

目 录

| | |
|-------------------|---|
| 1、概述 | 1 |
| 1.1 主要功能 | 1 |
| 1.2 主要技术指标 | 1 |
| 1.3 主要特点 | 1 |
| 2、软、硬件基本原理 | 1 |
| 2.1 硬件基本原理 | 1 |
| 2.2 软件基本原理 | 1 |
| 3、仪器面板识别 | 2 |
| 4、操作说明 | 2 |
| 4.1 测试 | 3 |
| 4.2 诊断 | 5 |
| 4.3 通讯 | 6 |
| 4.4 删除 | 7 |
| 4.5 校验 | 7 |
| 5、使用注意事项 | 7 |
| 6、一般故障的排除方法 | 8 |

ECHO 型 数 字 回 声 仪

1. 概述

ECHO 型数字回声仪以嵌入式 PC104 工控机为核心，通过总线，控制外围电路采集信号、处理信号，外围电路包括高精度线性电荷 / 电压变换放大电路及高、低频液面波，节箍波选频放大滤波网络电路和快速 12 位 A/D 转换电路。完成对双声道快速采集、存储、计算、通讯、打印等功能。本仪器采用 640×480 大屏幕 LCD 显示器，显示波形丰富，使操作简便，计算准确、体积小，是油田动液面测试的最佳选择。

1.1 主要功能

- 1.1.1 能现场测存 800 口井次双频回声曲线
- 1.1.2 编辑液面波，节箍波曲线。
- 1.1.3 通过 RS-232 口线可将所测存数据传送到 RTU。

1.2 主要技术指标

- 1.2.1 测量深度 0---4000m
- 1.2.2 测量误差 < 1% F.S
- 1.2.3 充一次电(> 8h)可连续使用 5h.

1.3 主要特点

- 1.3.1 采用工业级 PC-104 工控机，可靠性很高。
- 1.3.2 640 × 480 大屏幕 LCD 显示量大，直观，操作简便。
- 1.3.3 特制回声枪、弹对深井、疑难井有很好测试效果。
- 1.3.4 体积小

1.4 快速操作键

- 1.4.1 采集线移动：按移动光标键“←”、“→”分别实现“左移”、“右移”，同时按“Ctrl”每次可移动 10 个像素。
- 1.4.2 屏幕放大与缩小：按“↑”、“↓”分别实现“放大”、“缩小”，“放大”、“缩小”倍数分别为 1、2、4、8 倍。
- 1.4.3 波形移动：按“Page Up”、“Page Down”分别实现“前移”、“后移”，同时按“Ctrl”可快速移动。

音标符

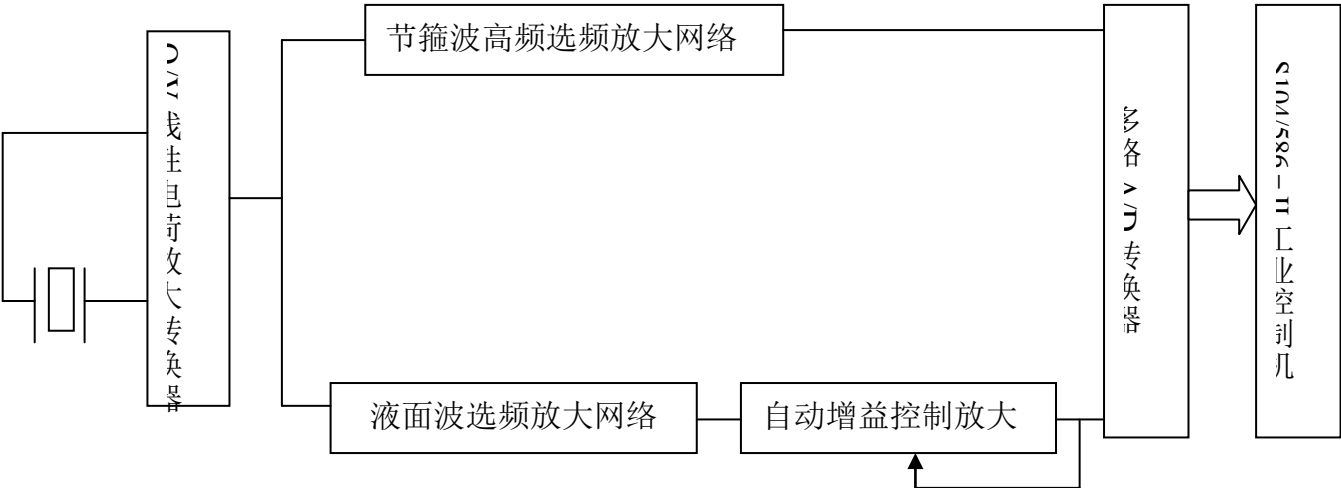
液面波

前节箍 B

后节箍 A

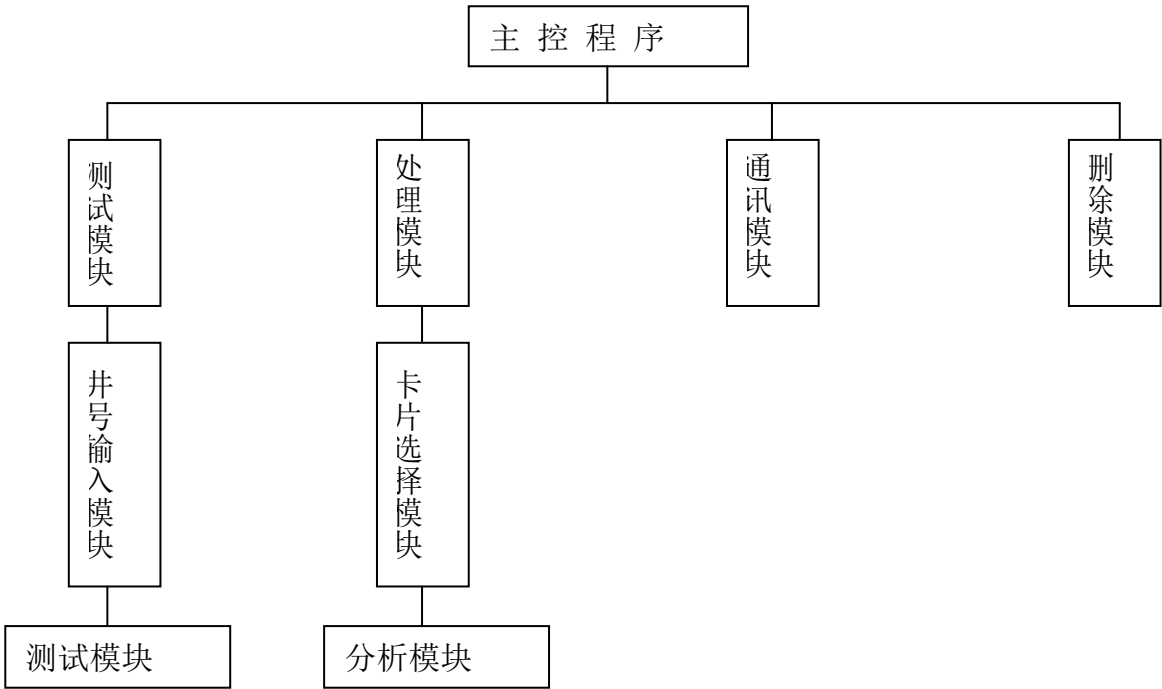
2. 软、硬件基本原理

- 2.1 硬件基本原理：见图（一）原理框图



图（一） ECHO 型数字回声仪硬件原理框图

2.2 软件基本原理：见图（二）



图（二）

3. 仪器面板识别

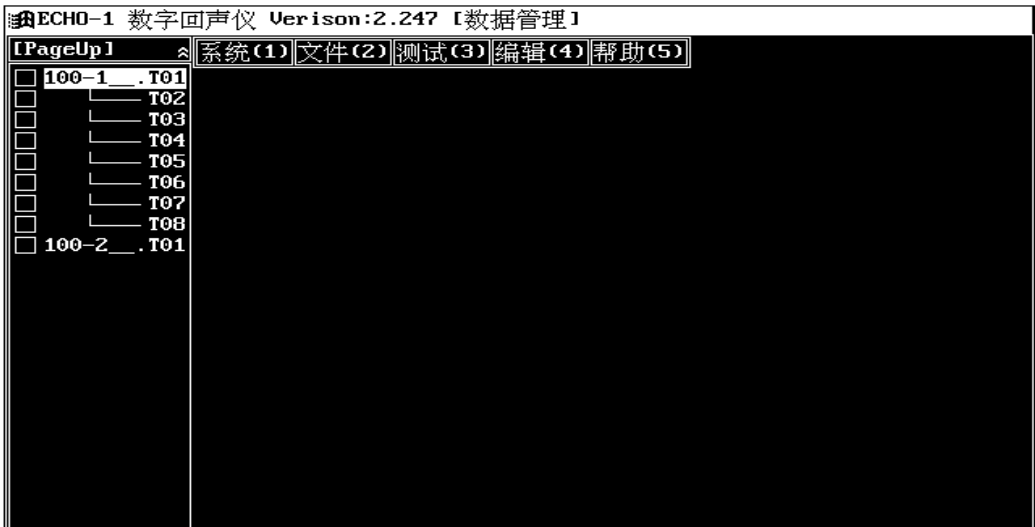
由于 ECHO 型数字回声仪采用 S104/386 工控机作控制主机，扩展了容量为 8M 的电子盘，并预装 MS—Dos 操作系统，故仪器面板上键盘功能与一般 IBM—PC 键盘功能相似，只要初懂 DOS 就能对系统进行相关操作。

本仪器采用密封式薄膜型轻触键盘，集开关键、传感器插头、充电插头、打印接口和调节液面增益、节箍增益、显示屏亮度旋钮于一体。

4. 操作说明

共分五个操作界面：系统、删除、指定。

按 ON 键开机后，计算机进行自检，自检完毕自动引导到主画面，显示屏（一）



（屏一）

此时可以按 1 ~ 5 分别进行测试、处理、通讯和删除，选择“0”或“ESC”键返回操作系统，在操作系统下，键入“\HSY\M”+“确认”键引导入主菜单画面。

此时可以按“任意键”进入液面测试，选择“”键返回操作系统，

4.1 液面测试

（1）测试 发声枪装在套管接头上，装上微音器，将连接电缆线一头插入微音器插座中，一头插入仪器面板插座中。

在屏（一）主画面中，选择“3”进入测试画面屏（二）中。



(屏 二)

在屏（二）中不断地显示液面波和节箍波曲线，这时可通过调节液面和节箍增益旋钮，观察波形变化。若杂波较大，可把接箍、液面增益适当调小；若无杂波或杂波较小，可把接箍、液面增益适当调大。

若准备工作停妥，则按回车键进行测试，等待放枪，击枪后，屏（三）内容消失进入测试状态，进入屏（三），测试完毕,进入屏四。



(屏 三)

在（屏 四）中输入井号和测试日期。



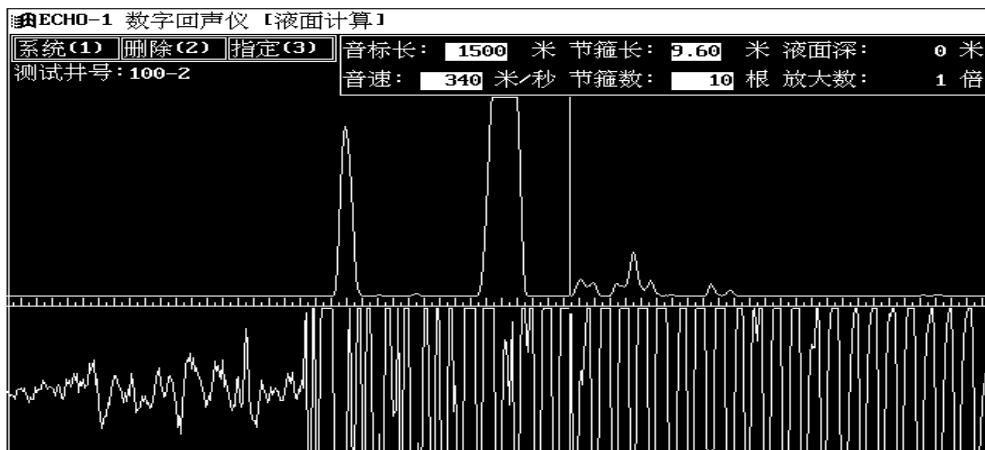
(屏 四)

(2) 计算

在屏（一）中，使用上下键选要编辑的测试数据，输入“4”进入液面编辑状态,上面为液面波，下面为节箍波。

1.删除无效声波数据

同时右上角显示光标坐标，按“2”选择删除，“A”键将截去光标前面的波形（即去掉无效波），“B”键将截去光标以后的波形。



(屏 五)

在屏（五）中选择一段比较明显的节箍波，将光标移到最前面的节箍波峰上，按“确认”键，则在右边提示栏显示“前节箍波 B 点”，数节箍波，将光标移到节箍波峰上，按“确认”键，则在右边提示“后节箍波 A 点”，再移动光标到液面波 h_0 处，输入接箍长和接箍数，移动光标至液面波处，按“确认”键，显示液面深度 h 。

计算出当前声音实际速度

1、不具备音标的井：.

根据节箍总长计算声速

a 点=前节箍(屏幕上的节箍前点)(手工指定)

b 点=后节箍(屏幕上的节箍后点)(手工指定)

节箍总长=节箍长[缺省为 9.6 米] 乘 节箍根数[缺省为 10 根]

手工指定

手工指定

音标深度液面计算公式为： $h = (l \times N) / (l_1 - l_0) \times h_0$

其中： l 为节箍长； N 为节箍数。

在屏（五）中，也可通过音标来计算液面深度。若井中已装了音标，则可通过音标波来测算液面深度，将光标移到音标波 1 处，按“Y”键，则右边提示输入音标深 $h_{\text{音}}$ ，通过音标深度校正声速，再将光标移到液面波处，按“确认”键，显示液面波深度 h_0 公式为：

$$h = h_{\text{音}} / l \times h_0$$

4.2 通讯

通讯前应用通讯电缆将仪器端（称本地端）和 TRU（远程端）连接起来。

在本地端，在屏（一）时，使用上下键选测试记录，在需要传送的文件上按“空格”选中目标文件，按“2”，选择文件菜单，“E”键进行通讯。



（屏 六）

4.3 删除

在屏（一）时，使用上下键选测试记录，在需要传送的文件上按“空格”选中目标文件，按“2”，选择文件菜单，“D”键删除选中的目标记录。

5、使用注意事项

- (1) 首先熟悉面板操作。
- (2) 仪器放置时，箱盖朝上，并注意不要重压仪器。
- (3) 仪器应盖箱置干燥清洁处，环境温度-10℃ ~ 40℃。湿度<70%。
- (4) 仪器禁止随意拆卸，以免损坏内部元件及接线错误，导致仪器故障。
- (5) 仪器使用前应充电，并在不使用时每月充一次电。
- (6) 仪器不使用时应注意关机，本仪器不提供自动关机功能。
- (7) 在进行测试时，注意不要摇动插头，以免中断或干扰采集，以致测试不准。
- (8) 在打印数据时，应先接好电缆，再开机，以防损坏插座。
- (9) 使用中如遇风沙，应关盖避过。
- (10) 应注意不要使插头沾上油污和泥沙，以保证接触良好。
- (11) 使用完毕，注意清洁连线和传感器。
- (12) 若不是因死机，必须在返回应用程序，回到操作系统下再关机。

6、一般故障排除

表一：故障处理一览表

| 编号 | 现象 | 原因 | 措施 |
|----|-------------|------------|---|
| 1 | 开机后，接口电源灯不亮 | ①指示灯损坏 | 换指示灯 |
| | | ②蓄电池电压不低 | 充足电再开机 |
| | | ③保险管烧坏 | 开箱检查印制板上保险丝 |
| | | ④电源电路故障 | 交专业电器修理人员修理 |
| 2 | 通讯不能正常进行 | ①串口选对 | |
| | | ②通讯线折损 | 对照接线图正常焊接 |
| 3 | 声道明显不对 | ①微音器连接接触不良 | 检查微音器连线和插头座 |
| | | ②微音器损坏 | 先用“校验”方式检查声道即用手拍或口吹微音器，观察动态波形，如确实损坏，则须换微音器，否则调增益再试。 |
| | | | 换“液面”、“节箍”调节增益旋钮。 |