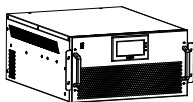
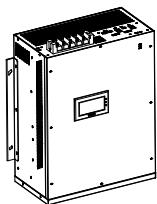


---

江苏西力欧智能电气科技有限公司

有源滤波器 (CLO-APF)

用户手册



**30A~150 A**

模块化

有源滤波器

**ACTIVE POWER FILTER**

---

# 有源滤波器（CLO-APF）

## 用户手册

资料版本 A03

修订日期 2019-05-20

---

版权所有，保留所有权利。

公司致力于APF设备的不断改善，因此所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

# 目 录

序言.....	1
<b>第一章 安全信息.....</b>	<b>2</b>
1.1 安全定义.....	2
1.2 安装注意事项.....	2
1.3 使用注意事项.....	3
1.4 报废注意事项.....	3
<b>第二章 产品规格简介.....</b>	<b>4</b>
2.1 APF 模块技术规格一览.....	4
2.2 APF 模块外形尺寸.....	5
2.3 APF 模块端口类型及配置.....	6
<b>第三章 安装及配电.....</b>	<b>8</b>
3.1 机械安装.....	8
3.2 电气安装.....	8
3.2.1 单机配电.....	8
3.2.2 并机配电.....	9
<b>第四章 上电操作说明.....</b>	<b>11</b>
4.1 APF 设备的开关机.....	11
4.1.1 开机步骤.....	11
4.1.2 关机步骤.....	11
4.1.3 手动/自动启动.....	11
4.2 模块 HMI 的显示与操作.....	12
<b>第五章 日常维护与保养.....</b>	<b>13</b>
5.1 安全注意事项.....	13
5.2 日常检查.....	13
5.3 定期检查.....	13

## 序言

模块化 APF 产品使用最先进的数字信号处理器作为控制器，采用 IGBT 半导体作为开关器件，并采用业内先进的三电平拓扑，以获得最好的补偿效果。

### 开箱检查注意事项

在开箱时，请认真确认：



产品是否有破损现象；

本机铭牌的额定值是否与您的订货要求一致；



本公司在产品的制造及包装出厂方面，已严格检验，若发现有某种遗漏，请速与本公司或供货商联系解决。

# 第一章 安全信息

## 1.1 安全定义

	由于没有按要求操作，可能造成死亡或者重伤的场合。
	由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成物质损害的场合。

## 1.2 安装注意事项


<ul style="list-style-type: none"><li>• 严禁在 APF 设备附近放置可燃物，否则有发生火灾的危险；</li><li>• 严禁将 APF 设备安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险；</li><li>• 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险；</li><li>• 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险；通电后，除操作面板外，禁止触摸 APF 设备的其它部位；</li><li>• 必须将 APF 设备的接地端子可靠接地，接地不良容易导致运行异常，并有触电的危险；</li><li>• 应该在断开电源 15 分钟后进行维护操作，否则有触电的危险；</li><li>• 主回路接线用电缆端子的裸露部分，必须做好绝缘处理，避免安全隐患。</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• 搬运时，不得通过前面板拉手提拉 APF 设备，避免人身伤害或物件损坏；</li><li>• 不得将螺钉、垫片及金属类的异物掉进 APF 设备内部，否则有火灾及损坏器件的危险；</li><li>• 如果 APF 设备有损伤或部件不全时，请不要安装运行，否则有火灾及人身伤害的危险；</li><li>• 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接。</li></ul>

## 1.3 使用注意事项

### 错误安装

APF 被错误安装使用时（如电流采样互感器接反），会增加电力系统上的无功含量，降低功率因数。

### 输入电压值超标

请在 APF 设备额定电压范围内使用 APF 设备。特殊场合下，请使用升压或降压装置。

### 雷电冲击保护

APF 设备内装有雷击过电流保护装置，按照说明书正确接线后，对于感应雷有一定的自我保护能力。

### 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000 米的地区，考虑到介电强度的降低和空气冷却效果的减弱，须降额使用。图 1-1 为 APF 输出电流与海拔高度的关系曲线。

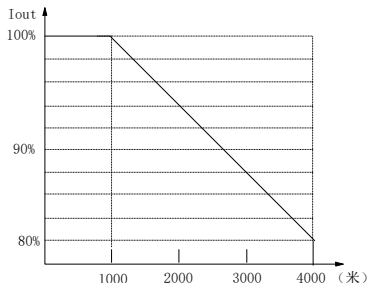


图 1-1 海拔高度与降额使用表格

## 1.4 报废注意事项

在报废 APF 设备时，请注意：

主回路的电解电容和印制板上电解电容，焚烧时可能发生爆炸；

塑胶件焚烧时会产生有毒气体。

请将其作为工业垃圾进行处理。

## 第二章 产品规格简介

### 2.1 技术规格

表 2-1 产品技术规格

项目	项目描述	
电气规格	输入电压	400/230V
	相数	3 相 4 线; 3 相 3 线
	额定容量	35~100kVar(根据机型)
	额定频率	50/60±5Hz (可设置)
	响应时间	≤10ms
	功率因数校正	-1 到 1 可调
	并联运行	最大可 12 个模块并联
	模块功耗	≤2.5% (整机功率)
通信接口	效率	高达 97.5%
	CT 变比范围	150:5~6000:5
通信接口	通信	2 路 RS485,1 路 CAN 通讯
	使用场所	室内, 不受阳光直晒, 无尘埃, 腐蚀性、可燃性气体, 油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
环境规格	工作海拔	低于 1000 米, 高于 1000 米时降额使用
	存储温度	-20°C ~ +70°C
	工作温度	-10°C ~ +40°C
	湿度	小于 95%RH, 无水珠凝结
	振动	小于 5.9 米/秒 <sup>2</sup> (0.6g)
结构	防护等级	IP20
	颜色	7035 灰白/黑色 (可定制)
	尺寸	见下节 (根据机型)
	净重	20kg/36kg/50kg(根据机型)
	冷却方式	智能风冷
	噪音	小于 70 db

## 2.2 模块外形尺寸

APF 系列产品根据安装方式可分为机架式和壁挂式，二者外形尺寸标注示意如图 2-1、2-2。产品覆盖 30A~150A，根据功率等级的大小有三种不同尺寸机箱，详细外形安装尺寸见表 2-2。

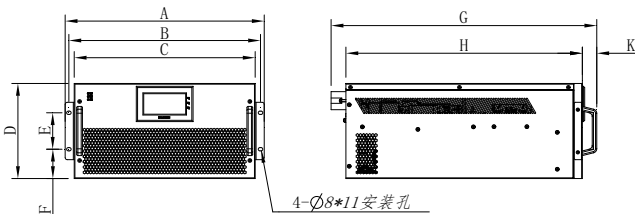


图 2-1 机架式 APF 外形图

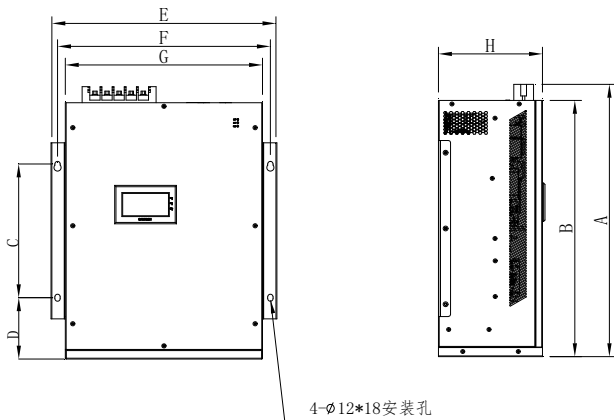


图 2-2 壁挂式 APF 外形图

表 2-2 APF 外形尺寸表

尺寸 (mm)	机架式		壁挂式																
	30~75A	100~150A	30~75A	100~150A															
A	590	590	556	556															
B	566	566	520	520															
C	540	540	297	297															
D	220	250	122	122															
E	90	90	600	600															
F	80	80	574	574 </tr <tr> <td>G</td> <td>651</td> <td>651</td> <td>540</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>580</td> <td>580</td> <td>220</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>35</td> <td>35</td> <td></td> <td></td> </tr>	G	651	651	540	540	H	580	580	220	250	K	35	35		
G	651	651	540	540															
H	580	580	220	250															
K	35	35																	

## 2.3 模块端口类型及配置

APF 模块配电端口分为功率端口和控制端口，如图 2-3 所示。控制端口按功能可分为外部 CT 互感器输入端口、并机通信端口、监控端口和调试端口。

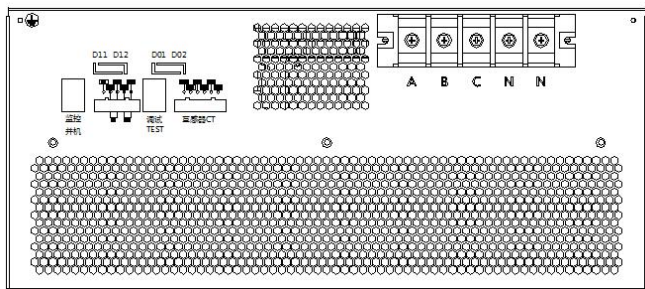


图 2-3 端口配置图

表 2-3 功率端口说明

端子符号	端子功能说明
A	A 相输入端
B	B 相输入端
C	C 相输入端
N	三相四线制中线输入端
PE	安全接地端子（机壳）

信号端口定义如图 2-4 所示，其中调试端口用于维护人员调试；监控接口用于多台并机时连接外部集中屏监控；并机端口在多台并机时进行机器间的通讯；互感器端口用来连接外部电流互感器输入信号，各端口信号说明见表 2-4。

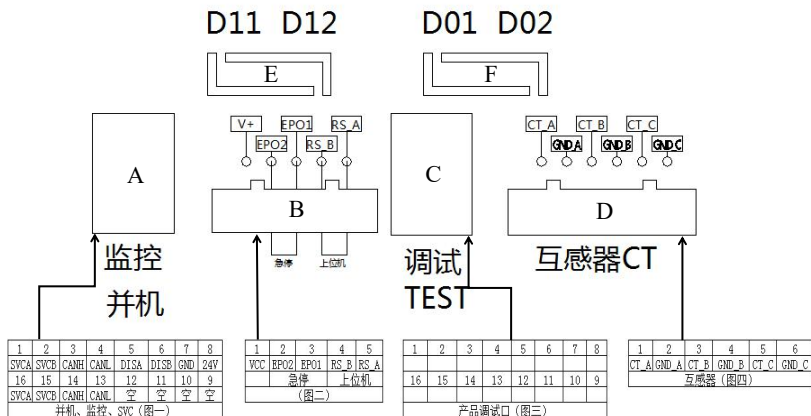


图 2-4 信号端口配置图

端子 A:

- (1)RS485-1 (SVCA/SVAB): 智能电容通讯;
- (2)CAN 总线 (CANH/CANL): APF 模块并机;
- (3)RS485-2 (DISA/DISB): 集中监控屏通讯与 RS\_A/RS\_B 复用;

端子 B:

- (1)急停 (EPO2/EPO1): 用于急停按钮接口，**若不用则必须短接**;
- (2)上位机 (RS\_A/RS\_B): 集中监控屏通讯与 RS\_A/RS\_B 复用;

端子 C: 产品调试接口: 技术人员调试使用，正常使用不做接线;

端子 D: 电流互感器 (CT\_A/GND\_A, CT\_B/GND\_B, CT\_C/GND\_C): 用于外部电流 CT 采样接线;

端子 E/F: 设备预留端口 (D11 D12, D01 D02);

## 第三章 安装及配电

### 3.1 机械安装

通用机架式 APF 安装时，通过前两侧挂耳固定在机柜安装立柱上，如图 3-1。壁挂式机型需通过上下边沿固定在坚硬的墙壁或机柜中。此外我司可提供导轨式安装机型，具体请联系我司工程师。

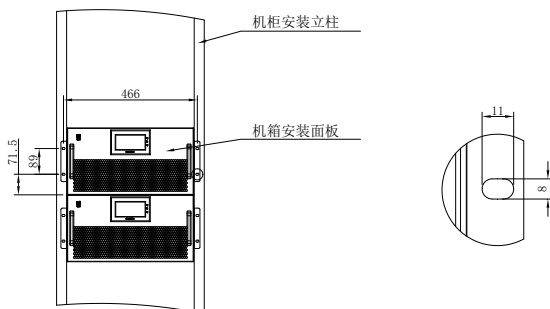


图 3-1 机架式安装方式示意图

### 3.2 电气安装

APF 模块可单机使用，也可用于并机，最大可并机 12 台。单机安装时需对三相功率线、外部 CT 线缆进行配线。并机时还需配置并机线，CT 线缆的接线方式也与单机时不同。

#### 3.2.1 单机配电

单机配电时，三相电源线、N 线、PE 线和外部 CT 线连接方式如图 3-2 所示。其中 CT 配线时，CT 的出线端子 S1、S2 分别连接 APF 外部 CT 端子相应相的正端和负端，例如对 A 相 CT 进行配线时，CT 出线端子 S1、S2 分别连接 APF 外部 CT 端子的 CT\_A 和 GND\_A；并且 CT 的 P1 端面向电源侧，P2 端面向负载侧。

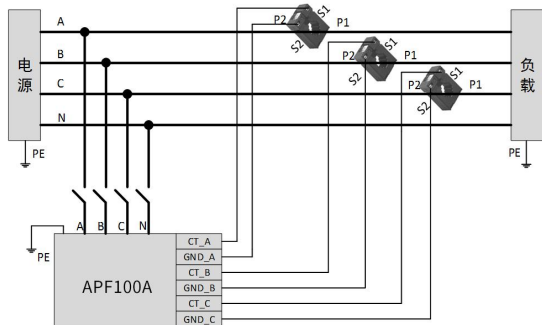


图 3-2 单机配电接线示意图

### 3.2.2 并机配电

APF 模块所允许的最大并机台数为 12 台。并机配线时，功率线连接与单机时相同；CT 副边线缆推荐使用串联方式连接，接线方式如图 3-3 所示。

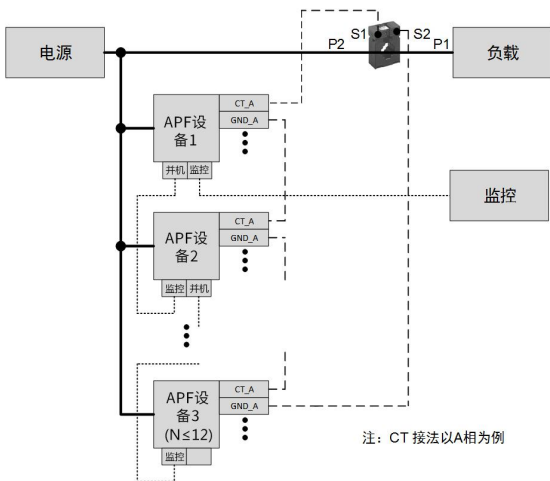


图 3-3 并机时配电与监控接线示意图

### 3.2.2.1 并机时 CT 的接法

并机时 CT 副边线缆推荐使用串联接法。

图 3-5 为并机时 CT 串联接法示意图。

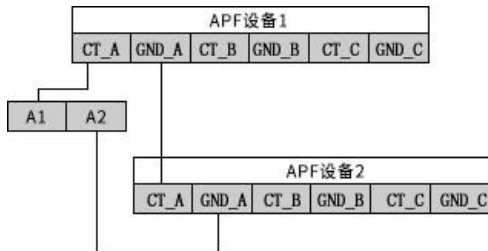


图 3-4 并机时的 CT 串联接法

### 3.2.2.2 并机时监控与并机的接法

并机连接时，当机柜外部有集中监控屏时，集中屏必须接监控接口，其余每台机的监控和并机接口依次使用数据线串联起来即可，如图 3-3 所示。

## 第四章 上电操作说明

本章内容，包含 APF 开关机步骤、LCD 面板的显示与操作。产品的设计原则是让最终用户通过最少的操作来实现 APF 的功能。

### 4.1 APF 设备的开关机

#### 4.1.1 开机步骤

操作步骤如下：

1. 将 APF 的外壳紧固并连接好功率及信号线缆。

**警告:**执行 APF 开机步骤时，APF 输出端子可能已带电。如有负载与 APF 输出端子相连接，请向用户确认给负载供电是否安全。如果负载尚未准备好接受供电，务必将负载与 APF 输出端子安全隔离。

2. 闭合市电与 APF 间的开关。

此时，LCD 显示启动屏。

前面板左上角从上到下依次为故障（黄色）、运行（绿色）、电源（红色）指示灯。若 APF 正常上电，则电源指示灯点亮；若 APF 有故障，故障指示灯会显示红色，APF 不能正常开机。

#### 4.1.2 关机步骤

关机方式有两种，一种是直接断开 APF 与市电间的开关，这种方式是完全关机模式，即关机后，系统内是不带电的，可以进行系统的相关维修工作。

另一种方式是利用 LCD 控制面板的设置进行关机，此种关机模式只是关闭系统中功率器件的运行，机器处于待机状态，输出端子带电。

#### 4.1.3 手动/自动启动

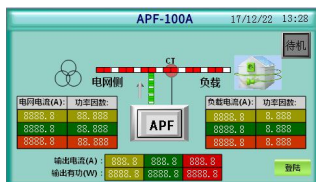
APF 上电后，需要通过点击屏幕上的开机键才可以实现开机补偿。开机后，运行指示灯点亮。

通过设置界面的自使能按钮，可实现 APF 上电自动运行。

**建议模块首次上电调试时，手动运行，调试完毕后，使能自动运行。**

## 4.2 模块 HMI 的显示与操作

首页



用户设置



手动开机



实时数据



设备数据 1



设备数据 2



SVC 信息



故障信息



图 4-1 HMI 操作界面示意图

## 第五章 日常维护

为保持 APF 设备的长期可靠运行,应进行日常或定期的检测与保养。

### 5.1 安全注意事项

APF 设备运行时带有强电,安全起见,设备运行时维护人员不可触碰设备的任何带电端子,并确保设备的接地端子可靠接地。

由于 APF 设备母线有大量电容,检修保养工作必须在断电 15 分钟以后进行。

### 5.2 日常检查

运行中和通电状态下不要打开设备,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:

- 显示屏数据是否满足要求;
- 显示屏是否显示故障;
- 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。

### 5.3 定期检查

在遵循安全注意事项下,设备从电网断开后进行定期检查,定期检查项目如下表所示。

表 5-1 定期检查项目

类别	检查项目	备注
环境	温度、湿度、是否有金属粉尘、腐蚀性气体	
电气连接	线缆、端子是否有损坏	
	主回路接线、接地线、CT 接线、通信接线等是否可靠连接	
设备散热	风道处是否有堵塞	