

ICS 13.020

CCS A 01

团 体 标 准

T/ACEF 0**—20**

绿色流域评估技术指南

Technical guideline for green watershed assessment

(草案稿)

2026-□□-□□发布

2026-□□-□□实施

中 华 环 保 联 合 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 评估流程	1
5 流域分区分类	2
6 评估指标体系	4
7 评估分级	5
8 绿色流域评估报告编制	7
附录 A（资料性）个性指标库	11
附录 B（资料性）绿色流域专项调查指标计算表	18
附录 C（资料性）流域绿色指数统计表	17
附录 D（资料性）绿色流域评估报告提纲	20
参考文献	21

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。

本文件由中华环保联合会水环境治理专业委员会提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

绿色流域评估技术指南

1 范围

本文件给出了绿色流域的评估流程、流域分区分类、评估指标体系、评估分级和绿色流域评估报告编制。

本文件适用于绿色流域评估。

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。

HJ 1218-2021 规划环境影响评价技术导则 流域综合规划

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色流域 Green watershed

基于节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力的治水思路，秉承人水和谐的生态文明思想，通过现代化的规划管理和保护修复，促进经济社会低耗、低碳、低污染、低影响和高质量发展，实现节水减污、优能降碳、宜境扩绿和数智赋能增长的流域。

3.2

流域绿色指数 Watershed Greenness Index

反映流域在节水减污、优能降碳、宜境扩绿、数智赋能增长四大目标的规划设计中的达成情况，数值越大说明达成情况和构建成效越好，绿色情况越接近最优水平。

3.3

共性指标 Common indicators

对符合我国流域特点的流域皆适用的，对评估这些流域绿色状态所必须的指标。

3.4

个性指标 Personalized indicators

根据流域地形（如丘陵、平原）、功能（如防洪、供水）或受人类影响程度（如自然流域、高度开发的流域）等差异化特征而选取的个性化指标。

4 评估流程

评估流程包括流域分区分类、评估计算与分级和评估报告编制，见图 1。

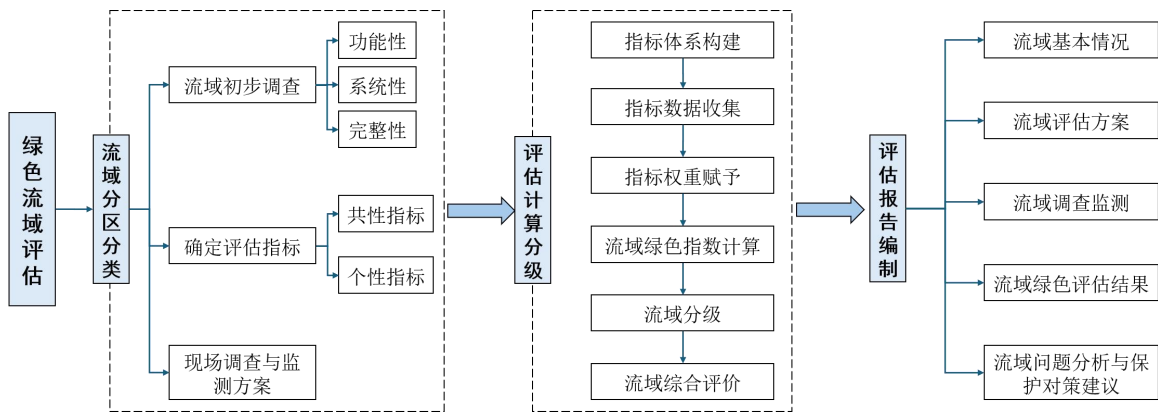


图 1 绿色流域评估流程

具体地，评估按照以下步骤开展：

a) 流域分区分类

对评估对象流域开展现状调查，建议参照 HJ1218-2021 第六章确立的程序进行。接下来根据流域的功能性、系统性和完整性的差异性，将其划分为若干区域进行分区差异化评估。在各分区，基于流域特点、功能定位、发展规划和管理需求，确定评估的指标，制定相应数据收集清单与现场调查与监测方案。

b) 评估计算与分级

根据评估指标计算方法和基础数据资料，计算各项指标现状值。根据各指标的权重，计算评估对象的绿色指数并分级，完成评估，形成评估结论。

c) 评估报告编制

编制《绿色流域评估技术报告》，主要内容包括前言、总则、流域基本情况、评估方案、调查监测方案、流域现状评估结果、问题分析与保护对策建议、附录；报告编制模板见本标准附录 D。

5 流域分区

5.1 流域分区分类的依据

本标准基于我国大江大河流域水系划分，同时参照行政区分布、地形地貌、国民经济发展、流域面积大小等因素，融合生态系统性、生态完整性、生态功能性，形成多性融合的流域分区分类，以精准识别各分类单元的流域功能特性及管理需求，助力解决流域生态系统碎片化及普适化管理问题。具体地，参照以下依据：

- a) 以我国大江大河一级流域集水区为最大分区面积，分区不超过这个面积；
- b) 参照行政区域的边界，以保持行政区域与流域分区的统分性、组合性与完整性，有助于地方政府在流域管理和保护方面发挥积极作用；
- c) 分析地形地貌条件对河流的流向、流速和流域面积等特征的影响，以确保流域分区的科学性和合理性；

d) 划定的流域分区面积参照国土/生态宏观管控尺度，一般在一万平方公里以上，保证分区后各区域内部均一化、外部差异化；

e) 每个分区中所有功能以协同关系为主，确保分区内功能服务的可持续性；

f) 每个分区中包含山水林田湖草各个要素，保障分区后各分区对象中生态系统的要素完整性；

g) 每个分区中至少涵盖该区域中主要生物所需的物理、化学条件，保证主要生物的生存环境。

5.2 流域分区分类方法

流域分区分类的具体步骤见图 2，具体如下。

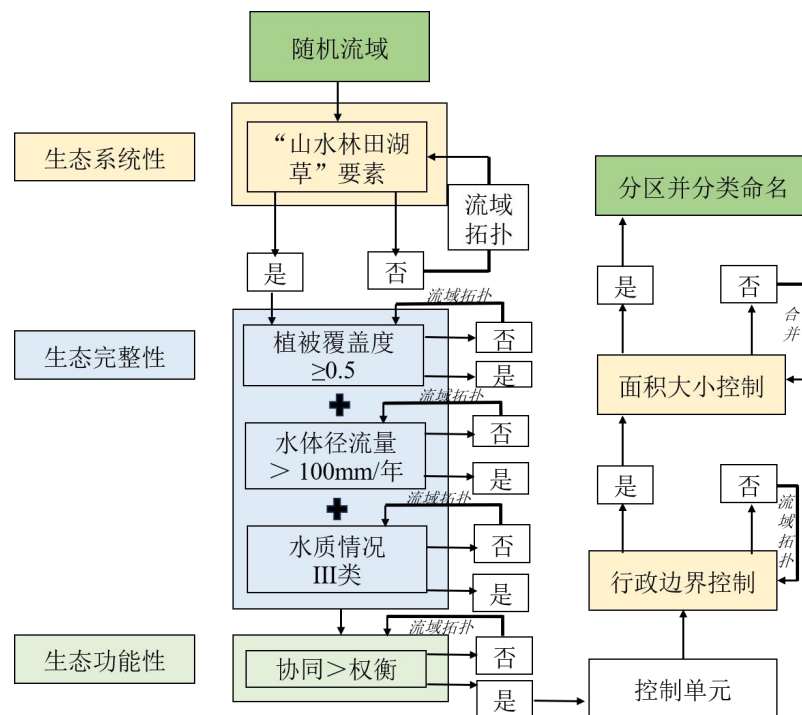


图 2 融合三性的分区分类流程图

a) 随机选取某一子流域作为起始算子，分析该子流域的山水林田湖草组分特征；若子流域中各要素均有，则进入步骤 b；否则加入邻近流域，继续判断此条件，直到满足；邻近流域的选择为起始算子流域的邻接流域，即存在公共边，且加入顺序以公共边由长到短进行；

b) 在步骤 a 得到的子流域中分析生态系统完整性特征，其中，物理完整性通过年水体径流量表征（本标准建议分区内年径流量 $> 100\text{mm}$ ），生物完整性通过植被覆盖度表征（本标准建议分区内植被覆盖度 ≥ 0.5 ），化学完整性通过水质表征（本标准建议分区内水质在 III 类及以上），若满足这些，进入步骤 c，否则继续加入邻近流域，继续判断此条件，直到满足；

c) 在步骤 b 得到的子流域中分析生态系统功能的权衡协同关系占比；若协同关系占比大于权衡关系，则认为满足条件，否则加入邻近流域，继续判断此条件，直到满足；

d) 步骤 c 得到的子流域集合认为是一个分区；以步骤 c 判断后的邻近流域为起始算子，

继续从步骤 a 开始判断，直到所有流域判断完毕；

e) 分区后的流域结果计算面积，若满足流域面积（一万平方公里以上，但小于我国大江大河一级流域集水区）的约束条件，则分区结束，否则对小面积分区流域进行聚合。

f) 对分区结果进行分类命名，命名规则为区位-地貌特征-生态功能/生态属性。

6 评估指标体系

6.1 评估指标

评估指标包含共性指标和个性指标两类，以适应不同流域或同一流域不同分区的差异化和个性化特征。评估主体在开展评估时，在共性指标的基础上根据待评估流域的分区特征，从个性指标库（附录 A）中选择 3-5 个个性指标，共同构成最终的评估指标体系。

6.1.1 评估指标体系构建

评估指标体系分为三层，其中最上级总目标层为绿色指数。下一层目标层包括节水减污、优能降碳、宜境扩绿和数智赋能增长 4 个绿色流域的构建目标。最下一层为指标层，包括共性指标和个性指标。

6.1.2 共性指标

建议采用的共性指标见表 1。

表 1 共性指标

总目标层	目标层	指标层
绿色指数	节水减污	工业废水排放达标率（%）
		城镇污水处理率（%）
		再生水利用率（%）
		万元 GDP 用水量 （立方米/万元）
		水资源开发利用率（%）
		地表水达到或好于Ⅲ类水体比例（%）
	数智赋能增长	第三产业 GDP 占比（%）
		常住人口城镇化率（%）
		国内生产总值增长（%）
		粮食综合生产能力（万吨）
	宜境扩绿	农村居民人均可支配收入（元）
		景观破碎指数（无量纲）
		流域植被覆盖度（%）
		水土保持率（%）
优能降碳	流域产水量（亿立方米）	
	生态流量目标保障达标程度（%）	
	水生生物多样性指数（无量纲）	
	净初级生产力（克干重/m ² ·a）	
		单位土地面积碳储存量 （吨/公顷）
		万元地区生产总值能源消耗量 （吨标准煤/万元）
		空气质量优良天数比例（%）
		非化石能源占能源消费总量比重（%）

6.1.3 个性指标

个性指标用于体现不同流域在地形地貌、气候水文、社会经济和主导生态环境问题等方面的差异性。个性指标库包含绿色流域评估相关的所有指标，见附录 A。按照以下步骤，选择能凸显待评估流域个性的指标：

a) 流域特征诊断：全面分析待评估流域的自然地理特征（如地貌类型、气候区、河流特征等）和社会经济特征（如发展阶段、主导产业、人口密度等）；

b) 主导问题识别：明确流域当前面临的主要生态环境问题（如水土流失、水体富营养化、干旱缺水、生物多样性下降等）和发展瓶颈；

c) 指标匹配选取：对照个性指标库，选择与流域特征和主导问题最相关的个性指标；

d) 专家咨询论证：邀请水利、生态、环境、经济等领域专家对所选指标的适宜性进行咨询论证，确保最终指标体系的科学合理。

6.2 指标权重计算

6.2.1 目标层指标权重

目标层中各指标的权重可采用层次分析法（AHP）计算主观权重，该法依赖专家对指标重要性的主观逻辑判断。

6.2.2 指标层指标权重

指标层中各指标的权重可采用 AHP 和熵权法相结合的主观-客观组合赋权法计算组合权重，该法结合通过指标数据的离散程度计算出的客观权重与专家判断的主观权重，减少单一赋权方法对计算结果产生的影响，进一步提高赋权的准确性和可信度。

其中，熵权法需要使用到流域尺度的各指标数据。对于已有流域尺度监测、遥感、模型或专项调查数据的指标，直接采用流域尺度的相关数据。对于仅有行政区尺度数据的指标，可根据指标属性进行流域尺度的折算。各行政区对目标流域指标贡献比例的权重可按照公式（1）计算，对流域内各行政区指标值进行加权平均。

$$w_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (1)$$

式中：

w_i ——第 i 个行政区在目标流域内的权重；

P_i ——第 i 个行政区在目标流域范围内与待折算指标相对应的总量，例如行政区内废水排放总量、污水处理量、人口、GDP、能源消费量、耕地面积、建成区面积等；

n ——流域内行政区数量。

7 评估分级

7.1 绿色指数计算

可采用 TOPSIS 法，使用流域尺度的各指标原始数据和组合权重开展流域绿色指数的计算。

a) 绿色指数

按照公式（2）计算各评估指标与最优值的相对接近度（ S_i ），即为流域绿色指数。相

对接近度取值范围介于[0,1]，流域绿色指数越大说明流域构建成效越好，绿色情况越接近最优水平。

$$S_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (2)$$

式中：

D_i^+ ——各评估指标与最优值之间的距离；

D_i^- ——各评估指标与最劣值之间的距离。

b) 相对距离

按照公式（3）、（4）分别计算各评估指标与最优值（ D_i^+ ）和最劣值（ D_i^- ）之间的距离。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_j^+ - z_{ij}^*)^2} \quad (3)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_j^- - z_{ij}^*)^2} \quad (4)$$

式中：

m——评估对象的数量；

n——评估指标的数量；

Z^+ ——各指标的最优值向量；

Z^- ——各指标的最劣值向量。

c) 各指标的最优值和最劣值

按照公式（5）、（6）构建加权矩阵后，按照（7）、（8）分别建立各指标的最优值向量（ Z^+ ）和最劣值向量（ Z^- ）。

$$z_{ij}^* = z_{ij} \cdot W_j \quad (5)$$

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11}^* & \cdots & z_{1j}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{i1}^* & \cdots & z_{ij}^* \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$Z^+ = (\max\{z_{11}^*, z_{21}^* \cdots z_{m1}^*\}, \max\{z_{12}^*, z_{22}^* \cdots z_{m2}^*\}, \cdots, \max\{z_{1n}^*, z_{2n}^* \cdots z_{mn}^*\}) \quad (7)$$

$$Z^- = (\min\{z_{11}^*, z_{21}^* \cdots z_{m1}^*\}, \min\{z_{12}^*, z_{22}^* \cdots z_{m2}^*\}, \cdots, \min\{z_{1n}^*, z_{2n}^* \cdots z_{mn}^*\}) \quad (8)$$

式中：

z_{ij} ——无量纲化处理后的指标值；

W_j ——第j项指标的权重。

d) 指标正向化和无量纲化处理

对所有共性和个性指标的原始数据 X_{ij} 开展正向化处理，得到 x_{ij} 。对于正向指标，即越大越好的指标，其数值保持不变，按照公式（9）。对于负向指标，即越小越好的指标，使用其数值的倒数，按照公式（10）。对于中间型指标，即越接近某个值（ X_{best} ）越好的指标，按照公式（11）转化。按照公式（12）对指标数据进行无量纲化处理。

$$x_{ij} = X_{ij} \quad (9)$$

$$x_{ij} = 1/X_{ij} \quad (10)$$

$$x_{ij} = 1 - \frac{X_{ij} - X_{best}}{\max\{|X_{ij} - X_{best}|\}} \quad (11)$$

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i x_{ij}^2}} \quad (12)$$

7.2 流域分级

根据绿色指数（WGI）大小对流域进行分级，其中绿色指数 ≥ 0.6 的为绿色流域（表2）。绿色指数 < 0.6 的为整治型流域，其水资源枯竭或污染严重，治理难度极大；能源结构高度依赖化石燃料，碳减排措施缺失；生态濒临崩溃，水环境问题极为严重；数字化管理几乎空白。在四大目标上均突破规划警戒值，构建绿色流域的基础丧失，需启动系统性重建工程。

表2 绿色流域评估状况分类表

类别	WGI	流域状况和改进措施	核心特征
一类流域 (典范型)	[0.9, 1]	核心指标达到规划最优阈值，构建路径完全落地且资源配置高效，可作为模板推广	水资源利用效率超规划目标，污染物排放控制在近零水平；可再生能源占比显著高于规划目标，非化石能源消费比重达规划最优值；生物多样性丰富，抗干扰与自我恢复能力突出；智慧监测全覆盖，数字孪生流域建设超额完成，数字化治理体系成熟
二类流域 (优质型)	[0.8, 0.9)	核心指标均达规划值，个别指标需进一步优化，可通过技术升级和优化调整巩固构建成果	水资源利用率较高，污染排放处于可控范围；碳排放强度符合规划标准，但可再生能源替代仍有提升空间；生态本底良好，但局部区域修复进度滞后；数字化管理初步覆盖
三类流域 (达标型)	[0.7, 0.8)	个别目标存在关键指标未达标，可针对这些指标开展流域问题分析，突破瓶颈	水资源利用效率一般，污染排放处于临界状态；能源结构仍依赖传统能源，碳排放强度接近规划警戒值；生态环境基本稳定，但植被覆盖率、河流连通性等指标偏低；数字化管理刚刚起步
四类流域 (改善型)	[0.6, 0.7)	多项指标严重偏离规划值，构建路径受阻，可对构建方案进行系统性调整	水资源浪费明显，污染排放超标；非化石能源占比超过规划目标，生态系统退化，生物多样性下降；数字化管理严重滞后

8 绿色流域评估报告编制

8.1 评估报告

8.1.1 流域概况

包括流域自然地理、水系及历史演变、水文气象、社会经济及重要生境（如重要生态功能区或自然保护地）概况和流域在功能性、系统性和完整性等方面的特点和存在的主要问题。

8.1.2 分区分类评估方案

包括流域分区结果、分区的合理性、各分区山水林田湖草空间格局、流域管控功能、物理、生物和化学完整性的分区特点和评估工作流程。

8.1.3 流域调查监测

包括评估勘察、调查和监测的方案，例如监测点位或断面的布置方案及合理性、监测频次与监测时间、采用的监测设备与监测方法。

8.1.4 流域绿色评估

包括评估指标体系、评估方法、评估标准与评估结果。

8.1.5 问题分析与对策

根据各指标、目标层及综合评估情况，分析流域绿色整体特征，给出持续改进意见和流域保护及修复建议方案。

8.2 报告附录资料

绿色流域评估报告还包括下列全部或部分附录资料：

- a) 流域水系图，包括水资源分区、水功能区区划、行政区区划、水利工程布置等；
- b) 流域地形图、土壤类型图、土地利用类型图、植被类型图等；
- c) 流域绿色评估调查监测方案专题图，包括分区流域位置图，水质、水文站位置图，监测点位、监测断面分布图等；
- d) 流域生物物种名录；
- e) 绿色流域专项调查指标计算表（附录 B）和流域绿色指数统计表（附录 C）。

附录 A
(资料性)
个性指标库

A.1 个性指标

目标层	指标层	指标释义
节水减污	农田灌溉亩均用水量 (立方米/公顷)	指耕地灌溉用水量与耕地实际灌溉面积的比值,反映农业灌溉用水效率。
	人均综合用水量 (立方米/人)	指地区用水总量与常住人口的比值,反映区域整体用水效率和水资源压力。
	用水总量(亿立方米)	指一定时期内区域总用水量,反映水资源利用规模。
	污水总量占径流总量之比(%)	指污水排放总量与径流总量的比值,反映水体的污染负荷和自净压力。
	万元工业增加值用水量 (立方米/万元)	指每万元工业增加值所消耗的水量。
	地区用水量占全国比重(%)	指地区用水总量占全国用水总量的比例,反映用水量区域分布。
	城乡供水管网漏损率(%)	指供水系统中通过管网输送过程中损失的水量占总供水量的百分比,反映管网运行效率和供水系统管理水平。
	工业用水重复利用率(%)	指工业用水中重复利用的水量占总用水量的比例,反映工业节水水平。
	节水灌溉率(%)	指采用节水灌溉技术的灌溉面积占总灌溉面积的比例,反映农业节水水平。
	单位用水量 GDP 产出 (万元/立方米)	指单位用水量(通常以立方米计)所产出的国内生产总值(GDP),反映水资源的经济利用效率和产出效益。
	万元地区生产总值用水量 (立方米/万元)	指单位地区生产总值的用水量,反映水资源利用效率。
	单位 GDP 氨氮排放量 (吨/万元)	指单位 GDP 的氨氮排放量,反映水污染物排放强度。
	单位 GDP 化学需氧量 排放量(吨/万元)	指单位 GDP 的化学需氧量排放量,反映有机污染物排放强度。
	万元工业产值用水量 (立方米/万元)	指单位工业产值的用水量,反映工业用水效率。
	地表水环境功能区水质 达标率(%)	指地表水水质达到其环境功能区标准的比例,反映地表水质量。
	地表水劣 V 类水体比例 (%)	指地表水水质为劣 V 类的比例,反映严重污染水体的程度。
	地下水环境功能区水质 达标率(%)	指地下水水质达到其环境功能区标准的比例,反映地下水质量。
	湖库水体综合营养状态	指根据总氮、总磷、高锰酸盐指数、叶绿素 a、透明度计算的综合指数。
	湖泊底泥污染状况	指湖泊底泥中污染物(如重金属、有机污染物)的含量和分布状况,反映底泥对水体质量的潜在影响。
	集中式饮用水水源地水质 达标率(%)	指水体通过物理、化学、生物过程净化污染物的能力。
水华面积比例(%)	指水华发生面积占水体面积的比例,反映富营养化程度。	
水体 COD(毫克/升)	水体中能被强氧化剂氧化的还原性物质的量,是反映水体受有机物污染程度的重要指标。	
水体氨氮(毫克/升)	指水中以游离氨(NH ₃)和铵离子(NH ₄ ⁺)形式存在的氮,是判定水体受污染和“富营养化”的重要指标。	

水体溶解氧（毫克/升）	指河流水体中溶解氧含量，反映水体的自净能力和水生生物生存条件。
水体酸碱度 pH	指水体的盐分和碱度，反映水体的化学性质。
水体透明度（米）	指水体的透明程度，通常用塞克盘深度表示，反映水体的清澈度。
水体总氮（毫克/升）	水中各种形态无机和有机氮的总量，是衡量水体富营养化的主要指标之一。
水体总磷（毫克/升）	水中各种形态磷元素的总含量，是控制水体富营养化的关键指标。
水域综合污染状况	指水域受多种污染物综合污染的程度，通常用综合污染指数表示。
汛期污染强度	指汛期污染物浓度或负荷的增强程度，反映面源污染情况。
城乡生活垃圾无害化处理率（%）	指城乡生活垃圾进行无害化处理的比例，反映垃圾处理的环境友好程度。
城镇生活污水集中处理率（%）	指城镇生活污水集中处理率指的是，在某一特定报告期内（通常为一年），经由城镇污水处理厂（或其它集中处理设施）处理达标的污水量，占城镇生活污水产生总量的百分比。
农村生活污水处理和综合利用率（%）	指农村生活污水经过处理并综合利用的比例，反映农村污水的资源化利用程度。
人均废污水排放量	指地区工业废水和生活污水排放总量与常住人口的比值，反映人均废污水排放对水环境的压力。
危险废物处置率（%）	指危险废物进行安全处置的比例，反映危险废物的管理水平。
污水集中处理率（%）	指污水通过集中处理设施处理的比例，反映污水治理水平。
工业废水达标排放率（%）	指工业废水达标排放量占排放总量的比例，反映工业废水治理水平。
工业污水排放总量（万吨）	指工业污水排放的总量，反映工业污染负荷。
化学需氧量排放总量减少率（%）	指地区工业废水和生活污水排放总量与常住人口的比值，反映人均废污水排放对水环境的压力。
污染治理投资占地区 GDP 比重（%）	指污染治理投资与地区生产总值的比值，反映环境治理投入力度。
水力发电装机量占总装机比重（%）	水力发电装机量占装机总量指的是，在某一特定时间点，水力发电机组的总装机容量与所有类型发电机组的总装机容量的比率。
万元地区生产总值二氧化碳排放量（吨/万元）	指单位地区生产总值的二氧化碳排放量，反映低碳发展水平。
森林覆盖率（%）	指某一地域森林垂直投影面积与该地域面积之比，反映区域的生态质量和绿化水平。
植被覆盖率（%）	指某一地域植物垂直投影面积与该区域面积之比，反映区域的生态质量和绿化水平。
区域绿化覆盖率（%）	指区域绿化覆盖面积占土地总面积的比例，反映整体绿化水平。
生态恢复治理率（%）	指已生态恢复治理的面积占需恢复治理面积的比例，反映生态修复成效。
湿地保护率（%）	指受保护的湿地面积占湿地总面积的比例，反映湿地保护成效。
湿地保留率（%）	指在一定区域内，剩余的湿地面积占历史参照基准时期湿地面积的百分比。
水源涵养区生态系统质量	指水源涵养区生态系统的结构和功能质量，反映水源涵养能力。
亲水便民设施投资（亿元）	指用于亲水便民设施建设的投资额，反映相关投入。
人均造林面积（公顷）	指造林面积与常住人口的比值，反映绿化投入。
单位耕地面积化肥（千克/公顷）	指每公顷耕地施用的化肥量，是衡量农业生产中化肥使用强度的一个重要指标。
单位耕地面积农药（千克/公顷）	指每公顷耕地施用的农药量，是衡量农业生产中农药使用强度的重要指标。

人均用电量（千瓦/小时）	指用电总量与常住人口的比值，反映人均电力消费水平。
土壤保持（吨/公顷/年）	指通过植被覆盖、工程措施和管理实践而实现的减少土壤侵蚀量或保留土壤的能力。
土壤养分维持	指生态系统对土壤中氮、磷、钾等关键养分的截留和储存能力，是维持生态系统生产力和土壤肥力的重要功能。
土壤有机质（克/千克）	指土壤中有有机质的含量，反映土壤肥力和健康。
环境污染治理投资占GDP比重（%）	指一定时期内，全社会用于环境污染治理的总投资占同期国内生产总值（GDP）的百分比，反映社会经济活动中对环境污染治理的投入力度。
单位GDP氮氧化物排放量（吨/万元）	指单位GDP的氮氧化物排放量，反映大气污染物排放强度。
单位GDP能耗（吨标准煤/万元）	指一定时期内每生产一个单位的国内（地区）生产总值所消费的能源，反映经济发展状况的重要指标。
非化石能源装机占总装机比重（%）	指非化石能源发电装机容量占总发电装机容量的比例，反映电力结构清洁化。
可再生能源发电量占比（%）	指清洁能源（包括水能、风能、太阳能、生物质能等）发电量占全部发电量的比例，反映能源结构的清洁化和低碳化程度。
水岸整洁度	指水岸环境的清洁程度，反映河道管理维护水平。
PM10浓度达标天数（天）	指PM10浓度达到空气质量标准的天数，反映大气可吸入颗粒物污染状况。
PM2.5浓度达标天数（天）	指PM2.5浓度达到空气质量标准的天数，反映大气细颗粒物污染状况。
空气质量优良天数（天）	指空气质量指数（AQI）达到优良等级的天数，反映整体空气质量。
非化石能源消费量（吨标准煤）	指消费的非化石能源总量，包括核能、可再生能源等，反映清洁能源利用规模。
非化石能源占一次能源消费比重（%）	指非化石能源消费量占一次能源消费总量的比例，反映能源结构清洁化程度。
节能环保产业产值（万元）	指节能环保产业（包括节能技术、环保产品、资源循环利用等）的总产值，反映绿色产业的经济规模和对可持续发展的贡献。
绿色产品市场占有率（%）	指绿色产品（如高效节能电器、环保材料等）在同类产品市场中的销售份额，反映绿色消费的普及程度和市场导向。
城市每万人公共交通工具保有量（辆/人）	指每万人拥有的公共交通工具数量。
农村清洁取暖率（%）	指在某一特定区域（如一个村、乡镇、县市或省）和特定时间点，采用清洁取暖方式的农村住户占农村总住户的百分比。
氨氮排放总量减少率（%）	指每万元工业生产直接或间接排入河流、湖泊等水体的氨氮污染物减少量，是水环境管理的重要依据。
单位GDP二氧化碳排放量（吨/万元）	指在一定时期内二氧化碳排放量与其GDP（国内生产总值）之间的比值，能够反映出经济发展过程中资源利用和环境保护的情况。
单位工业增加值二氧化硫排放量（吨/万元）	指一定时期内二氧化硫排放量与其工业增加值之间的比值，用于衡量工业生产中的环境保护的情况。
清洁能源发电量占比（%）	天然气、水电、核电、风电、太阳能发电等清洁能源消费量占发电总量比重，是环境保护和能源转型中的重要指标
人均二氧化碳排放量（吨/人）	指一定时期内人均二氧化碳排放量，反映居民生活和社会活动的碳足迹。
生态流量保障率（%）	指实际流量满足生态需求流量的比例，反映河流生态健康的保障程度。
宜境扩绿	
水灾损失率（%）	指水灾造成的经济损失与地区生产总值的比值，反映水灾对经济社会的影响程度。

水灾害人口死亡率 (%)	指因自然灾害 (如洪水、干旱等) 导致的人口死亡数量与总人口的比率, 反映自然灾害对人民生命安全的威胁程度。
流量过程变异程度 (%)	实测月径流量与天然月径流量的平均偏离程度 (宜同时考虑丰水年、平水年、枯水年的差异性), 着重反映流域水资源开发利用对水文情势的影响。
生态流量达标率 (%)	指纳入生态流量保障重要河湖名录的河湖控制断面生态基流、最低生态水位、基本生态水量、敏感生态流量等保障目标实现比例。引导地方保障生态用水。
下泄流量生态满足程度 (%)	指水利工程通过大坝、水闸、电站、泄水孔等设施, 人为释放到下游河道的水量。
本土植物指数	指本土植物物种数占全部植物物种数的比例, 反映植物群落的原生性。
大型底栖无脊椎动物物种数 (种)	指大型底栖无脊椎动物的分类单元数。引导地方保护河湖底质环境。
大型底栖无脊椎动物生物完整性指数	指基于大型底栖无脊椎动物群落计算的生物完整性指数, 反映水底生态健康。
浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数	量化浮游动物物种多样性的指标。
浮游动物群落结构	指浮游动物的种类组成和数量分布, 反映水生态系统的初级消费者状况。
浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数	量化浮游植物物种多样性的指标。
浮游植物密度	指单位体积水体中浮游植物的数量或生物量。
生态质量指数	指自然恢复的重点保护水生生物物种数和长江江豚等旗舰物种的个体数。引导地方开展珍稀濒危水生生物保护。
生物多样性指数	衡量区域生态系统健康和稳定性的核心指标。
水体面积 (平方公里)	指流域内, 河流、湖泊、水库、坑塘等常年性水域覆盖的总面积。
水生生物完整性指数	指水生生物群落结构与功能完整性指数, 反映水生态健康。
水生植被覆盖度 (湖泊) (%)	指水生植被覆盖面积占水体面积的比例, 反映水生植物群落状况。
水生植物 Shannon-Wiener 多样性指数	量化特定水生生物群落 (浮游植物、浮游动物、水生植物) 物种丰富度和均匀度的综合指标。
水生植物群落状况	指水生植物的种类、生物量、分布等状况, 反映水生植被健康。
鱼类物种数 (种)	指自然恢复的土著鱼类物种数。针对鱼类多样性下降等问题, 引导地方开展土著鱼类保护, 做好长江十年禁渔工作。
原生功能群种占比指数	指评估区内监测样地地带性原生生态系统群落建群种生物量或生物个数占样地生物量或个数的比例情况。
指示生物类群生命力指数	指评估区内已记录的野生哺乳类、鸟类、两栖类和蝶类等生态环境指示生物类群的物种多样性的变化状况。
重点保护生物指数	指评估区内已记录的符合《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》的高等植物、哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类的物种数, 用于表征评估区生物物种被保护情况。
重点生物物种数保护率 (%)	综合评价生态系统质量的指数, 通常包括生物多样性、生态系统功能等。
综合物种指数	指综合考虑物种丰富度、均匀度等的指数, 反映生物多样性。
河流连通率 (%)	指单位河长闸坝数量 (具备有效生态保护措施的闸坝可不计入), 引导地方努力维护水体连通性。
河流水文节律	指河流流量、水位等水文要素的自然变化规律, 反映河流生态水文状况。
生态保护红线区面积保持率 (%)	指生态保护红线区面积保持稳定的比例, 反映生态保护力度。

数智赋能 增长	水生生物栖息地人类活动影响指数	指人类活动对水生生物栖息地的影响程度，通常用干扰指数表示。
	水生植被覆盖度（湖泊）（%）	指水生植被覆盖面积占水体面积的比例，反映水生植物群落状况。
	外来入侵水生动植物控制情况	指对外来入侵水生动植物的防控和管理情况，反映生物安全管理。
	重点保护生物指数（陆生）	指评估区内已记录的符合《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》的高等植物、哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类的物种数，用于表征评估区生物物种被保护情况。
	自然岸线保有率（%）	指天然未开发岸线或通过生态修复基本达到岸线生态功能的岸线长度占岸线总长度的比值。
	自然保护地面积占流域面积比例（%）	指自然保护地面积占流域总面积的比例，反映流域生态保护水平。
	亲水设施服务范围 and 人数（%）	指亲水设施覆盖的人口比例或区域比例，反映亲水服务的可及性。
	水景观影响力（%）	指水景观对旅游、文化等方面的吸引力和影响程度。
	公众满意度（%）	指通过调查获得公众对水环境、水服务等方面的满意程度。
	水文化繁荣情况	统计分析与水有关的且合法的水文化传承、融合和宣教载体的数量和质量。
	人均预期寿命	指新生儿在当前社会经济和卫生条件下预期能生存的平均年数，反映社会整体健康水平和生活质量。
	城市建成区绿地率（%）	指城市建成区内绿地面积与建成区面积的比值，反映城市绿化水平。
	城市人均绿地面积（公顷/人）	指城市建成区内绿地面积，反映城市绿化水平。
	人均绿地面积（公顷/人）	指绿地总面积与常住人口的比值，反映人均享有的绿化空间。
	年降水量（毫米）	指一定区域内年度降水总量，反映区域水资源的丰裕程度。
	水资源总量（亿立方米）	指一定区域内可用的淡水资源总量，包括地表水和地下水，反映区域水资源的丰裕程度。
	防洪工程达标率（%）	指防洪工程达到设计标准的比例，反映区域的防洪能力和工程管理水平。
地区耕地数量占全国比重（%）	指地区耕地面积占全国耕地面积的比例，反映耕地资源区域分布。	
地区水资源量占全国比重（%）	指地区水资源总量占全国水资源总量的比例，反映水资源区域分布。	
年降水量占全国比例（%）	指地区年降水量占全国年降水量的比例，反映降水区域分布。	
生态环境用水比例（%）	指用于生态环境保护的水资源比例。	
供水综合生产能力（万立方米/日）	供水综合生产能力指按供水设施取水、净化、送水、出厂输水干管等环节设计能力计算的综合生产能力。包括在原设计能力的基础上，经挖、革、改增加的生产能力。计算时，以四个环节中最薄弱的环节为主确定能力。	
水功能区达标率（%）	指水功能区达到标准的比例。	
环保投资占 GDP 比重（%）	反映社会对环境保护的重视程度和经济发展与环境关系的指标，指一定时期内环保投资总额占同期国内生产总值（GDP）的比率。	
生态产品总值占 GDP 比重（%）	指一定时期内生态产品总值占国内生产总值的百分比。生态产品总值也称生态系统生产总值，是指生态系统为人类福祉和经济社会可持续发展提供的各种最终物质产品与服务价值的总和。	

水产养殖等水产品产值占 GDP 比重 (%)	指一定时期内水产养殖行业产值占国内生产总值 (GDP) 的百分比, 反映水产养殖业在国民经济中的贡献程度
耕地占比 (%)	反映区域农业基础和土地保护状况, 指耕地面积占区域土地总面积的比例。
土地利用类型	指土地表面的覆盖类型和利用方式, 反映土地利用结构和变化。
城乡居民人均可支配收入之比 (%)	指城镇居民人均可支配收入与农村居民人均可支配收入的比值, 反映城乡收入差距。
城乡人均 GDP 之比 (%)	指城镇人均 GDP 与农村人均 GDP 的比值, 反映城乡经济差距。
工业增加值占 GDP 比重 (%)	指一定时期内工业增加值占国内生产总值 (GDP) 的百分比
居民人均可支配收入增长率 (%)	指一定时期内居民人均可支配收入的年度增长百分比, 用于衡量国民生活水平的变化情况。
区域 GDP 占全国比重 (%)	指区域 GDP 占全国 GDP 的比例, 反映区域经济地位。
人均 GDP (万元)	指地区生产总值与常住人口的比值, 反映经济发展水平。
人均 GDP 增长率 (%)	指一定时期内人均国内生产总值 (GDP) 的年度增长百分比, 反映扣除人口因素后经济实际增长水平。
人均财政收入 (万元)	指财政收入与常住人口的比值, 反映政府财力水平。
人均地区生产总值差距 (%)	指地区人均生产总值与全国平均水平的差距, 反映经济发展水平。
城市化率 (%)	指常住人口中城镇人口的比例, 反映城镇化水平。
城市人口密度 (人/平方公里)	指每平方公里的城市人口数。
城乡供水价格 (元/立方米)	衡量一定时期内城乡居民用水价格水平及其变化情况的指数, 通常以某一基期为标准 (如 100), 通过加权平均法计算当期供水价格相对于基期的变化比例, 用于衡量城乡居民用水成本的变动趋势
建设用地占比 (%)	反映土地利用结构和城镇化水平, 指城乡居民点、工矿、交通等建设用地面积占区域土地总面积的比例。
恩格尔系数 (%)	衡量居民生活水平高低的一项重要指标, 指食品支出总额占个人消费支出总额的比重。
二产增加值比重 (%)	指第二产业增加值占地区生产总值的比例, 反映产业结构。
二三产就业人数比重 (%)	指第二和第三产业就业人数占总就业人数的比例, 反映就业结构。
三产增加值比重 (%)	指第三产业增加值占地区生产总值的比例, 反映产业结构。
一产就业人数比重 (%)	指第一产业就业人数占总就业人数的比例, 反映就业结构。
一产增加值比重 (%)	指第一产业增加值占地区生产总值的比例, 反映产业结构。
旅游产业产值占 GDP 比重 (%)	指一定时期内旅游业总收入 (包括旅游直接和间接收入) 占国内生产总值的百分比, 反映旅游业在国民经济中的贡献程度
单位 GDP 工业固体废物产生量 (吨/万元)	指单位 GDP 的工业固体废物产生量, 反映固体废物产生强度。
高技术产业产值占 GDP 比例 (%)	指高技术产业 (包括医药制造、航空航天、电子及通信设备等) 的产值占国内生产总值的比例, 反映产业升级和科技创新能力。
技术合同成交金额占 GDP 比重 (%)	指一定时期内技术合同成交额占国内生产总值的百分比, 是衡量区域科技创新活跃度和经济贡献的关键指标。
数智产业产值占 GDP 比重 (%)	指数智产业 (包括数字经济、人工智能、云计算等) 的产值占国内生产总值的比例, 反映数字经济在国民经济中的比重和发展水平。
水饮料产品价值占 GDP 比重	当地产出的矿泉水、纯净水、果汁、茶饮料、可乐等产品产值占国内生产总值的百分比
河湖岸线保护率 (%)	指受保护的河湖岸线长度占总岸线长度的比例。

城市自来水普及率 (%)	指城市居民中使用自来水的人口比例，反映城市供水服务的覆盖程度。
-----------------	---------------------------------

A.2 数据来源

指标数据优先采用官方发布的统计数据、监测公报和调查成果。所有数据的获取和处理过程详细记录，以保证评估结果的可重复性和可追溯性。

- a) 社会经济数据：主要来源于各级统计年鉴、政府工作报告等。
- b) 水文水质数据：主要来源于水文、生态环境等部门的监测站点数据和年度公报。
- c) 土地利用、植被覆盖等空间数据：主要通过遥感影像解译或地理国情普查数据获取。
- d) 模型模拟数据：对于部分难以直接监测的指标（如土壤保持量等），可采用业界公认的模式（如 InVEST、CASA 等）进行模拟计算，并对模型参数和结果进行验证。

附录 B

(资料性)

绿色流域专项调查指标计算表

绿色流域专项调查指标计算表见表 B.1。

表 B.1 绿色流域专项调查指标计算表

分区名称						
评估目的	目标层	指标层	指标数值	指标权重	目标层权重	该分区绿色指数
构建绿色流域	节水减污					
	优能降碳					
	宜境扩绿					
	数智赋能增长					

附录 C
(资料性)
流域绿色指数统计表

流域绿色指数统计表见表 C.1。

表 C.1 流域绿色指数统计表

流域分区名	该分区面积 (km ²)	该分区占流域总 面积百分比	该分区绿色 指数	流域绿色指数

附录 D
(资料性)
绿色流域评估报告提纲

前言

1 流域概况

1.1 流域基本情况

1.2 社会经济概况

1.3 重要生境概况

1.4 流域特点和主要问题

2 流域分区分类

2.1 流域分区结果

2.2 评估指标体系

3 流域调查监测方案

3.1 指标数据来源

3.2 流域监测方案

4 流域绿色评估

4.1 指标计算及赋权

4.2 流域绿色指数

5 评估结果

5.1 流域问题分析

5.2 流域保护对策

6 绿色流域评估报告附录资料

参考文献

- [1] GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
 - [2] GB 31962 污水排入城镇下水道水质标准
 - [3] GB 3838 地表水环境质量标准
 - [4] GB/T 43467 水生态健康评价技术指南
 - [5] GB/T 44056-2024 美丽中国建设评估技术指南
 - [5] GB/T 46336.1-2025 幸福河湖评价导则 第1部分：流域面积3000 km²以下（含）河流
 - [6] HJ 166 土壤环境监测技术规范
 - [7] HJ 192 生态环境状况评价技术规范
 - [8] HJ 1173 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估
 - [9] SL 219 水环境监测规范
 - [10] SL/T 534-2023 生态清洁小流域建设技术规范
 - [11] SL/T 793-2025 河湖健康评价规范
 - [12] 中共中央办公厅 国务院办公厅 2025 关于全面推进江河保护治理的意见
-