



# KL-3500

## 数据采集器/用户手册

北京精立科技有限公司/Beijing Keanley Technology Co.,Ltd

# 目录 CONTENTS

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 通用信息 .....                      | 1  |
| 1.1 说明 .....                       | 1  |
| 1.2 端口指示说明 .....                   | 2  |
| 1.3 设备连接示意图 .....                  | 3  |
| 2. 简要概述 .....                      | 4  |
| 2.1 概述 .....                       | 4  |
| 2.2 规格 .....                       | 4  |
| 2.3 供货范围 .....                     | 5  |
| 3. 硬件 .....                        | 5  |
| 3.1 硬件电气参数 .....                   | 5  |
| 3.2 硬件组成 .....                     | 6  |
| 3.2.1 传感器接口 .....                  | 7  |
| 3.2.2 传感器测量间隔 .....                | 8  |
| 3.2.3 测试复位按钮 .....                 | 8  |
| 3.2.4 状态灯 .....                    | 8  |
| 3.2.5 电池 .....                     | 8  |
| 3.2.6 GPS接收机 .....                 | 8  |
| 3.2.7 计时 .....                     | 8  |
| 3.2.8 数据存储 .....                   | 8  |
| 3.2.9 云端4G通信 .....                 | 8  |
| 4. 操作 .....                        | 9  |
| 4.1 安装 .....                       | 9  |
| 4.1.1 表2安装所需的工具 .....              | 9  |
| 4.2 使用计算机与KL-3500通信 .....          | 10 |
| 4.2.1 KL-3500数采测试软件V1.01界面描述 ..... | 10 |
| 4.2.2 配置 .....                     | 11 |
| 4.2.3 本地获取实时数据 .....               | 15 |
| 4.2.4 云端获取实时数据 .....               | 15 |
| 4.2.5 历史数据下载 .....                 | 16 |
| 4.2.6 历史数据删除 .....                 | 16 |
| 5. KL-3500的维护工作 .....              | 17 |
| 5.1 故障排除 .....                     | 17 |
| 6. 安全 .....                        | 17 |
| 6.1 使用不当 .....                     | 17 |

## 通用信息

General Information

### 1.1 说明

- 该型号KL-3500是一款安全型传感器数据记录仪.设计和制造使用最先进的技术.所有组件均受到严格的质量要求和生产过程中的环境标准。
- 这些操作说明包含有关操作仪器的重要信息,安全工作需要遵守所有安全说明。
- 遵守当地相关的事故预防法规和一般安全仪器使用范围的规定。
- 使用说明书是产品的一部分, 和仪器一起打包, 技术人员可随时使用。
- 技术人员必须仔细阅读并理解操作
- 更多信息:
  - 互联网地址: <http://www.keanley.com>
  - 应用顾问: 电话: (+86)010-52867771

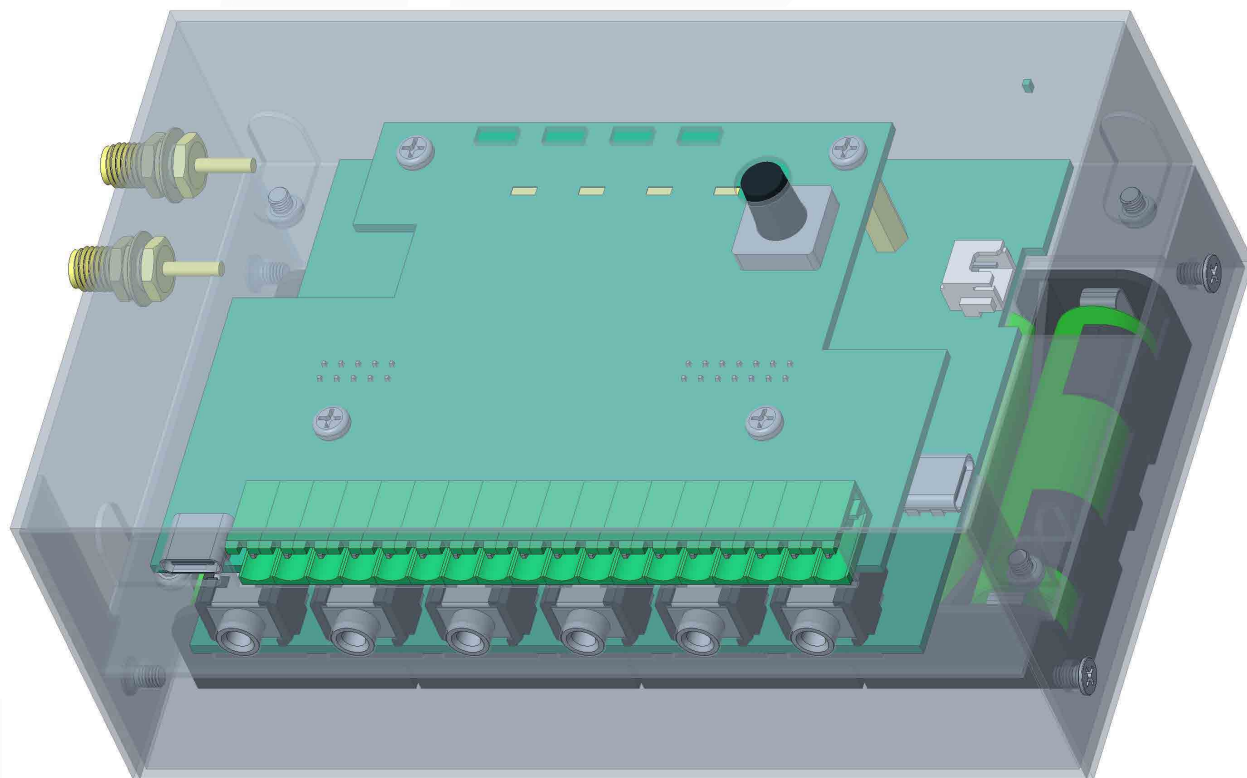
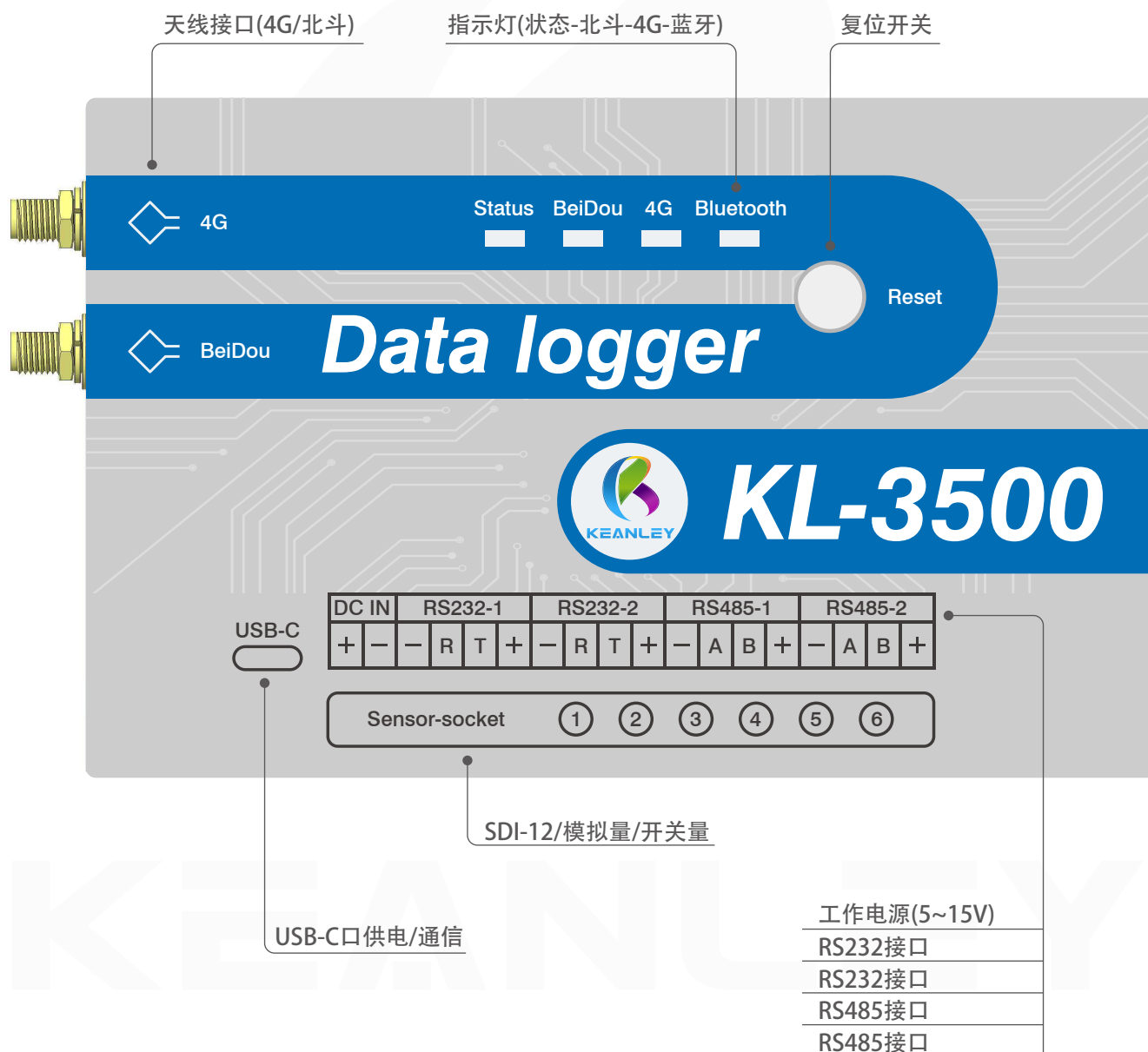


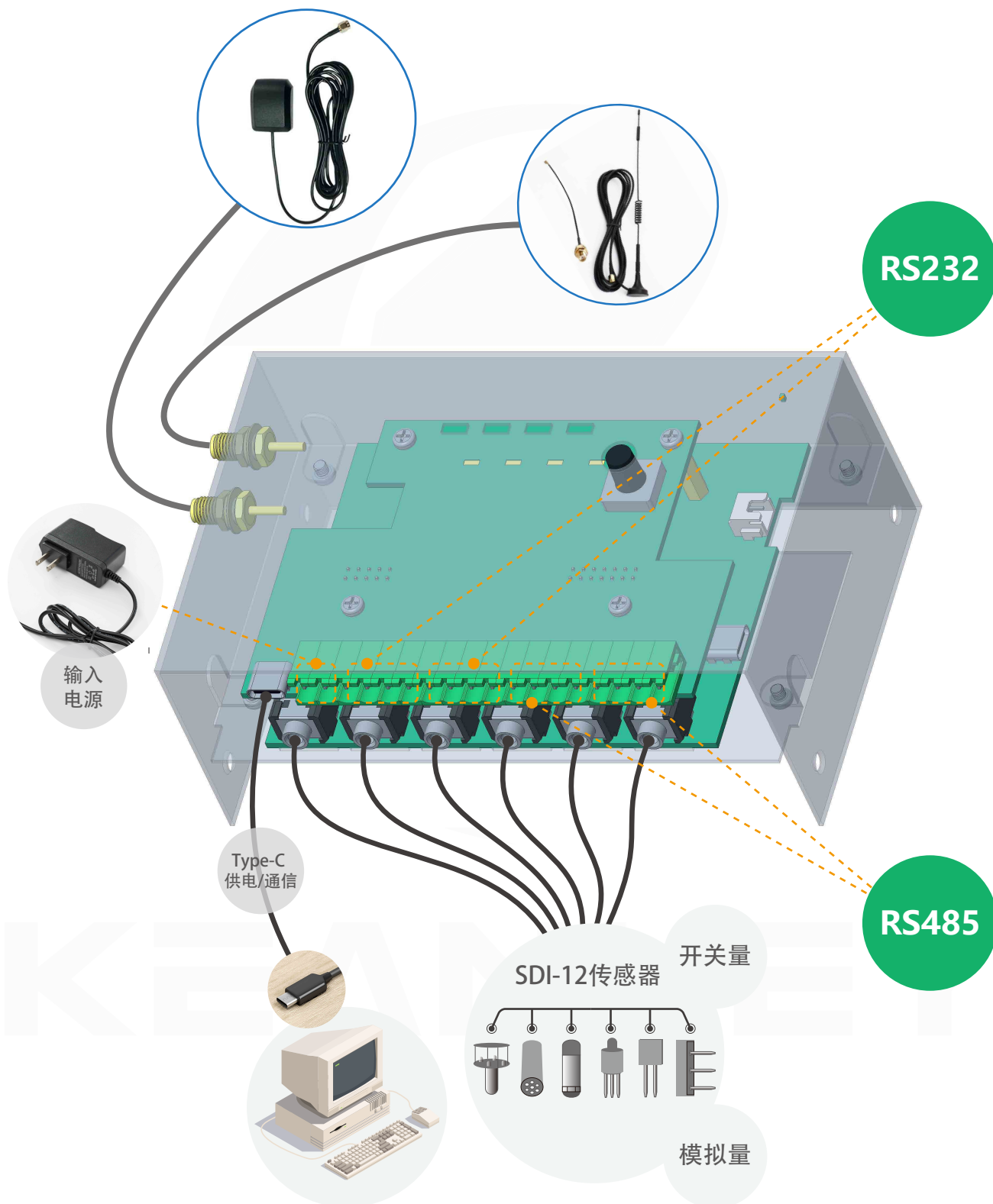
图.1



## 1.2 端口指示说明



## 1.3 设备连接示意图



## 简要概述

Brief Overview

### 2.1 概述

感谢您选择北京精立的KL-3500数据采集器。数据记录仪，软件和兼容传感器搭配使用，以准确和经济有效地测量环境参数。有关支持的传感器列表，请参阅<http://www.keanley.com>

拿到KL-3500数据采集器后检查所有配置的模块部件是否包括在内，并处于良好的连接状态。

### 2.2 规格

|         |                                     |
|---------|-------------------------------------|
| 传感器记录间隔 | 5分钟至12小时（1分钟传感器读数的平均值或累积）           |
| 传感器报告间隔 | 可以设置上传云端的数据间隔                       |
| 计时      | 自动和按需同步；GPS，4G通信数据                  |
| 计算机通信   | 标准USB电缆，USB A至微型USB B               |
| 互联网下载数据 | SSL/TLS 加密                          |
| 4G通信    | 4G规格：4G LTE-M和NB-IoT蜂窝网络            |
| 移动通信    | 蓝牙5.2 支持蓝牙低功耗协议                     |
| GPS通信   | 类型：集成式56信道GPS/QZSS接收机               |
|         | 更新：每日自动和按需手动                        |
|         | 精度：±3米，天空视野良好                       |
| 尺寸      | 尺寸：142mm(L)×W90mm(W)×55mm(H)        |
| 外壳材料    | 耐冲击的合金钣金外壳                          |
| 机箱供电端口  | 1（2P的3.81接口）                        |
| 机箱接口    | 3.5mm三段耳机插孔/3.81间距的4P插座             |
| 传感器输入端口 | SDI-12传感器、模拟量、开关量                   |
| 传感器端口类型 | 3.5毫米立体声插头连接器                       |
| 485输入端口 | 2（4P带供电的3.81接口）                     |
| 232输入端口 | 2（4P带供电的3.81接口）                     |
| 内存类型    | 非易失性闪存，断电后仍可保留全部数据                  |
| 数据存储    | 128MB（40000至80000多条记录，视配置而定）        |
| 电池容量    | 8节AA镍氢电池或碱性电池                       |
| 电池寿命    | 碱性：3-12个月，视配置而定/镍氢电池：通过USB充电可使用三年以上 |
| 工作温度范围  | -40℃~60℃                            |

表.1



2.3 供货范围

- KL-3500数据记录仪
- 8节AA镍氢电池或碱性电池组
- 产品手册
- 配套相应传感器
- 固定件若干

使用交货单检查交货范围

硬件

Hardware

3.1 硬件电气参数

| 符号    | 参数   | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|-------|------|-----|-----|----|
| Vin   | 输入电压 | 5   | 15  | V  |
| I_Int | 输入电流 | 20  | 135 | mA |
| I_dor | 休眠电流 | -   | -   | uA |

表.2



### 3.2 硬件组成

KL-3500系列记录仪安装在一个密封的铁盒内（IP56等级）图2.在极端潮湿的环境或长时间的高湿环境中，请在记录仪内包裹干燥剂包，或将记录仪包裹在防水盒中。

KL-3500专门用于SDI协议和DDI模式，RS485和RS232以及模拟量和脉冲量的传感器。数据记录仪有12个插接口（6个传感器接口，2个带供电的485，2个带供电的232，1个大气压温度接口，一个北斗数据口）具体参考软件界面里的接口说明，一个2P的3.81端子供电口，2个TYPE-C接口（都可以供电和通信）1个复位按钮，4个状态指示灯，D9为运行状态指示灯，D10为北斗状态指示灯，D11为4G状态指示灯，D12为蓝牙状态指示灯，2个天线接口，一个为4G通信天线，一个为GPS天线，底部是电池仓可使用8节镍氢电池或碱性电池。

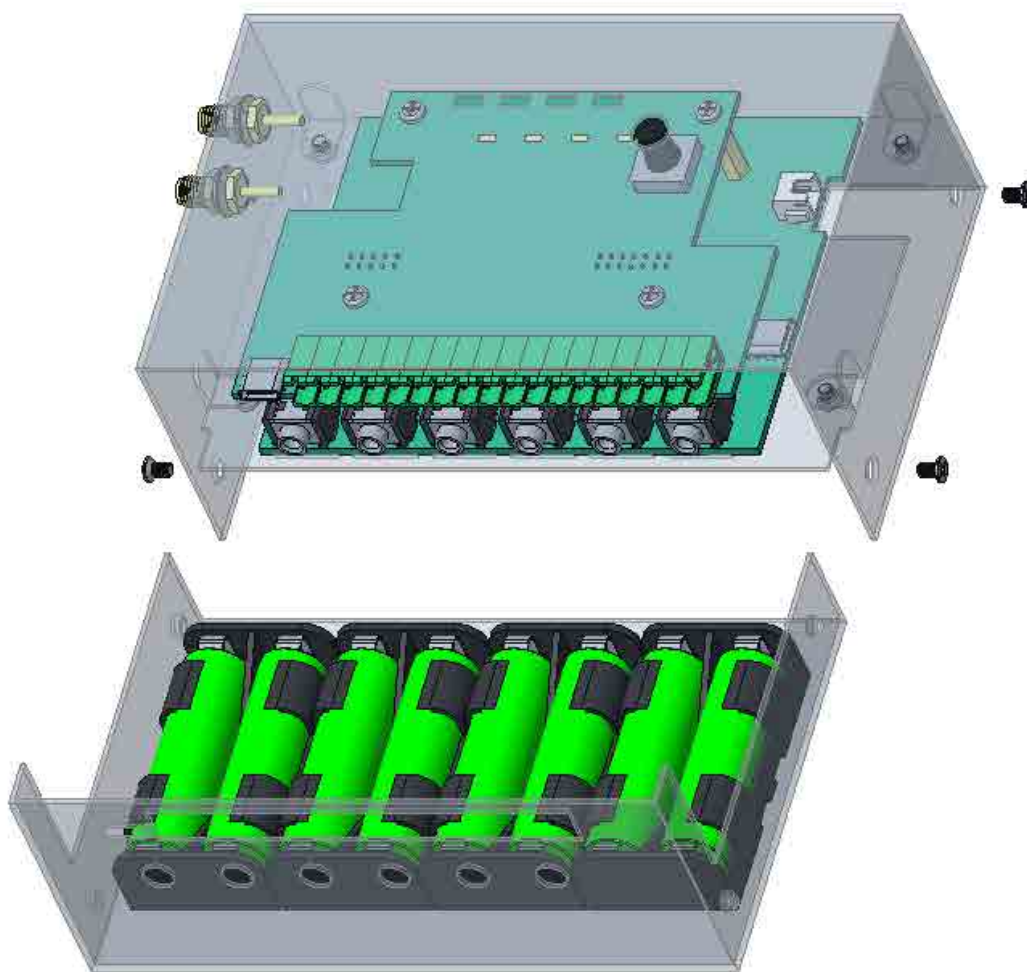


图.2





### 3.2.1 传感器接口

当连接到传感器端口时，KL-3500可以检测仪表传感器的存在。对于SDI和DDI模式的数字传感器KL-3500将在测试软件的端口设置中检测并自动填充传感器类型下拉框。对于METER模拟传感器和脉冲传感器等，将不会被KL-3500检测到。在后两种情况下，传感器必须从下拉菜单中手动选择。对于附加的传感器，必须正确配置，没有正确的配置，KL-3500将不会记录有用的传感器信息。

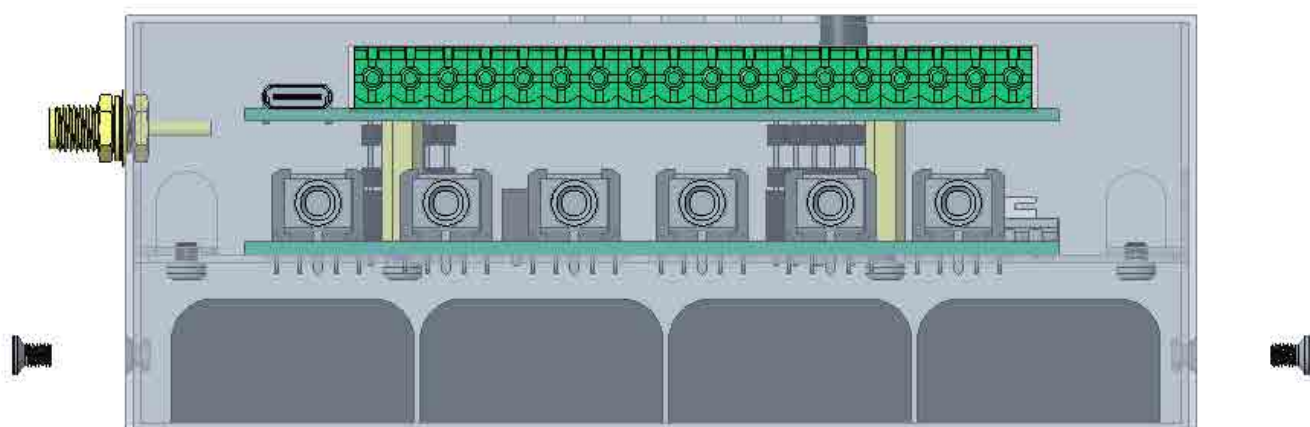


图.3



### 3.2.2 传感器测量间隔

传感器测量间隔是指KL-3500将传感器数据记录到内部非易失性数据存储的频率。该间隔适用于KL-3500上的所有端口，测量间隔相对于KL-3500内部实时，24小时时钟工作。例如测量间隔60分钟，KL-3500每小时存储一次数据。

KL-3500每60秒从使用中的每个传感器端口进行测量。当KL-3500内部时钟达到用户配置的测量间隔时，KL-3500处理并存储自上次存储间隔以来所有60秒传感器读数的结果。对于大多数传感器存储的结果是每分钟读数的简单平均值。例如，如果TEROS12土壤湿度传感器的测量间隔为60分钟KL-3500存储过去60个传感器读数的平均值。对于基于脉冲的传感器，如雨量计，KL-3500存储传感器的汇总读数。

### 3.2.3 测试复位按钮

- 重启KL-3500
- 对内部系统进行基本功能测试
- 自动检测连接的传感器
- 启动嵌入式GPS接收器以获得当前时间和位置固定。这个过程需要1-2分钟就能完成
- 启用蓝牙模块

### 3.2.4 状态灯

- D9绿灯1s亮，1s灭，表示记录仪运行状态正常，指示灯常亮或熄灭表示运行故障
- D10红灯1s亮，1s灭，表示北斗正在运行，指示灯常亮或熄灭表示运行故障
- D11红灯1s亮，1s灭，表示4G网络通信已连接，指示灯常亮或熄灭表示运行故障
- D12红灯1s亮，1s灭，表示蓝牙状态连接，指示灯常亮或熄灭表示运行故障

### 3.2.5 电池

KL-3500设计使用AA镍氢可充电电池或AA碱性不充电电池。请勿将镍氢电池与碱性电池混合使用。不要将新旧碱性电池混合使用，可以使用USB对镍氢电池进行充电

### 3.2.6 GPS接收机

KL-3500记录器有一个内置的GPS接收器，它提供记录器的维度、经度和高度。它旨在为环境监测位置提供时间固定和位置元数据。KL-3500不记录每个单独传感器读数的位置，并且不针对诸如移动传感器平台的地理标记等应用进行优化。

KL-3500每天启用一次GPS接收器。如果记录器确定它的位置没有改变，它会关闭GPS接收器以节省电力。如果KL-3500检测到一个变化，它保持GPS接收器通电长达15分钟，以提高定位精度。

### 3.2.7 计时

KL-3500使用世界时协调（UTC）秒跟踪时间。这个时间需要同步，以准确地保存每个传感器测量记录的时间和日期戳。这个时间同步发生在日志记录器连接到测试软件后进行同步，KL-3500收集的数据使用UTC时间作为每个保存的传感器记录上的时间戳。

### 3.2.8 数据存储

KL-3500仅存储为传感器配置的传感器端口的数据，有128M的数据存储，当日志记录器填满其内存时，它开始覆盖内存中最旧的数据。数据存储容量在大约6个月到几十年之间变化，具体取决于记录器，连接的传感器和设置的测量间隔。KL-3500存储每个传感器的编码数据，方便数据的存储和传输。测试软件自动解码传感器数据以正确显示它们。

### 3.2.9 云端4G通信

KL-3500支持云端数据传输，给定云端地址和端口号后可进行连接，连接后可在测试软件上设定定时传输某个时间段的数据，也可手动选择想要上传的某个时间段数据，同时也可手动和自动获取实时采集数据。



## 操作

Operate

本节解释记录器安装、配置和数据下载的基本工作流程。请在操作KL-3500之前阅读所有说明，以确保设备的正常运行。现场安装之前在实验室或办公室测试KL-3500和传感器，以验证系统的正确操作。

KL-3500作为多达六个传感器的数据收集站。它是专为即插即用SDI-12和DDI模式的传感器数据采集而设计制造，包括ATMOS气象传感器，TEROS土壤温湿度及电导率传感器，HYDROS液位传感器，PHYTOS叶片传感器和ECH2O土壤湿度传感器。有关传感器安装说明，请参阅各传感器手册。

### 4.1 安装

按照表.3中列出的步骤设置KL-3500并开始收集数据。

注意：切勿将KL-3500浸入液体中或埋没KL-3500。这种不当操作、不适当的保护或不正确的安装都可能会损坏KL-3500并使保修无效。

#### 4.1.1 表2安装所需的工具

|             |                                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 所需硬件环境      | 装有Windows11的笔记本或台式电脑一台                                                                           |
| 软件环境        | 在网站下载KL-3500数采测试软件V1.01并安装                                                                       |
| 配置KL-3500   | 用USB线连接好电脑和设备，打开KL-3500数采测试软件V1.01，在各个配置窗口配置好对应接口的参数后保存                                          |
| 电池安装        | 将8节镍氢电池或碱性电池安装在设备电池盒中，按下复位按钮，状态指示灯会以1s的速度进行闪烁，说明设备运行良好                                           |
| 现场安装        | 根据要测量的环境选择合适位置安装KL-3500                                                                          |
| 检查4G通信质量    | 评估周围环境，大型金属物体、电线和植物树冠可能会阻挡蜂窝信号，可以使用KL-3500数采测试软件V1.01来检查蜂窝信号质量，如果信号质量差4G连接失败，移动到另一个位置（有时移动几米就够了） |
| 将记录仪固定在安装柱上 | 使用记录仪外壳背面的漏洞将KL-3500安装到立柱上，使用拉链或类似的紧固件（如软管夹）。<br>确保记录仪安装在直立位置，以减少水进入KL-3500外壳的可能性。               |
| 安装传感器       | 根据设置好的端口类型插接对应传感器；通过导管或塑料包层在靠近地面的地方穿线，以避免损坏线缆；扫描获取端口数据，以确保传感器正常工作                                |

表.3



## 4.2 使用计算机与KL-3500通信

在进入改通信之前，请从KL-3500网页（<http://www.keanley.com>）下载KL-3500数采测试软件V1.01实用程序。添加云服务地址和端口号以允许上传该数据。

### 4.2.1 KL-3500数采测试软件V1.01界面描述

1.下图展示的是KL-3500数采测试软件V1.01打开后的界面（图.4），总共有15个区域

- 串口设置区是设置通信串口的通信参数，这些参数已默认好，只需确认好串口号后打开。
- 数据接收区可以查看获取的数据包，包的解析参考云平台协议V0.1。
- 接收区设置可以设置接收区域显示数据包的格式是十六进制还是ASCII码。
- 发送数据区可以发送定义的指令包，具体发送协议格式参考云平台协议V0.1。
- 发送区设置可以设置发送的数据包格式是以十六进制格式还是ASCII格式。
- 端口设置区一共12个端口，前六个为可插拔的3.5mm耳机接头的传感器端口，端口7为板载大气压温度模块，端口8为北斗，端口9和10为232，端口11和12为485。
- 4G设置区可以添加数据传输的云端地址和端口，心跳间隔等参数，并显示连接状态和信号强度
- 北斗设置区可以设置北斗启动的时长，并且可以冷启动北斗以获取数据。
- 电池区可以显示电池的充电状态以及当前电压和百分比
- 端口数据区可以显示12个端口对应传感器的数据
- 端口电压显示区可以显示各个端口的供电电压值
- 设备信息区域显示了设备的基本信息，设备的型号，序列号，版本号等等，这些参数都可以输入设置，格式长度参考云平台协议。
- 蓝牙区域可以设置并连接蓝牙
- 数据下载区可以选择下载选定时间段的数据，这些数据以EXCEL的文件形式保存。
- 固件升级区可以加载需要升级的文件并点击升级

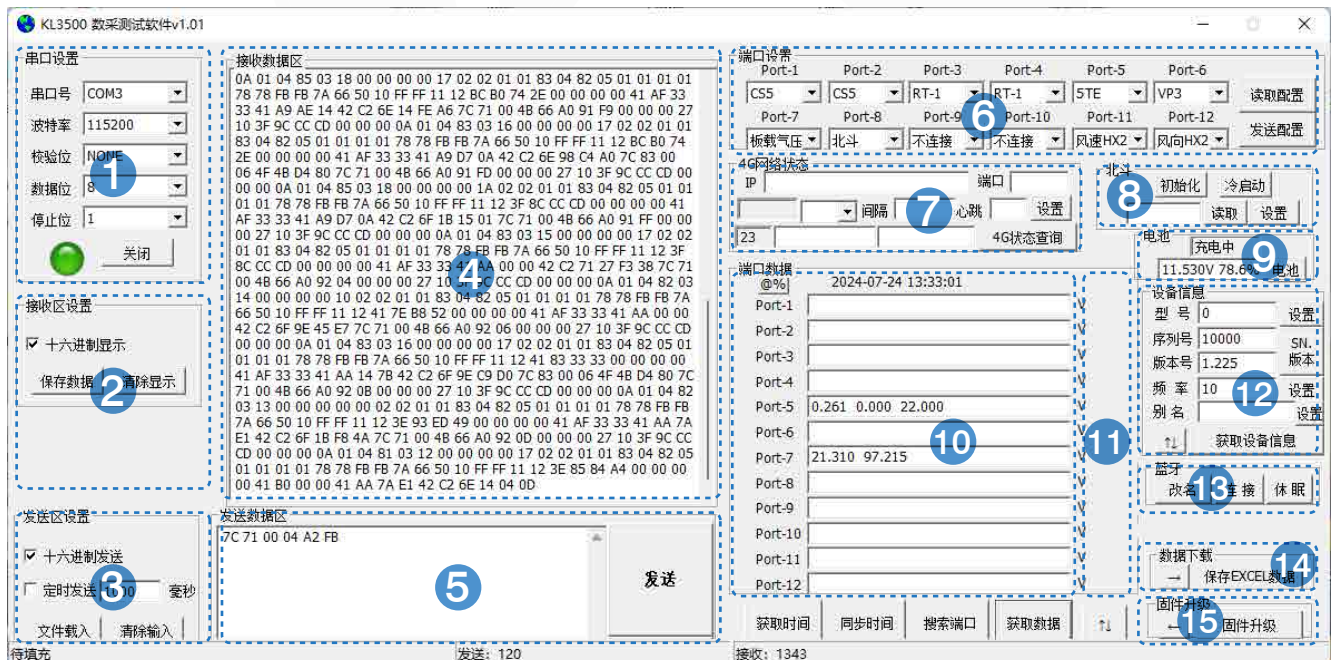


图.4

- ① 串口设置区域 • ② 接收区设置 • ③ 发送区设置 • ④ 数据接收区域 • ⑤ 数据发送区域 • ⑥ 端口设置区域 • ⑦ 4G设置区域
- ⑧ 北斗设置区域 • ⑨ 电池设置区域 • ⑩ 端口数据获取区域 • ⑪ 各端口电压显示区域 • ⑫ 设备信息 • ⑬ 蓝牙设置
- ⑭ 数据下载 • ⑮ 固件升级





## 4.2.2 配置

测量间隔和传感器类型必须在数据被记录器正确存储之前设置。在KL-3500数采测试软件V1.01中配置KL-3500，请参考以下步骤：

1.将micro-USB线分别插入记录仪的USB端口和电脑的USB端口。

2.打开KL-3500数采测试软件V1.01应用程序（图.5）。

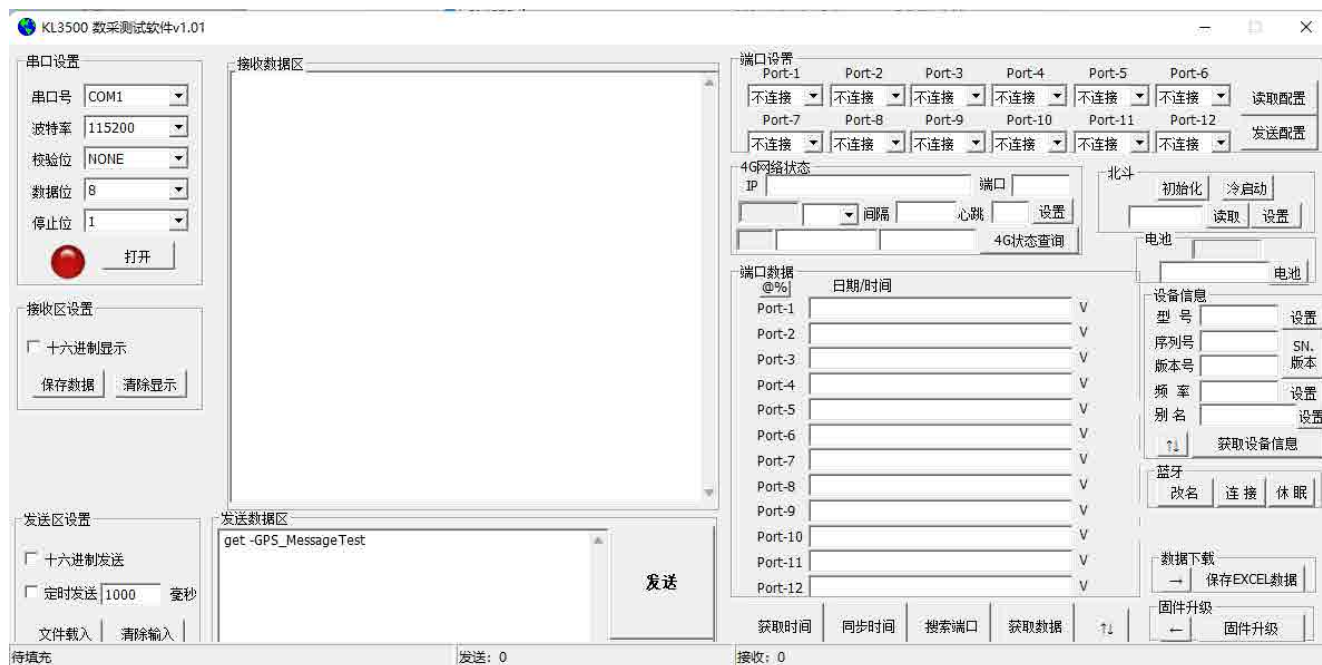


图.5

图.5是KL-3500数采测试软件V1.01的初始屏幕，在电脑设备管理器里查看对应串口号后，在串口号下拉列表选择对应的COM号，其它参数默认。如果下拉列表中没有显示对应的串口号，请尝试使用不同的端口电缆。

3.点击打开。一旦成功连接，打开按钮旁边的红色指示会变成绿色。

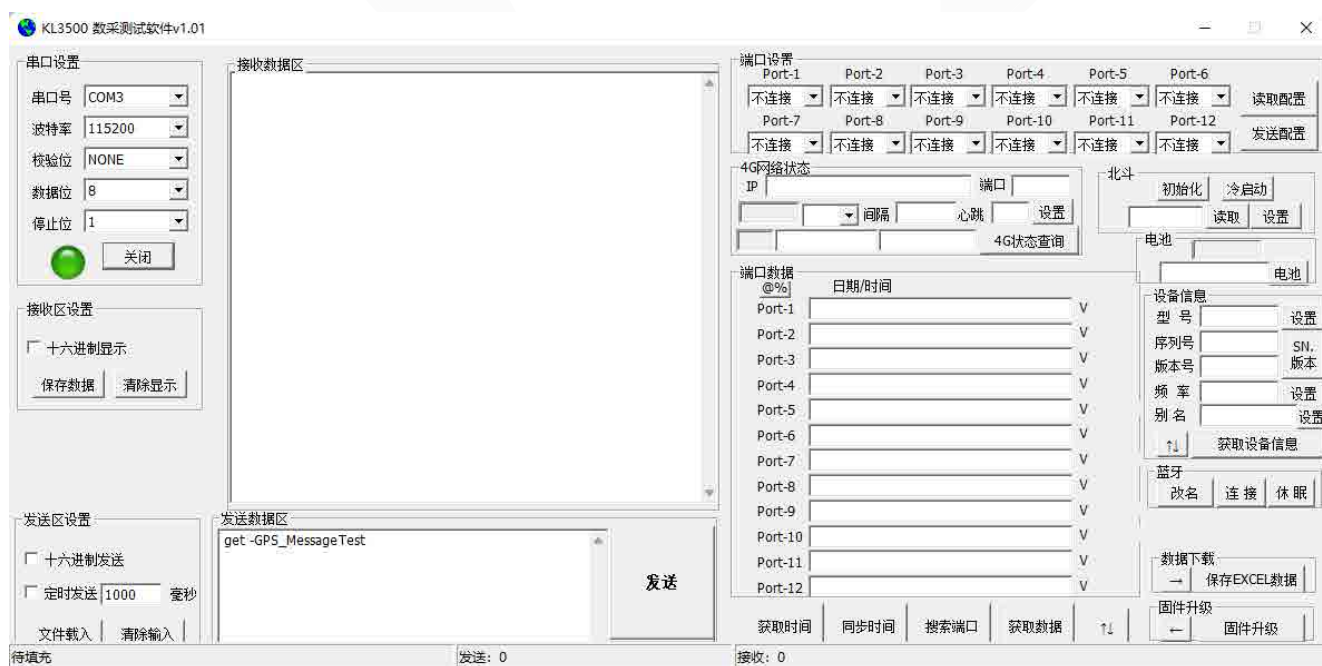


图.6



4.导航到端口设置选项卡，对12个端口进行下拉参数选择，并发送配置如下（图.7），可见对应端口被设置成对应插接的传感器名称。

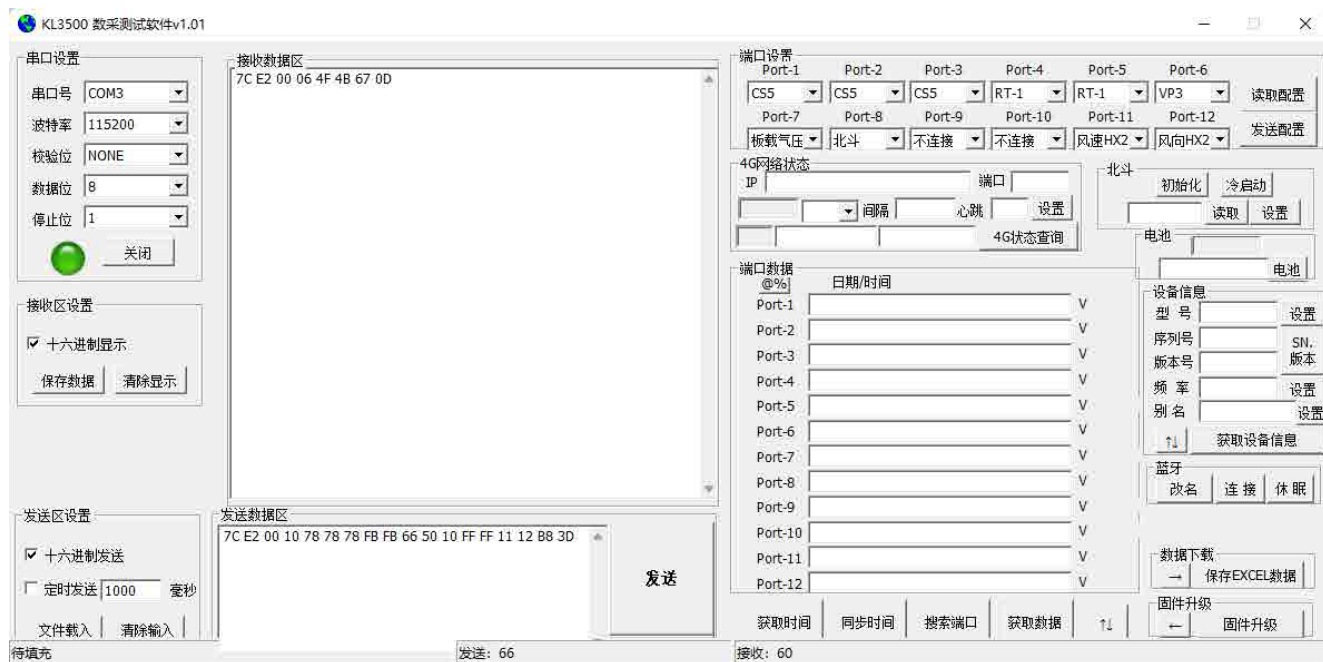


图.7

5.导航到设备信息选项卡。图.8，点击获取设备信息，就可以获取默认的设备信息



图.8



6.修改设备信息（图.9）。在设备信息栏修改型号为0，点击设置，设置序列号10000、版本号1.225后点击SN版本设置，频率10，点击设置，别名水发测试版01，点击设置



图.9

7.然后4G网络状态设置（图.10）可以填写接收数据的服务器的IP地址和端口号，并在下拉列表打开4G，打开后4G板卡Power指示灯就会亮，设置间隔和心跳，点击4G状态查询，连接后显示已建立常连接，最左边25显示信号强度，并且采集器的4G网络指示红灯会交替闪烁提示联网成功。



图.10





8.北斗初始化，先读取参数默认为-1，设置其为60后点击冷启动，此时数采的北斗红色指示灯会交替闪烁提示北斗正在工作。（图.11）



图.11

9.指令获取北斗数据，在发送区输入get-GPS\_MessageTest后，点击发送，在接收区就会收到北斗的返回数据\$GNGGA和\$GNRMC,获取数据后经过解析可显示在端口数据栏的Port-8口（图.12）

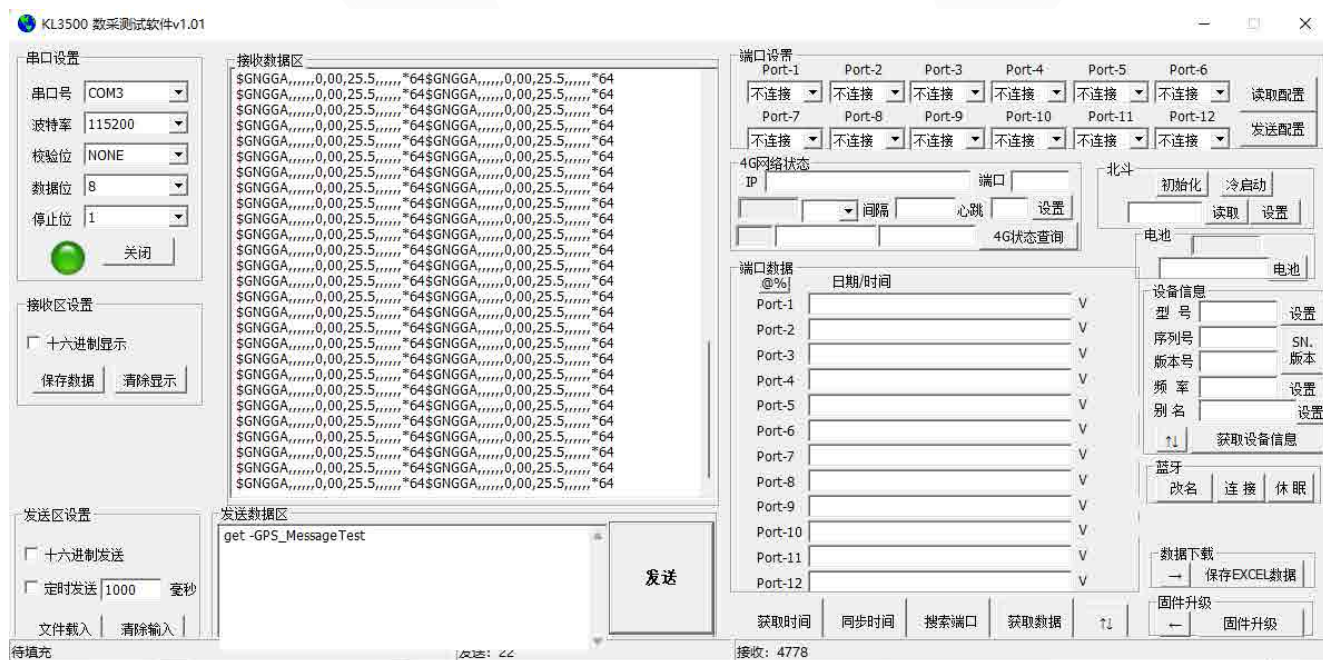


图.12





### 4.2.3 本地获取实时数据

1.同步获取时间和获取端口数据（图.13），初始化完所有参数后此时可以获取数据，并且同步时间和获取时间，获取到的指令解析后显示在端口数据栏，具体数据解析可参看云平台协议V0.1和对应传感器手册。



图.13

### 4.2.4 云端获取实时数据

1.云端获取实时数据，设置好所有参数并连接上4G模块后，此刻数据采集器已接入到远程云端，打开云后在串口调试助手里来远程获取数据，蓝色为云端发送请求，黄色数据为数采响应数据，具体数据解析可参看云平台协议V0.1（图.14）



图.14



## 4.2.5 历史数据下载

1.在右下角点击保存EXCEL数据后，历史数据下载会以EXCEL表格的形式生成对应文本，我们保存到桌面后打开后可对数据进行分析

|                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| z6-04429       | Port 1 | Port 1 | Port 1 | Port 1 | Port 2 | Port 2 | Port 2 | Port 2 | Port 3 | Port 3 | Port 3 | Port 3 | Port 4 | Port 4 | Port 4 |
| Records: 12    | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 | CTD-10 |
| Timestamp      | Water  | °C     | Wat    | ms/cm  | E      | Sensor | Water  | °C     | Wat    | ms/cm  | E      | Sensor | Water  | °C     | Wat    |
| 2024/8/8 15:10 | 8      | 29.2   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:11 | 8      | 29.2   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:12 | 8      | 29.2   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:13 | 7      | 29.2   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:14 | 8      | 29.1   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:15 | 7      | 29.0   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:16 | 6      | 29.0   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:17 | 8      | 29.0   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:18 | 6      | 28.9   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:19 | 7      | 28.8   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:20 | 6      | 28.8   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |
| 2024/8/8 15:21 | 5      | 28.7   | 0.000  | 1      | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   | #N/A   |

图.15

## 4.2.6 历史数据删除

不需要删除KL-3500上的数据。一旦使用了所有内存，KL-3500将开始覆盖从最旧记录开始的数据。在擦除数据之前，将数据下载并保存到计算机上。

注意：此功能将永久擦除KL-3500上存储的所有数据。以前通过4G传输到云端后台的数据不会被删除。

要清除数据，请按照以下步骤操作：

1. 在KL-3500实用程序V1.01中单击菜单栏上的数据菜单。
2. 选择删除。将出现一个对话框。
3. 单击“擦除数据”删除数据或单击“取消”返回主界面。



## KL-3500的维护工作

Maintenance Work Of Kl-3500

### 5.1 KL-3500在正确安装时几乎不需要维护，请确保定期检查KL-3500记录器：

- 根据需要更换电池。
- 检查电池座，确保其清洁，无腐蚀。
- 检查传感器端口是否清洁，传感器与端口是否接触良好
- 如果看到土壤或其他异物，请使用异丙醇和棉签清洁传感器端口内部
- 每年或根据需要更换固定记录仪的拉链

注意：切勿将KL-3500侵入液体中或埋设KL-3500.不适当的保护或不正确的安装可能会损坏KL-3500并使保修无效.如果充电得当，镍氢电池可以使用数年。在很长一段时间内镍氢电池将开始失去其充电容量。当更换镍氢电池时，使用高质量的电池。低质量的电池可能无法为KL-3500记录仪提供理想的电池寿命。

### 5.2 故障排除

虽然KL-3500是专为耐用性和建造最高的制造标准，问题可能偶尔发生。本故障排除部分详细介绍了主要问题及其解决方法。如果没有列出问题或这些解决方案不能解决问题，请联系客户支持。

问题：测试程序无法连接到设备

可能的解决方案：如果使用Windows电脑，请从官网重新安装USB驱动程序；检查USB线是否牢固地插入记录仪和计算机；确保记录仪有良好的电池。按下记录仪上的复位按钮重置它；连接到第二个记录器。如果连接正常，则问题可能出在第一个记录器上；试试不同的micro-USB连接线，确保电缆不是仅用于充电；检查电池，当电量极低时，KL-3500将停止传感器测量

问题：传感器测量数据不正确

可能的解决方案：按下复位按钮再次读端口数据，如果问题跟着传感器，那么传感器可能损坏了。影响传感器测量质量的因素很多，故障处理请参阅传感器用户手册。记录仪测量的原始数据超出了这些传感器的预期范围。这可能是由于未插入或损坏的传感器造成的。这时要确保传感器的立体声插头完全插入记录器传感器端口。确保配置的传感器类型与连接的传感器类型匹配。

## 安全规范

Safety Regulations

产品一切操作严格按照操作说明来使用，避免人为自我发挥导致的产品故障对人体造成伤害。

### 6.1 使用不当

仪器使用不当会导致危险情况和伤害

- 避免未经授权对仪器进行修改
- 请勿使用任何第三方制造商的传感器探头
- 避免任何外力的冲击
- 请在安全区域更换设备电池
- 仅使用列出的电池组供电

