第3卷 第1期
2009年2月
沙漠与绿洲气象
Desert and Oasis Meteorology

乌鲁木齐地区雷暴的气候特征

郑玉萍[1],郭建林[2]
(1.乌鲁木齐市气象局,新疆 乌鲁木齐 830002;2.库尔勒机场,新疆 库尔勒 841000)

摘 要:统计分析了乌鲁木齐地区4个代表站点1971—2007年的雷暴气候特征,结果表明:雷暴日山区多,市区和达坂城区少;37a来各地的雷暴日数随着时间的推移均呈逐渐减少趋势,各地雷暴平均活动期出现在4—9月,最多出现在7月,一日当中雷暴主要发生在午后14时至前半夜02时,各地雷暴持续时间以30min之内为多,各地的雷暴活动方位以偏北方向为最少,山区的雷暴持续期最长。该研究为今后进一步做好本地区防雷减灾工作提供了一定的参考依据。

关键词:雷暴;气候特征;防雷减灾
中图分类号:P468.028 **文献标识码**:B **文章编号**:1002-0799(2009)01-0027-04

Regional Climate Characteristics of Thunderstorms in Urumqi

ZHENG Yu-ping[1],GUO Jian-lin[2]
(1.Urumqi Meteorological Bureau, Urumqi 830002, China; 2.Kuerle Airport, Kuerle 841000, China)

Abstract: Based on the data of the four representative sites during 1971—2007,the thunderstorm climatic characteristics of the Urumqi region were statistically analyzed, The results showed that thunderstorm days were more in mountain areas than in Urban and Dabancheng areas, the days of thunderstorm were gradually decreased since 37 years, the regional thunderstorm activity average period happened in Apr. to Sep., and the most was in Jul., they mainly occurred from 14:00 to 2:00 during the day and the most of them with the duration of less than 30 minutes The least activities of thunderstorm were in northerly direction, and the longest duration happened in mountain areas. This studying provides reference for lightning protection and disaster reduction in local area in future.

Key words: thunderstorms; climatic characteristics; lightning protection and disaster reduction

雷暴是积雨云云中、云间或云地之间产生的放电现象。云层对大地的放电对建筑物、电子电气设备和人、畜危害很大[1]。雷电还与电力、通讯、交通、建筑等现代高科技的发展密切有关[2]。随着经济和现代科学技术的发展,计算机网络在各个领域普遍应用,城市中高层建筑不断增多,家庭中家用电器的普及,人们外出旅游增多等,使雷电灾害发生的潜在危险加大,受灾面不断扩大,灾害损失和危害程度加大,因此开展雷电灾害的防御十分重要。雷暴活动的气候特征反映了雷暴活动的地理和时间上的多年平均结果,对于防雷工作、计划安排都有一定的实际意义,很多地区和城市都开展了这方面的研究[3-8]。本文分析了乌鲁木齐地区不同地域的4个测站近37a来的雷暴气候特征,为今后进一步做好乌鲁木齐地区的防雷减灾工作提供一定的参考依据。

收稿日期:2008-10-15;修回日期:2008-11-21
作者简介:郑玉萍(1973-),女,工程师,主要从事气象预报服务工作。E-mail:hs_zyp@163.com

1 资料来源及分析方法

站点选用乌鲁木齐地区所属的市气象站、达坂城气象站、小渠子气象站、大西沟气象站，其中市气象站位于市区，达坂城气象站位于距市区80km的达坂城区，小渠子气象站和大西沟气象站均为山区站，分别代表南山山区的中山带和高山带。达坂城气象站、小渠子气象站、大西沟气象站采用1971—2007年的雷暴观测资料，市气象站因1976年迁站后与原站点地理位置及海拔高度差异较大，故采用1976—2007年32a资料，通过资料分析各地雷暴的年月日变化、过程持续时间、发生方位、初终日等气候特征。其中市气象站和达坂城气象站为24h观测，雷暴起止时间和发生方位记录完整，小渠子和大西沟气象站夜间不守班，20—08时出现的雷暴只记录天气现象，不记录发生时间和方位，因此中高山带用08—20时的雷暴持续时间和活动方位的统计值代表当地的雷暴基本活动特征。

雷暴日统计：以20时为日界，一日内只要有一次或以上雷暴记录就统计为一个雷暴日，对跨越20时的雷暴按两个雷暴日统计。雷暴持续时间统计：将跨越20时的同一场雷暴作为一次连续的雷暴过程处理。雷暴的日变化统计：将逐日雷暴出现的具体时段以分钟数为单位换算成24h×60min序列进行统计，得出37a来24h每分钟出现雷暴的累积次数，与37a雷暴出现的总次数相比得到一日之中每个时次雷暴的出现频率[8]。雷暴活动方向：统计多年每次雷暴出现的方向，并统计各方位所出现的频率。

2 雷暴特征分析

2.1 地理分布

乌鲁木齐地区的雷暴日地理分布存在山区多，市区和达坂城区少的特点。雷暴日最多地出现在南山中山带，平均每年26.8d，最多年份可达41d；其次是南山高山带，平均每年21.3d，最多年份可达28d；市区和达坂城区的雷暴日较少，属于少雷区，平均每年不到6d，但年际变化较大，最多年份均可达12d。经过对各地37a共2156个雷暴日进行统计，市区和达坂城区夜间出现雷暴的概率较大，分别为59.3%和46.4%，而南山山区中高山带夜间出现雷暴的概率较低，只占总日数的27.8%，白天发生雷暴的比例占80%左右(表1)。

2.2 年际变化

从近37a来的雷暴日年际变化来看，各地的雷暴日数随着时间的推移均呈逐渐减少趋势。市区和中山带的年雷暴日和年代之间的相关系数均通过了信度为0.05的相关检验值，相关系数分别为-0.6327和-0.4197，年雷暴日的递减率分别为2.2d/10a、3.0d/10a；高山带和达坂城区的年雷暴日和年代之间的相关系数分别为-0.2978和-0.1207，年雷暴日递减率分别为1.5d/10a和0.3d/10a。

表1 各地雷暴资料统计表

	市区	达坂城	中山带	高山带	合计
年平均雷暴日/d	5.2	5.7	26.8	21.3	
年最多雷暴日/d	12	12	41	28	
年最少雷暴日/d	0	2	14	8	
雷暴总日数/d	167	211	990	788	2156
夜间雷暴日数/d	99	98	275	219	691
夜间雷暴比例/%	59.3	46.4	27.8	27.8	32.1
白天雷暴日数/d	73	117	799	613	1602
白天雷暴比例/%	43.7	55.5	80.7	77.8	74.3
雷暴过程次数/次	200	300	1017(08-20时)	735(08-20时)	2252

从各地历年的年雷暴日距平变化中也可以看出，各地的雷暴日数随时间的推移呈明显的下降趋势(图1)。市区1985年以前为雷暴多发期，近32a的多雷暴年均出现在这一阶段，1985—2007年为雷暴偏少时期，雷暴日以负距平为主；达坂城区近37a中出现了两段多雷暴时期，分别为1974—1979年和1988—1996年，1970年代初、1980—1987年和1997—2007年均为明显的雷暴偏少时期；中山带和高山带的变化基本一致，1970年代初雷暴日偏少，1975—1990年为雷暴多发期，年雷暴日以正距平为主，从20世纪90年代至2007年，年雷暴日基本以负距平为主，雷暴日逐渐减少。

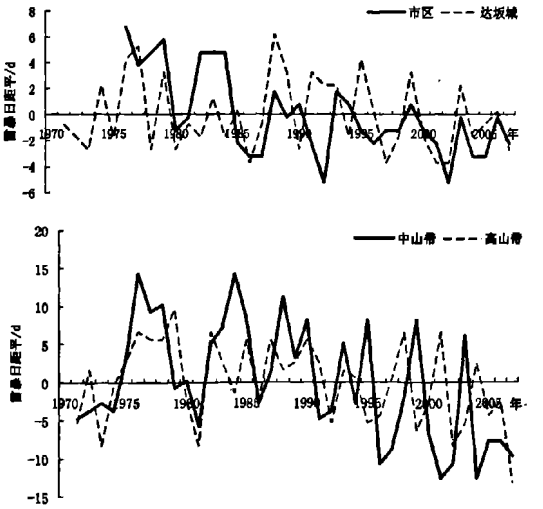

图1 各地雷暴日距平年际变化图

2.3 季月变化

乌鲁木齐地区雷暴平均活动期出现在4—9月,各地夏季6—8月雷暴日占全年雷暴日的79%~86%,其中市区和中山带分别为79%和81%,达坂城区和高山带均为86%;各地春季4—5月雷暴日占全年雷暴日的8.1%~19%,其中市区和中山带分别为19%和15%,达坂城区和高山带分别为8.1%和9.5%;各地秋季雷暴日出现最少,只占全年的2.0%~5.6%。各地雷暴日的月变化表现为明显的单峰值,最多出现在7月份,中山带为8.9d,高山带为7.0d,市区和达坂城区为1.7d和2.0d,6月份各地雷暴日仅次于7月,其次是8月、5月、9月和4月。

2.4 日变化

通过对雷暴的日变化进行分析,发现乌鲁木齐地区一日当中雷暴主要发生在午后至前半夜,后半夜至次日12时雷暴发生频率很低。市区14时至02时雷暴发生频率占全天的92.3%,高峰值出现在21—23时,次高峰值出现在19时;达坂城区一日之中从14时开始,雷暴的发生频率逐渐递增,高峰值出现在17时,随后逐渐递减;南山山区中山带和高山带白天雷暴出现频率最高的时次分别出现在热对流旺盛的16时和17时。从4个站点对比分析可以看出,达坂城区和山区的雷暴多是由于热力作用形成,而市区可能由于受热力作用和城市热岛效应的双重影响,傍晚以后城市周边气温下降比市中心快,市区仍为一个热岛中心,存在很强的上升运动,因此造成雷暴高发时段向后推延。

2.5 持续时间

各地雷暴平均持续时间为21~34min(表2),其中中山带雷暴平均持续时间最长,为34min,其余地区为21~24min。各地雷暴持续时间以30min之内为多,其中中山带出现频率为59.5%,其余3站出现频率高达72.5%~75.8%;持续时间为30~60min的出现频率市区和中山带较高,分别为22.5%和26.8%,达坂城区和高山带分别为15.4%和17.1%;持续时间>60min的长雷暴出现频率以中山带最高,为13.7%,达坂城区次之,为10.3%,市区和高山带较低,为5.0%和7.1%。雷暴持续最长时间中山带高达374min,出现在1978年7月13日,其余地区最长持续时间为170~226min。

表2 各地雷暴持续时间统计表

	<30min 频率/%	30~60min 频率/%	>60min 频率/%	平均时间 /min	最长时间 /min	出现日期
市区	72.5	22.5	5.0	22	170	1999-07-11
达坂城	74.3	15.4	10.3	24	225	1977-07-07
中山带	59.5	26.8	13.7	34	374	1978-07-13
高山带	75.8	17.1	7.1	21	226	1984-06-10

2.6 活动方位

乌鲁木齐各地的雷暴活动方位以偏北方向为最少(图2)。市区雷暴出现的最多方位是天顶,其次是W,经进一步分析发现,雷暴起始方向为天顶的只占12%,而起始方向为W和NW均占20%,SW占18%,一般雷暴自偏西方向起,经天顶后在偏东方向结束。达坂城区雷暴一般在偏南方向活动,主导方向是S,次主导方向是SE和SW,偏西和偏北方向雷暴较少。中山带雷暴的主导方向是SW,次主导方向是S,NW-N-NE方向雷暴较少。高山带雷暴的主导方向是W,次主导方向是SW,雷暴活动方位较稳定,多为起始和终止均为同一方向。

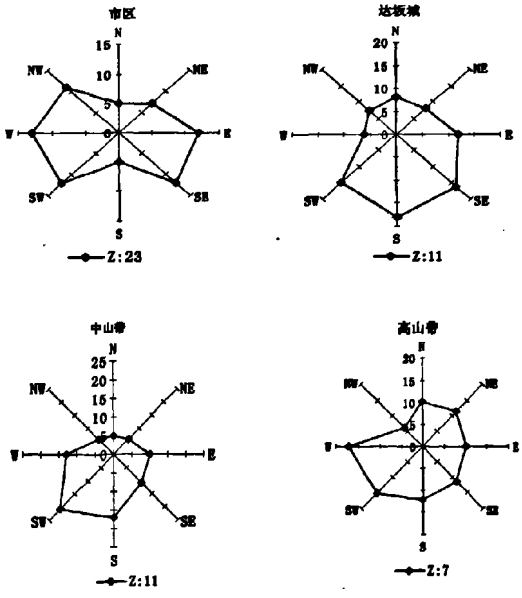

图2 各地雷暴活动方位玫瑰图

2.7 初终日及雷暴持续期

各地雷暴的初终日及雷暴持续期之间存在很大区别,山区相对于市区和达坂城区来说,存在初日早、终日晚、雷暴持续期长的特点,以中山带最为突出(表3)。中山带和高山带平均雷暴初日出现在5月上中旬,平均终日出现在9月上旬;市区和达坂城平均雷暴初日出现在5月下旬和6月上旬;平均终日出现在8月上中旬,比山区提前近1个月。平均雷暴持续期山区为112~120d,市区为78d,达坂城

区最短,为65d。中山带最早雷暴初日出现在4月上旬,最晚终日出现在10月上旬,最长雷暴持续期长达161d,居于各地的第一位。

表3 各地雷暴初终日及雷暴持续期

	市区	达坂城	中山带	高山带
平均雷暴初日(日/月)	23/5	9/6	7/5	17/5
平均雷暴终日(日/月)	9/8	12/8	4/9	6/9
平均雷暴持续期(d)	78	65	120	112
最早雷暴初日(日/月)	17/4	2/5	6/4	23/4
最晚雷暴终日(日/月)	19/9	22/9	4/10	7/10
最长雷暴持续期(d)	125	116	161	141

3 防雷措施建议

乌鲁木齐地区的雷暴日数虽然有减少趋势,但随着的社会的发展和高科技的普遍运用,雷灾所涉及的范围和所造成的损失却呈增大趋势。据新疆雷电灾害实例记载[1],近10a来乌鲁木齐地区就出现了5次大型的雷灾事故,涉及到民航、化工、银行等行业,造成了巨大的经济损失和影响,因此在当代社会中做好雷电灾害的防御工作更加显得重要。根据乌鲁木齐地区的雷暴气候特征,提出防雷措施建议:

(1)以雷暴出现的初终日期来看,乌鲁木齐地区防雷的关键时段为4—10月,其中夏季6—8月为关键季节,一年中应尽量安排在雷季来临前做好防雷设施的检测、安装工作,各项室外施工和活动特别要注意做好夏日午后至前半夜的雷灾防范。

(2)市区虽然雷暴日数较少,但城市中人口多,高层建筑、通讯网络、电力设施等都十分密集,相对于周边郊区来说更易受到雷电灾害的侵袭,造成的损失和影响也更大,因此市区的易燃易爆场所、重要公共设施、公共聚集场所、高层建筑等是乌鲁木齐地区的防雷重点区域,重点要做好对人们生活影响大的电力、通讯、金融、交通、建筑、石油、化工等关键行业领域的防雷。

(3)南山山区和达坂城区以农牧业和旅游业为主,雷暴多出现在夏日的午后,此时正是人们室外活动的时间,防雷的重点是要保护好人和畜的生命安全,要加强防雷科普宣传,提高公众防御雷电灾害的意识和应对雷电灾害的能力,最大限度地减少雷击造成的人员伤亡和财产损失。

4 结论

(1)乌鲁木齐地区的雷暴日地理分布存在山区多、市区和达坂城区少的特点。南山中山带雷暴日最多,平均每年26.8d,其次是南山高山带,平均每年21.3d,市区和达坂城区的雷暴日较少,属于少雷区,平均每年不到6d。近37a来各地的雷暴日数随着时间的推移均呈逐渐减少趋势。

(2)乌鲁木齐地区雷暴平均活动期出现在4—9月,各地夏季6—8月雷暴日占全年雷暴日的79%~86%,春季4—5月雷暴日占全年雷暴日的8.1%~19%,秋季雷暴日只占全年的2.0%~5.6%。雷暴日的月变化表现为明显的单峰值,最多出现在7月份。

(3)乌鲁木齐地区一日当中雷暴主要发生在午后至前半夜,后半夜至次日上午12时雷暴发生频率很低。雷暴频率高峰值市区出现在夜间21—23时,达坂城区和南山山区出现在热对流旺盛的午后17时前后。各地雷暴平均持续时间为21~34min,其中中山带雷暴平均持续时间最长,高山带最短。各地雷暴持续时间以30min之内为多。

(4)乌鲁木齐各地的雷暴活动方位以偏北方向为最少。市区雷暴活动出现的最多方位是天顶,达坂城区为S,中山带为SW,高山带为W。

(5)山区相对于市区和达坂城区来说,存在初日早、终日晚、雷暴持续期长的特点,以中山带最为突出。中山带和高山带平均雷暴初日出现在5月上中旬,平均终日出现在9月上旬;平均雷暴持续期山区为112~120d,市区为78d,达坂城区最短,为65d。

参考文献:

[1] 张学文,张家宝.新疆气象手册[M].北京:气象出版社,2006:195-198.
[2] 陈渭民.雷电学原理[M].北京:气象出版社,2003:324-335.
[3] 王建兵.甘南高原雷暴的气候特征[J].干旱气象,2007,25(4):51-55.
[4] 王永中,段练,陈会芝,等.成都地区雷暴的天气气候特征[J].成都信息工程学院学报,2005,20(3):341-346.
[5] 李本亮,李艳平,杨芙蓉,等.济南雷暴气候特征分析[J].山东气象,2007,109(27):31-33.
[6] 山义昌,王善芳.近40年潍坊地区雷暴日的气候特征[J].气象科技,2004,32(3):191-194.
[7] 秦春明,秦泉,刘辉,等.玛纳斯河流域雷暴气候特征及防雷应用[J].沙漠与绿洲气象,2007,1(6):43-46.
[8] 包斌,张稷,,王旭,等.新疆雷暴的统计特征[J].新疆气象,2001,24(6):13-15.