

“94·7”北京大暴雨的雨情分析

方文举

(北京市气象科学研究所, 100081)

提 要

该文根据所掌握的“94·7”特大暴雨的雨情资料,对暴雨的地理分布和时间演变等方面做了初步分析。分析结果表明:这场暴雨具有强度大、面积广和降水时间集中等特点。

关键词: 特大暴雨 降雨集中度 总雨量

1994年7月12日至13日,受减弱台风低压、西太平洋副热带高压及西风带低槽(称之为三带系统)的共同影响,北京市降了暴雨—特大暴雨。这次暴雨过程,使广大地区的旱情得到缓解,但同时,暴雨又使局部地区成灾,据统计,因暴雨洪水,全市直接经济损失达7.5亿元。灾情主要发生在顺义县潮白河以东的金鸡河两岸、平谷县西南部及通县的东北部地区。现将这场暴雨的雨情做一分析,以为成因分析之基础。

1 雨情的地理分布

这场暴雨过程从7月12日06时开始,到13日08时结束,前后历时26个小时左右,但主要降雨集中在12日15时至13日02时。特大暴雨区位于燕山山脉之前的温榆河、潮白河流域的平原地区,即顺义、平谷、通县及怀柔、密云的部分地区(图1)。其主要分布特征有:

①全市普降暴雨,但东部雨大,西部雨小。这场雨除房山和门头沟区的西部地区及延庆的个别乡外,全市普降暴雨,平均雨量在150mm以上;

②大暴雨区($\geq 100\text{mm}$),基本上沿西山山前分布。特大暴雨区($\geq 200\text{mm}$),笼罩了通县、顺义、平谷及怀柔和密云的部分地区。

暴雨中心位于顺义县大孙各庄,中心雨量为391mm。

③暴雨轴线呈南南西—北北东走向,与燕山山脉相交,其交角约30度左右,是一次典型的经向雨带型。

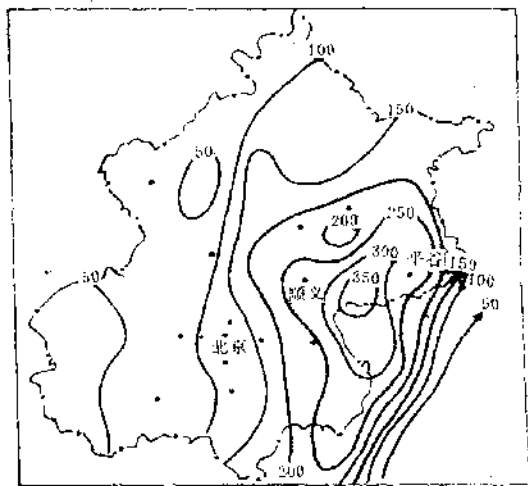


图1 1994年7月12日08时—13日08时雨量分布/mm

④暴雨中心的落点,与局地小地形关系密切。这场暴雨的中心,恰好位于顺义县东部的十八里长山的迎风坡一侧的大孙各庄。十八里长山呈北西—南东走向,西北方向高(山

顶高度 209.8m), 东南方向低(山顶高度 130.7m), 横立于平谷“马蹄”形盆地的西南方的入口处, 对进入盆地的深厚、且不稳定的暖湿空气层, 既有“阻塞”作用, 又有“抬升”作用, 对暴雨中心的形成起了一定的作用(图略)。

为了揭示暴雨过程雨情的地理分布特征, 有必要检查一下每小时降雨强度的地理分布。为此本文约定: 凡出现降水量 $\geq 5\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$, 且持续时间 $t \geq 3$ 小时, 或出现降水量 $\geq 30\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$, 称之为“集中降雨时间”。由此我们得出:

平谷、顺义和通县等地, 集中降雨时间开始得早, 结束得晚, 集中降雨时段长。以顺义大孙各庄为例, 集中降雨开始时间在 12 日 11 时, 结束时间在 13 日 05 时, 前后持续时间达 18 个小时, 暴雨($\geq 20\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$)持续了 8 个小时, 最大雨强为 $53\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$;

城区和近郊区, 集中降雨开始时间开始得晚, 结束得早, 集中降雨时段短。以东城、西城和崇文等站为例, 集中降雨开始时间在 12 日 19 时左右, 结束时间在 13 日 04 时, 前后持续时间为 10 个小时, 雨强一般小于 $18\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$;

西、西北部山区, 一般雨强都比较小, 集中降雨时间不明显。

为了了解和掌握暴雨洪涝所造成的灾害分布态势, 便于灾害评估, 本文给出暴雨洪涝灾害地区的判据:

降雨集中度 = 集中降雨时段内总雨量 / 日降雨量(或 24 小时雨量) (1)

集中降雨时段 = 集中降雨结束时间 - 集中降雨开始时间 (2)

根据(1)、(2)两式, 便可计算出各个测站的降雨集中度(附表)。将集中降水率与“94·7”特大暴雨成灾地区相比较, 我们发现降水集中度 $\geq 88\%$ 时, 与暴雨洪水的灾害区有比较好的吻合。而且随降雨集中度增大, 灾情也愈重。

附表 1994 年 7 月 12 日 08 时 - 13 日 08 时各站集中降雨时段内总雨量 R/mm , 降雨集中度 $r/\%$

站名	R	r	灾情
顺义站	235.3	91.3	成灾
顺义大孙各庄	383.0	98.4	成灾
平谷站	276.8	92.3	成灾
通县站	218.2	88.5	成灾
通县永乐店	246.0	91.1	成灾
大兴半壁店	87.0	70.2	无灾
密云站	170.0	79.3	无灾
古北口	121.9	78.9	无灾
怀柔站	147.4	71.9	无灾
观象台	107.3	77.8	无灾
海淀站	118.7	79.9	无灾
房山站	54.3	65.4	无灾
石景山	41.0	49.0	无灾
河北大厂	268.8	97.0	成灾
河北三河	189.4	87.9	成灾

2 雨量的时间演变

雨量的时间演变有多种表达方法: 过程雨量的时间演变, 以逐日雨量的面积变化和日雨强度变化等作比较; 局地降雨的时间演变, 以代表性站, 如暴雨中心、暴雨区长轴上或主导气流方向上站点的逐时降雨变化做比较; 降雨的日变化等。

2.1 降雨的时间变化

由于这场暴雨历时 26 个小时, 分析降雨的时间变化, 只能应用 6 小时雨量做分析。

2.1.1 7 月 12 日 14 时雨量: 全市出现中一大雨, 局地为暴雨。大雨、局地暴雨区在东北部的怀柔、平谷, 暴雨区面积约 300km^2 , 中心雨量为 57.0mm (图 2a)。

2.1.2 7 月 12 日 20 时雨量: 城区及其以西地区是小一中雨, 以东为南北走向的暴雨一大暴雨带, 暴雨中心在平谷, 中心雨量为 147.0mm , 暴雨区面积约达 4800km^2 (图 2b)。与前 6 小时相比, 暴雨区面积增加约 16 倍, 雨强增加约 2.5 倍, 而且雨区明显西扩。

2.1.3 13 日 02 时雨量: 除个别县外, 出现全市性暴雨-大暴雨, 暴雨中心由平谷西进到顺义县大孙各庄, 中心雨量为 196.0mm , 暴雨区面积约 10000km^2 (图 2c)。这 6 个小时

降雨强度达最强。

2.1.4 13日08时雨量:除西南部和西北部地区外,市区内仍有大暴雨,暴雨中心在密

云县沙厂,中心雨量为113.0mm。此时暴雨区面积明显减小,雨强也明显减弱(图2d)。08时后,雨区已东移出境。

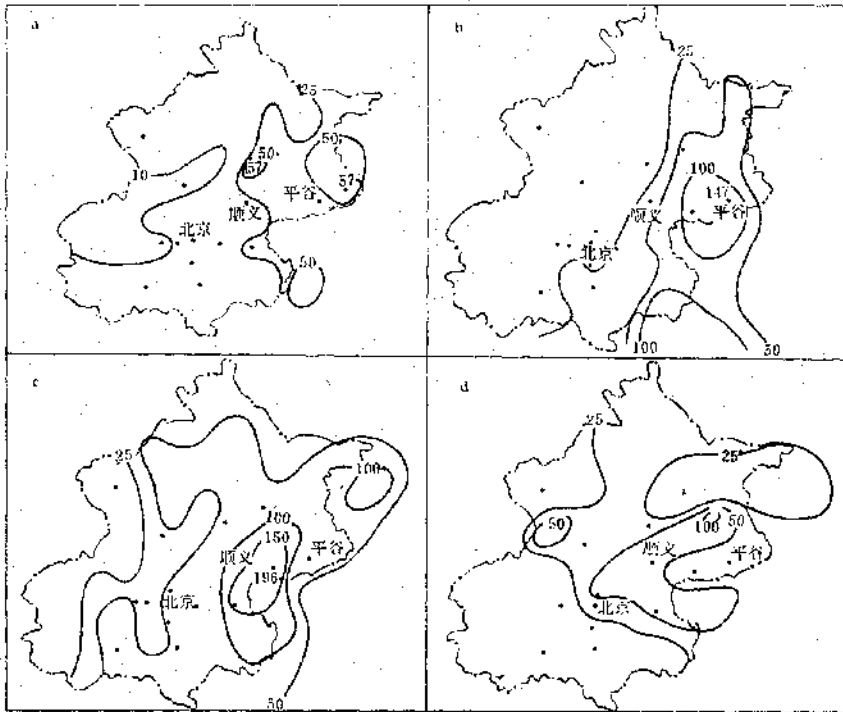


图2 “94·7”大暴雨过程6小时雨量/mm图

a. 12日08—14时; b. 12日14—20时; c. 12日20时—13日02时; d. 13日02时—08时

2.2 降雨的日变化

从“94·7”降雨逐时雨量变化看,虽然降雨过程中有明显的低值系统和雨团活动影响,但降雨的日变化特点仍十分明显。暴雨强降雨多发生在夜间,尤其多在傍晚至半夜,且多强雷雨;而上午至傍晚前雨量一般不大,以暴雨中心的大孙各庄为例,18点前每小时降雨在10mm左右,但18点之后, $\geq 20\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$ 的降雨,持续38个小时,且出现本过程一小时极值为53.0mm。

2.3 降雨的局地变化

从两个方面说明降雨的局地变化。首先,从单站雨峰变化看,以暴雨中心大孙各庄为例,从12日12时至13日05时共出现4个雨峰,依次是12时、16时、19时和23时。其中以19时雨峰最强,前后持续了5个小时;

23时的次之,但持续时间最长,12时的雨峰小,持续时间也短。这说明,在持续性暴雨中,降雨的局地变化,也是相当明显的;其次,从降雨的地理分布看,市区以西的降水,仅有一次明显的雨峰,如石景山、门头沟,其雨峰出现在23时左右,且强度很弱。而东部地区至少有2次雨峰出现。

3 小结

通过对这场暴雨的雨情分析,可看到具有以下特点。

3.1 强度大

从以上的讨论可看出,虽然暴雨集中在一天,但实质上由于上午雨小,暴雨主要集中在傍晚至半夜这个时段内。这场暴雨,全市降雨平均150mm,顺义县张镇、沙岭、尹家府平均为370mm,平谷以西为282mm,通县为

260mm,均相当于50年一遇之标准。

3.2 面积广

这场暴雨面积很广。50mm降雨区占河北省面积的3/4,占北京市面积的90%以上,而且大暴雨区恰落于我市东部的主要农业经济区,给农业生产带来极大损失。

3.3 降雨时间集中

降水发生在26个小时之内,但暴雨时间短,强降雨集中,大孙各庄,从12日19时至13日02时,8个小时降雨270mm,占日雨量的70%。降雨强度大,时间集中,是造成这些地区洪涝灾害的气象原因。

Precipitation Analysis of "94·7" Torrential Rain in Beijing

Fang Wenju

(Beijing Institute of Meteorological Science, Beijing 100081)

Abstract

Using the precipitation data of "94·7" torrential rain, a preliminary analysis to its geographic location and its temporal tendency is given. The results show that the torrential rain is characterized by high intensity, large areas and concentrative precipitation time.

Key Words: torrential rain precipitation concentration time total rainfall