

GIS 在航海中的应用

第一章：GIS 在航海方面的实际应用

1. 1 GIS 在航海气象中的应用

GIS 在过去的 40 年中对许多应用领域产生了巨大的影响。GIS 运用商业软件显示和分析许多空间数据。许多科学部门把 GIS 作为其管理、处理和分析空间数据的最有效的工具。但是气象学界对 GIS 的作用认识缓慢。两个领域缺乏理解是重要基本原因。近 10 年来，GIS 对于气象学和气候学研究的重要性已被普遍接受。美国的国家天气服务中心（NWS）将 GIS 用于天气服务和 Internet 上的天气信息发布，印度中尺度预报国家中心将中尺度预报模式与 GIS 结合，利用 GIS 的可视化和空间分析功能制作天气图和天气分析，Daly（1994）在 GIS 的支持下，集成精细 DEM 模型，发展了 PRISM 气候分析系统，其气候分析和描述能力显著提高。为了发展 GIS 在气象学和气候学中的应用，科学技术领域欧洲协作研究计划提出了 COST719 计划这项开始于 2001 年有 18 个欧洲国家参加的研究计划。其主要目标是：与 GIS 产业密切合作建立 GIS 和气象数据的接口，评估气象和气候数据的实用性、内容和可获得性，鼓励和培育 GIS 在气象和气候研究中的合作发展，增强国家气象服务机构、研究团体和 GIS 产业的联系。Shipley 在研究 CIIS 应用于气象学领域的基础上提出了 GIS 就是天气处理系统的断言，甚至提出了 GIS 气象学的概念。

下面，是深圳研祥设计的利用 GIS 海上（气象）导航方案：

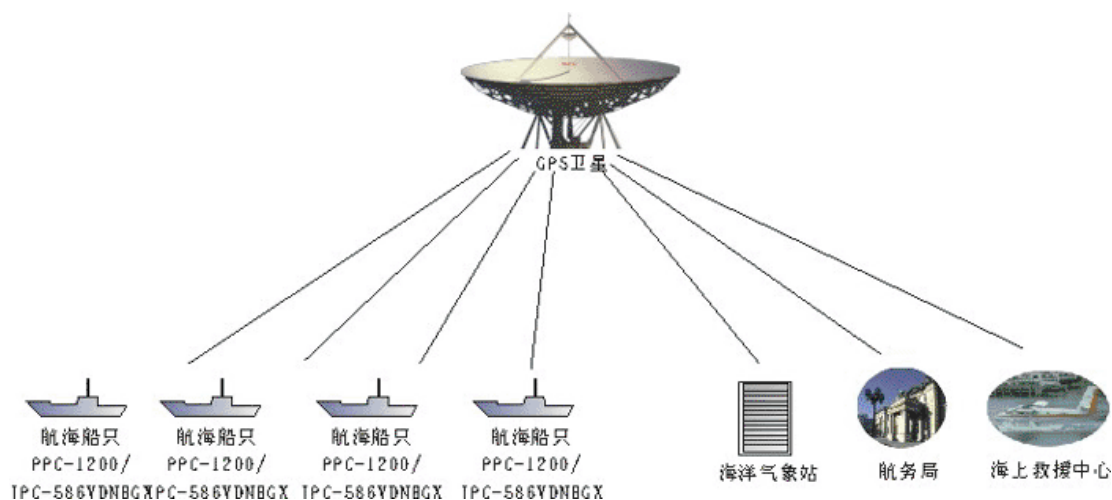
[系统概述]

随着航海技术的发展及 GPS 技术的深入应用，在船只和游艇上进行数据处理已越来越简单。西德某公司采用研祥超薄工作站 PPC-1200 利用 GPS、GIS 等先进的技术相结合的随船电脑解决方案可实时收看天气预报卫星云图，并根据天气选择航线、同时实现卫星通信技术。

[系统原理]

此方案是根据航海条件而设计的，集成商产品选型最终确定采用研祥的 PPC-1200 工业级平板电脑并安装触摸屏，不仅因为它抗震动、能适应海上的潮湿、能长时间不间断的稳定运行，而且具有较强的扩展性。通过软件可与 GPS、Decca、装有雷达的 ARPA 和其它航海仪器进行通信，当与 GPS 连接时，船的经度和纬度以及路线和速度以数字和图表的形式形象地显示。行驶路线可以在触摸屏上预先规划并保存以备以后使用，所有图上标出的信号灯、浮标、灯塔、礁石、沉船和其它东西的详细信息都能够通过手指触摸来访问。

[系统框图]



[系统评价]

由于系统采用研祥 PPC-1200 工业级平板电脑，紧凑的设计十分适合船舶上有限的空间，友好的人机界面，触摸屏提供了屏幕菜单，这使得信息可以容易地被访问。稳定的性能、方便的操作，得以使系统在更多的船只上广泛的采用。

1. 2 GIS 在海洋作业中的应用

在全球信息数字化的实施过程中，地球空间信息技术（3S,即 GPS、GIS、RS）起着十分重要的作用，GPS、GIS、RS 的集成构架了"数字地球"。空间数据是地理信息系统的血液，真正的 GIS 应该具备相应的完备的空间数据，才能实现更高级的 GIS 应用。因此，如何获取数量丰富、现势性好、高质量的空间数据，是 GIS 实现中最基础而又非常重要的一环。在现代航海技术中，人们往往把重点放在 GPS, Internet 等现代化技术比较流行的地方，却忽略了非常重要环节的 GIS，为了充分说明 GIS 不仅在航海气象方面的实际应用，下面我们通过对合众思壮“经纬通”系列软件的初步了解来看看 GIS 在海洋作业方面的应用

合众思壮“经纬通”系列软件，作为应用于海洋作业的 GIS 软件，不但继承了“经纬通”的快捷制图引擎，支持多种数据源访问，开放属性数据接口等优势外，结合海洋作业的实际应用，采用亚米级 GPS 信标接受机，根据工程需要，完成定向、放点、导航、施工控制等任务。

经纬通 GIS 可以同时接入多路串口信息，包括测深仪，罗经，GPS 等等，实时显示当前地方坐标的同时，再现海底的地形地貌。完整的历史数据管理，作业轨迹可以保存多种 GIS 数据格式。灵活可定制的数据后期处理，高效的拟合算法，并可以保存打印拟合数据。结合 GPS，为海洋作业提供了全面解决方案。

功能特点

完善的项目管理，针对不同项目进行系统优化

多串口通信，可同时接受包括测深仪、罗经和 GPS 等多路串口信息

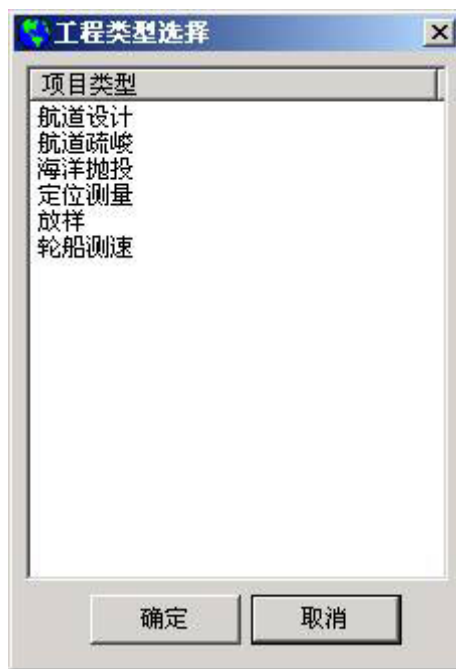
通用灵活的项目配置设置，根据不同的项目提供灵活多样的参数设定

项目历史数据查阅，作业操作历史数据的保存和查询 多种保存格式，作业中移动目标轨迹可以保存为 DXF，SHP 等多种主流 GIS 格式

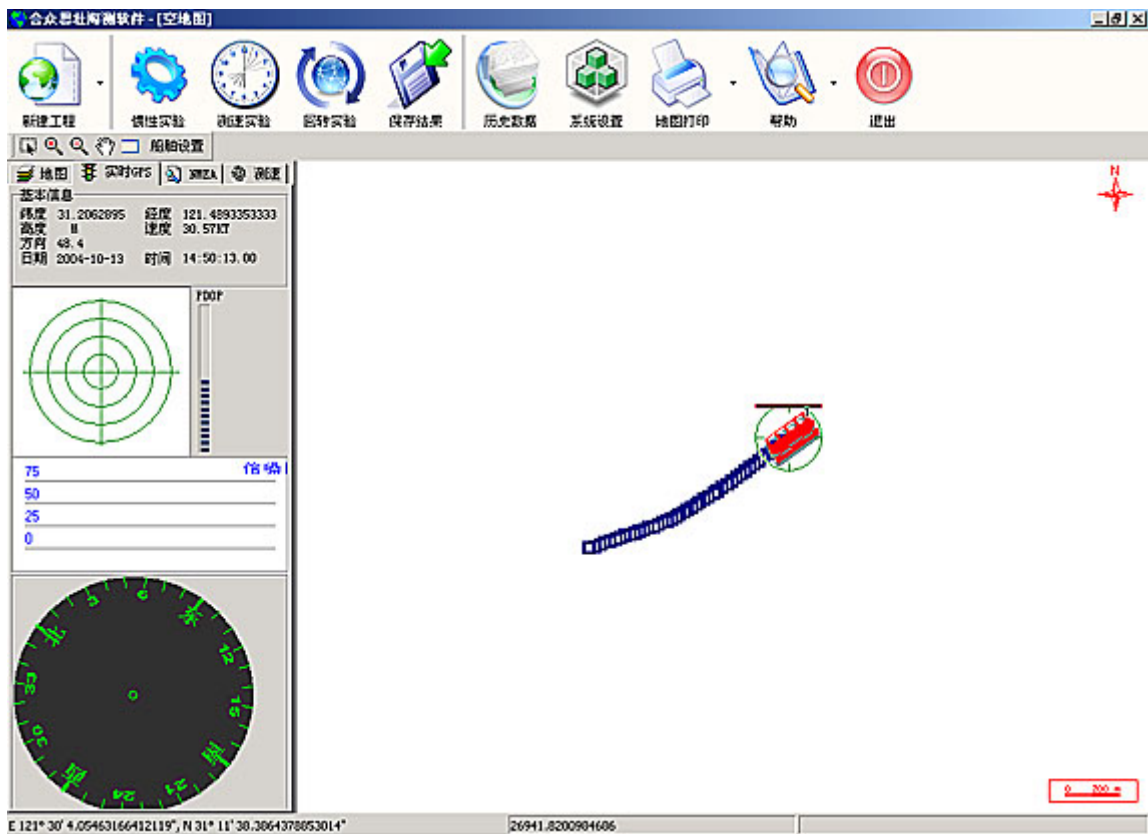
数据微调，拟合数据的动态微调，减小物理误差的影响

强大的 GPS 接口，支持与 Garmin 及多种 GPS 设备数据通讯

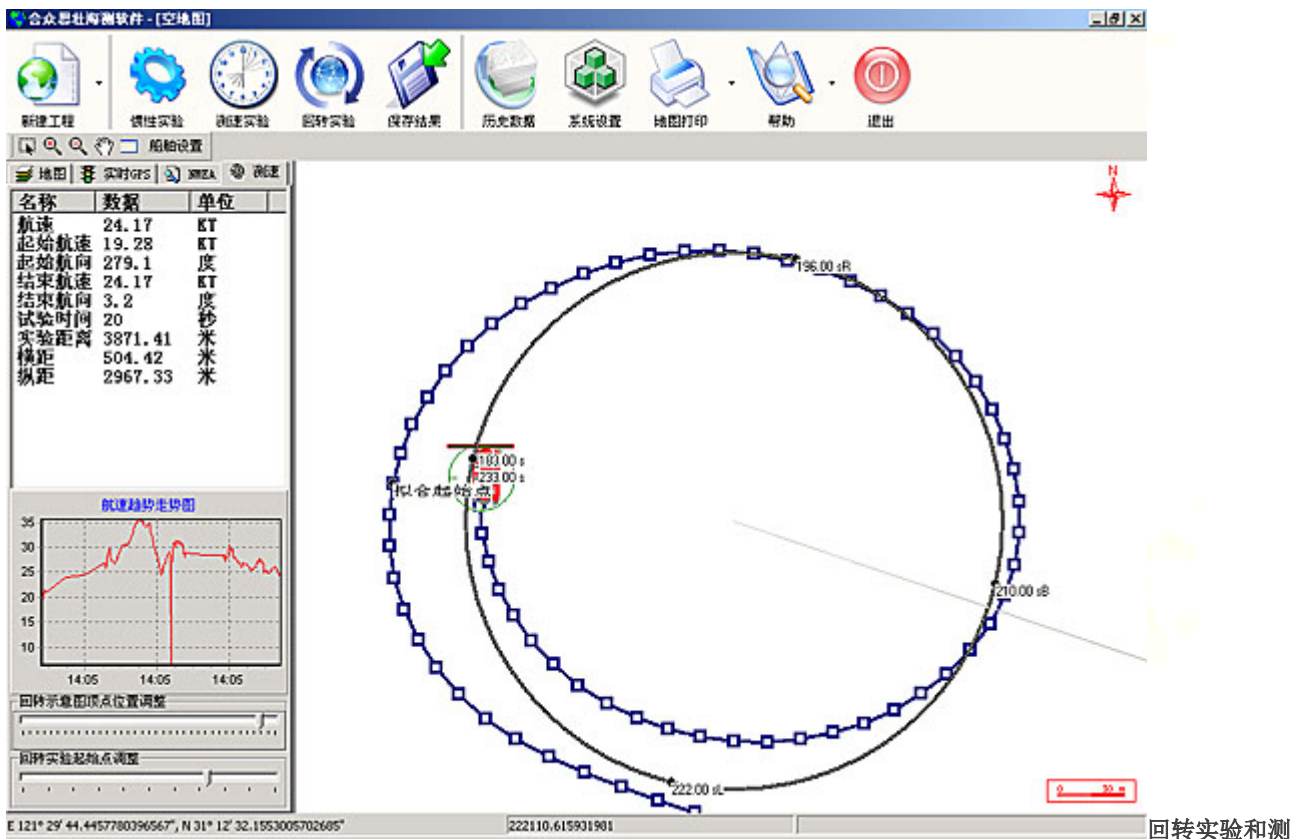
实时接受 GPS 数据，实现移动目标实时、平滑显示、跟踪效果



丰富的工程类型选择



惯性实验主界面



速信息

回转实验和测

GIS 在航海方面的应用不仅限于民用，军用的电子海图与舰艇作战系统也有其涉足之处。一切战略的、战役的或战术的行动都离不开战场的地理环境，诸军□兵□种联合作战更是如此，而地理信息系统（GIS）在获取、存储、处理和分析空间地理环境信息并辅助决策方面具有特殊的地位和作用，西方国家对这一领域的研究和应用表现出了极大的兴趣，并给予了高度的重视。

美国国防制图局 DMA 的战场 GIS，是在工作站上建成的，它能用自动影像匹配和自动目标识别技术，处理卫星和高低空侦察机实时获得的战场数字影像，及时地不超过 4 小时将反映战场现状的正射影像图叠加到数字地图上，数据直接传送到前线指挥部和五角大楼，为军事决策提供 24 小时的实时服务。电子海图是地理信息系统的一种，可以运用到舰艇作战指挥控制系统中。为了适应现代海战的时间节奏快、信息处理量大、机动性强和高技术武器装备广泛运用的广域战争环境的要求，作战指控系统必须在信息提供、程序保障及通信保障等条件具备的情况下，实现自动化作战指挥，实时信息处理，充分发挥系统功能，辅助指挥员正确地作出各种决策，使其从大量的繁琐的信息处理事务中解脱出来，集中精力发挥创造性的指挥才能。指控系统的规模和水平，已经成为评价舰艇作战能力和先进水平的重要标志。舰艇作战时，需要将自然环境信息□海区地理条件、水文气象情况□、敌方目标信息□军用平台、武器及状态、可能的战术□、我方有关信息、战术态势□敌方兵力、我方兵力□等信息综合处理、分析，才能作出合理的攻击或防御决策。GIS 电子海图与舰艇作战系统的结合便有如此大的作用。

第二章 GIS 基础概念及原理

一个好的、完整的 GIS 系统, 存储了该地区或该目标的众多空间信息, 这些信息能随时方便地从数据库中调用, 能快速地以图形、图象、表格或文本形式在屏幕上显示, 或者打印、绘制出来, 并且可以对这些信息进行综合分析、提取有用信息, 通过计算来模拟真实世界, 进而提出相应的决策意见, 它是规划、管理和决策的有效工具。图 2.1 表明了 GIS 的这么一个性能。

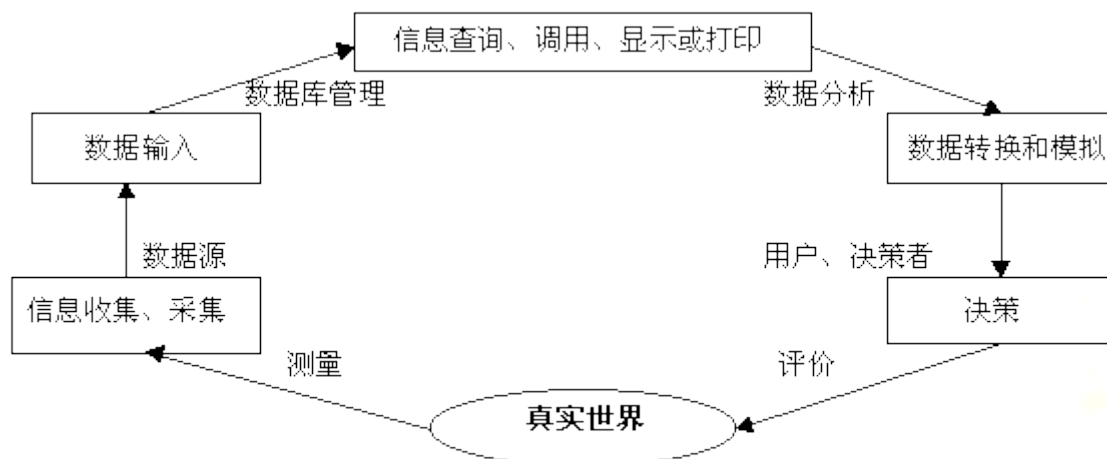


图 2.1 如同规划、管理和决策工具的地理信息系统

从 GIS 这个功能可看出, 一个 GIS 系统应有三个主要的组成部分: (1) 计算机及其外围设备, 这是其硬件基础; (2) 一系列的应用软件模块, 包括数据和图形的输入/输出、图形和图象处理、图形和图象的显示、数据库管理、统计分析、模拟计算以及实际应用模式等; (3) 组织有序的信息内容, 即数据库中要有充分的与地理位置有关的信息。这些信息的含义与表达有其独自的特点, 下面就它们的一些基本概念作一些说明。

2.1 地图和专业图

早在古代文明时期, 地图已用来描述地表信息了。很早以前, 在埃及发现了公元前 2300 年左右的粘土板, 在板上刻有一些土地图形, 这是世界上描述土地特征最早的样本, 而在古墓中也发现几乎与此同年代的印制的地图。一些资料表明, 古巴比伦和古埃及时期, 人们就试图把土地的形状和大小作为统一体表达出来。在古希腊时期之前, 地理学家就开始对地球的自然性质加以推测和总结。在罗马时代, 土地测量和地图制作成为政府的一项重要工作。随着人们对大自然的探索 and 认识, 地图和专业图件越来越多地被用来记录和表达世界的真实地理信息。

从某种意义上讲,地图本身就是一种信息系统,它是在平面介质上表达的,具有一定比例尺的图件。在图上可以标出与地表有关的、选定的物体的性质。如同数学上常用图形这个形式来表达数据一样,制图家把地表的信息转移到图纸上,它也可广义地定义为信息的可视性表达,尤其是对一些信息的概括性的图解表达。

2. 1. 1 图件的类型

除了地图之外,随着科学技术和社会生产发展的需要,又出现了不少专业图件,以满足专业活动的要求,例如:

航海图: 沿海地区和海域的地图,它提供有关导航的信息。

航空图: 向飞机驾驶员和导航员提供航线基本数据,它是一种集中所有有助于导航信息的小比例尺地形图。

地形图: 根据一定的比例尺绘出地表某部分自然和人工特征的图示。图上可看到地形和重要信息的完整清单,因而可用于土地利用和发展等目的。地形图也为其它专门用途的图件提供蓝图,为较小比例尺的通用图件的编辑提供数据。

主题图: 包含一个单一主题或课题信息的专门图件。用此工具可以沟通不同地理概念之间的交互,例如:土地利用、人口密度、农作物生长区、土壤、土地形状、试验区中的PH值分布等等。主题图也可以是定量的,如土壤的有效厚度。它们可以表示为色阶图或由边界分开的等值范围图,例如土地利用图、土壤图、户籍图或者行政区划图。也可用等值线图来表示,即用数学模型来拟合连续表面,利用连接相同值的等值线的形态来描述变化趋势,用来描述定量化的数据。等值线图往往用来描述光滑变化的现象,如温度、沉积厚度或人口密度。

图件的比例尺表明了图上的距离和相应实际距离之间的比值。大比例尺图用来表示大量的细节;而小比例尺图仅仅描述主要的特性。图的比例尺与图所包含的信息程度有关,大比例尺图比小比例尺图有更多的细节和信息。

2. 1. 2 地图的投影

地图投影的根本问题是在平面上表达曲面,也就是说要在平面图上表示地球的表面。地图投影问题可以用桔子皮这

个简单例子来粗略地说明：为了将撕破的桔子皮拼成一块平的、连续接触的桔子皮，每个小块必须经过拉伸，扭曲或再撕裂，才能完成。因此，这个例子也很好地表明了完美的投影几乎是不可能的。

在平面上表示一个曲面，必定包括“拉伸”或“皱缩”造成的扭曲，而且“撕裂”成小的断块。投影的质量可用下面三个标准来评价：

(a) 等距性 正确地表示距离，投影保证任意两点间的距离的正确。

(b) 同形性（正确形态） 正确地表达形状和方向。

(c) 等价性 正确地表达面积。

由于历史发展的原因，我们的图件有着许多的地理投影和坐标系统，所有这些投影，可归纳为三类：等积投影、等距投影和等角投影。例如：等距园柱投影、等距园锥投影、多园锥投影、正射投影、极射平面投影、球极平面投影、正弦投影和格灵顿投影等等。而在投影的同时，又要选择投影的参考椭球体。

在实际应用中，同一地区的图件，会有不同的比例尺、不同的投影坐标系统，但是在同一GIS系统中，必须首先根据项目（任务）的要求，来选择合适的地理坐标投影系统，作为一个标准的坐标系统，所有的资料、信息都要转换到这个系统上来。

2. 2 GIS 数据的类型和结构

任何一个真实世界都可以用地理信息来描述和表达，这些信息都必须以一定的数据格式存放在计算机里，它们可分成三大类：空间数据、属性数据和栅格化数据（即光栅数据）。

2. 2. 1 空间数据

一个几何实体可用空间数据来描述，空间数据的编码有四类：点、线、多边形和连续表面。图 2.2 为一些点、线、面的例子。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/057026100054006114>

