

文章编号: 1006-4354 (2005) 01-0011-03

汉江中上游流域面雨量预报方法

贺 皓, 蔡新玲

(陕西省专业气象台, 陕西西安 710014)

摘要: 汉江是水电部门开发利用的重要资源,也是防汛抢险的重点对象。利用 MM5 中尺度数值模式输出降水资料,应用雨强面积加权法,作安康水库上游——汉江流域面雨量预报。试验表明,该方法较客观地刻画了一次降水过程或某时段内雨强的分布情况。作为水库调蓄调度,是个重要的参考量。作为正确评判某个区域某次降水过程,也是客观度量方法之一。

关键词: 汉江流域; 面雨量; 预报方法; 权重

中图分类号: P457.6

文献标识码: A

汉江是长江水系的一大支流,也是陕西省防汛抗洪的重要河流之一,它位于秦巴山地之间,全长 153.3 km,流域面积 $1.51 \times 10^5 \text{ km}^2$,径流量 $5.65 \times 10^{11} \text{ m}^3$ 。汉江上已建或在建 7 座梯级水电站,其中 6 座位于安康。因此,做好汉江流域面雨量预报是防汛和水库调度的需要。面雨量预报可归结为降水的三要素——落区、强度、时间,本文主要研究面雨量的计算方法。

1 面雨量的计算方法及其改进

面雨量定义为单位面积上的降水量,实际上为某一特定区域或流域的平均降水状况,可表示为:

$$\bar{R} = \int_S R dS, \quad (1)$$

\bar{R} 为面雨量, S 为特定区域的面积, R 为有限元面积上的雨量。

根据面雨量的定义,在实际工作中可演化为多种面雨量的计算方法。如:算术平均法,泰森多边形法^[1],逐步订正格点法,三角法^[2],等雨量线法等。文献 [3] 介绍了面积加权平均法:

$$R_m = \sum_{i=1}^n [R_i S_i / \sum_{i=1}^n S_i], \quad (2)$$

R_m 为面雨量, S 为流域面积。

汉江流域地形复杂(图 1),山脉纵横,支流稠密,测站分布不均,有的处于汉江河谷,有的位

于秦巴山区,为了减少误差,同时考虑雨强和面积的共同因素,改进面雨量计算方法为雨强面积加权算法。

设:某一流域内有 n 个测站,第 i 个测站的降水量为 R_i ,面积为 S_i ,面雨量为:

$$R_m = \alpha \left(\sum_{i=1}^n R_i^2 / \sum_{i=1}^n R_i \right) + \beta \left(\sum_{i=1}^n (R_i S_i / \sum_{i=1}^n S_i) \right) \quad (3)$$

式中: α 和 β 分别为雨强权重和面积权重,两者是互补函数 ($\alpha + \beta = 1$)。这是充分考虑到每次降水过程性质的不同,根据天气形势、温湿条件和层结稳定度,确定出降水性质,由预报员确定出 α 和 β 的值。若是对流性降水,分布不均,雨强占主导地位, α 取值 0.6~0.75;若是稳定性降水, α 、 β 数值大小几乎一致。 S_i 为 3 个测站构成的三角形面积, R_i 为三角形的平均雨量。

安康水库上游共有 19 个测站,构成了 26 个三角形网,假定数值预报 MM5 模式输出降水预报准确,且每次降水都产生径流,这样安康水库增量可用下式计算:

$$\Delta V = \alpha R_m S \quad (4)$$

式中, α 为待定系数,与植被吸收、上游截留等影响径流因素有关。 ΔV 可以换算成水位。

2 计算方案及其数值预报产品

汉江流域中上游安康水库以上 19 个测站构

收稿日期: 2004-08-27

作者简介: 贺 皓 (1953-),男,陕西合阳人,高工,从事天气预报服务研究。

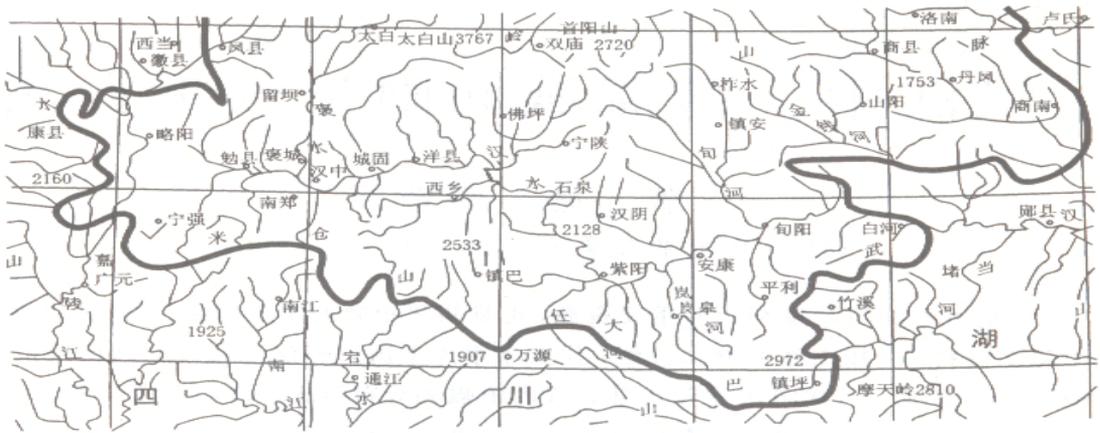


图1 汉江流域水系图

成的三角形，每一个三角形的面雨量用其平均值代替，雨量取自 MM5 中尺度数值模式输出产品，结果有 72 h 以内逐时的降水量，初始场有 08 时，也有 20 时，取 24 h 为一面雨量降水输出场，未来 3 d 各时段的面雨量就可计算出。另外，数值预报模式输出降水场还有 T213 模式，输出有 168 h 以内 3 h、6 h、12 h 和 24 h 的降水量，通过 MICAPS 就可调用，这为面雨量的释用提供了方便。

3 2004 年 7—8 月的运算结果

应用 (3) 式计算了 2004-07-21—08-20 共 23 d MM5 模式输出降水资料，计算结果如表 1。为了便于比较，表 1 输出了 3 项。第一项为 a ，代表 R_m ，为雨强面积加权结果，第二项 b ，为公式 (3) 右边第 1 项，(去掉权重 α)，即雨强结果，第三项 c ，为公式 (3) 右边第 2 项，(去掉权重 β) 即面积结果。从表 1 可以看出，在三个时段内， b 项比 c 和 a 都大，说明仅仅考虑雨强是不行的， c 项最小，这是考虑了降水面积的结果， a 介于 b 和 c 之间，雨强和面积同时考虑，比较合理。本试验中， α 取 0.65， β 取 0.35。

从图 2 可以看出，利用 MM5 产品所做汉江预报面雨量和实况面雨量趋势大致相同，但强度有误差。总的来说，预报比实况偏小（也有偏大情况），强降水过程预报时效超前（空报）。实际上，实况此期间大于 10 mm 以上的降水过程共出现了 9 次。虽然数值预报模式 MM5 在降水预报方面和实况相比，有较大误差，但在预报降水过

表 1 2004-07-21—08-20MM5

月日	面雨量计算结果 10^{-1}mm								
	24 h 预报			48 h 预报			72 h 预报		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
0721	43	49	32	4	4	3	224	253	17
0722	23	27	15	16	18	12	1	1	0
0726	135	137	13	21	23	18	1	1	1
0729	87	107	51	21	23	18	29	29	29
0730	61	69	46	10	11	9	18	22	10
0731	151	165	125	17	18	14	50	57	36
0801	125	14	97	73	80	60	23	27	15
0802	92	96	84	103	119	72	56	65	39
0803	106	106	106	12	125	111	53	67	27
0804	52	57	44	35	46	15	1	1	0
0805	46	56	27	13	15	8	2	2	1
0806	40	47	25	5	5	4	2	3	2
0807	95	103	79	28	33	18	17	20	12
0808	28	31	24	4	5	3	1	1	0
0809	162	164	159	11	13	07	16	20	9
0810	249	272	207	11	13	7	2	2	1
0811	147	150	140	30	36	18	34	36	31
0812	137	142	126	83	102	46	21	26	12
0815	59	70	38	10	115	71	204	224	168
0817	6	8	3	24	27	19	76	84	61
0818	9	10	6	6	7	4	1	1	0
0819	122	132	103	335	369	271	14	16	11
0820	23	31	9	350	355	339	209	212	204

程方面，还有可参考性，如 7 月 25 日，7 月 29 日，8 月 10 日，8 月 11 日，8 月 12 日的中雨天气过程，预报效果较好。

文章编号: 1006-4354 (2005) 01-0013-02

汉中市 T213 数值预报产品气温解释预报

张小峰, 杨睿敏, 徐慷莲, 王 欣

(汉中市气象局, 陕西汉中 723000)

摘 要: 取 2002—2003 年逐日 T213 气温预报资料和逐日实况最低、最高气温对比, 分析出各个县(区)气温的相对误差, 然后以汉中当日的最低和最高气温为基础, 结合 T213 因子, 得出 T213 气温变化率, 订正后进行预报。2004 年 7 月利用逐日 T213 数值气温预报产品, 制作出汉中市各县区 24 h 气温分县预报。试运行结果表明: 这一方法不需要历史资料, 并且可以较为精确的预报出各县区 24 h 气温。

关键词: T213; 数值预报产品; 气温预报

中图分类号: P457.3

文献标识码: B

1 气温预报因子选择

选择的气温预报因子: 云, 包括云量, 云高, 特别是低云量; 近地面大气中的水汽含量; 地表状况, 特别是干湿情况; 低层大气的稳定性; 风速或风速垂直切变。从此思路出发, 由于 T213 数值预报中的气温预报已经考虑了上述天气因子的

变化, 根据汉中现有资料和运行实际, 取 T213 因子中未来温度变化率代表未来天气各个因子影响气温的变化范围, 取 2002—2003 年逐日 T213 气温预报资料和逐日实况最低、最高气温对比分析, 得出汉中各站点的相关系数, 建立方程, 从而做出气温预报。

收稿日期: 2004-08-24

作者简介: 张小峰 (1976-), 男, 陕西周至人, 本科, 助工, 从事短期天气预报工作。

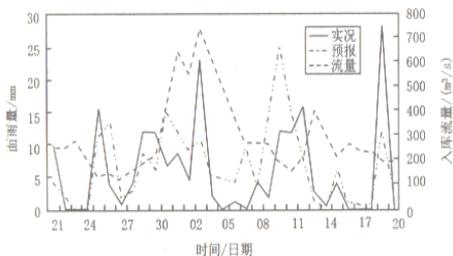


图 2 2004-07-21—08-20MM5 预报面雨量、实况面雨量和安康水库入库流量

4 讨论

汉江水位变化及安康水库库容与降水有直接关系, 主要取决于该流域的降水。通过汉江流域面雨量的研究, 提出用雨强和面积加权的方法表征面雨量, 试验证明该方法可用。该方法较客观

地刻画了一次降水过程或某时段内雨强的分布情况。作为水库调蓄调度, 是个重要的参考量。作为正确评判某个区域某次降水过程, 也是客观度量方法之一。此外, 还有其它面雨量方法, 如天气学指标方法, 日本降水预报传真图方法等。

参考文献:

- [1] 徐 晶, 林 建, 姚学祥, 等. 七大江河流域面雨量计算方法及应用 [J]. 气象, 2000, (11): 13-16.
- [2] 丁太盛, 刘惠敏. 汛期强降水面雨量分析和预报 [J]. 气象科学, 2003, (3): 346-351.
- [3] 课题研究组. 面雨量分析和预报技术改进 [J]. 黑龙江气象, 2000, (增刊): 44-47.
- [4] 周全瑞, 贺 皓, 秦惠丽, 等. 陕西暴雨概率预报方法 [J]. 陕西气象, 1993, (8): 13-33.