



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 77—2007

森林火险气象等级

Forest Fire-Danger Weather Ratings

2007-06-22 发布

2007-10-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

中华人民共和国
气象行业标准
森林火险气象等级
QX/T 77—2007

*

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:25千字
2007年9月第一版 2007年9月第一次印刷

*

统一书号:135029-5392 定价:10.00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

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 术语和定义、符号和缩略语..... 1

3 森林火险气象等级 2

4 森林火险气象指数计算 3

附录 A（资料性附录） 森林火险气象等级服务用语 4

附录 B（规范性附录） 单因子森林火险贡献度的计算方法 5

表 1 FFDI 与 FFDR 参考对照表 2

表 2 森林火险气象等级的描述 2

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。

本标准的附录 A 为资料性附录、附录 B 为规范性附录。

本标准由江西省气象科学研究所负责起草,黑龙江省气象台参与起草。

本标准主要起草人:王怀清、刘春生、熊家宁、肖安。

本标准为首次发布。

引 言

森林火灾的发生、发展与气象条件密不可分,森林火险是森林火灾发生的可能性和蔓延难易程度的一种重要度量指标。国务院于 1999 年赋予中国气象局“管理火险气象等级预报的发布”等新的职能,2000 年颁布实施的《中华人民共和国气象法》也有相关条款规定气象部门具有森林火险气象等级制作、发布的职能和义务。以森林火灾和气象等资料为基础,制定本标准。

本标准对森林火险气象等级的颜色、表现形式等做了相应的规定。

森林火险气象等级

1 范围

本标准规定了我国森林火险气象等级的划分标准、名称,森林火险气象指数的计算和使用。
本标准适用于对森林火险气象等级的预报、评价。

2 术语和定义、符号和缩略语

2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1.1

气温 **air temperature**

气温,是表示空气冷热程度的物理量。以摄氏度(℃)为单位,取 1 位小数,零度以下为负值。

2.1.2

日最高气温 **daily maximum air temperature**

指一日内气温的最高值。

2.1.3

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

指一日内气温的最低值。

2.1.4

相对湿度 **relative humidity**

指空气中实际水汽压与当时气温下的饱和水汽压之比。

2.1.5

风速 **wind velocity**

指单位时间内空气移动的水平距离。单位为米每秒(m/s),取 1 位小数。

2.1.6

日平均风速 **daily average wind velocity**

指一日的风速平均值,一般取北京时间 02、08、14、20 时四次观测值的平均值。

2.1.7

降水 **precipitation**

指从天空降落到地面的液态或固态(经融化后)的水,它包括雨、雪、雨夹雪、米雪、霜、冰雹、冰粒和冰针等降水形态。

2.1.8

降水量 **rainfall**

指某一时段内的未蒸发、渗漏、流失的降水在平面上累积的深度。单位为毫米(mm),取 1 位小数。

2.1.9

森林火险气象指数(FFDI) **forest fire-danger weather index**

反映森林起火难易程度的气象指标。

2.1.10

森林火险气象等级(FFDR) **forest fire-danger weather ratings**

反映森林起火难易程度的气象指标的等级,即对 FFDI 进行等级划分。

2.1.11

一日 one day

为前一日的北京时间 20 时至当日 20 时前(不含 20 时)这一时段。

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

- R_{24} ——24 小时降水量；
- T_{14} ——日最高气温；
- T_d ——日最低气温；
- U_{14} ——日最小相对湿度；
- V_{14} ——日最大风速；
- PR_{24} ——前一日 24 小时降水量；
- PR_{72H} ——前三天降水量累积值；
- PU_{72P} ——前三天最低相对湿度平均值；
- PT_{72H} ——前三天最高气温累积值；
- PR_{24LR5} ——预报时间点以前日降水量 ≤ 5 mm 的连续日数；
- PR_{24LR3} ——预报时间点以前日降水量 ≤ 3 mm 的连续日数；
- $PR_{24LR0.5}$ ——预报时间点以前日降水量 ≤ 0.5 mm 的连续日数；
- FFDI——森林火险气象指数；
- FFDR——森林火险气象等级。
- U_j ——当前因子指数,即 4.1 中给出的前 5 个气象因子单因子森林火险贡献度的平均值；
- U_q ——前期因子指数,即 4.1 中给出的后 7 个气象因子单因子森林火险贡献度的平均值。

3 森林火险气象等级

表 1 为 FFDI 与 FFDR 命名对照表,将森林火险气象等级分为五个等级,FFDI 的计算采用附录 B 提供的森林火险气象指数计算方法。A、B、C、D 为分级临界值,将当地 5 年以上森林防火季节的 FFDI 逐日值组成一个集合,按升序排列,按 10%、20%、40%、20%、10%的比例,对该集合按从小到大的方法进行划分,各子集分界点的 FFDI 值即为 A、B、C、D。森林火险气象等级的描述见表 2,森林火险气象等级服务用语由附录 A 提供。

表 1 FFDI 与 FFDR 参考对照表

FFDI	(0,A]	(A,B]	(B,C]	(C,D]	(D,1]
FFDR	一级	二级	三级	四级	五级

表 2 森林火险气象等级的描述

级别	名称	危险程度	易燃程度	蔓延扩散程度	表征颜色
一级	低火险	低	难	难	绿
二级	较低火险	较低	较难	较难	蓝
三级	较高火险	较高	较易	较易	黄
四级	高火险	高	容易	容易	橙
五级	极高火险	极高	极易	极易	红

4 森林火险气象指数计算

4.1 森林火险气象因子

本标准选取下列森林火险气象因子,即 R_{24} 、 T_{14} 、 T_d 、 U_{14} 、 V_{14} 、 PR_{24} 、 PR_{72H} 、 PU_{72P} 、 PT_{72H} 、 PR_{24LR5} 、 PR_{24LR3} 、 $PR_{24LR0.5}$ 。

4.2 森林火险气象指数

4.2.1 单因子森林火险贡献度

利用附录 B 提供的方法,计算出各单因子森林火险贡献度。

4.2.2 当前因子指数 U_j 和前期因子指数 U_q

取 4.1 中给出的前 5 个因子单因子森林火险贡献度的平均值为 U_j ;取 4.1 中给出的后 7 个因子单因子森林火险贡献度的平均值为 U_q 。

4.2.3 森林火险气象指数 FFDI

FFDI 的计算公式:

$U_j, U_q > 0.5$ 且 $U_j > U_q$ 时, $FFDI = U_j$

其它情况, $FFDI = 0.5 \times (U_j + U_q)$

附 录 A
(资料性附录)
森林火险气象等级服务用语

级别	预报服务用语
一级	森林火险气象等级低。
二级	森林火险气象等级较低。
三级	森林火险气象等级较高,须加强防范。
四级	森林火险气象等级高,林区须加强火源管理。
五级	森林火险气象等级极高,严禁一切林内用火。

附录 B

(规范性附录)

单因子森林火险贡献度的计算方法

B.1 符号和缩略语

R_0 ——森林火灾归一化概率图中森林火灾发生的临界值；

$R_{0.5}$ ——森林火灾归一化概率图中森林火灾几率开始明显增大的临界值；

R_1 ——森林火灾归一化概率图中森林火灾几率开始大量发生的临界值；

Y_i ——某一因子区间内因子出现日数；

F_i ——同一因子区间内火情出现次数；

P_i ——分类条件概率,取 F_i 与 Y_i 之比；

P_m ——所有因子区间中 P_i 的最大值；

P_{mi} ——归一化条件概率；

B.2 归一化条件概率

B.2.1 确定气象因子上下限

根据近 30 年整编气象资料统计出各因子的极大值和极小值,即为各因子上下限。

B.2.2 因子区间划分

对各因子的变动范围进行等间隔划分,划分出的因子区间大小在数值上须大于或等于该因子单位数值的 2 倍。

B.2.3 区间因子日数

统计各地各年的每一个气象因子在每个因子区间内的出现日数。

B.2.4 因子区间的火情次数

统计各年各因子区间的火情出现次数之和。如某地 1981 年在 $(15^{\circ}\text{C}, 17^{\circ}\text{C}]$ 区间的因子分别出现在 5 月 17 日、5 月 19 日、6 月 2 日,而这三天的火情分别是 1、3、2 次,则对应 $(15^{\circ}\text{C}, 17^{\circ}\text{C}]$ 区间的火情次数之和为 6 次。

B.2.5 各因子区间的因子日数和火情次数历史平均值

历史时段的选择各地可不同,但要求该时段内气象和火情记录完整无缺。各因子区间内因子出现日数和火情出现次数历史平均值分别表示为 Y_i 和 F_i ($i=1, 2, \dots, N$, N 为因子区间数)。

B.2.6 计算分类条件概率 P_i

按下式计算分类条件概率 P_i , P_i 的意义为在 Y_i 发生条件下 F_i 发生的概率, P_i 的大小反映了不同区间内火情严重程度或火灾危险度。

$$P_i = F_i / Y_i \quad (i=1, 2, \dots, N, N \text{ 为因子区间数}) \quad (\text{B.1})$$

B.2.7 计算归一化条件概率 P_{mi}

按下式计算归一化条件概率 P_{mi} 。

$$P_{mi} = P_i / P_m \quad (i=1, 2, \dots, N, N \text{ 为因子区间数}, P_m \text{ 为 } N \text{ 个区间内 } P_i \text{ 最大值}) \quad (\text{B.2})$$

B.2.8 绘制归一化概率图

以各单因子归一化概率 P_{mi} 为纵坐标,以 N 个区间为横坐标,可采用相邻三点滑动平均的方法来处埋概率曲线,即取相邻三点的归一化概率 P_{mi} 的平均值,构成一个新的序列,目的是滤去一些小扰动或短波,可得到 12 张归一化概率图。也可以采用其他方法平滑归一化概率曲线。

B.3 单因子火险贡献度数学模型

B.3.1 数学模型

T_{14} 、 T_d 、 V_{14} 、 PT_{72H} 、 PR_{241LR5} 、 PR_{241LR3} 、 $PR_{241LR0.5}$ 为森林火险增因子,其数学模型如下所示。

$$U=1/(1+(a \times (c-x))^b) \quad x > c \quad (\text{B. 3})$$

$$U=1 \quad x \leq c \quad (\text{B. 4})$$

R_{24} 、 U_{14} 、 PR_{24} 、 PR_{72H} 、 PU_{72P} 为森林火险减因子,其数学模型如下所示。

$$U=1/(1+(a \times (x-c))^b) \quad x > c \quad (\text{B. 5})$$

$$U=1 \quad x \leq c \quad (\text{B. 6})$$

其中 x 为气象因子的预报值或观测值。 U 为单因子森林火险贡献度, U 的取值范围为 $(0,1]$ 。 a 、 b 、 c 为待定系数。

B. 3. 2 确定待定系数 a 、 b 、 c

R_0 、 $R_{0.5}$ 、 R_1 可以从 B. 2. 8 的归一化概率图中查算出,待定系数 a 、 b 、 c 可按以下方法求出。

B. 3. 2. 1 在增因子公式中,令 $U=1$, 则有:

$$c=R_1 \quad (\text{B. 7})$$

对减因子,同样有:

$$c=R_1 \quad (\text{B. 8})$$

B. 3. 2. 2 在增因子公式中,令 $U=0.5$, 则有:

$$a=1/(R_1-R_{0.5}) \quad (\text{B. 9})$$

对减因子,有:

$$a=1/(R_{0.5}-R_1) \quad (\text{B. 10})$$

B. 3. 2. 3 不再有林火发生时, U 可选取 3 个精度值,即 $U=0.05$ 或 $U=0.01$ 或 $U=0.005$

对增因子, $U=0.05$ 时,有:

$$b=\lg 19/\lg(a \times (c-R_0)) \quad (\text{B. 11})$$

对减因子,有:

$$b=\lg 19/\lg(a \times (R_0-c)) \quad (\text{B. 12})$$

同理 $U=0.01$ 时,有:

$$\text{对增因子, } b=\lg 99/\lg(a \times (c-R_0)) \quad (\text{B. 13})$$

$$\text{对减因子, } b=\lg 99/\lg(a \times (R_0-c)) \quad (\text{B. 14})$$

同理 $U=0.005$ 时,有:

$$\text{对增因子, } b=\lg 199/\lg(a \times (c-R_0)) \quad (\text{B. 15})$$

$$\text{对减因子, } b=\lg 199/\lg(a \times (R_0-c)) \quad (\text{B. 16})$$

由此可计算出 12 个因子的单因子森林火险贡献度数学模型的待定系数 a 、 b 、 c 。

www.bzxz.net

免费标准下载网