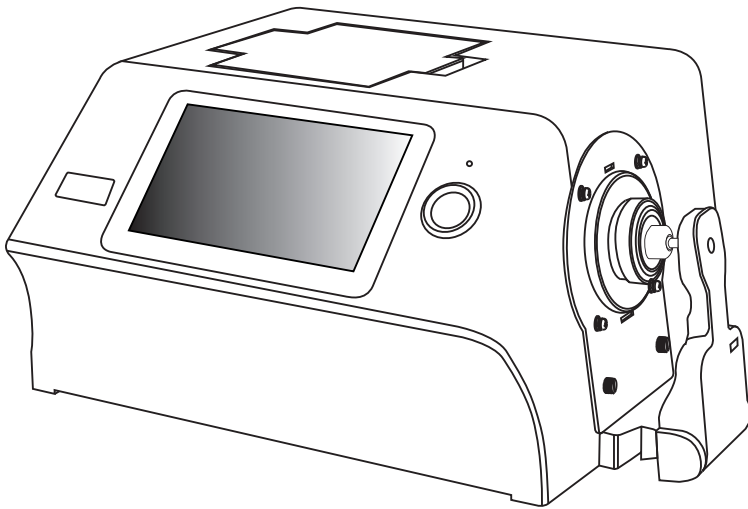


台式分光测色仪

Benchtop spectrophotometer

使用说明书

OPERATION MANUAL



V2.0

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。

安全符号

本手册中或台式机身上采用以下符号，避免因本仪器的使用不当而引发意外事故。



表示与安全警告或注意事项相关的说明。

仔细阅读这类说明，以确保安全且正确地使用本仪器。



表示与触电危险相关的说明。

仔细阅读这类说明，以确保安全且正确地使用本仪器。



表示与火灾危险相关的说明。

仔细阅读这类说明，以确保安全且正确地使用本仪器。



表示一项禁止执行的操作。绝对不可执行此操作。



表示一个指令。

该指令必须严格执行。



表示一项禁止执行的操作。切勿拆卸本仪器。



表示一个指令。

务必将AC 适配器从交流电插座上拔出。

注意

- 未经本公司授权，严禁复印或复制本手册的全部或部分内容。
- 本手册的内容如有变更，恕不另行通知。
- 编制本手册时，我们已经尽了最大的努力来确保其内容的准确性。若您有任何疑问或发现任何错误，请联系您的零销商或本公司的授权维修机构。
- 本公司对因使用本仪器不当而造成的所有后果概不承担任何责任。

请妥善保管本手册，以备随时参考

安全措施

为了确保正确使用本仪器，请仔细阅读并严格遵守以下要点。



警告：若不遵守以下要点可能会对人身安全造成危险

	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.切勿让液体或金属物体进入本仪器，否则可能会引起火灾或触电。如果液体或金属物体进入了本仪器，请立即关闭电源，拔下AC适配器插头，并联系最近的授权维修机构。 3.请勿用力弯曲、扭曲或拉扯AC适配器的电源线。请勿刮擦或改装电源线，或在电源线上放置重物，否则可能会损坏电源线，进而引起火灾或触电。 4.切勿用湿手插拔AC适配器插头，否则可能会造成触电。 5.若仪器或AC适配器受损、冒烟或发出异味，切勿继续使用本仪器，否则可能会引起火灾。在这种情况下，应立即关闭电源，从交流电插座上拔下AC适配器插头，并联系最近的授权维修机构。 6.切勿在样本测量端口径直对着面部进行测量，否则可能损坏眼睛。 7.切勿将仪器放在不稳定或倾斜的表面上，否则可能会导致仪器滑落或翻倒，造成人员受伤。
	1.请确保始终使用标配的AC适配器或选配的AC适配器，并将其连接至具有额定电压和频率的交流电插座。如果使用非指定的其他AC适配器，可能会损坏仪器，也可能引起火灾或触电。 2.注意不要将手卡到仪器的凹口中，否则可能会卡住手指，导致人员受伤。
	1.请勿自行拆卸或改装本仪器或AC适配器，否则可能会引起火灾或触电。
	1.如果本仪器长时间不用，请将AC适配器插头从交流电插座上拔出。如AC适配器插脚上有积尘或水渍，应清理干净再使用，否则可能会引起火灾或触电。 2.将AC适配器插头从交流电插座上拔出时，请确保始终握住插头本身，避免拉扯电源线，可能会损坏电源线以及引起火灾或触电。

台式分光测色仪是为各行各业的颜色和颜色差异的测量所设计。它能高精度地测量反射颜色和透射颜色。

操作环境

- 请在环境温度介于 0°C 至 40°C 之间、无冷凝的条件下使用本仪器，勿在温度变化剧烈的区域使用。
- 切勿将本仪器放在受阳光直射的地方或诸如火炉等热源附近。在这种情况下，仪器的内部温度可能会比周围环境温度更高。
- 切勿在有灰尘、香烟或化学气体的环境中使用本仪器，否则可能会引起性能劣化甚至系统崩溃。
- 切勿在诸如扬声器等能产生强烈磁场的设备附近使用本仪器。
- 台式分光测色仪及其标配的交流电适配器均设计为只可在室内使用。因为雨水或其他因素可能会损坏仪器，因此切勿在室外使用。

白色校正板

- 切勿刮擦或弄脏白色校正板，例如不要留有指印。
- 白色校正板不用时，请务必妥善放置，以防止白色校正板暴露在光线下。
- 为实现精确测量，我们建议将白色校正板定期进行白色校正。

电源

- 确保台式分光测色仪不用时将电源开关拨到"O"位置。
- 请确保始终使用标配的交流电适配器，并将其连接至具有额定电压和频率的交流电插座。

目录

安全符号.....	I
安全措施.....	II
操作环境.....	III
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开关机测试.....	4
2.2黑白校正.....	4
2.2.1反射测量模式校正.....	5
2.2.2透射测量模式校正.....	7
2.2.3雾度测量模式校正.....	8
2.3测量界面说明.....	9
2.4测量设置.....	14
2.4.1平均测量设置.....	14
2.4.2连续测量设置.....	15
2.5测量.....	15
2.5.1反射样品标样/试样测量.....	15
2.5.2透射样品标样/试样测量.....	17
2.5.3雾度样品标样/试样测量.....	17
2.5.4遮盖度样品标样/试样测量.....	19
2.6与PC通信.....	20
2.6.1通过USB与PC通信.....	20
2.6.2通过蓝牙与PC通信.....	21
2.7容差设置.....	21
2.7.1系统容差设置.....	21
2.7.2标样容差设置.....	22
2.8打印机设置.....	23
三、系统功能说明.....	24
3.1数据管理.....	24
3.1.1查看记录.....	25
3.1.2删除记录.....	27
3.1.3搜索记录.....	28
3.1.4标样输入.....	29

3.2 黑白校正.....	30
3.3 光源设置.....	30
3.4 测量模式.....	31
3.5 颜色选项.....	32
3.5.1 颜色空间.....	33
3.5.2 色差公式.....	33
3.5.3 颜色指数.....	34
3.6 参数设置.....	34
3.7 显示设置.....	37
3.8 系统设置.....	38
3.8.1 自动存储.....	39
3.8.2 蓝牙.....	40
3.8.3 蜂鸣器.....	40
3.8.4 自动切换试样测量.....	40
3.8.5 打印机设置.....	40
3.8.6 测量控制方式.....	40
3.8.7 语言设置.....	41
3.8.8 时间日期设置.....	41
3.8.9 背光设置.....	42
3.8.10 系统容差.....	43
3.8.11 温度阈值.....	43
3.8.12 校正设置.....	43
3.8.13 系统故障.....	44
3.8.14 恢复出厂设置.....	45
3.8.15 关于仪器.....	45
四、仪器日常维护与保养.....	45
五、技术参数.....	46
5.1 产品特点.....	46
5.2 技术规格.....	47

概述

本仪器是本公司独立开发的完全拥有自主知识产权的国产台式光栅分光测色仪。采用7英寸大型电容触摸屏，按照CIE规定几何光学结构D/8°（反射）和D/0°（透射），可以测量多种样品的反射/透射光谱和各种色度数据。仪器配置Φ25.4mm、Φ15mm（部分型号配备）、Φ8mm、Φ4mm各种反射测量口径，以满足各种测试场合。仪器配备360~780nm全光谱光源、400nm截止光源、420nm截止光源、460nm截止光源（部分型号配备），通过开关进行切换，实现对各种样品/荧光样品的色度数据测量。本仪器测量颜色精准稳定、存储容量大、配备USB和蓝牙双通讯模式、PC端颜色管理软件有强大扩展功能，可用于颜色精准分析与传递。适用于塑胶电子、化工涂料、油墨印刷、纺织印染、汽车电子、医疗分析、化妆品和食品分析等行业的精确颜色传递、品质管控、色谱分析等。在科研机构、实验室药品分析等领域也有广泛应用。

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、被测物体贴紧测量口，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，确保标准板工作面干净，标准板要在避光、干燥、阴凉的环境中储存。
- （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、外部结构及说明

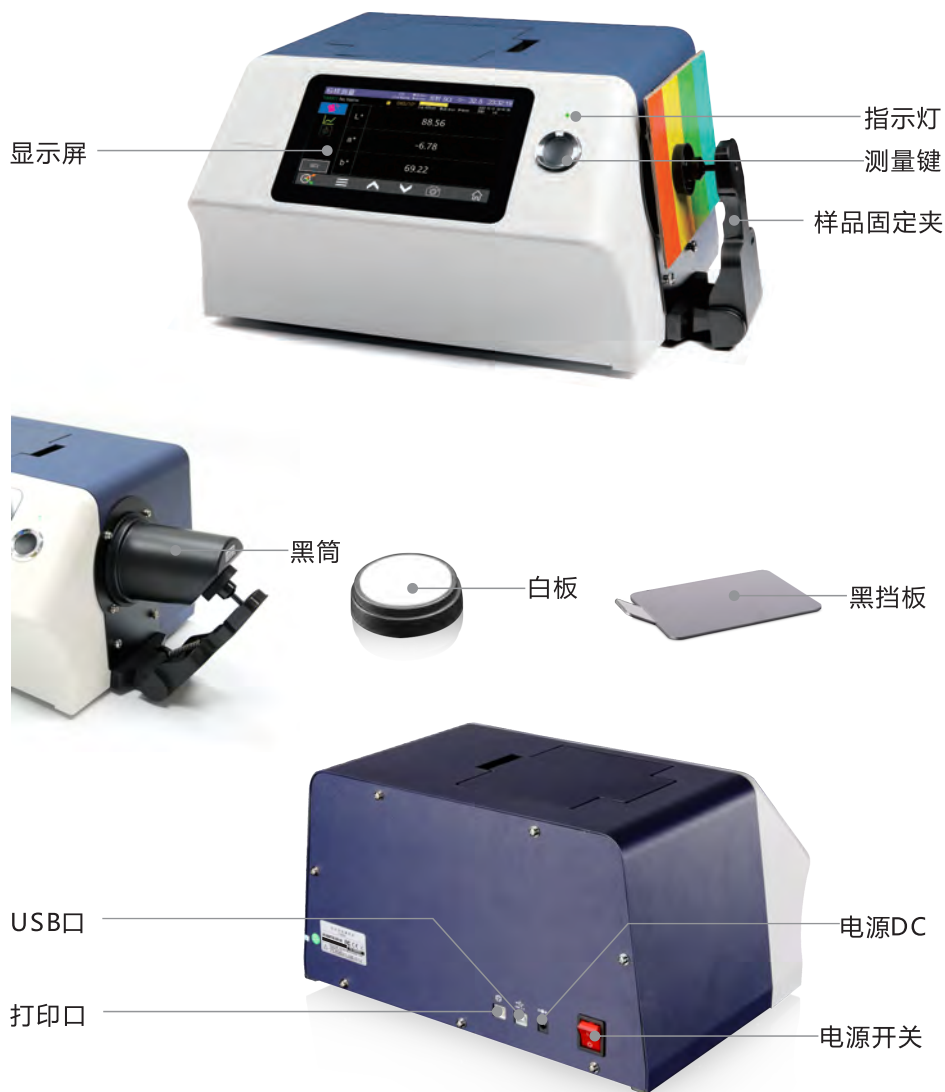


图 1 台式分光测色仪外部结构示意图

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。

指示灯：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。

反射测量口：反射测量模式时，待测反射样品需贴紧反射测量口，可以用样品固定夹、样品支架固定待测样品，同时透射测量口保持无遮挡并合上透射测量口上方的盖子方可进行测量。

透射测量口：透射测量模式时，待测透射样品需贴紧透射测量口，可以用透射测试夹具组件固定待测样品，合上透射测量口上方的盖子方可进行测量，同时要确保白板贴紧反射测量口。

样品固定夹：采用反射测量模式时，用于夹持样品，当样品比较重的情况，可以借助样品支架支撑。

测量口径：反射测量的测量口径规格有 $\Phi 25.4\text{mm}$ / $\Phi 15\text{mm}$ （部分型号无）/ $\Phi 8\text{mm}$ / $\Phi 4\text{mm}$ ，客户根据待测样品选择合适的测量口径，选择大的测量口径有利于测试数据的精准。

透射测量模式时，需要选择 $\Phi 25.4$ 口径，并且口径处放置白板。

黑筒：反射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。

白板：反射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。

黑挡板：透射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。

打印口：用于连接打印机，可以打印测试样品色度数据。

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。

电源DC口：电源适配器接交流电（AC110V-240V），为仪器供电，外接电源适配器的规格为直流24V/3A。

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

二、操作说明

2.1 开关机测试

按下电源开关至“1”，仪器上电，指示灯绿灯常亮，仪器正常开机；按下电源开关至“0”，仪器关机，指示灯熄灭。

开机状态长时间未进行任何操作，仪器会自动进入待机状态，此时按测量键，唤醒仪器进入工作状态。（参考屏幕背光时间章节）

 长时间不用仪器时，请切断仪器电源。

2.2 黑白校正

在以下几种情况下仪器均需进行黑白校正：

- 1、上电开机后的首次测量之前；
- 3、反射和透射模式和雾度模式切换后的首次测量之前；
- 4、UV模式切换后的首次测量之前。
- 5、当环境条件变化比较大时（如温度剧烈变化超过5摄氏度）；
- 6、连续长时间使用仪器（如超过8小时，用户可酌情自行设定）；
- 7、用户发现测试数据不准确时。

2.2.1 反射测量模式校正

❗ 首先确保仪器处于反射测量模式（具体设置参照3.4章节）

校正步骤：

1, 在图2测量界面点击“”，或在其他界面点击“”或“”可进入图3

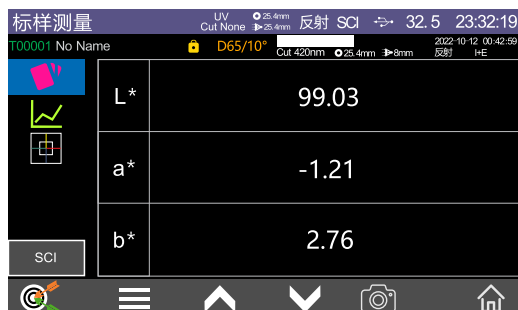


图 2 测量界面



图 3 主菜单界面

2, 在主菜单界面点击“黑白校正”进入校正界面，如图4所示。在界面中会显示目前校正是否有效以及校正有效剩余时间。

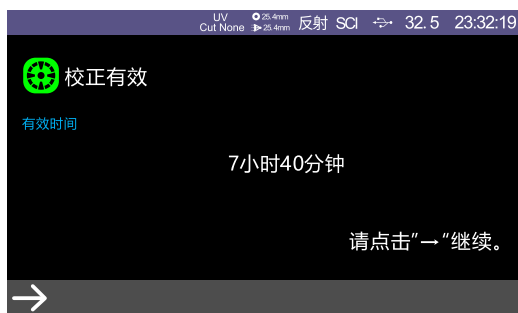


图 4 黑白校正界面

3, 点击“→”，进入如图5所示的黑校正界面，根据提示放好黑筒，然后按测量键进行黑筒校正。或者按“←”取消并退出校正。

按放黑筒的步骤：

- 向外侧拉出样品固定夹并将其打开。
- 将黑筒对准仪器的凹槽贴合，然后闭合样品固定夹将光阱筒固定到位。



图 5 黑校正界面

4, 黑校正完成后进入图6白校正界面，放好白板（与安放黑筒的步骤相同），然后按测量键进行白校正，或点击“←”取消并退出校正。

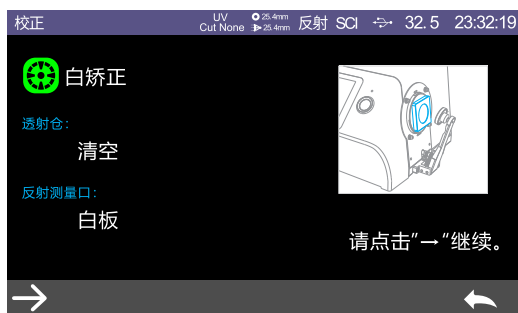


图 6 白校正界面

正确校正后，仪器系统会按照用户设置黑白校正有效期重新进行计时（如图4）

遮盖度模式是基于反射模式的，遮盖度校正与反射校正一致。

2.2.2 透射测量模式校正

! 首先确保仪器处于透射测量模式（具体设置参照3.4章节）

注意：在透射测量模式，无论校正或者测试样品时，请确保反射测量口径处为Φ25.4mm并将白板固定到反射色测量口处。

校正步骤：

1, 进入图3所示主菜单界面，点击“黑白校正”，进入0%校正，如图7。将黑挡板放入透射测量口，并贴紧积分球侧，合上样品仓盖，按下测量键进行校正。

2, 0%校正成功后，进入100%校正界面，如图8，取出黑挡板，根据提示放置白校正参照物，确保白校正参照物贴紧积分球侧，合上样品仓盖，按下测量键进行校正。

注意：用户可根据不同类型透射待测样品选择对应的白校正参照物，比如测待测试样品为塑胶、玻璃等样品可以选择空气作为白校正参照物；待测试样品为液体时，可以选择装满去离子水或者蒸馏水的比色皿作为白校正参照物；待测试样品为装在比色皿的粉末时，可以选择空比色皿作为白校正参照物；当然用户也可以选择已经标定的标准溶液（比如已经标定透过率的高锰酸钾溶液）作为白校正参照物（校正参数要选择对应的校正通道）。



图 7 0%校正界面



图 8 100%校正界面

正确校正后，仪器系统会按照用户设置黑白校正有效期重新进行倒计时。

2.2.3 雾度测量模式校正

! 首先确保仪器处于透射测量模式（具体设置参照3.4章节）

校正步骤：

- 1, 进入图3所示主菜单界面，点击“黑白校正”进入0%校正。如图7所示，0%校正界面将黑挡板放入透射测量口，并贴紧积分球侧，合上样品仓盖，根据提示放好白板，按下测量键进行校正。
- 2, 0%校正成功后进入图8, 100%校正界面，取出黑挡板，合上样品仓盖，按下测量键进行校正。
- 3, 100%校正成功后进入图9雾度测量散射光参考界面，根据提示放置黑筒，按下测量键进行校正。

4, 测量散射光参考校正完成后自动进入图10测量入射光参考界面, 放好白板 (与安放黑筒的步骤相同), 然后按测量键进行校正, 或点击“←”取消并退出校正。



图 9 雾度测量散射光参考界面



图 10 雾度测量入射光参考界面

2.3 测量界面说明

如图11所示, 测量界面的区域有:

- 测量界面的上部分为工作状态区, 用于显示当前设置工作状态, 包括: 界面名称、USB连接状态、系统时间、仿真色、口径大小、透镜位置、测量模式等。
- 测量界面的左侧部分为快捷键区, 可以点击相应的快捷键, 切换光谱显示界面, 颜色坐标界面。
- 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实现对当前数据

的操作。

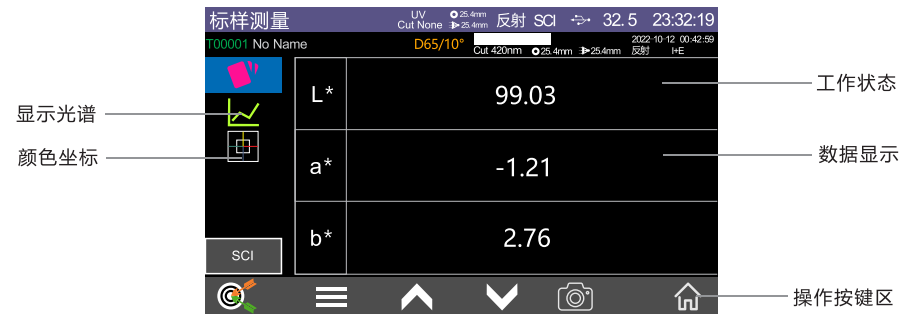


图 11 色度测量界面

图12为光谱显示界面，图13为颜色坐标显示界面。通过点击下翻图标“”与“”实现快速切换光谱显示和颜色坐标。

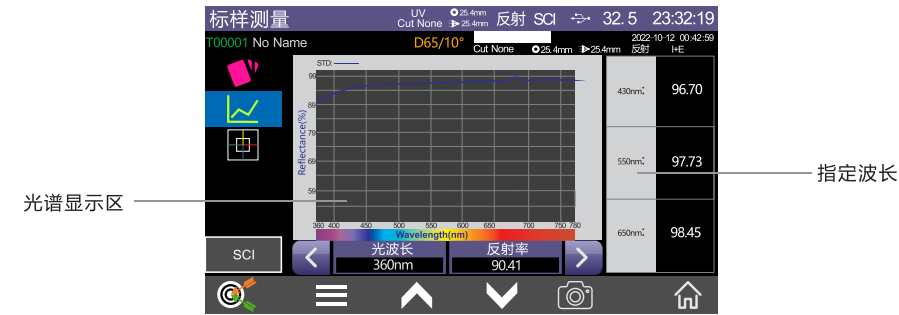


图 12 光谱显示界面

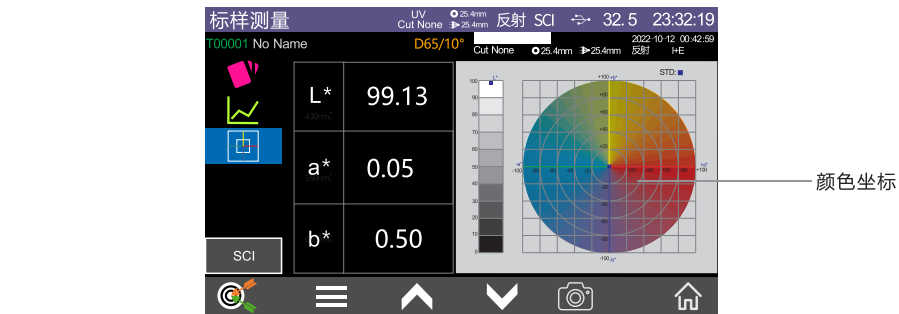


图 13 颜色坐标显示界面

标样测量界面详细说明：

- (1) 界面标题：指示当前界面名称；
- (2) 状态栏：显示当前设备温度、蓝牙工作状态、USB通信状态、系统时间等；
- (3) 标样仿真色：标样测试结果对应的颜色；
- (4) 标样ID：标样编号；
- (5) 口径：当前系统设置的口径；
- (6) 透镜：当前系统设置的透镜位置；
- (7) 样品类型：当前系统设置的测量方式，有反射，透射，遮盖度，雾度；
- (8) 测量模式：可选择SCI、SCE、I+E（SCI+SCE）任意一种，故而需要标识。若只设置SCI或SCE时，不能进行切换；
- (9) 显示模式：点击“”或者“”进行当前测量数据显示模式的切换；如果是遮盖度测量，点击“”或者“”可以切换黑衬底和白衬底数据显示。
- (10) 标样名称：显示当前被测标样的名称，点击可快速修改；
- (11) 切换到试样测量：点击“”切换到试样测量界面；
- (12) 切换数据：点击“”切换到上一组数据。点击“”切换到下一组数据；
- (13) 光谱显示：点击“”查看当前标样的光谱数据；
- (14) 颜色坐标：点击“”查看当前标样的颜色坐标数据；
- (15) 取景定位：点击“”，利用取景定位相机查看反射测量口径处被测物体放置位置；
- (16) 波长切换按钮：点击“”或“”按钮，当前测试标样光波波长、标样反射率、标样反射率差值以间隔10nm的间隔进行切换，如图22所示；
- (17) 指定波长：点击波长数据，可以选取指定的波长，如图16所示；
- (18) 子菜单：点击“”，选项有：锁定、重命名、打印、设置容差、删除、退出，如图15所示；



图 14 标样测量界面

标样测量界面子菜单详细说明：

- (1) 设置容差：点击设置当前标样的标样容差；如未进行设置将默认采用系统容差。系统容差设置具体请查阅2.7.1容差设置章节；
- (2) 锁定：锁定当前标样；
- (3) 重命名：修改标样名称；
- (4) 打印：打印标样数据；
- (5) 删除：点击子菜单“≡”选择“删除”，删除当前标样记录，此时系统是默认开启自动存储。若关闭自动存储，则显示为“储存”，请查阅3.8.1自动存储章节；
- (6) 退出：退出菜单，返回标样测量界面；



图 15 标样测量界面子菜单



图 16 标样光谱图界面

试样测量界面与标样测量界面不同的内容说明：

- (1) 试样名称：该试样所对应标样ID；
- (2) 试样ID：试样编号；
- (3) 试样名称：当前被测试样的名称，点击可以快速修改；
- (4) 仿真色：仿真区左侧显示当前标样的仿真颜色，右侧显示当前试样的仿真颜色；
- (5) 试样色度值：显示区左侧显示当前试样在系统当前模式下的色度数据，显示区右侧显示当前试样与当前标样的色度数据差值；
- (6) 测量结果：由标样的容差和指定的色差公式判定，当色差超过容差将红色显示“不良”，否则绿色显示“合格”。只有在系统设置中开启了“显示测量结果”时才会显示；
- (7) 颜色偏向：当前标样和试样相比的颜色偏向。只有在系统设置中开启了“颜色偏向”时才会显示；
- (8) 颜色指数：切换至颜色指数界面；



图 17 试样测量界面

试样测量界面子菜单与标样测量界面子菜单功能类似，但有些差异。如图18所示。



图 18 试样测量界面子菜单

2.4测量设置

2.4.1平均测量设置

当被测物品比较大，或者色度相对不均匀时候，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据。本仪器可以实现1~10次自动平均测量，试样和标样均可设置1~30平均测量次数。自动平均：设置次数后，自动按设置的次数进行平均测量。标样平均测量/试样平均测量：设置次数后，逐步按设置的次数进行平均测量。

主菜单页面点击“测量模式”，再点击“平均测量”即可进入平均测量设置界面，如图19所示：



图 19 平均测量设置界面

2.4.2连续测量设置

在测试条件固定时，并且需要连续测量样品时，或者流水线自动化操作流程中，可以使用连续测量模式，减少操作环节，节省测试时间。标样测量和试样测量均可设定连续测量的次数以及每次测量间隔的时间，并保存每一次的测量结果。在连续测量过程中，可以长按测量按键终止连续测量。主菜单页面点击测量模式，再点击“连续测量”即可进入连续测量设置界面，如图20所示：

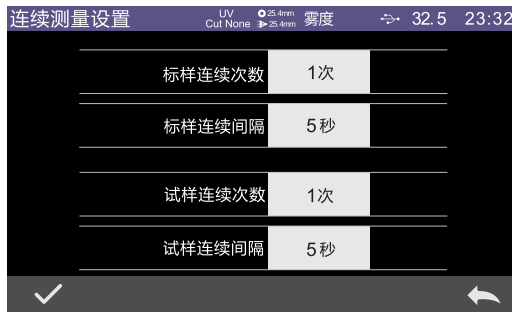


图 20 连续测量设置界面

2.5测量

2.5.1反射样品标样/试样测量

反射样品标样测量步骤：

- 1, 设置当前测量模式为反射测量模式（具体设置参照3.4章节）。
- 2, 设置对应的测量口径：

主菜单→测量模式→测量口径/透镜位置，进入如图21所示界面，可手动选择对应的测量口径和透镜位置（默认自动模式）。



图 21 测量口径/透镜位置界面

3, 设置光源：

主菜单→光源设置，进入光源设置界面，如图22所示，根据用户需求设置对应的光源选项，并点击“✓”确认。

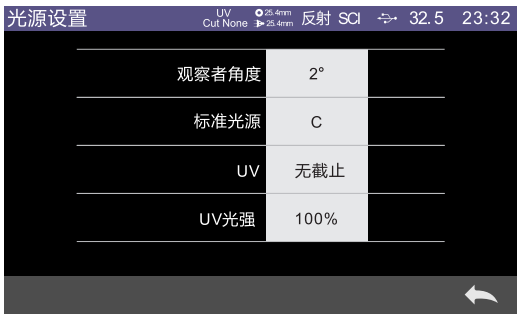


图 22 光源设置界面

4, UV光源有变动时，需重新进行黑白校正（参照2.2.2章节）。

5, 标样测量界面测量样品：

上述准备工作完毕，进入标样测量界面（图2）,将被测样品放置于仪器反射测试口，短按测量键开启测量，蜂鸣器发出“滴”的响声，同时伴随LED指示灯闪烁，直到闪烁停止，蜂鸣器再次发出“滴”的响声，即本次测量完成。测量完成后界面如图14、图15、图16所示。

反射样品试样测量与反射样品标样测量类似。

在反射样品标样测量界面下，点击“🎯”切换到试样测量界面，短按测量键，开始测量，测试完成后界面如图17所示。

2.5.2透射样品标样/试样测量

透射样品标样测量步骤：

1,设置当前测量模式为透射测量模式（具体设置参照3.4章节）。

2,设置对应的测量口径：

透射测量模式下测量口径/透镜位置只有手动模式，需要根据透射夹具口径大小选择相应透射口径，且需确保反射测量口径只能选择25.4mm。

3,设置光源（与反射标样测量设置光源相同）。

4,重新进行黑白校正（参照2.2.2章节）。

5,透射样品标样测量：

返回透射样品测量界面，将样品置于透射测量口内，贴紧积分球透射测量口径处，合上样品仓盖。短按测量键，开启测量。透射数据也会显示在颜色指数界面中。

透射试样测量：透射样品试样测量与透射样品标样测量类似。

2.5.3雾度样品标样/试样测量

雾度是透射测量的一种色度指标，是根据国际指标客观地测量全透过率和透射雾影。适用于一切透明、半透明平行平面样品（塑料板材、片材、塑料薄膜、平板玻璃）的雾度值的测量，在国防科研及工农业生产中具有广泛的应用领域。

当将白板定位在反射测量口径的上方时，透射色测量的测量几何条件变为 $d_i: 0^\circ$ ；当将反射黑筒（仪器0基准）定位在反射测量口径的上方时，透射色测量的测量几何条件变为 $d_e: 0^\circ$ 。雾度需要将两种情形下的值作为参考值。

雾度样品标样测量步骤：

1,设置当前测量模式为雾度测量模式（具体设置参照3.4章节）。

2,设置测量口径：

透射测量模式下测量口径/透镜位置只有手动模式，**需确保反射测量口径只能选择25.4mm。**

3,设置光源。

4,重新进行黑白校正（参照2.2.4章节）。

5,返回测量界面进行雾度测量。

6,根据雾度测量的测量提示，执行操作，操作均完成后即可完成雾度测量，雾度数据也会显示在颜色指数界面中，如图23。

雾度测量界面如图24, 图25所示。



图 23 雾度显示界面

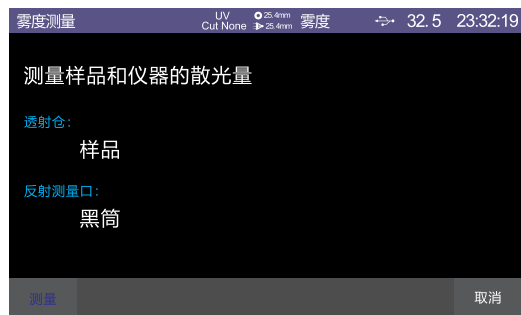


图 24 雾度测量样品和仪器的散光量

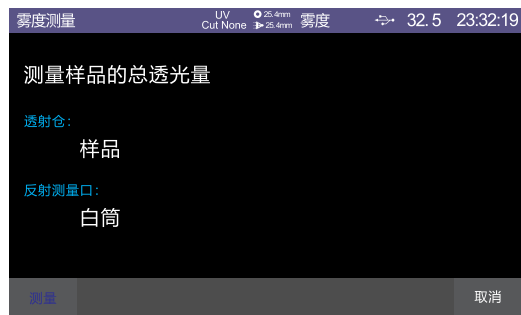


图 25 雾度测量样品的总透光量

雾度试样测量：雾度样品试样测量与雾度样品标样测量类似。**2.5.4遮盖度样品标样/试样测量**

遮盖度的应用范围很广，比如涂料行业、纸张行业等等。在其他条件一定的情况下（价格、厚度等）人们通常想要遮盖度高的材料，遮盖度高意味着质量相对好。

遮盖度样品标样测量步骤：

- 1, 设置当前测量模式为遮盖度测量模式（具体设置参照3.4章节）。
- 2, 设置测量模式：遮盖度测量只能选择SCI或SCE, 不能选择I+E模式。
- 3, 设置对应的测量口径：

主菜单→测量模式→测量口径/透镜位置，进入如图21所示界面，可手动选择对应的测量口径和透镜位置（默认自动模式）。

- 4, 设置光源：

主菜单→光源设置，进入光源设置界面，如图22所示，根据用户需求设置对应的光源选项，并点击“✓”确认。

- 5, 重新进行黑白校正（参照2.2.4章节）。

- 6, 返回测量界面进行遮盖度测量。

- 7, 根据遮盖度测量的测量提示，执行操作，两步操作均完成后即可完成遮盖度测量，遮盖度数据也会显示在颜色指数界面中。如图26,



图 26 遮盖度显示界面

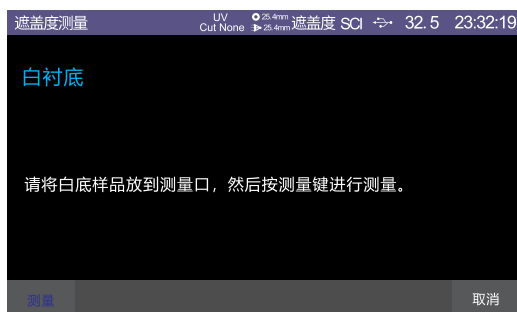


图 27 遮盖度测量白衬底界面

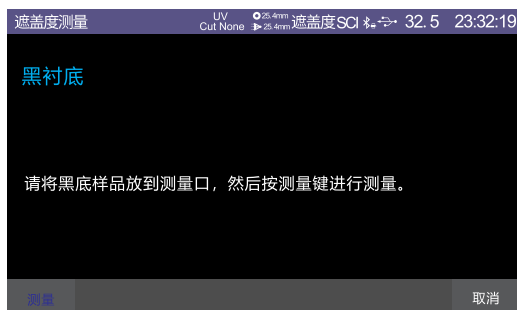


图 28 遮盖度测量黑衬底界面

遮盖度试样测量：遮盖度样品试样测量与遮盖度样品标样测量类似。

2.6与PC通信

PC端颜色管理软件具有功能扩展性，可以实现更丰富的色度数据分析。本系列仪器可以通过USB或者蓝牙模块（仅限于配备蓝牙模块的产品型号）与安装好的PC端颜色管理软件进行通信。

2.6.1通过USB与PC通信

在PC端安装好颜色管理端软件的情况下，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，仪器的状态栏会显示USB连接图标“”，则可以通过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试与分析。

2.6.2通过蓝牙与PC通信

对于配备蓝牙功能的仪器型号，打开系统设置中的蓝牙功能，然后将配备的蓝牙适配器插入PC并安装驱动，然后使用PC端管理软件连接，具体操作可以参考PC端软件说明书。

2.7容差设置

容差是针对标样来说的，标样的容差会影响仪器对试样结果的判定。系统容差是仪器默认分配给标样的容差，当新测量或添加一个标样时，就会将当前颜色空间和色差公式对应的系统容差拷贝给新的标样。

2.7.1系统容差设置

从主菜单进入系统设置界面（图29），点击“▼”找到系统容差，点“系统容差”字样即可进入系统容差编辑界面，如图30所示：



图 29 系统设置界面



图 30 系统容差设置界面

进入系统容差后，默认显示的是当前色差公式和颜色空间设置下的默认容差。点击编辑框可以修改相应容差项的值，容差项的下限必须小于上限。点击色差公式按钮可以设置其他色差公式下的默认容差；同样点击颜色空间按钮可以设置其他颜色空间的默认容差。容差项只有在勾中时才会参与测试结果的判断，未勾中的项将忽略。设置完毕点击“✓”确认保存；若点击下侧“←”取消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，在容差允许范围内，试样才会提示合格，否则提示不良（测试结果提示功能打开）。

2.7.2 标样容差设置

标样测量界面（图2），点击“标样容差”进入标样容差编辑界面，如图31所示：

在测量界面点击“☰”子菜单，选择“设置容差”，即可以修改该标样的容差。设置界面和方法与系统容差设置类似，但标样容差只能修改当前色差公式和颜色空间相应的容差，而且只会存储当前色差公式和颜色空间相应的容差；如果更改了当前颜色空间或色差公式，由于标样并没有存储相应颜色空间或色差公式的容差设置，测试判断时将使用系统容差中相应颜色空间和色差公式的设置。



图 31 标样容差设置界面

2.8打印机设置

用户要打印本仪器测试的样品色度数据可以通过两种方式进行，一种方法为仪器连接PC端颜色管理软件，通过连接在PC端的打印机进行打印（使用方法参照颜色管理软件说明书）；另外一种方法为通过连接本仪器的微型打印机进行打印，下面就第二种方法进行详细介绍。

微型打印机属于非标准配件，需要单独购买。

打印步骤：

- 1, 用户先对样品进行色度数据测试，保存需打印的样品记录；
- 2, 主菜单进入“系统设置”，打开“打印机设置”；
- 3, 如果“自动打印”设为“开”时，每测量一条样品将自动打印相应数据。
- 4, 将微型打印机通过USB连接仪器或蓝牙打印机（需蓝牙打印机）；蓝牙打印设置如图32所示，点击搜索选择设备。
- 5, 标样测量界面，通过“”或“”找到待打印的样品记录（标样记录或试样记录）；
- 6, 点击“”，在弹出的菜单中选择“打印”（如图33所示），则开始打印该样品，打印的内容会根据当前显示的页面而有所差别；如果在系统设置中开启了自动打印且已连接打印机，每测量一个样品后将自动打印测试结果。



图 32 蓝牙打印设置界面



图 33 打印操作界面

三、系统功能说明

在测量界面（图2）点击“”进入主菜单,其他界面可以点击“”进入主菜单，主菜单可以进入各个子菜单实现所有系统功能设置。

3.1数据管理

主菜单界面点击“数据管理”进入数据管理界面，如图34所示。数据管理可以实现查看记录、清空试样、清空记录、输入标样、查找标样，查找试样功能。



图 34 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“查看标样”界面，如图35所示。



图 35 标样记录界面

- 通过点击“▲”或者“▼”进行记录的切换。
- 通过点击“☰”查看标样界面子菜单可以进行锁定、查看试样、调出、替换（标样重置）、重命名、删除、退出。如图36所示。
- 删除正在查看的标样记录：点击“☰”查看标样界面子菜单，再点击“删除”，进入记录删除提醒界面，如图37所示，点击“是”确认删除；点击“否”，取消删除，并返回“查看标样”界面。



图 36 标样记录菜单界面



图 37 删除记录提醒界面

编辑记录名称：点击“”查看标样界面子菜单，再点击“重命名”，进入名称编辑界面，输入新名称，按“完成”确认保存，点击“取消”取消名称编辑操作，如图38所示：



图 38 编辑名称界面

将正在查看的标样记录调为当前标样：点击“”查看标样界面子菜单，再点击“调出”，即可将正在查看的标样记录设为当前标样，然后点“”可在该标样下进行试样测量操作。

将正在查看的标样记录数据重置：点击“”查看标样界面子菜单，再点击“替换”，可以重新测量替换正在查看的标样记录数据，即直接重新测量该标样。

(2) 查看试样记录

在查看标样界面点击“”查看试样界面子菜单，再点击“查看试样”即可切换到试样记录界面，查看该标样对应的试样记录。在试样记录界面可以点击“”返回标样记录界面，如图40所示：

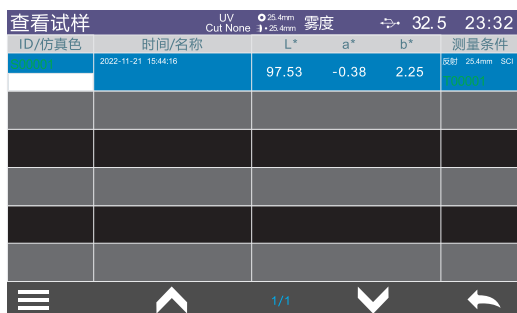


图 39 试样记录查看界面

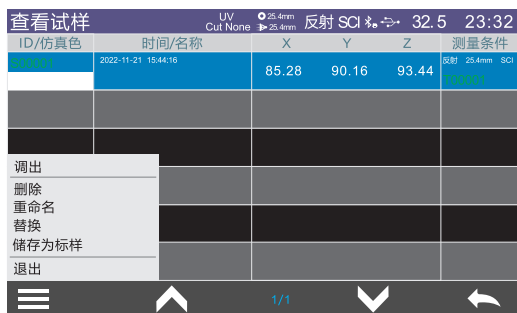


图 40 试样记录子菜单界面

3.1.2删除记录

在数据管理界面中，如图34所示。删除选项有：“清空试样”和“清空记录”。

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“是”将删除对应的全部记录；点击“否”取消删除操作，如图41所示。

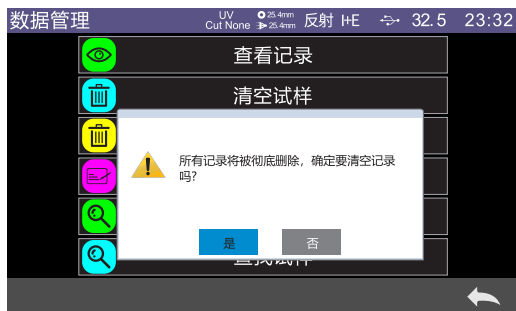


图 41 全部试样删除界面

3.1.3 搜索记录

在数据管理界面，如图34所示。可选择“查找标样”和“查找试样”。通过输入时间范围，样品名称进行搜索，如图42，点击名称输入框进入查找标样名称输入界面如图43，在“查找试样”中，可以进行全局搜索，也可只搜索某条标样下的试样，如图44，点击标样ID输入标样的ID号即可，如图45所示。



图 42 查找标样界面



图 43 查找标样名称输入界面



图 44 查找试样界面



图 45 查找标样ID输入界面

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，根据当前设置的样

品类型、颜色空间及测量模式，会显示不同的输入界面。另外在某些颜色空间下无法输入标样，具体在使用时会提示。如图46所示为反射样品I+E模式下，CIELab颜色空间下输入标样的界面，其他设置下的输入类似：

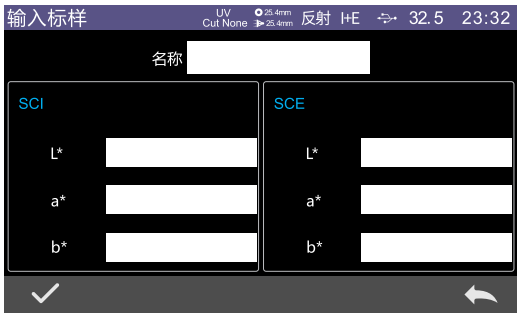


图 46 标样输入界面

点击名称，可以输入样品的标样名称。
点击相应的色度坐标值，输入相应坐标的色度值。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ID序号依次累加。

3.2黑白校正

黑白校正作为色度测量的基准，务必要准确进行，否则将影响测试数据的有效性。
当次黑白校正环境和当前样品测试环境相差较大（比如温度剧烈波动）时，需要及时对仪器重新进行黑白校正。距离上次成功校正时间超过设置时间，在进行样品测量前，需要重新做校正。
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。校正方法，具体请参考2.2节内容。

3.3光源设置

用户根据实际测试状况设置对应的光源，在光源设置界面可以设置系统的标准观察者角度、标准光源类型和UV光源开启情况。
在主菜单界面点击“光源设置”进入光源设置界面（图22），点击观察者角度，可以在10°和2°之间进行切换。其中10°是CIE1964标准，2°为CIE1931标准。

点击光源，如图47所示，在光源选择窗口可以选择D65、A、C、D50、D55、F1~F12等光源。

点击UV光源，可以切换UV光源模式。“400nm截止”表示照明光源通过滤色片过滤掉360~400nm光谱成分，“420nm截止”表示照明光源通过滤色片过滤掉360~420nm光谱成分，“460nm截止”表示照明光源通过滤色片过滤掉360~460nm光谱成分，“无截止”表示照明光源无滤色片，360~780nm全光谱照明。不同产品型号配备有差异。



图 47 光源选择界面

3.4测量模式

用户在主界面点击“测量模式”进入测量模式设置界面，功能分别有：样品类型、测量口径/透镜位置、平均测量设置、连续测量设置、测量模式。如图48所示：



图 48 测量模式界面

进入样品类型界面后，有反射，透射，遮盖度，雾度四种测量方式可选

择。如图49所示。



图 49 透反射模式选择界面

当选择透射测量时，主测量界面工作状态区会对应显示透射，表示当前测量模式为透射。

强调：反射测量切换透射，雾度均需要重新做校正，校正请参照2.2章节。

测量口径/透镜位置，可以配置自动识别和手动模式，自动识别模式仪器在用户更换口径时会根据摄像头拍摄的图像识别口径大小，并调整透镜位置；手动模式用户可以自行设置口径大小，并调整透镜位置，仪器默认为自动模式，如图50所示：



图 50 测量口径/透镜位置界面

注意：透射模式下只支持手动模式，且反射口径固定为25.4mm，透射口径大小则需要根据安装的透射口径夹具手动指定。

3.5 颜色选项

在主菜单下点击“颜色选项”进入颜色选择界面，有颜色空间，色差公

式，颜色指数如图51所示。



图 51 颜色空间界面

3.5.1 颜色空间

在主菜单下点击“颜色选项”进入颜色空间界面，如图52所示，在选择颜色空间界面中选择相应的颜色空间，然后点击“✓”确认完成颜色空间设置。



图 52 选择颜色空间界面

3.5.2 色差公式

设置色差公式，用户可以选择 ΔE^* 、 $\Delta E_{cmc}(2:1)$ 、 ΔE_{94} 、 $\Delta E_{cmc}(1:c)$ 等，选择后点击“✓”确认采用该色差公式，如图53所示：

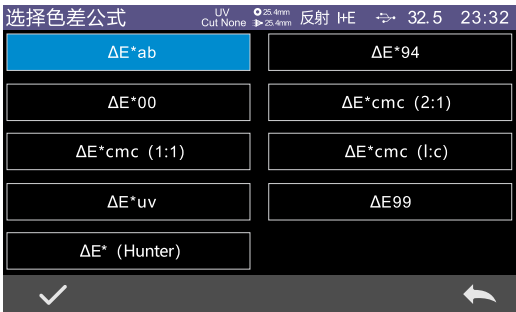


图 53 选择色差公式界面

3.5.3 颜色指数

颜色指数设置后，被选中的颜色指数会在标样和试样测量界面的颜色指数区显示（根据指数的不同，部分指数只在试样测量有显示，且受透射和反射类型影响）。在测量界面点击“f”可以切换到颜色指数显示区，如图54为白度显示界面。



图 54 标样测量下的白度显示界面

3.6 参数设置

在主菜单下点击“参数设置”进入参数设置界面，参数设置界面可选择色差公式参数因子设置，同色异谱指数设置，黄度、白度设置，555色调分类设置，力份设置，如图55所示：



图 55 参数设置界面

点击“色差公式参数因子设置”进入到设置界面，可设置颜色公式 ΔE^*94 、 ΔE^*00 、 $\Delta E^*cmc(l:c)$ 的参数因子，如图56所示：



图 56 色差公式参数因子设置界面

点击“同色异谱指数设置”进入设置页面，如图57，可以设置同色异谱参考1和参考2的标准光源和观察者角度。

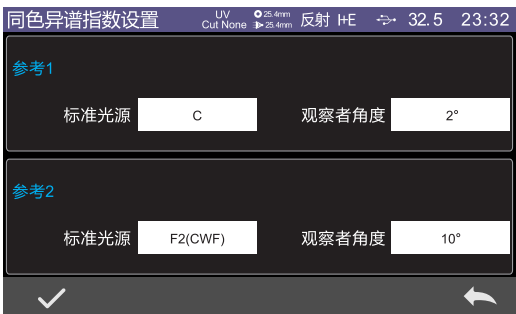


图 57 同色异谱指数设置界面

点击“黄度、白度设置”进入设置界面，可以选择显示的黄度或白度指数标准，如图58：

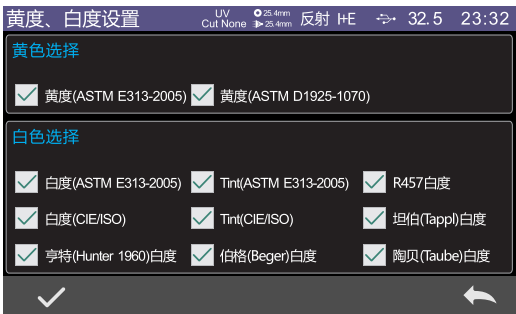


图 58 黄度、白度设置界面

点击“555色调分类设置”进入设置界面，可以选择555色调分类使用的依据和色调容差，如图59：



图 59 555色调分类设置

点击“力份设置”进入设置界面，可选择显示的力份类型和指定力份波长位置，如图60：



图 60 力份设置界面

点击“雾度设置”进入设置界面，可以选择雾度测量时指数页面显示的雾度类型，如图61：

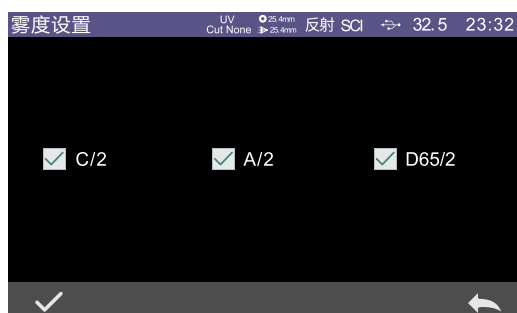


图 61 雾度设置界面

3.7显示设置

主菜单界面点击“显示设置”进入显示设置界面，如图62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、屏幕旋转180°、光谱曲线或者光谱差值显示等。

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，关闭时则无相应提示。

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，则会提示红色字体“不良”，如果试样的误差在标样容差允许范围内，则绿色显示“合格”。

如果打开光谱曲线显示，在测量界面点击“”，会显示光谱曲线，打开光谱差值，会显示试样光谱与标样光谱的差值（试样光谱减去标样光谱）。



图 62 显示设置界面

3.8系统设置

在主菜单中点击“系统设置”，进入系统设置界面，如图63、图64、图65所示。



图 63 系统设置界面1



图 64 系统设置界面2

系统设置包括：自动存储、蓝牙、蜂鸣器、自动切换试样测量、打印机设置、测量控制方式、语言设置、时间日期设置、背光设置、系统容差设置、温度阈值、校正设置、系统故障、恢复出厂设置、关于仪器。



图 65 系统设置界面3

3.8.1 自动存储

自动存储打开时，每测试一个样品都会自动存储到仪器中，否则样品测试结束，不会自动保存该次测量记录，需要手动点击“”后选择“存储”时才会存储，如图66所示：



图 66 手动保存数据

3.8.2 蓝牙

对于配备蓝牙的仪器，单击菜单项可以切换蓝牙开关。

3.8.3 蜂鸣器

切换蜂鸣器开关。当蜂鸣器打开时，按下测量键时会伴有提示音。

3.8.4 自动切换试样测量

打开自动切换试样测量时，测量标样完成后会自动切换到试样测量。

3.8.5 打印机设置

打开打印数据开关，连接上打印机，方可进行打印数据输出，具体操作见章节2.8所示。

3.8.6 测量控制方式

仪器与PC端颜色管理软件进行通信时，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67所示：



图 67 测量控制方式配置界面

按键：选择该模式，仪器与PC端软件通信时，用户只能通过仪器测量按钮测量，测量完成后会将测试结果自动发送到PC端。

PC端软件：选择该模式，仪器与PC端软件通信时，仪器测量只能通过PC端颜色管理软件发出指令对仪器进行控制，完成数据测试，并将数据上传PC端软件。

3. 8. 7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. 8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，用户可以根据实际情况设置仪器时间。在系统设置界面2点击“日期与时间设置”进入图68进行设置。

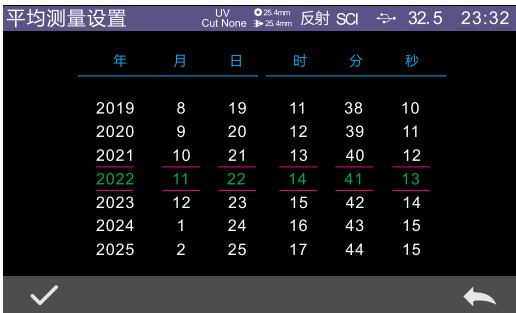


图 68 时间日期设置界面

可以通过下列的方式设置日期与时间，点击“✓”保存设置，点击“←”取消保存。

3.8.9背光设置

在系统设置界面中点击“背光设置”，进入“背光设置”选择界面，如图 69。



图 68 时间日期设置界面

背光时间的配置项有：常亮、30分钟、10分钟、5分钟、1分钟。如选择常亮，则在无操作情况下也不会自动息屏；如果设置为其他模式，仪器会从最后一次操作之后开始倒计时，在倒计时结束后仍未有操作则进入省电息屏状态。

当仪器进入省电息屏状态后，可以通过短按测试键唤醒仪器。

拖动滚动条向左调低屏幕亮度，向右提高屏幕亮度。可根据实际情况进行

调整，调整完毕，点击“✓”保存设置，点击“↶”取消保存。

3.8.10 系统容差

在系统设置界面点击“系统容差”，则进入默认系统容差界面。系统容差设置请参见2.5.1节。

3.8.11 温度阈值

在系统设置界面中点击“温度阈值”，将进入“温度阈值”界面。报警开关选择开启时，设置报警阈值，当温度变化与校正时的温度差超过阈值时，状态栏的温度将显示为红色，并且测量时需要重新校正仪器，如图70



图 70 温度阈值设置界面

3.8.12 校正设置

在系统设置界面中点击“校正设置”，将进入“校正有效期”界面。设置校正的有效时间，超过有效时间，仪器将会提示再次进行校正，可选的校正有效时间有4小时、8小时、24小时、7天，开机校正。

黑校正：开启黑校正时，进行黑白校正时需要进行黑校正。否则将自动跳过黑校正并使用上次校正结果。

参考散光量可以设置成“实测”或0，当设置成“实测”时，在雾度测量时，校正时需要进行参考散光量的测量；如果设置成0时，校正会跳过参考散光量测量，并使用0做为参考散光量。

参考入光量可以设置成“实测”或“100%”，当设置成实测时，在雾度测量时，校正时需要进行参考入光量的测量；如果设置成“100%”，校正时会跳过参考入光量测量，并使用100%做为参考入光量。



图 71 校正设置界面

3.8.13 系统故障

在系统设置界面中点击“系统故障”，将进入“系统故障”界面。可以查看系统硬件故障列表，如图72所示。



图 72 系统故障界面

当勾选“开机自动检测仪器”时，开机将自动进行故障检测，否则开机时不进行故障检测。另外也可点击“检测仪器”按钮进行故障检测。**进行故障检测时应清空透射仓，测量口最好关闭且不要放置样品，否则可能导致故障检测不准。**

黄色故障码表示警告，此类故障不影响仪器测量数据，但某些功能可能无法正常使用。

红色故障码表示仪器已经无法正常进行测量，需要联系售后维修。

3.8.14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“恢复出厂设置”界面，如图73所示。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“←”将取消本次操作。

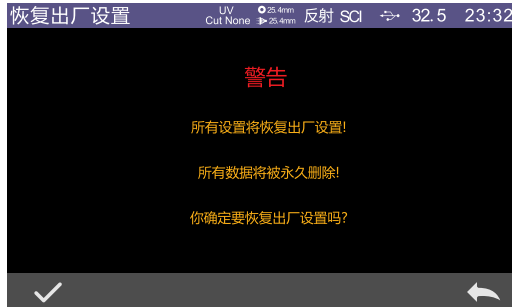


图 73 恢复出厂设置界面

3.8.15关于仪器

在系统设置界面中点击“关于仪器”，将进入“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。如图74所示：

四、仪器日常维护与保养

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。

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，仪器整机和白板建议自购买之日起每间隔一年，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，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护服务。

五、技术参数

5.1产品特点*(按最高配描述)

- 1、硬件配置高：7英寸TFT纯彩电容触摸屏；蓝牙；凹面光栅；
- 2、双阵列256像素CMOS探测器；高寿命稳定LED/紫外LED/氙灯；
- 3、测量样品反射、透射光谱，Lab数据精准，可用于配色和精确颜色传递；
- 4、口径自动识别， $\Phi 25.4/15/8/4\text{mm}$ 四种口径任意切换、同时兼顾客户特殊需要；
- 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、测试波长范围360~780nm,同时内置400nm截止/420nm截止/460nm(限氙灯版),测试UV更专业；
- 7、独立光源探测器，时刻监控光源变化，确保光源可靠；
- 8、多种测量模式，适应更多客户需要；
- 9、多种配件：反射样品夹持工具，透射固定架，适用更多工况；准，可用于配色和精确颜色传递；
- 10、大容量存储空间，可存储约40000条测试数据；
- 11、内置摄像头取景定位；
- 12、PC端颜色管理软件有强大的扩展功能。

5.2技术规格

照明方式	反射：D/8(漫射照明,8°方向接收);SCI/SCE测量;包括UV/排除UV测量; 透射：D/0(漫射照明,0°方向接收) 照明方式SCI/SCE测量;包括UV/排除UV测量;雾度(ASTM D1003); 符合标准CIENo. 15, GB/T3978, GB2893, GB/T18833, ISO7724/1, ASTM E1164, DIN5033 Teil7
特性	用于实验室颜色精确分析与传递; 塑胶电子、油漆油墨、纺织服装印染、印刷等行业反射样品、透明样品 颜色传递和质量控制方面。
积分球尺寸	Φ154mm
照明光源	360~780nm组合LED光源,400nm截止光源,420nm截止光源,460nm截止 光源(部分型号配备有差异)
分光方式	凹面光栅
感应器	256像元双阵列CMOS图像感应器
测量波长范围	360~780nm
波长间隔	10nm
半带宽	5nm
反射率测定范围	0~200%
测量口径	反射：Φ30mm/Φ25.4mm,Φ18mm/Φ15mm,Φ10mm/Φ8mm, Φ6mm/Φ4mm; 透射：Φ25.4mm备注：(部分型号配备有差异) 1.切换口径自动识别 2.客户可根据需要自行配置口径和透镜位置
含光方式	反射SCI/SCE,透射SCI/SCE
颜色空间	CIELAB,XYZ,Yxy,LCh,CIELUV,Musell,s-RGB,HunterLab, βxy,DINLab99
色差公式	ΔE*ab,ΔE*uv,ΔE*94,ΔE*cmc(2:1),ΔE*cmc(1:1),ΔE*00, DINΔE99,ΔE(Hunter)
其它色度指标	WI(ASTM E313,CIE/ISO,AATCC,Hunter),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,APHA/Hazen/Pt-Co(铂钴指数),Gardner指数,8度光泽 度,555色调分类,雾度(ASTM D1003),Saybolt(塞伯特指数),ASTM D1500色标,药典(中 国、欧洲、美国),EBC(啤酒色度),ICUMSA Color(糖色度)

台式分光测色仪

观察者角度	2° /10°
观测光源	D65, A, C, D50, D55, D75, F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, CWF, DLF, TL83, TL84, TPL5, 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/不良结果, 颜色偏向
测量时间	约2.4s (同时测试SCI/SCE 约5s)
重复性	分光反射率: Φ25.4mm/SCI, 标准偏差0.04%以内 色度值: Φ25.4mm/SCI, ΔE*ab 0.01以内 (仪器预热校正后, 以间隔5s测量白板30次平均值) 分光透射率: Φ25.4mm/SCI, 标准偏差0.05%以内 色度值: Φ25.4mm/SCI, ΔE*ab 0.02以内 (仪器预热校正后, 以间隔5s测量白板30次平均值)
台间差	Φ25.4mm/SCI, ΔE*ab 0.12以内 (BCRA系列II 12块色板测量平均值)
尺寸	长X宽X高=370X300X200mm
重量	约9.6kg
供电方式	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/3年大于20万次测量 (部分型号配备有差异)
显示屏	7英寸TFT真彩电容触摸屏
接口	USB, 蓝牙®(部分型号配备), 打印串口
存储数据	标样5000条, 试样40000条 (SCI/SCE算一条数据) 部分型号配备有差异
语言	简体中文, 繁体中文, English(可定制德语、法语、西班牙语, 俄语)
操作温度范围	0~40℃ (32~104° F) 存储温度范围 -20~50℃ (-4~122° F)
标准附件	电源适配器、说明书、品质管理软件(官网下载)、数据线、标准校正板, 黑校正盒、透射黑挡板、样品固定架, 25.4口径, 15口径, 8口径, 4口径 (个别型号口径配备不一致), 透射测试夹具组件 (部分型号配备)、微孔(4mm)透射测试夹具组件 (部分型号配备)
可选附件	微型打印机、仪器倒置测试夹具、培养皿



2.004.01.0156