

ICS 07. 060
B 18



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 361—2016

农业气象观测规范 玉米

Specifications for agrometeorological observation—Maize

2016-12-12 发布

2017-05-01 实施

中国气象局发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 观测原则和观测地段要求	2
5 发育期观测	3
6 生长状况观测	4
7 生长量观测	7
8 产量结构分析(考种)	7
9 主要田间工作记载	8
10 主要农业气象灾害、病虫害的观测和调查	8
11 观测簿表填写	10
12 生育期间气象条件鉴定	10
附录 A (规范性附录) 玉米生长量测定	11
附录 B (规范性附录) 玉米产量结构分析(考种)	15
附录 C (规范性附录) 玉米主要农业气象灾害观测	17
附录 D (规范性附录) 玉米观测簿表填写	23
附录 E (资料性附录) 玉米农业气象观测簿及报表格式	28
参考文献	55

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:河南省气象科学研究所、山东省日照市气象局、河北省气象科学研究所、山东省泰安农业气象试验站、河南省气象信息保障与网络技术中心。

本标准主要起草人:杨光仙、成兆金、张志红、姚树然、齐斌、卢红华。

引　　言

玉米是我国主要粮食作物之一。依据 1993 年原国家气象局《农业气象观测规范》，结合最新研究成果和相关标准、农业气象观测实践经验总结、试验验证结果，编制本标准。

农业气象观测规范 玉米

1 范围

本标准规定了玉米农业气象观测的原则和地段选择要求,发育期、生长状况、生长量、产量结构、主要农业气象灾害和病虫害等观测内容、观测时次和观测方法,以及田间工作记载、观测结果分析和观测簿表填写要求。

本标准适用于玉米农业气象观测的业务、服务和相关研究。

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 1353—2009 玉米

GB/T 21985—2008 主要农作物高温危害温度指标

QX/T 167—2012 北方春玉米冷害评估技术规范

QX/T 259—2015 北方春玉米干旱等级

QX/T 260—2015 北方夏玉米干旱等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平行观测 parallel observation

观测作物生育进程、生长状况和产量构成要素的同时,观测作物生长环境的物理要素。

[QX/T 299—2015,定义 3.1]

3.2

观测地段 observation plot

定期进行作物生育状况观测的相对固定的田间样地。

[QX/T 299—2015,定义 3.2]

3.3

植株密度 plant density

单位土地面积上植株的数量。

[QX/T 299—2015,定义 3.4]

3.4

穗位高度 ear height

最上部果穗着生节距离地面的高度。

3.5

有效穗 effective panicle

正常籽粒数大于或等于 10 粒的果穗。

3.6

灌浆速率 filling rate

灌浆期间,单位时间籽粒干物质的增长量。

4 观测原则和观测地段要求

4.1 观测原则

观测应遵循以下原则:

- a) 平行观测:观测玉米的发育进程、生长状况、产量形成的同时,应观测玉米生长环境的物理要素(包括气象要素等)。玉米观测地段的气象条件与气象观测场基本一致的情况下,气象台站的基本气象观测可作为平行观测的气象部分。
- b) 点面结合:在观测地段进行系统观测的同时,当玉米进入关键发育期和发生农业气象灾害、病虫害时,应进行较大范围的农业气象调查,以增强观测的代表性。

4.2 观测地段要求

4.2.1 观测地段选择要求

观测地段的选择应符合以下要求:

- a) 观测地段能代表当地气候、土壤、地形、地势、主要耕作制度、种植管理方式及产量水平。
- b) 观测地段应保持相对稳定,如确需调整应选择与原观测地段条件较为一致的农田。
- c) 观测地段作物品种应为当地的主栽品种。
- d) 观测地段面积宜超过 1 hm^2 ,不应小于 0.1 hm^2 ,确有困难可选择同一种作物成片种植的较小地块。
- e) 观测地段距林缘、建筑物、道路(公路和铁路)、水塘、灌溉机井等应在 20 m 以上,应远离河流、水库等大型水体,尽量减少小气候的影响。
- f) 生育状况调查应选择能反映当地玉米生长状况和产量水平不同类型的田块,可与农业部门苗情调查点相结合。农业气象灾害和病虫害的调查应在能反映不同受灾程度的田块上进行,不限于观测地段的玉米品种。

4.2.2 观测地段资料

观测地段资料内容如下:

- a) 观测地段综合平面示意图,内容包括:
 - 1) 观测地段的位置、编号;
 - 2) 气象观测场的位置;
 - 3) 观测地段的环境条件,如村庄、树林、果园、山坡、河流、沟渠、湖泊、水库及铁路、公路和田间大道的位置;
 - 4) 其他建筑物和障碍物的方位和高度。
- b) 观测地段说明,内容包括:
 - 1) 地段编号;
 - 2) 土地使用单位名称或个人姓名;
 - 3) 地段所在地的地形(山地、丘陵、平原或盆地)、地势(坡地的坡向、坡度等)及面积(hm^2);
 - 4) 地段距气象观测场的直线距离、方位和海拔高度差;
 - 5) 地段环境条件,如房屋、树林、水体、道路等的方位和距离;

- 6) 地段的种植制度及前茬作物,包括熟制、轮作作物和前茬作物;
- 7) 地段灌溉条件,包括有无灌溉条件、保证程度及水源和灌溉设施;
- 8) 地段地下水位深度(埋深),记“大于 2 m”或“小于 2 m”;
- 9) 地段土壤状况,包括土壤质地(砂土、壤土、黏土、砂壤土等)、土壤酸碱度(酸性、中性、碱性)和肥力(上、中、下)情况等;
- 10) 地段产量水平,分上、中上、中、中下、下五级记载;约高于当地近 5 年平均产量 20% 为上,高于平均产量 10%~20% 为中上,相当于平均产量为中,低于平均产量 10%~20% 为中下,低于平均产量 20% 为下。

4.2.3 观测地段分区

将观测地段按其田块形状分成面积相等的 4 个小区,按顺序编号,各项观测在 4 个区内分别进行;并绘制观测地段分区和各类观测点的分布示意图。

5 发育期观测

5.1 观测的发育期

播种期、出苗期、三叶期、七叶期、拔节期、抽雄期、开花期、吐丝期、乳熟期、成熟期。

5.2 发育期的形态特征

各发育期的形态特征如下:

- a) 出苗期:从芽鞘中露出第一片叶,长约 3.0 cm;
- b) 三叶期:从第二叶叶鞘中露出第三叶,长约 2.0 cm;为了避免培土时将基部叶子埋入土中,可在三叶期作一个标记;
- c) 七叶期:从第六叶叶鞘中露出第七叶,长约 2.0 cm;
- d) 拔节期:玉米基部节间由扁平变圆,近地面用手可摸到圆而硬的茎节;此时雄穗开始分化;
- e) 抽雄期:雄穗的顶部小穗,从叶鞘中露出;
- f) 开花期:雄穗中上部花药露出,散出花粉;
- g) 吐丝期:植株雌穗苞叶中露出花丝;
- h) 乳熟期:雌穗的花丝变成暗棕色或褐色,外层苞叶颜色变浅仍呈绿色,籽粒形状已达到正常大小,果穗中下部的籽粒充满较浓的白色乳汁;
- i) 成熟期:80%以上植株外层苞叶变黄,花丝干枯,籽粒硬化,呈现该品种固有的颜色,不易被指甲切开。

在观测乳熟、成熟两发育期时,若识别有困难,可在观测点外取样剥开几穗,在穗中下部苞叶外用刀片切“V”字口,每次打开进行观测,然后盖好。

5.3 观测要求

5.3.1 观测点位置

在观测地段 4 个区内,各选有代表性的一个点进行发育期观测,作上标记并编号。观测点之间应保持一定距离,使之纵横都不在同一行上。测点距田地边缘的最近距离大于 2 m。不得将测点选在田头、道路旁和入水口、排水口处。

5.3.2 观测点面积

选取 2~3 行,每行长可包括 15~20 株。间套种玉米可酌情加大。穴播玉米每个测点连续固定 5 穴。

5.3.3 观测时间

从播种当日开始到成熟期结束。应隔日观测，旬末必须进行巡视观测，抽雄、开花和吐丝期要每日观测。若规定观测的相邻两个发育期间隔时间较长，在不漏测发育期的前提下，可逢 5 和旬末巡视观测，临近发育期时立即恢复隔日观测。开花期、吐丝期应在上午观测，其他发育期在下午观测。

5.3.4 观测植株选择

在发育期测点内，每个测点连续观测 10 株，4 个点共取 40 株。定苗前植株不固定，定苗后固定植株观测。观测在保护地内进行时，应进行备注。

5.4 发育期的确定

当观测植株上出现某一发育期特征时，即为该个体进入了某一发育期。各发育期分别按下述方法确定：

- 播种期以实际播种日期记载；
- 出苗期、乳熟期、成熟期以目测确定；
- 其他发育期以地段玉米群体进入发育期的株数占观测总株数的百分率（取整数）确定；第一次大于或等于 10% 时为该发育期的始期，大于或等于 50% 时为发育普遍期；观测到 50% 为止。

5.5 特殊情况处理

如遇下述特殊情况分别处理，并在图 E.1“发育期观测记录”表的备注栏进行备注：

- 如某次观测结果出现发育期百分率有倒退现象，应立即重新观测，检查观测是否有误或观测植株是否缺乏代表性或是否受灾，以后一次观测结果为准；
- 因品种、栽培措施、灾害等原因，有的发育期未出现或发育期出现异常现象，应予记载；
- 固定观测植株如失去代表性，应在测点内重新固定植株观测，当测点内观测植株有 3 株或以上失去代表性时，应另选测点；
- 在规定观测时间遇有妨碍田间观测的天气或灌溉时可推迟观测，过后应及时进行补测；
- 如果未成熟提前收获，则成熟期记收获日期，并备注提前收获的原因和收获时的成熟度。

6 生长状况观测

6.1 观测项目

包括生长高度、穗位高度、植株密度、茎粗、果穗长、果穗粗和双穗率以及生长状况评定。

6.2 观测时间

生长状况各项目观测时间及相关要求如下：

- 在七叶期（定苗）进行植株密度观测，乳熟期进行植株密度和有效株密度观测。若在三叶期、拔节期、抽雄期和成熟期进行生长量观测时，需要加测植株密度；
- 在拔节期、乳熟期进行生长高度观测；
- 在抽雄期、乳熟期进行茎粗观测；
- 在乳熟期进行穗位高度、果穗长、果穗粗和双穗率观测；
- 在每个发育普遍期进行生长状况评定。播种期不进行评定。

6.3 高度测量

6.3.1 一般规定

高度测量以厘米(cm)为单位,小数四舍五入,取整数;平均值取整数。

6.3.2 测量地点和植株选择

高度测量在发育期观测点附近,选择植株具有代表性的地方进行。测点需距田地边缘2 m以上。植株不固定,连续取样测量,每个测点连续取10株,共40株。

6.3.3 测量方法

高度测量方法如下:

- a) 生长高度从地面量至植株叶子伸直后的最高叶尖,抽雄期以后量至雄穗顶;
- b) 穗位高度从地面量至植株最上部果穗所着生的节;
- c) 培土后,高度测量从培土高度的一半量起。

6.4 植株密度测量

6.4.1 一般规定

观测玉米1 m²株数(或1 m²有效株数)。密度观测、运算过程及计算结果均取二位小数。

6.4.2 测点选择

第一次密度测定时在每个发育期测点附近,各选有代表性的一个测点,做上标记,以后每次密度测定都以此进行。测点距田地边缘需在2 m以上。如果测点失去代表性,应另选测点,并注明原因。

6.4.3 1 m 内行数

平作地段每个测点量出10个行距(1~11行)的宽度;畦作地段应量出3个畦的宽度,然后数出其中的行距数;间套作量取包括两个组合以上的总宽度,数出玉米行距数。宽度以米为单位。4个测点总行距数除以所量总宽度,即为平均1 m 内行数。条播玉米“1 m 内行数”的测定,仅在第一次密度测定时进行。

6.4.4 1 m 内株数

稀植玉米每个测点连续量出20个株距(1~21株),各测点的株距数之和除以所量总长度,即为1 m 内株数。穴播玉米每个测点连续量出10个穴距的长度(测量方法同1 m 内行数测定),数出其中的株数,各测点株数之和除以所量的总长度,即为1 m 内株数。有效株(至少有一个有效穗的植株)密度测定结合总株数测定进行,数出各测点植株中的有效株数,计算1 m 内有效株数。测定“1 m 内株数”所测长度,在测点不变的情况下,也仅在第一次密度测定时进行。

6.4.5 1 m² 株数

1 m 内行数乘以1 m 内株数(或1 m 内有效株数)即为1 m²株数(或1 m²有效株数)。

6.5 产量因素测定

6.5.1 测量地点和植株选择

玉米茎粗、果穗长、果穗粗观测在发育期植株上进行,双穗株取大穗测量;双穗率观测在每个发育期测点附近连续取有代表性的10株;4个测点共40株。

6.5.2 茎粗测量方法

采用游标卡尺测量样本植株从地面起第三节间中部最宽部分的直径(在叶鞘外测量),以毫米(mm)为单位,取整数;平均值取整数。

6.5.3 果穗长测量方法

自苞叶外量取自样本果穗下部(不含穗柄)切线至穗轴顶端的直线长度,以厘米(cm)为单位,取整数;平均值取一位小数。

6.5.4 果穗粗测量方法

自苞叶外测量样本果穗下部三分之一处的直径,以厘米(cm)为单位,取一位小数;平均值取一位小数。

6.5.5 双穗率测量方法

统计样本植株中有两个或以上有效穗的株数占总株数的百分率,取一位小数。

6.6 生长状况评定

6.6.1 评定方法

目测评定。以整个观测地段全部玉米为对象,当年与历年对比,结合全县(市)玉米长势,综合评定玉米生长状况,按照6.6.2评定标准进行评定。前后两次评定结果出现变化时,要注明原因。

6.6.2 评定标准

玉米苗情分为以下三种类型:

- a) 一类:生长状况优良。植株健壮,密度均匀适中,高度整齐,叶色正常,花序发育良好,穗大粒多,结实饱满;没有或仅有轻微病虫害和气象灾害,对生长影响极小。
- b) 二类:生长状况较好或中等。植株密度不太均匀,有少量缺苗断垄现象,生长高度欠整齐,果穗稍偏小,穗粒较少;植株遭受病虫害或气象灾害较轻。
- c) 三类:生长状况不好或较差。植株密度不均匀,植株矮小,高度不整齐,缺苗断垄严重;果穗明显较小,穗粒少、籽粒不饱满;病虫害或气象灾害对作物有明显的抑制或产生严重危害。

6.7 大田生育状况调查

6.7.1 观测调查地点

在县境范围内高、中、低产量水平不同的地区,分别选择有代表性的地块(其中观测地段代表一种产量水平,另选两种产量水平地块)。可结合农业部门苗情调查分片设点进行。

6.7.2 观测调查时间和项目

具体要求如下:

- a) 在观测地段玉米进入拔节普遍期和乳熟普遍期后3天内分别进行；
- b) 在拔节期进行发育期、生长高度、密度调查，并进行生长状况评定；
- c) 在乳熟期进行发育期、生长高度、穗位高度、茎粗、果穗长、果穗粗调查，并进行生长状况评定。

6.7.3 调查方法

具体调查方法如下：

- a) 每个调查点取2个重复；
- b) 各项目的观测调查方法按5.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6的规定；
- c) 调查时作物所处的发育期按未进入某发育期、发育始期、普遍期、发育期已过，进行目测记载；
- d) 播种期、收获期、收获单产($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 取一位小数)等可直接向土地经营单位或个人调查补记。

7 生长量观测

7.1 观测项目

叶面积、干物质质量和灌浆速率。

7.2 观测时间

各项目的观测时间及相关规定如下：

- a) 三叶期、七叶期、拔节期、抽雄期、乳熟期进行叶面积和干物质质量观测，成熟期仅进行干物质质量观测；
- b) 灌浆速率观测从开花后第15天开始，每5天取样一次，直至成熟为止。

7.3 仪器和工具

恒温干燥箱、电子天平(规格：感量0.01 g、载重100 g~3000 g)、叶面积仪、冠层分析仪、直尺、铲、剪刀、塑料薄膜、样品袋、标签、镊子等。

7.4 取样方法和数量

根据玉米生长高度分等级按比例取样。在玉米观测地段每个区连续量出10株生长高度，共40株，按数据的离散程度分成数据范围相等的几个组，按取样总数(至少5株)各组按比例取样。将植株齐地面取下，用塑料薄膜包好，避免体内水分蒸发，影响鲜重，取样后半小时内运回，及时分析处理。取样后的全部植株先进行叶面积测定，再进行干物质重量测定。

玉米生长量的具体观测方法见附录A。

8 产量结构分析(考种)

8.1 分析项目

包括果穗长、果穗粗、秃尖比、株籽粒重、百粒重、理论产量和收获指数，并调查地段实产。

8.2 取样时间、数量和方法

玉米成熟后，在观测地段4个小区分别连续取样10株，共40株(含双穗和空秆株)，齐地面取下带回。将果穗摘下(双穗结在一起)，数出有效株数。要十分注意观测样本的保管，先进行数量和长度测量，然后进行晾晒、脱粒，及时进行质量分析。

8.3 仪器和用具

感量 0.01 g、载重 3000 g 电子天平一台。收获、脱粒、晾晒等加工必需的工具。

玉米产量结构分析具体方法见附录 B。

9 主要田间工作记载

9.1 观测时间

在发育期观测的同时,进行观测地段上的田间工作记载。观测人员到达观测地段时,如果田间操作已经结束,应立即向操作人员详细了解,并结合观测地段内作物状况的变化及时补记。

9.2 观测项目和内容

9.2.1 整地

整地记载内容如下:

- a) 耕地:各次耕地的起止日期、耕地深度、耕地方式等;
- b) 整畦作垄:整畦作垄方法、日期、畦(垄)高、畦(垄)宽、沟宽。

9.2.2 播种

记载播种的日期、播种量($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)、播种深度(cm)、播种方式(机播或人工播种);间套种作物名称、日期、规格、间套方式方法等。

9.2.3 田间管理

田间管理记载内容如下:

- a) 间苗、定苗:各次间苗日期和方法;定苗(最后一次间苗)日期及方法;
- b) 中耕:日期,方法,培土高度,中耕深度;
- c) 施肥:日期,数量($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$),肥料名称,施肥方式(底肥或追肥)和当日天气;
- d) 灌溉:日期,方式(漫灌、喷灌或滴灌),灌水量($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$);
- e) 施药:日期,目的(防病、治虫、除草、生长调节剂等),农药名称,数量,浓度(比例),施药方法和当日天气;
- f) 排水:日期,方式,排水量($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$)或水深(cm)。

9.2.4 收获

记载收获日期,方式(机收、人收),收获质量,是否秸秆粉碎还田。果穗与茎秆分开收获的应分别记载。

10 主要农业气象灾害、病虫害的观测和调查

10.1 主要农业气象灾害观测

10.1.1 观测种类

重点观测对玉米危害大、涉及范围广、发生频率高的主要农业气象灾害,包括:干旱、洪涝、连阴雨、

风灾、雹灾、冷害、高温热害等。

10.1.2 观测时间和地点

观测时间和地点规定如下：

- a) 时间：灾害发生后及时进行观测，至受害症状不再加重为止；
- b) 地点：在玉米观测地段上进行。

10.1.3 记载项目

记载项目如下：

- a) 灾害名称、受害期、天气气候情况、受害症状、植株受害程度、器官受害程度；
- b) 灾前灾后采取的措施：记载措施名称、效果；
- c) 预计对产量的影响：按无影响、轻微、轻、中、重记载，中等以上应估计减产成数；
- d) 地段代表灾害类型：全县范围内灾情分轻、中、重三类，记载地段所代表的灾情类型；
- e) 地段所在区、乡和全县受灾面积和比例：通过调查记载玉米和其他作物的受灾面积(hm^2)和比例，并注明资料来源。

受害期、天气气候情况、受害症状、植株受害程度、器官受害程度观测方法见附录 C。

10.2 主要病虫害观测

10.2.1 观测种类

大斑病、小斑病、弯孢叶斑病、锈病、青枯病、丝黑穗病、黑粉病、玉米螟、黏虫、蚜虫等。

10.2.2 观测时间和地点

观测时间和地点规定如下：

- a) 时间：如有病虫害发生应当立即进行观测记载，直至病虫害不再蔓延或加重为止；
- b) 地点：在玉米观测地段上进行。

10.2.3 记载项目

记载项目如下：

- a) 病虫害名称：记载中文学名，不应记录当地俗名。
- b) 受害期：当发现玉米受病虫危害时，记为发生期；病虫发生率高，记为猖獗期；病虫害不再发展时记为停止期。
- c) 受害症状：以文字简单描述各种病虫害的危害特点及玉米器官(分根、茎、叶、花、穗、籽粒等)的受害特征。
- d) 受害程度：地段受害比较均匀，按照 C.3.1 方法统计植株受害、死亡百分率，如果地段受害不均匀，分别估计受害、死亡面积占整个地段面积的百分率；目测估计受害植株中某受害器官占该器官总数的百分率。
- e) 灾前、灾后采取的主要措施，预计对产量的影响，地段代表灾情类型，地段所在区、乡和全县受灾面积和比例，记载方法同 10.1.3。

10.3 主要农业气象灾害和病虫害调查

10.3.1 概述

当县级行政区域内发生对玉米生产影响大、范围广的农业气象灾害和病虫害时应开展灾害调查。

10.3.2 调查项目

调查项目如下：

- a) 调查点受灾情况：灾害名称、受害期、代表灾情类型、受害症状、受害程度、成灾面积和比例、灾前灾后采取的主要措施、预计对产量的影响、成灾的其他原因、减产趋势估计、调查地块实产等；
- b) 县内受灾情况：县级行政区域内灾情类型、受灾主要乡镇、成灾面积和比例、并发的自然灾害、造成的其他损失、资料来源；
- c) 调查点及调查作物的基本情况：调查日期、地点、位于气象站的方位和距离、地形、地势、前茬作物、作物品种类型、所处发育期、生产水平等。

10.3.3 调查方法

采用实地调查和访问调查相结合的方法。在灾害发生后选择能反映本次灾害的不同灾情类型(轻、中、重)的自然村进行实地调查(如果观测地段代表某一灾情等级，则只需另选两种调查点)。调查在灾情有代表性的田块上进行。受害症状和受害程度按照 C.2 和 C.3 中的规定。调查时间以不漏测所应调查的内容，并能满足情报服务需要为原则，根据不同季节、不同灾害由台站自行掌握。一般在灾害发生的当天(或第二天)及受害症状不再变化时各进行一次。

11 观测簿表填写

所有观测和分析内容需按规定填写农业气象观测簿和表，并按规定时间上报主管部门。具体填写方法见附录 D，簿表样式参见附录 E。

12 生育期间气象条件鉴定

主要从积温、降水、日照时数等方面归纳当年玉米播种至成熟期间的气候特点，分析气象条件对玉米生长发育和产量形成的利弊影响。同时，还应分析气象灾害、病虫害等的发生情况及对产量的影响。

附录 A (规范性附录) 玉米生长量测定

A. 1 叶面积测定

A. 1. 1 面积(系数)法

A. 1. 1. 1 叶面积校正系数

进行叶面积测定和新品种更换的当年,在玉米叶面积最大的时段,在抽雄普遍期,对观测品种以坐标纸法或用求积仪测定其面积,与叶片的长宽积之比,即可求出叶面积校正系数。在地段有代表性的地方连续取 10 株,取其 30~40 片展开的绿色完整叶片,每株应上、中、下各采一片叶进行测定。用直尺沿叶片主脉量取每片叶的长度和叶片最宽处的宽度,求出各叶片长宽乘积。将叶片平展于坐标纸上,准确描下其图形,若叶片由于失水而卷曲,可浸入清水中待展开后擦干水描绘。读出图形中的叶面积;或用求积仪求出叶面积。为保证读数准确,应经过校对。叶面积校正系数按式(A.1)计算:

$$K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{L_i \times D_i} \quad \dots \dots \dots \text{(A. 1)}$$

式中：

K ——叶面积校正系数,单位为每片;

n ——叶片数, 单位为片;

S_i ——叶面积, 单位为平方厘米(cm^2);

L_i ——叶片长度, 单位为厘米(cm);

D_i ——叶片宽度,单位为厘米(cm)。

叶片长度、叶片宽度、叶面积均取一位小数。叶面积校正系数计算结果取二位小数。

在没有实际测算叶面积校正系数的情况下,可以采用经验值 0.70/片。

A. 1. 1. 2 单株叶面积

分株测量绿色叶片长、宽,方法同 A. 1. 1. 1,单株叶面积按式(A. 2)计算:

式中：

S_1 ——单株叶面积,单位为平方厘米每株(厘米² · 株⁻¹);

m ——取样株数, 单位为株;

n ——取样植株的全部叶片数,单位为株片;

L_i ——叶片长度,单位为厘米(cm);

D_i ——叶片宽度,单位为厘米(cm);

K ——叶面积校正系数,单位为每片。

单株叶面积取一位小数。

A. 1. 1. 3 1 m² 叶面积

1 m² 叶面积按式(A.3)计算:

式中：

S_2 —— 1 m^2 叶面积, 单位为平方厘米每平方米($\text{cm}^2 \cdot \text{m}^{-2}$);

S_1 ——单株叶面积,单位为平方厘米每株(厘米² · 株⁻¹);

D_p ——植株密度,单位为株每平方米(株·米⁻²)。

1 m² 叶面积取一位小数。

A. 1. 1. 4 叶面积指数

叶面积指数按式(A.4)计算:

式中：

LAI——叶面积指数：

S_2 —— 1 m^2 叶面积值, 单位为平方厘米每平方米($\text{cm}^2 \cdot \text{m}^{-2}$)。

S —— S=10000, 单位为平方厘米每平方米($\text{cm}^2 \cdot \text{m}^{-2}$)。

叶面积指数取一位小数。

A. 1. 2 叶面积仪法

将样本绿色叶片剪下,用叶面积仪扫描测量累计所有叶片面积;或采用便携式叶面积仪不离体扫描测量,以平方厘米(cm^2)为单位,取一位小数。计算单株叶面积、 1 m^2 叶面积和叶面积指数。

A. 1. 3 冠层分析仪法

采用冠层分析仪测定叶面积指数应在玉米七叶期及以后进行。在观测地段选择植株密度和高度均匀、能代表地段生长状况的点，按仪器使用说明书进行观测，测点需离地边、沟边 2 m 以上。

A.2 干物质质量测定

A. 2. 1 测定方法

样本鲜重、干重及袋重均用感量为 0.01 g 的电子天平进行称量, 测定方法如下:

- a) 分器官测量鲜重：将取样植株按叶片、叶鞘、茎（含雄穗）、果实（雌穗）各器官进行分类，分别放入挂上标签经过称重的样本袋内，其质量减去袋重即为器官样本鲜重。每个样本袋标签上注明品种名称、器官、袋重，如一个器官有几个袋应加以注明。
 - b) 分器官烘干、称重：将样本袋放入恒温干燥箱内加温，在105℃杀青1 h，以后维持在70℃～80℃，6 h～12 h后进行第一次称重，以后每小时称重一次，当样本前后两次质量差小于或等于0.5%时，该样本不再烘烤。以最后一次质量减去样本袋重为器官样本干重。

A.2.2 计算

A. 2. 2. 1 鲜、干重

样本鲜、干重的计算方法如下：

- a) 样本总重(g):样本分器官鲜、干重(除去袋重)其合计为样本总鲜、干重;
 b) 株重(克·株⁻¹):样本分器官鲜、干重除以样本总数,其合计为株鲜、干重;
 c) 1 m² 株重(g·m⁻²):株分器官鲜、干重乘以 1 m² 株数,其合计为 1 m² 株鲜、干重。

A. 2. 2. 2 含水率

含水率按式(A.5)计算：

$$WC = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \text{(A. 5)}$$

式中：

WC —— 分器官或株含水率, 单位为百分率(%) ;

W_1 ——分器官或株鲜重, 单位为克每株(克·株⁻¹);

W_2 ——分器官或株干重, 单位为克每株(克·株⁻¹)。

A. 2. 2. 3 生长率

生长率以 1 m^2 土地上每日植株地上干物质质量的增长量($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)表示,按式(A.6)计算:

$$GR = \frac{W_i - W_{i-1}}{d} \quad \dots \dots \dots \text{(A. 6)}$$

式中：

GR ——生长率,单位为克每平方米天($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$);

W_i ——本次测定的 1 m^2 植株干物质质量, 单位为克每平方米($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$);

W_{i-1} ——前一次测定的 1 m^2 植株干物质质量, 单位为克每平方米($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$);

d ——前后两次测定时间的间隔日数,单位为天(d)。

A. 2. 2. 4 精度要求

分器官鲜、干重和合计取二位小数；株鲜、干重和合计取二位小数； 1 m^2 鲜、干重和合计取一位小数；含水率、生长率取一位小数。

A.3 灌浆速率观测

A.3.1 观测方法

观测方法如下：

- a) 定穗:选取同日吐丝、大小相仿的果穗,进行标记,每个小区选取10~15穗,4个小区共选取40~60穗,供灌浆速率测定用。
 - b) 取样:在每个小区标记的果穗中选取1穗,共4穗。每穗取4行籽粒,各行间隔尽量均匀,一般间隔2~4行。例如,一个果穗共有16行,可取1、5、9、13行。取样时应保证籽粒完整。
 - c) 籽粒烘干称重:取下籽粒后,数其总粒数,然后放入样品袋称其鲜重,在恒温干燥箱内烘烤。烘烤温度、时间及称重按A.2.1的规定。

A.3.2 计算

A. 3. 2. 1 粒含水率

每次取样都计算籽粒含水率(%)，按式(A.7)计算：

$$GWC = \frac{FWG - DWG}{FWG} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \text{(A. 7)}$$

式中：

GWC——籽粒含水率,单位为百分率(%);

FWG——籽粒鲜重,单位为克(g);

DWG——籽粒干重,单位为克(g)。

籽粒含水率取二位小数。

A.3.2.2 灌浆速率

灌浆速率按式(A.8)计算：

$$FR_i = \frac{DWG_i/GN_i - DWG_{i-1}/GN_{i-1}}{d} \times 100 \quad \dots \dots \dots \text{(A.8)}$$

式中：

FR_i ——第 i 次测定时的灌浆速率, 单位为克每百粒天($\text{g} \cdot 100\text{grain}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$);

DWG_i ——第 i 次取样籽粒干重, 单位为克(g);

GN_i ——第 i 次取样样本籽粒数, 单位为粒;

DWG_{i-1}——第*i-1*次取样籽粒干重,单位为克(g);

GN_{i-1} ——第 $i-1$ 次取样样本籽粒数, 单位为粒;

d ——前后两次测定时间的间隔日数,单位为天(d)。

灌浆速率取二位小数。

附录 B

(规范性附录)

B. 1 果穗长、果穗粗、秃尖比

B. 1. 1 果穗长、果穗粗计算方法

果穗去掉苞叶逐个量出果穗长和果穗粗及秃尖长度,双穗的量最大穗,除以有效株数求出平均。具体方法如下:

- a) 果穗长:测量从果穗下部(不含穗柄)切线至穗轴顶端的直线长度,以厘米(cm)为单位,取整数;平均值取一位小数。
 - b) 果穗粗:测量果穗下部三分之一处的直径,以厘米(cm)为单位,取一位小数;平均值取一位小数。
 - c) 禿尖长度:测量果穗尖不结实部分的长度,当秃尖不整齐时取中间长度测量,以厘米(cm)为单位,取整数。

B. 1.2 禿尖比计算方法

秃尖比按式(B.1)计算：

式中：

BTR —— 禿尖比;

BTL ——样本果穗秃尖长度之和,单位为厘米(cm);

EL ——样本果穗长度之和,单位为厘米(cm)。

秃尖比取二位小数。

B.2 株籽粒重

样本全部晒干脱粒,称取籽粒重,除以有效株数求出平均质量(克·株⁻¹)。样本称重和株籽粒重均取二位小数。

B. 3 百粒重

按照 GB 1353—2009 中 5.1 的规定,当晾晒样本籽粒含水率不大于 14% 时,随机取二组 100 粒,分别称重,取二位小数。两组质量相差不大于平均值的 3% 时,平均重即为百粒重。如差值超过 3%,再取 100 粒称重,用最为接近的两组质量平均作为百粒重(克·(100 粒)⁻¹),取二位小数。

B. 4 理论产量

理论产量由考种分析测定的株籽粒重和乳熟期测定的 $1 m^2$ 有效株数按式(B.2)计算:

$$TY = SW \times ED \quad \dots \dots \dots \text{ (B. 2)}$$

式中：

TY —— 理论产量,单位为克每平方米($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$);

SW —— 株籽粒重, 单位为克每株(克·株⁻¹);

ED —— 乳熟期 1 m^2 有效株数, 单位为株每平方米(株·米 $^{-2}$)。

理论产量取二位小数。

B.5 收获指数

收获指数由 40 株样本的籽粒干重与样本总干重按式(B.3)计算：

式中：

HI —— 收获指数;

DWG —— 样本籽粒干重, 单位为克(g);

TDW —— 样本总干重, 单位为克(g)。

收获指数取二位小数。

B.6 地段实产

在玉米收获后与土地使用单位或户主进行联系获取地段实产。地段实收面积(m^2)取一位小数;地段总产量(kg)取一位小数;地段每平方米产量($g \cdot m^{-2}$)取二位小数。

附录 C
(规范性附录)
玉米主要农业气象灾害观测

C.1 受害起止日期

受害起止日期记载要求如下：

- a) 干旱、洪涝以作物出现受害症状时记为灾害开始期,受害部位症状消失或不再发展时记为终止日期,其中灾害如有加重应进行观测记载。
- b) 连阴雨、风灾、雹灾以灾害现象发生日期记为灾害开始日期,以灾害现象停止日期记为终止日期;风灾、雹灾还应记载天气过程开始和终止时间(以时或分计)。
- c) 冷害、高温热害以气象条件达到灾害指标首日记为灾害发生开始日期,以气象条件回到各地灾害指标以外的首日记为终止日期。

C.2 受害症状和灾害指标

记载玉米受害后的特征状况,主要描述玉米受害的器官(根、茎、叶、花、穗、籽粒等),受害部位(植株上、中、下),并指出其外部形态、颜色的变化以及生长动态的变化。

C.2.1 干旱

C.2.1.1 受害症状

按照 QX/T 259—2015 附录 A 的规定,给出了春玉米干旱的农田及农作物形态表征,具体见表 C.1。

表 C.1 春玉米干旱的农田及作物形态表征

等级	农田状态	各生育阶段植株生长形态				
		播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
无旱	无干土层,表面至少潮湿	种子出苗率 80% 以上,保苗率 90% 左右;苗齐、苗壮。	苗长势好,叶片展开,挺拔,色泽浓绿。	叶色浓绿,植株挺拔健壮,生长旺盛。	植株健壮,叶色浓绿,抽雄抽穗快,且整齐,无黄叶。	植株健壮,籽粒饱满,底部仅有 1~2 片黄叶。
轻旱	干土层厚度小于 5 cm	出苗率 70%~80%,保苗率 75%~85%;幼苗的上部叶片卷起。	苗长势一般,但不挺拔,午后叶子变软,顶部卷曲,可恢复。	植株长势弱,不健壮,茎秆细,白天叶尖卷曲,夜间恢复。	叶色浅绿,抽雄抽穗较慢,白天顶部叶片卷曲,夜间恢复。	籽粒不够饱满,上部叶片卷曲,底部有 3~4 片黄叶。
中旱	干土层厚度 5 cm~10 cm	播种较困难;种子发芽出苗慢,出苗率为 55%~70%,保苗率 60%~75%;缺苗断垄较普遍,生长缓慢。幼苗叶片卷起,并呈暗色。	苗长势较差,植株不挺拔,白天叶子变软,多数叶片卷曲,午后萎蔫,但夜间可恢复。	植株矮小,生长缓慢或停止生长,多数叶片卷皱,夜间可恢复。	抽雄抽穗慢,白天多数叶片卷曲,夜间可恢复,底部可见黄叶。	上半部叶片卷曲,下半部叶片枯黄。灌浆不充分,籽粒不饱满,穗苞叶变黄。

表 C.1 春玉米干旱的农田及作物形态表征(续)

等级	农田状态	各生育阶段植株生长形态				
		播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
重旱	干土层厚度 10 cm~15 cm	播种十分困难；种子出苗很慢或不发芽，种子出苗率为 40%~55%，保苗率低于 60%。缺苗断垄很普遍。幼苗叶片卷起，并呈暗色。	苗长势差，植株变软，白天整株叶片卷曲，萎蔫，不易恢复，部分叶子变黄，底部叶子枯死。	植株矮小，萎蔫，停止生长，叶片卷皱，不易恢复，底部叶片变黄。	抽雄抽穗很慢，多数叶片卷曲，不易恢复，底部叶子变黄，部分枯死。	多数叶片枯死，籽粒较瘪，果穗细小，秃尖，早衰，多数“低头”，穗苞枯黄。
特旱	干土层厚度大于 15 cm	因旱无法播种；播种后出苗率小于 40%，或不发芽、不出苗。出苗后幼苗青干或枯死。	幼苗整株萎蔫，多数叶子变黄变褐，不可恢复，甚至整株枯死。	植株萎蔫，下半部分叶片枯黄，不可恢复。	雄、雌穗不能及时抽出，整株叶片卷曲或萎蔫，不可恢复，叶子变黄变黑，多数叶片枯死。	植株过早枯死；果穗很小，籽粒干瘪。

C.2.1.2 北方春玉米干旱指标

按照 QX/T 259—2015 中 4.2 和 4.3 的规定,给出了北方春玉米干旱等级划分指标,具体见表 C.2 和表 C.3,优先选择土壤相对湿度(R)指标,在无土壤相对湿度资料的情况下使用水分亏缺指数(K_{CWDI})指标。

表 C.2 基于土壤相对湿度(R)的北方春玉米干旱等级划分表

土壤质地	等级	各发育阶段土壤相对湿度(R) /%				
		播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
黏土	无旱	$R > 70$	$R > 65$	$R > 75$	$R > 80$	$R > 70$
	轻旱	$60 < R \leq 70$	$55 < R \leq 65$	$65 < R \leq 75$	$70 < R \leq 80$	$60 < R \leq 70$
	中旱	$50 < R \leq 60$	$45 < R \leq 55$	$55 < R \leq 65$	$60 < R \leq 70$	$50 < R \leq 60$
	重旱	$40 < R \leq 50$	$35 < R \leq 45$	$45 < R \leq 55$	$50 < R \leq 60$	$40 < R \leq 50$
	特旱	$R \leq 40$	$R \leq 35$	$R \leq 45$	$R \leq 50$	$R \leq 40$
壤土	无旱	$R > 65$	$R > 60$	$R > 70$	$R > 75$	$R > 65$
	轻旱	$55 < R \leq 65$	$50 < R \leq 60$	$60 < R \leq 70$	$65 < R \leq 75$	$55 < R \leq 65$
	中旱	$45 < R \leq 55$	$40 < R \leq 50$	$50 < R \leq 60$	$55 < R \leq 65$	$45 < R \leq 55$
	重旱	$35 < R \leq 45$	$30 < R \leq 40$	$40 < R \leq 50$	$45 < R \leq 55$	$35 < R \leq 45$
	特旱	$R \leq 35$	$R \leq 30$	$R \leq 40$	$R \leq 45$	$R \leq 35$

表 C.2 基于土壤相对湿度(R)的北方春玉米干旱等级划分表(续)

土壤质地	等级	各发育阶段土壤相对湿度(R) / %				
		播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
砂土	无旱	$R > 60$	$R > 55$	$R > 65$	$R > 70$	$R > 60$
	轻旱	$50 < R \leq 60$	$45 < R \leq 55$	$55 < R \leq 65$	$60 < R \leq 70$	$50 < R \leq 60$
	中旱	$40 < R \leq 50$	$35 < R \leq 45$	$45 < R \leq 55$	$50 < R \leq 60$	$40 < R \leq 50$
	重旱	$30 < R \leq 40$	$25 < R \leq 35$	$35 < R \leq 45$	$40 < R \leq 50$	$30 < R \leq 40$
	特旱	$R \leq 30$	$R \leq 25$	$R \leq 35$	$R \leq 40$	$R \leq 30$

表 C.3 基于水分亏缺指数(K_{CWDI})的北方春玉米干旱等级划分表

等级	各发育阶段水分亏缺指数(K_{CWDI}) / %				
	播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
无旱	$K_{\text{CWDI}} \leq 45$	$K_{\text{CWDI}} \leq 50$	$K_{\text{CWDI}} \leq 35$	$K_{\text{CWDI}} \leq 35$	$K_{\text{CWDI}} \leq 50$
轻旱	$45 < K_{\text{CWDI}} \leq 60$	$50 < K_{\text{CWDI}} \leq 65$	$35 < K_{\text{CWDI}} \leq 50$	$35 < K_{\text{CWDI}} \leq 45$	$50 < K_{\text{CWDI}} \leq 60$
中旱	$60 < K_{\text{CWDI}} \leq 70$	$65 < K_{\text{CWDI}} \leq 75$	$50 < K_{\text{CWDI}} \leq 60$	$45 < K_{\text{CWDI}} \leq 55$	$60 < K_{\text{CWDI}} \leq 70$
重旱	$70 < K_{\text{CWDI}} \leq 80$	$75 < K_{\text{CWDI}} \leq 85$	$60 < K_{\text{CWDI}} \leq 70$	$55 < K_{\text{CWDI}} \leq 65$	$70 < K_{\text{CWDI}} \leq 80$
特旱	$K_{\text{CWDI}} > 80$	$K_{\text{CWDI}} > 85$	$K_{\text{CWDI}} > 70$	$K_{\text{CWDI}} > 65$	$K_{\text{CWDI}} > 80$

C.2.1.3 北方夏玉米干旱灾害指标

按照 QX/T 260—2015 中 4.2 和 4.3 的规定,给出了秦岭淮河一线及其以北地区夏玉米的干旱等级划分指标,具体见表 C.4 和表 C.5,优先选择土壤相对湿度(R_{sm})指标,在无土壤相对湿度资料的情况下使用水分亏缺指数(K_{CWDI})指标。

表 C.4 基于土壤相对湿度(R_{sm})的北方夏玉米干旱等级

干旱等级	$R_{\text{sm}} / \%$				
	播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
无旱	$R_{\text{sm}} > 65$	$R_{\text{sm}} > 60$	$R_{\text{sm}} > 70$	$R_{\text{sm}} > 75$	$R_{\text{sm}} > 70$
轻旱	$55 < R_{\text{sm}} \leq 65$	$50 < R_{\text{sm}} \leq 60$	$60 < R_{\text{sm}} \leq 70$	$65 < R_{\text{sm}} \leq 75$	$60 < R_{\text{sm}} \leq 70$
中旱	$45 < R_{\text{sm}} \leq 55$	$40 < R_{\text{sm}} \leq 50$	$50 < R_{\text{sm}} \leq 60$	$55 < R_{\text{sm}} \leq 65$	$50 < R_{\text{sm}} \leq 60$
重旱	$40 < R_{\text{sm}} \leq 45$	$35 < R_{\text{sm}} \leq 40$	$45 < R_{\text{sm}} \leq 50$	$50 < R_{\text{sm}} \leq 55$	$45 < R_{\text{sm}} \leq 50$
特旱	$R_{\text{sm}} \leq 40$	$R_{\text{sm}} \leq 35$	$R_{\text{sm}} \leq 45$	$R_{\text{sm}} \leq 50$	$R_{\text{sm}} \leq 45$

表 C.5 基于水分亏缺指数的北方夏玉米干旱等级

干旱等级	$K_{\text{CWDI}} / \%$				
	播种—出苗	出苗—拔节	拔节—抽雄	抽雄—乳熟	乳熟—成熟
无旱	$K_{\text{CWDI}} < 35$	$K_{\text{CWDI}} < 40$	$K_{\text{CWDI}} < 20$	$K_{\text{CWDI}} < 10$	$K_{\text{CWDI}} < 35$
轻旱	$35 \leq K_{\text{CWDI}} < 45$	$40 \leq K_{\text{CWDI}} < 55$	$20 \leq K_{\text{CWDI}} < 35$	$10 \leq K_{\text{CWDI}} < 25$	$35 \leq K_{\text{CWDI}} < 50$
中旱	$45 \leq K_{\text{CWDI}} < 50$	$55 \leq K_{\text{CWDI}} < 65$	$35 \leq K_{\text{CWDI}} < 55$	$25 \leq K_{\text{CWDI}} < 45$	$50 \leq K_{\text{CWDI}} < 65$
重旱	$50 \leq K_{\text{CWDI}} < 55$	$65 \leq K_{\text{CWDI}} < 75$	$55 \leq K_{\text{CWDI}} < 65$	$45 \leq K_{\text{CWDI}} < 55$	$65 \leq K_{\text{CWDI}} < 75$
特旱	$K_{\text{CWDI}} \geq 55$	$K_{\text{CWDI}} \geq 75$	$K_{\text{CWDI}} \geq 65$	$K_{\text{CWDI}} \geq 55$	$K_{\text{CWDI}} \geq 75$

C.2.2 洪涝

受害症状如下：

- a) 洪水冲刷农田，植株被冲走；田地内积水；植株被淹没。
- b) 叶、茎、穗、籽粒变色、枯萎霉烂。

C.2.3 风灾

受害症状如下：

- a) 根部倒伏(以 15° 、 45° 、 60° 、 90° 记载)；
- b) 茎秆折断；
- c) 叶子撕破；
- d) 表土被风吹走，露出植株根部；
- e) 植株被风沙掩盖。

C.2.4 霉灾

受害症状如下：

- a) 叶子被击破、打落；
- b) 植株倒伏，茎秆折断、死亡；
- c) 冰雹堆积植株遭受冻害。

C.2.5 连阴雨

受害症状如下：

- a) 开花、吐丝缓慢，影响植株授粉，果穗较小，有秃顶、缺粒现象；
- b) 粒发芽、霉烂等。

C.2.6 冷害

C.2.6.1 受害症状

受害症状如下：

- a) 春季冷害主要影响玉米播种、出苗，种子颜色出现不正常变化，烂种或粉种；幼苗叶子变红，有水渍状；幼苗萎蔫。
- b) 夏、秋季冷害主要影响玉米抽穗、开花、成熟等，使玉米发育期显著延迟，甚至不能正常成熟。

玉米遭受冷害后受害症状短期内往往难以辨认,可在低温出现达到当地冷害气象指标后,注意监测其变化趋势,同时从多方面综合分析,尽快判断出作物遭受冷害的时段和对生育抑制、延迟的程度,并进行记录。

C.2.6.2 灾害指标

按照 QX/T 167—2012 中 4.2.1 的规定,给出了北方春玉米冷害强度指标,见表 C.6。

表 C.6 北方春玉米冷害强度指标

冷害强度	5—9月逐月平均气温之和的多年平均值(T)/℃,当年5—9月逐月平均气温之和与多年平均值的距平(ΔT)/℃						单产减产率参考值/%
	$T \leq 80$	$80 < T \leq 85$	$85 < T \leq 90$	$90 < T \leq 95$	$95 < T \leq 100$	$100 < T \leq 105$	
轻度冷害	$-1.4 < \Delta T \leq -1.1$	$-1.9 < \Delta T \leq -1.4$	$-2.4 < \Delta T \leq -1.7$	$-2.9 < \Delta T \leq -2.0$	$-3.1 < \Delta T \leq -2.2$	$-3.3 < \Delta T \leq -2.3$	$5 \leq \Delta Y < 10$
中度冷害	$-1.7 < \Delta T \leq -1.4$	$-2.4 < \Delta T \leq -1.9$	$-3.1 < \Delta T \leq -2.4$	$-3.7 < \Delta T \leq -2.9$	$-4.1 < \Delta T \leq -3.1$	$-4.4 < \Delta T \leq -3.3$	$10 \leq \Delta Y < 15$
重度冷害	$\Delta T \leq -1.7$	$\Delta T \leq -2.4$	$\Delta T \leq -3.1$	$\Delta T \leq -3.7$	$\Delta T \leq -4.1$	$\Delta T \leq -4.4$	$\Delta Y \geq 15$

C.2.7 高温热害

C.2.7.1 受害症状

受害症状如下:

- a) 雄穗开花散粉受阻,分枝变小、数量减少,小花退化,花药瘦瘪、花粉活力降低;
- b) 吐丝困难,或延缓雌穗吐丝,造成雌雄不协调,授粉结实不良,果穗变小;
- c) 植株过早衰亡,灌浆时间缩短,提前进入成熟,大大减少干物质积累量,使百粒重、品质和产量下降。

C.2.7.2 灾害指标

按照 GB/T 21985—2008 中 4.3 的规定,给出了玉米高温热害温度指标:

- a) 地膜玉米芽期: T_{Max} 等于或大于30℃时,膜内种芽受害;
- b) 薄膜育苗期: T_{Max} 等于或大于26℃时,膜内幼苗受害;
- c) 开花期: T_{Max} 等于或大于30℃, H 不大于60%时,开花较少; T_{Max} 等于或大于35℃时,花粉粒丧失活力,不利于开花;
- d) 灌浆结实期: T 等于或大于25℃时,灌浆结实期缩短,成熟期提前,影响产量和品质。

注: T_{Max} 指日最高气温; T 指日平均气温; H 指空气相对湿度。

C.3 受害程度

C.3.1 植株受害程度

反映玉米受害的数量。统计玉米受害百分率。其方法是在受害程度有代表性的4个测点,分别数出25株,统计其中受害(不论受害轻重)、死亡株数,分别求出百分率。大范围旱、涝等灾害,植株受害程度一致,则不需要统计植株受害百分率,记载“全田受害”。

C.3.2 器官受害程度

目测估计玉米器官受害百分率。

C.4 受灾期间天气气候情况

灾害发生后,观测实际出现使作物受害的天气气候和土壤情况,过程持续时间和特征量。记载内容见表 C.7。

表 C.7 玉米农业气象灾害期间的天气气候情况

灾害名称	天气气候情况记载内容
干旱	最长连续无降水日数(d)、干旱期间的降水量(mm)和日数(d)、地段最大干土层厚度(cm)、土壤相对湿度(%)
洪涝	连续降水日数(d)、过程降水量(mm)、日最大降水量(mm)及日期、田间积水日数(d)
连阴雨	连续阴雨日数(d)、过程降水量(mm)
风灾	过程平均风速(m/s)、最大风速(m/s)及日期
冰雹	最大冰雹直径(mm)、冰雹密度(个·m ⁻²)或积雹厚度(cm)
冷害	不利温度持续日数(d)、过程日平均气温(℃)、极端最低气温(℃)及日期
高温热害	持续日数(d)、过程平均最高气温(℃)、极端最高气温(℃)及日期

附录 D
(规范性附录)
玉米观测簿表填写

D.1 概述

观测簿表的填写应遵循以下规则：

- 农气簿-1-1(式样参见图 E. 1)供填写玉米生育状况观测原始记录用,应随身携带边观测边记录;
- 农气簿-1-2(式样参见图 E. 2)供填写玉米生长量观测记录用;
- 农气表-1(式样参见图 E. 3)用于填写各项记录的最后统计结果。

D.2 农气簿-1-1 的填写

D.2.1 封面

观测簿封面的填写应遵循以下规则：

- 省、自治区、直辖市和台站名称:填写台站所在的省、自治区、直辖市。台站名称应按上级业务主管部门命名填写。
- 品种名称:按照农业科技部门鉴定的玉米品种名称填写。
- 品种类型:常规玉米或杂交玉米;马齿型、半马齿型、硬粒型、甜质型、爆裂型或糯型。
- 熟性:早熟、中熟或晚熟。
- 栽培方式:平作、套作或间作;条播或穴播。如为间作、套作,要记载间作、套作作物名称。
- 起止日期:第一次使用簿的日期为开始日期;最后一次使用簿的日期为结束日期。

D.2.2 观测地段说明和观测点分布图

观测地段说明和测点分布图的填写应遵循以下规则：

- 观测地段说明:按 4.2.2 规定的内容逐项填入;
- 地段分区和测点分布图:将地段的形状、分区及发育期、高度、密度、产量因素等测点标在图上,以便观测。

D.2.3 发育期观测记录

发育期观测结果的填写应遵循以下规则：

- 发育期:记载发育期名称,观测时未出现下一发育期记“未”。
- 观测总株数:需统计百分率的发育期第一次观测时记载一次,记载 4 个测点观测的总株数。穴播玉米为各穴株总数。
- 进入发育期株数:分别填写 4 个测点观测植株中,进入发育期的株数,并计算总和及百分率。
- 生长状况评定:按照 6.6.2 的规定记录。

D.2.4 高度测量记录

生长高度、穗位高度测量结果分别填入相应的记录页内,应遵循以下规则:

- a) 记录测量时所处的发育期；
- b) 4个测点按顺序逐株测量，并计算每个测点合计、总和及平均。

D.2.5 植株密度测量记录

填写测定1m内行数的“量取宽度”和“所含行距数”及测定1m内株数的“量取长度”，应遵循以下规则：

- a) 记录玉米密度测定时所处的发育期。
- b) 双线上填写测定1m内行数的“量取宽度”和“所含行距数”及测定1m内株数的“量取长度”记录；双线下填写每次进行密度测定时量取长度的“所含株数”和“所含有效株数”。
- c) 1m内行、株数：双线上填写通过“量取宽度”和“所含行距数”总和计算的1m内行数。双线下填写通过“量取长度”和“所含株数”、“所含有效株数”总和计算的1m内株数、1m内有效株数。

D.2.6 产量因素测定记录

记载玉米各产量因素测定项目的单株测定值，合计、平均填写计算结果。

D.2.7 大田生育状况观测调查记录

大田生育状况观测调查记录规定如下：

- a) 地点：填写观测调查所在乡、村、组及田地所在单位或个人名称。
- b) 田地生产水平：按照上、中、下三级填写。
- c) 播种、收获日期，收获单产：向田地所在单位或个人调查。
- d) 日期：实际观测调查日期。
- e) 发育期：目测记载观测调查田地作物所处发育期，以未进入某发育期、始期、普遍期、发育期已过等记载。
- f) 高度、密度（株、有效株）和产量因素：测定项目，分别记于高度、密度和产量因素测定记录页，备注栏注明为大田生育状况观测调查记录。测定结果抄入大田生育状况观测调查页内。
- g) 生长状况评定：记载观测调查田地生长状况评定结果。

D.2.8 产量结构分析记录

玉米产量结构分析记录应遵循以下规则：

- a) 逐株测量和称重的原始数据，填入产量结构分析单项记录页；
- b) 各项分析结果记录按照8.1给出的先后次序逐项填写在产量结构分析记录页内，分析计算过程记入分析计算步骤栏，计算最后结果记入分析结果栏。

D.2.9 主要田间工作记载

按9.2的规定记载。由于不是每天进行观测，为不漏记，应经常与所在单位或个人取得联系及时记载。

D.2.10 观测地段农业气象灾害与病虫害观测

观测地段灾害填写规则如下：

- a) 农业气象灾害按10.1.1规定和普遍采用的名称进行记载，病虫害按10.2.1规定和植保部门的名称进行记载。不得采用俗名。农业气象灾害和病虫害按出现先后次序记载。如果同时出现两种或以上灾害，按先重后轻记载，或分不清，可综合记载。

- b) 受害起止日期:记载农业气象灾害或病虫害发生的开始期、终止期。有的灾害受害过程中有发展也应观测记载,以便确定农业气象灾害严重日期和病虫害猖獗期。突发性灾害天气,以时或分记录。
- c) 受害症状与受害程度:按 C. 2 和 C. 3 的规定内容填写。
- d) 天气气候情况:按表 C. 7 中规定内容记载。

D. 2.11 农业气象灾害和病虫害调查记录

灾害调查记录填写规则如下:

- a) 按“农业气象灾害和病虫害调查记录”表格的要求,参照观测地段灾害填写有关规定,逐项记载。未包括的但对造成灾害有影响的内容,在成灾的其他原因栏中进行分析记载。
- b) 灾害在县级行政区域内的分布,分别记载各种灾害不同为害等级的区乡镇名。
- c) 成灾面积和比例,统计记录县级行政区域成灾面积和比例,受害未成灾则不统计。
- d) 并发的自然灾害,记录由于某种灾害发生而引发的其他灾害。

D. 2.12 生育期农业气象条件鉴定

总结分析玉米播种至成熟期间的气象条件,主要从光、温、水等方面,分析气象条件对玉米生长发育和产量形成及品质的利弊影响。采用与历年和上一年资料对比的方法写出鉴定意见。

从当地统计部门获取县平均产量($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,取一位小数),并计算与上年比增减产百分率(取整数)。

D. 3 农气簿-1-2 填写

D. 3.1 植株叶面积测定记录

植株叶面积测定结果的记录内容如下:

- a) 测定时期:填写测定时的发育期;
- b) 校正系数:根据测定结果填写;
- c) 株号:填写样本号;
- d) 长、宽、面积:采用面积法测定时,填写长、宽和叶面积;
- e) 单株叶面积、 1 m^2 叶面积和叶面积指数:当所有样本株测定结束后,统计记载;
- f) 计算叶面积校正系数的测定记录,记入植株叶面积测定记录页,在备注栏中注明。

D. 3.2 植株干物质质量测定记录

植株干物质质量测定结果的记录内容如下:

- a) 样本数:填写测定的样本株数。
- b) 袋重:填写装分器官样本的空袋质量,若同一器官样本量大、采用多个袋装时,填写各袋总质量。
- c) 样本总重:填写分器官的总鲜重和总干重,其合计为样本总鲜重和总干重。干重称量多次,依次填入,最后一次为干重记录,并计算合计。
- d) 株重:填写分器官重除以样本株数所得值,其合计为株鲜、干重。
- e) 1 m^2 株重:填写株分器官鲜、干重分别乘 1 m^2 株数的积,其合计为 1 m^2 株鲜、干重。
- f) 含水率:以单株分器官鲜、干重计算分器官含水率记入相应栏,以单株鲜、干重合计,计算株含水率并记入合计栏。
- g) 生长率:以 1 m^2 分器官干重计算分器官生长率,记入相应栏;以 1 m^2 总干重计算生长率,记入

合计栏。

D. 3.3 灌浆速率测定记录

填写规定如下：

- a) 测定穗数：填写测定样本数；
- b) 总粒数：数出每穗取样粒数，按测定先后计入每穗取样粒数栏，合计值填入总粒数栏；
- c) 鲜、干重：记入籽粒鲜重和干重，干重多次称重时，按次记入，以最后一次称重作为干重记录；
- d) 含水率、灌浆速率：按 A. 3.2 计算结果填写。

D. 4 农气表-1 的填写

D. 4.1 填写规定

农气表-1 的填写规定如下：

- a) 农气表-1 的内容抄自农气簿-1-1 和农气簿-1-2 相应栏；
- b) 地址、纬度、经度、观测场海拔高度以地面气象观测站所在位置记录；
- c) 产量结构分析结束后，立即制作报表、抄录、校对、预审，半月内报出；
- d) 各项记录统计填写最后的结果。

D. 4.2 填写说明

D. 4.2.1 发育期

发育期的填写包括：

- a) 按照发育期出现的先后次序填写发育期名称，并填写始期、普遍期的日期；
- b) 播种到成熟天数，从播种的第二天算起至成熟期当天的天数。

D. 4.2.2 高度、密度、生长状况

抄自农气簿-1-1 观测地段植株生长高度测量、穗位高度测量、密度测量、生长状况评定记录页。各项测定值填入规定测定的发育期相应栏下。

D. 4.2.3 产量因素

发育期栏填写产量因素测定时玉米所处的发育期名称，项目栏按 6.5 规定填入测定项目和单位，数值栏抄自农气簿-1-1 有关产量因素的测定结果。

D. 4.2.4 大田生育状况观测调查

抄自农气簿-1-1 大田生育状况观测调查记录页，按调查日期分别填写不同生产水平调查地点的调查结果。

D. 4.2.5 产量结构

项目按照 8.1 分析项目的先后次序逐项填写，并注明单位。数值抄自农气簿-1-1 分析结果栏。地段实产抄自农气簿-1-1 相应栏。

D. 4.2.6 主要田间工作记载

逐项抄自农气簿-1-1 相应栏。若某项田间工作进行多次，且无差异，可归纳在同一栏填写。

D. 4. 2. 7 观测地段农业气象灾害和病虫害观测

填写规则如下：

- a) 根据农气簿-1-1 观测地段农业气象灾害和病虫害观测记录的内容,对同一灾害过程先进行归纳整理,再抄入记录表。
- b) 受害期,大多数灾害记载开始和终止日期,有的灾害有发展、加重,农业气象灾害填写灾害严重的日期,病虫害填写猖獗期。突发性天气灾害应记到小时或分。

D. 4. 2. 8 农业气象灾害和病虫害调查

填写规则如下：

- a) 按照农气表-1 的格式要求,将农气簿-1-1 同一过程的农业气象灾害或病虫害各点调查内容综合整理后填写在一个日期栏内;
- b) 调查日期,各点如不是同一天调查,则记录调查起止日期;
- c) 灾害在县级行政区域内的分布应分别注明此次灾害受害轻、中、重的区、乡、镇的名称;
- d) 灾情综合评定,就县级范围内本次灾情与历年比较及其对产量的影响,按轻、中、重记载;
- e) 资料来源,注明提供县级范围调查资料的单位名称。

D. 4. 2. 9 生长量观测

抄自农气簿-1-2 相应栏。

D. 4. 2. 10 观测地段说明和生育期农业气象条件鉴定

抄自农气簿-1-1 相应栏。

附录 E
(资料性附录)
玉米农业气象观测簿及报表格式

E. 1 农气簿-1-1 样式

图 E. 1 给出了农气簿-1-1 的样式。

农气簿-1-1

作物生育状况观测记录簿

省、自治区、直辖市 _____

台站名称 _____

作物名称 _____

品种名称 _____

品种类型、熟性 _____

栽培方式 _____

年 月 日 起
 止

中 国 气 象 局

图 E. 1 农气簿-1-1 样式

观测地段说明

1. _____
2. _____
3. _____

4. _____
5. _____

6. _____

7. _____
8. _____
9. _____

10. _____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

地段分区和各测点分布示意图

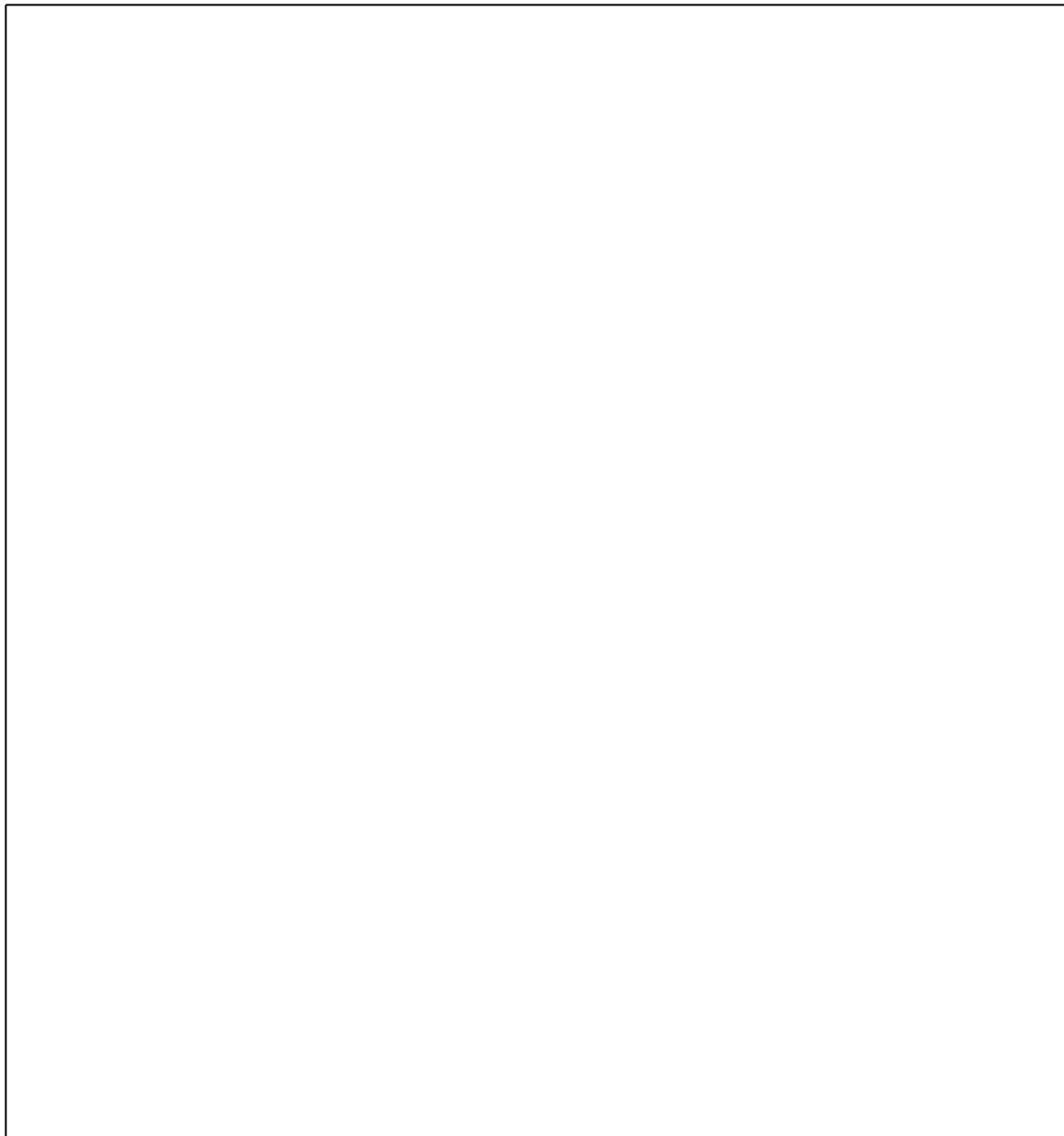


图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

发育期观测记录

图 E.1 农气簿-1-1 样式(续)

植株生长高度测量记录

测量日期	月 日				月 日			
发育期								
株(茎)号	1	2	3	4	1	2	3	4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
合计								
总和								
平均								
备注								

观测 _____

校对 _____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

植株穗位高度测量记录

测量日期	月 日				月 日			
发育期								
株(茎)号	1	2	3	4	1	2	3	4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
合计								
总和								
平均								
备注								

观测 _____

校对 _____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

植株密度测定记录

观测

核对 _____

图 E.1 农气簿-1-1 样式(续)

作物产量因素测定记录

日期 (月.日)	项目 (单位)	测 点	单株(茎)测定值								
		1									
		2									
		3									
		4									
		合计							平均		
		1									
		2									
		3									
		4									
		合计							平均		
备 注											

观测 _____
 校对 _____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

大田生育状况观测调查记录

地点 _____

田地生产水平_____

作物品种名称_____

播种日期 _____ 收获日期 _____

收获单产(kg/hm^2)_____

观测

校对

图 E.1 农气簿-1-1 样式(续)

产量结构分析单项记录

项目			项目			项目		
单位			单位			单位		
合计			合计			合计		
平均			平均			平均		
备注								

分析日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日

分析 _____

校对 _____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

产量结构分析记录

项目	单位	分析计算步骤			分析结果
地段实收面积 (m ²)			地段总产量 (kg)		1 m ² 产量 (g)

分析_____
校对_____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

观测地段农业气象灾害和病虫害观测记录

观测

校对

图 E.1 农气簿-1-1 样式(续)

农业气象灾害和病虫害调查记录

调查日期(月.日)		县内成灾面积和比例 (单作物和多种作物)	
灾害名称		并发的自然灾害	
受害期		造成的其他损失	
调查点灾情类型 (轻、中、重)		资料来源	
受灾症状		调查点名称(乡、村), 位于气象站的方向、 距离(km)	
受害程度 (植株、器官)		地形、地势	
成灾面积和比例		作物品种名称	
灾前灾后采取的 主要措施		播种期及前茬作物	
对减产趋势估计 (%)		所处发育期	
成灾的其他原因		土壤状况 (质地、酸碱度)	
实产 (户主姓名)		产量水平 (上、中、下)	
此种灾害类型在县内 分布及受灾害的主要 区、乡名称、数量		品种类型、熟性、 栽培方式	
		备注	

调查 _____

图 E.1 农气簿-1-1 样式(续)

田间工作记载

图 E.1 农气簿-1-1 样式(续)

作物生育期间农业气象条件鉴定

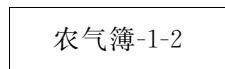
县平均产量 (kg/hm ²)		与上年比增 减产百分率	

分析_____

图 E. 1 农气簿-1-1 样式(续)

E.2 农气簿-1-2 样式

图 E.2 给出了农气簿-1-2 的样式。



作物生长量测定记录簿

省、自治区、直辖市 _____

台站名称 _____

作物名称 _____

品种名称 _____

品种类型、熟性 _____

栽培方式 _____

年 月 日

中 国 气 象 局

图 E.2 农气簿-1-2 样式

植株叶面积测定记录

测定日期_____ 测定时期_____ 校正系数_____

株 (茎) 号											
长	宽	面积	长	宽	面积	长	宽	面积	长	宽	面积
合计			合计			合计			合计		
单株(茎)叶 面积(cm^2)					1 m^2 叶面积 (cm^2)			叶面积 指数			
备 注											

观测_____ 校对_____

图 E.2 农气簿-1-2 样式(续)

植株干物质重量测定记录

测定时期 _____ 样本数 _____ 重量单位:克(g)

测定项目	器官	叶片	叶鞘 (叶柄)	茎 (枝)	果实 (穗、铃、荚)	合计
样本总重	袋重					—
	鲜重					
	干重	1 次				
		2 次				
		3 次				
	株(茎)重	鲜重				
	干重					
1 m ² 株(茎)重	鲜重					
	干重					
含水率(%)						
生长率 (g/(m ² • d))						
备注						

观测 _____ 校对 _____

图 E.2 农气簿-1-2 样式(续)

灌浆速率测定记录

测定日期 (月、日)	取样 穗数	总 粒 数	鲜重 (g)	干重(g)			含水率 (%)	灌浆速率 (克/(千(百)粒·天))	观测	校对
				1	2	3				
每穗 取样 粒数										
备注										

图 E.2 农气簿-1-2 样式(续)

E.3 农气表-1 样式

图 E.3 给出了农气表-1的样式。

农气表-1(1)	
区站号	
档案号	
作物名称	品种名称
品种类型、熟性、栽培方式	
年份	
省(自治区、直辖市)	
台站名称	
地址	
北纬	东经
海拔高度	米
台站长	
观测	
校对	
制作	
预审	
审核	
制作时间	

图 E.3 农气表-1 样式

作物生育状况观测记录年报表
(发育期与产量结构)

农气表-1(2)
区站号
档案号

名称	
发育期 (月·日)	始期
	普遍期
	末期
生长状况(类)	
高度 (cm)	生长高度
	穗位高度
密度(株(茎)数/米 ²)	
产量因素	发育期
	项目
	单位
产量结构	数值
	项目
	单位
播种到成熟天数	地段实收面积(米 ²)
	地段总产(kg)
	地段1 m ² 产量(g)

图 E.3 农气表-1 样式(续)

农气表-1(3)

区站号		
档案号		

作物生育状况观测记录年报表
(大田生育状况观测调查)

生产水平					
观测调查地点					
作物品种名称		播种日期		播种日期	
产量(kg/hm ²)		收获日期		收获日期	
观测调查日期					
生育期					
高度(cm)	生长高度				
	穗位高度				
密度(株(茎)/米 ²)					
生长状况(类)					
广量因素	项目(单位)				
	数值				
	项目(单位)				
	数值				
	项目(单位)				
	数值				
	项目(单位)				
	数值				

图 E.3 农气表-1 样式(续)

作物生育状况观测记录年报表
 (观测地段农业气象灾害和病虫害)

农气表-1(4)
区站号
档案号

观测日期	灾害名称	受害期	天气气候情况	受害症状	植株受害程度 (%)	器官受害程度 (%)	灾前灾后采取的主要措施	对产量的影响情况(成)	地段代表的灾情类型

图 E.3 农气表-1 样式(续)

作物生育状况观测记录年报表 (农业气象灾害和病虫害调查)

农气表-1(5)
区站号
档案号

图 E.3 农气表-1 样式(续)

作物生育状况观测记录年报表 (主要田间管理工作记载)

农气表-1(6)
区站号

图 E.3 农气表-1 样式(续)

作物生育状况观测记录年报表 (生长量测定)

农气表-1(7)
区站号
档案号

图 E.3 农气表-1 样式(续)

作物生育状况观测记录年报表
 (观测地段说明与农业气象条件鉴定)

农气表-1(8)
区站号
档案号

观测地段说明		
生育期间农业气象条件鉴定		
纪要		
县平均产量(kg/hm^2)	与上年比增减百分率(%)	

图 E.3 农气表-1 样式(续)

参 考 文 献

- [1] QX/T 299—2015 农业气象观测规范 冬小麦
 - [2] 冯晔,张建华,包额尔敦嘎,等.高温、干旱对玉米的影响及相应的预防措施.内蒙古农业科技,2008,(6):38-39
 - [3] 韩湘玲.作物生态学.北京:气象出版社,1991
 - [4] 黄义德,姚维传.作物栽培学.北京:中国农业出版社,2002
 - [5] 霍治国,王石立.农业和生物气象灾害.北京:气象出版社,2009
 - [6] 孙振宇.提高玉米抵御风灾能力的几点对策.吉林农业,2007,(11)
 - [7] 王铁固,马娟,张怀胜,陈士林.玉米穗位高的主基因+多基因的遗传模型分析.贵州农业科学,2012,40(4):10-13
 - [8] 杨霏云,郑秋红,罗蒋梅,李文科.实用农业气象指标.北京:气象出版社,2015
 - [9] 中国气象局.农业气象观测规范:上卷.北京:气象出版社,1993
 - [10] 中国农业科学院植物保护研究所,中国植物保护学会.中国农作物病虫害.北京:中国农业出版社,2015
-

中华人民共和国
气象行业标准
农业气象观测规范 玉米

QX/T 361—2016

*

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.qxcb.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：4 字数：120 千字

2017 年 4 月第一版 2017 年 4 月第一次印刷

*

书号：135029-5880 定价：60.00 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