

# TWAVE101 压力式波潮仪 使用说明书



# 目 录

一、仪器结构.....	2
二、仪器电池更换.....	3
三、仪器与电脑的连接.....	4
四、软件设置.....	5
4.1 数据下载选项页.....	6
4.2 数据查看选项页.....	8
4.3 任务配置选项页.....	9
五、仪器使用和维护注意事项.....	13
六、常见问题及解决方法.....	13

# TWAVE101&102 波潮仪使用说明书

TWAVE101 具有高精度压力、温度记录功能，可根据用户设置采集存储压力、温度数据。同时可采用动态压力原理进行波浪测量，可计算输出 1/10 波高、1/10 波周期、1/3 波高、1/3 波周期、最大波高、最大波周期、平均波高、平均波周期以及表面波动数据。

## 参数特征：

压力范围：20 米水深；压力精度：0.05%FS 压力芯体材料：钛合金

温度范围：-5-35℃；温度精度：0.03℃

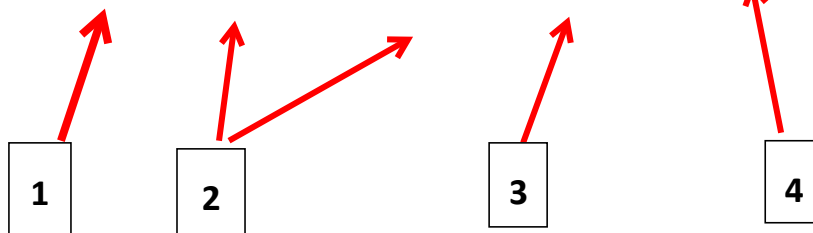
外壳材质：POM、316L 不锈钢

电池电压：不可充电 3.6V 或 3.9V 锂亚电池

存储空间：800 万组测量数据（含温度、压力）或者 1600 万组波浪原始数据。（其中 TWAVE102 可以存储 3200 万组数据,或者6400万组波浪原始数据）

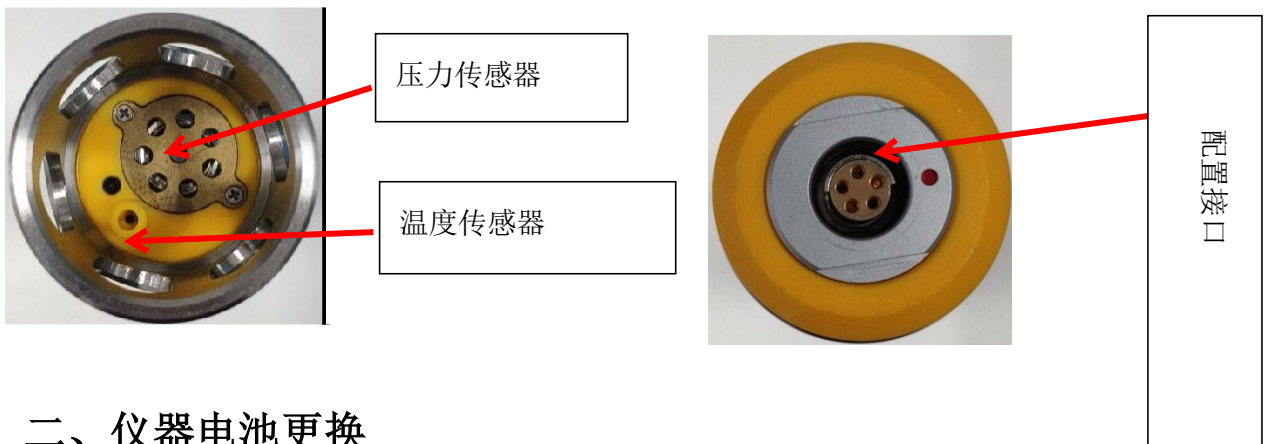
完整一套 TWAVE101&102波潮仪包括：①主机②专用数据连接线③随机软件④仪器箱。

## 一、仪器结构



1-316L 不锈钢传感器保护罩；3-防水盖；2-防滑滚花；4-系绳孔







## 二、仪器电池更换



将电池套筒顶端的 O 圈轻轻取下，然后将套筒抽开，将电池取出。将电池插头拔下，更换上新电池，然后将电池套筒套好，安装好 O 圈。

仪器采用 3.6V 或者 3.9V **不可充电锂亚电池**，切勿将电池充电，以免发生危险。

 <b>警告!</b>	<p>设备采用的是不可充电锂亚电池，请勿给电池充电，以免发生危险!</p>
 <b>警告!</b>	<p>长期不用，请将电池取出!</p>

### 三、仪器与电脑的连接

插入数据线缆（**连接线缆时注意可红点对红点快速插入**），连接好电脑：



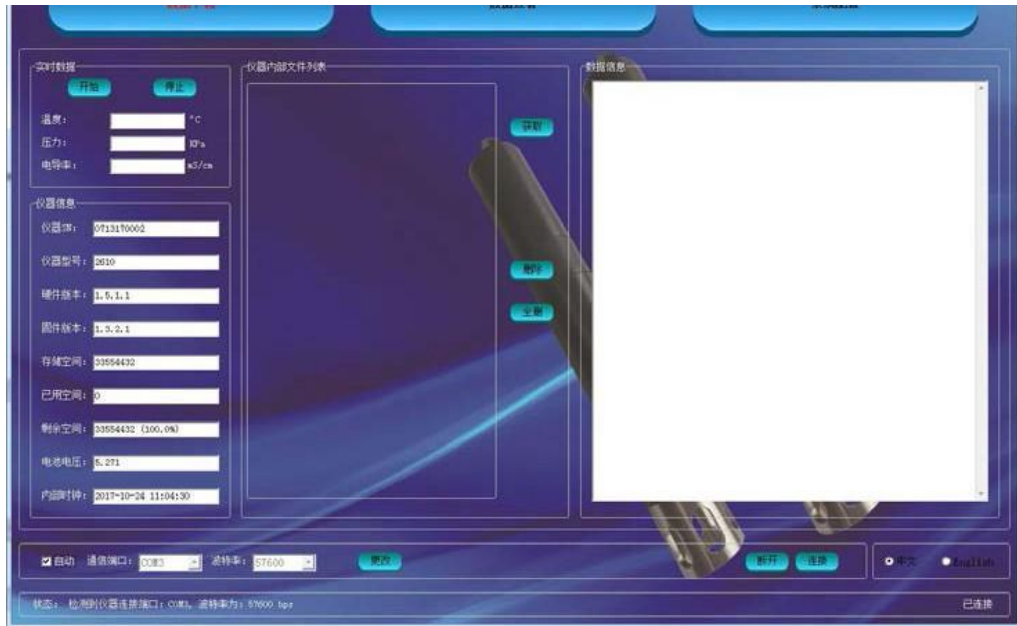
仪器连接电脑前，先确认电脑内已经安装 USB 线驱动和 TWAVE 设置软件。  
如未安装 USB 驱动，可从我公司 下载 地址下载安装，下载地址链接：  
<http://www.hydrosurvey.cn/html/news/61.html>（界面如下图所示,点击下载即可）



USB 端口插入电脑后，电脑如已经安装好驱动，则电脑会自动检测并增加一个 COM 端口，可在设备管理器中查看到 COM 通讯端口号。

## 四、软件设置

下载后的浪潮仪软件不需要安装，只需把文件夹所有文件复制到本地。直接运行 TWAVE.exe 程序，打开浪潮仪设置软件，软件运行后会显示主界面如下图：



界面主体分上中下三个部分，上面部分为三个页面选择按键，第一部分为‘数据下载’，用来显示仪器的部分信息，仪器内部采集好的文件信息，以及仪器内部下载等，中间部分为‘数据查询’，可以将查看下载到计算机内保存的文件数据，以数据表格的形式显示出来，右边的‘系统配置’部分主要为设置仪器工作任务等。

主页面右下角有语言设置，切换后重启可在中文和英文两种语言切换。

## 4.1 数据下载选项页

软件运行后，会自动检测计算机 COM 端口是否连接浪潮仪，如果浪潮仪已经通过数据线缆与电脑正确连接好，则软件会自动检测到浪潮仪并显示其当前状态。



底部自动检测提示状态，如需取消自动检测，将“自动”选项勾选取消即可。连接成功后，软件仪器状态栏会显示当前连接的浪潮仪的系统状态：



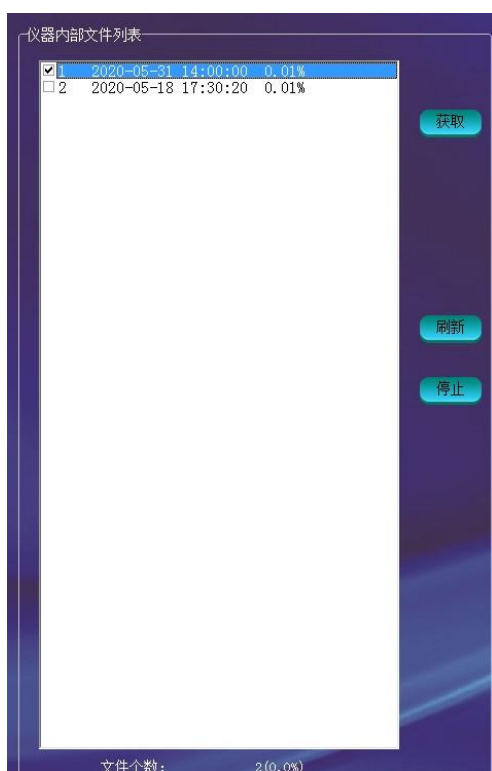
**查看当前环境下传感器实时测量值：**点击实时数据栏“开始”按钮，软件会显示当前环境下仪器各个传感器的测量值，软件会以 1 秒间隔实时更新测量数值。实时数据栏有温度、压力、水深三个显示值，如该设备无对应的传感器，则不显示该值。点击“停止”按钮，可停止测量和数据刷新。实时数据并不记录到仪器内部，只是为了方便用户检测当前设备各项传感器是否工作正常使用。



实时数据显示界面：



正常连接设备后，除了显示设备状态，同时软件会将仪器存储器内数据文件 更新至软件界面，如下图所示：



“获取”，点击该按钮可将文件列表中勾选的文件下载到电脑中。

“刷新”，刷新当前文件列表。当有配置的任务开始工作时，会有新文件产生，点击刷新按钮可看到新增加的文件。

“停止”，停止当前正在运行的任务，下载文件之前需要点击停止。

列表下方有设备内文件总个数的显示，以及所有文件的内存占用情况。

点击“获取”按钮下载指定文件后，文件从仪器内部下载到计算机硬盘上，存储位置为该软件运行目录下\bakhyr 文件夹内，文件后缀名为 “.hyr”

仪器内部文件以任务开始时间作为文件开始时间位标记，时间后面显示该文件所占内存大小的比例。

当仪器内部文件较大时，获取下载文件时间较长，在下载过程中请耐心等待下载完成。强行中断下载过程，可能会产生异常的文件结尾，造成数据文件无法打开或者数据丢失的情况。



## 4.2 数据查看选项页

获取下载成功的仪器数据文件，软件会自动在其运行目录下保存一份以“.hyr”为后缀名的数据文件。用户可在数据查看选项页内通过数据表格的方式查看下载获取的数据内容，并导出 Excel 电子表格。如下图所示：



最近下载的文件名称，将在左侧“本地文件列表”中以蓝色或者红色显示。点击左边文件列表内某一文件名，右侧会以数据表格的方式显示该文件的数据内容。

在表格内任意位置双击鼠标左键，可显示数据曲线窗口。表格中的压力和水深数据，是根据用户设置的水密度、重力加速度、修正值等参数计算后的数据，用户可以通过设置上述参数，直接将压力数据转成水深数据导出以 CSV 为后缀的电子表格文件。

注：水密度：波潮仪测量水压时的水体水密度；

重力加速度：测量点当地重力加速度值；

压力修正值：默认表格中显示压力值为压力测量值+修正值

## 4.3 任务配置选项页



该页面主要是为仪器配置建立各种任务，根据仪器型号的不同，用户可为仪器 设置不同工作模式。用户选择不同的工作模式，右边会有对应该工作模式的示 意图提示。

用户可以根据实际工作场景，选择适合自 己工作的工作模式配置仪器。每个任务只能使用 一种工作模式。“任务名称”为该任务的备注信 息。“任务开始时间”是选择设备什么时候开始 启动并开始任务。在任务开始时间下面，有复选 项“写入任务后立即开始”，当勾选此项时，您 配置的任务在点击“将当前配置写入到仪器”按 钮后会立即开始。“任务结束时间”复选项如果不勾选，则任务开始工作后回持续工作 直到用户手动停止才结束。勾选此项后，设置任务结束时间，当时间到达任务结束时间 后，设备中已经开始的任务会自动结束。



创建一个工作任务需要以下步骤：

1. 创建一个新的任务，需要首先给任务起个名字，名字长度不超过 16 个字 符，一个汉字为 2 个字符长度。将任务名字填入任务名称文本框内。
2. 选择仪器的工作模式。不同型号仪器可支持不同工作模式。用户可根据需要 选中固定间隔采集、平均值模式采集和快速采集等工作模式。
3. 设置任务的开始、结束时间。结束时间必须要在任务的开始时间之后。

4. 根据仪器的工作模式，选择采样频率，或者输入记录的时间间隔，记录间隔单位为秒，如需要每分钟记录一次，记录间隔设置为 60s；如果您需要每一个小时记录一次，记录间隔应设置为 3600s。不同工作模式对应不同的设置，不需要设置的参数其文本框将不允许编辑。
5. 如需要使仪器内部的时钟与当前电脑时间同步，可在‘写入配置时进行时钟同步’前面打上对勾。
6. 选择记录通道，可选择仪器记录哪些传感器参数。不需要记录的参数可将前面的勾选项去掉，可节省存储空间。如果温度和压力都需要记录，则将两者都打钩。

点击‘将当前配置写入到仪器’按钮，软件将把配置信息写入设备，设备根据配置信息进入对应的工作模式。

任务配置完成后，拔掉数据线，拧紧密封盖，可对设备进行现场布放。设备将在您设定任务的开始时间时，开始按您设定的工作模式进行采集并记录数据，一直到任务结束时间停止。



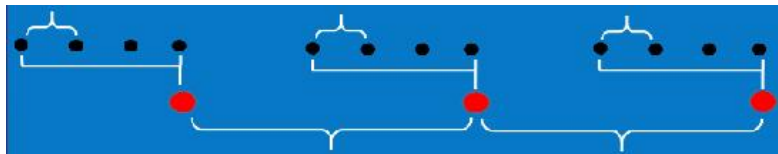
## 工作模式详解：

### 1、固定间隔模式：



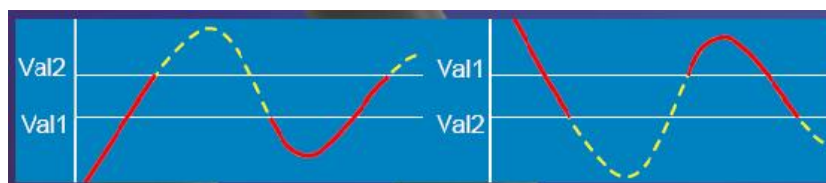
用户可设置记录间隔，设备在任务开始时刻到达时，记录一组数据，然后设备休眠记录间隔时间，等待下一次时间到达后再记录一组数据，如此循环。

## 2、平均值模式：



如工作示意图所示，用户可设置平均值个数和记录间隔。比如，设置平均值个数为：10，记录间隔为：60 S，开始时间为：12:00:00，则当时间到达 12:00:00 时，仪器开始采集第一个数据，采集间隔为 1s（采集间隔为固定值，不可设定），00-09 秒一共采集 10 个数据，计算其平均值，记录下来。记录时间点为 12:00:09。仪器根据记录间隔和平均值个数，自动计算出需要休眠的时间，然后等待下一次采集时间点到达后，再采集 10 个数据，计算平均值，然后记录下来。两次记录的间隔为用户设置的记录间隔，即先采集计算，后记录。

## 3、开始 Var1，结束 Var2



如上工作示意图所示，用户可设置开始和停止的检测条件来开始和结束一个任务。

监测事件间隔(s):	60
	0 天 0 时 1 分 0 秒
监测事件通道:	通道2(压力)
Var1:	0.000
Var2:	0.000
	KPa
记录间隔(s):	60
	0 天 0 时 1 分 0 秒
平均值个数:	10

监测事件间隔：设置仪器多久检测一下设置的通道传感器数据是否满足条件。监测事件通道：设置仪器监测哪个传感器通道 Var1：开始值 Var2：结束值  
记录间隔：参见平均值模式 平均值个数：参见平均值模式

**举例：**设置监测事件间隔为 10s，监测事件通道为：通道 2（压力），Var1：120KPa，Var2:200KPa，记录间隔为：60s，平均值个数为 1。

该设置 Var1<Var2,与前面示意图相符，当仪器开始工作时间点到达时，仪器每隔 10s 采集一下压力传感器，当压力读数小于 200KPa 时，仪器每 60s 记录一次数据。当外部压力持续上升，到达 200KPa 时，仪器停止记录，并开始以 10 秒间隔继续探测外部压力。外部压力持续变化，直到压力降为 120KPa 时，仪器工作条件满足，这时仪器又开始以每 60s 间隔记录一次数据。直到外部压力变为 200KPa 时，记录停止，如此反复。简单的可以理解为：**在当前条件下开始记录，遇到 Var2 关闭，遇到 Var1 时再开启。**

4、快速定深剖面模式：主要用于改变固定间隔的深度，监测温度变化情况。

5、大于Var1时开始：即检测条件大于Var1时，开始触发记录。其他参见3

6、小于 Var1 时开始：即检测条件小于 Var1 时，开始触发记录。其他参见 3

7、高速模式：即仪器以高速率连续采集并记录数据



8、间歇高速模式：可以用来测量波浪。波浪计算需要一定的数据量，本仪器计算一组波浪数据，需要 512 秒的采集数据才能输出一组波浪数据。举例：设置开始时间为 12:00:00，工作模式为可以设置采样频率 4Hz，采集时间 600s，间隔时间 1200s。则仪器 12:00:00 开始工作，采集记录 10 分钟波浪原始压力数据（足够 512s，多余的不足 512s 的数据不参加计算）后休眠，休眠 20 分钟后，再开始采集波浪数据，依次循环。

例如：如果需要30分钟计算一组波浪，那么可以如下设置，首先设置采集频率 4Hz，采集时间512s，间隔时间1288s，然后在系统设置界面里设置10分钟计算一次，再设置开始时间为 xx:xx:29，这样在计算波浪参数后，每组波浪参数的时间点就正好为整10分钟的倍数。依次类推，如果需要20分钟计算一组，可以把采集时间设置为512s，间隔时间为688s。

波浪数据的输出 在【数据查看】选项卡里，点击要计算波浪的原始数据文件，鼠标移到右边的数据表格上，点击右键，会弹出右键菜单“计算波浪参数”（如果数据量不够将不显示该菜单，间歇高速工作模式，采样周期应不低于 3 个波浪周期），如下图：



序号	时间	压力 (kPa)	温度 (C)	参数4	参数5
1	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.18362		
2	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.18970		
3	2024-05-11 08:52:53	100.653	24.19296		
4	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.20011		
5	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.20099		
6	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.20766		
7	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.21204		
8	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.21890		
9	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.22560		
10	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.22935		
11	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.22980		
12	2024-05-11 08:52:53	100.656	24.23399		

点击“计算波浪参数”，软件将自动计算波浪参数，计算完毕后将弹出计算结果。点击结果窗口中的“导出 Excel 格式文件”会将计算结果导出\*.csv 格式。点击“导出表面波动数据”将导出表面波动数据结果。

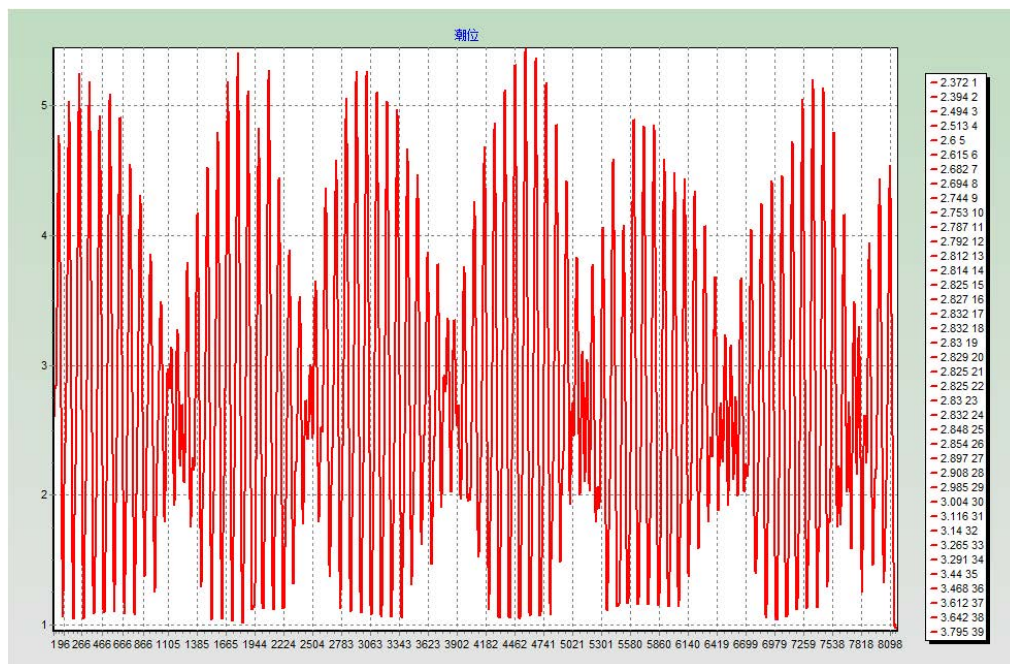
注意：计算波浪默认 512s 原始数据计算一组波浪数据，然后以一定时间间隔作为滑动窗口滑动计算。计算波浪的时间间隔通过系统设置菜单内更改，有 1、2、5、10、20、30、60分钟可选。

注：计算波浪提示：

- 数据格式错误(1)：表示采集频率过低。
- 数据格式错误(2)：表示采集的原始数据序列有误。
- 数据格式错误(3)：表示采集的原始数据间隔不符合计算要求。
- 数据格式错误(4)：表示采集频率错误。要求采集的数据必须为2Hz、4Hz、8Hz、或者16Hz。或者采集数据量过少。
- 数据至少需要满足计算的条件(1). 表示每组数据量不够。
- 数据至少需要满足计算的条件(2). 表示间歇采集模式下的采集的总数据量过少或者是每个采集段内的数据量不足够满足一组波浪的计算条件。

[illegible]

该计算结果界面，鼠标双击部分列，可以将该列以曲线显示。如下：



## 五、仪器使用和维护注意事项

1. 仪器为精密仪器，运输、保存过程中注意防止仪器受到猛烈撞击、敲打。
2. 仪器电池为可更换电池，请从原厂购买电池更换，更换是注意正负极不要接反。
3. 长时间不使用可将电池从电池仓内取出，以防 电池长时间不用损坏漏液。
4. 仪器密封圈应注意保护，使用前注意检查密封是否完好无损。不使用有缺陷的密封圈。密封圈建议根据使用频率定期更换。密封圈损伤和老化，可能会导致密封失效漏水渗水。
5. 绝对禁止用手指或其他坚硬物体触碰压力传感器！因此导致的压力传感器损坏或测量精度降低不在保修范围内。禁止用手掰或者其他坚硬物体碰撞温度传感器，因外部异常撞击造成的温度传感器损坏不在保修范围之内。如需清洗前端传感器，可使用柔软毛刷轻刷后用清水冲洗。
6. 仪器使用前，应先检查电池是否有电、各项传感器是否工作正常。投入水中时，应确保密封盖拧紧密封。
7. 仪器与电脑通讯或者存放时，应将外表水擦干，在干燥的环境下进行。
8. 前端不锈钢套管为传感器保护装置，禁止拧下。
9. 指示灯闪光含义：
  - A：仪器正常工作时，指示灯每 5 秒闪烁一次。
  - B：当仪器在采样等待开始时，指示灯每 2 秒闪烁一次。
  - C：当仪器指示灯每秒闪烁一次，表示仪器长时间未连接电池，时钟出现错误，需要通过计算机软件重新校正时间。如果校准时间后还是如此闪烁，说明内部有其他错误故障。

## 六、常见问题及解决方法

**1、USB 数据线插入后打开软件，软件未能成功自动连接到仪器怎么办？** 答：首先检查数据线缆两端是否接触良好。然后打开电脑“设备管理器”，如下图：查看是否有“USB serial Port”设备，如果没有 USB 串口设备，则表示 USB 数据线的驱动为装好，可重装 USB 数据线驱动。





拔下 USB 线缆装好驱动，然后重新插入数据线，这时在端口中会出现新的 USB 串口设备，表示驱动安装成功。软件文件夹下“usb uart 驱动”为数据线驱动或者从我公司赠送 U 盘或者网站上获取数据线驱动。

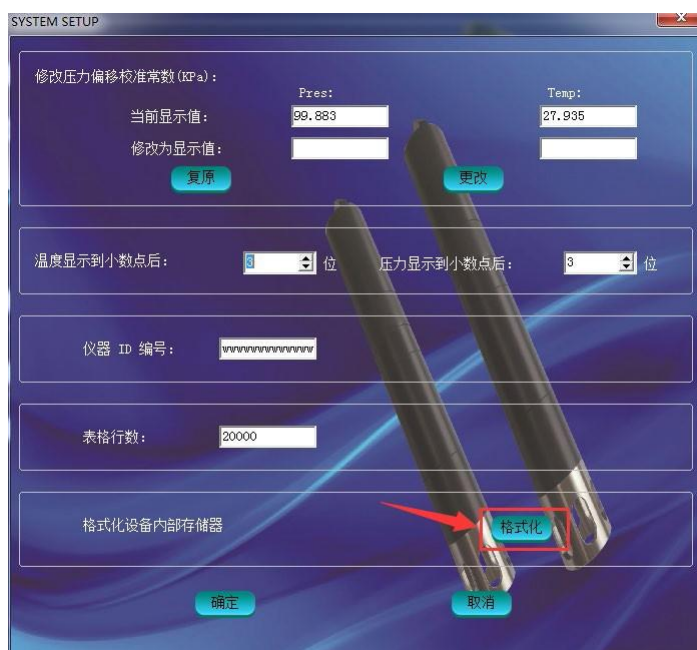
## 2、仪器内部文件太多，而且数据也都不需要了，如何删除这些文件？

答：当仪器内部文件占用数据内存较大时，担心新任务存储空间不够，可在设置任务时 勾选“仪器内部存储循环使用”，当仪器内存满时，会自动覆盖最老的文件空间。

仪器不支持单独删除某个数据文件，如确实需要删除文件，可在“任务设置”页面，点击 点击右上角三个小黄点，出现如下菜单：



点击“设置”，出现 Password 窗口，在窗口中输入：CALIBRATION（全部大写），出现系统设置窗口，如下：



系统设置页面图

点击“格式化”按钮，可删除仪器内部所有文件。格式化内存前，请注意做好数据备份工作，一旦格式化，仪器内部数据无法找回。

**3、表格中的温度、压力的显示小数位太少，如何显示更多位小数？另外，数据查看 选项卡中，一页的数据行数太少或者太多，可以定制显示多少行吗？**

**答：**您可以在“系统设置”窗口内，设置压力和温度的小数点后显示位数。同时也可以设置数据表中每页的显示行数。如何找到系统设置窗口，参见问题 2。

**4、当设备使用多年，出现零点漂移，我是否可以手工调整仪器压力零点？** **答：**当用户确认仪器的压力或者温度传感器线性没有改变，仅仅零点漂移时，用户可以自行手动校准零点。在“系统设置”窗口内，将设备确认放置稳定在标准压力源或者温度源环境时，输入当前标准源的显示数值，点击“更改”，此时仪器会将测量值归算到当前标准源输入值。一般没有标准源条件的用户，不建议此操作。

**5、产品如何质保？** 公司对所销售产品质保一年，保质期内如有任何问题，请与我公司联系， 请勿自行拆件维修。 技术支持热线：18601206640