



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 649—2022

生态系统水源涵养功能气象影响指数

Meteorological impact index of ecosystem water conservation function

2022-12-06 发布

2023-02-01 实施

中国气象局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 水源涵养量	1
5 水源涵养功能气象影响指数	2
6 水源涵养功能气象影响评价等级	2
附录 A(资料性) 地表径流量计算方法(径流系数法)	3
附录 B(资料性) 蒸散量计算方法	4
参考文献	5

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：国家气象中心、中国科学院生态环境研究中心、兰州区域气候中心。

本文件主要起草人：曹云、钱拴、郑华、孙应龙、延昊、方锋、吴门新、黄斌斌。

生态系统水源涵养功能气象影响指数

1 范围

本文件描述了水源涵养量和水源涵养功能气象影响指数的计算方法,提供了水源涵养功能气象影响评价等级划分。

本文件适用于开展森林、灌丛、草原等陆地自然植被生态系统水源涵养功能变化的气象影响监测评价。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水源涵养功能 water conservation function

生态系统通过植被层、凋落物层和土壤层,在对降水截留、渗透、蓄积以及蒸发、蒸腾和地表径流等再分配复杂过程中所形成水量调节能力。

3.2

水源涵养量 amount of water conservation

以降水量作为输入量,蒸散量、地表径流量等作为输出量,二者之差值,表征水源涵养功能的高低。

3.3

生态系统水源涵养功能气象影响指数 meteorological impact index of ecosystem water conservation function

某时段气象条件影响下的生态系统水源涵养量与该时段多年平均气象条件影响下的水源涵养量的比值,表征该时段气象条件对生态系统水源涵养功能的相对影响。

注:是无量纲量。

4 水源涵养量

水源涵养量(A_{WC})的评估时段主要在年尺度,按照公式(1)计算。

$$A_{WC} = P - S_R - A_{ET} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

A_{WC} ——水源涵养量,单位为毫米(mm);

P ——降水量,单位为毫米(mm);

S_R ——地表径流量,单位为毫米(mm),计算方法见附录 A;

A_{ET} ——蒸散量,单位为毫米(mm),计算方法见附录 B。

5 水源涵养功能气象影响指数

水源涵养功能气象影响指数(I_{MWC}),按照公式(2)计算。

$$I_{MWC} = \frac{A_{WC}}{A_{WCA}} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

A_{WC} ——评估时段气象条件影响下的水源涵养量,单位为毫米(mm);

A_{WCA} ——该时段在 5 年或以上的多年平均气象条件影响下的水源涵养量,单位为毫米(mm)。

6 水源涵养功能气象影响评价等级

基于水源涵养功能气象影响指数的变化特征,结合业务服务需求,按照表 1 等级划分要求,将水源涵养功能气象影响划分为 7 个评价等级。

表 1 等级划分

评价等级	水源涵养功能气象影响指数(I_{MWC})
极好	$I_{MWC} \geq 3.5$
很好	$2.5 \leq I_{MWC} < 3.5$
较好	$1.5 \leq I_{MWC} < 2.5$
正常	$0.5 \leq I_{MWC} < 1.5$
较差	$0.3 \leq I_{MWC} < 0.5$
很差	$0.1 \leq I_{MWC} < 0.3$
极差	$I_{MWC} < 0.1$

附录 A

(资料性)

地表径流量计算方法(径流系数法)

地表径流量(S_R)采用地表径流系数法,按照公式(A.1)计算,评估时段主要为年尺度。

$$S_R = P \times \alpha \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

S_R ——地表径流量,单位为毫米(mm);

α ——地表径流系数,是地表径流量与降水量的比值,可修订提高模拟精度,取值见表 A.1;

P ——降水量,单位为毫米(mm)。

表 A.1 地表径流系数 α 参考值

一级类型	二级类型	平均径流系数 %
森林	常绿阔叶林	2.67
	常绿针叶林	3.02
	针阔混交林	2.29
	落叶阔叶林	1.33
	落叶针叶林	0.88
	稀疏林	19.20
灌丛	常绿阔叶灌丛	4.26
	落叶阔叶灌丛	4.17
	针叶灌丛	4.17
	稀疏灌丛	19.20
草地	高寒草甸	8.20
	温带草原	3.94
	温性草丛	9.37
	温性草甸草原	9.13
	热带亚热带草丛	3.87
注:参考值主要来源于参考文献[7]、[8]、[12],当地应用过程需要参考土壤、地形等因素影响,修订模型系数,提高模拟精度。		

附录 B

(资料性)

蒸散量计算方法

蒸散量(A_{ET})按照公式(B.1)计算(Zhang et al., 2001),评估时段主要为年尺度。

$$A_{ET} = \left[\left(1 + \frac{\omega \times E_0}{P} \right) / \left(1 + \frac{\omega \times E_0}{P} + \frac{P}{E_0} \right) \right] \times P \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

- A_{ET} ——年蒸散量,单位为毫米(mm);
- ω ——土地利用类型的用水系数;
- E_0 ——年潜在蒸散量,按照公式(B.2)计算,单位为毫米(mm);
- P ——年降水量,单位为毫米(mm)。

$$E_0 = \sum_{i=1}^n E_i \quad \dots\dots\dots(B.2)$$

式中:

- n ——全年日数,单位为天(d);
- E_i ——日潜蒸散量,按照公式(B.3)计算,单位为毫米每天(mm/d)。

$$E_i = \frac{0.408 \times \Delta \times (R_n - G) + \gamma \times [900 / (T + 273)] \times u_2 \times (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \times (1 + 0.34 \times u_2)} \quad \dots\dots\dots(B.3)$$

式中:

- Δ ——饱和水汽压-温度曲线斜率数,按照公式(B.4)计算,单位为千帕每摄氏度(kPa/°C);
- R_n ——地表净辐射,单位为兆焦每平方米(MJ/m²);
- G ——土壤热通量,单位为兆焦每平方米(MJ/m²),在日尺度, G 近似于零;
- γ ——干湿表常数,单位为千帕每摄氏度(kPa/°C);
- T ——日平均气温,单位为摄氏度(°C);
- u_2 ——2 m 高处的风速,单位为米每秒(m/s);
- e_s ——饱和水汽压,单位为千帕(kPa);
- e_a ——实际水汽压,单位为千帕(kPa)。

$$\Delta = \frac{4098 \times \{0.618 \times \exp[(17.27 \times T) / (T + 237.3)]\}}{(T + 237.3)^2} \quad \dots\dots\dots(B.4)$$

式中:

- T ——日平均气温,单位为摄氏度(°C)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 34815—2017 植被生态质量气象评价指数
- [2] GB/T 38582—2020 森林生态系统服务功能评估规范
- [3] HJ 1173—2021 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估
- [4] LY/T 1606—2003 森林生态系统定位观测指标体系
- [5] QX/T 200—2013 生态气象术语
- [6] 环境保护部办公厅,国家发展和改革委员会办公厅. 关于印发《生态保护红线划定指南》的通知:环办生态[2017]48号[Z],2017年07月20日发布
- [7] 龚诗涵,肖洋,郑华,等. 中国生态系统水源涵养空间特征及其影响因素[J]. 生态学报,2017,37(7):2455-2462
- [8] 龚诗涵,肖洋,方瑜,等. 中国森林生态系统地表径流调节特征[J]. 生态学报,2016,36(22):7472-7478
- [9] 郑华. 海河流域生态系统评估[M]. 北京:科学出版社,2016
- [10] 尹云鹤,吴绍洪,赵东升,等. 过去30年气候变化对黄河源区水源涵养量的影响[J]. 地理研究,2016,35(1):49-57
- [11] 张宏锋,欧阳志云,郑华. 生态系统服务功能的空间尺度特征[J]. 生态学杂志,2007,26(9):1432-1437
- [12] OUYANG Z Y,ZHENG H,XIAO Y,et al. Improvements in ecosystem services from investments in natural capital[J]. Science,2016,352(6292):1455-1459
- [13] ZHANG L,DAWES W R,WALKER G R. Response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale[J]. Water Resource Research, 2001,37(3):701-708
-

中华人民共和国
气象行业标准
生态系统水源涵养功能气象影响指数
QX/T 649—2022

*

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1月第1版 2023年1月第1次印刷

*

书号:135029-6316 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