

DB 2109

阜 新 市 地 方 标 准

DB 2109/T XXXX—XXXX

透雨定义与计算

Definition and calculation of saturating rain

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

阜新市市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 透雨 2

5 计算方法 2

附录 A（资料性） 阜新地区土壤墒情递减率..... 4

附录 B（规范性） 阜新地区降水径流系数计算..... 5

附录 C（资料性） 阜新地区土壤容重..... 6

参考文献 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由阜新市气象局提出并归口。

本文件起草单位：阜新市生态与农业气象中心(阜新市气象能源研究所)。

本文件主要起草人：孙宝利、李凝、肖继兵、辛晓通、王楚茜、张清珍、左壮、赵军、苑治国。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可通过来电和来函方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。（阜新市气象局地址：阜新市经济技术开发区西山路西北段101-2号，联系电话：0418-2286406；阜新市生态与农业气象中心(阜新市气象能源研究所)地址：阜新市经济技术开发区西山路西北段101-2号，联系电话：0418-2925688。）

引 言

阜新位于北半球北支急流影响区，属于温带大陆性季风气候。阜新水资源严重不足，人均占有水资源量仅为全省的1/2、全国的1/5。阜新水资源天然匮乏，外来水资源补充极少，大气降水决定了阜新水资源总量。随着全球气候暖干化加剧，阜新降水量呈逐年下降趋势，区域性、阶段性干旱异常天气也随之增多，严重影响阜新经济转型发展和乡村振兴。因此，科学利用大气降水资源，有效应对和缓解全市干旱就显得尤为重要。

不同旱田地块，由于它们的土壤性质不同、地表结构各异（坡地、洼地及平地）、前期土壤墒情状况不一，解除旱情所需水量也存在差异。为了切实作好“三农”气象服务，减轻干旱影响，为各级政府部门组织抗旱减灾、实施节水灌溉工程、推进绿色生态发展及涉农部门和人员定量化、科学化开展抗旱决策服务等提供技术支持，阜新市气象局2020年成立专家团队，组织市、县气象及农业方面业务技术人员，利用土壤水分收支变化原理开展0~20cm（主要用于春播期、苗期）、0~50cm（主要用于作物生长季）土壤深度的土壤重量含水率与透雨关系技术研究，建立了满足解除旱田旱情所需一次性透雨的条件指标和针对平地、坡地旱田当前或未来时日解除旱情所需透雨的计算模型。

本文件遵循科学性、准确性、实用性及可操作性原则，给出透雨定义，确定阜新地区透雨计算方法，可供全市气象、农业、林业、水利、地质、民政、统计等有关部门开展相关业务使用。

透雨定义与计算

1 范围

本文件规定了术语和定义、透雨与计算方法。

本文件适用于阜新市范围内有关透雨的定义与计算，可供各级政府部门组织抗旱减灾、实施乡村振兴、发展绿色生态等战略决策及全市各级气象、农业、林业、水利、地质、民政、统计等有关部门开展灾情调查和评估、业务实施、社会服务等领域。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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

GB/T 32136 农业干旱等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

旱田 dry farmland

土壤表面不蓄水，常以自然降水为主要水分来源的农田。

3.2

坡地 sloping fields

地表面与水平面之间存在一定坡度、可产生降水径流的农田地块。

3.3

降水量 precipitation

从云中降落到单位面积上（假定无渗漏、蒸发、流失等）液态或固态（经融化后）的水层深度，降水量单位为毫米（mm）表示。

3.4

降水径流系数 rainfall runoff coefficient

降落到坡地旱田地表的雨水，在重力作用下沿地表径流量与总降水量的比值。

3.5

土壤重量含水率 soil moisture content by weight

即土壤墒情，是指旱田土壤含水量与干土重的百分比，表示土壤的干湿程度。

3.6

土壤墒情递减率 decreasing rate of soil moisture

在无降水和其他水源补充条件下，受日照、蒸发、气温、地温、湿度、风等因素综合影响，0~20cm或0~50cm土壤墒情的日平均降低幅度。

4 透雨

当前土壤墒情条件下，未来能使旱田旱情得到解除（土壤重量含水率 $\geq 12\%$ ）的最近一次降水过程的降水量，单位为毫米（mm）。

注：有关行业中使用过透雨名词，但不同地区的透雨概念、含义、标准等均不相同，其共性的含义是指在一定的时间、区域范围（如某省、区）内，一定数量的行政区（如市、县）或雨量站的一次降水过程（或最近几天）降水量达到规定的阈值，是一个相对不变的常数。本文件所定义的透雨虽然也是指一次降水过程降水量，但前提条件是旱田解除旱情，是随土壤墒情变化而改变的变量。

5 计算方法

5.1 土壤墒情递减率计算

根据阜新县气象站（54237）、彰武县气象站（54236）两个国家基本观测站1981年~2018年的3月~11月降水量、固定地段土壤墒情资料，利用无降水时段两次土壤墒情观测数值及间隔日数，计算两次测墒间隔期间逐日墒情递减率值，并采用数理统计方法对计算结果进行统计、分析，得出历年各月土壤墒情平均逐日递减率。阜新地区0~20cm、0~50cm土壤深度各月逐日土壤墒情递减率计算结果参见附录A。

5.2 降水径流系数计算

根据2009年~2010年辽宁省农业科学院阜新实验基地6个坡地径流小区35次（其中：5°坡地16次，10°坡地19次）降水径流实验观测数据（降水量、径流量），5°坡地、10°坡地、5~10°坡地的降水径流系数计算方法、结果见附录B。

5.3 透雨的重量计算

旱田旱情解除所需透雨的重量按公式（1）计算：

$$N = \frac{1}{1-a} \times S \times H \times \rho_1 \times (W_A - W_0 + c \times \Delta W) \cdots \cdots (1)$$

式中：

N ——旱情解除所需透雨的重量，单位为吨（t）；

a ——降水径流系数；

S ——旱田土壤面积，单位为平方米（ m^2 ）；

H ——土壤深度，单位为米（m，本文件取值为0.2m或0.5m）；

ρ_1 ——土壤容重（即干土密度），单位为吨/每立方米（ $t \cdot m^{-3}$ ），取值参见附录C；

- W_A ——旱田旱情解除时的土壤重量含水率阈值（%，本文件设定12%）；
 W_0 ——土壤墒情观测日的土壤重量含水率（%）；
 c ——自土壤墒情观测日向后至透雨出现间隔天数，包括透雨出现日；
 ΔW ——土壤墒情递减率（%）。

5.4 透雨计算

透雨按公式（2）计算：

$$h = \frac{1000 \times H \times \rho_1}{(1-a) \times \rho_2} \times (W_A - W_0 + c \times \Delta W) \cdots \cdots (2)$$

式中：

- h ——旱情解除所需透雨（mm）；
 H ——土壤深度，单位为米（m，本文件取值为0.2m或0.5m）；
 ρ_1 ——土壤容重（即干土密度），单位为吨/每立方米（ $t \cdot m^{-3}$ ），具体取值参见附录C；
 a ——降水径流系数；
 ρ_2 ——水的比重，单位为吨/每立方米（ $t \cdot m^{-3}$ ，本文件取值为 $1 t \cdot m^{-3}$ ）；
 W_A ——旱田旱情解除时的土壤重量含水率阈值（%，本文件设定12%）；
 W_0 ——土壤墒情观测日的土壤重量含水率（%）；
 c ——自土壤墒情观测日向后至透雨出现间隔天数，包括透雨出现日；
 ΔW ——土壤墒情递减率（%）。

5.5 透雨计算示例

示例1：

坡地透雨计算。阜蒙县某乡镇有一 7° 坡地旱田，5月8日观测0~20cm土壤墒情为7.8%，天气预报未来5天内无有效降水，试计算5天（5月13日）后解除旱田旱情所需透雨。计算过程：将 $\rho_1=1.61 t \cdot m^{-3}$ ， $\rho_2=1 t \cdot m^{-3}$ ， $H=0.2m$ ， $a=0.299210$ ， $W_A=12\%$ ， $W_0=7.8\%$ ， $c=5$ ， $\Delta W=0.11\%$ 带入公式（2），计算得 $h=21.8mm$ 。表明该旱田地块未来5天（5月13日）后解除旱田旱情需要透雨21.8mm。

示例2：

平地透雨计算。彰武县某乡镇平地旱田，5月8日观测0~20cm土壤重量含水率平均为8.3%，天气预报未来5天内无有效降水，试计算5天（5月13日）后解除旱田旱情所需透雨。计算过程：将 $\rho_1=1.31 t \cdot m^{-3}$ ， $\rho_2=1 t \cdot m^{-3}$ ， $H=0.2m$ ， $a=0$ ， $W_A=12\%$ ， $W_0=8.3\%$ ， $c=5$ ， $\Delta W=0.07\%$ 带入公式（2），计算得 $h=10.6mm$ 。表明该旱田地块未来5天（5月13日）后解除旱田旱情需要透雨10.6mm。

注：既有坡地又有平地的旱田透雨计算按坡地计算方法进行。

附 录 A
(资料性)
阜新地区土壤墒情递减率

表A.1 阜新地区3月~11月旱田0~20cm、0~50cm深度土壤墒情逐日递减率（%）

地区	土壤深度 (cm)	土壤墒情逐日递减率（%）								
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
阜新县	0~20	0.04	0.07	0.11	0.26	0.36	0.30	0.16	0.08	0.03
	0~50	0.02	0.05	0.08	0.20	0.31	0.23	0.13	0.06	0.02
彰武县	0~20	0.03	0.06	0.07	0.18	0.33	0.29	0.15	0.07	0.03
	0~50	0.01	0.04	0.05	0.15	0.31	0.26	0.13	0.05	0.02

附 录 B
(规范性)
阜新地区降水径流系数计算

B.1 降水径流系数计算方法

5° 坡地降水径流系数按公式 (B.1) 计算:

$$a_5 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 1000 \times P_5 / R_5 \quad \text{..... (B.1)}$$

式中:

a_5 ——5° 坡地降水径流系数;

P_5 ——5° 坡地降水径流量 ($\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-2}$);

R_5 ——5° 坡地降水量 (mm);

n ——5° 坡地降水径流实验次数 (这里 $n=16$)。

10° 坡地降水径流系数按公式 (B.2) 计算:

$$a_{10} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 1000 \times P_{10} / R_{10} \quad \text{..... (B.2)}$$

式中:

a_{10} ——10° 坡地降水径流系数;

P_{10} ——10° 坡地降水径流量 ($\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-2}$);

R_{10} ——10° 坡地降水量 (mm);

n ——10° 坡地降水径流实验次数 (这里 $n=19$)。

5~10° 坡地降水径流系数按公式 (B.3) 计算:

$$a = \frac{1}{2} (a_5 + a_{10}) \quad \text{..... (B.3)}$$

式中:

a ——5~10° 坡地平均降水径流系数;

a_5 ——5° 坡地平均降水径流系数;

a_{10} ——10° 坡地平均降水径流系数。

B.2 降水径流系数计算结果

表B.1 阜新地区不同坡度旱田地表降水径流系数

坡地坡度	平均降水量 (mm)	平均径流量 ($\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-2}$)	平均降水径流系数
5°	35.5	9.7	$a_5 = 0.268\ 247$
10°	34.6	11.6	$a_{10} = 0.330\ 172$
5~10°	35.1	11.6	$a = 0.299\ 210$

附 录 C
(资料性)
阜新地区土壤容重

表 C.1 阜新地区旱田 0~20cm、0~50cm 深度土壤容重

地区	土壤深度 (cm)	土壤容重 (t•m ⁻³)
阜新县	0~20	1.61
	0~50	1.58
彰武县	0~20	1.31
	0~50	1.36

参 考 文 献

- [1] 国家气象局. 农业气象观测规范[M]. 北京:气象出版社. 1993:76-88.
 - [2] 马晓刚, 李凝, 谢媛, 等. 降水与墒情关系及抗旱需水量评估技术研究[J]. 中国农学通报, 2014, 30(21):193-198.
 - [3] 李凝, 白佳宁, 范野, 等. 阜新土壤墒情逐日递减率指标研究[J]. 科技研究, 2020(08):61, 98.
-