**《河湖水域岸线遥感监测技术规范》** **编制说明**

**山东省水利厅**

**二〇二二年五月**

**目** **录**

**一** **、工** **作** **简** **况** [1](#bookmark2)

( 一 )任务来源 [1](#bookmark3)

( 二 )起草单位 [1](#bookmark4)

( 三 )主要起草人及分工信息 [1](#bookmark5)

( 四 ) 实践基础 [2](#bookmark6)

( 五 )目前应用情况 [3](#bookmark1)

( 六 )起草过程 [4](#bookmark7)

**二** **、编** **制** **背** **景** [7](#bookmark8)

**三** **、编制目的和意义** [8](#bookmark9)

( 一 )编制目的 [8](#bookmark10)

( 二 )编制意义 [9](#bookmark11)

**四** **、主要技术内容及来源依据** [9](#bookmark12)

( 一 )编制原则 [9](#bookmark13)

( 二 )主要技术内容来源与依据 [10](#bookmark14)

1.重要技术指标来源依据 [11](#bookmark15)

3.标准应用/验证情况说明 [27](#bookmark16)

五 、与现行相关法律、行政法规和其他标准的关系 [27](#bookmark17)

六 、重大意见分歧的处理依据和结果 [28](#bookmark18)

七 、标准中尚存在主要问题和今后需要进行的主要工作 [28](#bookmark19)

八 、标准实施建议 [28](#bookmark20)

九 、其他说明事项 [29](#bookmark21)

**一、工作简况**

( 一)任务来源

根据山东省市场监督管理局下发的《关于印发2020年 度地方标准制(修)订计划项目的通知》(鲁市监标字〔2020〕

249号), 《规范》列入2020年度山东标准建设项目计划。

本标准由山东省水利厅提出、归口。

(二)起草单位

山东省水利厅科技与对外合作处是本文件编制的组织

机构。

山东省水利厅河湖管理处是本文件编制的主持机构。

本文件起草单位为济南大学、山东省海河淮河小清河流

域水利管理服务中心、中国水利水电科学研究院。

(三)主要起草人及分工信息

本文件的主要起草人为：曹方晶、桑国庆、刘昌军、孙 涛、李琴、卢龙彬、董芳、隋高阳、万少军、王喜臣、张学 忠、刘平平、张燕、李键、刘昌宏。起草人对应分工信息如

下表所示：

表1-1 起草人分工信息表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 分工信息 |
| 1 | 曹方晶 | 标准起草、协调及审定 |
| 2 | 桑国庆 | 标准起草、协调及审定 |
| 3 | 刘昌军 | 标准起草、协调及审定 |
| 4 | 孙涛 | 标准起草、技术讨论、审核 |
| 5 | 李琴 | 标准起草、技术讨论、审核 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 分工信息 |
| 6 | 卢龙彬 | 标准起草、技术讨论、审核 |
| 7 | 董芳 | 标准起草、技术讨论、审核 |
| 8 | 隋高阳 | 标准起草、讨论、修改 |
| 9 | 万少军 | 标准起草、讨论、修改 |
| 10 | 王喜臣 | 标准起草、讨论、修改 |
| 11 | 张学忠 | 标准起草、讨论、修改 |
| 12 | 刘平平 | 标准起草、讨论、修改 |
| 13 | 张燕 | 格式校对、纠错、排版等 |
| 14 | 李键 | 格式校对、纠错、排版等 |
| 15 | 刘昌宏 | 格式校对、纠错、排版等 |

(四)实践基础

1、工作基础

编制单位长期作为山东省水利厅河湖管理处技术支撑 单位，深度参与了河湖管理处河湖管理工作，对山东省河流、 湖泊情况，以及各地市水行政主管部门的工作需求掌握得比 较清楚，并为具体的河湖水域岸线遥感监测工作提供技术指 导，这为《河湖水域岸线遥感监测技术规范》的顺利编制提

供了扎实的工作基础。

2、应用基础

编制单位先后承担“山东省2018年度省级河道岸线遥 感监测项目”、 “山东省2019年度省级河道岸线遥感监测 项目”、 “2020年度山东省省级、市级、县级河湖水域岸线

遥感监测项目”和“2021年度山东省省级、市级、县级河湖

水域岸线遥感监测项目”,对遥感监测技术方法和河湖水域 岸线遥感监测工作流程有较为全面的理解和认识；并且基于 上述项目的应用很好的指导了全省、各地市河湖水域岸线遥 感监测工作，高效、全面地解决和避免了漏查漏报、新增反

弹以及整改标准不高等涉河湖各类违法行为。

3、成果基础

编制单位针对山东省境内省级、市级、县级河道管理范 围，利用高分辨率卫星遥感影像开展河湖水域岸线遥感监测 工作，监测河湖水域面积和水域岸线空间变化，对涉河湖违 法行为进行监控，编制遥感监测报告，并建立遥感监测地理

空间信息数据库，编制山东省水域岸线遥感监测专题地图，

为河湖保护和水政执法提供数据基础，服务于山东省河长制、

湖长制工作。

(五)目前应用情况

编制单位编写的《河湖水域岸线遥感监测技术规范》是 在对多年度河湖水域岸线遥感监测工作和河湖管理处技术 支撑工作全面总结基础上凝炼而成的，并且自2019年度开 始， 一直被用作指导山东省水利厅河湖管理处的遥感监测工 作实际，既完美的契合了山东省河湖水域岸线遥感监测工作

需求，又取得良好的工作效果，主要体现在以下几个方面：

1、河湖水域岸线遥感监测管理工作规范化

《规范》对河湖水域岸线遥感监测工作术语和定义、数 据源、监管技术流程、主要成果、附录等内容，涉及河湖岸 线遥感监测的基本要求、监测方法、技术流程、质量控制等

内容，均做出了详细地规定，以适用于山东省河湖岸线遥感

监测工作监督管理的区域监管，为后续规范化地开展河湖水

域岸线遥感监测管理工作提供了详细的指南。

2、 河湖水域岸线遥感监测成果科学化、系统化、统一

化

《规范》从遥感监测的数据获取、数据处理、专题信息 提取、监测报告等环节出发，进一步明确了河湖遥感监测工

作流程，保证监测成果的科学性与系统性。

3、河湖水域岸线遥感监测技术先进化

《规范》涉及的遥感监测技术融合了河道边界和其他信 息空间化上图技术、面向对象的提取方法以及深度学习理论 等时下先进技术，为保证监测成果的合理性和准确性提供了

强有力的技术支撑。

4、河湖水域岸线遥感监测效率最大化

《规范》的编制大大地提高了河湖水域岸线遥感监测的 效率和准确率，传统地方法查清一条10km 的河流“四乱” 等问题，大概需要1-2天，甚至还要现场反复确认，按照《规 范》的技术流程操作，最多半天就可以实现一条10km 河流 全覆盖、精准排查，并且不需要过多的人工现场校核，既节

省了人力、物力，又提高了排查准确率。

5、河湖水域岸线遥感监测成果集成与应用统一化

《规范》未编制出台之前，各单位形成的遥感监测成果 格式不一、没有统一的格式，后期的集成与应用比较困难， 难以有效地集成和应用，《规范》的编制为各类河湖水域岸

线遥感监测成果的统一集成与应用提供了统一的标准。

(六)起草过程

2020年2月，山东省水利厅组织济南大学、山东省海河 淮河小清河流域水利管理服务中心、中国水利水电科学研究 院三家单位开展标准编制的前期工作，成立了标准编制工作 小组，对省内外河湖遥感监测工作需求和实践经验情况进行 整理分析，进一步明确了标准编制的必要性。在前期工作的

基础上，按照《标准化工作导则第1部分：标准化文件的

结构和起草规则》 (GB/T1.1—2020)、 《山东省地方标准

管理办法》等文件要求，经进一步补充、修改、完善，完成

了标准草案和标准编制说明。

2020年3月-2020年6月，编制组开展了系统调研和分 析工作。 (1)文献调研：编制组成员根据各自任务分工， 收集整理了国内外河湖遥感监测应用相关资料，查阅了国内 外河湖遥感监测相关文献，梳理了国家河湖水域岸线遥感监 测相关的法律法规、国家/行业标准、政策文件及其它省市 河湖水域岸线遥感监测标准化文件编制成果； (2)实地调 研：深入调研了山东省河湖遥感监测工作需求和实践经验， 梳理了河湖遥感监测工作现状及存在问题。奔赴典型地市水 行政主管部门(潍坊市、济宁市、临沂市等)调研河湖水域 岸线遥感监测现状、问题及相关经验。对河湖遥感监测方法

进行了归纳整理，初步提出了河湖遥感监测工作技术要求。

2020年7月，山东省市场质量监督管理局以“鲁市监标 字〔2020〕249号”文件，将《规范》列入2020年度地方标 准制修订项目计划。任务下达后，山东省水利厅组织济南大 学、山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心、中国水

利水电科学研究院三家单位进一步补充、修改、完善，确定

了编制工作方案及进度安排，明确了人员分工、各阶段具体

任务、时间节点等。

2020年8月-9月，标准编制工作组根据任务要求结合 调研成果编写了《河湖水域岸线遥感监测技术规范编制工作 大纲》,主要内容包括：制订背景、目的和必要性；制修订 依据及适用范围；国内外相关标准分析；标准框架结构；必

要的专题研究与测试验证；编制进度安排。

2020年10月24日，山东省水利厅组织召开了《河湖水 域岸线遥感监测技术规范编制工作大纲》审查会，邀请了河 湖管理、遥感监测及标准编制等领域的多位专家对《河湖水 域岸线遥感监测技术规范编制大纲》的结构设置、条文表述

等进行了具体指导，提出了修改意见与建议。

2020年10月，标准编制工作组根据《河湖水域岸线遥 感监测技术规范编制大纲》,结合山东省实际情况，深入分 析了河湖水域岸线遥感监测技术应用现状及技术发展趋势， 明确了适应于山东省河湖遥感监测内容、方法和技术要求， 按照与遥感技术发展同步、突出问题为导向、科学规范、易 操作等原则，编制完成了《河湖水域岸线遥感监测技术规范》

(初稿)。

2021年4月，山东省水利厅多次组织省内及部分地市(日 照市、德州市、滨州市等)专家对《河湖水域岸线遥感监测 技术规范(初稿)》进行了审查，对规范中的内容条款和相 关技术指标逐条进行研讨，并根据专家意见进行了修改完善， 形成了《河湖水域岸线遥感监测技术规范(征求意见稿)》

和《河湖水域岸线遥感监测技术规范编制说明》。

2021年6月，山东省水利厅河湖管理处对《河湖水域岸 线遥感监测技术规范(征求意见稿)》向山东省生态环境厅、 自然资源厅、住房和城乡建设厅等相关省直单位、16地市水 利局及相关科研、设计、使用单位征求意见，征求意见单位 33个，回函单位28个，回函并有意见或建议的单位1个， 其他单位无意见。共收到有效意见13条，经起草组仔细研 究，采纳意见10条，未采纳意见3条。征求意见结束后，

起草组修改完善，形成《规范》 (送审稿)。

2021年12月，山东省水利厅在济南组织召开了《河湖 水域岸线遥感监测技术规范》 (鲁市监标字[2020]249 号 ) 山东省地方标准专家审查会，山东省市场监督管理局对审查 会议进行监督指导。来自山东省标准化研究院、山东大学、 山东省水利勘测设计院有限公司等单位共9名专家组成了审 查委员会，并对标准送审材料进行了审查。提出了规范术语、 优化标准技术指标要求等方面意见，标准起草组根据审查意 见对标准文本等进行了修改完善，审查委员会对修改内容确 认无误，并形成地方标准草案报批稿。会议一致同意该标准 通过审查。会后编制单位根据审查意见修改完善了相关资料，

并形成了《河湖水域岸线遥感监测技术规范》草案报批材料。

**二、编制背景**

2016年12月11日，中共中央办公厅、国务院办公厅公 布了《关于全面推行河长制的意见》,提出河长制工作六大 任务，涉及上下游、左右岸、河内外等对象，水利工程、水 资源、水环境、水灾害、水生态等领域，水利、环保、国土、

交通、住建等多部门，需要体制机制创新，工程和非工程等

措施并举。这标志着河湖管理保护到了一个新高度，相应对 河湖监测提出了新的要求，需要更为精确、全面的河湖信息，

为管理者提供决策支持。

传统的河湖监测手段多为人工现场监测，采用现场调查、 采样、查勘等手段，很难在短时间内获取全面信息；而遥感 技术具有覆盖范围大，获取信息速度快、周期短、受外部条 件限制少、信息量大等优势，可提供大范围、多尺度、多维

度的监测信息。

2020年4月，山东省水利厅在济南组织召开会议，对济 南大学、山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心、中 国水利水电科学研究院等单位起草完成的《河湖水域岸线遥 感监测技术规范(草案)》进行了立项论证，与会专家同意 通过《河湖水域岸线遥感监测技术规范》(以下简称《规范》) 的立项论证。2020年7月，山东省市场监管局下发了《关于 印发2020年度地方标准制(修)订计划项目的通知》(鲁 市监标字〔2020〕249号),将《规范》列入2020年度山东

标准建设项目计划。

**三** **、编制目的和意义**

( 一)编制目的

随着山东省经济社会的不断发展，对全省水域岸线的开 发利用与管理保护要求越来越高。长期以来，由于水域岸线 范围广、监测难度大，仍存在部分岸线过度开发、违法占用 河道、违法采砂、垃圾乱堆等问题，影响了河道正常秩序，

破坏了河流生态环境。

在此背景下，自2018年以来，山东省将遥感技术运用

到山东省河湖长制工作中，建立了一套基于遥感技术的河湖 监测模式，定期开展河湖遥感监测工作，并取得了较好的效 果。但是尚缺乏一套统一的遥感监测技术标准，在一定程度 上制约了遥感监测工作的推广和应用。因此，亟需出台相关

技术标准，规范和指导全省河湖水域岸线遥感监测工作。

(二)编制意义

山东省河湖水域岸线面积较大、环境复杂，仅仅通过人 工现场核查难以及时发现各项违法违规问题；而遥感监测具 有宏观性、及时性、客观性等特点。此外，遥感监测可减少 现场调查过程中人力、物力、财力消耗，有利于降低河湖水 域岸线常态化监测的经济成本，可为河湖水域岸线精细化监

管提供有效手段。

本文件编制以山东省河湖水域岸线遥感监测工作需求 为中心，对河湖水域岸线遥感监测的内容、方法、流程和要 求等进行了规范。本文件梳理出了河湖水域岸线遥感监测方 法和流程，规范了遥感监测的各项技术指标，可以科学指导 相关单位从遥感影像上快速、高效、客观地提取各类河湖建 设项目和生产活动信息、河湖水体信息等。本文件的制定可 进一步规范和指导山东省河湖水域岸线遥感监测工作，提高 遥感监测标准化水平，对保障河道行洪安全、维护河流健康

生命、促进经济社会可持续发展具有十分重要的意义。

**四、** **主要技术内容及来源依据**

( 一)编制原则

编制组以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，

以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时期治

水方针为指引，全面总结山东省现有河湖遥感监测工作实践， 深入分析了河湖水域岸线遥感监测的工作特点和技术需求，

在此基础上开展了标准编制工作。

(1)系统性原则

针对河湖水域岸线范围内的河湖建设项目、河湖生产活 动、河湖水体等多种监测对象，统筹考虑清违清障、水生态 和水资源管理等多项监管需求，全面、系统的开展标准编制

工作。

(2)问题导向性原则

针对目前遥感监测工作中存在的具体问题，以提高遥感 监测工作的标准化水平为目标，开展标准编制工作，对存在

问题给出了具体的要求和解决方法。

(3)实用性原则

立足遥感监测工作实际，开展编制工作，保证标准具有 较好的实用性及可操作性，有利于各地方、各相关单位提高

河湖遥感监测水平。

(4)突出地方特色原则

充分考虑了山东省河湖遥感监测工作特点，标准中的相

关内容可较好的满足地方遥感监测实际需求。

(5)先进性原则

在充分收集、整理、总结国内最新河湖水域岸线遥感监 测技术应用，参照有关法律法规和标准规范要求，开展编制 工作，同时广泛征求相关领域内专家意见，具有一定的先进

性。

(二)主要技术内容来源与依据

**1.重要技术指标来源依据**

本标准涉及的重要技术指标内容包括遥感监测的内容、 遥感监测数据要求、遥感解译标志的确立、信息提取技术及

成果质量检验及管理技术等。

**(1)遥感监测内容**

本标准遥感监测内容来源于山东省水利厅自2018年以 来逐年开展的山东省河湖水域岸线遥感监测工作内容，以及 对国内外河湖水域岸线遥感监测研究现状及应用情况资料 的搜集、查阅和总结，目前遥感技术在河湖水域岸线遥感监 测上的应用主要包括河湖岸线监测、涉水建设项目监管、水

资源监测、水质监测、水环境监测等方面。

√ **山东省水利厅河湖水域岸线遥感监测工作内容**

山东省水利厅自2018年以来，逐年开展了山东省河湖 水域岸线遥感监测工作，每年依托多期高分辨率卫星遥感影 像，以河道管理范围和合法信息为参考，采取遥感解译与人 工校验相结合的方式，开展河湖建设项目、生产活动遥感监 测工作。此外，对河湖水体信息(水体范围信息、水量信息、

水环境因子信息)开展了遥感监测探索工作。

**√** **河湖岸线监测应用**

遥感技术能够很好的对河湖管理范围内的建房、耕种、 乱堆垃圾、采砂等活动及涉水建设项目等进行监测，辅助进 行合规性评估和现场校核，可为水行政管理和水资源管理提

供线索和依据。

√ **水资源监测与保护应用**

遥感技术可应用于地表水体监测，通过多时相的河流、 湖泊矢量图对比分析，获得水体动态变化信息，生成河流、 湖泊等水资源分布矢量图，进而监测水域面积变化，为防汛

抗旱、水资源管理和水环境保护等提供有利的技术支撑。

**√** **水环境监测**

遥感技术能够获取河湖水体水质变化规律。随着光谱特 征研究的深入、算法改进以及遥感技术革新，水质遥感监测 已经从定性发展到了定量，可通过遥感估测的水质参数种类 包括：悬浮颗粒物、水体透明度、叶绿素、溶解性有机物以 及部分综合污染指标等。此外，遥感技术还可以发现热源点 和排污口，通过调查河流、湖面水体污染程度和热扩散范围，

分析地表水体热污染的时空变化规律。

综上，根据国内外河湖水域岸线遥感监测研究和应用现 状、结合山东省河湖水域岸线遥感监测工作需求和实践，确 定了本标准中河湖水域岸线遥感监测工作内容为河湖建设

项目、生产活动信息以及河湖水体信息三大部分。

**(2)遥感监测数据要求来源与确定依据**

本标准中遥感监测数据要求主要来源于山东省河湖水 域岸线遥感监测工作具体实践以及对国内外河湖遥感监测 应用资料的搜集、查阅和总结。本标准确定的应搜集的数据 包括遥感影像数据、基础地理信息数据、专题数据等，各数

据具体要求来源、确定依据如下：

**表4-1** **遥感监测数据要求情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **数据要求内容** | **具体要求** | **依据来源** |
| 1 | 比例尺、坐标系 | (1)河湖水域岸线遥感监测的大地基准采用CGCS2000国家大 地坐标系统。(2)河湖遥感监测的高程基准采用1985国家高程基准。(3)针对河湖建设项目、生产活动的遥感监测成果比例尺宜不 小于1:10000。 | (1)《国家大地测量基本技术规定》(2)山东省河湖水域岸线遥感监测工作实际需求 |
| 2 | 遥感监测频次 | (1)根据监测需求确定河湖建设项目、生产活动信息、水体信 息的提取频次。大范围的河湖建设项目、生产活动信息宜按每季 度一次的频率；水体信息宜按每月一次的频率。对于重点区域、 重点时段可加密频次。(2)空间分辨率应根据遥感监测需求确定，其中对河湖建设项 目、生产活动的监测宜选取不低于2.5m的影像，对于重点区域 可采用更高精度的影像。(3)时间分辨率应根据遥感监测需求，选择满足监测时段要求 的多时相遥感影像。(4)同等时空分辨率和影像幅宽条件下，晴好天气宜优选光学 卫星影像，多云多雨天气宜优先选择雷达影像；目标地物难以辨 识或重点区域宜选择低空航摄影像。 | (1)2015年，湖北省开展了湖泊“一月一普查、两月一详查”的遥感监测工作。针对755座湖泊，采用高于6m分辨率影像，每月对岸线及其控制区监测一次，数据源是遥感8号和 高分一号；针对22个重点湖泊，采用高于2.5m分辨率的影 像，每两个月对岸线及其控制区监测一次，数据源是资源1-02C和高分一号。(2)自2018年以来，山东省水利厅组织开展了山东省河湖 遥感监测工作，每年四期。采取优于2.5米分辨率的卫星影 像，优先采用高分二号，其次为高分一号(A、B、C、D星)数据和高分六号卫星影像数据，并以资源三号数据作为补充。以上遥感影像基本能够覆盖山东省的时间大致在30-60天左右，这与省内天气情况、拍摄数据的优先级权重等因素有关。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **数据要求内容** | **具体要求** | **依据来源** |
| 3 | 遥感数据质量 | (1)卫星影像数据选择质量要求：光学卫星影像宜选择时相一致或接近的影像；所选影像应层次丰 富、清晰易读、色调均匀、反差适中、无噪声和条带缺失；融合 后的影像色彩应接近真实自然，色彩均衡，无明显偏色与拼接痕 迹；影像选择质量参照GB/T15968和SL592执行。(2)雷达遥感数据选择质量要求雷达卫星影像宜选择获取方式一致的图像，如拍摄模式、入射角、 极化方式等相邻轨道图像的获取时间和间隔应一致；具体选择影 像质量参照CH/T60065.3执行。(3)航摄数据选择质量要求低空航摄影像宜选择图像清晰，层次丰富，反差适中，色调柔和， 并能辨认出与地面分辨率相适应的地物影像；影像上不应有云、云影、烟、大面积反光等缺陷；影像选择质量参照GB/T39612 执行。 | (1)山东省河湖水域岸线遥感监测工作实际需求(2)遥感影像平面图制作规范(GB/T 15968(3)水土保持遥感监测技术规范(SL 592)(4)低空数字航摄与数据处理规范(GB/T39612)(5)时间序列InSAR地表形变监测数据处理规范(CH/T 6006) |
| 4 | 遥感数据处理 | (1)光学卫星遥感影像宜经过辐射校正、几何纠正、波段合成 图像融合、数字镶嵌与裁剪、图像增强等预处理，其质量要求参 照GB/T 15968执行；(2)雷达遥感影像应经过噪声去除、辐射定标、地形校正处理， 其质量要求参照CH/T 6006执行(3)低空航摄影像需进行快速拼接、精细拼接等处理，其质量 要求参照GB/T18316和GB/T39612执行。(4)宜采用正轴等面积割圆锥投影。 | (1)山东省河湖水域岸线遥感监测工作实际需求(2)遥感影像平面图制作规范(GB/T15968(3)数字测绘成果质量检查与验收(GB/T18316) (4)低空数字航摄与数据处理规范(GB/T 39612)(5)时间序列InSAR地表形变监测数据处理规范(CH/T 6006) |

**(3)遥感解译标志确立来源与依据**

本标准遥感解译标志确立来源于山东省前期河湖水域 岸线遥感监测工作实践需求，需要识别的河湖建设项目包括 桥梁、道路、房屋、大棚、厂房等；需要识别的河湖生产活

动包括采砂、取土、垃圾堆放、挖筑鱼塘等。

本标准提出的遥感解译标志确定的内容、方法和要求如

下 .

| :

√ 遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨 率、时相、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建

立遥感解译标志；

√ 分析河湖水域岸线范围内各类建设、生产活动特点， 从影像纹理、影像色彩等方面，利用色彩、形状、大小、纹 理等地物识别特征，分析不同类型要素在遥感影像中的基本

特征，建立各类活动要素的遥感解译标志；

√ 解译标志类型应包括河湖建设项目、河湖生产活动

中的各类典型地物影像特征；

√ 解译标志应具有代表性、实用性和稳定性，可采用 以下方法建立：①根据解译经验；②遥感图像与实地活动要

素对照；③与相同地区既有的典型遥感解译成果对照；

√ 解译标志应通过野外调查，与遥感影像建立对应关 系，修正初期建立的解译标志，最终确立不同活动要素的遥

感影像特征；

√ 对典型的解译标志和重要的要素分类界线、同质要 素由于空间变异间接引起的解译标志差异等，应实地拍摄照

片(每类要素选取不少于10个)、绘制野外素描图，并做

好野外记录；

√ 对各种解译标志应有详细的文字描述，并整理成册。

**(4)信息提取技术来源与依据**

本标准信息提取技术部分内容主要来源于山东省河湖 水域岸线遥感监测工作实践需求，以及对国内外河湖水域遥 感监测技术应用现状调研。在综合分析基础上，仅对水环境 因子提取内容和模型类型做了相关要求，未对水环境因子的

具体反演模型和精度提出具体要求。相关内容如下：

(1)河湖建设项目和生产活动信息

基于山东省河湖水域岸线遥感监测工作实践，河湖建设

项目和生产活动信息方面具体要求如下：

1)河湖建设项目和生产活动信息提取内容包括位置、

占地面积、属性等信息。

2)河湖建设项目和生产活动信息提取流程包括解译、

合规性分析、跟踪分析三部分。

①可采用目视解译、自动提取或两者相结合的方法对河 湖建设项目和生产活动要素进行解译。目视解译方法可采用 直接判读、逻辑推理或综合景观分析等多种方法，相互配合 使用。自动提取方法可采用基于地物光谱分析识别、专家系

统识别、面向对象和深度学习方法等。

②将解译获取的河湖建设项目和生产活动要素图斑，与 现有河湖管理范围图层、建设项目和生产活动图层叠加分析， 基于空间位置关系进行合规性核查，初步判定其合规性。同

时按规定的数据结构进行编码，赋予行政区划、河湖名称、

河湖长信息、类型等属性，并进行校验和逻辑错误检查。

③对提取的河湖建设项目和生产活动信息应进行持续

跟踪分析，及时更新其状态变化信息。

(2)河湖水体信息说明

基于山东省河湖水域岸线遥感监测工作实践，同时考虑 未来技术进步和发展情况，对水体信息提取方面制定以下具

体要求：

1)河湖水体信息提取内容包括水体范围信息(分布、

面积)、水量信息、水环境因子信息等。

2)水体范围可采用目视解译、自动提取或两种相结合 的方法获取。将获取的水体范围图斑，按规定数据结构进行 编码，赋予其行政区划、河流名称等属性，并进行校验和逻

辑错误检查。

3)目视解译方法可采用直接判读、逻辑推理或综合景 观分析等多种方法，根据水体在影像上的特征及其与其他地 物的相互关系，勾绘水体边界；水体自动提取方法宜采用阈

值法和水体指数法。

4)河湖水量信息可综合水位、面积和水下地形数据，

采用水量平衡法、水域面积-水位-水量相关法等估算确定。

5)水环境因子包括叶绿素a 浓度、悬浮物浓度、水体

透明度等。各因子信息提取宜选用经验或半经验模型获取。

(3)水体信息提取应用和精度说明

充分调研了国内外目前对水体信息提取的应用及研究

现状，确定了水体信息提取的内容、方法、流程等。

1)水体面积遥感监测

目前，遥感水体面积监测一般基于多光谱波段数据，常

用提取方法包括波段阈值法、谱间关系法等。其中归一化水 体指数法(NDWI) 是利用绿光和近红外波段的增长性进行波 段差值运算以增强水体信息，在此基础上结合面向对象多尺 度分割方法能实现水体信息半自动化提取，且总体精度在

90%左右。

2018年至今，山东省河湖遥感监测实现了全省河湖水面

面积提取，通过典型河湖验证，总体水面精度在90%以上。

2)水环境遥感监测应用

通过国内调研：我国水环境遥感监测大范围应用在太湖、 广东珠江口地区，包括水体分布提取、水体遥感数据大气校 正、叶绿素a 浓度反演、水体颜色监测、浑浊程度监测、营 养状态评价、黑臭水体监测、湖冰监测等方面都已经取得了 重要进展，形成了一些面向长时序、大范围内陆水体的光学

遥感产品。

3)基于叶绿素a 浓度的太湖地区蓝藻水华遥感监测， 一般叶绿素a 浓度30-40μg/L 被作为太湖蓝藻水华的判别 阈值，利用相关遥感数据包括 Landsat、MODIS、 高分1号、 高分2号及海洋水色遥感数据构建反演模型。反演模型特点

如下：

a.在反演波段上，单波段法可用于粗略估算，波段差值 法用于叶绿素高浓度区域反演，波段比值法适用于叶绿素中、

高浓度区域的反演；

b.在拟合模型上，线性回归的精度最低在0.63左右，

幂指数回归精度在0.7;

c.BP 神经网络模型精度可达0.8左右，模型精度需要大

量的输入样本进行学习训练和拟合逼近，否则精度受到影响，

如果验证数据较少时经验模型往往更易建立。

4)悬浮物的遥感监测已经有较为成熟的经验、半经验 模型以及神经网络模型。国内学者基于NOAA AVHRR 数据、 MSS 和 LandsatTM 遥感影像对水体泥沙浓度进行反演，并应 用到珠江口流域，杭州湾海区、东海和太湖地区；反演模型 包括：反射率差值模型、线性回归经验模型和神经网络模型， 反演精度在0.6左右，可得到研究区域的悬浮物浓度变化规 律、悬浮泥沙的分布特征和扩散范围以及季节性的变化特征

等，其结果与常规水质监测规律一致。

5)总氮(TN) 与氨氮(NH3-N) 遥感监测

基于哨兵2 号卫星 (Sentinel-2) 等遥感影像不同波

段组合的反射率，结合实测采样点总氮(TN) 与氨氮(NH3-N)

水质监测数据建立BP 神经网络模型，反演TN 与 NH3-N 含 量，拟合精度均较高， R2 分别为0.863 和0 .877,目前在

水库水质监测中应用效果较好，可获得研究区域的整体趋势。

6)黑臭水体遥感监测应用

自2015年以来，基于黑臭水体遥感监测先后应用到北 京、南京、沈阳、济南等15个城市。其监测方法精度较高 的有：基于高分影像BOI 指数，根据各种水体(一般水体、 轻度水体、中度水体)的表观光学特性，建立城市黑臭水体 光学数据库，构建黑臭水体识别模型及定量分级模型，精度 在80%以上；对高分影像典型黑臭水体和一般水体光谱曲线 特征分析的基础上，利用相关波段组合增大黑臭水体与一般

水体的差异，构建了黑臭水体判别模型。利用准同步野外实

测水质数据对模型分类结果加以验证，发现黑臭水体与一般

水体的分割阈值为0.8,分类精度达90%以上。

**表4-2** **信息提取技术调研情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **数据要求内容** | **信息提取技术内容** | **依据来源** |
| 1 | 河湖建设项目和 生产活动信息 | (1)河湖建设项目和生产活动信息提取内容包括位置、占地面 积、属性等信息。(2)河湖建设项目和生产活动信息提取流程包括解译、合规性 分析、跟踪分析三部分。 | (1)山东省河湖水域岸线遥感监测工作实践需求 (2)国内外河湖水域遥感监测技术应用现状调研 |
| 2 | 河湖水体信息 | (1)河湖水体信息提取内容包括水体范围信息(分布、面积)、 水量信息、水环境因子信息等。(2)水体范围可采用目视解译、自动提取或两种相结合的方法 获取。将获取的水体范围图斑，按规定数据结构进行编码，赋予 其行政区划、河流名称等属性，并进行校验和逻辑错误检查。(3)目视解译方法可采用直接判读、逻辑推理或综合景观分析 等多种方法，根据水体在影像上的特征及其与其他地物的相互关 系，勾绘水体边界；水体自动提取方法宜采用阈值法和水体指数 法。(4)河湖水量信息可综合水位、面积和水下地形数据，采用水 量平衡法、水域面积~水位~水量相关法等估算确定。(5)水环境因子包括叶绿素a浓度、悬浮物浓度、水体透明度 等。各因子信息提取宜选用经验或半经验模型获取。 | (1)山东省河湖水域岸线遥感监测工作实践需求 (2)国内外河湖水域遥感监测技术应用现状调研 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **数据要求内容** | **信息提取技术内容** | **依据来源** |
| **3** | **水体信息提取应** **用和精度** | **(1)水面面积信息提取应用较广；河湖水环境因子提取也有了** **较多应用，但对于采用的反演模型尚未有统一标准，反演精度亦** **受多种因素制约****(2)本标准仅对水环境因子提取内容和模型类型做了相关要求** **未对水环境因子的具体反演模型和精度提出具体要求。** | **(1)水体面积遥感监测****2018年至今，山东省河湖遥感监测实现了全省河湖水面面积** **提取，通过典型河湖验证，总体水面精度在90%以上。****(2)水环境遥感监测应用****在水体分布提取、水体遥感数据大气校正、水体颜色监测、** **浑浊程度监测、营养状态评价、湖冰监测等方面都已经取得** **了重要进展，形成了一些面向长时序、大范围内陆水体的光** **学遥感产品。****(3)基于叶绿素a浓度的太湖地区蓝藻水华遥感监测****模型精度需要大量的输入样本进行学习训练和拟合逼近，否** **则精度受到影响，如果验证数据较少时经验模型往往更易建** **立** **.****(4)悬浮物的遥感监测****反演精度在0.6左右，可得到研究区域的悬浮物浓度变化规** **律、悬浮泥沙的分布特征和扩散范围以及季节性的变化特征** **等，其结果与常规水质监测规律一致。****(5)总氮(TN)与氨氮(NH3** **-N)遥感监测****目前在水库水质监测中应用效果较好，可获得研究区域的整** **体趋势。****(6)黑臭水体遥感监测应用****利用准同步野外实测水质数据对模型分类结果加以验证，发** **现黑臭水体与一般水体的分割阈值为0.8,分类精度达90%****以上。** |

**(5)成果质量检验及管理技术来源与依据**

本标准成果质量检验及管理技术来源于山东省河湖水 域岸线遥感监测工作实践需求，依据实践需求分别对数据质

量、现场复核以及数据管理等做出了如下表所示具体要求：

**表4-3** **成果质量检验及管理技术具体要求情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **要求内容** | **具体要求** | **依据来源** |
| **1** | **数据质量要求** | **1)河湖建设项目、生产活动信息图斑应能完整的描述河湖建设** **项目和生产活动要素的外轮廓线，允许误差宜控制在1个像元。** **2)河湖建设项目、生产活动信息解译最小图斑根据遥感影像空** **间分辨率确定，图斑最小尺寸宜大于4\*4像元；条状图斑短边** **长度宜不小于4个像元。****3)河湖建设项目、生产活动、水体信息提取成果应包括行政区** **划、河湖信息、河湖长信息、类型、面积等属性信息****4)解译结果应抽取不少于总图斑数的30%进行内业核查，核查** **对象应覆盖河湖建设项目、生产活动、水体信息中的所有类型。** **5)河湖建设项目、生产活动信息提取成果准确率包括空间信息** **准确率、属性信息准确率，两者均大于80%方为合格。****6)提取的单项水体面积数值等与核查人员认定的实际数值相差** **超过20%,则认定该项信息提取成果不合格。** | **山东省河湖水域岸线遥感监测工作实际需求****(1)结合近年来的工作实践，误差在1个像元内，保证解** **译出的图斑信息精度更高；****(2)结合山东省河湖建设项目、生产活动信息遥感监测工** **作经验，当图斑尺寸大于4\*4像元，条状图斑短边长度不小** **于4个像元，对图斑的识别精度较高****(3)结合山东省河湖建设项目、生产活动信息遥感监测工** **作实践，除了图斑位置、面积等基础信息之外，还需要赋予** **其行政区划、河段信息、河湖长信息、项目类型、流域等信** **息，以便于成果的实际应用****(4)结合近年来的工作实践，选取30%图斑进行内业抽查** **可发现内业中存在的问题，保证内业成果的精度；****(5)结合山东省河湖水域岸线遥感监测工作实践，空间信** **息准确率、属性信息均达到80%准确率，基本可满足河湖监** **管工作需求；****(6)结合山东省河湖水域岸线遥感监测工作实践，如果提** **取的水体面积信息数值与内业核查人员认定的实际数值相** **差超过20%,则数据可用性较低，不能满足河湖监管工作需** **求。** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **要求内容** | **具体要求** | **依据来源** |
| 2 | **数据现场复核要求** | **(1)复核内容****成果复核的内容包括：各类解译标志，疑、难点问题，与现有** **资料对比有较大差异的信息提取成果，信息提取成果的位置、** **面积、类型等属性信息。****(2)复核方法****成果复核方法：河湖建设项目、生产活动信息可采用现场人工** **复核或航摄的方法；河湖水体范围信息(分布、面积)、水量****信息可通过搜集实测水文监测数据进行复核；河湖水环境信息** **可采用现场取样、实验室化验的方式，对提取成果进行复核。****(3)复核数量要求****应从各类信息提取成果中抽取不少于总数5%,作为复核样本进** **行现场复核；对信息提取成果中的疑、难点，应补充解译标志** **并抽取不小于50%的样本进行现场复核；对信息提取结果与现** **有资料对比有较大差异的，应100%进行现场复核，****(4)复核成果要求****①现场复核过程中，应根据实际情况，修改补充解译标志。并** **采用新解译标志对信息提取成果进行校核。****②根据现场复核结果对现有信息提取成果进行修改完善，填写** **现场复核记录表。****③现场复核点的实地平面位置误差应小于所使用的遥感影像1** **个像元大小。****④经现场复核发现不能达到质量控制要求的信息提取成果，应** **重新解译。** | **(1)结合山东省河湖水域岸线遥感监测工作经验****(2)成果复核数量要求能够保证信息提取成果质量****(3)结合近年来的工作实践，现场复核平面位置最小允许****误差与遥感影像最小像元有关，当在1个像元以内时，可保** **证现场复核点的精度。** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **要求内容** | **具体要求** | **依据来源** |
| **3** | **数据管理要求** | **(1)数据整理分析要求：****信息提取、现场复核工作完成后，应进行数据整理和综合分析** **包括数据整理、编制遥感监测分析报告、建立河湖水域岸线遥** **感监测数据库等工作。****(2)成果形式要求****1)成果数据包括空间数据、专题图数据、清单数据和专题报告** **等。****2)空间数据包括遥感影像数据，工作底图矢量数据，河湖建设** **项目矢量数据、生产活动矢量数据和水体信息矢量数据等****3)专题图数据包括：河湖基本信息专题图、河湖建设项目专题** **图、河湖生产活动专题图和河湖水体信息专题图。****4)清单数据包括河湖监测任务清单、河湖建设项目清单、河湖** **生产活动清单、水体信息清单。****5)遥感监测分析报告应包括遥感监测的目标、主要内容、采用** **的遥感影像、数据处理方法、遥感解译标志、信息提取、现场** **复核、质量检查和成果分析等。****6)集成空间数据、专题图数据、清单数据、专题报告等，建立** **河湖水域岸线遥感监测数据库。****7)原始数据、最终成果均应有元数据。** | **(1)山东省河湖水域岸线遥感监测工作实际需求****(2)提高信息提取成果的统一性、规范性和可用性要求****(3)水土保持遥感监测技术规范(SL** **592)****(4)低空数字航摄与数据处理规范(GB/T39612)****(5)时间序列InSAR地表形变监测数据处理规范(CH/T** **6006)****(6)遥感影像平面图制作规范(GB/T15968****(7)数字测绘成果质量检查与验收(GB/T18316****(8)低空数字航摄与数据处理规范(GB/T** **39612** |

**2.标准应用/验证情况说明**

2018年以来，山东省水利厅逐年开展了山东省河湖水域 岸线遥感监测工作，每年依托多期高分辨率卫星遥感影像， 以河道管理范围和合法信息为参考，采取遥感解译与人工校 验相结合的方式，开展河湖建设项目、生产活动遥感监测工 作。此外，对河湖水体信息(水体范围信息、水量信息、水

环境因子信息)开展了遥感监测探索工作。

2018年-2020年，起草单位将《规范》中的数据准备及 处理、信息提取、数据复核等要求应用于山东省河湖水域岸 线遥感监测工作。确定了山东省河湖水域岸线遥感监测工作 内容包括河湖建设项目、生产活动信息以及河湖水体信息三 大部分。确定了遥感解译标志确定的内容、方法和要求。明 确了河湖建设项目、生产活动、水体信息提取的方法和具体 要求。通过以上技术方法和要求的应用，提升了遥感监测成 果的规范性和精度。其中山东省河湖生产建设项目、生产活 动信息提取准确率在85%以上，水面面积信息提取精度在90%

以上。

综上，以上山东省河湖遥感监测工作实践验证了本标准 内容和要求具有可操作性，能够全面、指导遥感监测工作，

为相关单位开展遥感监测工作提供重要依据。

**五** **、与现行相关法律、行政法规和其他标准的关系**

本文件在制定过程中未查到同类国际标准。

目前国内与河湖水域岸线遥感监测的相关法律法规有：

《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》 《中华

人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》《中

华人民共和国河道管理条例》等。

目前国内与河湖水域岸线遥感监测的相关的技术规范

有 “ 风 沙 源 区 草 原 沙 化 遥 感 监 测 技 术 导 则 (GB/T

“ 水 土 保 持 遥 感 监 测 技 术 规 范 “水旱灾害遥感监测评估技术规范 (SL “卫星遥感秸秆焚烧检测技术规范 (HJ

28419-2012)”;

(SL592-2012)”、

750-2017)”;

1008-2018)”,

“水华遥感与地面监测评价技术规范 (HJ

1098-2020)”,“自然保护地人类活动遥感监测技术规范(HJ 1156-2021)”; “高寒草地遥感监测评估方法 (DB 63/T 1564-2017) ( 青 海 省 ) ” , “高寒草地土壤墒情遥感监测 规范 (DB 63/T 1681-2018) ( 青 海 省 ) ” , “贵州省极轨

卫星遥感监测地表温度(DB52/T 1373-2018)”等。

综上，全国及各省层面针对水旱灾害、水土保持、土壤 墒情等方面已有了相关遥感监测技术规范，但在河湖水域岸 线遥感监测方面尚未出台相关技术规范，缺乏统一的技术流

程、标准。因此，依据现有法律法规，参照现有相关规范，

编制适应于山东省实际的《河湖水域岸线遥感监测技术规范》

是十分必要的。

**六、** **重大意见分歧的处理依据和结果**

无。

**七、标准中尚存在主要问题和今后需要进行的主要工作**

无。

**八、** **标准实施建议**

(1)本文件明确了河湖水域岸线遥感监测的内容、技

术流程、方法和技术要求，可以为规范河湖水域岸线遥感监 测工作提供标准支撑。现在山东省各地均有开展河湖水域岸

线遥感监测的迫切需求，建议尽快发布实施。

(2)《河湖水域岸线遥感监测技术规范》实施过程中， 建议针对河湖管理部门、遥感监测实施单位加强规范的宣贯 和培训，不断提高遥感监测工作规范性和准确性，扩大规范

的影响力，促进规范的推广应用。

(3)建议对《河湖水域岸线遥感监测技术规范》使用 情况进行动态管理，组织执行较好的一批单位交流经验，对 标准运行过程中存在的问题和不足进行认真研究、深入分析，

进一步补充、完善和细化标准。

(4)本文件发布实施一年后，对规范实施情况进行评

估，提出规范实施过程中存在的问题和需要改正的内容。

九、 其他说明事项

无。

提出部门：

盖 章 )

2022年5月