法国 HYDROPTIC 公司 ZooSCAN 浮游动物图像扫描分析系统

ZooSCAN 浮游动物图像扫描分析系统主要用于对浮游生物样品进行快速安全清洗、扫描成像、种类鉴定、数量统计、大小测量、生物量测定等工作。

ZooSCAN 系统是由浮游生物甲醛快速清洗装置、ZooSCAN、ZooProcess 和 EcoTaxa 网站等共同组成的。甲醛快速清洗装置专门用来清洗使用福尔马林保存的浮游生物样品中的甲醛成分；ZooSCAN 是硬件部分，主要进行浮游动物样品扫描，形成数字图像；ZooProcess 和 EcoTaxa 是软件部分，分别以标准化的程序处理原始图像、对不同个体的形态参数进行自动测量和对图像中的浮游动物进行自动分类和计数。

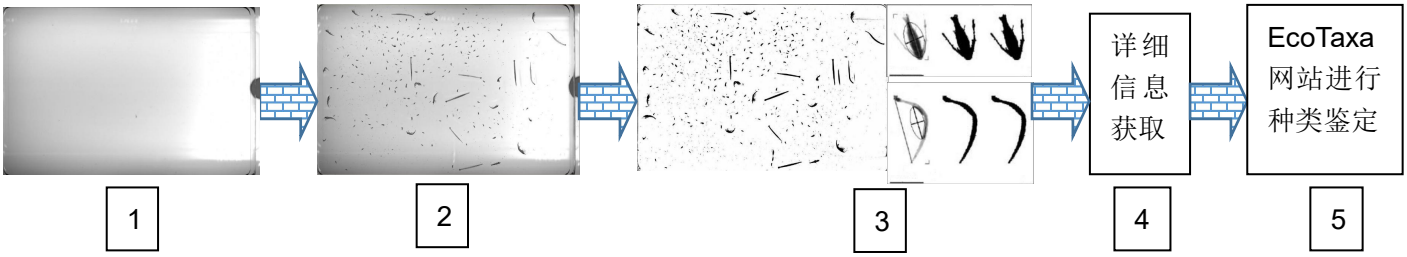
甲醛快速清洗装置采用 AISI 316 不锈钢制成，配 6 个相互独立的圆柱形清洗器，每个清洗器容积约 2L，可单独拆卸。每个清洗器配有 1 个独立开关，可单独控制水流出入。

每个清洗器侧面有一个矩形小孔，装有 500μm（可定制，最小 20μm）孔径的不锈钢网筛。每个清洗器有 1 个手柄，保证使用时的方便和安全。

顶部是 1 个焊接上的圆环，直径 180mm，圆环上安装了一个网目 500μm 的不锈钢筛网。底部直径 10mm，有 3 个直径 3mm 的圆孔，圆孔上装有网目 500μm 的不锈钢筛网。清洗器通过 1 个阀门连接在 2mm 的 AISI 316 不锈钢架上。一个进水接头，一个出水接头。

ZooSCAN 工作流程

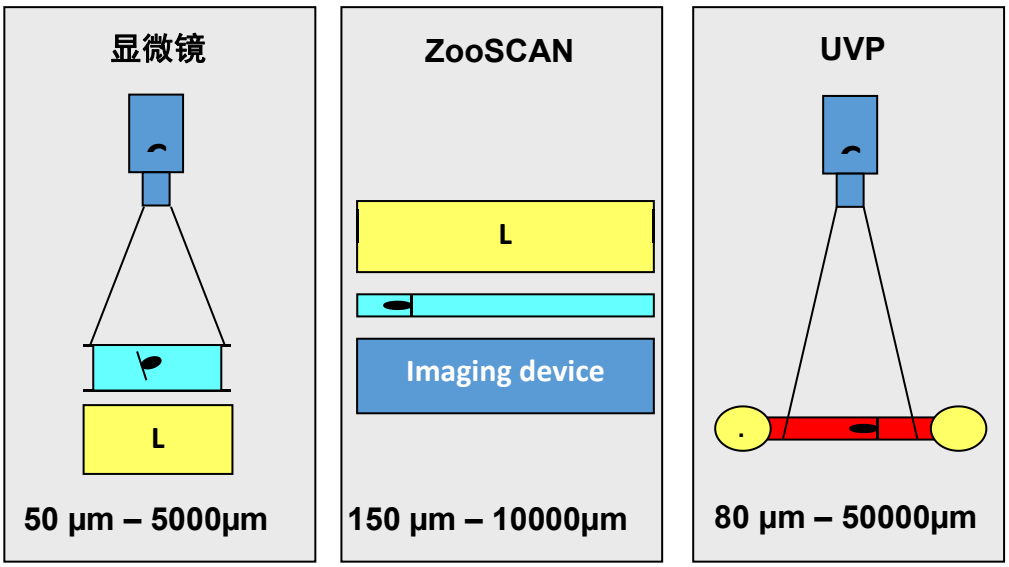
1)扫描空白背景；2)扫描清洗过甲醛的样品，获得浮游动物原始图片和元数据信息；3)使用 ZooProcess 软件，标准化原始图片，提取并测量图片中不同个体的形态参数；4) 通过对形态学参数的提取与分析，可进一步获得样品的粒径组成、生物学体积等信息；5)通过 EcoTaxa 网站已建立的图像培训数据库，针对已扫描的样品图像进行浮游动物的自动识别，获得不同类群浮游动物的数量。



ZooSCAN 应用领域

生态学调查、渔业、水产养殖、教育。

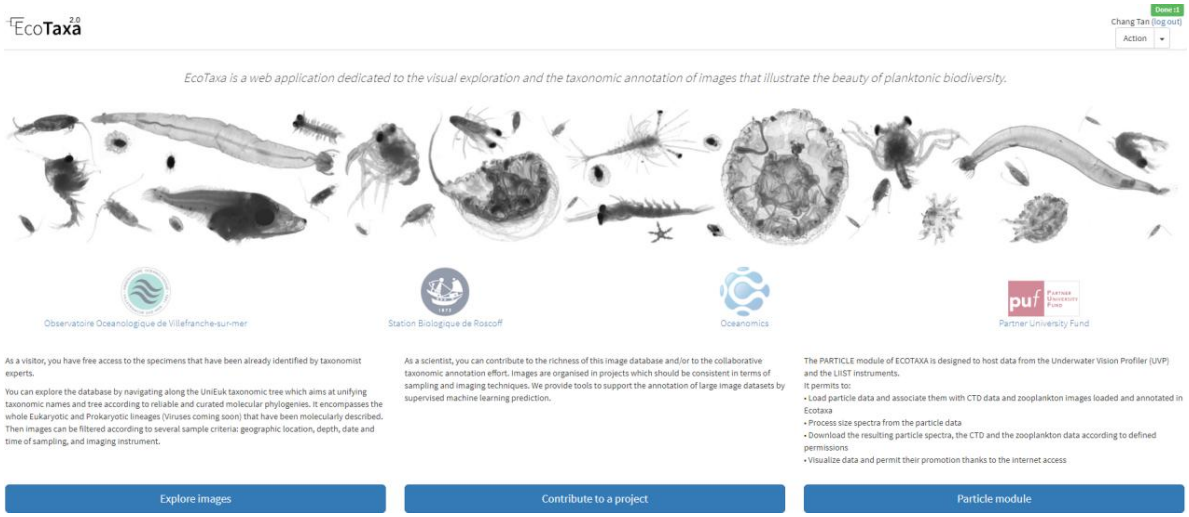
ZooSCAN 原理



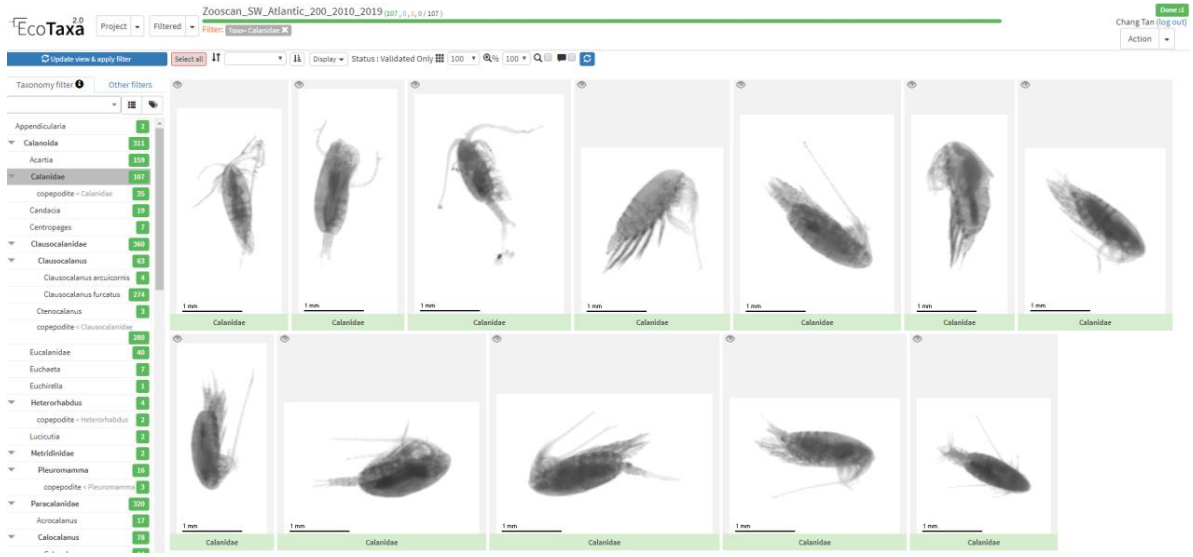
		
Microscope **实验室**	**ZooSCAN** **实验室+野外（现场）**	**UVP** **野外（水下原位）**

ZooSCAN（CNRS 专利）系统使用扫描仪技术，这项技术带有传统照明设备和一个用于放置浮游动物样品的扫描室。ZooSCAN 可以记录高分辨率的数字化图像，然后这些数字化的图像可以通过电脑程序进行研究。虽然这个数字化的浮游动物图像比使用一个双目显微镜获得的图片的分辨率要低，但这项技术已被证实，在有大型样品种类时使用是再适合不过了。通过与 EcoTaxa 网站上已有的浮游动物数据库进行对照，可以自动的识别、鉴定样品中浮游动物的种类。

浮游动物识别、鉴定网站——EcoTaxa



EcoTaxa 网站主界面



EcoTaxa 浮游动物分类界面

为什么使用 ZooSCAN？

- 传统分析方法（镜检）
  - 需要专业人员
  - 操作过程相当繁琐
  - 后期数据处理工作量极大
- ZooSCAN（超高质量图像扫描）
  - 无需专业人员
  - 操作过程非常简单
  - 后期数据由软件自动处理

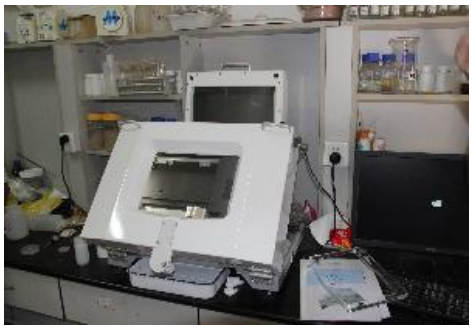
ZooSCAN 规格：

- 型号：ZSCA04
- 规格 （LxWxH）：60 x 54 x 36 cm （关上盖子）
- 质量：25 Kg
- 输入电压：110 to 230 VAC, 50 to 60 Hz
- 接口：USB 2.0

ZooSCAN 特性：

- 应用(专)：专门用于浮游动物研究
- 功能(强)：自动鉴定、分类、计数、计算生物量
- 效率(高)：快速批量分析大量浮游动物样品
- 信息量(大)：经纬度、采样深度、网型、网口面积等
- 照明系统(优)：确保图像质量和对比度较优

- 图像解析度(高)：高可达 4800dpi
- 图像分辨率(高)：14150 x 22640 (3.2 亿像素,1GB)

	
ZooSCAN 正在进行扫描	回收 ZooSCAN 样品池中的样品
	
浮游动物样品池，透明度佳	ZooSCAN 主机+ZooProcess 软件

代表文献：

1.孙 松，毕永坤，孙晓霞,2013.基于图像技术的胶州湾浮游动物优势种体型参数与生物量转换关系研究(RELATIONSHIP BETWEEN SHAPE PARAMETERS AND DRY WEIGHT OF THE DOMINANT ZOOPLANKTON IN JIAOZHOU BAY BASED ON IMAGE METHOD).海洋与湖沼(OCEANOLOGIA ET LIMNOLOGIA SINICA).44(1):15:22.

2.Pieter Vandromme, Lars Stemmann, Carmen Garcìa-Comas, Léo Berline, Xiaoxia Sun, Gaby Gorsky,2012.Assessing biases in computing size spectra of automatically classified zooplankton from imaging systems: A case study with the ZooScan integrated system.Methods in Oceanography. 1–2:3–21.

3.Stéphanie Lelièvre, Elvire Antajan, and Sandrine Vaz,2012.Comparison of traditional microscopy and digitized image analysis to identify and delineate pelagic fish egg spatial distribution. Journal of Plankton Research. 34(6):470-483.

4.Jesse R. Powell and Mark D. Ohman,2012. Use of glider-class acoustic Doppler profilers for estimating zooplankton biomass. Journal of Plankton Research. 34(6):563-568.

5.Hirche, H., Alfred Wegener Inst. for Polar & Marine Res., Bremerhaven, Germany, Schulz, J., Hanken, T.,2012. A modular imaging system for collection and analysis of live and preserved zooplankton samples. OCEANS, 2012 - Yeosu.(1-4).

6.Lin Ye, Chun-Yi Chang, Chih-hao Hsieh,2011. Bayesian model for semi-automated zooplankton classification with predictive confidence and rapid category aggregation.Marine Ecology Progress Series.441:185-196.

7.孙晓霞，孙 松，王世伟，刘梦坛，赵永芳,2011."图像自动识别技术在胶州湾浮游动物生态学研究中的应用(APPLICATION OF AUTOMATED IMAGE IDENTIFICATION IN ZOOPLANKTON ECOLOGY STUDIES IN THE JIAOZHOU BAY)". 海洋与湖沼(OCEANOLOGIA ET LIMNOLOGIA SINICA).42(5):647:653.

8.Gaby Gorsky, Mark D. Ohman, Marc Picheral, Stéphane Gasparini, Lars Stemmann, Jean-Baptiste Romagnan, Alison Cawood, Stéphane Pesant, Carmen García-Comas and Franck Prejger,2010. Digital zooplankton image analysis using the ZooScan integrated system.Journal of Plankton Research.32(3):285-303.

9.Sabine Schultes, Rubens Lopes,2009. Laser Optical Plankton Counter and Zooscan intercomparison in tropical and subtropical marine ecosystems. Limnology and Oceanography.771-784.

10.LISA R. GILFILLAN, MARK D. OHMAN,2009. OCCURRENCE OF PLASTIC MICRO-DEBRIS IN THE SOUTHERN CALIFORNIA CURRENT SYSTEM. CalCOFI Rep..Vol. 50, 2009.

11.Fabien JOUENNE, Ian PROBERT and Daniel VAULOT,2008. Plankton taxonomy in the computer age. Cah. Biol. Mar..49 : 355-367.

12."G. Gorsky, L. Stemmann, R. Rakotomalala, S. Gasparini, F. Ibanez, E. Antajan, M. Picheral, C. Garcia Comas",2007. HARMONIZATION OF SAMPLING METHODS AND

TREATMENT OF ZOOPLANKTON TIME SERIES.Rapp. Comm. int. Mer Médit., 38, 2007.490.

13.L. Stemmann, J.B. Romagnan, M.G. Mazzocchi, C. Garcia Comas, E. Antajan, M. Picheral, N.J. Daly Yahia, G. Gorsky,2007. ZOOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE AND SIZE DISTRIBUTION IN THE SOUTHERN TYRRHENIAN SEA DURING THE 2005 CIESM SUB 1 AND SUB 2 CRUISES.Rapp. Comm. int. Mer Médit., 38, 2007.606.

14."By Mark C. Benfi eld, Phi l ipp e Gros j ean, Phi l F. Culverhouse , Xabi er Irigoi en, Michael E . Si eracki , An gel Lopez-Urrutia, Hans G. Dam, Qiao Hu, Cabel l S . Davis , Al len Hansen, Cynthia H. Pi l skaln, Edward M. Riseman, Howard Schultz, Paul E. Utgoff, and Gabri el Gorsky", 2007. RAPID: research on automated plankton identification.Oceanography. 20(2):172-187.

15.par Warembourg, C., Grosjean, Philippe, Picheral, M., Ibanez, F., Gorsky, G.,2005.Le ZOOSCAN: un système d'imagerie rapide pour la mesure et la classification automatique du zooplancton. Référence J. Recherche Océanographique, 30, (page 1-12) ..

16.Philippe Grosjean, Marc Picheral, Caroline Warembourg and Gabriel Gorsky,2004. Enumeration, measurement, and identification of net zooplankton samples using the ZOOSCAN digital imaging system.ICES Journal of Marine Science.61(4):518-525.