

# DB42

湖北省地方标准

DB42/T 1683—2021

## 区域性暴雨过程综合强度评估

Integrated intensity assessing for regional heavy rainfall process

地方标准信息服务平台

2021 - 05 - 12 发布

2021 - 07 - 12 实施

湖北省市场监督管理局 发布



## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语及定义.....	1
4 区域性暴雨过程起止日的判定.....	2
5 评估因子.....	2
5.1 区域性暴雨过程持续时间.....	2
5.2 区域性暴雨过程平均暴雨强度.....	2
5.3 区域性暴雨过程平均影响范围.....	3
6 评估指数和等级.....	3
6.1 评估指数.....	3
6.2 评估等级.....	3
附录 A（资料性） 气象观测站站距的计算方法.....	4
附录 B（资料性） 百分位数的计算方法.....	5
附录 C（资料性） 最近两个气候标准期区域性暴雨过程综合强度指数(Z)的百分位数.....	6
附录 D（资料性） 近 50 年湖北省逐年区域性暴雨过程及综合强度等级次数.....	7
附录 E（资料性） 典型多雨年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估.....	9
参考文献.....	12

地方标准信息平台



## 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。

本文件由武汉区域气候中心提出。

本文件由湖北省气象局归口。

本文件起草单位：武汉区域气候中心、湖北省气象服务中心。

本文件主要起草人：洪国平、邓环、任永建、何明琼、王苗、史瑞琴。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省气象局，电话027-67847819，邮箱：[hubeiqixiangfgc@163.com](mailto:hubeiqixiangfgc@163.com)。对本文件的有关修改意见建议请反馈至武汉区域气候中心，电话027-67847977，邮箱：[287204515@qq.com](mailto:287204515@qq.com)。

地方标准信息服务平台



# 区域性暴雨过程综合强度评估

## 1 范围

本文件规定了区域性暴雨过程起止日的判定、评估因子、评估指数和等级。  
本文件适用于湖北省区域性暴雨过程综合强度的监测、评估、预报及服务。

## 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 31221 气象探测环境保护规范 地面气象观测站

## 3 术语及定义

GB 31221界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**日降水量** daily precipitation amount

当日08时至次日08时或前日20时至当日20时累计降水量。

注：单位为毫米(mm)。

### 3.2

**单站暴雨日** single station heavy rainfall day

某一国家级地面气象观测站日降水量大于或等于50 mm的降雨日。

### 3.3

**暴雨站** heavy rainfall station

出现单站暴雨日的国家级地面气象观测站。

### 3.4

**区域性暴雨日** regional heavy rainfall day

湖北省区域有4个或以上国家级地面气象观测站（彼此距离 $\leq 350$  km）出现单站暴雨日。

注：气象观测站距离的计算方法参见附录A。

### 3.5

**区域性暴雨过程** regional heavy rainfall process

湖北省区域出现一个或一个以上连续区域性暴雨日。

3.6

**区域性暴雨过程综合强度指数** integrated intensity index for regional heavy rainfall process

采用暴雨强度、影响范围及持续时间表征区域性暴雨过程强弱程度的量。

3.7

**气候标准期** climatological standard period

用于计算局地气候状态的最近三个连续整年代。

示例：1971年—2000年为2001年到2010年所使用的气候标准期，1981年—2010年为2011年到2020年所使用的气候标准期，依此类推。

3.8

**百分位数** percentile

将一组数据从小到大排序，并计算相应的累计百分位，某一百分位所对应数据的值即为这一百分位的百分位数。

注：计算方法参见附录B。

4 区域性暴雨过程起止日的判定

区域性暴雨过程的开始日为满足区域性暴雨过程条件的首个区域性暴雨日，区域性暴雨过程的结束日为满足区域性暴雨过程条件的最后一个区域性暴雨日。

5 评估因子

5.1 区域性暴雨过程持续时间

区域性暴雨过程从开始日至结束日的总日数（ $D$ ），单位为天（d）。

5.2 区域性暴雨过程平均暴雨强度

区域性暴雨过程平均暴雨强度（ $I_a$ ）计算见式（1）。

$$I_a = \frac{1}{D} \sum_{t=1}^D \sum_{m=1}^{M_t} R_{m,t} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$M_t$ ——第 $t$ 天区域内暴雨站数；

$R_{m,t}$ ——第 $t$ 天区域内第 $m$ 个暴雨站日降水量。

5.3 区域性暴雨过程平均影响范围

为区域性暴雨过程中日平均暴雨站数比（ $A_a$ ），计算见式（2）。

$$A_a = \frac{1}{D} \sum_{t=1}^D \frac{M_t}{N} \dots\dots\dots (2)$$

式中：



$N$ ——湖北省区域国家级地面气象观测站总站数。

## 6 评估指数和等级

### 6.1 评估指数

区域性暴雨过程综合强度指数 ( $Z$ ) 的计算见式 (3)。

$$Z = I_a \times A_a^{0.5} \times D^{0.5} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$I_a$ ——区域性暴雨过程平均暴雨强度;

$A_a$ ——区域性暴雨过程中日平均暴雨站数比;

$D$ ——区域性暴雨过程从开始日至结束日的总日数。

### 6.2 评估等级

区域性暴雨过程综合强度等级依据区域性暴雨过程综合强度指数 ( $Z$ ) 确定。计算湖北省区域气候标准期内区域性暴雨过程综合强度指数值, 采用百分位数法, 以50%、80%和95%百分位对应的百分位数为等级阈值, 将区域性暴雨过程综合强度划分为一般、较强、强和特强四个等级, 见表1。

注: 1971年—2000年及1981年—2010年气候标准期区域性暴雨过程综合强度指数 ( $Z$ ) 的百分位数见附录C中表C.1。

表1 区域性暴雨过程综合强度等级划分

强度等级	指数 ( $Z$ ) 的百分位
特强 (I级)	>95%
强 (II级)	(80%, 95%]
较强 (III级)	(50%, 80%]
一般 (IV级)	≤50%

示例1: 1969年—2018年湖北省逐年区域性暴雨过程及综合强度等级次数见附录D中表D.1。

示例2: 1983年、1998年及2016年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估分别见附录E中表E.1、表E.2及表E.3。

附录 A  
(资料性)  
气象观测站站距的计算方法

气象观测站A ( $LonA, LatA$ ) 与气象观测站B ( $LonB, LatB$ ) 之间的距离 ( $d$ ) 的计算公式如下:

$$d = R \times \arccos(\sin(LatA) \times \sin(LatB) + \cos(LatA) \times \cos(LatB) \times \cos(LonA - LonB)) \times 3.14 / 180.0$$

.....(A. 1)

式中:

- $R$  ——为地球半径, 取6371 km;
- $LatA$  ——站点A的纬度, 单位为° ;
- $LatB$  ——站点B的纬度, 单位为° ;
- $LonA$  ——站点A的经度, 单位为° ;
- $LonB$  ——站点B的经度, 单位为° 。

地方标准信息服务平台

附 录 B  
(资料性)  
百分位数的计算方法

百分位数计算采用下面的经验公式：

$$\hat{Q}(p) = (1 - \gamma)X_{(j)} + \gamma X_{(j+1)} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

$$j = \text{int}(p \times n + (1 + p) / 3) \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

$$\gamma = p \times n + (1 + p) / 3 - j \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

$\hat{Q}(p)$ ——百分位 $p$ 对应的百分位数；

$P$  ——百分位，以百分率(%)表示（这里分别取50%、80%、95%）；

$X$  ——升序排列后的样本序列（这里的样本为区域性暴雨过程综合强度指数）；

$n$  ——序列总数；

$j$  ——第 $j$ 个序列数。

地方标准信息服务平台

附 录 C  
(资料性)

最近两个气候标准期区域性暴雨过程综合强度指数(Z)的百分位数

表C.1给出了1971年—2000年及1981年—2010年气候标准期湖北省区域性暴雨过程综合强度指数(Z)的百分位数。

表 C.1 最近两个气候标准期湖北省区域性暴雨过程综合强度指数(Z)的百分位数

等级	Z 的百分位	Z 的百分位对应的 1971 年—2000 年百分位数	Z 的百分位对应的 1981 年—2010 年百分位数
特强 (I 级)	>95%	>61.8	>64.5
强 (II 级)	(80%, 95%]	(41.8, 61.8]	(42.7, 64.5]
较强 (III 级)	(50%, 80%]	(26.9, 41.8]	(27.2, 42.7]
一般 (IV 级)	≤50%	≤26.9	≤27.2

地方标准信息服务平台

## 附录 D

(资料性)

## 近 50 年湖北省逐年区域性暴雨过程及综合强度等级次数

表 D.1 给出了 1969 年—2018 年湖北省逐年区域性暴雨过程及综合强度等级次数。

表 D.1 近 50 年湖北省逐年区域性暴雨过程及综合强度等级次数

年份	区域性暴雨过程数	各强度等级次数			
		特强(I级)	强(II级)	较强(III级)	一般(IV级)
1969	18	2	4	3	9
1970	15	2	3	2	8
1971	9	0	0	6	3
1972	13	0	0	4	9
1973	21	0	2	7	12
1974	10	0	0	5	5
1975	14	1	3	4	6
1976	10	0	0	4	6
1977	17	1	1	3	12
1978	14	0	0	3	11
1979	16	2	2	4	8
1980	17	2	6	2	7
1981	10	1	1	2	6
1982	14	1	2	7	4
1983	19	2	5	7	5
1984	12	0	1	3	8
1985	10	0	1	3	6
1986	13	2	1	3	7
1987	22	1	4	7	10
1988	13	1	5	3	4
1989	19	0	5	7	7
1990	15	1	3	4	7
1991	10	1	2	2	5
1992	16	0	1	4	11
1993	14	0	1	7	6
1994	10	0	2	4	4
1995	16	0	4	5	7
1996	19	2	2	4	11
1997	10	2	1	1	6
1998	23	1	3	10	9
1999	14	1	5	1	7

表 D.1 (续)

年份	区域性暴雨过程数	各强度等级次数			
		特强(I级)	强(II级)	较强(III级)	一般(IV级)
2000	17	0	3	4	10
2001	10	0	0	4	6
2002	17	0	1	6	10
2003	10	2	1	2	5
2004	15	1	3	3	8
2005	15	1	2	1	11
2006	12	0	0	5	7
2007	11	2	2	4	3
2008	16	2	1	7	6
2009	14	1	0	3	10
2010	12	1	3	4	4
2011	16	2	1	4	9
2012	11	1	3	2	5
2013	14	0	3	5	6
2014	20	0	1	4	15
2015	16	0	5	4	7
2016	17	3	3	4	7
2017	16	0	3	5	8
2018	11	0	1	3	7

地方标准信息服务平台

## 附录 E

(资料性)

## 典型多雨年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估

表E.1、表E.2及表E.3分别给出了1983年、1998年及2016年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估的结果。

表 E.1 1983 年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估

序号	起止日期	因子评估值			综合强度等级
		持续日数 d	暴雨站次	平均暴雨强度 mm	
1	5月3日—5月4日	2	27	71.6	强(Ⅱ级)
2	5月14日—5月15日	2	19	66.3	较强(Ⅲ级)
3	5月30日	1	8	81.7	一般(Ⅳ级)
4	6月1日—6月2日	2	17	68.6	较强(Ⅲ级)
5	6月12日	1	12	62.0	一般(Ⅳ级)
6	6月14日	1	8	58.0	一般(Ⅳ级)
7	6月19日—6月20日	2	12	73.1	较强(Ⅲ级)
8	6月24日—6月27日	4	32	70.3	强(Ⅱ级)
9	6月29日	1	20	116.3	强(Ⅱ级)
10	7月1日	1	11	63.6	一般(Ⅳ级)
11	7月4日—7月6日	3	71	102.6	特强(Ⅰ级)
12	7月12日—7月14日	3	13	81.5	较强(Ⅲ级)
13	7月22日—7月23日	2	26	88.7	强(Ⅱ级)
14	8月20日—8月21日	2	14	68.2	较强(Ⅲ级)
15	9月1日	1	10	65.9	一般(Ⅳ级)
16	9月9日	1	16	87.1	较强(Ⅲ级)
17	9月15日—9月17日	3	45	75.0	强(Ⅱ级)
18	10月5日—10月6日	2	65	77.6	特强(Ⅰ级)
19	10月20日—10月21日	2	20	63.4	较强(Ⅲ级)

表 E.2 1998 年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估

序号	起止日期	因子评估值			综合强度等级
		持续日数 d	暴雨站次	日平均暴雨强度 mm	
1	4月11日	1	27	75.2	强（Ⅱ级）
2	4月23日—4月24日	2	15	70.22	较强（Ⅲ级）
3	5月1日	1	7	73.9	一般（Ⅳ级）
4	5月8日—5月9日	2	17	68.6	较强（Ⅲ级）
5	5月13日	1	16	78.9	较强（Ⅲ级）
6	5月21日—5月23日	3	16	78.6	较强（Ⅲ级）
7	6月12日	1	11	65.5	一般（Ⅳ级）
8	6月18日	1	8	80.8	一般（Ⅳ级）
9	6月23日	1	5	61.2	一般（Ⅳ级）
10	6月25日	1	5	106.9	较强（Ⅲ级）
11	6月27日	1	4	73.3	一般（Ⅳ级）
12	6月29日	1	10	97.2	较强（Ⅲ级）
13	7月1日—7月3日	3	28	72.6	强（Ⅱ级）
14	7月17日	1	10	78.8	较强（Ⅲ级）
15	7月21日—7月23日	3	51	124.7	特强（Ⅰ级）
16	7月25日	1	4	67.3	一般（Ⅳ级）
17	7月29日—7月30日	2	28	94.2	强（Ⅱ级）
18	8月1日—8月3日	3	22	72.3	较强（Ⅲ级）
19	8月7日	1	11	68.0	一般（Ⅳ级）
20	8月15日—8月16日	2	20	73.2	较强（Ⅲ级）
21	8月27日	1	8	85.5	较强（Ⅲ级）
22	9月15日	1	5	69.2	一般（Ⅳ级）
23	10月13日	1	11	61.1	一般（Ⅳ级）



表 E.3 2016 年湖北省区域性暴雨过程综合强度评估

序号	起止日期	因子评估值			综合强度等级
		持续日数 d	暴雨站次	日平均暴雨强度 mm	
1	3月8日	1	9	59.8	一般(IV级)
2	4月3日	1	16	66.2	较强(III级)
3	4月5日—4月6日	2	25	84.5	强(II级)
4	4月20日	1	16	80.6	较强(III级)
5	5月5日	1	5	76.7	一般(IV级)
6	5月7日	1	7	63.7	一般(IV级)
7	5月26日	1	12	58.1	一般(IV级)
8	6月1日—6月2日	2	13	71.4	较强(III级)
9	6月19日—6月20日	2	34	105.2	特强(I级)
10	6月24日—6月25日	2	34	73.9	强(II级)
11	6月28日	1	13	108.2	强(II级)
12	7月1日—7月6日	6	112	115.3	特强(I级)
13	7月15日	1	4	75.4	一般(IV级)
14	7月19日—7月20日	2	39	111.6	特强(I级)
15	8月4日—8月5日	2	16	72.0	较强(III级)
16	9月26日	1	4	64.2	一般(IV级)
17	9月29日	1	7	85.3	一般(IV级)

地方标准信息服务平台

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 29457—2012 高温热浪等级
  - [2] QX/T 341—2016 降雨过程强度等级
  - [3] QX/T 442—2018 持续性暴雨事件
  - [4] DB35/T 1372—2013 暴雨过程综合强度评估方法
  - [5] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京: 气象出版社, 2003
  - [6] 崔讲学, 崔新强, 王丽, 等. 湖北省公共气象服务手册[M]. 北京: 气象出版社, 2015
  - [7] 中国气象局预报与网络司. 2019. 关于印发《区域性重要天气过程监测和评价业务规定》的通知(气预函〔2019〕63号)[R]
  - [8] 洪国平. 区域性暴雨过程评价指标在湖北的本地化修订与应用[J]. 暴雨灾害, 2020, 39(5):470-476
- 

地方标准信息服务平台