航空遥感在海域动态监视监测工作中的应用

梁峰

（烟台市海洋环境监测预报中心　烟台　264000）

摘要：本文立足于烟台市海域使用动态监视监测实际情况，通过分析航空遥感在海域动态监管工作中的优缺点，将航空遥感技术应用于海域使用动态监测中。监测结果表明：航空遥感可以实现海域空间资源监测、区域建设用海规划监测和重点项目监测等海域使用动态监测，可以满足海域动态监管的各类型监视监测工作要求。

关键词：航空遥感；海域动态监测

Application of Airborne Remote Sensing in Sea Use Dynamic Surveillance：Take Yantai as an Example

LIANG Feng

（Monitoring and Forecasting Center of Ocean Environment of Yantai，Yantai 264000，China）

Abstract：Based on the actual of sea use dynamic surveillance in Yantai，this paper applied the airborne remote sensing technology to sea use dynamic surveillance through the analysis of the advantages and disadvantages of the airborne remote sensing in sea use dynamic surveillance. The monitoring results showed that the airborne remote sensing could realize the monitoring of sea space resources，the monitoring of Regional Planning of Sea Area Use for Construction and the monitoring of the key project，which could meet the requirements of various types of monitoring of the sea area dynamic supervision.

Key words： Airborne remote sensing，Sea use dynamic surveillance

2006 年，国家海洋局启动了国家海域动态监视监测管理系统建设工作。随后，国家海洋局又启动了县级海域动态监管能力建设项目。目前，已建立起国家、省（自治区、直辖市）、市、县 4 级国家海域动态监视监测体系。自 2009 年开展海域动态监管业务化工作以来，各级海域动态监管中心积累了较多的实地监测和卫星遥感监测经验和数据。目前，航空遥感监测特别是无人机遥感监测正作为一种新兴的监测手段，以其客观、及时、全面、直观等特点，在海域使用动态监视监测工作中扮演越来越重要的角色。

1　航空遥感监测应用的优劣

航空遥感监测与传统的实地监测以及卫星遥感为代表的航天遥感相比，有高分辨率、大比例尺、高现势性、全海域监测等不可替代的优势。但与此

作者简介：梁峰，研究方向为海域动态监视监测

同时，航空遥感监测也有自身存在的不足。

1.1 航空遥感监测的优点

(1)空间分辨率高。航空遥感可获取优于 1 m，甚至是 0.2 m 以上的超高分辨率数字影像及定位数据，可针对特殊监测目标搭载单波段、多波段、全色波段等传感器，具备面积覆盖、垂直或倾斜成像的技术能力[4]，获取图像的空间分辨率依据传感器的不同，最高可达到厘米级。

(2)全海域监测。相对于传统实地监测，航空遥感可以对人员一些难以到达的陡坎、断层、护堤以及无法实地量测的区域开展监管。

(3)现势性高、响应快。航天遥感监测需要按照固有航线、规定时段进行；实地监测需要对现场标志点、拐点进行逐一测量，并内业编绘成图；而航空遥感监测目前已可以实现免像控的高精度快速成图。在监测和绘图整体时间上，优于航天遥感监测和实地监测，尤其是在应急监测和灾害监测方面，为海洋管理部门提供高时势性、高精度的决策依据。

(4)立体直观，利于辨识。航空遥感监测不同于实地监测成果图件原有的点、线、面等地图要素，需要一定的地图学知识和配套的图例、图示，也不同于航天遥感监测成果的大尺度表示，可以直观、细致的查看用海项目、涉海区域的空间位置信息及现场情况，配合叠加审批信息及现场照片、摄像资料，可以为海洋管理部门提供有力的决策支持。

1.2 航空遥感监测的不足

航空遥感监测尤其是小型无人机航空遥感监测的抗风能力还有待加强，雷雨、多云天气也不适合航空遥感监测工作的开展。测绘类航空遥感监测需要一支专业齐备的技术队伍，要生产数字正射影像对人员专业素质、图形处理设备都有较高的要求。

2 航空遥感监测应用

2017 年国家海洋局颁布了《区域用海规划实施情况监视监测工作规范》《建设项目海域使用动态监视监测工作规范》和《海域使用疑点疑区监测工作规范》3 个海域动态监视监测工作规范。同年，山东省颁布了《山东省海域动态监视监测工作规范(试行)》。4 个规范都将航空遥感作为重要的监测手段予以明确，并应用于海域动态监管的各个方面。

2.1 海域空间资源监测方面

海域空间资源监测主要包括海岸线监测、重点海湾监测、重点河口监测和海岛监测。

2.1.1 海岸线监测

海岸线是多年大潮平均高潮位时的海陆分界线，是划分海洋与陆地行政管理区域的基准线，也是重要的基础地理要素。

海岸线监测主要是对岸线的位置坐标、类型、长度等自然属性以及周边的开发利用情况进行监测。海岸线的航空遥感监测就是对海岸线及周边区域进行影像判读和数字化的过程。可以分为影像获取、配准校正、地理信息数字化、现场核查、现场校准、属性录入、数据检查、图幅整饰等步骤(图 1)。

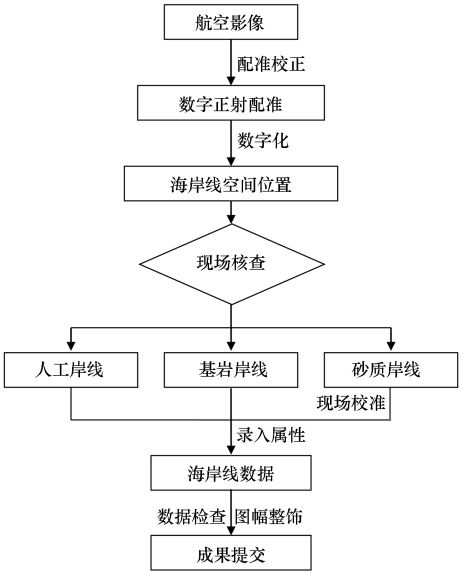

图 1 监测流程

2.1.2 重点海湾和河口监测

重点海湾和河口监测主要是对重点海湾和河口的位置坐标、水深、面积等自然属性以及周边的开发利用情况进行监测。重点海湾和河口的航空遥感监测与海岸线监测的内容和流程类似，可参照海岸线监测流程实施。

2.1.3 海岛监测

海岛监测主要是对海岛及其周边海域的生态

环境、海域使用状况及变化趋势和潜在危险进行监测。海岛监测与岸线等监测稍有不同,海岛监测不仅要对岛屿的平面位置信息,植被、基岩等进行监测,还需要对海岛的岩层滑坡等潜在的危险进行监测。航空遥感监测结合倾斜摄影三维成像技术可以快速、便捷地解决该方面的监测需要。

2.2 海域使用现状监测方面

2.2.1 区域用海规划监测

区域用海规划监测是对区域建设用海规划和区域农业围垦用海规划开展规划内围填海界址与面积、施工方式、施工进展情况、用海确权及登记情况、实际用途、周边岸滩演变情况等方面的监测。

区域建设用海规划具有面积大、人工岸线复杂、沉箱露出水面前难以实测、施工期间临时便道变化快等特点。这些特点凸显了传统的地面实地监测费时费力,部分区域无法实测,监测周期加长,监测成本加大和卫星遥感监测频率低,无法保证监测时天空可视条件的不足。以上两方面原因决定了航空遥感作为区域用海规划监测最佳监测手段。

烟台市的区域用海规划都是区域建设用海规划。目前已获得国家批复的区域建设用海规划共有6个。

单纯采用地面实地监测,将无法完成年度动态监视监测任务,仅采用航天遥感监测,又不足以体现区域建设用海规划准确的围填海界址、最新的施工进展等情况。只有结合航空遥感、航天遥感和地面实地监测多种监测手段,才能平衡各个监测手段的优缺点,完成区域建设用海规划海域动态监管任务。

2.2.2 建设项目用海监测

建设项目用海监测是为及时掌握重点建设项目用海进展及对周边海域资源的影响,对城镇建设用海、港口用海、工业用海等建设项目用海,开展用海界址与面积、施工方式、施工进展情况、实际用途、周边岸滩演变情况等方面的监测。

建设项目用海监测相比区域建设用海规划更加范围小、精度高,可以主要采用地面实地测量的方式,辅以航空遥感开展海域动态监视监测。在建设项目用海实施过程中,发现围填海界址偏移等问题时,可用航空遥感影像叠加实测界址和批准范围,进行客观、清楚的展示。

2.2.3 疑点疑区监测

海域使用疑点疑区监测指通过遥感监测、视频监控、岸线巡查、群众举报等途径发现疑似违法违规用海,并对其用海位置、界址与面积、用海方式、实际用途等进行监测。

海域使用疑点疑区监测存在疑点疑区现场难以实测,不方便现场提取界址信息等情况。航空遥感监测可以在疑点疑区现场外远程控制航空器开展监测,可以公正、准确地获取疑点疑区实际界址坐标。

3 结论

航空遥感监测可以快速地获取近岸海域的空间地理信息,具有高分辨率、大比例尺、高现势性、全海域监测等优点,可以满足海域动态监管的各类型监视监测工作要求。随着航空技术的完善,不断弥补自身的不足,航空遥感监测也必将成海域管理和政策决策的重要技术支持手段。

参考文献

[1] 王衍,洪海凌,王同行,等.无人机遥感在台风灾害调查中的应用[J].海洋开发与管理,2015,32(12):60-63.

[2] 王厚军,丁宁,赵建华,等.海域动态监视监测业务分析研究[J].海洋开发与管理,2017,34(1):39-41.