

## 应用瓦里安Cary Eclipse荧光分光光度计配合光纤 测定钟乳石样品的荧光特性

### 前言

钟乳石是指碳酸盐岩地区洞穴内在漫长地质历史中和特定地质条件下形成的石钟乳、石笋、石柱等不同形态碳酸钙沉淀物的总称。钟乳石的荧光主要来自于沉积在其中的有机酸（棕黄酸、腐殖酸等），其荧光特性与它形成的环境条件（例如土壤类型、气候、植被、含有金属离子的种类和含量等）有关<sup>[1]</sup>，因此，应用荧光分光光度计配合光纤探头，可以非破坏性地测试其荧光特性，为进一步研究古环境变化趋势提供依据。

传统的荧光光度计需要将样品溶解后放置到荧光池或者是多孔板读数器里去测定，如果要直接测试固体样品的话，需要将固体样品放置到仪器样品仓里去，样品仓的大小和样品的固定架将限制可以测试的样品的大小。瓦里安Cary Eclipse荧光分光光度计的光纤附件可以将光源引导到仪器外面的样品上直接测定样品的荧光特性，相对于传统的测试方式，其优点在于：样品大小不会受到仪器样品仓大小的限制，对于大块样品可以非破坏性地直接测试，避免繁杂的样品前处理过程。



### 目的

本文主要介绍利用Cary Eclipse荧光分光光度计配合光纤耦合器和光纤探头测试钟乳石横截面的荧光特性。

### 仪器

瓦里安Cary Eclipse荧光分光光度计  
光纤耦合器  
固体样品光纤探头

### 软件设置

光纤耦合器和光纤探头安装在仪器的样品仓内，按照使用手册的说明校准后就可以正常使用了。打开软件的“Scan（扫描）”模块，单击“Setup（设置）”，在如图1的窗口内设置测试参数。激发单色器和发射单色器的滤光片都设置为“Auto（自动）”，以减少散射光到达检测器影响测试精度。PMT光电倍增管检测器的电压设置为“880V”。

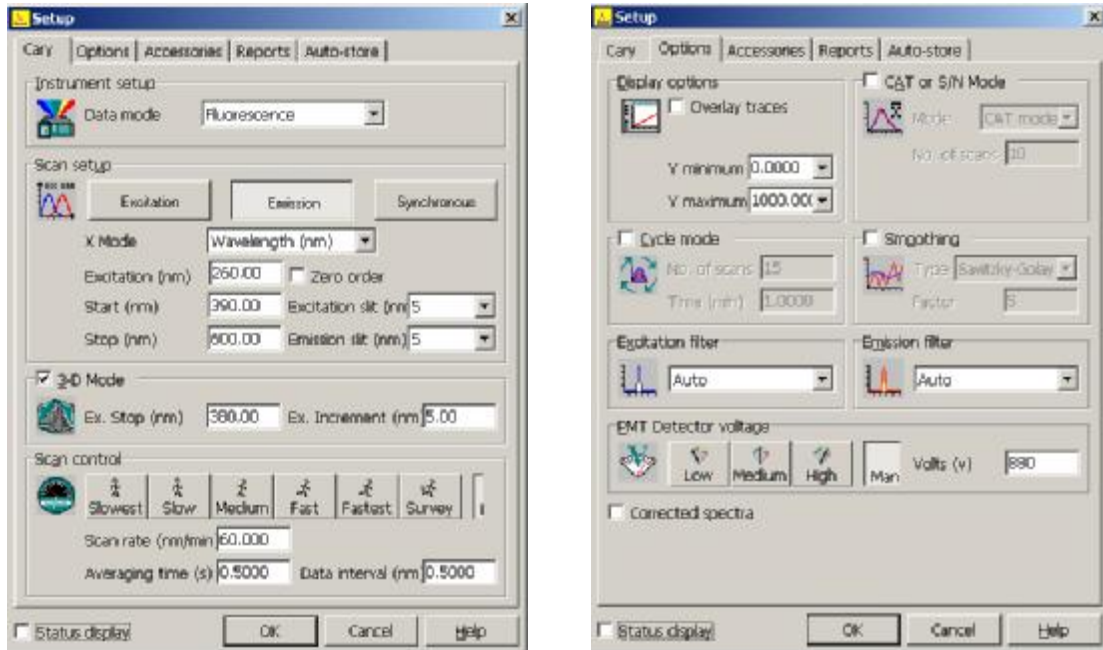


图1 Cary Eclipse软件参数设置

用一个固定支架将光纤探头固定成与样品横截面成45°，光纤探头与钟乳石样品表面平齐。在软件的“Scan（扫描）”功能里选择“3D扫描模式”，可以扫描得到激发波长对发射波长的等高线图。

## 结果与讨论

图2是3D扫描得到的典型的荧光强度等高线图（横/纵坐标分别是发射/激发波长）。

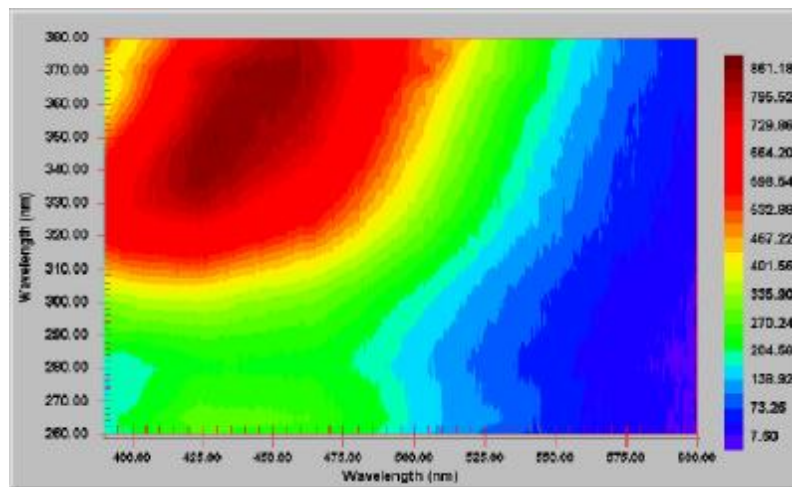


图2 钟乳石的荧光强度等高线图

从图2可以看到一定波长范围内钟乳石样品荧光强度的变化特性。发射波长范围在390nm~500nm，最大发射波长大概在435nm，这个发射峰主要是棕黄酸存在造成的（棕黄酸是源自泥炭和肥土的水溶性有机酸）<sup>[1]</sup>。钟乳石样品中的荧光物质，例如棕黄酸，与地质起源有关<sup>[3]</sup>。本文测试得到的结果与McGarry 和 Baker<sup>[1]</sup>测试不同钟乳石样品得到的结果类似。

当测试固体样品的荧光光谱时，一定要设法减少散射光的影响，如果激发单色器产生的散射光到达检测器，扫描得到的光谱中会出现“假峰”。在此例中，我们用Cary Eclipse激发/发射单色器内置的滤光片来消除散射光。选择恰当的带通滤光片，特别是当激发波长小于280nm时，可以减少或者消除散射光的干扰。带通滤光片的选择需要与激发波长配合使用，并且具有比较窄的带宽（<25 nm）。

## 结 论

Cary Eclipse荧光分光光度计配合光纤附件，可以快速、方便地测试钟乳石样品的荧光特性，在本文中，由钟乳石中棕黄酸存在引起的荧光最大发射峰出现在约435nm，在样品横截面表面产生的散射光可以利用仪器标配的自动滤光片来消除。Cary Eclipse的特殊设计使仪器不受室内光线影响，直接测试固体样品<sup>[4]</sup>。

## 致 谢

感谢Dr. Russell Drysdale (School of Geosciences, University of Newcastle, Callaghan, Australia) 和 Dr. Andy Baker (Department of Geography, University of Newcastle, Newcastle Upon Tyne, U.K.) 提供样品并共同分析测试结果。

## 参 考

1. McGarry, S.F. and Baker A., 'Organic acid fluorescence: applications to speleothem palaeoenvironmental reconstruction', *Quaternary Science Reviews*, 19 (2000) 1087.
2. <http://www.varianinc.com/osi/fluoro/products/accessry/microplate.htm>
3. Miano, T.M., Sposito, G., and Martin, J.P., 'Fluorescence spectroscopy of humic substances', *Journal of the American Soil Science Society*, 52 (1988) 1016.
4. Comerford, J., 'Fluorescence room light immunity with the Cary Eclipse', *Varian Application Note FL-02*, <http://www.varianinc.com/osi/fluoro/atwork/app02.htm>.

### 订货编号

瓦里安Cary Eclipse荧光分光光度计,	订货号: 00 100752 00
光纤耦合器,	订货号: 00 100767 00
光纤,	订货号: 79 100430 00
光纤探头,	订货号: 79 100432 00
Cary Eclipse 分析软件,	订货号: 85 101772 00

### 美国瓦里安中国技术中心

北京市宣武门外大街 10 号  
庄胜广场中央办公楼南翼 1648 室  
邮编: 100052  
电话: 86-10-63108550  
传真: 86-10-63100140

上海市黄陂北路 227 号  
中区广场 1801 室  
邮编: 200003  
电话: 021-33184918  
传真: 021-63756848

沈阳市和平区南京北街 206 号  
沈阳城市广场第二座 1202 室  
邮编: 110001  
电话: 024-23341248 / 49 / 50  
传真: 024-23341095

广州市体育东路 122 号  
羊城国际商贸中心西塔 2508-11 室  
邮编: 510620  
电话: 020-38871477  
传真: 020-38871470

成都市锦里东路 2 号  
宏达大厦 8 楼 C-2 座  
邮编: 610041  
电话: 028-86123618/28/38  
传真: 028-86123658

**服务热线: 800-820-8266**

[www.varianinc.com.cn](http://www.varianinc.com.cn)

**Inspiring Excellence™**