



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 680—2023

湿地生态质量气象评价方法 淡水湖泊

Meteorological evaluation of wetland ecological quality—Freshwater lake

2023-10-18 发布

2024-02-01 实施

中国气象局 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 评价内容	1
5 评价指标	2
6 等级划分	4
参考文献	7

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。

本文件由全国农业气象标准化技术委员会(SAC/TC 539)提出并归口。

本文件起草单位：武汉区域气候中心、湖北省荆州农业气象试验站、中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、河北省气象科学研究所。

本文件主要起草人：梁益同、张丽文、万君、刘凯文、杨超、刘敏、夏智宏、孟成真、陈滢伊。

湿地生态质量气象评价方法 淡水湖泊

1 范围

本文件规定了淡水湖泊湿地生态质量气象评价的内容、指标,描述了相应的等级划分方法。

本文件适用于以月度为基础的淡水湖泊生态质量气象评价的服务和科研,非月度为基础的淡水湖泊生态质量气象评价参照使用。

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 34815—2017 植被生态质量气象评价指数

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

淡水湖泊 freshwater lake

由地面上大小形状不一的自然洼地组成的、常年淡水水域面积大于 8 hm² 的湿地。

[来源:GB/T 24708—2009,4.1.3,有修改]

3.2

生态质量气象指数 meteorological index of ecological quality

反映气象条件对淡水湖泊(3.1)生态质量利弊程度的特征值。

3.3

湖泊旱涝 lake drought and flood

淡水湖泊(3.1)由于水位过低/过高或者水域面积过小/过大而影响生态系统服务功能正常运行的现象。

3.4

植被净初级生产力 net primary productivity of vegetation

绿色植物在单位面积、单位时间内通过光合作用固定和自养呼吸消耗后所累积的有机物数量。

[来源:GB/T 34815—2017,3.4,有修改]

4 评价内容

淡水湖泊生态质量气象评价包括气象条件、湖泊旱涝、富营养化、植被净初级生产力和综合生态质量等内容。

5 评价指标

5.1 气象条件

淡水湖泊气象条件用生态质量气象指数表示,由降水距平百分率、降水相对影响效率、冰冻日数距平百分率和冰冻相对影响效率等因子计算得出。首先按公式(1)、公式(2)、公式(3)和公式(4)分别计算降水距平百分率、降水相对影响效率、冰冻日数距平百分率和冰冻相对影响效率,然后按公式(5)计算生态质量气象指数。

$$\Delta P = (P - \bar{P}) / \bar{P} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ΔP ——降水距平百分率;

P ——月降水量,单位为毫米(mm);

\bar{P} ——月降水量的气候平均值,单位为毫米(mm)。

$$E_p = \bar{P} / \max \{ \bar{P}_1, \bar{P}_2, \dots, \bar{P}_{12} \} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

E_p ——降水相对影响效率;

\bar{P} ——月降水量的气候平均值,单位为毫米(mm);

\bar{P}_n ——全年第 n 月降水量的气候平均值,单位为毫米(mm), $n = 1, 2, \dots, 12$ 。

$$\Delta D_f = \begin{cases} 0, & D_f = 0 \\ 1, & D_f \neq 0 \text{ 且 } \bar{D}_f = 0 \\ \frac{D_f - \bar{D}_f}{\bar{D}_f} \times 100\%, & D_f \neq 0 \text{ 且 } \bar{D}_f \neq 0 \end{cases} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ΔD_f ——冰冻日数距平百分率;

D_f ——月平均气温小于或等于 0 °C 的日数,单位为天(d);

\bar{D}_f ——月平均气温小于或等于 0 °C 的日数的气候平均值,单位为天(d)。

$$E_d = \bar{D}_f / \max \{ \bar{D}_{f,1}, \bar{D}_{f,2}, \dots, \bar{D}_{f,12} \} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

E_d ——冰冻相对影响效率;

\bar{D}_f ——月平均气温小于或等于 0 °C 的日数的气候平均值,单位为天(d);

$\bar{D}_{f,n}$ ——全年第 n 月平均气温小于或等于 0 °C 的日数的气候平均值,单位为天(d), $n=1, 2, \dots, 12$ 。

$$I_m = \begin{cases} 1, & |\Delta P \times E_p| > 1 \text{ 或 } \Delta D_f \times E_d > 1 \\ \max \{ |\Delta P \times E_p|, \Delta D_f \times E_d \} / 100, & |\Delta P \times E_p| \leq 1 \text{ 且 } \Delta D_f \times E_d \leq 1 \end{cases} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

I_m ——生态质量气象指数;

ΔP ——降水距平百分率;

E_p ——降水相对影响效率;

ΔD_f ——冰冻日数距平百分率;

E_d ——冰冻相对影响效率。

5.2 湖泊旱涝

淡水湖泊旱涝用旱涝指数表示,有水位观测数据时,旱涝指数按公式(6)计算;无水位观测数据时,旱涝指数按公式(7)计算。

$$I_{d,f} = \begin{cases} -1, & \bar{H} < H_{\min} \\ \frac{H_{25\%} - \bar{H}}{H_{25\%} - H_{\min}}, & H_{\min} \leq \bar{H} < H_{25\%} \\ 0, & H_{25\%} \leq \bar{H} \leq H_{75\%} \\ \frac{\bar{H} - H_{75\%}}{H_{\max} - H_{75\%}}, & H_{75\%} < \bar{H} \leq H_{\max} \\ 1, & \bar{H} > H_{\max} \end{cases} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- $I_{d,f}$ ——旱涝指数;
- \bar{H} ——月平均水位,单位为米(m);
- H_{\min} ——大于或等于10年日水位数据序列中的最小值,单位为米(m);
- $H_{25\%}$ ——大于或等于10年日水位数据序列中25%保证率所对应的水位,单位为米(m);
- $H_{75\%}$ ——大于或等于10年日水位数据序列中75%保证率所对应的水位,单位为米(m);
- H_{\max} ——大于或等于10年日水位数据序列中的最大值,单位为米(m)。

$$I_{d,f} = \begin{cases} -1, & \bar{A} < A_{\min} \\ \frac{A_{25\%} - \bar{A}}{A_{25\%} - A_{\min}}, & A_{\min} \leq \bar{A} < A_{25\%} \\ 0, & A_{25\%} \leq \bar{A} \leq A_{75\%} \\ \frac{\bar{A} - A_{75\%}}{A_{\max} - A_{75\%}}, & A_{75\%} < \bar{A} \leq A_{\max} \\ 1, & \bar{A} > A_{\max} \end{cases} \dots\dots\dots(7)$$

式中:

- $I_{d,f}$ ——旱涝指数;
- \bar{A} ——月平均水域面积,单位为平方千米(km²);
- A_{\min} ——大于或等于10年日水域面积数据序列中的最小值,单位为平方千米(km²);
- $A_{25\%}$ ——大于或等于10年日水域面积数据序列中25%保证率所对应的水域面积,单位为平方千米(km²);
- $A_{75\%}$ ——大于或等于10年日水域面积数据序列中75%保证率所对应的水域面积,单位为平方千米(km²);
- A_{\max} ——大于或等于10年日水域面积数据序列中的最大值,单位为平方千米(km²)。

5.3 富营养化

淡水湖泊富营养化用营养状态指数表示,按公式(8)计算:

$$I_{nl} = \begin{cases} 0, & C_{chla} < 0.1 \\ 10 \times (2.5 + 1.086 \ln C_{chla}), & 0.1 \leq C_{chla} \leq 900 \\ 100, & C_{chla} > 900 \end{cases} \dots\dots\dots(8)$$

式中:

- I_{nl} ——营养状态指数,无量纲;

C_{chla} ——叶绿素 a 含量,单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

5.4 植被净初级生产力

淡水湖泊植被净初级生产力用湖滨带^①植被净初级生产力指数表示。湖滨带植被净初级生产力指数按公式(9)计算,其中湖滨带植被净初级生产力按公式(10)计算。

$$I_{\text{npp}} = \begin{cases} 1, & N_{\text{npp}} > N_{\text{npp,max}} \\ \frac{N_{\text{npp}}}{N_{\text{npp,max}}}, & N_{\text{npp}} \leq N_{\text{npp,max}} \end{cases} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

I_{npp} ——湖滨带植被净初级生产力指数,无量纲;

N_{npp} ——湖滨带植被净初级生产力,单位为克每平方米月 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{月})]$;

$N_{\text{npp,max}}$ ——湖滨带植被净初级生产力多年(大于或等于 10 年)同期最大值,单位为克每平方米月 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{月})]$ 。

$$N_{\text{npp}} = \sum_{i=0}^k N_{\text{npp},i} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

N_{npp} ——湖滨带植被净初级生产力,单位为克每平方米月 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{月})]$;

k ——湖滨带像元总数;

i ——位置空间;

$N_{\text{npp},i}$ ——湖滨带像元 i 的植被净初级生产力,按 GB/T 34815—2017 中公式(B.7)计算。

5.5 综合生态质量

淡水湖泊综合生态质量用生态质量综合指数表示,并按公式(11)计算:

$$I_{\text{eq}} = 0.25 \times (1 - I_{\text{m}}) + 0.4 \times (1 - |I_{\text{d,f}}|) + 0.2 \times (1 - I_{\text{tl}}/100) + 0.15 \times I_{\text{npp}} \dots\dots\dots(11)$$

式中:

I_{eq} ——生态质量综合指数;

I_{m} ——生态质量气象指数;

$I_{\text{d,f}}$ ——旱涝指数;

I_{tl} ——营养状态指数;

I_{npp} ——湖滨带植被净初级生产力指数。

6 等级划分

6.1 淡水湖泊气象条件等级

依据生态质量气象指数取值范围,按表 1 的规定将淡水湖泊气象条件划分为:不利、基本不利、基本有利、较有利和有利 5 个等级。

^①湖滨带是湖泊水陆生态的交错地带,本文件规定的湖滨带范围为:以湖泊历史最大水位所形成的水域边界线为基准,分别向内、外扩展一定距离所形成的区域,扩展距离为历史平均水位和最大水位所形成的水域边界线之间的距离。

表 1 淡水湖泊气象条件等级

序号	等级	生态质量气象指数(I_m)取值范围
1	不利	$I_m \geq 0.50$
2	基本不利	$0.40 \leq I_m < 0.50$
3	基本有利	$0.30 \leq I_m < 0.40$
4	较有利	$0.15 \leq I_m < 0.30$
5	有利	$I_m < 0.15$

6.2 淡水湖泊旱涝等级

依据旱涝指数取值范围,按表 2 的规定将淡水湖泊旱涝等级划分为:重涝、轻涝、正常、轻旱和重旱 5 个等级。

表 2 淡水湖泊旱涝等级

序号	等级	旱涝指数($I_{d,f}$)取值范围
1	重涝	$I_{d,f} \geq 0.4$
2	轻涝	$0.2 \leq I_{d,f} < 0.4$
3	正常	$-0.2 \leq I_{d,f} < 0.2$
4	轻旱	$-0.4 \leq I_{d,f} < -0.2$
5	重旱	$I_{d,f} < -0.4$

6.3 淡水湖泊富营养化等级

依据营养状态指数取值范围,按表 3 的规定将淡水湖泊富营养化等级划分为:重度富营养、中度富营养、轻度富营养、中营养和贫营养 5 个等级。

表 3 淡水湖泊富营养化等级

序号	等级	营养状态指数(I_{nl})取值范围
1	重度富营养	$I_{nl} > 70$
2	中度富营养	$60 < I_{nl} \leq 70$
3	轻度富营养	$50 < I_{nl} \leq 60$
4	中营养	$30 \leq I_{nl} \leq 50$
5	贫营养	$I_{nl} < 30$

6.4 淡水湖泊植被净初级生产力等级

依照湖滨带植被净初级生产力指数取值范围,按表 4 的规定将淡水湖泊植被净初级生产力划分为:高、较高、一般、较低和低 5 个等级。

表 4 淡水湖泊植被净初级生产力等级

序号	等级	湖滨带植被净初级生产力指数(I_{npp})取值范围
1	高	$I_{npp} \geq 0.80$
2	较高	$0.60 \leq I_{npp} < 0.80$
3	一般	$0.40 \leq I_{npp} < 0.60$
4	较低	$0.20 \leq I_{npp} < 0.40$
5	低	$I_{npp} < 0.20$

6.5 淡水湖泊综合生态质量等级

依据生态质量综合指数取值范围,按表 5 的规定将淡水湖泊综合生态质量等级划分为:优、良、一般、较差和差 5 个等级。

表 5 淡水湖泊综合生态质量等级

序号	等级	生态质量综合指数(I_{eq})取值范围
1	优	$I_{eq} \geq 0.79$
2	良	$0.68 \leq I_{eq} < 0.79$
3	一般	$0.57 \leq I_{eq} < 0.68$
4	较差	$0.46 \leq I_{eq} < 0.57$
5	差	$I_{eq} < 0.46$

参 考 文 献

- [1] GB/T 24708—2009 湿地分类
- [2] 崔保山,杨志峰.湿地生态系统健康评价指标体系 I. 理论[J].生态学报,2002,22(7):1005-1011
- [3] 淦峰,唐琳,郭怀成,等.湖泊生态水位计算新方法与应用[J].湖泊科学,2015,27(5):783-790
- [4] 金相灿,等.中国湖泊环境[M].北京:海洋出版社,1995
-

中华人民共和国
气象行业标准
湿地生态质量气象评价方法 淡水湖泊
QX/T 680—2023

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:0.75 字数:22.5千字
2023年11月第1版 2023年11月第1次印刷

*

书号:135029-6347 定价:20.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301