



**徐州中矿大传动与自动化有限公司**  
CHINA MINING DRIVES&AUTOMATION CO.,LTD

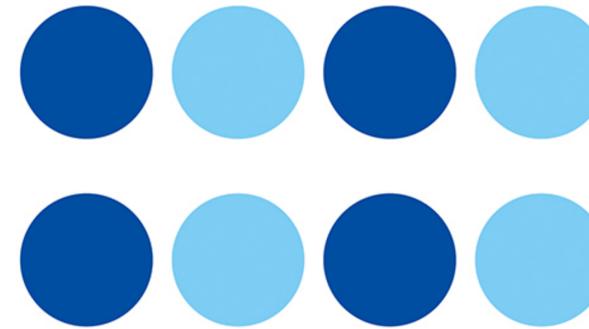
地址：徐州高新区第二工业园珠江路7号

网址：www.zkcd.com.cn

邮箱：sell@zkcd.com.cn

电话：0516-80139918（营销中心） 0516-80139929（行政办公室）

传真：0516-80139718（营销中心） 0516-80139928（行政办公室）



**ACD 系列**  
大功率高性能变频器  
OPERATING INSTRUCTION  
**使用说明书**

# 目 录

## 前 言

感谢您使用徐州中矿大传动与自动化有限公司的产品！

我公司所生产的“ACD 系列大功率高性能变频器”产品自 2007 在中国煤炭行业得到应用以来，得到了广大用户的认同，并且各用户在使用中，也针对实际情况对我公司产品提出了许多有价值的意见，使我公司的产品能不断完善，不断创新，在此，向所有提出宝贵意见的用户和朋友表示衷心的感谢

本说明书详细介绍了 ACD 系列变频器的功能特性及使用方法，系统的指导用户完成变频器选型、电气连接、安装调试、参数设定、常见故障排除以及日常维护等工作。为了使广大用户更好的了解我公司变频器产品，也为了更好的使用和维护好我公司变频器产品，特编写此说明书。

ACD 系列变频器产品采用国际主流的模块化设计理念，可单独提供功率单元、变频器单元、滤波单元或整套柜机，从而满足不同类型客户的需求。ACD 系列产品可应用在需要高过载能力、高可靠性、持续作业的场所，特别适用于矿山提升机、风机、带式输送机、水泵以及船舶、钢厂轧机等领域。

为持续提升产品性能以满足用户更高的应用要求，本公司可以根据客户特殊应用需求进行一对一按单设计服务，为客户提供多种应用解决方案，以满足客户各种精确控制需求，提高客户工程传动应用的便利性。

本说明书是按照《GB9969 - 2008 工业产品使用说明书 总则》的要求进行编写的，我们已经校对了本说明书的内容，其中所介绍的硬件及软件与实际设备是一致的，但是仍然有可能存在差异，因此我们不能保证它们完全相同，本说明书提供的资料也不一定与最新的产品完全吻合，我们会在产品升级和改进时同时更新说明书，请尽量使用最新版本的说明书，以免影响设备的使用。

技术支持：0516 - 80139921

销售支持：0516 - 80139918

网址：www.zkcd.com.cn

未经授权复制传输或使用本文件及其内容是不允许的，违者将负赔偿责任，所有权力包括专利权授予的权力及应用型号或设计的注册权将被我公司保留。

## 第一章 安全及应用注意事项

1.1 安全信息定义 .....	1
1.2 警告标识 .....	1
1.3 安全指导 .....	1
1.4 注意事项 .....	3
1.5 产品环境要求 .....	4
1.6 规范标准 .....	5

## 第二章 产品信息

2.1 产品概述 .....	6
2.2 产品数据铭牌 .....	6
2.3 型号名称 .....	7
2.4 主要额定电参数 .....	8

## 第三章 变频器原理

3.1 全数字变频矢量控制器 .....	10
3.2 三电平整流器 .....	11
3.3 三电平逆变器 .....	12

## 第四章 配套装置及典型应用

4.1 变频器配套装置 .....	13
4.2 变频器在提升系统中典型应用 .....	19

## 第五章 机械与电气安装

5.1 吊装、运输注意事项 .....	24
5.2 开箱注意事项 .....	26
5.3 贮存 .....	27
5.4 机械安装 .....	28
5.5 电气安装 .....	35
5.6 变频器接口 .....	40

## 第六章 操作及故障处理

6.1 操作说明 .....	43
6.2 触摸屏操作显示与应用举例 .....	46
6.3 故障诊断及对策 .....	52

## 第七章 日常维护及保养

7.1 操作注意事项 .....	56
7.2 检修作业注意事项 .....	56
7.3 日常检查 .....	57
7.4 定期维护与保养 .....	58
7.5 长期不使用时的维护、保养 .....	61
7.6 报废注意事项 .....	61

## 第八章 服务与声明

8.1 售前服务 .....	62
8.2 售中服务 .....	62
8.3 售后服务 .....	63
8.4 重要声明 .....	64

## 附件 A 变频器主回路连接示意图

1、变频器典型连接方式 .....	65
2、变频器动力电缆标记号 .....	67

附件 B 变频器外观尺寸及常规摆放顺序 .....	69
---------------------------	----

# 第一章 安全及应用注意事项

## 1.1 安全信息定义

**危险**：表示如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。

**警告**：表示如不遵守相关要求，可能造成严重的人身伤害或者设备损坏。

**禁止**：表示如不遵守相关要求，可能会造成设备损坏或人身伤害。

**高温**：表示器件或部件可能处于高温状态，禁止触摸。

**注意**：表示为了确保设备正常运行而采取的步骤。

**合格的专业人员**：是指必须经过专业的电气培训和安全知识培训并考试合格的人员，已经熟悉本设备的安装调试、投入运行

## 1.2 警告标识

本手册中使用了下列警告标识：

标识	名称	说明	简写
 危险	危险	如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。	
 警告	警告	如不遵守相关要求，可能造成严重的人身伤害或者设备损坏。	
 禁止	静电敏感	如不遵守相关要求，可能会造成设备损坏或人身伤害。	
 高温	注意高温	表示器件或部件可能处于高温状态，禁止触摸。	
注意	注意	为了确保设备正常运行而采取的步骤。	注意

## 1.3 安全指导

### 1.3.1 搬运与安装

	<ul style="list-style-type: none"> <li>整机安装必须使用吊车。</li> <li>单元拆装必须使用专用工具。</li> <li>在搬运过程中防止柜体倾倒。</li> <li>禁止将柜体安装在易燃物上，并避免紧密接触易燃物。</li> <li>安装或维护完毕后，要及时清理柜内遗留的螺丝、电缆、铁屑及其他金属导电物，否则可能导致产品损坏。</li> <li>禁止用潮湿物品或身体部位接触产品，否则有触电危险。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择合适的搬运和安装工具，避免设备损坏或人身伤害。安装人员必须采取机械防护措施保护人身安全。</li> <li>搬运和安装过程要保证柜体不遭受到物理性冲击和振动。</li> <li>请在合适的环境下安装和使用。</li> <li>柜体务必采取可靠接地措施。</li> </ul>

### 1.3.2 上电前检查

客户收到产品后在安装上电前需要进行如下检查：

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 检查所有的线路连接情况是否正常；</li> <li>◇ 检查机型标识和所订购机型是否一致；</li> <li>◇ 检查柜体内元器件及外壳有无损坏或是否有水渍等异常情况；</li> <li>◇ 确认电网电压是否在产品的允许输入电压范围内；</li> <li>◇ 确认负载电机实际运行电流是否小于产品的额定电流；</li> <li>◇ 确认产品的实际使用环境条件是否符合产品使用要求；</li> <li>◇ 确认输入及输出动力电缆载流量选型是否符合实际负载要求；</li> <li>◇ 确认附件选型及外围配套设备是否正确安装；</li> <li>◇ 确认所有接地系统是否正确接地。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 高压供电时严禁断开控制柜控制电源；</li> <li>◇ 严禁将易燃材料存放在柜内、柜上及附近，包括设备图纸和手册；</li> <li>◇ 长距离运输时请使用平坦的平板车运输变频器，并保证安装系统产品柜的底座是水平的；</li> <li>◇ 进行操作时，必须严格遵守正确的操作规程；</li> <li>◇ 只有专业技术人员才能安装、检修和维护该系统。</li> </ul>

### 1.3.3 调试和运行

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 在对设备进行任何安装或维护前，请断开电源，电源切断后的等待时间不短于本产品上标示的时间；</li> <li>◇ 在接通供电电源前，请检查电缆的连接情况；</li> <li>◇ 当单元连接时，不要做任何耐压测试，在对电机或电机电缆做任何耐压或绝缘测试前，必须断开电机电缆；</li> <li>◇ ACD 系列产品在运行时，内部有高压，禁止打开柜门。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 如果变频器的主电路带电，即使电机不运转，电机端也有可能带电；</li> <li>◇ 不要频繁的断开和闭合 ACD 系列变频器的输入电源；</li> <li>◇ 设备在运行前，必须关闭柜门，否则有触电危险；</li> <li>◇ 在使用设备前务必仔细阅读本产品手册。</li> </ul>

### 1.3.4 保养和维护

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ ACD 系列产品的维护，检查或部件更换必须由经过培训并合格的专业人员进行操作；</li> <li>◇ 在进行端子接线操作之前，必须切断所有电源，电源切断后的等待时间不短于本产品上标示的时间；</li> <li>◇ 保养、维护和元器件更换过程中，必须采取措施以避免螺丝、电缆等导电物体进入变频器内部。</li> <li>◇ 操作光纤时应非常仔细，插拔光纤时，切勿触碰光纤传导截面（玻璃纤维），因为光纤传导截面对灰尘及油污极为敏感。光纤允许最小弯曲半径为 35mm。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 请用合适的力矩紧固螺丝。</li> <li>◇ 保养、维护和更换元器件时，必须避免变频器及元器件接触或附着易燃物品。</li> <li>◇ 不能对变频器进行绝缘耐压测试，不能使用兆欧表测试变频器的控制回路，进行电机绝缘耐压测试时必须将变频器输出端断开。</li> <li>◇ 保养、维护和元器件更换过程中，必须对变频器及内部元器件做好防静电措施。</li> </ul>

### 1.4 注意事项

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 进行任何维护或检修工作之前，必须严格遵守正确的操作规程；</li> <li>◇ 在确认系统已断电和冷却后，方可对系统进行维护和检修操作；</li> <li>◇ 在进行设备安装和电气接线时，必须依据国家标准、行业标准；</li> <li>◇ 关断输入断路器开关以后柜内仍然存在电压，请检查并确认没有电压存在后方可操作；</li> <li>◇ 使用的仪器要符合耐压要求，并保持仪器的外壳良好接地；</li> <li>◇ 测量柜内元件时须十分小心，严禁表棒碰在一起或接触到其他端子；</li> <li>◇ 只有专业技术人员才能安装、检修和维护该系统。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ ACD 系列变频器是适用于三相异步或同步电动机的调速，不能改作其他用途，否则有发生故障的危险。</li> <li>◇ 系统的进线侧，应配用高压断路器及综合保护装置；</li> <li>◇ 保证设备及系统良好接地；</li> <li>◇ 必须在系统安装就位后进行配线；</li> <li>◇ 配线作业必须由专业技术人员按照有关电业安全作业标准进行；</li> <li>◇ 电源电压必须与变频器输入电压额定值一致；</li> <li>◇ 系统的输出端子（U，V，W）严禁连接至交流电源。</li> <li>◇ 系统必须在各电气柜门关闭后，才能通电运行，严禁在变频器高压电源在线的情况下强制打开柜门；</li> <li>◇ 严禁采取通断电网侧断路器的方式来控制高压变频器的启停。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 严禁用湿手操作开关；</li> <li>◇ 严禁在接通电源的情况下触摸变频器的端子；</li> <li>◇ 保养、维护和元器件更换过程中，必须对变频器及内部元器件做好防静电措施。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 设备在运行时，高温器件或部件，禁止触摸，以免烫伤。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 本使用手册中的图例仅为了说明，由于是系列化产品的通用使用手册，外形图仅适用于 ACD 系列的部分产品，可能与您订购的产品有所不同。</li> <li>◇ 由于产品升级或规格变更，以及为了提高手册的便利性和准确性，本手册的内容会及时进行变更。</li> <li>◇ 如发现产品有问题或不符合您订购的规格，或在运输过程中有损坏，请您尽快和本公司联系以便尽快解决问题。</li> <li>◇ 由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司销售部联系。</li> <li>◇ 如果您在使用中仍对一些使用问题不明，请与本公司客服中心联系。</li> <li>◇ 客服电话：0516-80139789</li> </ul>

### 1.5 产品环境要求

为了充分发挥 ACD 系列产品的性能，长期保持其安全稳定运行，安装环境非常重要，请参照下表中的环境标准来安装使用。

环境条件		满足标准
工作环境	安装场所	传动系统垂直安装于室内坚固的基座上。
	环境温度	-10°C ~ 50°C，40°C 以上须降额使用。
	相对湿度	5% ~ 95%
	其他气候条件	无凝露、结冰、雨、雪、雹等，太阳辐射低于 700W/m <sup>2</sup> ，气压 80~110KPa
	盐雾和腐蚀性气体含量	污染等级 2
	灰尘和固体颗粒含量	污染等级 2
	海拔高度	低于 1000 米，海拔 1000 米以上要降额使用
储存环境	振动	最大振幅加速度不应超过 5.8m/s <sup>2</sup> 。
	储存场所	存放在干净、干燥的室内场所
	环境温度	-40°C ~ 65°C
	相对湿度	5% ~ 90%
运输环境	存放时间	建议存放时间不超过 6 个月
	运输工具	在标准包装箱中，可采用汽车、火车、轮船等交通工具运输。
	环境温度	-40°C ~ 40°C
	相对湿度	40°C 时，低于 95%
	振动	正弦振动 9 ~ 200Hz 时，15m/s <sup>2</sup> 。

### 1.6 规范标准

ACD 系列变频器的设计、生产制造参照了最新版本的国家标准（GB 或 GB/T）及国际电工委员会标准（IEC）及国际单位制（SI），作为最低设计技术指标，其相关部门技术参数可以满足的国家标准（GB 或 GB/T）及国际电工委员会标准（IEC）要求。

参照和执行标准：

标准号	规范性引用文件
GB/T 191-2008	包装储运图示标志
GB/T 3797-2016	电气控制设备
GB 4208-2017	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 9969-2018	工业产品使用说明书 总则
GB/T 12668.2-2002	调速电气传动系统 第 2 部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定
GB/T 12668.3-2012	调速电气传动系统 第 3 部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法
GB/T 12173-2008	矿用一般型电气设备
GB/T 12325-2008	电能质量 供电电压允许偏差
GB/T 14549-1993	电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543-2008	电能质量 三相电压允许不平衡度
GB/T 15945-2008	电能质量 电力系统频率允许偏差
MT 209-1990	煤矿通讯、检测、控制用电子电子产品通用技术要求
MT 210-1990	煤矿通讯、检测、控制用电子电子产品基本实验方法
AQ1043-2007	矿用产品安全标志标识
MT 1099-2009	矿用变频调速装置
	煤矿安全规程

## 第二章 产品信息

### 2.1 产品概述

#### 2.1.1 产品简介

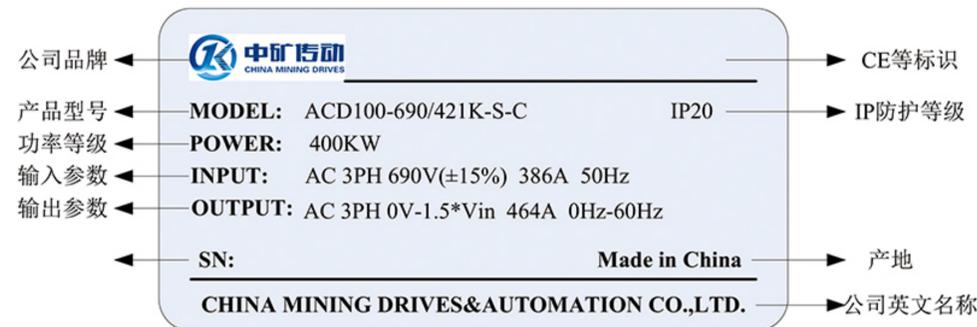
公司 ACD 系列产品采用交-直-交三电平变频技术，整流部分采用全控整流器，实现了功率因数 >0.98 的控制，网侧谐波无需治理，达到国家标准。

ACD 系列变频器采用三电平 PWM 整流器实现了网侧电流单位功率因数正弦波控制，主动消除变频装置对电网的谐波污染，提高调速系统的功率因数，节约了电能。在保证“绿色变频”的同时，对直流母线电压的控制具有良好的动态响应，为三电平逆变器提供平稳的电平，提升了变频器的调速性能。逆变部分结合不同电机的矢量控制，采用了先进的控制算法和参数辨识算法，实现了不同电机的高性能控制。具有功率损耗小、输出波形好等优点，电机运行平稳、噪声小。

#### 2.1.2 性能指标

经“国家电控配电设备质量监督检验中心”检测可知：系统网侧电压总谐波畸变率最大仅为 1.17%，电流总谐波畸变率最大仅为 2.9%，功率因数达到 0.9948，满足国家标准。现场运行结果表明，双三电平大功率高性能变频器具有优良的控制性能，真正实现了节能调速和绿色环保的高度结合。

### 2.2 产品数据铭牌



注意：只有产品通过 CE 等认证，才会在相应位置显示相应的标识。

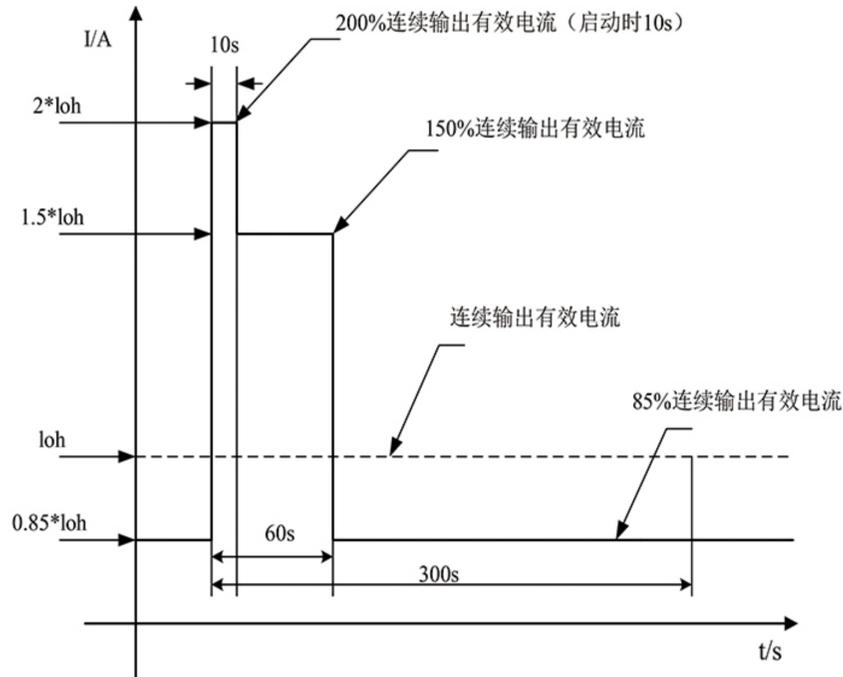
### 2.3 型号名称

ACD 系列变频器型号命名规则如下：

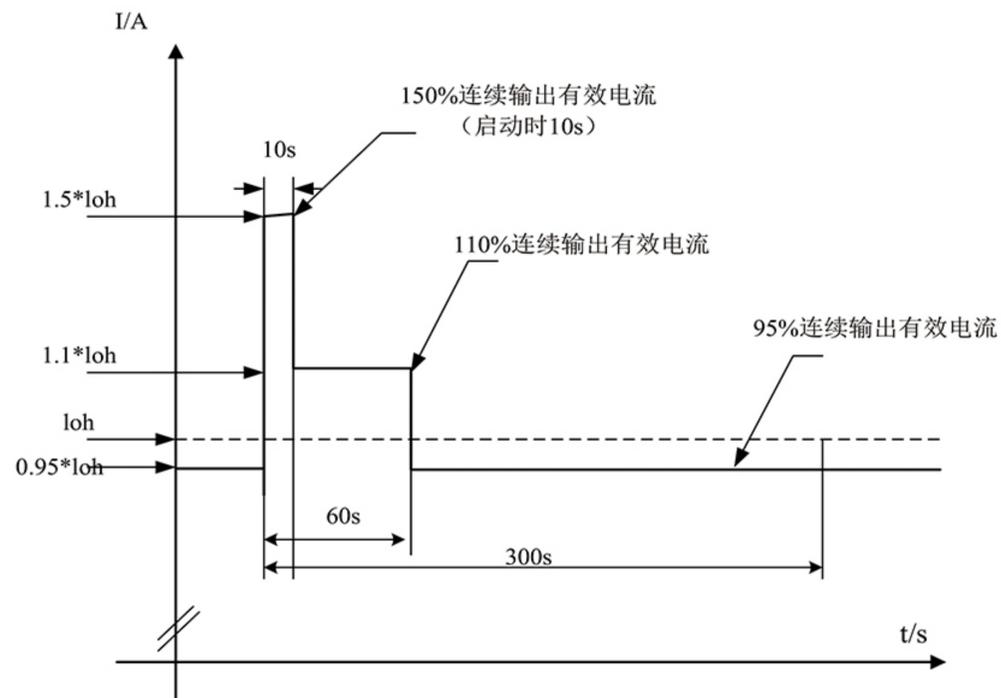
$\frac{AC}{①} \quad \frac{D}{②} \quad \frac{1000}{③} - \frac{690}{④} / \frac{560}{⑤} - \frac{TB}{⑥} - \frac{C}{⑦} - \frac{F}{⑧}$

字段	标识	标识说明	命名举例
产品系列	①	交直交变频	ACD : ACD 系列变频器
	②	驱动装置	
	③	变频器系列	
产品参数	④	变频器输出电压	690 : 输出电压 690V
			1140 : 输出电压 1140V
			1500 : 输出电压 1500V
			2300 : 输出电压 2300V
			3300 : 输出电压 3300V
⑤	变频器额定输出功率	560 : 额定输出功率 560KVA	
产品类型	⑥	电机类型	Y : 鼠笼式电动机
			YR : 绕线式电动机
			TY : 永磁同步电动机
			TB : 单绕组同步电动机
			TD : 双绕组同步电动机
			Y2 : 鼠笼式双电动机
			YR2 : 绕线式双电动机
			TY2 : 永磁同步双电动机
			TB2 : 单绕组同步双电动机
			TD2 : 双绕组同步双电动机
⑦	结构类型	M : 模组式	
		C : 单元式	
		MB : 模组并联式	
		CB : 单元并联式	
⑧	冷却方式	F : 风冷	
		W : 水冷	

## 2.4 主要额定电参数



重过载应用曲线图



轻过载应用曲线图

## 第三章 变频器原理

在主回路设计上，我们采用先进的背靠背三电平二极管钳位拓扑结构，见图 3-1，三电平结构可大大减轻  $du/dt$  对功率器件和电机绝缘的影响，降低功率设备的 EMI 水平，减小系统损耗。同时背靠背拓扑利于功率系统结构化设计，利于维护，使系统可靠性大大增强。

在波形质量上，三电平变频器输出相电平为九阶梯波，对比常规变频器电压和电流畸变率大大减小，系统的  $du/dt$  和波形畸变率影响将非常小，且电流波形基本无畸变，系统运行更加安全、可靠。

在控制方式上，通过高性能矢量控制算法，将功率变换装置和电机作为整体考虑，实现高性能调速的前提下，对网侧功率因数、网侧谐波、电机定子侧等系统关键指标进行调控，满足系统在较低的开关频率、较小的进线电抗实现能量双向流动、单位功率因数以及正弦的网侧电流，使变频器对电网无污染，做到真的“绿色变频”。

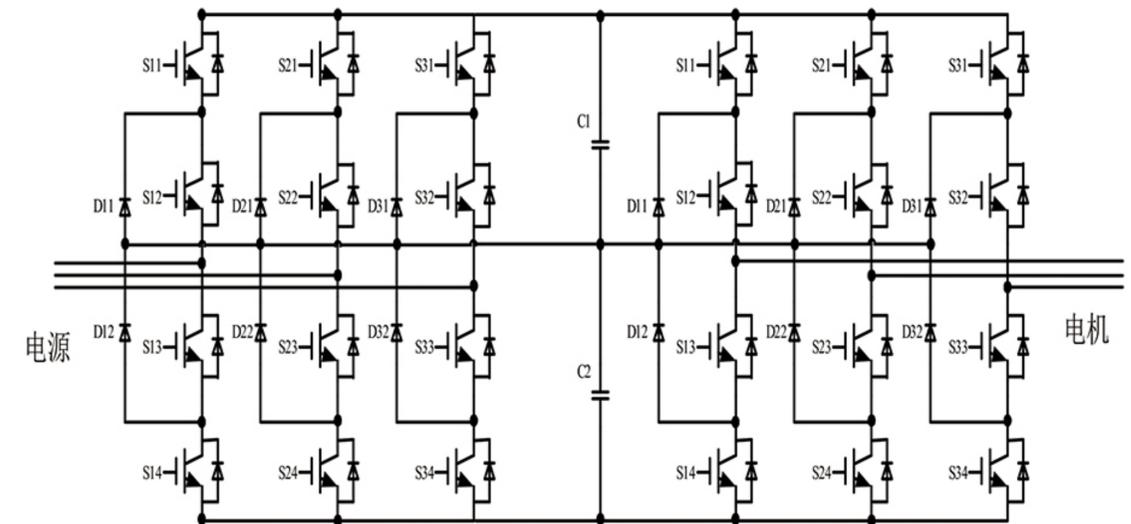


图 3-1 变频器主回路拓扑图

### 3.1 全数字变频矢量控制器

全数字变频矢量控制器采用 DSP+FPGA 结构,以 32 位数字信号处理器为核心,实现:速度闭环控制、单位功率因数控制、变频矢量控制、电流闭环控制,故障诊断等功能。图 3-2 为控制器架构:

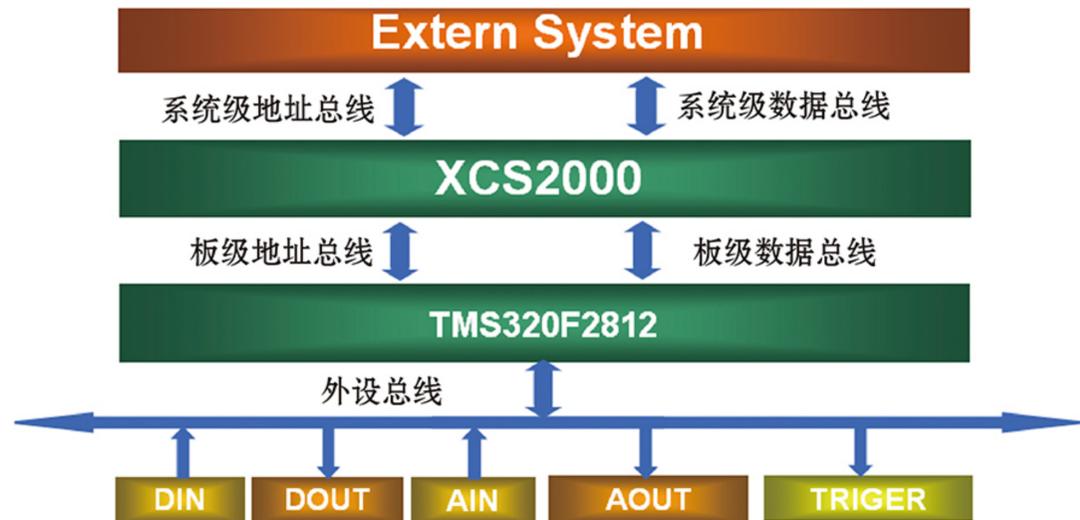


图 3-2 控制器架构

采用模块结构,系统主要包括:

- 1) 高速中央处理单元(可多处理器并行工作);
- 2) 输入输出单元;
- 3) A/D 采样和 D/A 变送单元;
- 4) 脉冲触发单元;
- 5) 总线架构。

#### 硬件功能说明

硬件系统包括核心 CPU 板、脉冲板、电源板,在出厂前均已完成内部接线,用户使用时至需通过“用户接线端子”接线,详细参见“用户接线端子介绍”。

##### ■ CPU 板

核心 CPU 板主要由以下部分组成:

- (1) DSP 子系统:主要完成电机控制算法,实时保护、单元诊断等。
- (1) FPGA 子系统:主要完成 PWM 输出、单元通讯、与 DSP 的实时数据交互、系统时钟等。

##### ■ 脉冲板

负责三电平整流器或逆变器的控制,主要完成矢量控制算法。对于单绕组电机需要两套脉冲板,一套整流、一套逆变;对于双绕组电机或双电机则需要四套。

##### ■ 电源板

为整个机笼的控制板供电。

### 3.2 三电平整流器

#### 拓扑结构:

我公司采用的三电平 PWM 整流器实现了网侧电流单位功率因数正弦波控制,全控整流,主动消除变频装置对电网的谐波污染,提高调速系统的功率因数,节约了电能。对直流母线电压的控制具有良好的动态响应,为三电平逆变器提供平稳的电平,提升了变频器的调速性能。

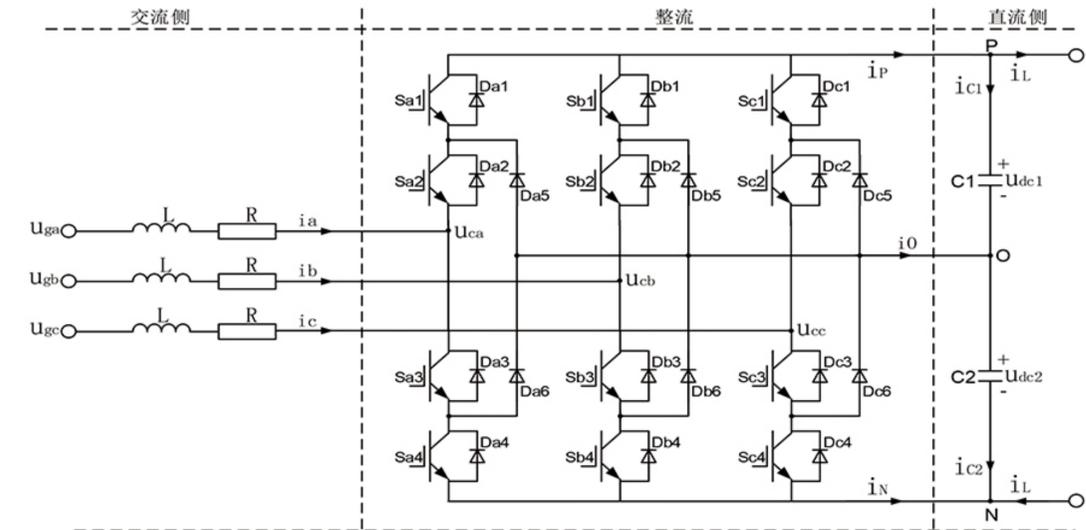


图 3-3 三电平整流器拓扑结构

图 3-4 为三电平整流器馈入电能的波形,由图可知 A 相电压与电流同相位,表示吸收功率。图 3-5 为三电平整流器馈出电能的波形,由图可知 A 相电压与电流反相位,表示回馈功率。

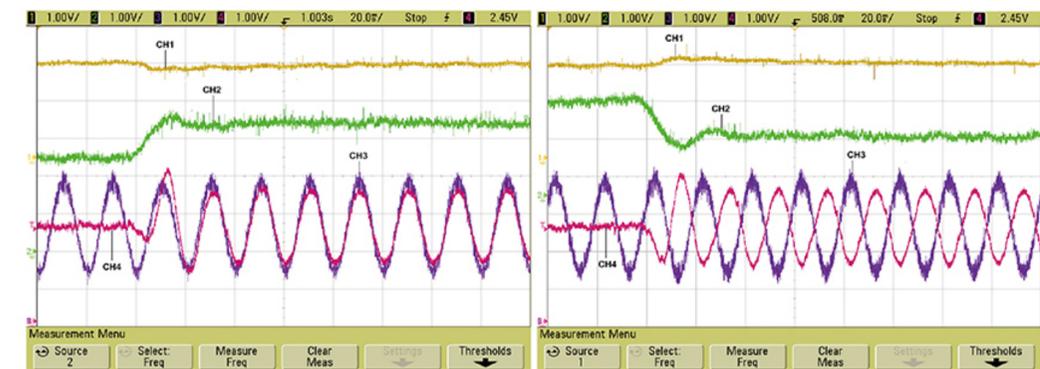


图 3-4

图 3-5

三电平整流器馈出和馈入网侧电压电流波形

#### 性能指标:

由现场检测报告可知:系统网侧电压总谐波畸变率 THDu 最大仅为 1.17%,电流总谐波畸变率 THDi 最大仅为 2.9%,功率因数达到 0.9948,满足国家标准。现场运行结果表明基于双三电平功率变换器励磁同步电机矢量控制解决方案具有优良的控制性能,真正实现了节能调速和绿色环保的高度结合。

系统网侧性能指标

	电压谐波 (%)	电流谐波 (%)	功率因数
A相	0.99	2.9	0.9948
B相	1.17	2.8	
C相	0.91	2.8	

### 3.3 三电平逆变器

#### 拓扑结构：

三电平逆变器的拓扑结构与整流器类似，只是输出侧接电动机的三相线圈。输出电压  $dv/dt$  大大降低，减小了对电机的慢性损坏。图 3-6 逆变典型电气原理图。

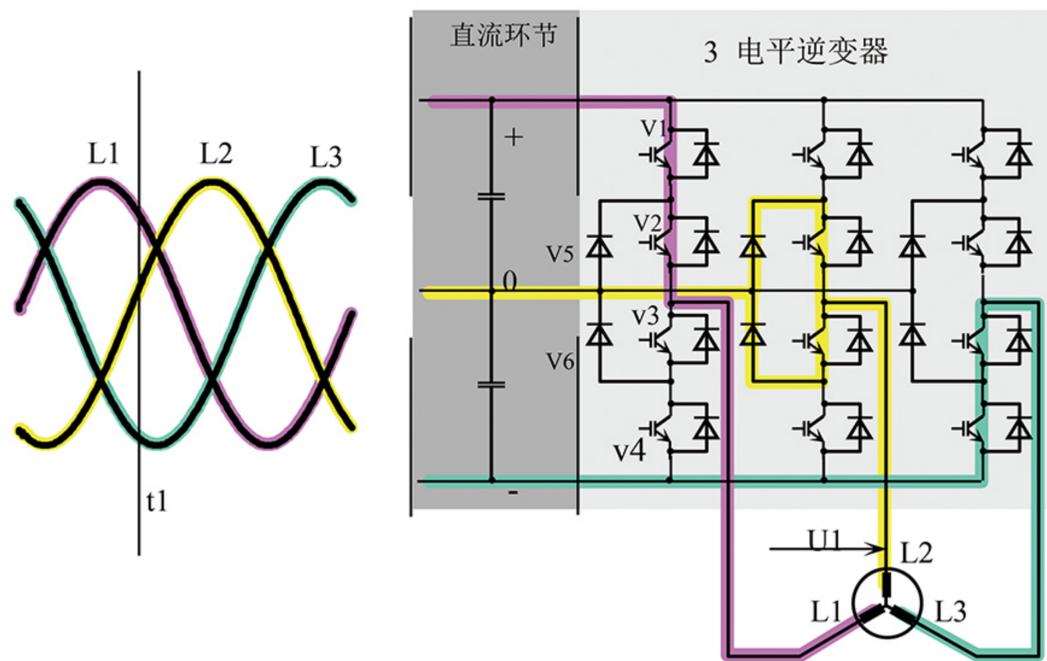


图 3-6 逆变典型电气原理图

## 第四章 配套装置及典型应用

### 4.1、变频器配套装置

根据不同的应用场景，变频器需要配套相关装置完成对电机的调速控制。本节主要内容：变频器配套装置的选型和使用注意事项，见下列详细介绍：

#### 4.1.1 进线滤波电抗器

采用三相交流铁芯进线滤波电抗器，可平滑从变频器接收的电流并减小电源电流中的谐波分量。通过减小电流谐波可使整流器中的功率部件以及直流母线电容器减少热量产生并减小对电网的反作用。通过使用进线滤波电抗器可以延长变频器的使用寿命。

进线滤波电抗器的选型根据变频器的型号配套选型

电抗值 mH	电流	电压	其它
0.5/0.6/0.7/0.8 等几档，具体选型联系售前技术支持	根据电机额定电流取整。要求 1.8 倍额定电流不饱和	根据变压器二次侧电压值选取	三相铁芯电抗器的外形尺寸、重量、摆放位置，选型完成后确认

注：

1、变压器外形尺寸是指占 具体实际外形尺寸请与我公司技术人员联系。

#### 4.1.2 水冷系统

配套标准内水冷却回路，同时还配备外部散热器。

水冷系统采用纯水及乙二醇做循环介质，循环介质从变频器带来的热量通过水-风热散热器排到外界空气中。循环介质在完全密闭条件下工作，工作过程中避免了循环介质的蒸发损失，不会出现因结垢、长菌造成的堵塞，不会造成对换热器及管道的腐蚀。

水冷系统的电控部分是以可编程控制器为核心，另配有模数转换单元、文本显示器、各种在线变送器组成的自动化控制系统。触摸屏显示冷却系统各项运行参数，参数超标时显示各项报警信号和跳闸信号。并可将这些数据通过 MPI 通讯或硬件接线上传给变频器，实现变频器对水冷系统监视和控制。水冷系统的启停由变频器自动控制。进出水温差  $\leq 10^{\circ}\text{C}$

电源：三相四线 380V、32KVA 通讯：MPI、DP

DI：启动、停止。信号类型：独立干接点，220V/5A

DO：系统正常、重故障、轻故障。信号类型：独立干接点，220V/5A

选型关键点：

水冷系统选型关键点：

1	变频器功率
2	外置散热器相对水冷控制系统的位置 <sup>1</sup>
3	连接管路走向 <sup>2</sup>
4	当地最低温度，最高温度，湿度
5	当地海拔高度（超出 1000M 特殊设计）
6	当地盐雾环境（离海远近）

提供以上数据资料，综合评定确定水冷系统选型

功率	120KW	240KW
配置	1 台控制柜和 1 台散热器	1 台控制柜和 2 台散热器
	控制柜	散热器（水风方式）
外形尺寸（宽深高）	1200*1000*2000	3100*1500*1350（卧式）
		3100*700*1820（立式）
重量（含水）	1200Kg	1500Kg

注：  
1、1 和 2 影响水冷系统订货周期。  
2、水冷系统控制柜出水口，可以根据现场布局和管路走向设计，典型出水口位置柜体右侧。  
3、散热器，可以根据现场实际需求特殊定制，水风散热器有立式和卧式两种；是否防盐雾；水水散热塔形式；签订技术协议时需要标明，具体安装要求请与公司技术人员联系。

4.1.3 励磁柜

励磁柜主要用于电励磁同步机变频器的配套，作用是给电励磁同步机提供励磁电源。

采用三相可控硅整流，完成对同步电动机转子侧励磁电流调节功能。同时配套有通过电压、电流表，用来指示输入交流电压、输出励磁电压和励磁电流值。励磁柜的主回路拓扑结构如下图所示：

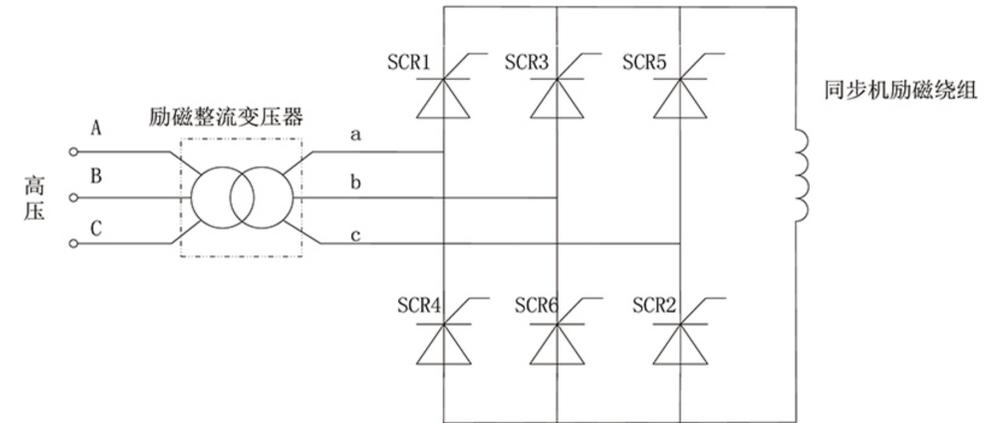


图 4-1 同步机励磁整流柜结构

励磁整流柜交流侧设有快速熔断器，过压保护，同时对于可控硅有完整的 RC 吸收电路，可控硅的触发信号来自调节柜，信号通过光纤传输，大大提高了系统的可靠性。特点如下：

- 1) 可控硅元件选用品牌器件；
- 2) 交流侧进线电压与变压器二次侧电压相匹配；
- 3) 交流侧过压保护；
- 4) 快熔保护；
- 5) 温度保护；
- 6) 阻容吸收装置。

励磁柜主要有两种类型：模块式结构、组件式结构。

当电机励磁参数较小时选用模块式结构，当电机励磁电压和电流较大时选用组件式结构。

励磁进线电压一般不能超过 690V，超过该电压，需要特殊设计。

励磁柜可控硅的选型按照电机励磁额定参数进行计算确定。

我公司根据电机参数提供励磁柜的选型建议。

系列编号	额定电流 A	输出最大电流 A	冷却方式
F-M500-2Q	337	675	风冷
F-M1000-2Q	675	1350	风冷
F-M1000S-2Q	675	1350	水冷
F-K1000-2Q	675	1350	风冷
F-K1300-2Q	878	1755	风冷
外形尺寸 <sup>1</sup> （宽深高）	800*1000*2000		800*1200*2200
重量	500Kg		

注：  
1、深度和高度，根据变频器深度尺寸调整，宽度均相同。  
2、直流电机励磁换向时需要使用四象限主回路，系列型号中“2Q”更换成“4Q”。

#### 4.1.4 绕组切换柜

绕组切换柜提供给双绕组同步电机一种不增加成本情况下冗余功能。系统正常时两套变频器各控制同步电机的一套绕组。通过绕组切换柜实现单台变频器控制同步机双绕组串联运行，使提升机能实现全载半速运行。功能图见下图：

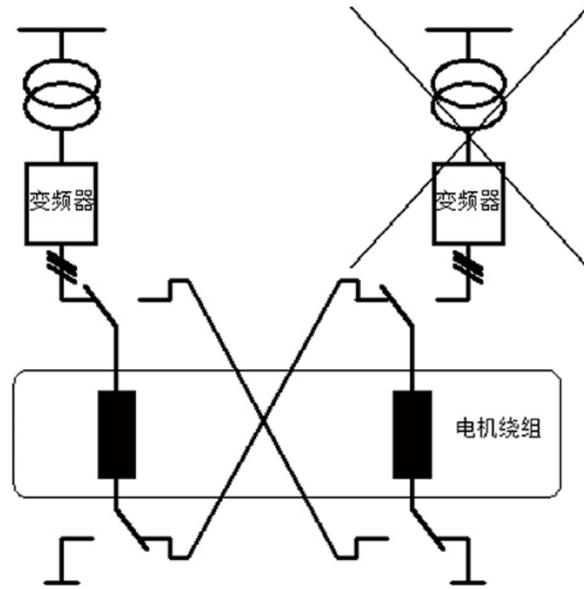


图 4-2 绕组切换示意图

选型参数表：

系列编号	耐压 (V)	额定电流 (A)	外形尺寸 (宽高深)	重量 (Kg)	数量 (台)	配套变频器
ZHL-15-6	1500	600	1000*2000*1000	300	1	输出电压 ≤ 1500V
ZHL-15-10	1500	1000	1000*2000*1000	400	1	
ZHL-15-15	1500	1500	800*2000*1000	400	2	
ZHL-60-6	6000	630	1000*2300*1200	500	2	输出电压 > 1500V

- 注：
- 1、由于连接电缆比较多，进出线方式根据现场情况，在签订技术协议时提供具体要求；
  - 2、进出线方式典型设计：下进下出。

#### 4.1.5 变压器

推荐采用环氧树脂浇注干式整流变压器，为变频器或励磁整流装置提供电源。变压器绕组中埋设温度检测传感器，由数字温度巡检仪检测并显示各测点温度，并给出温度告警信号参与提升机控制及保护。变压器自带风机、温度控制器，可以根据变压器温度自动启停风机为其散热。

变压器常规参数：

序号	名称	参数	备注
1	型号	SCB10	
2	数量		
3	连接组别	Dd0, Dy11	
4	额定容量		
5	变比		
6	阻抗		
7	调压方式	五档, 无载调压	
8	频率	50HZ	
9	绝缘等级	F 级	
10	温升	B 级	
11	测温元件	PT100	
12	冷却方式	AF	
13	防护等级	IP20	
14	安装方式	户内	

变压器选型：

变压器的容量选择：主机提升机按照 1.5 倍电机功率，副井提升机按照 1.2 倍电机功率

变压器参考标准容量及对应短路阻抗：

序号	容量 KVA	短路阻抗 %	外形尺寸 L×B×H (mm)	重量 Kg
1	315	6	1760×1200×1560	2240
2	400	6	1940×1200×1570	2650
3	500	6	1970×1200×1590	2960
4	630	6	2000×1300×1660	3450
5	800	8	2070×1400×1750	3830
6	1000	8	2140×1400×1910	4590
7	1250	8	2190×1500×1980	5150
8	1600	10	2280×1500×2050	5950
9	2000	10	2380×1500×2150	6960
10	2500	10	2430×1500×2220	8150
11	3150	12	2480×1600×2290	8900
12	4000	12	2580×1600×2360	10300
13	5000	12	2720×1600×2450	12200
14	6300	12	3100×1600×2550	14500
15	7000	15	3300×2400×3300	15500

注：

- 1、变压器外形尺寸是指占用空间大小，具体实际外形尺寸请与我公司技术人员联系。
- 2、变压器重量为参考重量，具体实际重量请与我公司技术人员联系。
- 3、变压器漏抗计算：

参考变压器参数：变压器额定容量  $S_n = 3150KVA$

$$U_{1N} = 6000V$$

$$U_{2N} = 3150V$$

短路阻抗比  $U_d^* = 0.12$

$$I_{2N} = \frac{S_N}{\sqrt{3}U_{2N}} = 577.4A$$

$$Z_N = \frac{U_{2N}}{\sqrt{3}I_{2N}} = 3.15\Omega$$

$$Z_K = Z_N U_d^* = 0.378\Omega$$

$$L_\sigma = \frac{Z_K}{W} = \frac{Z_K}{2\pi f} = 1.2mH$$

#### 4.1.6 高压系统

由于提升机控制系统的重要性决定了，需要提供小型独立的高压系统，一般由两台相互电气闭锁的进线柜，一台 PT 柜，多台出线柜，具体数量根据提升机控制系统决定。绕线机双馈变频提升系统还需要增加换向柜，相关参数请与我公司技术支持联系。具体配置参考第五章变频器在提升系统中典型应用。

提升系统高压柜电压一般为 10KV 和 6KV 两种电压等级，现场空间允许推荐使用 KYN28 中置柜。现场改造受限于空间，可以采取非标高压柜，PT 和双路进线集中到一台高压柜，具体型号请与我公司技术支持联系。

KYN28 型电缆下进下出柜体尺寸：800（宽）\*2300（高）\*1500（深）；重量约：600Kg。

变频器对断路器的分断时间要求分断时间 20-50ms。

高压 PT：PT 传感器三相 Y 接法，AC100V，容量 50VA，独立提供，精度 0.5。

#### 4.1.7 编码器

作用：

采集电动机转动角度及速度。

安装：

安装于滚筒侧，与主轴直连，同心度 ≤ 20 丝。

电气参数：

2048 脉冲 / 圈，24VDC 供电，输出 HTL 推挽信号，A+、A-、B+、B-、Z+、Z- 六路信号。连接

电缆采用不低于 0.35 平方美标双绞电缆连接到变频器。

注：

外形尺寸、固定方式以及连接方式，由前期技术支持人员，根据现场情况提供方便稳固的编码器机械连接方案。

## 4.2 变频器在提升系统中典型应用

根据电机不同，变频器在同一提升系统中配置不同，下面介绍部分典型应用，以供参考。

### 4.2.1 鼠笼电动机 / 永磁电机变频器应用

由于鼠笼电机和永磁电机电机结构高度相似，所以变频器控制硬件回路相同。在提升机控制系统中有两种典型应用，见图 4-1 和图 4-2。

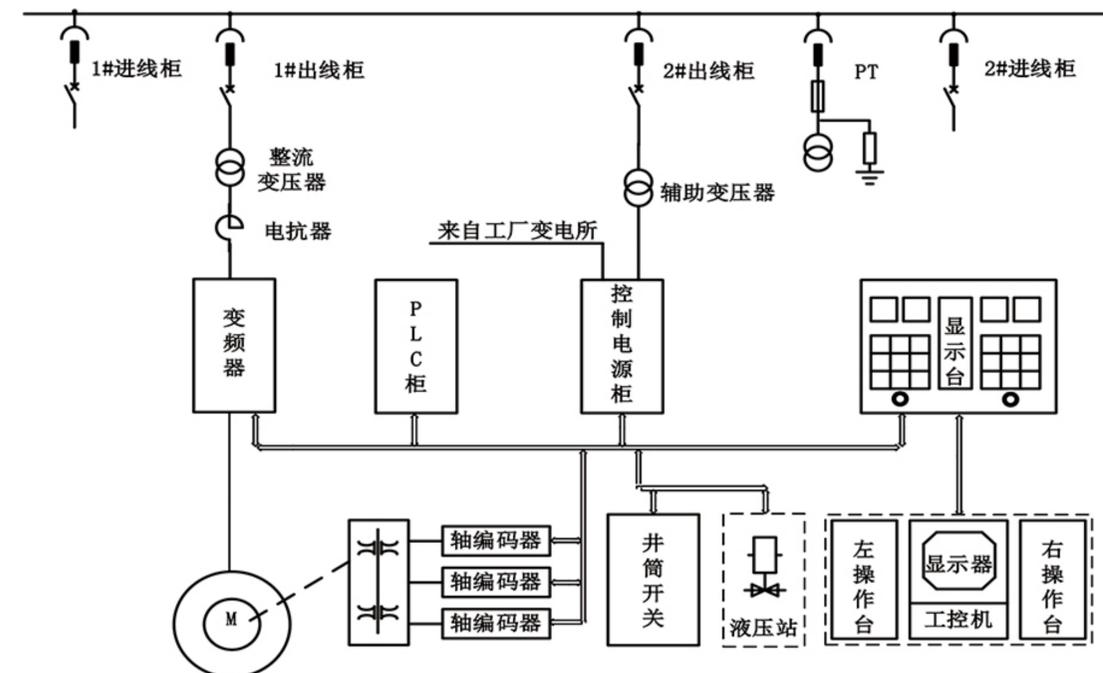


图 4-1 鼠笼电机控制系统图

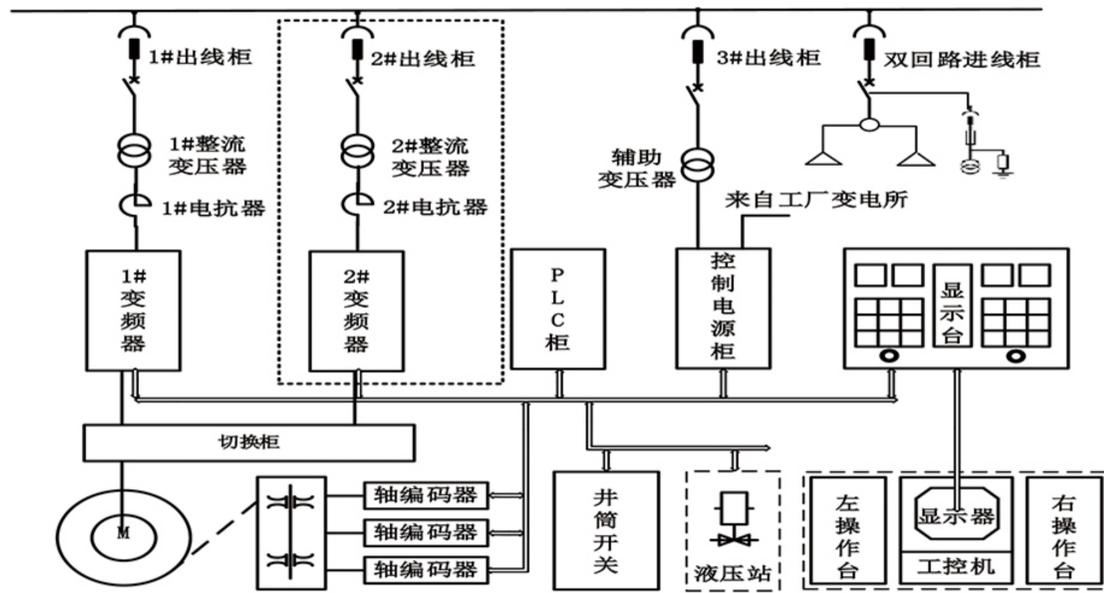


图 4-2 鼠笼电机变频器备用控制系统图

#### 4.2.2 绕线式电动机变频器应用

绕线电动机变频器主要根据电机功率、转子额定电压以及转子额定电流等技术参数进行选择变频器型号。主要针对原电阻控制方式改造完美解决方案。在提升机控制系统中有两种典型应用，见图 4-3 和图 4-4。

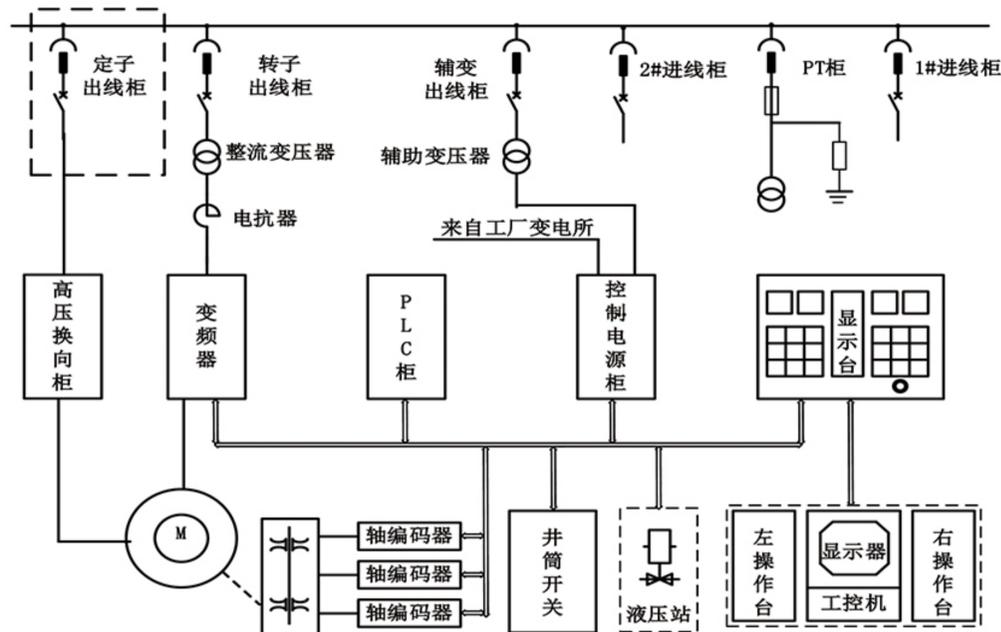


图 4-3 单绕组电机控制系统图

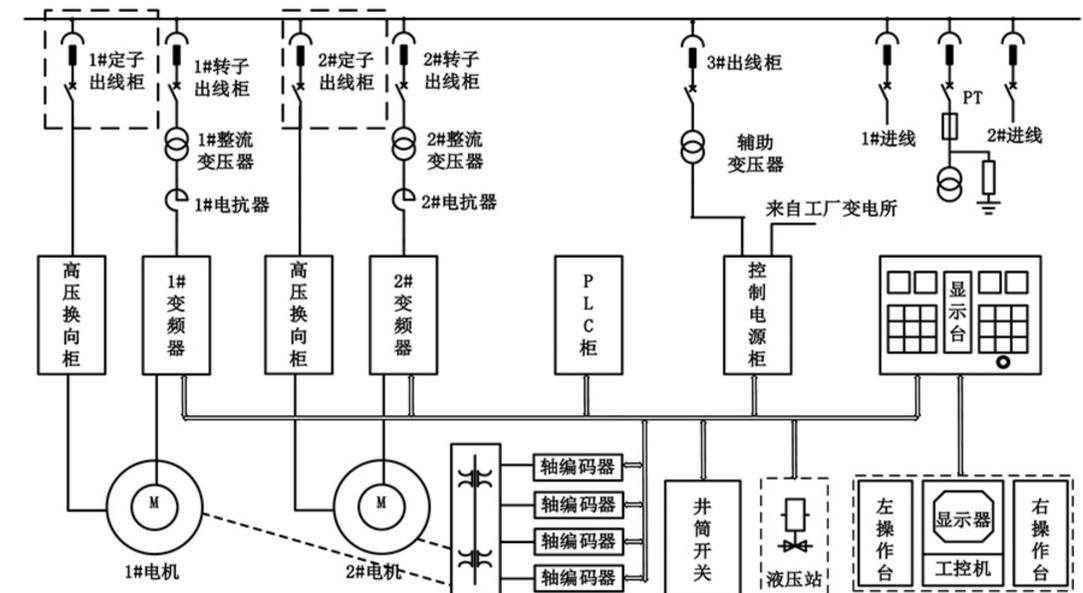


图 4-4 双绕组电机控制系统图

#### 4.2.3 电励磁同步电动机变频器应用

大功率提升系统一般选型同步机变频器控制方式，随着技术发展，它的优势集中体现。电励磁同步机需要选配相对应的励磁柜。同步机控制是励磁柜和变频器共同作用，具体到选型时可咨询我公司技术支持。典型应用下图 4-5，图 4-6，图 4-7，图 4-8。

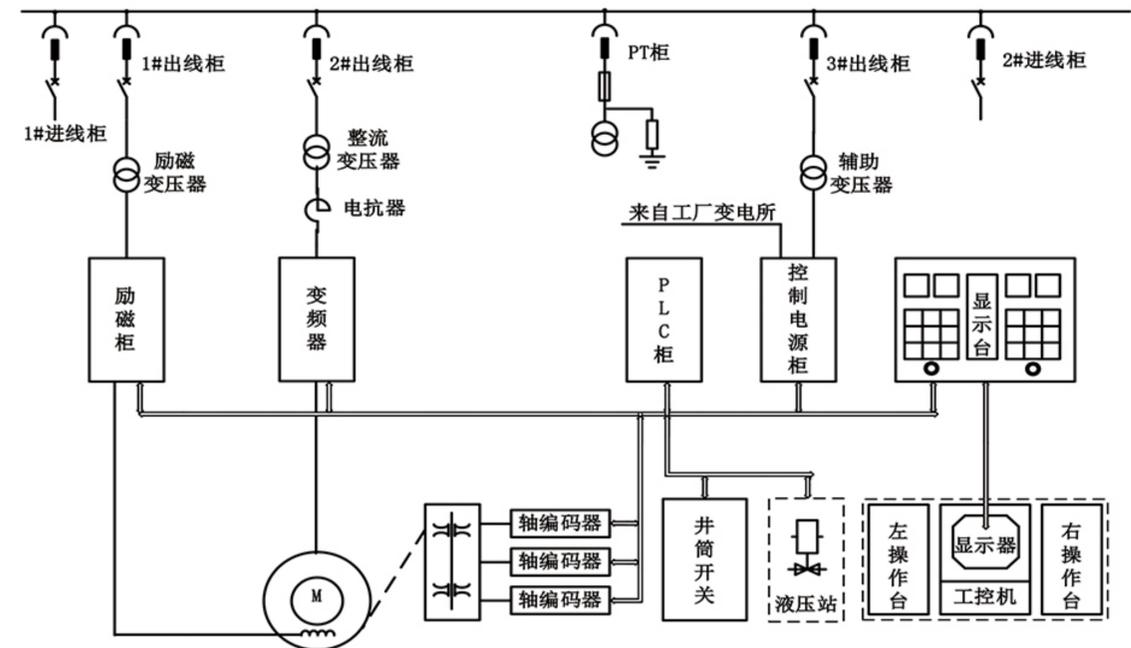


图 4-5 单绕组（或单电机）同步机控制系统图

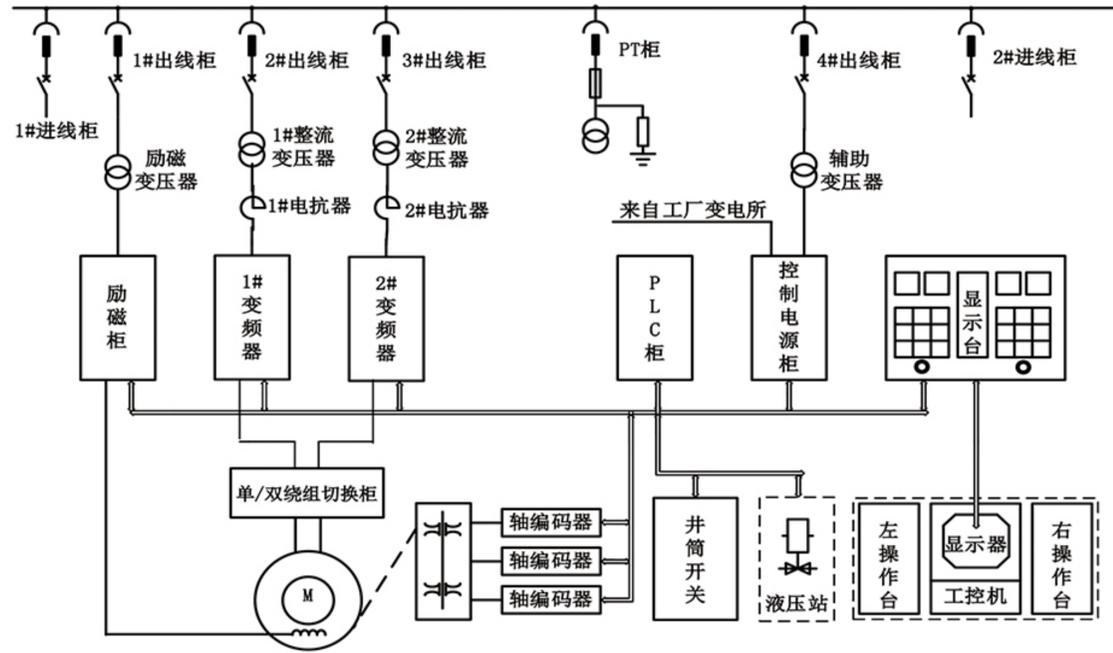


图 4-6 双绕组同步机控制系统图

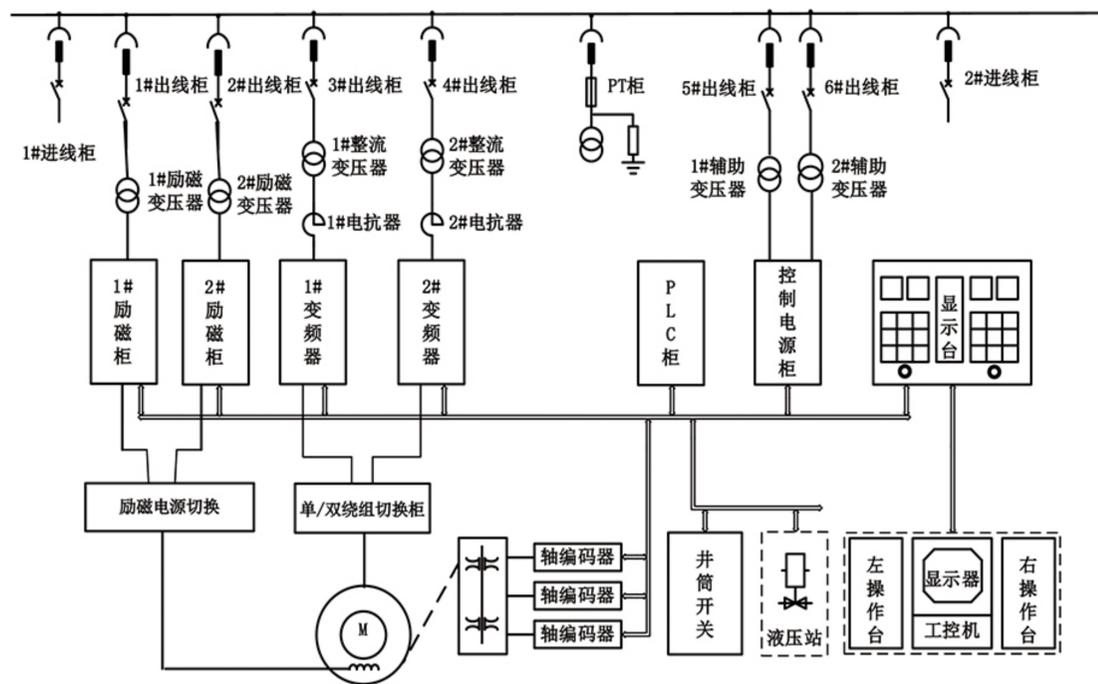


图 4-7 双绕组同步机励磁备用控制系统图

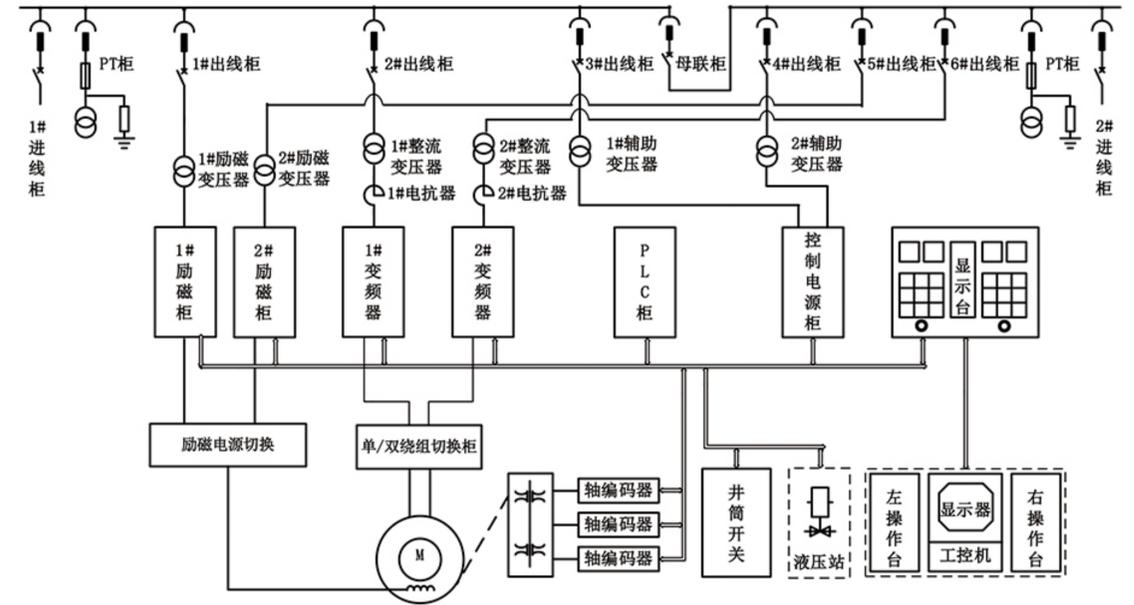


图 4-8 双绕组同步机完全备用控制系统图

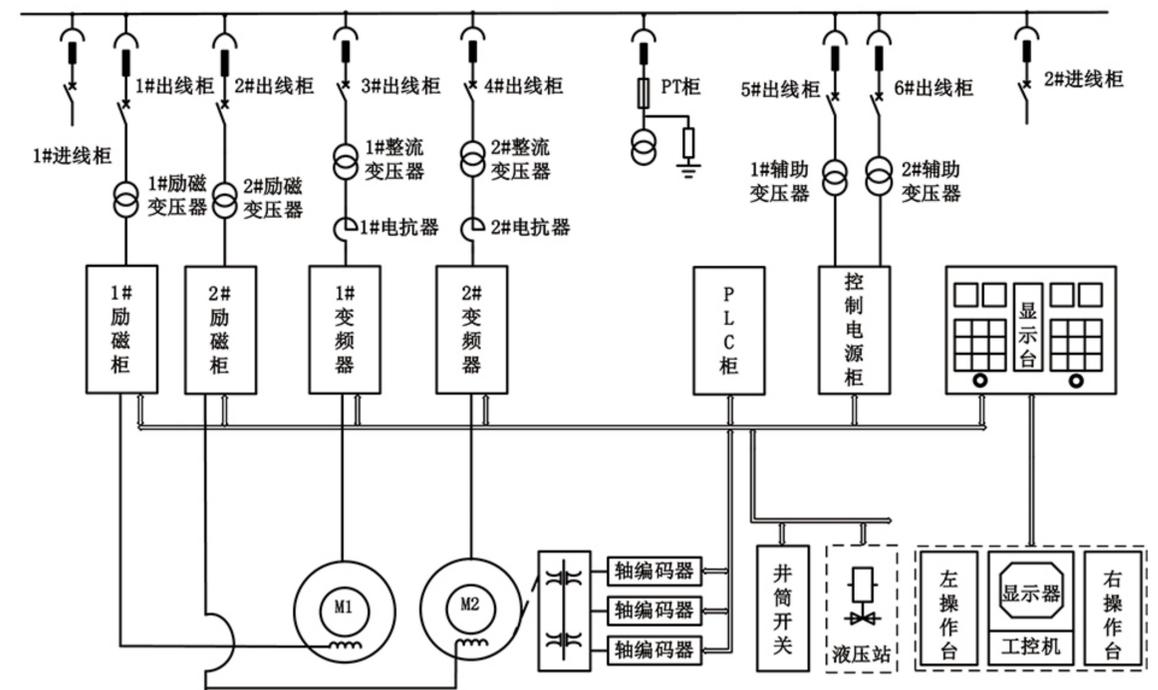


图 4-8 双同步电机控制系统图

## 第五章 机械与电气安装

### 5.1 吊装、运输注意事项

警告	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ACD 系列变频器柜体很重，其重心会发生偏移，而且可能是上重下轻。</li> <li>■ 由于设备重量的缘故，必须由经过培训的人员操作合适的起重机。</li> <li>■ 本设备只能按所示的垂直位置运输。设备运输时不得倒置或放倒。</li> <li>■ 如果设备起吊或运输不当，可能会引起严重人身伤害甚至死亡以及重大财产损失。</li> </ul>

#### 关于运输的注意事项：

- 设备由制造商根据运输过程中及收货人当地的气候条件和应力进行包装。
- 必须遵循包装上关于运输、储存和正确装卸的注意事项。
- 在采用叉车运输时，必须将设备放置在木制底盘上。
- 在设备拆包卸货时，可以使用柜体上的运输吊环进行吊运。荷载必须均匀分布。在运输过程中以及在放下设备时，必须避免严重的碰撞或冲击。
- 产品在运输过程中必须小心轻放，严禁雨淋、暴晒，不应有剧烈震动、撞击和倒放。
- 运输时温度应保持在  $-40^{\circ}\text{C}$  -  $+40^{\circ}\text{C}$  范围之内。
- 变频器装置最大高度为 2200mm (不含风机)，包装后总高度不得超过 2600mm，选择运输工具时，请同时考虑运输过程中是否有限高等因素存在。

#### 关于运输过程中损坏的注意事项：

- 在从运输公司接收供货时需对设备进行一次严格的外观检查。
- 需确保您所收到的货物完全是供货单上规定的项目。
- 如果发现零部件缺少或损坏，必须立即通知运输公司。
- 如果您发现任何隐性缺陷或损坏，需立即通知运输公司并要求运输公司对设备进行检查。
- 如果您没有立即联系，可能会失去就缺陷和损坏要求赔偿的权利。  
必要时可与本公司直接联系。

ACD 系列变频器为整机组装、测试、包装出厂。在柜体的顶部装有并柜槽钢（将变流柜与调节柜相连，最多可并柜 3 台，若超过 3 台，需要加增另外一组并柜槽钢），槽钢上有为使用吊装工具而设计的吊装孔。可用三种方式搬运：吊车或倒链葫芦提升、滚筒车、滚杠。

#### ■ 吊车或倒链葫芦提升

将四个卸扣分别安装在顶部槽钢前后两侧四个吊装孔上，再将吊绳穿过卸扣，用吊车或倒链葫芦提升。如下图所示：

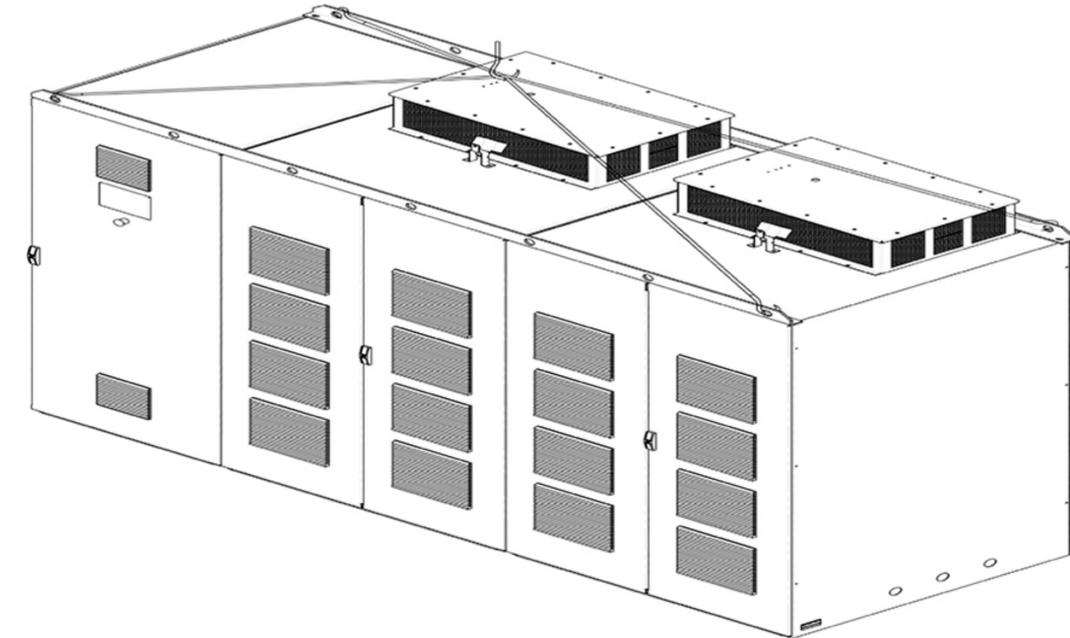


图 5-1 吊车或倒链提升

#### ■ 滚筒车

如果使用滚筒车，必须放在机柜底座四个角下面，用滚筒车搬运示意图如下：

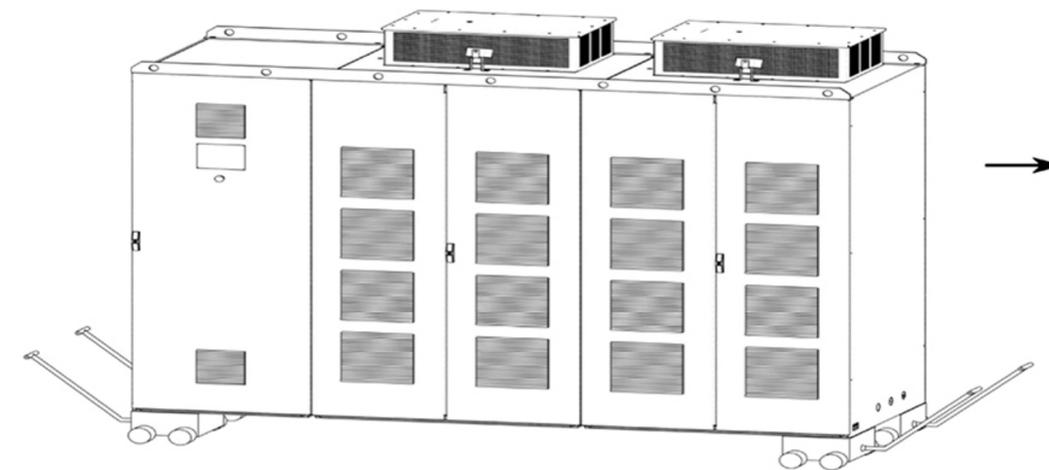


图 5-2 滚筒车搬运示意图

■ 滚杠

推荐使用滚杠搬运，在地板上放上许多并排的滚杠，将柜子放在上面，循环移动滚杠，进行搬运，搬运示意图如下：

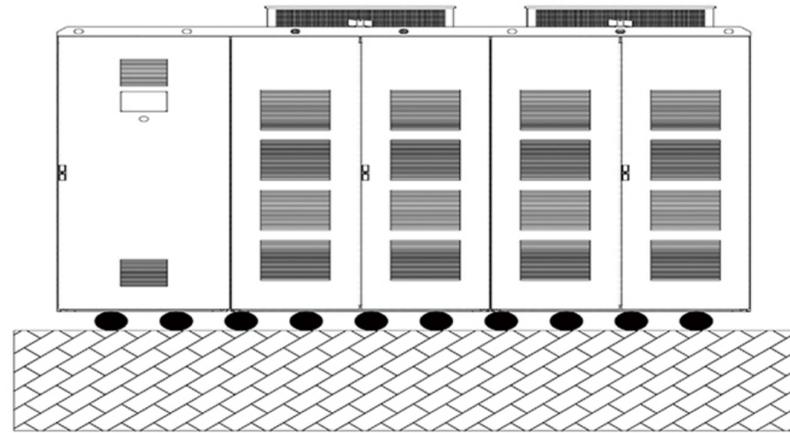


图 5-3 滚杠搬运示意图

5.2 开箱注意事项

注意	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ACD 系列变频器根据订货要求已在生产厂按柜体分别包装好，在包装箱上贴有标签</li> <li>▶ 开箱前应检查运输中设备是否受任何损伤，如有明显的损伤，应停止开箱，并通知厂家，追究运输公司的责任。</li> <li>▶ 包装原料是由松木板和发泡薄膜组成，能够按照各地处置废品的规定进行处理</li> <li>▶ ACD 系列变频器为电子类精密设备，在搬运和开箱过程中，严禁猛烈敲打、倾斜拖动、倒置等不符合开箱要求的操作。</li> <li>▶ 开箱可采用专门工具将包装箱上的螺钉逐个取出后开箱，在特殊情况下也允许使用撬棍等工具进行操作。一般的顺序为先撬顶盖，后撬侧板，在此过程中务必注意操作的力度。</li> <li>▶ 一般柜体的底部的垫木与柜体底部采用的是螺栓固定，在开箱时应注意。</li> <li>▶ 开箱过程应尽量在室内进行，开箱完成后的设备应按正确的搬运途径及时安置在符合 5.2 条件的场所。</li> <li>▶ 在必要的时候应通知我公司有关人员到场参与开箱验收。</li> </ul>

开箱后应检查的内容：

- ▶ 按装箱单清点设备数量、型号规格、品牌等是否正确
- ▶ 检查产品的标志、标识如合格证等是否完好
- ▶ 检查各柜体是否有明显的擦伤、碰伤、掉漆、起皮、污垢等外表问题
- ▶ 检查各柜体内是否有部件脱落，或有掉落的螺丝、螺母等紧固件
- ▶ 检查柜体内是否有明显的断线、伤线
- ▶ 检查柜体及柜内易碎品如玻璃等有无碎裂
- ▶ 检查随机资料是否完备

5.3 贮存

5.3.1 变频器贮存

电力电子设备不恰当的存储方式会影响设备的使用寿命，甚至造成设备无法正常使用。

表 5-1 储存环境条件

项目	规格	
保存温度	-40°C ~ +65°C，空气温度变化小于 1°C / min	不要放在会发生温度急剧变化而结露和冷冻的地方
相对湿度	5%-90%	
保存环境	应保存在室内环境中，不受阳光直射，无粉尘、腐蚀性气体、可燃气体、油雾、蒸汽、滴水	

一般要求

- 不要直接放置在地面，应放置在合适承托物上。
- 如有潮湿现象，应增加适量的干燥剂。
- 用聚乙烯材料或铝制金属膜作为防护包装，防止水分的浸入。
- 设备装在包装箱内时，在室内存放时不允许在其上面堆放任何货物，严禁包装箱倒置和倒放，并严禁倾翻。
  - 设备原则上不允许露天存放，如现场条件不具备必须露天存放时，用户必须采取有效的防雨，防晒，防锈，防腐蚀，防盗等措施，以便保障产品的安全和防护。如用户没有采取有效的保护措施造成设备损坏，本公司不承担产品质量保证责任。
  - 定期检查：在整个存储期间，每月一次检查设备的存储状况以及包装状况，特别要注意机械损坏及湿度、温度或火灾造成的损坏。如果包装被损坏或您发现设备已收到损坏，应立即检查设备受损情况，将损坏的设备修理后再按照上述要求进行存储。

5.3.2 备件贮存

收到 ACD 系列变频器备件应立即检查备件外观有无损坏，数量和型号是否与清单一致，若发现备件损坏请立即与本公司联系。在产品质量保证期内因外力冲击或外部环境造成的损坏，本公司不承担产品质量保证责任。为了保持设备备件不受到损坏，应注意以下事项：

- (1) 存储位置必须没有振动和冲击，并且要防止湿气、霜冻、温度、灰尘和砂砾的破坏。
- (2) 环境条件应满足温湿度要求：备件必须存储在一个干燥、没有飞虫的原始包装箱内，必须远离腐蚀气体。
- (3) 相对空气湿度：5%~90% 如果您发现已超过空气最大允许的湿度，应通过环境防护措施如降温、加热、除湿等方式保证备件存放的环境条件。
- (4) 备件的存储温度应为 -10°C ~ +40°C。
- (5) 电路板必须存储在不会泄露防潮剂的防静电包装袋内，必须远离对电路板会产生损坏的腐蚀气体和含有盐碱或其他杂质的气体，不得冷冻。
- (6) 功率单元应放置在防静电包装内，禁止用手直接触摸 IGBT 等功率器件，以防 IGBT 被静电击穿。

### 5.3.3 贮存期限及注意事项

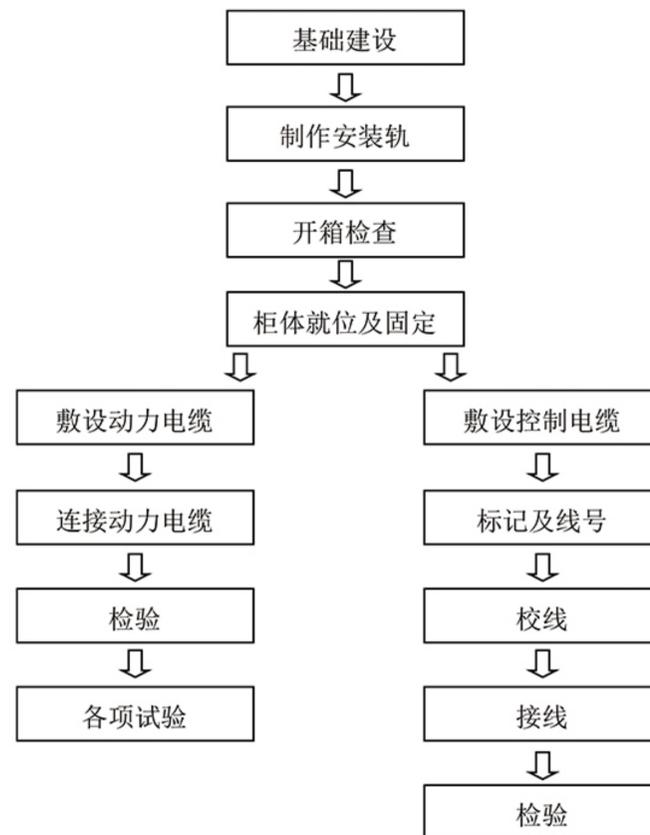
设备自出厂之日起，按照 5.3.1 及 5.3.2 的贮存条件存放，贮存期限为 6 个月。如果贮存期限超过上述期限，或在此期间，经过严重的雨水，洪水冲击，或其它腐蚀，应及时对设备的包装箱进行拆封检查，重新进行防锈封存，以防产品锈蚀。

如果贮存期限内，用户没有按照 5.3.1 及 5.3.2 所要求的各条件进行贮存，造成的损坏由用户负责。

## 5.4 机械安装

警告	
	<p>为保证设备安全可靠运行，必须在遵循本使用说明书中规定的警告信息的情况下由合格人员正确地进行设备安装和投入使用。</p> <p>尤其是必须遵循高压设备安装与安全通用规范和国家标准规程以及有关工具专业应用和人身防护设施使用的规程。</p> <p>如果不重视这些因素，可能会造成死亡、严重人身伤害或者重大财产损失。</p>

### 5.4.1 安装程序：



### 5.4.2 安装条件要求

#### 5.4.2.1 环境要求

为了使变频器能够长期安全、可靠运行，特对工作环境做出如下要求：

表 5-2 工作环境要求

项目	规定内容
环境温度	最低气温和最高气温应在 -10℃ ~ +40℃ 范围内，40℃ 以上须降额使用，如果环境温度超过允许值，应考虑配备相应的空调或其他散热装置。
相对湿度	环境湿度应小于 90% (20℃)，且无凝露。现场湿度变化时，每小时的变化不应超过 5%。
高度	海拔 1000m 以下。(若海拔超过 1000m，请降容使用)
振动	安装场所的振动频率应在 10Hz-160Hz 以内，振动加速度 ≤ 5.8m/s <sup>2</sup> 。
空气质量	设备应安装在无腐蚀性气体、易燃性气体、导电粉尘等空气污染的环境里。

注：以上为标准规格，具体请参照技术协议书。

危险	
	<p>电气室地面等不要使用硅系列石蜡，否则会对电气接点部分造成不良影响。将外部电缆（接地线、主电路电缆、控制线）引入柜内连接后，电缆引入孔应使用防火泥完全密封。如果电缆引入孔开放，那么老鼠等动物进入柜体内部将可能会对设备造成严重损害。</p>

#### 5.4.2.2 设备安装空间尺寸要求

变频器的柜体尺寸和底板安装图请参考工程技术资料的有关图纸。所有柜体都应该按图安装，在外围应留有充足的空间间距，以保证空气流动和最大的门摆动、以及维护所需的空间。提供进入安装基础的通道（过道间距等）并确保提供运输变频器的辅助设备的空间。

一般条件下，整套装置背面，距墙最小距离不得小于 800mm，装置顶部与屋顶距离不得小于 1000mm，装置正面离墙距离不得小于 1500mm。装置侧面离墙距离不得小于 500mm。

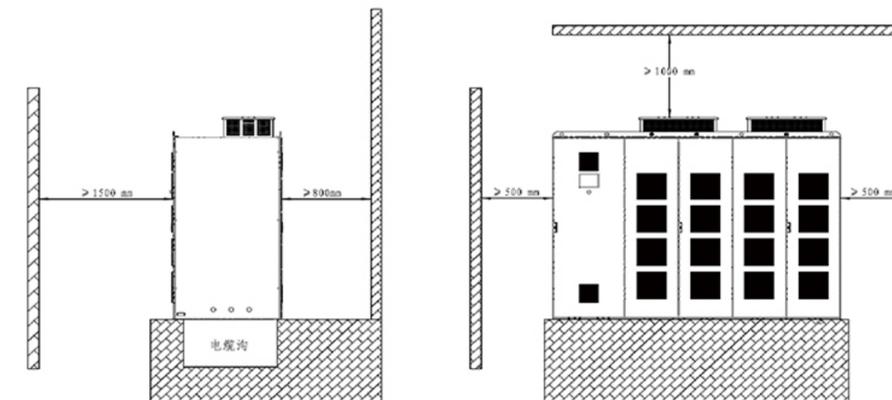


图 5-4 安装空尺寸要求

### 5.4.2.3 设备散热指导

变频器属于大型电子设备，对环境要求比较严格。统计多台设备的运行情况，由于现场环境温度过高而引起的设备故障比例较大，因此本公司提出变频器现场加装空调散热方案。该方案优点：变频器运行环境相对独立，清洁度容易控制。变频发热量及空调选型做一个简单的描述，供用户参考：

#### (1) 变频器发热量：

变频器发热量需要根据运行工况选择并考虑一定的裕量。S1 工作制（连续长时运行）发热量为变频器实际输出平均功率 3 % 计算，S9 工作制（负载和转速非周期变化），变频器最大输出频率低于 40Hz，则发热量为变频器实际输出平均功率的 2% 计算。

#### (2) 空调选型

空调的制冷量

将变频器放置于一个比较封闭的房间内，然后在房间内安装空调，通过空调内部的循环将变频器产生的热量排到室外。按照房间实用面积计算单独空间制冷所需的空调容量，一般每平方米可以按照 0.15kW 计算（环境温度低于 40°C 可以忽略此项）。

#### 风冷系统散热算法：

空调总体的制冷量应为变频器的发热量加上空间制冷所需的制冷量（Q 单位：KW）。

$$Q_{\text{空调制冷量}} = Q_{\text{变频器发热量}} + Q_{\text{空间所需制冷量}} \quad (\text{小于 } 40^{\circ}\text{C 可忽略})$$

$$= (W_{\text{变频器输出功率}} \times 3\%) + (S_{\text{房屋面积}} \times 0.15)$$

#### 水冷系统散热算法：

空调总体的制冷量应为变频器控制部分的发热量（约占总体发热量 10~15%）加上空间制冷所需的制冷量（Q 单位：KW）。

$$Q_{\text{空调制冷量}} = Q_{\text{变频器发热量}} \times 10\% + Q_{\text{空间所需制冷量}} \quad (\text{小于 } 40^{\circ}\text{C 可忽略})$$

$$= (W_{\text{变频器输出功率}} \times 3\%) \times 10\% + (S_{\text{房屋面积}} \times 0.15)$$

#### 空调选型

一般习惯 1 匹等于 2500W 的制冷量（也就是 25 机型），1.5 匹约等于 3500 的制冷量（也就是 35 机型）。其余机型可以根据制冷量来估算匹数，比如 50 机型为 2 匹。

制冷量转换成对应空调的匹数：

$$X = Q_{\text{空调制冷量}} \div 2.5$$

空调的耗电功率：

$$W_{\text{功率}} = Q_{\text{空调制冷量}} \div \eta_{\text{能效比}}$$

### 5.4.2.4 地基和地基设计

在混凝土浇灌的平整地基内根据提供的柜体底脚尺寸预埋槽钢底座，ACD 系列变频器必须安装于槽钢上，表面不平度 <5mm，能够承受变频器的重量（具体数据参考附件 B）。用户在订货以后应根据本公司提供的柜体底脚图进行设计。

地基设计应根据 5.4.2.2 要求，也应考虑供电高压电缆线、驱动电动机的高压电缆线和系统控制线的安装和走向。建议在设计地基时在变频器的下方设计电缆沟或电缆引槽（高压线、功率线和信号线必须分开，否则会影响使用效果），相关布线示意图及要求如下，电缆沟宽度不小于 800mm，不大于柜体深度，电缆沟深度不小于 1000mm。

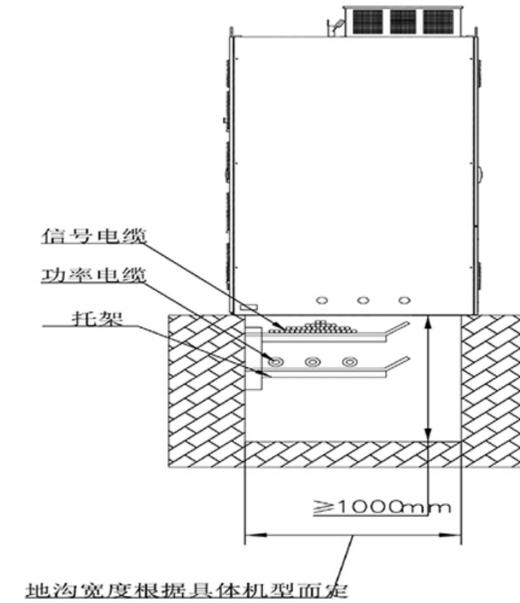


图 5-6 布线示意



注意

动力电缆与低压线必须严格分开  
电缆沟必须为阻燃材料、光滑、防潮、防尘并能防止小动物进入。

- 电缆沟内部的电缆支架、梯架或托盘的层间距离，应满足能方便地敷设电缆及固定、安置接头的要求，且在多根电缆同置一层情况下，可更换或增设任一根电缆及其接头；
- 电缆支架、梯架或托盘的层间距离应大于 300mm。最下层支架距沟道底部的最小净距离大于 100mm；
- 电缆固定于支架上，水平装置时，外径不大于 50mm 的动力电缆及控制电缆，每隔 0.6m 一个支撑；外径大于 50mm 的动力电缆，每隔 1.0m 一个支撑。排成正三角形的单芯电缆，应每隔 1.0m 用绑带扎牢；垂直装置时，每隔 1.0-1.5m 应加以固定；
- 动力电缆和控制电缆应分别安装在电缆沟的两边支架上，垂直间距大于 300mm。

### 5.4.3 就位与固定

下面的就位安装指导用于工业环境中的一般安装情况。如需在特殊的环境场合应用，需提前向本公司咨询。详细的安装过程：

- (1) 在进行机械安装之前，确保满足前面描述的所有环境条件要求；
- (2) 用水平仪检查槽钢基础水平。如果平整度超出要求，必须处理达标；
- (3) 打开所有的柜门仔细检查变频器及其附带设备可能存在的运输损坏。如有任何部件被损坏或丢失，请立即联系本公司项目销售经理。请注意柜门的打开方式；如下图：

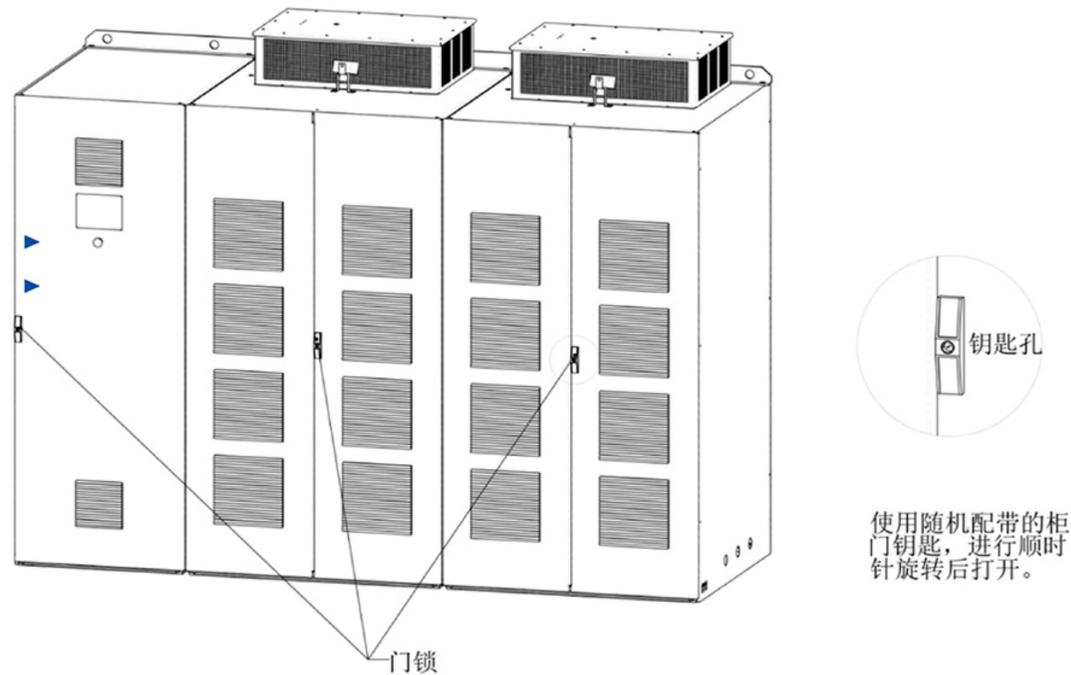


图 5-7 柜体前门的打开方法



**注意**

请注意 柜门的打开方法，不得强行打开柜门，否则会损坏设备。

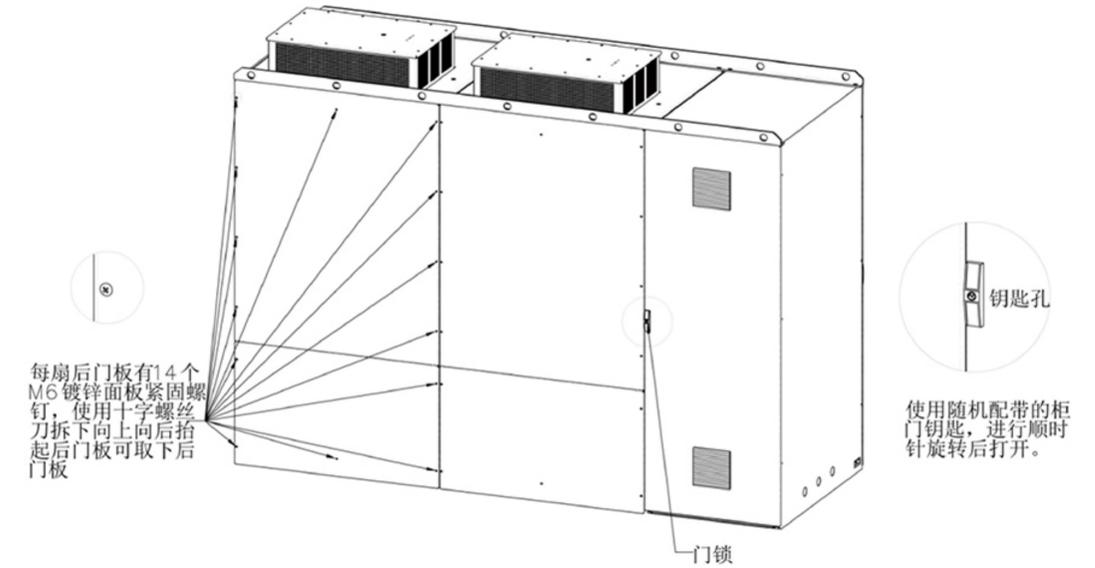


图 5-8 柜体后门的打开方法

- (4) 检查柜门是否能完全打开和关上，如果不能，需要调节柜体。检查门上的限位锁。
- (5) 柜体就位前，落实柜体摆放顺序，一般情况参考附录 B，特殊设计需要在土建设计阶段和我公司技术支持联系，确定柜体摆放顺序。
- (6) 微调柜体，把相邻的柜体使用紧固螺栓紧固；
- (7) 各柜体组装连接定位找平后，直接与地基槽钢螺钉固定或者点焊处理，柜体和柜体间的连接线应在本公司专业人员指导下完成；如下图：

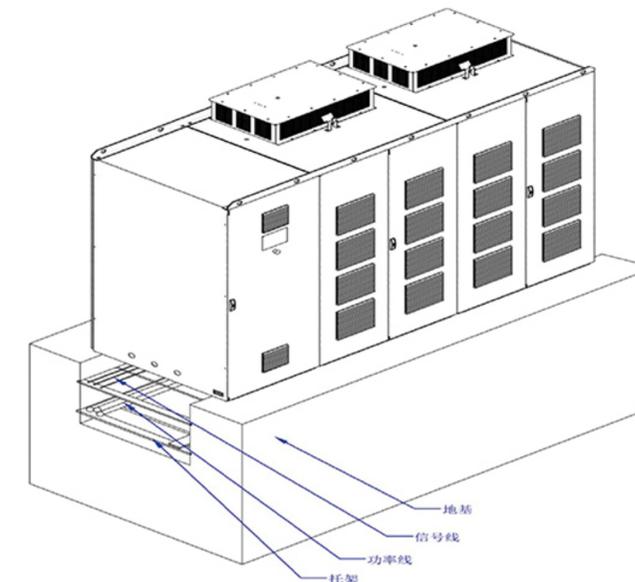


图 5-9 将组装后的柜体直接与地基槽钢螺钉固定

- (8) 有些情况下功率单元采用单独包装运输，到达目的地后须在本公司专业人员指导下装入变频器。

#### 5.4.4 关于水冷系统机械安装的说明

ACD 系列部分变频器配备了循环水冷系统对主回路部分进行冷却，采用单独的水冷循环及其控制系统。该部分的机械安装需要注意一下事项：

- (1) 请在开箱后，检查各分管道有无变形，若因运输过程中发生变形，请立即与本公司联系；
- (2) 在安装前，所有分管道应保持清洁，接口处用防水材料密封，或根据现场环境加装其他保护措施；
- (3) 请按照随机图纸，先主管道、后分管道顺序进行连接；
- (4) 在变频器与水冷系统之间的管道需要有支撑架或者拉杆固定，请在本公司专业工程师的指导下进行施工安装，防止长时间受力管道变形；
- (5) 管道法兰盘连接固定时，两端相对水平度 $\leq \pm 0.5^\circ$ ，对角拧紧螺栓固定密封圈，受力均匀；
- (6) 在安装时，尽可能使得管道的布置下方无电气设备，若无法避免，则必须在该部分的管路下面加装防水隔离罩；

#### 5.4.5 变频器外围设备机械安装说明

变压器、滤波滤波电抗器

- (1) 安装前，检查变压器和滤波滤波电抗器铭牌参数与设计是否一致；
- (2) 安装前，检查基础型钢的轨距与变压器、滤波滤波电抗器底座是否相符，外观有无损伤，若不符合请立即与我公司联系，及时更换；
- (3) 安装前，检查基础型钢接地是否可靠；
- (4) 检查变压器、滤波滤波电抗器安装螺丝是否紧固，紧固力矩应符合变压器、滤波滤波电抗器厂家的技术要求；
- (5) 检查变压器、滤波滤波电抗器安装位置以及相对间距（不小于 1 米）以及与墙体的间距（不小于 0.5 米，特殊情况下加绝缘胶木板）；
- (6) 按照图纸设计要求接变压器、滤波滤波电抗器的功率线缆以及附带的温度巡检仪电源线。

编码器

编码器是关键器件，需要严格按照技术人员出具的施工方案进行安装。以下是安装注意事项：

- (1) 编码器的安装同心度不能低于 0.2mm；
- (2) 编码器要与转动轴连接紧固，不能有松动的现象；
- (3) 编码器安装联轴节，保证中间的弹片转动时，无变形；键不能顶到弹片；顶丝要紧固；
- (4) 若编码器须装置在露天环境下，须加雨雪、防雷防护措施，且航空插头要垂直向下，并在管中走线；
- (5) 若配置空心编码器，应使编码器拉杆与编码器外缘相切，拉杆与编码器连接处要留有裕量，而另一端须紧固；
- (6) 编码器电缆应尽可能短，并与动力电缆分开。



请不要敲击编码器；  
请不要使编码器承受超出轴所允许的负载；  
请不要打开编码器的内部；  
请不要使用刚性联轴器；  
请不要机械加工编码器本体或者轴；

### 5.5 电气安装

#### 5.5.1 电磁兼容 (EMC) 安装指导

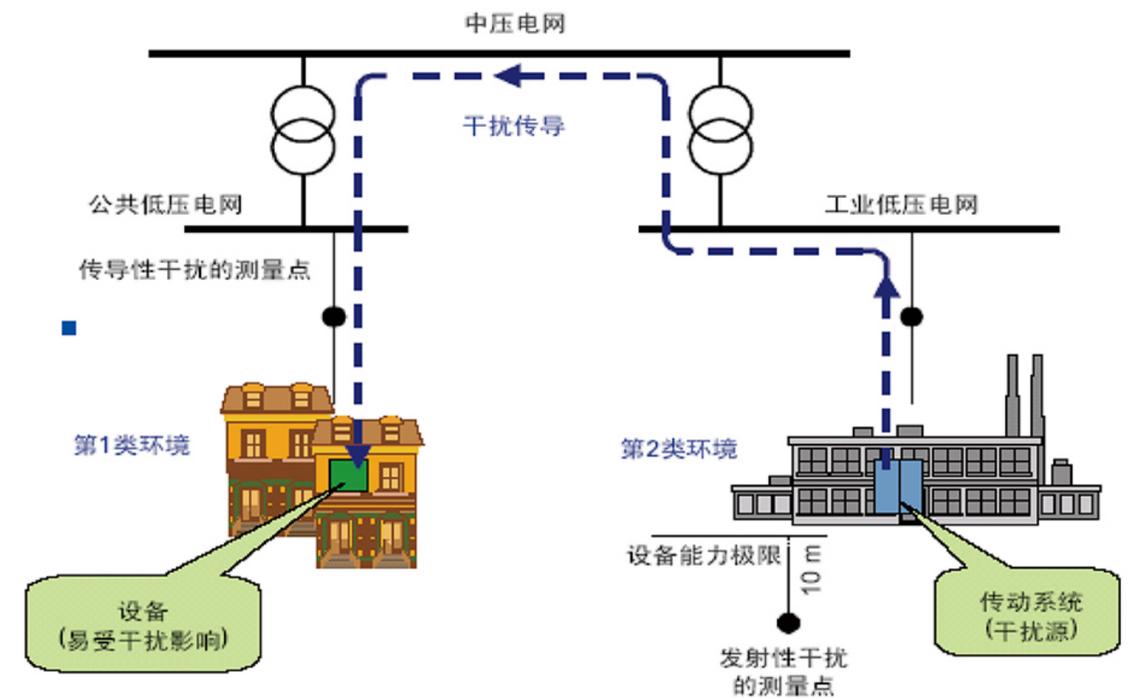
##### 5.5.1.1 电磁兼容 (EMC) 介绍

电磁兼容性 (EMC) 是指一台电气设备在电磁环境中令人满意地发挥其功能而本身不对该环境中的其他设备产生不可接受的干扰的能力。因此，EMC 是下列性能的品质标准：

- 抗内部噪声性能：抗内部电气干扰性能
- 抗外部噪声性能：抗外部电磁干扰性能
- 噪声发射等级：电磁发射对环境的影响

为了保证 ACD 系列变频器能够在系统中令人满意地发挥其功能，易受干扰的环境不容忽视。为此，对于系统的结构和 EMC 有特殊的要求。

噪声发射示意图：



图：5-10 电磁干扰发射示意图

### 5.5.1.2 符合 EMC 的安装要求

注意	
	<p>由于 ACD 系列变频器可以广泛运行于不同的环境中，并且使用的电气元件、控制元件、开关电源等在抗干扰和干扰辐射上存在较大差别，所有的安装指导都应以实际情况为基础。</p> <p>为了保证设备在恶劣电气环境下的电磁兼容性并且满足相关规定中的相应标准当设计和安装控制柜时必须遵守以下的 EMC 规则</p>

以下规则是涉及设备安装过程中提高抗干扰能力，使设备满足 EMC 要求的必要措施：

▶ 规则 1

采用去油、不涂漆的安装轨，在接地线与保护柜体之间建立集中连接的接地网络。

▶ 规则 2

可能的话进入柜内的信号电缆应为同一电压等级，或者尽量避免不同电压等级的电缆紧密布置。

▶ 规则 3

同一电路中的非屏蔽电缆（输入和输出导线）应绞接或它们之间的距离应保持尽可能地短以避免耦合干扰。

▶ 规则 4

减少电缆的无用长度以减少耦合电容和电感。

▶ 规则 5

如果电缆是紧挨着柜子地布线，相互干扰将减小，因此，柜内的连线不应随便布置，而应尽可能地贴着柜架和安装板，这也适用于备用电缆。

▶ 规则 6

信号电缆和动力电缆必须相互分开布线避免耦合干扰，两者至少应保持 200mm 的间距。如果编码器电缆和电动机电缆不能分开布置那么编码器电缆必须通过安装金属隔离物或置于金属管或金属槽内以实现解耦金属线槽必须多点接地。

▶ 规则 7

数字信号电缆的屏蔽必须双端接地，屏蔽层也可以在柜外多点接地，应避免使用薄金属片屏蔽层它们的屏蔽效果较差与编织带屏蔽层相比其效果要差 5 倍。

▶ 规则 8

模拟量电缆的屏蔽层一般采用单端屏蔽接地，可以预防低频容性干扰的耦合（例如 50Hz 的交流声）。

▶ 规则 9

非屏蔽的电动机电缆可以用于 ACD 系列变频驱动系统，进线电源电缆与电动机电缆在布线时必须至少保证 20cm 的距离如有必要使用金属隔板

▶ 规则 10

设备使用的接地系统应相对独立，应避免与避雷接地复用。

### 5.5.2 电气安装前注意事项

- 熟知 5.5.1 EMC 要求；
- 确保高压线和控制电源进线的线径及耐压需求，并且输入输出高压电缆必须经过严格的耐压测试；
- 确保输入侧高压开关已经使用了有效的防雷措施；
- 高压进线电缆与负载电缆的防护铠甲应可靠接地，并与柜体可靠固定，具有足够的机械强度，并保持高压技术规范中规定的绝缘距离；
- 输入和输出动力电缆必须分别配线，防止混线和绝缘损坏造成危险；
- 从现场到变频器的信号线，应该与动力电缆分开布线，模拟信号线必须使用屏蔽双绞线的方式且屏蔽线的一端可靠接地；
- 要一直保持变频器柜体的可靠连接接地极，以保证人员安全；
- 测量变压器、滤波电抗器以及高压电缆的绝缘电阻或进行工频耐压试验之前，必须断开变压器、滤波电抗器与变频器之间的所有连接线，不然会对变频器中的功率单元造成损坏，并且在进行变压器检验之前需要得到设备制造商的同意和技术支持。

### 5.5.3 整机底座出线孔位置

进线注意事项：

- (1) 确认相应电缆分别的进线孔位置；
- (2) 确认动力电缆和信号电缆严格分开。

详细底座出线孔见附录 B。

### 5.5.4 接地

变频器内接地分为两个部分：控制接地，动力电缆屏蔽层接地。

危险	
	<p>禁止直接把动力电缆的屏蔽层直接连接到控制接地铜排，否则会造成变频器稳定性差！</p> <p>禁止把电源零线连接到控制接地铜排，否则会造成变频器损坏！</p>

#### 5.5.4.1 接地电阻

用户须保证接地电阻小于 4Ω。

#### 5.5.4.2 接地连接

接地网用 40mm×4mm 镀锌扁铁组成，并将其安装在地基槽钢框架下的电缆沟中。

控制接地

变频器各柜体间接地铜排连接已提供解决方案。柜内接地措施已经经过厂内测试。电子系统信号接地点汇在一起与接地铜排相连，如下图所示：

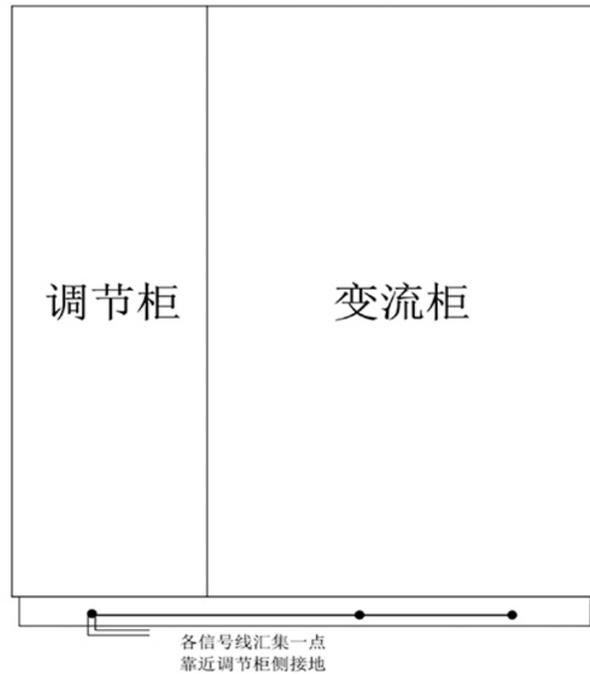
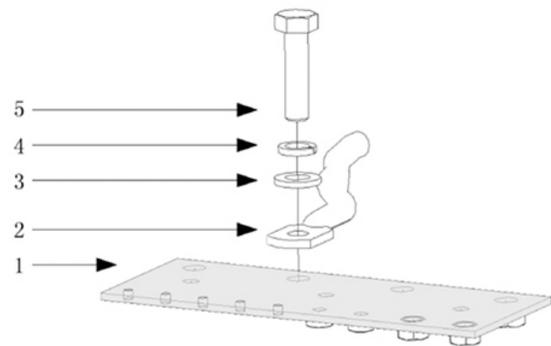


图 5-11 系统接地示意图

控制接地铜排经过不小于 35 平方动力电缆，牢固连接与接地网和控制接地铜排之间。按下图所示，将接地线缆穿过对应的接线孔，连接在相应的接地铜排上。用扳手拧紧螺栓，力矩为 45N·m。



1——铜排；2——线鼻子；3——平垫；4——弹垫；5——M10 六角螺栓

图 5-12 接地铜排接线示意图

#### ■ 动力电缆及配套设备接地

- 1、与变频器连接的动力电缆，铠装层接地均在电源侧及负载侧（远离变频器）做接地处理，按照高压技术规范中规定处理。
- 2、高压柜、变压器、滤波电抗器经过不小于 35 平方动力电缆连接接地网。
- 3、电动机外壳通过经过不小于 35 平方动力电缆连接接地网。
- 4、电动机中心轴通过连接碳刷，碳刷再经过不小于 35 平方动力电缆连接接地网。
- 5、编码器连接电缆屏蔽层与编码器外壳连接，同时在电机侧单端接地。

#### 5.5.6 主回路配线

将用户高压电源进线和电机线分别接到变频器输入端和输出端。高压电源供电需要经过主电路断路器再接入 ACD 系列变频器，只有在接收到变频器发送的高压合闸允许信号之后，才允许合上主电路断路器。变频器的变频输出端子直接与电机相连，相关连接方式见附录 A。



- 高压输入端子与输出端子不能接错，否则会造成变频器严重损坏！
- 接线前，请确认输入电源已切断。否则有触电和火灾的危险！
- 请电气工程专业人员进行接线作业。否则有触电和火灾的危险！
- 一定要保证柜体可靠接地。否则有触电和火灾的危险！
- 系统上电前一定要测试紧急停车按钮是否能够正常工作！
- 请勿直接触摸输出端子，变频器的输出端子切勿与外壳连接，输出端子之间切勿短接，否则有触电及引起短路的危险！

#### ■ 高压进出线端子连接注意事项：

- (1) 确认线缆相序，按照附录 A 并做好相应标识；
- (2) 确认变频器处于无电状态。
- (3) 将三相线缆穿过对应的接线孔，连接在相应的三相铜排上，用扳手拧紧螺钉，力矩为 45N·m。

#### 5.5.7 控制回路配线

- ▶ 柜体电缆主要采用下进线方式引入。
- ▶ 进入柜体的电缆必须先在线缆支架上固定好后方可接线。
- ▶ 电缆屏蔽层必须正确连接在适当位置上，而且各柜体也必须在适当位置接地。接地线不应与中性线混用。关于接地方面的内容见 5.3。
- ▶ 控制电缆：控制电缆不应与功率电缆平行布线。如果这种情况不能避免，必须使控制电缆和主电缆之间保持垂直间距最小 500mm。控制电缆和功率电缆应成 90°交叉布线。
- ▶ 控制电缆必须根据所提供的电缆表进行连接。考虑到电气干扰以及与电力电缆的间距，数字和模拟信号必须采用单独的电缆布线。数字信号和通讯信号一般需两端接地，而模拟信号则必须是一端接地。
- ▶ 控制电缆与动力电缆的走向和安全距离应符合国家有关规定。
- ▶ 所有的电缆连接必须是在柜体断电的情况下进行
- ▶ 控制电缆单芯截面一般不应超过 1.5mm<sup>2</sup>，一般都采用多芯独股硬线；如采用多芯多股软线，则必须采用接线鼻，并要使用专门压线钳压制接线鼻。
- ▶ 控制电缆必须采用标记牌，注明电缆去向、芯数、编号等信息。
- ▶ 控制线必须加线号管，线号一般采用专门打号机打印，如没有打号机则必须采用专门线号笔书写，并禁止接触油污等。

▶ 每个接线端子最多只能接 2 芯线，多根多股线同时接一个端子时，必须使用同一个接线鼻，而不能每根单独使用接线鼻后再压到同一端子。

- ▶ 每根控制线的剥线长度不应超过 1.0cm，裸露的部分应用线号管遮蔽。
- ▶ 控制线应尽量在线槽中布置，并留有一定的余量，控制线在端子上不应承受拉力或其他应力。

## 5.6 变频器接口

变频器接口根据作用区分，分为动力接口和控制接口。示意图如下：

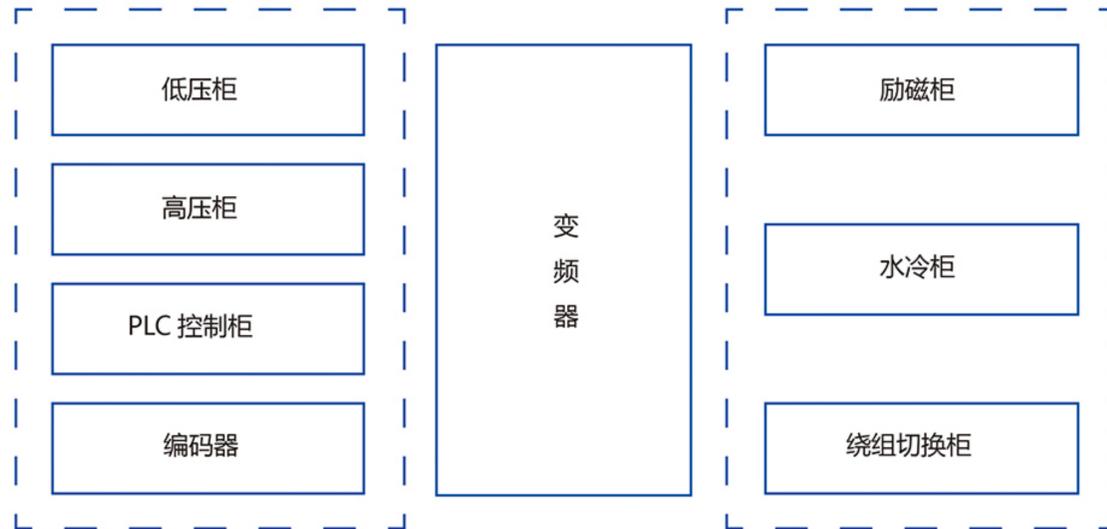


表 5-3 与高压系统接口表

去向	功能	电气性能	端子号	功能说明	
高压系统	PT 柜	PT 采样	AC100V1A	XPT : 1、2、3	双回路供电时使用同一 PT 柜，相序相同
	1# 变频器 高压馈出柜	分闸控制信号	DC24V5A 干接点	X4 : 13、14	控制高压柜分闸
		合闸控制信号	DC24V5A 干接点	X4 : 15、16	控制高压柜合闸
		状态反馈点	DC24V5A 干接点	X4 : 11、12	高压柜状态反馈
	2# 变频器 高压馈出柜	分闸控制信号	DC24V5A 干接点	X9 : 13、14	单变频器省略
		合闸控制信号	DC24V5A 干接点	X9 : 15、16	
		状态反馈点	DC24V5A 干接点	X9 : 11、12	
	励磁高压 馈出柜	分闸控制信号	DC24V5A 干接点	X8 : 30、31	永磁电机、异步电机省略
		合闸控制信号	DC24V5A 干接点	X8 : 32、33	
		状态反馈点	DC24V5A 干接点	X8 : 28、29	

表 5-4 与控制系统开关量输入接口表

去向	功能	电气性能	端子号	功能说明	
控制系统	开关量输入信号	安全回路	DC24V5A 干接点	X1 : 5、6、7	
		急停 (操作台)	DC24V5A 干接点	X1 : 20、23	跳高压
		变频器启动	DC24V5A 干接点	X1 : 20、21	合高压，启整流
		变频器停止	DC24V5A 干接点	X1 : 20、22	
		变频器使能	DC24V5A 干接点	X1 : 5、8	
		正向运行	DC24V5A 干接点	X1 : 1、3	
		反向运行	DC24V5A 干接点	X1 : 1、4	
		变频器复位	DC24V5A 干接点	X1 : 24、25	故障复位信号

表 5-5 与控制系统开关量输出接口表

去向	功能	电气性能	端子号	功能说明	
控制系统	开关量输出信号	变频器就绪	DC24V5A 干接点	X1 : 9、14	具备合安全回路条件
		变频器故障	DC24V5A 干接点	X1 : 9、10	
		变频器运行	DC24V5A 干接点	X1 : 9、12	变频器运行状态反馈
		1# 变频器运行	DC24V5A 干接点	X12 : 10、11	双变频器时使用
		2# 变频器运行	DC24V5A 干接点	X12 : 10、12	
双变频器运行	DC24V5A 干接点	X12 : 10、13			

表 5-6 与控制系统模拟量接口表

去向	功能	电气性能	端子号	功能说明
控制系统	模拟量输出信号	转矩电流	-10V~0~10V	X2:3、7
		励磁电流	-10V~0~10V	X2:4、7
		备用	-10V~0~10V	X2:5、7
		备用	-10V~0~10V	X2:6、7
	模拟量输入信号	备用	-8V~0~8V	X2:1、2

表 5-7 通讯接口表

去向	功能	电气性能	端子号	功能说明
通讯接口	Can			可选
	MPI			可选
	ProPbus-DP			可选
	工业以太网		以太网口	标配
	RS485	半双工		标配

表 5-7 电源接口表

去向	电气性能	端子号	功能说明
低压电源柜	AC380V100A 三相四线制	XT:1、2、3、4	控制电源

表 5-8 编码器接口表

去向	电气性能	端子号	功能说明
编码器	24V, HTL, 6 路信号	X3:1、2、3、4、5、6、7、8	电机速度反馈

## 第六章 操作及故障处理

### 6.1 操作说明

本章是对 ACD 系列变频器完成安装和调试之后所有正常操作步骤的逐步详细介绍，对所有必需的操作步骤做了编号，必需严格按照这些操作步骤准备操作。



- 严格遵守“第 1 章 安全信息及注意事项”的指导进行操作，只有接受培训并获得用户单位允许的人员才能对变频器进行操作。
- ACD 系列变频器为高压危险设备，任何操作人员进行操作前都必须熟悉以下注意事项，不然可能会造成人员伤亡和财产损失。

#### 6.1.1 操作前注意事项

- (1) 输入电压应保证在额定范围之内；
- (2) 上下电顺序应遵循：启动时先开控制电，再上高压电；关机时在电机停稳后，再断高压电，然后断控制电；
- (3) 在运行时，用户应随时监视负载运行情况，出现异常情况时应及时停机，必要时紧急停机；
- (4) 安装变频器现场的附近应无异常的电磁干扰，尽可能不要使用移动电话等可能带来电磁干扰的设备；
- (5) 使用人员必须接受培训，熟悉本设备的结构，并掌握时机运行知识及注意事项；
- (6) 维护时必须遵守高压操作规程，如戴绝缘手套、穿绝缘鞋、戴安全眼镜等；
- (7) 禁止单人在现场操作维护；
- (8) 必须安装安全防护栏（标有“高压危险”），使用中不得将其移走；
- (9) 不要把易燃材料（包括设备图纸和操作手册）放在变频器旁；
- (10) 在处理或测量变频器部件时注意不要让各类信号线和控制线相互短接或解除其他端子；
- (11) 禁止变频器在柜门打开的情况下运行或运行中打开柜门，不仅会降低散热效果，而且可能会造成人身伤害；
- (12) 禁止未断开高压之前停止冷却风扇工作，否则会导致设备过热，可能损坏设备；
- (13) 在进行维护或更换功率单元时，必须在变频器断开高压超过 15 分钟后才允许打开柜门，因为变频器内部在断开高压后的短时间内仍可能存在危险的高电压；
- (14) 变频器系统安装、调试后，其运行参数已设定完成，非专业人员请勿擅自修改。

### 6.1.2 柜门按钮说明

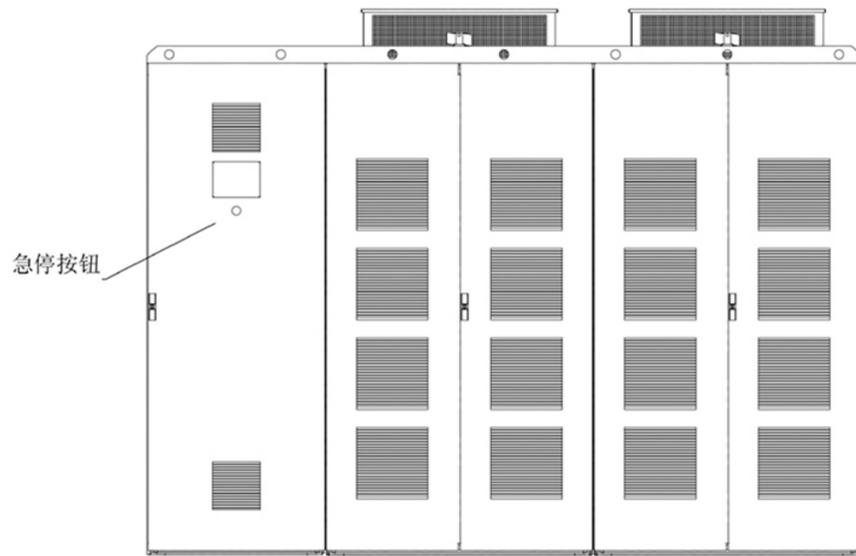


图 6-1 柜门按钮示意图

急停按钮:当系统发生紧急故障时,用户可以通过按下该急停按钮,使 IGBT 全部关断,变频器无输出,并联跳上级高压,从而把损失降到最低。



注意

如果按下急停按钮,请旋转松开后,才可以上高压电。

### 6.1.3 变频器的操作步骤

即使高压断电,也需要等待 15 分钟后才能打开柜门进行维护,否则可能会因为功率单元的直流母线带电而导致触电事故。

#### 6.1.3.1 上电

- (1) 确保变频器已经完成了调试与运行操作;
- (2) 送控制电源;
- (3) 检查确保所有传动系统相关的参数设置正确。必须检查的参数包括:频率设定的相关参数、运行控制方式的相关参数、运行曲线的相关参数;
- (4) 关闭所有柜门;
- (5) 等待变频器给出预充允许状态后,启动前准备完成。



注意

对启动有特殊影响的参数一定要认真确认,以保证设备安全和正常启动。  
如果有的柜门没有可靠关闭,系统将报故障,预充允许状态将不输出。

#### 6.1.3.2 启动

- (1) 按照上电要求的操作进行上电;
- (2) 检查 ACD 系列变频器的触摸屏状态指示是否显示为正常,检查柜门上的故障指示灯是否熄灭。如果存在故障,则可以根据触摸屏提供的故障报警信息,并参照本册的 6.3 节的《故障诊断及对策》的方法进行故障排除;
- (3) 按照指定的运行参数输入触摸屏;
- (4) 按照指定的控制模式,给出启动控制信号。

#### 6.1.3.3 停止运行

按照停机方式进行停机操作。

注意:选择减速停车时,在频率输出未降至停机频率前,如果再给出启动信号,系统将再次升频运行至设定的目标频率。

#### 6.1.3.4 断电

除重故障直接断开高压外,其他情况需要等高压变频器停机后才允许断开高压电源。



危险

高压断开后,至少需要等待 15 分钟功率单元直流电压才会降到安全值(20V),在此期间工作人员禁止打开柜门维护变频器,否则可能会导致触电事故。

#### 6.1.3.5 故障处理

- (1) 如果判断为主控系统工作不正常,则需要手动按下调节柜的急停按钮,立即断开高压输入;
- (2) 变频器故障分为一般故障和重故障,发生一般故障时,系统根据相关设定判断继续运行、减速停机或是立即停车;发生重故障时,立即停车,且断开高压输入;
- (3) 变频器停机;
- (4) 断电;
- (5) 在断电后 15 分钟,按照 6.3 节的《故障诊断及对策》,处理发生的故障。



注意

如果按下急停按钮，等到故障排除后需要再将急停按钮旋转恢复到正常位置。

### 6.1.3.6 检修



危险

即使高压断电，也需要等待 15 分钟或直流电压小于 20V 后才能打开柜门进行维护，否则可能会因为功率单元的直流母线带电而导致触电事故。

- (1) 执行变频器断电操作；
- (2) 拍下急停按钮（保持闭合，不要恢复）确保上级高压不会意外合闸；
- (3) 高压馈出柜接地刀闸闭合，做好安全接地措施；
- (4) 对变频器进行检修；
- (5) 检修完毕后打开高压馈出柜接地刀闸；
- (6) 恢复急停按钮。

## 6.2 触摸屏操作显示与应用举例

本部分内容因变频器的型号不同，相关参数和界面有所区别，操作相同。

触摸屏是 ACD 系列变频器标准配置的人机界面（HMI），变频器所有功能设定和信息查看均可通过 HMI 实现。按功能划分，主要分为系统状态监视窗口、故障报警窗口、帮助窗口。

下面以功能配置最全的“ASCS-8 双绕组电励磁同步电机变频控制系统”为例进行说明。

### 6.2.1 起始界面

在起始界面点击相应的按钮进入对应的功能界面，在次级界面点击相应的标签切换不同的功能界面，其功能标签会凸出以示区分。如下图所示，开机后首界面为“起始界面”：



图 6-2 系统主界面 - 起始界面

### 6.2.2 系统状态监视

系统状态监视用于变频器调试或运行阶段的状态参数显示，其中包括主控板状态参数界面，1# 整流状态参数，1# 逆变状态参数，2# 整流状态参数，励磁状态参数。每个标签下包含三个部分：AD 采样值、传感器采样值、调节器给定反馈值。用户可以在变频器运行阶段观察到变频器各部分的运行参数，用以判断变频器运行状态是否良好。

如下图所示：

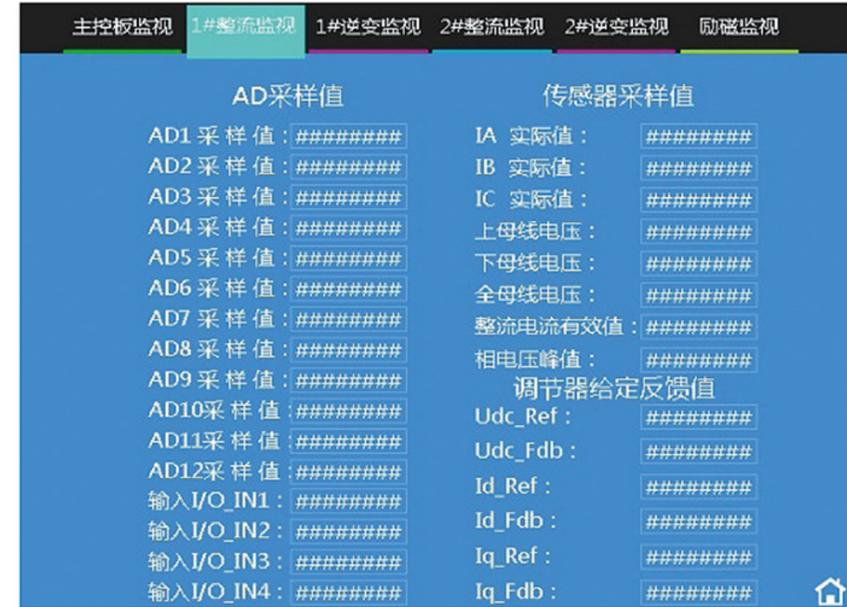


图 6-6 1# 整流状态监视



图 6-7 1# 逆变状态监视

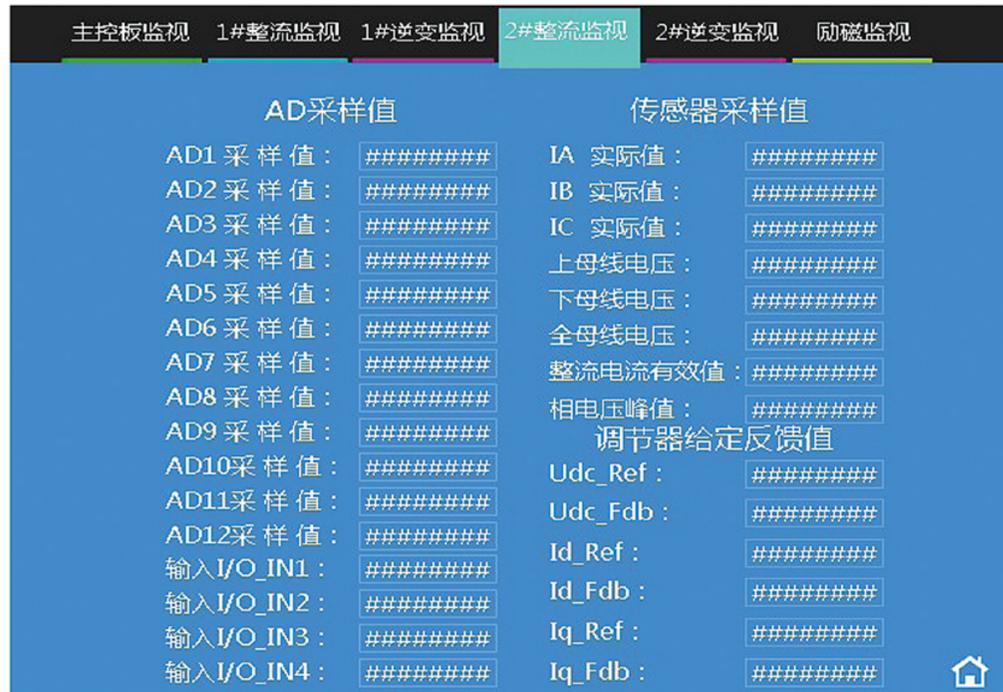


图 6-8 2# 整流状态监视

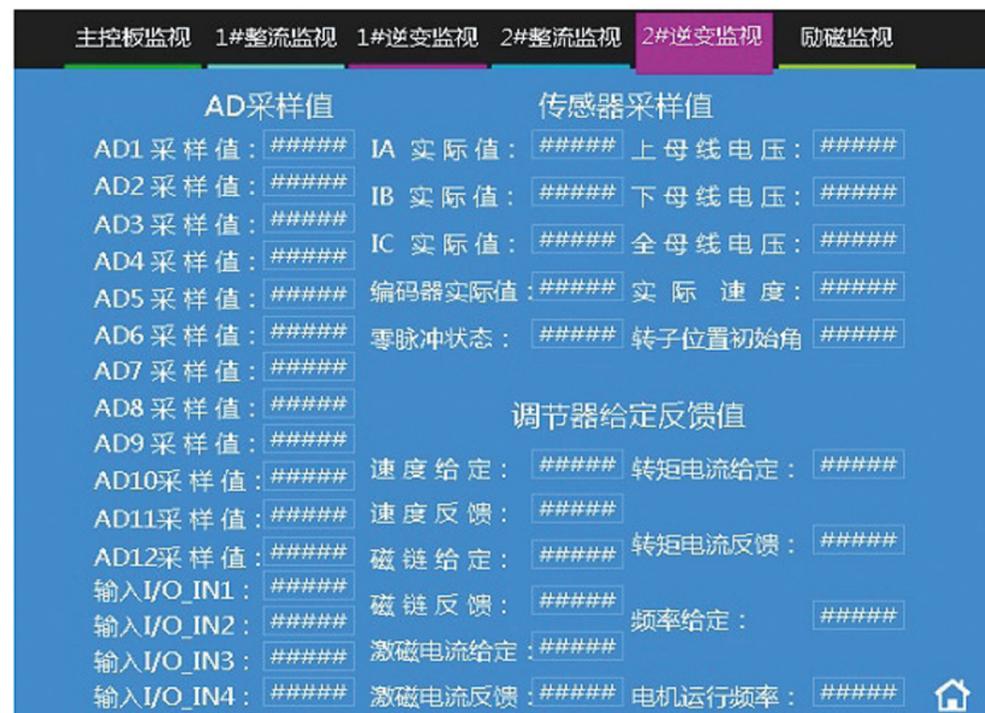


图 6-9 2# 逆变状态监视



图 6-10 励磁状态监视

### 6.2.3 故障查询

故障查询窗口主要用于显示变频器故障代码以及相应故障的发生时间，其中包括两个标签：1# 故障查询和 2# 故障查询。每个标签下标定了各自需要显示的故障代码和故障发生时间，其中 1# 故障查询主要提供主控板、1# 整流、1# 逆变的故障信息查询，2# 故障查询主要提供 2# 整流、2# 逆变、励磁的故障信息查询。

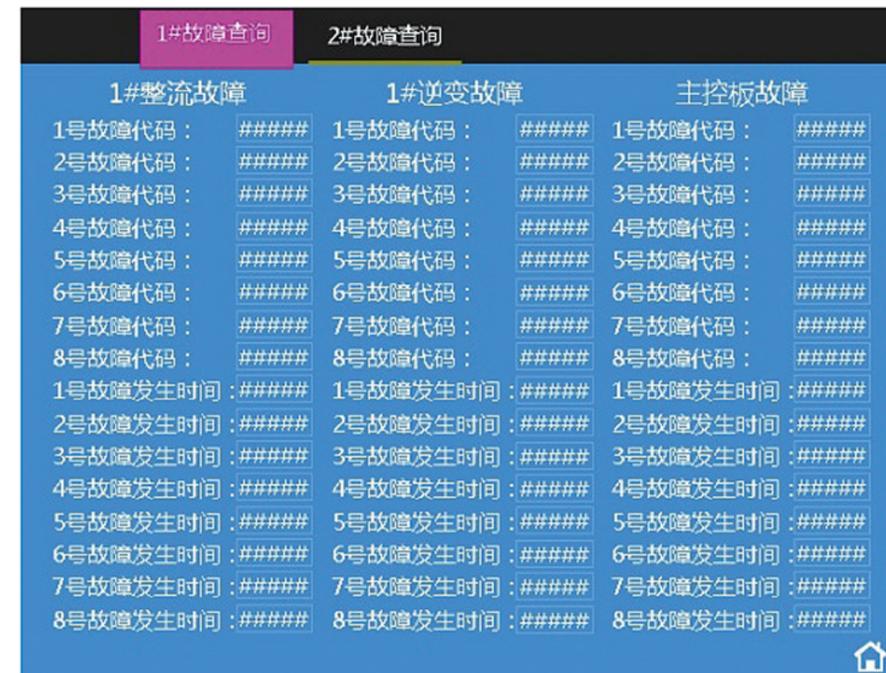


图 6-11 1# 故障查询查询窗口

1#故障查询		2#故障查询	
2#整流故障		2#逆变故障	
1号故障代码 : #####	1号故障代码 : #####	1号故障代码 : #####	1号故障代码 : #####
2号故障代码 : #####	2号故障代码 : #####	2号故障代码 : #####	2号故障代码 : #####
3号故障代码 : #####	3号故障代码 : #####	3号故障代码 : #####	3号故障代码 : #####
4号故障代码 : #####	4号故障代码 : #####	4号故障代码 : #####	4号故障代码 : #####
5号故障代码 : #####	5号故障代码 : #####	5号故障代码 : #####	5号故障代码 : #####
6号故障代码 : #####	6号故障代码 : #####	6号故障代码 : #####	6号故障代码 : #####
7号故障代码 : #####	7号故障代码 : #####	7号故障代码 : #####	7号故障代码 : #####
8号故障代码 : #####	8号故障代码 : #####	8号故障代码 : #####	8号故障代码 : #####
1号故障发生时间 : #####	1号故障发生时间 : #####	1号故障发生时间 : #####	1号故障发生时间 : #####
2号故障发生时间 : #####	2号故障发生时间 : #####	2号故障发生时间 : #####	2号故障发生时间 : #####
3号故障发生时间 : #####	3号故障发生时间 : #####	3号故障发生时间 : #####	3号故障发生时间 : #####
4号故障发生时间 : #####	4号故障发生时间 : #####	4号故障发生时间 : #####	4号故障发生时间 : #####
5号故障发生时间 : #####	5号故障发生时间 : #####	5号故障发生时间 : #####	5号故障发生时间 : #####
6号故障发生时间 : #####	6号故障发生时间 : #####	6号故障发生时间 : #####	6号故障发生时间 : #####
7号故障发生时间 : #####	7号故障发生时间 : #####	7号故障发生时间 : #####	7号故障发生时间 : #####
8号故障发生时间 : #####	8号故障发生时间 : #####	8号故障发生时间 : #####	8号故障发生时间 : #####

图 6-12 2# 故障查询窗口

### 6.2.4 帮助

帮助窗口是对变频器相关参数的简要说明，含有变频器故障代码的相关说明，以及我公司重要部门的联系方式。帮助窗口分为两个标签：故障代码和联系我们。如下图所示：

故障代码说明		联系我们	
整流说明 逆变说明 励磁说明			
1#整流、2#整流故障代码			
A 相过流	0x0001	A 相运行态欠流	0x0008 零序电压故障 0x0041
B 相过流	0x0002	B 相运行态欠流	0x000C 全母线电压传感器故障 0x0042
C 相过流	0x0003	C 相运行态欠流	0x000D 直流母线不平衡故障 0x0043
上直流母线过压	0x0004	并行总线故障	0x0020
下直流母线过压	0x0005	串行总线故障	0x0021
上直流母线欠压	0x0006	驱动板汇总故障	0x0022
下直流母线欠压	0x0007	电网相电压过压	0x0030
A 相停止态过流	0x0008	电网相电压欠压	0x0031
B 相停止态过流	0x0009	运行态电网相电压	0x0032
C 相停止态过流	0x000A	零序电流故障	0x0040

图 6-22 1# 整流、2# 整流故障代码

故障代码说明		联系我们	
整流说明 逆变说明 励磁说明			
1#逆变、2#逆变、主控板故障代码			
A 相过流	0x0001	A 相运行态欠流	0x000B 串行总线故障 0x0021
B 相过流	0x0002	B 相运行态欠流	0x000C 驱动板汇总故障 0x0022
C 相过流	0x0003	C 相运行态欠流	0x000D I2T 故障 0x0030
上直流母线过压	0x0004	转子运行态欠流	0x000E 运行态转子失磁故障 0x0031
下直流母线过压	0x0005	电机堵转故障	0x0010 零序电流故障 0x0040
上直流母线欠压	0x0006	电机超速故障	0x0011 零序电压故障 0x0041
下直流母线欠压	0x0007	电机欠速故障	0x0012 全母线电压传感器故障 0x0042
A 相停止态过流	0x0008	电机反转故障	0x0013 直流母线不平衡故障 0x0043
B 相停止态过流	0x0009	编码器故障	0x0014
C 相停止态过流	0x000A	并行总线故障	0x0020

图 6-23 1# 逆变、2# 逆变、主控板故障代码

故障代码说明		联系我们	
整流说明 逆变说明 励磁说明			
励磁故障代码			
转子励磁过流	0x0001	同步零序电压故障	0x0040
转子励磁停止态过流	0x0008	动力零序电压故障	0x0041
转子励磁运行态欠流	0x000E		
并行总线故障	0x0020		
串行总线故障	0x0021		
驱动板汇总故障	0x0022		
I2T 故障	0x0030		
同步故障	0x0031		
同步失压故障	0x0032		
动力失压故障	0x0033		

图 6-24 励磁故障代码



图 6-25 联系我们

如遇到变频器发生故障，用户可以在帮助窗口查找故障代码所代表的故障含义，也可参照本使用手册《第 6.3 节 故障诊断及对策》采取必要措施，若无法处理，请参照联系我们标签中的联系方式，尽快与我公司技术支持取得联系。

### 6.3 故障诊断及对策

ACD 系列变频器具有丰富完善的报警、故障功能，当变频器调速系统出现故障时，系统可以清晰指示故障的情况，并根据故障报警等级自动执行保护停机、立即施闸、甚至切断高压输入等功能。在触摸屏上有故障报警指示、故障原因、故障应对的方法，根据报警界面显示的指导，可以快捷地判断故障并做出相应的对策。如需寻求技术支持，请直接与本公司售服中心联系。

故障保护发生后，系统做记忆处理。故障保护一旦发生，系统保护并封锁输出，如果故障自行消失，“故障指示灯”会自行熄灭，但故障信息被记录。只有故障彻底排除，并且用“复位”按钮将系统复位后才能重新启动。重故障发生时，高压电源将自动分断。如果因为其他原因没有分断，用户可以用变频器上的“急停”按钮将高压电源强行手动分断。

故障在会显示在触摸屏上，在不同的页面显示整流、逆变、励磁三类故障（请参照第 6 章触摸屏显示与操作举例），故障级别分为一般故障与重故障两级。出现一般故障，可按照故障处理对策进行处理或在本公司技术人员远程指导下进行处理；出现重故障时，请与本公司技术支持立即联系，并按照处理对策立刻进行处理。

### 6.3.1 整流故障

表 6-1 整流故障

整流故障代码	故障名称	故障原因排查	故障处理对策	故障级别
1	A 相过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板问题	1、测量电流传感器信号 2、寻求技术支持	★
2	B 相过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板问题	1、测量电流传感器信号 2、寻求技术支持	★
3	C 相过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板问题	1、测量电流传感器信号 2、寻求技术支持	★
4	上母线过压	1、电压传感器问题 2、IGBT 或驱动板问题 3、逆变输出电流过大	1、测量电压传感器输出信号 2、测量 IGBT 3、观测逆变侧负载 4、寻求技术支持	★
5	下母线过压	1、电压传感器问题 2、IGBT 或驱动板问题 3、逆变输出电流过大	1、测量电压传感器输出信号 2、测量 IGBT 3、观测逆变侧负载 4、寻求技术支持	★
6	上母线欠压	1、高压跳闸或缺相 2、电压传感器	1、检查高压柜 2、测量电压传感器输出信号 3、寻求技术支持	★
7	下母线欠压	1、高压跳闸或缺相 2、电压传感器	1、检查高压柜 2、测量电压传感器输出信号 3、寻求技术支持	★
8	A 相停止态过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
9	B 相停止态过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
10	C 相停止态过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
11	A 相运行态欠流	1、电流传感器问题 2、脉冲 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
12	B 相运行态欠流	1、电流传感器问题 2、脉冲 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
13	C 相运行态欠流	1、电流传感器问题 2、脉冲 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
34	驱动板汇总故障	1、驱动板或者 IGBT 问题	1、测量 IGBT 并观察驱动板返回光纤头有无光信号 2、寻求技术支持	★
48	最大电网相电压故障	1、进线电压太高 2、同步变压器问题	1、观察总进线电压是否高出 10% 2、测量同步变压器二次侧电压是否正常	
49	最小电网相电压故障	1、整流启动情况下报其他故障 2、同步变压器问题	1、观察总进线电压是低出 10% 2、测量同步变压器二次侧电压是否正常	
64	零序电流故障	1、电流传感器问题	1、测量电流传感器输出信号	
65	零序电压故障	1、同步变压器问题	1、测量电压传感器输出信号	
66	直流电压传感器校验故障	1、电压传感器问题 2、整流脉冲板 AD 问题	1、测量电压传感器输出信号 2、更换整流脉冲板	
67	母线电压不平衡故障	1、整流脉冲板 AD 问题	1、更换整流脉冲板 2、寻求技术支持	★

注：★表示该故障级别为重故障，请务必寻求技术支持

### 6.3.2 逆变故障

表 6-2 逆变故障表

逆变故障代码	故障名称	故障原因排查	故障处理对策	故障级别
1	A 相过流	1、相电流峰值超出保护值	1、编码器或者轴连接安装问题或老化 2、电流传感器问题 3、寻求技术支持	★
2	B 相过流	1、相电流峰值超出保护值	1、编码器或者轴连接安装问题或老化 2、电流传感器问题 3、寻求技术支持	★
3	C 相过流	1、相电流峰值超出保护值	1、编码器或者轴连接安装问题或老化 2、电流传感器问题 3、寻求技术支持	★
4	上母线过压	1、电压传感器问题 2、IGBT 或驱动板问题 3、逆变输出电流过大	1、测量电压传感器输出信号 2、测量 IGBT 3、观测逆变侧负载 4、寻求技术支持	★
5	下母线过压	1、电压传感器问题 2、IGBT 或驱动板问题 3、逆变输出电流过大	1、测量电压传感器输出信号 2、测量 IGBT 3、观测逆变侧负载 4、寻求技术支持	★
6	上母线欠压	上母线电压低于保护值	1、测量电压传感器输出信号 2、寻求技术支持	★
7	下母线欠压	下母线电压低于保护值	1、测量电压传感器输出信号 2、寻求技术支持	★
8	A 相停止态过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
9	B 相停止态过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
10	C 相停止态过流	1、电流传感器问题 2、脉冲板 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
11	A 相运行态欠流	1、电流传感器问题 2、脉冲 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
12	B 相运行态欠流	1、电流传感器问题 2、脉冲 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
13	C 相运行态欠流	1、电流传感器问题 2、脉冲 AD 采样问题	1、测量电流传感器输出信号 2、更换脉冲板	
16	堵转故障	1、给定与反馈问题	1、检查速度给定 2、检查速度反馈	
17	超速故障	1、实际速度超出给定的保护值	1、检查速度给定 2、检查速度反馈	
18	欠速故障	1、实际速度低于给定的保护值	1、检查速度给定 2、检查速度反馈	
19	反转故障	1、电机起车后发生反向转动	1、检查速度给定 2、检查速度反馈	
20	编码器故障	1、编码器问题	1、检查编码及其电缆	
32	并行总线故障	1、数据异常	1、检查脉冲板及 CPU 板 2、检查通讯背板	
33	串行总线故障	1、数据异常	1、检查 CPU 板 2、检查串口	
34	驱动板汇总故障	1、驱动板或者 IGBT 问题	1、测量 IGBT 并观察驱动板返回光纤头有无光信号 2、寻求技术支持	★
48	电机超温故障	1、电机检测问题过高	1、检查电机风机是否正常	

49	方向故障	1、感应电压与给定方向不同步	1、检查逆变同步变压器 2、检查换相柜	
50	定子电压低故障	1、检测同步信号低于保护值	1、检查逆变同步变压器 2、检查换相柜	
51	转子电压低故障	1、逆变同步变压器故障	1、检查同步变压器	
64	零序电流故障	1、电流传感器问题	1、测量电流传感器输出信号	
65	零序电压故障	1、同步变压器问题	1、测量电压传感器输出信号	
66	直流电压传感器校验故障	1、电压传感器问题 2、整流脉冲板 AD 问题	1、测量电压传感器输出信号 2、更换整流脉冲板	
67	母线电压不平衡故障	1、整流脉冲板 AD 问题	1、更换整流脉冲板 2、寻求技术支持	★

注：★表示该故障级别为重故障，请务必寻求技术支持

### 6.3.3 励磁故障

表 6-3 励磁故障表

励磁故障代码	故障名称	故障原因排查	故障处理对策	故障级别
1	过流	1、电流传感器问题 2、可控硅问题	1、测量电流传感器输出信号 2、寻求技术支持	★
8	转子励磁停止态过流	1、电压传感器问题	1、测量电压传感器输出信号	
15	转子励磁运行态欠流	1、运行时励磁欠流	1、检查脉冲板 2、检查励磁电流反馈部分 3、检查励磁运行信号部分 4、寻求技术支持	★
49	同步故障	1、转子同步信号异常	1、检查同步变压器	
50	同步失压故障	1、同步电压信号低	1、检查同步变压器	
51	动力失压故障	1、动力电压信号低	1、检查同步变压器	
64	同步零序故障	1、同步电压不平衡	1、检查同步电压信号	
65	动力零序故障	1、动力电压不平衡	1、检查动力电压信号	

◆ 注：★表示该故障级别为重故障，请务必寻求技术支持

## 第七章 日常维护及保养

本章主要介绍了 ACD 系列变频器保养和维护时应注意的事项：



危险

断开高压 15 分钟内，请勿触摸变频器的接线端子，端子上有高压电；  
通电前请务必关闭柜门；  
切断主回路电源，功率单元放电完毕后，方可进行保养和维护；  
运行过程中本设备部分环节将出现危险电压，维护时请注意设备上的安全警告；  
当从事本设备的维护工作时请阅读包括本节和随设备本身带有的所有安全说明；  
励磁柜，在电源断开后吸收电容器上继续携带危险电压，切断电源后至少 2 分钟内不能进行柜内维护。



注意

请勿用手指直接触摸电路板、驱动板，经典感应可能会损坏电路板上的集成芯片；  
通电中请勿变更接线及拆卸端子接线，有触电危险；  
运行中请勿检查信号，会损坏设备。

### 7.1 操作注意事项

- (1) 变频器为高压危险设备，任何操作人员必须严格遵守操作规程；
- (2) 必须先给控制部分上电，确定变频器正常后，再上高压电；
- (3) 使用触摸屏人机界面时，只需要手指轻触按键即可，严禁用力敲击或用硬物点击；
- (4) 严禁无关人员任意触碰触摸屏人机界面，以防产生误操作；
- (5) 变频器运行时严禁打开柜门，否则设备将跳高压并报警。

### 7.2 检修作业注意事项

- (1) 检修变频器时要采取必要的措施：断开高压，闭合接地刀闸，同时挂警告牌，防止他人中途送电；
- (2) 确认变频器停电 15 分钟以上方可打开变频器柜门；
- (3) 高低压断电后，在检修工作前必须首先进行验电；高压验电时，应使用相应电压等级的验电器；  
必须穿戴绝缘防护用品；
- (4) 在验明确实无电后，将施工设备三相输入接地，以确保工作人员的安全；
- (5) 在施工设备各可能送电的地方皆装接地线，对于双回路供电单位，在检修某一母线刀闸或隔离开关、负荷开关时，不但将两母线刀闸拉开，而且应该将施工刀闸两端挂接地线；
- (6) 装接地线时应先行接地，后挂接地线，拆接地线时其顺序与此相反，拆、接时均应穿戴绝缘防护用品；

- (7) 接地线应挂在工作人员随时可见的地方，并在接地线处挂“有人工作”警告牌；
- (8) 确认变频处于停机状态且触摸屏显示母线电压小于 20V 后，方可进行检修作业。

### 7.3 日常检查

由于变频器使用环境的变化，如温度、湿度、烟雾等的影响，以及变频器内部元件的老化等因素，可能会导致变频器发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对变频器进行日常检查，主要检查有无异常现象。例如冷却系统异常、过热、变色、异味、异响和异常震动。定时抄录变频器输入/输出的参数，看是否正常。

表 7-1 变频器日常检查项目表

检查部分	检查项目	检查方法	判别标准	异常对策
周围环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 灰尘、油污、水滴</li> <li>◆ 环境温度、湿度、振动</li> <li>◆ 周围是否有工具等异物和危险品</li> </ul>	◆ 目视	环境温度：+0-40℃ 湿度 90%RH 以下	改善现场环境
框架结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 有无异常的振动或异常的响声</li> <li>◆ 螺栓等（紧固件）松动与否</li> <li>◆ 变形损坏与否</li> <li>◆ 有无灰尘、污垢</li> </ul>	◆ 目视	无异常	查明原因
导线	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 导线过热变色或变形与否</li> <li>◆ 绝缘层破损或变色与否</li> </ul>	◆ 目视	无异常	查明发热原因
端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 破损与否</li> </ul>	◆ 目视	无异常	更换端子
滤波电容	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 有无漏液、变色、裂纹，外壳膨胀等测量静电电容</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 目视</li> <li>◆ 万用表测电容值</li> </ul>	无异常 静电电容 ≥ 初始值 × 0.85	更换电容
电阻	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 有无断线</li> <li>◆ 有无绝缘体开裂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 目视</li> <li>◆ 万用表测</li> </ul>	电阻值在 ±10% 以内	更换电阻
功率单元	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 散热器上是否有灰尘堆积</li> </ul>	◆ 目视	无异常	用干燥压缩风机吹掉
叠层母线	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 检查交、直流母线有无变形、腐蚀、氧化，绝缘部分有无老化和开裂</li> </ul>	◆ 目视	无异常	校正或更换叠层母线
变压器	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 有无异常的振动声和异味</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 目视</li> <li>◆ 听觉</li> <li>◆ 嗅觉</li> </ul>	无异常	查明原因
印刷电路板	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 螺丝与连接器松动与否</li> <li>◆ 有无异味或变色</li> <li>◆ 有无裂纹，破损、变形、锈蚀</li> <li>◆ 电容漏液或变形与否</li> </ul>	◆ 目视	无异常	拧紧送修

冷却风机	◆ 有无异常振动或声音	◆ 目视 ◆ 听觉	无异常	更换风机
通风道	◆ 有无堵塞或附着异物	◆ 目视 ◆ 听觉	无异常	清除异物
编码器	◆ 连接部分有无松动	◆ 目测	无异常	紧固或更换连接件

## 7.4 定期维护与保养

ACD 系列变频器具有高度的可靠性和免维护性，但尽管如此，我们仍然建议用户定期地对系统设备做如下的维护工作；

- (1) 定期清理柜门防尘垫的灰尘，保证冷却风路的通畅；
- (2) 值班人员或维护人员要定期对变压器、滤波电抗器进行巡视、检查，记录变压器、滤波电抗器绕组的温度值；在正常使用条件下运行时，保证变压器、滤波电抗器的线圈温度不超过限值 100℃；
- (3) 变压器、滤波电抗器投入运行后，每年要进行清扫，并进行绝缘电阻测量试验；
- (4) 每半年检查并紧固所有的电气连接螺栓；
- (5) 变频器在制造出厂时已进行过耐压试验，为防止不当的高压测试损坏变频器，所以禁止客户自行做相关测试，但可以定期检测系统的绝缘情况；
- (6) 定期断开电源，打开柜门对照日常检查项目表进行检查维护（参照表 7-1）
- (7) 为了使变频器长期正常工作，必须针对变频器内部电子元器件的使用寿命，定期进行进行保养和维护。变频器电子元器件的使用寿命又因其使用环境和使用条件的不同而不同。下表列出了变频器的保养期限仅供用户使用参考：

表 7-2 器件更换年限

器件名称	标准更换年限 / 次
冷却风机	2-3 年 / 使用 2 万小时
薄膜电容	5-8 年 / 使用 20 万小时
印刷电路板	4-6 年
熔断器	6 年
高压柜断路器	10 万次

注：以上变频器部件更换时间的使用条件为：

环境温度	年平均 30℃
负载系数	80% 以下
运行时间	每天 18 小时以下

变频器停机后进行断电检修，除了清扫和紧固接线端子外，重点维修的项目是变频器的薄弱环节，如：

薄膜电容的更换，功率单元各连接部分是否异常。

### ■ 滤网更换说明

ACD 系列变频器采用强迫风冷以及循环水冷的散热方式，其中强迫风冷的散热型式，经过长时间的运行，会有大量的灰尘淤积在滤网上，为保证变频器的正常散热，需对滤网进行定期的清洗或者更换（随机配备滤网），建议最少每 10 天清洗一次，在灰尘较大场合，清洗周期应缩短，具体时间根据现场情况来确定。清洗或更换方法指导如下：

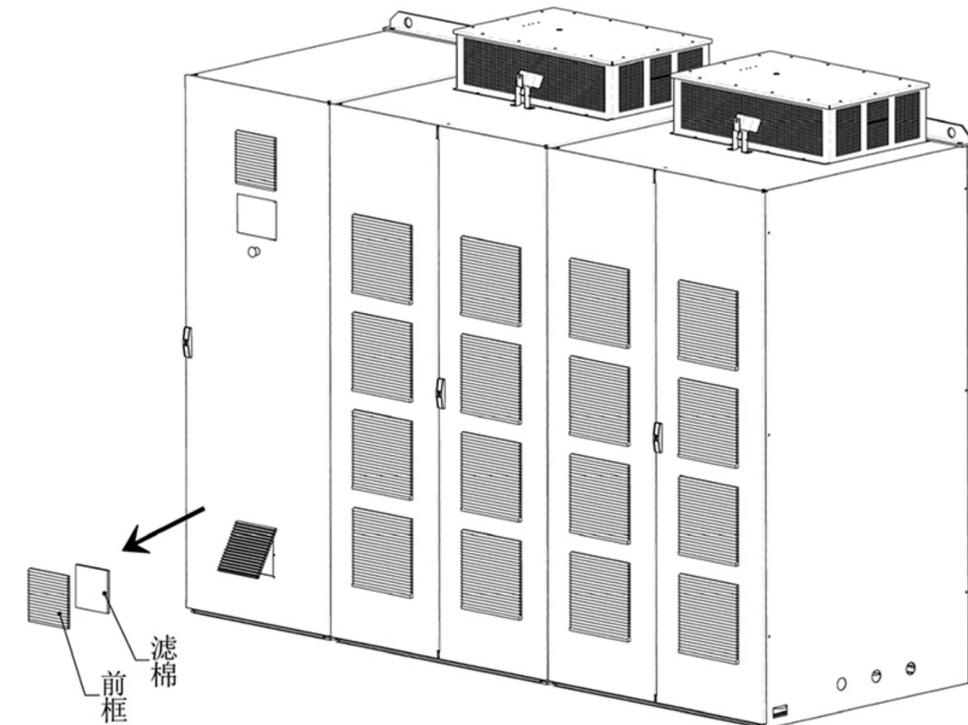


图 7-1 滤网更换操作示意图

- (1) 按照上图所示，用手指勾住两个防孔向上推，然后往外转动，再取下前框；
- (2) 用吸尘器或其他手段去除滤网过滤棉上的灰尘，若已经无法清除，请更换滤网；
- (3) 按照想法的步骤将滤网装上。
- (4) ACD 系列变频器不同柜门上的滤网更换方式相同，请依次进行清洗更换。

### 变频器机笼插件更换说明

变频器调节柜机笼插件的拆卸和安装示意图如图

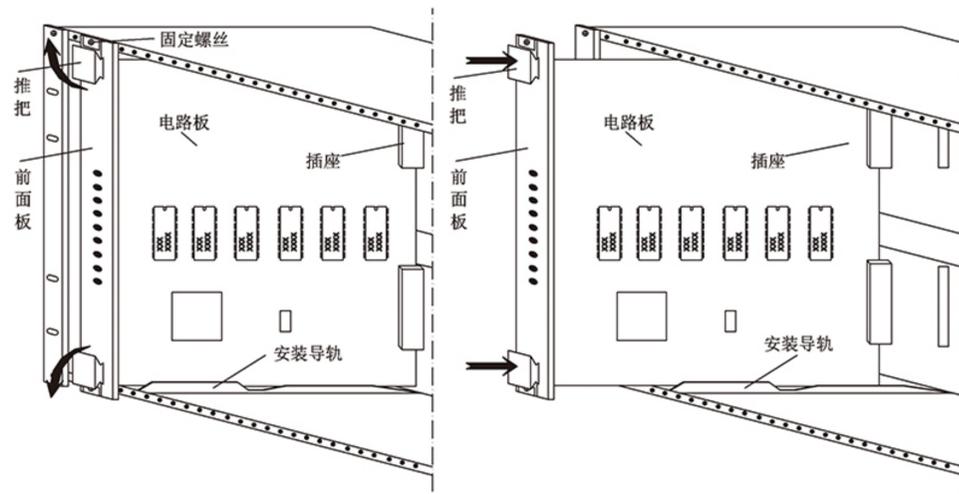


图 7-2 机笼板卡拆卸示意图

#### 拆卸步骤：

- (1) 松开固定螺丝
- (2) 分别向上和向下推动推把
- (3) 抽出插件

#### 安装步骤：

- (1) 将插件顺着上下安装导轨平推至底部
- (2) 用力顶推把至插件与机笼紧密结合
- (3) 拧紧固定螺丝

#### 功率单元的更换

专业技术人员方可自行更换功率单元，如果某一单元发生故障而不能正常工作，可以在允许设备退出的时间内用功率单元将其替换。更换功率单元可按照以下步骤进行：

- (1) 使用停机或急停按钮使变频器退出运行状态；
- (2) 切断输入高压，等待 15 分钟至直流母线电压放电完毕；
- (3) 拔掉故障功率单元的光纤头；
- (4) 卸下故障功率单元的连线和故障单元与叠层母线、吸收电容的固定螺丝；
- (5) 沿方向 A 推动组件，使组件移动 42mm；
- (6) 握住散热器上的手柄，沿方向 C 顺着轨道拔出，注意轻拿轻放
- (7) 按上述拆卸相反的顺序将功率单元装上并正确接线；系统重新上电投入运行。

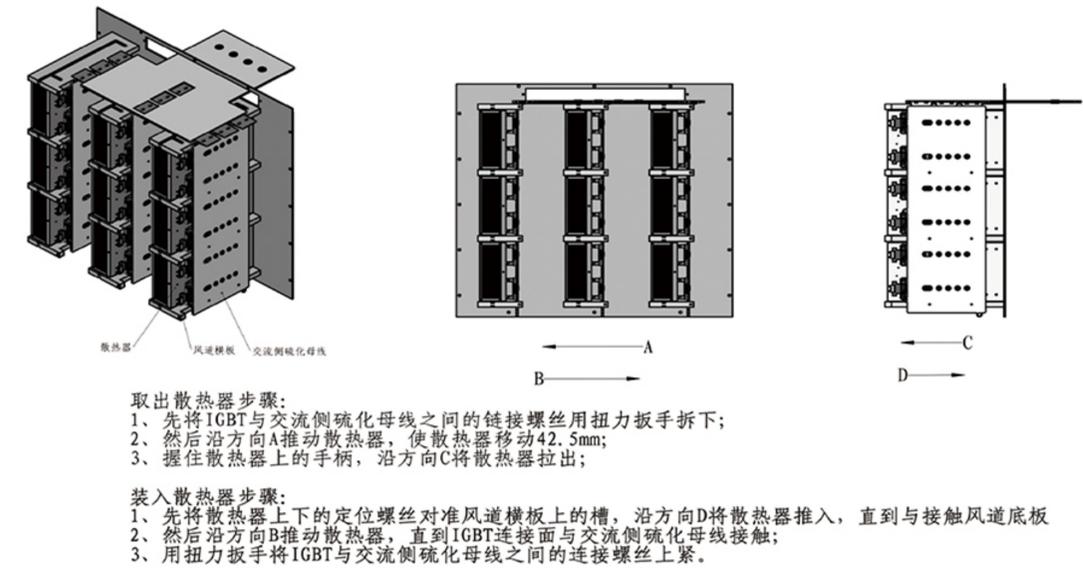


图 7-3 模组组件拆装示意图

## 7.5 长期不使用时的维护、保养

变频器安装完成后，由于特殊原因长期不投入使用时应注意保持本说明书规定的贮存条件，并注意定期检查贮存条件，注意防尘、防湿。在必要的时候应定期通电试验性能，对于长期停放不用的设备，可考虑将系统中易受环境影响的部件如电路板、PLC 模块、电池等拆卸下来后重新放置在条件好的场合。

## 7.6 报废注意事项

当处理报废的变频器及其部件时，应注意以下事项：

- (1) 薄膜电容：变频器内部的薄膜电容在焚烧时可能发生爆炸；
- (2) 变频器上的塑料、橡胶、环氧树脂板等在燃烧时可能产生有毒、有害气体；
- (3) 清理：请将报废变频器作为工业废品处理。

## 第八章 服务与声明

本章主要介绍了 ACD 系列变频器关于服务与声明的事项：



对从我公司（或获得授权的渠道）采购的 ACD 系列产品的整机、备件，我公司将按合同或技术协议提供产品保证，并负责与之相关的所有售后服务。我公司有义务对客户关于产品质量、设计理念上的疑义进行解释，并有义务通过协商，对客户的合理要求进行响应。

### 8.1 售前服务

售前服务是指我公司根据客户要求进行的有关我公司产品或技术方面的服务，这些服务可能是有偿的，服务的内容主要包括：

- 技术讲座
- 技术方案指导
- 设备选型指导
- 施工方案的指导
- 技术培训

售前服务的目的是为了使客户对相关技术或产品有一定的了解，并帮助客户制定可行的项目方案，为将来的项目顺利实施打好基础。

我公司所进行的售前服务不对我公司产品性能作任何承诺，售前服务期间的任何资料都不可作为将来项目实施的依据，客户也有义务对这些资料进行妥善保管，并不得泄漏或转发给任何第三方，否则我公司将有权利追究责任。

### 8.2 售中服务

售中是指我公司自合同签订后，客户按合同支付预付款项后开始计算（特殊项目除外）。售后服务的主要内容包括：

- 参与协作单位的协调工作
- 提供必要的图纸、技术参数、说明书等资料
- 按合同要求进行技术培训
- 组织出厂验收
- 负责设备的现场安装指导
- 负责设备的现场调试

### 8.3 售后服务

#### 8.3.1 质保期内售后服务

我公司按合同或技术协议约定的质保期限进行保内服务，合同未约定的质保期为我公司按客户要求供货之日后 18 个月。我公司只对 ASCS 设备的整体系统作质保期限，不对系统内某部分或某单元作期限。质保期内的服务不收取服务和元器件费用，但下列情况将不属于免费质保服务：

- 用户未按我公司在运输、吊运、开箱等方面的要求造成的损坏
- 由用户造成的物理损坏，如敲、砸、钻等造成的物理损坏
- 由于安装错误、接线错误导致的器件损坏
- 由不可抗力造成的损坏，包括地震、水灾、火灾、飓风、雷击等资源灾害和供电电网因素
- 人为故意破坏
- 使用未经我公司允许的备品备件造成的损坏
- 私自改造系统造成的损坏

#### 8.3.2 质保期外售后服务

质保期外的服务，我公司将按合同约定进行服务，如合同没有明确约定，则质保期外的服务将视情况收取服务费，但所更换的器件必须收费，收费价格按我公司统一备件价格。

##### ■ 售后服务程序

为更好的为用户提供及时、有效的服务，请用户按我公司的售后服务程序进行，售后服务的程序一般是：

（1）用户与我公司售后服务部门取得联系，以书面形式（传真或 EMAIL）真实反映所需服务的内容，并提供用户的详细联系方式。

（2）我公司根据用户的信誉等级和产品的质保周期确认服务级别，并及时派相关技术人员与客户取得联系，通过电话、EMAIL 等形式指导用户处理问题。

（3）如通过以上第 2 步未能处理问题，我公司将派技术人员在最短的时间内到现场服务。

（4）我公司技术人员在现场处理完问题后，客户有义务填写服务跟踪单，以作记录和凭证。也利于我公司日后回访时参考。

以上为售后服务的一般程序，如遇特殊情况也可不按上述步骤进行，用户可直接与技术人员取得联系，并要求技术人员及时到现场处理。

### 友情提醒

- (1) 用户在申请售后服务时，应尽可能详细的描述所需求的服务，或事故现象。
- (2) 为了及时与用户取得联系，用户务必要提供详细的最好是多渠道的联系方式。
- (3) 我公司按用户的信誉度提供不同级别的服务，提高信誉度将有助于获得更快、更好的服务。关于信誉度的问题请咨询我公司售后服务部门。
- (4) 在质保期过后，用户应及时购买备品备件，以减少一旦出现故障时的间接损失。
- (5) 质保期过后，用户与我公司签订额外的技术服务协议将可获得更多优惠的服务。

### 8.4 重要声明

为了防止设备在使用和维护过程出现意外损伤或事故，我公司作如下声明：



声明

- 在使用和维护设备时，请仔细阅读本说明书的有关章节，并严格按说明书的要求进行操作。
- 我公司提供 ACD 系列变频器相关的所有备品备件，用户必须从我公司采购备品备件，或从我公司认可的渠道采购备品备件，对于用户从其他渠道获得的备品备件，我公司一律不承担其调试责任，并且由此引起的设备损坏等事故将不属于售后服务范围，所造成的影响我公司也不承担责任。
- 参与我公司设备操作或维护的人员，必须是经过本公司培训并合格的人员。
- 对 ACD 系列变频器的任何改进或改造，必须经我公司确认或指导后方可进行，因私自进行这方面工作而引起的任何事故均由用户负责。这种改进或改造可能包括：增加或减少硬件设备、增加或减少功能、增加或减少负荷、修改软件、修改硬件、修改功能、为其他系统提供接口等。

## 附件 A 变频器主回路连接示意图

### 1、变频器典型连接方式

#### 1.1 风冷单绕组变频器连接框图

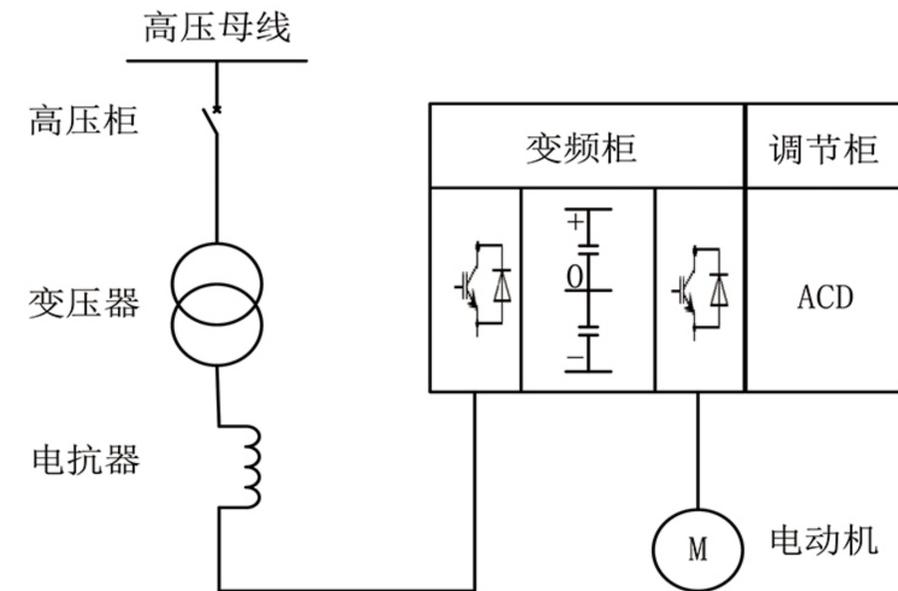


图 A-1 风冷单绕组变频器连接示意图

#### 1.2 风冷双绕组变频器连接框图

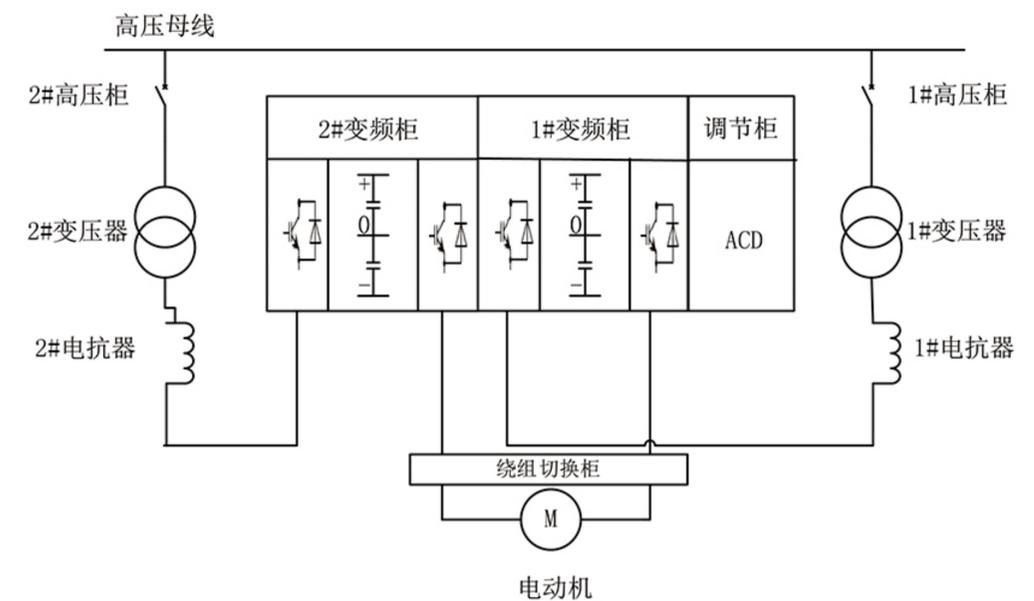


图 A-2 风冷双绕组变频器连接示意图

### 1.3 水冷单绕组变频器连接框图

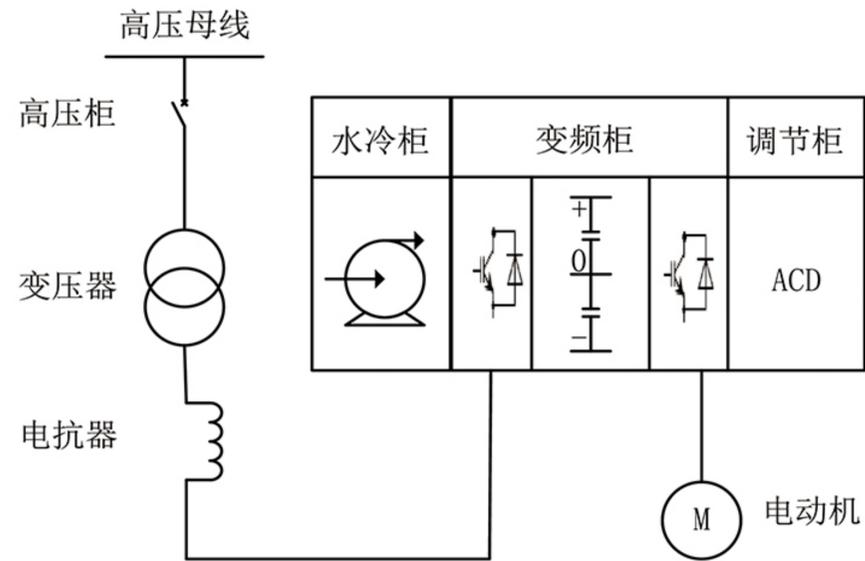


图 A-3 水冷单绕组变频器连接示意图

### 1.4 水冷双绕组变频器连接框图

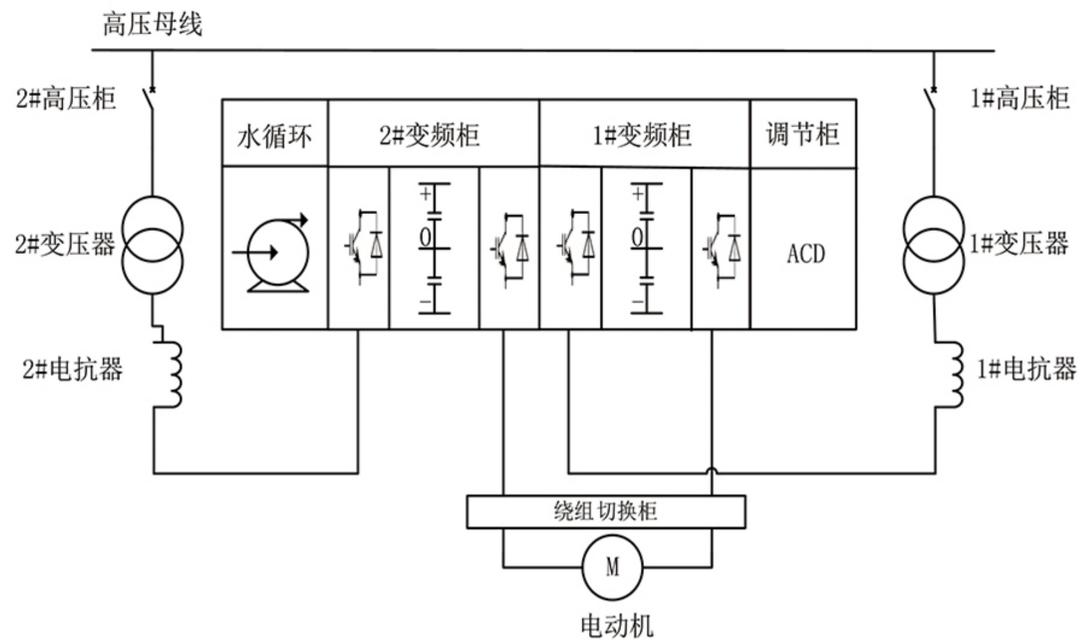


图 A-4 水冷双绕组变频器连接示意图

## 2、变频器动力电缆标记号

该部分内容用于指导变频器现场动力线的连接顺序，同时变频器动力部分标签号按照图 2-1、图 2-1 执行。

### 2.1 单变频器动力接口

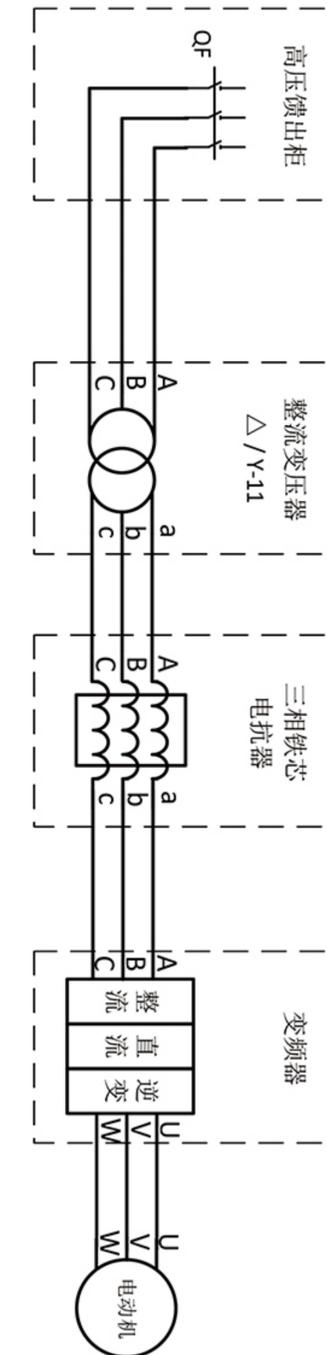


图 A-5 单变频器动力接口图

## 2.2 双变频器动力接口

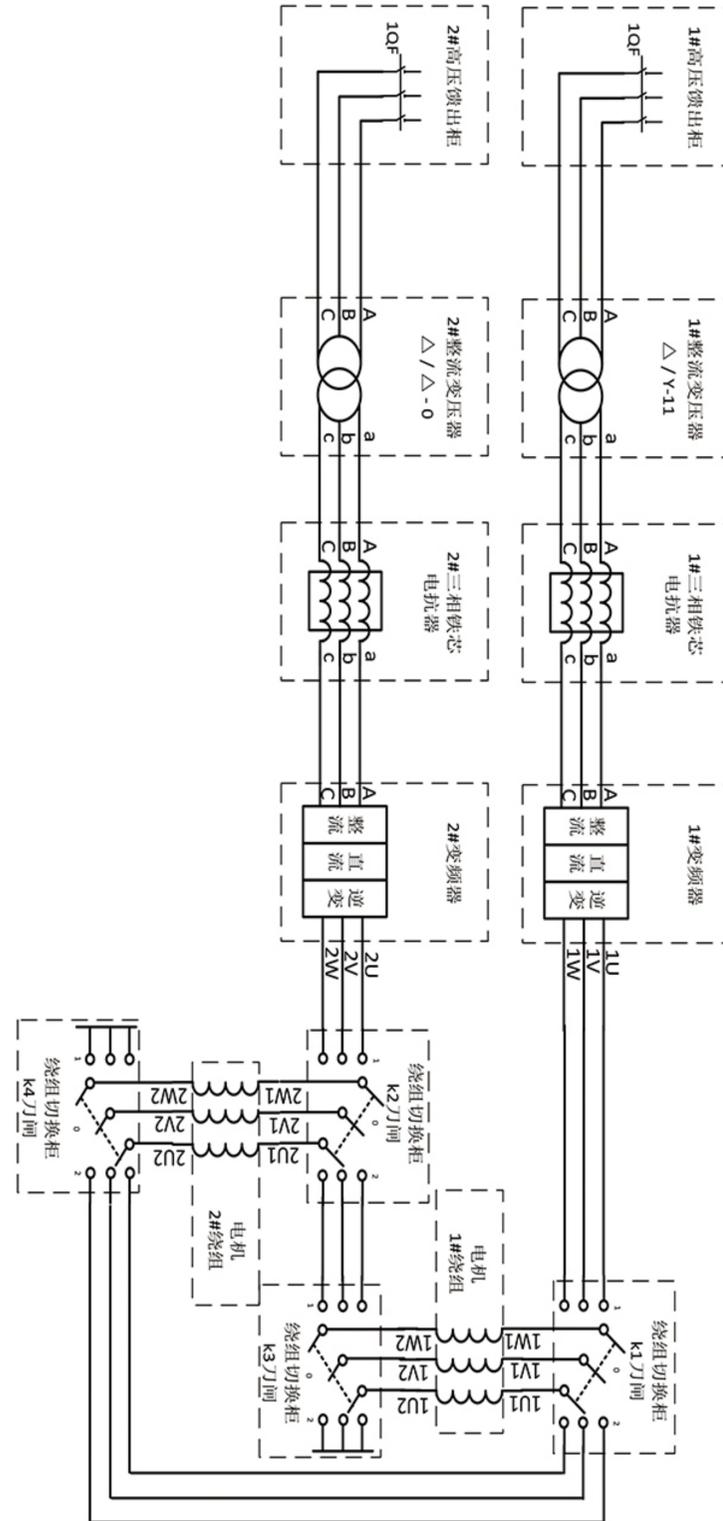
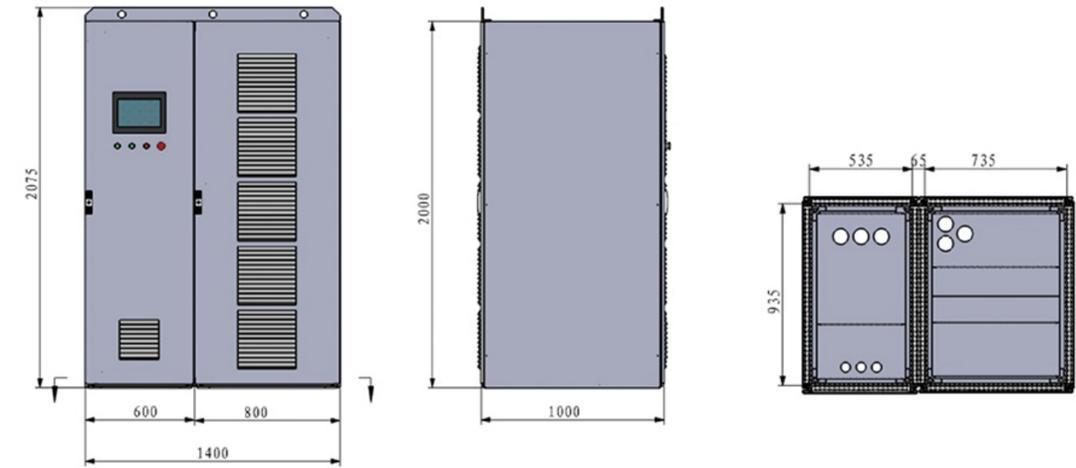
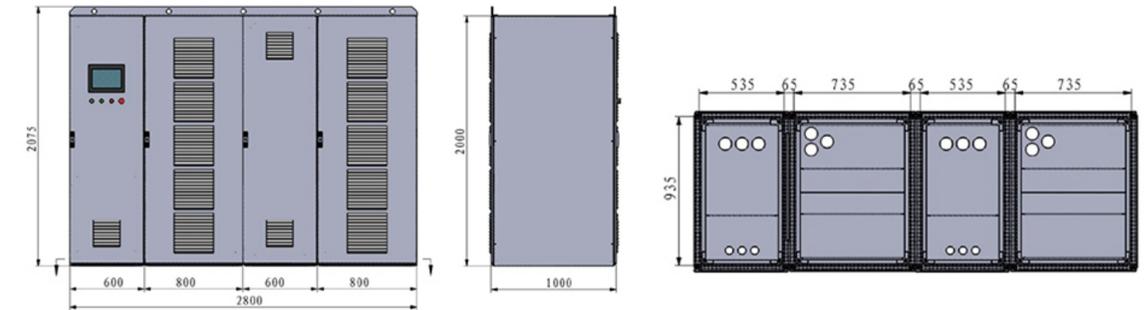


图 A-6 双变频器动力接口图

## 附件 B 变频器外观尺寸及常规摆放顺序



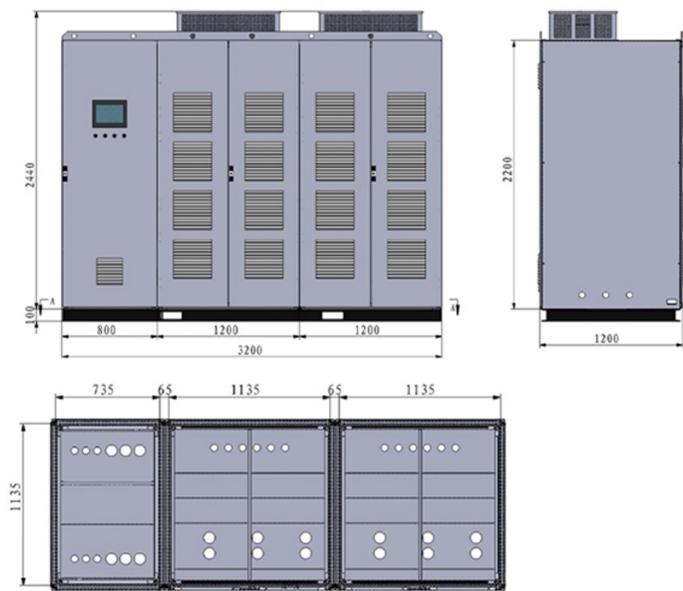
名称	A11 型 抽屉式单机	
顺序	调节柜	变流柜
重量	1150Kg	



名称	A12 型抽屉式双机			
顺序	调节柜	变流柜	进线柜	变流柜
重量	2200Kg			



名称	A21 型 并联抽屉式单机		
顺序	调节柜	变流柜	进线柜
重量	2250Kg		



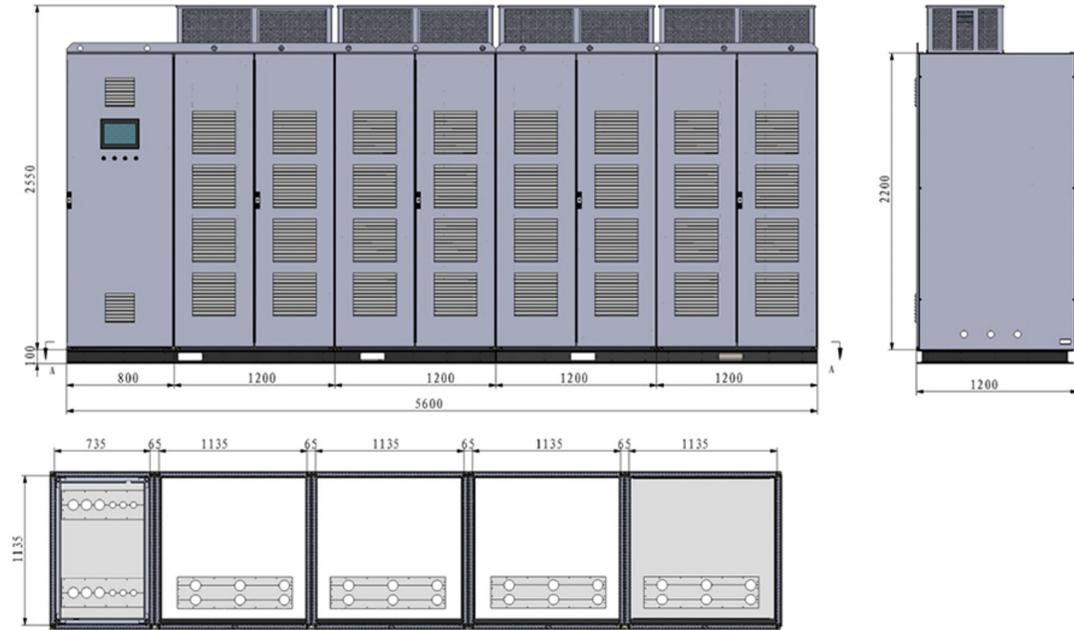
名称	B11 型 模组式单机		
顺序	调节柜	变流柜	变流柜
重量	2250Kg		



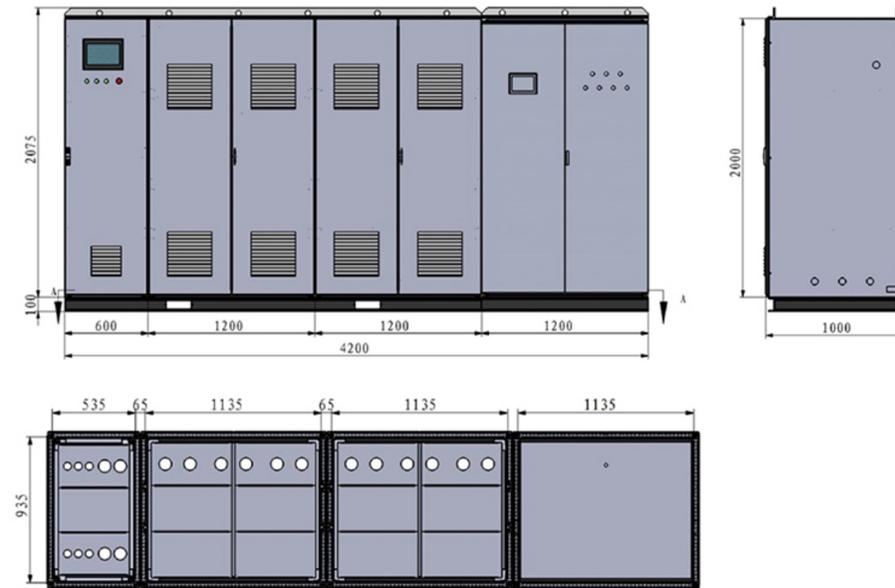
名称	B12 型 模组式双机				
顺序	调节柜	变流柜	变流柜	变流柜	变流柜
重量	2250Kg			1900Kg	



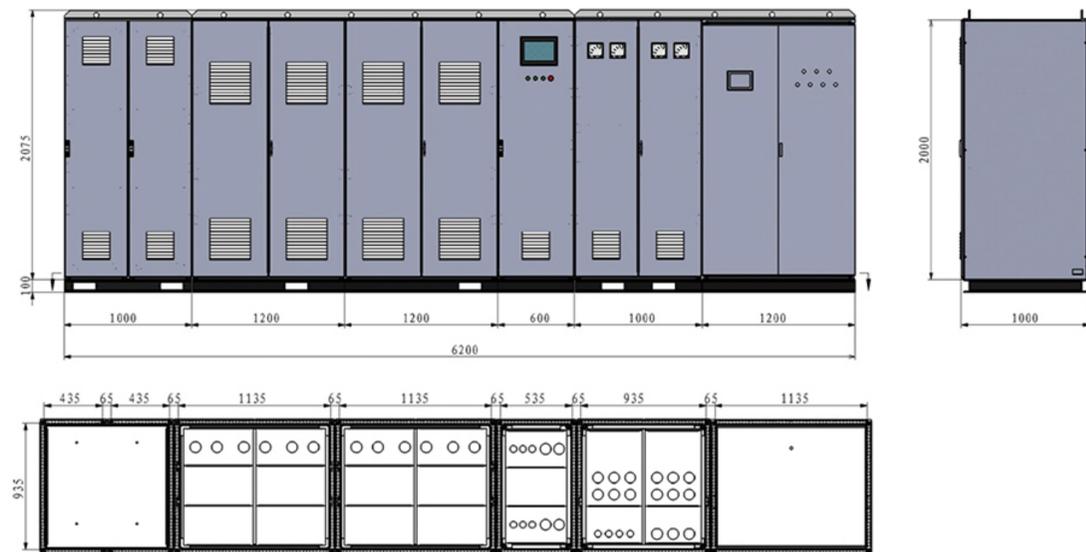
名称	B21 型 并联模组式单机		
顺序	调节柜	变流柜	变流柜
重量	2500Kg		



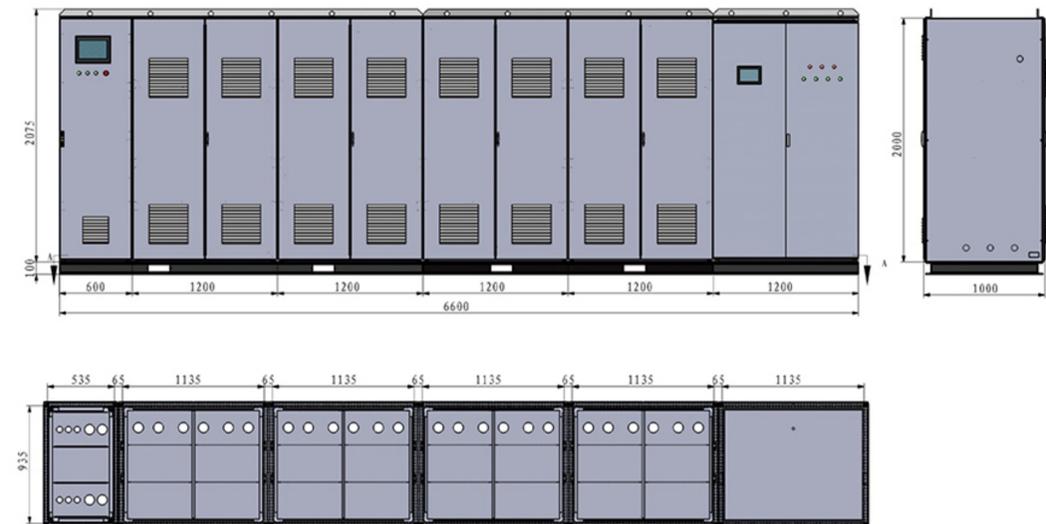
名称	B22 型 并联模组式双机				
顺序	调节柜	变流柜	变流柜	变流柜	变流柜
重量	2500Kg			2200Kg	



名称	C11 型 水冷单机			
顺序	调节柜	变流柜	变流柜	水冷柜
重量	2350Kg			1200Kg



名称	C2 型 水冷并联					
顺序	电抗器柜	变流柜	变流柜	调节柜	励磁柜	水冷柜
重量	1000Kg	2350Kg			450Kg	1200Kg



名称	C11 型 水冷双机					
顺序	调节柜	变流柜	变流柜	变流柜	变流柜	水冷柜
重量	2350Kg			2000Kg		1200Kg

## 版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2019-08	V1.1	第二版发行

注：

- 1、出版时为最新版本，如有更新，恕不能另行通知。
- 2、关注公司官网，随时下载最新版本。