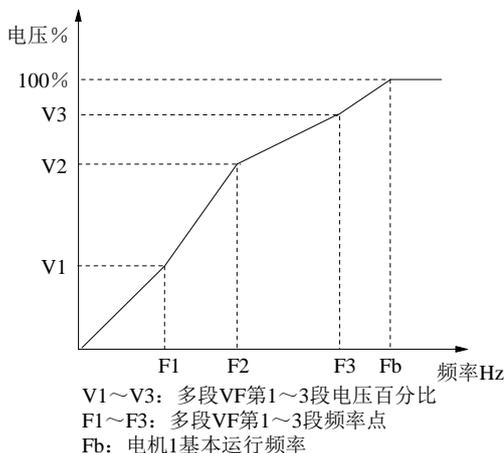


图7-10 用户设定 V/F 曲线一般形式

自动转矩提升: 0~1 【0】	(F05.07)
-----------------	----------

0: 无动作

1: 自动转矩提升

为了补偿低频转矩特性, 可对输出电压作一些提升补偿。转矩提升可选择自动或手动方式:

**自动方式:** 变频器自动确定输出电压提升幅度及提升截至频率点;

**手动方式:** 用户可根据需要调整 F05.08 与 F05.09。

手动转矩提升: 0.0~30.0% 【0】	(F05.08)
-----------------------	----------

本参数是相对**最大输出电压** (F05.11) 而言的, 设为 0 时无手动转矩提升; 设为非 0 时为手动转矩提升方式, 如图 7-11 所示。

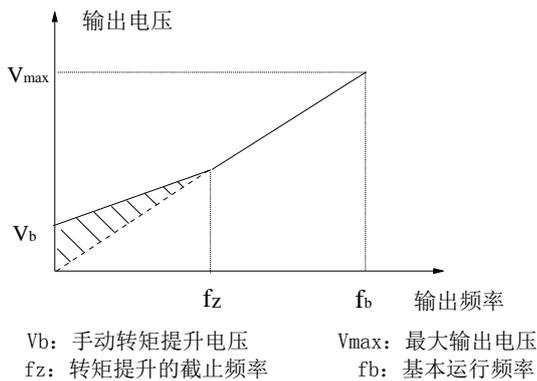


图7-11 转矩提升

转矩提升截止点: 0.0~50.0%【0】	(F05.09)
-----------------------	----------

该功能定义手动转矩提升的截止频率相对基本运行频率 (F05.10) 的百分比, 见图 7-11 中的  $f_z$ 。该截止频率适用于 F05.00 确定的任何 V/F 曲线。

基本运行频率: 1.00~120.00Hz【50.00】	(F05.10)
------------------------------	----------

基本运行频率是变频器输出最高电压时对应的最小频率, 一般是电机的额定频率。如图 7-11 中的  $f_b$ 。

最大输出电压: 0.00~10.00kV【10.00】	(F05.11)
-----------------------------	----------

最大输出电压  $V_{max}$  对应的是电机额定电压。

AVR 功能: 0~2【1】	(F05.12)
----------------	----------

- 0: 不动作
- 1: 一直动作
- 2: 仅减速时不动作

AVR 即自动电压调节。

当输入电压偏离额定值时, 通过该功能可保持输出电压恒定, 因此一般情况下 AVR 应动作, 尤其在输入电压高于额定值时。当减速停机时, 选择 AVR 不动作, 减速时间短, 但运行电流稍大; 选择 AVR 始终动作, 电机减速平稳, 运行电流较小, 但减速时间变长。

转差补偿增益: 0~300.0%【100.0】	(F05.13)
-------------------------	----------

为了提高转速控制精度, 用户可调整转差补偿比例系数。

转差实际补偿值 = 转差补偿增益 × 计算转差

转差补偿增益的设定是相对于电机额定转差的百分比

转差补偿限定: 0~250.0%【200.0】	(F05.14)
-------------------------	----------

转差补偿限幅值。

F05.13、F05.14 均相对额定转差而言。

补偿时间常数: 0.1~25.0s【10.0】	(F05.15)
-------------------------	----------

转差补偿滤波时间常数。



图7-12 电机1参数设置2



图7-13 电机1参数设置3

图 7-12 为电机参数输入画面, 分为“基本参数”与“非基本参数”。为保证电机运行控制精度, 请务必正确设置电机参数。对于“基本参数”, 用户一般可以根据电机铭牌信息进行输入, 包括:

电机额定功率: 0~5000.0kW【1000.0】	(F05.16)
电机额定电压: 1.00~10.00kV【10.00】	(F05.17)
电机额定电流: 0.0~1000.0A【72.0】	(F05.18)
电机额定频率: 0.00~120.00Hz【50.00】	(F05.19)
电机额定转速: 0~7200rpm【745】	(F05.20)
电机功率因数: 0.001~1.000【0.830】	(F05.21)

注意

异步电机与变频器功率等级应匹配配置。

对于“非基本参数”, 包括:

定子电阻%R1: 0.00~50.00【0.92】	(F05.22)
漏感抗%X: 0.00~100.00%【8.85】	(F05.23)
转子电阻%R2: 0.00~50.00%【0.75】	(F05.24)
互感抗%Xm: 0.0~2000.0%【194.5】	(F05.25)
空载电流 I <sub>0</sub> : 0.0~1000.0A【30.0】	(F05.26)

以上各电机参数的具体含义如图 7-14 所示。

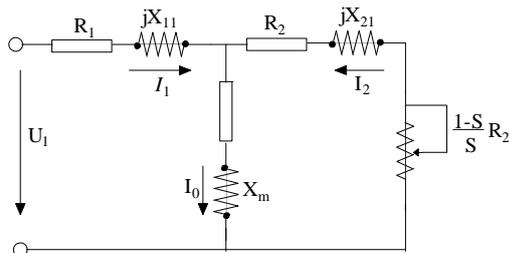


图7-14 异步电机稳态等效电路图

图 7-14 中的  $R_1$ 、 $X_{11}$ 、 $R_2$ 、 $X_{21}$ 、 $X_m$ 、 $I_0$  分别代表：定子电阻、定子漏感抗、转子电阻、转子漏感抗、互感抗、空载电流。功能码 F05.23 为定、转子漏感抗之和。

以上 F05.22~F05.26 均为上述各异步电机参数的百分比，其计算公式为：

1) 电阻（定子电阻或转子电阻）计算公式：

$$\% R = \frac{R}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 \%$$

R: 定子电阻或折算到定子侧的转子电阻实际值；

V: 额定电压；

I: 异步电动机额定电流

2) 感抗（漏感抗或互感抗）计算公式：

$$\% X = \frac{X}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 \%$$

X: 相对于基本频率的定、转子漏感抗之和（折算到定子侧）或互感抗；

V: 额定电压；

I: 异步电动机额定电流

**注意**

1. 用户必须自行输入电机“基本参数”。
2. 如用户已知道负载电机“非基本参数”的准确值，可按上述公式计算后直接输入 F05.22~F05.25。
3. 在输入“基本参数”的前提下，用户可通过操作**电机参数计算按钮**，让变频器自动根据“基本参数”值和电机电路模型计算出“非基本参数”（不包括电机空载电流）。
4. F05.26 为异步电机空载电流，用户可直接输入空载电流值。

ASR1-P: 0~65535【1000】	(F05.29)
ASR1-I: 0~65535【20】	(F05.30)
ASR1-D: 0~65535【0】	(F05.31)
ASR1 输出滤波器: 0~8【0】	(F05.32)
ASR2-P: 0~65535【1000】	(F05.33)
ASR2-I: 0~65535【10】	(F05.34)
ASR2-D: 0~65535【0】	(F05.35)
ASR2 输出滤波器: 0~8【0】	(F05.36)
ASR1/2 切换频率: 0.00~120.00Hz【50.00】	(F05.37)

F05.29~F05.37 参数在矢量控制方式下有效。

在矢量控制方式下，通过设定速度调节器的比例增益 P 和积分时间 I，从而改变矢量控制的速度响应特性。

1. 速度调节器（ASR）的比例增益 P 和积分时间 I 的整定。

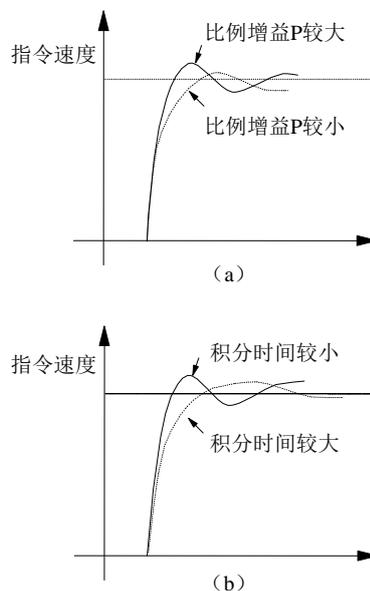


图7-15 速度调节器（ASR）阶跃响应与PI参数的关系

增加比例增益 P，可加快系统的动态响应；但 P 过大，系统容易产生振荡。

减小积分时间 I，可加快系统的动态响应；但 I 过小，系统超调大且容易产生振荡。

通常先调整比例增益 P，保证系统不振荡的前提下尽量增大 P；然后调节积分时间 I 使系统既有快速的响应特性又超调不大。

图 7-16 是 P、I 选取较好时的速度阶跃响应曲线（速度响应曲线可由模拟输出端子观察，请参见 F28 参数组）。

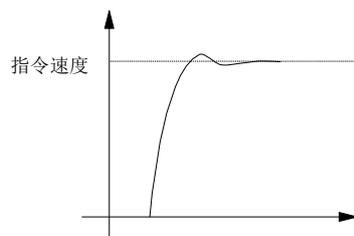


图7-16 动态性能较好的阶跃响应

2. 速度调节器（ASR）在高/低速运行场合 PI 参数的调整。

若系统对高、低速带载运行都有快速响应的要求，可设定 **ASR 切换频率**（F05.37）。通常系统在低频运行时，要提高动态响应特性，可相对提高比例增益 P 和减小积分时间 I。ASR1 和 ASR2 分别为低速段和高速段的速度调节器。

3. 对速度调节器（ASR）的输出经过一次延迟滤波器得到给定的转矩电流。F05.32、F05.36 分别是 ASR1 和 ASR2 输出滤波器的时间常数。

0~8 的数值分别对应 0~2<sup>8</sup>/10ms 的滤波时间。

ACR-P: 0~65535【750】	(F05.38)
---------------------	----------

<b>ACR-I: 0~65535 【750】</b>	(F05.39)
-----------------------------	----------

F05.38 和 F05.39 是电流环的 PI 调节器参数。增大电流环 Kp 或减小 I 能加快系统转矩的动态响应；减小 Kp 或增大 I 能增强系统的稳定性。

**注意**

对于大多数场合，不需要调整电流环的 PI 参数，建议用户谨慎更改该组参数。

点击图 7-7 “电机参数”画面的**编码器参数**按钮，进入“编码器参数设置”画面，如图 7-17。



图7-17 编码器参数设置

<b>PG 每转脉冲数: 1~10000 【1024】</b>	(F07.00)
---------------------------------	----------

根据选用的脉冲编码器（PG）的每转脉冲数（PPR）设定。

<b>PG 旋转方向: 0~1 【0】</b>	(F07.01)
-------------------------	----------

- 0: A 超前 B
- 1: B 超前 A

电机正转时，A 超前 B；电机反转时，B 超前 A。如果变频器接口板与 PG 接线次序代表的方向和变频器与电机连线次序代表的方向相匹配，设定值选择“0”（正向）；否则选择“1”（反向）。

更改此参数，可方便的调整接线方向的对应关系，而不用重新接线。

**注意**

在有速度传感器运行时，请务必正确设置 F07.00、F07.01 参数，否则电机无法正常运行。

### 7.2.3 给定参数



图7-18 给定参数画面



图7-19 速度频率给定参数画面

图 7-18 所示“给定参数”画面列出了与频率给定相关的参数设置画面入口。

点击**速度频率给定**按钮，进入“速度频率给定参数设置”画面，如图 7-19。

<b>主设定频率源选择: 0~5 【0】</b>	(F08.00)
--------------------------	----------

0: 数字给定

1: 触摸屏给定

变频器上电时将**主设定频率**（F08.01）的值作为变频器的当前设定频率。

在变频器处于运行或停机状态时，均可通过操作面板“运行监控”->“指令监控”的**加速**、**减速**按钮实时调整当前设定频率。

1: 数字给定

2: 端子 UP/DOWN 给定

在此方式下，变频器上电时直接将**主设定频率**（F08.01）的值设置为变频器的当前设定频率。可通过设定外部控制端子的功能，在变频器处于运行或停机状态时对变频器的当前设定频率进行调整。

选择该设定方式时，要预先进行如下的参数设置：

- 1) 选择多功能端子 X1~X8 其中两个端子功能为 13 和 14，即“频率递增指令（UP）”和“频率递减指令（DOWN）”；
- 2) 设置 **UP 加速速率**（F18.09）、**DOWN 减速速率**（F18.10）。以上两点设置，详见“开关量输入参数设置”（见图 7-69）。

表7-1 外接开关状态与变频器的当前设定频率

UP 端子开关状态	断开		闭合	
DOWN 端子开关状态	断开	闭合	断开	闭合
变频器当前设定频率	保持	减小	增大	保持

2: 数字给定 3: COM1 口给定

3: 数字给定 4: COM2 口给定

选择 2、3 时，分别为通过变频器配有的两个串行口发送频率设置命令来改变设定频率。

4: 端子模拟给定 (VCI、CCI)

模拟给定有四个相互独立的物理通道: AI1, AI2, AI3 和 AI4。AI 为模拟信号输入通道。当 AI 作为电压信号输入时，其电压输入范围是: -10V~0V~+10V。对调整后的模拟输入信号 (-10V~0V~+10V) 作如下规定:

0V~+10V 段，正转; 0V~-10V 段，反转。

选择该设定方式时，要预先进行如下的参数设置:

1) AI 通道功能选择为 1 号功能，即“主设定频率给定”，并合理配置增益、滤波、零偏等参数，详见“模拟量输入参数设置”(见图 7-78);

2) 根据需要设置 AI 给定曲线关系，详见“AI 输入曲线给定参数设置”(见图 7-24)。

5: 内部预置给定

为厂家内部预置设定频率 (50Hz)。

主设定频率: 0.00~120.00Hz 【50.00】	(F08.01)
------------------------------	----------

当主设定频率通道定义为数字给定 (F08.00=0、1、2、3) 时，该功能参数为变频器主设定频率的初始设定频率。

主设定数字频率控制: 00~11H 【0】	(F08.02)
-----------------------	----------

仅当 F08.00=0、1、2、3 时有效。

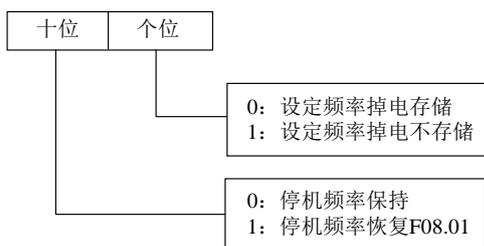


图7-20 数字频率控制设定

个位:

0: 设定频率掉电存储

变频器掉电再次上电时，F08.01 以当前上次掉电时刻实际频率 (经调整后的) 设定值自动刷新。

1: 设定频率掉电不存储

变频器掉电再次上电时，F08.01 保持不变。

十位:

0: 停机设定频率保持

变频器在停机时，频率设定值为最终修改值 (经调整后的)。

1: 停机设定频率恢复 F08.01

变频器在停机时，自动将频率设定值恢复到 F08.01。

设定频率比例调整选择: 0~2 【0】	(F08.08)
比例调整系数: 0.0~200.0% 【100.0】	(F08.09)

该功能确定设定频率的调整方式。

设调整前设定频率为 f3，调整后为 f4。功能 F08.08 可选择:

0: 无作用

不调整设定频率，即  $f4=f3$

1: 相对最大输出频率 (F08.10) 调整

设定频率  $f4=f3+F08.10 \times (F08.09-100\%)$

2: 相对当前频率调整

设定频率  $f4=f3+f3 \times (F08.09-100\%) = f3 \times F08.09$

最大输出频率: MAX{50.00, F08.11}~120.00Hz 【50.00】	(F08.10)
上限频率: F08.12~F08.10 【50.00】	(F08.11)
下限频率: 0.00~F08.11 【0.00】	(F08.12)

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，如图 7-21 中的  $F_{max}$ ;

上限频率是用户设定的允许运行的最高频率，如图 7-21 中的  $F_H$ ;

下限频率是用户设定的允许运行的最低频率，如图 7-21 中的  $F_L$ ;

图 7-21 中的  $F_b$  是基本运行频率，定义为变频器在 V/F 方式输出最高电压时，对应输出频率的最小值。

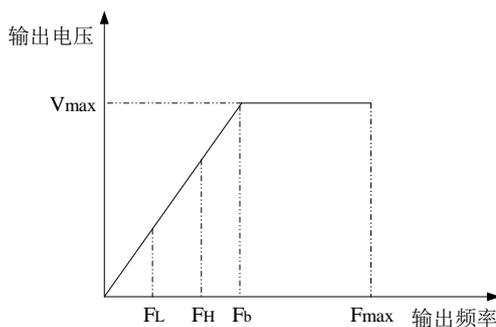


图7-21 极限频率参数定义示意图

**注意**

1. 最大输出频率、上限频率和下限频率应根据实际被控电机的铭牌参数和运行工况的需求谨慎设置。
2. 上限频率、下限频率的限制范围，对点动运行无效。
3. 除上限频率、下限频率的限制外，变频器运行时的输出频率还受起动频率、停机直流制动起始频率、跳跃频率等参数设定值的限制。
4. 最大输出频率、上限频率、下限频率的关系如图 7-21 所示，设置时请注意大小顺序。
5. 上下限频率用来限制实际输出至电机的频率值，若设定频率高于上限频率或低于下限频率，则返回到前一次正确的设定频率。

点动运行频率: 0.10~30.00Hz 【5.00】	(F08.13)
-----------------------------	----------

点动运行时的设定频率。

跳频穿越时间: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.26)
----------------------------	----------

用于设置穿越跳频区域的时间。

跳跃频率 1: 1.00~120.00Hz 【1.00】	(F08.14)
跳跃频率 1 范围: 0.00~20.00Hz 【0】	(F08.15)
跳跃频率 2: 1.00~120.00Hz 【1.00】	(F08.16)
跳跃频率 2 范围: 0.00~20.00Hz 【0】	(F08.17)
跳跃频率 3: 1.00~120.00Hz 【1.00】	(F08.18)
跳跃频率 3 范围: 0.00~20.00Hz 【0】	(F08.19)

F08.14~F08.19 是为了让变频器的输出频率避开机械负载的共振频率点而设置的功能。

变频器的设定频率按照图 7-22 的方式可以在某些频率点附近作跳跃运行，最多可以定义 3 个跳跃范围，跳跃范围为中心频率（跳跃频率）的上下变动范围总和。

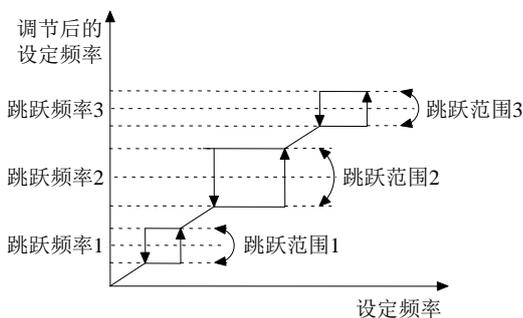


图7-22 跳跃频率及范围示意图

设置跳跃频率参数后，即使变频器设定频率处于驱动系统的机械共振频率带内，变频器的输出频率也将被自动调整到机械共振带外，以避免在共振频率上运行。

**注意**

使用跳频功能时，请合理设置自动限流相关参数 ( F12.37 ~ F12.40 )，以免发生输出过流故障。

零频运行阈值: 0.00~20.00Hz 【0】	(F08.20)
零频回差: 0.00~20.00Hz 【0】	(F08.21)

当变频器运行频率、设定频率均小于零频运行阈值时，变频器进入零频运行状态，停止输出，有相应指示输出。当设定频率大于等于零频运行阈值+零频回差时，变频器退出零频运行状态，以转速跟踪方式起动恢复运行。

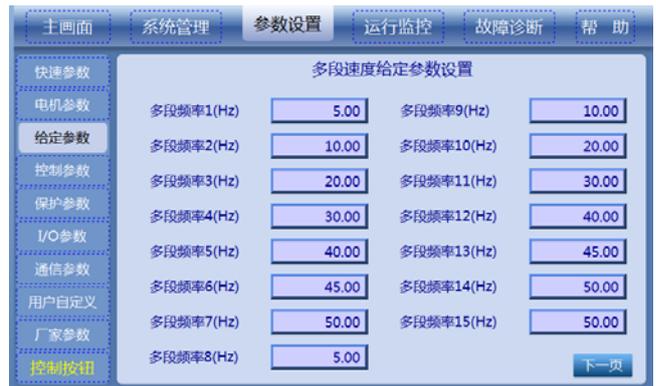


图7-23 多段速度给定参数设置

点击图 7-18 中**多段速给定**按钮，进入“多段速度给定参数设置”画面，如图 7-23。

多段频率 1: F08.12~F08.11 【5.00】	(F10.00)
多段频率 2: F08.12~F08.11 【10.00】	(F10.01)
多段频率 3: F08.12~F08.11 【20.00】	(F10.02)
多段频率 4: F08.12~F08.11 【30.00】	(F10.03)
多段频率 5: F08.12~F08.11 【40.00】	(F10.04)
多段频率 6: F08.12~F08.11 【45.00】	(F10.05)
多段频率 7: F08.12~F08.11 【50.00】	(F10.06)
多段频率 8: F08.12~F08.11 【5.00】	(F10.07)
多段频率 9: F08.12~F08.11 【10.00】	(F10.08)
多段频率 10: F08.12~F08.11 【20.00】	(F10.09)
多段频率 11: F08.12~F08.11 【30.00】	(F10.10)
多段频率 12: F08.12~F08.11 【40.00】	(F10.11)
多段频率 13: F08.12~F08.11 【45.00】	(F10.12)
多段频率 14: F08.12~F08.11 【50.00】	(F10.13)
多段频率 15: F08.12~F08.11 【50.00】	(F10.14)

这些频率将在多段速度运行方式和简易可编程功能运行方式中使用，请参见“开关量输入参数设置”(见图 7-73)中多段速度运行端子功能“1”、“2”、“3”、“4”和简易可编程功能(F11组，见图 7-27)的详细说明。



图7-24 AI输入曲线给定参数设置

点击图 7-18 中 **AI 曲线给定** 按钮，进入“AI 输入曲线给定参数设置”画面，如图 7-24。

曲线选择: 0000~1111H 【0000】	(F09.00)
-------------------------	----------

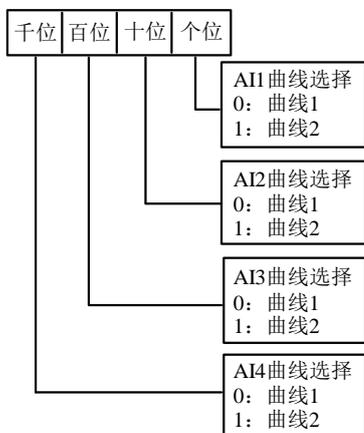


图7-25 频率给定曲线选择

模拟输入 AI1~AI4 可作为不同的通道给定，模拟输入通道功能选择，详见“模拟量输入参数设置”（见图 7-78）。用户可以设置经过滤波、增益和零偏处理以后的模拟给定信号和实际给定物理量之间的曲线变换关系。用户可预设两种不同的曲线，曲线 1 由 F09.01~F09.08 定义，曲线 2 由 F09.09~F09.16 定义。两种曲线均可独立实现正作用特性和反作用特性，且可分别设置两个拐点。以曲线 1 为例说明 AI 曲线设置，如图 7-26。

曲线 1 最小给定: 0.0%~F09.07 【0】	(F09.01)
曲线 1 最小给定对应的实际量: 0.0~100.0% 【0】	(F09.02)
曲线 1 最大给定: F09.05~100.0% 【100.0】	(F09.03)
曲线 1 最大给定对应的实际量: 0.0~100.0% 【100.0】	(F09.04)
曲线 1 拐点 2 给定: F09.07~F09.03 【100.0】	(F09.05)
曲线 1 拐点 2 给定值: 0.0~100.0% 【100.0】	(F09.06)
曲线 1 拐点 1 给定: F09.01~F09.05 【0】	(F09.07)
曲线 1 拐点 1 给定值: 0.0~100.0% 【0】	(F09.08)

针对曲线 1, F09.01、F09.03、F09.05、F09.07 为输入的模拟信号，以模拟通道满量程输入为 100%（电压输入时对应+10V 或-10V，电流输入时对应 20mA）。

F09.02、F09.04、F09.06、F09.08 为上述模拟信号所对应的实际物理量给定。对于频率给定量，其基值为**最大输出频率**（F08.10）；对于转矩给定量，其基值为额定转矩。

**注意**

1. 如果用户将曲线中拐点 2 给定设置与最大给定相同 ( F09.05 = F09.03 )，则内部强制 F09.06 = F09.04，即拐点 2 设置无效。若拐点 2 给定与拐点 1 给定相同 ( F09.05 = F09.07 )，则内部强制 F09.08 = F09.06，即拐点 1 设置无效。若拐点 1 给定与最小给定相同 ( F09.07 = F09.01 )，则内部强制 F09.02 = F09.08，即最小给定设定无效。
2. F09.01~F09.08 只设置了输入电压大于 0 的部分，当 AI 通道为电压输入时 ( 范围为 - 10V ~ + 10V )，则输入小于 0 的曲线部分与大于 0 部分关于原点中心对称。
3. 曲线 2 参数设定以此类推。

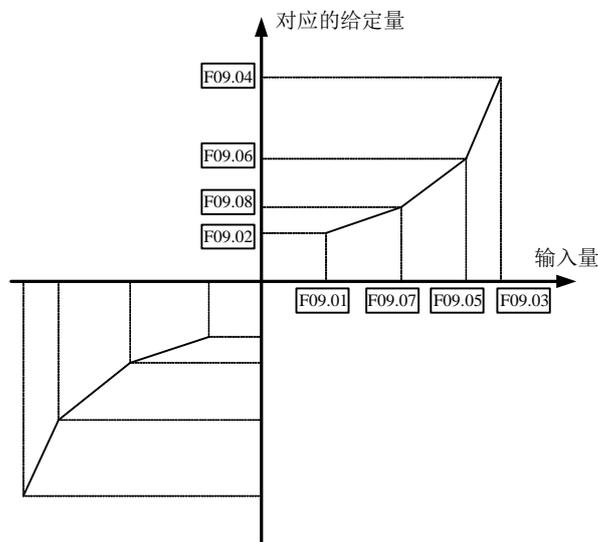


图7-26 AI曲线设置示意图

点击图 7-18 中**简易可编程功能**按钮，进入“简易可编程功能给定参数设置”画面，如图 7-27。



图7-27 简易可编程功能给定参数设置

运行方式选择: 0000~1123H 【0000】	(F11.00)
---------------------------	----------

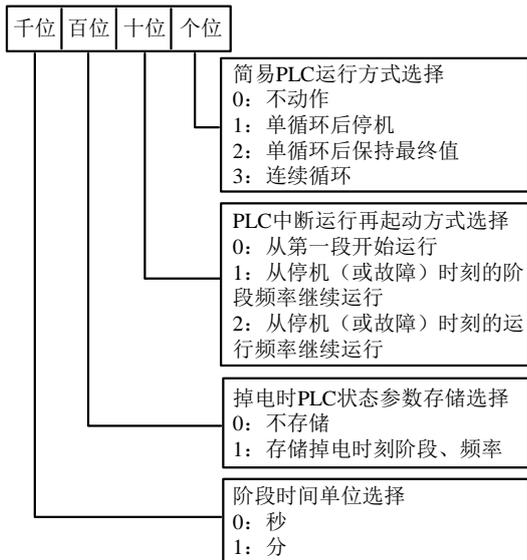


图7-28 简易可编程功能运行方式选择

个位：简易可编程功能运行方式选择

0：不动作

PLC 运行方式无效。

1：单循环后停机

如图 7-29，变频器完成一个循环后自动停机，需要再次给出运行命令才能起动。

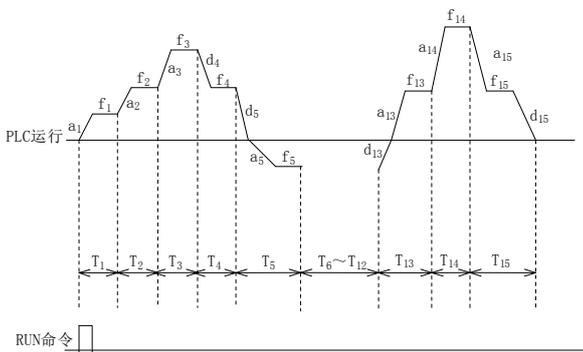


图7-29 简易可编程功能单循环后停机方式

2：单循环后保持最终值

如图 7-30，变频器完成一个循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。

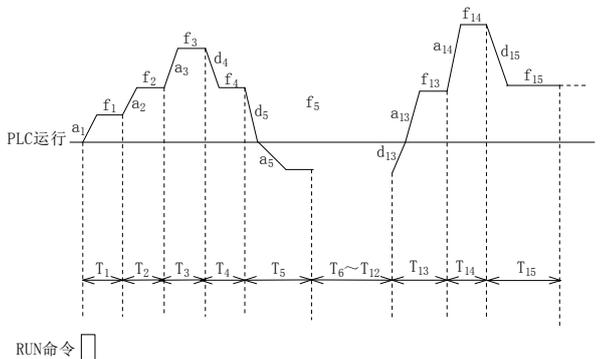


图7-30 简易可编程功能单循环后保持方式

3：连续循环

见图 7-31，变频器完成一个循环后自动开始下一个循环，直到有停机命令。

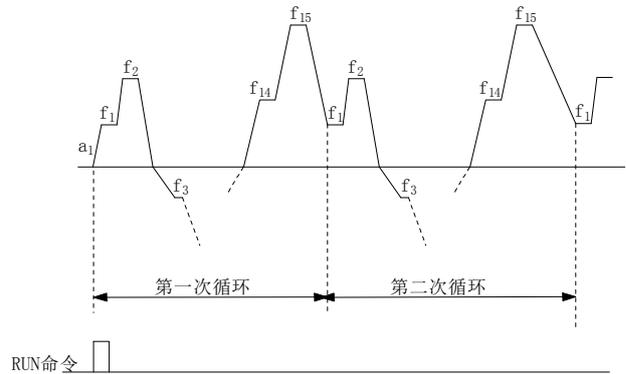


图7-31 简易可编程功能连续循环方式

十位：PLC 中断运行再起动力选择

0：从第一段开始运行

运行中停机（由停机命令、故障或掉电引起），再起动力后从第一段开始运行。

1：从停机（或故障）时刻的阶段频率继续运行

运行中停机（由停机命令或故障引起），变频器自动记录当前阶段已运行的时间，再起动力后自动进入该阶段，以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行，如图 7-32。

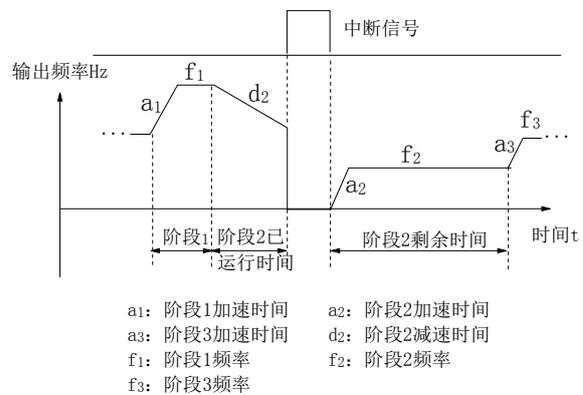


图7-32 简易可编程功能起动力方式 1

2：从停机（或故障）时刻的运行频率继续运行

运行中停机（由停机命令或故障引起），变频器不仅自动记录当前阶段已运行的时间而且还记录停机时刻的运行频率，再起动力后先恢复到停机时刻的运行频率，继续余下阶段的运行，如图 7-33。

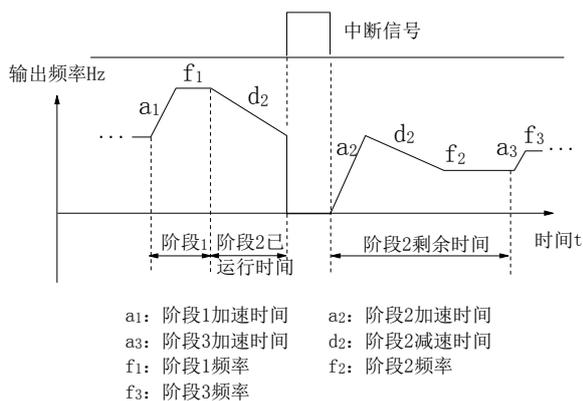


图7-33 简易可编程功能起动方式 2

**注意**

方式 1、2 的区别在于方式 2 比方式 1 多记忆一个停机时刻的运行频率，而且再启动后从该频率继续运行。

百位：掉电时 PLC 状态参数存储选择

0：不存储

掉电时不记忆 PLC 运行状态，上电后再启动从第一段开始运行。

1：存储掉电时刻阶段、频率

掉电时记忆 PLC 运行状态，包括掉电时刻阶段、运行频率、已运行的时间。上电后按照十位定义的 PLC 中断运行再启动方式运行。

千位：阶段时间单位选择

0：s

各阶段运行时间用秒计时

1：m

各阶段运行时间用分计时

该单位只对简易可编程功能运行阶段时间 T1~T15 定义有效。

**注意**

1. 简易可编程功能某一段运行时间设置为零时，该段无效。
2. 通过端子可以对简易可编程功能过程进行暂停、失效、记忆状态清零等控制。

简易可编程功能速度运行模式下，用户最多可设定 15 个运行阶段，每个阶段的设定频率及运行时间可分别通过两个功能参数设置，下面以阶段 i 参数进行说明，i=1~15。

阶段 i 设置：00~323H【00】	F11.01
---------------------	--------

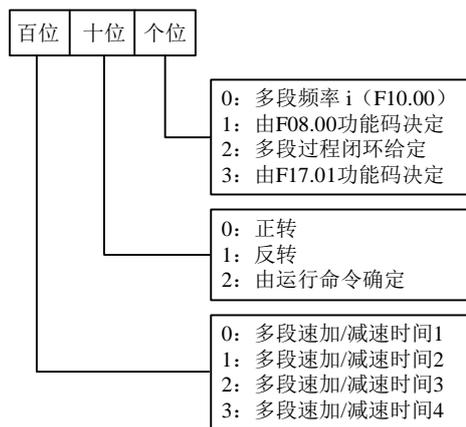


图7-34 简易可编程功能阶段 i 设置 (i=1~15)

个位：频率设置

0：多段频率 i (F10.00)

例如：i=3 时阶段 3 的频率为多段频率 3，有关多段频率的定义见 F10.00~F10.14。

1：由主设定频率源选择 (F08.00) 功能码决定

2：多段过程闭环给定 i

例如：i=2 时阶段 2 的频率为多段闭环给定 2，有关多段闭环给定的定义见 F17.19~F17.33 (有关“闭环控制参数设置”，见图 7-52)。

3：由闭环给定通道选择 (F17.01) 功能码决定

简易可编程功能可以实现在某阶段以闭环方式运行，闭环给定通道可以是：多段闭环给定 i 或由 F17.01 功能码决定；反馈通道由反馈通道选择 (F17.02) 确定。当给定通道由 F17.01 功能码决定时，通过多段闭环给定选择端子，可切换闭环给定通道为多段闭环给定值。详见“开关量输入参数设置”(见图 7-69) 说明及多段闭环给定 i (F17.19~F17.33) 的详细说明。

十位：运行方向选择

0：正转

强制本阶段运行方向为正转，不受运行命令影响。

1：反转

强制本阶段运行方向为反转，不受运行命令影响。

2：由运行命令确定

阶段 i 运行时间：0~6500.0【20】	
------------------------	--

阶段 i 运行时间包括从上一阶段频率加速/减速到本阶段频率的时间。

百位：多段速加/减速时间设定

0：多段速加/减速时间 1

1：多段速加/减速时间 2

2：多段速加/减速时间 3

3：多段速加/减速时间 4

### 7.2.4 控制参数



图7-35 控制参数设置画面

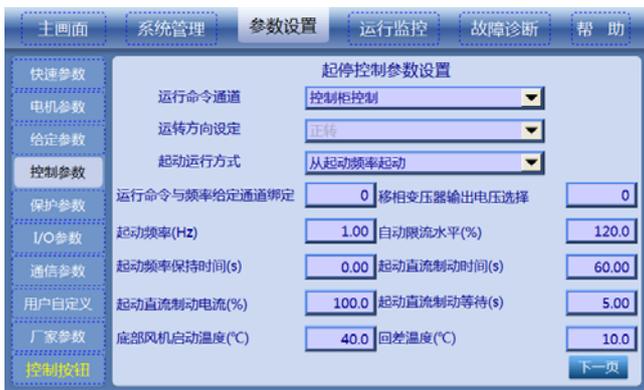


图7-36 起停控制参数设置 1

图 7-35 所示“控制参数”画面列出了与**起停控制**、**闭环控制**、**磁通控制**、**系统旁路设置**、**输出切换设置**、**皮带机控制**、**静力矩预控制**相关的参数设置画面入口。

点击**起停控制**按钮，进入“起停控制参数设置”画面（图 7-36、图 7-41、图 7-46）。

运行命令通道: 0~3【0】	(F12.00)
----------------	----------

#### 0: 控制柜控制

属于“本地”控制方式，响应触摸屏“运行监控”->“运行控制”画面中按钮的起停命令。

#### 注意

如用户需要选择 **控制柜控制** 方式时，请先将控制面板上“远程-本地”选择开关拨至“本地”状态。

其余的三种通道属于“远程”控制方式：

#### 1: 多功能端子控制

用外部控制端子 FWD、REV、三线式运转控制、JOG 正转、JOG 反转、远程起动、远程停止、远程点动等进行起停，参考“开关量输入参数设置”。

#### 2: COM1 口控制

通过 COM1 通信口下发起停命令。

#### 3: COM2 口控制

通过 COM2 通信口下发起停命令。

#### 注意

如用户需要选择 1~3 方式时，请先将控制面板上“远程-本地”选择开关拨至“远程”状态。

运转方向设定: 0~1【0】	(F12.01)
----------------	----------

该功能适合于运行命令通道选择为控制柜控制的情况，对其它通道无效。

#### 0: 正转

#### 1: 反转

起动运行方式: 0~2【0】	(F12.03)
----------------	----------

#### 0: 从起动频率起动

按照设定的**起动频率**（F12.04）和**起动频率保持时间**（F12.05）起动。

#### 1: 先制动再从起动频率起动

先直流制动（参见 F12.06~F12.08），然后再按照方式 0 起动。

#### 2. 转速跟踪再起动

自动跟踪电机的转速和方向，对旋转中电机实施平滑无冲击起动。如图 7-37 所示。

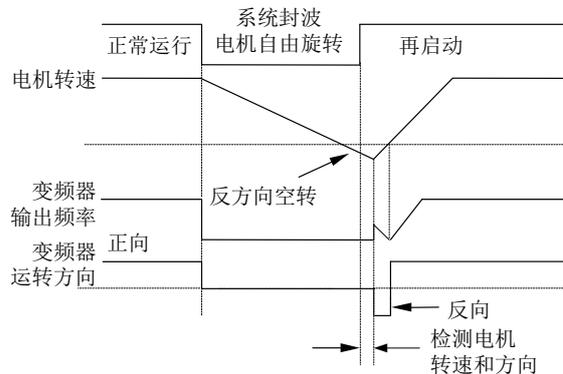


图7-37 转速跟踪再启动示意图

#### 注意

1. 起动方式 1 适用于变频器停机状态时电机有正转或反转现象的小惯性负载，对于高速运转大惯量负载，不宜采用起动方式 1。必须合适设置起机直流制动相关参数，确保制动完成电机停稳以后再加速启动。

2. 起动方式 2 适合于变频器停机状态时电机有正转或反转现象的大惯性负载。

3. 起动方式 2 的起动性能与电机参数有关，请正确设置电机参数 F05 或 F06 组的有关参数。

运行命令与频率给定通道绑定: 0000~6666H【0000】	(F12.02)
---------------------------------	----------

该功能定义了四种运行命令通道和六种频率给定通道之间的捆绑组合，方便实现同步切换，如图 7-38 所示。图 7-38 中频率给定通道的含义与主设定频率源选择 F08.00 的相同，详见该功能设置说明。

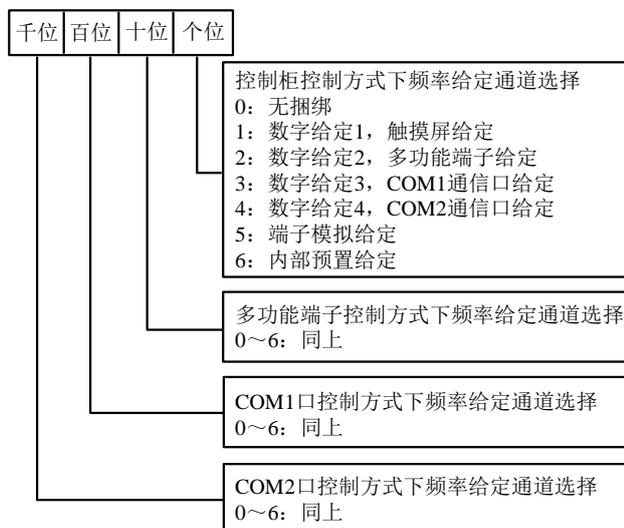


图7-38 运行命令通道捆绑频率给定通道

**注意**

主设定频率给定通道可受以下四点影响：

1. “主设定频率切换至 AI” 端子功能 ( 26 号功能 ) ；
2. 运行命令与频率给定通道绑定 ( F12.02 ) 参数 ；
3. “主设定频率源选择 1/2/3” 端子功能 ( 23 ~ 25 号功能 ) ；
4. 主设定频率源选择 ( F08.00 ) 参数。

优先级为第 1 点 > 第 2 点 > 第 3 点 > 第 4 点，当 F12.02 不为 0 时，第 3 点和第 4 点均无效。

起动频率: 0.00~30.00Hz 【1.00】	(F12.04)
起动频率保持时间: 0.00~10.00s 【0】	(F12.05)

起动频率是指变频器起动时的初始频率，如图 7-39 中所示的  $f_s$ ；起动频率保持时间是指变频器在起动过程中，在起动频率下保持运行的时间，如图 7-39 中所示的  $t_1$ 。

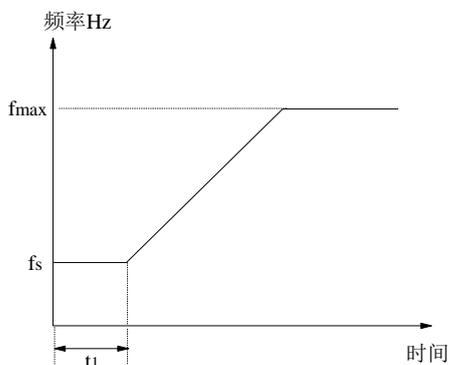


图7-39 起动频率与起动时间示意图

起动直流制动电流: 0.0~150.0% 【100.0】	(F12.06)
------------------------------	----------

起动直流制动时间: 0.00~600.00s 【60.00】	(F12.07)
起动直流制动等待: 0.00~600.00s 【5.00】	(F12.08)

F12.06~F12.08 仅在**起动运行方式**选择先制动再从起动频率起动 (F12.03=1) 时有效，如图 7-40 所示。

起动直流制动电流的设定是相对于电机额定电流的百分比。起动直流制动时间为 0.0s 时，无直流制动过程。

**注意**

1. 必须合适设置起机直流制动电流及持续时间，确保制动完成且电机停稳以后再加速启动，否则可能导致输出过电流冲击或功率单元母线电压过压。
2. 起动直流制动等待时间，即制动完成到进入“从起动频率起动”阶段之间的时间设置太小，可能导致输出有较大的电流冲击。

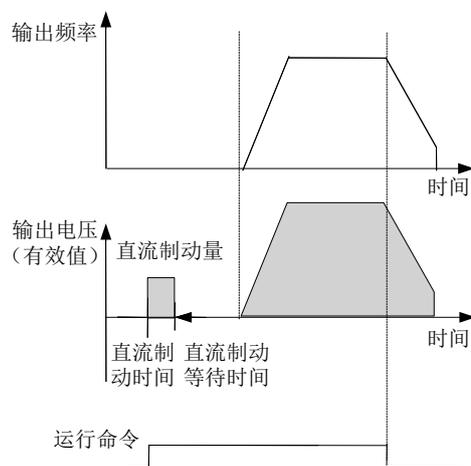


图7-40 先制动再从起动频率说明

移相变压器输出电压选择: 0~2 【0】	(F12.36)
----------------------	----------

用户根据输入移相变压器调压抽头连接情况适当设置上述参数，以保证输入电压采样精度。

0: 对应的移相变压器抽头位置为 0

1: 对应的移相变压器抽头位置为 -5%

2: 对应的移相变压器抽头位置为 +5%

若发现功率单元进线电压低，请将移相变压器抽头接至 -5% 位置，并将 F12.36 调至 1，具体见表 7-2。

表7-2 设置 F12.36 参数

现象	移相变压器抽头位置	F12.36
功率单元进线侧电压正常	0	0
功率单元进线侧电压低	-5%	1
功率单元进线侧电压高	+5%	2

**注意**

输入移相变压器具有 +5%，0，-5% 三种抽头位置可选，F12.36 设置不当会导致输入电压采样不准，可能误报输入电压高限等故障。

自动限流水平: 20.0~200.0% 【100.0】	(F12.38)
-----------------------------	----------

自动限流功能是通过负载电流的实时控制，自动限定其不超过设定的自动限流水平 (F12.38)，以防止电流过冲而引起的故障跳闸，对于一些惯量较大或变化剧烈的负载场合，该功能尤其适用。

自动限流水平 (F12.38) 定义了自动限流动作的电流阈值，其设定范围是相对于负载电机额定电流的百分比。

在自动限流动作时，输出频率可能会有所变化，所以对要求恒速运行时输出频率较稳定的场合，不宜使用自动限流功能。

当自动限流有效时，由于限流水平的较低设置，可能会影响变频器带载能力。

底部风机启动温度: 40.0~100.0℃ 【40.0】	(F12.39)
回差温度: 5.0~30.0℃ 【10.0】	(F12.40)

底部风机启动温度设置变压器底部风机的启动温度；回差温度设置底部风机启动后停转的温度 (停转温度 = 底部风机启动温度 - 回差温度)。



图7-41 起停控制参数设置 2

停机方式: 0~3 【0】	(F12.09)
---------------	----------

0: 减速停机

变频器接到停机命令后，按照减速时间逐渐减少输出频率，频率降低到停止速度后停机。

1: 自由停机

变频器接到停机命令后，立即终止输出，负载按照机械惯性自由停止。

2: 减速停机+直流制动

变频器接到停机命令后，按照减速时间降低输出频率，当到达停机直流制动起始频率时，开始直流制动。

停机直流制动相关的功能参见 F12.10~F12.13 中定义。

3: 减速停机+励磁制动

变频器接到停机命令后，按照减速时间降低输出频率，当到达停机励磁制动起始频率时，开始励磁制动。

停机励磁制动相关的功能参见 F12.21、F12.23、F12.24 中定义。

**注意**

1. 当选择自由停机方式时，对于大惯性负载，电机的停机时间可能很长。当需要再次启动时，请确认电机停稳，如未停稳，请使用先制动再启动或转速跟踪方式启动电机。

2. 若减速时间过短，减速幅度较大，电机可能进入发电状态而向变频器馈送能量，导致功率单元母线电压泵升。针对这种情况，本变频器具有减速过压自调整功能，通过适当延长减速时间，保证功率单元母线电压维持在一个安全水平。因此电机实际减速时间可能要比用户设定的减速时间要长。

停机直流制动起始频率: 1.00~50.00Hz 【50.00】	(F12.10)
停机直流制动等待: 0.00~600.00s 【5.00】	(F12.11)
停机直流制动电流: 0.0~150.0% 【100.0】	(F12.12)
停机直流制动时间: 0.00~600.00s 【60.00】	(F12.13)

停机制动等待时间: 在减速停机过程中，运行频率到达制动起始频率 (F12.10) 时刻起，到开始施加直流制动力为止的时间间隔。

停机制动等待期间变频器无输出，该时间设置对于大功率电机能够有效防止制动起始时刻的电流过冲。

停机直流制动电流的设定是相对于电机额定电流的百分比。停机直流制动时间为 0.0s 时，无直流制动过程。

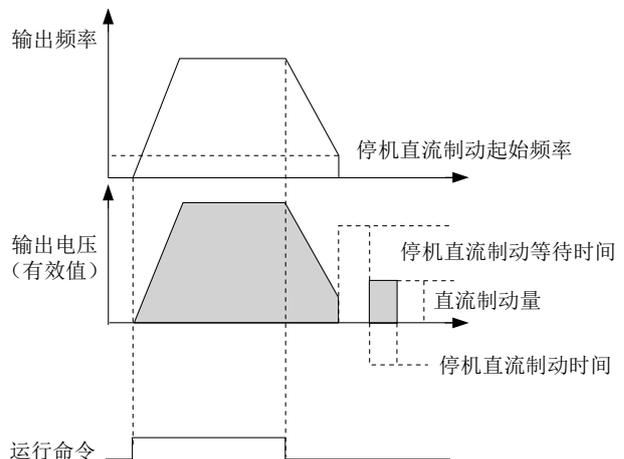


图7-42 减速停机+直流制动示意图

瞬间停电不停机选择: 0~1 【0】	(F12.14)
--------------------	----------

0: 不动作

1: 动作，停电保持输出

变频器发生掉电、欠压等告警，变频器的输出继续跟踪感应电动机的转速，并且维持所有功率单元的直流母线电压大于直流母线欠压关机点。如果上述故障恢复，并且变频器的功率单元母线电压大于 (或等于) 714V，同时输出频率不小于 5Hz，变频器恢复正常运行；如果上述故障没有恢复，且变频器的功率

单元母线电压小于 714V，或者输出频率小于 5Hz，变频器执行相应的保护功能（故障停机）。

防反转选择: 0~1【0】	(F12.15)
---------------	----------

- 0: 允许反转
- 1: 禁止反转

**注意**

该功能对所有运行命令通道均有效。

正反转死区时间: 0.00~360.00s【0.00】	(F12.16)
-----------------------------	----------

变频器由正向运转过渡到反向运转，或者由反向运转过渡到正向运转的过程中，在输出零频处等待的过渡时间，如图 7-43 中所示的  $t_1$ 。

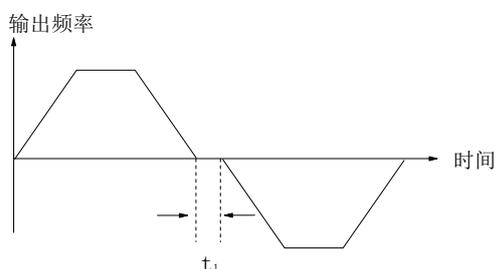


图7-43 正反转死区时间

停止速度: 0.00~120.00Hz【0.10】	(F12.18)
---------------------------	----------

设定停机时停止速度检出值，检出方式见功能码 F12.19。

**注意**

停止速度仅在 F12.09 = 0 模式下有效。

停止速度检出方式: 0~1【0】	(F12.19)
------------------	----------

- 0: 速度设定值
- 在 V/F 控制模式下只有这一种检测方式。
- 1: 速度检测值

停止速度延迟时间: 0.00~10.00s【0.05】	(F12.20)
-----------------------------	----------

电机减速时，当电机速度到达停止速度后，经过停止速度延迟时间才停机。如图 7-44 中所示， $t_d$  即停止速度延迟时间。

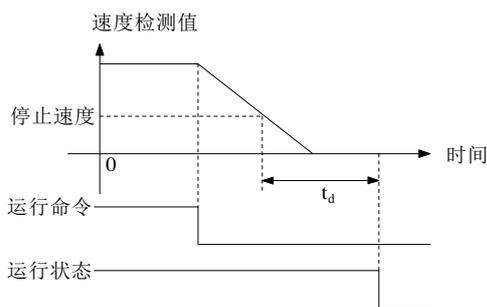


图7-44 停止速度检测时序

**注意**

停止速度延迟时间对 V/F 控制模式无效，且停止速度检出方式必须是速度检测值时 (F12.09 = 1) 才有效。

励磁制动起始频率: 1.00~50.00Hz【50.00】	(F12.21)
励磁制动电流: 0.0~100.0%【100.0】	(F12.23)
励磁制动时间: 0.00~600.00s【60.00】	(F12.24)

停机励磁制动电流的设定是相对于电机额定电流的百分比。停机励磁制动时间为 0.0s 时，无励磁制动过程。

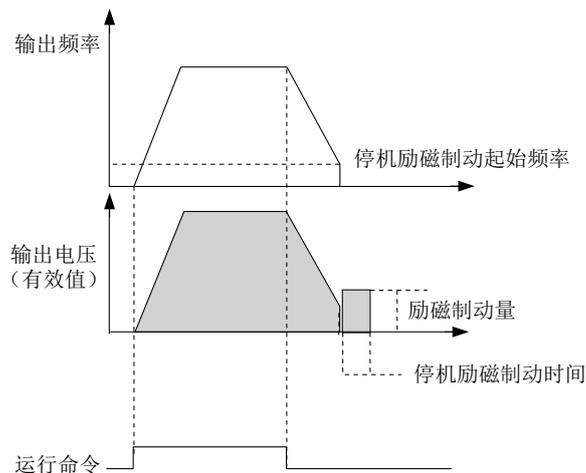


图7-45 减速停机+励磁制动示意图



图7-46 起停控制参数设置 3

加减速方式: 0~2【0】	(F12.25)
---------------	----------

- 0: 直线加减速

输出频率按照恒定斜率递增或递减，如图 7-47 所示。

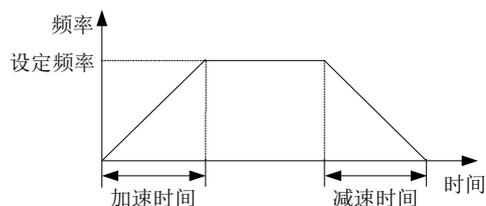


图7-47 直线加减速

- 1: S 曲线加减速

输出频率按照 S 形曲线递增或递减，如图 7-48 所示。在加速开始时与速度到达时，及减速开始时与速度到达时，使速度设定值为 S 曲线状态。这样可以使加速及减速动作平滑且少冲击。

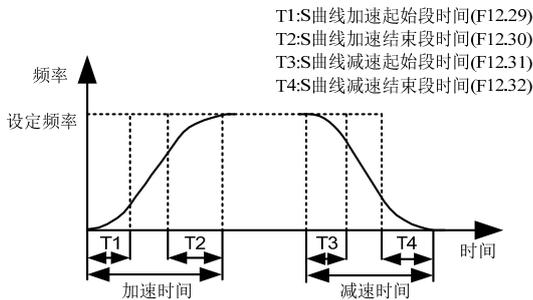


图7-48 S 曲线加减速

2: 自动加减速

用户只需设置好设定频率，变频器自动以最短的时间加速或减速至目标频率。

对于加速过程：自动限流功能强制开启（但限流水平仍按 F12.38 限制），变频器在保证输出不过流的前提下实现最快加速；

对于减速过程：变频器在保证功率单元母线电压不过压的前提下实现最快减速。

加速时间: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.27)
减速时间: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.28)

加速时间是指变频器从零输出频率加速到**最大输出频率**（F08.10）所需时间，减速时间是指变频器从**最大输出频率**（F08.10）减至零输出频率所需时间。

注意

基于对加速/减速时间的上述定义，用户需要按需求对时间进行折算后设置上述参数。

点动加速时间: 0.0~3600.0s 【60.0】	(F12.33)
点动减速时间: 0.0~3600.0s 【60.0】	(F12.34)
点动间隔时间: 1.0~100.0s 【10.0】	(F12.35)

如图 7-49 所示， $t_1$ 、 $t_3$  为实际运行的点动加速和减速时间； $t_2$  为点动时间； $t_4$  为点动间隔时间（F12.35）； $f_1$  为点动运行频率（F08.13）。

F12.33 和 F12.34 的定义与 F12.27 和 F12.28 类似，因此实际运行的点动加速时间  $t_1$  按照下式确定。同理，实际运行的点动减速时间  $t_3$  也可如此确定。

$$t_1 = \frac{F08.13 \times F12.33}{F08.10}$$

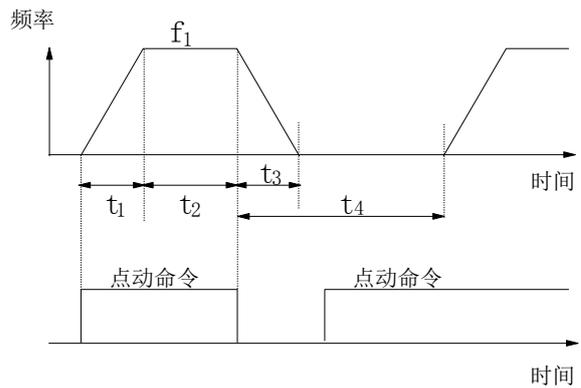


图7-49 点动运行参数说明

点动间隔时间（F12.35）是从上次点动命令取消时刻起到下次点动命令有效必须等待的时间间隔。

在间隔时间内的点动命令不会使变频器运转，变频器以无输出的正常停机状态运行，如果点动命令一直存在，则间隔时间结束后开始执行点动命令；点动间隔时间后的点动命令立即执行。

注意

1. 点动运行均按照从起动频率起动方式起动，当点动减速时间为 0 时，停机方式为自由停机，否则停机方式为减速停机。
2. 控制面板触摸屏、多功能端子、COM1/COM2 通信口均可进行点动控制。

S 曲线加速起始段时间: 10.0~50.0% 【20.0】	(F12.29)
S 曲线加速结束段时间: 10.0~80.0% 【20.0】	(F12.30)
S 曲线减速起始段时间: 10.0~50.0% 【20.0】	(F12.31)
S 曲线减速结束段时间: 10.0~80.0% 【20.0】	(F12.32)

F12.29~F12.32 仅在加减速方式选择 S 曲线加减速方式（F12.25=1）时有效，且  $F12.29 + F12.30 \leq 100\%$ ， $F12.31 + F12.32 \leq 100\%$ ，如图 7-50 所示。

S 曲线加减速起始结束时间的设定是相对于目标频率的百分比。

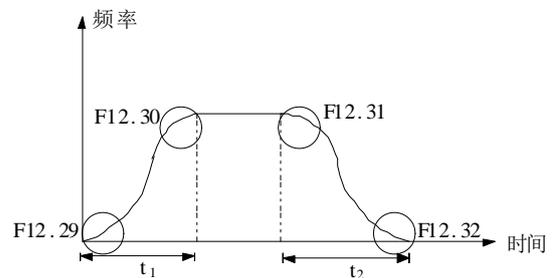


图7-50 加减速起始、结束时间说明



图7-51 磁通控制参数设置

点击图 7-35 “控制参数”画面中的**磁通控制**按钮，进入“磁通控制参数设置”画面，如图 7-51。

预激磁时间: 0.0~10.0s 【0】	(F15.00)
----------------------	----------

预励磁用于异步电机在起动之前建立磁场。用户可以通过预励磁时间（F15.00）设置最短预励磁时间，实际预励磁时间与磁场建立速度有关，且受到“预励磁命令端子”（多功能端子 40 号功能）控制，详见“开关量输入参数设置”（图 7-66）。

预激磁电流: 0.0~200.0% 【100.0】	(F15.01)
弱磁控制系数: 0.0~200.0% 【100.0】	(F15.02)
最小磁通给定值: 1.0~80.0% 【10.0】	(F15.03)

功能码 F15.02、F15.03 对有 PG 矢量控制方式有效。

弱磁控制系数是用于在弱磁区对弱磁曲线进行修正，该值越大，表明弱磁曲线越平稳。

最小磁通给定值是在弱磁时的最小磁通值。

预激磁电流的设定是相对于电机额定电流的百分比。



图7-52 闭环控制参数设置 1



图7-53 闭环控制参数设置 2

点击图 7-35 “控制参数”画面中的**闭环控制**按钮，进入“闭环控制参数设置”画面（图 7-52、图 7-53）。

本系列变频器的过程闭环控制系统为模拟闭环的形式，闭环工作原理框图如图 7-54。图中  $K_p$ ：比例增益； $K_i$ ：积分增益。

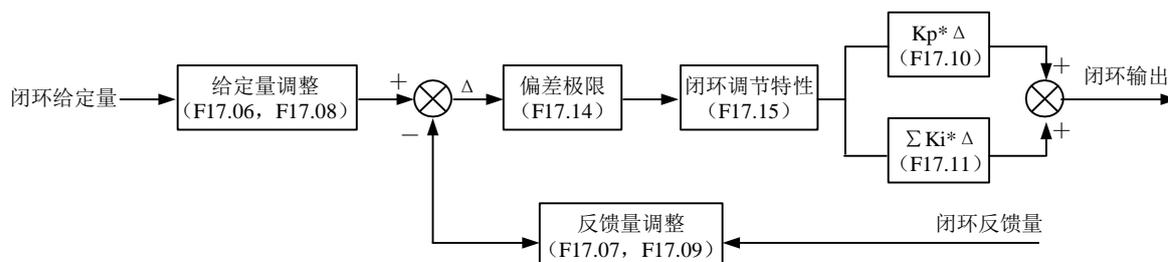


图7-54 外部过程闭环控制原理图

系统确定后，闭环参数设定的基本步骤如下：

- 1) 确定闭环给定和反馈通道（F17.01、F17.02）；
- 2) 模拟闭环需设定闭环给定与反馈的关系（F17.06~F17.09）；
- 3) 确定闭环调节特性，如果给定和要求的电机转速的关系相反，将闭环特性调节设反作用（F17.15=1）；
- 4) 设定积分调节选择和闭环预置频率功能（F17.16~F17.18）；
- 5) 调整闭环滤波时间、采样周期、偏差极限、增益系数（F17.10~F17.14）。

闭环功能选择: 0~1 【0】	(F17.00)
-----------------	----------

给定通道选择: 0~4 【1】	(F17.01)
-----------------	----------

- 0: 闭环运行控制无效
- 1: 闭环运行控制有效

- 0: 数字给定，取 F17.05 的值
- 1: 由 AI1 模拟给定
- 2: 由 AI2 模拟给定

3: 由 AI3 模拟给定

4: 由 AI4 模拟电压给定

AI4 输入属性为: -10~10V 电压输入;

AI1、AI2、AI3 输入属性为: 4~20mA 电流输入。

**注意**

多段闭环给定选择端子 1/2/3/4 (多功能端子) 状态全为 0 时, F17.05 对给定通道的选择才有效, 否则闭环给定为上述 4 个端子的选择结果。

反馈通道选择: 0~3 【1】	(F17.02)
-----------------	----------

0: 由 AI1 模拟给定

1: 由 AI2 模拟给定

2: 由 AI3 模拟给定

3: 由 AI4 模拟电压给定

输入范围同 F17.01。

给定通道滤波常数: 0.01~50.00s 【0.50】	(F17.03)
反馈通道滤波常数: 0.01~50.00s 【0.50】	(F17.04)

外部给定信号和反馈信号往往叠加了一定的干扰, 通过设置 F17.03、F17.04 滤波时间常数对通道进行滤波, 滤波时间越长抗扰能力强, 但响应变慢; 滤波时间短响应越快, 但抗扰能力变弱。

**注意**

给定通道滤波常数 (F17.03) 仅对给定通道为 AI1~AI4 时有效, 对直接数字给定 (F17.01=0) 或多段闭环给定无效。

给定量数字设定: -10.00~+10.00V 【0】	(F17.05)
-----------------------------	----------

用户可直接输入数字给定量。

最小给定量: 0.0%~ (F17.08) 【0.0】	(F17.06)
最小给定量对应反馈量: 0.0~100.0% 【0.0】	(F17.07)
最大给定量: (F17.06)~100.0% 【100.0】	(F17.08)
最大给定量对应反馈量: 0.0~100% 【100.0】	(F17.09)

通过 F17.06~F17.09 定义给定量和对应期望的反馈量之间的关系。

F17.06、F17.08 对给定量的调整关系如图 7-55 所示。

当模拟输入 6V 时:

1. 若 F17.06=0%, F17.08=100%, 折算到调整后的量即为 60%;
2. 若 F17.06=25%, F17.08=100%, 折算到调整后的量即为 46.6%。

**注意**

1. 图 7-55 横轴 0%~100% 定标模拟输入量 -10V~10V, 模拟输入量 10V 对应 100%, -10V 对应 0%, 6V 时即对应 60%。

2. 如果是模拟电流输入, 由于电流输入的范围是 4~20mA, 在横轴上定标的范围是 50%~100%。

F17.07、F17.09 对反馈量的调整关系曲线与给定量的调整类似。

给定量调整和反馈量调整含义为给定和反馈量采取内部统一量。

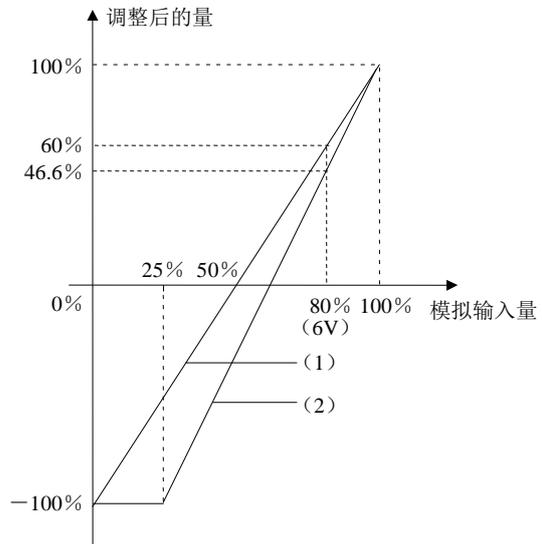


图 7-55 给定量调整曲线示意图

比例增益: 0.000~50.000 【2.000】	(F17.10)
积分增益: 0.000~50.000 【0.100】	(F17.11)
采样周期: 0.01~50.00s 【0.50】	(F17.12)

比例增益  $K_p$  越大则响应越快, 但过大容易产生振荡。

仅用比例增益  $K_p$  调节, 不能完全消除偏差, 为了消除残留偏差, 可采用积分增益  $K_i$ , 构成闭环控制。 $K_i$  越大对变化的偏差响应越快, 但过大容易产生振荡。

采样周期  $T$  是对反馈量的采样周期, 在每个采样周期闭环调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。

输出滤波时间: 0.01~10.00s 【0.05】	(F17.13)
----------------------------	----------

输出滤波时间是对闭环输出量 (频率) 的滤波时间, 输出滤波时间越大输出响应越慢。

偏差极限: 0.0~20.0% 【2.0】	(F17.14)
-----------------------	----------

系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量, 如图 7-56 所示, 当反馈量在此范围内时, 闭环调节器停止调节。此功能的适当设置有助于兼顾系统输出的精度和稳定度。

偏差极限的设定是相对于给定量的百分比。

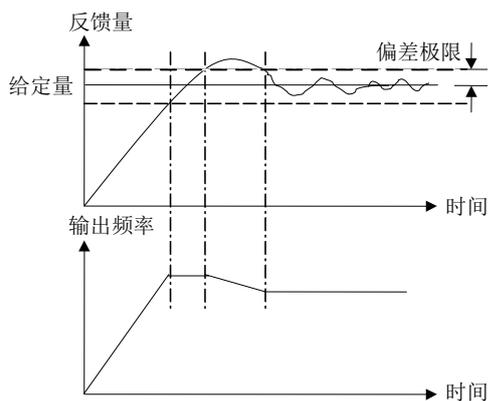


图7-56 偏差极限示意图

闭环调节特性: 0~1【0】	(F17.15)
----------------	----------

0: 正作用

当给定增加, 要求电机转速增加时选用。

1: 反作用

当给定增加, 要求电机转速减小时选用。

在实际控制系统中, 为了达到控制要求, 当给定量增加时, 要求电机的转速加快, 这种闭环特性为正作用特性; 与此相反, 当给定量增加时, 要求电机的转速减少, 这种闭环特性为反作用特性。

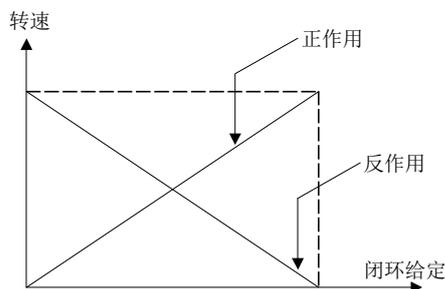


图7-57 闭环调节特性示意图

积分调节选择: 0~1【0】	(F17.16)
----------------	----------

0: 频率到上下限时, 停止积分调节

1: 频率到上下限时, 继续积分调节

对于需要快速响应的系统, 建议取消继续积分调节。

闭环预置频率: 0.00~120.00Hz【0.00】	(F17.17)
闭环预置频率保持时间: 0.0~3600.0s【0.0】	(F17.18)

该功能可使闭环调节快速进入稳定阶段。

闭环运行启动后, 频率首先按照加速时间加速至闭环预置频率 F17.17, 并且在该频率点上持续运行一段时间 F17.18 后, 才按照闭环特性运行。

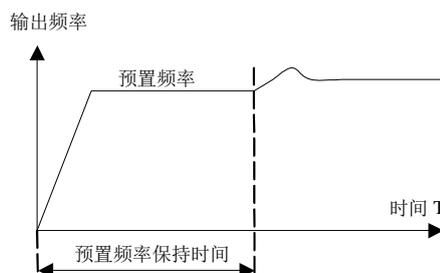


图7-58 闭环预置频率运行示意图

**注意**

若无需闭环预置频率功能, 将预置频率和保持时间均设定为 0 即可。

多段闭环给定 i (i=1~15): -10.00V~+10.00V【0.00】	(F17.19~F17.33)
--	-----------------

在闭环给定通道中, 除了 F17.01 定义的四种通道以外, 也可以用 F17.19~F17.33 定义的多段闭环给定的电压值作为闭环给定。

多段闭环给定 1~15 段电压选择可以通过外部端子实现灵活切换, 参见端子功能 31~34。也可以和简易可编程功能闭环段配合使用, 见 F11 组功能码说明。

**注意**

多段闭环给定控制优先级高于 F17.01 定义的给定通道。

闭环输出逆转选择: 0~1【0】	(F17.34)
------------------	----------

0: 闭环输出为负, 变频器则以零频率输出运行

1: 闭环输出为负, 反转运行, 但如果防反转选择禁止反转运行, 变频器零频率输出运行。

闭环反馈丢失检出值: 0.0~100.0%【50.0】	(F17.35)
闭环反馈丢失检出时间: 0.0~20.0s【1.0】	(F17.36)

闭环反馈丢失检出值以基准值(最大反馈值, 经 F17.09 调整后, 10V 为 100%), 在检出时间内闭环反馈(绝对值)持续低于检出值, 变频器按用户设定的“闭环反馈丢失故障类型选择”(图 7-67)来设定动作。



图7-59 系统旁路设置画面

点击图 7-35“控制参数”画面中的**系统旁路设置**按钮，进入“系统旁路设置”画面，如图 7-59。

用户可以通过设置选择是否使能系统自动旁路功能。

系统自动旁路组件配置: 0~1【0】	(F00.05) BIT0 位
系统自动旁路使能: 0~1【0】	(F00.05) BIT1 位

BIT0: 系统旁路组件配置

0: 未配置

1: 已配置

BIT1: 系统旁路使能

0: 不使能

1: 使能

系统自动旁路功能参见附录四 系统自动旁路说明。



图7-60 输出切换设置画面

点击图 7-35“控制参数”画面中的**输出切换设置**按钮，进入“输出切换设置”画面，如图 7-60。

用户可以通过设置选择是否使能一拖多软起功能。

一拖多软起使能: 0~1【0】	(F00.05) BIT2 位
-----------------	-----------------

BIT2: 一拖多软起使能

0: 不使能

1: 使能

有关一拖多软起功能，参见附录五 一拖多软起说明。



图7-61 皮带机控制参数设置画面

点击图 7-35“控制参数”画面中的**皮带机控制**按钮，进入“皮带机控制参数设置”画面，如图 7-61。

控制模式: 0~3【1】	(F13.00)
--------------	----------

0: 通讯调试

1: 主从控制

2: 同步控制

控制步长: 0~65535【192】	(F13.04)
控制周期: 2~100ms【4】	(F13.05)
均流环 Kp: 0~65535【4096】	(F13.06)
均流环 Ki: 0~65535【4096】	(F13.07)
均流环 Kc: 0~65535【0】	(F13.08)
均流死区: 0~100%【1】	(F13.02)
并机起停命令保持时间: 1~2000ms【500】	(F13.12)
预张紧频率: 0~50Hz【5】	(F13.10)
预张紧时间: 0~65535s【20】	(F13.09)

均流环: 实现对多台变频器之间输出转矩和输出功率的平衡，均流环 Kp, Ki 设置请参见 7.2.2 电机参数一节中 ASR 的 P, I 设置。Kc 为退饱和系数。

环路控制模式: 0~1【0】	(F13.01)
----------------	----------

0: PI 控制

1: 步进控制

并机频率给定方式: 0~1【0】	(F13.11)
------------------	----------

0: 主从给定

1: 平均值给定

皮带机控制功能参见附录六 皮带机控制说明。

### 7.2.5 保护参数



图7-62 保护参数画面

图 7-62 所示“保护参数”画面列出了与故障处理方式、保护阈值设定、故障屏蔽属性等相关的参数设置画面入口。

点击**保护参数设置**按钮，进入“保护参数设置”画面(图 7-63、图 7-64)。



图7-63 保护参数设置 1



图7-64 保护参数设置 2

轻故障时继续运行频率选择: 0~4【0】	(F29.03)
----------------------	----------

运行过程中发生一般故障 F1，允许系统继续运行，此时的运行频率由本功能码设定：

- 0: 以当前的设定频率运行
- 1: 以主设定频率数字设定 F08.01 功能码设定频率运行
- 2: 以上限频率 (F08.11) 运行
- 3: 以下限频率 (F08.12) 运行
- 4: 以轻故障时继续允许运行频率 (F29.04) 运行

轻故障时继续允许运行频率: 0.0~100.0%【100.0】	(F29.04)
---------------------------------	----------

当 F29.03=4 时有效，基值为故障发生时刻运行频率。

轻故障时继续允许运行频率的设定是相对于故障前运行频率的百分比。

电机欠载保护检出水平: 0.0~100.0%【100.0】	(F29.05)
电机欠载保护检出时间: 0.0~3600.0s【600.0】	(F29.06)

F29.05、F29.06 用于设置电机欠载保护的判定条件，变频器转矩电流小于 F29.05，并持续时间超过 F29.06，报电机欠载保护，检出水平基值为电机额定转矩电流。注：V/F 模式下欠载保护功能无效。

电机转速异常检出水平: 0.0~100.0%【20.0】	(F29.07)
电机转速异常检出时间: 0.0~3600.0s【600.0】	(F29.08)

F29.07、F29.08 用于设置电机转速异常的判定条件，变频器在恒速运行状态下，检测到电机实际速度超过设定转速值 ±

(F29.07)，并持续时间超过 F29.08，报电机转速异常，检出水平基值为电机额定转速。

编码器反馈信号异常检出时间: 0.0~10.0s【2.0】	(F29.12)
-------------------------------	----------

在带 PG 矢量控制模式下，变频器在设定的时间 (F29.12) 内，未检测到编码器反馈信号，报编码器反馈信号异常。

输入相不平衡判定系数 k: 0~100.0%【90.0】	(F29.18)
输出相不平衡判定系数 k: 0~100.0%【90.0】	(F29.19)

三相输入或输出线电压有效值：

$$V_{a\_rms}、V_{b\_rms}、V_{c\_rms}$$

输入或输出不平衡判定方法为：

$$\text{任一线电压 } V_{x\_rms} < (V_{a\_rms} + V_{b\_rms} + V_{c\_rms}) \times k/3$$

其中 k 的值由 F29.18、F29.19 设定。

最大允许转速值: 0%~130.0%【120.0】	(F29.09)
电机超速预警检出时间: 0.0~3600.0s【600.0】	(F29.10)
电机超速保护检出时间: 0.0~3600.0s【600.0】	(F29.11)

F29.09~F29.11 用于设置电机超速预警/保护的判定条件：

最大允许转速 = F29.09 × 变频器最大输出频率对应转速；

电机超速预警检出值 = 95% 最大允许转速；

电机超速保护检出值 = 100% 最大允许转速；

超过检出值，并持续超过检出时间后报相应预警/保护。

电机过电流预警检出水平: 100.0~250.0%【110.0】	(F29.13)
电机过电流保护检出水平: 100.0%~250.0%【125.0】	(F29.14)
电机过电流保护检出时间: 0.0~3600.0s【600.0】	(F29.15)

F29.13~F29.15 用于设置电机过电流预警/保护的判定条件，检出水平基值为电机额定电流。

电机过载超限检出水平: 20.0~200.0%【120.0】	(F29.16)
电机过载超限检出时间: 0.0~3600.0s【600.0】	(F29.17)

F29.16、F29.17 用于设置电机过载超限的判定条件，检出水平基值为电机额定转矩。

移相变压器过温预警: 60.0~160.0℃【110.0】	(F29.20)
移相变压器过温保护: 80.0~180.0℃【130.0】	(F29.21)

F29.20、F29.21 用于设置变频器移相变压器过温预警/保护的温度阈值。



图7-65 系统故障屏蔽设置



图7-66 功率单元故障屏蔽设置

点击图 7-62 所示“保护参数”画面中的**系统故障屏蔽**字、**功率单元故障屏蔽**按钮，进入相应故障屏蔽设置画面(图 7-65, 图 7-66)。

用户可以对某些系统级故障和功率单元故障进行使能或屏蔽，故障屏蔽后，变频器不对该故障类型进行任何处理。用户可屏蔽系统级故障包括：

1. 输入电压偏高；
2. 输入电压过高；
3. 输入电压过低；
4. 输入相不平衡；
5. 变频器过载预警；
6. 输出接地；
7. 电机欠载保护；
8. 电机转速异常；
9. 电机超速预警；
10. 电机过载超限；
11. 闭环反馈信号丢失。

用户可屏蔽功率单元故障包括：

1. 旁路接触器故障；
2. IGBT 过温预警；
3. 单元 DC 过压预警；
4. 旁路光纤故障。

**注意**

画面内容设置完成后，请务必按**确认**按钮进行确认。



图7-67 故障处理方式

点击图 7-62 “保护参数”画面中的**故障处理方式**按钮，可进入“故障处理方式”设置画面(图 7-67)。用户可对某些故障的故障类型进行设置，即更改其处理方式。选择完成后，按**确认**按钮完成设置。

**7.2.6 I/O 参数**



图7-68 I/O 参数画面



图7-69 开关量输入设置

图 7-68 所示“I/O 参数”画面列出了与用户模拟量输入输出、数字量输入输出端口相关的参数设置画面入口。

点击**开关量输入**按钮，进入“开关量输入参数设置”画面，如图 7-69。

X1 功能选择: 0~60【44】	(F18.00)
-------------------	----------

<b>X2 功能选择:</b> 0~60【45】	(F18.01)
<b>X3 功能选择:</b> 0~60【46】	(F18.02)
<b>X4 功能选择:</b> 0~60【0】	(F18.03)
<b>X5 功能选择:</b> 0~60【0】	(F18.04)
<b>X6 功能选择:</b> 0~60【47】	(F18.05)
<b>X7 功能选择:</b> 0~60【48】	(F18.06)
<b>X8 功能选择:</b> 0~60【0】	(F18.07)

本系列变频器具有 X1~X8 八个多功能数字输入端子，其功能丰富，用户可根据需要方便地选择，即通过设定 F18.00~F18.07 的值可以分别对 X1~X8 的功能进行定义，设定值与功能见表 7-3。

表7-3 多功能输入端子功能表

设定	对应功能	设定	对应功能
0	无功能	1	多段频率端子 1
2	多段频率端子 2	3	多段频率端子 3
4	多段频率端子 4	5	系统旁路故障输入
6	外部故障常开输入	7	外部故障常闭输入
8	外部复位 (RESET) 输入	9	外部点动正转运行控制输入
10	外部点动反转运行控制输入	11	紧急停机
12	自由停机输入 (FRS)	13	频率递增指令 (UP)
14	频率递减指令 (DOWN)	15	简易可编程功能暂停运行指令
16	加减速禁止指令	17	三线式运转控制
18	外部中断常开触点输入	19	外部中断常闭触点输入
20	停机直流制动输入指令	21	闭环禁止
22	简易可编程功能禁止	23	主设定频率源选择 1
24	主设定频率源选择 2	25	主设定频率源选择 3
26	主设定频率切换至 AI	27	命令切换至端子
28	命令源选择 1	29	命令源选择 2
30	命令源选择 3	31	多段闭环给定端子 1
32	多段闭环给定端子 2	33	多段闭环给定端子 3
34	多段闭环给定端子 4	35	外部停机指令
36	变频器运行禁止	37	正转禁止
38	反转禁止	39	开闭环切换端子
40	预激磁命令端子	41	电机 1 和 2 切换端子
42	FWD	43	REV
44	远程起动	45	远程停止
46	远程点动	47	合闸操作
48	分闸操作	49	简易可编程功能停机记忆清除
50	故障旁路断路器反馈信号	51	故障旁路输出断路器反馈信号
52	多段速加减速度时间设定端子 1	53	多段速加减速度时间设定端子 2
54	变频转工频	55	工频变变频
56	保留	57	保留
58	保留	59	保留
60	保留		

对表中所举功能介绍如下：

1~4: 多段频率选择端子

通过选择这些功能端子的组合，最多可定义 15 段速的运行曲线。

表7-4 多段速度运行选择表

K4	K3	K2	K1	频率设定
0	0	0	0	普通运行频率
0	0	0	1	多段频率 1
0	0	1	0	多段频率 2
0	0	1	1	多段频率 3
0	1	0	0	多段频率 4
0	1	0	1	多段频率 5
0	1	1	0	多段频率 6
0	1	1	1	多段频率 7
1	0	0	0	多段频率 8
1	0	0	1	多段频率 9
1	0	1	0	多段频率 10
1	0	1	1	多段频率 11
1	1	0	0	多段频率 12
1	1	0	1	多段频率 13
1	1	1	0	多段频率 14
1	1	1	1	多段频率 15

这些频率将在多段速度运行和简易可编程功能运行中用到，以多段速度运行为例进行说明（详见章节 7.2.3 给定参数）：

对控制端子 X1、X2、X3、X4 分别作如下定义：F18.00=1、F18.01=2、F18.02=3、F18.03=4 后，X1~X4 端子用于实现多段速运行，如图 7-70 所示。

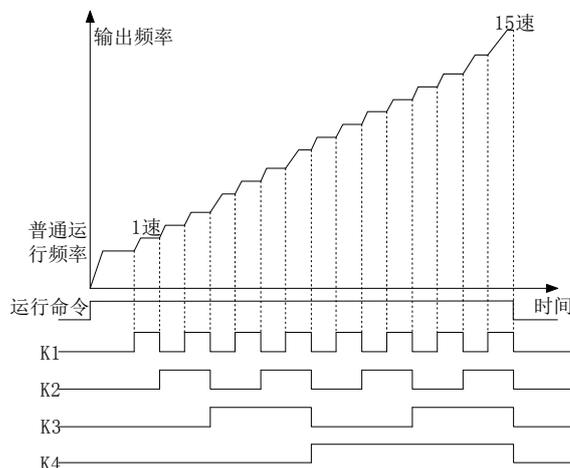


图7-70 多段速运行示意图

5: 系统旁路故障输入

如变频器系统配有外部整体旁路装置，故障信号可以从该端子输入，变频器接收到该故障信号后，报“系统旁路故障”故障信息，变频器停机，输入高压断路器跳闸。

6、7: 外部故障常开/常闭输入

通过该端子可以输入外部设备的故障信号，便于变频器对外部设备进行故障监视。变频器在接到外部设备故障信号后，显示外部故障报警，变频器停机。故障信号可以采用常开或常闭两

种输入方式。

#### 8: 外部复位 (RESET) 输入

当变频器发生故障后, 通过该端子, 可以对故障复位。

#### 9、10: 外部点动正转/反转运行控制输入

用于控制端子方式下的点动运行控制, 点动运行频率、点动间隔时间及点动加减速时间在 F08.13、F12.33~F12.35 中定义。

需要同时设置**运转模式设定** (F18.08) 为非零。该功能只给定点动运行方向。

#### 11: 紧急停机

本端子功能有效时, 变频器以令电机以最快速度停机的方式进行停机操作, 具体为:

- V/F 控制下, 以减速停机方式停机;
- 矢量控制下, 以励磁制动方式停机。

#### 12: 自由停机输入 (FRS)

本端子功能有效时, 变频器马上停止输出, 电机自由旋转停机。

#### 13、14: 频率递增指令 (UP) /频率递减指令 (DOWN)

通过控制端子来实现频率的递增或递减, 代替操作面板进行远程控制。普通运行参数**主设定频率源选择** (F08.00) =1 时有效。增减速率端子 **Up 加速速率** (F18.09) 和端子 **Down 减速速率** (F18.10) 设定。

#### 15: 简易可编程功能暂停运行指令

用于对运行中的简易可编程功能过程实现暂停控制, 该端子有效时进入零频待机状态, 简易可编程功能运行不计时间; 无效后自动转速跟踪起, 继续简易可编程功能运行。

#### 16: 加减速禁止指令

保持电机不受任何外来信号的影响 (停机命令除外), 维持当前转速运转。

#### 17: 三线式运转控制

参照**运转模式设定** (F18.08) 中对运转模式 3、4 (三线式运转模式 1、2) 的功能介绍。

#### 18、19: 外部中断常开/常闭触点输入

变频器在运行过程中, 接到外部中断信号后, 停止输出, 进入零频待机状态。一旦外部中断信号解除, 变频器自动转速跟踪起, 恢复运行。

外部中断输入的方式有两种, 常开触点和常闭触点。

### 注意

与 6~7 号功能不同的是, 外部中断不会引起变频器报警输出, 中断信号解除后, 变频器恢复运行。

#### 20: 停机直流制动输入指令

用控制端子对停机过程中的电机实施直流制动, 实现电机的紧急停机。直流制动起始频率、制动等待时间、制动电流和制动时间在 F12.10~F12.13 中定义, 实际直流制动时间取**停机直流**

**制动时间** (F12.13) 定义的时间与该控制端子有效持续时间的较大值。

#### 21: 闭环禁止

用于实现外部过程闭环运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。变频器运行方式按优先级依次为: 点动运行>外部过程闭环运行>简易可编程功能运行>多段速运行>普通运行。

只有在外部过程闭环运行时 (**闭环功能选择** F17.00=1) 可以在外部过程闭环和低级别运行方式之间切换。

切换为低级别运行方式时, 起停控制、方向和加、减速时间遵守相应运行方式的设置。

#### 22: 简易可编程功能禁止

用于实现简易可编程功能运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。

只有在简易可编程功能运行时 (**简易可编程功能运行方式选择** F11.00 个位≠0) 可以在简易可编程功能和低级别运行方式之间切换。

切换为低级别运行方式时, 起停控制、方向和加、减速时间遵守相应运行方式的设置。

#### 23~25: 主设定频率源选择 1/2/3

通过频率给定通道选择端子 1、2、3 的状态组合, 可以实现表 7-5 的频率给定通道切换。端子切换和**主设定频率源选择** (F08.00) 设定的关系为后发有效。

表7-5 主设定频率源端子选择

主设定频率源 选择端子 3	主设定频率源 选择端子 2	主设定频率源 选择端子 1	主设定频率源
0	0	0	主设定频率数字 给定 (F08.01)
0	0	1	触摸屏给定
0	1	0	多功能端子给定
0	1	1	COM1 给定
1	0	0	COM2 给定
1	0	1	模拟 AI 给定
1	1	0	内部预置给定
1	1	1	无效

#### 26: 主设定频率切换至 AI

该功能端子有效时, 主设定频率通道强制切换为 AI 给定, 具体选哪一路 AI 需要在 F27 组 AI 功能 (见图 7-78 和图 7-79) 中再设定。该功能端子无效后频率给定通道恢复原状。

#### 27: 命令切换至端子

该功能端子有效时, 则运行命令通道强制切换为端子运行命令通道, 该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。

#### 28~30: 命令源选择 1/2/3

表7-6 运行命令端子选择

运行命令通道选择端子 3	运行命令通道选择端子 2	运行命令通道选择端子 1	命令源选择结果
0	0	1	控制柜控制
0	1	0	多功能端子控制
0	1	1	COM1 口控制
1	0	0	COM2 口控制
其它组合			保持

31~34: 多段闭环给定端子 1/2/3/4

表7-7 多段闭环给定选择表达式

多段闭环端子 4	多段闭环端子 3	多段闭环端子 2	多段闭环端子 1	多段闭环给定选择
0	0	0	0	闭环给定由 F17.01 决定
0	0	0	1	多段闭环给定 1
0	0	1	0	多段闭环给定 2
0	0	1	1	多段闭环给定 3
0	1	0	0	多段闭环给定 4
0	1	0	1	多段闭环给定 5
0	1	1	0	多段闭环给定 6
0	1	1	1	多段闭环给定 7
1	0	0	0	多段闭环给定 8
1	0	0	1	多段闭环给定 9
1	0	1	0	多段闭环给定 10
1	0	1	1	多段闭环给定 11
1	1	0	0	多段闭环给定 12
1	1	0	1	多段闭环给定 13
1	1	1	0	多段闭环给定 14
1	1	1	1	多段闭环给定 15

35: 外部停机指令

该命令对所有运行命令通道有效, 该功能端子有效则变频器按照**停机方式** (F12.09) 设定的方式停机。

36: 变频器运行禁止

该端子有效时, 运行中的变频器则自由停机, 停机状态则禁止起动。主要用于需要安全联动的场合。

37: 正转禁止

正转运行过程中使能该端子, 则变频器自由停机。先使能该端子, 再正转运行则进入零频率运行。反转不受此影响。

38: 反转禁止

与功能 37 相反, 参见功能 37 说明。

39: 开闭环切换端子

保留功能。

40: 预激磁命令端子

该端子有效则启动电机预激磁, 直至该端子无效。

41: 电机 1 和 2 切换端子

该端子有效时, 可以实现两个电机的切换控制。

42~43: FWD/REV

正转/反转控制端子, 参照**运转模式设定** (F18.08) 中各种运转模式的功能介绍。

44~46: 远程起动/停止/点动

远程起停命令专用端子, **运转模式设定** (F18.08) =0 时有效。

47: 合闸操作

输入高压断路器合闸操作命令端子。在控制面板“远程-本地”选择开关拨至“远程”状态时才有效, 功能与控制面板上的预充电/高压合闸按钮功能相同。

48: 分闸操作

输入高压断路器分闸操作命令端子, 不受控制面板“远程-本地”选择开关状态影响。

49: 简易可编程功能停机记忆清除

在简易可编程功能运行模式的停机状态下, 该功能端子有效时将清除 PLC 停机记忆的 PLC 运行阶段、运行时间、运行频率等信息, 请参见 F11 组 (见图 7-27) 功能介绍。

<b>运转模式设定: 0~4【0】</b>	(F18.08)
-----------------------	----------

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的五种不同方式。

0: 远程端子控制

可通过多功能端子 44~46 号功能完成变频器的起停控制, 与下面 1~3 方式的差别为不需要端子的状态组合, 单一端子控制单一起停操作。

1: 两线控制模式 1 (X1~X8 中任意两端子)

表7-8 两线控制模式 1

FWD 端子输入	REV 端子输入	运行命令
0	0	停机
0	1	反转
1	0	正转
1	1	停机

2: 两线控制模式 2 (X1~X8 中任意两端子)

表7-9 两线控制模式 2

FWD 端子输入	REV 端子输入	运行命令
0	0	停机
0	1	停机
1	0	正转
1	1	反转

3: 三线式运转控制 1 (X1~X8 中任意三端子)

表7-10 三线控制模式 1

三线运行控制端子输入	FWD 端子输入	REV 端子输入	运行命令
0	X	X	停机
1	↑	↑	保持原来
1	↑	X	正转
1	X	↑	反转

注: X 表示不产生影响, ↑表示正跳变, ↓表示负跳变

4: 三线式运转控制 2 (X1~X8 中任意三端子)

表7-11 三线控制模式 2

三线运行控制端子输入	FWD 端子输入	REV 端子输入	运行命令
0	X	X	停机
1	↑	1	反转
1	↑	0	正转

注: ↑表示正跳变, ↓表示负跳变

50: 故障旁路断路器反馈信号

旁路断路器反馈信号的接入点,用以判断系统状态和检测旁路相关的故障。

51: 故障旁路输出断路器反馈信号

输出断路器反馈信号的接入点,用以判断系统运行状态和检测输出断路器未闭合故障。

52~53: 多段速加减速时间设定端子 1/多段速加减速时间设定端子 2

用于选择多段速行动过程中的加减速时间(四组中选择一组)

表7-12 加减速时间选择

端子 1 输入	端子 2 输入	运行命令
0	0	选择第 1 组加减速时间
0	1	选择第 2 组加减速时间
1	0	选择第 3 组加减速时间
1	1	选择第 4 组加减速时间

点击“参数设置->给定参数->多段速参数设置->下一页”进入多段速选择加减速时间设置,如图 7-71 所示。



图7-71 多段速加减速时间设置画面

多段速加速时间 1: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.41)
多段速减速时间 1: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.42)
多段速加速时间 2: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.43)
多段速减速时间 2: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.44)
多段速加速时间 3: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.45)
多段速减速时间 3: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.46)
多段速加速时间 4: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.47)
多段速减速时间 4: 0.1~3600.0s 【60.0】	(F12.48)

54: 变频转工频

变频-工频切换系统中,变频运行切换至工频运行命令输入。

55: 工频转变频

变频-工频切换系统中,工频运行切换至变频运行命令输入。

UP 端子加速速率: 0.01~99.99Hz/s 【1.00】	(F18.09)
DOWN 端子减速速率: 0.01~99.99Hz/s 【1.00】	(F18.10)

该功能码定义用 UP/DOWN 端子修改的设定频率的变化率。

外部端子滤波时间: 0.0~500.0ms 【10.0】	(F18.11)
------------------------------	----------

该功能码设置了外部输入端子检测的滤波时间。当输入端子状态发生改变时,如果经过设定的滤波时间后仍保持不变,才认为端子状态变化有效,否则仍保持上一次状态,从而可有效减少因干扰而引发的误动作。

输入端子逻辑状态: 000~FFH 【000】	(F18.12)
-------------------------	----------

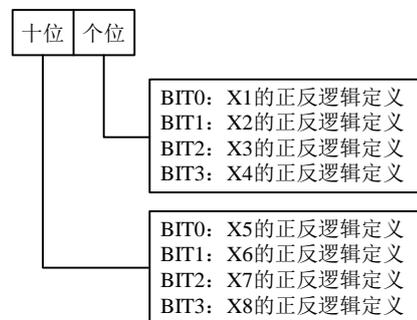


图7-72 端子正反逻辑设定

本功能码定义输入端子的正反逻辑。

正逻辑: Xi 等端子和相应的公共端连通有效,断开无效;

反逻辑: Xi 等端子和相应的公共端连通无效,断开有效;

当 BIT 位选择 0 表示正逻辑;选择 1 表示反逻辑。



图7-73 开关量输出参数设置 1



图7-74 开关量输出参数设置 2

点击图 7-68 所示“I/O 参数”画面中的**开关量输出**按钮，进入“开关量输出参数设置”画面（图 7-73，图 7-74）。

继电器输出 Yi (i=1~8) : 0~50 【0】	(F19.00~F19.07)
-----------------------------	-----------------

Y1~Y8 继电器输出端子和 Y11~Y18 晶体管输出端子的功能可选，见表 7-13，允许重复选取相同的输出端子功能。

表 7-13 输出端子功能选择表

内容	对应功能	内容	对应功能
0	变频器运行中信号 (RUN)	1	频率到达信号 (FAR)
2	频率水平检测信号 (FDT1)	3	频率水平检测信号 (FDT2)
4	过载检出信号 (OL)	5	保留
6	外部故障停机 (EXT)	7	频率上限限制 (FHL)
8	频率下限限制 (FLL)	9	变频器零速运行中
10	简易可编程功能阶段运转完成指示	11	简易可编程功能循环完成指示
12	变频器告警	13	变频器运行准备完成 (RDY)
14	变频器故障	15	功率单元旁路运行中
16	电机 1 和 2 指示端子	17	磁通检测信号
18	远程控制	19	本地控制
20	允许运行灯	21	充电指示灯
22	告警指示灯	23	故障指示灯
24	软启动旁路闭合命令	25	软启动输出分断命令
26	重故障	27	轻故障
28	故障旁路闭合命令	29	故障输出分断命令
30	变频工作中	31	自动旁路工作中
32	皮带并机系统重故障	33	皮带并机系统轻故障
34	松闸信号	35	变频转工频闭合旁路接触器
36	变频转工频分断输出接触器	37	工频转变变频分断旁路接触器
38	工频转变变频闭合输出接触器	39	励磁柜控制命令
40	变频器就绪信号	41~50	保留

注：对功能号 20~23 建议选用晶体管输出

功能介绍如下：

#### 0: 变频器运行中信号 (RUN)

变频器处于运行状态，输出指示信号。

#### 1: 频率到达信号 (FAR)

参照**频率到达 (FAR) 检出宽度 (F19.25)**的功能说明。

#### 2: 频率水平检测信号 (FDT1)

参照 F19.26~F19.28 的功能说明。

#### 3: 频率水平检测信号 (FDT2)

参照 F19.29~F19.31 的功能说明。

#### 4: 过载检出信号 (OL)

变频器过载指示信号。常用于过载预报警。

#### 5: 保留

#### 6: 外部故障停机 (EXT)

变频器出现外部故障时，输出指示信号。

#### 7: 频率上限限制 (FHL)

设定频率 $\geq$ 上限频率且运行频率到达上限频率时，输出指示信号。

#### 8: 频率下限限制 (FLL)

设定频率 $\leq$ 下限频率且运行频率到达下限频率时，输出指示信号。

#### 9: 变频器零速运行中

变频器处于零速待机状态，输出指示信号。

#### 10: 简易可编程功能阶段运转完成指示

简易可编程功能当前阶段运转完成后，输出指示信号（单个脉冲信号，宽度 500ms）。

#### 11: 简易可编程功能循环完成指示

简易可编程功能完成一个运行循环后，输出指示信号（单个脉冲信号，宽度 500ms）。

#### 12: 变频器告警

变频器有告警存在时输出指示信号。

#### 13: 变频器运行准备完成 (RDY)

该信号输出有效则表示变频器无故障，输入高压断路器合闸，变频器运行禁止端子无效，可以接受启动命令。

#### 14: 变频器故障

变频器有故障存在时输出指示信号。

#### 15: 功率单元旁路运行中

变频器有功率单元故障，转入功率单元旁路工作模式时输出指示信号。

#### 16: 电机 1 和 2 指示端子

根据当前选择的电机输出相应的指示信号，OFF 状态为电机 1，ON 状态为电机 2。

#### 17: 磁通检测信号

磁通检测值超过**磁通检测值 F19.32**时，输出指示信号。

#### 18: 远程控制

控制面板“本地-远程”开关拨至“远程”时，输出指示信号。

19: 本地控制

控制面板“本地-远程”开关拨至“本地”时，输出指示信号。

20: 允许运行灯

控制面板允许运行灯状态指示。

21: 充电指示灯

控制面板充电指示灯状态指示。

22: 告警指示灯

控制面板告警指示灯状态指示。

23: 故障指示灯

控制面板故障指示灯状态指示。

24: 软启动旁路闭合命令

一拖多软起功能，切至旁路命令输出信号。

25: 软启动输出分断命令

一拖多软起功能，变频器输出断路器分断输出信号。

26: 重故障

变频器重故障输出信号。

27: 轻故障

变频器一般故障输出信号。

28: 故障旁路闭合命令

变频器故障时切旁路命令输出信号。

29: 故障输出分断命令

变频器故障时切旁路后，变频器输出断路器分断输出信号。

30: 变频工作中

系统旁路功能中，变频工作状态输出信号。

31: 自动旁路工作中

系统旁路功能中，旁路工作状态输出信号。

32: 皮带并机系统重故障

皮带机并机系统发生重故障时的输出信号。

33: 皮带并机系统轻故障

皮带机并机系统发生一般故障时的输出信号。

<b>继电器 i 输出延时(i=1~8): 0.1~10.0s【0.1】</b>	(F19.17~F19.24)
--	-----------------

该功能码定义了继电器状态发生改变到继电器输出产生变化的延时。

<b>输出端子有效状态: 0000~FFFFH【0000】</b>	(F19.16)
-----------------------------------	----------

34: 松闸信号

提升机控制系统中，控制抱闸装置松开的信号。

35: 变频转工频闭合旁路接触器命令

变频-工频切换系统中，控制旁路接触器闭合信号。

36: 变频转工频分断输出接触器命令

变频-工频切换系统中，控制输出接触器分断信号。

37: 工频转变频分断旁路接触器命令

变频-工频切换系统中，控制旁路接触器分断信号。

38: 工频转变频闭合输出接触器命令

变频-工频切换系统中，控制输出接触器闭合信号。

39: 励磁柜控制命令

同步机控制时，用于启动和停止励磁柜。

40: 变频器就绪信号

当变频器上电自检通过，允许进行预充电时，输出该信号。

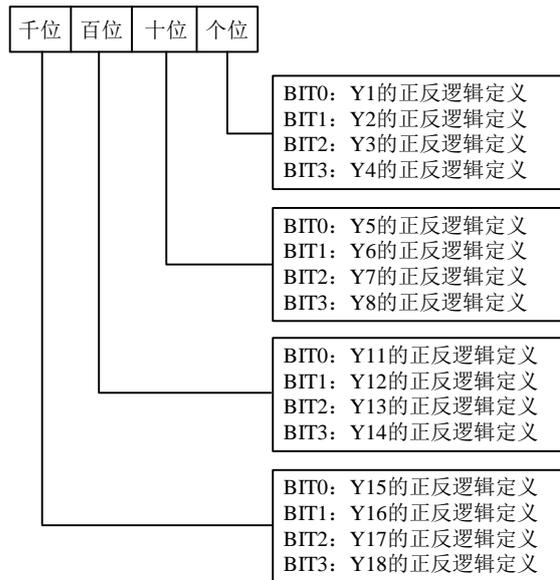


图7-75 输出端子有效状态设定

本功能码定义输出端子的正反逻辑。

当 BIT 位选择 0 表示正逻辑；选择 1 表示反逻辑。

<b>晶体管 Yi 输出 (i=11~18): 0~35【0】</b>	(F19.08~F19.15)
-------------------------------------	-----------------

功能选择详见表 7-13 及其说明。

<b>频率到达检出宽度: 0.00~120.00Hz【2.50】</b>	(F19.25)
--------------------------------------	----------

本参数是对表 7-13 中 1 号功能的补充定义。如图 7-76 所示，当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内，输出脉冲信号。

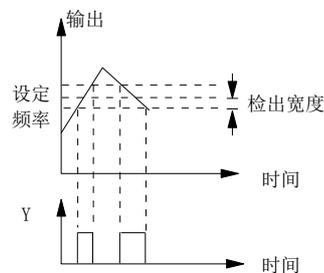


图7-76 频率到达信号输出示意图

<b>FDT1 检出方式: 0~1【0】</b>	(F19.26)
<b>FDT1 电平: 0.00~120.00Hz【50.00】</b>	(F19.27)
<b>FDT1 滞后: 0.00~120.00Hz【1.00】</b>	(F19.28)
<b>FDT2 检出方式: 0~1【0】</b>	(F19.29)

<b>FDT2 电平:</b> 0.00~120.00Hz【50.00】	(F19.30)
<b>FDT2 滞后:</b> 0.00~120.00Hz【1.00】	(F19.31)

F19.26~F19.28 是对表 7-13 中 2 号功能的补充定义, F19.29~F19.31 是对表 7-13 中 3 号功能的补充定义, 两者用法相同。下面以 F19.26~F19.28 为例介绍。

首先设置 F19.26 “FDT1 检出方式” 来确定设定频率的来源:

0: 速度设定值 (加减速后的频率指令)

1: 速度检测值

当输出频率超过此设定频率 (FDT1 电平) 时, 输出指示信号, 直到输出频率下降到低于 FDT1 电平的某一频率 (FDT1 电平 - FDT1 滞后), 如图 7-77 所示。

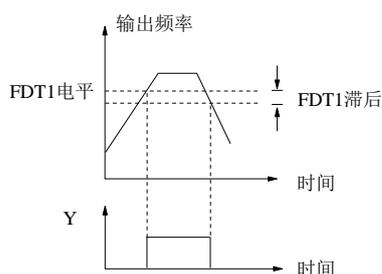


图7-77 频率水平检测示意图

<b>磁通检测值:</b> 10.0~100.0%【100.0】	(F19.32)
----------------------------------	----------

与开关量输出端子 17 号功能配合使用。



图7-78 模拟量输入参数设置 1



图7-79 模拟量输入参数设置 2

点击图 7-68 “I/O 参数” 画面中的**模拟量输入**按钮, 进入 “模拟量输入参数设置” 画面 (图 7-78, 图 7-79)。

<b>变频器输出类型:</b> 000~111H【000】	(F27.00)
-------------------------------	----------

可根据变频器内部所配的模拟输入通道变频器 U1~U3 的输出类型对本参数进行设置; 标准配置变频器的模拟输入通道变频器皆为电压输出。

注: 此处指的是变频器输出到模拟 IO 板的信号类型。

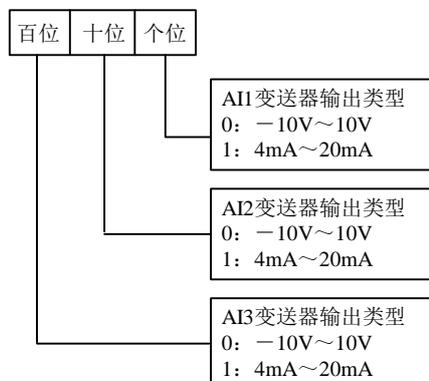


图7-80 变频器输出类型选择

个位: AI1

0: 电压输出

1: 电流输出

十位: AI2

0: 电压输出

1: 电流输出

百位: AI3

0: 电压输出

1: 电流输出

AI4 为差分电压输入 (变频器 U4), 前端只能接输出类型为电压输出的变频器。

<b>Ali (i=1~4) 功能选择:</b> 0~4【0】	(F27.01、F27.06、F27.11、F27.16)
---------------------------------	-------------------------------

0: 无功能

1: 主设定频率给定

选择该功能时与 F08.00 功能码设置配合使用。当作为电压输入时, 模拟输入的极性影响变频器运行方向: 模拟输入为正, 变频器正转; 反之则反转。模拟输入的最大值 (10V/20mA) 对应变频器的最大输出频率。

2~4: 保留

<b>Ali (i=1~4) 零偏调整:</b> -100.0%~100.0%【0.0】	(F27.02、F27.07、F27.12、F27.17)
<b>Ali (i=1~4) 输入增益:</b> -10.00~10.00【1.00】	(F27.03、F27.08、F27.13、F27.18)
<b>Ali (i=1~4) 滤波时间:</b> 0.01~10.00s【1.00】	(F27.04、F27.09、F27.14、F27.19)

模拟输入零偏以最大输入为 100% (10V 或 20mA), 用百分比为单位设定模拟输入的上下平移量。

以电压输入为例，通过零偏和增益调整前和调整后的调整关系如下：

$$\text{AI 输入值} = \text{输入增益} \times \text{模拟给定值} + \text{零偏校正} \times 10\text{V}$$

**AI<sub>i</sub> (i=1~4) 滤波时间**为通道滤波时间常数，对输入信号进行滤波处理，滤波时间越长抗扰能力强，但响应变慢；滤波时间短响应越快，但抗扰能力变弱。

<b>AI<sub>i</sub> (i=1~4) 零偏校正模式：</b> 0~3 【0】	(F27.05、F27.10、F27.15、F27.20)
---	-------------------------------

0：以零偏为中心

1：低于零偏则等于零偏

2：高于零偏则等于零偏

3：以零偏为中心取绝对值

以 AI1 为例，四个取值的意义分别如图 7-81~图 7-84 所示。

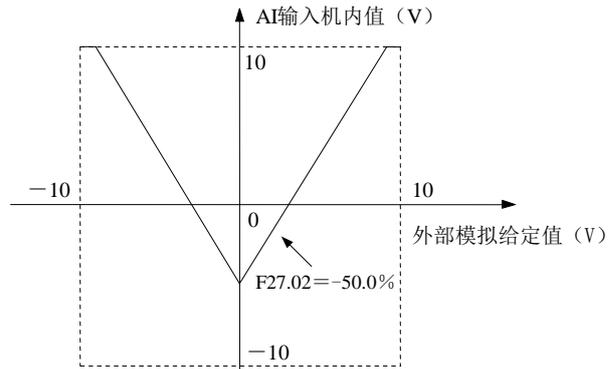


图7-84 以零偏为中心取绝对值校正模式

**注意**

输入增益和零偏校正功能码在修改过程中实时影响模拟输入。

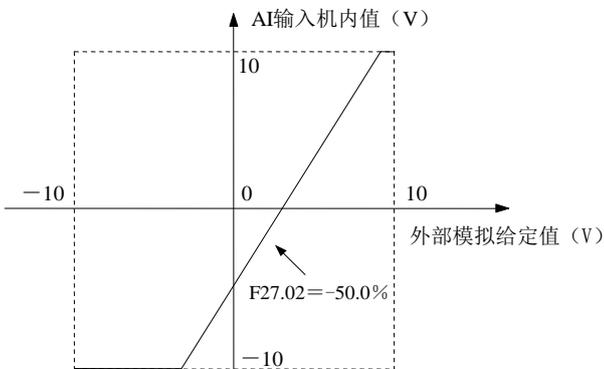


图7-81 以零偏为中心校正模式

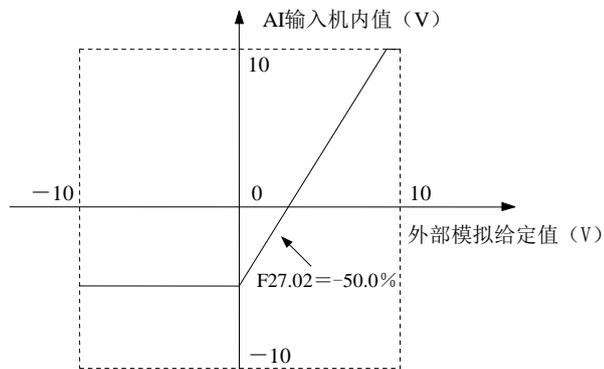


图7-82 低于零偏则等于零偏校正模式

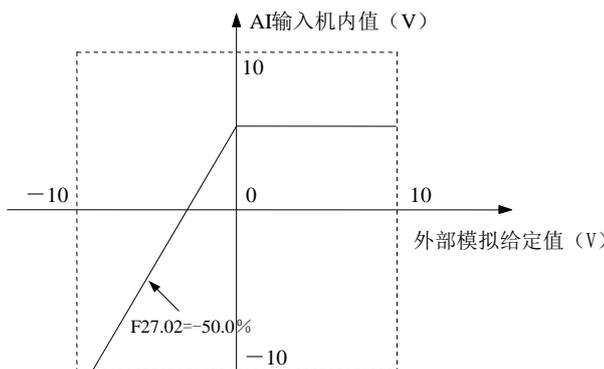


图7-83 高于零偏则等于零偏校正模式



图7-85 模拟量输出参数设置

点击图 7-68 “I/O 参数”画面中的**模拟量输出**按钮，进入“模拟量输出参数设置”画面，如图 7-85。

<b>变送器输入类型选择：</b> 0000~1111H 【0000】	(F28.00)
-------------------------------------	----------

可根据变频器内部所配的模拟输出通道变送器 U5~U8 的输出类型对本参数进行设置；标准配置变频器的模拟输出通道变送器皆为电流输出。

注：此处指的是模拟 IO 板到变送器输入的信号类型。

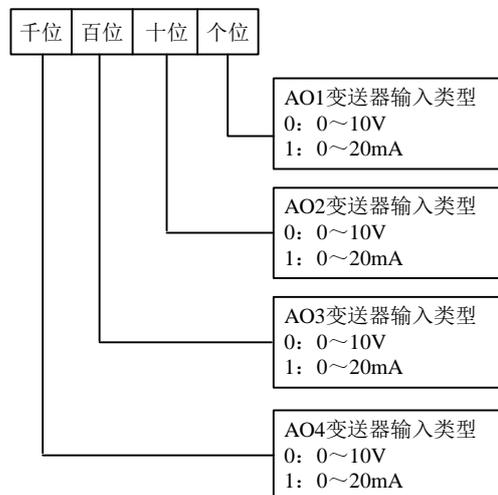


图7-86 模拟输出类型选择

个位：AO1 选择

0：电压输入

1：电流输入

十位：AO2 选择

0：电压输入

1：电流输入

百位：AO3 选择

0：电压输入

1：电流输入

千位：AO4 选择

0：电压输入

1：电流输入

<b>AOi (i=1~4) 功能选择: 0~20【0】</b>	(F28.01、F28.05、 F28.09、F28.13)
----------------------------------	-----------------------------------

0：输出频率（0~最大输出频率）

1：设定频率（0~最大输出频率）

2：加减速后的设定频率（0~最大输出频率）

3：电机转速（0~最大转速）

4：输出电流（0~2 倍变频器额定电流）

5：输出电流（0~2 倍电机额定电流）

6：输出转矩（0~3 倍电机额定转矩）

7：输出转矩电流（0~3 倍电机额定转矩）

8：输出电压（0~1.2 倍变频器额定电压）

9：AI1（0~最大模拟输入）

10：AI2（0~最大模拟输入）

11：AI3（0~最大模拟输入）

12：AI4（模拟差分输入 0~10V）

13：输出功率（0~2 倍电机额定功率）

14~20：保留

**注意**

1. AO 输出对应功能均为单极性时，最小输出对应指示量绝对值最小，最大输出对应指示量绝对值最大。

2. 本机器 AO 输出为直流电流信号，用户必须选用电流型表头。

<b>AOi (i=1~4) 滤波时间: 0.0~20.0s【0.1】</b>	(F28.02、F28.06、 F28.10、F28.14)
<b>AOi (i=1~4) 增益: 0.0%~200.0%【100.0】</b>	(F28.03、F28.07、 F28.11、F28.15)
<b>AOi (i=1~4) 零偏校正: -100.0%~100.0%【0】</b>	(F28.04、F28.08、 F28.12、F28.16)

AO 输出滤波用以设定 AO 模拟输出滤波时间常数。滤波时间越长，模拟输出响应变慢；反之响应变快。

如果用户需要更改显示量程或校正表头误差，可以通过调整输出增益实现。

模拟输出零偏以最大输出为 100%（10V 或 20mA），用百分比为单位设定模拟输出的上下平移量。以输出电压为例，调整前和调整后的调整关系如下：

$$\text{AO 输出值} = \text{输出增益} \times \text{调整前的值} + \text{零偏校正} \times 10\text{V}$$

以 AO1 为例，模拟输出与增益关系、模拟输出与零偏校正关系曲线分别如图 7-87 和图 7-88 所示。

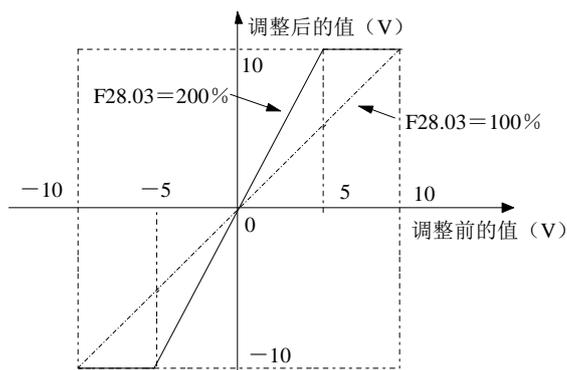


图7-87 模拟输出与增益关系曲线

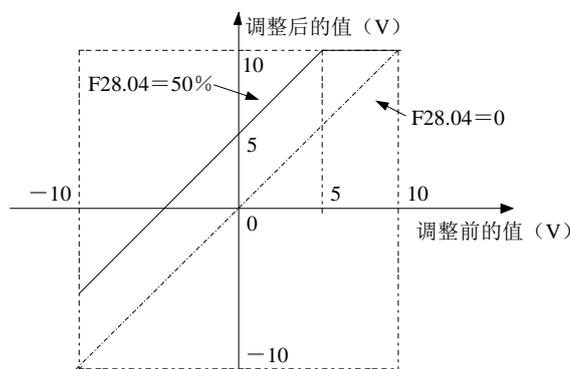


图7-88 模拟输出与零偏关系曲线

7.2.7 通信参数



图7-89 通信参数



图7-90 COM1 口通信参数设置

图 7-89 所示“通信参数”画面列出了串行通信口 COM1、COM2 相关的参数设置画面入口。

点击 **COM1 口通信** 按钮，进入“COM1 口通信参数设置”画面，如图 7-90。**COM2 口通信** 设置类同，下略。

协议选择: 0~1【0】	(F30.02)
--------------	----------

0: MODBUS

1: 保留

波特率选择: 0~6【4】	(F30.03)
---------------	----------

0: 9600BPS

1: 19200BPS

2: 38400BPS

3: 57600BPS

4: 115200BPS

5: 125000BPS

6: 230400BPS

数据格式选择: 0~5【0】	(F30.04)
----------------	----------

0: 1-8-2-N 格式, RTU

1: 1-8-1-E 格式, RTU

2: 1-8-1-O 格式, RTU

3: 1-7-2-N 格式, ASCII

4: 1-7-1-E 格式, ASCII

5: 1-7-1-O 格式, ASCII

通信超时检出时间: 0.0~1000.0s【0.0】	(F30.06)
----------------------------	----------

当串行口通信信号消失，其持续时间超过本功能码的设定值后，变频器即判定为通信故障。

当设定值为 0 时，变频器不检测串行口通信信号，即本功能无效。

## 7.2.8 用户自定义参数

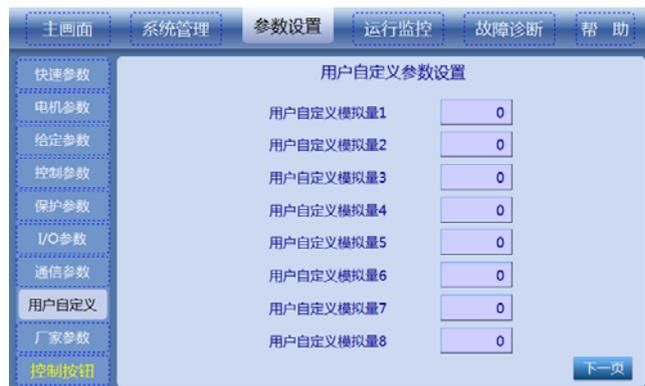


图7-91 用户自定义参数设置 1



图7-92 用户自定义参数设置 2

图 7-91，图 7-92 为“用户自定义参数”设置画面，用户可以通过通信方式向变频器传送自定义的模拟量（如电机温度、风机轴温度等），图 7-91 为相应模拟输入量的显示监控画面。

图 7-92 用于设置针对用户自定义模拟量的各种自定义故障和报警的使能或屏蔽操作。

### 注意

用户自定义故障和报警阈值设定及比较逻辑由外部完成(如选配 PLC 内完成)，图 7-92 设置仅完成相应故障和报警的使能或屏蔽操作，设置完成后请按**确认**按钮予以确认。

## 7.2.9 厂家参数

厂家参数不对用户开放。

## 7.3 运行监控

### 7.3.1 变频器状态

1) 输入和输出状态



图7-93 输入状态

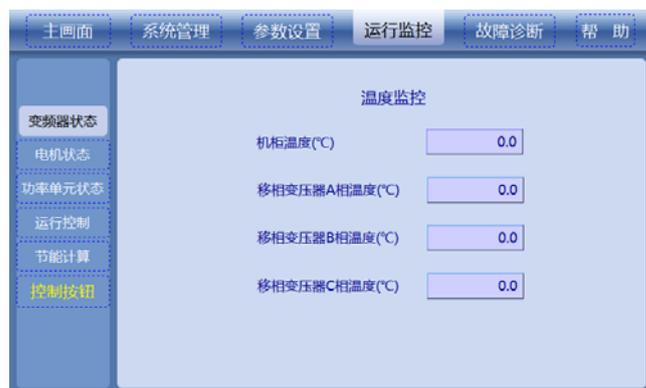


图7-95 温度监控



图7-94 输出状态



图7-96 I/O 状态监控

用于对变频器当前输入和输出侧状态的监控，包括电压、电流、频率及功率因数。画面下方状态指示灯意义如下：

- 运行：变频器处于运行状态
- 反转：变频器输出反转
- 零速：变频器处于零频待机状态
- 加速：变频器处于加速运行状态
- 减速：变频器处于减速运行状态
- 恒速：变频器处于恒速运行状态
- 预励磁中：变频器预励磁中
- 整定：变频器处于电机参数自整定控制中
- 过流：变频器输出电流过流限制中
- 过压：变频器功率单元母线过压
- 转矩限幅：变频器输出转矩限幅
- 速度限幅：变频器输出转速限幅
- 故障：变频器发生故障（一般故障或严重故障）
- 速度控制：变频器速度控制模式下
- 旁路：变频器处于旁路工作模式下

2) 温度监控

显示机柜温度和移相变压器 A/B/C 三相温度。

3) I/O 状态监控

<b>AI 输入：</b> -10.00~10.00V 【0】	(F01.28~F01.31)
---------------------------------	-----------------

显示 AI 通道实时采样到的模拟量数值；

<b>整定后 AI 输入：</b> -10.00~10.00V 【0】	(F01.32~F01.35)
-------------------------------------	-----------------

显示经增益、滤波、零偏调整后的 AI 通道采样数值；

<b>AO 输出：</b> 0.0%~100.0% 【0】	(F01.36~F01.39)
-------------------------------	-----------------

显示 4 路 AO 通道的实时输出值，以百分比形式显示，基值为 10V 或 20mA。

画面下方状态显示灯指示了当前多功能输入数字端子 X1~X8，多功能输出端子 Y1~Y8 以及 Y11~Y18 的状态。

4) 指令监控



图7-97 指令监控

显示当前**运行命令通道**(F01.48)、**速度运行控制模式**(F01.49)、**主设定频率通道**(F01.00)、**主设定频率**(F01.01)、**设定频率**(F01.03)、**频率指令**(F01.04)、**闭环给定**(F01.40)、**闭环反馈**(F01.41)、**闭环误差**(F01.42)及**闭环输出**(F01.43)百分比。

**注意**

运行命令通道及主设定频率通道可通过多种方式(触摸屏、端子、通信方式等)修改,最终的修改结果在本画面相应项显示。

### 7.3.2 电机状态

显示**转矩电流**(F02.00)、**激磁电流**(F02.01)、**输出转矩**(F02.02)、**转矩给定**(F02.07)、**电机输出功率**(F02.03)、**电机估算频率**(F02.04)、**电机实测频率**(F02.05)、**电机转速**(F02.08)等电机运行状态参数。

### 7.3.3 功率单元状态

显示变频器各个功率单元的输入电压和母线电压当前值(F03.00~F03.95),及功率单元旁路状态(F01.54~F01.56,如选用旁路选项)。

### 7.3.4 运行控制



图7-98 运行控制

用于起停状态显示,当运行命令通道选择结果为“控制柜控制”时,可通过本页面中的**起机**、**停机**、**点动**、**点动方向**按钮进行起停控制;

**故障复位**、预充电后**高压断路器合闸方式**按钮不受运行命令通道选择影响;

预充电后高压断路器合闸方式可选择为自动或手动:

- 选择“自动”时,预充电及各项自检操作完成后变频器切断预充电辅助绕组回路,并自动闭合输入高压断路器;
- 选择“手动”时,预充电及各项自检操作完成后变频器切断预充电辅助绕组回路,控制面板高压上电灯熄灭,等待用户通过外部合闸机构完成高压断路器合闸操作。用户应在设定时间内(默认时间为5秒钟)完成合闸操作,以免造成输入电流冲击。

“自动”或“手动”方式下,输入高压断路器合闸成功后,控制面板高压上电灯及充电指示灯常亮。

### 7.3.5 节能计算



图7-99 节能计算

通电时间累计: 0~65535*65535 小时【0】	(F01.50~F01.51)
-----------------------------	-----------------

显示变频器由出厂到目前为止累计的通电时间。

节能运行时间累计: 0~65535 小时【0】	(F01.52)
实际用电量: 0~65535 万度【0】	(F01.53)

F01.52 和 F01.53 配套使用,用于统计一定时间(F01.52)内变频器实际的用电量(F01.53),以便进行节能计算。**时间清 0**按钮用于对 F01.52、F01.53 清零处理。

单位电价: 0~655.36 元【0】	
---------------------	--

用户根据实际情况输入。

参考用电量: 【0】	
------------	--

用户在此输入未安装变频器前在 F01.52 时间内的用电量参考数据。

节约用电量: 【0】	
节约电费: 【0】	

变频器根据上述参数自动计算节约用电量及节约电费,计算公式为:

$$\text{节约用电量} = \text{参考用电量} - \text{实际用电量}$$

$$\text{节约电费} = \text{单位电价} \times \text{节约用电量}$$

## 7.4 故障诊断

故障诊断画面用于显示及记录故障、告警以及运行当中的相关事件。

故障和告警内容及处理方法说明详见第八章 *故障说明及处理*。

变频器可显示的事件名称及其说明见表 7-14。

表7-14 事件名称及其说明

事件名称	事件说明	备注
远程合闸	远程命令通道(多功能端子、COM2口通信)下发预充电/合闸操作命令	受命令通道选择影响
远程分闸	远程命令通道(多功能端子、COM2口通信)下发分闸操作命令	任何命令通道下均有效
远程起动	远程命令通道(多功能端子、COM1口通信、COM2口通信)下发起动命令	受命令通道选择影响
远程停机	远程命令通道(多功能端子、COM1口通信、COM2口通信)下发停机命令	受命令通道选择影响
远程点动	远程命令通道(多功能端子、COM1口通信)下发点动命令	受命令通道选择影响
故障复位	故障复位操作	任何命令通道下均有效
本地预充电	操作控制面板预充电/合闸按钮	受命令通道选择影响
本地起动	本地命令通道(控制柜控制)下发起动命令	受命令通道选择影响
本地停机	本地命令通道(控制柜控制)下发停机命令	受命令通道选择影响
本地点动	本地命令通道(控制柜控制)下发点动命令	受命令通道选择影响
高压断路器闭合	输入高压断路器合闸反馈信号状态为 ON	如同时显示“高压断路器闭合”和“高压断路器断开”两个事件,则说明高压断路器反馈信号出现了问题
高压断路器断开	输入高压断路器合闸反馈信号状态为 OFF 且输入电压小于 1kV	
功率单元母线电压低	至少一个功率单元母线电压低于 800V	/
功率单元母线电压恢复	全部功率单元母线电压均大于 800V	/
功率单元自检完成	功率单元预充电及自检操作完成	/
瞬间停电不停机过程中	变频器处于瞬间停电不停机控制过程中	瞬停不停功能使能时有效

## 第八章 故障说明及处理

本章介绍变频器的故障分类及处理方法，并对各类故障维护方法进行详细说明。

用户在寻求厂家服务之前，请先按本章内容进行自查，并详细记录故障现象，需要寻求厂家服务时，请拨打客服热线4008876510。

### 8.1 告警和故障说明

变频器所有出现的故障分为七类，如下所示：

- |          |          |           |            |
|----------|----------|-----------|------------|
| 1. 输入侧故障 | 2. 输出侧故障 | 3. 电机侧故障  | 4. 变频器系统故障 |
| 5. 配置故障  | 6. 通信故障  | 7. 功率单元故障 |            |

变频器内部监控单元将所有信息分为三类，分别为告警（A）、一般故障（F1）和严重故障（F2）。

#### 告警（A）

告警指需要维护人员关注的信息，包括输入电压过低告警、变压器过热告警等（详见表 8-1）。告警处理方法如下：

1. 告警时，变频器继续运行。
2. 告警继电器动作，控制面板上显示告警。
3. 告警信息被记录，可通过本机触摸屏查询。
4. 告警消失后，自动复位告警继电器和告警指示灯。
5. 某些告警的使能和保护动作点开放给用户，用户可根据实际需要来设定。

告警的要求是需要人的关注，可以不需要干预。

#### 一般故障（F1）

一般故障指变频器允许物理硬件上的损坏，但是可在缺少某些功能或降低性能的情况下运行，需要维护人员维修的信息，如编码器信号丢失，功率单元旁路故障等（详见表 8-1）。一般故障处理方法如下：

1. 一般故障时，变频器可在缺少某些功能或降低性能的情况下运行。
2. 故障继电器动作，控制面板上显示故障，故障指示灯闪烁（红色）。
3. 故障信息被记录，可通过本机触摸屏查询。
4. 故障不允许自动复位，故障消失后，可通过控制面板上的复位按钮进行故障复位。

涉及器件等物理硬件损坏的故障必须下电进行处理。

5. 某些一般故障的使能和保护动作点开放给用户，用户可根据实际需要来设定。

#### 严重故障（F2）

严重故障指变频器不能运行，需要维护人员维修的信息，如变压器过热保护、输出过流、功率单元故障等。系统故障将禁止变频器的输出。功率单元故障将禁止该功率单元的 IGBT 输出（详见表 8-1）。严重故障处理方法如下：

1. 严重故障发生后将封锁 IGBT 输出，变频器停止输出。
2. 故障继电器动作，控制面板上显示故障，故障指示灯点亮（红色）。
3. 故障信息被记录，可通过本机触摸屏查询。
4. 故障不允许自动复位，故障消失后，可通过控制面板上的复位按钮进行故障复位。

涉及器件等物理硬件损坏的故障必须下电进行处理。

5. 某些严重故障的使能和故障保护动作点开放给用户，用户可根据实际需要来设定。
6. 严重故障发生后停机方式为自由停机或减速停机。

## 8.2 故障处理

变频器的故障报警及处理方法见表 8-1。

表8-1 故障报警及处理方法

故障源	故障名称	用户使用	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		<input checked="" type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不能		×不可选 ●缺省 ○可选择		
输入侧故障	输入电压偏高	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	1. 电网电压过高 2. 电压检测电路异常	1. 检查输入电压, 调整移相变压器抽头位置, 适当降低变频器输入电压 2. 寻求厂家服务
	输入电压过高	<input checked="" type="checkbox"/>	A	●	1. 电网电压过高	1. 检查输入电压, 调整移相变压器抽头位置, 适当降低变频器输入电压
			F2	○	2. 电压检测电路异常	2. 寻求厂家服务
	输入电压高限	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 电网电压过高 2. 电压检测电路异常	1. 检查输入电压, 调整移相变压器抽头位置, 适当降低变频器输入电压 2. 寻求厂家服务
	输入电压过低	<input checked="" type="checkbox"/>	A	●	1. 电网电压过低	1. 检查输入电压, 调整移相变压器抽头位置, 适当提高变频器输入电压
			F2	○	2. 三相进线接线螺丝松动 3. 移相变压器副边短路 4. 电压检测电路异常	2. 检查三相进线端螺丝是否松动 3. 检查移相变压器副边是否短路 4. 寻求厂家服务
	输入电压低限	<input type="checkbox"/>	F2	●	1. 高压输入开关分闸 2. 三相进线接线螺丝松动 3. 移相变压器副边短路 4. 电压检测电路异常	1. 检查高压输入开关是否分闸 2. 检查三相进线端螺丝是否松动 3. 检查移相变压器副边是否短路 4. 寻求厂家服务
	输入相不平衡	<input checked="" type="checkbox"/>	A	●	1. 高压输入开关分闸 2. 三相进线接线螺丝松动	1. 检查高压输入开关是否分闸 2. 检查三相进线端螺丝是否松动
			F2	○	3. 移相变压器副边短路 4. 电压检测电路异常	3. 检查移相变压器副边是否短路 4. 寻求厂家服务
	输入过电流	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 移相变压器短路 2. 变频器内部短路 3. 电流检测电路异常	1. 检查变压器是否短路 2. 检查功率单元和电缆绝缘 3. 寻求厂家服务
	输入相序反	<input type="checkbox"/>	F1	●	1. 输入电缆接线错误 2. 电压互感器接线错误	1. 检查变频器输入电缆相序 2. 检查电压互感器接线
	输入频率过低	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 电网输入频率过低 2. 电压检测电路异常	1. 检查变频器输入电压频率 2. 寻求厂家服务
输入频率过高	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 电网输入频率过高 2. 电压检测电路异常	1. 检查变频器输入电压频率 2. 寻求厂家服务	
输出侧故障	输出过电流	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 参数设置不合适 2. 负载异常波动 3. 变频器内部短路 4. 变频器外部短路	1. 正确设置变频器或电机参数 2. 检查是否存在突加减负载, 电机堵转等现象 3. 检查功率单元和电缆绝缘 4. 检查电机或输出电缆绝缘, 检查三相是否都接地(如接地刀闸状态)
	变频器过载预警	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	1. 机械负载过重 2. 变频器输入电压过低 3. 参数设置不合适	1. 减小负载 2. 检查电网电压是否过低 3. 正确设置变频器或电机参数

故障源	故障名称	用户使用能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法	
		■可以 □不能		×不可选 ●缺省 ○可选择			
输出侧故障	变频器过载保护	□	F2	×	1. 机械负载过重 2. 变频器输入电压过低 3. 参数设置不合适 4. 模拟 IO 板与主控板连接松动	1. 减小负载 2. 检查电网电压是否过低 3. 正确设置变频器或电机参数 4. 检查模拟 IO 板与主控板连接是否松动	
	输出相不平衡	□	A	●	1. 变频器与电机之间电缆连接故障	1. 检查安装配线	
			F2	○	2. 电机故障	2. 检查电机及电缆	
	输出缺相	□	F2	●	1. 变频器与电机之间电缆连接故障 2. 电机绕组破损	1. 检查安装配线 2. 检查电机绕组是否破损	
	输出接地	■	A	●	1. 变频器与电机之间电缆连接故障 2. 电机绝缘破损	1. 检查安装配线 2. 检查电机是否绝缘破损	
			F2	○	3. 变频器外部短路	3. 三相是否都接地（如接地刀闸状态）	
	电机侧故障	欠载保护	■	A	●	1. 在矢量控制运行中，负载消失或减少	1. 检查负载工作情况
				F2	○	2. 欠载保护相关功能设置不当	2. 设置合适的欠载保护功能参数
		转速异常	■	A	×	1. 编码器连接故障 2. 编码器故障	1. 检查编码器线缆连接是否正常 2. 寻求厂家服务
		超速预警	■	A	×	1. 编码器连接故障	1. 检查编码器线缆连接是否正常
2. 电机运行速度过高 3. 编码器故障						2. 检查电机是否运行速度过高 3. 寻求厂家服务	
超速保护		□	F2	×	1. 编码器连接故障	1. 检查编码器线缆连接是否正常	
					2. 电机运行速度过高	2. 检查电机是否运行速度过高	
					3. 编码器故障	3. 寻求厂家服务	
编码器故障		□	F1	○	1. 编码器连接故障	1. 检查编码器线缆连接是否正常	
			F2	●	2. 编码器工作不正常	2. 检查编码器工作是否正常	
电机过电流预警		□	A	×	1. 电机堵转运行或负载过大	1. 检查电机运行是否正常，负载是否过大	
					2. 参数设置不合适	2. 正确设置变频器或电机参数	
					3. 电机过电流保护系数设置不合适	3. 正确设置电机过电流保护系数	
电机过电流保护		□	F2	×	1. 电机堵转运行或负载过大	1. 检查电机运行是否正常，负载是否过大	
	2. 参数设置不合适				2. 正确设置变频器或电机参数		
	3. 电机过电流保护系数设置不合适				3. 正确设置电机过电流保护系数		
电机过载超限	■	A	×	1. 机械负载过重	1. 检查是否过载		
				2. 参数设置不合适	2. 正确设置变频器或电机参数		
反转故障	□	F2	×	1. 变频器三相输出相序不正确	1. 检查变频器输出与电机之间连线		
				2. 编码器接线不正确	2. 检查编码器接线		
用户自定义告警 1	■	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控		
用户自定义告警 2	■	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控		
用户自定义告警 3	■	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控		

故障源	故障名称	用户使能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		<input checked="" type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不能		×不可选 <input checked="" type="radio"/> 缺省 <input type="radio"/> 可选择		
电机侧故障	用户自定义告警 4	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义告警 5	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义告警 6	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义告警 7	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义告警 8	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 1	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 2	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 3	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 4	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 5	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 6	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 7	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
	用户自定义故障 8	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	用户自定义故障标志位置位	检查 PLC 是否有用户自定义故障标志位传给主控
变频器系统故障	移相变压器过热预警	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 环境温度过高	1. 降低环境温度
					2. 变压器柜防尘网堵塞	2. 清理变压器柜防尘网
					3. 移相变压器冷却风机故障	3. 更换移相变压器冷却风机或寻求厂家服务
					4. 长时间过载运行	4. 减小负载
					5. 过温预警点设置不合理	5. 正确设置过温预警点
					6. 模拟 IO 板与主控板连接松动	6. 检查模拟 IO 板与主控板连接是否松动
					7. 温度检测电路异常	7. 寻求厂家服务
	移相变压器过热保护	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 环境温度过高	1. 降低环境温度
					2. 变压器柜防尘网堵塞	2. 清理变压器柜防尘网
					3. 移相变压器冷却风机故障	3. 更换移相变压器冷却风机或寻求厂家服务
变频器冷却风机过热故障	<input type="checkbox"/>	F1	●	1. 冷却风机输入电源缺相, 导致长时间过电流运行	1. 检查冷却风机及电缆	
				2. 冷却风机堵转	2. 检查冷却风机工作状态	
				3. 冷却风机热继电器损坏	3. 寻求厂家服务	

故障源	故障名称	用户使用能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		<input type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不能		×不可选 ●缺省 ○可选择		
变频器系统故障	软起预充电失败	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 光纤连接故障	1. 检查单元光纤是否连接正常
					2. 辅源板接线松动	2. 检查辅源板接线是否松动
					3. 功率单元熔断器熔断	寻求厂家服务
					4. 移相变压器副边短路	
					5. 功率单元母线电压检测电路异常	
	环境温度过高	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 环境温度超过 40 摄氏度	1. 确认环境温度是否过高
					2. 模拟 IO 板与主控板连接松动	2. 检查模拟 IO 板与主控板连接是否松动
					3. 环境温度检测电路损坏	3. 寻求厂家服务
					4. 功率单元柜防尘网堵塞	4. 清理功率单元柜防尘网
	控制电源高压取电回路故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 控制电源高压输入掉电	1. 检查控制电源高压输入是否正常
					2. 控制电源高压供电接触器故障	2. 检查控制电源高压供电接触器是否正常工作
	控制电源低压取电回路故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 控制电源低压输入掉电	1. 检查控制电源低压输入是否正常
					2. 控制电源低压供电接触器故障	2. 检查控制电源低压供电接触器是否正常工作
	一次电源故障	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 一次电源输入掉电	1. 检查一次电源输入是否正常
					2. 一次电源监控系统故障信号输出与主控接线松动	2. 检查一次电源监控系统故障信号输出与主控线连接
	5V 电源故障	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 控制电源输入掉电	1. 检查控制电源供电是否正常
					2. 辅源板故障	2. 检查辅源板是否正常
					3. 5V 电源检测电路故障	3. 检查 DCDC1 故障信号是否正常
	DCDC 电源 1 故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 控制电源输入掉电	1. 检查控制电源供电是否正常
					2. 辅源板故障	2. 检查辅源板是否正常
3. DCDC1 电源检测电路故障					3. 检查 DCDC1 故障信号是否正常	
DCDC 电源 2 故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 辅源板 2 与一次电源连接线缆松动	1. 检查辅源板 2 与一次电源输出线缆连接是否松动	
				2. 控制电源输入掉电	2. 检查控制电源供电是否正常	
				3. 辅源板 2 故障	3. 检查辅源板 2 是否正常	
				4. DCDC2 电源检测电路故障	4. 检查 DCDC2 故障信号是否正常	
功率柜柜门打开保护	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 功率单元柜柜门未关好	1. 关好功率单元柜柜门	
				2. 门开继电器损坏	2. 寻求厂家服务	
变压器柜门打开保护	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 变压器柜门未关好	1. 关好变压器柜门	
				2. 门开继电器损坏	2. 寻求厂家服务	
紧急断电操作	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 紧急断电按钮被按下	1. 确认紧急断电按钮是否被按下	
				2. 紧急断电按钮损坏	2. 寻求厂家服务	
紧急停机操作	<input type="checkbox"/>	F2	×	紧急停机端子动作	检查紧急停机端子动作原因	
外部故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	外部故障端子动作	检查外部故障端子动作原因	
飞速跟踪失败	<input type="checkbox"/>	F2	×	变频器未搜索到与电机反电势匹配的输出电压	按复位按钮, 重新启动	
分闸失败	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 电缆连接故障	1. 检查电缆连接是否正常	
				2. 高压断路器故障	2. 寻求厂家服务	
合闸失败	<input type="checkbox"/>	A	×	1. 电缆连接故障	1. 检查电缆连接是否正常	
				2. 高压输入故障	2. 检查高压输入是否正常	
				3. 高压断路器故障	3. 寻求厂家服务	
PT100 开路故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. PT100 故障信号传输电缆接线松动	1. 检查 PT100 故障信号传输电缆接线是否松动	
				2. PT100 损坏或该故障检测电路损坏	2. 寻求厂家服务	

故障源	故障名称	用户使能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		<input type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不能		×不可选 ●缺省 ○可选择		
变频器系统故障	预充电回路断路器断开故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 预充电断路器未闭合 2. 预充电断路器状态反馈丢失	1. 检查预充电断路器是否闭合 2. 寻求厂家服务
	励磁柜保护	<input type="checkbox"/>	F2	×	同步机控制过程中, 励磁柜本身发生保护动作, 并给出变频器保护信号	1. 检查励磁柜工作是否正常 2. 寻求厂家服务
	锁相切换失败	<input type="checkbox"/>	F2	×	锁相切换过程超过设定时间	寻求厂家服务
	底部风机断路器故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 底部风机断路器未闭合 2. 底部风机断路器状态反馈丢失	1. 检查底部风机断路器是否闭合 2. 寻求厂家服务
	底部风机接触器故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 底部风机控制接触器不能正常动作 2. 底部风机控制接触器反馈信号丢失	1. 检查底部风机控制接触器是否工作正常 2. 寻求厂家服务
	输出断路器断开	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 输出断路器未闭合 2. 输出断路器状态反馈丢失	1. 检查输出断路器是否闭合 2. 寻求厂家服务
	自动旁路异常闭合	<input type="checkbox"/>	F2	×	状态反馈错误	寻求厂家服务
	自动旁路故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 自动旁路控制接触器不能正常动作 2. 自动旁路控制接触器反馈信号丢失	1. 检查底部风机控制接触器是否工作正常 2. 寻求厂家服务
	控制接触器异常	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. 控制柜内控制接触器不能正常动作 2. 控制柜内控制接触器反馈信号丢失	1. 检查控制接触器是否工作正常 2. 寻求厂家服务
	旁路工作中	<input type="checkbox"/>	F1	×	变频器处于旁路运行过程中	检查变频器是否处于旁路运行过程中
	预充电回路过载	<input type="checkbox"/>	F2	×	移相变压器原边短路	寻求厂家服务
	旁路选件异常	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 需要旁路的功率单元旁路接触器未闭合 2. 没有旁路选件的功率单元发生可旁路故障	寻求厂家服务
配置故障	EEPROM 故障	<input type="checkbox"/>	F1	×	1. EEPROM 故障 2. 干扰造成参数的读写发生错误	主控重新上电, 如果还出现该故障, 寻求厂家服务
	双口 RAM 故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 双口 RAM 故障 2. DSP 和双口 RAM 之间通信异常	主控重新上电, 如果还出现该故障, 寻求厂家服务
	上电自检失败	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 数字 IO 板 CAN 通信故障 2. HMI 通信故障 3. 双口 RAM 故障 4. EEPROM 故障 5. FPGA 故障	主控重新上电, 如果还出现该故障, 寻求厂家服务
	FPGA 故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. FPGA 故障 2. DSP 和 FPGA 通信异常	主控重新上电, 如果还出现该故障, 寻求厂家服务
	电流检测电路异常	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 模拟 IO 板接线松动 2. 电流检测器件或电流放大电路故障	1. 检查模拟 IO 板接线是否松动 2. 寻求厂家服务

故障源	故障名称	用户使用能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		■可以 □不能		×不可选 ●缺省 ○可选择		
配置故障	系统旁路故障	□	F2	×	1. 旁路接触器有故障 2. 旁路过程中发生不可旁路故障	1. 检查旁路接触器是否故障 2. 查找系统当前故障信息
	闭环反馈信号丢失故障	■	F1 F2	○ ●	反馈信号检测电路故障	寻求厂家服务
	功率单元旁路配置故障	□	F1	×	旁路功能码设置与实际旁路选项安装不符	检查旁路功能码设置是否正确
	旁路过程中多点故障	□	F2	×	1. 故障功率单元数目超过最大允许旁路功率单元数目 2. 旁路过程中发生了多重故障	1. 检查故障功率单元数目是否超过最大允许旁路功率单元数目 2. 检查功率单元是否发生多重故障
	机型设置错误	□	F2	×	选择机型与实际不匹配	寻求厂家服务
	功率单元类型设置失败	□	F2	×	功率单元类型无法正确识别	寻求厂家服务
通信故障	HMI 通信故障	□	F1	×	1. 通信电缆连接故障 2. HMI 模块通信接口损坏	1. 检查通信电缆连接是否正常 2. 寻求厂家服务
	IO 管理用 CAN 通信故障	□	F2	×	数字 IO 板接线松动	检查数字 IO 板接线是否可靠
	Com1 口通信故障	□	A	×	1. 通信电缆连接故障 2. 通信板接线松动 3. Com1 硬件接口损坏	1. 检查通信电缆连接是否正常 2. 检查通信板接线是否可靠 3. 寻求厂家服务
	Com2 口通信故障	□	A	×	1. 通信电缆连接故障 2. 通信板接线松动 3. Com2 硬件接口损坏	1. 检查通信电缆连接是否正常 2. 检查通信板接线是否可靠 3. 寻求厂家服务
功率单元 (1~24) 故障	功率单元输入欠压	□	F1	×	1. 电网有波动 2. 功率单元的三相输入有缺相 3. 移相变压器副边短路 4. 功率单元单板输入检测电路出现异常	按照可能原因逐项排除
	功率单元 DC 过压预警	■	A	×	1. 减速时间过短 2. 电网侧电压过高或者瞬间电压波动过大 3. 功率单元控制板故障, 采样失真	1. 适当延长减速时间 2. 检查电网电压是否正常 3. 寻求厂家服务
	功率单元 DC 过压	□	F2	×	1. 减速时间过短 2. 电网侧电压过高或者瞬间电压波动过大 3. 功率单元控制板故障, 采样失真	1. 适当延长减速时间 2. 检查电网电压是否正常 3. 寻求厂家服务
	功率单元 DC 电容过压	□	F2	×	1. 减速时间过短 2. 电网侧电压过高或者瞬间电压波动过大 3. 功率单元的控制板故障, 采样失真	1. 适当延长减速时间 2. 检查电网电压是否正常 3. 寻求厂家服务
	母线均压电阻开路	□	F2	×	1. 母线均压电阻发生开路故障 2. 母线电压检测电路异常	寻求厂家服务

故障源	故障名称	用户使能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		<input checked="" type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不能		×不可选 ●缺省 ○可选择		
功率单元 (1~24) 故障	逆变侧 IGBT 过温预警	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	1. 局部散热不好, 进风口和出风口不畅通, 或功率单元柜顶部风机工作不正常 2. 环境温度过高 3. 长时间过载运行 4. 功率单元温度检测电路异常	1. 检查散热情况和冷却风机状态 2. 检查进风口和出风口通畅情况 3. 检查过载情况 4. 寻求厂家服务
	逆变侧 IGBT 过温	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 局部散热不好, 进风口和出风口不畅通, 或功率单元柜顶部风机工作不正常 2. 环境温度过高 3. 长时间过载运行 4. 功率单元温度检测电路异常	1. 检查散热情况和冷却风机状态 2. 检查进风口和出风口通畅情况 3. 检查过载情况 4. 寻求厂家服务
	逆变侧 IGBT 过流	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 变频器输出短路 2. 参数设置不合适 3. 电机侧有短路发生	1. 检查是否输出短路 2. 正确设置变频器或电机参数 3. 检查电机侧电缆及电机接线端子等
	功率单元熔断器熔断	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 熔断器故障 2. 熔断器反馈信号丢失	1. 检查熔断器状态 2. 寻求厂家服务
	功率单元光纤故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 主控和功率单元之间的光纤连接插头脱落或接触不良 2. 功率单元光纤折断 3. 功率单元控制板上部分器件损坏, 影响光电转换电路工作	1. 检查主控与功率单元之间光纤连接是否正常 2. 检查功率单元光纤是否破损 3. 寻求厂家服务
	功率单元通信故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. 现场电磁干扰过大 2. 主控系统故障	主控重新上电, 如果还出现该故障, 寻求厂家服务
	旁路光纤通信故障	<input checked="" type="checkbox"/>	F1	×	1. 主控和功率单元旁路光纤板之间的光纤连接插头脱落或接触不良 2. 旁路光纤折断 3. 旁路光纤板上部分器件损坏, 影响光电转换电路工作	1. 检查主控与功率单元旁路光纤连接是否正常 2. 检查功率单元旁路光纤是否破损 3. 寻求厂家服务
	旁路接触器故障	<input checked="" type="checkbox"/>	F1	×	1. 旁路光纤故障 2. 旁路控制板故障 3. 上行光纤故障 4. 旁路接触器故障	检查主控与功率单元旁路光纤连接是否正常 寻求厂家服务
	逆变侧 IGBT 故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	1. IGBT 故障 2. IGBT 驱动故障 3. 功率单元单板硬件故障	寻求厂家服务
	整流侧 IGBT 过流保护	<input type="checkbox"/>	F1	×	IGBT 硬件过流保护	寻求厂家服务
	整流侧 IGBT 过温预警	<input type="checkbox"/>	A	×	IGBT 壳温达到 95℃	自动复位
	整流侧 IGBT 过温保护	<input type="checkbox"/>	F1	×	IGBT 壳温达到 100℃	可手动复位
	功率单元输入电压不平稳	<input type="checkbox"/>	F1	×	输入电压不平衡度 10%	可手动复位
	功率单元输入电压相序反	<input type="checkbox"/>	F1	×	输入电压相序反	可手动复位

故障源	故障名称	用户使能	故障类型	用户选择	可能故障原因	处理方法
		<input type="checkbox"/> 不能 <input checked="" type="checkbox"/> 可以		<input type="radio"/> 可选择 <input checked="" type="radio"/> 缺省 <input type="radio"/> 不可选		
功率单元 (1~24) 故障	功率单元输入缺相	<input type="checkbox"/>	F1	×	模块前端, 电感后端输入线缆缺相	可手动复位
	功率单元输入过流	<input type="checkbox"/>	F1	×	整流侧输入电流达到 2.1 倍额定电流, 并持续 1 秒	可手动复位
	功率单元机型错误	<input type="checkbox"/>	F2	×	功率单元机型与主控设置机型不统一	重新输入机型信息
并机相关故障	并机握手失败	<input type="checkbox"/>	A	×	参与并机的变频器至少有 1 台握手未成功	1. 检查并机通信链路 2. 寻求厂家服务
	并机信息不一致	<input type="checkbox"/>	A	×	参与并机的变频器中至少有 2 台并机信息不一致	检查并机变频器相关并机设置是否一致
	并机启动失败	<input type="checkbox"/>	F2	×	参与并机的变频器并机信息不一致的情况下启动	修改变频器信息使其一致
	并机通讯故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	并机未握手成功的情况下启动	1. 排除握手失败的原因 2. 寻求厂家服务
	X 号机高压未闭合	<input type="checkbox"/>	F2	×	并机系统中至少有一台高压未合闸的情况下启动, X 代表未合闸机器号	闭闭合未合闸的 X 号机的高压输入
	X 号机 CAN 并机通讯节点故障	<input type="checkbox"/>	F2	×	并机系统中至少有一台变频器退出握手, X 代表通讯节点故障机器号	寻求厂家服务
	并机均流不平衡告警	<input checked="" type="checkbox"/>	A	×	并机系统均流不平衡	寻求厂家服务
并机均流不平衡故障	<input checked="" type="checkbox"/>	F2	×	并机系统均流不平衡	寻求厂家服务	

#### 注意

1. 请谨慎选择故障保护功能相关设置, 否则可能造成事故范围扩大、人身伤害和财物财产损失。
2. 变频器发生输入电压高限、输入电压低限、模块内部均压电阻断开、变压器柜门打开和旁路异常闭合故障时, 会导致输入断路器分闸。

## 第九章 保养和维护

本章介绍变频器的保养和维护，包括安全、日常维护、定期检查和维修、主要器件更换以及变频器的保修。

变频器系统在长期的运行中，需要定期维护和保养。有效维护和保养变频器系统，可降低变频器故障风险和提供更长的工作年限。维护、检查是将装置的偶发性故障防患于未然的有效手段。维护和检查分为日常保养和定期检查，在装置的安装之初，应缩短检查周期，详细进行检查，防止发生初始故障，运转时间变长后，需要检查部件是否出现特性劣化等。

如果变频器经过长途运输，使用前应进行元件是否完好，螺钉是否紧固等常规检查。

正常使用期间，应定期清理变频器内部灰尘，检查螺钉是否有松动等情况。

如果变频器长期不使用，建议存贮期间内每隔半年通电一次，时间半小时以上，以防机内电子元器件失效。

### 9.1 安全

 <b>危险</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对于存贮时间超过 6 个月以上的变频器或功率单元，在通电前，应对每个功率单元分别通过调压器缓慢升压供电，检查功率单元是否完好，否则有触电和爆炸的危险。</li> <li>2. 变频器在运行中存在危险的高电压，错误操作可能导致严重人身伤害！</li> <li>3. 在切断电源后的一段时间内，变频器内部仍然存在危险的高电压。</li> <li>4. 只有经过高压知识、变频器专业等培训并被授权的合格专业人员才可对变频器进行维护。</li> <li>5. 维护人员在作业前，必须取下手表、戒指等所有的金属物品。作业时使用符合绝缘要求的服装及工具，否则将会导致电击。</li> </ol>

 <b>注意</b>
<p>在对变频器进行检查及维护前，首先必须确认以下几项，否则将有触电的风险：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 断开所有外部供电电源 12 分钟后才可打开柜门，验电并检查接地后方可维护、检查设备。</li> <li>2. 在未完全确认以下三项前，切勿直接或通过金属工具接触功率单元内的主回路端子，以及功率单元内部的其它任何器件。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 可靠切断功率单元供电电源，并等待至少 12 分钟以上。</li> <li>2) 功率单元面板的所有指示 LED 熄灭后，再打开功率单元面板。</li> <li>3) 用直流电压表测量功率单元主回路端子（+）、（-），电压值在 36Vdc 以下。</li> </ol> </li> </ol>

### 9.2 日常维护

对于日常的保养和维护，对于以下项目，以目测检查为中心实施，有异常时应立即进行维修。

1. 确认安装环境，参见表 1-2 确认温度、湿度正常、无特殊气体和异味、无尘埃。
2. 确认变压器、冷却风机等有无异常声音，有无震动。

### 9.3 定期检查和维修

维护、检查作业的准备步骤如图 9-1 所示。

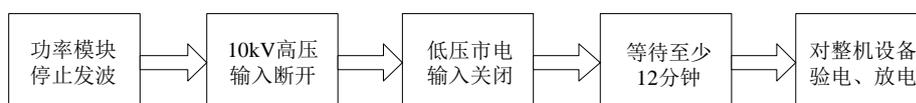


图9-1 准备步骤

### 实施项目

- 确认柜体（变压器柜、功率单元柜和控制柜）内部是否清洁；
- 确认防尘滤网是否清洁；
- 确认电路部分（电阻、变压器等）是否变色、变形，电容器是否漏液；
- 确认配电线缆（高压、低压成套电缆）是否因为发热而导致变色、腐蚀；
- 确认结构紧固部分（螺栓、螺帽、螺钉类）是否松动。

### 注意

检查变频器主回路部分时，应断开输入 10kV，至少经过 12 分钟以后，经验电确认后进行。

### 巡检重点

#### 1. 主电路部分及控制电路部分的清洁

清洁应根据设备的状态实施。清洁时，应在切断输入高压电源，确认主电路没有电压后，通过吸气或吹气等将设备内的尘埃除去。原则上从上部开始，在下部结束（灰尘、金属碎屑从上面落下，如果先从下部检查，则无法发现和除去上面的落下物）。

### 注意

如果压缩空气的压力过大，有可能损坏单板器件和配线。吹气无法除去的附着物应用布擦掉。

#### 2. 柜体、结构用品

##### 1) 冷却风机

建议一周巡检一次冷却风机。

确认风量有无异常，风机的噪音是否增加。检查风机固定螺栓是否松动。

特别是拆除后重新安装时，如果忘记拧紧螺钉等，可能会因为振动使轴承、叶片等受到损坏。

##### 2) 防尘网

防尘网必须定期检查和更换，检查和更换的时间间隔与变频器所处的环境条件有关。通常的环境条件下，防尘网应每两个月清洁或更换一次，灰尘较多或其它较恶劣的环境下则需要更加频繁地清洁与更换防尘网，在新建的建筑里面也应频繁地检查或更换。如果不及时更换防尘网，会引起系统过热停机。

防尘网可在中性清洗溶液中进行清洗，水洗干燥后可重复使用。更换方法参见 9.4.2 更换防尘网。

##### 3) 主电路部件，柜体内部全体

检查机壳内有无灰尘堆积，电容器、软启电阻有无变色、发热、异常声音、异味、损坏。

仔细检查配线是否有断开的接线，紧固有无松动，是否有损坏的地方。

## 9.4 主要器件更换

本节介绍变频器主要器件的更换方法，包括功率单元、防尘网和保险。

### 注意

当需要维护或更换上述部件以外的重要部件时，请与艾默生客服人员联系。

### 9.4.1 更换功率单元

若功率单元损坏，建议直接更换功率单元。

功率单元更换步骤基本相同，以 800kVA 6kV 变频器为例，更换步骤如下：

1. 打开功率单元柜前门，拆除功率单元正面所接线缆，包括 2 根通信光纤、3 根输入电缆和 2 根级联电缆。

 注意

带旁路功能的功率单元有 3 根通信光纤，均须予以拆除。

2. 拆除功率单元，使用工装或双人将功率单元抬出机柜，如图 9-2 所示。

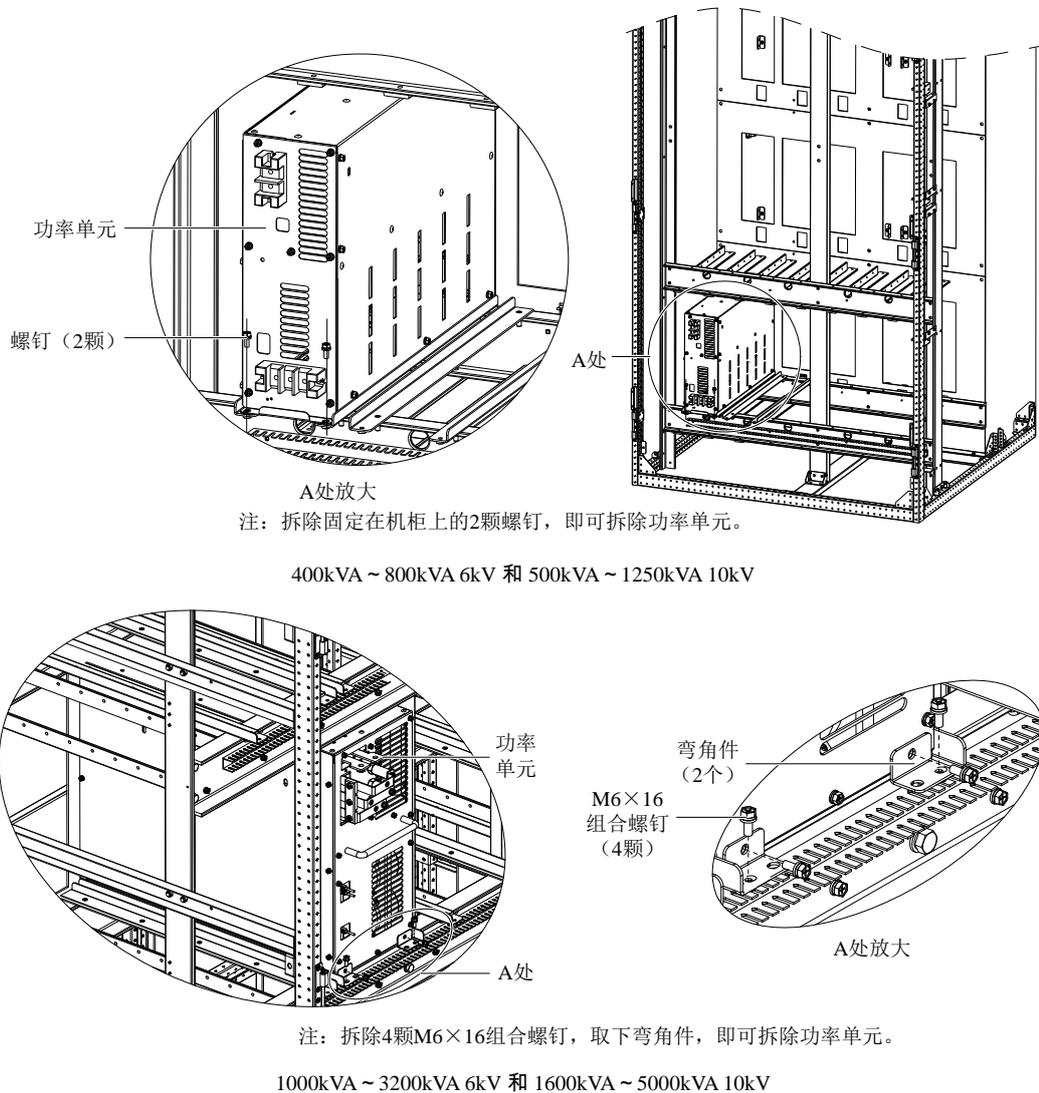


图9-2 拆除功率单元

3. 按照相反步骤将新的功率单元装入系统，具体方法参见 2.5.2 安装固定一节中的安装功率单元。

 注意

1. 在功率单元的拆装过程中注意保存相关紧固件及附件。
2. 功率单元重量大于 25kg，请双人操作，避免砸伤风险。

### 9.4.2 更换防尘网

防尘网位于机柜的门板上，更换防尘网之前，请停机下电。更换防尘网步骤如下：

1. 拧下防尘网的固定螺钉，将防尘网罩往上推，使防尘网罩背面挂钩与门板孔位脱离。取下门板与防尘网罩之间的防尘网，如图 9-3 所示。
2. 安装新防尘网，按照步骤 1 相反顺序将防尘网罩安装在门板上，拧紧固定螺钉。
3. 把取下来的防尘网仔细清洁后晾干备用。

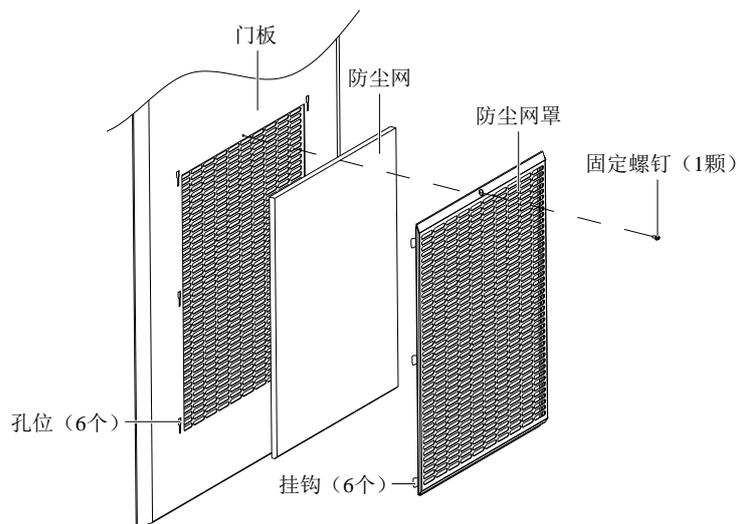


图9-3 更换防尘网

变压器柜前后门共有 6 片防尘网；功率单元柜前门共有 9 片防尘网。

**注意**

为保证设备和人员安全，更换防尘网之前，请务必停机下电。

### 9.4.3 更换保险

变频器中有两个高压上电灯对应的保险（FU1 和 FU2），位于控制柜的保险盒内，如图 9-4 所示。

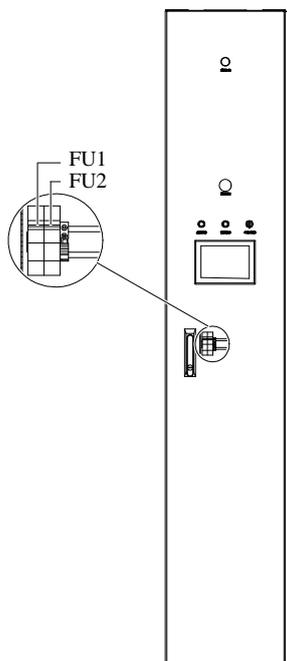


图9-4 保险位置

更换保险时，应使用与原来型号相同的保险。保险的型号规格见表 9-1。

表9-1 保险的型号规格

名称	数量	型号	规格
FU1、FU2	各 1 个	RT14-20/02	690Vac-2A-Φ10mm×38mm

### 9.4.4 更换风机

风机的寿命和使用环境和保养状态密切相关。与变频器配套使用的风机为静音长寿命后倾离心式风机，其 MTBF（平均无故障时间）是 50000 小时，用户可根据风机的累计运行时间和工况自行确定更换风机的时间。

风机的更换步骤如下：

1. 更换风机前，先确定变频器所有电源都已经切断，具体步骤参见 3.1 注意事项。
2. 待风机完全停止后，拆除风机壳右侧的风机电源盒罩子，如图 9-5 所示。

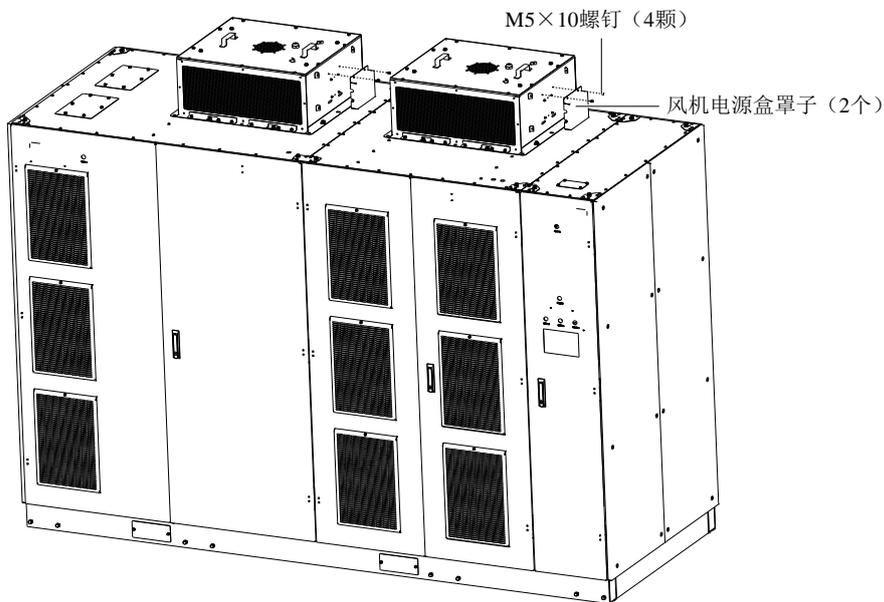


图9-5 拆除风机电源盒罩子

3. 拆除风机电源盒内的风机电源线和风机温度开关线，然后拆除固定线缆的绑扎带。
4. 拆除风机壳顶板上的 10 颗 M6 x 16 螺钉，提起风机壳顶部的 2 个把手，将旧风机连同风机壳顶板从变频器上拆下，如图 9-6 所示。

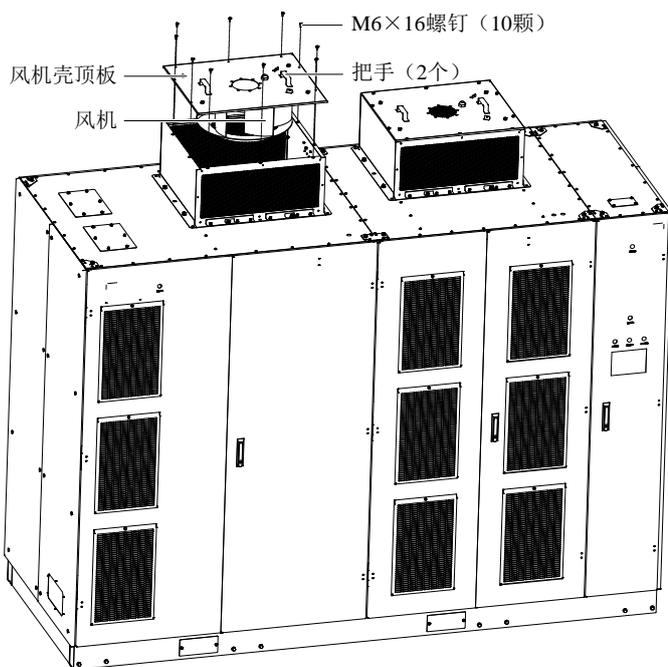


图9-6 拆除风机壳顶板和风机

5. 拆下风机壳顶板上的 8 颗 M10 螺钉，即可拆下旧风机，然后换上事先准备好的相同型号风机，如图 9-7 所示。

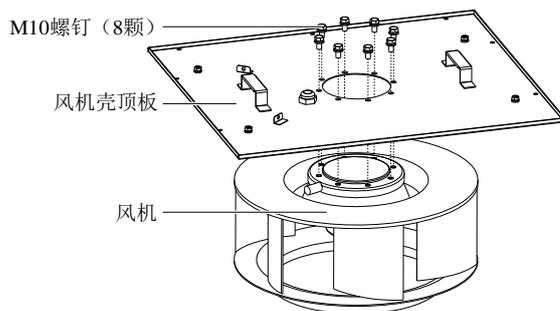


图9-7 更换风机

6. 按照上述相反步骤将更换好的风机装回原位。

#### 注意

单风机必须按照图 2-27 所示的风机接线端子顺序进行接线，双风机按照图 2-31 所示的风机接线端子顺序进行接线，否则会导致风机反转。

## 9.5 变频器的保修

变频器发生以下情况，公司将提供保修服务：

1. 保修范围仅指变频器本体；
2. 在正常使用情况下，发生故障或损坏，厂家负责 12 个月保修（从制造出厂之日起），12 个月以上，将收取合理的维修费用；
3. 即使在 12 个月内，如发生以下情况，应收取一定的维修费用：
  - 1) 不按用户手册操作使用，带来的机器损害；
  - 2) 由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害；
  - 3) 将变频器用于非正常功能时造成的损害。
4. 有关服务费用按照实际费用计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

## 附录一 功能码检索

变频器的功能参数按功能分组，有 F00~F19、F27~F30、F63~F64，共 26 组，每个功能组内包括若干功能码。

功能码采用“功能码组号和功能码号”的方式标识，本手册其它内容中出现 FX.YZ 字样，含义是功能表中第“X”组中第“YZ”号功能码，如“F12.08”表示为第 12 组功能的第 8 号功能码。

功能码简表的结构说明见表 1。

表1 功能码简表结构说明

列号	名称	说明
1	功能码	功能参数组及参数的编号
2	名称	功能参数的完整名称
3	设定范围	功能参数的有效设定值范围
4	最小单位	功能参数设定值的最小单位
5	出厂设定值	功能参数的出厂原始设定值
6	更改	功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件）： “O”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改； “×”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改； “*”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改
7	密码等级	操作级别： 1：管理员；2：工程师；3：技术工人
注：		
1. “参数进制”分为十进制（DEC）和十六进制（HEX）两种，若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围是十六进制（0~F）。		
2. “出厂设定值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新		

表2 功能码简表

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F00.00	参数初始化	0~2 0：无动作 1：恢复出厂设定 2：除电机参数外恢复出厂设定	1	0	×	2
F00.01	额定容量	0~65535kVA	1kVA	2400	*	3
F00.02	额定电压	1.00~20.00kV	0.01kV	10.00	*	3
F00.03	额定电流	0~999.9A	0.1A	140.0	*	3
F00.04	变频器运行控制字 1	0~FFFFH BIT 0：运行 0：无效；1：运行 BIT 1：停机 0：无效；1：停机 BIT 2：预充电 BIT 3：点动 0：无效；1：点动运行 BIT 4：点动正反转选择 0：点动正转；1：点动反转 BIT 5：保留 BIT 6：故障复位 0：不恢复；1：故障复位 BIT 7：UP 键 0：UP 键无效；1：UP 键有效 BIT 8：DOWN 键 0：DOWN 键无效；1：DOWN 键有效	1	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F00.04	变频器运行控制字 1	BIT 9: 预充电后高压断路器合闸方式 0: 自动合闸; 1: 手动合闸 BIT 10: 节能运行时间清 0 0: 不动作; 1: 节能运行时间清 0 BIT 11: 电机参数计算 0: 不计算; 1: 电机参数计算 BIT12~BIT15: 保留	1	0	0	2
F00.05	系统旁路配置	0~FFFFH BIT0: 系统旁路组件配置 0: 未配置; 1: 已配置 BIT1: 系统旁路使能 0: 不使能; 1: 使能 BIT2: 一拖多软启使能 0: 不使能; 1: 使能 BIT3~15: 预留	1	0	X	2
F00.06	系统旁路状态	0~FFFFH BIT0: 系统旁路组件配置状态 0: 未配置; 1: 已配置 BIT1: 系统旁路使能状态 0: 未使能; 1: 已使能 BIT2: 变频工作中 0: 无效; 1: 变频运行中 BIT3: 系统旁路工作中 0: 无效; 1: 旁路运行中 BIT4: 输出断路器闭合命令 0: 无效; 1: 闭合 BIT5: 输出断路器反馈信号 0: 断开; 1: 闭合 BIT6: 切换至系统旁路命令 0: 无效 1: 闭合 BIT7: 系统旁路断路器反馈信号 0: 断开; 1: 闭合 BIT8: 锁相成功标志 0: 锁相未成功; 1: 锁相成功 BIT9~15: 预留	1	0	*	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F01.00	主设定频率通道	0~6 0: 数字给定 1: 触摸屏给定 1: 数字给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 2: COM1 口给定 3: COM2 口给定 4: 端子模拟给定 (VCI、CCI) 5: 内部预置给定 6: 无效	1	0	*	3
F01.01	主设定频率	-120.00~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F01.02	保留	0~65535	1	0	*	3
F01.03	设定频率	-120.00~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F01.04	频率指令 (加减速后的输出频率)	-120.00~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F01.05	输出频率	-120.00~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F01.06	UV 输出电压	0~20.00kV	0.01kV	0	*	3
F01.07	VW 输出电压	0~20.00kV	0.01kV	0	*	3
F01.08	WU 输出电压	0~20.00kV	0.01kV	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F01.09	U 相输出电流	0.0~3Ie	0.1A	0	*	3
F01.10	V 相输出电流	0.0~3Ie	0.1A	0	*	3
F01.11	W 相输出电流	0.0~3Ie	0.1A	0	*	3
F01.12	输出功率因数	0.01~1.00	0.01	0.75	*	3
F01.13	保留	0~65535	1	0	*	3
F01.14	保留	0~65535	1	0	*	3
F01.15	输入频率	0.00~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F01.16	L1L2 输入电压	0~20.00kV	0.01kV	0	*	3
F01.17	L2L3 输入电压	0~20.00kV	0.01kV	0	*	3
F01.18	L3L1 输入电压	0~20.00kV	0.01kV	0	*	3
F01.19	L1 相输入电流	0.0~3Ie	0.1A	0	*	3
F01.20	L2 相输入电流	0.0~3Ie	0.1A	0	*	3
F01.21	L3 相输入电流	0.0~3Ie	0.1A	0	*	3
F01.22	输入功率因数	0.01~1.00	0.01	0.75	*	3
F01.23	变频器运行状态 1	0~FFFFH BIT0: 运行-1/停机-0 BIT1: 反转-1/正转-0 BIT2: 零速运行 BIT3: 加速中 BIT4: 减速中 BIT5: 恒速运行 BIT6: 预励磁中 BIT7: 整定中 BIT8: 过流限制中 BIT9: DC 过压限制中 BIT10: 转矩限幅中 BIT11: 速度限幅中 BIT12: 变频器故障 BIT13: 速度控制 BIT14: 转矩控制 BIT15: 保留 BIT2~15 位条件满足时置 1	1	0	*	3
F01.24	变频器运行状态 2	0~FFFFH BIT0: 远程合闸 BIT1: 远程分闸 BIT2: 远程起动 BIT3: 远程停机 BIT4: 远程点动 BIT5: 保留 BIT6: 本地预充电 BIT7: 本地起动 BIT8: 本地停机 BIT9: 本地点动 BIT10: 故障复位 BIT11: 高压断路器闭合 BIT12: 高压断路器断开 BIT13: 功率单元母线电压低 BIT14: 功率单元母线电压恢复 BIT15: 功率单元自检完成	1	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F01.25	变频器运行状态 3	0~FFFFH BIT0: 主控自检完成 BIT1: 参数初始化完成 BIT2: 点动 BIT3: 本地 BIT4: 远程 BIT5: 变频器旁路工作状态 0: 正常工作, 1: 旁路工作 BIT6~15: 保留	1	0	*	3
F01.26	DI 端子状态	0~FFH BIT0~BIT7: X1~X8 输入端子通断状态 0: 断开; 1: 闭合	1	0	*	3
F01.27	DO 端子状态	0~FFFFH BIT0~7: Y1~Y8 继电器输出端子通断状态 BIT8~15: Y11~Y18 晶体管输出端子通断状态 0: 断开; 1: 闭合	1	0	*	3
F01.28	AI1 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.29	AI2 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.30	AI3 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.31	AI4 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.32	整定后 AI1 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.33	整定后 AI2 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.34	整定后 AI3 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.35	整定后 AI4 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0	*	3
F01.36	AO1 输出	0.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.37	AO2 输出	0.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.38	AO3 输出	0.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.39	AO4 输出	0.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.40	闭环给定	-100.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.41	闭环反馈	-100.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.42	闭环误差	-100.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.43	闭环输出	-100.0%~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0	*	3
F01.44	机柜温度	-200.0~200.0℃	0.1℃	0	*	3
F01.45	移相变压器 A 相温度	-200.0~200.0℃	0.1℃	0	*	3
F01.46	移相变压器 B 相温度	-200.0~200.0℃	0.1℃	0	*	3
F01.47	移相变压器 C 相温度	-200.0~200.0℃	0.1℃	0	*	3
F01.48	运行命令通道	0~4 0: 控制柜控制 (包括触摸屏和控制面板) 1: 多功能端子控制 2: COM1 口控制 3: COM2 口控制 4: 无效	1	0	*	3
F01.49	速度运行模式	0~5 0: 普通 1: 点动 2: 多段速 3: PID 闭环 4: 简易可编程功能 5: 参数自整定	1	0	*	3
F01.50	通电时间累计低位	0~65535 小时	1 小时	0	*	3
F01.51	通电时间累计高位	0~65535×65536 小时		0	*	3
F01.52	节能运行时间累计	0~65535 小时	1 小时	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F01.53	实际用电量	0~65535 万度	1 万度	0	*	3
F01.54	功率单元旁路状态 1	0~FFFFH BIT0~9: A1~A10 功率单元状态显示 BIT10~15: 保留 0: 功率单元未旁路 1: 功率单元被旁路	1	0	*	3
F01.55	功率单元旁路状态 2	0~FFFFH BIT0~9: B1~B10 功率单元状态显示 BIT10~15: 保留 0: 功率单元未旁路 1: 功率单元被旁路	1	0	*	3
F01.56	功率单元旁路状态 3	0~FFFFH BIT0~9: C1~C10 功率单元状态显示 BIT10~15: 保留 0: 功率单元未旁路 1: 功率单元被旁路	1	0	*	3
F01.57	变频器运行状态 4	0~FFFFH BIT0: 瞬间停电不停机过程中 BIT1~BIT15: 保留	1	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F02.00	转矩电流	-300.0%~300.0%	0.1%	0	*	3
F02.01	激磁电流	0.0%~100.0%	0.1%	0	*	3
F02.02	输出转矩	-300.0%~300.0%	0.1%	0	*	3
F02.03	电机输出功率	0.0%~200.0% (相对电机的额定功率)	0.1%	0	*	3
F02.04	电机估算频率	-120.00Hz~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F02.05	电机实测频率	-120.00Hz~120.00Hz	0.01Hz	0	*	3
F02.06	ASR 控制器输出	-300.0%~300.0% (相对电机的额定转矩)	0.1%	0	*	3
F02.07	转矩给定	-300.0%~300.0% (相对电机的额定转矩)	0.1%	0	*	3
F02.08	电机转速	0~7200RPM	1RPM	750	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级	
F03.00	功率单元 A1	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.01		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.02		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.03		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.04	功率单元 B1	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.05		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.06		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.07		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.08	功率单元 C1	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.09		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.10		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.11		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.12	功率单元 A2	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.13		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.14		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.15		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.16	功率单元 B2	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.17		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.18		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.19		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级	
F03.20	功率单元 C2	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.21		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.22		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.23		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.24	功率单元 A3	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.25		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.26		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.27		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.28	功率单元 B3	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.29		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.30		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.31		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.32	功率单元 C3	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.33		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.34		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.35		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.36	功率单元 A4	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.37		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.38		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.39		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.40	功率单元 B4	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.41		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.42		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.43		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.44	功率单元 C4	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.45		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.46		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.47		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.48	功率单元 A5	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.49		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.50		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.51		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.52	功率单元 B5	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.53		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.54		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.55		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.56	功率单元 C5	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.57		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.58		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.59		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.60	功率单元 A6	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.61		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.62		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.63		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.64	功率单元 B6	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.65		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.66		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.67		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.68	功率单元 C6	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.69		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.70		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.71		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3

功能码	名称		设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F03.72	功率单元 A7	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.73		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.74		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.75		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.76	功率单元 B7	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.77		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.78		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.79		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.80	功率单元 C7	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.81		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.82		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.83		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.84	功率单元 A8	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.85		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.86		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.87		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.88	功率单元 B8	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.89		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.90		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.91		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3
F03.92	功率单元 C8	AB 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.93		BC 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.94		CA 输入电压	0~1000V	1V	0	*	3
F03.95		直流母线电压	0~1500V	1V	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F04.00	电机控制模式选择	0~112H 个位： 电机 1 控制模式选择 0: 无 PG 矢量控制 1: 带 PG 矢量控制 2: 无 PG V/F 控制 十位： 电机选择 0: 电机 1 1: 电机 2 百位： 0: 异步电机 1: 同步电机	1	0	×	3
F04.01	节能运行	0~1 0: 不动作 1: 动作, 轻载自动降低输出电压情况下, 达到节能效果 只对 V/F 运行模式有效	1	0	×	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F05.00	电机 1 V/F 曲线设定	0~3 0: 用户定义 V/F 曲线 1: 2 次幂曲线 2: 1.7 次幂曲线 3: 1.2 次幂曲线 F05.00=0, F05.01~F05.06 才有效	1	0	×	3
F05.01	电机 1 V/F 频率 3	F05.03~F05.10	0.01Hz	0	×	2
F05.02	电机 1 V/F 电压 3	F05.04~100.0%	0.1%	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F05.03	电机 1 V/F 频率 2	F05.05~F05.01	0.01Hz	0	×	2
F05.04	电机 1 V/F 电压 2	F05.06~F05.02	0.1%	0	×	2
F05.05	电机 1 V/F 频率 1	0.00~F05.03	0.01Hz	0	×	2
F05.06	电机 1 V/F 电压 1	0.0~F05.04	0.1%	0	×	2
F05.07	电机 1 自动转矩提升	0~1 0: 无动作 1: 自动转矩提升	1	1	×	2
F05.08	电机 1 手动转矩提升	0.0~30.0%	0.1%	0	0	2
F05.09	电机 1 转矩提升截止点	0.0~50.0%	0.1%	0	0	2
F05.10	电机 1 基本运行频率	1.00~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	2
F05.11	电机 1 最大输出电压	0~10.00kV	0.01kV	10.00	×	2
F05.12	电机 1 AVR 功能	0~2 0: 不动作 1: 一直动作 2: 仅减速时不动作 仅在 V/F 模式下显示	1	1	×	2
F05.13	转差补偿增益	0~300.0%	0.1%	100%	×	2
F05.14	转差补偿限定	0~250.0%	0.1%	200%	×	2
F05.15	补偿时间常数	0.1~25.0s	0.1s	10.0	×	2
F05.16	电机额定功率	0~5000.0kW	0.1kW	1000.0	×	3
F05.17	电机额定电压	1.00~10.00kV	0.01kV	10.00	×	3
F05.18	电机额定电流	0~1000.0A	0.1A	72.0	×	3
F05.19	电机额定频率	0~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	3
F05.20	电机额定转速	0~7200RPM	1RPM	745	×	3
F05.21	电机功率因数	0.001~1.000	0.001	0.830	×	3
F05.22	电机定子电阻%R1	0.00~50.00%	0.01%	0.92	×	2
F05.23	电机漏感抗%X	0.00~100.00%	0.01%	8.85	×	2
F05.24	电机转子电阻%R2	0.00~50.00%	0.01%	0.75	×	2
F05.25	电机互感抗%Xm	0.0~2000.0%	0.1%	194.5	×	2
F05.26	电机空载电流 I <sub>0</sub>	0.0~1000.0A	0.1A	30.0	×	2
F05.27	电机参数自整定	0~2 0: 不动作 1: 动作 (电机静止) 2: 动作 (电机旋转)	1	0	×	3
F05.28	保留	0~65535	1	0	×	2
F05.29	电机 1 ASR1-P	0~65535	1	1000	×	2
F05.30	电机 1 ASR1-I	0~65535	1	20	×	2
F05.31	电机 1 ASR1-D	0~65535	1	0	×	2
F05.32	ASR1 输出滤波器	0~8 (对应 0~2 <sup>8</sup> /10ms)	1	0	×	2
F05.33	电机 1 ASR2-P	0~65535	1	1000	×	2
F05.34	电机 1 ASR2-I	0~65535	1	10	×	2
F05.35	电机 1 ASR2-D	0~65535	1	0	×	2
F05.36	电机 1 ASR2 输出滤波器	0~8 (对应 0~2 <sup>8</sup> /10ms)	1	0	×	2
F05.37	电机 1 ASR1/2 切换频率	0.00~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	2
F05.38	电机 1 ACR-P	0~65535	1	750	×	2
F05.39	电机 1 ACR-I	0~65535	1	750	×	2
F05.40	保留	0~65535	1	0	×	2
F05.41	保留	0~65535	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F06.00	电机 2 V/F 曲线设定	0~3 0: 用户定义 V/F 曲线 1: 2 次幂曲线 2: 1.7 次幂曲线 3: 1.2 次幂曲线 F06.00=0, F06.01~F06.06 才有效	1	0	×	2
F06.01	电机 2 V/F 频率 3	F06.03~F06.10	0.01Hz	0	×	2
F06.02	电机 2 V/F 电压 3	F06.04~100.0%	0.1%	0	×	2
F06.03	电机 2 V/F 频率 2	F06.05~F06.01	0.01Hz	0	×	2
F06.04	电机 2 V/F 电压 2	F06.06~F06.02	0.1%	0	×	2
F06.05	电机 2 V/F 频率 1	0.00~F06.03	0.01Hz	0	×	2
F06.06	电机 2 V/F 电压 1	0.0~F06.04	0.1%	0	×	2
F06.07	电机 2 自动转矩提升	0~1 0: 无动作 1: 自动转矩提升	1	1	×	2
F06.08	电机 2 手动转矩提升	0.0~30.0%	0.1%	0	0	2
F06.09	电机 2 转矩提升截止点	0.0~50.0%	0.1%	0	0	2
F06.10	电机 2 基本运行频率	1.00~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	2
F06.11	电机 2 最大输出电压	0~10.00kV	0.01kV	10.00	×	2
F06.12	电机 2 AVR 功能	0: 不动作 1: 一直动作 2: 仅减速时不动作 仅在 V/F 模式下显示	1	1	×	2
F06.13	电机 2 转差补偿增益	0~300.0%	0.1%	100%	×	2
F06.14	电机 2 转差补偿限定	0~250.0%	0.1%	200%	×	2
F06.15	电机 2 补偿时间常数	0.1~25.0s	0.1s	10.0	×	2
F06.16	电机额定功率	0~5000.0kW	0.1kW	220.0	×	2
F06.17	电机额定电压	1.00~10.00kV	0.01kV	10.00	×	2
F06.18	电机额定电流	0~1000.0A	0.1A	18.0	×	2
F06.19	电机额定频率	0~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	2
F06.20	电机额定转速	0~7200RPM	1RPM	740	×	2
F06.21	电机功率因数	0.001~1.000	0.001	0.76	×	2
F06.22	电机定子电阻%R1	0.00%~50.00%	0.01%	1.97	×	2
F06.23	电机漏感抗%X	0.00%~100.00%	0.01%	11.72	×	2
F06.24	电机转子电阻%R2	0.00~50.00%	0.01%	1.67	×	2
F06.25	电机互感抗%Xm	0.0~2000.0%	0.1%	157.4	×	2
F06.26	电机空载电流 I <sub>0</sub>	0.0~1000.0A	0.1A	9.0	×	2
F06.27	电机参数自整定	0~2 0: 不动作 1: 动作 (电机静止) 2: 动作 (电机旋转)	1	0	×	2
F06.28	保留	0~65535	1	0	×	2
F06.29	电机 2 ASR1-P	0~65535	1	1000	×	2
F06.30	电机 2 ASR1-I	0~65535	1	20	×	2
F06.31	电机 2 ASR1-D	0~65535	1	0	×	2
F06.32	ASR1 输出滤波器	0~8 (对应 0~2 <sup>8</sup> /10ms)	1	0	×	2
F06.33	电机 2 ASR2-P	0~65535	1	1000	×	2
F06.34	电机 2 ASR2-I	0~65535	1	10	×	2
F06.35	电机 2 ASR2-D	0~65535	1	0	×	2
F06.36	电机 2 ASR2 输出滤波器	0~8 (对应 0~2 <sup>8</sup> /10ms)	1	0	×	2
F06.37	电机 2 ASR1/2 切换频率	0.00~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	2
F06.38	电机 2 ACR-P	0~65535	1	150	×	2
F06.39	电机 2 ACR-I	0~65535	1	300	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F06.40	保留	0~65535	1	0	×	2
F06.41	保留	0~65535	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F07.00	PG 每转脉冲数	1~10000	1	1024	O	2
F07.01	PG 旋转方向	0~1 0: A 超前 B 1: B 超前 A	1	0	×	3
F07.02	编码器信号滤波次数	0~99	1	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F08.00	主设定频率源选择	0~5 0: 触摸屏给定 1: 端子 UP/DOWN 给定 2: COM1 口给定 3: COM2 口给定 4: 端子模拟给定 (VCI、CCI) 5: 内部预置给定	1	0	O	3
F08.01	主设定频率数字设定	F08.12~F08.11	0.01Hz	50.00	O	3
F08.02	主设定数字频率控制	00~11H 个位: 0: 设定频率掉电存储 1: 设定频率掉电不存储 十位: 0: 停机频率保持 1: 停机频率恢复 F08.01	1	0	O	2
F08.03	辅助设定频率源选择	0~6 0: 无辅助给定 1: 触摸屏给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: Com1 给定 4: Com2 给定 5: 端子模拟给定 (VCI、CCI) 6: 过程闭环输出	1	0	O	2
F08.04	辅助设定系数	0~9.99 仅对 F08.03=5~6 有效	0.01	1	O	2
F08.05	辅助频率数字设定	0~120Hz	0.01Hz	50	O	2
F08.06	数字辅助频率控制	0~11H 个位: 存储控制 0: 掉电存储 1: 掉电不存储 十位: 0: 停机保持 1: 停机清零	1	0	O	2
F08.07	主辅给定运算	0~6 0: + 1: - 2: * 3: MAX (主给定, 辅助给定) 4: MIN (主给定, 辅助给定) 5: sqrt (主给定) + sqrt (辅助给定) 6: sqrt (主给定 + 辅助给定)	1	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F08.08	设定频率比例调整选择	0~2 0: 无作用 1: 相对最大输出频率调整 2: 相对当前频率调整	1	0	○	3
F08.09	设定频率比例调整系数	0.0~200.0%	0.10%	100.0%	○	2
F08.10	最大输出频率	MAX{50.00, 上限频率 F08.11}~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	2
F08.11	上限频率	F08.12~F08.10	0.01Hz	50.00	○	3
F08.12	下限频率	0.00~F08.11	0.01Hz	0	○	3
F08.13	点动运行频率	0.10~30.00Hz	0.01Hz	5.00	○	3
F08.14	跳跃频率 1	1.00~120.00Hz	0.01Hz	1.00	×	2
F08.15	跳跃频率 1 范围	0.00~20.00Hz	0.01Hz	0	×	2
F08.16	跳跃频率 2	1.00~120.00Hz	0.01Hz	1.00	×	2
F08.17	跳跃频率 2 范围	0.00~20.00Hz	0.01Hz	0	×	2
F08.18	跳跃频率 3	1.00~120.00Hz	0.01Hz	1.00	×	2
F08.19	跳跃频率 3 范围	0.00~20.00Hz	0.01Hz	0	×	2
F08.20	零频运行阈值	0.00~20.00Hz	0.01Hz	0	○	2
F08.21	零频回差	0.00~20.00Hz	0.01Hz	0	○	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F09.00	曲线选择	0000~1111H 个位: AI1 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 十位: AI2 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 百位: AI3 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 千位: AI4 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2	1	0	○	2
F09.01	曲线 1 最小给定	0.0%~F09.07	0.1%	0	○	2
F09.02	曲线 1 最小给定对应的实际量	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	0	○	2
F09.03	曲线 1 最大给定	F09.05~100.0%	0.1%	100.0%	○	2
F09.04	曲线 1 最大给定对应的实际量	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	100.0%	○	2
F09.05	曲线 1 拐点 2 给定	F09.07~F09.03	0.1%	100.0%	○	2
F09.06	曲线 1 拐点 2 给定值	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	100.0%	○	2
F09.07	曲线 1 拐点 1 给定	F09.01~F09.05	0.1%	0	○	2
F09.08	曲线 1 拐点 1 给定值	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	0	○	2
F09.09	曲线 2 最小给定	0.0%~F09.15	0.1%	0	○	2
F09.10	曲线 2 最小给定对应的实际量	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	0	○	2
F09.11	曲线 2 最大给定	F09.13~100.0%	0.1%	100.0%	○	2
F09.12	曲线 2 最大给定对应的实际量	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	100.0%	○	2
F09.13	曲线 2 拐点 2 给定	F09.15~F09.11	0.1%	100.0%	○	2
F09.14	曲线 2 拐点 2 给定值	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	100.0%	○	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F09.15	曲线 2 拐点 1 给定	F09.09~F09.13	0.1%	0	O	2
F09.16	曲线 2 拐点 1 给定值	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 磁通量: 0.0~100.0%Φ <sub>e</sub>	0.1%	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F10.00	多段频率 1	F08.12~F08.11	0.01Hz	5.00	O	2
F10.01	多段频率 2		0.01Hz	10.00	O	2
F10.02	多段频率 3		0.01Hz	20.00	O	2
F10.03	多段频率 4		0.01Hz	30.00	O	2
F10.04	多段频率 5		0.01Hz	40.00	O	2
F10.05	多段频率 6		0.01Hz	45.00	O	2
F10.06	多段频率 7		0.01Hz	50.00	O	2
F10.07	多段频率 8		0.01Hz	5.00	O	2
F10.08	多段频率 9		0.01Hz	10.00	O	2
F10.09	多段频率 10		0.01Hz	20.00	O	2
F10.10	多段频率 11		0.01Hz	30.00	O	2
F10.11	多段频率 12		0.01Hz	40.00	O	2
F10.12	多段频率 13		0.01Hz	45.00	O	2
F10.13	多段频率 14		0.01Hz	50.00	O	2
F10.14	多段频率 15		0.01Hz	50.00	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F11.00	简易可编程功能运行方式选择	0~1123H LED 个位: PLC 运行方式 0: 不动作 1: 单循环后停机 2: 单循环后保持最终值 3: 连续循环 LED 十位: 起动方式 0: 从第一段开始重新运行 1: 从停机(或故障)时刻的阶段继续运行 2: 从停机(或故障)时刻阶段、频率继续运行 LED 百位: 掉电存储 0: 不存储 1: 存储掉电时刻阶段、频率 LED 千位: 阶段时间单位选择 0: s 1: m	1	0	×	2
F11.01	阶段 1 设置	0~323H LED 个位: 0: 多段频率 i (F10.00) 1: 由 F08.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 i 3: 由 F17.01 功能码决定 LED 十位: 0: 正转 1: 反转 2: 由运行命令确定 LED 百位 0: 多段速加/减速时间 1; 1: 多段速加/减速时间 2; 2: 多段速加/减速时间 3; 3: 多段速加/减速时间 4	1	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F11.02	阶段 1 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.03	阶段 2 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.04	阶段 2 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.05	阶段 3 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.06	阶段 3 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.07	阶段 4 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.08	阶段 4 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.09	阶段 5 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.10	阶段 5 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.11	阶段 6 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.12	阶段 6 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.13	阶段 7 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.14	阶段 7 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.15	阶段 8 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.16	阶段 8 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.17	阶段 9 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.18	阶段 9 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.19	阶段 10 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.20	阶段 10 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.21	阶段 11 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.22	阶段 11 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.23	阶段 12 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.24	阶段 12 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.25	阶段 13 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.26	阶段 13 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.27	阶段 14 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.28	阶段 14 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2
F11.29	阶段 15 设置	同阶段 1	1	0	O	2
F11.30	阶段 15 运行时间	0~6500.0s	0.1s	20	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F12.00	运行命令通道选择	0~3 0: 控制柜控制 (包括触摸屏和控制面板) 1: 多功能端子控制 2: COM1 口控制; 3: COM2 口控制	1	0	O	3
F12.01	运转方向设定	0~1 0: 正转 1: 反转	1	0	O	3
F12.02	运行命令通道捆绑频率给定通道	0~6666H 个位: 触摸屏控制方式下频率通道选择 0: 无捆绑 1: 数字给定 1: 触摸屏给定 2: 数字给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: COM1 口给定 4: COM2 口给定 5: 端子模拟给定 (VCI, CCI) 6: 内部预置给定 十位: 端子控制方式下频率通道选择 0~6 同上 百位: COM1 口方式下频率通道选择 0~6 同上 千位: COM2 口方式下频率通道选择 0~6 同上	1	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F12.03	起动运行方式	0~2 0: 从起动频率起动 1: 先制动再从起动频率起动 2: 转速跟踪包括方向判别再起	1	0	×	3
F12.04	起动频率	0.00~30.00Hz	0.01Hz	1.00	○	2
F12.05	起动频率保持时间	0.00~10.00s	0.01s	0	○	2
F12.06	起动直流制动电流	0.0%~150.0%电机额定电流	0.1%	100.0%	○	2
F12.07	起动直流制动时间	0.00~600.00s	0.01s	60.00	○	2
F12.08	起动直流制动等待时间	0.00~600.00s	0.01s	5.00	○	2
F12.09	停机方式	0~3 0: 减速停机 1: 自由停机 2: 减速停机+直流制动 3: 减速停机+励磁制动	1	0	×	3
F12.10	停机直流制动起始频率	1.00~50.00Hz	0.01Hz	50.00	○	2
F12.11	停机直流制动等待时间	0.00~600.00s	0.01s	5.00	○	2
F12.12	停机直流制动电流	0.0%~150.0%电机额定电流	0.1%	100.0%	○	2
F12.13	停机直流制动时间	0.00~600.00s	0.01s	60.00	○	2
F12.14	瞬间停电不停机功能选择	0~2 0: 不动作 1: 方式1(停电保持输出) 2: 方式2(停电封波,恢复后转速跟踪起动)	1	1	×	2
F12.15	防反转选择	0~1 0: 允许反转 1: 禁止反转(施加反转运行指令时零频率运行)	1	0	×	2
F12.16	正反转死区时间	0.00~360.00s	0.01s	0	○	2
F12.17	保留	0~65535	1	0	×	2
F12.18	停止速度	0.00~120.00Hz, 仅在 F12.09=0 时有效	0.01Hz	0.10	×	2
F12.19	停止速度检出方式	0~1 0: 速度设定值(V/F模式下只有这一种检测方式) 1: 速度检测值	1	0	×	2
F12.20	停止速度延迟时间	0.00~10.00s	0.01s	0.05	×	2
F12.21	励磁制动起始频率	1.00~50.00Hz	0.01Hz	50.00	○	2
F12.22	保留	0~65535	1	0	○	2
F12.23	励磁制动电流	0.0%~100.0%电机额定电流	0.10%	100.0%	○	2
F12.24	励磁制动时间	0.00~600.00s	0.01s	60.00	○	2
F12.25	加减速方式选择	0~2 0: 直线加减速 1: S曲线加减速 2: 自动加减速	1	0	×	3
F12.26	跳频穿越时间	0.1~3600.0s	0.1s	60.0	×	2
F12.27	加速时间	0.1~3600.0s	0.1s	60.0	○	3
F12.28	减速时间	0.1~3600.0s	0.1s	60.0	○	3
F12.29	S曲线加速起始段时间	10.0%~50.0%(加速时间)	0.1%	20.0%	○	2
F12.30	S曲线加速结束段时间	10.0%~80.0%(加速时间)	0.1%	20.0%	○	2
F12.31	S曲线减速起始段时间	10.0%~50.0%(减速时间)	0.1%	20.0%	○	2
F12.32	S曲线减速结束段时间	10.0%~80.0%(减速时间)	0.1%	20.0%	○	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F12.33	点动加速时间	0.0~3600.0s	0.1	60.0	O	2
F12.34	点动减速时间	0.0~3600.0s	0.1	60.0	O	2
F12.35	点动间隔时间	1.0~100.0s	0.1	10.0	O	2
F12.36	移相变压器输出电压选择	0~2 0: 100%标称电压输出 1: 95%标称电压 2: 105%标称电压	1	0	×	2
F12.37	保留	0~65535	1	0	×	2
F12.38	自动限流水平	20.0%~200.0%	0.1%	100.0%	×	2
F12.39	底部风机启动温度	40.0~100.0℃	0.1	40.0	O	2
F12.40	回差温度	5.0~30.0℃	0.1	10.0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F13.00	控制模式	0~3 0: 通讯调试 1: 主从控制 2: 同步控制	1	1	×	2
F13.01	保留	0~1 0: 硬连接 1: 软连接	1	0	×	2
F13.02	均流死区	0~100.0%	1.00%	1%	O	2
F13.03	环路控制方式	0~1 0: Pi 控制 1: 步进控制	1	0	×	2
F13.04	控制步长	0~65535	1	192	O	2
F13.05	控制周期	2~100ms	1ms	4	O	2
F13.06	均流环 Kp	0~65535	1	4096	O	2
F13.07	均流环 Ki	0~65535	1	4096	O	2
F13.08	均流环 Kc	0~65535	1	0	O	2
F13.09	预张紧时间	0~65535s	1s	20	O	2
F13.10	预张紧频率	0~50Hz	1Hz	5	O	2
F13.11	并机频率给定方式	0~1 0: 主从给定 1: 平均值给定	1	0	×	2
F13.12	并机起停命令保持时间	1~2000ms	1ms	500	O	2

F14 组保留。

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F15.00	预激磁时间	0.0~10.0s	0.1s	0	×	2
F15.01	预激磁电流	0~200.0%	0.1%	100%	×	2
F15.02	弱磁控制系数	0~200.0%	0.1%	100%	O	2
F15.03	最小磁通给定值	10%~80%	1%	10%	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F16.00	用户自定义模拟量 1	0~65535	1	0	*	3
F16.01	用户自定义模拟量 2	0~65535	1	0	*	3
F16.02	用户自定义模拟量 3	0~65535	1	0	*	3
F16.03	用户自定义模拟量 4	0~65535	1	0	*	3
F16.04	用户自定义模拟量 5	0~65535	1	0	*	3
F16.05	用户自定义模拟量 6	0~65535	1	0	*	3
F16.06	用户自定义模拟量 7	0~65535	1	0	*	3
F16.07	用户自定义模拟量 8	0~65535	1	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F16.08	用户自定义故障输入字	0~FFFFH BIT0~BIT 7: 用户自定义告警 BIT8~BIT15: 用户自定义故障 相应位为 1 表示告警/故障发生	1	0	*	3
F16.09	用户自定义故障屏蔽字	0~FFFFH BIT0~15 中 0: 用户未屏蔽故障位 1: 用户屏蔽故障位	1	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F17.00	闭环功能选择	0~1 0: 不动作 1: 动作	1	0	×	3
F17.01	给定通道选择	0~4 0: 数字给定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4	1	1	0	3
F17.02	反馈通道选择	0~3 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI4	1	1	0	3
F17.03	给定通道滤波常数	0.01~50.00s	0.01s	0.50	0	2
F17.04	反馈通道滤波常数	0.01~50.00s	0.01s	0.50	0	2
F17.05	给定量数字设定	-10.00V~10.00V	0.01V	0	0	2
F17.06	最小给定量	0.0%~(F17.08) (最小给定量与基准值 10V 或 20mA 的百分比)	0.1%	0	0	2
F17.07	最小给定量对应的反馈量	0.0~100.0% (最小给定量对应的反馈量 与基准值 10V 或 20mA 的百分比)	0.1%	0	0	2
F17.08	最大给定量	(F17.06)~100.0% (最大给定量与基准 值 10V 或 20mA 的百分比)	0.1%	100.0%	0	2
F17.09	最大给定量对应的反馈量	0.0~100.0% (最大给定量对应的反馈量 与基准值 10V 或 20mA 的百分比)	0.1%	100.0%	0	2
F17.10	比例增益 Kp	0.000~50.000	0.001	2.000	0	2
F17.11	积分增益 Ki	0.000~50.000	0.001	0.100	0	2
F17.12	采样周期	0.01~50.00s	0.01s	0.50	0	2
F17.13	输出滤波时间	0.01~10.00s	0.01s	0.05	0	2
F17.14	偏差极限	0.0~20.0% (相对应过程闭环给定)	0.1%	2.0%	0	2
F17.15	闭环调节特性	0~1 0: 正作用 1: 反作用 注: 给定与转速关系	1	0	×	3
F17.16	积分调节选择	0~1 0: 频率到上下限, 停止积分调节 1: 频率到上下限, 继续积分调节	1	0	×	2
F17.17	闭环预置频率	0.00~120.00Hz	0.01Hz	0	0	2
F17.18	预置频率保持时间	0.0~3600.0s	0.1s	0	0	2
F17.19	多段闭环给定 1	-10.00~10.00V	0.01V	0	0	2
F17.20	多段闭环给定 2	-10.00~10.00V	0.01V	0	0	2
F17.21	多段闭环给定 3	-10.00~10.00V	0.01V	0	0	2
F17.22	多段闭环给定 4	-10.00~10.00V	0.01V	0	0	2
F17.23	多段闭环给定 5	-10.00~10.00V	0.01V	0	0	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F17.24	多段闭环给定 6	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.25	多段闭环给定 7	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.26	多段闭环给定 8	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.27	多段闭环给定 9	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.28	多段闭环给定 10	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.29	多段闭环给定 11	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.30	多段闭环给定 12	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.31	多段闭环给定 13	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.32	多段闭环给定 14	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.33	多段闭环给定 15	-10.00~10.00V	0.01V	0	O	2
F17.34	闭环输出逆转选择	0~1 0: 过程闭环输出为负, 零频运行 1: 过程闭环输出为负, 反转, 但如果设定禁止反转, 则零频运行	1	0	O	2
F17.35	闭环反馈丢失检出值	0.0~100.0% 最大输出频率为 100%	0.1%	50.0%	O	2
F17.36	闭环反馈丢失检出时间	0.0s~20.0s	0.1s	1.0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F18.00	输入端子 X1 功能选择	0~60 0: 无功能 1: 多段频率端子 1 2: 多段频率端子 2 3: 多段频率端子 3 4: 多段频率端子 4 5: 系统旁路故障输入	1	44	×	2
F18.01	输入端子 X2 功能选择	6: 外部故障常开输入 7: 外部故障常闭输入 8: 外部复位 (RESET) 输入 9: 外部点动正转运行控制输入 10: 外部点动反转运行控制输入 11: 紧急停机 12: 自由停机输入 (FRS)	1	45	×	2
F18.02	输入端子 X3 功能选择	13: 频率递增指令 (UP) 14: 频率递减指令 (DOWN) 15: 简易可编程功能暂停运行指令 16: 加减速禁止指令 17: 三线式运转控制 18: 外部中断常开触点输入 19: 外部中断常闭触点输入	1	46	×	2
F18.03	输入端子 X4 功能选择	20: 停机直流制动输入指令 21: 闭环禁止 22: 简易可编程功能禁止 23: 主设定频率源选择 1 24: 主设定频率源选择 2 25: 主设定频率源选择 3	1	0	×	2
F18.04	输入端子 X5 功能选择	26: 主设定频率切换至 AI 27: 命令切换至端子 28: 命令源选择 1 29: 命令源选择 2 30: 命令源选择 3 31: 多段闭环给定端子 1 32: 多段闭环给定端子 2	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F18.05	输入端子 X6 功能选择	33: 多段闭环给定端子 3 34: 多段闭环给定端子 4 35: 外部停机指令 36: 变频器运行禁止 37: 正转禁止 38: 反转禁止 39: 开闭环切换端子 40: 预激磁命令端子	1	47	×	2
F18.06	输入端子 X7 功能选择	41: 电机 1 和 2 切换端子 42: FWD 43: REV 44: 远程启动 45: 远程停止 46: 远程点动 47: 合闸操作 48: 分闸操作	1	48	×	2
F18.07	输入端子 X8 功能选择	49: 简易可编程功能停机记忆清除 50: 故障旁路断路器反馈信号 51: 故障旁路输出断路器反馈信号 52: 多段速加减速时间设定端子 1 53: 多段速加减速时间设定端子 2 54: 变频转工频 55: 工频转变频 56~60: 保留	1	0	×	2
F18.08	运转模式设定	0~4 0: 远程端子控制 1: 两线控制模式 1 (X1~X8 中任意两端子) 2: 两线控制模式 2 (X1~X8 中任意两端子) 3: 三线式运转控制 1—自保持功能 (X1~X8 中任意三端子) 4: 三线式运转控制 2—自保持功能 (X1~X8 中任意三端子)	1	0	×	2
F18.09	端子 UP 加速速率	0.01~99.99Hz/s	0.01 Hz/s	1.00	0	2
F18.10	端子 DOWN 减速速率	0.01~99.99Hz/s	0.01 Hz/s	1.00	0	2
F18.11	外部端子滤波时间	0~500ms	1ms	10	0	2
F18.12	输入端子有效状态设定	0~FFH 二进制设定 0: 正常逻辑, 导通有效 1: 逻辑取反, 断开有效 BIT0~BIT7: X1~X8	1	0	0	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F19.00	继电器输出端子 Y1	0~50	1	0	×	2
F19.01	继电器输出端子 Y2	0: 变频器运行中信号 (RUN)	1	0	×	2
F19.02	继电器输出端子 Y3	1: 频率到达信号 (FAR)	1	0	×	2
F19.03	继电器输出端子 Y4	2: 频率水平检测信号 (FDT1)	1	0	×	2
F19.04	继电器输出端子 Y5	3: 频率水平检测信号 (FDT2)	1	0	×	2
F19.05	继电器输出端子 Y6	4: 过载检出信号 (OL)	1	0	×	2
F19.06	继电器输出端子 Y7	5: 保留	1	0	×	2
F19.07	继电器输出端子 Y8	6: 外部故障停机 (EXT)	1	0	×	2
F19.08	晶体管 Y11 输出功能选择	7: 频率上限限制 (FHL) 8: 频率下限限制 (FLL)	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F19.09	晶体管 Y12 输出功能选择	9: 变频器零速运行中 10: 简易可编程功能阶段运转完成指示 11: 简易可编程功能循环完成指示 12: 变频器告警 13: 变频器运行准备完成 (RDY)	1	0	×	2
F19.10	晶体管 Y13 输出功能选择	14: 变频器故障 15: 功率单元旁路运行中 16: 电机 1 和 2 指示端子 17: 磁通检测信号 磁通检测值超过设定值时为有效	1	0	×	2
F19.11	晶体管 Y14 输出功能选择	18: 远程控制 19: 本地控制 20: 允许运行灯 21: 充电指示灯 22: 告警指示灯	1	0	×	2
F19.12	晶体管 Y15 输出功能选择	23: 故障指示灯 24: 软启动旁路闭合命令 25: 软启动输出分断命令 26: 重故障 27: 轻故障	1	0	×	2
F19.13	晶体管 Y16 输出功能选择	28: 故障旁路闭合命令 29: 故障输出分断命令 30: 变频工作中 31: 自动旁路工作中 32: 皮带并机系统重故障	1	0	×	2
F19.14	晶体管 Y17 输出功能选择	33: 皮带并机系统轻故障 34: 松闸信号 35: 变频转工频闭合旁路接触器 36: 变频转工频分断输出接触器	1	0	×	2
F19.15	晶体管 Y18 输出功能选择	37: 工频转变频分断旁路接触器 38: 工频转变频闭合输出接触器 39: 励磁柜控制命令 40: 变频器就绪信号 41~50: 保留	1	0	×	2
F19.16	输出端子有效状态设定	二进制设定 0~FFFFH 0: 导通有效 1: 断开有效 BIT0~BIT7: 继电器 Y1~Y8 BIT8~BIT15: 晶体管 Y11~Y18	1	0	0	2
F19.17	继电器 Y1 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.18	继电器 Y2 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.19	继电器 Y3 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.20	继电器 Y4 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.21	继电器 Y5 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.22	继电器 Y6 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.23	继电器 Y7 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.24	继电器 Y8 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	0	2
F19.25	频率到达 (FAR) 检出宽度	0.00~120.00Hz	0.01Hz	2.50	0	2
F19.26	FDT1 检出方式	0~1 0: 速度设定值 (加减速后的频率指令) 1: 速度检测值	1	0	0	2
F19.27	FDT1 电平	0.00~120.00Hz	0.01Hz	50.00	0	2
F19.28	FDT1 滞后	0.00~120.00Hz	0.01Hz	1.00	0	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F19.29	FDT2 检出方式	0~1 0: 速度设定值 (加减速后的频率指令) 1: 速度检测值	1	0	O	2
F19.30	FDT2 电平	0.00~120.00Hz	0.01Hz	25.00	O	2
F19.31	FDT2 滞后	0.00~120.00Hz	0.01Hz	1.00	O	2
F19.32	磁通检测值	10.0%~100.0%	0.1%	100.0%	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F27.00	变送器输出类型选择	0~111H 个位: AI1 0: 电压输入; 1: 电流输入 十位: AI2 0: 电压输入; 1: 电流输入 百位: AI3 0: 电压输入; 1: 电流输入 AI4 为差分电压输入	1	0	×	2
F27.01	AI1 功能选择	0~4 0: 无功能 1: 主设定频率给定 2~4: 保留	1	0	×	2
F27.02	AI1 输入零偏调整	-100.0%~100.0%	0.1%	0	O	2
F27.03	AI1 输入增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	O	2
F27.04	AI1 滤波	0.01~10.00s	0.01s	1.00	O	2
F27.05	AI1 零偏校正模式	0~3 0: 以偏压为中心 1: 低于偏压则等于偏压 2: 高于偏压则等于偏压 3: 以偏压为中心取绝对值	1	0	×	2
F27.06	AI2 功能选择	0~4 0: 无功能 1: 主设定频率给定 2~4: 保留	1	0	×	2
F27.07	AI2 输入零偏调整	-100.0%~100.0%	0.1%	0	O	2
F27.08	AI2 输入增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	O	2
F27.09	AI2 滤波	0.01~10.00s	0.01s	1.00	O	2
F27.10	AI2 零偏校正模式	0~3 0: 以偏压为中心 1: 低于偏压则等于偏压 2: 高于偏压则等于偏压 3: 以偏压为中心取绝对值	1	0	×	2
F27.11	AI3 功能选择	0~4 0: 无功能 1: 主设定频率给定 2~4: 保留	1	0	×	2
F27.12	AI3 输入零偏调整	-100.0%~100.0%	0.1%	0	O	2
F27.13	AI3 输入增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	O	2
F27.14	AI3 滤波	0.01~10.00s	0.01s	1.00	O	2
F27.15	AI3 零偏校正模式	0~3 0: 以偏压为中心 1: 低于偏压则等于偏压 2: 高于偏压则等于偏压 3: 以偏压为中心取绝对值	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F27.16	AI4 功能选择	0~4 0: 无功能 1: 主设定频率给定 2~4: 保留	1	0	×	2
F27.17	AI4 输入零偏调整	-100.0%~100.0%	0.1%	0	0	2
F27.18	AI4 输入增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	0	2
F27.19	AI4 滤波	0.01~10.00s	0.01s	1.00	0	2
F27.20	AI4 零偏校正模式	0~3 0: 以偏压为中心 1: 低于偏压则等于偏压 2: 高于偏压则等于偏压 3: 以偏压为中心取绝对值	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F28.00	变送器输入类型选择	0~1111H 个位: AO1 选择 0: 0~10V 1: 0~20mA 十位: AO2 选择 0: 0~10V 1: 0~20mA 百位: AO3 选择 0: 0~10V 1: 0~20mA 千位: AO4 选择 0: 0~10V 1: 0~20mA	1	0	×	2
F28.01	模拟输出端子 AO1 功能	0~20 0: 输出频率 (0~最大输出频率) 1: 设定频率 (0~最大输出频率) 2: 加减速后的设定频率 (0~最大输出频率) 3: 电机转速 (0~最大转速) 4: 输出电流 (0~2 倍变频器额定电流) 5: 输出电流 (0~2 倍电机额定电流) 6: 输出转矩 (0~3 倍电机额定转矩) 7: 输出转矩电流 (0~3 倍电机额定转矩) 8: 输出电压 (0~1.2 倍变频器额定电压) 9: AI1 (0~最大模拟输入) 10: AI2 (0~最大模拟输入) 11: AI3 (0~最大模拟输入) 12: AI4 (模拟差分输入 0~10V) 13: 输出功率 0~2 倍电机额定功率 14~20: 保留	1	0	×	2
F28.02	AO1 滤波时间	0.0~20.0s	0.1s	0.1	0	2
F28.03	AO1 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	0	2
F28.04	AO1 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0	0	2
F28.05	模拟输出端子 AO2 功能	同 AO1	1	0	×	2
F28.06	AO2 滤波时间	0.0~20.0s	0.1s	0.1	0	2
F28.07	AO2 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	0	2
F28.08	AO2 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0	0	2
F28.09	模拟输出端子 AO3 功能	同 AO1	1	0	×	2
F28.10	AO3 滤波时间	0.0~20.0s	0.1s	0.1	0	2
F28.11	AO3 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	0	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F28.12	AO3 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0	O	2
F28.13	模拟输出端子 AO4 功能	同 AO1	1	0	×	2
F28.14	AO4 滤波时间	0.0~20.0s	0.1s	0.1	O	2
F28.15	AO4 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	O	2
F28.16	AO4 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0	O	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F29.00	系统故障屏蔽字	0~FFFFH: 0: 用户未屏蔽故障位 1: 用户屏蔽故障位 BIT0: 输入电压偏高 BIT1: 输入电压过高 BIT2: 输入电压过低 BIT3: 输入相不平衡 BIT4: 变频器过载预警 BIT5: 输出接地 BIT6: 电机欠载保护 BIT7: 电机转速异常 BIT8: 电机超速预警 BIT9: 电机过载超限 BIT10: 闭环反馈信号丢失 BIT11: 并机不均流告警 BIT12: 并机不均流故障 BIT13~15: 保留	1	0	×	2
F29.01	功率单元故障屏蔽字	0~FFFFH: 0: 用户未屏蔽故障位 1: 用户屏蔽故障位 BIT0: 功率单元旁路接触器故障 BIT1~BIT5: 保留 BIT6: 功率单元 IGBT 过温预警 BIT7~BIT10: 保留 BIT11: 功率单元 DC 过压预警 BIT12~BIT14: 保留 BIT15: 功率单元旁路光纤故障	1	0	×	2
F29.02	故障处理方式选择	0~FFFFH: 0: 告警/轻故障 (A/F1) 1: 重故障 (F2) BIT0: 输入电压过高 (A/F2) BIT1: 输入电压过低 (A/F2) BIT2: 输入相不平衡 (A/F2) BIT3: 输出相不平衡 (A/F2) BIT4: 输出缺相 (A/F2) BIT5: 输出接地 (A/F2) BIT6: 欠载保护 (A/F2) BIT7: 编码器故障 (F1/F2) BIT8: 闭环反馈信号丢失故障 (F1/F2) BIT9~15: 保留	1	0	×	2
F29.03	轻故障时继续运行频率选择	0~4: 0: 当前的设定频率 1: F08.01 的设定频率 2: 上限频率 3: 下限频率 4: 异常备用设定频率	1	0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F29.04	轻故障时继续运行设定频率	0.0%~100.0% (异常前的速度)	0.1%	100.0%	×	2
F29.05	电机欠载保护检出水平	0.0~100.0%	0.1%	100.0%	×	2
F29.06	电机欠载保护检出时间	0.0~3600.0s	0.1s	600.0	×	2
F29.07	电机转速异常检出水平	0.0~100.0%	0.1%	20.0%	×	2
F29.08	电机转速异常检出时间	0.0~3600.0s	0.1s	600.0	×	2
F29.09	最大允许转速值	0%~130.0%	0.1%	120.0%	×	2
F29.10	电机超速预警检出时间	0.0~3600.0s	0.1s	600.0	×	2
F29.11	电机超速保护检出时间	0.0~3600.0s	0.1s	600.0	×	2
F29.12	编码器反馈信号异常检出时间	0.0~10.0s	0.1s	10.0	×	2
F29.13	电机过电流预警检出水平	100.0%~250.0%	0.1%	110.0%	×	2
F29.14	电机过电流保护检出水平	100.0%~250.0%	0.1%	125.0%	×	2
F29.15	电机过电流保护检出时间	0.0~3600.0s	0.1s	600.0	×	2
F29.16	电机过载超限检出水平	20.0%~200.0%	0.1%	120.0%	×	2
F29.17	电机过载超限检出时间	0.0~3600.0s	0.1s	600.0	×	2
F29.18	输入相不平衡判定系数 k	0~100.0%	0.1%	90.0%	×	2
F29.19	输出相不平衡判定系数 k	0~100.0%	0.1%	90.0%	×	2
F29.20	移相变压器过温预警	60.0~160.0℃	0.1℃	110.0	×	2
F29.21	移相变压器过温保护	80.0~180.0℃	0.1℃	130.0	×	2

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级	
F30.00	本机参数	本机地址	0~247	1	1	×	2
F30.01		本机应答延迟	0~1000ms	1ms	5	×	2
F30.02	主控与 COM1 口 通信	协议选择	0~1 0: MODBUS 1: 保留	1	0	×	3
F30.03		波特率选择	0~6 0: 9600BPS 1: 19200BPS 2: 38400BPS	1	4	×	3
F30.03		波特率选择	3: 57600BPS 4: 115200BPS 5: 125000BPS 6: 230400BPS	1	4	×	3
F30.04		数据格式选择	0~5 0: 1-8-2-N 格式, RTU 1: 1-8-1-E 格式, RTU 2: 1-8-1-O 格式, RTU 3: 1-7-2-N 格式, ASCII 4: 1-7-1-E 格式, ASCII 5: 1-7-1-O 格式, ASCII	1	0	×	3
F30.05		保留	0~1	1	0	×	2
F30.06		主控与 COM1 口通信超时检出时间	0.0~1000.0s	0.1s	0.0	×	2
F30.07		协议选择	0~1 0: MODBUS 1: 保留	1	0	×	3
F30.08	主控与 COM2 口 通信	波特率选择	0~6 0: 9600BPS 1: 19200BPS 2: 38400BPS 3: 57600BPS 4: 115200BPS 5: 125000BPS 6: 230400BPS	1	4	×	3

功能码	名称		设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F30.09	主控与 COM2 口 通信	数据格式选择	0~5 0: 1-8-2-N 格式, RTU 1: 1-8-1-E 格式, RTU 2: 1-8-1-O 格式, RTU 3: 1-7-2-N 格式, ASCII 4: 1-7-1-E 格式, ASCII 5: 1-7-1-O 格式, ASCII	1	0	×	3
F30.10		保留	0~1	1	0	×	2
F30.11		主控与 COM2 口通信超时检出时间	0.0~1000.0s	0.1s	0.0	×	2

F63 组为厂家参数，不对用户开放。

功能码	名称		设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F64.00	输入侧故障状态字		0~FFFFH: BIT0: 输入电压偏高 BIT1: 输入电压过高 BIT2: 输入电压高限 BIT3: 输入电压过低 BIT4: 输入电压低限 BIT5: 输入相不平衡 BIT6: 输入过电流 BIT7: 输入相序反相 BIT8: 输入频率过低 BIT9: 输入频率过高 BIT10~15: 保留	1	0	*	3
F64.01	输出侧故障状态字		0~FFFFH: BIT0: 输出过电流 BIT1: 变频器过载预警 BIT2: 变频器过载保护 BIT3: 输出相不平衡 BIT4: 输出缺相 BIT5: 输出接地 BIT6~15: 保留	1	0	*	3
F64.02	电机故障状态字 1		0~FFFFH: BIT0: 欠载保护 BIT1: 转速异常 BIT2: 超速报警 BIT3: 超速保护 BIT4: 编码器故障 BIT5: 电机过电流预警 BIT6: 电机过电流保护 BIT7: 电机过载超限 BIT8: 反转故障 BIT9~BIT15: 保留	1	0	*	3
F64.03	用户自定义故障输出字		0~FFFFH BIT0~7: 用户自定义告警 BIT8~15: 用户自定义故障 相应位为 1 表示告警或故障发生	1	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F64.04	变频器系统故障状态字 1	0~FFFFH: BIT0: 移相变压器过热预警 BIT1: 移相变压器过热保护 BIT2: 冷却风机过热故障 BIT3: 软启预充电失败 BIT4: 环境温度过高 BIT5: 控制电源高压取电回路故障 BIT6: 控制电源低压取电回路故障 BIT7: 一次电源故障 BIT8: 5V 电源故障 BIT9: DCDC 电源 1 故障 BIT10: DCDC 电源 2 故障 BIT11: 功率单元柜柜门打开 BIT12: 变压器柜门打开 BIT13: 紧急断电操作 BIT14: 紧急停机操作 BIT15: 外部故障	1	0	*	3
F64.05	变频器系统故障状态字 2	0~FFFFH: BIT0: 旁路工作中 BIT1: 飞速跟踪失败 BIT2: 分闸失败 BIT3: 合闸失败 BIT4: PT100 开路 BIT5: 预充电回路断路器断开 BIT6: 控制接触器异常 BIT7: 机型无效 BIT8: 预充电回路过载 BIT9: 旁路组件异常 BIT10: 底部风机断路器故障 BIT11: 底部风机接触器故障 BIT12: 输出断路器断开 BIT13: 自动旁路异常闭合 BIT14: 自动旁路故障 BIT15: 保留	1	0	*	3
F64.06	与单板相关故障状态字	0~FFFFH: BIT0: EEPROM 故障 BIT1: 双口 RAM 故障 BIT2: 保留 BIT3: 上电自检失败 BIT4: 参数自整定失败 BIT5: FPGA 故障 BIT6: 电流检测电路异常 BIT7: 系统旁路故障 BIT8: 闭环反馈信号丢失故障 BIT9: 功率单元旁路配置故障 BIT10: 旁路过程中多点故障 BIT11: AI1 输入断线 BIT12: AI2 输入断线 BIT13: AI3 输入断线 BIT14~15: 保留	1	0	*	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F64.07	通信故障状态字	0~FFFFH: BIT0: 保留 BIT1: HMI 通信故障 BIT2: IO 管理用 CAN 通信故障 BIT3: COM1 口通信故障 BIT4: COM2 口通信故障 BIT5~15: 保留	1	0	*	3
F64.08	功率单元 A1 故障状态字	0~FFFFH: BIT0: 功率单元旁路接触器故障 BIT1: 功率单元 IGBT 故障 BIT2: 功率单元通信故障 BIT3: 功率单元熔断器熔断 BIT4: 功率单元 IGBT 过流 BIT5: 功率单元 IGBT 过温 BIT6: 功率单元 IGBT 过温预警 BIT7: 功率单元 DC 均压电阻开路 BIT8: 功率单元输入欠压 BIT9: 功率单元 DC 电容过压 BIT10: 功率单元 DC 过压 BIT11: 功率单元 DC 过压预警 BIT12~13: 保留 BIT14: 功率单元光纤故障 BIT15: 功率单元旁路光纤故障	1	0	*	3
F64.09	功率单元 B1 故障状态字		1	0	*	3
F64.10	功率单元 C1 故障状态字		1	0	*	3
F64.11	功率单元 A2 故障状态字		1	0	*	3
F64.12	功率单元 B2 故障状态字		1	0	*	3
F64.13	功率单元 C2 故障状态字		1	0	*	3
F64.14	功率单元 A3 故障状态字		1	0	*	3
F64.15	功率单元 B3 故障状态字		1	0	*	3
F64.16	功率单元 C3 故障状态字		1	0	*	3
F64.17	功率单元 A4 故障状态字		1	0	*	3
F64.18	功率单元 B4 故障状态字		1	0	*	3
F64.19	功率单元 C4 故障状态字		1	0	*	3
F64.20	功率单元 A5 故障状态字		1	0	*	3
F64.21	功率单元 B5 故障状态字		1	0	*	3
F64.22	功率单元 C5 故障状态字		1	0	*	3
F64.23	功率单元 A6 故障状态字		1	0	*	3
F64.24	功率单元 B6 故障状态字		1	0	*	3
F64.25	功率单元 C6 故障状态字		1	0	*	3
F64.26	功率单元 A7 故障状态字		1	0	*	3
F64.27	功率单元 B7 故障状态字		1	0	*	3
F64.28	功率单元 C7 故障状态字		1	0	*	3
F64.29	功率单元 A8 故障状态字	1	0	*	3	
F64.30	功率单元 B8 故障状态字	1	0	*	3	
F64.31	功率单元 C8 故障状态字	1	0	*	3	

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F08.00	主设定频率源选择	0~5 0: 数字给定 1: 触摸屏给定 1: 数字给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 2: COM1 口给定 3: COM2 口给定 4: 端子模拟给定 (VCI、CCI) 5: 内部预置给定	1	0	0	3
F08.01	主设定频率数字设定	F08.12~F08.11	0.01Hz	50.00	0	3
F08.11	上限频率	F08.12~F08.10	0.01Hz	50.00	0	3
F08.12	下限频率	0.00~F08.11	0.01Hz	0	0	3
F08.13	点动运行频率	0.10~30.00Hz	0.01Hz	5.00	0	3
F12.00	运行命令通道选择	0~3 0: 控制柜控制 (包括触摸屏和控制面板) 1: 多功能端子控制 2: COM1 口控制 3: COM2 口控制	1	0	0	3
F12.01	运转方向设定	0~1 0: 正转 1: 反转	1	0	0	3

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改	密码等级
F12.03	起动运行方式	0~2 0: 从起动频率起动 1: 先制动再从起动频率起动 2: 转速跟踪包括方向判别再起动	1	0	×	3
F12.09	停机方式	0~3 0: 减速停机 1: 自由停机 2: 减速停机+直流制动 3: 减速停机+励磁制动	1	0	×	3
F12.27	加速时间	0.1~3600.0s	0.1s	60.0	○	3
F12.28	减速时间	0.1~3600.0s	0.1s	60.0	○	3
F04.00	电机控制模式选择	0~12H 个位: 电机1控制模式选择 0: 无PG矢量控制 1: 带PG矢量控制 2: 无PGV/F控制 十位: 电机选择 0: 电机1 1: 电机2	1	0	×	3
F05.00	电机1V/F曲线设定	0~3 0: 用户定义V/F曲线 1: 2次幂曲线 2: 1.7次幂曲线 3: 1.2次幂曲线	1	0	×	3
F05.16	电机额定功率	0~5000.0kW	0.1kW	1000.0	×	3
F05.17	电机额定电压	1.00~10.00kV	0.01kV	10.00	×	3
F05.18	电机额定电流	0~1000.0A	0.1A	72.0	×	3
F05.19	电机额定频率	0~120.00Hz	0.01Hz	50.00	×	3
F05.20	电机额定转速	0~7200RPM	1RPM	745	×	3
F05.21	电机功率因数	0.001~1.000	0.001	0.830	×	3

## 附录二 通信方式

变频器对外提供两个通信接口（COM1 和 COM2）用于通信连接。完成通信连接后，用户可通过主机（PC 或 PLC 等）完成对变频器运行状态的监视，控制命令的发送，以及故障监测和诊断等功能。

以下对变频器通信方式进行简介，包括连接方式和接口方式。

### 1. 连接方式

如图 1 所示，变频器的连接方式为：单主机/单从机方式。

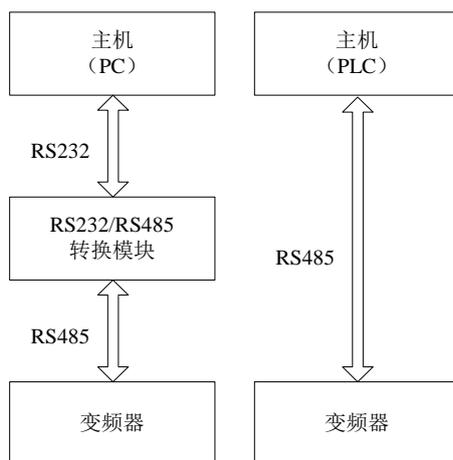


图1 变频器连接方式示意图

### 2. 接口方式

变频器对外提供两个通信接口（COM1 和 COM2），均为 RS485 接口：异步，半双工。默认通信参数：1-8-N-2，115200bps，RTU。参数设置见 F30 组功能码说明。

变频器通信协议为 Modbus 协议，支持常用的寄存器读写。作为从机，同主机进行点对点通信，从机地址默认为 0x01。

#### 注意

1. 在多机通信或者长距离的情况下，在主站通信的信号线正端和负端并接 100Ω ~ 120Ω 的电阻以提高通信的抗扰性。
2. 变频器只提供 RS485 一种接口，若外接设备的通信口为 RS232 时，需另接 RS232/RS485 转换模块。

## 附录三 旁路选配件

旁路功能部分为艾默生公司中压变频器选配件，用户可根据需要自行选配。

### 1. 主要作用

功率单元级联型中压变频器具有输出电压谐波小、效率高等显著特点。但是当功率单元发生严重故障时，功率单元封波保护，系统将无法输出电压，导致变频器停止工作。如果变频器负载为不可停运的重要负载，将导致直接的经济损失。

为了防止这种故障停运的情况发生，旁路单元可以在功率单元发生故障封波后将该功率单元从系统中切除掉，使其它没有故障的功率单元保持级联关系，保持较大的输出电压幅值，维持中压变频器的负载继续降额运行。

### 2. 工作方式

当级联的功率单元中某一个发生故障（Fuse 故障、IGBT 故障、电容故障等），导致该功率单元封波；从而引起系统封波；启动功率单元内部的旁路电路，将该功率单元的输出旁路。同时变频器内部的主控制器将其它两相对应的功率单元旁路，以保证变频器输出的三相电压平衡。主控制器要做相应的调整，在剩余所有功率单元不过流的前提下，变频器能够提供最大功率输出。

启动功率单元旁路动作，与具体是哪一个功率单元发生故障没有关系；但是必须确认主控可以检测到故障，包括光纤通信故障，都会产生旁路动作。所以旁路功能不仅能对功率单元的功率半导体器件和电容等功率电路进行动作，而且还能对功率单元单板的控制电路，通信电路及光纤通信相关的电路进行动作，从而进一步提高可靠性。

### 3. 发货方式

如果需要旁路功能，请在订购变频器时注明旁路选配件的选择，该旁路组件将做为一个整体安装在变频器内随整机发货。

## 附录四 系统自动旁路说明

### 1. 系统自动旁路工作原理

系统自动旁路原理如图 2 所示。

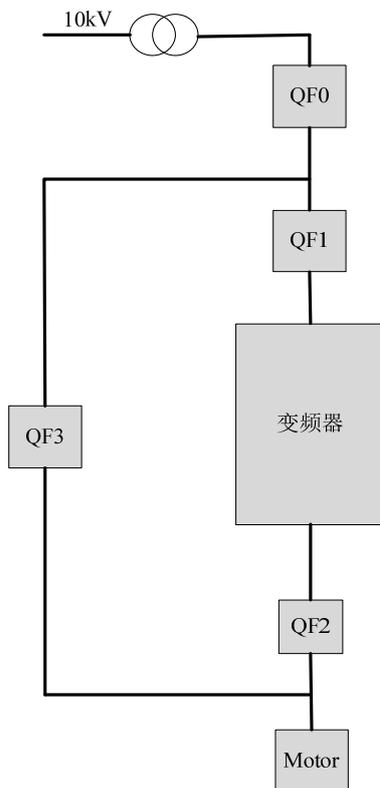


图2 系统简化图

#### 1.1 条件

1. 系统旁路配置为有系统旁路；
2. 系统旁路使能；
3. 目前运行状态允许；
4. 旁路断路器状态正常。

#### 1.2 切换过程

1. 运行过程中出现需要封波的重故障。
2. 如果目前工况允许切换，变频器发出系统旁路切换信号，QF1、QF2 分断，延迟等待电机反电动势消除后闭合 QF3。
3. 如果切换成功，电机将在工频下运行，任何工况不支持回切。

## 2. 系统自动旁路设置

### 2.1 HMI 设置

HMI 中旁路使能设置位置如图 3 所示。



图3 控制参数

点击**系统旁路设置**进入“系统旁路设置”界面，如图 4 所示。



图4 系统旁路设置

#### 系统自动旁路组件配置

目的：实现有系统自动旁路和无系统自动旁路机器的软件兼容。

影响：如果配置为无系统自动旁路，则不检测“输出断路器未闭合”故障。

#### 系统自动旁路使能

目的：在有系统自动旁路配置的情况下，兼顾用户使用和不使用系统自动旁路的需求

影响：使能情况下，运行中发生重故障可以切换至系统自动旁路；不使能情况下，任何工况不会切换至系统自动旁路。

### 2.2 多功能端子设置

#### 输入多功能端子设置

##### 1. 输出断路器反馈信号（QF2）

功能号：51

功能：输出断路器反馈信号的接入点，用以判断系统运行状态和检测输出断路器未闭合故障。

##### 2. 旁路断路器反馈信号（QF3）

功能号：50

功能：旁路断路器反馈信号的接入点，用以判断系统状态和检测旁路相关的故障。

### 输出多功能端子设置

1. 输出断路器闭合命令

端子：继电器端子

功能号：29

功能：上电自检完成后闭合输出断路器

2. 系统自动旁路切换命令

端子：继电器端子

功能号：28

功能：运行过程中发生故障切换至系统自动旁路命令

3. 变频运行状态

端子：继电器或晶体管

功能号：30

功能：显示是否运行在变频状态

4. 系统自动旁路运行状态

端子：继电器或晶体管

功能号：31

功能：显示是否运行在系统自动旁路状态

## 3. 系统自动旁路显示



图5 运行监控界面

## 4. 系统自动旁路故障

1. 输出断路器未闭合

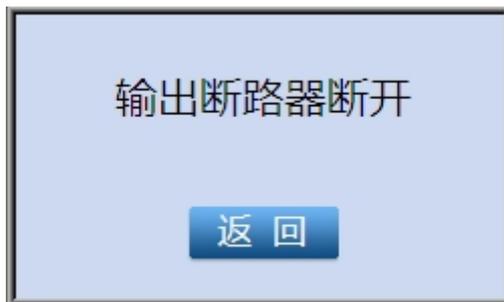


图6 故障画面

检测方法：主控上电自检通过后，发闭合输出断路器命令，2 秒后如果输出断路器反馈信号为 0，则认为输出断路器未闭合。

故障等级：重故障（F2）

故障排查：

- 1) 检查输出断路器的反馈信号接线；
- 2) 检查相应多功能端子的功能设定。

故障复位方法：故障消除后可手动复位。

## 2. 旁路接触器异常闭合

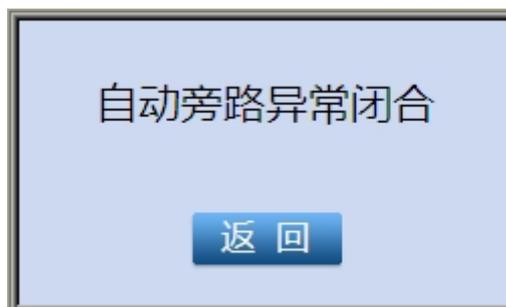


图7 故障画面

检测方法：未发出旁路切换命令的任何时刻检测到旁路断路器反馈信号为 1，则报此故障。

故障等级：重故障（F2）

故障排查：

- 1) 检查旁路断路器的反馈信号接线；
- 2) 检查相应多功能端子的功能设定。

故障复位方法：故障消除后可手动复位。

## 3. 系统自动旁路故障

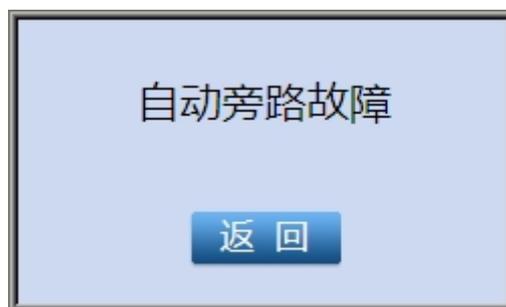


图8 故障画面

检测方法：发出旁路切换命令 10 秒后检测到旁路断路器反馈信号为 0，则报此故障。

故障等级：重故障（F2）

故障排查：

- 1) 检查旁路断路器的反馈信号接线；
- 2) 检查相应多功能端子的功能设定。

故障复位方法：故障消除后可手动复位。

## 5. 不允许切换系统自动旁路的工况

1. 配置为无相同旁路或系统旁路未使能；
2. 系统处于停机状态（运行灯闪烁）；

3. 起动准备过程，根据方式不同分别为：
  - 1) 从起动频率起动：起动频率保持时间内；
  - 2) 先制动再从起动频率起动：整个制动过程中和起动频率保持时间内；
  - 3) 转速跟踪再起动：转速跟踪过程中。
4. 停机过程中（用户按下停机按钮后）；
5. 点动运行；
6. 零频运行或 PLC 禁止运行。
7. 紧急停机操作后（EPO）。

## 附录五 一拖多软启说明

### 1. 一拖多软起工作原理

一拖多软启功能主要应用于多台变压器或者异步电机需要依次进行软启动的场合。通过变频器的输出频率和电压逐渐增加至电网频率和电压来避免直接启动对设备的冲击。为了避免切换过程对电网的冲击，在变频器输出电压和频率接近电网时进行锁相，相位锁定后设备切换至电网供电，变频器停机。此过程重复进行即可完成对多台设备依次软启动。原理图见图 2-1。

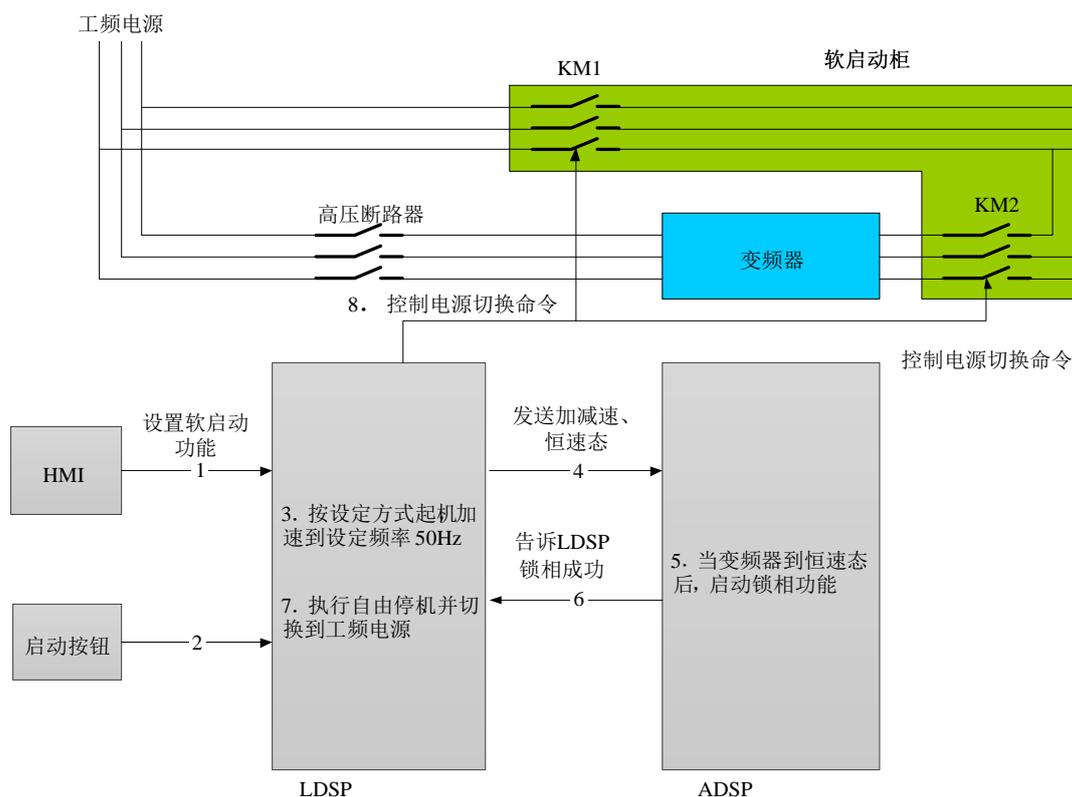


图9 一拖多软启原理图

### 2. 一拖多软启设置

#### 2.1 使能设置

一拖多软启使能设置如图 10 所示。



图10 一拖多软启使能设置

## 2.2 输出多功能端子设置

1) 软启完成切电网命令

端子：继电器端子

功能号：24

2) 输出断路器分断命令

端子：继电器端子

功能号：25

## 附录六 皮带机控制说明

### 1. 皮带机应用

随着带式传动技术的不断完善与发展，带式输送机已经成为散体物料的主要运输工具之一，因其能实现物料的连续装卸运输，并且具有运输距离长，输送能力大、电耗低、投资费用相对较低及维护方便等特点，被广泛应用于港口、码头、冶金、热电厂、矿山等企业用于物料运送。MegaVert-F 系列中压变频器通过实现并机转矩分摊可应用到带式传动领域。

### 2. 皮带机控制参数设置

皮带机应用功能在现场应用时，先由客服人员完成现场调试，才可投入正式运行。投运后，用户可以只需操作一台变频器的启动停止即可实现并机控制。所有皮带机控制参数保持默认即可。

#### 注意

1. 保证所有变频器所带的电机规格及参数相同。
2. 所有并机控制相关参数，应保持一致和匹配。
3. 启动频率需小于皮带机的预张紧频率。
4. 变频器并机启动电机时，需确认电机控制模式为矢量模式。
5. Megavert-F 系列变频器目前可支持 4 台变频器进行并机应用。

皮带机控制相关设置页面如图 11 所示。



图11 皮带机控制设置页面

应用中，画面中各参量保持默认，确认所有变频器预充电完毕，按下任意一台变频器的运行按钮，即可运行并机系统。同样，可以操作任何一台变频器的停机按钮实现并机系统的停机。

### 3. 皮带机并机相关故障说明

#### 3.1 并机握手失败

原因：参与并机的变频器中至少有 1 台握手未成功

约束：1) 并机使能

2) 控制柜上电 5 分钟后开始检测此故障

级别：告警

清除：并机不使能或者并机握手成功后可自动清除

### 3.2 并机信息不一致

原因：参与并机的变频器中至少有 2 台并机信息不一致，并机信息比较如下：

- 1) 控制模式（VF，矢量）
- 2) 起动方式
- 3) 停机方式
- 4) 加减速方式
- 5) 并机台数
- 6) 加速时间
- 7) 减速时间
- 8) 并机控制模式

约束：1) 并机使能

- 2) 并机握手成功

级别：告警

清除：并机不使能或者并机信息一致后可自动清除

### 3.3 并机起动失败

原因：参与并机的变频器并机信息不一致情况下起动

约束：并机使能

级别：重故障

清除：并机不使能或者并机信息一致后可手动清除

### 3.4 并机通讯故障

原因：1) 并机未握手成功情况下起动

- 2) 并机通讯出现故障

约束：并机使能

级别：重故障

清除：并机不使能或者并机通讯恢复后可手动清除

### 3.5 X 号机高压未闭合

原因：并机系统中至少有一台高压未合闸情况下起动，X 代表未合闸机器号

约束：1) 并机使能

- 2) 并机握手成功

级别：重故障

清除：手动清除

### 3.6 X 号 CAN 并机通讯节点故障

原因：并机系统中至少有一台变频器退出握手，X 代表退出握手机器号

约束：1) 并机使能

2) 并机握手成功

级别: 重故障

清除: 并机不使能或者恢复握手后可手动清除

### 3.7 并机均流不平衡告警

原因: 并机系统均流不平衡

约束: 1) 并机使能

2) 预张紧结束

级别: 告警

清除: 并机不使能或者均流平衡后自动清除

### 3.8 并机均流不平衡故障

原因: 并机系统均流不平衡

约束: 1) 并机使能

2) 预张紧结束

级别: 重故障

清除: 并机不使能或者停机后可手动清除

## 附录七 人机界面菜单结构图

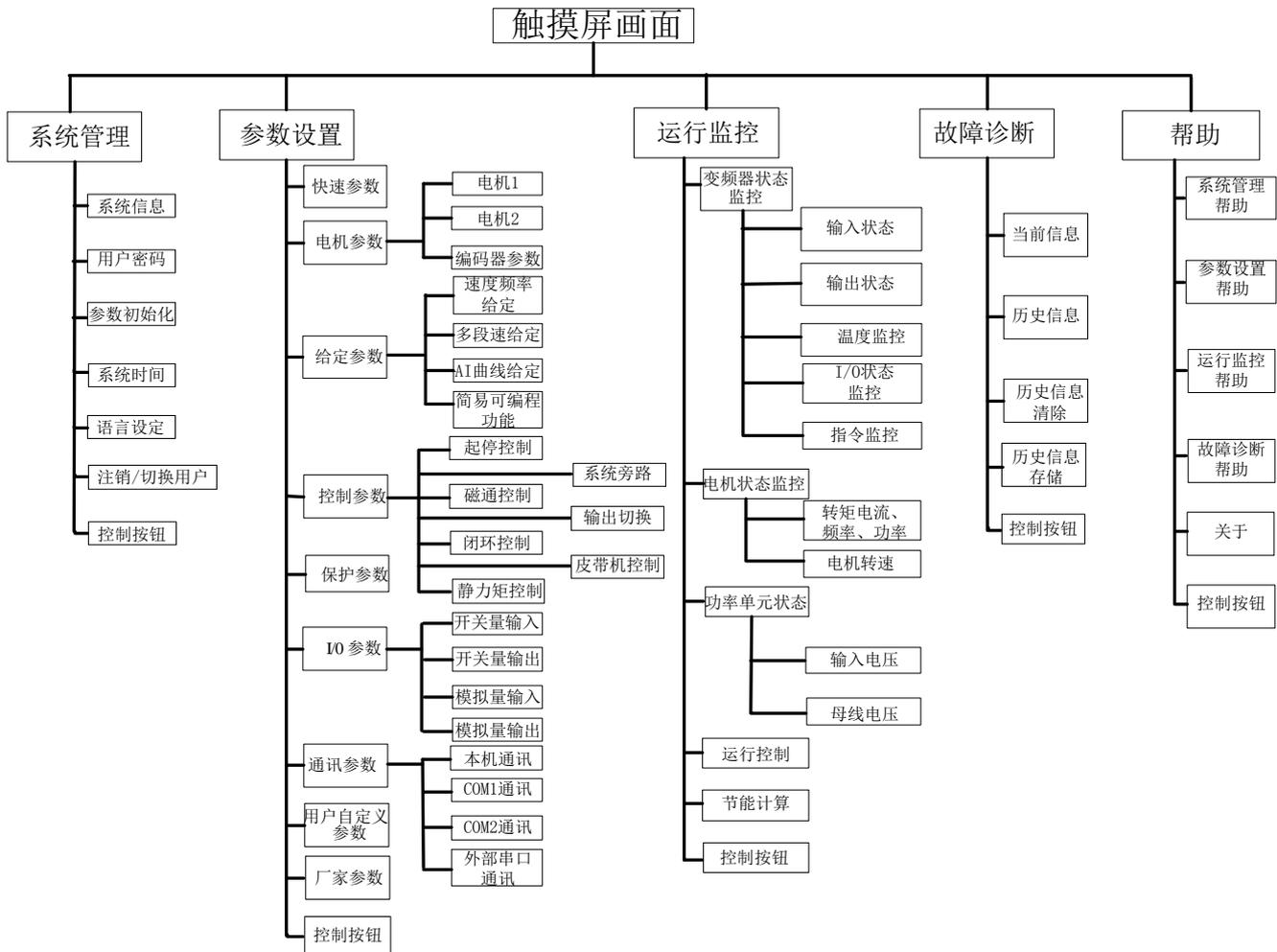


图12 人机界面菜单结构图

## 附录八 风机尺寸

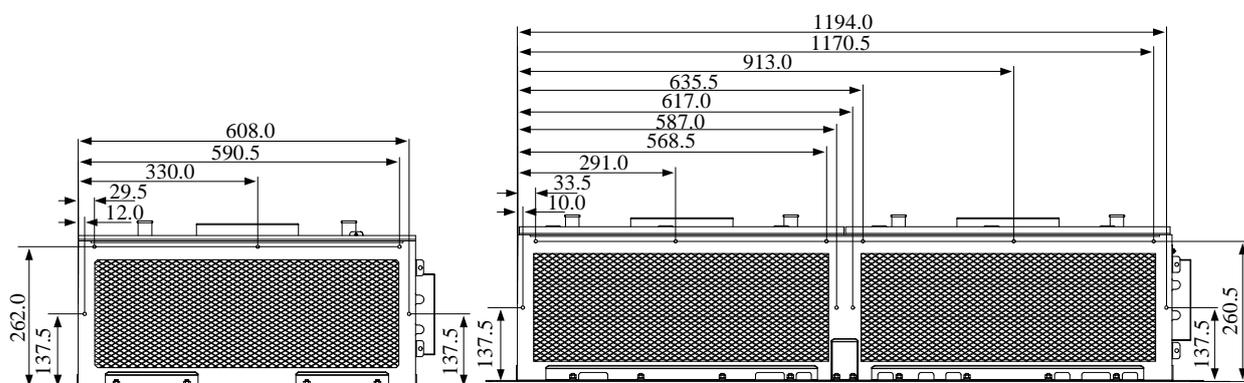


图13 FAN-1

图14 FAN-2

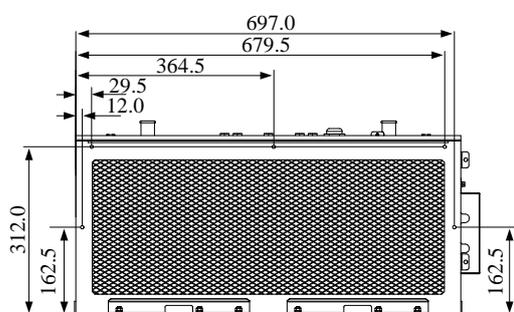


图15 FAN-3

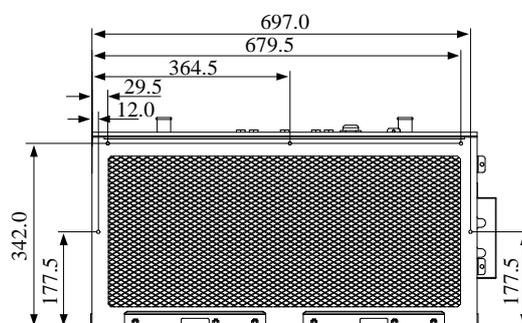


图16 FAN-4

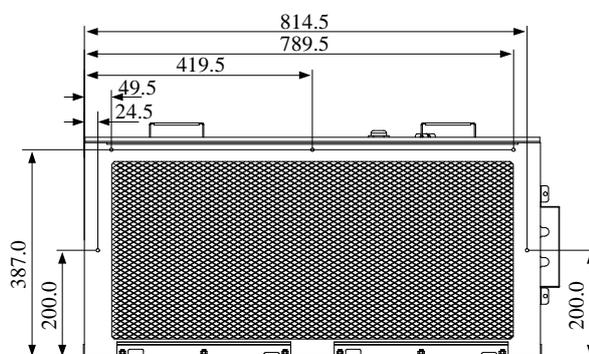


图17 FAN-5

## 附录九 缩略词

表3 缩略词含义

缩略词	含义	缩略词	含义
ASR	速度调节器	FAR	频率到达检出宽度
ACR	电流调节器	FDT	频率水平检测信号
AI	模拟输入	FHL	频率上限限制
AO	模拟输出	FLL	频率下限限制
CCI	模拟电流输入	FWD	正转
DI	数字输入	FRS	自由停车输入
DO	数字输出	I <sub>e</sub>	电机额定电流
EMI	电磁干扰	OL	过载检出信号
F <sub>max</sub>	变频器最大输出频率	PG	光电测速编码器
F <sub>H</sub>	变频器上限频率	REV	反转
F <sub>L</sub>	变频器下限频率	VCI	模拟电压输入
F <sub>b</sub>	基本运行频率	Φ <sub>e</sub>	电机额定磁通量