

文章编号: 1006-4354 (2013) 01-0011-04

延安市降雹气候特征 及雹云回波移动路径的考证

雷崇典¹, 张爱丽², 吴春青¹, 王文波¹, 林隆超¹

(1. 延安市气象局, 陕西延安 716000; 2. 吴起县气象局, 陕西吴起 717600)

摘要: 利用 2005—2011 年延安测站 711 雷达资料和降雹数据统计分析, 得出延安市境内降雹以中部的宝塔区和南部的洛川为多发区, 年平均降雹在 6 d 以上; 一年中降雹日主要集中在 5—8 月; 一日中降雹主要发生在 14—20 时; 7 月是大范围区域性降雹、连续性降雹过程高发期。对延安市雹云回波产生的环境进行了分析研究, 得出了延安市雹云产生的主要源地为白于山、子午岭和黄龙山南。降雹日延安上空 500、700 hPa 为一致西北风, 此型占总降雹日的 80%。对强对流单体移动传播规律进行分析研究, 总结出了强对流单体移动传播的 5 条主要路径。

关键词: 冰雹; 气候特征; 回波; 路径

中图分类号: P426.64

文献标识码: A

延安市春季干旱多风, 夏秋温凉多雨, 冬季寒冷干燥, 年平均气温在 7.7~10.6 °C 之间, 年降水量 490~660 mm, 年日照 2 300~2 570 h, 四季分明, 光照充足, 雨热同季, 昼夜温差大, 水源洁净, 无污染, 土壤富含有机质, 是全国唯一符合全部 7 项指标要求的世界苹果优生区。果业生产是延安市的支柱产业之一。冰雹灾害是由强对流天气系统引起的一种剧烈的气象灾害, 它虽然出现的范围小, 时间短, 但来势猛、强度大, 并常常伴随着狂风、强降雨、急剧降温等阵发性灾害性天气过程^[1]。据统计, 近 10 多年来, 延安境内平均每年降雹日为 21 d。冰雹是制约延安市果业生产最严重的自然灾害之一, 每年因雹灾造成的直接经济损失近亿元^[2]。做好防雹工作, 对延安市经济建设和社会发展必将起到极大的促进作用。根据 2005—2011 年 7 a 延安市降雹资料和 711 雷达观测资料对延安市近年来降雹气候特征和雹云回波移动规律进行研究, 能够对延安市今后的防雹减灾工作提供有益的帮助。

1 降雹的地域分布特征

冰雹活动不仅与天气系统有关, 而且受地形、地貌的影响也很大^[3]。延安位于陕北黄土高原, 地势西北高, 东南低。基本地貌类型是黄土塬、梁、峁、沟, 是典型的干旱半干旱地区。在境内白于山、子午岭、崂山、黄龙山等山地地形作用下该区域易生成降雹的强对流云团。延安降雹日次的空间分布特征见图 1。

(1) 降雹波及范围广。虽然降雹是小尺度灾害事件, 但是延安市大部分地区有降雹及冰雹灾害, 几乎全市都或多或少地有冰雹成灾的记录, 这充分说明了降雹及冰雹灾害的分布相当广泛。

(2) 冰雹灾害分布的离散性强。大多数降雹落点为个别县、区。

(3) 冰雹灾害分布的局地性明显。冰雹灾害多发生在某些特定的区域, 延安市中部的宝塔区及南部的洛川是冰雹的多发区域, 每年平均出现降雹日在 6 d 以上, 而西北部吴起、志丹和西北部的延川、延长、子长是冰雹的低发区域, 每年平均出现降雹日次少于 2 d。

收稿日期: 2012-07-28

基金项目: 陕西省气象局 2012 年预报员专项基金 (Y-17)

作者简介: 雷崇典 (1964—), 男, 陕西合阳人, 高工, 从事人工影响天气、强对流天气研究。

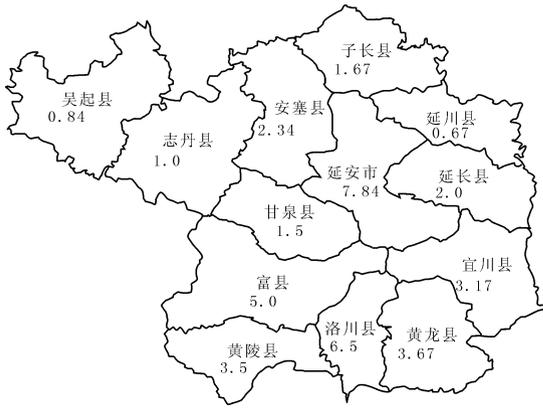


图1 延安年平均降雹区域分布图 (单位: d)

2 降雹的时间分布特征

2.1 月变化特征

延安市降雹具有明显的月份变化,其变化和大气环流的月变化及季风气候特点相一致,降雹日随着南支急流的北移南退而变化,而且一般年中开始出现降雹的日期比雨带来临早一个月左右。延安市降雹主要出现在4月下旬到10月上旬之间,历史上有资料记载的最早降雹出现日期在3月15日(1963年宜川),最晚降雹出现日期在11月21日(1977年洛川)。

一天中境内出现降雹就计为1个降雹日,2005—2011年延安共出现降雹日115 d,年平均16 d。一年中总降雹日分布表明降雹日主要集中在5—8月,6月尤多于其它月份,共40 d,月平均5~6 d,占总数的35%;5、7、8月分别为17、23、21 d,月平均2~3 d,占年总数的15%、20%、18%;9、10月最少分别为9、5 d,月平均1 d。

降雹分布的月变化主要受各月的天气气候变化和地理环境共同影响。5月降雹主要分布在延安南部以洛川为中心的富县、黄龙、黄陵一带地区,有极少数分布在宝塔到宜川一带地区。进入6—7月,降雹主要区域明显北抬至宝塔区。8月延安市降雹分布较为均匀,无明显的降雹集中区域。9—10月形成从洛川至宝塔南北分布的降雹主要区域带。

2.2 日变化特征

延安市一日之内均可能有降雹(一日可多次降雹),但绝大部分冰雹发生在白天。从表1可看出,降雹主要发生在14—20时,2005—2011年内

共出现283次降雹,占总次数的88%,呈午后单峰型,17时是出现降雹最为频繁的时段,占总次数的20%。21时至次日13时降雹出现频次较少,2005—2011年内共出现38次降雹,占总次数的12%,危害程度亦较轻。06—08时没有出现降雹。

从表1可看出,6月白天降雹时段较其它月份明显提前3 h,早上10时就就有可能出现降雹。而7月降雹时段较其它月份明显推迟3 h,主要降雹时段一直延续到23时。19时是出现降雹最为频繁的时段,较年平均降雹高频时段17时推迟2 h。

表1 延安市2005—2011年各月各时段降雹总次数

时间/时	5月	6月	7月	8月	9—10月	合计
1	1			1	1	3
2	1			3		4
3				1		1
4	1			1		2
5		1				1
6						
7						
8						
9			1			1
10		3				3
11	1	2				3
12		1	1			2
13		1	2	1		4
14	2	4	5	3		14
15	6	12	8	7	3	36
16	9	24	11	7	4	55
17	18	26	11	2	7	64
18	10	21	12	3	6	52
19	3	13	16	5	6	43
20	4	3	5	5	2	19
21			2			2
22		1	3			4
23		1	4		1	6
24	1				1	2

5月、8—10月的降雹多属午后降雹,降雹时段多集中在14—20时。在8月明显出现两个降雹集中时段,一个在午后15—16时,一个在傍晚前后的19—20时。

3 大范围的区域性降雹过程

延安市一日中有3个以上县(区)出现降雹则定义为一个大范围区域性降雹过程。2005—

2011年内共出现12次大范围的区域性降雹过程,其中5月2d、6月3d、7月6d、8月1d。7月是大范围的区域性降雹过程多发期,出现的日数占2005—2011年内7月总降雹日的1/4。

4 连续性降雹过程的分布

连续出现 ≥ 3 d以上降雹日为一个连续性降雹过程,2005—2011年内共出现34d连续性降雹过程,全部集中在6—8月。6月出现10d,占6月总雹日的25%;7月出现15d,占7月总雹日的65%;8月出现9d,占8月总雹日的43%。最长连续性降雹过程出现在7月,持续降雹日7d(2011-07-13—19)。7月是连续性降雹过程高发期,出现连续 ≥ 2 d以上降雹日占7月总次数的82%。

5 冰雹云的形成环境与降雹回波移动路径

雹云多形成在高大山脉背风区,雹云的形成环境与不稳定能量的聚集有关,起伏地表的不均匀加热和局地辐合造成暖湿空气集中,致使山地东或东南一侧会出现一些准定常的次天气尺度和中天气尺度的系统;再是高大山脉上风区易形成较大范围的一定厚度的逆温层,抑制了低层对流的发展,使热量和水汽积存在逆温层下,当中低空西北路冷空气侵入地形阻挡致使暖湿强迫抬升,不稳定能量释放产生局地对流^[4]。

冰雹灾害的强弱及区域分布首先取决于降雹的特点,从降雹的区域分布看,降雹高值区呈现两区两带的特点:两区指以宝塔区为中心的中部多雹区和以洛川为中心的南部多雹区,两带指产生降雹的强对流回波移动分为北路和西路移动带,北路移动带源地为白于山源地,西路移动带源地为子午岭源地。降雹对流单体的移动和传播地表的地形与地貌关系十分密切,一旦降雹对流单体产生后,随高空环境风方向移动。

在统计过程中高空环境风取延安市上空500hPa高度上的风向、风速。对流回波的移动与传播是通过旧的对流单体的不断消亡并在其前方形成新的对流单体来实现的,而新的对流单体的形成与地形及环境风有密切的关系^[5]。利用2005—2011年延安测站711雷达回波研究对流云团的移动和传播。①延安上空高空环境风速越大,对流

回波的移动速度越大。一般延安测站上空500hPa高度上的风速 ≥ 6 m/s时,对流回波移动的平均速度在8~13m/s。②延安上空有对流回波产生日大多延安测站上空500、700hPa为一致的西北风,此型占总降雹日的80%。当延安测站上空500hPa西北风而700hPa为偏南风,对流回波移动速度受地面地形和近地面流场的影响明显减小,平均速度2~5m/s,移动方向一般沿环境风向左偏移,即左移雹暴^[6]。当延安测站上空500、700hPa为西南风或有偏南风分量时,初始回波出现较晚,一般在午后形成,强对流回波尺度大,垂直高度较高,分布也广。此型一般为静止少动并会产生短时强降水和下击暴流。当300hPa以下为一一致的偏南风,强对流回波随环境风向偏北方向移动,但水平尺度范围较小,产生强降水和下击暴流概率也小。延安市境内降雹回波移动主要路径见图2。

白于山源地有3条路径:靖边—安塞—宝塔—延长—宜川;靖边—志丹—甘泉—富县—洛川—黄龙;吴起—志丹—甘泉—宝塔—宜川。

子午岭源地有2条路径:富县—洛川—宜川;富县—黄陵—洛川—黄龙。

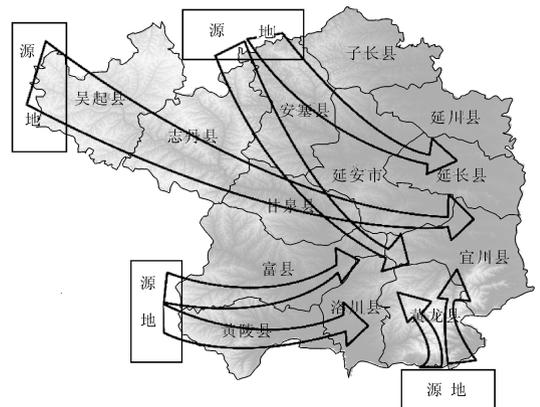


图2 延安市雹云回波移动路径

黄龙山南源地有2条路径:一个向西北方向移动,在黄龙和洛川境内降雹;一个向北方向移动在黄龙境内降雹。此型700hPa多为西南风或有偏南风分量。

通过对延安市境内降雹回波移动主要路径与

2002年前得出的降雹回波移动主要路径对照可以看出,延安市境内降雹回波产生的源地没有变化,但从源地产生的对流回波多沿山谷走向移动,南部子午岭源地产生的对流回波沿南北两条山谷移动。黄龙山南源地分为东西两条路径,逆山谷而北上,对流回波移动明显缓慢,发展迅速,生命史较短。

6 小结与讨论

6.1 延安市中部的宝塔区及南部的洛川是冰雹的多发区域,每年平均出现降雹日在6 d以上。一年中降雹日主要集中在5—8月,5月降雹主要分布在延安南部以洛川为中心的富县、黄龙、黄陵一带地区。进入6—7月,降雹主要区域明显北抬至宝塔区。8月延安市降雹分布较为均匀,无明显的降雹集中区域。9—10月形成从洛川至宝塔南北分布的降雹主要区域带。

6.2 一日中降雹主要发生在14—20时,6月白天降雹时段较其它月份明显提前3 h,而7月降雹时段较其它月份明显推迟3 h,5月、8—10月的降雹多属午后降雹。在8月有两个降雹集中时段,一是在午后15—16时,一是在傍晚前后的19—20时。

6.3 7月是大范围区域性降雹、连续性降雹过程高发期。

6.4 降雹高值区呈现两区两带的特点,雹云产生的主要源地为白于山、子午岭和黄龙山南。降雹对流单体的移动和传播与地表的地形地貌关系十

分密切,一旦降雹对流单体产生后,随高空环境风方向移动,主要有5条移动路径。

6.5 强对流回波出现时大多延安测站上空500、700 hPa为一致的西北风,此型占总降雹日数的80%。当延安测站上空700 hPa转为偏南风,对流回波移动速度受地面地形和近地面流场的影响明显减小,移动方向一般沿环境风向左偏移。当延安测站上空500、700 hPa为西南风或有偏南风分量时,初始回波出现较晚,一般在午后形成,强对流回波尺度大,垂直高度较高,分布也广。此型一般为静止少动并会常产生短时强降水和下击暴流。

参考文献:

- [1] 李大山. 人工影响天气现状与展望 [M]. 北京: 气象出版社, 2002: 164.
- [2] 雷崇典, 万星, 刘俊强, 等. 延安市冰雹云初始回波识别 [J]. 陕西气象, 2010 (2): 13-17.
- [3] 王旭仙, 武麦风, 谢在发, 等. 一次冰雹过程的卫星云图和雷达回波特征分析 [J]. 陕西气象, 2010 (2): 18.
- [4] 张培昌, 杜秉玉, 戴铁丕. 雷达气象学 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 359.
- [5] 黄美元, 徐华英. 云和降水物理 [M]. 北京: 科学出版社, 1999: 111.
- [6] 雷崇典. 陕北地区雷暴与多单体传播特征 [J]. 陕西气象, 2003 (5): 2-7.

编者的话: 陕西省气象学会正在建设“陕西气象数字科普馆”, 向全省气象工作者征集相关科普文章, 并择优在《陕西气象》刊载, 发此短文以抛砖引玉。

联系电话: 029-86521179, 029-86517657

公众气象服务的新手段——手机智能移送客户端

陕西手机智能移送客户端(掌上移动气象台)不仅能够以图文并茂的形式向政府、行业及公众提供11地市天气实况、常规天气预报、卫星云图、多普勒雷达、全省自动站实况、各类气象预警信息、森林火险等级预报等丰富的气象资讯,更以其使用便利性、操作快捷性、服务针对性、内容精细化等特色优势成为现代气象信息服务的“宠儿”。通过“掌上移动气象台”,能够实现各

类突发事件预警信息的采集,确保预警信息在省、市、县三级联动发布传输,开辟出了一条畅通、有效的突发公共事件预警信息发布渠道。目前,陕西省气象局已相继完成了基于Window mobile、JAVA手机系统以及iPhone版、Android版等智能手机客户端(掌上移动气象台)的开发并上线运行。

(徐军昶)