

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

MGC120

汽油发电机组控制器

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	4
2 性能和特点	4
3 规格	5
4 操作	6
4.1 前面板描述	6
4.2 指示灯描述	6
4.3 按键功能描述	7
4.4 自动开机停机操作	7
4.5 手动开机停机操作	8
4.6 阻风门控制	8
4.7 ATS 切换控制	8
5 保护	9
6 接线	10
7 编程参数范围及定义	11
7.1 参数设置内容及范围一览表	11
7.2 可编程输出口可定义内容一览表	13
7.3 可编程输入口定义内容一览表	14
8 控制器功能设置	14
9 试运行	15
10 典型应用图	16
11 安装	18
11.1 卡件	18
11.2 外形及开孔尺寸	18
12 故障排除	19

前 言

SmartGen众智是众智的中文商标

SmartGen是众智的英文商标

SmartGen – Smart 的意思是灵巧的、智能的、聪明的，Gen 是 generator(发电机组)的缩写，两个单词合起来的意思是让发电机组变得更加智能、更加人性化、更好的为人类服务！

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·河南省郑州高新技术开发区金梭路 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（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
2017-11-07	1.0	开始发布
2019-02-22	1.2	修改阻风门控制逻辑说明； 修改步进电机频率默认值为 250Hz； 修改典型应用图步进电机接线，同时增加说明。
2022-08-18	1.3	更新公司logo及说明书格式。

1 概述

MGC120汽油发电机组控制器属于AMF模块,可用于单台汽油发电机组的自动化及监控系统。通过数据测量,实现发电机组的自动开/停机、报警保护、ATS切换控制等功能。控制器采用LED数码管显示,轻触按钮操作,大部分参数可从控制器前面板调整,通过LINK接口,全部参数可从PC机进行调整。MGC120汽油发电机组控制器具有操作简单,运行可靠,结构紧凑,安装方便等优点,可广泛应用于各类汽油发电机组的自动化系统。

2 性能和特点

- 可采集市电与发电的单相电压,适用于 50Hz/60Hz 交流系统;
- 可切换显示以下参量:
 - 市电电压 (V)
 - 发电电压 (V)
 - 发动机缸体温度 (°C)
 - 发电频率 (Hz)
 - 电池电压 (V)
 - 累计运行时间 (H)
- 具有市电电量监测和市电/发电自动切换控制功能(AMF);
- 具有发电过欠压、发电过欠频、油压低、起动失败保护功能,保护时 LED 指示报警量,同时进行停机保护;
- 使用步进电机和可编程输出口控制阻风门;
- 转速信号取自点火线圈初级(需要串联二极管);
- 三种起动成功条件(发电频率、转速、转速+发电频率)可选择;
- 2个开关量输入口,默认功能远程开机输入、油压低输入;
- 3个固定继电器输出口(燃油输出、起动输出、点火控制);
- 2个可编程晶体管输出,可设置为公共报警输出、得电停机控制、怠速控制、预热控制、发电合闸输出、市电合闸输出、风门阻塞;
- 具有 LINK 通信接口(使用我公司 SG72 适配器),通过 LINK 接口实现控制器参数配置和远程监控功能,也可实现控制器的固件升级;
- 数码管与 LED 显示,轻触按钮操作;
- 采用硅胶面板及按键,适应环境高低温能力强;
- 屏幕保护采用硬屏亚克力材料;
- 模块化结构设计,阻燃 ABS 外壳,嵌入式安装方式,结构紧凑,体积小,安装方便。

3 规格

表2 技术参数

项目	内容
工作电压	适用于 DC12V 供电系统
整机功耗	正常工作功耗: <2W (不包括步进电机的功耗) 待机功耗: <0.5W
交流电压输入 市电单相电压 发电机单相电压	AC 30V - AC 360V (ph-N) AC 30V - AC 360V (ph-N)
交流发电机频率	50Hz/60Hz
起动继电器输出	10A DC30V 直流 B+供电输出
燃油继电器输出	10A DC30V 直流 B+供电输出
点火继电器输出	10A DC30V 直流 B-输出
可编程晶体管输出口	1A 接直流供电 B+输出
推荐步进电机规格	24BYJ48-12V (步距角 5.625°减速比 16:1)
外形尺寸	95mm x 86mm x 46.5mm
开孔尺寸	78mm x 66mm
工作温度	(-25~+70)°C
工作湿度	(20~93)%RH
贮存温度	(-25~+70)°C
防护等级	前面板 IP55
绝缘强度	在交流高压端子与低压端子之间施加 AC2.2kV 电压, 1min 内漏电流不大于 3mA。
重量	0.15kg

4 操作

4.1 前面板描述

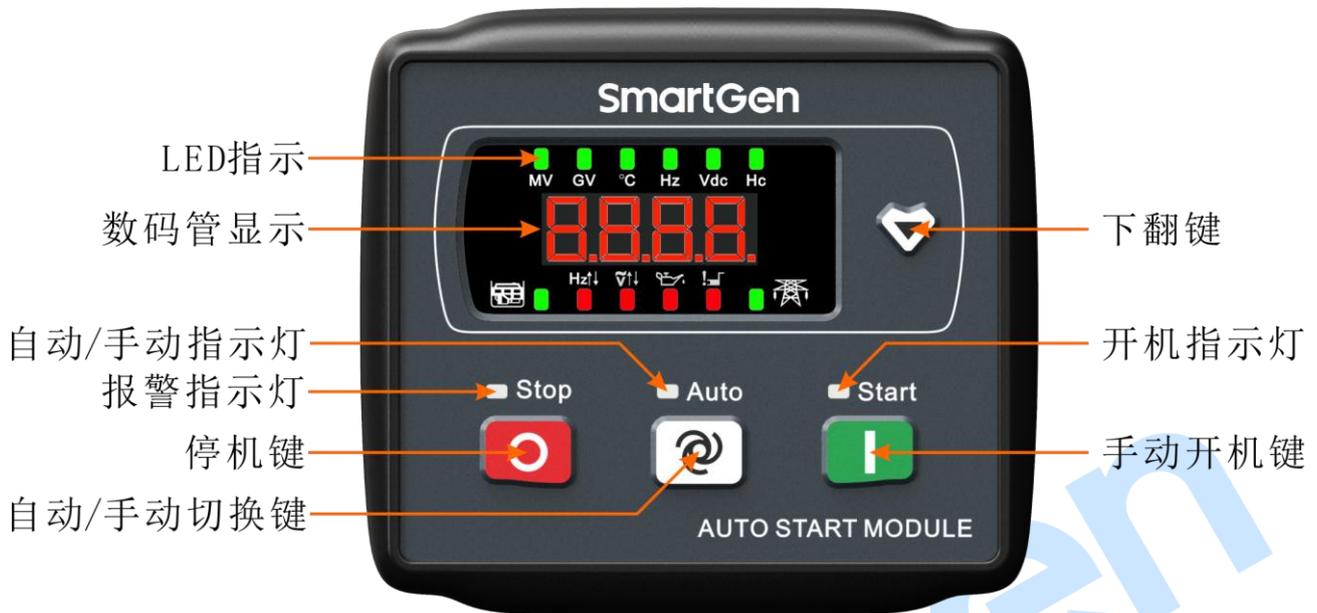


图1 前面板描述

开机指示灯：发电机组开机至正常运行阶段常亮，其他时间段内灭。

停机指示灯：进入停机过程时闪烁，停机时常亮，其他时间段内灭。

4.2 指示灯描述

表3 指示灯描述

图标	定义	图标	定义
	市电电压指示		发电欠频/过频报警停机
	发电电压指示		发电欠压/过压报警停机
	发动机缸温指示		低油压报警停机
	发电频率指示		起动失败
	电池电压指示		发电指示
	累计运行时间指示		市电指示

注：发电正常时，发电指示灯亮；发电异常，发电指示灯闪烁；无发电，发电指示灯灭。

市电正常时，市电指示灯亮；市电异常，市电指示灯闪烁；无市电，市电指示灯灭。

4.3 按键功能描述

表4 按键描述

图标	功能	描述
	停机/复位键	在手动/自动模式下，均可以使运转中的发电机组停止，同时切换控制器到手动模式。 在停机过程中，再次按下此键，可快速停机。 在发电机组报警状态下，可以使任何的停机报警复位。 在停机模式下，按下此键 3s 以上，可以测试 LED 灯和数码管是否正常。 在参数设置过程中，按下此键可退出参数设置界面。
	自动/手动切换键 数值加键	按下此键，如果自动指示灯亮，则控制器处于自动模式；如果自动指示灯灭，则控制器处于手动模式。 在参数设置中下翻设置项或增加参数数值。
	开机键 数值减键	手动模式下，按下此键，发电机组起动。 在参数设置中上翻设置项或减少参数数值。
	下翻键	切换数码管显示内容。 长按此键 3s 以上，进入参数设置。 在参数设置中，确认设置信息。

4.4 自动开机停机操作

按  键，按键旁指示灯亮起，表示发电机组处于自动模式。

a) 自动开机顺序：

- 1) 当远程开机输入有效或市电异常（欠压、过压）延时结束后，进入“开机延时”；
- 2) 开机延时结束后，预热继电器输出（如果被配置），进入“预热延时”；
- 3) 预热延时结束后，燃油继电器输出 1s，然后起动继电器输出；如果在“起动时间”内发电机组没有起动成功，燃油继电器和起动继电器停止输出，进入“起动间隔时间”，等待下一次起动；
- 4) 在设定的起动次数内，如果发电机组没有起动成功，LED 灯指示起动失败；
- 5) 在任意一次起动时，若起动成功，则进入“安全运行时间”，在此时间内油压低报警量无效，安全运行延时结束后则进入“开机怠速延时”（如果开机怠速延时被配置）；
- 6) 在开机怠速延时过程中，欠频、欠压报警均无效，开机怠速延时结束后，进入“高速暖机时间延时”（如果高速暖机延时被配置）；
- 7) 当高速暖机延时结束时，发电机组进入正常运行状态；如果发电机组电压或频率不正常，则控制器报警停机。

b) 自动停机顺序：

- 1) 当远程开机输入失效或市电正常延时结束后，开始“停机延时”；
- 2) 停机延时结束后，开始“停机散热延时”；
- 3) 当进入“停机怠速延时”（如果被配置）时，怠速继电器输出；
- 4) 当进入“得电停机延时”时，点火控制继电器输出，燃油继电器输出断开，机组进入发电待机状态。

注1：在自动开机状态下，按下停机键，发电机组将停机，同时进入手动模式。

注2：在发电机满足起动成功条件之后，累计运行时间开始计时，同时数码管最后一位小数点闪烁指示发电机正在运行。

4.5 手动开机停机操作

按  键，按键旁指示灯灭，表示发电机组处于手动模式。

- a) 手动开机：按  键，发电机组即可起动(开机流程见 4.4,a)，2~7)。在发电机组运行过程中出现油压低、电压异常等情况时，控制器能够有效快速保护停机。
- b) 手动停机：按  键，可以使正在运行的发电机组停机(过程见 4.4,b)，2~4)。

4.6 阻风门控制

- a) 使用发动机缸温传感器
 - 发电机组开机前，如果发动机缸温低于设置的风门阻塞缸温阈值，风门在全阻塞位置；如果缸温在风门阻塞缸温阈值与风门打开缸温阈值之间，风门在半开位置；如果缸温高于风门打开阈值，则风门在全开状态。
 - 起动时，当起动倒计时已经过半，风门在当前位置打开 1/3；起动延时结束仍未起动成功时，开始下一次开机前缸温判断。
 - 在起动成功之后，风门在当前位置再打开 1/3，等待缸温超过风门打开缸温阈值之后，风门完全打开。

- b) 未使用发动机缸温传感器或传感器开路

发电机组开机前，风门到达全阻塞位置，在第 1 次起动时，风门从全阻塞位置开始打开，2s 内打开完毕；在第 2 次起动时，风门从半阻塞位置打开，2s 内打开完毕；如果两次起动仍然失败时，风门打开时间变为 10s。

在起动成功之后，风门在当前位置再打开 1/3，同时经过风门阻塞延时后，风门完全打开。

4.7 ATS 切换控制

自动模式：市电正常，ATS 切换到市电；市电异常且发电机组正常运行时，ATS 切换到发电。其他情况下，ATS 位于市电侧。

手动模式：如果发电合闸输入有效，当发电机正常运行之后，发电合闸；如果发电合闸输入无效或者发电机没有正常运行时，则市电合闸。

注：使用 ATS 控制功能，需要配置可编程输出口为发电合闸输出和市电合闸输出，同时输入口应配置为发电合闸输入。

5 保护

发电过压停机：控制器检测到发电电压高于过压阈值，并且持续时间超过发电异常延时值后报警。

发电欠压停机：机组正常运行后检测，当发电电压低于欠压阈值，并且持续时间超过发电异常延时后报警。

发电过频停机：发电频率高于过频阈值，并且持续时间超过过频停机延时后报警停机。

发电欠频停机：机组正常运行时检测，发电频率低于欠频阈值，并且持续时间超过欠频停机延时后报警停机。

油压低输入停机：安全运行延时结束后检测，当油压低输入有效并且持续2秒后报警停机。

起动失败：在预设的起动次数结束时，起动不成功时报警。

SmartGen

6 接线



图2 后面板

表5 接线端子接线描述

序号	功能	导线规格	备注
1	直流工作电源输入 B-	2.0mm ²	接起动电池负极。
2	直流工作电源输入 B+	2.0mm ²	接起动电池正极，推荐最大 20A 保险丝。
3	起动继电器输出	1.5mm ²	由 2 点供应 B+，额定 10A。 接起动机起动线圈。
4	燃油继电器输出	1.5mm ²	由 2 点供应 B+，额定 10A。
5	点火继电器输出	1.5mm ²	由 1 点供应 B-，额定 10A。
6	远程开机输入	1.0mm ²	可编程输入口 1，开关量信号输入，接地有效(B-)。
7	油压低输入	1.0mm ²	可编程输入口 2，开关量信号输入，接地有效(B-)。
8	发动机温度传感器	1.0 mm ²	接电阻型温度传感器。
9	可编程晶体管输出口 1	1.0 mm ²	由 1 点供应 B-，额定 1A。
10	可编程晶体管输出口 2	1.0 mm ²	由 1 点供应 B-，额定 1A。
11	转速信号输入	1.0 mm ²	连接点火线圈初级，需要串联二极管(额定容量 1A 以上，反向耐压值 1000V 以上)。
12	电机 S22	使用步进电机自带引线	接步进电机蓝色线。
13	电机 S21		接步进电机黄色线。
14	电机 S12		接步进电机粉色线。
15	电机 S11		接步进电机橙色线。
16	市电相电压 L-N 监视输入	1.0 mm ²	连接至市电输出端 (推荐 2A 保险丝)。
17		1.0 mm ²	
18	发电相电压 L-N 监视输入	1.0 mm ²	连接至发电机电压输出端 (推荐 2A 保险丝)。
19		1.0 mm ²	

注：步进电机的公共端(红色线)需要连接到电池正极。

7 编程参数范围及定义

7.1 参数设置内容及范围一览表

表6 控制器配置的参数

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
P00	市电正常延时	(0-3600)s	10	当市电电压从异常到正常或从正常到异常的确认时间，用于 ATS 的切换。
P01	市电异常延时	(0-3600)s	5	
P02	市电欠压阈值	(30-360)V	184	当采样电压低于此值，即认为市电电压过低，当设为 30V 时，不检测电压过低信号。
P03	市电过压阈值	(30-360)V	276	当采样电压高于此值，即认为市电电压过高，当设为 360V 时，不检测电压过高信号。
P04	开关转换间隔	(0-99.9)s	1.0	从市电分闸到发电合闸或从发电分闸到市电合闸中间的间隔时间。
P05	市电选项	(0-1)	0	0: AMF (自动模式下，市电异常开机使能)； 1: 仅显示 (只监测市电电压)。
P06	开机延时	(0-3600)s	1	远端开机信号有效到油机开机的时间。
P07	停机延时	(0-3600)s	1	远端开机信号无效到油机停机的时间。
P08	起动次数	(1-10)	3	当发动机起动不成功时，最多起动的次数。当达到起动的次数时，控制器发出起动失败信号。
P09	起动时间	(3-60)s	8	起动机每一次加电的时间。
P10	起动间隔时间	(3-60)s	10	当发动机起动不成功时，在第二次加电开始前等待的时间。
P11	安全运行时间	(1-60)	10	在此时间内油压低、欠频、欠压等报警量均无效。
P12	高速暖机时间	(0-3600)s	10	发电机进入高速运行后，在合闸之前所需暖机的时间。
P13	高速散热时间	(3-3600)s	10	在发电机组卸载后，在停机前所需散热的的时间。
P14	得电停机时间	(0-120)s	20	当要停机时，停机电磁铁加电的时间。
P15	合闸时间	(0-10.0)s	0	市电合闸及发电合闸脉冲宽度，当为 0s 时表示为持续输出。
P16	发动机缸数	(1-2)	1	用于起动机分离条件的判断及发动机转速的检测。
P17	发电极数	(2-64)	2	发电机磁极的个数，此值可用于没有安装速度传感器时发动机转速的计算。
P18	发电异常延时	(0-20.0)s	10.0	发电电压过高或过低报警延时。
P19	发电过压停机阈值	(30-360)V	264	当发电电压高于此值且持续设定的“发电异常延时”时间，即认为发电电压过高，同时发出发电异常停机报警。当设为 360V 时，不检测电压过高信号。
P20	发电欠压停机阈值	(30-360)V	196	当采样电压低于此值且持续设定的“发电异常延时”时间，即认为发电电压过低，同时发出发电异常停机报警。当设为 30V 时，不检测电压过低信号。
P21	欠频停机阈值	(0-75.0)Hz	45.0	发电频率低于此值且持续设定的“欠频停机延时”时间，即认为发电频率过低，同时发出发电

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
				欠频停机报警。
P22	过频停机阈值	(0-75.0)Hz	57.0	发电频率高于此值且持续设定的“过频停机延时”时间，即认为发电频率过高，同时发出发电过频停机报警。
P23	欠频停机延时	(0-60)s	10	发电频率过低延时值。
P24	过频停机延时	(0-60)s	2	发电频率过高延时值。
P25	风门阻塞延时	(0-60)s	5	未使用发动机缸温传感器时，发电机组起动成功之后，风门在当前位置保持此时间后，完全打开。
P26	风门阻塞缸温阈值	(0-200)°C	30	发电机组开机时，如果缸温低于此值，则风门关闭。
P27	风门打开缸温阈值	(0-200)°C	60	发电机组起动成功后，如果缸温高于此值，则风门打开。如果缸温在阻塞缸温阈值和打开缸温阈值之间，则风门打开 1/2。
P28	开关量输出口 1 设置	(0-9)	5	默认功能：发电合闸输出。详见表 8
P29	开关量输出口 2 设置	(0-9)	6	默认功能：市电合闸输出。详见表 8
P30	上电模式选择	(1-2)	1	1：手动模式 2：自动模式
P31	模块地址	(1-254)	1	与上位机进行通讯的地址
P32	口令	(0-9999)	0318	控制器密码
P33	起动成功条件	(0-2)	2	0：发电频率 1：转速 2：发电频率+转速 判断起动机分离的条件。
P34	起动成功时发动机转速	(0-3000)r/min	840	当发动机转速超过此值时，认为机组起动成功，起动机将分离。
P35	起动成功时发电频率	(0-30.0)Hz	14.0	在起动过程中当发电机频率超过此值时，认为机组起动成功，起动机将分离。
P36	温度传感器类型	(0-4)	0	0：不使用 1：PT100 2：NTC-1K 3：保留 4：自定义电阻曲线

表7 仅上位机可配置的参数

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
1	预热时间	(0-300)s	0	在起动机加电前，预热塞预加电的时间。
2	开机怠速时间	(0-3600)s	0	开机时发电机组怠速运行的时间。
3	停机怠速时间	(0-3600)s	0	停机时发电机组怠速运行的时间。
4	步进电机频率	(100-500)Hz	250	每秒电机转动的步数。
5	步进电机步数	(0-2000)	128	电机旋转 90°需要的步数。 计算公式为： $360 * \text{减速比} / (\text{整步步距角} * 4)$ 例： $128 = 360 * 16 / (5.625 * 2 * 4)$
6	点火输出设置	(0-1)	0	0: 停机时输出 1: 起机时输出
7	燃油输出设置	(0-1)	0	0: 燃油输出 1: 得电停机输出
8	开关量输入口 1	(0-6)	1	对控制器 6 号端子的功能进行配置。 出厂默认：远程开机输入，详见表 9。
9	开关量输入口 2	(0-6)	2	对控制器 7 号端子的功能进行配置。 出厂默认：油压低输入，详见表 9。

注：通过 PC 软件进行参数设置时，默认口令（0318）没有更改不需要输入，如果口令更改首次通过 PC 软件写入配置参数时，需要在输入密码窗口写入模块的口令密码。

7.2 可编程输出口可定义内容一览表

表8 可编程输出口可定义内容

序号	项目	功能描述
0	未使用	当选择此项时，输出口不输出。
1	公共报警输出	当停机报警发生时输出，此报警自锁，直到报警复位。
2	得电停机控制	用于某些具有停机电磁铁的机组，当停机怠速结束时吸合。当设定的“得电停机延时”结束时断开。
3	怠速控制	用于某些有怠速的机器，在起动机吸合，进入高速暖机时断开，在停机怠速过程中吸合，在机组停稳时断开。
4	预热控制	在开机前闭合，起动机加电前断开。
5	发电合闸输出	当发电机正常运行时，发电合闸输出。
6	市电合闸输出	市电正常延时结束后，市电合闸输出。
7	风门阻塞	起机时输出，起动成功后断开。
8	保留	
9	保留	

7.3 可编程输入口定义内容一览表

表9 可编程输入口定义内容(全部为接地(B-)有效)

序号	项目	备注
0	未使用	
1	远程开机输入	自动模式下，若此信号有效，发电机组开机。
2	油压低输入	在安全运行延时结束后，若此信号有效，发电机组将立即报警停机。
3	发电合闸输入	手动模式下且发电机组在正常运行阶段，若此信号有效，则发电合闸输出；否则市电合闸输出。
4	保留	
5	保留	
6	保留	

8 控制器功能设置

在控制器待机状态下长按  键3秒后，进入口令输入界面（图3）。此时第一位数字闪烁。



图3 口令界面

- 按下  键闪烁数字加 1，按下  键减 1，设置正确后按下  键进行移位；
- 对第 2 位到 4 位数字的设置同上；
- 口令设置正确后进入参数设置界面（图 4），此时显示当前设置项的序列号，按下  键设置项下翻，按下  键设置项上翻；



图4 参数序号界面

- 按下  键进入该项参数值的设置状态，按下  键或  键调整参数值，调整结束再次按下  键保存数据。按  键退出参数设置界面。

注1：请在待机状态下修改控制器内部参数（如起动成功条件选择，可编程输入、输出口配置，各种延时等），否则可能出现报警停机或其它异常现象。

注2：设置项的序列号参照表 6 的序列号。

注3：过压阈值必须大于欠压阈值，否则将出现既过压同时又欠压的情况。

注4：起动成功时发电机频率尽可能设为较低的数值，以便于起动成功时起动机较快分离。

9 试运行

在系统正式运行之前，建议做下列检查：

- 检查所有接线均正确无误，并且线径合适；
- 控制器直流工作电源装有保险，连接到起动电池的正负极没有接错；
- 采取适当的措施防止发动机起动成功（如拆除燃油阀的接线），检查确认无误，连接起动电池电源，控制器将执行程序；
- 按下开机按钮，发电机组将开始起动，在设定的起动次数后，控制器发出起动失败信号；按停机键使控制器复位；
- 恢复阻止发动机起动成功的措施（恢复燃油阀接线），再次按下开机按钮，发电机组将会开始起动，如果一切正常，发电机组将会正常运行。在此期间，观察发动机运转情况及交流发电机电压及频率。如果有异常，停止发电机组运转，参照本手册检查各部分接线；
- 如有其他问题，请及时联系本公司服务人员。

SmartGen

10 典型应用图

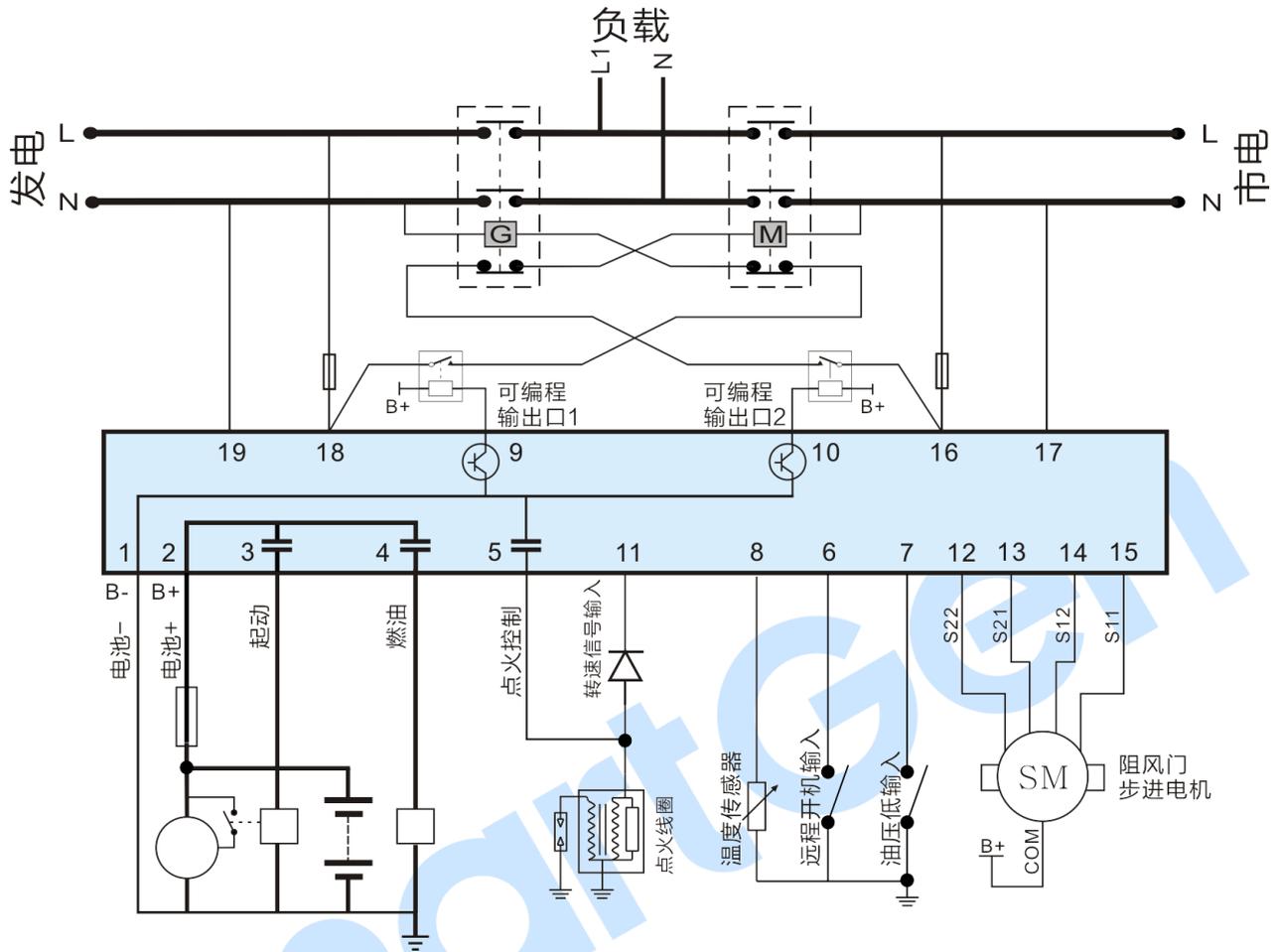


图5 MGC120 典型应用图 1

注1: S11、S12、S21、S22 分别接步进电机橙色线、粉色线、黄色线、蓝色线, 步进电机 COM (红色线) 接电池正极。

注2: 11 号端子必须串接二极管, 二极管容量 1A 以上, 反向耐压值 1000V 以上。

注3: 可编程输出口 1 和可编程输出口 2 的最大灌入电流为 1A。

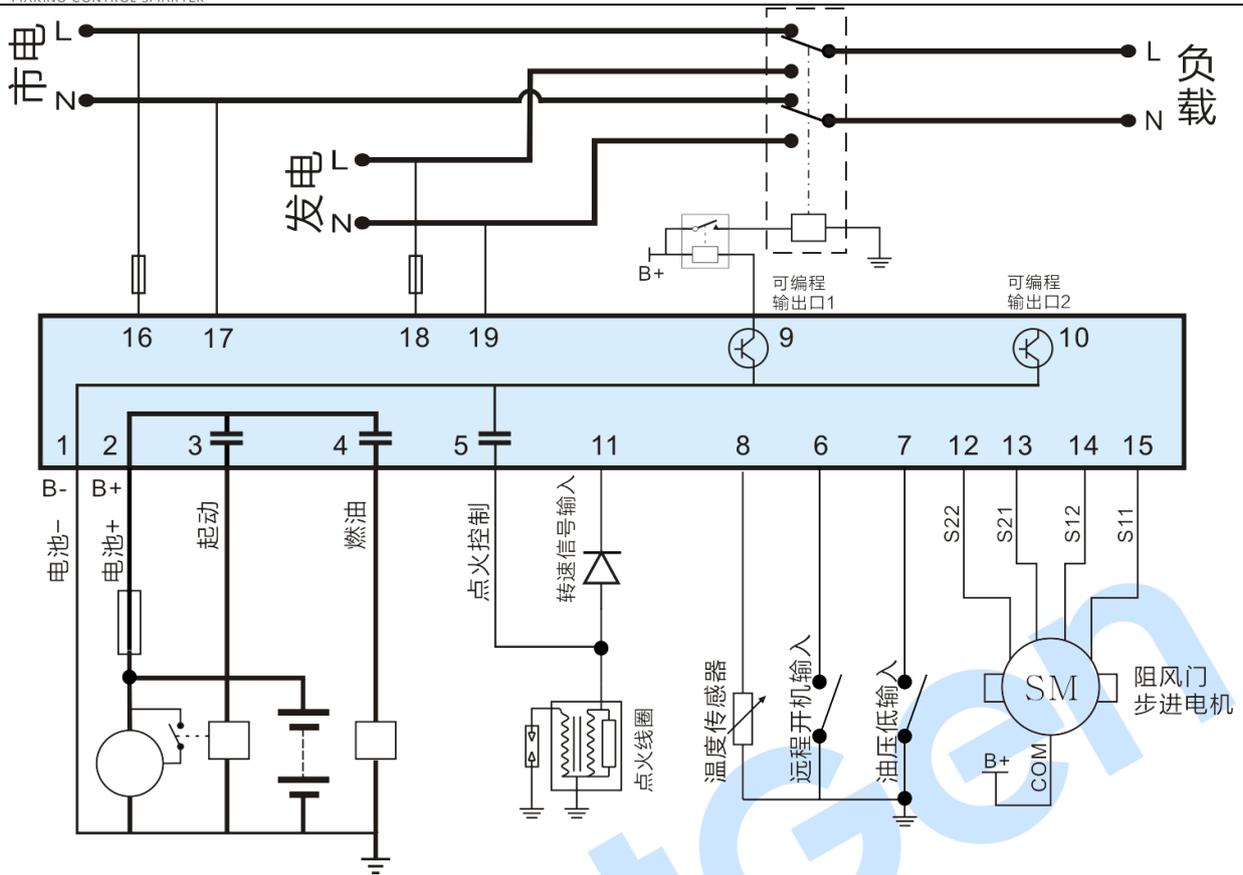


图6 MGC120 典型应用图 2

注：可编程输出口1设置为“发电合闸输出”。

注：S11、S12、S21、S22分别接步进电机橙色线、粉色线、黄色线、蓝色线，步进电机COM（红色线）接电池正极。

注：11号端子必须串接二极管，二极管容量1A以上，反向耐压值1000V以上。

11 安装

11.1 卡件

- 该控制器设计为面板安装式，安装时由卡件固定。
- 逆时针方向拧出固定的金属卡件螺丝到合适的位置即可。
- 朝控制器背面向后拉固定的金属卡件，确定二个固定的金属卡件是否都固定在指定的卡槽中。
- 顺时针将金属卡件的螺丝拧紧，确定固定到控制器面板上。

▲注意：金属卡件的螺丝不要拧得过紧。

11.2 外形及开孔尺寸

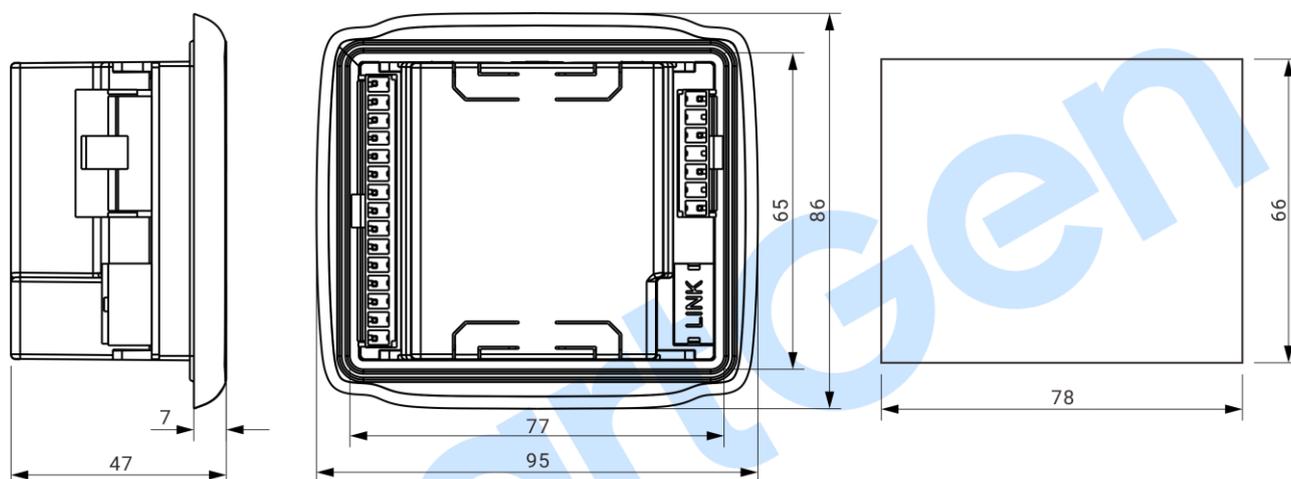


图7 外形及开孔尺寸（单位：mm）

——电池电压输入

MGC120控制器仅适用于DC12V电池电压的环境，电池的负极必须可靠接发动机外壳。控制器电源B+和B-到电池正负极连线不能小于 1.5mm^2 ，如果装有浮充充电器，请将充电器的输出线直接连到电池正负极上，再从电池正负极上单独连线到控制器正负电源输入端，以防止充电器干扰控制器的正常运行。

⚠警告：发动机在运转过程中，严禁将起动电瓶拆除。

——耐压测试

当控制器已装在控制屏上时，如果要进行耐压测试，请将控制器接线端子全部断开，以免高压进入，损坏控制器。

12 故障排除

表10 故障排除表

故障现象	可能采取的措施
控制器加电无反应	检查起动电池； 检查控制器接线； 检查直流保险。
发电机组停机	检查交流发电机电压。
起动成功后油压低报警	检查油压传感器及其连线。
运转中报警停机	根据 LED 指示灯检查相关的开关及连线。
起动不成功	检查燃油回路及其连接线； 检查起动电池； 检查转速输入接线； 查阅发动机手册。
起动机没反应	检查起动机连接线； 检查起动电池。
阻风门步进电机反转或只能一个方向旋转	检查步进电机接线顺序。