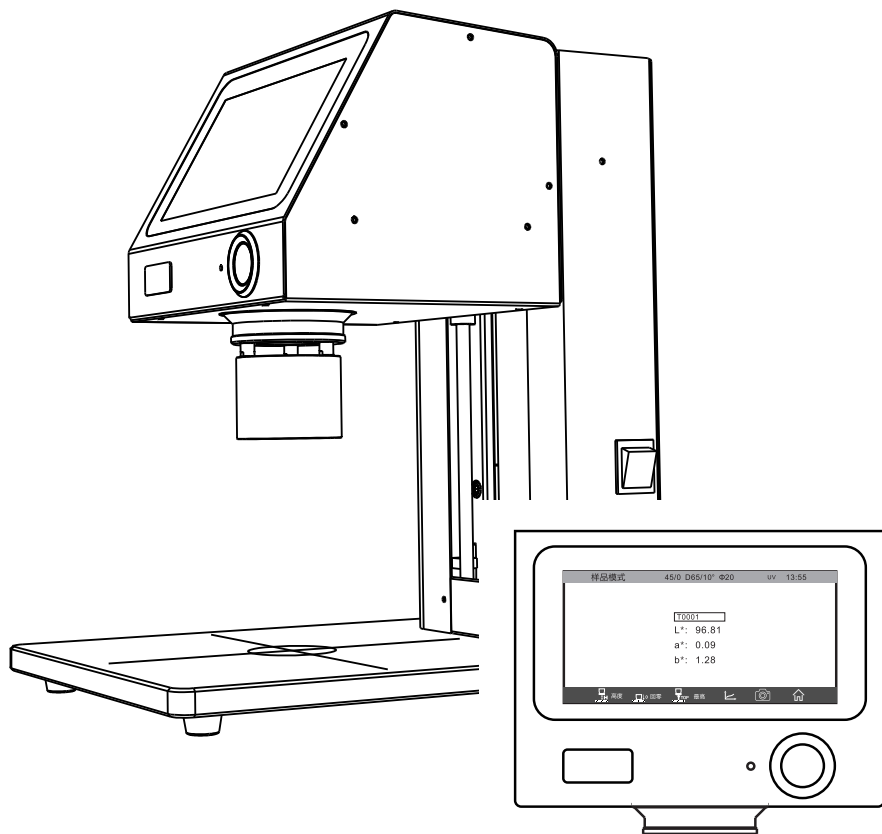


非接触式分光测色仪

使用说明书 NON-CONTACT SPECTROPHOTOMETER



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。

目 录

概述.....	1
注意事项.....	1
一、接口按键说明及测量原理.....	2
1.1接口按键说明.....	2
1.2测量原理.....	3
二、操作说明(手册中以45/0为例说明, D/8显示略有不同).....	5
2.1开关机.....	5
2.2黑白校正.....	6
2.3测量界面说明.....	8
2.3.1样品模式测量界面.....	8
2.3.2品管模式测量界面.....	9
2.3.3连续统计模式测量界面.....	10
2.4测量.....	10
2.4.1样品模式测量.....	12
2.4.2品管模式测量.....	13
2.4.3连续统计模式测量.....	14
2.4.4平均测量设置.....	15
2.4.5连续统计模式设置.....	16
2.5与PC的通信.....	17
2.5.1通过USB与PC通讯.....	17
2.5.2通过蓝牙与PC通讯.....	17
2.6打印机.....	17
三、系统功能说明.....	18
3.1数据管理.....	18
3.1.1查看记录.....	18
3.1.2删除记录.....	18
3.1.3搜索记录.....	20
3.1.4标样输入.....	21
3.2黑白校正.....	23
3.3高度设置.....	23
3.4测量模式.....	25
3.5光源/颜色空间.....	26
3.5.1光源设置.....	26
3.5.2光源选择.....	27
3.5.3颜色空间.....	27
3.6颜色指数.....	27
3.6.1设置色差公式.....	28
3.6.2设置可选色度指标.....	29

目 录

3.6.3 参数因子设置.....	30
3.7 容差设置.....	32
3.8 系统设置.....	32
3.8.1 测量速度.....	34
3.8.2 蓝牙®.....	34
3.8.3 蜂鸣器.....	35
3.8.4 打印数据.....	35
3.8.5 语言设置.....	35
3.8.6 时间日期设置.....	35
3.8.7 屏幕背光时间.....	36
3.8.8 测量控制方式.....	37
3.8.9 屏幕背光亮度.....	38
3.8.10 温度阈值.....	38
3.8.11 校正有效期.....	39
3.8.12 系统故障.....	39
3.8.13 恢复出厂设置.....	40
3.8.14 关于仪器.....	40
四、仪器日常维修及保养.....	40
五、技术参数.....	41
5.1 产品特点.....	41
5.2 技术规格.....	41
附录.....	43
1.物体颜色.....	43
2.色差公式.....	43
3.正常色差允许范围.....	44

概述

非接触式分光测色仪一方面测试速度快(最快200毫秒),另外一方面测试探头和被测样品为非接触测试,针对在流水线的测试样品,液体、糊状物、酱状物、粉末等样品可以非常方便的实现非接触精密测色。在测量过程中测试探头不会接触到样本,防止对样本的损害,同时也避免了交叉污染。

45/0系列在线非接触式分光测色仪采用CIE规定的标准的45°环形均匀照明,0°接收几何光学结构,D/8系列在线非接触式分光测色仪采用CIE规定的近似漫反射均匀照明,8°接收,包含镜面反射光几何光学结构,用于实验室、研发行业颜色精确分析与传递;也可用于自动化产线的精确颜色测量、色彩质量控制;在化妆品、果蔬、食品卫生、塑胶电子、油漆油墨、印刷、陶瓷等行业均有广泛应用,荧光样品也可测量。它独特的创新设计不仅能直接从生产线上提供非接触式的测量方案,还能够保证稳定而高精度的测量结果。

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、被测物体置于测量平台,且对准测量口避免移动。
- 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。
- 8) 测量前应确认样品高度与输入高度值准确无误,且平台上无其它物品,并确认黑白校完成后白板和黑筒已取开移走,否则仪器运动中可能受到撞击损坏!

一、接口按键说明及测量原理

1.1 接口按键说明

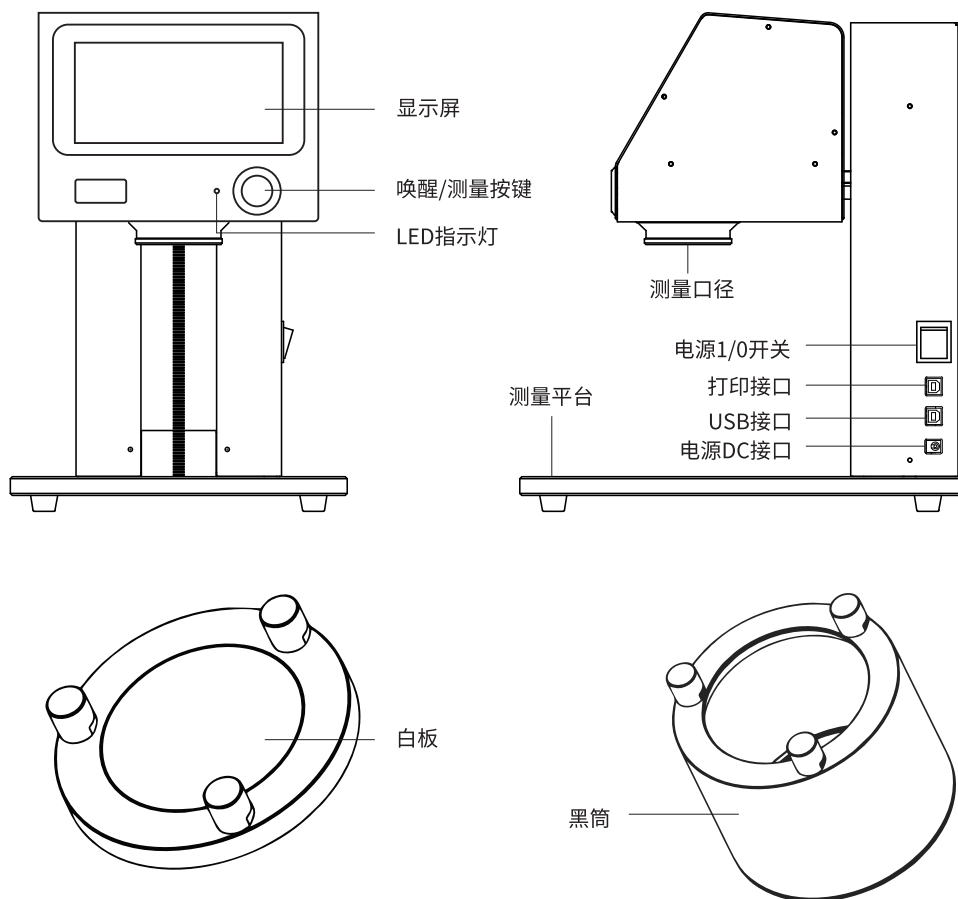


图1 仪器按键接口示意图

显示屏：7英寸TFT纯彩电容触摸屏；用于显示测量数据及仪器操作导航。

LED指示灯：LED指示灯有绿色、红色两种指示颜色。

仪器上电（电源适配器通电，开关拨动至“1”），指示灯亮。测量过程中绿灯闪烁，测量完成绿灯常亮，仪器运行异常时红灯常亮。

唤醒/测量按键：待机模式短按测量键唤醒系统；短按开启测量，测量过程中按键操作无效。

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。

USB接口：USB接口用于与PC电脑连接通信，通过PC端电脑颜色管理系统软件实现更多功能扩展。

打印接口：用于连接打印机，可以打印测试样品色度数据。

电源DC口：通过电源适配器为仪器供电，电源适配器输入交流电（AC 110V-240V），输出为直流24V/3A。

测量口径：黑白校正时，白板和黑筒需贴紧测量口径。测量时待测物体需置于测量口径下方。

测量平台：用于放置被测物体。测量平台有十字定位，可以使待测物体更准确地对准测量口径，提高测量数据的准确性。

白板：测量模式时黑白校正的白校正使用，作为仪器的高反射率测试基准，具体操作查阅黑白校正章节。

黑筒：测量模式时黑白校正的黑校正使用，作为仪器的0基准，具体操作查阅黑白校正章节。

1.2 测量原理

图2左侧图片为45/0系列测试原理图，按照CIE15规定45/0几何光学结构，光线环形均匀照明待测表面（图示中底部支撑板（固定）），此时仪器测量口径与待测表面固定距离为7.5mm；用黑筒、工作白板对测试仪器进行黑白校正，然后将待测零件放置同样位置，（注：仪器测量口径底面距离工作白板、待测零件的表面确保距离为 $7.5 \pm 0.2\text{mm}$ ；仪器分别进行光学信号采集，经光学分光系统色散，电子集成电路运算，最终将待测零件的色度指标呈现给显示界面。

图2右侧图片为D/8系列测试原理图，按照CIE15规定D/8（包含镜面反射光）几何光学结构，光线经过积分球匀化，均匀漫反射照明待测表面（图示中底部支撑板（固定）），此时仪器测量口径与待测表面固定距离为3.0mm；用工作光阱、工作白板对测试仪器进行黑白校正，然后将待测零件放置同样位置，（注：仪器测量口径底面距离工作白板、待测零件的表面确保距离为 $3.0 \pm 0.1\text{mm}$ ；仪器分别进行光学信号采集，经光学分光系统色散，电子集成电路运算，最终将待测零件的色度指标呈现给显示界面。

注意：待测零件测试面与测量探头平面的距离精度和平行度对测试准确性有影响，请尽量减小误差，将误差控制上述范围之内。

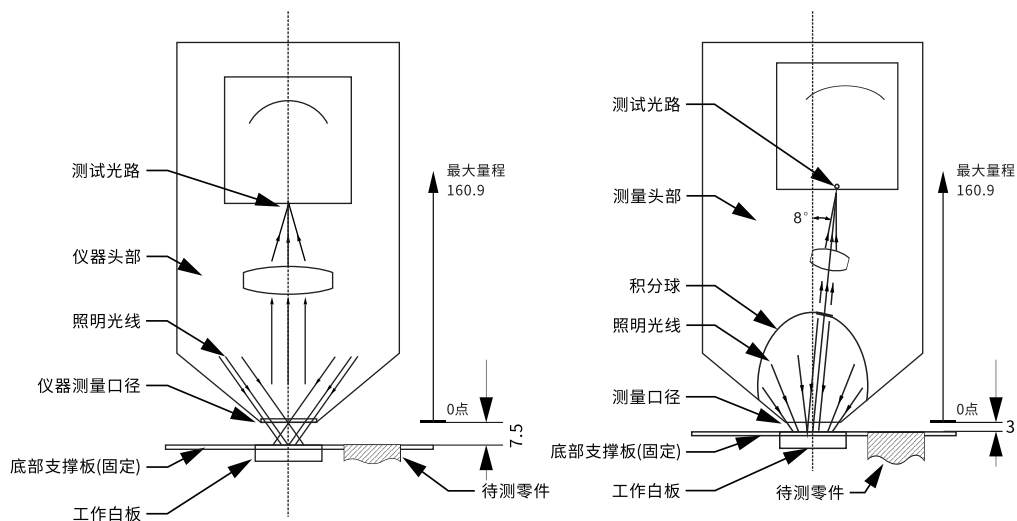


图2 仪器测试原理 (左侧为45/0系列, 右侧为D/8系列)

图3左侧图片为45/0系列测试示意图,在测试待测零件测试面时,需要确保测试面与测量口径底面的距离为 $7.5 \pm 0.2\text{mm}$ 。常用的操作方法,将待测零件放置在底座支撑板上,向仪器输入样品高度H,仪器根据输入样品高度调整仪器头部位置,从而确保测试面与测量口径底面 $7.5 \pm 0.2\text{mm}$ 。当不清楚待测零件高度时,需要在仪器样品高度界面进行高度调试。

图3右侧图片为D/8系列测试示意图,在测试待测零件测试面时,需要确保测试面与测量口径底面的距离为 $3.0 \pm 0.1\text{mm}$ 。常用的操作方法,将待测零件放置在底座支撑板上,向仪器输入样品高度H,仪器根据输入样品高度调整仪器头部位置,从而确保测试面与测量口径底面 $3.0 \pm 0.1\text{mm}$ 。当不清楚待测零件高度时,需要在仪器样品高度界面进行高度调试。

在实际测试过程中,为提高测试效率,可以做工装治具确保测试待测零件测试面与测量口径的距离(参照工作白板、黑筒的结构)。

注:电机带动仪器头部移动过程中,避免手、物体等出现在仪器头部运动的范围内,以免伤到身体、损坏物体及仪器。

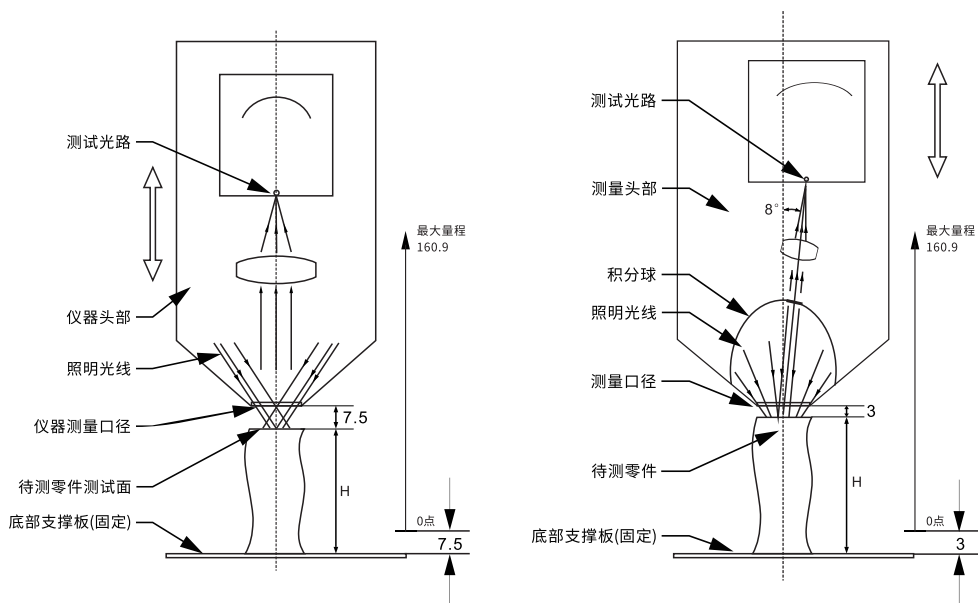


图 3 样品高度及测试示意图 (左侧为45/0系列, 右侧为D/8系列)

二、操作说明(手册中以45/0为例说明, D/8显示略有不同)

2.1 开关机

电源1/0开关拨动至“1”，仪器上电开机，仪器自动进入开机画面，如图4所示，仪器启动。电源1/0开关拨动至“0”，仪器断电机。

开机状态（电源1/0开关拨动至“1”）下如长时间未进行任何操作，仪器会自动进入睡眠状态，此时按“唤醒/测量按钮”，唤醒仪器进入工作状态。开机完成后，直接进入测量界面，如图5所示。

建议开机后点击图5中“ TOP 最高”，使仪器头部回到最高位置，然后进行黑白校正（确保仪器测量口径和底部支撑板有足够空间容纳校正黑筒和校正白板）。



图4 仪器启动界面



图5 测量界面（样品模式）

注意：长时间不使用仪器时，请切断电源。

2.2 黑白校正

黑白校正前确保仪器测量口径和底部支撑板有足够空间容纳校正黑筒和校正白板，在测量界面或有高度调整的界面，可点击图5中“ TOP 最高”，使仪器头部回到最高位置。

在测量界面按“主菜单”区域“ ”进入主菜单，在其他界面可以通过点击下侧的确认“ ”、返回“ ”键进入主菜单，如图6所示。



图6 主菜单

在主菜单中点击“黑白校正”，进入“黑白校正”界面，如图7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。

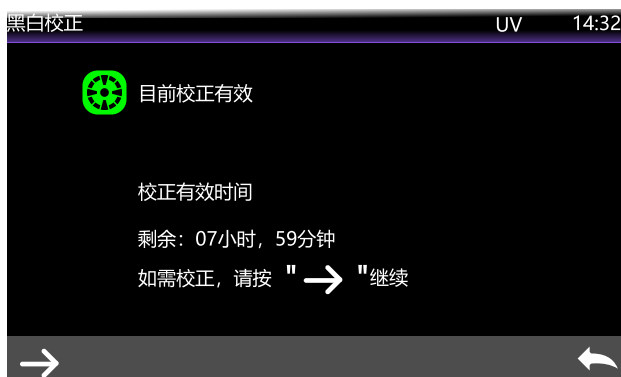


图7 黑白校正

点击“→”继续操作，进入图8的反射黑校界面。根据提示，将黑筒吸附于测量口，然后按测量键进行黑校正。根据需要点击返回“←”取消校正。



图8 反射黑校

反射黑校完成后会跳转进入反射白校界面，如图9所示。根据提示将白板吸附于测量口，然后按“测试键”进行反射白校。根据需要点击返回“←”取消校正。



图9 反射白校

校正完成后，仪器系统会依据用户设置黑白校正有效期重新计时（即图7所示），用户可根据需求选择“→”继续校正，或点击“←”返回。

2.3 测量界面说明

2.3.1 样品模式测量界面

当测量模式选择样品模式，仪器系统进入样品模式，其测量界面如图10、11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显示。测量界面

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。测量界面底部为操作按键区，通过点击对应的操作按键区域实现对当前数据的操作。图11为光谱显示区。通过点击光谱图" ▼ "实现测量数据界面和光谱显示界面快速切换。



图10 样品模式测量界面

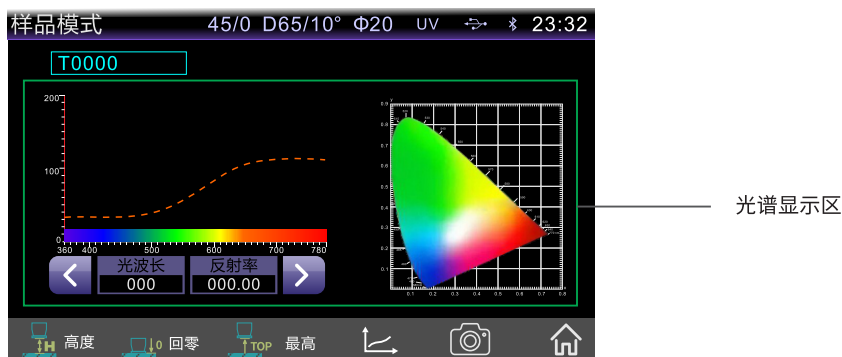


图11 光谱显示界面

2.3.2 品管模式测量界面

当测量模式选择品管模式，仪器系统进入品管模式，其测量界面如图12所示，测量界面上部为工作状态区，测量界面中间部分为数据显示区，测量界面底部为操作按键区，通过点击对应的操作按键区域实现对当前数据的操作。与样品模式测量界面不同之处在于：显示一条标样数据与多条试样数据，可通过右侧按钮滚动查看。通过点击光谱图" ▼ "实现测量数据界面和光谱显示界面（与样品模式下的光谱显示界面相同，如图11）快速切换。

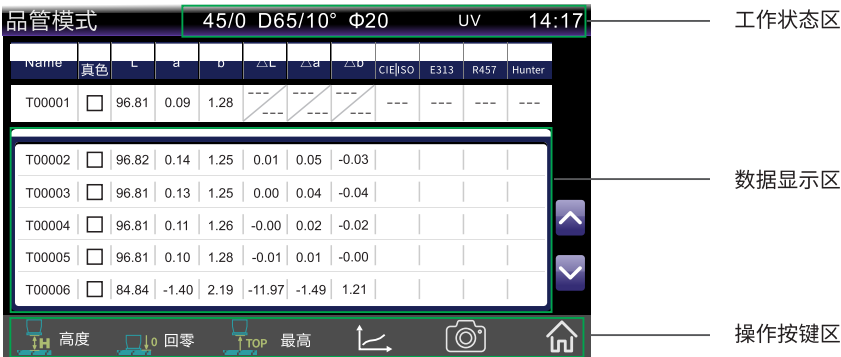


图12 品管模式测量界面

2.3.3 连续统计模式测量界面

当测量模式选择连续统计模式，仪器系统进入连续统计模式，其测量界面如图13所示，测量界面上部为工作状态区，仪器设置的测量模式、UV等状态均在此处予以实时显示。测量界面左侧部分为数据显示区，仪器根据当前用户的设置，显示对应的色度数据。测量界面右侧部分为统计结果显示区，显示对应的统计结果。测量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。通过点击光谱图 “▼” 实现测量数据界面和光谱显示界面（与样品模式下的光谱显示界面相同，如图11）快速切换。



图13 连续统计模式测量界面

2.4 测量

测量分为样品模式测量、品管模式测量和连续统计模式测量。

样品模式测量：简单的样品测量，一般用于测量目标样品色度数据。

品管模式测量：一般用于测量样品与目标样品的色差或对比色度数据，可以直观的进行比较，判断出合格与不合格。

连续统计模式测量：可测面积大的样品，能对单个样品连续进行多次测量，具有统计评估功能的测量。在此模式下连续统计测量次数最多可设置200次，且可设置每次测量间隔时间，当按测量键开始测量时，仪器会根据设置好的间隔时间自动测量，达到设置的次数停止。如测量过程中再按测量键可选择暂停或结束本次测量。

注意：无论用户使用哪一种测量模式，都要事先调整好测量口径和被测样品的距离，45/0系列距离为 $7.5 \pm 0.2\text{mm}$ ，D/8系列距离为 $3.0 \pm 0.1\text{mm}$ 。

调整测量口径和被测样品距离的方式有多种，这里就最常用的距离调整方式进行说明。

假设用户采用仪器配置的支撑底板做为基准（即被测样品放置在支撑底板上，进行测试），在任意测量界面点击“ TOP 最高”，进入下图的高度设置界面。首先用卡尺或者直尺等工具精确测量被测样品的高度H，然后将高度H输入到下图“输入高度”方框内，然后点击“GO”，仪器测量口径会精确移动到指定高度位置。如果输入被测样品的高度足够精确，那么此时仪器测量口径和被测样品高度已经达到 $7.5 \pm 0.2\text{mm}$ (D/8系列为 $3.0 \pm 0.1\text{mm}$)精度，点击测量按键，可以进行数据测量；如果输入被测样品的高度不够精度，可以借助配备7.5mm(D/8系列为3mm)标准塞块，再通过点击5mm/1mm/0.5mm/0.1mm微调按钮，调整测量口径和被测样品的距离为 $7.5 \pm 0.2\text{mm}$ (D/8系列为 $3.0 \pm 0.1\text{mm}$)，然后进行测量。

在调整测量口径高度的过程中，测量口径距离支撑底板理想原点的距离在“当前高度”框内实时显示。当被测样品的高度被精确调整好，并且该高度会被反复使用时，建议点击下图中“保存按钮”，则该样品高度被保存，下次再测试这种高度的被测样品时，可以直接调用该高度。如图14所示。



图14 手动模式样品高度设置

开机完成正确黑白校正后，待仪器运行至指定高度，就可以进行测量了。

参照测量平台上中心位置的十字定位线将待测样品放置好，还可以利用内置摄像头取景精确调整样品位置。然后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返回“”若干次返回到测量界面。

2.4.1 样品模式测量

在样品模式测量界面，被测样品已放置妥当，且已输入正确的样品高度（此样品高度已使用游标卡尺等尺子工具测量）后，轻轻按压测量键，蜂鸣器会“滴”的一声，同时伴随LED指示灯闪烁到停止，代表本次测量完成。被测样品完成测量后界面如图15、图15-1所示，下面就样品模式测量界面做详细说明。



图15 样品模式测量

- 1) 界面标题：指示当前处在样品模式下。
- 2) 状态栏：显示系统设置信息，如照明方式、光源/观察者角度、UV标识、蓝牙标识，以及当前日期时间等。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) 标样名称：显示当前被测样品的名称，点击可以快速修改，默认为以T0000起始的序号名称。
- 4) 色度值：显示当前被测样品的色度数据。
- 5) 样品高度：点击样品高度可跳转进入样品高度设置界面，重新编辑待测样品的高度数值，前提是先点击最高到复位位置。
- 6) 高度回零：点击高度回零，仪器立即跳转回设置的高度零位，即测量原理示意图中的0，前提是先点击最高到复位位置。

- 7) 高度最高：点击高度最高，仪器立即跳转回设置的高度最高位。
- 8) 光谱图：点击该快捷键当前数据将在数据显示区、光谱显示区之间快速切换。
- 9) 取景定位：点击取景定位相机，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。
- 10) 波长切换按钮：如图15-1，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。

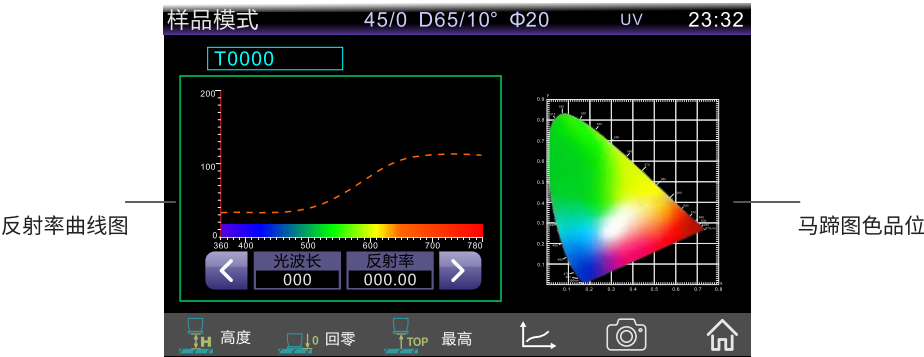


图15-1 样品测量光谱显示界面

2.4.2 品管模式测量

在品管模式测量界面，被测样品已放置妥当且已输入正确的样品高度后，轻轻按压测量按键，蜂鸣器会“滴”的一声，同时伴随LED指示灯闪烁到停止，代表本次测量完成。被测样品测试完成后界面如图16所示，下面针对不同于样品模式测量界面的部分做详细说明。



图16 品管模式测量

- 1) 界面标题：指示当前处在品管模式下。
- 2) 测试结果提示：依据仪器系统的容差设置，将测量的试样数据与标样数据进行比较，测量结果若在容差范围内即判断为合格，否则为不合格。
- 3) 标样名称：显示当前被当做标样的名称，点击可以快速修改，默认为以T0000起始的序号名称。
- 4) 试样名称：显示当前被测样品的名称，点击可以快速修改，默认名称是紧跟标样名称序号的。
- 5) 设置的颜色空间、色差公式和色度指标列在了固定位置。
- 6) 排列功能：△E*色差公式选择后支持点击排列功能，其他色差公式暂不支持，后续升级后可支持。

2.4.3 连续统计模式测量

在连续统计模式测量界面，被测样品已放置妥当且已输入正确的样品高度后，轻轻按压测量按键，蜂鸣器会“滴”的一声，同时伴随LED指示灯闪烁到停止，代表本次测量完成。被测样品测试完成后界面如图17所示，下面就标样界面做详细说明。



图17 连续统计模式测量

- 1) 界面标题：指示当前处在连续统计模式下。
- 2) 组名：表示当前测量一条完整的统计记录序号。
- 3) MAX（最大值）：分别统计当前设定连续测量次数内一条完整统计记录的平均Lab与当前Lab的色差△E*最大值。
- 4) MIN（最小值）：分别统计当前设定连续测量次数内一条完整统计记录的平均Lab与当前Lab的色差△E*最小值。
- 5) AVG（平均值）：分别统计当前设定连续测量次数内一条完整统计记录L的平均值、a的平均值和b的平均值。
- 6) σ（标准差）：是方差的算术平方根。标准差可以反映一个数据集的离散程度。平均数相同的两组数据，标准差未必相同。一个较大的标准差，代表大部分数值和其平均值之间差异较大；一个较小的标准差，代表这些数值较接近平均值。

- 7) 左右箭头可以查看一组和下一组里面的数据，组名下面的 (2/2) 是表示当前是第二组，里面有2条测量数据。默认一组数据组存储100条数据，一共最大是300组。
- 8) 上下箭头可以查看数据组内的数据成员。
- 9) 点击组名出现新建分组、删除该组、重命名组名等弹框（如图17-1），可以对组进行操作。
- 10) 点击颜色空间快捷键，可以调出颜色空间页面。



图17-1 分组测试设置方法

2.4.4 平均测量设置

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1~10次平均测量。

样品模式和品管模式均可以设置平均测量。

在“模式选择”中选定模式后，进入“模式设置”，即进入平均测量设置界面，如图18所示。



图18 平均测量次数设置

点击数值框，输入平均测量的测量次数，点击确认，如图19所示。

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。

平均测量

UV14:33

1

1	2	3	退格
4	5	6	
7	8	9	
-	0	.	确认

图19 输入平均测量的测量次数

2.4.5 连续统计模式设置

当被测样品较多，可选择“连续统计模式”进行测量。在“模式选择”中选定连续统计模式后，进入“模式设置”，即进入连续统计模式设置界面，可设置“手动连续”和“自动连续”两种模式。“手动连续”测量可手动连续测量多次，每次测量1条数据；“自动连续”测量能实现连续测量间隔时间为1~60秒，连续测量次数为0~9999次自动测量，如图20所示。

连续统计模式设置

UV14:06

手动连续

自动连续

间隔时间

连续次数

51

<><>

图20 连续统计模式设置

2.5 与PC的通信

PC端软件具有强大的扩展功能，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）与PC端软件建立连接，进行通讯。

2.5.1 通过USB与PC通讯

在PC端安装好颜色管理软件，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，连接成功，仪器的状态栏会显示USB连接图标，通过PC端颜色管理软件实现对终端仪器的全面控制，并进行相关的样品测量与分析。

2.5.2 通过蓝牙与PC通讯

对于配备蓝牙模块的仪器，可以通过蓝牙与PC端颜色管理软件进行通讯。

在PC端安装好颜色管理软件，并使用配套的蓝牙适配器，同时开启仪器“系统设置”中的蓝牙功能，仪器的状态栏会显示蓝牙图标，软件将自动与仪器进行连接，连接成功，通过软件实现对终端仪器的全面控制，并进行相关的样品测量与分析。

注：部分仪器暂未开放蓝牙功能。

2.6 打印机

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量，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，点击“打印数据”即可。如图21所示。



图21 打印数据

三、系统功能说明

在测量界面按“主菜单”区域“”进入主菜单，在其它界面可以通过点击返回按钮“”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22所示。数据管理主要实现对已测量记录进行查看和操作。



图22 数据管理界面

3.1.1 查看记录

在数据管理界面中点击“查看记录”，跳转进入“查看记录”界面，如图23所示。查看记录分为：查看样品记录、查看品管记录和查看连续统计记录。

点击“样品记录”，进入样品记录界面。点击“”可查看其他样品记录；点击“”可删除当前的样品记录；点击“”显示当前样品记录的光谱图；点击“”，弹出“标准调入、重命名、打印数据”选项，当选择“标准调入”仪器将当前模式下的数据调入到标样处；当选择“重命名”可以对当前的样品名称进行修改；如选择“打印数据”，且仪器连接打印机，可以打印当前样品记录。如图23-1所示。

“品管记录”和“连续统计记录”的查看方法与查看“样品记录”方法相同。

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24所示。删除记录分为“全部样品/品管记录删除”、“全部连续统计记录删除”和“全部记录删除”。



图23 查看记录

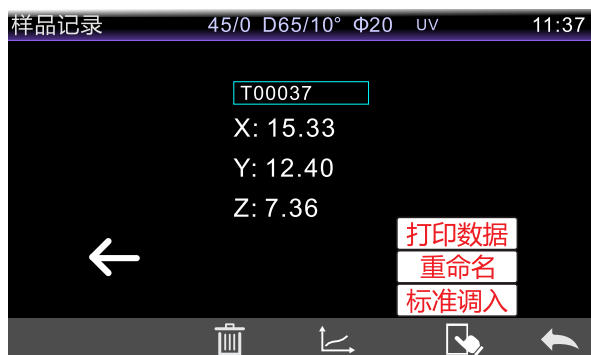


图23-1 样品记录界面



图24 删除记录菜单界面

点击相应的选项，先进入删除提示警告界面，在警告界面点击确定“✓”将删除对应的全部记录；如欲取消则可点击返回“←”，如图25所示。

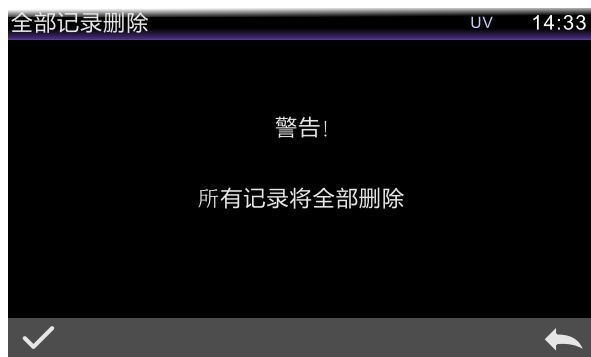


图25 全部试样删除提示警告界面

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26所示。搜索记录可选择“标样/品管搜索”和“连续统计搜索”。



图26 搜索菜单界面

1) 标样/品管搜索

点击“标样/品管搜索”，弹出输入搜索名称界面，如图27所示，输入要搜索的标样/品管记录名称或名称中包含的字符，然后点击确认，仪器会自动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（如图28所示）。

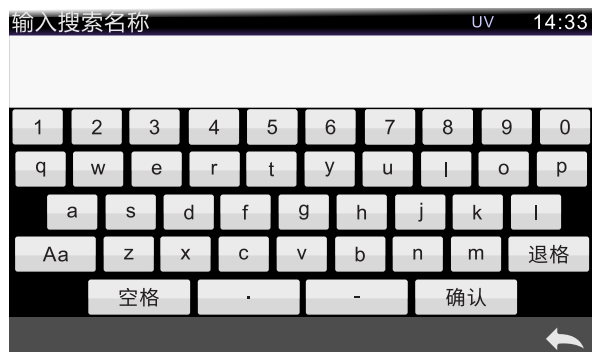


图27 输入搜索名称窗口



图28 找不到记录提示

2)连续统计搜索

点击“连续统计搜索”，在输入搜索序号窗口里输入要搜索的连续统计记录，仪器会自动在所有的连续统计记录中执行搜索，并将符合条件的标样记录罗列出来。

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29所示。

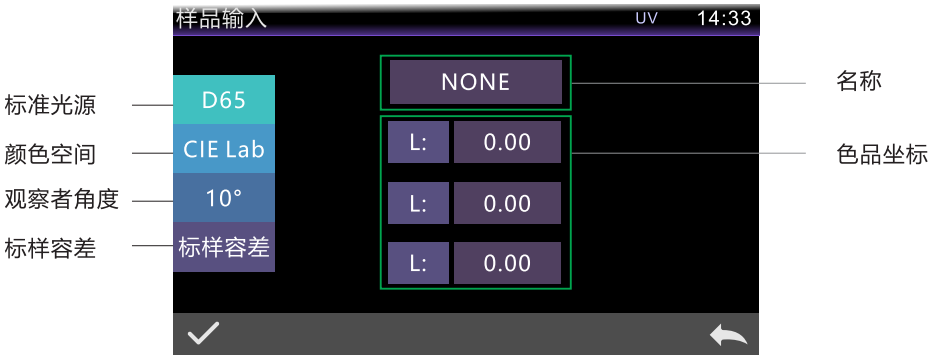


图29 标样输入

点击名称输入标样的名称。

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，如图29-1所示，点击L坐标，会显示输入L窗口，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摄入，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、测试模式、光源发生改变，对应的色度数据将显示为“-”。

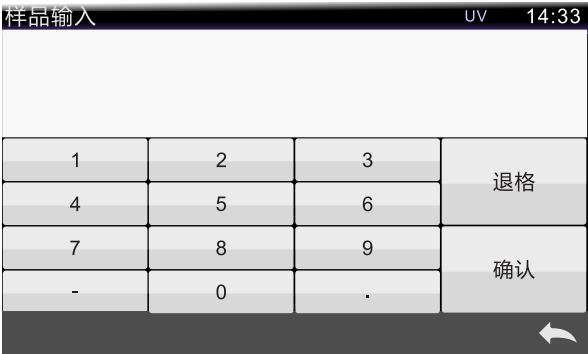


图29-1 输入L的坐标

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，间隔24小时，在进行样品测试时，也建议重新做一次黑白板校正。

黑白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。

黑白板校正方法，请参照2.2节内容。

3.3 高度设置

高度设置有自动模式和手动模式，如图30所示。仪器型号不同配备模式也不同。



图30 高度设置

当点击手动模式设置即可进入手动模式设置界面，可根据用户需求进行编辑，如图31所示。



图31 手动模式设置

当前高度文本框不可编辑，只允许显示当前实时高度，当高度发生改变时，可点击"  "将当前的样品高度存储起来，以备后续调用、编辑等操作。

点击“输入高度”文本框，进入手动输入界面，如图32所示用户根据实际样品高度手动输入样品高度。样品高度数值输入确定后，点击“ GO ”可以使电机执行到相应高度，如果电机是向下执行，将会有提示框出现，如果电机是向上执行，不会有提示，如图： 33。

点击单次调整5mm后的“  ”和“  ”可进行以5mm的梯度进行微调；

点击单次调整1mm后的“  ”和“  ”可进行以1mm的梯度进行微调；

点击单次调整0.5mm后的“  ”和“  ”可进行以0.5mm的梯度进行微调；

点击单次调整0.1mm后的“  ”和“  ”可进行以0.1mm的梯度进行微调。

样品高度储存列表中罗列出由当前高度保存过来的样品高度记录，可展示最近的5条记录。选中某条样品高度记录可执行删除、跳转相应高度等功能。

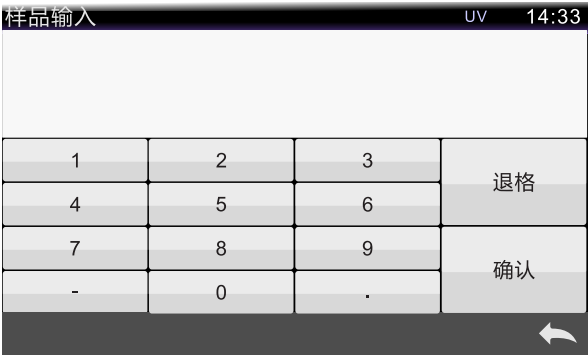


图32 手动输入样品高度

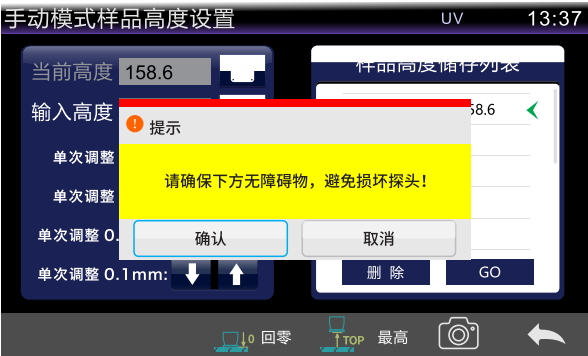


图33 输入执行提示框

3.4 测量模式

非接触式台式分光测色仪的测量模式有：样品模式、品管模式和连续统计模式。
在主菜单中点击“测量模式”，即可进入测量模式设置界面，如图34所示。



图34 测量模式

进入“模式选择”，即可选择用户需要的模式，设置仪器以备测量。如图35所示。



图35 模式选择

选择模式后，可对当前选定的模式进行参数设置。样品模式、品管模式可设置平均测量的次数，连续统计模式可设置连续测量的次数和间隔时间。测量模式和测量设置的方法，请参照2.4节内容。

3.5 光源/颜色空间

在主菜单点击“光源/颜色空间”，用户根据实际测试工况设置对应光源和颜色空间，如图36所示。



图36 光源/颜色空间

3.5.1 光源设置

在光源设置界面可设置系统的标准观察者角度和UV光源（不同型号仪器配置有差异）开启情况，如图37所示。



图37 光源设置

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UV光源，可以切换UV光源模式。

3.5.2 光源选择

点击“光源选择”，如图38所示，在光源选择窗口可以选择D65,A,C,D50,D55,D75,F1,F2(CWF),F3,F4, F5, F6,F7(DLF),F8,F9, F10(TPL5),F11(TL84),F12(TL83/U30)。



图38 光源选择窗口

3.5.3 颜色空间

点击“颜色空间”打开颜色空间界面，如图39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。

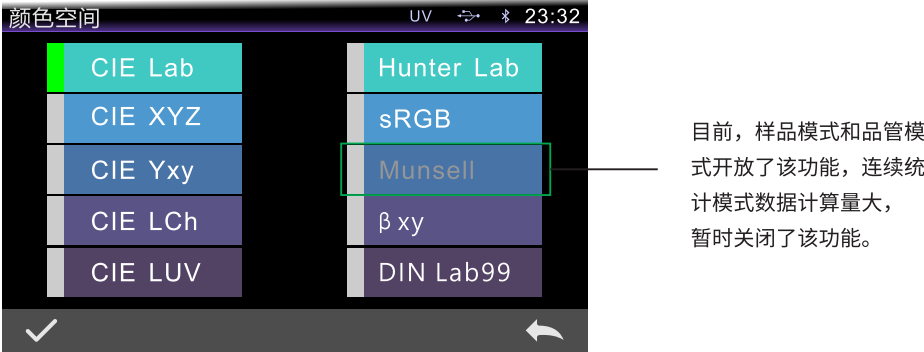


图39 颜色空间界面

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可选色度指标，同时可以设置色差公式和同色异谱指数的参数因子，如图40所示。



图40 颜色指数界面

3.6.1 设置色差公式

颜色指数界面点击“色差公式”单选列，即进入色差公式选择界面，如图41所示。
点击某个色差公式，可选择相应的色差公式。选择好色差公式之后，点击“ ✓ ”确认。

点击色差公式可选中相应的色差公式。被选中的色差公式左侧会显示为绿色。

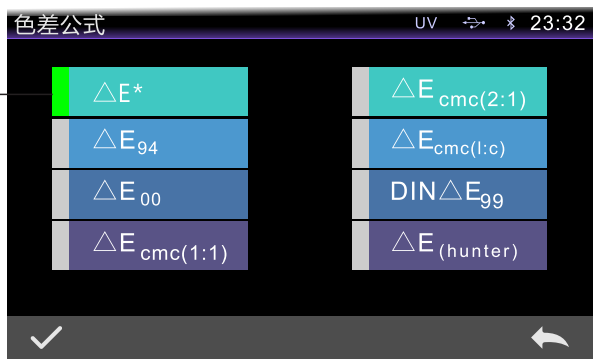


图41 色差公式界面

被选中的色差公式会在试样测量时用于计算试样的色差，例如下面选中了 ΔE^* 就显示了对应值，其他色差以此类推，如图42所示。

品管模式											
45/0 D65/10° Φ20 UV 14:17											
Name	真色	L	a	b	ΔL	Δa	Δb	ΔE	(SSR)	等级	判定
T00001	☐	96.81	0.09	1.28	---	---	---	---	---	---	---
T00002	☐	96.82	0.14	1.25	0.01	0.05	-0.03	0.06	0.03	LEV5	合格
T00003	☐	96.81	0.13	1.25	0.00	0.04	-0.04	0.06	0.03	LEV5	合格
T00004	☐	96.81	0.11	1.26	-0.00	0.02	-0.02	0.02	0.01	LEV5	合格
T00005	☐	96.81	0.10	1.28	-0.01	0.01	-0.00	0.01	0.01	LEV5	合格
T00006	☐	84.84	-1.40	2.49	-11.97	-1.49	1.21	12.12	11.35	LEV2-3	不合格

图42 使用 ΔE^* 计算色差

3.6.2 设置可选色度指标

颜色指数界面点击“可选色度指标”单选列，即进入可选色度指标选择界面，如图43所示。点击某个颜色指数，可选择相应的颜色指数。颜色指数是可选的，如果想取消选中，再次点击选中的颜色公式即可。选择好颜色指数之后，点击“✓”确认。

黄度

白度

力份/吸光度

变色牢度

遮盖度

同色异谱指数

沾色牢度

✓

↶

点击选择颜色指数，绿色显示代表选中。再次点击被选中的颜色指数可取消选中。

图43 选中白度指数界面

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），如图44为白度显示界面。



图44 试样测量界面下的白度指数界面

3.6.3 参数因子设置

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45所示。



图45 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 ($\Delta E_{cmc}(l:c)$)，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46所示）。



图46 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47所示），然后输入新值，点击“ ✓ ”确认，点击“ ← ”取消则取消保存设置。

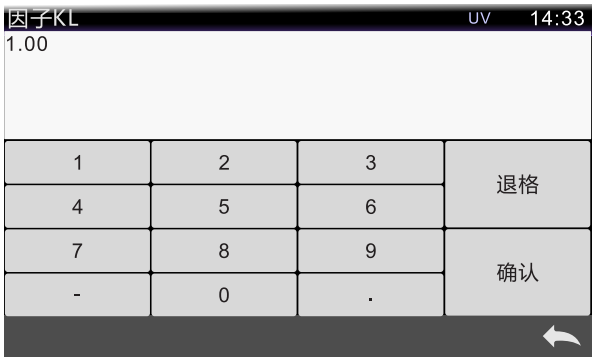


图47 因子KL的编辑界面

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48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“ ← ”取消则取消保存设置。



图48 同色异谱设置界面

3.7 容差设置

在主菜单界面点击“容差设置”进入容差设置界面，如图49所示。在该界面下可以编辑色差公式或颜色空间对应的容差范围。当不论选择何种色差公式或颜色空间时，均可作为判别依据。当选择色差公式 ΔE^* 和颜色空间CIE LAB时，可设置此颜色空间的 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 的上下范围，并且可以使生效或者不勾选生效，如图50所示。如果测量数值超过此范围，即判断不合格，如图51所示。

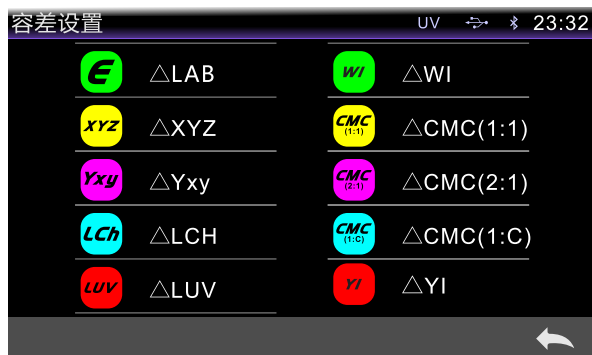


图49 容差设置界面

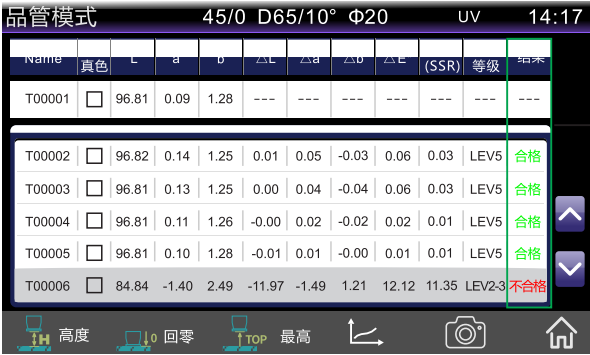
3.8 系统设置

在主菜单中点击“系统设置”，进入系统设置的界面，如图52、图53、图54所示。

系统设置包括蓝牙、蜂鸣器、测量模式、校正有效期、测量控制方式、语言、时间、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、查看仪器版本信息等。



图50 ΔLAB 容差编辑界面



测试结果

图51 选择ΔE色差公式的测试结果提示



图52 系统设置界面



图53 系统设置界面



图54 系统设置界面

3.8.1 测量速度

在系统设置界面点击“测量速度”，进入测量速度设置界面，如图55所示。用户可以根据需要点击“超快”、“快”、“最优”选择样品测量的速度。选择“超快”对应的测量速度为100%；选择“快”对应的测量速度为50%，选择“最优”对应的测量速度为0%。测量速度越快稳定性会略微下降，用户可根据实际测量工况调整测量速度。也可以通过点击“+”、“-”以每次10%的速率精确调节测量速度。设置完毕，点击下侧的确认“✓”保存设置，点击返回“←”键取消保存。

3.8.2 蓝牙®

对于配备蓝牙的仪器（部分仪器暂未开放此功能），可以通过蓝牙与PC端颜色管理软件通讯。关于蓝牙与PC端软件通讯的操作方法，请参照2.5.2节内容。

3.8.3 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，测量时无提示音。

3.8.4 打印数据

打开系统设置中的打印数据开关，连接上打印机，方可进行打印数据输出，具体操作见章节2.6所示。

3.8.5 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。

3.8.6 时间日期设置

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“时间日期设置”，进入时间日期设置界面。

日期设置：点击“日期设置”左右查看日期月份，点击某个日期，设置日期，如图55所示。输入完毕，点击下侧的确认“✓”保存设置日期，点击返回“←”键取消保存。

时间设置：点击“时间设置”下方选框，弹出下拉框，按需求逐个设置时间，即时、分、秒，如图57所示。输入完毕，点击下侧的确认“✓”保存设置时间，点击返回“←”键取消保存。

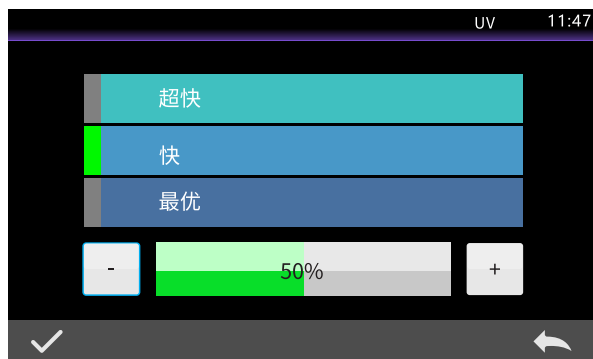


图55 测量速度设置



图56 日期设置界面

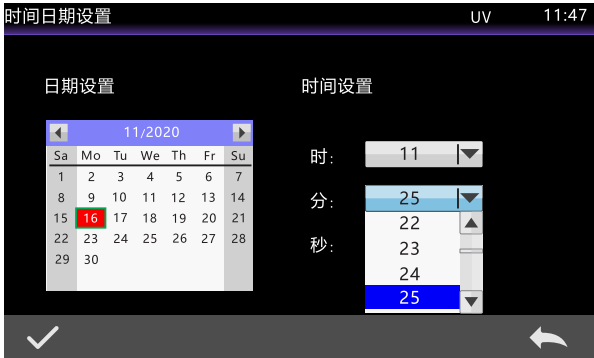


图57 时间设置界面

3.8.7 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：“1分钟”、“5分钟”、“10分钟”、“30分钟”、“常开”。如选择常开，则在没有操作时不会自动息屏，不会自动关机。如果设置为“1分钟”，则仪器会从最后一次客户操作计时，1分钟后会息屏，息屏3分钟后仪器自动软关机，进入节电模式。“5分钟”、“10分钟”、“30分钟”设置项意义同上。如图58所示。

仪器在息屏时间内可以通过短按测试按键点亮显示屏；仪器在软关机时，可以通过长按测试按键唤醒仪器，具体开关机内容请参照2.1节内容。仪器默认屏幕背光时间为“5分钟”，使其处于节电模式。

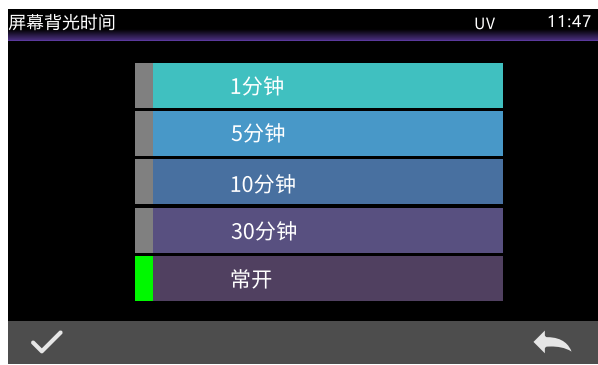


图58 屏幕背光时间

3.8.8 测量控制方式

仪器与PC端软件进行通讯时，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（如图59所示），选择相应的方式，然后确认即可。

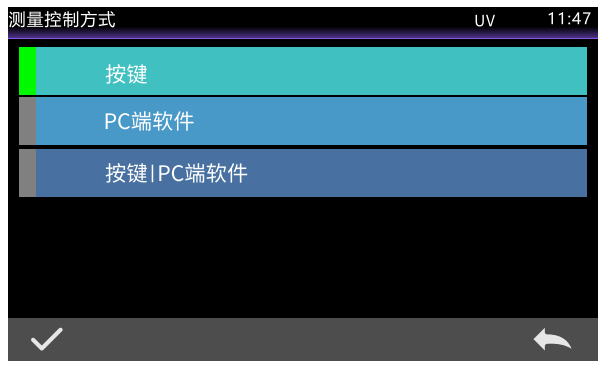


图59 测量控制方式

按键：选择该模式，仪器测量仅只能通过仪器测量按键触发完成数据测试，并将数据上传PC端软件。

PC端软件：选择该模式，仪器测量仅只能通过PC端软件测量按键触发成数据测试，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端软件测量按键完成样品测试，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。

3.8.9 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，如图60所示。

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，点击下侧的确认“✓”保存设置时间，点击返回“←”键取消保存。

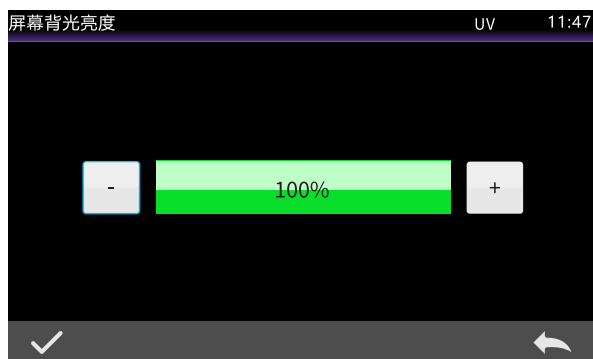


图60 屏幕背光亮度调节界面

3.8.10 温度阈值

黑白校正时，温度传感器会自动采集当前的环境温度。在系统设置界面点击“温度阈值”，进入“温度阈值”界面，用户可以根据需要设置上下限温度阈值，如图61所示。温度上下限阈值的设置范围是1~9℃，通常情况下设置上下限温度阈值为5℃即可，设置完成，点击确认“✓”保存设置，点击返回“←”取消保存。

当环境温度超过或低于温度阈值（黑白校正时采集的环境温度+设置的上下限温度阈值）时，仪器提醒需要重新进行黑白校正，重新采集当前的环境温度。

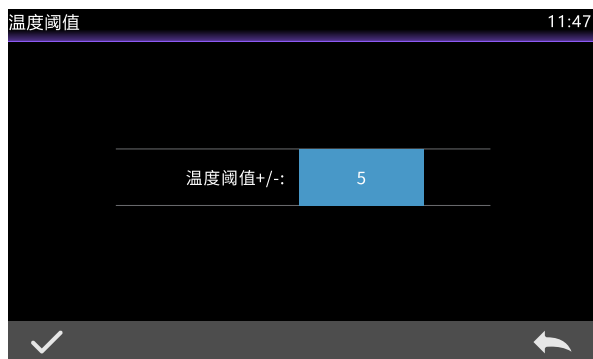


图61 上下限温度阈值设置

3.8.11 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，间隔24小时，在进行样品测试时，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。

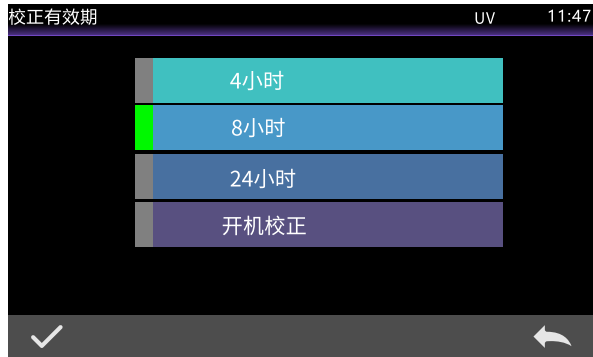


图62 校正有效期选择界面

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62所示，可设置4小时、8小时、24小时、开机校正。

如果选择4小时，仪器的黑白校正有效期将在每次校正4小时后过期，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12小时，仪器的黑白校正有效期将在每次校正12小时后过期，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小时后过期，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。

如果选择开机校正，仪器的黑白校正有效期将在每次开机时过期，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，按测量键会弹出指示，并且不能正常测量。重新正确黑白校正后，方可进行测量。

3.8.12 系统故障

在系统设置界面点击“系统故障”，进入“系统故障”界面。如系统产生故障，可以查看系统故障列表。

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63的界面，按" ✓ " 仪器清空所有测量记录和客户设置，并恢复到出厂的状态；点击返回" ← "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。

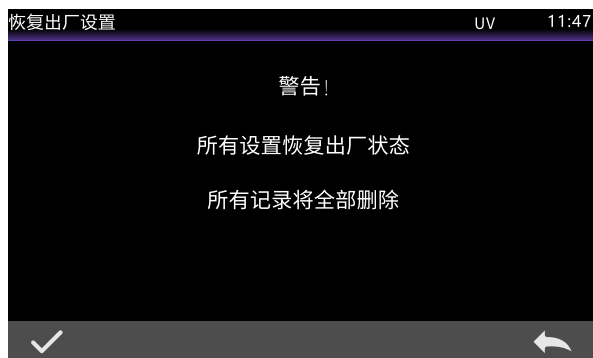


图63 恢复出厂设置界面

3.8.14 关于仪器

在系统设置界面点击“关于仪器”，进入“关于仪器”界面。可以查看仪器的产品型号、SN码、软件版本、硬件版本、白板编号等信息。

四、仪器正常维修与保养

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) 标准板为精密光学元件，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，避免在强光下暴晒标准板。定期用擦拭布蘸酒精清洁标准板工作面，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，测色仪仪器整机和标准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) 本仪器为外接电源适配器供电，请使用原装电源适配器，同时应规范使用电源，避免频繁拔插电源，保护电源使用性能，延长电源使用寿命。

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修服务。

五、技术参数

5.1 产品特点

- 1) 非接触式、可移动测量头、最好200毫秒采集速度,根据被测物实际高度上下移动;标准CIE 45/0几何光学结构/CIE D8 (排除镜面反射光) 几何光学结构可选;测量物体的反射率与各种色度值。
- 2) 硬件配置高: 7英寸TFT纯彩电容触摸屏; 蓝牙5.0 ; 高达25000多条存储容量。
- 3) 高光学分辨率, 双光路, 凹面闪耀光栅, 256像元CMOS探测器。
- 4) 多种测量口径: 常规口径Φ20mm, 可定制Φ8mm、Φ4mm。
- 5) 温度监控及补偿, 内置温度传感器, 对测试环境进行监控和补偿, 保证测量结果更精确。
- 6) 高寿命、全光谱LED, 测试波长范围400~700nm。
- 7) USB/蓝牙双通讯模式, 适应性更广。
- 8) 多种测量模式: 质管模式、样品模式, 适应更多客户需要。
- 9) 摄像头取景定位。
- 10) PC端软件有功能强大的功能扩展。
- 11) 多种通讯接口, 底板可拆卸, 测试速度可调整, 专为自动化流水线量身打造。

5.2 技术规格

非接触式分光测色仪		
产品系列	45/0系列	D/8系列
照明方式	45/0 (45环形均匀照明0°接收); 符合标准CIE No. 15, GB/T 3978, GB2893, GB/T 18833, ISO7724-1, ASTM E1164, DIN5033 Teil7, GB 2893, GB/T 18833	D/8 (积分球漫射照明, 8度接收, 包含镜面反射光); 符合标准CIE No. 15, GB/T 3978, GB2893, GB/T 18833, ISO7724-1, ASTM E1164, DIN5033 Teil7, GB 2893, GB/T 18833
特性	台式光栅分光测色仪, 测试探头和被测样品非接触测试, 实现液体、酱状物、粉末等非接触精密测色。可用于实验室、研发行业颜色精确分析与传递;也可用于自动化产线的精确颜色测量、品质控制;在化妆品、果蔬、食品卫生、塑胶电子、油漆、油墨、印刷、陶瓷等行业均有广泛应用。	台式光栅分光测色仪, 测试探头和被测样品非接触测试, 实现液体、酱状物、粉末等非接触精密测色。可用于实验室、研发行业颜色精确分析与传递;也可用于自动化产线的精确颜色测量、品质控制;在化妆品、果蔬、食品卫生、塑胶电子、油漆、油墨、印刷、陶瓷等行业均有广泛应用。可用于荧光样品测量。
照明光源	全光谱LED光源	全光谱LED光源、UV光源
分光方式	凹面光栅分光	凹面光栅分光
感应器	256像元双阵列CMOS图像感应器	256像元双阵列CMOS图像感应器
测量波长范围	400~700nm, 10nm输出	400~700nm, 10nm输出
反射率测定范围	0~200%	0~200%
测量口径	Φ20mm(可定制Φ8mm)	Φ20mm(可定制Φ8mm)

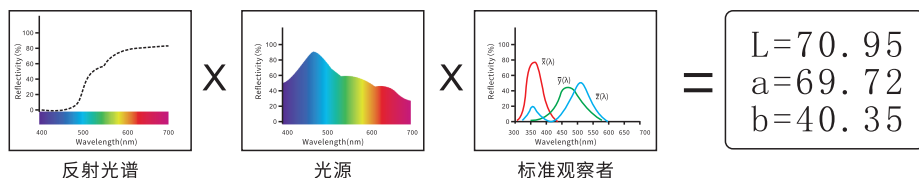
非接触式分光测色仪使用说明书

非接触距离	7.5±0.1mm	3.0±0.1mm
样品高度	0~160mm（利用原装支撑底板）	0~160mm（利用原装支撑底板）
距离调整方式	手动调整（可存储测试高度）	手动调整、自动调整（可存储测试高度）
测量模式	样品模式、品管模式、连续模式	样品模式、品管模式、连续模式
颜色空间	CIE LAB,XYZ,Yxy,LCh,CIE LUV,Musell,s-RGB, HunterLab,βxy,DIN Lab99	CIE LAB,XYZ,Yxy,LCh,CIE LUV,Musell,s-RGB, HunterLab,βxy,DIN Lab99
色差公式	ΔE*ab,ΔE*94,ΔE*cmc(2:1),ΔE*cmc(1:1),ΔE*00, ΔE（Hunter），DINΔE99	ΔE*ab,ΔE*94,ΔE*cmc(2:1),ΔE*cmc(1:1),ΔE*00, ΔE（Hunter），DINΔE99
其他色度指标	WI(ASTM E313，CIE/ISO,AATCC,Hunter)， YI(ASTM D1925，ASTM 313)， 同色异谱指数MI， 沾色牢度,变色牢度,力份,遮盖度	WI(ASTM E313，CIE/ISO,AATCC,Hunter)， YI(ASTM D1925，ASTM 313)， 同色异谱指数MI， 沾色牢度,变色牢度,力份,遮盖度
观察者角度	2°/10°	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)	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，色品图， 颜色仿真，合格/不合格结果，显示容差设置	光谱图/数据，样品色度值，色差值/图，色品图， 颜色仿真，合格/不合格结果，显示容差设置
测量时间	快速模式约1.5S（可调整）	快速模式约1.5S（可调整）
存储数据	样品模式+品管模式 18000条 连续统计模式30000条，合计不超过48000条	样品模式+品管模式 18000条 连续统计模式30000条，合计不超过48000条
重复性	分光反射率：标准偏差0.08%以内 色度值：ΔE*ab 0.04以内（20mm口径，最优测试 速度，预热后，以间隔5s测量白板30次平均值）	分光反射率：标准偏差0.08%以内 色度值：ΔE*ab 0.04以内（20mm口径，最优测试 速度，预热后，以间隔5s测量白板30次平均值）
台间差	ΔE*ab 0.25以内（BCRA系列II 12块色板测量平均值）	ΔE*ab 0.25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）	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	显示屏摄像头取景定位
尺寸	330*250*370mm	330*250*370mm
重量	约10Kg	约10Kg
供电方式	直流24V，3A电源适配器供电	直流24V，3A电源适配器供电
照明光源寿命	5年大于300万次测量	5年大于300万次测量
显示屏	TFT 真彩 7inch，电容触摸屏	TFT 真彩 7inch，电容触摸屏
接口	USB，蓝牙®	USB，蓝牙®
语言	简体中文，繁体中文，English	简体中文，繁体中文，English
操作温度范围	0~40℃，0~85%RH（无凝露），海拔：低于2000m	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）	-20~50℃，0~85%RH（无凝露）
标准附件	电源适配器、说明书、数据线、标准校准白板、 黑校正盒	电源适配器、说明书、数据线、标准校准白板、 黑校正盒
标准附件	技术参数仅为参考，以实际销售产品为准	

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。



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

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：

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

$$L' = L^*$$

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

$$b' = b^*$$

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

CIE 1994色差公式 ΔE^*_{94} 如下所示：

$$\Delta E^*_{94} = \left[\left(\frac{\Delta L^*}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*_{ab}}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*_{ab}}{K_H S_H} \right)^2 \right]^{1/2}$$
$$S_L = 1 \quad S_C = 1 + 0.045 C^*_{ab} \quad S_H = 1 + 0.015 C^*_{ab}$$

3.正常色差允许范围

正常色差允许范围因不同行业和应用场景而异，以下是一些主要行业的色差允许范围概述：

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颜色控制。

3.纺织业

- 一般标准: ΔE 低于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，要求特定部位的色差不低于4级，相当于色差值在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



2.004.01.0129