

# PowerFusion 2.0 站点调测指导手册

文档版本 V1.0

发布日期 2026-04-20

泰豪科技（深圳）电力技术有限公司



泰豪科技(深圳)电力技术有限公司

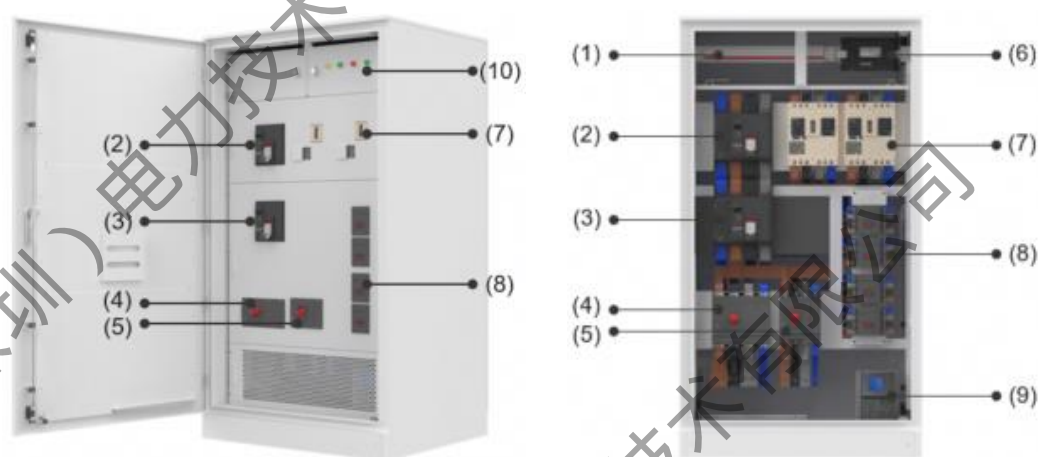
## 目 录

<b>1</b>	<b>POWERFUSION 本体测试</b>	<b>1</b>
1.1	一柜体上电操作	1
1.2	UPS上电及开机	1
1.3	快速开关就地分合闸测试	3
1.4	空调开机测试	4
<b>2</b>	<b>项目系统联调</b>	<b>7</b>
2.1	开局前准备	7
2.1.1	开关合闸	7
2.1.2	储能开机授权	7
2.1.3	软件升级	8
2.2	开局向导调测	10
2.2.1	连接设备	10
2.2.2	基本参数	11
2.2.3	设备管理	12
2.2.4	参数配置	13
2.2.5	系统检查	17
2.3	保护参数检测（可选）	19
2.4	开关检测（空载）	21
2.5	自动并离网切换（空载）	23
2.6	储能黑启动（空载）	24
2.7	自动并离网切换（带载）	24

2.8 储能黑启动（带载） .....	25
3 常见问题处理 .....	26

## 1 PowerFusion 本体测试

PowerFusion 工商业配控一体柜（下文简称“一体柜”）外观及主要部件如下：



- |          |              |          |           |
|----------|--------------|----------|-----------|
| (1) 辅助开关 | (2) 市电进线开关   | (3) 旁路开关 | (4) 逆变器开关 |
| (5) 负载开关 | (6) SmartMGC | (7) 快速开关 | (8) 储能开关  |
| (9) UPS  | (10) 市电指示灯   |          |           |

一体柜就位固定及设备接线完毕并检查无误后，可以进行本体测试。一体柜本体测试对象主要涉及柜内UPS、快速开关、空调或风扇等，验证柜内电气设备工作正常，测试顺序及操作方法参考以下章节。

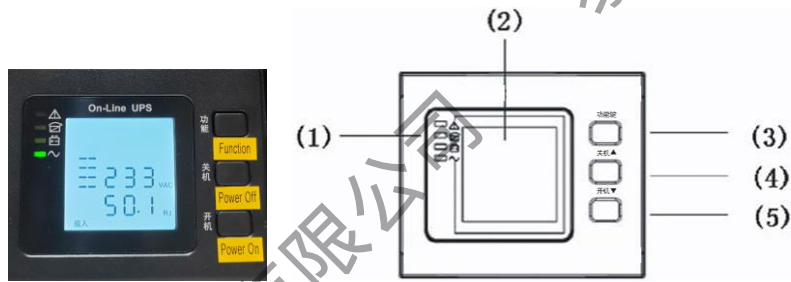
### 1.1 一柜体上电操作

一体柜上电前需先将所有开关置于分闸状态，然后按如下步骤进行上电操作：

1. 合闸范围及顺序：柜外上级市电开关→柜内市电进线开关；
2. 观察柜体市电指示灯是否正常显示市电电源供电状态。

### 1.2 UPS 上电及开机

图1.1 UPS液晶操作面板



(1) LED (从上到下: 告警、旁路、电池、逆变)

(2) LCD显示屏

(3) 功能按钮

(4) 关机/向上选择按钮

(5) 开机/向下选择按钮

按键	功能
开机按钮	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>开启 UPS:</b> 按下开机按钮2秒以上, UPS电源便会开启。</li><li>➤ <b>下一个选择:</b> 在UPS设置模式中, 开机按钮用来选择下一个选项。</li><li>➤ <b>退出设置模式:</b> 在UPS设置模式中, 如果已经是最后一个选项, 再按一次开机按钮, UPS会保存设置变量同时退出设置模式。</li></ul>
关机按钮	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>关闭 UPS:</b> 电池模式下按下关机按钮2秒以上, 便可关闭UPS。</li><li>➤ <b>转到旁路模式:</b> 在市电模式按下关机按钮2秒以上, UPS会转入旁路模式 (旁路设定允许)。如果市电超出旁路设定范围, UPS不会进入旁路模式。</li><li>➤ <b>上一个选择:</b> 在UPS设置模式中, 关机按钮用来选择上一个选项。</li></ul>
选择/静音按钮	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>切换LCD显示信息:</b> 按选择按钮, 可切换LCD显示信息 (输入电压、输入频率、电池电压、输出电压、输出频率、负载等)。</li><li>➤ <b>静音:</b> 在电池/市电模式下, 按选择/静音按钮 10 秒以上可以开启或者关闭静音功能。</li><li>➤ <b>自检模式:</b> 在市电模式按选择按钮 2 秒以上可以进入UPS自检模式。</li></ul>
关闭+功能按钮	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>设置模式:</b> 同时按下选择和关机按钮 5 秒以上即可进入设置模式。</li></ul>

UPS测试内容及步骤如下：

1. UPS 输入电源辅助开关UFB1及UFB2合闸（开关编号详见具体项目图纸）。



2. 检查 UPS 电源总输入插座及总输出插座是否插牢。

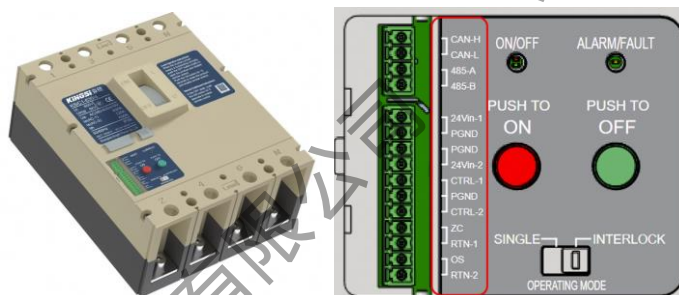


3. 按下 UPS 面板的开机按钮持续2秒钟，UPS 开机。
4. 设置 UPS 工作参数。工厂默认设置：工作模式：正常模式；输出电压：220 V AC；  
输出频率：50Hz。如需改动以上或其它参数，参考《UPS 用户手册》操作。
5. 若无告警信息，UPS 调测结束。如有告警参考《UPS 用户手册》处理，无法解决时  
联系一体机供应商处理。

### 1.3 快速开关就地分合闸测试

本测试针对快速开关型号KSiC1-603A，通过快速开关面板的分合闸本地电动按钮测试快速开关分合闸是否顺畅无阻。

图1.2 快速开关操作面板局部图



1. 合闸测试：长按红色按钮“ON” 15s，松手后触发合闸，且合闸成功后使能远程控制。
2. 分闸测试：对于绿色按钮“OFF”，短按触发分闸，并屏蔽远程控制；分闸状态下长按 3s，使能远程控制。
3. ON/OFF指示灯，合闸时亮红灯，分闸时亮绿灯；ALARM/FAULT指示灯，黄灯为报警。
4. 无故障报警灯出现，则调测结束。有故障报警时参考《KSIC1 产品使用说明书》处理，无法解决时联系一体柜供应商处理。

常见灯语如下（按显示优先级由高到低排列）：

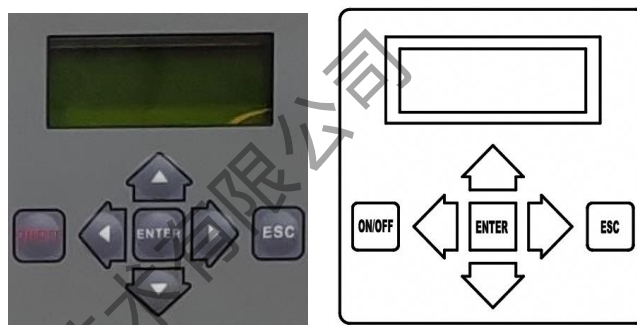
灯语状态	灯语含义
双灯快闪（黄灯+红或绿灯）	模式选择出错，或并联模式内部通讯丢失；或N相与ABC相接错
黄灯快闪（亮0.25S，灭0.25S）	远蔽远程控制
黄灯慢闪（亮1S，灭1S）	禁止合闸报警
黄灯常亮	普通报警，允许分合闸指令
绿灯闪烁，黄灯常亮	继电器驱动故障或者反馈故障；SCR损坏或者电流采样故障

## 1.4 空调开机测试

本测试针对空调型号MC06HDNC1A，MC06HDNC1A是一款 220 V AC，50/60Hz 交流电源制式的产品，具有制冷、制热、除湿、来电自启动等功能，产品操作面板如下。



图1.3 空调液晶操作面板



面板按键说明如下：

- ON/OFF：开/关机键，操作此键对机组进行开/关机。
- ↑：上移键，选择上一条记录/菜单或者对设置值（仅限密码）进行增加；
- ↓：下移键，选择下一条记录/菜单或者对设置值（仅限密码）进行降低；
- ←：左移键，对设置值进行增加或者在进行密码操作时选择前一位数据；
- →：右移键，对设置值进行降低或者在进行密码操作时选择后一位数据；
- ENTER：回车键，确认输入；
- ESC：退出键，返回上一屏菜单。

机组的操作密码为“0001”，在正常显示界面按回车进入密码输入界面，按左移键/右移键选择需要输入的位。

空调开机测试步骤如下：

1. 空调辅助开关合闸，延时30s后室内风机会启动运行。如果内循环温度达到运行的条件，制冷系统或加热系统运行。制冷系统运行时，外循环风机的开启由冷凝压力控制，因此会滞后于压缩机的运行。
2. 制冷工作参数设置。制冷开启点 = 制冷点，当机柜内部温度超过制冷开启点，开始制冷运行；制冷停止点 = 制冷点 - 回差，当柜内温度低于制冷停止点，制冷运行停止。制冷点参数出厂默认设置为35℃，回差默认设置为5℃，如需修改，在空调液晶操作面板中输入密码 0001 后进行修改。

表1.1 制冷参数设置点

参数	缺省值	设置范围	设置点描述
制冷点	35°C	[15~50] °C	制冷运行开启的温度点
回差	5°C	[1~10] °C	温度控制的灵敏度

3. 加热工作参数设置。加热开启点 = 加热点，当机柜内部温度低于加热开启点，开始加热运行；加热停止点 = 加热点 + 回差，当机柜内部温度高于加热停止点，停止加热。加热点参数出厂默认设置为15°C，回差默认设置为5°C，如需修改，在空调液晶操作面板中输入密码 0001 后进行修改。

表1.2 加热参数设置点

参数	缺省值	设置范围	设置点描述
加热点	15°C	[-15~25] °C	加热开启温度点
回差	5°C	[1~10] °C	温度控制的灵敏度

4. 除湿参数设置。除湿开启点 = 除湿点 + 回差，当机柜内部湿度高于除湿开启点，开始除湿运行；当机柜内部湿度低于除湿点，停止除湿。除湿点参数出厂默认设置为60%，回差默认设置为10%，如需修改，在空调液晶操作面板中输入密码 0001 后进行修改。

表1.3 除湿参数设置点

参数	缺省值	设置范围	设置点描述
除湿点	60%	[40~90] %	除湿运行停止的湿度点
回差	10%	[1~30] %	湿度控制的灵敏度

5. 若无告警信息，空调调测结束。如有告警，参考《MC系列空调器用户手册》处理，无法解决时联系一体柜供应商处理。

## 2 项目系统联调

一体柜本体测试通过后, 可以进行项目系统联调。系统联调主要进行数采开局、并离网切换和黑启动功能测试。针对光储自动并离网(PQ/VSG)切换系统, 按如下指导开局调测。

### 2.1 开局前准备

SmartMGC5000B 仅支持手机APP开局, 不支持web开局, 下文讲述手机APP开局过程。开局前参考《[华为智能光伏App快速指南\(SmartLogger5000B&SmartMGC5000B\)](#)》, 在手机下载并安装华为智能光伏App, 并注册安装商账号及注册业主帐号。

#### 2.1.1 开关合闸

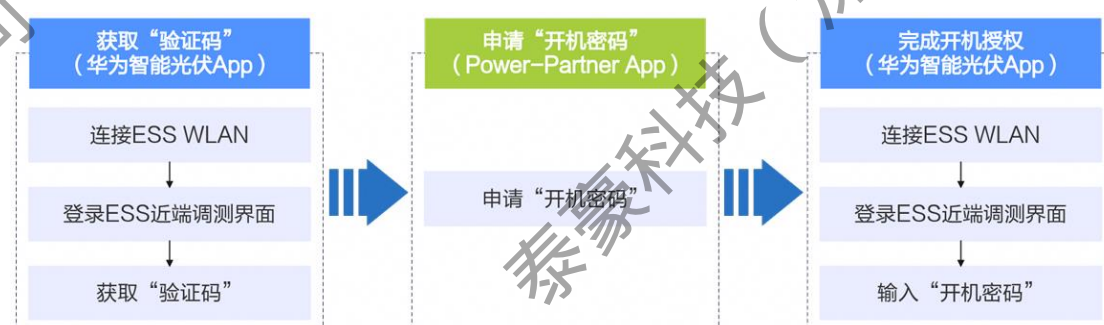
按如下顺序完成设备上电: 柜外上级市电开关合闸→柜内市电开关合闸→快速开关合闸→柜内 SmartMGC5000B 辅电开关合闸→储能辅电开关合闸→储能进线开关合闸→逆变器进线开关合闸。

#### 2.1.2 储能开机授权

前提条件:

- 连接ESS的WLAN时, 请确保ESS已上电, 且WLAN为开启状态。
- 手机已打开WLAN功能。
- 手机与设备的距离应保持在5m以内, 否则将无法保证App与设备之间的通信信号质量。

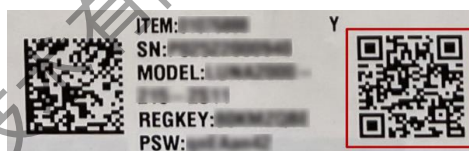
储能开机授权操作步骤如下:



## 1. 获取验证码。

- 1) 登录华为智能光伏App, 扫描ESS机身的WLAN二维码(即设备机身上设备SN右侧的二维码), 连接ESS的WLAN。

图2.1 ESS机身二维码



- 2) 以“installer”用户登录ESS的近端调测界面, 获取“验证码”。

## 2. 使用“验证码”申请“开机密码”。“开机密码”请联系设备供应商或其授权的督导服务提供商通过Power-Partner App申请。

3. 使用App扫描ESS机身的WLAN二维码, 以“installer”用户登录ESS的近端调测界面, 输入“开机密码”, 点击“授权”, 完成ESS开机授权。

图2.2 储能开机授权页面



### 2.1.3 软件升级

软件升级涉及SmartMGC5000B、ESS、逆变器等设备的软件版本, 操作步骤如下:



## 1. 下载升级包

- 1) 使用电脑以客户账号登录智能光伏软件下载网站

(<https://support.huawei.com/enterprise/en/category/fusionsolar-pid-160007396>

3553?submodel=software), 在网站中下载SmartMGC5000B、ESS、逆变器的最新软件版本。

- 2) 从网站下载软件版本后, 请将该软件版本从电脑导入至将操作升级的手机中。

## 2. 升级设备版本 (App)

图2.3 软件升级页面



- 1) 登录华为智能光伏App后, 扫描SmartMGC5000B机身的WLAN二维码, 连接SmartMGC5000B的WLAN。
- 2) 登录至SmartMGC5000B近端调测界面后, 点击“维护 > 设备升级”。
- 3) 在“设备选择”界面需要升级的设备标题下方, 点击“选择升级包”, 根据界面指

引选择升级包。

- iOS系统手机：从网站下载并存储至手机后，长按文件，将文件共享至华为智能光伏App，升级包将直接显示在选择升级包的界面。
- Android系统手机：点击“选择升级包 > 从本地选择升级文件”，进入手机文件夹手动选取升级包。

4) 点击“完成”回到“设备选择”界面。

5) 选择已导入升级包的设备，点击“下一步”，然后根据界面指引完成设备升级。

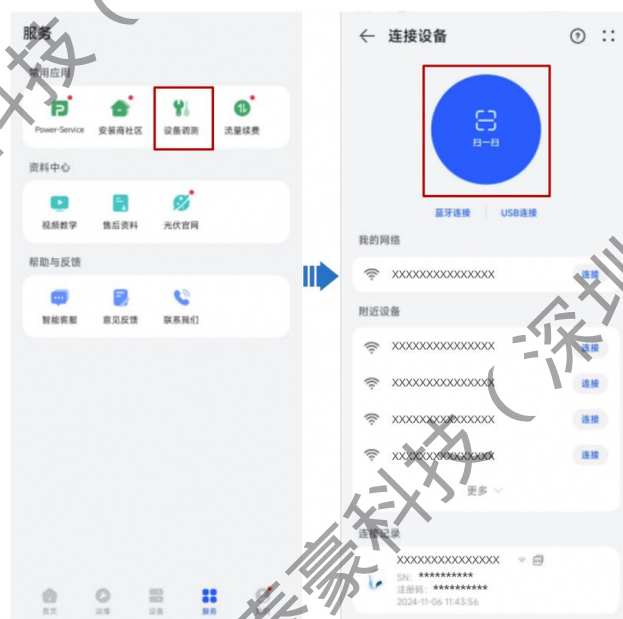
## 2.2 开局向导调测

### 2.2.1 连接设备

按以下步骤搜索及连接设备：

1. 在“服务”界面点击“设备调测”，扫描SmartMGC设备上的二维码，根据界面提示连接至设备WLAN。（设备WLAN名称由“设备名称-设备SN码”组成；首次连接，请使用初始密码登录。WLAN初始密码可在设备机身标签获取，即“PSW”后面的字符。）

图2.4 设备连接页面



2. 以“安装商”用户登录近端调测界面，然后进入“快速设置”。（首次登录时，请根据



界面提示设置密码)

2.2.2 基本参数

图2.5 “基本参数” 页面



1. 按项目情况填写“基本信息”。
2. 设置“网络连接”。

进入“快速设置”界面后，系统自动连接网络（用于连接管理系统等）。点击“网络连接”右侧选项区域，可设置“有线网络”或“移动网络”的相关参数。

表2-1 网络连接参数

连接方式	说明
“有线网络”	SmartMGC WAN口支持通过DHCP方式获得IP地址，并自动完成注册。如果路由器不支持DHCP，请禁能后手动分配IP地址。
“移动网络”	“网络模式”：根据SIM卡网络模式设置。
	“APN模式”：默认为“自动”。当“自动”模式无法拨号上网时，设置为“手动”，此时需设置SIM卡的相关参数，参数信息均来源于

	SIM卡运营商。
--	----------

3. 设置“管理系统”。

系统自动呈现默认域名。点击“管理系统”右侧选项区域，按需设置相关参数。勾选“已获取客户授权接入管理系统。”并点击“下一步”连接管理系统。

表2-2 管理系统连接参数

参数名称	说明
“域名”	设置IP地址或域名。域名：intl.fusionsolar.huawei.com
“三方EMS参数”	如需接入第三方管理系统，根据实际第三方管理系统协议，选择对应的协议进行设置。

2.2.3 设备管理

点击“搜索”发现设备。环境监测仪、电表等第三方白名单设备均不支持自动搜索，请点击+手动添加。支持添加的环境监测仪、电表型号，请参见《SmartMGC5000B 用户手册》。

图2.6 “设备管理” 页面





### 2.2.4 参数配置

图2.7 “参数配置”页面



#### 1. 基础配置

表2-3 基础配置参数

参数类型	参数名称	参数说明
电网码	“电网码”	根据所在地区配置当地的电网标准码。
电站信息	“电站类型”	设置“工商业”。
	“电站邮编”	设置电站所在地的邮编。
	“电站地址”	当“电站类型”选择“工商业”时，显示“电站地址”。 设置电站所在地地址。
储能配置	“工作模式设置”	并网运行：根据实际应用场景设置“最大自发自用”、“TOU（分时电价）”或“无控制”仅用于调试场景）。 离网运行：设置“无控制”。

子阵运行场景	“运行场景”	<p>若是离网场景，设置“离网”。光储系统构建独立微网给负载供电，无需市电。</p> <p>若是“无缝切换”或“有缝切换”场景，设置“并离网”。光储系统可并网运行，也可脱离市电独立构网运行，支持并网/离网模式双向切换。该运行场景需要有市电。</p>
--------	--------	--

## 2. 并网点采样配置

表2-4 并网点采样配置参数

参数名称	参数说明
就地采集	设置“就地采集”是否使能。使能后，配合CT和PT采样接线，可做并网点电表使用。
接线方式	当“就地采集”设置为使能时关联显示。根据实际接线方式设置“输出方式”。
电网PT一次侧电压(V)	当“就地采集”设置为使能时关联显示。通过U_AC1端口采集电压。
电网PT二次侧电压(V)	<p>若无PT采集，电网侧一次电压和二次电压都根据实际电网侧额定电压设置。</p> <p>若有PT采集，电网侧一次电压和二次电压根据PT设备的实际规格设置。</p>
微网PT一次侧电压(V)	当“就地采集”设置为使能时关联显示。通过U_AC2端口采集电压。
微网PT二次侧电压(V)	若无PT采集，微网侧一次电压和二次电压都根据实际微网侧额定电压设置。

	若有PT采集, 微网侧一次电压和二次电压根据PT设备的实际规格设置。
CT一次侧电流 (A)	当“就地采集”设置为使能时关联显示。通过I_AC端口接入CT采集电流, 根据CT设备的实际规格设置。
CT二次侧电流 (A)	
CT接线方向	根据实际接线情况, 选择CT的接线方向。

## 3. 微网参数 (无缝切换)

表2-5 微网参数

参数类型	参数名称	参数说明	备注
微网配置	微网控制器模式	默认禁能。微网场景时, 设置使能, 开启微网控制功能, 当离网运行时, 功率调节和储能控制涉及的功能、AI光储功能将会失效。	当“运行场景”设置为“并离网”或“离网”时关联显示。
	并离网自动切换模式	<p>“不控制”: 系统不进行任何操作, 完全由用户手动进行并离网切换控制。</p> <p>“有缝切换”: 系统会主动断开并网点断路器, 并进行相应的顺序控制流程。这种切换方式通常需要一定的时间, 并且可能会伴随短暂的供电中断。</p> <p>“无缝切换”: 系统能够快速完成并离网切换, 而不会导致电网瞬间掉电。如进行快速并离网切换, 需将“快速失电检测状态”<sup>[1]</sup>设置为“使能”。</p>	<p>当“运行场景”设置为“并离网”, 且“微网控制器模式”设置为使能时关联显示。</p> <p>本测试中设置为“无缝切换”</p>

	并网点开关分闸有效状态	<p>—并网点断路器的分位端子（常开节点）或合位端子（常闭节点）接入时，设置为“闭合”。</p> <p>—并网点断路器的分位端子（常闭节点）或合位端子（常开节点）接入时，设置为“断开”。</p> <p>—系统接线关系：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DI4(HV)：并网点开关分闸状态反馈。</li> <li>▪ DO7(HV)：并网点开关合闸控制。</li> <li>▪ DO8(HV)：并网点开关分闸控制(快速端口)，需要接入直流电源。</li> <li>▪ DO4(HV)：并网点开关分闸控制(常规端口)，可适配直流或交流电源。</li> </ul>	<p>当“运行场景”设置为“并离网”，且“微网控制器模式”设置为使能时关联显示。</p> <p><b>仅20ms并离网切换方案的并网点开关分闸控制采用DO8 (HV)。</b></p>
发电机组控制	发电机组控制	设置“发电机组控制”是否使能。需要直接控制发电机组时，该参数设置为使能	当“并离网自动切换模式”设置为“无缝切换”时关联显示。
	发电机组控制方式	<p>根据接入发电机组的启停控制方式进行设置。</p> <p>—脉冲：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DO5(HV)：发电机组开机控制。</li> <li>▪ DO6(HV)：发电机组关机控制。</li> </ul> <p>—电平：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DO5(HV)：发电机组开机控制-高电平。</li> <li>▪ DO6(HV)：发电机组关机控制-低电平。</li> </ul>	
	发电机组	设置发电机组的额定有功功率。	

额定有功 功率 (kW)	(请确保与发电机组铭牌上的额定有功功率 数据一致。)	
电网侧开 关分闸有 效状态	-设置为“断开”或者“闭合”。切换开关电 网侧合位端子接入时，设置为“断开”；切换 开关电网侧分位端子入时，设置为“闭合”。 -DI1(HV)：电网侧开关分闸状态反馈。	
油机侧开 关分闸有 效状态	-设置为“断开”或者“闭合”。切换开关油 机侧合位端子接入时，设置为“断开”；切换 开关油机侧分位端子接入时，设置为“闭合”。 -DI2(HV)：油机侧开关分闸状态反馈。	
电网电力 恢复有效 状态	-设置为“断开”或者“闭合”。失电检测继 电器常开端子接入时，设置为“断开”；失电 检测继电器常闭端子接入时，设置为“闭合”。 -DI3(HV)：电网电力恢复状态反馈。	
[1]：该参数在“设置 > 微网参数 > 并离网切换”页面中设置		

### 2.2.5 系统检查

进入当前页面后，系统自动开启“组网状态”、“告警状态”、“设备状态”和“版本检测”检查，检查完成后点击“再次检测”重新检测。“接线检测”需要点击“启动检测”手动触发，检查完成后可点击“重新检测”再次检测。

图2.8 “系统检查”页面



表2-6 系统检查项目

检查类型	说明
组网状态	检测管理系统是否连接成功，检测移动网络是否存在信号弱的情况。
告警状态	检测是否存在活动告警。
设备状态	检测设备是否存在“运行状态”为“故障”，或“通信状态”为“离线”的情况。
版本检测	检测设备列表中所有设备是否需要升级。 说明：升级完成后可回到“系统检查”界面继续完成开局，但升级SmartMGC时，如果设备重启会导致APP与设备WLAN断开连接，无法继续完成开局。
接线检测	检测设备间的通信状态是否正常，PT/CT接线、PCS交流ABC接线线序等是否正常，识别可能的故障项。通过查看对应修复建议识别并修复故障，确保系统正常运行。 说明：该功能仅适用于工商业风液智冷构网型储能系统，并在多柜场景中关联显示。

点击“完成”，按需进行“子阵开关机设置”，然后根据实际需要进行功能特性调测。

### 完成开局。

在完成开局后，请设置并确认如下参数。

1. 设置逆变器和ESS的“输出方式”。
  - 逆变器：点击“设备监控”，选择逆变器，然后点击“设置 > 电网参数”，根据逆变器实际接线方式设置“输出方式”。
  - ESS：点击“设备监控”，选择ESS，然后点击“设置 > 功率参数 > 电网参数”，设置ESS的“输出方式”为“三相四线制”。
2. 确认ESS的“电网标准码”设置是否正确，若不正确，请修改。
  - 点击“设备监控”，选择ESS，然后点击“设置 > 功率参数 > 电网参数”，确认“电网标准码”参数，根据所在地区配置当地的电网标准码。

## 2.3 保护参数检测（可选）

目标功能的实现涉及多个设备的协调配合，需各部件参数按照规则设定。**SmartMGC**的保护参数和ESS的保护参数建议保持默认配置，如需修改需联系本公司工程师进行处理。

保护参数通过SmartMGC Web检测。

1. SmartMGC的保护参数检测：点击“设置 > 微网控制 > 高级控制配置 > 继电保护配置”，确认SmartMGC的保护参数是否与表2-7一致。若不一致，请根据表2-7修改。  
SmartMGC的保护参数仅无缝切换场景运行。
2. ESS的离网保护参数检测：点击“设备监控 > ESS > 运行参数”，确认离网保护参数是否与表2-7一致。若不一致，请根据表2-7修改。无缝场景，并网PQ运行和离网VSG运行时，ESS均基于离网保护参数运行。

表2-7 保护参数说明

工况	SmartMGC	ESS
----	----------	-----

过压保护	过压I段触发阈值	$1.1 \cdot U_n^a$	离网一级过压保护点	$1.1 \cdot U_n^a$
	过压I段动作延时	10000	离网一级过压保护时间	15000
	过压II段触发阈值	$1.2 \cdot U_n^a$	离网二级过压保护点	$1.2 \cdot U_n^a$
	过压II段动作延时	200	离网二级过压保护时间	10500
	/	/	离网三级过压保护点	$1.3 \cdot U_n^a$
	/	/	离网三级过压保护时间	300
	/	/	离网四级过压保护点	$1.3 \cdot U_n^a$
	/	/	离网四级过压保护时间	300
欠压保护	欠压I段触发阈值	$0.9 \cdot U_n^a$	离网一级欠压保护点	$0.85 \cdot U_n^a$
	欠压I段动作延时	10000	离网一级欠压保护时间	10500
	欠压II段触发阈值	$0.8 \cdot U_n^a$	离网二级欠压保护点	$0.75 \cdot U_n^a$
	欠压II段动作延时	0	离网二级欠压保护时间	1000
	/	/	离网三级欠压保护点	$0.75 \cdot U_n^a$
	/	/	离网三级欠压保护时间	1000
	/	/	离网四级欠压保护点	$0.75 \cdot U_n^a$
	/	/	离网四级欠压保护时间	1000
过频保护	过频I段触发阈值	$f_n^b + 2$	离网一级过频保护点	$1.08 \cdot f_n^b$
	过频I段动作延时	500	离网一级过频保护时间	1000
	/	/	离网二级过频保护点	$1.09 \cdot f_n^b$
	/	/	离网二级过频保护时间	800
	/	/	离网三级过频保护点	$1.1 \cdot f_n^b$
	/	/	离网三级过频保护时间	700



	/	/	离网四级过频保护点	$1.1 \cdot f_n^b$
	/	/	离网四级过频保护时间	700
欠频保护	欠频I段触发阈值	$f_n^b - 2$	离网一级欠频保护点	$0.92 \cdot f_n^b$
	欠频I段动作延时	500	离网一级欠频保护时间	1000
	/	/	离网二级欠频保护点	$0.91 \cdot f_n^b$
	/	/	离网二级欠频保护时间	800
	/	/	离网三级欠频保护点	$0.9 \cdot f_n^b$
	/	/	离网三级欠频保护时间	700
	/	/	离网四级欠频保护点	$0.9 \cdot f_n^b$
	/	/	离网四级欠频保护时间	700
频率变化 率保护	ROCOF上升I段触发阈值	5	/	/
	ROCOF下降I段触发阈值	5	/	/
	ROCOF上升I段动作延时	140	/	/
	ROCOF下降I段动作延时	140	/	/
快速失电 检测	快速失电检测触发阈值	80		
注a: 电网额定电压。				
注b: 电网额定频率。				

## 2.4 开关检测（空载）

开关检测在Web界面完成, 操作步骤如下。Web界面操作方法参考《SmartMGC5000 用户手册》。

1. 点击“设置 > 微网控制 > 通用基础设置 > 微网设置”，将“微网场景”设置为“并网(PQ/VSG)”。将“并网自动切换模式”设置为“不控制”。
2. 点击“维护 > 设备管理 > 开关机”，点击“关机”，下拉选择并点击“子阵全部设备”，完成设备关机。
3. 确认并网开关分闸状态反馈端口的DI4(HV)接线是否正常。现场手动控制并网开关的分合闸，并单击“概览 > 采样信息”，查看DI4的状态是否变化。
4. 确认现场并网开关为合闸状态，且“设置 > 微网控制 > 并网切换 > 切换控制”下，“并网状态”为“并网”。
5. 点击“设置 > 微网控制 > 并网切换 > 切换控制”下的“切离网”按钮，再现场确认开关状态实际是否为分闸。若并网开关状态实际不是分闸，检查并网开关分闸控制端口的DO4(HV)/DO8(HV)接线。（20ms 切换使用DO8(HV)，60/150ms 切换使用DO4(HV)）
6. 点击“设置 > 微网控制 > 并网切换 > 切换控制”下的“切并网”按钮，再现场确认开关状态实际是否为合闸。若并网开关状态实际不是合闸，检查并网开关合闸控制端口的DO7(HV)接线。
7. （可选）仅市电侧ATS接入燃油发电场景需要检查。点击“设置 > 微网控制 > 通用基础设置”，检查“电网侧开关分闸有效状态”和“发电机组侧开关分闸有效状态”是否正常。例如：
  - 1) “电网侧开关分闸有效状态”：
    - 若ATS I 开关当前的实际情况是分闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端口DI1(HV)的状态为“断开”，则将该参数设置为“断开”。
    - 若ATS I 开关当前的实际情况是合闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端

□DI1(HV)的状态为“闭合”，则将该参数设置为“闭合”。

- 若ATS I 开关当前的实际情况是合闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端□DI1(HV)的状态为“断开”，则将该参数设置为“闭合”。
- 若ATS I 开关当前的实际情况是分闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端□DI1(HV)的状态为“闭合”，则将该参数设置为“断开”。

2) “发电机组侧开关分闸有效状态”：

- 若ATS II开关当前的实际情况是分闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端□DI2(HV)的状态为“断开”，则将该参数设置为“断开”。
- 若ATS II开关当前的实际情况是分闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端□DI2(HV)的状态为“闭合”，则将该参数设置为“闭合”。
- 若ATS II开关当前的实际情况是合闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端□DI2(HV)的状态为“断开”，则将该参数设置为“闭合”。
- 若ATS II开关当前的实际情况是合闸，点击“概览 > 采样信息”中查看到端□DI2(HV)的状态为“闭合”，则将该参数设置为“断开”。

并离网开关检测结束。

## 2.5 自动并离网切换（空载）

开关检测通过后，可以进行不带载自动并离网切换测试。

测试准备：

1. ESS及逆变器开机。
2. 一体柜内并离网开关合闸，逆变器开关合闸，储能开关合闸，负载开关分闸。
3. 登录SmartMGC Web界面，点击“设置 > 微网控制 > 通用基础设置 > 微网设置”，将“微网场景”设置为“并离网(PQ/VSG)”。将“并离网自动切换模式”

设置为“无缝切换”。

然后按如下步骤测试：

1. 一体柜上级市电开关执行分闸，观察一体柜内并离网开关是否自动分闸成功；
2. 一体柜上级市电开关执行合闸，观察一体柜内并离网开关是否自动合闸成功。

测试结束。

## 2.6 储能黑启动（空载）

测试准备：

1. 逆变器关机。
2. 一体柜柜内并离网开关分闸，逆变器开关分闸，储能开关合闸，负载开关分闸。

然后按如下步骤测试：

1. 登录SmartMGC Web界面，指令关闭ESS。
2. 指令一键黑启动。

## 2.7 自动并离网切换（带载）

带载自动并离网切换测试前，需先评估微网光储的带载能力。

测试准备：

1. ESS及逆变器开机。
2. 一体柜内并离网开关合闸，逆变器开关合闸，储能开关合闸，负载开关合闸。
3. 登录SmartMGC Web界面，点击“设置 > 微网控制 > 通用基础设置 > 微网设置”，将“微网场景”设置为“并离网(PQ/VSG)”。将“并离网自动切换模式”设置为“无缝切换”。

然后按如下步骤测试：

1. 一体柜上级市电开关执行分闸，观察一体柜内并离网开关是否自动分闸成功；

2. 一体柜上级市电开关执行合闸，观察一体柜内并离网开关是否自动合闸成功。

测试结束。

## 2.8 储能黑启动（带载）

测试准备：

1. 逆变器关机。
2. 一体柜内并离网开关分闸，逆变器开关分闸，储能开关合闸，负载开关合闸。

然后按如下步骤测试：

1. 登录SmartMGC Web界面，指令关闭ESS。
2. 指令一键黑启动。

### 3 常见问题处理

本章节提供一体柜站点调测过程常见问题的处理措施。

1. UPS开机启动，液晶面板出现故障告警码“cod 33”，未能正常供电。

**问题分析：**故障告警码“cod 33”代表“电池无”，可能原因是外接/内接电池的连接方式有误，或者电池亏电。

**处理措施：**UPS上电，给电池充电。

2. 在Web界面完成快速开关检测，开关正常；但在自动并离网切换测试过程，快速开关分合闸失败，黄灯快闪（亮0.25S，灭0.25S）。

**问题分析：**灯语含义为“远蔽远程控制”。

**处理措施：**登录 SmartMGC Web 界面，点击“设置 > 微网控制 > 通用基础设置 > 微网设置”，将“微网场景”设置为“并离网(PQ/VSG)”。将“并离网自动切换模式”设置为“无缝切换”。