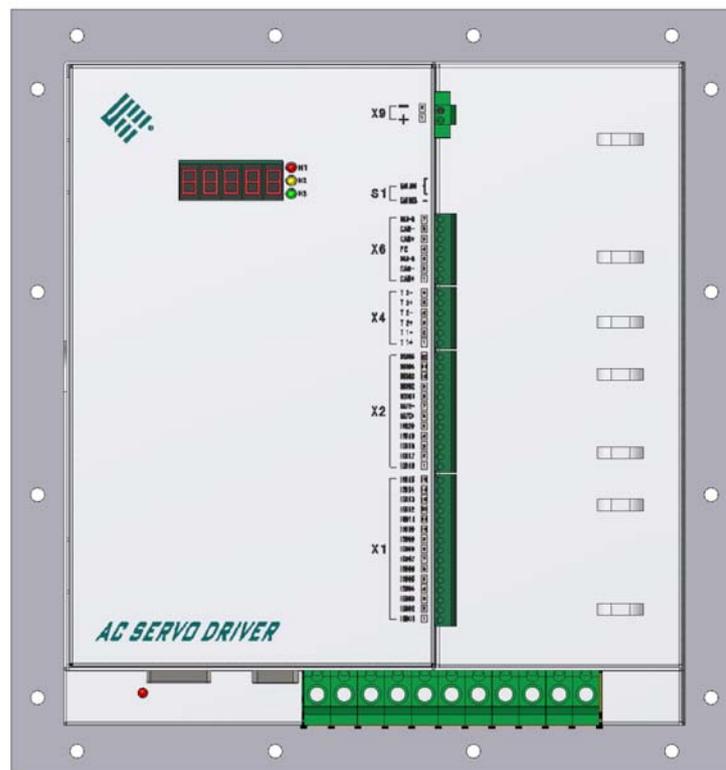




星辰伺服

STARS SERVO

# 交流风电变桨伺服驱动器 使用说明书



桂林星辰科技有限公司

## 目 录

1. 安全.....	1
1.1. 安全指导.....	1
1.2. 认证及使用标准.....	2
1.3. 维护、维修及废弃.....	2
2. 型号命名规则.....	3
3. 技术参数.....	3
3.1. 驱动器输入输出参数.....	3
3.2. 环境条件.....	3
4. 安装.....	4
4.1. 安装操作注意事项.....	4
4.2. 驱动器的安装尺寸及孔位图.....	5
5. 电气布线.....	6
5.1. 驱动器接口插座定义.....	6
5.2. 插座位置示意置图.....	7
5.3. 伺服驱动器外围连线示意图.....	8
5.4. 电磁兼容安装要求.....	10
5.5. 泄放电阻接线.....	11
5.6. CANOPEN 地址及终端电阻选择.....	11
6. 风电变桨伺服监控软件.....	12
6.1. 软件启动.....	12
6.2. 通讯参数设置.....	12
6.3. 从机地址选择.....	13
6.4. 参数查询/设置.....	13
6.5. 监控设置.....	15
6.6. 仪表显示区.....	15
6.7. 示波器功能.....	16
6.8. 示波器设置.....	16
6.9. 信号发生器的使用.....	18
6.10. 设置信号发生器.....	18
6.11. 控制模式选择.....	19
7. 试运行.....	20
7.1. 注意事项.....	20
7.2. 开始试运行.....	20
8. 软件功能.....	21
8.1. 状态流程图.....	21
8.2. 软件通讯功能.....	22
8.3. 软件显示界面.....	23

9. 故障诊断.....	23
9.1. LED 状态指示灯及数码管显示.....	23
9.2. 系统状态说明.....	25
9.3. 系统故障及解决办法.....	26

## 1. 安全

### 1.1. 安全指导

为了您的人身安全和设备物资不受到损害，在开始使用星辰伺服的直流变桨矩伺服系统前，请仔细阅读以下内容。在任何时候安全规则必须严格遵守。



首先请阅读本操作手册，遵守其中的安全规则提示



伺服驱动器是潜在的危險源

- ◆ 供电电压 265~440VAC，母线工作电压 200~760VDC，母线安全电压 200~800VDC。伺服驱动器断电以后母线（C+, C-）电压在 10 分钟内依然存在，必须确认电压已降到安全值，避免触电及电气损害。
- ◆ 注意旋转的部件，避免机械伤害。
- ◆ 注意发热的高温表面，避免烫伤。



在安装和操作时注意电磁场的防护

对于安装了心脏起搏器、金属耳蜗、助听器等器件的人员，以下场所是禁止靠近的：

- ◆ 伺服驱动器安装、维修和运行的地方。



资格证书

- ◆ 为了保护人身安全和财产不受到损失，只有取得电气工程师资格认证的人员才能操作。
- ◆ 取得资格证的人员必须有熟悉操作手册的习惯。
- ◆ 要了解预防和处理事故的相关法律法规。



安装时请遵守以下使用指导

- ◆ 进行安装和布线作业时，请务必断开所有外部电源，需要确认母线电压在安全范围内才能进行作业操作。包括调试时可能要拆卸和安装机壳也应如此。如果在没有断开所有外部电源或母线电压不在安全范围之内时作业，可能会导致触电或系统的损坏等危险发生。
- ◆ 安装布线时，请注意勿将碎片或电线头掉入系统中，否则可能会导致产品的损伤、冒烟、起火等损坏系统的故障发生。
- ◆ 遵守电气安装标准，如线的截面积，接地导条和接地点等。
- ◆ 不要触摸电子元器件和导体（静电有可能导致元件损坏）。
- ◆ 布线时请注意开关器件和电缆线的粗细与电流容量的匹配。电线过细时发热

会使绝缘层融化而导致绝缘不良，除触电、短路、漏电等危险外还可能引起火灾。

### 1.2. 认证及使用标准

星辰风电变桨伺服驱动器是安装在固定的电气系统或机器设备上的部件，满足安全标准：GB5226.1-2002，EMC 标准：GB/T17799.2-2003，GB/T17626.4，GB/T17626.5。使用星辰风电变桨伺服驱动器的电气系统或机器设备也必须满足上述标准。

### 1.3. 维护、维修及废弃

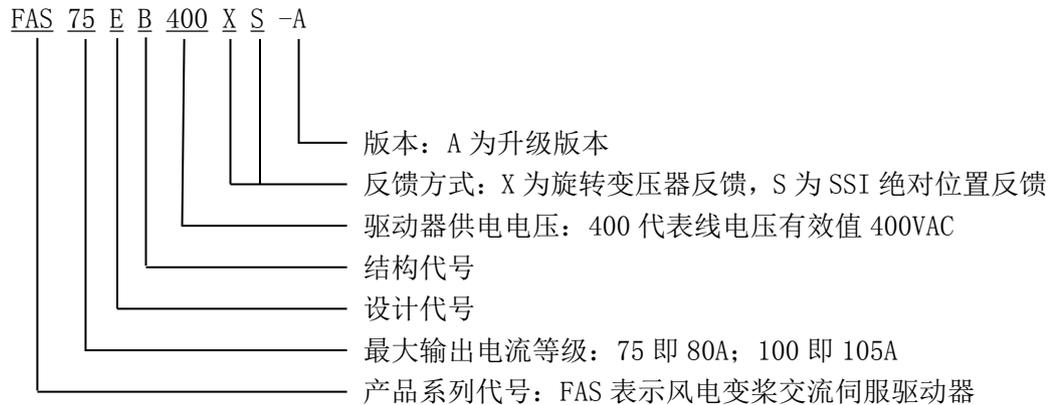
存储于仓库或长期不使用的伺服驱动器，至少每半年通电一次；存储时间超过半年以上的伺服系统，通电时最好用调压器缓慢上电，避免由于元件老化故障引起的危险。

星辰风电变桨伺服驱动器的维修必须是经过授权的工作人员，未经授权的维修有可能导致人身安全和设备物资遭到损害。

产品内部含有电解电容、集成电路等构件，需要废弃时请按工业废弃物处理，否则可能造成人身伤害和环境污染。

## 2. 型号命名规则

星辰伺服直流变桨伺服驱动器的型号命名规则如下：



## 3. 技术参数

### 3.1. 驱动器输入输出参数

项目	FAS100EB400XS (-A)	FAS75EB400XS (-A)
动力电源	三相：360~440VAC，50/60Hz	
直流备用电源（外接）	220V~450VDC	
额定输出电流	30A±2A	25A±1A
最大电流(3s)	105A±2A	80A±1A
反馈方式	旋转变压器和 SSI 绝对位置编码器	
防护等级	散热器侧 IP54，机壳侧 IP20	

### 3.2. 环境条件

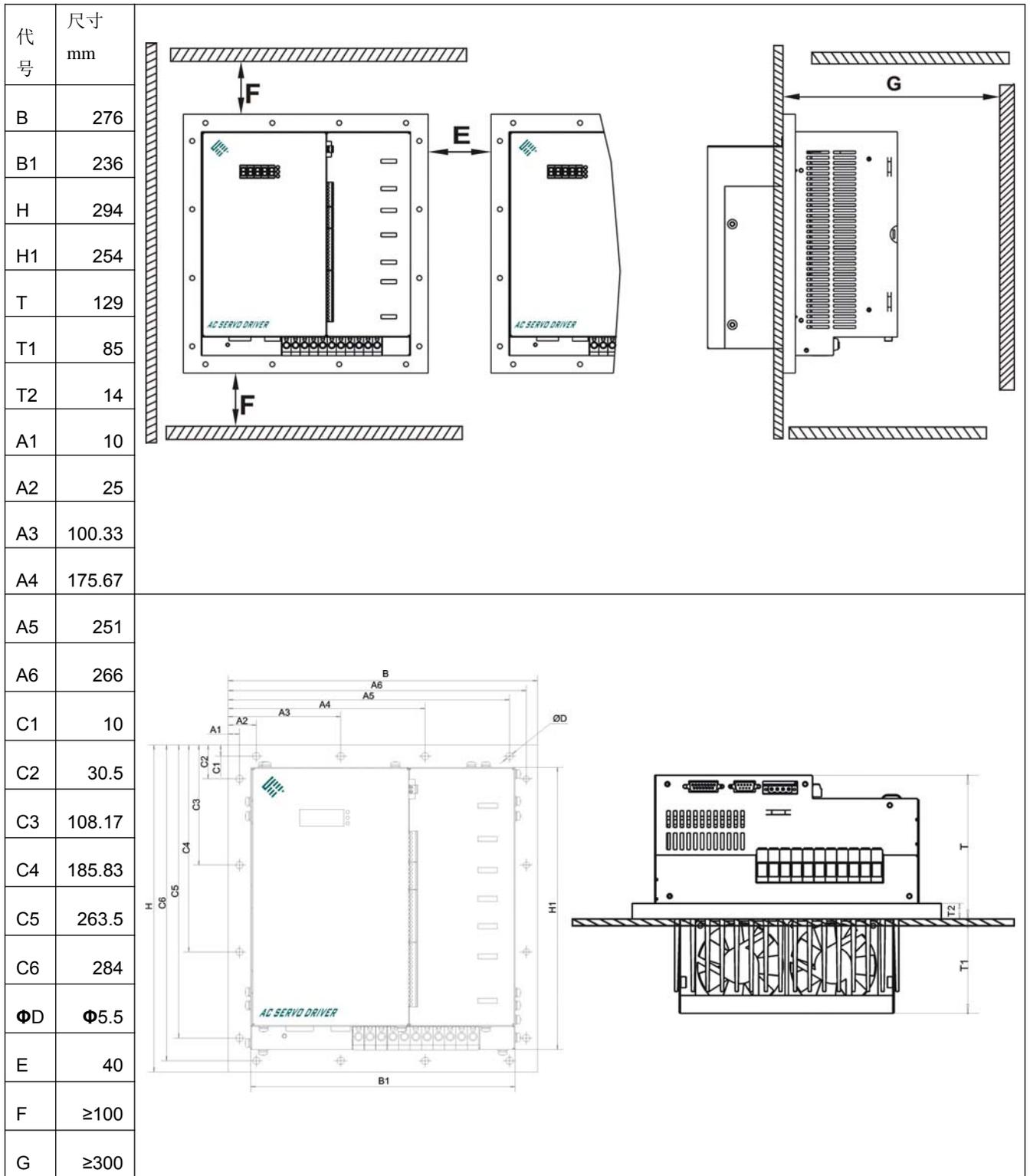
海拔高度	0~2000m
存储环境温度	-40℃~+75℃
运行环境温度	-20℃~+70℃（大于 50℃时需降额使用）
相对湿度	5%~95%，不凝露
污染等级	3
振动	1~150Hz，加速度 1G，交越频率 5Hz，三个方向各两个小时； 上电使能水平方向：0~0.4HZ，位移 0.8m，0.4~100Hz 加速度 5m/s <sup>2</sup> ，100~1000Hz 速度 8*10 <sup>-3</sup> m/s

## 4. 安装

### 4.1. 安装操作注意事项

- ◆ 外部控制柜密封良好，避免潮气快速进入设备造成凝露。
- ◆ 在设备附近无侵蚀性或导电性的物质。
- ◆ 无钻孔、攻丝的金属碎屑或异物掉入设备中。
- ◆ 不要将通风装置堵塞。
- ◆ 星辰变桨伺服驱动器不适用于其他类型的移动设备。
- ◆ 进行安装和布线作业时，请务必断开所有外部电源，断电以后母线（ZK+, ZK-）电压在 15 分钟内依然存在，必须确认电压已降到安全值，包括接线、插接航空插头、安装能量泄放电阻、连接各控制电缆等均应如此；如果在没有断开所有外部电源时作业，可能会导致触电或系统的损坏等危险发生。
- ◆ 注意安装时密封胶圈与底板紧密贴合。
- ◆ 在变桨控制柜内伺服驱动器的安装应与风机桨叶旋转的轴线相平行。
- ◆ 所有电缆铺设时必须就近绑扎在固定物体上以便防振。

### 4.2. 驱动器的安装尺寸及孔位图



## 5. 电气布线

## 5.1. 驱动器接口插座定义

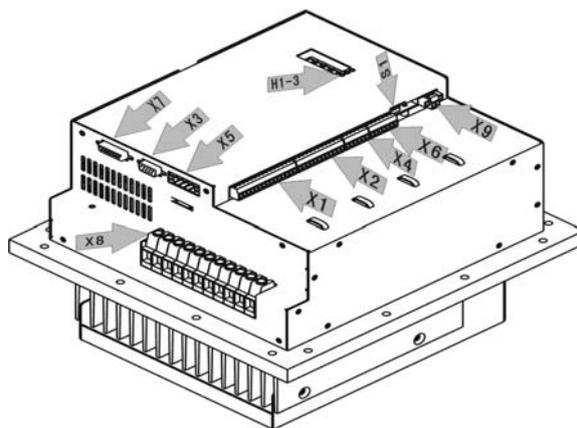
X8		功率电源接入端子		X6		CAN 通讯接口端子	
端子号	端子代号	端子定义		端子号	端子代号	端子定义	
1	L1	三相 400VAC 动力电源 接线端子		1	CAN+	CAN 通讯口+	
2	L2			2	CAN-	CAN 通讯口-	
3	L3			3	CAN-G	CAN 通讯口地	
4	C+	蓄电池供电单向正端		4	PE	屏蔽地	
5	RB+	泄放电阻接线端+		5	CAN+	CAN 通讯口+	
6	RB-	泄放电阻接线端-		6	CAN-	CAN 通讯口-	
7	C-	蓄电池供电负端		7	CAN-G	CAN 通讯口地	
8	U	电机输出 UVW 相		H1-3		状态指示灯	
9	V			1	红	见说明	
10	W			2	黄		
11	PE	接地端		3	绿		
X1		输入接口插座		X2		输入接口插座	
端子号	端子代号	端子定义		端子号	端子代号	端子定义	
1	ISD01	数字输入 01		1	ISD16	数字输入 16	
2	ISD02	数字输入 02		2	ISD17	数字输入 17	
3	ISD03	数字输入 03		3	ISD18	数字输入 18 (96° 紧停机) (-A 版本含该功能)	
4	ISD04	数字输入 04		4	ISD19	数字输入 19	
5	ISD05	数字输入 05		5	ISD20	数字输入 20	
6	ISD06	数字输入 06		6	SAFE+	安全继电器触点+	
7	ISD07	数字输入 07		7	SAFE-	安全继电器触点-	
8	ISD08	数字输入 08		8	OSD01	数字输出 01	
9	ISD09	数字输入 09		9	OSD02	数字输出 02	
10	ISD10	数字输入 10		10	OSD03	数字输出 03	
11	ISD11	数字输入 11		11	OSD04	数字输出 04 (-A 版本含该 功能)	
12	ISD12	数字输入 12		12	OSD05	数字输出 05 (-A 版本含该 功能)	
13	ISD13	数字输入 13		X3		旋变反馈插座 (DB9)	
14	ISD14	数字输入 14		端子号	端子代号	端子定义	
15	ISD15	数字输入 15		1	SIN+	旋变反馈正弦信号+	
X4	温度 PT100 接入插座			2	SIN-	旋变反馈正弦信号-	

## 星辰伺服

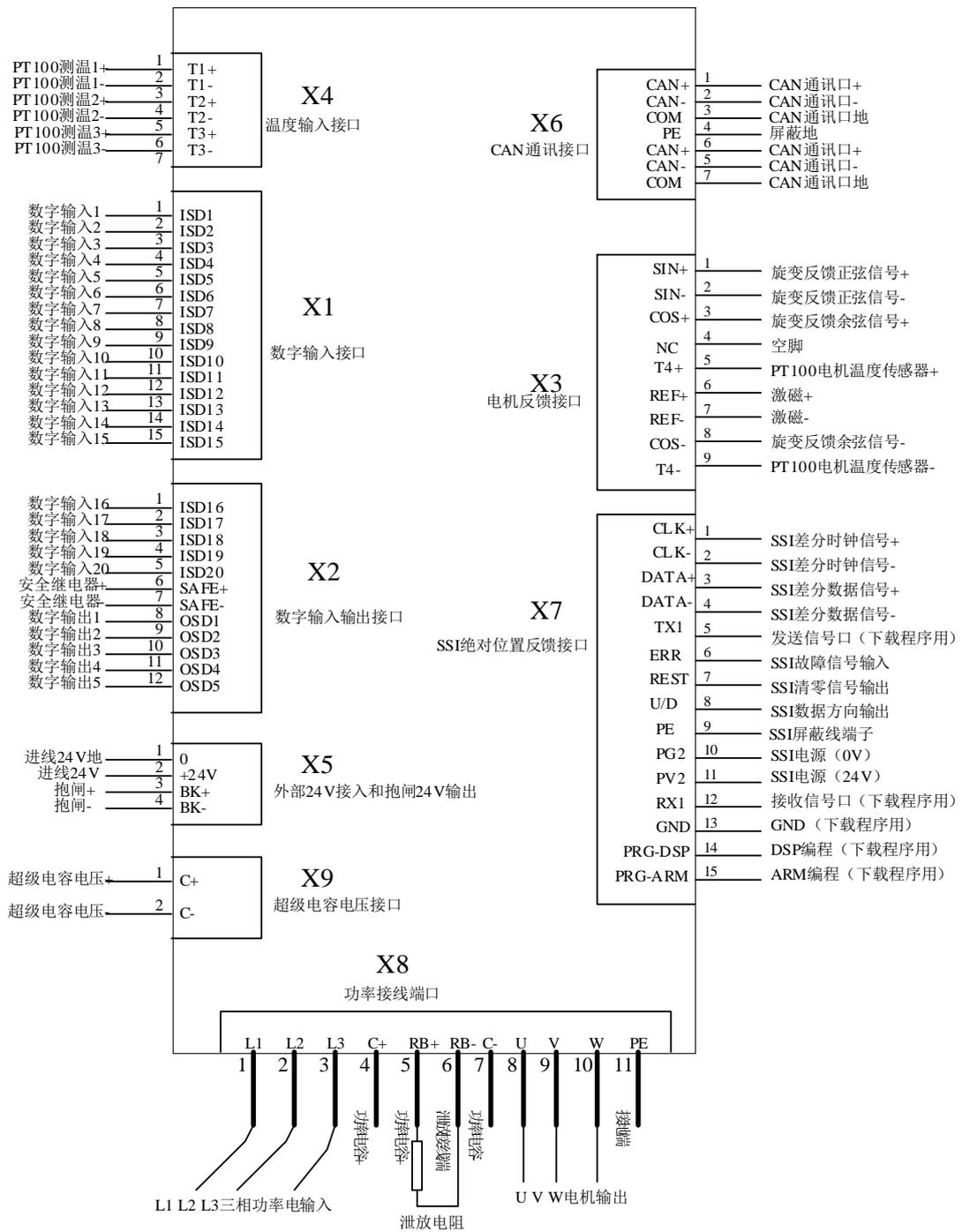
端子号	端子代号	端子定义	3	COS+	旋变反馈余弦信号+
1	T1+	PT100 测温 1+	4	NC	空脚
2	T1-	PT100 测温 1-	5	WD+	PT100 电机温度传感器+
3	T2+	PT100 测温 2+	6	REF+	激磁+
4	T2-	PT100 测温 2-	7	REF-	激磁-
5	T3+	PT100 测温 3+	8	COS-	旋变反馈余弦信号-
6	T3-	PT100 测温 3-	9	WD-	PT100 电机温度传感器-
<b>X7</b>	<b>SSI 绝对位置反馈插座 (DB15)</b>		<b>X5</b>	<b>外部 24V 接入和抱闸 24V 输出</b>	
端子号	端子代号	端子定义	端子号	端子代号	端子定义
1	CLK+	SSI 差分时钟信号+	1	0V	进线 24V 地
2	CLK-	SSI 差分时钟信号-	2	+24V	进线+24V
3	DAT+	SSI 差分数据信号+	3	BK+	抱闸+
4	DAT-	SSI 差分数据信号-	4	BK-	抱闸-
5	TX1	发送信号 (下载程序用)	<b>X9</b>	<b>超级电容电压</b>	
6	ERR	SSI 故障信号输入	端子号	端子代号	端子定义
7	REST	SSI 清零信号输出	1	+	超级电容隔离采样电压+
8	U/D	SSI 数据方向输出	2	-	超级电容隔离采样电压-
9	PE	SSI 屏蔽线端子	<b>S1</b>	<b>拨码开关 (地址选择、终端电阻)</b>	
10	PG2	SSI 电源 (0V)	端子号	端子代号	端子定义
11	PV2	SSI 电源 (24V)	1	CANRES	终端电阻开关
12	RX1	接收信号 (下载程序用)	2	2	地址 1 位
13	GND	GND 地 (下载程序用)	3	3	地址 2 位
14	PRG_DSP	DSP 编程 (下载程序用)	4	4	地址 4 位
15	PRG_ARM	ARM 编程 (下载程序用)			

注：要求反馈电缆屏蔽层接计算机插头外壳；CAN 通讯电缆屏蔽层接 X6-3 或 X6-7。

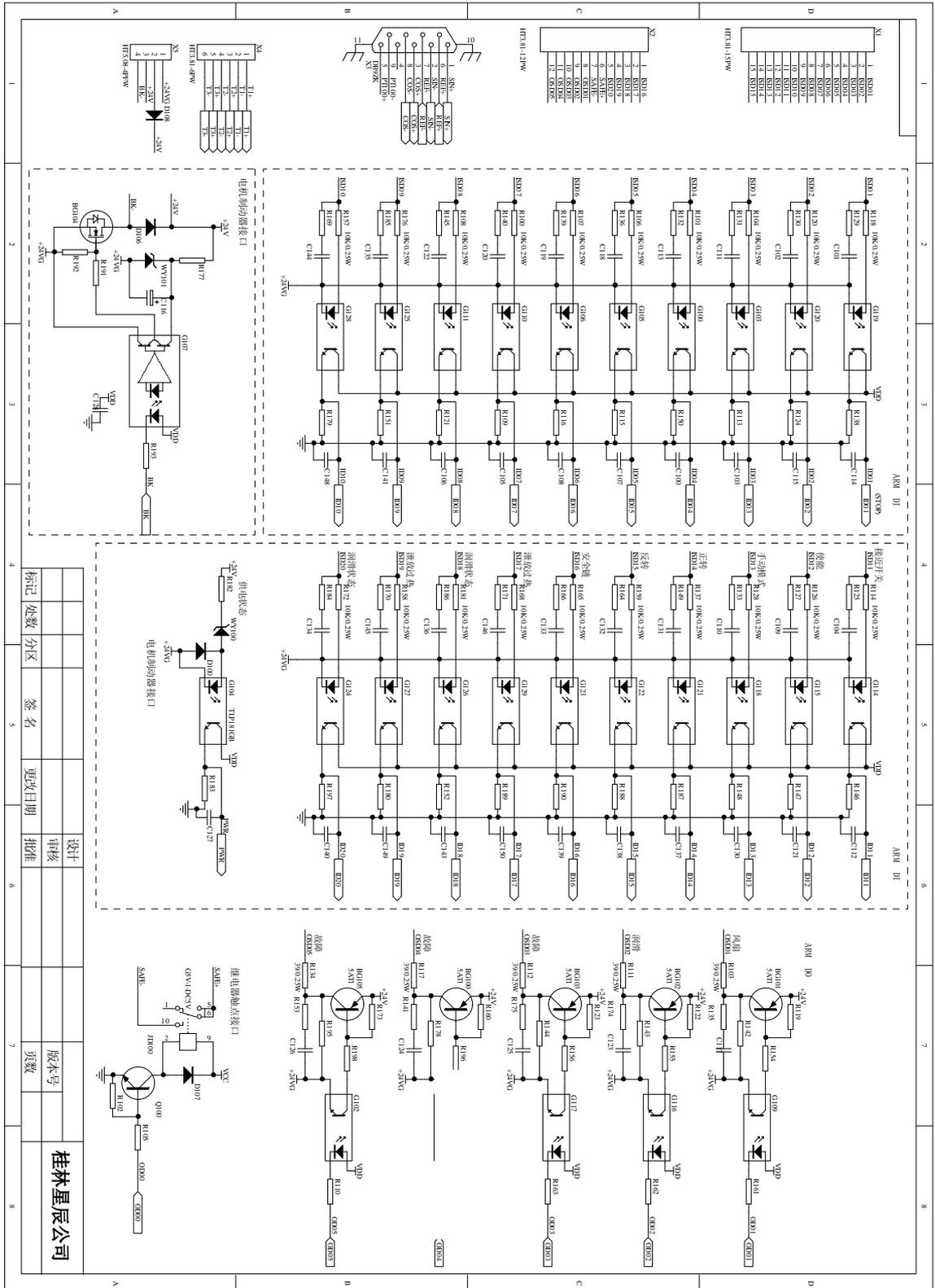
### 5.2. 插座位置示意置图



### 5.3. 伺服驱动器外围连线示意图



驱动器内部接口原理图



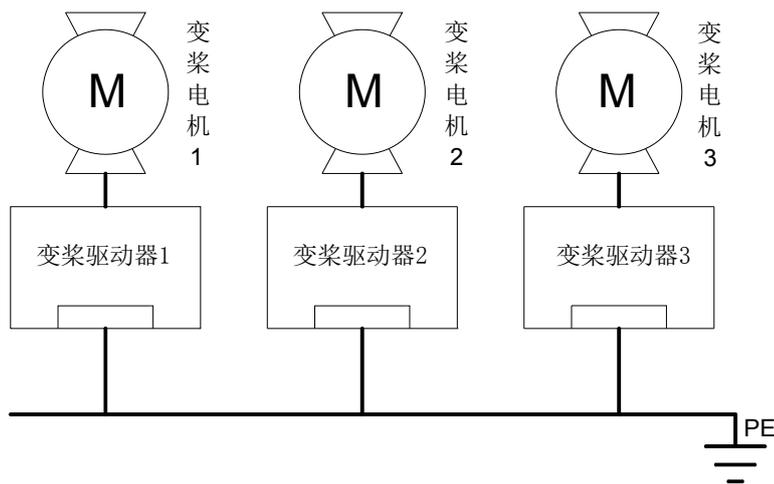
### 5.4. 电磁兼容安装要求

变桨伺服驱动器为工业及商业应用部件，其使用必须遵守严格的电磁兼容标准规范。参照 EMC 标准：GB/T17799.2-2003，GB/T17626.4-2008，GB/T17626.5-2008。

项目	设计和安装规范
PE 接地端子的等电位连接	使用横截面积尽可能大的接地电缆或接地条，部件的接地方式采用单点（星型）接地法，要保证有足够大的接触面积以确保高频阻抗最小。
电缆的布线	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 信号线应当与电机线和电源线分开铺设，要求至少有 20cm 以上的空间间隔，尽可能的远离。参考标准：EN50178。</li> <li>● 减少不必要的电缆长度，屏蔽层需就近接地。</li> <li>● 控制接口的线缆（包括：IO 口、柜体温度采集、CAN 通讯线、继电器接口、24V 电源等）需要与功率进线保持距离，尽量垂直固定放置以减小干扰</li> </ul>
电缆类型	信号线和电机线必须使用屏蔽电缆，双绞屏蔽电缆的屏蔽层覆盖率要达到 60~70%以上。
控制柜设计提示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电流接触器、继电器、电磁阀等开关感应器件必须加装熔断器。</li> <li>● 开关感应器件与控制部件的间隔至少 20cm 以上。</li> <li>● 给电源配备容量大一些的电容。</li> <li>● 如果可能，信号线单独只在一边走线。</li> <li>● 同一组信号线必须双绞，信号线走线尽量靠近地线和接地金属板，将连接剩余的线在两端接地。</li> </ul>

**注意：**

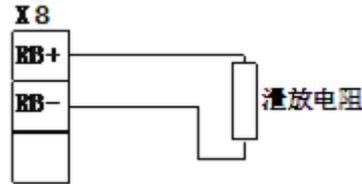
- ◆ 接地线必须按照 EMC 规范呈星型结构布置。
- ◆ 安装支撑金属板必须接地良好。
- ◆ 电源线，控制线和电机线必须彼此分开铺设。
- ◆ 避免布线环路，所有接线应尽可能短。



### 5.5. 泄放电阻接线

当伺服驱动器进行刹车制动时，电机处于发电状态，会向驱动器直流功率母线上并接的电容回馈电能。如果回馈的电能导致电容上的电压超过设计的门槛值时，驱动器内部的泄放保护电路将动作，通过泄放电阻将电容上的能量放掉使母线工作在安全电压范围之内，否则会报“过压”报警。

泄放电阻接线示意图



★ **危险!**：当泄放功能动作时，如果此时接线或断开接线有可能导致电击伤害！要进行接线操作时，必须断开驱动器所有电源，直到 X8 的 C+, C- 上直流母线电压低于安全值后（断电大约 10min）才能进行接线作业。

- 注意：**
- ◆ 泄放电阻的安装必须紧贴机柜或者其他的金属面使电阻工作在良好的散热条件下从而电阻能保证可靠工作。
  - ◆ 由于泄放电阻表面是金属壳体，安装需要保证和其他带电部分有足够的安全间距和散热距离。
  - ◆ 接好泄放电阻后必须严格检查是否按照接线图接线正确，确认后方可上电，否则有可能损坏泄放电阻或者驱动器。
  - ◆ 建议选取泄放电阻规格为：18Ω/600W，如需更大容量的电阻请向公司技术部咨询。其他更多的技术要求请向您的项目工程师咨询。

### 5.6. CANopen 地址及终端电阻选择

CANopen 的地址通过拨码开关进行设置，终端电阻的选择方法如下：

S1 拨码开关状态				CANopen 从机地址	
4	3	2	1 (终端电阻)		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有	无	设为 0 号从机地址
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	设为 1 号从机地址
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			设为 2 号从机地址
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			设为 3 号从机地址
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			设为 4 号从机地址
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			设为 5 号从机地址
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			设为 6 号从机地址
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			设为 7 号从机地址

■ON（拨下） □OFF（拨回原位）

**注意：**0 号从机地址仅在星辰协议 CAN 总线通讯有效，从机地址选择拨码开关设置后驱动器必

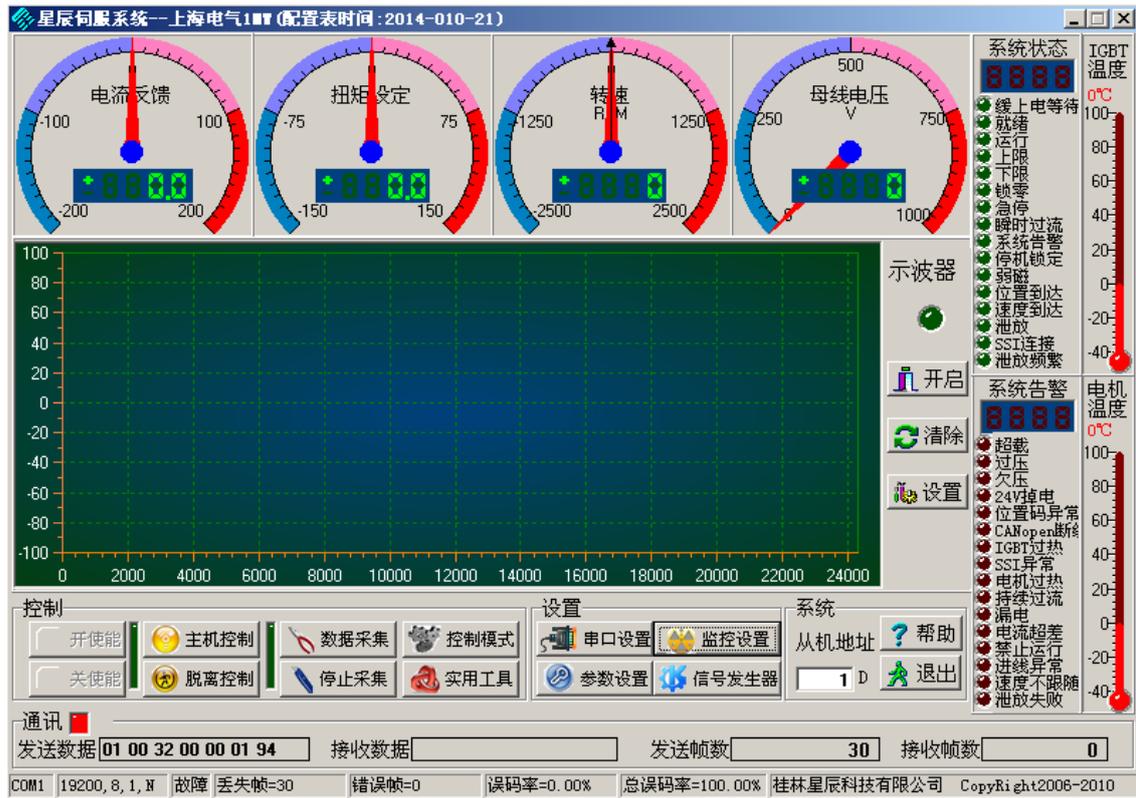
须重新上电地址才有效。

## 6. 风电变桨伺服监控软件

本软件是为了方便用户进行上位机调试而开发，用户有需要时，本公司可以免费提供。

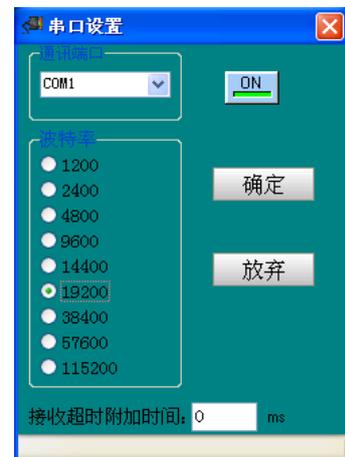
### 6.1. 软件启动

- PC机RS232与驱动器X7接口的RS232连接。
- 用通讯电缆将PC机与伺服驱动器接好，使能信号置低电平以免电机意外启动，再将伺服驱动器电源开关合上，双击软件图标启动风电变桨伺服监控软件，监控界面如下：



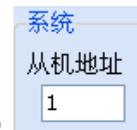
### 6.2. 通讯参数设置

- 1) 点击“设置”框内的  按钮弹出如右窗口：
- 2) 在“通讯端口”框中选择串口，在“波特率”框中选择波特率，然后点击“确定”按钮即可完成通讯口设置。



3)  按钮用于开启和关闭串口，指示灯亮时表示串口为打开状态。

### 6.3. 从机地址选择



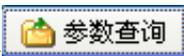
在[系统]栏的从机地址文本框内填写要通讯的驱动器地址号（1），按“回车”确认，此时“状态”显示“通讯正常”指示灯变为绿色。

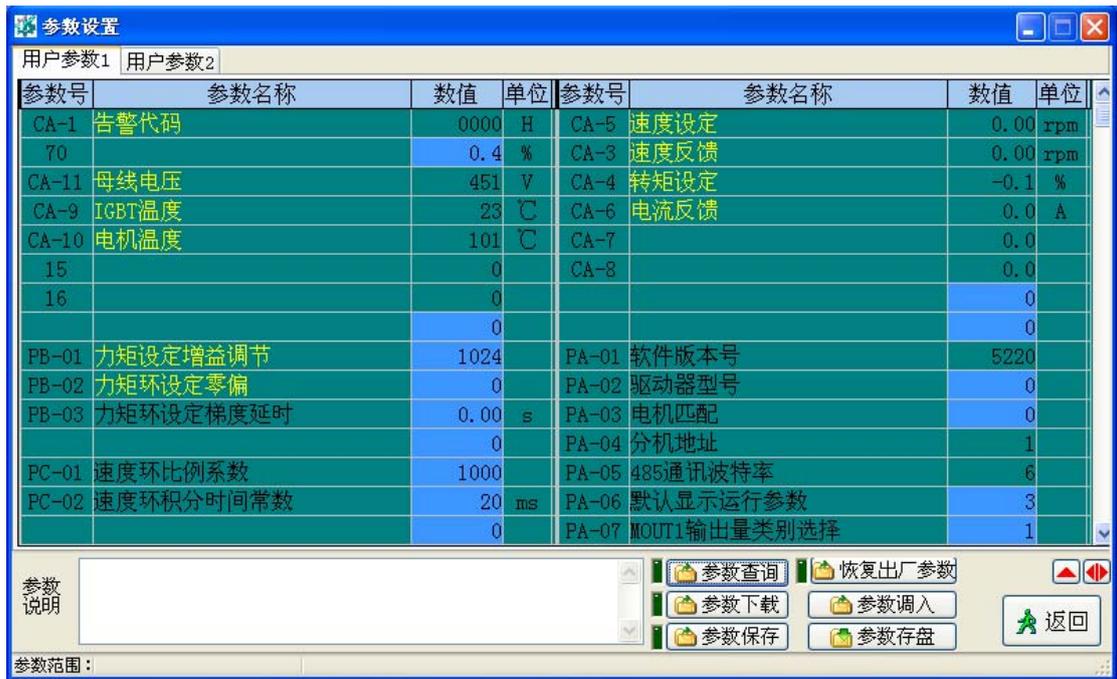
注意：伺服驱动器地址设置 S1 开关必须先设置好。

### 6.4. 参数查询/设置

1) 点击“控制”框内的  按钮弹出以下窗口：

参数号	参数名称	数值	单位	参数号	参数名称	数值	单位
CA-1	告警代码	0000	H	CA-5	速度设定	0.00	rpm
70		0.0	%	CA-3	速度反馈	0.00	rpm
CA-11	母线电压	0	V	CA-4	转矩设定	0.0	%
CA-9	IGBT温度	0	℃	CA-6	电流反馈	0.0	A
CA-10	电机温度	0	℃	CA-7		0.0	
15		0		CA-8		0.0	
16		0				0	
		0				0	
PB-01	力矩设定增益调节	0		PA-01	软件版本号	0	
PB-02	力矩环设定零偏	0		PA-02	驱动器型号	0	
PB-03	力矩环设定梯度延时	0.00	s	PA-03	电机匹配	0	
		0		PA-04	分机地址	0	
PC-01	速度环比例系数	0		PA-05	485通讯波特率	0	
PC-02	速度环积分时间常数	0	ms	PA-06	默认显示运行参数	0	
		0		PA-07	MOUT1输出量类别选择	0	

2) 点击  按钮，监控软件将伺服驱动器参数读取到表格内如下所示：



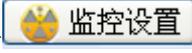
3) 根据项目运行要求设置用户参数 1 和用户参数 2。

按钮	功能	注释
参数查询	查询全部参数	点击按钮，软件将自动查询一轮伺服驱动器中的参数。
参数下载	下传全部参数	点击按钮，软件将当前显示在表格中的非只读参数数据全部下载到伺服驱动器中。
参数保存	参数保存	在参数设置窗口修改下传的参数只是存储在伺服驱动器的 RAM 中，掉电后会丢失，点击[参数保存]按钮，伺服驱动器将参数保存在 FLASH 中，掉电后不会丢失。
参数调入	参数调入	点击按钮，从计算机硬盘的参数文件中调入参数，并显示在表格中。
参数存盘	参数存盘	点击按钮，将当前显示的参数以参数文件的形式存入计算机硬盘。
点击“参数名称”格	单独查询参数	用鼠标左键单击某一个参数的“参数名称”，即可单独进行参数查询。
点击参数数值	单独修改参数	用鼠标左键点击要修改的参数所对应的“数值”单元格，然后用键盘输入数值，按 ENTER 键完成数值修改，同时数值会被下载到伺服驱动器。选中某一个参数后，在参数底部的状态条中会显示参数输入范围的提示信息。

界面表格中，单位列的 (D) 表示该参数用 10 进制表示，(H) 表示该参数用 16 进制表

示，℃表示温度用 10 进制表示，A 表示电流用 10 进制表示。表格中的可修改参数用浅蓝色表示。

## 6.5. 监控设置

1) 在主界面点击  按钮弹出以下窗口：



2) 在“传送方式”框中选择下传帧的模式：

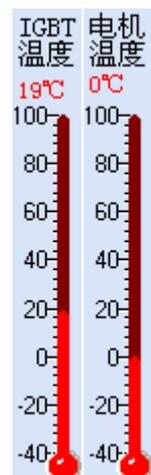
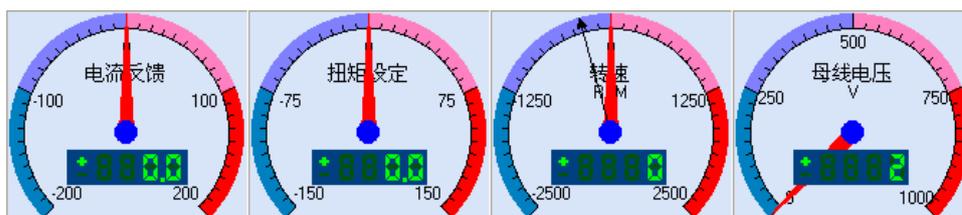
应答方式：上位机下传一帧数据后，下位机会返回一帧应答帧做校验，数据刷新速度较慢，误码率低。

速传方式：上位机下传一帧数据后，下位机不应答，数据刷新速度较快，但误码率较高。

点击“确定”按钮后，设置被保存在计算机硬盘中，下次开机后不需要重新设置。

## 6.6. 仪表显示区

启动数据采集后，仪表显示区显示当前电机运行的各种实时状态。



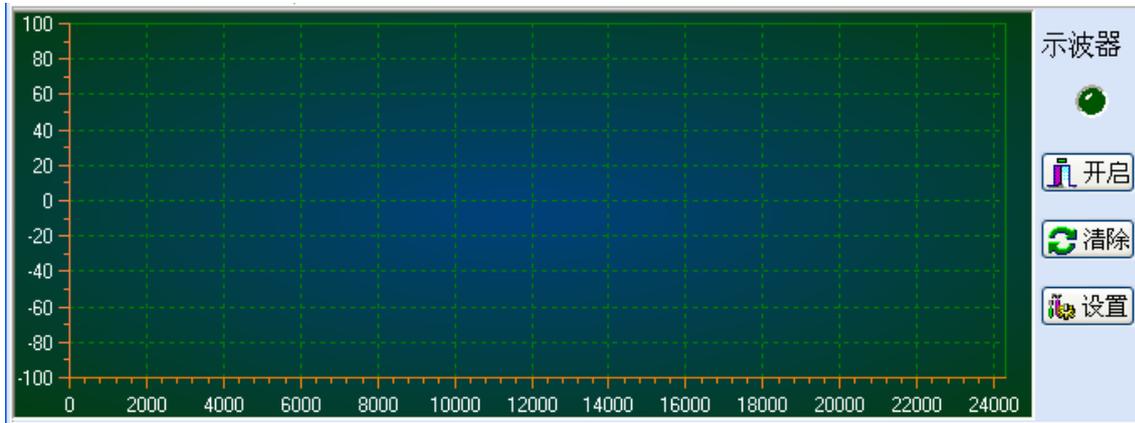
仪表显示区有 4 个仪表和两个温度计：

- 1) 温度表：温度表有两个，其中左边的代表驱动器温度，右边的代表电机温度。
- 2) 转速表：转速表有两个指针，其中红色指针代表电机转速反馈值，黑色指针代表电机转速设定值。数码显示和红色指针一样代表电机转速反馈值。

- 3) 扭矩表：红色指针和数码显示都代表电机扭矩设定值。
- 4) 电流表：红色指针和数码显示都代表电机电流反馈值。
- 5) 电压表：红色指针和数码显示都代表母线电压值。

### 6.7. 示波器功能

主界面的示波器如下图所示：



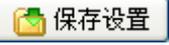
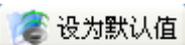
这是一个 4 通道示波器，可观察转速设定、转速反馈、扭矩设定、电流反馈、电机温度、驱动器温度、信号发生器等数据。

点击  按钮即可启动示波器进行显示，按下  按钮可清除当前波形从示波器的 X 轴=0 处重新开始显示。

### 6.8. 示波器设置

在初次使用示波器或要修改示波器设置时请点击  按钮，弹出以下窗口：



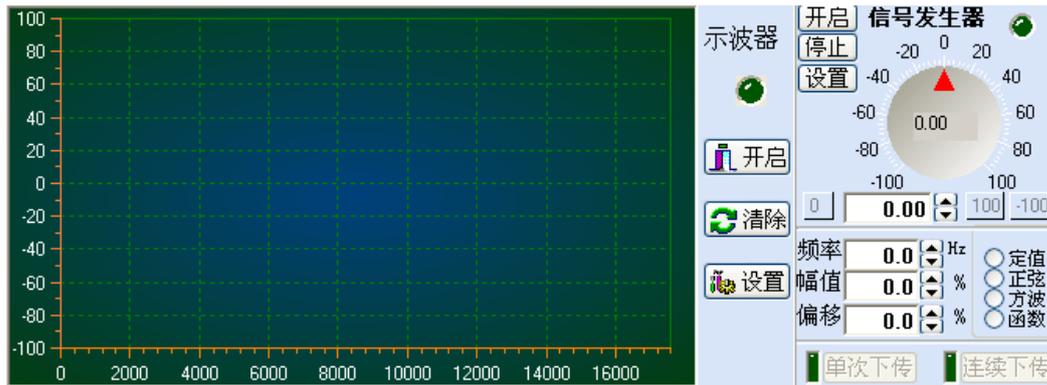
- 1) 通道选择：在通道 1~4 中选择要观察的数据，点击相应的下拉框即可选择。
- 2) 放大倍数：由于示波器的 Y 轴是 4 个通道共用的，而每个通道的数值范围不一样，所以要在每个通道的在放大倍数输入框中输入放大倍数。
- 3) 扫描间隔：决定示波器多长时间更新一次数据，数值应大于 10ms，一般在 20ms 以上，缺省值为 40ms。
- 4) X 轴总长度：当 X 轴的时间累计大于“X 轴总长度”时，示波器会被复位，历史数据被清除，所以用户想查看历史数据，应将 X 轴的时间设到足够长。
- 5) Y 轴偏移量：可调节 Y 轴的偏移，使感兴趣的波形在示波器的适当位置。
- 6) 保存设置：按  按钮可弹出对话框提示用户将设置保存在哪一个文件中，选择（或输入新的）文件名后，点击[保存]按钮即可。
- 7) 调入设置：按  按钮可弹出对话框提示用户选择从哪一个已保存过的文件中调出设置。选择文件后，点击[打开]按钮即可。
- 8) 存为默认值：按  按钮直接将设置保存在默认文件中。
- 9) 设为默认值：按  直接从默认文件中调出设置。
- 10) 存储波形：在任意时刻按  按钮，可弹出对话框，提示用户将波形保存在哪一个文件中，选择（或输入新的）文件名后，点击[保存]按钮即可。

11) 调入波形：在关闭示波器后，按  按钮可弹出对话框提示用户选择从哪一个已保存过的文件中调出波形。选择文件后，点击[打开]按钮即可。

**注意：**示波器设置修改后，按[确定]按钮才能生效。

## 6.9. 信号发生器的使用

点击  按钮，在示波器右侧显示信号发生器，同时示波器被压缩。要想隐藏信号发生器，再次点击该按钮即可。



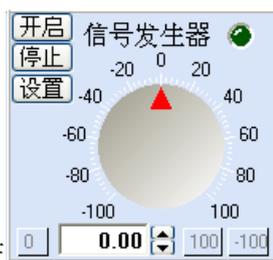
## 6.10. 设置信号发生器

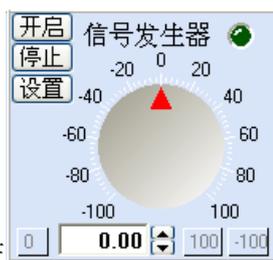


1) 首先要选择信号发生器模式，在  中选择设定信号类型。



2) 选择正弦波或方波后在  内可设置频率、幅值和偏移。



3) 选择定值模式后在  内可设置幅值。

4) 启动信号发生器

点击信号发生器“开启”按钮可使信号发生器开始运行，绿色的运行指示灯亮。

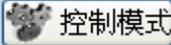
### 5) 下传数据

- 单次下传：点击[单次下传]按钮可将信号发生器数据向下位机下传一次。
- 连续下传：点击[连续下传]按钮可将信号发生器数据向下位机连续传送。

**注意：**

- 单次下传和连续下传功能只有在主机控制有效时才能操作。
- 执行下传功能后，伺服驱动器的设定控制权被上位机接管，伺服驱动器模拟设定端口的信号被忽略，要想取消上位机的设定控制权，必须按[脱离控制]按钮。

### 6.11. 控制模式选择

点击  按钮，弹出以下窗口，可设置伺服驱动器的运行模式,包括位置环、速度环、力矩环（出厂默认为速度环）：



点[修改]按钮，选择模式后，点[确定]按钮可切换运行模式。

**注意：**切换模式时要确保伺服驱动器的使能已经关闭，否则模式切换操作会被伺服驱动器忽略。

## 7. 试运行

### 7.1. 注意事项

注意：试运行过程必须由经过事故预防训练的专业人员来执行。

前提条件：

- 伺服驱动器所有接线连接完毕。
- 安装有星辰变桨伺服监控系统软件的 PC 机接线已完毕。
- 电机与负载必须脱开。
- 伺服驱动器工作在速度环方式。
- 电机制动器工作正常。

#### ★ 危险！

- ☆ 如果电机与负载不能脱开，则必须确认试运行不会对设备造成损坏，特别要注意设备运动的行程范围。
- ☆ 伺服驱动器工作在转矩环方式时速度不受控，一旦电机输出扭矩高于负载扭矩，电机会逐渐加速以至于达到最高速，当电机扭矩较大时，此加速过程可能极快，可能导致意外伤害事故发生！！

### 7.2. 开始试运行

速度响应时间（上升时间，稳定时间）与给定信号大小、速度环 PI 参数、速度环上升下降梯度以及 S 曲线的参数有关。

如果调试过程电机转速平稳无异响或振动，则表明电机及速度传感器的接线正确，伺服驱动器的参数设置正确，适合电机快速平稳运行。

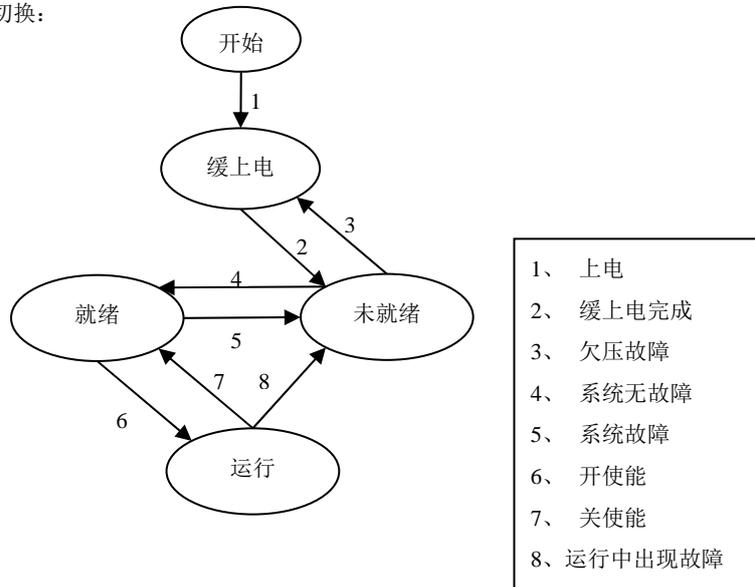
如果调试过程中发现电机响应较慢可考虑**减小速度环上升下降梯度**或者**稍微增大速度环比例系数**或者**稍微减小速度环积分时间**等方式减少响应时间但参数过硬的同时有可能带来**容易振荡或者超调过大**的情况。

如果负载的惯性扭矩太大或机械结构有问题，电机也有可能不符合预期运行，需要重新检查驱动器和电机的安装和机械部分是否有问题，如果始终无法排除请联系专业技术人员。

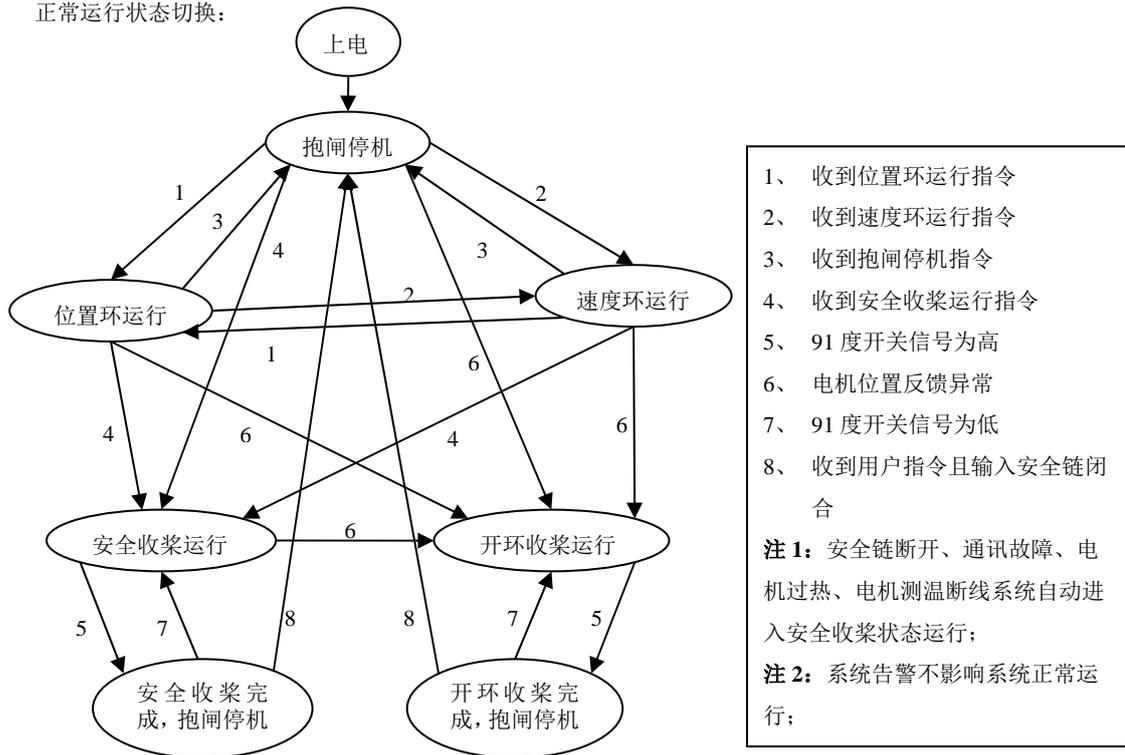
## 8. 软件功能

### 8.1. 状态流程图

系统状态切换:



正常运行状态切换:



## 8.2. 软件通讯功能

### 1) 通讯协议切换

通过拨码开关设置 CAN 通讯的 ID 号实现通讯协议间的切换，ID 设置范围为 0 到 7，其中 ID 为 0 时驱动器工作在星辰上位机协议下，其他 ID 下为 CANopen 协议，ID 设置需重新上电方可生效，驱动器上电初始化期间通过 5 位 LED 数码管显示当前设置的 ID 号。

### 2) 星辰上位机协议

基于星辰上位机协议的通讯功能需使用串口转 CAN 模块连接在上位机串口与驱动器 CAN 通讯口之间进行通讯转换，上位机通过运行【星辰伺服系统 V5.2】软件查询和修改驱动器的所有参数，并控制驱动器的工作状态。CAN 通讯 ID 为 0 波特率为 500K，总线长度 $\leq 100\text{m}$ 。

### 3) CANopen 从站协议

- 符合 CiADS301 V4.02 标准；
- 节点号、波特率可配置；
- 支持 NMT 网络管理功能，支持最小化 BOOTUP 启动模式；
- 支持 4 个 TPDO 与 4 个 RPDO；
- PDO 传输类型支持：1-240 同步循环模式、252 同步 RTR 模式、253 异步 RTR 模式；
- 支持 SDO；
- 支持 Node/Life Guarding 节点保护/寿命保护；
- 支持 Heartbeat 心跳产生；
- CANopen EDS 文件符合 CiADS306 V1.3 标准；

### 4) 系统工作状态说明：

- 抱闸停机

系统处于关使能状态，制动器抱闸；

- 位置环运行

系统工作在位置环，打开制动器，驱动电机跟随上位机发送的设定位置；

- 安全收桨运行

系统驱动电机进行安全收桨操作，打开制动器，系统按参数设定转速收桨，当 91 度限位开关输出高电平时将速度降为 0 转后停止运行，制动器报闸；

- 速度环运行

系统工作在速度环下，打开制动器，驱动电机根据上位机发送的速度设定值运行；

- 开环收桨运行

当系统的旋变反馈异常时系统自行进入开环收桨状态，打开制动器，系统按参数设定转速收桨，当 91 度开关输出为高电平后将速度降为 0 转后停止运行，制动器报闸。

### 8.3. 软件显示界面

数码管显示的信息包括初始化指示，与 DSP 通讯异常指示，故障代码显示以及根据参数设置需显示的信息。初始化指示只在上电时显示，显示内容为“Init.”，之后显示 CAN 节点号如“ID 0”表示当前驱动设置的 CAN 节点号为 0。ARM 初始化过程或正常运行过程中如遇与 DSP 通讯出现异常，数码管会优先显示通讯异常信息，显示内容为“T-Err”。ARM 初始化完成且与 DSP 通讯无任何异常，此时若系统存在故障告警则优先显示故障告警代码，其显示内容为“E”加 4 位 16 进制的故障告警代码；若无故障告警则根据用户参数的“默认显示运行参数”项的设定值选择用户需要显示的信息，其具体设定值与显示信息对应如下：

设定值	显示信息	显示内容
0	无效	“----”
1	告警信号	“E” + “4 位 16 进制告警代码”
2	状态信号	“S” + “4 位 16 进制系统状态代码”
3	速度反馈	有符号 10 进制速度反馈值，1 位小数，范围-9999~99999
4	力矩给定	有符号 10 进制力矩给定百分比
5	速度给定	有符号 10 进制速度给定值，1 位小数，范围-9999~99999
6	电流反馈	有符号 10 进制电流反馈值，1 位小数，范围-9999~99999
7	压力给定	有符号 10 进制压力给定百分比
8	压力反馈	有符号 10 进制压力反馈百分比
9	功率温度	有符号 10 进制 IGBT 温度值
10	电机温度	有符号 10 进制电机温度值
11	母线电压	有符号 10 进制母线电压值
12	柜体温度 0	有符号 10 进制柜体 0 温度值
13	柜体温度 1	有符号 10 进制柜体 1 温度值
14	保留	“----”
15	保留	“----”

3 个 LED 灯用于指示驱动器的工作状态，绿灯亮指示电源正常，红灯亮指示驱动器有告警，黄灯亮指示驱动器处于就绪状态，黄灯闪指示驱动器正在运行。

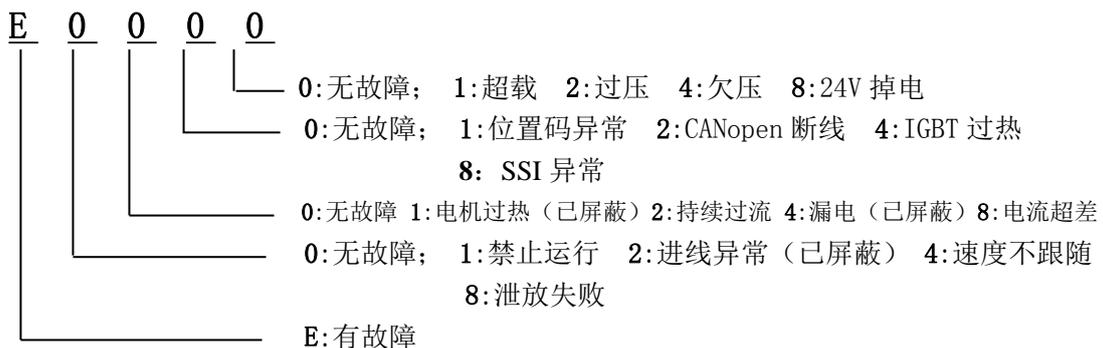
## 9. 故障诊断

### 9.1. LED 状态指示灯及数码管显示

- (1) 变桨伺服驱动器设置了 3 个 LED 发光二极管 H1（红色）、H2（黄色）、H3（绿色）用于运行状态指示，另有 5 位 LED 数码管显示速度或者故障码。

LED 显示			
驱动器状态	H1 (红色)	H2 (黄色)	H3 (绿色)
上电	-	-	●
伺服就绪	○	●	●
伺服未就绪	●	○	●
正常运行	○	★	●
运行中故障报警	●	★	●
运行中故障停机	●	○	●
伺服未复位故障就绪	●	●	●
伺服未复位故障运行	●	★	●
○LED 熄灭    ●LED 点亮    ★LED 闪烁			
数码管显示			
驱动器状态	数码管显示功能		
伺服驱动器无故障	数码管显示电机的速度反馈 (rpm)		
伺服驱动器有故障	数码管第一位显示字母 E, 后四位显示系统的故障警告码		

(2) 故障代码的含义:



(※该数为十六进制值。当同一位上同时出现 2 个以上的故障时, 则代码显示的值为这几个故障相加的值, 例如出现故障: 欠压、掉电, 则最后一位应该显示十六进制值 C。)

(3) 驱动器内部故障执行动作分类表:

安全收桨故障	CANopen 断线
开环收桨故障	位置码异常
停机锁定故障	欠压、过压、超载、24V 掉电、IGBT 过热、CANopen 断线、持续过流、速度不跟随、泄放失败
故障告警:	SSI 异常、电机过热 (已屏蔽)、漏电 (已屏蔽)、进线异常 (已屏蔽)、电流超差

## 9.2. 系统状态说明

名称	属性	位	功能名称	逻辑 0 功能说明	逻辑 1 功能说明
系统状态	只读	Bit0	缓上电等待	缓上电完成, 电压到达安全范围	等待缓上电完成
		Bit1	就绪	进入就绪状态	未进入就绪状态
		Bit2	运行	驱动器未运行	驱动器正在运行
		Bit3	上限	保留	保留
		Bit4	下限	保留	保留
		Bit5	进线缺相(-A 版本含该功能)	驱动器进线电压到达正常值的 60~80%	驱动器进线电压未到达正常值的 60~80%
		Bit6	急停	保留	保留
		Bit7	瞬时过流	驱动器输出电流未超过电流保护点	驱动器输出电流超过电流保护点
		Bit8	系统告警	驱动器不存在系统告警	驱动器存在系统告警
		Bit9	停机锁定	驱动器正常工作	驱动器因故障被停机锁定
		Bit10	弱磁	驱动器未对电机进行弱磁控制	电机高速运行或加速时驱动器处于弱磁控制的特殊状态指示
		Bit11	位置到达	驱动器在位置环模式下位置未到达指定位置	驱动器在位置环模式下位置到达指定位置
		Bit12	速度到达	驱动器在速度环模式下速度未到达指定速度	驱动器在速度环模式下速度到达指定速度
		Bit13	泄放	没有泄放动作	泄放动作指示
		Bit14	SSI 连接	SSI 反馈断开	SSI 反馈连接
Bit15	泄放频繁(-A 版本含该功能)	没有泄放动作	泄放动作频率过快		

## 9.3. 系统故障及解决办法

名称	属性	位	功能名称	逻辑 0 功能说明	逻辑 1 功能说明	故障动作	解决办法
系统告警	只读	Bit0	超载	伺服驱动器运行输出电流低于额定电流或输出电流超出额定电流后运行的时间未达到设定超载时间	伺服驱动器运行输出电流高于额定电流并且运行的时间达到设定超载时间	停机	关闭使能，待驱动器 5 分钟后会自动清除该故障或给驱动器重上电
		Bit1	过压	伺服驱动器功率电电压低于过压设定值	伺服驱动器功率电电压超出过压设定值	停机	关闭使能，待电压回到正常水平时解除
		Bit2	欠压	伺服驱动器功率电电压在欠压设定值之上	伺服驱动器功率电电压低于欠压设定值	停机	检查供电电压是否过低
		Bit3	24V 掉电	伺服驱动器功率电电压高于驱动器起振电压并上 24V 控制电	伺服驱动器功率电电压低于驱动器起振电压或未上 24V 控制电	停机	检查供电电压是否过低和 24V 控制电是否接入
		Bit4	位置码异常	电机位置反馈正常	电机位置反馈异常	开环运行	检查反馈线是否连接正常
		Bit5	CANopen 断线	CANopen 连接正常	CANopen 连接断线	停机	检查 CANopen 接线否连接正常，CANopen 上位机软件是否正常启动。
		Bit6	IGBT 过热	IGBT 温度在保护点之下	IGBT 温度达到温度保护点	停机	关闭使能，待驱动器降到安全温度后可开始工作 检查驱动器是否在良好散热条件下工作
		Bit7	SSI 异常	SSI 反馈连接正常	SSI 反馈连接异常	告警	检查 SSI 反馈是否连接正常
		Bit8	电机过热（已屏蔽）	电机温度在保护点之下	电机温度达到温度保护点	告警	检查电机温度采样是否过热（ $\geq 140^{\circ}\text{C}$ ） 检查驱动器 X8 的端子的接线是否连接好
Bit9	持续过流	伺服驱动器输出电流无连续过流现象	伺服驱动器输出电流出现连续过流现象	停机	关闭使能，检查功率回路是否故障，U, V, W 接线是否有问题		

						工况是否超出驱动器能力
Bit10	漏电 (已屏蔽)	未检测到漏电	已检测到漏电	停机	关闭使能, 断开功率电, 仔细检查接线是否正确或者有故障, 避免造成人生安全事故	
Bit11	电流超差	电机反馈电流与设定电流值相差小于最大电流的 5%	电机反馈电流与设定电流相差大于等于最大电流的 5%	告警	检查功率线 U, V, W 是否连接正确 检查电机是否损坏	
Bit12	禁止运行	伺服驱动器未运行或运行正常	伺服驱动器运行但存在不可屏蔽的故障, 此时驱动器无电流输出	停机	关闭使能, 待停机故障解除后自动退出	
Bit13	进线异常 (已屏蔽)	三相功率电输入正常	三相功率电进行异常或电压很低	告警	检测功率电输入接线和功率电电压是否正常	
Bit14	速度不跟随	反馈速度跟随设定速度	反馈速度不跟随设定速度或速度失控	停机	检测负载是否过重, 电机接线, 速度反馈接线是否正常	
Bit15	泄放失败	伺服驱动器未进入泄放保护状态或进入保护状态时泄放正常	泄放回路出现故障	停机	驱动器可能损坏, 请专业人员进行检查维修	