



星炬电子
Xingju Dianzi

WZJD-6A 微机直流系统接地检测仪

技术与使用说明书

星炬微机直流接地监测系统软件V1.0

实用新型专利号：02265347.3



引领直流接地监测水平
致力电网电源技术进步



WZJD-6A/6B微机直流系统接地检测仪

国内首家同时获准软件著作权和专利产品

实用新型专利号：022653470.3

创新一特点

一、首创采用多CPU、模块化技术与分散式结构。

二、功能全，在基本功能上增加监测显示：

- ★ 母线段与段之间母联的状态；
- ★ 母线支路环路绝缘电阻值；
- ★ 母线对地交流干扰电压值；
- ★ 支路对地交流干扰源内阻值与相应的支路号；
- ★ 信号采集模块故障。

三、技术性能优：

- ★ 抗干扰能力强；
- ★ 信号频率低；
- ★ 检测灵敏度高；
- ★ 测量精度高；
- ★ 巡检回路扩展量大。

目 录

一、概述	1
二、工作原理简述	1
2.1 母线监测原理	1
2.2 支路检测原理	2
三、功能特点	2
四、技术参数	4
五、主机面板布置及说明	4
5.1 主机前面板各部件功能介绍	4
5.2 主机后面板简介	6
5.3 信号采集模块面板简介	6
六、仪器安装	6
6.1 主机的安装	6
6.2 信号采集模块的安装	6
6.3 互感器的安装	7
6.4 主机与信号采集模块及互感器之间的连结	7
6.5 主机与模块与分机的联接线	7
6.6 主机与模块与分机联机	7
6.7 单主机与模块的联接	7
七、操作说明	9
7.1 主机参数的设定	9
7.2 信号采集模块号的设定	13
7.3 工作流程	13
7.4 仪器的操作	13
八、通讯	15
8.1 通讯说明	15
8.2 通讯规约	15
8.3 特殊需求	17
附件一	17

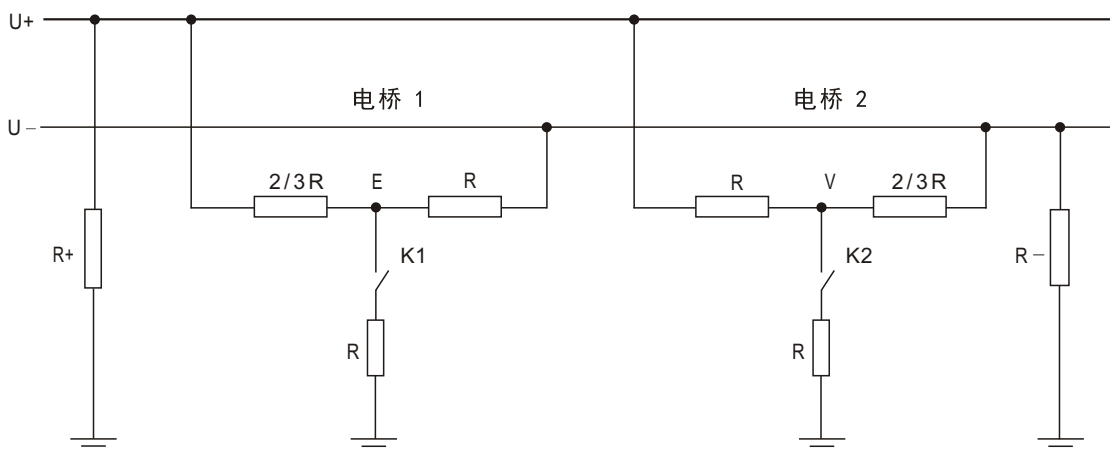
一、概述

星炬微机直流系统接地检测仪为嵌入式软件，应用于 WZJD -6A 型微机直流系统接地检测仪，系我公司总结多年研发与运行经验而创新的升级换代产品。该仪器具有监测直流系统母线电压、正负母线对地电压、正负母线对地绝缘电阻、母线母联、环路绝缘以及巡检支路接地电阻等实时状态的功能。首创采用多CPU、模块化、分散式的技术与结构设计。该仪器获国家专利产品，专利号为：02265347.3。每个采集模块可以监测16个直流回路，一台主机可以任意扩展多个采集模块。从而在可靠性、适用性、扩展性等多项技术上有了新的突破，成功地解决了目前直流接地检测装置存在着误报、漏报、巡检速度慢、接线过多、安装维护困难等弊端，是一种提高电网运行安全和自动化管理水平的智能监测仪器。

二、工作原理简述

2.1 母线监测原理：见（图一）所示。

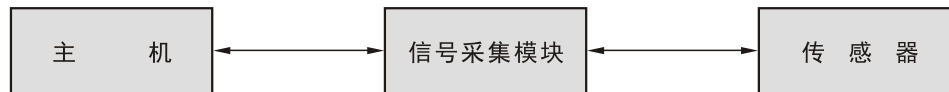
在直流系统中，直流母线对地的绝缘电阻，分为母线正极对地绝缘电阻（ R_+ ）与母线负极对地绝缘电阻（ R_- ）。按电路基本原理分析，要求取 R_+ 与 R_- 两个未知数，必须建立两组独立的电回路方程式，再将其联立求解，方可求得 R_+ 与 R_- 的电阻值。因此，本仪器设计了两个不平衡电桥电路。当 K_1 闭合， K_2 断开时，则电桥1工作，电桥2不工作，此时可以列出电桥1的电回路方程式、当 K_2 闭合， K_1 断开时，则电桥2工作，电桥1不工作，此时可以列出电桥2的电回路方程式。将上述两个电回路方程式联立求解，可以求得 R_+ 与 R_- 的电阻值。注：（图一）中， U_+ 为母线正极对地电压， U_- 为母线负极对地电压， E 为电桥1中点电压， V 为电桥2中点电压。



（图一）

2.2 支路检测原理

本仪器由三部份组成：见（图二）所示。



（图二）

主机中装有超低频信号源，该信号源将4Hz的超低频信号由母线对地注入直流系统。传感器安装在母线的每个支路回路上。工作原理见（图三）所示。如果支路回路上有电阻接地，则装在该支路上的传感器产生感应电流，感应电流的大小与支路接地电阻的阻值成反比。感应电流信号经模拟选择开关、放大、带通滤波、相位比较、滤波、A/D转换、送CPU进行数据处理，再通过RS485接口送入主机。主机一方面控制信号采集模块有序地采集各支路传感信号，另一方面又接收信号采集模块送来的数据。信号采集模块中的相应比较器，其作用是消除支路回路上的对地电容对测量接地电阻精确度的影响，同时也可以克服母线上非同步交流信号干扰。主机接收到的数据经处理后，一方面送液晶显示器显示与输出报警，另一方面将数据通过通信接口电路传送给上位机。

三、功能特点

3.1 监测并显示

- 母线电压和正、负端对地电压值；
- 母线电压上下门限设定值；
- 母线段数及设定回路数；
- 支路接地电阻值及相对应的支路号；
- 母线正、负端对地绝缘电阻值；
- 母线绝缘门限设定值；
- 母线对地交流干扰电压值；
- 母线段与段之间母联的状态；
- 母线支路环路绝缘电阻值；
- 信号采集模块故障；
- 超出门限报警；
- 瞬时接地报警。

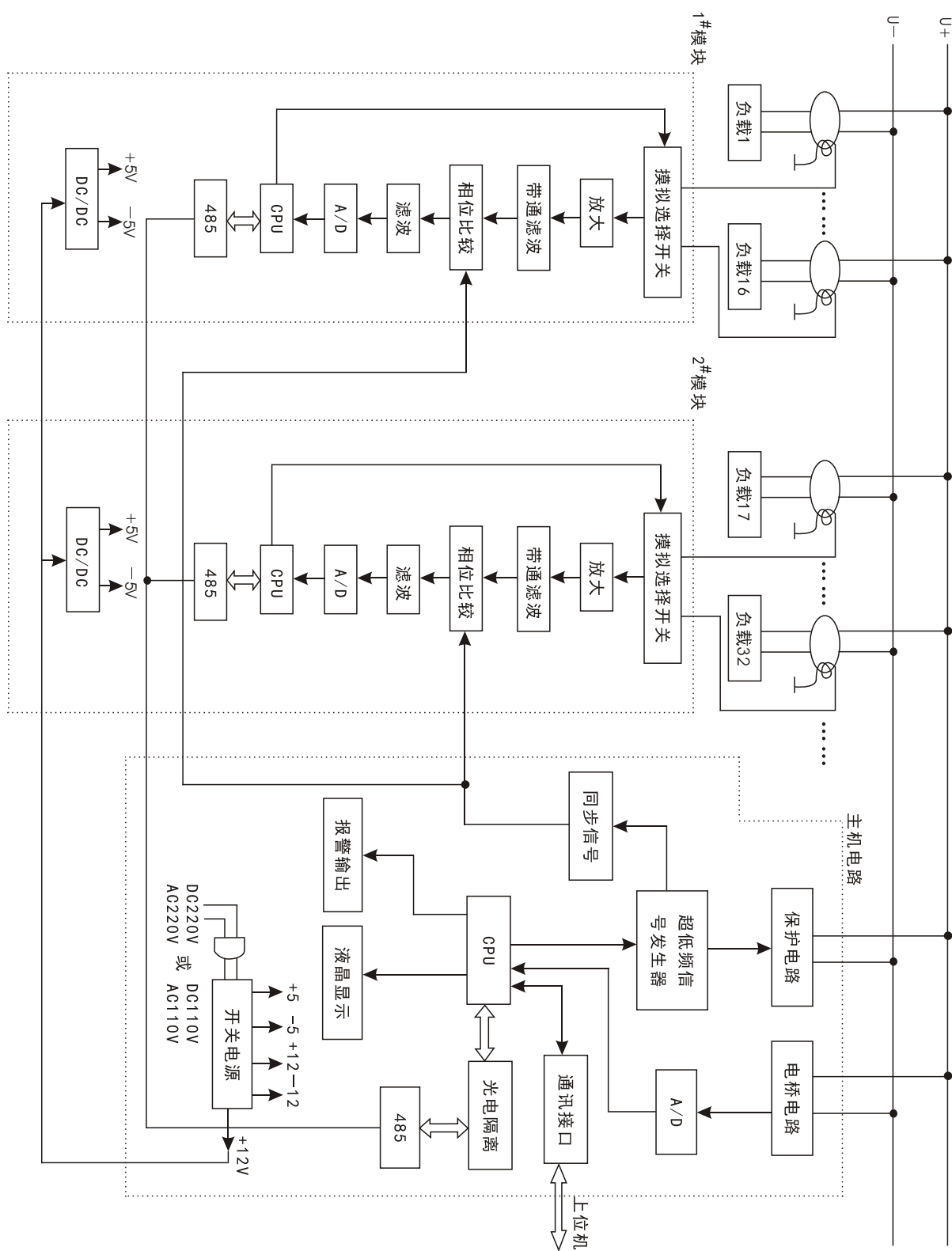
3.2 记忆储存并可显示母线绝缘电阻发生变化时的时间和数值。

3.3 具有串行数据通讯接口（RS-232、RS-485）与超欠压、绝缘、支路接地、瞬时接地等继电器触点报警输出。

3.4 采取超低频信号发送与接收原理，进行各支路顺序接地查找，找出相应的接地支路；如果加配WZJD-6B型仪器，则可精确实现接地故障点定位。

3.5 支路检测速度快，平均每路巡检时间 $\leq 0.5S$ 。

3.6 各种形式的主分机联接都能协调正常工作。



(三) 图

四、技术参数

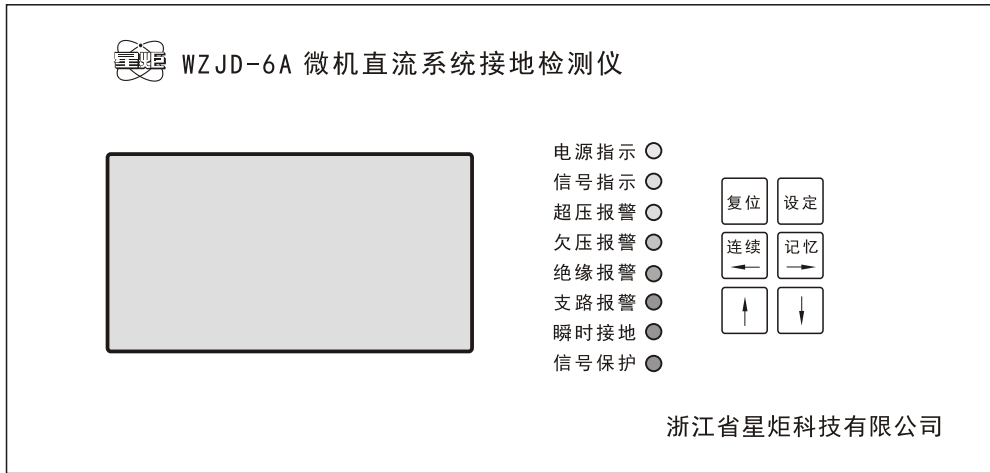
- 4.1 适应环境温度：-10°C — +50°C；
- 4.2 允许系统接地总电容：≤ 500 μF；
- 4.3 允许支路接地总电容：≤ 40 μF；
- 4.4 直流系统母线电压范围：220V_{DC}、110V_{DC}、48V_{DC}、24V_{DC}；
- 4.5 检测仪工作电压：220V_{AC}±10%、220V_{DC}±10%或110V_{AC}±10%、110V_{DC}±10%；
信号源频率：3Hz，电压：10V_{P-P}
- 4.6 支路接地电阻检测灵敏度：35KΩ；
- 4.7 母线测量精度：
- a、母线电压精度 ± 0.5%
- b、母线绝缘电阻测量精度：0 — 5KΩ 误差 ≤ 0.5KΩ
5 — 50KΩ 误差 ≤ 10%
50 — 100KΩ 误差 ≤ 15%；
- 4.8 支路电阻测量精度：0.5 — 5KΩ 误差 ≤ 0.5KΩ
5 — 35KΩ 误差 ≤ 10%
- 4.9 巡检回路数：512回路（用户若有特殊要求可任意扩展）；
- 4.10 功耗：<25W；
- 4.11 主机外型尺寸（长 × 高 × 深）：360 × 153 × 260（mm）
模块外型尺寸（长 × 宽 × 高）：155 × 94 × 43（mm）。
- 4.12 重量：4.5kg

五、主机面板布置及说明

5.1 主机前面板各部件功能介绍：见（图四）所示。

5.1.1 按键

- a、复位键：按下此键，检测仪软件将重新由起点开始运行。
- b、设定键：按下此键，检测仪进入参数设定状态，液晶显示器显示参数设定画面。
- c、连续键：该键为复用键，检测仪进入参数设定状态时，此键为光标左移功能键，每按一下，光标左移1位。非参数设定状态时，此键为连续查巡检键，按下此键，检测仪进入支路连续查巡检状态。
- d、记忆键：该键为复用键，检测仪进入参数设定状态时，此键为光标右移功能键，每按一下，光标右移1位。非参数设定状态时，此键为记忆功能键，检测仪在母线监测工作状态下，按下此键，液晶显示器将显示母线监测下所记忆的绝缘电阻值及时间。



(图四)

e、↑键：该键为复用键，检测仪进入参数设定状态时，此键为光标所在位置的数值加1功能键，每按一下，光标所在位置的数值加1。非参数设定状态下，该键为单步查巡键，每按一下，支路号加1。

f、↓键：该键为复用键，检测仪进入参数设定状态时，此键为光标所在位置的数值减1功能键，每按一下，光标所在位置的数值减1。非参数设定状态下，该键为单步查巡键，每按一下，支路号减1。

5.1.2指示灯

- a、电源指示灯：接通仪器工作电源时，该灯亮。
- b、信号指示灯：仪器进入支路检测状态后，该灯亮且闪烁。
- c、超压报警灯：母线电压超过门限设定值时，该灯亮。
- d、欠压报警灯：母线电压低于门限设定值时，该灯亮。
- e、绝缘报警灯：母线对地绝缘电阻值低于门限设定值时，该灯亮。
- f、支路报警灯：支路检测时，接地电阻值低于门限设定值时，该灯亮。
- g、瞬时接地灯：母线瞬时对地绝缘电阻值低于门限设定值时，该灯亮。
- h、信号保护灯：当直流母线对地有较高交流电压时（超过40V），信号源保护电路动作，控制信号源与直流母线断开，该灯亮。

5.1.3液晶显示器

汉字显示该设定参数，母线监测数据及支路检测数据。

5.1.4电源开关

打开前面板，机箱右边装有电源开关；电源开关置ON时，接通检测仪工作电源，置OFF时，

电源切断，母联开关置ON时，主机工作在母联状态，置OFF时，主机工作在非母联状态。

5.2 主机后面板简介

后面板上贴有接线端子功能表，见（图五）所示。其中故障报警继电器输出为常闭触点，当仪器正常工作时，该继电器触点断开；当仪器发生故障时，该继电器触点闭合。其它报警继电器输出均为常开触点，只有报警输出时，相应的继电器触点才闭合。

5.3 信号采集模块面板简介

信号采集模块面板上印有接线端子功能表，见（图六）所示。

六、仪器的安装

6.1 主机的安装

主机可单独放在工作台上或安装在直流屏柜内。主机的外型尺寸及直流屏开孔尺寸见（图七）所示。

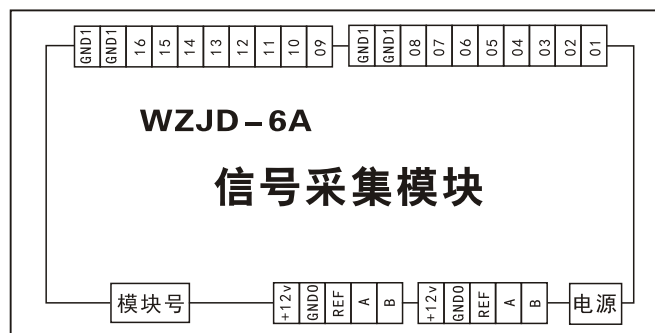
6.2 信号采集模块的安装

信号采集模块可以安装在直流屏室内，也可以安装在控制电源室内或继电器室内，见（图八）所示。信号采集模块的外型尺寸见（图九）所示。

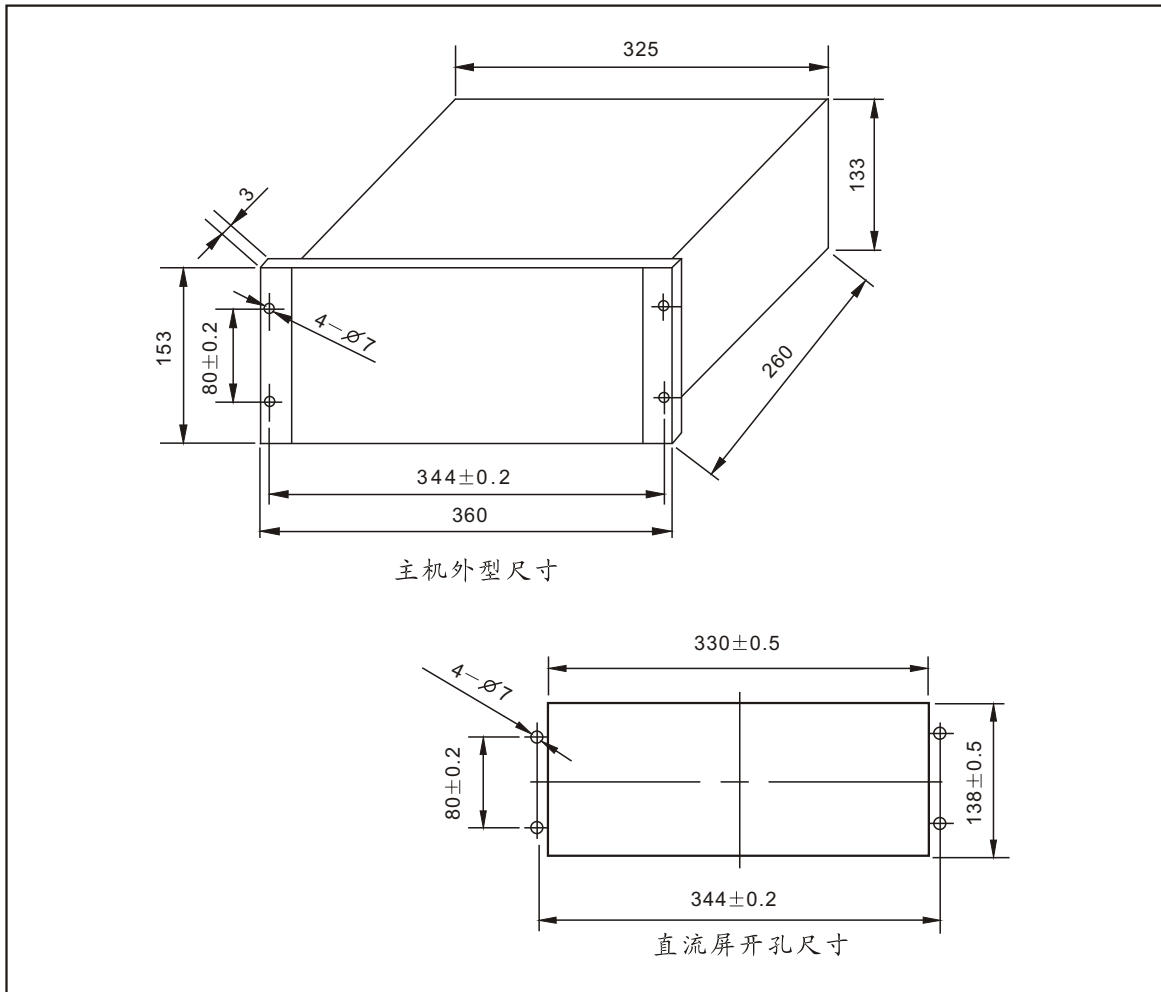
WZJD—6A 接线端子功能表

工作电压	直流母线 +	直流母线 -	母线超压报警输出	母线欠压报警输出	母线绝缘报警输出	瞬时接地报警输出	直流母线 +	直流母线 -	母线超压报警输出	母线欠压报警输出	母线绝缘报警输出	故障报警	支路接地报警输出	RS232 TXD	RS232 RXD	RS232 GND	RS485 A	RS485 B	大地	+12V	大地 (GND0)	同步 (REF)	A	B															
	I 段						II 段							通讯接口				模块接口				备用																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

（图五）



（图六）



(图七)

6.3 互感器的安装

6.3.1 互感器应安装在支路母线的最近端（最好应安装在母线与支路熔丝之间）。其常用的互感器有B18、B44和K20三种型号规格，详细尺寸见（图十）所示。

6.3.2 互感器安装要可靠，开环互感器K20的两片磁芯接触要可靠，中间不允许有灰尘和杂物夹入。

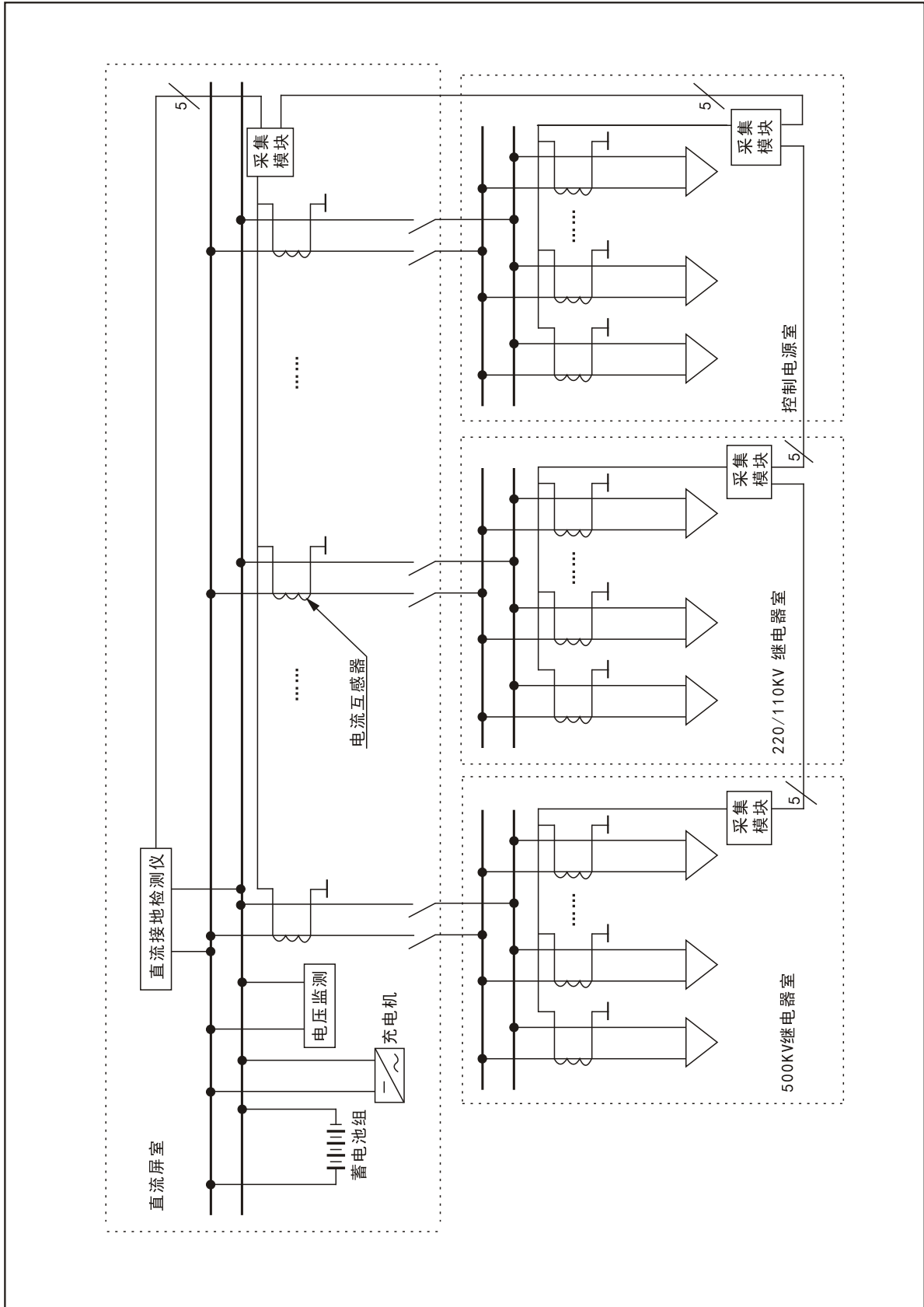
6.3.3 互感器一个端子或插头中1根线接到信号采集模块具有编号的端子排上，另一个端子或插头中的另外1根线接到该端子排的GND1上。

6.4 主机与信号采集模块及互感器之间的连结，见（图十一）所示。

6.5 主机与模块与分机的联接线，应采用屏蔽电缆线，但电缆线的芯线的直径不小于1.5cm²，屏蔽电缆线屏蔽层应采双端接地。

6.6 主机与模块与分机联机，模块的拨号，要从主机的模块开始，按顺序排列模块编号，中间不能有空号出现。

6.7 单主机与模块的联接，模块数不能超出7个，距离不能超出100米，如果有一项超出，则应加电



(图八)

源模块，电源模块工作电压为110V/220V，不分正负极，由直流用线提供。（电源模块的联接图十二）

七、操作说明

7.1 主机参数的设定

7.1.1 仪器在工作之前，必须按照用户要求进行参数的设定。

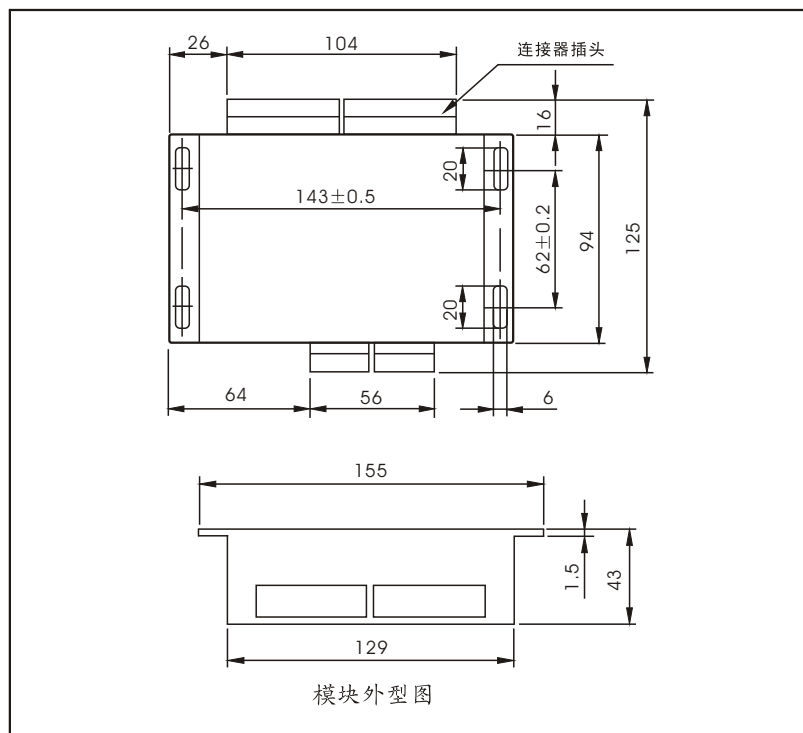
7.1.2 主机通电后，仪器进入母线监测状态，这时按设定键，仪器进入设定参数状态，液晶显示器显示设定参数画面。为防止无关人员错误操作，参数设定要有密码检查，为此光标首先停留在密码输入处。本仪器密码为1688。按光标移动键与数码加减键，将密码1688输入，即可进入参数设置。如果密码输入错误，则不能进入下面的参数设置。

7.1.3 移动光标进入母线电压参数的设置，将标准的母线电压值输入。

7.1.4 移动光标进入电压偏差参数的设置。该参数为百分数，如果仪器母线电压测量值超过设定电压的百分数，则仪器发出超压报警；若低于设定电压的百分数，则仪器发出欠压报警。

7.1.5 移动光标进入绝缘电阻门限值的设置，门限值一般设定为25K，因为直流屏的绝缘要求应大于25K。如果仪器的绝缘电阻测量值小于设定值，则仪器发出绝缘报警。

7.1.6 移动光标进入接地电阻门限值的设置，门限值一般设定为10—20K，如果仪器的绝缘电阻测量值小于设定值，则仪器进入支路查巡工作状态。若某支路电阻低于接地电阻门限值，则仪器发出接地报警。



(图九)

7.1.7 移动光标进入支路数的设置，设定的支路数与实际安装的支路数相同。

7.1.8 移动光标进入段数的设置，设定数为1，则仪器工作在单段母线检测状态；设定数为2，则仪器工作在双段母线检测状态。

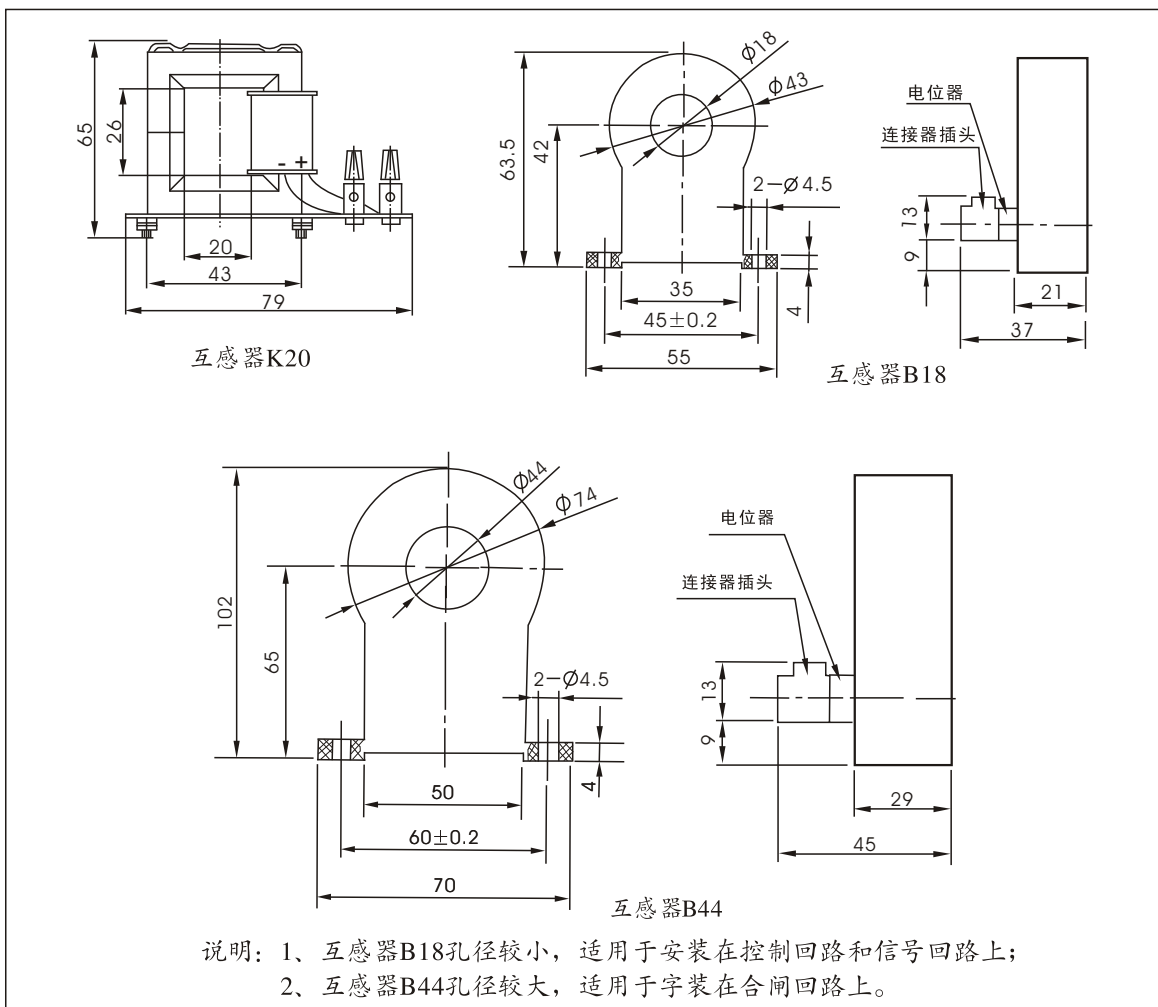
7.1.9 移动光标进入瞬时接地电阻门限值的设置，门限值一般设定为5—10K；仪器所测量的瞬时接地电阻小于门限值时，则仪器发出瞬时接地报警。

7.1.10 移动光标进入增益系数的设置。出厂时，增益系数设定为1，在现场安装调试中，如果发现仪器测量支路电阻值偏大，不能满足精度要求，则可增大增益系数，直到满足精度要求为止。

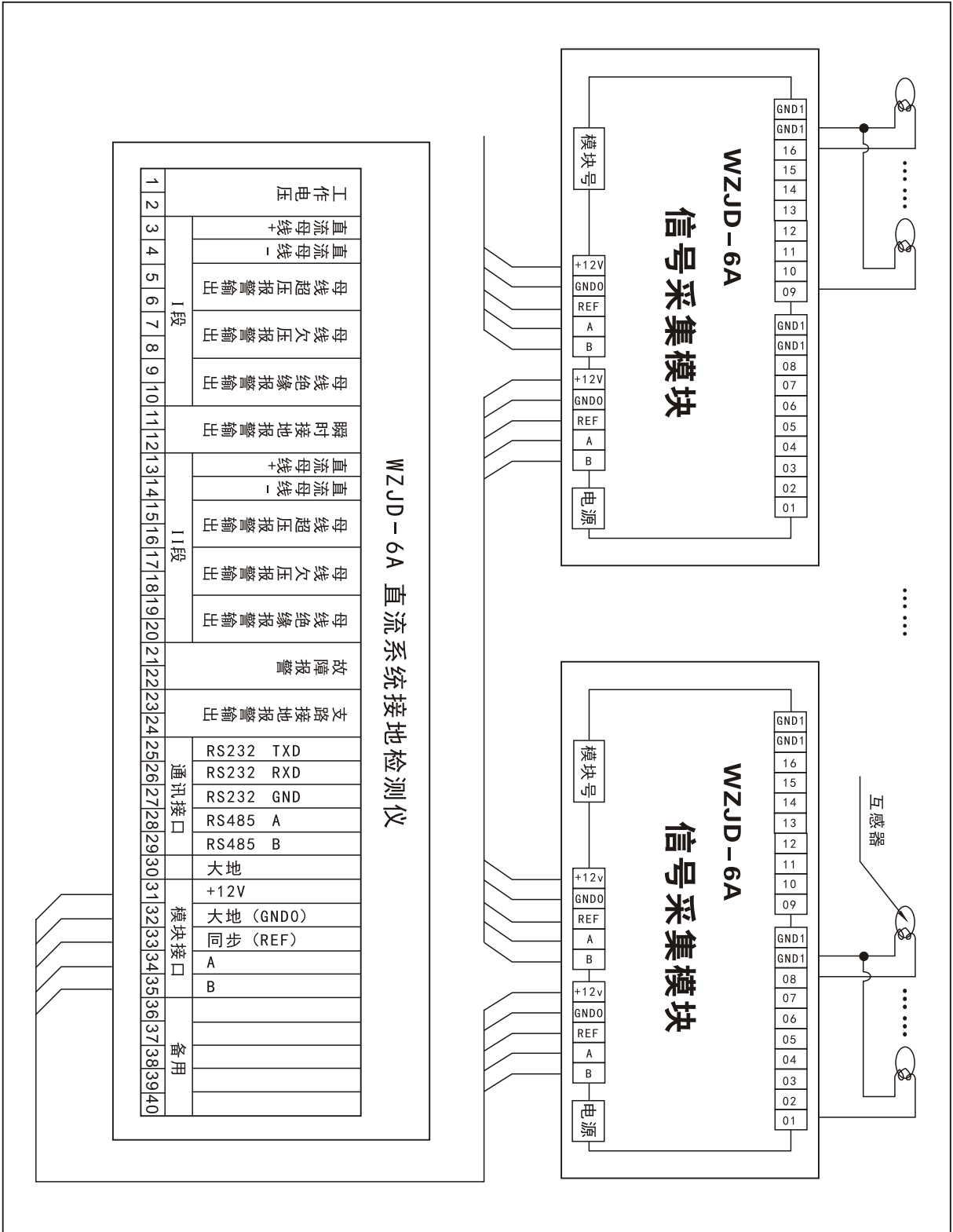
7.1.11 移动光标进入波特率的设置。设定值所对应波特率见（表一）所示：

设定值	1	2	3	4
波特率 (Hz)	1200	2400	4800	9600

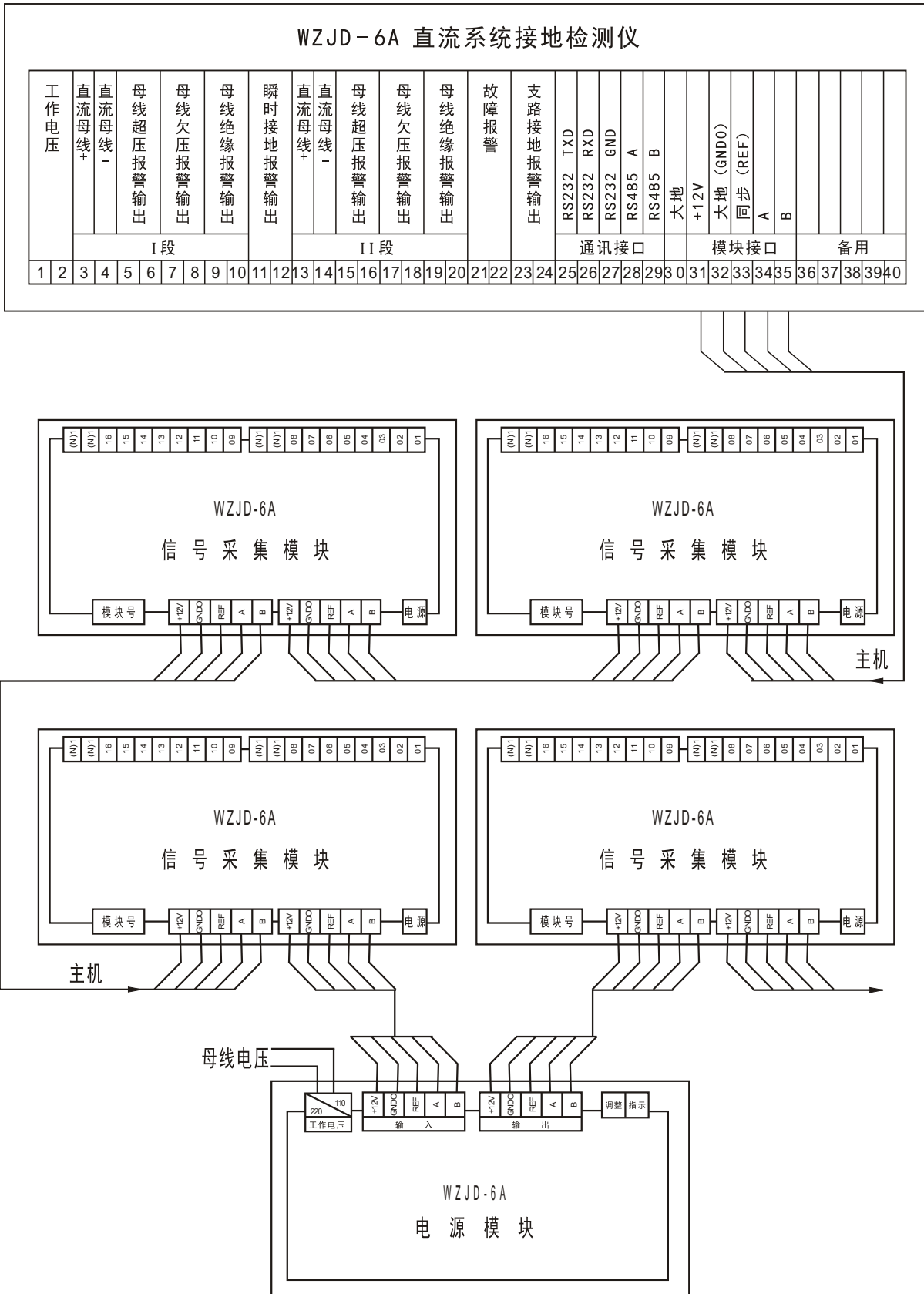
（表一）



（图十）



(图十一)










7.1.12 移动光标进入时间参数的设置，依顺序设定年、月、日、时、分等时间参数。

7.1.13 设定完以上参数后，按复位键，仪器回到母线监测状态。

7.2 信号采集模块号的设定

在信号采集模块的面板上，标有“模块号”标志，在此标志下面装有一只八位二进制的拨码开关，用该拨码开关设定该模块的编号。按第1—16支路的模块为第一号模块，第17—32支路的模块为第二号模块，以此类推，支路数每增加16路，模块号增加1。拨码开关的低四位表示模块号的个位数，高四位表示模块号的十位数。开关置ON表示二进制数“0”，否则表示二进制数“1”，见（表二）所示：

模 块 号							
个 位				十 位			
ON							
	1	2	3	4	5	6	7
BCD	1	2	4	8	1	2	4
					8		

（表二）

7.3 工作流程

仪器工作流程分为两大部分：绝缘监测与支路巡检。其中支路巡检又分为手动巡检和自动巡检。绝缘监测是仪器对直流系统母线电压变化和母线绝缘下降的长期监测。当有绝缘电阻小于绝缘门限值时，仪器发出绝缘报警；当绝缘电阻小于接地电阻门限时，仪器转入自动巡查状态，查找发生接地支路。详细见工作流程图（图十三）所示。

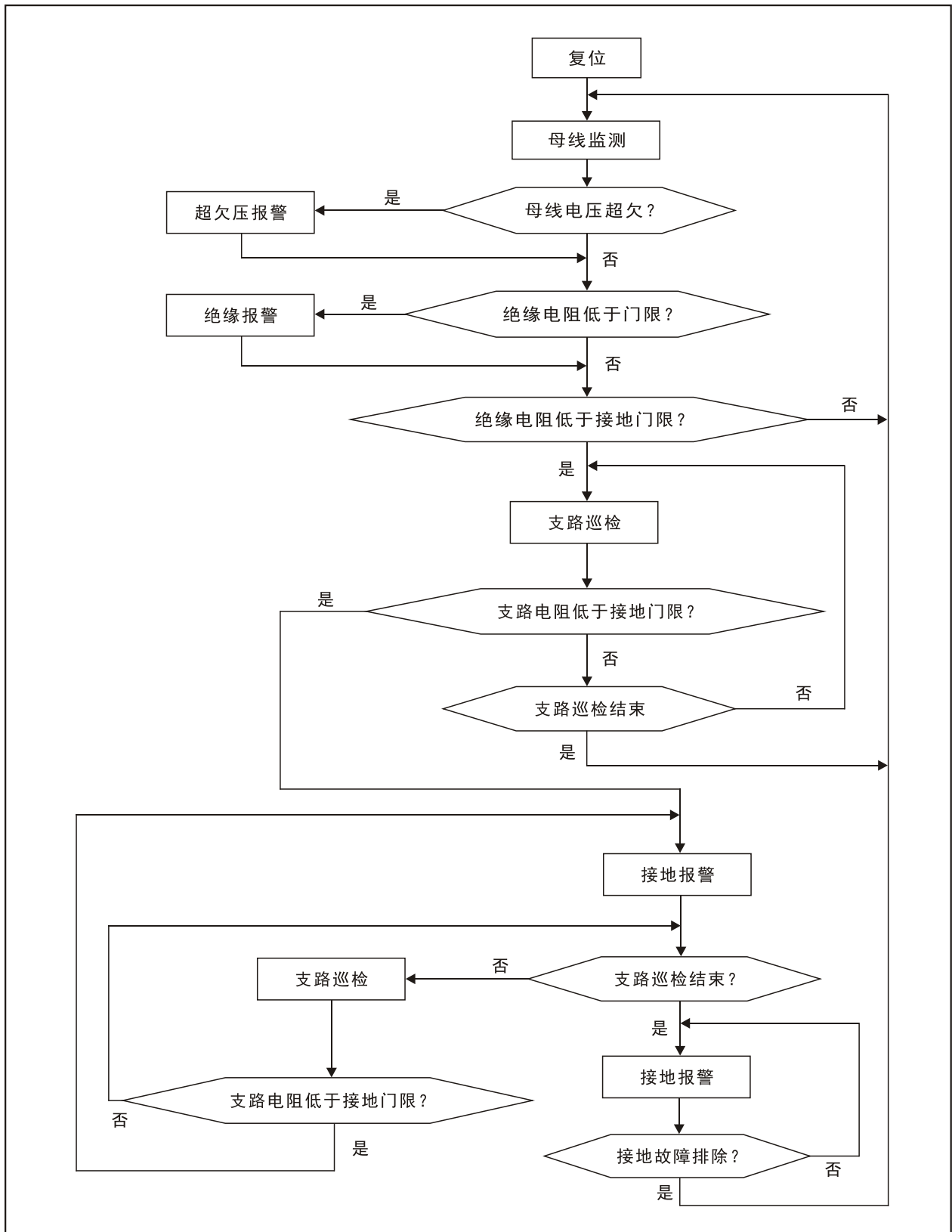
7.4 仪器的操作

7.4.1 打开主机前面板，将电源开关置ON位置，仪器自动进入自检状态，自检通过后，液晶显示器显示设定参数画面。约40秒后，显示器显示母线监测数据。

7.4.2 在母线监测状态中，绝缘电阻每变化20%，主机存储器将储存其变化的绝缘电阻值及其时间量。操作记忆键，液晶显示器显示所存储的绝缘电阻值及时间量。记忆显示完成后，自动进入母线监测状态。

7.4.3 在母线监测状态中，检测到超欠压或超过绝缘门限值时，主机上的超欠压报警指示灯或绝缘指示灯亮，同时相对应报警继电器输出触点闭合。

7.4.4 在母线监测状态中，检测母线绝缘电阻低于接地电阻门限时，仪器进入自动支路顺序巡检。



工作流程图（图十三）

液晶显示器显示已检测到的支路号与支路电阻值。当有支路接地报警时，液晶显示器显示画面分为两组：一组显示继续巡检的支路号与支路电阻值，另一组显示报警支路的支路号与接地电阻值。

7.4.5 在自动支路巡检状态下，支路巡检完毕，没有支路接地报警，仪器自动回到母线监测状态。

7.4.6 在自动支路巡检状态下，有支路接地报警时，主机发出声光报警，支路巡检继续查巡，直到支路巡检完毕。巡检完毕时，液晶显示器显示画面又分为两部份，一部份显示母线监测数据，另一部份显示报警支路号与接地电阻值。而且仪器反复巡检报警支路，如果支路接地被排除，仪器自动回到母线常规监测状态。

7.4.7 为了方便使用与调试，本仪器还具有手动巡检功能。在母线监测状态下，操作“连续”、“↓”、“↑”等功能键，可随意查巡任一支路的接地情况。连续查巡完各支路后，仪器会自动回到母线监测状态。单步查巡支路，时间超过五分钟，仪器会自动回到母线监测状态。在手动巡检中，也可以按复位键，使仪器回到母线监测状态。

八、通讯

8.1 通讯说明

8.1.1 本仪器具有串行数据通讯接口（RS232、RS485），后面板接线排25至29是给用户的串行接口接线端子，其接线定义见WZJD-6A接线排功能表（图五）所示。

8.1.2 在WZJD-6-2印制电路板上，元器件位号D19位置上，装有型号为SWDIP-4的四位二进制拨码开关，拨码开关的第1位与第3位置ON，第2位与第4位置OFF时，本仪器串行通讯接口为RS485。当拨码开关的第2位与第4位置ON，第1位与第3位置OFF时，本仪器串行通讯接口为RS232

8.1.3 在WZJD-6-2印制电路板上，元器件位号D20与D21位置上，装有绿色与红色两只发光二极管。当检测仪向上位机发送数据时，红色发光二极管闪烁发光。当检测仪接收上位机数据时，绿色发光二极管闪烁发光。

8.2 通讯规约

8.2.1 通讯格式

起始符	目的站号	源站号	信息长度	命令码	信息段	校验码	结束码
4 字符	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节		1 字节	2 字节

注：a、起始符：EB.90.EB.90

b、绝缘检测仪站号50H（十六进制）

C、信息长度：从命令码到校检码所含字节数（包含校验码）

d、校验码：信息段的代码和

e、结束符：90.EB

F、当信息段长度为零时，校验码为零

8.2.2 初始化方式

8bit数据位，1位起始位、1位停止位、异步、无奇偶校验，全双工或半双工，波特率1200~9600，串行口：RS232或RS485。

8.2.3 数据采集命令

1、C1取数据

下传格式：EB.90.EB.90,目的站，源站，00，02，C1，00，90，EB

回送格式：EB.90.EB.90,目的站，源站，信息长度，C2，信息段，校验码，90.EB

2、数据发送次序（信息段数据不包括文件头、尾）

a、I 段母线电压

b、I 段正对地电阻

c、I 段负对地电阻

d、II 段母线电压（不是双段设备没有此数据）

F、II 段正对地电阻（不是双段设备没有此数据）

e、II 段负对地电阻（不是双段设备没有此数据）

每种数据用三个字节（即10的方次），后二个字节为数（即小数点后面的四位数），均用压缩BCD码表示。解码最高位为阶的符号位。例如：母线电压为218.8V，则发送三个数据字节为：03H，21H，88H（ 0.2188×1000 ）。

3、C3取支路电阻

下传格式：EB.90.EB.90,目的站，源站，00，02，C3，00，90，EB

回送格式：EB.90.EB.90,目的站，源站，信息长度，C4，信息段，校验码，90.EB

4、支路号和支路接地电阻（只报阻值小于接地电阻门限值的支路）

数据用三个字节，第一字节为支路序号，十六进制数，第二字节高四位为十进制阶码，低四位与第三字节尾数均用压缩BCD码表示。例如：第131支路的绝缘电阻值为16.8KΩ，则该路数据为：83H，21H，68H，每增加一条支路，信息段增加三个字节，最多支路数为6条。

5、支路没有报警则信息数为AA.55。

8.2.4 上位机每次发送后，接收等待时间为： $\leq 1S$ 。

8.3 特殊需求

在根据用户的要求，实行新的通讯规约时，或者由用户提出不同的规约要求时，本仪器可按用户要求更改通讯规约进行通讯。

附件一：

1. 主机与分机的联接

1.1 主机的型号定义为：WZJD-6A、分机的型号定义为：WZJD-6A-F；

1.2 主机进行母线监测和支路查巡（母线监测可以监测一段或双段母线），分机接收并显示主机母线监测数据和支路查巡数据；

1.3 主机提供与上位机接口通讯；（通讯协议按第八点），分机不提供通讯接口；

1.4 主机与分机联接图（示图一）。

2. 主机一与主机二联接

2.1 主机一的型号定义为：WZJD-6A-1、主机二的型号定义为：WZJD-6A-2，分机：WZJD-6A-F。

2.2 直流主屏提供一对继电器触点送给主机一，母联开关闭合时继电器触点闭合。

2.3 主机一工作在一段母线上，主机二工作在二段母线上，母联开关断开时，主机一与主机二各自独立工作，收到母联信号后，主机一与主机二分时轮流工作。

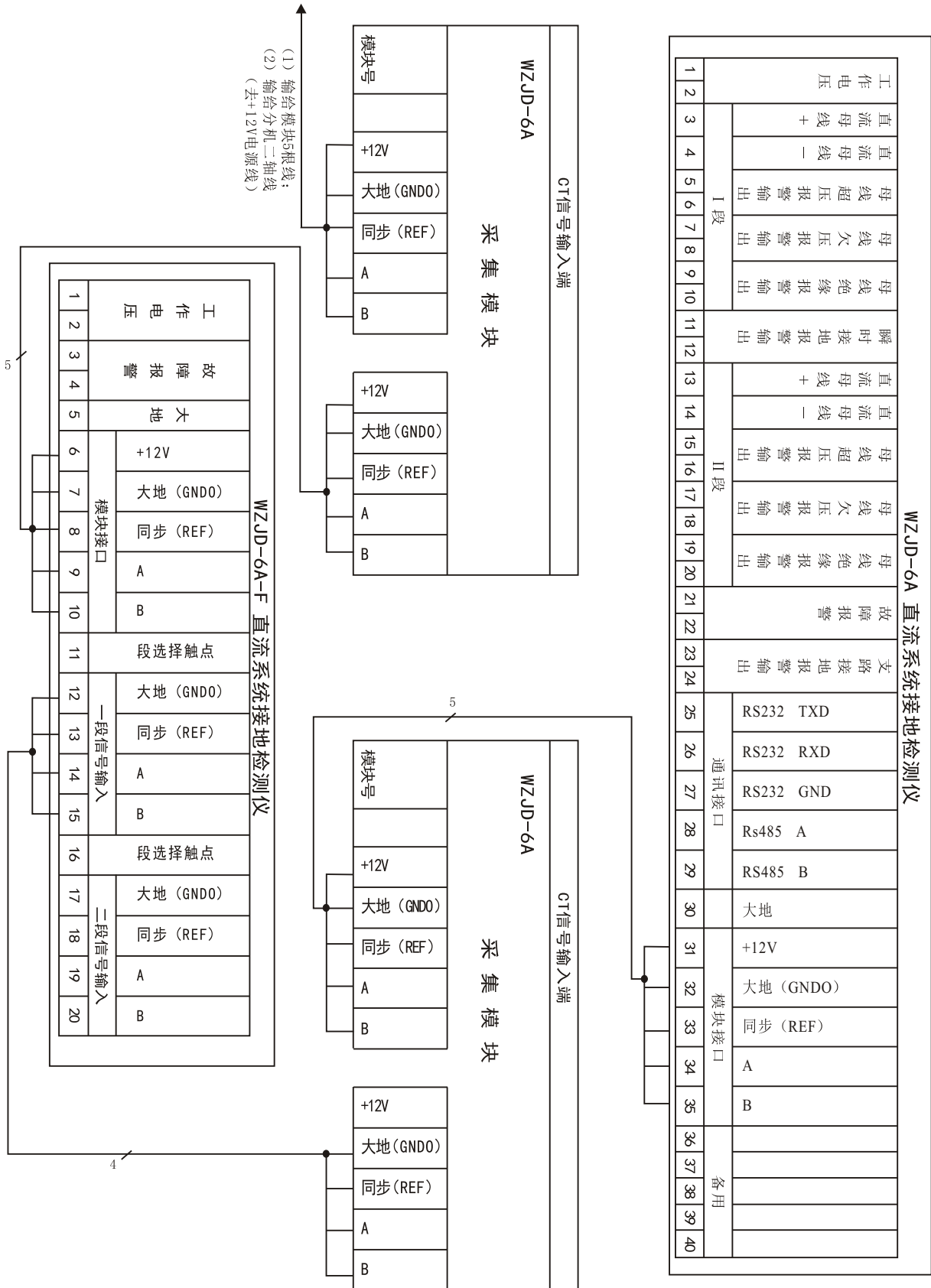
2.4 主机一与主机二分别提供与上位机接口通讯（通讯协议按第八点），分机不提供通讯接口。

2.5 分机可以在第一段母线上工作，也可以在第二段母线上工作。

2.6 分机直流屏提供段选择辅助开关触点（辅助开关触点断开时分机选择第一段工作、辅助开关触点闭合时分机选择第二段工作）。

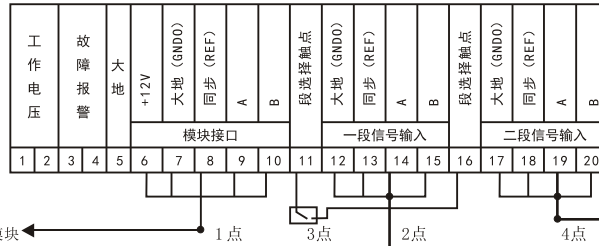
2.7 主机一与主机二支路数的设定必须相同（支路数为最多路设定为准）；

2.8 主机一与主机二联接图（示图二）。



(示图一)

WZJD-6A-F直流系统接地检测仪



1点 3点 2点 4点

注1: 第1点说明: 分机6-10端子是输到分机的模块;

第2点说明: 主机一段信号输入 (大地、同步信号、通讯口 (A, B) 输到分机12-15);

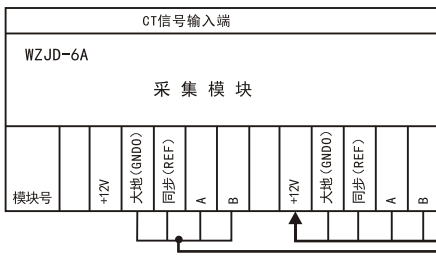
第3点说明: 当分机11与16端子是段选择接线 (如触点闭合是二段, 分开是一段);

第4点说明: 主机二段信号输入 (大地、同步信号、通讯口 (A, B) 输到分机17-20);

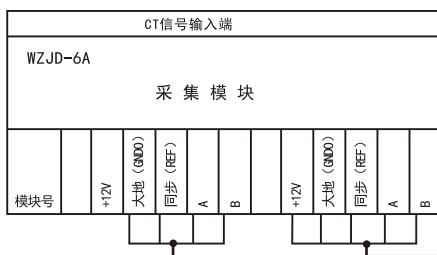
WZJD-6A-1直流系统接地检测仪



母联信号输入 (5点)



WZJD-6A-2直流系统接地检测仪



注 2:

主机 (一) 15号端子到主机 (二) 39号端子; 主机 (一) 16号端子到主机 (二) 40号端子;

主机 (一) 17号端子到主机 (二) 37号端子; 主机 (一) 18号端子到主机 (二) 38号端子;

主机 (一) 37号端子到主机 (二) 17号端子; 主机 (一) 38号端子到主机 (二) 18号端子;

主机 (一) 39号端子和40号端子到母联信号子输入 (也就是5点的说明)

(示图二)

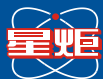
科技星炬 信用星炬

公司创办于一九九五年，系浙江省高新技术企业，国家电网公司归口管理企业，国家信息产业的“双软”企业。

企业拥有省级高新技术研究开发中心。企业知识密集，自主创新。主导产品的总体技术处于国内领先，国际先进水平。而且多项技术指标填补了国内空白。先后有四个产品十多项被列入国家级火炬计划项目和国家科技创新基金资助项目，评为国家级重点新产品，荣获国家科技进步三等奖。

科技铸造品质 信用成就品牌





浙江省星炬电力电子有限公司

地址：浙江省苍南县工业园区
营销服务电话：0577-64838488
技术咨询电话：0577-64838661
<http://www.cn-xingju.com.cn>

邮编：325800
营销服务传真：0577-64839488
技术咨询传真：0577-64838848
E-mail:xingju001@cn-xingju.com