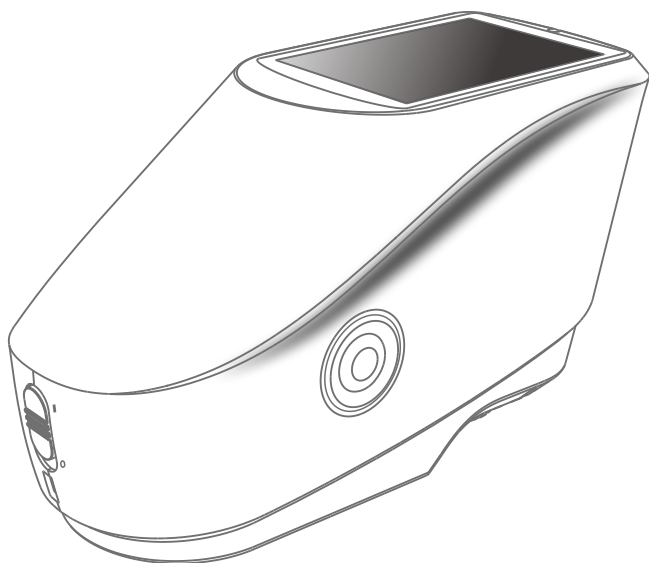


智能型分光测色仪
SPECTROPHOTOMETER
使 用 说 明 书
OPERATION MANUAL













V4.0

感谢您购买我们的产品!使用前请详细阅读此说明书,用后请妥善保管,以备下次需要。

安全说明

本仪器是非常安全的设备，但为了确保您能正确、安全的使用，请认真阅读并严格遵守以下条款，避免意外的伤害或危害。因不按本手册操作指南使用仪器所产生的损失，不在本公司承担范围之内。

电池	<p> 本机是内置电池，请使用原装电池，不可拆换使用其他电池，以防损坏仪器或者引起其他故障。</p> <p> 不可私拆、挤压、打击、加热电池，也不可将电池置于火中或高温环境里，否则会使电池发生爆炸、引起火灾。</p> <p> 仪器充满电后，不使用时，应切断外部电源，防止引起电击、毁坏仪器。</p> <p> 长期不使用仪器，应相隔两周为一周期对仪器进行充电一次，否则内部电池容易损坏，导致无法再次使用仪器。</p> <p> 前几次充电使用仪器，最好能先把电量充满再使用完，循环3次，以使电池在今后使用达到最佳状态。</p>
外接电源	<p> 需要外部提供电源时，请使用本仪器标配的电源适配器，不可使用其它不符合技术规格的电源适配器，不然有可能缩短电池寿命甚至引起电击而损坏仪器或导致火灾。</p> <p> 如长期不使用仪器，应切断外部电源，防止烧毁仪器、引起火灾。</p>
仪器	<p> 在易燃、易爆气体的环境中，不得使用该仪器；如果使用，有可能引起爆炸、火灾。</p> <p> 不可私拆仪器，否则会毁坏仪器，还可能会有灰尘、金属异物进入仪器内部，仪器可能会发生短路，产生电击，导致仪器毁坏，甚至引起火灾。</p> <p> 使用仪器过程中，如果仪器发出烧焦等异味，应立刻停止使用，并将仪器送到维修点检测与维修。</p>

目 录

概述.....	1
注意事项.....	1
一、外部结构组成说明.....	2
二、操作说明.....	4
2.1 开关机.....	4
2.2 黑白校正.....	5
2.3 测量.....	6
2.3.1 测量界面说明.....	6
2.3.2 标样测量.....	8
2.3.3 试样测量.....	10
2.3.4 平均测量.....	12
2.4 与PC的通信.....	12
2.4.1 通过USB与PC通讯.....	12
2.4.2 通过蓝牙与PC通讯.....	12
2.5 打印.....	13
三、系统功能说明.....	13
3.1 数据管理.....	14
3.1.1 查看记录.....	14
3.1.2 删除记录.....	18
3.1.3 搜索记录.....	18
3.1.4 标样输入.....	21
3.2 黑白校正.....	22
3.3 光源设置.....	22
3.4 平均测量.....	23
3.5 颜色空间.....	24
3.6 颜色指数.....	24
3.6.1 设置颜色指数.....	24
3.6.2 色差公式参数因子和同色异谱指数设置.....	26
3.7 显示设置.....	28
3.8 系统设置.....	29
3.8.1 测量自动保存.....	30
3.8.2 测量口径.....	30
3.8.3 蓝牙®.....	31
3.8.4 蜂鸣器.....	31
3.8.5 测量模式.....	31
3.8.6 校正有效期.....	31
3.8.7 测量控制方式.....	32

目 录

3.8.8语言设置	33
3.8.9时间设置	33
3.8.10屏幕背光时间	34
3.8.11系统容差	34
3.8.12屏幕背光亮度	35
3.8.13恢复出厂设置	35
3.8.14工作模式	35
四、仪器日常维修及保养	36
五、技术参数	36
5.1产品特点	36
5.2技术规格	37
附录	39
1物体颜色	39
2色差公式	40

概述

此款光栅分光测色仪是本公司独立开发的完全拥有自主知识产权的国产光栅分光测色仪，仪器稳定、测量颜色精准、功能强大。此仪器在塑胶电子、油漆油墨、纺织服装印染、印刷纸品、汽车、医疗、化妆品和食品等行业，在科研机构、实验室领域均有广泛应用。

在CIE推荐的D8几何光学照明条件下，该仪器可精确测量样品/荧光样品的SCI、SCE反射率数据，在多种颜色空间下，能够对各种色差公式、颜色指数进行精准测量和表述。借助该仪器可轻松实现颜色的精确传递，也可做为精准配色系统的检测设备。该仪器在在各类产品的色差品质管控方面也有广泛的应用。仪器配有高端颜色管理软件，连接电脑使用，实现更多功能扩展。

注意事项

(1) 本仪器属于精密光学测量仪器，在测量时，应避免仪器外部环境的剧烈变化，如在测量时应避免周围环境光照的闪烁、温度的快速变化等。

(2) 在测量时，应保持仪器平稳、测量口贴紧被测物体，并避免晃动、移位。

(3) 本仪器不防水，不可在高湿度环境或水雾中使用。

(4) 保持仪器整洁，避免水、灰尘等液体、粉末或固体异物进入积分球内及仪器内部，应避免对仪器的撞击、碰撞。

(5) 标准板要定期用擦拭布清洁，确保白板工作面干净，标准板要在避光、干燥、阴凉的环境下储存。

(6) 仪器使用完毕，应切断电源，并将仪器、标准板放进仪器箱内，在干燥、阴凉的环境中储存。

(7) 用户不可对本仪器做任何未经许可的更改。任何未经许可的更改都可能影响仪器的精度、甚至不可逆的损坏本仪器。

一、外部结构组成说明

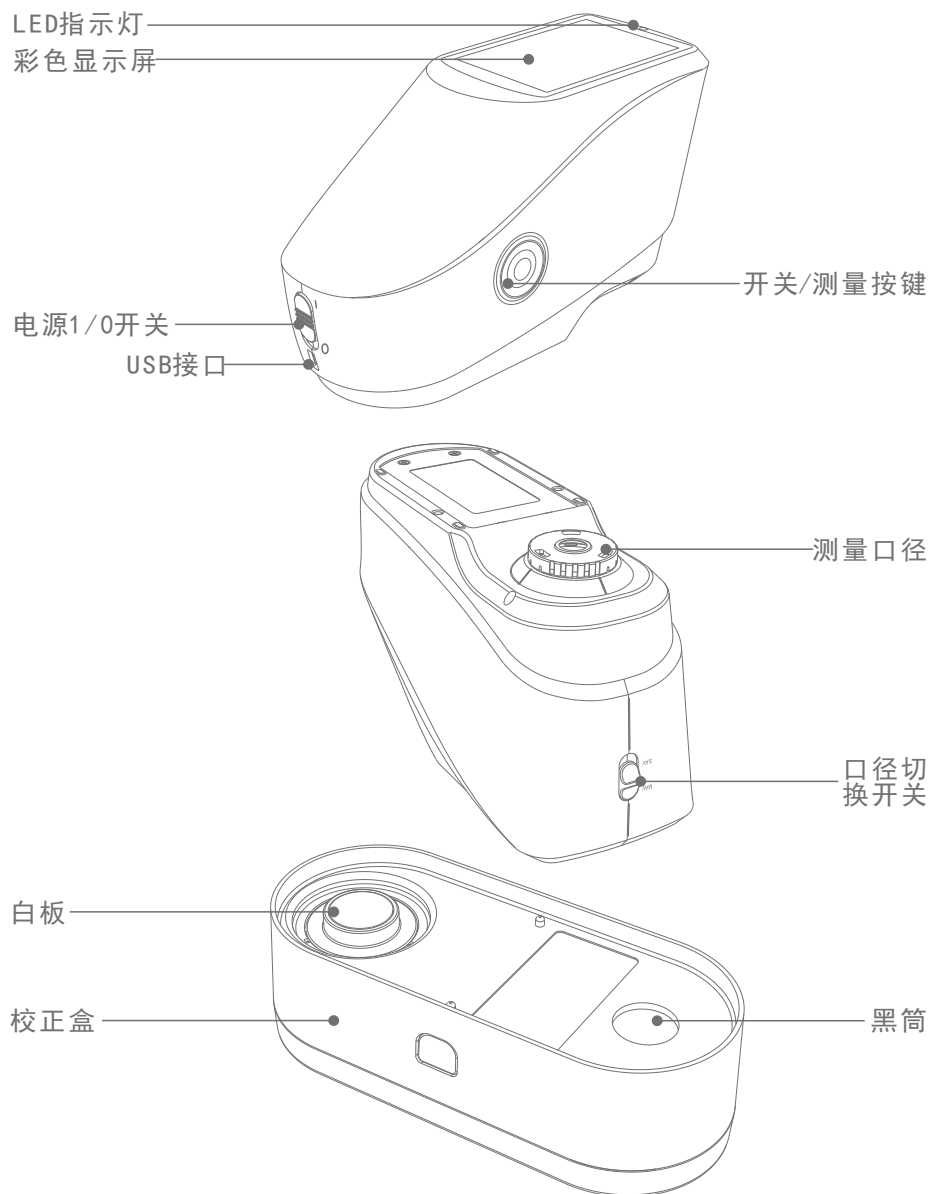


图1 仪器外部结构示意图

电源1/0开关：开关拨动至“1”，仪器上电开机；开关拨动至“0”，仪器断电关机。
通过拨动该开关为硬开关机。

彩色显示屏：显示测量数据；仪器操作导航。

开关/测量按键：长按（按压3秒以上）为仪器软开/关机，短按测量。

指示灯：LED分别有绿色、黄色、红色三种指示颜色。

电量不足充电进行中红色灯亮起，充满绿色亮起。

当仪器没有做黑白板校正或者黑白板校正过期时，在正常开机测量界面LED指示灯为红色提示，不能完成测试。

在测试过程中LED指示灯显示为黄色，测试完成显示为绿色，如果测试过程中，仪器发生晃动或者测试数据异常，测试完成指示灯为红色，需对测试数据进行核对。

黑白校正过程中LED指示灯黄灯亮起，校正成功显示为绿色，校正失败显示为红色。

USB接口：该接口为连接PC电脑通信、充电、连接打印机共用接口，仪器自动判断连接。外接电源适配器的规格为5V \Rightarrow 2A。

口径切换开关：口径切换开关为切换测量口径时使用，当开关拨动至“MAV”，代表透镜切换至 $\Phi 8\text{mm}$ 口径位置；当开关拨动至“SAV”，代表透镜切换至 $\Phi 4\text{mm}$ 口径位置。

校正盒：包含白板与黑筒，白板在进行白校正时使用，黑筒在进行黑校正时使用。
具体请查阅黑白校正章节。

二、操作说明

2.1 开关机

仪器同时支持硬开关机和软开关机。

如图1所示，电源1/0开关拨动至“1”，仪器上电开机。电源1/0开关拨动至“0”仪器断电关机。

开机状态下如长时间未进行任何操作，仪器会自动进入软关机状态(具体请参考3.8.10屏幕背光时间章节)，此时长按“开关/测量按钮”约3秒开机。开机状态下，长按“开关/测量按钮”约3秒可软关机。

开机完成后，如黑板校正过期或设置了开机校正，将会进入如图2的黑白校正界面；否则直接进入如图3的测量界面。

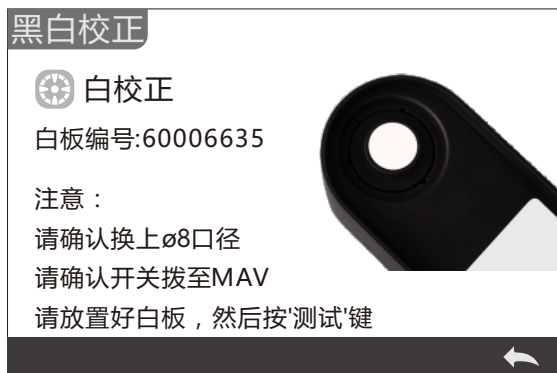


图2 黑白校正界面

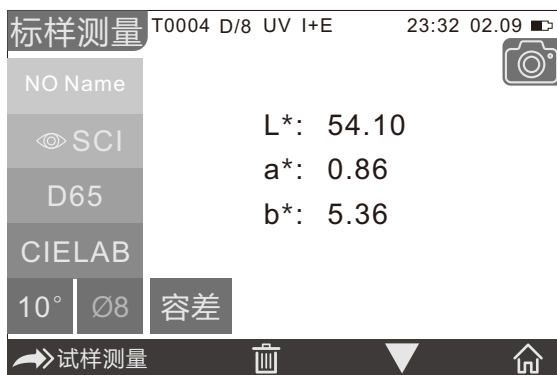


图3 标样测量界面

2.2黑白校正




在测量界面按“”进入主菜单，在其他界面可以通过点击“”或“”键进入主菜单，如图4所示。



图4 主菜单

在主菜单中点击“黑白校正”，进入黑白校正界面，如图5所示。在界面中会显示目前校正是否有效以及剩余的有效时间。

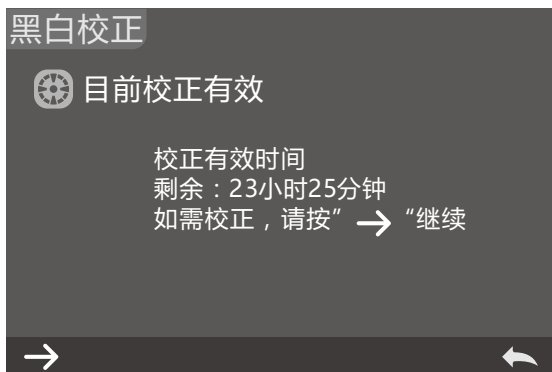





图5 黑白校正

点击“”继续操作，进入如图2的白校正界面。根据提示，确保测量白板编号和测量口径设置正确，将仪器测量口与白板贴合，然后按测量按键进行白板校正。或点击“”取消并退出校正。

白校正完成后自动进入黑校正界面，如图6所示。根据提示将测量口与黑筒光阱贴合，然后按测量按键进行黑校正，或点击“”取消并退出校正。

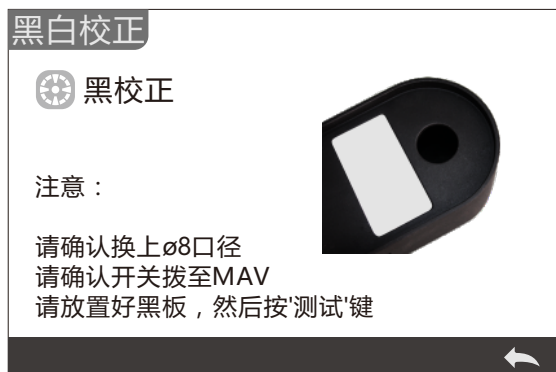


图6 黑校正界面

黑校正完成后会自动进入主菜单界面，根据需要进行相应的操作，点击“←”则会返回到标样测量界面。

2. 3测量

2. 3. 1测量测量界面说明

如图7、8、9所示，测量界面上部为工作状态区，仪器设置的测量模式、蓝牙状态、UV等状态均在此处予以实时。测量界面左侧部分为快捷显示区，可以点击对应的快捷键，使测试数据快速的进行切换。测试界面中间部分为数据显示区，仪器根据当前用户的设置，显示对应的色度数据。测试界面底部为操作按键区，通过点击对应的操作按键实现对当前数据的操作。图8、9分别为光谱显示区和颜色指数显示区，通过点击下翻“▼”实现快速切换。

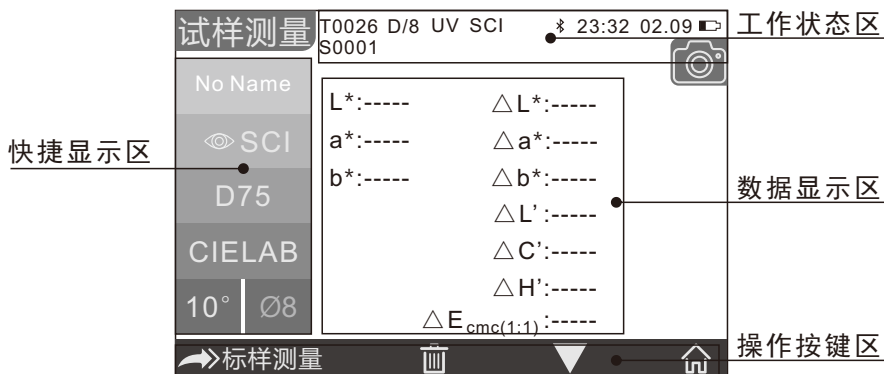


图7 色度测量界面

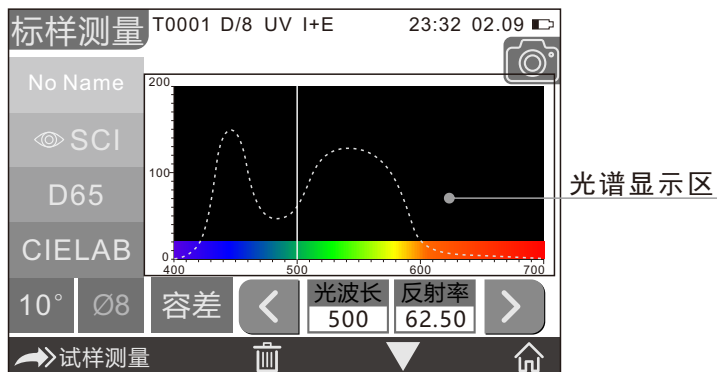


图8 反射率光谱测量界面

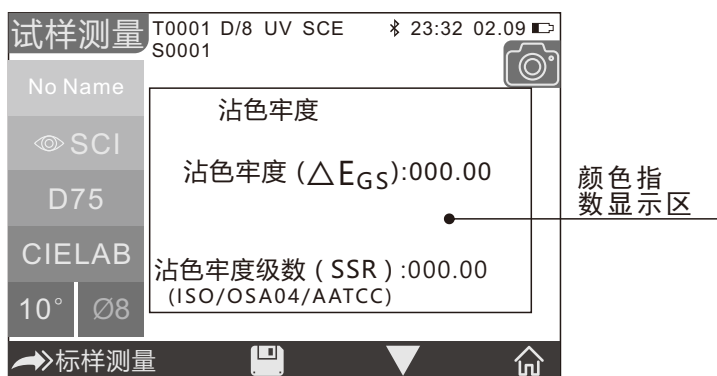


图9 颜色指数测量界面

测量分为标样测量和试样测量。

标样测量一般用于测量目标样品色度数据，试样测量则用于测量样品与目标样品的色差或对比色度数据。


开机并完成正确黑板校正后，就可以进行标样测量和试样测量了（客户根据需要在主菜单界面设置对应的颜色空间和颜色指数（详见第三章内容），系统默认的颜色空间为CIE lab，色差公式为 ΔE^*_{ab} ，颜色指数为空）。如当前不在测量界面，可连续点击界面上的“←”若干次或按一次测量按键返回到测量界面。

2.3.2 标样测量。

在标样测量界面，将仪器测量口径对准被测样品，贴紧，轻轻按压测试按键，蜂鸣器会“滴”的一声，同时伴随LED指示灯由黄色变为绿色，代表本次测试完成。测试完成后界面如图10、图11所示，下面就标样界面做详细说明。

1) 界面标题：指示当前处在标样测量界面下。

2) 状态区：显示系统设置信息，如当前序号、照明方式、UV开关状态、蓝牙开关状态、测量模式(标样测量固定I+E模式不可选择)，以及当前时间、日期和电量等。如果选择打开蓝牙，打开UV灯，状态栏会对应显示UV标识、蓝牙标识，否则将不显示。

3) 取景定位：点击“”，可利用取景定位相机对测量位置进行定位，定位完成，按压测试按键即可完成测量。

4) 标样序号：当前标样的序号，以“T”开头，后跟序号，由系统生成，唯一标识当前标样，从T0001~T1000。

5) 标样名称：显示当前被测样品的名称，点击可以快速修改，默认为No name。

6) 显示模式：点击“SCI”切换成“SCE”或者点击“SCE”切换成“SCI”将对当前显示的测试数据进行实时切换显示。

注意：

显示模式的SCI、SCE切换仅仅是切换当前显示数据，仪器试样测量模式“SCI/SCE/I+E”的切换需要在“系统设置”中实现（见3.8.5节）。标样测量的测量模式固定为I+E。

7) 光源：点击快捷键，可快速实现当前测试数据在D65、A、C、F1~F12等标准光源之间快速切换。


8) 颜色空间：点击快捷键，可快速实现当前测试数据在CIE Lab、CIE XYZ、Hunterlab等颜色空间之间快速切换。

9) 观察者角度：点击可快速实现10/2观察者角度切换。


10) 切换到试样测量：点击“试样测量”切换到试样测量。


11) 测量口径：指示当前使用的测量口径规格。

12) 容差设置：容差设置：点击设置当前标样的标样容差。

按照需求进行当前标样容差设置，界面 ΔE^* 为设置标样总容差（CIE1976）；左侧 ΔL^* 为设置标样亮度容差下限，右侧 ΔL^* 为设置标样亮度容差上限，右侧容差上限一定要大于容差下限； Δa^* 、 Δb^* 设置方法同 ΔL^* 。点击对应的容差数值，进入相应的数值设置界面，设置完毕点击下侧的“”保存并退出容差设置界面。试样测量时，只有 ΔE^* 、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 全部在容差允许范围内，试样才会提示合格，否则将提示不合格（测试结果提示开关打开）。

13) 删除/保存：在测量自动保存打开的情况下，点击“”将删除当前测

试数据。在测量自动保存关闭时，显示为保存按钮，点击“”则保存当前测试数据。

14) 翻页：点击“”当前数据将在数据显示区、光谱显示区、颜色指数显示区（颜色指数有相应的设置,如图36所示）之间快速切换。

15) 波长切换按钮：如图11，点击“”“”按钮，当前测试样品光波长和反射率以间隔10nm的频度进行切换。

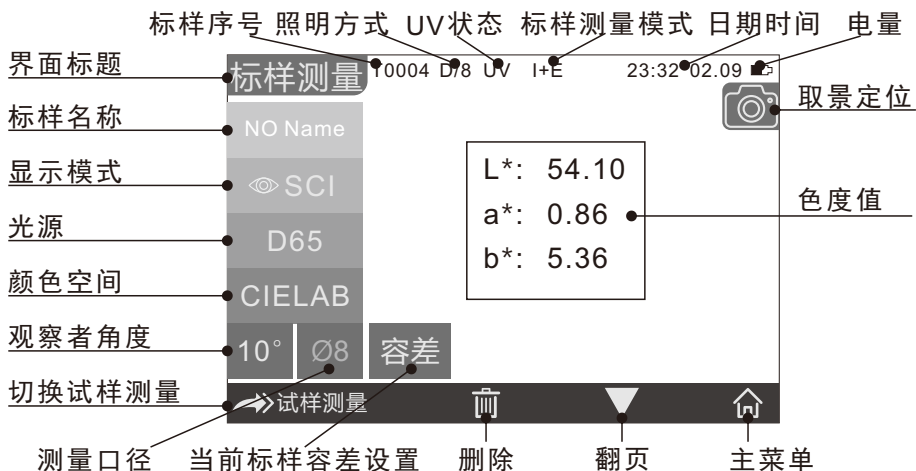




图10 标样测量界面

注:如未开启自动保存功能，删除图标“”将会变成保存图标“”
点击它将会保存当前记录。

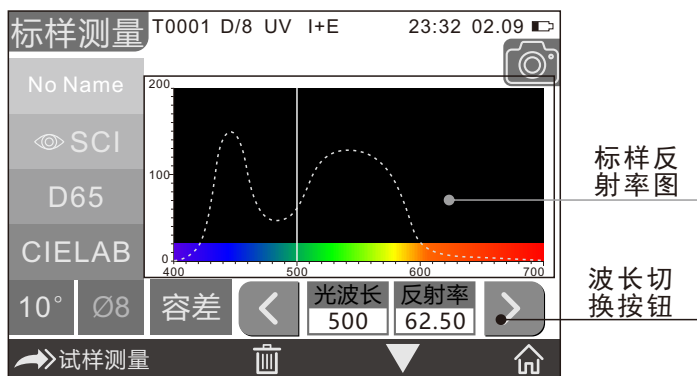


图11 标样反射率光谱图界面

2.3.3 试样测量。

在标样测量界面下，点击“➡试样测量”切换到试样测量界面。将仪器测量口径对准被测试样品，贴紧，轻轻按压测试按键，蜂鸣器会“滴”的一声，同时伴随LED指示灯由黄色变为绿色，代表本次测试完成。测试完成后界面如图12、图13所示，试样测量界面与标样测量界面类似，但是会显示当前试样当前标样色度数据对比差值。下面就针对试样做详细说明。

1) 界面标题：指示当前处在试样测量界面下。

2) 标样序号：当前标样的序号，以“T”开头，当前试样色度差值全部是基于当前标样。

3) 试样序号：当前试样的序号，S开头，后跟数字，由系统生成，唯一标识当前试样。

4) 标样名称：显示当前被测试样的名称，点击可以快速修改，默认为No name。

5) 显示模式：点击“☉SCI”切换成“☉SCE”或者点击“☉SCE”切换成“☉SCI”将对当前显示的测试数据进行实时切换显示。

注意：

显示模式的SCI、SCE切换仅仅是切换当前显示数据，仪器试样测量模式“SCI/SCE/I+E”的切换需要在“系统设置”中实现（见3.8.5节）。标样测量的测量模式固定为I+E。

如果当前仪器试样测量模式为SCI(工作状态区显示为SCI)，则仪器仅仅测试样品SCI数据，如果将显示模式设置为SCE，由于没有测试SCE数据，各对应色度数据显示为“-----”，SCE显示模式下的光谱数据、颜色指数也将无显示。

6) 试样色度值：显示当前显示模式下，试样的色度数据。

7) 色差值：显示当前显示模式下，试样色度数值减去标样色度数值的差值。

8) 测量结果：显示当前试样的测试结果，由标样的容差和指定的色差公式判定，当色差值超过容差将红色显示“不合格”，否则绿色显示“合格”。只有在系统设置开启了“显示测量结果”时才会显示。

9) 颜色偏向：当前试样与标样相比的颜色偏向。只有在系统设置开启了颜色偏向才会显示。

10) 波长切换按钮：如图13，点击“<”“>”按钮，当前测试试样光波长、试样反射率、试样标样反射率差值以间隔10nm的频度进行切换。

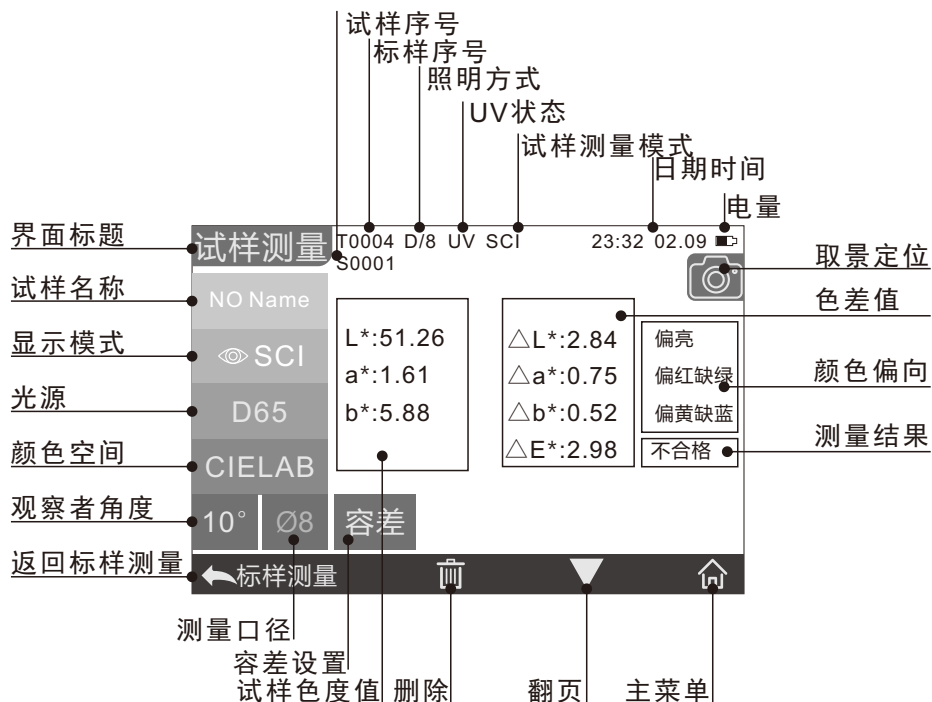


图12 试样测量界面

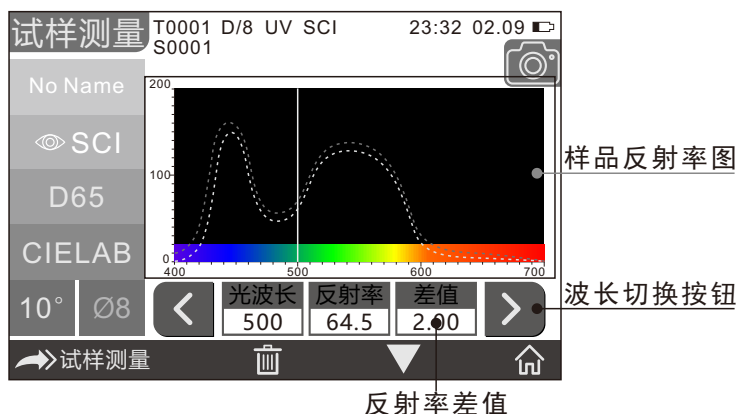


图13 标样测量反射率光谱图界面

2.3.4 平均测量。

当被测样品比较大、或者相对不是非常均匀时候，通过测量有代表性多个测试点，得到多点平均反射率，然后计算出来的色度数据更能代表被测样品的真实色度数值，本仪器可以实现2~99平均测量。

在主菜单界面点击“平均测量”进入平均测量界面，然后输入平均测量的测量次数，点击“✓”确认。

如果输入的平均次数为1，则按常规方式测量；如果大于1，在标样试样测量时会在测量指定的次数后平均生成测量结果。



图14 输入平均测量的测量次数

2.4与PC的通信

PC端软件有强度大功能扩展，可以实现更多的色度数据分析。本系列仪器可以通过USB数据线或蓝牙模块（仅限于配备蓝牙模块的产品型号）同PC端软件进行通讯。

2.4.1通过USB与PC通讯

在PC端装好客户端软件的情况下，用USB数据线将仪器与PC连接，软件将可以自动与仪器进行连接，如果连接成功仪器的测试界面会显示USB连接图标，如果连接不成功则不会显示USB连接图标。连接成功，则可以通过PC端软件实现对终端仪器的全面控制，并进行相关样品的测试与分析。

2.4.2通过蓝牙与PC通讯

对于配备蓝牙模块的型号仪器，可以通过蓝牙与PC端软件进行通讯。

在PC端装好客户端软件的情况下，在仪器“系统设置”打开蓝牙，在PC端软件中设置蓝牙配对，配对成功，则可以通过PC端软件实现对终端仪器的全面控制，并进行相关样品的测试与分析。蓝牙、蓝牙适配器、上位机软件的相关设置，请参照上位机软件使用说明书中关于蓝牙通讯章节内容。

2.5打印

微型打印机属于非标准配件，需要单独购买。

用户可以先对样品进行色度数据测试，保存需要打印的样品记录，将微型打印机通过USB连接仪器，在标样记录或试样记录找到待打印样品数据，如图15所示，点击“操作”，在弹出菜单中选择“打印数据”如图16所示，仪器将当前记录在当前模式下数据发给打印机，打印机完成打印工作。

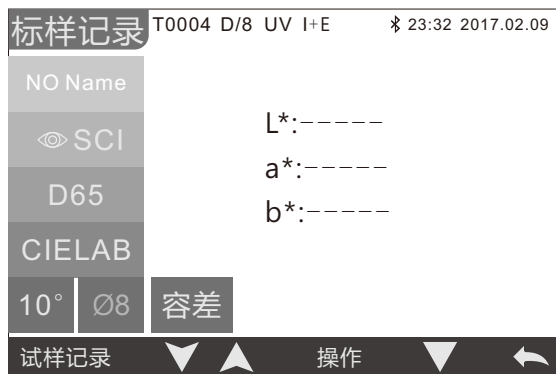


图15 打印操作



图16 打印操作界面

三、系统功能说明

在测量界面测量记录界面点击“”进入主菜单，在其它界面可以通过点击“”进入主菜单，从主菜单可以进入各子菜单实现所有的系统功能设置。

3.1 数据管理

在主菜单界面中点击“数据管理”进入数据管理界面，如图17所示。数据管理可实现查看记录、删除记录、搜索记录、手动输入数据作为标样功能。



图17 数据管理界面

3.1.1 查看记录

1) 查看标样记录

在数据管理界面中点击“查看记录”进入“标样记录”界面，如图18所示。其中测量条件显示了标样的照明方式、UV状态以及使用的测量模式，测量时间和测量日期指示测量该标样时的时间和日期。

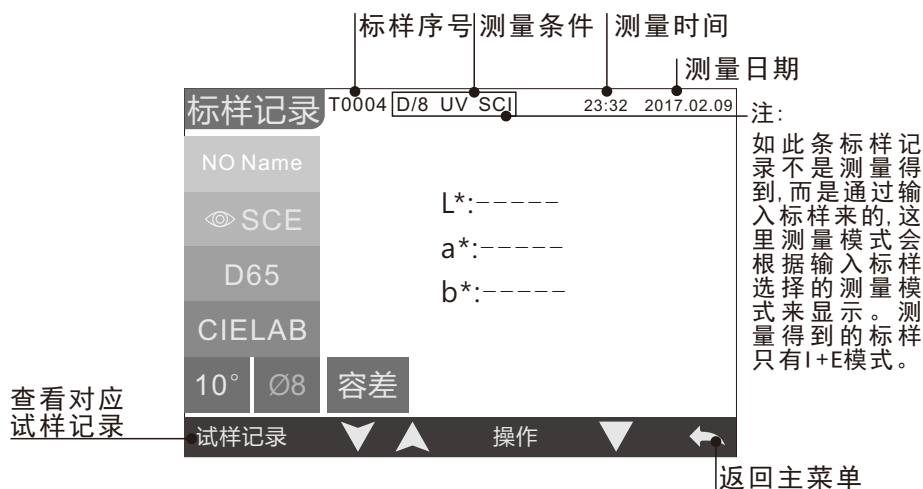


图18 标样记录界面

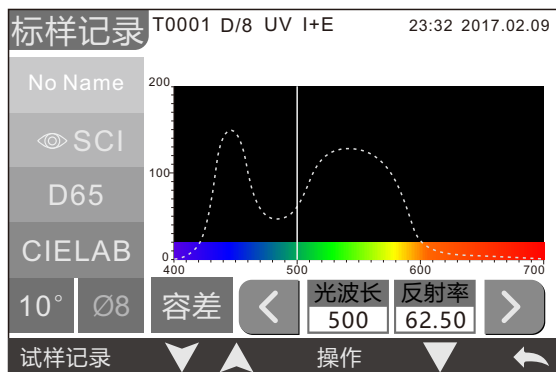


图19 标样记录反射率光谱图界面

点击“▼”翻看下一条记录，“▲”翻看上一条记录。

点击“▼”可以在色度数据、反射率光谱图、颜色指数之间切换，如图18和图19所示。

点击“操作”可以删除记录、编辑名称、或是将其调入为当前标样，或连接打印机打印数据，如图16所示。

删除记录：点击“删除记录”，进入删除记录界面，如图20所示，点击“✓”确认删除；点击“↶”取消删除操作，并返回到操作菜单。

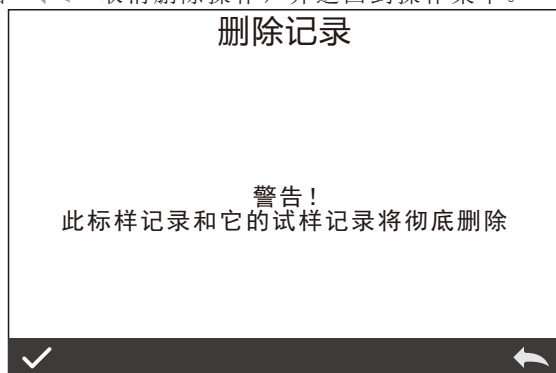


图20 删除记录

编辑名称：点击“编辑名称”进入“编辑名称”界面（如图21所示），输入新名称（注意名称最多只能输入8个字符），然后点击“✓”确认；如想取消，点击“↶”。



图21 编辑名称界面

标样调入：点击“标样调入”可将正在查看的标样设为当前标样，如图22所示，然后点击“试样测量”即可在该标样下进行试样测量。

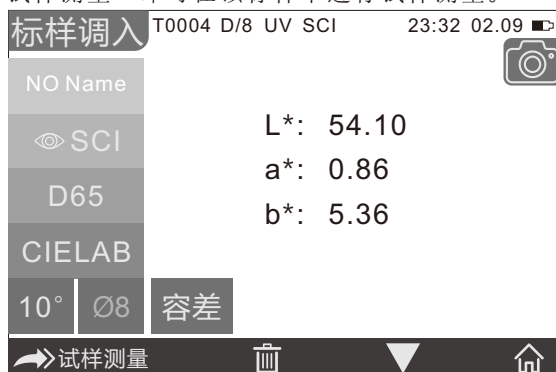


图22 标样调入界面

打印数据：点击“打印数据”，即可将当前记录在当前模式下数据发给打印机，打印机完成打印工作。

2) 查看试样记录

在标样记录界面下点击“试样记录”查看该标样下的试样记录，如图23所示。

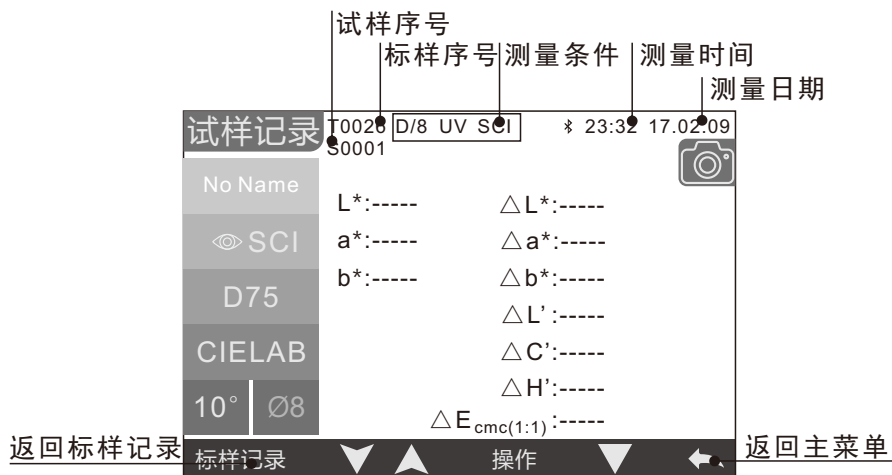


图23 试样记录界面

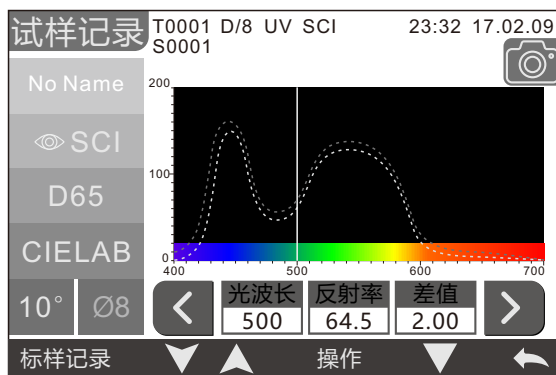


图24 试样记录反射率光谱图界面

点击“▼”翻看下一条记录，“▲”翻看上一条记录。

点击“▼”可以在色度数据、反射率显示区、颜色指数之间切换，如图23和图24所示。

点击“操作”可以删除记录、编辑名称、或是将调入为当前标样，或连接打印机打印数据，跟标样记录一样操作方法，这里不再赘述。

3.1.2 删除记录

在数据管理界面中点击“删除记录”进入删除记录菜单界面，如图25所示。删除记录分为“全部试样删除”和“全部记录删除”。

点击相应的选项，先进入删除提示警告界面，在警告界面点击“✓”将删除对应的全部记录；点击“←”取消删除操作，如图26所示。

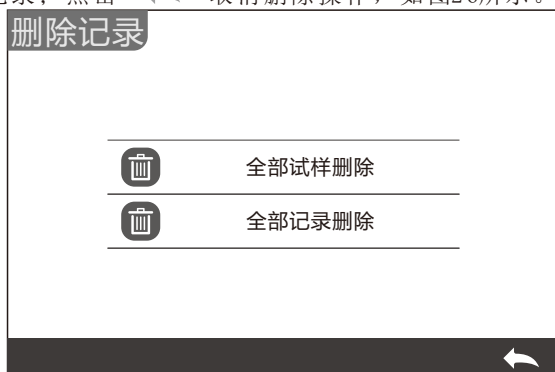


图25 删除记录菜单界面

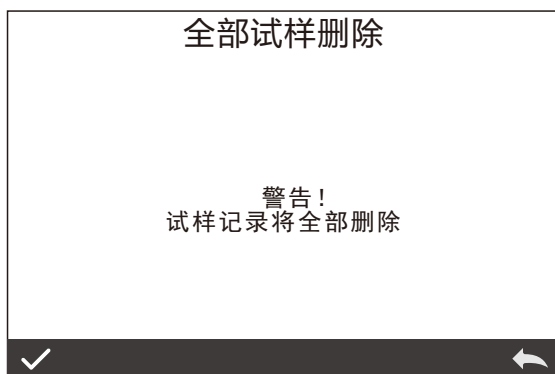


图26 全部试样删除提示警告界面

3.1.3 搜索记录

在数据管理界面点击“搜索记录”进入搜索菜单，如图27所示。可选择“按名称标样搜索”、“按序号标样搜索”和“按名称试样搜索”。



图27 搜索菜单界面

1) 按名称标样搜索

点击“按名称标样搜索”，弹出输入搜索名称界面，如图28所示，输入要搜索的名称或名称中包含的字符，然后点击“✓”确认，仪器会自动会在所有的标样记录中执行搜索，并将符合条件的标样记录罗列出来，如图29所示，点击下翻“▼”和上翻“▲”可以查看搜索到的所有符合筛选条件的所有记录。如果没有匹配的记录，则会提示“此记录不存在”并返回到搜索记录菜单。



图28 输入搜索名称窗口



图29 搜索记录结果

2)按序号标样搜索

点击“按序号标样搜索”，在输入搜索序号窗口里输入要搜索的标样的序号，如图30所示，然后点击“✓”执行搜索。仪器会自动会在所有的标样记录中执行搜索，并将符合条件的标样显示在当前记录界面。

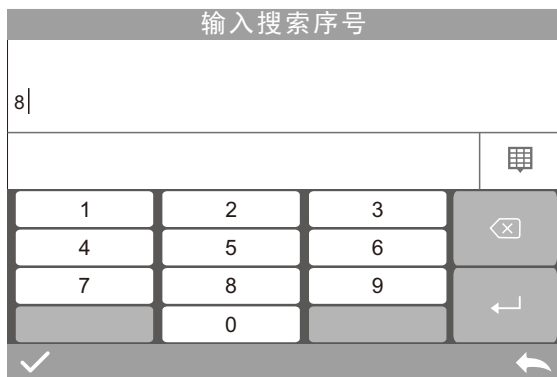


图30 输入搜索序号

3)按名称试样搜索

点击“按名称试样搜索”，如图28所示，在输入名称窗口，输入试样的名称或名称中包含的字符，然后点击“✓”，仪器会自动会在所有的试样记录中执行搜索，并将符合条件的试样记录罗列出来。

3.1.4 标样输入

在数据管理界面点击“标样输入”进入标样输入界面，如图31所示。

图31 标样输入界面

点击名称输入标样的名称。

点击测量模式设置标样的测量模式，分为SCI、SCE、SCI+SCE。

点击标准光源，设置标样的标准光源。

点击颜色空间，选择输入的颜色空间。目前仅支持输入CIE LAB和CIE XYZ两种颜色空间的颜色值。

点击观察者角度，设置标样的观察者角度。

点击相应的色度坐标，输入相应坐标下的色度值，点击L坐标，会显示输入L窗口，如图32所示，输入相应的L值后确认即可。输入标样的所有信息后点击“✓”确认，该标样就会存储到标样记录列表中，其标样序号依次累加。

注意：

仪器端手动输入标样不支持反射率输入，输入数据仅在当前的观察者角度，当前测试模式和当前光源下有效。在查看标样记录界面，如果观察者角度、显示模式、光源发生改变，对应的色度数据将显示为“-----”。

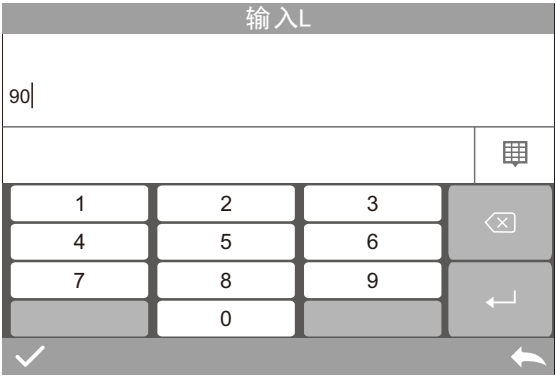


图32 输入L的坐标

3.2 黑白校正

黑板校正作为色度数据测量的基准，务必要准确进行，否则将影响测试数据的有效性。

当之前黑板校正环境和当前样品测试环境相差比较大（比如温度剧烈波动）时，需要及时对仪器重新进行黑板校正，距离上次成功黑板校正时间超过24小时，在进行样品测试时，也建议重新做一次黑板校正。

黑板要定期清洁工作面，并且在避光、防尘、干燥的条件下妥善保管。
黑板校正方法，请参照2.2节内容。

3.3 光源设置

客户根据实际测试工况设置对应光源。在光源设置界面可设置系统的标准观察者角度、标准光源类型和UV光源（不同型号仪器配置有差异）开启情况。

在主菜单界面点击“光源设置”进入光源设置界面，如图33所示。

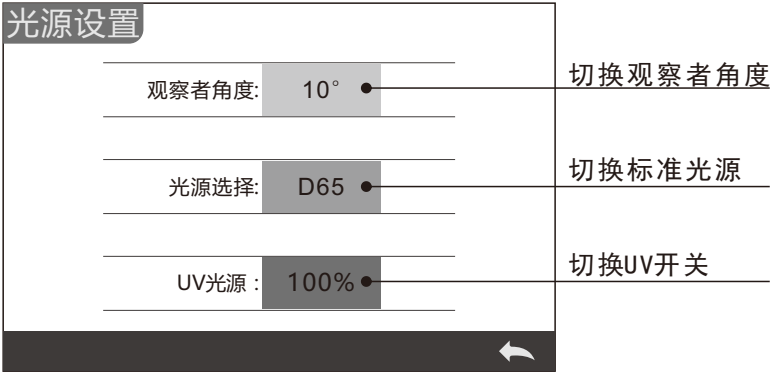


图33 光源设置界面

点击观察者角度，可在10° 和2° 之间切换。其中10° 是CIE1964标准，2° 为CIE1931标准。

点击光源，如图34所示，在光源选择窗口客户可以选择D65, A, C, D50, D55, D75, F1, F2 (CWF), F3, F4, F5, F6, F7 (DLF), F8, F9, F10 (TPL5), F11 (TL84), F12 (TL83/U30)。

点击UV光源，可切换UV光源开关。其100%表示UV光源开，0%表示关。当测试荧光样品时建议打开UV光源，普通样品测试建议关闭UV光源。

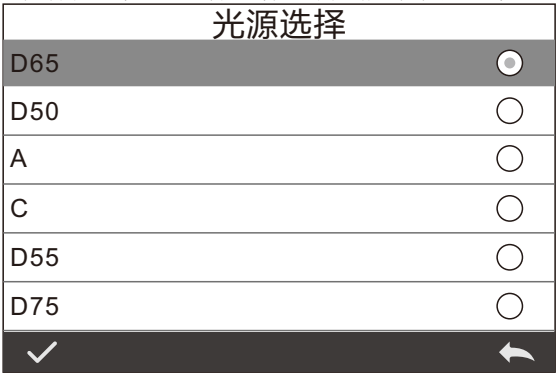


图34 光源选择窗口

3.4 平均测量

当被测样品比较大、或者相对不是非常均匀时候，通过测量有代表性的多个测试点，得到多点平均反射率，然后计算出来的色度数据更能代表被测样品的真实色度数值，本仪器可以实现2~99平均测量。

在主菜单界面点击“平均测量”进入平均测量界面，然后输入平均测量的测量次数，点击“✓”确认。

如果输入的平均次数为1，则按常规方式测量；如果大于1，在标样试样测量时会在测量指定的次数后平均后生成测量结果。

3.5 颜色空间

在主菜单下点击“颜色空间”打开在颜色空间界面，如图35所示，在颜色空间界面中选择相应的颜色空间，然后点击“✓”确认即完成颜色空间设置。

颜色空间	
CIE LAB	<input checked="" type="radio"/>
CIE LCH	<input type="radio"/>
CIE XYZ	<input type="radio"/>
CIE YXy	<input type="radio"/>
CIE LUV	<input type="radio"/>
Hunter LAB	<input type="radio"/>
<div>✓ ←</div>	

图35 颜色空间选择界面

3.6 颜色指数

颜色指数界面可选择当前使用的色差公式和颜色指数，同时可以设置色差公式和同色异谱指数的参数因子，如图36所示。

3.6.1 设置颜色指数

在主菜单下点击“颜色指数”进入颜色指数窗口，如图36所示，左侧为色差公式单选列表，右上侧为颜色指数单选列表，右下侧为参数因子设置选项。

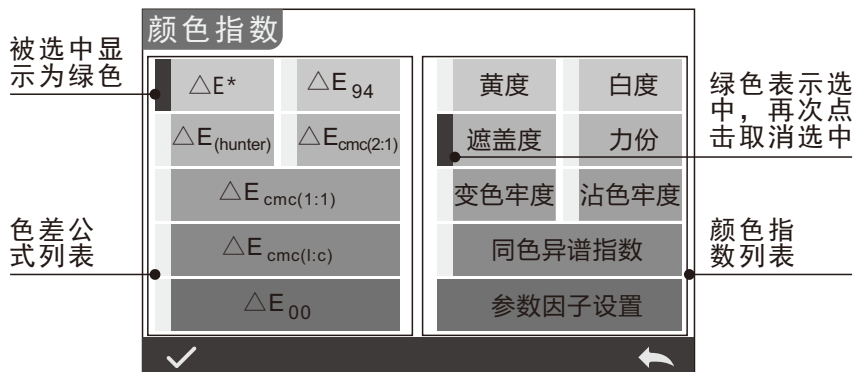
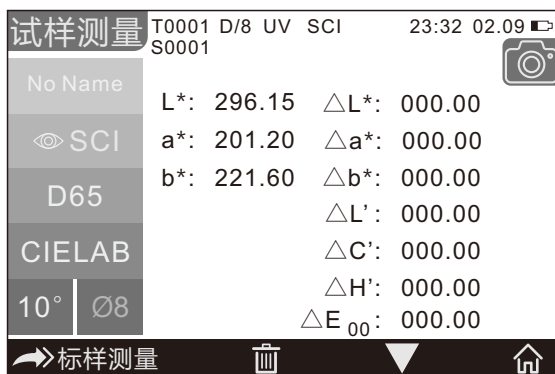


图36 颜色指数窗口界面

点击某个色差公式或颜色指数，可选择相应的色差公式或颜色指数。颜色指数是可选可不选的，如果想取消选中，再次点击选中的颜色指数即可。选择好色差公式和颜色指数之后，点击“✓”确认。

被选中的色差公式会在试样测量时用于计算试样的色差，如图37所示,使用 ΔE_{00} 计算色差

图37 使用 ΔE_{00} 计算色差

被选中的颜色指数会在标样和试样测试的颜色指数显示区显示（根据指数的不同，可能只会显示在试样中），在测量界面或查看记录界面点击“▼”可以翻到颜色指数显示区，如图38为黄度显示界面。

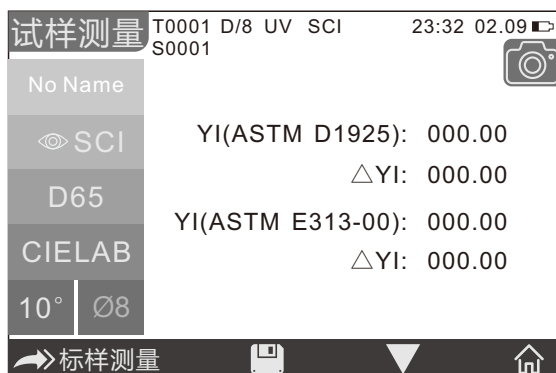


图38 试样测量界面下的黄度指数界面

3.6.2 色差公式参数因子和同色异谱指数设置

在颜色指数界面下点击“参数因子设置”进入参数因子设置界面，如图39所示。



图39 参数因子设置界面

1) 设置参数因子

对于色差公式CIE DE2000 (ΔE_{00})、CIE DE1994 (ΔE_{94})、CMC ($\Delta E_{cmc}(1:c)$)，用户可以设置L、C、H的参数因子（CMC只能设置L和C）。下面以 ΔE_{94} 的参数因子设置为例说明。

点击“ ΔE_{94} 因子”进入 ΔE_{94} 因子设置界面（如图40所示）。

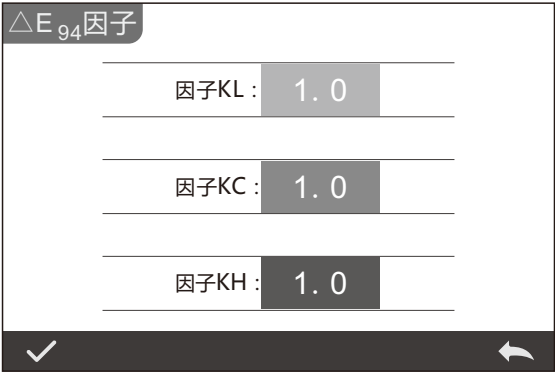


图40 ΔE94因子设置界面

点击因子KL、因子KC、因子KH的值，进入编辑界面（如图41所示），然后输入新值，点击“✓”确认，点击取消“←”则取消保存设置。



图41 因子KL的编辑界面

2) 同色异谱参数设置

在参数因子设置界面下点击“同色异谱设置”进入同色异谱设置界面，如图42所示，分别对参照光源1和待测光源2进行设置，设置完成，点击“✓”确认，点击“←”则取消保存设置。



图42 同色异谱设置界面

3.7 显示设置

在主菜单界面点击“显示设置”进入显示设置界面，如图43所示。在该界面下可以设置是否打开颜色偏向、测试结果提示以及选择左右手操作习惯。

当颜色偏向打开时，会在试样测量时提示试样与标样对比的颜色偏向，如图12所示，关闭时则无提示。

如果打开测试结果提示，在试样测量时，如果测试结果超过标样设置的容差范围，则会红色提示不合格，如果试样的误差在标样容差允许范围内，则绿色显示合格，如图12所示，显示不合格。

仪器操作默认是按右手习惯显示的，如果客户习惯使用左手，可将操作习惯设为左手，仪器的操作界面也将按照左手习惯呈现。



图43 显示设置界面

3.8 系统设置

在主菜单中点击“系统设置”，进入系统设置的界面，如图44、图45、图46所示。

系统设置包括测量自动保存、测量口径、蓝牙、蜂鸣器、试样测量模式、校正有效期、测量控制方式、语言设置、时间设置、屏幕背光时间、屏幕背光亮度这些设置，同时还包括恢复出厂设置、查看关于仪器软硬件信息等功能。



图44 系统设置界面




图45 系统设置界面



图46 系统设置界面

3.8.1 测量自动保存

自动保存打开时，每测试一个样品都会自动存储到仪器中，否则样品测试完毕，不会自动保存该记录，需要手动点击保存图标“”时才会存储，如图38所示。

3.8.2 测量口径

本系列仪器配备有 $\Phi 8\text{mm}$ 测量口径、 $\Phi 4\text{mm}$ 测量口径，1X3mm测量口径，型号不同配置测量口径不同，当样品被测面比较大，并且均匀的时候，建议用 $\Phi 8\text{mm}$ 测量口径，当样品被测面比较小的时候，建议用 $\Phi 4\text{mm}$ 测量口径。

测量口径切换需要完成以下三步：

第一步：如图47所示，逆时针旋转测量口径，取掉原口径；将待装测量口径对准积分球安装孔，顺时针转动，当有“哒”一声，表示测量口径和积分球扣位配合好，即安装好待装测量口径。

第二步：如图1指示，如果已经装配好的口径 $\Phi 4\text{mm}$ 测量口径，需要将口径切换开关拨到SAV的位置上；如果是 $\Phi 8\text{mm}$ 测量口径，需要将口径切换开关拨到MAV的位置上。

第三步：切换仪器系统设置的测量口径，使其与实际测量口径相符。图44显示当前测量口径为 $\Phi 8\text{mm}$ 。切换测量口径后必须重新黑白板校正，按照仪器提示完成黑白校正即可。

注意：

一定要保证系统设置的口径与实际装配测量口径相符，另外对于 $\Phi 4$ 口径，一定要保证透镜位置在SAV，对于 $\Phi 8$ 口径，要保证透镜位置在MAV位置，否则将产生错误的测量结果。

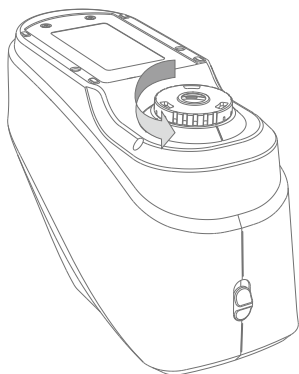



图47 测量口径装拆

3.8.3 蓝牙®

仪器所使用的蓝牙®为4.0双模（兼容2.1），对于配备蓝牙®的产品型号，可以选择通过蓝牙®与PC端配套软件通讯。

当蓝牙®处于打开状态时，测量界面的状态栏上将会显示“”图标。在PC端装好客户端配套软件的情况下，在仪器“系统设置”打开蓝牙®，在配套软件中设置蓝牙®配对，配对成功，则可以通过PC端配套软件实现对终端仪器的全面控制，并进行相关样品的测试与分析。蓝牙、蓝牙适配器、上位机软件的相关设置，请参照上位机软件使用说明书中关于蓝牙通讯章节内容。

3.8.4 蜂鸣器

蜂鸣器开关控制着测量时是否响起提示音。当蜂鸣器处于打开状态时，每次测量结束都会响起提示音，否则，测试时无提示音。

3.8.5 试样测量模式

SCI为包含镜面反射光测量模式，SCE为排除镜面反射光测量模式。本仪器通过传统的设置机械光阱的方式实现SCE测试模式，电机带动拨片挡住机械光阱则为SCI测试模式，拨片打开则为SCE测试模式。

标样测试时，仪器默认固定自动完成SCI和SCE测量，测试时间约为3.2秒。

试样测量时，仪器根据客户设置的试样测量模式进行测量。客户根据测量产品的需要可设置试样测量模式为：SCI、SCE或I+E。I+E即SCI+SCE模式。单独SCI或SCE测量时间大约为1.5秒，SCI+SCE同时测量需要3.2秒。

如果当前仪器试样测量模式为SCI（试样测量界面工作状态区显示为SCI），则仪器仅仅测试样品SCI数据，如果将显示模式切换为SCE，由于没有测试SCE数据，各对应色度数据显示为“-----”，光谱数据、颜色指数也将无显示。

3.8.6 校正有效期

黑白板校正作为色度数据测量的基准，务必要准确进行，否则将影响测试数

据的有效性。当黑白板校正环境和当前样品测试环境相差比较大（比如温度剧烈波动）时，需要及时对仪器进行黑白板校正，距离上次成功黑白板校正时间超过24小时，再，也建议重新做一次黑白板校正。仪器在系统设置中的“校正有效期”对黑白板校正的时效进行管理。

在系统设置界面下点击“校正有效期”进入校正有效期选择界面，如图48所示，可选择开机校正、12小时校正、24小时校正。

校正有效期	
开机校正	<input checked="" type="radio"/>
12小时	<input type="radio"/>
24小时	<input type="radio"/>
<div> ✓ ↩ </div>	

图48 校正有效期选择界面

如果选择开机校正，将在每次开机时自动进入黑白校正界面，如果没有做正确黑白板校正，将只能查看数据，但不能完成测试。

如果选择12小时，仪器的黑白校正有效期将在每次校正12后小时过期，如果过期，将只能查看数据，但不能完成测试，重新黑白板校正后，校正有效期重新开始计时。

如果选择24小时，仪器的黑白校正有效期将在每次校正24后小时过期，如果过期，将只能查看数据，但不能完成测试，重新黑白板校正后，校正有效期重新开始计时。

黑白校正过期时，在测量界面，LED指示灯红色警告指示，并且不能正常测量。重新正确黑白校正后，LED指示灯变为绿色。

3.8.7 测量控制方式

仪器与PC端配套软件进行通讯时，客户可以根据需要设置特定测量控制方式。在系统设置界面点击“测量控制方式”打开测量控制方式选择界面，有按键、PC端软件、按键|PC端软件三个选择，选择相应的方式，然后确认即可。如图49。

按键：选择该模式，仪器与PC端软件通讯时，仪器测量仅只能通过仪器测试按键触发，客户通过按仪器测试按键完成数据测试，并将数据上传PC端软件。

PC端软件：选择该模式，仪器与PC端软件通讯时，仪器测量仅只能通过PC端

软件测试按键触发，用户通过点击PC端软件测试按键完成数据测试，并将数据上传PC端软件。

按键|PC端软件：选择该模式，客户可以通过仪器测试按键或者PC端软件测试按键完成样品测试，并将数据上传。该模式为仪器默认选择模式。

注意：测量控制方式仅在仪器连接PC端软件时起效，在未连接的情况下，始终只能使用测量按键测量。

测量控制方式选择

按键

PC端软件

按键|PC端软件

✓

↶

图49 测量控制方式选择界面

3.8.8 语言设置

语言设置用于设置仪器界面的语言。在系统设置界面下，点击“语言设置”，然后选择相应的语言确认即可。

3.8.9 时间设置

仪器出厂时，通常已经同步制造厂家的当地时间，客户也可根据实际情况设定仪器的时间。在系统设置界面下点击“时间设置”，进入图50界面。

时间日期

设定时间

16:12

设定日期

2017.03.11

时间显示格式

24小时

日期显示格式

年-月-日

✓

↶

图50 时间日期设置界面

1) 设定时间

在时间日期设置界面点击“设定时间”进行时间设定，设定完后点击“✓”，即可显示新设定的时间。

2) 设定日期

在时间日期设置界面点击“设定日期”进行日期设定。设定完后点击“✓”，即可显示新设定的日期。

3) 时间格式

在时间日期设置界面点击“时间显示格式”进行选择，选择12小时制或24小时制。

4) 日期格式

在时间日期设置界面点击“时间显示格式”进行选择，有“年月日”、“月日年”以及“日月年”三种选择。

3.8.10 屏幕背光时间

在系统设置界面中点击“屏幕背光时间”，进入“屏幕背光时间”选择界面。

背光时间分为：“常开”、“5分钟”、“60秒”、“30秒”、“15秒”。如选择常开，则在无操作时不会自动息屏，不会自动关机，直至电量不足自动关机。如果设置为“60秒”，则仪器会从最后一次操作之后开始计时，60秒后会自动息屏，息屏3分钟后仪器自动软关机，进入节电模式。“5分钟”、“30秒”、“15秒”设置项意义同上。

仪器在息屏时间内可以通过短按测试按键点亮显示屏；仪器在软关机中，可以通过长按测试按键3秒唤醒仪器，具体开关机内容请参照2.1节内容。仪器出厂默认屏幕背光时间为“60秒”，使其处于节电模式。

3.8.11 系统容差

在系统设置界面中点击“系统容差”，则进入默认标样系统容差界面。

按照需求进行系统容差设置，界面 ΔE^* 为设置标样总容差（CIE1976）；左侧 ΔL^* 为设置标样亮度容差下限，右侧 ΔL^* 为设置标样亮度容差上限，右侧容差上限一定要大于容差下限； Δa^* 、 Δb^* 设置方法同 ΔL^* 。点击对应的容差数值，进入相应的数值设置界面，设置完毕点击下侧“←”保存并退出容差设置界面。

当标样采用默认系统容差时，试样与标样数据对比，只有 ΔE^* 、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 全部在容差允许范围内，试样才会提示合格，否则将提示不合格（测试结果提示开关打开）。

客户针对不同需求的标样也可以设置不同的容差，在标样测量界面，当标样测试完毕，点击测试界面的容差设置，则进行针对该标样容差进行设置，设置方法同系统容差。

3.8.12 屏幕背光亮度

在系统设置界面中点击“屏幕背光亮度”，将进入“屏幕背光亮度”界面。

点击“+”调高屏幕亮度，点击“-”调低屏幕亮度。可以根据实际工况进行调整，调整完毕，点击“✓”保存设置，点击“←”取消保存。

3.8.13 恢复出厂设置

在系统设置界面中点击“恢复出厂设置”，将进入图51的界面，点击“✓”仪器清空所有测量记录和参数设置，并恢复到出厂的状态；点击“←”键取消本次操作。

注意：该操作仪器将清空所有数据和用户设置，并恢复到出厂状态，所有数据不可恢复，请谨慎操作。

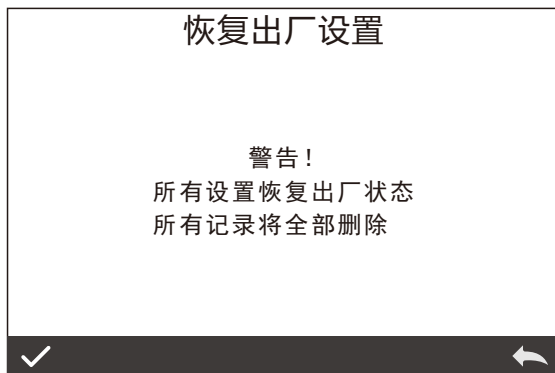


图51 恢复出厂设置界面

3.8.14 工作模式

针对购买万能测试组件的客户，在仪器配合万能测试组件使用时，要将仪器的工作模式设置为组件模式；一般测量条件情况下（默认条件下），使用便携模式。

在系统设置界面中点击“工作模式”，将进入图52的界面，客户根据需要设置特定的工作模式，点击“✓”保存当前设置；点击“←”取消本次操作。

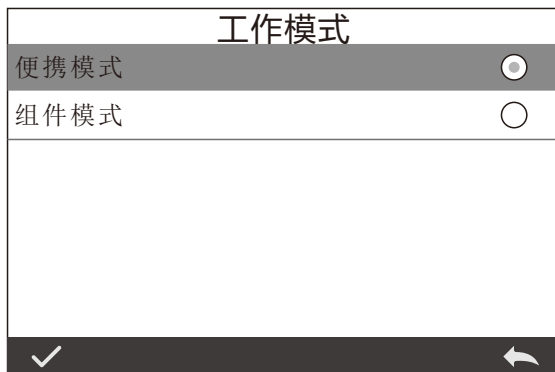


图52 工作模式界面

四、仪器日常维修及保养

1) 本仪器为精密光学仪器，请妥善保管和使用仪器，应避免在潮湿、强电磁干扰、强光、灰尘大的环境下使用和储存仪器。建议在标准实验室环境下使用和储存仪器（温度20摄氏度，1个标准大气压，湿度50~70%RH）。

2) 白板为精密光学元件，要妥善保管和使用，避免用锐物磕碰工作面，避免用污物弄脏工作面，避免在强光下暴晒白板。定期用擦拭布蘸酒精清洁白板工作面，校正时要及时先清洁白板工作面的灰尘。

3) 为保证测试数据的有效性，测色仪仪器整机和白板建议自购买之日起一年，需要到制造厂家或有资质的计量研究院进行计量检验。

4) 本仪器为内置锂电池供电，如果长时间不使用仪器时，请以2周为一个周期，对仪器做一次充电，以保护锂电池性能，延长锂电池寿命。

5) 请不要私自拆装仪器，如有问题请联系相关售后工作人员，撕毁易撕标贴将会影响仪器售后维护服务。

五、技术参数

5.1 产品特点

1) 优美的外观造型与符合人机力学的结构设计完美结合。

2) D/8几何光学结构，符合CIE No. 15, GB/T 3978, GB 2893, GB/T 18833, ISO7724-1, ASTM E1164, DIN5033 Teil7。

3) 采用高寿命低功耗的组合LED光源，包含UV/排除UV。

4) Φ 8/4mm口径任意切换，适应更多被测样品;同时测量SCI、SCE。

5) 测量样品光谱, Lab数据精准，可用于配色和精确颜色传递。

6) 电子硬件配置高: 3.5吋TFT真彩屏, 电容触摸屏, 凹面光栅, 256像元双阵列CMOS探测器等。

7) USB/蓝牙® 4.0双模 (兼容2.1) 双通讯模式, 适应性更广。

8) 超级耐脏、稳定的标准白板。

9) 大容量存储空间, 可存储约30000条以上测试数据。

10) 两种标准观察者角度, 多种光源模式, 多种表色系, 符合多种标准的色度指标, 满足各种客户对颜色测量的需求。

11) 摄像头取景定位。

12) PC端软件有功能强大的功能扩展。

5.2 技术规格

照明方式	D/8 (漫射照明, 8° 方向接收); SCI/SCE测量;部分型号仪器包括UV/排除UV测量; 符合标准CIE No. 15, GB/T 3978, GB 2893, GB/T 18833, ISO7724-1, ASTM E1164, DIN5033 Teil7
特性	高精度分光测色仪, 用于实验室颜色精确分析与传递; 用于塑胶电子、油漆油墨、纺织服装印染、印刷、陶瓷等 行业精确颜色测量、品质控制; 可用于荧光样品测量。
积分球尺寸	Φ48mm
照明光源	组合LED光源, UV光源 (部分型号仪器无此配置)
分光方式	凹面光栅分光
感应器	256像元双阵列CMOS图像感应器
测量波长范围	400~700nm
波长间隔	10nm
半带宽	10nm
反射率测定范围	0~200%
测量口径	双口径: MAV: Φ8mm/Φ10mm; SAV: Φ4mm/Φ5mm; 1X3mm (部分型号仪器配置单一口径)
含光方式	同时测试SCI/SCE
颜色空间	CIE LAB, XYZ, Yxy, LCh, CIE LUV, HunterLAB
色差公式	ΔE^*_{ab} , ΔE^*_{uv} , ΔE^*_{94} , $\Delta E^*_{cmc}(2:1)$, $\Delta E^*_{cmc}(1:1)$, ΔE^*_{00} , ΔE (Hunter)

分光测色仪说明书

其它色度指标	WI (ASTM E313, CIE/ISO, AATCC, Hunter), YI (ASTM D1925, ASTM 313), TI (ASTM E313, CIE/ISO), 同色异谱指数MI, 粘色牢度, 变色牢度, 力份, 遮盖度
观察者角度	2° / 10°
观测光源	D65, A, C, D50, D55, D75, F1, F2 (CWF), F3, F4, F5, F6, F7 (DLF), F8, F9, F10 (TPL5), F11 (TL84), F12 (TL83/U30)
显示	光谱图/数据, 样品色度值, 色差值/图, 合格/不合格结果, 颜色偏向
测量时间	约1.5s (同时测试SCI/SCE 约3.2s)
重复性	部分型号: 分光反射率: MAV/SCI, 标准偏差0.08%以内 (400~700nm: 0.18%以内); 色度值: MAV/SCI, ΔE^*ab 0.03以内 (校正后, 以间隔5s测量白板30次平均值)。 部分型号: 分光反射率: MAV/SCI, 标准偏差0.1%以内 (400~700nm: 0.2%以内); 色度值: MAV/SCI, ΔE^*ab 0.04以内 (校正后, 以间隔5s测量白板30次平均值)。 部分型号: 分光反射率: MAV/SCI, 标准偏差0.1%以内 (400~700nm: 0.2%以内); 色度值: MAV/SCI, ΔE^*ab 0.05以内 (校正后, 以间隔5s测量白板30次平均值)。
台间差	部分型号: MAV/SCI, ΔE^*ab 0.15以内 (BCRA系列 II 12块色板测量平均值) 部分型号: MAV/SCI, ΔE^*ab 0.2以内 (BCRA系列 II 12块色板测量平均值)
测量方式	单次测量, 平均测量 (2~99次)
定位方式	显示屏摄像头取景定位
尺寸	长X宽X高=184X77X105mm
重量	约600g
电池电量	锂电池, 8小时内5000次
照明光源寿命	5年大于300万次测量
显示屏	TFT 真彩 3.5inch, 电容触摸屏
接口	USB/RS-232, 蓝牙®4.0双模 (兼容2.1)
存储数据	部分型号: 标样1000条, 试样28000条 (一条数据可同时包括SCI/SCE) 部分型号: 标样1000条, 试样20000条 (一条数据可同时包括SCI/SCE)
语言	简体中文, English
操作温度范围	0~40℃, 0~85%RH (无凝露), 海拔: 低于2000m
存储温度范围	-20~50℃, 0~85%RH (无凝露)

操作温度范围	0~40℃，0~85%RH（无凝露），海拔：低于2000m
存储温度范围	-20~50℃，0~85%RH（无凝露）
标准附件	电源适配器、数据线、内置锂电池、说明书、光盘（内含管理软件）、黑白校正盒、保护盖
可选附件	微型打印机、粉末测试盒

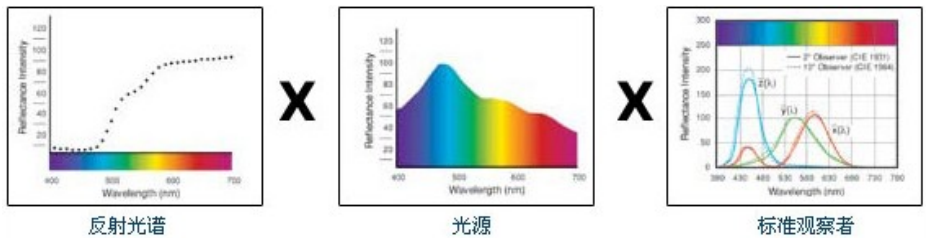
*若有产品升级，将不另行通知。

附录

1. 物体颜色

观察色彩有三要素：照明光源、物体、观察者。这三者任意一个发生变化，都会影响到观察者的色彩感知。当照明光源、观察者不发生变化时，那么物体将决定观察者形成的色彩感知。

物体之所以能影响最终的色彩感知，是因为物体的反射光谱（透射光谱）对光源光谱进行了调制，不同的物体有不同的反射光谱（透射光谱），光源光谱被不同物体的反射光谱（透射光谱）调制获得不同的结果，因为观察者不变，所以呈现不同的颜色，其原理如下图所示。



=

L=70.95

a=69.72

b=40.35

2. 色差公式

CIE 1976色差公式 ΔE^*_{ab} 如下所示：

$$\Delta E^*_{ab} = \left[(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \right]^{1/2}$$

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_0$$

$$\Delta a^* = a^*_1 - a^*_0$$

$$\Delta b^* = b^*_1 - b^*_0$$

CIE 2000色差公式 ΔE_{00} 如下所示：

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

$$L' = L^*$$

$$a' = a^*(1+G)$$

$$b' = b^*$$

$$G = 0,5 \left(1 - \sqrt{\frac{\overline{C}^{*7}_{ab}}{\overline{C}^{*7}_{ab} + 25^7}} \right)$$

CIE 1994色差公式 ΔE^*_{94} 如下所示

$$\Delta E^*_{94} = \left[\left(\frac{\Delta L^*}{k_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*_{ab}}{k_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*_{ab}}{k_H S_H} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$S_L = 1$$

$$S_C = 1 + 0,045 C^*_{ab}$$

$$S_H = 1 + 0,015 C^*_{ab}$$

3. 偏色的判断

ΔL 大（为正）表示偏白， ΔL 小（为负）表示偏黑

Δa 大（为正）表示偏红， Δa 小（为负）表示偏绿

Δb 大（为正）表示偏黄， Δb 小（为负）表示偏蓝

4. 人眼对颜色的分辨

NBS这一色差单位是以贾德(Judd)-亨特(Hunter)建立起来的色差计算公式的单位为基础推导出来的，1939年，美国国家标准局采纳该色差计算公式，并按此公式计算颜色的色差，当绝对值为1时，称为“NBS色差单位”。后来开发的新色差公式，往往有意识地把单位调整到与NBS单位相接近，例如Hunter Lab以及CIE LAB、CIE LUV等色差公式的单位都与NBS单位大略相同（不是相等）。因此，不要误解其他色差公式计算出的色差单位都是NBS。

附表: NBS单位与颜色差别感觉程度

NBS单位色差值	感 觉 色 差 程 度
0.00~0.50	（微小色差）感觉极微（trave）
0.50~1.50	（小色差）感觉轻微（slight）
1.5~3	（较小色差）感觉明显（noticeable）
3~6	（较大色差）感觉很明显（appreciable）
6以上	（大色差）感觉强烈（much）

