



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 383—2017

玉米干旱灾害风险评估方法

Assessment method for maize drought disaster risk

2017-06-09 发布

2017-10-01 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 玉米干旱灾害风险评价计算方法	1
5 玉米干旱灾害风险等级划分	5
附录 A(规范性附录) 玉米干旱灾害风险评价指标标准化	6
附录 B(规范性附录) 水分亏缺指数计算方法	7
附录 C(资料性附录) 层次分析法计算过程	8
附录 D(资料性附录) 熵值法计算过程	11
附录 E(资料性附录) 玉米干旱灾害风险防控措施	12
附录 F(资料性附录) 玉米作物系数 K_c 参考值	13
参考文献	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国农业气象标准化技术委员会(SAC/TC 539)提出并归口。

本标准起草单位:东北师范大学、中国气象科学研究院、吉林省气象科学研究所。

本标准主要起草人:张继权、王春乙、郭春明、刘兴朋、郭恩亮。

玉米干旱灾害风险评价方法

1 范围

本标准规定了玉米干旱灾害风险评价的指标、计算方法及等级划分。
本标准适用于玉米干旱灾害风险评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 20481 气象干旱等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

玉米干旱灾害 maize drought disaster

由于水分供应不足造成玉米体内水分失去平衡,发生水分亏缺,影响玉米正常生长发育,进而导致减产或绝收的农业气象灾害。

3.2

玉米干旱灾害风险 maize drought disaster risk

玉米干旱发生的可能性及其可能造成的玉米产量损失的大小。

3.3

玉米干旱灾害危险性 maize drought disaster hazard

某一地区某一时段造成玉米干旱灾害的自然变异因素、程度及其导致玉米干旱灾害发生的可能性。

3.4

玉米干旱灾害暴露性 maize drought disaster exposure

可能受到干旱灾害危险因素威胁的玉米种植数量。

3.5

玉米干旱灾害脆弱性 maize drought disaster vulnerability

给定地区的玉米面对某一强度的干旱灾害致灾因子可能遭受的伤害或损失程度。

3.6

玉米干旱灾害防灾减灾能力 maize drought disaster emergency response & recovery capability

受灾玉米种植区在长期和短期内对于干旱灾害预防、抗御和恢复的能力。

4 玉米干旱灾害风险评价计算方法

4.1 玉米干旱灾害风险指数

玉米干旱灾害风险指数按公式(1)计算:

$$R_{ADRI} = \frac{H \cdot E \cdot V}{1 + R} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- R_{ADRI} ——玉米干旱灾害风险指数,用于表示玉米干旱灾害风险程度,其值越大,玉米干旱灾害风险程度则越大;
- H ——玉米干旱灾害危险性指数;
- E ——玉米干旱灾害暴露性指数;
- V ——玉米干旱灾害脆弱性指数;
- R ——玉米干旱灾害防灾减灾能力指数。

4.2 玉米干旱灾害危险性指数

4.2.1 玉米干旱灾害危险性指数计算方法

玉米干旱灾害危险性指数按公式(2)计算：

$$H = \sum_{i=1}^n X_{hi} W_{hi} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- H ——玉米干旱灾害危险性指数;
- X_{hi} ——玉米干旱灾害危险性指标的标准化值,计算方法见附录 A;
- W_{hi} ——玉米干旱灾害危险性指标的权重;
- i ——评价玉米干旱灾害危险性的第 i 个指标,主要包括作物水分亏缺距平指数和干旱频率;
- n ——玉米干旱灾害危险性指标的个数。

4.2.2 作物水分亏缺距平指数计算方法

玉米不同生育阶段水分亏缺距平指数按公式(3)计算：

$$X_{h1} = \begin{cases} \frac{C_{WDI} - \overline{C_{WDI}}}{100 - \overline{C_{WDI}}}, & \overline{C_{WDI}} > 0 \\ C_{WDI} & , \overline{C_{WDI}} \leq 0 \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- X_{h1} ——某生育阶段水分亏缺距平指数;
- C_{WDI} ——某生育阶段水分亏缺指数,计算方法见附录 B;
- $\overline{C_{WDI}}$ ——所计算时段同期作物水分亏缺指数平均值(取 30 年),计算方法见附录 B。

4.2.3 干旱频率

干旱频率按公式(4)计算：

$$X_{h2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- X_{h2} ——干旱频率;
- D_i ——某时段干旱次数,由作物水分亏缺距平指数确定。
- i ——第 i 个年份;
- n ——资料总年数,取值为 30。

4.3 玉米干旱灾害暴露性指数

玉米干旱灾害暴露性指数按公式(5)计算：

$$E = \frac{S_m}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

- E ——玉米干旱灾害暴露性指数；
- S_m ——某行政区多年平均玉米种植面积,单位为公顷(hm²)；
- m ——第 m 个行政区；
- S ——某行政区耕地总面积,单位为公顷(hm²)。

4.4 玉米干旱灾害脆弱性指数

4.4.1 玉米干旱灾害脆弱性指数计算方法

玉米干旱灾害脆弱性指数按公式(6)计算：

$$V = \sum_{i=1}^n X_{vi} W_{vi} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

- V ——玉米干旱灾害脆弱性指数；
- i ——评价玉米干旱灾害脆弱性的第 i 个指标,包括区域易旱面积比和玉米产量气候波动指数；
- n ——玉米干旱灾害脆弱性指标的个数；
- X_{vi} ——玉米干旱灾害脆弱性指标的标准化值,计算方法见附录 A；
- W_{vi} ——玉米干旱灾害脆弱性指标的权重。

4.4.2 区域易旱面积比

区域易旱面积比按公式(7)计算：

$$X_{v1} = \frac{S_v}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

- X_{v1} ——区域易旱面积比,单位为百分率(%)；
- S_v ——区域多年玉米平均受旱面积,单位为公顷(hm²)；
- S ——区域玉米播种总面积,单位为公顷(hm²)。

4.4.3 玉米产量气候波动指数

玉米产量气候波动指数按公式(8)计算：

$$X_{v2} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_{vi})^2 / (n-1)}}{Y_m} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

- X_{v2} ——玉米产量的气候波动指数。 X_{v2} 表示因气候影响导致玉米产量波动值的相对大小,其值为 0~1, X_{v2} 值越大,产量受气候影响越大,年际之间的变率越大；
- i ——年份；
- n ——年数, n 取值为 30 年；
- Y_{vi} ——第 i 年产量波动值,单位为千克每公顷(kg/hm²),计算方法见公式(9)；
- Y_m ——累积多年平均单位面积实际产量,单位为千克每公顷(kg/hm²)。

$$Y_{vi} = Y_i - Y_m \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中：

- Y_{ui} ——第 i 年产量波动值,单位为千克每公顷(kg/hm²);
- Y_i ——玉米单位面积实际产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);
- $Y_{\bar{n}}$ ——时间趋势产量,为玉米单位面积实际产量的五年滑动平均值,单位为千克每公顷(kg/hm²)。

4.5 玉米干旱灾害防灾减灾能力指数

4.5.1 玉米干旱灾害防灾减灾能力指数计算方法

玉米干旱灾害防灾减灾能力指数按公式(10)计算:

$$R = \sum_{i=1}^n X_{ri} W_{ri} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

- R ——玉米干旱灾害防灾减灾能力指数;
- i ——评价玉米干旱灾害防灾减灾能力的第 i 个指标,包括有效灌溉率和机电井数量;
- n ——玉米干旱灾害防灾减灾能力指标的个数;
- X_{ri} ——玉米干旱灾害防灾减灾能力指标的标准化值,计算方法见附录 A;
- W_{ri} ——玉米干旱灾害防灾减灾能力指标的权重。

4.5.2 有效灌溉率

有效灌溉率按公式(11)计算:

$$X_{r1} = \frac{S_r}{S} \dots\dots\dots(11)$$

式中:

- X_{r1} ——有效灌溉率,单位为百分率(%);
- S_r ——区域多年有效灌溉面积,单位为公顷(hm²);
- S ——区域耕地总面积,单位为公顷(hm²)。

4.5.3 机井数量

单位面积机井数量按公式(12)计算:

$$X_{r2} = \frac{P}{S} \dots\dots\dots(12)$$

式中:

- X_{r2} ——区域机井数量,单位为眼每公顷(眼/公顷);
- P ——区域多年平均机井数量,单位为眼;
- S ——区域耕地总面积,单位为公顷(hm²)。

4.6 权重确定方法

指标权重按公式(13)计算:

$$W_j = \frac{\sqrt{W_{1j} \cdot W_{2j}}}{\sum \sqrt{W_{1j} \cdot W_{2j}}} \dots\dots\dots(13)$$

式中:

- W_j ——指标 j 的综合权重;
- W_{1j} ——指标 j 的主观权重,计算方法参见附录 C;

W_{2j} ——指标 j 的客观权重,计算方法参见附录 D。

5 玉米干旱灾害风险等级划分

玉米干旱灾害风险划分为:低风险,低风险,中风险,高风险,划分标准见表 1,玉米干旱灾害风险防控措施参见附录 E 表 E.1。

表 1 玉米干旱灾害风险等级划分标准

等级	划分标准	风险等级颜色	风险程度	
			减产率可能危害参考值 Y_d	受灾面积可能危害参考值 C
低风险	$\bar{x} - 2\delta < R_{ADRI} \leq \bar{x} - \delta$	蓝色	$Y_d \leq 5\%$	$C \leq 10\%$
低风险	$\bar{x} - \delta < R_{ADRI} \leq \bar{x} + \delta$	黄色	$5\% < Y_d \leq 10\%$	$10\% < C \leq 15\%$
中风险	$\bar{x} + \delta < R_{ADRI} \leq \bar{x} + 2\delta$	橙色	$10\% < Y_d \leq 15\%$	$15\% < C \leq 20\%$
高风险	$R_{ADRI} > \bar{x} + 2\delta$	红色	$Y_d > 15\%$	$C > 20\%$

注: \bar{x} 为玉米种植区 R_{ADRI} 的算术平均值, δ 为玉米种植区 ADRI 的标准差,具体算法为:所有评价单元的 R_{ADRI} 值减去 \bar{x} 的平方和,所得结果除以评价单元的总个数,再把所得值开根号,所得之数就是该玉米种植区的标准差。

附录 A
(规范性附录)

玉米干旱灾害风险评价指标标准化

玉米干旱灾害风险评价指标标准化值计算方法见公式(A.1)和公式(A.2):

正向指标:指标值越大,玉米干旱灾害风险越大,计算方法见公式(A.1):

$$X_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{j\min}}{x_{j\max} - x_{j\min}} \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

X_{ij} ——无量纲化处理第 i 个对象的第 j 项指标值;

x_{ij} ——第 i 个对象的第 j 项指标;

$x_{j\min}$ ——第 j 项指标的最小值;

$x_{j\max}$ ——第 j 项指标的最大值。

负向指标:指标值越大,玉米干旱灾害风险越小,计算方法见公式(A.2):

$$X_{ij} = \frac{x_{j\max} - x_{ij}}{x_{j\max} - x_{j\min}} \dots\dots\dots(A.2)$$

附录 B
(规范性附录)
水分亏缺指数计算方法

水分亏缺指数计算方法见公式(B.1):

$$C_{WDI} = a \times C_{WDI_{j-4}} + b \times C_{WDI_{j-3}} + c \times C_{WDI_{j-2}} + d \times C_{WDI_{j-1}} + e \times C_{WDI_j} \quad \dots\dots(B.1)$$

式中:

- C_{WDI} —— 某生育期内的累计水分亏缺指数(%);
- C_{WDI_j} —— 第 j 旬内的水分亏缺指数(%);
- $C_{WDI_{j-1}}$ —— 第 $j-1$ 旬内的水分亏缺指数(%);
- $C_{WDI_{j-2}}$ —— 第 $j-2$ 旬内的水分亏缺指数(%);
- $C_{WDI_{j-3}}$ —— 第 $j-3$ 旬内的水分亏缺指数(%);
- $C_{WDI_{j-4}}$ —— 第 $j-4$ 旬内的水分亏缺指数(%);
- j —— 从某生育阶段开始的那天算起,向玉米生长前期推 50 天,按照旬计算水分亏缺指数, j 取值为 5;
- a, b, c, d, e —— 各时间单位水分亏缺的权重系数, a 取值为 0.3; b 取值为 0.25; c 取值为 0.2; d 取值为 0.15; e 取值为 0.1。各地可根据当地的实际情况,通过历史资料或田间试验确定相应系数值。

$$\overline{C_{WDI}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{WDI_i} \quad \dots\dots(B.2)$$

式中:

- n —— 30 年,代表最近 3 个年代;
- i —— 各年的序号, $i=1,2,\dots, n$ 。

$$C_{WDI_j} = \left(1 - \frac{P_j + I_j}{ET_{c,j}}\right) \times 100\% \quad \dots\dots(B.3)$$

式中:

- P_j —— 某 10 天的累计降水量,单位为毫米(mm);
- I_j —— 某 10 天的灌溉量,单位为毫米(mm);
- $ET_{c,j}$ —— 玉米某 10 天的潜在蒸散量,单位为毫米(mm),可由公式(B.4)计算:

$$ET_{c,j} = K_C ET_0 \quad \dots\dots(B.4)$$

式中:

- ET_0 —— 某 10 天的参考作物蒸散量,计算方法见 GB/T 20481;
- K_C —— 某 10 天某种作物所处发育阶段的作物系数,有条件的地方可以根据实验数据来确定本地的作物系数,无条件地区可以直接采用联合国粮食及农业组织(FAO)的数值或者国内临近地区通过实验确定的数值(参见附录 F)。

附 录 C
(资料性附录)
层次分析法计算过程

C.1 构造两两比较判断矩阵

设上一层元素 C 为准则,所支配的下一层元素为 u_1, u_2, \dots, u_n ,对于准则 C 相对重要性即权重。其方法是:对于准则 C,元素 u_i 和 u_j 哪一个更重要,重要的程度如何,通常按 1~9 比例标度对重要性程度赋值,表 C.1 列出了 1~9 标度的含义。

表 C.1 标度的含义

标度	含义
1	表示两个元素相比,具有同样重要性
3	表示两个元素相比,前者比后者稍重要
5	表示两个元素相比,前者比后者明显重要
7	表示两个元素相比,前者比后者强烈重要
9	表示两个元素相比,前者比后者极端重要
2,4,6,8	表示上述相邻判断的中间值
倒数	若元素 i 与 j 的重要性之比为 a_{ij} ,那么元素 j 与元素 i 重要性之比为 $a_{ji} = 1/a_{ij}$

对于准则 C, n 个元素之间相对重要性的比较得到一个两两比较判断矩阵:

$$\mathbf{A} = (a_{ij})_{n \times n} \dots\dots\dots(\text{C. 1})$$

式中:

a_{ij} ——元素 u_i 和 u_j 相对于 C 的重要性的比例标度。

判断矩阵 \mathbf{A} 具有下列性质: $a_{ij} > 0, a_{ji} = 1/a_{ij}, a_{ii} = 1$ 。

由判断矩阵所具有的性质知,一个 n 个元素的判断矩阵只需要给出其上(或下)三角的 $n(n-1)/2$ 个元素就可以了,即只需做 $n(n-1)/2$ 个比较判断即可。

若判断矩阵 \mathbf{A} 的所有元素满足 $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$,则称 \mathbf{A} 为一致性矩阵。

C.2 单一准则下元素相对权重的计算以及判断矩阵的一致性检验

C.2.1 权重计算方法

将判断矩阵 \mathbf{A} 的 n 个行向量归一化后的算术平均值,近似作为权重向量,计算公式见(C.2):

$$\omega_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad i = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(\text{C. 2})$$

计算步骤如下:

- \mathbf{A} 的元素按行归一化;
- 将归一化后的各行相加;

——将相加后的向量除以 n , 即得权重向量。

类似的还有列和归一化方法计算, 计算公式见(C. 3):

$$\omega_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n a_{kj}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots(C. 3)$$

C. 2. 2 一致性检验

计算一致性指标 C_I 。

$$C_I = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad \dots\dots\dots(C. 4)$$

查找相应的平均随机一致性指标 R_I 。

表 C. 2 给出了 1~15 阶正互反矩阵计算 1000 次得到的平均随机一致性指标。

表 C. 2 平均随机一致性指标

矩阵阶数	1	2	3	4	5	6	7	8
R_I	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41
矩阵阶数	9	10	11	12	13	14	15	
R_I	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59	

C. 2. 3 一致性比例 C_R

一致性比例 C_R 计算公式见(C. 5):

$$C_R = \frac{C_I}{R_I} \quad \dots\dots\dots(C. 5)$$

当 $C_R < 0.1$ 时, 认为判断矩阵的一致性是可以接受的; 当 $C_R \geq 0.1$ 时, 应该对判断矩阵做适当修正。

矩阵最大特征根 λ_{\max} 计算公式见(C. 6):

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(\mathbf{A}_w)_i}{n\omega_i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}\omega_j}{\omega_i} \quad \dots\dots\dots(C. 6)$$

式中:

$(\mathbf{A}_w)_i$ ——权重向量 w 右乘判断矩阵 A 得到的列向量 \mathbf{A}_w 中的第 i 个分量, 即 \mathbf{A}_w 的第 i 个元素。

C. 2. 4 各层元素对目标层的总排序权重

计算各层元素对目标层的总排序权重, 设 $W^{(k-1)} = (\omega_1^{(k-1)}, \omega_2^{(k-1)}, \dots, \omega_{n_{k-1}}^{(k-1)})^T$ 表示第 $k-1$ 层上 n_{k-1} 个元素相对于总目标的排序权重向量, 用 $P_j^{(k)} = (p_{1j}^{(k)}, p_{2j}^{(k)}, \dots, p_{n_k j}^{(k)})^T$ 表示第 k 层上 n_k 个元素对第 $k-1$ 层上第 j 个元素为准则的排序权重向量, 其中不受 j 元素支配的元素权重取为零。矩阵 $P^{(k)} = (P_1^{(k)}, P_2^{(k)}, \dots, P_{n_{k-1}}^{(k)})^T$ 是 $n_k \times n_{k-1}$ 阶矩阵, 它表示第 k 层上元素对 $k-1$ 层上各元素的排序, 那么第 k 层上元素对目标的总排序 $W^{(k)}$ 为:

$$W^{(k)} = (\omega_1^{(k)}, \omega_2^{(k)}, \dots, \omega_{n_k}^{(k)})^T = P^{(k)} \cdot W^{(k-1)} \quad \dots\dots\dots(C. 7)$$

或

$$\omega_i^{(k)} = \sum_{j=1}^{n_{k-1}} p_{ij}^{(k)} \omega_j^{(k-1)} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots(C. 8)$$

并且一般公式为 $W^{(k)} = P^{(k)} P^{(k-1)} L W^{(2)}$ 。

其中, $(W^{(2)})$ 是第二层上元素的总排序向量, 也是单准则下的排序向量。

要自上到下逐层进行一致性检, 若已求得 $k-1$ 层上元素 j 为准则的一致性指标 $C. I. _j^{(k-1)}$, 平均随机一致性指标 $R. I. _j^{(k-1)}$, 一致性比例 $C. R. _j^{(k-1)}$ (其中 $j=1, 2, \dots, n_{k-1}$), 则 k 层的综合指标:

$$C_I^{(k)} = (C_{I1}^{(k)}, \dots, C_{I_{n_{k-1}}}^{(k)}) \cdot W^{(k-1)} \quad \dots\dots\dots(C. 9)$$

$$R_I^{(k)} = (R_{I1}^{(k)}, \dots, R_{I_{n_{k-1}}}^{(k)}) \cdot W^{(k-1)} \quad \dots\dots\dots(C. 10)$$

$$C. R^{(k)} = C_I^{(k)} / R_I^{(k)} \quad \dots\dots\dots(C. 11)$$

当 $C_R^{(k)} < 0.1$ 时, 认为递阶层次结构在 k 层水平的所有判断具有整体满意的一致性。

附 录 D
(资料性附录)
熵值法计算过程

第 j 项指标的指标信息熵的计算方法见公式(D. 1):

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n Y_{ij} \ln(Y_{ij}) \quad \dots\dots\dots (D. 1)$$

式中:

e_j ——第 j 项指标的指标信息熵,其中 $e_j \geq 0$;

k —— $\frac{1}{\ln(n)}$,其中 $K > 0$;

Y_{ij} ——第 i 年份第 j 项指标值的比重,计算方法见公式(D. 2):

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} \quad \dots\dots\dots (D. 2)$$

式中:

X_{ij} ——第 i 年份第 j 项指标值的标准化值。

各评价指标的信息效用值和权重的计算方法见公式(D. 3):

$$\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad \dots\dots\dots (D. 3)$$

式中:

j ——指标的数量,其中 $1 \leq j \leq m$;

g_j ——信息熵冗余度,其中 $0 \leq g_j \leq 1$; $\sum_{j=1}^m g_j = 1$,计算方法见公式(D. 4):

$$g_j = \frac{1 - e_j}{m - E_e} \quad \dots\dots\dots (D. 4)$$

式中:

e_j ——第 j 项指标的指标信息熵;

m ——评价的年数;

E_e ——信息熵冗余度的累计和,其中 $E_e = \sum_{j=1}^m e_j$ 。

附 录 E
(资料性附录)
玉米干旱灾害风险防控措施

表 E.1 玉米干旱灾害风险防控措施

等级	风险防控措施	
	日常风险管理	应急风险管理
轻风险	推广旱作节水农业技术 推广高抗旱性玉米品种 健全水资源管理体系	发布蓝色干旱灾害风险预警 不需要采取行动、按常规程序处理
低风险	调整新建水利工程布局 提高农田灌溉水利用率 优化作物布局,调整种植结构	发布黄色干旱灾害风险预警 增加灌溉设施,扩大灌溉面积 乡镇干部指挥抗旱
中风险	健全地下水开采法律法规 建立干旱监测、预警预报机制 完善灌排系统,提高农业净节水潜力	发布橙色干旱灾害风险预警 编制干旱监测报告 启动应急水源进行灌溉 农业部门指挥抗旱
高风险	建立干旱监测、预警预报机制 调整减灾工作部署,全面编制和修订旱灾的 减灾应急预案 建立多水源综合应急调度管理体系,提高流 域外调水能力	发布红色干旱灾害风险预警 编制干旱监测报告 启动旱灾减灾应急预案 需要高级别行政干预,多部门联合协助抗旱 跨流域调水灌溉

附录 F
(资料性附录)
玉米作物系数 K_c 参考值

表 F.1 为联合国粮农组织(FAO)给出的玉米各生育阶段的作物系数值(K_c)。

表 F.1 联合国粮农组织(FAO)给出的玉米各生育阶段的作物系数值(K_c)

作物	初级阶段	前期阶段	中期阶段	后期阶段	收获期	全生育期
玉米	0.30~0.50	0.70~0.85	1.05~1.20	0.80~0.95	0.55~0.60	0.75~0.90
<p>注 1:表中第一个数字表示在高湿(最小相对湿度>70%)和弱风(风速<5 m/s)条件下,第二个数字表示在低湿(最小相对湿度<20%)和强风(风速>5 m/s)条件下。</p> <p>注 2:初期阶段:播种—七叶,前期阶段:七叶—抽雄,中期阶段:抽雄—乳熟,后期阶段:乳熟—成熟,收获期:成熟—收获。</p>						

表 F.2 为北方部分地区春玉米作物系数(K_c)参考值。

表 F.2 北方部分地区春玉米作物系数(K_c)参考值

省	地区	4月	5月	6月	7月	8月	9月	全生育期
黑龙江省	东部	0.30	0.49	0.75	1.08	1.02	0.74	0.81
	南部	0.30	0.48	0.71	1.04	1.11	0.80	0.83
	西部	0.30	0.37	0.69	1.11	1.01	0.65	0.77
	北部	0.30	0.49	0.77	1.03	1.02	0.74	0.81
	中部	0.30	0.46	0.76	1.10	1.02	0.74	0.81
吉林省	西部干旱区	0.30	0.40	0.80	1.26	1.25	0.73	0.88
	中部平原区	0.30	0.45	0.63	1.15	0.96	0.74	0.79
	东部山区	0.30	0.40	0.70	1.10	0.95	0.70	0.83
辽宁省	东部	0.47	0.68	0.92	1.13	1.12	0.84	0.86
	南部	0.46	0.70	0.92	1.21	1.11	0.83	0.87
	西部	0.36	0.51	0.72	1.12	1.04	0.77	0.75
	北部	0.39	0.50	0.70	1.17	1.12	0.86	0.79
	中部	0.40	0.52	0.76	1.21	1.13	0.89	0.81
内蒙古自治区	西辽河灌区(通辽)		0.16	0.62	1.51	1.39	1.21	0.86

表 F.3 为北方夏玉米作物系数(K_c)参考值。

表 F.3 北方夏玉米作物系数(K_c)参考值

省	6月	7月	8月	9月	全生育期
山东省	0.47~0.88	0.92~1.08	1.27~1.56	1.06~1.27	1.05~1.18
河北省	0.49~0.65	0.6~0.84	0.94~1.22	1.34~1.76	0.84~0.96
河南省	0.47~0.85	1.13~1.35	1.67~1.79	1.06~1.32	0.99~1.14
陕西省	0.51~0.73	0.67~1.05	0.94~1.43	0.99~1.86	0.85~1.07

参 考 文 献

- [1] GB/T 32136—2015 农业干旱等级
- [2] QX/T 259—2015 北方春玉米干旱等级
- [3] QX/T 260—2015 北方夏玉米干旱等级
- [4] 程纯枢,陶毓扮,韩湘玲,等. 中国农业百科全书:农业气象卷[M].北京:农业出版社,1986
- [5] 高晓容,王春乙,张继权,等. 东北地区玉米主要气象灾害风险评价模型研究[M]. 中国农业科学,2014,47(21):4257-4268
- [6] 李世奎. 中国农业灾害风险评价与对策[M]. 北京:气象出版社,1999
- [7] 信乃诠. 中国农业气象学[M]. 北京:中国农业出版社,1999.
- [8] 张继权,李宁. 主要气象灾害风险评价与管理的数量化方法及其应用[M]. 北京:北京师范大学出版社,2007
- [9] 张继权,严登华,王春乙,等. 辽西北地区农业干旱灾害风险评价与风险区划研究[J]. 防灾减灾工程学报,2012,32(3):300-306
- [10] 张养才,何维勋,李世奎. 中国农业气象灾害概论[M]. 北京:气象出版社,1991
- [11] 郑大玮,李茂松,霍治国. 农业灾害与减灾对策[M]. 北京:中国农业大学出版社,2013
- [12] Liu X J, Zhang J Q, Ma D L, et al. Dynamic risk assessment of drought disaster for maize based on integrating multi-sources data in the region of the northwest of Liaoning Province, China[J]. Natural Hazards, 2013, 65(3):1393-1409
- [13] Zhang J Q. Risk assessment of drought disaster in the maize-growing region of Songliao Plain, China[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2004, 102(2):133-153
-

中华人民共和国
气象行业标准
玉米干旱灾害风险评价方法

QX/T 383—2017

*

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

北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2017年9月第一版 2017年9月第一次印刷

*

书号:135029-5909 定价:18.00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