



中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



TCT-S2导热系数测定仪



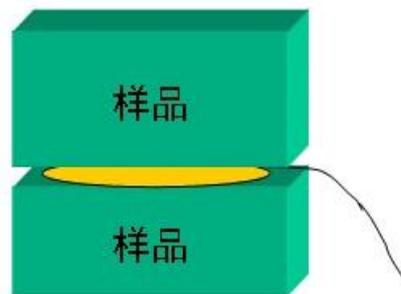
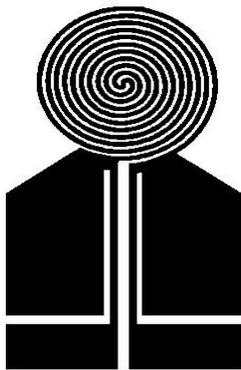
材料的热导率是研究材料物理性能的一个重要参数指标，在航空、原子能、建筑材料、非金属材料等工业部分都要求对有关材料的热导率，进行预测或实际测定。该仪器基于瞬态平面热源法的原理，以及相关国标要求，并做出了相应的改进，由计算机自动完成测试工作。满足了材料检测部门对材料导热系数的高精度测试要求。仪器参考标准：ISO 22007-2 2008

一、仪器简介

TCT-S2 是利用瞬态平面热源技术（TPS）开发的导热系数测定仪,可用于各种不同类型材料的热传导性能的测试。瞬态平面热源法是研究热传导性能中精



确、方便、快速的一种方法。它是一种新技术，在研究材料时能够快速准确的测量热导率。该方法采用双螺旋结构的平面探头（如下图），用合金薄片刻蚀而成。测量时，平面探头要放置在两个样品之间（如下图），探头既是热源，又是传感器。测量样品时，利用惠斯通电桥的原理来检测探头上电压的变化，然后把采集的数据送给上位机软件分析处理，最后得到导热系数。



二、主要技术参数和测试要求

- 1、测试范围：0.005—300 W/(m*K)
- 2、探头直径：7.5mm 和 15mm
- 3、测试精度：±5%
- 4、重复性误差:≤5%
- 5、测试时间：5~160 秒
- 6、电源电压：AC 220V
- 7、整机消耗功率：< 500W
- 8、测量温度范围:室温 ~ 130°C（可以根据需求选配最低达-20°C的低温系统）



测试要求:

- 1、 样品制样 要求平整光滑，样品直径大于 3cm；
- 2、 样品放在夹具并夹紧，探头处在中间位置；
- 3、 如果有标准样品可进行仪器系数的校准，然后再测试；
- 4、 每次试验最好设置相同的功率和基准；
- 5、 每次实验最好间隔 20 分钟以上；

相同测试条件下记录 5 组数据，去掉最大和最小值，剩下 3 组取平均值测得样品的导热系数。

三、仪器特点

- 1：测试材料范围广泛，可用于固体、液体、膏体等材料的测定，测试性能稳定；
- 2：无须特别的样品制备，对样品形状并无特殊要求，只需相对平滑的样品表面并且满足长宽至少为探头直径的两倍即可，至于单片样品的厚度可以参考表 2；
- 3：先进的控制系统。内部采用 ARM 微处理器对系统进行控制，仪器工作效率更加高效。

四、仪器界面功能键说明

触摸键设置，为客户提供更方便的操作方式。



- 1、 开机进入操作界面，在主界面下有【设定时间】【调节功率】【调节基准】
【环境温度】等显示。
- 2、 点击【设定时间】，进入子界面可以设定测量时间，该仪器可设定的测量
时间为 5S、10S、40S 和 160S，设置结束后点击【OK】，（不同待测材
料的时间选择可参考表格）。
- 3、 点击【选择探头】，进入子界面可以看见【探头型号】【探头阻值】栏，
该界面下，可以选择探头型号，计算所使用的探头阻值，使用功率旋钮调节
实验所需的功率，设置结束后点击【确定】，进入主界面（不同待测材料的
功率选择可参考表格）。
- 4、 【设定时间】和【调节功率】设置完毕后，点击 主界面下的【调节基准】，
根据实验要求使用基准旋钮调节即可，该功能主要是防止上位机软件显示曲
线时溢出。
- 5、 【环境温度】显示当前仪器内的温度。
- 6、 主界面设置完成后，打开上位机软件，此时即可进行材料的热导率测量，
点击【开始 Run】进行测量，主机数据采集完成后，主机会把数据自动传
送给上位机的软件，伴随着主机中蜂鸣器的响声，此时上传数据完毕。
- 7、 利用上位机软件进行数据的分析处理，得到待测材料的导热系数。
- 8、 测试完毕后，关闭上位机软件，关闭主机电源。



五、软件安装操作说明

1、软件安装



双击 **快速导热仪 setup.exe** 出现如下界面，单击下一步。



选择同意许可协议的条款，点击下一步。



输入名称，点击下一步。



选择安装路径，点击下一步。



中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



创建快捷方式文件夹，点击下一步。





中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



确认信息，点击下一步。



安装成功，点击完成。



中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com

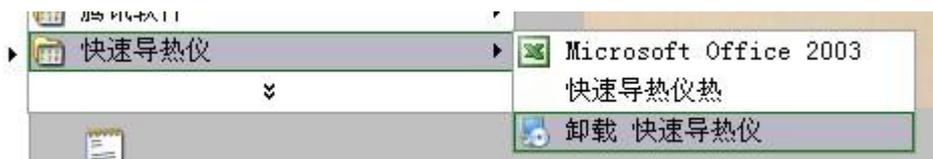


安装结束，桌面自动出现快捷方式。



2、软件卸载

选择开始 — 程序 — 导热系数测定仪—卸载。



卸载界面出现，点击下一步



中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



卸载结束，点击完成。





卸载完成后，桌面快捷方式自动删除。

3、软件使用

打开软件，进入主界面。主界面如下图所示：



打开设备，并插上数据线，选择菜单栏中的“设置” - “通信连接”，如下图所示

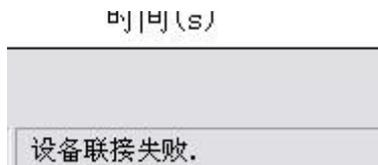


连接成功，状态栏会显示：



此时设备已经联接到计算机，可用软件接收对其进行控制和数据处理。

如果设备未连接，则会弹出联接失败对话框：



请检查设备是否连接到计算机。

开始实验前，请填好以下信息。输出功率、探头电阻值见主机。

TCR(1/K) 0.0048 仪器系数 1 输出功率(W) 1.503 探头电阻(Ω) 4.041

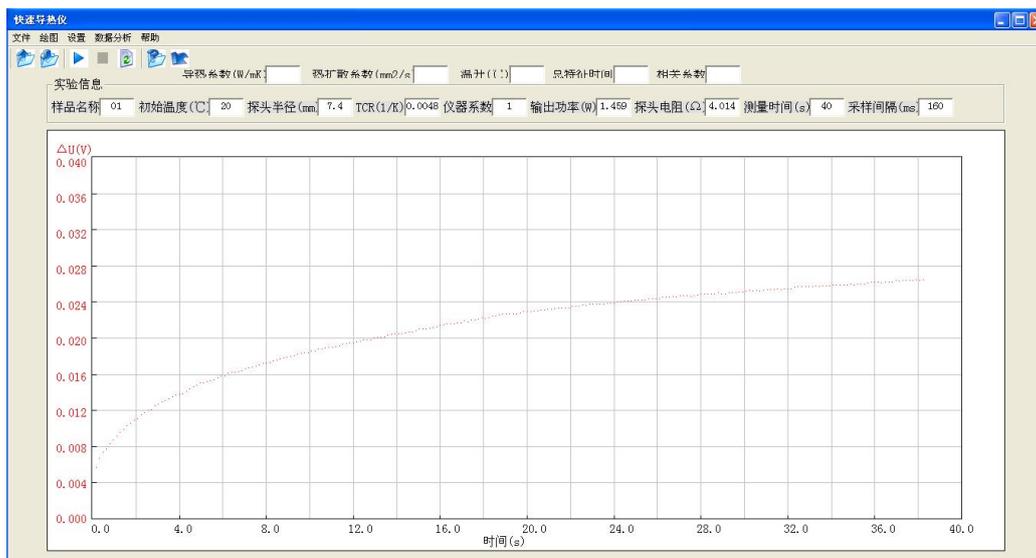
选择菜单栏中的“绘图”——“开始绘图”，或者点击  图标进行试验，如下图所示：



此时在设备上选择测量时间、功率，点击开始。



测量完成时，设备向 PC 机发送数据，软件接收数据，如下图所示



此时实验信息中会显示测量时间、采样间隔等实验数据，如图所示：



试验数据显示在“记录数据”区。“平均数据”区显示试验数据的平均值。

选择菜单栏中的“绘图”——“结束绘图”，或者点击图标停止试验，

如图所示：



软件停止测试。状态栏显示如图所示



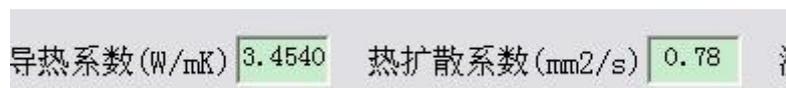
此时点击“数据分析”---“导热系数”软件自动计算材料的导热系数。显示在“实验信息”---“导热系数”一栏中。



计算时间从几秒钟到几分钟不等，请耐心等待。分析数据时请不要进行其他相关操作，可使分析过程快速完成。计算完成后，弹出下图窗体，点击确定按钮。



实验信息中显示计算结果。



点击“数据分析”——“仪器系数”



弹出如图所示：



输入理论和实测导热系数，点击“计算”，得到仪器系数。结果同时出现在实验信息栏中。



选择菜单栏中的“绘图”——“清空绘图”，或者点击图标清空绘图。如图所示：



4、数据保存

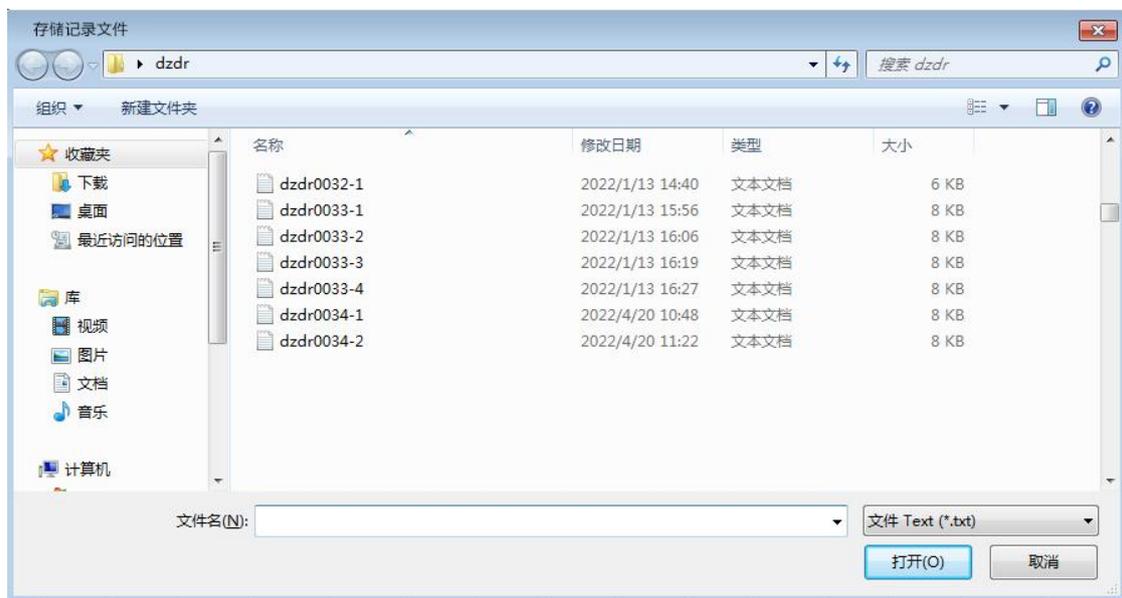
选择菜单栏中的“文件”——“保存”，或者点击图标保存绘图。

如图所示：



选择保存后，会弹出保存界面，用户可以根据自己需要在输入保存的文件名，选择保存地址，数据会以 txt 文本格式保存，同时保存一同名的 excel 文件。如图

所示：



数据保存成功完成后，会弹出对话框提示保存成功，如图所示：



中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



5、打开数据文件

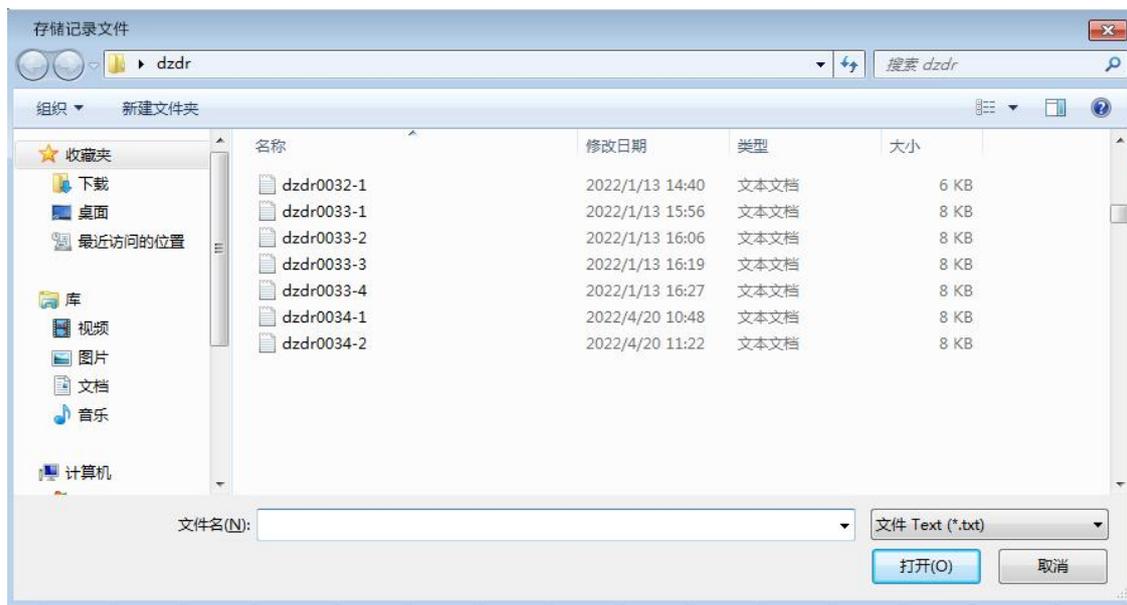
选择菜单栏中的“文件”——“打开”，或者点击图标打开文件。

如图所示：



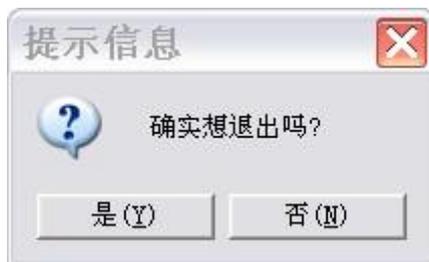
选择打开后，会弹出打开界面，用户可以选择要进行的数据处理的文件打开，如

图所示：



6、退出程序

选择菜单栏中的“文件”——“退出”，或者点击图标，会弹出是否退出程序的对话框，点是则退出程序，对话框如图所示：



选择“是”后将会退出程序。

表 1：（实验参数设置条件）

	金属合金	致密陶瓷	不锈钢	陶瓷	聚合物	绝缘材料
导热系数[w/(m·k)]	170	40	14	1.5	0.19	0.028
温升 $\Delta T(K)$	1.0	2	4	7	10	12
实验时间(s)	5	10	10	40	160	160



测试功率(w)		10	7	5	1.2	0.2	0.023
探头型号	1号	×	×	×	×	√	√
	2号	√	√	√	√	√	√

表 2：(导热仪探头型号适用条件参考)

时间 (S)	导热系数[w/(m·k)] (注3)		探头型号	$0 < d < r_1$	$r_1 \leq d \leq r_2$	$r_2 < d$ (注2)	温升 ΔT (K) (注4)
160	$\leq 0.2^*$		1号	√√	√	√	10~15
			2号	×	×	√	
40	$> 0.2^*$	0.2~0.4	2号(注1)	√√	√√	√	8~10
		0.4~2					5~8
		2~100					2~5
5		> 100					1~2

注：1、导热系数 > 0.2 此栏，探头型号只能选择 2 号探头

2、d 是单片样品的厚度； r_1 是 1 号探头半径 (3.75mm)； r_2 是 2 号探头半径 (7.5mm)；“√”代表可以测试；“√√”代表样品叠加测试，“×”代表不可以测试，“*”代表经验值，该值由实验试测分析得到。

3、该导热系数为经验值；

4、具体温升根据实际测试状态选定，包括探头、仪器等因素。

六、实验步骤

1、预热

首先观察拿到的样品，要使被测样品的表面保持平整光滑。



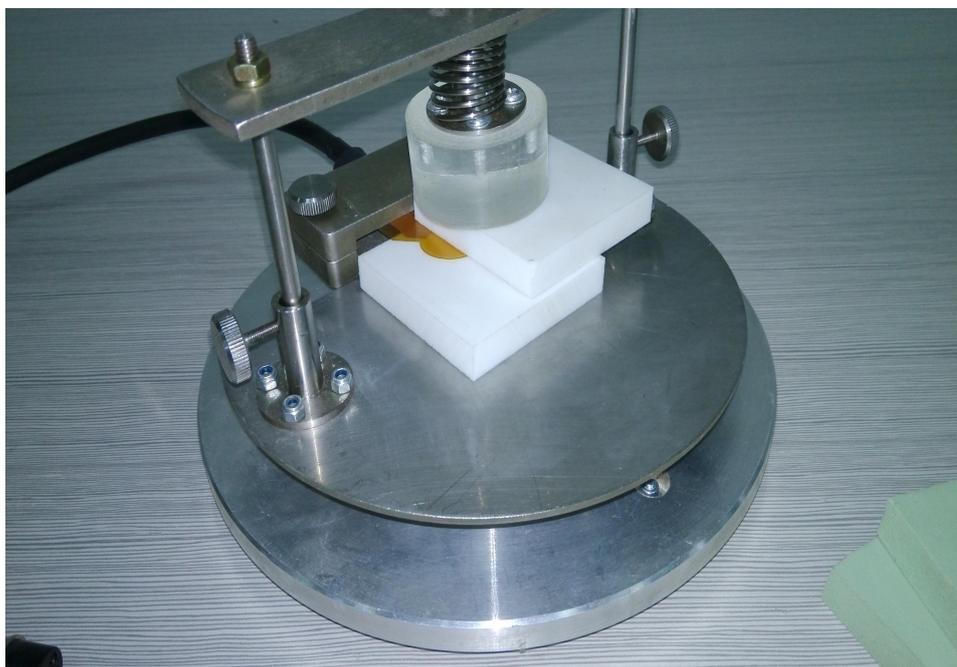
中航时代
Air Times

北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



预热过程：把探头放置在两个待测样品之间，**利用弹簧架将探头压紧**，且确保探头置于样品中心位置。



将主机的电源线和与电脑之间的连接线接好。



把功率旋钮逆时针旋到底，然后打开主机电源通电 30 分钟，在软件中设置与仪器的通信连接，并连接成功。



这段时间内不作任何操作；

2、预测试

预测过程：预热过程结束以后，可先对样品进行预测，从而确定样品导热系数的大致范围。首先用 2 号探头对被测样品进行预测。测量时间设置为 160S，然后单击 OK，时间设置完成；设置计算探头电阻，然后把功率调到最小，再调

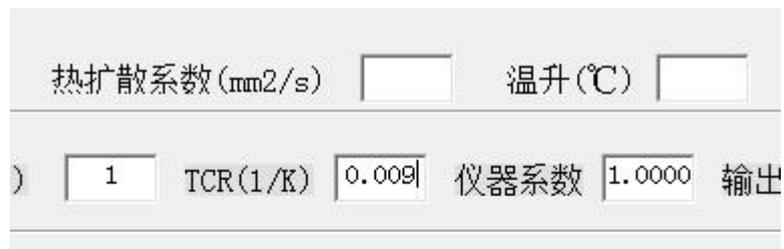
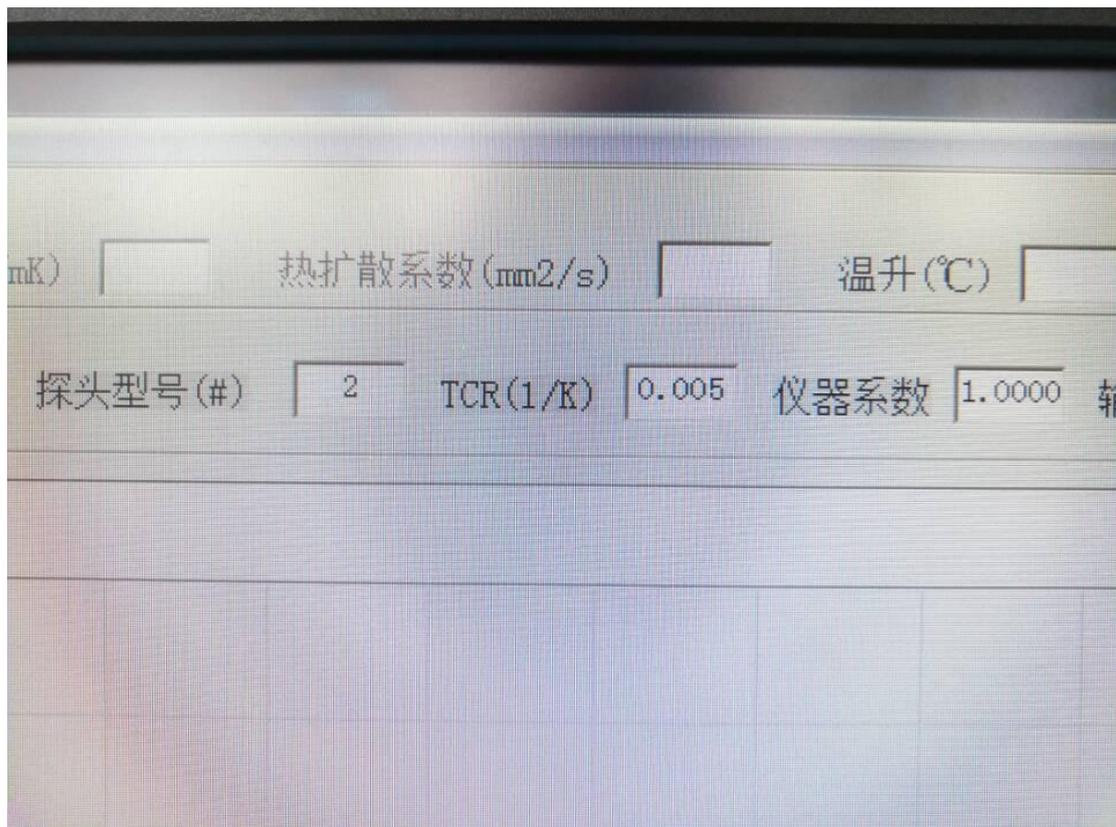
节曲线基准（测试时间为 160S 时，调至 0.02-0.03 之间；测试时间为 40S 时，调至 0.03-0.05 之间；测试时间为 10S 时，调至 0.05-0.07 之间；测试时间为 5S 时，调至 0.07-0.10 之间；）

待主机参数设置后，不断点击探头阻值后的计算按钮直至探头阻值不发生变化并保持稳定为止；



（设置样品的测试参数）

在计算机软件中将仪器设置的数据输入进计算机中。根据预测的实验数据确定所用探头型号，如果样品大致的导热系数小于 0.2 就用 1 号探头进行测试，如果样品的导热系数大于 0.2 可以使用 2 号探头进行测试。用 1 号探头测试的样品其测试软件中的 TCR 设置为 0.009，用 2 号探头测试的样品其测试软件中的 TCR 设置为 0.005。为保证探头的安全性，1 号探头的功率**不能超过 0.4W**，2 号探头的功率**不能超过 14W**。



按主机上功能键设置的参数填写软件; 然后开始测量, 等到主机的蜂鸣器响起, 此时主机上传数据结束; 测试结束静置 10 分钟以后, 即可进行正常的实验



测试；

3、测试

预测试结束后，多次重复上述测试步骤，得出有关结果。

注：在软件设置中 1 号探头设置 TCR 为 0.009；2 号探头设置 TCR 为 0.005。

4、结果

根据要求操作上位机软件，分析得到待测材料的导热系数。

探头使用注意事项：

- 1、探头不能在没有接触样品的情况下测试，以免造成探头永久性损坏；
- 2、测试中功率不能无限加大，否则会有烧毁探头的风险。
- 3、仪器在使用前和结束后都应当将功率调节最小，防止仪器开启时功率过大损伤探头

注 1、多次实验时，前后时间间隔不少于 5 分钟；

2、实验开始前功率旋钮一定要逆时针旋到底，遵循功率由低到高进行调节；

3、由于上位机软件自身算法的需要，建议软件连续运行不超过 3 小时，如超过需关闭软件然后重新打开运行。

七、系统配置

1、测试主机一台

2、测试探头一号、二号各一个



北京中航时代仪器设备有限公司 倍受信赖的材料试验机制造商

400-166-9267 www.zhonghang17.com



- 3、样品支架一台
- 4、电源线一根
- 5、保险丝 5 只
- 6、测试软件（含专用数据线，数据 U 盘一张）
- 7、仪器说明书，实验案例、出厂合格证、保修卡各一份
（客户自配计算机（USB 插头））