

## 分子光谱

作者：

钱程

珀金埃尔默公司广州

## 紫外 / 可见 / 近红外分光光度计测试海洋水体浮游植物含量

### 序言

海洋水体主要由纯水、非藻类颗粒物、浮游植物和有色可溶性有机物组成。海洋浮

游植物通过光合作用合成氧气，为大自然生态系统重要一环。研究海洋水体中浮游植物分布，对于水体研究、生态研究都有着重要科研价值。

水体中悬浮颗粒物指悬浮于水中一切有机和无机颗粒物，悬浮物是水体重要组成，同时也是影响水体光学特性重要因子。悬浮物一般分为两部分：一部分是藻类颗粒物，主要是浮游植物及微生物，可以通过色素完成光合作用，因此藻类颗粒物吸收特性可以反映水体初级生产能力；另一部分是非藻类颗粒物，包含藻类颗粒物分解残体、无机颗粒物及碎屑。

目前来测试水体吸收系数有 2 种方法，定量滤膜技术和手持设备现场测试。定量滤膜技术利用分光光度计测量滤液及滤膜上颗粒物吸光度，来推算浮游植物及非浮游植物颗粒含量。该方法可以分别测量水中主要组分，如浮游植物、非浮游植物颗粒物的吸收系数，然后推算出其含量。定量滤膜技术手持现场测试设备，测试结果更加准确、可靠。

硬件配置

PerkinElmer Lambda950 紫外 / 可见 / 近红外分光光度计, 150mm 高反射率 Spectralon 涂层积分球, 仪器见图 1。



图 1 . PerkinElmer Lambda950 紫外 / 可见 / 近红外分光光度计

样品测试

PerkinElmer Lambda950 紫外 / 可见 / 近红外分光光度计, 150mm 高反射率 Spectralon 涂层积分球, 仪器见图 1。

测试条件

测试波长：250-900nm；波长间隔 2nm。

前处理

悬浮颗粒物吸收采用定量滤膜技术测定，分别取不同位置以及不同深度水样，用玻璃纤维滤膜过滤 2L 水样，过滤后滤膜转移至液氮桶中保存，得到不同水体的滤膜样品。过滤前将水样摇匀，确保过滤后样品均匀分布在滤膜表面，见图 2。用紫外分光光度计测试滤膜上颗粒物的吸光度，用润湿程度相同的空白滤膜作为参比，测试 300-900nm 滤膜吸光度。

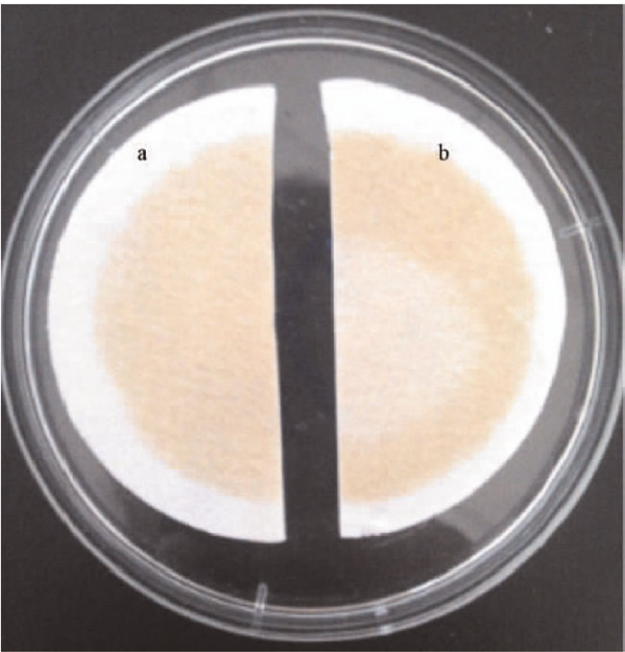


图 2. 过滤后滤膜 (a 均匀分布, b 非均匀分布)

过滤后滤膜上总颗粒物光谱吸收包含浮游藻类颗粒物和非色素颗粒物吸收两部分，两者吸收信号可用通过溶剂提取、漂白等后续分离处理来实现。目前应用广泛的为用甲醇提取，滤膜测试完成后，用甲醇浸泡滤膜 4h，甲醇洗涤过滤，将滤膜上色素萃取掉，滤膜上剩下的是非藻类颗粒物。用同样的方法测定非藻类颗粒物吸收系数。

测试过程

测试相同润湿程度空白玻璃纤维作为参比，将含样品玻璃纤维放在积分球入射口，测试 300-900nm 紫外透射曲线。紫外谱图中 673nm 处有较强紫外吸收，该处吸收主要来自于藻类植物叶绿素的紫外吸收。

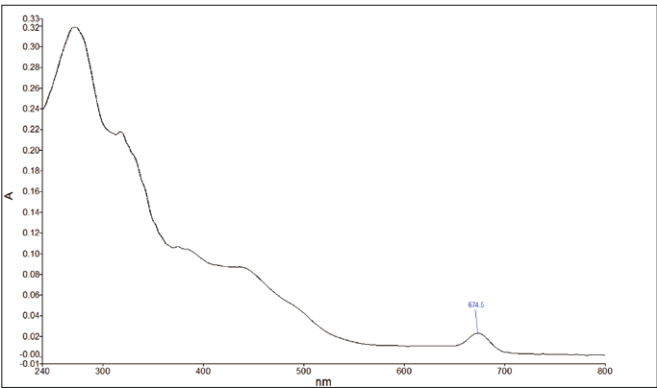


图 2. 水体测试紫外吸收谱图

分别测试同一地理位置 0m、25m、50m、75m 不同深度水体的紫外吸收图，发现 0m、75m 深度水体 675nm 吸收较弱，25m、50m 深度水体 675nm 吸收较强，表明 25m 和 50m 处浮游植物浓度较高。

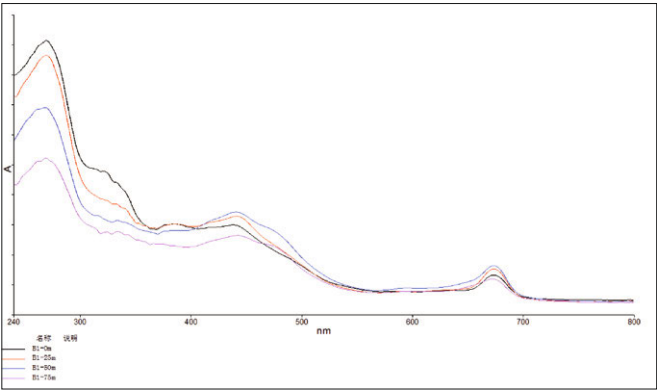


图 3. 同一水体不同深度取样测试谱图

分别测试不同地理位置 25m 深度水体的紫外吸收图，不同地理位置水体 675nm 吸收会有差异，见图 4。表明不同地理位置浮游植物浓度不一样，由此可以推断海洋浮游植物分布。

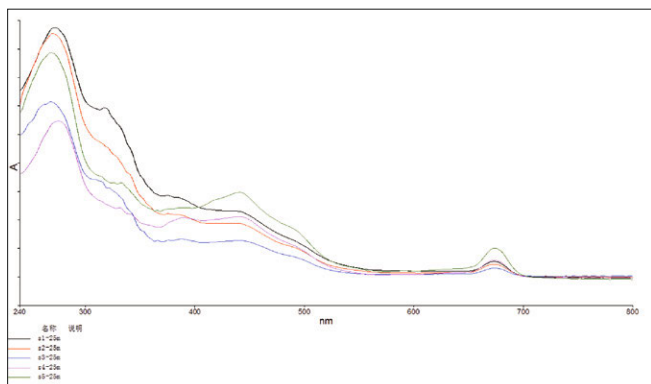


图 4. 不同地理位置 25m 深紫外吸收谱图

将上述测试后玻璃纤维滤膜用 250ml 甲醇浸泡 4h，洗涤过滤除去滤膜上有机物。然后按照上述方法再次测试 300-900nm 紫外透射曲线。洗涤后测试样品在 675nm 吸收峰消失，表明叶绿素等有机物洗涤比较完全，见图 5。

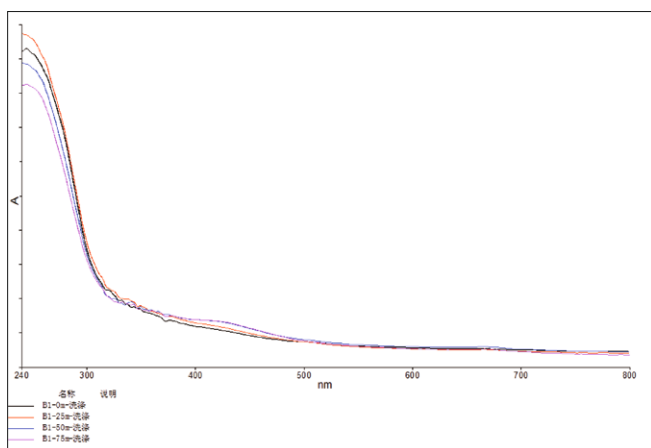


图 5. 甲醇洗涤后滤膜紫外图

## 结论

利用定量滤膜技术测试水体紫外吸收峰，通过水体吸收系数推算海洋浮游植物分布。利用浮游植物分布估算海洋初级生产能力，对研究海洋生态系统有着重要科研价值。此方法也可以用河流和湖泊等不同水体浮游植物分布测试。

定量滤膜透射法测试海洋水体紫外吸收峰，操作简单，测试速度快。为进一步消除透射法时滤膜散射因素影响，可采用将滤膜置于积分球内部测试其直接吸光度，提高测试准确度，有进一步研究的价值。

珀金埃尔默企业管理（上海）有限公司  
地址：上海张江高科技园区张衡路1670号  
邮编：201203  
电话：021-60645888  
传真：021-60645999  
[www.perkinelmer.com.cn](http://www.perkinelmer.com.cn)

要获取我们全球办公室的完整列表，请访问 [www.perkinelmer.com/ContactUs](http://www.perkinelmer.com/ContactUs)

©2017, PerkinElmer, Inc. 版权所有。保留所有权利。PerkinElmer® 是 PerkinElmer, Inc. 的注册商标。所有其他商标均为其各自所有者的财产。所有解释权归PerkinElmer。

200003\_CHN\_01 PKI

  
**PerkinElmer®**



欲了解更多信息，  
请扫描二维码关注我们的  
微信公众账号