



TST3801 振弦采集系统

操作手册

江苏泰斯特电子设备制造有限公司

目 录

第一章 入门指南.....	1
1.1 认识产品、附件及选件.....	1
1.2 仪器介绍.....	2
1.2.1 面板.....	2
第二章 系统要求.....	3
2.1 电源要求.....	3
2.2 环境要求.....	3
2.3 计算机系统要求.....	4
2.3.1 硬件配置要求.....	4
2.3.2 系统要求.....	4
第三章 安装与调试.....	5
3.1 TST3801 的连接.....	5
3.1.1 通讯线的连接.....	5
3.1.2 电源线的连接.....	5
3.1.3 信号线的连接.....	6
3.2 开机顺序.....	6
3.3 安装驱动.....	6
3.4 安装与卸载.....	8
3.4.1 安装.....	8
3.4.2 卸载.....	8
第四章 传感器的连接与参数设置.....	9
4.1 传感器的连接.....	9
4.2 传感器的数据计算.....	9
4.3 仪器检查.....	10
4.4 面板操作与计算.....	10
4.4.1 修正系数的查看.....	10
4.4.2 修正系数的设置.....	11
4.4.3 单点单次采集.....	11
4.4.4 单点连续采集.....	11
4.4.5 频率与物理量的换算.....	11
4.5 启动软件.....	11
4.6 创建工程.....	11
4.7 设置工程参数.....	12

4.8 设置通道参数.....	13
4.9 仪器控制.....	14
第五章 软件功能.....	14
5.1 软件界面.....	14
5.2 项目管理.....	17
5.3 创建新工程.....	17
5.4 打开一个已有工程.....	18
5.5 打开数据文件.....	18
5.6 保存工程.....	18
5.7 打印预览.....	19
5.8 通道参数.....	20
5.9 热敏电阻测温.....	20
5.10 振弦传感器测量.....	20
5.11 新建绘图窗口.....	21
5.12 新建表格数据.....	22
第六章 注意事项.....	23

第一章 入门指南

1.1 认识产品、附件及选件

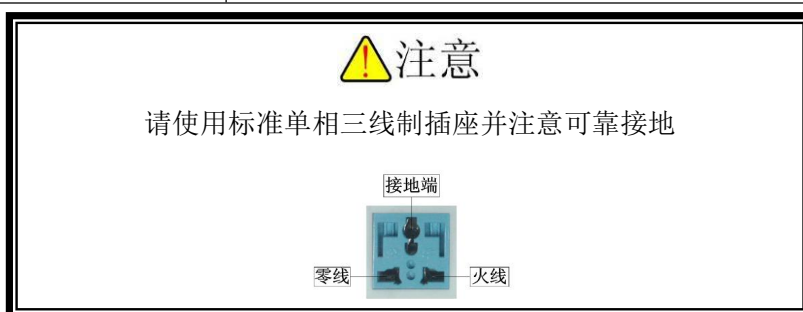
产品图片	名称型号	描述
	TST3801 振弦采集系统	静态测试分析系统, 庞大的信号处理功能, 满足了用户在现场进行各种信号处理的需要。
	双头 USB 线 AB 头	连接仪器、计算机与交换机
	电源线	3 芯电源线
	带测温振弦传感器*	测量振弦频率和温度

注：具体以实际发货产品为准，带*的产品均为选件，可根据需要选择购买。

第二章 系统要求

2.1 电源要求

使用环境	电源要求
实验室	交流电源：220V±5%，50Hz
实验现场	交流电源：220V±5%，50Hz
	直流电源：10~18V 直流电压（也可使用汽车电瓶或点烟器）



2.2 环境要求

适用于 GB6587.1-86- II 组条件（适合无供暖条件或有大量热源的高温环境。以及与此相类似的室外环境，仪器在频繁的运输、装卸、搬动中允许受到振动与冲击）。

项目	条件	标准
温度	贮存条件	-40~60℃
	极限条件	-10~50℃
	工作范围	-0~40℃
湿度	工作范围	40℃ (20~90) %RH
	贮存条件	50℃ 90%RH24h
振动	频率循环范围	5~55~5Hz
	驱动振幅（峰值）	0.19mm
	扫频速率	小于或等于 1 倍频程/min
	在共振点上保持时间	10min
	振动方向	x、y、z

2.3 计算机系统要求

2.3.1 硬件配置要求

硬件名称	配置要求
CPU	Intel 或 AMD 处理器主频 1GHz 以上
内存	大于 128MB
硬盘空间	1G 以上

推荐使用品牌计算机！

2.3.2 系统要求

操作系统：微软公司 Windows 2000/XP/Vista/7/8 及以下操作系统

推荐使用正版 Windows 操作系统
部分精简版 Windows 操作系统可能存在问题

第三章 安装与调试

3.1 TST3801 的连接

3.1.1 通讯线的连接

通过 USB 线，将计算机和 TST3801 可靠连接，如图 3.1 所示。

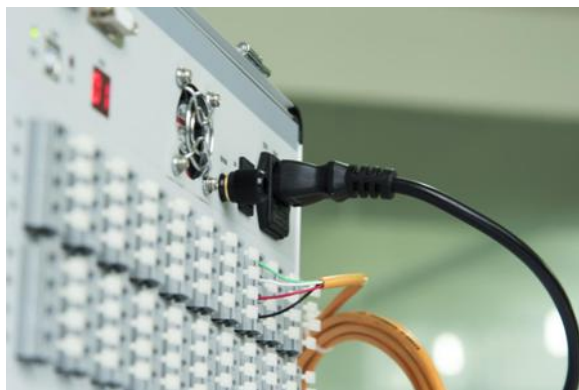


图 3.1

3.1.2 电源线的连接

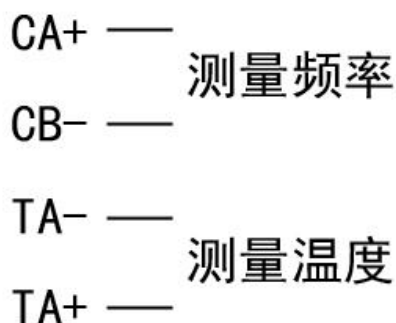
使用交流 220V/50HZ 电源供电。

仪器运行时，若未使用单相三线制电源，必须将接地端可靠接地，消除交流电源干扰。



3.1.3 信号线的连接

根据传感器的引线定义对应仪器引脚定义依次接线，保证连接可靠即可使用。



传感器测量频率的两根线接 CA+、CB-，测量温度的两根线接 TA-、TA+，无正负之分。如果传感器公用一根线，公用的线接 CB-和 TA-公用即可。

3.2 开机顺序

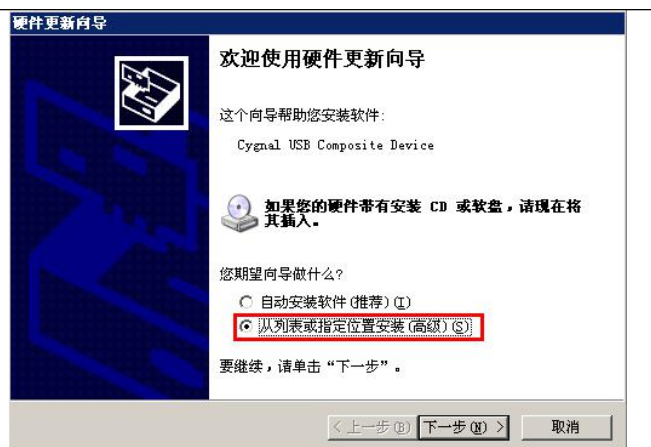
连接好电源线后，按下面板上的电源开关。此时，电源指示灯亮，表示仪器正常启动。

3.3 安装驱动

安装驱动前，请将系统内 360、金山、卡巴斯基、诺顿等所有杀毒软件全部关闭，否则安装可能会出现问題。

以 XP 系统为例驱动安装步骤（其他系统详见驱动文件夹下安装说明）

1. 打开仪器，用 USB 电缆连接计算机和仪器，Windows 会提示找到新的设备，选择“从列表或指定位置安装”，单击“下一步”。



<p>2. 选择不要搜索，我要自己选择要安装的驱动程序。</p>	
<p>3. 点击从磁盘安装。</p>	
<p>4. 单击浏览，定位到光盘中驱动所在文件夹，找到需要的文件，确定。</p>	
<p>5. 根据提示点击“下一步”。</p>	

<p>6、根据提示点击“完成”。</p>	
<p>7. 安装完成后，在计算机-设备管理器-端口下，会出现仪器安装好的提示。</p>	

3.4 安装与卸载

3.4.1 安装

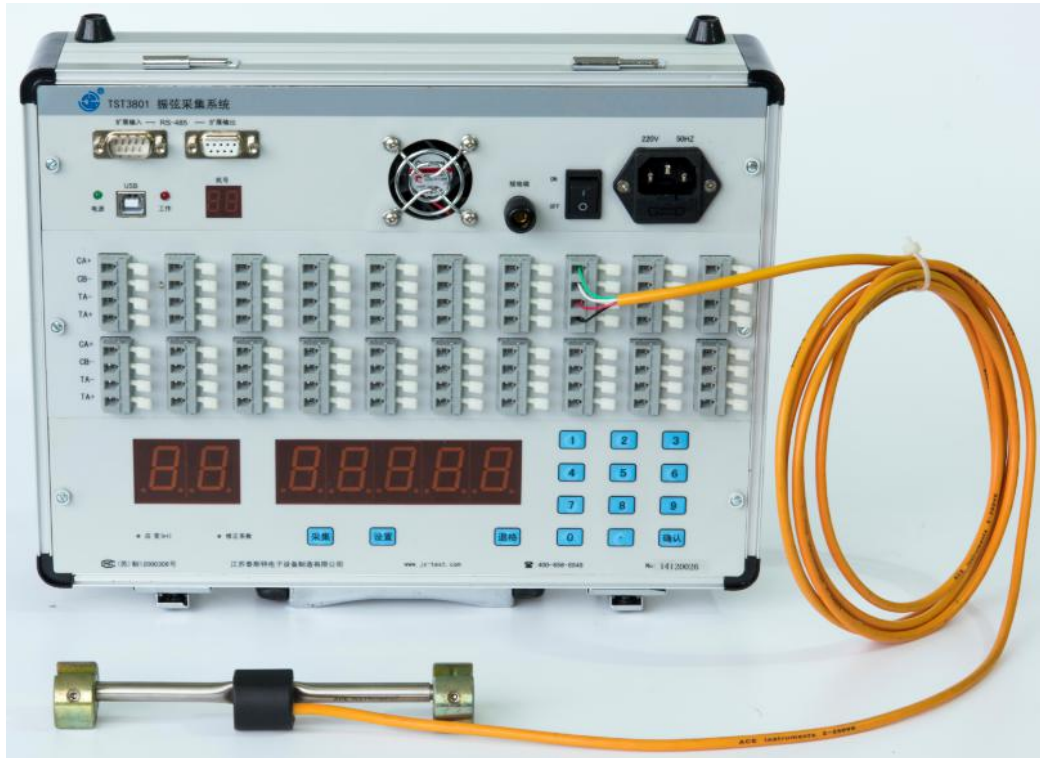
将系统配带的光盘放入光驱中，运行光盘中的安装程序，执行安装操作，在 Windows 加载了安装文件后，设置相应的安装路径，根据提示进行选择，点击“下一步”，直到安装完成。

3.4.2 卸载

点击“开始|设置|控制面板”，在控制面板中点击“添加或删除程序”；打开后，选中“TST3801 振弦采集系统”，点击“删除”即可卸载本软件。

第四章 传感器的连接与参数设置

4.1 传感器的连接



4.2 传感器的数据计算

以某型振弦式应变计为例：

a) 当外界温度恒定应变计仅受到轴向变形时，其应变量 ε 与输出的频率模数 ΔF 具有如下线性关系：

$$\varepsilon = k * \Delta F \quad \Delta F = F - F_0$$

式中： k — 应变计的测量灵敏度，单位为 $10^{-6}/F$ ；

ΔF — 应变计实时测量值相对于基准值的变化量，单位为 F ；

F — 应变计的实时测量值，单位为 F ；

F_0 — 应变计的基准值，单位为 F 。

b) 当传感器不受外力作用时，而温度增加 ΔT 时，传感器有一个输出量 $\Delta F'$ ，这个输出量仅仅是由温度变化而造成的，因此在计算时应给以扣除。

实验可知 $\Delta F'$ 与 ΔT 具有下列线性关系：

$$\varepsilon' = k\Delta F' + b\Delta T = 0 \quad k\Delta F' = -b\Delta T \quad \Delta T = T - T_0$$

式中： b — 应变计的温度修正系数，单位为 $10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ；

ΔT — 温度实时测量值相对于基准值的变化量，单位为 $^\circ\text{C}$ ；

T — 温度的实时测量值，单位为 $^\circ\text{C}$ ；

T_0 — 温度的基准值，单位为 $^\circ\text{C}$ 。

c) 埋设在水工结构物或其它混凝土结构物中的传感器，受到的是变形和温度的双重作用，此时的温度修正系数应为应变计的温度修正系数与被测结构物的线膨胀系数之差，因此应变计一般计算公式为：

$$\varepsilon_m = k\Delta F + b' \Delta T = k (F - F_0) + (b - \alpha) (T - T_0)$$

式中： ε_m — 被测结构物的应变值，单位为 10^{-6} ；

α — 被测结构物的线膨胀系数，单位为 $10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。

4.3 仪器检查

在启动软件之前，确认所有传感器或应变片已正确安装在被测物体上，并被正确地连接到仪器。确认仪器都正确地连接到计算机上。保证所有接口接触良好、所有装置安全可靠后，接通仪器的电源。

4.4 面板操作与计算



4.4.1 修正系数的查看

数字按键栏输入通道号-》功能按键“确认”-》按钮“小数点”-》数值显示区显示系数

4.4.2 修正系数的设置

功能按键“设置”→数字按键栏输入修正系数→功能按键“确认”；

4.4.3 单点单次采集

数字按键栏输入通道号→功能按键“确认”→功能按键“采集”→数值显示区显示数据

4.4.4 单点连续采集

数字按键栏输入通道号→功能按键“采集”→数值显示区显示数据

长按采集键停止采样

注：数值显示栏闪烁代表正在采样


4.4.5 频率与物理量的换算

面板只能显示所测频率，通过频率再换算出实际物理量等。

简易计算公式为：（详细参考实际振弦式传感器）


$(\text{实测频率值} - \text{基准频率值}) \times \text{传感器测量灵敏度}$

4.5 启动软件

当软件安装成功后，则自动在桌面上添加该软件的快捷方式，其名称为“TST3801 振弦采集系统”，其图标形如 。也可通过点击“开始|程序”，找到“TST3801 振弦采集系统”菜单项，鼠标左击即启动该软件，或双击图标打开软件。

4.6 创建工程

当检测到相应的仪器时，进入测试系统，用户可以直接执行“开始采样”命令，以系统的缺省参数立即进行采样。当然，更多的情况下，用户需要有目的地设置相关参数，以完成用户需要的测试。

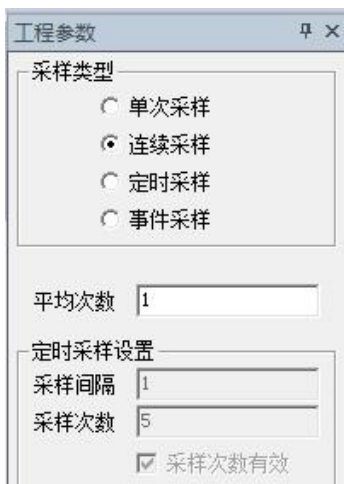
用户选择菜单选项“文件|新建”，或单击工具栏上的新建按钮来建立新工程，这时用户必须在弹出的“新建工程”对话框内设置工程名。



新工程保存后，程序窗口头部就显示了新工程的名称。

4.7 设置工程参数

根据实际工况设置采样模式等



单次采样：采集一批数据后立即停止；

连续采样：根据实际的采集频率，连续不断的采集数据

定时采样：根据下方的定时参数进行采样

事件采样：根据事件采样参数进行采样

事件参数设置：菜单“设置”→“事件采样设置”，窗口右键操作





4.8 设置通道参数

每个通道同时测量频率和温度，通道号后面为“_F”表示频率，“_T”表示温度。



在“热敏电阻测温”和“振弦传感器”参数中输入振弦传感器参数即可。

4.9 仪器控制

软硬件设置完成之后，平衡  → 采样 .

第五章 软件功能

5.1 软件界面



上图中显示了软件各个主要区域。

以下对各工具栏进行简要介绍。

标准工具栏:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18



19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

1	新建项目	2	打开一个现有项目
3	打印预览	4	打印
5	关于 TST3801 振弦采集系统软件	6	导出工程参数
7	导入工程参数	8	导出通道参数
9	导入通道参数	10	导出试图参数
11	导入试图参数	12	导出零点参数
13	导入零点参数	14	导出数据（文本文件）
15	导出数据（Matlab 文件）	16	导出数据（Excel 文件）
17	导出 word 位图文件	18	导出 bmp 位图文件
19	显示/隐藏工程参数栏	20	显示/隐藏通道参数栏
21	显示信号选择	22	显示图像属性
23	表格属性	24	新建信号窗口
25	新建表格窗口	26	水平平铺信号窗口
27	垂直平铺信号窗口	28	层叠信号窗口
29	关闭所有窗口		

视图菜单：


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

1	横向放大图形	2	横向缩小图形
3	纵向放大图形	4	纵向缩小图形

5	自动刻度	6	移动到下一块图形
7	移动到前一块图形	8	移动到最后一块图形
9	移动到第一块图形	10	移动视图
11	截取视图	12	还原视图
13	增加定位标志	14	移动到下一个标志
15	移动到前一个标志	16	删除所有标志
17	单光标	18	双光标
19	光标同步	20	波峰
21	波谷	22	增加标注
23	删除标注	24	增加注释
25	删除注释	26	显示/隐藏统计值
27	波峰列表		

数据定位工具栏：


1		2 3	
1	移动数据	2	同步移动
3	异步移动		

注：移动数据，也可以用键盘上的方向键进行微移。

采样控制栏：


1 2 3 4 5 6		7 8 9 10			
1	开始采样	2	暂停采样		
3	终止采样	4	平衡所有通道		
5	清除所有通道的零点	6	查找仪器		
7	开始回放	8	暂停回放		
9	停止回放	10	设置回放间隔		

5.2 项目管理


默认情况下，每一次采集项目就保存在“C:\Program Files\江苏泰斯特电子设备制造有限公司\TST3801 振弦采集系统\workspace\”下的子文件夹中。当然用户可以根据需要将该软件建立在其它的目录下，那么采集项目就保存在相应的目录下的文件夹 workspace 中。

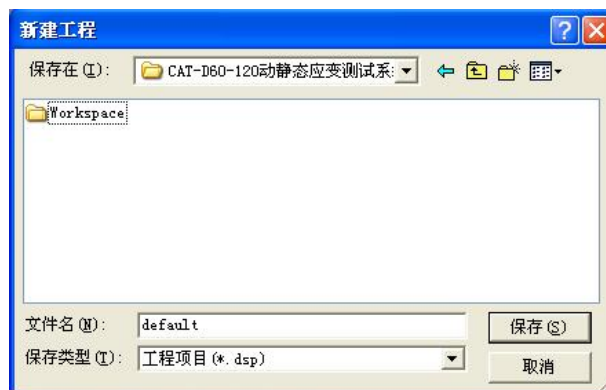
文件夹 workspace 中的子文件夹在创建新测试项目时，由用户确定名称并创建。子文件夹保存本次测试项目的各项参数和数据，包括通道的参数、采样参数、图形布局参数、采集的数据和其它一些信息。

如果一次大的测量项目包括多次小的测量项目，比如说，用户要进行一次“XX 隧道 XX 测试”，该测试需要进行多次测量，则用户可以先建立一个名为“..\XX 隧道 XX 测试”的文件夹，然后在该文件夹下建立如“测试 1”等的小测量项目文件夹，保存实际的测量项目，这样会大大方便用户的管理和使用。

5.3 创建新工程

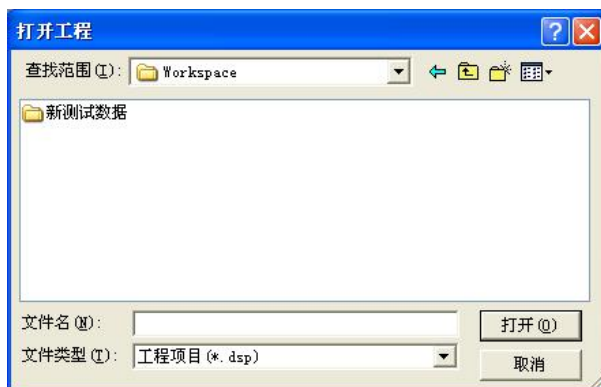
当检测到相应的仪器时，进入 TST3801 振弦采集系统，用户可以直接执行“开始采样”命令，以系统的缺省参数立即进行采样。当然，更多的情况下，用户需要有目的地设置相关参数，以完成用户需要的测试。


用户选择菜单选项“文件|新建”，或单击工具栏上的新建按钮来建立新工程，这时用户必须在弹出的“新建工程”对话框内设置工程名。



新工程保存后，程序窗口头部就显示了新工程的名称。

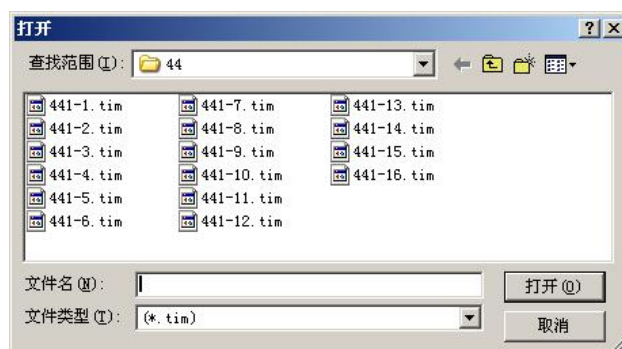
5.4 打开一个已有工程



选择菜单项“文件|打开”，或单击工具栏上的“打开”按钮，然后通过弹出的“打开工程”对话框选择所需工程，该测试工程包含了测试数据。用户也可以通过从“文件”菜单下的最近打开工程列表中选择某个工程，来打开最近打开过的某个工程。默认情况下，系统将以应用程序目录下面的子目录“workspace”作为要打开的工程的默认目录。

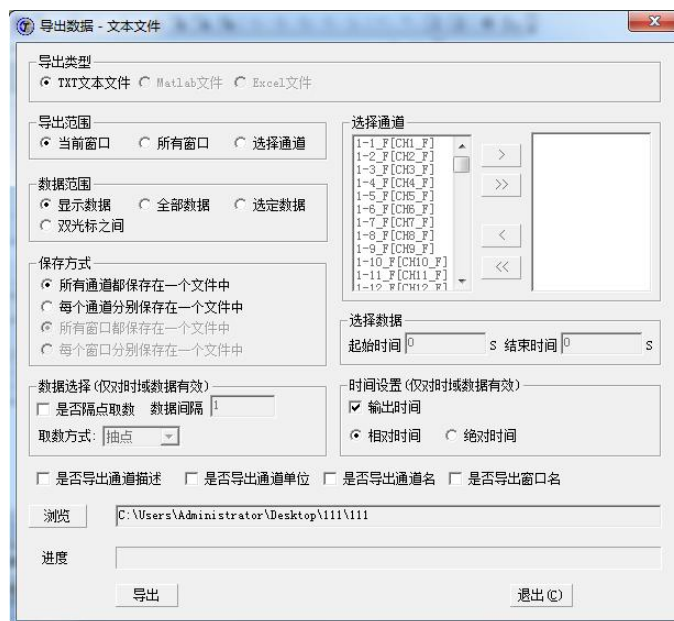
5.5 打开数据文件

选择菜单项“文件|打开数据文件”，弹出类似“打开数据文件”窗口。可打开 tim 格式的数据文件，也可以在一个已打开的项目中打开其他项目的数据并显示，用于两个项目数据的观察比较。



5.6 保存工程

当一个测试项目完成后，工程会自动保存；也可以将参数另存，选择菜单项“参数”，即可将设置好的所有参数（包括通道参数、工程参数、视图参数等）保存下来。数据可以保存为文本文件、Matlab 文件、Excel 文件。我们以保存 TXT 文件为例：



通道选择：当前窗口（当前窗口显示的数据）和选择通道（选择需要保存数据的通道）。

数据选择：显示数据（保存当前窗口显示的数据），双光标之间的数据（保存双光标之间的数据），当通道选择项里选中的“当前窗口”时，此两项有效。全部时域数据（保存选中通道的全部数据），选择时域数据（可以设置保存数据的起始时间和结束时间），当通道选择项里选中“选择通道”时，此两项有效。

选择通道：选择需要保存数据的通道，当通道选择项里选中“选择通道”时，此功能有效。

选择数据：是方便用户有选择的选取数据，选择需要保存数据的起始时间和结束时间，当数据选择项里选中“选择时域数据”时，此功能有效。


单个文件：将以选通道保存在一个文件中。

多个文件：将以选通道分别保存在相应的文件中。

存盘路径：默认数据存在“C:\江苏泰斯特电子设备制造有限公司\TST1000 健康监测系统\workspace\”目录下，可以更改存盘路径。

具体操作流程，以上图为例，用户先选择想要导出的通道，然后设置起始时间、结束时间和单个文件、多个文件的选择，并且设置存盘路径，最后点击“导出”。

5.7 打印预览

选择菜单项“文件|打印预览”或单击工具栏按钮, 可在打印前进行预览。


打印设置

选择菜单项“文件|打印设置”，进行设置。

打印

打印当前激活视图。

5.8 通道参数

通道参数栏用来控制各个通道的数据采集类型。选择菜单项“面板|通道参数栏”，或点击工具栏上按钮，即可打开或关闭“通道参数”栏，它一般位于程序主窗口的最下部。

通道参数			
通用参数		测量类型	
通道号	使用标志	测量类型	通道描述
1-1_F	✓	振弦传感器	CH1_F
1-2_F	✓	振弦传感器	CH2_F
1-3_F	✓	振弦传感器	CH3_F
1-4_F	✓	振弦传感器	CH4_F
1-5_F	✓	振弦传感器	CH5_F

5.9 热敏电阻测温

通道参数			
通用参数		测量类型	
通道号	工程单位	标称阻值	B值
1-1_I	°C	3000	3950
1-2_I	°C	3000	3950
1-3_I	°C	3000	3950
1-4_I	°C	3000	3950
1-5_I	°C	3000	3950

热敏电阻测温 振弦传感器

“通道号”：通道编号。

“工程单位”：设置用于显示的测量单位

“标称阻值”：传感器的标准电阻值

“B值”：热敏电阻的材料常数。

5.10 振弦传感器测量

通道参数						
通用参数		测量类型				
通道号	工程单位	数据类型	灵敏度 (EU/Hz ²)	弹性模量	温度系数 (EU/°C)	线膨胀系数 (EU/°C)
1-1_F	μ ε	应变	1	210	0	0
1-2_F	μ ε	应变	1	210	0	0
1-3_F	μ ε	应变	1	210	0	0
1-4_F	μ ε	应变	1	210	0	0
热敏电阻测温		振弦传感器				

“通道号”：通道编号。

“显示类型”：可选择“应变”、“应力”、“频率”，软件内置公式，可直接显示相应物理量。“工程单位”：单位为 μ ε、MPa、Hz。


“灵敏度”：由用户设置，默认值为 1，即为 k 值。

“弹性模量”：是应变变量到应力量的转换系数。默认值为 210。

“温度系数”：用于修正温度影响。

“线膨胀系数”：修正测量值的参数。

5.11 新建绘图窗口

选择菜单项“窗口|新建窗口”，或单击工具栏按钮，就可以建立一个新的绘图窗口。新绘图窗口是以默认和普通绘图方式绘制，如图所示，窗口内的某些内容的有无视具体情况而定。

在建立新窗口时，系统会根据用户最后一次为绘图窗口设置过的图形属性作为该窗口的默认属性，但用户也可以通过图形属性设置来加以改变。具体操作方法参见视图式样。

新建一个绘图窗口的同时，系统会为该窗口设置一个默认的显示通道。如果该通道不是用户希望该窗口要显示的，则可以通过信号选择来选择显示通道。

该版本软件的每个绘图窗口最多可以绘制八个通道的信号曲线，最多可以建立 16 个绘图窗口。窗口内显示的数据量是固定的，信号曲线的显示比例会随窗口大小自动调整。观察窗口标题栏的变化，显示当前选择的通道号。

窗口摆放


窗口有三种摆放方式：横向平铺、纵向平铺、层叠摆放。用户可以根据自己的需要选择。

横向平铺：将当前所有窗口平均大小并自上而下显示；


纵向平铺：将当前所有窗口平均大小并自左而右显示；

层叠摆放：将当前所有窗口层叠显示；

关闭：关闭当前活动窗口；

以横向平铺为例，具体操作如下：选择“窗口|平铺”或是在工具栏选择。

5.12 新建表格数据

选择菜单项“窗口|新建表格窗口”，或单击工具栏按钮，就可以建立一个新的表格窗口。新表格窗口是以默认的横向一数据显示方式，如图所示，具体的数据显示方式视具体情况而定，可以通过右键表格窗口进行更改，同时可以通过右键查看平衡状态、平衡数据和应变花数据。最大单元格的个数为 200000，如果超出范围，则无法显示所有数据。



横向数据（一）、横向数据（二）、纵向数据、行列数据：

表格显示的数据排列格式切换；

历史数据：

表格显示历史采集的数据；

所有数据：

表格显示所有采集的数据；

工况数据：

按工况分类显示表格数据；

导出到 Excel：

将所显示的表格数据直接导出到 Excel 文件；

表格属性：



选择机箱：用于选择在表格上显示数据的机箱，默认全部显示

小数位数：表格显示的浮点精度

表格行高：设置表格显示的单元格高度

表格内容：选中表示在表格中显示，相反则不显示该内容

通过右键表格窗口可以对表格属性进行设置（如图）

第六章 注意事项

环境注意	本仪器所使用的环境应符合 GB6587.1-86-III组要求的环境，避免在酸、碱、盐、雾、雨淋及过强的辐射场、电场、磁场等场合使用。
	存放时，应保证仪器的各个接口完好无损，并将仪器盖好，防止灰尘污染，以减小输入、输出插头的接触电阻，若一旦污染，应根据污染性质选择适当的溶剂(如无水乙醇、乙醚、四氯化碳等)，以白绸布蘸少许将污物擦净。
搬运注意	搬运时请注意仪器外表面各个部位的防护，以免与硬物碰撞，损坏仪器。
	移动仪器时请注意轻拿轻放，以免损伤。
连接注意	所有仪器的连线必须牢固可靠。
	直流供电时，需在实验过程中，保证连接的导线不要晃动。
	测量时，要保证仪器良好的接地。
	接通电源，仪器正常工作后，需预采样，信号应无明显干扰，否则应重新调整连接线或接地点。

	电缆线的连接、拆除必须在仪器关机的状态下进行。
测量注意	仪器必须放置在合适的位置上使用，切勿将其倾斜或倒置使用，并保证风扇能正常散热，信号输入线在采样时禁止插拔。
	采样前建议将其它无关的程序关闭，否则可能造成软件未响应，影响采样进程。
	若需精确测试，须预热 1 小时，再进行采样。
	测量前应重新设置各项参数，以提高测量的可靠性；不参与测量的通道，应在软件界面中将其通道状态设置为“×”，同时将量程到最大，输入方式设为 GND，以防引起干扰和导致电源功率增大。
	系统平衡后有一很小的直流电位，故实际使用时输入信号幅度应为满度的 95%左右，计量时也必须按此条件计量。
	一定要将信号源、适调器、数据采集、屏蔽线构成完整的屏蔽体，并保证其良好的接地。测量前应重新设置各项参数，以提高测量可靠性