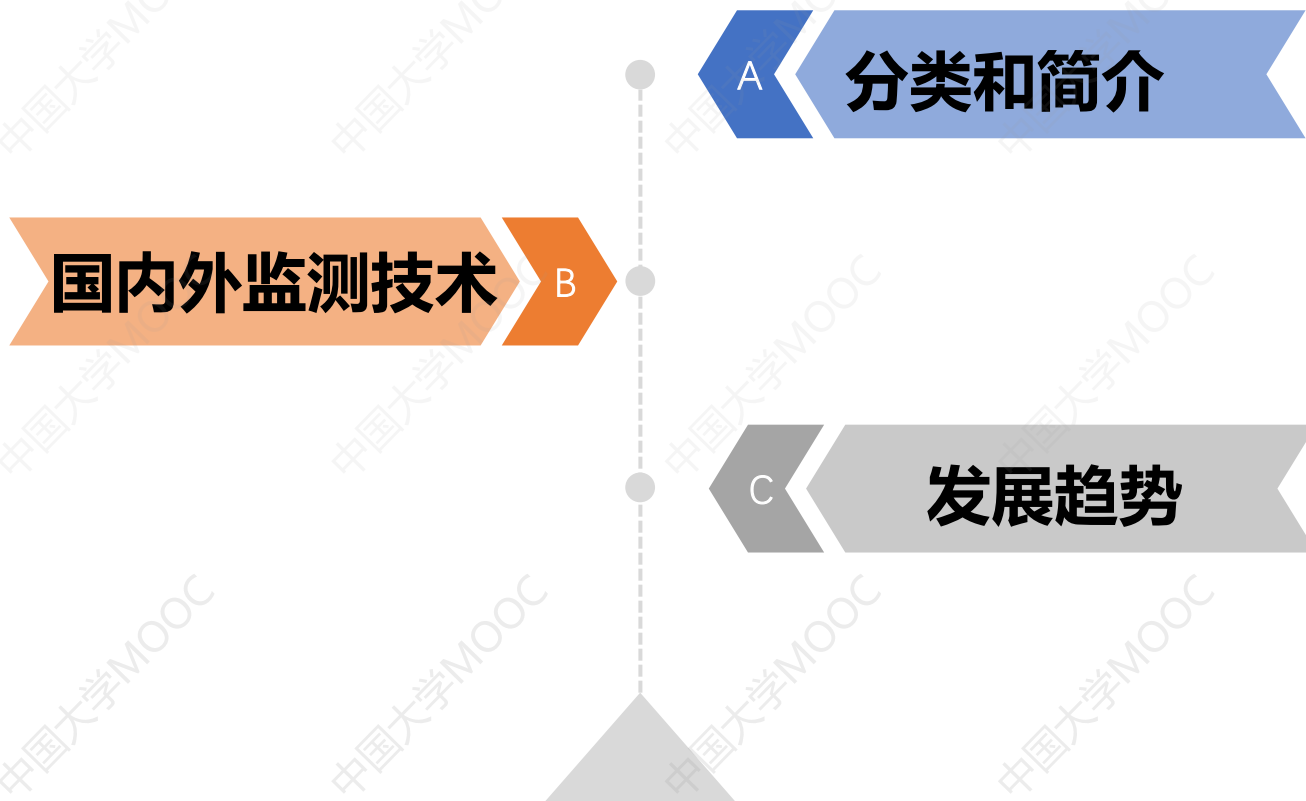


海洋生物监测技术

目 录

CONTENTS



生物监测分类



简介

生物监测

利用生物个体、种群或群落对环境污染或变化所产生的反应阐明环境污染状况，从**生物学角度**为环境质量的监测和评价提供依据。



海洋生物监测技术

目前海洋浮游生物的观测更多依赖于传统手段，其自动观测的应用非常有限。常用的浮游动植物种类鉴别方法有图像识别技术、色素分析技术、荧光技术等。



藻类监测方法多采用传统的镜检法，这类方法对检测人员的专业水平要求较高，容易发生漏检和错检，效率低，操作复杂且需花费大量的时间，具有一定的滞后性，不能及时为环境决策部门提供科学的依据。

国外发展状况

1

目前已经应用的海洋生物原位观测技术主要包括以下几种：
声学观测技术、光学观测技术、流式细胞技术和分子生物学的生物传感器。

- ◆ 美国伍兹霍尔海洋研究所设计的BIOMAPER II (Bio-Optical Multifrequency Acoustical and Physical Environmental Recorder), 采用了多频率 (5个波长) 声学系统。
- ◆ 这套系统已经成功应用于南大洋锚定观测平台达数十年, 观测到多种中型浮游动物优势种群空间分布与种群变动的过程。
- ◆ 基于声学的原位观测方法虽然在观测频率、空间范围与长时间观测上优势比较突出, 但其对浮游动物种类组分的分辨能力差, 定量不准确, 通常需要结合光学成像分析方法或其他传统浮游动物采样方法。

海水光学特征与浮游生物的存在紧密相关，因此产生了一系列的海洋生物光学原位观测方法与设备。

- ◆ SeaTeach公司的透射仪(Transmissometer)以及Hobil Labs的水体光学剖面测量系统 (HydroProfiler) 等。
- ◆ 生物光学传感器具有能耗低、频率高与应用范围大的特点，成为应用于原位观测平台的传感器。
- ◆ 海洋生物光学在原位观测上一个较成功的应用是Bio-Argo浮标。



3

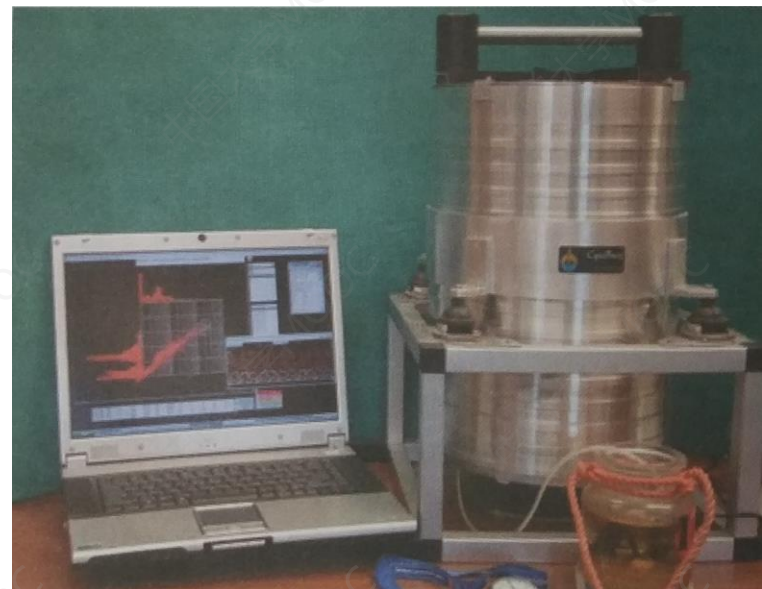
基于水下成像系统的浮游生物观测

- ◆ 利用水下成像系统对浮游生物进行直接的图像记录是进行海洋浮游生物最直观的方法，特别是对中型以上粒级的浮游动物。
- ◆ 应用比较成熟的水下成像系统有：浮游生物录像记录仪(Video Plankton Recorder, VPR)、水下录像剖面仪(Underwater Video Profiler, UVP)和浮游动物可视与成像系统(Zooplankton Visualization and Imaging System)等。这些水下成像系统可以记录从10微米到几个厘米大小不同的浮游生物光学图像，通过图像识别技术对浮游生物进行种类鉴定与定量分析。

基于流式细胞仪的海洋生物观测

4

- ◆ 利用流式细胞仪(Flow cytometer)发现了原绿藻。
- ◆ Fluid Imaging Technologies开发的FlowCAM系统应用于走航系统或者剖面分析平台。
- ◆ 荷兰Cytobuoy公司开发的Cytobuoy 系列水下流式细胞仪应用于浮标, Freeybox等观测平台。
- ◆ 美国伍兹霍尔海洋研究所开发的自动流式细胞仪(FlowCytobot)已经在美国LEO-15海底观测站持续运行。
- ◆ 荷兰CytoSense是全球第一款专业做浮游植物研究的流式细胞仪, 可对大小在0.4~4mm的浮游植物进行分析。



荷兰CytoSensed浮游植物流式细胞仪

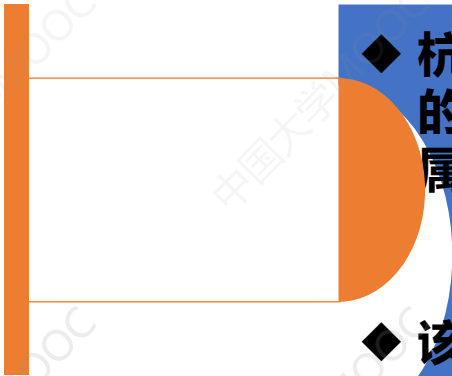
5

基于水下原位分子生物学分析的海洋生物监测技术

- ◆ 目前，可实现水下原位分子生物学分析的设备有限，如**环境样品处理系统**（ESP）和**自动微生物基因传感器**(AMG)。
- ◆ ESP是由**美国蒙特利湾水族馆研究所**开发。ESP采样、样品处理与分析模块，可以进行非连续采样、富集浮游生物、分子探针杂交、荧光检测等操作，结合特定的探针芯片，能够鉴定细菌、古菌、浮游植物、浮游动物等多个物种，也可以进行赤潮生物素的ELISA检测。

国内发展状况

- ◆ 国内**缺乏**针对浮游生物分类定量的设备仪器。
- ◆ 针对藻类分类的辅助软件数量也**较少**，其功能的实现，主要依靠国外显微镜和图像传感器等重要硬件设备，**对国外产品依赖性很强**。



- ◆ 杭州万深AlgaeC藻类计数及辅助鉴定系统内置有32种不同的几何模型，并对常见藻类进行了多模型编码对应，会根据属名自动推荐该选用的几何模型。

- ◆ 该系统能分类统计浮游生物数量，并配有功能强大的浮游生物智能搜索图库，还包含有高校的浮游植物生物量测定模块。

AlgaeC型浮游生物智能鉴定计数仪



性能指标

显微成像

实现手动与自动拍摄。可人工控制显微图片的观察、拍摄、存储。在自动模式下可实现连续自动等间隔图片拍摄。具有实时预览饱和警告、自动背景矫正特性。

1

中文、拉丁文双语显示的浮游生物专家图库

2

浮游生物计数

a、浮游生物分类标记 b、优势种自动排序、按门（类）排序、优势群落组成百分比分析； c、可自动计算香农-威纳指数、均匀性指数、藻密度自动换算、浮游动物丰度自动换算 d、按大量形状模型来辅助计算浮游生物的生物量。

3

浮游生物智能鉴定

通过形态学搜索、关键词搜索、常见浮游生物搜索、分类学搜索，经图像、文字对比，快速鉴定浮游生物。

4



性能指标

浮游生物形态测量功能

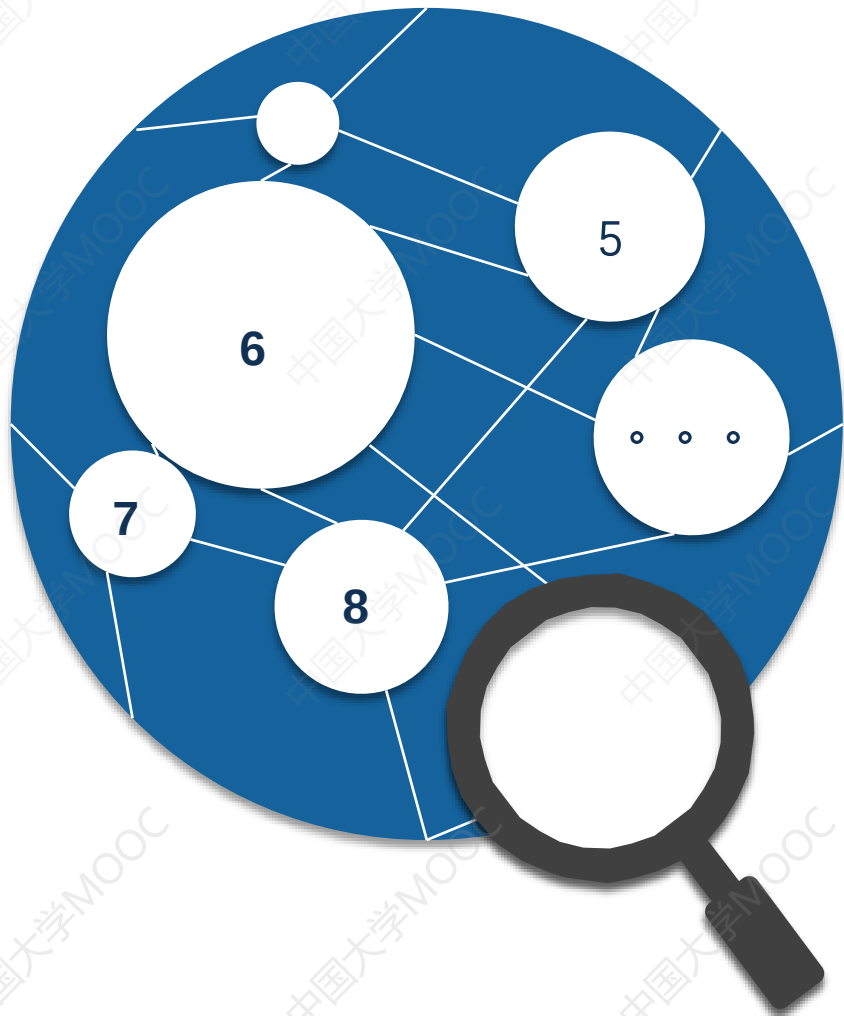
a、视野面积、藻群体面积、浮游动物个体面积测量；b、细胞直径、藻丝、鞭毛长度、浮游动物体长及触角测量；c、枝角分枝角度测量等。

超强的景深扩展的多聚焦融合3D高清晰成像

多视野图像的自动拼接、剪裁编辑修正特性

按形状特征搜索、模糊关键词搜索、常见藻及浮游动物搜索、分类学搜索

各类统计分析数据可导出到EXCEL表



发展趋势



随着水下浮游生物成像系统在三维成像、全息成像与新图像识别算法等方面技术的发展，基于分子生物学的生物现场测定设备是海洋浮游生物原位观测技术的重要发展方向之一。



未来电子技术、电池技术、计算方法和新材料的创新发展，将促进光学仪器、浮游生物流式细胞仪等达到在浮标或潜标等原位观测平台上连续工作数月的工作要求。



THANK YOU!