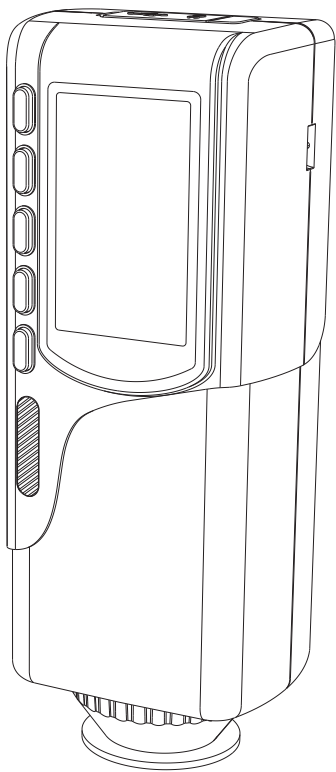


ColorReader

色差宝

ColorReader



使用说明书
OPERATION MANUAL

安全符号

本手册中或产品机身标签上采用以下符号，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. 切勿将样本测量端口径直对着面部进行测量，否则可能损坏眼睛。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。

目录

概述.....	1
注意事项	1
一、按键及接口说明.....	2
二、操作说明.....	4
2.1 电池使用说明.....	4
2.2 开关机.....	4
2.3 黑白校正	5
2.4 测量界面说明	7
2.4.1 标样测量界面.....	8
2.4.2 试样测量界面	9
2.5 测量.....	9
2.5.1 测量定位.....	9
2.5.2 测量设置	10
2.5.3 单次测量	10
2.5.4 平均测量	12
2.6 与PC的通信	15
2.6.1 通过USB与PC通讯	15
2.6.2 通过蓝牙与PC通讯	16
2.7 与手机的通信	16
2.8 打印机	17
三、系统功能说明.....	17
3.1 数据管理.....	18

目录

3.1.1 查看记录	18
3.2.2 删除记录	21
3.2 黑白校正	22
3.3 容差设置	23
3.4 光源设置	24
3.5 平均测量	26
3.6 仪器设置	26
3.6.1 校正方式	27
3.6.2 语言选择	28
3.6.3 时间设置	28
3.6.4 恢复出厂设置	32
3.6.5 关于仪器	32
四、仪器日常维修及保养	33
五、技术参数	33
5.1 产品特点	33
5.2 技术规格	34
附录	37
1. 物体颜色	37
2. 色差公式	37
3. 正常色差允许范围	38

概述

ColorReader色差宝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。依据CIE (国际照明委员会) 标准、国家标准研制开发,是一款使用方便、性能稳定、测量快速且精准的分光测色仪。本仪器使用内置锂电池供电,也可使用DC外部电源供电。

本仪器具备以下优点:

- 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) 采用光照光斑定位或十字架定位,能迅速对准测量部位;
- 3) 测量时自动保存数据,使用快捷;
- 4) 配置SQCX高端色彩管理软件,连接PC电脑实现更多功能;
- 5) 通过手机APP管理仪器,满足多种工况;
- 6) 精确、稳定、手提式结构,让测量更简单。

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、白板放进仪器箱,妥善保存;
- 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、按键及接口说明

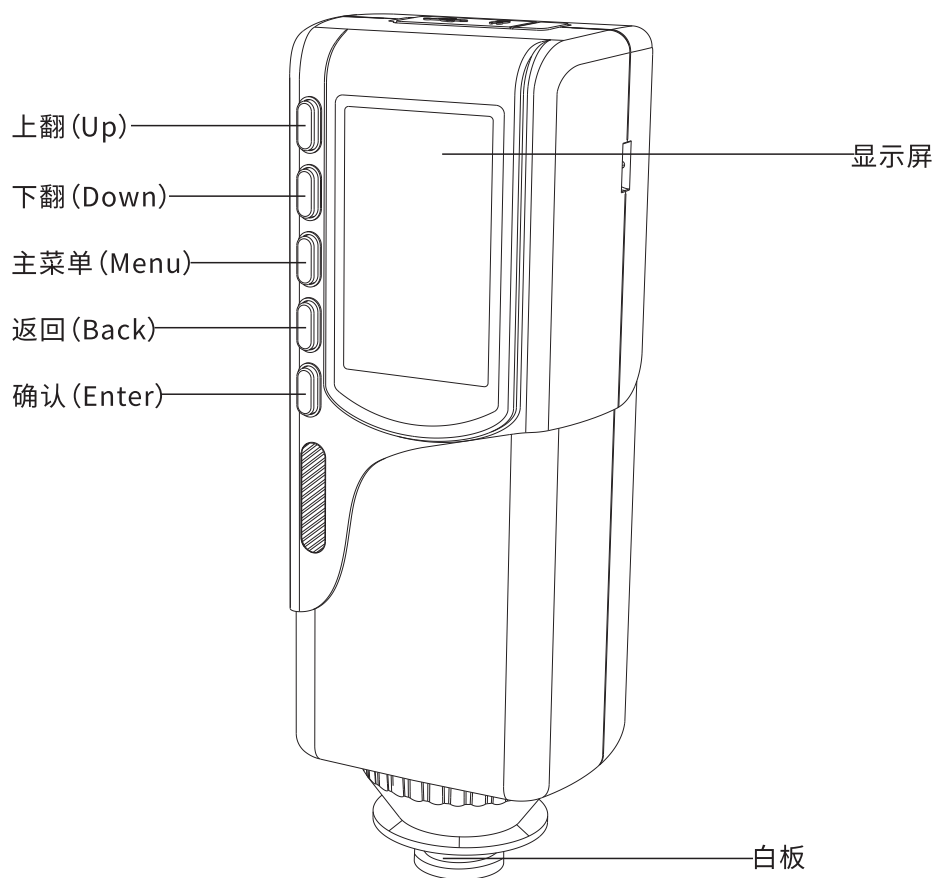


图1 按键接口示意图 (正面)

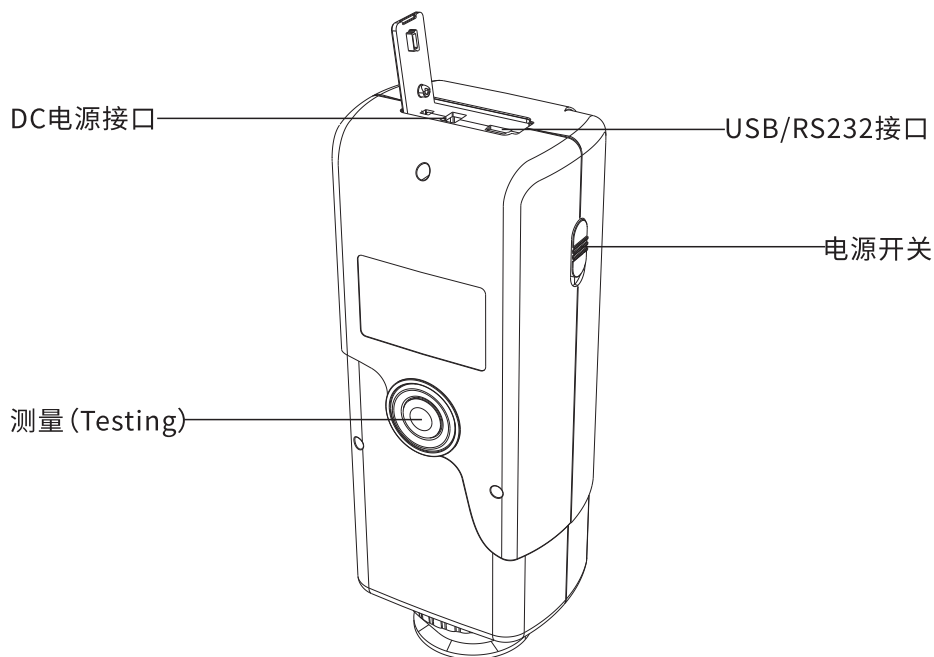


图2 按键接口示意图(背面)

按键及接口介绍：

- 1) 按键功能：上翻(↑)、下翻(↓)、主菜单(≡)、返回(←)、确认(↵)；
- 2) 电源开关：推动电源“1/0”开关拨动至“1”的位置，仪器上电开机，电源“1/0”开关拨动至“0”的位置，仪器断电关机；
- 3) 显示屏：TFT 真彩 2.8inch@ (16:9)，用于显示测量数据；
- 4) 白板：白校正时，根据提示将测量口径对准白板贴紧，确保校正过程中将测量口径与白板紧密贴合；
- 5) 测量按键：待机模式短按测量键唤醒系统，测量模式短按测量键开启测量；

- 6) DC电源接口：用于接入外部电源。外接电源适配器的规格为5V==2A；
- 7) USB/RS232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，RS232接口用于连接打印机。

二、操作说明

2.1 电池使用说明

- 1) 锂电池规格为Li-ion 3.7V==0.5A,容量为3200mAh；
- 2) 对锂电池进行充电时，本仪器必须外接电源或USB接口连接上PC端；
- 3) 在对电池进行充电时，在测量界面的右上角有动态电池图标进行充电提示；
- 4) 本仪器使用内置锂电池，切勿私自拆卸，否则将有可能损坏本仪器。

2.2 开关机

推动电源“1/0”开关拨动至“1”的位置，仪器上电开机，显示屏将会点亮并显示Logo界面。电源“1/0”开关拨动至“0”的位置，仪器断电关机。

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“测量”键或者任意按键，唤醒仪器进入工作状态。

开机完成后，稍等数秒，仪器将自动进入标样测量界面，默认显示L*a*b*测量界面。如图3所示。



图3 标样测量界面

注意：长时间不使用仪器时，请关闭电源。

2.3 黑白校正

按“主菜单”键进入主菜单界面，在主菜单中通过“上翻”、“下翻”键，将光标定位在“黑白校正”上，按“确认”键进入“白校正”界面，如图4所示：

白校正时，根据提示请将测量口径对准白板贴紧，并确保校正过程中测量口径与白板紧密贴合，如测量口径与白板未对齐贴紧，可能导致白板校正失败。

按“确认”键或按“测量”键进行白校正。校正过程中，也可根据需要按“返回”键，取消校正。



图4 白校正界面

注意: 白板编号和仪器一一对应, 在白板校正界面有“白板编号”号码显示。

白校正完成, 自动跳转到黑校正界面, 如图5所示。黑校正时, 根据提示请将测量口对空 (对空要求请参阅图5下方的“注意”事项)。

按“确认”键或按“测量”键进行黑校正。校正过程中, 也可根据需要按“返回”键, 取消校正。黑白校正完成, 自动进入主菜单界面。

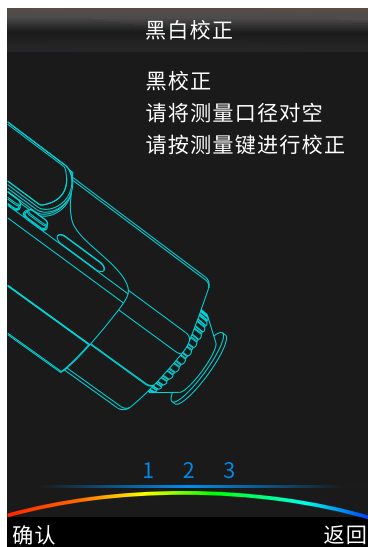


图5 黑校正界面

注意：

1. 仪器对空进行“黑校正”时，周围必须为较暗的、无明亮光源照的环境，仪器对空方向1米内不存在遮挡物。

2. 本仪器无需强制进行黑白校正，开机即可测量。建议首次使用、温差环境大幅改变、长期未使用后再用或发现仪器测量数据不准确时，才需进行黑白校正。

2.4 测量界面说明

当仪器进行样品测量时，测量界面上部为工作状态区，显示标准光源、观察者角度、测量口径、样品名称、电池电量、系统时间等；测量界面中间部分为样品仿真色显示区，以及数据显示区，仪器根据当前测量的样品颜色显示样品仿真颜色和对应的色度数据；测量界面底部为操作按键提示区，根据提示可进行相关操作。

标样名称：在标样测量界面进行测量时，仪器自动生成标样名称，默认以T001起始的序号命名。

试样名称：试样测量时，仪器自动生成试样名称，每一个标样关联的试样名称默认以No.001起始的序号命名。

标样测量界面如图6所示，试样测量界面如图7所示。

2.4.1 标样测量界面

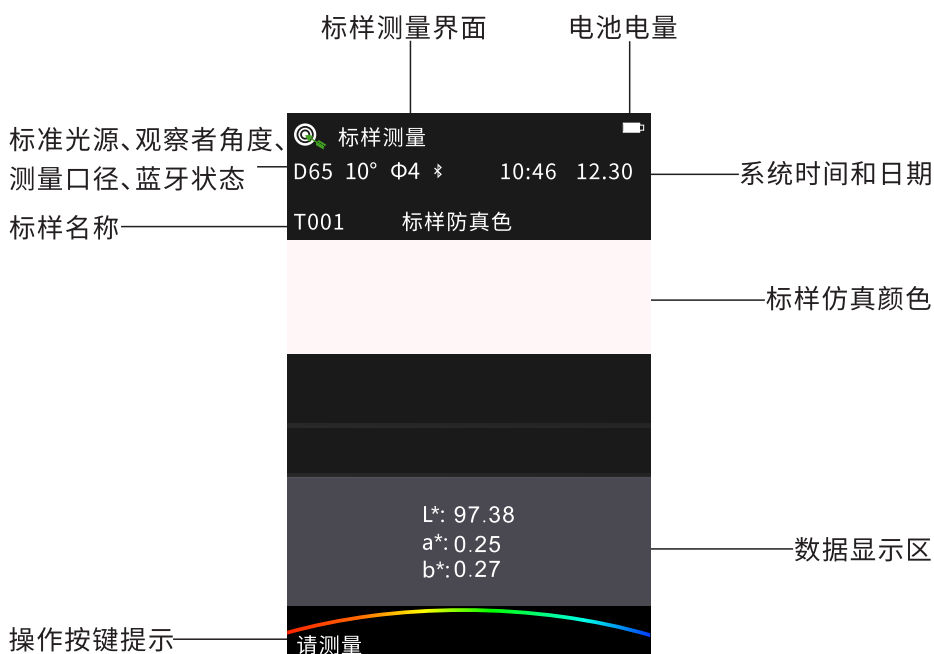


图6 标样测量界面

2.4.2 试样测量界面

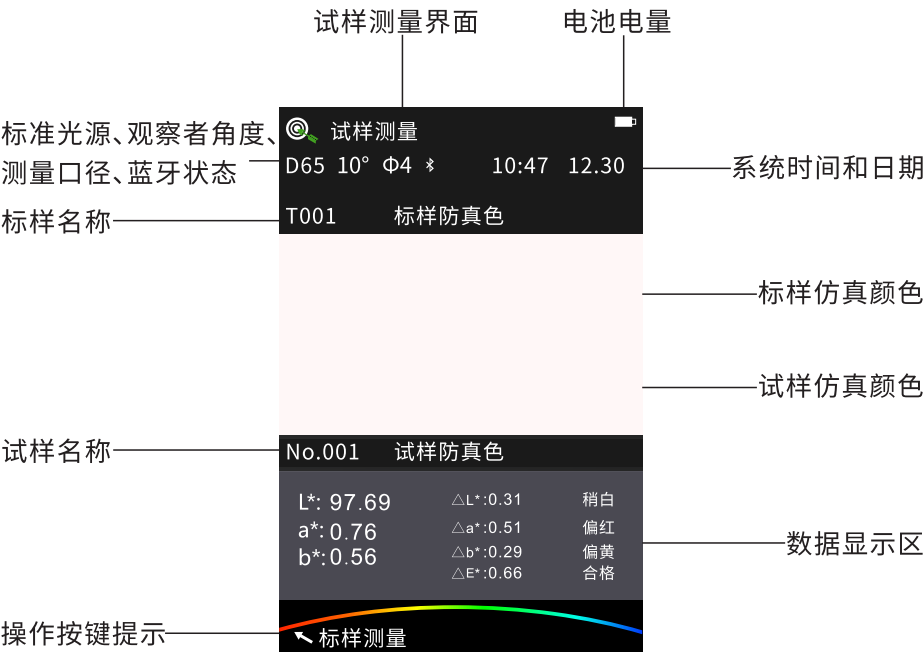


图7 试样测量界面

2.5 测量

2.5.1 测量定位

本仪器可通过测量口的测量光斑进行定位，方法为：进入标样测量界面或试样测量界面，然后按下“测量”键并保持，此时测量光斑将出现，通过观察光斑与被测样品位置的对准程度，同时将测量口靠近被测样品并调整位置可实现对准。

定位后，松开“测量”键，仪器将在1.5秒内完成测量，并显示被测样品的颜色参数。

2.5.2 测量设置

在主菜单界面中选择“平均测量”进入图8的平均测量设置界面,用户可根据需要对平均测量的次数进行设置。本仪器可以设置每组0~99次平均测量,当设置的平均测量次数数值为“00” “01”时,仪器均处于单次测量模式;当设置的平均测量次数数值为“02-99”之间时,仪器均处于平均测量模式。通过“上翻”、“下翻”键加减次数,按“确认”键移动光标到下一位进行设置。当光标在最后一位时,按“确认”键保存所作的设置,并返回主菜单界面。

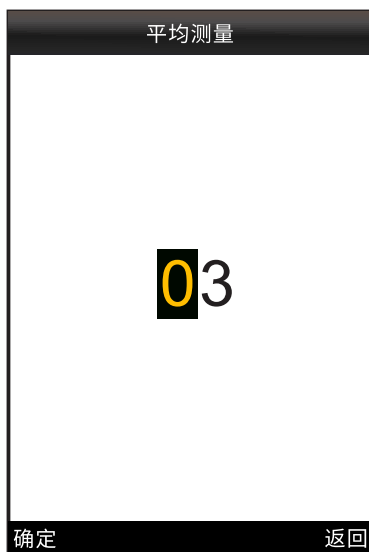


图8 平均测量次数设置界面

2.5.3 单次测量

单次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。当设置的平均测量次数数值为“00” “01”时,仪器只进行单次测量,本仪器默认设置为单次测量。

1) 标样单次测量

在标样单次测量界面,如当前不在测量界面,可连续按“返回”键进入标样测量界面,将仪器对准贴紧标样样品,按“测量”键,仪器获得标样样品的仿真颜色及色度数据,如图9所示。测量完成自动保存标样测量结果。



图9 标样测量界面

2) 试样单次测量

标样单次测量完成后,按“确认”键,仪器切换到试样单次测量界面,将仪器对准贴紧试样样品,按“测量”键进行试样测量,仪器获得试样样品的仿真颜色与及色度数据,如图10所示。测量完成自动保存试样测量结果。

测试结果提示:当容差提示打开时(容差设置的方法,请参照3.3节内容),依据仪器系统的容差设置,总色差“ ΔE^* ”值小于容差值为合格,大于容差值为不合格。



图10 试样测量界面

2.5.4 平均测量

当被测样品比较大、或者相对不是非常均匀的时候，通过测量有代表性的多个测试点，得到多点平均反射率，计算出来的色度数据更能代表被测样品的真实色度数值。当设置的平均测量次数数值为“02-99”之间时，仪器均处于平均测量模式。

1) 标样平均测量

在标样平均测量界面，将仪器对准贴紧标样样品，按“测量”键，根据设置的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，测量完成自动保存一条标样平均值。标样平均测量界面如图11所示，“平均 0/3”代表平均测量模式下，当前进行了0次平均测量，平均测量设置的次数为3次。标样平均测量完成如图12所示。



图11 标样平均测量界面



图12 标样平均测量完成

2) 试样平均测量

在标样平均测量界面,按“确认”键,仪器切换到试样平均测量界面,如图13所示。试样平均测量的过程与标样平均测量过程相同。测量过程中,每测量完成一次会自动更新平均测量结果,测量完成自动保存一条试样平均值。试样平均测量完成如图14所示。

测量结果提示:当容差提示打开时(容差设置的方法,请参照3.3节内容),依据仪器系统的容差设置,总色差“ ΔE^* ”值小于容差值为合格,大于容差值为不合格。



图13 试样平均测量界面



图14 试样平均测量完成

2.6 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)与PC端色彩管理软件建立连接,进行通讯。

2.6.1 通过USB与PC通讯

在PC端安装好色彩管理软件,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,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。(部分型号无此功能。)

2.6.2 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端的色彩管理软件进行通讯。

在PC端安装好色彩管理软件，并使用配套的蓝牙适配器，通过蓝牙与仪器连接，待连接成功后，可以通过PC端软件实现对终端仪器的全面控制，并进行相关的样品测量与分析。

2.7 与手机的通信

对于配备蓝牙模块的仪器，可以通过蓝牙与手机端的色彩管理软件进行通讯。

在手机上安装好色彩管理软件APP，打开软件和蓝牙，点击“连接蓝牙”，如图15所示，待连接成功后，可以通过手机软件实现对终端仪器的全面控制，并延伸和扩展了多种光源、颜色空间、颜色指数、色差公式等多个功能，方便用户进行相关的样品测量与分析。



图15 通过蓝牙连接手机APP

2.8 打印机

微型打印机属于非标准配件,需要单独购买。仪器连上专配的微型打印机,在“标样测量”或“试样测量”时,可以打印测量数据。

三、系统功能说明

在测量界面按“返回”键进入主菜单,在其它界面可以通过连续按“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。系统功能包括“数据管理”、“黑白校正”、“容差设置”、“光源设置”、“平均测量”、“仪器设置”等。如图16所示。



图16 主菜单界面

3.1 数据管理

在主菜单中通过“上翻”、“下翻”键,进入“数据管理”界面,如图17所示。



图17 数据管理界面

3.1.1 查看记录

通过“上翻”、“下翻”键选择“查看记录”,点击“确定”进入标样记录界面,如图18所示。界面显示标样的数据记录,通过“上翻”、“下翻”键可查看不同的标样数据。



图18 查看标样记录界面

1) 查看试样记录

按“确认”键，查看此标样关联的试样记录，如图19所示，通过“上翻”、“下翻”键可查看当前标样关联的所有试样记录。如果当前标样没有关联的试样记录，则会提示“试样记录为空”并返回标样记录界面。

在试样记录界面，按“返回”键快速切换到该试样关联的标样记录界面。

在试样记录界面，按“主菜单”键，进入“标准调入”界面，可将正在查看的试样记录调为当前标样。

长按“返回”键，将彻底删除此条试样记录，但它的标样记录不会被删除。



图19 查看试样记录界面

2) 标准调入

在标样记录界面,按“主菜单”键,进入“标准调入”界面,可将正在查看的标样记录调为当前标样,按“确认”键,弹出该标样关联的试样测量界面,如图20所示。



图20 标准调入界面

3) 删除标样记录

在标样记录界面, 长按“返回”键, 界面弹出删除记录提示, 按“确认”键将删除此标样记录和它关联的试样记录。也可根据需要按“返回”键取消操作。

3.2.2 删除记录

在“数据管理”界面, 通过“上翻”、“下翻”键选择“删除记录”, 按“确认”键进入删除记录界面, 如图21所示。

注意:记录删除后将无法恢复数据, 请慎重操作, 以防误删需要的历史记录。



图21 数据管理界面

通过“上翻”、“下翻”键可选择“全部试样删除”和“全部记录删除”，如图22所示。选择“全部试样删除”时，将删除仪器中的全部试样记录，保留标样记录；选择“全部记录删除”时，将删除仪器中的全部记录，包括标样记录和试样记录。



图22 删除记录界面

3.2 黑白校正

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

建议首次使用、温差环境大幅改变、长期未使用后再用或发现仪器测量数据不准确时，需进行黑白校正。

黑白校正方法，请参照2.3节内容。

3.3 容差设置

在主菜单界面选择“容差设置”进入容差提示设置界面,如图23所示。通过“上翻”、“下翻”键可设置容差“关闭”或者“打开”。

光标选中“关闭”,按“确认”键,关闭容差提示。关闭容差提示功能后,在试样测量时,将不提示测量结果判断。

光标选中“打开”,按“确认”键,打开容差提示,弹出容差设置界面,如图24所示。

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,通过“上翻”、“下翻”键可对光标所在的数字进行加、减操作,调至所需数字,按“确认”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“确认”键将保存所作的设置,并返回主菜单界面。若不想设置或修改容差,可按“返回”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23 容差提示设置界面

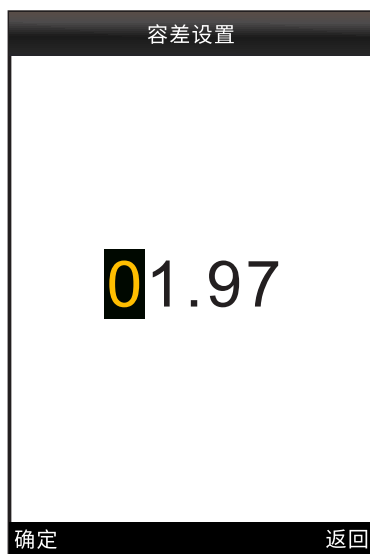


图24 容差设置界面

3.4 光源设置

在主菜单界面选择“光源设置”进入光源设置界面，光源选择窗口通过“上翻”、“下翻”键可选择“D65”、“D50”、“A”、“C”。如图25所示。按“确认”键将保存所作的设置。仪器默认的光源为D65，部分仪器仅支持D65。若不想修改设置，可按“返回”键回到上层界面。

被选中的光源会在测量时用于光源切换，如图26所示，在测量界面显示光源选择D65，其他选择以此类推。

使用色彩管理软件对仪器进行管理时，光源可选择“Other”实现更多的光源选择。

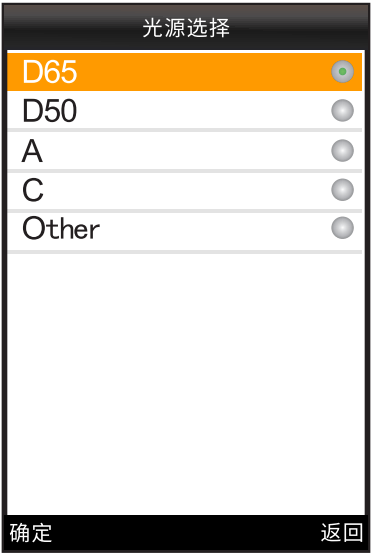


图25 光源设置界面



图26 光源显示

3.5 平均测量

在主菜单界面选择“平均测量”进入平均测量设置界面,用户可根据需要对平均测量的次数进行设置。平均测量的设置方法,请参照2.5.2节内容。

3.6 仪器设置

在主菜单界面选择“仪器设置”进入仪器设置界面,仪器设置包括“校正方式”、“语言选择”、“时间设置”、“恢复出厂设置”、“关于仪器”。如图27所示。



图27 仪器设置

3.6.1 校正方式

本仪器无需强制进行黑白校正。建议首次使用、温差环境大幅改变、长期未使用后再用或发现仪器测量数据不准确时，才需进行黑白校正。

通过主菜单“仪器设置”中的“校正方式”对黑白校正的方式进行管理。如图28所示。通过“上翻”、“下翻”键，可选择“手动校正”、“开机自动校正”。

如果选择“手动校正”，用户可根据需要手动进行黑白校正。

如果选择“开机自动校正”，开机前，将测量口径对准白板贴紧，仪器在开机时会自动进行白校正。如未将测量口径与白板紧密贴合，导致白板校正失败，需要重新手动进行黑白校正。

关于黑白校正的方法，请参照2.3节内容。



图28 校正方式设置

3.6.2 语言选择

在“仪器设置”中选择“语言选择”进入图29语言设置界面,用户可根据需要通过“上翻”、“下翻”进行语言选择,按“确认”键保存设置,并返回主菜单界面。



图29 语言设置

3.6.3 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“仪器设置”界面下选择“时间设置”,进入图30界面。

通过“上翻”、“下翻”可以选择“设定时间”、“设定日期”、“时间格式”、“日期格式”。

修改时间和日期后,仪器将不会自动更新时间,如图31所示。若不想更改时间和日期,直接按“返回”键。若需要修改,按“确认”键,进入设定时间和日期界面,如图32 33所示,通过“上翻”、“下翻”选择时间和日期。设置完成,按“确认”键保存,也可根据需要按“返回”键取消保存。



图30 时间日期设置界面

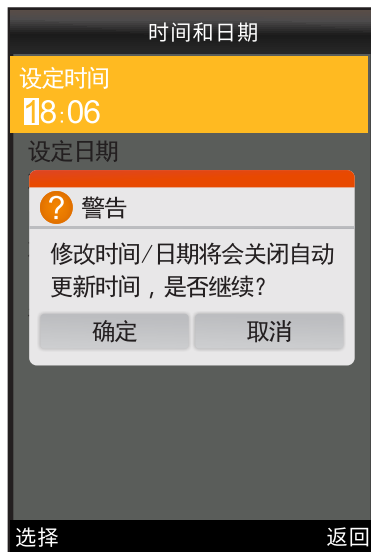


图31 修改时间/日期提示

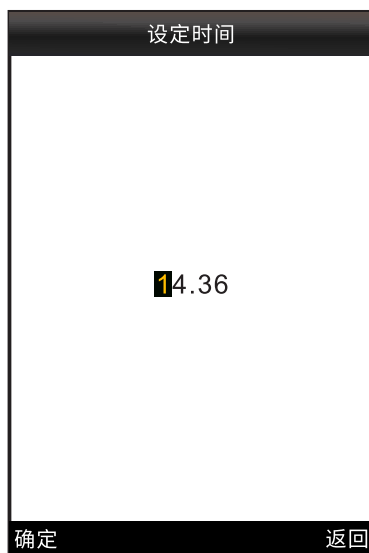


图32 设定时间界面

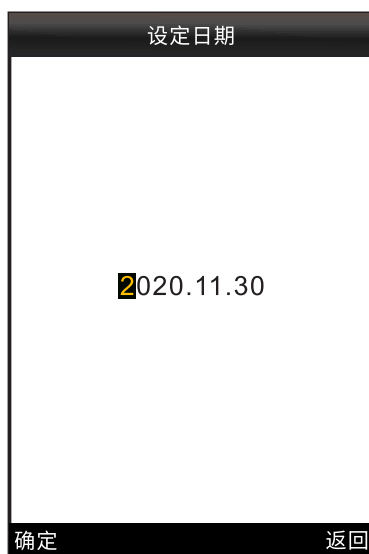


图33 设定日期界面

若需修改“时间格式”、“日期格式”，通过“上翻”、“下翻”选择时间和日期格式。设置完成，按“确认”键保存，也可根据需要按“返回”键取消保存。如图34 图35所示。



图34 时间格式设置

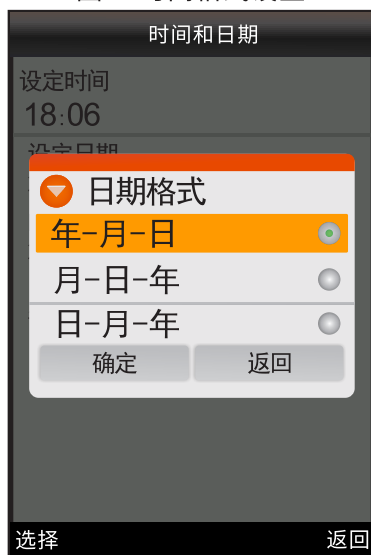


图35 日期格式设置

3.6.4 恢复出厂设置

在“仪器设置”中选择“恢复出厂设置”，进入图36的界面，按“确认”键，仪器将恢复到出厂的状态，并清空所有记录。

注意：该设置有警告提示，请慎重操作！若不想做恢复出厂设置，直接按“返回”键。

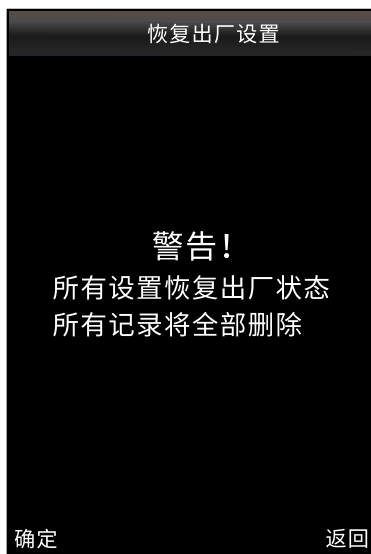


图36 恢复出厂设置提示

3.6.5 关于仪器

显示仪器型号、当前软件版本号等信息。

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) 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,校正时要及时处理掉工作面的灰尘。

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

4) 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,提高了仪器的使用便捷性。

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	8/D 8°照明, 漫反射接收, 包括镜面反射光SCI), 符合标准CIE No.15, GB/T 3978
特性	用于塑胶电子、油漆涂料、纺织服装印染、陶瓷等行业色差品质管控。通过手机APP查找色卡, 进行多种功能扩展
积分球尺寸	Φ40mm
照明光源	全光谱LED光源
分光方式	滤光片分光
感应器	CMOS感应器
测量波长范围	400~700nm
测量口径	Φ4mm
含光方式	SCI
颜色空间	CIE LAB,XYZ,Yxy,LCh,CIE LUV,s-RGB,HunterLab,βxy, DIN Lab99 (部分仅在APP实现, 部分型号仅支持CIE LAB, LCh)
色差公式	$\Delta E^*ab, \Delta E^*uv, \Delta E^*94, \Delta E^*cmc(2:1), \Delta E^*cmc(1:1), \Delta E^*00,$ DIN $\Delta E99, \Delta E(Hunter)$ (部分仅在APP实现, 部分型号仅支持 ΔE^*ab)

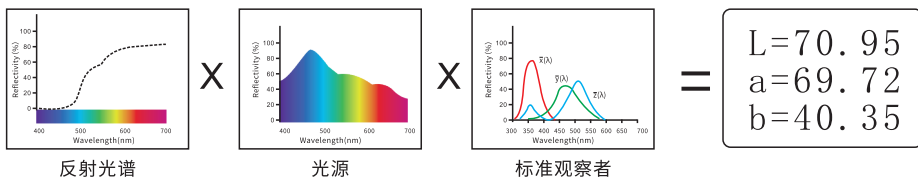
其它色度指标	WI(ASTM E313, CIE/ISO,AATCC,Hunter), YI(ASTM D1925, ASTM 313), 同色异谱指数Mt, 沾色牢度,变色牢度,力份,遮盖度 555色调分类, Munsell(C/2), 光谱曲线 (部分仅在APP实现, 部分型号仅支持光谱曲线)
显示精度	0.01 (部分型号为0.1)
观察者角度	2/10° (部分型号为10°)
观测光源	D65,A,C,D50,D55,D75,F1,F2(CWF),F3,F4, F5, F6, F7(DLF),F8,F9, F10(TPL5),F11(TL84),F12(TL83/U30) (部分仅在APP实现, 部分型号仅支持D65)
显示	样品色度值, 色差值/图, 合格/不合格结果, 颜色仿真, 颜色偏向
测量时间	约1.5s
重复性	色度值: ΔE^*_{ab} 0.05以内 (部分型号0.1以内) (预热校正 后,以间隔5s测量白板30次平均值)
准确性	过国家计量 (部分型号不保证过国家计量)
测量方式	单次测量, 平均测量 (2~99次)
定位方式	光斑定位
尺寸	205X67X80mm

重量	约500g
电池电量	可充电锂离子电池3.7V @ 3200mAh
照明光源寿命	5年大于160万次测量
显示屏	TFT 真彩 2.8inch@ (16:9)
接口	USB (部分型号USB仅充电) ; 蓝牙; 按键
存储数据	标样1000条, 试样20000条 (部分型号试样10000条), 通过手机APP可扩展海量存储
仪器端数据翻查	APP海量翻查; 可翻查全部标样和试样 (部分型号只可翻查部分最新标样和试样)
语言	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
存储温度范围	-20~50℃, 0~85%RH (无凝露)
标准附件	电源适配器、说明书、MOBCCS APP软件(官网下载, 安卓平台)、数据线、白板盒、腕带、Φ4平台测量口径
可选附件	USB微型打印机、粉末测试盒
备注	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：

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

$$L' = L^*$$

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

$$b' = b^*$$

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

CIE 1994色差公式 ΔE^*_{94} 如下所示:

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

$$S_L = 1 \quad S_C = 1 + 0.045 C^*_{ab} \quad S_H = 1 + 0.015 C^*_{ab}$$

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得低于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

