

ICS 33.200

A 77

团体标准

T/CWEC XXX—2023

江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范

Technical specification for satellite remote sensing monitoring of
river, lake and reservoir water body area

(征求意见稿)

请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件随意见一并返回

2023-X-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国水利企业协会 发布

目次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求与技术流程	3
4.1 基本要求	3
4.2 技术流程	3
5 数据准备与处理	4
5.1 数据准备	4
5.2 遥感数据预处理	5
6 水体范围提取	5
6.1 光学遥感水体范围提取	5
6.2 雷达遥感水体范围提取	7
7 精度验证	7
7.1 精度指标	7
7.2 检验要求	8
7.3 精度检验	8
8 水体面积量算和统计分析	8
8.1 水体面积量算	8
8.2 统计分析	8
9 成果整理	9
9.1 成果内容	9
9.2 影像成果要求	9
9.3 水体矢量数据成果要求	9
9.4 专题图成果要求	10
9.5 统计表与报告成果要求	10
附录 A 常用中高空间分辨率光学卫星	11
附录 B 常用雷达卫星	13
附录 C 大津法 (OSTU)	14
参考文献	15

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国水利企业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国水利水电科学研究院、湖北省水利水电科学研究院、华北水利水电大学、安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院、江西省水利科学院、江苏省水利科学研究院、内蒙古自治区水文水资源中心、福建水利电力职业技术学院、浙江同济科技职业学院、北京河湖智慧水利技术中心、上海普适导航科技股份有限公司、地卫二空间技术（杭州）有限公司、天津天仪研究院。

本文件起草人：黄诗峰、孙亚勇、江来、刘文锴、马建威、江威、王春林、许小华、王冬梅、朱鹤、刘广丽、罗火钱、张秀娟、董路、刘黎明、谢成荫。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国水利企业协会。

本文件为首次发布。

江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范

1 范围

本文件规定了江河湖库水体面积遥感监测的技术流程、数据准备与预处理、水体范围提取、精度检验与评价、水体面积量算与统计分析、成果整理与质量控制等。

本文件适用于河湖监管、河湖调查、水资源管理和水旱灾害监测中陆域范围内河流、湖泊和水库等水体面积的提取。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14950 中华人民共和国国家标准摄影测量与遥感术语

GB/T 15968 遥感影像平面图制作规范

GB/T 17941 数字测绘成果质量要求

GB/T 28419 光学遥感测绘卫星遥感影像产品元数据

GB/T 35642 1:25000 1:50000光学遥感测绘卫星影像产品

CH/T 1009 基础地理信息数字产品1:10000、1:50000数字正射影像图

CH/T 1049 合成孔径雷达(SAR)卫星遥感原始数据质量检验技术规程

DB51/T 2765 SAR遥感数据产品分级规范

3 术语和定义

GB/T 14950 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

江河湖库 river, lake and reservoir

主要指地表区域的天然河流、渠化河流、人工运河、天然湖泊和人工湖泊（水库），不包含人工水产养殖区、盐场、坑塘、尾矿库和工业废水处理厂的地表水体等。

3.2

卫星遥感 satellite remote sensing

以人造卫星为平台，不接触物体本身，用传感器收集目标物的电磁波信息，经处理、分析后，识别目标物体，揭示其几何、物理特征和相互关系及其变化规律的现代科学技术。

3.3

河湖管理范围 management area of rivers and lakes

有堤防的河流、湖泊，其管理范围为堤防之间的水域、沙洲、滩地(含可耕地)、行洪区、岸边堤防及护堤地；无堤防的河流、湖泊，其管理范围为根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定的水域、沙洲、滩地(含可耕地)和行洪区。

3.4

水库管理范围 management area of reservoir

指水库工程区管理范围和运行区管理范围。工程区管理范围包括大坝、溢洪道、输水道等建(构)筑物周围的管理范围和水库土地征用线以内的库区；运行区管理范围包括监测、交通、通信、供电等附属工程设施区域，管理单位生产生活区。

3.5

影像分割阈值 image segmentation threshold

影像处理中，决定分类影像特性的某参数。当它小于或大于此值，输出将呈现不同特性。

3.6

图像处理 image processing

用计算机对图像进行分析，以达到所需结果的技术，又称影像处理。针对卫星遥感图像的处理一般包括聚焦、辐射定标、大气校正、地理编码、几何校正、图像增强、图像拼接和裁剪等。

3.7

光谱指数 spectral index

根据地物的光谱特征规律，将不同的遥感光谱观测通道进行组合运算，能够突出某类地物信息。

3.8

中小河流 medium and small rivers

流域面积在50 km²~3000 km²之间的河流。

3.9

小型水库 small reservoirs

总库容在0.0001 亿m³~0.1 亿m³的水库，分为小(1)型水库和小(2)型水库。

3.10

小型湖泊 small lakes

面积水面面积在 $0.013 \text{ km}^2 \sim 10 \text{ km}^2$ 的城中湖和水面面积在 $0.067 \text{ km}^2 \sim 10 \text{ km}^2$ 的非城中湖。

4 基本要求与技术流程

4.1 基本要求

4.1.1 大地基准：2000国家大地坐标系（CGCS2000）。

4.1.2 高程基准：1985国家高程基准。

4.1.3 投影方式：省级及以上尺度宜采用阿尔伯斯投影，省级以下尺度宜采用高斯-克吕格投影。

4.1.4 计量单位：长度、高程单位采用米（m），结果保留两位小数；面积计算单位采用平方米（ m^2 ），结果保留两位小数；小数进位采用四舍五入方法。

4.2 技术流程

技术流程主要包括数据准备与预处理、水体范围提取、精度验证、水体面积量算与统计分析、成果整理等五个环节。

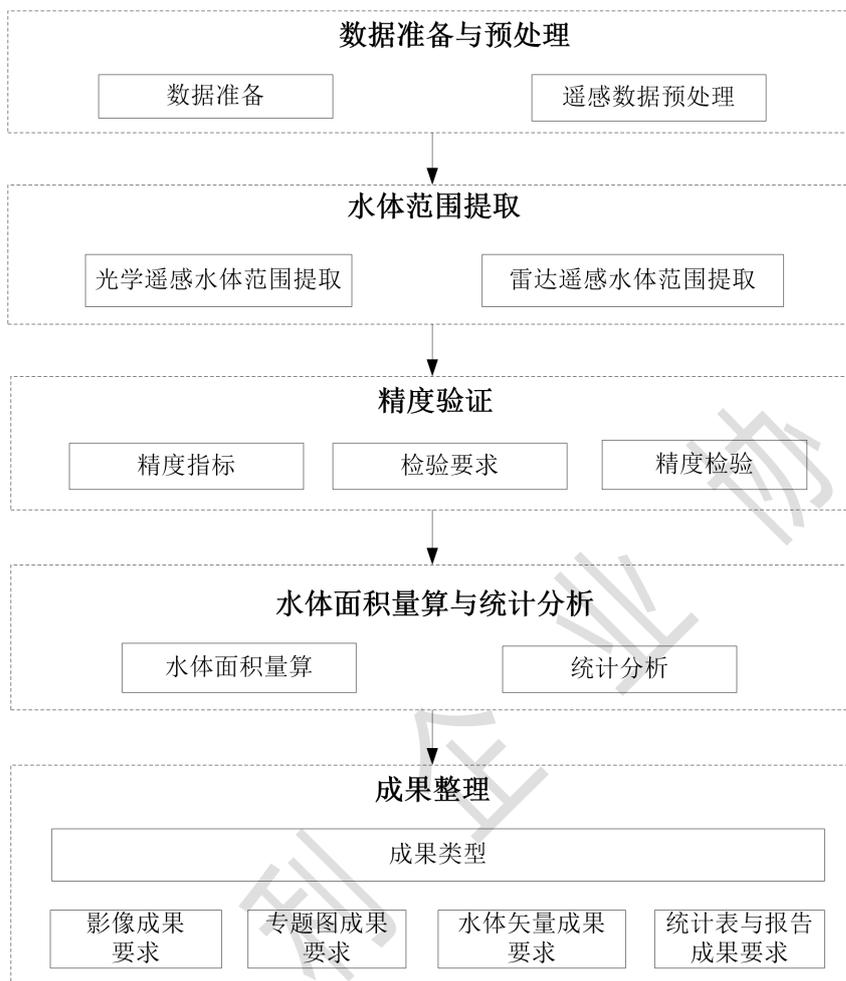


图 1 监测技术流程图

5 数据准备与处理

5.1 数据准备

5.1.1 基础数据准备

根据监测需求收集行政区划、流域边界、江河湖库水系、数字高程模型和江河湖库管理范围等基础数据。

5.1.2 卫星遥感数据准备

卫星遥感影像可根据天气条件及监测需求,综合考虑江河湖库水文规律和地域特点选择多光谱遥感影像或雷达遥感影像,多云多雨天气宜优先选择雷达遥感影像。

a) 选择卫星遥感影时,应综合考虑影像的空间分辨率、重访周期、影像质量等。

b) 空间分辨率应不低于30m，其中小河流、小型水库和小型湖泊的水体面积监测宜选取空间分辨率不低于2m的遥感影像，重点监测对象可采用更高空间分辨率的影像，空间分辨率元数据信息可参照GB/T 28419、GB/T 35642。

c) 时间分辨率应根据监测需求，选择满足监测时段要求的多时相遥感影像，其中面向江河湖库常规监测时间频次宜不少于每月一次，洪涝监测的时间频次宜不少于每2天一次，干旱监测的时间频次宜不少于每旬一次。

d) 光学卫星影像宜选择时相一致或接近的影像；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，云层覆盖率应低于5%且江河湖库水陆过度区应无云覆盖；融合后的影像色彩均衡、无明显偏色与拼接痕迹；影像选择质量要求可参照GB/T 15968、SL/T 1255执行。

e) 雷达卫星影像宜选择获取外观质量好以及无明显错行、模糊、散焦、重影等现象等；具体选择影像质量要求可参照CH/T 1049-2021执行。

5.2 遥感数据预处理

遥感数据预处理应包括光学卫星遥感影像处理和雷达卫星影像处理。

a) 光学卫星遥感影像宜进行辐射校正、几何纠正、波段合成、图像融合、数字镶嵌、图像增强、投影转换等预处理，其质量要求可参照GB/T 15968、GH/T 1009执行。

b) 雷达遥感影像应进行噪声去除、辐射定标、地形校正、投影转换等处理，其质量要求可参照CH/T 1049-2021、DB51/T 2765-2021执行。

c) 根据河湖管理范围和水库管理范围矢量数据的外接四边形对预处理后的遥感影像进行裁剪，制作遥感监测数据。

6 水体范围提取

6.1 光学遥感水体范围提取

6.1.1 光谱指数计算

根据监测需求收集行政区划、流域边界、江河湖库水系、数字高程模型（DEM）和江河湖库管理范围等基础数据。

对预处理后的光学卫星影像，根据影像波段特点选择归一化植被指数、归一化水体指数或改进型水体指数中一种光谱指数，用于水体范围提取。

a) 归一化植被指数 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_R}{\rho_{NIR} + \rho_R} \quad (1)$$

式中， ρ_{NIR} 、 ρ_R 分别代表近红外波段和红光波段的表观反射率或地表反射率，无量纲。

b) 归一化水体指数 Normalized Difference Water Index (NDWI)

$$NDWI = \frac{\rho_G - \rho_{NIR}}{\rho_G + \rho_{NIR}} \quad (2)$$

式中， ρ_{NIR} 、 ρ_G 分别代表近红外波段和绿光波段的表观反射率或地表反射率，无量纲。

c) 改进型水体指数 Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI)

$$MNDWI = \frac{\rho_G - \rho_{MIR}}{\rho_G + \rho_{MIR}} \quad (3)$$

式中， ρ_{MIR} 、 ρ_G 分别代表短波红外波段和绿光波段的表观反射率或地表反射率，无量纲。

6.1.2 影像阈值分割

a) 统计光学影像光谱指数的直方图分布，根据双峰特征手动选择谷底点值作为影像中水体和非水体分割阈值，或者根据大津法自动确定水体和非水体类间方差最大的影像分割阈值。

b) 图像二值化，利用遥感软件，基于影像分割阈值，进行水体和非水体两类的图像二值化，水体类赋值为1，非水体类赋值为0。

6.1.3 分割结果矢量化

利用遥感软件，将赋值为1的栅格区域矢量化，转为面状的江河湖泊水体范围矢量数据。

6.1.4 水体矢量后处理

利用遥感软件，进行江河湖泊水体范围矢量数据的后处理，步骤包含不限于：

- a) 与江河湖库管理范围矢量叠加对比，修正和筛选出相交的图斑；
- b) 去除水体图斑中细碎多边形等；

- c) 将多个分块图斑合并成一个完整水体图斑；
- d) 江河湖库水体图斑边界平滑。

6.2 雷达遥感水体范围提取

6.2.1 雷达卫星影像后向散射系数计算

对预处理的雷达遥感影像，计算后向散射系数影像。

6.2.2 影像阈值分割

a) 统计雷达影像后向散射系数的直方图分布，根据双峰特征手动选择谷底点值作为影像中水体和非水体分割阈值，或者根据大津法自动确定水体和非水体类间方差最大的影像分割阈值。

b) 图像二值化，利用遥感软件，基于影像分割阈值，进行水体和非水体两类的图像二值化，水体类赋值为1，非水体类赋值为0。

6.2.3 分割结果矢量化

利用遥感图像处理软件，将赋值为1的栅格区域矢量化，转为面状的江河湖泊水体范围矢量数据。

6.2.4 水体矢量后处理

利用遥感软件，进行江河湖泊水体范围矢量数据的后处理，步骤包含不限于：

- a) 与江河湖库管理范围矢量叠加对比，修正和筛选出相交的图斑；
- b) 去除水体图斑中细碎多边形等；
- c) 将多个分块图斑合并成一个完整水体图斑；
- d) 江河湖库水体图斑边界平滑；

7 精度验证

7.1 精度指标

应选择生产者精度（Producer's Accuracy, PA）和用户精度（User's Accuracy, UA）指标，进行江河湖库水体范围提取成果的精度检验。

生产者精度：指待评价数据和标准参考数据的水体范围公共部分面积C与参考数据的水体面积比值A，计算公式如公式（7）。

$$PA = \frac{C}{A} \times 100\% \quad (4)$$

用户精度：指待评价数据和标准参考数据的水体范围公共部分面积C与待评价数据的水体面积B比值，计算公式如公式（8）。

$$UA = \frac{C}{B} \times 100\% \quad (5)$$

7.2 检验要求

a) 验证对象选择

针对江河湖库水体面积卫星遥感监测结果，宜选择数量占比不低于5%的江河湖库水体，作为验证对象。

b) 标准参考数据

根据验证对象的影像数据，通过目视解译方法，人工勾绘江河湖库的水体范围，作为验证对象的标准参考数据，其质量要求可参照GB/T 17941执行。

7.3 精度检验

生产者精度和用户精度应不低于90%。

8 水体面积量算和统计分析

8.1 水体面积量算

采用地理信息系统软件对江河湖库水体面积进行量算。

8.2 统计分析

a) 空间分布统计分析

以行政区划或流域为单元，统计分析不同行政区划或流域单元内江河湖库面积。

b) 时间序列统计分析

(1) 根据河湖监管、河湖调查、水资源管理和水旱灾害监测需求，选择水体面积量算的年月等时间尺度。

(2) 统计分析每个江河湖库水体面积的年内平均值、最大值、最小值等。

(3) 统计分析每个江河湖库月尺度的水体面积年际平均值、最大值、最小值等。

9 成果整理

9.1 成果内容

应包括江河湖库影像成果、江河湖库水体矢量数据成果、江河湖库专题图成果、江河湖库统计表与报告成果等。

9.2 影像成果要求

江河湖库影像应满足以下要求：

- a) 完全覆盖江河湖库管理范围区域；
- b) 多光谱影像像元值为地表反射率或辐亮度，雷达遥感影像像元值应为后向散射系数；
- d) 具有统一的大地基准、高程基准和投影方式；
- e) 存储格式为Geotiff；
- f) 文件命名规范，宜包含卫星传感器型号、影像拍摄时间、影像空间分辨率、江河湖库编码和江河湖库名称等。

9.3 水体矢量数据成果要求

江河湖库水体矢量数据应满足以下要求：

- a) 涵盖江河湖库管理范围内全部水体；
- b) 拓扑检查正确；
- c) 属性信息应包含江河湖库水体编码、江河湖库水体名称、水体面积、监测时间、卫星传感器型号、卫星遥感影像空间分辨率等，见表1；
- d) 具有统一的大地基准、高程基准和投影方式；
- e) 存储格式为shapefile；
- f) 文件名应包括江河湖库代码、江河湖库名称、影像采集时间等。

表 1 江河湖库水体矢量属性信息表

序号	江河湖库代码	江河湖库名称	水体面积	影像采集时间	卫星传感器型号	影像空间分辨率	...
1							
2							
3							
...							

9.4 专题图成果要求

a) 影像专题图应满足以下要求:

- (1) 包括遥感影像,且可叠加适当的行政区域边界线、流域边界线等信息。
- (2) 在遥感影像专题上适当标注主要的地理名称,具体样式参照GB/T 15968。
- (3) 包括图名、图例、指北针、公里网线及其注记、影像卫星型号、资料获取时间、制作单位、制作时间等,具体样式参照具体样式参照GB/T 15968。

b) 水体空间分布专题图,应满足以下要求:

- (1) 包括江河湖库水体分布要素信息,且可叠加适当的行政区域边界线、流域边界线、水系、交通线、居民点分布等信息。
- (2) 在水体空间分布专题上适当标注主要的居民点和江河湖库名称,具体样式参照GB/T 15968。
- (3) 包括图名、图例、指北针、公里网线及其注记、影像卫星型号、资料获取时间、制作单位、制作时间等,具体样式参照具体样式参照GB/T 15968。

9.5 统计表与报告成果要求

9.5.1 内容格式

a) 统计表

统计表内容宜包含江河湖库代码、江河湖库名称、行政区划编码、行政区划名称、影像采集时间、水体面积等,见表2。

表2 江河湖库水体面积统计表

序号	江河湖库代码	江河湖库名称	行政区划编码	行政区划名称	影像采集时间	水体面积	...
1							
2							
3							
...							

b) 统计分析报告

内容包括江河湖库概况、卫星数据情况、水体监测方法、水体监测结果与分析、专题图及统计表等。

9.5.2 附加信息

附加信息宜包含文件编号、制作单位、制作时间、报告编写人和审核人等信息。

附录 A
(资料性)

常用中高空间分辨率光学卫星

表 A1 常用中、高空间分辨率光学卫星相关参数表

卫星型号	国家	发射时间	分辨率
高分一号 (GF-1)	中国	2013 年	2m 全色, 8m 多光谱和 16m 宽幅多光谱
高分二号 (GF-2)	中国	2014 年	0.8m 全色, 3.2m 多光谱
高分四号 (GF-4)	中国	2015 年	50m 可见光, 400m 中波红外
高分六号 (GF-6)	中国	2018 年	2m 全色, 8m 多光谱和 16m 宽幅多光谱
高分一号 B、C、D 星 (GF-1B、GF-1C、GF-1D)	中国	2018 年	2m 全色, 8m 多光谱
高分七号	中国	2019 年	0.65m 全色, 2.5m 多光谱
可持续发展科学卫星 1 号 (SDGSAT-1)	中国	2021 年	10m 全色, 40m 多光谱
资源三号 01 星、02 星、03 星 (ZY3-01、ZY3-02、ZY3-03)	中国	2012 年 2016 年 2020 年	2.1m 全色, 5.8m 多光谱
资源一号 02C 星 (ZY02C)	中国	2011 年	2.36m 全色, 10m 多光谱
资源一号 02D 星 (ZY1E)	中国	2019 年	2.5m 全色, 10m 多光谱
资源一号 02E 星 (ZY1F)	中国	2021 年	2.5m 全色, 10m 多光谱
北京三号 A、B 星 (BJ-3A、BJ-3B)	中国	2021 年 2022 年	0.5m 全色, 2m 多光谱
环境减灾 2 号 A、B 星 (HJ-2A、HJ-2B)	中国	2020 年	16m 多光谱
高景一号 01/02、03/04 星 (SuperView-1/ 2、SuperView-3/ 4)	中国	2016 年 2018 年	0.5 m 全色, 2 m 多光谱
WorldView-4	美国	2016 年	0.31m 全色, 1.24 多光谱

GeoEye-1	美国	2008 年	0.41m 全色, 1.65m 多光谱
LandSat-8、Landsat-9	美国	2013 年 2021 年	15m 全色, 30m 多光谱
SPOT6、SPOT7	法国	2012 年 2014 年	1.5m 全色, 6m 多光谱
Pleiades-1A、Pleiades-1B	法国	2011 年 2012 年	0.5m 全色, 2m 多光谱
Sentinel-2 A、B 星 (Sentinel-2A、Sentinel-2B)	欧洲空 间局	2015 年 2017 年	10m/20m/60m 多光谱

附录 B
(资料性)
常用雷达卫星

表 B1 常用雷达卫星相关参数表

平台	国家	发射时间	频段	极化方式	最高空间分辨率/m	测绘带幅宽/km
高分三号 01、02、03 星 (GF-3、GF-3B、 GF-3C)	中国	2016 年 2021 年 2022 年	C	单极化、双极化、 四极化	1	10~650
环境减灾 2 号 E 星 (HJ-2E)	中国	2022 年	S	单极化、双极化	5	25~100
陆探一号 A、B 星 (LT-1A、LT-1B)	中国	2021 年	L	单极化、双极化、 四极化	3	50~400
海思一号 (BC-1)	中国	2020 年	C	VV 极化	1	5~20
巢湖一号 (BC-2)	中国	2022 年	C	VV 极化	1	7~100
涪城一号 (BC-3)	中国	2023 年	C	VV 极化	1	7~200
TerraSAR-X	德国	2007 年	X	单极化、双极化、 四极化	1	10~100
RADARSAT-2	加拿大	2007 年	C	单极化、双极化、 四极化	3	10~500
COSMO-SkyMed	意大利	2007 年	X	单极化、双极化	1	10~200
TanDEM-X	德国	2010 年	X	单极化、双极化、 四极化	1	10~150
ALOS-2	日本	2014 年	L	单极化、双极化、 四极化	1	25~490
Sentinel-1 A、B 星 (Sentinel-1A、 Sentinel-1B)	欧洲空 间局	2014 年	C	双极化、四极化	5	80~400
RADARSAT 星座 (RCM)	加拿大	2019 年	C	单极化、双极化、 四极化	1	5~500
COSMO-SkyMed 二代卫星 (CSG)	意大利	2019 年	X	单极化、双极化、 四极化	0.3	3~200

附录 C
(资料性)

大津法 (OSTU)

设图像的灰度范围为 $\{0, 1, \dots, l-1\}$, 灰度为 i 的像元数为 n_i , 图像的总像元数为:

$$N = \sum_{i=0}^{l-1} n_i \quad (1)$$

灰度为 i 的像元出现的概率为:

$$p_i = n_i/N, \quad (p_i \geq 0, \sum_{i=0}^{l-1} p_i = 1) \quad (2)$$

选取阈值 t , 将其划分为两类 C_0 和 C_1 , 即 $C_0 = \{0, 1, \dots, t\}$, $C_1 = \{t+1, t+2, \dots, l-1\}$ 。 C_0 和 C_1 类的出现概率分别为:

$$P_0(t) = \sum_{i=0}^t p_i, \quad P_1(t) = \sum_{i=t+1}^{l-1} p_i \quad (3)$$

其均值分别为:

$$u_0(t) = \sum_{i=0}^t ip_i / P_0(t), \quad u_1(t) = \sum_{i=t+1}^{l-1} ip_i / P_1(t) \quad (4)$$

图像的总灰度均值为:

$$u = \sum_{i=0}^{l-1} ip_i = P_0(t)u_0(t) + P_1(t)u_1(t) \quad (5)$$

两类的类间方差为:

$$\sigma^2(t) = P_0(t)[u_0(t) - u]^2 + P_1(t)[u_1(t) - u]^2 \quad (6)$$

以类间方差作为衡量不同阈值下的类别分离性能的测量准则, 极大化 $\sigma^2(t)$ 的过程就是自动最优阈值的过程。最终, 最优阈值为:

$$t^* = \arg \max_{1 < t < l-1} [\sigma^2(t)] \quad (7)$$

参考文献

- [1] SL249 中国河流代码
 - [2] SL259 中国水库名称代码
 - [3] SL261 中国湖泊名称代码
 - [4] SL750 水旱灾害遥感监测评估技术规范
 - [5] DZ/T0190 中华人民共和国地质矿产行业标准区域环境地质勘查遥感技术规定（1:50000）
 - [6] DB32/T 4324 河湖库利用变化高分遥感监测规范
 - [7] DB37/T 4518 河湖水域岸线遥感监测技术规范
 - [8] DB42/T 1255 湖北省湖泊分类技术标准
 - [9] DB63/T 1680 高原湖泊、水库水体面体遥感监测规范
 - [10] 《中华人民共和国河道管理条例》（根据2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第四次修正）
-

中国水利企业协会

《江河湖库水体面积卫星遥感监测 技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

主编单位：中国水利水电科学研究院

2023年8月

目 录

一、工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 编制目的	1
1.3 协作单位	2
1.4 主要工作过程	3
1.5 团体标准主要起草人及其所做的工作	4
二、确定团体标准主要技术内容的论据	5
2.1 确定前提及过程	5
2.2 主要技术内容	6
2.3 文件章节主要内容	6
三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果	7
3.1 主要试验（或验证）的分析及综述报告	7
3.2 技术经济论证	7
3.3 预期经济效果	8
四、采用国际标准的程度及水平的简要说明	8
五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	8
六、重大分歧意见的处理经过和依据	9
七、涉及专利情况说明	11
八、贯彻团体标准的要求和措施建议	11
九、代替或废止现行有关标准的建议	11
十、其他说明事项	11

编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据中国水利企业协会 2022 年 7 月 19 日“关于批准团体标准《土壤含水量遥感监测技术规范》《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》立项的通知”（中水企〔2022〕19 号）、“关于明确团体标准《土壤含水量遥感监测技术规范》《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》编制任务的函”（中水企函〔2022〕66 号），编制本标准。

1.2 编制目的

江河湖库作为陆地水循环的重要载体，是人类生活和生产用水的重要来源。随着经济社会的发展和人类活动的影响，江河湖库水体面积大幅萎缩，功能持续退化。当前，江河湖库水体面积的动态监测仍然面临数据不全、空间分布不清，动态性、实时性信息欠缺等问题。遥感技术能够实现大范围、多频次的地表覆盖测量，成为地表水动态监测的重要手段。编制江河湖水库水体面积卫星遥感监测技术规范，明确遥感数据的获取与预处理、江河湖库水体面积提取与精度评价、结果分析与专题产品制作，将促进遥感技术在江河湖库监测中的应用，有效支撑水旱灾害防御、河湖管理、水资源评价业务需求。当前国内外尚未有类似标准，编制江河湖库水体遥感监测技术规范十分必

要。

国内相关水利部门已进行了大量江河湖库遥感监测的研究与应用，积累了大量数据，但是各单位在采用遥感数据时，没有统一的数据处理和信息提取规范，对于相关信息的描述多是与各自的项目相关，阻碍了多单位数据共享以及地表水体动态监测业务化应用。此外，由于地表环境的多变性、卫星数据的多源性和配套标准不完整性，导致许多江河湖库水体监测工作缺乏质量保证、可比性，使得数据的可用性差。

本标准规定了江河湖库水体面积卫星遥感监测的基本要求与技术流程、数据准备与处理、光水体范围提取、精度验证、水体面积量算与统计分析、成果整理等。标准的编制充分考虑了内陆江河湖库水体面积遥感监测所采用方法的普适性、成熟性和可操作性。本标准的制定，可用于指导内陆江河湖库水体面积的卫星遥感监测，实现监测过程和结果的标准化、规范化和体系化，提升江河湖库水体面积监测结果的可比性和实用性。

1.3 协作单位

本标准主编单位：中国水利水电科学研究院

本标准参编单位：湖北省水利水电科学研究院

华北水利水电大学

安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院

江西省水利科学院
江苏省水利科学研究所
内蒙古自治区水文水资源中心
福建水利电力职业技术学院
浙江同济科技职业学院
上海普适导航科技股份有限公司
地卫二空间技术（杭州）有限公司
天津天仪研究院

1.4 主要工作过程

2022年5月，中国水利水电科学研究院组织有关单位，成立标准编制组，启动标准编制。

2022年7月1日，形成《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》草案。

2022年7月15日，中国水利企业协会组织专家对《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》进行了立项审查。

2022年7月19日，中国水利企业协会对《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》进行了立项批准。

2022年8月-11月，编制组经过多次技术调研、研讨和修订，形成《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》初稿，并向各参编单位征求意见。

2022年12月10日，形成《江河湖库水体面积卫星遥感监测技

术规范》(初稿)。

2022年12月15日,中国水利水电科学研究院在北京组织召开团体标准《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》(初稿)专家咨询会,专家提出了修改完善意见。

2023年1-2023年7月,编制组根据专家咨询意见,形成征求意见稿初稿,再次向参编单位征求意见,根据参编单位意见完成《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》(征求意见稿)。

1.5 团体标准主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人包括:黄诗峰、孙亚勇、江来、刘文楷、马建威、江威、王春林、许小华、王冬梅、朱鹤、刘广丽、罗火线、张秀娟、董路、刘黎明、谢成荫。

起草人员对标准编制涉及的内容进行了多次调研和研讨,共同确定了相关技术内容并编制了各章节的内容,完成了初稿、征求意见稿。

表1 起草人员及其所做工作

单位	姓名	工作贡献
中国水利水电科学研究院	黄诗峰	负责标准起草、组织、协调和审核工作,负责编写第1、2、3、4章。
	孙亚勇	负责收集相关标准以及国内外相关情况调研,负责编写第6、7章和附录,参与编写标准申报书、编制说明等。
	马建威	参与收集相关标准以及国内外相关情况调研,参与编写第8章,参与编写标准申报书、编制说明等。
	江威	负责标准制定过程的征询意

		见，参与编写第5章。
	朱鹤	参与收集相关标准以及国内外相关情况调研，参与编写第5章，参与编写标准申报书、编制说明等。
湖北省水利水电科学研究院	江来	参与收集相关标准以及国内外相关情况调研，参与编写第6、7章，参与成果格式确定
华北水利水电大学	刘文楷	参与光学卫星遥感江河湖库水体提取方法确定，参与编写第8、9章。
安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院	王春林	参与光学卫星遥感江河湖库水体提取方法确定，参与编写第8、9章。
江西省水利科学院	许小华	参与光学卫星遥感江河湖库水体提取方法确定，参与编写第7章和附录。
江苏省水利科学研究院	王冬梅	参与雷达卫星遥感江河湖库水体提取方法确定，参与编写第6章和附录。
内蒙古自治区水文水资源中心	刘广丽	参与雷达卫星遥感江河湖库水体提取方法确定，参与编写第5章。
福建水利电力职业技术学院	罗火线	参与雷达卫星遥感江河湖库水体提取方法确定，参与编写第4章。
浙江同济科技职业学院	张秀娟	参与精度验证评价指标确定，参与编写第3章。
上海普适导航科技股份有限公司	董路	参与精度验证评价指标确定，参与编写第9章。
地卫二空间技术（杭州）有限公司	刘黎明	参与卫星遥感数据处理和资料整理，参与编写附录。
天津天仪研究院	谢成荫	参与卫星遥感数据处理和资料整理，参与编写附录。

二、确定团体标准主要技术内容的论据

2.1 确定前提及过程

充分考虑当前国内外水体面积卫星遥感监测方法、模型的现状，以及水利、农业等行业用户需求，并在多次调研、讨论的基础上确定

了本标准的各项技术内容。标准编制过程中，就技术参数和要求在行业内开展了广泛的调研，确保技术参数和要求的普适性、成熟性和可操作性，符合当前江河湖库水体面积卫星遥感监测的技术发展水平。

2.2 主要技术内容

本标准规定了江河湖库水体面积卫星遥感监测的基本要求与技术流程、数据准备与预处理、水体范围提取、精度验证、水体面积量算与统计分析、成果整理等。

2.3 文件章节主要内容

(1) 范围，规定了《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》团体标准的适用范围。

(2) 规范性引用文件，规定了《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》团体标准中涉及的规范性引用文件。

(3) 术语和定义，规定了《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》团体标准中使用的术语和定义。

(4) 基本要求与技术流程，规定了江河湖库水体面积卫星遥感监测的基本要求和流程。

(5) 数据准备，规定了卫星遥感数据准备和基础数据的准备；

(6) 数据预处理，规定了卫星遥感数据的预处理；

(7) 江河湖库水体提取，规定了光学遥感水体范围提取、雷达遥感水体范围提取等；

(8) 精度验证，规定了精度指标、检验要求和精度检验；

(9) 水体面积量算和统计分析，规定了水体面积量算量算和统

计分析内容；

(10) 成果整理，规定了成果内容、影像成果要求、水体矢量成果要求、专题图和统计表与报告成果要求等。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

3.1 主要试验（或验证）的分析及综述报告

按照本标准规定要求，参编单位已经在河流、湖泊、水库水体监测方面有多次应用案例，积累了丰富的经验，搭建了江河湖库水体面积卫星遥感监测系统平台。参与了 2015 年-2022 年湖北、安徽和江西的江河湖库水体面积的动态监测，参加了 2020 年新疆冰湖、长江干流及鄱阳湖洪水、2021 年郑州特大洪涝的水体应急监测，验证了技术方案，并发挥了重要的作用。

编写组通过对各参编单位已发生河流、湖泊、水库水体面积卫星遥感监测应用试验案例进行了整理分析，验证了江河湖库水体面积卫星遥感监测作业标准的技术可行性和科学合理性，证明了标准的技术可行性。

3.2 技术经济论证

本标准针对江河湖库水体面积卫星遥感监测，制定了江河湖库水体面积卫星遥感监测的基本要求与技术流程、数据准备与预处理、水体范围提取、精度验证、水体面积量算与统计分析、成果整理等。本标准最终为江河湖库水体面积卫星遥感监测服务，意义重大。本标准

核心技术内容涉及的光学数据、合成孔径雷达数据，遥感水体范围提取方法、雷达遥感水体范围提取方法和精度验证已在生产实践中应用，集合这些已有的国内外卫星遥感数据和成熟的水体提取方法，技术和经济上可行。

3.3 预期经济效果

本标准的制定，充分调研了国内外卫星遥感行业应用现状，考虑了标准在技术操作、行业推广应用上的可行性，保证了预期经济效果。参编单位涵盖了卫星遥感数据生产、水利行业应用的国内领先单位、企业，保证了本标准在技术上的可行性、领先性。本标准充分考虑了卫星遥感数据服务及水利行业江河湖库水体监测应用需求，明确了遥感数据的获取与预处理、江河湖库水体面积提取与精度评价、结果分析与专题产品制作内容，能够有效支撑水旱灾害防御、河湖管理、水资源评价等水体监测业务，具备较好地推广潜力，预期社会、经济效果显著。

四、采用国际标准的程度及水平的简要说明

国际上尚无适用于江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范的相关标准，故本团体标准没有采用国际标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本团体标准为国内外首次编制。国内外缺少针对“江河湖库水体

面积卫星遥感监测”的标准。本标准制定过程中，依据了标准的各组成部分的相关标准，保持了与相关标准的一致性，且严格遵守有关的现行法律、法规和强制性国家标准的要求，在本团体标准中第二章“规范性引用文件”中对涉及的各标准进行了引用。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

标准编制过程中，专家意见收集与采纳情况如下：

(1) 2022年7月15日，召开团体标准《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》立项审查会，专家组一致统一标准立项。5位专家提出4条总体意见，其中采纳4条，部分采纳0条，未采纳0条。

意见 1：我国江河湖库众多，河湖监管、水资源调查、洪涝灾害监测等工作任务重、要求高，利用卫星遥感技术开展动态监测是有效开展相关工作的重要技术手段，但目前国内相关规范标准缺乏，难以满足工作要求，因此编制《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》是十分必要的。

处理情况：采纳，编制组根据专家意见，组织申请单位，进一步编制、修订和完善标准内容，形成《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》（初稿）。

意见 2：申请单位齐全、优势互补，具有比较丰富的技术基础和实战经验，能够胜任本标准的编制工作。

处理情况：采纳，编制组充分利用申请单位卫星数据生产、方法

模型研制、业务应用的优势，开展业务需求、卫星遥感数据情况、水体提取方法、水体产品应用调研，开展内容研讨，完善标准内容。

意见 3：申请单位提交的标准初稿目标、主要内容、适用范围和技术路线等基本合理可行，可以作为下一步工作基础。

处理情况：采纳，在此基础上，编制组开展目标细化、主要内容完善、适用范围界定、技术路线界定进行多次研讨，编制《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》（初稿）。

意见 4：标准名称暂维持不变，申请单位应进一步分析论证，提出修改意见。

处理情况：采纳，编制组组织申请单位，调研国外情况，多次研讨标准名称的科学性、合理性和全面性，最终确定维持标准名称《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》不变。

（2）2022年12月15日，召开团体标准《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》（征求意见稿初稿）咨询会，5位专家提出2条总体意见，其中采纳2条，部分采纳0条，未采纳0条。

意见 1：由中国水利水电科学研究院牵头，联合湖北省水利水电科学研究院、华北水利水电大学、福建水利电力职业技术学院、浙江同济科技职业学院等单位提交的《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范（初稿）》，架构完整、内容全面、分类清晰，技术路线合理。

处理情况：采纳，编制组根据专家意见，进一步完善标准内容，经过多次技术调研、研讨、召开专家咨询会和修订，形成《江河湖库水体面积卫星遥感监测技术规范》（征求意见稿）。

意见 2: 建议根据专家意见,进一步优化标准文本,规范体例格式,增加有关技术内容,加强与相关标准衔接,完善编制说明。

处理情况: 采纳,编制组按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分:标准化文件的结构和起草规则》和专家意见,对本团体标准的体例格式及标准用语进行了规范,进一步优化了标准文本,将水体范围提取划分为光学遥感水体范围提取、雷达遥感水体范围提取两节,增加了基本要求与技术流程章节,增加了附录,完善了编制说明。

七、涉及专利情况说明

本团体标准不存在涉及相关专利的情况。

八、贯彻团体标准的要求和措施建议

该团体标准发布后,建议中国水利企业协会、主编单位组织邀请科研、高校、公司、第三方测试等机构举办培训班,并在协会、相关会议或论坛上介绍该团体标准的内容,对此标准进行宣贯,使各方熟悉和应用此标准,促进该标准的广泛应用。

九、代替或废止现行有关标准的建议

无。

十、其他说明事项

无。