



TR 515 (45°/0° 分光光度计)

XXXXXX 第 1.0 版

目录

简介.....	5
警告.....	6
1. 界面说明.....	8
2. 操作说明.....	10
2.1 电源开关.....	10
2.2 校准.....	11
2.3 测量.....	14
2.3.1 测量用户界面.....	14
2.3.2 标准品测量.....	15
2.3.3 样品测量.....	20
2.3.4 平均测量.....	23
2.4 连接至 PC.....	24
2.4.1 USB 连接.....	24
2.4.2 蓝牙连接.....	24
2.5 打印机.....	25
3. 主菜单.....	26
3.1 数据管理.....	27
3.1.1 检查记录.....	27
3.1.2 删除记录.....	32
3.1.3 搜索记录.....	33
3.1.4 标准品输入.....	36
3.2 校准.....	38
3.3 平均.....	40
3.4 光源.....	40
3.5 色彩空间.....	43
3.6 颜色指数.....	43

3.6.1 设置颜色指数.....	44
3.6.2 参数因子设置.....	46
3.7 显示设置.....	49
3.8 系统设置.....	51
3.8.1 自动保存.....	52
3.8.2 测量孔径.....	52
3.8.3 蓝牙.....	55
3.8.4 蜂鸣器开关.....	55
3.8.5 校准有效期.....	55
3.8.6 控制模式.....	57
3.8.7 语言设置.....	59
3.8.8 时间设置.....	59
3.8.9 背光时间.....	60
3.8.10 系统容差.....	61
3.8.11 屏幕亮度.....	61
3.8.12 (警告) 恢复出厂设置 (警告)	62
4. 日常维护	62
5. 技术参数	63
5.1 技术规范.....	63
6. 销售办事处	66

简介

感谢您购买 Lovibond® Tintometer Group 的这款产品。

拥有 130 多年历史的 Lovibond® Tintometer Group 在液体和固体色度测定领域一直处于技术创新的最前沿。公司产品不仅包括目测及自动化仪器，还包括参考液体和彩色标准及各种精密玻璃比色皿。我们为我们的所有产品提供培训、技术支持和服务。

创新 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。

TR 515 是一款经济高效、高端规格的手持式分光光度计。这使得其成为在实验室、现场或制造厂进行质量控制的一个理想选择。

借助可切换的 $\Phi 8\text{mm}$ 和 $\Phi 4\text{mm}$ 孔径，TR 515 提供了从选定表面选择正确测定尺寸的灵活性。

借助 $45^\circ/0^\circ$ 的几何形状，该仪器可测定样品的反射色谱。因而可以准确报告色差值、公式以及常用颜色空间的指数。

使用该仪器可轻松实现准确的颜色质量控制。

TR 515 可在本地 Windows™ PC 上与高端颜色管理软件相结合，提供更广泛的功能。

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条件的任何剧烈变化。例如，温度和相对湿度。
- 在进行测量时：保持仪器水平并与目标样品直接接触。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。
- 接触的程度应为环境光不会干扰读取读数。
- 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电池盒。
- 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。
- 如果不打算长时间使用分光光度计，请将电池取出。
- 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，这可能会使保修失效，可能影响仪器测量精确度，甚至造成不可逆转的损坏。

图 1 : TR 515

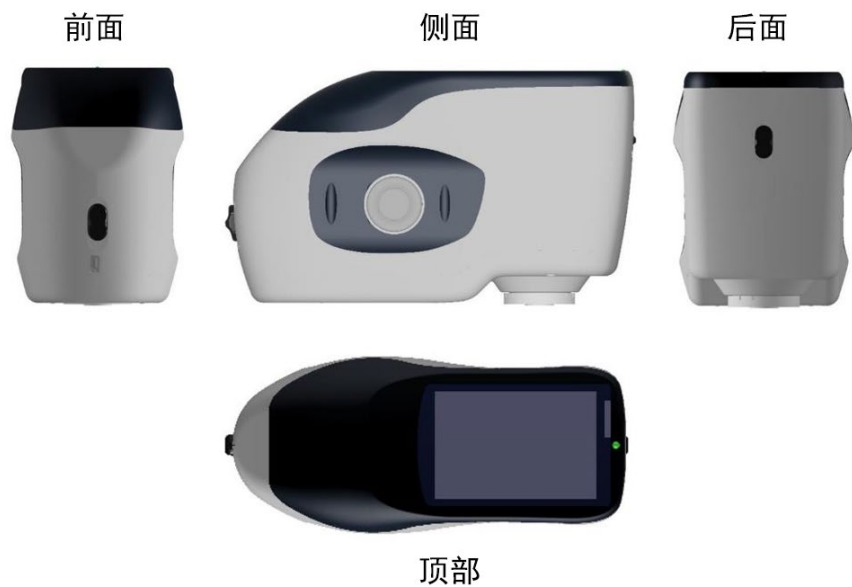
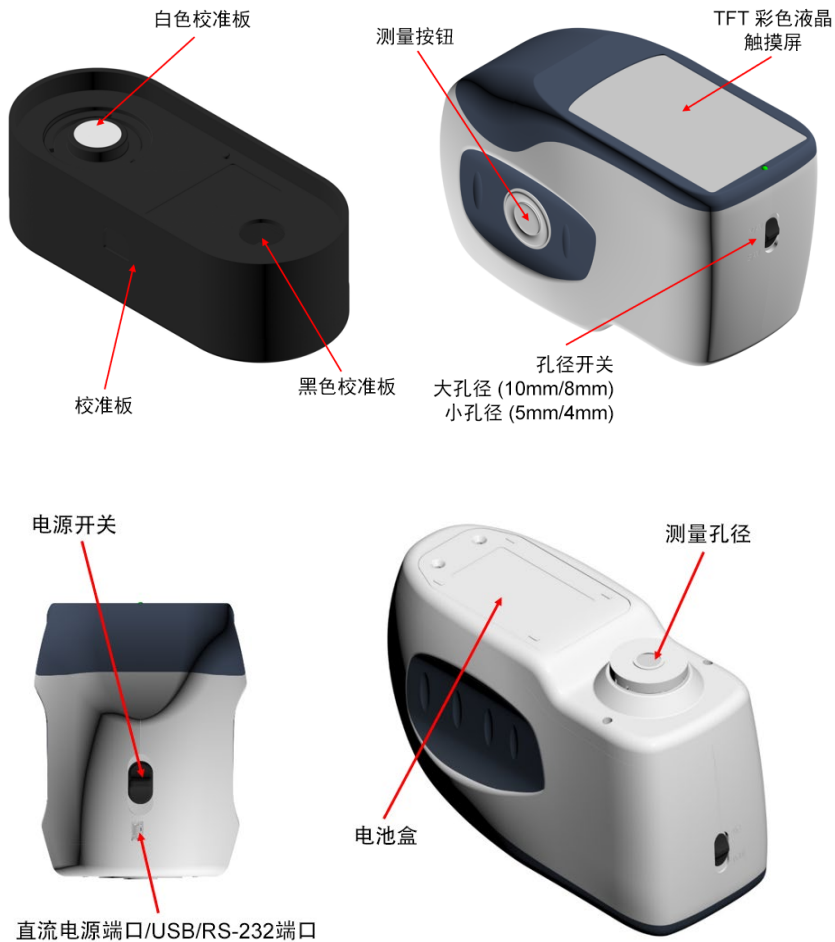


图 2 : 主要元件



1. 界面说明

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. **测量按钮**：短按可进行测量。
3. **指示灯**：LED 指示灯可显示为绿色或红色。
 - * 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**红色**，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。请仔细检查读数并删除，必要时重复进行测量。

- * 进行黑/白校准时 LED 灯变为**红色**。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**：通用/共享界面。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。适配器的规格为 5V。USB 端口可用于向 Windows™ PC 传输数据。RS-232 端口还可用于连接至打印机。
 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。可在 System Settings（系统设置）菜单中对此加以确认。

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”。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。仪器将在长时间不运行后自动关闭（又称为软电源“关”）。

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。

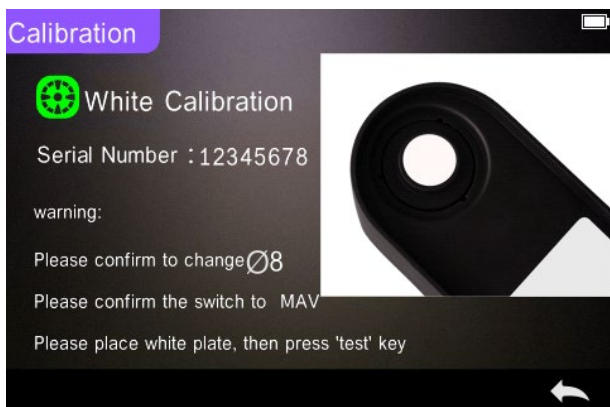


图 2 白色和黑色校准

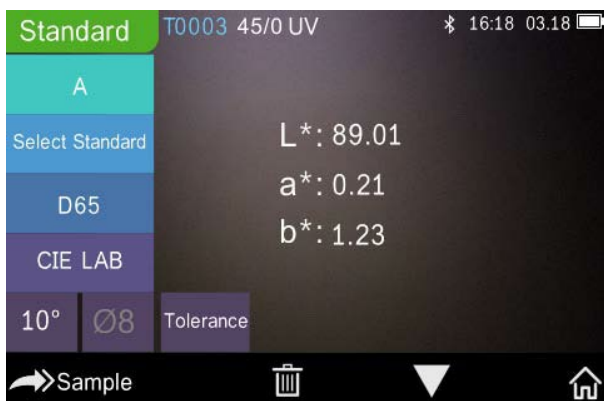





图 3 标准品测量

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。

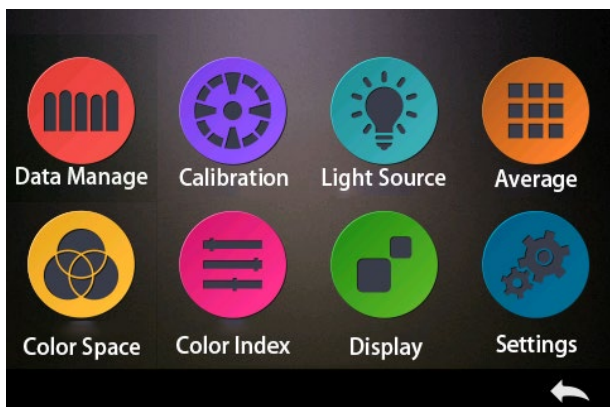


图 4 主菜单

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。

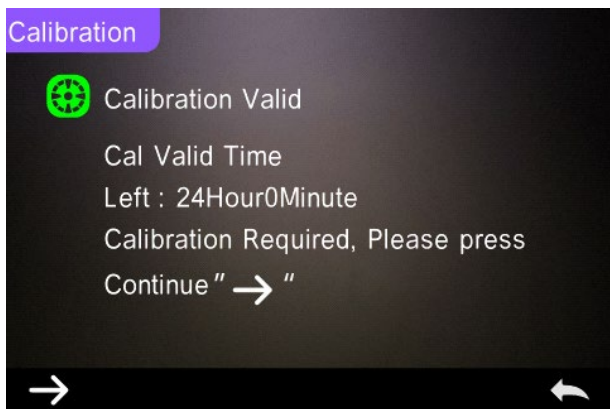



图 5 白色和黑色校准

点击“→”继续并进入 White Calibration（白色校准），如图 2 所示。当出现警告时，确认白色校准板的序列号是否与仪器相符，



是否选择正确的孔径设置。然后将测量孔径放置在白板上并按 Measurement（测量）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。将测量孔径放置在黑板上并按 Measurement（测量）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 测量用户界面

如图 7、8、9 所示，在测量界面的顶部有一个“用户界面”区域，将显示测量模式和蓝牙的状态。左侧有一个快捷方式显示，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。



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。

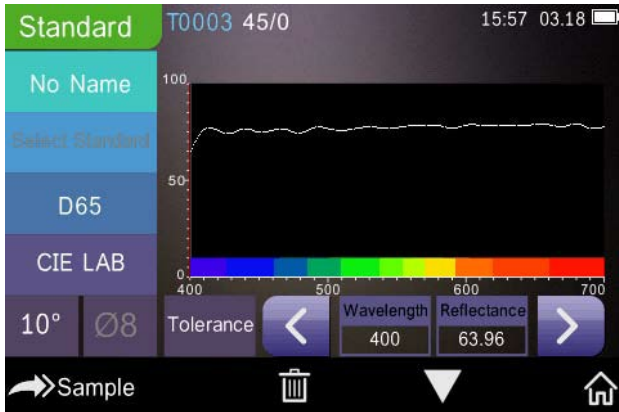


图 8 光谱反射

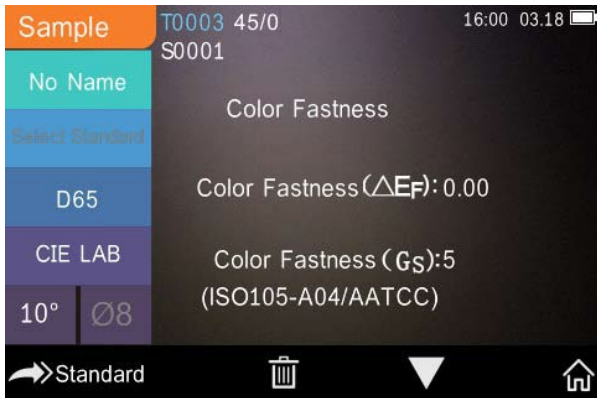


图 9 颜色指数

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 Measurement（测量）按钮。仪器将发出**哔**的一声，LED 指示灯将由红色变为绿色。随后

仪器将显示测量结果，如图 10 和图 11 所示。



图 10 标准品测量

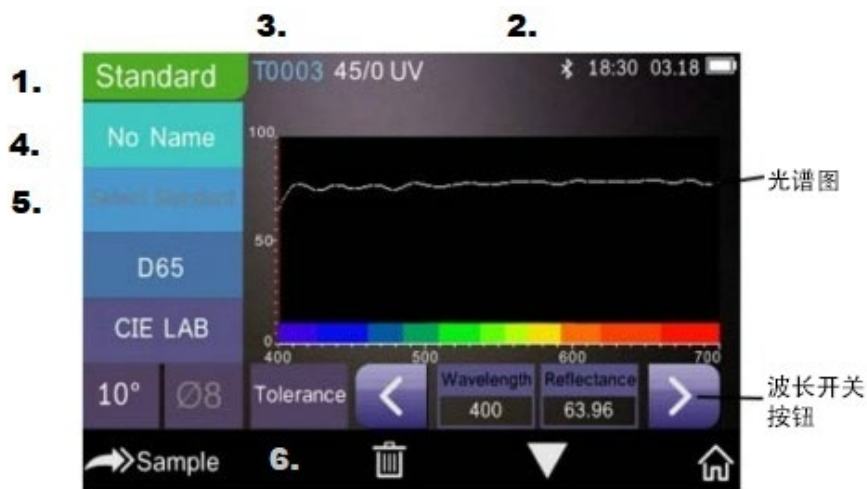



图 11 标准品反射率测量

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. 状态区域：显示系统设置，例如当前序列号、光源、蓝牙（开、关）、测量模式和当前时间、日期和电源。仅当蓝牙被打开时才会显示蓝牙符号。
3. 标准品序列号：此序列号由系统自动生成，范围为 T0001～T1000。
4. 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。
5. 选择标准品。
6. 容差设置：点击以按规定设置当前标准品的容差。 ΔE^* 为总设置容差 (CIE1976)。左侧 ΔL^* 为设置标准亮度容差的下限，右侧 ΔL^* 为设置标准亮度容差的上限。



容差的上限必须高于容差的下限； Δa^* 、 Δb^* 均按照与 ΔL^* 相同的方式进行设置。




点击对应的容差值可进入对应值设置。完成设置后，点击下侧的“”可保存并退出容差设置界面。

在对样品进行测量时，如果 ΔE^* 、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 处于允许的容差范围之内，则样品将显示 Pass（通过）。否则，将显示 Failure（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。


- 7 光源：点击快捷键可在不同光源（D65、A、C、F1-F12 等）之间进行切换。
8. 颜色空间：点击快捷键可在各种颜色空间（CIE Lab、CIE XYZ、Hunter lab 等）之间进行切换。
9. 观察者角度：点击可在 10° 和 2° 的观察者之间进行切换。
10. 切换至样品测量：点击  可测量样品。
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. 翻页：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：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  可进入样品测量界面。将测量孔径放置在待测量的样品上方，按 **Measurement**（测量）按钮。仪器将发出 *哔* 的一声，LED 指示灯将由红色变为绿色。将显示测量结果，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。

以下为样品测量的详细说明：

1. 界面名称：表明仪器处于测量模式之下。
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. 样品色彩数据：显示当前数据和时间。
6. **Delta E**（色差）：标准品与样品之间的色差。
7. 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 **Failure**（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。



- 8. 颜色偏移：色彩偏移仅当该功能在系统设置中打开时才会显示。
- 9. 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

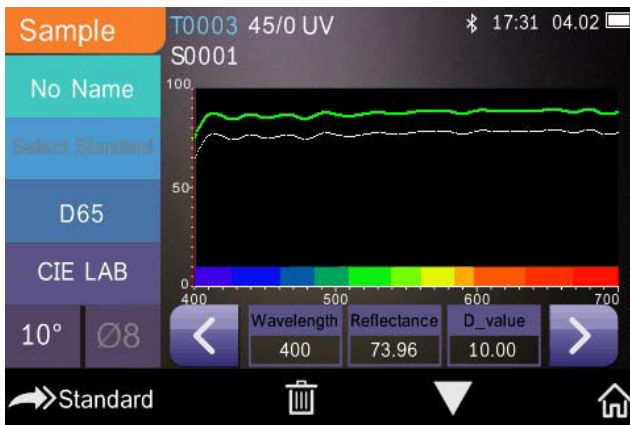



图 13 样品反射率测量

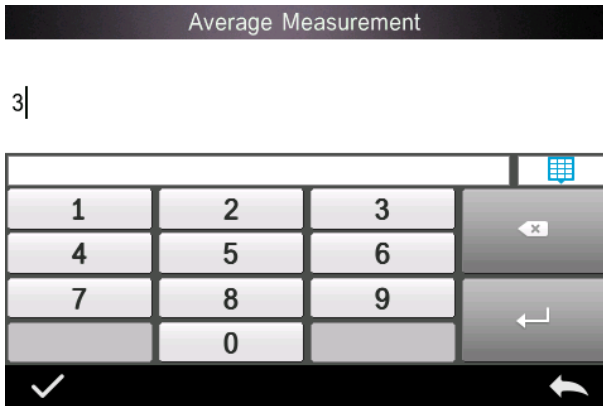
2.3.4 平均测量

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，显示样品的真实值。此仪器可实现 2~99 次平均测量。

在主菜单中，点击 **Average**（平均）测量输入平均次数，点击  以确认。如图 14 所示。

如果输入的是 1，则将进行单个测量。如果输入的值大于 1，则将产生多个读数及其平均值。

例如，如果输入的是 3，则 3 个读数将进行平均。



如果输入的是 5，则 5 个读数将进行平均。第一个读数将显示为 1/5，第二个读数将显示为 2/5，第三个读数将显示为 3/5，以此类推。等第五个读数显示后，将显示最终的平均读数。



图 14 平均测量输入和屏幕

2.4 连接至 PC

仪器可通过 USB 连接线或蓝牙连接连接至本地 Windows™ PC。

2.4.1 USB 连接

首先将软件安装到 Windows™ PC 上，然后使用 USB 连接线连接 Windows™ PC 和仪器。软件将自动连接至仪器。成功连接之后，仪器将显示 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。

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。

您可以使用软件将 TR 515 连接至 Windows™ PC。请勿通过 Windows™ 直接连接。有关蓝牙和 PC 软件连接的更多详情，请参阅我们的软件用户手册。

连接成功之后，仪器可对样品和标准品进行测量，并分析计算机上的数据。

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，保存所有记录，然后通过 USB 连接线连接微型打印机。如图 15 所示，从样品或标准品记录中找到想打印的数据，点击图 15 所示菜单中的 **Operate**（操作），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

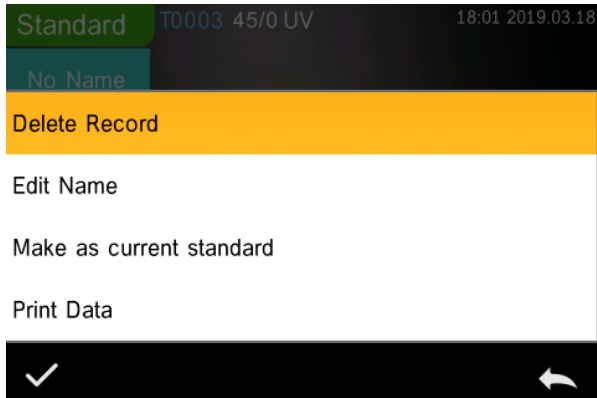




图 16 打印数据

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。

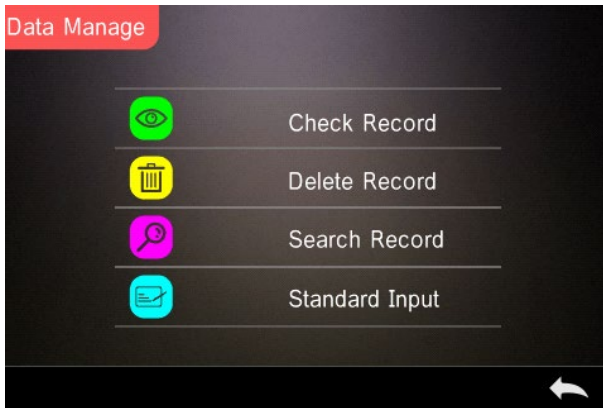


图 17 数据管理

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。屏幕可显示紫外线光源的状态以及测量时间和日期。



图 18 标准品记录

点击  或  可检查上一条或下一条记录。

点击 **Operate**（操作）可删除记录、编辑名称、设置为当前标准品并打印数据，如图 19 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。

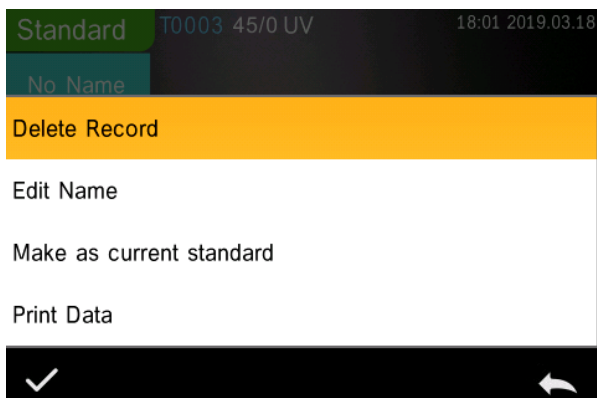


图 19 数据操作界面

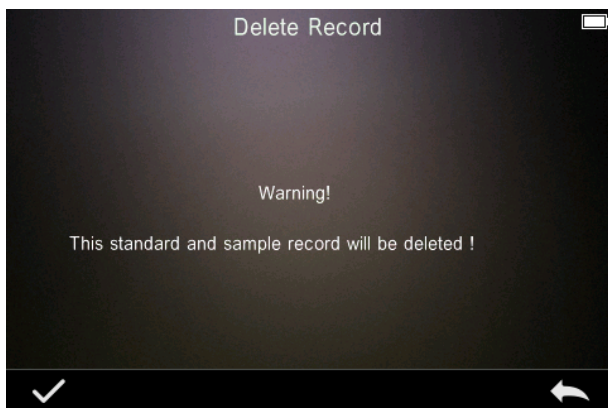




图 20 删除记录

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  以确认或点击  以取消。

你也可以按结果屏幕上的 No Name（无名称）按钮。



图 21 编辑名称

输入标准品：点击 **Make as Current Standard**（设置为当前标准品）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

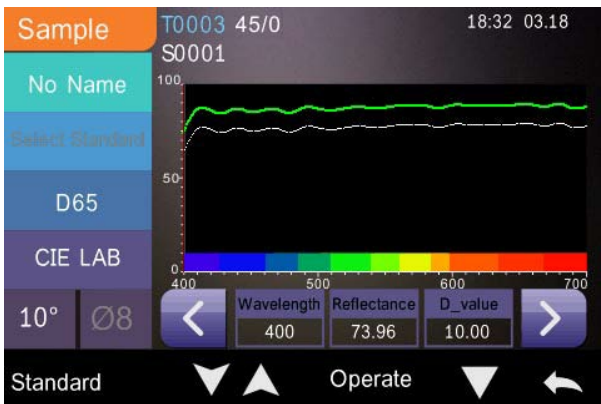






图 24 样品反射率记录

点击  或  可检查上一条或下一条记录。

点击 Operate（操作）可删除记录、编辑名称、设置为当前标准品并打印数据。它与标准品记录的操作相同。

3.1.2 删除记录

在 Data Manage（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。

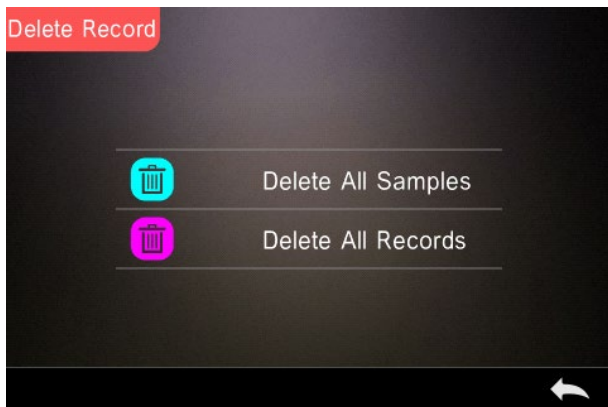


图 25 删除记录

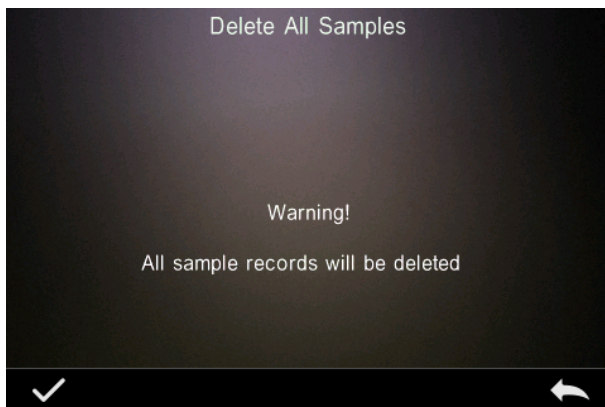


图 26 删除所有样品

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。

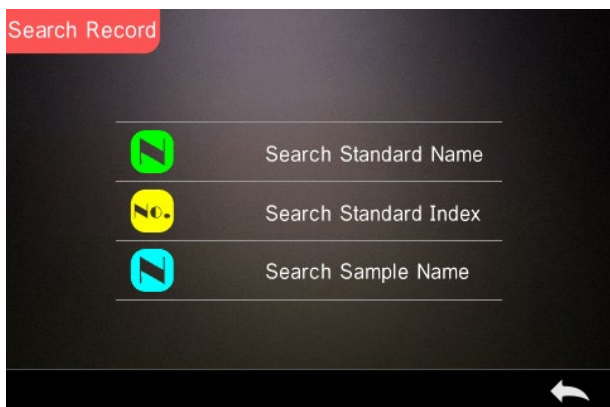






图 27 搜索记录

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，然后点击  以确认，仪器将自动搜索  所有标准品记录并列出所有匹配的记录，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。

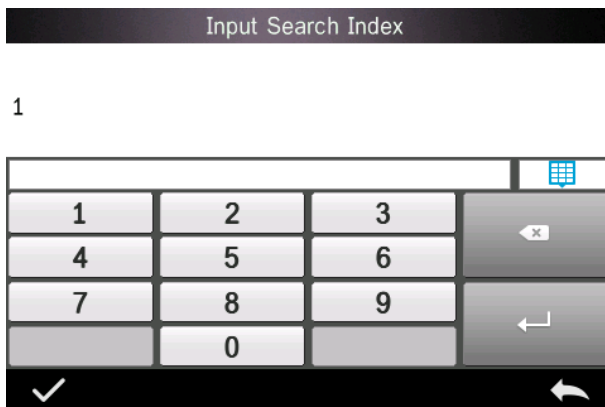



图 30 输入搜索索引

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 Illuminant（光源）可设置标准光源。

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）可设置标准观察者角度（2°或 10°）。

点击 Colour Coordinates（颜色坐标）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、测量几何和光源下有效。在检查标准品记录屏幕中，如果观察者角度、测量几何和/或光源已经改变，相应的色彩数据将显示为“-----”。

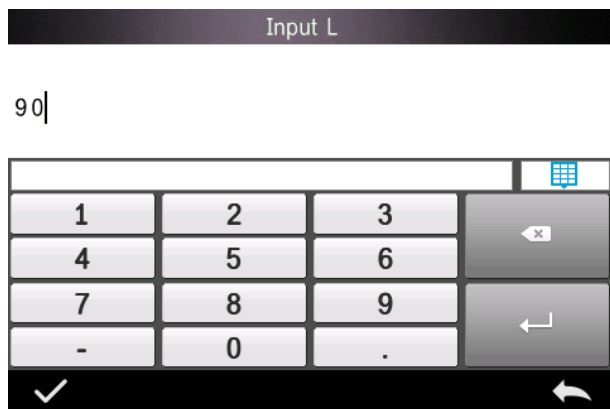


图 32 输入 L 值

3.2 校准

TR515 使用白色和黑色标准品进行校准，以确保进行准确测量。校准错误会影响数据的有效性。

如果校准环境与要测量的样品的测试环境大有不同（例如，早晨寒冷、下午温暖的房间），建议更频繁地对仪器进行重新校准。

如果上次成功校准已超过 24 小时，也建议重新校准仪器。

必须定期清洁黑、白校准板，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

请参阅第 2.3.4 节平均测量

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）。

光源与 TR 515 使用的 LED 光源无关。例如，D65 是国际照明委员会 (CIE) 规定的一种标准光源。

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。

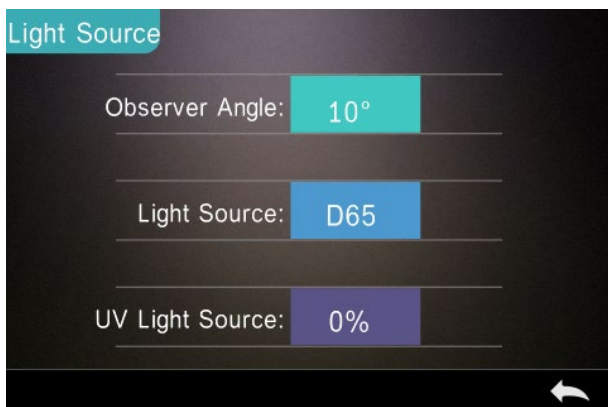


图 33 光源

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

注：*光源与仪器 LED 灯无关。

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，可以选择规定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。

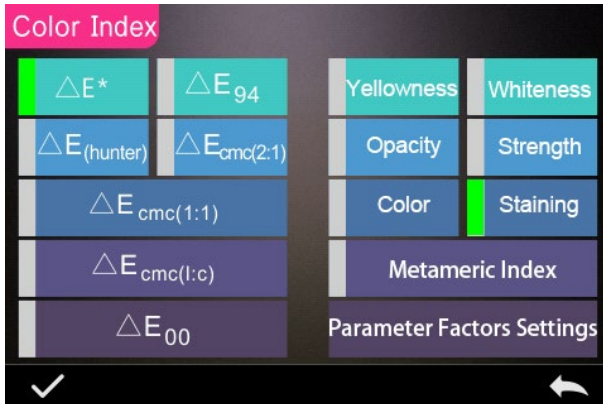




图 36 颜色指数

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 Delta E 00。



图 37 色彩公式

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。

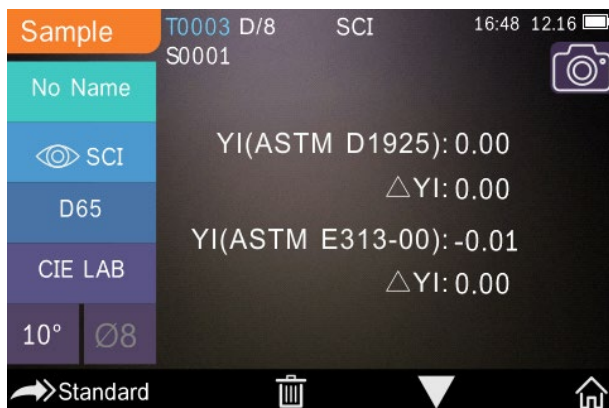


图 38 黄度指数

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。

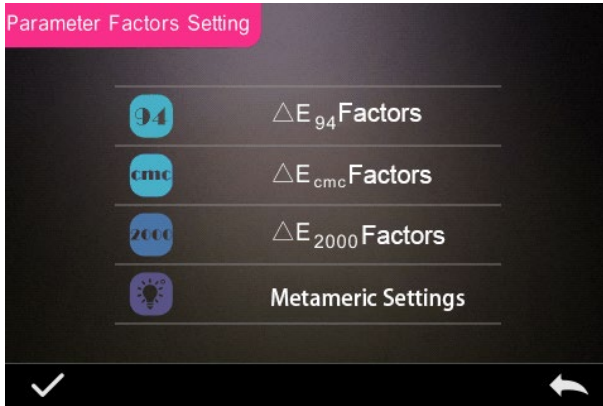


图 39 参数因子设置

1. 设置因子

对于 CIE DE 1994 (ΔE_{94})、CMC ($\Delta E_{CMC}(l:c)$) 和 CIE DE 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。

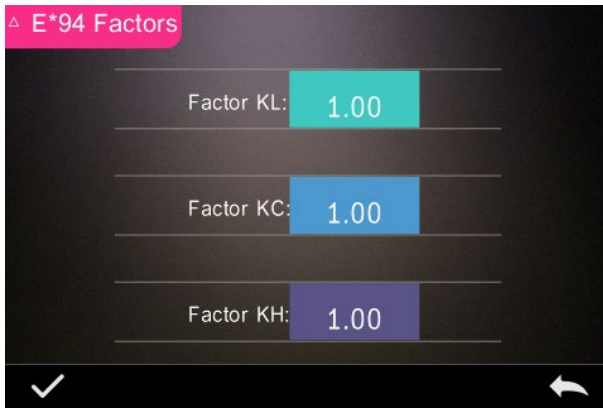




图 40 ΔE_{94} 因子

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。

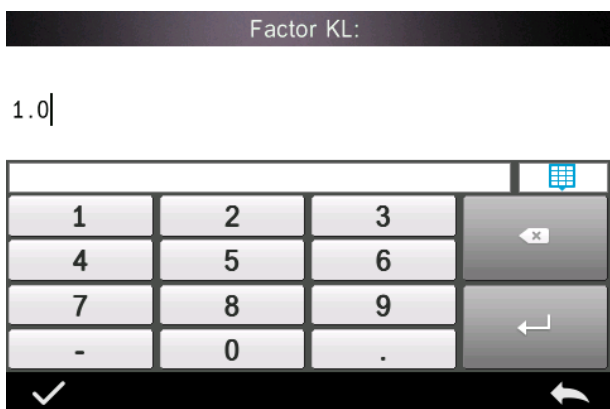




图 41 因子 KL

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。分别置光 1 (光源) 和光 2 (光源)，并点击  确认或点击  取消。

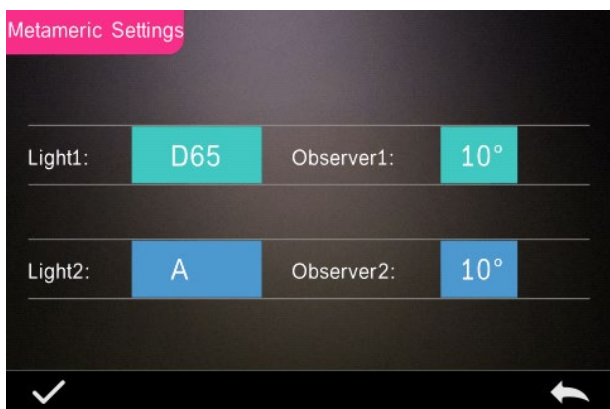


图 42 同色异谱设置

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。

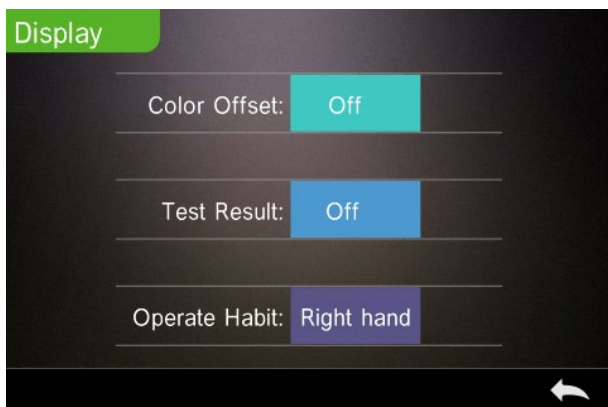


图 43 显示

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。

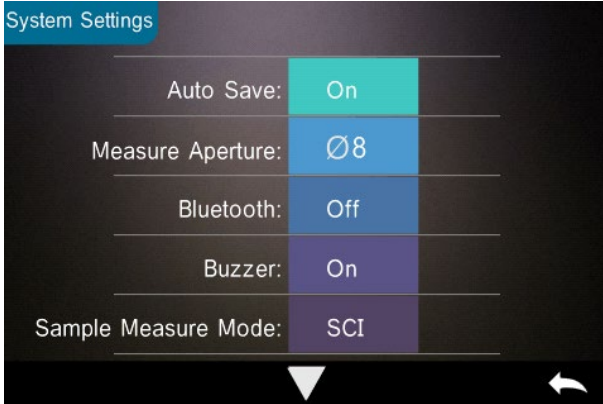


图 44 系统设置

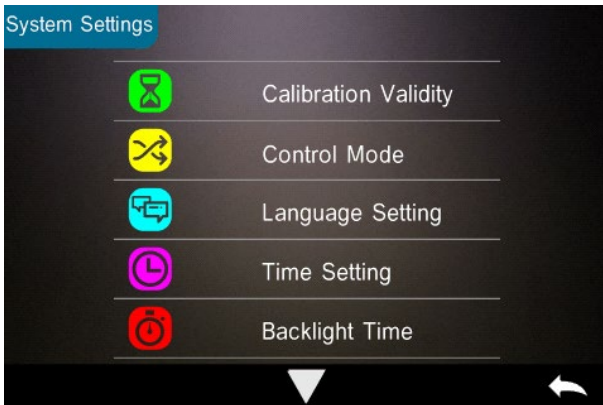


图 45 系统设置

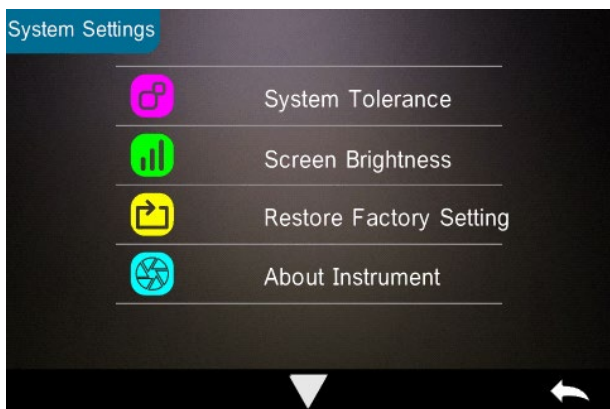



图 46 系统设置

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。被禁用时，必需通过点击  手动保存日期。

3.8.2 测量孔径

TR 515 配备了 $\Phi 8\text{mm}$ 和 $\Phi 4\text{mm}$ 测量孔径。

当样品大且均匀时，建议使用 $\Phi 8\text{mm}$ 测量孔径。当测量的表面相对较小时，建议使用 $\Phi 4\text{mm}$ 测量孔径。

测量大型或非均匀样品时，建议使用 8mm 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。

警告：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 校准有效期

有关黑色和白色校准程序，请参阅第 2.2 条。

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

如果选择了 Power on calibration（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。

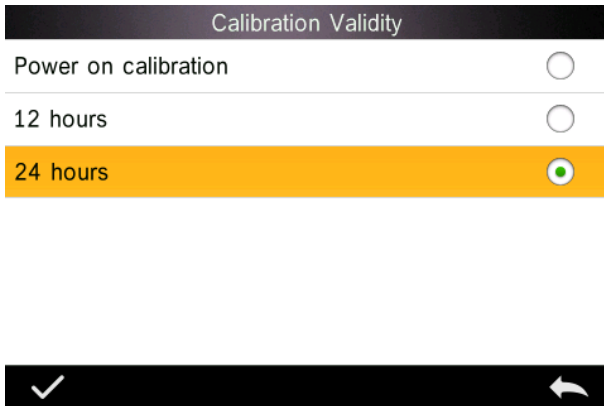


图 48 校准有效期

3.8.6 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（触摸屏按钮）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（触摸屏按钮）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，则仪器只能通过触摸屏进行控制。

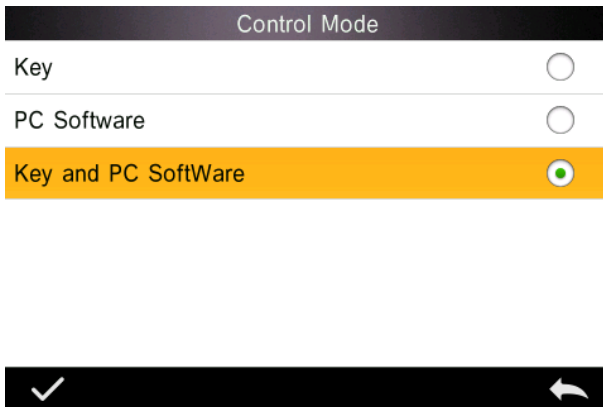


图 49 控制模式

3.8.7 语言设置

点击 Settings（设置）菜单中的 Language Setting（语言设置），选择英语或中文。

3.8.8 时间设置

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

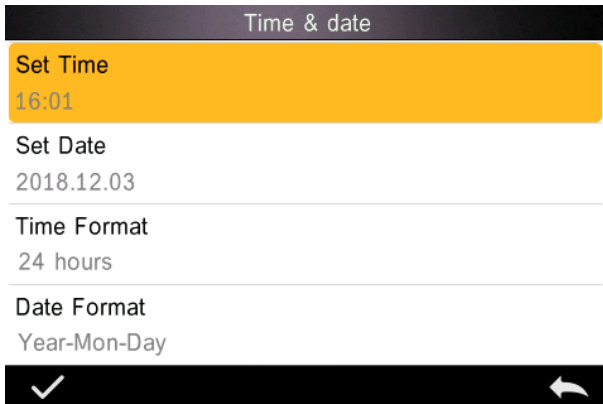


图 50 时间和日期

- 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”。

3.8.9 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。

背光时间选项包括：“常开”、“5 分钟”、“60 秒”、“30 秒”、“15 秒”。如果选择了“常开”，则仪器屏幕将保持开启，直到仪器被关闭。

如果选择了“5 分钟”，则屏幕将在上次操作后保持开启 5 分钟。这同样适用于“60 秒”、“30 秒”和“15 秒”。

3.8.10 系统容差

点击 System Tolerance（系统容差）可控制所有容差和系统容差的默认设置。

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。这同样适用于 Δa^* 与 Δb^* 。

3.8.11 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。

3.8.12 (警告) 恢复出厂设置 (警告)

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。

警告：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。

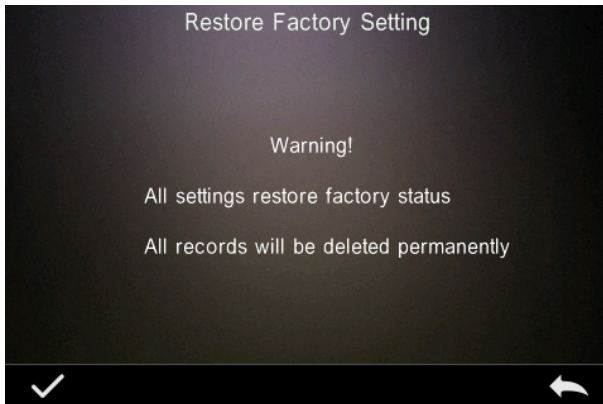


图 51 恢复出厂设置

4. 日常维护

1. TR 515 是一种精密光学仪器。请安全存放：避免暴露于潮湿、强电磁力、高温、灰尘和污垢的环境。

2. 校准板是一种**关键物品**。请安全存放：避免暴露于潮湿、高温、灰尘和污垢的环境。

用酒精或肥皂水浸湿的软布定期轻轻擦拭，以清洁白色色砖的表面。在校准之前，应清洁表面上的灰尘或污垢。切勿用磨料进行清洁。

仪器应存放于安全的地方。

3. 为确保测试数据的准确性，建议每年将仪器和校准板返回制造商或合格代表处一次进行校准。

4. 该仪器内置锂电池。为确保最大性能，请每两周充电一次，以延长电池的使用寿命。

5. **请不要拆卸仪器**。如有任何疑问，请联系 Tintometer Group 的代表。

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

型号	TR515 45°/0° 分光光度计
几何	45°/0° (45°环形照明，垂直视角)；

光源	组合 LED 灯, 紫外线灯
光谱仪	凹面光栅
探测器	256 图像元素双阵列 CMOS 图像传感器
波长范围	400-700nm
波长间距	10nm
半带宽	10nm
反射率范围	0 - 200%
测量孔径	MAV : Φ 8mm/ Φ 10mm ; SAV : Φ 4mm/ Φ 5mm
颜色空间	CIE Lab、XYZ、Yxy、LCh、CIE LUV、Hunter Lab
色差公式	ΔE^*ab 、 ΔE^*uv 、 ΔE^*94 、 ΔE^*cmc (2:1)、 ΔE^*cmc (1:1)、 ΔE^*00 、 ΔE (Hunter)
其他颜色指数	WI (ASTM E313、CIE/ISO、AATCC、Hunter) YI (ASTM D1925、ASTM 313) 、 MI (同色异谱指数) 、染色牢度、色牢度、色强度、不透明度
观察者角度	2°/10°
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)
显示数据	光谱图/值、色度值、色差、 值/图形、通过/失败结果、颜色偏移
测量时间	约 1.5 秒
可重复性	光谱反射 : MAV, 标准差在 0.08% 以内 (400nm - 700nm : 在 0.18% 以内) 色度值 : 在 ΔE^*ab 0.05 以内 (在完成白色校准后以 5 秒的时间间隔对白色校准板测量 30 次时)
仪器台间差	在 ΔE^*ab 0.15 (BCRA II 系列 12 块色砖测量平均值) 以内

测量模式	单个测量 · 平均测量 (2-99 次)
尺寸 (长 x 宽 x 高)	184 x 77 x 105mm
重量	约 600g
电源	锂离子电池 · 8 小时内 5000 次测量
LED 光源使用寿命	300 万次测量
显示屏	3.5 英寸 TFT 彩色液晶屏, 电容式触摸屏
接口	USB, 蓝牙 4.0
数据内存	标准品 1000 片, 样品 30000 片
语言	英语或中文
工作环境	温度 : 0~40℃ ; 湿度 : 0~85% (无凝结) 海拔 : 2000 米以下
存放环境	温度 : -20~50℃ ; 湿度 : 0~85% (无凝结)
标准配件	电源适配器、USB 连接线、内置锂离子电池、用户手册、软件、白色和黑色校准板、保护盒

注意：TR 515 将采用能够测量粉剂、液体、凝胶、膏剂、颗粒等物质的标准配件（参见 TRA 500 和 520）。但是，45°/0°几何模型通常不适合这一应用。

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
电邮: sales@lovibond.com

北美

Tintometer Inc
6456 Parkland Drive
Sarasota
Florida 34243
USA

电话: +1 941 756 6410
传真: +1 941 727 9654
电邮: sales@lovibond.us

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
电邮: chinaoffice@tintometer.com

巴西

Tintometer Brazil

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
电邮: support@lovibond.uk

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
电邮: lovibond.asia@tintometer.com

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
电邮: indiaoffice@tintometer.com

Caixa Postal: 271
CEP: 13201-970 Jundiaí – SP –
电话 : +55 (11) 3230-6410
电邮 : sales@tintometer.com.br

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® 字标是 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。