



# 多路温度测试仪说明书

## HY4500 系列



JUNE.2022 Revised edition 2

## 前言

感谢您购置浩仪多路温度测试仪，为了确保正确使用本仪器，在操作仪器之前请仔细阅读手册，特别是有关“安全信息”部分。如已阅读完手册，建议您将此手册妥善保管，以便在将来使用过程中进行查阅。

## 保修服务

仪器自购买之日起保修期壹年，在保修期内由于使用者操作不当而损坏仪器的，维修费及由于维修所引起的费用由用户承担，仪器由本公司负责终身维修。

如果原购买者自购该产品之日起一年内，将该产品出售或转让给第三方，则保修期应为自原购买者从浩仪或授权的浩仪分销商购买该产品之日起一年内。电源线及其他附件和保险丝等不受此保证的保护。

如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，浩仪可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，或用同等产品（由浩仪决定）更换有缺陷的产品。浩仪作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为浩仪的财产。

以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向浩仪通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到浩仪指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运到浩仪维修中心所在国范围的地点，浩仪应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及其他费用。

## 保证限制



本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或者使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。浩仪根据本保证的规定无义务提供如下服务：

- a. 修理由非服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；
- b. 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；
- c. 修理由于使用非提供的电源而造成的任何损坏或故障；
- d. 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

本保证由浩仪针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或者暗示的保证。浩仪及其经销商拒绝对用于特殊目的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况，浩仪负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。

无论浩仪及其经销商是否被预先告知可能发生的任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，浩仪及其经销商对这些损坏均概不负责。

## 安全信息

 **警告**  **危险**: 为避免可能的电击和人身安全, 请遵循以下指南进行操作。

### 免责声明

用户在使用仪器前请仔细阅读以下安全信息, 对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失, 浩仪将不承担任何责任。

### 仪器接地

为防止电击危险, 请连接好电源地线。

### 不可 在爆炸性气体环境使用仪器

不可在易燃易爆气体、蒸汽或多灰尘的环境下使用仪器。在此类环境使用任何电子设备, 都是对人身安全的冒险。

### 不可 打开仪器外壳

非专业维护人员不可打开仪器外壳, 以试图维修仪器。仪器在关机后一段时间内仍存在未释放干净的电荷, 这可能对人身造成电击危险。

### 不要 使用工作异常的仪器

如果仪器工作不正常, 其危险不可预知, 请断开电源线, 不可再使用, 也不要试图自行维修。

### 不要 超出本说明书指定的方式使用 仪器

超出范围, 仪器所提供的保护措施将失效。



警告: 仪器启动测试后, 测试端有高压, 会对人身造成伤害, 切勿用身体触碰测试线金属裸露部分。

### 环保使用期限标志:



该符号表示在所示时间内, 危险或有毒物质不会产生泄露或损坏, 该产品环保使用期限是 40 年, 在此期间内可以放心使用, 超过规定时间应该进入回收系统。

### 废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC



切勿丢弃在垃圾桶内

## 1. 目录





前言	2
保修服务	2
保证限制	2
安全信息	3
2. 产品概述	6
2.1 产品系列	6
2.2 规格和功能	6
2.3 仪器精度	7
2.4 认识前面板	8
2.5 认识后面板	9
3. 安装和设置向导	11
3.1 装箱清单	11
3.2 电源要求	11
3.3 操作环境	11
3.4 清洗	12
3.5 仪器手柄	12
4. 测量前准备	13
4.1 上电启动	13
4.2 测量线介绍及安装	13
4.3 通道标识	14
4.4 U 盘	14
4.5 操作指引	15
5. [Test]测量显示页	16
5.1 数值读数	16
5.2 曲线图	16
5.2.1 曲线图上下限设置	17
5.2.2 曲线图显示设置	17
5.3 柱状图	18
5.4 U 盘数据记录	19
5.4.1 数据记录	19
5.4.2 报警记录	19
5.5 截屏保存	20
6. 温度报警上下限设置	21
6.1 比较器设置	21
6.2 通道设置	21
6.3 上下限判别显示	22
7. [Setup]设置	23
7.1 <功能设置> 页面说明	23
7.1.1 设置数据采集【速率】	24
7.1.2 设置温度【单位】	24
7.1.3 【按键音】设置	24
7.1.4 设置机器断电启动【start】	24

7.2	<通道设置>页面说明.....	25
7.3	<用户修正>页.....	25
8.	系统配置.....	26
8.1	<系统配置>页.....	26
8.1.1	【语言】.....	26
8.1.2	【日期/时间】.....	26
8.1.3	【关屏时间】.....	26
8.1.4	系统信息.....	26
9.	文件管理.....	27
9.1	本机<文件管理>页.....	27
9.1.1	文件【重命名】说明.....	27
9.1.2	文件【删除】说明.....	28
9.1.3	文件【另存到 U 盘】说明.....	28
9.2	存储器<文件管理>页.....	28
9.2.1	文件【另存到本地】说明.....	29
10.	SCPI 命令参考.....	30
10.1	命令串解析.....	30
10.1.1	命令解析规则.....	30
10.1.2	符号约定和定义.....	30
10.1.3	命令树结构.....	31
10.2	命令和参数.....	31
10.2.1	命令.....	31
10.2.2	参数.....	31
10.2.3	分隔符.....	32
10.3	命令参考.....	33
10.4	MEAS 显示子系统.....	33
10.4.1	MEAS:MODEL.....	33
10.4.2	MEAS:RATE.....	33
10.4.3	MEAS:KEYLOCK.....	34
10.4.4	MEAS:START.....	34
10.4.5	MEAS:CMODEL.....	34
10.4.6	MEAS:CHANON.....	34
10.4.7	MEAS:LOW.....	34
10.4.8	MEAS:CLOW.....	35
10.4.9	MEAS:HIG.....	35
10.4.10	MEAS:CHIG.....	35
10.4.11	MEAS:SENSOR.....	35
10.5	SYST 子系统.....	35
10.5.1	SYST:COMP.....	35
10.5.2	SYST:BEEP.....	36
10.5.3	SYST:UNIT.....	36
10.6	FETCH 子系统.....	36
10.6.1	FETCH?.....	36
10.7	ERROR 子系统.....	37
10.8	IDN 子系统.....	37



## 2. 产品概述

本章主要涵盖以下内容：

-  产品系列
-  规格与功能
-  仪器精度
-  前面板&后面板

### 2.1 产品系列

HY4500 系列多路温度测试仪包含的型号分别为 HY4508, HY4516, HY4524, HY4532 和 HY4548。其区别在于四款型号分别对应 8、16、24、32 和 48 路热电偶测试通道数，用户可根据自身需求购置相应通道数的温度测试仪。

型号	通道数
HY4508	8路
HY4516	16路
HY4524	24路
HY4532	32路
HY4548	48路

本系列产品采用 4.3 寸液晶显示屏，支持 J,K,T,E,S,N,B,R 型热电偶输入，可同时对多路温度数据进行采集，具有直观数值读数，柱形图和曲线图形显示方式，使用者可以多方式读取各参数，也可以把数据记录在 USB 存储器上，同时仪器也具有上超下超报警和通讯传输。其完善的功能、优越的性能和操作简单的特点，能大量满足生产、实验室和研发测量的需求。

仪器配置 RS232 接口，通过标配的计算机软件可实现数据采集，分析和打印。支持 USB 实时存储采样数据，用户可以对每路数据进行独立校正，广泛应用于照明电器、电动工具、家用电器、电机、电热器具医药、石油、化工、冶金、电力等行业及科研单位等领域生产企业的生产线、实验室、质检部门。

### 2.2 规格和功能

项目	功能描述
显示	直观数值读数
	曲线图显示
	柱形图显示
测量	分度号：热电偶 J,K,T,E,S,N,B,R
	测试范围：-200.0℃~1800.0℃（根据不同的热电偶型号而改变）
	分辨率：0.1℃

	通道数: 8~48路(根据不同产品型号配置)
	测试速度: 慢速, 快速
主要功能	分选: 内建分选数据, 可对每一路温度数据进行上限和下限设置
	报警: 超上下限讯响功能
	用户校正功能: 允许用户对每一通道的数据进行校正
	Lock键盘锁定功能
	长按ENTER截屏功能
存储	FAT存储功能: 允许用户创建(.csv)为后缀的文档, 并把每一路的数据保存在USB内存里 (不支持移动硬盘)。
接口&协议	RS232通讯接口
	USB通讯接口
	兼容SCPI指令集
远程控制	支持最大115200bps的波特率, 兼容SCPI协议, ASCII传输。
系统设置	中、英文切换
	日期和时间、按键音设置等
	管理员和用户账户, 可对管理员设置密码
环境温度	指标: 温度15℃~35℃, 湿度<80%RH
	操作: 温度10℃~40℃, 湿度10~90%RH
	存储: 温度0℃~50℃, 湿度10~90%RH
产品尺寸	L340mm*W214mm*H89mm
重量	3.5kg (净重)

## 2.3 仪器精度

仪器精度不包含标准接点补偿精度。

标准接点补偿在热电偶测量精度上加 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

热电偶传感器的测量精度请以传感器制造商的标准为主。

传感器型号	测试温度范围 ( $^{\circ}\text{C}$ )	测量精度 ( $^{\circ}\text{C}$ )
T型热电偶	-150 $^{\circ}\text{C}$ 到0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
	0 $^{\circ}\text{C}$ 到400 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.8^{\circ}\text{C}$
K型热电偶	-100 $^{\circ}\text{C}$ 到0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.2^{\circ}\text{C}$
	0 $^{\circ}\text{C}$ 到1350 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.8^{\circ}\text{C}$
J型热电偶	-100 $^{\circ}\text{C}$ 到0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
	0 $^{\circ}\text{C}$ 到1200 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.7^{\circ}\text{C}$
N型热电偶	-100 $^{\circ}\text{C}$ 到0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$
	0 $^{\circ}\text{C}$ 到1300 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.9^{\circ}\text{C}$

E型热电偶	-100℃到0℃	±0.9℃
	0℃到850℃	±0.7℃
S型热电偶	0℃到100℃	±4.5℃
	100℃到300℃	±3.0℃
	300℃到1750℃	±2.2℃
R型热电偶	0℃到100℃	±4.5℃
	100℃到300℃	±3.0℃
	300℃到1750℃	±2.2℃
B型热电偶	600℃到800℃	±5.5℃
	800℃到1000℃	±3.8℃
	1000℃到1800℃	±2.5℃

## 2.4 认识前面板

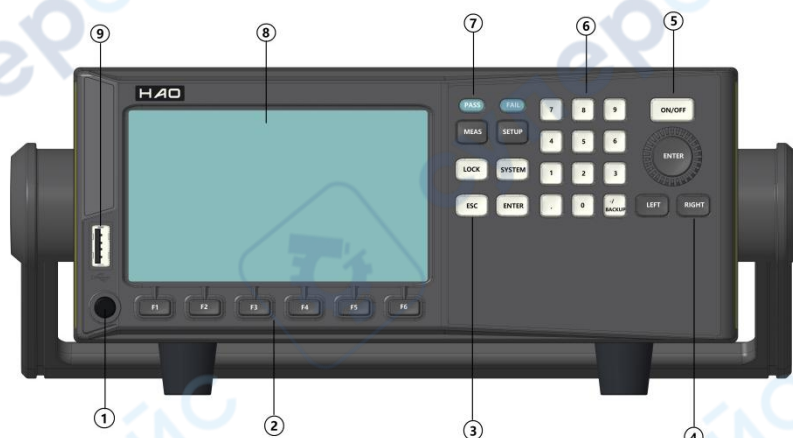


表 1-4 前面板功能描述

序号	图片	功能描述
1		电源开关（轻触开关）；电源ON时，按键灯呈黄色，OFF时，按键灯呈红色。（仅用来切断AC电源）
2		功能键F1 ~ F6，根据按键上方屏幕显示的菜单功能有所改变。
3		退出键，用于取消/返回键。
		确认键，当U盘插入仪器后，长按此键可截屏并保存在U盘中。
4		左方向键，用于光标向左移动。
		右方向键，用于光标向右移动。
		中间键为确认键，旋钮为上下方向键，用于光标向上或下移动。
5		启动终止键，用于测量的开始和结束。













6		数字键盘，数字键用于输入数字数值； 加减删除键则用于加减号输入及删除。
7		预留。
		预留。
8		4.3寸LCD显示窗
9		U盘接口

表 1-5 符号描述

符号	说明
	表示U盘已经插入仪器，可以用于数据或截屏保存。
	声音开启。按键声响的声音提示。
	比较器功能开启标识。
	按键锁功能，键盘解锁。
	Lan接口连接。
℃，K， °F	当前的温度值单位。
	绿色字符闪烁表示仪器正在数据采集中

## 2.5 认识后面板

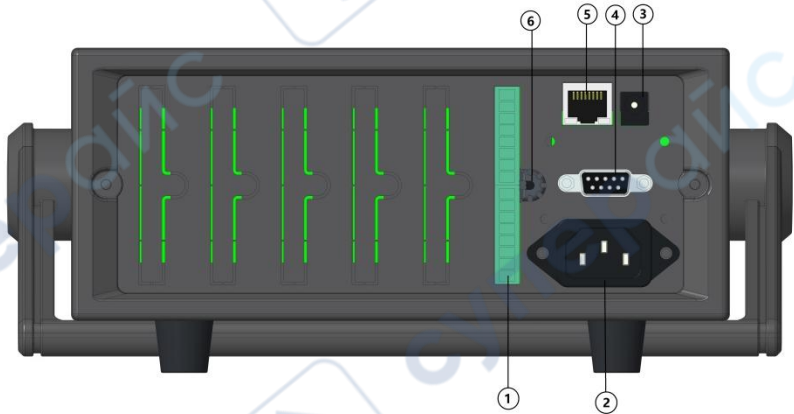


表 1-3 后面板功能描述

序号	功能
1	一组数据采集模组（仅 HY4508、HY4308), HY4516（HY4316）/24/32/40/48分别配备2/3/4/5/6组采集模组
2	AC 电源插座（不含保险丝，保险丝在仪器内部）。插座下方标注了电源电压及频率等信息。
3	DC 24v 接通开机

4	RS232 通讯接口
5	LAN 通讯接口
6	冷端补偿端口

## 3. 安装和设置向导

本章主要涵盖以下内容：

-  装箱清单
-  电源要求
-  操作环境
-  清洗
-  仪器手柄

### 3.1 装箱清单

正式使用仪器前请首先：

1. 检查产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象；
2. 对照仪器装箱清单检查仪器附件是否有遗失。

如有破损或附件不足，请立即与浩仪仪器销售部或销售商联系。

零件	数量	备注
多路温度测试仪主机	1台	具体型号以订单为准
国标3C电源线	1条	
8G容量U盘	1支	
8路温度测试模块	x组	(测试模块组数与整机型号相匹配， HY4508 (HY4308) /16/24/32/40/48分别配 备1/2/3/4/5/6组)
USB通讯电缆	1根	
通道标识	1份	
合格证和保修证	1份	
说明书	1份	电子档，从官网下载

### 3.2 电源要求

HY4500 系列多路温度测试仪只能在以下电源条件使用：电压：100-240VAC

频率：50/60Hz 功率：最大 10VA

警告：

- 为防止电击危险，请连接好电源地线。如果用户更换了电源线，确保该电源线的地线可靠连接。



### 3.3 操作环境

HY4500 系列多路温度测试仪必须在下列环境条件下使用：温度：10℃~40℃

湿度：10~90%RH

海拔高度：0~2000 米

### 3.4 清洗

不可清洁仪器内部。

请使用干净布蘸少许清水对外壳和面板进行清洗。

 注意：不能使用溶剂（酒精或汽油等）对仪器进行清洗。

### 3.5 仪器手柄

仪器手柄可以调节，双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，然后旋转手柄。手柄可以调节到四个位置，如下图所示：

图 2-1 仪器出厂手柄位置

图 2-2 仪器测试状态手柄位置

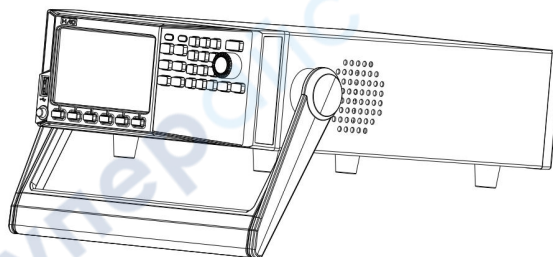
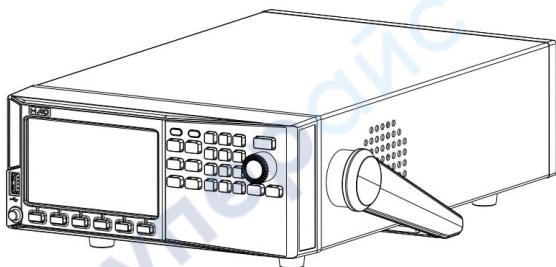
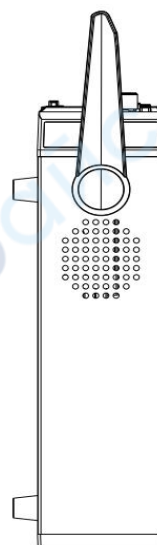
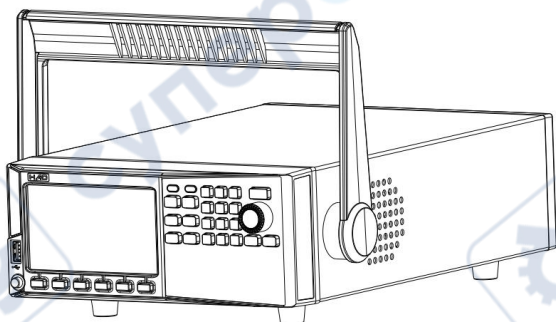


图 2-3 手柄移除位置

图 2-4 手柄提拉位置




## 4. 测量前准备

本章主要涵盖以下内容：

- 上电启动
- 测量线介绍及安装
- 通道标识清洗
- U 盘
- 操作指引

### 4.1 上电启动

连接标准配件电源线来确保仪器是否被正常供电：

开启面板左下方带有标识  的电源开关，此电源开关为轻触电子开关。指示灯点亮呈黄色，代表仪器电源打开。

确认仪器开机通电正常后，请关闭电源按键，这时电源按键呈现红色。

警告：

- 请务必在开启电源前确认电源电压与供电电压是吻合的，否则会烧坏仪器请务必将主电源插头接入带保护接地的电源插座，请勿使用没有保护接地的接线板。



### 4.2 测量线介绍及安装

为仪器标配 K 型热电偶测试线，如图 3-3-1 每一组 8 路温度测试模块共含有 8 根测试线可最多同时测量 8 路通道温度值，每组测试模块的具体型号及规格如下：

- 型号及名称：HY-T21M 8 路测试线模块
- 类型：K 型热电偶
- 线长：2 米×8 根
- K 型测试线温度测试范围：-20℃~200℃

图 3-1 8 路温度测试模块



警告：

- 测试线探头与待测物进行连接之前，请确认待测物温度是否在该测试线的承受规格之内。测试线模块组数与整机型号相匹配 HY4508/16/24/32/48 分别配备 1/2/3/4/6 组。



测试线安装步骤：

将测试线接入仪器尾部数据采集模组端口之前，请先确认仪器电源处于关闭状态。确认电源关闭状态后，请按照如下步骤正确进行测试线接口（图 3-3）与仪器尾部采集模组端口（图 3-2）进行连接。



- 1) 如图 3-3 所示, 请将测试线接口正面朝上, 保持同仪器尾部数据采集模组端口在一个水平面上。
- 2) 延着箭头所指方向将测试线接口正确插入图 3-2 仪器数据采集模组的 8 个卡槽中。
- 3) 其余通道接法同样操作。

图 3-2 仪器数据采集模组端口



图 3-3 测试线接口



警告:

- 通道间隔电压为直流 350V, 交流 230V

### 4.3 通道标识

本产品配备了区分不同通道的便利贴纸分别印有通道序号 CH01, CH02...等, 用户可根据自身需求粘贴于不同测试线上, 以更好区分测量物和仪器通道号的匹配关系。图 3-4-1 温度测试仪采集模块各通道序号, 以 HY4548 通道数最多为例。

左侧第一排数据采集模块, 从左往右分别对应 CH01 CH02 CH03 .....CH08 通道。

左侧第二排数据采集模块, 从左往右分别对应 CH09 CH10 CH11 .....CH16 通道。

左侧第三排数据采集模块, 从左往右分别对应 CH17 CH18 CH19 .....CH24 通道。

右侧第四排数据采集模块, 从左往右分别对应 CH25 CH26 CH27.....CH32 通道。

右侧第五排数据采集模块, 从左往右分别对应 CH28 CH29 CH30.....CH40 通道。

右侧第五排数据采集模块, 从左往右分别对应 CH41 CH42 CH43.....CH48 通道。

其余产品型号的采集模块的通道序号同理排序。

### 4.4 U 盘

仪器标配 8G 容量 U 盘一支, U 盘数据记录功能只在<测量> <柱形图>或<曲线图>页有效。

开始数据采集之前, 请将 U 盘插入仪器接口。

关于 U 盘数据记录功能设置, 可参考 6.1.4~6.1.6 章节内容。

如果用户使用自身随带 U 盘, 建议使用品牌 U 盘以避免不兼容识别问题, U 盘格式和容量可参考 FAT, FAT32, EXFAT, 最大容量 128G。

## 4.5 操作指引

如下是关于如何使用多路温度测试仪与待测物进行测量的简要概述，具体要依据实际

- 情况做好测试前充分准备：
- 正确连接电源线。
- 打开仪器开关，屏幕亮起，检查各温度触点线连接完好，启动数据采集，如连接错误该条连接线无温度显示，如连接正常则会出现温度显示（环境温度）。
- 将 U 盘插入仪器端口。
- 选择好测试部位用胶水对温度连接线布点进行固定，布点必须贴到测试面，以免精准值下降，此时可以用通道标识贴纸粘贴在不同测试线上以区分。
- 各个部位布点固定完毕后，启动被测产品开关开始测试，在测试过程中尽可能不要移动被测产品以及仪器，以免影响精准度。
- 测试完毕后，解除测试连接线，拔除 U 盘。整理仪器，排好导线，关闭电源，结束。

## 5. [Test]测量显示页

本章主要介绍所有测量显示功能和辅助存储功能：

- 数值读数
- 曲线图
- 柱状图
- U 盘数据记录
- 截屏保存

### 5.1 数值读数

如果想要进入<测量>页面，只需按机器面板上【Test】快捷键，则可立即进入。  
注意：如果需要记录数据，在数据采集之前，请将 U 盘插入仪器接口中。测量页面显示方式有三种：数值读数，曲线图，柱状图。

数值读数是观察某个时间点一个或者多个通道数值最好的方式，如下是通道数值显示的具体介绍：  
按屏幕下方【启动】功能键，仪器开始数据采集，屏幕上方会有绿色单词“record”闪烁光标代表数据正在采集中，同时屏幕上会显示绿色的测试数值，如图 4-1 所示。  
如按屏幕下方【停止】功能键则可终止数据采集。

图 4-1 48 路通道温度数值读数



在数据采集过程中，可以根据自身需求进行如下设置：

- 不同字体显示：【缩放 +/-】功能键是用于切换字体大小显示，每按一次屏幕下方的功能键【缩放 +/-】或者旋钮中间按键，屏幕上会相应增加或减少 8 或 16 个通道数据。用户可根据自身需求切换字体大小显示。
- 页面切换：用于切换不同通道显示。屏幕下方显示当前页码和总页数，如果是多页，则可选择屏幕下方功能键【页面切换】或者转动旋钮按键切换到不同通道显示页面。

### 5.2 曲线图

曲线图是观察温度变化趋势最直观的方法且被经常使用，图 4-2 是曲线图显示样例：

图 4-2 曲线图显示样例

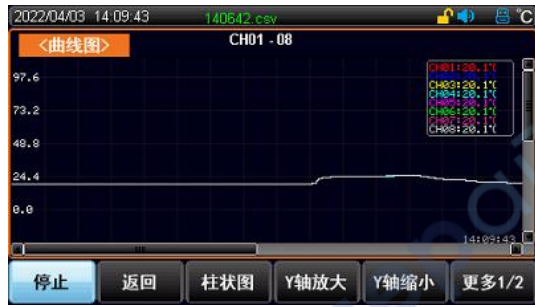


图 4-2 曲线图是通道 CH01~CH08 温度随着时间不同而变化的曲线显示样例。横轴代表时间，纵轴代表温度。屏幕上纵轴数值范围可以根据屏幕下方功能键【Y 轴放大】和【Y 轴缩小】中曲线上下限数值而设定，同时也可以根据下一页面的功能键【区间】设置曲线上下限数值，所以在进入曲线测试之前，可以首先使用【Y 轴放大】和【Y 轴缩小】粗略评估下待测物的大致温度范围，其次可以利用【区间】设置以缩小曲线图纵轴温度显示范围。

### 5.2.1 曲线图上下限设置：

图 4-3 曲线图上下限设置



设置步骤:

- 1) 按下【更多 1/2】进入下一个功能按键页面。
- 2) 如图 4-3 所示，按下屏幕下方按键【区间】，转动旋钮输入上限数值并按 enter 键确认后，光标跳到下限值输入，设定完成后按 enter 键确认。若上限值误设小于下限值，则输入无效并退出，请重新输入。若待测物的温度在 20~40℃之间，则可将曲线图下限设置为 20℃，上限设置为 40℃。
- 3) 设置数据显示周期，可以选择 500ms~2mins 不等。按下屏幕下方的按键【周期】后，通过旋钮选择需要的数据显示速度，设置完成后通过 enter 键确认，仪器开始数据采集并实时记录温度的曲线变化情况。
- 4) 历史曲线数据保存时长（72 小时/板卡数）。

### 5.2.2 曲线图显示设置

在曲线采集过程中，通过屏幕下方功能键可实现如下功能：

表 4-1 功能键功能表

功能键	功能
停止	停止数据采集
返回	返回通道数值显示页面
柱状图	进入柱状图界面
Y 轴放大	放大曲线显示的温度范围
Y 轴缩小	缩小曲线显示的温度范围
X 轴放大	时间轴跨度减小，最小比例值为1



X 轴缩小	时间轴跨度增大
页面切换	当前页面只显示 8 个通道曲线显示，此按键可切换到其余通道曲线显示页面。
标签	开关曲线图右侧的图例
旋钮左旋	上移曲线温度轴
旋钮右旋	下移曲线温度轴
方向键左键	左移曲线时间轴

5.3 柱状图

柱形图可用于直观观察同一组测试模块多通道温度数值的高低，对同一组测试模块上 8 个通道温度数值高低百分比的比较。

8 个通道的柱形百分比 =  $\frac{\text{实测温度值}}{\text{同一组模块测试绝对值的最大值}} \times 100\%$ 。

图 4-4-A CH01-CH08 通道柱形图显示（所有温度>0）



图 4-4-B CH01-CH08 通道柱形图显示（所有温度<0）



图 4-4-C CH01-CH08 通道柱形图显示（温度值有正有负）



系统会根据通道的温度值正负，调整柱形向上或向下显示的情况，若测试模块没有连接，则没有显示。



# 5.4 U 盘数据记录

## 5.4.1 数据记录

U 盘数据记录功能只在<测量><柱形图>或<曲线图>页有效。

数据记录时间以仪器内部时钟为准，当仪器内部时钟停止工作时，数据记录就会停止工作。内部时钟不工作的时候需要更换内部的电池，建议返厂更换。

如图 4-5，文件内容包括两个部分，仪器信息（文件名，产品型号，产品软件版本号，产品通道数等）和对应通道温度（温度单位，时间，通道类型，每个通道对应的测量值）。

例：文件路径：HY4548/ 2021-04-03/HY10001.csv

数据格式为浮点数，以 “,” 分割。

图 4-5 文件内容

FILE NAME	100632.csv										
TRIGGER TIME	2022/4/3 10:06										
NUM_CHANNELS	48										
UNIT	℃										
No.	Date Time	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T	TC-T
		CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	CH10
1	2022/4/3 10:06	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	2022/4/3 10:06	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	2022/4/3 10:06	17.68	17.66	17.67	17.65	17.74	17.73	17.68	17.68	17.63	17.63
4	2022/4/3 10:06	17.84	17.83	17.84	17.84	17.87	17.88	17.85	17.85	17.75	17.75
5	2022/4/3 10:06	17.83	17.82	17.83	17.83	17.85	17.85	17.83	17.84	17.74	17.75
6	2022/4/3 10:06	17.81	17.8	17.81	17.81	17.83	17.83	17.81	17.82	17.72	17.73
7	2022/4/3 10:06	17.78	17.78	17.78	17.78	17.8	17.8	17.79	17.79	17.7	17.71
8	2022/4/3 10:06	17.78	17.77	17.78	17.78	17.79	17.79	17.78	17.79	17.7	17.7
9	2022/4/3 10:06	17.78	17.77	17.78	17.77	17.78	17.79	17.78	17.79	17.7	17.7
10	2022/4/3 10:06	17.78	17.77	17.78	17.77	17.78	17.78	17.77	17.78	17.7	17.7
11	2022/4/3 10:06	17.77	17.77	17.77	17.77	17.78	17.78	17.77	17.78	17.7	17.7
12	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.77	17.77	17.77	17.78	17.77	17.78	17.7	17.7
13	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.77	17.77	17.77	17.78	17.77	17.77	17.7	17.7
14	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.77	17.77	17.77	17.78	17.77	17.77	17.7	17.7
15	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.77	17.77	17.77	17.78	17.77	17.77	17.7	17.7
16	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.77	17.76	17.77	17.77	17.77	17.77	17.7	17.7
17	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.77	17.76	17.77	17.77	17.77	17.77	17.7	17.7
18	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.76	17.76	17.76	17.77	17.77	17.77	17.7	17.7
19	2022/4/3 10:06	17.77	17.76	17.76	17.76	17.76	17.77	17.77	17.77	17.7	17.7

## 5.4.2 报警记录

报警记录时间以仪器内部时钟为准，当仪器内部时钟停止工作时，报警记录时间就会停止工作。内部时钟不工作的时候需要更换内部的电池，建议返厂更换。

如图 4-6，文件内容包括序号、通道、时间、当前值、状态、超限值等。例：文件路径：HY4548/warn/warn\_20220416.csv


数据格式为浮点数，以 “,” 分割。

图 4-6 报警记录内容

序号	通道	时间	当前值	状态	超限值
1	ch1	2021/10/20 0:57	22.16	超过上限20.30	1.86
3	ch3	2021/10/20 0:57	22.15	超过上限20.10	2.05
4	ch5	2021/10/20 0:57	22.16	超过上限20.00	2.16
5	ch6	2021/10/20 0:57	22.15	超过上限20.00	2.15
6	ch7	2021/10/20 0:57	22.15	超过上限20.00	2.15
10	ch12	2021/10/20 0:57	22.18	超过上限20.00	2.18
11	ch13	2021/10/20 0:57	22.18	超过上限20.00	2.18
12	ch14	2021/10/20 0:57	22.18	超过上限20.00	2.18
32	ch34	2021/10/20 0:57	22.19	超过上限20.00	2.18
39	ch1	2021/10/20 0:59	22.12	恢复上限	
41	ch3	2021/10/20 0:59	22.11	恢复上限	
42	ch5	2021/10/20 0:59	22.12	恢复上限	
44	ch7	2021/10/20 0:59	22.11	恢复上限	
48	ch12	2021/10/20 0:59	22.14	恢复上限	
49	ch13	2021/10/20 0:59	22.14	恢复上限	
50	ch14	2021/10/20 0:59	22.14	恢复上限	

## 5.5 截屏保存

仪器提当 U 盘插入仪器时，可以长按仪器面板上"Enter"按键或者旋钮中间按键进行屏幕截图。注意：当仪器在数据采集中，系统正在运行，此时不能执行截屏功能。

如果想要截取测试数值或者柱形图等，需停止数据采集，方可执行截屏功能。截屏后图片会自动存储在 U 盘文件夹  SCREENSHOT 中。



建议使用品牌 U 盘插入仪器接口。  
格式为 FAT32，容量最大容量 32G。

## 6. 温度报警上下限设置

本章主要涵盖以下内容：

- 比较器设置
- 通道参数设置
- 上下限判别显示

本章主要介绍如何设置各通道温度连接线的温度限值，使得当被测产品温度达到所设置限值温度时仪器会呈现报警状态显示。主要需进行比较器设置和通道设置两个步骤来完成。


### 6.1 比较器设置

比较器设置页面如下：

图 5-1 比较器设置页面



#### ■ 比较器开启步骤：

- 第 1 步** 按【Setup】键进入功能设置页面；
- 第 2 步** 使用光标键将光标移至【比较器】字段后，选择屏幕下方【打开】对应的功能键，则打开比较器功能，此时屏幕上方会出现  图案，表示比较器功能已打开；
- 第 3 步** 将光标移至【讯响】字段后，选择屏幕下方【打开】或【关闭】对应的功能键，则打开或关闭报警蜂鸣器。如果选择打开，当测量值超出比较器设置范围，则蜂鸣器会鸣叫提醒。
- 第 4 步** 用户也可以根据自身需要设置相应的采样速率或温度显示单位，具体设置步骤可参考<功能设置>章节。

### 6.2 通道设置

比较器开启后，需要进行下一步通道温度上下限设定，进入如图 5-2<通道设置>页。

图 5-2 <通道设置>页



#### ■ 设置步骤：

- 第 1 步** 通过<功能设置>页面或者<测量>页面屏幕下方的功能键选择【通道设置】进入<通道设置>面。

**第 2 步** 将光标移至特定通道的温度下限和温度上限字段，用数字键输入相应的上下限数值并按OK确认键则可完成上下限设定。

如图 5-2<通道设置>页，将光标移动到 01 通道温度下限位置，在数字键盘上直接输入 20 并且按 OK 键确认，再将光标移动到温度下限字段，在数字键盘上直接输入 42 并且按 OK 键确认，则 01 通道的上下限值就设置完成了。

**第 3 步** 使用屏幕下方功能键可实现以下功能，用户可根据自身需求进行设置。

功能键	功能
复位	当前的通道的上限值恢复出厂设置
一键设置	设置其他通道的上限值为当前通道的上限值

**第 4 步** 设置其它通道的步骤同上。

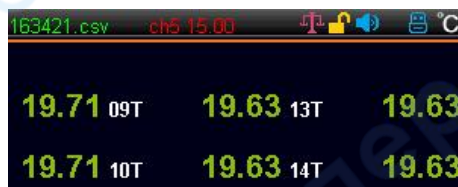
**第 5 步** 【Tc型号】设置，是针对各通道传感器类型用于更换温度连接线其他类型的种别的设置，用户可参考如下表格信息根据自身需求而设置。

功能键	功能
TC-K	K 型热电偶
TC-T	T 型热电偶
TC-J	J 型热电偶
TC-N	N 型热电偶
TC-E	E 型热电偶
TC-S	S 型热电偶
TC-R	R 型热电偶
TC-B	B 型热电偶
一键设置	设置其它通道的传感器型号为当前通道的传感器型号

## 6.3 上下限判别显示

比较器开启和通道上下限设置完毕后，按【Test】按键进入<测量>页面开启数据采集。

图 5-3 超出上限提示



当测量值超过上限设定值范围，屏幕上方出现红色警告提示。

图 5-3 超出下限提示



当测量值超过下限设定值范围，屏幕上方出现青蓝色警告提示。




如果比较器讯响功能打开，有超上限或者超下限任一情形则仪器会立即发出报警提示。

如需关闭报警提示，需返回<功能设置>页面关闭讯响功能。



## 7. [Setup]设置

本章主要涵盖以下内容：

-  <功能设置>页面说明
-  <通道设置>页面说明
-  <用户校正>页面说明

### 7.1 <功能设置>页面说明

按下仪器面板上的【Setup】快捷键是进入<功能设置>页最快捷方式。此页面可以完成所有与测量有关的设置，这些设置包括以下参数：

- 比较器-比较器功能开启和关闭设置（参考 5.1 章节）
- 讯响-蜂鸣器开启和关闭（参考 5.1 章节）
- 按键音-按键提示音开启和关闭
- 速率-采样速率设置
- 单位-温度单位设置
- START-开机恢复上次状态开启和关闭
- 通信设置-通信总线设置
- 通信模式-通信模式设置
- 波特率-通信速率设置
- 站号-站号设置
- U 盘设置-文件名前缀名-存储文件前缀设置
- U 盘设置-分割-存储文件自动分割
- U 盘设置-定时-U 盘数据记录时间间隔

图 6-1 <功能设置>页



表 6-1 <功能设置>页说明

项目	输入范围	默认值	说明
采集速率	慢速，快速	快速	① 快速：采样周期 0.5 秒。 慢速：采样周期 1 秒。
单位	℃, K, °F	℃	温度单位设置
按键声音	打开，关闭	打开	按键声音开关。
START	打开，关闭	打开	是否需要开机后恢复关机前的状态
通信总线	RS232,RS485,LAN,USB	RS232	通信总线设置
通信模式	Modbus,SCPI	SCPI	仪器支持 2 种通讯协议：SCPI 和 Modbus (RTU) 协议，通常与计算机通讯使用 SCPI 比较方便；与 PLC 等工控设备通讯，Modbus 协议更易于使用。



波特率	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	9600	串口总线波特率。
站号	0~32	0	如果使用 Modbus (RTU) 协议, 需要设置好本机的站号地址: ① 仪器允许使用站号 00 来进行广播通讯。 ② 1~32: 仪器连接总线时的地址。
文件名前缀	HY_	HY_	文件前缀名设置。
分割	Off, 512K, 1M, 2M, 5M, 10M, 20M, 30M	512K	存贮文件自动分割, 新建文件并保存。
定时	1s, 2s, 5s, 10s, 15s, 20s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 20min, 30min, 1h	关闭	数据记录时间间隔。

### 7.1.1 设置数据采集【速率】

速度设置包括: 慢速, 快速, 设置步骤如下:

按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面使用方向及旋钮将光标移至【速率】字段, 按下 enter 键进行选择, 再次按下进行确认。

功能键	功能
慢速	采样周期1s
快速	采样周期0.5s

### 7.1.2 设置温度【单位】

单位设置包括: °C, K, °F, 设置步骤如下:

按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面使用方向及旋钮将光标移至【单位】字段, 按下 enter 键进行选择, 再次按下进行确认。

功能键	功能
°C	温度单位为摄氏度
K	温度单位为开尔文度
°F	温度单位为华氏度

### 7.1.3 【按键音】设置

按键音设置包括: 打开和关闭, 设置步骤如下:

按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面使用方向及旋钮将光标移至【按键音】字段, 按下 enter 键进行选择, 再次按下进行确认。

功能键	功能
打开	按键提示音打开
关闭	按键提示音关闭

### 7.1.4 设置机器断电启动【start】

断电启动设置包括: 打开和关闭, 设置步骤如下:

按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面使用方向及旋钮将光标移至【START】字段, 按下 enter 键进行选择, 再次按下进行确认。

功能键	功能
打开	按键提示音打开

关闭	按键提示音关闭
----	---------

7.2 <通道设置> 页面说明

<通道设置>页可对通道的型号名，温度下限和上限进行设置，主要5.2 章节比较器分选功能有密切联系。具体内容可参考 5.2章节。

7.3 <用户修正> 页

<用户修正>是用于对异常温度进行调整，用户可在修正值一栏中输入实际温度值即可完成修正。  
按【Setup】键进入<功能设置>页，再按功能键【用户修正】，进入<用户修正>页。具体修正设置具体如下。

图 6-2 <用户修正> 页






修正特定通道，以 001 通道为例，设置步骤：  
首先按【Setup】进入<功能设置>主页面，再按【用户修正】键进入<用户修正>页面，然后使用光标键选择修正值一列【0.0】字段，最后用屏幕下方功能键选择如下相应功能。

功能键	功能
键入修正	输入所选通道的修正温度值，使用数字键盘输入数据，按【enter】结束
键入偏置	输入所选通道的偏置温度值，使用数字键盘输入数据，按【enter】结束
删除修正	删除所选通道的修正温度值
一键设置	一键修正所有通道
页面切换	切换至其它页面的通道

## 8. 系统配置

本章主要涵盖以下内容：

-  语言设置
-  日期/时间设置
-  系统信息

### 8.1 <系统配置>页

在任何时候，您只要按【SYSTEM】快捷键，选择屏幕下方【系统配置】键，即可进入<系统配置>页。



#### 8.1.1 【语言】

仪器支持中文和英文两种语言，设置语言步骤：

1. 按【SYSTEM】快捷键，进入<系统配置>页面。
2. 使用光标键选择<LANGUAGE>字段。
3. 使用功能键设置语言中文（CHS）或者 ENGLISH 英语。

#### 8.1.2 【日期/时间】

仪器使用 24 小时制时间，设置日期步骤：

1. 按【SYSTEM】快捷键，进入<系统配置>页面。
2. 使用光标键选择【日期】或【时间】字段。
3. 按下 enter 键，通过旋钮调整数值，再次按下进行确认。

注：如果内部电池电量不足，时钟就会停止运行，这时需要更换新的电池。

#### 8.1.3 【关屏时间】

仪器支持关屏操作，设置步骤：


4. 按【SYSTEM】快捷键，进入<系统配置>页面。
5. 使用光标键选择【关屏时间】字段。
6. 使用功能键设置所需关屏时间。

#### 8.1.4 系统信息

此部分包含产品型号，传感器可使用类型，通道数，软件版本和仪器序列号等信息。无需设置。

## 9. 文件管理

本章主要涵盖以下内容：

 文件管理说明

### 9.1 本机<文件管理>页

在任何时候，只要按【Setup】快捷键，选择屏幕下方【文件】键，则可很快进入<文件>页。

如果需要保存或调取当前功能设置，请执行如下：

图 8-1 <文件管理>页



No.	NAME	DATE TIME
1	SYSTEM DEFAULT	2020-01-01 00:00:00
2	DEFAULT_1	2021-10-20 00:46:02
3	DEFAULT_2	2022-04-09 08:39:43
4	DEFAULT_3	2021-10-20 00:05:28
5	DEFAULT_4	2021-10-20 00:25:20
6		
7	DEFAULT_6	2022-03-16 16:04:17
8		

启用配置 保存 重命名 删除 断电记录 更多1/2

当<功能设置>或<系统配置>或<通道设置>页面设置完毕后，如需要保存当前设置，按屏幕下方【文件】功能键，则可进入<文件>主页面。进入到该页面时，蓝色格子所在位置即为目前系统配置文件。使用光标键将光标从文件字段移到特定行如文件 2 所在行（参考图 8-1-1），按下屏幕下方【保存】功能键，生成默认文件名“DEFAULT\_1”。

此时屏幕下方分别有七个功能选择，分别对应如下：

功能键	功能
启用配置	调用保存的仪器设置，下次开机后自动读取此设置。
保存	保存当前的仪器设置
重命名	设置当前光标位置的文件名称
删除	删除保存的仪器设置
断电记录	断电后，是否对断电前修改的配置自动保存
另存到U盘	保存当前的仪器设置到U盘
创建副本	拷贝当前仪器设置

#### 9.1.1 文件【重命名】说明

图 8-2 文件名修改



No.	NAME	DATE TIME
1	SYSTEM DEFAULT	2020-01-01 00:00:00
2	DEFAULT_1	2021-10-20 00:46:02
3	hy	
4		
5		
6		
7		
8		

启用配置 保存 重命名 删除 断电记录 更多1/2

按左右方向键和旋钮可以移动光标到要显示的字符，ENTER 键输入，输入完成后，将光标移动到显示键盘的最后一格，按 ENTER 键确认修改后的文件名；按【ESE】键取消修改操作。

9.1.2 文件【删除】说明

图 8-3 文件删除



将光标移动到需要删除的文件，按下屏幕下方【删除】键，出现弹窗，按【enter】确认删除，【ESC】取消操作。

9.1.3 文件【另存到 U 盘】说明

为了方便客户能够快速对仪器进行批量化设置，仪器支持将设置信息保存到外部 U 盘。其他仪器可以从 U 盘中，读取想要的设置参数，U 盘中的外部文件最大支持 20 个。

图 8-4 文件另存到 U 盘异常



按下屏幕下方【另存到 U 盘】键，可以完成操作，若出现上述弹窗，说明没有检测到 U 盘，请插入 U 盘再进行操作。按下【enter】退出弹窗。

9.2 存储器<文件管理>页

图 8-5 <存储器文件管理>页



当<功能设置>或<系统配置>或<通道设置>页面设置完毕后，如需要保存当前设置，按屏幕下方【文件】功能键，按下【更多 1/2】，按下屏幕下方【外部 U 盘】，进入存储器文件管理页面。此时屏幕下方分别有两个功能选择，分别对应如下：

功能键	功能
-----	----



本地磁盘	切换到仪器设置文件管理
另存本地	保存当前U盘的仪器设置文件到本机。
删除	删除U盘的仪器设置文件

### 9.2.1 文件【另存到本地】说明

为了方便客户能够快速对仪器进行批量化设置，仪器支持外部 U 盘保存到仪器。  
其他仪器可以从 U 盘中，读取想要的设置参数，U 盘中的外部文件最大支持 20 个。  
需要注意的是，如果 U 盘文件名称与本地文件一致，则会覆盖原先文件。

# 10. SCPI 命令参考

本章主要涵盖以下内容：

- 命令解析器——了解命令解析器的一些规则。
- 命令语法——命令行的书写规则。
- 查询语法——查询命令的书写规则。
- 查询响应——查询响应的格式。
- 命令参考

本章节提供了仪器使用的所有的 SCPI 命令，通过这些 SCPI 命令，可以完全控制仪器所有功能。

## 10.1 命令串解析

主机可以发送一串命令给仪器，仪器命令解析器在捕捉到结束符后开始解析。

例如：

合法的命令串：

AAA:BBB CCC;DDD EEE::FFF

仪器命令解析器负责所有命令解析和执行，在编写程序前您必须首先对其解析规则有所了解。

### 10.1.1 命令解析规则

- 命令解析器只对 ASCII 码数据进行解析和响应。
- 在收到结束符后开始命令解析。本仪器接受以下三种内容作为结束符。
  - CR
  - CR+LF
  - LF
- 命令解析器在解析到错误后，立即终止解析，当前指令作废。
- 命令解析器对命令串的解析不区分大小写。
- 命令解析器支持命令缩写形式，缩写规格参见之后章节。
- RS485 模式 SCPI 协议前方加 ADDR□本机地址::□，本机地址可设为 1-32。方便多机通过 SCPI 协议进行通讯。  
例如：ADDR□1::□IDN?      □表示一个空格
- 仪器发送的数据 结束符默认为 0x0A (LF)。
- 通过分号 ; 可以进行多指令发送。

### 10.1.2 符号约定和定义

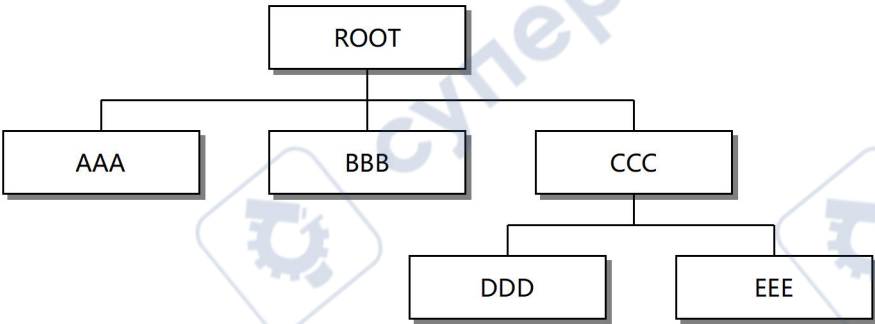
本章使用了一些符号，这些符号并不是命令树的一部分，只是为了能更好的对命令串的理解。

标志	说明
<.....>	尖括号中的文字表示该命令的参数,例如： <float>代表浮点数参数 <integer>代表整数参数
[.....]	方括号中的文字表示可选命令
{.....}	当大括号包含几个参数项目时，表示只能从中选择一个项目。
大写字母	命令的缩写形式。
□	空格字符，表示一个空格，仅用于阅读需要。

10.1.3 命令树结构

对 SCPI 命令采用树状结构的，可向下三级（注：此仪器的命令解析器可向下解析任意层），在这里最高级称为子系统命令。只有选择了子系统命令，该其下级命令才有效，SCPI 使用冒号 (:) 来分隔高级命令和低级命令。

图 10-1 命令树结构



举例说明

ROOT:CCC:DDD ppp  
ROOT      子系统命令  
CCC        第二级  
DDD        第三级  
ppp        参数

10.2 命令和参数

一条命令树由 **命令和[参数]** 组成，中间用 1 个空格 (ASCII: 20H) 分隔。

举例说明

AAA:BBB 1.234  
命令      [参数]

10.2.1 命令

命令字可以是长命令格式或缩写形式，使用长格式便于工程师更好理解命令串的含义；缩写形式适合书写。

10.2.2 参数

- 1. 单命令字命令，无参数。  
例如：AAA:BBB
- 2. 参数可以是字符串形式，其缩写规则仍遵循上节的“命令缩写规则”。  
例如：AAA:BBB 1.23
- 3. 参数可以是数值形式

<integer>	整数 123, +123, -123
<float>	任意形式的浮点数： 定点浮点数：1.23, -1.23 科学计数法浮点数：1.23E+4, +1.23e-4 倍率表示的浮点数：1.23k, 1.23MA, 1.23G, 1.23u

表 10-1 倍率缩写

数值	倍率
1E18 (EXA)	EX
1E15 (PETA)	PE
1E12 (TERA)	T
1E9 (GIGA)	G
1E6 (MEGA)	MA
1E3 (KILO)	K
1E-3 (MILLI)	M
1E-6 (MICRO)	U
1E-9 (NANO)	N
1E-12 (PICO)	P
1E-15 (PEMTO)	F
1E-18 (ATTO)	A



由于 SCPI 不区分大小写，其写法与标准名称不同，例如：  
“1M” 表示为 1 毫，而不是 1 兆  
“1MA” 表示为 1 兆

10.2.3 分隔符

仪器命令解析器只接受允许的分隔符，除此之外的分隔符命令解析器将产生 “Invalid separator(非法分割符)” 错误。这些分隔符包括：

;	分号，用于分隔两条命令。 例如：AAA:BBB 100.0; CCC:DDD
:	冒号，用于分隔命令树，或命令树重启。 例如：AAA:BBB:CCC 123.4:DDD:EEE 567.8
?	问号，用于查询。 例如：AAA?
□	空格，用于分隔参数。 例如：AAA:BBB□1.234

## 10.3 命令参考

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释，下面列出了所有子系统

- MEAS 测量设置子系统
- SYST 系统设置子系统
- FETCH 获取数据子系统
- ERROR 错误子系统
- IDN? 查询子系统

## 10.4 MEAS 显示子系统

MEAS 子系统可以用来切换不同的显示页面。

图 10-2 MEAS 子系统树

<b>MEAS</b>	:MODEL	{tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b}
	:RATE	{fast,slow}
	:KEYLOCK	{on,off}
	:START	{on,off}
	:CMODEL	<para>, <level>
	:CHANON	<para>, <on,off>
	:LOW	<level>
	:CLOW	<para>, <level>
	:HIGH	<level>
	:CHIGH	<para>, <level>
	:SENSOR	{tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b}

### 10.4.1 MEAS:MODEL

MEAS:MODEL 用来设置传感器型号

Command Syntax	MEAS:MODEL <tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b>
Example	SEND> MEAS:MODEL?<NL> //设置传感器型号为 T 型热电偶
Query Syntax	MEAS:MODEL?
Query Response	<tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b>
Example	SEND> MEAS:MODEL?<NL> RET> tc-t <NL>

### 10.4.2 MEAS:RATE

MEAS:RATE 用来设置采样速度

Command Syntax	MEAS:RATE <fast,slow>
Example	SEND> MEAS:RATE fast<NL> //设置采样速度为快速
Query Syntax	MEAS:RATE?
Query Response	<fast,slow>
Example	SEND> MEAS:RATE?<NL> RET> fast <NL>



### 10.4.3 MEAS:KEYLOCK

MEAS:KEYLOCK 用来设置键盘锁

Command Syntax	MEAS: KEYLOCK <on,off>
Example	SEND> MEAS:KEYLOCK off<NL> //设置键盘锁关闭
Query Syntax	MEAS:KEYLOCK?
Query Response	<on,off>
Example	SEND> MEAS: KEYLOCK?<NL> RET> on <NL>

### 10.4.4 MEAS:START

MEAS:START 用来启动采样

Command Syntax	MEAS: START <on,off>
Example	SEND> MEAS: START off<NL> //设置键盘锁关闭
Query Syntax	MEAS: START?
Query Response	<on,off>
Example	SEND> MEAS: START?<NL> RET> on <NL>

### 10.4.5 MEAS:CMODEL

MEAS:CMODEL 用来设置各通道的传感器型号

Command Syntax	MEAS: MODEL <para>,<tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b>
Example	SEND> MEAS: CMODEL 0 TC-T<NL> //设置通道 001 的传感器为 T 型
Query Syntax	MEAS: CMODEL? //获取所有通道传感器型号 MEAS: CMODEL?<int> //获取单通道传感器型号, 最小通道号 1
Query Response	< tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b >
Example	SEND> MEAS: CMODEL?<NL> RET> < tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b > <NL> SEND> MEAS: CMODEL? 1<NL> //获取 001 通道传感器型号 RET> < tc-t > <NL>

### 10.4.6 MEAS:CHANON

MEAS:CHANON 用来设置各通道状态

Command Syntax	MEAS:CHANON <para>,<integer>
Example	SEND> MEAS: CHANON 1,ON<NL> //设置通道 001 打开
Query Syntax	MEAS: CHANON?
Query Response	<on,off> <NL>
Example	SEND> MEAS: CHANON?<NL> RET> <on,off,on,on,on,on,on,on,on> <NL>

### 10.4.7 MEAS:LOW

MEAS:LOW 用来设置全通道下限值

Command Syntax	MEAS:LOW <float>
Example	SEND> MEAS: LOW -200.0<NL> //设置所有通道下限值为-200.0
Query Syntax	MEAS: LOW?

Query Response	<float,float> <NL>
Example	SEND> MEAS: LOW? <NL> RET> <-2.00000e+02,-2.00000e+02> <NL>

### 10.4.8 MEAS:CLOW

MEAS:CLOW 用来设置各通道下限值

Command Syntax	MEAS:CLOW <para>,<float>
Example	SEND>MEAS: CLOW 1,-200.0<NL> //设置通道 001 下限值为-200.0

### 10.4.9 MEAS:HIG

MEAS:HIG 用来设置全通道上限值

Command Syntax	MEAS:HIG <float>
Example	SEND>MEAS: HIG 1800.0<NL> //设置所有通道上限值为 1800.0
Query Syntax	MEAS: HIG?
Query Response	<float,float> <NL>
Example	SEND> MEAS: HIG? <NL> RET> <1.80000e+03, 1.80000e+03> <NL>

### 10.4.10 MEAS:CHIG

MEAS:CHIG 用来设置各通道上限值

Command Syntax	MEAS:CHIG <para>,<float>
Example	SEND>MEAS: CHIG 1,1800.0<NL> //设置通道 001 上限值为 1800.0

### 10.4.11 MEAS:SENSOR

MEAS:SENSOR 用来获取各通道分度号

Command Syntax	MEAS:SENSOR
Query Response	< tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b > <NL>
Example	SEND> MEAS: SENSOR <NL> RET> < tc-t,tc-k,tc-j,tc-n,tc-e,tc-s,tc-r,tc-b > <NL>

## 10.5 SYST 子系统

SYST 子系统可以用来设置 SETUP 页面。

图 10-3 SYST 子系统树

SYST	:COMP	{on,off}
	:BEEP	{on,off}
	:UNIT	{cel,kel,fah}

### 10.5.1 SYST:COMP

SYST:COMP 用来设置比较器状态

Command Syntax	SYST:COMP <on,off>
----------------	--------------------

Example	SEND> SYST: COMP on<NL> //设置比较器开
Query Syntax	SYST: COMP?
Query Response	<on,off> <NL>
Example	SEND> SYST: COMP? <NL> RET> <on> <NL>

### 10.5.2 SYST:BEEP

SYST:BEEP 用来设置讯响状态

Command Syntax	SYST:BEEP <on,off>
Example	SEND> SYST: BEEP on<NL> //设置比较器开
Query Syntax	SYST: BEEP?
Query Response	<on,off> <NL>
Example	SEND> SYST: BEEP? <NL> RET> <on> <NL>

### 10.5.3 SYST:UNIT

SYST:UNIT 用来设置温度单位

Command Syntax	SYST:UNIT <cel, kel, fah>
Parameter	<cel, kel, fah> cel:摄氏度 kel:开尔文度 fah:华氏度
Example	SEND> SYST: UNIT cel<NL> //设置温度单位为摄氏度
Query Syntax	SYST: UNIT?
Query Response	<°C, K, F> <NL>
Example	SEND> SYST: UNIT? <NL> RET> <°C> <NL>

## 10.6 FETCH 子系统

FETCH 子系统可以用来获取温度数据

图 10-4 FETCH 子系统树

FETCH?	
--------	--

### 10.6.1 FETCH?

FETCH? 用来获取温度数据

Query Syntax	FETCH?
Query Response	<float, float, float> <NL>
Example	SEND> FETCH? <NL> RET> <+1.00000e-05, +1.00000e-05, +1.00000e-05> <NL>

## 10.7 ERROR 子系统

ERROR 子系统返回错误信息

Query Syntax	ERROR?
Query Response	Error string
Example	SEND> ERR? <NL> RET>no error <NL>


## 10.8 IDN 子系统

IDN?用来查询仪器 ID 号

Query Syntax	IDN?OR *IDN?
Query Response	<MODEL>,<Revision>,<SN>,<Manufacturer>

# 11. Modbus 指令集

本章主要涵盖以下内容：

 寄存器地址

## 11.1 寄存器总览

以下列出了仪器使用的所有寄存器地址。



注意：1、除非特别说明，以下说明中指令和响应帧的数值都是 16 进制数据。  
2、寄存器只包含获取测量结果和启动/停止测试，如需定制其他指令，请联系浩仪销售部。  
3、浮点数在线转换，请参考网站 [http://www.binaryconvert.com/convert\\_float.html](http://www.binaryconvert.com/convert_float.html)

寄存器地址	名称	数值	说明
0200	启动/停止测试	1 字节整数	只写寄存器，数据占用 1 个寄存器
0202~0261	通道 1~48 温度值	4 字节浮点数	只读寄存器，每个通道的数据占用 2 个寄存器

## 11.2 启动/停止测试

写入

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	02	00	00	01	02	00	01	44	50
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC16	

0000: 停止

0001: 启动

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	02	00	00	01	00	71
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC16	

## 11.3 获取测量结果

寄存器 0202~0261 用来获取各个通道测量数据。

例如：获取通道 1 的测量结果：

发送：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	02	02	00	02	64	73
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	



响应:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	41	DC	44	5A	9C	CE
01	03	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 B4~B7 为单精度浮点数, 字节顺序 AA BB CC DD

测量数据: 41 DC 44 5A 转换为浮点数: 0x41DC445A = 27.5334;(若通道为开路, 测试结果为 100000)