

榆林市短时强降水时空分布特征

许晓艳

(榆林市气象局, 陕西 榆林 719000)

摘要: 利用 2006—2020 年 5—9 月榆林市 12 个地面气象站逐小时降水观测资料, 统计分析了榆林市短时强降水时空分布特征。结果表明: 榆林市短时强降水主要分布以榆阳、吴堡、子洲为高发区, 北部和西部频次少; 2006—2017 年频次呈明显上升趋势, 2017 年后呈下降趋势; 月变化呈单峰型, 7 月最多, 5 月最少; 短时强降水在一天当中的任何时刻都可能发生, 17 时频次最高; 短时强降水雨强越大, 频次越低, 雨强在 20 ~ 29.9mm/h 出现 123 次, 超过 70mm 只出现一次。年最大雨强呈波动变化, 2015—2017 年均超过 50mm/h, 2016 年吴堡最大达 73.5mm/h。

关键词: 强对流、统计、时空分布

引言

强对流天气发生突然、移动迅速、天气剧烈, 破坏性极强, 常伴有雷雨大风、冰雹、龙卷和飚线等灾害性天气, 其影响涉及工业、电力和通讯、城市建设、航空等各行各业。榆林地处陕北北部, 地形地貌复杂, 短时强降水相较冰雹更易造成地质灾害, 在沟沟壑壑的黄土高原上引发洪涝、滑坡和泥石流等地质灾害, 造成人员伤亡、农作物减产, 对社会危害风险极大。2013 年 8 月 4 日, 榆阳区遭遇强对流天气袭击, 出现冰雹、强降水, 并伴有大风。榆林城区及马合、青云、岔河则等乡镇降水量超过 50 毫米, 马合镇降水量最大达 108.6 毫米。榆阳气象站观测到冰雹的最大直径为 17 毫米, 最大平均重量为 3 克。此次强对流天气造成榆阳水利、交通、电力、通信等基础设施不同程度损毁。2015 年 7 月 18 日, 榆林市大部分县区出现强对流天气, 雷雨大风伴有短时强降水和冰雹。子洲县城 16 时 00 分~17 时 40 分雨量达到 114 毫米, 同时还伴有冰雹, 持续 30 分钟, 最大冰雹直径 10mm。而距子洲县城最近的苗家坪镇雨量仅为 29 毫米。此次强对流天气强度大, 局地性强, 突发性强, 前兆性差, 预报预警难度大, 属罕见的短时强天气。

目前国内外气象同行已对强对流天气进行了大量研究, 榆林本地的气象工作者也对当地的强对流天气进行了总结研究, 井喜、刘慧敏等对榆林几次对流性强降水的物理机制、卫星云图和雷达回波特征作了总结分析^[1-4]。虽然对榆林市强对流天气的个例研究较多, 但是对强对流天气时空分布的细致研究较少, 尤其是短时强降水分布研究较少。短时强降水时空分布特征分析是开展预报预警的基础, 认清其变化规律, 对于提高短时强降水预警时效和准确率具有重要意义。

1. 资料与方法

根据业务规定, 自动站只在汛期(5~9月)进行逐小时雨量观测。采用 2006~2020 年汛期榆林市 12 个国家气象站小时雨量数据进行统计分析。

在《全国短时、临近预报业务规定》中明确了强对流天气的标准。短历时强降水(业务中简称为“短时强降水”)定义为 1 小时降水量大于等于 20 毫米的降水, 新疆、西藏、青海、甘肃、宁夏、内蒙古 6 省(区), 可自行定义短时强降水标准报中国气象局预报与网络司备案。

在作短时强降水特征统计时, 以站次进行计数。例如, 同一天的同一时次有 3 个不同的站点出现短时强降水, 则统计为 3 站次; 任意一天的次数是该日内各个时次的短时强降水站次数之和。

2. 短时强降水空间分布特征

根据 2006~2020 年榆林市 12 个地面气象站短时强降水出现的总频次绘制等值线图, 共发生短时强降水 190 站次, 平均每年 13 次。由图 1 可见, 榆林市短时强降水分布以榆阳、吴堡和子洲为中心, 北部的府谷最少, 其它地区频次相当。

由图 2 可见, 15a 中, 最大雨强以吴堡最大达 73.5mm/h, 子洲次之, 为 61.9mm/h, 最小神木为 37.5mm/h。



图 1 2006—2020 年榆林市短时强降水站次分布图

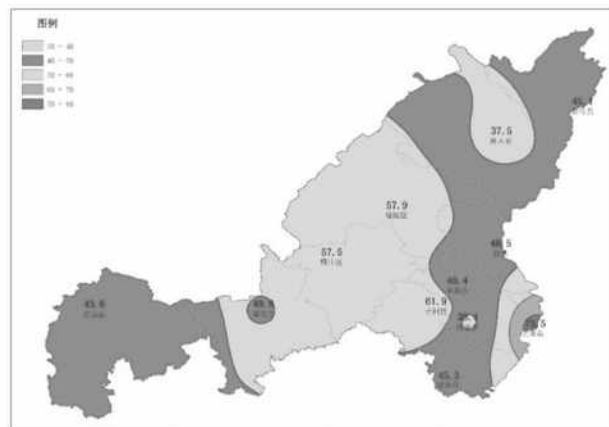


图 2 2006—2020 年榆林市最大雨强分布图(单位: mm/h)

3. 短时强降水时间分布特征

3.1 年变化特征

2006 至 2020 年榆林市短时强降水年频次呈现波动变化, 总体为上升趋势。2017 年最多, 为 33 次; 其次为 2018 年, 发生 23 次; 2016 年 19 次, 2012 和 2013 年, 均为 15 次; 2019 年 13 次; 2006 年 12 次; 2010 年和 2020 年均均为 10 次; 其它年份频次相当, 在 5~8 次。图 3 为短时强降水年频次曲线变化图。

全市每年的最大雨强从空间分布来看, 榆阳和子洲最多, 均为 3 次, 定边、米脂、清涧各 2 次, 神木、绥德未



出现全市最大雨强，其它县区各1次。从年际变化来看，2006~2017年最大雨强有增大的趋势，2017年后呈下降趋势。短时强降水最大雨强集中出现在7月中下旬至8月上旬，其中7月下旬至8月上旬居多，与副高的活动密切相关，6月上、下旬各出现1次。年最大雨强出现时段在16~22时（18~19时最多）、00时和05~06时，说明傍晚后更易出现强降水。

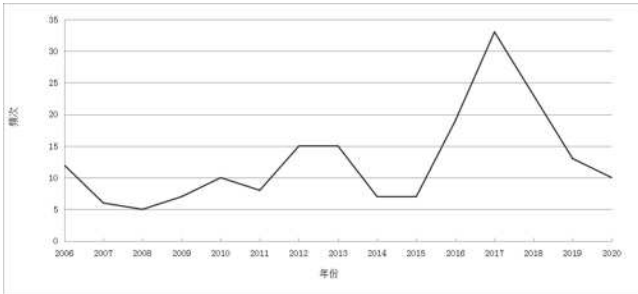


图3 2006—2020年榆林市短时强降水年频次曲线变化图

3.2 月变化特征

对榆林市2006~2020年短时强降水频次进行分月统计，月变化呈单峰型，7月频次最高，有104次；8月次之，有60次；6月14次；9月11次；5月最少，仅有1次。在表1中，最大雨强在8月最大，7月次之，5月最小。这与水汽的输送密切相关，5~8月随着偏南气流携带的水汽和热量加强，降水增加，短时强降水的强度也增强；8~9月副高东退，偏南气流减弱，水汽输送减少，因而降水减少，短时强降水强度也随之减小。各月最大雨强出现在18~21时和05时，说明强降水傍晚前后和凌晨易发。处于榆林市东南部的吴堡在2016年7月和8月各出现了1次雨强在50mm/h以上的短时强降水、西部的横山在2008年6月出现了一次雨强在50mm/h以上的短时强降水，在榆林气象观测记录上罕见。

表1 2006—2020年榆林市短时强降水逐月特征统计表

月份	5	6	7	8	9
频次	1	14	104	60	11
最大雨强 (mm/h)	33	57.5	67.1	73.5	33.3
县区	子洲	横山	吴堡	吴堡	清涧
日期	2006.5.8	2008.6.3	2016.7.4	2016.8.16	2006.9.21
时次	21	18	20	5	5

3.3 日变化特征

从榆林市2006~2020年各时刻短时强降水频次统计来看，短时强降水在一天当中的任何时刻都可能发生。由图4可见，短时强降水日变化呈波动特征，分别在17时、20时、22时、0和06时出现波峰，都是短时强降水高发时段。午后随着能量的积聚，对流天气爆发，短时强降水频次逐渐增加，其中17时发生频次最高，共26次；22时以后随着能量的释放，频次减少。17~20时是短时强降水出现的集中时段。

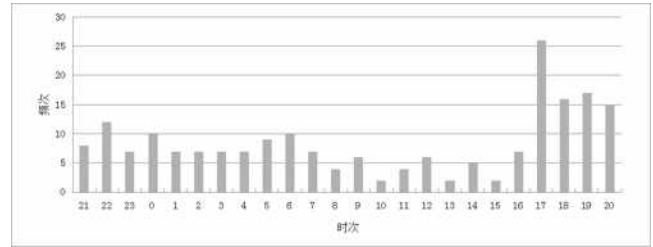


图4 2006—2020年榆林市短时强降水逐时频次曲线变化图

3.4 雨强分级特征

根据雨强将短时强降水进行分级统计，其统计特征显而易见：

短时强降水雨强越强，频次越低。榆林短时强降水以20.0~29.9mm/h级别为主，共123站次。超过50mm/h的出现7站次：（1）最大为2016年8月16日05时，吴堡降水量达73.5mm；（2）2016年7月4日20时，吴堡降水量67.1mm；（3）2015年7月18日18时，子洲降水量61.9mm；（4）2015年7月23日17时，榆阳降水量57.9mm；（5）2008年6月30日18时，横山降水量57.5mm；（6）2015年7月18日17时，子洲降水量52.1mm。（7）2017年7月26日02时，子洲降水量52.0mm。40.0~49.9mm级别共出现13次，其中佳县3次，榆阳和子洲各2次，府谷、定边、靖边、横山、米脂和清涧各1次；2017年5次，2012年3次，2020年2次，2007、2011和2013年各1次；30.0~39.9mm级别出现47次。

4. 结论

榆林市短时强降水分布以榆阳、吴堡和子洲为中心。近15年，12个县（市区）最大雨强以吴堡最大达73.5mm/h，最小神木为37.5mm/h。吴堡、子洲更易出现雨强较大的短时强降水。

2006~2017年榆林市短时强降水年频次总体为上升趋势，2017年最多为33次，之后呈下降趋势。2015~2017年最大雨强均超过50mm/h。最大雨强集中出现在7月下旬至8月上旬，且夜间居多。月变化为单峰型，7月最多为104次，5月最少仅有1次。短时强降水在一天当中的任何时刻都可能发生，17时频次最高。雨强越大，对应的频次越低。

参考文献

- [1] 井喜, 井宇, 陈闯. 黄土高原中β尺度致洪暴雨特征及成因. 气象, 2014, 40(10): 1183-1193.
- [2] 井喜, 屠妮妮, 井宇. 毛乌素沙地南部边缘一次大暴雨过程的中-γ尺度特征及成因分析. 高原气象, 2012, 31(6): 1653-1662.
- [3] 井喜, 李强, 屠妮妮. 黄土高原一次β中尺度突发性暴雨特征及成因. 暴雨灾害, 2013, 32(3): 242-248.
- [4] 刘慧敏, 高维英, 李爱华. 陕西北部一次对流性特大暴雨的中尺度分析. 陕西气象, 2014(4): 1-6.

作者简介：许晓艳（1979-），女，陕西省榆林市榆阳人，本科学历，助工，研究方向：气象科技服务。