

LG102 使用说明书

(V3.0)

主要功能及技术指标

本控制器为涡旋压缩机专用控制器。控制器检测各项温度，用于控制压缩机、电子膨胀阀、供液电磁阀、冷凝风机转速、蒸发风机及化霜的运转。控制器内带外部告警输入检测口用于机组相关开关量的保护，并具有相序及电流检测电路，有效保护机组。

主要功能：

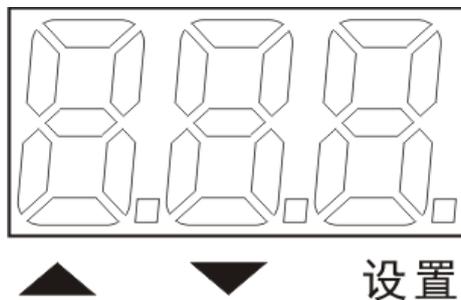
- ☞ **压缩机控制：**根据开关机信号启停压缩机、压缩机停机延时保护。
- ☞ **冷凝风机控制：**冷凝风机四档风速调节，根据冷凝温度调节风速。
- ☞ **冷风机控制：**冷风机跟随压缩机启停而启停。
- ☞ **化霜控制：**两种化霜模式可选，电热化霜，热气化霜。
- ☞ **电子膨胀阀控制：**喷液或喷气增焓模式可选。
- ☞ **排气温度过高告警：**排气温度超出上限值告警，低于下限值清除告警，超过3次锁定告警。
- ☞ **压机电流显示及保护：**可显示三相平均电流，并可提供电流过载和三相不平衡保护功能。
- ☞ **外部告警控制：**三路开关量用于高压、低压、油位保护。
- ☞ **相序保护：**当三相电相序错误时，告警但继续工作。
- ☞ **告警输出：**当出现告警时，控制器会输出一个无源开关信号报警。

主要技术指标：

- 温度显示范围：-50~150 °C
- 温度设置范围：-45~145 °C
- 电流显示范围：0~40A，精度±2%
- 电流设定范围：0~40A
- 电源电压：AC220V±10%，50Hz
- 使用环境：温度-10 °C~50 °C，湿度≤85%，无凝露，无腐蚀。
- 输出触点容量：2A/250VAC(纯阻性负载)
- 温度传感器：NTC R25=5kΩ, B(25/50)=3470K
- 执行标准：Q/320585 XYK 01

操作指南

操作面板：



怎样查看压缩机平均电流？

控制器在正常情况下显示压缩机平均电流。

怎样查看冷凝温度、排气温度、经济器出入口温度及电子膨胀阀开度？

按住“▲”键显示冷凝温度；按住“▼”键显示排气温度；同时按住“▲”和“设置”键显示经济器入口温度；同时按住“▼”和“设置”键显示经济器出口温度；同时按住“▲”和“▼”键显示电子膨胀阀开度。

👉 怎样设定过载电流？

早显示压缩机平均电流状态，长按“设置”键 3 秒进入设置过载电流状态，电流值闪烁显示按“▲”或“▼”调整过载电流值，修改完成后按“设置”确认并保存。

👉 怎样消除告警音？

在有告警音时按任何键均可消音，并暂时停止告警。

👉 怎样处理告警？

发生告警时控制器会锁定告警状态，告警输出通电告警，数码管交替显示告警代码。出现这种情况时应首先根据告警代码查找故障原因，待故障排除后再同时按“▲▼”键解除告警状态。

告警内容及代码：

告警内容	主板代码	动作	恢复方式	说明
相序告警	E01	继续工作	手动	三相电相序错误
压缩机电流过载告警	E02	停止工作	手动	压缩机平均电流超过设定数值
三相电流不平衡告警	E03	停止工作	手动	三相电流不平衡率超过设定值
线圈热保护	E04	停止工作	手动	涡旋压缩机内置线圈模块保护
高压告警	E05	停止工作	手动	高压压力过高告警（自动复位，连续3次手动）
低压告警	E06	停止工作	手动	低压压力过低告警（自动复位，连续3次手动）
排气温度过高告警	E07	停止工作	手动	排气温度超过设定值（自动复位，连续3次手动）
排气探头故障	E08	继续工作	自动	探头短路或断线（显示“SHr”或“OPE”）
油位告警	E09	停止工作	手动	油位信号断开
回液报警	E10	继续工作	自动	排气温度持续低于45℃达3 分钟以上，不锁定压缩机，排气温度高于70℃时告警复位
冷凝探头告警	E11	继续工作	自动	探头短路或断线（显示“SHr”或“OPE”） 故障时冷凝风机在压机开启情况下全速运转
经济器入口探头报警	E12	停止工作	自动	探头短路或断线（显示“SHr”或“OPE”）
经济器出口探头报警	E13	停止工作	自动	探头短路或断线（显示“SHr”或“OPE”）
温度保护	E14	停止工作	手动	外接电机线圈热保护告警

注意：

1. 自动方式表示在故障排除后控制器自动恢复到正常状态
2. 手动方式表示只有在故障排除后同时按上下键或重新上电才可将控制器恢复到正常状态。

✓ 高级操作

使用一组密码进入参数设置状态，密码为“上下上下上上下”，按照这个顺序连续按“▲”“▼”两个键，要在三秒钟之内完成，如果密码输入正确，会进入参数设置状态，这时数码显示器上显示“Fxx”，其中 xx 是两位数字，表示参数代码。

用“▲”或“▼”键可选择参数代码，选择一个参数后按“选择”键则显示该参数的值，这时再用“▲”或“▼”键即可对参数进行设置，设置完成后再按“选择”键，回到显示参数代码状态。（注意：参数改变后要按“设置”键回到“Fxx”状态时才会被保存）

参数代码如下表所示:

类别	代码	参数名称	设定范围	出厂设定	单位	备注
修正类	F16	经济器入口探头修正	-5.0 - 5.0	0.0	℃	校正探头误差
	F17	经济器出口探头修正	-5.0 - 5.0	0.0	℃	校正探头误差
	F18	排气探头修正	-5.0 - 5.0	0.0	℃	校正探头误差
	F19	冷凝探头修正	-5.0 - 5.0	0.0	℃	校正探头误差
压机类	F21	压缩机停机保护时间	0 - 10	3	分钟	
化霜类	F35	化霜加热模式	0 - 1	0	-	0:电热化霜 1:热气化霜
风机类	F40	冷凝风机工作模式	0 - 1	0	-	0: 调速模式 1: 开停模式
	F41	冷凝风机开启温度	20.0 - 55.0	20.0	℃	
	F42	冷凝风机停止温度	-15 - 10	5.0	℃	
告警类	F49	温度保护告警模式	0 - 1	1	-	0: 常开 1: 常闭
	F50	线圈告警检测时间	0 - 10	5	秒	0: 不告警
	F51	高压告警模式	0 - 1	1	-	0: 常开1: 常闭 “常开”表示在正常状态下外部 警信号为开路状态, 闭合则产生 告警; “常闭”则反之。
	F52	低压告警模式	0 - 1	1	-	
	F53	油位告警模式	0 - 1	1	-	
	F54	压缩机过载电流	1.0 - 80.0	20.0	A	
	F55	三相电流不平衡率	1 - 40	30	%	
	F56	压缩机过载动作时间	0.5 - 30	3.0	秒	
	F57	三相电流不平衡动作时间	0.5 - 30	5.0	秒	
	F58	电流缺相动作时间	0.5 - 30	2.0	秒	
电子膨胀阀类	F60	过冷度方式	0 - 1	0	-	0: 仅喷液(自动屏蔽经济器出口、 入口温度探头告警) 1: 喷气增焓(检测经济器出口、 入口温度探头告警)
	F61	比例调节参数	0.2 - 0.6	0.2	-	
	F62	微分调节参数	1 - 180	60	-	
	F63	设定排气温度	60 - 100	90	℃	
	F64	板换过热度控制启动点	40 - 80	65	℃	
	F65	目标过热度	0.0 - 10.0	5.5	℃	
	F66	测温周期	1 - 20	3	秒	
	F71	比例调节参数 2	0.2- 3	0.5	-	
	F72	微分调节参数 2	0 - 50	0	-	
系统设置类	F89	远程监控地址	1 - 255	1	-	
	End	退出设置				

※ 基本工作原理

🌀 压缩机控制 (开关机信号)

根据开关机信号闭合或断开控制压缩机开启或停止。

🌀 开停机过程

开机过程:

首次启动模式: 压缩机具备运行条件时, 压缩机瞬间运行3秒, 停17秒; 连续3次瞬间启动模式后进入正常运行模式。发生条件: a. 断电后重新给电或压缩机虽然机组持续通电, 但是压缩机停机1小时以上; b. 化霜结束后再开机。

开机过程:

1. 上电:

- a. 检测相序及有无缺相，相序错误或缺相则不启动；
- b. 检测开关机信号，闭合则满足开机条件；
2. 在满足开机条件下，先启动冷凝风机（冷凝风机提前压缩机5S打开全速运行，时间程序不可调）；
3. 延时3分钟（F21）启动压缩机，进入首次启动模式。

停机过程：

检测开关机信号断开时，停止压缩机，同时停止冷凝风机。

供液电磁阀与冷风机跟随压缩机启停。

冷凝风机控制

F40参数设置为“0”时：

- 1、满足压缩机启动条件下，先启动冷凝风机（冷凝风机提前压缩机5S打开全速运行，时间不可调）；
- 2、设定温度（F41） < 冷凝温度 ≤ 设定温度（F41）+5℃，风机一档速度运行。
- 3、设定温度（F41）+5℃ < 冷凝温度 ≤ 设定温度（F41）+10℃，风机二档速度运行。
- 4、设定温度（F41）+10℃ < 冷凝温度 ≤ 设定温度（F41）+15℃，风机三档速度运行。
- 5、冷凝温度 > 设定温度（F41）+15℃，风机全速运行。
- 6、冷凝温度 ≤ 设定温度（F42），风机停止运行。

F40参数设置为“1”时：

- 1、满足压缩机启动条件下，先启动冷凝风机（冷凝风机提前压缩机5S打开全速运行，时间不可调）；
- 2、设定温度（F41） ≤ 冷凝温度，风机运行。
- 3、冷凝温度 ≤ 设定温度（F42），风机停止运行。

电子膨胀阀控制

二种提高过冷度方式：

1)、仅喷液，电子控制板根据压缩机排气温度，控制喷液电子膨胀阀的开度，使得排气温度不高于设定点。参考的控制逻辑如下：

- (1) 机组通电，压缩机未运行时，电子膨胀阀先归零位
- (2) 压缩机通电启动，电子膨胀阀同时打开到80步
- (3) 每隔3秒（测温周期）读一次排气温度，根据以下公式（常规PID控制）来调整膨胀阀的开、闭

$$EXV_n = (EXV_{n-1}) + [KP1(TD_n - 95) + KD1(TD_n - TD_{n-1})]$$

EXV_n: 根据当前排气温度，电子膨胀阀位置（步）；

EXV_{n-1}: 测温前电子膨胀阀的位置（步）；

KP1: 比例调节参数，可以用0.2（参数F61内可设）；

TD_n: 当前测得的排气温度；

95: 希望排气温度能控制到的温度（参数F63内可设）；

TD_{n-1}: 上次测得的排气温度

KD1: 微分调节参数，可以用3（参数F62内可设）

（其中，测温周期3秒选择范围1~20秒），排气温度希望控制到的温度95℃，比例调节参数KP1（一般选择范围0.2~0.6），微分调节参数KD1（一般选择范围1-180），都可以根据实际测试结果进行更改）

(4) 如果计算来EXV_n ≤ 20，则让EXV_n = 20（这时电子膨胀阀的最小开度，小于这个开度，基本没有流量经过电子膨胀阀，即不喷液）。

如果计算来EXV_n > 500，则让EXV_n = 500（这时电子膨胀阀开度最大，如果仍然控制不了温度，那么说明有特殊情况发生了，建议根据排气温度值，停机保护）

(5) 进行下一次温度测量和调整

2)、喷气增焓，排气温度控制小系统由板式换热器，电子膨胀阀，排气温度探头，板式换热气喷气回路进出口均带温度探头，电子控制板根据压缩机排气温度，控制喷液电子膨胀阀的开度，排气温度高于某一设定值时，主要控制参数为排气温度；当排气温度低于设定值，电子膨胀阀开度由喷气回路的过热度控制（及板换“气出温度-液进温度”）；当排气温度低于某一点时，关电子膨胀阀。参考的控制逻辑如下：

- (1) 机组通电，压缩机未运行时，电子膨胀阀先归零位
- (2) 压缩机通电启动，电子膨胀阀同时打开到80步

(3) 每隔测温周期(F66)读一次排气温度,判断排气温度是否大于设定上限温度(如98℃)

A. 如果大于98℃,则根据PID控制来调整膨胀阀的开闭,希望排气温度向90℃靠拢

$$EXVn = (EXVn-1) + [KP1(TDn - (90+8)) + KD1(TDn - TDn-1)] \quad (\text{算下来的数值四舍五入})$$

公式与喷液基本一致,仅在设定排气温度上加上8度,将温度控制在设定排气温度偏上8度

B. 如果排气温度介于65℃(参数F64)和90℃之间,则控制喷气回路板换进出口温差(过热度)为5.5度(目标过热度F65)

$$EXVn = (EXVn-1) + [KP2(DTCn - DTS (\text{即F65,设定过热度})) + KD2(DTCn - DTCn-1)] \quad (\text{算下来的数值四舍五入})$$

DTCn: 本次过热度值;

DTCn-1: 上次过热度值;

DTS: 设定过热度

C. 如果排气温度小于65℃,阀的开度为 $EXVn = EXV(n-1) / \text{开启度调节参数F73}$ 。

(4) 如果计算得出 $EXVn \leq 20$,则让 $EXVn = 20$ (这时电子膨胀阀的最小开度,小于这个开度,基本没有流量经过电子膨胀阀,即不喷液)。

如果计算得出 $EXVn > 500$,则让 $EXVn = 500$ (这时电子膨胀阀开度最大,如果仍然控制不了温度,那么说明有特殊情况发生了,建议根据排气温度值,停机保护)。

(5) 进行一次温度测量和调整。

回液报警

当压缩机运行时,排气温度持续低于45℃达3分钟以上,显示回液报警,不锁定压缩机,排气温度高于70℃时报警复位。

排气温度过高保护

压缩机排气温度保护(配置独立的排气温度传感器);(当排气温度高于设定温度,固定值126℃则停机告警,延时三分钟后,检测排气温度应低于排气保护温度下限(固定值90℃),并满足开机程序,则开机。允许3次自动复位、1小时内连续3次出现故障后必需排除故障后手动复位开机。

电流检测

通过外接的电流互感器检测负载电流,所以被保护负载的三根相线必须分别穿过电流互感器的三个小孔。

过载保护

当压缩机平均电流超过设定的“压缩机过载电流(F54)”,并且达到设定的“压缩机过载动作时间(F56)”时,保护电路动作,断开负载。为了避开电机的启动电流,过载动作时间要大于电机启动时间。运行电流大于设定保护值时,显示报警信号,压缩机停机,手动复位后重新进入正常运转模式,消除报警信号。

三相不平衡保护

三相不平衡率的定义为:任意一相电流与三相平均电流差值的绝对值,取其中的最大值,除以三相平均电流,即为三相不平衡率。

当三相不平衡率大于设定的“三相电流不平衡率(F55)”,并且持续时间大于“三相电流不平衡动作时间(F57)”时,产生不平衡告警,并且告警继电器闭合。

压缩机平均电流小于0.5A时,不进行三相不平衡检测,防止在电机断电状态产生误动作。

三相电相序保护

当三相电相序检测端口检测到三相电相序错误时,产生错相告警。

不用三相电时,三相电相序检测端口A\B\C都不要接电源线。

线圈热保护

内置压缩机线圈热保护,强制性停机保护(手动复位)压缩机带有内置电机保护器,机组符合条件并给电给压缩机,但5秒内检测不到压缩机运转电流时,说明压缩机内置电机保护器动作,显示告警,锁定压缩机。

外部告警控制

油位保护，常规短接，客户需要时可用；（手动复位）

高压保护开关：机组自带定值高压保开关，高压开关信号接入电子控制板，高压压力开关跳开时，电子控制板控制压缩机停机，显示报警；信号恢复后机组重新进入正常运转模式，消除报警信号。连续发生5次时，压缩机停机锁定并显示报警信号。

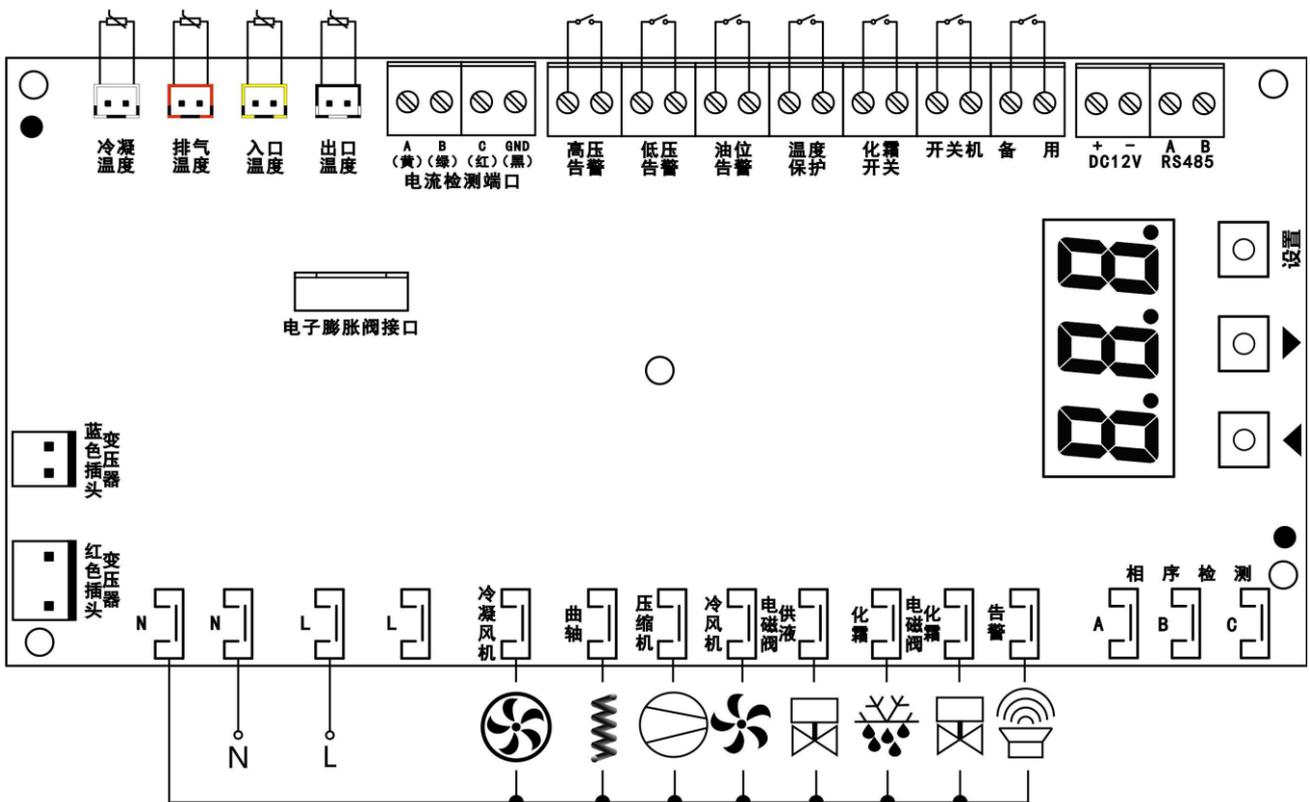
低压保护开关：机组自带定值低压保开关，低压开关信号接入电子控制板，低压压力开关跳开时，电子控制板控制压缩机停机，显示报警；信号恢复后机组重新进入正常运转模式，消除报警信号。连续发生5次时，压缩机停机锁定并显示报警信号。

温度保护：外接电机线圈热保护告警信号（手动复位）。

告警输出

控制器具有外置故障报警接口，当出现告警时，无源告警输出闭合报警，提醒用户有告警出现。

接线图：



注意事项：

- 1、请使用本公司随机配置的电流互感器。
- 2、被保护电机的三根相线必须分别穿过电流互感器的三个小孔。