ICS 编号

CCS 编号

团　体　标　准

T/CHES XXX—20XX

长江流域河湖岸线修复技术导则

Technical Guidelines for Restoration of Shorelines of Rivers and Lakes in the Yangtze River Basin

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布　　20XX-XX-XX 实施

中国水利学会　发布

目　次

前　言 1
1　范围 2
2　规范性引用文件 2
3　术语和定义 2
4　基本规定 3
5　河湖岸线生态功能评价指标体系 4
6　河湖岸线现状调查与评价 5
6.1　一般规定 5
6.2 评价单元划分与生态功能识别 5
6.3　河湖岸线现状调查 5
6.4　河湖岸线生态功能评价与问题诊断 6
7 河湖岸线修复目标与技术 7
7.1　修复目标确定 7
7.2　河湖岸线修复技术 7
8 河湖岸线修复效果评估 9
8.1　一般规定 9
8.2　河湖岸线修复效果评估 9
附录 A 10
附录 B 11
附录 C 12

前　言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，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。

本文件共分 8 章和 3 个附录，主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、河湖岸线生态功能评价指标体系、河湖岸线现状调查与评价、河湖岸线修复目标与技术、河湖岸线修复效果评估等。

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这些专利的责任。

本文件由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条 16 号，邮编 100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：长江水资源保护科学研究所。

本文件参编单位：长江水利委员会河湖保护与建设运行安全中心。

本文件主要起草人：

长江流域河湖岸线修复技术导则

1 范围

本文件规定了长江流域河湖岸线生态功能评价指标体系、河湖岸线现状调查与评价、河湖岸线修复目标与技术以及修复效果评估的技术要求。

本文件适用于长江干流、重要支流和重要湖泊岸线修复规划设计、技术论证、实施方案编制等工作，其他河湖岸线修复可参照执行。

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（包括所有修改单）适用于本文件。

GB 50201 防洪标准

GB 50286 堤防工程设计规范

SL 395 地表水资源质量评价技术规程

SL 613 水资源保护规划编制规程

SL/Z 679 堤防工程安全评价导则

SL/T 793 河湖健康评估技术导则

SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则

HJ 623 区域生物多样性评价标准

HJ 710 生物多样性观测技术导则 水生维管植物

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 河湖岸线 River and lake shoreline

河流两侧、湖泊周围一定范围内水陆相交的带状区域，是构成河流、湖泊自然生态空间的重要组成部分。

3.2 自然岸线 Natural shoreline

天然未开发或通过生态修复可恢复岸线生态功能的河湖岸线。

3.3 河湖岸线生态功能 Ecological function of river and lake shoreline

河湖岸线生态系统在维持物质循环和能量转换过程中，以提供生态服务或生态产品为主体的功能，包括防洪、控制侵蚀、保护水质、生物栖息、景观功能等。

3.4 **河湖岸线修复** Restoration of shorelines of rivers and lakes

在充分发挥河湖岸线生态系统自然恢复功能的基础上，采取工程和非工程措施，促进河湖岸线生态功能恢复。

3.5 **河湖生态缓冲带** Ecological buffer zone of rivers and lakes

陆地生态系统与河湖水域生态系统之间的连接带和过渡区，包括从河湖多年平均最低水位线向陆域延伸一定距离的空间范围，其主要功能是隔离人为干扰对河湖负面影响、保护河湖生物多样性、减少面源污染。

4 基本规定

4.1 应遵循自然恢复与人工修复相结合的系统治理原则开展长江流域河湖岸线修复。

4.2 河湖岸线现状调查应采取资料收集和现场调查相结合的方法，以资料收集为主，对资料缺乏地区应进行必要的补充调查和监测。

4.3 河湖岸线生态功能指标计算引用的数据、资料应确保来源的可靠性，以监测、调查统计资料或政府主管部门公报、公文数据为主要依据。

4.4 应将河湖岸线范围划分成若干评价单元，结合河湖岸线生态保护要求与开发利用状况，识别评价单元的主导生态功能；开展河湖岸线现状调查与评价，识别河湖岸线存在的主要生态问题，明确修复的对象和范围；确定河湖岸线修复目标，提出针对性的河湖岸线修复技术以及修复效果评估要求。技术路线参照附录 A。

5　河湖岸线生态功能评价指标体系

5.0.1　河湖岸线生态功能评价指标的选取应遵循科学性、全面性、独立性和可操作性原则，客观全面反映河湖岸线具备的生态功能。

5.0.2 河湖岸线生态功能评价指标体系包括目标层、准则层、指标层，目标层为河湖岸线生态功能，准则层为河湖岸线具备的防洪功能、控制侵蚀功能、保护水质功能、生物栖息功能、景观功能，生态功能指标包括防洪达标率、堤防安全状况、植被覆盖率、岸坡稳定性、排污口布局合理程度、生态缓冲带状况、生物多样性指数、植物群落状况、水鸟状况、景观生态价值、景观舒适度，各项评价指标含义参照附录 B。

5.0.3　应采取公式计算、条件赋分、综合判别等方法计算河湖岸线生态功能指标，各项评价指标的计算方法和赋分标准参照附录 C。

5.0.4 应基于河湖岸线生态功能评价指标，评价河湖岸线生态功能状况，确定河湖岸线生态修复具体目标以及开展生态修复效果评估。

6 河湖岸线现状调查与评价

6.1 一般规定

6.1.1 应围绕河湖岸线主导生态功能定位，采用资料收集和现场调查相结合的方法开展河湖岸线现状调查，分析评价湖岸线生态功能现状及存在的问题。

6.1.2 现状调查资料应包括河湖岸线利用情况、生态环境状况、自然景观等方面的基础资料，以及流域和区域防洪、岸线保护与利用、国土空间、生态环境保护等规划资料等。现状调查资料应注重时效性，宜采用近三年内的调查资料。

6.2 评价单元划分与生态功能识别

6.2.1 应采用资料收集、遥感解译等方法掌握河湖岸线堤防建设以及岸线土地利用情况，结合河湖长制管理情况，将河湖岸线沿岸线纵向划分为若干评价单元。

6.2.2 应结合评价单元的划分情况，并与国土空间规划、流域综合规划、河湖岸线保护与利用规划等相协调，综合确定不少于两项的河湖岸线主导生态功能。

6.3 河湖岸线现状调查

6.3.1 河湖岸线利用情况调查内容应包括河湖基本情况、岸线开发利用情况，并满足以下要求：

a) 河流基本情况调查内容应包括河流的水系、水文特征、河势稳定、底质及河道演变趋势等；湖泊基本情况调查内容应包括湖泊水系、水文特征、底质及河湖水系连通性等。

b) 岸线开发利用情况调查内容应包括河湖岸线长度、岸线功能区划分、岸线占用、岸线监督管理情况等，需重点调查港口码头、拦河闸坝、取排水设施、跨江设施、防洪治理工程、生态环境整治工程等涉水工程建设情况。

6.3.2 河湖岸线生态环境状况调查内容应包括生物状况、环境敏感区状况，并满足以下要求：

a) 生物状况调查内容应包括水边植物、滩地植被、底栖动物、两栖动物、爬行动物、湿地鸟类的种类组成、数量、外来物种入侵情况以及植被带宽度等。生物状况调查应符合 HJ 710 和 HJ 623 的相关规定。

b) 环境敏感区调查内容应包括河湖岸线涉及饮用水水源保护区和生态敏感区的名称、保护对象、功能区划、保护等级、管理保护现状等。

6.3.3 河湖岸线自然景观状况调查内容应包括天然景观和人文景观的类型、数量、规模和保护利用现状等，并满足以下要求：

a) 天然景观调查应包括岸线涉及的森林、沼泽、浅滩、湖泊等。

b) 人文景观调查应包括河湖岸线相关的人文古迹、河湖水系景观、滨水景观、历史文化、民俗民风等。

6.4 河湖岸线生态功能评价与问题诊断

6.4.1 应根据各个评价单元的生态系统类型、保护对象及目标，针对其主导生态功能，选择适宜的指标进行评价。

6.4.2 河湖岸线生态功能评价宜建立评价参照系统，即理想生态状况进行评价。按照优、良、中、差、劣 5 个级别对河湖岸线主导生态功能进行评价，应将各主导生态功能评价等级均为“良”及以上的评价单元作为自然岸线，据此计算自然岸线的长度和比例。

6.4.3 结合国家、流域、地方对河湖岸线管理与保护要求，分析现状自然岸线比例与修复目标的差距。

6.4.4 综合河湖岸线生态功能评价结果以及与保护要求的差距，分析河湖岸线主导生态功能受损情况，诊断生态功能受损的主要胁迫因子。

7 河湖岸线修复目标与技术

7.1 修复目标确定

7.2.1 河湖岸线修复的总体目标是保障河湖自然岸线比例，恢复河湖岸线生态功能。

7.2.2 应围绕河湖岸线主导生态功能及其评价指标，确定河湖岸线修复的具体目标。根据河湖岸线存在的生态环境问题，也可适当选取河湖岸线非主导生态功能的评价指标，结合实际需求确定河湖岸线修复的具体目标。

7.2.3 河湖岸线修复的具体目标应由长江流域各地根据实际情况拟定，并与河湖岸线保护规划的要求相协调。

7.2.4 基于河湖岸线生态功能评价与问题诊断，结合国家、流域、地方对河湖岸线保护的要求，确定因主导生态功能受损或改善生态功能需要而实施修复的岸线范围。

7.2 河湖岸线修复技术

7.3.1 防洪安全建设

a） 应明确河湖岸线堤防或缓冲区的防洪标准和工程级别，河湖岸线受水流、潮汐、风浪作用发生冲刷破坏影响堤防防洪安全时，应对防洪不达标岸线进行新建、扩建、改建、加固等，提高岸线稳定性。岸坡稳定性应统筹兼顾、合理布局，并宜采用工程和生物措施相结合的方式进行防护。

b） 防洪安全建设应符合 GB 50286 的规定。

7.3.2 控制侵蚀修复技术

7.3.2.1 岸线整治

a) 禁止非法采砂，对非法侵占河湖岸线的构（建）筑、设施、道路、农田、鱼塘、排污口等，根据岸线管理相关法律、法规和区域规划清除或取缔，恢复岸线自然地貌特征。

b) 应根据河湖岸线形态修复需要，综合考虑防洪、排涝、灌溉、供水、生态、景观、河势稳定等要求，选择基底保持、疏挖、回填等措施进行岸线形态修复，维持和修复岸线局部弯道、故道、洲滩以及自然景观格局多样性特征。

c) 岸线整治构（建）筑物拆除应符合 SL/T 800 的规定。

7.3.2.2 岸坡防护

a) 岸坡防护应选择具有生态保护、资源可持续利用以及符合工程安全需要的生态工程技术，除满足防洪、控制侵蚀功能外，应兼具生物栖息和景观功能。

b) 岸坡防护应根据偶然性洪泛带、季节性洪泛带、沿岸水位变动、水体流速、风浪撞击、淘刷和岸线已建构（建）筑物特点，选择坡式护岸、坝式护岸、墙式护岸、其他形式护岸等护岸类型。

c) 护岸类型选择和设计应符合 GB 50286 的规定。

7.3.3 水质保护功能修复技术

7.3.3.1 入河排污口整治

a) 入河排污口应按照岸线所在行政区生态环境分区管控要求及排污许可相关规定，做好规范化建设。

b) 入河排污口应坚持问题导向、分类处置原则，对入河排污口进行分类施策，精准治理。

c) 对于排污口已达标排放，但水质仍不能满足水环境控制单元水质目标的，应提出搬迁、归并、采取截污、污水处理厂提标排放、入河（湖）前生态净化等污水深度处理措施。不同水域排污口整治应符合 SL 613 的规定。

7.3.3.2 生态缓冲带构建

a) 生态缓冲带构建宜优先采取封育与自然恢复措施，避免和减少人为干扰。

b) 对于河湖岸带自然植被现状良好的生态缓冲带，宜以保护、保持现状生态环境为主，不宜采取过多的人工干预措施。

c) 应根据河（湖）滨带类型和区域特点，种植适宜滨水生长环境的乔木、灌木、草本植被，建设沿岸生态廊道、生态防护林、下凹式绿地、生态截流沟、生态塘（前置库）和人工湿地等系统，构建多层次、多种类的植被缓冲格局，达到阻隔、吸收、降解污染物和净化水体的效果。

d) 生态缓冲带构建类型和设计应符合 SL/T 800 的规定。

7.3.4 生物栖息地修复技术

a) 河湖岸线范围生物栖息功能受损时，应进行生物栖息地修复。

b) 应根据河湖岸线范围内野生动植物的种类组成、种群数量、分布范围以及保护价值等，结合保护物种栖息、繁殖、越冬等生态需求，开展觅食地、隐蔽地、夜栖地、巢址等重要栖息地营造。生物栖息地修复选址、形式、结构、材料、工艺等应符合 SL/T 800 的规定。

7.3.5 景观功能修复技术

a) 应结合河湖岸线文旅观光、休闲康养、科普宣教，采取自然景观恢复和人文景观建设方式，合理开展河湖岸线景观功能修复。

b) 应保护和修复岸线范围现存的古代和现代水利建筑、文化古迹、景观资源提供的药用植物、原材料、渔业副产品等，充分挖掘其承载的自然生态、科学技术、历史文化、艺术审美价值，传承和展示水文化。

8 河湖岸线修复效果评估

8.1 一般规定

8.1.1 应根据岸线修复目标，在岸线修复工程完成后适时开展效果评估。

8.1.2 应根据河湖岸线修复对象、范围和周期的不同，制定跟踪监测、调查方案，并在各阶段选用适合的效果评估方法进行评估。

8.2 河湖岸线修复效果评估

8.2.1 效果评估主要通过调查、观测、监测、模拟等方法对比分析河湖岸线修复实施前后岸线生态功能恢复情况、自然岸线比例变化情况，评估岸线修复的生态效益。

8.2.2 效果评估应包括实施前后对照评估、工程实施目标实现程度评估和趋势预测评估。根据评估结果对修复工程进行调整优化。

8.2.3 效果评估选取的代表性指标应选用生态功能现状评价指标。

附录 A
（资料性）
河湖岸线修复技术流程图

长江流域河湖岸线修复技术路线参照图 A.1。

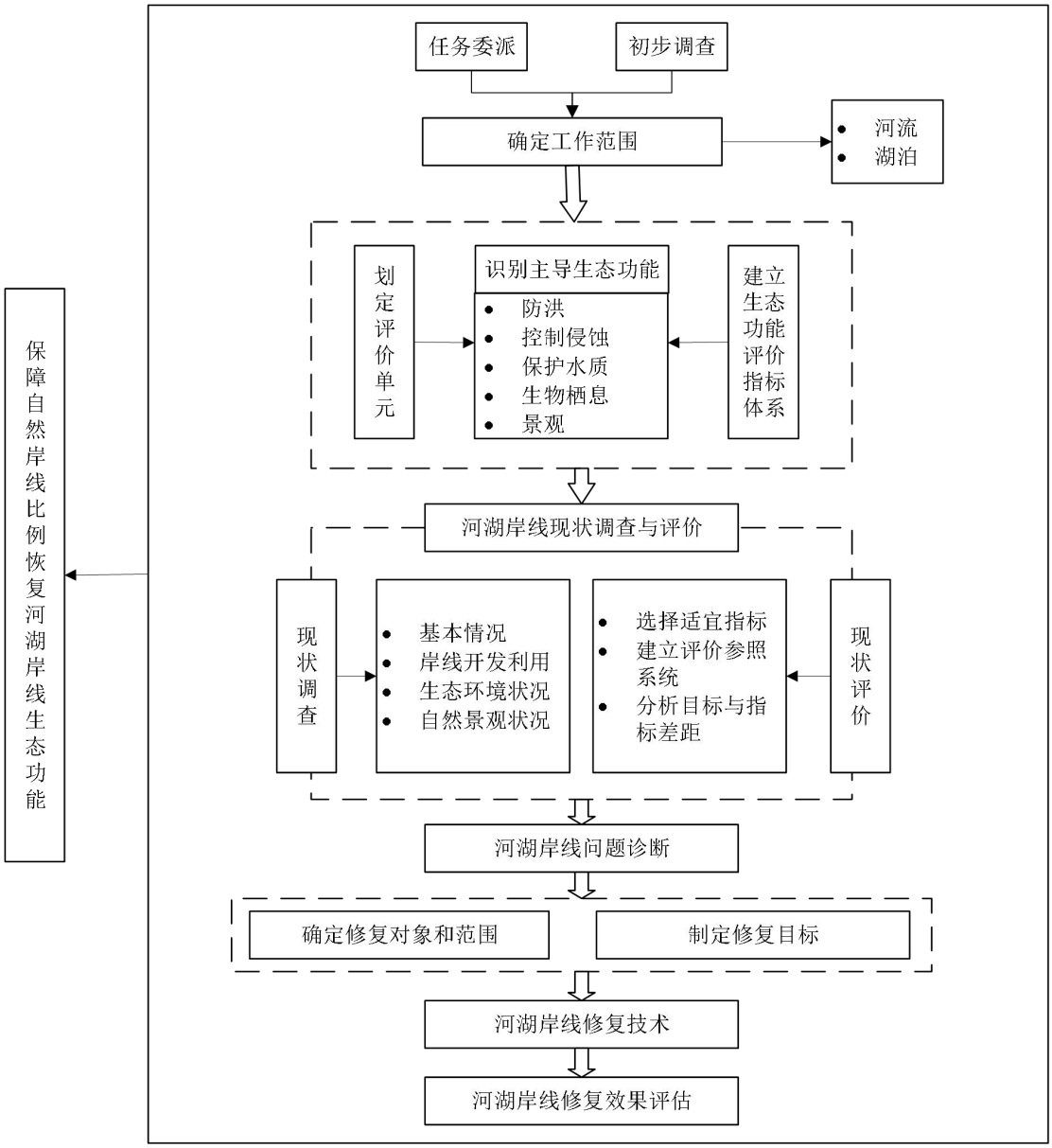

图 A.1　长江流域河湖岸线修复技术路线图

附录 B
（资料性）
河湖岸线生态功能指标

河湖岸线生态功能评价指标见表 B.1。

表 B.1　河湖岸线生态功能评价指标

指标名称	指标说明
防洪达标率	防洪堤防达到相关规划防洪标准要求的长度与现状堤防总长度的比例。
堤防安全	根据堤防的级别、类型、历史和保护区经济发展状况等进行堤防安全评价。
植被覆盖率	河湖管理范围自然或人工植被面积占土地总面积的比例，反映岸线绿化总体情况。
岸坡稳定性	考虑河岸带岸坡倾角、植被覆盖度、岸坡高度、河岸基质、坡脚冲刷强度等因素，反映河湖岸线发生变形破坏的程度。
排污口布局合理程度	反映河湖岸线排污口布局合理性，根据饮用水源保护区内排污口设置情况、排污口设置的合规性、单位河湖岸线长度排污口分布密度与排污口规范化建设率等条件进行赋分。
生态缓冲带状况	反映河湖岸线面源污染阻控功能的指标，根据植被类型、植被覆盖率、植被带宽度等条件进行赋分。
生物多样性指数	Shannon-Winer 多样性指数综合考虑区域内生物物种数和种群数量，用以评价河湖岸线生物多样性水平。
植物群落状况	通过植物种类、数量、外来物种入侵状况调查，综合反映岸线植物的多样性、搭配以及密度等状况。
水鸟状况	反映河湖岸线范围内鸟类的种类、数量以及珍稀特有鸟类分布情况。
景观生态价值	反映岸线景观观赏性、景观价值和景观连通性的指标。
景观舒适度	反映岸线景观游憩、服务和管理设施的完备程度在观赏、游憩和审美等方面给人带来的主观感受。

附录 C
（资料性）
河湖岸线生态功能指标计算方法

C.1 防洪功能

防洪功能反映河湖岸线抵抗洪水、保障堤防安全的能力，包括防洪达标率、堤防安全 2 项指标

C.1.1 防洪达标率

防洪达标率是评价河湖堤防及沿河（环湖）口门建筑物防洪达标情况。河流防洪达标率统计达到防洪标准的堤防长度占堤防总长度的比例，有堤防交叉建筑物的，须考虑堤防交叉建设物防洪标准达标比例，按照公式 C.1 计算；湖泊还应评价环湖口门建筑物满足设计标准的比例，按照公式 C.2 计算。无相关规划对防洪达标标准规定时，可参照 GB 50201 确定。

$$FDRI = (\frac{RDA}{RD} + \frac{SL}{SSL}) \times \frac{1}{2} \times 100 \quad （C.1）$$

$$FDLI = (\frac{LDA}{LD} + \frac{GWA}{DW}) \times \frac{1}{2} \times 100 \quad （C.2）$$

式中：

FDRI——河流防洪工程达标率，%；

RDA——河流达到防洪标准的堤防长度，m；

RD——河流堤防总长度，m；

SL——河流堤防交叉建筑物达标个数；

SSL——河流堤防交叉建筑物总个数；

FDLI——湖泊防洪工程达标率，%；

LDA——湖泊达到防洪标准的堤防长度，m；

LD——湖泊堤防总长度，m；

GWA——环湖达标口门宽度，m；

DW——环湖口门总宽度，m。

防洪达标率赋分标准见表 C.1

表 C.1 防洪达标率赋分标准表

防洪达标率（%）	赋分
≤50	0
50-70	25
85-90	50
90-95	75
≥95	100

C.1.2 堤防安全

堤防安全评价应根据堤防的级别、类型、历史和保护区经济发展状况等，进行安全评价。包括堤防工程质量复核、防洪标准复核、渗流安全性复核、结构安全性复核等。具体可参考SL/Z 679。

表 C.2　堤防安全评价赋分标准表

堤防安全状况	说明	赋分
不安全	堤防各项复核计算结果以及堤防运行管理和工程质量评价结果有一项以上（含一项）为符合SL/Z 679中C级的，综合评价为三类（基本），应提出除险加固方案建议	0
基本安全	堤防各项复核计算结果以及堤防运行管理和工程质量评价结果有一项以上（含一项）为符合SL/Z 679中B级且无C级的，综合评价为二类（基本安全），应有针对性的提出汛期查验、抢险工作的重点和局部加固处理意见	50
安全	堤防各项复核计算结果符合SL/Z 679中A级，且堤防运行管理和工程质量评价同为A级的，综合评价为一类（安全），经日常养护修理即可在设计条件下正常运行	100

C.2　控制侵蚀

控制侵蚀反映河湖岸线抵抗侵蚀的能力，包括植被覆盖率、岸坡稳定性2项指标。

C.2.1　植被覆盖率

植被覆盖率指河湖管理内自然或人工植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占管理范围总面积的百分比，反映河湖岸线绿化程度的指标。

植被覆盖率计算可参照SL/T 793，具体公式为：

$$PC_r = \sum_{i=1}^{n} \frac{L_{vci}}{L} \times \frac{A_{ci}}{A_{ai}} \times 100 \qquad (C.3)$$

式中：

PCr——植被覆盖率，%；

Aci——岸段i的植被覆盖面积，km^2；

Aai——岸段i的岸带面积，km^2；

Lvci——岸段i的长度，km；

L——评价河湖岸线的总长度，km。

植被覆盖率赋分标准详见下表。

表 C.3　植被覆盖率指标赋分标准表

植被覆盖率（%）	说明	赋分
≤5	几乎无植被	0
≤25	植被稀疏	25
≤50	中密度覆盖	50
≤75	高密度覆盖	75
＞75	极高密度覆盖	100

C.2.2　岸坡稳定性

岸坡稳定性是反映河湖岸线发生变形破坏的程度指标，包括岸坡倾角、岸坡高度、植被覆盖度、河岸基质、坡脚冲刷强度等因素。

岸坡稳定性计算可参照 SL/T 793，具体公式如下：

$$BS_r = \left(SA_r + SC_r + SH_r + SM_r + ST_r\right)/5 \qquad \text{（C.4）}$$

式中：

*BS*r——河湖岸线稳定性赋分；

SAr——岸坡倾角分值；

SCr——岸坡植被覆盖度分值；

SHr——岸坡高度分值；

SMr——河岸基质分值；

STr——坡脚冲刷强度分值。

岸坡稳定性指标赋分标准见下表。

表 C.4　岸坡稳定性指标赋分标准表

河湖岸特征	不稳定	次不稳定	基本稳定	稳定
赋分	0	25	75	100
岸坡倾角（°）(≤)	60	45	30	15
岸坡植被覆盖（%）(≥)	0	25	50	75
岸坡高度（m）(≤)	5	3	2	1
基质（类别）	非黏土	黏土	岩土	基岩
河岸冲刷状况	重度冲刷	中度冲刷	轻度冲刷	无冲刷迹象
总体特征描述	河湖岸水土流失严重，随时可能发生大的变化和破坏，或已经发生破坏	河湖岸松动裂痕发育趋势明显，一定条件下可导致河湖岸变形和破坏，中度水土流失	河湖岸结构有松动发育迹象，有水土流失迹象，但近期不会发生变形和破坏	近期内河湖岸不会发生变形破坏，无水土流失现象

C.3　保护水质

保护水质是反映河湖岸线阻控外源污染，防止水质恶化的生态功能，包括排污口布局合理程度、生态缓冲带状况等 2 项指标。

C.3.1　排污口布局合理程度

排污口布局合理程度是综合评估河湖岸线排污口布局合理程度，反映河湖岸线点源污染控制的功能指标，主要考虑饮用水源保护区内排污口设置情况、排污口设置的合规性、单位河湖岸线长度排污口分布密度与排污口规范化建设率等状况。

取其中最差状况确定最终得分，综合赋分值越高，表明河湖岸线排污口布局越合理，越利于保护水质。

表 C.5　排污口布局合理程度赋分标准表

判别条件	赋分
1）饮用水源一级保护区存在排污口； 2）河湖岸线内已设置的排污口不符合水功能区管理的规定； 3）单位河湖岸线长度排污口分布密度>0.5 个/km，并造成水功能区年度和各水期水质均不达标。	0
1）饮用水源二级保护区存在排污口； 2）河湖岸线内已设置的排污口符合水功能区管理的规定，但排污口规范化建设率不足 20%； 3）单位河湖岸线长度排污口分布密度介于 0.2~0.5 个/km，并造成水功能区年内各水期水质无法稳定达标。	25
1）饮用水源一、二级保护区无排污口，准保护区存在排污口； 2）河湖岸线内已设置的排污口符合水功能区管理的规定，但排污口规范化建设率介于 20%~60%； 3）单位河湖岸线长度排污口分布密度介于 0.1~0.2 个/km，并造成水功能区年内某水期水质出现不达标。	50
1）饮用水源保护区内均无排污口； 2）河湖岸线内已设置的排污口符合水功能区管理的规定，且排污口规范化建设率大于 60%； 3）单位河湖岸线长度排污口分布密度<0.1 个/km，且不影响水功能区年度和各水期水质达标。	75
1）河湖水域岸线内无排污口，且水功能区水质良好，不受上游排污影响。	100

注：水功能区达标评价、排污口规范化建设率等，应参考 SL 395 与 SL/T 793 的有关规定；单位河湖岸线长度排污口分布密度为评价河湖岸线范围内排污口个数与岸线长度的比值。

C.3.2　生态缓冲带状况

生态缓冲带状况是反映河湖岸线面源污染阻控功能的指标，通过岸边植被拦截降雨和减少地表径流、土壤和沉淀物吸附、植物吸收、微生物吸收、反硝化作用等过滤掉大量污染物，因此该指标主要考虑植被类型、植被覆盖率、植被带宽度等条件进行赋分。

取其中最差状况确定最终得分，综合赋分值越高，表明河湖岸线生态缓冲带拦截污染物的效果越好，越利于保护水质。

表 C.6　生态缓冲带状况赋分标准表

判别条件	赋分
1）河湖岸线带植被中，乔木面积占比低于 20%； 2）河湖岸线植被覆盖率<5%； 3）河湖岸线植被带宽度<2m（单侧）	0
1）河湖岸线带植被中，乔木面积占比不低于 20%； 2）河湖岸线植被覆盖率介于 5%~25%； 3）河湖岸线植被带宽度介于 2~5m（单侧）	25
1）河湖岸线带植被中，乔木面积占比不低于 50%； 2）河湖岸线植被覆盖率介于 25%~50%； 3）河湖岸线植被带宽度介于 5~10m（单侧）	50
1）河湖岸线带植被中，乔木面积占比不低于 80%； 2）河湖岸线植被覆盖率介于 50%~75%； 3）河湖岸线植被带宽度介于 10~15m（单侧）	75

判别条件	赋分
1）河湖岸线带植被中，乔木面积占比低于 20%； 2）河湖岸线植被覆盖率<5%； 3）河湖岸线植被带宽度<2m（单侧）	0
1）河湖岸线带植被均为森林等乔木； 2）河湖岸线植被覆盖率≥75%； 3）河湖岸线植被带宽度≥15m（单侧）	100

C.4 **生物栖息**

生物栖息是反映河湖岸线提供生物栖息环境的生态功能，采用 Shannon -Winer 多样性指数、岸线植物群落状况、水鸟状况等指标进行评价。

C.4.1 Shannon -Winer 多样性指数

Shannon -Winer 多样性指数是综合考虑区域内生物物种数和种群数量，用以反映河湖岸线生物多样性水平的指标。Shannon -Winer 多样性指数计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}(\frac{n_i}{N})\log_2(\frac{n_i}{N}) \qquad (C.5)$$

式中：

H' —Shannon -Winer 多样性指数；

S—代表调查范围内样品中生物种类总数；

N—代表调查范围内样品中的总个体数；

n_i—代表调查范围内样品中第 i 种的个体数。

表 C.7 Shannon -Winer 多样性指数赋分标准表

Shannon -Winer 多样性指数	等级	赋分
＜1	极差	0
1-2	差	25
2-3	一般	50
3-4	优良	75
≥4	非常好	100

C.4.2 植物群落状况

植物群落状况是反映河湖岸线植被为生物提供栖息环境、食物来源等的指标，植物群落包括乔木植物、灌木植物、湿生植物、挺水植物、沉水植物等。

表 C.8 植物群落状况赋分标准表

岸线植物群落状况分级	描述	赋分
无	难以观测到植物	0
较少	植物种类单一，植株数量很少且稀疏	25
一般	植物种类尚多，植株数量不多且散布	50
较丰富	植物种类多，配置较合理，植株数量多	75
丰富	植物种类很多，配置合理，植株密闭	100

C.4.3 水鸟状况

水鸟状况是反映河湖岸线范围内生物栖息状况的指标，包括鸟类的种类、数量，结合现场观测记录作为赋分依据。

表 C.9　水鸟状况赋分标准表

水鸟状况分级	描述	赋分
非常差	任何时候都没有见到	0
较差	种类少，难以观测到	25
一般	种类、数量比较少，偶尔可见	50
较好	种类、数量比较多，常见	75
好	种类、数量多，有珍稀鸟类	100

C.5　景观功能

景观功能指河湖岸线与水域相互搭配、融合形成的珍贵自然和人文景观，具有观赏、游憩、审美等价值，以满足人们对高品质亲水生活的需求。采用景观生态价值、景观舒适度等2项指标进行评价。

C.5.1　景观生态价值

景观生态价值是反映岸线景观观赏性、景观价值和景观连通性的指标。

表 C.10　景观生态价值赋分标准表

景观生态价值分级	描述	赋分
较差	缺少自然或人文景观，景观连通性差	0
一般	自然或人文景观观赏价值一般，区域连通性强，没有代表性	25
较好	自然或人文景观完善，观赏价值高，有区域代表性	75
好	自然或人文景观价值高，有历史古迹、纪念物，或民俗风情独特、建筑风貌地域特色明显，或具有水利科普宣传价值	100

C.5.2　景观舒适度

景观舒适度是反映岸线景观游憩、服务和管理设施的完备程度在观赏、游憩和审美等方面给人带来的主观感受。

表 C.11　景观舒适度赋分标准表

景观舒适度分级	描述	赋分
非常差	景观破坏严重，岸线侵占问题突出	0
较差	1）自然景观与人文景观不协调，观赏性差，公众满意度差； 2）缺少游憩、服务和管理设施。 3）存在人为“四乱”现象，即乱占、乱采、乱堆、乱建。	25
一般	1）环境较协调，景观体验一般； 2）游憩、服务、管理设施建设不完善； 3）岸线景观一般，观赏性较差。	50
较好	1）环境质量好，公众满意度较高； 2）游憩、服务、管理设施建设完善； 3）环境协调性较好，整体体验好。	75
好	1）景观和谐，环境质量好，公众满意度高； 2）游憩设施完善，包括亲水设施等建筑类设施和天然草场、林地等非建筑类设施；服务设施完整，包括休憩场所、卫生	100

景观舒适度分级	描述	赋分
	间等建筑类服务设施和服务体验等非建筑服务；管理设施完备，包括管理设备、设施和管理人员、制度等。	

C.6　综合评价指标

针对评价单元识别的主要生态功能，在确定评价指标得分的基础上，将各指标评价得分与该项指标权重加权求和，得到该项主导生态功能的得分。

主导生态功能得分计算公式如下：

$$EFS=\sum_{i=1}^{n}\alpha_i D_i \qquad \text{（C.6）}$$

式中：

EFS——评价单元主导生态功能得分；

D_i——第 *i* 个指标的赋分；

α_i——第 *i* 个指标的权重；

n——评价指标的个数。

河湖岸线生态功能评价标准见表 C.12，当主导生态功能得分均达到 75 分及以上的评价单元可作为自然岸线。

表 C.12　河湖岸线生态功能评价标准表

主导生态功能得分	<40	40-60	60-75	75-90	90-100
评价等级	劣	差	中	良	优

参考文献

[1] 长江岸线保护和开发利用总体规划

[2] 湖泊生态安全调查与评估技术指南（试行）

[3] 湖泊生态环境保护实施方案编制指南（试行）

[4] 河湖岸线保护与利用规划编制指南（试行）

[5] 湖滨带生态修复工程技术指南（试行）

[6] 河湖生态缓冲带保护修复技术指南

[7] 近岸海域生态环境质量评价技术导则（征求意见稿）

[8] 湖泊流域入湖河流河道生态修复技术指南（试行）

[9] 浙江省河流生态缓冲带划定与生态修复技术指南（试行）

[10] 浙江省湖库生态缓冲带划定与生态修复技术指南（试行）

[11] 长江水生生物完整性指数评价体系论证报告