



# HX-DZ-04A 分布式地震仪 使用手册



欢迎使用湖南奥成科技有限公司产品

# HX-DZ-04A 分布式地震仪 使用手册

版本： V1.0

作者： 奥成科技研发部

湖南奥成科技有限公司

二〇一八年三月

## 尊敬的用户：

感谢您使用湖南奥成科技有限公司的产品！

在您使用本产品前，请务必仔细阅读本使用说明书。

您能成为我们的用户，是我们莫大的荣幸。为了使您尽快准确掌握多道分布式地震仪的使用方法，安全使用设备，我们特别为您编写了此说明书。我们对产品说明书的编排力求全面而又简捷。从中您可以获得有关多道分布式地震仪设备配置、操作步骤、及在操作过程中的基本使用方法等方面的一些知识。我们强烈建议您在使用本产品之前，务必先仔细阅读，这会有助于您更好地使用我们的产品。如果您未按本说明书的要求操作仪器而由此引起的任何损失，湖南奥成科技有限公司将不承担任何的责任。

我们已经尽我们最大的努力尽量避免人为的失误，以确保本说明书中所提供的信息是正确可靠的，如手册中图片和实物描述有出入，印刷颜色由偏差等等，均以实物为准。我们为了提高产品的性能和可靠性，可能会对产品的模块和零件配置作了一些小的调整，这样有可能导致产品的实际情况与说明书有某些不一致的地方，但这不会实质性地影响您对仪器的使用，请您能够谅解。为了保障您能够及时享受到湖南奥成科技有限公司为您提供的全方位售后服务. 请及时与我们取得联系。

联系方式：①电话：0732-85527518 ②传真：0731-85527528

③网站：[www.aocheng.com.cn](http://www.aocheng.com.cn)

如果您在使用仪器过程中出现疑问或者问题，请拨打公司技术服务专线：136-1848-9809。

感谢您的合作！

# 目 录

第一章 概述 .....	5
1.1、产品简介 .....	5
1.2、产品用途 .....	5
1.3、产品技术参数 .....	5
1.4、产品特点 .....	6
1.5、配置清单 .....	6
第二章 产品使用 .....	7
2.1、产品各组成部分 .....	7
2.2、产品使用前准备工作 .....	8
2.3、系统连接 .....	9
2.4、数据采集软件操作 .....	10
2.5、野外操作流程 .....	19
第三章 产品更新与维护 .....	21
第四章 联系我们 .....	22

# 第一章 概述

## 1.1、产品简介

HX-DZ-04A 系列多道分布式地震仪，采用分布式网络设计，集成度高、小巧轻便，站与站之间通过 TCP/IP 网络协议级联，最大可拓展到 2048 道。既可作为传统的跨孔地震检测，反射、折射、面波勘探、波速测井等，也可用于微震监测数据采集。仪器采样精度高（最小采样间隔可达 5 $\mu$ s）、功耗低、抗干扰能力强、背景噪音可实时监测，广泛应用于工程地震勘探、石油、煤田地质等领域 2D、3D 地震勘探。

## 1.2、产品用途

浅层反射波勘探  
浅层折射波勘探  
主动/被动源面波勘探  
波速测井  
地脉动测试  
地震波 CT 层析成像  
地震映像  
微震监测

## 1.3、产品技术参数

主 机：使用带网络接口的笔记本电脑或台式电脑并安装相关软件。电脑作为主控制器，

通过网络控制分布式地震采集站。我公司提供军用三防笔记本电脑（选配）

通道数：采集站 24 道可选，通过网络电缆或光纤级联，级联最大道数 2048 道

A/D 转换：24 位，

采样间隔：最小 5 $\mu$ s

动态范围：2ms 采样间隔，24 位时， $\geq 120$ dB

通频带：1.6Hz~20KHz

采样长度：0.5K,1K,2K,4K.....64K

前放增益：24dB

全谐波畸变：2ms 采样间隔，24 位时， $\leq 0.0005\%$

道间串音： $\geq 112$ dB

背景噪音：2ms,36dB 时，峰-峰值 $< 1\mu$ V

共模抑制： $\geq 100$ dB

最大输入信号：3V，6Vpp

输入阻抗：20Kohm，0.022 $\mu$ f

陷波：50Hz

触发方式：外触发、内触发、信号触发

延时时间： $\pm 64$ K 采样点

仪器自检：通道检测、检波器检测

噪音监测：实时监测排列上的检波器的噪音

数据格式：支持 sg2  
电源：直流 12V，可接受 9V-18V  
功耗：24 道时 <6W  
工作温度：-20°C—+60°C  
尺寸：27 x 24.6 x 17.4 cm

## 1.4、产品特点

- 1、体积小、功耗低、抗干扰能力强、噪音低（可实时监测背景噪音）
- 2、远程控制，通过 TCP/IP 网络协议，可外接笔记本进行远程操作
- 3、通道易拓展，站与站通过电缆或光纤级联，最大可达 2048 道
- 4、大动态范围、高保真度、高采样率，最小采样间隔 5us
- 5、精湛内部装配工艺与进口工程专业箱体，防潮、防震、防尘，高稳定性，适应恶劣野外地质工作环境
- 6、内置多种自检功能，检波器自检、通道自检
- 7、背景噪音实时监测，以利于在最佳环境下采集数据
- 8、一机多用，可用于折射、反射、面波、波速测井及弹性波 CT 检测，同时也能用于微震监测长期不间断采集数据。

## 1.5、配置清单

序号	名称	数量
1	采集站（24 道/个）	按采集道数配置
2	采集站充电器	按采集站数配置
3	同步触发线	1 根
4	站与站通信网线	1 套
5	数据采集主机（笔记本）	1 套
6、	地震大线	按采集道数配置
7	地震检波器	按采集道数配置
8	包装箱	包装采集站
9	包装袋	包装大线和检波器

# 第二章 产品使用

## 2.1、产品各组成部分

HX-DZ-04A 型分布式地震仪主要由如下三部分组成：

### (1) 主控机

一般情况下，普通带网络接口的电脑均可以作为主控机，野外一般使用带千兆网卡的笔记本作为主控机。主控机上安装有地震数据采集软件，采集软件主要控制地震数据采集站的时间同步、采集、显示、存储。

### (2) 24 道采集站

主控计算机通过网络电缆与采集站连接，采集站采集的数据通过 TCP/IP 网络传送到主控计算机。采集站与站之间也是通过 TCP/IP 网络互联。采集站和笔记本这两部分是分开供电的，采集站不工作时电源是可以随时关闭的。采集站面板如下图 1：



图 1 、 24 道采集站面板

图 1 中各部分功能说明如下：

- ① 为 1-12 通道接口，接第一条地震大线、12 道检波器
- ② 为 13-24 通道接口，接第二条地震大线、12 道检波器
- ③ 为电源输入接口，采集站内置锂电池，电量不足时，通过配套的充电

器充电

- ④ 为同步输入/输出接口，用于连接震源的外触发信号。
- ⑤ 网络输出接口，通过网线级联至下一个采集站网络输入接口
- ⑥ 网络输入接口，通过网线级联至上一个采集站的网络输出接口。

主采集站的网络输入口连笔记本电脑网络，用于电脑主机、采集站之间的控制命令和采集数据传输。

- ⑦ 电源开关及电量指示灯，用于开关机及显示采集站内置电池剩余电量。四个 LED 灯全亮，表示电量 95%以上；三个 LED 灯亮，表示电量 50%以上；两个 LED 灯亮，表示电量 25%-50%；一个 LED 灯亮，表示电量 25%以下；四个 LED 全灭时请及时给仪器充电。

### (3) 地震大线和地震检波器

以 96 道分布式地震仪为例，系统由 8 条地震大线组成，每条大线 110 米，每条可连接 12 道地震检波器，大线上相邻两道的间距为 10 米。地震检波器标配为 28Hz。

## 2.2、产品使用前准备工作

HX-DZ-04A 型分布式地震仪使用前，需做好如下准备事项：

- (1)、确保笔记本电脑、每个采集站均充满电（面板上四个电量指示灯全亮）。



图 2、24 道地震采集站

- (2) 地震大线接头与地震采集站接口连接紧固，在大线上插上检波器时，注意检波器卡口正负极性不能插反，如下图 5。



图 3、地震大线



图 4、检波器

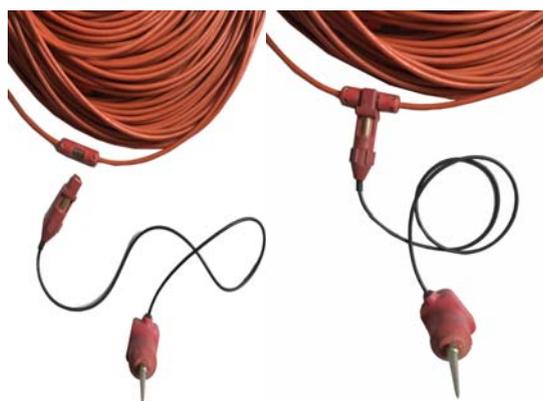


图 5、大线和检波器连接

(3) 检查大线、各检波器是否工作正常，按规范布置检波器，测试采集站各通道一致性、道间串音等是否正常，实时监测查看环境背景噪音，环境噪音大的时段不要进行数据采集。

## 2.3、系统连接

分布式地震仪系统（以 96 道地震仪为例）连接方式如下图所示。



图 6、系统连接图

系统连接说明，笔记本电脑的网口与第一个采集站的相连网络输入接口相连，第一个采集站的网络输出口与第二个采集站的网络输入接口相连，以此类推。每个采集站的通道 1-12，13-24 分别接大线和检波器。

每台采集站都有唯一的一个 IP 地址，如上图 6 中，从左至右采集站的地址设置成 192.168.2.20、192.168.2.21、192.168.2.22、192.168.2.23。一般情况下，采集软件默认设置与电脑连接的采集站为主采集站（IP 地址为 192.168.2.20），外部震源的同步触发信号与主采集站的同步输入/输出口连接，其他采集站之间通过网络授时同步，不需要每个采集站都连接震源同步信号。

## 2.4、数据采集软件操作

### (1) 软件运行

双击点击桌面图标 “” 运行地震数据采集软件，运行界面如下：

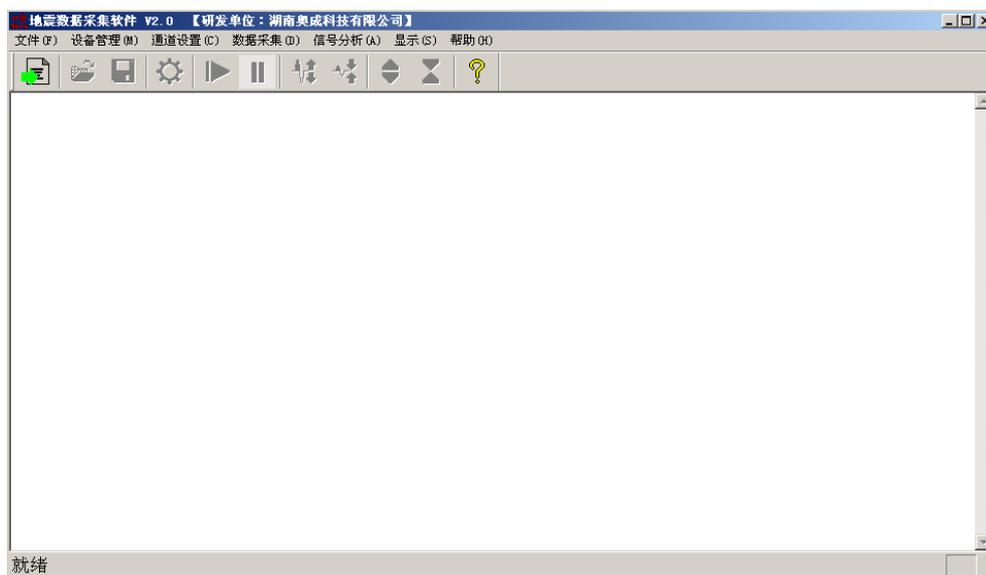


图 7、系统采集软件初始界面

### (2) 加载配置文件

为简化客户端操作，软件对个采集站参数进行了配置，只需要通过菜单操作加载默认参数即可。

选择【文件】菜单的子菜单【加载配置文件】如下图所示：

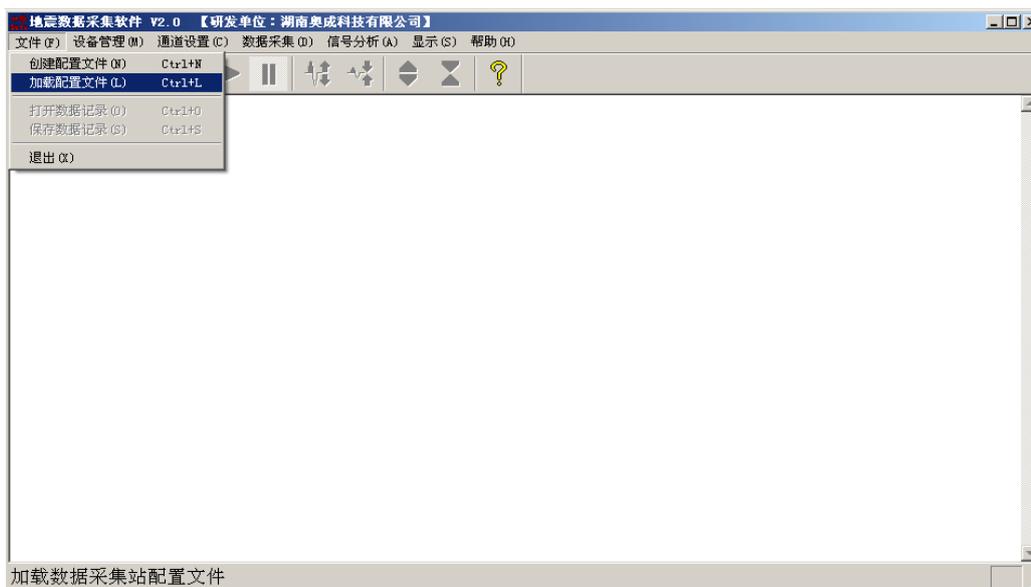


图 8、加载配置文件

### 选择默认配置文件 config.txt

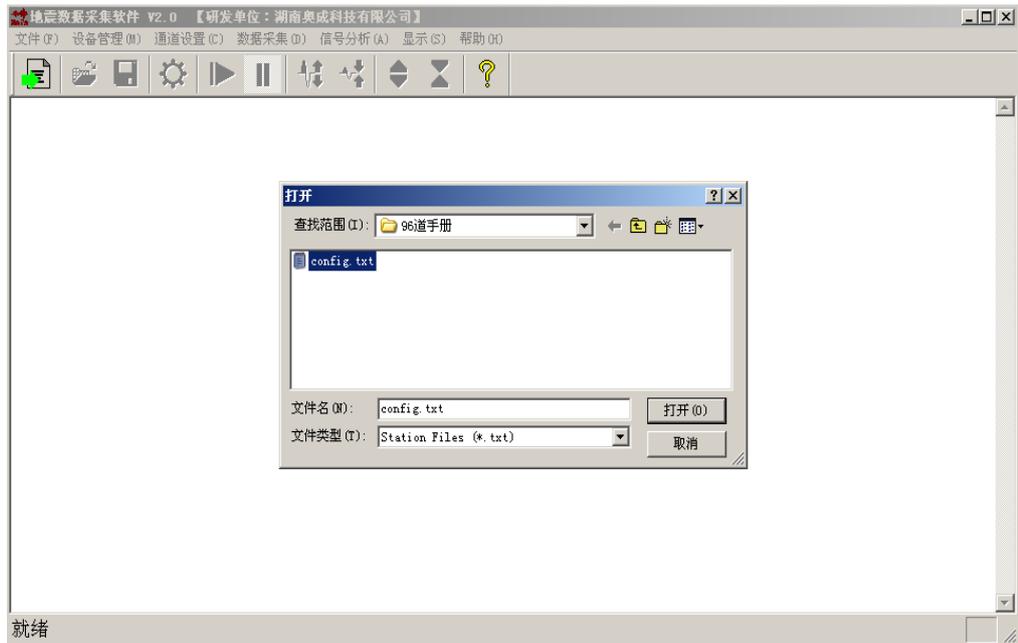


图 9、选择配置文件 config.txt

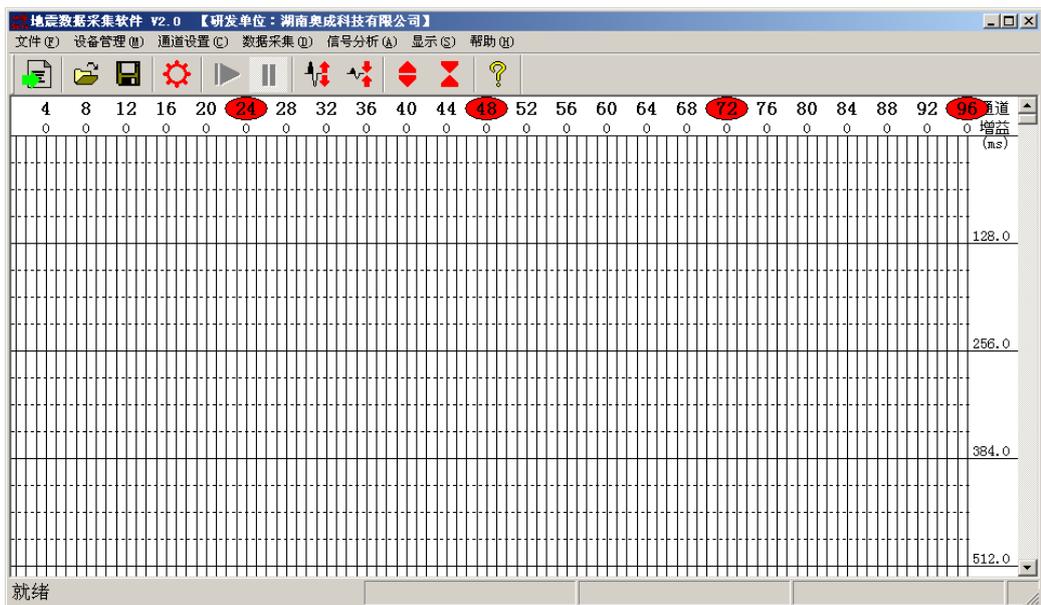


图 10、配置文件加载成功界面

### (3) 设置主采集站

以 96 道分布式地震仪为例，需要 4 组采集站，4 组采集站中的任意 1 个均可设置为主采集站。4 组采集站和 96 道检波器全部连接完成后，如果选某一个采集站作为主采集站，则需要进行如下操作：

第一步：将震源的触发信号线连接至该采集站的同步输入/输出口。

第二步：连接笔记本网口至地震采集站网口，确保电脑的 IP 地址和采集站的 IP 地址在同一个网段。

第三步运行采集软件，选择【设备管理】菜单，【采集站配置】子菜单，如下

图 11、图 12 所示：

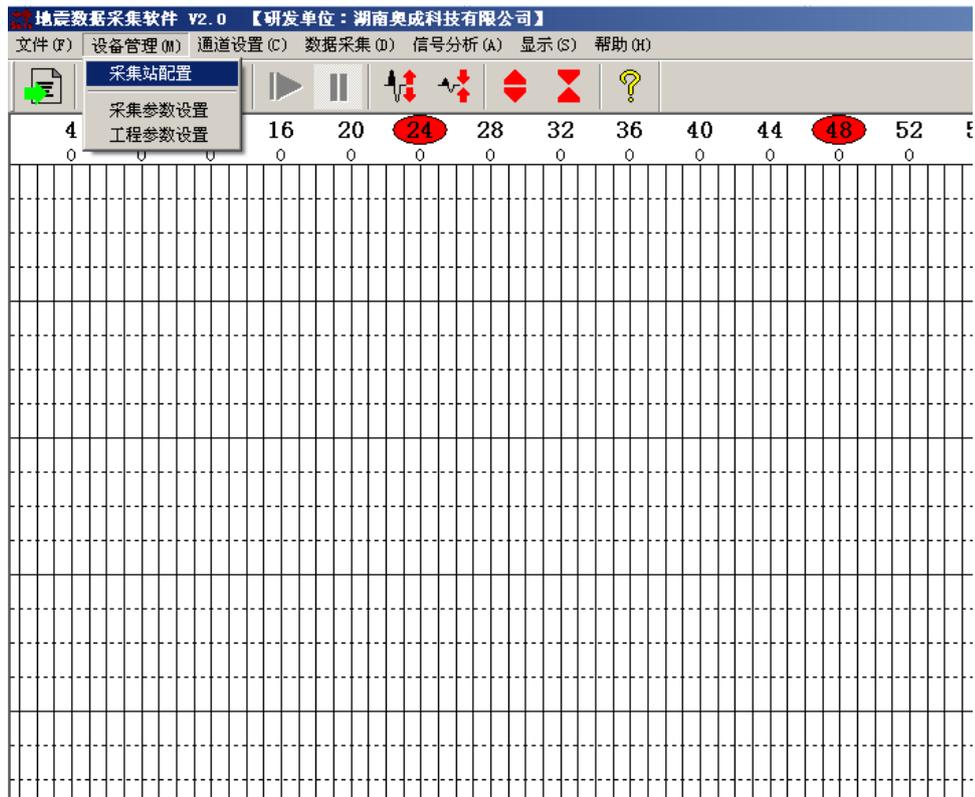


图 11、采集站配置子菜单



图 12、主采集站设置对话框

可设置 IP 地址从 192.168.2.20~23 的任意一个采集站为主采集站。

#### (4) 采集参数设置

如下图 13、图 14 所示所示，选择【设备管理】菜单，【采集参数设置】子菜单。

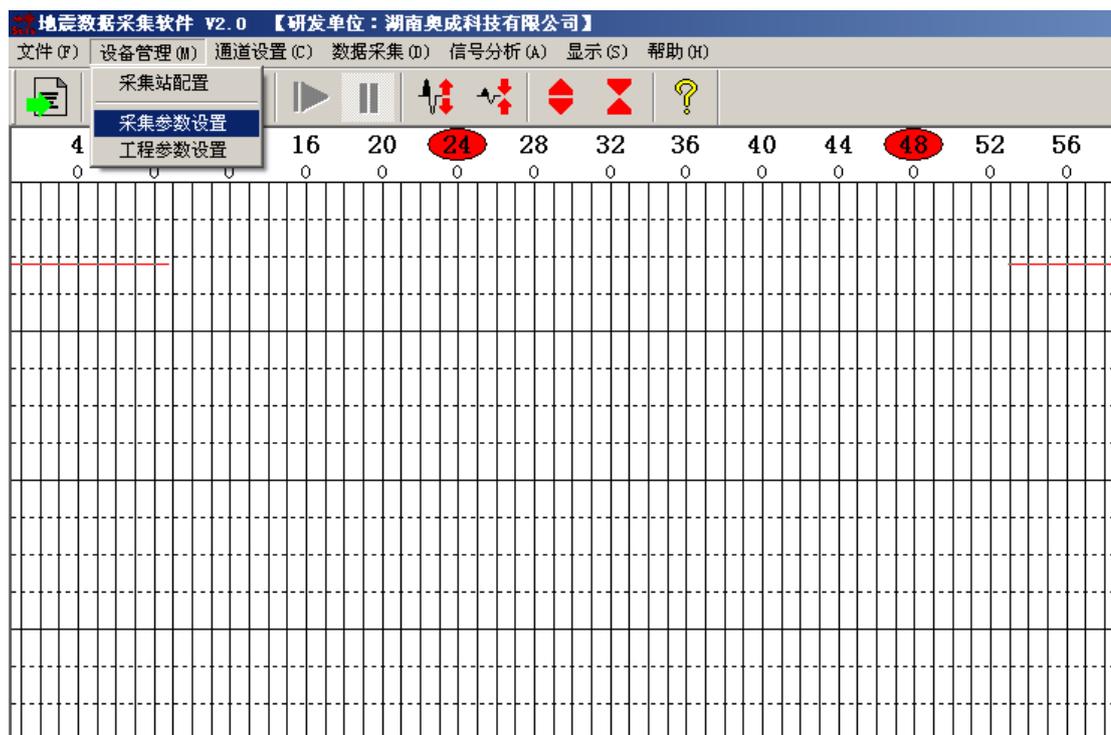


图 13、采集参数设置菜单



图 14、采集参数配置对话框

【采样间隔】下拉框，可设置成 5us、10us、20us、40us、80us、...2.56ms、5.12ms，调节采样速率。

【触发方式】外触发：通过外接的震源触发信号触发；信号触发：每个主采集站的第一道接收的信号幅值作为触发信号。通道检测：用于检测地震采集站各个采集通道是否工作正常；传感器检测：用于检测所连接的各道检波器是否工作正常。

【触发精度】用于设置触发电平的高低、控制触发灵敏度；1%、10%、20%...100%可选。

【采用长度】每通道数据采集的点数，64K、32K...2K、1K

【延时时间】所有通道的延时采样时间

【通道交换】固定、整体、前 1/2、后 1/2 四种模式；

固定：通道顺序和检波器的排列顺序一致。通道 1-24 道顺序对应检波器 1-24 道顺序，检波器按照离炮点由近到远的自然顺序排列，不需要交换，为软件默认的通道交换方式

整体：检波器按照离炮点由远到近的反向顺序排列时，即检波器的第 1 道对应采集通道的 24 道，第 2 道检波器对应通道 23 道，依次类推，为了便于观测，通过软件将通道顺序整体正反进行对调。对调后第 24 通道变成了第 1 道，第 23 通道变成了第 2 通道，依次类推。

前 1/2：24 道检测，采用 2 组 12 道大线，前 12 道检波器对应的通道顺序进行前后对调，后 12 道检波器对应通道顺序不变。

后 1/2：24 道检测，采用 2 组 12 道大线时，后 12 道检波器对应的通道顺序前后对调，前 12 道检波器对应通道顺序不变。

【采样模式】炮集采集：即每个炮集进行单次采样，连续采集：系统进行连续不间断采样，一般用于地震监测或被动源面波数据采集。

#### (5) 工程参数设置

选择【设备管理】菜单，【工程参数设置】子菜单对工程现场参数和数据存盘参数进行设置。

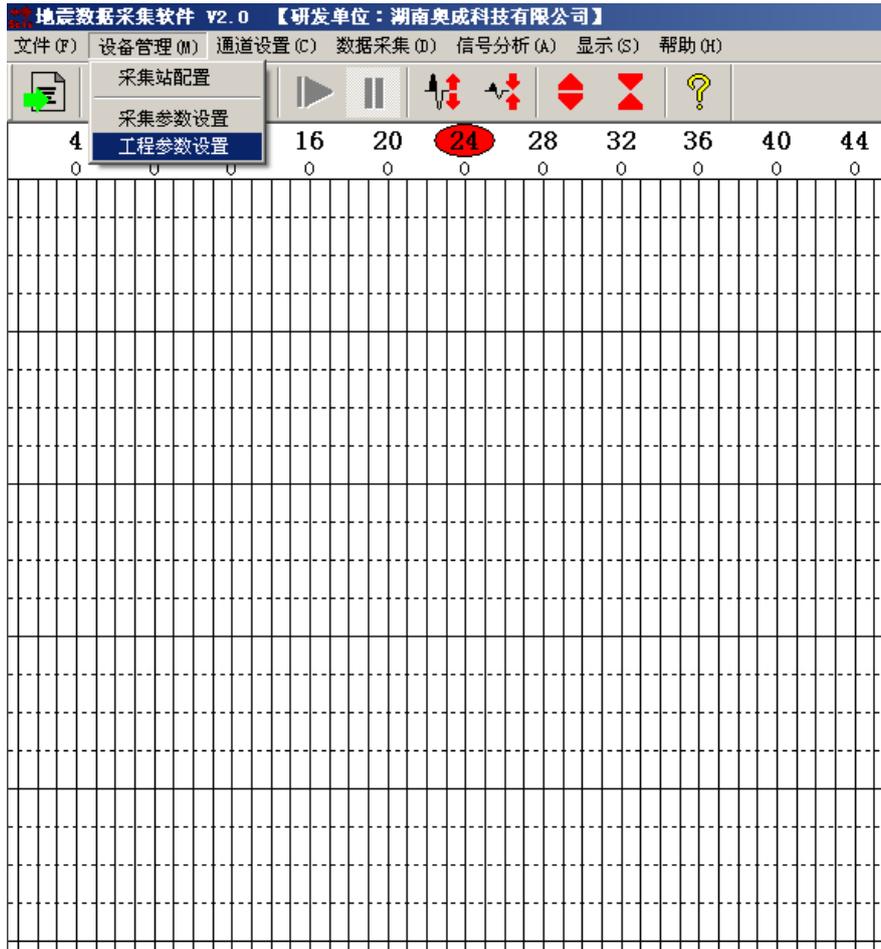


图 15、工程参数设置菜单



图 15、工程参数设置对话框

- 【存储路径】地震采集数据存储的文件路径，默认为 c:\，可自行调整。
- 【文件名称】如设置成 TEST，则采集存储数据的文件名为 TEST\*\*\*\*.sg2
- 【文件计数】如设置成 1，则采集存储数据的文件名为 TEST0001.sg2，每次采样存盘完成后，文件计数默认会在原基础上+1。

(6) 通道设置

通道设置主要用于选择哪些采集通道进行数据采集或者叠加采样。如下图 16 所示

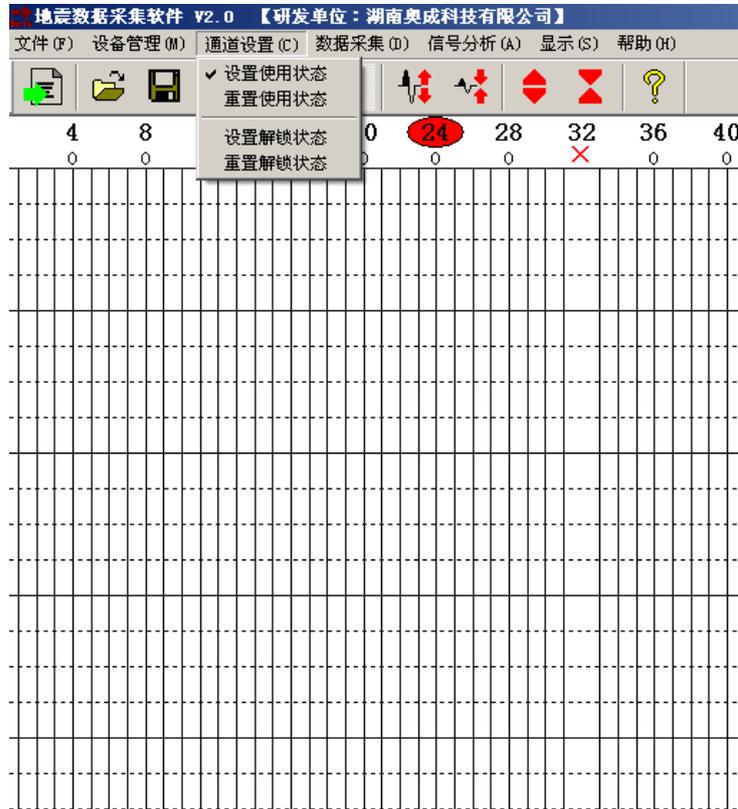


图 16、通道设置

【设置使用状态】子菜单，图 16 选中该子菜单后，在下图 17 蓝色区域单击。

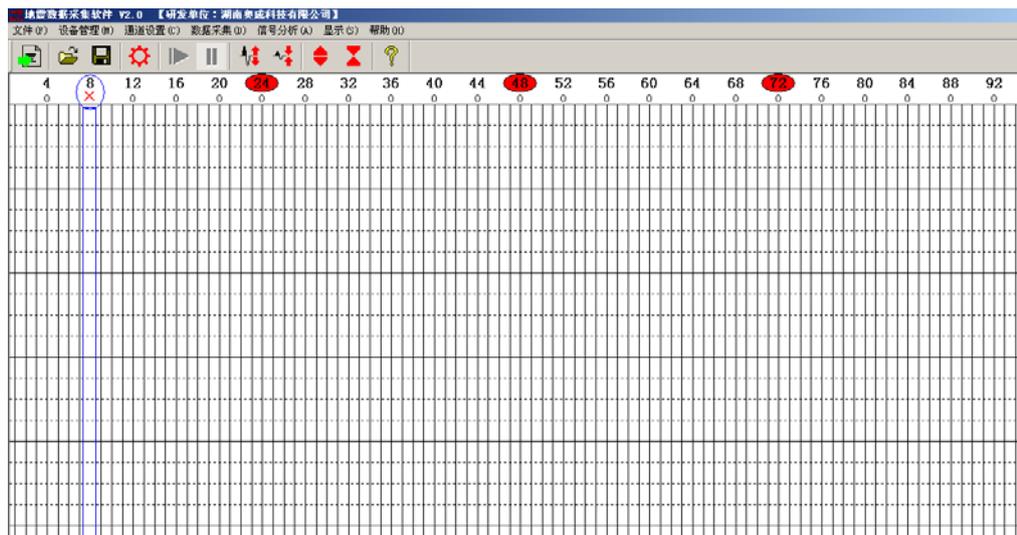


图 17、在通道 8 显示的蓝色区单击

在上图 17 该蓝色框区域单击后，通道 8 下方会出现“x”标识，表示该通道已经禁用，不可使用。

【重置使用状态】子菜单，选择该菜单后，所有被禁止的通道，全部恢复正常使用。如下图 18、图 19 所示。

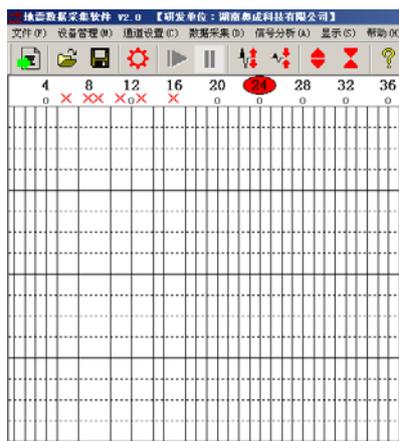


图 18、不可用通道

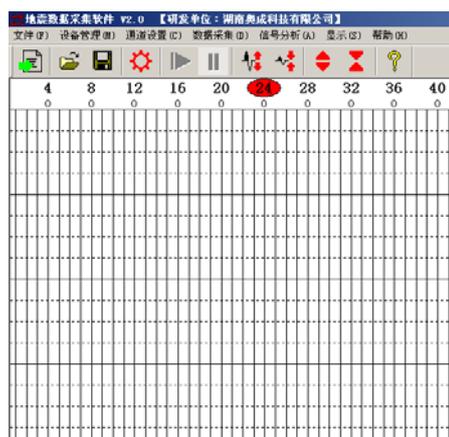


图 19、重置后所有通道可用

【设置解锁状态】子菜单，用于设置不参与叠加采样的通道，如下图所示

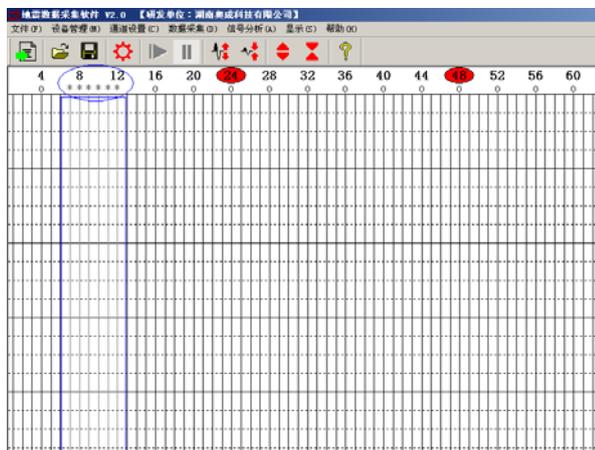


图 20、在蓝色区域单击，设置不参与叠加采样的通道

上图 20 中通道 7-15 设置成解锁状态后，通道上方将有灰色的“\*”标识。

【重置解锁状态】子菜单，如下图 21、图 22 所示，点击【重置解锁状态】子菜单。

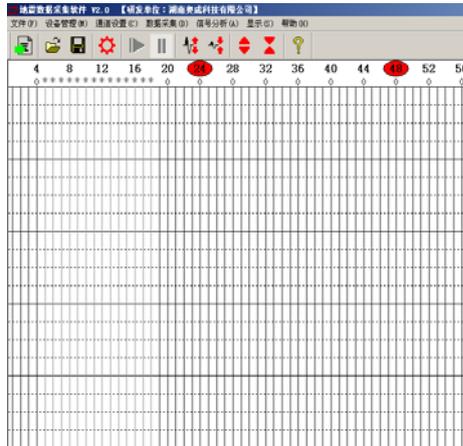


图 21、设置解锁状态时

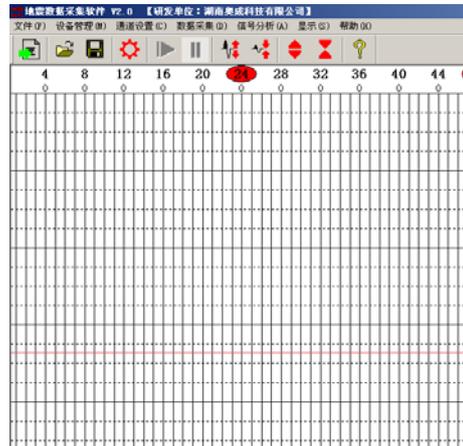


图 22、重置解锁状态后

点击【重置解锁状态】子菜单后，如图 22 所示，所有通道上方的“\*”标识消失，所有通道均参与数据叠加采样。

#### (7) 数据采集

【数据采集】主菜单，用于控制地震采集站开始和停止数据采集，数据叠加采集。如下图 23 所示，数据采集完成后，选择【文件】菜单，【保存数据记录】子菜单对采集的数据存盘或者对修改后的数据存盘。

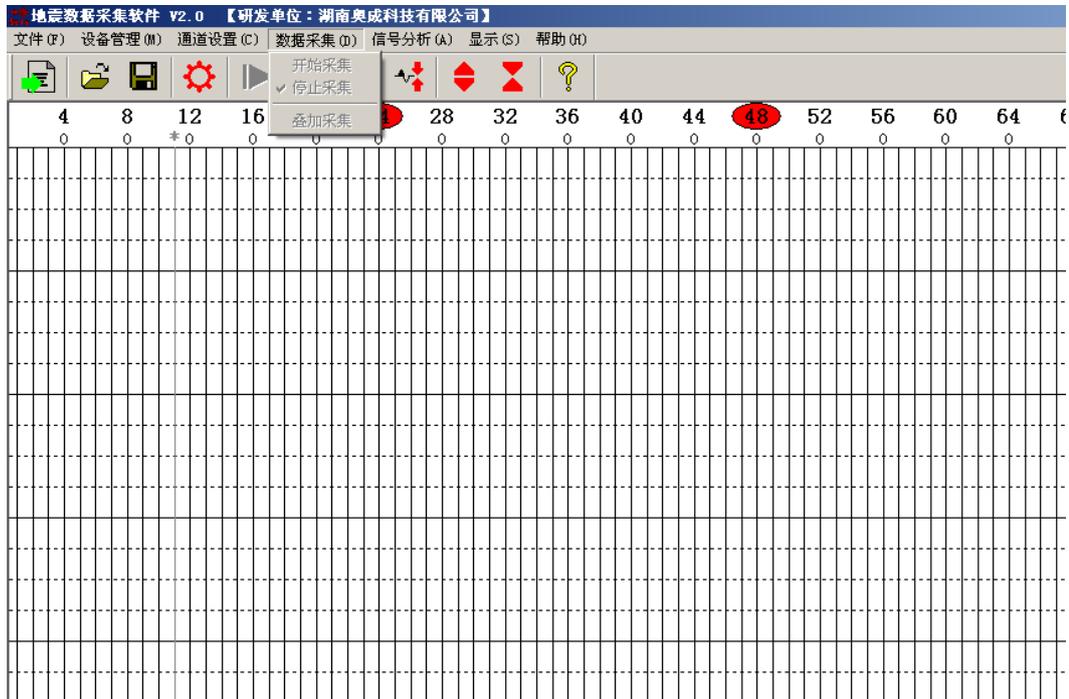


图 23、数据采集菜单

- 【开始采集】选择该子菜单后，系统启动数据采集
- 【停止采集】选择该子菜单后，系统停止数据采集
- 【叠加采集】选择该子菜单后，系统进行数据叠加采集

(8) 信号分析

采集软件数据采集完成后，可进行简单的数据信号分析，如下图 24 所示。

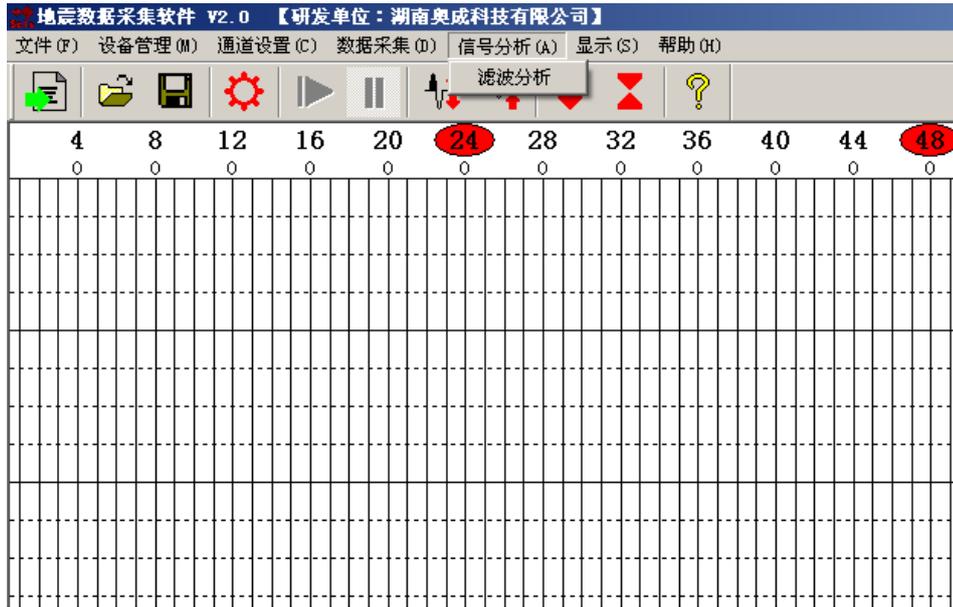


图 24、信号分析

选择【信号分析】主菜单，【滤波分析】子菜单，弹出如下对话框：

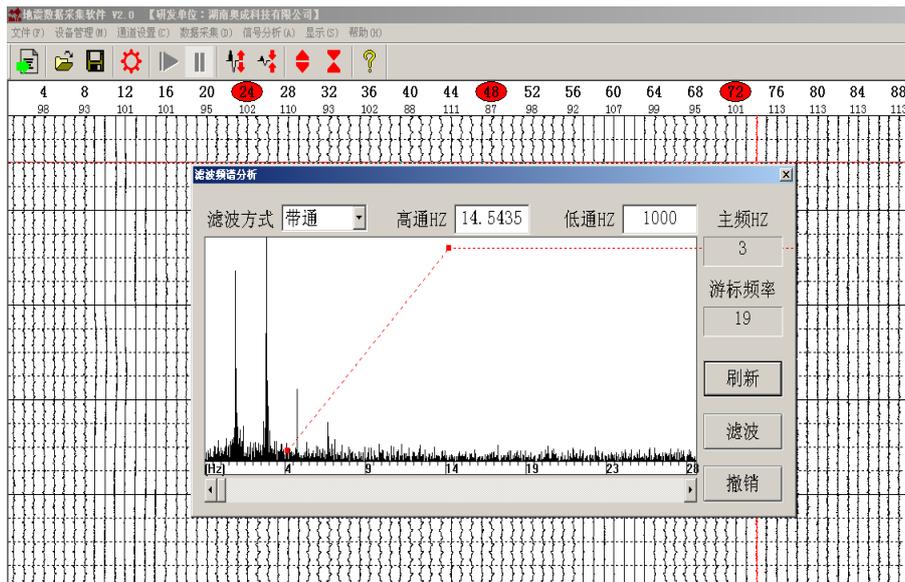


图 25、滤波分析对话框

每次数据采集完成后，可对当前采集的数据进行滤波分析。

通过上图 25 中红色虚线中，拖动红色方块点“■”调整【高通】、【低通】频率，确定滤波范围。点击滤波按钮进行滤波分析。

【滤波方式】提供低通、高通、带通、带阻四种滤波方式。

【高通】显示框显示高于该频率的信号通过。

【低通】显示框显示低于该频率的信号通过。

【主频】显示当前波形的主频。

【游标频率】显示鼠标判读所在的频率值。

【滤波】点击该按钮，进行滤波分析。

【撤销】撤销当前滤波分析，恢复原始数据显示。

### (9) 显示设置

如下图 26 所示，选择【显示】菜单进行波形显示控制。

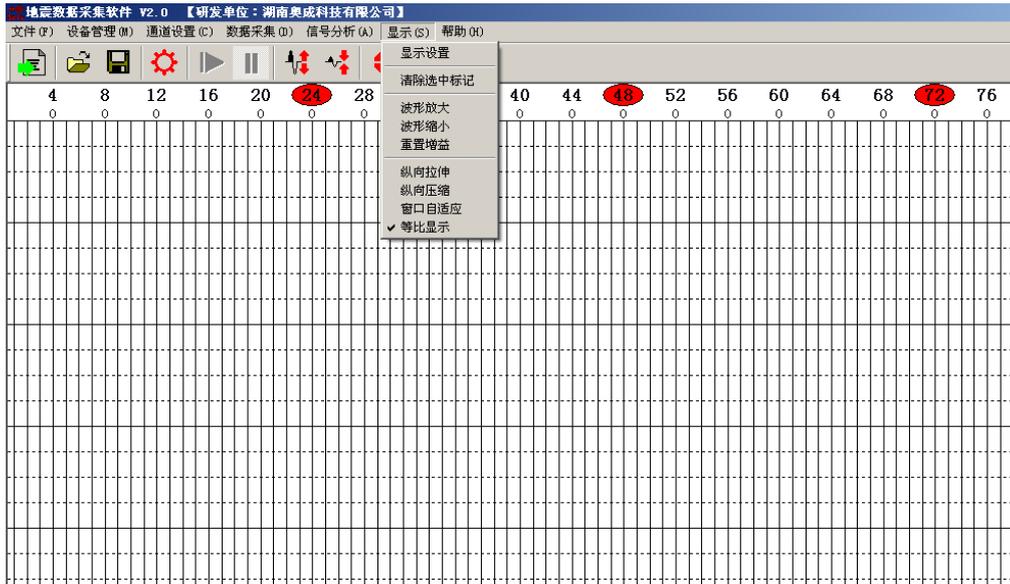


图 26、显示菜单



图 27、显示设置对话框

显示菜单和设置框说明如下：

- 【填充方式】可对波形的正半轴或者负半轴部分填充黑色。
- 【增益方式】可选择“一致”、“固定”、“自动”三种模式
- 【峰值范围】1~4 倍道距，超出道距部分将削峰显示。
- 【波形放大】对选中通道波形幅度值显示进行放大
- 【波形缩小】对选中通道波形幅度值显示进行缩小
- 【纵向拉伸】对选中通道波形显示进行纵向拉伸
- 【纵向压缩】对选中通道波形显示进行纵向压缩
- 【重置增益】对显示增益进行重置为 0 倍，即原始数据显示
- 【清除选中标记】清除所有被选中的通道
- 【窗口自适应】波形数据按照窗口大小自适应显示
- 【等比显示】波形数据按等比例显示

## 2.5、野外操作流程

第一步：按照“2.2、产品使用前准备工作”对仪器充满电，对设备自检。

第二步：自检通过后，按照工程或者实验要求布置检波器器排列，检查每个检波

器是否与大地耦合良好，观察每个通道数据采集是否正常，如有异常通道，必须更换该道对应的检波器，或者关闭该通道，再进行数据采集。

第三步：打开笔记本电脑的数据采集软件，监测环境背景噪音，选择背景噪音较弱的情况下采集数据，有利于提高采集数据的信噪比

第四步：如采用人工震源或者炸药进行激发，需连接震源触发线至地震仪同步输入口，测试震源是否工作正常。再测试震源触发信号是否与地震仪触发电平信号匹配，是否存在误触发。

第五步：按照“2.4、数据采集软件操作”设置工程参数、采集参数等，现场人员用笔和本子记录好炮点位置和偏移距，检波器间距和坐标等参数。

第六步：数据采集、存盘。可通过下图 28 工具栏快捷操作。



图 28、常用快捷工具栏



开始采集快捷工具图标，点击启动数据采集



停止采集快捷工具图标，点击停止数据采集



采集参数修改快捷工具图标，点击对采样参数设置



数据存盘快捷工具图标，点击对数据进行存盘

第七步：U 盘拷贝出地震采集数据，通过专业的地震处理软件及成果解析软件，对野外采集的数据进行分析，打印出成果报告。我公司提供地震数据预处理软件（付费）、主/被动面波 2D/3D 分析软件（付费）、水上地震分析软件（付费）、地震 CT 软件（付费）。

## 第三章 产品更新与维护

了解最新信息，请随时查阅我们公司的网页和 <http://www.aocheng.com.cn> 软件版本的更新，我们也将尽快通知各位用户。关于电磁波数据处理软件有任何疑问直接给我们致电，或者访问我们的网站给我们留言。

同时，我们希望广大用户多提宝贵意见，如有错误或者不合理的  
地方请及时向我们反馈，我们的邮箱：[415624670@qq.com](mailto:415624670@qq.com)

## 第四章 联系我们

网 站：[www.aocheng.com.cn](http://www.aocheng.com.cn)

邮 箱：415624670@qq.com

公司地址：湖南长沙市岳麓区学士路联东 U 谷 7 栋

公司电话、传真：0731-85527518

售后服务群：162716586