

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HAT160

双电源自动切换控制器

用户手册



郑州众智科技股份有限公司
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

目 次

前言	3
1 概述	5
2 性能和特点	5
3 规格	6
4 面板操作	7
4.1 前面板描述	7
4.2 按键功能描述	7
4.3 指示灯描述	8
4.4 操作控制	8
5 报警	9
5.1 合/分闸失败报警	9
5.2 外部输入(消防复位输入)报警	9
5.3 报警复位	9
6 接线	10
7 编程参数范围及定义	12
8 参数设置	15
8.1 参数配置模式	15
8.2 设置参数	15
8.3 恢复出厂值	15
9 典型应用图	16
10 外形及开孔尺寸	17
10.1 外形尺寸	17
10.2 安装开孔尺寸	17
10.3 安装方法	18
11 故障排除	18

前 言

SmartGen 是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。
本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国. 河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951/67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：www.smartgen.com.cn www.smartgen.cn

邮箱：sales@smartgen.cn



表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2015-12-09	1.0	开始发布。
2020-03-14	1.1	修改“性能特点”中的线电压描述错误。
2022-07-27	1.2	更新公司 logo 及说明书格式。
2025-11-22	1.3	增加分闸后延时功能。

表2 本文档所用符号的说明

符号	说明
 注意	该图标提示或提醒操作员正确操作。
 小心	该图标表示错误的操作有可能损坏设备。
 警告	该图标表示错误的操作有可能会造成死亡、严重的人身伤害和重大的财产损失。

SmartGen

1 概述

HAT160双电源自动切换控制器适用于控制各种容量的单电操作CB级ATS转换开关，可精确检测两路三相四线/单相两线电压，对出现的电压异常（过压、欠压、过频、欠频、缺相）作出准确的判断，经延时后控制ATS切换。当ATS切换异常时，控制器可检测合/分闸失败，同时在前面板报警指示，确保ATS正确动作。控制器具有一路电源异常后发出起动发电机组信号的功能。通过LINK口通讯，可实现远程通信、远程遥控以及参数的配置。

2 性能和特点

HAT160控制器可对两路（两路市电或两路发电或一路市电一路发电）三相、单相电压进行检测及ATS控制。

其主要特点如下：

——采集两路三相电压/单相电压、频率：

一路

相电压 U_a, U_b, U_c

线电压 U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}

频率 Hz

二路

相电压 U_a, U_b, U_c

线电压 U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}

频率 Hz

——具有过压、欠压、过频、欠频、缺相检测功能，可以配置是否有效；

——具有合/分闸失败报警指示；

——面板 LED 可清楚显示开关工作状态；

——设有自动/手动模式切换，在手动模式下，通过前面板按键可实现手动 ATS 切换；

——两路 N 线分离设计；

——通过面板按键可设置 ATS 供电优先级（1#电源优先/2#电源优先（自投自复）、无优先级（自投不自复））以及 1#和 2#电源电压正常/异常的延时值等参数；

——设有断电再扣功能；

——设有过合闸延时功能，延时时间 0.5s；

——任意一路 A 相电压正常，控制器就可以控制 ATS 动作。在任意一路 A 相电压正常的情况下，若两路电源电压同时异常，ATS 会自动切换到分断（中间）位；

——设有强制分断输入口（消防复位），当输入口有效时，ATS 开关会自动切换到分断（中间）位；

——参数设置功能：部分参数可从控制器前面板调整，全部参数可使用上位机软件通过 LINK 接口调整（使用 SG72A 适配器）；

——参数采用数字化调整，摒弃了常规电位器的模拟调整方法，提高了整机的可靠性和稳定性；

——具有极强的抗电磁干扰能力，适合在强电磁干扰的复杂环境下使用；

——模块化结构设计，阻燃 ABS 外壳，可插拔式接线端子，结构紧凑；

——提供三种安装方式：面板嵌入式安装、柜内 35mm 导轨安装和柜内螺丝安装。

3 规格

表3 技术参数

项目	内容
工作电压	交流电压A1N1/A2N2供电，额定AC 240V（范围AC170V~277V）
整机功耗	额定电压下电压回路的功率消耗不大于3VA
交流电压输入： 三相四线 单相二线	AC170V – AC277V (ph-N) AC170V – AC277V (ph-N)
交流频率	50Hz/60Hz
油机起动继电器	7A 250VAC 无源常闭输出
1#合闸继电器	7A 250VAC 无源常开输出
2#合闸继电器	7A 250VAC 无源常开输出
内部 LO/NO 继电器	7A 250VAC
通信方式	LINK接口，MODBUS-RTU协议
外形尺寸	86.9mmx158mmx119.5mm
安装尺寸	73.5mmx144mm
工作温度	(-25~+70)°C
工作湿度	(20~93)%RH
贮存温度	(-25~+70)°C
面板防护等级	IP55：当控制器和控制屏之间加装防水橡胶圈时。
绝缘强度	在交流高压端子与低压端子之间施加 AC1.5kV 电压，1min 内漏电流不大于3mA。
重量	0.6kg

4 面板操作

4.1 前面板描述

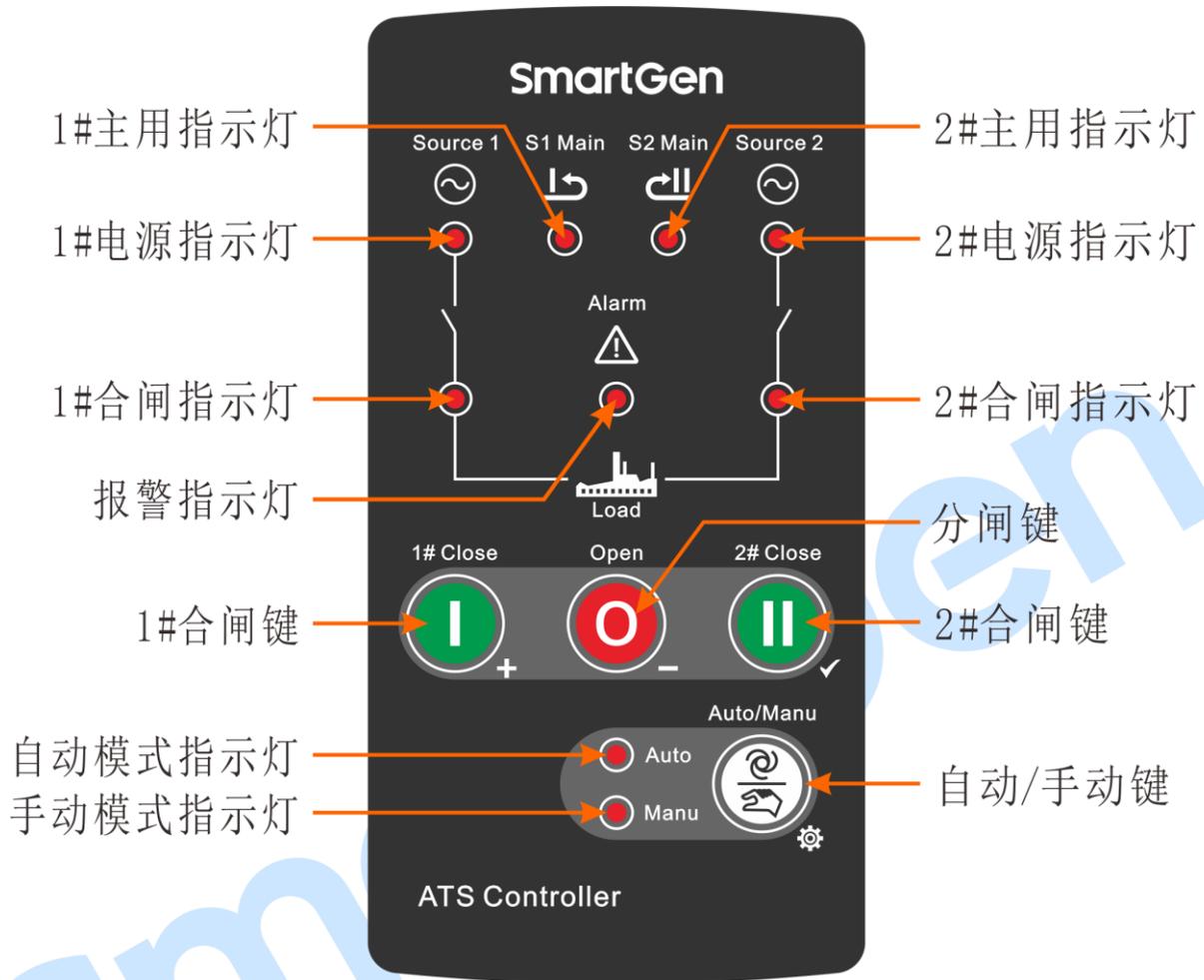


图1 控制器前面板

4.2 按键功能描述

表4 按键描述

图标	定义	说明
	自动/手动键 (设置键)	用于切换手/自动模式； 长按 3s，进入试灯状态； 长按 5s，进入参数配置模式。
	一路合闸键	在手动模式下，用于一路合闸； 在参数设置时，用于修改参数。
	分闸键	在手动模式下，用于分闸； 在参数设置时，用于修改参数； 在手动或自动模式下出现报警时，用于解除报警状态（合/分闸失败、外部输入报警）。
	二路合闸键 (确认键)	在手动模式下，用于二路合闸； 在参数设置时，用于确认设置的参数值。

4.3 指示灯描述

表5 指示灯

定义	描述	
1#电源指示灯●	灯亮：一路电源正常； 灯闪：一路电源异常（欠压、过压、欠频、过频、缺相）； 灯灭：一路电源无电。	
2#电源指示灯●	灯亮：二路电源正常； 灯闪：二路电源异常（欠压、过压、欠频、过频、缺相）； 灯灭：二路电源无电。	
1#主用指示灯●	灯亮：一路“供电优先”。	两个灯同时亮：“互为备用（自投不自复）”。
2#主用指示灯●	灯亮：二路“供电优先”。	
1#合闸指示灯●	灯亮：一路电源供电。	
2#合闸指示灯●	灯亮：二路电源供电。	
报警指示灯●	灯亮：一路或二路合/分闸失败； 灯闪：外部输入报警（消防复位输入有效）。	
自动模式指示灯●	灯亮：控制器处于自动模式。	
手动模式指示灯●	灯亮：控制器处于手动模式； 灯闪：进入参数配置模式。	
注：灯闪的频率为1Hz。		

4.4 操作控制

在控制器正常工作时，若控制器处于手动模式，按下键，可将控制器切换到自动模式，此时自动指示灯亮。

若控制器处于自动模式，按下键，可将控制器切换到手动模式。在手动模式下，按下键，则负载切换到一路电源侧；按下键，则负载切换到二路电源侧；按下键，则ATS切换到分断位(中间位)。

注：控制器上电模式根据控制器上次掉电时所处的模式而定。当控制器断电时在手动模式，重新上电后，控制器仍然处于手动模式。

5 报警

5.1 合/分闸失败报警

在自动模式下，当控制器发出分闸命令后，在设置的分闸延时结束时，仍能检测到合闸信号，则认为分闸失败，同时报警指示灯亮。

在自动模式下，当控制器发出合闸命令后，在设置的合闸延时结束时，检测不到合闸信号，则认为合闸失败，同时报警指示灯亮。

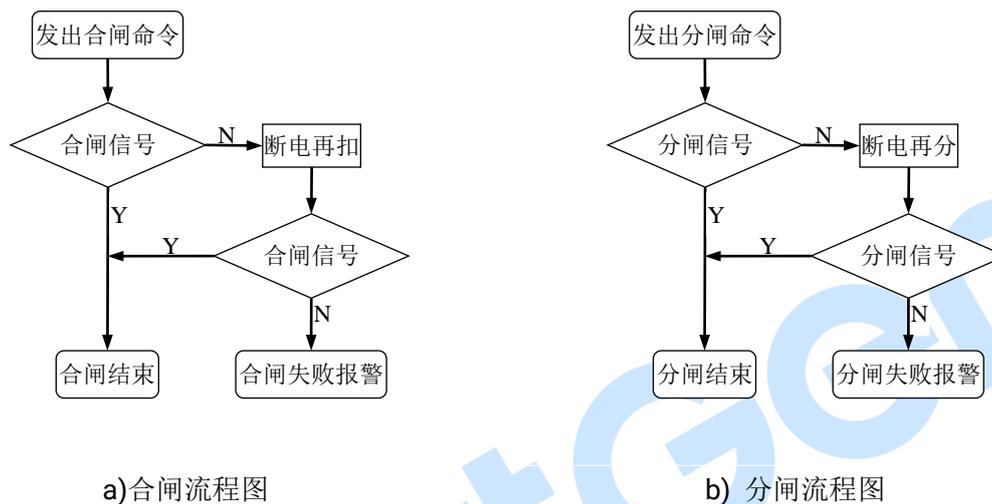


图2 合、分闸流程图

5.2 外部输入(消防复位输入)报警

当检测到外部报警输入或消防复位输入信号有效时，控制器前面板报警指示灯闪烁(1Hz)，同时控制ATS开关切换到分断位(中间位)，并且报警锁存。

5.3 报警复位

在自动模式下出现合、分闸报警时，可按  键解除报警（此时报警指示灯灭，控制器延时3s后再次进行合/分闸动作），或者按  键，将控制器切换到手动模式解除报警。

当有外部输入报警时，在外部报警信号无效后，按下  键，可解除报警，同时报警指示灯灭。

▲注意事项：复位报警时，必须要确认已排除故障，否则报警仍会出现。

6 接线

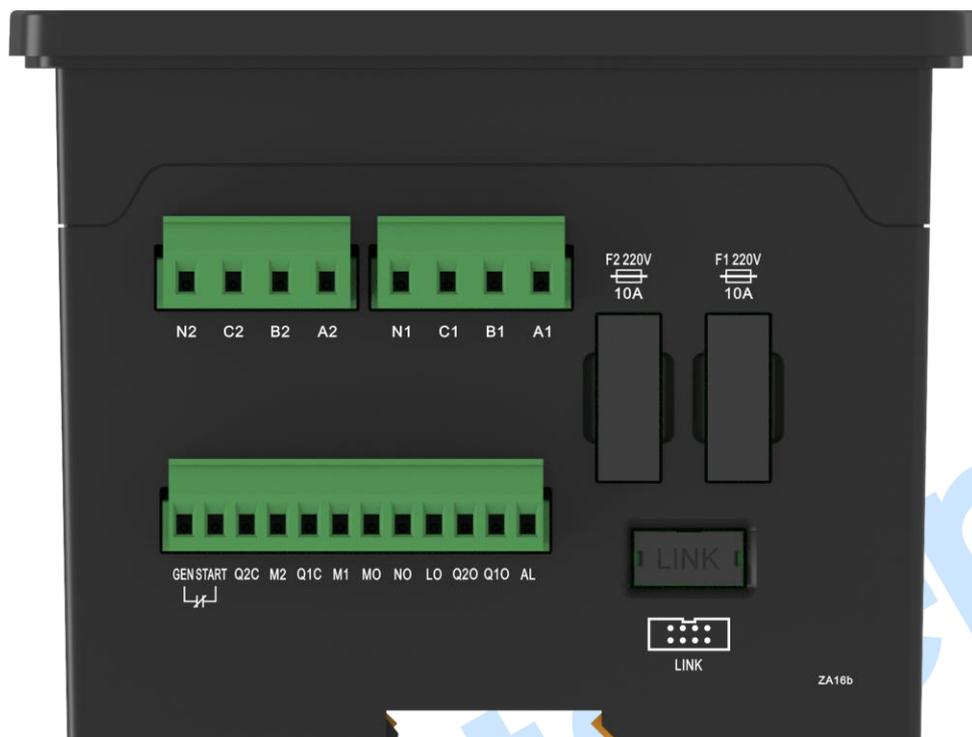


图3 控制器侧面板图

表6 接线端子接线描述

端子定义	功能	备注
A1	一路电源 A 相	一路交流三相四线电压输入；若为单相，则只接 A1 和 N1，B1 和 C1 悬空。
B1	一路电源 B 相	
C1	一路电源 C 相	
N1	一路电源 N 相	
A2	二路电源 A 相	二路交流三相四线电压输入；若为单相，则只接 A2 和 N2，B2 和 C2 悬空。
B2	二路电源 B 相	
C2	二路电源 C 相	
N2	二路电源 N 相	
Q1C	一路合闸继电器	无源常开继电器输出。
M1		
Q2C	二路合闸继电器	无源常开继电器输出。
M2		
M0		M0 内部已和 NO 短接。
Q10	一路合闸输入	接一路电源开关辅助常开触点，交流电压输入。 当合闸电压达到额定电压的 70%，则认为合闸信号有效；当合闸电压小于额定电压的 65%，则认为合闸信号无效。
Q20	二路合闸输入	接二路电源开关辅助常开触点，交流电压输入。 当合闸电压达到额定电压的 70%，则认为合闸信号有效；当合闸电压小于额定电压的 65%，则认为合闸信号无效。
LO	ATS 开关工作电源	为两路电源 A 相、N 相经转换后输出电压，控制器内部自动控制切换。

端子定义	功能	备注
NO	输出	
AL	外部报警输入(消防复位输入)	若 ATS 有开关脱扣功能, 必须将开关脱扣输入接到外部报警输入端子。可控制 ATS 开关切换到分断(中间)位, 交流电压输入。 当输入电压达到额定电压的 70%, 则认为外部报警信号有效; 当输入电压小于额定电压的 65%, 则认为外部报警信号信号无效。
油机起动	油机起动信号输出	无源常闭继电器输出。
F1 和 F2	保险管	容量 AC 250V/10A。

注: 具体的端子接线图请参考“典型应用图”。

LO、NO切换逻辑图

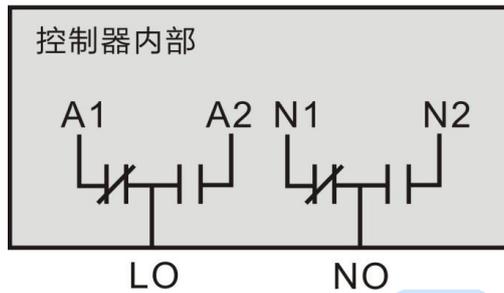


图4 LO 和 NO 切换图



图5 更换端子头示意图



图6 更换保险管示意图



图7 通过 LINK 编程示意图

7 编程参数范围及定义

表7 参数设置内容及范围一览表(1)

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
1	优先级设置	(1-3)	1	1: 一路切换优先; 2: 二路切换优先; 3: 互为备用。
2	一路电压异常延时	(1-7)	2 (5 秒)	1: 1 秒 2: 5 秒 3: 10 秒 4: 20 秒 5: 30 秒 6: 45 秒 7: 用户自定义 (默认值 5 秒)
3	二路电压异常延时	(1-7)	2(5 秒)	1: 1 秒 2: 5 秒 3: 10 秒 4: 20 秒 5: 30 秒 6: 45 秒 7: 用户自定义 (默认值 5 秒)
4	发电机组开机延时	(1-7)	4(30 秒)	1: 3 秒

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
				2: 8 秒 3: 15 秒 4: 30 秒 5: 50 秒 6: 70 秒 7: 用户自定义 (默认值 1 秒)
5	发电机组停机延时	(1-7)	6(70 秒)	1: 3 秒 2: 8 秒 3: 15 秒 4: 30 秒 5: 50 秒 6: 70 秒 7: 用户自定义 (默认值 90 秒)
6	分闸延时	(1-7)	3(5 秒)	1: 1 秒 2: 3 秒 3: 5 秒 4: 8 秒 5: 10 秒 6: 15 秒 7: 用户自定义 (默认值 5 秒)
7	合闸延时	(1-7)	3(5 秒)	1: 1 秒 2: 3 秒 3: 5 秒 4: 8 秒 5: 10 秒 6: 15 秒 7: 用户自定义 (默认值 5 秒)
8	开关转换间隔	(1-7)	1(1 秒)	1: 1 秒 2: 3 秒 3: 5 秒 4: 8 秒 5: 10 秒 6: 15 秒 7: 用户自定义 (默认值 1 秒)
9	一路电压正常延时	(1-7)	2(5 秒)	1: 1 秒 2: 5 秒 3: 10 秒 4: 20 秒 5: 30 秒 6: 45 秒 7: 用户自定义 (默认值 5 秒)
10	二路电压正常延时	(1-7)	2(5 秒)	1: 1 秒 2: 5 秒 3: 10 秒 4: 20 秒

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
				5: 30 秒 6: 45 秒 7: 用户自定义（默认值 5 秒）
11	分闸后延时	(0.0-20.0)	0(0.0 秒)	分闸后延时的时间（该配置只能通过上位机设置）

▲注意事项:

- a) 此表中的参数值，可通过控制器前面板和上位机进行设置；
- b) 当延时值选择“7：用户自定义”时，必须通过上位机设置参数延时值。如果没有使用过上位机配置参数，则延时值为出厂默认值；如果之前通过上位机配置过参数，则延时值为通过上位机配置的值。

表8 参数设置内容及范围一览表(2)

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
1	供电系统	(0-1)	0	0: 三相四线 3P4W 1: 单相 1P2W
2	额定电压	(170-270)V	230	为过压、欠压判断提供基准。 为合闸电压和外部报警电压提供基准。
3	额定频率	(50.0-60.0)Hz	50.0	为过频、欠频判断提供基准。
4	过压监测使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能
5	过压阈值	(100-120)%	115	阈值
6	过压返回值	(100-120)%	113	返回值
7	欠压监测使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能
8	欠压阈值	(70-100)%	75	阈值
9	欠压返回值	(70-100)%	77	返回值
10	过频监测使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能
11	过频阈值	(100-120)%	110	阈值
12	过频返回值	(100-120)%	104	返回值
13	欠频监测使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能
14	欠频阈值	(80-100)%	90	阈值
15	欠频返回值	(80-100)%	96	返回值
16	缺相监测使能	(0-1)	1	0: 不使能 1: 使能（固定延时值为 3 秒）

注：此参数设置一览表只能在上位机进行设置。

8 参数设置

8.1 参数配置模式

在手动模式下，长按  键5s，可进入参数配置模式，此时手动指示灯●闪烁，①、②、③、④号LED灯亮，如图5所示。

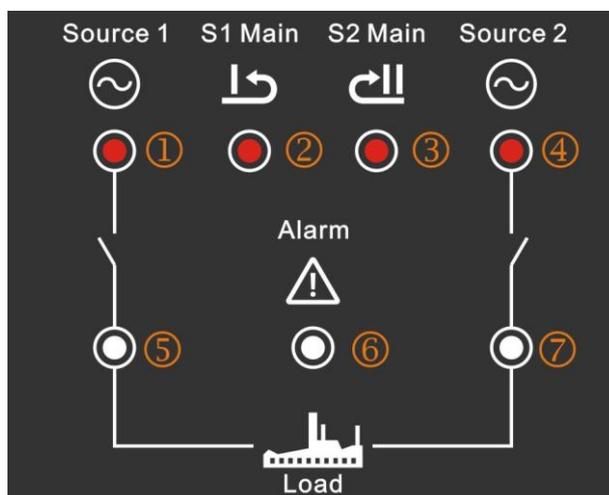


图8 参数配置 LED 显示

8.2 设置参数

在进入参数配置模式后，按  键，即可进入参数修改模式。此时①、②、③、④号LED灯指示设置项序号；⑤、⑥、⑦号LED灯指示该项的参数。

具体的参数配置如下：

- 1) 按  键和  键选择需要调整的设置项序号。
- 2) 按  键进入该项参数的设置状态，⑤、⑥、⑦号中有亮着的指示灯开始闪烁。
- 3) 按  键和  键设置该项的参数后，按  键保存设置的参数值。

注1：可设置的参数列表请查看第7章，“表7 参数设置内容及范围一览表(1)”，其中表中序号即为设置项序号。

注2：在设置过程中，任何时候按  键则立即中断当前参数设置，当前参数值不保存退出。

注3：LED指示灯所对照的值请参照“表9 参数值对照表”。

8.3 恢复出厂值

在参数配置模式下，按  键，此时①、③、④号LED灯亮，⑦号LED灯开始闪烁。按下  键，⑦号LED灯亮，即可恢复默认出厂值。在此过程中可随时按下  键，退出参数配置模式。

表9 参数值对照表

参数序号 LED 指示				代表的值	参数值 LED 指示			代表的值
①	②	③	④		⑤	⑥	⑦	
○	○	○	●	1	○	○	●	1
○	○	●	○	2	○	●	○	2
○	○	●	●	3	○	●	●	3
○	●	○	○	4	●	○	○	4
○	●	○	●	5	●	○	●	5
○	●	●	○	6	●	●	○	6
○	●	●	●	7	●	●	●	7
●	○	○	○	8				
●	○	○	●	9				
●	○	●	○	10				

9 典型应用图

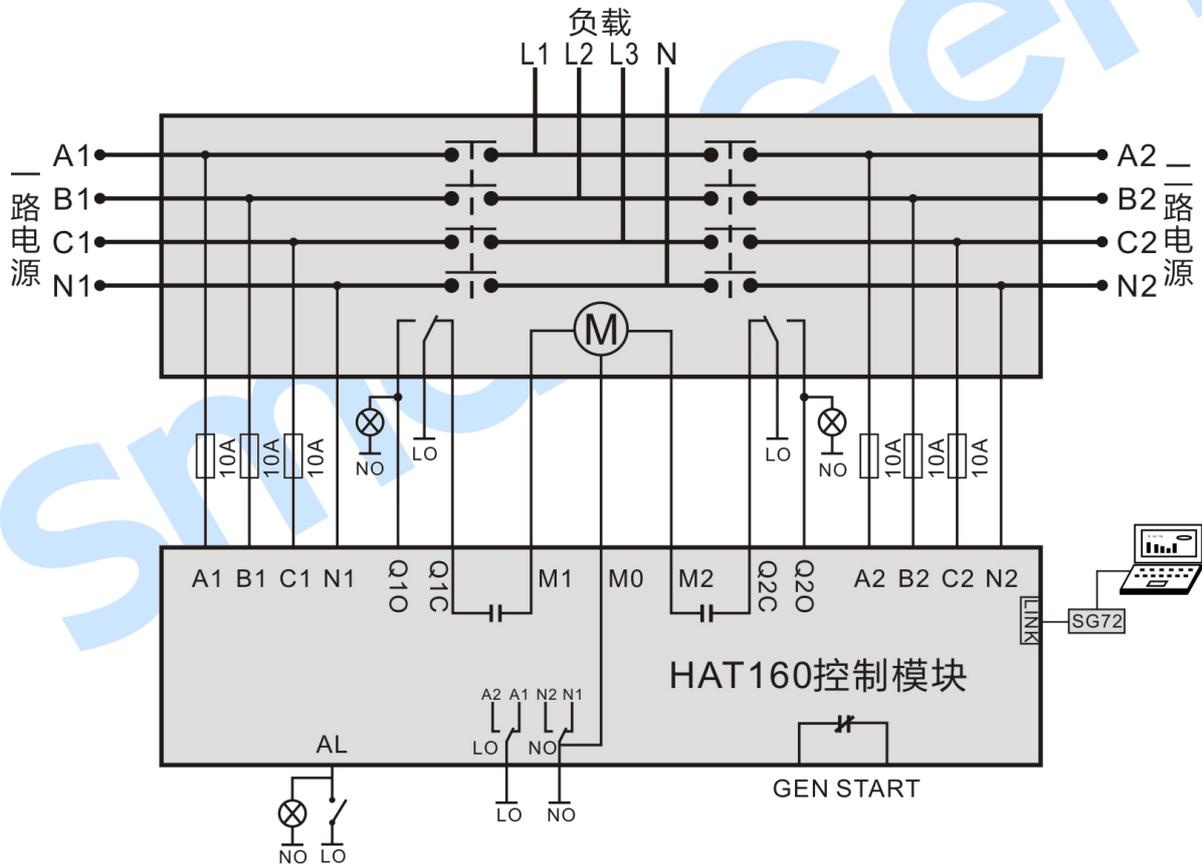


图9 典型应用图

▲小心:

- 1) 若 ATS 有开关脱扣功能，必须接入 AL 端口（交流电压输入）；
- 2) 应该确保两路 A 相电压不会同时出现异常，否则控制器不会发送合、分闸命令。

10 外形及开孔尺寸

10.1 外形尺寸

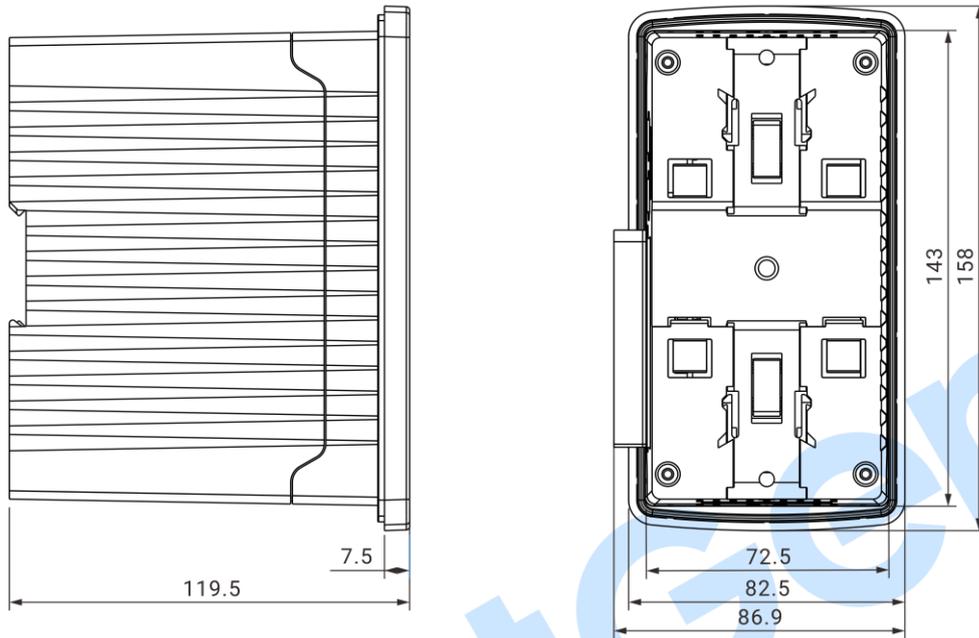


图10 外形尺寸 (单位: mm)

10.2 安装开孔尺寸

该控制器设计有三种安装方式：面板嵌入式安装、柜内35mm导轨安装和柜内螺丝安装。其中面板嵌入式安装尺寸和柜内螺丝安装尺寸如图12所示。

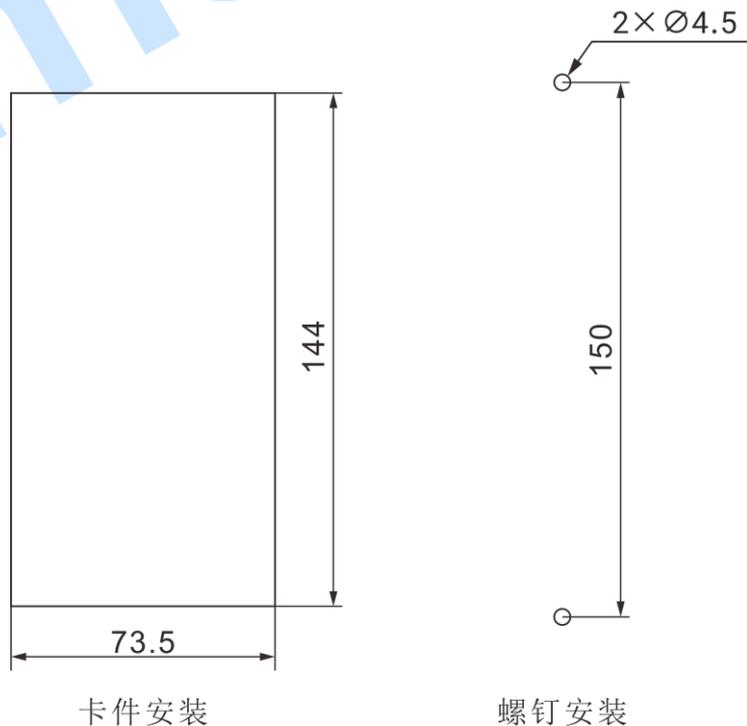


图11 安装尺寸 (单位: mm)



a) 面板安装



b) 35mm 导轨安装



c) 螺钉安装

11 故障排除

表10 故障排除

故障现象	可能采取的措施
控制器不起作用	检查一路及二路电源接线及电压； 检查 F1 和 F2 保险管。
控制器显示正常但开关不动作	检查 ATS 机构； 检查控制器和 ATS 之间的接线。
一路或二路电源指示灯闪烁	检查交流电压是否正常。
报警指示灯闪烁	将开关解除脱扣状态后，复位报警。
报警指示灯亮	检查控制器和 ATS 之间的接线； 查看开关辅助触点是否可靠接通； 检查设置的合、分闸延时值，适当将延时值调长。
开关合到位后转换电机停不下来	断开控制器电源，查看开关辅助触点是否可靠接通。