

自容式水听器及 QT 版软件

使用说明书

2026 年 6 月

目 录

1 引言.....	1
2 产品概述.....	1
2.1 外观、配件及拆装.....	1
2.1.1 产品外观.....	1
2.1.2 产品配件.....	2
2.1.3 产品拆装.....	2
2.2 性能参数.....	3
3 软件概述.....	3
3.1 运行环境.....	3
3.2 软件安装.....	4
4 操作说明.....	5
4.1 设备连接.....	5
4.2 设备状态.....	5
4.2.1 设备信息区.....	5
4.2.2 TF 卡区.....	6
4.2.3 电池区.....	7
4.3 设备配置.....	8
4.3.1 读配置.....	9
4.3.2 写配置.....	9
4.4 设备使用.....	11
4.5 数据下载.....	12
4.6 数据分析.....	13
5 LED 状态灯.....	14
6 产品维护.....	14
6.1 电池.....	14
6.2 内存卡.....	15
6.3 密封圈.....	15
6.4 设备.....	15
7 常见问题及解决方法.....	16
8 售后服务.....	17

1 引言

本说明书是为了充分叙述 LST-CH 系列自容式水听器及其配套上位机软件所能实现的功能和运行环境，以方便使用者了解本产品的使用范围和使用方法，并为软件的维护和更新提供必要信息。

2 产品概述

LST-CH 系列自容式水听器是一款通用型自容式水声测量记录系统，该系统具有体型小巧、超低功耗、采集精度高、本底噪声低、采集参数设置灵活、工作稳定可靠等诸多优点，能够满足各种海洋水声信息获取任务的需求。

在该系统中除了传统水听器外，还集成了前置放大器、滤波器、A/D 转换器、以及数据处理单元和数据记录单元，通过 USB 接口与电脑连接，形成一个完整的水声测量记录系统。该系统含内置电池，在工作中无需电缆连接，可独立记录。

LST-CH 系列自容式水听器不仅可以在船上手动布放，还可以组成各类拓扑结构的水听器阵，如垂直阵、水平阵、T 型阵等，因此被广泛应用于海洋环境监测、海洋生物声学、水面水下目标辐射噪声测量和声传播测量等领域。

2.1 外观、配件及拆装

2.1.1 产品外观



图 1 产品外观（以 CH200 为例）

2.1.2 产品配件

Type-C 转 USB 的数据线 1 根；硅脂 1 盒；备用密封圈 2 个；内存卡及读卡器 1 套；电池及充电器 1 套；U 盘 1 个（包含使用说明书和软件安装包）。

2.1.3 产品拆装

拆卸 CH200 金属壳体需要一手抓住水听器部位，一手抓紧壳体，如图 2 示意的方向用力拧开设备外壳。

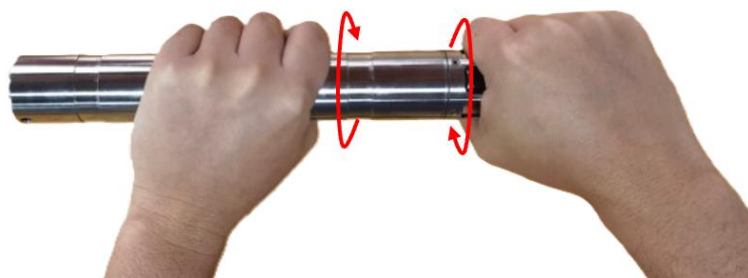


图 2 CH200 外壳拆卸示意图

拆卸 CH500 和 CH600 金属壳体需要一手抓住水听器保护框部位，一手抓紧壳体，参考图 3 所示方向用力将“凹槽处”对准至“U”位置，然后将水听器与壳体上下拨开。



图 3 CH500/CH600 外壳拆卸示意图

2.2 性能参数

表 1 LST-CH 系列自容式水听器性能参数

参 数 \ 型 号	LST-CH200	LST-CH500	LST-CH600
工作频带	10Hz~100kHz		
灵敏度 (典型值)	-169dB±3dB re 1V/μPa (设置增益为 40dB)		
等效自噪声 @512k 采样率	<0 级海况 (100Hz~1kHz) ≤38dB re 1V/μPa (>1kHz)		
采样率	24k、32k、64k、128k、256k、512k、可定制		
前放增益	20dB、40dB		
模数转换器	16bit SAR ADC		
存储空间	512G (可扩展 1TB)	512G (可扩展 4×1TB)	512G (可扩展 4×1TB)
工作模式	连续模式、时间表模式		
续航时长	>240 小时 (512k 采样率)	>720 小时 (512k 采样率)	>1440 小时 (512k 采样率)
电池	18650 锂电池×2	18650 锂电池×6	18650 锂电池×12
外壳材质	钛合金		
耐压深度	2000 米	1000 米	500 米
工作温度	-10~+50°C		
储存温度	-20~+60°C (主机) -10~+45°C (电池)		
重量	0.75kg (空气中)	1.85kg (空气中)	2.9kg (空气中)
尺寸	φ38*275mm	φ62*315mm	φ62*500mm
输出格式	.wav		

3 软件概述

LST-CH 系列自容式水听器配备有基于 QT 平台编程实现的上位机软件 1 套，用于水听器的系统参数配置、数据下载、数据回放等。

3.1 运行环境

本软件可以运行在 PC 及其兼容机上，主要面向 64 位 WINDOWS 系统，支持 WINDOWS 7 SP1 操作系统或更高版本，推荐使用 WINDOWS 10 或 WINDOWS 11。软件初始界面如下图所示：



图 4 自容式水听器软件初始界面

3.2 软件安装

(1) 将设备箱中的 U 盘插入电脑的 USB 端口，打开 U 盘。如下图所示，U 盘内存有“自容式水听器安装程序”文件夹和“自容式水听器数据读取 MATLAB 程序”文件夹。

名称	类型	大小
自容式水听器软件安装程序	文件夹	
自容式水听器数据读取MATLAB程序	文件夹	

(2) 打开自容式水听器安装程序文件夹，双击“自容式水听器 v2.0.exe”进入软件安装过程。

名称	类型	大小
自容式水听器v2.0.exe	应用程序	41,026 KB

(3) 安装过程中按照软件提示界面操作即可。安装完成后，双击软件的快捷方式（下图所示），即可进入软件界面进行操作。



注意：下载存储卡的数据需要以管理员身份运行软件，获取磁盘读写权限。

4 操作说明

操作流程：设备连接——设备配置——设备使用——数据下载与分析。

4.1 设备连接

按照自容式水听器壳体上标记的指示方向拧开自容式水听器管壳，取出电路模块，将配置线的 USB 端连接计算机，Type-C 端连接自容式水听器。打开上位机软件，在“设备配置”页面，选择正确设备端口，点击“打开串口”完成设备连接。

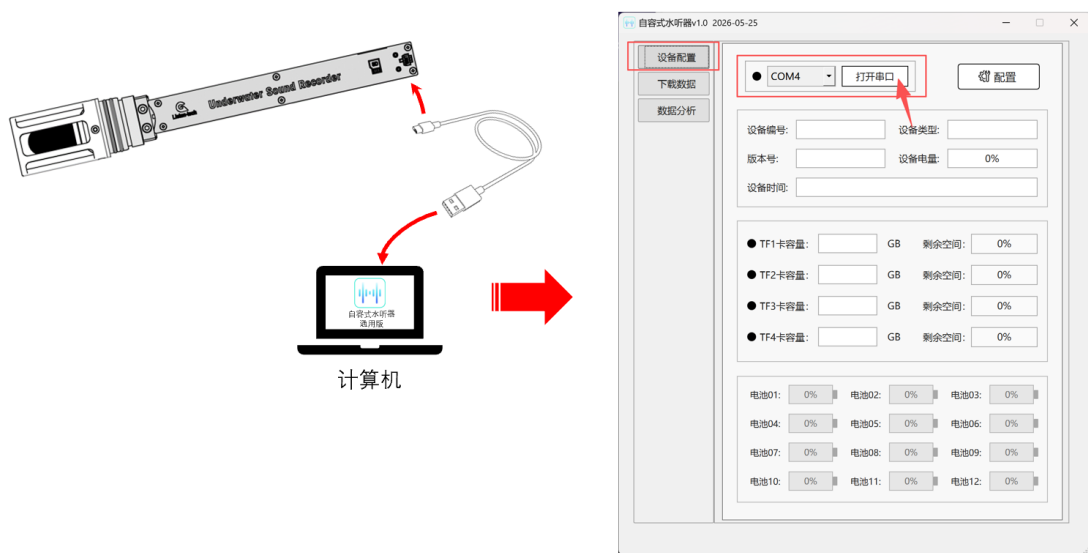


图 5 设备连接（以 CH200 为例）

4.2 设备状态

设备成功连接到上位机软件之后，左下角状态栏显示“串口连接成功”，当前界面将实时显示设备的编号、类型、版本号、TF 卡、电池等信息。

4.2.1 设备信息区

设备编号：1~255；

设备类型：CH200、CH500、CH600；

版本号：旧版本为 1000、新版本为 20260415XX 及以上；

设备电量：所用电池的并联电压；

设备时间：设备内部时钟，可以通过设备配置与电脑端时钟进行同步。在设备断电后，设备时间会被重置为 2001-01-01-00:00:00。

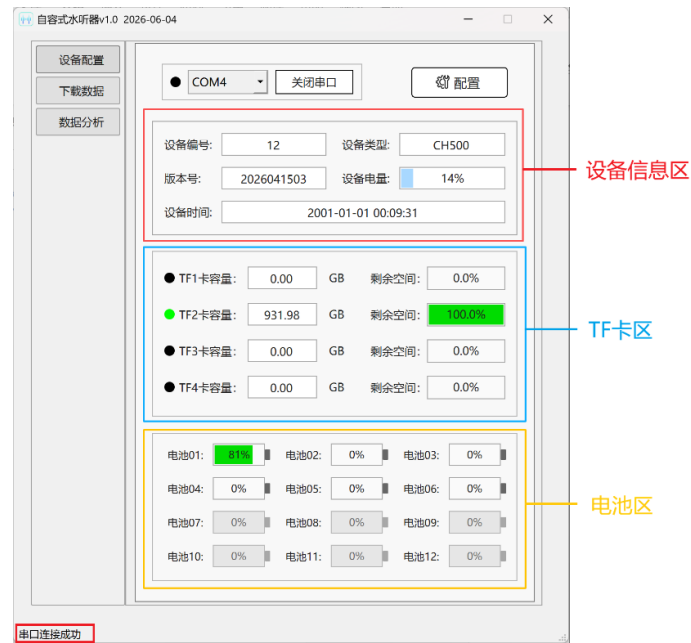


图 6 设备信息（以 CH500 为例）

4.2.2 TF 卡区

TF 卡区用于显示设备对应卡槽内（TF1、TF2、TF3、TF4）的卡容量和剩余空间。



图 7 TF 卡区

TF 卡状态灯和进度条的颜色反映卡的状态。黑色表示未插卡，绿色表示 TF 卡正常，红色表示 TF 卡错误，黄色表示 TF 卡空间不足，蓝色表示 TF 卡系统错误。

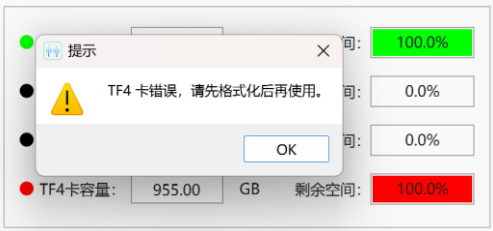


图 8 TF 卡健康状态提示

卡状态灯和进度条显示黄色或蓝色时, 请及时更换 TF 卡, 显示红色时, 请将卡格式化以后再使用, 否则将影响数据的采集。

需要对内存卡进行格式化时，右击 TF 卡剩余空间进度条，选择“格式化 TF 卡”，会有弹窗提示是否确定要格式化，选择“**Yes**”将对选中的 TF 卡进行格式化，格式化成功会有弹窗提示；选择“**No**”则取消格式化并返回到之前的界面。全新内存卡在使用前（“全新”指未在此设备中使用过）也需要进行格式化。

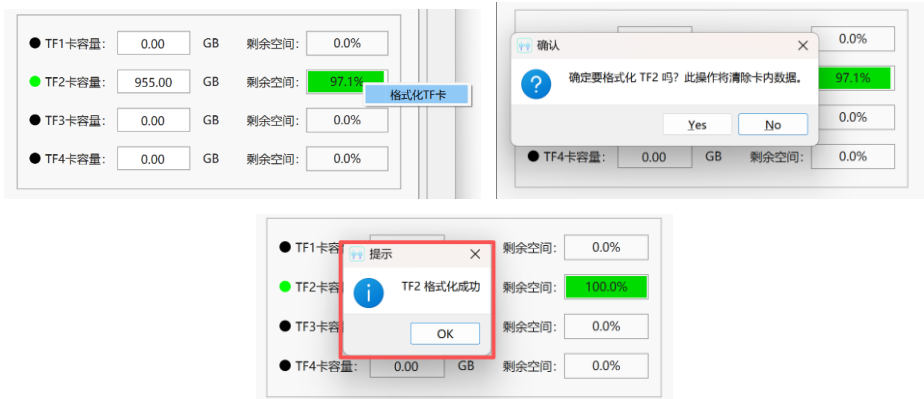


图 9 TF 卡格式化

格式化期间请耐心等待，此时拔卡或断开串口都可能导致格式化失败。

4.2.3 电池区

电池区用于显示设备电池槽内电池的详细信息，设备类型 CH200 对应 2 个电池槽，CH500 对应 6 个电池槽，CH600 对应 12 个电池槽。



图 10 电池区开启状态

20260415XX 及以上版本号的设备连接上位机软件后，电池区才会启用并实时显示每个电池槽的电量信息，即电池区背景从灰色变成白色。旧版本的设备（版本号 1000）则只显示设备电量。

电池区启用时，电池槽尚未插入电池，对应的电池体显示 0%；电池槽插入电池，对应的电池体将绿色高亮显示电池容量的百分比。

将鼠标指示箭头移动至电池体（电量百分比）图标上，可以查看电池详情。

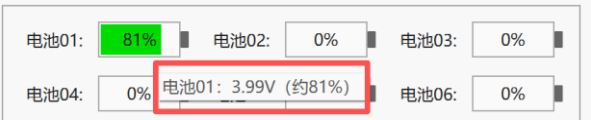


图 11 电池体电量详情显示

4.3 设备配置

点击设备配置页面的“配置”按钮，右侧弹出配置界面，配置界面分为读配置和写配置两部分功能。

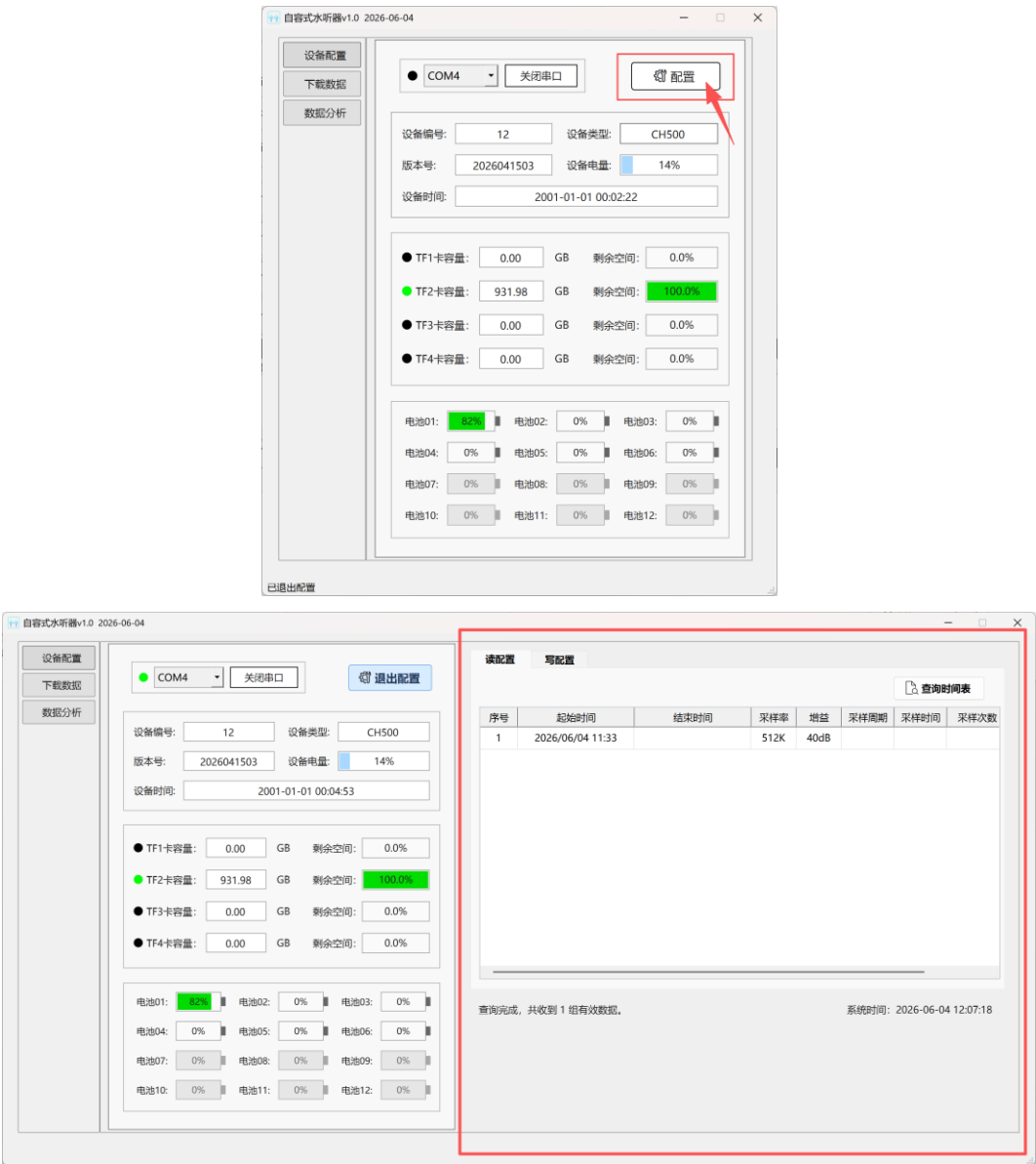


图 12 配置界面

4.3.1 读配置

进入配置界面时，系统会自动读取一次设备当前数据采样配置详情，并依次显示到读配置窗口的表格里。

点击“查询时间表”按钮，系统会重新读取一次设备当前数据采样配置详情，并将详情显示到表格里。

如果设备的采样配置是连续采集模式，表格只显示数据采样的起始时间、采样率和增益。如果是时间表采集模式，表格会显示数据采样的所有信息（起始时间、结束时间、采样率、增益、采样周期、采样时间、采样次数）。如果是停止模式，表格显示内容为空。

序号	起始时间	结束时间	采样率	增益	采样周期	采样时间	采样次数
1	2026/06/04 11:33		512K	40dB			

序号	起始时间	结束时间	采样率	增益	采样周期	采样时间	采样次数
1	2026/07/17 00:00	2026/07/17 00:30	512K	40dB	10min	5min	3
2	2026/07/18 00:00	2026/07/18 00:30	512K	40dB	10min	5min	3

序号	起始时间	结束时间	采样率	增益	采样周期	采样时间	采样次数
----	------	------	-----	----	------	------	------

图 13 读配置窗口

4.3.2 写配置

写配置窗口可以根据需求更改设备编号（1~255）、进行数据采样模式配置。数据采样模式分为“连续模式”、“时间表模式”和“停止模式”。

序号	起始时间	结束时间	采样率	增益	采样周期	采样时间	采样次数
1	2026/06/04 11:33	2000/01/01 00:00	512K	40dB			

图 14 写配置窗口

(1) 连续模式

设置连续采样任务的起始时间，采样率和增益，设备从起始时间开始持续采集数据。



图 15 连续模式配置

(2) 时间表模式

可以设置多次采样任务以及每次采样任务的开始时间、结束时间、采样率、增益、采样周期、采样时间，也可以通过导入 Excel 文件来设置采集任务，Excel 文件的内容需要参考模板的格式。时间表模式最多可以订制 30 条采样任务。

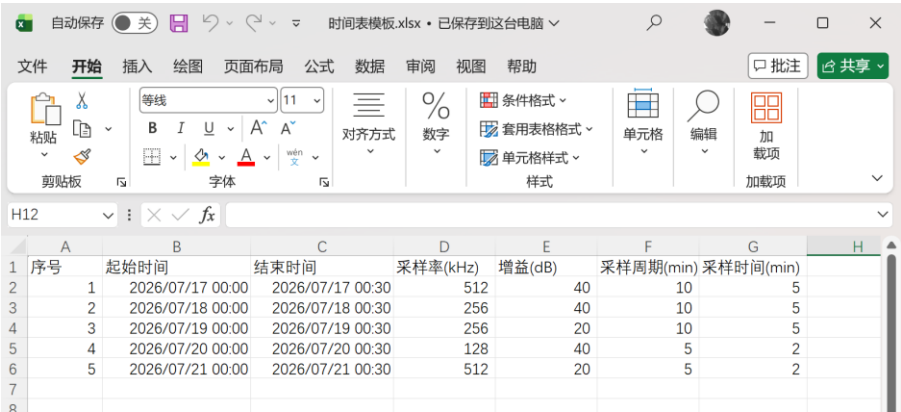
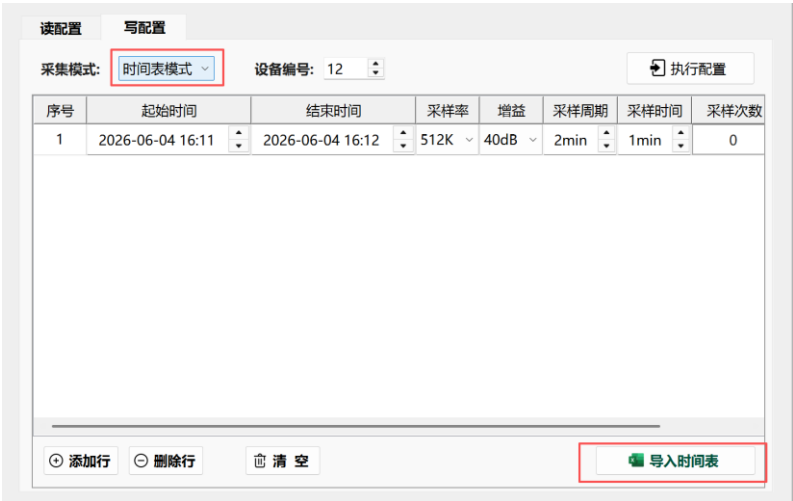


图 16 时间表模式配置、Excel 时间表模板

(3) 停止模式

清空设备已配置的所有采样任务，令设备进入休眠状态。

(4) 执行配置

采样模式和设备编号设置完成之后，点击“执行配置”，等待系统将配置参

数和设备时间发送至设备下位机程序。设备时间默认写入计算机时间。

设备配置完成后，断开 USB 连接，设备将根据开始时间进入采集任务。部分型号设备不支持增益配置功能。

4.4 设备使用

当设备依次完成电池、TF 卡安装，TF 卡格式化和参数配置后，即可断开 USB，拧紧壳体，CH500 和 CH600 需对准卡槽后合紧壳体与水听器上下两部分，再将设备拧至锁紧状态。

设备上设计有穿绳孔和抱箍位，可根据布放需求进行固定设备，固定完成后将设备按照要求布放至水下或搭载至水下平台上。

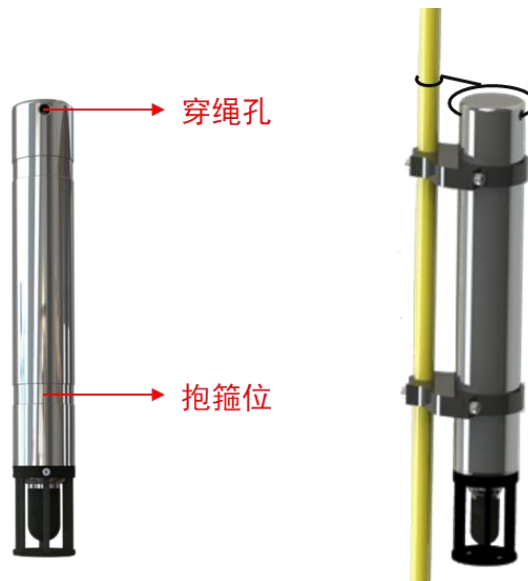


图 17 产品固定示意图

布放完成后，等待完成数据采集任务，将设备捞出水面。

设备长时间大压力使用后，如正常情况下无法打开设备，请拆掉保护框，在水听器末端的左右两侧预留有扳手位，使用扳手在图示的扳手位处用力打开设备。



图 18 水听器末端预留扳手位

4.5 数据下载

设备采集的数据以数据流的形式储存在内存卡中，需要拧开自容式水听器，取出内存卡，将内存卡插入读卡器之后接入计算机，并通过上位机软件读取数据、下载和分析。

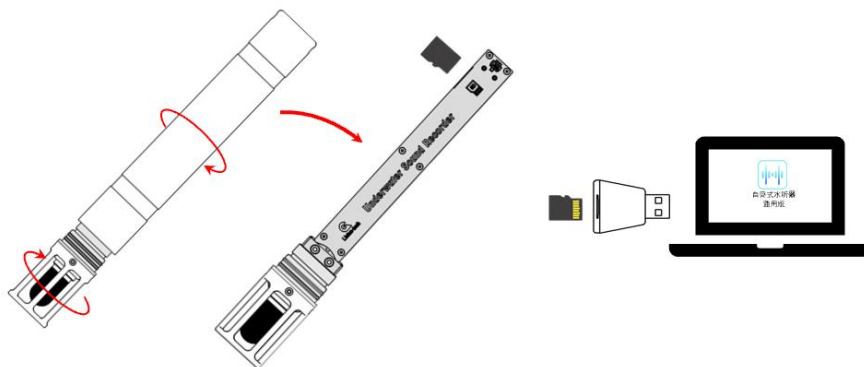


图 19 自容式水听器数据下载操作流程（以 CH200 为例）

以管理员身份运行上位机软件，进入下载数据界面之后，软件会自动浏览和识别电脑中的内存卡，点击右上角“打开”按钮打开磁盘，下方表格会显示内存卡内的所有数据文件信息，单选或通过 Ctrl/Shift 键多选确定要下载的数据，点击右下角“下载”按钮开始下载数据并将数据保存至指定路径的文件夹中（文件路径默认为 D:/CHdataDownload，可以修改），下载数据的格式为 WAV。

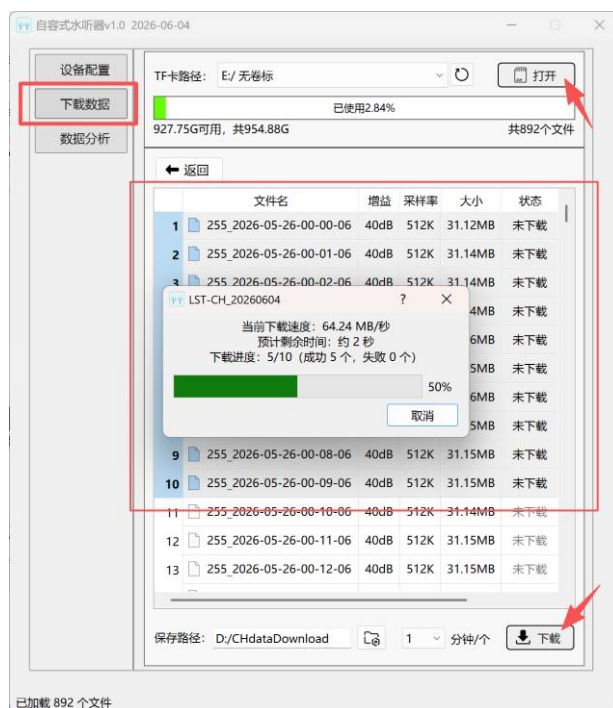


图 20 下载数据界面

点击下载按钮左边的下拉菜单可以设置单个 WAV 文件存储的时长，文件默认存储时长为 1 分钟/个，最大可存储 20 分钟/个。

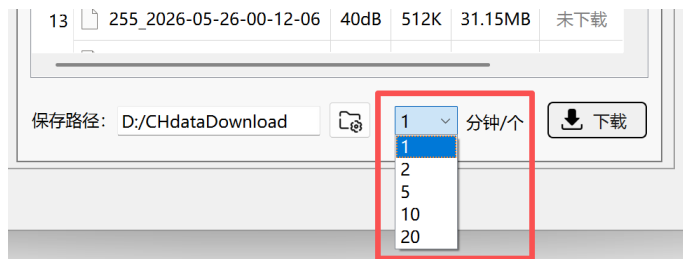


图 21 WAV 文件存储时长设置

注意：WAV 文件保存的是归一化浮点数，幅度范围 $[-1, 1]$ ，显示和分析时需要再乘以 ADC 满量程电压（默认数值为 3），将其换算成电压（V）。

4.6 数据分析

从左侧菜单栏“数据分析”进入界面，点击“选择文件”选定 wav 文件，点击“播放”按钮进行数据回放、分析和显示。该界面可以拉伸和最大化显示。

灵敏度默认值为-208dB（不包含增益放大），实际使用设备的灵敏度需要根据设备出厂提供的灵敏测试报告填入相应的值，否则会影响数据的分析结果。

注意：常见声卡只支持 8k~48k，部分声卡支持 96k/192k，当 wav 文件的采样率超出声卡的支持范围时，软件可以分析数据但扬声器听不到声音。

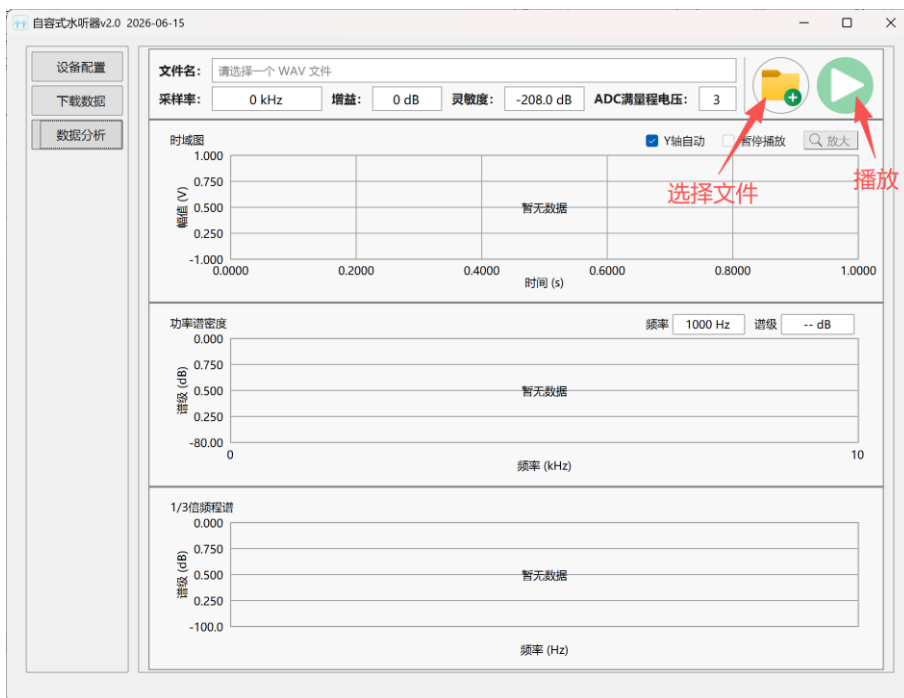


图 22 数据分析界面

5 LED 状态灯

自容式水听器内部电路板的 LED 灯对应设备状态如下：

表 2 内部电路 LED 状态灯

设备状态	LED 状态
上电初始化	红绿灯交替慢闪烁
采集状态	绿灯 2s 闪烁一次
USB 连接（未连接上位机）	红灯闪烁
USB 连接（连接上位机）	红灯闪烁，绿灯闪烁
设备采集状态下未插入 SD 卡	每 5s 进入一次初始化状态， 红绿灯交替慢闪烁后熄灭，循环
电池电量不足，未配置采样模式	红绿灯交替慢闪烁后熄灭
采集状态下拔下 SD 卡或接入 USB	红灯快速闪烁后设备重启

6 产品维护

6.1 电池

自容式水听器使用 18650 规格的平头锂电池，使用自容式水听器时，为了确保更长的使用时间，请将电池充满电。当电池电量不足时，请打开自容式水听器，更换电池或对电池进行充电操作。自容式水听器长期不使用时，请取出电池。18650 锂电池非满电量供货，电池首次使用时，请检查电池电量并进行充电。

推荐使用松下公司生产的 NCR18650B 平头锂电池（不含保护电路）。



图 23 自容式水听器电池型号



图 24 电池白色膜片的位置

如果电池正极周围包裹的白色膜片出现破损，请及时更换电池，以免电池短路影响设备正常工作。

6.2 内存卡

为了保护内存卡性能不受损, 请尽量在自容式水听器电池取出后, 再进行内存卡的插拔操作。长时间不使用自容式水听器时, 请取出内存卡并妥善保管。

自容式水听器卡槽支持最大扩展为 1TB 内存卡, 自容式水听器推荐使用三星公司生产的 1TB 容量内存卡。



图 25 自容式水听器内存卡

6.3 密封圈

为保证自容式水听器的密封性能, 密封圈需保持完整。每次使用前, 擦干净密封圈表面硅脂后, 检查密封圈的完整度, 如有缺口或使用较长时间后, 请及时更换密封圈。检查或更换完密封圈后, 涂抹适量硅脂在密封圈部位, 合上系统外壳。

CH200 自容式水听器密封圈规格型号为 31×1.8 O 型圈。

CH500/ CH600 自容式水听器密封圈规格型号为 45×3.55 O 型圈。

6.4 设备

自容式水听器使用时可在外壳上（尤其接口处和螺钉孔处）缠绕水密封胶带, 可在生物附着后快速清理。

自容式水听器的水听器端安装有保护框, 该保护框可避免水听器在水下使用时受到外物撞击而损坏, 可起到保护水听器的作用。

CH200 的保护框处装卸使用工具为 M2.5 内六角扳手, 螺钉拆下后请妥善保管, 其规格为 $M2.5 \times 6$ 钛合金螺钉。

CH500/CH600 的保护框处装卸使用工具为 M3 内六角扳手, 螺钉拆下后请妥善保管, 其规格为 $M3 \times 10$ 钛合金螺钉。

自容式水听器打开时, 请将水听器端朝下, 防止外壳内部凹槽处的水珠流入设备内, 损坏设备内部电路。打开后请及时擦干螺纹或凹槽处水珠。

自容式水听器使用完后, 如有污迹或海洋附着物, 请用软布或毛刷清理干净

并使用干净的淡水冲洗表面并阴凉晾干。为避免橡胶老化，应存放于通风、干燥、阴凉处，若长时间不用，需洗净晾干后再存放。

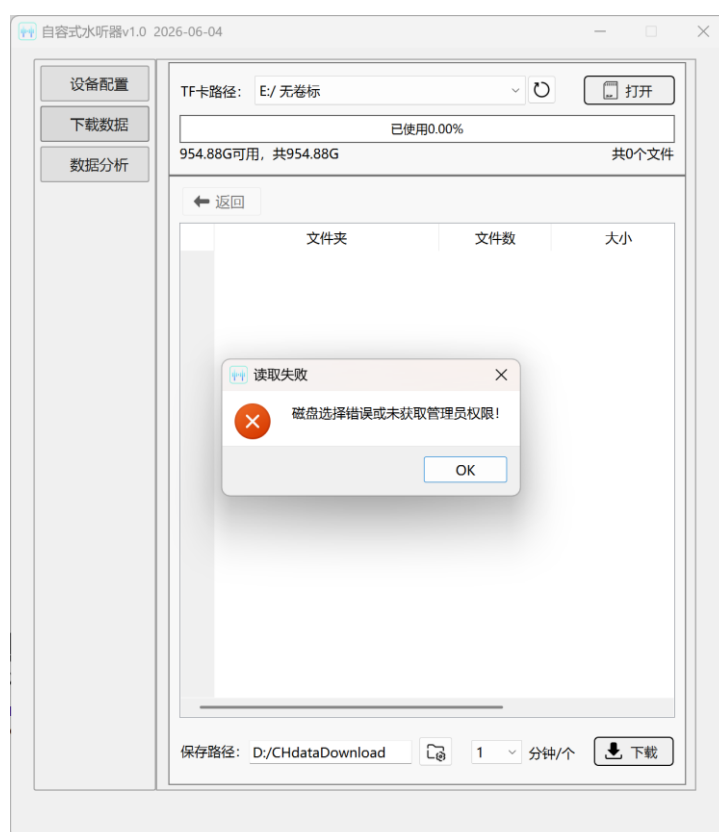
自容式水听器为精密设备，运输或使用过程中避免剧烈震动和冲击。

7 常见问题及解决方法

Q1: 给设备安装电池并通过 USB 线连接计算机，软件未显示设备 COM 口。

解决方法：请检查电池是否正确安装，USB 线是否正确连接。

Q2: 进入数据下载页面，选择磁盘后，磁盘不能正确载入数据，具体显示如下图所示：



此类情况通常是因为内存卡错误或系统不对（新卡，未格式化）或者未获取管理员权限。解决方法：

- （1）请在设备配置界面对 TF 卡格式化后再使用；
- （2）下载数据需要获取管理员权限，请确认是否以管理员身份运行程序。

使用过程中若出现其他问题可参见 LED 状态灯，或咨询我公司服务人员。

8 售后服务

尊敬的客户：

本产品自购买之日起，一年内保修（配件、易损易耗件不在保修范围内）。

定制产品不退不换。

若自行拆卸或使用不当等人为原因导致产品故障或损坏，均不在保修范围内。

本产品最终解释权归我公司所有。

保 修 卡

用户姓名	
联系电话	
联系地址	
产品序列号	
购买日期	
发票号码	