

## 前言

感谢您选用深圳市正弦电气股份有限公司研制的 EM318C 系列球磨机专用变频控制柜。

资料编号：31010039

发布时间：2014-12

版本：102

EM318C 系列球磨机专用变频控制柜是正弦电气推出的专为球磨机类应用的高性能控制柜。

EM318C 系列球磨机专用变频控制柜有如下特点：

- 低频大转矩稳定运行：0.5Hz/150% 额定转矩平稳输出，确保球磨机启动平滑无故障；
- 便捷的人机操作界面（触摸屏），可以方便设置多段运行时间及各时间段运行频率，可方便通过人机界面查看电流电压等运行信息；
- 优良的电流限幅能力：保证在负载频繁波动的情况下，控制柜不跳闸；
- 宽电压输入范围，自动稳压：保证了电网电压下降时，输出依然能满足起重设备的转矩输出要求；
- 调速范围宽：满足起重设备轻载高速、重载低速的要求，提高了设备工作效率；
- Modbus 通讯接口用于查看变频器工作状态；
- 瞬时停电不停机功能，能自动回馈电能保证一定的力矩输出；
- 变频器与电机同功率适配使用，无需放大变频器的容量；

在使用 EM318C 系列球磨机专用变频控制柜之前，请您仔细阅读本手册，并请妥善保存。

控制柜首次与电机连接时，请您正确设定电机铭牌参数：额定功率、额定电压、额定电流、额定频率、额定转速、额定功率因数及电机接法。

由于我们始终致力于产品和产品资料的完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。

最新变动和更多内容，请访问 [www.sinee.cn](http://www.sinee.cn)

## 安全注意事项说明



错误使用时，会引起危险发生，可能导致人身伤亡。

**危险**



错误使用时，会引起危险发生，可能导致人身轻度或中度的伤害或设备损坏。

**注意**

### 安全注意事项

- **拿到产品时的确认**



**注意**

1. 受损的球磨机专用变频控制柜及缺少零部件的球磨机专用变频控制柜，切勿安装。  
有受伤的危险。

- **安装**



**注意**

1. 搬运时，请托住机体的底部。  
只抓住面板，有主体落下砸脚受伤的危险。
2. 请安装在金属等不易燃烧的材料板上。  
安装在易燃材料上，有火灾的危险。
3. 两台以上的球磨机专用变频控制柜安装在同一控制柜内时，请设置冷却风扇，并使进风口的空气温度保持在 40℃ 以下。  
由于过热，会引起火灾及其它事故。

● 接线



危险

1. 接线前，请确认输入电源已切断。  
有触电和火灾的危险。
2. 请由具有专业资质的电气工程人员进行接线作业。  
有触电和火灾的危险。
3. 接地端子一定要可靠接地。  
(380V 级：特别第 3 种接地)  
有触电和火灾的危险。
4. 紧急停车端子接通后，一定要检查其动作是否有效。  
有受伤的危险。(接线责任由使用者承担)
5. 请勿直接触摸输入输出端子，球磨机专用变频控制柜的输入输出端子切勿与外壳连接，输入输出端子之间切勿短接。  
有触电及引起短路的危险。



注意

1. 请确认交流输入电源与球磨机专用变频控制柜的额定电压是否一致。  
有受伤和火灾的危险。
2. 请勿对球磨机专用变频控制柜进行耐电压试验。  
会造成半导体元器件等的损坏。
3. 请按接线图连接制动电阻或制动单元。  
有火灾的危险。
4. 请用指定力矩的螺丝刀紧固端子。  
有火灾的危险。
5. 请勿将输入电源线接到输出 U、V、W 端子上。  
电压加在输出端子上，会导致球磨机专用变频控制柜内部损坏。
6. 请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。  
会导致球磨机专用变频控制柜内部损坏。

**7. 请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路。**

球磨机专用变频控制柜在带负载运行时，电磁开关、电磁接触器动作产生的浪涌电流会引起球磨机专用变频控制柜的过电流保护回路动作。严重时，会导致球磨机专用变频控制柜内部损坏。

**8. 请勿拆卸球磨机专用变频控制柜内部的连接线缆。**

可能导致球磨机专用变频控制柜内部损坏。

● **试运行**



**危险**

**1. 确认机器面板安装好之后，方可闭合输入电源，通电中，请勿拆卸面板。**

有触电的危险。

**2. 若再启动功能有效，停车时请勿靠近机械设备，因来电时球磨机专用变频控制柜会自动再启动。**

有受伤的危险。

**3. 请接入紧急停止开关，异常情况时，紧急停车。**

有受伤的危险。



**注意**

**1. 制动电阻工作时会产生高温及带有高压，请勿触摸制动电阻。**

有触电和烧伤的危险。

**2. 运行前，请再一次确认电机及机械的使用允许范围等事项。**

有受伤的危险。

**3. 运行中，请勿检查信号。**

会损坏设备。

**4. 请勿随意改变球磨机专用变频控制柜的设定，该系列球磨机专用变频控制柜出厂时已进行了适当的设定。**

会引起设备的损坏。

● 保养、检查



危险

1. 请勿触摸球磨机专用变频控制柜的接线端子，端子上有高压。  
有触电的危险。
2. 通电前，请务必安装好机器面板，拆卸面板时，一定要断开电源。  
有触电的危险。
3. 切断主回路电源，确认 CHARGE 指示灯熄灭后，方可进行保养、检查。  
断电后，内部电解电容上的残余电压有触电的危险。
4. 非专业技术人员，请勿进行保养、检查工作。  
有触电的危险。
5. 通电中，请勿变更接线及拆卸端子接线。  
有触电的危险及损坏球磨机专用变频控制柜。



注意

1. 键盘板、控制电路板、驱动电路板上安装了 CMOS 集成电路，使用时请特别注意。  
用手指直接触摸电路板，人身的静电感应可能会损坏电路板上的集成芯片。
2. 运行中，请勿检查信号。  
会损坏设备。

● 其他



危险

1. 绝对请勿自行改造。  
有触电和受伤的危险。
2. 由于接线错误或使用不当或自行改造等因素造成的损失由使用者承担全部责任。

## 目 录

前 言.....	1
安全注意事项说明.....	2
第 1 章 安 装.....	7
1.1 产品确认.....	7
1.2 安装场所要求和管理.....	8
第 2 章 基本操作.....	10
2.1 触摸屏功能说明.....	10
2.2 操作按钮说明.....	14
第 3 章 试运行.....	18
3.1 试运行顺序.....	18
3.2 试运行操作注意事项.....	20
第 4 章 故障对策.....	22
4.1 故障内容.....	22
4.2 故障分析.....	24
第 5 章 运行参数.....	27
5.1 运行参数.....	27
第 6 章 选配件.....	32
6.1 输入交流电抗器选配.....	32
6.2 电度表选配.....	32
第 7 章 保养和维护.....	33
7.1 保养和维护.....	33
7.2 日常维护.....	33
7.3 定期检查.....	33
7.4 器件的维护及更换.....	34
附录 1 球磨机电气原理图.....	35

# 第1章 安装

## 1.1 产品确认



**注意**

- 受损的控制柜及缺少零部件的控制柜，切勿安装。

有受伤的危险

拿到产品时，请按表 1-1 确认。

表 1-1 确认项目

确认项目	确认方法
与订购的商品是否一致。	请确认控制柜侧面的铭牌。
是否有受损的地方。	查看整体外观，检查运输途中是否受损。
螺丝等紧固部分是否有松动。	必要时，用螺丝刀检查一下。

如有不良情况，请与代理商或本公司营销部门联系。

### 1.1.1 型号、外形和安装尺寸

EM318C 系列球磨机专用型变频控制柜的型号和额定输出电流如表 1-2 所示。

表 1-2 EM318C-XXX-3 系列球磨机专用变频控制柜型号

型号	适用电机功率 (kW)	额定输入电 压	额定输出电流 (A)	外形及安装尺寸
EM318C-110-3	110	三相交流 380V	220	见表 2
EM318C-132-3	132		265	
EM318C-160-3	160		310	
EM318C-185-3	185		360	
EM318C-200-3	200		380	
EM318C-220-3	220		420	
EM318C-250-3	250		470	
EM318C-280-3	280		530	
EM318C-315-3	315		600	
EM318C-355-3	355		660	

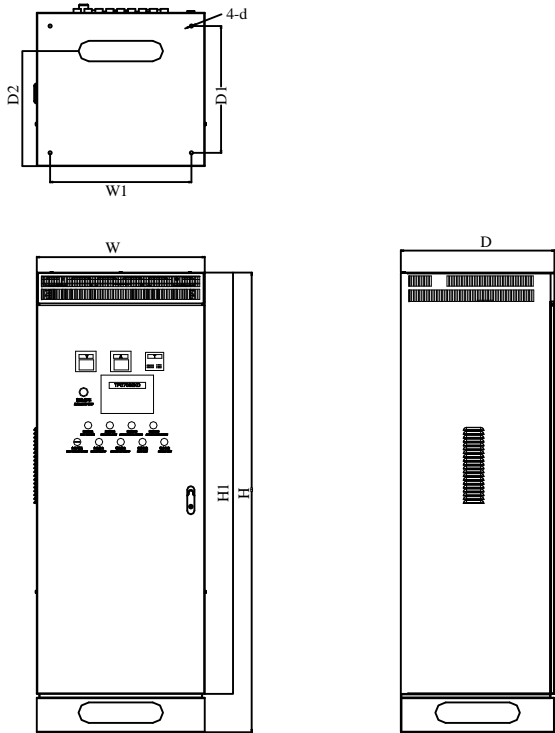


图 1 EM318C 系列外形规格与部分安装尺寸示意图

表 1-3 EM318C 系列球磨机机专用型变频器安装尺寸

规格	W	W1	H	H1	D	D1	D2	d	重心高度	外形
EM318C-110-3	500	390	1550	1430	520	410	340	13	920	图 1
EM318C-132-3										
EM318C-160-3	500	390	1650	1530	520	410	340	13	1000	
EM318C-185-3										
EM318C-200-3										
EM318C-220-3	655	550	1750	1600	600	490	420	13	1030	
EM318C-250-3										
EM318C-280-3	800	690	1780	1600	600	490	420	13	1070	
EM318C-315-3										
EM318C-355-3										

注：此系列机柜须与地面固定连接，避免倾倒。



## 1.2 安装场所要求和管理



注意

### 1. 搬运时，请托住机体的底部。

只拿住面板，有主体落下砸脚受伤的危险。

### 2. 请安装在金属等不易燃烧的材料板上。

安装在易燃材料上，有火灾的危险。

### 3. 两台以上的球磨机专用变频控制柜安装在同一控制柜内时，请设置冷却风扇，并使进风口的空气温度保持在 40℃ 以下。

由于过热，会引起火灾及其它事故。

#### 1.2.1 安装现场

安装现场应满足如下条件：

- 室内通风良好，机器左侧电容室进风口保持良好通风状态，与可能的遮挡物间隔不小于 100mm。
- 环境温度 -10℃~40℃。
- 避免高温多湿，湿度小于 90%RH，无雨水或其他液体滴淋。
- 切勿安装在木材等易燃物体上。
- 避免直接日晒。
- 无易燃、腐蚀性气体和液体。
- 无灰尘、油性灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒。
- 安装基础坚固无震动。
- 无电磁干扰，远离干扰源。

#### 1.2.2 环境温度

为提高球磨机专用变频控制柜运行的可靠性，请将其安装在通风条件良好的地方，在封闭的箱体内部使用时，应当安装冷却风扇或冷却空调，保持环境温度在 40℃ 以下。

#### 1.2.3 防范措施

安装作业时，请对控制柜采取防护措施，防止钻孔等产生的金属碎片或粉尘落入球磨机专用变频控制柜内部。安装结束后，请撤去防护物。

## 第2章 基本操作

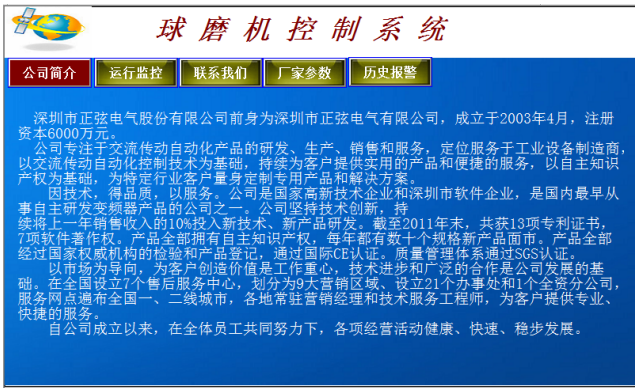
### 2.1 触摸屏功能说明



画面调用

按钮：按对应按钮进入对应画面。

#### 2.1.1 画面一：公司简介



#### 2.1.2 画面二：运行监控





: “配方时间”显示当前配方的总运行时间，时间单位为分钟；“剩余时间”显示当前配方的剩余运行时间，时间单位为分钟；



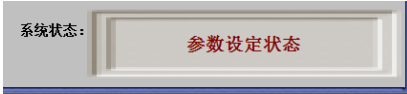
: “系统时间”显示控制系统的运行时间，单位为小时；“当前段数”显示当前配方在运行过程当中的段数。



: “当前频率”显示当前电机运行频率，单位为 Hz；“输出电压”显示当前球磨机控制系统输出给主电机的电压。



: “输出功率”显示当前负载运行功率；“输出电流”显示当前负载电流。



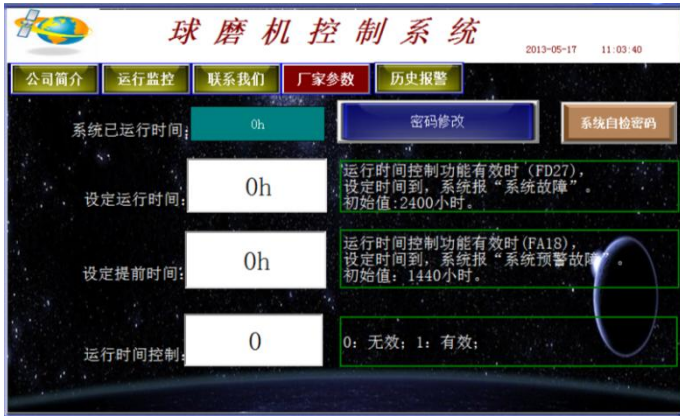
: “系统状态”显示框，显示当前系统的运行状态，有“参数设定状态”、“主机运行状态”、“主机停止状态”、“故障状态”。

### 2.1.3 画面五：联系我们



显示厂家联系方式。

### 2.1.4 画面六：厂家参数



**系统运行时间：**显示当前变频系统运行的时间；

**设定运行时间：**范围 0~65535 小时，运行时间控制有效时，系统运行时间达到设定运行时间时，系统报警停机；

**设定提前时间：**系统报警停机的提前时间，提前时间+系统运行时间 $\geq$ 设定运行时间时，系统报预警故障；

**密码修改：**点击该按钮后，进入当前登录用户的密码修改界面；

**系统自检密码：**点击该按钮后，用“系统自检”用户登录，然后可用“密码修改”按钮进行“系统自检”密码修改；

### 2.1.5 画面八：历史报警



系统出现故障时，画面会自动跳到历史报警画面。当显示内容为红色时，表示报警产生；当显示内容为蓝色时，表示报警结束。

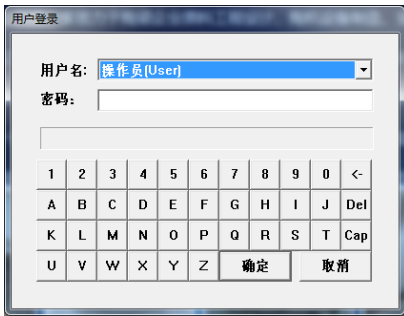
如出现预警故障，需与厂家联系，获取授权码。在历史报警画面的左上角，有一个公司 Logo，点击该 Logo 便会调出一个画面。

点击按钮，选择系统自检用户，输入厂家授权码，可以解除预警故障。

### 2.1.6 画面九：用户登录

用户登录画面，用户需选择正确的用户，输入正确的密码，点击确定按钮后，方可登录。

用户	操作员 (User)	厂家 (Factory)	系统自检 (System self-check)
初始密码	1	123	1234



### 2.1.7 画面十：改变用户密码

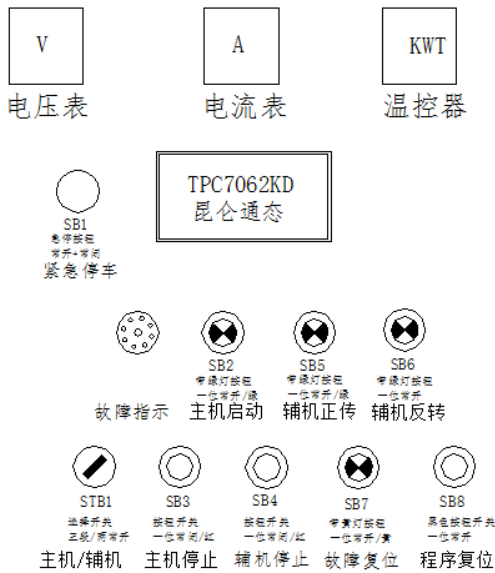
用户名栏显示已登录用户名，不能修改，没有登录用户时，提示当前没有登录的用户。





## 2.2 操作按钮说明

### 2.2.1 按钮分布如图所示

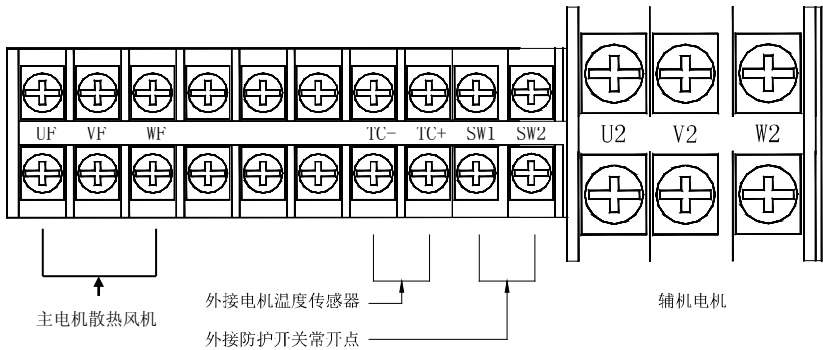


### 2.2.2 功能说明

- 主机/辅机：球磨机一体柜主要由两部分组成，即主机和辅机，在正常使用中二者不能同时工作。当主机/辅机旋钮开关选择为主机时，此时只有主机可启动；当三位旋钮开关选择为辅机时，此时只有辅机可以启动。
- 主机启动：主机的启动由主机启动按钮控制。主机启动的条件有：急停无效，主机停止无效，所设定的运行时间有效，当前处于主机选择状态。

- 主机停止：主机的停止由主机停止按钮控制。主机停止的条件有：设备出了故障，急停有效，主机停止有效，所设定的运行时间到达，当前处于辅机选择状态。
- 程序复位：当主机处于停止状态时，按下程序复位，则当前主机已经运行的时间全部清零，同时刷新用户所设定的新的运行时间和频率。
- 故障复位：若设备报了故障，则需根据提示内容查找故障原因并予以排除；排除后按故障复位便可重试启动。
- 辅机正转：主辅选择开关选择为辅机有效时，此控件可以启动辅机正转运行。正转运行行为自锁控制，只有按辅机停止开关有效时，才会停止。同时当正转运行时，辅机反转按钮无效。
- 辅机反转：主辅选择开关选择为辅机有效时，此控件可以启动辅机反转运行。反转运行行为点动控制，按下时运行，松开时停止。同时当辅机反转运行时，辅机正转按钮无效。
- 辅机停止：辅机正转运行时，辅机停止有效则立即停止运行。当辅机停止有效时，辅机正转和辅机反转均无效。
- 紧急停车：紧急停车是在设备运行时若出现意外情况，可以拍下紧急停车按钮。当紧急停车有效时，设备全部停止，所有启动按钮均无效。

2.2.3 辅机及外围电控回路接线端子说明（打开门后位于机器上部）



2.2.4 变频器接线端子说明

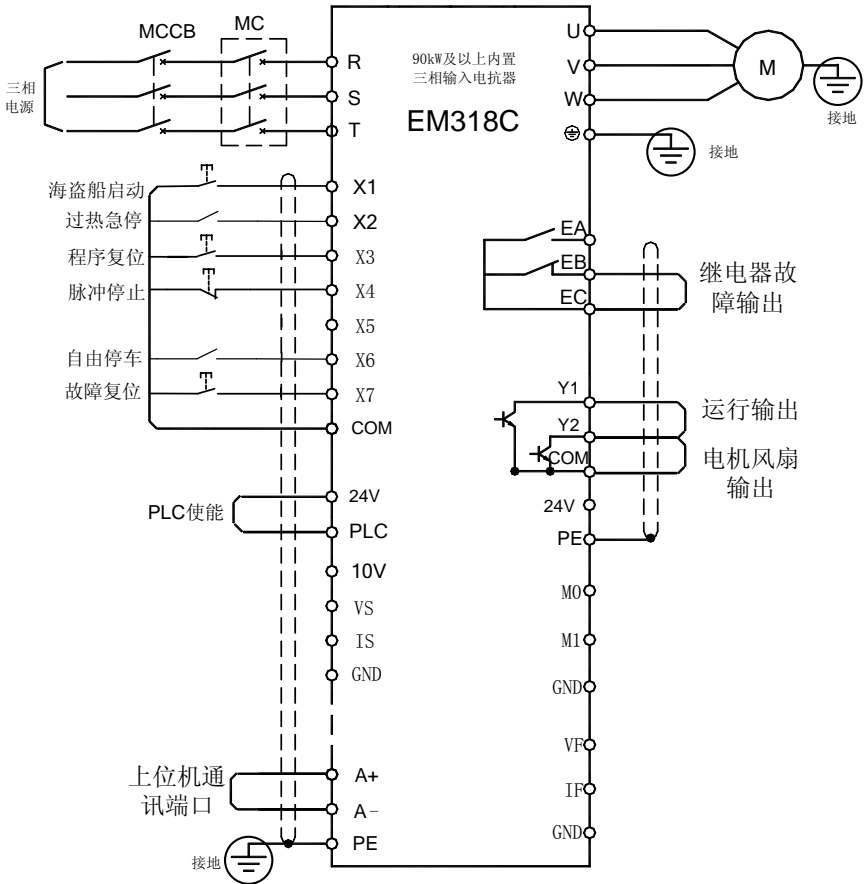


图 2. a EM318C 系列球磨机机专用变频器无辅机方案接线示意图



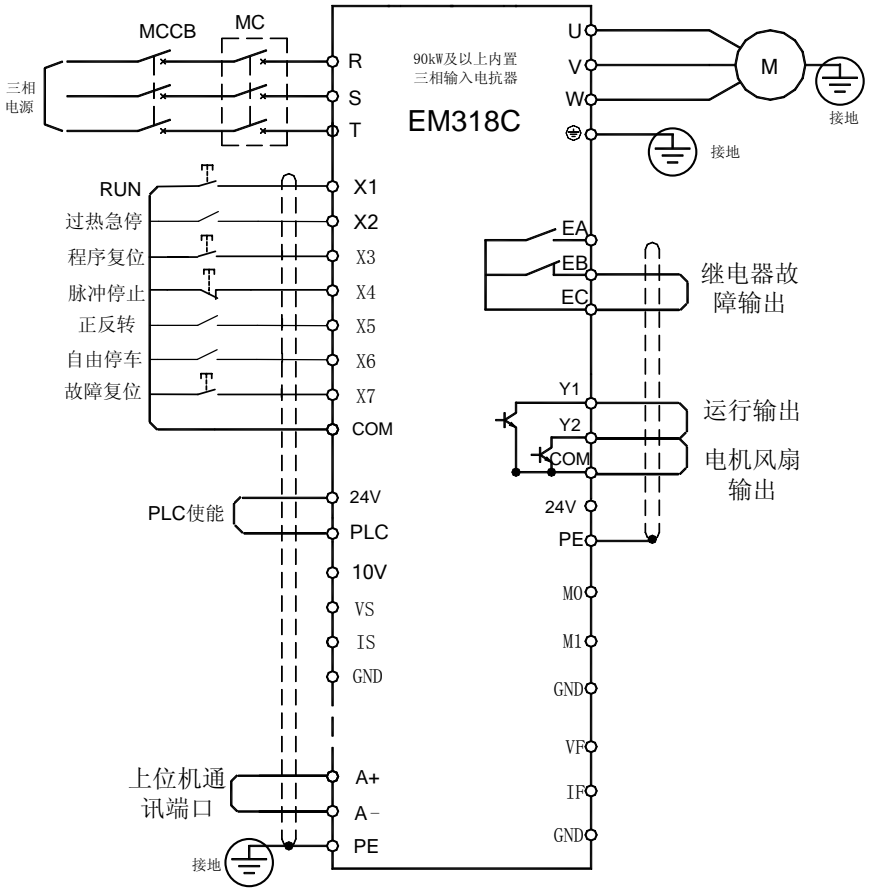


图 2. b EM318C 系列球磨机机专用变频器辅机方案接线示意图

**接线示意图说明如下：**

1. 上位机的 RS485 控制端接线方式：“RS+” 连接 “A+”，“RS-” 连接 “A-”，见图 2. a/2. b；
2. 数字输出端子 Y1/Y2 可以通过连接继电器输出控制电机的风扇使，电机的风扇在电机停止后依然可以散热。

## 第3章 试运行



危险

1. 确认端子面板安装好了之后，方可接通输入电源。通电中，请勿拆卸端子面板。有触电的危险。
2. 若球磨机专用变频控制柜设定了故障重试功能，停电时请勿靠近机械设备，因来电时球磨机专用变频控制柜可能会自动再启动。有受伤的危险。
3. 请接入紧急停车开关（停车按键只在键盘运行设定时有效）。



注意

1. 制动电阻两端的高压放电会使温度升高，请勿触摸制动电阻。有触电和烧伤的危险。
2. 运行前，请再一次确认电机及机械的使用允许范围等事项。有受伤的危险。
3. 运行中，请勿检查信号。会损坏球磨机专用变频控制柜。
4. 请勿随意改变球磨机专用变频控制柜的设定，该系列球磨机专用变频控制柜在出厂时已进行了适当的设定。会引起球磨机专用变频控制柜的损坏。

### 3.1 试运行顺序

球磨机专用变频控制柜在试运行时，请按表 3-1 所示的步骤操作。

表 3-1 试运行操作步骤

步骤	操作内容
安装	核对球磨机专用变频控制柜功率，按要求安装球磨机专用变频控制柜。
球磨机专用变频控制柜配线	按要求进行配线
通电前检查	确认输入电源正确，输入供电回路已接断路器；球磨机专用变频控制柜已接地；电源线正确连接球磨机专用变频控制柜的 R、S、T 电源输入端子；电机正确连接球磨机专用变频控制柜的 U、V、

EM318C 球磨机专用变频控制柜使用说明书

		W 输出端子；控制回路接线正确，外部开关处于正确工位；电机空载，机械负载已与电机脱开	
上电检查		球磨机专用变频控制柜是否有异常声响、异味、冒烟等情况；电源指示灯亮，操作面板显示正常，无故障报警信息；如有异常，请立即断开电源，进行检查	
参数设置		球磨机专用变频控制柜初次运行、送修、更换电机的情况下，请将参数恢复出厂值后再进行后续操作	
正确输入电机铭牌参数		请正确输入所驱动电机的铭牌参数，并认真核对，否则运行时有可能出现严重问题	
电机和球磨机专用变频控制柜保护参数设置		正确设置球磨机专用变频控制柜和电机的极限参数、保护参数和保护方式，主要有：最大频率，上限频率，下限频率，下限频率运行时间，故障重试控制，继电器故障输出等	
电机参数自辨识		在选择矢量控制方式第一次运行前，需进行电机参数自辨识，以获得被控电机的准确电气参数。若电机负载无法脱开，可选择电机静止自辨识； 电机如果尚处于旋转状态，请勿进行电机参数自辨识操作	
设置运行控制参数	通用参数	根据驱动系统工况，正确设置旋转方向，正反转控制，加减速时间，驱动方式，启停方式，输入方式等	
	V/F 控制	根据负载需求设置 V/F 曲线，转矩提升，转差补偿，AVR 功能等参数	
	矢量控制	根据负载情况设定调节器参数及力矩控制和设定参数。	
空载试运行检查		电机空载，用键盘或控制端子启动球磨机专用变频控制柜运行，检查并确认驱动系统的运行状态： 电机：运行平稳，旋转正常，转向正确，加减速过程正常，无异常震动和噪声，无异常气味； 球磨机专用变频控制柜：操作面板显示数据正常，风扇运转正常，继电器动作正常，无震动，无异味。 如有异常情况，立即停机断电检查	
带载试运行检查		空载检查正常后，连接好驱动系统负载 端子或键盘启动球磨机专用变频控制柜，逐渐增加负载，观察系统在负载情况下运行是否正常； 如有异常情况，立即停机检查	
正常运行	基本运行		球磨机专用变频控制柜可以进行正常的启动，运行，停止，正反转等基本操作功能。如有异常，请查看输入及启停功能代码是否设定正确
	高级运行	速度控制	程序运行 设定程序运行代码。设定后可驱动系统单循环运行或反复循环运行。如有异常，请查看程序运行代码
		PID 控制	PID 运行 用户可根据驱动系统要求设定 PID 过程控制通道及 PID 调节器参数，实现工业过程的控制。
	性能	力矩控制	可按输入的力矩指令值，控制电机的输出转矩
	转速追踪	启动时，球磨机专用变频控制柜将自动检测当前电机的旋转情况，以平滑切入运行，减小启动冲击	

设定	S 曲线加减速	多用于对惯性比较大的拖动系统和对加速度敏感的场所，减少机械冲击，避免系统振荡。
	直流制动	在启动前或停车时可对旋转中的电机通入直流电流以产生制动转矩，使电机快速停止转动
	特殊端子控制	提供多个可编程输入输出端口，可与外部控制器结合使用，解决各种应用方案

## 3.2 试运行操作注意事项

### 3.2.1 闭合电源

闭合电源前的确认事项：

- 电源电压是否正确 三相 AC380V，50Hz
- 输入电源线与球磨机专用变频控制柜的输入端子 R、S、T 连接。
- 球磨机专用变频控制柜的输出端子 U、V、W 与电机的输入端连接。
- 控制回路端子与控制设备连接正确，且端子状态为 OFF。
- 负载电机为空载状态。
- 以上设置正确，可闭合电源。
- 错误造成球磨机专用变频控制柜损坏，不在三包服务范围之内。

### 3.2.2 通电状态确认

球磨机专用变频控制柜通电后，若工作正常，则键盘会显示球磨机专用变频控制柜当前状态代码及参数。若出现其它异常显示，参见球磨机专用变频控制柜的故障指示。

### 3.2.3 空载运行

当电机不接机械负载即空载时，用键盘或控制端子操作球磨机专用变频控制柜，试运行电机。空载试运行操作过程如下：

#### ● 设定参考频率

球磨机专用变频控制柜出厂时的参考频率为 0.00Hz。试运行前，请确认代码 F0-00 的参数值，并设定为期望的参考输入频率。

#### ● 启动球磨机专用变频控制柜

1. 在功能设定状态，按 J0G 键，球磨机专用变频控制柜会按 F0-11 的设定值（出场设定为 5.00Hz）运行，电机按当前设定方向旋转，请确认电机的旋转方向是否正确。
2. 按下键盘的 RUN 键或使启动端子为有效，电机开始旋转，直至达到 F0-00 设定的频率。
3. 反向运转端子有效时，电机反向旋转，直至达到设定频率。
4. 在运行过程中，按 UP/DOWN 键，可改变电机旋转速度。

5. 按键盘 STOP 键，进入减速停车状态，电机转速下降，直至停止旋转。
- **运行状态观测**
    1. 改变输入频率或旋转方向，请观测电机是否有振动及杂音。
    2. 请确认球磨机专用变频控制柜在运行过程中是否发生异常。
  - **运行状态观测**
    1. 改变输入频率或旋转方向，请观测电机是否有振动及杂音。
    2. 请确认球磨机专用变频控制柜在运行过程中是否发生异常。

### 3.2.4 负载运行

电机空载运行正常后，连接好机械负载，在带负载状态下试运行。

- **连接机械负载**
  1. 电机停止运转后，关掉球磨机专用变频控制柜电源，连接机械负载。
  2. 紧固螺钉，使机械负载固定在电机轴上。
- **启动球磨机专用变频控制柜**
  1. 用和空载运行时相同的方法启动球磨机专用变频控制柜。
  2. 频率给定请先设定在正常运行速度的 1/10 左右。  
为防止万一有故障，请做好按 STOP 键的准备。
- **运行状态观测**
  1. 请确认负载的运行方向是否正确。
  2. 在低速运行时确认负载机械平稳后，方可增加频率给定
  3. 改变输入频率或旋转方向，观测电机是否有振动及杂音。
  4. 运行时，观察监视代码 C0.12 或 C0.13 的参数，确认球磨机专用变频控制柜输出电流是否正常。

## 第4章 故障对策

### 4.1 故障内容

当球磨机专用变频控制柜发生异常时，数码管显示器将显示对应的故障代码及其参数，故障继电器动作，故障输出端子动作，球磨机专用变频控制柜停止输出。发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。球磨机专用变频控制柜的故障内容及对策如表 4-1 所示。

表 4-1 球磨机专用变频控制柜的故障内容及对策

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
<b>SC</b>	驱动故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 球磨机专用变频控制柜输出侧相间或对地短路。</li> <li>2. 逆变模块损坏。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调查原因，实施相应对策后复位。</li> <li>2. 寻求技术支持。</li> </ol>
<b>HOC</b>	瞬时过流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 球磨机专用变频控制柜输出侧相间或对地短路。</li> <li>2. 负载太重时，加减速时间太短。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调查原因，实施相应对策后复位。</li> <li>2. 延长加减速时间。</li> </ol>
<b>SOC</b>	稳态过流	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. V/F 驱动方式时转矩提升设定太大。</li> <li>4. 启动时电机处于旋转状态。</li> <li>5. 使用超过球磨机专用变频控制柜容量的电机。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 减小转矩提升设定值。</li> <li>4. 设定转速追踪启动有效或启动直流制动。</li> <li>5. 更换适配的电机或球磨机专用变频控制柜。</li> </ol>
<b>HOU</b>	瞬时过压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 减速时间太短，电机再生能量太大。</li> <li>2. 电源电压太高。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 延长减速时间。</li> <li>2. 将电源电压降到规定范围内。</li> </ol>
<b>SOU</b>	稳态过压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电网电压太高。</li> <li>2. 减速时间过短。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将电压降到规格范围内。</li> <li>2. 延长减速时间。</li> </ol>
<b>SLU</b>	稳态欠压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电源缺相。</li> <li>2. 输入电源接线端子松动。</li> <li>3. 输入电源电压变化太大。</li> <li>4. 输入电源上的开关触点老化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查输入电源。</li> <li>2. 旋紧输入接线端子螺钉。</li> <li>3. 检查空气开关、接触器。</li> </ol>
<b>ILP</b>	输入缺相	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电源缺相。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查输入电源。</li> <li>2. 检查输入电源接线。</li> <li>3. 检查接线端子是否松动。</li> </ol>

EM318C 球磨机专用变频控制柜使用说明书

<b>OL</b>	过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加减速时间太短。</li> <li>2. V/F 驱动方式时转矩提升设定太大。</li> <li>3. 负载太重。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 延长加减速时间。</li> <li>2. 减小转矩提升设定值。</li> <li>3. 更换与负载匹配的球磨机专用变频控制柜。</li> </ol>
<b>OH</b>	散热器过热	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周围环境温度过高。</li> <li>2. 球磨机专用变频控制柜通风不良。</li> <li>3. 冷却风扇故障。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 球磨机专用变频控制柜运行环境应符合规格要求。</li> <li>2. 改善通风环境，检查风道是否堵塞。</li> <li>3. 更换冷却风扇。</li> </ol>
<b>EHL</b>	外部故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外部设备故障端子动作。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查外部设备。</li> </ol>
<b>PUP</b>	PID 上限	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 过程 PID 反馈信号超出设定上限</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 PID 信号及设备</li> </ol>
<b>PdN</b>	PID 下限	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 过程 PID 反馈信号超出设定下限</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 PID 信号及设备</li> </ol>
<b>EEd</b>	球磨机专用变频控制柜存储器故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 干扰使存储器读写错误。</li> <li>2. 存储器损坏。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按 STOP/RESET 键复位，重试。</li> <li>2. 寻求技术支持。</li> </ol>
<b>EEU</b>	键盘存储器故障		
<b>StP</b>	自测试取消	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自测试过程中按下 STOP/RESET 键</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按 STOP/RESET 键复位。</li> </ol>
<b>SFE</b>	自测试自由停车	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自测试过程中外部端子 FRS=ON</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按 STOP/RESET 键复位。</li> </ol>
<b>SrE</b>	定子电阻异常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电机与球磨机专用变频控制柜输出端子未连接。</li> <li>2. 电机未脱开负载。</li> <li>3. 电机故障。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查球磨机专用变频控制柜与电机之间的连线。</li> <li>2. 电机脱开负载。</li> <li>3. 检查电机。</li> </ol>
<b>SI E</b>	空载电流异常		

当球磨机专用变频控制柜发生上述故障后，若要退出故障状态，可按 STOP/RESET 键复位清除，若故障已消除，球磨机专用变频控制柜返回功能设定状态；若故障仍未消除，数码管将继续显示当前故障信息。

在运行过程中发生故障时，若故障重试有效（FC-21 和 FC-24 设定），那么经过一定的设定间隔时间（由 FC-23 设定）后，球磨机专用变频控制柜将自动复位故障并尝试运行。故障复位重试次数由代码 FC-21 设定。若在 30 秒钟内，发生故障次数超过设定的故障重试次数，球磨机专用变频控制柜将停止重试运行，保持故障状态。

## 4.2 故障分析

球磨机专用变频控制柜通电后，由于功能设定及外接控制端子接线错误，使得电机未能按期望的结果动作，可参照本节的分析内容实施相应的对策。

### 4.2.1 功能设定代码参数不能设定

- 按 UP/DOWN 键，参数显示不变  
球磨机专用变频控制柜已处于运行状态。球磨机专用变频控制柜在运行状态时，有些代码参数不允许修改。
- 按 UP/DOWN 键，参数显示可变，但存储无效  
某些功能设定代码参数为锁定状态，不能修改。

### 4.2.2 电机旋转异常

- 按下键盘 RUN 键，电机不旋转
  - 启动停车为端子控制：检查功能代码 F0-04 的设定。
  - 自由停车端子 FRS 与 COM 闭合：使自由停车端子 FRS 与 COM 断开。
  - 运行命令切换至端子有效，此时运行命令只能由端子控制：修改使其无效。
  - 运行命令通道的状态组合为端子控制：修改为键盘控制。
  - 参考输入频率设定为 0：增加参考输入频率。
  - 输入电源异常或控制电路故障。
- 控制端子 RUN、F/R=ON，电机不旋转
  - 外部端子启动停车功能设定无效：检查功能设定代码 F0-04 的设定。
  - 自由停车端子 FRS=ON：使自由停车端子 FRS=OFF。
  - 控制开关失效：检查控制开关。
  - 参考输入频率设定为 0：增加参考输入频率。
- 电机只能单方向旋转  
反转禁止有效：当反转禁止代码参数 F0-24 设定为 1 时，球磨机专用变频控制柜不允许反转。
- 电机旋转方向相反  
球磨机专用变频控制柜的输出相序与电机输入端不一致：在断电状态下，任意互换两根电机连线即可改变电机的旋转方向。或者不断电的情况下，修改参数 F0-08 的值。



### 4.2.3 电机加速时间太长

- 电流限幅水平参数设置太低  
当过电流限幅设置有效时，若球磨机专用变频控制柜的输出电流达到其设定的电流限幅水平，则在加速过程中，输出频率将保持不变，直到输出电流小于限幅水平值后，输出频率方能继续上升，这样，电机的加速时间就比设定的时间长。请检查球磨机专用变频控制柜的电流限幅水平是否设置太低。
- 设定的加速时间太长。请确认加速时间代码参数。

### 4.2.4 电机减速时间太长

- 能耗制动有效时
  - 制动电阻阻值太大，能耗制动功率太小，延长了减速时间。
  - 制动使用率设定值（FC-16）太小，延长了减速时间。增大制动使用率设定值。
  - 设定减速时间太长。请确认减速时间代码参数。
- 失速保护有效时
  - 过压失速保护动作，直流母线电压超过 DC690V 时，输出频率保持不变，当直流母线电压低于 DC660V 时，输出频率继续下降，这样就延长了减速时间。
  - 设定的减速时间太长。请确认减速时间代码参数。

### 4.2.5 球磨机专用变频控制柜过热

- 负载太重
  - 电机负载太重，使得球磨机专用变频控制柜长时间超过其额定电流工作。需选择与电机功率匹配的球磨机专用变频控制柜。
  - 电机或负载故障，导致电机堵转，球磨机专用变频控制柜电流限幅动作，其设定电流限幅值小于 120%。
- 球磨机专用变频控制柜环境温度过高  
当球磨机专用变频控制柜周围环境温度超过允许值时，其额定状态工作时的温度可能会超过球磨机专用变频控制柜允许的最高温度。

### 4.2.6 电磁干扰和射频干扰

- 当球磨机专用变频控制柜运行时，由于球磨机专用变频控制柜工作于高频开关状态，会对控制设备产生电磁干扰和射频干扰，可采用以下措施：
  - 降低球磨机专用变频控制柜的载波频率（F0-14）。
  - 在球磨机专用变频控制柜的输入侧设置噪声滤波器。
  - 在球磨机专用变频控制柜的输出侧设置噪声滤波器。

- 电缆的外部套上金属管。球磨机专用变频控制柜安装在金属机箱内。
- 球磨机专用变频控制柜及电机一定要可靠接地。
- 主电路连线及控制回路连线分开独立走线。

#### 4.2.7 漏电断路器动作

- 球磨机专用变频控制柜运行时，漏电断路器动作  
由于球磨机专用变频控制柜的输出是高频 PWM 信号，因此会产生高频漏电流，请选用电流灵敏度为 30mA 以上的球磨机专用变频控制柜专用漏电断路器；若用普通的漏电断路器，请选用电流灵敏度为 200mA 以上的，动作时间为 0.1 秒以上的漏电断路器。

#### 4.2.8 机械振动

- 机械系统的固有频率与球磨机专用变频控制柜载波频率共振  
电机无问题，但机械产生尖锐的声音共振时，是由于机械系统的固有频率与球磨机专用变频控制柜载波频率共振。请调整 F0-14, F7-20~F7-22 载波频率，避开共振频率。
- 机械系统的固有频率与球磨机专用变频控制柜输出频率共振  
机械系统的固有频率与球磨机专用变频控制柜输出频率共振，会产生机械噪声。请使用 F6-16~F6-21 跳跃频率及范围，避开共振频率，或使用振荡抑制功能，或在电机底板设置防振橡胶及其它防振措施。
- PID 控制振荡  
PID 控制器的调节参数 P、Ti、Td 设置不匹配。请重新设定 PID 参数。

#### 4.2.9 球磨机专用变频控制柜停止输出电机仍旋转

- 停车直流制动不足
  - 停车直流制动力矩过小。请增大停车直流制动比例设定值(F3-25)。
  - 停车直流制动时间过短。请增加停车直流制动时间设定值(F3-27)。一般情况下，请优先增大停车直流制动比例。

#### 4.2.10 输出频率不按给定频率输出

- 给定频率在跳跃频率范围内  
使用跳频功能时，禁止球磨机专用变频控制柜在跳跃频率范围内输出。请检查 F6-16~F6-21 跳跃频率及范围是否适当。
- 给定超过上限频率  
给定频率超过上限频率设定值时，输出频率按上限频率输出。重新设定给定频率，使其在上限频率范围以内；或检查 F0-16 及 F0-17 是否适当。

## 第5章 运行参数

### 5.1 运行参数

“●”：表示代码参数在变频器运行状态时，可更改。

“○”：表示代码参数在变频器运行状态时，不可更改。

“◇”：表示变频器根据代码性质自动处理。

“×”：表示代码参数只能读，不能更改。

#### 5.1.1 电度表

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
C0-18	电能消耗	0~60000	KWh		X
FD-11	电能消耗清零	0: 无操作 1: 将 C0-18 内容清零		0	○

**C0-18:** EM318C 内置电能计算功能，能自动记录电能的使用情况。

**FD-11:** 电度表清零功能码，可以键盘清零，可以通讯清零。使用方法：将本功能码设置为 1，C0-18 清零后变频器会自动将本功能码清零。

#### 5.1.2 电机风机延时

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F2-12 ~ F2-14	多功能输出	33: 电机风扇控制			○
FC-05	电机风扇控制延时	0.0~3000.0	S	600.0	○

由变频器驱动的风机在球磨机停机后进入被动散热状态，电机内部还有大量热量积累，特别是在重载运行后，不及时清除已积累的热量会对电机内的绝缘材料产生伤害，导致电机寿命缩短。

本功能通过数字输出控制风机在球磨机停机后持续运行一段时间，使电机能获得更好的散热，有利于延长电机寿命。

#### 5.1.3 海盗船功能

##### 5.1.3.1 海盗船启动相关参数

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F2-00 ~ F2-10	多功能输入	52: 海盗船启动			○

本端子功能带有启动功能。（注：海盗船功能只满足三线启停的端子启动，两线控制无法启动海盗船。）

## EM318C 球磨机专用变频控制柜使用说明书

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F6-25	启动预置频率	0.00~Fmax	Hz	5.00	○

海盗船启动方式时启动过程的最大频率，这是海盗船运行的最大频率，当频率到达本频率且电流未到阈值时，海盗船启动结束。

### 5.1.3.2 海盗船主体参数

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F6-26	往复次数	1~20		10	○
F6-27	电流阈值上限	0.0~180.0	%	130.0	○
F6-28	电流阈值下限	0.0~F6-27	%	50.0	○
F6-31	往复次数到达后选择	0: 停止运行 1: 转入正常运行 2: 继续往复运行		1	○
FB-00	电压上升限幅百分比	0~200.00%	%	125.00%	○

F6-28 设定开始运行时的电流阈值，F6-27 设定最大阈值，每次增加幅值为（电流阈值上限-电流阈值下限）/往复次数

用于设置 F6-23 加速维持所需要的时间

FB-30 海盗船运行期间，当母线电压上升超过本功能码设定时，变频器自动反向。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F6-29	电流维持时间	0.00~600.00	S	0.50	○

设定以电流限幅值持续输出的时间，此时间为输出维持时间，用于维持出力带动球磨机滚动。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F6-30	输出暂停时间	0.00~600.00	S	0.00	○

设定每次电流限幅后停止输出的时间，正反切换后无输出时间，此时电机无力，球磨机自动下落。

### 5.1.3.3 海盗船辅助参数

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F6-22	电流限幅补偿量	0.00~180.00	%	10.00	○

由于 EM318C 电流限幅功能比较强，需要手工添加补偿量出力才能达到判断点，该补偿量用于限幅，不用于判断。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F6-23	强制加速时间	0.00~600.00	S	0	○
F6-24	强制加速维持时间	0.00~600.00	S	0	○

用于设置反向的加速度，由于球磨机自然惯性反向加速比较快，变频器需要独立设置加速时间才能追上球磨机滚筒的速度。

#### 5.1.4 EM318C 默认参数选择

标准机		有辅机方案 F4-28=1		无辅机方案 F4-28=2	
F0-04=0	键盘控制	F0-04=1	端子控制	F0-04=1	端子控制
F0-05=0	两线控制 1	F0-05=2	三线控制 1	F0-05=2	三线控制 1
F0-09=15.00	加速时间	F0-09=35.00	加速时间	F0-09=35.00	加速时间
F0-10=15.00	减速时间	F0-10=35.00	减速时间	F0-10=35.00	减速时间
F0-19=0	正常启动	F0-19=1	转速追踪启动	F0-19=1	转速追踪启动
F0-20=0	正常停车	F0-20=1	自由停车	F0-20=1	自由停车
F0-26=0	通用速度给定方式	F0-26=1	特殊速度给定方式	F0-26=1	特殊速度给定方式
F0-27=0	普通菜单模式	F0-27=1	高级菜单模式	F0-27=1	高级菜单模式
F2-00=1	RUN	F2-00=1	RUN	F2-00=52	海盗船启动
F2-01=2	+/-切换	F2-01=51	外部故障输入	F2-01=51	外部故障输入
F2-02=3	多段速端子 1	F2-02=49	程序运行复位	F2-02=49	程序运行复位
F2-03=4	多段速端子 2	F2-03=18	三线停车	F2-03=18	三线停车
F2-04=5	多段速端子 3	F2-04=9	自由停车	F2-04=5	多段速端子 3
F2-12=0	变频器运行	F2-12=33	电机风扇延时	F2-12=33	电机风扇延时
F2-13=1	频率输出 FAR	F2-13=0	变频器运行	F2-13=0	变频器运行
F9-28=0	最大频率转速追踪	F9-28=1	停车频率转速追踪	F9-28=1	停车频率转速追踪

表 5 运行监视代码

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性	序号
C0-00	输出频率	0.00~Fup/0.0~Fup	Hz		×	512
C0-01						513
C0-02	输入频率 力矩上限频率	0.00~Fmax/0.0~Fmax	Hz		×	514
C0-03						515
C0-04	同步频率	0.00~Fup/0.0~Fup	Hz		×	516
C0-05						517
C0-06	保留					518
C0-07	保留					519
C0-08	估算反馈频率	0.00~Fup/0.0~Fup	Hz		×	520
C0-09						521
C0-10	估算滑差频率	0.00~Fup/0.0~Fup	Hz		×	522
C0-11						523

EM318C 球磨机专用变频控制柜使用说明书

C0-12	输出电流标么值	0.00~300.00						%		×	524	
C0-13	输出电流有效值	0.0~3000.0						A		×	525	
C0-14	输出电压标么值	0.00~200.00						%		×	526	
C0-15	输出电压有效值	0.0~660.0						V		×	527	
C0-16	直流母线电压	0~1200						V		×	528	
C0-17	保留									×	529	
C0-18	保留									×	530	
C0-19	程序运行段数	1~7								×	531	
C0-20	程序运行当前段已运行时间	0.0~6000.0						S/min		×	532	
C0-21	输出电功率	0.0~3000.0						kW		×	533	
C0-22	PID 输入	0.0~PID 最大量程								×	534	
C0-23	PID 运算反馈	0.00~PID 最大量程								×	535	
C0-24	力矩电流输入 I <sub>q</sub> *	0.00~200.00						%		×	536	
C0-25	力矩电流反馈 I <sub>q</sub>	0.00~200.00						%		×	537	
C0-26	输入端子状态	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1			×	538
		0	0	0	0	0	0	0				
C0-27	输出端子状态	*	*	*	*	R1	Y2	Y1			×	539
		0	0	0	0	0	0	0				
C0-28	VS 输入监视	0-10000								×	540	
C0-29	IS 输入监视	0-10000								×	541	
C0-30	VF 输入监视	0-10000								×	542	
C0-31	IF 输入监视	0-10000								×	543	

表 6 故障监视代码

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性	序号
E0-00	故障类别	00: 无故障 SC: 驱动短路/EMC HBC: 瞬时过流 HBU: 瞬时过压 SOC: 稳态过流 SOU: 稳态过压 SLU: 稳态欠压/SOFT ILP: 输入缺相故障 OL: 变频器过载 OH: 过热故障 OLP: 输出缺相故障 EHT: 外部故障 EEd: 变频器存储器故障 EEU: 键盘存储器故障 StP: 自测试取消 SFE: 自测试自由停车 SrE: 定子电阻异常 SiE: 空载电流异常 Est: 断线故障 (PID/SPI/SCI) InP: 内部故障		0	◇	544
E0-01	故障时输出频率	XX.XX	Hz	0.00	◇	545
E0-02	故障时输出电流	XXX.X	A	0.0	◇	546
E0-03	故障时母线电压	XXXX	V	0.0	◇	547
E0-04	故障时运行方向	FOR: 正转 rEu: 反转		0	◇	548
E0-05	故障时运行状态	ACC: 加速 CON: 恒速 DEC: 减速		0	◇	549
E0-06	故障时失速状态	0: 正常 UL: 过压失速 LL: 过流失速		0	◇	550
E0-07	故障时工作时间		HOUR	0	◇	551
E08-E15	前一次故障信息				◇	
E16-E23	前二次故障信息				◇	
E24-E31	前三次故障信息				◇	

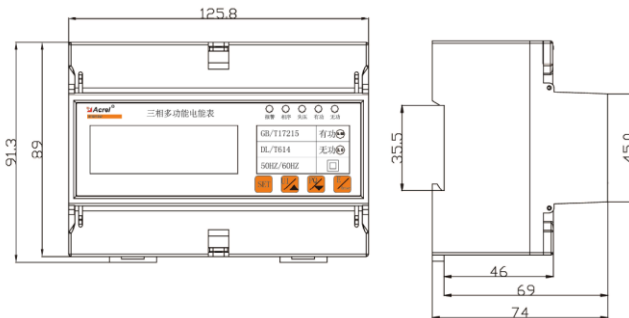
## 第6章 选配件

### 6.1 输入交流电抗器选配

变频器型号	功率 kW	电抗器型号	外形尺寸 LWH	安装尺寸 LW/M	接线尺寸 Φ
EM318C-090G/110P-3	90	ACL0185A01004-2	228*215*205	175*143/M8	M8
EM318C-110G/132P-3	110	ACL0270A00804-2	228*220*245	175*143/M8	M8
EM318C-132G/160P-3	132				
EM318C-160G/185P-3	160	ACL0320A00604-2	228*225*250	175*148/M8	M8
EM318C-185G/200P-3	185	ACL0380A00504-2	292*215*305	240*123/M10	M8
EM318C-200G/220P-3	200				
EM318C-220G/250P-3	220	ACL0425A00504-2	292*215*305	240*135/M10	M8
EM318C-250G/280P-3	250	ACL0540A00404-2	292*235*305	240*150/M10	M8
EM318C-280G/315P-3	280				
EM318C-315G/355P-3	315	ACL0675A00304-2	292*245*355	240*150/M10	M8
EM318C-355G/400P-3	355				
EM318C-400G/450P-3	400	ACL0800A00254-2	292*270*355	240*175/M10	M8

注：以上电抗器可直接安装于功率匹配的本专用变频器柜内，亦可外置。

### 6.2 电度表选配



电度表规格尺寸

电度表型号	外形尺寸	安装方式	安装尺寸
安科瑞 DTSD1352	126*91*74	导轨安装	126*35.5

电度表推荐型号及其安装规格

注：以电度表可直接安装于本专用变频器柜内。



## 第7章 保养和维护

### 7.1 保养和维护

由于球磨机专用变频控制柜使用环境的变化，如温度、湿度、烟雾、粉尘等的影响，以及球磨机专用变频控制柜内部元器件的老化等因素，可能会导致球磨机专用变频控制柜发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对球磨机专用变频控制柜进行日常检查，并进行定期保养维护。

- 球磨机专用变频控制柜经过运输，使用前应检查元件是否完好，螺钉是否紧固。
- 球磨机专用变频控制柜在正常使用期间应定期清理灰尘，及检查螺钉是否松动。
- 球磨机专用变频控制柜长期不用，建议存储期间每半年通电一次，时间以半小时为宜，以预防电子器件失效。
- 球磨机专用变频控制柜应避免在潮湿，多金属粉尘环境下的使用。如确需在此类环境下使用，必须置于带有防护措施的电气柜内或现场保护小间。

### 7.2 日常维护

在球磨机专用变频控制柜正常运行时，请确认如下事项：

- 电机是否有异常声音及振动。
- 球磨机专用变频控制柜及电机是否发热异常。
- 环境温度是否过高。
- 输出电流值的显示是否与正常值一致。
- 球磨机专用变频控制柜的冷却风扇是否正常运转。

### 7.3 定期检查

根据使用情况，客户应对球磨机专用变频控制柜进行定期检查，以消除故障及安全隐患。检查时，一定要切断电源，等待至少 10 分钟待主电路电源电容器放电完成后，才能进行检查。检查内容如表 5-1 所示。

表 7-1 定期检查内容

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀拧紧
散热片	是否有灰尘、异物	用 4~6kg/cm <sup>2</sup> 压力的干燥压缩空气吹掉。 <b>对于积尘较重的应用场合,应定期打开机器背部专设散热盖板查看清理散热器片上的积尘。</b>
PCB 印刷电路板		
冷却风扇	是否有异常声音、异常振动。累计时间运行是否达 2 万小时	更换冷却风扇
功率元件	是否积有灰尘	用 4~6kg/cm <sup>2</sup> 压力的干燥压缩空气吹掉
电解电容	是否变色、异味、鼓泡	更换电解电容

#### 7.4 器件的维护及更换

为了使球磨机专用变频控制柜长期正常工作,必须针对球磨机专用变频控制柜内部电子元器件的使用寿命,定期进行维护和更换。球磨机专用变频控制柜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。如表 7-2 所示球磨机专用变频控制柜的更换期限仅供用户使用时参考。

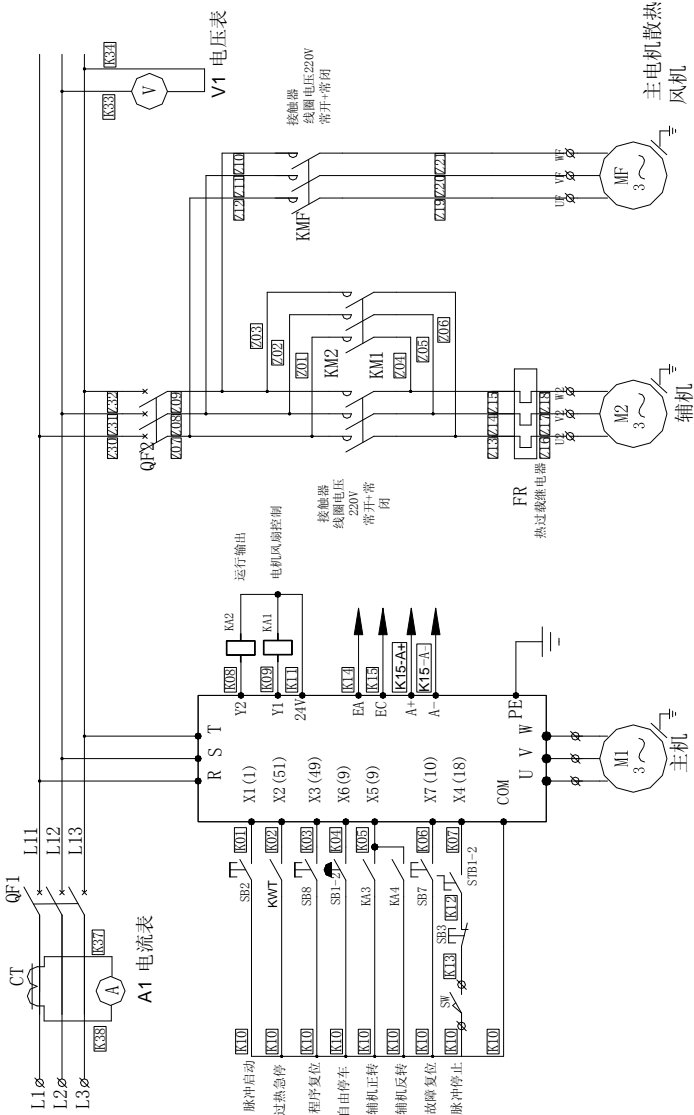
表 7-2 球磨机专用变频控制柜部件更换时间

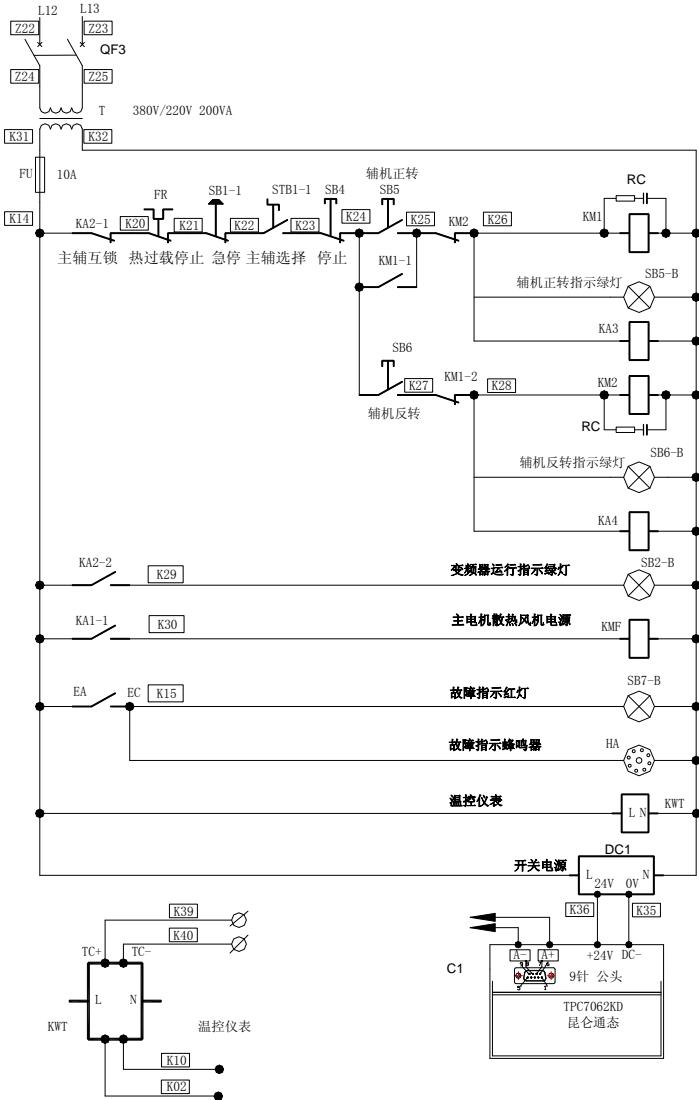
器件名称	标准更换年数
冷却风扇	2~3年
电解电容器	4~5年
印刷电路板	5~8年

上表所列球磨机专用变频控制柜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 12 小时以下。

## 附录 1 球磨机电气原理图





CT为电流互感器；QF1、QF2、QF3为空气开关；  
 KA1、KA2、KA3、KA4为电磁继电器；  
 T为工频变压器：380/220V AC 200VA；  
 KM1、KM2、KFM为交流接触器；FU为熔断器；FR为热过载继电器。