

操作使用说明书



TR 500/520



Lovibond® 色度测定

938245 第 1.0 版

目录

说明	4
警告	4
1. 端口描述	6
2. 操作说明	7
2.1 电源开关	7
2.2 校准	8
2.3 测量	10
2.3.1 测量说明	10
2.3.2 标准品测量	12
2.3.3 样品测量	15
2.3.4 平均测量	17
2.4 连接至 PC	18
2.4.1 USB 连接	18
2.4.2 蓝牙连接	18
2.5 打印机	19
3. 主菜单	20
3.1 数据管理	20
3.1.1 检查记录	21
3.1.2 删除记录	25
3.1.3 搜索记录	26
3.1.4 标准品输入	29
3.2 校准	31
3.3 平均	32
3.4 光源	33
3.5 色彩空间	34
3.6 颜色指数	35
3.6.1 设置颜色指数	35
3.6.2 参数因子设置	37
3.7 显示设置	39
3.8 系统设置	40
3.8.1 自动保存	41
3.8.2 测量孔径	42
3.8.3 蓝牙	43
3.8.4 蜂鸣器开关	43

3.8.5 样品测量模式.....	44
3.8.6 校准有效期.....	44
3.8.7 控制模式.....	46
3.8.8 语言设置.....	47
3.8.9 时间设置.....	47
3.8.10 背光时间.....	48
3.8.11 系统容差.....	48
3.8.12 屏幕亮度.....	49
3.8.13 恢复出厂设置.....	49
3.8.14 工作模式.....	49
4.日常维护.....	50
5.技术参数.....	51
5.1 技术规范.....	51
6.销售办事处.....	53

说明

TR 系列的分光光度计易于使用且稳定，色度测定准确，功能强大，在色度行业处于领先地位。它们广泛应用于塑料、电子、涂料、纺织、印刷、汽车、医疗、化妆品和食品工业或研究机构及实验室。

利用 CIE 推荐的 D/8 几何光学照明，该仪器可以测量样品或荧光样品的 SCI/SCE 反射率数据，并可以精确测量和指示各种色彩空间中的所有色差公式和颜色指数。通过使用这些仪器，可以轻松实现准确的色彩传输。该仪器还可用作配色系统的精确测量设备，并且广泛应用于色彩质量控制领域。该仪器配备了高端色彩管理软件，可以连接到 PC（未提供），以实现更广泛的功能。

警告

- 分光光度计是一种精确的测量仪器。测量时请避免外部环境的任何剧烈变化。这些变化包括周围光线的闪烁和温度的快速变化等，会影响测量的精确度。
- 保持仪器平衡；确保测量孔径轻轻接触测试样品的表面，且测量时不会发生摇晃或移位。切勿敲击或掉落色度计。
- 仪器不防水。请勿在高湿度环境或水中使用。
- 保持仪器清洁。避免灰尘、粉末或固体颗粒进入测量孔径和仪器。
- 更换白色校准盖，并在不使用时将分光光度计放入仪器箱中。

- 如果长时间不使用，请取出电池以防仪器损坏。
- 请将仪器存放在凉爽干燥的地方。
- 禁止对仪器进行任何未经授权的更改，这可能会影响测量精确度，甚至造成不可逆转的损坏。



图1
仪器结构图

1.端口描述

1. 电源开关 1/0: 将开关推到“1”可打开仪器。将开关推到“0”可关闭仪器。
2. 开关/测试按钮: 按 3 秒钟可打开/关闭电源, 短按可进行测量。
3. 指示灯: LED 灯包括绿色、黄色和红色。
 - * 电池充电时变为红色, 电池充满电时变为绿色。
 - * 如果未执行黑/白校准或未通过验证, 仪器开启时 LED 指示灯将变为红色。无法进行测量。
 - * 测量时 LED 灯变为黄色, 测量完成后变为绿色。如果在测量过程中仪器被撞击或测量数据异常, 测量完成时 LED 灯将变为红色, 需要检查测量日期。
 - * 进行黑/白校准时 LED 灯变为黄色。校准成功后 LED 变为绿色, 校准失败时变为红色。
4. 直流电源端口 / USB / RS-232: 公共接口。仪器将自动判断连接状态。直流电源端口可连接至直流适配器进行充电。适配器规格为 5V, USB 端口用于将数据传输到 PC (未提供)。RS-232 端口用于连接至打印机 (未提供)。
5. 孔径开关: 用于改变测量孔径。将此开关设置至“MAV”, 可改变至 $\Phi 8\text{mm}$ 孔径。将此开关设置至“SAV”, 可改变至 $\Phi 4\text{mm}$ 孔径。

2.操作说明

2.1 电源开关

仪器支持硬电源“开、关”和软电源“开、关”。如图 1 所示，将电源开关设置至“0”可关闭电源，将其设置至“1”可打开电源。如果长时间不操作，仪器将进入软关闭状态（请参见图 3.8.10，了解背光时间）。按 Power/Test（电源/测试）按钮 3 秒钟可打开仪器。按 Power/Test（电源/测试）按钮 3 秒钟可关闭仪器。

仪器打开后，如果黑/白校准未通过验证或设置了开启校准，它将显示如图 2 所示的屏幕。否则，它将显示如图 3 所示的屏幕，即测量界面。

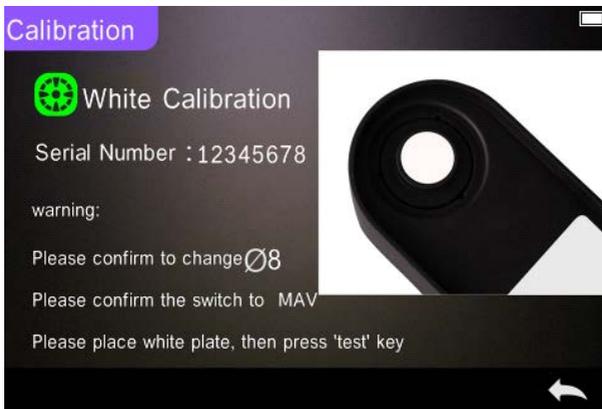


图 2 白色和黑色校准



图 3 标准品测量

2.2 校准

在测量界面，点击“”进入主菜单。在其他显示界面，请点击“”或“”进入主菜单，如图 4 所示。

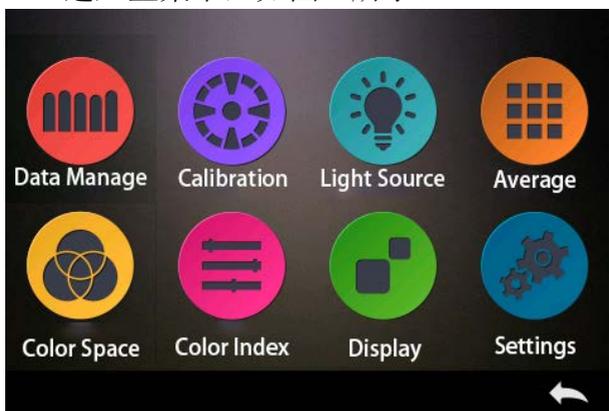


图 4 主菜单

选择 Calibration（校准）进入白色和黑色校准界面，如图 5 所示。它将显示校准是否有效，如果有效，将显示剩余时间。

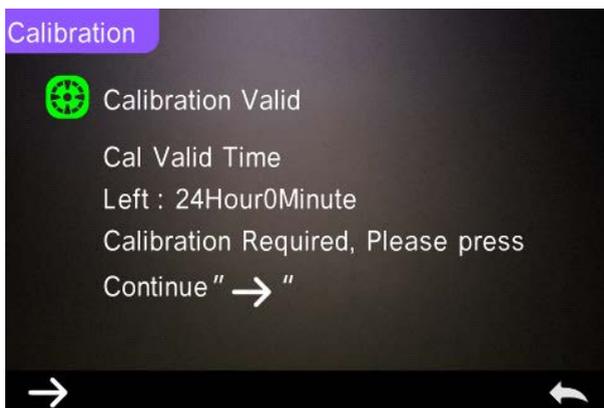


图 5 白色和黑色校准

点击“→”继续并进入 **White Calibration**（白色校准），如图 2 所示。根据警告，确认白色校准板对应于仪器和正确孔径设置的序列号，然后将测量孔径放置在白板上并按 **Testing**（测试）按钮进行白色校准，或点击“←”取消并退出校准。

完成白色校准后，仪器将提示您执行黑色校准，如图 6 所示。根据警告，将测量孔径放置在黑板上并按 **Testing**（测试）按钮进行黑色校准，或点击“←”取消并退出校准。



图 6 黑色校准

黑色校准完成后，仪器将自动进入主菜单，按照菜单进行设置和操作，并点击“←”返回 Standard Measurement（标准品测量）。

2.3 测量

2.3.1 测量说明

如图 7、8、9 所示，在测量界面的顶部有一个“用户界面”区域，将显示测量模式（SCI/SCE）、蓝牙和紫外线条件的状态。左侧是一个快捷方式显示，您可以通过按下图标在不同模式之间切换。在中间，它根据色彩公式的不同设置显示不同的色彩数据。底部还有一个操作按钮区域，您可以通过按相应图标再次操作数据。

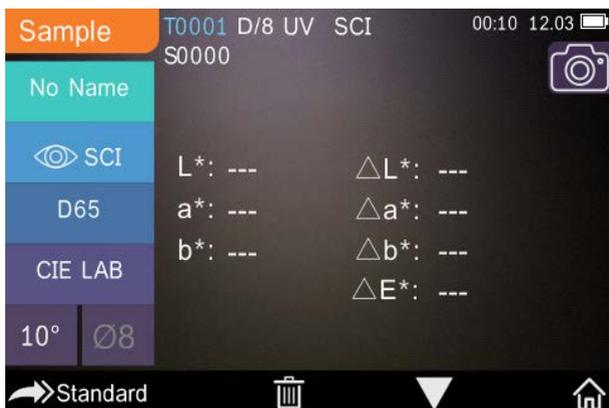


图 7 样品测量

图 8 显示了光谱反射界面，图 9 显示了颜色指数界面。点击“▼”可在两个屏幕之间移动。

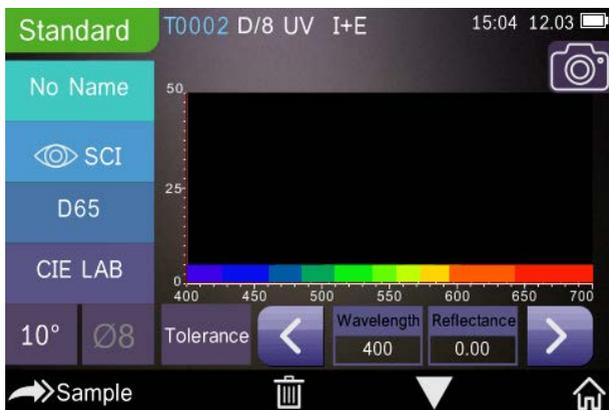


图 8 光谱反射



图 9 颜色指数

2.3.2 标准品测量

请进入 Standard Measurement（标准品测量）菜单，执行如图 10 所示的测量。

将测量孔径紧贴在标准样品上方，按 Testing（测试）键。此时会发出“嘟嘟”声，LED 指示灯将由黄色变为绿色。然后将显示测量已完成，如图 10 和图 11 所示。



图 10 标准品测量

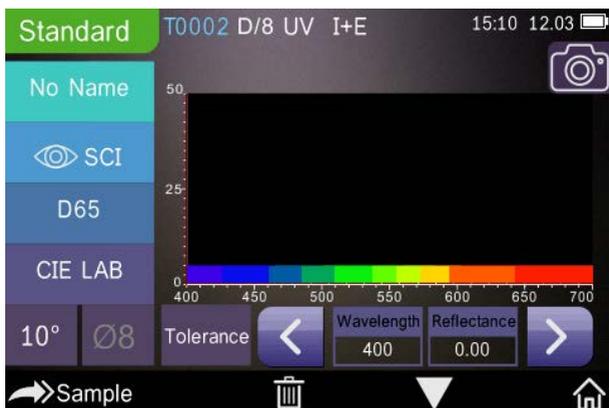


图 11 标准品反射率测量

标准品测量的详细说明：

1. 界面名称：表明其处于标准品测量模式下
2. 状态区：显示系统设置，如当前序列号、光源、紫外线（开/关）、蓝牙（开/关）、测量模式（标准品测量下不能使用 I+E 模式）和当前时间、日期和电源等。只有打开蓝牙或紫外线功能时，它们才会突出显示。
3. 相机定位：点击以使用相机定位测量区域，然后按 Testing（测试）按钮完成测量。
4. 标准品序列号：此序列号由系统自动生成，范围为 T0001～T1000。
5. 标准品名称：显示当前测量的标准品名称。默认是 No Name（无名称）。点击它可以快速修改。
6. 显示模式：点击“SCI”和“SCE”，可在两种模式之间进行切换。

注意：在 SCI 与 SCE 模式之间切换仅会影响当前数据的显示方式。样品测量模式“SCI/SCE/I+E”必须在系统的设置中进行设置（请参阅 3.8.5）。标准品测量模式设置为 I+E。

7. 光源：点击快捷键可在不同的照明方式之间切换，如 D65、A、C、F1~F12 等。
8. 色彩空间：点击快捷键可在不同的色彩空间之间切换，如 CIE lab、CIE XYZ、Hunter lab 等。
9. 观察者角度：点击可在 10 与 2 两个观察者角度之间切换。
10. 切换至样品测量：点击  进行样品测量。
11. 测量孔径：表示当前使用的测量孔径。
12. 容差设置：点击以设置当前样品的容差。
13. 删除/保存：如果自动保存功能打开，点击  可删除当前数据。如果自动保存功能关闭，它将显示保存按钮。点击  可保存当前数据。
14. 页面图灵：点击  可快速切换数据显示区域、光谱显示区域和颜色指数显示区域之间的当前数据（请参阅颜色指数的设置，如图 36 所示）。
15. 波长开关按钮：如图 11 所示，点击  或 ，当前样品的波长和反射率将在 10nm 间隔的范围内切换。

注意：如果自动保存功能关闭，屏幕将显示保存按钮 ，而不是删除  按钮。点击  可保存当前数据。

2.3.3 样品测量

完成标准品测量后，点击  Sample 可进入样品测量界面。将测量孔径紧贴在要测量的样品上方，按 Testing（测试）键。此时会发出“嘟嘟”声，LED 指示灯将由黄色变为绿色。然后将显示完成的测量值，如图 12 和图 13 所示。样品测量与标准品测量类似，但它将显示当前标准品与测量样品之间的色差。

样品测量的详细说明：

1. 界面名称：表明其处于样品测量模式下。
2. 标准品序列号：标准品的当前序列号，以 T 开头，后跟数值，所有样品色度数据均基于当前标准品。
3. 样品序列号：样品的当前序列号，以 S 开头，后跟系统自动生成的数值，唯一标识当前样品。
4. 标准品名称：显示当前测量的标准品的名称。默认是“无名称”。点击它可以快速修改。
5. 显示模式：点击“ SCE”和“ SCI”，可在两种模式之间进行切换。

注意：在 SCI 与 SCE 模式之间切换仅会影响当前数据的显示方式。样品测量模式“SCI/SCE/I+E”必须在系统的设置中进行设置（请参阅 3.8.5）。标准品测量模式设置为 I+E。如果当前样品测量模式设置为 SCI（屏幕将显示 SCI），仪器仅会测量 SCI 数据；如果该模式设置为 SCE，则将显示“----”，因为在 SCE 模式下没有 SCI 数据或反射率和颜色指数数据的测量值。

6. 样品色彩数据：显示当前色彩数据。
7. **Delta E（色差）**：标准品与样品之间的色差。
8. 测量结果：显示色彩公式和容差下的测试结果。如果结果大于容差值，将显示红色 **Testing（失败）**。此功能只有您在系统设置中打开 **Display Measurement Result（显示测量结果）** 功能的情况下才起作用。
9. 色彩偏移：色彩偏移仅当该功能在系统设置中打开时才会显示。
10. 波长开关按钮：如图 13 所示，点击  或 ，当前样品的波长和反射率将在 10nm 间隔的范围内切换。



图 12 样品测量

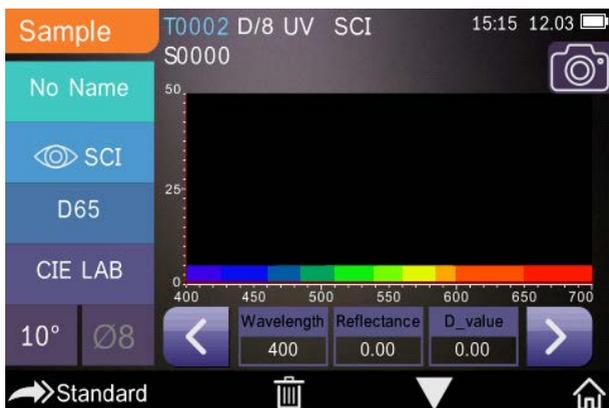


图 13 样品反射率测量

2.3.4 平均测量

如果测量的样品非常大或不是非常均匀，则需要几个点进行测量以获得平均反射率，显示样品的真实色度值。此仪器可实现 2~99 次平均测量。

在主菜单中，点击如图 14 所示的 **Average Measurement**（平均测量），输入平均次数并点击 确认。

如果输入的值是 1，它将正常测量；如果输入的值大于 1，则将根据标准品和样品测量的平均次数生成测量结果。

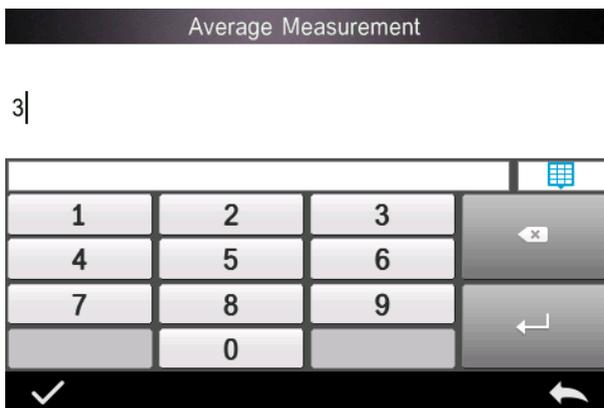


图 14 平均测量

2.4 连接至 PC

该仪器具有 PC 软件包，拥有强大的扩展功能，可以执行更多的色彩数据分析。它可以通过 USB 电缆或蓝牙（仅适用于带蓝牙功能的型号）连接到 PC（不随仪器提供）。

2.4.1 USB 连接

首先在计算机上安装软件，然后使用 USB 电缆连接 PC 与仪器。软件将自动连接至仪器。如果成功连接，它将显示 USB 连接的图标，然后对样品和标准品进行测量，或分析计算机上的数据。如果没有连接，则什么都不会显示。

2.4.2 蓝牙连接

对于带蓝牙功能的型号，可以无线连接到 PC 软件。

安装 PC 软件后，在系统设置中打开蓝牙功能，然后在 PC 软件设置中选择蓝牙选项。如果连接成功，仪器可对样品和标准品进行测量，并分析计算机上的数据。有关蓝牙、蓝牙适配器和 PC 软件的更多信息，请按照软件用户手册中的步骤进行操作。

2.5 打印机

微型打印机是可选配件，可以单独购买。

用户应首先测量样品并保存所有记录。然后通过 USB 电缆连接微型打印机。如图 15 所示，从样品或标准品记录中找到打印数据，点击图 16 所示菜单中的 Operate（操作）**Operate**，然后选择 Print Data（打印数据）以打印当前数据文件。

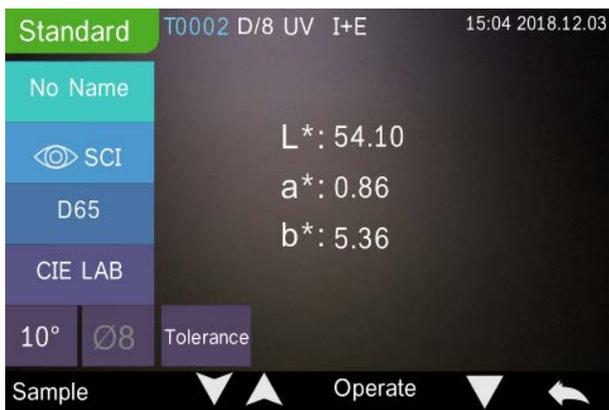


图 15 打印操作

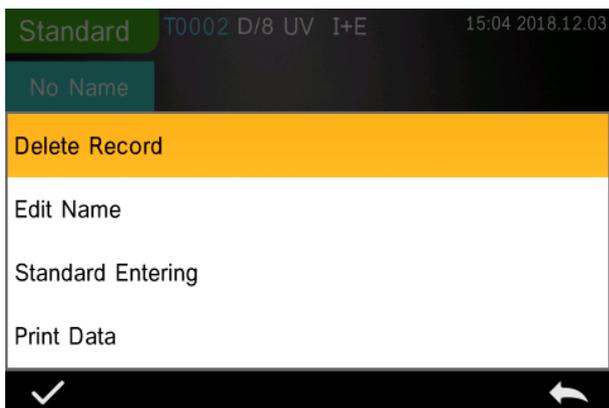


图 16 打印数据

3.主菜单

点击测量界面屏幕上的  或其他屏幕上的  进入主菜单，并从相应的子菜单中设置所有系统功能。

3.1 数据管理

点击主菜单中的 **Data Manage**（数据管理）进入数据管理界面，如图 17 所示。数据管理区域可以检查记录，搜索和与测量记录交互，并手动输入标准品数据。

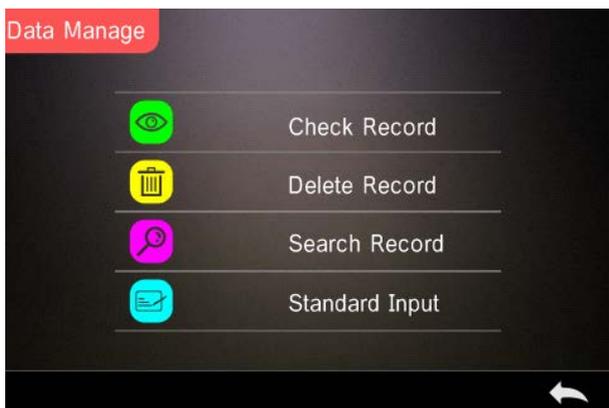


图 17 数据管理

3.1.1 检查记录

1. 检查标准品记录

选择 Check Record（检查记录）进入 Standard Record（标准品记录）屏幕，如图 18 所示。该屏幕可显示标准品灯光模式、紫外线状态和测量模式，以及测量时间和日期。



图 18 标准品记录

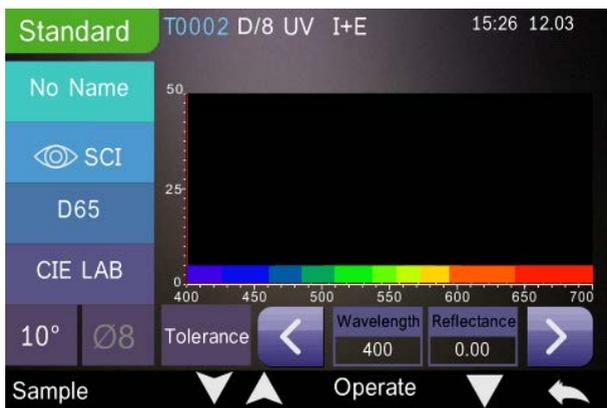


图 19 标准品反射率记录

点击  或  可检查上一条或下一条记录。

点击  可在色彩数据、反射率与颜色指数之间切换，如图 18 和图 19 所示。

点击 **Operate**（操作）可删除记录、编辑名称、输入标准品并打印数据，如图 16 所示。

删除记录：点击 **Delete Record**（删除记录）可删除数据，如图 20 所示，点击  可确认或点击  可取消删除并返回菜单。

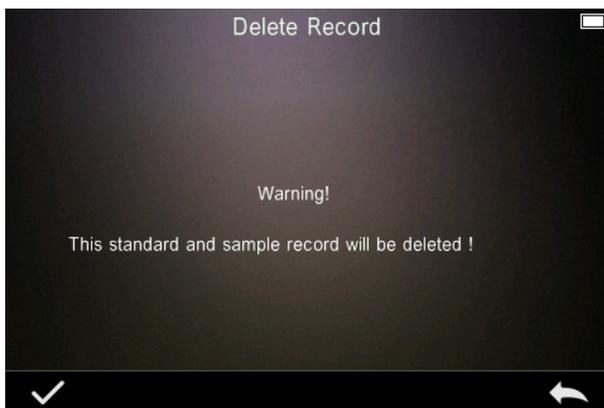


图 20 删除记录

编辑名称：点击屏幕上的 **Edit Name**（编辑名称），如图 21 所示。输入新名称（最多 8 个字符），然后点击  确认或点击  取消。



图 21 编辑名称

输入标准品：点击 **Standard entering**（标准品输入）可将标准品记录设置为当前标准品，如图 22 所示，然后点击 **Sample**（样品）进行样品测量。



图 22 标准品输入

打印数据：点击 **Print data**（打印数据）可将当前记录数据打印到微型打印机。

2. 检查样品记录

点击标准记录屏幕上的 **Sample**（样品）可检查样品记录，如图 23 所示。

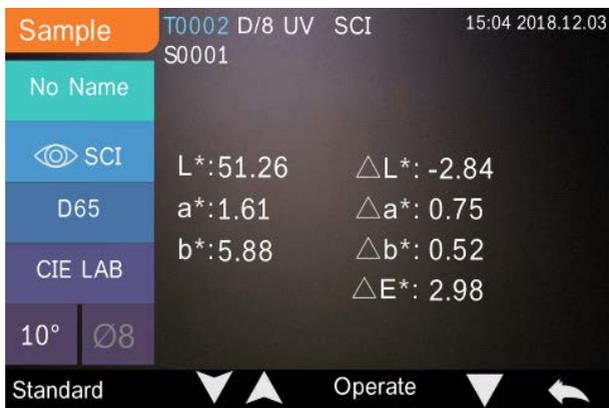


图 23 样品记录

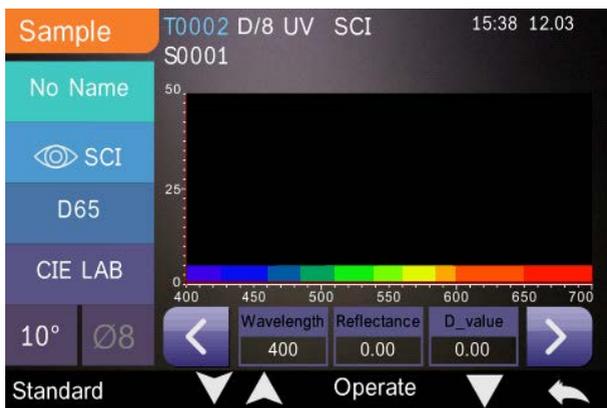


图 24 样品反射率记录

点击  或  可检查上一条或下一条记录。

点击  可在色彩数据、反射率与颜色指数之间切换，如图 23 和图 24 所示。

点击 **Operate**（操作）可删除记录、编辑名称、输入标准品并打印数据。它与标准品记录的操作相同。

3.1.2 删除记录

在数据管理屏幕上，点击 **Delete Record**（删除记录）可进入删除记录屏幕，如图 25 所示。删除记录包括 **Delete All Samples**（删除所有样品）和 **Delete All Records**（删除所有记录）选项。

点击相应的选项，会出现一个警告界面，点击  将删除所有相应记录；点击  将取消操作，如图 26 所示。

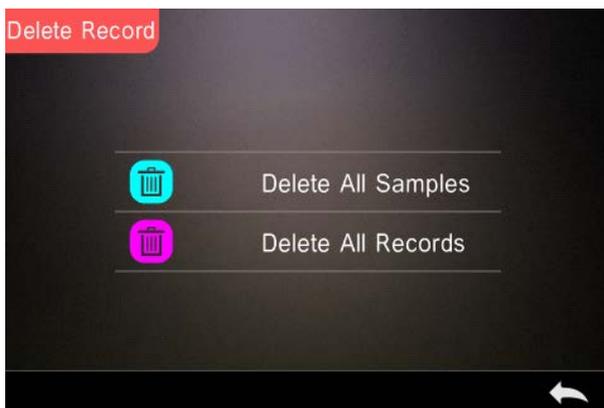


图 25 删除记录

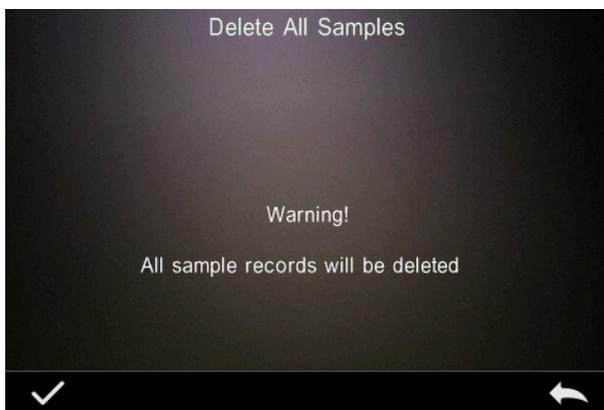


图 26 删除所有样品

3.1.3 搜索记录

在数据管理屏幕上，点击 Search Record（搜索记录）可进入搜索菜单，如图 27 所示。此处有 Search Standard Name（搜索标准品名称）、Search Standard Index（搜索标准品指数）和 Search Sample Name（搜索样品名称）选项。

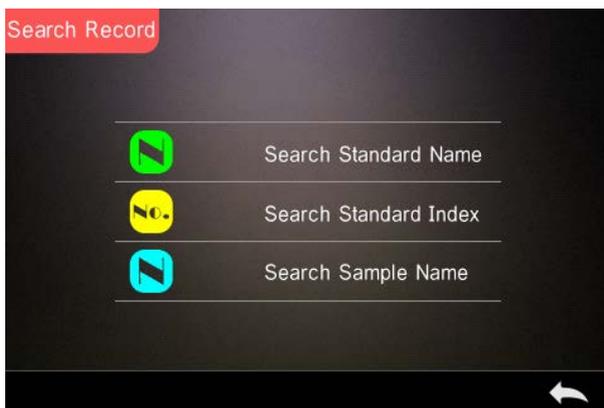


图 27 搜索记录

1. 搜索标准品名称

点击 **Search Standard Name**（搜索标准品名称），将显示一个 **Input Search Name**（输入搜索名称）的窗口，如图 28 所示。输入名称或包含的字符，然后点击  确认，仪器将自动搜索所有标准品记录并列出现所有匹配的记录，如图 29 所示，点击  和  可滚动查看所有匹配的记录。

如果没有匹配的记录，则会提示 **This record is empty**（此记录为空）并返回搜索记录菜单。



图 28 输入搜索名称



图 29 搜索记录

1. 搜索标准品指数

点击 Search Standard Index（搜索标准品指数），将显示一个 Input Search Index（输入搜索索引）的窗口，如图 28 所示。输入搜索要求，然后点击 以执行搜索。仪器将自动搜索所有标准品记录并列出现所有匹配结果。

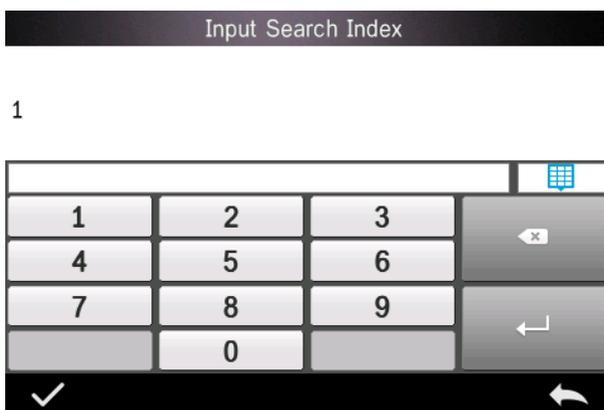


图 30 输入搜索索引

1) 搜索样品名称

点击 Search Sample Name（搜索样品名称），如图 28 所示。输入搜索的样品名称或包含的字符，然后点击 确认。仪器将自动搜索所有样品名称记录并列出现所有匹配结果。

3.1.4 标准品输入

在数据管理屏幕上，点击 standard input（标准品输入）可进入 Standard Input（标准品输入）屏幕，如图 31 所示。

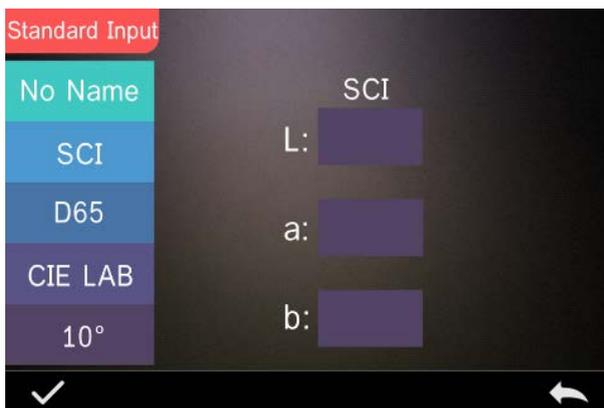


图 31 标准品输入

点击 Name（名称）可输入标准品名称。

点击 Measurement Mode（测量模式）可设置标准品测量模式，包括 SCI、SCE、SCI+SCE。

点击 Standard Light Source（标准品光源）可设置标准品光源。

点击 Color Space（色彩空间）可选择色彩空间。目前，该仪器支持 CIE LAB、CIE Lch、CIE XYZ、CIE Yxy、CIE LUV。

点击 Observer Angle（观察者角度）可设置标准观察者度（2 度或 10 度）。

点击 Chroma Coordinates（色度坐标）可输入相应的色度值，点击“L”可输入 L 值，如图 32 所示，输入相应的 L 值并确认。输入所有标准品值，点击 确认。标准品将存储在标准品记录列表中。标准品索引是累积的。

注意：在仪器中，用户无法手动输入反射率结果，输入标准品数据仅在当前观察者角度、测量模式和光源下有效。在检查标

准品记录屏幕中，如果观察者角度、测量模式和/或光源已经改变，相应的色彩数据将显示为“-----”。

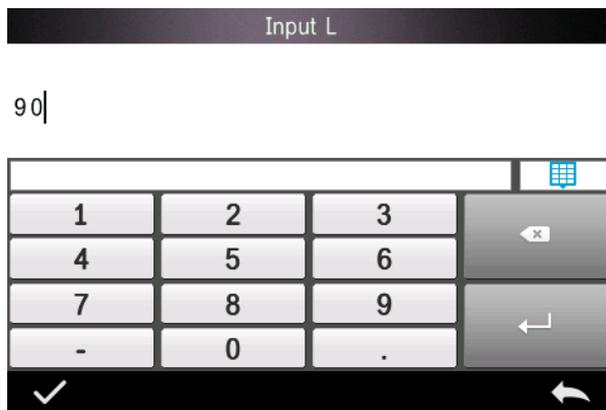


图 32 输入 L 值

3.2 校准

作为色彩数据的标准验证，白色和黑色校准需要正确完成。校准错误会影响数据的有效性。

如果校准环境与待测样品的测试环境（例如，极端温差）有很大差异，建议在现场重新校准仪器。如果上次成功校准已超过 24 小时，建议重新校准仪器。

必须定期清洁黑、白板，并存放在黑暗、防尘和干燥的环境中。

有关黑色和白色校准程序，请参阅第 2.2 条。

3.3 平均

当待测样品非常大或不均匀时，用户需要在几个点进行测量以获得平均反射率值，显示样品的真实色度值。此仪器可实现 2~99 次平均测量。

如图 14 所示，在主菜单中点击 **Average**（平均），输入平均次数并点击  确认。

如果输入次数是 1，仪器将正常测量；如果输入的值大于 1，则将在标准品和样品测量下输入平均次数后生成测量结果。

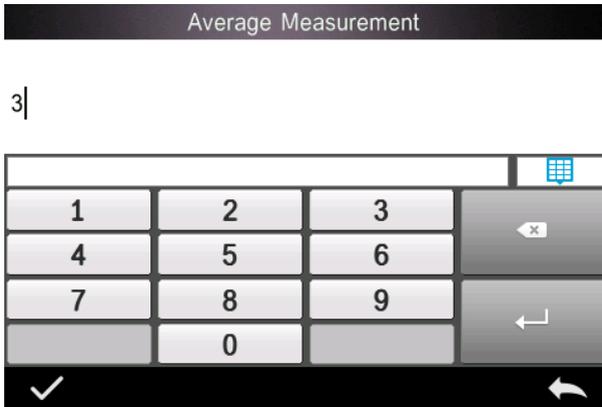


图 14 平均测量

3.4 光源

用户可根据实际测试条件设置相应的光源。在光源设置屏幕中，可以设置标准观察者角度、标准光源和紫外线光源（不同模式可能有所差异）。

在主菜单屏幕上，点击 **light source setting**（光源设置）可进入光源设置屏幕，如图 33 所示。

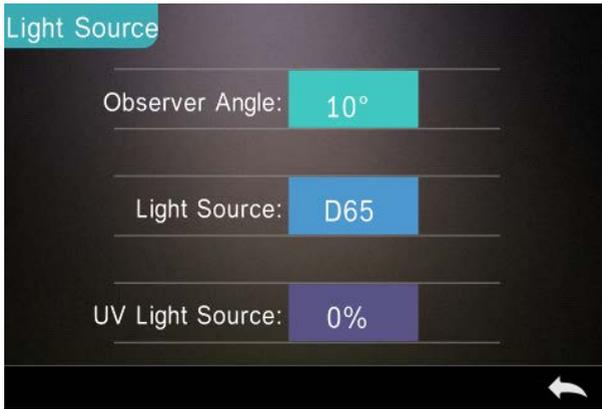


图 33 光源

点击 **Observer Angle**（观察者角度）可选择 10 度或 2 度。10 度是 CIE1964 标准，而 2 度是 CIE1931 标准。

点击 **Light Source**（光源），如图 34 所示，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）。

单击 UV Light Source（紫外线光源）可选择紫外线光源开关。**100%** 表示打开紫外线光，而 **0%** 表示关闭紫外线光。建议在测量荧光样品时打开紫外线光源，在测量一般样品时将其关闭。



图 34 光源

3.5 色彩空间

在主菜单上，点击 Color Space（色彩空间）可打开色彩空间屏幕，如图 35 所示。选择相应的色彩空间并点击  完成设置。



图 35 色彩空间

3.6 颜色指数

在 Color Index（颜色指数）屏幕上，可以选择当前色彩公式和颜色指数，并设置色彩公式和同色异谱指数的参数，如图 36 所示。

3.6.1 设置颜色指数

在主菜单上，点击 Color Index（颜色指数）可显示如图 36 所示的屏幕。左侧有一个色彩公式列表；右上角有一个颜色指数列表；右下角是参数因子设置。

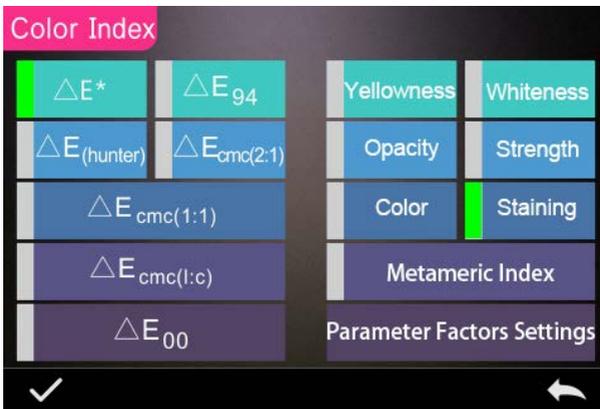


图 36 颜色指数

点击任何色彩公式或颜色指数进行选择。颜色指数是可选的。如果您想取消选择，请再次点击所选颜色指数。选择后，点击  确认。

选定的色彩公式将在测量样品时计算样品色差。例如，图 37 中所示的色彩公式 ΔE_{00} 。

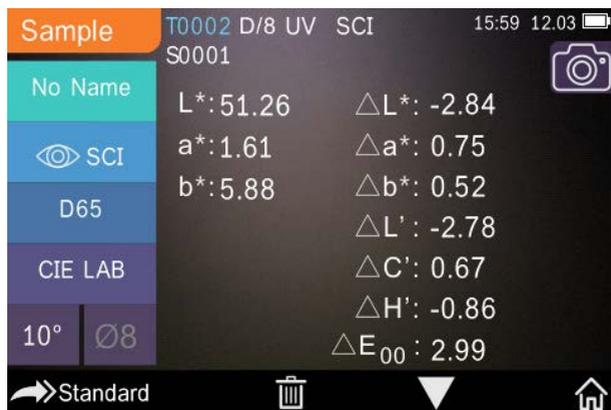


图 37 色彩公式 ΔE_{00}

选定的颜色指数将在进行标准品测量和/或样品测量时显示颜色指数。在测量菜单或检查记录菜单中，点击  进入颜色指数菜单。例如，如下图所示，图 38 中的黄度指数。



图 38 黄度指数

3.6.2 参数因子设置

在颜色指数菜单中，点击 Parameter Factors Settings（参数因子设置），如图 39 所示。

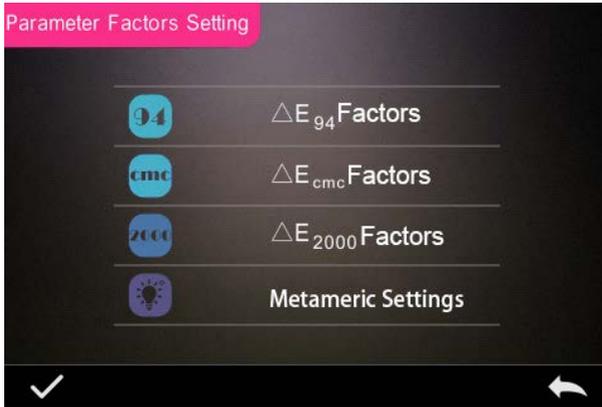


图 39 参数因子设置

1. 设置因子

对于 CIEDE 1994 (ΔE_{94})、CMC ($\Delta E_{CMC}(l:c)$) 和 CIEDE 2000 (Δe_{00})，用户可设置 L、C、H 值（CMC 仅设置 L 和 C 值）。

以 ΔE_{94} 为例，如图 40 所示点击 **ΔE_{94} Factors** 查看菜单。



图 40 △ E 94 因子

点击 KL、KC、KH 进入编辑菜单，如图 41 所示，输入值并点击  确认或点击  取消。

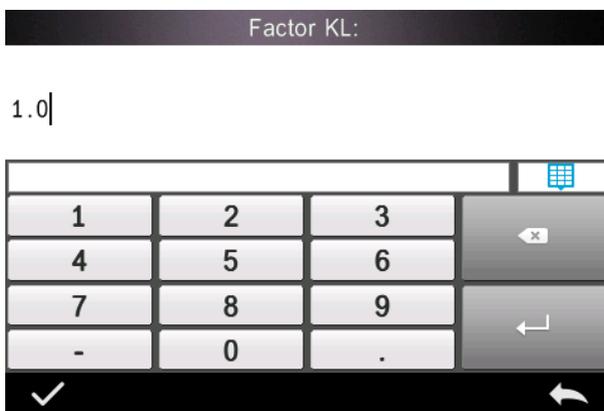


图 41 因子 KL

2.同色异谱指数

在 Parameter Factors Settings（参数因子设置）菜单中，点击 Metameric Index（同色异谱指数）可进入图 42 中的菜单。分别设置光 1 和光 2，并点击  确认或点击  取消。

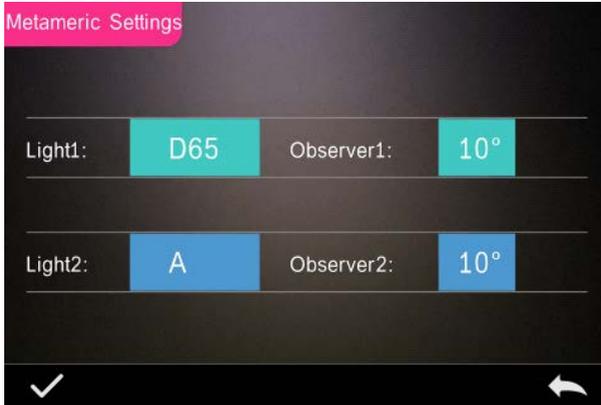


图 42 同色异谱设置

3.7 显示设置

在主菜单（图 4）中，点击 Display（显示）按钮可显示图 43 中的菜单。此处可以设置 Color Offset（颜色偏移）、Test Result（测试结果）和 Operation Mode（操作模式）。

选择该按钮可打开（如图 12 所示）或关闭 Color Offset（颜色偏移）。

选择 Test Result（测试结果）按钮可打开或关闭。打开时，仪器将突出显示容差值：当测量结果大于容差值时，仪器将显示红色并提示故障；当测量结果小于容差值时，显示绿色并提示通过。

仪器的默认操作模式是右手操作。如果您想使用左手操作模式，可以通过选择按钮来更改。

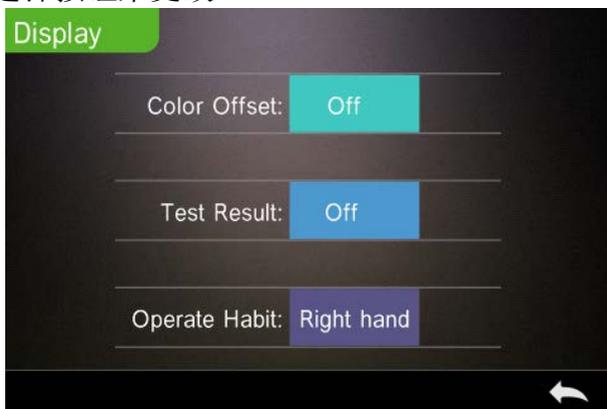


图 43 显示

3.8 系统设置

在主菜单上，点击 **System Setting**（系统设置）可查看图 44、图 45 和图 46 中的菜单。



图 44 系统设置

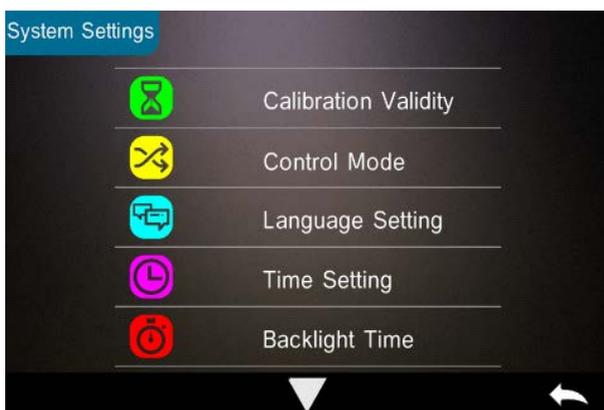


图 45 系统设置



图 46 系统设置

3.8.1 自动保存

当 Auto Save（自动保存）功能打开时，仪器将在测量时自动保存数据。关闭时，必需通过点击“”手动保存日期。

3.8.2 测量孔径

根据型号，TR 520/500 系列提供以下孔径选项：

TR 520：双孔径： 10mm/8mm 和 5mm/4mm

TR 500：自定义孔径： 8mm/4mm/1x3mm

测量大型或非均匀样品时，建议使用 8mm 孔径。对于小样品，优先选用 4mm 孔径。

要更改孔径，请按照以下步骤进行操作。

第 1 步：如图 47 所示，逆时针旋转测量孔径并取下。然后顺时针旋转安装新孔径，直到听到咔嚓声。

第 2 步：使用 Aperture Switch（孔径开关）（参见图 1 和图 47）选择孔径设置：

Φ4mm 孔径 = SAV

Φ8mm 孔径 = MAV

第 3 步：切换 System Settings（系统设置）中的默认系统测量孔径（参见图 44），与实际测量孔径相对应。切换测量孔径时，必须根据 2.2 部分重新校准仪器。

注意：如果孔径设置和系统设置不一致，可能导致错误读数。



图 47 测量孔径

3.8.3 蓝牙

TR 系列的蓝牙接口是 4.0 双模式（兼容 2.1），可以连接到 PC 和软件。

当蓝牙开启时，图标  将显示在屏幕上。

安装 PC 软件后，打开蓝牙并设置连接。连接后，样品和标准品测量值可以传输到 PC 上进行分析。有关详细信息，请参阅软件用户手册。

3.8.4 蜂鸣器开关

在 System Settings（系统设置）中，Buzzer Switch（蜂鸣器开关）可以设置为 On（开）或 Off（关）。当设置为 On（开）时，进行测量时会听到声音。

3.8.5 样品测量模式

SCI：镜面反射分量包括

SCE：镜面反射分量除外

在 SCI 模式下，仪器利用内部机械光阱覆盖镜面端口，完成球体。

在样品测量中，仪器将根据用户的设置进行测量。

默认测量模式是完整的 SCI 和 SCE 测量（SCI + SCE），测试时间约为 3 秒。

也可以设置单独 SCI 或 SCE 模式。在此情况下，测试时间约为 1.5 秒。

3.8.6 校准有效期

有关黑色和白色校准程序，请参阅第 2.2 条。

作为彩色数据的标准验证，白色和黑色校准需要正确完成。校准错误会影响数据的有效性。如果校准环境与待测样品的测试环境（例如，极端温差）有很大差异，建议在现场重新校准仪器。如果上次成功校准已超过 24 小时，建议重新校准仪器。

在系统菜单中，点击 **Calibration Validity**（校准有效期）可根据图 48 选择菜单。



图 48 校准有效期

如果选择了开机校准，仪器将在每次开启时请求白色和黑色校准。否则，它只能检查记录但不能进行测量。

如果选择 12 小时有效期，校准的有效期将在 12 小时后到期。一旦到期，仪器将只能检查记录但不能进行测量。

如果选择 24 小时有效期，校准的有效期将在 24 小时后到期。一旦到期，仪器将只能检查记录但不能进行测量。

当校准的有效期到期时，LED 中将显示红色警告灯。重新校准后，LED 灯将变为绿色。

3.8.7 控制模式

当仪器连接到 PC 软件时，用户可以设置特定的测量控制模式。

在系统设置菜单中，点击 **Control Mode**（控制模式）可进行选择，如图 49 所示。有三个选项：按键、PC 软件、按键和 PC 软件。

按键：选择此选项后，仪器只能通过按键控制才能完成测试。然后，数据可以在连接时上传到 PC 软件。

PC 软件：选择此选项后，仪器只能通过 PC 软件控制才能完成测试。

按键和 PC 软件。选择此选项后，仪器可以通过按键或 PC 软件控制完成测试。此模式是仪器的默认模式。

注意：控制模式仅在连接到 PC 软件时有效。如果未连接，则只能由仪器的按键控制。

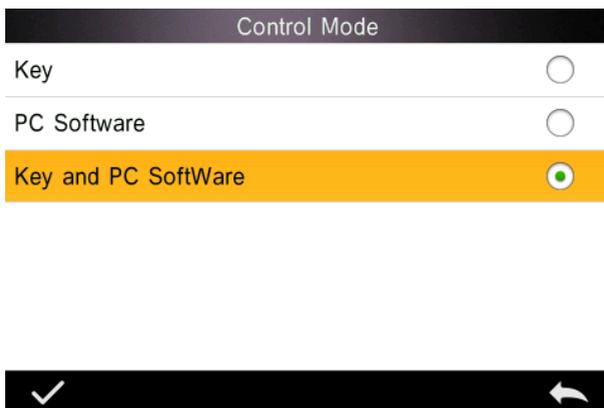


图 49 控制模式

3.8.8 语言设置

点击 Settings（设置）菜单中的 Language Setting（语言设置），选择英语、法语、德语、西班牙语、葡萄牙语或中文。

3.8.9 时间设置

在 Setting（设置）菜单中，点击 Time setting（时间设置），如图 50 所示。

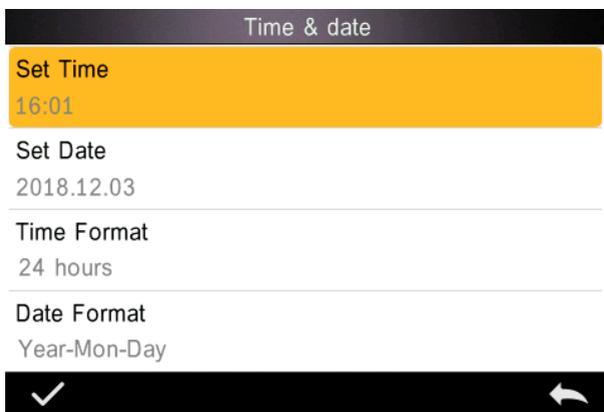


图 50 时间和日期

- 1) 点击 **Set Time**（设置时间）可设置当前时间。
- 2) 点击 **Set Date**（设置日期）可设置当前日期。
- 3) 点击 **Time Format**（时间格式）可设置所需的时间格式。
- 4) 点击 **Date Format**（日期格式）可设置所需的日期格式。有三个选项：“年月日” / “月日年” / “日月年”。

3.8.10 背光时间

点击 **Settings**（设置）中的 **Backlight Time**（背光时间）。此操作可设置首选的背光时间。

背光时间包括：“常开”、“5 分钟”、“60 秒”、“30 秒”、“15 秒”。如果选择“常开”，仪器将一直工作，直到电源关闭方自动关闭。

如果选择“60 秒”，它将从上一次操作开始工作。3 分钟后，它将自动进入软电源关闭以进入省电模式。“5 分钟”、“30 秒”、“15 秒”与上述相同。

3.8.11 系统容差

点击 **System Tolerance**（系统容差）可控制所有容差，默认设置为系统容差。

根据要求设置当前样品的容差。 ΔE^* 用于设置一般容差。 ΔL^* 用于设置标准亮度的容差。 ΔL^* 的右侧是容差的上限，其必须高于 ΔL^* 左侧的容差下限。 Δa^* 与 Δb^* 与上述相同。

3.8.12 屏幕亮度

单击 Settings（设置）中的 Screen Brightness（屏幕亮度），可以通过“+”和“-”调节亮度。

3.8.13 恢复出厂设置

单击 Settings（设置）中的 Restore Factory Setting（恢复出厂设置），如图 51 所示。点击 ，仪器将恢复出厂设置，并且所有记录都将被清除，或点击  取消此操作。

注意：恢复出厂设置将删除所有测试数据和设置一切都是不可恢复的，所以请谨慎操作。



图 51 恢复出厂设置

3.8.14 工作模式

在测量液体、粉末或糊状物时，用户需要将仪器设置为 Liquid Measurement（液体测量）模式。在系统设置中选择 Work Mode（工作模式）并设置为 Component Mode（组件模式）。对于一般反射率测量，请将仪器设置为 Portable Mode（便携模式）。

4.日常维护

- 1.该仪器是一种精密光学仪器。请妥善保管：避免潮湿、强电磁力、干扰、光线和灰尘。请在标准实验室环境中保存和使用仪器（温度 20 摄氏度，1 标准大气压，湿度 50~70%RH）。
- 2.白板是一种精密光学元件。请妥善保管，避免任何尖锐物体划伤表面、工作表面有污垢污染以及长时间暴露在光线下。定期用酒精轻轻擦拭，以清洁白板表面。在校准之前，清洁表面上的灰尘。
- 3.为确保测试数据的准确性，建议在一年后将仪器和白板送回制造商或合格代表处进行校准。
- 4.该仪器内置锂电池。如果长时间不使用本仪器，请每 2 周充电一次，以保护锂电池的性能，延长电池的使用寿命。
- 5.请不要拆卸仪器。如有疑问，请联系相关售后人员。请勿除掉任何标签，否则会影响其售后维护服务。

5. 技术参数

5.1 技术规范

项目 \ 型号	TR 520	TR 500
光学几何	反射: di:8°、de:8° (漫射照明, 8度视角)	
积分球大小	48mm	
光源	组合 LED 灯, 紫外线灯	组合 LED 灯
分光光度模式	凹面光栅	
传感器	256 图像元素双阵列 CMOS 图像传感器	
波长范围	400-700nm	
波长间隔	10nm	
半带宽	10nm	
测量的反射率范围	0-200%	
测量孔径	双孔径: 10mm/8mm 和 5mm/4mm	自定义孔径: 8mm/4mm/1×3mm
镜面反射分量	SCI&SCE	
色彩空间	CIE Lab、XYZ、Yxy、LCh、CIE LUV、Hunter LAB	
色差公式	ΔE^*_{ab} 、 ΔE^*_{uv} 、 ΔE^*_{94} 、 $\Delta E^*_{cmc}(2:1)$ 、 $\Delta E^*_{cmc}(1:1)$ 、 ΔE^*_{00v} 、 $\Delta E(\text{Hunter})$	
其他比色指数	WI (ASTM E313、CIE/ISO、AATCC、Hunter), YI (ASTM D1925、ASTM 313), TI (ASTM E313、CIE/ISO), 同色异谱指数 MI、染色牢度、色牢度、颜色强度、 不透明度、8° 光泽度	
观察者角度	2° /10°	
光源	D65、A、C、D50、D55、 D75、F1、F2、F3、F4、F5、 F6、F7、F8、F9、F10、F11、 F12	D65、A、C、D50、 D55、D75、F2、 F7、F11
显示的数据	频谱图/值、样品色度值、色差值/图表、通过/失败 结果、颜色偏移	
测量时间	2.6 秒	
重复性	MAV/SCI: $\Delta E^* \leq 0.03$	MAV/SCI: $\Delta E^* \leq 0.05$

仪器台间误差	MAV/SCI: $\Delta E^* \leq 0.15$	MAV/SCI: $\Delta E^* \leq 0.2$
测量模式	单次测量, 平均测量	
定位方法	相机取景器定位	
电池	锂离子电池。8 小时内 5000 次测量	
尺寸	长*宽*高=184*77*105mm	
重量	600g	
光源寿命	5 年, 超过 300 万次测量	
显示屏	3.5 英寸 TFT 彩色液晶屏, 电容式触摸屏	
数据端口	USB, 蓝牙 4.0	
数据存储	标准品 2000 片, 样品 20000 片	
语言	英语、法语、德语、西班牙语、葡萄牙语、中文	
操作环境	0~40℃、0~85%RH (无冷凝)、海拔<2000m	
存放环境	-20~50℃、0~85%RH (无冷凝)	
标准附件	电源适配器、内置锂离子电池、用户指南、PC 软件、白色和黑色校准腔、防尘罩	
可选配件	微型打印机、粉末测试盒	
*注意: 规格如有变更, 恕不另行通知。		

6. 销售办事处

德国

Tintometer GmbH
Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Germany

电话: +49 (0)231/94510-0
传真: +49 (0)231/94510-20
电子邮箱: sales@tintometer.de

北美

Tintometer Inc
6456 Parkland Drive
Sarasota
Florida 34243
USA

电话: +1 941 756 6410
传真: +1 941 727 9654
电子邮箱: sales@tintometer.us

瑞士

Tintometer AG
Hauptstraße 2
5212 Hausen AG
Switzerland

电话: +41 (0)56/4422829
传真: +41 (0)56/4424121
电子邮箱: info@tintometer.ch

印度

Tintometer India Pvt. Ltd.
B-91, A.P.I.E.Sanath Nagar,
Hyderabad
500018
印度

电话: +91 (0) 40 4647 9911
免费电话: 1 800 102 3891
电子邮箱: indiaoffice@tintometer.com

英国

The Tintometer Ltd
Lovibond House
Sun Rise Way
Solstice Park
Amesbury SP4 7GR

电话: +44(0)1980 664800
传真: +44(0) 1980 625412
电子邮箱: sales@tintometer.com

东南亚

Tintometer South East Asia
Unit B-3-12-BBT One Boulevard,
Lebuh Baku Nilam 2,
Bandar Bukit Tinggi, Klang, 41200, Selangor D.E
MALAYSIA.

电话: +60 (0) 3 3325 2285/6
传真: +60 (0) 3 3325 2287
电子邮箱: lovibond.asia@tintometer.com

中国

Tintometer 中国
中国北京
朝阳门外大街 16 号
中国人寿大厦 1001 室

邮编: 100020
电话: +89 10 85251111 分机 330
传真: +86 10 85251001
电子邮箱: chinaoffice@tintometer.com

www.lovibond.com

Lovibond® 和 Tintometer® 是 Tintometer® Group 的注册商标。Lovibond® 和 Tintometer® 的所有译名和音译名均被认为是 Tintometer® Group 的商标。

Bluetooth® 字样是 Bluetooth SIG, Inc. 拥有的注册商标, 且 Tintometer® Group 对其的任何使用均已获得许可。