

水产养殖地点的选择

在本篇文章中，作者约翰·理查森（John Richardson, Blue Hill Hydraulics）和卡特·纽维尔（Carter Newell, Great Eastern Mussel Farms），总结了他们在发展水产养殖专业系统的工作



内容。这份心得来自于改善北美洲以及英伦三岛的贝类养殖状况。

要得到良好的水产养殖结果，地点的选择非常重要。在海洋的贝类养殖状况，已经证明了当养殖地点位于海流某些位置的时候，养殖结果会相当成功。而养殖地点的选择同样也会影响养殖池的设计以及放养密度

为了解决这一类型的问题，我们开发了一套三维数据模拟计画的仿真计画。这个计画中将研究水流通过水产养殖区域（例如：生物浮床）时的状况。计画过程中，我们采用了 FLOW-3D 作为流场计算的工具。FLOW-3D 能够模拟局部的流场运动，同时可以用来模拟整体的海流运动影响。在这计画中，对沿海地区水流的影响做了完善的诠释，能够考量洋流对于贝类养殖系统的影响，进而选择不同的养殖策略，提高水产养殖的生产力。

水产养殖业的重要性

多年以来，海洋提供的鱼类需求已经远远落后于供货的需求。世界上超过一半的野生渔场已经面临鱼群枯竭的危机。最主要的原因，还是由于过度的捕捞。人口的增加以及消费的需求更加速了这个过程。

水产养殖业利用管理饲养鱼类的环境，改善了鱼群的成长以及繁殖力度。目前，养殖鱼类以及贝类的供应量已经达到了全体供应量的 30%（20 年前，这个数字仅仅是 10%）。水产养殖业是全球粮食生产中成长最快的项目之一（资料来源：Time, November 25, 2002）。一般状况下，水产养殖业利用浮笼或者是鱼排增加在河口以及沿岸区的养殖密度。

这份资料，则是着重于海洋贝类养殖（如果需要更详细的背景资料，可以参考下方的连结，[緬因州發展貝類養殖技術](#)）。

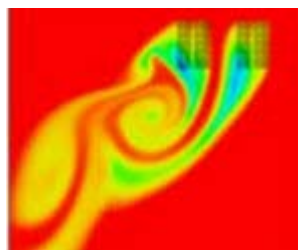
输入介面



野外的数据采集验证



水产养殖系统中浮游生物因为流场影响而造成的分布方式计算结果



水产养殖专家系统

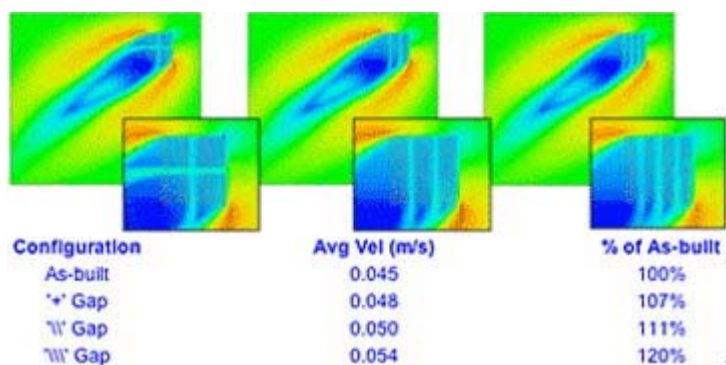
水产养殖专家系统是一套整合型的工具，开发的目的是为了协助海洋贝类养殖者的养殖地点选择，以提高产量，提升生产力。这套系统采用 *FLOW-3D* 计算流场资讯，这些资讯能够提供贝类需要的浮游生物分布资料。不同的养殖方式会影响流场的运动，因此可以利用这套系统确认各种不同的水产养殖结构（例如 鱼排、笼屋，以及绳钓）对于养殖产量的影响。

使用这套水产养殖专家系统，以及大幅提升了缅因州的养殖生产力。目前这套系统同样应用于维吉尼亚州，康涅狄格州，华盛顿州以及爱尔兰。

利用这套水产养殖专家系统，能够将实验数据与仿真结果相互搭配验证，进而解决问题。例如，在固定体积的水域中，最多可以放养多少贝类（在不降低产量的条件下）？每个渔场的放养密度应该是多少？渔场应该设置多大，才能达到单位面积的最大产量？在固定体积的水域中哪一种养殖方式是最好的？

这套专家系统能够分析所有水产养殖上的资料（根据数据分析），包括了测深数据（渔场的水深）、水文信息（潮汐记录以及流场计算）、水质资料（电导率、温度以及叶绿素与水深的含量比对），养殖渔场信息（渔场范围、放养密度，以及放养机构设计）。

这些数据能够用来计算养殖场以及附近水域的状况。预测渔场中食物密度的变化，进而预测养殖贝类的成长率。专家系统可以根据输入的条件判断哪一种养殖方式最适合该地的渔场现况。举例来说，下面的图形显示了不同的鱼排组装方式对于水流的影响，而这些资讯又会影响到贝类的成长。



通过鱼排的水流速度（颜色代表速度分布）

在 2005 年夏天，水产养殖专家系统成为国家海洋大气管理局（NOAA）下属之國家海洋水產養殖计画（NMAI）中的一部分。这项研究是为了探讨海洋贝类、养殖渔场对于环境上的影响。为了评估在环境对于不同种类的贝类养殖影响，水产养殖专家系统将养殖方法研究、研究地点等列入考量。研究地点则包括了切萨皮克湾，长岛，普捷湾（Chesapeake Bay, Long Island Sound, and Puget Sound），研究项目还包括了海洋贝类在潮间带的成长影响。

此项由 NOAA 提出的计画名称为『利用环境与技术评估探讨贝类养殖计画』，是由太平洋贝类研究所 Pacific Shellfish Institute (Olympia, WA) 负责管理，另外包括了康涅狄格州研究人员的海上补助计画，麻省理工学院的技术，以及弗吉尼亚州研究所的海洋科学研究等。

关于 作者

水产养殖专家系统的开发事由 Aquaculture Productivity 主导进行，可参考下列网站 (www.aquacultureproductivity.com)。

Aquaculture Productivity 是一个由 Blue Hill Hydraulics 以及 Great Eastern Mussel Farms 組成的合作研究团队，合作内容包括了流体动力学在水产养殖业的渔场选择研究、产量评估、研究以及相关咨询服务等。

Aquaculture Productivity 的主要研究员为卡特纽厄尔和约翰理查森。卡特纽厄尔在 Great Eastern Mussel Farms 拥有 25 年的水产养殖业的工作经验，是 Pemaquid Oyster Company 的一员。约翰理查森在发展水产养殖的水动力模型、渔场以及产量研究已经有 15 年以上的经验。这个合作团队拥有执行实验计划的最新设备，其中包括了最新型的野外数据采集設備，以及一個州立的计算机实验室。