

中华人民共和国国家标准

GB/T 34810—2017

作物节水灌溉气象等级 玉米

Meteorological grades of water-saving irrigation—Maize

2017-11-01 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 等级划分与灌水定额	2
附录 A (规范性附录) 玉米水分亏缺率计算	3
参考文献	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国农业气象标准化技术委员会(SAC/TC 539)归口。

本标准起草单位:中国气象科学研究院、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、中国水利水电科学研究院。

本标准主要起草人:霍治国、肖晶晶、李茂松、李久生、俄有浩、毛飞、王丽、张蕾、于彩霞、王春艳。

引 言

为实时、有针对性地开展玉米节水灌溉服务,有效缓解农用水资源短缺、提高农田水分利用效率、实现作物节水增产,基于玉米不同发育阶段需水规律及其水分亏缺率,结合未来降水等级预报,编制本标准。

作物节水灌溉气象等级 玉米

1 范围

本标准规定了玉米节水灌溉气象等级的划分与灌水定额。

本标准适用于玉米节水灌溉的预报与服务。

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。

QX/T 81—2007 小麦干旱灾害等级

SL/Z 699—2015 灌溉水利用率测定技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

作物水分亏缺 **water deficit in crop**

作物吸水量不能满足蒸腾需要,使体内水分不足,妨碍正常生理活动的现象。

3.2

作物水分亏缺量 **water shortage in crop**

当发生作物水分亏缺时,一定时间内作物根部范围一定深度的土层得到的水分与作物需水量的差额,用绝对值表示。

注:单位为毫米(mm)。

3.3

作物水分亏缺率 **water deficiency rates in crop**

一定时间内,作物水分亏缺量占作物需水量的比值,简称水分亏缺率。

注:用百分数表示。

3.4

作物节水灌溉 **water-saving irrigation for crop**

依据作物不同发育阶段的需水规律及其水分亏缺状况进行的、最大限度地提高单位灌溉水量的作物产量和产值的适时、适量灌溉。

3.5

作物节水灌溉气象等级 **meteorological grade of water-saving irrigation for crop**

依据当前作物水分亏缺率与未来3天降水等级预报划分的灌溉等级。

3.6

灌水定额 **irrigation quota**

某一次灌水时单位面积的灌水量或水层深度。

注:单位为立方米每公顷(m^3/hm^2)或毫米(mm)。

4 等级划分与灌水定额

4.1 等级划分

依据不同发育阶段的水分亏缺率、未来3天降水等级预报,玉米节水灌溉气象等级分为0级、1级、2级、3级。

4.2 等级确定

玉米节水灌溉气象等级确定见表1。水分亏缺率(D_d)的计算见附录A。

表1 不同发育阶段玉米节水灌溉气象等级的确定

发育阶段	水分亏缺率(D_d) %			
	$D_d < 15$	$15 \leq D_d < 30$	$30 \leq D_d < 45$	$D_d \geq 45$
播种-拔节	$D_d < 10$	$10 \leq D_d < 20$	$20 \leq D_d < 35$	$D_d \geq 35$
拔节-抽雄	$D_d < 10$	$10 \leq D_d < 25$	$25 \leq D_d < 40$	$D_d \geq 40$
抽雄-成熟				
未来3天降水等级 预报	灌溉气象等级			
无雨	0	1	2	3
小雨	0	1	2	3
中雨	0	0	1	2
大雨	0	0	0	1
暴雨	0	0	0	0

4.3 灌水定额

依据确定的玉米节水灌溉气象等级,进行不同玉米节水灌溉气象等级的灌水定额确定,见表2。

表2 不同玉米节水灌溉气象等级灌水定额的确定

玉米节水灌溉气象等级	等级应用	灌水定额	
		m^3/hm^2	mm
0	不灌溉	0	0
1	小水灌溉	450	45.0
2	中水灌溉	675	67.5
3	大水灌溉	900	90.0

灌水定额为参考值,各地可根据当地实际情况实时计算确定。

附 录 A
(规范性附录)
玉米水分亏缺率计算

A.1 有土壤水分观测值的计算

有土壤水分观测值时,采用观测值进行玉米的作物水分亏缺率计算。

A.2 无土壤水分观测值的计算

A.2.1 玉米水分盈亏量/率计算

玉米水分盈亏量、盈亏率的计算公式分别为式(A.1)和式(A.2):

$$\Delta B_j = W_j + \sum_{i=1}^n P_{e,i} + I_j + \sum_{i=1}^n N_i - \sum_{i=1}^n E_i \quad \text{.....(A.1)}$$

$$D_j = \Delta B_j / \sum_{i=1}^n E_i \times 100\% \quad \text{.....(A.2)}$$

式中:

ΔB ——玉米某一发育阶段的水分盈亏量,单位为毫米(mm); ΔB 大于 0 时,称为水分盈余量;
 ΔB 小于 0 时,称为水分亏缺量;

W ——玉米某一发育阶段起始日计算土层中凋萎湿度以上的土壤有效含水量,单位为毫米
(mm);玉米不同发育阶段计算土层深度参考取值:播种-拔节期为 200 mm、拔节-抽雄期
为 500 mm、抽雄-成熟期为 1 000 mm;

P_e ——玉米某一发育阶段内的田间有效降水量,单位为毫米(mm);

I ——玉米某一发育阶段内的田间有效灌溉量,单位为毫米(mm);

N ——玉米某一发育阶段内计算土层以下的地下水补给量,单位为毫米(mm);

E ——玉米某一发育阶段内的玉米需水量,单位为毫米(mm);

j ——玉米某一发育阶段在全生育期发育阶段划分中的划分序号, $j=1,2,\dots,m$, m 为最后一个
发育阶段;

i ——玉米某一发育阶段的日数序号, $i=1,2,\dots,n$;

n ——玉米某一发育阶段的终日;

D ——玉米某一发育阶段的水分盈亏率,以百分数表示; D 大于 0 时,称为水分盈余率(D_s); D
小于 0 时,称为水分亏缺率(D_d)。

A.2.2 玉米水分盈亏各分量的计算

A.2.2.1 土壤有效含水量计算

玉米土壤有效含水量的计算公式为式(A.3):

$$W = (W_t - W_d) \times \rho \times h \times 0.1 \quad \text{.....(A.3)}$$

式中:

W ——玉米某一发育阶段起始日计算土层中凋萎湿度以上的土壤有效含水量,单位为毫米
(mm);

- W_i ——玉米某一发育阶段起始日计算土层的实测土壤湿度,以重量含水率表示,重量含水率以百分数表示;
- W_d ——计算土层的玉米凋萎湿度,以重量含水率表示,重量含水率以百分数表示;
- ρ ——计算土层的土壤容重,单位为克每立方厘米(g/cm^3);
- h ——计算土层的土层厚度,单位为厘米(cm);
- 0.1 ——单位换算系数。

A.2.2.2 玉米田有效降水量计算

玉米田有效降水量的计算公式为式(A.4):

$$P_e = \sum_{i=1}^n \sigma_i P_i \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

- P_e ——玉米某一发育阶段内的田间有效降水量,单位为毫米(mm);
- P_i ——玉米某一发育阶段内第 i 日的日降水量,单位为毫米(mm);
- σ_i ——第 i 日的日降水量的有效利用系数;
- i ——玉米某一发育阶段的日序, $i=1, 2, 3, \dots, n$;
- n ——玉米某一发育阶段的终日。

σ 值应根据玉米不同发育阶段、不同日降水过程的植物截留量、地面径流量和深层渗漏量实测资料进行确定。在无实测资料时, σ 宜按表 A.1 取值。

表 A.1 σ 取值建议表

日降水量 P mm	σ	备注
$P < 5$	1	苗期
	0.5	其他发育期
$5 \leq P \leq 50$	1	—
$P > 50$	0.7~0.8	—

A.2.2.3 玉米田有效灌溉量计算

玉米某一发育阶段内累计灌溉到田间的有效水量。计算公式为式(A.5):

$$I = \sum_{k=1}^t G_k \times 0.1 \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

- I ——玉米某一发育阶段内的田间有效灌溉量,单位为毫米(mm);
- G_k ——玉米某一发育阶段内的第 k 次的有效灌溉量,单位为立方米每公顷(m^3/hm^2);
- k ——玉米某一发育阶段内的灌溉次数, $k=1, 2, 3, \dots, t$;
- t ——玉米某一发育阶段内的灌溉总次数;
- 0.1 ——单位换算系数。

有效灌溉量的计算方法见 SL/Z 699—2015。

A.2.2.4 地下水补给量计算

地下水补给量的计算公式为式(A.6)和式(A.7):

$$N = \begin{cases} 0 & W_b \leq 0 \\ (W_{s2} - W_{s1}) \times \rho_s \times h_d \times 0.1 & W_b > 0 \end{cases} \dots\dots\dots (A.6)$$

$$W_b = (W_{x1} \times \rho_x - W_{s1} \times \rho_s) \times h_d \times 0.1 \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

- N ——玉米某一发育阶段内计算土层以下的地下水补给量,单位为毫米(mm);
- W_b ——玉米某一发育阶段初计算土层底部界面下层与上层土壤含水量的差,单位为毫米(mm);
- W_{s2} ——玉米某一发育阶段末计算土层底部界面上层的土壤湿度,以重量含水率表示,重量含水率以百分数表示;
- W_{s1} ——玉米某一发育阶段初计算土层底部界面上层的土壤湿度,以重量含水率表示,重量含水率以百分数表示;
- ρ_s ——计算土层底部界面上层的土壤容重,单位为克每立方厘米(g/cm^3);
- h_d ——土层厚度,上下层取值相同,单位为厘米(cm);玉米不同发育阶段计算土层底部界面上下土层厚度参考取值:苗期 10 cm、苗期以后 20 cm;
- W_{x1} ——玉米某一发育阶段初计算土层底部界面下层的土壤湿度,以重量含水率表示,重量含水率以百分数表示;
- ρ_x ——计算土层底部界面下层的土壤容重,单位为克每立方厘米(g/cm^3);
- 0.1 ——单位换算系数。

A.2.2.5 玉米需水量计算

某一发育阶段内的玉米需水量计算公式为式(A.8)：

$$E = \sum_{i=1}^n (K_c \times ET_0) \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

- E ——某一发育阶段内的玉米需水量,单位为毫米(mm);
- K_c ——为作物系数;
- ET_0 ——潜在蒸散量,单位为毫米每天(mm/d);
- i ——玉米某一发育阶段的日序, $i=1,2,3,\dots,n$;
- n ——玉米某一发育阶段的终日。

玉米不同发育阶段的作物系数,宜采用联合国粮农组织推荐的作物系数参考值,见表 A.2;潜在蒸散量的计算,采用联合国粮农组织 1998 年推荐的 FAO Penman-Monteith 公式求得。

潜在蒸散量的计算方法见 QX/T 81—2007 的附录 A。

表 A.2 FAO 推荐的玉米作物系数 K_c 值

发育阶段	始期	前期	中期	后期	收获	全生育期
界定方法	从发芽到地面覆盖 10%	地面覆盖 10% 到 80%	地面覆盖 80% 到开始成熟	从开始成熟到收获	—	—
作物系数	0.3~0.5	0.7~0.85	1.05~1.2	0.8~0.95	0.55~0.6	0.75~0.9
注：作物系数中的第一数字：高湿度(最低相对湿度>70%)和弱风(风速<5 m/s)时的值。 作物系数中的第二数字：低湿度(最低相对湿度<20%)和大风(风速>5 m/s)时的值。						

A.3 计算时段分处 2 个发育阶段的水分亏缺率等级界定

从玉米播种开始,逐日计算水分亏缺率。当计算时段分处 2 个发育阶段时,以该时段最后一日所处的发育时段、计算的水分亏缺率界定水分亏缺率等级。

参 考 文 献

- [1] 中国农业科学院.中国农业气象学[M].北京:中国农业出版社,1999:65-86,564-582.
- [2] 中国农业百科全书总编辑委员会农业气象卷编辑委员会.中国农业百科全书农业气象卷[M].北京:农业出版社,1986.
- [3] 刘钰,汪林,倪广恒,等.中国主要作物灌溉需水量空间分布特征[J].农业工程学报,2009,25(12):6-12.
- [4] 徐凤琴.有效降水量浅析[J].气象水文海洋仪器,2009,(1):96-100.
- [5] 陈玉民,郭国双.中国主要农作物需水量等值线图研究[M].北京:中国农业科技出版社,1993.
- [6] 陈玉民,郭国双,王广兴,等.中国主要作物需水量与灌溉[M].北京:水利电力出版社,1995:200-231.
- [7] Allen R G,Pereira L S,Raes D,Smith M.Crop evapotranspiration[M].FAO Irrigation and drainage paper 56,Rome,1998:17-87.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
作物节水灌溉气象等级 玉米
GB/T 34810—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

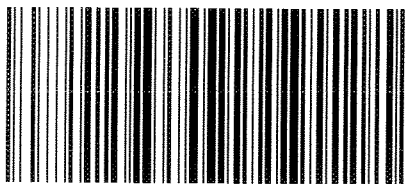
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2017年11月第一版 2017年11月第一次印刷

*

书号: 155066·1-55887 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 34810—2017