

文章编号: 1006-4354 (2006) 02-0029-03

西安市加密雨量时空分布特征初分析

王建鹏, 薛春芳, 薛 荣, 窦建虎

(西安市气象局, 西安 710016)

摘 要: 分析了 2003—2005 年西安地区加密雨量点的时空分布特征, 以海拔高度划分 3 个区域着重分析逐年汛期降水量、逐月降水量、降水百分率、降水变率、降水随高度的变化、不同级别降水日数及频率等对比分析。结果发现降水随高度递增, 大降水雨日高海拔多于低海拔区域。给出回归方程和计算步骤, 得到 3 个区域月、汛期降水和常规站与相应区域加密站不同量级降水概率特征, 指出实际预报服务中应注意的问题。

关键词: 加密雨量; 时空分布; 特征

中图分类号: P426.61

文献标识码: A

为了适应防汛要求, 西安市气象局在各县市区布设了 46 个加密人工观测雨量点, 并实行业务化运行, 在近几年防汛减灾气象服务中发挥了较大作用。本文利用 2003—2005 年汛期 5—9 月加密雨量站和各县站逐日降水资料进行分析, 以加深对西安地区降水分布特征, 尤其是对局地强降水的分布特征认识, 为进一步开展气象服务提供参考信息。

1 加密雨量点的地理分布

根据防汛需求及实际地形特征布设加密雨量点 46 个, 其中 12 个站点由于观测质量问题或建站较晚原因, 不予分析。其余 34 个加密雨量点、6 个常规气象站按海拔高度划分为: 海拔 1 000 m 以上 14 个站, 代表深山区; 海拔 500 m~1 000 m 13 个, 代表浅山区; 海拔 500 m 以下 13 个, 代表平原区。

2 加密雨量时空分布特征

2.1 汛期总量及月总量变化特征

统计发现 3 个不同区域汛期总降水量逐年变化趋势相同, 降水量由低海拔到高海拔递增; 降水量月变化 3 个区域也具有较好的同步性(图略), 月降水量 8 月均为最大, 高海拔区多于低海拔区, 6 月浅山区多于深山区。

2.2 不同区域与常规站雨量对比分析

通过对 3 个区域汛期总降水量占平原常规站常年汛期平均总降水量(414 mm)的降水百分率(图

略)分析发现: 3 个区域变化同步; 浅山区 3 a 平均为 498 mm, 深山区为 554 mm, 分别占常规站常年汛期平均总降水量的 120% 和 134%。

分析 3 个区域逐月降水量占平原常规站常年逐月降水量的百分率发现(图 1): 3 个区域的逐月变化同步性较年际变化差, 浅山区与平原同步, 而深山区同步性差, 表现在 7 月、8 月的降水百分率差别最为显著。

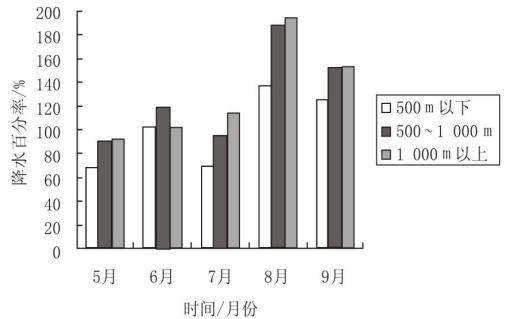


图 1 西安市 3 个区域逐月降水量占常规站的百分率

根据 3 个区域年际变化及逐月变化同步性, 可以得出 3 个区域的月及汛期降水量气候值(表 1)。

2.3 年月际雨量绝对变化与相对变化特征

汛期降水量 3 个区域年际绝对变率: 平原区 59.1 mm, 浅山区 125.2 mm, 深山区 115.6 mm。相对变率: 平原区 14.8%, 浅山区 25%, 深山区

收稿日期: 2005-10-11

作者简介: 王建鹏(1972-), 男, 陕西户县人, 硕士, 主要从事天气预报工作。

表 1 3 个区域月及汛期降水量 mm

区域	平原地区	浅山区	深山区
5月	66.0	87.1	88.9
6月	64.3	74.0	64.3
7月	104.6	142.0	171.2
8月	81.2	111.4	115.6
9月	98.0	119.5	120.5
汛期	414.4	534.1	560.5

表 2 3 个区域降水逐月绝对变率和相对变率

时段	绝对变率/mm			相对变率/%		
	500 m 以下	500~1 000 m	1 000 m 以上	500 m 以下	500~1 000 m	1 000 m 以上
5月	54.0	49.2	67.0	1.17	0.81	1.10
6月	84.8	48.7	62.4	1.30	0.63	0.94
7月	64.2	75.6	89.7	0.89	0.76	0.75
8月	87.4	65.7	86.8	0.79	0.43	0.55
9月	146.0	108.9	128.2	1.14	0.72	0.90
汛期	278.3	193.0	314.3	0.71	0.39	0.61

2.4 雨日的统计特征

统计不同区域 3 a 平均雨日、小雨、中雨、大雨及暴雨日数发现(图略):雨日及小雨日数由平原到深山区减少,这与加密观测点对微弱降水不观测有关。但高海拔地区中雨以上天气日数明显偏多于低海拔地区。

统计各县(区)常规站出现小雨、中雨、大雨、暴雨降水级别情况下,加密雨量站出现不同降水级别发生日数及概率,结果见表 3。

对比分析可以看出:

(1) 近 3 年,以常规站资料对比,西安市西部(周至、户县)暴雨略偏多,中部(长安)及东部(蓝田)接近常年,北部(临潼、高陵)偏少或异常偏少。

(2) 长安、户县、周至、蓝田在考虑加密雨量点后,汛期暴雨发生概率剧增。

(3) 在不考虑加密站雨量,暴雨发生概率,蓝田最大,临潼次之,周至、长安第三,考虑后,长安增至最大,为 5.7 d,周至次之(5.0 d),蓝田第三(4.3 d)。若在决策服务中以常规气候站的暴雨发生概率来进行预报及服务,显然不合适。

(4) 高陵、临潼在考虑加密雨量站后,暴雨概率没有提高,这是由于本区域内的加密雨量点地形和海拔高度与常规站相近的原故,在预报服务中可不加区别。

(5) 常规站发生小雨天气时,南部 4 县各级降

20.8%。汛期降水量突变性山区大于平原地区,但均是均以浅山区变化最大。

由表 2 可看出平原区和深山区站间降水差异较浅山区大,平原区站间降水差别最大。但在变幅上,5、7 月及整个汛期,以深山为最大,6、8、9 月以平原为最大,同时 7 月绝对变率随高度递增,这与处于盛夏、山区多局地降水有关。

水均能出现,高陵最大出现中雨,临潼最大出现大雨,充分体现了山地对降水的影响。且中雨、大雨发生概率蓝田最大,暴雨周至最大。

(6) 常规站发生中雨天气时,周至发生大雨的概率最大,超过中雨发生概率,长安发生暴雨的概率最大,户县、高陵、临潼最小。

(7) 常规站发生大雨天气时,周至发生暴雨的概率最大,长安次之。

2.5 降水量随高度变化特征及计算

2.5.1 变化特征 统计 3 a 内雨日平均降水量,平原区 7.27 mm,浅山区 8.67 mm,深山区 9.62 mm,日平均降水量浅山区比平原多 19%,深山区比平原多 32%。

平原区发生小雨时,浅山区雨量偏多 52.8%,深山区偏多 106.0%;平原区发生中雨时,浅山区雨量偏多 13.6%,深山区偏多 12.2%;平原地区发生大雨以上时,浅山区及深山区平均偏多 1.7%。

日平均降水量与海拔高度呈正相关,相关系数为 0.47,回归方程: $R=8.883+0.002227H$ 。其中 R 为降水量(mm), H 为海拔高度(m)。

统计 5—9 月月平均降水量与海拔高度相关特征,相关系数 5 月为 0.31,6 月为 0.07,7 月为 0.77,8 月为 0.44,9 月为 0.18,可以看出降水随高度的变化,在 6 月最弱,7 月最强。汛期平均为 0.56,降水随高度是递增的,回归方程为: $R=$

表3 各降水级别发生日数及概率

加密站降水级别			小雨		中雨		大雨		暴雨	
			日数/d	概率/%	日数/d	概率/%	日数/d	概率/%	日数/d	概率/%
长安	小雨	121 d	73	60%	11	9%	8	7%	3	2%
	中雨	40 d	2	5%	10	25%	19	47%	9	23%
	大雨	8 d	0		0		5	62%	3	38%
	暴雨	2 d	0		0		0		2	100%
户县	小雨	120 d	89	74%	25	21%	4	3%	2	2%
	中雨	32 d	3	9%	16	50%	13	41%	0	
	大雨	12 d	0		0		8	67%	4	33%
	暴雨	3 d	0		0		0		3	100%
周至	小雨	115 d	78	68%	26	23%	7	6% ⁴	3%	
	中雨	25 d	1	4%	8	32%	13	52%	3	12%
	大雨	13 d	1	8%	0		6	46%	6	46%
	暴雨	3 d	0		1	33%	0		2	67%
蓝田	小雨	107 d	63	59%	34	32%	8	7%	2	2%
	中雨	33 d	2	6%	16	49%	10	30%	5	15%
	大雨	11 d	0		1	9%	7	64%	3	27%
	暴雨	3 d	0		0		0		3	100%
高陵	小雨	94 d	85	90%	9	10%	0		0	
	中雨	15 d	0		15	100%	0		0	
	大雨	4 d	0		2	50%	2	50%	0	
	暴雨	0 d	0		0		0		0	
临潼	小雨	89 d	84	94%	4	5%	1	1%	0	
	中雨	24 d	9	38%	14	58%	1	4%	0	
	大雨	8 d	2	25%	2	25%	4	50%	0	
	暴雨	1 d	0		0		1	100%	0	

370.2+0.140051H。

2.5.2 计算方法及步骤 考虑有区域性降水,并仅仅考虑地理高度对降水影响时,实际制作预报时可用2.5.1的统计特征值及回归方程,计算浅山区及深山区的降水量值。以预报平原区有小雨为例,如预报降水量有8 mm,平均海拔高度平原取450 m,浅山区取850 m,深山区取1200 m。

(1)依据日平均雨量关系特征计算:

$$R_{\text{浅山1}} = 8 + 8 \times 19\% = 9.52 \text{ mm};$$

$$R_{\text{深山1}} = 8 + 8 \times 32\% = 10.56 \text{ mm}。$$

(2)依据平原为小雨时,山区与平原降水关系特征:

$$R_{\text{浅山2}} = 8 + 8 \times 52.8\% = 12.2 \text{ mm};$$

$$R_{\text{深山2}} = 8 + 8 \times 106.0\% = 16.48 \text{ mm}。$$

(3)套用日平均降水量回归方程分别计算的各区域降水量:

$$R_{\text{浅山3}} = ((8.883 + 0.002227H_{\text{浅山}}) / (8.883 +$$

$$0.002227H_{\text{平原}})) \times 8 = 8.7 \text{ mm};$$

$$R_{\text{深山3}} = ((8.883 + 0.002227H_{\text{深山}}) / (8.883 + 0.002227H_{\text{平原}})) \times 8 = 9.35 \text{ mm}。$$

以上3项计算结果的均值作为浅山区、深山区的降水预报量值:

$$R_{\text{浅山}} = (R_{\text{浅山1}} + R_{\text{浅山2}} + R_{\text{浅山3}}) / 3 = 10.1 \text{ mm};$$

$$R_{\text{深山}} = (R_{\text{深山1}} + R_{\text{深山2}} + R_{\text{深山3}}) / 3 = 12.1 \text{ mm}。$$

3 小结

3.1 在统计分析加密雨量时空分布特征的基础上,依据3个区域降水量年际及月际变化的同步性,给出浅山区及深山区的气候值,为制作西安市较为细致的短期气候预测提供参考信息。

3.2 降水随海拔高度增多,依据统计数据和计算方法,可以推算山区不同海拔高度地区的降水量。

3.3 通过雨日的统计分析,给出常规预报站点与加密雨量点不同级别降水的概率对应表,对预报员制作分区划片预报和决策服务预报有参考作用。