

5. 数据的可获得性

在海水养殖可能应用GIS和遥感时，浮现在脑海的第一批问题之一是数据的可获得性和质量。必要的数据类型取决于应用情况。第3节回顾的应用情况提供了良好的来源，列出了具体活动需要的数据和数据特征，例如可以将选址和战略规划结合起来。此外，第4节对水产养殖潜力的研究，提供了所需数据的清单以及在国家和次国家一级海水养殖GIS数据的来源。对所需数据有许多重叠类型，但按分辨率以及数据的时间和地理分布，差异将是明显的。

GIS的数据可获得性可按两类范围考虑：空间数据和属性数据。空间数字资料可用于广泛类型。例如，用于工作草图的岸线数据、加入到工作草图的数据层，例如深度、温度和采矿要求。在本研究中按分辨率获取数据是重要的考虑，并往往是挑战。例如，开阔海域的可以获得的大多数数据分辨率太粗糙，不能用于近海水产养殖的调查。数据分辨率和地理覆盖范围之间通常有相当密切的相互关系。因此，数据集可被方便地分类为全球、国家、次国家和当地。次国家数据集通常涉及第一和第二级行政界限。

属性数据用以设置生产要素的阈值。两个例子是：（1）与养殖生物增长率有关的温度阈值，以及（2）与放置网箱最小和最大深度有关的阈值。属性数据可能需很长时间才能确定、编撰和综合，因为需要对科学文献和互联网进行广泛搜索并与专家通信联系。

数据之间的另一个重要区别是可免费从互联网下载的数据和必须购买的为商业目的编撰的数据。

5.1 全球覆盖范围的地理信息系统

我们强调的是可通过互联网免费下载的全球性数据，支持对任何国家外海水产养殖潜力的第一次评估，例如对水产养殖潜力研究所展示的（第4节）。为评估近岸水产养殖潜力，需要在国家和次国家一级的数据。尝试编撰国家一级用于水产养殖的GIS数据集超越了本研究的范围；不过，我们的确提供了在国家一级可以获得的数据的一些例子。

我们区分了两种类型的数据（1）“静态”数据的编撰，例如海岸线和气候，后者通常基于相对长的数据流，以及（2）实时或接近实时的水产养殖活动和管理数据。值得指出的是，大部分数据是以各种遥感为基础的。

全球范围数据编撰包括不同分辨率和时间间隔的海岸线、水深、海面温度（SST）气候和叶绿素数据。还包括用于支持海水养殖的岸上支持设施的土地遥感数据的编撰。下文简要介绍了全球数据，并总结于表4.1中，包括可下载的统一资源定位器（URL）。

5.1.1 地理信息系统数据收集

作为工作草图的海岸线数据对所有其他层次框架是重要的。世界向量海岸线 (WVS) 是数字数据文件, 包含海岸线、国际边界和世界上国家的名称。WVS分为10海洋盆地区域档案。10文件共同构成一个准确无误的世界, 但中美洲除外, 该区域在北大西洋西部和北太平洋东部档案重叠。

水深、海拔可在2分的全球坐标方格地貌数据 (ETOPO2) 获得。ETOPO2汇编了几个数据集, 部分数据以卫星测高为基础。

有用的气候学数据, 提供了若干平均时期 (例如每月、季节、年度) 以及不同分辨率的数据, 包括海温、叶绿素-a、光合有效辐射 (PAR)、风速和100米处的氧气浓度。SST气候学数据值得注意的是其提供了额外的平均时段数据, 包括每天、每5天、7天 (每周) 和8天的数据, 还因为有4千米的更高分辨率。此外, 提供了每个时期只有白天、只有夜间以及昼夜合计的数据。

虽然水流是评估海水养殖潜力的最重要数据, 但水流数据最难以通过对全球、区域和当地有用的时间和空间分辨率获得。装配了世界近表面水流气候驱动漂流物。漂流物由表面浮动物构成, 包括中继数据的发射机和读取空/海界面几厘米下温度的温度计。表面浮动物系链于水下浮标, 把表面波动减少到最低程度。依次系链居于15米中心的多孔袜状浮标。分辨率只有1度×1度。一个版本包含近表层水流和海底表面温度的年度平均值, 而另一个为每月平均数; 但其仅适用于热带大西洋。

专属经济区 (EEZ) 界限是评估外海水产养殖潜力所必不可少的, 特别是在争议区域。最近的全球数据是商业性 (即全球海上边界数据库, 来自通用动力先进信息系统; <http://www.gd-ais.com/capabilities/offerings/sr/gmbd.htm>); 然而, IOC的国际海洋数据和信息交换 (IODE) 通过佛兰德海洋数据和信息中心开发了一个开放源码版本的专属经济区GIS层以供下载: <http://www.vliz.be/vmdcdata/marbound>, 并已部分被谷歌地球采用。其包括线路特点, 有资格人员描述这些线路的含义以及为什么 (即来源) 产生。佛兰德斯研究所将确保该专属经济区GIS来源的维护。专属经济区界限以及面积预测可通过“我们周围的海洋”项目查看 (<http://www.seaaroundus.org/eez/eez.aspx#>)。

评估支持海水养殖的岸上设施发展潜力的有用数据包括人口稠密区、交通系统 (公路、铁路、机场) 以及行政界限。谷歌地球 (<http://earth.google.com/>) 提供了查看不同分辨率卫星图像背景的可能性, 容易操作 (一般15米, 通常为3年内的信息), 可以获取世界许多地区的这类数据。可以查看感兴趣的区域, 加入感兴趣的特征, 根据需要放入选定区域的地理坐标系控制点, 图像以jpg格式展示, 按照其他来源数据在GIS中配置地理坐标制作简单地图。您也可以使用锁孔标记语言 (KML), 与谷歌地球的其他用户分享位置和信息。同样, 您可以在谷歌地球社区网站查找有趣特征和位置描述的KML文件。

为同样目的, 潜在有用的还有WMS全球镶嵌图, 一种地球高分辨率的全球图像镶嵌, 制作了超过8200个单个大地卫星7的背景图, 最高分辨率为15米。

慕尼黑再保险提供的NATHAN，是对海水养殖很重要的覆盖全球自然灾害的地图。自然灾害包括海啸、地震、火山爆发、风暴、风暴潮、龙卷风，雹暴、闪电和海冰。该灾害地图可以在因特网上交互式放大查看从全球到次国家一级的情況。该GIS数据必须购买。

在第3.2节已经提到有害藻华地图。有些地图可获得区域一级的情况。如果获得基本数据，包括致病生物、发生频率和确切地点，全球和区域地图是有用的。

粮农组织和联合国世界粮食计划署（WFP），以及最近的联合国环境规划署（UNEP）联合其研究和制图专业知识开发了开放源码地理网络（<http://www.fao.org/geonetwork/>），作为共同战略，以在粮农组织的不同单位、其他联合国机构、非政府组织和其他机构之间轻松分享有关地理主题的信息。

开放源码地理网络是一个标准化的分散式空间信息管理平台，旨在获得地理参考数据库、制图产品和不同来源的相关元数据，利用因特网的能力，在组织和受众之间提高空间信息交流并分享。这种地理信息管理方式旨在便于空间信息的各界用户方便和及时地获取支持做出有根据决策的现有空间数据和现有专题地图。

开放源码地理网络软件的主要目标是改善获取不同比例以及多学科来源的各种数据，连同相关资料，并按照一致方式组织和记载。

在地理网络中可以查看有关海水养殖数据的一般类型包括：行政边界、海岸线、渔业资源分布，捕鱼区位置、主要城市、人口密度、道路和分水岭。

面临的挑战是加强在各组织之间的数据交换与共享以避免重复；增加在数据收集方面的合作和协调，使每个人可获得数据并受益以及节约资源，同时保留数据与信息的所有权。

已经开发了开放源码地理网络，连接空间信息群以及采用现代建筑的数据，这是在同一时间强大、低成本网络，并基于自由和开放源码软件（FOSS）以及国际和开放标准服务和协议的原则。

多利（Dooley）（2005年）编撰了全球一致的地理空间数据库和图书馆详细目录和比较，作为粮农组织出版物。该出版物介绍了全球数据来源的详细目录，可用于提供一致的核心框架数据层的地理空间基准，以支持广义基础制图、应急准备和响应、粮食安全和贫困状况制图，还包括与开阔海域和岸上支持的海水养殖有关的数据。在该出版物中，只考虑了以下的数据：以1:500万比例或更大矢量数据的全球一致的数据源以及5弧分规格标称像素或更高分辨率的栅格数据。详细目录展示的数据来源基于2004年第一季度和2005年1月更新的对联机因特网资源进行的审议。

5.1.2 用于运行管理的实时遥感数据

通过卫星传感器获得的有关海水养殖的数据类型包括海面温度、海流形式、漩涡和环流形成、上升流、表面风动、波动、海色（部分表明浮游植物浓度）和高纬度区海冰状况（对生物、运行和结构是重要的）。

实时数据, 以及基于这些数据的更重要预测, 对海水养殖设施的运行管理极为重要。实时遥感应用可满足管理信息的基本需要。将其用于管理: (1) 养殖的生物, (2) 养殖结构, 以及 (3) 进入 (海上和空中通信) 和岸上支持设施。与养殖的生物有关的数据为温度、叶绿素-a、表面风 (波长、周期和高度) 以及流速。与养殖结构和进入养殖结构有关的数据为流速、浪高和风速。后者需要基于卫星遥感以及固定和自由浮动在海里的传感器数据的结合, 由海洋气象预报提供。因此, 本文没有对其进行详细论述, 而是将重点放在与养殖的生物有关的数据。

格蒂 (Goudey) (1998年) 论述了在开阔海域非系链 (自由浮动) 水产养殖设施未来利用的展望, 流速是重要的管理变量, 以在最有利于生物福祉、最少使用补充推进系统的设施自身安全的地点维护设施。在较长时间范围, 对海流模式的了解也是必要的, 以便预测最佳投放地点规划路线, 以实现最佳环境条件。有趣的是, 观察到的为此目的所需的数据不是原始数据, 而是通过模化或组合多重传感器数据等一些方式编辑或处理的数据。

叶绿素-a

获得全球范围的叶绿素-a数据有许多机会。国际海洋水色协调组 (<http://www.ioccg.org/>) 提供了来源概述、特点和涉及的机构。作为一个例子, NASA (美国) 展示了只用于MODIS水上传感器的空间和时间分辨率方面的各种产品, 见http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/PRODUCTS/L3_sst.html。

其他实时海洋数据

物理海洋学分布有效档案中心 (美国NASA) 提供了单一站点, 从该站点可以获得数据目录并下载各种全球SST、海流和海浪数据 (<http://podaac.jpl.nasa.gov/catalog/>)。下载前可以将许多数据集分为子集、小块并查看 (<http://poet.jpl.nasa.gov/>)。

5.2 国家数据

用于近岸水产养殖潜力的GIS将需要比全球覆盖的数据集提供的数据更高分辨率数据。区域、国家和地方的数据集将被使用。创立了观察研究 (第4节), 以说明采用全球和在各国可以获得的数据集结合的方式利用GIS预测海水养殖的潜力。

为找到用于其他国家的与海洋有关的数据, 地球科学数据和服务目录 - 全球变化主目录 (<http://gcmd.nasa.gov/index.html>) 提供了机会。例如, 该站点可用于确定国家的空间数据门户, 例如对印度。另一种办法是通过因特网搜索国家海洋和海洋学中心编辑物 (例如通过开放目录项目http://dmoz.org/Science/Earth_Sciences/Oceanography/Data_and_Information_Resources/) 或具体的国家。

美国和加拿大是提供有益于海水养殖发展和管理空间数据的世界上的领先国家，尽管并没有为此目的专门提供。美国的一些数据可以采用因特网地图服务器（IMS）技术调整地理范围，然后按文件格式选择下载。有用的IMS数据的一个例子是南大西洋生境和生态系统IMS（http://ocean.floridamarine.org/efh_coral/ims/viewer.htm）。GISFish包括与有益于水产养殖和渔业的可下载的空间数据来源的链接。

