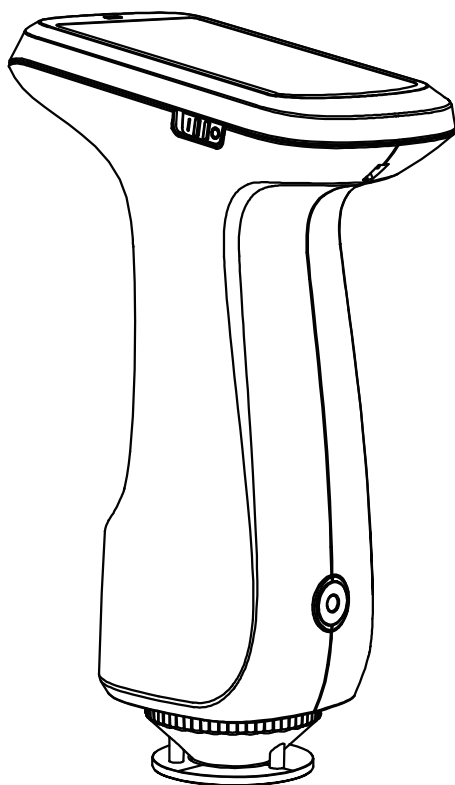


分光色差仪

使用说明书

OPERATION MANUAL



V1.0

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	1、本机是内置电池，请使用原装电池，不可拆换使用其他电池，以防损坏仪器或引起其他故障。 2、不可私拆、挤压、打击和加热电池，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。 3、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。 4、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。
外接电源	1、需要外部提供电源时，请使用本仪器标配的电源适配器，不可使用其他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。 2、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。
仪器	1、切勿在有可燃或易燃气体（汽油等）的地方使用本仪器，否则可能会引起火灾。 2、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。 3、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。

请妥善保管本手册，以备随时参考

目录

概述	1
注意事项	1
一、 外部结构及说明	2
二、操作说明	4
2.1 开关机	4
2.2 黑白校正	4
2.3 测量界面说明	6
2.4测量	7
2.4.1标样测量	7
2.4.2 试样测量	10
2.5 蓝牙与PC的通信	11
2.5.1 通过USB与PC通讯	12
2.5.2 通过蓝牙与PC端、手机APP通讯	12
三、系统功能说明	12
3.1 数据管理	12
3.1.1 查看记录	13
3.1.2 删除记录	16
3.1.3 标样输入	16
3.2 黑白校正	18
3.3 光源设置	18
3.4 颜色空间	20
3.5 颜色指数	20
3.5.1 颜色指数	20
3.5.2 色差公式	21
3.6 系统设置	22
3.6.1 测量设置	23
3.6.2 仪器设置	31
四、仪器日常维修及保养	34

五、技术参数..... 35

 5.1 产品特点..... 35

 5.2 技术规格..... 36

附录一..... 38

 1.物体颜色..... 38

 2.色差公式..... 38

 3.正常色差允许范围..... 40

概述

分光色差仪是本公司独立开发的完全拥有自主知识产权的国产颜色测量仪器。是依据CIE（国际照明委员会）标准、国家标准而研制开发的测色仪，是一款使用方便、性能稳定、测量快速且精准的简易分光色差仪。

本仪器具备以下优点（部分型号配置有差异）：

- 1) 开机即可测量，无需每次都进行黑白校正，简化了操作步骤；
- 2) 采用摄像头取景、光照光斑定位或十字架定位，能迅速对准测量部位；
- 3) 配置3.5英寸电容触摸TFT显示屏，大容量存储空间，蓝牙/USB接口；
- 4) 连接PC端品质管理软件实现更多功能扩展；
- 5) 可连接手机APP色彩管理软件，满足用户多种使用需求；
- 6) 独创白板校正技术，校正可靠，大大增加白板使用寿命；
- 7) $\Phi 11\text{mm}$ 、 $\Phi 10\text{mm}$ 、 $\Phi 6\text{mm}$ 、 $\Phi 5\text{mm}$ 、 $\Phi 3\text{mm}$ 、 $\Phi 1\times 3\text{mm}$ 多种测量口径，适应更多测试样品；
- 8) 可测试物体反射光谱和多种色度指标，测量精准，使用简单。

注意事项

- 1) 本仪器属于精密测量仪器，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，本仪器不防水，不可在高湿度环境或水雾中使用；
- 3) 保持仪器整洁，避免水、灰尘等液体、粉末或固体异物进入测量口径内及仪器内部，应避免对仪器的撞击、碰撞；
- 4) 仪器使用完毕，应将仪器、相关配件放进仪器箱，妥善保管；
- 5) 仪器应存放在干燥、阴凉的环境中；
- 6) 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、外部结构及说明

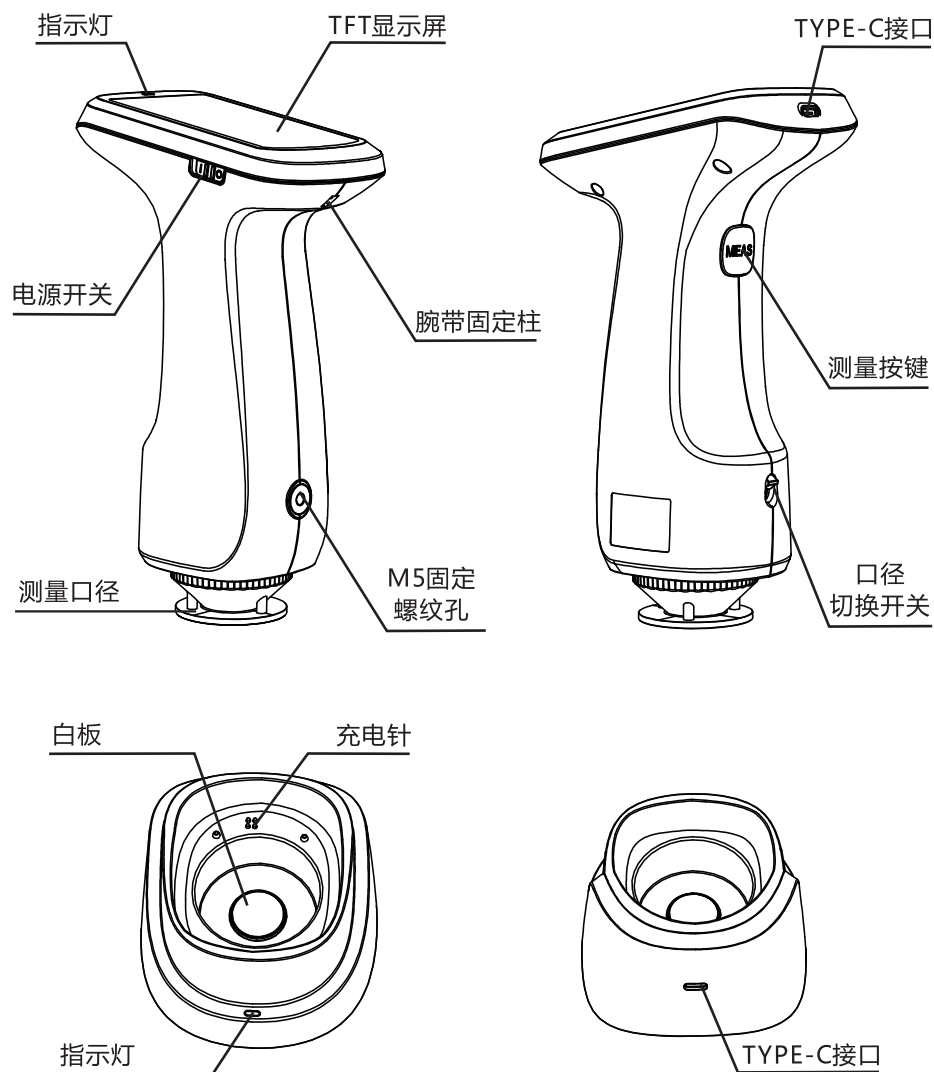


图1 仪器按键接口示意图

电源I/O开关：开关拨动至“I”，仪器上电开机；开关拨动至“O”，仪器断电关机，通过拨动该开关为硬件开关机。

TYPE-C接口：仪器上TYPE-C接口为共用接口，该接口可用于与PC电脑连接通信，仪器自动判断连接；也可用于连接打印机。底座上该TYPE-C接口为电源座充，可以对仪器充电（5V＝2A）。

注意：两个TYPE-C接口不能同时连接数据线充电，避免未知危险。

测量键：休眠状态下短按唤醒仪器，正常状态下短按测量。

口径切换开关：口径切换开关（部分型号）为切换测量口径时使用，当开关拨动后露出标识显示“M”，代表透镜切换至Φ11mm口径位置、Φ10mm口径位置；当开关拨动后露出标识显示“S”，代表透镜切换至Φ6mm口径位置、Φ5mm口径位置、Φ3mm口径位置。部分型号支持Φ1×3mm测量口径，当使用Φ1×3口径需拨动口径切换开关至“S”。

LED指示灯：仪器上指示灯有绿色、黄色和红色三种指示状态。开机状态下，电量低于20%为红灯；超过20%为绿灯。测量时指示灯为黄灯。

注意：底座上指示灯只有绿色常亮和熄灭两种指示状态。未接入USB时为熄灭状态；插上USB线接通后为绿灯常亮。

M5固定螺纹孔：固定仪器螺纹接口，螺纹类型为标准公制普通粗牙螺纹，螺距0.8mm，深5mm。

腕带固定柱：用于固定腕带，当腕带套在手腕上，可防止仪器意外滑落。

充电座：进行白校正和充电时使用，具体请查阅黑白校正章节。

二、操作说明

2.1 开关机

如图1所示，电源I/O开关拨动至“1”，仪器上电开机，仪器自动进入开机画面，仪器启动。电源I/O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，仪器会自动进入休眠状态，此时按“测量按钮”可以唤醒仪器。

2.2 黑白校正

在测量界面或其他界面点击主菜单键（）进入主菜单界面，如图2所示。

在主菜单中点击“黑白校正”，进入“黑白校正”界面，如图3所示。在界面中会显示白板编号及使用的口径。



图2 主菜单



图3 黑白校正

点击“”，返回主菜单界面。

白校界面，根据提示要求进行白校正，请将测量口径对准白板贴紧，并确保白板编号和测量口径设置正确后，按“”键或按“测量”键开始进行白校，界面出现“正在校正，请等待...”字样，并伴随指示灯变成黄灯，正确白校完成会自动跳转到图5黑校正界面；若白校有误会弹出相应的提醒框。

黑校正界面中将仪器对空点击“”键或按“测量”键进行黑校正，界面出现“正在校正，请等待...”字样，并伴随指示灯变成黄灯。正确黑校完成会自动跳转到主菜单界面（如图2）；若黑校有误会弹出相应的提醒框。



图4 白校正界面



图5 黑校正界面

黑校完成后会跳转回图2主菜单，根据需要进行相应的操作，点击“ ← ”键则会返回到标样测量界面。

2.3 测量界面说明

如图6所示，测量界面上部为工作状态区，仪器设置的测量模式、蓝牙状态等状态均在此处予以实时显示。测试界面中间部为数据显示区，仪器根据当前用户的设置，显示对应的色度数据。数据显示区下方为快捷显示区和操作按键区，通过点击对应的操作按键实现对当前数据的操作。



图6 测量界面

2.4测量

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。

仪器开机并完成正确黑板校正后，就可以进行测量了（客户根据需要在主菜单界面设置对应的光源、颜色空间和颜色指数等）。若当前不在测量界面，可点击界面上的“ ”键返回到测量界面。

注：系统默认的颜色空间为CIE lab，色差公式为 ΔE^*ab ，颜色指数为无。

2.4.1标样测量

在标样测量界面，将被测样品对准仪器测量口径并贴紧，轻按测量键，蜂鸣器会“滴”的一声，并伴随LED指示灯从黄灯到绿灯，代表本次测量完成。被测样品测试完成后界面如图7所示。



图7 标样测量界面

1) 界面标题：指示当前处在标样测量界面下。

2) 状态栏：显示系统设置信息，如蓝牙标识、测量模式，以及当前时间、日期、光源、观察角度、口径和电量等。若选择打开蓝牙，状态栏会对应显示其标识，否则将不显示。

3) 取景定位：点击取景定位相机（部分型号），可利用取景定位相机对测量位置进行定位，定位完成，轻按测量键即可完成测量。

4) 标样名称：显示当前被测标样的名称，默认以“T”开头，后跟序号，从T001~T500。

5) 标样色度值：标样测量的数值，部分型号仪器显示一位小数，还有部分仪器显示两位小数。

6) 多功能快捷键：点击快捷切换菜单按钮将可以对SCI、观察角度、光源进行切换。

注意：显示模式的SCI、SCE切换仅切换当前显示数据，标样和试样的测量模式都在“系统设置”的“测量模式”中设置。

如果当前测试数据不支持客户选择的模式，则对应显示可能为“---”（例如：测量模式是SCI，但用户切换SCE,Lab将显示为“---”）。

8) 标样/试样切换区：点击切换到试样测量界面。

9) 删除/保存：在测量自动保存打开的情况下，点击删除当前测量数据。在测量自动保存关闭时，显示为保存按钮“”，点击则保存当前测量数据。

10) 波长切换按钮：如图8所示，点击按钮，当前测量样品反射率和光波长以间隔10nm的频率进行切换。

注意：反射率界面可以通过“ ”进行切换，示意当前所在界面。

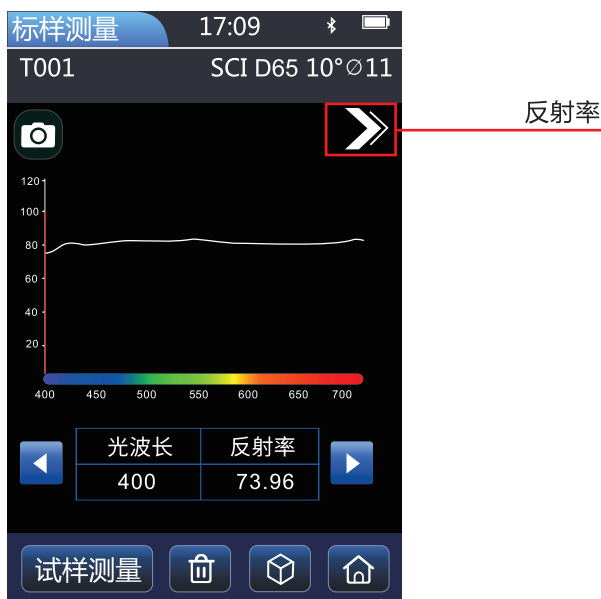


图8 标样测量反射率

2.4.2 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。将被测样品对准仪器测量口径并贴紧，轻按测量键，蜂鸣器会“滴”的一声，同时伴随LED指示灯从黄灯到绿灯，代表本次测量完成。试样测量完成后界面如图9，下面详细介绍与标样测量不同的地方。



图9 试样测量界面

- 1) 界面标题：指示当前处在试样测量界面下。
- 2) 试样名称：显示当前被测试样的名称，默认以“S”开头，后面跟序号。
- 3) 试样色度值：显示当前显示模式下，试样测量的数值。部分型号仪器显示一位小数，还有部分型号仪器显示两位小数。
- 4) 色差值：显示当前显示模式下，试样色度数值减去标样色度值的差值。
- 5) 颜色偏向：当前试样与标样相比的颜色偏向。只有在显示设置开启了“颜色偏向”才会显示。

6) 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显示“不合格”，否则显示“合格”。只有在显示设置开启了“测试结果提示”时才会显示。

7) 反射率差值：当前反射率下，测量试样与标样的差值。如图10所示，点击按钮 ◀ ▶ ，当前测量试样光波长、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。

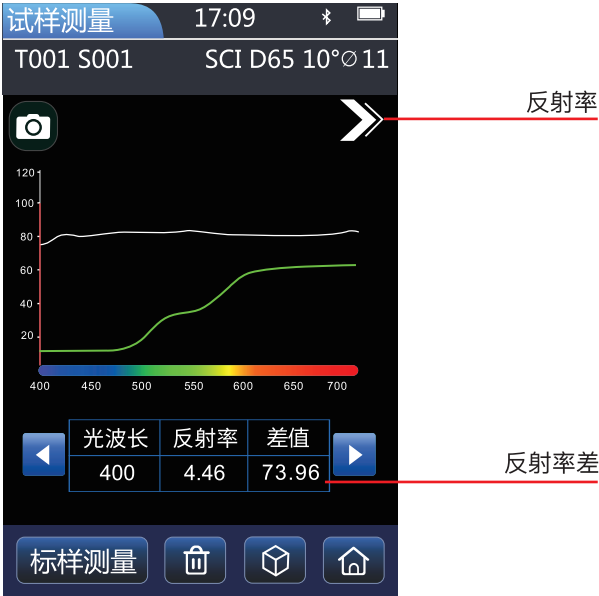


图10 试样测量反射率

2.5 蓝牙与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数据线和蓝牙模块（仅限于配备蓝牙模块的产品型号）同PC端软件机型通讯（部分型号）。

2.5.1 通过USB与PC通讯

在PC端装好客户端程序的情况下，用USB数据线将仪器与PC连接，将会自动识别连接，连接成功，则可以通过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。

2.5.2 通过蓝牙与PC端、手机APP通讯

对于配备蓝牙模块的部分型号仪器，可以通过蓝牙与PC端进行通讯。

在PC端装好客户端程序的情况下，将仪器“系统设置”中的“蓝牙”选择打开，并且将电脑与蓝牙配对，配对成功之后，软件使用蓝牙连接模式连接，在软件的右下角出现蓝牙图标，则表示通过蓝牙连接成功。则可以通过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。

在手机上安装好APP的情况下，将仪器“系统设置”中的“蓝牙”选择打开，并且将APP与仪器配对，配对成功之后，APP使用蓝牙连接模式连接，蓝牙连接成功，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。

三、系统功能说明

在测量界面点击主菜单（）进入主菜单界面（如图2所示），在其它界面可以通过点击返回键（）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11所示。数据管理主要实现对已测量的记录进行查看和操作。



图11 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12所示。

注意：仪器查看标样记录色度值显示两位小数。

点击 ▼ 翻看下一条记录，点击 ▲ 翻看上一条记录。

点击“ ”可以执行操作：SCI、10°、删除记录、标样调入，如图13所示。

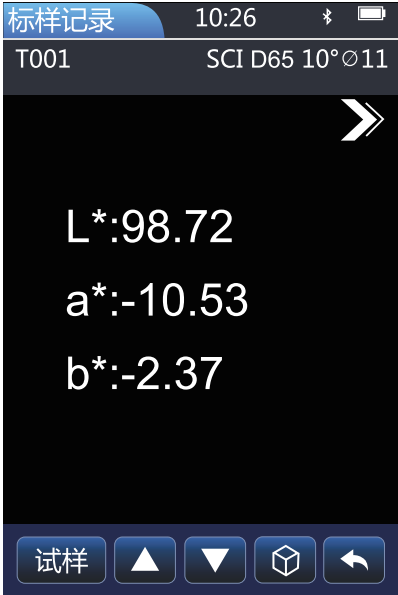


图12 标样记录

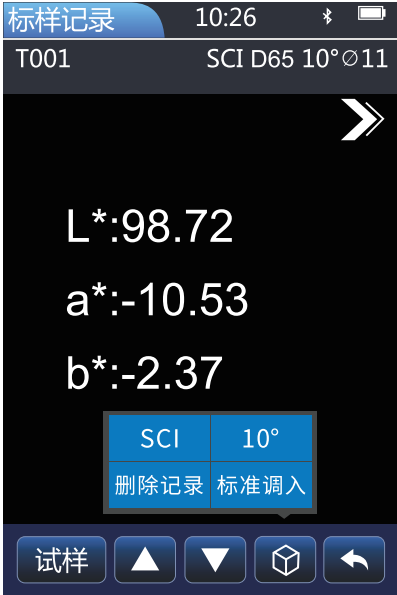


图13 标样记录操作菜单

SCI：点击“SCI”，可将测量模式切换成SCE模式。

10°：点击“10°”，可将观察角度切换成2°。

删除记录：点击“删除记录”，进入删除记录界面，点击确认即完成删除；或点击取消删除操作，并返回到操作菜单。

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，然后点击“试样测量”即可在该标样下进行试样测量。

2) 查看试样记录

在标样记录界面下点击“试样”查看该标样下的试样记录，如图11所示。

点击▼翻看下一条记录，点击▲翻看上一条记录。

点击“”可以执行操作：标样调入、删除记录、SCI、10°，如图15所示。

标样调入：点击“标样调入”可将正在查看的试样记录置为新的当前标样，然后点击“试样测量”即可在该标样下进行试样测量。

SCI：点击“SCI”，可将测量模式切换到SCE模式。

10°：点击“10°”，可将观察角度切换到2°。

删除记录：点击“删除记录”，进入删除记录界面，点击确认即完成删除；或点击取消删除操作，并返回到操作菜单。



图14 试样记录界面



图15 试样记录操作菜单

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16所示。删除记录分为“全部记录删除”和“全部试样删除”。

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；如欲取消则可点击 ← ，如图17所示。



图16 删除记录界面

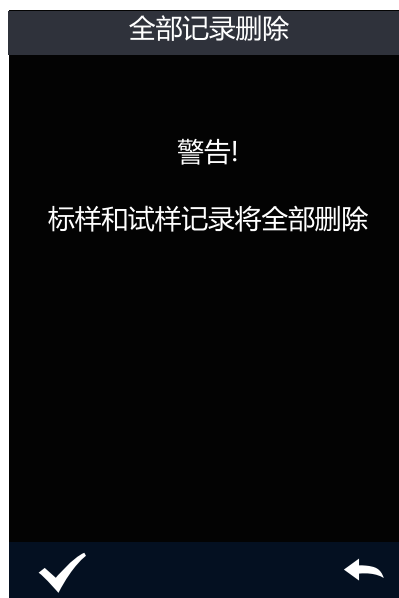


图17 删除提示框

3.1.3 标样输入

在数据管理界面中点击“标样输入”进入标样输入界面，如图18、如图19、如图20所示。输入成功后在标样测量/标样记录界面可查看到当前数据。

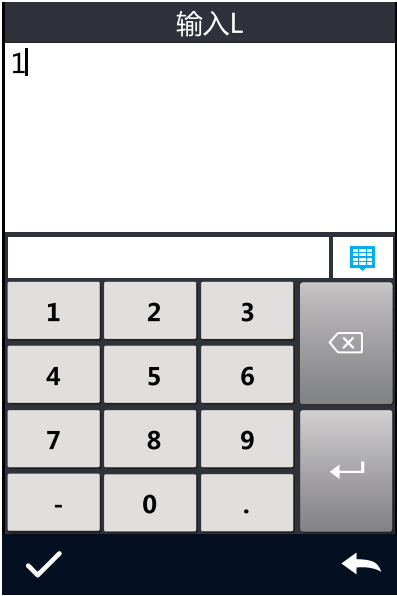


图18 标样输入L

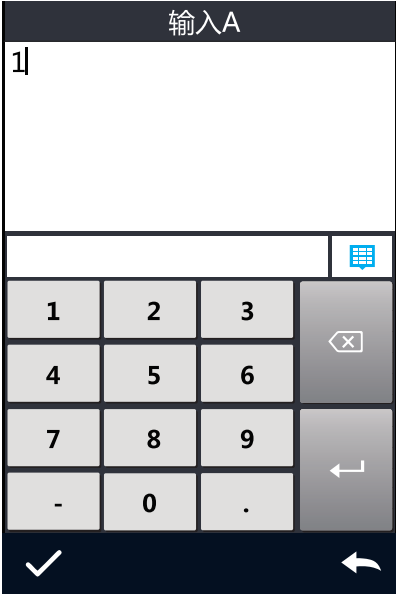


图19 标样输入A

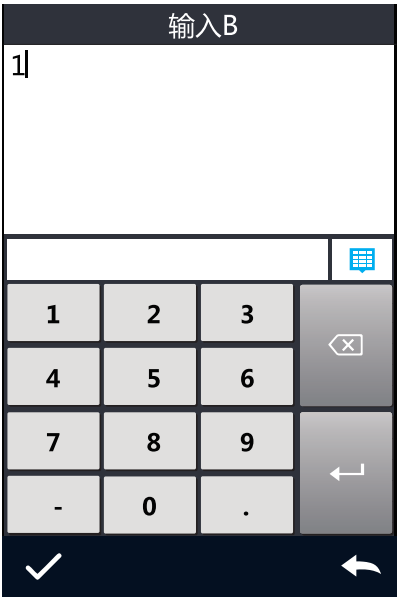


图20 标样输入B

3.2 黑白校正

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准确性。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、湿度剧烈波动）、或者数据有明显异常时，需要及时对仪器进行黑白板校正。当仪器连续使用8小时或者仪器进行重新开机，也建议重新做一次黑白板校正。

工作白板要定期清洁工作面，充电座需在避光、防尘、干燥的条件下妥善保管。

黑白板校正方法，请参照2.2节内容。

3.3 光源设置

在主菜单界面点击“光源设置”进入光源设置界面，如图21所示。



图21 光源设置界面

用户根据实际测量工况设置对应的光源。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。

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，在光源选择界面有选项：

D65、D50、A、C、D55、D75、F1、F2(CWF)、F3、F4、F5、F6、F7(DLF)、F8、F9、F10(TPL5)、F11(TL84)、F12 (TL83/U30)、CWF、DLF、TL83、TL84、TPL5、U30、B、U35、NBF、ID50、ID65、LED_B1、LED_B2、LED_B3、LED_B4、LED_B5、LED_BH1、LED_RGB1、LED_V1、LED_V2、LED_C2、LED_C3、LED_C5、LED_T8G、U3500（部分型号包含部分选项），如图22所示。

点击UV光源，可切换UV光源开关。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。

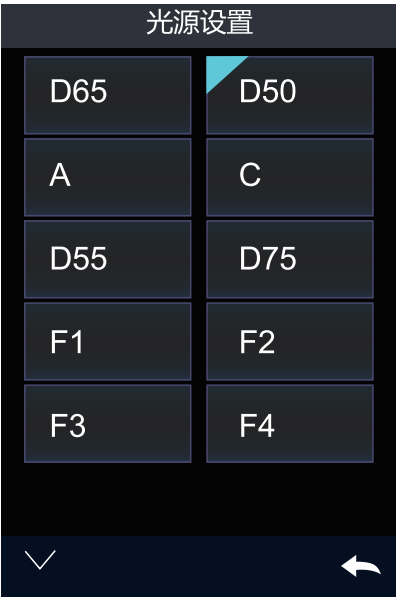


图22 光源选择界面

3.4 颜色空间

在主菜单下点击“颜色空间”打开颜色空间界面，如图23所示，在颜色空间界面中选择相应的颜色空间，即完成颜色空间设置。颜色空间选项有CIE LAB、XYZ、Yxy、LCh、CIE LUV、s-rgb、HunterLab等。

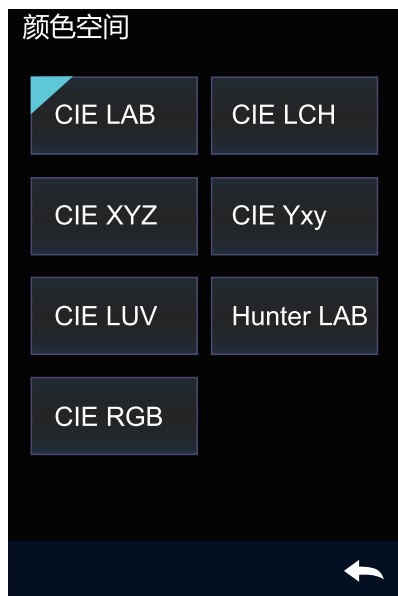


图23 颜色空间界面

3.5 颜色指数

3.5.1 颜色指数

在颜色指数菜单下点击“颜色指数”进入颜色指数窗口，如图24所示。

下面以设置“颜色指数”为白度为例进行详细讲解。

颜色指数界面，颜色指数选项有：黄度、白度、遮盖度、力份、变色牢度、沾色牢度、同色异谱:MI。

颜色指数界面，颜色指数选项有：黄度，白度，遮盖度，力份，变色牢度，沾色牢度，同色异谱：MI，555色调分类，黑度，色密度CMYK，Tint。



图24 颜色指数界面

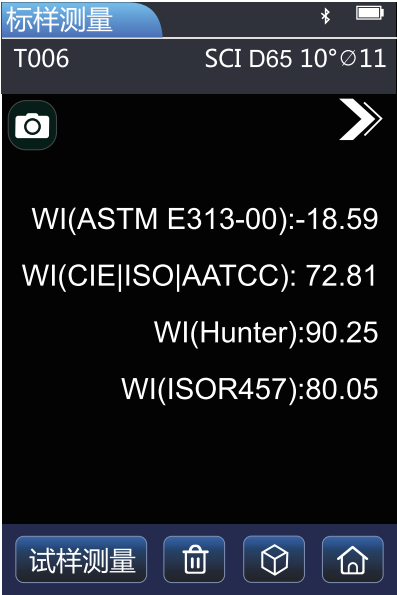


图25 白度的颜色指数界面

被选中的颜色指数会在测量界面的颜色指数界面进行展示，如图25所示。

被选中的颜色指数会在标样和试样测量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）。

3.5.2 色差公式

在颜色指数菜单下点击“色差公式”进入色差公式窗口，如图26所示。

下面以设置“色差公式”为CMC(2:1)为例进行详细讲解。

颜色指数界面，色差公式选项有：

CIE1976,CIE94,Hunter,CMC(2:1),CMC(1:1),CMC(L:C),CIE2000。



图26 色差公式界面



图27 使用 $\Delta E_{cmc} (2:1)$ 计算色差

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27所示。

被选中的颜色指数会在标样和试样测量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）。

3.6 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28所示。系统设置包括测量设置、仪器设置,点击可以查看并选择不同的设置选项。



图28 系统设置界面

3.6.1 测量设置

在系统设置中点击“测量设置”，进入测量设置的界面，如图29所示。测量设置包括测量自动保存、口径选择、蓝牙、简单模式、测量模式、显示设置、容差设置、平均测量、打印设置、蜂鸣器等选项，可以查看并选择不同的设置选项。



图29 系统设置界面

1) 测量自动保存

测量自动保存打开时，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，需要手动点击了保存图标“”后才会存储，如图30所示。

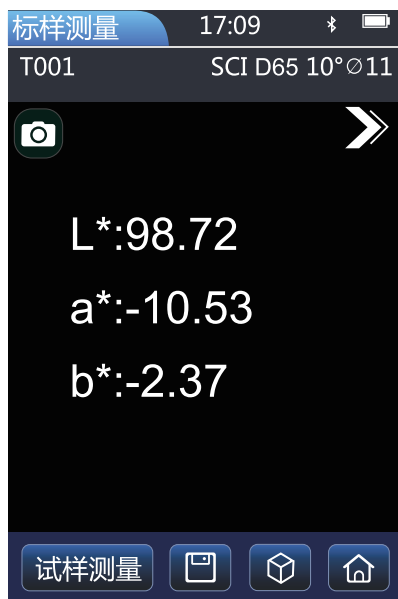


图30 关闭自动保存时需要手动保存测量结果

2) 测量口径

本系列仪器配备有 $\Phi 11\text{mm}$ 测量口径、 $\Phi 10\text{mm}$ 测量口径、 $\Phi 6\text{mm}$ 测量口径、 $\Phi 5\text{mm}$ 测量口径、 $\Phi 3\text{mm}$ 测量口径， $\Phi 1\times 3$ 测量口径（型号不同配置测量口径不同），当被测样品被测面比较大，并且均匀的时候，建议用 $\Phi 11\text{mm}$ 测量口径、 $\Phi 10\text{mm}$ 测量口径，当样品被测面比较小的时候，建议用 $\Phi 6\text{mm}$ 、 $\Phi 5\text{mm}$ 、 $\Phi 3\text{mm}$ 、 $\Phi 1\times 3$ 测量口径。

测量口径（ $\Phi 11\text{mm}$ / $\Phi 10\text{mm}$ / $\Phi 6\text{mm}$ / $\Phi 5\text{mm}$ / $\Phi 3\text{mm}$ / $\Phi 1\times 3\text{mm}$ ）切换需要完成以下两步：

第一步：口径安装，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：光学透镜位置切换，如果已经装配好的口径 $\Phi 11\text{mm}$ 测量口径/ $\Phi 10\text{mm}$ 测量口径，需要将口径切换开关拨到M的位置上；如果是 $\Phi 6\text{mm}/\Phi 5\text{mm}/\Phi 3\text{mm}$ 测量口径，需要将口径切换开关拨到S的位置上；如果已经装配好的口径 $\Phi 1\times 3$ 测量口径，需要将口径切换开关拨到S的位置上。

第三步：仪器软件中口径设置切换，手动设置对应的 $\Phi 11\text{mm}/\Phi 10\text{mm}/\Phi 6\text{mm}/\Phi 5\text{mm}/\Phi 3\text{mm}/\Phi 1\times 3\text{mm}$ 口径。

注意：测量口径大小、光学透镜位置、软件口径设置务必要保证匹配才能保证测试结果准确。 $\Phi 1\times 3$ 口径，对应光学透镜位置是S，软件显示为 1×3 ； $\Phi 3\text{mm}$ 口径，对应光学透镜位置是S，软件显示为 $\Phi 3$ ； $\Phi 5\text{mm}$ 口径，对应光学透镜位置是S，软件显示为 $\Phi 5$ ； $\Phi 6\text{mm}$ 口径，对应光学透镜位置是S，软件显示为 $\Phi 6$ ； $\Phi 10\text{mm}$ 口径，对应光学透镜位置是M，软件显示为 $\Phi 10$ ； $\Phi 11\text{mm}$ 口径，对应光学透镜位置是M，软件显示为 $\Phi 11$ ；在测试界面状态栏有对应的显示。

注意：测量口径切换后，要重新进行黑白校正，才可以进行新的数据测试。

3) 蓝牙

对于配备蓝牙的产品型号，可以选择通过蓝牙®与PC端软件通讯。当蓝牙处于打开状态时，测量界面的状态栏上将会显示蓝牙图标。在PC端装好客户端程序的情况下，在仪器“系统设置”打开蓝牙，将电脑与蓝牙配对，配对成功之后，软件使用蓝牙连接模式连接，在软件的右下角出现提示，则表示通过蓝牙连接成功。则可以通过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。

4) 简单模式

简单模式打开后，回到测量页面进行标样测量，标样测量结束后会自动转跳到试样测量模式。

5) 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SCI/SCE测试模式切换，电机带动拨片挡住机械光阱则为SCI测量模式，拨片打开则为SCE测量模式。

标样测量，仪器自动完成SCI和SCE测量，测试时间约为3秒。

试样测量时，仪器根据客户设置的测量模式进行测量。客户根据测量产品的需要可设置测量模式为:SCI、SCE或I+E，部分型号只有部分选项。

I+E即SCI+SCE模式。单独SCI/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“-”，光谱数据、颜色指数也将无显示。

6) 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31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。

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32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，则会提示不合格，如果试样的误差在标样容差允许范围内，则显示合格，如图32所示。



图31 显示设置界面

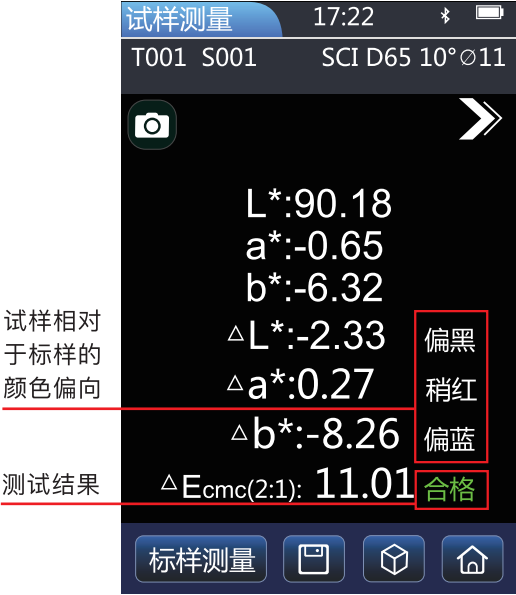


图32 打开颜色偏向和测量结果

7) 容差设置

在测量设置界面选择“容差设置”进入容差提示设置界面，用户根据颜色管理的需求在容差设置界面对容差数值进行设置，选中所需修改数字后会弹出数字键盘，按“✓”键，光标将移到下一位数字，当光标处在最后一位数字上时，按“✓”键将保存所作的设置，并返回测量设置界面。若不想设置或修改容差，可按“←”键回到主菜单界面。

容差设置完成，在试样测量时，仪器根据用户设置的容差值，自动判断总色差 ΔE^* 是否合格。若总色差 ΔE^* 值小于容差值为合格，大于容差值为不合格。



图33 容差设置界面

8) 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，可设置平均测量的次数，如图34所示。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，在标样和试样测量时会在测量指定的次数后平均后生成测量结果。

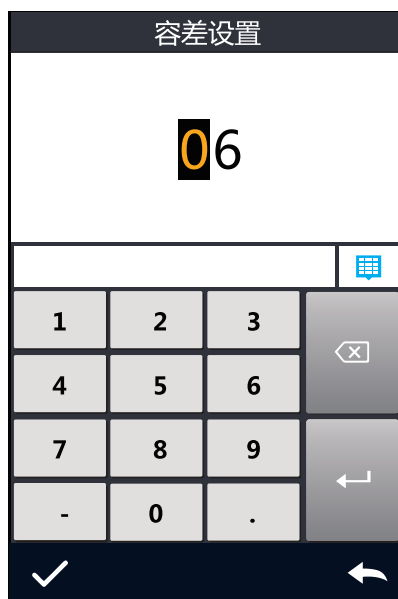


图34 平均测量界面

9) 打印设置

微型打印机属于非标准配件，需要单独购买。

使用USB打印机或蓝牙打印机可将当前测量记录测量记录打印出来（部分型号）。“打印设置”在主菜单的“系统设置”中，默认关闭状态，需要打印时选择开启对应的打印机即可（如图35所示）。

①使用USB打印机

用户可以先对微型打印机通过USB连接仪器，微型打印机通过USB连接仪器后，在测量界面可以执行边测量边打印的操作。仪器将会把当前测量记录数据发给打印机，打印机完成打印工作。

②使用蓝牙打印机

与使用USB打印机类似，用户可以先对微型打印机连接仪器，在测量界面可以执行边测量边打印的操作，仪器将会把当前测量记录数据发给打印机，打印机完成打印工作。

蓝牙打印机使用步骤：

- 1、长按蓝牙打印机电源，看到指示灯闪烁松手，
- 2、进入仪器系统设置打印设置蓝牙打印机，
- 3、在BLE MAC输入蓝牙打印机背面的mac地址，长度固定是12个字符（例如“4CE173C3F00E”），mac地址自动储存，
- 4、点击连接打印机  ，
- 5、蓝牙打印机连接后，在测量界面可以执行边测量边打印的操作。



图35 打印设置

3.6.2 仪器设置

在系统设置中点击“仪器设置”，进入仪器设置的界面，如图36所示。仪器设置包括语言选择、时间设置、屏幕背光时间、恢复出厂设置和关于仪器等选项，可以查看并选择不同的设置选项。



图36 仪器设置界面

1) 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。

2) 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37界面。



图37 时间日期设置界面

3) 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。如果设置为“60秒”，则仪器会从最后一次客户操作计时，60秒后会息屏，使其处于节电模式。“5分钟”、“30秒”、“15秒”设置项意义同上。仪器在息屏时可以按“测量按键”唤醒仪器。

4) 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38的界面，点击 ✓ 仪器清空所有测量记录和客户设置，并恢复到出厂的状态；点击 ← 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。

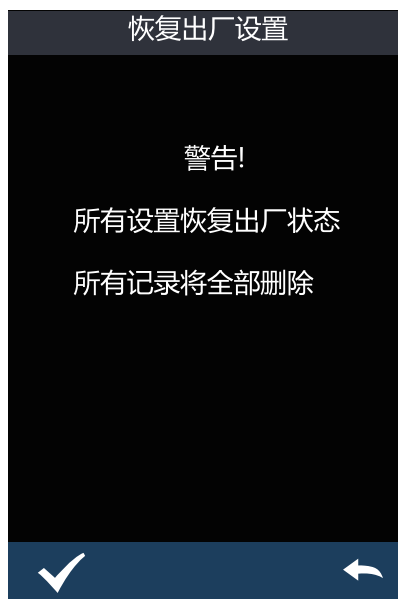


图38 恢复出厂设置界面

5) 关于仪器

显示仪器型号、当前软件版本等信息。

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) 校正盒为精密光学元件，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。定期用擦拭布蘸酒精清洁校正盒工作面，校正时要及时处理掉工作面的灰尘。

3) 为保证测试数据的有效性，测色仪仪器整机和校正盒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，请每隔2周，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) 本仪器充分考虑用户的使用体验，采用人性化设计的主题理念——让测量更简单。

2) 采用独创的光照光斑定位或十字架平台定位，方便、快速、准确。

3) 本仪器开机无需黑白校正，可直接进入测量，提高了测色仪的使用便捷性。

4) 本仪器采用新型光电积分球设计，大大提高了测量的重复性精度和稳定性。

5) 本仪器有多种技术规格用户可根据需要进行选择。

5.2 技术规格

照明方式	D/8 (漫射照明,8°方向接收),SCI/SCE(包含镜面反射光/去除镜面反射光),符合标准CIE No.15,GB/T 3978,GB 2893,GB/T 18833,ISO7724-1,ASTM E1164,DIN5033 Teil7
特性	采用CMOS双路分光传感器,用于塑胶电子、油漆油墨、纺织服装印染、印刷、陶瓷等行业的色差品质管控; 包含UV可用于荧光样品测量。
照明光源	组合全光谱LED光源,UV光源
积分球尺寸	Φ40mm
测量波长范围	400-700nm
感应器	CMOS双路分光传感器
测量波长范围	360~780nm
测量口径	3mm平台+3mm尖嘴+5mm平台+5mm尖嘴+6mm平台+6mm尖嘴+10mm平台+10mm尖嘴+11mm平台+11mm尖嘴+1*3mm平台+1*3尖嘴 (不同型号有差异)
含光方式	同时测试SCI/SCE
颜色空间	CIE LAB,XYZ,Yxy,LCh,CIE LUV,s-RGB,HunterLab,βxy,DIN Lab99
色差公式	ΔE^*ab , ΔE^*uv , ΔE^*94 , $\Delta E^*cmc(2:1)$, $\Delta E^*cmc(1:1)$, ΔE^*00 , DINA E99, ΔE (Hunter)
其它色度指标	光谱反射率,WI(ASTM E313,CIE/ISO,AATCC,Hunter,Taube, Berger,Stensby),YI(ASTM D1925,ASTM 313),同色异谱指数Mt,沾色牢度,变色牢度,力份,遮盖度,555色调分类,Munsell(C/2),黑度(My, dM),色密度CMYK(A,T,E,M),Tint (部分通过上位机实现)
观察者角度	2°/10°
观测光源	D65,A,B,C,D50,D55,D75,F1,F2(CWF),F3,F4,F5,F6,F7(DLF), F8,F9,F10(TPL5),F11(TL84),F12(TL83/U30),U35,NBF,ID50, ID65,LED-B1,LED-B2,LED-B3,LED-B4,LED-B5,LED-BH1,LED-RGB1,LED-V1,LED-V2 (部分通过上位机实现)
测量时间	约1s

分光色差仪

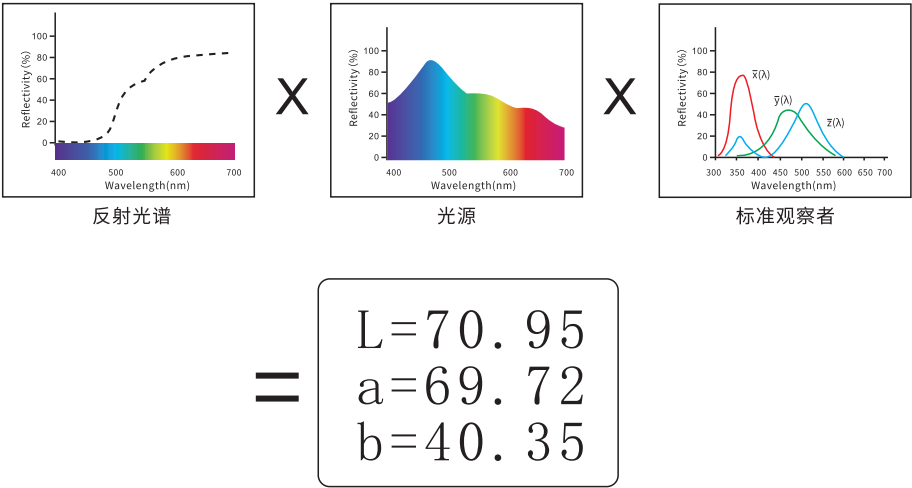
显示	光谱图/数据,样品色度值,色差值/图,合格/不合格结果,颜色仿真,颜色偏向
重复性	色度值: MAV/SCI,标准偏差值 ΔE^*ab 0.02以内 (预热校正后,以间隔5s测量白板30次平均值) 分光反射率: MAV/SCI,标准偏差0.08%以内(400~700nm: 0.18%以内)
台间差	MAV/SCI, ΔE^*ab 0.2以内(BCRA系列 II 12块色板测量平均值)
显示精度	0.01
反射率测定范围	0~200%
反射率分辨率	0.01%
测量方式	单次测量,平均测量 (2~99次)
定位方式	稳定片定位+摄像头取景定位 (不同型号有差异)
白板校验方式	非接触式自动白板校验 (不同型号有差异)
尺寸	120*75*207mm
重量	367g (不含校正底座)
电池电量	锂电池,3.7V,3200mAh,8小时内8000次
照明光源寿命	10年大于120万次测量
显示屏	TFT 真彩 3.5inch,电容触摸屏
接口	USB,蓝牙 (不同型号有差异)
存储数据	标样500条,试样15000条(一条数据可同时包括SCI/SCE),APP/PC海量存储 (不同型号有差异)
软件支持	Andriod,iOS,Windows,微信小程序,鸿蒙 (不同型号有差异)
白板校验方式	非接触式自动白板校验 (不同型号有差异)
语言	简体中文,English,繁体中文
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、说明书、品质管理软件(官网下载)、白校正盒、保护盖、腕带、测量口径
可选附件	微型打印机、粉末测试盒
注:	1.技术参数仅为参考,以实际销售产品为准 2.若有更改恕不另行通知。

附录一

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。



2.色差公式

CIE 1976色差公式 ΔE^*ab 如下所示：

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

$$\Delta L^* = L_1^* - L_0^*$$

$$\Delta a^* = a_1^* - a_0^*$$

$$\Delta b^* = b_1^* - b_0^*$$

CIE 2000色差公式 ΔE_{00} 如下所示:

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

$$L' = L^*$$

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

$$b' = b^*$$

$$G = 0.5 \left(1 - \sqrt{\frac{\bar{C}_{ab}^{*7}}{\bar{C}_{ab}^{*7} + 25^7}} \right)$$

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.正常色差允许范围

正常的肤色差异允许范围在不同的行业和应用场景中而不同，以下是一些主要行业的肤色差异允许范范围描述：

1.电子设备行业

标准：通常要求 ΔE （色差单位）低于0.5，以确保屏幕显示，产品外观等颜色准确性。

2.塑料涂料行业

标准：要求 ΔE 低于1.0，适用于塑料制品和涂料产品的低颜色控制。

3.纺织业

一般标准： ΔE 于2.0被视为可接受范围，特别是在纺织品颜色管理中。具体标准：某些标准中，要求特定部门的色差不低于4级，相应的色差值在0~2.0之间。

4.印刷行业

范围：偏色范围在1.5至3.0之间通常被视为正常，但具体值可能因产品等级和客户需求而有所不同。标准：某些标准规定，无论是精细产品还是一般产品，色差值均不超过6。

5.铁路信号旗帜

标准：颜色色差小于等于3.0，以确保信号旗帜的清晰度和辨识度。

色差大小与视觉感受：

ΔE 值	人眼视觉感受程度	ΔE 值	人眼视觉感受程度
0-0.25	非常小或没有色差,理想匹配	1.0-2.0	中等色差,人眼可察觉，在特定应用可接受
0.25-0.5	细微色差,通常可接受	2.0-4.0	明显色差,在特定条件可接受
0.5-1.0	微小到中等色差,某些应用可接受	4.0以上	色差非常大,大部分应用不可接受



2.004.01.0209