

生态环境立体遥感监测“十四五”发展思路

张建辉, 吴艳婷*, 杨一鹏, 吴传庆, 厉青, 侯鹏, 李莹, 熊文成

(生态环境部卫星环境应用中心, 国家环境保护卫星遥感重点实验室, 北京 100094)

摘要: 结合当前生态环境保护总体形势和生态环境监测管理实际需求, 讨论生态环境立体遥感监测“十四五”发展思路, 提出构建天-空-地一体的生态环境立体遥感监测网络, 建立生态环境立体遥感监测业务体系和指标体系, 实施三大生态环境立体遥感监测重大工程, 更好地指导当前和今后一个时期的生态环境立体遥感监测工作开展。

关键词: 生态环境; 立体遥感监测; “十四五”

中图分类号: X87

文献标志码: C

文章编号: 1674-6732(2019)05-0008-05

Development Thought of Ecological Environment Three-dimensional Remote Sensing Monitoring in the 14th Five-Year Plan

ZHANG Jian-hui, WU Yan-ting*, YANG Yi-peng, WU Chuan-qing, LI Qing, HOU Peng, LI Ying, XIONG Wen-cheng

(Protection Key Laboratory of Satellite Remote Sensing, Ministry of Ecology and Environment Center for Satellite Application on Ecology and Environment, Beijing 100094, China)

Abstract: Combined with the current general situation of ecological environment protection and actual demand of ecological environment monitoring and management, this paper discussed the “14th five-year plan” development ideas of ecological environment three-dimensional remote sensing monitoring. To better guide the three-dimensional remote sensing monitoring work for ecological environment in the current and future, we put forward the view of building the three-dimensional remote sensing monitoring network for ecological environment integrating sky, space and earth, establishing three-dimensional remote sensing monitoring system and index system for ecological environment, and implementing three major projects for three-dimensional remote sensing monitoring of ecological environment.

Key words: Ecological environment; Three-dimensional remote sensing; The 14th five-year plan

遥感技术具有大范围、快速、动态、客观等特点,是构建天-空-地立体式生态环境监测预警体系不可或缺的重要技术手段。生态环境遥感监测技术正在迈入高空间、高时间、高光谱、全谱段、多角度、立体化观测的新时代,正在向智能化、快速化、量化、精细化方向发展,正在步入单要素监测到大数据综合分析的新阶段,正在实现被动监测向主动预警的转变。“十四五”时期是生态环境立体遥感监测实现跨越式发展的重要战略时期,科学谋划“十四五”生态环境立体遥感监测工作发展具有重要意义,是当前和今后一个时期的生态环境立体遥感监测发展的基本遵循。

1 生态环境立体遥感监测形势与进展

1.1 生态环境立体遥感监测需求分析

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中

央把生态文明建设作为统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局的重要内容,形成习近平生态文明思想,引领生态环境保护发生了历史性变革。当前,生态文明建设正处于压力叠加、负重前行的关键期,党中央国务院在《生态环境监测网络建设方案》《“十三五”生态环境保护规划》《关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》等文件中对生态环境遥感监测有明确要求。生态环境部、地方政府及环境保护部门在国家生态环境管理生态监管、水环境监

收稿日期:2019-08-29;修订日期:2019-09-12

基金项目:国家自然科学基金资助项目(41801293);“十三五”国家重点研究计划基金资助项目(2017YFB05039057)

作者简介:张建辉(1965—),男,研究员,硕士,主要从事国家生态环境监测工作。

* 通讯作者:吴艳婷 E-mail:yantingwyt@163.com

测、大气环境监测、土壤与固废监测、督察与应急技术支持方面对遥感技术也具有迫切的需求。

1.2 生态环境立体遥感监测进展及成效

近年来,国家生态环境部门在水、气、生态环境等方面开展了一系列遥感监测与应用,有力支撑了国家生态环境管理,并在江苏、青海、河北等地开展了一系列地方生态环境遥感监测典型应用并取得实效。

1.2.1 生态环境立体遥感监测能力建设

目前,我国生态环境遥感监测在轨卫星共4颗,7颗生态环境监测后续卫星也已获批立项。国家生态环境部门建成了可同时接收多颗卫星数据的地面配套设施,配备了服务器、存储设备、图形工作站等硬件设备,研发了无人机环境遥感监测系统,初步构建了生态环境遥感监测应用系统,并正在开展国家生态保护红线监管平台建设。

1.2.2 生态环境立体遥感监测业务应用现状

多年来,国家生态环境部门在生态环境遥感监测方面开展了大量业务应用。在生态环境监测方面,实现了国家级、省级自然保护区动态变化定期监测,完成了2000—2010年、2010—2015年全国生态状况变化遥感调查与评估,开展了国家重点生态功能区县域生态环境质量遥感核查。在水环境方面,实现了“三湖”水华遥感动态监测,开展了全国饮用水源地、重点城市黑臭水体、流域面源污染等遥感监测。在大气环境方面,实现了全国秸秆焚烧火点、重点区域灰霾的遥感动态监测,开展了工业聚集区大气污染源无人机巡查。在土壤环境方面,开展了土壤污染重点企业筛选及空间位置遥感核实。在核安全监管方面,开展了全国在建和拟建核电厂、核电站温排水等遥感监测。在督察与应急技术支持等方面,开展了中央环保督察、环境专项执法检查、污染偷排监管执法等业务工作,有力支撑了国家生态环境监管^[1-3]。

2 “十四五”生态环境遥感监测发展思路

新时期的生态环境监测,是指环境质量、污染源和生态状况全面覆盖的监测活动。遥感监测作为生态环境监测的一种技术手段,能弥补地面监测技术的不足,通过构建生态环境立体遥感监测业务体系、技术体系、产品体系和保障体系,建成国家与地方联动的生态环境立体遥感监测网,与地面监测技术形成合力,能更有力支撑污染防治攻坚战和生

态环境监管。

2.1 指导思想

当前和今后一个时期生态环境立体遥感监测的发展,将以深入贯彻习近平生态文明思想和全国生态环境保护大会精神,认真落实党中央、国务院决策部署为指导思想,以支撑服务生态环境监管为宗旨,以加快构建科学、独立、权威、高效的生态环境立体遥感监测体系为主线,紧紧围绕生态文明建设和污染防治攻坚战,全面深化生态环境监测改革创新,提升生态环境立体遥感监测能力,全面助力生态环境保护事业。

2.2 基本原则

(1)科技创新,服务管理。紧密围绕国家生态文明建设的重大部署和生态环境监管的重大需求,结合生态环境立体遥感监测技术在生态环境保护领域的业务应用情况,进行关键技术研究,科学构建生态环境立体遥感监测业务体系。

(2)着眼当前,面向未来。立足生态环境立体遥感监测现状,着眼支撑污染防治攻坚战、推进生态文明建设,明确阶段性目标任务,做好长远发展的顶层设计,构建生态环境立体遥感监测技术体系、业务体系框架。

(3)立足全国,放眼全球。根据新时期生态环境监管需求,围绕生态环境管理工作重点、难点问题,从生态环境立体遥感监测业务应用和运行的角度出发,开展全国性的生态环境遥感监测应用,逐步开展全球生态环境立体遥感监测业务。

2.3 总体目标

生态环境立体遥感监测发展的目标就是要建立并完善生态环境立体遥感监测体系,建成国家与地方联动的生态环境立体遥感监测网,形成国际一流的生态环境立体遥感监测能力,实现全国及全球尺度生态环境遥感动态监测,支撑生态文明及美丽中国建设。

3 “十四五”生态环境立体遥感监测工作思路

“十四五”生态环境立体遥感监测发展思路的目标就是“建成一张网,形成两个体系,实施三大工程,构建四个中心”。坚持以支撑服务国家生态环境管理为核心,建立并完善生态环境立体遥感监测网,构建生态环境立体遥感监测技术体系和业务体系,全面实施国家生态保护红线监管工程、生态环境综合立体遥感监测工程和生态环境遥感监测

能力建设工程,构建遥感监测技术中心、遥感数据中心、生态状况监测中心和遥感技术培训中心,为打好污染防治攻坚战、建设生态文明和美丽中国提供强有力的技术支持和信息服务^[4]。

3.1 构建生态环境立体遥感监测网络

“十四五”生态环境立体遥感监测发展思路提出的“建成一张网”即构建生态环境立体遥感监测网络(包括监测业务网络和监测能力网络),实现对大气环境、水环境、生态状况、污染源、海洋环境、核安全等 6 大要素的天-空-地立体遥感监测。

(1)生态环境立体遥感监测业务网络。在大气环境监测方面,开展全国重点城市群大气颗粒物、气态污染物、温室气体、沙尘等遥感监测;在水环境监测方面,开展国考河流湖库水华、跨界河湖面积变化、地下水水位变化等遥感监测;生态状况监测方面,开展全国自然保护区、国家公园、生态红线保护区内人类活动、植被覆盖度、叶面积指数、植被净初级生产力等遥感监测;在污染源监测方面,开展全国土壤污染源空间分布、大气热点网格、全国面源污染、饮用水水源地、全国固废堆场空间分布及体量变化、尾矿库空间分布等遥感监测;在海洋环境方面,开展全国海洋水色、自然岸线保有率、海洋红线区人类活动等遥感监测;在核安全方面,开展全国核电厂及规划限制区人类活动、核电

温排水遥感监测等。

(2)立体遥感监测能力网络建设。在卫星监测网络方面,根据国家空间基础设施规划,通过“新建+共享”的方式,构建“4+4+4”生态环境监测卫星星座,形成覆盖全国和全球的生态环境遥感动态监测能力^[5-6];在无人机监测网络方面,在全国布设生态环境无人机监测系统,弥补卫星遥感监测能力的不足,满足生态环境督察、应急、执法等工作需要;在地面遥感真实性检验网络方面,新建生态环境遥感真实性检验站点,并协调共享有关部门已有遥感真实性检验站点资源,满足全国生态环境立体遥感监测模型及产品精度检验需要。

3.2 构建生态环境立体遥感监测业务和技术体系

“十四五”生态环境立体遥感监测发展思路提出的“形成两个体系”即为建立生态环境立体遥感监测业务体系和生态环境立体遥感监测技术体系。

3.2.1 生态环境立体遥感监测业务体系

生态环境立体遥感监测业务体系框架见图 1,包括环境质量监测、污染源监测、生态状况监测、应急监测、核安全监测、全球生态环境监测共 6 类 19 项遥感监测业务。是针对国家生态环境管理需要,形成的全国生态环境遥感监测产品体系,并通过试点示范,推动生态环境遥感应用进入地方环境管理主战场。

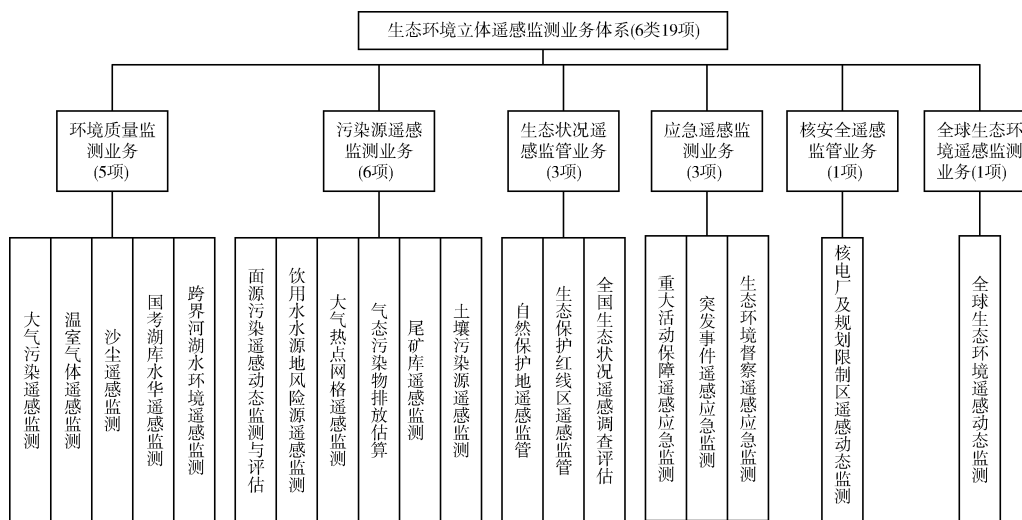


图 1 生态环境立体遥感监测业务体系

3.2.2 生态环境立体遥感监测技术体系

生态环境立体遥感监测技术体系包括生态环

境立体遥感监测指标体系(6 类 47 项)和技术标准规范体系(10 类 103 项),见图 2 和图 3。

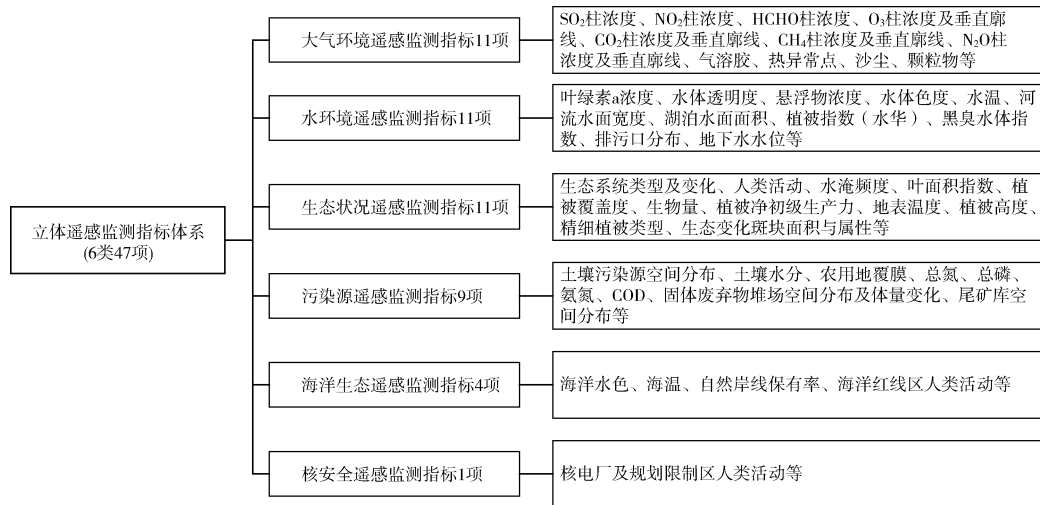


图 2 生态环境立体遥感监测指标体系

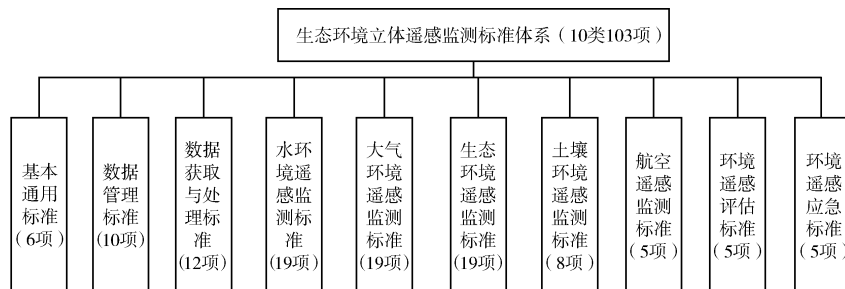


图 3 生态环境立体遥感监测标准体系

基于生态环境立体遥感监测业务构建监测指标体系,包括大气环境遥感监测指标 11 项、水环境遥感监测指标 11 项、生态状况遥感监测指标 11 项、污染源遥感监测指标 9 项、海洋生态遥感监测指标 4 项和核安全遥感监测指标 1 项^[7]。

基于生态环境遥感监测的关键技术和长时间、成熟的业务运行工作的分析总结,围绕生态环境立体遥感监测技术体系建设和业务运行,构建监测标准体系,包括:基础通用、数据管理、数据获取与处理、水环境遥感监测、大气环境遥感监测、生态环境遥感监测、土壤环境遥感监测、航空遥感监测、环境遥感评估、环境遥感应急等 10 类 103 项标准。

3.3 实施三大重点工程

为进一步支撑生态环境立体遥感监测,将生态环境立体遥感监测工作落到实处,实施国家生态保护红线监管、生态环境综合立体遥感监测、生态环境遥感监测能力建设三大重点工程。

(1)国家生态保护红线监管工程。落实中共中央、国务院印发的《关于划定并严守生态保护红

线的若干意见》要求,重点开展人类活动、植被状况、生态功能、自然岸线保有率、海洋水质状况、海洋水色异常巡查等红线监管业务^[8]。

(2)生态环境综合立体遥感监测工程。保障我国生态环境遥感监测业务体系、技术体系、监测能力、机构队伍建设等工作开展。业务体系方面,开展环境质量、生态状况、污染源、应急、核安全、全球生态环境 6 类 19 项遥感监测业务;技术体系方面,开展生态环境遥感监测指标技术攻关和遥感监测技术标准规范研究;监测能力方面,开展建设生态环境立体遥感监测网中的地面遥感真实性检验网络建设;机构队伍方面,开展全国生态环境遥感监测区域分中心、全国遥感技术研发联合中心等机构建设,以及全国生态环境遥感监测人才队伍培养。

(3)生态环境遥感监测能力建设工程。贯彻落实国务院印发的《生态环境监测网络建设方案》《国家民用空间基础设施中长期发展规划》等要求,保障生态环境立体遥感监测能力网络中的卫

星、无人机监测网及遥感应用系统建设。

4 结语

生态环境立体遥感监测“十四五”发展思路是“十四五”期间国家生态环境立体遥感监测的初步顶层设计,是为了更好地指导生态环境遥感监测事业发展,将在今后的实施应用中不断完善,以期将生态环境立体遥感监测发展思路落在实处,并发挥成效。

[参考文献]

- [1] 赵少华,刘思含,刘芹芹,等. 中国城镇生态环境遥感监测现状及发展趋势[J]. 生态环境学报,2019,28(6):1261-1271.
- [2] 成文连,李嘉成. 遥感技术在生态环境监测与管理中的应用[J]. 资源节约与环保,2019(7):38.
- [3] 王桥,杨一鹏,赵少华. 环境减灾卫星在我国生态环境中的应用[J]. 国际太空,2018(9):16-19.
- [4] 陈敏敏,万婷婷,王军霞,等. “十三五”期间我国污染源监测发展思路[J]. 中国环保产业,2016(1):19-21.
- [5] 赵少华,刘思含,吴迪. “高分五号”卫星生态环境领域应用前景[J]. 航天返回与遥感,2018,39(3):115-120.
- [6] 赵少华,刘思含,周春艳. 高分五号卫星在轨测试生态环境遥感监测应用[J]. 卫星应用,2019(6):32-37.
- [7] 李茜,张建辉,罗海江,等. 区域环境质量综合评价指标体系的构建及实证研究[J]. 中国环境监测,2013,29(3):1-8.
- [8] 刘玉平,侯鹏. 建立生态保护红线管理制度的几点思考[J]. 环境保护,2017,45(23):40-42.