

# HC-T-PT1000

## 温度测试系统

一站式传感器装备供应商

# 目录

1. 温度测试系统 .....	3
1.1 平台简介 .....	3
2. 系统硬件介绍 .....	4
2.1 恒温水槽 .....	5
2.2 直流程控电源 .....	6
2.3 数据采集卡 .....	7
2.4 工控机 .....	7
2.5 机柜 .....	8
2.6 2 轴运动模组 .....	9
2.7 工装治具 .....	10
2.8 低电阻测试仪 .....	10
3. 系统软件介绍 .....	12
3.1 测试标准 .....	13

## 1. 温度测试系统

温度测试系统由硬件和软件两部分组成，硬件主要有数据采集卡，高精度恒流源，直流电压源，2轴运动模组，伺服电机，工控机，测试机柜，治具，低电阻测试仪，恒温水槽等。系统软件根据测试需求定制化。

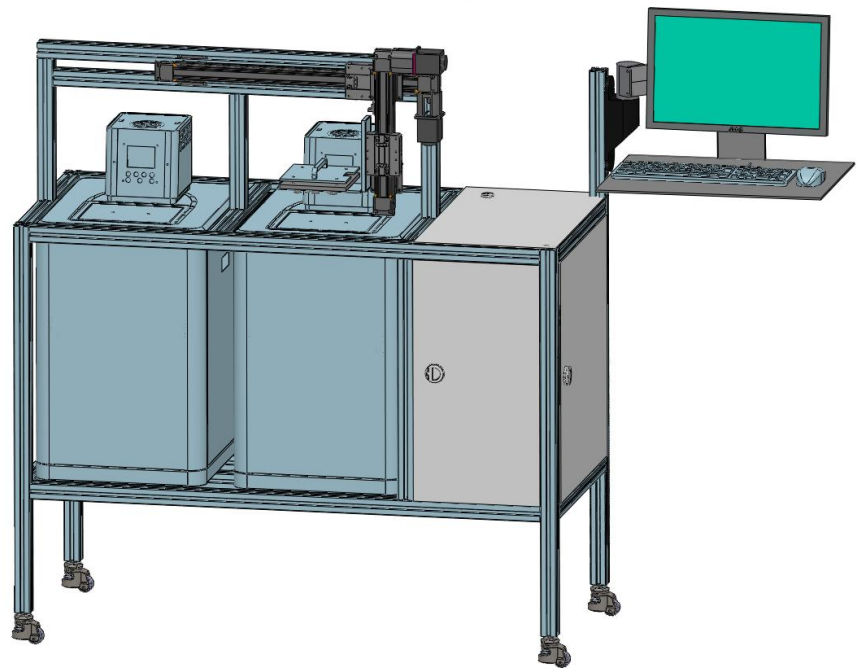
所有可编程硬件由工控机控制，根据产品测试需求，系统进行 PT1000 温度响应测试和不同温度下的精度测试。

响应测试：2轴运动带动装载产品治具在低温水槽（3° C）内将传感器浸没保温一段时间，然后移动到 85° C 高温恒温水槽内，系统由恒流源和数据采集卡组成四线制测量 PT1000 由 25-62.9° C 温度变化响应的的时间，同时在低温水槽和高温水槽内由多通道直流低电阻测试仪测试 PT1000 传感器在当前温度下输出电阻的精度，系统软件通过算法计算出对应的温度误差。

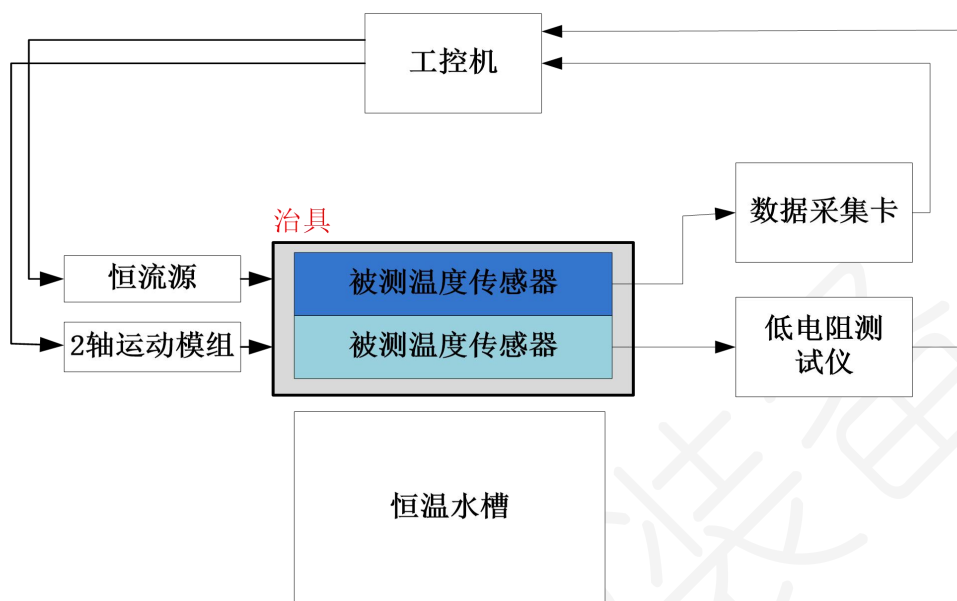
系统兼容 8 个产品同时测试，测试时间 22S/PCS，包括响应时间及 2 点（1 个低温、1 个高温）温度下的精度测试。

### 1.1 平台简介

- 工控机
- 22 寸显示器
- 直流电源
- 数据采集卡
- 高精度恒流源（定制）
- 2 轴运动模组（定制）
- 工装治具（个性定制）
- 机柜（个性定制）
- 低电阻测试仪（选配）
- 高精度恒温水槽（定制）



## 2. 系统硬件介绍



温度测试系统框架图

此框架图仅为参考，框图中所列硬件与系统平台实际采用的型号，并不一定一致。

电压测量精度：<0.3mv；

恒流源：0.3mA；

温度响应变化测量周期：10-50ms；

电阻测量精度：0.05%；0.02%；0.01%（选配）；

恒温水槽：0.01° C 精度；

## 2.1 恒温水槽



恒温水槽

根据客户需求，选用不同尺寸、不同精度的水槽。

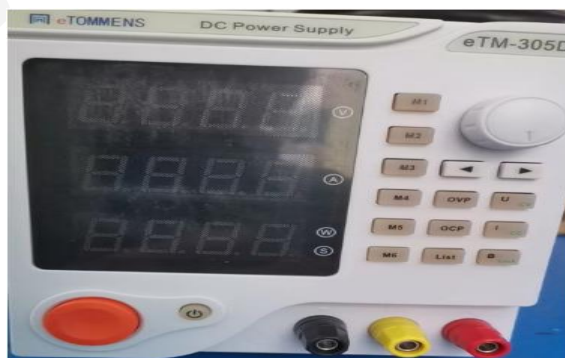
技术参数：

高精度低温恒温槽	
输入功率 Input Power(KW)	2.1
运转电流 Operating Current(A)	8
电源电压	220V 50Hz
加热功率 (KW)	1.5
温度分辨率 (°C)	0.001
温度范围 (°C)	-5~ 100
温度波动 (°C)	±0.005~0.01
槽容积 (L)	15
槽开口 (mm)	235*180
槽深度 (mm)	200

循环方式	内循环
整机重量 (kg)	60
外形尺寸 (mm)	430*535*915
<b>高精度高温恒温槽</b>	
输入功率 Input Power(KW)	1.8
运转电流 Operating Current(A)	6
电源电压	220V 50Hz
加热功率 (KW)	1.7
温度分辨率 (°C)	0.001
温度范围 (°C)	RT+10~ 100
温度波动 (°C)	±0.005~0.01
槽容积 (L)	15
槽开口 (mm)	235*180
槽深度 (mm)	200
循环方式	内循环
整机重量 (kg)	45
外形尺寸 (mm)	430*535*915

## 2.2 直流程控电源

直流电源为标准台式电源，给恒流源供电。



标准台式电源

高精密度程控电源可编程输出 0-30V；电流可设置；

## 2.3 数据采集卡

数据采集卡配合恒流源采用四线制测量 PT1000 输出电阻值，测量周期 10-40ms。

# USB多功能数据采集卡



- AI:16路单端/8路差分
- 2路模拟量输出
- 16路可设方向DIO
- 2路多功能计数器

数据采集卡

技术指标:

最大采样率	250Ksps
分辨率	18bit
采样范围	±10V、±5V、±2V、±1V
通道数量	16 通道单端；8 通道差分
通道扫描方式	异步循环扫描
采集模式	单点采样、有限点采样、连续采样
最高工作电压	±12V
保护电压	±25V

## 2.4 工控机

测试主机为微型工控机，体积小，接口多，Win10 系统。



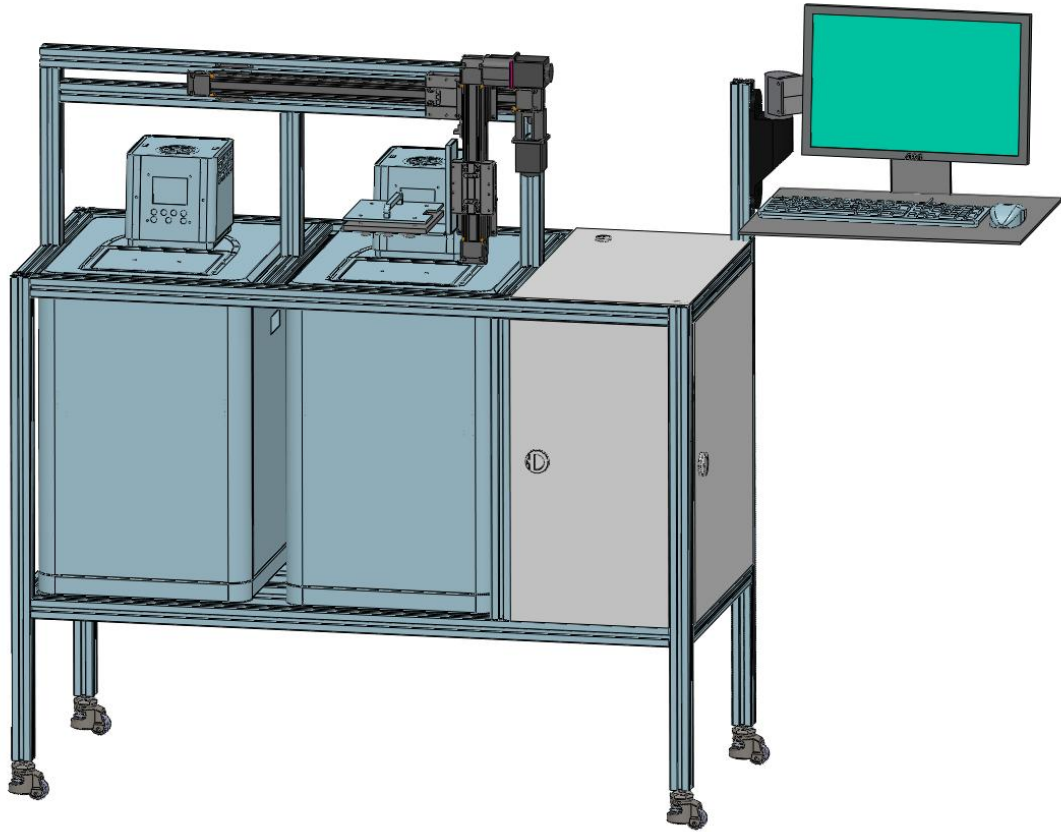
工控机

工控机运行内存 4G 及以上；4 个以上 USB 接口；2 个 232 串口；2 个千兆网口；VGA/HDMI 双显；支持 WIFI；鳍片式散热无风扇更安静；全封闭防尘保护内部元器件。

## 2.5 机柜

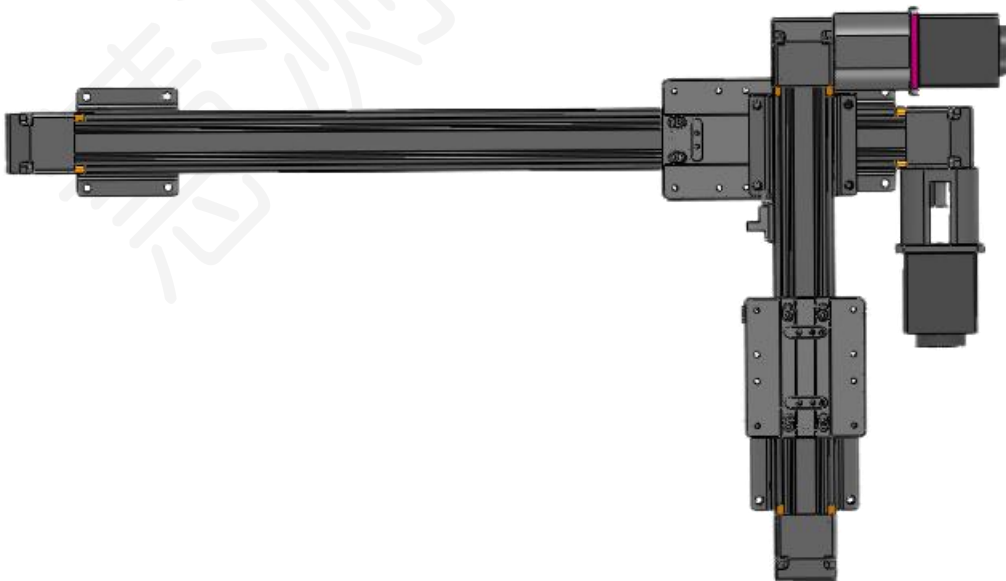
测试系统机柜根据客户需求个性化定制，铝型材或钣金机柜。





测试机柜

## 2.6 2轴运动模组

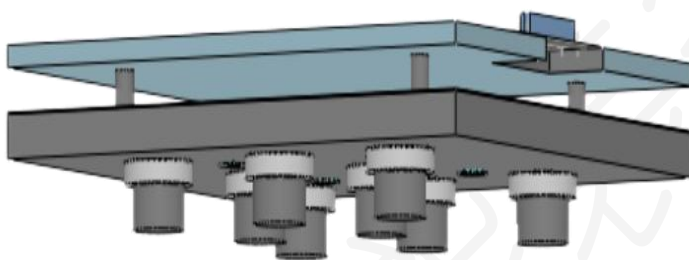


## 2 轴运动模组

- 1) 定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ;
- 2) 模组防水, 正负行程限位, 行程根据需求定制;
- 3) 电机防水等级 IP65;
- 4) 电机: AC220V 400W;
- 5) 运动控制卡: 以太网通信;
- 6) 运动速度可调;

## 2.7 工装治具

个性化定制工装治具, 同时测试 8 个产品 (产品数量与恒温水槽尺寸有关), 采用专用接头, 便于传感器快速装卸。



工装治具



被测温度传感器

## 2.8 低电阻测试仪

多路低电阻测试仪采用四线制测量 PT1000 输出电阻值, 多路同时测量。测量精度根据客户需求选择, 常用精度有 0.05%、0.02%、0.01% (需定制)。



低电阻测试仪

技术指标:

量程	0-200K
测量精度	0.05%
通道	8、16、32
测量速率	快速、中速、慢速
通信方式	USB

3. 系统软件介绍



系统软件

A	B	C	D	E	F
时间	工位号	零度精度	响应时间S	85度精度	结果
13:47:02	1号	0.054	0.74	-0.016	PASS
13:47:02	2号	0.13	0.84	0.141	PASS
13:47:02	3号	0.1	0.87	0.084	PASS
13:47:02	4号	0.125	0.87	0.162	PASS
13:47:02	5号	0.095	0.89	0.131	PASS
13:47:02	6号	0.142	0.84	0.153	PASS
13:47:02	7号	0.071	0.74	0.106	PASS
13:47:02	8号	0.143	0.78	0.181	PASS
13:49:19	1号	0.028	0.84	0.063	PASS
13:49:19	2号	0.053	0.8	0.088	PASS
13:49:19	3号	-0.028	0.9	-0.021	PASS
13:49:19	4号	0.023	0.8	0.083	PASS
13:49:19	5号	0.095	0.8	0.184	PASS
13:49:19	6号	0.142	0.8	0.232	PASS
13:49:19	7号	0.096	0.8	0.211	PASS
13:49:19	8号	0.041	0.8	0.128	PASS

测试数据报表

### 3.1 测试标准

系统软件具有温度传感器响应测试，按照 GB/T6663.1-2007 中 4.11 规定的方法进行测量，介质为水，测量时传感器铜件部分应全部浸入水中，传感器阻值随温度变化（25℃~62.9℃）所需的时间应不超过 3.3s。

精度测试，利用 PT1000 铂电阻 A 级标准  $\pm (0.15+0.002It)$  °C (t 为当前温度) 公式， B 级标准  $\pm (0.30+0.005It)$  °C (t 为当前温度) 公式计算温度传感器在高温和低温水槽时的精度为  $\Delta T0$ 。