

ICS 07. 060

A 47



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 88—2008

---

## 作物霜冻害等级

Grade of crop frost damage

2008-03-22 发布

2008-08-01 实施

中国气象局 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 术语和定义 .....	1
3 作物霜冻害症状 .....	1
4 作物霜冻害等级的划分 .....	1
5 主要作物霜冻害等级指标 .....	2
参考文献 .....	5
表1 主要粮食作物霜冻害等级指标(日最低气温) .....	2
表2 主要经济作物霜冻害等级指标(日最低气温) .....	2
表3 主要蔬菜霜冻害等级指标(日最低气温) .....	3
表4 主要果树霜冻害等级指标(日最低气温) .....	4

## 前 言

本标准由中国气象局提出。

本标准由中国气象局政策法规司归口。

本标准起草单位：吉林省气象台。

本标准主要起草人：马树庆、刘 铮、刘 实、王 琪、王静达、杨雪艳、汪秀清。

本标准为首次发布。

## 引 言

作物霜冻害是我国主要农业气象灾害,它发生范围广泛,经常造成重大农业经济损失,因此,作物霜冻害的预报、防御、损失评估等工作是农业生产和气象服务的一项重要任务。

作物霜冻害的预报、防御和损失评估以及相关的农业气候分析和科学研究等工作,都要涉及到霜冻害等级等技术指标问题。长期以来,不同领域、不同单位和个人在采用霜冻害等级及其指标上很不统一,存在诸多混乱现象,因此有必要制定一套技术标准,供大家统一使用。

# 作物霜冻害等级

## 1 范围

本标准规定了作物霜冻害等级及其指标。

本标准适用于作物霜冻害分析预报、防御、损失评估等方面的气象服务和相关科学研究,也适用于农、林、园艺等相关行业在相关工作中应用。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 2.1

**霜 frost**

当气温下降使地表或接近地表的物体表面最低温度降到零度或以下,空气中水汽直接凝华在地表或物体上形成白色冰晶的一种天气现象。

### 2.2

**霜冻害 frost damage**

由于日最低气温下降使植株茎、叶温度下降到 $0^{\circ}\text{C}$ 或 $0^{\circ}\text{C}$ 以下,使正在生长发育的作物受到冻伤,从而导致减产、品质下降或绝收。

### 2.3

**作物叶温 crop leaf temperature**

作物叶表面的温度。

### 2.4

**日最低气温 daily lowest air temperature**

气象观测中,百叶箱内一天的最低空气温度。

### 2.5

**作物受害株率(%) percentage of crop suffer injury**

作物遭受霜冻害后,在单位农田面积上,受到伤害的植株数量占总植株数量的百分率。

## 3 作物霜冻害症状

作物遭受霜冻害的症状往往滞后于降温过程,受冻1~2天后症状表现明显。作物不同部位霜冻害症状如下:

- a) 叶片: 叶片受冻后细胞失水,叶片呈水浸状,叶子凋萎,颜色先变浓绿,再变白、变褐,而后干枯。
- b) 茎秆: 呈水浸状、软化;茎和枝叶变黑;上部枝叶干枯。
- c) 花穗: 穗、花凋萎,变褐色,脱落。
- d) 果实: 未成熟作物果实变黑或呈水泡状;作物包叶失去绿色并变干;籽粒失去弹性,不变黄、干秕、有皱纹;果树花、叶萎蔫或落花、落果。
- e) 整个植株死亡。

## 4 作物霜冻害等级的划分

作物霜冻害分3级:即轻霜冻、中霜冻和重霜冻。

### 4.1 轻霜冻

气温下降比较明显,日最低气温比较低;植株顶部、叶尖或少部分叶片受冻,部分受冻部位可以恢复;受害株率应小于30%;粮食作物减产幅度应在5%以内。

4.2 中霜冻

气温下降很明显,日最低气温很低;植株上半部叶片大部分受冻,且不能恢复;幼苗部分被冻死;受害株率应在30%~70%;粮食作物减产幅度应在5%~15%。

4.3 重霜冻

气温下降特别明显,日最低气温特别低;植株冠层大部叶片受冻死亡或作物幼苗大部分被冻死;受害株率应大于70%;粮食作物减产幅度应在15%以上。

5 主要作物霜冻害等级指标

作物霜冻害发生等级取决于最低气温、最低叶温和作物受害程度等因素。由于日最低气温与最低叶温、作物受害程度和减产率有密切的关系,而且该气象数据容易观测和获取,因此,本标准采用日最低气温作为作物霜冻害的指标。根据相关文献,作物各级霜冻害指标如下:

5.1 主要粮食作物霜冻害等级指标

表1 主要粮食作物霜冻害等级指标(日最低气温)

单位为℃

作物名称	轻霜冻			中霜冻			重霜冻		
	苗期	开花期	乳熟期	苗期	开花期	乳熟期	苗期	开花期	乳熟期
玉米	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	2.0~-3.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.5	-2.0~-3.0	-3.0~-4.0
高粱	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	-1.5~-2.5	2.0~-3.0	-1.0~-2.0	-2.5~-3.5	-3.0~-4.0	-2.0~-3.0	-3.5~-4.5
冬小麦	-7.0~-8.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	-8.0~-9.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-9.0~-10.0	-2.0~-3.5	-3.0~-4.5
春小麦	-3.0~-4.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-4.0~-5.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.0	-5.0~-6.0	-3.0~-4.5	-4.0~-5.5
谷子	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	0.0~-1.0	2.0~-3.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-3.0~-4.0	-2.0~-3.0	-2.0~-3.0
水稻	0.0~-1.0	0.0~-0.5	0.0~-0.5	0.5~-1.0	-0.5~-1.0	-0.5~-1.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0
马铃薯	-1.0~-2.0	0.5~-1.0		-2.0~-3.0	-1.0~-2.0		-3.0~-4.0	-2.0~-3.5	
大豆	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	0.5~-0.0	-2.0~-3.0	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	-3.0~-4.0	-2.0~-3.0	-1.0~-2.5
燕麦	-6.0~-7.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	-7.0~-8.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-8.0~-9.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.0
荞麦	0.0~-1.0	0.0~-1.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.5	-2.0~-3.0	-2.0~-3.0

5.2 主要经济作物霜冻害等级指标

表2 主要经济作物霜冻害等级指标(日最低气温)

单位为℃

作物名称	轻霜冻			中霜冻			重霜冻		
	苗期	开花期	乳熟期	苗期	开花期	乳熟期	苗期	开花期	乳熟期
棉花	2.0~1.0	1.0~0.0	0.0~-1.0	1.0~0.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.5
花生	0.5~0.0			0.0~-1.0			-1.0~-2.0		
烟草	1.0~0.0	1.0~0.0		0.0~-1.0	0.0~-1.0		-1.0~-2.0	-1.0~-2.5	
芝麻	1.0~-0.5	1.0~-0.5		-0.5~-1.0	-0.5~-1.0				

表 2 (续)

单位为℃

作物名称	轻霜冻			中霜冻			重霜冻		
	苗期	开花期	乳熟期	苗期	开花期	乳熟期	苗期	开花期	乳熟期
亚麻	0.5~-0.5	0.5~-0.5		-0.5~-1.0	-0.5~-1.0				
向日葵	-3.0~-4.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-4.0~-5.0	-2.0~-3.0	-2.0~-3.0	-5.0~-6.0	-3.0~-4.0	-3.0~-5.0
蓖麻	0.0~-1.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-2.0~-3.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.5
甜菜	-5.0~-7.0	-1.0~-2.0		-7.0~-8.0	-2.0~-3.0		-8.0~-9.0	-3.0~-4.5	
甜瓜	1.0~0.0	1.0~0.0	1.0~0.0	0.0~-1.0	0.0~-1.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.5
甘蔗	1.0~0.0			0.0~-1.5			-1.0~-2.5		

5.3 主要蔬菜霜冻害等级指标

表 3 主要蔬菜霜冻害等级指标(日最低气温)

单位为℃

蔬菜种类	轻霜冻			中霜冻			重霜冻		
	苗期	开花期 (中期)	乳熟期 (食用期)	苗期	开花期 (中期)	乳熟期 (食用期)	苗期	开花期 (中期)	乳熟期 (食用期)
黄花菜	-1.0~-1.5	-1.5~-2.0		-1.5~-3.0	-3.0~-4.0		-3.0~-4.0	-4.0~-5.0	
茺荬	-7.0~-8.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-8.0~-9.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.0	<-9.0	<-3.0	<-4.0
豌豆	-4.0~-5.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-5.0~-6.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.5	-6.0~-8.0	-3.0~-4.0	<-4.5
蚕豆	-3.0~-4.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-4.0~-6.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.0	<-6.0	<-3.0	<-4.0
胡萝卜	-3.0~-5.0		-3.0~-4.5	-5.0~-7.0		-4.5~-6.0	<-7.0		<-6.0
萝卜	-2.0~-3.0		-2.0~-3.0	-3.0~-4.0		-3.0~-5.0	<-4.0		<-5.0
菜豆	1.0~-0.5	0.5~-1.5	-0.5~-1.5	-0.5~-1.5	-0.5~-1.5	-1.5~-2.5	<-1.5	<-1.5	<-2.5
番茄	1.0~0.0	1.0~0.0	1.0~0.0	0.0~-1.5	0.0~-1.5	0.0~-2.0	-1.5~-3.0	-1.5~-3.0	-2.0~-3.0
黄瓜	2.5~1.0	1.0~0.0	2.0~-1.0	1.0~0.0	0.0~-1.0	1.0~-1.0	0.0~-1.5	-1.0~-2.0	-1.0~-2.5
大白菜	-1.0~-2.0		-3.0~-4.0	-2.0~-3.0		-4.0~-6.5	-3.0~-4.5		<-6.5
茄子	1.5~0.0		1.0~0.0	-0.0~-1.0		0.0~-2.0	1.0~-2.0		<-2.0
青椒	2.0~1.0		1.0~0.0	1.0~-1.0		0.0~-1.5	-1.0~-2.0		<-1.5
甘蓝	-4.0~-5.0	-1.0~-2.0	-5.0~-6.0	-5.0~-7.0	-2.0~-3.0	-6.0~-8.0	<-7.0	-3.0~-4.0	<-8.0
茺菁	-4.0~-6.0			-6.0~-7.0			<-7.0		
芥子菜	-2.0~-4.0	-1.0~-2.0	-2.0~-3.0	-4.0~-6.0	-2.0~-3.0	-3.0~-4.0	<-6.0	<-3.0	<-4.0

## 5.4 主要果树霜冻害等级指标

表4 主要果树霜冻害等级指标(日最低气温)

单位为℃

果树种类		苹果	梨	桃	樱桃	草莓	杏	李子
轻霜冻	花芽膨大	-2.0~-3.0	-2.0~-3.0	-2.0~-4.0	-1.0~-2.0	-4.0~-6.0	-3.0~-4.0	-2.5~-4.0
	花蕾期	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.5	-1.0~-2.0	-2.0~-4.0	-1.0~-2.0	-1.5~-2.5
	初花期	-1.0~-2.0	-1.0~-1.5	-1.0~-2.0	-0.5~-1.5	-1.5~-3.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0
	盛花期	-0.5~-1.5	0.0~-1.0	-1.0~-2.2	0.0~-1.0	-1.0~-3.0	-1.0~-2.0	-1.0~-2.0
	初果期	-0.5~-1.0	0.0~-1.0	-1.0~-2.0	0.0~-1.0	-1.0~-3.0	-1.5~-2.5	-1.0~-2.0
中霜冻	花芽膨大	-3.0~-4.0	-3.0~-3.8	-4.0~-6.0	-2.0~-3.5	-6.0~-7.5	-4.0~-6.0	-4.0~-5.0
	花蕾期	-2.0~-3.0	-2.0~-2.7	-2.5~-3.5	-2.0~-3.0	-4.0~-6.0	-2.0~-4.0	-2.5~-3.5
	初花期	-2.0~-2.7	-1.5~-2.2	-2.0~-3.0	-1.5~-2.3	-3.0~-5.0	-2.0~-3.2	-2.0~-3.0
	盛花期	-1.5~-2.5	-1.0~-2.0	-2.2~-3.2	-1.0~-2.0	-3.0~-4.0	-2.0~-3.0	-2.0~-2.5
	初果期	-1.0~-2.0	-1.0~-1.8	-2.0~-2.8	-1.0~-1.8	-3.0~-5.0	-2.5~-3.5	-2.0~-2.8
重霜冻	花芽膨大	<-4.0	<-3.8	<-6.0	<-3.5	<-7.5	<-6.0	<-5.0
	花蕾期	<-3.0	<-2.7	<-3.5	<-3.0	<-6.0	<-4.0	<-3.5
	初花期	<-2.7	<-2.2	<-3.0	<-2.3	<-5.0	<-3.2	<-3.0
	盛花期	<-2.5	<-2.0	<-3.2	<-2.0	<-4.0	<-3.0	<-2.5
	初果期	<-2.0	<-1.8	<-2.8	<-1.8	<-5.0	<-3.5	<-2.8

## 参 考 文 献

- [1] 崔读昌主编,刘洪顺副主编. 中国农业气候学[M]. 杭州. 浙江科学技术出版社. 1998
  - [2] 中国农业科学院主编. 中国农业气象学[M]. 北京. 中国农业出版社. 1999
  - [3] 张养才,何维勋,李世奎. 中国农业气象灾害[M]. 北京. 气象出版社. 1990
  - [4] 马树庆. 吉林省农业气候研究[M]. 北京. 气象出版社. 1996
  - [5] 孙忠富. 霜冻灾害与防御技术[M]. 北京. 中国农业科技出版社. 2004
  - [6] 冯玉香,何维勋. 霜冻的研究[M]. 北京. 气象出版社. 1996
  - [7] 北京农业大学编. 农业气象学[M]. 北京. 科学出版社. 1984
  - [8] 冯秀藻,陶炳炎. 农业气象学原理[M]. 北京. 气象出版社. 1991
  - [9] 陈尚漠,黄寿波,温福光. 果树气象学[M]. 北京. 气象出版社. 1988
  - [10] 中国气象局. 农业气象观测规范[M]. 北京. 气象出版社. 1993
  - [11] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京. 气象出版社. 2003
  - [12] 冯定原. 农业气象灾害及其防御[M]. 北京. 农业出版社. 1984
  - [13] 郑大玮,郑大琼,刘虎城. 农业减灾实用技术手册[M]. 杭州. 浙江科学技术出版社. 2005
-

中华人民共和国  
气象行业标准  
作物霜冻害等级  
QX/T 88—2008

\*

气象出版社出版发行  
北京市中关村南大街46号  
邮政编码:100081  
网址:<http://cmp.cma.gov.cn>  
发行部:010-68409198  
北京京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:1 字数:30千字  
2008年7月第一版 2008年7月第一次印刷

\*

统一书号:135029-5416 定价:8.00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