

ICS 13.020.01
CCS Z04



长江三角洲区域地方标准

DB31/T 310XXX—XXXX
DB32/T 310XXX—XXXX
DB33/T 310XXX—XXXX
DB34/T 310XXX—XXXX

湿地生态环境损害鉴定评估技术指南

Technical guideline for identification and assessment of wetland
environmental damage

××××-××-××发布

××××-××-××实施

上海市市场监督管理局
江苏省市场监督管理局
浙江省市场监督管理局
安徽省市场监督管理局

目 次

前 言	ii
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本原则	3
5 工作流程	3
6 工作方案制定	4
7 损害调查	5
8 基线与损害确定	9
9 实物量化与恢复方案制定	9
10 损害价值量化	12
11 鉴定评估报告编制	15
附录 A（资料性）湿地生态环境损害事件调查推荐指标	16
附录 B（资料性）湿地生态服务功能评估方法	17
附录 C（资料性）湿地生态服务功能评估参数参考值	22

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。

本文件由江苏省生态环境厅、上海市生态环境局、浙江省生态环境厅、安徽省生态环境厅联合提出并组织实施。

本文件由江苏省生态环境厅、上海市生态环境保护标准化技术委员会、浙江省环境保护标准化技术委员会、安徽省生态环境厅归口。

本文件主要起草单位：生态环境部环境规划院、南京市生态环境保护科学研究院、上海市环境科学研究院、浙江省生态环境科学设计研究院、安徽省生态环境科学研究院。

本文件主要起草人：张文奇、齐霁、赵丹、於方、郭培培、俞学如、朱悦、郦颖、豆长明、陈红枫、马侠、邱黎敏、陈森、张衍燊、吴畏达、王凯霖、张志宏、王婷婷、俞欣。

本文件为首次发布。

1 范围

本文件规定了湿地生态环境损害鉴定评估的术语和定义、基本原则、工作流程、方法和技术要求。

本文件适用于因污染环境或破坏生态行为导致的湿地生态环境损害鉴定评估。

本文件优先适用于以湿地生态系统整体损害为鉴定对象的案件；若仅涉及单一介质污染、未涉及湿地整体功能损害的，可直接适用相应环境要素标准。

本文件不适用于核与辐射事故导致的湿地生态环境损害鉴定评估。

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。

GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输

GB/T 12763.6 海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查

GB/T 21678 渔业污染事故经济损失计算方法

GB/T 39791.1 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第1部分：总纲

GB/T 39791.2 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第2部分：损害调查

GB/T 39791.4 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第4部分：土壤生态环境基线调查与确定

GB/T 39792.1 生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第1部分：土壤和地下水

GB/T 39792.2 生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第2部分：地表水和沉积物

GB/T 39793.2 生态环境损害鉴定评估技术指南 基础方法 第2部分：水污染虚拟治理成本

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 493 水质采样 样品的保存和管理技术规定

HJ 495 水质 采样方案设计技术规定

HJ 710.1 生物多样性观测技术导则 陆生维管植物

HJ 710.4 生物多样性观测技术导则 鸟类

HJ 710.6 生物多样性观测技术导则 两栖动物

HJ 710.7 生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类

HJ 710.8 生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物

HJ 710.12 生物多样性观测技术导则 水生维管植物

HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ 166 土壤环境监测技术规范

HY/T 078 海洋生物质量监测技术规程

SL 167 水库渔业资源调查规范

SC/T 9102.3 渔业生态环境监测规范 第3部分：淡水

SC/T 9110 建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程

SC/T 9402 淡水浮游生物调查技术规范

SC/T 9407 河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范

GA/T 1686 法庭科学 现场伐根测量方法

野生动物及其制品价值评估方法（国家林业局令第46号）

水生野生动物及其制品价值评估办法（农业农村部令2019年第5号）

农业部办公厅关于印发建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南的通知（农办渔〔2014〕14号）

突发生态环境事件应急处置阶段直接经济损失核定细则（环应急〔2020〕28号）

突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法（环办〔2014〕118号）

3 术语和定义

GB/T 39791.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿地 wetland

具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过 6m 的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。

[来源：GB/T 43624-2023，3.1]

3.2

湿地生态环境损害 wetland environmental damage

由于污染环境、破坏生态行为造成湿地环境要素和生物要素的不利改变，或生态系统的功能退化和服务减少。

3.3

湿地生态系统服务 wetlands ecosystem services

人类从湿地生态系统与生态过程所形成及维持的自然环境条件与效用中获得的各种直接或间接的惠益。主要包括供给服务、调节服务、文化服务和支持服务。

3.4

国家重要湿地 wetlands of national importance

湿地生态功能和效益具有国家重要意义，符合国家重要湿地标准，按照《中华人民共和国湿地保护法》等有关规定予以保护和管理的湿地。

[来源：GB/T 43624-2023，5.7]

3.5

省级重要湿地 wetlands of provincial importance

三省一市境内下列范围内的湿地：

a) 三省一市发布的重要湿地；

b) 国家级、省级自然保护区内的湿地；

c) 国家和省重点保护野生动物物种的栖息地、繁殖地、越冬地或者迁徙停歇地，重点保护野生植物的原生地。

[来源：DB 34/T 3422—2019，3.2，有修改]

3.6

一般湿地 general wetlands

国家和省级重要湿地以外的湿地。

4 基本原则

4.1 科学合理原则

遵循客观规律，方法科学可靠，数据采集与分析过程规范透明。工作方案的制定宜统筹考虑科学性、技术可行性、经济成本与实施效率。

4.2 区域一体原则

立足于长三角生态绿色一体化发展的战略背景，打破行政区划壁垒。在基线确定、损害范围界定、修复目标设定和价值量化等环节，宜考虑流域完整性和跨区域关联性。

4.3 区域适配原则

结合评估区湿地类型与主要损害特征，合理选择调查指标、基线及量化方法，确保技术方法与本区域实际相适应。

5 工作流程

湿地生态环境损害鉴定评估的一般工作流程如图 1 所示。

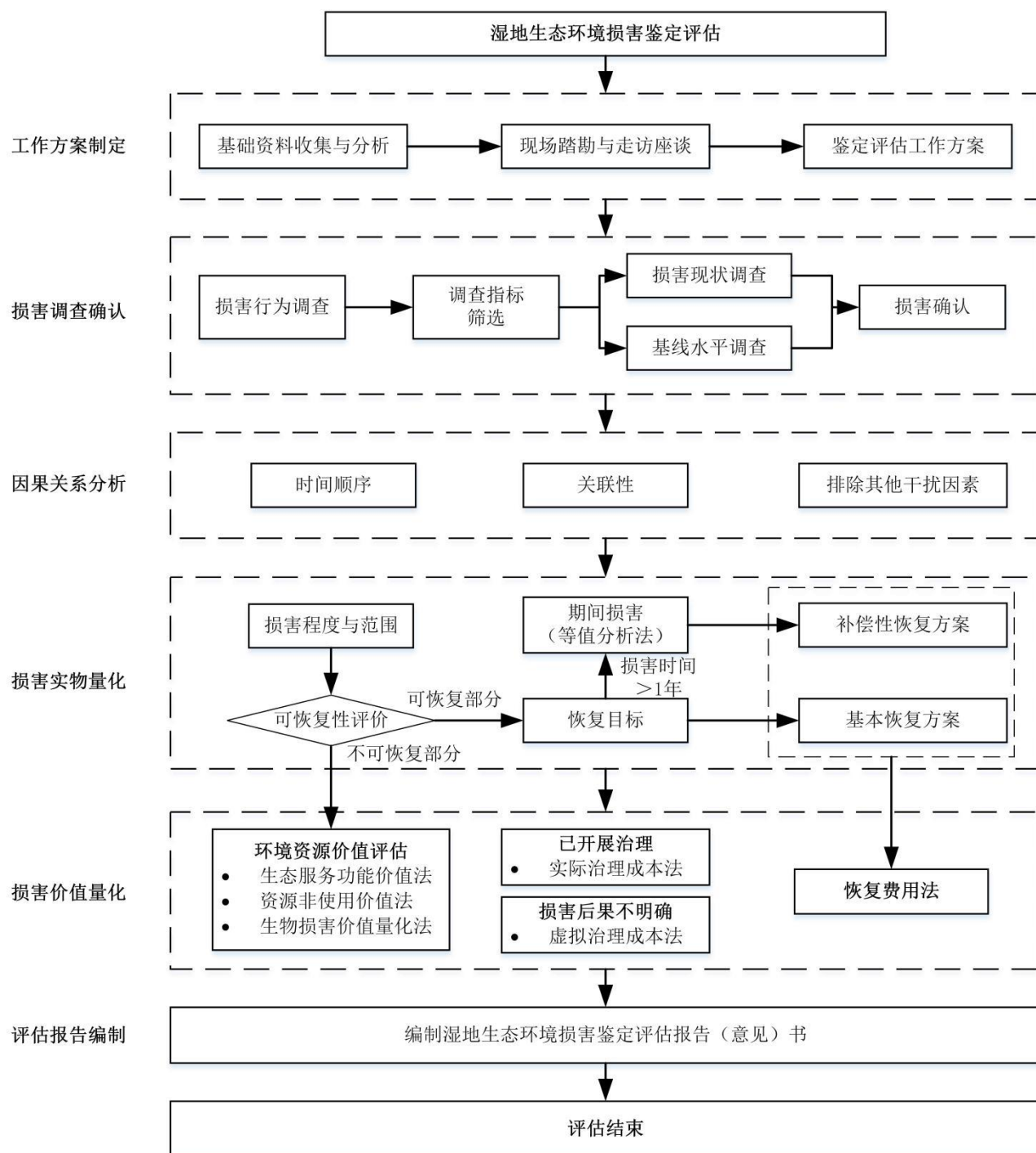


图 1 湿地生态环境损害鉴定评估流程

6 工作方案制定

6.1 基本情况调查

通过资料收集、走访座谈、现场踏勘等方式，了解湿地生态环境损害的基本情况和主要特征，包括线索来源、地理位置、地形地貌、气候气象、水文水质、土地利用、自然保护地、湿地生物资源与环境质量本底等信息，收集现有生态保护、修复工程实施情况，梳理相关规划、管理政策、历史监测及已有调查成果资料。环境污染类案件，需要了解潜在污染源企业的生产工艺、可能产生的特征污染物等信息，查明周

边入河入海排污口、面源及点状污染源分布与排放状况。生态破坏类案件，调查区域围垦养殖、工程建设、港口航运、资源利用等人为开发活动；识别湿地萎缩、岸线侵蚀、植被退化、生境破碎、污染胁迫等生态受损类型、分布范围与受损程度。

6.2 工作方案制定

根据基本情况调查结果，初步判断湿地生态环境的损害范围与类型，根据鉴定评估需求，明确生态环境损害鉴定评估工作内容，设计工作程序与调查采样方案，通过调研、专项研究、专家咨询等方式，确定鉴定评估工作的具体方法，制定工作方案。

7 损害调查

7.1 损害行为调查

7.1.1 对于环境污染行为导致的损害，调查污染物性质及污染来源，发生的时间、地点、起因、经过等情况，废水污染物排放量、排放浓度、排放频次与持续时间以及污染物类型，固体废物的倾倒或填埋量、倾倒或填埋的持续时间、废物的危险或有毒等特性，必要时对废水污染物的排放浓度、固体废物的污染物组分与浓度进行检测分析。根据排污单位的现场具体情况，对产生污染物的污染源排污口布点，可参照 HJ 91.1 执行。

7.1.2 对于生态破坏行为导致的损害，调查破坏方式、地点等基本情况，查明生态破坏行为的开始时间、结束时间、持续时长、频次和强度、破坏面积、损害类型等，收集生态破坏活动对湿地造成影响的相关证据材料。

7.2 调查指标确定

调查指标由评估人员根据现场实际情况参照附录 A 执行。污染类案件选取与损害事件相关的特征污染物和可能的二次污染物作为水质、沉积物调查指标，重金属、有毒有机物等污染物引发的湿地水环境污染事件宜调查生物多样性指标、水生生物形态和水生生物组织中特征污染物的残留浓度；酸、碱、氮、磷、有机质、溶解氧、电导率、温度等指标变化引发的水环境污染事件主要调查生物多样性指标；涉及水资源截取、排干、非法捕捞、非法采砂、工程建设等情况重点调查水文地质、地形地貌、生物多样性等指标。

7.3 点位布设

7.3.1 布设原则

湿地水环境和生物调查点位布设原则如下：

- a) 调查点位宜具有空间代表性，覆盖调查区典型生境，反映湿地所在区域水环境质量状况和污染特征；
 - b) 水环境质量调查点位与水生生物调查、水文测量点宜保持一致，以便实现水环境质量、生物与水量监测的结合；
 - c) 若历史调查点位的位置、采样方法和监测指标与本次调查具有可比性，调查宜沿用历史调查点位，保持调查数据的连续性和可比性；
 - d) 调查点位的布设可考虑采样活动的可行性和便利性。
- 涉及湿地周边土壤和地下水损害调查布点参照 GB/T 39792.1、GB/T 39791.4 执行。

7.3.2 布设方法

7.3.2.1 河流或狭长型湖库湿地

河流或狭长型湖库湿地的对照区在河流形态、水文状况、水环境质量、水生生物分布等因素上与评估区无较大差异。对照区宜设置在未受影响的上游河段，若上游河段无法完全满足要求可以选择未受影响的下游河段作为补充。上游和下游均无法作为对照区，也无历史数据的情况，选择评估区域内可获得的最优状态作为对照，也可选择湿地周围或同一生态区域内同类型湿地作为对照区。

评估区和对照区初步调查每 10 km 宜布设 2~5 个调查点位。以调查点位为中心确定采样河段，可涉水河流采样河段长度为 100 m，不可涉水河流采样长度为 1000 m 或 40 倍的河宽。在采样河段内优先选择适于水生生物生存的生境采集环境和生物样品。

7.3.2.2 湖库、沼泽、滨海等面型湿地

湖库、沼泽、滨海等面型湿地的对照区设置方法参照 7.3.2.1。

根据面型湿地形态、水文状况、水环境质量、水生生物分布等因素的差异，将面状分为不同的小区域，如湖库湿地可分为滨岸带、沿岸带、湖库心区、主要河流出入口等，沼泽湿地可分为进水区、出水区、开阔水面、植被区、泥炭区等，也可按生态异质性分区（如核心区、边缘区、过渡带），滨海湿地可按潮位、水深、植被覆盖、底质类型等划分为不同分区，评估人员可根据实际情况进行科学合理划分，在每个小区内布设调查点位，以调查点位周边 100m 范围内为采样区域。

根据损害评估范围及实际情况，确定评估区和对照区调查点位数量。初步调查点位布设数量见表 1。

表 1 湖库、沼泽、滨海等面型湿地点位布设参考设置数量

湿地面积 A (km ²)	$A < 25$	$25 \leq A < 100$	$100 \leq A < 500$	$A \geq 500$
小区域点位设置数量	2~5	5~10	10~15	15~20
区域点位最少设置数量	5	10	15	20

7.4 监测频次

7.4.1 确定原则

根据调查目的和时间要求，结合湿地水文、季节、生物群落、污染物的变化，在保证可获取具有时间代表性样品的前提下，确定最低的监测频次和监测时间。

7.4.2 监测频次和时间

监测宜在生态环境损害发生后立即开展。若损害时间持续较长（季度、年），水环境质量年内可按月监测、按季节监测，也可按径流量的年内变化周期（如丰水期、平水期、枯水期）监测；湿地生物根据生命周期、生活史特征、季节变化特征等因素确定监测时间。不同调查点位和调查对象宜在同一时期内开展监测，缩短监测的时间跨度，确保调查结果在时间上的统一性。

7.5 调查方法

7.5.1 地表水和沉积物

利用遥感影像、水文水质、水系分布等资料，结合现场勘察，进行湿地地表水和沉积物调查，地表水样品采集与保存的具体要求参照 HJ/T 91.2、HJ 493、HJ 495 等相关技术规范执行；沉积物样品采集和保存参照 HJ/T 91.2、HJ 166 执行，结合沉积物中污染物空间范围模拟的需求确定采样深度和点位。

海水水质、海洋沉积物样品采集和保存参照 GB 17378.3 有关规定执行

7.5.2 土壤和地下水

对土壤或地下水可能造成损害的，需要对土壤和地下水开展必要的布点采样，参照 GB/T39792.1、HJ 164、HJ 166 等相关技术规范。

7.5.3 水生生物

根据湿地生境类型和水生生物分布特征，选取适当的采样设备和采样方法，采集具有代表性的定量、定性样品。调查内容包括种类、成（幼）体、数量、生物量、密度及分布情况等，不同水生生物涉及的调查方法可参照表 2 中列出标准执行。

表 2 生物资源现状调查方法

调查内容	调查方法
鱼类种类组成与数量分布 鱼类种群结构 鱼类生物学特性 鱼类产卵场 产粘性卵鱼类早期资源 产漂流性卵鱼类早期资源	SL 167 水库渔业资源调查规范 HJ 710.7 生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类 GB/T 12763.6 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查 SC/T 9407 河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范
浮游植物 浮游动物 底栖动物 潮间带生物	SC/T 9402 淡水浮游生物调查技术规范 SC/T 9102.3 渔业生态环境监测规范 第 3 部分：淡水 SL 167 水库渔业资源调查规范 HJ 710.8 生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物 GB/T 12763.6 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查
水鸟、两栖动物	HJ 710.4 生物多样性观测技术导则 鸟类 HJ 710.6 生物多样性观测技术导则 两栖动物

7.5.4 维管植物

湿地维管植物主要调查植被特征、类型、损害面积、范围和程度。其中，陆生维管植物中乔木主要调查物种、数量（株数）、株高、胸径、密度、郁闭度、蓄积量等，灌木主要调查物种、数量（株数或丛数）、密度、高度、覆盖度等，草本主要调查物种、高度、密度、覆盖度等，水生维管植物主要调查物种和覆盖度。样方的选取和布设方法参考 HJ 710.1、HJ 710.12，样方选择能够反映湿地植被特征（群落组成和结构特征）的典型植被群落。对于采伐毁林的单株乔木伐根测量方法与要求，参照 GA/T 1686。对于污染导致的植被受损，采用专家咨询法结合必要的实验室检测分析确定植物损害情况。

8 基线与损害确定

8.1 基线确定

- 8.1.1 利用湿地受损前最近历史数据或对照区调查数据确认基线；对于无法获取历史数据和对照区数据的，根据湿地使用功能，参考相应的环境质量标准或基准、生物体内污染物限量标准或基准作为基线。
- 8.1.2 计算基线水平时，先对历史数据或对照区数据的异常值进行识别和处理，如数据存在明显异常，识别数据中的极值或异常值并分析其原因，确定是否剔除极值或异常值，根据专业知识和评价指标的意义确定基线。基于历史数据和对照区数据确定基线的一般方法参照 GB/T 39791.1 执行。
- 8.1.3 调查指标为水生生物种类数、盖度、密度、生物量等指标时，采用箱线图比较历史点位或对照区点位与评估区点位两组数据之间的中位数、四分位距（25%~75%分位数的范围），按照中位数和四分位

距的重叠情况，将存在差异的指标作为评估指标进行基线确定，无差异或无显著差异的指标不作为后续评估指标：

- a) 评估区中位数高于对照区中位数（参见图 2a），无差异；
- b) 评估区中位数低于对照区中位数，但各自中位数均在对方四分位距范围之内（参见图 2b），无显著差异；
- c) 评估区 75%分位数低于对照区中位数（参见图 2c），存在一定差异，将该指标参数平均值确定为基线；
- d) 四分位距无重叠或部分重叠，但评估区中位数低于对照区 25%分位数（参见图 2d、图 2e 和图 2f），存在一定差异或显著差异，将该指标参数平均值确定为基线。

对照区和评估区各自有效样本数宜不少于 5 个，样本数少于 5 个时宜采用专家判别与补充调查相结合的方式，不宜采用箱线图方法。

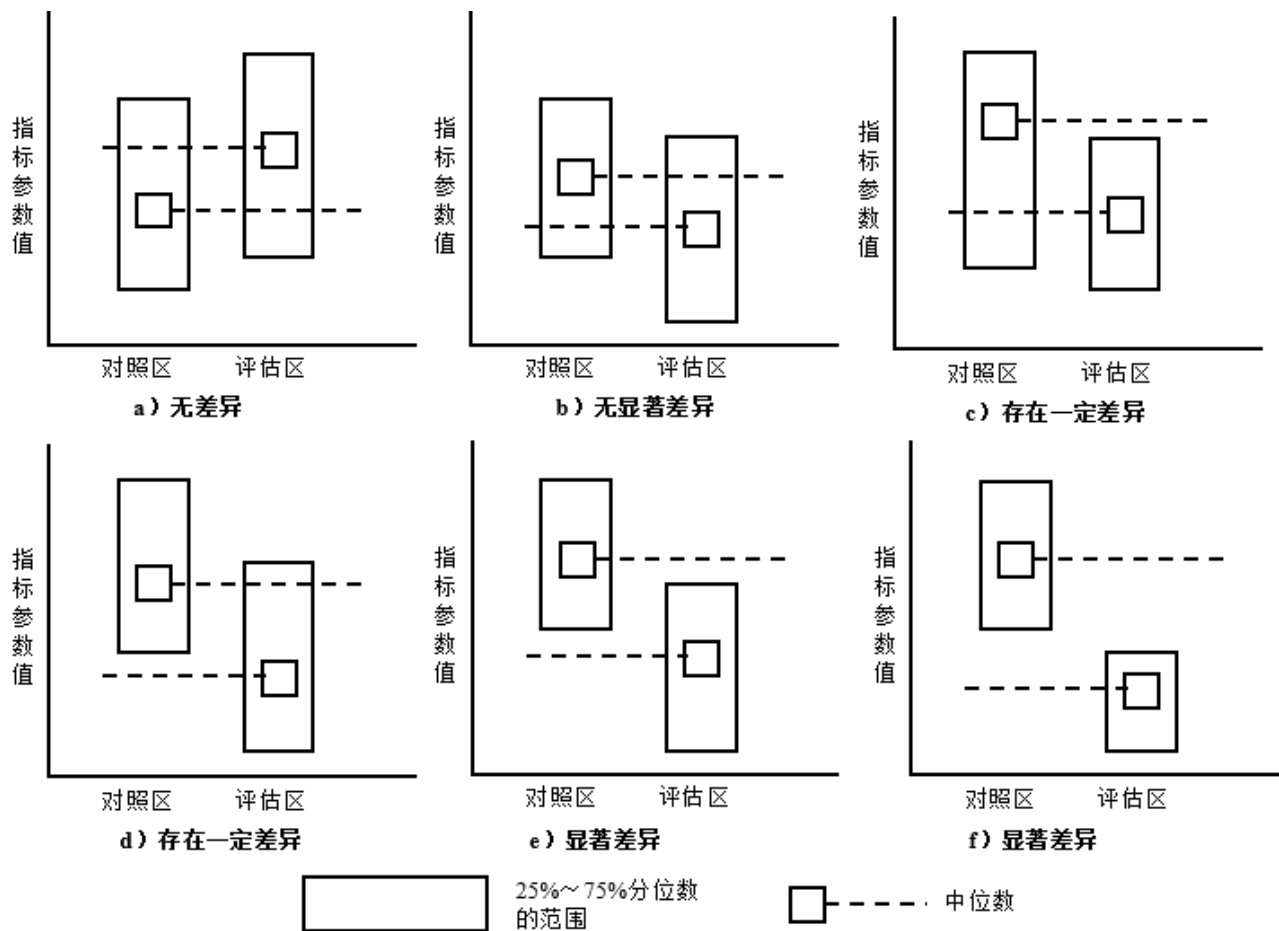


图 2 箱式图判断数据差异性的示意图

8.2 损害确定

满足以下任一条件可确定湿地生态环境受到损害：

- a) 湿地土壤、水体、沉积物中的特征污染物浓度超过基线；
- b) 湿地指示性生物种群特征（如密度、性别比例、年龄组成等）、群落特征（如多度、密度、盖度、生物量等）与基线相比发生不利改变；
- c) 湿地生物个体出现死亡、疾病、行为异常、肿瘤、遗传突变、生理功能失常、畸形；
- d) 水生生物中的污染物浓度超过相关食品安全国家标准或影响水生生物的食用等功能；

e) 损害区域不再具备基线状态下的服务功能，包括供给服务（如水产品养殖、饮用和灌溉用水供给等）的退化或丧失、调节服务（如涵养水源、水体净化、气候调节等）的退化或丧失、文化服务（旅游康养）的退化或丧失。

8.3 湿地生态环境损害因果关系分析

8.3.1 污染环境行为的因果关系判定条件

同时具备下列条件，可判定污染环境行为与湿地生态环境损害之间存在因果关系：

- a) 存在明确的环境污染行为；
- b) 在损害对象中检测出特征污染物，且含量超出基线水平；
- c) 污染环境行为发生在湿地损害之前；
- d) 疑似污染源存在向损害对象排放或者增加特征污染物的可能，可从污染物的同源性、迁移路径的合理性、受体暴露的可能性等角度开展专项分析判断；
- e) 无其他相似污染源，或者相似污染源对损害对象的影响可以排除或者忽略；
- f) 损害对象可以排除仅受气候变化、自然灾害、高背景值等因素的影响。

8.3.2 破坏生态行为的因果关系判定条件

同时具备下列条件，可判定破坏生态行为与湿地生态环境损害之间存在因果关系：

- a) 存在明确的破坏生态行为；
- b) 损害对象出现受损事实；
- c) 破坏生态行为发生在湿地损害之前；
- d) 破坏行为与损害事实存在相关性；
- e) 损害对象可以排除仅受气候变化、自然灾害、高背景值等因素的影响。

9 损害实物量化与恢复方案制定

9.1 损害程度和范围量化

9.1.1 损害程度

损害程度是湿地环境质量、生态系统结构和功能（用途）等各项指标的受损害现状与基线水平相比较，减少或降低的程度，如湿地面积的减少量或湿地物种类型及数量的减少量、生态服务功能损失量、污染物超基线的倍数和范围等，基于各点位的损害调查指标现状水平与基线水平确定受损害程度。损害程度一般用百分比表示，计算方法见公式（1）：

$$K_i = \frac{|B_i - S_i|}{B_i} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

K_i ——损害程度；

B_i ——基线水平；

S_i ——损害发生后的现状水平。

9.1.2 损害范围

根据 8.2 确定的损害类型，量化不同湿地损害类型的空间范围，计算受损湿地的面积、长度。对于特定用途的湿地，确定生态服务功能的受影响范围。

根据湿地损害开始时间与恢复到基线的时间确定损害时间范围。湿地不可恢复，按永久性损害计算。

9.1.3 水生生物资源损失量评估方法

9.1.3.1 水体污染范围内的水生生物资源损失量

本方法适用于水体特征污染物超基线范围内的水生生物资源损失量评估。

各种类生物资源损失率计算方法见公式（2）：

$$R_i = \frac{D_i - D_p}{D_i} \times 100\% - E_i \quad (2)$$

式中：

R_i ——第 i 种生物资源损失率，%；

D_i ——第 i 种生物资源密度的基线值，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km² 或 kg/km³；

D_p ——损害后生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km² 或 kg/km³；

E_i ——第 i 种生物回避逃逸率，%，不同生物的回避逃逸率参见 GB/T 21678 表 B.1，表中未涉及的生物种类的回避逃逸率由评估机构根据其生态习性、运动能力确定。

生物资源损失量计算方法见公式（3）：

$$W_i = D_i \times R_i \times A_i \quad (3)$$

式中：

W_i ——第 i 种生物资源损失量，单位为千克（kg）或尾；

D_i ——第 i 种生物资源密度的基线值，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km² 或 kg/km³；

R_i ——第 i 种生物资源损失率，%；

A_i ——污染造成 i 种类生物损害的水域面积或体积，km² 或 km³。

鱼卵、仔稚鱼损失量计算方法见公式（4）：

$$W = D \times A \times R \times T \quad (4)$$

式中：

W ——鱼卵、仔稚鱼损失量，粒（尾）；

D ——鱼卵、仔稚鱼密度的基线值，单位为尾（粒）/km² 或尾（粒）/m³；

A ——污染水体，单位为 km² 或 m³；

R ——鱼卵仔稚鱼损失率，%；

T ——损害事故的持续周期数（鱼卵以 10 天为一个计算周期，仔稚鱼以 30 天为 1 个计算周期）。

因水生生物损害调查不及时，无法合理核定水体污染造成的生物资源损失量时，可参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）6.4.2.2 节或《农业部办公厅关于印发建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南的通知》（农办渔〔2014〕14 号）附录 5 规定的方法计算。

9.1.3.2 工程占用及损毁范围内的水生生物损失量

本方法适用于因工程建设占用、损毁湿地，造成水生生物栖息地丧失的生物资源损失量评估。各类生物资源损失量计算方法见公式（5）：

$$W_i = D_i \times A \quad (5)$$

W_i ——第 i 种生物资源损失量，单位为尾、个、kg；

D_i ——第 i 种生物资源密度的基线值，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

A ——被占用的水域面积或体积，单位为 km² 或 km³。

9.2 可恢复性评价

采用文献调研、专家咨询、案例研究、模拟实验等方法，评价受损湿地生态系统及其服务功能恢复至基线水平的经济、技术可行性。根据受损生态环境及其服务功能的可恢复性，制定基本恢复方案，需要实施补偿性恢复的，同时评价补偿性恢复的可实施性。

9.3 恢复方案制定

9.3.1 恢复目标确定

基本恢复宜以基线水平作为恢复目标；对于难以恢复到基线水平，或者不具备经济、技术和操作可行性的，可将湿地生态系统服务功能基本正常并能长期维持稳定作为恢复目标，污染物含量降低到环境可接受风险水平。生物体内污染物浓度恢复目标为不影响正常生长发育，食用类产品符合国家食品安全标准要求。与基线水平之间不可恢复的部分，可以采取适合的替代性恢复方式，根据替代性恢复方式制定相应的恢复目标。

- a) 主要提供物质供给服务的，一般选择湿地面积与供给服务实物量作为恢复评价指标；
- b) 主要提供调节服务的，选择湿地面积或水源涵养、土壤保持、洪水调蓄、水质净化、固碳、局部气候调节、海岸带防护等调节服务实物量参数作为评价指标；
- c) 主要提供文化服务的，选择湿地面积与生物资源量或旅游、休闲娱乐人次等参数作为评价指标；
- d) 主要提供支持服务的，选择湿地面积作为评价指标；
- e) 涉及污染环境行为的，增加土壤、水体、沉积物等环境质量指标以及水生生物体内污染物浓度作为评价指标。

补偿性恢复的目标是补偿受损生态环境恢复至基线水平期间的损害。

9.3.2 选择恢复策略与方式

9.3.2.1 基于湿地生态环境损害的类型、规模、区位重要性、恢复难易程度等，选择合理的恢复策略。

9.3.2.2 对于损害程度较轻、湿地生态服务功能基本维持的，原位恢复与基线同等类型和质量的生态服务功能，一般采用自然恢复或自然恢复为主、人工辅助方式进行恢复；对于损害程度严重、湿地生态服务功能难以维持的，原位恢复与基线同等类型和质量或不同类型但同等价值的生态服务功能，一般采用人工恢复与自然恢复相结合的恢复方式。常用湿地生态环境修复和恢复技术适用条件与技术性能参见 GB/T 39792.2 附录 B。

9.3.2.3 对于以下情况，可根据本区域湿地生态环境情况，采用异位恢复与受损湿地基线同等类型和质量或不同类型但同等价值的生态服务功能的替代恢复方式，异位恢复应符合当地土地利用、湿地保护、区域发展规划等相关政策规定。

- a) 生态破坏或污染导致湿地生态环境彻底改变，无法进行恢复或人工恢复经济、技术可行性差的情况；
- b) 为补偿湿地生态环境自损害发生到恢复至基线期间生态服务功能的丧失或减少，开展的补偿性恢复；
- c) 原位恢复无法达到基线同等质量或同等价值生态服务功能的部分。

9.3.2.4 补偿性恢复方案可以与基本恢复方案在不同或相同区域实施，包括恢复具有与受损湿地类似资源或服务功能水平的异位恢复，或使受损湿地具有更多资源或更高服务功能水平的原位恢复。

9.3.3 补偿性恢复规模

自湿地生态环境损害发生到恢复至基线水平的持续时间大于一年的，计算期间损害。对于可恢复的湿地，基于等值分析法对湿地生态环境从损害开始发生到恢复至基线水平的期间损害进行量化，并据此计算补偿性恢复规模。选择表征损害时空范围或损害程度中损害和恢复时间最长的指标作为期间损害的量化指标。根据湿地生态环境损害的特点，选择资源类指标（如指示性水生生物物种数量或密度、水产品产量、水资源供给量、采砂量等）或者服务类指标（如河流或湖库的长度或面积、休闲旅游人次、洪水调蓄量等）计算期间损害；期间损害的计算方法参照 GB/T 39791.1 执行。

对于无法找到合适的补偿期间损害的替代性恢复方案的情况，采用环境价值评估方法对期间损害进行

价值量化。

9.3.4 恢复方案制定

在恢复范围、目标、策略确定后，结合损害实际情况编制详细的湿地生态环境恢复方案。恢复方案包括恢复目标、编制依据、恢复点位与范围、恢复内容与措施、工程量测算、费用明细、进度安排、监测评价等内容。

10 损害价值量化

10.1 湿地生态环境损害价值量化方法选择

湿地生态环境损害价值量化遵循表 3 中的规定。

表 3 湿地生态环境损害价值量化步骤

步骤			实际治理成本法	生态恢复费用法	环境资源价值法			虚拟治理成本法
					生态服务功能价值量化法	资源非使用价值法	生物损害价值量化法	
1	分析是否属于损害行为明确、损害后果不明确的情况	是						√
2	分析在评估前是否有为减轻或消除破坏对湿地的危害发生的费用	是	√					
3	分析受破坏的湿地生态服务功能是否可恢复	是		√				
		否			√			
4	分析是否存在环境中污染物不超标但是超基线的情况	是				√		
5	分析是否存在不可恢复且不能通过生态服务功能价值量化的野生动物或水生生物损害	是					√	

10.2 实际治理成本法

10.2.1 污染环境或破坏生态行为发生后，为减轻或消除污染或破坏对湿地的危害而发生的费用，以实际发生费用为准，并对实际发生费用的必要性和合理性进行判断。

10.2.2 对于突发水环境污染事件，如果地表水和沉积物中的污染物浓度在应急处置阶段内恢复至基线水平，水生生物种类、形态和数量以及水生态服务功能未观测到明显改变的，采用实际治理成本法统计应急处置费用。

10.2.3 对于其他地表水生态环境损害，已经或正在开展水环境治理或水生态恢复的，适用实际治理成本法。

10.2.4 实际治理成本的统计与校核参见《突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法》（环应急〔2020〕28 号）和《突发生态环境事件应急处置阶段直接经济损失核定细则》（环办〔2014〕118 号）。

10.3 生态恢复费用法

可恢复的湿地生态服务功能损害价值采用恢复费用法计算。按照湿地生态环境基本恢复和补偿性恢复方案，采用费用明细法、指南和手册参考法、承包商报价法、案例比对法等方法，计算恢复方案实施所需

要的费用。具体参照 GB/T 39791.1。

10.4 生态服务功能价值量化法

10.4.1 服务功能指标选择

不可恢复的湿地生态服务功能损害价值采用生态服务功能价值量化法计算。

a) 不同损害事件类型推荐计算的服务功能评估指标见附录 A；

b) 损害发生在国家重要湿地、省级重要湿地范围内：选择附录 A 中所有服务功能评估指标的减损值计算；

c) 损害发生在一般湿地内：当损害面积 $< 8 \text{ hm}^2$ 时，根据其所处地理区位和湿地主导功能，选择附录 A 中至少 1 个服务功能评估指标的减损值计算。当损害面积 $\geq 8 \text{ hm}^2$ 时，根据其所处地理区位和湿地主导功能，选择附录 A 中至少 2 个服务功能评估指标的减损值计算；

d) 损害发生在自然保护区、公园绿地等具有旅游康养功能的湿地生态环境时，选择的指标中宜包含湿地文化服务的减损值。

10.4.2 损害价值量化方法

采用生态服务功能评估法计算湿地供给服务、调节服务、文化服务、支持服务 4 类 11 个生态服务功能损害量，其中供给服务为生物质供给，调节服务包括水源涵养、土壤保持、洪水调蓄、水质净化、固碳、局部气候调节、海岸带防护等 8 类，文化服务为旅游康养，支持服务为河床结构稳定、生物多样性维持。利用直接市场法、揭示偏好法计算生态服务功能损害价值量，不同生态服务功能实物量与价值量的计算方法参见附录 B，计算生态服务功能实物量与价值量的参数建议优先通过实际调查监测获得。湿地生态服务功能损失价值计算方法见公式 (6)：

$$V_f = \sum_i \sum_{t=0}^n V_s \times d_t \times (1+r)^{T-t} \quad (6)$$

式中：

V_f ——湿地生态环境损害价值；

i ——受损服务功能类型；

V_s ——受损湿地的生态服务功能价值；

d_t ——损害程度；

r ——贴现（或复利）率，推荐取值 2%~5%，根据损害持续时间选择贴现率；

t ——评估期内的任意给定年（0~n 之间）， $t=0$ 为损害开始年份， $t=n$ 是损害终止的年份，计算不能完全恢复的生态服务功能时， n 取值为 100；

T ——评估基准年，开展损害评估的年份。

10.5 资源非使用价值法

10.5.1 对于污染环境行为导致水体、土壤污染物浓度超过基线，但不超过环境质量标准的情况，可采用资源非使用价值法计算损害价值。对于超过地表水环境质量标准并影响生态服务功能的情况，如果计算得到的生态服务功能损害价值小于受损的水资源非使用价值，可以以受损的水资源非使用价值作为计算结果，但两者不能相加，以避免重复计算。

10.5.2 湿地水资源非使用价值根据损害发生地的地表水资源非使用基准价值和超过基线倍数确定，调整系数见表 4。地表水资源非使用基准价值为损害发生地水资源费或水资源税的 1/2；当损害涉及多个地方时，根据多个地方的水资源税费和水量加权计算确定。计算方法见公式 (7)：

$$V_r = V_s \times V_b \times \gamma \quad (7)$$

式中：

V_r ——受损水资源非使用价值；

V_s ——受损水资源量；
 V_b ——地表水非使用基准价值；
 γ ——调整系数。

表 4 水资源非使用基准价值调整系数

地表水环境质量超基线的倍数	调整系数
≤ 5	0.2
$> 5 - \leq 20$	0.4
$> 20 - \leq 100$	0.6
$> 100 - \leq 1000$	0.8
> 1000	1.0

10.5.3 土壤和地下水非使用价值参照 GB/T 39792.1 给出的方法计算。

10.6 生物资源损害

10.6.1 一般要求

10.6.1.1 对于生物损害不能恢复，且采用湿地生态服务功能价值量化法计算生物物质供给价值时未涵盖这部分生物资源时，计算相应的生物资源损害。

10.6.1.2 对于未造成生物栖息地损害的行为（如垂钓、捕捞等），只计算生物资源直接经济损失；对于造成生物栖息地环境损害的行为（工程建设侵占、污染水体、电鱼、毒鱼、炸鱼等），以直接经济损失为基础，按照持续时间和危害程度确定赔偿年限（倍数）后计算。

10.6.1.3 属于国家重点保护野生动物、《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录物种、地方重点保护野生动物和有重要生态、科学、社会价值的野生动物，其商品价格按照《野生动物及其制品价值评估方法》《水生野生动物及其制品价值评估办法》执行；其他生物资源的商品价格根据销售金额进行认定；无销售金额、销售金额难以查证或者根据销售金额认定明显偏低的，按照当地市场平均价格计算；仍无法确定价格的，由有关价格认证机构做出认证并出具报告。

10.6.2 生物资源损害价值计算方法

10.6.2.1 生物资源损害价值计算方法见公式（8）：

$$M = \sum_{i=1}^n (W_i \times E_i) \times \lambda \quad (8)$$

式中：

M ——湿地生物资源损害价值，单位为元；

W_i ——第 i 种湿地生物的损失量，单位为千克、尾、个（kg、尾、个）；

E_i ——第 i 种湿地生物的商品价格，单位为元每千克、元每尾、元每个（元/kg、元/尾、元/个）；

λ ——赔偿年限（倍数），取值参考表 5，未造成生物栖息地损害的情况下取值为 1。

底栖、浮游生物没有商品价格的，参考农办渔〔2014〕14 号可将资源量换算成鱼产力（15kg 底栖生物生产 1kg 鱼、30kg 浮游植物生产 1kg 鱼、10kg 浮游动物生产 1kg 鱼），以损害发生地主要摄食底栖生物、浮游植物或浮游动物的鱼类平均成体价格计算。

表 5 不同损害情况赔偿年限（倍数）

造成生物栖息地环境损害的情形	λ
损害年限低于或等于 3 年	3
损害年限超过 3 年	实际影响年限
电鱼、毒鱼、炸鱼、拖曳泵吸耙刺、拖曳水冲齿耙耙刺、拖曳齿耙耙刺以及在禁止使用拖网作业的水域、期间内使用拖网作业等非法捕捞行为	≥ 10
对生物栖息地造成不可逆影响，无法恢复的	≥ 20

10.6.2.2 鱼卵、仔稚鱼损害价值计算方法见公式（9）：

$$M = W \times P \times E \times \lambda \tag{9}$$

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼损害价值，单位为元；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为粒、尾；

P ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E ——当地鱼类苗种的平均价格，单位为元每尾（元/尾）；

λ ——赔偿年限（倍数），取值参考表 5，未造成生物栖息地损害的情况下取值为 1。

10.7 虚拟治理成本法

对于向水体排放污染物的事实存在，但由于生态环境损害观测或应急监测不及时等原因导致损害事实不明确或无法以合理的成本确认湿地水体生态环境损害范围和程度或量化生态环境损害数额的情形，采用虚拟治理成本法计算生态环境损害。具体参照 GB/T 39793.2。

11 鉴定评估报告编制

鉴定评估机构根据委托方要求，依据相关法律法规，编制司法鉴定意见书或鉴定评估报告书。司法鉴定意见书的格式见《司法部关于印发司法鉴定文书格式的通知》，鉴定评估报告书的格式和内容参照 GB/T 39791.1 要求编写。

附录 A

(资料性)

湿地生态环境损害事件调查推荐指标

表 A.1 湿地生态环境损害事件调查推荐指标表

事件类型		环境质量			湿地生态系统服务												
		污染物浓度			供给服务			调节服务							文化服务	支持服务	
					动植物生产		水资源供给	水源涵养	洪水调蓄	水质净化	局部气候调节	固碳	土壤保持	海岸带防护	旅游康养	河床结构稳定	
		地表水	沉积物	水生生物	种类	数量	水量	水分输入和输出	调蓄量	净化量	水面蒸发量	固碳量	保持量	海岸带长度	旅游人次	采砂量	河床地形
突发水环境污染事件		++	+	+	+	+	++			+				+			+
累积水环境污染事件		++	++	++	++	++	+			+				+			++
生态破坏事件	非法捕捞				++	++								+			+
	非法采砂	+	+		+	+		+	+			+	+	+	++	++	+
	侵占围垦	+	+		+	+	++	+	+	+	+	+	+	+			+
	水资源截取、排干						++			+	+						+
	违规工程建设	+	+		+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+	++
	物种入侵				++	++											++
	圈占养殖	++	+							+				+			
注：+表示建议调查，++表示建议重点调查；土壤、地下水调查指标按照 GB/T 39792.1、GB/T 39791.4 执行。																	

附录 B

(资料性)

湿地生态服务功能评估方法

B.1 表 B.1 给出了湿地生态服务功能评估指标与计算方法。

表 B.1 湿地生态服务功能评估指标与计算方法

类别	评估指标	实物量指标	实物量计算公式和参数说明	价值量计算公式和参数说明
物质供给	生物质供给	生物质获取量	<p>选用一定时间内从湿地生态系统获取的各类物质产品（鱼类、其他野生生物、水资源）的数量作为湿地生态系统生物质供给实物量的评价指标：</p> $E_m = \sum_{i=1}^n E_i$ <p>式中： E_m——湿地生态系统物质产品总获取量（根据产品的计量单位确定，如 t/a）； E_i——第 i 种物质产品的获取量（根据产品的计量单位确定，如 t/a）； i——物质产品种类，$i=1, 2, 3, \dots, n$； n——物质产品种类数量</p>	<p>基于市场价值法测算生物质供给价值：</p> $V_a = \sum_{i=1}^n E_i \times P_i \times f_{CPI}$ <p>式中： V_a——湿地生态系统物质产品供给价值（根据产品价格单位确定，如元/a）； P_i——第 i 类物质产品价格（根据产品价格单位确定，如元/t）； f_{CPI}——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数</p>
调节服务	水源涵养	水源涵养量	<p>采用水量平衡法计算，即生态系统水源涵养量是降水输入与径流和生态系统自身水分消耗量的差值：</p> $Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i + C_i) \times 10^3$ <p>式中： Q_{wr}——湿地生态系统水源涵养总量（m³/a）； A_i——第 i 类湿地生态系统的面积（km²）； P_i——降雨量（mm/a）； R_i——地表径流量（mm/a）； ET_i——蒸散发量（mm/a）；</p>	<p>影子价格法：</p> $V_{wr} = Q_{wr} \times C_{wv} \times f_{CPI}$ <p>式中： V_{wr}——湿地生态系统水源涵养价值（元/a）； Q_{wr}——湿地生态系统水源涵养总量（m³/a）； C_{wv}——水资源影子价格（元/m³），参考取值 6.87； f_{CPI}——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数</p>

类别	评估指标	实物量指标	实物量计算公式和参数说明	价值量计算公式和参数说明
			C_i ——年侧向渗漏量（mm/a）； i ——湿地生态系统类型， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ； n ——湿地生态系统类型数量	
	土壤保持	土壤保持量	<p>采用修正通用土壤流失方程（RUSLE）计算，即因生态系统作用减少的土壤侵蚀量：</p> $Q_{sr} = \sum_{i=1}^n (R_i \times K_i \times L_i \times S_i \times (1 - C_i) \times A_i \times 10^2)$ <p>式中：</p> Q_{sr} ——湿地生态系统土壤保持量（t/a）； A_i ——核算单元 i 的面积（km ² ）； i ——核算单元， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ； n ——核算单元数量； R_i ——核算单元 i 的降雨侵蚀力因子（MJ·mm/（hm ² ·h·a））； K_i ——核算单元 i 的土壤可蚀性因子（t·hm ² ·h/（hm ² ·MJ·mm））； L_i ——核算单元 i 的坡长因子（无量纲）； S_i ——核算单元 i 的坡度因子（无量纲）； C_i ——核算单元 i 的植被覆盖度因子（无量纲）	<p>替代成本法：</p> $V_{sr} = V_{sd} + V_{dpd}$ $V_{sd} = \lambda \times (Q_{sr}/\rho) \times c \times f_{CPI}$ $V_{dpd} = \sum_{i=1}^n Q_{sr} \times c_i \times p_i \times f_{CPI}$ <p>式中：</p> V_{sr} ——湿地生态系统土壤保持价值（元/a）； V_{sd} ——减少泥沙淤积价值（元/a）； V_{dpd} ——减少面源污染价值（元/a）； λ ——泥沙淤积系数，默认取 24%； Q_{sr} ——湿地生态系统土壤保持量（t/a）； ρ ——土壤容重（t/m ³ ）； c ——水库单位清淤工程费用（元/m ³ ）； c_i ——土壤中第 i 类污染物（如氮、磷）的纯含量（%）； p_i ——第 i 类污染物单位处理成本（元/t）； i ——土壤中污染物类别， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ； n ——土壤中污染物类别数量； f_{CPI} ——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数
	洪水调蓄	洪水调蓄量	<p>即调节洪水的功能：</p> $C_{fm} = C_{lc} + C_{mc} + C_{rc}$ $C_{lc} = e^{4.924} \times A^{1.128} \times 3.19 \times 10^4$ $C_{mc} = C_{sws} + C_{sr}$ $C_{rc} = 0.29C_t$ $C_{sws} = S \times h \times \rho \times DMC \times 10^6 / \rho_w$ $C_{sr} = S \times H \times 10^6$ <p>式中：</p> C_{fm} ——湿地生态系统洪水调蓄量（m ³ /a）；	<p>洪涝灾害损失成本法：</p> $V_{fm} = C_{fm} \times C_{wd} \times f_{CPI}$ <p>式中：</p> V_{fm} ——湿地生态系统洪水调蓄价值（元/a）； C_{fm} ——湿地生态系统洪水调蓄量（m ³ /a）； C_{wd} ——洪涝灾害损失成本（元/m ³ ），参考取值 10.96； f_{CPI} ——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数

类别	评估指标	实物量指标	实物量计算公式和参数说明	价值量计算公式和参数说明
			C_{lc} ——湖泊洪水调蓄量 (m ³ /a) ; C_{mc} ——沼泽洪水调蓄量 (m ³ /a) ; C_{rc} ——水库洪水调蓄量 (m ³ /a) ; A ——湖泊面积 (km ²) ; C_t ——水库总库容 (m ³) ; C_{sws} ——沼泽土壤蓄水量 (m ³ /a) ; C_{sr} ——沼泽地表滞水量 (m ³ /a) ; S ——沼泽总面积 (km ²) ; H ——洪水期沼泽地表滞水高度 (m) ; h ——沼泽土壤蓄水深度 (m) ; ρ ——沼泽土壤容重 (t/m ³) ; DMC ——汛期前后沼泽土壤含水率差值; ρ_w ——水的密度, 即 1 t/m ³	
	水质净化	净化 COD 量	水体污染物净化量采用生态系统自净能力进行评估: $Q_{wp} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij} \times A_i$	替代成本法: $V_{wp} = \sum_{j=1}^m Q_{wpj} \times c_j \times f_{CPI}$
		净化总氮量	式中: Q_{wp} ——湿地生态系统水体污染物净化总量 (t/a) ; Q_{ij} ——第 i 类湿地生态系统对第 j 类水体污染物的单位面积年净化量 (t·km ⁻² ·a ⁻¹) ; A_i ——第 i 类湿地生态系统面积 (km ²) ; i ——湿地生态系统类型, $i=1, 2, 3, \dots, n$; n ——湿地生态系统类型数量;	
		净化总磷量	j ——水体污染物种类, $j=1, 2, 3, \dots, m$; m ——水体污染物种类数量	
	固碳	固定二氧化碳量	选择固碳速率法测算固碳量:	市场价值法: $V_{cf} = Q_{CO_2} \times C_{CO_2} \times f_{CPI}$

类别	评估指标	实物量指标	实物量计算公式和参数说明	价值量计算公式和参数说明
			$Q_{CO_2} = \sum_{i=1}^n R_{wcsi} \times A_{wi} \times M_{CO_2}/M_c \times 10^{-2}$ <p>式中： Q_{CO_2}——湿地生态系统固碳量（tC/a）； R_{wcsi}——第<i>i</i>类湿地生态系统固碳速率（gC·m⁻²·a⁻¹）； A_{wi}——第<i>i</i>类湿地生态系统面积（m²）； M_{CO_2}/M_c——碳转化为二氧化碳的系数，取值 44/12； <i>i</i>——湿地生态系统类型，<i>i</i>=1, 2, 3, ..., <i>n</i>； <i>n</i>——湿地生态系统类型数量</p>	<p>式中： V_{cf}——固碳总价值（元/a）； Q_{CO_2}——湿地生态系统固碳量（tC/a）； C_{CO_2}——碳交易价格（元/t）； f_{CPI}——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数</p>
	局部气候调节	水面蒸发消耗能量	<p>湿地水面蒸发消耗能量是全年小时平均气温高于 26℃且相对湿度低于 45%时段的蒸发消耗能量总和：</p> $E_{we} = E_w \times q \times 10^3/3600$ <p>式中： E_{we}——湿地生态系统水面蒸发消耗的能量（kW·h/a）； E_w——水面蒸发量（m³/a）； q——挥发潜热，即蒸发 1 克水所需要的热量，取值 2260J/g</p>	<p>替代成本法：</p> $V_{tt} = E_{we} \times P_e \times f_{CPI}$ <p>式中： V_{tt}——湿地生态系统气候调节价值（元/a）； E_{we}——湿地生态系统水面蒸发消耗的能量（kW·h/a）； P_e——当地生活消费电价（元/kW·h）； f_{CPI}——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数</p>
	海岸带防护	生态系统防护或替代海堤等防护工程的长度	<p>海岸带防护是湿地生态系统减低海浪避免或减小海堤或海侵蚀的功能：</p> $D_{cl} = \sum_{i=1}^n D_{cli}$ <p>式中： D_{cl}——湿地生态系统防护的海岸带总长度（km）； D_{cli}——第<i>i</i>类湿地生态系统防护的海岸带长度（km）； <i>i</i>——湿地生态系统类型，<i>i</i>=1, 2, 3, ..., <i>n</i>； <i>n</i>——湿地生态系统类型数量</p>	<p>替代成本法：</p> $V_{cl} = D_{cl} \times (C_{cl} + P_{cl} \times D_{rcl}) \times f_{CPI}$ <p>式中： V_{cl}——海岸带防护价值（元/a）； D_{cl}——湿地生态系统防护的海岸带总长度（km）； P_{cl}——海浪防护工程单位长度建设成本（元/km）； C_{cl}——海浪防护工程单位长度年维护成本（元/（km·a））； D_{rcl}——海浪防护工程年折旧率； f_{CPI}——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数</p>
文化服务	旅游康养	旅游总人次	<p>基于统计调查法测算旅游总人次：</p> $N_t = \sum_{i=1}^n N_i$ <p>式中：</p>	<p>旅行费用法：</p> $V_r = N_t \times TC \times f_{CPI}$ <p>式中： V_r——湿地生态系统旅游康养价值（元/a）；</p>

类别	评估指标	实物量指标	实物量计算公式和参数说明	价值量计算公式和参数说明
			N_t ——湿地自然景区游客总人次（人·次/a）； N_i ——第 i 个湿地自然景区的游客次数（人·次/a）	N_t ——湿地自然景区游客总人次（人·次/a）； TC ——人均旅游消费水平（元/（人·次））； f_{CPI} ——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数
支持服务	河床结构稳定	破坏河床的体积	通过实际采砂销售量或涉案船只的采砂船吨位与采砂次数推算，或通过案发前后高精度河床地形测量数据进行对比得出	基于理论治理成本计算，理论治理成本=采购成本+运输成本+施工成本
	生物多样性维持	物种保育区面积	方法 1：保护区保护法 采用区域保护区面积进行计算： $G_{bio} = S$ G_{bio} ——物种保育的实物量（km ² /a）； S ——自然保护区面积（km ² ） 方法 2：Shannnon-Weiner 指数法 主要根据受损湿地的面积、鱼类、鸟类、大型底栖动物、高等植物等的物种丰富度，以及珍稀濒危物种的数量及特征来计算： $G_{bio} = A \times (1 + 0.1 \times \sum_{m=1}^x E_m + 0.1 \times \sum_{n=1}^y B_n)$ 式中： G_{bio} ——物种保育的实物量（km ² /a）； A ——群落面积（km ² ）； E_m ——区域内物种 m 的濒危分值； B_n ——区域内物种 n 的特有值； x ——计算濒危指数物种数量； y ——计算特有物种指数物种数量	方法 1：保护区保护价值法 $V_{bio} = G_{bio} \times S_c \times f_{CPI}$ V_{bio} ——物种保育价值量（元/a）； G_{bio} ——物种保育的实物量（km ² /a）； S_c ——自然保护区单位面积保育成本（元/km ² /a）； f_{CPI} ——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数 方法 2：Shannnon-Weiner 价值法 $V_{bio} = G_{bio} \times P_{bio} \times f_{CPI}$ 式中： V_{bio} ——物种保育价值量（元/a）； G_{bio} ——物种保育的实物量（km ² /a）； P_{bio} ——单位面积物种保育价值（元/km ² /a）； f_{CPI} ——评估年相比于基准年的居民消费价格指数调整系数

附录 C

(资料性)

湿地生态服务功能评估参数参考值

附录 C 提供的参数仅作为数据缺乏时的参考，如有最新生态环境实际调查监测数据则宜采用实际调查监测数据，当受损湿地类型与参数来源湿地类型明显不同时，应谨慎采用或进行必要修正。表 C.1 给出了沼泽湿地洪水调蓄量部分参数；表 C.2 给出了单位面积湿地对水体污染物的净化量；表 C.3 给出了不同湿地类型的固碳速率。

表 C.1 沼泽湿地洪水调蓄参数

省份	土壤蓄水深度 (m)	汛期前后土壤含水率差值	洪水期地表水滞水高度 (m)
上海	0.4	0.201131	0.3
江苏	0.4	0.294765	0.3
浙江	0.4	0.254068	0.3
安徽	0.4	0.19855	0.3

表 C.2 单位面积湿地对各类水体污染物的净化量

污染物类型	净化量 ($\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)
COD	110.43
总氮	8.56
总磷	8.56

表 C.3 湿地固碳速率

湿地类型	固碳速率 ($\text{gC}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)
湖泊湿地	/
沼泽湿地	泥炭和苔藓泥炭沼泽
	腐泥沼泽
	内陆盐沼
	沿海滩涂盐沼
	红树林沼泽