

操作手册

EnergTM SME512

多回路电能表



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。

本说明书版权属合肥智旭仪表有限公司所有，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。合肥智旭仪表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

1 装置简介	6
1.1 概述	6
1.2 产品功能	6
2 技术指标	7
2.1 环境条件	7
2.2 工作电源	8
2.3 电压线路	8
2.4 电流线路	8
2.5 开关量输入（DI）	9
2.6 继电器输出（DO）	9
2.7 过载能力	10
2.8 电能脉冲	10
2.9 通信接口	10
2.10 时钟	10
2.11 端子螺丝紧固力矩	10
2.12 外壳防护等级（IP）	10
2.13 污染等级	10
2.14 准确度	11
2.15 绝缘性能	11
2.16 机械性能	11
2.17 电磁兼容性	12
3 安装与接线	12
3.1 整机图	12
3.2 安装图	16
3.3 端子图	22
3.3.1 外置 CT 选型	22
3.3.2 罗氏线圈选型	23
3.4 接线及原理图	24
3.4.1 接线原理图	27
3.4.2 CT 接线	34
3.4.3 通信接线	36
3.4.4 DI 接线	36
3.4.5 DO 接线	38

3.5	通信及组网	38
4	使用操作	40
4.1	面板显示	40
4.2	按键说明	40
4.3	指示灯含义	41
4.4	显示界面	41
4.5	菜单介绍	42
4.5.1	装置查询	42
4.5.2	报警状态	44
4.5.3	开关量状态	45
4.5.4	事件记录	45
4.5.5	参数设置	45
4.5.6	参数维护	52
4.5.7	装置信息	52
5	功能介绍	53
5.1	子表组合	53
5.2	基本测量	53
5.3	电能计量	55
5.4	电能质量	56
5.5	虚拟总表	57
5.6	需量	57
5.7	分时计费	58
5.8	定时记录	58
5.9	日冻结数据	59
5.10	电压检测型 DI	60
5.11	DI 脉冲计数	60
5.12	报警功能	61
5.12.11	报警迟滞率及 ON/OFF 状态	61
5.12.2	电流报警	62
5.12.3	电压报警	64
5.12.4	频率报警	66
5.12.5	不平衡度报警	67
5.12.6	逆相序报警	68
5.12.7	缺相报警	68
5.12.8	取电相位报警	68

5.12.9DI 报警 69

5.13 事件记录..... 69

6 常见故障分析.....70

7 质量保证.....71

7.1 质量保证..... 71

7.2 软件升级..... 71

7.3 质保范围..... 71

1 装置简介

1.1概述

SME512 多回路电能表是合肥智旭仪表有限公司针对数据中心、通信基站、商业建筑、市政楼宇、工业自动化等交、直流配用电系统所开发的一系列高性价比的多回路电力监控仪表：SME512 多回路交流监测单元。

SME512 多回路交流监测单元集成 12 路电流通道测量和 12 路开关量状态监测功能，可同时对 12 回单相回路或 4 回三相回路（单、三相回路可混用）进行全电量监测，电能计量符合国标 GB/T 17215 中有功 1.0 级、无功 2.0 级要求，具有需量计算、历史电能记录、越限报警等功能。SME512 采用 35mm 标准 DIN 导轨安装，体积小、显示直观、安装方便，更具有良好的抗电磁干扰、功耗低、稳定性好、使用寿命长等优点；双路 RS-485 通信接口互相独立，可通过 Modbus、YD/T 1363 等多种通讯协议与上级监控系统实现数据交换，实现智能化的电能管理。

SME512 多回路交流监测单元应用范围广，适用于各种通信基站、数据中心、智能建筑用电领域、工业用电管理、能效管理等场合，其典型应用有：

- 数据中心机房精密配电柜
- 通信基站交流配电箱
- 学校、医院、住宅、大型商业中心配电箱
- 宾馆、写字楼、高档公寓配电箱
- 机场、地铁等轨道交通配电箱
- 工业企业末端配电箱
-

1.2产品功能

表 1-1 基本功能

功能	说明
基本测量	三相相电压、线电压及其平均值、角度、零地电压、频率 12 路单相子表：电流及角度、负载率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数 4 路三相子表：电流平均值、总有功功率、总无功功率、总视在功率、总功率因数 4 路虚拟总表：总有功功率、总无功功率、总视在功率
电能计量	12 路单相子表：正向有功/无功电能、反向有功/无功电能、视在电能、净值、组合，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） 4 路三相子表：总有功/无功电能、总正向有功/无功电能、总视在电能，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) 4 路虚拟总表：正向有功/无功电能、视在电能 24 个月历史电能记录（月冻结数据）
电能质量	电压不平衡度、电压 TOHD 奇次、TEHD 偶次、THD 总谐波及 2~31 谐波畸变率 12 路单相子表：电流的 TOHD 奇次、TEHD 偶次、THD 总谐波及 2~31 谐波畸变率 4 路三相子表：电流不平衡度
需量功能	12 路单相子表：电流需量、有功功率需量、无功功率需量、视在功率需量 4 路三相子表：有功功率需量、无功功率需量、视在功率需量 4 路虚拟总表：有功功率需量、无功功率需量、视在功率需量 本月及上月最大需量
分时计费	可设置 12 个计费季，12 种费率表，14 个日时段，4 种计费日类型，20 个特殊日，6 种费率计费季、日时段、特殊日均有两套方案
定时记录	最多 60 个数据，最小间隔 60 秒，最多记录 5000 条
日冻结数据	每日零点存储单相子表、三相子表、虚拟总表的电流、功率、电能等数据，存储时长 1000 天
报警功能	4 段电流报警功能 2 段三相电压、零地电压、频率报警功能 电压回路及三相电流通道不平衡报警、逆相序报警、缺相报警 DI 开关量报警功能 所有报警可触发 DO 输出、告警灯输出
事件记录	记录容量为 512 条，分辨率 1ms 事件类型：DI/DO 变位、报警事件、操作事件、自检事件
输入输出	外置 CT 选型：12 路电压监测型外激励 DI 和 1 路继电器 DO 输出 罗氏线圈选型：6 路内激励 DI 电能脉冲灯输出
通信方式	2 个 RS-485 通信口 Modbus、YD/T 1363 通信规约等

2 技术指标

2.1 环境条件

环境温度：-25℃~+70℃

储存温度：-40℃~+85℃

相对湿度：5%~95%

大气压力：70 kPa~106 kPa

海拔高度：≤3000m

2.2 工作电源

电源电压：95V~250V AC/DC，47Hz~440Hz

20V~60V DC

功率消耗：<2W

2.3 电压线路

➤ 相电压

额定电压 U_n ：220V L-N/380V L-L(外置 CT 选型)、380V L-N/690V L-L(罗氏线圈选型)

测量范围：10V~1.2 U_n

启动电压：10V

频率：45Hz~65Hz

功率消耗：<0.05VA/相

➤ 零地电压

仅外置 CT 选型支持

测量范围：0V~5V

注：三相四线星型接线方式时，外置 CT 选型最高支持 400V L-N/690V L-L

2.4 电流线路

➤ 外置 CT 选型

额定一次电流：5A，100A，200A，250A，400A，800A，1600A

测量范围：(0.004~1.0) I_n

启动值：0.004 I_n

专用电流互感器：

组合式电流互感器（三相、闭口式）：额定一次电流 100A

独立式电流互感器（单相、闭口式）：额定一次电流 250A、400A、800A

独立式电流互感器（单相、开口式）：额定一次电流 5A、100A、200A、400A、800A、1600A

额定二次电流：1.6mA，40mA

注：1）独立式电流互感器需通过转接线（SME-BCC-3CT）接入装置；

2）选型时需注意额定二次电流与电流互感器二次对应；

3）专用电流互感器规格请参考选型表。

➤ 罗氏线圈选型

额定一次电流：400A，800A、1200A

额定二次电压：333mV

过载能力：2 倍长期，20 倍 1s

2.5 开关量输入（DI）

➤ 外置 CT 选型

12 路 DI

额定电压：220V AC/DC

48V DC，外激励

事件分辨率：1ms

➤ 罗氏线圈选型

6 路 DI

激励方式：内激励

事件分辨率：1ms

2.6 继电器输出（DO）

➤ 外置 CT 选型

1 路电磁式继电器输出

接点形式：常开接点

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

➤ 罗氏线圈选型

2 路电磁式继电器输出

接点形式：常开接点

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 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 10s

外置 CT 选型电流线路：1.0 倍额定电流，连续工作

罗氏线圈选型电流线路：2 倍长期，20 倍 1s

2.8 电能脉冲

外置 CT 选型脉冲常数：400imp/kWh (imp/kvarh)

罗氏线圈选型脉冲常数：100imp/kWh (imp/kvarh)

脉冲宽度：80ms±20ms

2.9 通信接口

接口类型：2 路 RS-485，二线方式

工作方式：半双工

通信速率：1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 bps

通信协议：Modbus RTU，YD/T 1363.3

2.10 时钟

时钟误差：<0.5s/d

2.11 端子螺丝紧固力矩

工作电源端子：0.8N·m

电压测量端子：0.8N·m

通信端子：0.2N·m

其他端子：0.4N·m

2.12 外壳防护等级 (IP)

防护等级：IP50

2.13 污染等级

污染等级：2 级

2.14 准确度

表 2-1 准确度

被测量	最大允许误差及准备度等级	分辨率
电压	$\pm 0.5\%$	0.01V
电流	$\pm 0.5\%$	0.001A
有功功率	$\pm 1.0\%$	0.001kW
无功功率	$\pm 1.0\%$	0.001kvar
视在功率	$\pm 1.0\%$	0.001kVA
功率因数	$\pm 1.0\%$	0.001
频率	$\pm 0.02\text{Hz}$	0.01Hz
基波电压电流相位	$\pm 1^\circ$	0.1°
三相电压不平衡度	$\pm 0.2\%$, GB/T 15543—2008	0.01%
三相电流不平衡度	$\pm 1.0\%$, GB/T 15543—2008	0.01%
谐波	B 级, GB/T 14549—1993	0.1%
有功电能	外置 CT 选型: 1 级, GB/T 17215.321-2008 (IEC 62053-21: 2003) 罗氏线圈选型: 1 级, GB/T 17215.321-2008 (IEC 62053-21: 2003)	0.01kWh
无功电能	2 级, GB/T 17215.324-2017 (IEC 62053-24: 2014)	0.01kvarh

2.15 绝缘性能

表 2-2 绝缘性能

试验项目	执行标准
绝缘电阻	GB/T 13729-2002, 3.6.1 (绝缘电阻大于 100MΩ)
脉冲电压试验	GB/T 4793.1-2007 (IEC 61010.1: 2001), 6.8 (峰值 6kV, 1.2/50μs 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

表 2-3 机械性能

试验项目		执行标准	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

表 2-4 电磁兼容性

试验项目	执行标准	严酷等级
静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2—2018; IEC 61000-4-2: 2008	3 级
射频电磁场辐射抗扰度试验	GB/T 17626.3—2016; IEC 61000-4-3: 2010	3 级
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	GB/T 17626.4—2018; IEC 61000-4-4: 2012	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—2017; IEC 61000-4-6: 2013	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 整机图

外置 CT 选型由 SME512 主机及交流电流传感器 (含闭口式和开口式)、CT 转接线、连接电缆等配件构成, 配件连接如下图所示。

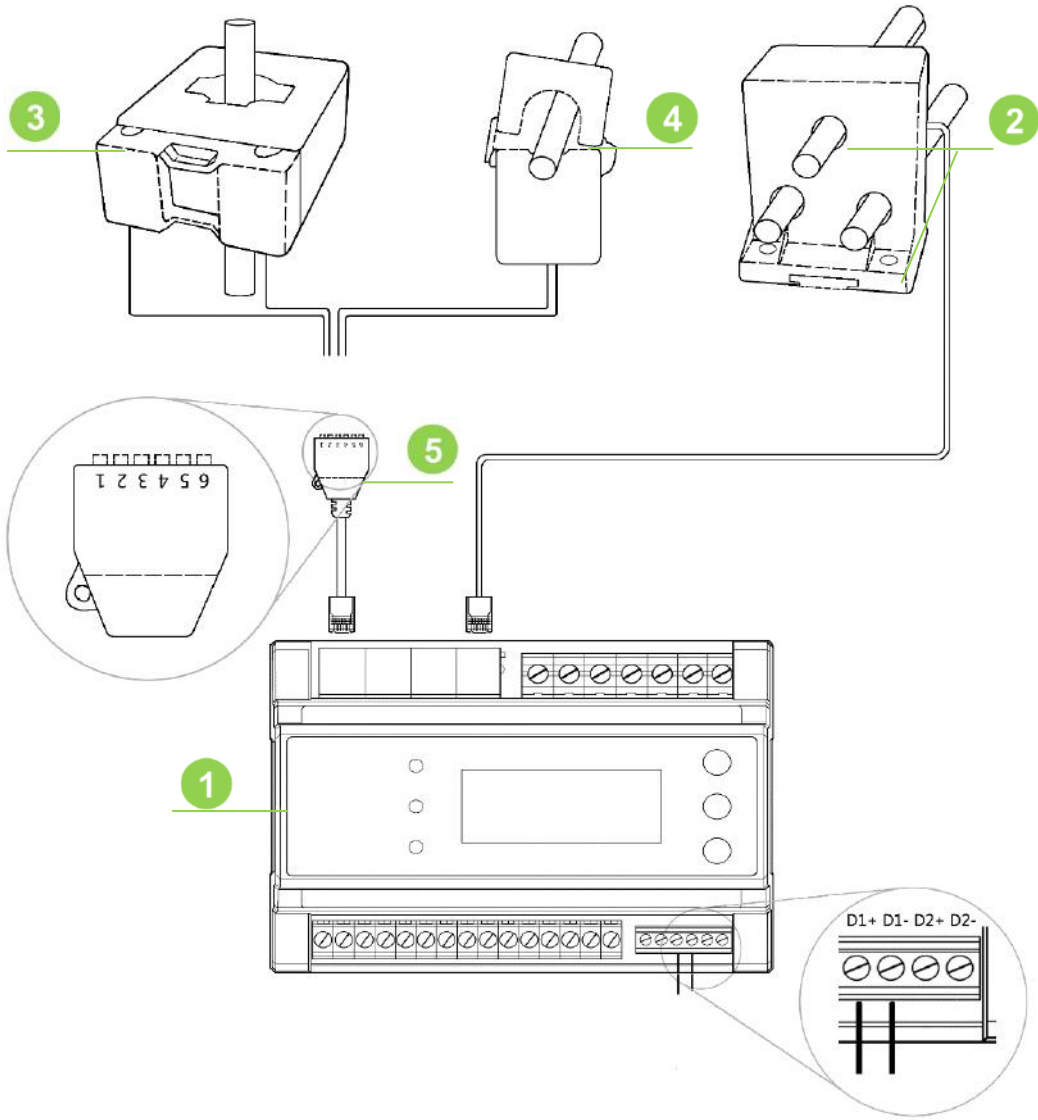


图 3-1 SME512 外置 CT 整机图

表 3-1 SME512 外置 CT 主机及配件说明

序号	型号	名称	内容
1	SME512	多回路交流监测单元	12 回路电流测量，分成 4 组 RJ12 接头连接，每组可接 3 个独立式 CT 或 1 个组合式 CT。
2	SME-CT-100A-40mA-3P-A	组合式 CT	最大 100A，可同时测量 3 个单相或 1 个三相回路。通常出线回路测量时采用。 自带 2 米线长，可直接接入主机。
3	SME-CT-250A-40mA-A 或 SME-CT-400A-40mA-A 或 SME-CT-800A-40mA-A	独立式闭口 CT	250A、400A 或 800A，测量 1 个单相回路。通常进线回路测量时采用。 用户需自备连接线缆，推荐 0.5~1.0mm，需通过 SME-BCC-3CT 连接线接入主机。
4	SME-SCCT-5A-1.6mA-A 或 SME-SCCT-100A-40mA-16-A 或 SME-SCCT-200A-40mA-24-A 或 SME-SCCT-400A-40mA-35-A 或 SME-SCCT-800A-40mA-A SME-SCCT-1600A-40mA-A	独立式开口 CT	5A /100A/200A/400A/800A/1600A 开口，测量 1 个单相回路。通常出线回路测量时采用。 自带 2 米线长，需通过 SME-BCC-3CT 连接线接入主机。
5	SME-BCC-3CT	独立式 CT 转接线	1 根转接线可接 3 个独立式 CT，独立式 CT 通过本转接线接入主机 RJ12 接口，线长 0.5 米。

实际安装效果如下图所示：

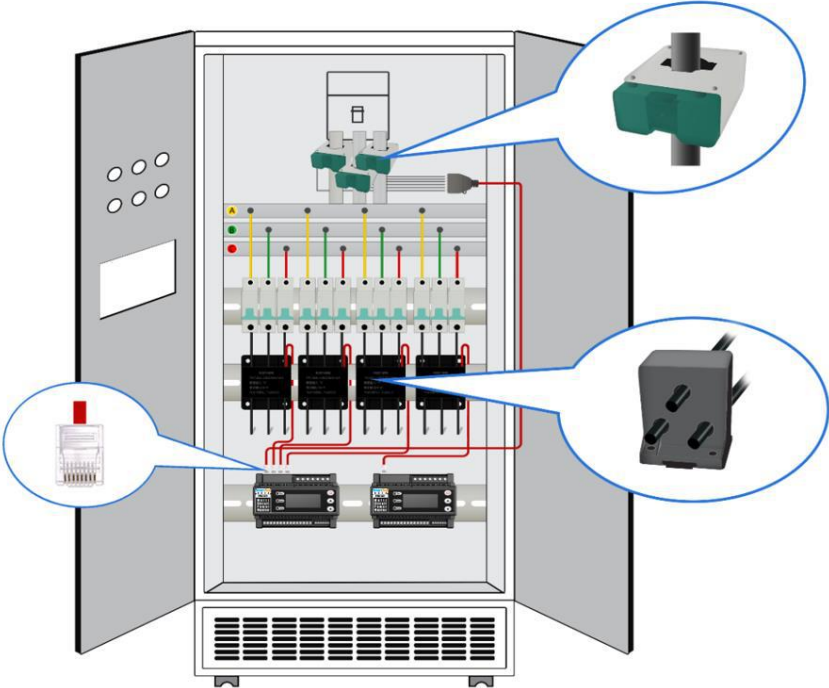


图 3-2 列头柜安装效果图 1（新建项目采用闭口 CT 的应用）

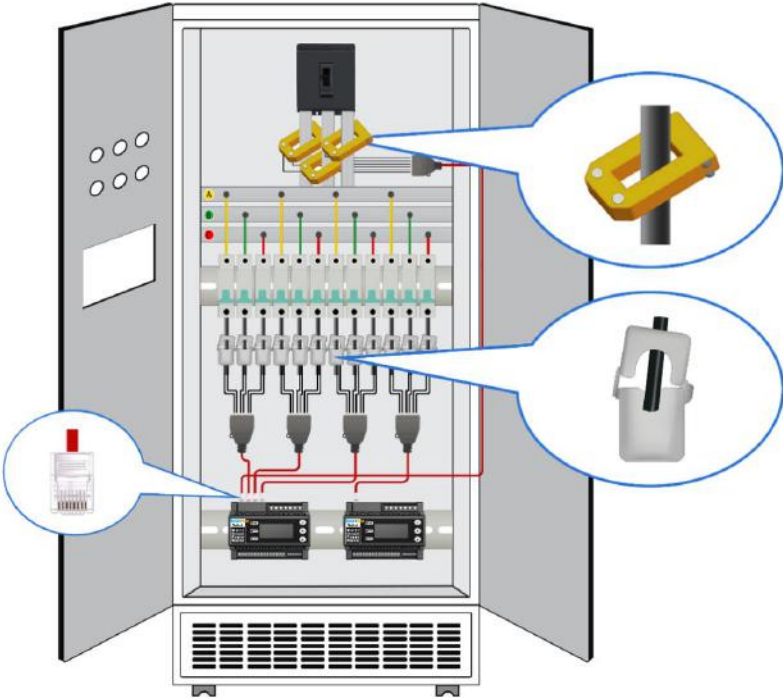


图 3-3 列头柜安装效果图 2（改造项目采用外置 CT 的应用）

罗氏线圈选型由 SME512 主机及罗氏线圈（带积分器和连接线）构成，配件连接如下图所示：

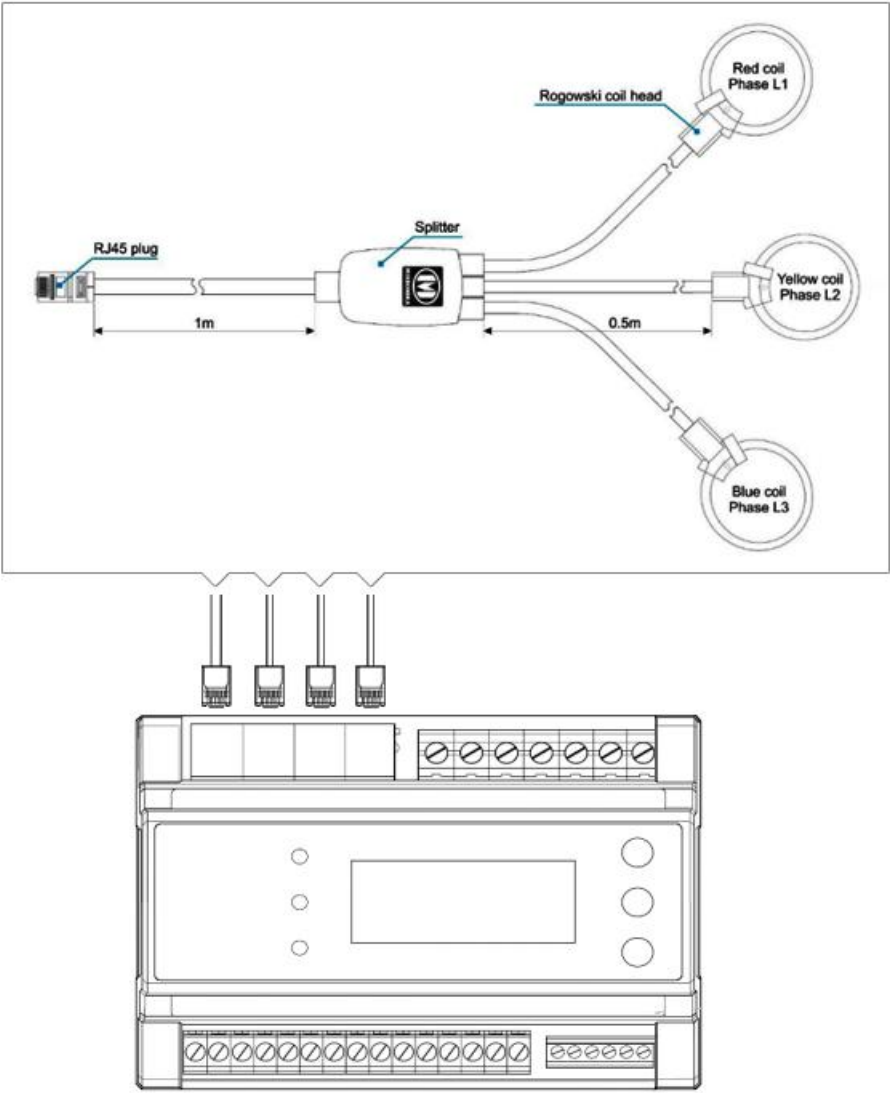


图 3-4 SME512 罗氏线圈整机图

3.2 安装图

1) 安装环境

装置应安装在干燥、清洁、远离热源和强电磁场的地方。

2) 安装位置

通常安装在数据中心列头柜、配电柜以及基站配电箱中，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。

3) 安装及尺寸

a) SME512, 35mm 导轨安装

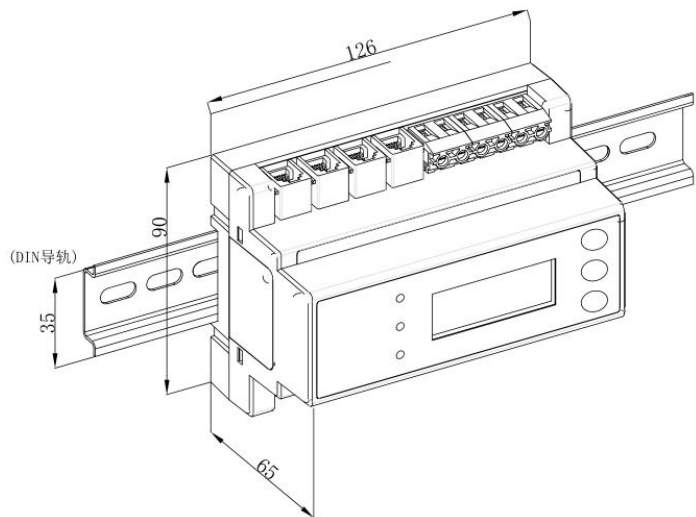


图 3-5 主机安装尺寸图

b) SME-CT-100A-40mA-3P-A ， 35mm 导轨安装或螺栓固定安装

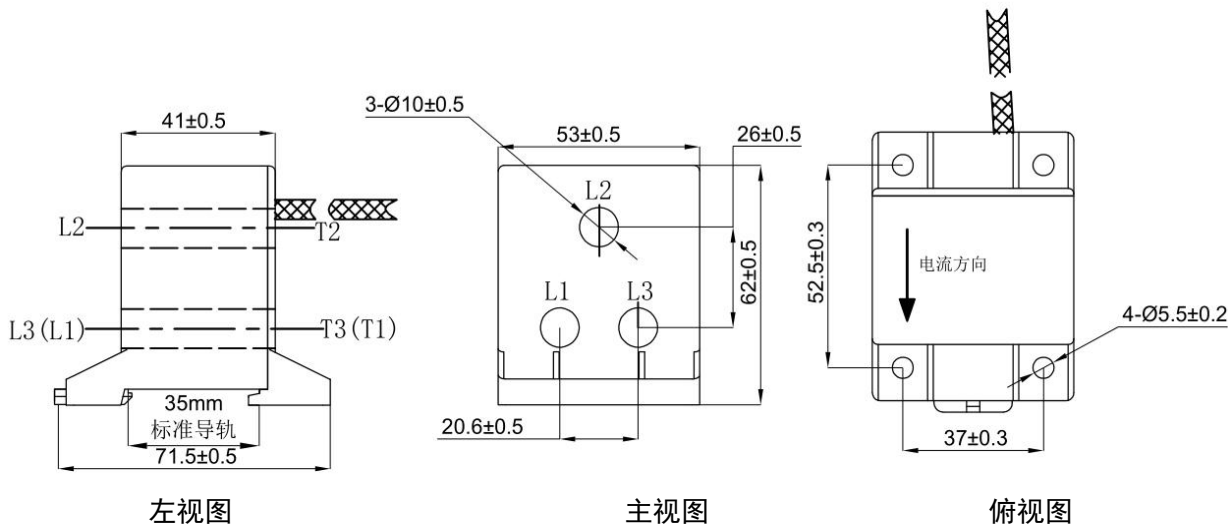


图 3-6 100A 组合式 CT 安装尺寸图

c) SME-CT-250A-40mA-A， 螺栓固定安装

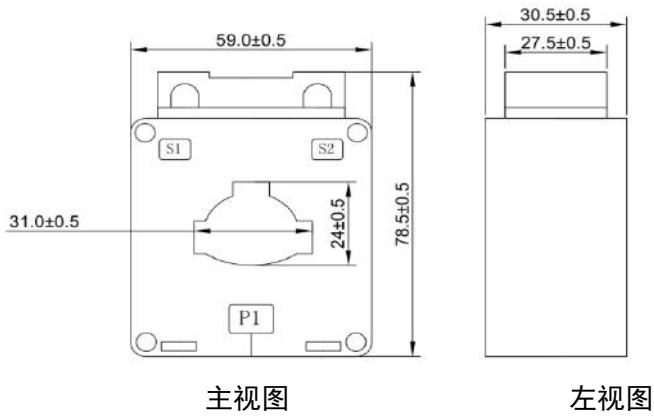


图 3-7 250A 独立式闭口 CT 安装尺寸图

d) SME-CT-400A-40mA-A, 螺栓固定安装

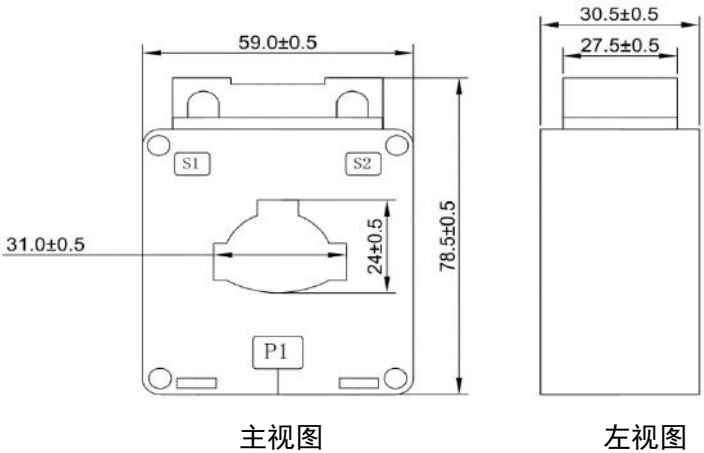


图 3-8 400A 独立式闭口 CT 安装尺寸图

e) SME-CT-800A-40mA-A, 螺栓固定安装

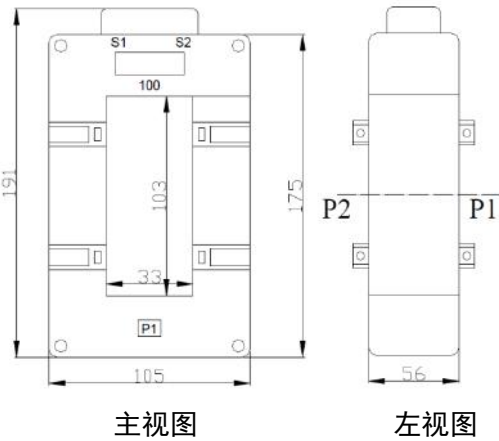


图 3-9 800A 独立式闭口 CT 安装尺寸图

f) SME-SCCT-100A-40mA-16-A, 扎带固定

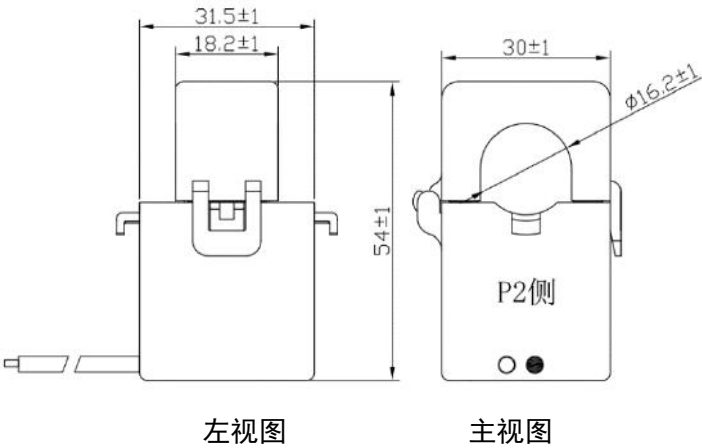


图 3-10 100A 独立式开口 CT 安装尺寸图

g) SME-SCCT-200A-40mA-24-A, 扎带固定

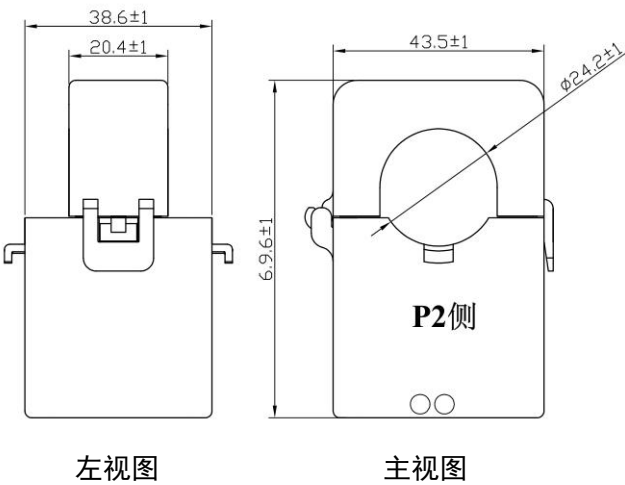


图 3-4 200A 独立式开口 CT 安装尺寸图

h) SME-SCCT-400A-40mA-35-A, 扎带固定

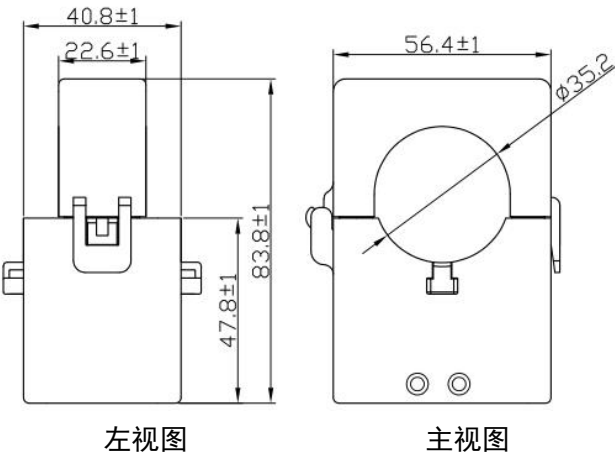


图 3-12 400A 独立式开口 CT 安装尺寸图

i) SME-SCCT-800A-40mA-A, 扎带固定

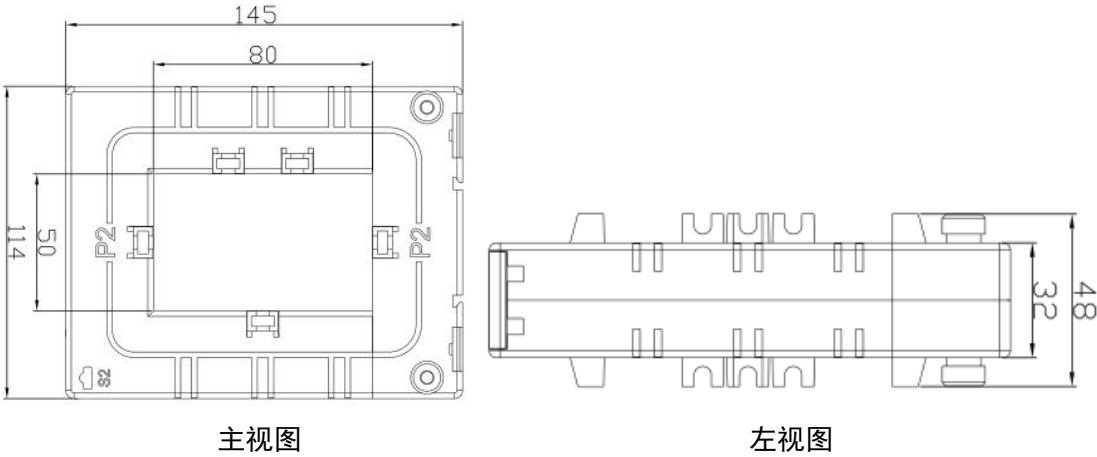


图 3-5 800A 独立式开口 CT 安装尺寸图

j) SME-SCCT-5A-1.6mA-A, 扎带固定

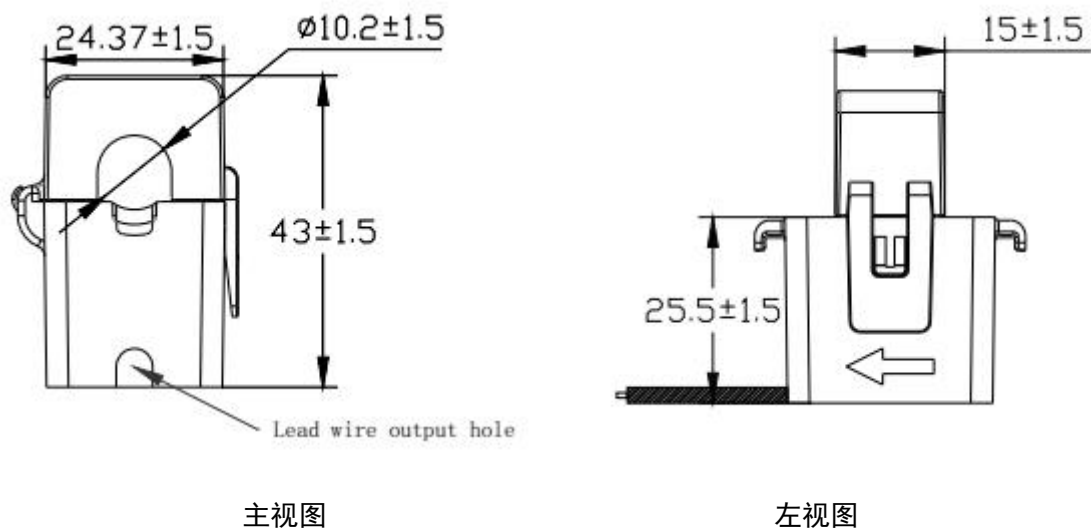


图 3-6 5A 独立式开口 CT 安装尺寸图

k) SME-SCCP-400A-333mV-50-TR

3 个罗氏线圈为 1 组，黄绿红颜色区分，自带积分器，400A，2 倍过载，罗氏线圈长度 50mm

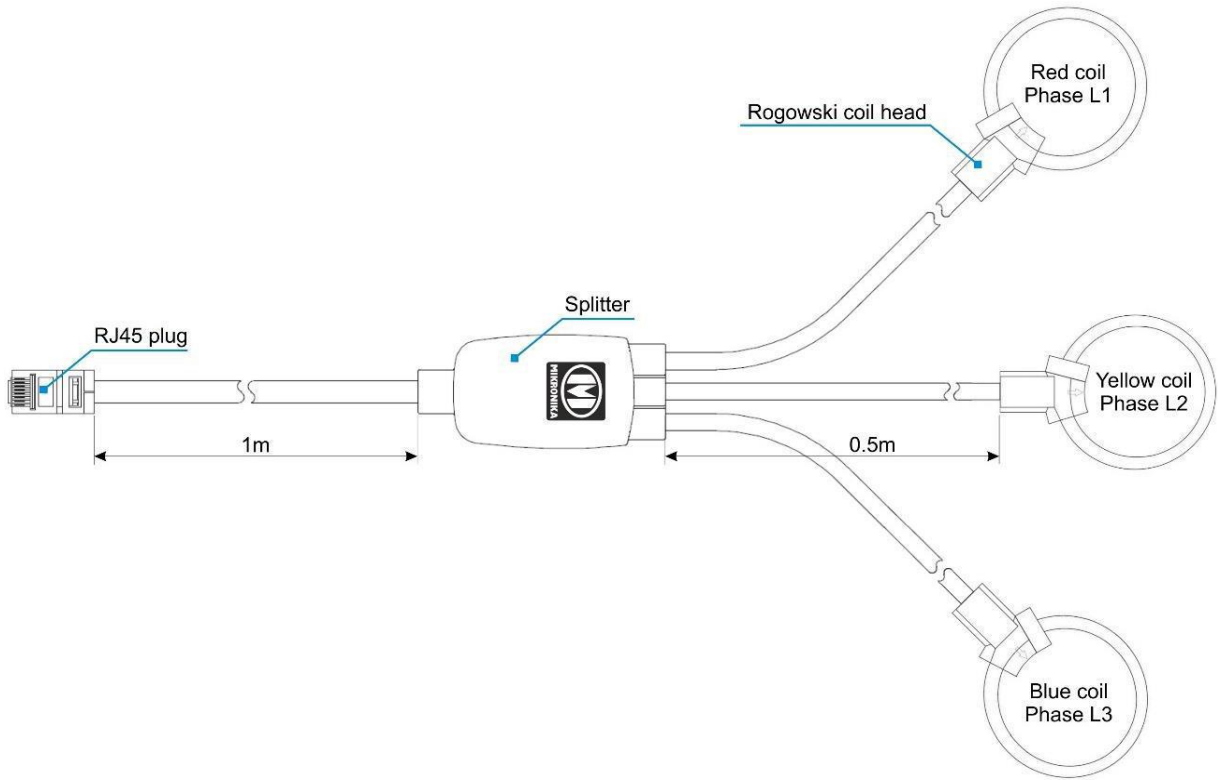


图 3-7 400A 罗氏线圈安装尺寸图

I) SME-SCCP-800A-333mV-50-TR

3 个罗氏线圈为 1 组，黄绿红颜色区分，自带积分器，800A，2 倍过载，罗氏线圈长度 50mm

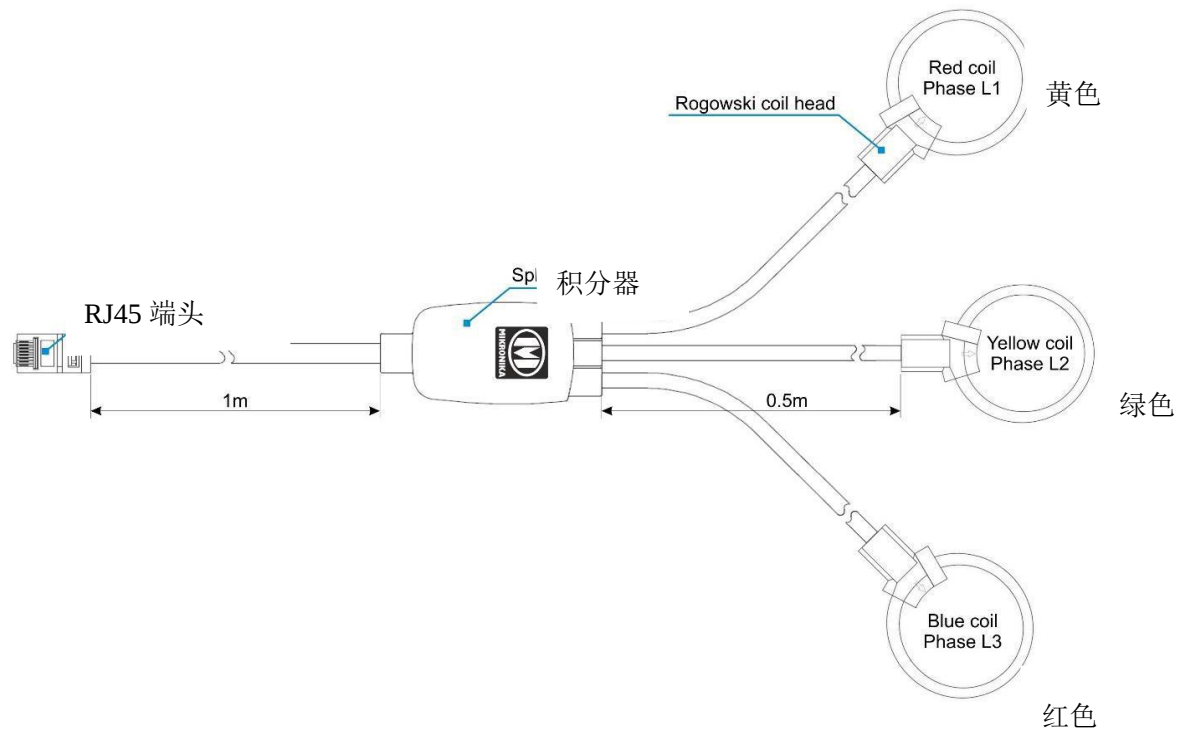


图 3-8 800A 罗氏线圈安装尺寸图

m) SME-SCCP-1200A-333mV-50-TR

3 个罗氏线圈为 1 组，黄绿红颜色区分，自带积分器，1200A，2 倍过载，罗氏线圈长度 50mm

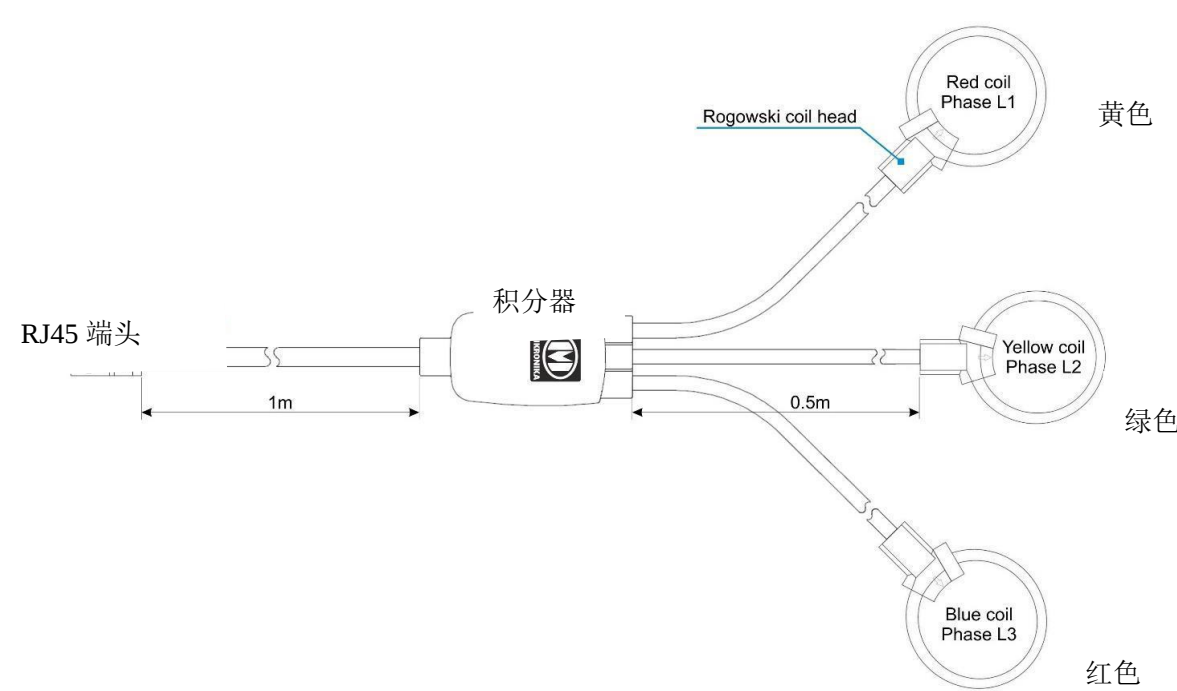


图 3-9 1200A 罗氏线圈安装尺寸图

3.3端子图

3.3.1 外置 CT 选型



图 3-18 SME512 外置 CT 选型实物图

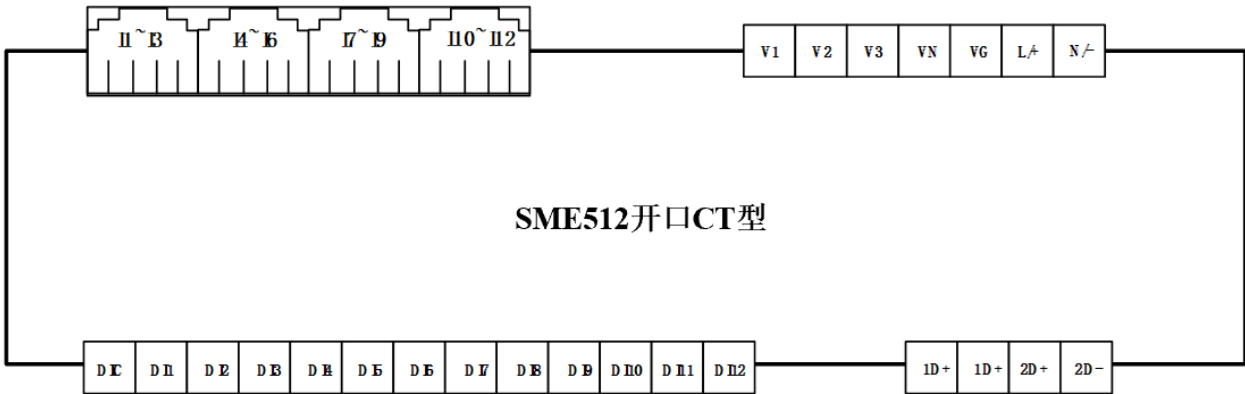


图 3-19 SME512 外置 CT 选型端子图

表 3-2 SME512 端子说明

序号	端子号	内容
1	I1~I12	电流输入
2	DO11、DO12 DO21、DO22	继电器输出
3	L/+、N/-	电源
4	V1~V3、VN	三相电压输入
5	DIC、DI1~DI6	开关量输入
6	1D+、1D-、2D+、2D-	通信口

3.3.2 罗氏线圈选型



图 3-20 SME512 罗氏线圈选型实物图

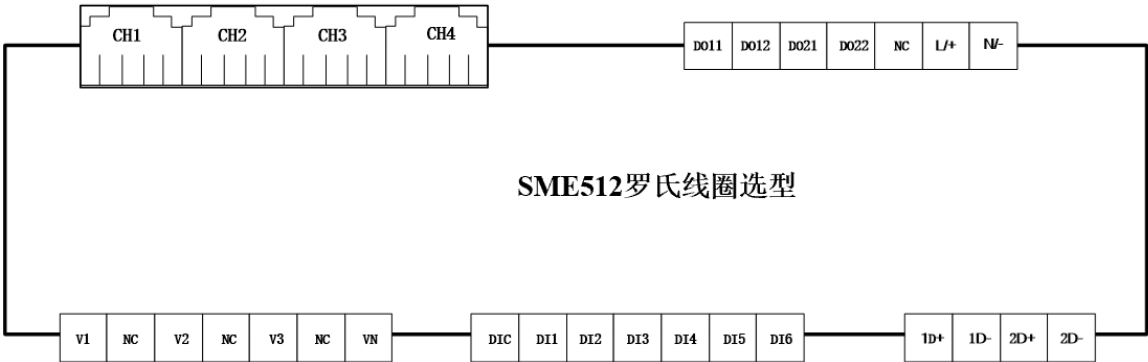


图 3-21

SME512 罗氏线圈选型端子图

表 3-3 SME512 罗氏线圈选型端子说明

序号	端子号	内容
1	CH1~CH4	电流输入
2	V1~V3、VN	三相电压输入
3	VG、VN	零地电压
4	L/+、N/-	电源
5	DIC、DI1~DI12	开关量输入
6	DO11、DO12	继电器输出
7	1D+、1D-、2D+、2D-	通信口

3.4接线及原理图

SME512 装置可适应多种应用场景：

一、应用场景

1) 单路进线

单路进线三相回路、出线单相或三相回路时为单路进线方式，当出线回路数量按单相回路计算超过 9 回（不监测零线电流）则需同时采用 2 台及以上 SME512 装置。

单路进线方式下，若监测零线电流且出线回路采用组合式 CT 则回路数量超过 6 回需采用 2 台及以上 SME512 装置；若监测零线电流且出线回路采用独立式外置 CT 则回路数量超过 8 回需采用 2 台及以上 SME512 装置。

出线若有三相负载则作为 3 个单相回路接入装置，由装置内部合并计算。

注：详见 3.4.1 接线原理图 单路进线方式。

2) 双路进线

双路进线分别通过 I、II 段母线带出线回路，I、II 段母线之间无联络，则可分别按照单路进线配置，若 I、II 段母线左右对称（规格、数量均相同），则按 SME512 配置数量×2 计算。

出线若有三相负载则作为 3 个单相回路接入装置，由装置内部合并计算。

注：详见 3.4.1 接线原理图 双路进线方式。

3) 一主一备

双路进线三相回路且由 ATS 给母线供电、出线单相或三相回路时为一主一备方式，当出线回路数量按单相回路计算超过 6 回（不监测零线电流）时则需同时采用 2 台及以上 SME512 装置。

出线若有三相负载则作为 3 个单相回路接入装置，由装置内部合并计算。

注：详见 3.4.1 接线原理图 一主一备方式。

4) 全部出线

无进线或不接入进线，只监测母线下的所有出线为全部出线方式，当出线回路数量按单相回路计算超过 12 回时则需同时采用 2 台及以上 SME512 装置。

出线若有三相负载回路则作为 3 个单相回路接入装置，由装置内部合并计算。

注：详见 3.4.1 接线原理图 全部出线方式。

二、电压接线方式：

1) 单相接线

SME512 装置以单相接线接入时，V1、V2、V3 必须进行短接；外置 CT 选型的零地电压端子 VG 接 PE，无需监测零地电压时则 VG 与 VN 短接；罗氏线圈选型则无零地电压端子。

单相接线方式如下图所示：（SME512 系统参数-接线方式菜单中应整定为“1PH2W”）

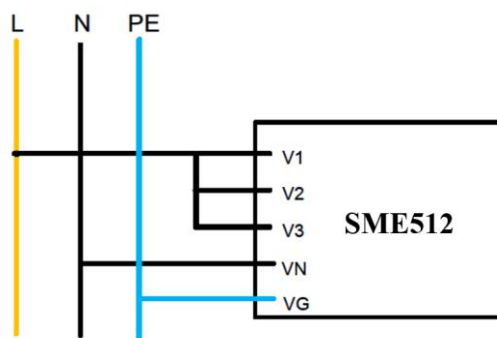


图 3-22 SME512 单相接线方式（有零地电压）

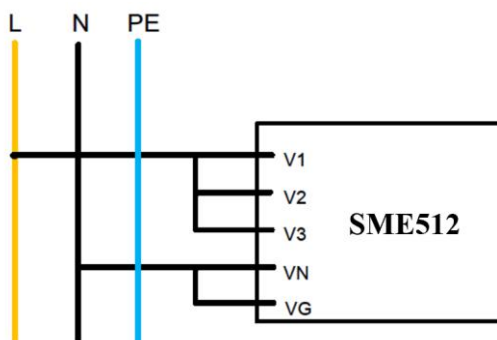


图 3-23 SME512 单相接线方式（无零地电压）

2) 四线星型接线

SME512 装置以四线星型方式接入时，V1 接 A 相电压、V2 接 B 相电压、V3 接 C 相电压、VN 接 N 线；零地电压端子 VG 接 PE，无需监测零地电压时则 VG 与 VN 必须短接。

四线星型接线方式如下图所示：（SME512 系统参数-接线方式菜单中应整定为“3PH4W”）

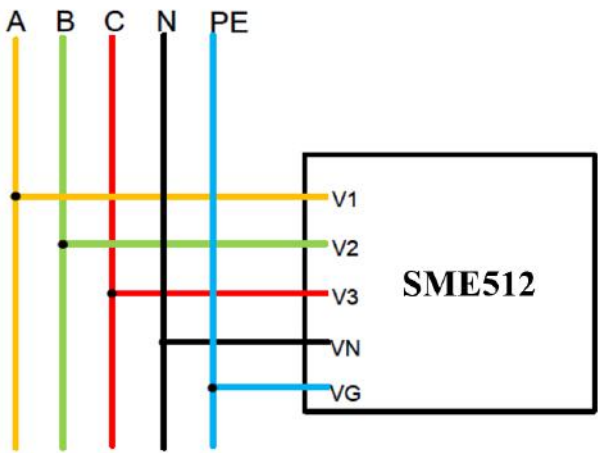


图 3-104 SME512 四线星型接线方式（有零地电压）

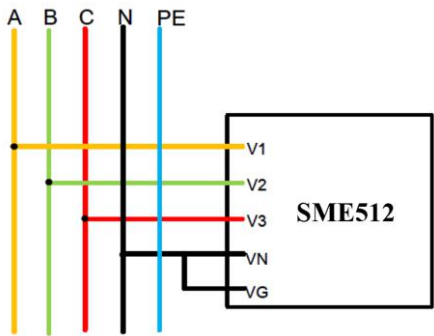


图 3-25 SME512 四线星型接线方式（无零地电压）

3) 三线角形接线

SME512 装置以三线角形接入时，支持两种接线方式。第一种无 N 线，V1 接 A 相电压、V3 接 C 相电压、V2 与 VN 短接后接 B 相电压；第二种 V1 接 A 相电压、V2 接 B 相电压、V3 接 C 相电压。三线角形方式下无零地电压监测功能，VG 与 VN 必须短接。

三线角形接线方式如下图所示：（SME512 系统参数-接线方式菜单中应整定为“3PH3W”）

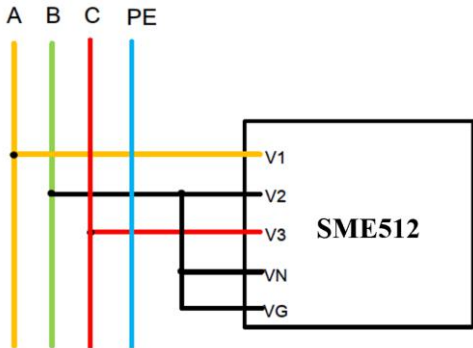


图 3-26 SME512 三线角形接线方式（B、N 短接，无零地电压）

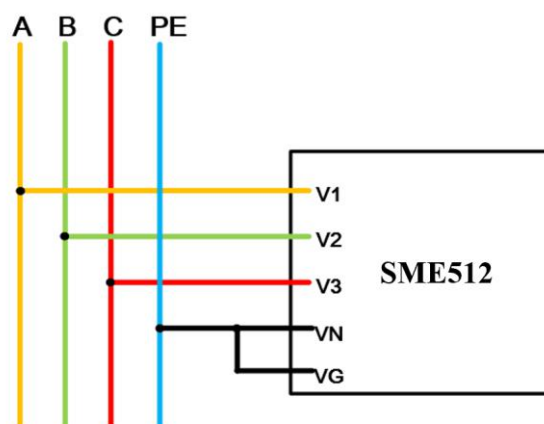


图 3-27 SME512 三线角形接线方式（不需 B、N 短接，无零地电压）

3.4.1 接线原理图



各种接线方式下的接线原理图如下，请安装前仔细读以下内容，接线时需注意！

- a) 安装和接线前，务必断开设备供电和电压信号，严禁带电进行任何接线操作。
- b) 安装和接线前，务必核对设备电源、电压的工作范围和测量范围，防止误接损坏设备。
- c) 三线角形电压方式下，零地电压 VG、VN 必须短接。
- d) 零地电压测量范围为 0~5V，严禁用于辅助电压测量。
- e) 电流互感器的安装和接线需注意一次、二次输入端子标示方向。
- f) 安装和调试时需注意 SME512 的通信口 P1 口通过默认参数固定与 PMC-HMI 的 P2 通信口进行通信连接。
- g) SME512 共 12 路电流输入通道 I1~I12，在安装和接线前需注意进线三相电流必须顺序接入前组通道，具体接线规则如下：
 - 在单路进线方式下，进线三相电流通过 SME-BCC-3CT 转接线固定接入 I1~I3 通道，此时出线回路从 I4 起始接入。该接线方式下，若另需监测零线电流（中性线电流）则通过 SME-BCC-3CT 转接线固定接入 I4，此时出线回路若采用 100A 组合式 CT 则从 I7 起始接入，出线回路若采用独立式外置 CT 则从 I5 起始接入。
 - 在一主一备及双路进线方式下，1#、2#进线三相电流接入同一台 SME512 时，1#进线三相电流通过 SME-BCC-3CT 转接线固定接入 I1~I3 通道，2#进线三相电流通过 SME-BCC-3CT 转接线固定接入 I4~I6 通道，此时出线回路从 I7 起始接入。在该接线方式下，若另需监测双路进线零线电流（中性线电流）则通过 SME-BCC-3CT 转接线固定接入 I7、I8，此时出线回路若采用 100A 组合式 CT 则从 I10 起始接入，出线回路若采用独立式外置 CT 则从 I9 起始接入。
 - 在一主一备及双路进线方式下，1#、2#进线三相电流分别接入不同 SME512 时，接线规则按照上述单路进线方式规则。

- 全部出线方式下，出线回路电流从 I1 起始接入。

1) 单路进线方式，进线和出线开关无需辅助触点仍可实现状态监测

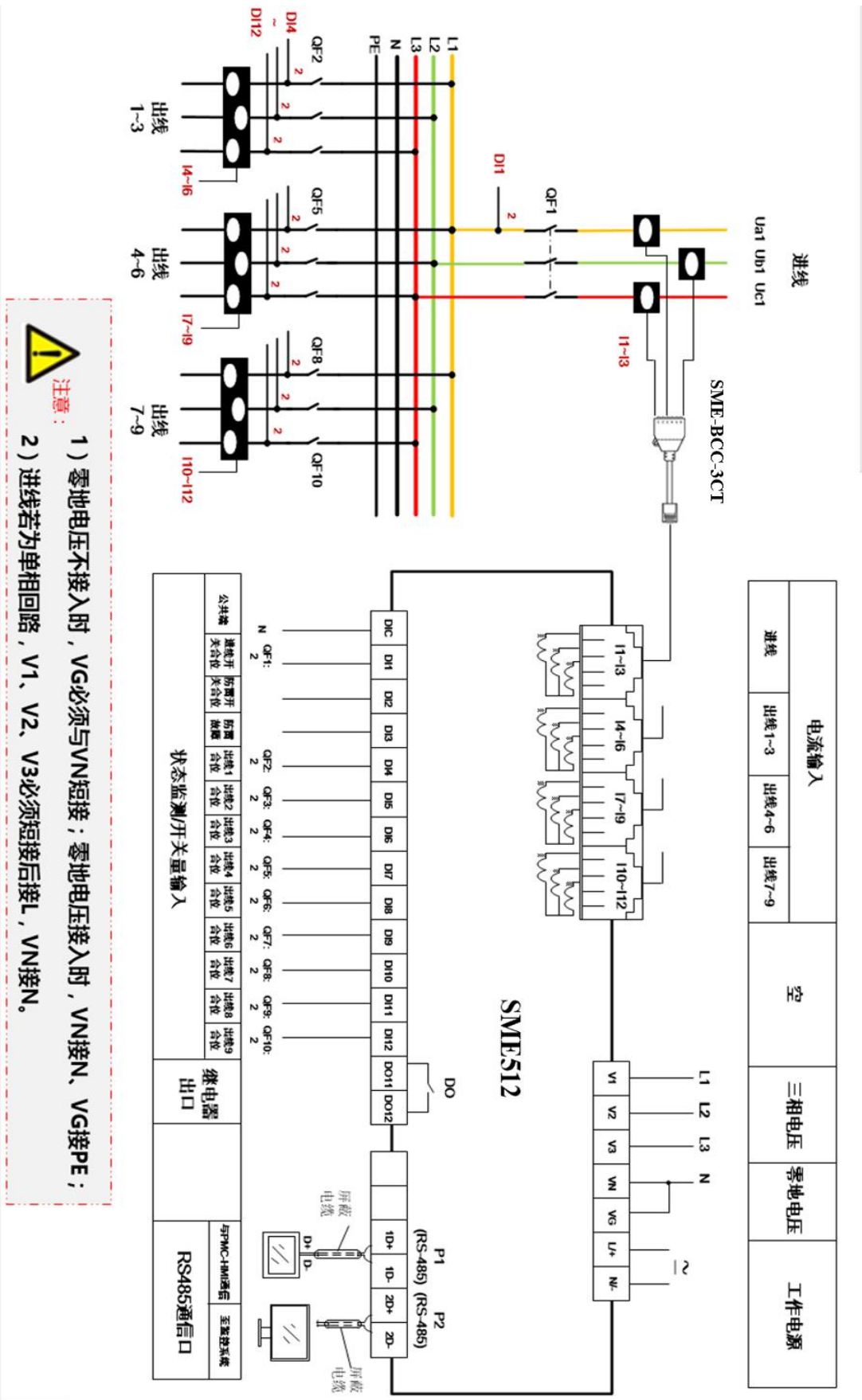


图 3-28 SME512 单路进线方式接线原理图

2) 双路进线方式，出线开关无需辅助触点仍可实现状态监测

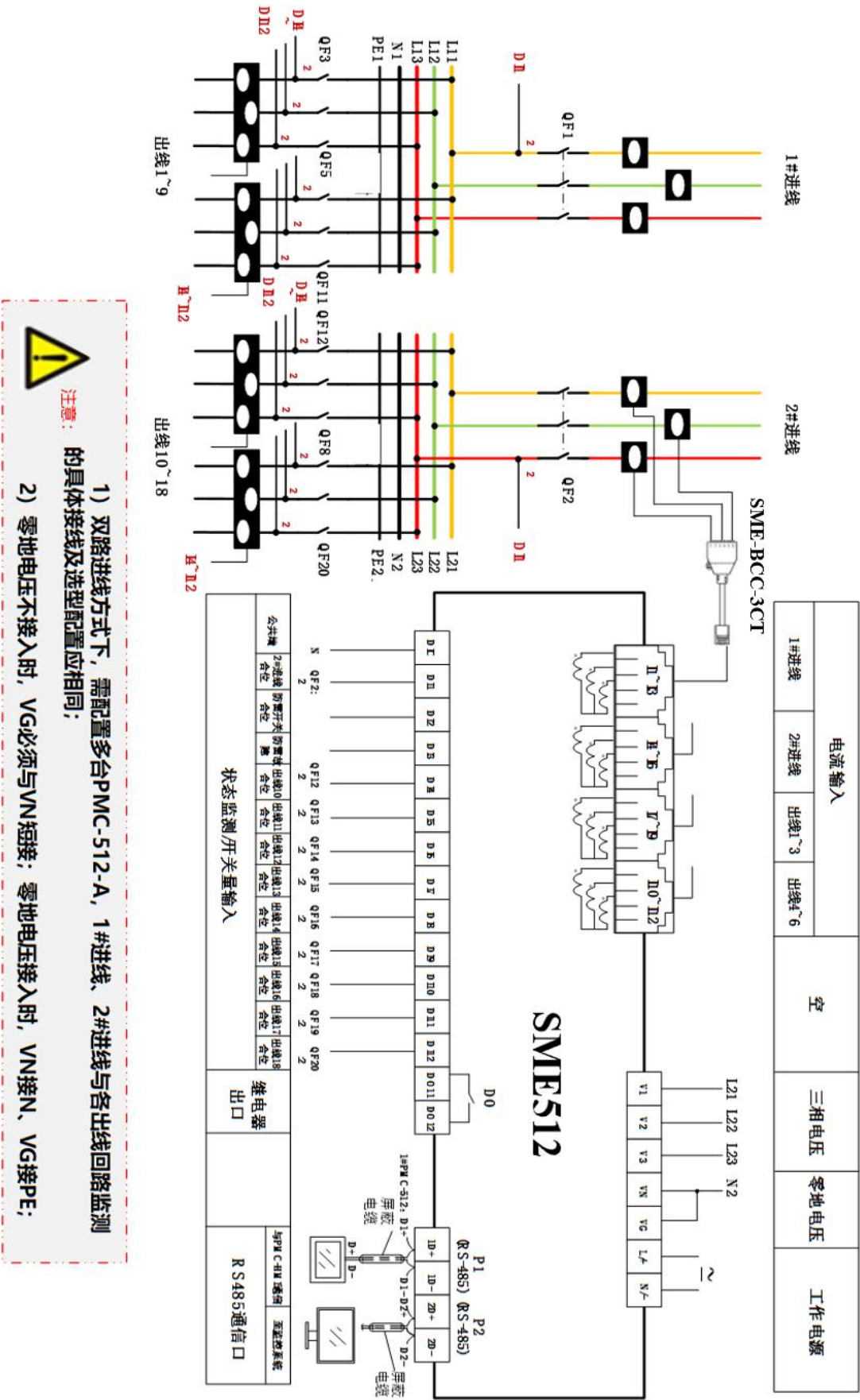


图 3-29 SME512 双路进线方式接线原理图

3) 一主一备方式，进线和出线开关无需辅助触点仍可实现状态监测

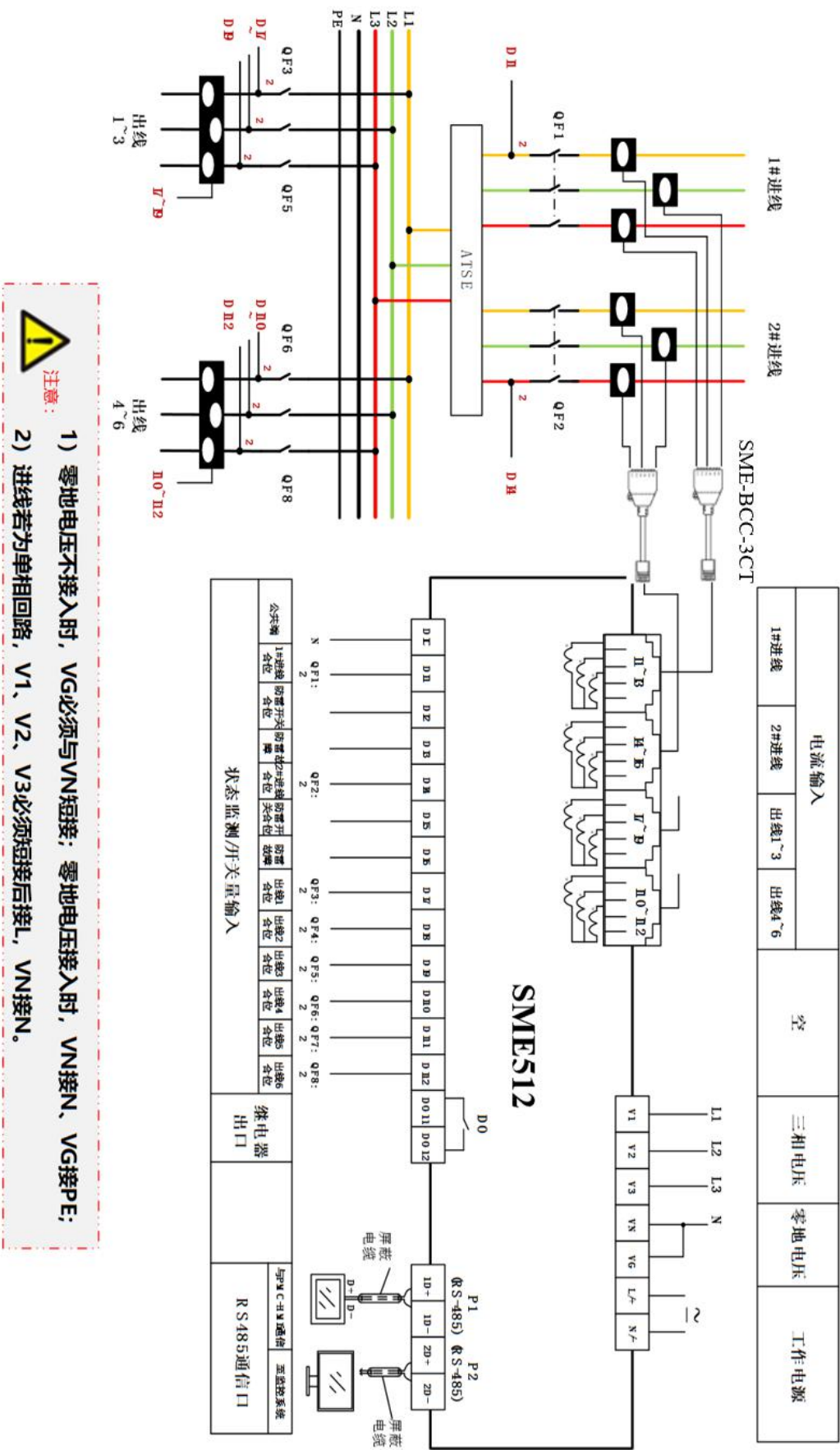


图 3-30 SME512 一主一备方式接线原理图

4) 全部出线方式，出线开关无需辅助触点仍可实现状态监测

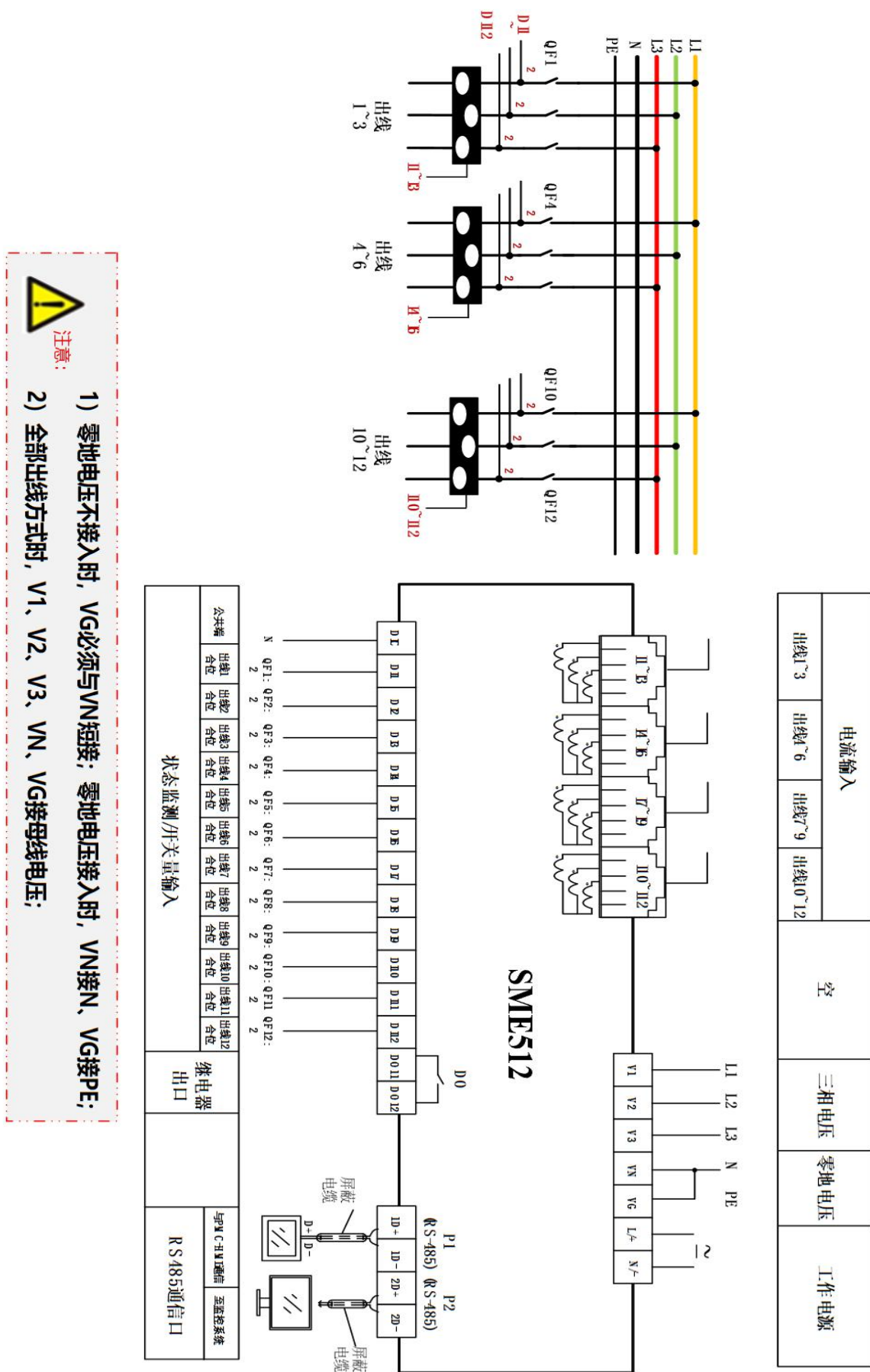
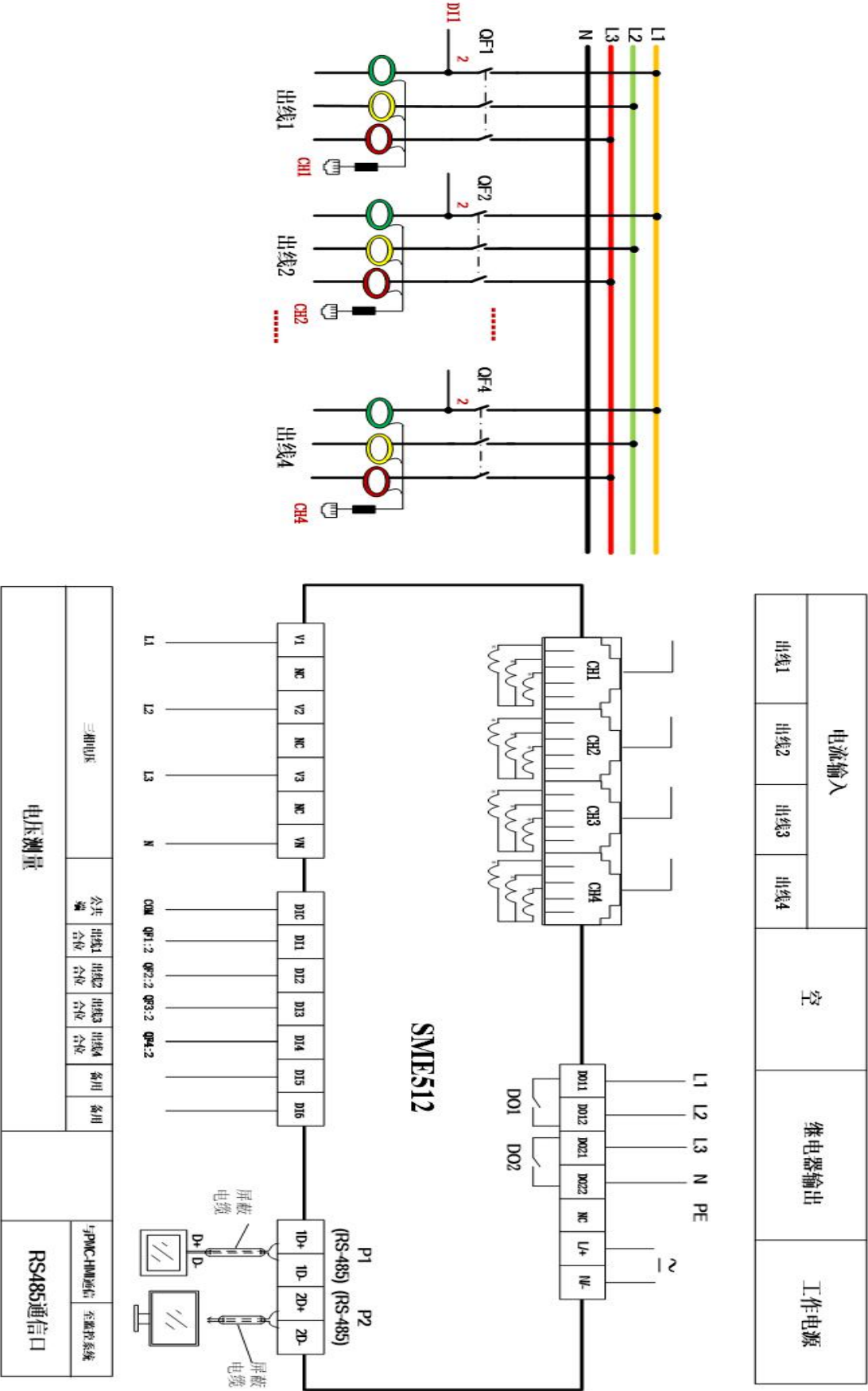


图 3-11 SME512 全部出线方式接线原理图

5) 罗氏线圈选型下典型接线图:



3.4.2 CT 接线

➤ 外置 CT 选型

SME512 设置有 4 个 RJ12 接口，每个接口集成有 3 路电流 CT 输入，共支持 12 路电流输入。

- 当选用 100A 组合式三回路 CT 时，直接将 CT 二次输出深红色扁平线压接的 RJ12 水晶头插入 SME512 电流输入接口即可完成接线，CT 引线 2m 线长。

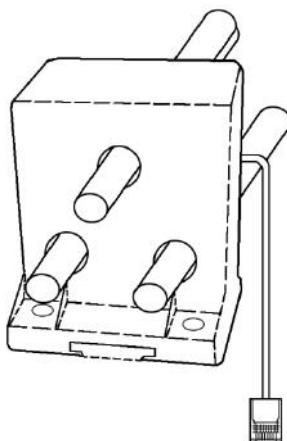


图 3-33 100A 组合式三回路 CT（自带 2m 线长，含 RJ12 接头）

- 当选用 250A、400A 或 800A 独立式闭口 CT 时，接线时需将互感器端子保护罩卸掉，露出二级输出接线端 S1、S2，用自备导线将互感器输出端 S1、S2 与 SME-BCC-3CT 转接线 P1 侧端子 1、2（或 3、4 或 5、6）依次相连，线径推荐 0.5~1.0mm。

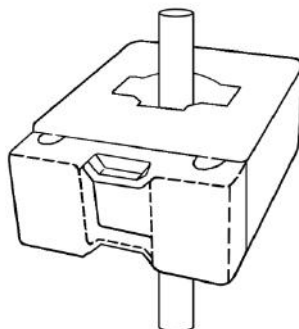


图 3-34 250A/400A 独立式闭口 CT（需自备导线）

- 当选用 100A/200A/400A 独立开合式 CT 时，将 CT 打开后卡在被测电缆上，电流流向按照 CT 外壳上箭头方向指示，扣上 CT 后用尼龙扎带固定以防止滑动；CT 自带 2m 线长，输出白线和黑线依次与 SME-BCC-3CT 转接线 P1 侧端子 1、2（或 3、4 或 5、6）依次相连。800A 独立开合式 CT 则需自备线缆。

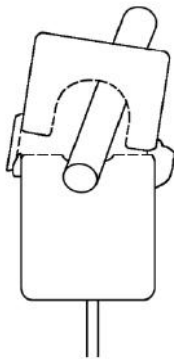


图 3-35 100A/200A/400A 开合式单回路 CT（自带 2m 线长）

- 独立式 CT 接入 SME512 需通过 SME-BCC-3CT 连接线连接, 每根连接线可接入 3 个独立式 CT, 如下下图所示:

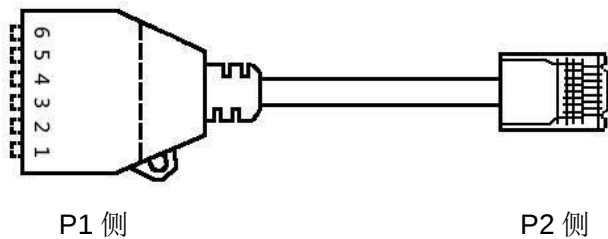


图 3-36 独立式 CT 转接线（自带 0.5m 线长）

每台 SME512 最大使用 4 根 SME-BCC-3CT 转接线, 以 SME-BCC-3CT 的 P2 侧接入 SME512 的 I1~I3 端子为例, 转接线与装置对应电流输入如下所示:

表 3-3 转接线端子对应表

转接线 P1 侧端子号	对应互感器接线	对应 SME512 电流回路
1 号端子 (电流进)	1#互感器 S1	I1
2 号端子 (电流出)	1#互感器 S2	
3 号端子 (电流进)	2#互感器 S1	I2
4 号端子 (电流出)	2#互感器 S2	
5 号端子 (电流进)	3#互感器 S1	I3
6 号端子 (电流出)	3#互感器 S2	

➤ 罗氏线圈选型

SME512 设置有 4 个 RJ45 接口, 每个接口集成有 3 路电流输入, 共支持 4 路三相电流输入。当选用 400A/800A/1200A 罗氏线圈时, 直接将罗氏线圈经积分器二次输出扁平线压接的 RJ45 水晶头插入 SME512 电流输入接口即可完成接线, 罗氏线圈连接线总长 2m。

罗氏线圈的使用需注意:

- 1、不要强行拉拽线圈, 以免损坏罗氏线圈; 用力扭曲、过度挤压、过分弯曲等行为将大大降低设

备的精确性和使用寿命。

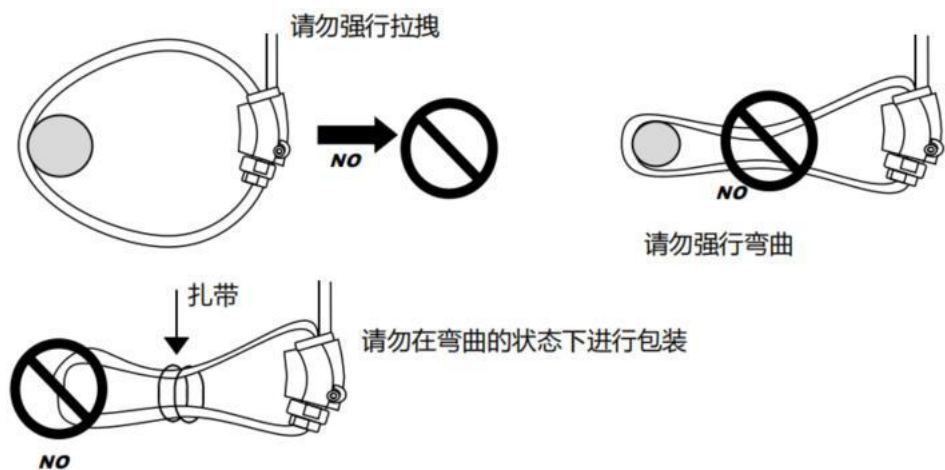


图 3-127 罗氏线圈安装使用注意

- 2、当操作罗氏线圈时，模块的某些部分可能带有危险电压，用户应确保采取一切必要措施来防止触电。罗氏线圈是一种内置装置，包含安装后不得接触的导电部件。可能需要一个保护罩或额外的绝缘屏障。
- 3、当设备发生故障需要维修时，除非确认在这个电力系统内或附近没有危险的带电模块，否则应在主电源断开后进行维修等操作。
- 4、只有在正确运输，存放、安装以及小心操作和维护的情况下，才能保证该线圈安全无故障运行。

3.4.3 通信接线

2 路 RS-485 通信口，分别为 1D+、1D-、2D+、2D-。

RS-485 通信方式允许一条总线上最多接 32 台 SME 系列仪表。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：

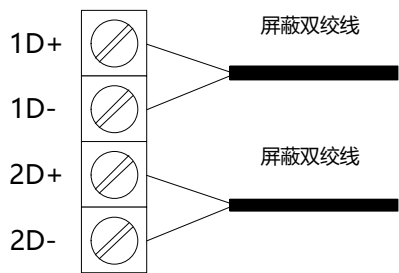


图 3-38 通信接线

3.4.4 DI 接线

- 外置 CT 选型

装置具有 12 路电压检测型外激励 DI，其开关量检测的原理是判断线路上的电压，线路电压等级可以设置。当线路带电时，DI 状态为闭合；线路断电时，DI 状态为打开。通常从配电开关的输出极取信号，接入 DI 端子，用于判断当前回路是否通电（即开关是否闭合）。

12 路 DI 通道共用公共端（即 DIC 端），常用接线方式如下：

1) 直接接入

若外部状态监测对象（如开关）无辅助触点时，可从开关下端直接接入到装置 DI，DI 接线如下：

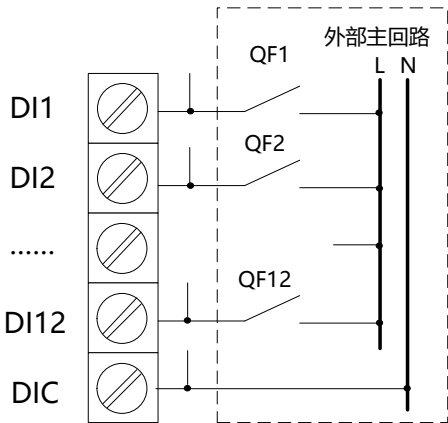


图 3-39 无辅助接点时直接接入接线图

2) 无源接点接入

若外部状态监测对象（如开关）具有无源辅助触点时，各辅助触点一端短接接正电源，另一端接入装置 DI，DI 接线如下：

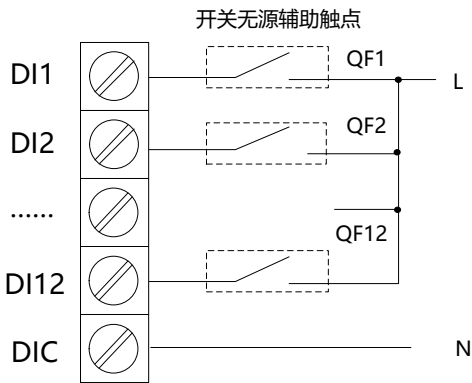


图 3-40 有辅助触点时无源接点接入接线图

➤ 罗氏线圈选型

装置具有 6 路内激励 DI，其开关量检测的原理是通过光耦实现外部状态的判断。6 路 DI 通道共用公共端（即 DIC 端），接线方式如下：

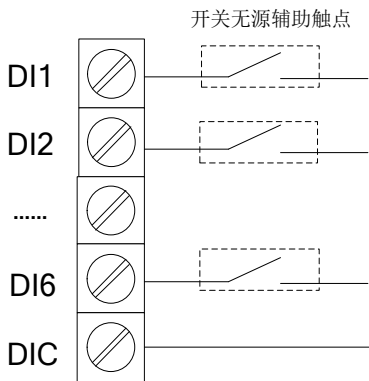


图 3-41 内激励开关量接线图

3.4.5 DO 接线

外置 CT 选型装置内部有 1 个电磁型继电器，端子排标记为 DO11、DO12。

罗氏线圈选型装置内部有 2 个电磁型继电器，端子排标记为 DO11、DO12、DO21、DO22。

接通和分段容量请参考“2.6 继电器输出”，当负载电流较大时，建议增加中间继电器。

DO 接线如下所示：

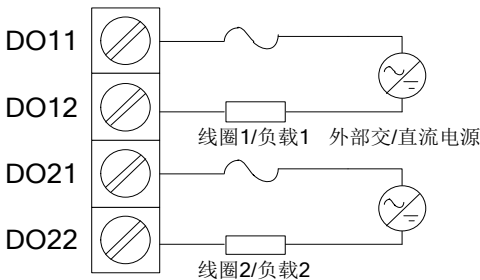


图 3-42 DO 接线

3.5 通信及组网

每台 SME512 具有 2 路独立的 RS-485 通信口，可同时与 2 个后台系统建立互联通信。可支持以下典型系统应用：

1) 平台级监控系统

SME512 可与智能化通信管理机、网络交换机、监控服务器、监控软件等构成工业、建筑等平台级监控管理系统，实现遥测、遥信、遥调、遥控功能。

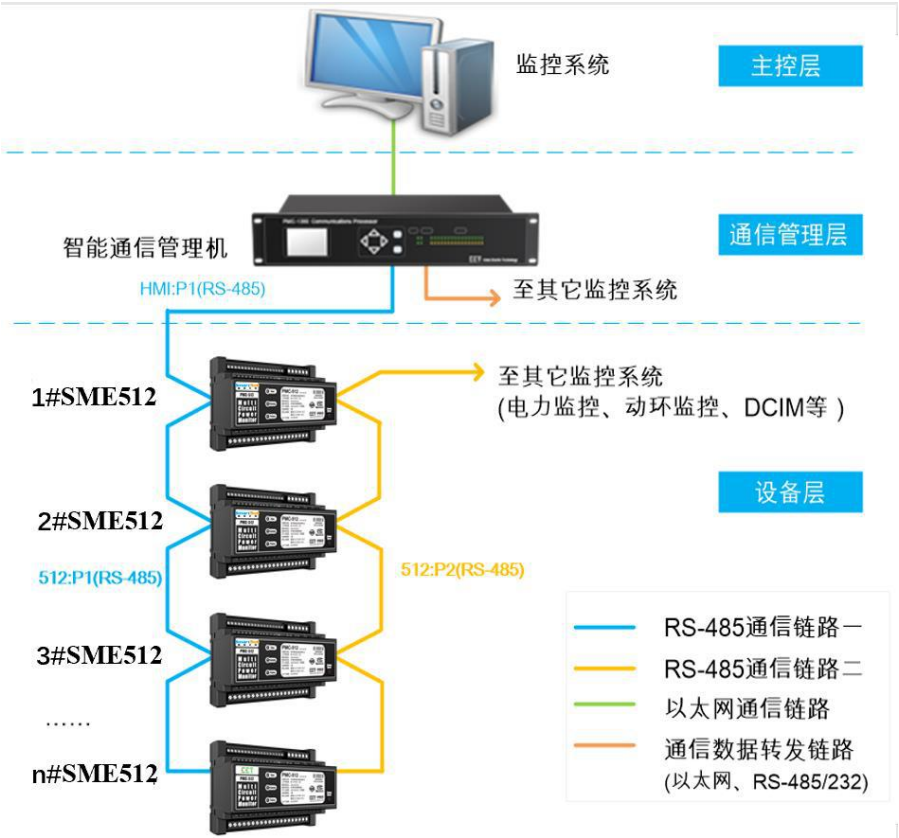


图 3-43 平台级监控系统

4 使用操作

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

具有显示选型的 SME512 装置采用点阵液晶中文显示。显示内容见下图：



图 4-1 显示界面

显示面板各区域说明如下：

表 4-1 显示界面说明

序号	内容
①	指示灯区
②	按键区
③	液晶显示，菜单指示区
④	液晶显示，内容显示区

4.2 按键说明

具有显示选型的 SME512 装置采用点阵液晶中文显示，装置具有三个按键，功能定义如下：

表 4-2 按键操作

按键	参数显示状态	参数整定状态
	短按从轮显进入主菜单 长按从主菜单返回轮显状态	短按进入下一级菜单，或者确认定值 长按取消当前操作，或返回上一级菜单
	轮显界面时，切换显示通道	1) 用于横向选择条目（例如选择“是 否”） 2) 光标向左移动，移动到最左边时重新回到最右边 3) 事件记录界面中，按此键切换至上一条事件 4) 各级设置界面、开关量状态界面，切换至上条
	轮显界面时，立即显示此通道的下一个参数	1) 选择下一条目 2) 整定参数时，对于数值型，光标处的值递增 3) 整定参数时，对于离散值，可选择下一个

4.3指示灯含义

前面板设置 3 个 LED 指示灯，含义如下：

表 4-3 指示灯含义

指示灯	名称	颜色	功能定义
Run	运行指示灯	绿	正常工作状态时 1 秒亮，1 秒灭
		红	报警状态时 0.5 秒亮，0.5 秒灭
		红	严重故障状态时长亮
Comm	通信指示灯	绿	装置收到通信报文或者发出响应报文时闪烁； 通讯停止后，通讯灯灭
Pulse	电能脉冲灯	红	脉冲式点亮 电能脉冲用

4.4显示界面

SME512 开机 3-5 秒后，即自动进入参数轮显状态；可按“◀”切换显示通道，按“▼”则在通道中切换显示参数。

轮显参数内容参考 4.5.1 装置查询。

4.5 菜单介绍

SME512 采用菜单式显示模式，在轮显界面短按“○”进入主菜单，一级菜单分别为“数据查询”、“报警状态”、“开关量状态”、“事件记录”、“参数设置”、“装置维护”、“装置信息”。整体菜单结构如下。

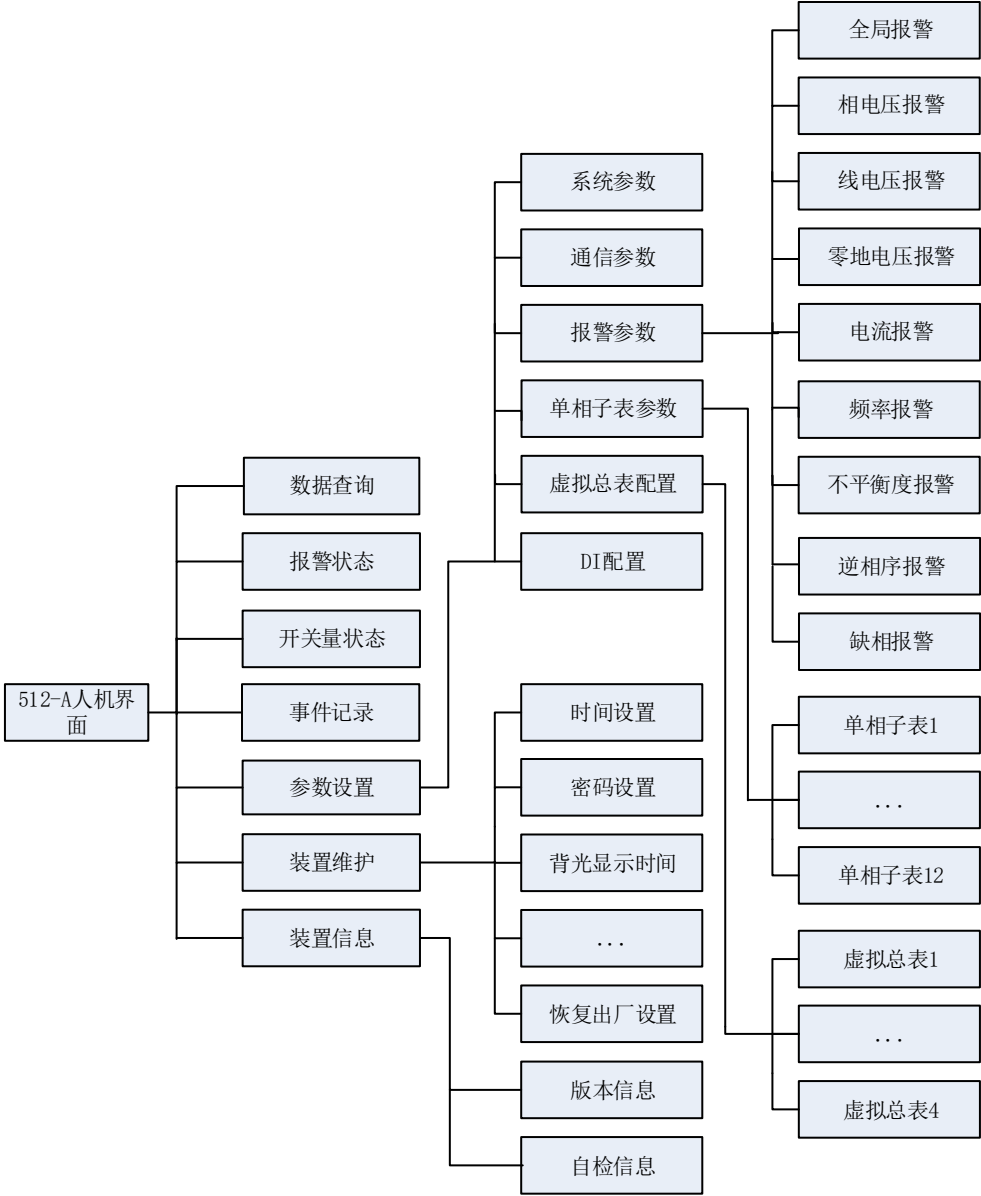


图 4-2 菜单式结构

4.5.1 装置查询

可按“◀”切换显示通道，按“▼”则在通道中切换显示参数。通道名称分别为“U”、“单 1”、“单 2”~“单 12”、“三 1”、“三 2”~“三 4”、“虚 1”、“虚 2”~“虚 4”。

其中“单 1”~“单 12”为单相子表通道；“三 1”~“三 4”为三相子表通道；“虚 1”~“虚 4”为虚拟子表通道。各通道的显示内容如下。

2) “U” 通道

U	U1	0.000V 0.0°
U	U2	0.000V 0.0°
U	U3	0.000V 0.0°
U	U12	0.000V 0.0°
U	U23	0.000V 0.0°
U	U31	0.000V 0.0°
U	相电压平均值	0.000V
U	线电压平均值	0.000V
U	零地电压	0.000V
U	电压不平衡度	0.0%
U	U1 THD	0.0%
U	U2 THD	0.0%
U	U3 THD	0.0%
U	频率	50.00Hz

3) “单 1” ~ “单 12” 通道，以 “单 1”，即单相表 1 为例

单 1	电流	0.000A 0.0°
单 1	有功功率	0.000W
单 1	无功功率	0.000var
单 1	视在功率	0.000VA
单 1	功率因数	1.000
单 1	负载率	0.0%
单 1	I THD	0.0%
单 1	正向有功电能	0.00kWh
单 1	反向有功电能	0.00kWh
单 1	正向无功电能	0.00kvarh
单 1	反向无功电能	0.00kvarh
单 1	视在电能	0.00kVAh
单 1	运行时间	0.0hour

4) “三 1” ~ “三 4” 通道，以 “三 1”，即三相表 1 为例

三 1	Ia 0.000A	三 1	Ib 0.000A	三 1	Ic 0.000A
三 1	零序电流 0.000A	三 1	电流平均值 0.000A	三 1	电流不平衡度 0.L.
三 1	总有功功率 0.000W	三 1	总无功功率 0.000var	三 1	总视在功率 0.000VA
三 1	总功率因数 1.000	三 1	正向总有功电能 0.00kWh	三 1	反向总有功电能 0.00kWh
三 1	正向总无功电能 0.00kvarh	三 1	反向总无功电能 0.00kvarh	三 1	总视在电能 0.00kVAh
三 1	运行时间 0.0hour				

5) “虚 1” ~ “虚 4” 通道，以“虚 1”，即虚拟总表 1 为例

虚 1	正向总有功电能 0.00kWh	虚 1	反向总有功电能 0.00kWh	虚 1	正向总无功电能 0.00kvarh
虚 1	反向总无功电能 0.00kvarh	虚 1	总视在电能 0.00kVAh		

4.5.2 报警状态

可按“◀”切换报警通道，按“▼”则在通道中切换报警参数。通道名称分别为“U”、“单 1”、“单 2” ~ “单 12”、“三 1”、“三 2” ~ “三 4”、“DI1”、“DI2” ~ “DI6”。

其中“单 1” ~ “单 12”为单相子表通道；“三 1” ~ “三 4”为三相子表通道；“DI1” ~ “DI12”为开关量通道。各通道的报警内容如下。

1) “U” 通道

U	U1报警	Normal
U	U2报警	Normal
U	U3报警	Normal
U	U12报警	Normal
U	U23报警	Normal
U	U31报警	Normal
U	零地电压报警	Normal
U	频率报警	Normal
U	电压不平衡报警	Normal
U	电压逆相序报警	Normal
U	缺相报警	Normal

2) “单 1” ~ “单 12” 通道，以 “单 1”，即单相表 1 为例

单	电流报警
1	Normal

3) “三 1” ~ “三 4” 通道，以 “三 1”，即三相表 1 为例

三	电流不平衡报警	Normal
1		
三	电流逆相序报警	Normal
1		
三	A相取电相位报警	Normal
1		
三	B相取电相位报警	Normal
1		
三	C相取电相位报警	Normal
1		

4) “DI1” ~ “DI12” 通道，以 “DI1”，即开关量 DI1 为例

DI	DI报警
	Normal

4.5.3 开关量状态

DI 和 DO 通道的状态显示如下， DI 选取了其中两个页面显示。

DI1	打开	DI1脉冲计数		D01	打开
DI2	闭合		0	D02	打开

4.5.4 事件记录

时间记录的显示界面如下，具有 SOE 的索引编号、事件原因及发生的时间。

001 装置上电
2017/10/09 06:28:03

4.5.5 参数设置

进入参数设置页面，首先需要输入密码，默认密码为 “0000”。进入后密码可以修改。

1) 参数整定模式菜单总览图

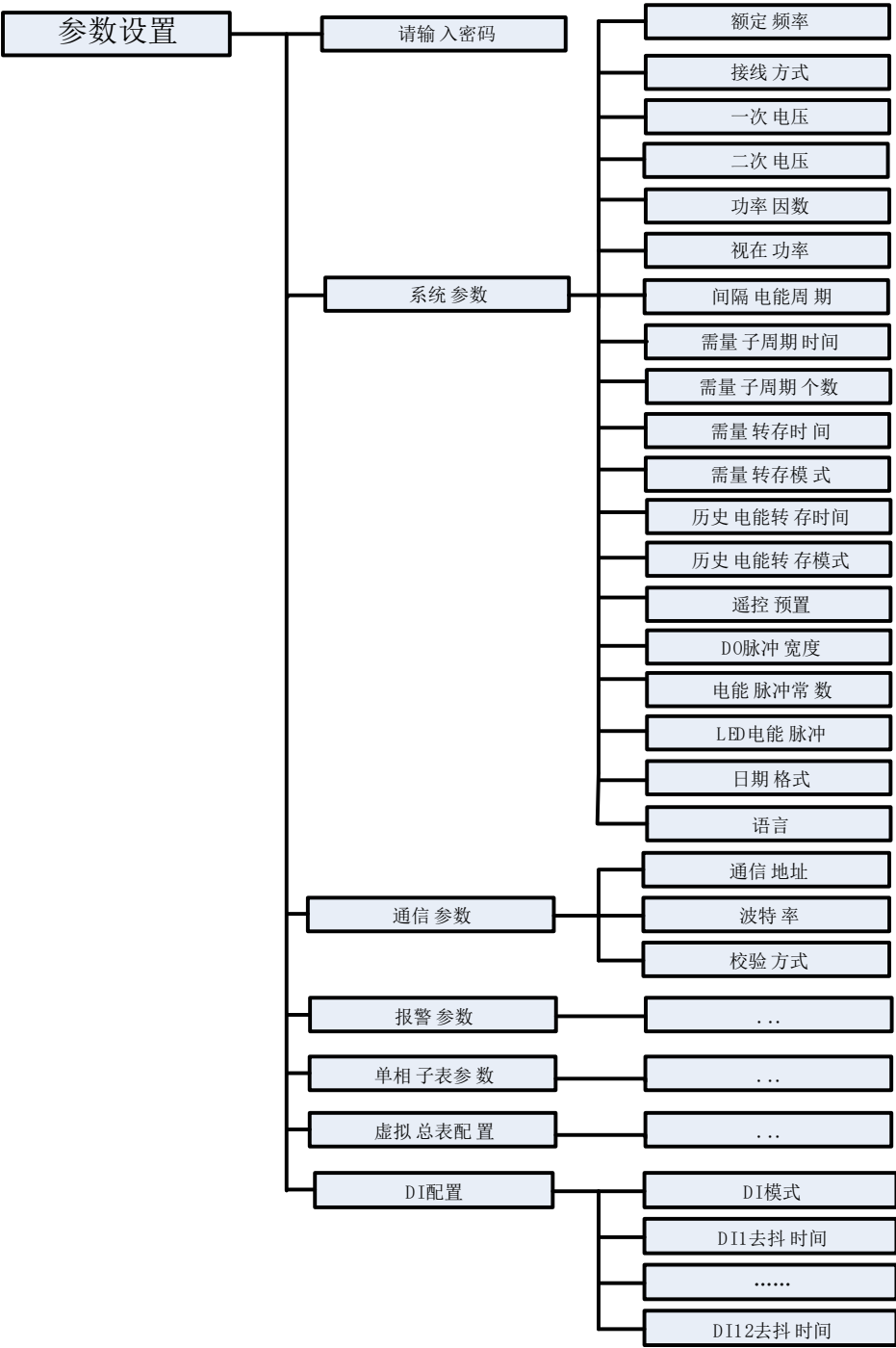


图 4-3 整定模式结构图

2) 参数设置菜单

表 4-4 参数设置菜单

参数		说明	范围/待选项	默认值
一级菜单/二级菜单	参数详情			
系统参数	额定频率	基本参数设置	50Hz/60Hz	50Hz
	接线方式	设置接线方式	3PH4W/3PH3W/1PH2W /DEMO	3PH4W
	一次电压	设置一次侧额定电压 [注 1]	1~1000000	380
	二次电压	设置二次侧额定电压 [注 1]	1~450	380
	功率因数	功率因数算法	IEC/IEEE/-IEEE	IEC
	视在功率	视在功率算法	矢量法/标量法	矢量法
	间隔电能周期	设置间隔电能存储间隔	5~60min	60
	需量子周期时间	-	1~ 60min	15
	需量子周期个数	-	1~15	1
	需量转存时间	1~28 日, 0~23 时; 设 0 表示月末 24 时	x 日 x 时	0
	需量转存模式	自动转存为过转存时间即转存; 清除转存为清除当月需量时将当月需量转存为上月需量	自动转存/清除转存	自动转存
	历史电能转存时间	1~28 日, 0~23 时; 设 0 表示月末 24 时	x 日 x 时	0
	遥控预置	遥控前是否需要先预置	退出/投入	退出
	DO1 脉冲宽度 DO2 脉冲宽度	RO 脉宽, 设置 0 为保持模式	0.0~600.0s	0.0s
	电能脉冲常数	-	1/10/100/400/1000/3200 imp/kWh	400
	LED 电能脉冲	-	投入/退出	退出
	日期格式	-	yyyy/mm/dd mm/dd/yyyy dd/mm/yyyy	yyyy/mm /dd

		语言	-	简体中文/英文/繁体中文	简体中文
通信参数		通信地址 1	-	1~254	100
		波特率 1	-	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600	38400
		校验方式 1	-	8N2 / 8O1 / 8E1 / 8N1	8E1
		通信地址 2	-	1~254	序列号后两位
		波特率 2	-	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600	9600
		校验方式 2	-	8N2 / 8O1 / 8E1 / 8N1	8E1
报警参数	全局报警	报警迟滞率	-	0.0%~10.0%	2.0%
		有流门限	-	0.0%~10.0%	5.0%
		有流延时	-	0~9999s	10
		无流延时	-	0~9999s	30
	相电压报警	使能	-	U1/U2/U3 均可选择	0
		HH 门限	-	0~300.0V	0
		HH 延时	-	0~9999s	0
		H 门限	-	0~300.0V	0
		H 延时	-	0~9999s	0
		LL 门限	-	0~300.0V	0
		LL 延时	-	0~9999s	0
		L 门限	-	0~300.0V	0
		L 延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及报警灯/DO2 及报警灯/DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	线电压报警	使能	-	U12/U23/U31 均可选择	0
		HH 门限	-	0~500.0V	0
		HH 延时	-	0~9999s	0
		H 门限	-	0~500.0V	0

		H 延时	-	0~9999s	0
		LL 门限	-	0~500.0V	0
		LL 延时	-	0~9999s	0
		L 门限	-	0~500.0V	0
		L 延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	零地电压报警	HH 门限	-	0~10.0V	0
		HH 延时	-	0~9999s	0
		H 门限	-	0~10.0V	0
		H 延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	电流报警	使能	-	电流 1~12 均可选择	0
		HH 门限	-	0~100.0%	0
		HH 延时	-	0~9999s	0
		H 门限	-	0~100.0%	0
		H 延时	-	0~9999s	0
		LL 门限	-	0~100.0%	0
		LL 延时	-	0~9999s	0
		L 门限	-	0~100.0%	0
		L 延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	频率报警	H 门限	-	45.00~65.00Hz	65.00

		H 延时	-	0~9999s	10
		L 门限	-	45.00~65.00Hz	45.00
		L 延时	-	0~9999s	10
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	不平衡度报警	电流不平衡度使能	-	三相回路 1~4 均可选择	0
		电流不平衡度门限	-	0~100.0%	0
		电流不平衡度延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
		电压不平衡度使能	-	退出/投入	退出
		电压不平衡度门限	-	0~100.0%	0
		电压不平衡度延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	逆相序报警	电流逆相序使能	-	三相回路 1~4 均可选择	0
		电压逆相序使能	-	退出/投入	退出
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
	缺相报警	使能	-	退出/投入	退出
		报警延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯	不触发

				/DO1 及 DO2 及报警灯	
	取电相位报警	使能	-	退出/投入	退出
		报警延时	-	0~9999s	0
		触发动作	-	不触发/DO1/DO2/DO1 和 DO2/报警灯/DO1 及 报警灯/DO2 及报警灯 /DO1 及 DO2 及报警灯	不触发
单相子 表参数	单相子表 1	断路器容量	-	1~30000A	32
		CT 一次额定	-	1~60000A	100
		CT 二次额定	-	0~6000.0mA	40.0
		极性	-	正常/反向	正常
		取电相位	-	不取电 /U1/U2/U3/U12/U23/U31	U1
		CT 类型	-	闭口/开口	闭口
	...	...	...	...	...
	单相子表 12	断路器容量	-	1~30000A	32
		CT 一次额定	-	1~60000A	100
		CT 二次额定	-	0~6000.0mA	40.0
		极性	-	正常/反向	正常
		取电相位	-	不取电 /U1/U2/U3/U12/U23/U31	U3
		CT 类型	-	闭口/开口	闭口
虚拟总 表配置	虚拟总表 1	-	-	单相子表 1~12 可选择	0
	虚拟总表 2	-	-	单相子表 1~12 可选择	0
	虚拟总表 3	-	-	单相子表 1~12 可选择	0
	虚拟总表 4	-	-	单相子表 1~12 可选择	0
DI 配置		DI 模式	-	直流 220V/交流 220V/直 流 110V/交流 110V/直流 48V	交流 220V
		DI1 控制方式	-	普通开关/脉冲计数	普通开关
		DI1 去抖时间	-	1~9999ms	20ms
		DI1 脉冲计算系数	-	1~1000000	1
		...	...	...	...
		DI12 控制方式	-	普通开关/脉冲计数	普通开关
		DI12 去抖时间	-	1~9999ms	20ms
		DI12 脉冲计算系	-	1~1000000	1

	数			
--	---	--	--	--

3) 参数设置说明

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。

4.5.6 参数维护

包含的二级菜单分别为“时间设置”、“密码设置”、“背光显示时间”、“调节对比度”、“轮显设置”、“清除全部电能”、“清当前需量最值”、“清全部需量最值”、“清除 SOE”、“清定时记录”、“清除全部记录”、“恢复出厂设置”。

4.5.7 装置信息

包含的二级菜单分别为“版本信息”、“自检信息”。

5 功能介绍

5.1 子表组合

SME512 具有 4 组 RJ12 电流信号输入接口，每组电流接口中包含三个单相回路，共计可测量 12 个进出线回路，可作为 12 块单相表（1~12 回单相子表）或 4 块三相表（1~4 回三相子表）使用。

SME512 的子表组合功能，即将 RJ12 接口对应的三个通道按下图所示表格对应关系组合成 1 个三相子表，并同时提供各单相子表、三相子表的测量、计量和统计数据。

表 5-1 子表组合

电流接口	单相子表表号	三相子表表号
I1~I3	1	1
	2	
	3	
I4~I6	4	2
	5	
	6	
I7~I9	7	3
	8	
	9	
I10~I12	10	4
	11	
	12	

子表组合功能通常应用在数据中心列头柜或配电柜中出线同时有三相负载（如空调）和单相负载（IT 机柜）的场合中。

5.2 基本测量

装置可提供实时单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 5-2 基本测量参数

类型	描述	单相子表	三相子表	虚拟总表
电压	相电压	√	√	--
	线电压	√	√	--
	角度	√	√	--
	零地电压	√	√	--
	电压不平衡度	√	√	--
	电压总谐波及 2-31 次谐波	√	√	--
电流	电流	√	√	--
	角度	√	-	--
	负载率	√	-	--
	电流不平衡度	-	√	--
	电流总谐波及 2-31 次谐波	√	-	--
功率	有功功率	√	√	√
	无功功率	√	√	√
	视在功率	√	√	√
功率因数	功率因数	√	√	--
频率	频率	√	√	--
电能	有功电能	√	√	√
	无功电能	√	√	√
	视在电能	√	√	√

➤ 功率的极性表示方法

SME512 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。

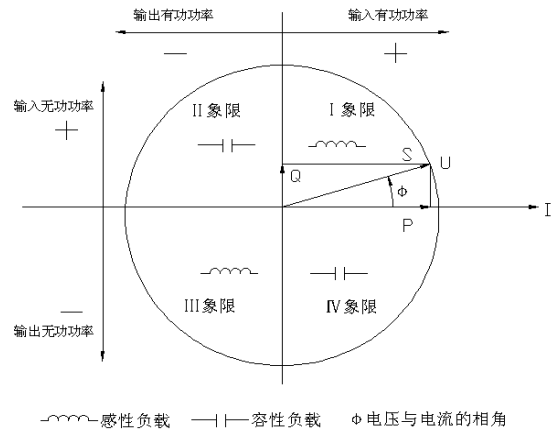


图 5-1 功率读数极性表示

总视在功率可选择两种计算方法：矢量法和标量法。两种计算方法公式如下：

矢量法：

$$kVA_{total} = \sqrt{kW_{total}^2 + k\varphi_{total}^2}$$

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，会导致不同的总功率因数计算结果和视在电能累计结果。

➤ 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。

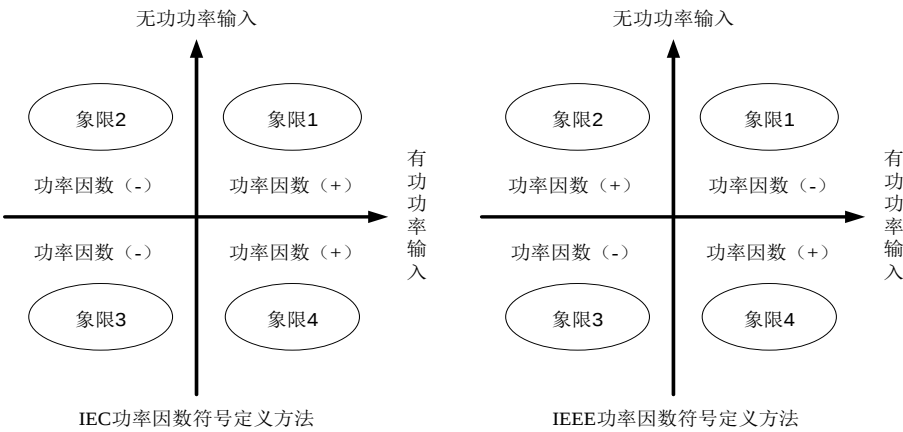


图 5-2 功率因数的定义方法

当装置显示的功率因数正负号与实际输入不一致时，此时可能是装置现场电流接线接反向，如现场接线不方便更改时，通过装置面板整定(或者通讯整定)将电流方向调整过来。

5.3 电能计量

1) 基本电能

SME512 基本的电能参数包括：单相回路、三相回路的正反向有功电能(kWh)、正反向无功电能(kvarh)和视在电能(kVAh)，读数分辨率为 0.01。电能最大值为 999,999.99，超出此值将翻转，重新累计。

通过通信，可以将所有或指定回路的电能数据清零。

2) 电能脉冲

装置支持光电式电能脉冲输出，脉冲常数可设置为 1、10、100、400、1000、3200imp/kWh(imp/kvarh)，根据选配的 CT 规格，选择合适的脉冲常数，保证电能脉冲的正常输出：

100/250A 规格：推荐 400imp/kWh (imp/kvarh) ；

400A 规格：推荐 100imp/kWh (imp/kvarh) ；

罗氏线圈规格：推荐 100imp/kWh（imp/kvarh）；

装置测量各通道电能，可通过面板或通信配置电能脉冲输出功能。

3) 历史电能

装置对电能数据还提供 24 个月的历史电能记录。每到电能转存时间或抄表时间，装置自动进行电能转存。

4) 间隔电能

SME512 装置具有间隔电能记录功能，可记录一段时间内的电能增量。记录内容包括：单相子表正向/反向有功电能、正向/反向无功电能、视在电能；三相子表正向/反向总有功电能、正向/反向总无功电能；总视在电能；虚拟总表正向/反向有功电能、正向/反向无功电能、视在电能等。

可通过面板或通信配置间隔电能更新周期，范围为 5~60min。

5.4 电能质量

SME512 提供以下电能质量计算：

- 各回路的电压、电流的 TOHD 奇次、TEHD 偶次、THD 总谐波及 2~31 谐波畸变率
- 三相回路的电压、电流不平衡度

➤ 谐波

UPS、变频空调、开关电源等非线性负载产生谐波，产生的谐波电流从低压侧注入高压侧供电系统内，导致供电系统谐振，或因发热造成开关和变压器等关键配电设备的降容和故障，威胁供用电系统的安全；加速设备内部的电容器等器件的老化，导致电气设备发热，增加设备损耗，并大大降低设备寿命；此外，还将破坏电缆的绝缘，易产生零地电压，造成接地或短路故障；对通信设备、计量装置也将造成影响。

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：

$$\text{HDI}_k = \frac{U_k}{U_1} \times 100\%$$

其中： U_1 ——电压基波幅值。

电流的 k 次谐波畸变率：

$$\text{HDI}_k = \frac{I_k}{I_1} \times 100\%$$

其中： I_1 —— 电流基波幅值。

➤ 不平衡度

电子信息设备属于单相非线性负荷，当出现三相负荷分配不均匀时会出现不对称问题。电压和电流的不对称会导致负序电压和负序电流的产生，将导致电气设备如变压器、电动机过热烧毁，同时会造成数据中心内零地电压升高。因此，将单相负荷均匀地分配在三相线路上，可以减小中性线电流，减小由三相负荷不平衡引起的电压不平衡度。

本装置可测量主回路电压、电流的负序不平衡度，计算方法如下：

不平衡度采用负序分量计算方法：

$$\text{电压不平衡度} = \frac{U_2}{U_1} \times 100\%$$

$$\text{电流不平衡度} = \frac{I_2}{I_1} \times 100\%$$

其中：U₁ ——电压正序分量；U₂——电压负序分量。

其中：I₁ ——电流正序分量；I₂——电流负序分量。

5.5 虚拟总表

SME512 具有 4 回虚拟总表功能。虚拟总表多用于将同类型负载及电能合并统计的应用中，如楼宇出租场合需可对属于同一用户的若干条出线回路进行总电能计量。

虚拟总表可提供实时总有功/无功/视在功率、正反向总有功/无功/视在电能的合并统计。

5.6 需量

电力系统中常根据用户的电能消耗（以有功电度的形式）和峰值用电水平（以有功功率形式）来收取费用。需量的定义为一定时间间隔（通常 15 分钟）内的功率均值。

SME512 采用滑动需量算法，装置可提供所有回路的电流需量、有功需量、无功需量、视在需量。

装置可记录本月及上月的各参数最大需量值，其中本月最大需量可在每月设置的时刻自动转为上月最大需量。

通过 WEB 界面、HMI 或通信协议，可以将指定回路的最大需量记录清零。

表 5-3 需量参数

参数名称	范围	默认值
需量子周期	1/2/3/5/10/15/30/60 分钟	15
需量子周期个数	1~15	1
最大需量转存时间	值 0 表示每月最后一日的 24 时，值 2812 表示每月 28 日 12 时。	0
最大需量转存模式	自动转存 / 清除转存	自动

例子 1：

选择需量子周期为 5min，需量子周期个数为 3，则需量周期为 5×3=15min。

例子 2：

图 5-3 对滑动需量如何计算需量值进行了示意说明。如图，设置需量子周期=5min，需量子周期个数=6，1:30 到 2:00 之间的 6 个子周期的平均需量已计算出来，则 2:00~2:05 之间的滑动需量值应为：

$$\frac{3.0 + 4.3 + 4.5 + 3.1 + 3.9 + 4.7}{6} = 3.92$$

即实时需量值计算是取最后 6 个 5min 间隔的子周期需量值求和取平均值。

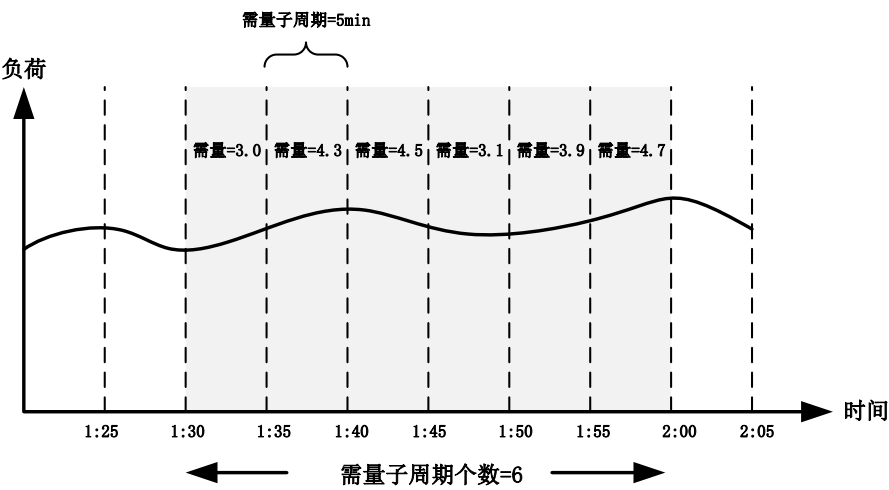


图 5-3 需量计算示意图

5.7 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 24 个月的历史记录。

5.8 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。SME512 提供 1 组定时记录，能同时设定 60 个不同的电量。用户可以根据需要通过上位机监控软件进行设置。

表 5-4 定时记录参数

参数名称	范围	默认值
启动方式	不启动 / 直接启动	不启动
记录方式	记录区满停止 / 循环覆盖记录	记满停止
记录条数	0~5000, 0 表示不记录	5000
间隔周期	60s~345600s	60s
偏移时间	0~43200s, 0 表示无偏移	0
变量个数	0~60	0
记录变量 1	主回路实时值、主回路需量、分支回路实时值、子表组合实时值、主回路及分支回路谐波、温度等 600 多个变量（变量编号表详见通信规约）	
.....		
记录变量 60	同记录变量 1	

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。循环记录方式下，旧的记录数据有可能会被覆盖，因此监控软件与装置应实时通信，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。

设置示例：

- 启动方式=直接启动
- 记录方式=记满停止
- 记录个数=1000
- 变量个数=12
- 间隔周期=15min
- 偏移时间=10min
- 记录变量选择：UA/UB/UC/I1/I2/I3/P1/P2/P3/Q1/Q2/Q3

装置在 9 点 50 分设置成功后，在 9:55 记录第一条数据后每间隔 15min 记录一组数据，依次记录时间为：10:10、10:25、10:40、10:55、11:10、.....。每条记录有 12 个参数，记录满 1000 条后停止记录。

5.9 日冻结数据

装置具有日冻结数据功能，可自动在每日 0 时保存当日的电能、功率和电流数据，装置最多存储 1000 条日冻结数据，超过 1000 条数据后自动用最新的记录覆盖最老的。

该功能无需设置，每日走时过 0 点时自动转存。自动存储的数据包括各单相子表、三相子表、虚拟总表的下列数据：

- 单相子表：电流、有功功率、无功功率、视在功率、正向有功/无功电能、反向有功/无功电能、视在电能
- 三相子表：有功、无功、视在功率、正向有功/无功电能、反向有功/无功电能、视在电能
- 虚拟总表：正向有功/无功电能、反向有功/无功电能、视在电能

5.10 电压检测型 DI

装置具有 12 路电压检测型开关量输入，可监测 DI 回路状态变位，并记录分辨率为 1ms 的开关变位 SOE 事件，用于断路器状态检测、回路带电指示等。

开关量为电压型 DI，当输入电压高于设置值，且交流直流类型匹配时，则判断为 DI 动作。

为提高开关量检测的可靠性，装置都会连续检测若干次开关量状态后，再确定 DI 变位，即开关量去抖。DI 去抖时间均可设置。

假设 DI 去抖时间设置为 20ms，相关时序如图 5-4 所示，在未达到 DI 去抖时间之前，装置不会认为外部开关量已经变位，从而 DI 检测的可靠性，防止 DI 频繁动作：

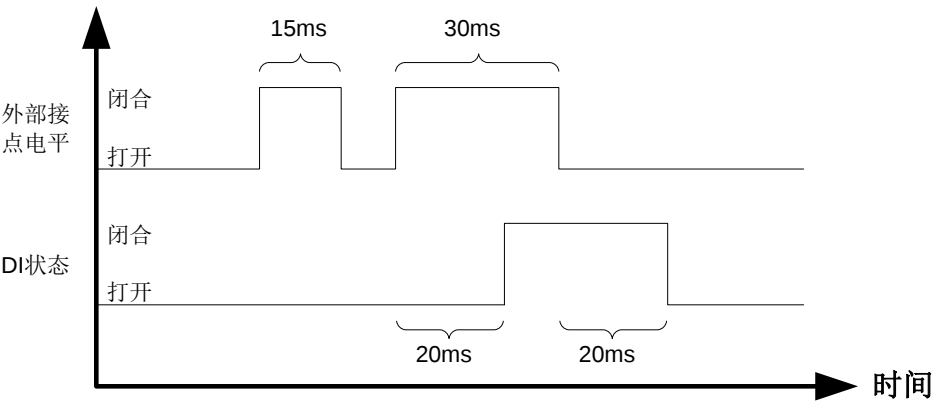


图 5-4 DI 时序图

DI 参数设置如下所示：

表 5-5 DI 参数

参数名称	范围	默认值
DI 模式	直流 220V/交流 220V/直流 110V/交流 110V/直流 48V	交流 220V
DI1 去抖时间	1~9999ms	20

5.11DI 脉冲计数

DI1~DI12 也可设置为脉冲采集功能，每路都可测量外部无源脉冲的个数，根据设定的脉冲系数和起始值计算出数值。通过液晶屏幕或通信可以读取到脉冲数值。

脉冲系数 X 表示，每 X 单位的电能、水或燃气，产生 1 个脉冲。

脉冲测量功能举例：

设置 DI1 为脉冲计数功能，脉冲系数为 1500，计数底值为 10000，假设输入的脉冲个数为 1000 个则脉冲计数值为 10000+1500×1000=1510000。

5.12 报警功能

SME512 提供了丰富的报警功能，能够被监测回路进行全面的监测和预警。

各报警均带有独立的使能开关，可按回路分别启用。同时也可将各报警门限值设置为 0，禁用所有回路的该类报警。

5.12.11 报警迟滞率及 ON/OFF 状态

报警迟滞率和 ON/OFF 状态作为装置电流报警、电流不平衡报警、电流逆相序报警模块的全局参数，对所有报警功能均有效。相关参数：

表 5-6 全局参数

参数名称	范围	默认值
电流有流(ON)门限	0~10.0%	5.0%
电流有流(ON)延时	0~9999 秒	10 秒
电流无流(OFF)延时	0~9999 秒	30 秒

➤ 报警迟滞率和返回门限

当报警动作门限和报警返回门限相等时，若被测量在门限值附近上下波动，可能会频繁触发报警，装置设置了报警迟滞率参数来避免这类问题，如下图所示：

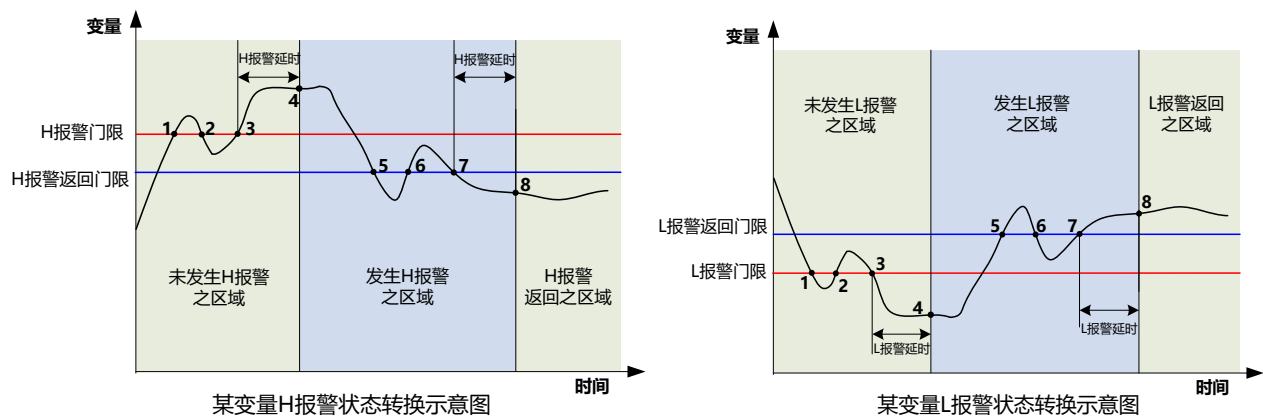


图 5-5 报警状态转换示意图

➤ ON/OFF 状态

SME512 为每一个电流通道设置有 ON/OFF 状态，用于表示该通道是否打开（即是否有电流流过）。若当前通道状态为 OFF，则表明该通道没有负载，此时该通道相关的报警将会闭锁，从而避免一条没有负

载的回路发生报警。

ON/OFF 状态由有流门限参数确定，无流门限则为有流门限与报警迟滞率运算得到，逻辑如下图所示：

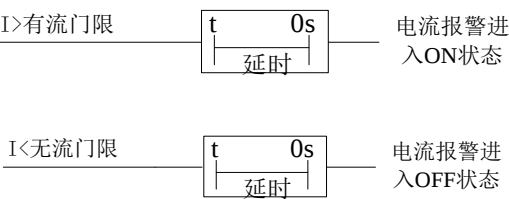


图 5-6 有流/无流逻辑图

例子：如下图所示曲线，当电流处于 1 和 2 点之间时，虽然电流大于 ON 门限，但是由于电流超过 ON 门限的时间没有达到所设定的 ON 延时时间，所以不能进入 ON 状态。只有当电流持续大于 ON 门限并保持 ON 延时时间后，当前回路才进入 ON 状态。

当电流处于 5 和 6 点之间时，虽然电流小于 OFF 门限，但是电流小于 OFF 门限的时间没有达到所设定的 OFF 延时时间，所以不能进入 OFF 状态。只有当电流持续小于 OFF 返回门限并保持 OFF 延时时间后，当前回路才进入 OFF 状态。

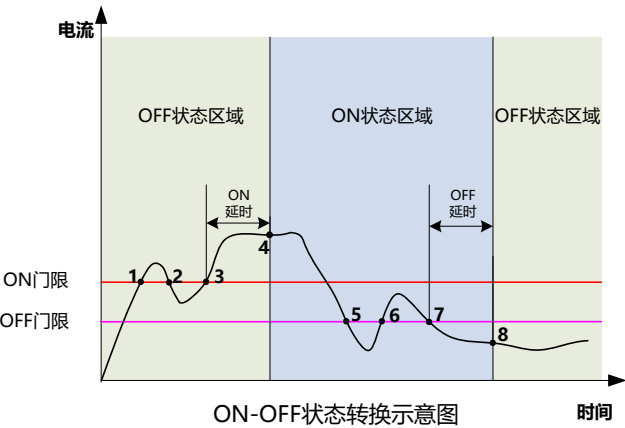


图 5-7 ON-OFF 状态转换示意图

5.12.2 电流报警

本装置为每一个电流回路分别提供 2 级越上限（HH 报警、H 报警）和 2 级越下限（L 报警、LL 报警）电流报警功能，每级报警均带有延时参数。电流报警参数：

表 5-7 电流报警参数

参数名称	范围	默认值
电流报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
电流 HH 报警门限	0~100.0%	0
电流 HH 报警延时	0~9999 秒	10 秒
电流 H 报警门限	0~100.0%	0
电流 H 报警延时	0~9999 秒	0 秒

电流 L 报警门限	0~100.0%	0
电流 L 报警延时	0~9999 秒	0 秒
电流 LL 报警门限	0~100.0%	0
电流 LL 报警延时	0~9999 秒	0 秒

12 个回路的电流报警可分别独立使能。报警门限比例推荐按照 HH、H、L、LL 顺序依次由大到小设置，任意报警门限设置为 0 表示禁止该报警。

电流 HH 和 H 报警触发示意图如下：

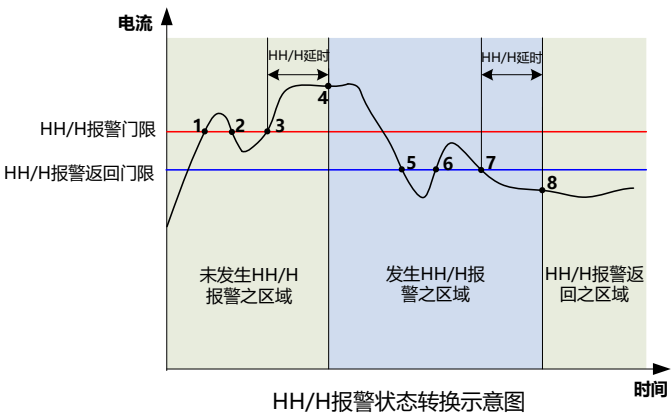


图 5-8 报警状态转换示意图

电流 HH 型报警的逻辑图如下：

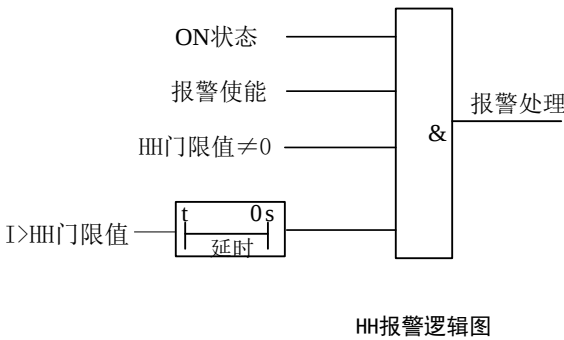


图 5-9 电流 HH 报警逻辑图

电流 H 型报警的逻辑同电流 HH 型报警逻辑。电流 L 型报警的逻辑图如下：

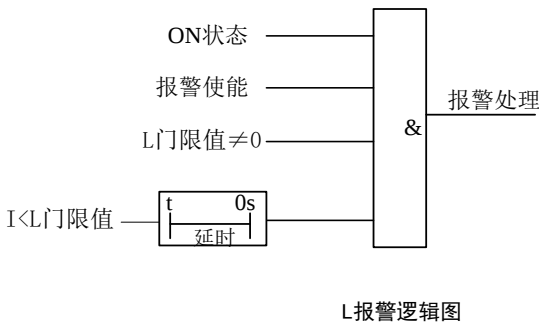


图 5-10 电流 L 报警逻辑图

电流 LL 型报警逻辑同电路 L 型报警逻辑。

5.12.3 电压报警

本装置可同时对相电压、线电压进行监视，各个相电压、线电压可分别独立使能，并进行报警。电压报警参数：

表 5-8 电压报警参数

参数名称	范围	默认值
相电压报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
相电压 HH 报警门限	0~300V	0
相电压 HH 报警延时	0~9999 秒	0 秒
相电压 H 报警门限	0~300V	0
相电压 H 报警延时	0~9999 秒	0 秒
相电压 L 报警门限	0~300V	0
相电压 L 报警延时	0~9999 秒	0 秒
相电压 LL 报警门限	0~300V	0
相电压 LL 报警延时	0~9999 秒	0 秒
线电压报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
线电压 HH 报警门限	0~500V	0
线电压 HH 报警延时	0~9999 秒	0 秒
线电压 H 报警门限	0~500V	0
线电压 H 报警延时	0~9999 秒	0 秒
线电压 L 报警门限	0~500V	0
线电压 L 报警延时	0~9999 秒	0 秒
线电压 LL 报警门限	0~500V	0
线电压 LL 报警延时	0~9999 秒	0 秒

电压型报警的 ON/OFF 状态由独立的逻辑设置：

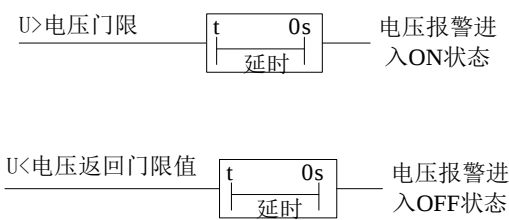


图 5-11 电压报警逻辑图

电压报警 ON 状态门限即为电压门限值，电压报警 ON/OFF 状态转换示意图如下：

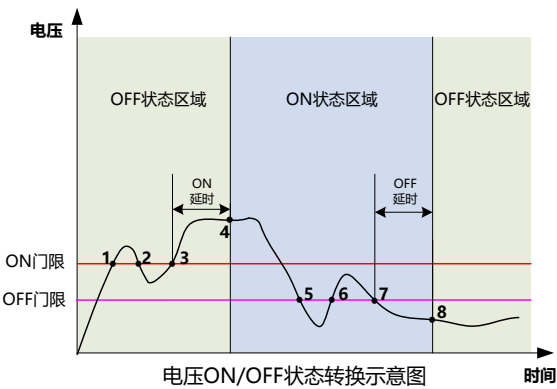


图 5-12 电压 ON/OFF 状态状态转换示意图

电压 H 报警逻辑如下：

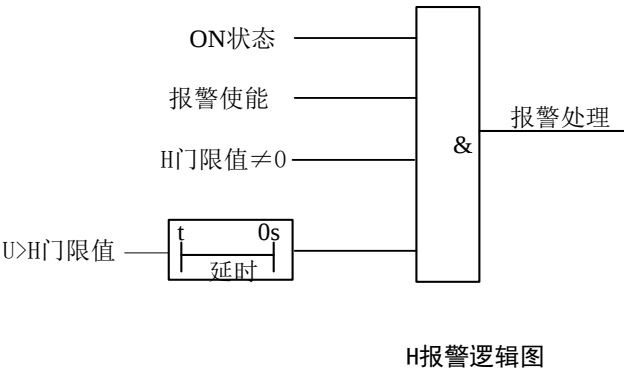


图 5-13 电压 H 报警逻辑图

电压 L 报警逻辑如下：

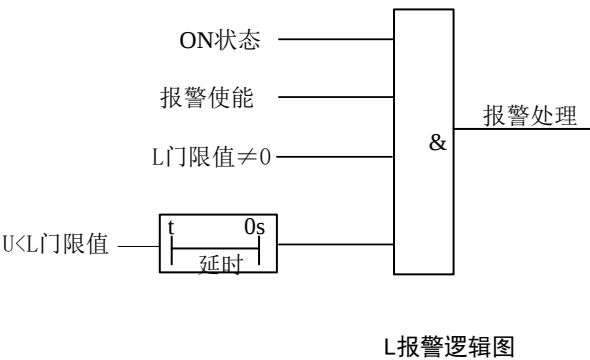


图 5-14 电压 L 报警逻辑图

5.12.4 频率报警

本装置可对输入电压的频率进行监视和报警，参数如下：

表 5-9 频率报警参数

参数名称	范围	默认值
频率 H 报警门限	45.00~65.00Hz	65.00Hz
频率 H 报警延时	0~9999 秒	10 秒
频率 L 报警门限	45.00~65.00Hz	45.00Hz
频率 L 报警延时	0~9999 秒	10 秒

频率 H 报警逻辑如下：

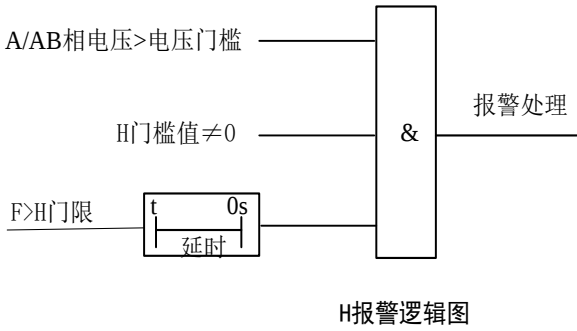


图 5-15 频率 H 报警逻辑图

频率 L 报警逻辑如下：

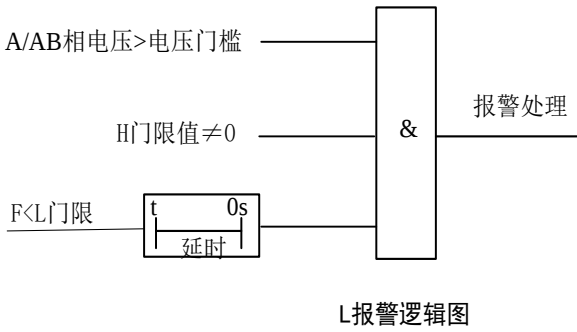


图 5-16 频率 L 报警逻辑图

频率报警的返回门限，不使用报警迟滞率系数，固定为 0.1Hz，即：

5.12.5 不平衡度报警

本装置可对电压不平衡进行监视和报警，如果 12 个回路作为 4 个三相回路使用时，可对 4 个三相电流不平衡进行监视和报警。参数如下：

表 5-10 不平衡度报警参数

参数名称	范围	默认值
电流不平衡度报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
电流不平衡报警门限	0~100.0%	0
电流不平衡报警延时	0~9999 秒	0 秒

电压不平衡度报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
电压不平衡报警门限	0~100.0%	0
电压不平衡报警延时	0~9999 秒	0 秒

不平衡度 H 报警逻辑如下：

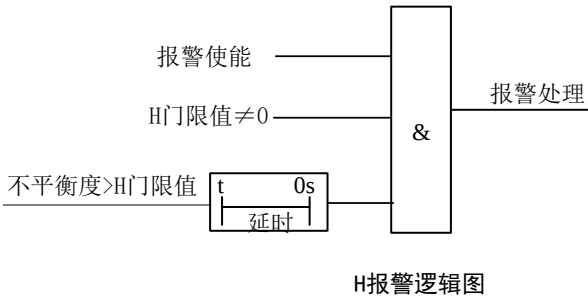


图 5-17 不平衡度 H 报警逻辑图

5.12.6 逆相序报警

本装置可对电压逆相序进行监视和报警，如果 12 个回路作为 4 个三相回路使用时，可对 4 个三相电流逆相序进行监视和报警。参数如下：

表 5-11 逆相序报警参数

参数名称	范围	默认值
逆相序报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
逆相序报警触发动作	触发 DO1/DO2/ 触发报警灯	0

逆相序报警延时固定为 10s。

5.12.7 缺相报警

表 5-12 缺相报警参数

参数名称	范围	默认值
缺相报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
缺相报警延时	0~9999	0 秒
缺相报警触发动作	触发 DO1/DO2/ 触发报警灯	0

5.12.8 取电相位报警

表 5-13 缺相报警参数

参数名称	范围	默认值
取电相位报警使能	0-禁止报警，1-允许报警	0
取电相位报警延时	0~9999	0 秒

取电相位报警触发动作	触发 DO1/DO2/ 触发报警灯	0
------------	-------------------	---

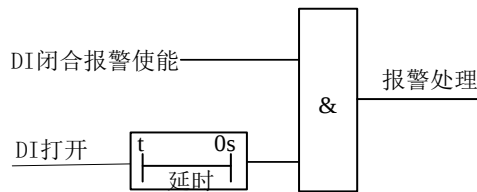
5.12.9DI 报警

表 5-14 DI 报警参数

参数名称	范围	默认值
DI x 报警参数	禁止 / 闭合时报警 / 打开时报警	禁止
DI x 报警延时	0~9999 秒	0 秒
DI x 报警触发动作	触发 DO1/DO2/ 触发报警灯	0

DI 报警返回延时固定为 3s。

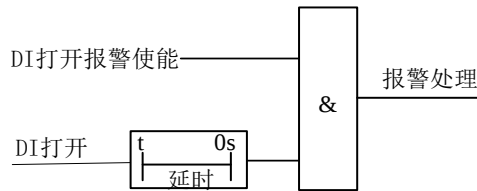
DI 闭合报警逻辑如下：



DI 闭合报警逻辑图

图 5-18 DI 闭合报警逻辑图

DI 打开报警逻辑如下：



DI 打开报警逻辑图

图 5-19 DI 打开报警逻辑图

5.13 事件记录

本装置可记录多达 512 条事件，停电不丢失。记录事件包括装置上电和装置断电情况、报警、继电器动作、开关量变位、用户整定和自检结果等。每个事件记录包括事件原因、对应参数值、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 512 条事件记录满将返回从第 1 条事件开始覆盖旧记录，所以为了及时读取到所有事件记录，应保持装置和上位机的实时通信。

通过装置面板或通信，可清除全部 SOE 记录。

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、电流一次侧、二次侧额定值是否设置正确；
- 检查电流互感器（CT）接线是否正确。

➤ 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，在售给用户之日起保修期内，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，本公司将免费修复和更换。本公司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 软件升级

所有新装置的用户，均可免费使用本装置的升级软件，本公司也会通过各种渠道来通知用户关于软件升级的信息。

7.3 质保范围

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过的装置；
- 超出免费质保年限的装置。

合肥智旭仪表有限公司
0551-63733217
合肥市经济技术开发区
[Http://www.HFSmartSun.cn](http://www.HFSmartSun.cn)