



TST5963 大型结构在线监测分析系统

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.....	3
1.1 认识产品、附件及选件.....	3
1.2 仪器介绍.....	4
第二章 系统要求.....	4
2.1 电源要求.....	4
2.2 环境要求.....	4
2.3 计算机系统要求.....	5
2.3.1 硬件配置要求.....	5
2.3.2 系统要求.....	5
第三章 安装与调试.....	5
3.1 TST5963 的连接.....	5
3.1.1 电源线的连接.....	5
3.1.2 连接线的使用.....	6
3.2 开机顺序.....	6
3.3 计算机设置.....	6
3.3.1 防火墙设置.....	6
3.3.2 IP 设置.....	9
3.3.3 网络通讯连接.....	10
3.4 软件安装与卸载.....	11
3.4.1 安装.....	11
3.4.2 卸载.....	13
第四章 传感器连接及测量内容设定.....	14
4.1 传感器连接方法.....	14
4.1.1 应变应力测试.....	14
4.1.2 桥式传感器测试.....	15
4.1.3 振弦传感器测试.....	16
4.1.4 热电偶测温模块.....	16
4.1.5 PT100 测温模块.....	17
4.1.6 电压测试模块.....	17
4.1.7 IEPE 信号测量.....	18
4.1.8 电流测量模块.....	18
4.2 软件操作.....	19
4.3 常见灵敏度的表示方法.....	19
第五章 附录.....	21
5.1 桥路类型.....	21
5.2 注意事项.....	22
5.3 维护和检修.....	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
	TST5963 大型结构在线监测分析系统	专门为大型土木结构研制开发的一款长时监测系统,该系统模块化设计安装简单快捷、长期稳定性好、防护等级高、无人值守等优点
	电源适配器	2 芯电源适配器
	网线	TIA-EIA 568B 网线, 用于仪器之间扩展和电脑连接
	GX12-6 航空插头传感线	六芯航空插头连接传感器和仪器
	GX12-4 航空插头传感线	四芯航空插头连接传感器和仪器
	Q9-Q9 传感线	连接电压型传感器和仪器
	Q9-L5 传感线	连接 IEPE 型传感器和仪器
	TST126 磁电式加速度传感器	测量振动传感器
	IEPE 型加速度传感器	测量振动传感器
	表面应变计	测量应变传感器
	振弦传感器	测量温度、应变传感器

注：具体以实际发货产品为准。

1.2 仪器介绍

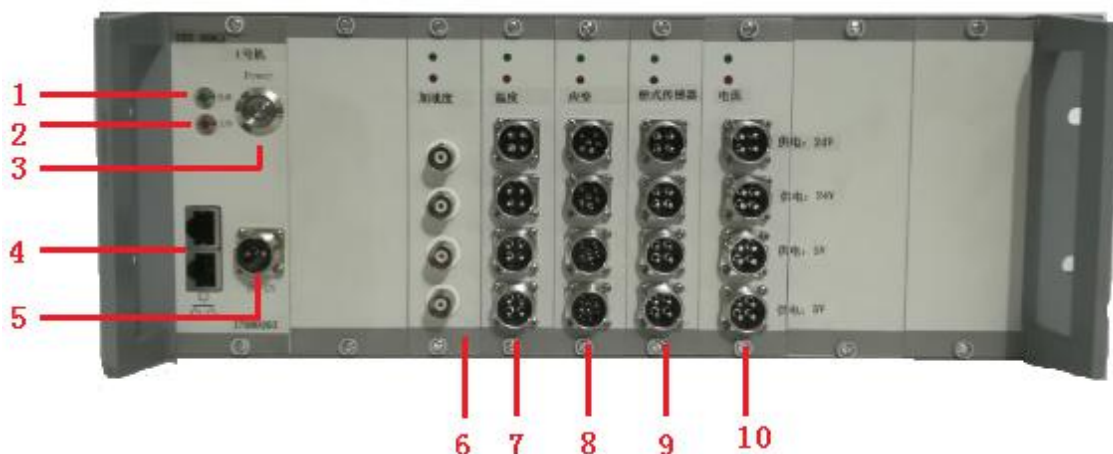


图 1.1

序号	名称	功能
1	电源指示灯	当电源打开时指示灯亮
2	工作指示灯	当仪器采样时指示灯亮
3	电源开关	按下仪器通电
4	通讯接口	网络通讯和扩展
5	电源接口	仪器供电接口
6	电压模块	采集模块
7	测温模块	采集模块
8	应变模块	采集模块
9	桥式传感器模块	采集模块
10	电流模块	采集模块

第二章 系统要求

2.1 电源要求

交流电源：220V±5%，50Hz

2.2 环境要求

适用于 GB6587.1-86- II 组条件（适合无保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 1GB
硬盘空间	10G 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 的 32/64 位等操作系统

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 TST5963 的连接

3.1.1 电源线的连接

<p>使用交流 220V/50HZ 电源供电</p>	
<p>连接仪器时适配器接口与仪器接口卡口相对齐，然后插入，旋紧</p>	

3.1.2 连接线的使用

不同模块信号输入线对应接入相应的模块通道上。

注意：信号输入线与仪器通道接口之间不可带电插拔。

注意：

多通道同时工作情况下，软件中输入方式设置为 DIF_DC 时，信号输入线的 BNC 端子不能相互触碰，必须做好绝缘措施。

3.2 开机顺序

<p>连接好电源线后，按下后面板的电源开关</p>	
<p>此时，电源指示灯亮，表示仪器正常启动；</p>	

3.3 计算机设置

3.3.1 防火墙设置

在配置网络之前，建议对计算机防火墙进行设置；否则可能会查找不到机箱或采样数据不正常。

XP 系统设置

① 在“开始”中选择“控制面板”。

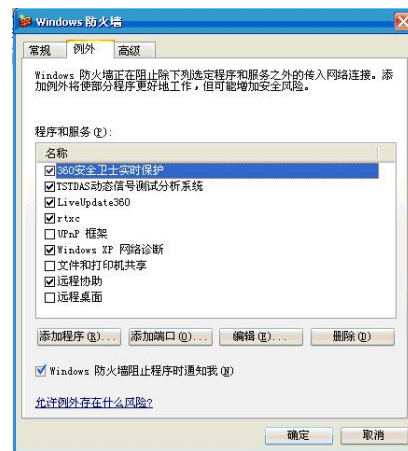


② 在“控制面板”中选择“windows 防火墙”。



③ 进入防火墙设置界面，在“例外”中将
本公司软件设为例外。
设置完成后点击“确定”保存设置。

注意
如果您的计算机安装了第三方
防火墙，请参阅您的防火墙说
明书，将本公司软件添加到信
任列表。



WIN7 系统设置

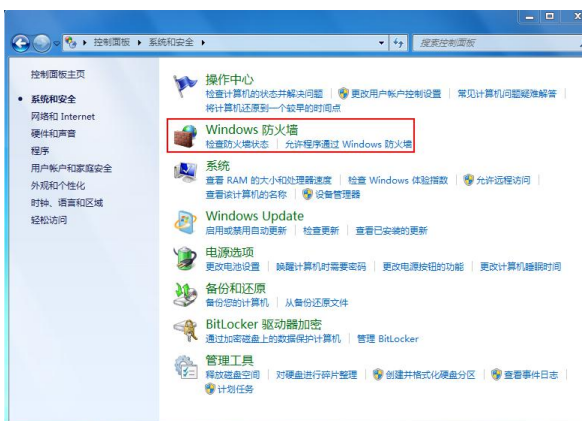
1、在“开始”中选择“控制面板”。



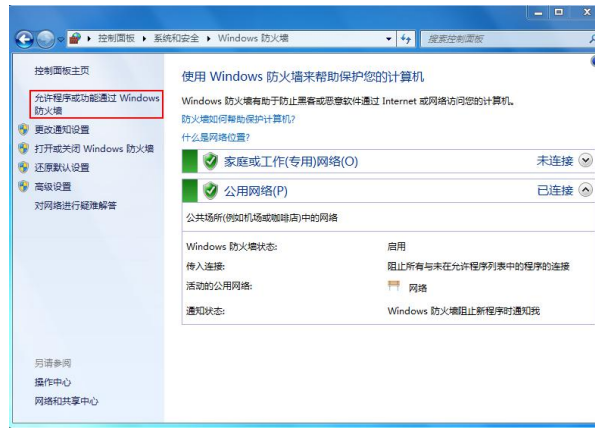
2、在弹出的窗口中选择“系统与
安全”。



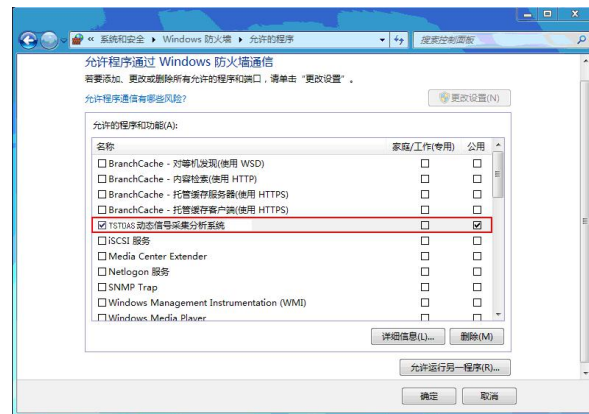
3、在“系统与
安全”中选择
“windows 防火墙”



4、选择“允许程序或功能通过 windows 防火墙”，进行防火墙设置。



5、进入防火墙设置界面，将本公司软件设为“允许程序通信”。设置完成后点击“确定”保存设置。

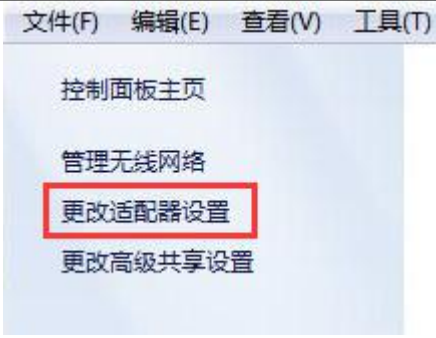
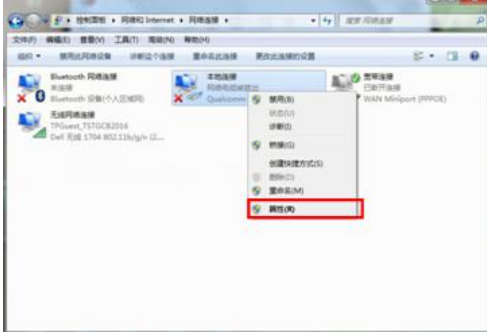
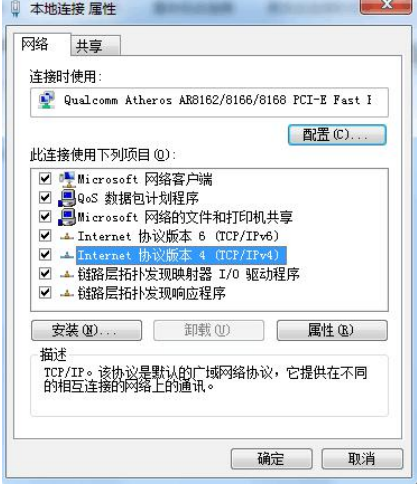
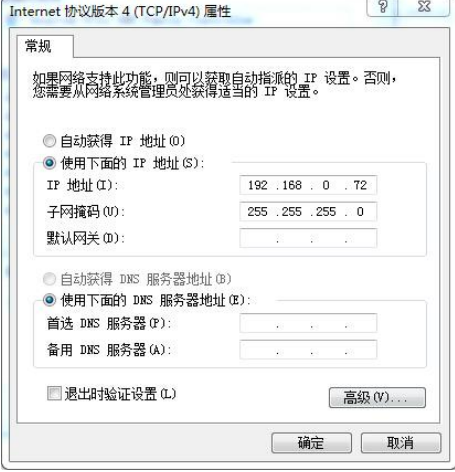


3.3.2 IP 设置

打开本地连接属性，将本计算机的 IP 设置为：192.168.0.72。

点击系统右下角网络和共享中心，进入网络设置界面



<p>点击左侧“更改适配器设置”，进入“网络连接”设置界面</p>	
<p>右击“本地连接”，选择“属性”</p>	
<p>双击“Internet 协议 (TCP/IPv4)”</p>	
<p>输入 IP 地址，点击“确定”</p>	

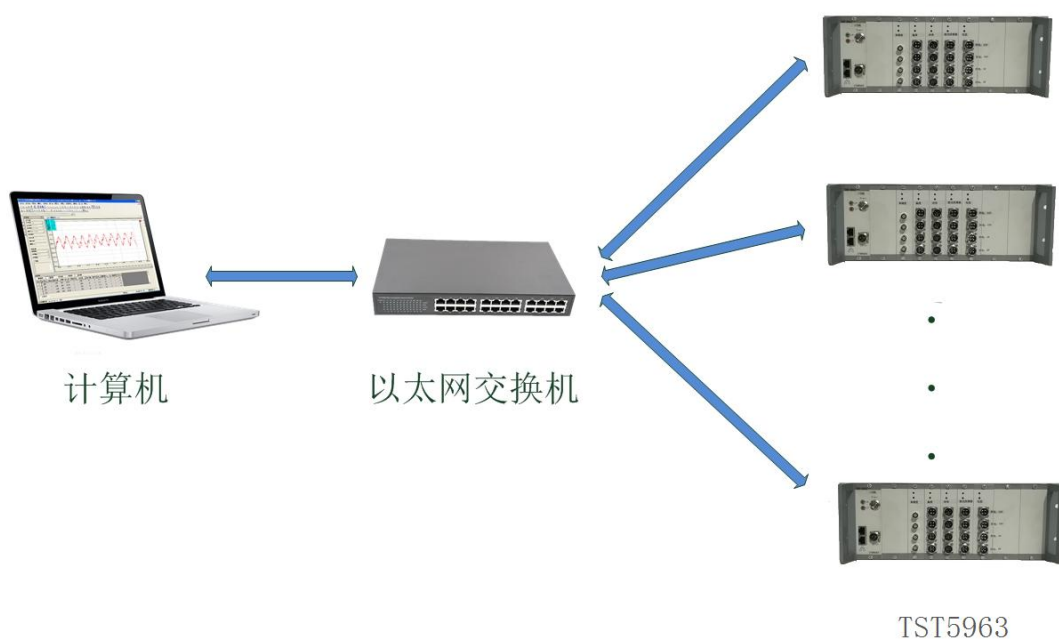
建议：使用时需先打开仪器电源并接好电缆，然后再启动软件。关闭仪器电源前，先关闭软件。

3.3.3 网络通讯连接

单系统工作




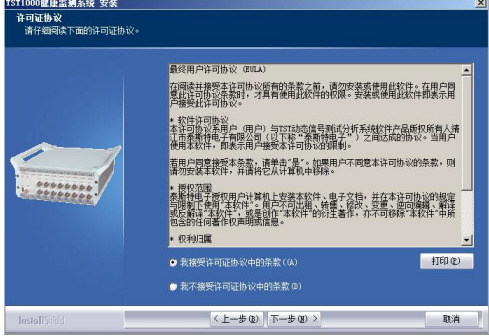



多系统工作



3.4 软件安装与卸载

3.4.1 安装

<p>“TST5963 健康监测系统”文件夹，双击软件安装包内的“setup”图标</p>	 <p>The screenshot shows a blue square icon with a white circular arrow and the text 'setup.exe' below it. A mouse cursor is hovering over the icon.</p>
<p>出现等待界面</p>	 <p>The screenshot shows a window titled 'InstallShield Wizard'. The text inside reads: 'TSI1000健康监测系统 安装程序正在准备 InstallShield Wizard, 它将引导您完成剩余的安装过程, 请稍候。' Below this, it says '正在准备安装...' followed by a progress bar and a '取消' (Cancel) button.</p>

<p>点击“下一步”</p>	
<p>选择“我接受许可证协议中的条款”，点击“下一步”</p>	
<p>点击“浏览”按钮，可更改目的文件夹；选择好目的文件夹后，单击“下一步”按钮</p>	
<p>点击“下一步”</p>	
<p>出现安装进度显示界面</p>	

<p>单击“完成”按钮，软件安装完毕</p>	
<p>桌面出现软件快捷方式</p>	

3.4.2 卸载

<p>打开控制面板中的“卸载或更改程序”界面，选中软件，点击卸载。</p>	
<p>出现等待提示</p>	
<p>显示卸载进度</p>	

卸载完成，点击“完成”按钮

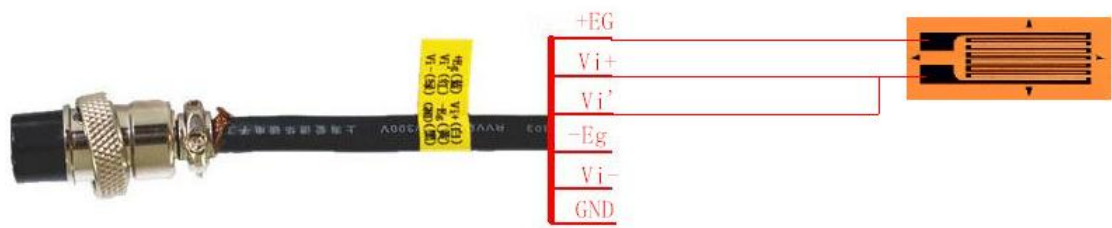


第四章 传感器连接及测量内容设定

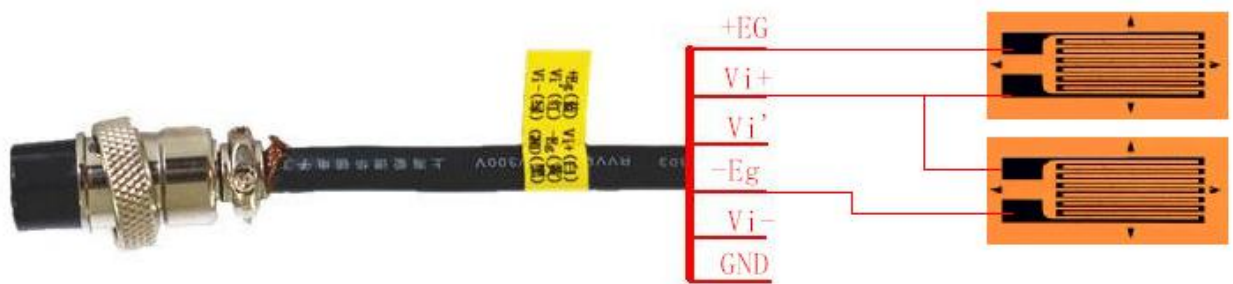
4.1 传感器连接方法

4.1.1 应变应力测试

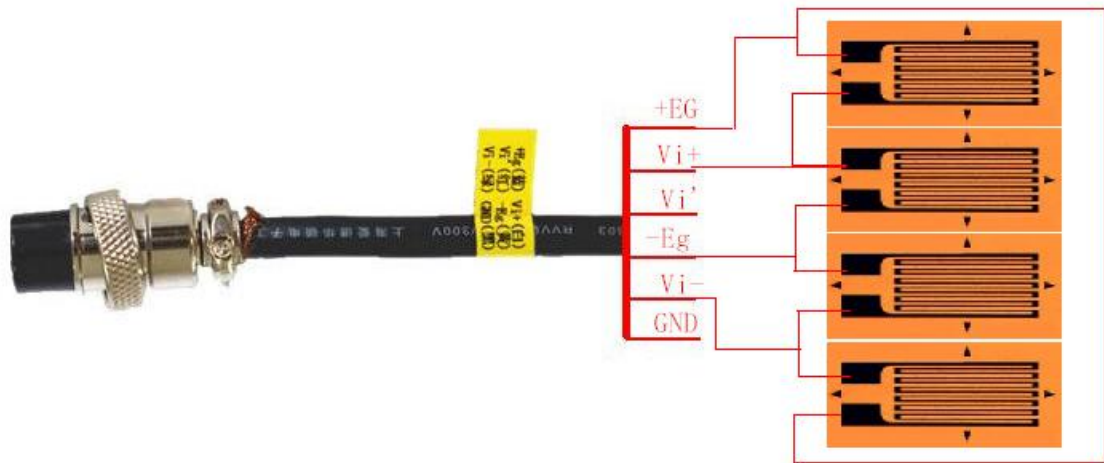
连接线是六芯航插；



三线制 1/4 桥接线方法（方式 1）：将三线制工作片单独一根线接到适调器的“+Eg”，另外一分二的线接 Vi' 和 Vi+。



半桥接线方法（方式 2、方式 3、方式 4）：将一工作片接到适调器的“+Eg”和“Vi+”；另一工作片接到适调器的“-Eg”和“Vi+”。



全桥接线方法（方式 5 和方式 6）：将一个工作片接到适调器的“+Eg”和“Vi+”；一个工作片接到适调器的“-Eg”和“Vi+”；一个工作片接到适调器“-Eg”和“Vi-”，一个工作片接到适调器“+Eg”和“Vi-”。

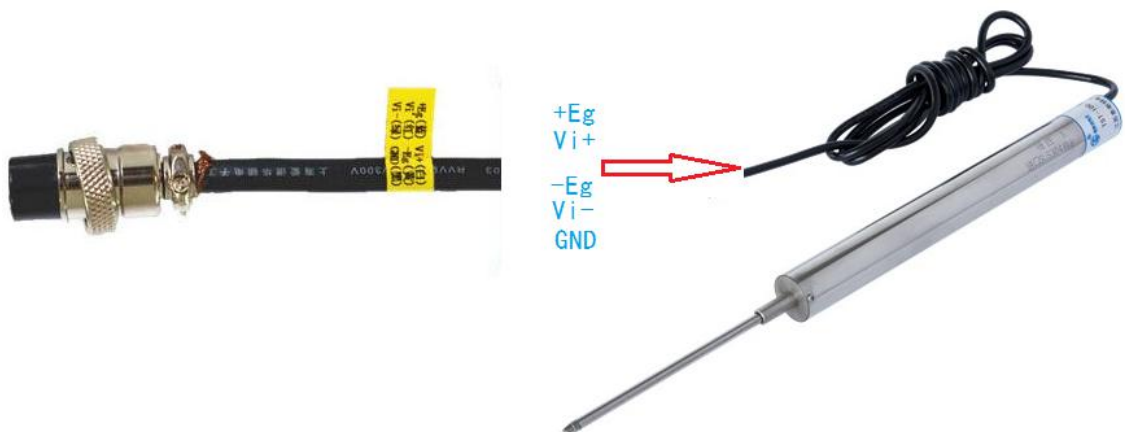
注：其中+Eg 表示供桥电压正极、-Eg 表示供桥电压负极、Vi+表现信号正极、Vi-表现信号负极。

通道参数											
通用参数		测量类型									
通道号	显示类型	工程单位	量程范围	灵敏度	导线电阻	泊松比	弹性模量	桥压	桥路类型	典型载荷系数	应变计电阻
1-1-1	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	1/4桥(三线制)	1	120
1-1-2	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	半桥	1	120
1-1-3	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	全桥	1	120
1-1-4	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	1/4桥(三线制)	1	120
2-1-1	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	1/4桥(三线制)	1	120
2-1-2	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	1/4桥(三线制)	1	120
2-1-3	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	1/4桥(三线制)	1	120
2-1-4	应变	$\mu\epsilon$	5000	2	0	0.28	210	2	1/4桥(三线制)	1	120

电压测量 应变应力

4.1.2 桥式传感器测试

连接线是六芯航插；



通道参数						
通用参数		测量类型	模态参数		触发参数	
通道号	工程单位	量程范围	上限频率	输入方式	灵敏度 (mV/EU)	桥压
1-3	V	100	PASS	DIF_DC	1	2
1-4	V	100	PASS	DIF_DC	1	2
1-5	V	100	PASS	DIF_DC	1	2
1-6	V	100	PASS	DIF_DC	1	2
电压测量		桥式传感器	转速测量			

4.1.3 振弦传感器测试

连接线是四芯航插；



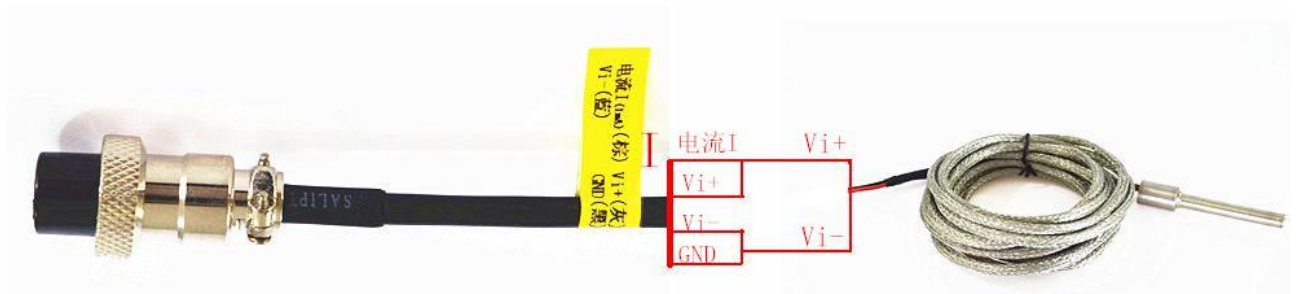
将振弦传感器的频率测量接线接在红和 GND，温度测量接线接在黑和 GND

通道参数设置：

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)
1-4-1	Hz	频率	1	210	0	0
1-4-2	Hz	频率	1	210	0	0
1-4-3	Hz	频率	1	210	0	0
1-4-4	Hz	频率	1	210	0	0
电压测量		应变应力	热电偶测温	振弦传感器		

4.1.4 热电偶测温模块

连接线是四芯航插；



将红黄并线接热电偶传感器一端，绿黑并线接热电偶传感器另一端



4.1.5 PT100 测温模块

连接线是四芯航插；



四线制接法：对应传感器接线；

三线制：Iout 和 Vi+短接或 Vi-和 GND 短接；



4.1.6 电压测试模块

连接线是双头 Q9 线，用双头 Q9 线连接传感器和模块通道；





4.1.7 IEPE 信号测量

连接线是 L5 转 Q9，用专用连接线连接传感器和模块通道；



4.1.8 电流测量模块

连接线是四芯航插；




通道参数						
通用参数		测量类型	模态参数		触发参数	
通道号	工程单位	量程范围	灵敏度 (mA/EU)	输入方式	上限频率	偏移电流 (mA)
1-3	mA	10.4167	1	SIN_DC	PASS	0
1-4	mA	10.4167	1	SIN_DC	PASS	0
1-5	mA	10.4167	1	SIN_DC	PASS	0
1-6	mA	10.4167	1	SIN_DC	PASS	0

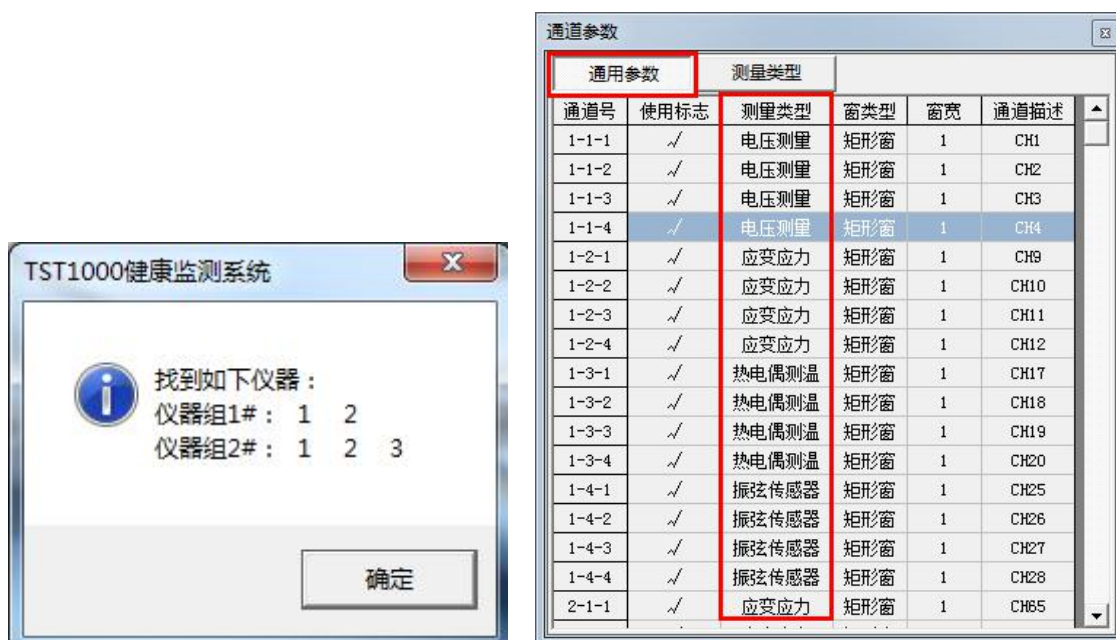
4.2 软件操作

1. 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。用网线将计算机网口和仪器可靠连接，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。

2. 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“TST5963 健康监测系统”，其图标形如。也可通过点击“开始|程序”，找到“TST5963 健康监测系统”菜单项，鼠标左击即启动该软件，或双击图标打开软件。显示在线的仪器机号以及每台仪器配置的模块号，软件自动识别在线模块类型，无需再设置模块测量类型。



2. 软件设置

设置采样速率，根据信号频率，合理选择采样速率，一般来讲，采样速率越高，测量精度越高，但所占用的存贮空间越大，因此，采样时间较长时，更应合理选择采样速率；参照软件帮助文件完成采样、暂停、停止采样及信号处理等功能。

4.3 常见灵敏度的表示方法

应变片：应变片的灵敏度大小一般是 2.0 左右，在应变片的技术指标上都会标明，测量的时候直接输入软件即可；

IEPE(ICP)式传感器：此类传感器的灵敏度单位是 mV/EU，其中 EU 表示该传感器测量的工程单位，这种传感器需要通道支持 ICP 适调。仪器测得传感器输出的电压信号，根

据传感器的灵敏度，我们可以得出传感器测得信号的大小；

压电式传感器：此类传感器的灵敏度单位是 pC/EU，其中 EU 表示该传感器测量的工程单位，该传感器接入仪器需要使用电荷适调器，电荷适调器将传感器输出电荷信号转化为电压信号，仪器测得该电压信号，根据传感器的灵敏度，我们可以得出传感器测得信号的大小；

磁电式传感器：此类传感器的灵敏度单位是 mV/EU，其中 EU 表示该传感器测量的工程单位，该传感器利用电磁感应原理将被测量转换成电压信号，仪器直接可以测得该电压信号，根据传感器的灵敏度，我们可以得出传感器测得信号的大小；

压阻式加速度传感器：此类传感器的灵敏度单位 mV/EU，其中 EU 表示该传感器测量的工程单位，该类传感器具有灵敏度高、响应速度快、可靠性好、精度较高、零频响应等一系列突出优点，因为该传感器需要供电，所以该传感器接仪器的时候需要接应变适调器，仪器测得该传感器输出的电压信号，根据传感器的灵敏度，我们可以得出传感器测得信号的大小。

桥式传感器：此类传感器的灵敏度单位 mV/V；

比如说：某厂家提供的传感器的指标为量程 1000KN、电源 12V、灵敏度 1.23mV/V。它的实际意义是在有 12V 电压激励的时候它的满量程输出电压为 14.76mV，那么针对我公司的 2V/5V/10V/24V 的桥压电压的灵敏度的计算方法分别为：

$$1.23 \times 2/1000 = 0.00246 \text{ mV/KN};$$

$$1.23 \times 5/1000 = 0.00615 \text{ mV/KN};$$

$$1.23 \times 10/1000 = 0.0123 \text{ mV/KN};$$

$$1.23 \times 24/1000 = 0.02952 \text{ mV/KN};$$

仪器测得该传感器输出的电压信号，根据传感器的灵敏度，我们可以得出传感器测得信号的大小。

第五章 附录

5.1 桥路类型

桥路类型指在应变电桥中，根据不同的测试情况，接应变计的数量和方式有不同。在本公司的产品中具体分为方式 1 到方式 6, 如下图所示接法。

序号	名称及用途	现场实例
方式 1	1/4 桥 (1 片三线制工作片) 适用于较恶劣环境中的测量简单拉伸压缩或弯曲应变	
方式 2	半桥 (1 片工作片, 1 片补偿片) 适用于较恶劣环境中的测量简单拉伸压缩或弯曲应变	
方式 3	半桥 (2 片工作片) 适用于环境温度变化较大情况下的测量简单拉伸压缩或弯曲应变	
方式 4	半桥 (2 片工作片) 适用于只测弯曲应变, 消除了拉伸和压缩应变	
方式 5	全桥 (4 片工作片) 适用于只测拉伸和压缩的应变	

序号	名称及用途	现场实例
方式 6	全桥（4 片工作片） 适用于只测弯曲的应变	

5.2 注意事项

- 1 交换 V_{i+} 和 V_{i-} 的连接，可以改变输出信号的极性；
- 2 所有连线必须牢固可靠；
- 3 应使用连优质连接导线且电阻值应尽量低，每组应变计的连线导线长度也应相等；如选用屏蔽电缆线，则屏蔽层不可作为信号线来用！仅只能用作屏蔽接地，如需接地时，且将全部屏蔽线汇总到仪器接地端一点接地；
- 4 当测量时，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；
- 5 应变调理器共模电压应不超过 $\pm 10V$ (DC 或 AC 峰值)。否则，放大器的 CMR 将下降，影响测量精度；
- 6 不参与测量的通道，满度值设为 $10V$ ，输入设置为“GND”已防引起干扰和导致电源功率增大。
- 7 采样前应将其它在运行的程序关闭，采样过程中禁止启动其它应用程序，否则将会引起丢数现象。
- 8 由于采样精度高，数据量大，应注意计算机硬盘容量。
- 9 其它注意事项：
 - (1) 因受 A/D 分辨限制，系统平衡后有一很小的直流电位，固实际使用时输入信号幅度应为满度的 95% 以内，计量时也必须按此条件计量。
 - (2) 动态测量系统应贮存及使用于符合 GB6587.1-86 II 组要求的环境中；
 - (3) 接通电源，仪器即可正常工作。若需精确测试，必须预热 1 小时；
 - (4) 系统接好后，首先预采样，信号应无明显干扰，否则应重新调整连接线或接地点；
 - (5) 应避免将仪器处在强电场的情况下使用；
 - (6) 输入、输出电缆线应尽量避免靠近电力线、变压器及其它干扰源；
 - (7) 切勿在过高温度和湿度的条件下使用和存放仪器，切勿将仪器直接在阳光下曝晒；
 - (8) 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。仪器风口不能堵塞；
 - (9) 电缆线的连接、拆除必须在仪器及计算机关机的状态下进行；

(10) 为确保仪器的正常工作，应依次打开仪器的电源，最后打开与计算机相连的仪器，然后运行应用程序，以确保应用程序对仪器硬件进行初始化设置。如果使用过程中，仪器发生过断电现象，则必须重新对仪器硬件进行初始化设置。否则，系统有可能将不能正常工作。

5.3 维护和检修

1 仪器的维护：

(1) 本仪器是 II 组仪器，属于通用仪器，若在超过环境规定条件的现场使用，应注意避免酸、碱、盐、雾、雨淋及过强的幅射场、电场、磁场。当环境温度高于规定，而输出电流较大时应用电扇散热；

(2) 电源电压必须在 $220V \pm 10\%$ ， $50Hz \pm 2\%$ 内；

(3) 使用时注意勿使模拟输出短路；

(4) 存放时，应将仪器盖好，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、四醚化碳等），以白绸布蘸少许将污物擦净；

2 故障检查：

(1) 如果不能参数设置及不能采样：

- ① 检查所有通讯电缆连接是否可靠；
- ② 重新热插拔一下 USB 通讯线；
- ③ 重新启动计算机或仪器；
- ④ 保证仪器有良好的保护接地；
- ⑤ 计算机兼容性不好；

(2) 采样信号有丢数现象：查看有没有其他软件正在运行，如有应关闭所有正在运行的其他软件；

(3) 无输出产生：电源指示不亮，则可能是电缆或者保险丝断路；

(4) 噪声偏大：

① 如果噪声为 50Hz 时，则应检查测量系统中接地点是否良好，或者在系统附近有一个较强的电磁场，干扰有用信号；

② 如果噪声为 100Hz，则属电源电压超值；

③ 若无规则的噪声很大，那么应检查一下，输入电缆的连接是否可靠、正确；

(5) 有时因计算机主机和显示器中开关电源质量差，导致电源系统的污染，从而引起噪声大，此时应将计算机电源与仪器电源插座分开，或仪器使用直流电源供电，能降低噪声。最有效的方法是更换电磁兼容合格的计算机主机和显示器。

(6) 一般来讲，TST5912 动态测量系统在设计 and 制造中已充分考虑能够提供用户多年的无故障运行，若出现影响其正常功能故障时，请首先考虑其外部原因，如上所述。然而一旦出

现元件的早期失效，就应切断电源，以防止故障进一步扩大而损坏仪器，若故障一时无法排除，请立即与本公司取得联系，以免影响您的工作。