

# M4 Series Digital Relay

M4 系列数字式继电保护装置

操作手册





---

## 关于本手册

本手册旨在向用户提供关于M4数字式保护装置的基本信息，着重说明人机界面（HMI）的使用。  
关于本装置的技术特点，请参见《M4用户手册》。

## 符号的使用

本手册包含的下列图标表示与安全相关的状况或其它重要信息：



电气预警图标：表示存在可能导致电击的危险。



警告图标：表示与本文中所讨论的概念相关的。



信息图标：提醒读者相关事实和条件。

预警关系到人身伤害，必须明确；在特定操作条件下，运行损坏的设备将导致运行性能下降，从而造成人身伤害或死亡。因此，须严格遵守所有预警和警告说明。

## 安全信息



参与M4数字式保护装置的**安装、调试、维护或维修**的人员必须具有相适应的资质,并仔细阅读本手册。

M4数字式保护装置背板的端子可能有危险电压，即使在断开辅助电源后的几秒内也可能存在。

使用时，必须将M4数字式保护装置背板的机壳接地螺栓良好接地。

不得将M4数字式保护装置安放在有**水气渗透、温度剧烈变化、长久强振动、含较高粉尘、易燃易爆或腐蚀性气体**的环境中。



M4数字式保护装置内含静电敏感器件，打开机箱时必须佩戴接地良好的防静电手环，并避免对器件的不必要接触。

损坏装置封条将无权要求保修，并不再确保正常的运行。

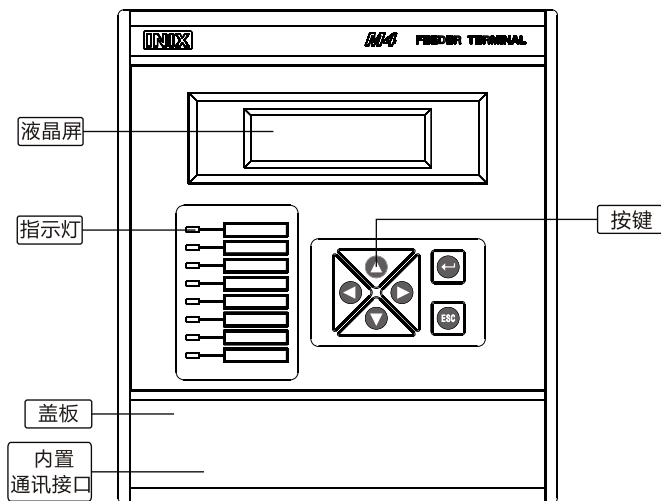
---

## 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 简介.....           | 1  |
| 2. 装置面板介绍.....       | 2  |
| 2.1. 液晶显示器.....      | 2  |
| 2.2. 指示灯 (LED) ..... | 2  |
| 2.3. 按键及组合键.....     | 2  |
| 3. 主画面介绍.....        | 3  |
| 4. 菜单介绍.....         | 4  |
| 4.1. 保护定值设定.....     | 5  |
| 4.2. 单元参数.....       | 6  |
| 4.2.1. VT接线方式.....   | 6  |
| 4.2.2. CT/VT变比.....  | 6  |
| 4.2.3. 通信参数.....     | 7  |
| 4.2.4. 电度底数.....     | 7  |
| 4.2.5. 其它参数.....     | 8  |
| 4.2.6. 时钟.....       | 8  |
| 4.3. 事件记录.....       | 9  |
| 4.4. 单元测试.....       | 9  |
| 4.5. 单元信息.....       | 10 |
| 5. 用户密码.....         | 10 |
| 6. 电气接线.....         | 11 |
| 6.1. 交流量接线.....      | 11 |
| 6.2. 输入/输出接线.....    | 11 |
| 6.3. 通讯线接线.....      | 11 |
| 7. M4系列开孔尺寸.....     | 12 |
| 8. M4系列装置背部端子图.....  | 13 |
| 9. 维护及常见问题处理.....    | 14 |

## 1. 简介

M4系列数字继电保护装置是美国INIX系统国际有限公司（INIX System International Limited）研发的新一代数字继电保护测控终端。适用于35kV及以下电压等级电网的保护、控制、测量和监视，分为线路、进线/贯通线、电容器、电动机、PT电压保护等功能的数字式继电保护装置。适用于不同的系统运行方式，包括中性点不接地系统、小电阻接地系统和经消弧线圈接地系统。



图一：M4装置面板

M4系列装置对全电量进行采集，且测量电流与保护电流回路相互独立，即提高了保护的可靠性也保证了测量精度。高精度测量功能保证了电压、电流及功率因数达到0.2级，四象限功率测量和电度量达到0.5级。

M4系列支持GPS B码对时功能，2个RS485通道支持双网通讯方式，支持Modbus和IEC60870-5-103通讯规约，同时在不同网络可以使用不同的规约，为用户提供了高可靠的网络通讯。

可以保存4组整定值，极大方便了不同运行方式。

M4系列数字式继电保护装置包括M4-F馈线保护装置、M4-I贯通线保护装置、M4-C电容器保护装置、M4-M电动机保护装置，M4-U电压保护装置，该操作手册适用于M4所有产品。

## 2. 装置面板介绍

### 2.1. 液晶显示器

装置液晶128\*32点阵，可显示字母和汉字，有背光。

人机界面HMI提供液晶显示屏LCD，可以显示4行英文或2行中文字符。能在就地操作装置，也可通过配套软件ES-Shell®在电脑上进行更为便捷地查询、设置。

### 2.2. 指示灯（LED）

面板共有8个指示灯，每个灯的含义从上到下依次为：

运行指示灯：绿色，单元正常运行时闪烁

告警指示灯：黄色，有告警输出时点亮

跳闸指示灯：红色，跳闸输出时点亮

合闸指示灯：红色，合闸输出时点亮

通信I指示灯：绿色，通信I工作时闪烁

通信II指示灯：绿色，通信II工作时闪烁

分位指示灯：绿色，开关处于分位时点亮

合位指示灯：红色，开关处于合位时点亮

### 2.3. 按键及组合键

面板上有6个按键，如图所示。功能见下表。



|       |                                                                                                                                                                       |                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 上/下   |     | 上下移动光标或增减数值      |
| 左/右   |   | 左右移动光标或画面间切换     |
| 确认    |                                                                                    | 对画面所示内容进行肯定      |
| 返回/取消 |                                                                                    | 返回上级菜单/对所作的修改不保存 |

组合键：

(1) 信号复归键：在主画面下，同时按下“向下”和“返回”键3秒钟，复归已动作的继电器和面板上的信号灯。

(2) SOE（事件记录）清除键：在事件记录的界面下，同时压下“确认”和“返回”键清除已有的事件记录。

3. 主画面介绍



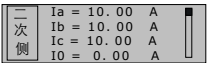
开机画面



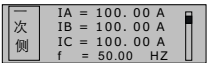
装置上电后，显示器会依次出现左图画面，此时可观察液晶显示器是否有缺画等异常现象，以此可判断液晶显示器的好坏。



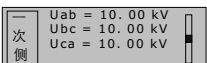
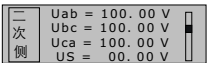
显示屏出现定义好的开机画面，8个LED指示灯依次点亮，用户可以观察这些等是否正确。接着，将会弹出现“装置上电”事件记录，经过一段时间画面自动切换成下图所示“主画面”，或者在弹出事件记录后连续按“返回”键二次可进入主画面。



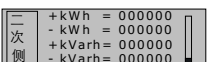
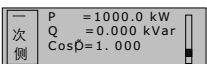
主画面



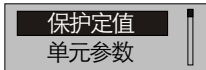
主画面有六页，依次如左图所示，通过“向左”“向右”键可以进行翻页，依次显示监视画面，分别为：保护二次电流值、测量回路电流一次值、二次线电压、一次线电压、一次实际功率和功率因数、二次四象限计量电量。



翻页时画面右边滚动条显示当前画面页码位置。



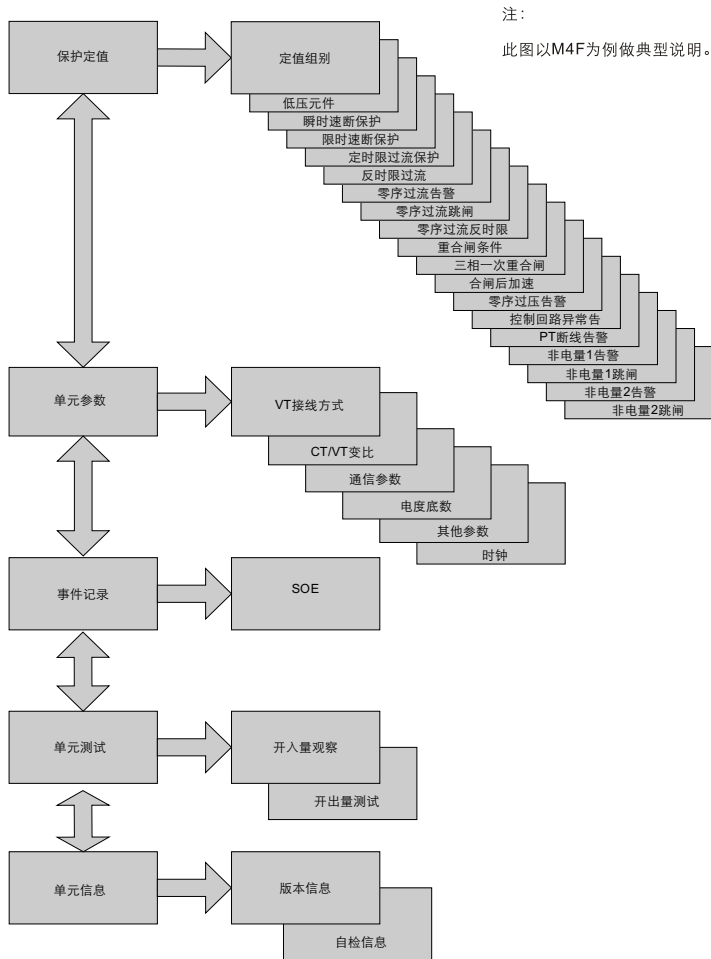
## 4. 菜单介绍



任何一幅主画面里按“确认”键进入主菜单，画面如左图所示。

主菜单有5项，包括保护定值、单元参数、事件记录、单元测试、单元信息。使用“向上”、“向下”键可以对主菜单选项进行循环滚动，被选中对象反底显示，按“确认”键进入下一级子菜单，按“返回”键回到主画面。

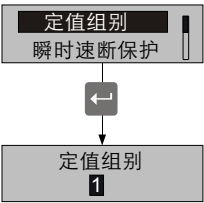
整个菜单的构成情况见下图二。用户可以根据实际需要选择正确的路径。



图二 菜单构成路径

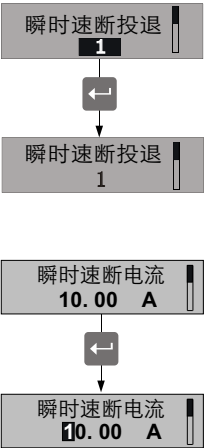
4.1. 保护定值设定

每种保护装置的保护功能各不相同，但定值的设定方法是一样的。首先选定定值组别，然后需要进行控制字投退，电流或电压定值和时间定值的设定。控制字和电流等定值在同一个菜单里面，通过“向左”、“向右”键来翻页能设定所有定值。本手册以瞬时速断保护为例进行讲解。改变原有设置时需输入密码，密码介绍请参见：第5部分 用户密码



设定定值组别

定值组别的默认值是1，即第一组。用其他组别可以用“向上”、“向下”键来设定。设好之后用“返回”键返回上层菜单，再用“向上”、“向下”键选择其他菜单条，再用“确认”键选择进入。



以瞬时速断定值设定为例。

瞬时速断的定值包括控制字投退，瞬时速断电流定值。控制字投退完成之后，通过“向左”、“向右”键来翻页以设定电流定值。

1) 保护控制字的投退

此时，通过“向上”、“向下”键选择投入或者退出，1投入，0退出。“确认”选定之后按“向左”、“向右”键选择电流定值。

2) 电流定值的设定

先按“确认”键进入修改，此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

3) 先按“确认”键退出修改状态，按“返回”键进入上一级菜单，再按“返回”键一次后选择“确认”键或“返回”键保存或不保存修改。

## 4.2. 单元参数

单元参数设置包括以下六项内容：

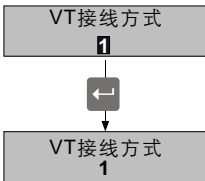
- 1) VT接线方式
- 2) CT/VT 变比
- 3) 通信参数
- 4) 电度底数
- 5) 其它参数（保护元件、分合闸最小脉宽、密码）
- 6) 时钟



进入单元参数菜单之后，画面如左图：

此时通过“向上”、“向下”键上下移动来选择六项内容中的一项，然后按“确认”键进入相应的下级菜单。

### 4.2.1. VT接线方式



按“确认”键可进行方式选择，画面切换如左图：

此时通过“向上”、“向下”键来选择接线方式。

接线方式有两种：

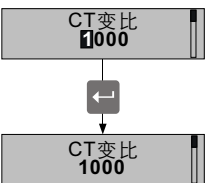
方式1:  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $U_0/U_L$

方式2:  $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_0$

方式1为三相电压加零序电压输入，即电压接线为星型接线方式。

方式2为线电压加零序电压输入，即为三角型接线方式。

### 4.2.2. CT/VT变比



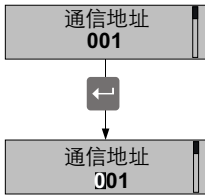
1) CT变比的设置：CT变比设置画面如左图，此时通过“向

左”、“向右”键来选择位数，“向上”、“向下”键来改变数值然后按“确认”键确认。

2) 通过“向左”、“向右”键选择CT/VT设置。VT变比设置方法同CT变比设置

| 名称   | 范围     | 步长 | 单位 |
|------|--------|----|----|
| CT变比 | 1~9999 | 1  | 无  |
| VT变比 | 1~2200 | 1  | 无  |

### 4.2.3. 通信参数



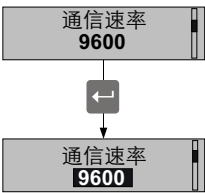
需要设置的通信参数包括通信地址，通信速率，通信规约。

#### 1) 通信地址

通信地址范围：1~255

设置画面如左图：

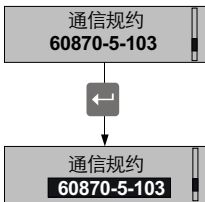
此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。



#### 2) 通信速率

通信速率可以设置的波特率为1200，2400，4800，9600，19200，38400。（单位bit/s），设定通讯地址后，按“确认”键，然后通过“向左”、“向右”键选择通讯速率设置画面见左图。

此时通过“向上”、“向下”键来选择不同的波特率。



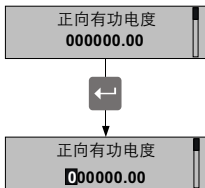
#### 3) 通信规约

设定通讯速率后，按“确认”键，然后通过“向左”、“向右”键选择通讯规约。

本系列保护装置通信规约有两种：60870-5-103和MODBUS-RTU，设置画面如左图：

此时通过“向上”、“向下”键来选择不同的通信规约。

### 4.2.4. 电度底数



电度底数包括：正向有功电度、反向有功电度、正向无功电度、反向无功电度。设置画面如左图：

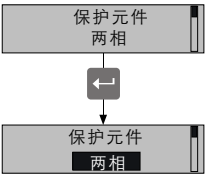
此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。其它三个底度设置类同。单位为千瓦小时。

注意：此处显示的为二次电度值，实际电度值需乘以CT、VT的变比。

4.2.5. 其它参数

其它参数共3个，见下表。

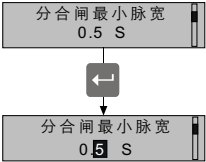
|   | 名称      | 范围       | 步长  | 单位 | 默认值    |
|---|---------|----------|-----|----|--------|
| 1 | 保护元件    | 两相/三相    | 无   | 无  | 三相     |
| 2 | 分合闸最小脉宽 | 0.1~9.9  | 0.1 | S  | 0.5    |
| 3 | 用户密码    | 0~999999 | 1   | 无  | 000000 |



1) 保护元件

保护元件有两种，即两相和三相。设置方法如左图：

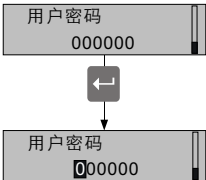
此时可通过“向上”、“向下”键来选择两相或三相。



2) 分合闸最小脉宽

设置方法如左图：

数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。



3) 用户密码

对装置进行参数和定值修改需要密码才能进入。

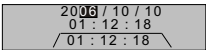
密码的设置方法如左图：

此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

初始密码为：000000

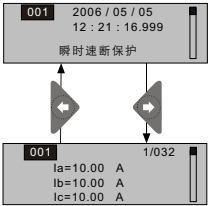
4.2.6. 时钟

时间设置包括年、月、日、时、分、秒的设置，画面如左图。



此时通过“向左”、“向右”键进行光标的移动，而数值的大小调整通过“向上”、“向下”键来实现。

4.3. 事件记录



最新事件始终为序号1，装置里面可存储100条SOE，通过“向上”、“向下”键来可浏览每一条SOE信息。一条SOE信息含两幅画面，第一幅内容包括：SOE序号、发生时间（年、月、日、时、分、秒）、SOE记录事件名称，以瞬时速断为例，画面显示动作时刻为2006年5月5日12点21分16秒999毫秒；第二幅包括两种情况：若为保护动作，则记录事件发生时刻元件动作值、变位后状态，SOE序号（如左图）；否则，仅显示SOE序号。例子中显示了故障电流A、B、C三相均为10A。

通过“向左”、“向右”键来实现两幅画面的切换，如图所示。

4.4. 单元测试

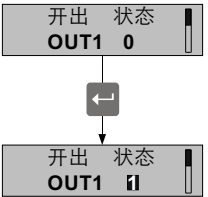
单元测试主要对装置开入量（DI）和开出量（DO）进行测试。

测试画面共两幅，分别是开入、开出量测试，通过“向左”、“向右”键来实现两幅画面的切换。



开入测试画面如左图：

从左到右共十个数字，分别代表十个开入量的状态，“1”表示有输入，“0”表示无输入。



开出测试画面如左图：

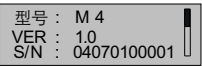
开出画面里，共7个通道，即OUT1到OUT7，通过“向上”、“向下”键检查所有开出通道的状态，如要动作测试可在“定值”菜单中输入有效的密码（用户密码无效，不开放）后再进入开出测试菜单，通过“向上”、“向下”键选择通道，再按下“确认”键进行开出测试。

注：第七路通道为常闭，其余为常开。

4.5. 单元信息

单元信息子菜单共2页，“向左”、“向右”键翻页

第一页：查看型号、版本、序列号，见下图。



M4序列号编号，共有11位数字组成 AA CC DD EEEEE

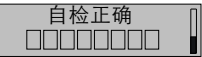
Aa：代表型号

CC：代表年份（06）

DD：代表（周数）

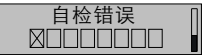
EEEE：代表流水号

1) 自检正确时



表示自检通过，内部芯片、逻辑正确。

2) 自检错误时



自检错误有8种情况，从左往右8个方格表示了各自情况，方格里划“X”表示出错，依次表达的含义如下表：

|   |        |
|---|--------|
| 1 | 控制字错误  |
| 2 | 定值错误   |
| 3 | 逻辑数据错误 |
| 4 | RAM错误  |
| 5 | 定值设置错误 |
| 6 | FRAM错误 |
| 7 | 时钟错误   |
| 8 | 备用     |

5. 用户密码

装置密码由六位数字组成，在进入任何修改、设置行为之前，都会弹出密码对话框，要求密码输入后方能进入进行操作，输入画面如下：



通过“向左”、“向右”键改变光标位置，再使用“向上”、“向下”键改变数值大小，密码依次按位进行输入完成后，按“确认”键方可进入修改画面。单元的初始密码为000000。

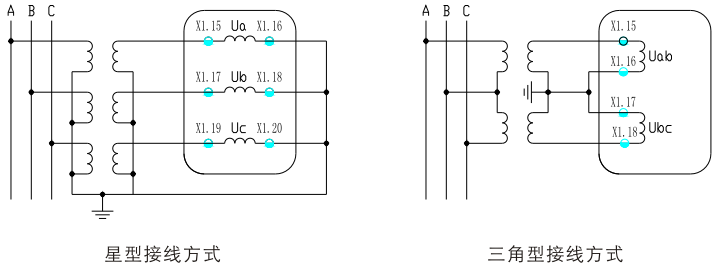
## 6. 电气接线

### 6.1. 交流量接线

M4拥有测量和保护双CT设计，在保证保护可靠性的前提下，提供精确的测量功能。

M4背板的X1.1和X1.2、X1.3和X1.4、X1.5和X1.6分别对应保护CT的A、B、C相；背板的X1.7和X1.8为零序CT，提供可靠的接地保护；X1.9和X1.10、X1.11和X1.12、X1.13和X1.14分别对应测量CT的A、B、C相，可以采用二相或三相接入法。

X1.15和X1.16、X1.17和X1.18、X1.19和X1.20分别为电压A、B、C相，可以根据PT的接线方式采用星型接线或三角型接线，如下图所示。X1.21和X1.22对应于开口电压的输入，配合以上的交流接线，实现全电量的输入。



### 6.2. 输入/输出接线

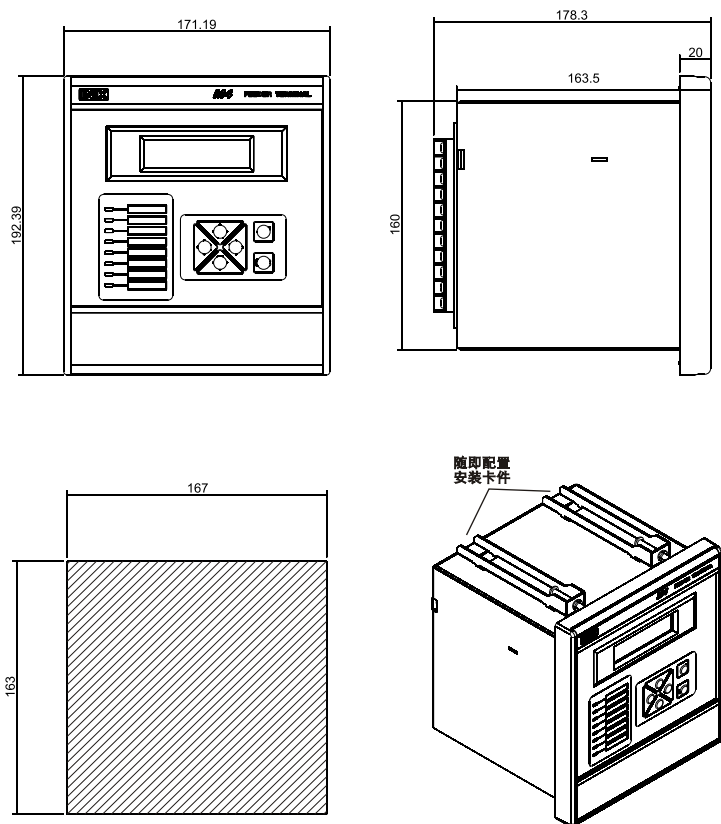
M4提供10路开入量，所有开入都是无极性的，允许接交直流电压，开入必须具有相同的极性，因为它们有一端接在同一公共端上。

M4拥有7路电磁式继电器无极性接点。M4出厂时除了OUT7为常闭触点输出外，其余6路均为常开触点。

### 6.3. 通讯线接线

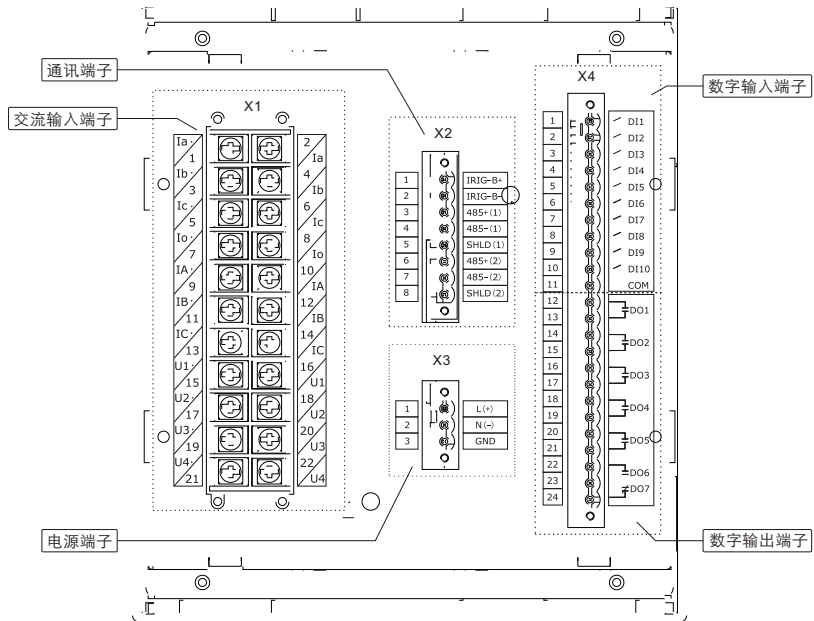
M4提供双RS485通讯接口，背板的X2.3、X2.4和 X2.5构成RS485(1)通信端子，分别称为RS485+(1)、RS485-(1)和SHLD(1)（通信地1）；X2.6、X2.7和 X2.8构成RS485(2)通信端子，分别称为RS485+(2)、RS485-(2)和SHLD(2)（通信地2），为防止地电流构成回路，连通的屏蔽层和SHLD必须且只需在一端接地，通常是在主站端接地。要注意在每个通信节点保证屏蔽层的良好连接。

## 7. M4系列开孔尺寸



图三 M4系列外形及开孔尺寸（单位：mm）

8. M4系列装置背部端子图



图四 M4系列数字式继电保护装置背部端子图

9. 维护及常见问题处理

下表为常见问题，并给出了处理建议，如果仍不能解决请于供货商联系。

| 分类 | 问题                             | 可能的原因                                                           | 处理建议                                                                                     |
|----|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保护 | 继电器不跳闸                         | 该功能被禁止<br>未投入<br>条件闭锁                                           | 检查自检信息是否全部正确<br>将相应保护控制字投上<br>检查是否满足闭锁条件                                                 |
| 一般 | 给M4供电后,面板指示<br>灯未点亮过           | 供电电压不够<br>接线错误                                                  | 核对供电电压<br>核对辅助电源端子号                                                                      |
| 一般 | 给M4供电后,显示时钟<br>与实际相差很大         | 装置内纽扣电池失效                                                       | 更换新的3V纽扣电池                                                                               |
| 通信 | Easy Shell与M4面板的<br>RS232口不能通信 | 错误的通信电缆<br>通信电缆损坏<br>M4或PC未接地<br><br>PC的通信参数设置有误<br>PC的RS232口损坏 | 用厂家提供的专用电缆<br>换根新的通信电缆<br>确保两者可靠接地（手提PC不需<br>接地并且用电池供电）<br>检查PC的通信参数设置<br>确保PC的RS232口是好的 |
| 通信 | 与M4背板的RS485口不<br>能通信           | 接线极性错误<br>M4或主站未接地<br>通信参数或规约不一致                                | 调换+、- 接线<br>确保两者可靠接地<br>核对通信参数和通信规约设置                                                    |



M4机箱内的各个印制板上多是静电敏感器件，打开机箱时必须佩戴接地良好的防静电手环。



INIX产品样本仅用于参考，公司保留对此样本修改的权利，恕不另行通知

产品样本中难免有错误或省略的地方，使用时敬请注意

产品样本中所有的商标和产品名称均为商标或注册商标

©2012 INIX（版权所有）



INIX SYSTEM INTERNATIONAL CO., LTD.

Orange Street  
City of Wilmington County of New Castle  
Delaware 19801  
U.S.A

[www.inixsys.com](http://www.inixsys.com)  
[info@inixsys.com](mailto:info@inixsys.com)

经销商：中国-上海致维电气有限公司  
地 址：上海市浦东新区金海路1000号6号楼4楼  
电 话：021-58998028  
传 真：021-50809961  
网 址：[www.witelec.com](http://www.witelec.com)