

## 2. 海洋环境和渔业领域中地理信息系统、遥感和制图 – 概述

本节的目的是提供GIS的演化和其在总体的海洋环境中以及特别在渔业领域中应用的简要回顾。

如下文详述，这些学科是相关的，原因是以水产养殖为目的的地理信息系统在很大程度上取决于应用于其他目的的数据和技术。此外，概述在第3节提供的背景更详细回顾了涉及海水养殖具体问题的应用情况。

### 2.1 地理信息系统的历史

GIS的地理根源可追溯到大约2500年前，在地理勘探、研究和理论建设方面具有其基础。上世纪60年代初，由于计算机工具的作用，开始正式组装地理知识，进行输入、存储、编辑、检索、分析并输出自然资源信息。第一个GIS是加拿大地理信息系统，标志着开始了世界范围的努力，使地理学准则正式和自动化，来解决空间问题。经过40多年的发展，除了自然资源外，现在GIS是处理地理问题多领域的主体（DeMers, 2003年）。

### 2.2 海洋环境中的地理信息系统

海洋环境中GIS工作的主要目的是宣传和展示各种应用情况。例如，莱特（Wright）和巴特利特（Bartlett）（2000年）在编辑的文卷中介绍了概念、技术和体制问题以及各种不同的应用情况。莱特（2002年）论述了在沿海和开阔海洋环境中以广泛应用GIS为重点的情况，包括制图和可视化、电子航海图表，并通过互联网提供地图和数据。布雷曼（Bremen）（2002年）整理收集了有关文章，展示了在海洋科学不同领域利用GIS的进展。应用情况按海域区域排列。其中一篇文章涉及渔业评估和管理。布雷曼（2002年）整理收集的另一个重要文章涉及ArcGIS海洋数据模型的创立（Bremen, Wright, and Halpin, 2002年）。该模型的目的是提供一个结构框架，准确代表水流动态特征。第6节的决策和GIS的模式工具包括海洋数据模型的更详细情况。

### 2.3 渔业领域地理信息系统、遥感和制图方面的出版物

应用于渔业的GIS、遥感和制图对海水养殖是重要的，有两个原因：（1）共同关心和利用的大部分数据（例如环境以及捕捞和养殖的物种）以及分析技术可

能是相同或相似的，因此对水产养殖有用。例如，用以空间地建立鱼类基本栖息地的程序和数据与用以找到最佳水产养殖“生境”的类似。（2）只用于水产养殖管理或只用于渔业管理的GIS在同一地理或行政范围可能无效，事实上，否定了GIS的一个重要优势，即促进跨领域的理解和合作。因此，在渔业和水产养殖中应用GIS和遥感的演化是按时间顺序排列的里程碑。为引起对不同类型信息的关注，有一节以回顾和手册形式介绍了综合经验。为描绘广度的经验，有另一节涉及座谈会、研讨班和因特网网址。

### 2.3.1 回顾和手册

认识到需要在沿岸带管理以及专属经济区多种利用背景下对渔业和渔业资源情况制图，巴特勒等（Butler *et al.*）（1987年）制作了载有实际指导方针和制图原则的粮农组织手册，主要目标对象是发展中国家的人员。在了解了遥感在协助渔民、渔业科学工作者和渔业管理人员以及商业捕鱼实体方面的潜力后，巴特勒等（1988年）编写了关于在海洋渔业中应用遥感技术的介绍手册。辛普森（Simpson）（1994年）非常详细地涉及了海洋渔业中遥感和GIS的能力，为未来的应用方向奠定了基础。为更好地理解并为海洋利用、基础设施和社会-经济空间模式日益增加的变化率做出安排，特别是在渔业资源和渔业方面，粮农组织渔业管理和养护处进行了GIS在海洋渔业中应用的审议（Meaden and Kapetsky, 1996年）。为推进在发展中国家水产养殖和内陆渔业中应用GIS和遥感技术，粮农组织水产养殖管理和养护处由米登（Meaden）和凯匹特斯基（Kapetsky）进行了漫长的审议（1991年），目的是保持技术和应用之间的平衡。纳特（Nath）等（2000年）以水产养殖中的应用为背景，确定了实施GIS的限制因素，提出了七个阶段的用户驱动的框架，以开发包括人员、活动和分析程序的GIS。瓦尔维尼斯（Valvanis）（2002年）从全球的角度审议了在海洋学和渔业中的GIS，首先提出在海洋环境中应用GIS的概念、方法和机制问题。然后，他将海洋和渔业中的GIS分开处理。在渔业部分，简要包括水产养殖中应用GIS，主要涉及水产养殖潜力和选址。

确定了需要有一个针对没有经过GIS正式培训的渔业人员的“自己做”实地手册，粮农组织水产养殖管理和养护处由德格拉夫等（De Graaf, *et al.*）（2003年）基于ArcView 3.x制作了手册，提出了基本知识以及在内陆和海洋渔业中应用的典型研究。

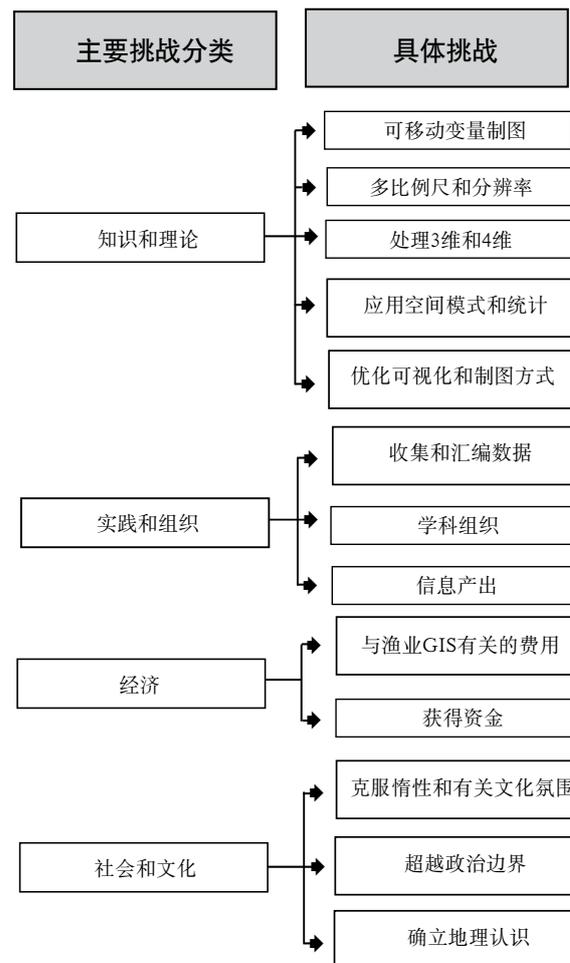
费希尔（Fisher）和罗哈尔（Rahel）（2004年）作为编辑的“渔业中的地理信息系统”在几个方面是重要的：有一章全面涉及在水环境领域部署GIS的知识和理论挑战（Meaden, 2004年）（见下文），并在渔业环境（例如湖泊、外海）部分论述了内陆和海洋渔业应用GIS的问题。此外，有一章按照问题框架专门论述水产养殖中应用GIS的问题（Kapetsky, 2004年）。

米登（2004年）提出的GISFish面临的阻止解决问题的运行挑战为四个主要类别，包括（1）知识和理论，（2）实际和组织，（3）经济以及（4）社会和文化。相关的具体挑战在图2.1做了概要。

根据米登（同前）的观点，在渔业中扩大GIS取决于促进或取得以下的进展：

- 减少数据成本（更广泛和方便地得到数据）；
- 多重数据收集技术；
- 在国际一级参与者的更好的组织；
- 机构之间的联网；
- 区域一级的大会；
- 在“被公认”的出版物中的应用实例；
- 展示分析和表象特征的项目实例；
- 数据收集格式的国际标准化；
- 除存储和模拟结构以外的3-D和4-D的GIS进展；以及
- 更容易获得的海洋信息的来源。

图 2.1  
渔业GIS面临的挑战分类



来源：米登（2004年）

统计分析毫无疑问是海水养殖地理学的一个重要组成部分。米登（2004年）简要论述了空间统计、空间模型和模化。他认为，作为软件平台或活动面的GIS可进行数值模式设计、评估或测试。

根据米登（同前）的观点，模化渔业数据至少有两个主要的数学挑战，一个是空间自相关，另一个是确保统计意义。

布斯（Booth）（2004年）充分审议了水产科学空间统计的基础和应用，以及与GIS在渔业科学研究和空间统计方面的关系。

布斯和伍德（Wood）（2004年）审议了外海渔业的GIS应用情况，并对能获得的用于分析的技术进行了总结，同时提供了渔业研究和管理应用情况概述。

费希尔（出版中）审议了科学杂志中提到的论文所报告的渔业中应用GIS的情况。他认为，对GIS的利用正变得更加复杂；但应用的目标对象是生境和生物，而相对较少关注人的方面。

### 2.3.2 座谈会、研讨会和因特网

有关GIS座谈会的会议记录以及研讨会的报告是海水养殖直接或间接相关应用情况的宝贵来源。在审议渔业的GIS过程中，费希尔（出版中）发现，1999年后出版的100篇审查的论文中有35篇来自一次座谈会的会议记录。

通过GISFish研究组的行动，可以获得GISFish、遥感和制图的各类经验，其组织了三次座谈会，发表了两次座谈会的会议记录，第三次的记录正在编撰中（Nishida, Kailola and Hollingworth, 2001年；2004年，出版中）。不幸的是，这些座谈会上关于水产养殖中的应用很少。

塔卡奈特（Taconet）和本斯奇（Bensch）（2000年）审议了16篇论文和提供给一个研讨会的11篇文章，这些文件报告了地中海渔业管理中应用GIS的方式。他们发现，GIS在绘制结果方面是有用的，这些结果可用于通信、描绘海洋环境动态、资源位置、监测捕捞以及捕捞努力量的空间建模。

凯匹特斯基和阿吉拉尔-曼加雷兹（Aguilar-Manjarrez）（2004年）对1985-2002年期间在地理、环境、生物和问题方面水产养殖发展和管理中应用GIS的情况制作了详细目录并确定了数量。与纳特等一样，他们认为，尽管与空间有关的许多问题影响着水产养殖的可持续性，但没有系统和综合部署GIS来处理这些问题。他们按照以问题为基础的框架将1985-2002年的情况分为157个应用GIS类别，发现大多数应用于水产养殖发展以及水产养殖实践和管理。然而，在主要类别中，两个重要的子类别，即水产养殖后果预测以及水产养殖影响的确定，得到的关注很少。第三大类，即将水产养殖业纳入渔业以及水产养殖作为多领域发展的一部分，则很少涉及。表2.1展示了在主要问题和其子类别中应用的目前（本文件出版时）分布情况。在主要问题之间应用的相对比例目前情况和过去一样，基本保持不变。

凯匹特斯基和阿吉拉尔-曼加雷兹（2004年）还按照环境比较了应用GIS和水产养殖产量的情况，发现大多数应用于水产养殖产量最少的咸水-沿海环境，而在产量相对高的淡水和海洋环境中应用GIS的情况相对较少。同样，作者发

表 2.1  
来自渔业GIS数据库的水产养殖的主要问题（2007年1月17日原版）

来自数据库的水产养殖主要问题	记录的文献数量
<b>用于水产养殖发展的GIS</b>	
地点和区划适宜性	91
战略发展规划	49
水产养殖后果预测	11
经济	2
<b>用于水产养殖操作和管理的GIS</b>	
水产养殖和环境详细目录和监测	63
水产养殖的环境影响	16
水产养殖生境恢复	7
基于互联网的水产养殖信息系统	2
<b>用于包括水产养殖的多领域发展和管理的GIS</b>	
与渔业一道的水产养殖管理	3
涉及土地和水资源其他用途的水产养殖规划	7
合计	294

来源：渔业GIS

现，在水产养殖产量相对重要的国家之间应用GIS的情况地域分布不均衡。总体上，只有33个国家在水产养殖中应用了GIS，占水产养殖产量超过1000吨的国家的约三分之一。美国占总的应用情况的36%。同样，在分析GIS应用于渔业（不包括水产养殖）的趋势时，费希尔（出版中）发现，47%的论文涉及美国，并只反映了31个国家的情况。

这些分析结果提醒凯匹特斯基和阿吉拉尔-曼加雷兹（2004年）有一个关键需要，即应用于水产养殖和内陆渔业的GIS、遥感和制图的全面信息。相应的要求是，这类信息应易于以各种不同方式获得。确定了两类受众，一类是要求得到该工具好处方面的信息的潜在从业人员。另一类是需要方便获得在全球应用方面累积经验的GIS用户。作为后续行动，粮农组织水产养殖管理和养护处创立了GISFish。GISFish是“一站式”互联网网站，以取得在水产养殖和内陆渔业中应用GIS、遥感和制图方面有深度和广度的全球经验（图2.2）。随后扩展了海洋渔业的内容。GISFish的创立满足了上文所述的需要，基本上是：（1）推广应用GIS、遥感和制图；以及（2）通过容易获得的全面的应用信息和培训机会，促进对这些工具的使用。GISFish阐述了在水产养殖和内陆渔业中的问题，展示了利用GIS、遥感和制图解决这些问题的好处。GISFish提供的全球经验以几种方式获得。一种方式是通过ASFA（水产科学和渔业摘要）参考文献数据库，在许多情况下，提供了与技术报告和论文全文的链接。另一种方式是通过网络资源数据库与培训机会、免费软件、数据和实例应用链接。GISFish还提供典型研究：

（1）关注对重要的可持续性问题的显著解决办法的各类应用情况，以及（2）提供通常在科学论文和报告中缺乏的重要信息，即以何种方式、以承诺的时间和专门人员完成工作。审议的许多文件为GISFish典型研究。最后，GISFish还促进工作人员之间的交流，包括说明正在进行的项目、活动、新闻和链接。GISFish将在2007年出现在互联网上，最终还做成光盘。

图 2.2  
渔业GIS主页 (2007年1月17日原型)

FAO Home > Fisheries & Aquaculture > home >

 **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**  
helping to build a world without hunger

English | Français | Español

**Fisheries and Aquaculture Department**

search...  more>

Home | About us | Activities | Statistics | **Geoinfo** | Meetings | Publications | Glossary

**GISFish**

- ▣ Issues
- ▣ Publications
- ▣ GISFish Activities
- ▣ Training
- ▣ Data and Tools
- ▣ GISFish Glossary
- ▣ GISFish Partners
- ▣ Discussions
- ▣ Contacts
- ▣ Login
- ▣ Site Map

**Global Gateway to Geographic Information Systems (GIS), Remote Sensing and Mapping for Aquaculture and Inland Fisheries**



search GISFish...  more>

**GISFish** is a "one stop" site from which to obtain the global experience on Geographic Information Systems (GIS), Remote Sensing and Mapping as applied to Aquaculture and Inland fisheries.

GISFish sets out the issues in aquaculture and inland fisheries, and demonstrates the benefits of using GIS, remote sensing and mapping to resolve them. The global experience provided by GISFish is captured in Issues, Publications, Activities, Training, Data and Tools, Contacts, Discussions, News and events.

Development of GISFish is a work in progress being carried out under the guidance of the Aquaculture Management and Conservation Service (FIMA) of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Information about GISFish...**

**GISFish Meetings**

August 25, 2008: Fourth International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fisheries and Aquatic Sciences

March 08, 2007: Coastal GeoTools '07

**GISFish News**

**Browse...**

- Themes
- Aquaculture
- Capture fisheries

**Disclaimers**

© 2007, GISFish