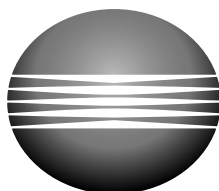


# 分光测色计 CM-3500d

使用说明书



KONICA MINOLTA

柯尼卡美能达 CM-3500d 分光测色计是用于测量光谱反射率和光谱透射率的高精度台式分光测色计。使用 d/8 (扩散照明/8° 受光) 光学系统进行反射色测量, 并三个不同测量口径:  $\varnothing 8\text{mm}$ , 和  $\varnothing 30\text{mm}$  (标准配件) 和  $\varnothing 3\text{mm}$  (选购配件); 可以进行 SCI (含镜面反射光) 和 SCE (不含镜面反射光) 测量。使用 d/0 (扩散照明/0° 受光) 光学系统进行透射色测量。另外, 上端口设计允许器皿 (选购配件) 对粉末, 浆糊或液体进行反射色测量。

所有功能都由连接至此分光测色计的 RS-232C 端子的计算机控制。测量口径的切换与 SCI 和 SCE 测量的切换均通过既简便又精确的操作进行监控。此分光测色计设计小巧, 足以放置于计算机旁, 并且其 RS-232C 接口可以兼容多种系统。

## 使用本说明书的注意事项

CM-3500d 分光测色计的说明书分为两种:

1 硬件手册 (本手册): 介绍 CM-3500d 分光测色计自身硬件的手册, 包括:

- 部件名称
- 配件信息
- 连接至计算机
- 开启和关闭电源

2 通讯手册: 介绍操作 CM-3500d 的手册, 包括:

- 校正和测量的注意事项
- 命令功能的说明
- 命令和数据格式

### 警告

- 切勿在有易燃气体如挥发汽油等的环境中使用本仪器。否则可能会引起爆炸。
- 切勿拆卸本仪器或试图自己维修本仪器。本仪器包含高压电路, 如果经非技术人员私自拆卸可能存在电击危险。任何必需的维修操作仅由柯尼卡美能达授权的维修机构执行。

## 注意

### 分光测色计

- 本仪器应该在 0 至 40°C (32 至 104°F) 的环境温度下使用。切勿在温度变化剧烈的地区使用。
- 本仪器仅由插入 AC 电源插座的专用 AC 适配器 AC-A12 (随机标配) 供电。切勿使用其它的 AC 适配器为本仪器供电。
- 切勿将本仪器放置在阳光直射的地方或热源附近, 比如火炉、明亮的发光体等。在这种情况下仪器内部温度可能会比周围环境温度要高得多。
- 本仪器非防水类型仪器。切勿将其放置在湿度高的地方。注意不要将液体溅到本仪器上。
- 请勿将本仪器放置在布满灰尘或烟雾的地方。否则可能引起故障。
- 请勿在能产生强烈磁场的设备 (如扬声器, 大型发动机等) 附近放置本仪器。
- 请勿使本仪器受到强烈的挤压或震荡。
- 因为作为光学系统部件的测量光圈和积分球均是十分精密的元件, 注意不要使任何物体进入测量光圈或弄脏积分球内部。不使用本仪器时, 确保安装上目标罩并遮住测量光圈。
- 不使用本仪器时, 确保将其关闭。
- 本仪器在电视, 广播等附近使用时, 可能产生干扰。
- 本仪器包含微处理器。异常强大的电磁噪声可能导致微处理器操作不稳定。在此情况下, 暂时将电源开关设置于 O (关) 然后再设置于 I (开)。

### 白色校正板

- 白色校正板在 23°C(73.4°F) 的环境下进行校正数据测量。为了在测量绝对值时达到最高精确度, 校正和测量都应该在(23°C/73.4°F) 环境下进行。
- 拿起白色校正板时小心以防止白色表面被刮擦或弄脏。如果白色表面刮擦或脏污无法去除, 请更换为新的白色校正板。
- 不使用白色校正板时, 确保关闭盖子以保护白色表面防止其被刮擦或弄脏, 并且防止其因周围光线照射而改变颜色 (甚至在室内光线下也可能发生) 等等。

### 目标罩

- 拿起目标罩时小心以防止白色表面被刮擦或弄脏。请勿触摸白色表面。
- 不使用目标罩时, 确保将其保存于包装盒中以防止其白色表面被刮擦或弄脏, 并且防止其因周围光线照射而改变颜色 (甚至在室内光线下也可能发生) 等等。

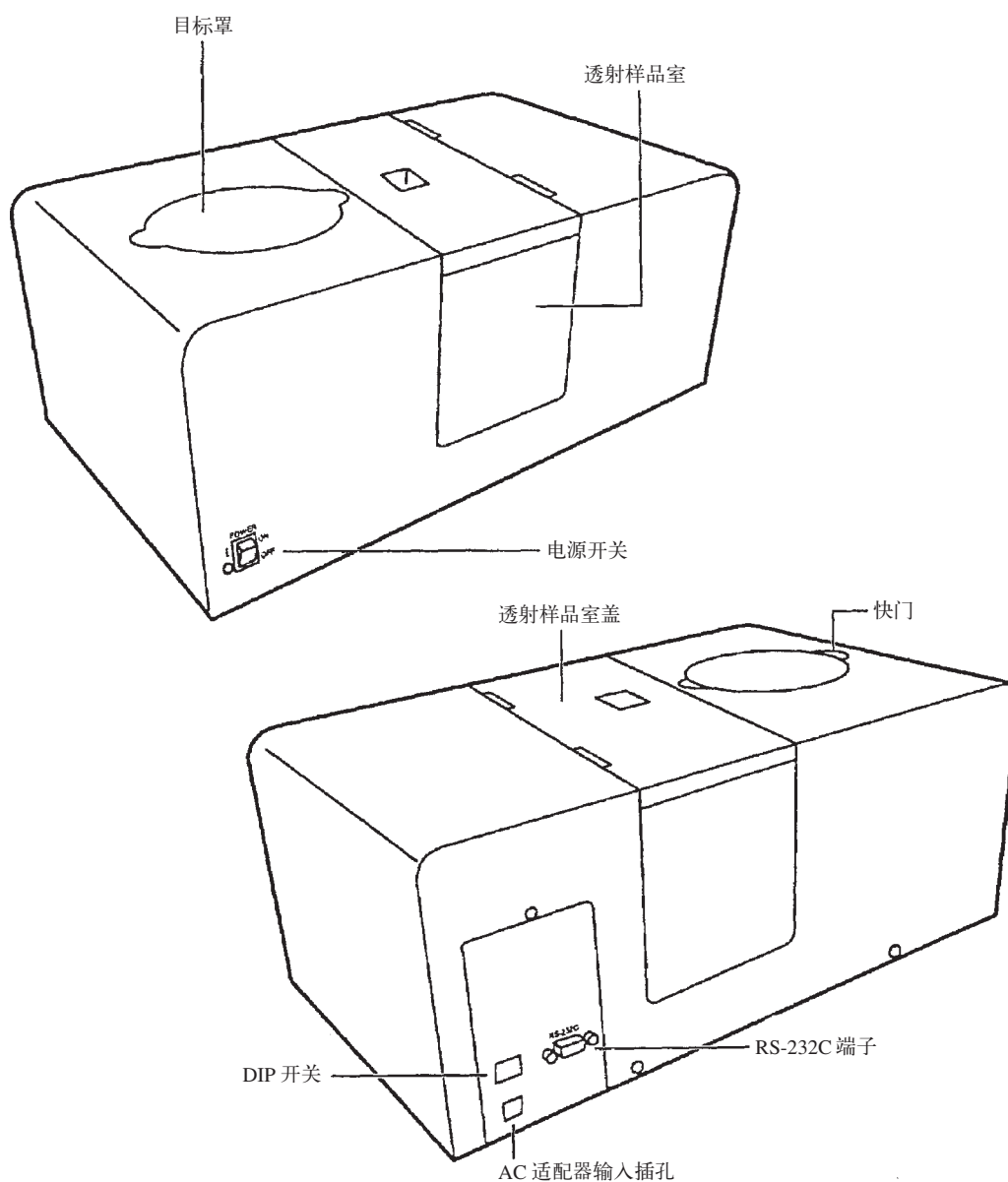
## 注意事项和贮存

- 如果本仪器弄脏，可以用清洁的干布擦拭。切勿使酒精或化学制品接触到本仪器。
- 如果白色校正板弄脏，可以用清洁的干布擦拭。如果污迹很难清除，可以使用浸有镜头清洁液的软布将其擦拭。用镜头清洁液清洁表面后，再用浸有水的软布擦拭表面，待表面干后再使用。
- 如果目标罩的白色表面或积分球的内表面弄脏，请与最近的柯尼卡美能达授权的维修机构联系。
- 本仪器应在 -20 至 45°C (-4 至 112°F) 的温度下贮存。请勿将本仪器存放在高温，高湿度或温度剧烈变化或可能发生水汽凝结的地方。为了安全起见，建议将本仪器存放在接近室温的有干燥剂（如硅胶）的环境中。
- 请勿将本仪器存放在封闭的机动车内或机动车后备箱内。如果将机动车停放在直射阳光下，可能导致这些地方温度升高。
- 如果灰尘进入积分球，则无法得到精确的测量值。为防止灰尘等进入积分球内，即使在不使用仪器时也须安装上目标罩。
- 为防止白色校正板的表面由于曝光而变色（甚至在正常室内光线下也可能发生），在使用后应始终关闭白色校正板的盖子。
- 为防止目标罩的白色表面由于曝光而变色（甚至在正常室内光线下也可能发生），及保护其白色表面防止其受到刮擦，进入灰尘以及弄脏等，在不使用时应始终将目标罩存放在目标罩盒中。
- 保存好所有的包装材料（纸板箱、衬垫材料，塑料袋等）。它们能在运输过程中保护仪器不受到碰撞和震荡。
- 如果灰尘等进入校零盒，使用吹风机将灰尘等吹掉。如果不小心接触到校零盒内部，使用清洁的干布将指纹等擦拭干净。

## 目录

使用本说明书的注意事项 .....	1
警告 .....	1
注意 .....	2
分光测色计 .....	2
白色校正板 .....	2
目标罩 .....	2
注意事项和贮存 .....	3
各部件名称和控制器功能 .....	5
标准配件 .....	6
选购配件 .....	7
系统图表 .....	9
通信参数 .....	10
连接至计算机 .....	11
RS-232C 端子管脚示意图 .....	11
连接 .....	11
连接步骤 .....	11
连接 AC 适配器 .....	12
分光测色计开关的切换 .....	12
安装目标罩 .....	13
安装校零盒 .....	14
反射色测量 .....	14
使用培养皿进行测量 .....	14
安装白色校正板 .....	15
反射色测量 .....	15
使用培养皿进行测量 .....	15
定位样品 .....	16
反射色测量 .....	16
透射色测量 .....	16
使用培养皿进行测量 .....	17
清洁 .....	18
白色校正板 .....	18
目标罩 .....	18
积分球 .....	18
透射样品室的接收口 .....	18
照明 / 观测系统 .....	19
反射色测量 .....	19
透射色测量 .....	20
照明口径和测量口径 .....	21
目标罩 .....	21
测量口径 .....	21
尺寸图表 .....	22
规格 .....	23

## 各部件名称和控制器功能



- 1 透射样品室
- 2 电源开关
- 3 目标罩

放置样品进行透射色测量的仓室。

将电源切换为开启(I)和关闭(O)。

4 种不同光圈尺寸用于不同的测量口径： $\varnothing 36\text{mm}$  光圈用于  $\varnothing 30\text{mm}$  测量口径， $\varnothing 11\text{mm}$  光圈用于  $\varnothing 8\text{mm}$  测量口径， $\varnothing 3\text{mm}$  光圈用于  $\varnothing 3\text{mm}$  测量口径， $\varnothing 36\text{mm}$  光圈用于培养皿。将选择的型号安装在分光测色计上。

\* 目标罩 ( $\varnothing 3\text{mm}$ ) 和目标罩 (用于培养皿) 是选购配件。

- 4 透射样品室盖
- 5 RS-232C 端子
- 6 AC 适配器输入插孔
- 7 DIP 开关
- 8 快门

关闭滑盖时，盖上透射样品室。

用 RS-232C 电缆将分光测色计和计算机相连。

将 AC 适配器 AC-A12 等连接到分光测色计以便供电。

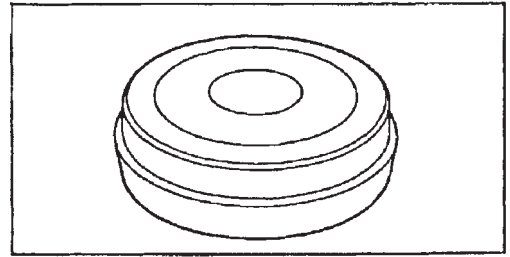
设置分光测色计的通信参数。

进行反射色测量时打开。

## 标准配件

### 白色校正板 CM-A120

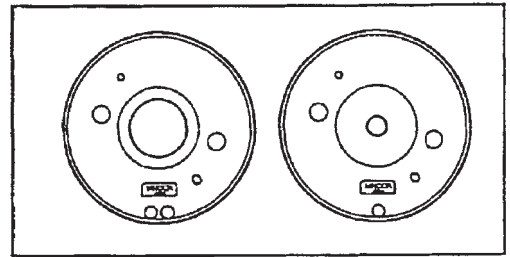
白色校正板 CM-A120 用于进行白色校正，是分光测色计标配的反射色测量部件。白色校正数据随机存储于 3.5 英寸软盘上，并列于数据表中。



目标罩 CM-A122 (用于  $\varnothing 8\text{mm}$  测量口径)

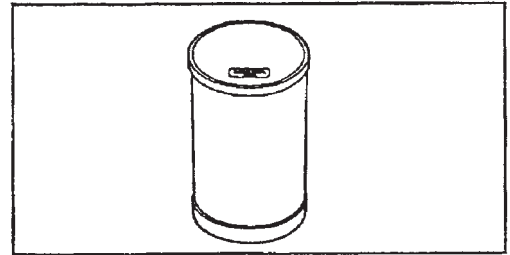
目标罩 CM-A123 (用于  $\varnothing 30\text{mm}$  测量口径)

目标罩 CM-A122 和 CM-A123 安装在分光测色计将照明口径限制在适合的测量口径。同样随机提供保护盖。



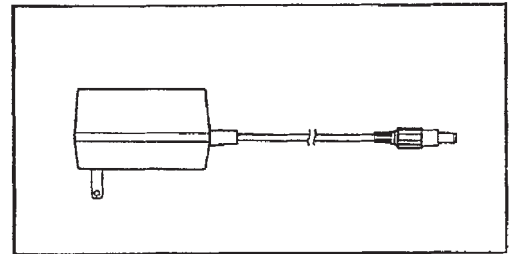
### 校零盒 CM-A124

校零盒 CM-A124 用于执行校零以进行反射色测量。



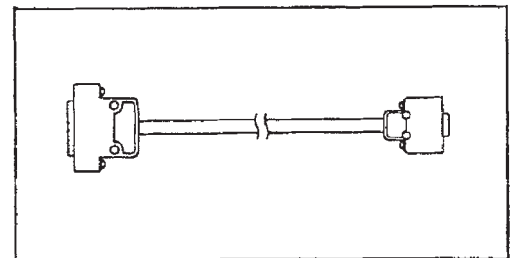
### AC 适配器 AC-A12

AC 插座上的 AC 适配器 AC-A12 为分光测色计供电。



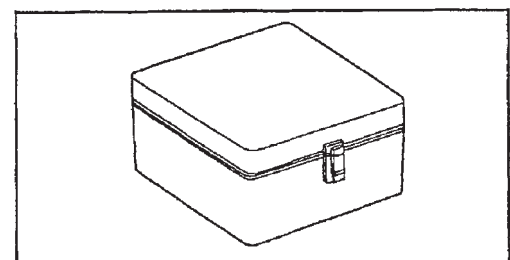
### RS-232C 电缆 IF-A12

RS-232C 电缆 CM-A52 将分光测色计连接至计算机。在其末端有一个用于连接至计算机的 9 针 D-sub 微型连接器。



### 配件 CM-A67 便携箱

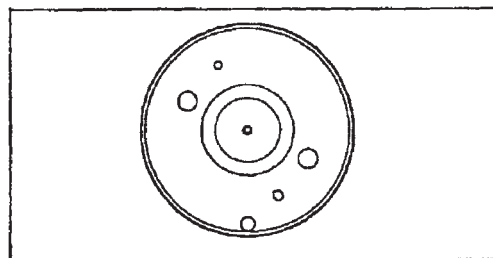
配件 CM-A67 便携箱可以存储并保护配件。



## 选购配件

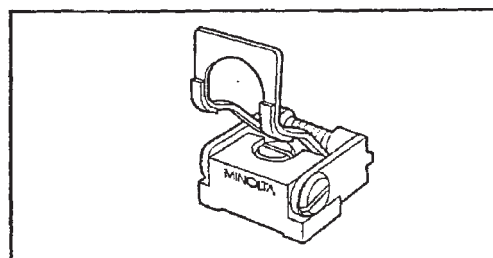
### 目标罩 **CM-A121** (用于 $\varnothing 3\text{mm}$ )

目标罩 **CM-A121** 安装在分光测色计将照明口径限制在适合的测量口径。



### 透射样品固定夹 **CM-A96**

透射样品固定夹 **CM-A96** 将胶片状或板状样品，或下述盛装液体样品的样品盒（**CM-A97** 至 **CM-A99**）固定在相应的位置以进行透射色测量。

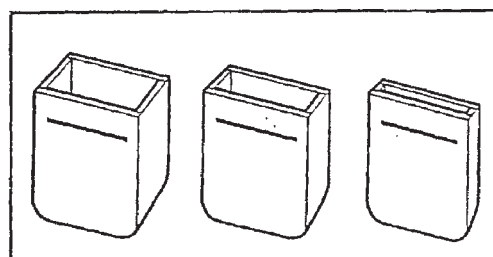


样品盒 **CM-A97** (光路长度：2mm)

样品盒 **CM-A98** (光路长度：10mm)

样品盒 **CM-A99** (光路长度：20mm)

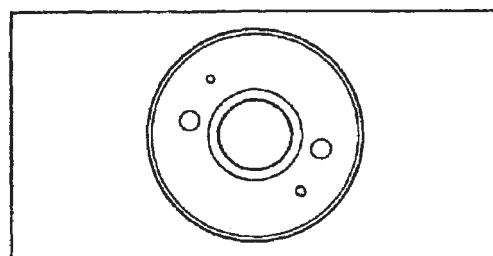
样品盒 **CM-A97** 至 **CM-A99** 是用于盛装进行透射色测量的液体样品的玻璃样品盒。



### 培养皿装置 **CM-126**

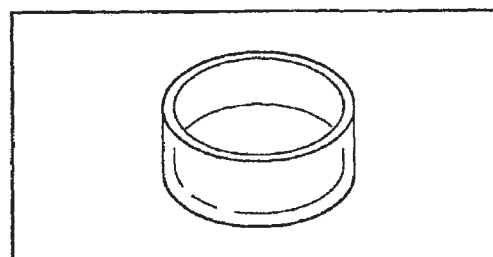
#### 目标罩 (用于培养皿) **CM-127**

目标罩 **CM-127** 安装在分光测色计将照明口径限制在适合的使用培养皿进行测量的区域。



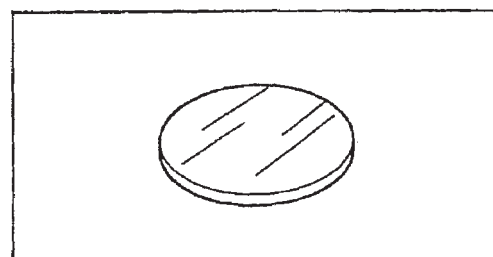
### 培养皿 **CM-A128**

培养皿 **CM-A128** 可用来装粉末，糊状物或液体样品进行反射色测量。



### 校正玻璃 (用于培养皿) **CM-A129**

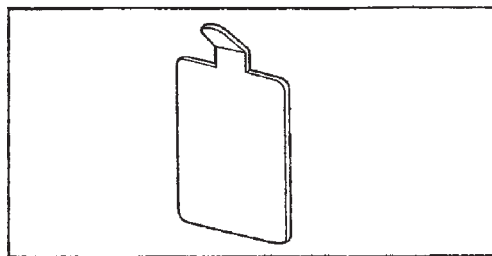
校正玻璃 **CM-A129** 由与培养皿相同的材料制成，且厚度与培养皿底部的厚度相同。在使用培养皿进行白色校正和校零测量时使用。





### 透射校零板 CM-A100

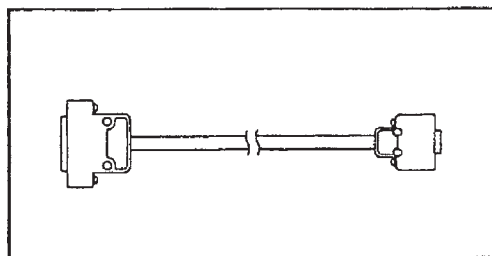
透射校零板 CM-A100 用于透射色测量的校零。



### RS-232C 电缆 IF-A11 至 IF-A15

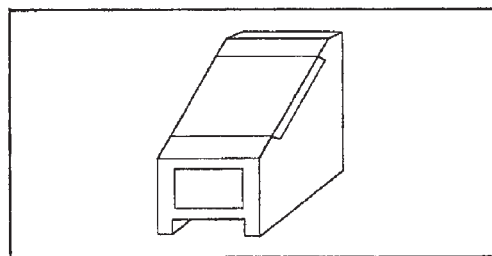
RS-232C 电缆将分光测色计连接至计算机。可选用下列类型：

电缆	长度	连接器
RS-232C 电缆 IF-A11	5m/16.4 ft.	直头 25 针 D-sub 微型
RS-232C 电缆 IF-A12	2m/6.6 ft.	弯头 9 针 D-sub 微型
RS-232C 电缆 IF-A13	5m/16.4 ft.	弯头 9 针 D-sub 微型
RS-232C 电缆 IF-A14	2m/6.6 ft.	弯头 9 针 D-sub 微型
RS-232C 电缆 IF-A15	5m/16.4 ft.	弯头 25 针 D-sub 微型

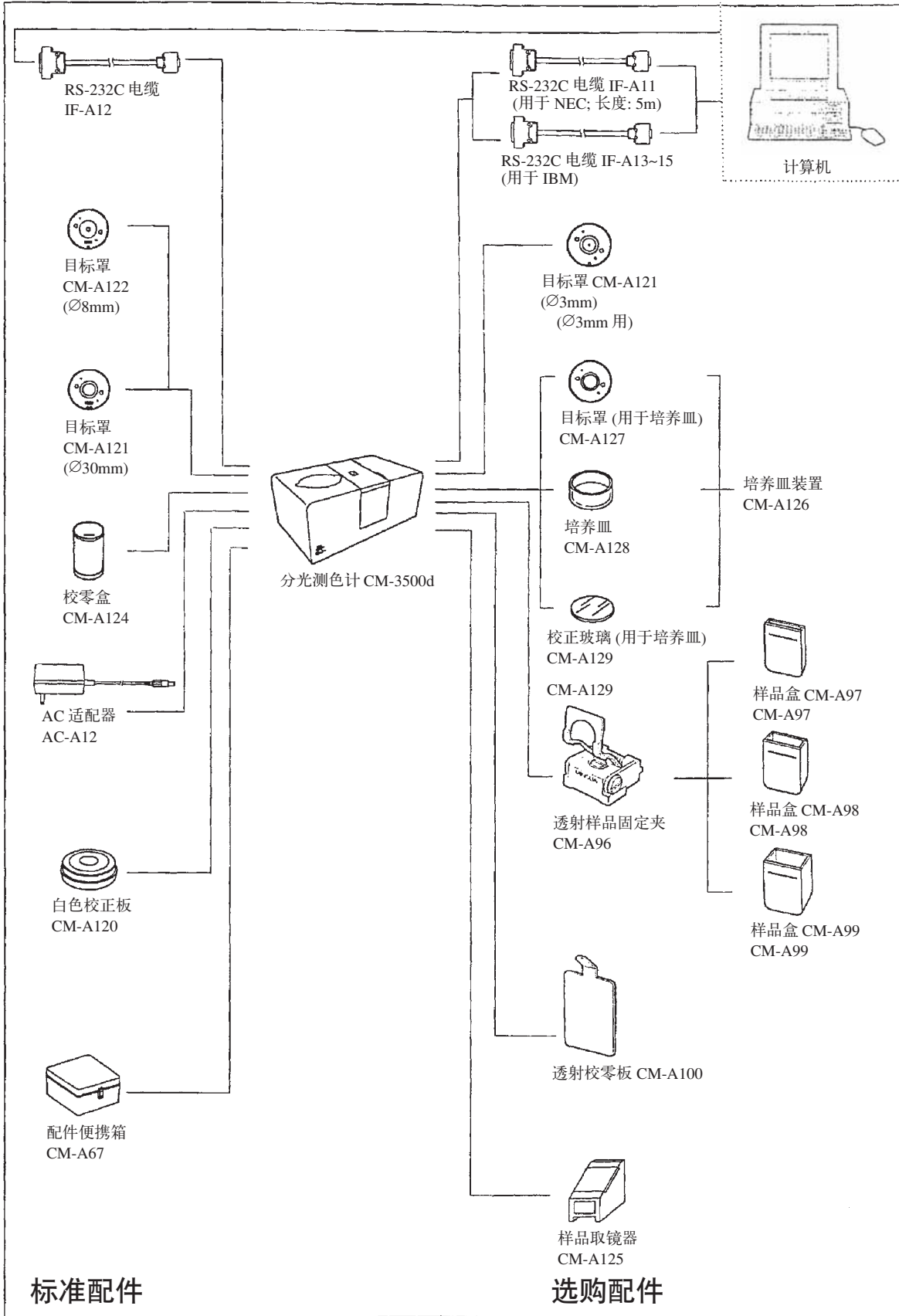


### 样品取镜器 CM-A125

样品取镜器 CM-A125 用于检查样品位置从而进行反射色测量。



# 系统图表



## 通信参数

使用后面板上的 DIP 开关设置分光测色计的波特率。

- 确保在更改 DIP 开关设置之前，将电源开关设置为 O (关闭)。
- 分光测色计首次打开时，检查 DIP 开关设置。

### 波特率

波特率是由 DIP 开关 1 和 2 设置决定：

波特率	1200	2400	4800	9600	19200
DIP 开关 1	关闭	关闭	关闭	关闭	开启
DIP 开关 2	关闭	关闭	开启	开启	关闭
DIP 开关 3	关闭	开启	关闭	开启	关闭

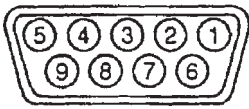
从工厂运输时，DIP 开关 1 设置为 OFF，DIP 开关 2 和 3 设置为 ON，这样波特率就会设置为 9600，其它通信参数固定在下列设置：

字符长度： 8mm 位  
停止位： 1  
奇偶校验： 无  
X 参数： 未使用

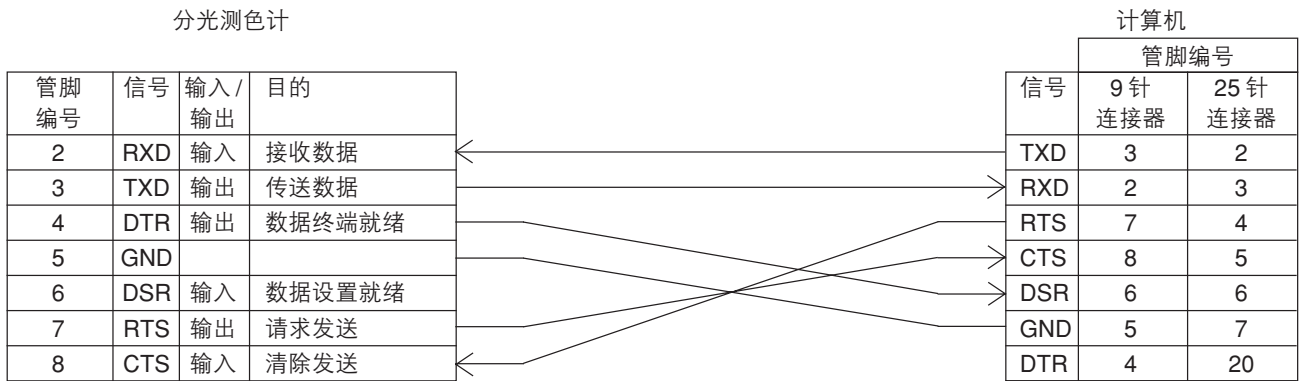
## 连接至计算机

- 在电缆与分光测色计或计算机进行连接或断开时，确保分光测色计和计算机的电源已关闭。
- 在连接前查看确保电缆正确连接至 RS-232C 端子。它们仅可以以一个方向连接。在连接电缆后，拧紧螺丝以防止电缆意外断开。
- 电缆断开时，请拔出插头，勿拉电缆。切勿用力拉扯或用力弯曲电缆。
- 切勿触摸电缆连接器的管脚、插座或 RS-232C 端子，避免对其过度施力。
- 确保电缆足够长。如果电缆长度不够或拉紧电缆，可能导致连接不良或内部线缆损坏。
- 当使用标配电缆 RS-232C 以外的电缆或选购的电缆是 CM-A53 至 CM-A56 其中之一时，确保该电缆的内部连接如下表所示。如果连接不符合下表，可能导致数据通信无法进行，或造成分光测色计或计算机损坏。

### RS-232C 端子管脚示意图

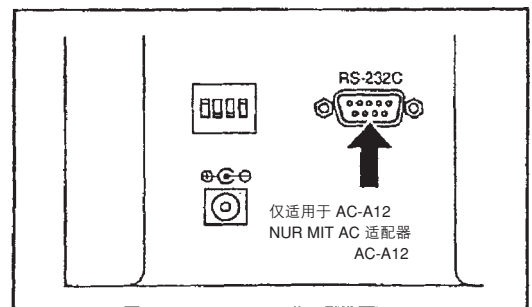


### 连接



### 连接步骤

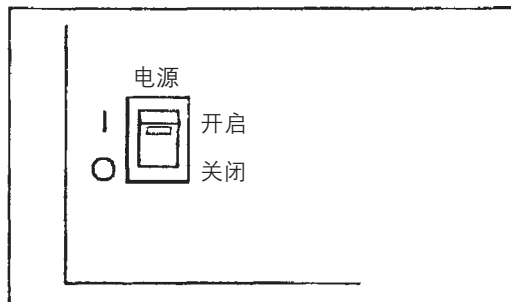
- 1 检查确保分光测色计和计算机的电源开关已关闭。
- 2 在分光测色计 RS-232C 终端和计算机之间连接电缆。



## 连接 AC 适配器

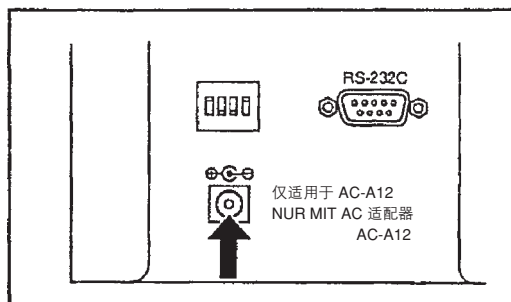
• 仅使用 AC 适配器 AC-A12 对分光测色计供电。切勿使用其它 AC 适配器。

1 检查确保电源开关设置为 O (关闭)。



2 将 AC 适配器的输出插头插入分光测色计后面板上的 AC 适配器输入插孔上。

3 将 AC 适配器插入 AC 插座。

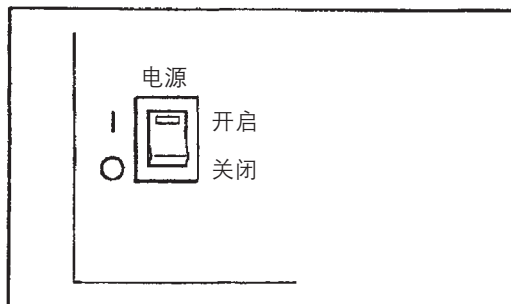


要断开 AC 适配器，请反向执行以上步骤。

- 断开 AC 适配器时，确保分光测色计的电源开关设置为 O (关闭)。
- 断开 AC 适配器时，务必拔出插头。切勿拉拽导线。

## 分光测色计开关的切换

重新打开电源前，确保关闭电源后等待约 30 秒，以免 CM-3500d 出现故障。



## 安装目标罩

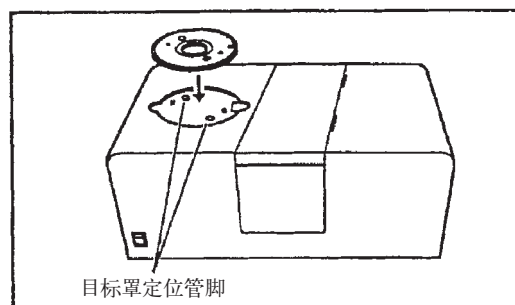
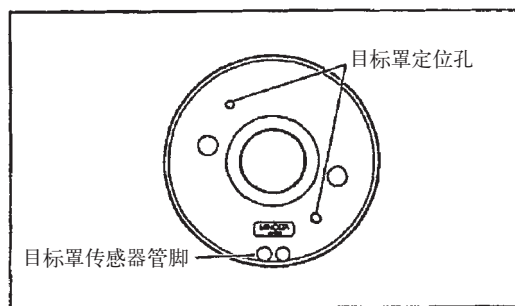
分光测色计包括四种带有不同光圈尺寸的可更换目标罩。目标罩将照明样品区域限制为相应合适的测量口径。三种目标罩适用于三种不同的测量口径：

- 目标罩 CM-A122 (光圈尺寸： $\varnothing 11\text{mm}$ )：与  $\varnothing 8\text{mm}$  测量口径配合使用
- 目标罩 CM-A123 (光圈尺寸： $\varnothing 36\text{mm}$ )：与  $\varnothing 30\text{mm}$  测量口径配合使用
- 目标罩 CM-A121 (光圈尺寸： $\varnothing 3\text{mm}$ )：与  $\varnothing 3\text{mm}$  测量口径配合使用，使用  $\varnothing 8\text{mm}$  测量口径设置。
- 目标罩 CM-A127 (光圈尺寸： $\varnothing 36\text{mm}$ )：与培养皿 CM-A128 配合使用，使用  $\varnothing 30\text{mm}$  测量口径设置。

- 切勿触摸目标罩的白色表面。保护白色表面以免刮擦，弄脏。
- 由于阳光照射，甚至在室内光线下，目标罩的白色表面也可能会变色。为防止这种情况发生，不使用目标罩时，要将其存放在目标罩盒中。
- 为防止灰尘等进入分光测色计的快门和积分球，即时不使用分光测色计，也应该将目标罩安装在分光测色计。
- 将软盘放在远离强磁场的地方。由于软件和数据存储在软盘上具有磁性，如果将软盘放在强磁场中，可能会改变或损坏这种软件和/或数据。(请注意目标罩是通过磁铁固定在 CM-3500d 上。因此，软盘应该放在远离目标罩的地方。)

1 将目标罩的定位孔与分光测色计附加的目标罩定位针对齐，并向下滑动目标罩至分光测色计的位置。

- 目标罩的白色罩面应当向下。
- 目标罩传感器管脚应当朝向分光测色计的右侧。



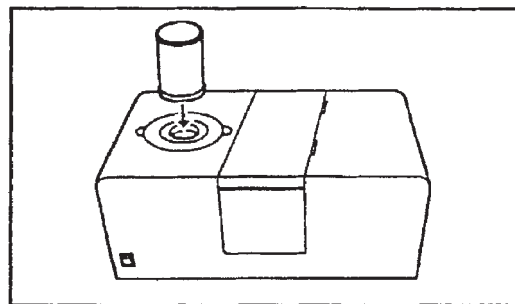
## 安装校零盒

进行校零时，使用校零盒进行反射色测量。

- 切勿触摸校零盒的黑色内表面。保护黑色表面以免刮擦，弄脏。
- 为防止灰尘进入校零盒，不使用时，要始终将盖在校零盒上。如果灰尘进入校零盒，请使用吹气球将灰尘清除。

## 反射色测量

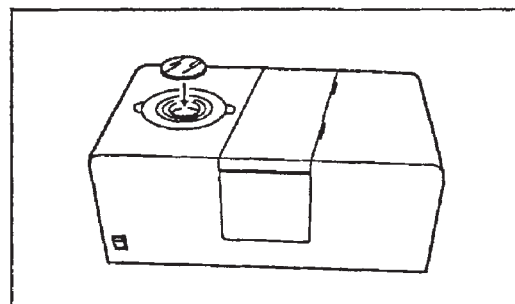
- 1 将校零盒设置在目标罩槽中。



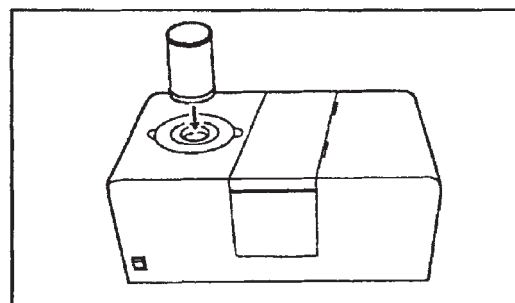
## 使用培养皿进行测量

- 如果培养皿或校正玻璃（用于培养皿）CM-A129 的底部弄脏，请使用清洁的干布将其擦拭。如果难以去除污渍，需使用蘸有镜头清洁液的软布擦拭。用镜头清洁液清洁表面后，再用浸有水的软布擦拭，待表面干后再使用。如果培养皿或校正玻璃刮擦或脏污无法去除，请更换为新的培养皿或校正玻璃。

- 1 将校正玻璃（用于培养皿）CM-A129 安装在目标罩（用于培养皿）CM-A127 的凹部。



- 2 将校零盒安装在目标罩槽中。



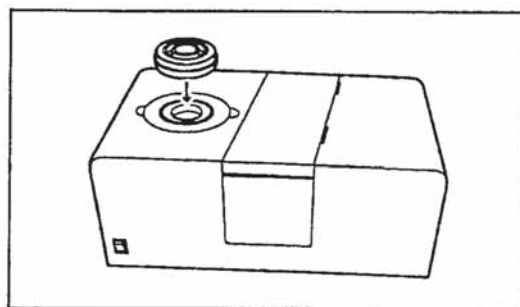
## 安装白色校正板

进行白色校正时，使用白色校正板进行反射色测量。

- 要小心拿放白色校正板，以免刮擦或弄脏白色表面。如果白色表面刮擦或脏污无法去除，请更换为新的白色校正板。
- 如果不使用白色校正板，确保盖上盖以防刮擦或弄脏白色表面，并且以防由于周围光线的照射而变色（即使在室内光线照射下也可能发生）等。

## 反射色测量

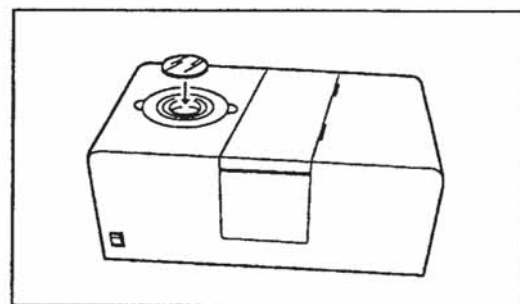
- 1 将白色校正板安装在目标罩槽中。



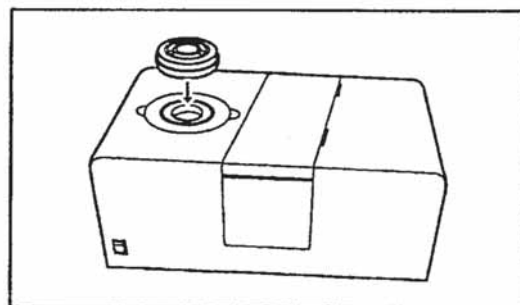
## 使用培养皿进行测量

- 如果培养皿或校正玻璃（用于培养皿）CM-A129 的底部弄脏，请使用清洁的干布将其擦拭。如果难以去除污渍，需使用蘸有镜头清洁液的软布擦拭。用镜头清洁液清洁表面后，再用浸有水的软布擦拭，待表面干后再使用。如果培养皿或校正玻璃刮擦或脏污无法去除，请更换为新的培养皿或校正玻璃。

1. 将校正玻璃（用于培养皿）CM-A129 安装在目标罩（用于培养皿）CM-A127 的凹部。



2. 将白色校正板安装在目标罩槽中。



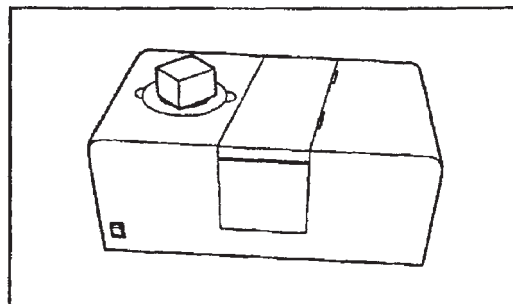


## 定位样品

### 反射色测量

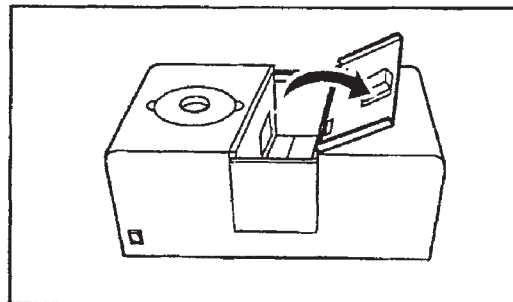
- CM-3500d 长时间不使用时，测量之前请使用吹气球将快门上的灰尘清除。

1 将样品放在目标罩上以便测量口径覆盖目标罩光圈。



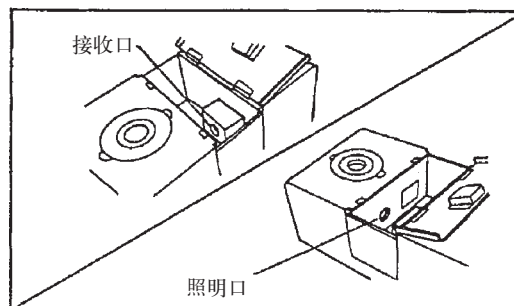
### 透射色测量

1 打开透射样品室盖。

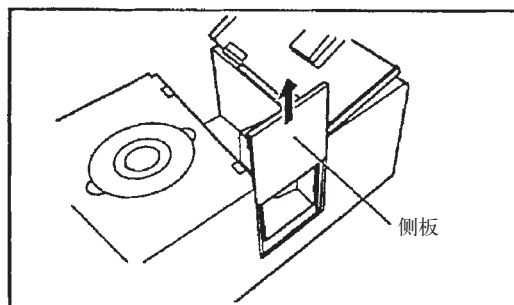


2 将样品（或装有液体样品的容器）平放在照明口。

- 确保样品或容器平放在照明口。
- 液体样品容器应当清洁无色，并且有适合透射样品室的照明口和接收口的平面。
- 小心切勿将液体溅到分光测色计或透射样品室内部。如果液体溢出，请立即擦掉。
- 切勿测量易燃液体！
- 建议使用透射样品固定夹 CM-A96（单独出售）来固定样品或透射样品室内的选购玻璃样品盒。
- 测量液体样品时，建议使用玻璃样品盒 CM-A97，CM-A98 和 CM-A99（单独出售）。
- 如果由于侧板阻碍而不能将样品定位，请取下侧板。



3 盖上透射样品室盖。

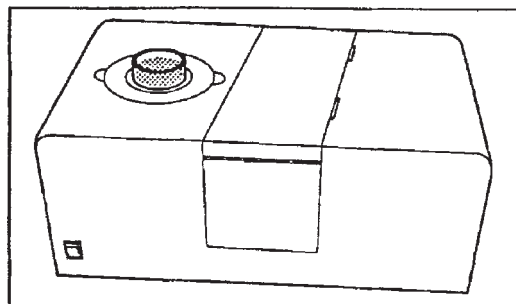


## 使用培养皿进行测量

- 如果培养皿或校正玻璃（用于培养皿）CM-A129的底部弄脏，请使用清洁的干布将其擦拭。如果难以去除污渍，需使用蘸有镜头清洁液的软布擦拭。用镜头清洁液清洁表面后，再用浸有水的软布擦拭，待表面干后再使用。如果培养皿或校正玻璃刮擦或脏污无法去除，请更换为新的培养皿或校正玻璃。

1 将要测量的样品倒入培养皿中。

2 将培养皿放置在目标罩（用于培养皿）CM-A129的凹部。



## 清洁

### 白色校正版

用清洁的干布擦拭。如果难以去除污渍，需使用蘸有镜头清洁液的软布擦拭。用镜头清洁液清洁表面后，再用浸有水的软布擦拭，待表面干后再使用。

- 小心不要刮擦白色校正板。

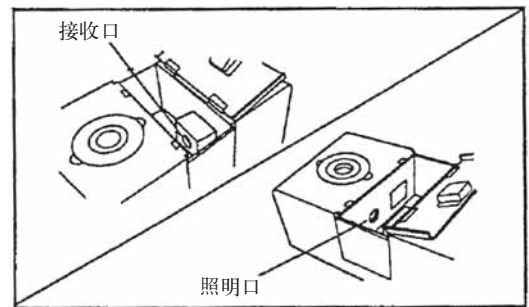
### 目标罩

使用吹气球将目标罩白色表面的灰尘、污物等清除。

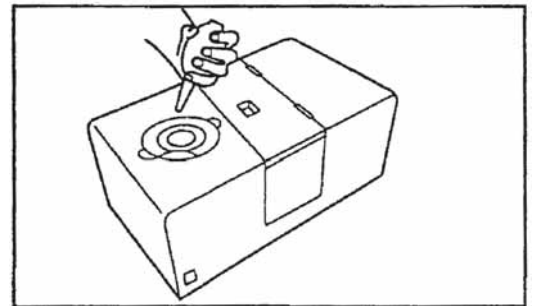
- 切勿触摸目标罩的白色表面或用布擦拭。如果使用吹气球无法吹掉目标罩上的灰尘，请联系最近的柯尼卡美能达授权的维修机构。

### 积分球

- 1 将 SCI/SCE 设置为 SCE。
- 2 检查确保在透射样品室的照明口没有任何堵塞物。
- 3 盖上透射样品室内的接收口，以防灰尘或污物进入接收口。

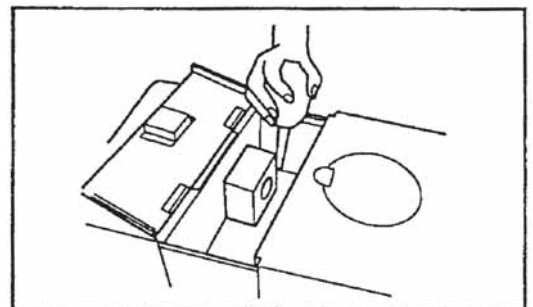


- 4 打开快门，然后使用吹气球将积分球内表面的灰尘、污物等清除。
  - 切勿触摸积分球内表面或将东西粘在积分球上。如果使用吹气球无法吹掉目标罩上的灰尘，请联系最近的柯尼卡美能达授权的维修机构。



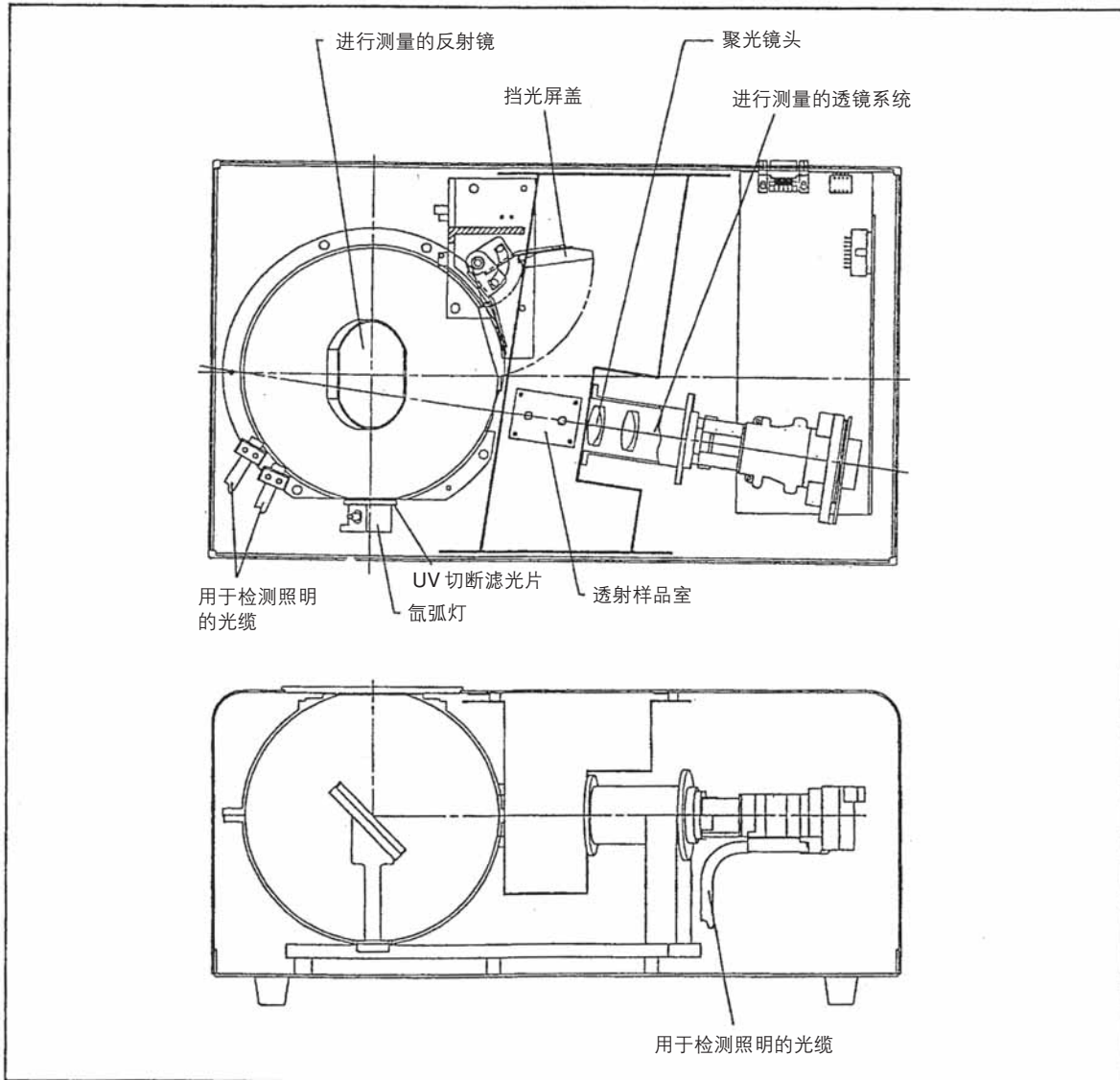
### 透射样品室接收口

- 1 将测量口径设置为  $\varnothing 8\text{mm}$ 。
- 2 使用吹气球将接收口和透镜上的灰尘、污物等清除。



## 照明 / 观测系统

分光测色计的照明 / 观测系统如下图所示。



### 反射色测量

对于反射色测量，样品表面被扩散照明，并且以到法线和到样品表面成 $8^\circ$ 角的角度观测：此光学系统称为d/8（扩散照明/ $8^\circ$ 受光）。此系统也允许用户在SCI（含镜面反射光）和SCE（不含镜面反射光）测量之间进行切换。照明/观测光学系统符合ISO 7724/1'和DIN 5033 Teil 7'中描述的d/8光学系统的规格；另外，此系统也符合CIE出版15.2°公布的d/0（扩散照明/法线）光学系统的推荐标准，以及d/0（扩散照明/法线；SCE）和t/0（总数/法线；SCI）的ASTM E 1164规格3。

- 1 ISO 7724/1和DIN 5033 Teil 7规定：对于d/8光学系统，观测光束和法线到样品的角度应为 $8^\circ \pm 2^\circ$ ，并且观测光束轴和包括光束在内的任何光线之间的角度不得超过 $5^\circ$ 。本分光测色计的观测光束轴到法线和到样品的角度为 $8^\circ$ ，总宽度少于 $10^\circ$ ，因此符合这些规格。
- 2 CIE规定对于进行反射色测量的d/0光学系统，观测光束和法线到样品表面的角度不能超过 $10^\circ$ ，并且观测光束轴和包括光束在内的任何光线之间的角度不得超过 $5^\circ$ 。本分光测色计的观测光束轴到法线和到样品的角度为 $8^\circ$ ，总宽度少于 $10^\circ$ ，因此符合这些规格。
- 3 ASTM E 1164规定对于进行反射色测量的d/0和t/0光学系统，观测光束和法线到样品表面的角度不能超过 $10^\circ$ ，并且观测光束轴和包括光束在内的任何光线之间的角度不得超过 $5^\circ$ 。本分光测色计的观测光束轴到法线和到样品的角度为 $8^\circ$ ，总宽度少于 $10^\circ$ ，因此符合这些规格。

进行反射色测量的基本操作流程如下所示：

- 1 由脉冲式氙弧灯发出的光线在积分球内部发生散射，然后均匀照射样品表面。
- 2 样品表面反射的光线以到法线  $8^\circ$  的角度由反光镜反射，并从积分球内散射出来穿过用于透射色测量的照明口，由进行测量的透镜系统接收，并进入光谱传感器（用于测量）。同时，积分球内部的光线（照射样品表面的光线）进入用于监测照明的光纤电缆并传送至光谱传感器（用于监测照明）。
- 3 进入各个光谱传感器的光线被楔形连续干扰滤光镜以波长（400 到 700nm 的光线，以 20nm 为间隔）进行区分，并且穿过硅光电二极管阵列的相应部分。该部分将接收到的光线转化为相应光强度的电流，然后这些电流被传送至模拟控制电路。
- 4 模拟控制电路将电流转化为相应的模拟电压，然后再转化为数字信号。数字信号被输入到执行计算以确定每个波长范围的分光反射值的 CPU，然后结果输出至与分光测色计连接的计算机。

此分光测色计的双光束反应系统采用双光谱传感器：一个传感器接收样品表面反射的光线，另一个传感器监控积分球内部的光线。通过采用双光谱传感器的方式，可以降低计算中光谱特性的轻微波动或照明强度的影响。

## 透射色测量

对于透射色测量，样品表面被扩散照明，并且沿法线到样品表面观测透射光线；此光学系统称为 d/0（扩散照明/0° 受光）。照明/观测光学系统符合 CIE 出版 15.2' 公布的 d/0（扩散照明/法线）光学系统的推荐标准，DIN 5033 Teil 7<sup>2</sup> 中描述的 d/0 光学系统规格，以及 t/0（总数/发线）光学系统的 ASTM E 1164 规格 3。

- 1 CIE 规定对于进行透射色测量的 d/0 光学系统，观测光束和法线到样品表面的角度不能超过  $5^\circ$ ，并且观测光束轴和包括光束在内的任何光线之间的角度不得超过  $5^\circ$ 。用于透射色测量的分光测色计的观测光束轴沿法线到样品的总光束宽度少于  $10^\circ$ ，因此符合这些规格。
- 2 DIN 5033 Teil 7 规定对于 d/0 光学系统，观测光束应该沿法线到样品，并且观测光束轴和包括光束在内的任何光线之间的角度不得超过  $5^\circ$ 。用于透射色测量的分光测色计的观测光束轴沿法线到样品的总光束宽度少于  $10^\circ$ ，因此符合这些规格。
- 3 ASTM E 1164 规定对于进行透射色测量的 t/0 光学系统，观测光束和法线到样品表面的角度不得超过  $5^\circ$ ，并且观测光束轴和包括光束在内的任何光线之间的角度不得超过  $5^\circ$ 。用于透射色测量的分光测色计的观测光束轴沿法线到样品的总光束宽度少于  $10^\circ$ ，因此符合这些规格。

进行透射色测量的基本操作流程如下所示：

- 1 由脉冲式氙弧灯发出的光线在积分球内部发生完全散射，穿过积分球通过用于透射色测量的照明口，然后均匀照射样品表面。
- 2 沿法线到样品的样品透射光线由用于测量的透镜系统接收，然后进入光谱传感器（用于测量）。同时，积分球内部的光线（照射样品表面的光线）进入用于监测照明的光纤电缆并传送至光谱传感器（用于监测照明）。
- 3 进入各个光谱传感器的光线被楔形连续干扰滤光镜以波长（400 到 700nm 的光线，以 20nm 为间隔）进行区分，并且穿过硅光电二极管阵列的相应部分。该部分将接收到的光线转化为相应光强度的电流，然后这些电流被传送至模拟控制电路。
- 4 模拟控制电路将电流转化为相应的模拟电压，然后再转化为数字信号。数字信号被输入到执行计算以确定每个波长范围的光谱透射值的 CPU，然后结果输出至与分光测色计连接的计算机。

此分光测色计的双光束反应系统采用双光谱传感器：一个传感器接收样品透射的光线，另一个传感器监控积分球内部的光线。通过采用双光谱传感器的方式，可以降低计算中光谱特性的轻微波动或照明强度的影响。

## 照明口径和测量口径

在分光测色计中可以选择两种不同的测量口径： $\varnothing 30\text{mm}$  和  $\varnothing 8\text{mm}$ 。带有用于将照明口径限制为相应合适测量口径的光圈的两个目标罩作为标准配件随机提供在此分光测色计中。与所选测量口径相应的带有光圈的目标罩应用于测量过程。

目标罩 CM-A122： $\varnothing 8\text{mm}$  测量口径 /  $\varnothing 11\text{mm}$  照明口径

目标罩 CM-A123： $\varnothing 30\text{mm}$  测量口径 /  $\varnothing 36\text{mm}$  照明口径

有两个附加的目标罩选购配件：

目标罩 CM-A121： $\varnothing 3\text{mm}$  测量口径 /  $\varnothing 3\text{mm}$  照明口径 (使用  $\varnothing 8\text{mm}$  设置)

目标罩 (用于培养皿) CM-A127： $\varnothing 30\text{mm}$  测量口径 /  $\varnothing 36\text{mm}$  照明口径 (使用  $\varnothing 30\text{mm}$  设置)

## 目标罩

每个目标罩板底部配有管脚，这些管脚的数量和位置指示分光测色计安装了哪个目标罩（因此使用哪个照明口径）。但是，更换目标罩不能自动更改分光测色计的测量口径。

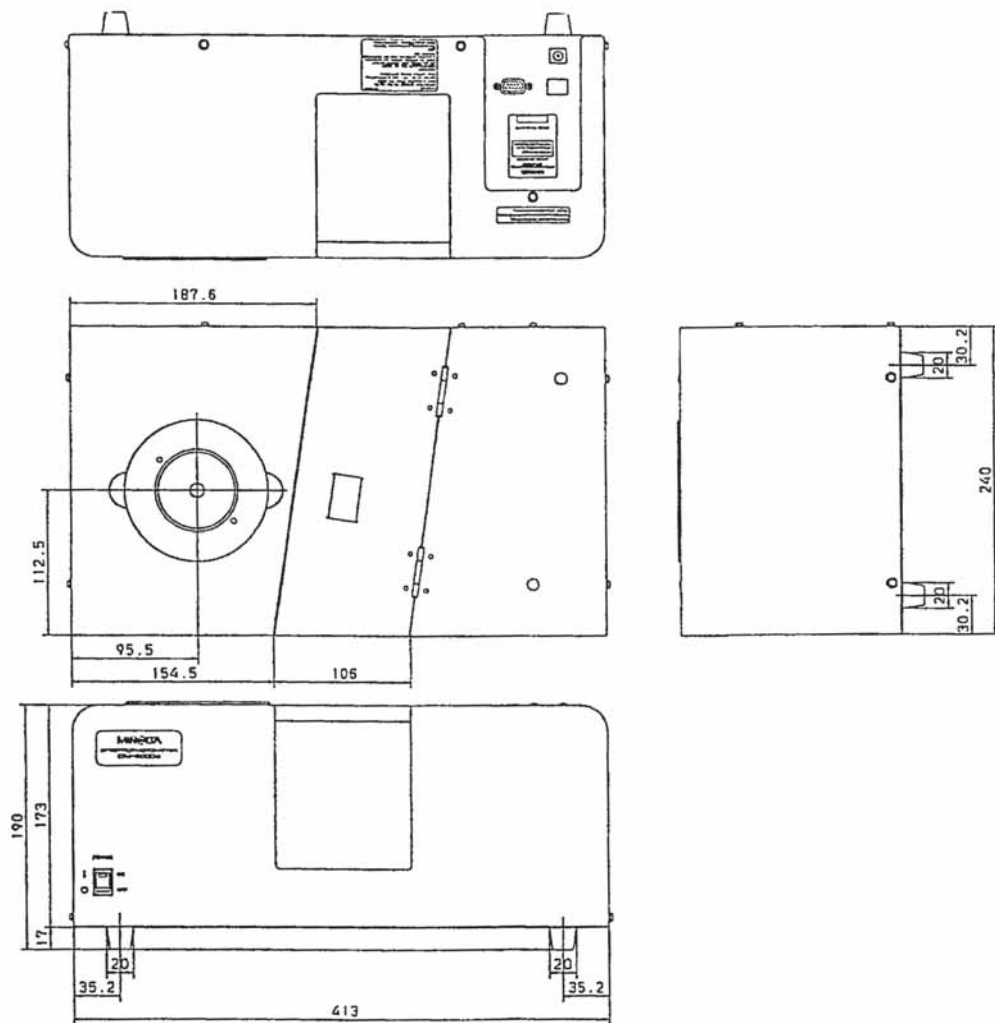
朝向积分球的目标罩表面有一层高反射率的白色涂层。因此此涂层的反射率会影响测量值，注意保护白色表面防止受到刮擦并且不要触摸白色表面。

## 测量口径

测量口径由一个马达控制，此马达根据计算机发送至分光测色计的命令来驱动用于测量的光学系统中的聚焦透镜。

# 尺寸图表

(单位: mm)



## 规格

型号	CM-3500d
照明 / 观测系统	反射：d/8（扩散照明/8°受光）；可切换 SCI（含镜面反射光）和 SCE（不含镜面反射光）。符合进行反射色测量的 ISO 7724/1 和 DIN 5033 teil 7 的 d/8 光学系统，CIE 规范的 d/0，和 ASTM E 1164 的 t/0 和 d/0 要求。 透射：d/0（扩散照明/0°受光）。符合进行透射色测量的 CIE 规范的 d/0，DIN 5033 teil 7 的 d/0，和 ASTM E 1164 的 t/0 要求。
传感器	带有楔形连续硅光电二极管阵列
测量波长范围	400 至 700nm
测量波长间距	20nm
光谱半带宽	平均约 20nm
光度范围	0 至 175%
测量用光源	脉冲式氙弧灯
测量 / 计算时间	约 2.5 秒（从数据输出开始）
最短可测定间隔	3 秒
照明 / 测量口径	反射：可更换： Ø11 mm 照明 / Ø8mm 测量 Ø36mm 照明 Ø30mm 测量 Ø3mm 照明 / Ø3mm 测量（选购配件） Ø36mm 照明 / Ø30mm 测量（使用培养皿测量的选购配件） 透射：约 Ø22mm
器间差	色度：在 0.3 以内 $\Delta E^*_{ab}$ (LAV 照明 / 测量口径；基于 12 BCRA Series II 色阶的平均值与通过主机身测得的值的比值)
重复性	在白色校正后以 10 秒为间隔测量 30 次白色校正板： 分光反射率：标准偏差在 0.20% 以内 色度：标准偏差在 $\Delta E^*_{ab}$ 0.06 以内
温度依存性	光谱反射率：± 0.30%/°C 以内 色差： $\Delta E^*_{ab}$ 0.05/°C 以内
进行透射色测量的样品状态	片状，板状，或最大厚度约 50mm 的液体
端口	合 RS-232C 标准，9 针弯头 D-sub 微型连接器 通信参数： 波特率：1200,2400,4800,9600 或 19200bps 字符长度：8 位 停止位：1 位 奇偶校验：无 X 参数：关闭
电源	AC 100V/120V/230V 50/60Hz（使用随机提供的 AC 适配器 AC-A12）
使用温 / 湿度范围	0 至 40°C (32 至 104°F)：相对湿度少于 80%，无结露
保管温 / 湿度范围	-20 至 45°C (-4 至 112°F)：相对湿度少于 80%，无结露
尺寸（宽 × 高 × 深）	413 × 190 × 240mm (16-1/4 × 7-1/2 × 9-7/16 in.)
重量	10kg (22 lb.)
标准配件	白色校正板 CM-A120；目标罩（用于 Ø8mm）CM-A122；目标罩（用于 Ø30mm）CM-A123；校零盒 CM-A124；AC 适配器 AC-A12；RS-232C 电缆（对于 IBM 计算机，2m/6.6 ft，9 针）IF-A12；配件 CM-A67 便携箱
选购配件	目标罩（用于 Ø3mm）CM-A121；透射样品固定夹 CM-A96；样品盒 I (2mm) CM-A97；样品盒 (10mm) CM-A98；样品盒 (20mm) CM-A99；培养皿装置 CM-A126；目标罩（用于培养皿）CM-A127；培养皿 CM-A128；校正玻璃（用于培养皿）CM-A129；透射校零板 CM-A100；RS-232C 电缆 IF-A11、IF-A13 至 IF-A15；样品取镜器 CM-A125





KONICA MINOLTA

柯尼卡美能达（中国）投资有限公司 SE 营业本部  
Konica Minolta (China) Investment LTD. SE Sales Division

上海市零陵路899号	北京分公司： 飞洲国际广场29楼A,K室	广州市天河区体育西路189号	重庆事务所： 重庆市江北区建新北路16号	青岛事务所： 青岛市市南区山东路16号	武汉事务所： 武汉市解放大道686号
电话：021-54890202	金宝大厦11层1107B	城建大厦8G	茂业时代建新广场10楼29室	阳光泰鼎大厦1602室	世界贸易大厦3213室
传真：021-54890005	电话：010-85221551	电话：020-38264220	电话：023-67734988	电话：0532-80791871	电话：027-85449942
邮编：200030	传真：010-85221241	传真：020-38264223	传真：023-67734799	传真：0532-80791873	传真：027-85449991
	邮编：100005	邮编：510620	邮编：400020	邮编：266071	邮编：430022