

哈密市一次极端强降雨过程决策气象服务分析

王磊¹, 朱海棠²

¹伊州区气象局, 新疆 哈密

²哈密市气象局, 新疆 哈密

Email: 29649528@qq.com

收稿日期: 2021年7月24日; 录用日期: 2021年8月20日; 发布日期: 2021年9月1日

摘要

2018年7月31日~8月2日新疆哈密市出现1961年以来最强降雨过程, 强降水时段出现在7月31日凌晨, 此次过程具有降水范围广、累计雨量大、小时雨强强、造成灾害重等特点。强降雨过程引发的洪水导致哈密市伊州区射月沟水库溃坝, 造成重大人员伤亡和经济损失。在这次强降水过程中, 哈密市县两级气象部门预报准确、预警及时、部门联动、上下互动, 及时响应并积极开展灾情调查, 充分发挥了气象服务保障作用。本文通过分析此次过程中决策服务的特点和成效, 积累气象服务经验, 以期在今后的强降水气象服务过程中能够做出更好的成绩。

关键词

哈密市, 极端强降雨, 决策气象服务

Analysis of Decision-Making Meteorological Service for the Extreme Heavy Rainfall Weather Process in Hami

Lei Wang¹, Haitang Zhu²

¹Meteorological Bureau of Yizhou District, Hami Xinjiang

²Hami Meteorological Bureau, Hami Xinjiang

Email: 29649528@qq.com

Received: Jul. 24th, 2021; accepted: Aug. 20th, 2021; published: Sep. 1st, 2021

Abstract

From July 31 to August 2, 2018, the strongest rainfall process since 1961 occurred in Hami, Xinjiang. The heavy rainfall period appeared on the morning of July 31. This process has the charac-

teristics of a wide range of precipitation, large-accumulated rainfall, strong hourly rainfall and heavy disaster. The flood caused by heavy rainfall led to dam failure of Sheyuegou Reservoir in Yizhou District of Hami, causing significant casualties and economic losses. In the process of this heavy rainfall, the meteorological departments at the city and county levels in Hami had accurate forecast, timely early warning, departmental linkage, upper and lower interaction, timely response and actively carry out disaster investigation, and fully played the role of meteorological service guarantee. Based on analysis of the characteristics and effectiveness of decision-making services in this process, the experience of meteorological services was accumulated in order to provide better meteorological services for the heavy rainfall process in the future.

Keywords

Hami, Extreme Heavy Rainfall, Decision-Making Meteorological Service

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

哈密市地处新疆维吾尔自治区东部, 地形复杂、区域辽阔, 天山山脉从东至西横贯中部, 山南为哈密市, 山北为巴里坤和伊吾县。特殊的自然地理条件形成了哈密两大不同气候区域, 既有南疆气候特点, 又有北疆气候特点: 南部光照充足, 热量丰富, 干旱少雨; 北部降水充沛, 气候温凉; 春秋季节冷空气活动频繁, 冷热变化剧烈。地区内降水分布很不均匀, 总体上北部多于南部, 山区多于平原, 降水大部分集中在夏季。哈密市暴雨主要出现在天山北部的巴里坤县, 大量以上降水天气对于极度缺水的伊州区来说相当重要, 但由于植被覆盖差, 大降水极易引发局地山洪, 造成灾害[1][2]。2018年7月31日(以下简称7.31), 哈密市出现罕见特大暴雨, 伊州区南部射月沟水库最大入库洪峰流量达 $1848\text{ m}^3/\text{s}$, 造成水库溃坝, 坝址下游 1.5 km 处溃坝洪峰流量达 $4304\text{ m}^3/\text{s}$, 远远超过该水库300年一遇校核洪水标准 $537\text{ m}^3/\text{s}$ 。洪水造成28人遇难, 9000多间房屋及部分农田、公路、铁路、电力及通讯设施受损, 直接经济损失达10.2亿元。

决策气象服务作为气象服务的重要组成部分, 是一个关乎国家安全、社会经济发展、人民生命财产安全的服务, 具有全局性、综合性、前瞻性和高层次的特点[3][4][5]。阿不力米提江·阿布力克木[6]分析了“7.31”暴雨过程的形成机理, 指出此次过程是一次结合了副热带高压型和偏南风风速辐合型暖区暴雨特点的极端暖区暴雨过程, 但此次过程在实际预报服务中做得如何, 有何优缺点? 本文通过对此次极端天气过程决策服务进行分析和总结, 以期能够在今后的强降水天气过程服务中能够更好的发挥气象作为防灾减灾救灾“消息树”和“发令枪”的作用, 最大限度预防和减轻灾害造成的损失, 更好地服务于地方经济建设和人民生命财产安全。

2. 特大暴雨过程天气实况及特点

受中亚低涡前部西南气流与西太副高西侧偏南气流共同影响, 2018年7月29日到8月2日上午, 哈密市出现罕见特大暴雨天气, 其中伊吾县下马崖乡、伊州区沁城乡出现大暴雨, 伊州区沁城乡小堡、淖毛湖镇淖柳公路33公里处出现特大暴雨。此次暴雨过程特点如下。

降雨范围广。此次过程全市85个气象站达到大雨量级的有34站, 占36%; 达到暴雨量级的站点有

17 站, 占 18%, 达到大暴雨的站点有 2 站, 占 2%; 达到特大暴雨的有 2 个站, 占 2%。

累积雨量大, 极端性强。31 日伊吾县日降水量达 40.5 毫米, 居历史同期第 2 位, 是伊吾县 7 月月降水量(26.9 毫米)的 1.5 倍; 淖毛湖、沁城乡、沁城乡小堡、下马崖、淖柳公路 33 公里处日降水量均突破有气象资料以来历史极值; 淖毛湖日降水量 33.3 毫米, 是淖毛湖站年平均降水量(23.4 毫米)的 1.4 倍, 下马崖乡日降水量 54.4 毫米, 是淖毛湖站年平均降水量的 2.3 倍, 淖柳公路 33 公里处日降水量 105.9 毫米, 是淖毛湖站年平均降水量的 4.5 倍; 沁城乡日降水量 78.9 毫米, 是哈密南部伊州区年平均降水量(43.7 毫米)的 1.8 倍, 沁城乡小堡日降水量 115.5 毫米, 是哈密南部伊州区年平均降水量的 2.6 倍。

强降水时段集中。分析暴雨中心的沁城乡小堡、沁城乡、下马崖乡、淖柳公路 33 公里处 4 站逐小时降水量(图 1), 发现降水降水主要发生在 31 日 02~14 时, 强降水集中出现在 07~10 时之间。

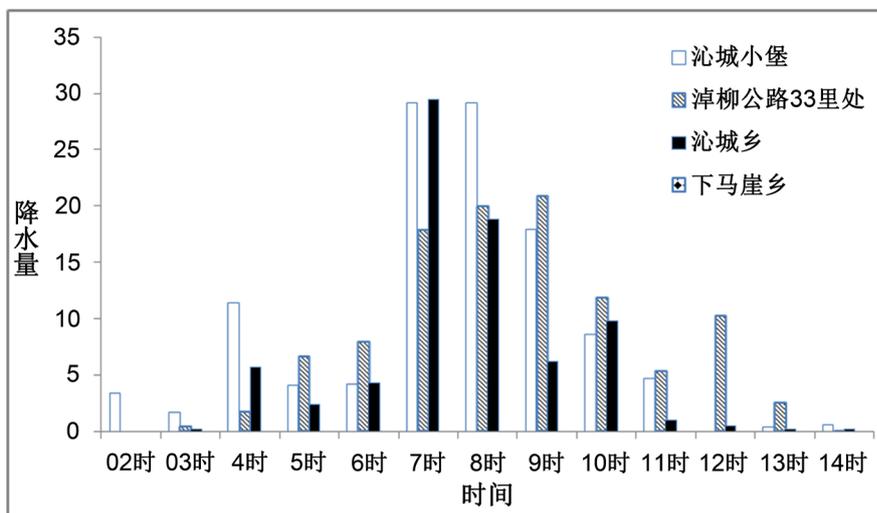


Figure 1. Hourly precipitation of the station from 02 a.m. to 14 p.m. on July 31, 2018
图 1. 2018 年 7 月 31 日 02 时至 14 时 4 站逐小时降水量

小时雨强强。此次降水过程多站出现 1 小时 10 毫米以上的短时强降水(图 1), 沁城乡小堡村 07 时、08 时连续 2 个小时雨强均达到 29.2 毫米/小时, 沁城乡 07 时雨强达到 29.5 毫米/小时, 降水强度之大历史罕见; 强降水时段主要集中在 7 月 31 日 06 时至 10 时, 此时段内下马崖降水量 48.5 毫米、沁城乡 64.3 毫米、淖柳公路 70.7 毫米、沁城乡小堡 84.9 毫米。

3. 决策气象服务特点分析

本次特大暴雨天气过程中, 哈密市气象局在早、准、实上下功夫, 充分发挥气象防灾减灾“第一道防线”的作用, 市县两级气象部门预报准确、预警及时、部门联动、上下互动, 对强降水主要时段、落区、量级和强度均提前做出了准确的预报, 并进行了全过程的跟踪服务, 做到了灾前准确预报、及时服务, 灾中跟踪服务, 灾后调查评估, 是一次较为成功的决策气象服务案例。

3.1. 预报精准, 预警及时

7 月 24 日, 西太副高西伸北挺明显, 副高西伸脊点(588 dagpm 等高线)较常年偏北 10 个纬距, 偏西 14 个经距, 异常的环流形势引起哈密市气象局预报人员的高度关注, 27 日上午组织天气会商, 并发布《重要天气情报》, 指出“7 月 30 日~8 月 2 日有强降水过程, 谨防山洪、地质灾害等不利影响”。7 月 29 日经过进一步分析、会商, 得出精细化预报结论: “7 月 30 日~8 月 2 日伊州区有大雨, 巴里坤、伊吾有

暴雨, 山区有暴雨 - 特大暴雨, 强降水时段主要出现在 7 月 31 日白天至 8 月 1 日。强降水中心出现在: 大河 - 巴里坤 - 奎苏 - 军马场 - 白石头一线、德外里 - 西山乡 - 柳树泉一带、沁城北部山区、前山 - 盐池、下马崖、淖毛湖北部区域。最大累积降水量可达 100~130 毫米”。7 月 30 日 17 时 40 分, 市气象台发布暴雨蓝色预警信号, 并联合自然资源局发布地质灾害气象风险 3 级预警; 7 月 31 日 9 时 40 分将暴雨蓝色预警升级为红色预警。

7 月 31 日 07 时至 10 时沁城乡、沁城乡小堡、淖毛湖镇淖柳公路 33 公里处出现短时强降水, 4 小时累积降水量分别为 64.3 毫米, 84.9 毫米和 70.7 毫米。通过实况显示, 本次强降水过程的落区、出现时间和强度与预报都十分吻合。

3.2. 部门联动, 及时响应

7 月 29 日, 市县两级气象局召集应急管理局、自然资源局、水利局、水文局、交通运输局、林业局、畜牧局、文旅局、住建局、公安局等部门召开多部门联合会商会议, 共同研判强降水可能造成的影响。哈密市气象局、区(县)气象局主要领导亲自向政府主要领导汇报天气情况, 强调此次天气过程可能导致哈密市出现较重的气象灾害, 提请政府高度关注; 报送的汇报材料得到主要领导的批示, 并以“明传电报”形式下发至区县。

7 月 30 日 16 时 30 分市气象局启动气象灾害 IV 级应急响应。应急响应期间, 各级各单位主要领导始终坚守岗位, 在业务一线指挥调度。31 日 13 时, 市气象局紧急召开市县两级视频会议, 再次部署强降雨天气过程预报服务和应急响应工作; 23 时 30 分主要负责人参加在市水利局召开的自治区抢险救灾视频会议, 汇报哈密雨情实况和未来天气, 为抢险救灾工作提供决策服务参考。

天气过程期间, 区、地、县三级气象局多次天气会商, 共同分析天气形势演变, 并积极与防洪办、自然资源局等有关单位沟通, 共享雨情并分析最新预报, 及时向各级领导提供决策服务, 使前后方指挥部能有效指挥抢险救灾。

3.3. 密切关注, 高效指挥

7 月以来, 我国四川、陕西、山西、甘肃、内蒙均先后出现暴雨到大暴雨, 随着副高异常北抬, 哈密市预报人员密切监视天气演变, 提前一周关注天气过程, 提前 85 小时发布服务材料, 提前 800 分钟发布暴雨蓝色预警, 提前 12 小时启动应急响应。

市县两级政府领导高度重视, 相继作出重要批示指示; 自治区气象局重点关注, 多次召开专题会议进行安排部署, 连续通过天气会商及派出服务组对我市强降水预报服务给予技术指导; 我局召开了专题会议进行部署, 确保了应对工作有条不紊。暴雨预报时效提前 85 小时, 提前 12 小时启动应急响应, 全面进入应急状态, 各单位主要领导坐镇一线指挥, 7 月 31 日上午, 市防汛抗旱应急指挥部成立五个工作组, 组织指导跟踪各地抗洪抢险工作, 局长在市防汛抗旱指挥部指挥中心参与现场指挥, 业务副局长在市气象台指导业务人员密切跟踪天气变化, 及时召开紧急会议, 加强市县联合会商, 根据防汛需要滚动向市防办指挥中心报告降水实况和未来预报, 市业务管理科、市气象台及伊州区气象局联合组成应急分队、携带移动气象装备, 亲临沁城灾区现场提供技术服务, 并提供救援物资, 伊吾县、巴里坤县局主要领导亲临现场提供技术服务。领导指挥得当, 确保了本次预报服务工作及时有效。

3.4. 服务精细, 广泛发布

应急期间, 市气象台每 12 小时制作《气象信息快报》, 发送决策短信, 同时根据天气形势演变, 增加制作《7.31 强降水雨情汇报》、《沁城区域小时降水量分析报告》、《重大突发事件报告》、《7.31 强降水天气预报过程汇报》等应急服务材料。全市建立了包括市县各级党政领导、应急管理、水利、水

文、自然资源、交通、教育、旅游等行业负责人、重点防御单位负责人、气象协理员、信息员等组成的防汛责任人 600 余人, 加密发送雨情和短时天气预报信息。

此次暴雨过程中, 哈密市气象台向市委、市政府和各相关单位发送《重要天气情报》1 期, 《多部门联合商会商材料》1 期, 《气象专报》1 期, 《气象信息快报》7 期, 市县两级共发布各类预警信号 4 次, 其中暴雨 7 次(蓝色 4 次、红色 3 次)、雷电 4 次, 暴雨蓝色预警提前量达 800 分钟; 市县气象局分别与自然资源局联合发布地质灾害气象风险黄色预警 1 次。通过短信平台、网站、微博、微信、QQ 群、电话等多渠道发布预警信号, 向各级党政领导、应急联系人、防汛责任人、协理员推动决策短信和精准到乡村、水库和山洪地质灾害隐患点的强降水实况监测信息 9188 人次。8 月 2 日起, 市县气象局迅速启动灾区灾后重建气象服务保障工作, 每日制作灾区气象专报, 服务灾区前方指挥部、市委市政府及相关部门。同时, 积极利用哈密市电视台等媒体采访机会, 提醒广大公众做好强降水等极端天气的防范。

决策服务种类多、针对性强、精细化程度高, 为政府应急指挥和防灾减灾救灾提供了充分的决策依据[7][8], 由于预报提前、预警及时、联动有效, 使灾害的损失降到了最小。

4. 思考与启示

此次强降水过程强度之强、范围之广、危害之大, 是哈密市有气象记录以来历史第一高位, 对于极端降水的预报, 预报虽不能做到百分之百准确, 但及时的气象服务却可以为防灾、救灾提供重要保障。

4.1. 加强技术总结和数值模式检验, 重点提升预报能力

哈密市气象台现有预报人员 10 人, 90 后占 60%, 针对队伍年轻化这一现状, 实行了天气过程服务领班把关制, 由两位十多年来一直从事一线预报服务的台长、副台长担任技术把关, 带领年轻预报员共同做好预报服务; 同时每次中度以上天气过程结束后, 安排专人进行总结分析, 召开技术总结例会, 共同探讨天气成因、分析预报服务得失, 积累决策服务经验。

目前业务应用的数值模式有 EC-thin、德国细网格、日本细网格、Grapes 中尺度模式、新疆区域模式 DORGRAF5、R-MAPS 等多种数值模式, 在实际预报中该如何取舍是决定预报成败的关键。2017 年以来, 哈密市气象台多模式检验分析常态化, 对于中度以上天气过程从数值模式形势到物理量均要进行分析检验, 了解数值模式性能。2018 年 6 月 18 日哈密市出现一次大范围的大一暴雨天气过程, 巴里坤部分乡镇出现日降水量达 96 mm 以上的特大暴雨, 对于此次过程哈密市气象台进行了细致的分析和总结, 为此次特大暴雨过程的成功预报奠定了扎实的基础。

4.2. 注重新技术、新资料的运用, 提升服务的精细化程度

哈密市地域广阔、地形复杂, 暴雨是小概率事件, 也是预报的难点; 哈密市境内无雷达探测资料, 使得精细化预报难上加难。哈密市气象台充分利用智能网格预报、卫星云图、加密站资料提供了精细化和邻近决策服务, 同时加强新疆预报预警一体化业务平台的业务应用, 为提高预测预报的准确率和精细化水平夯实了基础。

4.3. “政府主导、部门联动、社会参与”的防灾减灾机制充分发挥作用

哈密市气象局、伊吾县气象局联合应急管理局、自然资源局、水利局(防洪办)、水文局、交通运输局、林业局、畜牧局、文旅局、住建局、公安局共 12 个部门; 巴里坤县气象局联合巴里坤县防灾减灾指挥部成员中 21 个相关单位及重点乡镇召开多部门联合商会商会议, 就此次强降水天气过程防范事项达成共识, 形成多部门联合商会商材料, 并通过哈密政府网、政府 OA 系统、“哈密发布”、“瓜乡气象”微信公众号、QQ 群、短信等方式发布, 材料中指出: “天气过程期间, 局地出现强对流天气的可能性大, 相关部

门需做好雷电、洪水、山体滑坡、泥石流、冰雹、阵性大风的防范工作;水利部门注意做好泄洪渠、水库的检修工作,提前加固河道险工险段;强降水时段交管部门需加强对重点区域的交通管制,提前做好重点路段、桥梁、涵洞等部位的巡查、监测工作”等。哈密市气象局、两县一区局长向政府领导当面汇报天气情况,强调此次过程可能导致哈密市出现较重的洪涝灾害,提请政府高度关注,并把打印的纸质材料报送政府主要领导及相关部门,报送材料均得到主要领导的批示。各部门密切合作,加强信息共享,发挥了信息先导作用,形成了防御强降水合力。

4.4. 注重决策服务人才培养, 加强灾害防御科普宣传

目前我国气象部门省级气象台基本都设有首席服务官,在决策气象服务中起到了重要作用。新疆地域辽阔,天气复杂,地方特色天气众多,地市一级决策服务仅依靠省级指导,无法满足精细决策服务需求。建立决策服务规范特别是人员培训机制显得尤为重要,特别是在当前,随着业务体制改革,地市级以下气象台站由侧重提升天气预报准确率转型为注重做好预报服务,拥有一支高素质、精业务的预报预警及服务人才是做好决策气象服务的关键因素。

此外,各级政府和相关部门领导对气象灾害风险和防御的认识以及普通群众的防灾减灾意识,决定着气象服务发送后的效果,气象部门应加大气象灾害防御科普宣传,不仅要进行气象信息员的培训,还要对各级政府和相关部门领导进行针对性的培训,利用每年防灾减灾科普宣传,努力提高社会公众的灾害防范意识,切实提升气象灾害防御能力。

基金项目

新疆气象局面上项目 MS201710。

参考文献

- [1] 道然·伽帕依, 车罡, 李茹琦. 新疆东部地区夏季暴雨的分析[J]. 气象, 2007, 33(2): 62-69.
- [2] 屠月青, 孔海江. 新疆哈密大降水的大气环流特征分析[J]. 干旱气象, 2014, 32(4): 642-648.
- [3] 薛建军, 王卫国, 王秀荣, 等. 决策气象服务回顾与展望[J]. 气象, 2010, 36(7): 69-74.
- [4] 海显莲, 马秀梅, 马占良. 汛期极端强降雨过程成因及气象服务分析[J]. 青海农林科技, 2020(1): 53-57.
- [5] 司瑶冰, 韩经纬, 李云鹏, 等. 基于网格数据的内蒙古决策气象服务技术研究与实现[J]. 沙漠与绿洲气象, 2020, 14(6): 127-133.
- [6] 阿不力米提江·阿布力克木, 汤浩, 张俊兰. 新疆一次罕见的暖区暴雨过程特征分析[J]. 沙漠与绿洲气象, 2019, 13(6): 1-12.
- [7] 姚鸣明, 王秀荣. 2008年雨雪冰冻灾害引发的决策气象服务探讨[J]. 防灾科技学院学报, 2008, 10(2): 72-76.
- [8] 冯蕾, 刘环, 庞菲菲, 等. 陕西一次特大暴雨决策气象服务思考[J]. 陕西气象, 2019(5): 50-52.