

北海区围填海遥感监测业务流程规范化研究与规范制定设计

张海宁¹, 张玉强¹, 陈烽¹, 虞兰兰¹, 于清溪¹, 王琦¹, 刘福利²

(1. 国家海洋局北海信息中心 青岛 266061; 2. 中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

摘要: 文章在调查分析国内外围填海遥感工作的研究进展与北海区围填海遥感监测业务规范需求的基础上, 对北海区围填海遥感监测业务流程进行规范; 阐述了围填海遥感监测业务规范应包括的主要内容; 并对其应用和发展进行了探讨。

关键词: 规范; 围填海; 遥感监测

中图分类号: P7

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2022)09-0043-05

The Study of Normalization for Reclamation Survey by Remote Sensing and Design of Specification of North China Sea

ZHANG Haining¹, ZHANG Yuqiang¹, CHEN Feng¹, YU Lanlan¹,
YU Qingxi¹, WANG Qi¹, LIU Fuli²

(1. North China Sea Data and Information Service Center, SOA, Qingdao 266061, China;

2. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China)

Abstract: Based on investigation of studies of reclamation survey by remote sensing both at home and abroad and demand analysis of process normalization for reclamation survey by remote sensing of North China Sea, the process of reclamation survey by remote sensing was standardized. The main content of specification for reclamation survey by remote sensing was presented and the future of its application and development was forecasted.

Keywords: Specification, Reclamation, Remote sensing

0 引言

随着经济社会的快速发展, 我国沿海地区工业化、城镇化进程加快, 土地的稀缺已经成为制约城市发展的重要因素。围填海成为沿海地区利用海域资源、缓解土地供需矛盾、拓展发展空间的重要

途径。据统计, 2002—2014 年, 中国大陆地区围填海面积达到 3 333.97 km²^[1]。对于此现象, 国家出台了一系列制度措施进行管理。2017 年, 为落实海洋生态文明建设要求, 国家海洋局发布了《海洋工程环境影响评价管理规定》, 详细规定了海洋工程建设活动审批要求; 2018 年, 国务院发布了《关于加

收稿日期: 2022-01-24; 修订日期: 2022-07-27

基金项目: 2020 年度自然资源部北海局海洋科技项目“新增围填海遥感监测工作流程规范化研究”(202007)。

作者简介: 张海宁, 工程师, 硕士, 研究方向为海洋管理与档案信息化

通信作者: 张玉强, 高级工程师, 硕士, 研究方向为海洋信息化建设和海洋档案管理

强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》,要求严格管控围填海活动。但随着经济社会不断发展,围填海项目的监管仍面临许多问题。

开展围填海项目的海域使用动态监测是海洋管理部门加强围填海管理,规范项目用海和施工过程,保护海洋环境资源的有效手段。围填海遥感监测业务工作是海域动态监视监测工作的重要组成部分,但是在实际海区围填海遥感监测业务缺少规范性操作指引、具体工作要求跟流程描述。作为基础性工作制定海区围填海遥感监测业务规范势在必行。因此,结合目前开展的海区围填海遥感监测工作,深入梳理各业务环节,提出严密可控的业务流程和规范要求,不仅是海域动态监测任务的基本要求和必要保障,也对海洋管理部门实施有效的围填海管理决策具有重要的意义。

自 2019 年以来,在自然资源部北海局(以下简称“北海局”)领导小组和海域海岛管理处的总体管理统一部署下,组织开展了海区围填海遥感监测业务。本研究结合业务工作具体实例,分析新增围填海遥感监测工作中存在的问题、弊端及障碍,探讨解决思路方法,探索建立较为完善的新增围填海遥感监测业务规范。从国内外围填海遥感工作研究进展与海区新增围填海遥感监测业务规范的需求分析入手,对围填海遥感监测业务流程规范化及其包括的主要内容等进行重点研究。

1 国内外围填海遥感工作研究进展与海区围填海遥感监测业务规范的需求分析

近几十年来,国内外学者对围填海的相关研究广泛而深入,研究内容主要涉及围填海对海洋环境、盐沼表层土壤、水质和渔业损失、沿海土地利用变化和海岸线资源等方面的影响;围填海对海洋资源与环境影响评价模型的构建;利用 RS 和 GIS 等技术研究局地尺度围填海时空分布特征等。例如,Wang 等^[2]通过分析 1973—2017 年获得的 12 幅卫星影像,发现在这段时间里,柔佛河附近建设用面积增加了 10 倍以上,主要分布在德刚岛和东新加坡群岛。刘大海等^[3]运用系统动力学理论和方法,选取经典的因果反馈模型,基于综合影响因素,并引入“关键节点判别”,探索性地建立了围填海工程

综合影响因果反馈模型,对该模型进行了分析与讨论。李洋等^[4]以钦州保税港为例,采用生态补偿价值估算法分析评估填海工程对钦州保税港区所在海域的生态环境影响,研究表明,填海工程对底栖生物造成的损失最大。简梓红等^[5]利用 RS 和 GIS 技术方法,提取珠海市的围填海信息,结果发现 1994—2009 年珠海市围填海总面积有 110.72 km²,主要集中在珠海市横琴岛沿岸、唐家湾沿岸、黄茅海沿岸、磨刀门附近、高栏岛附近和淇澳岛。围填海利用类型主要为城镇建设填海、工业用海、交通运输用海、农业填海、已围待利用水面和养殖用海六大类型,利用方式从农业养殖用海转向城镇建设填海、养殖用海转向工业用海。

总而言之,国内外的围填海研究主要针对局地尺度的海洋管理或者局部区域的环境变化等^[6-15],对业务性具体工作的精细化研究较少,而围填海遥感监测业务规范化又是做好围填海管理工作的基础。

根据自然资源部海域海岛管理司的有关工作部署,北海局自 2019 年 1 月起,试点开展围填海遥感监测工作,通过中高分辨率遥感影像处理、遥感信息提取和地理信息系统等多种技术手段,对北海区新增围填海情况和围填海疑点疑区情况开展遥感监测,并利用现场监测或无人机遥感监测核实其具体用海位置、用海类型、用海面积和用海方式等内容,分析研究北海区围填海状况,为海域综合管理提供数据支持。北海局相关业务工作尚处于试运行阶段。目前《海域卫星遥感动态监测技术规程》和《海域使用分类遥感判别指南》已经广泛应用于北海局的围填海遥感监测中,但是在实际海区围填海工作缺少具体工作要求和流程描述。作为基础性工作制定海区新增围填海遥感监测业务规范势在必行。

2 业务流程规范化

2.1 工作流程精细化调优

由于北海局在试点开展围填海遥感监测业务中存在的对图斑处置信息不明,主观性强与个体差异,导致流转混乱、处置动态模糊等问题,根据自然资源部海域海岛管理司疑点疑区审查工作要求,结合现有新增围填海图斑涉及的各类用海情况,按照

权属情况、用海方式、活动连续性、适用管控政策、功能区划、红线区等信息,梳理新增围填海情况分类,明确不同类别围填海图斑下游流转方向,建立新增围填海图斑处置分类表。

根据围填海遥感监测业务工作开展现状,我们绘制了当前围填海遥感监测业务流程图,结合新建处置分类表对现有流程,特别是分类处置流向环节进行审查和修正,明确图斑分类流向及出口,细化完善工作流程,绘制修正后的新流程图,编制流程说明。修正后的流程确保了每步环节前后过程衔接的有效性,保证无断点;明确出口环节完整性,保证其对应每一个处置类别,出口无遗漏;建立流程对问题的判别处置,形成有效回路,保证有闭合;建立内外业工作在业务流程中的呼应机制,保证内外业互为指导,互为反馈。

2.2 监测工作规范化要求制定

在总结前期海区遥感监测工作中已经形成的操作要求及误填、误判等经验的基础上,本研究借鉴《海域卫星遥感动态监测技术规程》(国海管字〔2014〕500号)、《海域使用分类遥感判别指南》(国海管字〔2014〕500号)等现有相关技术规程,梳理目标判别、要素绘制、属性填报等操作要求,编制操作指引;明确目标识别情况分类,梳理分类目标特征及示例影像,减少遥感误判,形成目标识别分类示例汇编;明确要素图斑绘制要求,规定准确勾绘围填海轮廓的方法,提出基本拓扑规则;明确属性信息填报要求,准确描述图斑各项分类指标,形成填写说明。

结合开展的围填海遥感监测业务现状,理清各环节数据接口及过程文件和成果资料格式,并结合实际工作需求,修正数据组织方式及数据结构。主要包括以下方面:修正前后数据结构不一致造成的融合障碍;补充缺失的数据项,更加完整全面地记录用海情况;剔除目前明确无利用价值的数据项,精简工作内容,提高效率;优化数据项数值类型及长度设定,加强数据结构设置的合理性;对成果图件的制图模板进行合理化调优,提高制图操作效率,提高图件表达的丰富度、加强图件规范化的可控性。

2.3 质量控制体系构建

本研究首次探索构建了海区围填海遥感监测业务质量控制体系,并结合优化后的流程及规范要求,提出明确的数据质量要求和规范、可行的质控指标,例如数据完整性、逻辑一致性、数据正确性、定位准确性、时相准确性、显示准确性和组织一致性等。

2.3.1 数据质量控制要求

2.3.1.1 非空间类数据质量控制要求

非空间类数据包括围填海遥感监测业务产生的过程文件和成果等,包括各类表格数据、文档数据、专题成果图、图片和视频信息数据等。

文档类数据质量控制要求:①数据完整性。即文档数据和表格数据是否完整、无缺失。②数据正确性。即文档数据和表格数据是否正确,要求表格中文字描述准确、数据计算结果正确。③组织一致性。即数据组织管理是否符合规范,要求数据文件命名、数据文件格式、数据文件存储目录等符合要求。

图片、视频数据质量控制要求:①数据完整性。即图片数据和视频数据是否完整,要求图片资料和视频资料完整、全面,可正常打开、浏览、查阅。②数据正确性。即专题图是否符合规范,要求专题图成果信息描述准确,主题区域醒目、突出,层次丰富,清晰易读,制图要素符合方案要求;图片、视频是否符合规范,要求图片、视频文字说明描述准确,分辨率、格式等符合要求。③组织一致性。即图片、视频组织管理是否符合规范,要求图片和视频的文件命名、文件格式和存储目录符合要求。

2.3.1.2 空间类数据质量控制要求

空间类数据主要包括围填海监测成果矢量数据、疑点疑区矢量数据、影像、其他数据和海域使用权属功能区划等基础地理信息。

空间类数据质量控制要求:①数据完整性。要求地理范围覆盖无缺失、数据可正常打开、浏览、查询。②逻辑一致性。结构设计是否符合规范,要求空间数据属性结构和空间数据格式符合规范要求;点、线、面拓扑关系和逻辑关系是否符合规范,要求不存在悬挂点、伪结点、多边形封闭,只有一个标志

点,且不存在空值、不存在线与多边形自相交、不存在面积负值。③空间定位准确性。数据基准要求,即空间位置数据基准是否符合规范,要求坐标系、投影方式、高程基准和分幅数据符合规范要求;位置精度要求,即矢量成果与影像是否符合规范,要求空间分辨率符合规范要求、低精度数据服从高精度数据、正射影像产品中误差符合相关要求、信息提取精度符合相关要求。④时相准确性。即空间数据所包含的时相信息,要求空间数据时相满足监测业务需求。⑤显示准确性。即数据影像处理等符合规范,要求融合影像地类特征明显、边界清晰、影像接边处无明显灰度、色调差异。⑥数据正确性。即空间数据地理信息符合规范,要求属性字段的设计、类型、长度、完整性等符合业务需求,元数据的内容、完整性、格式、结构等符合业务需求。⑦组织一致性。即数据组织管理符合度,要求数据文件存储目录和影像数据文件命名符合要求。

2.3.2 数据质量检查方法

质量检查方法主要采取人工检查、自动检查和人机交互检查 3 种方式。对历史违规违法围填海区域及容易误判、错判的情况进行重点检查。

(1)人工检查。主要针对文档、报表等内容描述采用人工核查的方式。

(2)自动检查。基于空间数据的要素属性之间、图形之间、图形与要素属性存在的逻辑关系和规律性,通过程序设计质量控制算法,自动化核查空间数据。

(3)人机交互检查。无法完全进行自动检查时,可采用人机交互检查方式,先通过程序检查将有疑点的地方搜索出来,缩小范围或精确定位,再采用人机交互逐个核查。

3 规范的主要内容

《北海局围填海遥感监测业务规范》是针对北海区围填海工作制定的具体业务标准,适用于北海局各机构部门所进行的“围填海遥感监测工作”。本规范主要包括 4 个方面内容:围填海遥感监测业务总则、数据准备、遥感信息分析与核查、数据质量控制。本研究在海区围填海遥感监测具体业务工作的基础上,借鉴相关的指南、技术规程和行业标准,

对以上 4 个部分的主要内容进行概述。

3.1 遥感监测业务总则

《北海局围填海遥感监测业务规范》总则简单概述了围填海遥感监测工作,并负责说明海区围填海遥感监测业务规范内涵。总则的主要内容包括:适用范围、规范性引用文件、术语、监测目的、监测内容、监测工作程序与技术方法等。

3.2 数据准备

在确定基础资料收集和获取途径的基础上,根据现行的《海域卫星遥感动态监测技术规程》及实际海区围填海遥感监测工作所使用的影像数据情况,制定遥感数据预处理规范。遥感数据预处理方法规范的主要内容包括遥感影像预处理的内容,遥感影像预处理的方法及与方法相对应的技术要求,影像处理质量指标选取范围等。

3.3 遥感信息分析与核查

3.3.1 监测工作流程规范

根据海区围填海遥感监测业务开展情况,理清各业务环节,明确流程规范化要求,制定围填海遥感监测工作程序规范。该部分的主要内容包括:工作流程规范化要求、业务流转环节说明等。

3.3.2 信息提取规范

在明确海区围填海遥感监测工作所采用的遥感信息提取技术和方法要求的基础上,制定围填海要素遥感信息提取规范。这部分的内容主要包括:遥感信息提取的精度要求,遥感信息提取选择比对影像要求,符合遥感监测具体工作要求的相对实用、高效的遥感信息提取的方法,遥感信息拓扑检查细则等。

3.3.3 专题图制作规范

围填海遥感监测专题图是围填海监测的主要成果,为管控沿海城市围填海活动,制定有效的管理决策提供科学依据。制作专题图应采用地图、文字和图例相结合的形式,明确生动,清晰易读。这部分的内容主要包括:地图内容、专题图要素、制作要求、所采用的技术方法、图例、模板底图、成果格式等。

3.4 数据质量控制

数据质量控制规范了围填海遥感监测业务数

据的内容、质量和格式,为海区围填海遥感监测业务数据库建设提供统一、规范的数据。数据质量控制必须贯穿于遥感监测资料准备、数据处理、信息提取等围填海遥感监测业务的全过程。这部分内容主要包括:质控原则、质控要求、质控流程等。

4 结语

本研究是对北海局承担的围填海遥感监测业务的工作流程与规范要求的精细化研究,明确了围填海遥感监测业务的工作细则,为今后的围填海遥感监测业务常规化运行奠定了基础。本研究首次提出了围填海遥感监测数据的质量控制要求,探索建立了海区围填海遥感监测业务质量控制体系,为围填海遥感监测数据的统一化、规范性组织管理提供了保障。

随着遥感数据应用范围越来越广,以及空间地理信息技术的飞速发展,特别是信息提取方法日新月异,精度逐渐提高,我们进行的围填海遥感监测业务工作也应该随着遥感数据处理和信息提取方法的不断发展而不断改进。本研究针对围填海遥感监测具体工作制定规范,也应该根据实际工作要求而进行调整,保持围填海遥感监测业务规范与时俱进,兼顾规范的可操作性和可发展性。

总之,海区围填海遥感监测业务规范化提升了围填海遥感监测业务工作质效,加快了围填海遥感监测进程,提升了监测成果数据质量,在规范的约束下,使围填海遥感监测业务更好地为海域使用动态监视监测服务。

参考文献

[1] 侍炯,刘志国,刘鲁燕.围填海项目动态监视监测方法初探[J].中国水运,2016,37(7):62—64.

[2] WANG X G, SU F Z, ZHANG J J, et al. Construction land sprawl and reclamation in the Johor River Estuary of Malaysia since 1973 [J]. Ocean & Coastal Management, 2019, 171: 87—95.

[3] 刘大海, 马云瑞, 李晓璇, 等. 围填海工程综合影响因果反馈模型探索[J]. 海岸工程, 2015, 34(4): 61—68.

[4] 李洋, 黄鸽, 佟智成. 钦州保税港区围填海工程生态损失及其补偿价值研究[J]. 钦州学院学报, 2016, 31(1): 17—21.

[5] 简梓红, 杨木壮. 基于遥感和 GIS 的珠海市围填海动态变化及驱动因素研究[J]. 广东土地科学, 2015, 14(3): 33—38.

[6] HUNG J J, HUANG W C, YU C S. Environmental and biogeochemical changes following a decade's reclamation in the Dapeng (Tapong) Bay, southwestern Taiwan [J]. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2013, 130: 9—20.

[7] CUI J, LIU C, LI Z L, et al. Long-term changes in top soil chemical properties under centuries of cultivation after reclamation of coastal wetlands in the Yangtze Estuary, China [J]. Soil and Tillage Research, 2012, 123: 50—60.

[8] YAN H K, WANG N, YU T L, et al. Comparing effects of land reclamation techniques on water pollution and fishery loss for a large-scale offshore airport island in Jinzhou Bay, Bohai Sea, China [J]. Marine Pollution Bulletin, 2013, 71: 29—40.

[9] 贾培宏, 夏真, 朱大奎, 等. 珠江口内伶仃洋沿岸土地利用动态分析[J]. 海洋通报, 2007, 26(3): 66—71.

[10] 马金卫, 吴晓青, 周迪, 等. 海岸带城镇空间扩展情景模拟及其生态风险评价[J]. 资源科学, 2012, 34(1): 185—194.

[11] 彭本荣, 洪华生, 陈伟琪, 等. 填海造地生态损害评估: 理论、方法及应用研究[J]. 自然资源学报, 2005, 20(5): 714—726.

[12] 倪晋仁, 秦华鹏. 填海工程对潮间带湿地生境损失的影响评估[J]. 环境科学学报, 2003, 23(3): 345—349.

[13] 朱高儒, 许学工. 渤海湾西北岸 1974~2010 年逐年填海造陆进程分析[J]. 地理科学, 2012, 32(8): 1006—1012.

[14] 马立杰, 杨曦光, 祁雅莉, 等. 胶州湾海域面积变化及原因探讨[J]. 地理科学, 2014, 34(3): 365—369.

[15] 高雷. 高分辨率遥感支持下的粤东海岸带调查与养殖开发变化分析[D]. 青岛: 山东科技大学, 2009.