

PSG

正弦波能量回馈装置用户手册



深圳市合兴加能科技有限公司
SHENZHEN HEXING JIANENG TECHNOLOGY CO., LTD

目录

图表索引.....	2
序言.....	5
声明.....	5
第 1 章 安全信息.....	6
1.1 安全定义.....	6
1.2 安装和配线注意事项.....	6
1.3 使用注意事项.....	6
1.4 其它.....	6
第 2 章 开箱验收注意事项.....	7
2.1 开箱外观验收.....	7
2.2 产品验收.....	7
第 3 章 型号与规格.....	8
3.1 命名规则.....	8
3.2 技术规格.....	9
3.3 产品选型说明.....	10
3.4 产品外形尺寸和安装尺寸.....	14
第 4 章 安装指南.....	18
4.1 主回路接线.....	18
4.2 控制回路接线.....	19
4.3 接线线缆说明.....	20
4.4 安装空间要求.....	22
第 5 章 参数设置.....	23
5.1 键盘控制说明.....	23
5.2 常用控制参数的设置.....	35
5.3 RS485 通信	37
第 6 章 故障处理.....	49
6.1 键盘控制故障代码.....	49

6.2 常见故障原因分析及排除.....	50
第 7 章 维护与检查.....	51
7.1 日常检查.....	51
7.2 定期检查.....	51
第 8 章 产品咨询与质量保证.....	53
8.1 咨询时的要求.....	53
8.2 产品质量保证.....	53
附录.....	54

图表索引

图 2-1 产品标签.....	7
图 3-1 C2 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸.....	14
图 3-2 C3 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸.....	14
图 3-3 C4 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸.....	15
图 3-4 C5 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸.....	15
图 3-5 C6 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸.....	16
图 3-6 外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L 外形尺寸和安装尺寸.....	16
图 3-7 外置电抗器 IPC-PF-300/0.7MH-L 外形尺寸和安装尺寸.....	17
图 4-1 C2、C3、C4 机箱主回路接线说明.....	18
图 4-2 C5、C6 机箱主回路接线说明.....	18
图 4-3 C2、C3、C4 机箱能量回馈装置与变频器主回路接线原理图.....	18
图 4-4 C5、C6 机箱能量回馈装置与变频器主回路接线原理图.....	19
图 4-5 每台装置上下左右预留安装空间要求.....	22
图 4-6 多台装置横向排列安装上下左右预留安装空间要求.....	22
图 5-1 键盘操作面板.....	23
图 5-2 单主机多从机组网方式示意图.....	37
图 5-3 单主机单从机组网方式示意图.....	38
图 5-4 通讯协议格式.....	38

表 1-1 安全定义.....	6
表 2-1 产品信息说明.....	7
表 3-1 产品命名规则.....	8
表 3-2 产品技术规格.....	9
表 3-3 标准型产品选型表.....	10
表 3-4 重载型产品选型表.....	11
表 3-5 持续型产品选型表.....	12
表 3-6 机箱安装尺寸表.....	17
表 4-1 C2、C3、C4 机箱主回路接线说明表.....	18
表 4-2 C5、C6 机箱主回路接线说明表.....	18
表 4-3 控制板接线端子说明表.....	19
表 4-4 控制板控制模式表.....	20
表 4-5 C2、C3、C4 机箱接线线缆说明表.....	20
表 4-6 C5、C6 机箱接线线缆说明表.....	21
表 5-1 操作面板状态指示灯.....	23
表 5-2 键盘按键表.....	24
表 5-3 监控参数和故障记录参数查看操作表.....	24
表 5-4 功能参数修改或查看操作表.....	25
表 5-5 调试参数修改或查看操作表.....	25
表 5-6 键盘密码修改操作表.....	25
表 5-7 控制板的监控参数表.....	26
表 5-8 控制板的功能参数表.....	27
表 5-9 控制板的调试参数表.....	30
表 5-10 控制板的故障记录参数表.....	31
表 5-11 控制板的风扇控制模式表.....	34
表 5-12 控制板的继电器控制模式表.....	34
表 5-13 控制板支持的功能码.....	38
表 5-14 信息帧字节长度.....	39
表 5-15 通讯响应异常代码.....	39

表 5-16 异常回应信息格式.....	40
表 5-17 测试回路反馈的命令信息格式.....	40
表 5-18 测试回路反馈的回应信息格式.....	40
表 5-19 控制板定义的数据寄存器描述.....	40
表 6-1 控制板故障代码表.....	49
表 6-2 常见故障原因及排除.....	50
表 7-1 定期检查表.....	52

序言

感谢您购买和使用深圳市合兴加能科技有限公司生产的PSG正弦波能量回馈装置。

PSG正弦波能量回馈装置是低噪声节能产品，采用先进的算法实现完全的正弦波能量回馈。其可以将电机调速过程中所产生的再生电能回馈至电网，避免采用常规能耗式制动单元造成的能力损耗，从而达到节能效果。

PSG正弦波能量回馈装置包含有电抗器和噪声滤波，可以直接接驳电网，不会对电网和周边的电器设备造成干扰。

本手册提供产品安装配线和日常维护的一些注意事项。为确保正确安装及操作本产品，请在装机之前仔细阅读本手册。

本手册是随机赠送的附件，请交予本产品最终使用者并妥善保存。

声明

深圳市合兴加能科技有限公司保留更改功能、技术数据、标准及参数的权力。

未经公司的书面许可，禁止转载或复制本说明书的部分或全部内容。

为使手册中所述内容与产品硬件和软件一致，我们已经认真仔细对手册进行审核、校对，但不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证手册（印刷品）中所述内容与硬件和软件完全一致。手册中的数据都按规定流程经过检测，必要的更改（修正），将在以后的版本中给出。对说明书内容的不妥之处，敬请指出。

第1章 安全信息

1.1 安全定义

 危险	错误使用时，将会引起危险情况，导致人身伤亡或重大财产损失。
 警告	错误使用时，将可能会引起危险情况，导致轻度或中度人身伤害，损坏装置或装置无法正常运行。
 提示	为了取得更好的产品使用效果，给出的一些提示。

表 1-1 安全定义

1.2 安装和配线注意事项

 危险	1、必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电或者因错误配线导致机器损坏的危险。 2、安装和接线时，必须把本装置和与之相连接的变频器等其它装置断电，并等待 5~10 分钟，确认各相关装置内部电容上所存储的电量泄放完毕再进行操作，以确保人身安全。 3、必须将本装置的接地端子可靠接地，否则可能有触电危险。
 警告	1、必须正确区分本装置的回馈三相输出接线端和直流母线电压输入接线端，并正确接线，否则将无法工作，甚至造成装置本身和相关装置损坏，并有火灾危险。 2、安装本装置到通风良好的场合，否则装置可能过热损坏。

1.3 使用注意事项

 危险	通电后，本装置内部各部件就带有危险的高电压，非专业人员请不要随意接触机器内部部件，否则可能会有触电危险。
 警告	不要将螺钉、垫片等金属物品掉入本装置内部，否则会有引起装置损坏的危险。使用过程中应确保机箱面盖合好。

1.4 其它

 警告	1、产品报废应按工业废物处理，严禁焚烧，否则有爆炸危险。 2、切勿安装受损或缺少零部件的 PSG 正弦波能量回馈装置，否则会存在机器上电损坏或人身安全的危险。
---	--

第2章 开箱验收注意事项

2.1 开箱外观验收

深圳市合兴加能科技有限公司生产的PSG正弦波能量回馈装置在出厂前均已通过严格的测试和品质检验。开箱前请仔细检查产品包装是否因运输不慎而造成损伤，检查有无运输造成的零件损坏，脱落以及前盖或本体凹陷。若存在上述问题，请及时联系本公司或供应商。

2.2 产品验收

打开包装后请确定以下项目：

- 1、确认产品标签上的型号是否是您订购的产品型号；
- 2、检查有无运输时造成的零件损坏，脱落以及前盖或本体凹陷。

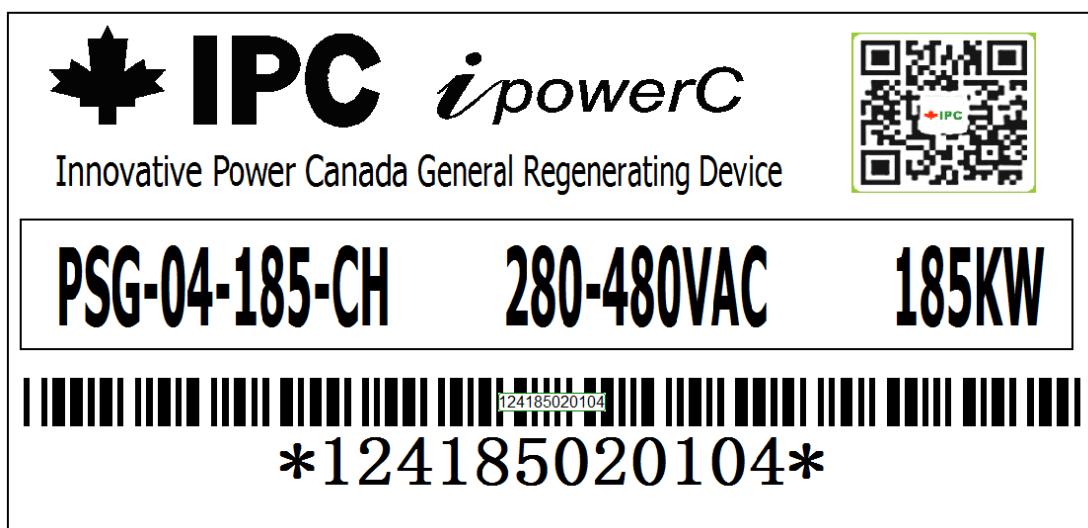


图 2-1 产品标签

产品型号	工作电压	适配异步电机功率
PSG-04-T-CS	280Vac~480Vac	5.5KW~7.5KW
! 提示	更多产品信息，请参考第3章型号与规格。	

表 2-1 产品信息说明

	1、切勿安装受损或缺少零部件的PSG正弦波能量回馈装置，否则会存在机器上电损坏或者人身安全的危险。 2、若存在包装损伤或产品问题，请及时联系本公司或供应商。
--	---

第3章 型号与规格

3.1 命名规则

PSG - 04 - T - C S				
	①	②	③	④ ⑤
①: 产品类型	PSG	正弦波能量回馈装置		
②: 电网等级	02	190Vac~250Vac		
	04	280Vac~480Vac		
	06	530Vac~790Vac		
③: 功率等级	T	5.5~7.5KW		
	S	11~15KW		
	M	18.5~22KW		
	L	30~37KW		
	X	45KW		
	055	55KW	075	75KW
	090	90KW	110	110KW
	132	132KW	160	160KW
	185	185KW	220	220KW
	250	250KW	280	280KW
	315	315KW	355	355KW

④: 控制方式	C	升级型数字化控制		
⑤: 产品性能	S	标准型		
	H	重载型		
	C	持续型		

表 3-1 产品命名规则

3.2 技术规格

项目		规范
电网	电网电压	三相 190Vac~250Vac 三相 280Vac~480Vac 三相 530Vac~790Vac
	电网频率	40Hz~70Hz
控制	电流控制方式	空间矢量控制，电流电压 THD < 5% @ 100%负载
	输出控制方式	直流母线电压智能预测控制
	整流回馈/回馈动作电压	330Vdc (220Vac 等级) ± 150Vdc 可调 600Vdc (380Vac 等级) ± 200Vdc 可调 1000Vdc (660Vac 等级) ± 200Vdc 可调
	风扇控制	43°C 开启, 40°C 关闭或可编程控制模式
	保护	过流保护, 过载保护, 限电流保护, 直流短路保护, 直流过压保护, 直流欠压保护, 过热保护, 电网幅值故障保护, 电网频率故障保护, 电网相位故障保护, 交流短路保护, 外部 EXT 端子输入故障保护等
显示	状态指示	电源指示、监控指示、使能运行指示、故障指示、参数修改指示、整流回馈/回馈状态指示、键盘数据显示等
安装环境	安装场所	柜内、海拔不大于 1000m (海拔每升高 1000m, 须降额 10% 使用), 无阳光直射, 无导电性粉尘及腐蚀性气体
	环境温度	-10~40°C, 通风良好
	环境湿度	90%RH 以下 (不结露)
	振动度	0.5g 以下
	空气环境	无尘埃、阳光直射、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、蒸汽、水体等, 不含太多盐分
	安装方式	壁挂式, 防护等级 IP20
储存环境	环境温度	-40~70°C
	环境湿度	5~95%RH
	空气环境	无尘埃、阳光直射、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、蒸汽、水体等, 不含太多盐分

表 3-2 产品技术规格

3.3 产品选型说明

- 适配电机功率按照电网电压等级为基准计算所得适配电机功率，不需放大或缩小容量。在电机发电效率比较高的场合，选型时功率等级需放大一档；
- 应用于永磁同步电机时（同等功率的永磁同步电机发电效率比异步电机高一个等级），选型时功率等级需放大一档；
- 标准型（S 系列），制动力矩 110%，适用于：离心机，车床，纺织机，印刷机，糖厂分蜜机，工业脱水机，包装机，磕头机，抽油机，复卷机，造纸机，主轴，龙门刨等。如果不能确定选择，请选择重载型（H 系列）PSG 正弦波能量回馈装置。在电机急停刹车场合（电机从高转速或重负载刹车停止的场合，电机急停刹车时间小于 8 秒），选型时功率等级需放大一档；
- 重载型（H 系列），制动力矩 150%，适用于：起重机，提升机，升降机，塔吊，绞车，缆车，港口门机，采煤机，下行皮带机，卷扬机，轧钢机，行车，天车，吊车，开卷和卷起，拉丝机，拔丝机，猴车，堆料机，开卷机，卷取机，卸船机，船闸等；
- 持续型（C 系列），制动力矩 220%，适用于持续不间断回馈场合，常见用于测功机，发电机并网回馈；
- 25%DTC 额定电流是指在 1/4 工作制时，机器回馈工作的额定电流。即：在 2min (min 为分钟) 周期内，回馈持续工作 0.5min，停 1.5min；
- 50%DTC 额定电流是指在 1/2 工作制时，机器回馈工作的额定电流。即：在 2min (min 为分钟) 周期内，回馈持续工作 1min，停 1min；
- 100%DTC 额定电流是指在持续不间断工作制时，机器回馈工作的额定电流；
- 峰值电流可以持续工作 3s (s 为秒)。

型号 (S 系列)	电网 等级	适配电机功率 (KW)		25%DTC 额定电流	峰值 电流	机箱
		异步电机	同步电机			
PSG-06-045-CS	660Vac	45	37	36A	45A	C3
PSG-06-055-CS		55	45	44A	55A	C3
PSG-06-075-CS		75	55	60A	75A	C3
PSG-06-090-CS		90	75	85A	110A	C4
PSG-06-110-CS		110	90	105A	132A	C4
PSG-06-132-CS		132	110	125A	160A	C4
PSG-06-160-CS		160	132	145A	185A	C5
PSG-06-185-CS		185	160	170A	220A	C5

型号 (S 系列)	电网 等级	适配电机功率 (kW)		25%DTC 额定电流	峰值 电流	机箱
		异步电机	同步电机			
PSG-06-220-CS	660Vac	220	185	200A	250A	C5
PSG-06-250-CS		250	220	220A	280A	C6
PSG-06-280-CS		280	250	250A	315A	C6
PSG-06-315-CS		315	280	280A	355A	C6
PSG-06-355-CS		355	315	315A	400A	C6
PSG-04-T-CS	380Vac	5.5~7.5	3.7~5.5	12.0A	16.0A	C2
PSG-04-S-CS		11~15	7.5~11	16.5A	22.5A	C2
PSG-04-M-CS		18.5~22	15~18.5	25.5A	32A	C2
PSG-04-L-CS		30~37	22~30	36A	45A	C2
PSG-04-X-CS		45	37	44A	55A	C2
PSG-04-055-CS		55	45	60A	75A	C3
PSG-04-075-CS		75	55	72A	90A	C3
PSG-04-090-CS		90	75	88A	110A	C3
PSG-04-110-CS		110	90	125A	160A	C4
PSG-04-132-CS		132	110	145A	185A	C4
PSG-04-160-CS		160	132	170A	220A	C5
PSG-04-185-CS		185	160	200A	250A	C5
PSG-04-220-CS		220	185	225A	280A	C5
PSG-04-250-CS		250	220	280A	355A	C6
PSG-04-280-CS		280	250	315A	400A	C6
PSG-04-315-CS		315	280	355A	450A	C6
PSG-04-355-CS		355	315	400A	500A	C6
PSG-02-T-CS	220Vac	3.7~5.5	2.2~3.7	12.0A	16.0A	C2
PSG-02-S-CS		7.5~11	5.5~7.5	16.5A	22.5A	C2
PSG-02-M-CS		15	11	25.5A	32A	C2
PSG-02-L-CS		18.5	15	36A	45A	C2
PSG-02-X-CS		22	18.5	44A	55A	C2
PSG-02-030-CS		30	22	60A	75A	C3
PSG-02-037-CS		37	30	72A	90A	C3
PSG-02-045-CS		45	37	88A	110A	C3
PSG-02-055-CS		55	45	125A	160A	C4
PSG-02-075-CS		75	55	145A	185A	C4

表 3-3 标准型产品选型表

型号 (H 系列)	电网 等级	适配电机功率 (kW)		50%DTC 额定电流	峰值 电流	机箱
		异步电机	同步电机			
PSG-06-037-CH	660Vac	37	30	33A	45A	C3
PSG-06-045-CH		45	37	41A	55A	C3
PSG-06-055-CH		55	45	56A	75A	C3
PSG-06-075-CH		75	55	80A	110A	C4
PSG-06-090-CH		90	75	95A	132A	C4

型号 (H 系列)	电网 等级	适配电机功率 (kW)		50%DTC 额定电流	峰值 电流	机箱
		异步电机	同步电机			
PSG-06-110-CH	660Vac	110	90	115A	160A	C4
PSG-06-132-CH		132	110	132A	185A	C5
PSG-06-160-CH		160	132	160A	220A	C5
PSG-06-185-CH		185	160	185A	250A	C5
PSG-06-220-CH		220	185	210A	280A	C6
PSG-06-250-CH		250	220	235A	315A	C6
PSG-06-280-CH		280	250	265A	355A	C6
PSG-06-315-CH		315	280	300A	400A	C6
PSG-04-T-CH	380Vac	3.7~5.5	2.2~3.7	11.0A	16.0A	C2
PSG-04-S-CH		7.5~11	5.5~7.5	15.0A	22.5A	C2
PSG-04-M-CH		15~18.5	11~15	24A	32A	C2
PSG-04-L-CH		22~30	18.5~22	33A	45A	C2
PSG-04-X-CH		37	30	41A	55A	C2
PSG-04-045-CH		45	37	56A	75A	C3
PSG-04-055-CH		55	45	67A	90A	C3
PSG-04-075-CH		75	55	82A	110A	C3
PSG-04-090-CH		90	75	120A	160A	C4
PSG-04-110-CH		110	90	135A	185A	C4
PSG-04-132-CH		132	110	160A	220A	C5
PSG-04-160-CH		160	132	185A	250A	C5
PSG-04-185-CH		185	160	220A	280A	C5
PSG-04-220-CH		220	185	265A	355A	C6
PSG-04-250-CH		250	220	300A	400A	C6
PSG-04-280-CH		280	250	335A	450A	C6
PSG-04-315-CH		315	280	375A	500A	C6
PSG-04-355-CH		355	315	450A	600A	C6
PSG-02-T-CH	220Vac	2.2~3.7	2.2	11.0A	16.0A	C2
PSG-02-S-CH		5.5~7.5	3.7~5.5	15.0A	22.5A	C2
PSG-02-M-CH		11	7.5	24A	32A	C2
PSG-02-L-CH		15	11	33A	45A	C2
PSG-02-X-CH		18.5	15	41A	55A	C2
PSG-02-022-CH		22	18.5	56A	75A	C3
PSG-02-030-CH		30	22	67A	90A	C3
PSG-02-037-CH		37	30	82A	110A	C3
PSG-02-045-CH		45	37	120A	160A	C4
PSG-02-055-CH		55	45	135A	185A	C4

表 3-4 重载型产品选型表

型号 (C 系列)	电网 等级	适配电机功率 (kW)		100%DTC 额定电流	峰值 电流	机箱
		异步电机	同步电机			

PSG-06-030-CC	660Vac	30	22	25A	45A	C3
PSG-06-037-CC		37	30	30A	55A	C3
PSG-06-045-CC		45	37	41A	75A	C3
PSG-06-055-CC		55	45	55A	110A	C4
PSG-06-075-CC		75	55	75A	132A	C4
PSG-06-090-CC		90	75	90A	160A	C4
PSG-06-110-CC		110	90	110A	185A	C5
PSG-06-132-CC		132	110	132A	220A	C5
PSG-06-160-CC		160	132	160A	250A	C5
PSG-06-185-CC		185	160	170A	280A	C6
PSG-06-220-CC		220	185	200A	315A	C6
PSG-06-250-CC		250	220	220A	355A	C6
PSG-06-280-CC		280	250	250A	400A	C6
PSG-04-T-CC	380Vac	2.2~3.7	2.2	9.0A	16.0A	C2
PSG-04-S-CC		5.5~7.5	3.7~5.5	13.0A	22.5A	C2
PSG-04-M-CC		11	7.5	16.5A	32A	C2
PSG-04-L-CC		15	11	24.2A	45A	C2
PSG-04-X-CC		18.5~22	15~18.5	30.2A	55A	C2
PSG-04-030-CC		30	22	41A	75A	C3
PSG-04-037-CC		37	30	50A	90A	C3
PSG-04-045-CC		45	37	60A	110A	C3
PSG-04-055-CC		55	45	90A	160A	C4
PSG-04-075-CC		75	55	105A	185A	C4
PSG-04-090-CC		90	75	132A	220A	C5
PSG-04-110-CC		110	90	160A	250A	C5
PSG-04-132-CC		132	110	185A	280A	C5
PSG-04-160-CC		160	132	250A	355A	C6
PSG-04-185-CC		185	160	280A	400A	C6
PSG-04-220-CC		220	185	315A	450A	C6
PSG-04-250-CC		250	220	355A	500A	C6
PSG-02-T-CC	220Vac	2.2	2.0	9.0A	16.0A	C2
PSG-02-S-CC		3.7~5.5	2.2~3.7	13.0A	22.5A	C2
PSG-02-M-CC		7.5	5.5	16.5A	32A	C2
PSG-02-L-CC		11	7.5	24.2A	45A	C2
PSG-02-X-CC		15	11	30.2A	55A	C2
PSG-02-018-CC		18.5	15	41A	75A	C3
PSG-02-022-CC		22	18.5	50A	90A	C3
PSG-02-030-CC		30	22	60A	110A	C3
PSG-02-037-CC		37	30	90A	160A	C4
PSG-02-045-CC		45	37	105A	185A	C4

表 3-5 持续型产品选型表

3.4 产品外形尺寸和安装尺寸

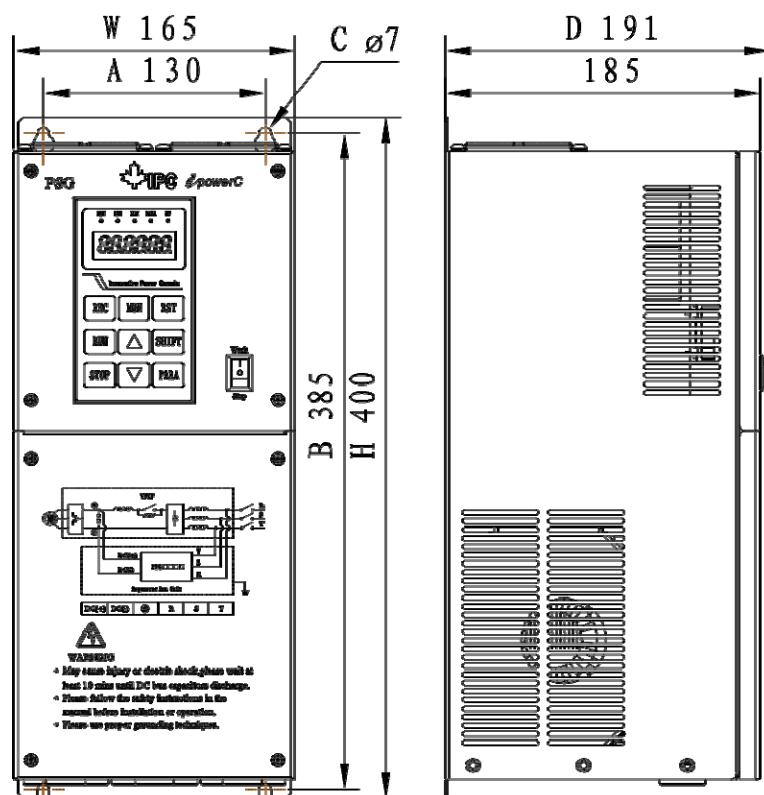


图 3-1 C2 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸

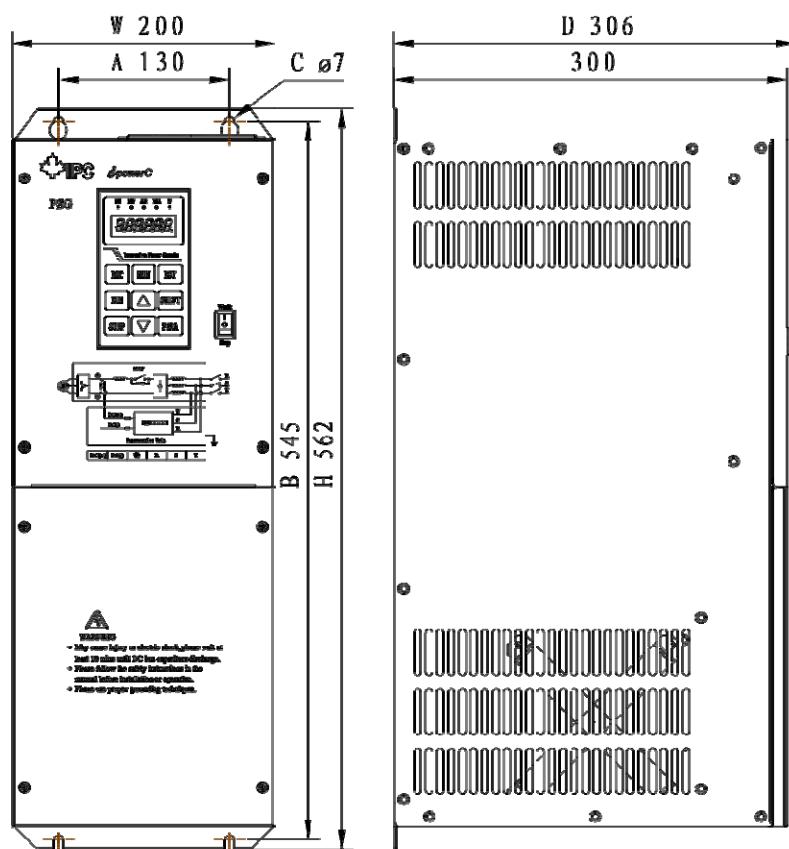


图 3-2 C3 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸

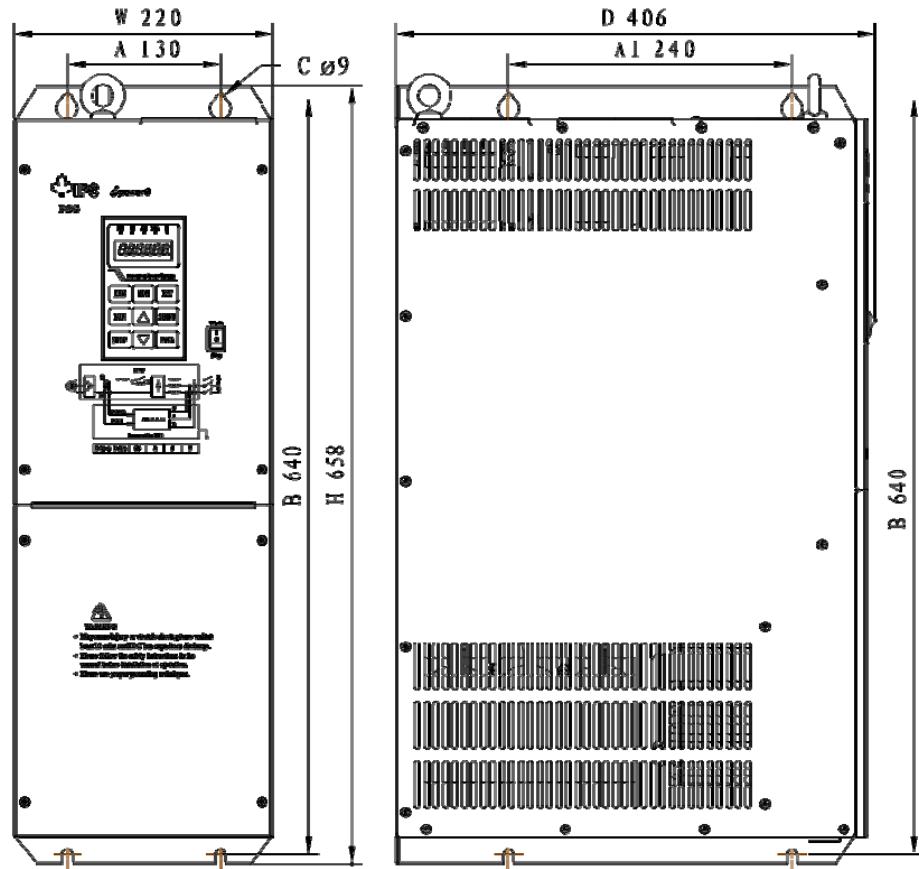


图 3-3 C4 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸

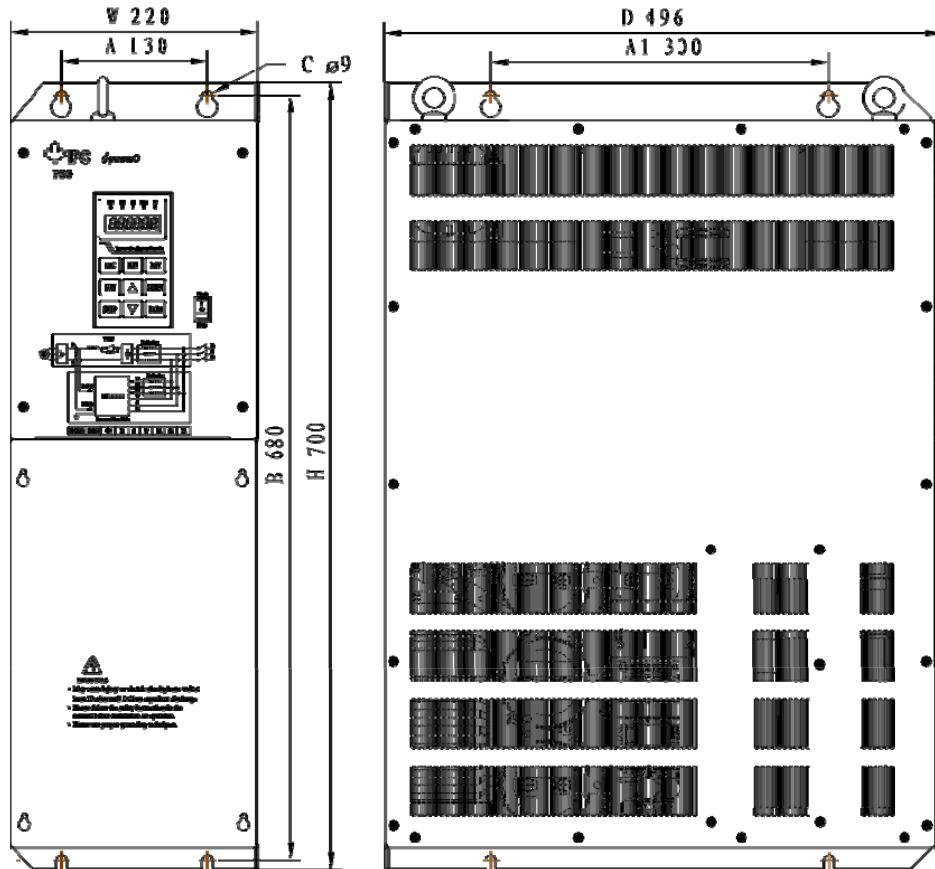


图 3-4 C5 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸

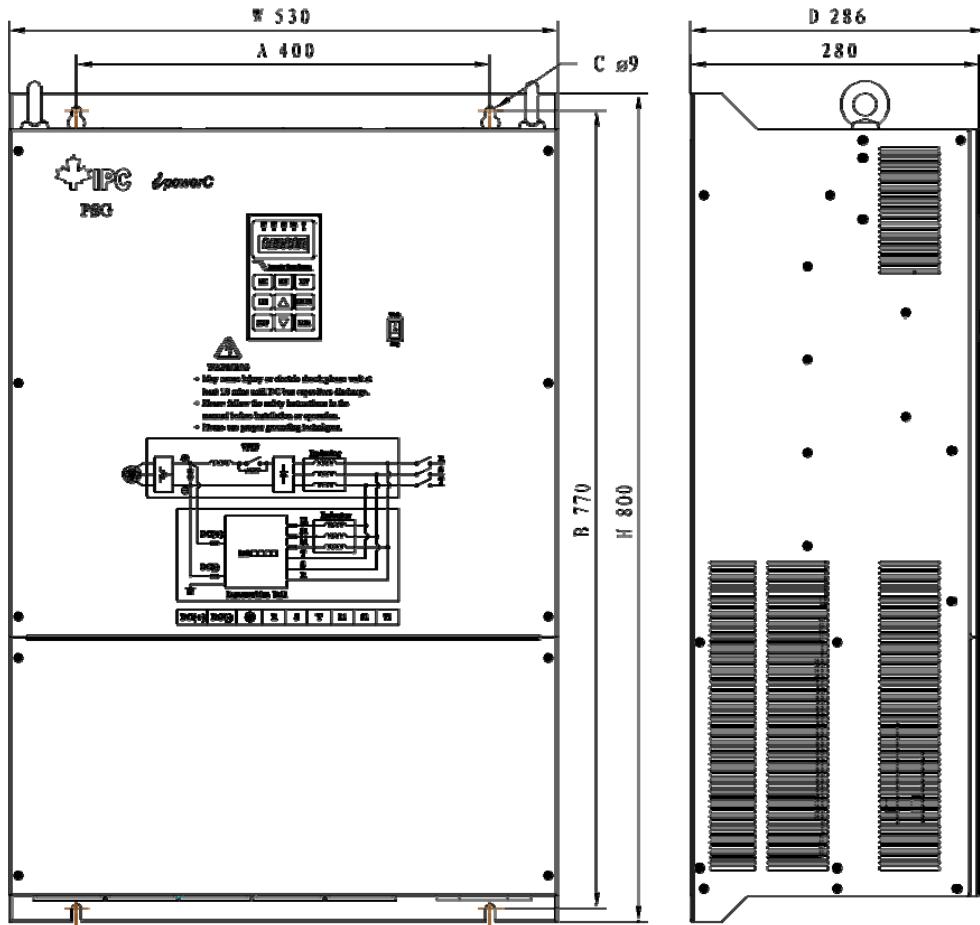
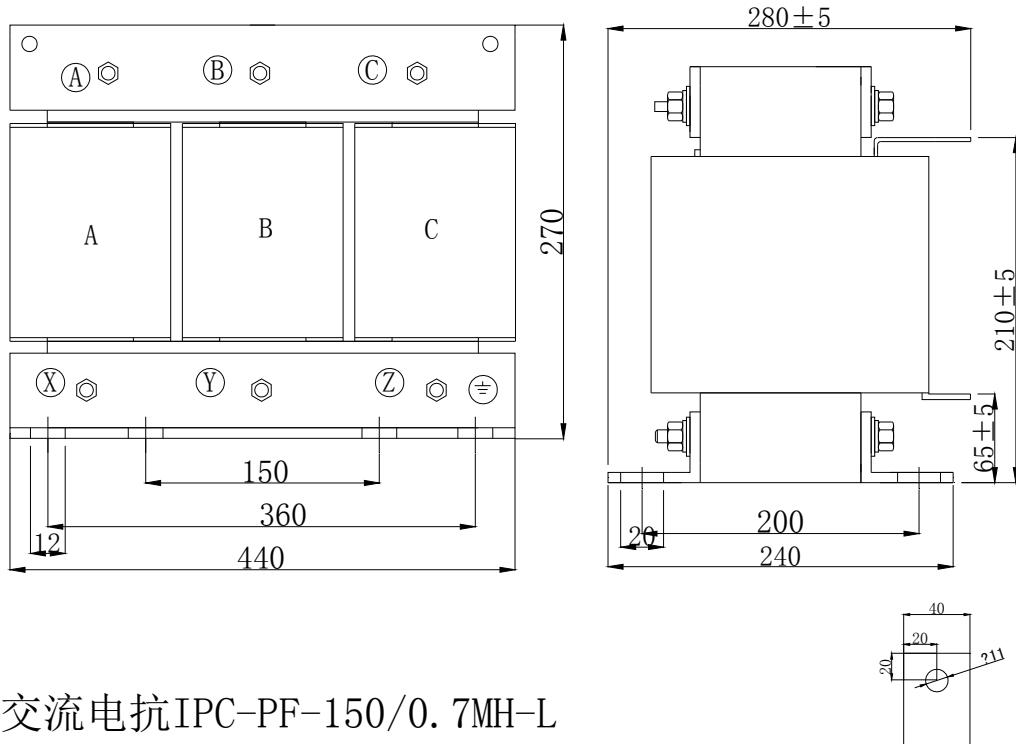


图 3-5 C6 壁挂式机箱外形尺寸和安装尺寸



交流电抗IPC-PF-150/0.7MH-L

图 3-6 外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L 外形尺寸和安装尺寸

提示	C4、C5 机箱需要同时锁紧 8 个安装螺丝。
	C5 机箱配外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L 一只, 接在 R1/S1/T1 端
	C6 机箱配外置电抗器 IPC-PF-300/0.7MH-L 一只, 接在 R1/S1/T1 端
	注意: PSG-06-250-CS / PSG-06-220-CH/PSG-06-185-CC 为 C6 机箱, 配外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L 一只, 接在 R1/S1/T1 端。

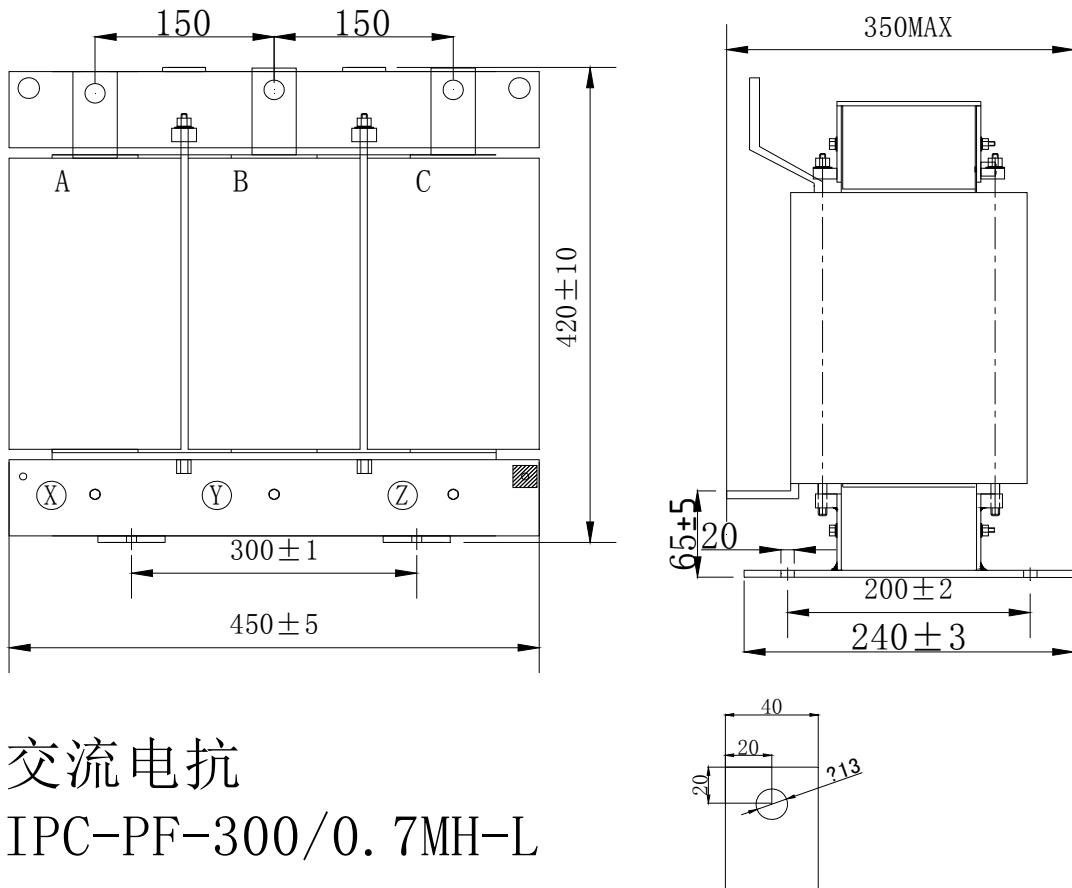


图 3-7 外置电抗器 IPC-PF-300/0.7MH-L 外形尺寸和安装尺寸

机箱	W_mm	H_mm	A_mm	B_mm	C_mm	D_mm	包装重量
C2 壁挂式	165	400	130	385	∅ 7	191	13.5KG (包含内置电抗器)
C3 壁挂式	200	562	130	545	∅ 7	306	35KG (包含内置电抗器)
C4 壁挂式	220	658	130	640	∅ 9	406	58KG (包含内置电抗器)
C4 扁平式	406	658	240	640	∅ 9	220	
C5 壁挂式	220	700	130	680	∅ 9	496	166KG (包含外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L)
C5 扁平式	496	700	300	680	∅ 9	220	
C6 壁挂式	530	800	400	770	∅ 9	286	242KG (包含外置电抗器 IPC-PF-300/0.7MH-L)

表 3-6 机箱安装尺寸表

第4章 安装指南

4.1 主回路接线

1、主回路采用端子形式接线，打开机箱端子面盖，按照端子标识接线即可。

DC(+)	DC(-)		R	S	T
-------	-------	--	---	---	---

图 4-1 C2、C3、C4 机箱主回路接线说明

端子标识	功能描述
R、S、T	三相电网接线端子。无需区分相序。
	装置接地端子，壳体接地用。防止机箱漏电对人体造成伤害。
DC (+)	直流输入接线端子。与通用变频器直流母线正极接线端子相连。
DC (-)	直流输入接线端子。与通用变频器直流母线负极接线端子相连。

表 4-1 C2、C3、C4 机箱主回路接线说明表

DC(+)	DC(-)		R	S	T	R1	S1	T1
-------	-------	--	---	---	---	----	----	----

图 4-2 C5、C6 机箱主回路接线说明

端子标识	功能描述
R、S、T	三相电网同步信号接线端子。接法参见图 4-4。
R1、S1、T1	三相电抗器输出接线端子。接法参见图 4-4。
	装置接地端子，壳体接地用。防止机箱漏电对人体造成伤害。
DC (+)	直流输入接线端子。与通用变频器直流母线正极接线端子相连。
DC (-)	直流输入接线端子。与通用变频器直流母线负极接线端子相连。

表 4-2 C5、C6 机箱主回路接线说明表

2、能量回馈装置与变频器主回路接线原理图，如图 4-3、图 4-4 所示。

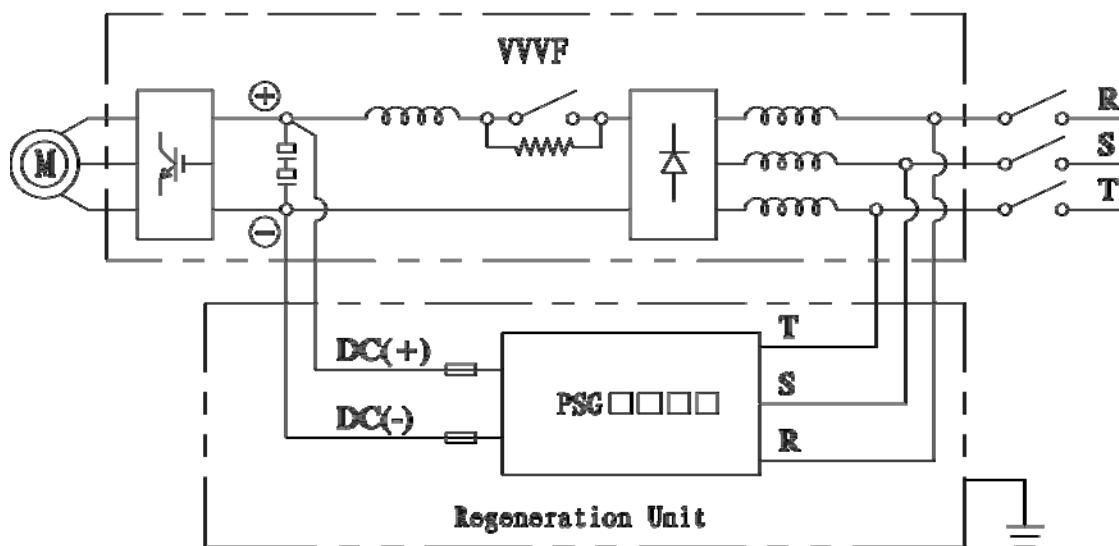


图 4-3 C2、C3、C4 机箱能量回馈装置与变频器主回路接线原理图

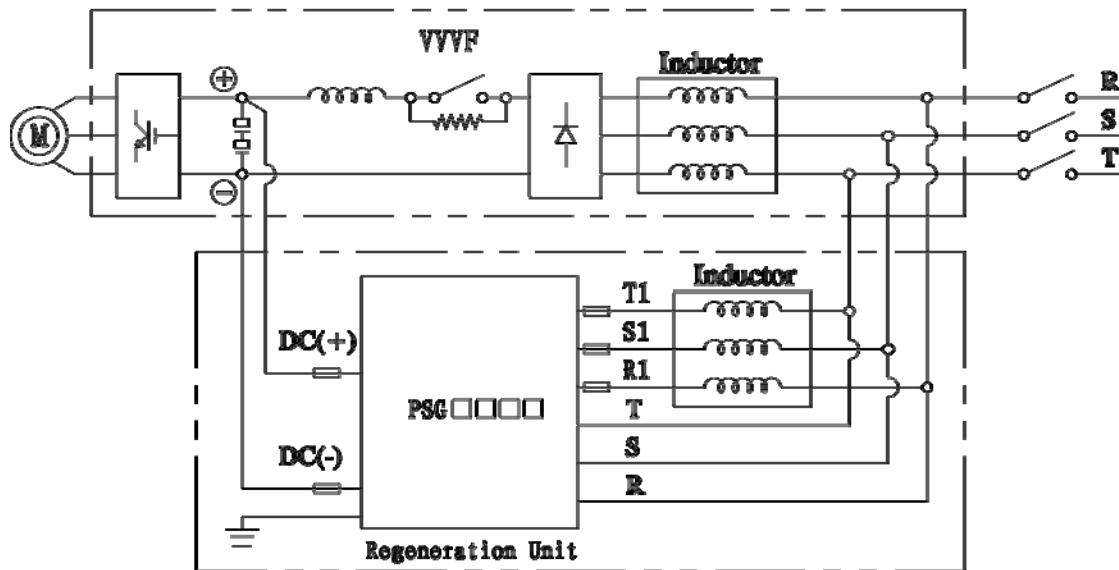


图 4-4 C5、C6 机箱能量回馈装置与变频器主回路接线原理图

提示	C5 机箱配外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L 一只, 接在 R1/S1/T1 端
	C6 机箱配外置电抗器 IPC-PF-300/0.7MH-L 一只, 接在 R1/S1/T1 端
	注意: PSG-06-250-CS / PSG-06-220-CH / PSG-06-185-CC 为 C6 机箱, 配外置电抗器 IPC-PF-150/0.7MH-L 一只, 接在 R1/S1/T1 端。

4.2 控制回路接线

1、PSG 正弦波能量回馈装置内部有一块控制板，其控制端子见表 4-3。

端口		端口功能说明
控制端口	CN16 (DC BUS)	直流母线电压供电端口（注意正负极不能接错）
	CN5 (R S T)	电网三相采样端口
	J2 (T1) 和 J3 (T2)	温度传感器端口
	CN6 (HU)	U 相电压型霍尔传感器采样端口
	CN8 (HV)	V 相电压型霍尔传感器采样端口
	CN9 (HW)	W 相电压型霍尔传感器采样端口
	CN7	RS232 键盘通信端口
用户端口	TA、TB、TC	TA/TB 为继电器常闭输出; TC/TB 为继电器常开输出; (交流: 270V/3A; 直流: 30V/3A); 其功能由 HH--06 项参数决定
	T1A、T1B、T1C	T1A/T1B 为继电器常闭输出; T1C/T1B 为继电器常开输出; (交流: 270V/3A; 直流: 30V/3A); 其功能由 HH--07 项参数决定
	24V	24V 输出电压, 最大输出电流 0.5A, COM 为共地端
	EXT	外部故障输入: EXT 与 COM 短接有效, EXT 与 COM 断开无效
	DI1	机器使能控制端: DI1 与 COM 短接有效, DI1 与 COM 断开无效
	DI2	外部控制输入: DI2 与 COM 短接有效, DI2 与 COM 断开无效
	DI3	电梯应急电源使能输入端: DI3 与 COM 短接为使能电梯应急电源输出, DI3 与 COM 断开为停止电梯应急电源输出
	DI4	电梯应急电源关断输入端: DI4 与 COM 短接为关掉电梯应急电源输出, DI4 与 COM 断开为不关掉电梯应急电源输出
	DI5	接触器常开输入端: DI5 与 COM 短接为吸合, DI5 与 COM 断开为断开

DI6	电网状态输入端：DI6 与 COM 短接为电网异常，DI6 与 COM 断开为电网正常				
DI7	电池状态输入端：DI7 与 COM 短接为电池有电，DI7 与 COM 断开为电池没电				
COM	公共地				
485+、485-	RS485 通讯接口				

表 4-3 控制板接线端子说明表

2、控制板有三种控制模式：停机，整流回馈/回馈，应急电源输出。这三种模式由 DI1、DI3、DI4、DI5、DI6、DI7 端子组合选择，具体见表 4-4。

模式	DI 端子 (DI 与 COM: 短接为 0, 断开为 1, X 为任意)					
	DI1	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
停机	1	X	X	X	X	X
整流回馈/回馈	0	X	X	0	1	X
停机	0	X	X	1	1	X
停机	0	X	X	X	0	1
停机	0	X	X	0	0	0
停机	0	1	X	1	0	0
停机	0	0	0	1	0	0
应急电源输出	0	0	1	1	0	0

表 4-4 控制板控制模式表

3、PSG 正弦波能量回馈装置默认配置成整流回馈/回馈控制模式，即 DI1 和 DI5 对 COM 短接，具体见表 4-4。表 5-9 中的 UU--24 项参数设置为 1，配置成回馈模式。在回馈模式下，当输入的直流母线电压大于回馈动作电压时，则机器工作在回馈状态；当输入的直流母线电压小于回馈动作电压时，则机器工作在停止回馈状态。在回馈模式下，可配置表 5-9 中的 UU--30 项参数，选择浮充控制。



机箱面盖上的红色开关按钮直接连接 DI1 和 COM 端子。

红色开关操作：Work 为 DI1 和 COM 短接；Stop 为 DI1 和 COM 断开

4、若 PSG 正弦波能量回馈装置需配置成其他控制模式，可按照表 4-4 和表 5-9 中的 UU--24 项和 UU--30 项参数进行配置。控制板端口功能说明参考表 4-3。

4.3 接线线缆说明

型号			线缆横截面积 (mm ²)		
S 系列	H 系列	C 系列	主回路线	接地线	控制端子
PSG-02-T-CS	PSG-02-T-CH	PSG-02-T-CC	≥2.5	≥0.8	≥0.8
PSG-02-S-CS	PSG-02-S-CH	PSG-02-S-CC	≥4	≥0.8	≥0.8
PSG-02-M-CS	PSG-02-M-CH	PSG-02-M-CC	≥6	≥2.5	≥0.8
PSG-02-L-CS	PSG-02-L-CH	PSG-02-L-CC	≥6	≥2.5	≥0.8
PSG-02-X-CS	PSG-02-X-CH	PSG-02-X-CC	≥8	≥2.5	≥0.8
PSG-02-030-CS	PSG-02-022-CH	PSG-02-018-CC	≥10	≥4	≥0.8
PSG-02-037-CS	PSG-02-030-CH	PSG-02-022-CC	≥10	≥4	≥0.8
PSG-02-045-CS	PSG-02-037-CH	PSG-02-030-CC	≥20	≥6	≥0.8

型号			线缆横截面积 (mm ²)		
S 系列	H 系列	C 系列	主回路线	接地线	控制端子
PSG-02-055-CS	PSG-02-045-CH	PSG-02-037-CC	≥25	≥6	≥0.8
PSG-02-075-CS	PSG-02-055-CH	PSG-02-045-CC	≥25	≥6	≥0.8
PSG-04-T-CS	PSG-04-T-CH	PSG-04-T-CC	≥2.5	≥0.8	≥0.8
PSG-04-S-CS	PSG-04-S-CH	PSG-04-S-CC	≥4	≥0.8	≥0.8
PSG-04-M-CS	PSG-04-M-CH	PSG-04-M-CC	≥6	≥2.5	≥0.8
PSG-04-L-CS	PSG-04-L-CH	PSG-04-L-CC	≥6	≥2.5	≥0.8
PSG-04-X-CS	PSG-04-X-CH	PSG-04-X-CC	≥8	≥2.5	≥0.8
PSG-04-055-CS	PSG-04-045-CH	PSG-04-030-CC	≥10	≥4	≥0.8
PSG-04-075-CS	PSG-04-055-CH	PSG-04-037-CC	≥10	≥4	≥0.8
PSG-04-090-CS	PSG-04-075-CH	PSG-04-045-CC	≥20	≥6	≥0.8
PSG-04-110-CS	PSG-04-090-CH	PSG-04-055-CC	≥25	≥6	≥0.8
PSG-04-132-CS	PSG-04-110-CH	PSG-04-075-CC	≥25	≥6	≥0.8
PSG-06-045-CS	PSG-06-037-CH	PSG-06-030-CC	≥8	≥2.5	≥0.8
PSG-06-055-CS	PSG-06-045-CH	PSG-06-037-CC	≥10	≥4	≥0.8
PSG-06-075-CS	PSG-06-055-CH	PSG-06-045-CC	≥10	≥4	≥0.8
PSG-06-090-CS	PSG-06-075-CH	PSG-06-055-CC	≥20	≥6	≥0.8
PSG-06-110-CS	PSG-06-090-CH	PSG-06-075-CC	≥25	≥6	≥0.8
PSG-06-132-CS	PSG-06-110-CH	PSG-06-090-CC	≥25	≥6	≥0.8
 提示	主回路线包括：R、S、T、DC (+)、DC (-)				

表 4-5 C2、C3、C4 机箱接线线缆说明表

型号			线缆横截面积 (mm ²)		
S 系列	H 系列	C 系列	主回路线	接地线	控制端子
PSG-04-160-CS	PSG-04-132-CH	PSG-04-090-CC	≥35	≥8	≥0.8
PSG-04-185-CS	PSG-04-160-CH	PSG-04-110-CC	≥35	≥8	≥0.8
PSG-04-220-CS	PSG-04-185-CH	PSG-04-132-CC	≥50	≥8	≥0.8
PSG-04-250-CS	PSG-04-220-CH	PSG-04-160-CC	≥65	≥10	≥0.8
PSG-04-280-CS	PSG-04-250-CH	PSG-04-185-CC	≥65	≥10	≥0.8
PSG-04-315-CS	PSG-04-280-CH	PSG-04-220-CC	≥80	≥10	≥0.8
PSG-04-355-CS	PSG-04-315-CH PSG-04-355-CH	PSG-04-250-CC	≥80	≥10	≥0.8
PSG-06-160-CS	PSG-06-132-CH	PSG-06-110-CC	≥35	≥8	≥0.8
PSG-06-185-CS	PSG-06-160-CH	PSG-06-132-CC	≥35	≥8	≥0.8
PSG-06-220-CS	PSG-06-185-CH	PSG-06-160-CC	≥50	≥8	≥0.8
PSG-06-250-CS	PSG-06-220-CH	PSG-06-185-CC	≥65	≥10	≥0.8
PSG-06-280-CS	PSG-06-250-CH	PSG-06-220-CC	≥65	≥10	≥0.8
PSG-06-315-CS	PSG-06-280-CH	PSG-06-250-CC	≥80	≥10	≥0.8
PSG-06-355-CS	PSG-06-315-CH	PSG-06-280-CC	≥80	≥10	≥0.8
 提示	主回路线包括：R1、S1、T1、DC (+)、DC (-)。 R、S、T 为三相电网同步信号端，接线线缆横截面积≥4mm ² 。				

表 4-6 C5、C6 机箱接线线缆说明表

4.4 安装空间要求

	<p>1、装置如果安装在控制柜之类的容器内，要充分考虑散热的问题，预留散热孔或安装排气风扇，以保证装置周围的温度不超过规定值。不得安装在散热性差、空间狭小的密闭箱内。</p> <p>2、装置如果安装在控制柜之类的容器内，要保证每台装置上下左右预留有合适的空间。如图 4-5A 所示。</p> <p>3、在同一设备或控制柜内安装多台装置时，考虑到接线方便以及减少相互间的热影响，推荐横向排列安装。如图 4-6 所示。</p> <p>4、若受安装空间所限，必须上下排列（竖向排列）安装时，应该在中间设置隔板以防止下部的热量影响到上部。如图 4-5B 所示。</p>
	<p>装置不可以安装在易燃易爆物体附近，不可以安装在阳光直射，有导电性粉尘及腐蚀性气体的地方，不可以安装在人手可触及的地方，否则可能引起事故。</p>

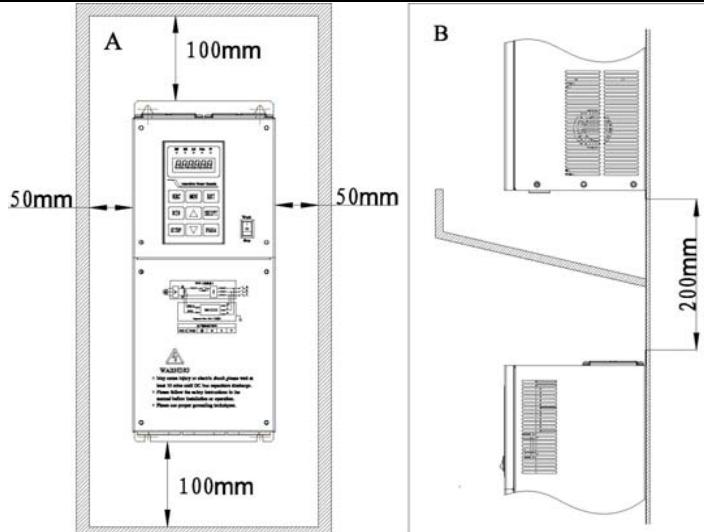


图 4-5 每台装置上下左右预留安装空间要求

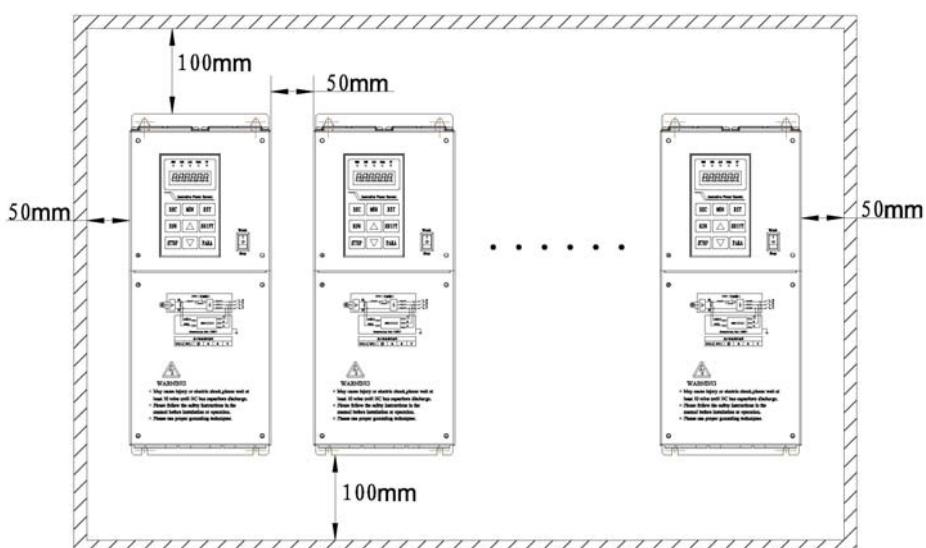


图 4-6 多台装置横向排列安装上下左右预留安装空间要求

第 5 章 参数设置

5.1 键盘控制说明

5.1.1 键盘操作面板

键盘操作面板由状态指示区、数据显示区和按键操作区三个部分组成。



图 5-1 键盘操作面板

5.1.2 状态指示部分

指示灯	指示内容
MON	此灯亮表示进入“MON”或“REC”菜单显示状态
RUN	此灯亮表示进入 DI1 与 COM 端口短接的使能工作状态
ALM	此灯亮表示进入故障报警状态，机器停止工作，并在数据显示部分显示相对应的故障代码
PARA	此灯亮表示进入“PARA”或“RST”菜单显示状态
PF	此灯亮表示进入三相应急电源输出状态；此灯闪烁表示进入回馈输出状态或者整流回馈输出状态，闪烁频率 5Hz
注意： 所有状态指示灯常亮及数据显示 8.8.8.8.8. 表示通信连接线连接异常。	

表 5-1 操作面板状态指示灯

5.1.3 数据显示部分

数据显示部分用六位 LED 数码管显示，根据选择的参数代码不同，其显示的内容也不相同。显示的内容是以十进制数字来表示的，个别以代码形式显示（例如显示故障代码）。

当软件检测到有故障发生时，无论当前处于何种显示状态，数据显示部分会直接显示出故障相对应的故障代码，且“ALM”指示会点亮报警；当故障消除后，延迟设定的恢复时间（软件默认为 3 秒，可根据不同的故障分别设置不同的恢复时间，具体设置请参考表 5-8），软件会自动恢复，并显示“FF--00”参数项的内容。

5.1.4 按键操作部分

按键	按键功能
MON	进入“MON”菜单，查看监控参数
REC	进入“REC”菜单，查看故障记录参数 (故障发生后，可按此按键查看故障记录)
PARA	进入“PARA”菜单，修改或查看功能参数
RST	进入“RST”菜单，修改或查看调试参数（修改时需要密码才能修改）
SHIFT	向左移位切换 (每按“SHIFT”一次，则向左移一位，移位后以 1.5Hz 频率闪烁)
△	数值向上递增键
▽	数值向下递减键
STOP	进入参数修改状态 (DI1 与 COM 端口断开，此按键才有效)
RUN	确认参数修改

表 5-2 键盘按键表

步骤	键盘操作	
	监控参数查看	故障记录参数查看
菜单	按 MON 键进入， 默认显示 FF--00 项	按 REC 键进入， 默认显示 REC--00 项
选择	按 SHIFT、△、▽ 键选择参数代码	按 SHIFT、△、▽ 键选择参数代码
确认	按 RUN 确认显示	按 RUN 确认显示

表 5-3 监控参数和故障记录参数查看操作表



DI1 与 COM 端口断开才能修改表 5-4、表 5-5 和表 5-6 中的参数，切记。

步骤	键盘操作	
	功能参数修改	功能参数查看
菜单	按 PARA 键进入， 默认显示 HH--00 项	按 PARA 键进入， 默认显示 HH--00 项
选择	按 SHIFT、△、▽键选择参数代码	按 SHIFT、△、▽键选择参数代码
进入修改	按 STOP 进入修改状态，此时显示六位修改值	
修改	按 SHIFT、△、▽键修改参数值， 但还没保存	
确认	按 RUN 确认修改参数值，并保存	按 RUN 确认显示

表 5-4 功能参数修改或查看操作表

步骤	键盘操作	
	调试参数修改	调试参数查看
菜单	按 RST 键进入， 默认显示 UU--00 项	按 RST 键进入， 默认显示 UU--00 项
选择	按 SHIFT、△、▽键选择参数代码	按 SHIFT、△、▽键选择参数代码
密码状态	按 STOP 进入密码输入状态， 此时显示-----	
密码输入	按 SHIFT、△、▽键输入正确的六位密码	
密码确认	按 RUN 确认密码， 同时显示六位修改值	
修改	按 SHIFT、△、▽键修改参数值， 但还没保存	
确认	按 RUN 确认修改参数值，并保存	按 RUN 确认显示

表 5-5 调试参数修改或查看操作表

步骤	键盘操作
菜单	按 RST 键进入， 默认显示 UU--00 项
选择	按 SHIFT、△、▽键选择 UU--99 项
原密码状态	按 STOP 进入原先密码输入状态，此时显示-----
原密码输入	按 SHIFT、△、▽键输入正确的原先密码
原密码确认	按 RUN 确认原密码，同时进入新密码输入状态， 此时显示----- (六位密码不能含“-”字符)
新密码输入	按 SHIFT、△、▽键输入新的密码值，但还没保存
新密码确认	按 RUN 确认修改的新密码值，并保存

表 5-6 键盘密码修改操作表

5.1.5 控制板键盘参数

➤ 表 5-7 为监控参数表，其按键操作步骤参考表 5-3。

参数代码	参数名称	单位	变化范围	显示内容说明
FF--00	回馈电能	KWH	0~99999.9	回馈到电网的累计电能
FF--01	PWM 输出使能状态	1	0~1	0→PWM 停止输出 1→PWM 使能输出
FF--02	交流电网电压等级	VAC	220/380/660	机器适用的交流电网电压等级, 有效值
FF--03	机器功率	KW	2.2~500.0	机器的功率等级
FF--04	传感器 T1 的温度	°C	-20~99.9	温度传感器 T1 的温度
FF--05	传感器 T2 的温度	°C	-20~99.9	温度传感器 T2 的温度
FF--06	风扇控制状态	1	0~1	0→控制风扇停止; 1→控制风扇运行
FF--07	EEPROM 状态	1	0~1	0→读写不正常; 1→读写正常
FF--08	RS232 通信状态	1	0~1	0→通信不发送数据; 1→通信发送数据
FF--09	TA/TB/TC 继电器输出状态	1	0~1	0→TA/TB 闭合, TC/TB 打开; 1→TA/TB 打开, TC/TB 闭合;
FF--10	T1A/T1B/T1C 继电器输出状态	1	0~1	0→T1A/T1B 闭合, T1C/T1B 打开; 1→T1A/T1B 打开, T1C/T1B 闭合;
FF--11	DI1 输入状态	1	0~1	1→DI1/COM 断开; 0→DI1/COM 短接
FF--12	DI2 输入状态	1	0~1	1→DI2/COM 断开; 0→DI2/COM 短接
FF--13	DI3 输入状态	1	0~1	1→DI3/COM 断开; 0→DI3/COM 短接
FF--14	DI4 输入状态	1	0~1	1→DI4/COM 断开; 0→DI4/COM 短接
FF--15	DI5 输入状态	1	0~1	1→DI5/COM 断开; 0→DI5/COM 短接
FF--16	DI6 输入状态	1	0~1	1→DI6/COM 断开; 0→DI6/COM 短接
FF--17	DI7 输入状态	1	0~1	1→DI7/COM 断开; 0→DI7/COM 短接
FF--18	EXT 输入状态	1	0~1	1→EXT/COM 断开 0→EXT/COM 短接
FF--19	机器工作模式	1	0~2	0→停机模式; 1→整流回馈/回馈模式; 2→应急电源输出模式
FF--20	直流母线电压	V	0~1240.0	显示直流母线电压值
FF--21	直流母线充电标志	1	0~1	0→母线充电没完成; 1→母线充电完成
FF--22	芯片 PWM 输出状态	1	0~1	芯片: 0→无 PWM 输出; 1→有 PWM 输出
FF--23	整流回馈状态	1	0~1	0→非整流回馈状态; 1→整流回馈状态
FF--24	电网 R 相零偏系数	1	0~65520	显示范围在 30768~34768 之间表示校正正确, 否则需重新校正
FF--25	电网 S 相零偏系数	1	0~65520	
FF--26	电网 T 相零偏系数	1	0~65520	
FF--27	电流 R 相零偏系数	1	0~65520	显示范围在 30768~34768 之间表示校正正确, 否则需重新校正 (需把霍尔传 感器连接后, 再校正)
FF--28	电流 S 相零偏系数	1	0~65520	
FF--29	电流 T 相零偏系数	1	0~65520	
FF--30	三相电网的相序	1	0~1	0→相序 R→S→T; 1→相序 R→T→S
FF--31	三相电网电压	VAC	0.0~900.0	显示三相交流电网电压, 有效值
FF--32	R 相电网电压	VAC	0.0~520.0	显示 R 相交流电网电压, 有效值
FF--33	S 相电网电压	VAC	0.0~520.0	显示 S 相交流电网电压, 有效值
FF--34	T 相电网电压	VAC	0.0~520.0	显示 T 相交流电网电压, 有效值

参数代码	参数名称	单位	变化范围	显示内容说明
FF--35	三相平均电流	A	0~2000.0	显示三相交流电网的平均电流, 有效值
FF--36	R 相电流	A	0~2000.0	显示 R 相电网的平均电流, 有效值
FF--37	S 相电流	A	0~2000.0	显示 S 相电网的平均电流, 有效值
FF--38	T 相电流	A	0~2000.0	显示 T 相电网的平均电流, 有效值
FF--39	整流电能	KWH	0~99999.9	整流时消耗电网的累计电能
FF--40	电网平均频率	Hz	0~100.00	显示三相电网平均频率
FF--41	R 相电网频率	Hz	0~100.00	显示 R 相电网频率
FF--42	S 相电网频率	Hz	0~100.00	显示 S 相电网频率
FF--43	T 相电网频率	Hz	0~100.00	显示 T 相电网频率
FF--44	机器运行最大电流	A	0.0~600.0	实际运行最大电流=此项值/霍尔圈数
FF--45	默认设置最大电流	A	0.0~600.0	实际设置最大电流=此项值/霍尔圈数
FF--46	回馈功率	KW	0.0~999.9	回馈到电网的电能功率
FF--47	整流功率	KW	0.0~999.9	整流时消耗电网的电能功率
FF--48	累计上电时间	H	0~99999.9	机器累计上电时间
FF--49	累计运行时间	H	0~99999.9	机器累计运行时间
其他	显示 8.8.8.8.8.8.	保留	保留	保留

表 5-7 控制板的监控参数表

➤ 表 5-8 为功能参数表, 其按键操作步骤参考表 5-4。

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
HH--00	传感器 T1 的 oH1 过热保护温度	°C	55~95.0	80.0	T1 温度传感器的值高于此设定值, 则跳 oH1 过热保护
HH--01	传感器 T2 的 oH2 过热保护温度	°C	55~95.0	80.0	T2 温度传感器的值高于此设定值, 则跳 oH2 过热保护
HH--02	oH1 过热保护恢复时间	S	2~3600	3	FF--04 小于 (HH--00 - 10) 延时该设定值后, 保护恢复
HH--03	oH2 过热保护恢复时间	S	2~3600	3	FF--05 小于 (HH--01 - 10) 延时该设定值后, 保护恢复
HH--04	风扇控制模式	1	0~4	0	风扇控制模式参考表 5-11
HH--05	EXT 外部故障恢复时间	S	2~3600	3	外部故障消除后, 延迟该恢复时间, 则软件自动恢复
HH--06	TA/TB/TC 控制模式	1	0~24	14	继电器控制模式参考表 5-12
HH--07	T1A/T1B/T1C 继电器控制模式	1	0~24	14	继电器控制模式参考表 5-12
HH--08	直流母线门槛电压	V	180.0~1200.0	400.0	控制 TA/TB/TC 继电器, 设置母线门槛电压, 参考表 5-12
HH--09	直流母线门槛电压 1	V	180.0~1200.0	400.0	控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 设置门槛电压 1 参考表 5-12
HH--10	TA/TB/TC 继电器定时时间	min	1~17280	30	控制 TA/TB/TC 继电器, 设置定时时间, 参考表 5-12

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
HH--11	T1A/T1B/T1C 继电器定时时间 1	min	1~17280	30	控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 设置定时时间 1, 参考表 5-12
HH--12	TA/TB/TC 继电器导通时间	s	0~240	30	用于控制 TA/TB/TC 继电器, 设置导通时间, 参考表 5-12
HH--13	T1A/T1B/T1C 继电器导通时间 1	s	0~240	30	控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 设置导通时间 1, 参考表 5-12
HH--14	TA/TB/TC 继电器关断时间	s	0~240	30	用于控制 TA/TB/TC 继电器, 设置关断时间, 参考表 5-12
HH--15	T1A/T1B/T1C 继电器关断时间 1	s	0~240	30	控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 设置关断时间 1, 参考表 5-12
HH--16	直流母线电压 自动校正	v	200.0~1200.0	显示母线电压	在修改值中输入所需校正值, 3秒后按“RUN”键确认完成自动校正(步长±50V 以内, 超过±50V 请多次校正)
HH--17	充电接触器打开 电压阀值	v	220VAC: 130~170 380VAC: 220~300 660VAC: 380~480	220VAC: 130.0 380VAC: 220.0 660VAC: 380.0	直流母线电压小于该设定值后, 充电接触器会打开
HH--18	充电接触器吸合 电压阀值	v	220VAC: 180~320 380VAC: 320~580 660VAC: 500~960	220VAC: 220.0 380VAC: 380.0 660VAC: 660.0	直流母线电压大于该设定值并延时 HH--21 项设定值后, 充电接触器会吸合
HH--19	直流母线电压 oE 过压保护阀值	v	220VAC: 350~480 380VAC: 720~820 660VAC: 1120~1220	220VAC: 430.0 380VAC: 800.0 660VAC: 1200.0	直流母线电压大于该设定值后, 报 oE 过压保护故障
HH--20	直流母线电压 LE 欠压保护阀值	v	220VAC: 180~210 380VAC: 310~370 660VAC: 490~620	220VAC: 180.0 380VAC: 320.0 660VAC: 560.0	直流母线电压小于该设定值后, 报 LE 欠压保护故障
HH--21	充电接触器吸合 延迟时间	s	2~240	2	达到吸合条件, 延时该设定时间后, 则吸合
HH--22	oE 过压保护 恢复时间	s	2~3600	3	电压小于(HH--19 - 20) 延时该设定值, 则保护恢复
HH--23	LE 欠压 保护恢复时间	s	1~3600	3	直流母线电压大于 HH--18 项延时该设定值, 保护恢复
HH--24	HE 硬件过压保护 恢复时间	s	2~3600	3	电压小于(HH--19 - 20V) 延时该设定值, 保护恢复。硬件过压: 505V, 840V, 1240V
HH--25	RS485 通信地址	1	0~31	31	RS485 通讯的机器地址

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
HH--26	三相电压三相电流零偏校正	1	0~6	0	设定为6时，进入校正，3秒后，由6变为1，校正完成
HH--27	供电三相电网的相序校正	1	0~6	自动	0校正失败1校正成功6进入校正，失败3秒为电网没电
HH--28	三相电网有效值电压自动校正	VAC	50.0~900.0	显示电网电压	输入所需校正值，3秒后按“RUN”键完成校正(步长±50V以内，超过±50V请多次校正)
HH--29	FF三相电网频率故障保护恢复时间	S	1~3600	3	电网过/欠频率故障消除且延时该设定值后，则保护恢复
HH--30	UF三相电网幅值故障保护恢复时间	S	1~3600	3	电网幅值过/欠压故障消除且延时该设定值，则保护恢复
HH--31	三相电网相电压幅值过压保护设定值	VAC	220VAC: 130~180 380VAC: 225~308 660VAC: 380~496	220VAC: 163.0 380VAC: 308.0 660VAC: 478.0	三相电网相电压幅值大于该设定值，则报UF保护故障
HH--32	三相电网相电压幅值欠压保护设定值	VAC	220VAC: 76~127 380VAC: 131~222 660VAC: 228~370	220VAC: 76.0 380VAC: 131.0 660VAC: 228.0	三相电网相电压幅值小于该设定值，则报UF保护故障
HH--33	PF电网异常或缺相故障保护恢复时间	S	1~3600	3	电网相位异常或缺相故障消除延时该设定值，保护恢复
HH--34	oC过流保护恢复时间	S	2~3600	3	过流故障消除且延时该设定值后，保护恢复
HH--35	过载保护起始点	1	0.75~0.95	0.75	此项为机器运行最大电流的百分比，超过该设定值则开始计算过载保护时间
HH--36	机器运行最大电流对应过载保护时间	S	0.1~5.0	3.0	此项设置为机器运行最大电流对应的过载保护时间，参考下面的计算公式
过载保护时间(秒): $Y=1000*(1-X)^2+B$, 设HH--36为B, HH--35为X, X范围[0.75~0.95]					
HH--37	oL过载保护恢复时间	S	2~3600	3	电流过载保护故障消除延时该设定值，则保护恢复
HH--38	整流回馈电压/回馈电压	V	220VAC: 180~480 380VAC: 400~800 660VAC: 800~1200	220VAC: 330.0 380VAC: 640.0 660VAC: 1040.0	直流母线电压高于该设定值时，开始回馈，低于该设定值时，整流工作/回馈停止
HH--39	三相应急电源输出电压	VAC	220VAC: 140~300 380VAC: 280~480 660VAC: 560~760	220VAC: 220.0 380VAC: 380.0 660VAC: 660.0	控制三相应急电源输出电压在±10%范围内输出

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
HH--40	风扇启动温度	℃	43~53	43.0	风扇控制模式参考表 5-11
HH--41	应急电源延时使能	1	0~1	1	0→使能停止；1→使能输出
HH--42	三相应急电源延时输出的时间	S	0.1~1800.0	10.0	使能延时输出时，该项为三相应急电源延时输出的时间
其他	显示 8.8.8.8.8.8	保留	保留	保留	保留

表 5-8 控制板的功能参数表

➤ 表 5-9 为调试参数表，其按键操作步骤参考表 5-5。

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
UU--00	恢复初始化参数	1	0~6	0	设定值为 6 时，控制板重新上电后会恢复为初始化参数
UU--01	PWM 载波频率	KHz	8.0~8.0	8.0	非专业人员，请勿随意修改
UU--02	PWM 死区	μS	2.0~10.0	3.0	非专业人员，请勿随意修改
UU--03	PWM 输出方式	1	0~1	0	0 矢量双极性 1 矢量单极性
UU--04	三相电网过零点	1	500~8000	4000	非专业人员，请勿随意修改
UU--05	霍尔额定电流	A	5~2000	100	非专业人员，请勿随意修改
UU--06	霍尔所绕圈数	1	1~5	1	非专业人员，请勿随意修改
UU--07	电流有效值显示校正	A	2.0 ~ 1000.0	显示电流值	在修改值中输入所需校正值，3 秒后按“RUN”键确认完成自动校正（校正步长±50A 以内，超过±50A 请多次校正）
UU--08	回馈电能比例系数	1	0.80~2.00	1.00	非专业人员，请勿随意修改
UU--09	整流电能比例系数	1	0.80~2.00	1.00	非专业人员，请勿随意修改
UU--10	回馈电能显示清零	1	0~6	0	0 不清零；1 清零成功；
UU--11	整流电能显示清零	1	0~6	0	6 进入清零
UU--12	电网频率计算选择	1	0~2	0	0 额定频率不计算 1 计算 50Hz 电网的实时频率 2 计算 60Hz 电网的实时频率
UU--13	输入电网额定频率	Hz	40.0~70.0	50.00	三相输入电网的额定频率
UU--14	50Hz 电网过频率	Hz	55.0~65.0	65.00	50Hz 电网过频率保护点
UU--15	50Hz 电网欠频率	Hz	35.0~45.0	35.00	50Hz 电网欠频率保护点
UU--16	60Hz 电网过频率	Hz	66.0~78.0	78.00	60Hz 电网过频率保护点
UU--17	60Hz 电网欠频率	Hz	42.0~54.0	42.00	60Hz 电网欠频率保护点
UU--18	清除所有故障记录	1	0~6	0	0 失效 1 清除成功 6 进入清除
UU--19	超前滞后相位角	度	-20~20	0.0	非专业请勿修改（左正右负）
UU--20	电流 PI 之 P 参数	1	0.01~4.00	1.000	非专业人员，请勿随意修改
UU--21	电流 PI 之 I 参数	1	0.001~1.5	0.007	非专业人员，请勿随意修改
UU--22	整流充电电流加速	1	1~4	1	25ms*X，如 25ms*1=25ms
UU--23	机器运行最大电流	A	0.8~1.1 倍	内置	最大电流=此项值/霍尔圈数
UU--24	整流回馈或回馈	1	0~1	1	0→整流回馈；1→回馈

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
UU--25	三相应急电源输出采样标幺值电压	VAC	220VAC: 155.0~465 380VAC: 307.0~921 660VAC: 450.0~1350	220VAC: 310.0 380VAC: 614.0 660VAC: 900.0	非专业人员,请勿随意修改
UU--26	电压PI之P参数	1	0.01~4.00	0.500	非专业人员,请勿随意修改
UU--27	电压PI之I参数	1	0.001~1.5	0.100	非专业人员,请勿随意修改
UU--28	整流回馈压差等级	1	2.0~16.0	3.0	压差:220VAC: 120/3.0=40.0V 其他电网: 160/3.0=53.3V
UU--29	电流前馈解耦系数	1	0.0~0.250	0.200	非专业人员,请勿修改WL
UU--30	DI2 软件浮充控制	1	0~2	0	0无效 1短接有效 2断开有效
UU--31	应急电源加速时间	1	1~15	4	672ms*X, 如 672ms*4=2688ms
UU--32	DI4 短接延时使能	1	0~1	1	0→延时停止; 1→延时使能
UU--33	DI4 短接延时时间	S	1~1200	30	DI4 短接关断的延时时间
UU--34	回馈电流偏差值	1	1~320	40	非专业人员,请勿随意修改
UU--35	继电器动作温度	°C	10.0~50.0	43.0	控制继电器,参考表5-12
UU--36	浮充电压	V	220VAC: 180~480 380VAC: 400~800 660VAC: 800~1200	220VAC: 350.0 380VAC: 650.0 660VAC: 1050.0	非专业人员,请勿随意修改
UU--97	累计时间清零	1	0~1	0	0已经完成清零,1使能清零
UU--98	软件版本		PFA-X.X	X:0~9	其他参数,显示8.8.8.8.8.8
UU--99	修改键盘密码	1	0,1,2,3,4 5,6,7,8,9	默认 888888	参考表5-6。参数初始化后, 密码也会初始化为888888

表5-9 控制板的调试参数表

➤ 表5-10为故障记录参数表,其按键操作步骤参考表5-3。

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
REC-00	最新发生的故障		E0-XXX	E0----	E0---- E1---- E2---- E3---- E4----为没故障发生
REC-01	最新前第一次故障		E1-XXX	E1----	
REC-02	最新前第二次故障		E2-XXX	E2----	
REC-03	最新前第三次故障		E3-XXX	E3----	
REC-04	最新前第四次故障		E4-XXX	E4----	
XXX为故障oH1、oH2、EF、oE、LE、HE、FF、UF、PF、oC、oL中的一种,参考表6-1					
REC-05	oH1故障发生次数		oH1-XX	oH1-00	XX:0~99次循环显示
REC-06	oH1时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC-07	oH1时的R相电压	VAC	0.0~520	0.0	R相电压
REC-08	oH1时的S相电压	VAC	0.0~520	0.0	S相电压
REC-09	oH1时的T相电压	VAC	0.0~520	0.0	T相电压
REC-10	oH1时的R相电流	A	0~2000.0	0.0	R相电流
REC-11	oH1时的S相电流	A	0~2000.0	0.0	S相电流
REC-12	oH1时的T相电流	A	0~2000.0	0.0	T相电流

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
REC- 13	oH2 故障发生次数		oH2- XX	oH2- 00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 14	oH2 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 15	oH2 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 16	oH2 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 17	oH2 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 18	oH2 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 19	oH2 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 20	oH2 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 21	EF 故障发生次数		EF- - XX	EF- - 00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 22	EF 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 23	EF 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 24	EF 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 25	EF 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 26	EF 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 27	EF 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 28	EF 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 29	oE 故障发生次数		oE- - XX	oE- - 00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 30	oE 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 31	oE 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 32	oE 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 33	oE 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 34	oE 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 35	oE 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 36	oE 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 37	LE 故障发生次数		LE- - XX	LE- - 00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 38	LE 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 39	LE 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 40	LE 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 41	LE 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 42	LE 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 43	LE 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 44	LE 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 45	HE 故障发生次数		HE- - XX	HE--00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 46	HE 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 47	HE 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 48	HE 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 49	HE 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 50	HE 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 51	HE 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 52	HE 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 53	FF 故障发生次数		FF- - XX	FF- - 00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 54	FF 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压

参数代码	参数名称	单位	变化范围	默认值	参数详细说明
REC- 55	FF 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 56	FF 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 57	FF 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 58	FF 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 59	FF 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 60	FF 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 61	UF 故障发生次数		UF--XX	UF--00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 62	UF 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 63	UF 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 64	UF 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 65	UF 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 66	UF 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 67	UF 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 68	UF 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 69	PF 故障发生次数		PF--XX	PF--00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 70	PF 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 71	PF 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 72	PF 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 73	PF 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 74	PF 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 75	PF 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 76	PF 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 77	oC 故障发生次数		oC--XX	oC--00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 78	oC 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 79	oC 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 80	oC 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 81	oC 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 82	oC 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 83	oC 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 84	oC 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
REC- 85	oL 故障发生次数		oL--XX	oL--00	XX: 0~99 次循环显示
REC- 86	oL 时的母线电压	V	0~1240.0	0.0	直流母线电压
REC- 87	oL 时的 R 相电压	VAC	0.0~520	0.0	R 相电压
REC- 88	oL 时的 S 相电压	VAC	0.0~520	0.0	S 相电压
REC- 89	oL 时的 T 相电压	VAC	0.0~520	0.0	T 相电压
REC- 90	oL 时的 R 相电流	A	0~2000.0	0.0	R 相电流
REC- 91	oL 时的 S 相电流	A	0~2000.0	0.0	S 相电流
REC- 92	oL 时的 T 相电流	A	0~2000.0	0.0	T 相电流
其他	显示 8. 8. 8. 8. 8.	保留	保留	保留	保留

表 5-10 控制板的故障记录参数表

参数值	风扇控制说明
0	FF--04 显示值大于 HH--40 项或 FF--05 显示值大于 HH--40 项或 IGBT 驱动时，风扇运转；FF--04 显示值小于 (HH--40 - 3) 且 FF--05 显示值小于 (HH--40 - 3) 且 IGBT 停止驱动时，延迟 1 秒风扇停止
1	上电后，风扇一直运转
2	DI2 与 COM 短接时，风扇运转；DI2 与 COM 断开时，延迟 1 秒风扇停止
3	FF--04 显示值大于 HH--40 项或 FF--05 显示值大于 HH--40 项或 DI2/COM 短接时，风扇运转；FF--04 显示值小于 (HH--40 - 3) 且 FF--05 显示值小于 (HH--40 - 3) 且 DI2/COM 断开时，延迟 1 秒风扇停止
4	FF--04 显示值大于 HH--40 项参数或 FF--05 显示值大于 HH--40 项参数，风扇运转；FF--04 显示值小于 (HH--40 - 3) 且 FF--05 显示值小于 (HH--40 - 3)，延迟 1 秒风扇停止

表 5-11 控制板的风扇控制模式表

➤ TA/TB/TC 继电器和 T1A/T1B/T1C 继电器控制模式表。

控 制 值	TA/TB/TC 继电器控制说明 动作：TA/TB 打开，TC/TB 闭合 恢复：TA/TB 闭合，TC/TB 打开	T1A/T1B/T1C 继电器控制说明 动作：T1A/T1B 打开，T1C/T1B 闭合 恢复：T1A/T1B 闭合，T1C/T1B 打开
0	过载状态控制： 进入 OL 状态，动作；退出 OL 状态，恢复	过载状态控制： 进入 OL 状态，动作；退出 OL 状态，恢复
1	DI1 控制：DI1/COM 短接，动作；DI1/COM 断开，恢复	
2	DI2 控制： DI2/COM 短接，动作；DI2/COM 断开，恢复	DI2 控制： DI2/COM 短接，动作；DI2/COM 断开，恢复
3	DI3 控制：DI3/COM 短接，动作；DI3/COM 断开，恢复	
4	DI4 控制： DI4/COM 短接，动作；DI4/COM 断开，恢复	DI4 控制： DI4/COM 短接，动作；DI4/COM 断开，恢复
5	DI5 控制：DI5/COM 短接，动作；DI5/COM 断开，恢复	
6	DI6 控制： DI6/COM 短接，动作；DI6/COM 断开，恢复	DI6 控制： DI6/COM 短接，动作；DI6/COM 断开，恢复
7	DI7 控制：DI7/COM 短接，动作；DI7/COM 断开，恢复	
8	EXT 控制： EXT/COM 短接，动作；EXT/COM 断开，恢复	EXT 控制： EXT/COM 短接，动作；EXT/COM 断开，恢复
9	风扇控制：风扇运转，动作；风扇停止，恢复	
10	三相应急电源输出状态控制： 有应急电源输出，动作；无应急电源输出，恢复	三相应急电源输出状态控制： 有应急电源输出，动作；无应急电源输出，恢复
11	整流回馈输出状态控制：有整流回馈输出，动作；无整流回馈输出，恢复	
12	PWM 输出使能状态控制： PWM 使能输出，动作；PWM 停止输出，恢复	PWM 输出使能状态控制： PWM 使能输出，动作；PWM 停止输出，恢复
13	直流母线充电接触器状态控制：接触器吸合时，动作；接触器打开时，恢复	
14	故障控制：有故障时，动作；无故障时，恢复	
15	直流母线门槛电压控制：设 HH--08 项为 Vth 母线>Vth，动作；母线<(Vth - 20)，恢复	直流母线门槛电压 1 控制：设 HH--09 项为 Vth1 母线>Vth1，动作；母线<(Vth1 - 20)，恢复
16	直流母线门槛电压控制：设 HH--08 项为 Vth 母线<Vth，动作；母线>(Vth + 20)，恢复	直流母线门槛电压 1 控制：设 HH--09 项为 Vth1 母线<Vth1 时，动作；母线>(Vth1 + 20)，恢复

控制值	TA/TB/TC 继电器控制说明 动作： TA/TB 打开， TC/TB 闭合 恢复： TA/TB 闭合， TC/TB 打开	T1A/T1B/T1C 继电器控制说明 动作： T1A/T1B 打开， T1C/T1B 闭合 恢复： T1A/T1B 闭合， T1C/T1B 打开
17	DI1 为使能控制端， HH--10 项为定时时间： 在 HH--10 项设定的时间里，周期性的进行 HH--12 导通时间和 HH--14 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复	DI1 为使能控制端， HH--11 项为定时时间： 在 HH--11 项设定的时间里，周期性的进行 HH--13 导通时间和 HH--15 关断时间轮流切换。导通时间，动作；关断时间，恢复
18	DI2 为使能控制端， HH--10 项为定时时间： 在 HH--10 项设定的时间里，周期性的进行 HH--12 导通时间和 HH--14 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复	DI2 为使能控制端， HH--11 项为定时时间： 在 HH--11 项设定的时间里，周期性的进行 HH--13 导通时间和 HH--15 关断时间轮流切换。导通时间，动作；关断时间，恢复
19	EXT 为使能控制端， HH--10 项为定时时间： 在 HH--10 项设定的时间里，周期性的进行 HH--12 导通时间和 HH--14 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复	EXT 为使能控制端， HH--11 项为定时时间： 在 HH--11 项设定的时间里，周期性的进行 HH--13 导通时间和 HH--15 关断时间轮流切换。导通时间，动作；关断时间，恢复
20	DI1 为使能控制端：周期性的进行 HH--12 导通时间和 HH--14 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复	DI1 为使能控制端：周期性的进行 HH--13 导通时间和 HH--15 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复
21	DI2 为使能控制端：周期性的进行 HH--12 导通时间和 HH--14 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复	DI2 为使能控制端：周期性的进行 HH--13 导通时间和 HH--15 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复
22	EXT 为使能控制端：周期性的进行 HH--12 导通时间和 HH--14 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复	EXT 为使能控制端：周期性的进行 HH--13 导通时间和 HH--15 关断时间轮流切换。 导通时间，动作；关断时间，恢复
23	直流母线充电完成且无故障，动作；否则，恢复	直流母线充电完成且无故障，动作；否则，恢复
24	温度传感器控制：设 UU--35 项为 Th, T1>Th 或 T2>Th 动作； T1<(Th-2) 且 T2<(Th-2) 恢复	温度传感器控制：设 UU--35 项为 Th, T1>Th 或 T2>Th 动作； T1<(Th-2) 且 T2<(Th-2) 恢复

表 5-12 控制板的继电器控制模式表

5.2 常用控制参数的设置

5.2.1 整流回馈/回馈动作电压的设置

若整流回馈/回馈动作电压不能满足现场工作的需求，可以改变表 5-8 中的 HH--38 项参数改变整流回馈/回馈动作电压。

5.2.2 三相应急电源输出电压的设置

若三相应急电源输出电压不能满足现场工作的需求，可以改变表 5-8 中的 HH--39 项参数改变三相应急电源输出电压。

5.2.3 三相应急电源延时输出时间的设置

从三相电网断电到三相应急电源输出，系统响应的最快时间为 50mS。若三

相应急电源延时输出的时间不能满足现场工作的需求，可以改变表 5-8 中的 HH--41 项参数和 HH--42 项参数改变从三相电网断电到三相应急电源输出的时间。

5.2.4 充电接触器吸合电压的设置

若充电接触器吸合电压不能满足现场工作的需求，可以改变表 5-8 中的 HH--18 项参数改变充电接触器吸合的动作电压。

5.2.5 充电接触器吸合延迟时间设置

若充电接触器吸合延迟时间不能满足现场工作的需求，可以改变表 5-8 中的 HH--21 项参数改变充电接触器吸合的延迟时间。

5.2.6 故障保护恢复时间的设置

软件默认的故障保护恢复时间为 3S。若故障保护恢复时间不能满足现场工作的需求，可以改变表 5-8 中的 HH--02 或 HH--03 或 HH--05 或 HH--22 或 HH--23 或 HH--24 或 HH--29 或 HH--30 或 HH--33 或 HH--34 或 HH--37 项参数改变故障保护恢复时间。

5.2.7 控制模式设置

若 PSG 正弦波能量回馈装置需要配置成其他的控制模式时，可按照表 4-4 和表 5-9 中的 UU--24、UU--30 和 UU--36 项参数进行配置。对应的控制板端口功能说明参考表 4-3。DI1/COM 为使能控制端，此端口可配置成简易 PLC 控制功能。

5.2.8 继电器常开常闭触点输出的设置

若需要用继电器常开常闭触点输出作为控制，可以对继电器进行控制配置，参考表 5-8 中的 HH--06 和 HH--07 项参数和表 5-12。

5.2.9 过热保护温度值的设置

若需要改变过热保护温度值，请参考表 5-8 中的 HH--00 和 HH--01 项参数。

5.2.10 风扇控制模式的设置

若需要改变风扇控制模式，请参考表 5-8 中的 HH--04 项参数和表 5-11。

5.2.11 过压保护阈值电压的设置

若要改变过压保护阈值电压，请参考表 5-8 中的 HH--19 或 HH--31 项参数。

5.2.12 欠压保护阈值电压的设置

若要改变欠压保护阈值电压, 请参考表 5-8 中的 HH--20 或 HH--32 项参数。

5.2.13 电压电流零偏校正的设置

参考表 5-8 中的 HH--26 项参数。

5.2.14 电压电流显示值校正的设置

参考表 5-8 中的 HH--16 或 HH--28 项参数。

5.2.15 电流过载时间的设置

参考表 5-8 中的 HH--35 和 HH--36 项参数。

5.2.16 整流充电电流加速时间设置

整流充电电流加速到设定母线电压的时间, 参考表 5-9 中的 UU--22 项参数。

5.2.17 三相应急电源输出的加速时间设置

应急电源从零加速到标准电压输出的时间, 参考表 5-9 中的 UU--31 项参数。

5.2.18 浮充电源控制设置

在变频器停止时, 要求 PSG 装置直流母线电压升高的场合, 浮充电源控制设置参考表 5-9 中的 UU--30 和 UU--36 项参数。

提示 上述常用控制参数的设置, 也可以通过 RS485 通信设置完成。

5.3 RS485 通信

5.3.1 采用的数据通信协议

我司产品装置中的控制板采用的通信协议是 MODBUS 通信协议的一个子集。通信协议定义了读写控制板参数的方法与功能码。

5.3.2 组网方式

通过 RS485 通信能组成“单主机多从机”和“单主机单从机”两种组网方式。

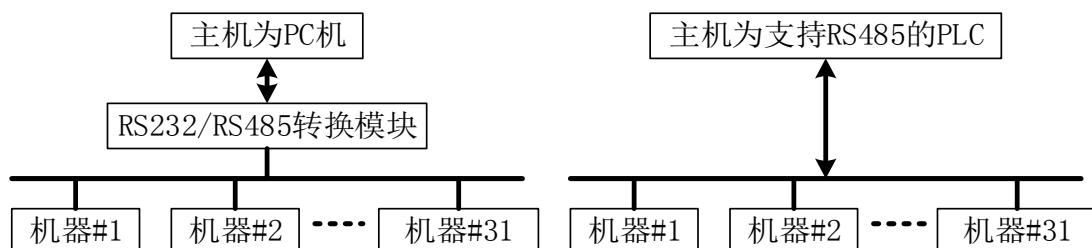


图 5-2 单主机多机组网方式示意图

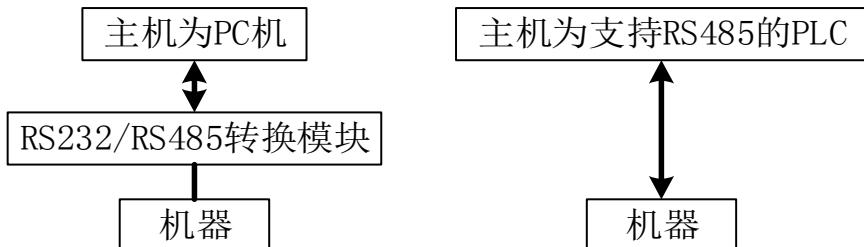


图 5-3 单主机单从机组网方式示意图

5.3.3 通信物理接口方式

我司产品装置中的控制板有 RS485 接口端子（分别是：RS485 信号正“485+”和 RS485 信号负“485-”），通信方式为异步通信，半双工，9600 波特率，八位数据位，无奇偶校验，一位停止位。

5.3.4 通信协议格式

我司产品装置中仅支持 RTU 模式的 MODBUS 协议，通信帧格式如下：



图 5-4 通信协议格式

RTU 模式的 MODBUS 通信协议中规定数据是先发送高位字节、后发送低位字节。数据校验采用 CRC 循环冗余校验。

从机地址范围为 0~31。可在键盘中设置，若“HH- - 25”项参数显示 31，则表示该从机地址为 31，即 0x1F。

5.3.5 MODBUS 通信协议的功能码

1、支持读写参数功能

功能码	功能码意义
0x03	读若干地址连续（最多 100 个，最少 1 个）的寄存器
0x08	测试回路反馈
0x06	写单个寄存器

表 5-13 控制板支持的功能码

提示

- 控制板的功能参数、控制参数和状态参数都映射为 MODBUS 的读写寄存器。
- 从机地址范围为 0~31。可在键盘中设置，若“HH- - 25”项参数显示 31，则表示该从机地址为 31，即 0x1F。（DI1/COM 为使能控制端口：DI1/COM 短接为使能；DI1/COM 断开为停止。修改参数时，DI1/COM 需断开才能修改参数。）

- 单台机器 RS485 通信时，控制板上的 J4 接口设置为 ROFF（默认相对应的两 pin 引脚不连接）；多台机器 RS485 组网通信时，控制板上的 J4 接口设置为 RON（设置相对应两 pin 引脚短接）。

5.3.6 通信数据格式描述

功能码	功能	命令信息	回应信息		异常回应信息
		字节数	最少字节数	最多字节数	字节数
0x03	读若干地址连续的寄存器	8	7	37	5
0x08	测试回路反馈	8	8	8	5
0x06	写单个寄存器	8	8	8	5

表 5-14 信息帧字节长度

5.3.7 通信响应异常代码

异常代码	异常情况
0x00	测试回路反馈时，输入的测试数据不匹配
0x01	测试回路反馈时，输入的测试地址不匹配
0x02	读寄存器的个数或为零，或大于 100 个，或地址溢出（超出 0x012C 地址范围）
0x03	修改参数时，DI1/COM 没有断开
0x04	输入的地址与可修改寄存器的地址不匹配
0x05	寄存器修改还没完成，又写入新的参数进行修改
0x06	输入的功能码不匹配，或者输入寄存器的地址溢出（超出 0x012C 地址范围）
0x07	输入的 CRC 校验码不匹配
无回应信息 兼容多台 RS485 并联	输入的 RS485 通讯机器地址不匹配（请设置正确的通讯格式：9600 波特率，八位数据位，无奇偶校验，一位停止位；如果通讯格式设置不正确，则或无回应信息或回应信息数据出错） 八个字节的命令信息可以分批次输入，或者一次性输入，输入的命令信息少于八个字节时无回应信息

表 5-15 通信响应异常代码

提示

- 无回应信息情况下，设置正确的通信格式，用测试回路反馈测试 RS485 链路是否正常，如若测试回路反馈也无回应信息，则为 RS485 链路连接存在问题。
- RS485 为半双工通讯，要保证在回应信息的 200mS 内没有命令信息输入，否则会导致回应信息数据出错。
- 输入八个字节命令信息为一个数据命令帧，每个数据命令帧时间间隔要求大于 200mS。否则输入的命令信息与回应信息重叠，致使回应信息出错或丢包。
- 若输入数据命令帧大于八个字节，则导致多余的输入命令信息与回应信息重叠，致使回应信息数据出错。

5.3.8 异常回应信息格式

	从机地址	功能码	异常代码	CRC 校验	
				高字节	低字节
十六进制数据	1F(正确的从机地址)	00 (功能码初始化)	07	01	C4

表 5-16 异常回应信息格式

5.3.9 测试回路反馈的命令信息和回应信息格式

	从机地址	功能码	测试寄存器地址		测试数据内容		CRC 校验	
			高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节
十六进制数据	1F(默认)	08	00	55	AA	AA	0D	7A

表 5-17 测试回路反馈的命令信息格式

	从机地址	功能码	测试寄存器地址		测试数据内容		CRC 校验	
			高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节
十六进制数据	1F(默认)	08	00	55	AA	AA	0D	7A

表 5-18 测试回路反馈的回应信息格式

5.3.10 寄存器的定义

控制板定义了如下表所示的十六进制数据寄存器（每个数据寄存器均为 16 位无符号整形数据 unsigned int）。

地址	功能描述	位描述	说明	备注
0x0000	PFE 故障状态	0	故障状态	1 有故障, 0 无故障
		1	oH1 温度传感器 T1 过热故障状态	1 过热故障, 0 无过热故障
		2	oH2 温度传感器 T2 过热故障状态	1 过热故障, 0 无过热故障
		3	EF 端子 EXT 外部输入故障状态	1 外部故障, 0 无外部故障
		4	oE 直流母线过压故障状态	1 过压故障, 0 无过压故障
		5	LE 直流母线欠压故障状态	1 欠压故障, 0 无欠压故障
		6	HE 直流母线硬件过压故障状态	1 硬件过压, 0 无硬件过压
		7	FF 三相电网频率故障状态	1 频率故障, 0 无频率故障
		8	UF 三相电网幅值故障状态	1 幅值故障, 0 无幅值故障
		9	PF 三相电网相位故障状态	1 相位故障, 0 无相位故障
		10	oC 三相过流故障状态	1 过流故障, 0 无过流故障
		11	oL 三相电流过载故障状态	1 过载故障, 0 无过载故障
		12	保留	保留
		13	保留	保留
		14	保留	保留
		15	保留	保留
0x0001	回馈电能	高 16 位	累计回馈到电网的电能 单位: 0.0001 千瓦时	32 位回馈电能显示,
0x0002	回馈电能	低 16 位		
0x0003	PWM 输出使能状态	16 位	0 为停止输出; 1 为使能输出	单位: 1
0x0004	交流电网电压等级	16 位	适用交流电网电压等级, 有效值	单位: VAC

地址	功能描述	位描述	说明	备注
0x0005	机器功率	16 位	机器的功率等级	单位: 0.1KW
0x0006	传感器 T1 温度	16 位	温度传感器 T1 的温度	不显示负数, 单位: 0.1°C
0x0007	传感器 T2 温度	16 位	温度传感器 T2 的温度	
0x0008	风扇控制状态	16 位	0 为风扇停止; 1 为风扇运行	
0x0009	EEPROM 状态	16 位	0 为读写不正常; 1 为读写正常	
0x000A	RS232 通信状态	16 位	0 为不发送数据; 1 为发送数据	单位: 1
0x000B	TA/TB/TC 继电器输出状态	16 位	0 为 TA/TB 闭合, TC/TB 打开; 1 为 TA/TB 打开, TC/TB 闭合;	单位: 1
0x000C	T1A/T1B/T1C 继电器输出状态	16 位	0 为 T1A/T1B 闭合, T1C/T1B 打开; 1 为 T1A/T1B 打开, T1C/T1B 闭合;	单位: 1
0x000D	DI1 输入状态	16 位	1: DI1/COM 断开; 0: DI1/COM 短接	单位: 1
0x000E	DI2 输入状态	16 位	1: DI2/COM 断开; 0: DI2/COM 短接	单位: 1
0x000F	DI3 输入状态	16 位	1: DI3/COM 断开; 0: DI3/COM 短接	单位: 1
0x0010	DI4 输入状态	16 位	1: DI4/COM 断开; 0: DI4/COM 短接	单位: 1
0x0011	DI5 输入状态	16 位	1: DI5/COM 断开; 0: DI5/COM 短接	单位: 1
0x0012	DI6 输入状态	16 位	1: DI6/COM 断开; 0: DI6/COM 短接	单位: 1
0x0013	DI7 输入状态	16 位	1: DI7/COM 断开; 0: DI7/COM 短接	单位: 1
0x0014	EXT 输入状态	16 位	1: EXT/COM 断开 0: EXT/COM 短接	单位: 1
0x0015	机器工作模式	16 位	0 停机模式; 1 整流回馈/回馈模式; 2 应急电源输出模式	单位: 1
0x0016	直流母线电压	16 位	显示直流母线电压值	单位: 0.1V
0x0017	直流母线充电标志	16 位	0 为充电没完成; 1 为充电完成	单位: 1
0x0018	芯片 PWM 输出状态	16 位	0 为无 PWM 输出; 1 为有 PWM 输出	单位: 1
0x0019	整流回馈状态	16 位	0 非整流回馈状态; 1 整流回馈状态	单位: 1
0x001A	电网 R 相零偏系数	16 位	显示范围在 30768~34768 之间表 示校正正确, 否则需重新校正	单位: 1
0x001B	电网 S 相零偏系数	16 位		
0x001C	电网 T 相零偏系数	16 位		
0x001D	电流 R 相零偏系数	16 位	显示范围在 30768~34768 之间表 示校正正确, 否则需重新校正 (需 把霍尔传感器连接后, 再校正)	单位: 1
0x001E	电流 S 相零偏系数	16 位		
0x001F	电流 T 相零偏系数	16 位		
0x0020	三相电网的相序	16 位	0: R→S→T 相序; 1: R→T→S 相序	单位: 1
0x0021	三相电网电压	16 位	显示三相交流电网电压, 有效值	单位: 0.1VAC
0x0022	R 相电网电压	16 位	显示 R 相交流电网电压, 有效值	单位: 0.1VAC
0x0023	S 相电网电压	16 位	显示 S 相交流电网电压, 有效值	单位: 0.1VAC
0x0024	T 相电网电压	16 位	显示 T 相交流电网电压, 有效值	单位: 0.1VAC
0x0025	三相平均电流	16 位	三相交流电网的平均电流, 有效值	单位: 0.1A
0x0026	R 相电流	16 位	R 相交流电网的平均电流, 有效值	单位: 0.1A
0x0027	S 相电流	16 位	S 相交流电网的平均电流, 有效值	单位: 0.1A
0x0028	T 相电流	16 位	T 相交流电网的平均电流, 有效值	单位: 0.1A
0x0029	整流电能	高 16 位	整流时消耗电网的累计电能	32 位整流电能显示, 单位: 0.0001 千瓦时
0x002A	整流电能	低 16 位		
0x002B	三相电网平均频率	16 位	显示三相电网平均频率	单位: 0.01Hz

地址	功能描述	位描述	说明								备注		
0x002C	R相电网频率	16位	显示R相电网频率								单位: 0.01Hz		
0x002D	S相电网频率	16位	显示S相电网频率								单位: 0.01Hz		
0x002E	T相电网频率	16位	显示T相电网频率								单位: 0.01Hz		
0x002F	机器运行最大电流	16位	实际最大电流=此项值/霍尔圈数								单位: 0.1A		
0x0030	默认设置最大电流	16位	实际最大电流=此项值/霍尔圈数								单位: 0.1A		
0x0031	回馈功率	高16位	显示回馈到电网的电能功率								单位: 0.001KW		
0x0032	回馈功率	低16位											
0x0033	整流功率	高16位	显示整流时消耗电网的电能功率								单位: 0.001KW		
0x0034	整流功率	低16位											
0x0035	累计上电时间	16位	机器累计上电时间								单位: 0.1H		
0x0036	累计运行时间	16位	机器累计运行时间								单位: 0.1H		
0x0037	保留	16位	保留								保留		
.....	保留	16位	保留								保留		
0x0064	保留	16位	保留								保留		
0x0065	最新发生的故障	16位	例: 读0x0065至0x0069中任意一个寄存器值0x1903为十进制 6403, X为千位, Y为百位, Z为十位和个位, 则X=6, Y=4, Z=03, 查表知为oH2故障; 当读取寄存器值为0x0000时, 表示无故障 (“-”和“ ”为无意义字符, 如“-EF”实际表示“EF”故障)										
0x0066	最新前第一次故障	16位											
0x0067	最新前第二次故障	16位											
0x0068	最新前第三次故障	16位											
0x0069	最新前第四次故障	16位											
X/Y值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
表示	C	d	E	F	H	L	o	P	U	-			
Z值	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
表示	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C
Z值	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
表示	d	E	F	H	L	o	P	U	-				
0x006A	oH1故障发生次数			16位	故障次数, 0~99次循环显示						单位: 1		
0x006B	oH1时的母线电压			16位	oH1故障时的直流母线电压						单位: 0.1V		
0x006C	oH1时的R相电压			16位	oH1故障时的R相电压						单位: 0.1VAC		
0x006D	oH1时的S相电压			16位	oH1故障时的S相电压						单位: 0.1VAC		
0x006E	oH1时的T相电压			16位	oH1故障时的T相电压						单位: 0.1VAC		
0x006F	oH1时的R相电流			16位	oH1故障时的R相电流						单位: 0.1A		
0x0070	oH1时的S相电流			16位	oH1故障时的S相电流						单位: 0.1A		
0x0071	oH1时的T相电流			16位	oH1故障时的T相电流						单位: 0.1A		
0x0072	oH2故障发生次数			16位	故障次数, 0~99次循环显示						单位: 1		
0x0073	oH2时的母线电压			16位	oH2故障时的直流母线电压						单位: 0.1V		
0x0074	oH2时的R相电压			16位	oH2故障时的R相电压						单位: 0.1VAC		
0x0075	oH2时的S相电压			16位	oH2故障时的S相电压						单位: 0.1VAC		
0x0076	oH2时的T相电压			16位	oH2故障时的T相电压						单位: 0.1VAC		
0x0077	oH2时的R相电流			16位	oH2故障时的R相电流						单位: 0.1A		
0x0078	oH2时的S相电流			16位	oH2故障时的S相电流						单位: 0.1A		
0x0079	oH2时的T相电流			16位	oH2故障时的T相电流						单位: 0.1A		
0x007A	EF故障发生次数			16位	故障次数, 0~99次循环显示						单位: 1		

地址	功能描述	位描述	说明	备注
0x007B	EF 时的母线电压	16 位	EF 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x007C	EF 时的 R 相电压	16 位	EF 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x007D	EF 时的 S 相电压	16 位	EF 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x007E	EF 时的 T 相电压	16 位	EF 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x007F	EF 时的 R 相电流	16 位	EF 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x0080	EF 时的 S 相电流	16 位	EF 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x0081	EF 时的 T 相电流	16 位	EF 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x0082	oE 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x0083	oE 时的母线电压	16 位	oE 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x0084	oE 时的 R 相电压	16 位	oE 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x0085	oE 时的 S 相电压	16 位	oE 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x0086	oE 时的 T 相电压	16 位	oE 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x0087	oE 时的 R 相电流	16 位	oE 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x0088	oE 时的 S 相电流	16 位	oE 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x0089	oE 时的 T 相电流	16 位	oE 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x008A	LE 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x008B	LE 时的母线电压	16 位	LE 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x008C	LE 时的 R 相电压	16 位	LE 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x008D	LE 时的 S 相电压	16 位	LE 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x008E	LE 时的 T 相电压	16 位	LE 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x008F	LE 时的 R 相电流	16 位	LE 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x0090	LE 时的 S 相电流	16 位	LE 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x0091	LE 时的 T 相电流	16 位	LE 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x0092	HE 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x0093	HE 时的母线电压	16 位	HE 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x0094	HE 时的 R 相电压	16 位	HE 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x0095	HE 时的 S 相电压	16 位	HE 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x0096	HE 时的 T 相电压	16 位	HE 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x0097	HE 时的 R 相电流	16 位	HE 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x0098	HE 时的 S 相电流	16 位	HE 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x0099	HE 时的 T 相电流	16 位	HE 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x009A	FF 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x009B	FF 时的母线电压	16 位	FF 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x009C	FF 时的 R 相电压	16 位	FF 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x009D	FF 时的 S 相电压	16 位	FF 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x009E	FF 时的 T 相电压	16 位	FF 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x009F	FF 时的 R 相电流	16 位	FF 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x00A0	FF 时的 S 相电流	16 位	FF 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x00A1	FF 时的 T 相电流	16 位	FF 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x00A2	UF 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x00A3	UF 时的母线电压	16 位	UF 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x00A4	UF 时的 R 相电压	16 位	UF 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC

地址	功能描述	位描述	说明	备注
0x00A5	UF 时的 S 相电压	16 位	UF 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x00A6	UF 时的 T 相电压	16 位	UF 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x00A7	UF 时的 R 相电流	16 位	UF 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x00A8	UF 时的 S 相电流	16 位	UF 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x00A9	UF 时的 T 相电流	16 位	UF 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x00AA	PF 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x00AB	PF 时的母线电压	16 位	PF 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x00AC	PF 时的 R 相电压	16 位	PF 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x00AD	PF 时的 S 相电压	16 位	PF 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x00AE	PF 时的 T 相电压	16 位	PF 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x00AF	PF 时的 R 相电流	16 位	PF 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x00B0	PF 时的 S 相电流	16 位	PF 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x00B1	PF 时的 T 相电流	16 位	PF 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x00B2	oC 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x00B3	oC 时的母线电压	16 位	oC 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x00B4	oC 时的 R 相电压	16 位	oC 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x00B5	oC 时的 S 相电压	16 位	oC 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x00B6	oC 时的 T 相电压	16 位	oC 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x00B7	oC 时的 R 相电流	16 位	oC 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x00B8	oC 时的 S 相电流	16 位	oC 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x00B9	oC 时的 T 相电流	16 位	oC 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x00BA	oL 故障发生次数	16 位	故障次数, 0~99 次循环显示	单位: 1
0x00BB	oL 时的母线电压	16 位	oL 故障时的直流母线电压	单位: 0.1V
0x00BC	oL 时的 R 相电压	16 位	oL 故障时的 R 相电压	单位: 0.1VAC
0x00BD	oL 时的 S 相电压	16 位	oL 故障时的 S 相电压	单位: 0.1VAC
0x00BE	oL 时的 T 相电压	16 位	oL 故障时的 T 相电压	单位: 0.1VAC
0x00BF	oL 时的 R 相电流	16 位	oL 故障时的 R 相电流	单位: 0.1A
0x00C0	oL 时的 S 相电流	16 位	oL 故障时的 S 相电流	单位: 0.1A
0x00C1	oL 时的 T 相电流	16 位	oL 故障时的 T 相电流	单位: 0.1A
0x00C2	保留	16 位	保留	保留
.....	保留	16 位	保留	保留
0x00C8	保留	16 位	保留	保留

以上寄存器为只读寄存器

以下寄存器为读写寄存器

0x00C9	传感器 T1 的 oH1 过热保护温度	16 位	T1 温度传感器的值高于此设定值, 则跳 oH1 过热保护	范围 550~950, 单位: 0.1°C
0x00CA	传感器 T2 的 oH2 过热保护温度	16 位	T2 温度传感器的值高于此设定值, 则跳 oH2 过热保护	范围 550~950, 单位: 0.1°C
0x00CB	oH1 过热保护恢复时间	16 位	oH1 故障消除且延时该设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00CC	oH2 过热保护恢复时间	16 位	oH2 故障消除且延时该设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00CD	风扇控制模式	16 位	具体风扇控制模式参考表 5-9	范围 0~4, 单位: 1

地址	功能描述	位描述	说明	备注
0x00CE	EXT 外部故障恢复时间	16 位	EXT 外部故障消除后, 延迟该恢复时间, 则软件自动恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00CF	TA/TB/TC 继电器控制模式	16 位	具体控制模式参考表 5-9	范围 0~24, 单位: 1
0x00D0	T1A/T1B/T1C 继电器控制模式	16 位	具体控制模式参考表 5-9	范围 0~24, 单位: 1
0x00D1	直流母线门槛电压	16 位	设置直流母线门槛电压, 用于控制 TA/TB/TC 继电器, 参考表 5-9	范围 1800~12000, 单位: 0.1V
0x00D2	直流母线门槛电压 1	16 位	设置直流母线门槛电压, 用于控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 参考表 5-9	范围 1800~12000, 单位: 0.1V
0x00D3	TA/TB/TC 继电器定时时间	16 位	设置定时时间, 用于控制 TA/TB/TC 继电器, 参考表 5-9	范围 1~17280, 单位: min
0x00D4	T1A/T1B/T1C 继电器定时时间 1	16 位	设置定时时间, 用于控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 参考表 5-9	范围 1~17280, 单位: min
0x00D5	TA/TB/TC 继电器导通时间	16 位	用于控制 TA/TB/TC 继电器, 参考表 5-9	范围 0~240, 单位: S
0x00D6	T1A/T1B/T1C 继电器导通时间 1	16 位	用于控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 参考表 5-9	范围 0~240, 单位: S
0x00D7	TA/TB/TC 继电器关断时间	16 位	用于控制 TA/TB/TC 继电器, 参考表 5-9	范围 0~240, 单位: S
0x00D8	T1A/T1B/T1C 继电器关断时间 1	16 位	用于控制 T1A/T1B/T1C 继电器, 参考表 5-9	范围 0~240, 单位: S
0x00D9	直流母线电压自动校正	16 位	输入所需校正值, 3 秒后软件完成自动校正, (校正步长为±50V 以内, 超过±50V 请多次校正)	范围 2000~12000, 单位: 0.1V
0x00DA	充电接触器打开电压阀值	16 位	直流母线电压小于该设定值后, 充电接触器会打开	修改范围参考说明书, 单位: 0.1V
0x00DB	充电接触器吸合电压阀值	16 位	母线电压大于该设定值并延时 0x00DE 项值后, 充电接触器吸合	修改范围参考说明书, 单位: 0.1V
0x00DC	直流母线电压 oE 过压保护阀值	16 位	直流母线电压大于该设定值后, 报 oE 过压保护故障	修改范围参考说明书, 单位: 0.1V
0x00DD	直流母线电压 LE 欠压保护阀值	16 位	直流母线电压小于该设定值后, 报 LE 欠压保护故障	修改范围参考说明书, 单位: 0.1V
0x00DE	充电接触器吸合延迟时间	16 位	充电接触器达到吸合条件, 延时该设定时间后, 则吸合	范围 2~240, 单位: S
0x00DF	oE 过压保护恢复时间	16 位	直流母线电压小于 (0x00DC 项 - 20) 且延时该设定值后, 保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00E0	LE 欠压保护恢复时间	16 位	直流母线电压大于 0x00DB 项参数且延时该设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00E1	HE 硬件过压保护恢复时间	16 位	母线电压小于 (0x00DC 项 - 20) 且延时该值后, 硬件过压保护恢复。硬件过压电压: 220VAC 为 505V, 380VAC 为 840V, 660VAC 为 1240V	范围 2~3600, 单位: S

地址	功能描述	位描述	说明	备注
0x00E2	RS485 通信地址	16 位	RS485 通讯时设置的机器地址	机器地址范围:0~31, 单位: 1
0x00E3	三相电压三相电流 零偏校正	16 位	设定值为 6 时, 进入零偏校正, 3 秒后, 读由 6 变为 1 时, 校正完成	范围 0~6, 单位: 1
0x00E4	供电三相电网的相 序校正	16 位	0 校正失败 1 校正成功 6 进入校正, 校正失败持续 3 秒以上为电网没电	范围 0~6, 单位: 1
0x00E5	三相电网有效值 电压自动校正	16 位	输入校正值, 3 秒后完成自动校正, 校正期间输入无效 (校正步长为± 50V 以内, 超过±50V 请多次校正)	范围 500~9000, 单位: 0.1VAC
0x00E6	FF 三相电网频率 故障保护恢复时间	16 位	三相电网过/欠频率故障消除且延 时该设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00E7	UF 三相电网幅值 故障保护恢复时间	16 位	三相电网相电压幅值过/欠压故障 消除且延时该设定值后, 保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00E8	三相电网相电压幅 值过压保护设定值	16 位	三相电网幅值大于该设定值, 则报 UF 保护故障	范围参考表 5-9, 单位: 0.1VAC
0x00E9	三相电网相电压幅 值欠压保护设定值	16 位	三相电网幅值小于该设定值, 则报 UF 保护故障	范围参考表 5-9, 单位: 0.1VAC
0x00EA	PF 电网异常或缺相 故障保护恢复时间	16 位	三相电网相位异常或缺相故障消除 且延时该设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00EB	oC 过流保护 恢复时间	16 位	三相过电流保护故障消除且延时该 设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00EC	过载保护起始点	16 位	此为机器运行最大电流的百分比, 超过该值则开始计算过载保护时间	范围 75~95, 单位: 0.01
0x00ED	机器运行最大电流 对应过载保护时间	16 位	此设置为机器运行最大电流对应过 载保护时间, 计算公式参考表 5-9	范围 1~50, 单位: 0.1S
0x00EE	oL 过载保护 恢复时间	16 位	三相电流过载保护故障消除且延时 该设定值后, 则保护恢复	范围 2~3600, 单位: S
0x00EF	整流回馈电压/ 回馈电压	16 位	直流母线电压高于该值时, 开始回 馈, 低于该值, 整流工作/回馈停止	修改范围参考表 5-9, 单位: 0.1V
0x00F0	三相应急电源 输出电压	16 位	控制应急电源输出电压在±10%范 围内	范围参考表 5-9, 单位: 0.1VAC
0x00F1	风扇启动温度	16 位	具体风扇控制模式参考表 5-9	参考表 5-9, 单位: 0.1°C
0x00F2	应急电源延时输出 使能	16 位	0 为不使能; 1 为使能延时输出	范围 0~1, 单位: 1
0x00F3	三相应急电源 延时输出的时间	16 位	使能延时输出时, 该项设置为三相 应急电源延时输出的时间	范围 1~18000, 单位: 0.1S
0x00F4	保留	16 位	保留	保留
.....	保留	16 位	保留	保留
0x012C	保留	16 位	保留	保留

表 5-19 控制板定义的数据寄存器描述

5.3.11 读写应用注意事项

应用 RS485 通讯时，需要注意以下五个问题：

- 1、定义的数据寄存器从 0x0000 地址至 0x00C8 地址的寄存器为只读寄存器，其余的寄存器为可读写的寄存器。
- 2、DI1/COM 为使能控制端口：短接使能；断开停止。此端口可用于远程控制上。
- 3、当需要通过 RS485 通讯修改从 0x00C9 地址至 0x012C 地址的数据寄存器时，DI1/COM 需要断开才能进行修改。
- 4、单台机器通过 RS485 通信时，控制板上的 J4 接口设置为 ROFF（默认相对应的两 pin 引脚不连接）；多台机器通过 RS485 组网通信时，控制板上的 J4 接口需要设置为 RON（设置相对应两 pin 引脚短接）。
- 5、由于控制板使用的 EEPROM 存储器的最大写入次数为 100 万次，所以，请不要频繁地执行 RS485 通讯修改从 0x00C9 地址至 0x012C 地址的寄存器。

5.3.12 读写应用举例

1、0x03 指令读若干地址连续（最多 100 个，最少 1 个）的寄存器。

2、读 0x0000 地址开始的三个连续寄存器。

命令信息：

	从机地址	功能码	寄存器地址		读取字数		CRC 校验	
			高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节
十六进制数据	1F	03	00	00	00	03	06	75

回应信息：

	从机地址	功能码	回应数据字节数	第一个寄存器内容		依次寄存器内容		CRC 校验	
				高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节
十六进制数据	1F	03	06	00	09	7C	D4

第一个寄存器内容：0x0009 = 0000 0000 0000 1001，查表 5-18 表示：有故障，为端子 EXT 外部输入故障

3、0x06 指令写单个寄存器。

4、写 0x00C9 地址的寄存器。

命令信息：

	从机地址	功能码	寄存器地址		写入寄存器内容		CRC 校验	
			高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节
十六进制数据	1F	06	00	C9	03	20	5B	62

回应信息：

	从机地址	功能码	寄存器地址		写入寄存器内容		CRC 校验	
			高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节
十六进制数据	1F	06	00	C9	03	20	5B	62

寄存器内容：0x0320 为十进制的 800，查表 5-18 表示：设置传感器 T1 的 oh1 过热保护温度为 80.0°C

5.3.13 CRC 循环冗余校验

CRC-16 采用表格的方式实现，下面为实现 CRC-16 的 C 语言源代码：

```

Uint16 CRC16R(Uchar *MsgR, Uchar LengthR)
{
    Uchar CRCHiR = 0xFF;                                // High byte of CRC initialized
    Uchar CRCLoR = 0xFF;                                // Low byte of CRC initialized
    Uchar IndexR;                                       // Index into CRC lookup table
    while(LengthR--)
        CRCLoR = CRCHiR ^ *MsgR++;                      // Calculate the CRC
    {
        IndexR = CRCLoR ^ *MsgR++;
        CRCLoR = CRCHiR ^ (CRCValue[IndexR] >> 8);
        CRCHiR = CRCValue[IndexR] & 0xFF;
    }
    return(CRCHiR | CRCLoR << 8);
}

const Uint16 CRCValue[256] = {
    0x0000, 0xC1C0, 0x81C1, 0x4001, 0x01C3, 0xC003, 0x8002, 0x41C2, 0x01C6, 0xC006, 0x8007, 0x41C7,
    0x0005, 0xC1C5, 0x81C4, 0x4004, 0x01CC, 0xC00C, 0x800D, 0x41CD, 0x000F, 0xC1CF, 0x81CE, 0x400E,
    0x000A, 0xC1CA, 0x81CB, 0x400B, 0x01C9, 0xC009, 0x8008, 0x41C8, 0x01D8, 0xC018, 0x8019, 0x41D9,
    0x001B, 0xC1DB, 0x81DA, 0x401A, 0x001E, 0xC1DE, 0x81DF, 0x401F, 0x01DD, 0xC01D, 0x801C, 0x41DC,
    0x0014, 0xC1D4, 0x81D5, 0x4015, 0x01D7, 0xC017, 0x8016, 0x41D6, 0x01D2, 0xC012, 0x8013, 0x41D3,
    0x0011, 0xC1D1, 0x81D0, 0x4010, 0x01F0, 0xC030, 0x8031, 0x41F1, 0x0033, 0xC1F3, 0x81F2, 0x4032,
    0x0036, 0xC1F6, 0x81F7, 0x4037, 0x01F5, 0xC035, 0x8034, 0x41F4, 0x003C, 0xC1FC, 0x81FD, 0x403D,
    0x01FF, 0xC03F, 0x803E, 0x41FE, 0x01FA, 0xC03A, 0x803B, 0x41FB, 0x0039, 0xC1F9, 0x81F8, 0x4038,
    0x0028, 0xC1E8, 0x81E9, 0x4029, 0x01EB, 0xC02B, 0x802A, 0x41EA, 0x01EE, 0xC02E, 0x802F, 0x41EF,
    0x002D, 0xC1ED, 0x81EC, 0x402C, 0x01E4, 0xC024, 0x8025, 0x41E5, 0x0027, 0xC1E7, 0x81E6, 0x4026,
    0x0022, 0xC1E2, 0x81E3, 0x4023, 0x01E1, 0xC021, 0x8020, 0x41E0, 0x01A0, 0xC060, 0x8061, 0x41A1,
    0x0063, 0xC1A3, 0x81A2, 0x4062, 0x0066, 0xC1A6, 0x81A7, 0x4067, 0x01A5, 0xC065, 0x8064, 0x41A4,
    0x006C, 0xC1AC, 0x81AD, 0x406D, 0x01AF, 0xC06F, 0x806E, 0x41AE, 0x01AA, 0xC06A, 0x806B, 0x41AB,
    0x0069, 0xC1A9, 0x81A8, 0x4068, 0x0078, 0xC1B8, 0x81B9, 0x4079, 0x01BB, 0xC07B, 0x807A, 0x41BA,
    0x01BE, 0xC07E, 0x807F, 0x41BF, 0x007D, 0xC1BD, 0x81BC, 0x407C, 0x01B4, 0xC074, 0x8075, 0x41B5,
    0x0077, 0xC1B7, 0x81B6, 0x4076, 0x0072, 0xC1B2, 0x81B3, 0x4073, 0x01B1, 0xC071, 0x8070, 0x41B0,
    0x0050, 0xC190, 0x8191, 0x4051, 0x0193, 0xC053, 0x8052, 0x4192, 0x0196, 0xC056, 0x8057, 0x4197,
    0x0055, 0xC195, 0x8194, 0x4054, 0x019C, 0xC05C, 0x805D, 0x419D, 0x005F, 0xC19F, 0x819E, 0x405E,
    0x005A, 0xC19A, 0x819B, 0x405B, 0x0199, 0xC059, 0x8058, 0x4198, 0x0188, 0xC048, 0x8049, 0x4189,
    0x004B, 0xC18B, 0x818A, 0x404A, 0x004E, 0xC18E, 0x818F, 0x404F, 0x018D, 0xC04D, 0x804C, 0x418C,
    0x0044, 0xC184, 0x8185, 0x4045, 0x0187, 0xC047, 0x8046, 0x4186, 0x0182, 0xC042, 0x8043, 0x4183,
    0x0041, 0xC181, 0x8180, 0x4040} ;

```

第 6 章 故障处理

6.1 键盘控制故障代码

在正常工作状态下，软件检测到异常发生时，会自动停止输出，且跳转到故障显示状态，并在键盘显示当前所发生的异常故障类型。所显示的各故障代码含义如下：

显示代码	故障情况	故障含义
oH1	温度传感器 T1 过热	机器散热器上的温度传感器 T1 过热
oH2	温度传感器 T2 过热	机器散热器上的温度传感器 T2 过热
EF	EXT 端子输入故障	控制板上的 EXT 端子输入故障
oE	过压	直流母线电压过高
LE	欠压	直流母线电压过低
HE	硬件过压	硬件检测到直流母线电压过高
FF	电网频率异常	与交流电网断开连接或供电频率异常
UF	电网幅值异常	交流电网电压幅值异常
PF	电网缺相或电网供电异常	交流电网缺相或交流电网供电异常
oC	过流	三相电流输出过流
oL	过载	三相电流输出持续过大

表 6-1 控制板故障代码表

当故障发生后，软件会自动控制停止输出，并在键盘上一直显示所发生的故障类型。当故障消除后，经过一定的故障恢复时间（软件默认设置为 3S，故障恢复时间可修改，参考“故障保护恢复时间的设置”一节），软件会自动恢复到正常工作状态。

无论在正常工作状态下，还是在故障状态下，都可以通过键盘查看故障记录，具体请参考表 5-10。

6.2 常见故障原因分析及排除

常见故障	原因分析及排除方法
整流回馈或回馈不工作	检查接线是否正确; 检测控制端子所配置的控制模式是否正确; 检查所选装置与现场工作电压是否匹配; 检测外部电网是否正常; 检测是否有器件损坏; 检测键盘所报故障类型;
三相应急电源没有输出	检查接线是否正确; 检测控制端子所配置的控制模式是否正确; 检查所选装置与现场工作电压是否匹配; 检测外部电网是否正常; 检测是否有器件损坏; 检测键盘所报故障类型;
回馈时变频器过压保护	检查所选装置容量是否足够; 检查装置的回馈动作电压与变频器是否匹配; 检测装置是否有损坏; 检测回馈是否有工作;
装置过热保护	所选装置容量太小, 请重新核算选型; 装置安装场所通风不好, 导致工作时产生的热量无法散发出去; 检测装置设置的过热保护温度值是否太小;
装置过载保护	所选装置容量太小, 请重新核算选型; 检测过载时间曲线是否设置正确;
装置报电网异常故障保护	检查装置与电网间的空气开关是否正常; 检查三相电网线接线是否正确; 检测控制端子所配置的控制模式是否正确;

表 6-2 常见故障原因及排除

第7章 维护与检查

为了防患于未然、为了长期持续保持装置高可靠性的运行，应该进行日常检查和定期检查。检测作业时请注意下列项目。

7.1 日常检查

机器运行中或通电状态下不要取下盖板类零件。从外部目视检查运行状态有无异常。通常进行下列项目的检查：

- 是否能实现所预期的性能（符合标准规格）；
- 周围环境是否满足标准规格；
- 有无异常声音、异常振动、异常气味；
- 有无过热的迹象和变色等异常现象；
- 键盘指示灯或数据显示是否正常；
- 检测机器散热是否正常。

7.2 定期检查

定期检查应该在运行停止、电源断开、并且打开柜门后进行。即使电源断开，主电路直流部分的电解电容器中仍储存有电，放电需要一定时间，此时尚有高电压危险，应该等待十分钟以上，或者用万用表等测量工具确认直流母线电压已经降低到安全电压值（DC25V 以下）后再进行检查作业。通常按照下列项目的进行定期检查：

- 应该在断开电源、并且经过 10 分钟才能进行检查作业。更可靠的办法用万用表测量端子直流电压，确认已经降低到安全电压值（DC 25V 以下）后再进行检查作业，否则有触电的危险；
- 应由专业电工进行维护检查和零件更换；
- 作业前应该取下金属物品（手表、指环等）；
- 应该使用带绝缘的工具；
- 绝对不得对本装置施行改造，否则有引发事故的危险；
- 检测周围环境是否有利于机器散热，不可以长时间被阳光直射。

检查部位	检查项目	检查方法	判断标准
周围环境	检查周围温度、湿度、振动、空气（有无尘埃、腐蚀性气体、油烟、水滴等）	目视和检测仪器测量 目视检查周围有无放置工具等异物或危险物品	满足标准规格书中的规定 未放置
电压	主电路和控制电路的电压是否正常	万用表等测量	满足标准规格
框架之类的结构件	有无异常声音和异常振动	目视和听觉检查	无异常
	螺栓类（紧固件）有无松动	拧紧	无异常
	有无变形、破损，有无因过热而变色，有无污损和尘埃附着	目视检查	无异常
主电路	螺栓类零件有无松动、脱落	拧紧	无异常
	装置和绝缘物有无变形、龟裂、破损、有无因过热而变色，有无污损和尘埃附着	目视检查	无异常
	导体、电线	目视检查	无异常
	端子排	目视检查	无异常
	电解电容	目视检查	无异常
	电阻	嗅觉、目视检查	无异常
	有无断线	目视检查或取下一侧的连接，万用表测量	基本电阻值的±10%
控制电路	电路板	拧紧； 嗅觉、目视检查	拧紧； 无异常
冷却系统	冷却风扇	有无异常声音和异常振动	听觉和目视检查，手试转动，必须断开电源
		螺栓类零件有无松动	拧紧
		有无因过热而变色	目视检查
	通风路径	有无散热器和吸排气口堵塞、附着异物	目视检查
备注：污垢可用化学中性的揩布等清洁工具擦除，尘埃可用吸尘器清除。			

表 7-1 定期检查表

第8章 产品咨询与质量保证

8.1 咨询时的要求

需要咨询时，要向您购买产品的代理商或深圳市合兴加能科技有限公司提供以下可能需要用到的信息：

- 产品型号；
- 产品流水号；
- 购买日期；
- 您想询问的内容（例如：质保时限、破损部位、破损程度、疑点项目、故障现象、应用场合和运行状况等）。

8.2 产品质量保证

产品的质量实行三包（1个月内包退、3个月内包换、18个月内保修），终身有偿服务。如果您所使用的PSG产品出现问题，请及时与本公司或相应的供货商联系。但是，即使在质保期内对下列情况仍实行有偿修理。

- 未经授权擅自进行拆装、改造；
- 使用不当或超出使用范围；
- 跌落或者运输途中受损伤或损坏（客户原因）；
- 地震、火灾、风雨雷电灾害、电压异常和其他天灾以及二次灾害等人力不可抗拒的因素造成的问题；
- 其他非本公司责任原因引起的故障问题；

提示

本公司PSG正弦波能量回馈装置，符合截至本说明书编写日期之前相关国家标准，但需要提醒客户注意不断变化的地方法规政策，以确保PSG正弦波能量回馈装置的合理使用。

免费维修服务仅局限于公司生产车间，本公司不提供免费的现场维修服务。

附录

欢迎广大读者对本手册提出意见。请登录网页 www.ipc88.com, 并选择网页即时对话框进行留言, 或发送邮件至 work@ipc88.com。

您可以在 Internet 上查找 PDF 格式的手册或其他产品文件。请登录网页 www.ipc88.com, 并选择“产品中心”下的“产品”, 选择相关产品, 选择“相关下载”。

截至目前为止, 已有如下版本:

版本号	修改日期	修改内容
PSG_Manual_V1.4	2017年06月	产品升级, 初版发行
PSG_Manual_V2.0	2018年04月	勘误, 升级发行
PSG_Manual_V2.1	2022年01月	勘误, 升级发行
PSG_Manual_V2.2	2024年03月	勘误, 升级发行
PSG_Manual_V2.3	2024年06月	勘误, 升级发行

版本号：V2.3

>本产品在改进同时，资料可能有所变动，恕不另行通知。

PSG