



华意电力
HUA YI ELECTRIC



说明书

HYLBY-A 便携式录波仪

电力工程 / 铁路运输 / 石油化工 / 水利水电 / 航天航空 / 高校

专业电气试验设备研发生产企业



尊敬的顾客

感谢您使用本公司产品。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



要求。

我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许的差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！



◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

一防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品通电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。



请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

一安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。



目 录

简 介	5
一、功能特征	6
二、技术规格	7
三、结构组成	8
四、显示界面	11
五、功能及设置	12
六、PC 软件构成	27
七、运行准备	27
八、监测程序（PMR. EXE）	29
九、数据分析程序（WS. EXE）	34



简 介

录波仪是针对自动转换开关电器设计的集成了实时监测、事件录波的智能仪表。监测装置采用高性能 MCU，基于 RTOS 操作系统，高效、可靠地实现了数据采集、处理、传输、存储功能。

录波仪配备上位机软件包，可安装于基于 Windows 操作系统的计算机，如笔记本电脑、工程师站、DCS 主机等。软件包运行于 Windows 平台，通过 RS485 连接监测装置。提供实时监视、参数设置、通道校准、数据分析等功能。

录波仪主要功能包括：

故障录波：按用户预先定义的故障判据，录波仪实时监测被测信号，并在出现故障时，启动波形录制，同时通知上位机，录制的数据保存在永久存储器上，掉电不失。此功能可用于电力系统或其他关键设备的运行监测，用于故障诊断、排除故障。

实时监测：录波仪最多可接入 4 路模拟量。录波仪实时计算模拟量有效值，派生量（频率、有功、无功、零序、负序等），并可实时计算谐波（同时计算 3 路）、矢量图。有效值可以实时传输给上位机。



一、功能特征

◆ 电气隔离4路模拟量同步采样：

输入信号处理通道全部采用电气隔离，隔离耐压3000VDC。

◆ 采样频率：

模拟量同步采样频率：5kHz。

◆ 实时有效值计算：

录波仪对模拟通道进行无延迟的有效值计算，交流量RMS每20ms生成一点。

◆ 实时派生量计算：

最多可定义8个派生量，包括频率、有功、无功等多个类型。派生量计算无延迟。

◆ 对接入通道、派生量实时监视，多种故障启动方式：

在任何运行状态下，根据用户设置的启动量、启动方式、启动值，实时监视接入量，一旦满足启动判据，即按用户设置格式记录波形，断电可保持3~5秒用于记录断电波形。故障记录总存储容量32MB。如果连接了上位机（PC机），录波仪即时通知上位机。

◆ 实时监测：

实时谐波分析、实时波形显示、矢量图画面。

◆ 7 " TFT显示屏；

分辨率为800×480；

◆ 串行口通讯 RS-485；

◆ U 盘记录文件复制；

◆ PC软件运行于Windows平台，通过串行口连接，提供实时监视、参数设置、数据分析等功能。



二、技术规格

2.1 型号/规格

录波仪便携式 ATS 录波仪配有 3 路交流电压通道，1 路交流电流通道。

2.2 模拟通道

- ◆ 模拟通道：4路；
- ◆ A/D分辨率：16位
- ◆ 同步采样频率：5kHz
- ◆ 有效值准确度：0.5级
- ◆ 量程：

通道类型	通道名称	输入范围	输入阻抗
U	交流电压通道	AC 220V	$> 300k \Omega$
I	交流电流通道	AC 0~100A	$< 0.05 \Omega$

电压、电流通道的量程可根据用户要求调整；装置支持外接电压、电流互感器，变比可通过软件设置。

2.3 派生量

最多可设置8路派生量，各类型的准确度如下表所示。派生量的具体种类、算法请参见“5.1.2 派生量”。

类型	准确度	备注
频率	$\pm 0.02\text{Hz}$	
有功功率	0.5%	$\cos \phi 1.0 - 0.5$ 电压 $>50\%$ 电流 $>10\%$
无功功率	0.5%	$\sin \phi 1.0 - 0.5$ 电压 $>50\%$ 电流 $>10\%$
功率因数	1.0%	

当引用参量包含直流通道时，派生量类型自动关闭。

2.4 故障启动方式



突变、过量、欠量

2.5 故障记录容量

故障记录总存储容量32MB。最多记录数量为200条，大于200条后，按照先进先出原则循环记录。

2.6 通讯

串行口：1个RS-485端口，最大通讯波特率115200bps。

2.7 显示屏

7" TFT显示屏；分辨率：800×480

2.8 机箱规格

外形尺寸：350mm(长) × 290mm(宽) × 200mm(高)

重量：5kg

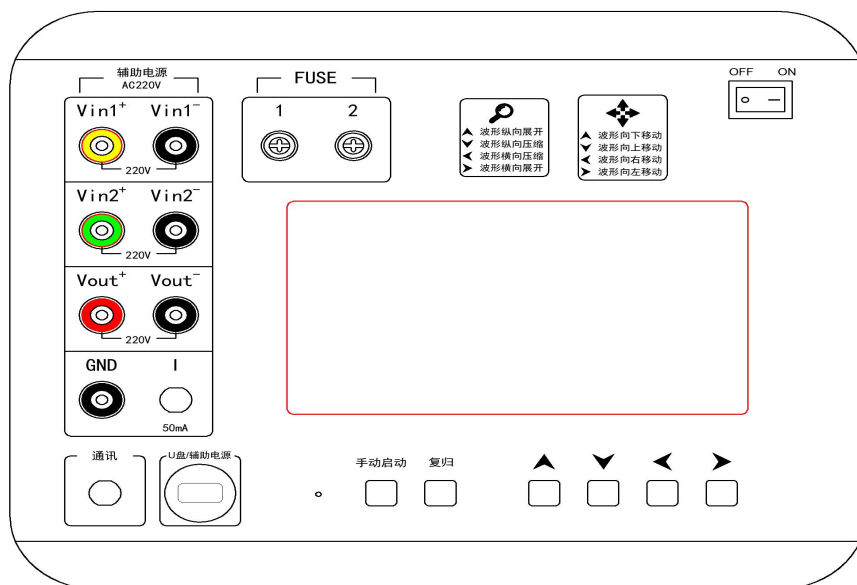
2.9 工作电源

◆ 工作电压：85～305VAC/100～430VDC

◆ 输入频率：47～63Hz

三、结构组成

3.1 前面板示意图





前面板示意图

前面板按键及接口：

- ◆ 手动启动：手动启动一次故障记录；
- ◆ 复归：清除故障报警信号和指示状态；
- ◆ ↓、↑、←、→键：具体定义取决于所在界面；
- ◆ U盘/辅助电源：USB接口，辅助电源（5V 2A）；
- ◆ Fuse1, Fuse2：保险1，保险2；
- ◆ 通讯：RS485通讯，与上位机通讯接口；
- ◆ 模拟量输入：3路交流电压和1路交流电流接入端口；
- ◆ 开关：电源开关。

3.2 工作电源

录波仪选用自动转换开关电器的输入电源作为工作电源。

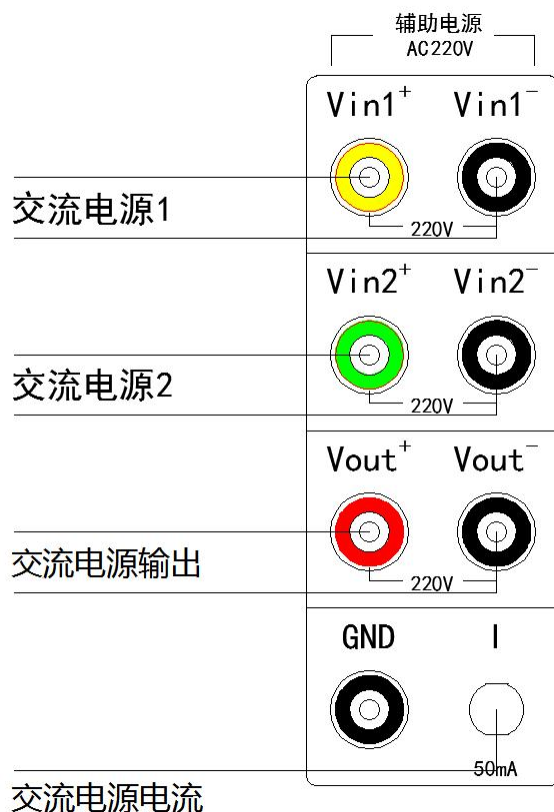
自动转换开关电器（如 ATS 开关）的输入电源为电源 1 和电源 2，其中一组电源发生断电、过压、欠压、缺相时，自动转换开关电器（如 ATS 开关）切换至另一组有效电源上，提供给录波仪作为工作电源。

也可使用辅助电源，通过 USB 口进行供电运行，供电功率为 5V 2A 以上。



3.3 接线方式

接线如图所示：



接线图

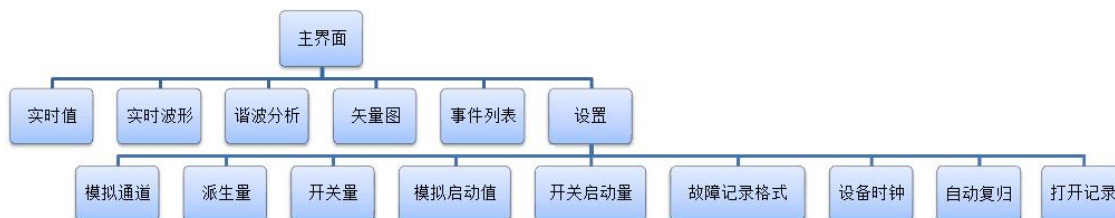
- ◆ 录波仪的工作电源取 V_{in1}^+ 和 V_{in1}^- 作为电源 1；取用 V_{in2}^+ 和 V_{in2}^- 作为电源 2。
- ◆ 单相交流信号接线：
 - V_{in1}^+ 和 V_{in1}^- 作为交流电源 1；
 - V_{in2}^+ 和 V_{in2}^- 作为交流电源 2；
 - V_{out}^+ 和 V_{out}^- 接交流电源输出；
 - I 接交流电源电流。



四、显示界面

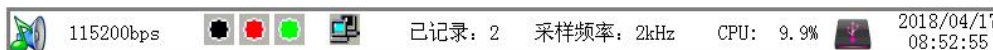
4.1 主界面

录波仪主界面示意图，如图所示：



主界面示意图

4.2 状态条



在运行中，录波仪在显示画面下部显示状态条，状态条包括以下信息：

 故障报警状态。

通讯波特率：115200bps。

故障记录区状态：录波仪共分配了3个故障记录区，此项指示了各区的状态。

 （黑）此记录区当前空闲。

 （绿）此记录区正在录制故障记录。

 （红）此记录区正在将录制完成的记录存储到永久存储器。

 串行口运行状态：显示串行口数据包的传送。交替显示，每次交替表示发送了一个数据包。

已记录：已存储到永久存储器的故障记录数量。

采样频率：当前所用的采样频率。

占用率：当前CPU的占用百分率。

 U盘的连接状态：当前是否连接U盘。

实时时钟：实时显示录波仪的时钟。



五、功能及设置

5.1 设置

录波仪装置本体完成常规设置功能，另外一些复杂的或需要汉字输入的项目需要使用软件包在PC机上进行配置，具体见“PC软件使用说明”。

在主页面，选择“设置”，可以进入以下的设置项。

5.1.1 模拟通道

1、选择“模拟通道”，进入“模拟通道设置”页面：

模拟通道设置									
通道	类型	名称	代号	单位	额定值	额定频率	小数位数	变比一次	变比二次
1	交流	交流电压Ua	Ua	V	500	50	0		
2	交流	交流电压Ub	Ub	V	500	50	0		
3	交流	交流电压Uc	Uc	V	500	50	0		
4	交流	交流电压Un	Un	V	500	50	0		
5	交流	交流电流I1a	I1a	A	5.00	50	2		
6	交流	交流电流I1b	I1b	A	5.00	50	2		
7	交流	交流电流I1c	I1c	A	5.00	50	2		
8	交流	交流电流I1n	I1n	A	5.00	50	2		
9	交流	交流电流I2a	I2a	A	5.00	50	2		
10	交流	交流电流I2b	I2b	A	5.00	50	2		
11	交流	交流电流I2c	I2c	A	5.00	50	2		
12	交流	交流电流I2n	I2n	A	5.00	50	2		

模拟通道表格各栏的定义：

- ◆ 类型：可选交流/转速；
- ◆ 单位：最多5个字符。
- ◆ 额定值：不能为零。
- ◆ 额定频率：直流模拟通道时，额定频率为零；
- ◆ 小数位数：显示时取小数的位数。
- ◆ 变比一次：PT、CT、分流器的一次值。
- ◆ 变比二次：PT、CT、分流器的二次值。
- ◆ 当不需要设置变比时，将“变比一次”、“变比二次”二栏清空。

2、点击“模拟通道/设置”，进入“模拟通道设置”页面，用户可设定模拟通道的类型、单位、额定值、小数位数、变比等参量。



模拟通道设置

序号:2; 通道号:1; 名称: 交流电压Ub; 代号: Ub;

单位	类型	额定值	小数位数	变比一次值	变比二次值
V	交流	500.000	0	000.000	000.000

确认 取消

3、其他参量设置需在PC机上进行。

5.1.2 派生量

1、选择“派生量”，进入“模拟派生量”页面：

模拟派生量

通道类型	名称	代号	单位	额定值	小数位数	参量1	参量2	参量3	参量4	参量5	参量6
1 频率	电压频率	Fu	Hz	50.00	2	U3	U				
2 单相有功	单相有功功率	P	W	500	0	U3	I				
3 单相无功	单相无功功率	Q	Var	500	0	U3	I				
4 cosΦ	功率因数	cosΦ		1.000	3	P	Q				

设置 确认 退出

模拟派生量表格各栏的定义：

- ◆ 单位：最多5个字符
- ◆ 额定值：不能为零
- ◆ 小数位数：显示时取小数的位数
- ◆ 参量1~6：参与计算的参量。

派生量定义表详见PC软件使用说明“3.6 录波仪参量配置”。

2、点击“派生量/设置”，进入“派生量设置”页面。

用户可设定派生量的参量单位，额定值及小数位数。

派生量设置

序号:2; 名称: 有功功率; 代号: P;

单位	额定值	小数位数
W	866.000	0

确认 取消

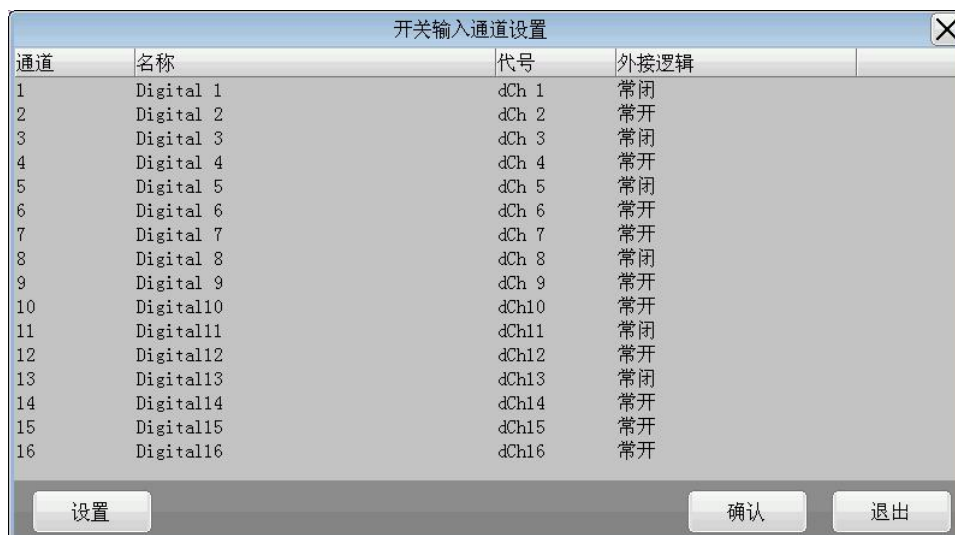


3、其他参量设置需在 PC 机上进行。详见第二章 PC 软件使用说明“2.3.6 录波仪

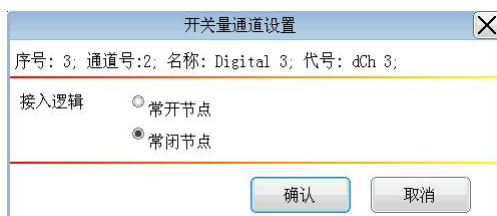
参量配置”。

5.1.3 开关量

1、选择“开关量”，进入“开关输入通道设置”页面：



2、点击“开关量/设置”，进入“开关量通道设置”页面：



设定开关输入通道的外接逻辑。有“常开节点”、“常闭节点”两个选项。当选择“常闭节点”时，录波仪将实测的开关状态取反。

3、其他参量设置需在PC机上进行。

5.1.4 模拟量启动值

1、选择“模拟量启动值”，进入“故障启动-模拟启动值”页面：



序号	名称	代号	单位	额定值	突变启动	欠量启动	过量启动
1	交流电压Ua	Ua	V	500			
2	交流电压Ub	Ub	V	500			
3	交流电压Uc	Uc	V	500			
4	交流电压Un	Un	V	500			
5	交流电流I1a	I1a	A	5.00			
6	交流电流I1b	I1b	A	5.00			
7	交流电流I1c	I1c	A	5.00			
8	交流电流I1n	I1n	A	5.00			
9	交流电流I2a	I2a	A	5.00			
10	交流电流I2b	I2b	A	5.00			
11	交流电流I2c	I2c	A	5.00			
12	交流电流I2n	I2n	A	5.00			

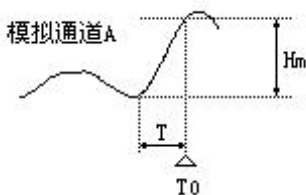
设置 确认 退出

2、点击“模拟量启动值/设置”，进入“模拟通道设置”页面：

序号: 1; 名称: UA; 代号: aCh 1;		
☐ 启用突变启动 突变启动值 000.000	☐ 启用过量启动 过量启动值 000.000	☐ 启用欠量启动 欠量启动值 000.000
确认 取消		

运行中，录波仪监测模拟量（含派生量）的状态，模拟量的突变、过量、欠量，可以启动故障记录。设置表格中，每个模拟量对应有“突变启动值”、“过量启动值”、“欠量启动值”3栏，如果此栏为空，则禁止了该通道的该种启动方式。3种方式的写入值的含义如下：

1) 突变启动值

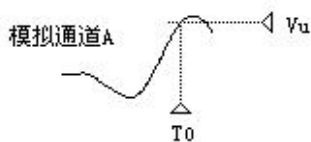


假设某通道模拟量的“突变启动值”一栏，写入了值 H_m 。如上图，如果模拟量有效值有一个大于等于 H_m 的阶跃（正或负），录波仪将启动故障



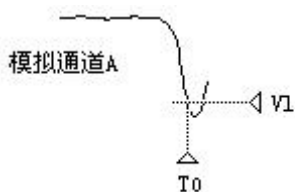
记录，并把T0作为故障零点。其中阶跃时间T必须小于等于60ms，即录波仪不把缓变的模拟量有效值变化认作突变。

2) 过量启动值



假设某模拟量的“过量启动值”一栏，写入了值Vu。如上图，如果模拟量有效值大于Vu，录波仪立即启动故障记录，并把T0作为故障零点。

3) 欠量启动值



假设某模拟量的“欠量启动值”一栏，写入了值Vl。如上图，如果模拟量有效值小于Vl，录波仪立即启动故障记录，并把T0作为故障零点。

注意：当录波仪因某通道过量（欠量）而启动故障数据录制后，为避免该通道保持过量（欠量）状态而持续启动故障录制，录波仪锁定该通道的过量（欠量）启动，直到该通道退出过量（欠量）状态。但是，处于锁定状态的通道，仍然可以以突变启动故障数据录制。

3、其他参量设置需在PC机上进行。

5.1.5 开关量启动参数

1、选择“开关量启动参数”，进入“故障启动-开关启动量”页面：



通道	名称	代号	接入逻辑	闭合启动	断开启动
1	Digital 1	dCh 1	常开		✓
2	Digital 2	dCh 2	常开		
3	Digital 3	dCh 3	常开		
4	Digital 4	dCh 4	常开		
5	Digital 5	dCh 5	常开		
6	Digital 6	dCh 6	常开		
7	Digital 7	dCh 7	常开		
8	Digital 8	dCh 8	常开		
9	Digital 9	dCh 9	常开		
10	Digital10	dCh10	常开		
11	Digital11	dCh11	常开		
12	Digital12	dCh12	常开		
13	Digital13	dCh13	常开		
14	Digital14	dCh14	常开		
15	Digital15	dCh15	常开		
16	Digital16	dCh16	常开		

设置 确认 退出

2、点击“开关量启动参数/设置”，进入“模拟通道设置”页面：

序号: 5; 通道号:4; 名称: Digital 5; 代号: dCh 5;	
故障启动方式	
☐ 断开启动	☐ 闭合启动
确认 取消	

运行中，录波仪监测开关量的状态，开关量的变位可以启动故障记录。设置表格中，每个开关通道对应有“闭合启动”、“断开启动”2栏。如果栏写入“✓”，则允许该通道的该种启动方式，否则禁止。

4、其他参量设置需在 PC 机上进行。

5.1.6 故障记录格式

1、选择“故障记录格式”，进入“故障记录格式设置”页面：

波形记录格式	
启动前记录时长(ms)	200
总记录长度(ms)	01000
有效值记录格式	
启动前记录时长(ms)	1000
总记录长度(ms)	06000
开关量记录格式	
启动前记录时长(ms)	200
总记录长度(ms)	01000
故障记录文件数据量: 72.5kB	
确认 取消	

2、当录波仪监测到接入参量的状态满足启动判据时，即开始按用户设



定的记录格式记录模拟量波形、模拟量有效值、开关量状态。记录内容如下图：



故障记录的三种数据（波形记录格式、有效值记录格式、开关量记录格式）采用不同的记录格式（故障前、后记录长度，波形记录频率）。

Fw：波形记录频率，使用录波仪当前采样频率。

Fe：有效值（含派生量）记录频率，固定为1点/20ms。

Fd：开关量记录频率，使用录波仪当前采样频率。

3、故障记录格式的参数限制

波形记录格式：启动前记录时长为100～200ms；总记录长度为200～5000ms。

有效值记录格式：启动前记录时长为100～1000ms；总记录长度为3000～15000ms。

开关量记录格式：启动前记录时长为100～200ms；总记录长度为200～5000ms。

4、记录容量限制

最大故障记录允许容量为150kB。

5.1.7 设备时钟

选择“设备时钟”，进入“时钟设置”页面。

可设置当前主机的日期和时间。



5.1.8 自动复归

选择“自动复归”，进入“设置-报警自动复归”页面：

设置-报警自动复归

故障启动后，是否延时自动复归报警信号。

☒ 自动复归

自动复归延时(秒) 002

确认 取消

自动复归：故障启动后，是否延时自动复归报警信号。

启动复归延时：故障启动后，自动启动复归延时功能，蜂鸣器报警延时关闭，可设置的延时时间是1~600秒。

5.1.9 打开记录

选择“打开记录”，进入“设置-自动加载记录”页面：

设置-自动加载记录

事件记录保存完毕之后，是否自动打开记录文件。

☒ 自动打开

无操作延时关闭(分钟) 02

确认 取消

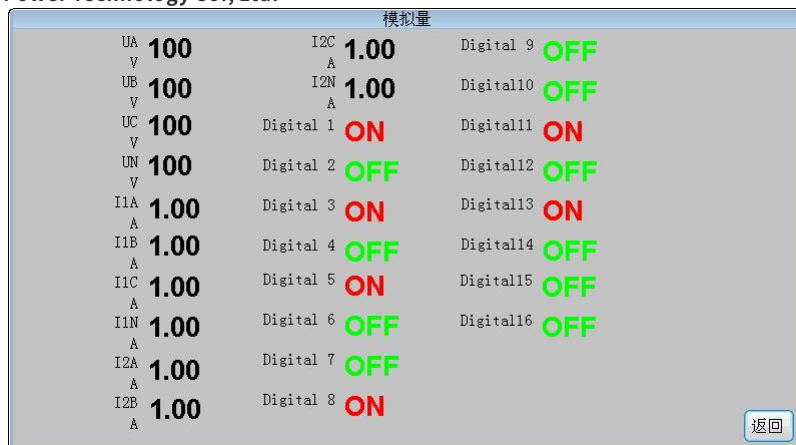
自动打开：事件记录保存完毕之后，是否自动打开记录文件。

无操作延时关闭：自动打开的“数据分析页面”在无操作的情况下，延时自动关闭。可设置的延时时间是1~60分钟。

此功能的说明详见“5.6.7 自动加载事件记录”。

5.2 实时值

1、在主屏幕下，选择“实时值”。页面将显示模拟量数值、开关量状态。画面刷新频率 1次/秒。

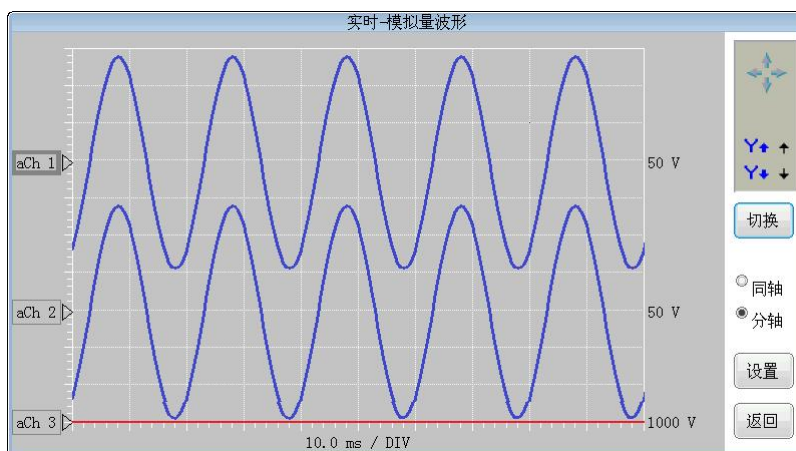


2、运行中，录波仪实时进行有效值、派生量计算，所以可以作为实时监测仪使用。并且录波仪可以作为其他设备的数据源，通过串行口发送实时数据包。作为实时监测仪使用时，不影响录波仪的故障录波功能。

5.3 实时波形

5.3.1 显示实时-模拟量波形

在主屏幕下，选择“实时波形”。此页面显示“实时-模拟量波形”：



1、切换键：操作切换，切换画面操作组，共有2组操作：“放大/缩小”，“移动”。



方向键 →：放大时间轴，波形横向展开。
方向键 ←：缩小时间轴，波形横向压缩。
方向键 ↑：放大纵轴（标么值轴），波形纵向展开。
方向键 ↓：缩小纵轴（标么值轴），波形纵向压缩。



方向键 ↑：纵轴零点上移，波形向上移动。

方向键 ↓：纵轴零点下移，波形向下移动。

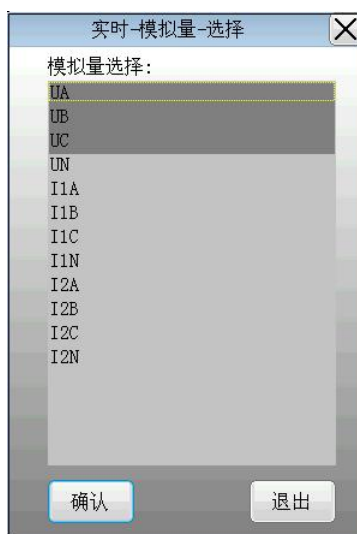
2、同轴：统一的X-Y坐标系，横轴为时间轴，纵轴采用标么制。模拟量波形、模拟量有效值的实际值除以自己的额定值，得到在这个坐标系中的纵向取值。开关量从坐标系的上方依次向上排列。

3、分轴：横轴是统一的时间轴，模拟量波形、模拟量有效值在纵向上依次分区显示。对于模拟量波形、模拟量有效值，每个分区的纵向幅值是额定值的整数倍。

5.3.2 显示参量选择

点击“实时波形/设置”，进入“实时-模拟量-选择”页面。

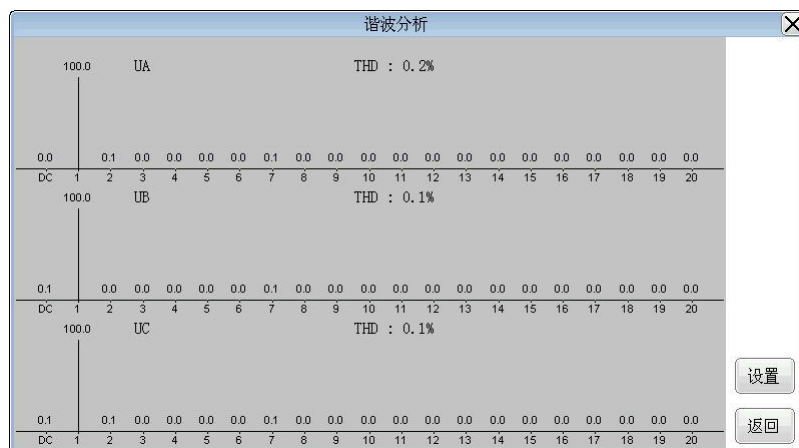
录波仪 最多可同时进行6个模拟通道的实时波显示。



5.4 谐波分析

5.4.1 实时显示/谐波分析

在主屏幕下，选择“谐波分析”，进入“谐波分析”画面：



5.4.2 选择模拟通道对话框

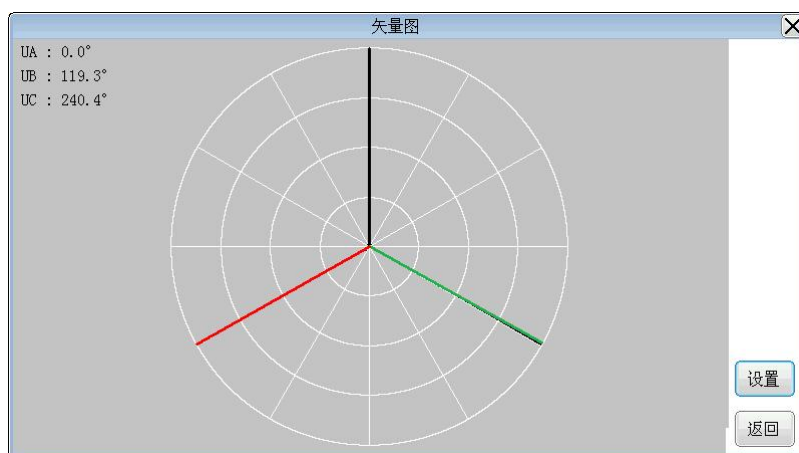
点击“谐波分析/设置”，进入“实时-模拟量-选择”页面（同5.3 实时波形/设置页面）。

录波仪最多可同时进行3个模拟通道的谐波显示。

5.5 矢量图

5.5.1 实时显示/矢量图

在主屏幕下，选择“矢量图”，进入“实时显示/矢量图”页面。画面最多可显示6个交流量的相角，以选择的第一个为基准。



5.5.2 矢量图设置对话框

点击“矢量图/设置”，进入“实时-模拟量-选择”页面（同5.3 实时波形/设置页面）。

录波仪最多可同时进行6个模拟通道的矢量图显示。



5.6 故障录波

5.6.1 自动启动

处于运行状态，录波仪即依据用户定义的故障判据，实时监测故障的发生，这是录波仪不可禁止的功能。

5.6.2 手动启动

- ◆ 当录波仪不在故障记录状态时，用户可以手动启动一次故障记录；
- ◆ 通过上位机的“启动录制”按钮或通过前面板的“手动启动”按键。

5.6.3 故障区

为了避免在较慢速的永久存储器上写入故障记录时所产生的延时，导致故障记录盲区，录波仪在内存中分配了3个故障记录缓冲区，运行时轮流使用。在状态条上，有这3个区的状态指示，具体参见“4.2状态条”一节。

5.6.4 事件列表

按主界面下，选择菜单的“事件列表”，打开记录列表对话框，对话框的列表是故障记录列表。



在打开的记录列表对话框中，打开选定的记录文件，进入分析画面；用户可以手动删除故障记录，这是永久删除；还可以进行“打开、删除、复制到U盘，退出”的操作。



5.6.5 记录自动覆盖

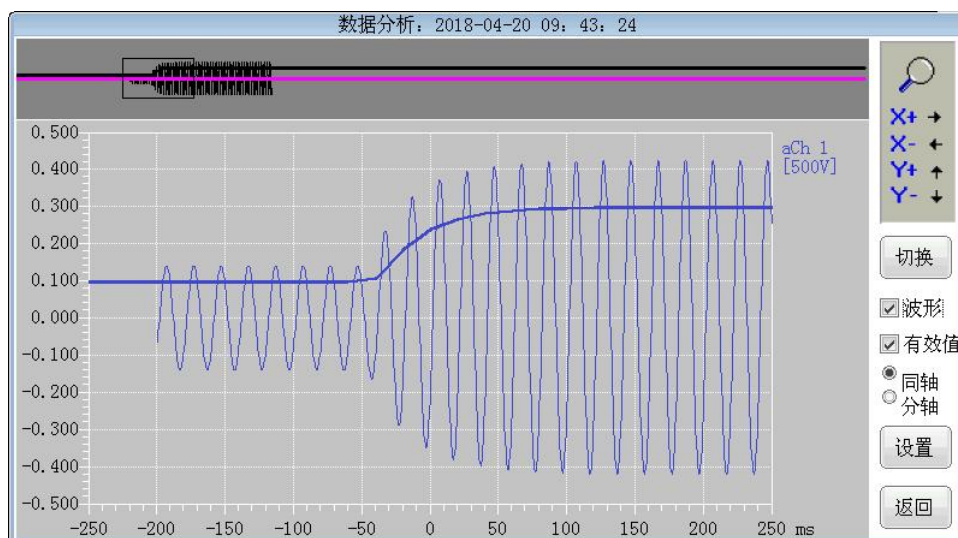
录波仪采用循环方式管理故障记录。故障启动后，录波仪生成一个新的记录，如果此时存储空间不足，录波仪会删除最旧的一个故障记录，然后保存新记录。

录波仪能够保存的记录数目，为固定的200条，而故障记录的数据量由记录格式决定，数据量上限请参见“5.1.6 设置-故障记录格式”。

5.6.6 打开故障记录

在打开的记录列表对话框中，选定的故障记录，进入分析画面。

分析画面如下图：



画面横向为时间轴，时间零点为故障启动点，故障前时间显示为负；纵向为幅值，由于各模拟量的额定值可能不同，为方便比较，纵轴采用标么制，即为“实时值/额定值”。而光标对应处显示为有名值（实际值）。

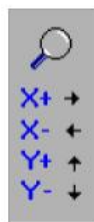
开关量从下向上依次排列，坐标系右侧的“ $\angle$ xxxx”标明开关量的代号，符号“ $\angle$ ”的尖角位置与开关量的“断开”状态对应，高于此处的位置为“闭合”状态。

模拟量曲线与光标对应值使用一致的颜色。

按“切换”键，切换键盘操作，共有2组操作：“放大/缩小”，“移动”。



1) 放大/缩小



- 方向键 →: 放大取景框时间轴, 波形横向展开。
方向键 ←: 缩小取景框时间轴, 波形横向压缩。
方向键 ↑: 放大取景框纵轴(标么值轴), 波形纵向展开。
方向键 ↓: 缩小取景框纵轴(标么值轴), 波形纵向压缩。

2) 移动



- 方向键 →: 取景框右移, 波形向左移动。
方向键 ←: 取景框左移, 波形向右移动。
方向键 ↑: 取景框上移, 波形向下移动。
方向键 ↓: 取景框下移, 波形向上移动。

3) 故障数据分析可选择波形/有效值的切换显示。

4) 故障数据分析可选择同轴/分轴显示。

5) 显示参量选择: 点击“数据分析/设置”, 进入“故障分析设置”
页面:



可进行模拟量通道选择和开关量通道选择, 录波仪最多可同时分别进行12个模拟量和16个开关量的选择。

5.6.7 自动加载事件记录

当启用“自动加载功能”(参见5.1.9)时, 如果有新的故障记录完成存储, 则装置会自动打开该记录, 并启动倒计时, 在倒计时归零时关闭记录



分析页面。此功能有以下逻辑：

- 1) 在倒计时归零前，如果发生新的事件，则当前记录分析页面将被关闭，并打开最新的故障记录。
- 2) 在倒计时归零前，如果有界面操作，则倒计时停止，以后分析页面不会自动关闭，也不会被新的记录替换。
- 3) 如果处于某个设置对话框的状态，则 “自动加载事件记录” 的功能被禁止。
- 4) 如果处于 “实时波形” 页面，则自动加载功能会首先关闭该页面；记录分析页面关闭后也不会重新打开 “实时波形” 页面。

5.6.8 上传故障记录到PC机

上位机可以列出当前录波仪存储的全部故障记录文件，并可上传文件到本地硬盘，具体操作请参见PC机软件包用户手册。



六、PC软件构成

录波仪 PC软件，通过串行口连接录波仪仪器。PC软件包括以下程序：

1) 在线监测 (PMR. EXE)：

实时与录波仪通讯，显示模拟量有效值、开关量状态、故障记录状态。

上传录波仪各种记录文件到本地硬盘。

PMR. EXE可以完成录波仪全部的参数设置功能。虽然录波仪可以完成一部分设置功能，但是一些复杂的或需要汉字输入的项目需要使用软件包进行，例如：通道类型、通道名称、代号、额定频率等。

2) 数据分析 (WS. EXE)：

PC 机有更好的人机操作环境，可以使用 WS. EXE 对包括故障记录在内的各种记录文件作更详尽的分析，并且可以输出打印。

程序的曲线类试验、波形类试验功能用途广泛，可满足多种动态过程记录要求。

程序也包含几种实时监测功能，如实时值列表、谐波分析、矢量图等。

七、运行准备

7.1 PC机需求

CPU：Intel Pentium 4(或兼容) 2.8GHz以上处理器

操作系统：Windows NT/2000/XP/Win7

RAM：2GB或以上

显卡及显示器：1024×768/16bit色，推荐1280×960以上

串行口（可选）：标准RS-232C串行口

7.2 运行准备

7.2.1 设备通讯

运行前，需要配置PC机与录波仪的通讯选择项。使用随机附带的专用串



行通讯线（5芯）连接PC机和录波仪。分别在PC机和录波仪上选择所用的串行端口，并选择相同的波特率。波特率的选择取决于通信线路的长度，如不改变串口通讯线，则不必更改。

由PMR程序的“通讯设置”按钮或TRIAL程序的“菜单\设置\通讯设置”进入。



在此选择串口通讯的本机端口及波特率。



对于具有485接口的型号，还在此选择使用的串行端口号（COM1、COM2）。

设置串行口的波特率：4800～115200bps可选；由用户选择能够保证通讯稳定的最高值。

注意：更改录波仪的串口设置后，应关机，重新启动。

7.2.2 参量配置

部分参量配置内容可以在录波仪上进行；使用PC机软件，可以进行全部设置。

运行前，至少应设置：

- ◆模拟通道：名称、类型、代号，额定值、变比。
- ◆开关量通道：名称、代号、接入逻辑。



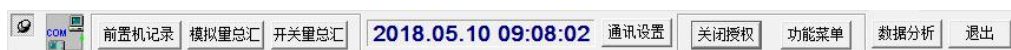
◆派生量：根据需要配置派生量。

八、监测程序（PMR.EXE）

录波仪监测程序需要与录波仪联机运行。

8.1 界面

PMR.EXE是一个位于桌面上部的工具条。工具条可以固定在桌面，也可自动隐藏。



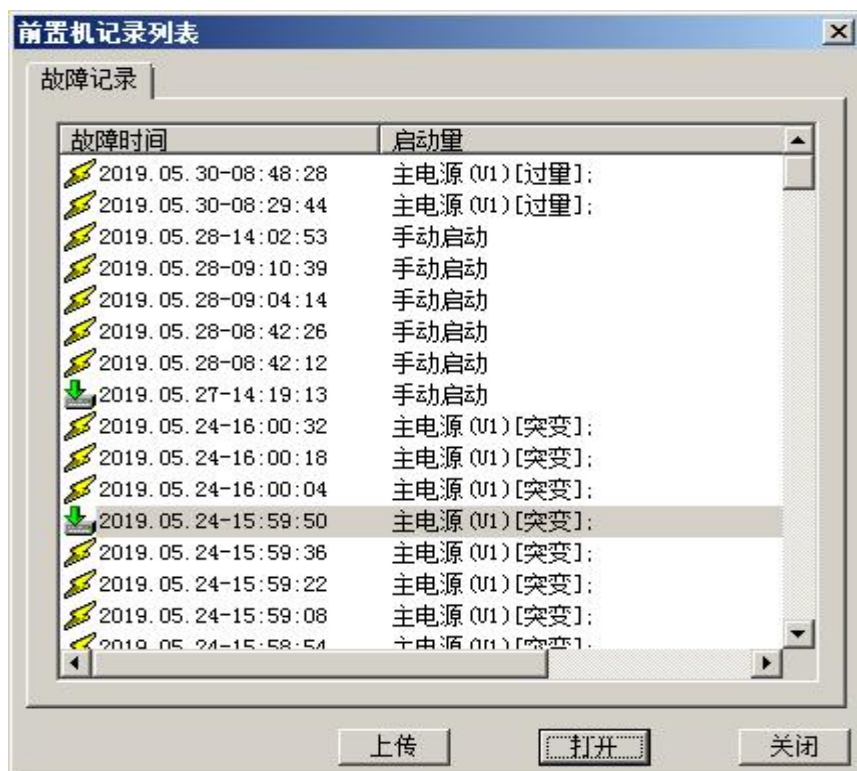
通讯状态指示：

 监测程序不能与录波仪建立通讯，通常是由于设置错误引起，也可能是硬件错误。

 监测程序正在与录波仪通过串行口通讯，画面的刷新反映了数据包传输速率。

8.2 记录列表

点击“前置机记录”按钮，出现如下“前置机记录列表”窗口：





1) 在监测程序与录波仪建立通讯后，第一次打开记录列表时，监测程序会读取录波仪内故障记录的列表。此后，每当录波仪记录了故障，都会通知监测程序，后者会更新列表。

2) 列表项的图标表明记录文件是否已经上传到了本地硬盘。表示尚未上传；表示已经上传。

上传按钮：上传列表中选中的记录文件。

打开按钮：使用数据分析程序打开列表中选中的记录文件；但选中的数据尚未上传时，不能打开。

数据上传的速度，取决于通讯方式和数据的大小。通过串行口通讯时，上传速度决定于串行口波特率和文件大小，通常会长达几分钟。进度窗口显示上传过程。



8.3 模拟量总汇窗口

模拟量总览		
a通道 1 aCh1 kV	1	a通道 9 aCh9 V
a通道 2 aCh2 V	1.5	a通道 10 aCh10 V
a通道 3 aCh3 V	1.19	a通道 11 aCh11 V
a通道 4 aCh4 V	1.246	a通道 12 aCh12 V
a通道 5 aCh5 V	2	a通道 13 aCh13 V
a通道 6 aCh6 V	1.8	a通道 14 aCh14 V
a通道 7 aCh7 V	1.73	a通道 15 aCh15 V
a通道 8 aCh8 V	1.732	a通道 16 aCh16 V
		a通道 17 aCh17 V
		a通道 18 aCh18 V
		频率 PF Hz
		有功 P MW
		无功 Q MVar
		pp p2 hz

每秒刷新一次，显示模拟通道有效值、派生量值。



8.4 开关量总汇窗口



每秒刷新一次，显示开关量状态。

8.5 输入口令/关闭授权

如果已经设置了口令，则单击“输入口令”，会弹出对话框，在用户输入正确的口令后，使能“功能菜单”，按钮的文字切换为“关闭授权”；单击“关闭授权”，会禁止“功能菜单”。

如果没有设置口令，则单击“输入口令”，会直接使能“功能菜单”。

8.6 参量配置

录波仪配置的参量包括有模拟通道、派生量、开关输入量。用户可以调整这些参量的设置。

受录波仪的键盘限制，部分需要输入字母、汉字的设置内容，需要在PC机上进行。

参量配置功能由PMR.EXE的“功能菜单\参量配置”或TRIAL.EXE的“菜单\设置\参量配置”进入。



参数配置

模拟量 | 开关量 |

机组名称: 采样频率: 5K/s

模拟通道:

通道	类型	名称	代号	单位	额定值	额定频率	小数位数	变比一次	变比二次
1	交流	主电源(U1)	U1	V	300.0	50	1		
2									
3									
4	交流	备用电源(U2)	U2	V	300.0	50	1		
5									
6	交流	输出电源(U3)	U3	V	300.0	50	1		
7									
8									
9									
10	交流	I	I	A	50.0	50	1		
11									
12									
13									
14									
15									
16									

派生量:

	类型	名称	代号	单位	额定值	小数...	参量1	参量2	参量3	参量4	参量5	参量6
1	频率	机端频率	Fg	Hz	50.00	2	U3	I				
2	单相有功	单相有功功率	P	W	500.0	1	U3	I				
3	单相无功	单相无功功率	Q	Var	500.0	1	U3	I				
4	cos φ	功率因数	PF		500.0	1	P	Q				

增加派生量 删除派生量

加载... 另存... 确定 取消 应用(A)

在这个对话框里，用户可以进行全面设置录波仪的模拟通道、开关量、派生量的名称、单位、额定值及小数位数用户可以设置。派生量参量1~6，参与计算的参量见下表：

派生量定义表

类型	参量 1	参量 2	参量 3	参量 4	参量 5	参量 6
频率	交流量 1	交流量 2 (可选)	交流量 3 (可选)			
单相有功	U	I				
单相无功	U	I				
功率因数	有功	无功				

注：派生量的设置为限制设置项，装置出厂后用户不得擅自更改。

8.7 故障记录格式设置

由“功能菜单\故障设置”进入：



故障记录格式的详细信息，请参见《录波仪用户手册》“5.1.6 故障记录格式”。

8.8 启动故障录制

选择“功能菜单\前置机启动故障录制”，则指令录波仪立即启动故障记录，如同使用录波仪 的菜单命令“启动记录”。

8.9 功角初始角

选择“功能菜单\实测功角初始角”执行此功能，录波仪通过转速信号和机端电压的角差计算发电机功角。由于转速信号传感器在发电机轴上的位置与机端电压并没有确定关系，所以功角测量前应修正因此带来的初始角。应在发电机并网后、有功功率为零时修正。

8.10 修正时钟

选择“功能菜单\修正前置机时钟！”执行此功能。取 PC 机当前系统时间，校准录波仪时钟。此处应注意，录波仪的趋势图的每点数据都附加了时间值；如果校准时钟时，录波仪的趋势图正在运行，则可能导致趋势图数据间断，或者后记录的数据反而在前的“超越”错误。



8.11 数据分析

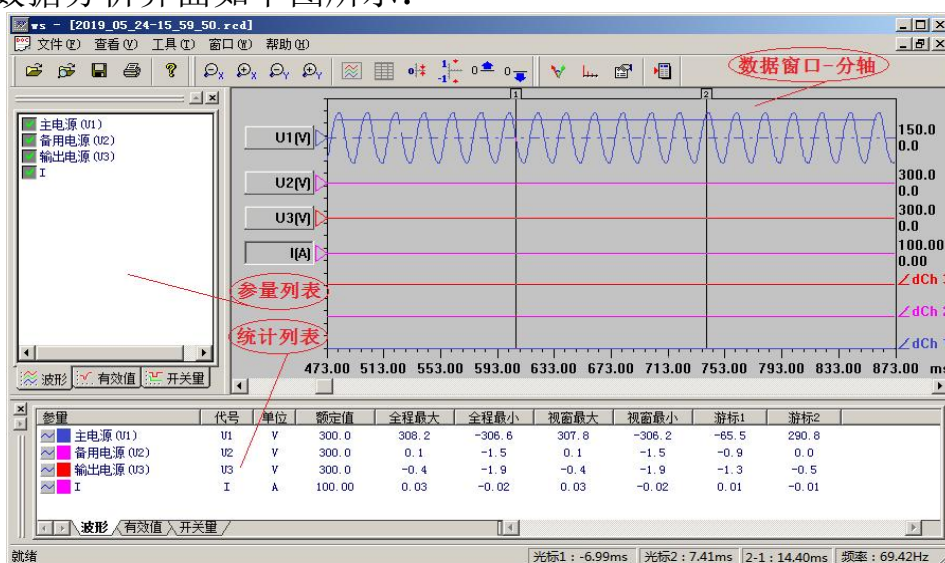
选择“功能菜单\数据分析”打开数据分析程序（WS.EXE）（等同于从程序组中打开：开始\程序\录波仪\数据分析）。

九、数据分析程序(WS.EXE)

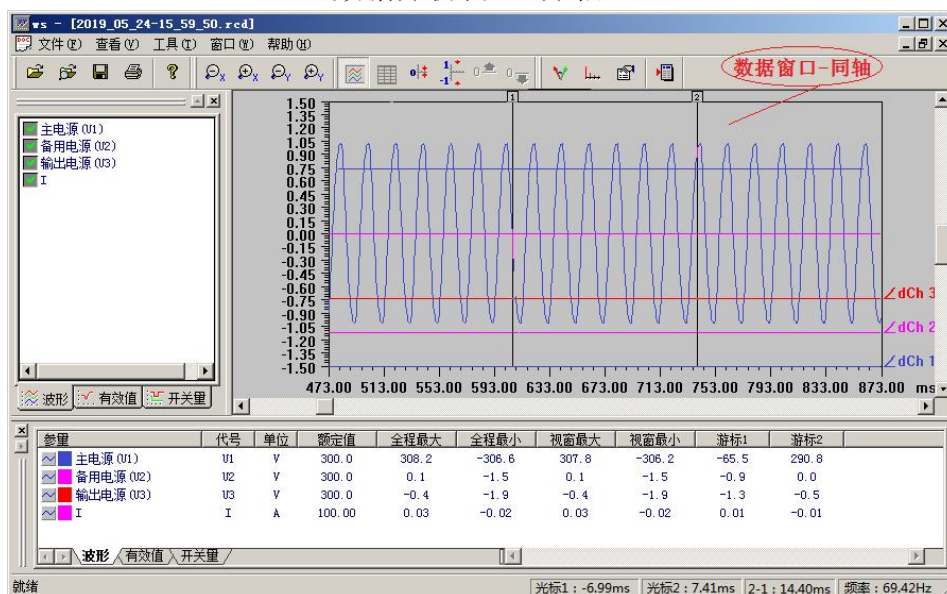
数据分析程序可以显示、分析、打印各种录波仪生成的记录文件。

9.1 界面

打开数据分析界面如下图所示：



数据分析窗口-分轴



数据分析窗口-同轴



9.1.1 参量列表窗口

参量列表分成波形、有效值、开关量 3 页，列出当前最前的子窗口（数据窗口）的数据文件对应的参量列表，单击参量名前的图标可以勾选在子窗口中绘制/隐藏该参量。

9.1.2 统计列表窗口

统计列表分成波形、有效值、开关量3页，列出当前最前的子窗口（数据窗口）的数据文件对应的参量信息。

1) 对于模拟量波形、模拟量有效值，显示的信息包括名称、代号、单位等，包括参量的最大值、最小值、光标所在点对应的数值。

2) 对于开关量，除名称、代号外，显示开关量动作系列的前5次，以及光标所在点的状态。

3) 改变曲线颜色：单击参量名称前的颜色区，会弹出颜色选择菜单。

4) ：选中参量名称前此图标，数据分析窗口仅显示此参量的采样点。

9.1.3 数据分析窗口

在数据分析窗口内每个数据文件占有一个子窗口。数据分析程序采用多文档结构，可以打开多个记录数据文件。

1) 对于故障记录，模拟量波形、模拟量有效值、开关量绘制在子窗口内，绘制有两种方式可选（点击  进行切换）：

同轴：统一的X-Y坐标系，横轴为时间轴，纵轴采用标么制。模拟量波形、模拟量有效值的实际值除以自己的额定值，得到在这个坐标系中的纵向取值。开关量从坐标系的上方依次向上排列。

分轴：横轴是统一的时间轴，模拟量波形、模拟量有效值在纵向上依次分区显示。对于模拟量波形、模拟量有效值，每个分区的纵向幅值是额定值的整数倍。开关量从坐标系的上方依次向上排列。



3) 数据分析窗口绘制名称侧均有“基线显示角块”，点击进行切换。

9.2 工具条

9.2.1 通用工具条



- 打开文件对话框
- 故障文件选择对话框
- 保存文件
- 打印
- 帮助

9.2.2 显示工具条



数据曲线X轴（时间轴）方向缩小

- 数据曲线X轴（时间轴）方向缩小
- 数据曲线X轴（时间轴）方向放大
- 数据曲线Y轴（幅值轴）方向缩小
- 数据曲线Y轴（幅值轴）方向放大
- 同轴/分轴显示方式切换
- 栅格显示切换
- 使Y轴（幅值轴）偏移归零
- 分轴：使Y轴（幅值轴）归为“额定值/格”
- 同轴：使Y轴（幅值轴）坐标取标么制的-1.0至+1.0
- 基线下移一格，曲线上移
- 基线上移一格，曲线下移

9.2.3 分析工具条



- 相位分析
- 谐波分析
- 记录文件属性
- 数据格式转换，可以选择输出文本文件或输出Excel表格的格式数据



9.3 打开记录文件

在数据分析程序中，有两种方式打开一个记录文件：

1) Windows通用文件对话框，可以打开所有类型的记录文件，这种方式不限制文件名的格式，只要是录波仪记录文件即可。

2) 故障文件选择对话框，该对话框按照录波仪生成的故障文件的名称格式，查找指定文件夹中的故障文件，并且列出。在列表中，显示了故障数据的启动时间、启动量。

3) 直接点击工具栏中的，打开“故障文件选择”对话框。需要更改默认文件夹时，点击该对话框中的右上角的扩展按钮…，打开“浏览文件夹”对话框，选择目标文件夹。

4) 如果用户改变了故障文件的初始文件名，那么只能用Windows通用文件对话框打开这个文件。

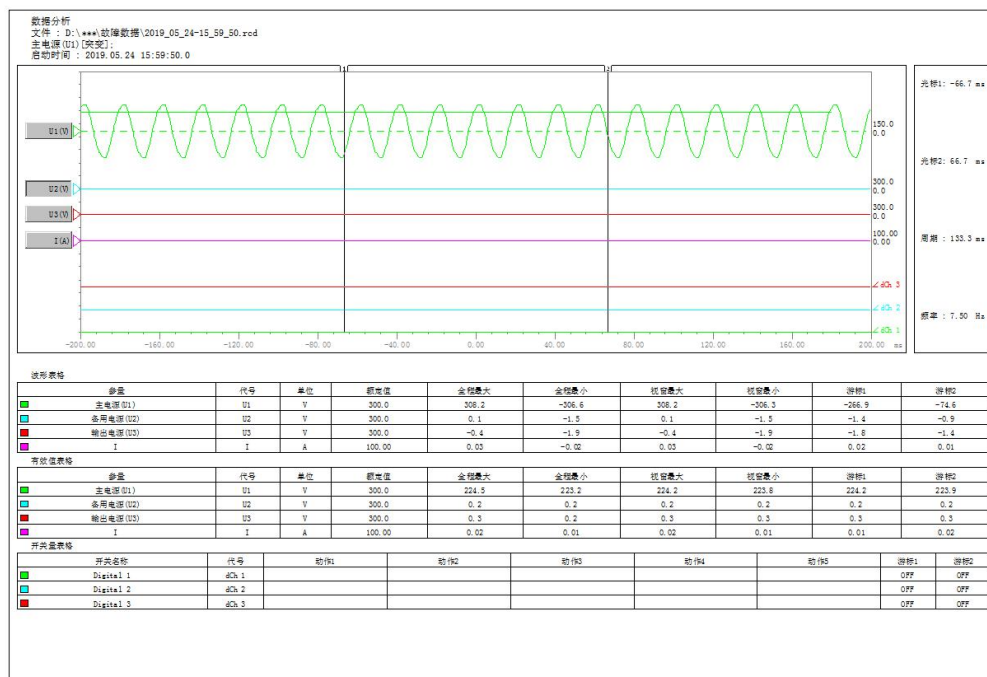


9.4 打印

在数据分析程序中，数据打印分为同轴、分轴两种形式，程序根据当前曲线窗口的显示模式自动选择。

分轴打印效果如下图所示，如果数据曲线超过一页，将分页输出。

注：考虑打印曲线的显示效果，建议打印方向设置为“横向”。



分轴曲线打印

ELECTRICAL PRODUCTS

Provide first-class electrical
measurement products

全国统一热线：400-060-1718

电力试验设备研发生产供应商

ELECTRIC TEST EQUIPMENTS R&D MANUFACTURER



武汉华意电力科技有限公司
Wuhan Huayi Power Technology Co., Ltd.

☎ 售前：027-87455965 售后：027-87455183

🌐 www.wh-huayi.com

✉ whhuayi@126.com

📍 武汉市东湖新技术开发区高新四路 40 号葛洲坝（集团）太阳城工业园 11 栋