

高分卫星遥感技术在海洋权益维护领域应用研究

李文斌, 黄兆阳, 李天雪

(中国海警局东海分局, 上海 200333)

摘要: 针对当前高位卫星遥感技术在海洋权益维护领域应用不够充分的问题, 本文综合分析了国内外海洋领域遥感应用现状, 通过分析对比, 发现当前我国在此领域应用的不足, 并结合高分卫星海洋环境军民融合中相关的应用案例, 进一步分析了该技术在海上维权执法、海洋岛礁动态监测和海洋基础地理信息测绘等领域中所发挥的技术支撑作用。最终得出在海洋环境军民融合应用中, 卫星遥感技术的主要发展思路是实现标准体系融合、数据融合和技术融合的结论。

关键词: 高分卫星遥感; 海洋权益; 军民融合; 高分专项

中图分类号: X322;TU71;TM7;TP79

文献标识码: A

文章编号: 1671-0711(2022)09(上)-0061-03

1 研究背景

当前, 海洋日益成为人类赖以生存的蓝色宝库, 无论从经济建设、海洋权益还是从国防建设、海洋政治的角度讲, 海洋的重要性已成不争的事实。2013年7月30日, 十八届中共中央政治局就建设海洋强国进行第八次集体学习。习近平总书记在主持学习时进一步强调, 实施建设海洋强国的重大部署, 对推动经济持续健康发展, 对维护国家主权、安全、发展利益, 对实现全面建成小康社会目标、进而实现中华民族伟大复兴都具有重大而深远的意义。当前我国海洋卫星系列具有大范围探测能力, 但是却暂时不具备多星组网、高频率监测能力和高空间分辨率探测能力, 直接影响海洋权益维护保障能力提升。

根据《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》国家重大科技专项“高分辨率对地观测系统”(简称高分专项)的建设目标: 形成由多层次观测平台组成的国家先进对地观测基本体系, 实现稳定运行和数据共享。随着高分专项的建设实施, 平台和传感器类型日益丰富、性能大幅度提升, 空天地一体化的对地观测网已成雏形。如何充分发挥高分卫星的应用效能, 成为高分专项关注的重点。而单一遥感资源的时空分辨率和数据获取能力有限, 多方遥感资源的融合协同是提高区域遥感服务能力的有效途径和必然趋势。

2 国内外现状分析

2.1 国外海洋领域遥感应用现状分析

(1) 岛礁监测领域。自1973年人类首颗提供商业服务的美国陆地观测卫星Landsat系列成功在轨运行以来, 世界各国针对珊瑚礁礁体/岛体动态变化开展了大量的监测技术研究与应用研究。1978年以来, 随着可用在轨运行的卫星遥感图像数据源的逐渐增多, 国际上岛礁、沙洲动态监测研究从单一Landsat系列卫星的多光谱、中分辨率, 到EO-1 Hyperion、MODIS, 法国SPOT系列、美国Worldview系列、IKONOS/GeoEye系列、欧

空局ENVISAT MERIS、哨兵系列等多种分辨率、高光谱、高时间分辨率方面发展, 世界各国的科学家利用上述数据, 完成了大范围岛礁和重点区域典型岛礁的高比例尺、大覆盖范围、密集监测频度的动态变化监测。

(2) 海洋动力环境领域。SAR卫星海面风场反演技术方面, 国外目前还不能实现散射计的同步多角度观测, 仍需要通过累积遥感观测与浮标和模式输出结果, 进行匹配数据, 确定地球物理模型的参数, 从而建立半经验X波段海面风场反演地球物理模型; SAR海浪信息提取技术方面, 国外针对C-波段SAR, 共有三种海浪反演方法: MPI、半经验非线性算法、针对ESR ASAR复数据的准线性算法; 海浪融合方面, 国外在高度计海面高度数据融合方面做了很多工作, 但是对海浪有效波高数据融合研究甚少。国外再分析产品主要有ECCO、SODA和NCEP/NCAR等。

(3) 海岸海岛地形测绘领域。美国、法国、荷兰、印尼、巴西等国家开展了大范围的海岸带、海岛礁测绘, 解决了特殊区域地形测绘难题。目前, 美、英、日等国的测绘保障机构已完成了海岸带地形摄影测量的技术变革。在近几年的局部战争中, 美国主要应用卫星遥感技术探测战区的军事地理信息, 支持作战决策、目标打击和效果评估, 确保战场信息优势和主动权。巴西、阿根廷和我国西部开始利用SPOT卫星影像进行大面积测图, 测图比例尺1:5万; 泰国、牙买加等国也开始利用IKONOS卫星影像代替常规测量方法进行1:1万测图。

(4) 国外海上目标监测领域。对于主要的海面目标——海面船舶, 自SAR传感器出现以来, 国外就对于利用SAR图像进行舰船目标检测十分重视。在机理、算法和系统等方面, 开展了一系列研究。国外开展的船舶监测应用测试研究具有代表性的有: IMPAST项目、DECLIMS项目等。对于船舶散射特性的研究集中在不同频率、极化、入射角以及海况下的船舶的后向散射特性上, 用以评估

传感器参数对船舶检测性能的影响以及对检测算法性能；在船舶检测算法研究方面，主要聚焦在极化 SAR 数据方面。目前，法国、加拿大和美国等国家，依托各自的 SAR 卫星数据，都开展了准业务化运行的 SAR 船舶监测应用。

2.2 国内海洋领域遥感应用现状分析

(1) 岛礁监测领域。国内基于遥感技术的珊瑚礁监测大多是采用遥感图像分类方法，对珊瑚礁底质类型如活珊瑚、死珊瑚、珊瑚砂、黑礁岩、淤泥等进行分类识别。近年来，在国家自然科学基金、863、高分专项等项目的支持下，包括国家海洋局、中科院南海所和广西大学海洋学院在内的国家科研院所，在基于遥感技术的珊瑚礁监测技术方法研究中做了大量的工作，以西沙群岛赵述岛、东岛，海南三亚鹿回头和广西涠洲岛为研究区，开展了珊瑚礁地质类型遥感监测技术方法研究。

(2) 海洋动力环境领域。SAR 卫星海面风场反演技术方面，我国于 2016 年成功发射了高分-3 卫星，其上搭载了 C 波段 SAR 载荷，国家卫星海洋应用中心建立了 C 波段海面风场提取算法，并生产了相应的数据产品。对于 X 波段海面风场提取技术研究国内研究很少；SAR 海浪信息提取技术方面，我国于 2016 年成功发射了高分-3 卫星，其上搭载了 C 波段 SAR 载荷，国家卫星海洋应用中心建立了 C 波段海浪信息提取算法，并生产了相应的数据产品。利用 TerraSAR 初步验证了海浪信息提取算法，并对提取算法模型选取给出初步的指导意见。

(3) 海岸海岛地形测绘领域。针对特殊区域的地形测绘，有关单位会同国家测绘地理信息局等部门相继开展了立体卫星测图研究和业务化应用。高分三号卫星发射升空后，自然资源部国家卫星海洋应用中心联合清华大学，积极研发基于高分三号卫星数据的岛礁监测产品，重点针对岛礁上的机场、港口等人工建筑信息进行提取，目前产品信息精度优于 80%。（资料参考来源“高分应用综合信息服务共享平台”<http://gaofenplatform.com/contents/91/551.html>）。

(4) 海上目标监测领域。国内开展此类研究晚于西方发达国家。在海上目标检测方面，种劲松提出了改进极化白化滤波算法；海洋局第二海洋研究所黄韦良等人进行了极化船舶检测的研究；北京航空航天大学的王文光博士也进行利用极化数据进行船舶检测的研究。在目标识别方面，20 世纪 70 年代后期，中国科学院遥感所、电子所、信息产业部 14 所、38 所、清华大学、国防科学技术大学等单位在 SAR 图像的地物分割、分类、匹配以及舰船目标识别、海洋、桥梁分类等取得了一定的成果。

3 高分卫星海洋环境军民融合中的应用案例

3.1 助力海上维权执法

对于国家的海上执法维权部门来说，遥感是目前最容易实现、最行之有效的监测手段，但是受数据源限制，

现有的遥感数据，除了部分昂贵的商业遥感数据，其它能达到亚米级的卫星数据资源很少。军民融合建设以后，将极大提升监测的时间分辨率，结合数字地球的海洋环境可视化展现，可以实现对敏感海区更快的监测响应和更高的监测频率。利用多层次多星组网高频率监测能力和高空间分辨率探测能力，通过军民融合弥补民用遥感卫星数据产品的不足。有助于及早发现并准确判断海上发生的侵权违法行为，并将侵权违法信息提供给国家相关部门，填补在该领域遥感监测系统的空白，提高海洋维权执法水平和效率，为我国海上典型维权执法任务提供信息支撑。

3.2 支撑海洋岛礁动态监测

在珊瑚礁白化监测方面，我国的珊瑚礁底质类型和珊瑚礁白化遥感监测，之前主要是基于民高分和其它国内外高分辨率多光谱遥感图像数据开展，基于以上数据，使得珊瑚礁底质类型的总体分类精度和珊瑚礁白化信息提取难以达到较高精度水平。应用多层次多星组网可弥补民高分遥感图像数据空间分辨率和光谱分辨率的不足，且在数字地球的海洋环境可视化展现以及基于深度学习的智能分类方法辅助下，预期对珊瑚礁底质类型分类精度和珊瑚礁白化信息提取精度均可达到较高水平。

在沙洲动态监测方面，全国海岛地名普查工作结束以后，我国海洋诸岛新生沙洲的数量、位置、历史沿革等基本情况已经基本查清。但是，在普查工作完成后几年里，由于商业卫星数据价格昂贵，民用高分卫星数量少且分辨率不能完全满足需求，无法实现全部新生沙洲的高频次动态监测，大量新生沙洲处于无监控状态。利用多层次多星组网在卫星数量上和分辨率上的优势，结合数字地球的可视化展现，可实现我国海洋诸岛全部新生沙洲动态监测。通过大量密集观测数据，完善沙洲变迁数学模型，实现新生沙洲量化监测以及预警报的重大突破。

3.3 提升海洋基础地理信息测绘能力

我国海岸线与海岛礁地区遥感影像测绘主要依赖于民高分卫星数据，数据种类与数据特征相对比较固化与不足，严重限制了遥感影像处理的应用场景与应用能力。通过多层次多星组网，实现多源遥感数据融合，可提升我国海岸线与海岛礁地区基础地理信息测绘能力。此外，在海岸线与海岛礁地区的立体影像测绘方面，民高分立体卫星数据主要是资源三号，数据源单一，而国外高分分辨率立体卫星数据的价格昂贵、自主可控性差，不利于长期开展工作，应用高分卫星数据，但结合数字地球的二三维一体化展现，可实现更高比例尺的立体测绘，提高了作业成果的精度。

4 结语

利用多层次高分卫星资源提供和补充完善海洋环境 ※

探析设备的精细化管理

曹军华

(成都蓉生药业有限责任公司, 四川 成都 610041)

摘要: 在企业的生产经营中, 生产设备发挥着极为重要的作用。当前, 自动化程度日益提升, 在此形势下设备在企业生产运营中的作用尤为显著。由此可见, 加大设备精细化管理力度, 有利于加强人员从业素质, 确保生产秩序正常, 促进生产效率提高, 同时帮助企业在激烈的市场竞争中占据优势地位。对此, 本文主要阐述了设备精细化管理的含义, 分析了设备精细化管理的重要性, 并对设备的精细化管理策略进行了探讨, 以供参考。

关键词: 设备; 精细化管理; 维修保养

中图分类号: R197.32

文献标识码: A

文章编号: 1671-0711(2022)09(上)-0063-03

对生产型企业而言, 各类设备繁多, 每年使用到的各类备件也达数千种。随着设备使用年龄的增长, 设备故障率上升, 备件数也大幅增长, 如何在这种情况下, 提高维修和维护效率, 降低设备故障率和控制备件成本, 从而保障设备能常年运行, 保证生产任务能顺利完成, 是一个艰巨的任务。而精细化管理则充分彰显了精益求精、工作认真、组织严谨的设备管理思想。借助转变常规性的设备管理模式, 促进设备管理水平以及产品质量有效提高, 最大化增多设备经济运行收益。设备精细化管理的实施, 应遵循全方位、全过程和全员的原则, 借助组织培训等形式加大对设备精细化管理理念与氛围的倡导力度, 不仅获得所有员工的认可和理解, 同时还能

为设备经济、安全运行提供保障。

1 设备的精细化管理的概述

精细化管理主要体现了精益求精、认真、组织严谨等理念。设备精细化管理具有全方位性和全员性, 倡导借助组织培训和其他形式将精细化管理理念落到实处, 同时积极营造精细化管理氛围, 加深从运行人员、使用人员、维修人员、采购和仓储人员、以及管理人员对设备管理理念的理解和领会, 同时还能有效保障设备经济、安全运行。同时, 还应密切结合企业的实际情况, 在创新设备管理机制的基础上, 构建设备的综合管理体系, 积极对设备管理绩效评估架构进行优化, 既可以为顺利完成生产任务提供保障, 同时还可以有效提高企业设备

※ 信息保障, 一方面是提高海洋环境信息监测能力的有效途径, 另一方面是深入贯彻习近平总书记提出的关于经略海洋、维护海权、建设海洋强国的重大战略部署和军民融合重大战略思想的重要举措, 具备能够覆盖我国重要海上战略通道的天基和空基海洋环境信息获取和处理能力, 具备一定的地面、水面和水下立体海洋环境信息保障能力, 满足海洋环境信息保障的“全球化、信息化、多样化”需求, 卫星遥感技术在海洋环境军民融合中的应用主要发展思路是实现标准体系融合、数据融合和技术融合等。

(1) 标准体系融合。构建军地从中分到高分的海洋卫星监测体系, 建立包括光学、激光测高、雷达等多类型卫星组成的卫星观测体系, 形成全球、全天候、全天时、标准化的卫星影像获取、处理和分发服务能力; 建立军地集卫星监测总体设计、仿真、检校、数据处理、质量控制、运行管理和应用服务于一体的海洋卫星标准体系, 加快构建种类齐全、尺度完整的产品体系和标准化服务网络, 构建信息保障服务体系; 针对海洋环境保障需求, 形成军地人员结构与岗位配置互补体系, 为行业健康发展打下基础。

(2) 数据融合。充分利用现有卫星应用资源, 加强军民融合的卫星遥感、卫星导航、卫星通信应用服务体

系建设, 推动卫星应用产业从试验应用型向业务服务型转变, 建成长期可靠、稳定运行、布局合理、军民共享的空间信息应用基础设施, 实现地面系统的整合和天基信息资源的共享; 构建军民兼容的卫星数据综合应用服务体系, 统筹协调行业、地方和军队卫星及地面应用系统的发展, 促进军民两用地面设施布局的完善和数据资源的整合, 支持多种类卫星的数据处理、产品开发与运营服务, 开展数据的综合示范应用, 推进空间对地、对海监测信息系统资源军地共享。

(3) 技术融合。通过技术改造、引进综合集成和自主创新等多种手段, 发展各类高新精尖卫星信息获取技术, 构建完备的海洋环境信息获取装备体系; 采用先进的信息提取、信息融合、信息集成技术, 发展各类精细化的信息处理与产品制作系统, 构建完备的适应部队信息化建设需求的信息处理与产品制作技术体系; 采用并行处理和控制、结构化存储、分布式管理等技术, 构建完备的适应部队需求的海洋环境信息管理与应用保障装备体系; 以支撑军用海洋环境技术发展为目标, 以测试、试验、计量与检校装备和国家级实验室等基础设施建设为重点, 以核心技术突破为手段, 构建完备的能够引领未来发展的军用技术支撑体系。