

076



# 医用 IT 系统绝缘监测产品

(五件套)

安装使用说明书 V2.6

安科瑞电气股份有限公司

# 申 明

在使用本产品前请仔细阅读本说明，其中涉及的图片、标识、符号等均为安科瑞电气股份有限公司所有。非本公司内部人员未经书面授权不得公开转载全部或者部分内容。

由本系列产品在使用前，请仔细阅读本操作手册的提示和使用注意事项，安科瑞不对因忽略本操作手册的提示而导致的人身伤害或经济损失负责；

该设备是专业电气设备，任何有关操作，需要由专门的电气技术人员进行。安科瑞不对因非专业人员的错误操作而导致的人身伤害或经济损失负责。

本说明内容将不断更新、修正，产品功能在不断升级难免存在实物与说明书稍有不符的情况，请用户以所购产品实物为准，并可通过 [www. acrel. cn](http://www.acrel.cn) 下载或销售渠道索取最新版本的说明书。

## 更改履历

次数	更改日期	更改后版次	更改原因
01	2016.01.20	V2.0	在原来绝缘监测产品的基础上,把所有五件套产品的内容都整合进来,以替代各分产品的说明书。
02	2016.10.25	V2.1	对部分的错误进行了修正。
03	2016.11.07	V2.2	概述中增加了“产品符合企业标准 Q31/0114000129C013-2016 《IT 系统绝缘监测仪》的规定”
04	2020.04.01	V2.3	删除五件套中已停产的型号,并对其它必要之处调整更新
05	2020.06.11	V2.4	增加 AID120/150 的面板安装示意图
06	2020.08.14	V2.5	修改错漏,调整用词
07	2022.02.18	V2.6	调整格式, logo 更新, 互感器更新, 参考标准更新, 变压器尺寸更新, 联系方式更新, 删除错、重、漏等问题
备注:			

# 目 录

1 概述.....	1
2 功能特点.....	2
2.1 AITR 系列医用隔离变压器功能特点 .....	2
2.2 AIM-M100 绝缘监测仪功能特点 .....	2
2.3 AID120/150 报警与显示仪功能特点.....	2
2.4 ACLP10-24 仪用直流稳压电源功能特点 .....	2
2.5 AKH-0.66P26 电流互感器功能特点.....	2
3 参考标准.....	3
4 技术参数.....	3
4.1 AITR 系列医用隔离变压器技术参数.....	3
4.2 AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪技术参数 .....	4
4.3 AID120/150 外接报警与显示仪技术参数.....	4
4.4 ACLP10-24 仪用直流稳压电源技术参数 .....	5
4.5 AKH-0.66P26 电流互感器技术参数.....	5
5 安装与接线.....	5
5.1 外形与安装开孔尺寸.....	5
5.2 安装方法.....	7
5.3 接线方法.....	9
5.4 典型接线图.....	11
5.5 注意事项.....	12
6 编程与使用.....	13
6.1 面板说明.....	13
6.2 LED 指示说明 .....	13
6.3 按键功能说明.....	14
6.4 按键操作说明.....	15
7 通信协议.....	21
7.1 通讯协议概述.....	21
7.2 功能码简介.....	22
7.3 AIM-M100 绝缘监测仪地址表 .....	23
8 典型应用.....	24
9 上电及调试说明.....	25
9.1 接线检查.....	25
9.2 常见故障与排除.....	26
9.3 设置及调试.....	26

## 医用 IT 系统智能绝缘监测产品

### 1 概述

医用 IT 系统主要应用于诸如手术室、ICU/CCU 重症监护室、早产儿监护室，产房，血透中心，抢救室等重要的医疗 2 类场所，为这些场所的重要设备提供安全、可靠、连续的配电。


医用绝缘监测产品是安科瑞电气集多年电力仪表行业的设计经验，根据医疗 2 类场所对配电系统绝缘电阻的特殊要求而开发的监测仪表。可用于医疗场所的各类手术室和重症监护室的隔离电源系统，实现系统绝缘、负载和隔离变压器温度等运行状况的实时监测，并可实现远程监控。

产品符合企业标准 Q31/0114000129C013-2016 《IT 系统绝缘监测仪》的规定。

医用 IT 系统绝缘监测产品（五件套）包括 AITR 系列医用隔离变压器、AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪、AKH-0.66P26 电流互感器、ACL10-24 仪用直流稳压电源和 AID 系列（AID120、AID150）外接报警与显示仪等，产品如表 1 所示。

表 1 医用 IT 系统绝缘监测产品

型号名称	产品图片	说明
AITR 系列 医用隔离变压器		AITR 系列隔离变压器专用于医疗 IT 系统，铁芯损耗小，绕组间采用了双重绝缘处理，并设有静电屏蔽屏，减少了绕组间的电磁干扰。线包内安装了 PT100 温度传感器，用于监测变压器温度。整体采用真空浸漆处理，增加了机械强度和抗腐蚀性。产品具有很好的温升性能和很低的噪声。
AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪		AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪体积小，安装方便，集智能化、数字化、网络化于一身，是手术室、重症监护室等医疗 2 类场所隔离电源系统绝缘监测的理想选择。
AKH-0.66P26 电流互感器		AKH-0.66P26 型电流互感器与 AIM-M100 绝缘监测仪配套使用，最大可测电流为 60A，变比 2000: 1，电流互感器采用螺丝直接固定的方式装于机柜内部，二次侧接线标配屏蔽双绞线，安装和使用方便。
ACL10-24 仪用直流稳压电源		仪表专用的直流稳压模块，输出电压稳定，纹波小、耐压等级高，并带有电源上电指示功能。模块采用标准导轨安装的方式，可以和绝缘监测仪安装在同一导轨上，安装方便。
AID 系 列 外 接 报 警 与 显 示 仪	AID120 	AID120 外接报警与显示仪采用 LED 数码管显示，RS485 总线，可监控 1 台 AIM-M100 绝缘监测仪，具有绝缘、过载、超温、设备故障等故障的声光报警功能。适合嵌入手术室或护士站内墙体安装，也可采用导轨安装。

	AID150		<p>AID150 外接报警与显示仪采用 LCD 液晶显示, RS485 总线, 可集中监控最多 16 套 AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪的数据, 具有绝缘、过载、超温、设备故障等故障的声光报警功能。AID150 还可监控多套 AIM-R100 剩余电流监测仪的数据。</p>
--	--------	---	---

## 2 功能特点

### 2.1 AITR 系列医用隔离变压器功能特点

- 初次级绕组之间的变比为 1: 1;
- 绕组与绕组之间采用了双重绝缘处理, 并设计了静电屏蔽层;
- 每个线包内均安装了 Pt100 温度传感器, 用于监测隔离变压器的温度;
- 用于将 TN 系统经隔离变压器后, 转接成 IT 系统 (不接地系统)。

### 2.2 AIM-M100 绝缘监测仪功能特点

- 具有对被监测 IT 系统对地绝缘电阻、变压器负荷电流、变压器绕组温度实时监测与故障报警功能;
- 能实时监测与被测系统连线断线故障、温度传感器断线故障以及功能接地线断线故障, 并在故障发生时给出报警指示;
- 继电器报警输出、LED 报警指示等多种故障指示功能;
- 采用现场总线通讯技术, 可与外接报警和显示仪、上位机管理软件通讯, 实时监控 IT 系统的运行状况;
- 事件记录功能, 能够记录报警发生的时间和故障类型, 方便操作人员分析系统运行状况, 及时消除故障。

### 2.3 AID120/150 报警与显示仪功能特点

- 报警与显示仪可以对系统的绝缘电阻报警值、负荷电流报警值和变压器温度报警值进行远程设置;
- 当系统出现绝缘故障、过负载、变压器温升过高和接线故障时, 报警与显示仪提供相应的声光报警功能, 并具有消除声音报警功能。
- 采用先进的现场总线技术, 可与绝缘监测仪实时进行数据交互, 实现对其远程监控功能。

表 2 AID 系列各型号产品功能说明

型号	选型说明
AID120	可监控 1 台 AIM-M100 绝缘监测仪, 嵌入墙体安装, 适用于手术室或仅使用单套隔离电源的重症监护室的监控
AID150	最多可监控 16 台 AIM-M100 绝缘监测仪和 AIM-R100 剩余电流监测仪, 嵌入墙体安装, 适用于手术室或重症监护室或其它医疗场所的集中监控

### 2.4 ACLP10-24 仪用直流稳压电源功能特点

- 采用隔离的线性变压器, 具有抗干扰能力强, 纹波小等特点;
- 交流 220V 输入, 直流 24V 输出, 最大输出功率为 3W;
- 可用于为 AID 系列报警与显示仪等仪表提供直流 24V 电源。

### 2.5 AKH-0.66P26 电流互感器功能特点

- 最大可测电流为 60A, 变比是 2000: 1;

### 3 参考标准

- GB 16895.24-2005 / IEC 60364-7-710:2002 《建筑物电气装置第 7-710 部分：特殊装置或场所的要求—医疗场所》；
- IEC 61557-8 《交流 1000V 和直流 1500V 以下低压配电系统电气安全 防护检测的试验、测量或监控设备 第 8 部分：IT 系统用绝缘监测装置》；
- IEC 61557-9 《交流 1000V 和直流 1500V 以下低压配电系统电气安全 防护检测的试验、测量或监控设备 第 9 部分：IT 系统用绝缘故障定位设备》；
- GB 51348-2019 《民用建筑电气设计标准》；
- GB 19212.1-2016 / IEC61558-1 《电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第 1 部分：通用要求和试验》；
- GB19212.16-2017 / IEC61558-2-15 《电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第 16 部分：医疗场所供电用隔离变压器的特殊要求》。

### 4 技术参数

#### 4.1 AITR 系列医用隔离变压器技术参数

见表 3。

表 3 AITR 系列隔离变压器技术参数表

型号	AITR10000	AITR8000	AITR6300	AITR5000	AITR3150
绝缘等级	H	H	H	H	H
保护等级	IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
<b>功率/电压/电流</b>					
额定功率	10000VA	8000VA	6300VA	5000VA	3150VA
额定频率	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
额定输入电压	AC230V	AC230V	AC230V	AC230V	AC230V
额定输入电流	45.3A	36A	28.5A	22.5	14.2A
额定输出电压	AC230V/115V	AC230V/115V	AC230V/115V	AC230V/115V	AC230V/115V
额定输出电流	43.5A	34.7A	27.4A	21.7	13.7A
涌流	<12In	<12In	<12In	<12In	<12In
泄露电流	<200μA	<200μA	<200μA	<200μA	<200μA
空载输入电流	1.359A	1.08A	0.855A	0.675A	0.426A
空载输出电压	235V±3%	235V±3%	235V±3%	235V±3%	235V±3%
短路电压	<6.9V	<6.9V	<6.9V	<6.9V	<7.5V
<b>通用参数</b>					
熔丝	80A	63A	50A	35A	25A
初级绕组电阻	<55mΩ	<64mΩ	<80mΩ	<131 mΩ	<245mΩ
次级绕组电阻	<45mΩ	<64mΩ	<80mΩ	<116 mΩ	<228mΩ
铁损	<150W	<105W	<107W	<77W	<55W
铜损	<230W	<200W	<170W	<125W	<120W

效率	>96%	>96%	>96%	>96%	>95%
最高环境温度	<40°C	<40°C	<40°C	<40°C	<40°C
空载温升	<36°C	<33°C	<31°C	<26°C	<22°C
满负荷温升	<65°C	<76°C	<67°C	<62°C	<55°C
噪声等级	<40dB	<40dB	<40dB	<40dB	<40dB

#### 4.2 AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪技术参数

见表 4。

表 4 AIM-M100 绝缘监测仪技术参数

辅助电源	电压	AC220V (±10%)	温度监测	热敏电阻	Pt100
	频率	50/60Hz		测量范围	-50~+200°C
	最大功率	<8W		报警值范围	0~+200°C
绝缘监测	绝缘电阻测量范围	10~999kΩ	报警输出	输出方式	2 路继电器输出(可设)
	相对百分比误差	±10%		触点容量	AC 250V/3A; DC 30V/3A
	报警值范围	50~999kΩ	环境	工作温度	-10~+55°C
	响应时间	<2s		存储温度	-20~+70°C
	测量电压	<12V		相对湿度	5~95%，不结露
	测量电流	<50μA		海拔高度	≤2500m
负载电流	测量范围	2.1~50A	通讯		RS485, Modbus-RTU
	报警值范围	5~50A	额定冲击电压/污染等级		4KV/III
	测量精度	≤±5%	EMC 电磁兼容/电磁辐射		符合 IEC 61326-2-4

#### 4.3 AID120/150 外接报警与显示仪技术参数

见表 5。

表 5 AID120/150 报警与显示仪技术参数

参数		型号	AID120	AID150
辅助电源	电压		DC24V	
	功耗		<0.6W	
绝缘电阻显示范围			0~999kΩ	—
绝缘报警范围			50~999kΩ	—
变压器负载率显示			百分比显示	—
负载电流报警设置			14A、18A、22A、28A、35A、45A	



温度报警设置范围	0~200℃	
报警方式	声光报警	
报警类型	绝缘故障、过负荷、超温、设备故障	
通讯方式	RS485, Modbus-RTU	
显示方式	数码管显示	128×64 点阵液晶显示

#### 4.4 ACLP10-24 仪用直流稳压电源技术参数

见表 6

表 6 ACLP10-24 仪用直流稳压电源技术参数

输入电压	AC 220V (±10%)
频率	50/60Hz
功率	3W
输出电压	DC 24V±5%
电压调整率	≤30%
温升	≤20℃
抗电强度	4000V AC/分钟

#### 4.5 AKH-0.66P26 电流互感器技术参数

见表 7。

表 7 AKH-0.66P26 电流互感器技术参数

输入电流	0.5mA~50A	频率范围	0.02~10 kHz
输出电流	0.025~25 mA	负载电阻	<200Ω
温度系数	100 ppm/℃	瞬间电流 1s	200A
相移	10'	安装固定	十字槽盘头 4×10 螺丝固定
工作温度	-35~+70℃	二次侧接线	屏蔽双绞线 2*0.3mm <sup>2</sup> , 标配 2m
储存温度	-40~+75℃		
副边内阻范围	95~120Ω	隔离耐压	5000Vac
精度	0.5%	线性度	0.5%

## 5 安装与接线

### 5.1 外形与安装开孔尺寸

#### 5.1.1 AITR 系列医用隔离变压器外形尺寸（单位：mm）

AITR 系列医用隔离变压器的外形结构及尺寸如下图和表 8 所示。

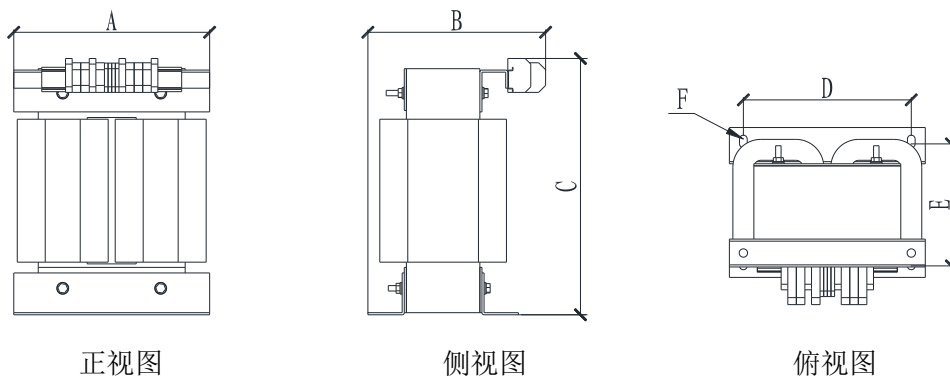
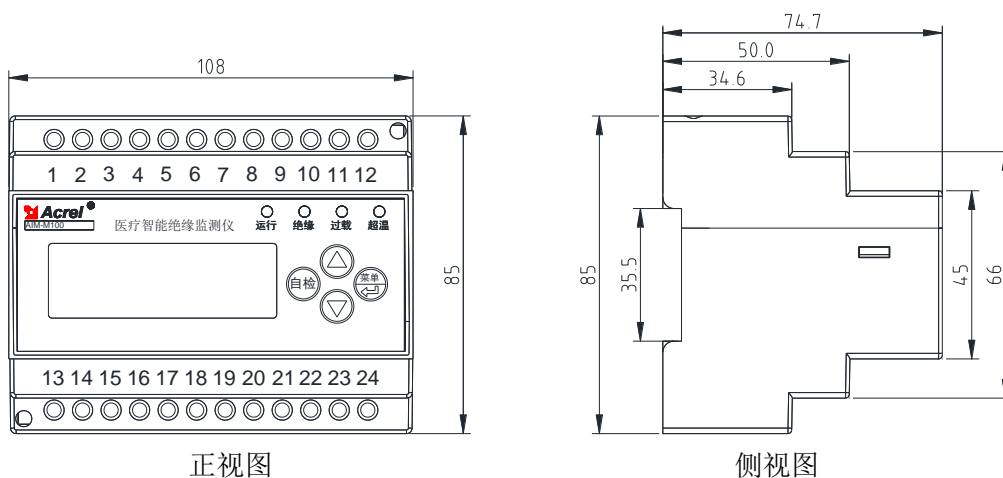


表 8 AITR 系列隔离变压器外形尺寸

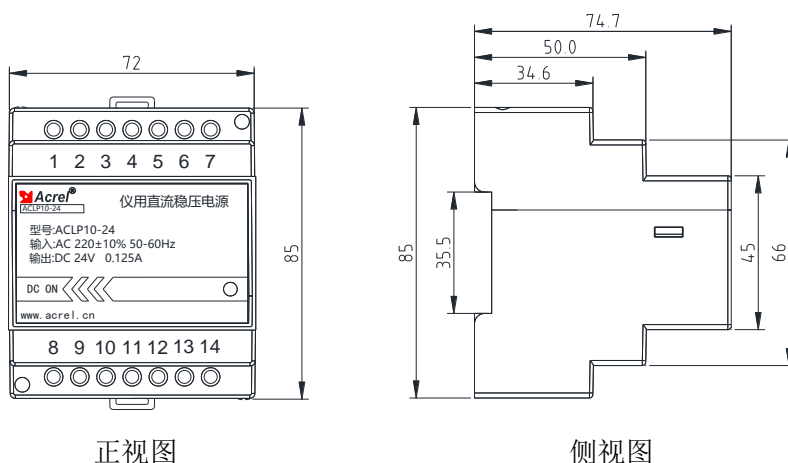
型号	容量 (VA)	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	E(mm)	F(mm)	总重量(kg)
AITR10000	10000	280	240	427	240	190	11*8	92
AITR8000	8000	280	240	427	240	190	11*8	90
AITR6300	6300	280	225	427	240	175	11*8	75
AITR5000	5000	280	225	427	240	175	11*8	73
AITR3150	3150	280	215	427	240	175	11*8	53

说明：按照标准规定，医用单相隔离变压器最大容量 10kVA；A、B、C 尺寸为变压器的长宽高，D、E、F 尺寸为变压器的安装尺寸，F 为安装固定孔位，推荐 M8\*30 螺丝固定。

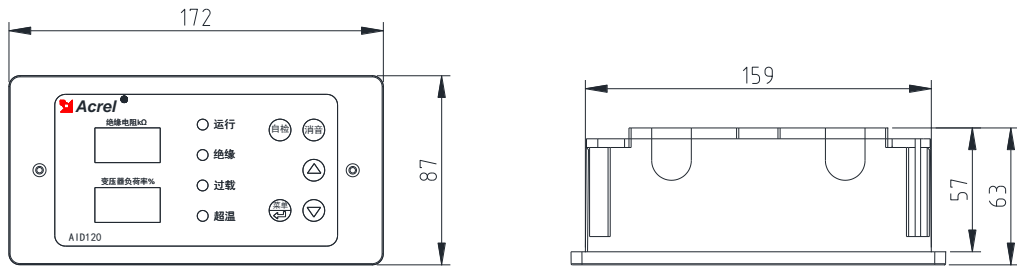
5.1.2 AIM-M100 绝缘监测仪外形与安装开孔尺寸（单位：mm）



5.1.3 ACLP10-24 仪用直流稳压电源外形与安装开孔尺寸（单位：mm）

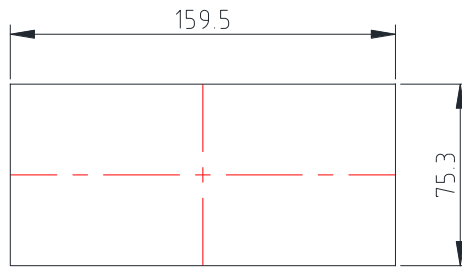


### 5.1.4 AID 系列外接报警与显示仪外形与安装开孔尺寸（单位：mm）

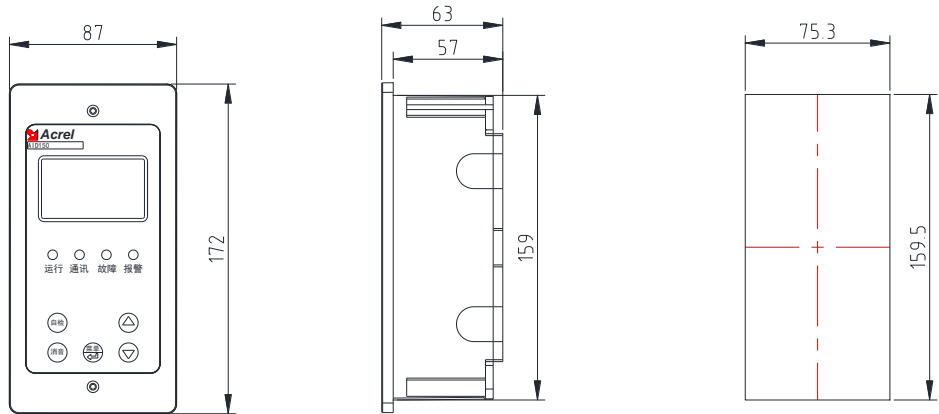


AID120 正视图

AID120 侧视图



AID120 开孔尺寸

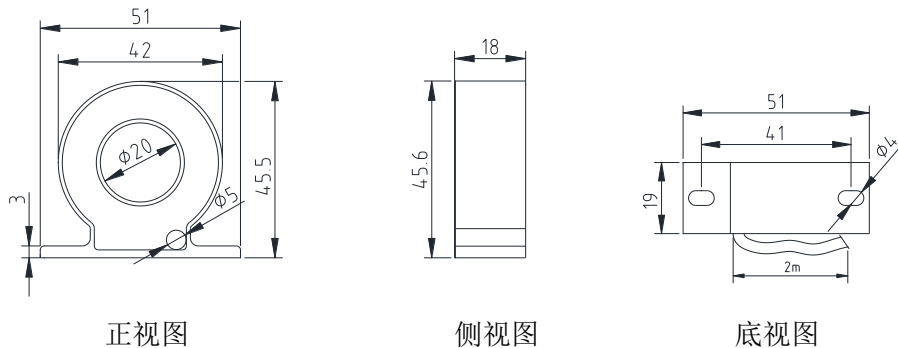


AID150 正视图

AID150 侧视图

AID150 开孔尺寸

### 5.1.5 AKH-0.66P26 电流互感器外形尺寸（单位：mm）



正视图

侧视图

底视图

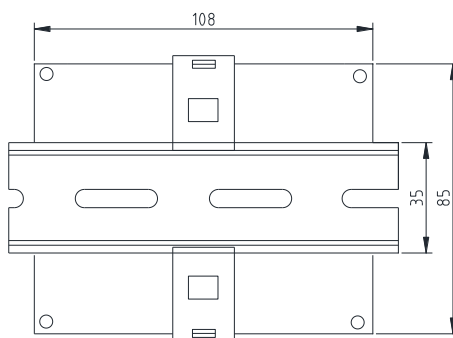
## 5.2 安装方法

医用 IT 系统绝缘监测五件套产品除 AID 系列外接报警与显示仪外，其他宜集中安装在配电柜（隔离电源柜）内，隔离变压器安装于配电柜底部，用配套的螺栓固定，并安装散热风扇。仪表和断路器安装于上方导轨。若隔离变压器单独安装，AIM-M100 绝缘监测仪应就近安装。AID120 /150 外接报警与显示仪用于手

术室内时，可以嵌墙安装于手术室内情报面板的旁边，以便医务人员查看；AID150 用于 ICU/CCU 等重症监护室里时，应安装在护士站内，供值班护士查看。集中监控的各绝缘监测仪，AID 系列集中报警与显示仪之间 RS485 通讯应以手拉手的方式连接，报警与显示仪对外接线包括两根 24V 电源线和一根 2 芯屏蔽双绞线的 RS485 通讯线，这 3 根线均从隔离电源柜内引来，施工时应注意预留管线。

### 5.2.1 AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪安装方式

AIM-M100 绝缘监测仪采用导轨式的安装，卡扣固定，如下图所示：



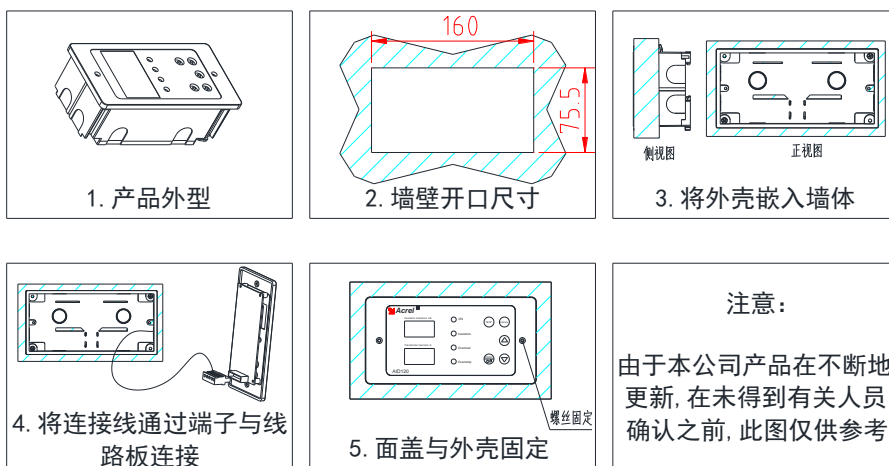
### 5.2.2 ACLP10-24 仪用稳压电源安装方式

ACLP10-24 仪用电源采用导轨安装方式，卡扣固定，可以和 AIM-M100 监测仪并排安装在同一导轨上。

### 5.2.3 AID 系列报警与显示仪安装方式

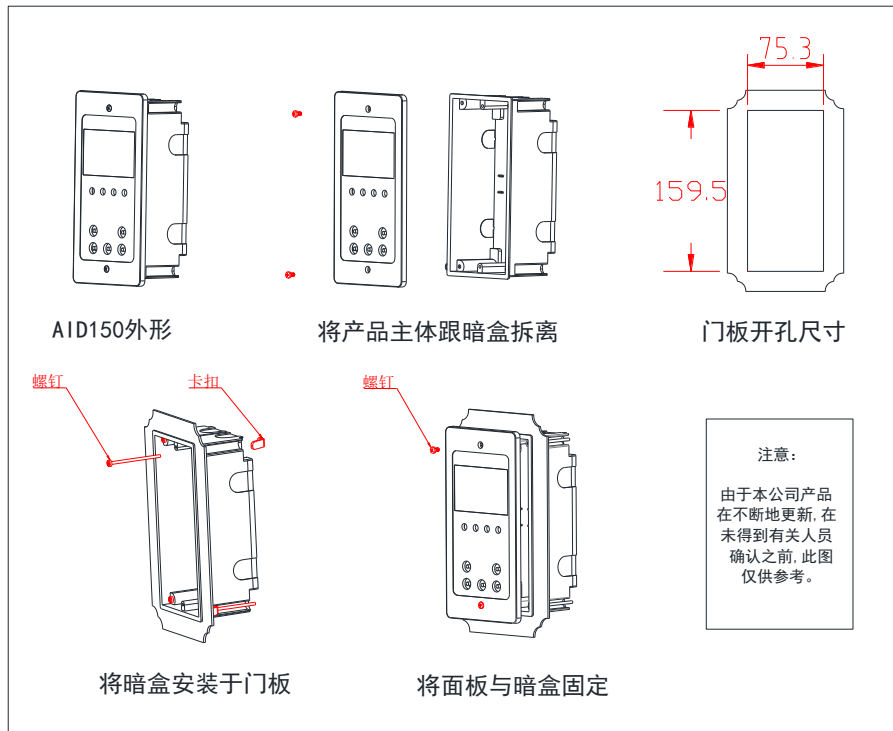
AID120/150 外接报警与显示仪的外壳相同，显示与安装方向不同。

(1) 如选择嵌入墙体安装，以 AID120 为例，其安装示意图如下图所示：



装修时，先在合适墙壁位置开口，然后将隔离电源柜导线（2 根  $1.5\text{mm}^2$  的电源线+1 根  $2\times 1.5\text{mm}^2$  的屏蔽双绞线）引入接到端子，将外壳靠近管线的敲落孔敲除，再将外接报警与显示仪外壳嵌入墙体内固定，将端子接到前面盖线路板的对应端子上，再将面板安装在外壳上，用自带的自攻螺钉拧紧固定。

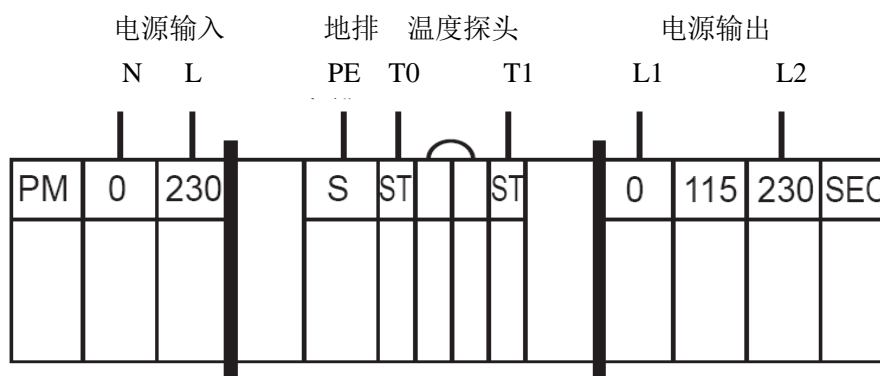
(2) 如采用柜门开孔安装，以 AID150 为例，其安装示意图如下所示：



### 5.3 接线方法

#### 5.3.1 AITR 系列医用隔离变压器接线方式

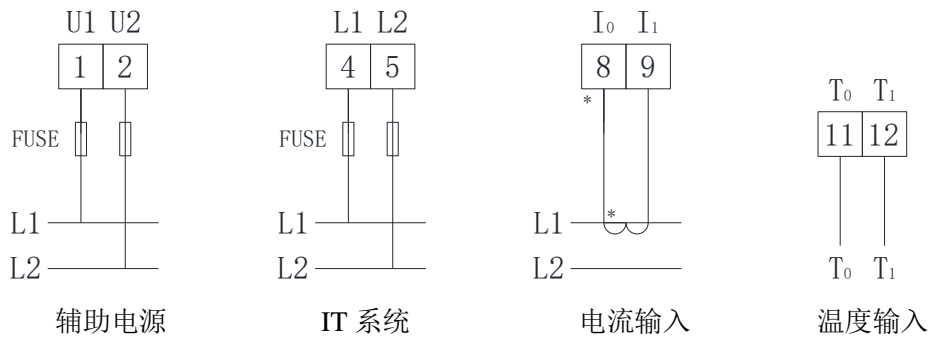
变压器接线端子处，标记为“PM”的为输入端子，其中 0、230 的两个端子接输入的 220V 单相交流电。标记为“SEC”的为输出端子，其中 0、230 的两个端子输出电压为交流 220V，外接现场负载。S 端子连接到现场的 PE 母排上（或等电位端子排上）。两个 ST 端子为温度传感器接口，分别与 AIM-M100 绝缘监测仪的 11、12 号端子相连。



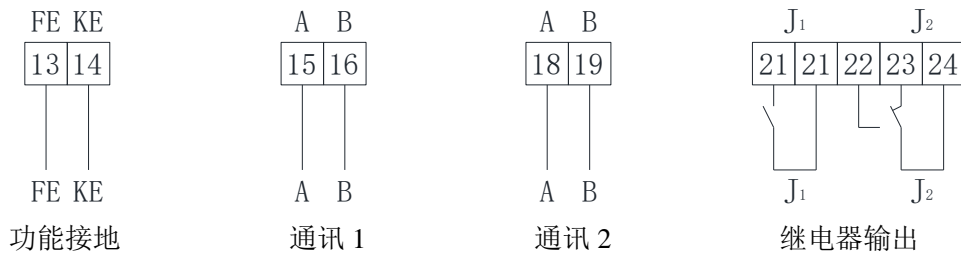
注意：隔离变压器输入输出端的接线，应根据隔离变压器额定输入输出电流来选择匹配线径的铜线（详见后面 5.4 部分表格）。S 端子的接线地可選用  $2 \times 4\text{mm}^2$  黄绿线。两个 ST 端子的接线可選用  $2 \times 1.5\text{mm}^2$  的屏蔽双绞线，且接线不宜过长。

#### 5.3.2 AIM-M100 绝缘监测仪接线方法

上排端子：U1、U2 为辅助电源，L1、L2 与被监测 IT 系统连接，L1、L2 端子可分别先与 U1、U2 并联后接到隔离变压器 0-230V 输出两个端子上。I0、I1 为电流互感器的信号输入端，T0、T1 为温度传感器的信号输入端。



下排端子：FE、KE 分别连接到现场等电位接地端子排上， A1、B1 为与上位机通讯的端子， A2、B2 为与外接报警与显示仪通讯的端子， J1 为超温报警输出（用于控制散热风扇）， J2 为故障报警继电器输出。



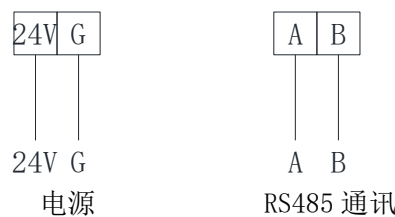
注意：

(1) 1、2号电源端子，4、5号对应的L1和L2端子，可选用 $4 \times 1.5\text{mm}^2$ 的多股铜线；13、14号对应的FE和KE端子，可选用 $2 \times 4\text{mm}^2$ 黄绿线（接地线）；J1、J2继电器输出为干接点，控制外接负载时需另加电源，如J1控制交流220V散热风扇时，需外加交流220V电源，接线线型根据负载电流确定。

(2) 8、9号端子对应的电流互感器信号线、11、12号端子对应的温度信号线、15、16号端子以及18、19号端子对应的RS485通讯线，可分别选用 $2 \times 1.5\text{mm}^2$ 屏蔽双绞线，通讯用的COM口不接线。

### 5.3.3 AID系列外接报警与显示仪接线方法

A、B端子与AIM-M100下排端子中的A2、B2相连。电源端子分别对应接24V直流电源的正极和地，接线图如下图所示。



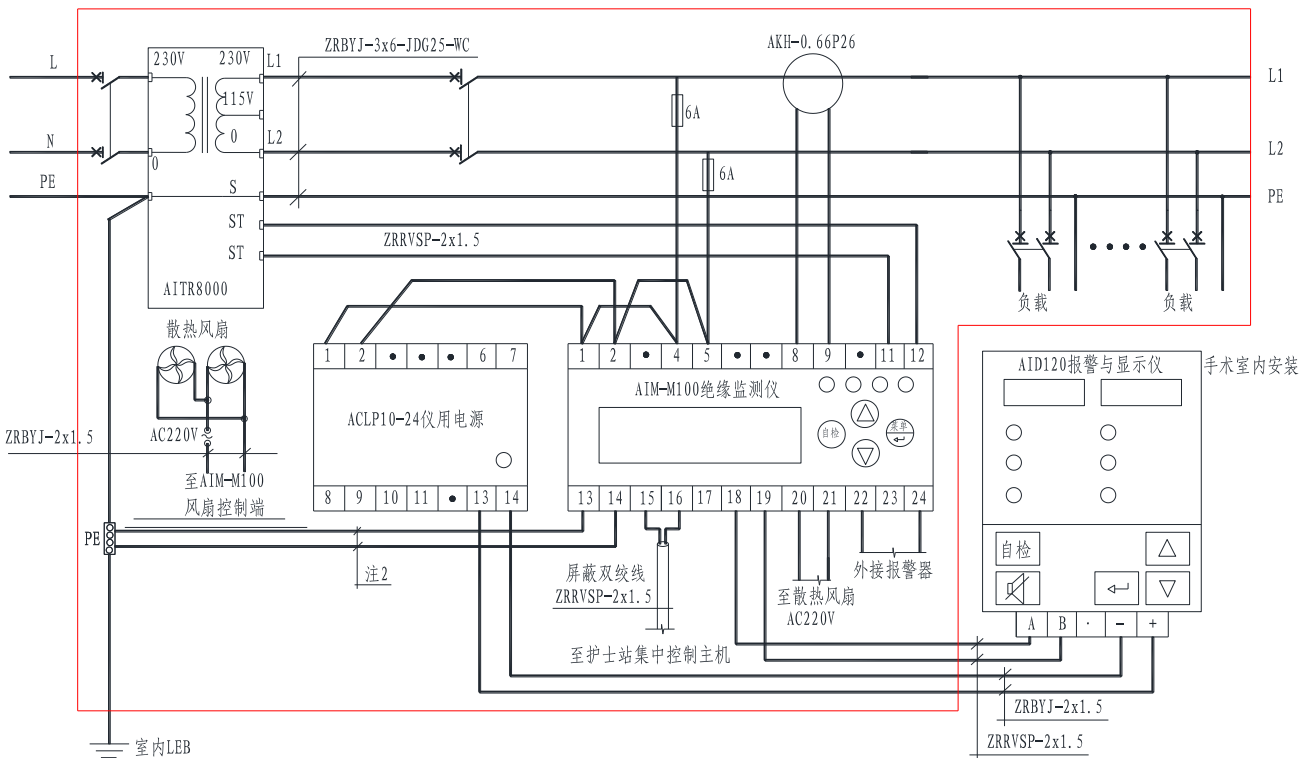
24V的电源可采用 $2 \times 1.5\text{mm}^2$ 的多股铜线连接；RS485通讯端子对外接线可采用 $2 \times 1.5\text{mm}^2$ 屏蔽双绞线，通讯用的COM口不接线。

### 5.3.4 ACLP10-24仪用直流电源接线方法



ACLP10-24 仪用直流电源 1、2 号端子 (A1、A2) 是交流 220V 电源的输入端子, 6、7 号端子对应的 (A3、A4) 是 220V 输入扩展端子, 在仪表内部, A3 与 A1 相连通, A4 与 A2 相连通。8、9 号端子对应 V1、G, 10、11 号端子对应 V2、G, 13、14 号端子对应 V3、G, 这是三组 24V 电源输出端子, 用于 AID 系列的外接报警与显示器提供 24V 直流电源。在仪表内部, 所有的 V 端子是相连通, 所有 G 端子是相连通。

#### 5.4 典型接线图



补充说明:

- (1) 隔离变压器输入输出端的接线线径应该与隔离变压器的额定电流相匹配, 可以参考下表选择:

隔离变压器型号	所选线径
AITR3150	3×4mm <sup>2</sup>
AITR5000/AITR6300	3×6mm <sup>2</sup>
AITR8000/AITR10000	3×10mm <sup>2</sup>

(2) AIM-M100 绝缘监测仪的 1、2 号和 4、5 号，以及 ACLP10-24 仪用电源的 1、2 号端子，需接 IT 系统交流 220V 电压，可按图示方式连接到变压器二次侧的输出回路上，建议串接 6A 的熔断器保护。

(3) AIM-M100 绝缘监测仪的 20、21 号端子继电器输出控制为干接点，用于控制风扇时需另加风扇的电源。当多台变压器集中安装于 1 台隔离电源柜内时，多台风扇应该连接成由多台绝缘监测仪并行控制的方式，即每 1 台绝缘监测仪都能启停所有的风扇。

(4) AKH-0.66P26 只需穿过隔离变压器二次侧输出 L1、L2 两根线中的任何一根，不能同时穿两根线。二次侧引出线接至 AIM-M100 的 8 号、9 号端子上，且不允许接地。

(5) 为了可靠监测隔离电源系统对地绝缘，AIM-M100 绝缘监测仪的 4、5 号端子应用 2×1.5mm<sup>2</sup> 的多芯铜线可靠连接到 IT 系统上（可并联连到隔离变压器的输出端），13、14 号端子应用两根独立的 4mm<sup>2</sup> 的黄绿接地线分别连接到现场的等电位端子排（或隔离电源柜内的接地端子排）上。

(6) AIM-M100 绝缘监测仪的 18、19 号端子与 AID 系列外接报警与显示仪的 A、B 通讯端子通讯线可选用 2×1.5mm<sup>2</sup> 屏蔽双绞线，当采用 AID150 集中报警与显示仪监控多套 AIM-M100 时，通讯线采用手拉手的接线方式（即上一只表的通讯线接至本表的通讯端子后，再从本表的端子上引出来，接至下表的通讯端子上），RS485 总线的首末端的两通讯端子间可以各并接 1 只匹配电阻，推荐阻值为 120Ω。AIM-M100 的 15、16 号端子也为 RS485 通讯端子，用于与上位机的通讯，如果没有上位机，则不接线。

## 5.5 注意事项

(1) 医用 IT 系统绝缘监测产品，除了 AID 系列外接报警与显示仪外，应集中安装于隔离电源柜中。若现场空间有限无法采用隔离电源柜时，隔离变压器可单独安装，但不宜离绝缘监测仪和现场负载过远。

(2) 安装接线时严格应按接线图进行接线，接线最好用针式套接头压接后，再插入仪表相应端子并将螺钉拧紧，避免因接触不良而导致仪表工作不正常。

(3) 仪表和变压器的接地线均应与现场的等电位端子排可靠连接。当采用隔离电源柜时，应先连接到隔离电源柜内的接地端子排上，再统一连接至现场的等电位端子排。

(4) AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪电流输入要采用配套的 AKH-0.66P26 型电流互感器，接线时建议接线用 U 型压头压接后，再接到 CT 的接线端子上，不要直接用裸线头连接，以保证连接可靠，也便于拆装。去除该接线前，必须先切断 CT 一次回路或者短接二次回路。

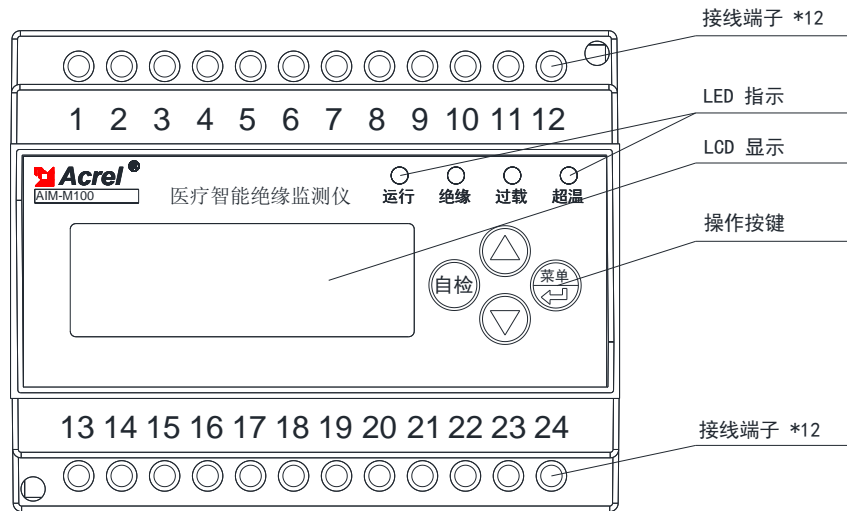
(5) **特别提醒：**任何隔离变压器在启动时均会产生冲击电流，过大的冲击电流可能会造成变压器一次侧的断路器断开或闭合困难，因此对于采用医用隔离变压器及绝缘监测产品组成的医疗 IT 系统，在选择隔离变压器进线回路的断路器时，应按国标要求选用只带短路保护，不带过负荷保护的断路器。若选用带过载保护的断路器，应选用符合国标 GB14048.2-2008 的 C、D 脱扣曲线的断路器，且断路器的额定电流根据隔离变压器的容量按如下对应关系确定：10kVA-63A；8kVA-50A；6.3kVA-40A；5kVA-40A；3.15kVA-20A。若未按上述要求选择断路器，发生断路器闭合困难或运行过程中断开而引起的医疗事故，本公司不承担任何责任。



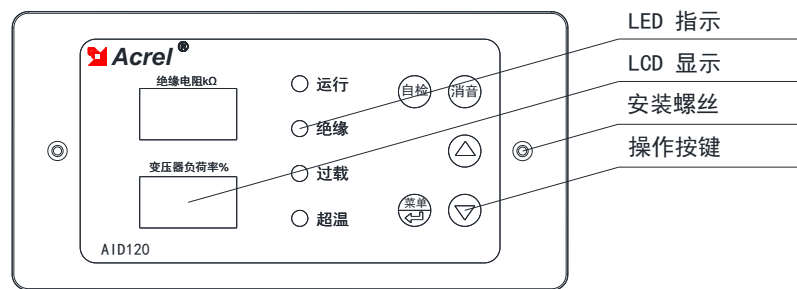
## 6 编程与使用

### 6.1 面板说明

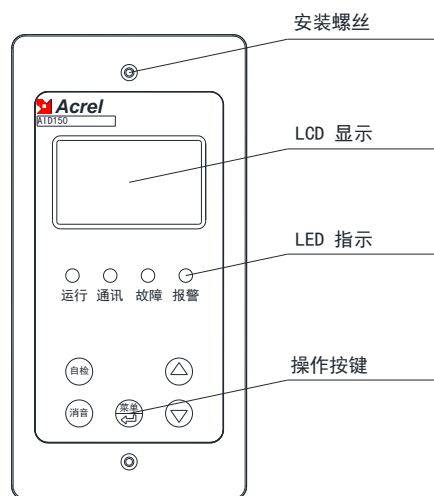
#### (1) AIM-M100 绝缘监测仪面板



#### (2) AID120 外接报警与显示仪面板



#### (3) AID150 集中报警与显示仪



## 6.2 LED 指示说明

### 6.2.1 AIM-M100 医疗智能绝缘监测仪 LED 指示说明

指示灯状态	说明
“运行”状态	装置正常运行时，指示灯闪烁，闪烁频率大约为一秒一次
“绝缘”状态	当绝缘电阻超过报警值，或 LL 断线/FK 断线时，指示灯闪烁报警
“过载”状态	当负荷电流超过变压器总负荷电流时，指示灯闪烁报警
“超温”状态	当变压器温度超过报警值，或温度传感器接线断线时，指示灯闪烁报警

### 6.2.2 AID120 集中报警与显示仪 LED 指示说明

指示灯状态	说明
“运行”状态	装置正常运行时，指示灯闪烁，闪烁频率大约为一秒一次
“绝缘”状态	当绝缘电阻超过报警值时，指示灯闪烁报警
“过载”状态	当负荷电流超过变压器总负荷电流时，指示灯闪烁报警
“超温”状态	当检测的变压器温度超过报警值时，指示灯闪烁报警

### 6.2.3 AID150 集中报警与显示仪 LED 指示说明

指示灯状态	说明
“运行”状态	装置正常运行时，指示灯闪烁，闪烁频率大约为一秒一次
“通讯”状态	指示装置通讯状况，有数据通讯时，指示灯闪烁
“故障”状态	当 AIM-M100 和 AIM-R100 检测到断线故障时，指示灯闪烁报警
“报警”状态	当 AIM-M100 和 AIM-R100 监测量超阈值报警，指示灯闪烁报警

## 6.3 按键功能说明

### 6.3.1 AIM-M100 绝缘监测仪按键功能说明

绝缘监测仪共有四个按键，分别为“菜单回车”、“▲”上、“▼”下、“自检”。

按键	按键功能
菜单回车合用键	非编程模式下，按该键进入编程模式； 编程模式下，当回车确认键使用。
▲上键、▼下键	非编程模式下，在报警记录界面时用于翻阅日志； 编程模式下，用于数值的增减或更改保护动作状态。
自检键	非编程模式下，用于启动仪表自检功能。

### 6.3.2 AID120/150 外接报警与显示仪功能按键说明

外接报警与显示仪共有五个按键，分别为“消音”、“菜单回车”、“▲”上、“▼”下、“自检”。

按键	按键功能
消音键	当有报警产生时，按下此键可以消去报警声音。
▲上键、▼下键	编程模式下，用于个位数的增加或减少。
自检键	非编程模式下，用于启动仪表自检功能。
菜单回车合用键	非编程模式下，按该键进入编程模式； 编程模式下，当回车确认键使用。

## 6.4 按键操作说明

### 6.4.1 绝缘监测仪在 RUN 模式下按键操作

(1) 进入 RUN 运行模式。开机默认进入的模式就是 RUN 模式，LCD 在显示软件版本号后，如果不进行其它按键操作，则系统进入 RUN 模式并运行。主界面显示温度值、绝缘电阻值、负荷率和当前系统时间。

(2) 查看报警记录。在主界面下，按“下键”则可进入“故障记录查询”界面，按“回车”键确认，便可通过“下键”或“上键”翻页，依次查询各条故障记录情况。第一条记录为最新的记录，第十条记录为最早的记录。

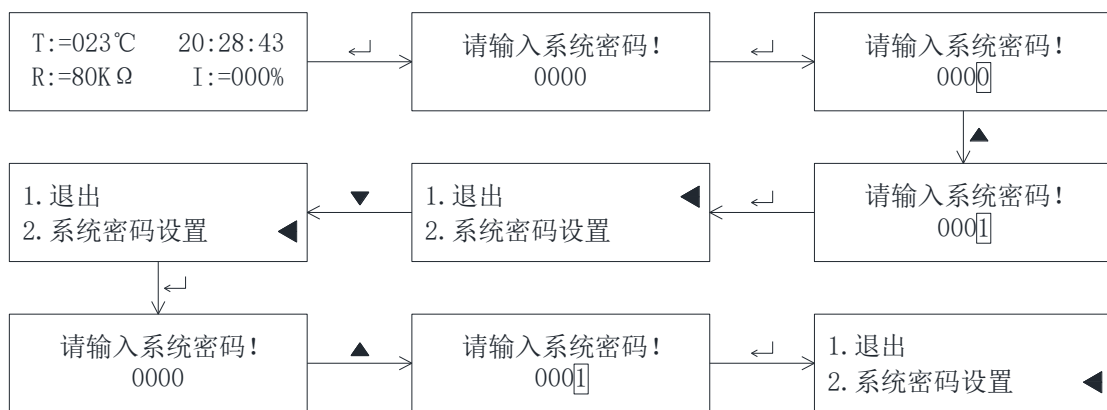
(3) 仪表自检。按下“自检”键，监测仪将启动自检程序，模拟过载故障、绝缘故障和超温故障。以检测仪表对主要故障的检测和判断功能是否正常。如果监测仪能检测出上述三种故障，则表明仪表功能正常。

### 6.4.2 AIM-M100 绝缘监测仪在编程模式下按键操作

(1) 进入编程模式。在正常运行情况下，按“回车”键，进入编程模式的密码输入页面。再次按“回车”键使密码数字位反白显示，通过“上键”设置反白数字大小，通过“下键”选择反白数字位，输入正确密码后，按“回车”清除反白位，再次按“回车”键便可进入编程模式。

(2) 退出编程模式。在编程模式下，通过上下键选择菜单[退出]，即使“◀”指向退出菜单。按下“回车”键便可退出编程模式，进入运行模式。

(3) 系统密码设置。选择选项[2.系统密码设置]，按“回车”键并通过上下键对系统密码进行重设。选择退出，按“回车”键保存并退出。操作示例如下：

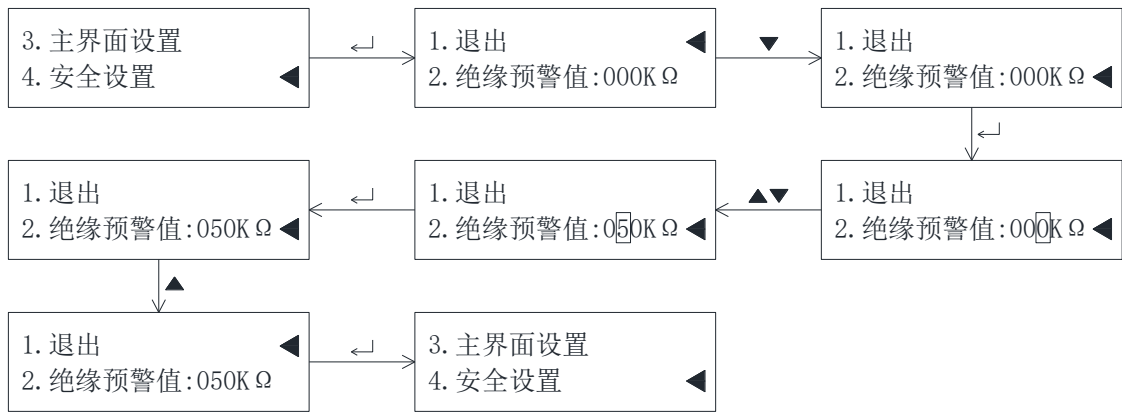


(4) 主界面设置。主界面设置是选择不同风格的显示界面，有三种显示风格可供用户选择。其操作方式和“系统密码设置”类似，这里不再赘述。

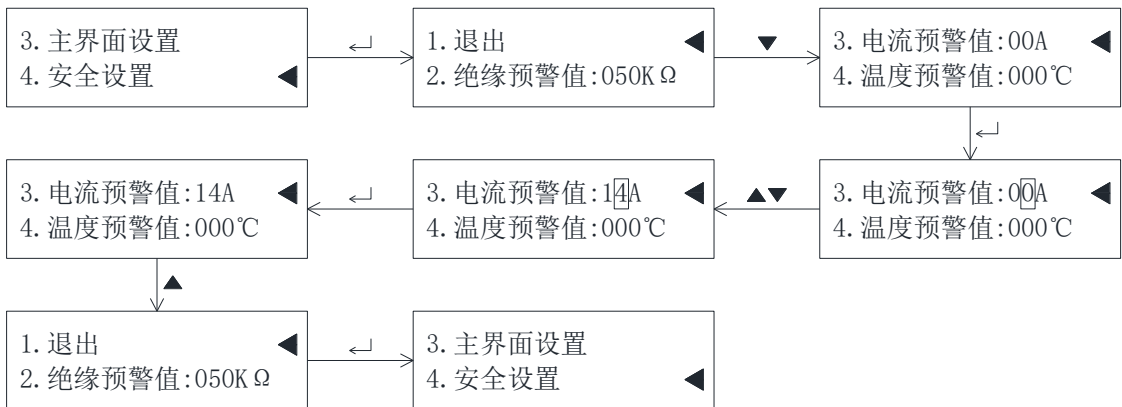
(5) 安全设置。安全设置是对系统绝缘预警值、负载电流预警值和变压器温度预警值的大小进行设置，和“系统密码设置”属于同一级的菜单，进入步骤相同。下面只对绝缘预警值、电流预警值和温度预警值的设置进行编程示例。

将绝缘预警值设为 50kΩ，电流预警值设为 14A 和温度预警值设为 70℃。

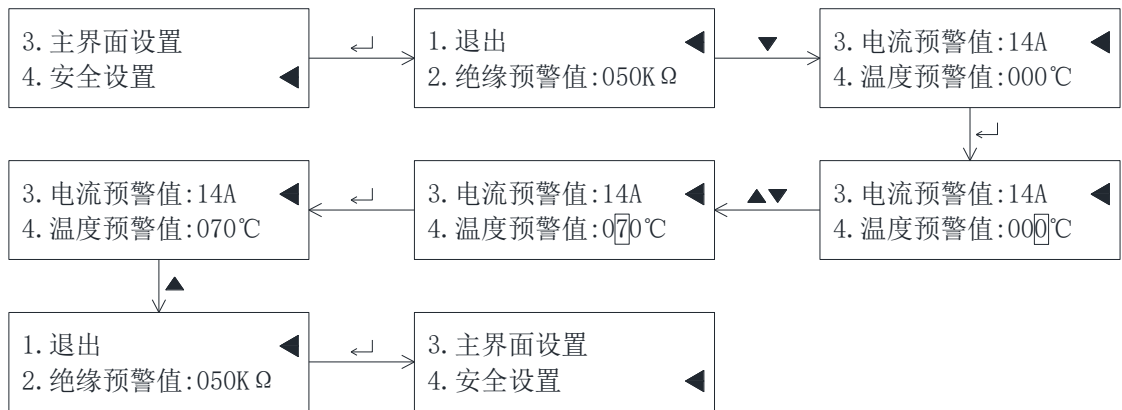
将绝缘预警值设为 50kΩ，操作步骤如下：



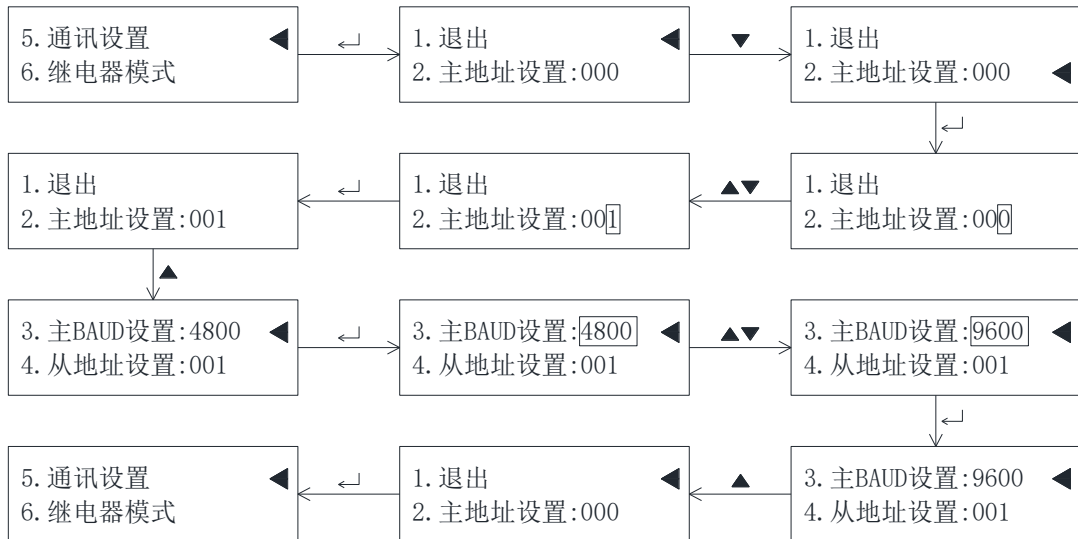
将电流预警值设为 14A，操作步骤如下：



将温度预警值设为 70°C，操作步骤如下：

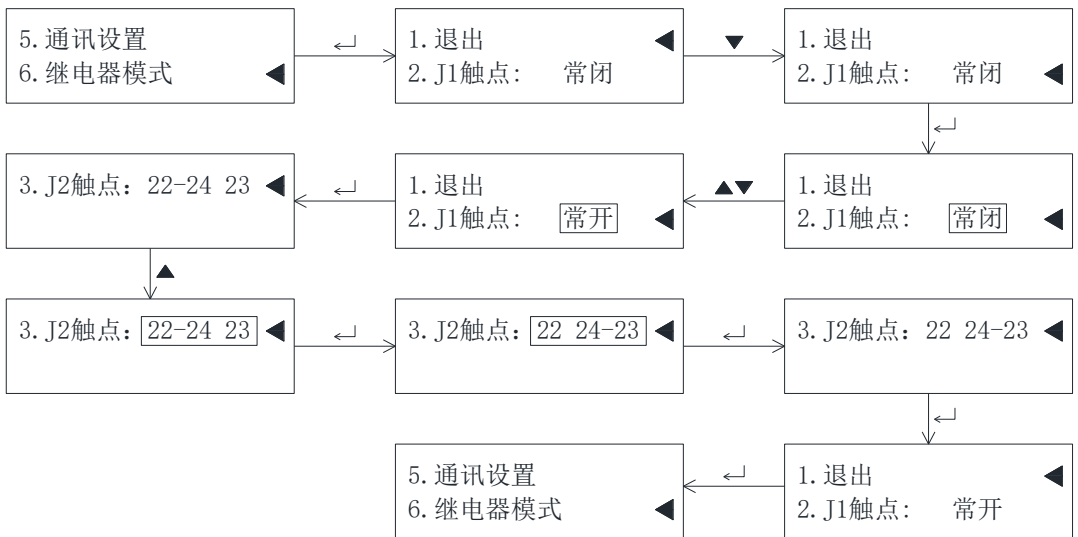


(6) 通讯波特率设置。将主地址设置为 001，主 BAUD 设置为 9600bps，编程示例如下：



注意：当 AIM-M100 与 AID120 通讯时，AIM-M100 的从地址必须设为 1，从 BAUD 必须设为 9600。

(7) 继电器模式。设置 J1 触点常开，J2 触点 22 和 24 之间断开、23 和 24 之间闭合。示例如下：



(8) 时间设置。“时间设置”是对仪表的日期和当前时间进行设置。“时间设置”和“主界面设置”和“系统密码设置”等属于同一级的菜单，操作类似，这里不再赘述。

(9) 恢复出厂设置。“恢复出厂设置”可以对仪表参数恢复为出厂时的设置。

(10) 版本信息。“版本信息”显示仪表型号和软件版本的信息。

#### 6.4.3 AID120 外接报警与显示仪按键操作

(1) AID120 开机默认有 5 秒的时间读取主机的数据，此时绝缘电阻值和变压器负荷率所显示的是初始值 0。如果连续 5 次没有读到主机的数据，则 AID120 的系统绝缘电阻显示 Err，变压器负荷率显示 Err；此时，声音报警启动，所有发光二极管闪烁。

(2) 如果正常读取到主机发送的数据，则在系统绝缘电阻里显示系统的绝缘电阻值，在变压器负荷率里显示当前系统的负荷情况。

(3) 当系统正常运行时，按下自检键，启动 AIM-M100 绝缘监测仪自检，AID120 响应绝缘监测仪自

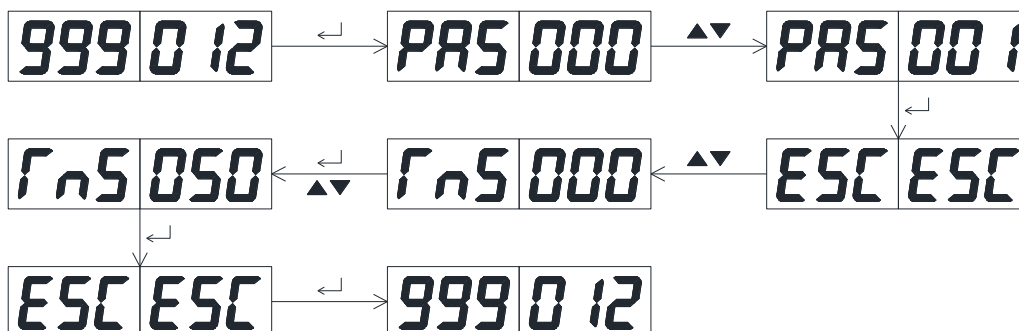
检的结果和报警状态，自检结束后，AID120 回归正常运行状态。

#### 6.4.4 AID120 外接报警与显示仪编程菜单

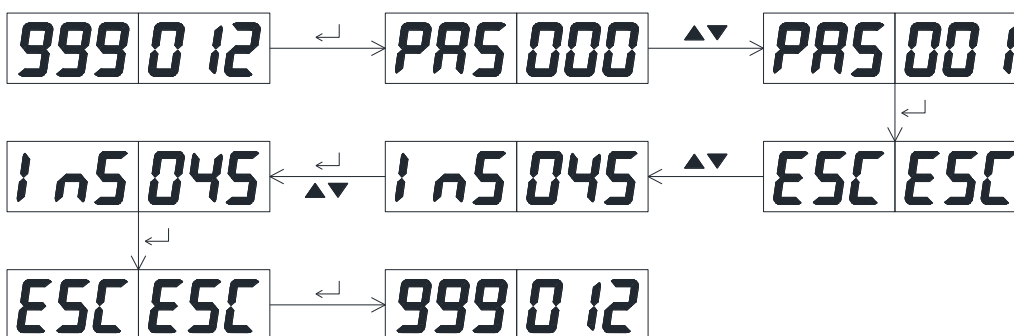
界面显示	数值范围	说明
	无	退出
	固定为 1	通讯地址
	固定设置为 096	波特率为 9600
	0~999	绝缘电阻报警值设置
	14、18、22、28、35、45	电流报警值设置
	0~200	变压器温度报警值设置
	无	软件版本号

#### 6.4.5 AID120 外接报警与显示仪编程示例

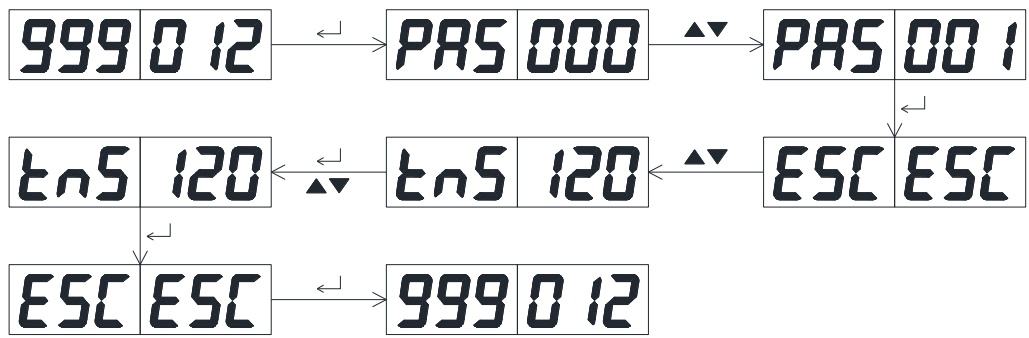
(1) 绝缘电阻值设置。以 50KΩ 报警值设置为例，设置步骤如下：



(2) 电流报警值设置。以电流报警值 45A 为例，设置如下：

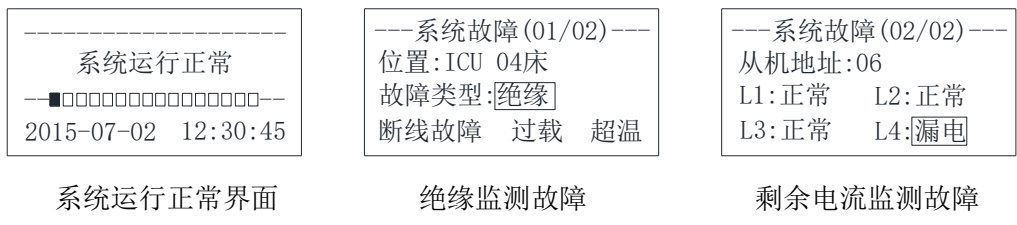


(3) 变压器温度报警值设置。以 120 摄氏度为例，设置步骤如下：

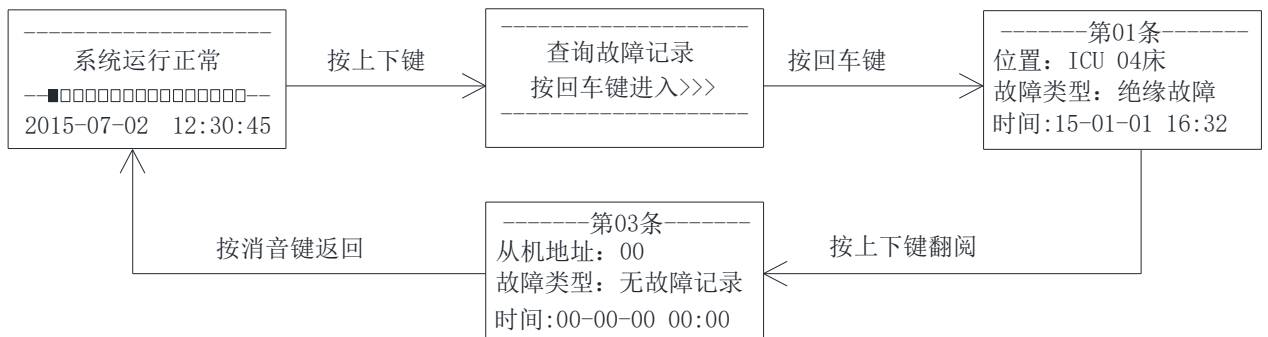


6.4.6 AID150 集中报警与显示器在编程模式下按键操作

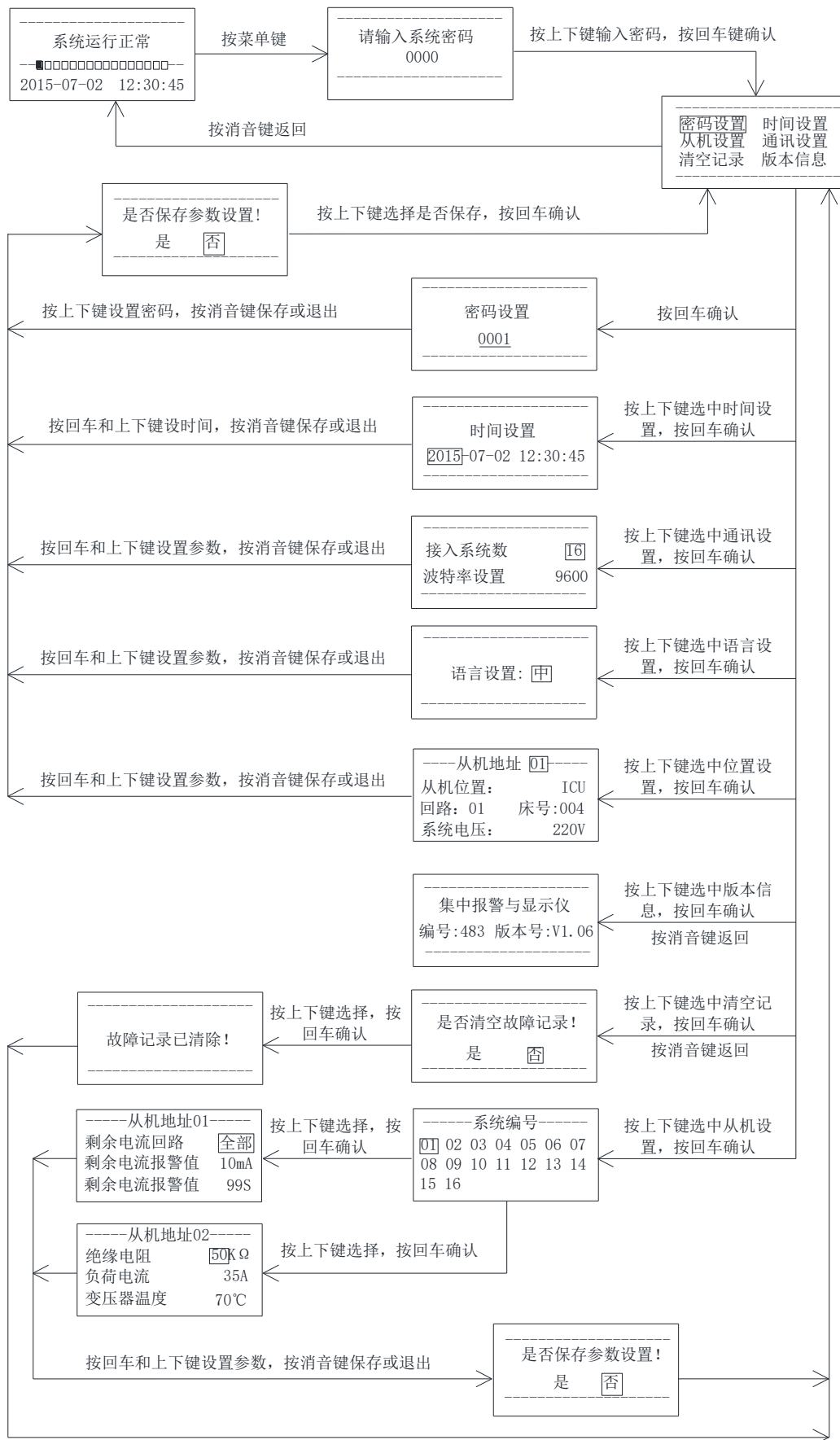
(1) 运行界面的说明。系统上电后，若无故障报警，则 AID150 显示正常运行的界面如下图所示，图中填黑的小框表示对应位置序号的相应该地址编号的仪表通讯连接上，没有填黑的小框表示无仪表连接，或通讯没连上。当绝缘监测仪或剩余电流监测仪监测到故障时，AID150 则显示相应该的报警界面，并发出相应的声光报警。如下图所示：



(2) 故障记录查看界面操作及说明。如下图所示：



(3) 编程界面操作及说明。操作方法和过程如下流程图所示：



注意: AID150 使用时, 先设置接入 RS485 总线的绝缘监测仪和剩余电流监测仪的数量, 该总数不能超过 16。在菜单中的 [通讯设置] 里进行设置。各绝缘监测仪和剩余电流监测仪的从机地址尽量按从 1 到 16 的顺序设置, 当绝缘监测仪和剩余电流监测仪的总数超过 16 套时, 需要增加 AID150 的数量并分别组网。



## 7 通信协议

### 7.1 通讯协议概述

仪表 RS485 接口采用 Modbus-RTU 通讯协议，协议详细定义了地址，功能码，数据，校验码等，是完成主机和从机之间数据交换的必须内容。

#### 7.1.1 传输方式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 11 位格式，包含 1 个起始位、8 个数据位（最小的有效位先发送）、无奇偶校验位、1 个停止位（N-8-1）。

#### 7.1.2 信息帧格式

地址码	功能码	数据区	CRC 校验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

**地址码：**仪表地址码在数据帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0~255，设备可设地址为 1~247。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

**功能码：**功能码表示被寻址到的终端执行何种功能。

功能码	定义	说明
03H/04H	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
10H	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中

**数据区：**数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

**CRC 校验码：**错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

**CRC 校验码生成的过程：**

- （1）预置一个 16 位寄存器为 0xFFFFH（全 1），将其作为 CRC 校验码的寄存器。
- （2）数据帧中第一个字节与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- （3）将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。
- （4）如果最低位为 0，重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1，将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- （5）重复第三步和第四步直到 8 次移位，这样处理完了一个完整的八位。
- （6）重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- （7）最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 校验码的值。

此外还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请参阅相关资料。

## 7.2 功能码简介

### 7.2.1 功能码 03H 或 04H：读寄存器

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制，但不能超出定义的范围。

下面的例子是从地址为 01 的从机上读取 00 08H 的 1 个测量值。

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		03H
起始地址	高字节	00H
	低字节	08H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	01H
CRC 校验码	低字节	05H
	高字节	C8H

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		03H
字节数		02H
寄存器数据	高字节	00H
	低字节	50H
CRC 校验码	低字节	B8H
	高字节	78H

### 7.2.2 功能码 06 或 10H：写寄存器

功能码 10H 允许用户改变多个寄存器的内容，该仪表中时间日期可用此功能码写入。主机一次最多可以写入多个数据（不超过仪表本身定义的长度）。

下面的例子是预置地址为 01 的从机的日期和时间为 09 年 12 月 01 日，星期五，12 点 00 分。

主机发送		发送信息
地址码		01H
功能码		10H
起始地址	高字节	00H
	低字节	04H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
字节数		06H
0004H 待写入数据	高字节	09H
	低字节	0CH
0005H 待写入数据	高字节	01H
	低字节	05H
0006H 待写入数据	高字节	0CH
	低字节	00H
CRC 校验码	低字节	A3H
	高字节	30H

从机返回		返回信息
地址码		01H
功能码		10H
起始地址	高字节	00H
	低字节	04H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
CRC 校验码	低字节	C1H
	高字节	C9H

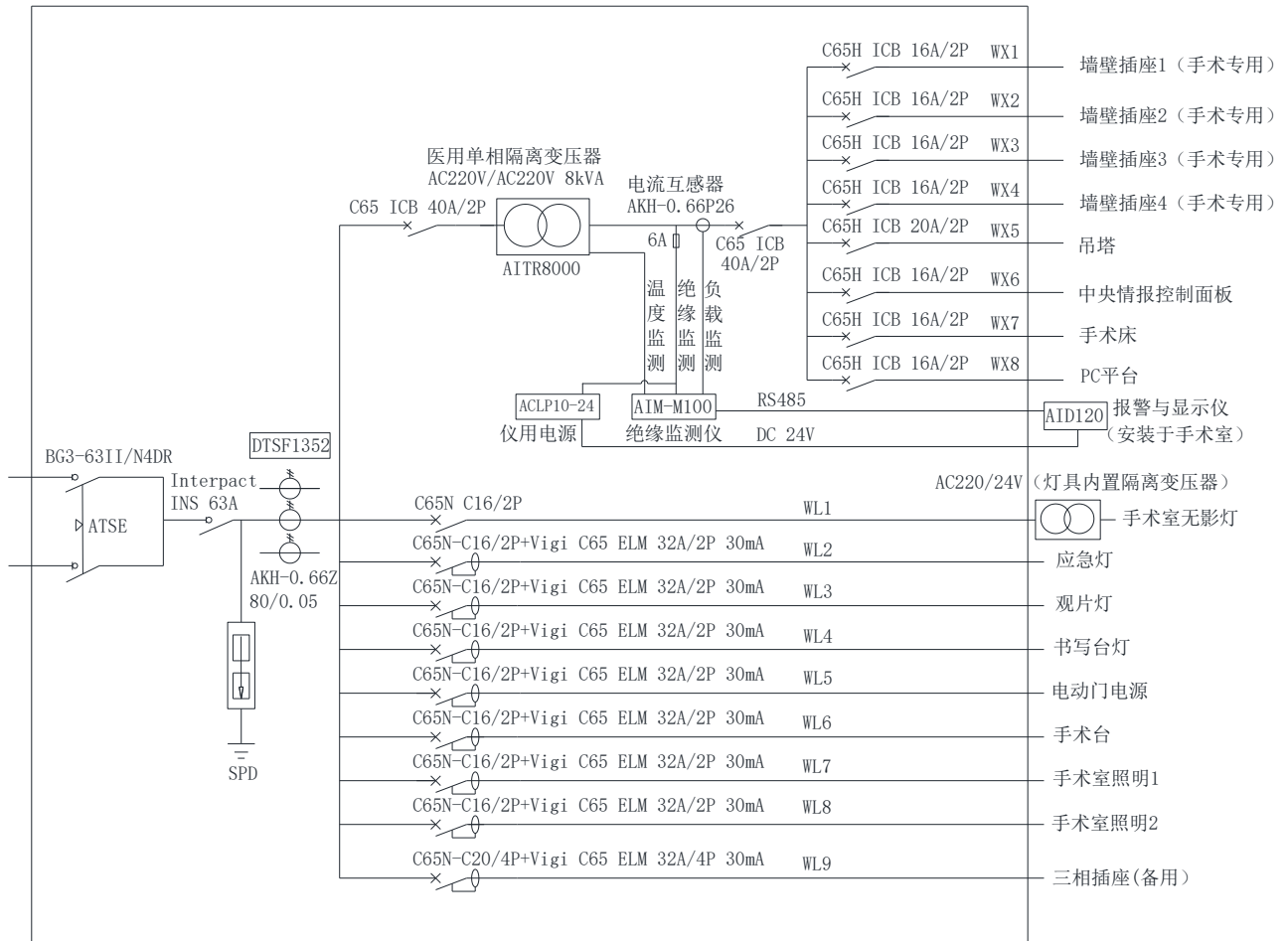
7.3 AIM-M100 绝缘监测仪地址表

序号	地址	参数	读写	数值范围	数据类型
1	0000H	保护密码	R/W	0001~9999	word
2	0001H 高字节	通讯 1 地址	R/W	1~247 (默认 1)	word
	0001H 低字节	通讯 1 波特率	R/W	1~3: 4800、9600、19200 (单位 bps) (默认 9600)	
3	0002H 高字节	通讯 2 地址	R/W	1~247 (默认 1)	word
	0002H 低字节	通讯 2 波特率	R/W	0~3: 4800、9600、19200 (单位 bps) (默认 9600)	
4	0003H 高字节	预留			word
	0003H 低字节	继电器接线与输出状态	R/W	Bit3: 0 表示 J2 常开, 1 表示 J2 常闭 Bit2: 0 表示 J1 常开, 1 表示 J1 常闭 Bit1: 0 表示 J2 打开, 1 表示 J2 闭合 Bit0: 0 表示 J1 打开, 1 表示 J1 闭合	
5	0004H 高字节	年	R/W	1~99 (单位年)	word
	0004H 低字节	月	R/W	1~12 (单位月)	
6	0005H 高字节	日	R/W	1~31 (单位日)	word
	0005H 低字节	周	R/W	1~7 (单位周)	
7	0006H 高字节	时	R/W	1~24 (单位时)	word
	0006H 低字节	分	R/W	1~60 (单位分)	
8	0007H 高字节	秒	R/W	1~60 (单位秒)	word
	0007H 低字节	保留			
9	0008H	绝缘电阻	R	10~999 (单位 KΩ)	word
10	0009H	负荷电流	R	0~500 (单位 0.1A)	word
11	000AH	变压器温度	R	-50~200 (单位℃)	word
12	000BH 高字节	保留			word
	000BH 低字节	故障类型	R	Bit0: 0 正常; 1 绝缘电阻故障 Bit1: 0 正常; 1 过负荷故障 Bit2: 0 正常; 1 变压器超温故障 Bit3: 0 正常; 1 L1 或 L2 断线故障 Bit4: 0 正常; 1 FE 或 KE 断线故障 Bit5: 0 正常; 1 温度传感器断线故障 Bit6: 0 正常; 1 电流互感器断线故障 (预留)	

				Bit7: 0 正常; 1 设备故障		
13~16	000CH-000FH	预留				
17	0010H	绝缘电阻值设定值	R/W	10~999 (单位 kΩ) (默认 50kΩ)	word	
18	0011H	负荷电流值设定值	R/W	14、18、22、28、35、45 (单位 A) (默认 35A)	word	
19	0012H	变压器温度值设定值	R/W	0~200 (单位 °C) (默认 70)	word	
20~24	0013H-0017H	预留				
25	0018H 高字节	事件记录 1	保留		word	
	0018H 低字节		STA1	R		事件 1 内容: 0~6; 0 表示: 无故障记录; 1 表示: 绝缘故障; 2 表示: 过负荷故障; 3 表示: 超温故障; 4 表示: LL 断线; 5 表示: PK 断线; 6 表示: TC 断线;
26	0019H 高字节		Year1	R	事件 1 时间-年	word
	0019H 低字节		Moth1	R	事件 1 时间-月	
27	001AH 高字节		Day1	R	事件 1 时间-日	word
	001AH 低字节		Hour1	R	事件 1 时间-时	
28	001BH 高字节		Minute1	R	事件 1 时间-分	word
	001BH 低字节		Second1	R	事件 1 时间-秒	
29~64	001CH-003FH	这部分空间存其余 9 条事件记录, 规律和格式和第 1 条相同				

## 8 典型应用

医疗 IT 绝缘监测五件套产品在手术室配电中的应用



注意：隔离电源柜内的接地排应与现场的等电位端子排可靠连接。

## 9 上电及调试说明

### 9.1 接线检查

每一套 IT 系统在上电前都要先进行接线检查，主要检查有没有错接、漏接或短接等。可对照本说明书第 5.4 部分所示的接线图按以下顺利依次检查：

(1) 检查每一个五件套是否组成一套独立的 IT 配电系统，确保每一台绝缘监测仪监测的电流、电阻和温度信号接线接到同一台隔离变压器及其组成的 IT 系统上。

(2) 检查每一套 IT 系统中 ACLP10-24 电源模块的 1、2 号输入端是否接到隔离变压器的二次侧 0、230V 端子上。其 24V 输出端的 V、G 是否分别与 AID 系列外显装置的 24V、G 端子可靠相连，且正负极无误。

(3) 检查每一套系统中的 AIM-M100 的 8 (I0)、9 (I1) 号端子是否可靠连接到对应隔离变压器的二次侧套接的互感器 AKH-0.66P26 的端子上，且不接地。该互感器只穿过隔离变压器输出端两根线的其中一根线。

(4) 检查每一套系统中的 AIM-M100 的 11 (T0)、12 (T1) 号端子是否与隔离变压器的两个 ST 端子相连接，并可靠连接。

(5) 检查每一套系统中的 AIM-M100 的 4 (L1)、5 (L2) 号端子是否与 IT 系统（即隔离变压器的二次侧输出端）的两根线可靠连接。

(6) 检查每一套系统中的 AIM-M100 的 13 (FE)、14 (KE) 号端子是否分别用导线连接到现场的等电位端子排上，同时隔离变压器的 S 端子是否也与等电位端子排可靠连接。

(7) 检查每一套系统中的 AIM-M100 仪表 RS485 通讯的 18 (A2)、19 (B2) 号端子是否分别与 AID 系列外接报警显示仪的 A、B 端子以手拉手的方式可靠连接，且正反无误。

(8) 如果每一台隔离变压器有散热风扇，则检查该散热风扇电源的控制是否连接到该套系统中 AIM-M100 的 20、21 号端子上。

## 9.2 常见故障与排除

确保接线正确无误后，给系统上电，并查看各仪表是否异常，AIM-M100 是否有故障报警，对于常见的问题，可根据各仪表的现象及故障类型判断原因并进行故障排除：

设备名称	故障现象	可能的原因及其排查
AIM-M100 绝缘监测仪	液晶显示：LL 断线故障，绝缘指示灯亮	AIM-M100 的 4、5 号端子没有可靠连接到隔离变压器的输出端的两根线上，检查接线并确保可靠其连接。
	液晶显示：FK 断线故障，绝缘指示灯亮	AIM-M100 的 13、14 号端子没有可靠连接到等电位端子排上，检查接线并确保其可靠连接。
	液晶显示：TC 断线故障，超温指示灯亮	AIM-M100 的 11、12 号端子没有与隔离变压器的两个 ST 端子可靠连接，检查接线并确保可靠其连接。
	液晶显示：绝缘故障，绝缘指示灯亮	隔离变压器二次侧的 IT 系统的两根线中至少有一根出现接地故障，排除后即可恢复正常。
	仪表不亮	AIM-M100 的 220V 工作电源没有接好，检查 1、2 号端子接线并确保其可靠连接。
ACL P10-24 仪用电源	上电指示灯不亮	检查 220V 电源输入接线是否正常，两端子间电压是否在允许输入的范围之内。
AID 系列外 接报警显示 仪	仪表不亮	24V 工作电源没有接好，检查 24V、G 端子接线是否正常，并重新接线。
	通讯不正常或无通讯	① AIM-M100 的从地址没有设为默认的 1，或从 BUAD 没有设为默认的 9600，需将其设为默认值。 ② 与系统中 AIM-M100 的通讯线没接好，对通讯线进行排查，并确认匹配电阻是否接好。

注意：出现以上故障，均断电排查，调整接线，直到一切正常为止。

## 9.3 设置及调试

(1) 安科瑞医疗 IT 产品在进入菜单设置时，均需要输入密码才能进入。安科瑞所有医疗 IT 产品的初始密码均为 0001。

(2) 系统正常上电后，需根据隔离变压器的容量，设置 AIM-M100 负载电流报警值，报警电流与隔离变压器容量的对应关系为：45A---10kVA、35A---8kVA、28A---6.3kVA、14A---3.15kVA。设置完后按步骤一

步一步退出，保存设置参数即可。仪表默认电流报警值为 35A，如果配套的变压器为 8kVA，则该项参数不用设置。

(3) 通讯地址设置。为保证多套绝缘监测仪通过集中报警与显示仪 AID150 集中监控功能的实现，需依次设置各 AIM-M100 的从地址（主地址用于和上位机通讯，如果无上位机，则不需设置），再将仪表间通讯依次手拉手连接。设置完后通讯总线的首末端各并连一只 120Ω 的匹配电阻（该电阻必须加，否则可能无法通讯）。AID150 不需要设置 RS485 通讯地址。采用 AID120 型外接报警与显示仪监控 1 套 AIM-M100 绝缘监测仪时，绝缘监测仪的从地址应为 1，从波特率应为 9600，否则无法通讯。

(4) AID150 在使用时，应先设置接入 RS485 总线的绝缘监测仪或剩余电流监测仪的总数，且该总数不能超过 16 套。在 AID150 中，该参数的设置在菜单中的[通讯设置]子菜单里。各绝缘监测仪或剩余电流监测仪的从机地址的设置尽量按从 1 到 16 的顺序编号，当总数超过 16 套时，应增加 AID150 的数量并分别组网。

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-21-69158338    0086-21-69156052    0086-21-59156392    0086-21-69156971

传真：0086-21-69158303

网址：[www.acrel.cn](http://www.acrel.cn)

邮箱：[ACREL001@vip.163.com](mailto:ACREL001@vip.163.com)

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号

电话：0086-510-86179966

传真：0086-510-86179975

网址：[www.jsacrel.cn](http://www.jsacrel.cn)

邮箱：[sales@email.acrel.cn](mailto:sales@email.acrel.cn)

邮编：214405