

附件 17

《生态保护红线监管平台建设指南
(征求意见稿)》编制说明

《生态保护红线监管平台建设指南》编制组

二〇二〇年五月

目 录

1	项目背景.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	工作过程.....	1
2	标准制订的必要性分析.....	3
2.1	《指南》是适应生态保护工作新形势的必然要求.....	3
2.2	《指南》是新时期生态红线保护工作落到实处的关键.....	4
2.3	《指南》是生态保护红线标准体系建设的重要内容.....	4
3	标准制定的基本目的、原则和技术路线.....	5
3.1	制订目的.....	5
3.2	制订原则.....	5
3.3	制订依据.....	5
3.4	技术路线.....	6
4	国内外现状分析.....	7
4.1	生态环境遥感监测现状.....	7
4.2	生态环境遥感监测应用现状.....	10
4.3	生态环境遥感监测应用平台现状.....	12
5	目标定位及工作流程.....	14
5.1	目标.....	14
5.2	定位.....	14
5.3	工作流程.....	15
6	标准结构框架.....	16
7	主要条文说明.....	17
7.1	适用范围.....	17
7.2	规范性引用文件.....	17
7.3	术语和定义.....	18
7.4	基本原则.....	19
7.5	建设内容.....	20
7.6	功能要求.....	23
7.7	建设运行要求.....	36
8	与国内外同类标准对比与分析.....	37
9	对实施本标准的建议.....	37
10	参考文献.....	39

《生态保护红线监管平台建设指南 (征求意见稿)》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

2017年2月,中办、国办发布《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(以下简称《若干意见》),指出生态保护红线是国家生态安全的底线和生命线,核心要实现一条红线管控重要生态空间,确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。按照《若干意见》的要求,2017年年底前,京津冀区域、长江经济带沿线各省(直辖市)划定生态保护红线;2018年年底前,其他省(自治区、直辖市)划定生态保护红线;2020年年底前,全面完成全国生态保护红线划定、勘界定标,基本建立生态保护红线制度。同时,《若干意见》明确指出,2017年年底要开展生态保护红线监管平台试运行,各省参照国家生态保护红线监管平台增强自身能力建设。开展生态保护红线监管平台建设指南编制,对生态保护红线监管平台基本原则、建设内容、功能要求、建设运行要求等核心内容进行规范,是落实生态保护监管工作,提升生态保护红线监管能力,指导生态保护红线监管平台建设工作顺利、有效、持续推进和有效落地的先决条件。

为了进一步指导全国各地生态保护红线监管工作,统一规范国家和地方生态保护红线监管平台建设,原环境保护部自然生态保护司、科技标准司下达了《生态保护红线监管平台建设指南》国家环境保护标准制修订任务。根据生态保护红线系列标准绿色通道的工作部署,本标准由生态环境部卫星环境应用中心承担完成。

1.2 工作过程

按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》(国环规科技〔2017〕1号)的有关要求,项目承担单位组织专家和相关单位成立了标准编制组。标准编制组成员在北京组织召开启动会和交流会,并赴多省进行调研,与地方环科院、监测

中心、信息中心等部门召开座谈会，就生态保护红线监管平台建设情况开展调研、讨论。编制组即时查阅国内外相关文献、标准、指南等资料，对国内外生态环境遥感监测现状、生态环境遥感监测应用现状和生态环境遥感监测应用平台现状开展调研。在前期项目研究、文献资料分析和基础调研工作的基础上，编制组组织了多次专题研究，讨论并确定了开展标准编制工作的原则、程序、内容和方法。详细工作过程如下：

2018年11月，编制《生态保护红线监管平台建设规范（草案）》，组织完成草案的开题评审论证。专家就标准定位、标准适用范围、标准编写规范等方面提出相关意见、建议共16条，编制组已逐条修改完成。

2018年12月，编制组组织海南、山西、天津、江西、福建、甘肃、广东和宁夏8省（自治区、直辖市）地方专家对《生态保护红线监管平台建设规范（草案）》进行咨询讨论。梳理归纳专家意见超过30条，专家建议进一步梳理细化平台功能设计，取消平台版本定义，增加规范对省级平台建设要求、平台保障要求、协同运行要求、平台建设成效评估等内容，增加了平台建设架构图等，编制组已逐条修改完成。

2019年3月，编制组组织山西、深圳、海南相关领域专家，研究讨论确定《生态保护红线监管平台建设规范（草案）》进一步修改工作内容11项。经编制组讨论并报请领导同意，《生态保护红线监管平台建设规范（草案）》定义为指导性文件，修改《生态保护红线监管平台建设规范（草案）》名称为《生态保护红线监管平台建设指南（草案）》；增加平台建设工作流程、建设目标等内容；增加平台系统工作流程图、业务流程图；较大幅度调整《生态保护红线监管平台建设指南（草稿）》中建设原则、专业术语等内容；整合平台用户和系统架构等内容。

2019年11月，编制组邀请生态环境部信息中心、监测总站、中国环科院、南京环科所、中国土勘院等单位的7位专家对《生态保护红线监管平台建设指南》进行咨询论证。同时，根据咨询评审会专家的要求，编制组向江苏等6个省（市）地方专家征求意见。通过专家咨询论证和地方征求意见，编制组共搜集、整理归纳修改意见41条，主要修改情况如下：

（1）调整本标准架构，将生态保护红线监管平台建设目标定位、工作流程放到编制说明中阐述，同时将平台架构和建设内容融合，重点突出建设内容和功能要求两部分。

(2) 按照国家标准、行业标准的制定顺序，对现有的规范性引用文件进行了归纳，并删除了在标准正文中没有引用到的文件。同时，规范术语与定义，去掉“接口”、“元数据”等通用术语概念。

(3) 重新梳理平台功能要求，细化和规范业务应用功能点，避免部分功能点之间出现交叉重叠现象。

(4) 关于与现有标准的衔接，在标准正文注明了参照现有标准执行的标注。

2019年12月，标准所组织召开生态保护红线系列标准规范专家审查会，邀请7位领域专家对《生态保护红线监管平台建设指南》进行审查。专家提出涉及标准词语使用、语言组织等方面具体修改建议19条，编制组已逐条采纳修改完成。修改调整后，最终形成《生态保护红线监管平台建设指南》征求意见稿（以下简称《指南》）。

2 标准制订的必要性分析

2.1 《指南》是适应生态保护工作新形势的必然要求

2014年最新修订的《中华人民共和国环境保护法》要求划定生态保护红线并实行严格保护，第二十九条明确写到“在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定生态保护红线，实行严格保护。”划定并严守生态保护红线是国家依法开展的一项重大基础性工作，是建设美丽中国，实现中华民族永续发展的重大举措。

党中央、国务院高度重视划定并严守生态保护红线工作。2015年发布的《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》将生态保护红线确定为健全生态文明制度体系的一项重要内容，明确要求“在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定生态红线，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”。党的十八届三中全会把划定生态保护红线作为全面深化改革的重点任务。2017年2月，中办、国办发布《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，指出生态保护红线是国家生态安全的底线和生命线，核心是要实现一条红线管控重要生态空间，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

2.2 《指南》是新时期生态红线保护工作落到实处的关键

按照《若干意见》的要求，2017 年年底前，京津冀区域、长江经济带沿线各省（直辖市）完成生态保护红线划定；2018 年年底前，其他省（自治区、直辖市）完成生态保护红线划定；2020 年年底前，全面完成全国生态保护红线划定、勘界定标，基本建立生态保护红线制度。且《若干意见》明确指出，2017 年底要开展生态保护红线监管平台试运行，各省参照国家生态保护红线监管平台增强自身能力建设。为确保生态保护红线的监管落到实处，牢牢守住生态保护红线，实现生态保护红线区域全范围和多要素的周期性动态监测和定期评估，提升生态保护红线的综合监管能力，必须加紧开展生态保护红线监管平台建设。

2.3 《指南》是生态保护红线标准体系建设的重要内容

划定生态保护红线并实现综合监管是新时期党和国家对生态文明建设工作的具体要求，也是国家和人民对落实生态保护、修复工作的迫切期望。生态保护红线是一项新兴事物，如何对生态保护红线实施监管，对红线内人类活动进行有效监控，对红线内生态系统实施科学评估，对生态保护红线保护成效进行合理考核需要一系列的制度、标准和规范进行指导。为了有效推动生态保护红线工作开展，生态环境部生态保护红线工作领导小组办公室（以下简称：红线办）牵头编制了生态保护红线系列标准，从红线划定、勘界定标、监测、评估、监管、考核等各方面对红线工作进行规范和指导。

考虑到生态保护红线工作的艰巨性和长期性，必须有科学、有效、有力的信息化手段进行支撑，将生态保护红线工作各项标准、规范提出的有关功能系统化、工具化，形成统一、规范、高效的生态保护红线监管平台和监管网络，保障各级政府和生态环境部门红线监管工作的业务化运行。因此，开展生态保护红线监管平台建设指南编制，对生态保护红线监管平台的基本原则、建设内容、功能要求、建设运行要求等核心内容加以规范，是落实生态保护监管工作，提升生态保护红线监管能力，指导生态保护红线监管工作顺利、持续推进和有效落地的先决条件。

3 标准制定的基本目的、原则和技术路线

3.1 制订目的

编制本《指南》旨在为省级生态保护红线监管平台建设提供统一、系统、科学、实用的标准性指导文件，指导各省生态保护红线监管平台建设工作。

3.2 制订原则

在充分借鉴吸收国内外先进技术方法的基础上，结合生态保护红线划定和监管工作基础和实际情况，确保《指南》的科学性、普适性和可操作性。

《指南》的科学性，即生态保护红线监管平台建设指南对概念、定义、基本原则等内容的叙述要清楚、确切；建设内容、功能要求和建设运行要求要实事求是、科学可行。

《指南》的普适性，即生态保护红线监管平台建设指南在平台目标定位、建设内容、运行要求等方面的规定要适用于不同地区，从而能够指导各地区的平台建设任务。

《指南》的可操作性，即在制订生态保护红线监管平台建设指南时，应充分考虑所拥有的人力、资金和平台保障等条件，平台功能设计要符合生态红线监管业务需求，明确具体建设任务，确保使用人参照指南开展具体操作的成功度较高，可产生较大的社会效益和生态效益。

3.3 制订依据

本《指南》编制过程中主要引用和参考了以下相关国家和环境科技标准、规范，部分生态环境部发布行业技术文件，具体引用情况如下：

GB 8567-2006	计算机软件文档编制规范
GB/T 9385-2008	计算机软件需求规格说明规范
GB/T 19710-2005	地理信息元数据
GB/T 30882.1-2014	信息技术 应用软件系统技术要求
HJ/T 416-2007	环境信息术语
HJ 511-2009	环境信息化标准指南
HJ 718-2014	环境信息共享互联互通平台总体框架技术规范

HJ 719-2014

环境信息系统数据库访问接口规范

HJ 729-2014

环境信息系统安全技术规范

《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）

《生态保护红线划定指南》（环办生态〔2017〕48号）

同时，本《指南》编制过程中还参考了部分正在编制的生态环境科技标准，如《生态保护红线台账数据库技术规范》、《生态保护红线保护成效评估技术指南》、《生态保护红线监管技术指南》。

3.4 技术路线

通过广泛的文献检索查新和资料查询，对国内外生态红线监管平台建设相关法律法规及其标准的研究与制定的历史、现状及问题进行详细全面的调研，确定生态保护红线监管平台建设的业务需求与主要内容，把握生态保护红线监管平台的架构和主要技术，生态红线监管平台建设指南具体的编制路线如下图所示。

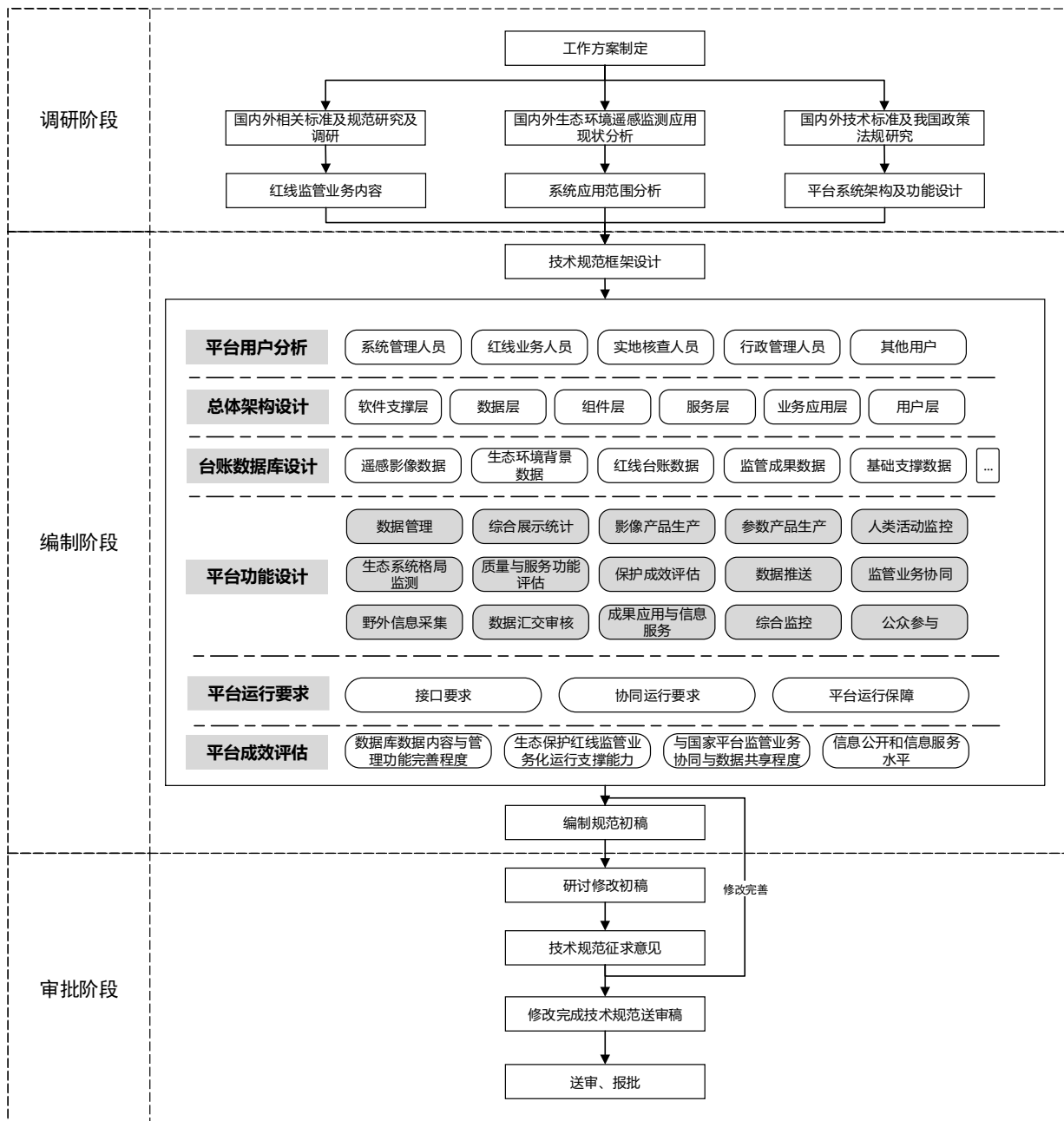


图 1 生态保护红线监管平台建设指南编制路线

4 国内外现状分析

4.1 生态环境遥感监测现状

对地遥感动态监测技术是现代空间技术的前沿内容，是全球各国重点支持的高新技术，利用遥感技术远距离、快速、准确地获取生态环境变化信息，具有定时、定量的优势，客观性强，精确度高，已成为全球生态环境信息获取的重要手

段。

美国的综合地球观测系统（GEOSS）用于农业、灾害、能源、天气、气候、水循环、生态、生物多样性等综合观测。美国依据其强大的技术优势和经济优势率先开始了生态遥感监测工作，其中最具代表性的项目是实施“长期生态研究计划”，其主要工作是对森林、草原、农田、沙漠、溪流、江河、湖泊和海湾等不同类型的生态系统进行多方位的研究和监测。1988年由美国环保局发起，多个部门参加，开展了全国性的“环境监测与评价项目”工作，其工作内容是对农业区、干旱区、河口近岸、森林、五大湖区、地表水、湿地等生态类型进行监测，目的是分析和评价各类生态系统的现状和发展趋势，揭示主要环境问题，为环境监理、决策和科研服务（Leverington F, 2010）。该项目的实施是在国家乃至更大尺度上进行长时间、大尺度生态观测和研究工作的开始。2001年，美国启动了“千年生态系统评估（MA）”项目，旨在全球尺度上系统、全面地揭示各类生态系统的现状和变化趋势、未来变化的情景和应采取的对策。在生态环境遥感监测应用方面，美国等发达国家已经基于TM数据建立了国家级土地覆盖数据库，并实现5年左右周期的动态更新。美国在生态遥感方面开展的一系列工作对国际社会和许多国家产生了重要影响。

与美国相类似，欧洲全球环境与安全监测系统（GEMS）形成了欧洲环境与安全大范围观测能力；日本海洋探测和陆地观测系统（JAXA）已全面用于陆地、温室气体、天气异常、气候变化、灾害、海洋等领域的探测。美国、欧洲等遥感强国都建设了面向不同任务领域的分布式卫星地面应用系统。国际上很注重遥感数据源的集成性、持续性和稳定性，发达国家已建立了对地观测信息集成服务系统，而且在环境遥感数据产品业务化方面也比较成熟，如针对TERRA/AQUA、SPOT等卫星，发达国家均开发了土地覆盖、植被覆盖、气溶胶、生态系统参数、地表温度等环境遥感相关业务产品，定期向全球发布。

近年来，我国已相继形成了气象卫星、资源卫星、海洋卫星、环境卫星、高分卫星等对地观测卫星系列，其中，环境卫星系列已经建成“2+1”星座，具备中分辨率、宽覆盖的观测能力，可初步实现大范围、快速、动态的环境和灾害监测（杨一鹏，2011）；利用该系列卫星，我国生态环境部卫星环境应用中心开展了一系列生态环境遥感动态监测和评估业务（游代安，2015）。当前的生态环境

监管现状为：主要以自然保护区分散监测为主，初步开展了不同监测对象的局部监管，定期开展了规模较大的长期生态环境变化调查评估。

（1）以自然保护区为主的分散监测

截至 2018 年 6 月，我国国家级自然保护区的数量已达 474 处，各类陆域自然保护地面积达到了 170 多万平方公里，分布在中国内地 31 个省（自治区、直辖市），各地区要按照批准的面积和范围组织勘界，落实自然保护区土地权属，切实落实对自然保护区工作的领导、协调和监督，妥善处理好自然保护区管理与当地经济建设及居民生产生活的关系，落实好各项管理措施。为贯彻落实国务院办公厅《关于做好自然保护区管理有关工作的通知》，从 2010 年开始，在生态环境部统一部署下，生态环境部卫星环境应用中心联合南京环科所，以环境卫星数据为主，辅之以国内外高分辨率卫星数据，对全国近 400 个国家级自然保护区内人类活动的类型、空间分布、面积等现状信息进行了遥感监测。生态环境部生态司、执法局、卫星环境应用中心、南京环科所、区域督查中心、相关省（自治区、直辖市）和地市生态环境部门以及自然保护区管理机构等联合、分批次对每个国家级自然保护区内遥感监测结果进行实地核查，对遥感发现的保护区内开发建设活动进行环境执法检查，基于遥感监测和实地检查结果，对全国国家级自然保护区人类活动干扰现状进行综合分析和评估。

（2）针对不同监测对象的局部监管

我国已初步开展了针对不同监测对象的一系列生态环境遥感局部监测和评估业务（李昭阳，2007）。在区域生态环境遥感监测研究方面，利用遥感技术开展了区域生态环境遥感调查，动态反映区域土地利用和土地覆盖、水土流失、生物物理参数的时空变化，开展了重要生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区、自然保护区、重要水源涵养区、防风固沙区、水土保持区等区域的生态环境遥感监测研究（高吉喜，2014），并通过遥感监测获取的时序空间信息，从生态安全、生态系统健康、生态环境承载力等方面开展了生态环境综合评估，及时反映地区的生态安全状况和变化趋势，并提出生态保护对策。在生态环境事故遥感应急监测方面，先后开展了太湖水华遥感动态监测、沙尘暴遥感动态监测、渤海溢油遥感动态监测等工作，不仅为国家环境保护工作提供了重要信息支撑，而且使我国卫星环境遥感监测技术能力得到迅速的提高，系统地形成了面向国家生态环境保

护重大需求的环境卫星遥感技术研究和应用能力。

（3）全国生态环境变化长期动态监测

长期以来，我国一直没有开展生态环境变化全国规模的较准确的调查。为了对国家环境管理、规划、决策和科研等工作提供科学数据支撑，为配合国家生态安全空间管控、新型城镇化生态规划等国家重大发展战略，推进生态文明建设和保障经济社会持续健康发展，2011年至2013年，经国务院正式批准，生态环境部（原环境保护部）会同中国科学院联合开展全国生态环境十年变化（2000-2010年）遥感调查与评估工作（欧阳志云，2014）。此次调查以遥感调查为主，结合地面调查/核查的技术手段，以2000年为基准年，2010年为现状年，以县、区域、省、全国为统计单元，基于卫星遥感和地面调查/核查数据，开展全国生态系统分布、格局、质量、服务功能、胁迫和环境问题状况和十年变化分析，对各省和典型区域开展生态环境遥感调查与评估，基本形成国家开展宏观生态环境管理的技术能力，初步建立国家“天地一体化”生态监管体系（高吉喜，2017），推进建立定期开展全国生态环境状况调查评估体制机制，提升全国生态环境监管能力（刘玉平，2018）。全国十年生态环境调查数据可为全国生态保护红线的划定提供数据支持，也可为下一步开展生态监管和评估提供基础本底，调查过程中建立的指标体系、技术方法和标准等也可以为生态遥感监管业务及系统平台设计和建设提供技术参考。

4.2 生态环境遥感监测应用现状

随着遥感技术的发展，遥感在生态环境监测方面的应用越发普及，利用遥感手段进行环境监测的技术也日渐成熟。依据监测对象的差异，环境监测应用可分为以下3个方面：

（1）大气环境遥感监测

大气环境监测主要是对大气中某些特征性的污染物浓度数据进行监测和跟踪，从而获取污染物的空间分布，实现大气环境状况的实时模拟与控制。大气环境监测对象主要包括：臭氧、二氧化硫、二氧化碳、甲烷、气溶胶光学厚度及可吸入颗粒物浓度等。这些监测对象虽然不能直接通过遥感技术获取，但它们都有各自特有的辐射和吸收光谱特征，因此我们可利用卫星遥感数据提供的大气散射、

吸收及辐射的光谱特征值进行反演，提取出各大气成分的值，实现对大气环境的监测。

目前已经发展了各种算法（包括经验算法和物理反演算法）来反演大气中各种污染物的空间分布状况。例如，使用协方差矩阵的特征向量从光谱数据中反演大气参数，将统计回归用于云、大气温度、湿度等大气参数的垂直廓线反演；使用差分光谱吸收（Different Optical Absorption Spectroscopy）算法，基于紫外-可见光谱段卫星数据反演 O₃、NO₂ 等痕量气体，能够较好去除大气散射的影响。

这些算法专业性很强，而且在不断地更新中，普通用户难以使用，因此需要对算法流程进行简化并建立相关系统。已有的大气环境监测系统多以 GIS 技术为支撑，以监测站点数据为基础而建设。目前利用遥感技术对大气环境监测提供技术支持逐渐引起广泛的关注。我国学者利用 .NET 调用 Matlab、ArcGIS Engine 进行二次开发，基于 MODIS 数据，开发了我国首个区域霾监测系统；基于 Android 平台开发了我国首个手机客户端的多源卫星遥感大气污染物监测系统，实现了基于 Terra/Aqua、Suomi NPP、HJ 和 GF-1 等多个卫星数据的 PM_{2.5} 浓度的监测，并通过消息推送功能让用户及时知晓空气质量情况。

（2）水环境遥感监测

根据遥感机理的不同，可以将水环境遥感监测分为内陆水质和海洋水质两个方面，因水体复杂性和水域面积大小的不同，在对内陆水体进行监测时需要有更高分辨率的卫星遥感数据。目前通过遥感可以监测的水质参数主要有：总悬浮物、叶绿素 a 浓度、浑浊度、盐度、水温、总磷、溶解性有机物等。

利用遥感数据监测水质首先需要根据各水质参数浓度与光谱特征之间的关系，根据经验方法、半经验方法或者分析方法建立反演模型。分析方法采用生物光学模型赋予了模型物理意义，与另两种方法相比有更高的反演精度。与大气环境监测类似，水质监测算法模型复杂多样，内陆和近海不同区域的反演算法存在差异。因此，部分学者对模型进行简化并建立了相关系统。中科院遥感研究所开发的遥感环境监测系统 RMES，是国内首个用于内陆水资源污染监测的多源遥感数据处理、分析、产品发布的集成系统，该系统提供了对 TM、SPOT、MODIS、OMIS 和 PHI 等多种遥感数据的支持，可以获取叶绿素、总悬浮物、黄色物质和有色可溶性有机物等重要的水质参数，并利用统计算法对反演的结果进行分析。

随着国产卫星的发展，有关学者基于环境卫星 CCD 影像，利用 ArcGIS Engine 二次开发，提出了针对内陆湖泊水质进行监测的可行性方案，该方案利用模型法和分割法两种方案实现水质参数的反演。

（3）生态环境遥感监测

随着经济发展和人口不断地增加，人类社会经济活动的不断扩大，对自然资源日益加大的开采消耗使生态环境受到更大的压力，生态环境的恶化成为了实施可持续发展的重大制约性因素。应用遥感手段进行生态环境的监测能从宏观上对区域性的环境变化进行动态监测，因为其技术方法成熟，常被用于对城市生态、植被覆盖度、矿产资源分布进行研究。我国学者通过 SuperMap 二次开发，建立了一套针对 MSS、TM、SPOT、MODIS 数据的生态环境监测与管理信息系统，实现了对植被、土壤、地貌、土地利用等生态环境的监测，并应用于福建地区。基于环境一号等国产卫星数据，利用.NET 和 IDL 语言混合编程设计并开发了面向宏观生态环境遥感监测系统，实现了植被覆盖度、生物丰富度等专题产品和生态环境质量变化分级等多种应用产品的自动监测，提高了环保部门的应急监测能力。

4.3 生态环境遥感监测应用平台现状

卫星遥感技术的成熟为遥感环境监测应用平台的发展提供了广阔的市场。遥感科学数据种类多、数据量大、数据格式不统一，为解决数据存储、处理、分析和可视化的问题，一大批遥感软件应运而生。

从系统体系架构来看，主要分为浏览器/服务器（Browser/Server, B/S）模式和客户端/服务器（Client/Server, C/S）模式（黄登红，2018）。B/S 模式的只需要通过浏览器就可访问服务器提供的服务，用户使用更方便，但是系统运行速度会受到网速的影响；对于开发人员来说，这种模式的系统也更易于维护。C/S 模式需要用户在个人电脑上安装相应的软件，可以充分利用客户的硬件环境优势，提供更好的业务处理能力，但其维护性较差。虽然目前 B/S 模式的系统越来越多，也有将这两种模式结合起来进行开发，但这两种模式各有所长，也有各自的不足之处，应根据应用的需要选择。

从平台功能方面，生态环境遥感应用平台正在从数据处理平台向数据应用平

台的方向发展（于海滨，2019）。通用的遥感数据软件，例如 ENVI、ERDAS IMAGINE、ArcGIS 等软件提供了强大的遥感影像数据输入输出、图像定标、大气校正、分类等数据处理功能，但是在具体的应用方面有所欠缺。大气、水质和生态环境的污染等一系列环境问题的出现，使利用遥感卫星数据进行区域性动态环境监测应用得到了重视，很多单位、学者基于 ENVI/IDL、ArcGIS Engine 等二次开发平台或者 GDAL、OGR 等开源库建立了遥感应用平台，实现了数据到信息的转化。

在系统应用方面，生态环境遥感监测应用平台正在从单一的应用向综合应用系统发展。在 4.2 章节介绍了部分大气、水体、生态环境遥感监测应用平台。这些平台大多针对特定的数据、具体的应用开发，在数据、算法和应用的拓展性上有所欠缺，无法满足对新数据、新算法的支持。而遥感综合应用平台的发展（胡艳，2014），提高了系统的通用性、拓展性和透明性，减少了开发人员的重复性工作，系统也更加注重用户需求体验。

在国外，比较具有代表性的综合应用平台是美国国家航空航天局 NASA 开发的 GIOVANNI（Goddard Interactive Online Visualization and Analysis Infrastructure）网页系统。该系统集成了 MODIS、OMI、SeaWiFS、AIRS、MISR 等多个传感器获取的地球科学数据集，提供了数据检索、数据分析、数据可视化、数据下载等功能。在数据分析方面，GIOVANNI 系统设计了多个不同的功能模块以满足不同用户的需求。大气、海洋、陆地是 GIOVANNI 平台下包含的 3 个重要子类别，可实现对大气环境（气溶胶、水汽、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、臭氧等）、水文和海洋环境（叶绿素浓度、水体碳含量等）、生态环境（植被指数、植被覆盖度、土地利用等）等方面的监测。

在国内，我国学者从环境监测指标和技术规范体系、平台的业务内容、关键技术等方面介绍了一个遥感环境业务化监测应用平台的建设，推动了我国环境遥感应用从研究水平向实际应用中发展（徐少立，2012）。我国生态环境部卫星环境应用中心以环境和灾害监测预报小卫星星座为数据源，形成了覆盖水、大气和生态环境的遥感监测业务化运行平台，使环境监测能力从一般性技术支撑走向高技术支撑。针对现有环境应用系统软件的复用性、开发效率等方面存在的问题，提出了一个基于面向服务架构的高分环境应用示范平台以满足平台的可拓展性，

该系统以高分辨率遥感卫星影像数据作为基础数据源，集成开发了大气环境监测、水环境监测和生态环境监测的业务应用系统。2017 年建设的国家环境监查遥感应用平台，形成支撑环境监察/督察工作的海量环境监察/督察遥感数据快速处理和综合管理、面向环境问题线索检测、环境问题识别与判读、环境问题取证与信息汇交、环境监察/督察遥感综合信息服务等基础能力，实现重点监查区域的全覆盖、实时监测，以及重点督察问题的事前、事中、事后的全过程监控，全方位提升环境监查能力和水平。

5 目标定位及工作流程

5.1 目标

生态保护红线监管平台是要建立以生态保护红线监管为核心的生态保护与修复监管业务化运行平台，从而开展日常监管、定期监测、评估预警、成效考核等工作，全面掌握生态系统构成、分布与动态变化，及时发现破坏生态保护红线的行为，提高各级政府和生态环境主管部门生态保护红线综合监管和应急处置的能力。是落实《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》要求，建立生态保护红线分层级监管体系，落实地方党委和政府划定并严守生态保护红线工作中的主体责任的重要能力保障。

生态保护红线监管平台建设，将构建“天-空-地”一体化的立体生态监测体系，将形成对重点生态功能区和生态环境敏感区、脆弱区的及时监控、监测评估和评价考核能力，提高和拓展地方生态保护红线日常监管和突发事件快速响应能力，减少生态破坏、自然灾害和突发事件造成的经济损失。同时，通过平台建设将形成“天-空-地”一体化的数据获取能力，促进各类数据资源的综合有效利用，拓展各地、各部门的生态遥感应用范围，降低日常监管和评估数据获取成本。

5.2 定位

生态保护红线监管平台不是单纯的政务信息化平台，是常态化、制度化、规范化运行的生态环境监管业务系统，建设过程中应立足于服务各级政府和生态环境主管部门业务和管理需求，做好平台系统功能设计开发以及软硬件环境建设等

信息化工作同时，应统筹做好监管技术规范体系、立体观测能力和数据保障能力建设，按照“边建设、边应用、边验证”的原则，及时开展平台建设成果的运行示范。

生态保护红线监管平台建设应充分统筹、利用已有大数据平台、政务信息化平台和相关生态环境业务平台系统建设成果，综合运用云计算、物联网等技术手段，加强各平台之间数据集成分析、共享、综合应用和协同运行。实现国家和省级红线监管平台之间红线基础数据、各类监管业务成果和专题信息的及时共享，实现人类活动和生态系统综合监管，以及保护成效评估任务的分工合作与业务协同。

生态保护红线监管平台是整个生态环境综合监管能力建设的一部分，在做好生态保护红线监管业务和功能设计的基础上，建设过程中可统筹兼顾保护地监管、定期调查评估、生物多样性保护等业务需求。

同时，生态保护红线监管平台应具有系统功能灵活、运行稳定、体系开放和易于扩充等特点。

5.3 工作流程

按照省级生态保护红线监管平台建设过程和流程，生态保护红线监管平台建设过程按时间顺序分为：项目立项、平台建设、系统运行三个阶段，每个阶段应开展但不局限于以下具体工作：

（1）项目立项阶段。结合本地区实际，按照国家和本地区关于生态保护红线监管平台的建设要求，开展平台需求调研分析，编制建设方案，开展项目申报立项工作。

（2）平台建设阶段。该阶段主要是开展与国家、地方各级生态环境管理部门、相关科研院所及社会公众的需求对接，对接国家生态保护红线监管平台建设要求，兼顾大数据平台、政务信息化平台和其他生态环境信息化能力建设需求，编制生态保护红线监管平台实施方案，开展平台系统设计研发和验收工作等。

（3）系统运行阶段。生态保护红线监管平台从管理角度分为两个方面，一是实现本地区生态保护红线监管业务化运行，支撑、服务生态环境管理需求，开展与本地区其他大数据平台、政务信息化平台和相关生态环境业务平台的数据共

享与服务按需开展平台运行的成效评估；二是与国家生态保护红线监管平台实现监管业务协同和数据互联互通。

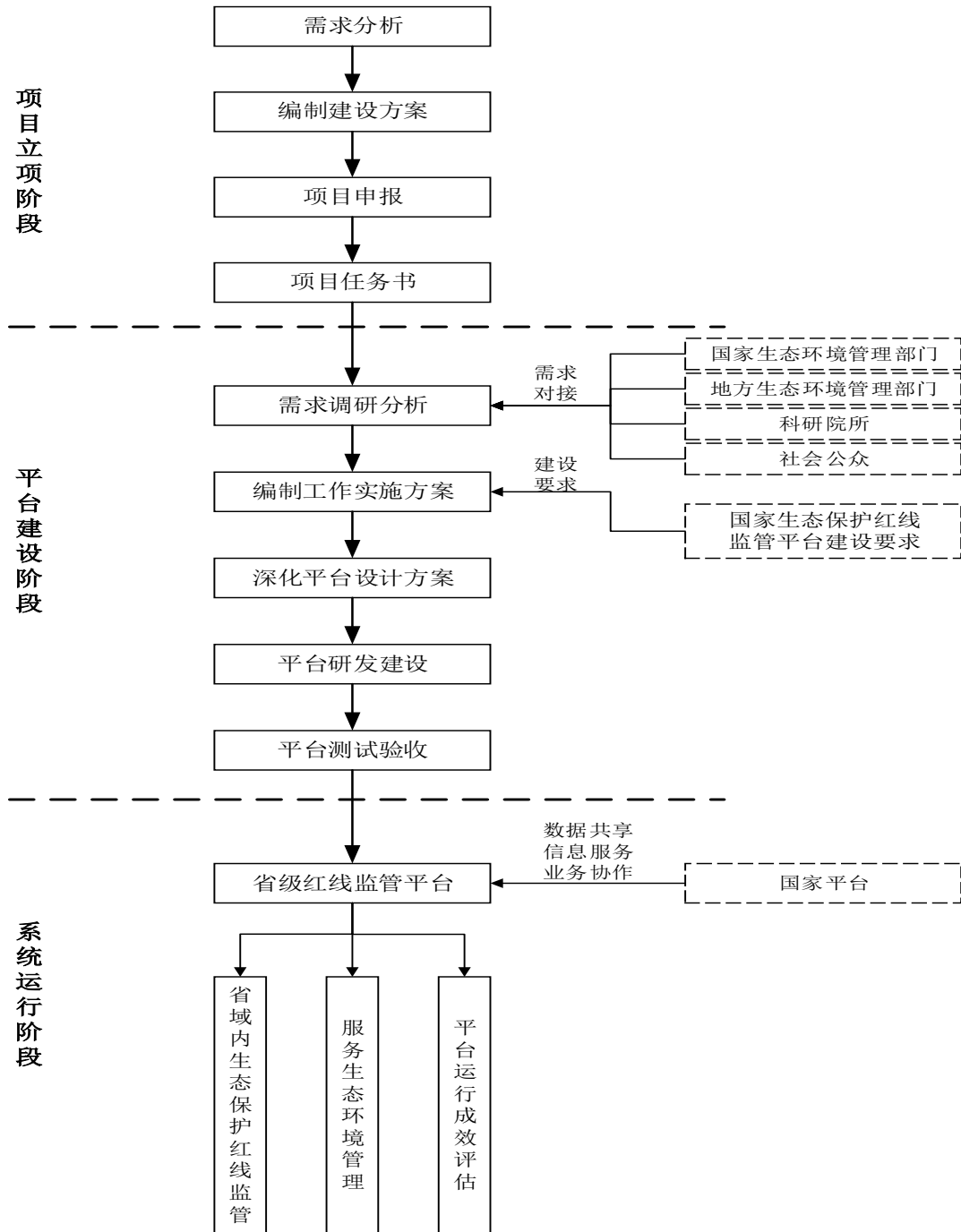


图2 生态保护红线监管平台建设工作流程图

6 标准结构框架

《指南》主要内容包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、基本原则、建设内容、功能要求、建设运行要求等7个部分。

（1）适用范围

明确了《指南》适用于省级生态保护红线监管平台建设，市、县级有关生态保护红线监管平台系统建设可参照执行。

（2）规范性引用文件

明确生态保护红线监管平台建设所依据的现有技术标准。

（3）术语和定义

明确《指南》中生态保护红线、生态保护红线监管平台、生态保护红线台账数据库的定义与内涵。

（4）基本原则

阐述生态保护红线监管平台的需求引导、统筹规划、集成共享、立体协同和易于拓展的基本原则。

（5）建设内容

明确生态保护红线监管平台的整体建设内容，包括生态保护红线台账数据库、通用支撑功能、业务应用功能、一体化监测能力和计算机支撑环境 5 大建设任务。

（6）功能要求

针对平台建设内容，细化各部分任务的功能点要求。

（7）建设运行要求

明确生态保护红线监管平台建设的接口、联通、安全和运行要求。

7 主要条文说明

7.1 适用范围

本部分对《指南》的适用范围进行了说明。

本《指南》规定了生态保护红线监管平台的基本原则、建设内容、功能要求和建设运行要求等方面的内容。适用于省级生态保护红线监管平台建设，市、县级有关生态保护红线监管平台系统建设可参照执行。

7.2 规范性引用文件

本部分列出了在规范中所引用的规章、标准、技术规范等规范性文件，凡是

不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本《指南》。

7.3 术语和定义

本部分为执行本标准制定的专业术语和对容易引起歧义的名词进行的定义。

7.3.1 生态保护红线 **ecological redline**

本标准所指生态保护红线的定义，引自中办、国办印发的《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号），生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、维护海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化等生态环境敏感脆弱区域。

由此可见，本标准所指生态保护红线不是简单理解成字面上“线”的概念，而是区域的概念，包括了生态功能极重要区、生态环境极敏感区、禁止开发区和其他各类保护地。

7.3.2 生态保护红线监管平台 **ecological conservation redline supervision platform**

本标准所指生态保护红线监管平台定义是基于中办、国办印发的《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）对生态保护红线监管要实现“面积不减少、性质不改变、功能不降低”的要求，实现“一条红线管控重要生态空间”目标而建设的，主要功能为生态保护红线台账管理、人类活动监控、生态系统状况监测、保护成效评估等核心监管需求的业务化平台系统。生态保护红线监管平台建设内容还包括支撑平台运行的计算机支撑环境、一体化监测能力建设等。

7.3.3 生态保护红线台账数据库 **ecological redline ledger data base**

本标准所指生态保护台账数据库的定义，是基于《生态保护红线台账数据库

技术规范》中生态保护红线台账的定义，以生态保护红线图斑为基本信息单元、以县级行政区为基本管理统计单元，明确了生态保护红线台账数据库的核心是生态保护红线台账，综合涵盖了基础地理信息要素、生态保护红线监管要素、各类保护地要素、土地信息要素、社会经济、系统运行管理等其他要素的规范化数据集。作为标准建设内容的一部分，标准正文规定了生态保护红线监管平台的台账数据库内容主要包括基础支撑数据、红线成果数据、监管业务成果数据三类。

7.4 基本原则

本部分明确了生态保护红线监管平台建设的基本原则，在规范化、标准化的前提下，采用先进、成功的系统集成解决方案和科学的项目管理办法，建立在稳固和安全的基础上，具有灵活性、开放性和扩充性等特点，保障建成的整体系统可以方便、灵活而又规范地与现有各种信息系统及未来可能出现的系统进行连接，保证各种数据可以顺畅地流动与交换，满足生态保护红线监管未来业务发展的需要。

《指南》规定，生态保护红线监管平台建设要按照需求引导原则、统筹规划原则、集成共享原则、立体协同原则和易于拓展原则进行实施。具体建设原则包括：

(1) 关于需求引导原则。生态保护红线监管平台是整个生态环境综合监管能力建设的一部分，由各级政府和生态环境主管部门牵头，立足实际生态环境管理和业务需求，在保障核心业务能力和系统功能的基础上，各地区可结合实地情况和实际业务需求，兼顾自然保护地监管、定期调查评估、生物多样性保护等业务需求，定制自身的个性化系统功能和监管业务流程。

(2) 关于统筹规划原则。各地结合自身管理、业务需求和已有基础统筹确定平台建设内容，制定平台建设计划安排，确定重点区域、重点领域、重点内容，可优先开展基础支撑能力建设，开展生态保护红线台账数据库、人类活动监管、互联互通等重点功能研发工作，并分步骤持续改进、补充、完善平台其他建设内容。

(3) 关于集成共享原则。为避免重复开发、生产工作，要最大限度的利用已有生态环境大数据资源和信息化建设成果，创建数据的汇集共享机制，实现各

地生态保护红线数据的整合集成和功能模块的集成,建立数据共享服务机制及管理办法,提供成果数据共享应用服务。依据相关规范加强生态保护红线监管平台与相关管理平台衔接,实现与相关信息系统的互联互通。

(4) 关于立体协同原则。采用现代空间信息技术和传感技术,构建“天-空-地”一体化的生态环境要素的立体观测体系,从小尺度的地面观测站(场),到区域尺度的无人机航拍,再到更大尺度的多源卫星遥感等,形成多尺度、多要素、多过程的立体协同监测机制,建立以遥感为主要手段的立体监测网络和技术体系;加强国家、省、市县之间的业务联动与协同,逐步形成全国统一高效的生态保护红线监管网络体系。

(5) 关于易于拓展原则。考虑到各地方现有的其他业务系统、大数据平台、政务云平台,生态保护红线监管平台应具有系统功能灵活、体系开放和易于扩充的特点,可便于功能模块或系统集成。

7.5 建设内容

为指导各地开展生态保护红线监管平台建设,《指南》规定生态保护红线监管平台建设内容主要包括生态保护红线台账数据库、通用支撑功能、业务应用功能、一体化监测能力和计算机支撑环境 5 大建设任务内容。此外,数据保障能力建设、生态保护红线监管评估方法研究、技术方法体系构建和监管业务试点运行也可作为平台建设内容统筹考虑。平台建设过程中应保障实现与国家生态保护红线监管平台数据互联互通、红线监管业务的协同运行,并预留与其他相关业务系统、大数据平台以及政务云平台的接口,便于系统平台集成和避免重复开发,造成资源浪费。完整的生态保护红线监管平台应具备数据保障能力、应用支撑能力、业务运行能力、综合服务能力等功能。

各地区可充分依据本行政区生态保护红线监管业务具体需求,在本指南所提各项建设内容的基础上进行适当调整,定制本行政区生态保护红线监管平台建设内容。各地还应结合自身计算机支撑能力以及人员、经费保障能力等方面条件,统筹规划平台建设实施,优先保障重点建设内容,逐步建立和完善生态保护红线监管平台各项功能和能力。

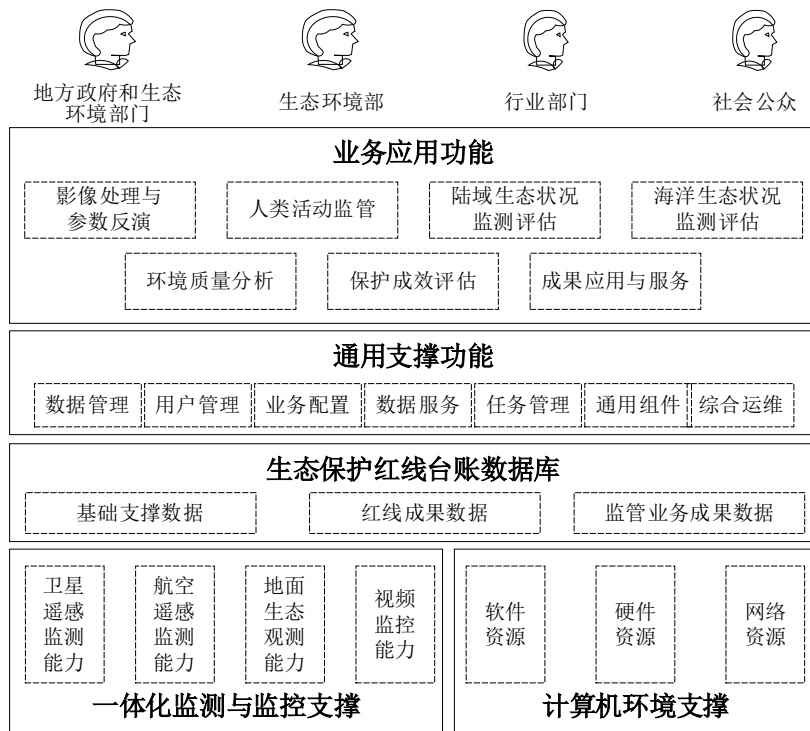


图 3 生态保护红线监管平台建设内容架构图

7.5.1 生态保护红线台账数据库

生态保护红线台账数据库是开展生态保护红线监管业务的基础数据库，承担着台账数据管理功能，是红线内违法活动挂账销账以及奖励处罚的依据。台账数据库以生态保护红线图斑为基础，以县级行政区为基本单元，融入基础地理信息、生态系统、主体功能区、各类保护地等，叠加经济社会和人口等信息，实现对生态保护红线图斑属性信息、地理信息、监测信息、评价信息、执法信息等的管理、更新与维护，做到“可查可用，改动留痕，有源可溯”。

《指南》中规定生态保护红线监管平台的台账数据库是以生态保护红线台账为核心，用于生态保护红线台账数据及相关空间数据集、文档等支撑数据的存储、集成与管理。主要包括基础支撑数据、红线成果数据、监管业务成果数据三类。

（1）基础支撑数据

基础支撑数据包括生态保护红线监管涉及的各类基础地理信息数据，气象、水文、环境等生态环境要素监测数据、调查数据和社会经济背景数据等。

（2）红线成果数据

红线成果数据包括红线划定成果，红线台账数据，红线评估、调整文档资料，

界碑界桩和标志牌信息等。

（3）监管业务成果数据

监管业务成果数据包括生态保护红线监管业务工作产生的人类活动监管成果，项目准入核查信息，视频监控数据，生态系统格局、质量、功能和敏感性监测评估成果和保护成效评估成果等。

7.5.2 通用支撑功能

通用支撑功能是为了保障平台系统的基本能力，确保生态保护红线监管平台能够实现平台的用户、权限、数据、资源的统一管理，为平台系统运行提供保障。同时，实现对数据生产和业务运行任务的统一调度执行，以及对最终成果的统计分析、地图服务和展示等。

7.5.3 业务应用功能

按照生态保护红线监管的业务流程，可将生态保护红线监管平台的业务内容分为三个阶段：

（1）数据产品阶段

基于平台实现多源遥感影像加工处理和遥感参数产品生产。

（2）业务运行阶段

研发业务应用功能模块，基于所生产的各类产品，开展生态保护红线人类活动信息提取与监控，陆域和海域生态系统格局、质量、服务功能和敏感性监测评估，保护成效评估和移动核查采集等不同生态保护红线监管业务。

（3）信息展示阶段

通过丰富的展现形式，实现平台各类基础数据、监管成果、专题产品和空间服务的综合展示、分析应用、信息推送、服务内容配置等功能，支持数据共享交换和社会公众问题上报功能。

7.5.4 一体化监测能力

在《国务院办公厅关于印发生态环境监测网络建设方案的通知》（国办发

(2015) 56号) 中明确指出, 构建“天-空-地”一体化生态环境遥感立体监测网络, 本标准中所提的一体化监测能力建设包括卫星遥感监测能力、航空遥感监测能力、地面生态观测能力和实时视频监控能力。

7.5.5 计算机支撑环境

计算机支撑环境为平台运行所需软件、硬件资源和网络条件。软件、硬件资源既可以是实体软、硬件资源, 也可以是云平台虚拟软、硬件资源。网络条件指平台系统部署和业务运行依托的业务网(环保专网)或互联网环境。

7.6 功能要求

为保证生态保护红线监管平台所建设内容的规范性和实用性, 《指南》本部分细化了建设内容的功能要求和技术方法。

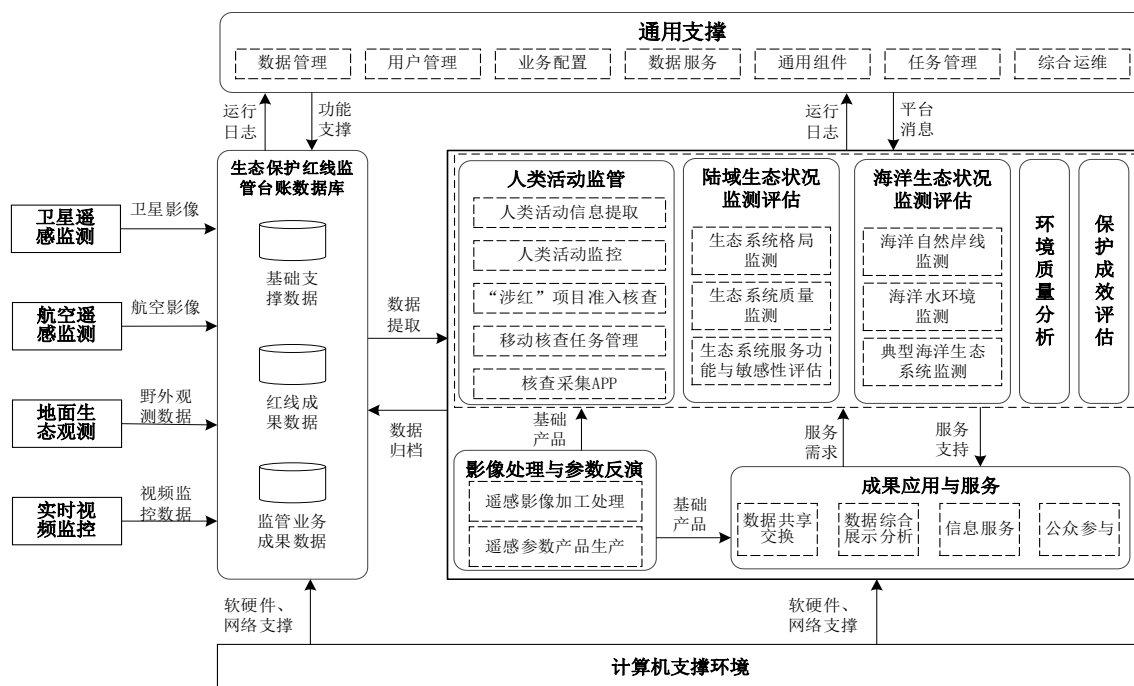


图 4 生态保护红线监管平台业务流程概图

7.6.1 生态保护红线台账数据库

生态保护红线台账数据库建设应符合《生态保护红线台账数据库技术规范》中有关生态保护红线数据整合处理、质量控制以及数据库建设相关技术要求。同

时，台账数据库中的基础支撑数据可依托生态环境大数据或信息化平台建设成果实现对数据的搜集、整合、入库、管理和更新维护。

生态保护红线台账数据库内容主要包括基础支撑数据、红线成果数据、监管业务成果数据三类。

建库主要流程包括数据准备、数据检查、数据清洗、数据整理、入库前检查、数据入库、入库后检查等。

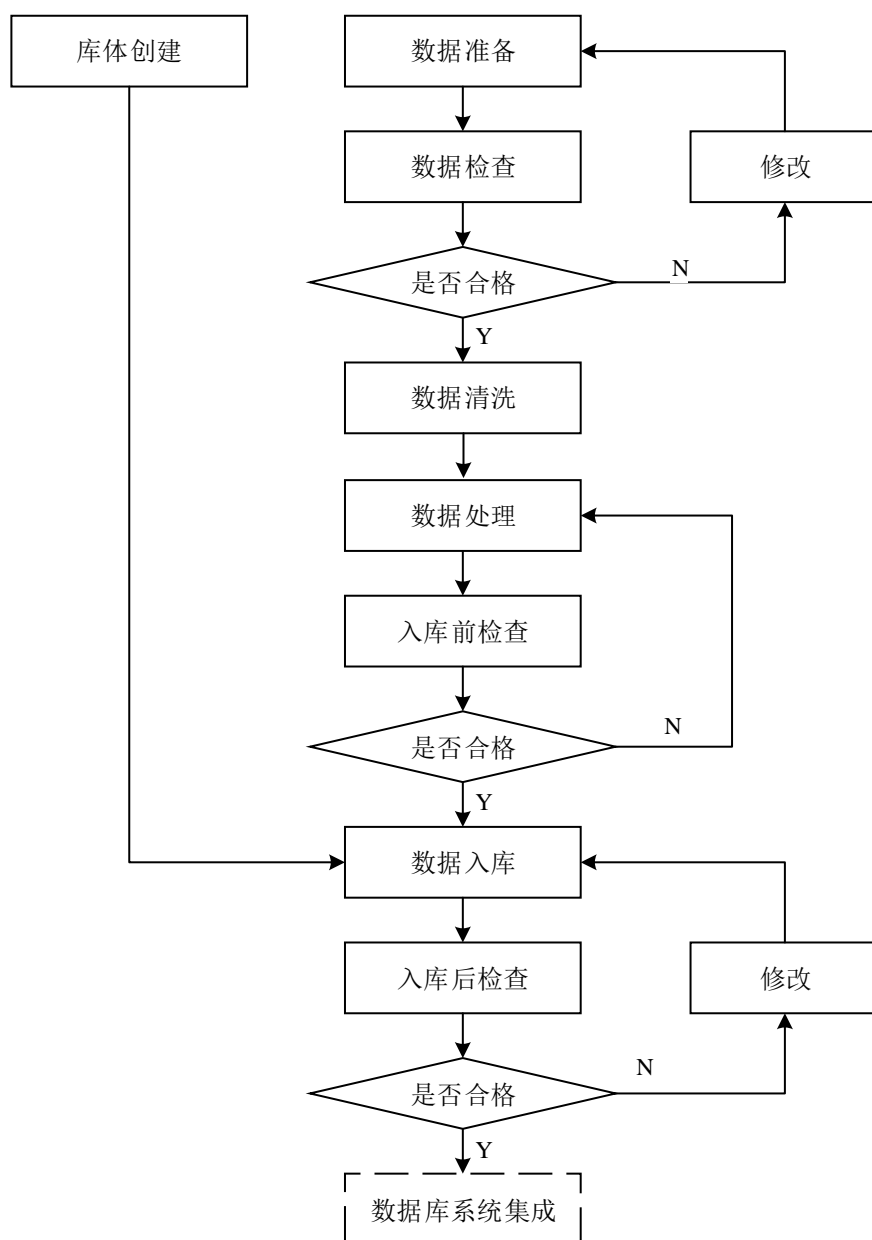


图 5 生态保护红线台账数据建库流程图

(1) 数据准备

按照建库设计的要求,收集所需要的各类数据和资料,并整理、建档和备份,将待入库数据存放在专设的存储空间上。

(2) 数据检查

数据质量检验的主要内容包括:属性精度的检验、逻辑一致性与完整性的检验。检验的方法主要有软件检查和目视检查两种。

属性精度的检验:主要包括属性文件是否建立,属性项是否齐全,属性项定义(包括名称、类型、长度等)是否正确;各属性表中属性记录值是否正确等;

逻辑一致性与完整性的检验:包括数据的一般性检查和特定的拓扑关系检查。

对数据完整性的一般性检查包括,是否有重复输入的点或线划;是否有遗漏的点或线划;是否有悬挂结点或伪结点;数据文件是否完整;接边是否准确,接边线是否连续,其属性代码是否一致;要素之间的关系是否正确;数据分级分层是否正确,是否符合规定要求;名称是否有遗漏和错误等等。

检查各数据层拓扑关系是否完整和正确。拓扑关系检查包括拓扑关系是否存在;多边形是否闭合;多边形内部是否有且仅有一个标识点等。

(3) 数据清洗

对数据进行清洗,删除多余图层或字段信息,对数据进行标准化处理。

(4) 数据整理

按照入库规范,对待入库数据进行整理,包括数据组织目录整理、数据命名等等。

(5) 入库前检查

对待入库数据进行规范性、完整性检查,确保数据符合入库标准。

(6) 数据入库

将已经整理好的生态保护红线的基础支撑数据、红线成果数据、监管业务成果数据以年份和业务类型为基本单位进行组织归类,通过专门的数据入库工具进行数据入库和归档操作。

空间数据入库后,要对空间数据创建空间索引等优化操作,通过空间数据库的格网索引、标题索引等技术,分别建立时间维度、空间维度、业务专题维度等不同主题空间数据索引,提高对相关业务主题信息及各种检索操作的效率。

(7) 入库后检查

对入库后的数据，检查其数据量、文件名称、字段名称和要素记录等信息与入库前是否一致，防止入库导致的数据记录丢失等情况。

7.6.2 通用支撑功能

通用支撑功能包括数据管理、用户管理、业务配置管理、数据服务管理、通用组件、任务管理、综合运维管理等。

（1）数据管理

实现生态保护红线各类数据的有效管理，包括元数据管理、数据字典管理、数据模型管理、主题管理、数据入库更新、目录管理、数据资产管理、数据安全 管理、档案管理等。

（2）用户管理

提供统一的用户基本信息管理，实现平台整体用户的综合管理功能和用户数据的动态维护更新；提供角色综合管理功能，实现角色创建、角色删除、角色启用、角色停用、角色组合等内容，实现角色数据的动态维护更新；权限综合控制功能，包括权限授予、权限取消以及统一认证与单点登录等内容。

（3）业务配置管理

实现生态保护红线监管平台业务扩展能力，支持数据模型、业务流程模型自定义，包括数据建模管理、业务流程与配置管理等，用户可根据实际业务的需要，调用模型或自己配置业务流程，更加高效、有效的完成业务。

（4）数据服务管理

实现生态保护红线各类数据服务基础管理，为业务应用服务提供顶层支撑，包括目录服务管理、地图服务管理、数据发布管理等。

（5）通用组件

实现生态保护红线监管平台通用功能支持，可将地图基本操作、基础统计分析、基础表单管理等功能做成通用的组件，减少系统的冗余度，用户可以根据自己的需要，自由组合。

（6）任务管理

主要负责平台各类工作的任务监控管理，可用于追踪和管理生态保护红线监管工作计划的执行情况，如专题产品加工生产计划、人类活动监控工作计划、野

外实地核查执法计划等；并可以实时查看、管理任务执行情况；实时跟踪查看野外核查执法、信息采集情况。

(7) 综合运维管理

主要负责生态保护红线监管平台的各类型硬件、软件的多方位稳定运行监管，以确保系统运行的可靠性。实现平台资源管理和监控，包括硬件运行监控管理、软件运行监控管理、平台运行预警管理、异常问题报警管理、平台监控审计、参数配置、温度监控、湿度监控、CPU 监控、电源管理等，具备完备的追溯性强的运维操作日志管理功能。

7.6.3 业务应用功能

业务应用功能分为影像处理与参数反演、人类活动监管、陆域生态状况监测评估、海洋生态状况监测评估、环境质量分析、保护成效评估和成果应用与服务七类。

7.6.3.1 影像处理与参数反演功能

(1) 遥感影像加工处理

实现对多源遥感影像数据的高精度匹配、快速接边、正射校正、平差纠正、配准纠正等数据预处理；实现遥感影像数据的辐射定标、大气校正、波段融合、匀光匀色等标准化处理，数据处理后的几何精校正（正射校正）精度：平原地区优于 1.5 像元，山地地区误差不超过 2-3 像元；影像配准精度：优于 1 像元。并提供遥感影像数据质量控制功能对产品的精度进行分析，检查所生产产品的合格性，形成每个数据的精度分析报告，确保后续生产过程数据产品质量的有效性和可靠性。

(2) 遥感参数产品生产

针对生态环境监测特征的可遥感指标，利用高性能、高可扩展性、高可用性的计算技术，通过分布式存储与并行计算模型，在多源卫星数据标准化处理的基础上，进行低、中、高分辨率数据参数产品的业务化生产，实现生态保护红线监管区海量遥感参数产品的批量生产，以满足生态保护红线监管业务的需求。基于多源卫星影像产品，主要包括土地利用与土地覆被分类产品、陆地生态系分类数

据产品、归一化植被指数产品、叶面积指数产品、净生态系统生产力产品、生物量产品、植被覆盖度产品、净初级生产力产品等生物物理参数以及地表反照率产品、水体指数产品、地表温度产品、地表蒸散产品等地表物理参数产品。并提供遥感参数产品质量控制功能。

7.6.3.2 人类活动监管功能

(1) 人类活动信息提取

通过生态保护红线多时相的中高分遥感影像数据，获取其光谱、几何等方面的异常情况，去除干扰信息，得到遥感影像异常区。并通过解译标志库、典型训练案例库等辅助数据和面向对象目标识别、深度学习、大数据等技术，实现典型人类活动目标现状信息和人类活动变化线索的自动化或半自动化识别、提取。获取人类活动的类型、范围、强度、空间分布和变化趋势等信息；并对人类活动信息提取精度进行分析评价。

(2) 人类活动监控

基于多源遥感卫星数据源，利用卫星遥感数据自动、快速地发现生态红线保护区内的不合理人类活动现状及变化趋势，通过交互式判读的方法，识别红线保护区内的非法人类活动及其变化，并形成生态红线详查成果；对红线详查仍无法识别的区域成果，通过实地核查的方式，对解译过程中不易判读的人类活动类型进行补充，对错判、误判的人类活动类型进行属性修改，核查识别人类活动及变化情况。人类活动监控主要包括人类活动巡查管理、人类活动详查业务管理及核查业务管理三部分。

人类活动巡查管理针对生态保护红线区域，调用数据库中可获得的各种中高分辨率遥感数据，采用遥感影像光谱、几何特征快速检测等技术方法，监测和识别影像中光谱异常区、形状异常区，从而发现生态保护红线区人类活动有无异常。在异常区识别的基础上，开展巡查结果重要性筛选，将生态保护红线区重要的异常区提取出来，进行详查和核查，有针对性的进行重点监测、分析和处理。并基于人类活动信息提取结果，进行人类活动强度计算分析。

人类活动详查业务管理针对巡查主动发现的变化区域、遭举报等途径获得的需要详查区域，利用更高分辨率的遥感影像数据，采用交互式目视解译的方法，

对巡查的结果进行伪图斑去除、边界优化和属性赋值，其核心在于人机交互式的遥感判读。同时，基于多时相高分辨率影像数据，通过自动快速变化检测或人机交互式判读的方法，识别红线保护区内的非法人类活动变化情况，提供人类活动图斑新增、规模扩大、设施清退和生态修复等类型数量和面积统计分析功能。实现红线人类活动区域对比分析、时间对比分析、人类活动转移趋势分析；提供人类活动干扰评价和人类活动生态影响评估功能；并形成生态红线详查成果。

人类活动核查业务管理是对详查解译结果及野外实地人工核查或无人机航拍核查的结果进行管理，包括人类活动的类型，现状，强度，人工设施现状、建成时间、是否具有环评手续等信息野外采集，进一步确保现场核查结果的准确性。实现人类活动遥感监测和野外核查问题清单、专题报告、专题图表等应用成果生产，并支持应用产品模板定制和管理；提供人类活动外业核查任务和数据资料下载功能；实现人类活动核查台账的生成和管理。

红线人类活动分类标准、人类活动强度计算方法参照《生态保护红线监管技术指南》执行。

（3）“涉红”项目准入核查

“涉红”项目准入核查是将红线的管控要求与环保日常管理工作相结合，关联环评审批数据、排污许可数据等业务数据，基于红线成果、监管要求和项目情况，利用丰富多样的专业统计模型和智能分析功能，对建设项目的符合性进行分析。根据用户将所建项目的位置坐标信息输入到系统中，通过空间冲突分析、项目准入分析、项目选址分析等智能分析研判，系统可自动与红线范围进行对比分析，识别其与生态保护红线的关系，为“涉红”项目准入核查提供信息和系统支持。并提供项目准入分析报告制作功能，支持报告模板管理。

（4）移动核查任务管理

移动核查任务管理提供国家生态保护红线监管平台下发核查任务及数据接收解析和任务分配功能，是人类活动监控与核查采集 APP 之间的纽带，起到管理与调度的作用。具体包括提供核查任务创建和配套数据导入功能；实现核查任务下发和野外核查人员分配与管理；提供核查成果逐级审核和核查工作动态浏览、统计功能；以及核查成果归档入库。

（5）核查采集 APP

综合采用无人机、手持智能终端设备等野外信息采集平台，辅助现场核查人员对人类干扰活动、生态系统状况、生态环境风险开展现场核查工作。基于基础的移动 GIS、定位导航、照相及信息采集等功能，实现野外核查数据接收、核查任务包下载、核查任务提交、核查任务分类显示、任务详情和任务轨迹查看等功能，以及核查现场问题的采集与反馈，包括属性、照片、视频等各类核查成果在线提交与离线上报。同时实现对核查任务进行展示、统计以及提供核查流程、环保手册、法律法规等文档在线浏览功能。

7.6.3.3 陆域生态状况监测评估功能

(1) 生态系统格局监测

基于生态系统分类数据，计算生态系统类型转类指数，输出生态系统转类指数栅格产品，并根据计算结果分析生态系统类型变化趋势（生态系统类型转类指数为正值，表示生态系统类型转好，指数为负值，表示生态系统类型转差）。实现生态系统面积、比例、景观格局等现状指标，以及生态系统面积和比例变化、转换特征、转换强度等变化指标生产计算；实现生态系统格局监测专题报告、专题图表等应用成果生产；实现生态系统格局监测台账的生成和管理。

(2) 生态系统质量监测

提供森林、灌丛、草地、湿地等陆域生态系统质量及变化监测功能。以生态系统二级、三级分类数据为基础，根据各生态系统的相对生物量密度计算得到生态系统质量改善指数，依据成效评价期生态系统相对生物量密度与基期生态系统相对生物量密度的比值确定，并根据计算结果分析生态系统质量变化趋势。实现归一化植被指数（NDVI）、植被覆盖度、净初级生产力（NPP）、生物量等相关生态参数的时空统计和分级评价功能；实现生态系统质量监测专题报告、专题图表等应用成果生产；实现生态系统质量监测台账的生成和管理。

(3) 生态系统服务功能与敏感性评估

提供水源涵养、土壤保持、防风固沙、生物多样性维护等生态系统服务功能及水土流失、土地沙化、石漠化等生态环境敏感性评估功能；提供生态系统服务功能和生态环境敏感性重要性分级功能；实现生态系统服务功能与敏感性评估专题报告、专题图表等应用成果生产；实现生态系统服务功能与敏感性评估台账的

生成和管理。具体包括：

1) 土壤保持服务功能监测

通过输入降雨侵蚀力因子数据、土壤可蚀性因子数据、坡长-坡度因子数据、植被覆盖与管理因子数据、水土保持措施因子数据，采用土壤流失方程 USLE 进行评价，获取潜在和实际土壤侵蚀量，以两者的差值即土壤保持量来评价生态系统土壤保持功能的强弱，实现对土壤保持服务功能的监测。

2) 水源涵养服务功能监测

输入降雨量数据、生态系统面积数据、降雨径流率等数据，采用降水贮存量法进行计算，通过森林生态系统的蓄水效应来衡量其涵养水分的功能，实现对水源涵养服务功能的监测。

3) 防风固沙服务功能监测

输入风速、土壤、植被覆盖等因素的潜在和实际风蚀强度，采用修正风蚀方程 RWEQ，评价生态系统防风固沙功能的强弱，实现防风固沙服务功能的监测。

4) 生物多样性维护服务功能监测

输入区域土地利用类型数据、生境胁迫水平数据等，采用生境质量指数评价生境质量，从区域生境质量、生境稀缺性两个方面评价区域生物多样性维护功能，得出生境质量指数，实现生物多样性维护服务功能的监测。

5) 水土流失敏感性监测

对生态保护红线内生态系统水土流失敏感性进行监测，输入降雨侵蚀力、土壤可蚀性、坡度坡长和地表植被覆盖度等评价指标，进行乘积运算，输出水土流失敏感性指数，实现水土流失敏感性监测。

6) 土地沙化敏感性监测

对生态保护红线内生态系统土地沙化敏感性进行监测，输入干燥指数、起沙风天数、土壤质地和地表植被覆盖度等评价指标，采用土地沙化敏感性指数算法进行乘积运算，输出土地沙化敏感性指数，实现土地沙化敏感性的监测。结合植被覆盖度、生物量和沙化土地状况来评价土地沙化程度，非沙化区沙化等级为无，其它分为轻度、中度、重度与极重度。

7) 石漠化敏感性监测

对生态保护红线内生态系统石漠化敏感性进行监测，输入碳酸盐出露面积百

分比数据、地形坡度数据、地表植被覆盖度数据，采用石漠化敏感性因子算法，输出石漠化敏感性指数，根据结果将石漠化级别划分根据土壤侵蚀程度、岩石裸露情况、植被覆盖度等因素的综合特征进行，将石漠化的程度分为无石漠化、轻度、中度、强度与极强 5 个等级。

7.6.3.4 海域生态状况监测评估功能

(1) 海洋自然岸线监测

提供岸线构成监测及变化分析功能；实现自然岸线、人工岸线的类型、长度、分布位置等现状指标，以及岸线的构成、分布位置等变化分析功能，计算自然岸线保有率、岸线开发强度等指标，实现自然岸线监测的专题图表、专题报告等应用成果的生产，以及岸线监测台账的生产和管理。

(2) 海洋水环境监测

提供海洋水环境状况的监测与评估功能；实现叶绿素 a、水体悬浮物、水体透明度等水环境参数的遥感监测及统计分析功能；实现海洋红线水色异常监测功能；实现实测水质参数的统计分析功能；开展水质优良比例、水体富营养化及水体初级生产力的计算，实现水环境质量的监测和评估；实现海洋水环境监测的专题图表、监测报告等应用成果的生产，以及海洋水环境的监测台账的生产和管理。

(3) 典型海洋生态系统监测

提供红树林等典型海洋生态系统监测及变化分析功能；实现典型海洋生态系统的分布范围、面积、比例等现状指标的获取，以及典型海洋生态系统的面积和比例变化等变化指标生产计算；实现典型海洋生态系统监测的专题图表、专题报告等成果的生产，以及典型海洋生态系统监测台账的生产和管理。

7.6.3.5 环境质量分析功能

结合已有数据资源或大数据平台共享数据，提供水环境质量、空气环境质量、土壤环境质量数据接入及统计分析功能；实现生态保护红线内主要污染物（总氮、总磷、COD、二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物）指标浓度和环境质量数据

查询、统计、分析功能，实现红线环境质量分析台账生成和管理功能。

7.6.3.6 保护成效评估功能

提供行政区尺度生态保护红线保护成效评估功能。以人类活动监控成果、生态系统状况监测成果、生态风险监测预警成果以及生态资产统计核算成果等数据为输入，采用对比分析、阈值分析等方法，对生态保护红线区域内的生态系统类型及规模、数量、质量、空间位置及用地性质等方面的变化情况进行综合评估，输出人类干扰、生态系统状况、生态风险、生态资产等方面保护成效评估专题产品以及保护成效综合评估专题与应用产品，为生态保护红线生态保护成效管理提供数据和产品支持。

平台最终实现人类活动、生态功能、保护面积、用地性质、管理能力等评估因子计算和综合成效评估功能；和生态保护红线保护成效评估专题报告、专题图表等应用成果生产；实现生态保护红线保护成效评估台账的生成和管理。

7.6.3.7 成果应用与服务功能

基于用户权限管理、网络和 WEBGIS 技术，通过互联网，采用浏览器方式，为生态保护红线技术部门与环境管理部门之间构建信息服务产品管理平台，以服务目录形式发布各级各类生态保护红线产品，面向环保管理部门、业务与专业技术人员、社会公众，提供多层次多类型交互式服务。实现红线台账数据、生态系统数据、人类活动数据、遥感影像数据、基础背景数据等生态保护红线监管平台数据库内容的发布、交互式查询、综合分析、多屏对比查看、长时间序列分析、红线占用分析以及统计制图等功能。以动态交互式、个性化、集成服务的方式，支持不同用户与平台开展多层次多类型的交互，满足用户的多样化需求。

同时，实现地方与国家数据的互联和业务的协同。一方面，国家可以统一的创建红线数据汇交任务，地方根据国家下发的数据汇交任务进行数据加工处理，制作成符合国家要求的数据推送给国家级平台，国家生态保护红线监管平台完成组织、整理、入库。另一方面，地方也可以在线填报项目审批信息和生态保护红线台账数据推送给国家。同时，国家可以创建数据推送业务，向地方用户及时便

捷地推送影像数据，实现数据共享，省级用户通过该系统下载推送的影像数据，为生态保护红线遥感监管提供数据产品支撑。

数据共享交换功能应包括汇交数据的在线质检、审核和统计分析功能、已汇交数据在线更新、空间数据服务发布和管理以及资料的查看、下载和统计功能。

数据共享交换内容、数据格式、接口和联通要求参照《生态保护红线台账数据库技术规范》执行。

最后，面向社会公众提供疑似生态破坏违法违规问题在线举报的功能，主要功能包括疑似信息线上报、疑似信息在线审核、疑似信息核实推送、问题跟踪反馈等功能。

7.6.4 一体化监测能力

构建“天-空-地”一体化生态环境遥感立体监测网络，建立生态保护红线监管平台，实现对重点生态功能区、生态环境脆弱区和敏感区等区域的大范围、全天候监测。

（1）卫星遥感监测能力

“天-空-地”一体化生态环境遥感立体监测网络中的“天”即指卫星遥感监测能力，各地可依据本地区人员与技术情况，依托国内外的卫星资源，国产高分辨率卫星（GF-1 A/B/C/D、GF-2、GF-5、GF-6、ZY-3、高景一号、北京二号等）、美国陆地卫星系列（Landsat TM/OLI）、欧洲哨兵二号卫星（Sentinel 2A/B），形成包括卫星影像数据接收、管理、处理、解译等功能的卫星遥感监测体系，满足及时发现重点区域人类活动、生态破坏等监管需求。

（2）航空遥感监测能力

“天-空-地”一体化生态环境遥感立体监测网络中的“空”即指航空遥感监测能力，各地依据本地区生态保护红线监管实际情况，统筹已有和新增固定翼及旋翼无人机，搭建小型、中型等多用途和高低配置的无人机平台，建设无人机数据（无人机可见光、多光谱、热红外、高光谱航拍影像等）接收、处理、解译等软件处理功能，构建航空遥感监测体系，满足生态保护红线人类活动航空遥感核查、生态系统状况航空遥感真实性检验和突发性生态风险航空遥感应急监测需求。

（3）地面生态观测与实时视频监控能力

“天-空-地”一体化生态环境遥感立体监测网络中的“地”即指地面生态观测与实时视频监控能力，在生态保护红线区、重点生态功能区、自然保护区、生物多样性保护优先区等重点地区，建立生态地面定位观测站或定位观测样地，实现对各物种组成、群落结构、生态系统功能等指标的监测，并定期开展重点地区生态状况遥感监测与评估，强化对生物多样性优先保护区、野生动植物重要栖息地、重要湿地、水源涵养区、水土流失重点治理区、生态公益林、沿海基干林带、集中式饮用水水源地等陆域生态保护红线管控区以及重要河口、特殊保护岛屿、海洋保护区、重要渔业水域等海域生态保护红线管控区的监管。

各地依据本地区生态保护红线类型和生态系统类型，统筹已有和新增野外生态场（站）、样方布局，依据国家和行业规范开展连续和定期观测，开展野外生态调查，获取生态保护红线内生态系统、重要物种和各种环境背景信息。同时，可选择在生态保护红线关键区域、重要出入口布设光学、红外视频监控设备，构建生态保护红线实时视频监控网络，实现对人类活动、典型生物、敏感目标的监控、预警。

7.6.5 计算机支撑环境

（1）软、硬件环境

各地需遵循国家有关电子信息系统机房的标准，提供可满足平台使用的机房环境。结合各自实际情况，可采用“云服务+本地化”的混合模式开展基础设施计算能力和存储能力建设。为保障数据安全和影像数据处理效率，确保生态保护红线监管的时效性，各地可按需配置一定数量的计算服务器和存储设备，构建本地化的硬件环境；对于部分可公开数据也可充分利用已有的信息化和云环境基础，实现云端存储、云计算。

此外，各地需结合自身实际情况，有选择的购置操作系统、数据库管理软件、存储管理软件、数据备份软件、地理信息系统软件等。

（2）网络能力建设

平台运行网络环境分为业务网（环保专网）和互联网。涉及生态保护红线监管业务重要和敏感数据应通过业务网（环保专网）进行传输，并满足相应的安全等级保护要求；移动核查、信息服务和公众参与等功能可部署在互联网，互联网

带宽不低于 50 M。

7.7 建设运行要求

《指南》规定生态保护红线监管平台建设的接口、联通、安全和运行要求，各地生态保护红线监管平台建设应符合国家平台规定的相关数据、服务、通信和功能接口标准，保障各地生态保护红线监管平台与国家平台之间的数据互联互通，信息共享和监管业务协同。

7.7.1 接口要求

生态保护红线监管平台建设时需遵循《环境信息共享互联互通平台总体框架技术规范》（HJ 718-2014）、《环境信息系统数据库访问接口规范》（HJ 719-2014）中有关接口规范要求开展接口建设。

7.7.2 联通要求

依据《关于印发<2019 年全国自然生态保护工作要点>的通知》（环办生态函[2019]298 号）中的互联互通要求，生态保护红线监管平台建设时需要遵循《环境信息共享互联互通平台总体框架技术规范》（HJ 718-2014）中的要求，具备对各类综合应用平台的数据访问和信息接收的能力，保证各类生态保护红线台账和基础信息的共享更新和业务协同，为各类综合应用平台提供数据和信息支撑，实现不同应用系统间的数据整合、交换、共享和工作协同。

7.7.3 安全要求

平台运行环境及系统功能需遵循国家网络信息安全等级保护以及《环境信息系统安全技术规范》（HJ 729-2014）中的要求，满足结构安全、信息安全、网络访问控制、边界完整性检查、恶意代码防范及网络设备防护几大类安全控制要求。

系统应具备用户认证、密码管理和基于角色的用户授权等安全功能，系统应支持数据存储、数据传输、密钥管理等方面的安全功能。

7.7.4 运行要求

建立生态保护红线监管平台建设成效评估制度，制定评估标准，从台账数据库数据内容完善程度、生态保护红线监管业务化运行支撑力度、与国家平台监管业务协同与数据共享程度、信息公开和信息服务水平等方面对生态保护红线监管平台建设成效进行分析评估，促进平台建设效果落到实处。

8 与国内外同类标准对比与分析

在全球范围内，生态保护红线和生态保护红线监管平台均是新兴事物。生态保护红线划定以及生态保护红线保护成效评估相关指南在近两年才陆续出台，仍缺少生态保护红线监管平台建设的相关标准规范。但可与其他生态环境遥感监测应用平台标准规范（如国土资源综合监管平台建设指南、全国国土资源“一张图”及核心数据库建设总体方案、智慧城市时空大数据与云平台建设技术大纲等）进行对比分析。

通过与国内外同类标准相比，本指南的突出特点主要体现在：

本指南直接明确了指导的对象为省级生态保护红线平台的建设，重点突出了生态保护红线监管平台的建设内容及功能设计和运行要求。

考虑到地区差距大，个别地方平台建设和数据资源积累相对滞后的情况，各地可结合实际管理需求和监管业务流程，在保障生态保护红线监管核心能力和系统功能的基础上，逐步增强完善平台系统能力。

充分统筹、利用已有大数据平台、相关生态环境业务平台系统建设成果，实现各平台之间数据集成分析、共享、综合应用和协同运行。

9 对实施本标准的建议

本指南是生态环境部门关于生态保护红线的行业标准，是指南性文件，旨在推动和指导全国各省的生态保护红线监管平台建设。《生态保护红线监管平台建设指南》经过多次研讨、咨询、评审论证不断修改和完善后，具有很强的可操作性和实用性，已具备广泛征求意见的条件，建议尽快征求意见并发布实施，为省级生态保护红线监管平台的建设提供科学依据和指导作用。

生态保护红线监管平台具有多时相、多尺度、多类型、多专题监管数据快速获取、高效处理和数据管理能力，能够对生态保护红线区域内的各种人类活动，特别是影响主体生态系统服务功能的开发建设活动进行实时监控，第一时间发现，第一时间处理，减少对红线区域内各类自然生态系统的干扰和破坏，促进自然生态系统的休养生息和自我调节。指南将形成生态保护红线区从开发建设活动监控、生态系统状况监测、生态风险监测预警、生态资产统计核算到生态环境执法管理、生态保护成效综合评估的技术支撑体系，形成生态保护红线全面监管的业务化工作能力，将为各地生态保护红线监管提供全面的技术支撑，为生态保护红线提供全覆盖、全方位和高效监管的技术服务。平台项目的实施将大大增强各地环境卫星监测与航空遥感能力，提升“天-空-地”一体化的生态环境监管水平，推动生态环境保护 and 生态文明建设。

省级生态环境部门可以根据本辖区现有业务系统的实际情况，在保障本指南规定建设内容和建设要求下，可选取合适的生态保护红线监管平台建设方式（如集成原有业务模块或独立新建整个系统等），进行本省生态保护红线监管平台建设，从而确保省级平台与国家平台的衔接性和实用性。同时，为保证本指南的有效实施，一方面建议生态环境部门加强生态保护红线监管平台建设的培训；另一方面，各省（自治区、直辖市）也要积极调研和咨询。从而保证省级生态保护红线监管平台的顺利建设。此外，还需加大标准的宣传力度，扩大标准的影响力，促进标准在科研以及其他领域的应用，更好地服务于生态保护红线监管业务和生态环境保护工作。

10 参考文献

- [1] Leverington F, Costa KL, Pavese H, Lisle A, Hockings M. A Global Analysis of Protected Area Management Effectiveness [J]. *Environmental Management*, 2010, 46, 685-698.
- [2] 杨一鹏,韩福丽,王桥,蒋卫国.卫星遥感技术在环境保护中的应用:进展、问题及对策[J].*地理与地理信息科学*,2011,27(06):84-89.
- [3] 游代安. 全国生态环境遥感调查与评估数据集成与管理系统设计与实现[C]. 中国环境科学学会 (Chinese Society For Environmental Sciences). 2015 年中国环境科学学会学术年会论文集 (第一卷). 中国环境科学学会 (Chinese Society For Environmental Sciences):中国环境科学学会,2015:1466-1471.
- [4] 李昭阳. 多源遥感数据支持下的松嫩平原生态环境变化研究[D]. 吉林大学,2006.
- [5] 高吉喜. 生态保护红线的划定与监管[J]. *中国建设信息*,2014(05):52-55.
- [6] 欧阳志云,王桥,郑华,张峰,侯鹏.全国生态环境十年变化(2000—2010 年)遥感调查评估[J].*中国科学院院刊*,2014,29(04):462-466.
- [7] 高吉喜,鞠昌华,邹长新. 构建严格的生态保护红线管控制度体系[J]. *中国环境管理*, 2017, 9(1): 14-17.
- [8] 刘玉平,侯鹏,蔡明勇,翟俊,杨旻. 严守生态保护红线, 筑牢国家生态安全底线 [N]. *中国环境报*,2018-09-26(003).
- [9] 黄登红,周忠发,王历,张绍云. 贵州省生态保护红线云 GIS 监管平台研究与实现[J]. *现代电子技术*,2018,41(08):87-91.
- [10] 于海滨. 卫星遥感综合服务应用平台基础支撑技术浅析[J].*通讯世界*,2019,26(05):3-4.
- [11] 胡艳,袁超,陈静. 国产卫星遥感的城乡规划综合应用平台研究及示范[J]. *遥感信息*,2014,v.29;No.131(01):55-60.
- [12] 徐少立. 基于 HJ-1 的辽东典型区域生态环境变化遥感分析[C]. 中国遥感应用协会环境遥感分会、中国遥感应用协会组织与培训交流部.第十六届中国环境遥感应用技术论坛论文集.中国遥感应用协会环境遥感分会、中国遥感应用协会组织与培训交流部:中国遥感应用协会,2012:128-132.