

Analysis of Weather Characteristics and Decision Service of Typical Rainstorm and Flood in Hebei Province

Sulian Duan¹ Yuchao Qi² Qinghai Zhao¹

(1. Hebei Meteorological Station 2. Hebei Meteorological Service Center 050021)

155329328@qq.com

河北省典型暴雨洪涝天气特征及决策服务分析

段素莲¹ 齐宇超² 赵庆海¹

(1. 河北省气象台 2. 河北省气象服务中心 050021)

155329328@qq.com

Abstract: This paper analyzes and contrasts the four major torrential rain and flood weather backgrounds, rainfall conditions and characteristics, disaster situation and forecast service conditions of “63.8”、“96.8”、“7.21” and “7.19” in Hebei Province. The results show that: The torrential rains concentrated in the period from late July to early August. They all lasted for a long time and had a wide range of impacts. The torrential rains in the western mountainous areas were more serious. The “63.8” rainfall process lasted for 10 days, which was the longest in the four-time process; “63.8” had the highest rainfall intensity and the most serious disaster; “7.19” had the largest disaster area and the disaster degree was less than “63.8”. With the improvement of forecasting accuracy and the development of intelligence and informatization, the methods, means and channels of meteorological services have also undergone great changes. The decision-making meteorological services provide a more reliable basis for government decision-making, caused by major meteorological disasters. The number of deaths has decreased, the proportion of economic losses caused by meteorological disasters has fallen, and the benefits of meteorological services in mitigating the losses caused by meteorological disasters have increased.

Keywords: torrential rain, weather characteristics, decision service

摘要: 本文通过对河北省“63.8”、“96.8”、“7.21”、“7.19”四次特大暴雨洪涝天气天气背景、降雨实况及特征、灾情、预报服务情况进行分

析对比, 结果表明: 四次致灾暴雨集中出现在7月下旬到8月上旬, 都是持续时间长, 影响范围广, 西部山区暴雨灾害更加严重。“63.8”降雨过程持续时间10天, 为四次过程中持续时间最长; “63.8”降雨强度最大, 受灾最为严重; “7.19”受灾范围最大, 受灾程度小于“63.8”。随着预报准确率的提高和智能化、信息化的发展, 气象服务的方式、手段、渠道也发生了很大变化, 决策气象服务工作为政府决策提供了更加可靠的依据, 重大气象灾害造成的死亡人数降低, 气象灾害造成的经济损失占GDP的比例下降, 气象服务在减轻气象灾害所造成的损失的效益越来越大。

关键词: 特大暴雨, 天气特征, 决策服务

I. 实况雨量及特征分析

暴雨是河北省的主要气象灾害之一, 受夏季季风活动的影响, 河北省降水强度的季节变化很大, 在雨量相对集中的夏季, 常有暴雨发生。暴雨出现最多的地区是燕山山区、唐山东部及其沿海、保定北部和沧州沿海。河北省降水量集中于7-8月。大部分地区7-8月的雨量占全年的50%以上, 保定、廊坊、沧州北部和承德南部可达60%以上。根据对1953—2018年河北省气象灾害数据的分析, 暴雨洪涝是造成直接经济损失最大、发生次数最多的灾害之一。

河北省历史上“63.8”、“96.8”、“7.21”、“7.19”四次特大暴雨洪涝天气, 均发生于“七下八上”主汛期, 但其形成机理和影响系统却不尽相同。“63.8”暴雨是在稳

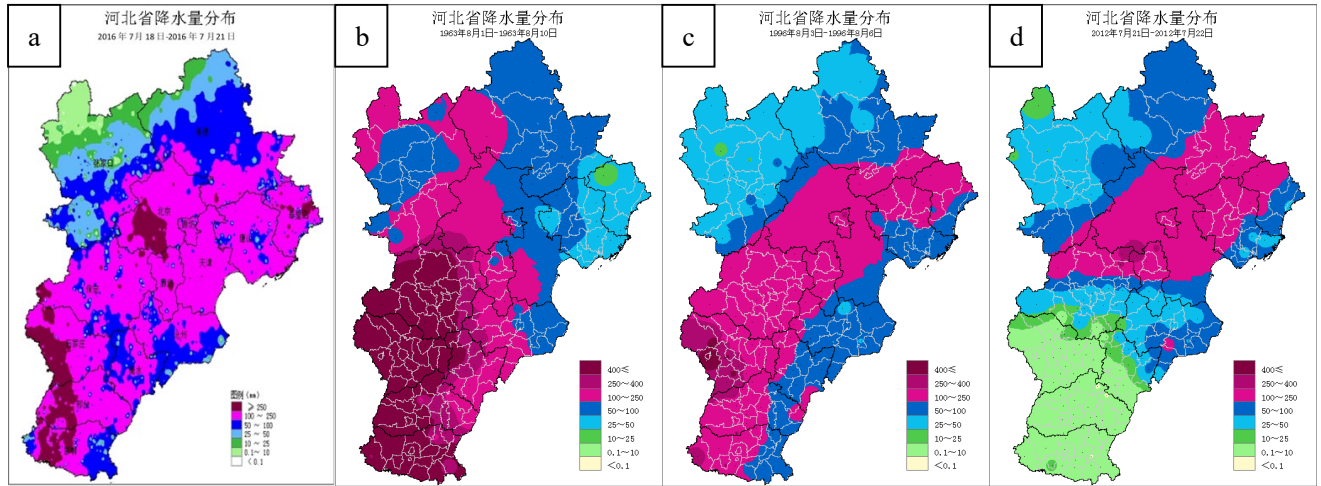


图 1 四次特大暴雨洪涝天气过程降水分布(毫米, a“7.19”, b“63.8”, c“96.8”, d“7.21”)

表 1 四次特大暴雨洪涝天气过程过程雨情对比表

过程日期	日数	平均雨量(毫米)	暴雨影响区域(县市)	过程降雨量极值(毫米)	站名
2016年7月18-21日 (“7.19”)	4	156.2	149	817.8	嶂石岩
2012年7月21-22日 (“7.21”)	2	60.2	35	364.4	固安
1996年8月3-6日 (“96.8”)	4	122.4	91	470.7	井陘
1963年8月1-10日 (“63.8”)	10	321.4	58	1187.3	赞皇

定的环流形势下,连续三个西南低涡北上影响,而产生连续特大暴雨过程(图1b)。“96.8”是发生在西北太平洋副热带高压连续北跳和中纬度强经向型的环流背景下,热带和副热带天气系统加强北抬形成的特大暴雨(图1c)。“7.21”是北方南下的冷空气和强盛的副高外围西南暖湿空气在华北一带剧烈交汇形成的强降雨(图1d)。“7.19”是受副热带高压外围强盛的暖湿气流和高空槽、高空低涡的先后影响(图1a)。虽然影响系统不同,但都出现了强降雨天气过程。四次特大暴雨洪涝天气过程各有其不同特征,在降雨强度、持续时间、影响范围等各有不同。

降雨强度:“63.8”过程总降雨量为321.4毫米,为四次过程中最大,有12个站点总降水量超过1000毫米,獐么最大为2051毫米。此次暴雨过程创下了河北省4项暴雨的极值,8月4日在邢台专区的司仓站24小时降水量达到704毫米。“96.8”暴雨中心的石家庄、

邢台两市的太行山迎风坡气象站过程雨量普遍超过400毫米,邢台县野沟门水库不和井陘县吴家窑水文站分别观测到616毫米和670毫米。“7.21”日降雨量较大,涞源、高碑店、固安、廊坊市区突破日降雨量极值。“7.19”有124个县(市)出现暴雨,其中84个县(市)出现大暴雨,其中仅7月20日当天就有119个县(市)出现暴雨;与“63.8”、“96.8”、“7.21”强降水过程相比,其过程雨量仅次于“63.8”。

持续时间:“63.8”降雨过程持续时间10天,为四次过程中持续时间最长。“7.21”降雨过程持续时间2天,为四次过程中持续时间最短。

影响范围:“7.19”暴雨覆盖范围最广,达10.5万平方公里,覆盖了全省60%的面积,范围超过“63.8”,其中20日一天就有119个县降雨量达到暴雨量级,为有气象记录以来暴雨范围之最。“63.8”河北大范围地区成一片

泽国，超过 500 毫米的面积 42570 平方千米，“96.8”暴雨落区覆盖了太行山的东西两侧，即冀中南、晋东南和豫北等地区。覆盖面积 1~5 万平方千米，超过 300 和 400 毫米的覆盖面积分别为 8400 平方千米和 3630 平方千米，过程雨量强度虽然低于“63.8”，但也达到了每小时 80 毫米，且连续降雨时间长、面积广。“96.8”暴雨中心的一日最大降雨量平山 324 毫米，井陘 311 毫米，石家庄 303 毫米，其重现期均为 60 年一遇。“7.21”暴雨覆盖范围在四次过程中最小，100 毫米以上降雨主要出现在承德南部、秦皇岛北部和西部、唐山中北部、保定北部、廊坊中北部。

四次降雨过程各有其不同特征（表2），但集中出现在7月下旬到8月上旬，都是持续时间长，影响范围广，西部山区暴雨灾害更加严重。四次降雨过程相比，“63.8”持续时间最

“96.8”，但是累积雨量大、雨势强、范围广，受灾较轻。“7.19”与“63.8”、“96.8”、“7.21”强降水过程相比，暴雨出现范围最大，但受灾程度轻于“96.8”，是“96.8”之后对我省影响最大的一次过程。

II. 灾情分析

四次特大暴雨洪涝天气造成了不同程度的灾害（表3），“63.8”暴雨过后，全省遭受严重损失，涉及邯郸、邢台、石家庄、保定、衡水、沧州、天津7个专区，在四次过程损失最为严重，死亡人数最多（5300人），受灾人口和农作物受灾面积最大，直接经济损失为当年GDP的261.6%。“96.8”暴雨洪涝使全省三分之二的县、一半以上的乡镇、三分之一的村庄受灾，灾害程度低于“63.8”。“7.21”致使保定、廊坊、承德、张家口、唐山、衡水、秦皇岛、沧州、石家庄等9个设区市的58个

表 2：四次特大暴雨洪涝天气过程特征

过程日期	特征
2016年7月18-21日（“7.19”）	持续时间长、累积雨量大、影响范围广、降雨强度大、来势凶猛、风雨交加、致灾严重，影响范围最广
2012年7月21-22日（“7.21”）	累积雨量大、雨势强、范围广
1996年8月3-6日（“96.8”）	连续降雨时间长、面积广
1963年8月1-10日（“63.8”）	暴雨来势猛，雨量大，受灾面积广，持续时间最长

表 3：四次特大暴雨洪涝天气过程受灾情况对比表

	受灾人口 (万人)	死亡人口 (人)	失踪人口 (人)	农作物受 灾面积(万 公顷)	倒塌房屋间 数(万间)	直接经 济损失	GDP(亿 元)	经济损失 百分比
2016年7月 18-21日 （“7.19”）	1043.56	114	111	89.03	10.5	574.6	32070	1.8%
2012年7月 21-22日 （“7.21”）	185.07	37	15	13.27	0.94	122.87	26575	0.5%
1996年8月 3-6日 （“96.8”）	1517	671		122.66	88.3	539	3453	15.6%
1963年8月 1-10日 （“63.8”）	2246	5300		317	1265.19	117.3	44.8	261.6%

长、总降水量大，受灾最为严重；“96.8”雨量强度虽然低于“63.8”暴雨，但也达到了每小时80毫米，且连续降雨时间长、面积广，受灾情况次于“63.8”。“7.21”雨量强度小于

县、区遭受洪涝、风雹灾害，为四次灾害受灾最轻的一次。“7.19”造成省内部分地区出现洪水和内涝灾害，并引发多起滑坡和泥石流灾害。伤亡、农作物受灾面积及损失情况低于

“96.8”，总体受灾程度轻于“63.8”和“96.8”。7.21”受灾程度最轻。

III. 预报服务情况

“63.8”服务过程中省气象台及时向省政府领导和防汛指挥部汇报，积极与兄弟气象台进行会商，主动征求专家意见，由于预报准确，服务及时，保证了首都北京和天津市的安全，避免了重大损失。与“63.8”相比，“96.8”

报送重点服务材料、部门联动效果显著。

通过四次降雨过程的决策服务情况分析对比（表4），可以看出，强降雨过程的预报准确率在不断提高，气象服务也更主动、提前、更加准确、高效，服务渠道和手段也越来越多；“7.21”和“7.19”增加微薄、微信等网络传播渠道，预警机制更加完善，加强了部门之间的联动，增加区域雨量加密检测、监测设施更

表 4：四次特大暴雨洪涝天气过程服务情况对比表

过程日期	服务时间	服务方式	服务特点
2016年7月18-21日 （“7.19”）	18日向省委、省政府和各相关灾害防御成员单位报送《气象信息周报》和《重要气象专报》，	向省委、省政府和各相关灾害防御成员单位报送《气象信息周报》和《重要气象专报》滚动发布雨情信息、手机短信、播发暴雨黄色预警信号、电台连线、网站、微博提醒、微信、专业专报》，启动预警、应急响应、部门联动	应急响应及时、预警及时更新、短信实时发布、微信内容更加丰富、针对性强、灾区重点服务、部门联动
2012年7月21-22日 （“7.21”）	19日15时向省委省政府及有关部门发布《重要气象专报》	省委省政府及有关部门发布《重要气象专报》，启动预警、应急响应、滚动发布雨情信息、手机短信、播发暴雨黄色预警信号、电台连线、网站、微博提醒、专业服务	预报服务早、预警发布及时、应急响应及时到位、服务滚动跟进、全方位做好公众气象服务、做好针对性的专业气象服务。
1996年8月3-6日 （“96.8”）	3日凌晨，省气象台提前15个小时预报出暴雨天气	8月4日夜间23时向省政府领导汇报、预报准确、及时	预报及时、准确
1963年8月1-10日 （“63.8”）	8月2日省气象台立即向省政府领导和防汛指挥部汇报。	向省政府领导和防汛指挥部汇报、部门联动	区域气象台进行会商

过程预报更加提前，8月3日凌晨，河北省气象台提前15个小时预报出暴雨天气，准确及时的预报服务工作为水库泄洪调度提供了科学的依据，为滞洪区人民安全转移赢得了时间。据此，省气象台被省委省政府授予抗洪抢险先进集体，被中国气象局评为全国气象部门双文明先进集体。“7.21”预报服务更加及时，提前两天向省委省政府及有关部门发布《重要气象专报》、预警发布及时、应急响应及时到位、服务滚动跟进、全方位做好公众气象服务、做好针对性的专业气象服务。与前两次相比，增加了预警机制，预警发布及时、应急响应及时到位、服务滚动跟进、全方位做好公众气象服务、做好针对性的专业气象服务。“7.19”应急响应更加主动及时，预警及时更新，18日启动重大气象灾害（暴雨）应急预案四级应急响应，19日将四级应急响应升级为三级。短信实时发布，微信平台内容丰富、针对性强，针对灾区

加先进和完善、雨情短信滚动播发等手段为各级领导提供实时的雨情及未来雨带的发展方向，为领导决策提供更加可靠的依据。

IV. 小结

通过对河北省“63.8”、“96.8”、“7.21”、“7.19”四次特大暴雨洪涝天气过程降雨实况及特征、灾情、预报服务情况进行分析对比，总体而言，“63.8”降雨强度最大，受灾最为严重。“7.19”受灾范围最大，受灾程度小于“63.8”。决策气象服务工作为政府决策提供了更加可靠的依据，重大气象灾害造成的死亡人数降低，气象灾害造成的经济损失占GDP的比例下降，气象服务在减轻气象灾害所造成损失的效益越来越大，说明决策服务工作整体具有较高服务能力和水平，气象服务工作在服务地方经济发展和减轻灾害损失方面发挥了重要作用。随着社会经济的发展和进步，领导决策和公众对气象预报尤其是重大过程的预报

服务越来越重视，要求也越来越高，提前和准确的预报服务在灾害来临时减少经济损失和人员伤亡效果也更加明显。

参考文献

- [1]中国气象灾害大典（河北卷）
- [2]李亚滨, 胡瑞. 基于灰色关联度的黑龙江省暴雨事件灾害评估和预评估模型研究[J]. 灾害学, 2016, 31 (2)
- [3]吴慧, 胡德强, 朱晶晶. 海南省台风和暴雨灾害年景评估及其变化分析[J]. 海南大学学报(自然科学版), 2018, (4).
- [4]王秀荣, 吕终亮, 王莉萍, 蒋卫国, 马国斌. 一种简化的暴雨灾害风险及影响评估方法和应用研究——以京津冀“7·21”暴雨事件为例[J]. 气象, 2016, (2).
- [5]翁莉, 马林, 徐双凤. 城市暴雨灾害风险评估及防御对策研究——以江苏省南京市为例[J]. 灾害学, 2015, (1).
- [6]韩秀君, 孙晓巍, 李爽, 王明华, 李广霞, 陈宇, 王桂春. 辽宁暴雨致灾指标及灾害影响预评估[J]. 气象与环境学报, 2014, (6).
- [7]朱政, 郑伯红, 贺清云. 城市暴雨灾害的影响程度及对策研究——以长沙市为例[J]. 自然灾害学报, 2011, (3).

通讯作者：齐作辉 河北省人工影响天气办公室