



ZBL-Q500A 静载荷测试仪  
**使用说明书**

# 目 录

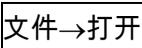
本说明书中的约定 .....	V
<b>第 1 章 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 简介 .....	1
1.2 主要功能及特点 .....	1
<u>1.2.1 主要功能</u> .....	<u>1</u>
<u>1.2.2 主要特点</u> .....	<u>2</u>
1.3 主要技术指标 .....	4
1.4 注意事项 .....	4
<u>1.4.1 使用说明书</u> .....	<u>4</u>
<u>1.4.2 工作环境要求</u> .....	<u>5</u>
<u>1.4.3 存储环境要求</u> .....	<u>5</u>
<u>1.4.4 其他要求</u> .....	<u>5</u>
1.5 仪器的维护及保养 .....	6
<u>1.5.1 电源</u> .....	<u>6</u>
<u>1.5.2 充电</u> .....	<u>6</u>
<u>1.5.3 充电电池</u> .....	<u>7</u>
<u>1.5.4 清洁</u> .....	<u>7</u>
1.6 责任 .....	7

1.6.1	安全规定 .....	7
1.6.2	方法及标准的引用 .....	8
1.6.3	注意事项 .....	8
<b>第 2 章</b>	<b>仪器描述</b> .....	<b>10</b>
2.1	仪器组成 .....	10
2.1.1	主机 .....	10
2.1.2	控制前端 .....	14
2.1.3	传感器 .....	18
2.1.4	配件 .....	19
<b>第 3 章</b>	<b>主机内部软件操作</b> .....	<b>20</b>
3.1	功能介绍 .....	20
3.2	新建试验 .....	21
3.2.1	基本参数 .....	21
3.2.2	规范参数 .....	22
3.2.3	数据参数 .....	23
3.2.4	告警参数 .....	25
3.2.5	传感器参数 .....	25
3.3	编辑试验 .....	29
3.4	系统设置 .....	29
3.4.1	主机参数 .....	29

3.4.2	<u>上传参数</u> .....	29
3.4.3	<u>其它设置</u> .....	29
3.5	试验报警.....	30
3.6	文件管理.....	32
3.7	远程数据上传.....	33
3.7.1	<u>服务器设置</u> .....	33
3.7.2	<u>连接网络</u> .....	34
3.7.3	<u>数据上传操作</u> .....	34
3.8	机内软件的升级.....	36
3.9	位移修正.....	37
3.9.1	<u>历史数据</u> .....	37
3.9.2	<u>实时数据</u> .....	38
3.10	调表.....	39
3.11	机外软件功能介绍.....	40
第 4 章	快速操作指南.....	43
4.1	测试前准备.....	43
4.1.1	<u>现场准备及设备连接</u> .....	43
4.1.2	<u>开机</u> .....	43
4.2	新建.....	43
4.3	仪器自检.....	44

4.4	预压 .....	45
4.5	开始试验 .....	45
4.6	数据上传 .....	46
4.7	卸载 .....	46
附录 1	计量与检定 .....	48
F1.1	位移传感器率定 .....	48
F1.2	千斤顶率定 .....	49
F1.3	油压传感器计量 .....	51
附录 2	参考资料 .....	52

## 本说明书中的约定

1. 灰色背景、带黑色方框的文字表示界面上的一个按钮，如：  
 确定按钮。
2. 仪器面板上的按键均用【】表示，如：【存储】键。
3. 白色背景、带黑色方框的文字表示 Windows 软件菜单命令，其中“→”表示菜单级间的分割符，如  文件→打开 表示文件菜单下的打开菜单项命令。
4. 灰色背景、不带方框的文字表示屏幕上选项或菜单名称。如选择参数设置中的  构件选项。
5. 标志  为需要特别注意的问题。
6. 除了本说明书中介绍的内容之外，用户在使用仪器的过程中，会自动显示一些提示信息，请按提示信息操作。
7. 本说明书中的软件界面及照片仅用作示意，随着软件升级和产品的不断改进可能会发生变化，恕不另行通知。



# 第 1 章 概述

## 1.1 简介

ZBL-Q500A 为无线传输型多通道静力载荷测试仪,是我公司最新研制的智能化多功能仪器,通过配合相应的传感器、千斤顶、高压油泵等设备,可进行桩基础及其它地基基础的静荷载测试、土木工程试验中混凝土构件的结构性能及砌体轴压、抗剪等测试,也可用于其他有关荷载或位移检测试验。

该产品由主机、前端及传感器组成。整个静载实验系统由 ZBL-Q500A 外加液压设备来完成。实验数据可由用户选择性的上传云端,可通过手机 APP 查看远程的现场实验数据,APP 端还支持远程手动操控现场设备。

## 1.2 主要功能及特点

### 1.2.1 主要功能

- 1) 提供慢速、快速、基岩、复合地基四种试桩方法,按国标给出相应测试规范及稳定标准;
- 2) 可自行定义测试方案,用于其它有关位移及压力检测的

- 试验；
- 3) 可以人工干预试桩，完全实现人工试桩时所需各种特殊操作；
  - 4) 可进行桩、地基、楼板、岩基等的竖向抗压试验；可进行桩、锚杆等的抗拔试验；可进行水平多循环试验方法；
  - 5) 选用大容量电子硬盘，可连续测试几十根桩，储存全部试桩数据，满足各种要求；
  - 6) 全自动实时观测并自动记录测试数据；
  - 7) 自动加载、补载，自动维持荷载恒定；
  - 8) 自动判稳并可自动进行下级荷载的测试；
  - 9) 可同时监视并记录基桩沉降量和锚桩上拔量；
  - 10) 若配备双油路千斤顶及电动油泵可实现自动卸载，使静载荷测试过程真正全自动化；
  - 11) 功能强大的后处理软件，处理测试数据极其方便；
  - 12) 完善的报警机制可全方面监控位移量、液压、设备加载等细微的数量变化，异常信息即刻报警；
  - 13) 支持断电续测。

### 1.2.2 主要特点

- 1) 采用高性能无线模块，同一区域同时工作多套设备，纯

- 数字无线网络，抗干扰性能强；
- 2) 触摸屏，10.4 寸、高亮大屏幕显示，可在强光下清晰的看清操作界面。
  - 3) 内装高稳定可靠的嵌入式操作系统；
  - 4) 主机内有大容量电子盘自动备份存储，防尘、防潮、抗震，保证数据万无一失；
  - 5) 前端机自带 GPS 定位系统，实现真正的测点定位；
  - 6) 主机最多可同时连接控制三台完全独立的前端机；
  - 7) 前端机测试仪 380V\220V 可选，箱体密封式结构确保人员设备的安全；
  - 8) 集成数据上传功能模块（4G 即插即用，全网通无线上网模块），实时秒传数据；
  - 9) 系统提供无线数据传输质量自检功能，无需人工干预；
  - 10) 主机与前端机实用有效距离可达上千米（在工地空旷条件下）；
  - 11) USB 数据接口提供数据导出；
  - 12) 有线、无线两种通讯方式可选；
  - 13) 数据可通过 4G、WIFI 上传数据管理系统，同时可远程手机 APP 上查看实验全过程数据，并支持远程操控现场设备

## 1.3 主要技术指标

表 1.1 主要技术指标

项 目		指 标
油压或压力传感器接口		4-20mA 输出
油压传感器	量程	0-70MPa
	精度	±0.5%FS
	分辨率	0.1%FS
位移传感器	类型	防水数字位移传感器
	通道数	8 个
	量程	50.00mm(单次), 累计行程无限制
	精度	0.1%FS
	分辨率	0.01mm
检测距离		传感器可安装在基桩周围半径 5 米标配 (其它长度可选)
环境温度		-10℃ ~ 50℃允许长时间连续工作

## 1.4 注意事项

### 1.4.1 使用说明书

为了更好地使用本检测仪，请您在使用仪器前仔细阅读使用说明书。

## 1.4.2 工作环境要求:

- 1) 环境温度：-10°C ~ 50°C
- 2) 相对湿度：<90%RH
- 3) 不得长时间阳光直射
- 4) 防腐蚀：在潮湿、灰尘、腐蚀性气体环境中使用时，应采取必要的防护措施。

## 1.4.3 存储环境要求

- 1) 环境温度：-20°C ~ +60°C
- 2) 相对湿度：<90%RH
- 3) 不用时请将仪器放在包装箱中，在通风、阴凉、干燥环境下保存，不得长时间阳光直射。
- 4) 若长期不使用，应定期通电开机检查。

## 1.4.4 其他要求

1.4.4.1 避免进水。

1.4.4.2 避免磁场

避免在强磁场环境下使用，如大型电磁铁、变压器附近。

#### 1.4.4.3 防震

在使用及搬运过程中，应防止剧烈震动和冲击。

### 1.5 仪器的维护及保养

#### 1.5.1 电源

主机内自带备用锂电池，在突然现场断电情况下不会导致数据丢失，工作时间>5 小时。无特殊情况请将主机插上电源适配器进行连续工作。

#### 1.5.2 充电

 **注意**：为了保证完全充满，请保持连续充电 6~8 小时，同时不要在超过 30°C 的环境下对仪器充电。

仪器长期不用，充电电池会自然放电，导致电量减少，使用前应再次充电。充电过程中仪器和 AC-DC 电源会有一定发热，属正常现象，应保持仪器、AC-DC 电源或充电器通风良好，便于散热。

 **注意**：请使用原厂提供的配套电源适配器，否则有可能对仪器造成破坏。

### 1.5.3 充电电池

充电电池的寿命为充放电 500 次左右，接近电池充放电寿命时，如果发现电池工作不正常（根本充不上电、充不满或充满之后使用时间很短），则很可能是充电电池已损坏或寿命已到，应与我司联系，更换新的电池。禁止将电池短路或靠近高温热源。

### 1.5.4 清洁

每次使用完本仪器后，应对主机、传感器等进行适当清洁，以防止水、泥等进入接插件或仪器，从而导致仪器的性能下降或损坏。

 **注意：请勿将仪器及配件放入水中或用湿布擦洗！**

 **注意：请勿用有机溶剂擦洗仪器及配件！**

请用干净柔软的干布擦拭主机。

请用干净柔软的毛刷清理插座。

## 1.6 责任

### 1.6.1 安全规定

- 1) 该产品交流供电，无论是 AC380V 供电，还是 AC220V 供电，请将机壳的接地端接地；

- 2) 本公司产品应在规定的电压范围内( 交流电 220V(380V)  $\pm 10\%$  ) 使用，否则极易引起仪器故障；
- 3) 在工程测试中，测试者应注意仪器及其附属物坠落伤人；相关人员还应注意自身安全，进入工程现场应配戴安全帽及其它防护用品。

## 1.6.2 方法及标准的引用

- 1) 本公司产品中涉及的各种方法，国家有相应规范、规程以国家规范、规程为准绳；没有规范、规程或超出规范、规程内容者，仅供参考；争议较大的测试方法与测试内容亦仅供参考，本公司对测试方法的使用不当概不负责。
- 2) 相应用户手册中涉及的有关测试方法与国家标准，均系普及性说明与引用，准确的法定描述和引用，请直接查阅有关技术资料、规程规范和国家标准，本公司仅对销售产品的质量符合本企业标准负责。任何因使用不当引起的仪器故障或其它损失，本公司概不负责。

## 1.6.3 注意事项

由于静载测试是一项长时间的连续测试工作，其工作环境十分复杂，以下这些情况都有可能损害测试设备及，请特别注意：

- 1) ZBL-Q500A 测试仪的主机工作电压范围为：直流  $15V \pm 5\%$ ，控制前端供电为交流  $220V (380V) \pm 10\%$ ，切勿接错；
- 2) 不可与大型施工机械（或电器）共用同一相电源；
- 3) 380V 动力电源与 220V 照明用电分开引线，以保证安全；
- 4) 在野外工地进行测试时若遇雷雨天气，请切断所有设备电源并躲避到安全地方，以确保人身及设备安全；

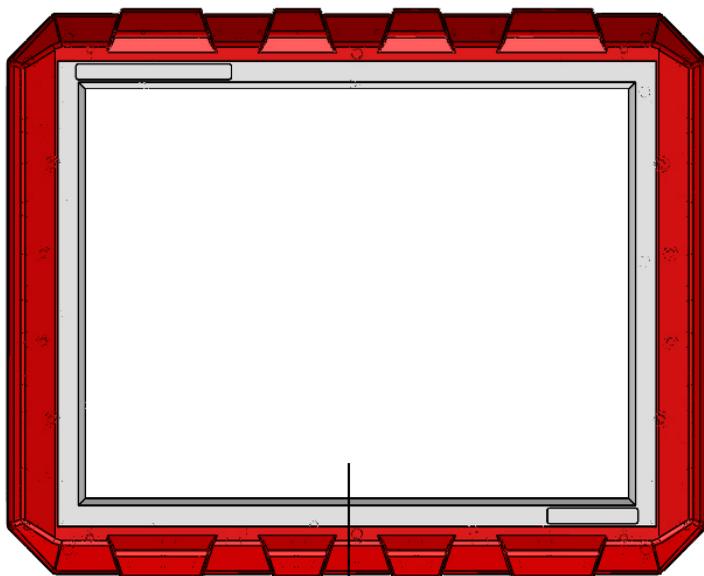
## 第 2 章 仪器描述

### 2.1 仪器组成

ZBL-Q500A 静载荷测试设备包含主机、控制前端、位移传感器、油压传感器，配合对应的液压设备即可进行静载实验。

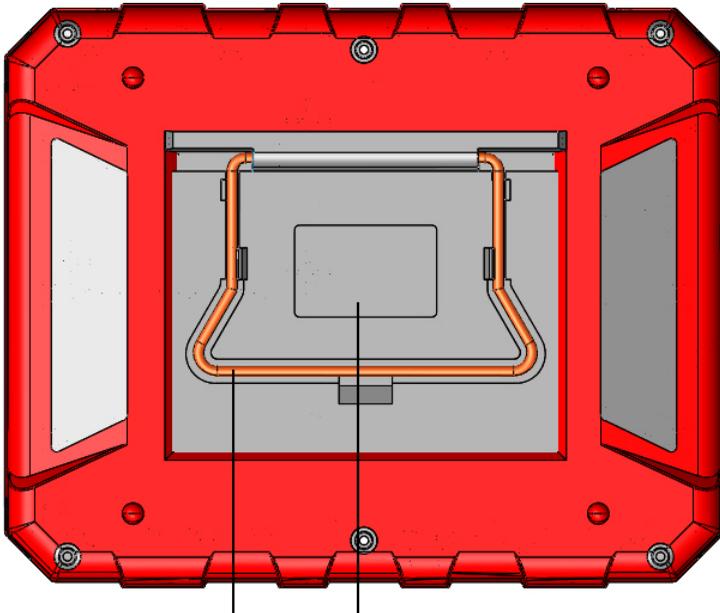
#### 2.1.1 主机

ZBL-Q500A 静载荷测试主机的外观示意图(如图 2.1 所示)。



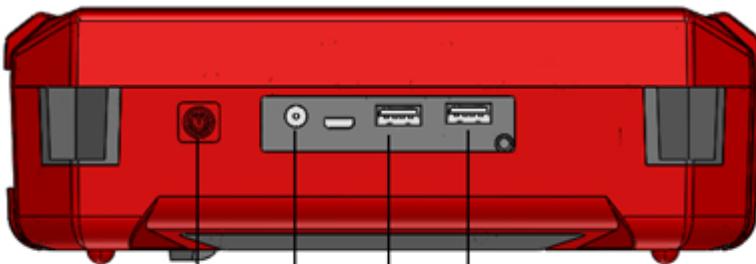
液晶屏+触摸屏

a) 正面



支架 铭牌

b)背面



电源开关  
12V 电源插座 USB接口

c)左侧面

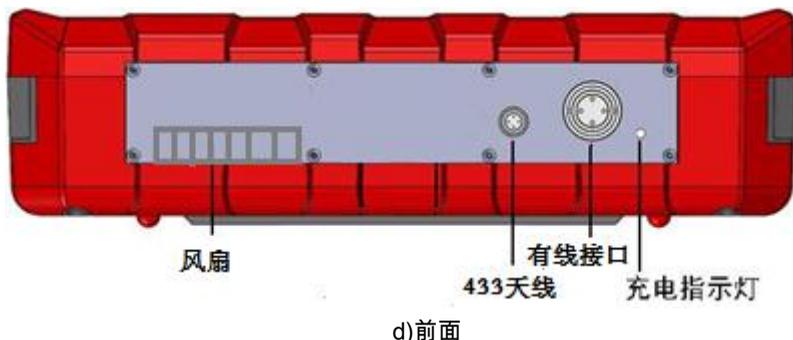


图 2.1 Q500A 主机外观示意图

 **注意**：实际仪器可能与示意图有所差别，请以实物为准。

### 2.1.1.1 液晶屏及触摸屏

液晶屏安装在仪器上面板，紧贴触摸屏。用于显示操作界面及检测数据等。触摸屏表面贴有一层保护膜，可以有效保护触摸屏。触摸屏保护膜破损后可以更换。

### 2.1.1.2 电源开关

用于打开/关闭仪器电源，长按电源按钮打开仪器，再次长按则关闭仪器。仪器开启时短按电源按钮弹出关机提示，选择是则关机，选择否不关机。

### 2.1.1.3 电源插座

将随仪器配备的电源适配器的输入插头连接 200~240V 交流电源、输出插头接入此口，为仪器供电，同时为内部电池充电。

#### 2.1.1.4 充电指示灯

当仪器侧面板上的充电指示为红色，表示对仪器内置电池充电；当指示灯变为绿色时，则表示电池已经充满。

 **注意：**以上为关机非工作状态下的指示灯颜色变化。

#### 2.1.1.5 USB 接口

标准 USB 接口，可以将 U 盘插入该口，将仪器内部的检测数据拷贝至 U 盘，然后转存入计算机中，以使用 Windows 平台下的分析软件进一步分析处理并存档；也可通过该口进行仪器内部软件的升级更新工作。

#### 2.1.1.6 433 天线

主机与前端控制仪之间通讯有两种方式，一种是通过无线（433Hz 无线模块），另一种是有线（仪器箱内配有有线通讯线缆）。当采用无线通讯时，主机和前端控制器都需要插上天线。天线的位置如前图所示。

#### 2.1.1.7 有线接口

如 2.1.1.6 所示，设备支持有线通讯，但通讯距离受线缆长度的限制。改变通信方式，需要在仪器的【系统设置】中选择对应的通讯方式。

#### 2.1.1.8 保护盖

仪器的 USB 接口、电源插座等接口上有一个保护盖，平时不用时盖上，使用时打开，主要是为了对上述接口进行防护。

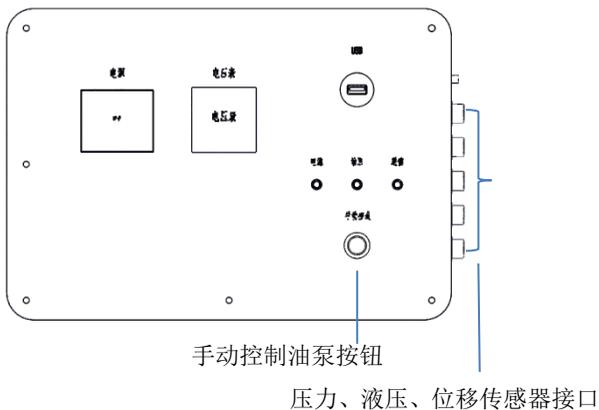
### 2.1.1.9 支架

通过调整背部支架角度，将仪器立于水平台面上，使仪器呈某一个倾角，便于用户的操作。

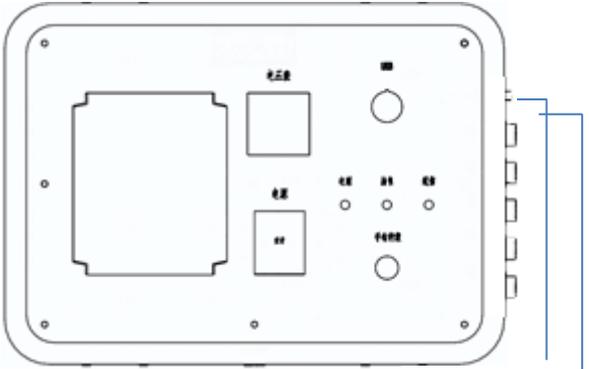
### 2.1.1.10 铭牌

标示公司名称、生产日期、仪器出厂编号等。

## 2.1.2 控制前端



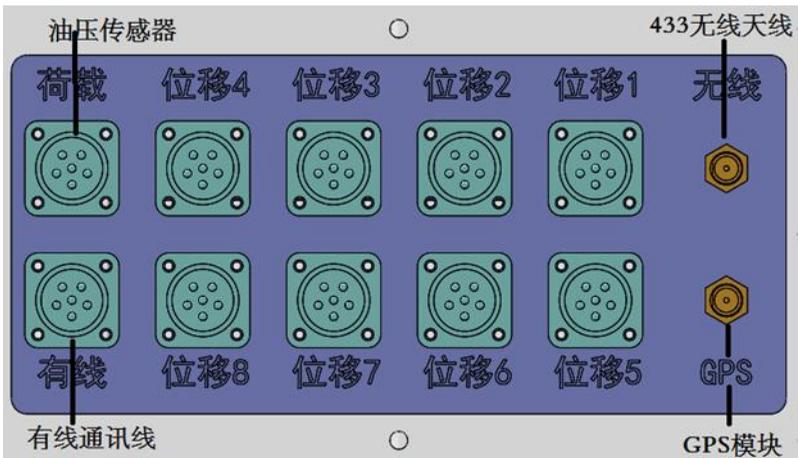
a)380V 控制前端正视图



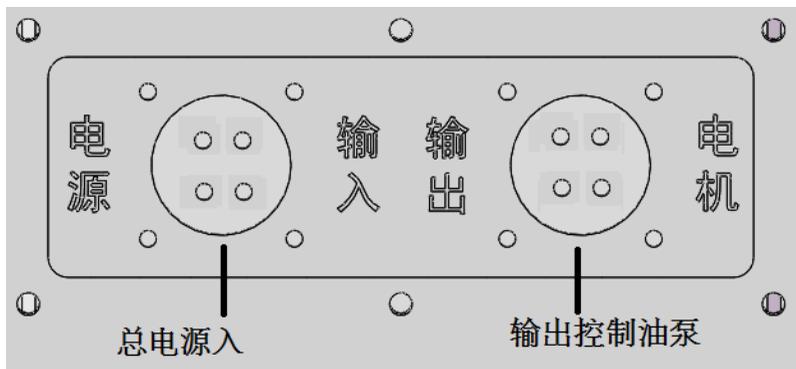
433 天线接口

GPS 接口

b)220V 控制前端正视图



c)380V 及 220V 控制前端右视图



d)380V 及 220V 控制前端左视图

图 2.2 控制前端外观示意图

 **注意：220V 控制前端与 380V 控制前端的电源输入类型有区别，传感器、天线、手动控载开关均一样。**

### 2.1.2.1 电源开关

控制前端的上面板都有一个“空开”，用于切断仪器内部的电源。但外部电源接入仪器时，首先要断电配电箱中的空开后再插总电源线。

### 2.1.2.2 电压表

位于控制前端上面板，当仪器空气开关（简称空开）上电后，从电压表上可以看到供电电压是多少。按电压表表盘分格去读值即可。一般情况下，给仪器供电的电压最大不要超过允许电压的正负 10%，否则对设备有损伤，甚至烧坏。

### 2.1.2.3 手动控载按钮

位于控制前端上面板，可随时随地控制油泵电机转动，与主机无关。一般用于调试设备、手动加/卸载等情况下使用。

### 2.1.2.4 指示灯

控制前端上面板有三个指示灯，分别指示从左到右分别是：电源指示灯，手动控制油泵指示灯（按钮按下灯亮），433 通讯指示灯（通讯正常时，会闪动）。

### 2.1.2.5 USB 接口

位于控制前端上面板，用于给控制前端程序做固件升级。

### 2.1.2.6 总电源插座

位于左侧挡板，即从配电柜取电后给前端控制器供电。如果是 380V 前端控制器则为四芯插座（三根相线，一根地线），220V 前端控制器则为三芯（一根火线，一根零线，一根地线）插座。

**注意：220V 控制前端与 380V 控制前端的总电源输入插座有区别，输出控制油泵端一样。**

### 2.1.2.7 油泵电源插座

位于左侧挡板，主要用于从前端控制输出电源给油泵供电。输出状态由前端控制器控制。

#### 2.1.2.8 油压传感器接口

位于右侧挡板，标有“荷载”。接入配套的油压传感器或应力传感器。

#### 2.1.2.9 位移传感器接口

位于右侧挡板，一共有 8 个通道，最多接 8 支位移传感器。

#### 2.1.2.10 433 天线接口

位于右侧挡板，同 2.1.1.6。试验地点地势较低时，建议采用吸盘天线。

#### 2.1.2.11 GPS 天线接口

位于右侧挡板，实时采集地理位置通过主机上传到远程监控系统。（如果用户没有数据上传要求，或者有数据上传要求但不需传地理位置的话，不用插 GPS 天线。）

#### 2.1.2.12 有线接口

位于右侧挡板，同 2.1.1.7。

### 2.1.3 传感器

#### 2.1.3.1 液压传感器器

具体参数详见 1.3 节主要技术指标。液压（油压）传感器使

用时，需要串到油管中，部分用户也会接到油表处或千斤顶进油口一端。根据个人情况选择合理的接入位置，但要注意不同的位置需要的转接头不同，有的是直的，有的是三通，此配件不是标配，也不是标准件。需用户自行购买。

### 2.1.3.2 位移传感器器

我公司提供的是防水型、频率式位移传感器，出厂时，每只传感器有标定表，但不能代替计量院证书使用。具体标定和使用方法详见第3章 3.2.5 传感器参数，以及附录1的 F1.1 位移传感器率定。

## 2.1.4 配件

### 2.1.4.1 电源适配器

电源适配器的输入插头连接 100 - 240V 交流电源、输出插头接入主机的电源插口，为主机供电，同时为其内部电池充电。

### 2.1.4.2 其他附件

详见仪器装箱单。

## 第 3 章 主机内部软件操作

### 3.1 功能介绍

机内软件分五大块主要的功能模块，分别是：新建试验、编辑试验、文件管理、系统设置、实验过程（操控）。

所有功能都在开机后的“主控制界面”一目了然



图 3.1 主控制界面

“新建试验”、“编辑试验”与“系统设置”详见后面第四章的快速操作指南。

## 3.2 新建试验

新建工程按五步操作完成，分别是：“基本参数”设置—“规范参数”设置---“数据参数”设置---“告警参数”设置-----“传感器参数”设置。

### 3.2.1 基本参数

- 1) 基本参数设置：试验类型，工程名称按实验来填写。
- 2) 试验编号：用户自定义。
- 3) 控制器编号：选择当前实验所使用的控制前端的编号（每一台控制前端对应一个编号，配对成功后可用）。压力传感器编号、位移传感器编号、千斤顶编号在此界面可暂时不填；
- 4) 加载方式：自动、手动。区别在于完成当前级后自动进入下一级为“自动”，手动进入下一级为“手动”；
- 5) 控制方式：数控盒（380V 控制方式）、变频器（220V 控制方）：



图 3.2 新建试验>>基本参数

### 3.2.2 规范参数

选择合适的规范，如果不做慢速法，则可勾选旁边的“快速维持荷载法”。下面判读及加载时间间隔按规范要求自动默认。如果用户想自定义这些参数，则勾选“用户自定义”。

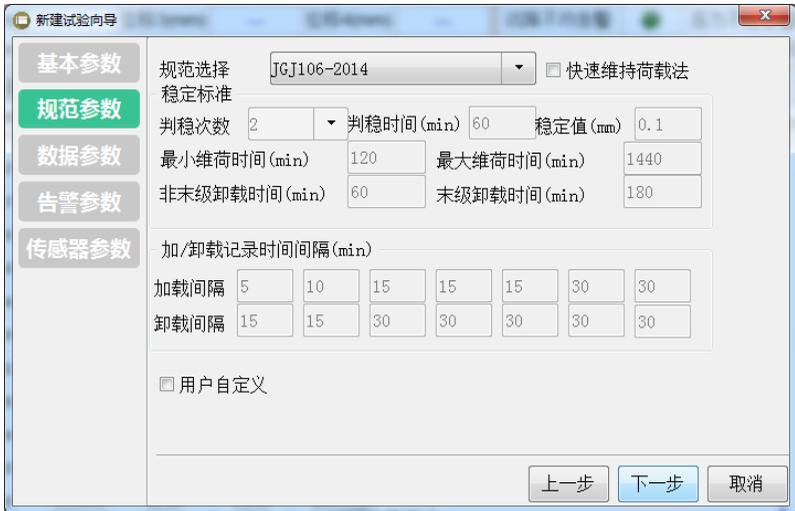


图 3.3 新建试验>>规范参数

### 3.2.3 数据参数

- 1) 数据参数中是控制参数。
- 2) 最大荷载值是该桩、基目标加载的最大值。首级加载一般为两级当量(比如,最大荷载为 1000kN,分十级加载,则首级一般为 200kN)。
- 3) 允许掉载值:在“允许自动补载”项激活情况下,加载之后,维荷期间,开始补载的下限值;
- 4) 加载点动控制:当压力值接近目标值时(80%),油泵电机进入点动状态---间断给油,可较好地防止压力超调。取值范围 0-10,设该值  $x$ ,则电机转动的占空比= $x/10$ 。

点动出油太慢可能加不上压，可适当增大该值；点动出油太快可能引起超调，可适当减小该值。一般使用默认值，不需要设置。

- 5) 加载时间：本级加载或卸载最长持续时间，在该时间内压力没有达到目标值，将停止加载。
- 6) 加载修订值：在加载过程中，实际控制荷载=设定荷载+加载修订值；在卸载过程中，实际控制荷载=设定荷载-加载修订值；如果为了消除油泵过冲，加载修订值设置为负数，如果为了实现过加载，加载修订值设置为正数。此项默认值 0，一般不需设置。

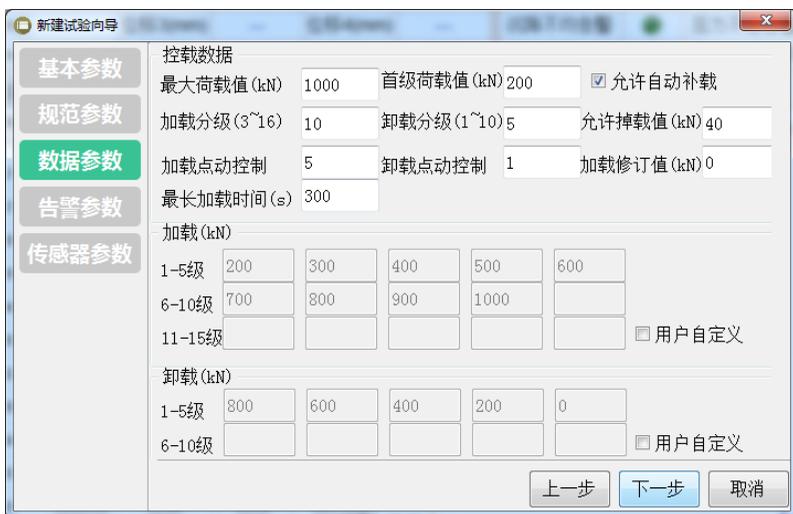


图 3.4 新建试验>>数据参数

### 3.2.4 告警参数

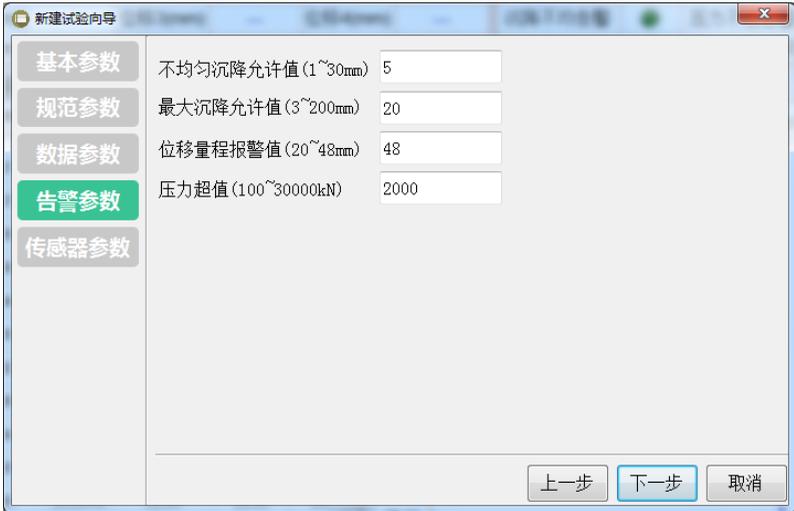


图 3.5 新建试验>>告警参数

- 1) 不均匀沉降：各通道位移之间的差值的极限；
- 2) 最大沉降允许值：各通道位移平均值允许的极限；
- 3) 位移量程报警值：指单个位移传感器伸缩的极限；
- 4) 压力超值：整个加载过程中加载的上限值（防止加载失控出现危险，可设置为实际堆载值）

### 3.2.5 传感器参数

#### 3.2.5.1 压力传感器

Q500A 可接油压传感器、应力传感器两种，二选一；

### 3.2.5.2 换算方法

设备提供三种换算方法，分别为简易换算、标定表换算、标准方程换算。

- 1) 简易换算：通过千斤顶的额定工作出力 and 额定工作压强进行换算。此换算方式中，千斤顶的额定工作出力为千斤顶的吨位\*10，单位是 KN,如 500 吨的千斤顶，额定工作出力应该为 5000KN。传感器的额定工作压强固定为 70MPa；千斤顶的额定工作压强为千斤顶在额定工作压力时对应的工作压强，通常为 63MPa。
- 2) 标定表换算：调用系统记录的标定表格，自动换算压力。需提前对千斤顶计量，并将标定表格录入系统。支持录入多台千斤顶标定表格，使用时勾选实际对应的千斤顶。
- 3) 标准方程换算：根据现场使用千斤顶的个数，勾选序号，输入各自对应的方程。方程格式为：压力=A\*油压+B。输入完成后，仪器会自动计算对应的合方程。由于不同型号的千斤顶不允许并联使用，所以，该方法适合提前录入 5 组千斤顶的系数，使用时勾选实际对应的千斤顶。

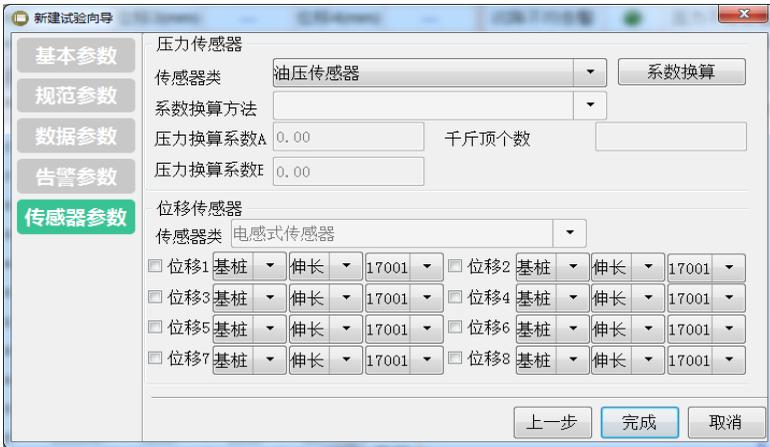


图 3.6 新建试验>>传感器参数

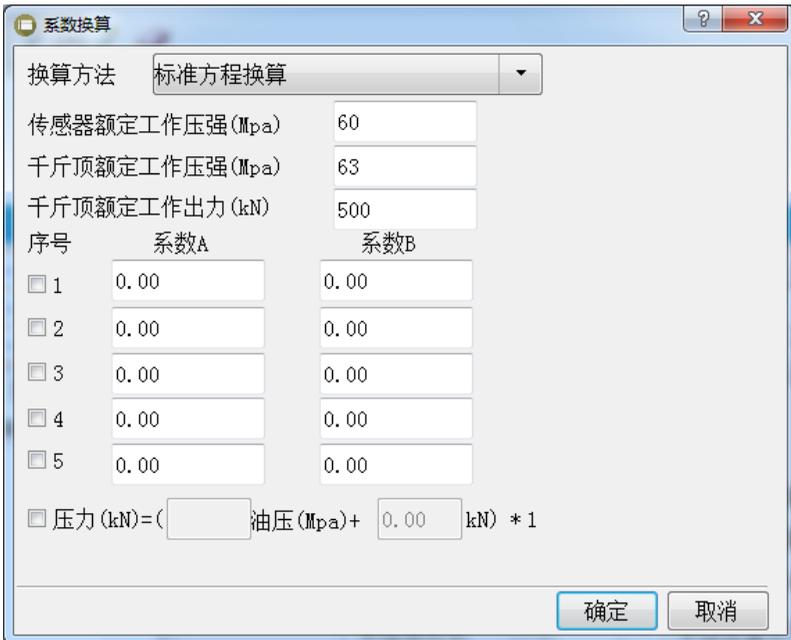


图 3.7 系数换算>>标准方程换算



系数换算

换算方法 标定表换算

传感器额定工作压力 (Mpa) 60

千斤顶额定工作压力 (Mpa) 63

千斤顶额定工作出力 (kN) 500

千斤顶数目 1 千斤顶率定号 123

压力 (kN)	油压 (Mpa)	压力 (kN)	油压 (Mpa)
1	1.89	8	8
6	6	4	4
2	2.78	9	9
7	7	5	5
3	3	10	10

压力 (kN) = ( 1.080 油压 (Mpa) + -0.620 kN ) \* 1

确定 取消

图 3.8 系数换算>>标定表换算

注：建议千斤顶在使用过程中最好还是根据计量部门出具的计量证书进行输入，按照千斤顶的标注方程换算方式进行换算。

### 3.2.5.3 位移传感器

位移传感器为频率输出，每支传感器接口对应该传感器唯一的 ID 编号。且每个位移传感器编号都对应的率定表（率定界面在“系统设置”中介绍）。另外，根据实验方法不同，要选择位移传感器是“伸长”、“缩短”，不可选错，影响读数是负向还是正向。

### 3.3 编辑试验

该功能是为了修改当前的试验参数，界面与“新建试验向导”同。

### 3.4 系统设置

系统设置中，主要有“主机参数”、“上传参数”、“其它设置”

#### 3.4.1 主机参数

该功能包括一些主机硬件配置的相关设置，如屏幕亮度、蜂鸣器频率，通信方式，以及主机的编号及版本等。

#### 3.4.2 上传参数

用于数据上传的服务器端口地址设置。

#### 3.4.3 其它设置

主机与控制器：ZBL-Q500A 一个主机最多可一拖三个控制前端，每个控制器都有自己的 ID 号。工作之前，需要将主机与控制器进行“配对”。配对成功之后，前端控制器编号被自动记录到主机，下次可以直接使用。

##### 3.4.3.1 通讯方式

“有线”“无线”通讯方式如果被更改，需要点“设置”才被选上，然

后再按“确定”钮才算完成，此时，之前配好对的控制器编号会被清零，用户需要重新输入控制器编号。

### 3.4.3.2 通信信道

如果有多台 ZBL 公司的静载设备在同一地区工作，或者有其它设备也用 433 模块，则有可能通讯会受到干扰，需要通过设置“信道”的频段来进行排他性，增强抗干扰能力。用户重新选择信道之后，需要按“设置”钮，才会被选上，然后再按“确定”完成。

### 3.4.3.3 位移传感及千斤顶率定

位移传感器率定、千斤顶率定相关内容请详见“附录 2 计量与检定”

## 3.5 试验报警

实验主界面右上角有各项报警信息，绿色图标为正常，红色闪烁为报警。

报警项	说明
最大沉降告警	用户新建一个试验时，在“告警参数”中所设置的最大沉降值，当实验沉降超过该值时，设备报警，红灯闪烁并有鸣响。
沉降不均告警	用户新建一个试验时，在“告警参数”中所设置的沉降不均允许值，当实验不均匀值超过该值时，设备报

	警，红灯闪烁并有鸣响。
位移量程告警	用户新建一个试验时，在“告警参数”中所设置的“位移量程报警值”，当实验过程中，某支位移传感器超过该值时，设备报警，红灯闪烁并有鸣响。
通信异常告警	主机与前端通讯异常时，红灯闪烁报警，但系统会不停的尝试自动重新建立连接。
压力不足告警	维荷期间，当（目标压力值-实际压力值）>允许掉载值*1.1 时，触发压力不足报警。一般情况下，用户如果勾选了“允许自动补载”一项，则在维荷期间，自动按照用户自定义的“允许掉载值”进行补载。因此一般不会导致该项报警，除非是液压设备出现问题补不上去压力，或者没有勾选启动自动补载时，才有可能触该项报警。
最长加载时间	用户新建试验时，在“新建试验向导”中的“数据参数”中，有一项“最长加载时间”的设置，即代表当需要加载到目标值的过程中，按照该人为设定的加载时长用时结束时，都未能加载到目标值，则系统会报警，红灯闪烁。需人工介入检查，看看是液压设备的问题，还是传感器有故障等。

## 3.6 文件管理

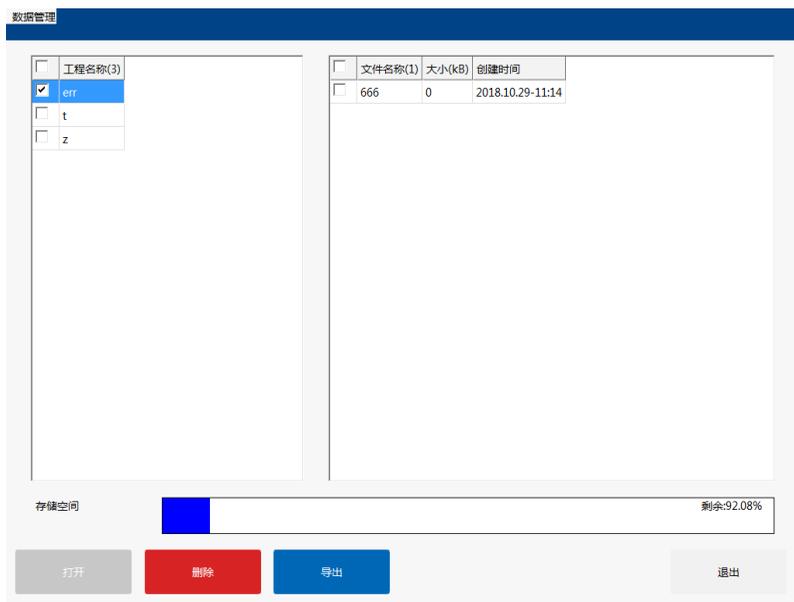


图 3.9 文件管理界面

文件管理界面中，左侧为工程名，右侧为某个工程下的试桩号，每个试桩号对应一组试验数据（即文件）。

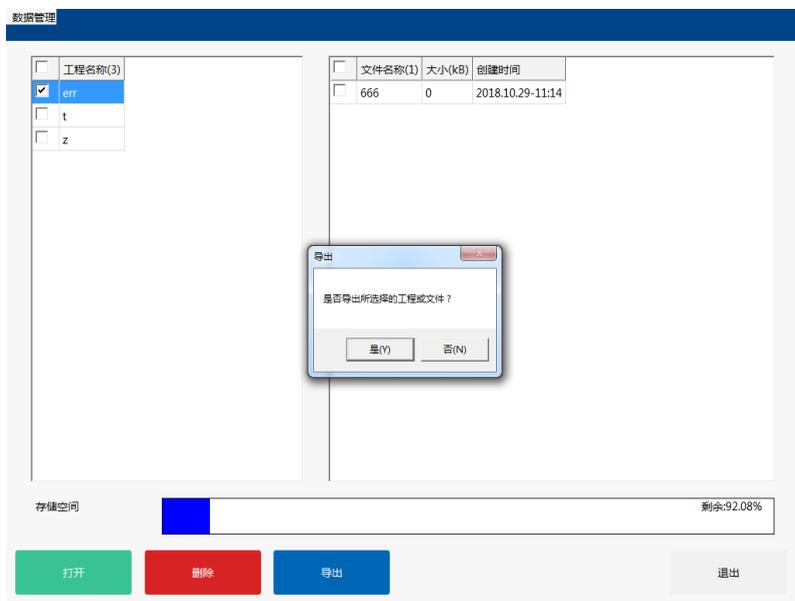


图 3.10 文件导出界面

需要导出的工程名前可进行勾选,然后插入U盘点击“导出”,这些被勾选的工程及属下所包含的文件均自动拷贝到U盘中。

## 3.7 远程数据上传

### 3.7.1 服务器设置

数据上传>>服务器设置进入【系统设置】界面中,点击“上传参数”项设置服务器IP、服务端口信息。此信息设置是为了与服务器建立连接,确保通讯正常。

### 3.7.2 连接网络

将 4G 无线网卡插入设备中，等待约 30s，网络连接成功并且与服务器正常通信时，设备右上角的网络状态为高亮，可以正常通信。

### 3.7.3 数据上传操作

静载试验进行过程中，点击左下角“数据上传”钮 弹出对话框输入“流水号”“试桩编号”“经度”“纬度”信息，其中，“流水号”是记录工程内报检单编号信息、“桩号”是对应的桩信息，这两个信息在信息化系统中已经备案，此处可直接输入使用，“经度”和“纬度”根据设备的 GPS 信息系统自动获取的当地的坐标值，信息输入无误后数据上传到系统。

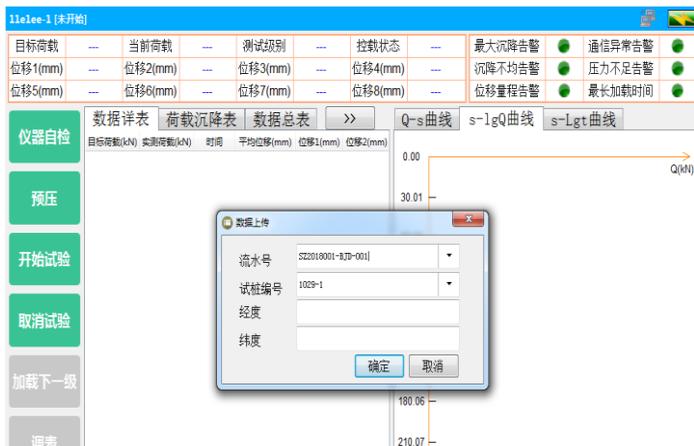


图 3.12 APP 数据上传设置

打开手机 APP 端的“ZBL-Q500A-R”，进入 Q500A 远程控制端主界面>>“静载工程列表”>>选择对应的“工程”>>报检单列表>>从试桩列表中选择“桩号”>>查看“试桩信息”。

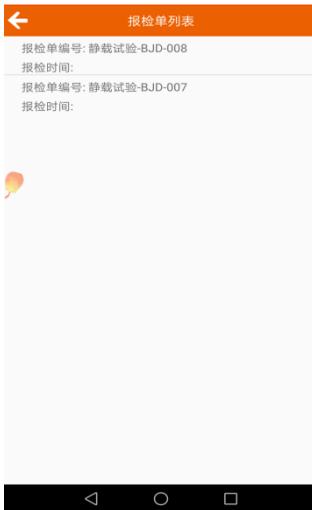




图 3.13 APP 远程端界面

在 APP 上可显示当前静载试验的基本信息、数据、曲线、报警提示、历史数据等数据信息。

## 3.8 机内软件的升级

机内软件升级有两种方式，一种是通过 U 盘插入主机进行在线升级，另一种是通过网络自动检索在线升级。下面分别介绍。

通过 U 盘升级：

将升级包解压缩，得到 Q500AUpdate 文件夹，拷入 U 盘根目录下，进入“系统设置”>>插入升级用的 U 盘>>点击”软件升级”即可。

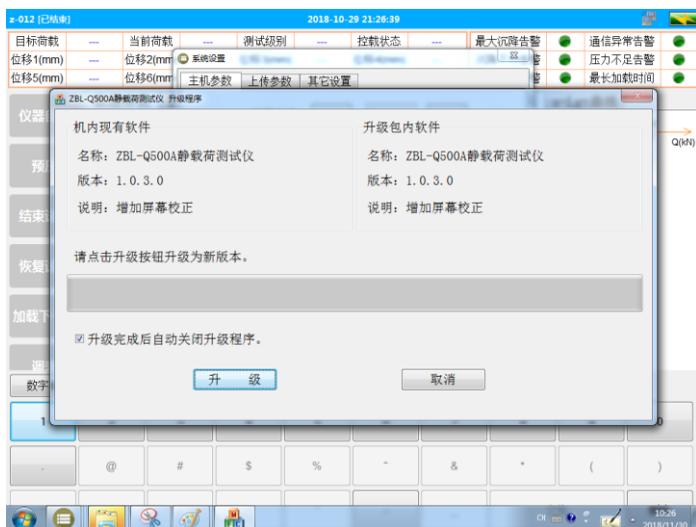


图 3.14 通过 U 盘进行软件升级界面

通过网络在线升级 (略)。

## 3.9 位移修正

### 3.9.1 历史数据

如果在现场检测时,发现曲线上当前试验“最后一个位移”点异常。原因可能是因为当下静载现场有其它人工在施工,或是位移传感器线被拉扯、或是基准梁被撞或是其它原因。此时,需技术人员进行排查后,如果发现是人为结果,则此点采样无效。对于非工程检测为目标的试验,当下最后一个异常点可以进行修正,但前面的历史数据均不可更改。暂停试验,然后修正该值,操作

如下图“当前位移”为记录值，“修正位移”输入新值。

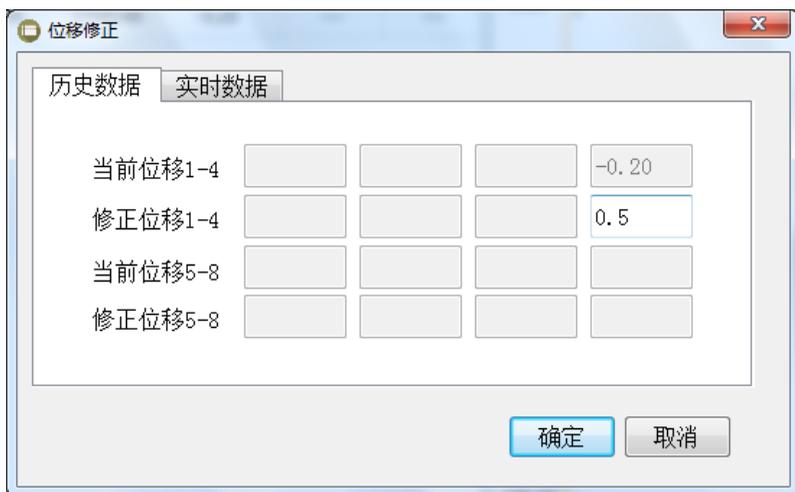


图 3.15 位移修正>>历史数据

### 3.9.2 实时数据

由于主机与控制前端通过无线进行工作，测试人员拿着主机可以距离静载试验点有一定的距离，所有监控过程可以通过“实时数据”或报警机制完成，也可以通过“手机 APP”查看实时的过程数据来判断试验过程是否正常。在主界面中，可以看到实时位移值。

当技术人员发现位移值突变，马上去现场排查原因。如果是因施工原因撞到基准梁等人为原因造成的，需“暂停试验”修正该值。操作如下图：上面为原值“2.71”，下面手动输入新值“3”。恢复实验后，看到的实时位移值就从 3 开始。



图 3.16 位移修正>>实时数据

### 3.10 调表

位移传感器的行程超过量程，出现量程告警时，需进行及时调表，即让位移传感器重复使用，位移变化量累加。

操作：暂停试验>>选调表>>调整位移传感器到新的长度>>调表结束按[确认]。调表结束后记得恢复试验。界面如下：

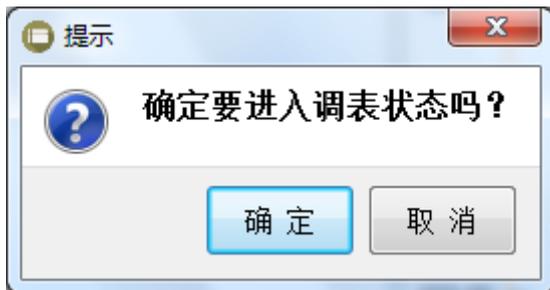


图 3.17 进入调表

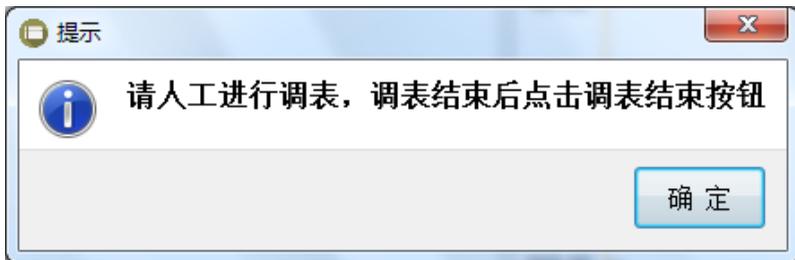


图 3.18 调表结束

### 3.11 机外软件功能介绍

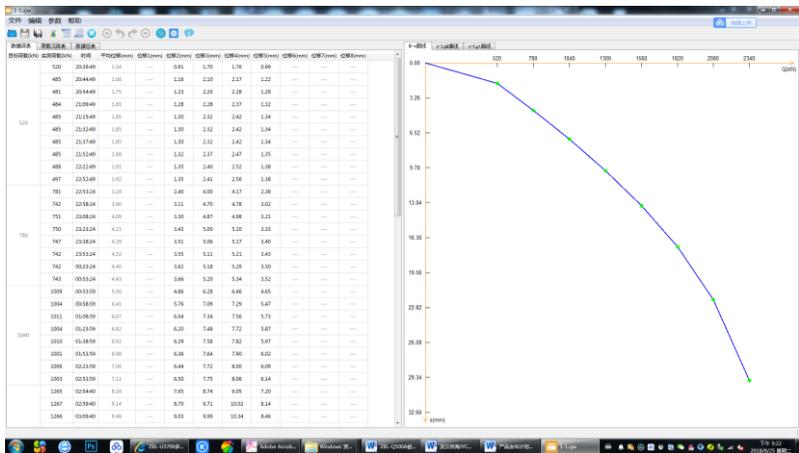


图 3.19 机外软件总界面功能

机外软件自上到下分：功能区、和数据区；从左到右分数据区(原始数据、荷载沉降表、数据总表)、曲线区( Q-s,s-lgQ,s-Lgt )；

对于诸如打开文件、保存等常规操作保持了 OFFIC 的操作习惯，包括在数据区的适当修改（行插入、行删除也一致），但要强调的是：原始数据是不能进行修改的。

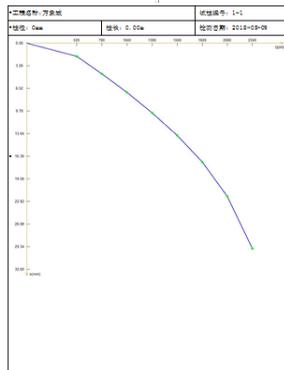
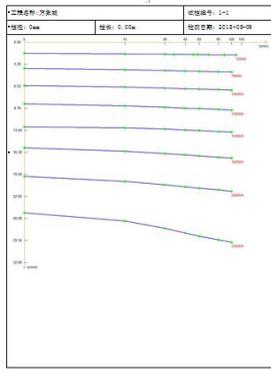
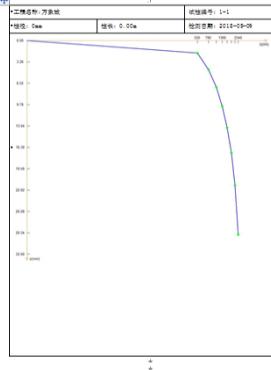
如果在“数据详表”中调整了个别数值，则对应的会影响到“荷载沉降表”及“数据总表”。

点击“生成报告”图标即生成当前工程对应的报告。

**单轴竖向抗压静载试验数据汇总表**

工程名称: 万豪城				试验编号: 1-1	
桩号	桩径 (mm)	桩长 (m)	桩径 (mm)	检测日期: 2018-09-08	
1	820	1.92	1.92	133	133
2	780	2.91	4.43	120	283
3	1040	2.68	7.11	120	374
4	1200	2.94	10.06	120	494
5	1680	3.28	13.34	120	615
6	1820	3.88	17.19	120	736
7	2080	4.90	22.09	120	857
8	2240	7.84	29.82	120	979

最大加载量: 2240kN 最大位移量: 29.82mm 最大沉降量: 0.02mm 沉降率: 0.09%

**单轴竖向抗压静载试验曲线图**

**单轴竖向抗压静载试验曲线图**

**单轴竖向抗压静载试验曲线图**


## 第 4 章 快速操作指南

### 4.1 测试前准备

#### 4.1.1 现场准备及设备连接

检查仪器与油泵之间的线缆连接、传感器传感器是否安装良好且安装高度没有超过量程范围( 一般留有 45mm 有效行程为佳 )、主机与前端控制的天线是否正确 ( 如果测试地点比较低洼，主机远离前端工作，那么建议控制前端连接吸盘天线并吸在高处 )、压力传感器三通是否串入出油口、压力传感器插线是否正确。检查完毕之后，接入电源线。

#### 4.1.2 开机

( 描述仪器的启动过程，直到进入测试软件界面 )。开机后，进入 ZBL-Q500A 主界面。

### 4.2 新建

用户新建工程，并按第 3 章节内容对“基本参数”设置—“规范参数”设置---“数据参数”设置---“告警参数”设置-----“传感器参数”进行参数设置。

## 4.3 仪器自检

所有参数设置完成后，点击主操作界面左上角的“仪器自检”。检查所有传感器是否连接 OK，主机与前端之间的数据通讯是否畅通，界面如下：



图 4.1 清零界面

**清零：**该界面有个“清零”项，专用于计量院计量，用户现场实验时是不用它的。计量中，位移传感器的初如状态下点“清零”，之后，拉伸位移传感器，则实际伸长了多少值，则该偏移量即显示在仪器中。注：如果初始“清零”时的物理位置留的余地过大，会影响满量程的计量，即达不到 50mm。

## 4.4 预压

在实验开始前，一般要进行预压。将桩头的垫土、沙层压实，以免因其过于松散导致实验数据中位移沉降过大，影响实验效果。一般预压时，给定的压力为二级荷载即可。**液压泵的手动阀门“必须”打到加压的位置！！**预压过程中，位移传感器、压力传感器是采样的，所有值均按实际情况采样并实时显示在屏幕上，注意观察，如果发现异常即刻停止预压。预压结束之后，手动泄压（即，液压阀门扳到对应位置后，人工按下“前端”控制仪上的控制按钮，点动控制油泵工作，使千斤顶回缩，位移值会变小直到为零，压力值也会变小），当千斤顶退回原来的位置即停止，切勿过压，以免对千斤顶造成损坏。

## 4.5 开始试验

将液压控制扳手打到对应加压档位，点击主界面左上角的“开始试验”按钮。可以听到液压设备正常启动的声音，同时位移值、压力值正常上涨。如果用户选择的是“自动”工作模式，则当完成一级后，仪器会自动进入下一级加载，直到完成最后一级后停止。如果用户选择的是“手动”工作模式，则每加完一级后，需手动进入下一级。无论是哪种方式，都可以在中途“暂停试验”，

也可以人工干预强制进入下一级。

## 4.6 数据上传

ZBL-Q500A 设备提供数据实时上传云端的功能，而且手机端 APP、远程电脑均可以查看当前和历史的实验数据。尤其是手机 APP，不光可以查看数据，还可以远程操作现场设备的启动和暂停。

如果要实现数据上传，需要在实验之前做一些准备工作，比如，如何建立账户，添加工程号等，这些内容我们不在“快速操作指南”中详尽介绍，用户可参见前面章节认真阅读。

在此，我们先拟定在服务器上、设备端已绑定好对应的端口号，Q500A 采用的是外接 4G 模块进行通讯。用户在现场点“数据上传”，则仪器会自动将采样的实时数据上传到服务器端，无需人工干预。4G 网络连接正常与否，可观察屏幕右上角的无线网络图标的状态。

## 4.7 卸载

当完成加载后，会进入卸载。**液压泵的手动阀门“必须”打到卸载的位置！！** ZBL-Q500A 设备按用户设定的规程逐级卸载。最后一级卸载稳定后三小时读数。

用户也可以手动载卸，与前面加载阶段“手动加载下一级”一个道理。

**提醒：**前端控制上的控制按钮可以随时“点动”控制油泵工作，不受控于主机，可单独使用。无论是加载还是卸载，点动该按钮油泵都可以转动。该功能一般用于试验前设备调试、试验过程中加载超时未果需人工干预，或者卸加到最后一级后还“残留”有很小的压力导致拆油管不好拆卸等情况下使用。

## 附录 1 计量与检定

静载荷测试仪需要计量的部分包括液压及传感器。关于液压部分的计量与检定,可参考前述“3 章节新建”章节>>传感器>>换算方法中有提到三种换算方法简述,关于压力换算的三种方法,第一种简易换算,无需进行率定,第二、三种换算方法需要先进行千斤顶率定。

### F1.1 位移传感器率定

第一步,将位移传感器安装在测试台(如图)上,使位移传感器几乎完全弹出(压缩约 1mm),测试台仪表清零。连接位移传感器到控制前端;



第二步,打开主机,进入“系统设置”->“其他设置”->“读取

原始数据”，可以查看该位移传感器的实时信号值（x Hz）；

第三步，以 2.5mm 为步进，逐级调节位移传感器，并记录主机实时数据填入下表；

第四步，主机进入“系统设置”->“其他设置”->“位移传感器率定”。“率定编号”输入传感器铭牌上的编号，单击“新建”按钮，将第三步记录的数据录入该页面，完毕后保存退出。

到此，该位移传感器就被录入系统，编号被激活，试验时可以使用了。

位 移 ( mm )	频 率 ( Hz )	位 移 ( mm )	频 率 ( Hz )	位 移 ( mm )	频 率 ( Hz )
0.0		17.5		35.0	
2.5		20.0		37.5	
5.0		22.5		40.0	
7.5		25.0		42.5	
10.0		27.5		45.0	
12.5		30.0		47.5	
15.0		32.5		50.0	

## F1.2 千斤顶率定

千斤顶率定是指将包括主机、前端、千斤顶、油压传感器一

起到计量院，进行整机率定。

第一步，安装千斤顶到标准反力架。油压传感器串联到油管，连接油压传感器到控制前端；

第二步，打开主机，进入“系统设置”->“其他设置”->“读取原始数据”，可以查看油压传感器的实时信号值（MPa）；

第三步，系统支持 10 点校准，下面以 300T 千斤顶，5 点校准为例说明。按预制表格逐级加压，并记录主机实时数据填入下表。

第四步，主机进入“系统设置”->“其他设置”->“千斤顶率定”。将第三步记录的数据录入该页面，完毕后保存退出。未使用的校准点用最后一组数据填充。

标准压力 ( kN )	油 压 ( MPa )
60	
120	
180	
240	
300	

## F1.3 油压传感器计量

系统配套的油压传感器为 0.5 级 ,0-70MPa ,11V-28V DC 供电 , 两线制 4-20mA 输出。

一般情况下 ,使用千斤顶率定 ,无需对油压传感器单独率定。如果客户需要对其单独计量 ,需联系计量院 ,是否支持 ,也可联系我公司代为计量。

## 附录 2 参考资料

《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008 含条文说明

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

《建筑地基检测技术规范》JGJ340-2015

TB 10018-2003 铁路工程地质原位测试规程

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ11-501-2009

《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2003

《岩土工程勘察规范(2009年版)》GB 50021-2001

《岩土工程勘察规范》GB50021-2001

另，地方规程在此不罗列，可按用户需求增加

扫描以下二维码可访问我公司官网、关注我公司微信公众号：



公司官网



微信公众平台

电话：010-51290405

传真：010-51290406

网址：<http://www.zbl.cn>

版本：Ver1.2-20190123

 **北京智博联科技股份有限公司**  
BEIJING ZBL SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD.