



## Ci7x00系列分光光度仪背后的行业先进技术

在爱色丽广泛的色彩解决方案产品组合中，Ci7x00是台式分光光度仪的旗舰产品系列。凭借高测量准确度和一致性，该系列仪器为配色、生产和质量保证中的色彩控制树立了新的标杆。本技术文章将详细介绍这些革命性产品背后的核心技术。

### 创新传统

Ci7x00系列分光光度仪的核心技术是我们在色彩测量领域数十年来不断创新的结晶。早在1989年，爱色丽推出了CE7000台式分光光度仪，该仪器使用光电二极管阵列来测量色彩。该技术堪称当时光测量和色彩处理设计和性能的巅峰之作。

在20世纪90年代，爱色丽开始研究使用二维电荷耦合器件（2D CCD）阵列作为仪器中的光检测器。这类成像器噪声低、线性度好，奠定了多通道台式分光光度仪（即Color i7）的设计基础。作为开创性产品，Color i7的性能水平达到了全新高度。它可以同时测量包含镜面反射（SCI）和排除镜面反射（SCE），并配有参比光测量通道，能够对照明均匀性进行高度实时的校正。

2015年，Ci7x00系列产品面世。它们继承了爱色丽的创新传统，并将2D CCD阵列技术的最新成果与先进的处理功能相结合，实现了业内高色彩测量准确度和可重复性。

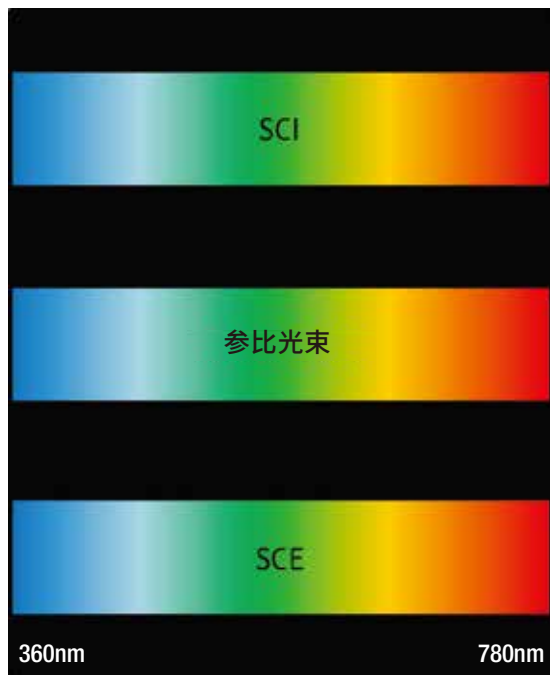
### 强大的CCD阵列技术

Ci7x00系列产品的核心是高分辨率光谱仪，它将像差校正的衍射光栅与适用于科学仪器的高质量2D CCD耦合在一起。全反射设计可实现对杂散光的高效控制，从而充分降低CCD检测器中的光谱和空间串扰。这实现了高测量纯度，进而带来出色的明暗可重复性以及色彩准确性。

Ci7x00系列的2D CCD阵列可同时进行多个测量通道的全光谱成像，包括参比光测量通道、SCI和SCE。由于所有测量通道与参比光测量通道都在2D CCD阵列上同时成像，因此分光光度仪光源的任何变化或波长漂移都可以被实时检测，并在所有测量通道中进行实时校正。

*Ci7x00系列将2D CCD阵列技术的最新成果与先进的数据处理功能相结合，实现了业内高色彩测量准确度和重复精度。*

*Ci7x00系列分光光度仪的核心是科学仪器级的高端2D CCD，该器件使用与哈勃望远镜相同类型的检测器技术，可以高度精确地捕获光。*



▲  
空间方向  
▼

◀ CCD阵列上成像的3个  
测量通道 (通过暗区分隔)

◀ 光谱方向 ▶

此外，由于测量通道在同个物理2D CCD阵列上一起成像，因此显著简化了电噪声和漂移误差的校正。

仪器中的每个通道都通过玻璃光纤连接到光谱仪的输入狭缝上。光谱仪将每个通道的光谱色散沿水平方向映射到CCD上，同时将空间色散沿垂直方向映射，从而创建出二维读数。在光谱方向上，接近1nm/像素的波长采样间隔将光谱分布在数百个CCD像素上，并形成360到780nm的校准输出范围。

相比于常见的一维技术，  
*Ci7x00*可将分辨率和信噪  
比提高20倍。

## 先进的数据处理和校正

除了先进的2D CCD阵列外，Ci7x00分光光度仪还使用多种数据处理技术来实现高准确性和精度。波段在空间和光谱上都进行“过采样”，因此每次闪光每波长可获得超过750个CCD像素的样本。每次测量都通过多次闪光执行，这可形成“超级像素”，其有效动态范围将超过典型光电二极管阵列的范围。相比于常见的一维技术，这可以将分辨率和信噪比提高20倍。

通过“过采样”还可以有效地管理信噪比。深蓝可重复性测试尤其能证明Ci7x00在该领域的进步。在这项测试中，Ci7x00系列的性能明显优于其他制造商以及我们自己先前的其他台式分光光度仪。该系统还集成了色彩平衡滤镜，可以平整检测器处的输入光，从而对动态范围进行精细管理，优化CCD中的信噪比。这可在所有波长下实现低噪声及清晰的信号检测，避免出现像素间的饱和、泄漏或串扰。Ci7x00系列还实现了实时的连续波长校准，无需任何活动部件即可将光谱与工厂参考光谱重新对准。除了其他校正外，这种创新的全系统设计方法还使得Ci7x00的旗舰型号Ci7860达到了行业先进的 $<0.01 \Delta E$ 的高可重复性，且仪器台间差可达到 $\leq 0.06 \Delta E$ 。

最后，测量精度会受到照明系统传递到样品的瞬时光功率的影响，特别是在测量特定的荧光材料时。基于光电二极管阵列的分光光度仪通常使用单个高功率闪光灯进行测量。这种过功率照明可以导致样本颜色发生暂时改变，甚至产生高达 $1\Delta E$ 的色彩测量误差。爱色丽的Ci7x00分光光度仪在进行色彩测量时使用多个低功率闪光，有助于充分减小和控制该误差。这些照明条件与人眼感知这些特殊样本的方式更加匹配。

*Ci7x00*系列的创新性全系  
统设计方法达到了 $<0.01$   
 $\Delta E$ 的高可重复性，且仪器  
台间差可达到 $\leq 0.06 \Delta E$ 。

## 简化工作流程

为了建立并实施严格的色彩标准，需要在产品开发过程的每个阶段达到高准确性和精度，包括从配色到最终生产再到质量控制。

Ci7x00系列解决方案提供了保持审计跟踪的独特能力，可确保整个生产过程中的数据可追溯性和标准完整性。如果产品超出规定公差，则这种可追溯性能够快速识别错误来源。在生产过程的每个阶段，用户都可以轻松查看测量和过程变量，包括温度、湿度、甚至是被测样品的图片。

凭借先进的技术，Ci7x00系列可进行准确的捕捉和数据处理，帮助运营商提升色彩控制效率水平。同时进行SCI和SCE数据捕捉无需进行多次测量，并且消除了两次测量间开关分光光度仪的镜面光泽门所带来的工作量和潜在误差。这对于测量呈现光泽和带纹理的样品尤其具价值。通过结合反射和透射测量，色彩专家还可在一次操作中同时收集色彩和半透明性的准确数据。

Ci7x00系列产品可选紫外线（UV）波长截止滤镜，并提供带主动激光瞄准功能的4个透射孔径（25 mm到6 mm）以及多达5个反射孔径（25 mm到3.5 mm），从而为用户提供了额外的测量灵活性。

利用2D CCD阵列，Ci7x00系列实现了行业先进的仪器设计，并拥有高准确度、可重复性和仪器台间差。而同时测量SCI和SCE则简化了客户工作流程，且运营商能在返工和材料浪费更少的情况下满足客户的色彩要求。这使得Ci7x00系列成为适用于各种行业的先进工具。

如需了解Ci7x00系列如何通过出色的精度和效率助您满足严格的色彩公差的更多信息，请访问[www.xrite.cn](http://www.xrite.cn)。

*Ci7x00系列解决方案提供了保持审计跟踪的独特能力，可确保整个生产过程中的数据可追溯性和标准完整性。*

*凭借先进的技术，Ci7x00系列可进行准确的捕捉和数据处理，帮助运营商提升色彩控制效率水平。*

