

严杰, 陈宏文, 华亚平, 等. 南海海底地理实体命名数字化管理与服务[J]. 海洋地质前沿, 2023, 39(2): 86-91.

YAN Jie, CHEN Hongwen, HUA Yaping, et al. Digital management and service of undersea feature names in the South China Sea[J]. Marine Geology Frontiers, 2023, 39(2): 86-91.

南海海底地理实体命名数字化管理与服务

严杰^{1,2}, 陈宏文^{1,2}, 华亚平^{1,2}, 李刚^{1,2*}

(1 自然资源部海底矿产资源重点实验室, 中国地质调查局广州海洋地质调查局, 广州 511458;

2 天然气水合物勘查开发国家工程研究中心, 广州 511458)

摘要:近年来,南海周边国家以海底地理实体命名为手段,宣誓岛礁主权,抢占海洋权益,为了维护国家主权和海洋权益,中国加大了海底地理实体命名的工作力度。以信息化管理思路为出发点,建设了南海海底地理实体命名数据库,在此基础上,开展了应用服务工作,开发南海海底地理实体查询与发布系统,讨论了该系统的结构和功能设计,能够满足用户的服务需求,提高海底地理实体命名的工作效率,为中国海底地理实体命名提案的研究提供技术支持。

关键词:海底地理实体;数据库;服务系统;南海

中图分类号:P628.4;P736

文献标识码:A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2022.250

0 引言

如同陆地的自然地理实体一样,海底地理实体也必须赋予名称,此行为称为海底命名^[1]。对已确认的海底地理实体进行正式命名已成为国际惯例,这有利于各类海洋图件的编制和对海洋的科学勘测、开发管理,也体现出国家对命名海域的管辖权力,展示海洋成果^[2]。南海位于欧亚板块、太平洋板块和印度-澳大利亚板之间,其地质构造复杂,海底地貌类型众多,也蕴含了丰富的矿产资源,因此一直是国际地学界关注的重点区域之一^[3]。各国都越来越重视海底命名工作,专门成立了国际海底地名分委会(SCUFN),负责国际海底地名提案的审议和管理^[4]。中国海底命名工作起步较晚,2011年成为SCUFN正式成员国,同年,大洋协会实施国际海域命名行动,向SCUFN提交地名提案,全面规

划和命名大洋矿产资源调查区新发现的地理实体^[5-6]。

1 南海海底地理实体命名工作

在南海的命名工作中,广州海洋地质调查局取得了丰硕的成果。海底命名研究团队从水深数据处理、地图编制、地理实体识别、命名方法等方面进行了创新性的研究,开创了我国海洋地质研究的一个新领域,从2001年开始,初步完成了南海海底地理实体命名的规划和命名。南海北部的海底地理实体以中国古代科学家和医学家命名、东南部的海底地理实体以唐宋诗人命名、西南部的海底地理实体以中国古代航海家命名、西部的海底地理实体取词于唐诗《春江花月夜》。首批255个地名通过了国家主管部门的审核,并在公开出版的南海地形图上进行了标注^[7],蕴含着中国文化特色的地名逐渐被全球海洋学界认可和使用。

为了更好地对南海海底地理实体进行科学化管理,满足向国内外宣传海底地名工作的需要,展示海底地名成果,提高命名工作效率,对海底地理实体应用信息化手段管理及可视化展示是一种高效的管理方法^[8-10]。本文以南海海底地理实体命名数据库为基础,采用WebGIS二次开发技术,设计了南海海底地理实体命名查询和发布系统,通过

收稿日期: 2022-09-02

资助项目: 中国地质调查局项目(DD20190216; DD20221714)

作者简介: 严杰(1985—),男,硕士,高级工程师,主要从事3S技术的海洋地质应用、数据库建设及海洋沉积学等方面的研究工作。E-mail: najorla@163.com

* 通讯作者: 李刚(1983—),男,硕士,高级工程师,主要从事海洋地质信息化方面的研究工作。E-mail: 83860027@qq.com

其实现海底地理实体的数字化管理、综合查询和空间可视化展示, 为中国海底地理实体命名提案的研究提供技术支撑, 同时为社会大众提供科普信息服务。

2 南海海底地理实体命名数据库

2.1 数据分类

数据内容主要包括海底地理实体地名信息及地理实体附近的地形地貌、地球物理、地球化学等支撑数据。前者主要包括海底地理实体标准地名、经纬度位置、地名描述信息等, 后者主要包括该地理实体所在位置的多波束、水深、底质类型等数据。海底地理实体地名信息是核心数据来源。

2.2 数据结构

根据国内外海底地理实体命名研究经验, 参照海洋地质数据库数据结构标准, 将海底地理实体数据分成以下 3 类(表 1):

(1)空间矢量数据: 该数据内容主要表达和描述海底地理实体的空间位置, 具体包括点、线、面的矢量数据, 用来反映海底地理实体地名信息特征、海底地理实体的坐标方位及外观特点。

(2)属性数据: 对海底地理实体特征的进一步描述, 根据 SCUFN 海底地名提案标准表格和中国

表 1 海底地理实体命名数据类型

Table 1 Data types of undersea feature names

数据类型	数据内容
空间矢量数据	点类型: 海山、海丘等地名信息、水深点、地质取样站等
	线类型: 峡谷、斜坡、海山链等地名信息、包络线、物探测线等
属性数据	面类型: 海盆、断裂带等地名信息、多波束测区等
	标准地名、地名汉语拼音、英文名称、中心经纬度和命名理由等
元数据	编目信息、数据质量信息、空间参照系信息、分发信息等

地名建设相关标准, 数据结构上设计了标准地名、地名汉语拼音、英文名称、中心经纬度和命名理由这些属性信息(图 1)。

(3)元数据: 描述元数据自身的信息内容; 编目信息, 描述数据资源的特征信息, 用于数据资源的唯一识别; 数据质量信息, 描述数据资源的创建过程及数据质量的总体评价; 空间参照系信息, 描述空间数据所参照的坐标系统; 内容信息, 描述数据资源的具体内容信息; 分发信息, 描述数据资源的分发及获取方式。

2.3 数据组织和存储

数据库对空间数据和非空间数据分别进行组织和管理, 二者通过唯一标识进行关联。比如, 某海底地理实体的空间站位信息以点要素形式的.shp文件进行存储, 其非空间数据包括各类支撑数据以表格形式的.dbf文件进行存储, 二者通过唯一标识

序号	标准地名	汉语拼音	英文名称	中心点坐标	命名理由	中心坐标 X	Y
1	南海北部陆架	Nanhai Beibu Luji	Northern SCS Shelf	21° 00' 0" N, 114° 00' 0" E	位于南海北部, 故名	21° 00' 0" N, 114° 00' 0" E	21
2	北部海槽	Beibuhaen Lujiao	Beibuhan Shoal	19° 00' 0" N, 107° 30' 0" E	位于南海北部, 故名	19° 00' 0" N, 107° 30' 0" E	19
3	南海西部陆架	Nanhai Xibu Luji	Western SCS Shelf	13° 00' 0" N, 109° 30' 0" E	位于南海西部, 故名	13° 00' 0" N, 109° 30' 0" E	13
4	南海东部陆架	Nanhai Dongbu Luji	Southeastern SCS Insular Shelf	08° 00' 0" N, 116° 50' 0" E	位于南海东部, 故名	08° 00' 0" N, 116° 50' 0" E	8
5	南海北部陆架	Nanhai Beibu Luji	Northern SCS Slope	20° 00' 0" N, 117° 00' 0" E	位于南海北部, 故名	20° 00' 0" N, 117° 00' 0" E	20
6	南海西部陆架	Nanhai Xibu Luji	Western SCS Slope	15° 00' 0" N, 112° 00' 0" E	位于南海西部, 故名	15° 00' 0" N, 112° 00' 0" E	15
7	南沙陆架	Nansha Luji	Nansha Slope	09° 00' 0" N, 113° 00' 0" E	南沙群岛位于南海南部之上, 故名	09° 00' 0" N, 113° 00' 0" E	9
8	南海东部及南	Nanhai Dongbu Jina	Eastern SCS Insular Slope	17° 00' 0" N, 119° 15' 0" E	位于南海东部, 故名	17° 00' 0" N, 119° 15' 0" E	17
9	南海海盆	Nansha Haiwan	SCS Basin	15° 00' 0" N, 116° 00' 0" E	南海海盆位于南海中央海盆, 更名, 南海中央海盆在学术上仅指范围较小的海盆, 南海海盆	15° 00' 0" N, 116° 00' 0" E	15
10	恒春海脊	Hengchun Haiji	Hengchun Ridge	21° 10' 0" N, 120° 50' 0" E	邻近恒春群岛, 故名	21° 10' 0" N, 120° 50' 0" E	21
11	彭亨海脊	Penghu Haiji	Penghu Canyons	22° 00' 0" N, 119° 30' 0" E	邻近彭亨群岛, 故名	22° 00' 0" N, 119° 30' 0" E	22
12	彭亨海脊	Penghu Haiji	Penghu Canyons	19° 54' 0" N, 115° 10' 0" E	邻近彭亨群岛, 故名	19° 54' 0" N, 115° 10' 0" E	19
13	一鼓峡谷	Yigu Xigou	Yitong Canyons	18° 50' 0" N, 114° 50' 0" E	邻近一鼓岭, 故名	18° 50' 0" N, 114° 50' 0" E	18
14	南沙群岛	Nansha Qundao	Nansha Canyons	18° 20' 0" N, 111° 20' 0" E	位于南沙群岛以北, 故名	18° 20' 0" N, 111° 20' 0" E	18
15	一鼓岭	Yigu Ling	Jiaofeng Slope	19° 40' 0" N, 117° 00' 0" E	邻近一鼓岭, 故名	19° 40' 0" N, 117° 00' 0" E	19
16	南沙群岛	Nansha Qundao	Dongsha Slope	21° 00' 0" N, 118° 30' 0" E	邻近南沙群岛, 故名	21° 00' 0" N, 118° 30' 0" E	21
17	一鼓岭	Yigu Ling	Yitong Slope	19° 00' 0" N, 113° 30' 0" E	一鼓岭位于一鼓岭之上, 故名	19° 00' 0" N, 113° 30' 0" E	19
18	一鼓岭	Yigu Ling	Zhujiang Trench	18° 00' 0" N, 115° 20' 0" E	位于珠江口, 故名	18° 00' 0" N, 115° 20' 0" E	18
19	南沙群岛	Nansha Qundao	Nansha Trench	18° 00' 0" N, 112° 20' 0" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名	18° 00' 0" N, 112° 20' 0" E	18
20	永春海槽	Yongchun Haiji	Yongchun Rise	17° 50' 0" N, 113° 30' 0" E	邻近南沙群岛的永春群岛, 故名	17° 50' 0" N, 113° 30' 0" E	17
21	南沙群岛	Nansha Qundao	Nansha Rise	16° 40' 0" N, 112° 20' 0" E	邻近南沙群岛, 故名	16° 40' 0" N, 112° 20' 0" E	16
22	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhongshabi Rise	17° 00' 0" N, 114° 50' 0" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名, 地图上为海槽	17° 00' 0" N, 114° 50' 0" E	17
23	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhongsha Trench	16° 20' 0" N, 113° 45' 0" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名	16° 20' 0" N, 113° 45' 0" E	16
24	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhongshanan Basin	15° 10' 0" N, 112° 20' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	15° 10' 0" N, 112° 20' 0" E	15
25	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhongshanjian Slope	15° 30' 0" N, 110° 30' 0" E	邻近南沙群岛, 故名	15° 30' 0" N, 110° 30' 0" E	15
26	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhongshannan Slope	14° 50' 0" N, 111° 30' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	14° 50' 0" N, 111° 30' 0" E	14
27	南沙群岛	Nansha Qundao	Pennisin Ridge	14° 20' 0" N, 112° 50' 0" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名	14° 20' 0" N, 112° 50' 0" E	14
28	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhongshannan Basin	13° 20' 0" N, 110° 45' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	13° 20' 0" N, 110° 45' 0" E	13
29	南沙群岛	Nansha Qundao	Pennisin Ridge	12° 00' 0" N, 112° 45' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	12° 00' 0" N, 112° 45' 0" E	12
30	南沙群岛	Nansha Qundao	Zhenbei-Huanggan Seamount Chain	15° 11' 6" N, 117° 45' 0" E	南山群岛位于南沙群岛, 更名, 1987年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名	15° 11' 6" N, 117° 45' 0" E	15
31	南沙群岛	Nansha Qundao	Changling Seamount Chain	13° 37' 6" N, 114° 59' 7" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名, 地图上为海槽	13° 37' 6" N, 114° 59' 7" E	13
32	南沙群岛	Nansha Qundao	Faifeng Seamount Chain	12° 00' 0" N, 114° 40' 0" E	邻近南沙群岛, 故名	12° 00' 0" N, 114° 40' 0" E	12
33	南沙群岛	Nansha Qundao	Guanra Slope	09° 15' 0" N, 110° 00' 0" E	邻近一鼓岭, 故名	09° 15' 0" N, 110° 00' 0" E	9
34	南沙群岛	Nansha Qundao	Qinghai Seamount Chain	08° 47' 5" N, 109° 39' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	08° 47' 5" N, 109° 39' 0" E	8
35	南沙群岛	Nansha Qundao	Qinghai Seamount Chain	08° 31' 0" N, 109° 45' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	08° 31' 0" N, 109° 45' 0" E	8
36	南沙群岛	Nansha Qundao	Nansha Basin	06° 50' 0" N, 110° 30' 0" E	邻近南沙群岛, 故名	06° 50' 0" N, 110° 30' 0" E	6
37	南沙群岛	Nansha Qundao	Liyue Slope	12° 30' 0" N, 118° 30' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	12° 30' 0" N, 118° 30' 0" E	12
38	南沙群岛	Nansha Qundao	Liyue Slope	11° 00' 0" N, 117° 30' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	11° 00' 0" N, 117° 30' 0" E	11
39	南沙群岛	Nansha Qundao	Nansha Trench	07° 00' 0" N, 114° 40' 0" E	SCUFN命名为南沙海槽, 1988年中国地名委员会命名为南沙海槽	07° 00' 0" N, 114° 40' 0" E	7
40	南沙群岛	Nansha Qundao	Taishan Canyon	21° 38' 9" N, 118° 42' 3" E	邻近南沙群岛, 故名, 已有文献使用, 涉外文献和地图使用	21° 38' 9" N, 118° 42' 3" E	21
41	南沙群岛	Nansha Qundao	Keiso Seamount	20° 31' 0" N, 117° 58' 0" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名	20° 31' 0" N, 117° 58' 0" E	20
42	南沙群岛	Nansha Qundao	Dongsha Escarpment	21° 11' 4" N, 115° 47' 6" E	位于南海北部陆架南沙群岛的南部, 故名	21° 11' 4" N, 115° 47' 6" E	21
43	南沙群岛	Nansha Qundao	Beila Hill	20° 14' 9" N, 118° 30' 0" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名, 地图上为海盆	20° 14' 9" N, 118° 30' 0" E	20
44	南沙群岛	Nansha Qundao	Hanfeng Seamount	18° 28' 0" N, 116° 24' 7" E	1988年中国地名委员会命名为南沙海槽, 更名	18° 28' 0" N, 116° 24' 7" E	18
45	南沙群岛	Nansha Qundao	Puyan Seamount	21° 07' 7" N, 119° 13' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	21° 07' 7" N, 119° 13' 0" E	21
46	南沙群岛	Nansha Qundao	Maun Hill	20° 14' 9" N, 119° 21' 3" E	位于南沙群岛以南, 故名	20° 14' 9" N, 119° 21' 3" E	20
47	南沙群岛	Nansha Qundao	Lianhua Valley	19° 52' 0" N, 119° 43' 0" E	位于南沙群岛以南, 故名	19° 52' 0" N, 119° 43' 0" E	19
48	南沙群岛	Nansha Qundao	Lianhua Seamount	19° 47' 7" N, 117° 16' 3" E	位于南沙群岛以南, 故名	19° 47' 7" N, 117° 16' 3" E	19

图 1 南海海底地理实体数据库属性信息

Fig. 1 Database attribute information of undersea feature names in South China Sea

字段‘station_1’进行关联。空间数据采用矢量要素进行存储和管理,文件类型为.shp;非空间数据采用数据表进行存储和管理,文件类型为.dbf。非空间数据通过数据表中的唯一标识字段与相应的空间矢量要素相关联。

3 系统设计

为了更好地实现应用和服务,在南海海底地理实体命名数据库的基础上,设计开发南海海底地名管理和发布系统,提供海底地名数据的基本浏览、信息查询、下载以及数据元数据和范围的查询浏览、资料提取等功能,以达到向公众宣传服务的目的,提高国内及国际影响力。

3.1 系统结构设计

本系统使用 WebGIS 技术,采用分层架构设计,浏览器/服务器(B/S)工作模式,从逻辑上划分为3层^[11]。①第1层“表现层”:主要为客户端,体现业务流程的操作过程。表现层将系统的操作界面与系统的功能实现分离开来。②第2层“应用层”:包括 WEB 服务器和应用服务器,集成 GIS 等应用服务,应用系统的业务逻辑实现层,是系统的核心部分,它接收来自表现层的功能请求,是实现各种业务功能的逻辑实体,这些逻辑实体在实现上表现为数据库的触发器及存储过程及各种功能组件。

③第3层“数据层”:存放并管理各种信息,实现对各种数据库和数据源的访问,也是系统访问其他数据源的统一接口(图2)。

数据层位于整个系统的底层,基于南海海底地理实体数据库,是整个系统的数据源,负责海底地理实体数据的存取,并对其进行统一管理。通过利用 Entity Framework 建立的实体数据模型(Entity Data Model),可以直接建立数据库的数据到应用层中所需要的实体对象的映射关系。

应用层是整个系统的核心,负责表现层和数据层的连接。ArcGIS Server 地理数据服务器主要功能是将数据层中数据库的数据资源发布到网络环境里,以网络服务形式为各类用户提供数据服务,从而实现数据加载、查询统计和综合分析的功能。Tomcat 网络服务器为用户和底层数据库的连接交互提供了便利,会根据用户不同的调用请求,通过对数据层在仓库模型中封装的添加、修改、删除的请求,根据业务的定义进行调用和处理,与 ArcGIS Server 地理数据服务器共同作用,将数据层处理结果返回用户。

表现层位于3层架构里的最上层,处于系统平台的前端,在 Web 应用中,表现层是用户与系统交互的主要接口,其表现形式就是网页。它将后台的数据通过 HTML 语言加上布局和界面设计表现给用户,同时接收用户的事件和请求,并与业务逻辑层交互,处理用户事件。用户在浏览器地址栏输入

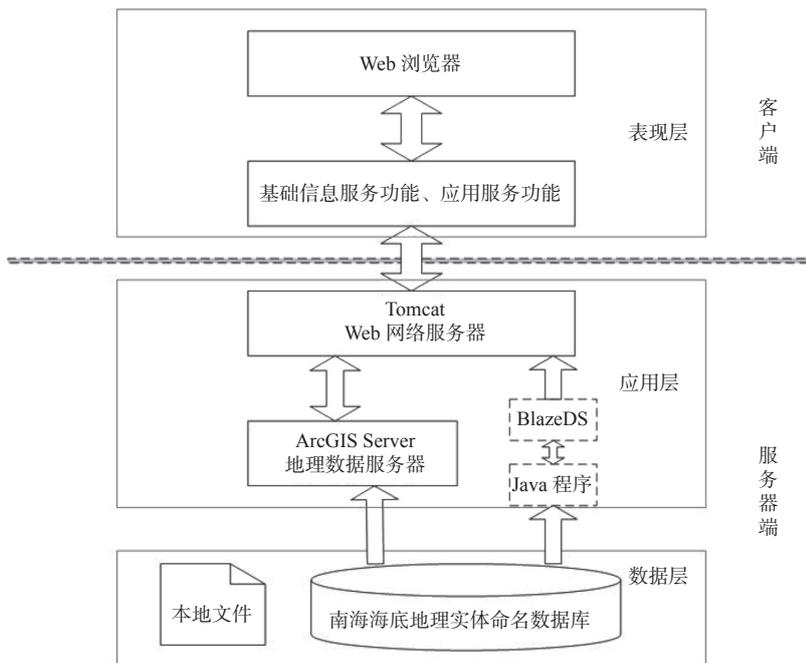


图2 南海海底地理实体查询与发布系统结构体系组成

Fig.2 Composition of query and publishing system of undersea feature names in South China Sea

系统服务页面的访问地址, 就可以进行可视化的数据浏览查询下载操作。

3.2 系统功能设计

南海海底地理实体管理与发布系统的功能设计侧重实用性、便捷性和可操作性。使得南海海底

地理实体点的科研成果数据能够以可视化的形式实现对其本身的一个快速编辑、快速查阅、修改信息等功能, 更好地为社会大众服务。该系统主要由地图操作、数据管理、数据查询、海底地形三维可视化展示、专题图件制作与输出及定制服务等

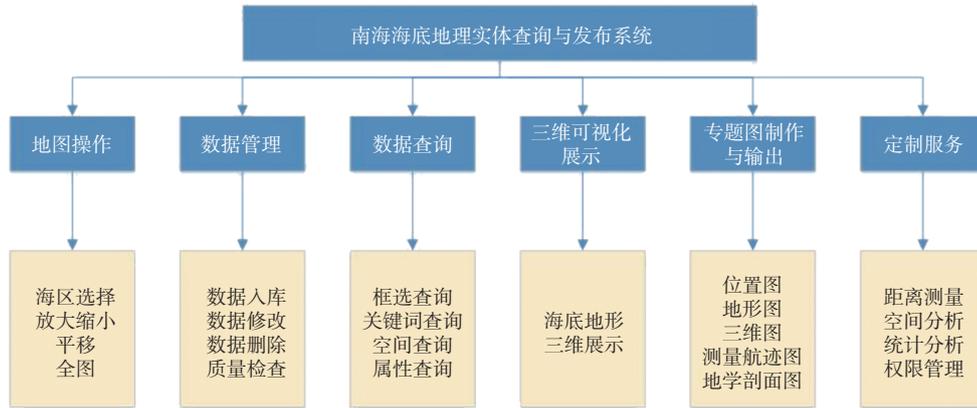


图 3 系统总体功能图

Fig.3 Overall functions of the system

(1) 地图操作

这是系统的主体部分, 主要显示南海及周边地区, 包含地理底图的显示配置和基本操作, 海底地理实体空间位置在图上显示(图 4)。用户登入系统以后, 可对地理底图进行放大、缩小、平移、全图等操作, 通过点击鼠标, 对图上要素进行选取。



图 4 系统主界面

Fig.4 The main interface of the system

(2) 数据管理

该功能基于南海海底地理实体命名数据库来实现。地理实体数据按照数据结构标准组织入库, 可以对空间数据和属性数据进行修改, 删除错误数据。同时可以对入库数据按照数据质量标准进行质量检查。

(3) 数据查询

用户可以按照各自需求查询自己所需要的数据信息, 系统提供多种查询方式, 包括几何图形框

选查询、关键词查询、空间查询和属性查询。可以单个查询或者批量查询, 集中显示了要查询地理实体的主要信息如标准地名、汉语拼音、中心点坐标、命名理由等(图 5)。



图 5 系统数据查询结果

Fig.5 Data query results of the system

(4) 海底地形三维展示

将前期制作完成的海底地理实体三维可视化模型导入数据库中, 与已入库的地理实体一一对应, 用户通过使用该功能, 点击地名实体要素, 系统实时展示该地理实体的三维可视化模型, 可以直观明白地了解该地理实体所处海域的地形地貌特征(图 6)。

(5) 专题图制作与输出

海底地名专题图是综合反映该地理实体所在海底地形地貌和地质特征, 是提交海底地名提案的必备要素, 主要包括地理实体位置图、地形图、测量航迹图、三维图、地学剖面图等^[12]。系统通过数据

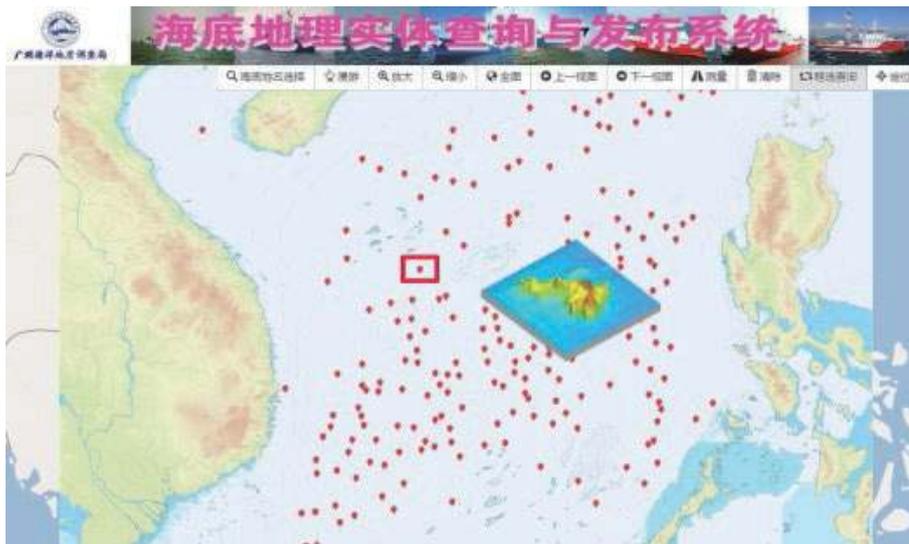


图6 海底地理实体三维可视化展示

Fig.6 3D visualization of undersea feature names

库中的数据信息,用户圈定区域范围,选定海底地形特征参数,系统能根据用户要求自动制作和输出

海底地名专题图,大大提高了科技人员的工作效率。图7为系统制作输出的专题图。

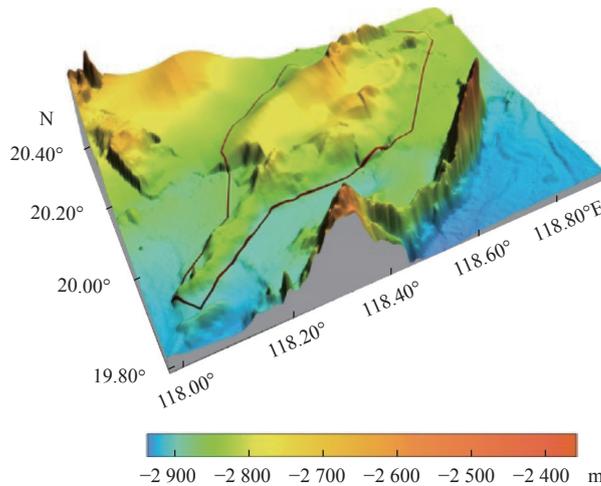


图7 海底地理实体专题图

Fig.7 Thematic map of undersea feature names

(6) 定制服务

该功能主要包括距离测量、空间分析、统计分析、权限管理等。距离测量是计算2个地理实体间的直线距离,任意点选某2个地理实体形成直线,右键单击系统页面就生成该直线距离;统计分析主要是工作量的统计,用户可以直观了解海底地理实体命名的工作进展;权限管理是对不同用户设置相应的用户使用浏览权限,保障系统的安全共享。

据进行了科学高效的管理,在此基础上设计了南海海底地理实体查询与发布系统,实现了对海底地名数据的应用和服务。建成完善后的南海海底地理实体查询与发布系统将有助于加速中国海底地理实体命名的工作进程,为华南沿海地区经济建设和南部海域海洋维权、资源开发利用、海域划界、国防建设等提供重要的基础资料和科学依据。该系统在后续建设过程中,将根据新技术的发展和用户的需求变化,对功能做出不断的拓展和完善。

4 结论

本文通过数据库建设,对南海海底地理实体数

参考文献:

[1] IHO, IOC. Standardization of Undersea Feature(B-6) [M]. Momaco: International Hydrographic Organization, 2013.

- [2] 黄文星, 朱本铎, 刘丽强, 等. 海底地理实体命名对大陆架划界的影响: 以日本为例[J]. 地球科学进展, 2016, 31(008): 811-819.
- [3] 刘一峰. 南海大陆边缘地壳结构与盆地形成机制: 以珠江口-琼东南盆地为例[D]. 北京: 中国科学院地质与地球物理研究所, 2008.
- [4] 李四海, 邢喆, 樊妙, 等. 海底地名命名理论与技术方法[M]. 北京: 海洋出版社, 2015.
- [5] 李四海, 李艳雯, 邢喆, 等. 海底地理实体命名关键技术研究[J]. 海洋测绘, 2013, 33(6): 42-44.
- [6] 李艳雯, 邢喆, 李四海, 等. 基于海底地名命名的海底地理实体分类进展[J]. 地球科学进展, 2014, 29(6): 756-756.
- [7] 杨胜雄, 邱燕, 朱本铎, 等. 南海地质地球物理图系(1:200万)[M]. 天津: 中国航海图书出版社, 2015.
- [8] 邢喆, 李艳雯, 樊妙, 等. 海底地名数据库建设及应用研究[J]. 测绘通报, 2013(10): 119-121.
- [9] 严杰, 梁建, 李绍荣, 等. 基于WebGIS的海洋地质调查生产信息管理系统设计[J]. 海洋地质前沿, 2013, 29(6): 67-70.
- [10] 姬炜, 胡小勇, 刘海珍, 等. 基于国家地名数据库的空间分析[J]. 中国地名, 2011(6): 39-42.
- [11] 严杰, 王刚龙, 李绍荣. 基于Flex API的南海海洋地质调查数据共享服务平台实现[J]. 热带海洋学报, 2018, 37(2): 84-91.
- [12] 刘丽强, 朱本铎, 黄文星, 等. 海底地理实体命名专题图编制方法探讨[J]. 海洋地质前沿, 2018, 34(7): 71-76.

Digital management and service of undersea feature names in the South China Sea

YAN Jie^{1,2}, CHEN Hongwen^{1,2}, HUA Yaping^{1,2}, LI Gang^{1,2*}

(1 Key Laboratory of Marine Mineral Resources, Ministry of Natural Resources, Guangzhou Marine Geological Survey, China Geological Survey, Guangzhou 511458, China; 2 National Engineering Research Center for Gas Hydrate Exploration and Development, Guangzhou 511458, China)

Abstract: In recent years, some countries around the South China Sea pledged their sovereignty over islands and reefs and seized maritime rights by means of undersea feature names. In order to safeguard national sovereignty and maritime rights, China has intensified the work on undersea feature names. A database of the undersea feature names in the South China Sea was constructed based on the idea of information management, the application for the service work was carried out, the query and publishing system of undersea feature names in the South China Sea were developed, and the structure and function design of the system were discussed. It can meet the needs of users and improve the efficiency of undersea feature naming. This series of work manifests the achievements of China's investigation and research in the South China Sea, and provides technical support for the study of the proposal of undersea feature names in China.

Key words: undersea terrain feature; database; service system; South China Sea