



西电通用电气自动化有限公司  
XD-GE AUTOMATION CO.,LTD.

## EPM5200

### 三相数字式多功能测控电表



### 用户手册

EPM5200: V1.2

Copyright © 2023

西安总部

陕西省西安市经济技术开发区凤城六路 101 号

电话: 400 860 1152

网址: [www.xdge-auto.com](http://www.xdge-auto.com)



## 危险和警告

*本设备只能由专业人士进行安装, 对于因不遵守本手册的说明所引起的故障, 厂家将不承担任何责任。*



## 触电、燃烧或爆炸的危险

- 设备只能由取得资格的工作人员才能进行安装和维护。
- 对设备进行任何操作前, 应隔离电压输入和电源供应, 并且短路所有电流互感器的二次绕组。
- 要用一个合适的电压检测设备来确认电压已切断。
- 在将设备通电前, 应将所有的机械部件, 门和盖子恢复原位。
- 设备在使用中应提供正确的额定电压。

*不注意这些预防措施可能会引起严重伤害。*

本说明书版权属西电通用电气自动化有限公司所有, 未经书面许可, 不得复制, 传播或使用本文件及其内容, 违犯者将要对所造成的损失负责。西电通用电气自动化有限公司保留所有版权。

我们已经检查了本手册关于描述硬件和软件保持一致的内容。由于不可能完全消除差错, 所以我们不能保证完全的一致。本手册中的数据将定期审核, 并在新一版的文件中做必要的修改, 欢迎提出修改建议。以后版本中的变动不再另行通知。

# 目 录

|          |                    |           |
|----------|--------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>装置简介 .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | 概述 .....           | 1         |
| 1.2      | 产品功能 .....         | 1         |
| <b>2</b> | <b>技术指标 .....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1      | 环境条件 .....         | 3         |
| 2.2      | 工作电源 .....         | 3         |
| 2.3      | 电压线路 .....         | 3         |
| 2.4      | 电流线路 .....         | 3         |
| 2.5      | 开关量输入（DI） .....    | 3         |
| 2.6      | 开关量输出（DO） .....    | 4         |
| 2.7      | 直流模拟量输出（AO） .....  | 4         |
| 2.8      | 过载能力 .....         | 4         |
| 2.9      | 电能脉冲 .....         | 4         |
| 2.10     | 通信接口 .....         | 4         |
| 2.11     | 端子螺丝紧固力矩 .....     | 5         |
| 2.12     | 外壳防护等级 .....       | 5         |
| 2.13     | 污染等级 .....         | 5         |
| 2.14     | 准确度 .....          | 5         |
| 2.15     | 绝缘性能 .....         | 5         |
| 2.16     | 机械性能 .....         | 6         |
| 2.17     | 电磁兼容性 .....        | 6         |
| <b>3</b> | <b>安装与接线 .....</b> | <b>7</b>  |
| 3.1      | 安装图 .....          | 7         |
| 3.2      | 外观图 .....          | 8         |
| 3.3      | 接线原理图 .....        | 9         |
| 3.4      | 端子接线 .....         | 10        |
| <b>4</b> | <b>面板操作 .....</b>  | <b>13</b> |
| 4.1      | 面板显示 .....         | 13        |
| 4.2      | 段码显示说明 .....       | 14        |
| 4.3      | 按键说明 .....         | 14        |
| 4.4      | 显示界面 .....         | 15        |
| 4.5      | 显示自检 .....         | 18        |
| 4.6      | 参数设置 .....         | 18        |

|          |                     |           |
|----------|---------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>功能介绍 .....</b>   | <b>33</b> |
| 5.1      | 基本测量 .....          | 33        |
| 5.2      | 电能质量监测功能 .....      | 35        |
| 5.3      | 电能计量 .....          | 36        |
| 5.4      | 需量计算 .....          | 37        |
| 5.5      | 开关量监视 (DI) .....    | 37        |
| 5.6      | 继电器输出 (DO) .....    | 37        |
| 5.7      | 模拟量输出 (AO) .....    | 37        |
| 5.8      | 事件记录 (SOE) .....    | 38        |
| 5.9      | 定值越限 .....          | 38        |
| 5.10     | 分时计费 .....          | 39        |
| 5.11     | 最值记录 .....          | 39        |
| 5.12     | 定时记录 .....          | 40        |
| <b>6</b> | <b>常见故障分析 .....</b> | <b>41</b> |
| <b>7</b> | <b>质量保证 .....</b>   | <b>42</b> |
| 7.1      | 质量保证 .....          | 42        |
| 7.2      | 质保限制 .....          | 42        |
|          | <b>版本信息 .....</b>   | <b>44</b> |

## 1 装置简介

### 1.1 概述

EPM5200 三相数字式多功能测控电表，以工业级微处理器为核心，处理速度高，具有很高的性价比。该型号电表主要适用于较小安装尺寸的配电柜，可以满足空间比较苛刻的低压柜及楼层配电箱安装要求，为用户节省大量投资和使用空间。

EPM5200 电表有着广泛的用途，可以应用于任何需要用电和配电的地方，主要有：

- 工厂动力系统自动化、负荷控制；
- 发电厂电气 DAS；
- 智能楼宇系统；
- 无功补偿系统。

### 1.2 产品功能

表 1-1 基本功能

| 功能    | 说明                                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 输入和输出 | 三相电压输入（V1、V2、V3、VN）<br>三相电流输入（I1、I2、I3）<br>两路开关量输入（DI1~DI2）<br>选配两路继电器输出（DO1~DO2）<br>选配一路模拟量输出（AO）<br>选配两路电能接点脉冲输出（E1+、E2-；E2+、E2-） |
| 基本测量  | 三相相电压及平均值、三相线电压及平均值、三相电流及平均值、三相有功功率及总值、三相无功功率及总值、三相视在功率及总值、三相功率因数及总值、频率、计算中性线电流                                                     |
| 电能计量  | 三相及单相的以下电能数据：<br>正向有功电能、反向有功电能<br>正向无功电能、反向无功电能<br>视在电能<br>T1-T6 费率电能（正向有功、反向有功、正向无功、反向无功、视在电能）<br>针对以上的三相电能提供最近 12 个月的单月历史电能值      |

|      |                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电能质量 | <p>基波数据：功率因数及总值、有功功率及总值、三相电压/电流角度</p> <p>序分量：电压正/负/零序分量，电流正/负/零序分量</p> <p>谐波数据：</p> <p>三相电压/电流奇次、偶次及总谐波畸变率</p> <p>三相电压/电流分次谐波畸变率(2~63 次)</p> <p>三相电流奇次、偶次及总电流需量畸变率</p> <p>三相电压/电流波峰因子</p> <p>电压/电流不平衡度，电压/电流序分量</p> |
| 需量功能 | <p>三相电流、总有功功率、总无功功率、总视在功率实时需量</p> <p>三相电流、总有功功率、总无功功率、总视在功率的本月最大需量及时标</p> <p>三相电流、总有功功率、总无功功率、总视在功率的上月最大需量及时标</p>                                                                                                   |
| 分时计费 | <p>支持 6 种费率{T1（尖）、T2（峰）、T3（平）、T4（谷）、T5（深谷），T6}，12 个计费季(时区表)，12 个日费率表(日时段表)，每天可设置 14 个日时段</p>                                                                                                                        |
| 最值记录 | <p>记录参数包括：</p> <p>三相相电压及平均值、三相线电压及平均值、三相电流及平均值、三相有功功率及总值、三相无功功率及总值、三相视在功率及总值、三相功率因数及总值、频率、三相电压 THD、三相电流 THD、电压不平衡度、电流不平衡度、中性电流</p> <p>提供以上参数的本月/上月的最大值、最小值及时标</p>                                                   |
| 定时记录 | <p>1 组定时记录，每组可记录 16 个变量，最多可记录 180 条</p> <p>定时间隔可选 60 秒~40 天</p> <p>可设的记录变量包括：三相相电压、三相线电压、三相电流、三相总有功功率、三相总无功功率、三相总视在功率、三相总功率因数、计算中性线电流、频率、正向有功电能、T1~T6 费率正向有功等数据</p>                                                 |
| 事件记录 | <p>32 个事件记录，分辨率 1ms；包括 DI 变位、DO 动作、越限告警、清除事件等。</p>                                                                                                                                                                  |
| 定值越限 | <p>最多可设 9 组定值越限，监视电压、电流、中性线电流、频率、总有功功率、无功功率、视在功率、总功率因数、总有功实时需量、预测需量、总谐波畸变率、不平衡度、逆相序等变量，可产生事件记录、并触发继电器出口 DO 动作</p>                                                                                                   |
| 通信方式 | <p>1 个 RS-485 口</p> <p>通信规约：MODBUS-RTU</p> <p>通信速率支持 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps</p>                                                                                                          |

## 2 技术指标

### 2.1 环境条件

环境温度：-25℃～+70℃

贮存温度：-40℃～+85℃

相对湿度：5%～95%（无冷凝）

大气压力：70 kPa～106 kPa

海拔高度：<3000m

### 2.2 工作电源

电源电压：95～250V AC/DC，47～440Hz

功率消耗：<2W

### 2.3 电压线路

额定电压  $U_n$ ：57.7V L-N/100V L-L～220V L-N/380V L-L

测量范围：30V～1.2 $U_n$

启动电压：30V

频率：45Hz～65Hz

功率消耗：<0.02VA/相

### 2.4 电流线路

额定电流  $I_n$ ：5A、1A

测量范围：0.001 $I_n$ ～1.2 $I_n$

启动值：0.001 $I_n$

功率消耗：<0.25VA/相

### 2.5 开关量输入（DI）

标配 2 路 DI

额定电压：内激励

事件分辨率：1ms

## 2.6 开关量输出（DO）

可选 2 路电磁式继电器输出

接通容量：5A 连续，250V AC/30V DC

分断容量：L/R=40ms，10000 次

220V DC，0.1A

110V DC，0.3A

48V DC，1A

动作时间：<10ms

返回时间：<10ms

## 2.7 直流模拟量输出（AO）

可选 1 路 AO

输出范围：0~20mA/4~20mA

过载能力：1.2 倍

负载能力：500Ω

## 2.8 过载能力

电压线路：1.2 倍额定电压，连续工作；2 倍额定电压，允许 1s

电流线路：1.2 倍额定电流，连续工作；10 倍额定电流，允许 10s；20 倍额定电流，允许 1s

## 2.9 电能脉冲

电能脉冲包含光电脉冲与接点脉冲，脉冲常数见下表：

| 电流选型  | 脉冲常数                         |
|-------|------------------------------|
| 1A 选型 | 25000imp/kWh, 25000imp/kvarh |
| 5A 选型 | 5000imp/kWh, 5000imp/kvarh   |

脉冲宽度：50ms±20ms

## 2.10 通信接口

接口类型：RS-485，二线方式

工作方式：半双工

通信速率：1200、2400、4800、9600、19200、38400 bit/s

通信协议：Modbus-RTU

## 2.11 端子螺丝紧固力矩

端子螺丝紧固力矩：0.5N·m

## 2.12 外壳防护等级

防护等级：IP51

## 2.13 污染等级

污染等级：2 级

## 2.14 准确度

| 被测量        | 最大允许误差级准确度等级                                       | 分辨力       |
|------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 电压         | $\pm 0.2\%$                                        | 0.1V      |
| 电流         | $\pm 0.2\%$                                        | 0.001A    |
| 有功功率       | $\pm 0.5\%$                                        | 0.001kW   |
| 无功功率       | $\pm 0.5\%$                                        | 0.001kvar |
| 视在功率       | $\pm 0.5\%$                                        | 0.001kVA  |
| 有功电能       | 0.5S 级<br>GB/T 17215.322-2008 (IEC 62053-22: 2003) | 0.01kWh   |
| 无功电能       | 2 级, GB/T 17215.324-2023 (IEC 62053-23: 2003)      | 0.01kvarh |
| 功率因数       | $\pm 1.0\%$                                        | 0.001     |
| 频率         | $\pm 0.02\text{Hz}$                                | 0.01Hz    |
| 模拟量输出 (AO) | $\pm 0.5\%$                                        |           |
| 谐波         | S 级, GB/T 19862-2016                               | 0.001%    |

## 2.15 绝缘性能

| 试验项目   | 标准依据                                                                        |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 绝缘电阻   | GB/T 13729-2002, 3.6.1 (绝缘电阻大于 100M $\Omega$ )                              |
| 脉冲电压试验 | GB/T 4793.1-2007 (IEC 61010.1: 2001), 6.8 (峰值 6kV, 1.2/50 $\mu\text{s}$ 冲击) |
| 交流电压试验 | GB/T 4793.1-2007 (IEC 61010.1: 2001), 6.8 (有效值 2kV, 1min)                   |

## 2.16 机械性能

| 试验项目     |        | 标准依据                              | 严酷等级 |
|----------|--------|-----------------------------------|------|
| 振动试验（正弦） | 振动响应试验 | GB/T 11287—2000（IEC 255-2-1:1989） | 1 级  |
|          | 振动耐久试验 | GB/T 11287—2000（IEC 255-2-1:1989） | 1 级  |
| 冲击试验     | 冲击响应试验 | GB/T 14537—93（IEC 255-2-2）        | 1 级  |
|          | 冲击耐受试验 | GB/T 14537—93（IEC 255-2-2）        | 1 级  |
| 碰撞试验     |        | GB/T 14537—93（IEC 255-2-2）        | 1 级  |

## 2.17 电磁兼容性

| 试验项目          | 标准依据                                     | 严酷等级 |
|---------------|------------------------------------------|------|
| 静电放电抗扰度试验     | GB/T 17626.2—2006； IEC 61000-4-2： 2001   | 4 级  |
| 射频电磁场辐射抗扰度试验  | GB/T 17626.3—2006； IEC 61000-4-3： 2002   | 3 级  |
| 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 | GB/T 17626.4—2008； IEC 61000-4-4： 2004   | 4 级  |
| 浪涌（冲击）抗扰度试验   | GB/T 17626.5—2008； IEC 61000-4-5： 2005   | 4 级  |
| 射频场感应的传导骚扰抗扰度 | GB/T 17626.6—2008； IEC 61000-4-6： 2006   | 3 级  |
| 工频磁场抗扰度试验     | GB/T 17626.8—2006； IEC 61000-4-8： 2001   | 4 级  |
| 振铃波抗扰度试验      | GB/T 17626.12—2013； IEC 61000-4-12： 2006 | 3 级  |
| 无线电骚扰限值       | GB 9254—2008； CISPR 22： 2006             | B 级  |

## 3 安装与接线

### 3.1 安装图

#### 环境

装置应安装在干燥、清洁、远离热源和强电磁场的地方。

#### 安装位置

通常安装在开关柜中，可使装置不受油、污物、灰尘、腐蚀性气体或其他有害物质的侵袭。安装时要注意检修方便，有足够的空间放置有关的线、端子排、短接板和其他必要的设备。

#### 安装方法

- 1) 将装置安装到尺寸为  $68\text{mm} \times 68\text{mm}$  的开孔。
- 2) 将装置卸去安装卡，从前向后推入盘面的安装孔。
- 3) 将四个安装卡顺着装置四角的沟槽装上，向前推紧，使安装卡的前端挤紧开关盘，这样装置被水平地安装在开关柜体上。

#### 安装尺寸

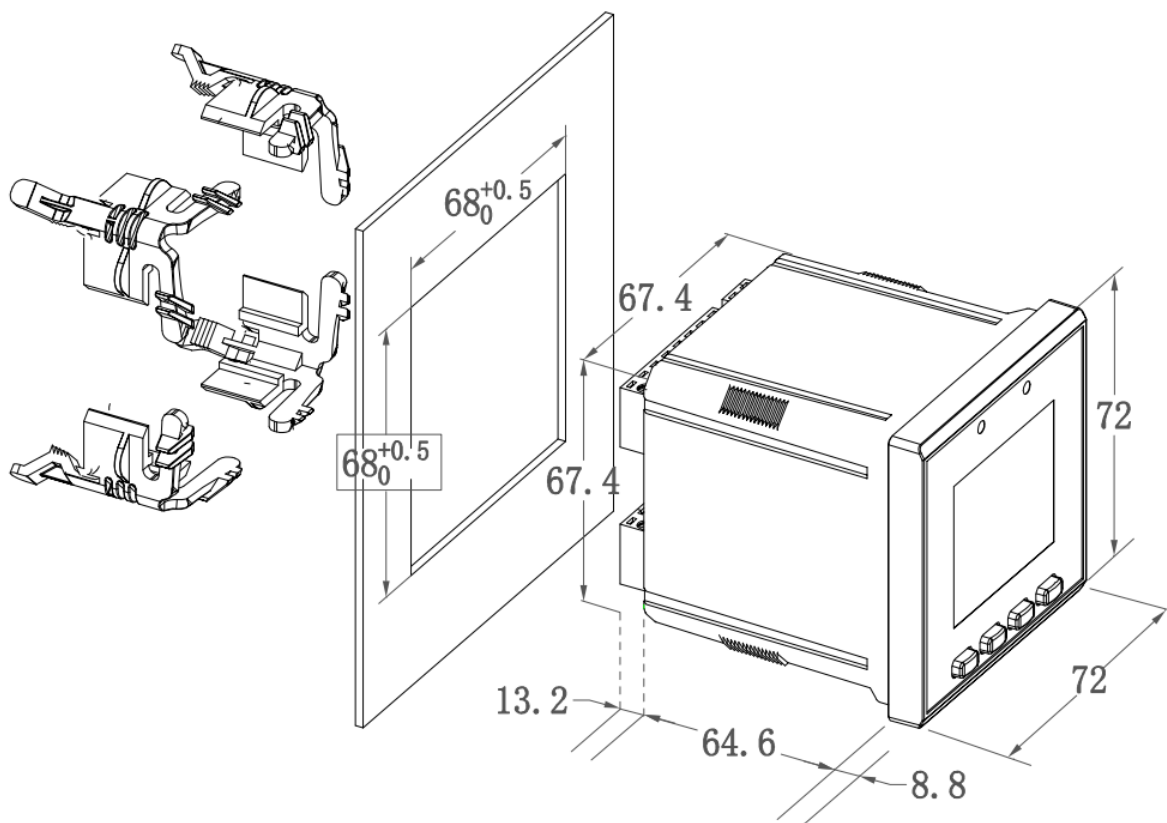


图 3-1 安装尺寸图

## 3.2 外观图

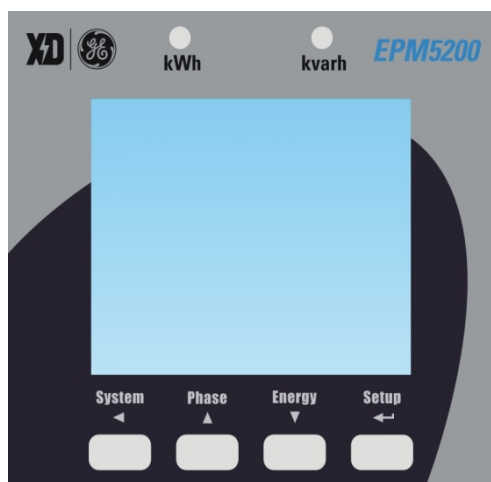


图 3-2 正视图

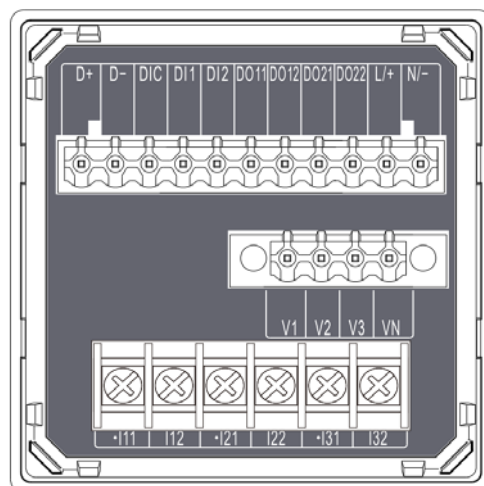


图 3-3 端子图（2DI+2DO 选型）

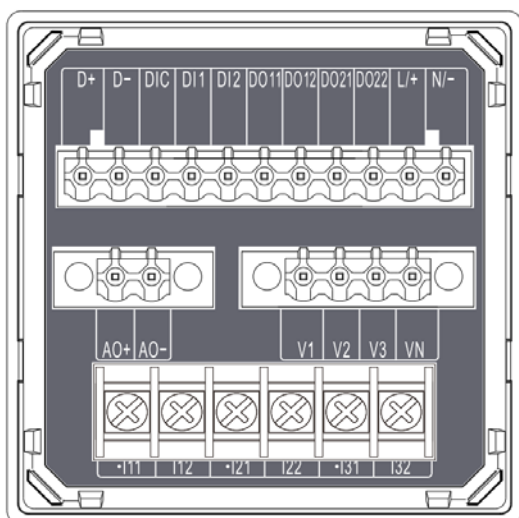


图 3-4 端子图（2DI+2DO+1AO 选型）

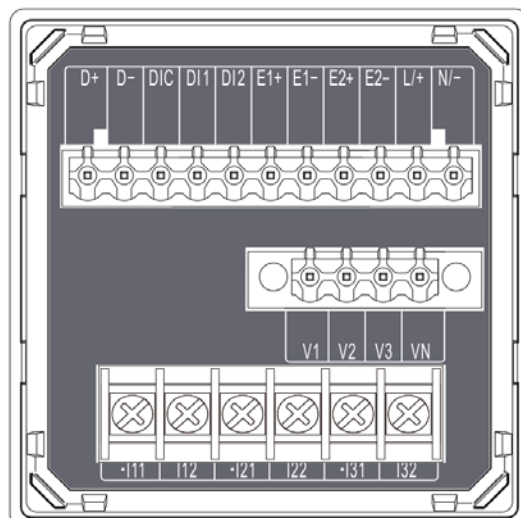


图 3-5 端子图（2DI+2 电能接点脉冲选型）

标准配置的端子图说明如下：

| 符号                      | 说明                |
|-------------------------|-------------------|
| D+、D-                   | RS-485 通信接口       |
| DIC、DI1、DI2             | 开关量输入，其中 DIC 为公共端 |
| DO11、DO12；DO21、DO22     | 第 1 路、2 路电磁继电器输出  |
| L+、N-                   | 电源输入              |
| I11、I12、I21、I22、I31、I32 | 三相电流输入            |
| V1、V2、V3、VN             | 三相电压输入            |
| E1+、E1-；E2+、E2-         | 第 1 路、2 路电能接点脉冲输出 |

AO+、AO-

模拟量输出

### 3.3 接线原理图



PT 的二次侧不能短路。

CT 的二次侧不能开路。在断开 CT 和监控回路连接时，使用短接块将 CT 的二次侧短接。

装置适用于各种三相系统，请仔细阅读本章节，以选择合适的接线方式。

接入的电压，应在装置的额定电压范围以内。

下文说明了各种情况下的典型接线图，电压互感器简称 PT，电流互感器简称 CT。

PT 一次侧必须有断路器或熔断器提供保护，如果使用的 PT 额定容量大于 25VA，则 PT 二次侧也要装熔断器 CT 应接到短接端子或测试盒上，以保证 CT 接线的安全。

PT 和 CT 一次侧的励磁将在 PT 和 CT 二次侧电路产生较大的电压和电流，所以在安装仪表时一定要必要的安全措施，例如拆下 PT 的熔断器、短接 CT 二次侧等。

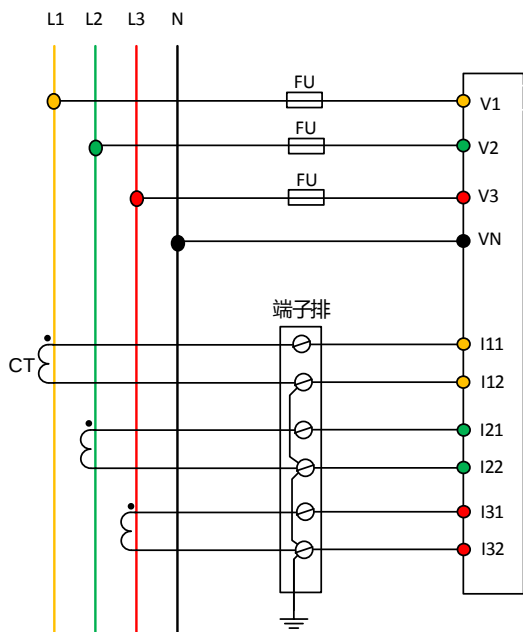


图 3-6 三相四线，无 PT，3CT

系统设置：WYE

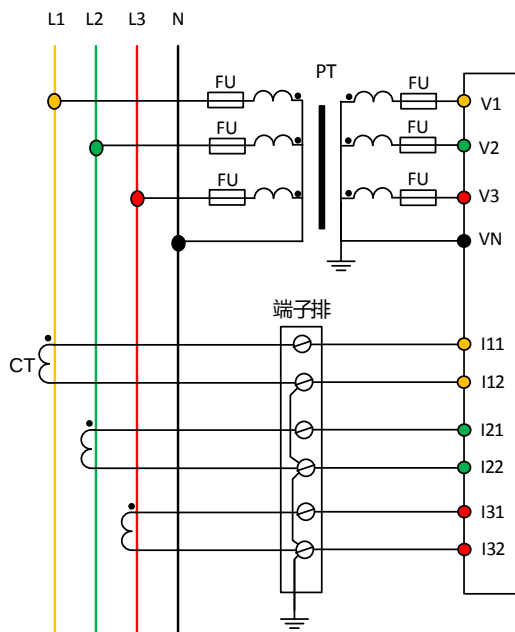


图 3-7 三相四线，3PT，3CT

系统设置：WYE

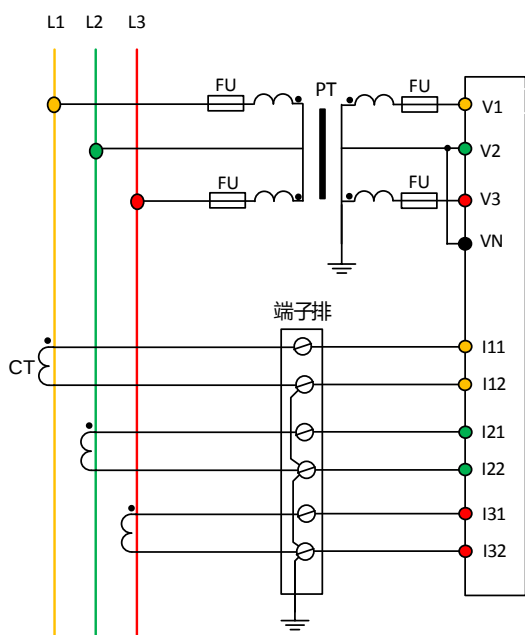


图 3-8 三相三线，2PT, 3CT

系统设置：DELT

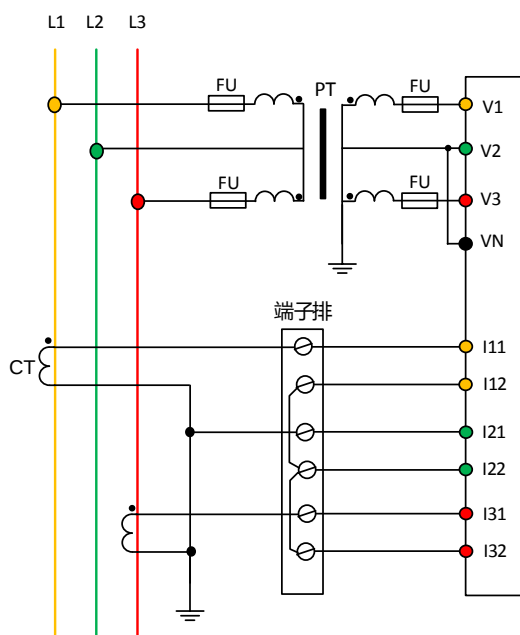


图 3-9 三相三线，2PT, 2CT

系统设置：DELT

### 3.4 端子接线

#### 工作电源

用于交流系统时，相线接 L/+端，中性线接 N/-端。

用于直流系统时，正极接 L/+端，负极接 N/-端。

#### 电压电流输入接线

详见图 3-6～图 3-9。

##### （1）三相电压输入（V1、V2、V3、VN）

本装置可以直接接入 220/380VAC 的星形系统。如果被监测系统的电压高于 220/380V，则需要使用电压互感器（下文均表示为 PT）把电压按比例降到装置允许的输入范围内。

为了正确使用本装置，PT 的选择很重要（如需使用 PT），请按照以下要求选择 PT 的参数：

- 星形系统，PT 原边额定值应等于系统相电压额定值，或者略高于相电压额定值。
- 三角形系统，PT 原边额定值应等于系统线电压额定值。
- 无论星形或三角形系统，PT 二次侧额定值都必须在额定电压输入范围以内。
- PT 的额定负载能力必须大于所有并接于 PT 上的本装置和其他接入设备负荷的总和。
- PT 的精度直接影响本装置总的测量精度，建议用户选用精度高于 0.5 级的 PT。

##### （2）三相电流输入（I11、I12、I21、I22、I31、I32）

本装置必须使用电流互感器（下文均表示为 CT）才能测量各相的电流。三相 CT 的变比参数是统一整定的，所以三相 CT 变比必须相同。电流输入选项如下：

- 本装置三相电流额定输入有 5A 和 1A 两种配置。
- CT 的额定负载能力必须大于本装置、接线电缆、其他接入设备负荷的总和。通常 CT 原边额定值根据最大负荷来选择，并选用最接近标准规格的 CT。
- CT 的精度也影响本装置总的测量精度，建议用户选用精度高于 0.5 级的 CT。另外，PT 和 CT 的角差不一致也会影响功率、电能等的测量精度。

## 通信接线

RS-485 通信口，端子标记为 D+、D-。

RS-485 通信方式允许一条总线上最多接 32 台 EPM5200 系列仪表，通过一个 RS-232/RS-485 转换器与上位机连接。通信电缆可以采用普通的屏蔽双绞线，总长度不宜超过 1200 米，各个设备的 RS-485 口正负极性必须连接正确，电缆屏蔽层一端接地。如果屏蔽双绞线较长，建议在其末端接一个约 120Ω 的电阻以提高通信的可靠性。通信接线如下：

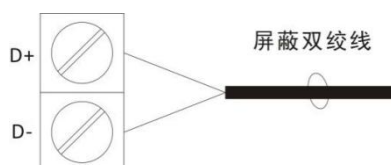


图 3-10 通信接线

## DI 接线

装置标配 2 路开关量输入，端子标记为 DI1、DI2、DIC，用于检测外部接点的状态。装置内部有一个 24V 的直流自激电源，用于无源触点监测。面板上会显示 DI 相应的状态。

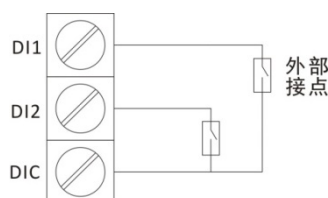


图 3-11 DI 接线示意图

## DO 接线

装置可选配 2 个电磁型继电器，端子排标记为 DO11、DO12, DO21、DO22。可直接切断 250VAC/5A 或 30VDC/5A 的负载。当负载电流较大时，建议增加中间继电器。

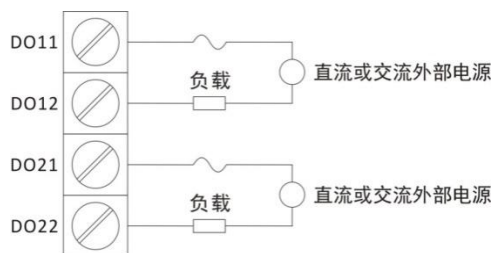


图 3-12 DO 接线示意图

若将 DO 应用于控制断路器分、合闸，为确保可靠性，请勿将 DO 直接接入控制回路中，请务必在控制回路中增加中间继电器，通过中间继电器出口分、合闸断路器，以 DO1 接线为例：

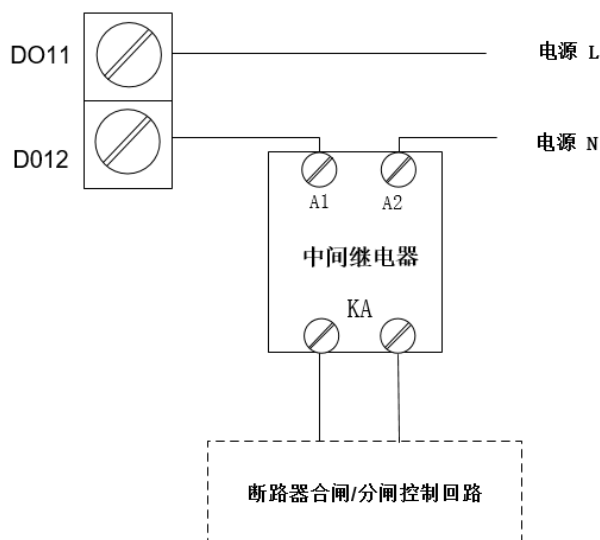


图 3-13 DO 接线示意图（通过中间继电器接入断路器控制回路）

## AO 接线

装置的 AO 端子标记为 AO+、AO-，内置 24V 电源。接线时，外部不需要回路供电，其接线如下所示：

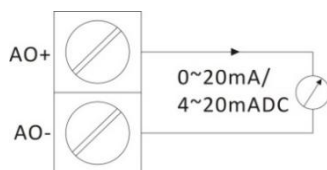


图 3-14 AO 接线



内置 24V 电源选型下，如外接电源将引起装置 AO 部分的损坏。

## 4 面板操作

所有安装接线完毕并检查无误后，便可通电开机。以下章节将介绍如何利用前面板按键整定参数。

### 4.1 面板显示

该装置采用三排高亮度的数码管显示，最多能显示 3 行数据。显示内容见下图：

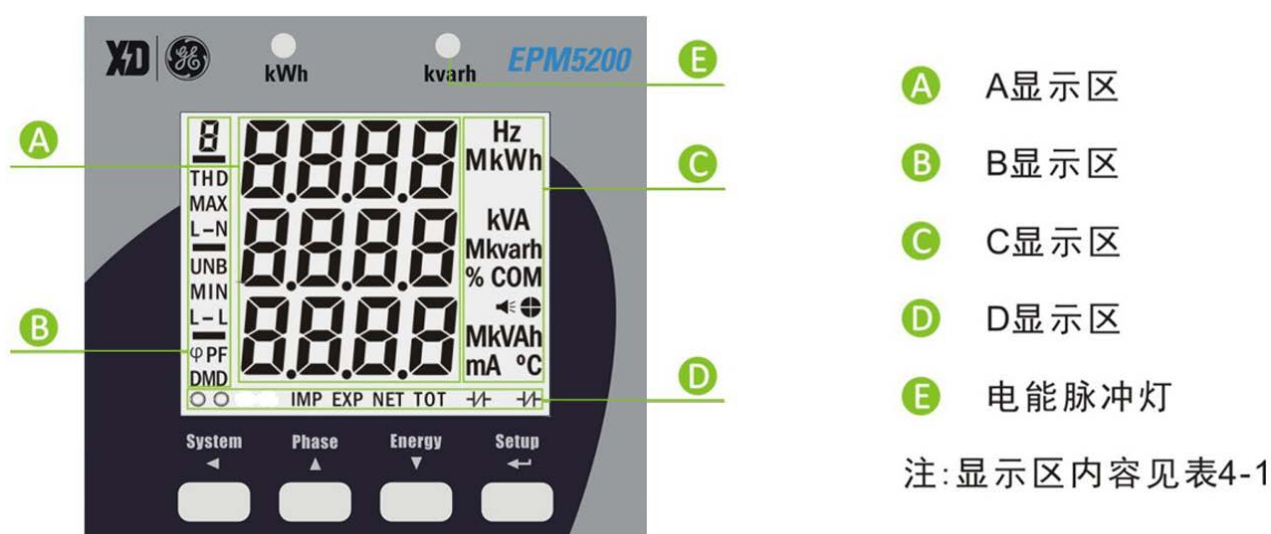


图 4-1 液晶显示界面

表 4-1 液晶显示符号说明

| 分区  | 液晶显示图形                                                                                      | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A 区 | 略                                                                                           | 测量数据显示区                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B 区 |          | 与其他符号配合，区别测量量是电压量还是电流量：电压量显示  , 电流量显示  |
|     | L-N L-L  | 分别表示相电压、线电压、负号                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | THD UNB DMD                                                                                 | 分别表示谐波畸变率、不平衡度、需量                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | MAX MIN                                                                                     | 分别表示最大值、最小值                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|     | φ PF                                                                                        | 分别表示相角、功率因数                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| C 区 | Hz MkWh kVA Mkvarh MkVAh<br>mA °C                                                           | 符号整体点亮分别表示频率、有功电能、视在功率、无功电能、视在电能、电流、温度的单位，可部分点亮表示显示量单位，如  表示有功功率单位                                                                                            |

|     |                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | %                                                                                 | 谐波畸变率单位                                                                                                                                                                                     |
|     | COM                                                                               | 通讯标志。该符号闪烁时，表示装置正在发送或者接收数据                                                                                                                                                                  |
|     |  | 越限报警标志                                                                                                                                                                                      |
|     |  | 表示 4 个象限：                                                                                                |
| D 区 |  | DI1、DI2 状态：<br>●代表通，○代表断                                                                                                                                                                    |
|     |  | DO1、DO2 状态：<br> 代表通，  代表断 |
|     | IMP EXP NET TOT                                                                   | 分别表示正向电能、反向电能、电能净值、电能总和                                                                                                                                                                     |

## 4.2 段码显示说明

装置采用段码显示，定义见下表。

表 4-2 段码对照表

|   |                                                                                     |   |                                                                                     |   |                                                                                     |   |                                                                                       |   |                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  |
| 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  |
| A |  | B |  | C |  | D |  | E |  |
| F |  | G |  | H |  | I |  | J |  |
| K |  | L |  | M |  | N |  | O |  |
| P |  | Q |  | R |  | S |  | T |  |
| U |  | V |  | W |  | Y |  |   |                                                                                       |

## 4.3 按键说明

装置具有4个按键，在“参数显示”状态及“参数整定”状态下具有不同的作用。在“参数显示”状态下，可以浏览各测量数据；在“参数整定”状态下，输入密码后，可以整定参数定值。

表 4-3 按键操作

| 按键定义 | 参数显示状态<br>(默认状态) | 参数设置状态  |      |
|------|------------------|---------|------|
|      |                  | 菜单/参数浏览 | 参数修改 |

|          |          |                                                                             |        |
|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| System/◀ | 系统组内切换   | 返回上一级菜单                                                                     | 光标左移一位 |
| Phase/▲  | 相别组内切换   | 浏览上一个菜单/参数                                                                  | 数值递增   |
| Energy/▼ | 切换显示电能数据 | 浏览下一个菜单/参数；<br>在一级菜单选择“YES”<br>的状态下，进入二级菜单。                                 | 数值递减   |
| Setup/◀  | 长按进入设置模式 | 长按 2 秒进入整定状态→在每个参数整定的页面，短按一下，参数闪烁，表示可以修改→修改完毕后，再短按，参数确认→长按 2 秒，退出整定，恢复参数显示。 |        |

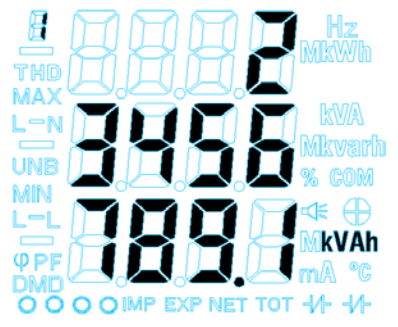
## 4.4 显示界面

表 4-4 EPM5200 星形接线

| 显示内容          |          | 第一排显示     | 第二排显示                | 第三排显示     |
|---------------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| System<br>测量组 | 屏1（默认界面） | 总有功功率     | 平均电流                 | 总功率因素     |
|               | 屏2       | 频率        | 平均相电压 <sup>[1]</sup> | 平均线电压     |
|               | 屏3       | 总有功功率     | 总无功功率                | 总视在功率     |
|               | 屏4       | 总有功功率实时需量 | 总无功功率实时需量            | 总视在功率实时需量 |
|               | 屏5       |           | 电压不平衡度               |           |
|               | 屏6       |           | 电流不平衡度               |           |
| Phase<br>测量组  | 屏1       | A相电流      | B相电流                 | C相电流      |
|               | 屏2       | A相电压      | B相电压                 | B相电压      |
|               | 屏3       | AB线电压     | BC线电压                | CA线电压     |
|               | 屏4       | A相有功功率    | B相有功功率               | C相有功功率    |
|               | 屏5       | A相无功功率    | B相无功功率               | C相无功功率    |
|               | 屏6       | A相视在功率    | B相视在功率               | C相视在功率    |
|               | 屏7       | A相功率因素    | B相功率因素               | C相功率因素    |
|               | 屏8       | A相电压相角    | B相电压相角               | C相电压相角    |
|               | 屏9       | A相电流相角    | B相电流相角               | C相电流相角    |
|               | 屏10      | A相电流实时需量  | B相电流实时需量             | C相电流实时需量  |
|               | 屏11      | A相电压总谐波   | B相电压总谐波              | C相电压总谐波   |
|               | 屏12      | A相电流总谐波   | B相电流总谐波              | C相电流总谐波   |

|               |     |                                                                                                                                                                                         |
|---------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energy<br>测量组 | 屏1  | 正向有功电能kWh                                                                                                                                                                               |
|               | 屏2  | 反向有功电能kWh                                                                                                                                                                               |
|               | 屏3  | 正向无功电能kvarh                                                                                                                                                                             |
|               | 屏4  | 反向无功电能kvarh                                                                                                                                                                             |
|               | 屏5  | 视在电能kVAh                                                                                                                                                                                |
|               | 屏6  | TOU当前费率                                                                                                                                                                                 |
|               | 屏7  | <p>T1 费率正向有功电能</p>  <p>T1~T6 费率分别使用左上角的序号显示</p> <p>注：电能数值较大时，分几行显示，该页面电度为23456789.1kWh，其他电能界面数据类似</p> |
|               | 屏8  | <p>T2 费率正向有功电能</p>  <p>T1~T6 费率分别使用左上角的序号显示</p>                                                     |
|               | 屏9  | <p>T3费率正向有功电能</p>  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p>                                                       |
|               | 屏10 | T4费率正向有功电能                                                                                                                                                                              |

|  |        |                                                                                                                                                                                            |
|--|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |        |  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p>                                                                              |
|  | 屏11    | <p>T5费率正向有功电能</p>  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p>                                                            |
|  | 屏12    | <p>T6费率正向有功电能</p>  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p>                                                          |
|  | 屏13-18 | <p>T1-T6费率反向有功电能</p>  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p> <p>注：电能数值较大时，分几行显示，该页面电度为23456789.1kWh，其他电能界面数据类似</p> |
|  | 屏19-24 | T1-T6费率正向无功电能                                                                                                                                                                              |

|  |        |                                                                                                                                     |
|--|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |        |  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p>                       |
|  | 屏25~30 | <p>T1-T6费率反向无功电能</p>  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p>  |
|  | 屏31~36 | <p>T1-T6 费率视在电能</p>  <p>T1~T6费率分别使用左上角的序号显示</p> |

## 4.5 显示自检

参数显示模式下，同时长按“Phase/▲”和“Energy/▼”两个按键，将进入显示自检状态，所有液晶段码全亮，闪烁 3 秒后退出，在自检状态下按任意键，将退出自检，返回到参数显示界面。

## 4.6 参数设置

显示模式下，按“Setup/◀”键 2 秒，显示“PROG”，表示进入了整定模式，输入密码后，可整定参数。再按“Setup/◀”键 2 秒，可返回显示状态。参数设置模式下，菜单总览见图 4-3，详细内容见表 4-5。

(1) 参数设置模式菜单总览图

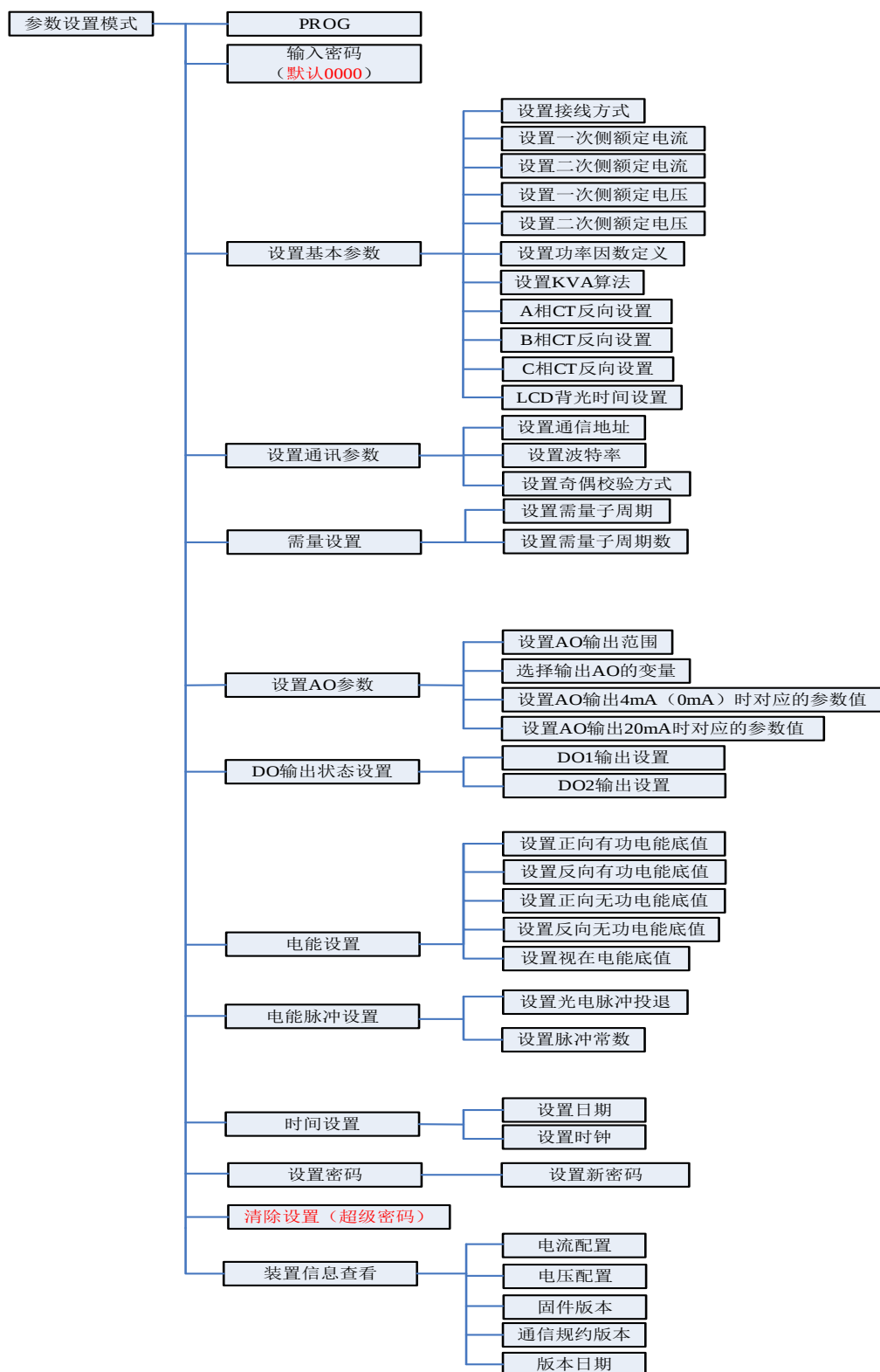
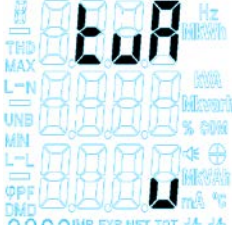
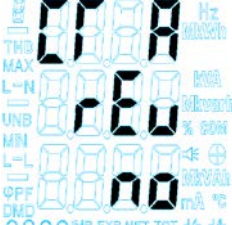


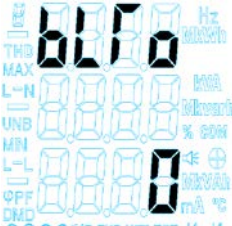
图 4-3 参数设置模式菜单总览图

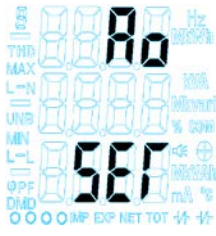
## (2) 参数设置菜单

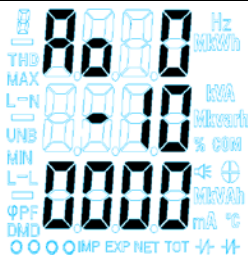
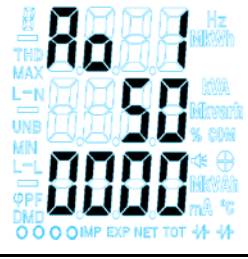
表 4-5 参数设置菜单

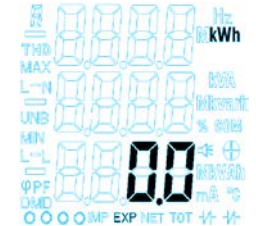
| 显示                                                                                 |                                                                                     | 说明                                                                             | 范围/待选项                                              | 默认值           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 一级菜单                                                                               | 二级菜单                                                                                |                                                                                |                                                     |               |
|   |                                                                                     | 在装置液晶背光点亮条件下，长按“Setup/◀”按键 2 秒，进入参数整定模式（该界面为整定模式首页），在该界面，短按“Energy/▼”键进入密码输入界面 |                                                     |               |
|   |                                                                                     | 密码输入界面，设置参数前必须输入密码，输入默认密码后，继续短按“Energy/▼”键，进入其他参数设置菜单                          | 0~9999                                              | 0000          |
|  |                                                                                     | 基本参数设置，在该界面，短按“Setup/◀”按键，进入基本参数设置二级菜单                                         | /                                                   | /             |
|                                                                                    |  | 设置接线方式<br>(该界面默认接线方式为 WYE)                                                     | WYE<br>(三相四线);<br>DELT<br>(三相三线);<br>DEMO<br>(演示模式) | WYE<br>(三相四线) |
|                                                                                    |  | 设置 CT 一次侧<br><br>额定电流<br><br>[注 1]                                             | 1~30000A                                            | 5             |
|                                                                                    |  | 设置 CT 二次侧<br><br>额定电流<br><br>[注 1]                                             | 1~5A                                                | 5             |

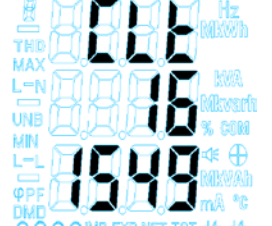
|                                                                                     |                                           |                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|------------|
|    | <p>设置 PT 一次侧</p> <p>额定电压</p> <p>[注 1]</p> | <p>1~<br/>1000000V</p>          | <p>380</p> |
|    | <p>设置 PT 二次侧</p> <p>额定电压</p> <p>[注 1]</p> | <p>1~690V</p>                   | <p>380</p> |
|   | <p>设置功率因数计算方式</p>                         | <p>IEC;<br/>-IEEE;<br/>IEEE</p> | <p>IEC</p> |
|  | <p>设置视在功率计算方式</p>                         | <p>V/S<br/>(矢量法/标量法)</p>        | <p>V</p>   |
|  | <p>是否设置 Ia 反向?</p>                        | <p>YES/NO</p>                   | <p>NO</p>  |
|  | <p>是否设置 Ib 反向?</p>                        | <p>YES/NO</p>                   | <p>NO</p>  |

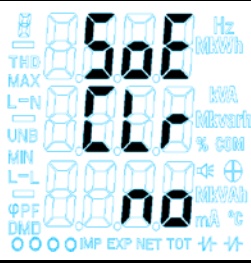
|                                                                                     |                                            |                                             |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------|
|    | 是否设置 Ic 反向?                                | YES/NO                                      | NO   |
|    | 设置 LCD 背光时间                                | 0~60min                                     | 5min |
|    | 设置通信参数<br>在该界面，短按“Setup/”<br>按键，进入通信设置二级菜单 | /                                           | /    |
|  | 设置 RS485 通信地址                              | 1~247                                       | 100  |
|  | 设置 RS485 通信波特率                             | 1200/2400/<br>4800/9600/<br>19200/3840<br>0 | 9600 |
|  | 设置 RS485 通信奇偶校验位                           | 8N2/8O1/<br>8E1/8N1/<br>8O2/8E2             | 8E1  |

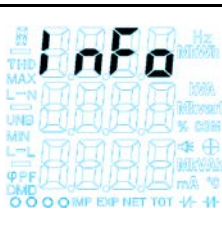
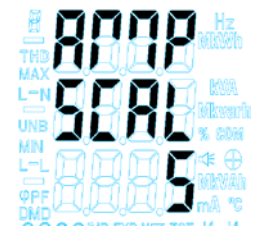
|                                                                                     |  |                                                                |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
|    |  | <p>设置需量参数</p> <p>在该界面，短按“Setup/←”<br/>按键，进入需量参数设置二级<br/>菜单</p> | /                 | /      |
|    |  | <p>设置需量子周期</p>                                                 | 1~60              | 15     |
|    |  | <p>设置需量子周期数</p>                                                | 1~15              | 1      |
|  |  | <p>设置 AO 参数</p> <p>(AO 选型才具有此菜单)</p> <p>[注 2]</p>              | YES/NO            | NO     |
|  |  | <p>设置 AO</p> <p>输出范围</p> <p>[注 2]</p>                          | 0~20mA;<br>4~20mA | 4~20mA |
|  |  | <p>设置与 AO 输出成比例的变量</p> <p>[注 2]</p>                            | 0~13<br>[注 3]     | 0      |

|                                                                                     |                                                                            |                                                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|
|    | 设置 AO 为 4/0mA 输出时<br><br>相关被测参数值<br><br>[注 2]                              | -999999~<br><br>999999<br><br>如:<br><br>-100000 | 0     |
|    | 设置 AO 为 20mA 输出时<br><br>相关被测参数值<br><br>[注 2]                               | -999999~<br><br>999999                          | 0     |
|   | 设置 DO 输出状态, 在该界面,<br>短按 “Setup/←” 按键, 进<br>入需量参数设置二级菜单<br><br>(DO 选型才有此菜单) | YES/NO                                          | NO    |
|  | 设置 DO1<br><br>输出状态                                                         | ON/OFF<br><br>/NOMAL                            | NOMAL |
|  | 设置 DO2<br><br>输出状态                                                         | ON/OFF<br><br>/NOMAL                            | NOMAL |
|  | 设置电能底值, 在该界面, 短<br>按 “Setup/←” 按键, 进入<br>需量电能底值设置二级菜单                      | /                                               | /     |

|                                                                                     |                                   |                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------|
|    | <div>设置正向</div> <div>有功电能底值</div> | <div>0~</div> <div>99999999.9</div> | <div>0</div>  |
|    | <div>设置反向</div> <div>有功电能底值</div> | <div>0~</div> <div>99999999.9</div> | <div>0</div>  |
|   | <div>设置正向</div> <div>无功电能底值</div> | <div>0~</div> <div>99999999.9</div> | <div>0</div>  |
|  | <div>设置反向</div> <div>无功电能底值</div> | <div>0~</div> <div>99999999.9</div> | <div>0</div>  |
|  | <div>设置</div> <div>视在电能底值</div>   | <div>0~</div> <div>99999999.9</div> | <div>0</div>  |
|  | <div>电能光电脉冲</div> <div>投入?</div>  | <div>OFF/ON</div>                   | <div>ON</div> |

|                                                                                     |  |                                                           |                                                 |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|
|    |  | 脉冲宽度设置                                                    | 30~500ms                                        | 50ms |
|    |  | 设置时间，在该界面，短按“Setup/←”按键，进入时间参数设置二级菜单                      |                                                 |      |
|    |  | 设置日期                                                      | YYYYMMDD<br>如：<br>20150107，<br>其中年份后面两位范围是10~90 |      |
|  |  | 设置时钟                                                      | HHMMSS<br>如：<br>161549<br>表示16点15分49秒           |      |
|  |  | 超级菜单，在该界面，短按“Setup/←”按键，进入时间参数超级菜单二级菜单<br>(输入超级密码才能进入该菜单) |                                                 |      |

|                                                                                     |                                                              |        |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|----|
|    | 是否清除事件记录？在该界面，短按“Setup/←”按键，可选择，确认选择“YES”后，会自动返回到“no”，表示操作完成 | YES/ON | ON |
|    | 是否清除最值记录？                                                    | YES/ON | ON |
|   | 是否清除需量？                                                      | YES/ON | ON |
|  | 是否清除定时记录？                                                    | YES/ON | ON |
|  | 是否清除电能？                                                      | YES/ON | ON |
|  | 是否恢复出厂设置？                                                    | YES/ON | ON |
|  | 秘密参数整定                                                       |        |    |

|                                                                                     |                                                    |                      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|------|
|    | 设置电流门槛值                                            | 0~9999               |      |
|    | 设置电压门槛值                                            | 0~9999               |      |
|    | 设置新密码,在该界面, 短按<br>“Setup/←” 按键, 进入时<br>间参数密码设置二级菜单 | /                    | /    |
|   | 设置新密码                                              | 0~9999               | 0000 |
|  | 查看装置信息?                                            | YES/NO               | NO   |
|  | 电流配置                                               | 5A/1A                | 5A   |
|  | 固件版本                                               | XX.XX,<br>如: 1.00.00 |      |

|                                                                                   |              |                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|--|
|  | 规约版本         | XX<br>如：2.1                     |  |
|  | 软件版本最新日期（只读） | YYYYMMDD<br>D<br>如：<br>20230107 |  |

[注 1]：电压变比范围限制：一次侧额定电压/二次侧额定电压 $\leq 10000$ ；电压变比与电流变比的乘积限制：（一次侧额定电压/二次侧额定电压） $\times$ （一次侧额定电流/二次侧额定电流） $\times$  二次侧额定电压  $\times$  二次侧额定电流 $\leq 790000000$ ，其中，额定电压指线电压。

电流规格为 1A 或 5A 时，一次侧额定电流定值范围为 1~30000A，二次侧额定电流定值范围为 1~5A。

[注 2]：带 AO 配置时，才显示此菜单。可设定值代表的意义：

| 设定值 | 对应的电参量      |
|-----|-------------|
| 0   | A相电流（A）     |
| 1   | B相电流（A）     |
| 2   | C相电流（A）     |
| 3   | 平均电流（A）     |
| 4   | AB线电压VAB（V） |
| 5   | BC线电压VBC（V） |
| 6   | CA相电压VCA（V） |
| 7   | 平均线电压（V）    |
| 8   | A相有功功率（kW）  |

|    |              |
|----|--------------|
| 9  | B相有功功率 (kW)  |
| 10 | C相有功功率 (kW)  |
| 11 | 三相总有功功率 (kW) |
| 12 | 总功率因数        |
| 13 | 频率 (Hz)      |

### (3) 参数设置说明

- 如果不输入密码或输入密码错误，则只能查看参数值，不能进行修改；
- 如果设置参数超出了范围，参数设置不成功，不会被实际写入仪表；
- 对于一级菜单，如果选择“NO”，则不会显示子菜单；
- 密码输入正确时，在每页参数界面下，先按一下“Setup”，数值出现跳动，这时才能修改参数值。修改完毕，再按一下此键，将确定此参数值。

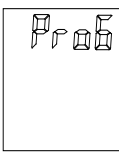
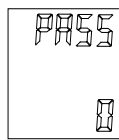
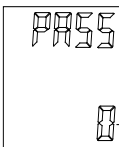
### (4) 修改密码

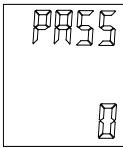
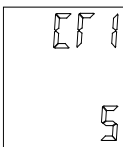
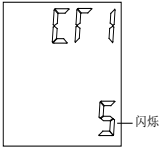
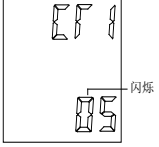
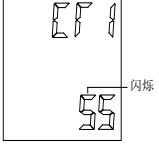
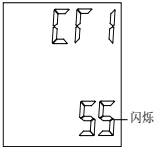
装置出厂默认设置密码为 0，若要修改参数设置，必须先输入正确的口令，否则只能查看参数，不能修改。密码可由 1~4 位的 0~9 的数字组成。

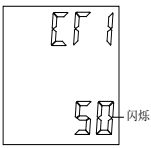
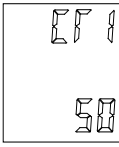
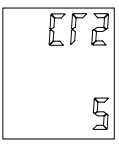
注：为了防止遗忘密码，修改密码以后请将密码记录下来，忘记密码将不能进入整定模式。在输入密码进入整定模式以后，屏幕会出现输入密码页面，此时输入新密码即可。

### (5) 参数设置举例

设置装置 CT 为例，将默认值 5 / 5 修改为 50 / 5。

| 操作                                                                     | 面板显示                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 在液晶背光点亮状态下，长按“Setup/”键 2 秒，进入整定菜单，如右图所示，在该界面继续短按“Energy/▼”，进入下一级密码输入菜单 |     |
| 密码输入界面                                                                 |     |
| 在该界面，短按“Setup/”键，最下一行数字闪烁，表示可以输入密码，输入默认密码 0000                         |  闪烁 |

|                                                                                                                                                |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 继续短按“Setup/◀”，最下一行数字停止闪烁，表示密码输入完成。在该界面继续短按“Energy/▼”，进入下一级菜单                                                                                   |    |
| 系统参数设置菜单如右图，在该界面，短按“Setup/◀”键，进入系统参数设置二级子菜单                                                                                                    |    |
| 接线方式设置界面如右图（默认 3P4W 接线），在该界面，短按“Setup/◀”键，最下一行会闪烁，表示可以设置接线方式，短按“Energy/▼”可以选择接线方式，选择好后，继续短按“Setup/◀”键，最下一行停止闪烁，表示参数设置完成。继续短按“Setup/◀”键，进入下一个菜单 |    |
| CT 变比一次值如右图                                                                                                                                    |   |
| 在该界面，短按“Setup/◀”键，最下一行数字会闪烁，表示可以设置参数，短按 Setup/↔键，光标开始闪烁，修改 CT1 数值                                                                              |  |
| 短按“System/◀”键，光标左移一位至十位                                                                                                                        |  |
| 短按“Phase/▲”键，直至十位数值递增为 5                                                                                                                       |  |
| 短按“System/◀”键，使光标移至个位                                                                                                                          |  |

|                                                                                                                |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 短按 “Energy/▼” 键，直至光标所在个位变为0                                                                                    |  |
| 短按 “Setup/←” 键，最下一行停止闪烁，表示修改确认                                                                                 |  |
| 短按 Energy/▼键,找到 CT2 设置项,CT2 默认为 5,不必修改。如要反馈参数设置一级菜单，短按 “System/◀” 键即可返回，如想返回默认显示界面，长按 “Setup/←” 2 秒，即可返回默认显示界面 |  |

## 5 功能介绍

### 5.1 基本测量

装置可提供实时三相测量参数和状态参数，所有参数均能通过显示面板或通信获得。

表 5-1 基本测量参数

| 类型   | 描述             | 1 | 2 | 3 | 总和 | 平均 |
|------|----------------|---|---|---|----|----|
| 电压   | 相电压            | √ | √ | √ |    | √  |
|      | 线电压            | √ | √ | √ |    | √  |
|      | 电压不平衡度         |   |   |   | √  |    |
|      | 角度分析           | √ | √ | √ |    |    |
| 电流   | 电流             | √ | √ | √ |    | √  |
|      | 电流不平衡度         |   |   |   | √  |    |
|      | 角度分析           | √ | √ | √ |    |    |
| 功率   | 有功功率           | √ | √ | √ | √  |    |
|      | 无功功率           | √ | √ | √ | √  |    |
|      | 视在功率           | √ | √ | √ | √  |    |
| 功率因数 | 功率因数           | √ | √ | √ |    | √  |
|      | 基波功率因数         | √ | √ | √ |    |    |
| 频率   | 频率（A 相电压）[注 1] | √ |   |   |    |    |
| 谐波   | 电压总谐波畸变率       | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电流总谐波畸变率       | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电压偶次谐波畸变率      | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电流偶次谐波畸变率      | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电压奇次谐波畸变率      | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电流奇次谐波畸变率      | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电压 2~63 次谐波畸变  | √ | √ | √ |    |    |
|      | 电流 2~63 次谐波畸变  | √ | √ | √ |    |    |
| K 因子 | 电流 K 因子        | √ | √ | √ |    |    |
| 波峰因子 | 电流波峰因子         | √ | √ | √ |    |    |

[注 1]：WYE 接线时，如  $U_a$  为零时，则以  $U_b$  的频率为基准；如果  $U_b$  也为零时，则以  $U_c$  的频率为基准；DELTA 接线时，基准优先顺序分别是  $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 。

#### 功率的极性表示方法

EPM5200 提供双向的功率计算，功率及功率因数的极性表示方法如图 5-1 所示。

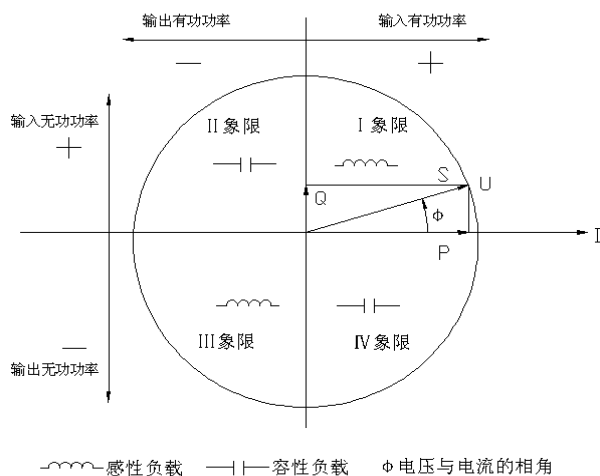


图 5-1 功率读数极性表示

## 功率因数定义方法

功率因数的符号有三种定义方法：IEC 定义、IEEE 定义以及-IEEE 定义，采用何种定义方法可以通过装置面板或通信整定。IEC 与 IEEE 两种功率因数符号的定义如图 5-2 所示，-IEEE 的符号定义与 IEEE 的相反。

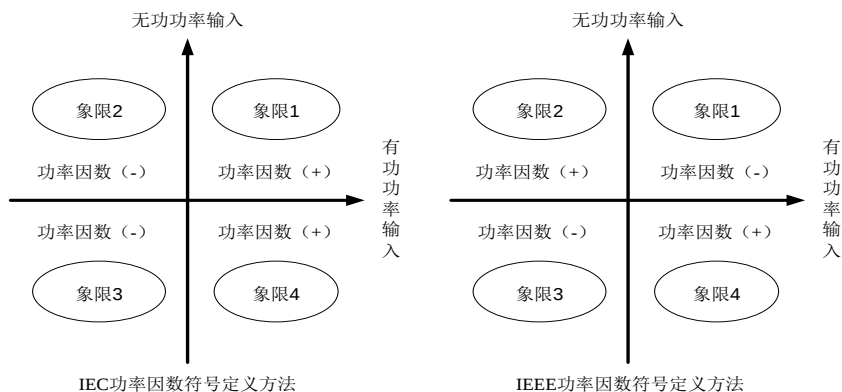


图 5-2 功率因数的定义方法

当装置显示的功率或功率因数正负号与实际输入不一致时，有可能是接入装置的电流接线反相，如不方便更改接线时，可以通过装置面板整定或通信整定将电流方向调整过来，整定菜单见表 4-3。

## 视在功率计算方法

总视在功率有两种计算方法：标量法和矢量法，可以通过装置面板或通信整定，两种计算方法公式如下：

$$\text{矢量法: } kVA_{total} = \sqrt{kW_{total}^2 + kVar_{total}^2}$$

标量法:  $kVA_{total} = kVA_a + kVA_b + kVA_c$

注意: 选择不同的总视在功率计算方法, 会得出不同的平均功率因数计算结果和视在电能累计结果。

## 5.2 电能质量监测功能

### 5.2.1 不平衡度

在理想的三相电源供电系统中, ABC 三相电压和电流幅值相等, 相位相差  $120^\circ$ 。当实际系统偏离上述情况时, 就产生了不平衡问题及相应的电源利用效率降低的问题。如发电机和大型电动机, 负荷不平衡造成设备的不对称运行, 产生负序分量, 会引起设备过热和损耗, 缩短设备的使用寿命。

本装置可测量电压、电流的负序不平衡度, 计算方法如下:

$$u_2 = \frac{\text{电压负序分量}}{\text{电压正序分量}} \times 100\%$$

$$i_2 = \frac{\text{电流负序分量}}{\text{电流正序分量}} \times 100\%$$

### 5.2.2 谐波分析

EPM5200 装置可提供电压/电流的总谐波畸变率数据、2~63 次谐波含量数据、电流的 K 因子、主回路 C 因子、TDD, 计算数据如下:

|          |          |
|----------|----------|
| 总谐波畸变率   | THD      |
| 总偶次谐波畸变率 | TEHD     |
| 总奇次谐波畸变率 | TOHD     |
| 分次谐波畸变率  | 2~63 次   |
| 总需量畸变率   | TDD      |
| 总偶次需量畸变率 | TDD odd  |
| 总奇次需量畸变率 | TDD even |

#### (1) 谐波

谐波畸变率使用 IEEE 计算方法, 定义如下:

电压的 k 次谐波畸变率:

$$HD_{U_k} = \frac{U_k}{U_1} \times 100\%$$

其中:  $U_1$  —— 电压基波幅值。

电流的 k 次谐波畸变率:

$$HD_{I_k} = \frac{I_k}{I_1} \times 100\%$$

其中： $I_1$  —— 电流基波幅值。

## (2) K 因子

K 因子主要是反映非线性负荷引起的谐波的频率对变压器损耗的影响。K 因子的定义主要是在假定由谐波电流引起的变压器涡流损耗与谐波次数的平方成比例，计算公式为：

$$K = \frac{\sum_{h=1}^{31} I_h^2 h^2}{\sum_{h=1}^{31} I_h^2}$$

其中： $h$  —— 谐波次数，

$I_h$  —— 第  $h$  次谐波电流有效值。

## (3) 波峰因子 (Crest Factor)

EPM5200 提供三相电流的波峰因子。

峰值因子计算公式为测量量峰值与有效值的比：

$$C = \frac{|x|_{peak}}{x_{rms}}$$

例如，在标准正弦波时，峰值因子为 1.414。

## (4) 总需量畸变率 (TDD)

$$TDD_I = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + I_5^2 + \dots}}{I_L}$$

$$TDD_{EVENI} = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_4^2 + I_6^2 + I_8^2 + \dots}}{I_L}$$

$$TDD_{ODDI} = \frac{\sqrt{I_3^2 + I_5^2 + I_7^2 + I_9^2 + \dots}}{I_L}$$

其中： $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4...$  —— 各次谐波电流有效值；

$I_L$  —— 最大基波电流需量或一次电流中，较大的一个值

## 5.3 电能计量

EPM5200 基本的电能参数包括：正向有功电能 (kWh)、正向无功电能 (kvarh)、反向有功电能 (kWh)、反向无功电能 (kvarh) 和视在电能 (kVAh)，读数分辨率为 0.1。最大值为 99,999,999.9，超出此值将翻转为 0，重新进行累计。

通过面板或通信，可以将所有电能数据清零，也可设置有功电能、无功电能底值。

装置支持接点式、光电式电能脉冲输出，通过面板可设置电能脉冲输出的投退及脉冲常数。电能脉冲校验，首先需要在装置整定模式中，投入电能脉冲校验功能。

选择光电式电能脉冲校验，需要将电能表校验台的光电脉冲采集器对准装置面板的电能脉冲灯，就可以进行脉冲采集与电能精度校验。

选择接点式电能脉冲校验，需要选择有接点脉冲的选型，E1+、E1-对应有功电能脉冲输出，E2+、

E2-对应无功电能脉冲输出。

## 5.4 需量计算

电力系统中常根据用户的电能消耗（以有功电能的形式）和峰值用电水平（以有功功率形式）来收取费用。需量就是一定时间间隔(通常 15 分钟)内的平均功率。EPM5200 装置采用国内常用的滑动需量算法计算需量。

设置内容：

滑差时间：依次递推来测量最大需量的时间间隔，可在 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60min 中选择。

需量周期：设置范围 1~15 个滑差时间。例，选择滑差时间为 1min，包含滑差时间的数目为 15，则需量周期为  $1 \times 15 = 15\text{min}$ 。

最大需量转存时间：上电运行的最大需量及发生时间

计算数据：

- 正向有功/无功/视在实时需量
- 三相电流实时需量
- 正向有功/无功/视在最大需量
- 三相电流最大需量

## 5.5 开关量监视（DI）

装置标配 2 路 DI，开关量输入 DI1、DI2，每路都可检测外部无源接点的状态。通过显示或通信可以查看开关量输入的实时状态。开关量变位事件将记入 SOE 事件，时间分辨率为 1ms。

## 5.6 继电器输出（DO）

装置可选配 2 个电磁型继电器，端子排标记为 DO11、DO12；DO21、DO22，可通过通信进行遥控出口，直接切断 250VAC/5A 或 30VDC/5A 的负载，如果应用于 220V 直流，则分断能力为 0.2A。

使用继电器前应注意：装置初次上电后需进行整定，要测试继电器的通信遥控功能是否完好。

## 5.7 模拟量输出（AO）

装置提供可选的模拟输出功能，可设置为与某个测量电量成比例的 0~20mA/4~20mA 的电流输出。设置参数包括：

“TYPE”：定义 AO 的输出范围，可选 4~20mA/0~20mA。

“AO 0”：定义 AO 为 4mA（或 0mA）输出时的相关被测参数值，设置范围为-999,999~999,999。

“AO 1”：定义 AO 为 20mA 输出时的相关被测参数值，设置范围为-999,999~999,999。

“KEY”：定义与 AO 成比例的被测电量，可从各相线电压、各相电流、有功功率、功率因数和频率中

任选一个变量。

应用示例：

AO 要求与 A 相电流成比例。A 相电流最大值为 2000A，最小值为 500A。于是可设置 KEY 为 A 相电流，AO1 为 2000，AO0 为 500。这样，当 A 相电流输入为 500A 时，AO 输出为 4mA；当 A 相电流输入为 2000A 时，AO 输出为 20mA。

## 5.8 事件记录（SOE）

可记录 32 个事件，停电不丢失。可记录包括装置断电、开关量输入变位和参数修改等事件，并记录发生日期和时间。时间分辨率为 1ms。

所有事件记录可通过通信口供上位机读取，如果 32 个事件记录满将从第一个事件开始覆盖旧记录。为了及时读取到所有事件记录，应保持装置和上位机实时通信。

通过面板或上位机可以清除 SOE 记录。

## 5.9 定值越限

定值越限参数只能通过通信由上位机软件进行整定，最多可设置 9 组越限参数，每组参数包括以下内容：

1) 越限参数选择：

| 越限参数      | EPM5200 |
|-----------|---------|
| 相电压       | √       |
| 线电压       | √       |
| 相电流       | √       |
| 中性线电流     | √       |
| 频率        | √       |
| 总有功功率     | √       |
| 总无功功率     | √       |
| 总视在功率     | √       |
| 总功率因数     | √       |
| 总有功功率实时需量 | √       |
| 总无功功率实时需量 | √       |
| 总视在功率实时需量 | √       |
| A 相电压     | √       |
| B 相电压     | √       |
| C 相电压     | √       |

|        |   |
|--------|---|
| AB 线电压 | √ |
| BC 线电压 | √ |
| CA 线电压 | √ |
| A 相电流  | √ |
| B 相电流  | √ |
| C 相电流  | √ |

## 2) 动作定值:

越上限时, 监测对象测量值大于动作上限值时越限动作, 测量值小于动作下限值时越限返回;

越下限时, 监测对象测量值小于动作下限值时越限动作, 测量值大于动作上限值时越限返回。

## 3) 延迟时间: 指参数值达到动作定值或返回定值, 并保持一段时间后, 才会产生报警的 SOE 事件。

设置范围 0~9999 秒。

## 4) 触发类型: 所有越限动作或返回都会产生事件记录, 还可选择是否触发继电器。

## 5.10 分时计费

电力系统中, 节假日和工作日的电价不同, 负荷峰值期间和非峰值期间的电价也不同。分时计费功能可以将计费时段设定为季节(计费季)、节假日(特殊日)或一天中的某一时刻。

电能数据可以按最大 6 种费率时段进行分时计量, 时间的设定以年为大周期, 一年分为几个计费季, 每个时区内以天为小周期, 一天分为几个时段, 每个时段可对应一种费率。

- 可设置最多 12 个计费季(时区表), 最多 12 个日费率表(日时段表), 每天最多 14 个日时段切换, 最多设置 6 种费率{T1(尖)、T2(峰)、T3(平)、T4(谷)、T5(深谷)、T6};
- 可设置最多 4 种计费日类型, 最多 20 个特殊日, 可设置周休日采用的日时段表号;
- 以上计费季表、日费率表和特殊日表均可设置两套; 并可在指定时间对两套费率表、日费率表和特殊日表进行切换;
- 百年日历、时间, 闰年自动转换。

正向有功电能、反向有功电能、正向无功电能、反向无功电能、视在电能数据及出现时间均可以分时计量, 历史电能数据也均为分时数据, TOU 电能数据提供 12 个月的历史记录。

## 5.11 最值记录

装置可记录实时测量值的最值, 它是自上一次清除最值开始的最大最小值, 可记录下列参数的最值:

- 三相相电压以及平均相电压;
- 三相线电压以及平均线电压;
- 三相电流以及平均电流;
- 三相有功功率以及总有功功率;
- 三相无功功率以及总无功功率;

- 三相视在功率以及总视在功率；
- 三相功率因数以及总功率因数；
- 频率；
- 中性线电流  $I_{nc}$ ；
- 三相电压/电流谐波畸变率；
- 电压/电流不平衡度；

## 5.12 定时记录

定时记录功能，可用于自动定时抄表、负荷趋势分析、电力系统动态稳定分析等。定时记录的数据都有日期和时间标志，并分配有较大的存储空间用于存储定时记录的数据，供微机监控软件读取、显示、存盘。装置提供 1 组定时记录，每组能同时设定记录 16 个不同的电量，数据记录最小时间间隔为 60s。用户通过上位机监控软件可根据需要进行设置，设置参数包括：

- 1) 启动方式：不启动/连续记录；
- 2) 记录方式：记录满停止/循环记录；
- 3) 记录条数：0~180；
- 4) 间隔周期：60 秒~40 天；

如间隔时间为 300 秒，表示每间隔 5 分钟（10:00、10:05、10:10、……）采集一组变量并记录。

- 5) 偏移时间：0~43200s；

偏移时间是相对于间隔周期的偏移，设置的偏移时间要小于间隔周期。

偏移时间为 0，表示无偏移；1~43200：表示在一个间隔周期内的偏移量；如间隔周期设置为 60 秒，偏移时间设置为 15 秒，则在整分过后的 15 秒开始启动记录，例如 09:00:15, 09:01:15, 09:02:15……

- 6) 记录变量个数：每组定时记录最多可选 16 个不同的电量；

7) 记录变量选择：三相相电压、三相线电压、三相电流、三相总有功功率、三相总无功功率、三相总视在功率、三相总功率因数、计算中性线电流、频率、正向有功电能、T1~T6 费率有功电能

例如：用户需要在每小时的整定时刻抄录一条线路的电压、电流、有功功率等，可设定一组记录。每小时抄电压、电流、有功功率；如果需要统计每天的用电量，则设定 24 小时记录一次电能。定时记录数据存入非易失性存储器，掉电也不会丢失。当分配的定时记录内存已写满时，新的记录将从第一条开始覆盖以前的记录，因此监控软件与装置应时实通信，保证数据在覆盖之前已被读走。上位机读取定时记录的数据，再加以处理，可实现负荷曲线、系统状态监测的功能。

## 6 常见故障分析

### ➤ 装置上电后无显示

- 检查电源电压和其他接线是否正确，电源电压应在工作范围以内；
- 关闭装置和上位机，再重新开机。

### ➤ 装置上电后工作不正常

- 关闭装置和上位机，再重新开机。

### ➤ 电压或电流读数不正确

- 检查接线模式设置是否与实际接线方式相符；
- 检查电压互感器（PT）、电流互感器（CT）变比是否正确；
- 检查 GND 是否正确接地；
- 检查屏蔽是否接地；
- 检查电压互感器（PT）、电流互感器（CT）是否完好。

### ➤ 功率或功率因数读数不正确，但电压和电流读数正确

- 比较实际接线和接线图的电压和电流输入，检查相位关系是否正确。

### ➤ RS-485 通信不正常

- 检查上位机的通信波特率、ID 和通讯规约设置是否与装置一致；
- 请检查数据位、停止位、校验位的设置和上位机是否一致；
- 检查 RS-232/RS-485 转换器是否正常；
- 检查整个通信网线路有无问题（短路、断路、接地、屏蔽线是否正确单端接地等）；
- 关闭装置和上位机，再重新开机；
- 通讯线路长建议在通讯线路的末端并联约 100~200 欧的匹配电阻。

注：如果有一些无法解决的问题，请及时与我们公司的售后服务部门联系

## 7 质量保证

### 7.1 质量保证

所有售给用户的新装置，在售给用户之日起一定年限内，对其因设计、材料和工艺缺陷引起的故障实行免费质量保证。如经认定产品符合上述质保条件，供应商将免费修复和更换。

供应商可能要求用户将装置寄回生产厂，以确认该装置是否属于免费质保范围，并修复装置。

### 7.2 质保限制

以下装置的问题不属免费质保范围：

- 由于不正确的安装、使用、存储引起的损坏。
- 超出产品规定的非正常操作和应用条件。
- 由非本公司授权的机构或人修理了的装置。
- 超出免费质保年限了的装置。



版本信息

| 版本  | 变更说明                                     | 日期         |
|-----|------------------------------------------|------------|
| 1.0 | 第一版                                      | 2019.07.08 |
| 1.1 | 由于 IO 选型变化去掉选型 E: 2DI+2 接点脉冲的图及接点脉冲的相关内容 | 2020.04.08 |
| 1.2 | 更新端子图布局                                  | 2023.09.28 |



# 联系信息

西安总部

陕西省西安市经济技术开发区凤城六路101号

电话: 400 860 1152

网址: [www.xdge-auto.com](http://www.xdge-auto.com)

## 一般声明

本用户手册如有变更，恕不另行通知。  
如有疑问，请及时联系当地供应商。



西电通用电气自动化有限公司  
XD-GE AUTOMATION CO.,LTD.