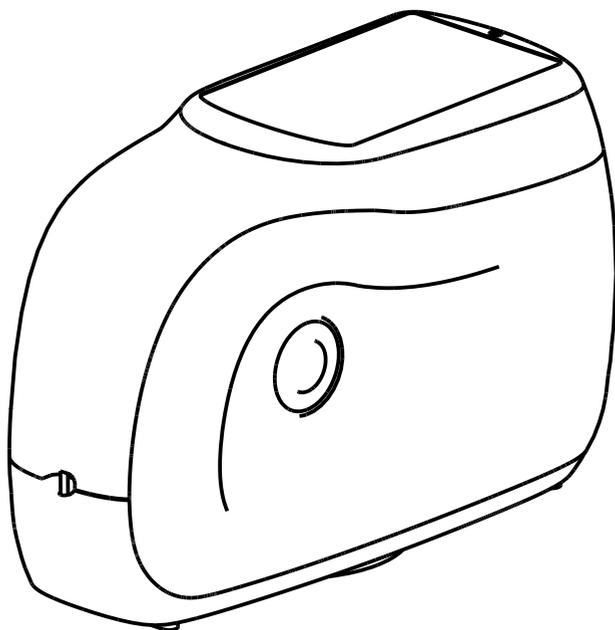


# 多角度分光测色仪

## 使用说明书



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	2
二、操作说明	4
2.1 开关机	4
2.2 校正	5
2.3 测量界面说明	8
2.3.1 标样测量界面	8
2.3.2 试样测量界面	11
2.4 测量	14
2.4.1 角度选择	14
2.4.2 标样容差设置	15
2.4.3 标样测量	16
2.4.4 试样测量	18
2.5 与PC的通信	21
2.5.1 通过USB与PC通讯	21
2.5.2 通过蓝牙与PC通讯	22
2.6 打印机	22
三、系统功能说明	22
3.1 数据管理	22
3.1.1 查看记录	23
3.1.2 删除记录	24
3.1.3 搜索记录	25
3.1.4 标样输入	27
3.2 黑白校正	28
3.3 光源设置	28
3.4 测量模式	29
3.4.1 平均测量	30
3.4.2 连续测量	31

# 目录

3.5 颜色空间	32
3.6 颜色指数	32
3.6.1 色差公式	33
3.6.2 可选色度指标	34
3.6.3 参数因子设置	35
3.7 显示设置	38
3.8 系统设置	38
3.8.1 测量自动保存	40
3.8.2 测量口径	40
3.8.3 蓝牙	40
3.8.4 蜂鸣器	41
3.8.5 打印设置	41
3.8.6 角度选择	41
3.8.7 校正有效期	41
3.8.8 测量控制方式	42
3.8.9 语言设置	42
3.8.10 屏幕背光时间	43
3.8.11 屏幕背光亮度	43
3.8.12 恢复出厂设置	44
3.8.13 系统容差	45
3.8.14 时间设置	45
3.8.15 关于仪器	46
四、仪器日常维修及保养	46
五、技术参数	46
附录	48
1. 物体颜色	48
2. 色差公式	48
3. 正常色差允许范围	49

### 概述

多角度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多角度测色仪器。多角度分光测色仪为金属色、珠光色及其他复杂的特殊效果颜色产品提供精确的色彩测量。

本仪器具备以下特点：

- 1) TFT真彩3.5inch电容触摸屏,全视角显示；
- 2) 多种测量角度可同时测量；
- 3) PC端品质管理软件具有强大的扩展功能；
- 4) 彩色相机预览定位,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；
- 5) 内置可充电锂电池,也可使用仪器自带的电源适配器为仪器供电。
- 6) 通过15°、45°两个接收角度的测量,分别显示不同照明角度下的LAB值,能够更全面的进行效果面漆的测量评估。

### 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,被测物体对准测量口径,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) 仪器使用完毕,应切断电源,并将仪器及配件放进仪器箱内,在干燥、阴凉的环境中储存；
- 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、接口按键说明

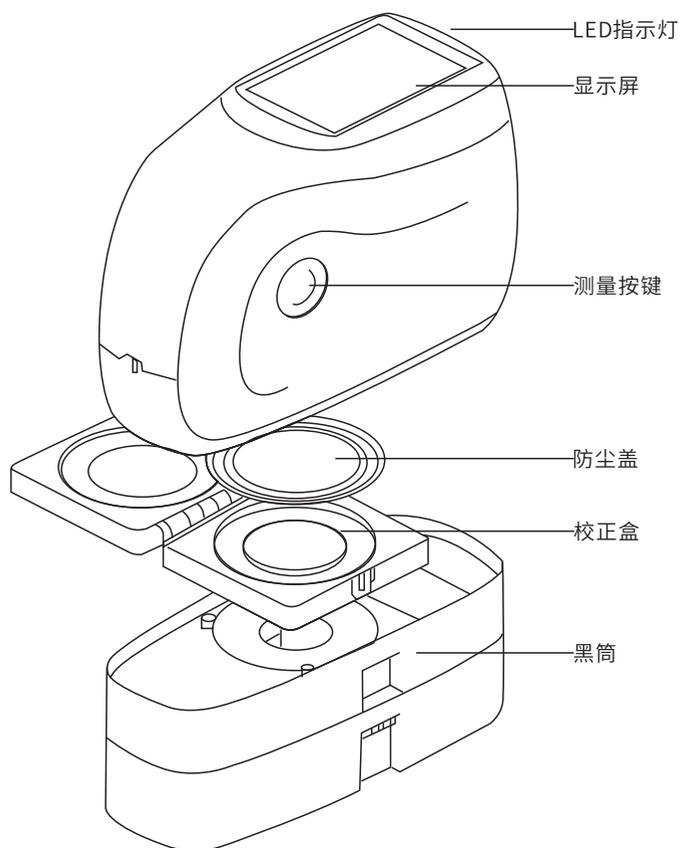


图1 多角度分光测色仪按键接口示意图(正面)

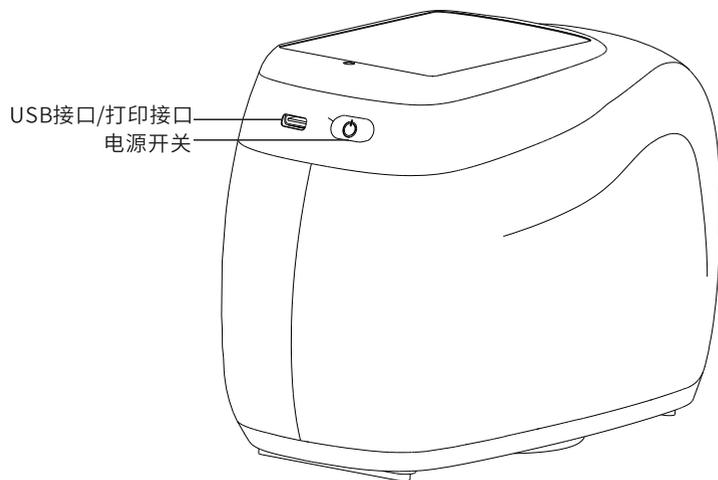


图2 多角度分光测色仪按键接口示意图(侧面)

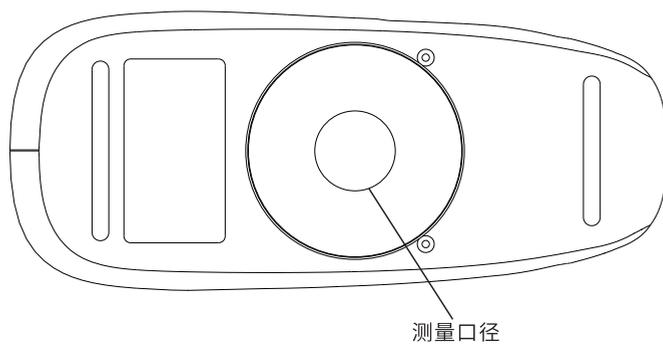


图3 多角度分光测色仪按键接口示意图(背面)

显示屏:TFT真彩3.5inch电容触摸屏,用于显示测量数据及仪器操作导航。

测量按键:测量模式下,按测量键开启测量;待机模式下,按测量键唤醒系统。

LED指示灯:LED指示灯指示颜色为绿色和红色。按下电源开关(仪器连接适配器或电池电量充足),绿灯闪烁开机;测量过程中绿灯闪烁,测量完成绿灯常亮。电量不足充电时红灯常亮;仪器故障时红灯闪烁。

电源开关:通过按压电源开关按钮实现开机、关机。

USB接口/打印接口:该接口为共用接口,仪器自动判断连接。USB接口用于与PC连接通信,或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5V/2A。打印接口使用专用连接线连接到打印机。

测量口径:测量时,该位置为待测样品的放置区域。

校正盒:校正盒采用双面折合设计,一面装有白板,另一面装有彩板(部分型号无彩板)。校正时,打开校正盒,将白板和彩板分开180度使用。

白板:白校正时,将白板对准测量口径。

黑筒:黑校正时,将黑筒对准测量口径。

防尘盖:仪器关机或待机状态,将防尘盖盖在测量口径上,避免灰尘弄脏仪器内部、保护积分球。另外,黑筒也配有防尘盖,黑筒使用时一定要拿掉防尘盖,不用时盖上防尘盖。

## 二、操作说明

### 2.1 开关机

按压“电源开关”,指示灯将会绿灯闪烁,并显示LOGO界面。稍等数秒后仪器将自动进入测量界面,如图4所示。

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“测量按键”或者轻触屏幕,唤醒仪器进入工作状态。开机后,开机状态下,再次按压“电源开关”后,仪器断电关闭。

注意:长时间不使用仪器时,请切断电源。

角度	L*	a*	b*	仿真色
-15°	99.80	4.27	15.93	
15°	93.13	3.86	18.35	
25°	87.51	4.06	19.88	
45°	83.09	4.16	21.71	
75°	85.40	4.07	20.65	
110°	82.57	4.02	20.60	

图4 测量界面 (标样测量)

## 2.2 校正

在测量界面按 (🏠) 进入主菜单, 在其他界面可以通过点击下侧的确认 (✓) 或返回 (←) 进入主菜单, 如图5所示。



图5 主菜单界面

在主菜单中点击“黑白校正”，进入校正界面，如图6所示。在界面中显示目前校正是否有效以及剩余的有效时间。

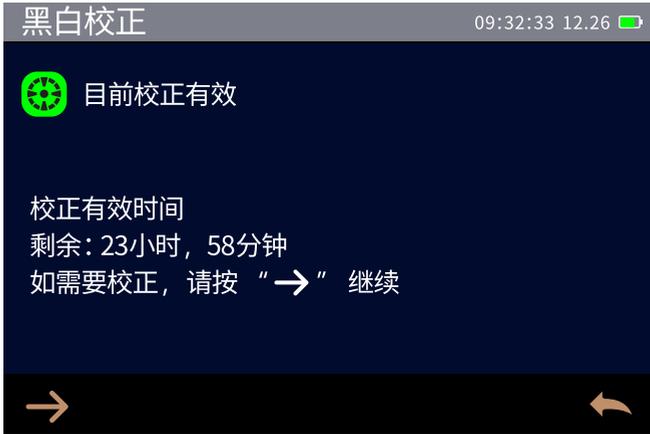


图6 校正有效时间

点击(→)进入图7所示的反射黑校界面。根据提示将黑筒正面朝上放好, 拿掉黑筒防尘罩, 并将测量口径与黑筒对准, 按“测量按键”进行黑校, 点击(→)可跳过反射黑校, 进入反射白校。

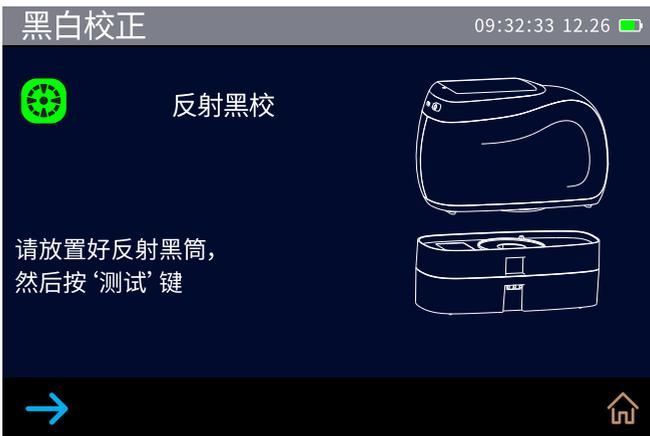


图7 反射黑校

反射黑校完成后，自动跳转进入反射白校界面，如图8所示。根据提示将测量口径与白板对准，按“测量按键”进行反射白校，点击(→)可跳过反射白校，进入校正有效时间界面。



图8 反射白校

注意：

- 1.在反射白校界面显示“白板编号”需和仪器配备的白板编号一致；
- 2.白校正时仪器上的标记线需与校正盒上的对准后方可进行校正。如图9所示。

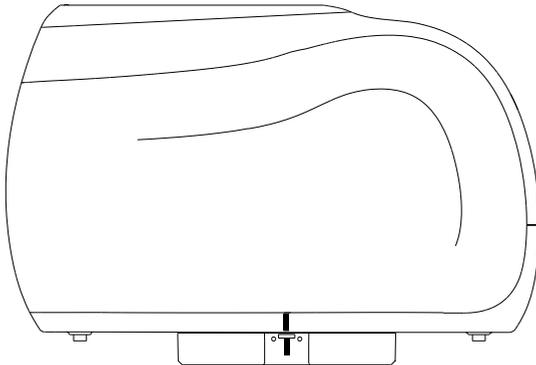


图9 白校正时标记线对准示意图

校正完成后,仪器系统依据用户设置的校正有效期重新计时,如图6所示。用户也可以根据需  
要点击(→)重新进行校正或者点击(←)返回主菜单。

## 2.3 测量界面说明

### 2.3.1 标样测量界面

在主菜单界面或其他界面点击返回(←)若干次,回到标样测量界面。标样测量界面的上部分  
分包括:界面名称、标样名称、参数设置区域(容差、测量角度等)、系统时间、电池电量、取景定位  
等;中间部分为数据显示区,显示当前标样的测量数据;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,如图10所示。下翻可以查看标样反射率图、色品图和色度数据。  
如图11-13所示。



图10 标样测量界面1



图11 标样测量界面2

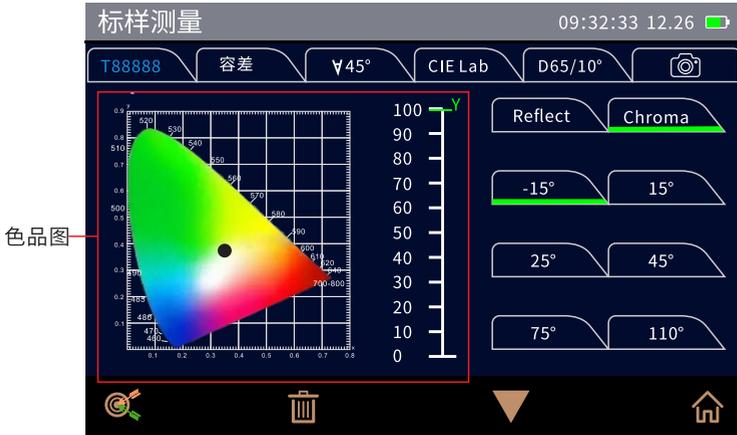


图12 标样测量界面3



图13 标样测量界面4

界面名称:显示当前测量界面名称;

标样名称:标样测量时,仪器自动生成标样名称,默认以T00001起始的序号命名,点击可修改标样名称;

容差:点击可对当前标样进行容差设置;

测量角度:点击可进行15°和45°测量角度切换(部分型号不支持);

颜色空间:点击可设置颜色空间;

光源:点击可设置观察者角度和光源选择。观察者角度可选择2°和10°;光源可选择D65、A、C、D50、D55、D75、F1、F2(CWF)、F3、F4、F5、F6、F7(DLF)、F8、F9、F10(TPL5)、F11(TL84)、F12(TL83/U30)、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(部分型号有差异);

系统时间:显示系统的当前时间;

电池电量:显示电池当前的电量;

取景定位:点击可对测量物品进行预览、定位;

波长切换:点击反射率图下面的波长切换按钮< >,以10nm间隔减少或增加当前波长,切换透射率。也可以直接点击波长选择指定波长;

翻页:点击数据显示区右侧的左右翻页按钮< >,可查看其他页面数据,比如粗糙度等数据,如图14所示;

角度	S_G	S_i	S_a	G
-45°	9.89	2.78	10.58	4.29
-30°	8.98	2.16	7.96	4.29
-15°	10.04	2.26	7.63	4.29
15°	11.87	0.77	1.70	4.29
45°	9.28	1.01	2.88	4.29
80°	7.04	1.25	4.86	4.29

图14 闪烁面积和粗糙度等数据

试样切换: 点击可切换到试样测量界面;

删除: 点击可删除当前的测量数据。若在系统设置中不选择“测量自动保存”, 删除按钮会变成保存按钮 , 点击保存按钮可保存当前的测量数据;

下翻: 点击可查看当前标样的色品图、反射数据;

主菜单: 点击可返回到主菜单;

数据显示区: 标样测量界面显示标样测量数据, 试样测量界面显示试样测量数据以及与标样之间的差值;

反射率图: 在测量界面点击“Reflect”, 显示光波长及反射率曲线图。试样测量界面同时还显示与标样之间的差值;

色品图: 在测量界面点击“Chroma”, 显示色品图;

色度指数: 根据设置的色度指数, 显示对应的色度数据。

### 2.3.2 试样测量界面

试样测量界面与标样测量界面基本相同。不同之处在于试样测量界面显示当前试样的测量数据以及与标样之间的差值和测量结果提示, 如图15所示。下翻、左右翻与标样相似, 如图16-18所示。



图15 试样测量界面1

**试样名称:** 试样测量时, 仪器自动生成试样名称, 默认以S00001起始的序号命名。点击试样名称, 可以对名称进行修改。

**标样切换:** 在试样测量界面, 点击 切换到该试样关联的标样测量界面。

**测量结果提示:** 在系统设置中开启“显示测量结果”, 由标样容差和指定的色差公式 (增加效果色的作用, 部分型号不支持) 判定试样测量结果, 试样与标样之间的色差若在容差范围内即显示绿色字体“合格”, 若超过容差范围将显示红色字体“不合格”。



图16 试样测量界面2

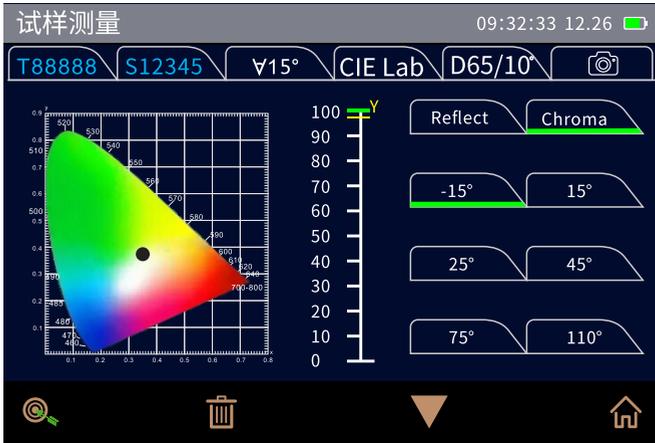


图17 试样测量界面3



图18 试样测量界面4



角度	MI(D65/10°)	MI(A/10°)
-15°	0.00	0.57
15°	0.00	0.58
25°	0.00	0.48
45°	0.00	0.43
75°	0.00	0.00
110°	0.00	0.41

图19 试样测量界面5

## 2.4 测量

开机完成校正后,就可以进行测量了。若当前不在测量界面,可连续点击界面上的返回(←)若干次,回到测量界面。多角度分光测色仪,角度选择和每个角度对应的容差设置对测量至关重要。

### 2.4.1 角度选择

在系统设置界面,点击“角度选择”,进入角度选择界面,如图20所示。测量角度分为45°和15°,可选择一种或多种测量角度。45°可选择45as-15,45as15,45as25,45as45,45as75,45as110;15°可选择15as-45,15as-30,15as-15,15as15,15as45,15as80。



图20角度选择界面

## 2.4.2 标样容差设置

在标样测量界面，点击“容差”，进入标样容差设置界面，如图21所示。



图21 标样容差设置

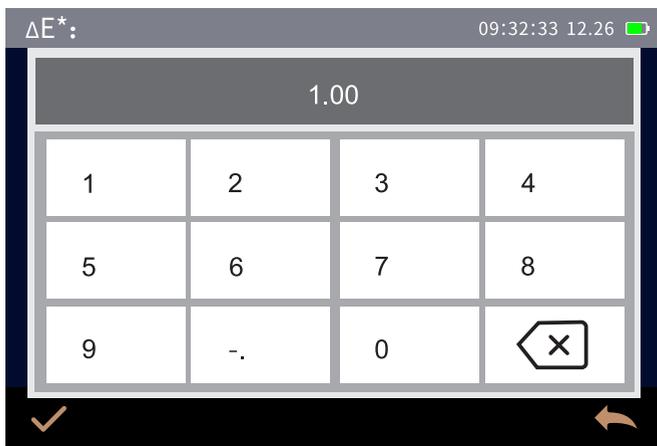


图22 系统容差数值编辑界面

点击  $\nabla 45^\circ$ ，显示  $45^\circ$  对应的测量角度；点击  $\nabla 15^\circ$ ，显示  $15^\circ$  对应的测量角度。选择一个测量角度后，点击色差公式（色差公式的设置方法请参照3.6.1节内容）的容差数值框，弹出相应的容差数值编辑界面，如图22所示，设置完毕点击确认（）保存，即以此容差为该标样所选测量角度的容差。

注意：

- 1.若不对标样容差进行修改，标样容差默认使用系统容差。
- 2.容差设置中，右侧容差上限一定要大于左侧容差下限。

### 2.4.3 标样测量

在主菜单界面点击返回（），进入标样测量界面，如图23所示。此时，将测量口径对准并贴紧标样样品，也可以通过取景定位相机对被测物品进行准确定位。当被测物品放置妥当，轻轻按压“测量按键”，蜂鸣器会发出“嘀”的声音，同时伴随指示灯闪烁到停止，表示此次测量完成。

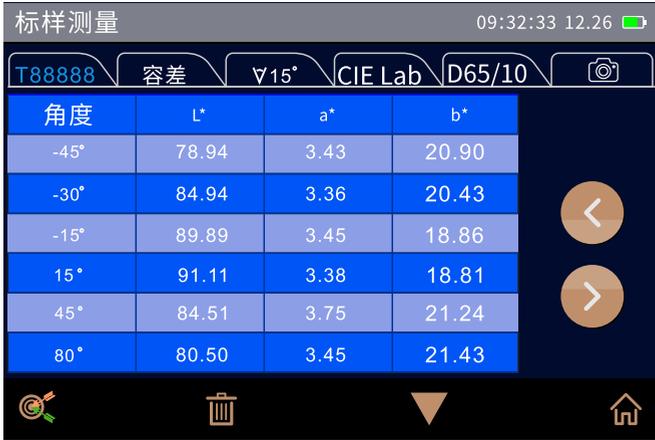


图23 标样测量界面1

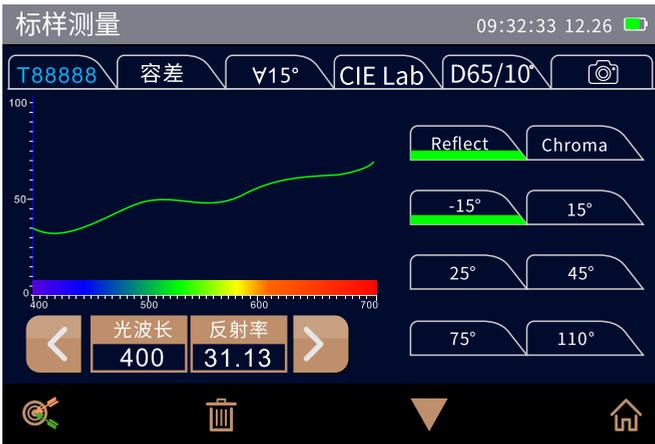


图24 标样测量界面2

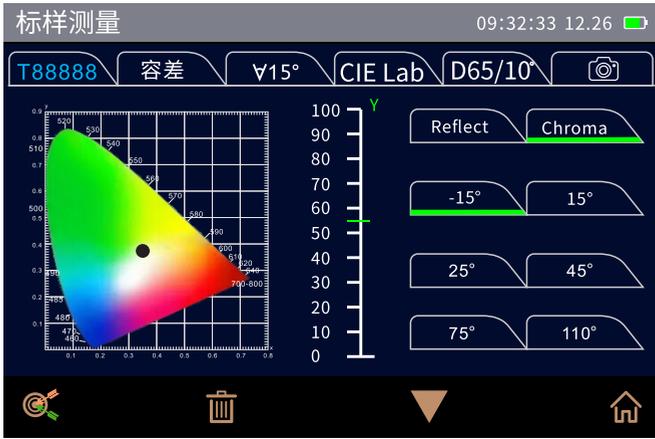


图25 标样测量界面3



图26 标样测量界面4

若开启了测量自动保存功能(开启测量自动保存功能的方法,请参照3.8.1节内容),每测量完成一次会自动记录测量结果。否则,需要手动点击保存按钮保存测量数据。标样测量完成,按下翻键可以查看反射率、色品图、色度数据,如图24-26所示。

## 2.4.4 试样测量

在标样测量界面,点击切换到该标样关联的试样测量界面,试样测量方法与标样测量方法相同。测量界面如图27-31所示。

不同之处在于：

1.若不使用系统容差，需设置当前标样的容差后再进行试样测量。(设置标样的容差详细见2.4.2节)

2.勾选不同的色差公式选项，测量结果与标样的比较不同。(设置色差公式详细见3.6.1节)

在系统设置中开启“显示测量结果”，试样测量时，由标样容差和指定的色差公式判定试样测量结果与标样之间的色差若在容差范围内即显示绿色字体“合格”，若超过容差范围将显示红色字体“不合格”。



图27 试样测量界面1

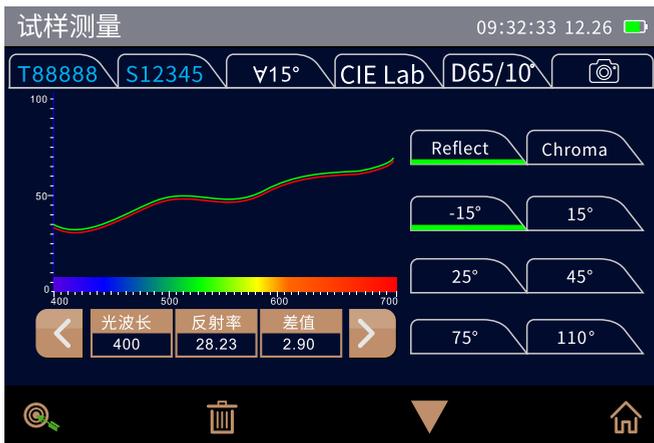


图28 试样测量界面2

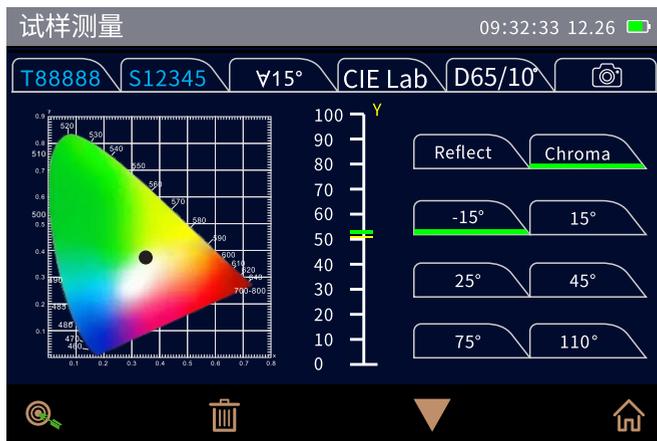


图29 试样测量界面3



图30 试样测量界面4

角度	MI(D65/10°)	MI(A/10°)
-15°	0.00	0.57
15°	0.00	0.58
25°	0.00	0.48
45°	0.00	0.43
75°	0.00	0.00
110°	0.00	0.41

图31 试样测量界面5

## 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数据线或者蓝牙模块(仅限于配备蓝牙模块的产品型号)与PC端颜色管理软件建立连接,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，非配套的其他蓝牙适配器不可使用，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。

## 2.6 打印机

打印有两种方法，一种是仪器连接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）；另外一种是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量，保存需打印的样品记录；
- 2.主菜单进入“系统设置”，点击“打印设置”打开此功能；
- 3.将微型打印机通过USB连接仪器；
- 4.主菜单进入“数据管理”，查看记录，通过“▲”或“▼”找到待打印的样品记录（标样记录或试样记录）；
- 5.点击“🖨️”，在弹出的菜单中选择“打印数据”，点击“确认”后开始打印该样品色度数据。

## 三、系统功能说明

在测量界面按(⏪)进入主菜单界面(如图5所示)，在其它界面可以通过连续点击返回(⏪)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32所示。数据管理主要实现对已测量记录进行查看和操作。



图32 数据管理界面

### 3.1.1 查看记录

在数据管理界面点击“查看记录”，进入标样记录界面，如图33、34所示。

点击“▼”按钮，查看该标样反射率、色度等数据记录；

点击“▲、▼”按钮，查看其他标样的记录；

点击“🎯”按钮，切换到该标样记录关联的试样记录界面；

标样记录和试样记录界面其他图标及设置项与标样测量界面和试样测量界面的定义相同。

角度	L*	a*	b*	仿真色
-15°	99.80	4.27	15.93	
15°	93.13	3.86	18.35	
25°	87.51	4.06	19.88	
45°	83.09	4.16	21.71	
75°	85.40	4.07	20.65	
110°	82.57	4.02	20.60	

图33 查看标样记录

角度	L*	a*	b*	C:2/10
-15°	97.67	5.31	16.21	
15°	90.94	5.48	20.10	
25°	84.72	5.76	21.62	
45°	80.04	6.00	23.86	
75°	82.15	6.04	22.88	
110°	79.40	5.90	22.78	

图34 查看试样记录

### 3.1.2 删除记录

在数据管理界面点击“删除记录”进入删除记录界面，如图35所示。点击相应的选项，弹出提示界面，点击“确认”将删除对应的全部记录；如不想删除点击“取消”，如图36所示。

选择“全部记录删除”，将删除所有的标样和试样记录。

选择“全部试样删除”，将删除全部的试样记录，保留标样记录，如图37所示。



图35 删除记录界面



图36 删除全部记录提示



图37 删除全部试样记录提示

注意:记录删除后将无法恢复数据,请慎重操作,以防误删。

### 3.1.3 搜索记录

在数据管理界面中点击“搜索记录”进入搜索记录界面,如图38所示。选择“按名称标样搜索”或者“按名称试样搜索”,弹出名称编辑框,如图39所示。



图38 搜索记录

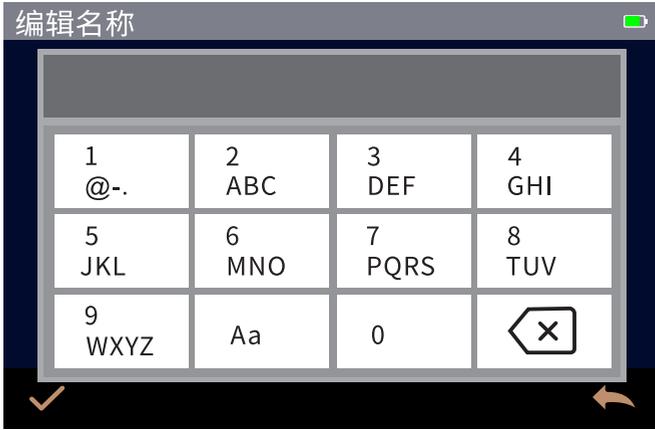


图39 查找记录名称输入框

在编辑名称栏输入需要查找的名称，将罗列出标样或者试样记录中包含该名称的记录。用户也可根据需要，点击(⬅️)返回取消查找。

### 3.1.4 标样输入

在数据管理界面点击“输入标样”，进入输入标样界面，如图40所示。全部参数编辑完成后点击图中的确认(✓)，该标样即存储到标样记录列表中。



图40 输入标样界面

在标样输入界面，可以设置标样名称、测量角度、颜色空间、观察者角度、光源等。

**标样名称:** 点击可编辑标样名称；

**测量角度:** 在“系统设置”界面的“角度选择”中，选择需要作为标样的单个或多个测量角度。选择完成，在标样输入界面点击  $\nabla 45^\circ$  或者  $\nabla 15^\circ$ ，显示当前测量角度下对应的角度；

**颜色空间:** 点击可切换颜色空间。选中一个测量角度，点击颜色空间参数右侧对应的编辑栏，输入标样数值，如图41所示，输入完成点击确认(✓)，该角度的颜色空间标样数值设置完成；

**观察者角度:** 点击可切换观察者角度；

**光源:** 点击可进行光源选择。

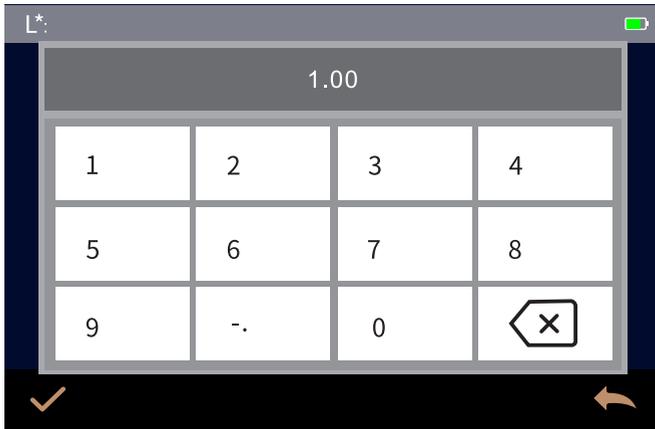


图41 输入颜色空间标样数值

### 3.2 黑白校正

校正作为测量的基准,务必要准确进行,否则将影响测量数据的有效性。本系列仪器在以下情况需要进行校正:

- 1)当校正环境和当前样品测量环境相差比较大(比如温度剧烈波动)时,需要及时对仪器进行校正;
- 2)仪器超过了校正的有效期限,在进行样品测量时,也需要重新做一次校正;
- 3)当仪器重新选择了测量角度也需要重新校正。校正的方法请参照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42所示。



图42 光源设置界面

点击“观察者角度”可以进行2°和10°切换；

点击“光源选择”可以选择光源参数,在光源选择界面选择相应的光源,然后点击确认(✓)即完成光源设置。如图43所示:



图43 光源选择

### 3.4 测量模式

在主菜单界面点击“测量模式”打开测量模式设置界面,如图44所示。



图44 测量模式设置

测量模式分为平均测量和连续测量,点击后面的控件可以选择平均测量模式或者连续测量模式,打绿勾的为选中模式。当标样和试样的平均测量和连续测量次数都为“1”时,仪器处于单次测量模式。本仪器默认为单次测量。

### 3.4.1 平均测量

当被测物品比较大,或相对不均匀的时候,通过测量有代表性的多个测试点,得到多点平均值,计算出来的结果更能代表被测样品的真实情况。

点击“平均测量”,用户可根据需要对标样和试样平均测量的次数进行设置,如图45所示。



图45 平均测量设置

平均测量次数可以设置每组1-99次,当设置的平均测量次数为“2-99”之间时,仪器处于平均测量模式。

点击“标样平均测量”和“试样平均测量”,弹出数值设置界面,如图46所示。设置完成点击确认(✓)保存。



图46 平均次数设置

仪器进行平均测量时,根据设置的平均测量次数手动进行多次测量,直至设置的测量次数全部测量完成。测量过程中,每测量完成一次会自动更新平均测量结果,测量完成获得一条平均测量结果。

### 3.4.2 连续测量

在测量条件固定,并且需要连续测量样品时(如流水线自动化操作流程),可以使用连续测量模式,减少操作环节,节省测量时间。

标样和试样的连续测量次数可以设置每组1-99次,每次间隔5-99秒,当设置的连续测量次数为“2-99”之间时,仪器处于连续测量模式。

点击“连续测量”,进入连续测量设置界面,用户可根据需要设置标样和试样的连续测量次数及两次测量的间隔时间,如图47所示。点击“标样间隔时间”、“标样连续次数”及“试样间隔时间”、“试样连续次数”,弹出对应的数值设置界面,如图48所示。设置完成点击确认(✓)保存。



图47 连续测量设置

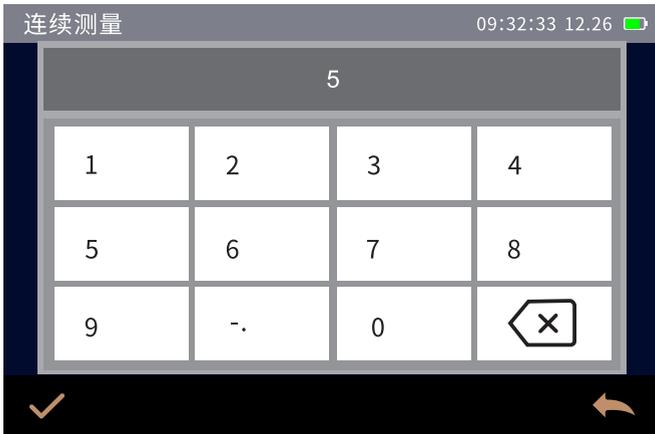


图48 间隔时间设置

连续测量时, 仪器将根据设置的连续测量次数和间隔时间自动进行多次测量, 每测量完成一次会记录一次测量结果 (仅在开启测量自动保存时), 直至设置的测量次数全部测量完成, 测量完成记录每一次测量结果。

### 3.5 颜色空间

在主菜单界面点击“颜色空间”打开颜色空间界面, 如图49所示, 在颜色空间界面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49 颜色空间设置界面

### 3.6 颜色指数

在主菜单界面点击“颜色指数”进入颜色指数设置界面, 如图50所示。



图50 颜色指数设置界面

### 3.6.1 色差公式

在颜色指数界面点击“色差公式”，即进入色差公式选择界面，如图51所示。

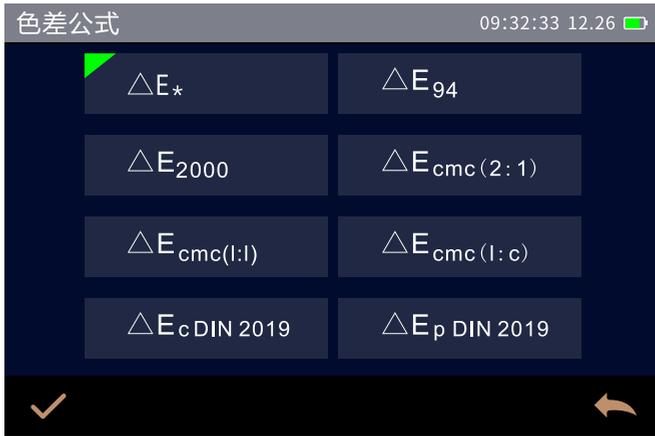


图51 色差公式设置

点击某个色差公式，可选择相应的色差公式。选择完成点击(✓)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，例如下面选中了 $\Delta E^*$ 在试样测量时就显示了对应值，其他色差以此类推，如图52所示。

角度	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$
-15°	2.13	1.04	0.28	2.39
15°	2.19	1.62	1.75	3.24
25°	2.79	1.70	1.74	3.70
45°	3.04	1.84	2.15	4.16
75°	3.25	1.96	2.23	4.41
110°	3.17	1.88	2.18	4.28

图52 试样测量时使用 $\Delta E^*$ 计算色差

### 3.6.2 可选色度指标

在颜色指数界面点击“可选色度指标”，即进入可选色度指标选择界面，如图53所示。

点击某个色度指标，可选择相应的色度指标。颜色指数是可选的，如果想取消选中，再次点击选中的色度指标即可。选择好色度指标之后点击(✓)确认，被选中的色度指标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54为跃变指数显示界面，如图55为同色异谱指数显示界面。



图53 可选色度指标设置界面



图54 试样跃变指数显示界面

角度	MI(D65/10°)	MI(A/10°)
-15°	0.00	0.57
15°	0.00	0.58
25°	0.00	0.48
45°	0.00	0.43
75°	0.00	0.00
110°	0.00	0.41

图55 试样同色异谱指数显示界面

### 3.6.3 参数因子设置

在颜色指数界面点击“参数因子设置”进入参数因子设置界面,如图56所示。



图56 参数因子设置界面

## 1) 参数因子设置

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



图57  $\Delta E_{94}$ 因子设置界面

点击“ $\Delta E_{94}$ 因子”进入 $\Delta E_{94}$ 因子设置界面(如图57所示)。

点击因子KL、因子KC、因子KH的值，进入编辑界面，如图58所示，然后输入新值，点击(✓)确认保存。

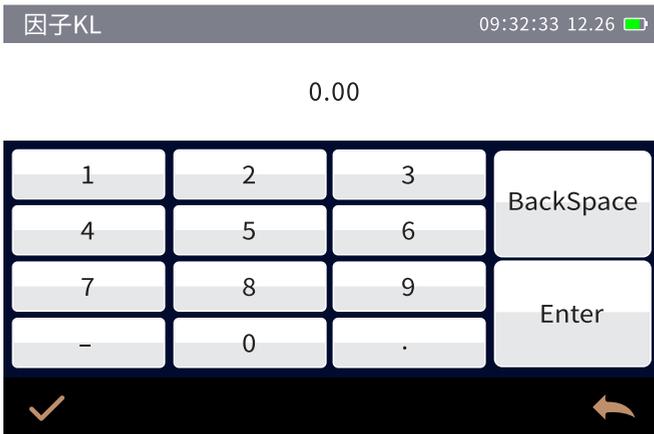


图58 因子KL的编辑界面

## 2) 同色异谱设置

在同色异谱界面点击“D65/10°”“A/10°”按钮,进入到如图60界面,设置同色异谱光源以及观察者角度,设置完成后,点击主菜单按钮返回到同色异谱界面,对应显示以及数据发生变化。

角度	MI(D65/10°)	MI(A/10°)
-15°	0.00	0.57
15°	0.00	0.58
25°	0.00	0.48
45°	0.00	0.43
75°	0.00	0.00
110°	0.00	0.41

图59 同色异谱参数设置入口



图60 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61所示。



图61 显示设置界面

当打开“测试结果提示”,在试样测量时,试样与标样之间的色差若在容差范围内即显示绿色字体“合格”,若超过容差范围将显示红色字体“不合格”。

操作手势:用户可根据需要设置左手或右手操作。

差值/绝对值:用户可根据需要设置差值或绝对值。

### 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62-65所示。



图62 系统设置界面



图63 系统设置界面



图64 系统设置界面



图65 系统设置界面

### 3.8.1 测量自动保存

测量自动保存打开时，每测量一次都会将测量结果自动存储到仪器中。否则样品测量结束，不会自动保存该次测量记录，需要手动点击保存按钮 ，才会保存当前的测量数据。

### 3.8.2 测量口径

本系列仪器测量口径为 $\Phi 12\text{mm}$ 。

### 3.8.3 蓝牙

对于配备蓝牙的仪器，可以通过蓝牙与PC端颜色管理软件通讯。关于仪器通过蓝牙与PC端软件通讯的设置方法，请参照2.5.2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，每次测量都会响起提示音。否则，测量时无提示音。

### 3.8.5 打印设置

打印设置打开时，仪器连接打印机，可以设置打印。打印设置关闭时，仪器无法打印。具体操作请参照2.6节内容。

### 3.8.6 角度选择

本系列仪器有多种测量角度可选。角度选择的操作方法请参照2.4.1节内容。

### 3.8.7 校正有效期

在系统设置界面点击“校正有效期”对校正的时效进行管理，如图66所示。



图66 校正有效期选择界面

校正有效期可选择“4小时”、“8小时”、“24小时”以及“开机校正”。

选择4小时,仪器的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,但不能完成测量,重新校正后,校正有效期重新开始计时。8小时,24小时、开机校正设置项意义同上。

校正过期时,在测量界面,按“测量按键”会弹出提示,并且不能正常测量。重新正确校正后方可进行测量。

### 3.8.8 测量控制方式

仪器与PC端软件进行通讯时,用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”打开测量控制界面,如图67所示,选择相应的方式,然后点击确认(✓)即可。



图67 测量控制

**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 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,点击“语言设置”,然后选择相应的语言确认(✓)即可。

### 3.8.10 屏幕背光时间

在系统设置界面中点击“背光设置”，进入背光设置选择界面。可以选择屏幕亮度和背光时间，如图68所示。

在“亮度”设置栏左右移动亮度调节器即可调节屏幕亮度。

背光时间分为：“常亮”、“1分钟”、“5分钟”、“10分钟”、“30分钟”。如选择常亮，则在没有操作时不会自动息屏。如果设置为“1分钟”，则仪器会从最后一次操作计时，1分钟后会息屏，进入节电模式。“5分钟”、“10分钟”、“30分钟”设置项意义同上。

仪器在息屏时间内可以通过短按“测量按键”或轻触屏幕点亮显示屏。仪器默认屏幕背光时间为“5分钟”，使其处于节电模式。



图68 屏幕背光设置界面

### 3.8.11 屏幕背光亮度

在系统设置界面点击“屏幕背光亮度”，进入屏幕背光亮度调节界面，如图69所示。左右移动亮度调节器即可调节屏幕亮度。



图69 屏幕背光亮度设置

### 3.8.12 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70的界面，点击确认(✓)仪器清空所有测量记录 and 用户设置，并恢复到出厂的状态，点击返回(←)取消本次操作。

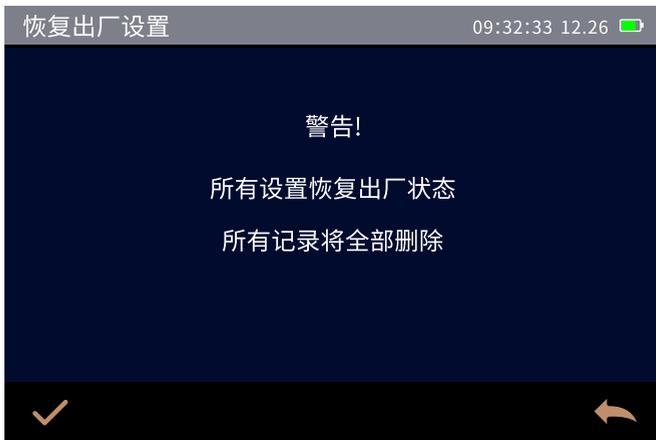


图70 恢复出厂设置界面

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

### 3.8.13 系统容差

容差是针对标样来说的，标样的容差会影响仪器对试样测量结果的判定。系统容差是仪器默认分配给标样的容差。若标样容差未设置就会默认采用系统容差。

在系统设置界面点击“系统容差”进入容差设置界面，如图71所示。系统容差的设置方法与标样容差的设置方法相同，请参照2.4.2节内容。设置完毕点击确认(✓)保存，即以此容差为系统容差。



图71 系统容差设置界面

### 3.8.14 时间设置

仪器出厂时，通常已经同步制造厂家的当地时间，用户也可根据实际情况设定仪器的时间。在系统设置界面点击“时间设置”，进入日期和时间设置界面，选择日期和时间，设置完毕，点击确认(✓)保存设置。若不想修改，点击返回(←)取消设置。如图72所示。



图72 日期/时间设置界面

### 3.8.15 关于仪器

显示仪器型号、SN码及当前软件、硬件版本及白板编号等。

## 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20~25摄氏度，1个标准大气压，湿度30~70%RH）。
- 2) 为保证仪器测量数据的有效性，建议自购买之日起一年，到制造厂家或有资质的计量研究院进行计量检验。
- 3) 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。
- 4) 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

项目	技术参数
测量几何结构	12个测量角度(6个光源,2个接收器) 8个测量角度(6个光源,2个接收器) 6个测量角度(6个光源,1个接收器) 5个测量角度(5个光源,1个接收器) 3个测量角度(3个光源,1个接收器)
颜色测量角度	45°接收器:45as-15°,45as15°,45as25°,45as45°,45as75°,45as110°(不同型号有差异) 15°接收器:15as-45°,15as-15°,15as15°,15as-30°,15as45°,15as80°(不同型号有差异) 符合标准:ASTM D 2244,E 308,E 1164,E 2194, E2539, DIN 5033,5036,6174,6175-1,6175-2;ISO 7724, 11664-4 SAE J 1545
特性	对于实色、金属色、珠光色及其它复杂的特殊效果颜色产品提供精确一致的色彩测量。
照明光源	蓝光增强的全光谱LED
照明光源寿命	10年500万次测量
分光方式	凹面光栅
探测器	256像元双阵列CMOS图像感应器
测量波长范围	400nm-700nm
波长间隔	10nm
测量范围	0~600%
半带宽	10nm
测量口径	照明Φ23mm/采样9X12mm(可定制:照明Φ10mm/采样6X8mm)
颜色空间	CIE LAB,XYZ,Yxy,LCh,βxy,DIN Lab99,RGB,Hunter Lab(个别型号有差异)
色差公式	ΔE*ab,ΔE*94,ΔE*cmc(2:1),ΔE*cmc(1:1),ΔE*00, DINΔE99,ΔE DIN6175,多种汽车品牌色差公式,ΔE(Hunter),ΔE*ch,ΔE*uv(个别型号有差异)
其他色度指标	Flop Index、随角异色指数,同色异谱(个别型号有差异)
观察者角度	2°/10°

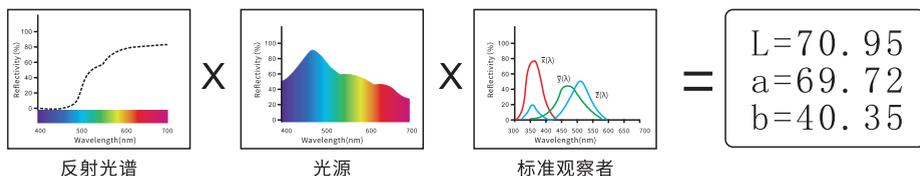
## 多角度分光测色仪使用说明书

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),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(个别型号有差异)
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, 样品效果值, 效果差值(不同型号有差异)
测量时间	单一角度测量时间约1s, 全部角度测量约需12s(不同型号有差异)
颜色重复性	分光反射率: 标准偏差0.08%以内 色度值: $0.03 \Delta E^*ab$ (仪器预热校正后, 以间隔5s测量白板30次平均值) (不同型号有差异)
颜色再现性	$\Delta E^* < 0.10$ , 在灰色BCRA色板上的平均值 $\Delta E^* < 0.25$ , 在彩色BCRA色板上的平均值
仪器台间差	$0.18 \Delta E^*00$ (BCRA系列 II 12块色板测量平均值)
效果参数	闪烁度, 颗粒度(部分型号无此功能)
效果测量	闪烁面积、闪烁强度、闪烁等级: 15as-45°, 15as-15°, 15as15°, 15as-30°, 15as45°, 15as80°, 15d漫射颗粒度(部分型号无此功能)
效果重复性	闪烁度短期重复性: 0.11%(10次标准偏差) (仪器预热校正后, 以间隔10s测量BCRA色板10次平均值) 颗粒度短期重复性: 0.08%(10次标准偏差) (仪器预热校正后, 以间隔10s测量BCRA色板10次平均值)(部分型号无此功能)
效果再现性	闪烁度再现性: 1.8%(10次标准偏差) (BCRA系列 II 12块色板测量平均值) 颗粒度再现性: 1.3%(10次标准偏差) (BCRA系列 II 12块色板测量平均值) (部分型号无此功能)
触发方式	按键触发, 软件触发
测量方式	单次测量, 平均测量(2~99次), 连续测量(2~99次)
定位方式	彩色相机预览
尺寸	长x宽x高=195X83X128mm
重量	约1.00Kg
电池电量	锂电池, 3.7V, 5000mAh, 充满电8小时内可连续测试8000次
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	1000个标样, 10000个试样
语言	简体中文, English, 繁体中文, 俄语
操作温度范围	10°C至50°C, 湿度不超过85%, 无冷凝
存储温度范围	-20°C至50°C, 湿度不超过85%, 无冷凝
校准	内置白板参数, 外置白板、黑筒
校准间隔	4小时、8小时、24小时、开机校正
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)、校正盒、黑筒、保护盖、腕带
可选附件	微型打印机
注	技术参数仅供参考, 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

$\Delta L$  大(为正)表示偏白,  $\Delta L$  小(为负)表示偏黑

$\Delta a$  大(为正)表示偏红,  $\Delta a$  小(为负)表示偏绿

$\Delta b$  大(为正)表示偏黄,  $\Delta b$  小(为负)表示偏蓝

### 2. 色差公式

CIE 1976 色差公式  $\Delta E^*_{ab}$  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  $\Delta E_{00}$  如下所示:

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

$$L' = L^*$$

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

$$b' = b^*$$

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

CIE 1994色差公式 $\Delta E^*_{94}$ 如下所示:

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

$$S_L = 1 \quad S_C = 1 + 0.045 C^*_{ab}$$

$$S_H = 1 + 0.015 C^*_{ab}$$

### 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 $\Delta E$ (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 $\Delta E$ 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: $\Delta E$ 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:

$\Delta E$ 值	人眼视觉感受程度	$\Delta E$ 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



2.004.01.0001.1

色彩管理设备与解决方案