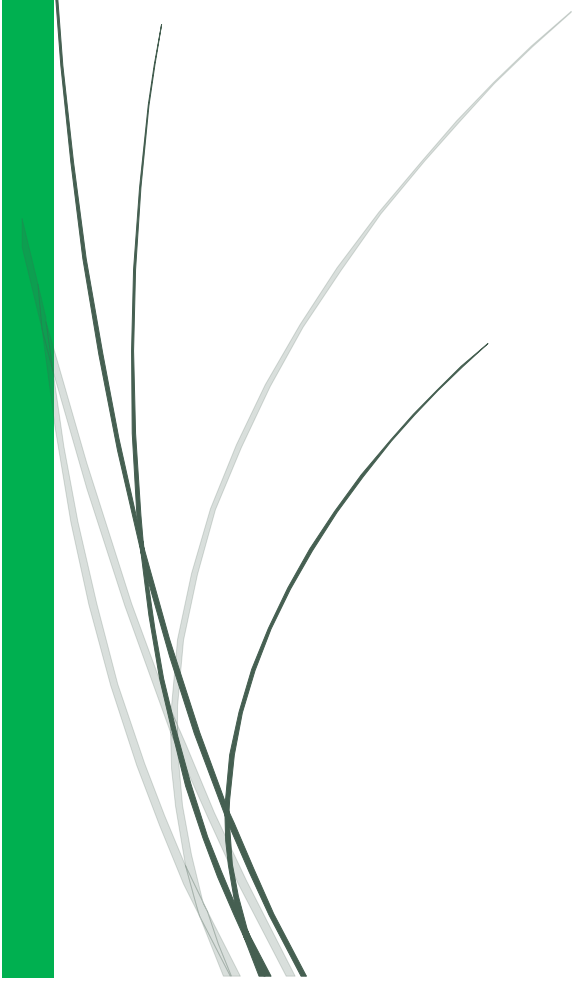


---

# CLV-SKY

## 用户手册 v1.0



CLV-SKY 变频器是一款驱动交流异步电机的变频器。本手册包含了变频器调试和操作所需要的重要信息。

本用户手册旨在与产品附带的快速使用指南一起使用，并为更高级的产品应用和用法提供附加信息。对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册，尤其应遵守其中所包含的所有安全警告和安装指南。

产品开箱时若发现有破损请及时联系供货商和承运公司。我司对于在运输、安装、调试中不正常原因/使用造成的损坏不负/承担责任，也对使用中的不正常参数设定，额外的粉尘、潮湿、腐蚀气体、振动及超过允许的室温/环境温度造成的损坏不负/承担责任。

我司致力于不断改进产品，提供精确和最新的信息，制造商有权在不通知的情况下，更新手册的内容。未经许可，本手册不允许以任何方式重印、传播。我司保留一切权利，包括由专利许可、实用样机注册或工程设计等所产生的所有权利

本手册的目的仅仅是使用的指导，不作为任何合同的一部分。

产品信息	1
机械安装与电气连接	2
参数说明	3
通讯	4
维护保养与故障诊断	5

---

# 目 录

第 1 章 产品信息.....	1
1.1 重要的安全信息.....	1
1.2 产品型号命名规则.....	2
1.3 技术规范.....	2
第 2 章 机械安装与电气连接.....	3
2.1 机械安装.....	3
2.2 电气连接.....	3
第 3 章 参数说明.....	6
3.1 参数名称概览.....	6
3.2 基本参数说明.....	7
3.3 监视参数说明.....	17
第 4 章 通讯.....	21
4.1 Modbus-RTU 通讯协议简介 .....	21
4.2 Modbus 寄存器定义 .....	22
4.3 Modbus 应用示例 .....	22
4.3.1 设置通讯参数.....	22
4.3.2 通信示例.....	23
第 5 章 维护保养与故障诊断.....	25
5.1 变频器的日常保养与维护.....	25
5.1.1 日常与定期检查.....	25
5.1.2 长期库存处理.....	25
5.2 故障报警及对策.....	26
5.3 保修说明.....	27
附录：修订记录.....	28

# 第 1 章 产品信息

## 1.1 重要的安全信息

请用户在安装、调试和维修本变频器时，仔细阅读本章，务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作。如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失均与本公司无关。

在本手册中，安全注意事项分以下两类：



危险

说明有触电风险，如果不注意，可能引起设备毁坏和人身伤亡。



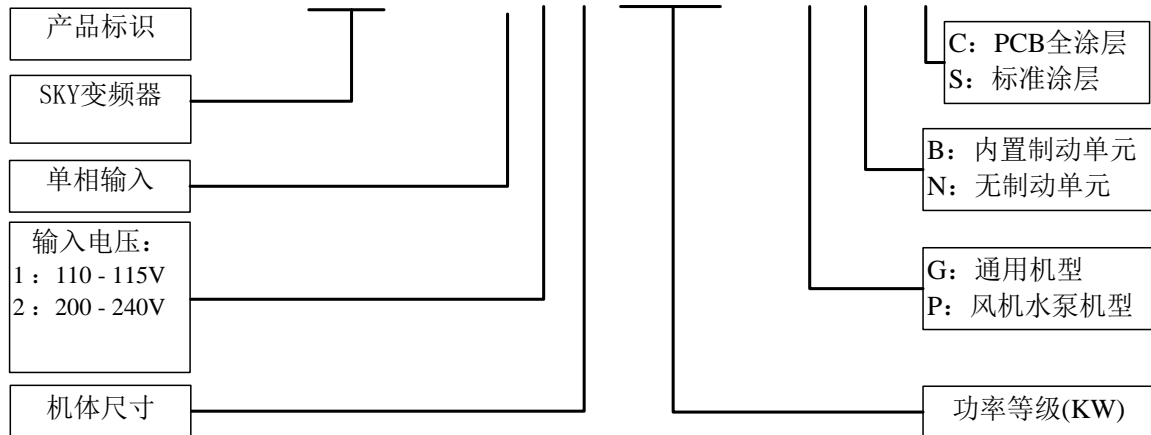
注意

说明有其他潜在危险，如果不注意，可能导致设备损坏和财产损失。

 危险	★开箱时发现箱内进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！
	★使用插排或断路器给变频器供电
	★禁止进行任何的高压绝缘和耐压测试
	★接触变频器前，要断开电源；断开电源后，端子和内部会存在高压达十分钟之久，期间不要触摸任何输入输出端子。
	★旋转的电机可能会向变频器馈送电能，在接触变频器前，请确保电机停止或断开与变频器的连接。
	★再次连线前务必使用合适的万用表测量，确保电源端子没有电压。
	★按标准对变频器进行规范接地。地线必须能够承受保险丝或者断路器限制的最大故障电流。
 注意	▲搬运时应该轻抬轻放
	▲远离可燃物和导电体
	▲安装变频器时，确保充分的散热，不要在变频器附近进行钻孔操作，钻孔时的灰尘和金属屑可能落入变频器导致危险。
	▲不能让导线头或螺钉掉入变频器中。
	▲不能将输入电源连接到变频器的输出端子（U、V、W）上。
	▲在变频器和电机之间不要安装任何的自动开关装置。
	▲当控制线缆靠近电源线时，保持最小 100 mm 的间隔，并安排 90 度的交叉。确保所有的端子都使用合适的转矩紧固。
	▲如果使能输入信号有效，被驱动的电机可能在上电后直接启动。
	▲确保供电电压，频率和相数和变频器的额定值相符。
	▲进行参数辨识时，请注意电机可能自动旋转导致危险。
	▲变频器可以控制电机运行在额定转速之上或之下。当需要电机超过额定转速运行时，可以和电机生产厂家确认是否可行。
	▲不要频繁的给变频器上电、断电，容易降低变频器使用寿命。断电后请间隔 1 分钟再进行上电。
	▲在海拔高度超过 1000m 的地区，需降额使用
▲在发生疑似错误或者故障时，不要试图对变频器进行任何的维修，联系你的供应商获得更多的帮助。	

## 1.2 产品型号命名规则

# CLV - SKY - 122075-PNC



## 1.3 技术规范

项 目		规 格
环境	使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	低于 1000m，高于 1000m 时请降额使用（每 100 米降额 1%）
	环境温度	-10℃~ +40℃（环境温度在 40℃~50℃，请降额使用）
	湿度	小于 95%RH，无水珠凝结
	振动	小于 5.9m/s <sup>2</sup> (0.6g )
	存储温度	-20℃~ +60℃
	IP 等级	IP20
	污染等级	PD2
配电系统	TN , TT	

## 第 2 章 机械安装与电气连接

### 2.1 机械安装

- (1) 确保安装环境满足第 1.3 节中的环境要求。
- (2) 远离可燃物和可能出现淋水的区域，周围要有足够空间散热。
- (3) 安装变频器的机箱应该没有灰尘和冷凝物，并且通风风扇和空气过滤器应该正常工作，能保证足够的气流。

### 2.2 电气连接

端子标记	名称	说明
L、N	单相电源输入端子	交流输入单相电源连接点。
U、V、W	变频器输出端子	连接三相电动机。

所有外部功率配线的规格和安装方式需要符合当地法规及相关 IEC 标准要求。接线注意事项如下：

#### (1) 变频器输入侧：

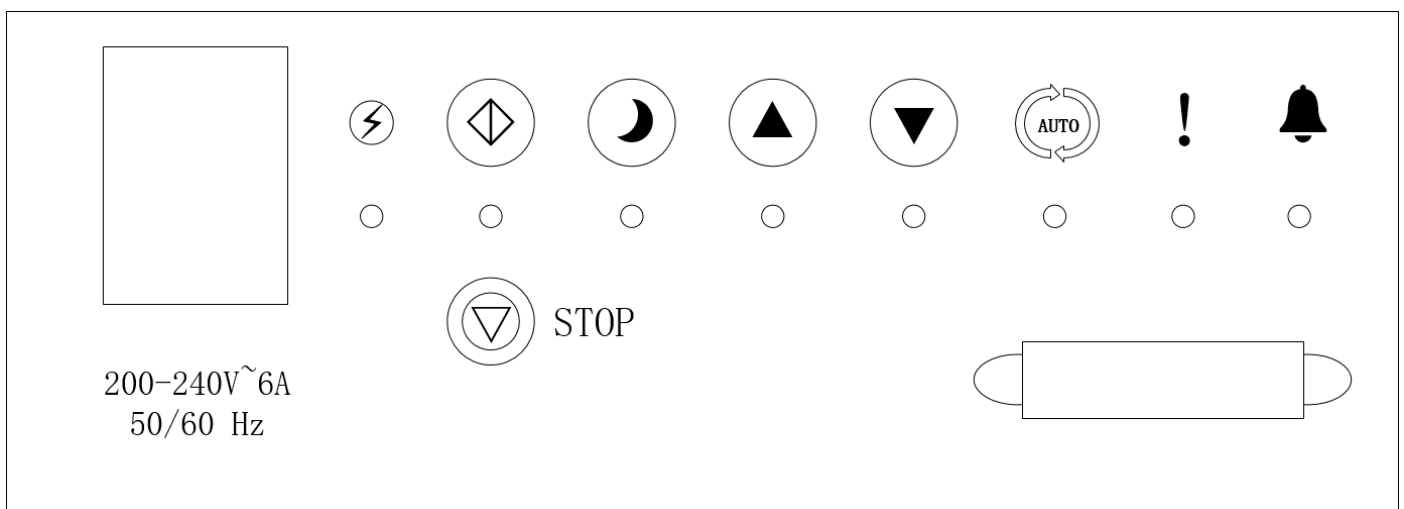
- ▲ 单相电源应该接到 L、N 端，不必考虑相序。
- ▲ 输入配电线路上加装合适的保护器件，保护器件应符合当地安全法规。
- ▲ 在电源入线处安装适当的保险丝，可以提供保护。使用的保险丝必须符合地方法规。
- ▲ 刚断电后内部有残余高电压，请确认断电 10 分钟后再进行配线操作。










#### (2) 变频器输出侧：

- ▲ 变频器输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起变频器保护甚至损坏。
- ▲ 机电缆长度大于 100m 时，须在变频器附近加装交流输出电抗器。

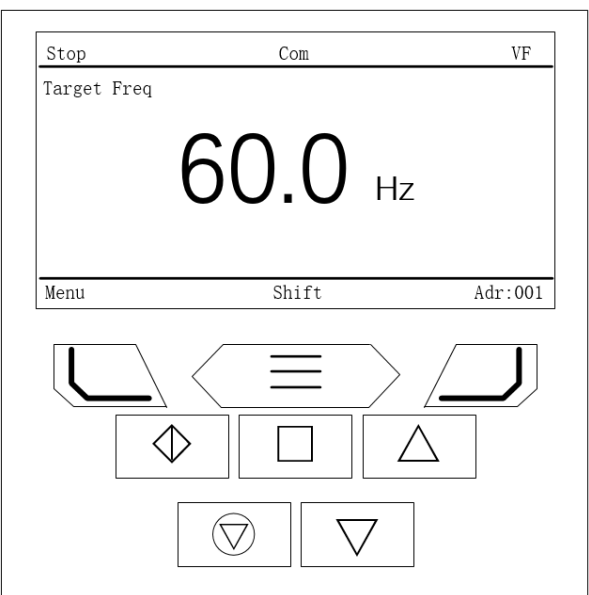
### 2.3 控制连接



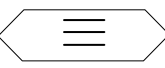
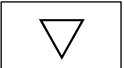




#### 2.3.1 面板控制



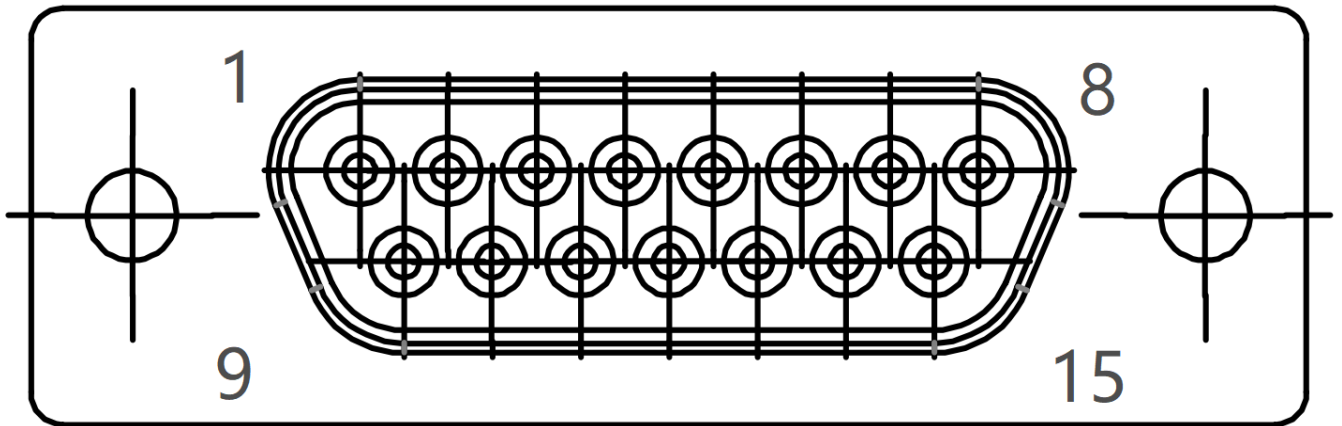
物件	说明	物件	说明
	<b>电源指示:</b> 变频器上电时常亮; 断电时熄灭。		<b>UP 键:</b> F-009=0 时, 使频率向上递增。
	<b>运行键:</b> F-008=0 时, 按下使变频器运行。		<b>DOWN 键:</b> F-009=0 时, 使频率向下递减。
	<b>备用键:</b> 暂无作用。		<b>自动控制指示:</b> PID 自动控制时, 该指示灯亮。
	<b>面板运行指示:</b> F-008≠0 时, 该指示灯亮。		<b>STOP 键:</b> 停止操作; 或故障复位操作。
	<b>故障指示:</b> 变频器出现故障时, 故障指示灯亮。		

### 2.3.2 外接键盘控制

界面	显示说明
	主界面显示频率为 60.0Hz, 停止时闪烁显示, 指目标频率; 运行时常亮显示, 指运行频率。
1800 rpm	显示电机转速为 1800Rpm, 只有在变频器运行时才能切换到此界面, 是电机的速度。
200 V	显示输出电压为 200V, 只有在变频器运行时才能切换到此界面, 是变频器的输出电压。
2.9 A	显示输出电流为 2.9A, 只有在变频器运行时才能切换到此界面, 是变频器的输出电流。
0.7 kW	显示输出功率为 0.7KW, 只有在变频器运行时才能切换到此界面, 是变频器的输出功率。
F-001	参数界面显示所选参数为 F-001, 查看 F0 参数需要先调至 F-000 再进入。
Err 04	显示故障, 代码 04

物件	说明	物件	说明
	<b>菜单键:</b> 从主界面进入参数界面中或退回。		<b>UP 键:</b> F-009=6 时, 使数字向上递增。
	<b>切换键:</b> 界面之间切换; 或切换数字位数。		<b>DOWN 键:</b> F-009=6 时, 使数字向下递减。
	<b>确定键:</b> 访问参数以及修改参数后进行保存。		<b>备用键:</b> 暂无作用。
	<b>RUN 键:</b> F-008=2 时, 用于运行操作。		<b>STOP/RESET 键:</b> F-008=2 时, 停止或故障复位。

## 2.3.3 控制信号接口



序号	说明	序号	说明	序号	说明	序号	说明
1	DI1 输入	2	COM	3	DI2 输入	4	DI3 输入
5	无	6	AO 输出	7	DO1 输出	8	COM
9	AI1 输入	10	485A	11	10V 输出	12	485B
13	0V	14	无	15	DO2 输出		

注意：RJ45 接口用于连接外置键盘，不要将它连接到以太网



## 第 3 章 参数说明

### 3.1 参数名称概览

参数代码	参数名称	参数代码	参数名称	参数代码	参数名称
F-001	上限频率	F-026	第一组 DI 端子功能	F-051	比例增益 Kp1
F-002	下限频率	F-027	第二组 DI 端子功能	F-052	积分时间 Ti1
F-003	预置频率	F-028	AI 端子作 DI 功能	F-053	微分时间 Td1
F-004	运行方向	F-029	DO 端子有效状态	F-054	PID 偏差死区
F-005	加速时间	F-030	DO 输出功能	F-055	压力恢复偏差
F-006	减速时间	F-031	DO 输出阈值	F-056	比例增益 Kp2
F-007	停机方式	F-032	DO1 延迟时间	F-057	积分时间 Ti2
F-008	运行命令给定方式	F-033	DO2 延迟时间	F-058	微分时间 Td2
F-009	目标频率给定方式	F-034	模拟信号格式	F-059	PID 参数切换条件
F-010	额定功率	F-035	AI1 曲线增益	F-060	PID 参数切换偏差 1
F-011	额定电压	F-036	AI1 曲线零偏系数	F-061	PID 参数切换偏差 2
F-012	额定电流	F-037	保留	F-062	PID 反馈丢失检测值
F-013	额定频率	F-038	保留	F-063	PID 反馈丢失检测时间
F-014	额定速度	F-039	AO 输出功能选择	F-064	保留
F-015	保留	F-040	AO1 零偏系数	F-065	保留
F-016	电机控制方式	F-041	AO1 增益	F-066	保留
F-017	电机参数辨识	F-042	本机地址	F-067	保留
F-018	恢复出厂参数	F-043	波特率	F-068	保留
F-019	用户密码	F-044	数据格式	F-069	停机后风扇运行时间
F-020	预设速度 1	F-045	通讯超时时间	F-070	上电自动运行
F-021	预设速度 2	F-046	PID 给定源	F-071	休眠频率
F-022	预设速度 3	F-047	PID 数值给定	F-072	设定累计上电到达时间
F-023	预设速度 4	F-048	PID 反馈源	F-073	定时运行时间
F-024	第二减速时间	F-049	PID 作用方向	F-074	跳跃频率
F-025	DI 端子有效模式	F-050	传感器量程	F-075	跳跃频率幅度

参数代码	参数名称	参数代码	参数名称
F-076	载波频率	F-090	停止时直流制动起始频率
F-077	载波频率随温度调整	F-091	制动单元使用率
F-078	PWM 发波方式切换频率	F-092	制动单元动作起始电压
F-079	随机 PWM	F-093	故障使能选择
F-080	死区补偿选择	F-094	电机过载保护增益
F-081	转速跟踪启动	F-095	电机过热保护阈值
F-082	转速跟踪方式	F-096	启动保护选择
F-083	转速跟踪快慢	F-097	故障自动复位次数
F-084	加减速方式	F-098	故障自动复位间隔时间
F-085	S 曲线开始段时间比例	F-099	VF 曲线设定
F-086	S 曲线结束段时间比例	F-100	VF 转矩提升
F-087	直流制动模式	F-101	VF 转矩提升截止频率
F-088	直流制动时间		
F-089	直流制动电流		

### 3.2 基本参数说明

参数	说明	最小值	默认值	最大值	单位	更改权限
F-001	上限频率	F-002	60	500.0	0.1Hz	随时读写
	变频器最大输出频率					
F-002	下限频率	0.0	20.0	F-001	0.1Hz	随时读写
	变频器最小输出频率					
F-003	预置频率	0.0	60	F-001	0.1Hz	随时读写
	当目标频率给定方式选择为“数字设定”时，该参数为变频器的目标频率设定初始值。通过 UP/DOWN 键修改目标频率后此参数暂时失效，除非再次修改此参数。					
F-004	运行方向	0	0	1	-	随时读写
	<p><b>0: U V W 输出相序</b></p> <p><b>1: U W V 输出相序</b></p> <p>更改该参数可以在不改变电机接线情况下，改变电机转向。</p> <p><b>注意：</b>参数初始化后该参数会恢复成默认值 0，所以在某些系统调试好后就严禁更改电机转向的场合中，请慎用此参数。</p>					

<b>F-005</b>	加速时间	0.0	5.0	500.0	0.1s	随时读写
	变频器从 0 Hz 加速到额定频率(F-013)所需的加速时间。					
<b>F-006</b>	减速时间	0.0	5.0	500.0	0.1s	随时读写
	变频器从额定频率(F-013)减速到 0 Hz 所需的减速时间。					
<b>F-007</b>	停机方式	0	1	1	-	随时读写
	<p><b>0: 减速停车。</b> 停机命令有效后, 变频器按照减速时间降低输出频率, 频率降为 0 后停机。</p> <p><b>1: 自由停车。</b> 停机命令有效后, 变频器立即终止输出, 此时电机按照机械惯性自由停车。</p>					
<b>F-008</b>	运行命令给定方式	0	0	2	-	随时读写
	<b>0: 面板控制      1: 端子控制      2: 通讯控制</b>					
<b>F-009</b>	目标频率设定方式	0	0	6	-	运行只读
	<b>0: 数字设定。      1: 保留。</b>					
	<b>2: AI1 设定。</b> 模拟量输入 1 通道的信号增大, 则目标频率线性增加。					
	<b>3: 保留。</b>					
	<b>4: 多段指令设定。</b> 启用 F-020~F-023 四组参数进行目标频率的设定, 需设置 DI 端子的功能为“多段指令端子”。更多信息见参数 F-020。					
	<b>5: PID 设定。</b>					
<b>6: 通讯设定。</b> 通过 Modbus RTU (RS485)控制。						
<b>F-010</b>	额定功率	0.1	0.7	1000.0	0.1KW	运行只读
	这个参数设置为电机(铭牌)的额定功率。					
<b>F-011</b>	额定电压	1	200	500	V	运行只读
	这个参数设置为电机(铭牌)的额定电压。					
<b>F-012</b>	额定电流	0.01	4.0	655.3	0.1A	运行只读
	这个参数设置为电机(铭牌)的额定电流。					
<b>F-013</b>	额定频率	0.0	60.0	500.0	0.1Hz	运行只读
	这个参数设置为电机(铭牌)的额定频率。					
<b>F-014</b>	额定速度	1	1800	65535	Rpm	运行只读
	这个参数设置为电机(铭牌)的额定转速。					
<b>F-015</b>	保留	-	-	-	-	-
	保留					
<b>F-016</b>	电机控制方式	0	1	10	-	运行只读
	<b>0: 无速度传感器矢量控制(SVC)。</b> 需进行电机参数辨识。 <b>1: V/F</b>					

<b>F-017</b>	电机参数辨识	0	0	12	-	运行只读
	<p><b>0: 无操作。</b></p> <p><b>2: 动态参数辨识。</b> 如果电机已经和负载完全脱开且能够随意旋转, 请选择动态参数辨识。</p> <p><b>3: 静态参数辨识。</b> 如果电机不可和负载完全脱开, 无法随意旋转, 请选择静态参数辨识。</p> <p>      设置该参数为 1 或 2 后, 变频器会自动进行辨识; 此过程会持续大约 30s 直到参数辨识完成。</p> <p><b>注意: 此操作需要在参数 F-010~F-015 设置完成后进行。</b> 在恢复出厂设定值, 更改完变频器机型或者设置完电机功率, 电压等级之后, 都需要再次进行参数辨识, 电机才能最佳运行。</p>					
<b>F-018</b>	恢复出厂参数	0	0	2	-	运行只读
	<p><b>0: 无操作。</b></p> <p><b>1: 恢复全部参数。</b> 变频器功能参数恢复为厂家出厂参数。</p> <p><b>2: 清除记录信息。</b> 清除变频器故障记录、累计运行时间、累计上电时间、累计耗电量。</p>					
<b>F-019</b>	用户密码	0	0	65535	-	随时读写
	<p>变频器提供了用户密码保护功能, 当 F-019 设为非零时, 即为用户密码,, 必须正确输入用户密码, 才能进入参数界面, 否则无法进入。若要取消密码保护功能, 只有通过密码进入, 并将 F-019 设为 0 才行。所以如果您设置了此参数, <b>请牢记!</b></p>					
<b>F-020</b>	预设频率 / 速度 1	-100.0	0.0	100.0	%	随时读写
	<p>当参数 F-009 目标频率给定方式选择 <b>“4: 多段指令设定”</b> 时, 参数 F-020~F-023 启用, 与 DI 端子功能 <b>“多段指令端子”</b> 配合, 可以为变频器设定共四段可调速度。当 DI 的多段速指令端子输入信号为 <b>“00”</b> 时, 变频器以该参数设定的值为目标频率。</p>					
<b>F-021</b>	预设频率 / 速度 2	-100.0	0.0	100.0	%	随时读写
	<p>当 DI 的多段指令端子输入信号为 <b>“01”</b> 时, 变频器以该参数设定的值为目标频率。</p>					
<b>F-022</b>	预设频率 / 速度 3	-100.0	0.0	100.0	%	随时读写
	<p>当 DI 的多段指令端子输入信号为 <b>“10”</b> 时, 变频器以该参数设定的值为目标频率。</p>					
<b>F-023</b>	预设频率 / 速度 4	-100.0	0.0	100.0	%	随时读写
	<p>当 DI 的多段指令端子输入信号为 <b>“11”</b> 时, 变频器以该参数设定的值为目标频率。</p>					
<b>F-024</b>	第二减速时间	0.0	5.0	500.0	秒	随时读写
	<p>当 DI 端子功能选择 <b>“7: 外部端子停机”</b> 时, 执行第二减速时间。</p>					
<b>F-025</b>	DI 端子有效模式选择	0000	0000	1111	-	运行只读
	<p><b>0: 高电平有效。</b>                                  <b>1: 低电平有效。</b></p> <p>四位数字每位只能选择 0 或 1, 分别对应 DI1~4 的有效模式, 它们是:</p> <p>个位: DI1;   十位: DI2;   百位: DI3;   千位: DI4</p>					

<b>F-026</b>	DI1/2 端子功能选择	0000	0201	1616	-	运行只读
	<p>十位个位：<b>DI1 功能选择</b>；                    千位百位：<b>DI2 功能选择</b>。</p> <p>CLV 变频器的每个 DI 端子可提供 17 种功能，用户可通过设置十位个位或者千位百位的值为 0~16，来对每个 DI 端子进行功能选择。这些功能分别是：</p> <p><b>0：无功能。</b></p> <p><b>1：正转运行 FWD。</b></p> <p><b>2：反转运行 REV。</b></p> <p><b>3：端子 UP。</b>相当于 UP 键的功能。</p> <p><b>4：端子 DOWN。</b>相当于 DOWN 键的功能。</p> <p><b>5：外部停车端子。</b>仅对面板控制有效，可用该端子使变频器停机，相当于 STOP 键的功能。</p> <p><b>6：自由停车。</b>封锁 PWM 输出，此时电机的停车过程不受变频器控制。</p> <p><b>7：外部端子停机。</b>按第二减速时间进行减速并停机。此功能在任何时候都起作用。</p> <p><b>8：紧急停车。</b>该端子有效时，变频器以最快速度停机。</p> <p><b>9：故障复位。</b>利用端子进行故障复位，与键盘上的 RESET 键功能相同。</p> <p><b>10：外部故障输入（常开）。</b>当外部故障常开信号送入变频器后，变频器报出故障 Err17 并停机。</p> <p><b>11：外部故障输入（常闭）。</b>同上，外部故障改为常闭信号。</p> <p><b>12：多段指令端子信号 1。</b></p> <p><b>13：多段指令端子信号 2。</b>可通过两个 DI 端子的 4 种状态，实现四段速度的设定。</p> <p><b>14：频率源与预置频率切换。</b>如该端子有效，则频率源被预置频率 F-003 替代。</p> <p><b>15：频率禁止修改。</b>若启用该功能，则变频器不响应给定频率的更改，直到该端子置于有效状态。</p> <p><b>16：加减速禁止。</b>保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出频率。</p>					
<b>F-027</b>	DI3/4 端子功能选择	0000	1109	1616	-	运行只读
	<p>十位个位：<b>DI3 功能选择</b>；                    千位百位：<b>DI4 功能选择</b>。</p> <p><b>DI3 功能同上，DI4 被固定设置为风扇故障检测，风扇故障时报 E17 故障。</b></p>					
<b>F-028</b>	AI 端子作为 DI 时的功能选择	0000	0000	1616	-	运行只读
	<p>十位个位：<b>AI1 功能选择</b>；                    千位百位：<b>AI2 功能选择</b>。</p> <p>此参数用于将 AI 当做 DI 使用，AI 输入电压大于 7V 时，AI 端子状态为高电平，当 AI 输入电压低于 3V 时，AI 端子状态为低电平，3V~7V 之间采用滞环状态。功能与普通 DI 的设置相同。</p>					
<b>F-029</b>	DO 输出端子有效状态选择	00	11	11	-	随时读写
	<p><b>0：正逻辑。</b>DO 输出端子高电平为有效状态，低电平为无效状态。</p> <p><b>1：反逻辑。</b>DO 输出端子低电平为无效状态，高电平为有效状态。</p> <p>个位：<b>DO1</b>  十位：<b>DO2</b></p>					

<b>F-030</b>	DO 输出功能选择	0000	0201	1313	-	随时读写
	<p>十位个位: <b>DO1</b>;    千位百位: <b>DO2</b>。</p> <p>CLV 变频器的 DO 可提供 14 种功能, 用户可通过设置十位个位或者千位百位的值为 0~13, 来对每个 DO 进行功能选择。这些功能分别是:</p> <p><b>0: 无功能。</b></p> <p><b>1: 变频器运行中。</b>变频器正处于运行状态, 有输出频率时 (可以为零), 输出 ON 信号。</p> <p><b>2: 故障输出。</b>当变频器发生故障且故障停机时, 输出 ON 信号。</p> <p><b>3: 运行准备就绪。</b>当变频器主回路和控制回路电源已经稳定, 且变频器未检测到任何故障信息, 变频器处于可运行状态时, 输出 ON 信号。</p> <p><b>4: 上限频率到达。</b>当运行频率到达上限频率时, 输出 ON 信号。</p> <p><b>5: 下限频率到达。</b>当运行频率到达下限频率时, 输出 ON 信号。停机状态下该信号为 OFF。</p> <p><b>6: 转矩限定中。</b>变频器在速度控制模式下, 当输出转矩达到转矩限定值时, 变频器处于失速保护状态, 同时输出 ON 信号。</p> <p><b>7: 通讯控制。</b>DO 输出由 Modbus RTU (RS485)控制。</p> <p><b>8: 电机过载预报警。</b>电机过载保护动作之前, 输出 ON 信号。</p> <p><b>9: 变频器过载预报警。</b>在变频器过载保护发生前 10s , 输出 ON 信号。</p> <p><b>10: 定时到达。</b>当变频器本次运行时间达到所设置定时时间后 (F-055), 输出 ON 信号。</p> <p><b>11: 频率到达。</b>当变频器运行频率到达 F-031 的设定值时, 输出 ON 信号。</p> <p><b>12: 电流到达。</b>当变频器运行电流到达 F-031 的设定值时, 输出 ON 信号。</p> <p><b>13: 累计上电时间到达。</b>变频器累计上电时间超过 F-054 所设定时间时, 输出 ON 信号。</p>					
<b>F-031</b>	DO 输出功能阈值	0	100	200	%	随时读写
	DO 输出功能设置成 11-12 时, 频率或电流的设定值。以额定值为基准设定比例。					
<b>F-032</b>	DO1 输出延迟时间	0.0	0.0	3600.0	秒	随时读写
	设定 DO1 从状态发生改变到实际输出产生变化的延时时间。					
<b>F-033</b>	DO2 输出延迟时间	0.0	0.0	3600.0	秒	随时读写
	设定 DO2 从状态发生改变到实际输出产生变化的延时时间。					
<b>F-034</b>	模拟输入信号格式	00	00	22	-	运行只读
	<p><b>0: 0-10V    1: 0-20mA    2: 4-20mA</b></p> <p>个位: AI1;    十位: AI2</p>					
<b>F-035</b>	AI 曲线 1 增益	0	100	2000	%	运行只读
	模拟量输入 1 的信号增益倍数, 最大可增益至 20 倍。					

	例如，使用 AI1 作为目标频率设定，F-034 设置为“ <b>0: 0-10V</b> ”，此参数设置为 <b>200%</b> ；那么一个 5V 的输入信号就可使变频器运行在最大频率。					
<b>F-036</b>	AI 曲线 1 偏置	-10.00	0.00	10.00	V	运行只读
	<p>模拟量输入 1 的信号偏置值，最大可偏置 +/-10V。</p> <p>例如，使用 AI1 作为目标频率设定，F-034 设置为“<b>0: 0-10V</b>”，此参数设置为 <b>2.0</b>；那么一个 8V 的输入信号就可使变频器运行在最大频率。当 F-034 设置为“<b>1: 0-20mA</b>”时，此参数的 10.0V 表示偏置 20mA，其余数值也线性对应。</p> <p><b>AI1 的内部计算值=实际输入 *F-034+F-035</b></p>					
<b>F-037</b>	AI 曲线 2 增益	0	270	2000	%	运行只读
	模拟量输入 2 的信号增益倍数，最大可增益至 20 倍。					
<b>F-038</b>	AI 曲线 2 偏置	-10.00	-2.70	10.00	V	运行只读
	模拟量输入 2 的信号偏置值，最大可偏置 +/-10V。					
<b>F-039</b>	AO 输出功能选择	0	0	6	-	随时读写
	<p>CLV 变频器的 AO 端子可提供 7 种功能：</p> <p><b>0: 运行频率。</b></p> <p><b>1: (目标) 设定频率。</b></p> <p><b>2: 输出电流。</b> 100% 的 AO 输出信号对应 2 倍的额定电流。</p> <p><b>3: 输出转矩。</b> 100% 的 AO 输出信号对应 2 倍的额定转矩。此值为转矩的绝对值。</p> <p><b>4: 输出功率。</b> 100% 的 AO 输出信号对应 2 倍的额定功率。</p> <p><b>5: 输出电压。</b> 100% 的 AO 输出信号对应 1.2 倍的额定电压。</p> <p><b>6: 通信控制。</b> AO 输出信号由 Modbus RTU (RS485) 控制。</p>					
<b>F-040</b>	AO 曲线偏置	-10.00	0.00	10.00	V	随时读写
	模拟量输出的信号偏置值，最大可偏置 +/-10V。					
<b>F-041</b>	AO 曲线增益	0	100	2000	%	随时读写
	模拟量输出的信号增益倍数，最大可增益至 20 倍。					
<b>F-042</b>	本机地址	0	1	249	-	随时读写
	变频器使用通讯功能时的本机地址。该值设置为 0 时则为广播地址，实现上位机广播功能。					
<b>F-043</b>	波特率	0	0	4	-	随时读写
	0: 9600BPS	1: 19200BPS		2: 38400BPS		
	3: 57600BPS	4: 115200BPS				
<b>F-044</b>	数据格式	0	3	3	-	随时读写

	0: 无校验 (8-N-2) 2: 奇校验 (8-O-1)		1: 偶校验 (8-E-1) 3: 无校验 (8-N-1)			
<b>F-045</b>	通讯超时时间	0.0	0.0	60.0	秒	随时读写
	<p>当该参数设置为 0.0 秒时, 不进行通讯超时检测。</p> <p>当该参数设置成 0.1 秒以上时, 如果某一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间, 变频器将报通讯故障 (Err18)。</p>					
<b>F-046</b>	PID 给定源	0	0	3	-	随时读写
	<p>此参数用于选择 PI 控制时的目标量给定通道, 在 F-009 设为“<b>5: PID 设定</b>”时有效。</p> <p><b>0: 参数 F-047 设定。</b>      <b>1: AI1 设定。</b>      <b>2: 保留。</b>      <b>3: 通讯设定。</b></p> <p>无论哪种通道, 设定的目标量为相对值, 设定范围为 0.0%~100.0%</p>					
<b>F-047</b>	PID 数值给定	0	500	2000	mabr	随时读写
	通过该参数的值进行 PI 控制给定量的设置。					
<b>F-048</b>	PID 反馈源	0	1	4	-	随时读写
	<p><b>0: AI1 反馈</b>      <b>1: AI2 反馈</b>      <b>2: 保留</b></p> <p><b>3: 通讯给定反馈</b>      <b>4: MAX AI1,AI2 反馈</b></p> <p>此参数用于选择 PID 控制时的反馈量给定通道, 反馈量和给定量一样都是相对值。</p>					
<b>F-049</b>	PID 作用方向	0	0	1	-	随时读写
	<p><b>0: 正作用。</b>当 PID 的反馈信号大于给定量时, 变频器输出频率上升。</p> <p><b>1: 反作用。</b>当 PID 的反馈信号大于给定量时, 变频器输出频率下降。</p> <p>CLV 变频器 PID 控制的作用就是使给定量和反馈量相同, 通过此参数可以设置给定与反馈有差值时, 变频器的运作趋势。</p>					
<b>F-050</b>	传感器量程	0	1013	65535	mabr	随时读写
	按照传感器的实际量程设定					
<b>F-051</b>	比例增益 Kp1	0.0	400.0	1000.0	-	随时读写
	<p>PID 控制器的比例增益, 决定整个 PID 调节器的调节强度, Kp 越大调节强度越大。</p> <p>如果该值较高, 即使给定与反馈的差值很小, 变频器也能进行快速响应, 输出频率有很大的改变。但是过高的值可能会导致不稳定。</p>					
<b>F-052</b>	积分时间 Ti1	0.01	1.80	10.00	秒	随时读写
	PID 控制器积分时间, 决定 PID 调节器积分调节的强度, 积分时间越短调节强度越大。					
<b>F-053</b>	微分时间 Td1	0.00	0	10.00	秒	随时读写
	PID 控制器微分时间, 决定 PID 调节器微分调节的强度, 微分时间越长调节强度越大。					



<b>F-054</b>	PID 偏差死区	0.0	0.0	100.0	%	随时读写
	当 PID 给定量与反馈量之间的偏差小于此值时, PID 停止调节动作。					
<b>F-055</b>	压力恢复偏差	0.00	1.00	100.00	%	随时读写
<b>F-056</b>	比例增益 Kp2	0.0	20.0	900.0	-	随时读写
<b>F-057</b>	积分时间 Ti2	0.01	2.00	90.00	秒	随时读写
<b>F-058</b>	微分时间 Td2	0.00	0	10.00	秒	随时读写
<b>F-059</b>	PID 参数切换条件	0	0	3	-	随时读写
<b>F-060</b>	PID 参数切换偏差 1	0.0	20.0	F-061	%	随时读写
<b>F-061</b>	PID 参数切换偏差 2	F-061	80.0	100.0	%	随时读写
<b>F-062</b>	PID 反馈丢失检测值	0.0	0.0	100.0	%	随时读写
<b>F-063</b>	PID 反馈丢失检测时间	0.0	0.0	20.0	秒	随时读写
<b>F-064~F-068 保留</b>						
<b>F-069</b>	停机后风扇运行时间 (10PB 专用)	0	10	1440	分钟	随时读写
<b>F-070</b>	上电自动运行 0:禁止 1:使能	0	1	1	-	随时读写
<b>F-071</b>	休眠频率	0.0	0.0	F-001	Hz	随时读写
	变频器运行过程中,当设定频率小于等于休眠频率时,变频器进入休眠状态,并自动停机。设置为 0 时此参数功能无效。					
<b>F-072</b>	设定累计上电到达时间	0	0	17520	小时	随时读写
	变频器累计上电时间超过此值后,变频器报故障 Err20。设置为 0 时此参数功能无效。					
<b>F-073</b>	定时运行时间	0.0	0.0	6500.0	分钟	运行只读
	变频器启动时开始计时,运行时间到达此值后,变频器自动停机。设置为 0 时此参数功能无效。					
<b>F-074</b>	跳跃频率	0.0	0.0	F-001	Hz	随时读写
	当目标频率设定到跳跃频率范围内时,变频器最终运行频率会避开该范围,以范围外的边界值稳定运行。可用于避开机械设备的频率共振点,此参数为跳跃频率的基准值,范围由 F-057 设定。					
<b>F-075</b>	跳跃频率幅度	0.0	0.0	F-001	Hz	随时读写
	与跳跃频率结合使用,设定具体的跳跃频率范围 (F-074-F-075)~(F-074+F-075)。启用此范围后,变频器实际运行频率为滞环曲线:频率从低升高至范围内时,频率维持在低频边界;频率从高降低至范围内时,频率维持在高频边界;					
<b>F-076</b>	载波频率	根据变频器功率等级			KHz	随时读写
	此功能调节变频器的载波频率。当载波频率较低时,输出电流高次谐波分量增加,电机损耗增					

	加, 电机温升增加。当载波频率较高时, 电机损耗降低, 电机温升减小, 但变频器损耗增加, 变频器温升增加, 干扰增加。					
<b>F-077</b>	载波频率随温度调整	0	1	1	-	随时读写
	变频器检测到自身散热器温度较高时, 自动降低载波频率, 以便降低变频器温升。当散热器温度较低时, 载波频率逐步恢复到设定值。设置为 0 时此参数功能禁用。					
<b>F-078</b>	PWM 发波方式切换频率 (VF 有效)	0.0	60.0	F-001	Hz	运行只读
	用于修改 VF 运行时的发波方式, 低于此值时为 7 段式连续调制方式, 此时开关损耗较大, 但电流纹波较小; 高于此值时则为 5 段式断续调制方式, 开关损耗较小, 电流纹波较大; 设置过高可能导致电机运行不稳定, 一般不需要修改。					
<b>F-079</b>	随机 PWM	0	0	10	-	运行只读
<b>F-080</b>	死区补偿选择	0	1	1	-	运行只读
<b>F-081</b>	转速跟踪启动	0	0	1	-	运行只读
	<b>0: 直接起动。</b> <b>1: 转速跟踪起动。</b> 变频器在启动时有一个短暂的延时来检测电机转速, 并从电机当前转速开始控制。					
<b>F-082</b>	转速跟踪方式	0	1	2	-	运行只读
	<b>0: 从停机频率开始。</b> 从停电时的频率向下跟踪。					
	<b>1: 从预置频率开始。</b> 从预置频率开始向上跟踪, 在停电时间较长再启动的情况使用。					
	<b>2: 从最大频率开始。</b> 从最大频率向下跟踪, 一般发电性负载使用。					
<b>F-083</b>	转速跟踪快慢	1	50	100	%	随时读写
	转速跟踪启动时, 选择转速跟踪的快慢。参数越大, 则跟踪速度越快, 但设置过大可能引起跟踪效果不可靠。					
<b>F-084</b>	加减速方式	0	0	2	-	运行只读
	<b>0: 直线加减速。</b> 输出频率按照直线递增或递减。					
	<b>1: 静态 S 曲线加减速。</b> 目标频率固定时, 输出频率按照 S 曲线递增或递减。					
	<b>2: 动态 S 曲线加减速。</b> 目标频率变化时, 输出频率按照 S 曲线递增或递减。					
<b>F-085</b>	S 曲线开始段时间比例	0.0	30.0	100.0 -(F-086)	%	运行只读
	S 曲线加减速开始段的时间比例, 在此段时间内输出频率变化的斜率逐渐增大。它与 F-066 之间要满足: $F-065+F-066<100\%$ 。					
<b>F-086</b>	S 曲线结束段时间比例	0.0	30.0	100.0 -(F-085)	%	运行只读

	S 曲线加减速结束段的时间比例，在此段时间内输出频率变化的斜率逐渐减小。在开始和结束之间的时段，变频器输出频率仍按照直线递增或递减。					
F-087	直流制动模式	0	0	3	-	运行只读
	<p><b>0: 无制动。</b></p> <p><b>1: 启动直流制动。</b>变频器启动后，先进行直流制动，持续 F-068 设置的时间再开始运行。</p> <p><b>2: 停机直流制动。</b>变频器停机过程中，当运行频率降低到 F-070 频率时，开始直流制动，持续 F-068 设置的时间后彻底停机。</p> <p><b>3: 启动停机均直流制动。</b>上面两种过程都执行。</p>					
F-088	直流制动时间	0.0	5.0	100.0	秒	运行只读
	直流制动的持续时间。					
F-089	直流制动电流	0	50	100	%	运行只读
	直流制动电流越大，制动力越大。设置为 0 时，变频器仍会执行制动过程，持续 F-068 设置的时间，但是此时没有制动力。该参数值对应额定电流百分比。					
F-090	停止时直流制动起始频率	0.0	0.0	F-001	Hz	随时读写
	当直流制动模式选择 2 或 3 时，停机过程中，运行频率降低到该频率时，开始直流制动过程。					
F-091	制动单元使用率	0	0	100	%	随时读写
	用于调整制动单元的占空比，制动使用率高，则制动单元动作占空比高，制动效果强，但是制动过程变频器母线电压波动较大。设置为 0 时不启用制动单元。					
F-092	制动单元动作起始电压	200.0	360.0	1000.0	V	随时读写
	内置制动单元动作的起始电压，母线电压高于此电压后，制动单元才开始动作。					
F-093	故障使能选择	00000	11111	11111	-	随时读写
	<p><b>0: 禁止保护</b>   <b>1: 使能保护</b></p> <p>个位: 电机过载保护选择                                 十位: 输出缺相保护选择                                 百位: 输入缺相保护选择</p> <p>千位: AI 电流信号下限保护选择                         万位: 上电时间到达保护选择</p>					
F-094	电机过载保护增益	0.20	1.00	10.00	-	随时读写
	<p>用于调整变频器内部过载电流设定值的增益倍数。</p> <p><b>注意:</b> 此参数调高意味着增大过载电流，所以设置不当有可能烧坏电机。</p>					
F-095	电机过热保护阈值	0	0	200	℃	随时读写
	当电机温度超过电机过热保护阈值时，变频器故障报警。设置 0 时禁止过热保护。					
F-096	启动保护选择	0	0	1	-	随时读写
	若该参数设置为 1，如果变频器上电时刻或者故障复位后运行命令有效，变频器不会响应运行					

	命令，必须先将运行命令撤除一次，运行命令再次有效后变频器才响应。					
<b>F-097</b>	故障自动复位次数	0	0	20	次	随时读写
	故障信号消失后可自动进行复位的次数。超过此次数后，变频器保持故障状态。设置为 0 时不启用自动复位功能。					
<b>F-098</b>	故障自动复位间隔时间	0.1	1.0	100.0	秒	随时读写
	自变频器故障报警，到自动故障复位之间的等待时间。					
<b>F-099</b>	VF 曲线设定	0	0	1	-	运行只读
	<b>0: 直线 V/F。</b> 适合于普通恒转矩负载。 <b>1: 平方 V/F。</b> 适合于风机、水泵等离心负载。 <b>注意:</b> F-079、F-080 和 F-081 只有在 F-016 选择“ <b>1: V/F 控制</b> ”时有效。					
<b>F-100</b>	VF 转矩提升	根据变频器功率等级			%	随时读写
	为了补偿 V/F 控制低频转矩特性，对低频时变频器输出电压做一些提升补偿。但是转矩提升设置过大，电机容易过热，变频器容易过流。 当负载较重而电机启动力矩不够时，建议增大此参数。在负荷较轻时可减小转矩提升。					
<b>F-101</b>	VF 转矩提升截止频率	0.0	60.0	F-013	Hz	运行只读
	在此频率之下，V/F 模式的转矩提升转矩有效，超过此设定频率，转矩提升失效。					

### 3.3 监视参数说明

参数	说明	单位	参数	说明	单位
<b>F0-00</b>	变频器运行状态。1: 运行; 3: 停止;				Hz
<b>F0-01</b>	故障码	-	<b>F0-02</b>	运行频率。	Hz
<b>F0-03</b>	设定频率。	Hz	<b>F0-04</b>	运行转速。	Rpm
<b>F0-05</b>	输出电压。	V	<b>F0-06</b>	输出电流。	A
<b>F0-07</b>	输出功率。	KW	<b>F0-08</b>	输出转矩。	Nm
<b>F0-09</b>	母线电压。	V	<b>F0-10</b>	功率因素角度。	-
<b>F0-11</b>	DI 输入状态。默认显示 0，DI1~DI3 有效时分别为 1,2,4; 多个有效时值相加。				-
<b>F0-12</b>	DO 输出状态。默认显示 0，DO1 和 DO2 有效分别为 1,2; 多个有效时值相加。				-
<b>F0-13</b>	AI1 电压。AI1 经过增益和偏置运算后的值，即 F0-13=实际输入*F-035+F-036。				V
<b>F0-14</b>	AI2 电压。AI2 经过增益和偏置运算后的值，即 F0-14=实际输入*F-037+F-038。				V
<b>F0-15</b>	保留				V
<b>F0-16</b>	PID 设定。	-	<b>F0-17</b>	PID 反馈。	-
<b>F0-18</b>	剩余运行时间。	Min	<b>F0-19</b>	当前上电时间。	Min

<b>F0-20</b>	当前运行时间。	Min	<b>F0-21</b>	累计运行时间。	Hour
<b>F0-22</b>	累计上电时间。	Hour	<b>F0-23</b>	累计耗电量。	Kwh
<b>F0-24</b>	电机温度值。	℃	<b>F0-25</b>	IGBT 温度值。	℃
<b>F0-26</b>	实际开关频率	KHz	<b>F0-27</b>	软件版本号。	-
<b>F0-28</b>	产品版本号。	-	F0-29 保留		
<b>F0-30</b>	保留	-	<b>F0-31</b>	第三次(最近一次)故障类型	-
<b>F0-32</b>	第二次故障类型	-	<b>F0-33</b>	第一次故障类型	-
<b>F0-34</b>	第三次故障时频率	Hz	<b>F0-35</b>	第三次故障时电流	A
<b>F0-36</b>	第三次故障时母线电压	V	<b>F0-37</b>	第三次故障时变频器状态	-
<b>F0-38</b>	第三次故障时间（从本次上电计时）	Min	<b>F0-39</b>	第三次故障时间（从运行时计时）	Hour
<b>F0-40</b>	第二次故障时频率	Hz	<b>F0-41</b>	第二次故障时电流	A
<b>F0-42</b>	第二次故障时母线电压	V	<b>F0-43</b>	第二次故障时变频器状态	-
<b>F0-44</b>	第二次故障时间（从本次上电计时）	Min	<b>F0-45</b>	第二次故障时间（从运行时计时）	Hour
<b>F0-46</b>	第一次故障时频率	Hz	<b>F0-47</b>	第一次故障时电流	A
<b>F0-48</b>	第一次故障时母线电压	V	<b>F0-49</b>	第一次故障时变频器状态	-
<b>F0-50</b>	第一次故障时间（从本次上电计时）	Min	<b>F0-51</b>	第一次故障时间（从运行时计时）	Hour

<b>F0-52</b>	Err01 次数	<b>F0-53</b>	Err02 次数	<b>F0-54</b>	Err03 次数	<b>F0-55</b>	Err04 次数
<b>F0-56</b>	Err05 次数	<b>F0-57</b>	Err06 次数	<b>F0-58</b>	Err07 次数	<b>F0-59</b>	Err08 次数
<b>F0-60</b>	Err09 次数	<b>F0-61</b>	Err10 次数	<b>F0-62</b>	Err11 次数	<b>F0-63</b>	Err12 次数
<b>F0-64</b>	Err13 次数	<b>F0-65</b>	Err14 次数	<b>F0-66</b>	Err15 次数	<b>F0-67</b>	Err16 次数

## 第 4 章 变频器控制与参数设置举例

### 4.1 变频器基础控制

- 1) 面板控制：推荐的参数配置 F-008=0, F-009=0。
- 2) 端子控制：推荐的参数配置 F-008=1, F-009=2。
- 3) 通讯控制：推荐的参数配置 F-008=2, F-009=6，详细情况请参见第 5 章。





注意：面板控制和通讯控制，在变频器上电后会启动，如想取消请将 F-070 改为 0。

F-008	启停控制	F-009	频率设定
0	面板的  启动；  停止；	0	面板的   修改频率
1	DI1 闭合正转；DI2 闭合反转；	2	AI1 设定频率，默认状态 0V 对应 0Hz，10V 对应额定频率
2	通讯控制启停，详情见第 5 章	4	多段指令设定频率，需 DI 端子配合。 例如设定 F-026=1312 时，DI1 和 DI2 状态“00,01,10,11” 分别对应参数 F-020~F-023 设定的频率
F-009 的 1 和 3 暂无作用		5	PID 控制，详情见第 4.3 节
		6	通讯控制频率，详情见第 5 章

### 4.2 变频器外接键盘控制


参数配置 F-008=2, F-009=6。本质上是通讯控制，外接键盘更加简洁明了。若想更多地了解通讯控制请阅读第 5 章通讯。

- 1) 运行与停止

 控制变频器运行， 控制变频器停止。  修改频率。





在这种控制方式下，变频器只能正向运行，无法反转。



- 2) 运行界面的切换


变频器运行时，显示输出频率，按下  切换显示，从输出频率开始，之后依次显示电机转速、输出电压、输出电流和输出功率。示例如下图所示。

60.0 Hz 1800 rpm 200 V 2.9 A 0.7 kW

- 3) 参数界面的切换

按  进入参数界面，通过   选择参数；按  进入参数。  
可查询或修改该参数的数值。

访问完参数后，按  不会保存，只有按  才能保存参数。

变频器参数界面时，按下  可以退回到主界面。

60.0 Hz		F-001		050.0		F-001		60.0 Hz
						F-002		

## 4) 监视参数

CLV-SKY 变频器还具有 F0-00~F0-51 共 52 个监视参数，需要先访问 F-000 参数。

F-001 F-000 F0-00

## 5) 重置参数

参数 F-018 用于重置参数，F-018 默认值为 0，修改为 1 并按 即可重置参数为出厂默认值。

## 4.3 PID 自动设定目标频率

参数 F-009 值设为 5 时，变频器的目标频率设定方式为“PID 设定”。由参数 F-046~F-049 决定，。外接键盘显示如下。

Run	Com	VF
Ref Value:		500mbar
Fdb Value:		1013mbar
Run Freq:		60.0Hz
Menu	Shift	Adr:001

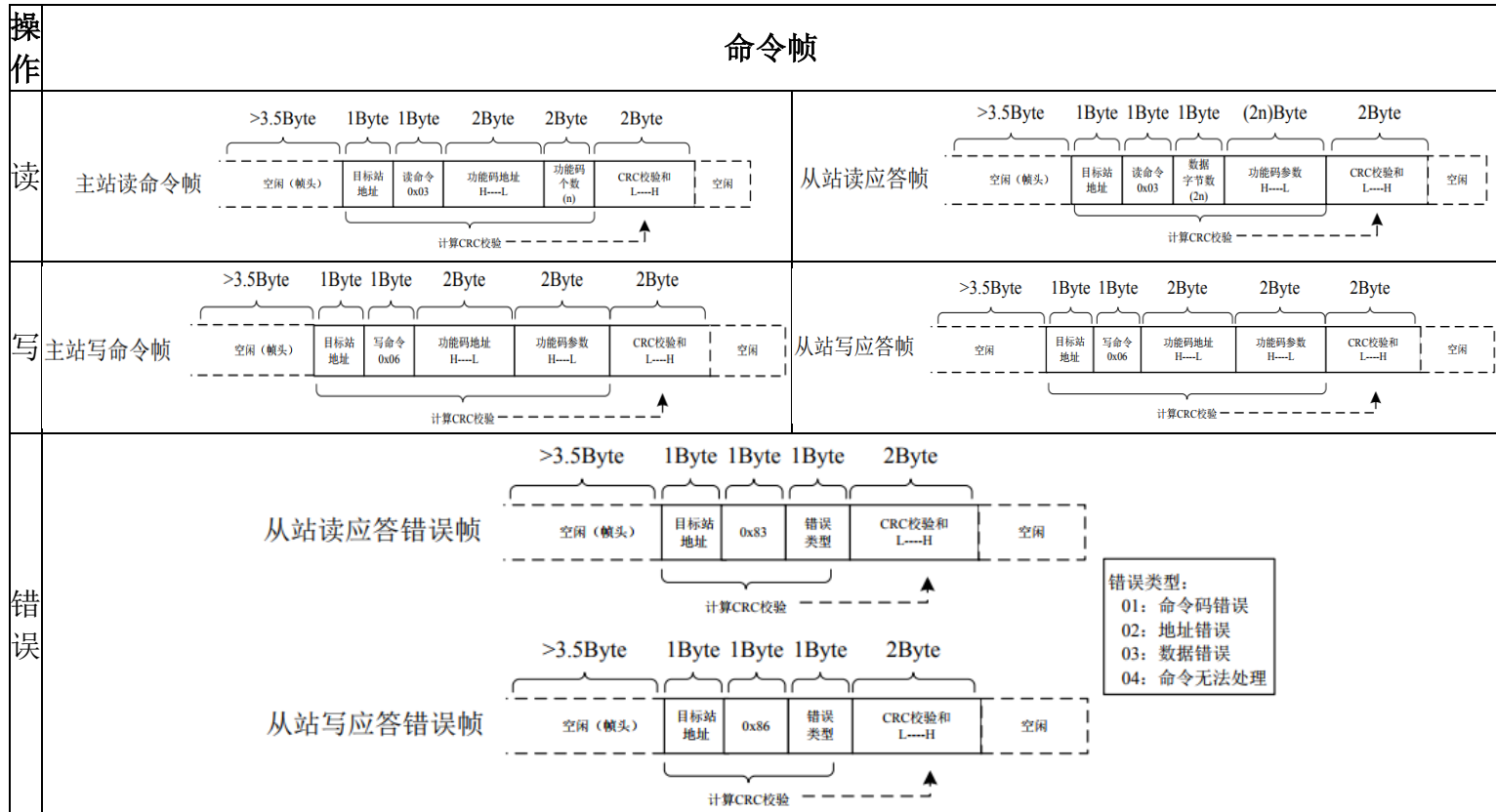
默认 AI2 作为反馈源接传感器，下面列出几种组合例子。

F-046: 给定 Ref Value	F-048: 反馈 Fdb Value	F-049: 方向	目标频率变化趋势 Run Freq
0: 参数 F-047 值	1: AI2	0: 正作用	AI2 > F-047, 频率 ↑
1: AI1	1: AI2	0: 正作用	AI2 > AI1, 频率 ↑
1: AI1	1: AI2	1: 反作用	AI2 < AI1, 频率 ↑

## 第 5 章 通讯

### 5.1 Modbus-RTU 通讯协议简介

理论上，上位机可以一次读取连续的几个功能码，但要注意不能跨过最后一个功能码，否则会应答出错。读操作命令为 0x03；写操作命令为 0x06，不支持字节或位的读写操作：



#### 数据帧字段说明：

帧头 START	大于 3.5 个字符传输时间的空闲
从机地址 ADDR	通讯地址范围：1 ~ 247；0 = 广播地址
命令码 CMD	03：读从机参数；06：写从机参数
功能码地址 H	变频器内部的参数地址，16 进制表示；分为功能码型和非功能码型（如运行状态参数、运行命令等）参数等，详见地址定义。传送时，高字节在前，低字节在后。
功能码地址 L	
功能码个数 H	本帧读取的功能码个数，若为 1 表示读取 1 个功能码。传送时，高字节在前，低字节在后。
功能码个数 L	
数据 H	应答的数据，或待写入的数据，传送时，高字节在前，低字节在后。
数据 L	
CRC CHK 低位	检测值：CRC16 校验值。传送时，低字节在前，高字节在后。计算方法详见本节 CRC 校验的说明。
CRC CHK 高位	
END	3.5 个字符时



## CRC 校验方式:

CRC(Cyclical Redundancy Check)使用 RTU 帧格式,消息包括了基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。CRC 域是两个字节,包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC,并与接收到的 CRC 域中的值比较,如果两个 CRC 值不相等,则说明传输有错误。

CRC 添加到消息中时,低字节先加入,然后高字节。CRC 的参数模型为 CRC-16/MODBUS。

## 5.2 Modbus 寄存器定义

寄存器号	参数	功能码	功能	范围	描述
0x01	-	06	通讯设定频率	-10000~10000	10000 指 100%对应最大频率,0 指 0%对应最小频率,设定为负值时反方向运转
0x02	-	06	控制命令	1~5	1: 正转运行 2: 反转运行 3: 自由停机 4: 减速停机 5: 故障复位
0x03	-	06	DO 控制	00; 01; 10; 11	DO1 控制; DO2 控制
0x04	-	06	模拟输出控制	0~7FFF	0 对应输出 0%, 7FFF 对应输出 100%
0xF01	F-001	03	上限频率	F-002~320	参数 F-001 的值
.....					
0xF5F	F-095	03	电机空载电流	根据变频器	参数 F-095 的值
0xF000	F00-01	03	参数 F00-01 的值		
.....					
0xF033	F00-51	03	参数 F00-51 的值		

所有用户可配置参数可以通过适当的 Modbus 命令从保持寄存器读出或写入。参数 F0-01 到 F0-51 的寄存器号定义为 0xF000~0xF033; 参数 F-001 到 F-101 的寄存器号定义为 0xF01~0xF65。

## 5.3 Modbus 应用示例

### 5.3.1 设置通讯参数

进行 MODBUS 通讯时,首先需要设置相关参数,它们可以在参数 F-042~F-045 之中进行设定。

参数	名称	说明
F-042	本机地址	变频器使用通讯功能时的本机地址。该值设置为 0 时则为广播地址,实现上位机广播功能。
F-043	波特率	0: 9600BPS    1: 19200BPS    2: 38400BPS    3: 57600BPS 4: 115200BPS
F-044	数据格式	0: 无校验 (8-N-2)    1: 偶校验 (8-E-1)    2: 奇校验 (8-O-1) 3: 无校验 (8-N-1)
F-045	通讯超时时间	当该参数设置为 0.0 秒时,不进行通讯超时检测。 当该参数设置成 0.1 秒以上时,如果某一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间,变频器将报通讯故障 (Err18)。

### 5.3.2 通信示例

注：以下通信参数为 16 进制

1、正转运行，设定目标频率 30.0Hz

1) 0x0001 号寄存器写入 5000(额定 60Hz 对应 10000%，30Hz 即为 5000，16 进制为 0x0188)

	变频器地址	写命令	寄存器地址	数据	CRC 校验
发送	01	06	00 01	01 88	D9 FC
应答	01	06	00 01	01 88	D9 FC

2) 0x0002 号寄存器写入 1

	变频器地址	写命令	寄存器地址	数据	CRC 校验
发送	01	06	00 02	00 01	E9 CA
应答	01	06	00 02	00 01	E9 CA

2、自由停机 (0x0002 号寄存器写入 3)

	变频器地址	写命令	寄存器地址	数据	CRC 校验
发送	01	06	00 02	00 03	68 0B
应答	01	06	00 02	00 03	68 0B

3、故障复位 (0x0002 号寄存器写入 5)

	变频器地址	写命令	寄存器地址	数据	CRC 校验
发送	01	06	00 02	00 05	E8 09
应答	01	06	00 02	00 05	E8 09

4、读取变频器输出电流 (参数号为 F006, 对应寄存器地址为 0xF006)

	变频器地址	读命令	寄存器地址	寄存器个数	CRC 校验
发送	01	03	F0 06	00 01	57 0B
	变频器地址	读命令	数据字节数	数据	CRC 校验
应答	01	03	02	00 28	B8 5A

解释：返回数据为 0x28，对应十进制的 40，而参数 F006 单位为 0.1A，故变频器输出电流为 4.0A

## 5、读取电机额定频率参数 ( 参数号为 F-012, 对应寄存器地址为 0x0F0D)

	变频器地址	读命令	寄存器地址	寄存器个数	CRC 校验
发送	01	03	0F 0D	00 01	16 DD
	变频器地址	读命令	数据字节数	数据	CRC 校验
应答	01	03	02	02 58	B8 DE

解释：返回数据为 0x0258，对应十进制的 600，而参数 F-012 单位为 0.1Hz，故电机额定频率参数值为 60.0Hz

## 6、设置电机额定频率为 50.0Hz ( 参数号为 F-012, 对应寄存器地址为 0x0F0D, 写入数值 500)

	变频器地址	写命令	寄存器地址	数据	CRC 校验
发送	01	06	0F 0D	01 F4	1B 0A
	变频器地址	写命令	寄存器地址	数据	CRC 校验
应答	01	06	0F 0D	01 F4	1B 0A

## 第 6 章 维护保养与故障诊断

### 6.1 变频器的日常保养与维护

#### 6.1.1 日常与定期检查

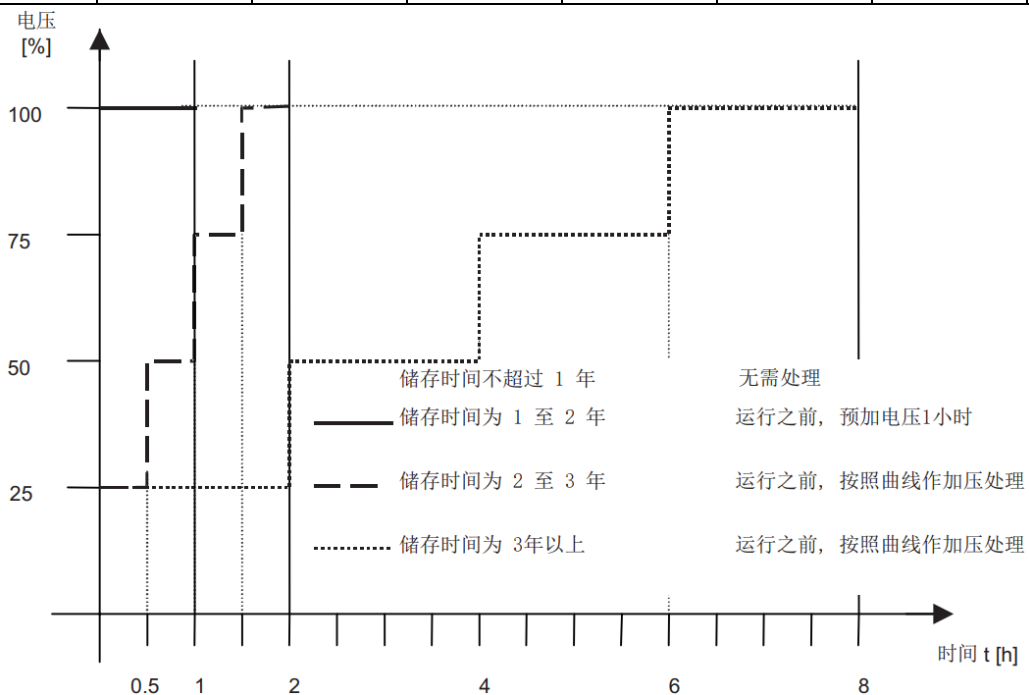
由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部的器件老化，导致变频器潜在的故障发生或降低了变频器的使用寿命。因此，有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护。

日常检查项目	定期检查项目
▲电机运行中声音是否发生异常变化或产生振动	▲检查风道是否清洁
▲变频器安装环境是否发生变化	▲检查螺丝是否有松动
▲变频器是否过热	▲检查变频器是否受到腐蚀
▲变频器是否保持清洁状态	▲检查接线端子是否有拉弧痕迹

#### 6.1.2 长期库存处理

如果变频器在安装之前已经存储了一段时间，或者已经长时间没有主电源供电，则需要在运行之前根据下面的指示对变频器内的直流电容器进行老化通电。在完成老化之后，变频器才可以正常运行。

储存时间	输入电压 1	持续时间 1	输入电压 2	持续时间 2	输入电压 3	持续时间 3	输入电压 4	持续时间 4
不足 1 年	100%	无需处理						
1~2 年	100%	1 小时	正常运行					
2~3 年	25%	0.5 小时	50%	0.5 小时	75%	0.5 小时	100%	0.5 小时
3 年以上	25%	2 小时	50%	2 小时	75%	2 小时	100%	2 小时



## 6.2 故障报警及对策

CLV-SKY 变频器系统运行过程中发生故障，变频器立即停止输出从而保护电机，同时变频器故障 DO 动作，变频器面板会显示故障代码。故障代码对应的故障类型和常见解决方法详见下表。

表格中列举仅作参考，请勿擅自维修、改造，若无法排除故障，请向供应商寻求技术支持。

故障名称	操作面板显示	故障原因排查	故障处理对策
对地短路	Err01	1、电机对地短路	1、更换电缆或电机
变频器过载	Err02	1、负载过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器
电机过载	Err03	1、电机保护参数 F-046 设定不合适 2、负载过大或发生电机堵转 3、变频器选型偏小	1、正确设定此参数 2、减小负载并检查电机及机械情况 3、选用功率等级更大的变频器
加速过电流	Err04	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、加速时间太短 4、手动转矩提升或 V/F 曲线不合适 5、电压偏低 6、对正在旋转的电机进行启动 7、加速过程中突加负载 8、变频器选型偏小	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、增大加速时间 4、调整手动提升转矩或 V/F 曲线 5、将电压调至正常范围 6、用转速追踪启动或电机停止后再启动 7、取消突加负载 8、选用功率等级更大的变频器
减速过电流	Err05	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、减速时间太短 4、电压偏低 5、减速过程中突加负载 6、没有加装制动单元和制动电阻	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、增大减速时间 4、将电压调至正常范围 5、取消突加负载 6、加装制动单元及电阻
恒速过电流	Err06	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、电压偏低 4、运行中是否有突加负载 5、变频器选型偏小	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、将电压调至正常范围 4、取消突加负载 5、选用功率等级更大的变频器
欠压故障	Err07	1、瞬时停电 2、变频器输入端电压不在规范要求的范围 3、驱动板或控制板异常	1、复位故障 2、调整电压到正常范围 3、寻求技术支持
加速过电压	Err08	1、输入电压偏高 2、加速过程中存在外力拖动电机运行 3、加速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大加速时间 4、加装制动单元及电阻
减速过电压	Err09	1、输入电压偏高 2、减速过程中存在外力拖动电机运行 3、减速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大减速时间 4、加装制动单元及电阻
恒速过电压	Err10	1、输入电压偏高 2、运行过程中存在外力拖动电机运行	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻
缓冲电阻过载	Err11	1、缓冲电阻失效	1、寻求技术支持

输出缺相	Err13	1、变频器到电机的引线不正常 2、电机运行时变频器三相输出不平衡 3、驱动板或模块异常	1、排除外围故障 2、检查电机三相绕组是否正常并排除故障 3、寻求技术支持
散热器过热	Err14	1、环境温度过高 2、风道堵塞 3、风扇损坏 4、逆变模块或热敏电阻损坏	1、降低环境温度 2、清理风道 3、更换风扇 4、更换相关元件或寻求技术支持
电流检测故障	Err15	1、检查霍尔器件异常 2、驱动板异常	1、更换霍尔器件 2、寻求技术支持
电机调谐故障	Err16	1、电机参数未按铭牌设置 2、参数辨识过程超时	1、根据铭牌正确设定电机参数 2、检查变频器到电机引线
外部信号故障	Err17	1、通过多功能端子 DI 输入外部故障的信号	1、复位运行
通讯超时故障	Err18	1、上位机工作不正常 2、通讯线不正常 3、通讯参数设置不正确 4、其他原因	1、检查上位机接线 2、检查通讯连接线 3、正确设置通讯参数 4、寻求技术支持
EEPROM 读写故障	Err19	1、EEPROM 芯片损坏 2、其他原因	1、更换主控板 2、寻求技术支持
上电时间到达	Err20	1、累计上电时间到达 F-024 设置的值	1、重新设置参数 F-024
运行时 PI 反馈丢失	Err21	1、PI 反馈丢失 2、其他原因	1、检查 PI 反馈信号 2、寻求技术支持
电机过温故障	Err22	1、温度传感器接线松动 2、电机温度过高	1、检测温度传感器接线并排除故障 2、降低载频或采取其它散热措施
AI 电流信号过低	Err23	1、模拟量输入信号格式选择 4~20mA 时，信号小于 3mA 将报出此故障	1、检查模拟量输入设备

### 6.3 保修说明

- (1) 免费保修仅指变频器本身。
- (2) 在属于保修条款内的情况下发生故障或损坏，我公司负责 18 个月保修（从出厂之日起，以机身上条形码为准，有合同协议的按照协议执行），18 个月以上，将收取合理的维修费用；
- (3) 在保修期内，如发生以下情况，我司将收取一定的维修费用：
  - a) 用户不按使用手册中的规定，带来的机器损害；
  - b) 因使用上的错误及自行擅自维修、改造而导致的机器损坏；
  - c) 由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害；
  - d) 将变频器用于非正常功能时造成的损害；
  - e) 购买后由于人为摔落及运输导致的损坏；
  - f) 因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏；
- (4) 有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。
- (5) 在服务过程中如有问题，请及时与供应商联系。

## 附录：修订记录

版本号	修订内容	修订日期
V1.0	初次发布	2021 年 7 月 26 日