



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 447—2018

---

## 黄淮海地区冬小麦越冬期冻害指标

**Indices for freezing injury of winter wheat during wintering period in  
Huang-Huai-Hai Plain**

2018-09-20 发布

2019-02-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 术语和定义 .....	1
3 冬小麦越冬期冻害指标 .....	1
附录 A(规范性附录) 分蘖节深度处土壤最低温度计算方法 .....	3
参考文献 .....	4



## 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:中国农业大学、辽宁省沈阳市气象局、河北省气象科学研究所、河北省遵化市气象局、河南省气象科学研究所、山东省气候中心、宁夏回族自治区气象科学研究所、宁夏回族自治区隆德县气象局。

本标准主要起草人:杨晓光、郑冬晓、慕臣英、刘志娟、郑大玮、姚树然、龚宇、薛昌颖、薛晓萍、张晓煜、王静、田倍齐。



# 黄淮海地区冬小麦越冬期冻害指标

## 1 范围

本标准规定了黄淮海地区冬小麦越冬期冻害指标。

本标准适用于黄淮海地区冬小麦越冬期冻害监测、预警和评估,以及品种合理布局等。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**冬小麦越冬期** **wintering period of winter wheat**

从初冬气温下降至一定程度时冬小麦地上部停止生长或基本停止生长,到翌春气温回升返青生长,冬小麦处于休眠或半休眠状态的一段时期。

### 2.2

**冬小麦冻害** **freezing injury of winter wheat**

冬小麦越冬期遇到 0℃ 以下较强低温或剧烈变温,引起细胞组织结冰和原生质脱水,造成植株冻伤或死亡的现象。

### 2.3

**春化现象** **vernalization**

一、二年生种子作物在苗期需要经过一段低温时期,才能开花结实的现象。

注 1:这个发育阶段称为春化阶段。根据春化阶段的时间长短和所需的低温强度,将小麦分为强冬性、冬性和半冬性等类型。

注 2:改写 QX/T 381.1—2017,定义 3.60。

### 2.4

**强冬性** **strong winter type**

春化反应敏感,适宜春化温度为 0℃~3℃,春化阶段为 50 d~60 d 的冬小麦类型。

### 2.5

**冬性** **winter type**

适宜春化温度为 0℃~7℃,春化阶段为 30 d~50 d 的冬小麦类型。

### 2.6

**半冬性** **semi-winter type**

适宜春化温度为 0℃~7℃,春化阶段为 15 d~40 d 的冬小麦类型。

### 2.7

**分蘖节深度** **depth of tillering node**

禾本科植物在地下或近地面处着生叶和分蘖部分的入土深度。

## 3 冬小麦越冬期冻害指标

冬小麦越冬期冻害指标以分蘖节深度处土壤最低温度表示。分蘖节深度处土壤最低温度可以直接

测定；若无测定条件可通过公式计算获得，计算方法见附录 A。

不同类型小麦越冬期冻害等级指标见表 1。

表 1 不同类型小麦越冬期冻害指标

小麦类型	冻害等级			
	轻度	中度	重度	特重
强冬性	$-15.1 \leq T_s \leq -12.7$	$-16.2 \leq T_s < -15.1$	$-17.3 \leq T_s < -16.2$	$T_s < -17.3$
冬性	$-14.3 \leq T_s \leq -11.7$	$-15.5 \leq T_s < -14.3$	$-16.8 \leq T_s < -15.5$	$T_s < -16.8$
半冬性	$-13.4 \leq T_s \leq -11.6$	$-14.2 \leq T_s < -13.4$	$-15.0 \leq T_s < -14.2$	$T_s < -15.0$

本指标适用于冬前经过抗寒锻炼，生长发育和土壤水分状况正常的麦田一次冻害过程，当发生多次冻害过程时以越冬期分蘖节深度处土壤最低温度的最小值为准。在实际生产中冬小麦冬前抗寒锻炼较差年份，或冬前旺苗、晚播弱苗、浅播苗，或反复多次剧烈降温或变温，以及大风和干旱等不利条件的影响，实际发生冻害时分蘖节深度处土壤最低温度与本指标有差异，在使用时应结合其他条件综合判断。

注： $T_s$  为分蘖节深度处土壤最低温度，单位为摄氏度（℃）。



附录 A  
(规范性附录)

分蘖节深度处土壤最低温度计算方法

冬小麦越冬期冻害指标以分蘖节深度处土壤最低温度表示,用户在使用时,若未观测分蘖节深度处的土壤最低温度,可利用逐日 08 时 0 cm、5 cm、10 cm、15 cm 和 20 cm 土壤温度观测值以及拉格朗日插值方法计算,计算公式见式(A.1)。

$$T_s = A_{S_0} \times T_0 + A_{S_5} \times T_5 + A_{S_{10}} \times T_{10} + A_{S_{15}} \times T_{15} + A_{S_{20}} \times T_{20} \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

- $T_s$  ——分蘖节深度处土壤最低温度,单位为摄氏度(°C);
- $T_0$  ——08 时 0 cm 深度土壤温度,单位为摄氏度(°C);
- $T_5$  ——08 时 5 cm 深度土壤温度,单位为摄氏度(°C);
- $T_{10}$  ——08 时 10 cm 深度土壤温度,单位为摄氏度(°C);
- $T_{15}$  ——08 时 15 cm 深度土壤温度,单位为摄氏度(°C);
- $T_{20}$  ——08 时 20 cm 深度土壤温度,单位为摄氏度(°C)。

$A_{S_0}, A_{S_5}, A_{S_{10}}, A_{S_{15}}, A_{S_{20}}$  ——0 cm、5 cm、10 cm、15 cm、20 cm 深度土壤温度订正系数,计算公式见式(A.2)~式(A.6)。

$$A_{S_0} = \frac{(S-5) \times (S-10) \times (S-15) \times (S-20)}{(0-5) \times (0-10) \times (0-15) \times (0-20)} \quad \dots\dots\dots(A.2)$$

$$A_{S_5} = \frac{(S-0) \times (S-10) \times (S-15) \times (S-20)}{(5-0) \times (5-10) \times (5-15) \times (5-20)} \quad \dots\dots\dots(A.3)$$

$$A_{S_{10}} = \frac{(S-0) \times (S-5) \times (S-15) \times (S-20)}{(10-0) \times (10-5) \times (10-15) \times (10-20)} \quad \dots\dots\dots(A.4)$$

$$A_{S_{15}} = \frac{(S-0) \times (S-5) \times (S-10) \times (S-20)}{(15-0) \times (15-5) \times (15-10) \times (15-20)} \quad \dots\dots\dots(A.5)$$

$$A_{S_{20}} = \frac{(S-0) \times (S-5) \times (S-10) \times (S-15)}{(20-0) \times (20-5) \times (20-10) \times (20-15)} \quad \dots\dots\dots(A.6)$$

式中:

$S$  ——分蘖节深度,单位为厘米(cm)。

当分蘖节深度为 2.0 cm、2.5 cm、3.0 cm、3.5 cm 时,订正系数  $A_{S_0}, A_{S_5}, A_{S_{10}}, A_{S_{15}}, A_{S_{20}}$  参考值见表 A.1。

表 A.1 订正系数参考值

分蘖节深度 cm	$A_{S_0}$	$A_{S_5}$	$A_{S_{10}}$	$A_{S_{15}}$	$A_{S_{20}}$
2.0	0.3744	0.9984	-0.5616	0.2304	-0.0416
2.5	0.2734	1.0938	-0.5469	0.2188	-0.0391
3.0	0.1904	1.1424	-0.4896	0.1904	-0.0336
3.5	0.1233	1.1512	-0.3985	0.1502	-0.0262

### 参 考 文 献

- [1] QX/T 381.1—2017 农业气象术语 第1部分:农业气象基础
  - [2] 北京农业大学农业气象专业农业气候教学组. 农业气候学[M]. 北京: 农业出版社, 1987
  - [3] 中国农业百科全书总编辑委员会农业气象卷编辑委员会, 中国农业百科全书编辑部. 中国农业百科全书:农业气象卷[M]. 北京: 农业出版社, 1986
  - [4] 龚绍先, 张林, 顾煜时. 冬小麦越冬冻害的模拟研究[J]. 气象, 1982(11): 30-32
  - [5] 慕臣英, 杨晓光, 杨婕, 等. 黄淮海地区不同冬春性小麦抗冻能力及冻害指标研究 I. 隆冬期不同冬春性小麦抗冻能力比较[J]. 应用生态学报, 2015, 26(10): 3119-3125
  - [6] 农业大词典编辑委员会. 农业大词典[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998
  - [7] 张淑霞, 钟阳和, 魏淑秋. 实验室冷冻法鉴定 2 个冬小麦品种抗寒性研究[J]. 中国生态农业学报, 2003, 11(3): 38-40
  - [8] 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
  - [9] 郑大玮, 龚绍先, 郑维, 等. 小麦冻害及其防御[M]. 北京: 气象出版社, 1985
  - [10] 郑维. 冬小麦越冬冻害的数学模式[J]. 农业气象, 1981(3): 35-43
-



中华人民共和国  
气象行业标准  
黄淮海地区冬小麦越冬期冻害指标  
QX/T 447—2018

\*

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  
北京中科印刷有限公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本:880×1230 1/16 印张:0.75 字数:22.5千字  
2018年11月第一版 2018年11月第一次印刷

\*

书号:135029-6010 定价:15.00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