



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 712—2024

气候变化影响评估 粮食作物产量脆弱性

Assessment of climate change impacts—Vulnerability of food crops yield

2024-06-20 发布

2024-10-01 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 资料收集	2
5 脆弱性计算	2
6 脆弱性判别	3
参考文献	4

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。

本文件由全国气候与气候变化标准化技术委员会(SAC/TC 540)提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、山东省气候中心、国家气象中心、新疆兴农网信息中心、宁夏回族自治区气象科学研究所、中国气象局气象干部培训学院、北京市气候中心、内蒙古自治区生态与农业气象中心、山西省气象台。

本文件主要起草人：潘志华、董智强、何奇瑾、黄娜、陈翥、程路、王森、赵慧、樊栋樑、黄蕾、张稼乐、尹文娟、王子忠、孙国峰。

气候变化影响评估 粮食作物产量脆弱性

1 范围

本文件描述了气候变化影响下,粮食作物产量脆弱性评估的资料收集、脆弱性计算与脆弱性判别的方法。

本文件适用于评估气候变化对主要粮食作物产量影响的业务与科研。

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

[粮食作物产量]脆弱性 vulnerability [of food crop yield]

粮食作物产量容易遭受或没有能力应对气候变化不利影响的程度。

3.2

[粮食作物产量]暴露度 exposure degree [of food crop yield]

粮食作物生产暴露于气候变化下的范围大小。

3.3

气候产量 climatic yield

粮食作物受年际间气候要素短周期变化影响的波动产量。

3.4

趋势产量 trend yield

反映生产力发展水平的粮食作物长周期产量。

3.5

敏感产量 sensitive yield

气候变化引起的粮食作物产量变化量。

3.6

适应产量 adaptive yield

农业生产技术水平改变引起的粮食作物产量变化量。

3.7

基准期 baseline period

评估气候变化影响粮食作物产量时的参照时间范围。

3.8

水分供给量 water supply level

粮食作物生产中全部可量化水分的输入量。

注:包括降水量、灌溉量等。

4 资料收集

气候变化影响下粮食作物产量脆弱性评估(以下简称“评估”)资料宜不少于 30 年,应包括但不限于下列资料。

a) 评估区域内气象资料:

1) 国家级地面气象观测站和区域气象观测站的观测数据;

注:国家级地面气象观测站包括国家基准气候站、国家基本气象站和国家一般气象站(见 GB 31221—2014 中 2.3—2.5)。

2) 气象站观测要素缺乏时,选择邻近的参证气象站或其他行业气象站作为该要素代表性气象站,并论证气象观测资料的可用性;

注:参证气象站是气象分析计算所参照或引用的具有长年代气象观测数据(一般不少于 30 年)的国家级地面气象观测站。

3) 全球和区域尺度的未来气候变化的模拟数据。

b) 评估区域内农业生产资料:产量、种植面积、施肥量、灌溉量等数据。

5 脆弱性计算

5.1 基准期气候产量计算

依据评估区域基准期内粮食作物单产,分离趋势产量与气候产量,分别按公式(1)和公式(2)计算:

$$Y_t = \frac{K}{1 + e^{a-bt}} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

Y_t —— 基准期趋势产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

K —— 某地区最大可能的产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

a —— 回归系数,无量纲;

b —— 回归系数,无量纲;

t —— 年序列号,无量纲。

$$Y_c = Y - Y_t \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

Y_c —— 基准期气候产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

Y —— 基准期实际产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

Y_t —— 基准期趋势产量,单位为千克每公顷(kg/hm²)。

5.2 基准期气候产量、趋势产量关系方程建立

依据评估区域基准期内的气候因子、农业生产要素数据与气候产量、趋势产量的计算结果,分别建立下列方程,并通过信度水平为 0.05 的显著性检验:

a) 气候产量关系方程:基准期气候产量与气温、降水、日照等单因子及多因子综合作用的关系;

b) 趋势产量关系方程:基准期趋势产量与施肥量、水分供给量的关系。

5.3 评估期敏感产量、适应产量与暴露度计算

将评估区域评估期的气候因子与农业生产要素数据,代入气候产量关系方程与趋势产量关系方程,分别计算评估期的下列变量:

- a) 敏感产量:将评估期的气候要素数据代入基准期气候产量与气温、降水、日照及多因子气候产量关系方程计算,包括:气温变化影响产量、降水变化影响产量、日照变化影响产量、综合作用影响产量等;
- b) 适应产量:将评估期施肥量与水分供给量数据代入基准期趋势产量关系方程计算;
- c) 暴露度:评估期种植面积与基准期种植面积平均值的比值。

5.4 评估区域脆弱性计算

按公式(3)计算:

$$V_i = \frac{Y_{si}}{Y_{ai}} \times E_i \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- V ——脆弱性,无量纲;
- i ——评估期年序列号,无量纲;
- Y_s ——敏感产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);
- Y_a ——适应产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);
- E ——暴露度,无量纲。

6 脆弱性判别

评估期为1年和多年时,根据脆弱性计算结果,按下列方法判别气候变化对区域粮食作物产量的影响。

- a) 评估期为1年时:
 - 1) 若脆弱性大于或等于0,表示气候变化对评估区域粮食作物产量为正向影响,正值越大,正向影响越显著;
 - 2) 若脆弱性小于0,表示气候变化对评估区域粮食作物产量为负向影响,负值越大,负向影响越显著。
- b) 评估期为多年时:
 - 1) 若评估期脆弱性平均值为正,表示气候变化对评估区域粮食作物产量为正向影响,正值越大,正向影响越显著;
 - 2) 若评估期脆弱性平均值为负,表示气候变化对评估区域粮食作物产量为负向影响,负值越大,负向影响越显著;
 - 3) 若评估期脆弱性变化倾向率为正,表示气候变化对评估区域粮食作物产量正向影响呈增大趋势;
 - 4) 若评估期脆弱性变化倾向率为负,表示气候变化对评估区域粮食作物产量负向影响呈增大趋势。

参 考 文 献

- [1] GB 31221—2014 气象探测环境保护规范 地面气象观测站
- [2] IPCC. Technical Summary[M]// White K S, Ahmad Q K, Anisimov O, et al. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001
- [3] DONG Z Q, PAN Z H, AN P L, et al, A novel method for quantitatively evaluating agricultural vulnerability to climate change[J]. Ecological Indicators, 2015, 48: 49-54
- [4] MOSS R H, BRENKERT A L, MALONE E L. Vulnerability to climate change: A quantitative approach[J]. Prepared for the US Department of Energy, 2002
-

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
气象变化影响评估 粮食作物产量脆弱性
QX/T 712—2024

*

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
2024 年 7 月第 1 版 2024 年 7 月第 1 次印刷

*

书号:135029-6387 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