

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 3960—2021

水生外来入侵植物监测技术规程

Technical code of monitoring alien invasive aquatic plants

行业标准信息服务平台

2021-11-09 发布

2022-05-01 实施



中华人民共和国农业农村部 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 监测区的确定	2
5 发生区的监测	2
6 潜在发生区的监测	4
7 标本的制作、鉴定、保存和处理	5
8 监测数据的上报与保存	5
附录 A(资料性) 水域样地调查取样方法	6
附录 B(规范性) 样方法种群调查	7
附录 C(资料性) 样线法中不同生境中的样线选取方案	8
附录 D(规范性) 样线法种群调查	9
附录 E(规范性) 水体富营养化等级指数	10
附录 F(规范性) 样地生境监测	11
附录 G(规范性) 生物量调查	12
附录 H(规范性) 发生面积调查	13
附录 I(规范性) 种群和群落指标计算方法	14
附录 J(资料性) 经济损失估算	16
附录 K(规范性) 潜在发生区调查	18
附录 L(资料性) 监测报告格式	19

行业标准信息平台



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。

本文件由农业农村部科技教育司提出并归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、农业农村部农业生态与资源保护总站。

本文件主要起草人：张国良、付卫东、孙玉芳、李焱奎、王忠辉、宋振、张宏斌、陈宝雄、黄宏坤。

行业标准信息服务平台

水生外来入侵植物监测技术规程

1 范围

本文件规定了对水生外来入侵植物常规调查和监测的技术与方法。

本文件适用于对水田、河流、沟渠、池塘、水库、湖泊和滩涂等水域生境进行水生外来入侵植物的调查和监测。

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/T 710.12 生物多样性观测技术导则 水生维管植物

NY/T 1861—2010 外来草本植物普查技术规程

NY/T 3076 外来入侵植物监测技术规程 大藻

SC/T 9102.2 渔业生态环境监测规范 第二部分:海洋

SC/T 9102.3 渔业生态环境监测规范 第三部分:淡水

SN/T 2340 有害生物图像摄取操作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水生植物 aquatic plants

生理上依附于水环境、至少部分生殖周期发生在水中或水表面的植物类群,包括漂浮植物、沉水植物、浮叶植物、挺水植物、湿生植物。

3.2

水生外来入侵植物 alien invasive aquatic plants

在入侵地的自然或半自然水域系统中形成自我维持种群,其种群数量快速增长,分布范围持续扩大,并对当地生态系统、经济活动等造成威胁或危害的,不是本地自然发生和进化的,而是通过不同的途径从其他地区传入的水生植物。

3.3

踏查 on-the-spot survey

按照预定路线调查,初步了解监测区内有无水生外来入侵植物发生。

3.4

适生区 suitable geo-distribution areas

在自然条件下,能够满足一个物种生长、繁殖并可维持一定种群规模的生态区域,包括物种的发生区及潜在发生区(潜在分布区域)。

3.5

潜在发生区 potential distribution areas

水生外来入侵植物的潜在分布区域,为外来物种主管部门风险评估报告中尚未发生的高、中风险适生区域。

3.6

监测点 monitoring point

为了解水生外来入侵植物的分布、发生、危害、扩散等情况在行政村设置的所有观测和调查样地的统称。

3.7

盖度 coverage

单位面积内水生植物水上部分投影的面积占水面面积的比率。

3.8

频度 frequency

某种水生植物在样地内全部样方(样点)中出现的百分率。

3.9

优势种 dominant species

对群落结构和群落环境的形成具有明显控制作用的水生植物,通常是个体数量多、盖度大、生物量高、生命力强的植物种类。

3.10

富营养化 eutrophication

水体接纳过量的氮、磷等营养物质,使藻类和其他水生生物大量繁殖,水体透明度和溶解氧发生变化,造成水体水质恶化,加速水体的老化,从而使水生生态系统和水功能受到破坏。

3.11

生物量 biomass

单位面积内所有植物的总质量。

4 监测区的确定

行政区域内监测对象的适生区确定为监测区,以县级行政区作为适生区划分的基本单位。县级行政区域内有监测对象发生,无论发生面积大或小,该区域即为监测对象发生区。

5 发生区的监测

5.1 监测点的确定

监测对象发生的县级的行政区域内,选取 20% 的乡镇,每个乡镇选取 3 个行政村进行监测。若乡镇和行政村发生区数量不足选取标准的,全部选取。

5.2 监测内容

包括水生外来入侵植物的发生盖度(或频度)、生物量、发生面积、水域生境、种群动态影响、经济危害等数据。

5.3 监测时间和频率

在监测对象进入营养生长期或花蕾期时进行监测,监测频率每年应 ≥ 1 次。

5.4 监测仪器和工具

5.4.1 监测和分析仪器

数码相机或数字摄像机、专业全球定位系统或定位仪、恒温干燥箱、电子天平、便携式水质分析仪、便携式流量计、温度计、透明度盘、测深杆、测高仪、测距仪等。

5.4.2 采集工具

样方框、塑料瓶、镰形刀、铁夹(或铁耙)、水草定量夹、长卷尺、钢卷尺、样线绳、挂牌、标签卡、放大镜、枝剪、镊子、采集箱(或采集袋)、样品袋(或塑料自封袋)、标桩、手锤、吸水纸、瓦楞纸板、标本夹等。

5.5 监测方法

采用样方法或样线法完成。监测时间、监测频率和监测方法确定后,在此后的监测中不宜更改。

5.5.1 样方法

5.5.1.1 在监测点选取 1 个~3 个发生的典型生境设置样地,在每个样地内设置的样方数量应 ≥ 20 个。

- 5.5.1.2 根据水生植物在样地分布情况确定取样方法,常规取样方法见附录 A。
- 5.5.1.3 如发生在一些较难监测的水域生境,可适当减少样方数,但样方数量应 ≥ 10 个。
- 5.5.1.4 每个样方之间的距离应 ≥ 5 m。
- 5.5.1.5 样方规格为 0.25 m^2 ($50\text{ cm}\times 50\text{ cm}$)或 1 m^2 ($100\text{ cm}\times 100\text{ cm}$),为正方形样方。
- 5.5.1.6 对样方内的所有植物种类、数量及盖度进行调查。
- 5.5.1.7 种群监测数据按附录 B 给出的表格记录和汇总。
- 5.5.1.8 该方法多用于发生面积较大的水域,如湖泊、大型水库等生境。
- 5.5.2 样线法
- 5.5.2.1 在监测点选取 1 个~3 个发生的典型生境设置样地。
- 5.5.2.2 根据生境类型的实际情况设置样线,常见生境样线的选取方案见附录 C。
- 5.5.2.3 每条样线选 50 个等距样点。
- 5.5.2.4 样点半径 $5\text{ cm}\sim 15\text{ cm}$ 内的植物为该样点的样本植物,可根据沉水植物、漂浮植物、浮叶植物、挺水植物、湿生植物的生长特点确定样点半径。
- 5.5.2.5 对记录样点内植物种类、株数、频度进行调查。
- 5.5.2.6 种群监测数据按附录 D 给出的表格记录和汇总。
- 5.5.2.7 该方法多用于发生面积较小的水域,如水田、池塘、沟渠等生境。
- 5.6 生境监测
- 5.6.1 监测生境水体理化指标有水温、pH、透明度、叶绿素、总氮、总磷、化学需氧量等,样品的采集、保存、检测和分析方法应符合 SC/T 9102.2 和 SC/T 9102.3 规定。
- 5.6.2 根据透明度、叶绿素、总氮、总磷、化学需氧量指标参数,确定水体富营养化指数,水体富营养化指数按附录 E 中的 E.1 计算。
- 5.6.3 底质类型分为淤泥、泥沙、细沙、黏土、粗沙等。
- 5.6.4 水文状况分枯水期和丰水期。
- 5.6.5 污染情况指调查生境内有无污染源。
- 5.6.6 生境监测记录记入附录 F。
- 5.7 生物量测定
- 5.7.1 根据植物在生境样地的分布特点,确定采样带和取样方法,样方规格为 1 m^2 ($100\text{ cm}\times 100\text{ cm}$)正方形样框,样方数量应 ≥ 3 个,样方之间距离应 ≥ 5 m。
- 5.7.2 挺水植物、湿生植物,从植物基部割取样方内全部植物,分类,去除枯枝、败叶、杂质,洗净,去除植物多余的水分,对样方内的目标监测植物进行称重,得到监测植物的鲜重。
- 5.7.3 沉水植物、漂浮植物、浮叶植物,运用水草定量夹收取样方内所有植物,分类,去除杂质、洗净,去除多余水分,对样方内的目标监测植物进行称重,得到监测植物的鲜重。
- 5.7.4 对样方内收取的鲜重样品抽取子样品,子样品不得小于样品量的 10%,对子样品进行称重、编号后,置于 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中干燥 48 h 或直到恒重,取出,称干重。
- 5.7.5 根据子样品的干重、鲜重计算样品的干重,方法按附录 G 中的 G.1 计算。
- 5.7.6 生物量测定指标记录表见表 G.2。
- 5.8 危害等级划分
- 5.8.1 1 级:轻度发生, $0< \text{盖度或频度}\leq 5\%$ 。
- 5.8.2 2 级:中度发生, $5\%< \text{盖度或频度}\leq 20$ 。
- 5.8.3 3 级:重度发生, $20\%< \text{盖度或频度}$ 。
- 5.9 发生面积

5.9.1 对发生在水田、小型水库、池塘、沟渠等具有明显边界生境内的水生外来入侵植物,其发生面积以相应地块的面积累加,或划定包含所有发生点的区域,以整个区域的面积进行计算。

5.9.2 对发生在江、河沿线等没有明显边界生境的水生外来入侵植物,可持定位仪沿其分布边缘走完一个闭合轨迹,定位仪计算出的面积作为其发生面积,其中,江、河的河堤的面积也计入其发生面积。

5.9.3 若生境地理环境复杂(如湖泊、大型水库等大型水域),无法实地踏查或使用定位仪计算面积,可使用无人机通过光谱识别、图像处理,计算发生面积。或通过咨询当地国土资源部门(或测绘部门)获取面积。

5.9.4 调查的结果按附录 H 的要求记录。

5.10 群落动态影响

对于水生外来入侵植物的群落特征的多样性指标监测应符合 HJ/T 710.12 的相关规定。

5.10.1 在群落动态影响中,通过比较相同样地水生外来入侵植物及主要伴生植物在不同监测时间的重要值的变化,反映水生外来入侵植物的竞争性和侵占性;通过比较相同样地不同监测时间的生物多样性指数的变化,反映水生外来入侵植物的入侵对生物多样性的影响。

5.10.2 监测中采用样线法时,通过生物多样性指数的变化反映水生外来入侵植物的影响。

5.10.3 群落动态影响评价中重要值、生物多样性指数等指标按附录 I 中的公式计算。

5.11 经济损失调查

5.11.1 调查内容

通过查阅权威部门公布的统计数据,结合对水生外来入侵植物在发生区实地监测,包括:各个生境发生面积和农业产量、水产养殖、农产品质量、航运、水电等的损失及人工打捞、机械打捞、化学防控、生物防治等费用。

5.11.2 经济损失估算

水生外来入侵植物经济损失的估算方法见附录 J。

6 潜在发生区的监测

6.1 监测点的确定

依次选取潜在发生区 20% 的县和乡镇,每个乡镇选取 3 个行政村进行监测。

6.2 监测内容

调查是否有水生外来入侵植物发生。若在潜在发生区监测到有水生外来入侵植物发生,应立即调查其发生情况,并按照发生区监测方法开展监测。

6.3 监测时间与频率

6.3.1 根据离监测点较近的发生区或气候特点与监测区相似的发生区监测对象的生长特性,或根据文献资料进行估计,选择在营养生长期或花蕾期进行监测。

6.3.2 监测频率每年应 ≥ 1 次。

6.4 监测方法

6.4.1 踏查结合走访调查

对 6.1 中确定的监测点(行政村)进行走访调查和踏查,调查结果记录于附录 K 中的表 K.1。

6.4.2 定点监测

6.4.2.1 对监测点(行政村)内水生外来入侵植物易扩散生境(水田、河道、沟渠、湖泊、水库、池塘等)进行重点监测。

6.4.2.2 对园艺/花卉公司、水生植物种苗生产基地、水产养殖场等有对外贸易或国内调运活动频繁的高风险场所及周边,尤其是与水生外来入侵植物发生区之间存在水生种苗、种子、水产品等可能夹带水生外来入侵植物种子、种苗的货物调运活动的地区及周边,进行定点或跟踪监测。

6.4.2.3 定点或跟踪监测数据记录于表 K.2。

7 标本的制作、鉴定、保存和处理

7.1 在监测过程中发现的疑似水生外来入侵植物而无法现场鉴定的植物,应采集制作成标本,并记录其生境、全株、茎、叶、花、果、根部及采集人、采集时间、地点和危害等信息。标本采集和制作的方法应符合 NY/T 1861—2010 附录 G 的规定。

7.2 标本采集、运输、制作等过程中,植物活体部分均不可遗撒或随意丢弃,在运输中应注意密封。标本制作中不用的部分,应统一做无害化处理。

7.3 疑似水生外来入侵植物标本带回后,应首先根据相关资料自行鉴定,自行鉴定结果不确定或仍不能做出鉴定的,将标本及采集信息寄送有关领域专家鉴定。

7.4 对标本图像信息采集应遵循 SN/T 2340 的规定。

7.5 标本应妥善保存于县级以上的监测负责部门,以备复核,重复的或无须保存的标本应集中销毁,不得随意丢弃。

8 监测数据的上报与保存

8.1 发生区和潜在发生区的监测结果应于监测结束后或外送鉴定的标本鉴定结果返回后,进行数据汇总和分析,形成完整的监测报告(格式见附录 I),上报主管部门。

8.2 监测中所有原始数据、记录表、照片等信息均应进行整理后妥善保存于县级以上的监测实施单位,以备复核。



附 录 A
(资料性)
水域样地调查取样方法

A.1 随机取样

可根据随机数字,在两条相互垂直的轴上成对地取样。或通过罗盘在任意几个方向上,分别以随步程法取样。随机数字可以用抽签、纸牌、随机数字表等获得。

A.2 规则取样

又叫系统取样,可使用对角线取样、方格法取样、梅花形取样、S形取样等,使样方以相等的间隔分布于样地内,或在样地内设置若干等距离的直线,以相等的间距在直线上选取样方。

A.3 限定随机取样

以规则取样的方法,将样地划分为若干个较小的区域,然后在每个划分的小区域内随机选取样方。

A.4 代表性样方取样

主观地将样方设置在认为有代表性的和某些特殊的区域。

行业标准信息服务平台

附录 B
(规范性)
样方法种群调查

B.1 样方法监测水生外来入侵植物及其伴生植物群落调查记录表

见表 B.1。

表 B.1 样方法监测水生外来入侵植物及其伴生植物群落调查记录表

基础信息					
调查日期: _____ 监测对象: _____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养生长期 <input type="checkbox"/> 花蕾期					
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物 经纬度: E: _____ N: _____					
监测点位置: _____ 省 _____ 市 _____ 县 _____ 乡(镇)/街道 _____ 村: _____					
生境类型: _____ 样地大小: _____ (m ²) 样地编号: _____					
调查人: _____ 职务/职称: _____ 工作单位: _____					
联系方式: 固定电话 _____ 移动电话 _____ 电子邮件 _____ 微信 _____					
群落调查记录表(样方法)					
样方序号	植物种类序号	植物种类名称	株数	盖度, %	优势种
1	1				
	2				
				
2	1				
	2				
				
.....	1				
	2				
				
"	1				
	2				
				

B.2 样方法监测水生外来入侵植物种群调查结果汇总表

见表 B.2。

表 B.2 样方法监测水生外来入侵植物种群调查结果汇总表

基础信息					
汇总日期: _____ 监测对象: _____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期					
植物类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物					
汇总人: _____ 职务/职称: _____ 工作单位: _____					
联系方式: 固定电话 _____ 移动电话 _____ 电子邮件 _____ 微信 _____					
群落监测数据汇总(样方法)					
植物种类序号	植物种类名称	样地内的株数	出现的样方数	平均盖度, %	优势种
1					
2					
3					
.....					

附录 C

(资料性)

样线法中不同生境中的样线选取方案

样线法中不同生境中的样线选取方案见表 C.1。

表 C.1 样线法中不同生境中的样线选取方案

单位为米

生境类型	样线选取方法	样线长度	点距
水田	对角线、曲线	50~100	1~2
江、河	沿两岸各取一条(可为曲线)	50~100	1~2
河道	沿两岸各取一条(可为曲线)	50~100	1~2
沟渠	沿两岸各取一条(可为曲线)	50~100	1~2
湖泊	对角线,取对角线不便或无法实现时可使用 S 形、V 形、N 形、W 形曲线	50~100	1~2
水库	对角线,取对角线不便或无法实现时可使用 S 形、V 形、N 形、W 形曲线	50~100	1~2
池塘	对角线,取对角线不便或无法实现时可使用 S 形、V 形、N 形、W 形曲线	50~100	1~2

附录 D
(规范性)
样线法种群调查

D.1 样线法监测水生外来入侵植物种群调查记录表

见表 D.1。

表 D.1 样线法监测水生外来入侵植物种群调查记录表

基础信息							
调查日期:_____ 监测对象:_____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期							
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物 经纬度:E:_____ N:_____							
监测点位置:_____省_____市_____县_____乡(镇)/街道_____村;							
生境类型:_____ 样地大小:_____ (m ²) 样地编号:_____							
调查人:_____ 职务/职称:_____ 工作单位:_____							
联系方式:固定电话_____ 移动电话_____ 电子邮件_____ 微信_____							
群落调查记录表(样线法)							
样点序号	植物名称 I	株数	植物名称 II	株数	植物名称 III	株数
1							
2							
3							
.....							

D.2 样线法水生外来入侵植物群落调查结果汇总表

见表 D.2。

表 D.2 样线法水生外来入侵植物群落调查结果汇总表

基础信息				
汇总日期:_____ 监测对象:_____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期				
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物				
汇总人:_____ 职务/职称:_____ 工作单位:_____				
联系方式:固定电话_____ 移动电话_____ 电子邮件_____ 微信_____				
群落监测数据汇总(样线法)				
植物种类序号	植物名称	株数	频度	优势种
1				
2				
3				
.....				

附录 E
(规范性)
水体富营养化等级指数

E.1 水体富营养化评分值

按公式(E.1)计算。

$$G = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n G_i \quad \text{..... (E.1)}$$

式中:

- G —— 水域富营养化评分值;
- G_i —— 第 i 项评价参数的评分值;
- n —— 评价参数的个数。

E.2 水域富营养化评分与分级

见表 E.1。

表 E.1 水域富营养化评分与分级表

营养程度	评分值	参数				透明度 m
		叶绿素 mg/m ³	总磷 mg/m ³	总氮 mg/m ³	化学需氧量 mg/l	
贫营养	10	0.5	1.0	20	0.15	10
	20	1.0	4.0	50	0.4	5.0
中营养	30	2.0	10.0	100	1.0	3.0
	40	4.0	25.0	300	2.0	1.5
	50	10.0	50.0	500	4.0	1.0
富营养	60	26.0	100.0	1 000	8.0	0.50
	70	54.0	200.0	2 000	10.0	0.40
	80	160.0	600.0	6 000	25.0	0.30
	90	400.0	900.0	9 000	40.0	0.20
	100	1 000.0	1 300.0	16 000	60.0	0.12

附 录 F
(规范性)
样地生境监测

水生外来入侵植物样地生境要素记录表见表 F.1。

表 F.1 水生外来入侵植物样地生境要素记录表

基础信息							
调查日期: _____ 样地序号: _____ 生境类型: _____ 样地大小: _____ (m ²) 经纬度: E: _____ N: _____							
监测点位置: _____ 省 _____ 市 _____ 县 _____ 乡(镇)/街道 _____ 村: _____							
调查人: _____ 职务/职称: _____ 工作单位: _____							
联系方式: 固定电话 _____ 移动电话 _____ 电子邮件 _____ 微信 _____							
样地生境监测表							
海拔 m		水温 ℃		水深 m		水流速度 m/s	
水体 pH		底泥 pH		盐度 mg/L		透明度 m	
总氮 mg/L		总磷 mg/L			化学需氧量 mg/L		
叶绿素 mg/m ³		富营养化 ^a		<input type="checkbox"/> 贫营养 <input type="checkbox"/> 中营养 <input type="checkbox"/> 富营养			
水文	<input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> 枯水期			水域基质 ^b			
污染 情况 ^c				生境数字 相片编号			
^a 富营养化程度指贫营养、中营养、富营养,计算方法见附录 E。 ^b 底质类型分为淤泥、泥沙、细沙、黏土、粗沙。 ^c 污染情况指有无污染源。							

附录 G
(规范性)
生物量调查

G.1 水生外来入侵植物生物量计量方法

生物量测定:对样方内的全部水生植物进行采样,分类,称重得到其鲜重。再对鲜重样品取出部分子样品(取样量不少于10%),电烘箱 105℃ 烘干 48 h 或至恒重,得出其生物量干重。

按公式(G.1)计算。

$$M = M_1 \times \frac{M_2}{M_3} \quad \text{..... (G.1)}$$

式中:

- M —— 样品干重的数值,单位为克(g);
- M₁ —— 样品鲜重的数值,单位为克(g);
- M₂ —— 子样品干重的数值,单位为克(g);
- M₃ —— 子样品鲜重的数值,单位为克(g)。

G.2 水生外来入侵植物生物量记录表

见表 G.1。

表 G.1 水生外来入侵植物生物量记录表

基础信息					
调查日期: _____		监测对象: _____		生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期	
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物		经纬度: E: _____ N: _____			
监测点位置: _____ 省 _____ 市 _____ 县 _____ 乡(镇)/街道 _____ 村:					
生境类型: _____		样地大小: _____ (m ²) 样地序号: _____			
调查人: _____		职务/职称: _____ 工作单位: _____			
联系方式: 固定电话 _____		移动电话 _____		电子邮件 _____ 微信 _____	
生物量监测表					
鲜重 1		干重 1		子样品鲜重 1	子样品干重 1
鲜重 2		干重 2		子样品鲜重 2	子样品干重 2
鲜重 3		干重 3		子样品鲜重 3	子样品干重 3
.....	
单位面积植物鲜重 g/m ²			单位面积植物鲜重 g/m ²		

附录 H
(规范性)
发生面积调查

H.1 水生外来入侵植物发生面积记录表

见表 H.1。

表 H.1 水生外来入侵植物发生面积记录表

基础信息							
调查日期:_____ 监测对象:_____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期							
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物 经纬度:E:_____ N:_____							
监测点位置:_____ 省_____ 市_____ 县_____ 乡(镇)/街道_____ 村:_____							
调查人:_____ 职务/职称:_____ 工作单位:_____							
联系方式:固定电话_____ 移动电话_____ 电子邮件_____ 微信_____							
发生面积							
发生生境类型	发生面积 hm ²	危害对象	危害方式	危害程度	防治面积 hm ²	防治成本 元	经济损失 元
.....							
合计							
注:危害程度是各样地(或生境)盖度/频度的汇总,为平均盖度/频度。							

H.2 平均盖度/频度

按公式(H.1)计算。

$$X = \frac{\sum X_i W_i}{\sum W_i} \dots\dots\dots (H.1)$$

式中:

\bar{X} ——平均盖度/频度;

X_i ——样地(或生境)入侵物种的盖度/频度;

W_i ——样地(或生境)的面积。

附录 I
(规范性)
种群和群落指标计算方法

I.1 种群指标计算方法

重要值按公式(I.1)计算

$$IV = (RC + RF + RD) / 3 \quad \text{..... (I.1)}$$

式中:

- IV ——重要值;
- RC ——相对盖度;
- RF ——相对频度;
- RD ——相对密度。

相对盖度按公式(I.2)计算。

$$RC = \frac{C_i}{\sum C_i} \times 100\% \quad \text{..... (I.2)}$$

式中:

- C_i ——样方中第*i*种植物的盖度;
- $\sum C_i$ ——样方中所有植物的盖度之和。

$$RF = \frac{F_i}{\sum F_i} \times 100\% \quad \text{..... (I.3)}$$

式中:

- F_i ——第*i*种植物的频度;
- $\sum F_i$ ——所有植物的总频度。

$$RD = \frac{D_i}{\sum D_i} \times 100\% \quad \text{..... (I.4)}$$

式中:

- D_i ——第*i*种植物的密度;
- $\sum D_i$ ——所有植物的总密度。

I.2 群落指标计算方法

Patrick 丰富度指数按公式(I.5)计算。

$$A_p = S \quad \text{..... (I.5)}$$

式中:

- A_p ——Patrick 丰富度指数;
- S ——所有样方的植物种类总数。

Margalef 丰富度指数按公式(I.6)计算。

$$A_m = (S - 1) / \ln N \quad \text{..... (I.6)}$$

式中:

- A_m ——Margalef 丰富度指数;
- N ——所有样方中的植物个体总数。

Shannon-Wiener 多样性指数按公式(1.7)计算。

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N} \ln \frac{N_i}{N} \right) \dots\dots\dots (1.7)$$

式中:

H' ——Shannon-Wiener 多样性指数;

N_i ——第 i 种植物在所有样方内的个体总数。

Simpson 多样性指数按公式(1.8)计算。

$$DS = 1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N} \right)^2 \dots\dots\dots (1.8)$$

式中:

DS ——Simpson 多样性指数。

Pielou 均匀度指数按公式(1.9)计算。

$$J = H' / \ln S \dots\dots\dots (1.9)$$

式中:

J ——Pielou 均匀度指数。

Alatalo 均匀度指数按公式(1.10)计算。

$$E_a = (DS^{-1} - 1) / (e^{H'} - 1) \dots\dots\dots (1.10)$$

式中:

E_a ——Alatalo 均匀度指数;

$e = 2.718\ 28\dots\dots$ 。

行业标准信息服务平台

附录 J
(资料性)
经济损失估算

根据水生入侵杂草的入侵生境和区域,经济损失估算分为直接损失和间接损失两部分。

$$EL = DL + IL \dots\dots\dots (J.1)$$

式中:

- EL —— 经济损失;
- DL —— 直接经济损失;
- IL —— 间接经济损失。

$$DL = PR + CT \dots\dots\dots (J.2)$$

式中:

- PR —— 物质资源损失;
- CT —— 恢复治理费用。

$$PR = PR_1 + PR_2 + PR_3 + PR_4 \dots\dots\dots (J.3)$$

式中:

- PR₁ —— 农田系统受破坏的损失;
- PR₂ —— 养殖业受影响产生的损失;
- PR₃ —— 航运受阻产生的损失;
- PR₄ —— 水力发电受影响产生的损失。

PR₁ = 产量损失 + 质量损失
= 发生面积 × 单位面积产量 × 产量损失率 × 单位数量产品的价值 + 发生面积 × 单位面积产量 × 质量损失率 × 单位数量产品的价值;

PR₂ = 产量损失 + 质量损失 = 发生面积 × 单位面积养殖收益 × 产量损失率 + 发生面积 × 单位面积养殖收益 × 质量损失率;

PR₃ = 导致航运船只额外的燃油消耗;

PR₄ = 导致水力发电的损失;

$$CT = CT_1 + CT_2 + CT_3 + CT_4 \dots\dots\dots (J.4)$$

式中:

- CT₁ —— 人工打捞费用;
- CT₂ —— 机械打捞费用;
- CT₃ —— 农药防治投入费用;
- CT₄ —— 生物防治费用。

$$IL = EB + SE \dots\dots\dots (J.5)$$

式中:

- EB —— 生态效益损失;
- SE —— 社会经济效益损失。

$$EB = EB_1 + EB_2 + EB_3 \dots\dots\dots (J.6)$$

式中:

- EB₁ —— 农田生态系统间接经济损失;
- EB₂ —— 湿地生态系统间接经济损失;
- EB₃ —— 生物多样性间接经济损失。

$$EB_1 = S_{\text{农田}} \times F_{\text{农田}} \times K_{\text{农田}} \dots\dots\dots (J. 7)$$

式中:

- S —— 示农田受水生外来植物侵染的面积;
 F —— 农田生态系统服务功能间接使用价值;
 K —— 入侵杂草对农田所造成的损害程度。

$$EB_2 = S_{\text{湿地杂草}} \times F_{\text{湿地}} \times K_{\text{湿地}} \dots\dots\dots (J. 8)$$

式中:

- S —— 湿地受水生外来植物侵染的面积;
 F —— 湿地生态系统服务功能间接使用价值;
 K —— 入侵杂草对湿地所造成的损害程度。

$$EB_3 = N \times V \times U \times K \times P \dots\dots\dots (J. 9)$$

式中:

- N —— 受侵染地区该物种入侵前的物种数;
 V —— 单位遗传资源的经济价值;
 U —— 遗传资源的被使用率;
 K —— 濒危遗传资源的比例;
 P —— 表示外来入侵物种在造成遗传资源受威胁的诸因素中所占的比例。

社会经济效益 主要是由于水生入侵杂草的入侵导致了旅游景点的污染,降低了受污染景点的旅游选择意愿,致使其所带来的门票收入、购物消费收入等减少。

$$SE = R/I \dots\dots\dots (J. 10)$$

式中:

- R —— 景区收入;
 I —— 银行利率。

行业标准信息服务平台

附 录 K
(规范性)
潜在发生区调查

K.1 水生外来入侵植物潜在发生区踏查记录表

见表 K.1。

表 K.1 水生外来入侵植物潜在发生区踏查记录表

基础信息			
踏查日期: _____ 监测对象: _____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期			
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物 经纬度: E: _____ N: _____			
监测点位置: _____ 省 _____ 市 _____ 县 _____ 乡(镇)/街道 _____ 村:			
踏查人: _____ 工作单位: _____ 职务/职称: _____			
联系方式: 固定电话 _____ 移动电话 _____ 电子邮件 _____ 微信 _____			
踏查记录			
踏查生境类型	踏查面积, hm ²	踏查结果	备注
合计			

K.2 水生外来入侵植物潜在发生区定点监测记录表

见表 K.2。

表 K.2 水生外来入侵植物潜在发生区定点监测记录表

基础信息			
定点调查的单位: _____ 监测对象: _____ 生育期: <input type="checkbox"/> 营养期 <input type="checkbox"/> 花蕾期			
类型: <input type="checkbox"/> 漂浮植物 <input type="checkbox"/> 沉水植物 <input type="checkbox"/> 浮叶植物 <input type="checkbox"/> 挺水植物 <input type="checkbox"/> 湿生植物 经纬度: E: _____ N: _____			
监测点位置: _____ 省 _____ 市 _____ 县 _____ 乡(镇)/街道 _____ 村:			
调查人: _____ 工作单位: _____ 职务/职称: _____			
联系方式: 固定电话 _____ 移动电话 _____ 电子邮件 _____ 微信 _____			
定点监测记录			
调查日期	调查的周围区域 面积或沿线长度	调查结果	备注
.....			

附录 L
(资料性)
监测报告格式

水生外来入侵植物监测报告撰写格式见图 L.1。

摘要
1 引言(目的和意义)
2 背景
3 监测对象
4 监测方法
5 监测时间
6 人员技术培训
7 监测结果
7.1 发生区监测
7.1.1 种群监测
7.1.2 生物量监测
7.1.3 生境监测
7.1.4 群落动态影响
7.1.5 经济损失影响
7.2 潜在发生区调查
7.2.1 人力踏查
7.2.2 走访调查
7.2.3 重点区域监测
8 应对措施
9 问题与建议

图 L.1 水生外来入侵植物监测报告撰写格式



中华人民共和国
农业行业标准
水生外来入侵植物监测技术规程
NY/T 3960—2021



中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码:100125 网址:www.ccap.com.cn)

北京印刷一厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1.5 字数 30 千字
2022年1月第1版 2022年1月北京第1次印刷
书号: 16109·8806
定价: 48.00 元



NY/T 3960—2021

版权专有 侵权必究
举报电话: (010) 59194261