

黄山雪、雨凇和雾凇的气候特征

吴有训 王进宝 王克勤 金高松 陈健武 柯红兵

(安徽省黄山气象管理处, 黄山 242709)

提 要

用黄山 1956~1996 年气象资料, 分析讨论了黄山雪、雨凇和雾凇的气候特征。结果表明: ① 年降雪日数、雨凇日数和雾凇日数均为多波振动的时间演变规律, 年际变化具有阶段性, 并存在准 12 年周期的低频振荡。② 10 月到次年 5 月份都有可能出现降雪、积雪、雨凇和雾凇, 冬季出现日数最多; 3 月份比冬季各月略少, 但雨凇日数多于 12 月份。③ 降雪初日最早为 9 月 17 日, 终日最迟为 5 月 26 日; 积雪、雨凇和雾凇初日最早在 10 月份, 终日最迟在 5 月上、中旬。④ 日最大降雪量为 30mm, 出现在 3 月中旬; 电线积冰最大重量为 $12.148\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$, 出现在 12 月。⑤ 雨凇保持阶段的气温在 $-4.5 \sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 之间, 比雾凇和雨雾凇高, 次数按风向分布无明显差异; 雾凇和雨雾凇在 NW 风向附近出现次数最多。

关键词: 黄山 雪 雨凇 雾凇 气候分析

引 言

黄山是世界闻名的风景名胜地。1990 年 12 月, 联合国教科文组织把黄山列入世界自然和文化遗产名录。黄山自然景观由山体景观和气象景观构成。“黄山胜景半风云”^[1]指的就是气象景观在黄山风景中的重要位置。除夏季外, 在黄山可以见到雪、雨凇和雾凇, 它

能使黄山银装素裹, 如美玉王国琉璃世界, 成为一大奇观; 故有人称“黄山四季皆胜景, 惟有腊冬景更佳”^[2]。本文用黄山 1956~1996 年(41 年)气象资料(电线积冰和积雪深度项目 1966 年 12 月到 1972 年 12 月停止观测)较详细地分析讨论黄山雪、雨凇和雾凇的气候特征。

1 雪、雨淞和雾淞的年际变化特征

图1给出了黄山1956~1995年该年10月1日到次年的5月31日降雪日数(1980年以前的微量降雪也算雪日统计)、雨淞日数和雾淞日数序列的年际变化。

1.1 雪的年际变化

黄山年平均降雪日数37.7天,多者达61天(1969年),最少的年份只有24天(1961、1970年)。降雪日数的年际变化具有阶段性,1959~1964年偏少,1970~1975年和1988~1995年正常略偏少;1979~1985年偏多,其余年份在平均线上下变化较大。

1.2 雨淞的年际变化

雨淞平均每年41.9天,多的年份达84天(1994年),最少的为14天(1962年)。从图1可见,1960~1968年偏少,1976~1980年正常略偏少;1981~1995年偏多,其余年份在平均值线上下交替变化。

1.3 雾淞的年际变化

雾淞日数每年都多于降雪日数和雨淞日数。平均每年65.6天,最多的年份有86天(1994年),最少的年份41天(1962年);1957~1966年雾淞日数偏少,1967~1974年基本正常,1975~1994年偏多,详见图1。

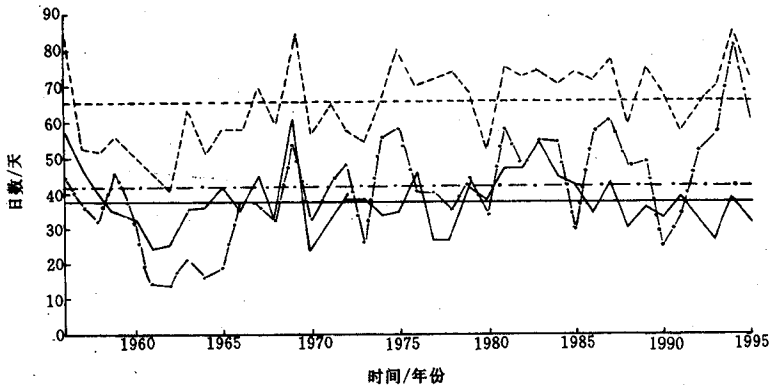


图1 黄山降雪日数(实线)、雨淞日数(点划线)、雾淞日数(虚线)年际变化

1.4 雪、雨淞和雾淞的功率谱^[3]

图2是年降雪日数、年雨淞日数和年雾淞日数的功率谱。由图2可见,降雪日数的两个谱峰分别出现在12、24年周期上,在12年周期附近的谱峰值为0.24,且置信度为0.05,说明黄山降雪日数存在准12年的周期变化。雨淞日数的两个谱峰分别出现在周期12和3年上,12年周期附近的谱峰值达0.33,置信度为0.05,说明雨淞日数也存在准12年周期的变化现象。雾淞日数的两个谱峰分别出现在12和24年周期上,12年周期附近的谱峰值为0.29,置信度为0.05,说明雾淞日数同样存在准12年的低频振荡。

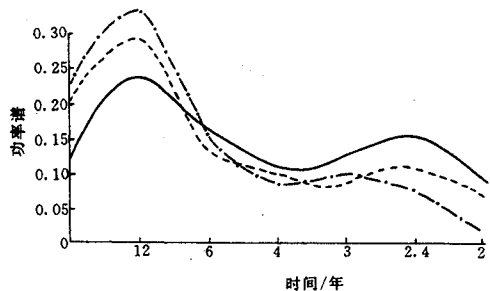


图2 黄山年降雪日数(实线)、年雨淞日数(点划线)和年雾淞日数(虚线)功率谱

2 雪、雨淞和雾淞的月际变化

表1给出黄山降雪、积雪、雨淞和雾淞月

平均日数及占年平均日数百分比。冬季(12~2月)出现次数最多,占全年的64%~80%;1月份是最多的月份,积雪和雾凇日数在15天以上;3月比冬季各月略少,其余月份明显减少,有准正态的月际分布特征。3月份雨凇日数占全年的20.1%,居第3位,这与雨凇的生成条件和天气形势有关。3月份黄山气温在0~-5℃之间的机会仍较多,700hPa西南暖湿气流比12月份活跃;中空的暖湿空气在低层冷空气垫上滑行,是出现雨凇天气的

非常有利的条件^[4],因此3月份平均雨凇日数多于12月份。

3 雪、雨凇和雾凇的初终期及连续最长日数

表2给出了降雪、积雪、雨凇和雾凇的初终期。雾凇的平均初日(11月4日)最早,降雪的平均终日(4月11日)最晚;降雪的最早初日(9月17日)比其它各项先出现,而最迟终日(5月26日)比其它各项晚出现。雨凇和雾凇的最迟终日都在5月12日(1958年)。

表1 黄山、雪、雨凇和雾凇各月平均日数及占年平均日数百分比

	降 雪		积 雪		雨 凇		雾 凇	
	日数	百分比	日数	百分比	日数	百分比	日数	百分比
10月	0.2	0.5	0.1	0.2	0.5	1.2	1.1	1.7
11月	2.3	6.1	2.1	4.5	3.8	9.2	5.8	8.9
12月	6.5	17.2	8.4	18.1	7.7	18.6	12.4	18.9
1月	10.8	28.6	15.5	33.4	9.5	23.0	17.0	26.0
2月	9.6	25.5	12.9	27.8	9.1	22.0	14.9	22.7
3月	6.5	17.2	6.7	14.4	8.3	20.1	11.6	17.7
4月	1.7	4.5	0.7	1.5	2.2	5.3	2.5	3.8
5月	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2
年	37.7		46.4		41.9		65.6	

表2 雪、雨凇和雾凇平均初终日期及最早初日、最迟终日

	降雪	积雪	雨凇	雾凇
平均初日	11月10日	11月28日	11月13日	11月4日
平均终日	11月4日	3月29日	4月8日	4月8日
最/初日	9月17日	10月27日	10月8日	10月8日
早/年份	1961	1973	1981	1981
最/终日	5月26日	5月1日	5月12日	5月12日
迟/年份	1980	1991	1958	1958

连续最长降雪日数为15天,出现在1984年1月23日到2月6日;连续最长积雪日数为61天,出现在1976年12月25日到1977年2月23日;连续最长雨凇和雾凇日数均为32天,都出现在1995年1月10日到2月10日,实际是雨凇和雾凇混合冻结在一起。

4 雪、雨凇和雾凇的强度

4.1 雪的强度

统计41年资料,纯降雪的日数703天,其平均日降雪量3.2mm;最大日降雪量达30mm,出现在1970年3月13日。由于测站位于光明顶峰顶上,海拔相对高度高,风力大,积雪容易被吹走,所测到的积雪深度一般偏小,各月的最大积雪深度见表3。1989年1月13日积雪深度26cm为最大值,4月和10月最大积雪深度比其它月份明显偏小,5月份未测到雪深。

表3 各月最大积雪深度及日期

月份	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
雪深/cm	1	18	17	26	25	19	6
日期	28	18	11	13	6	14	3
年份	1978	1979	1985	1989	1984	1985	1962

4.2 雨凇和雾凇的强度

表4是根据1956~1996年11月和1973

~1996年电线积冰观测^[5]资料,按月份统计雨凇、雾凇和雨雾凇(指雨凇和雾凇混合冻结形成物;下同)的平均大小及重量。从表4可见,南北向的直径、厚度和重量一般略大于东西向;平均最大直径出现在11月份,平均最大厚度和重量出现在4月份;5月份各量值明显缩小,10月份各量值比5月份大。

表4 各月雨凇和雾凇、雨雾凇平均直径、厚度和重量

	南北向			东西向		
	直径	厚度	重量	直径	厚度	重量
	mm	mm	$g \cdot m^{-1}$	mm	mm	$g \cdot m^{-1}$
10月	201.3	125.7	70.3	271.3	103.5	108.9
11月	359.6	166.5	283.5	352.5	153.1	277.4
12月	328.3	151.3	175.2	305.5	150.6	176.6
1月	298.5	177.2	145.8	264.6	161.1	115.4
2月	269.4	153.2	164.6	237.1	149.1	140.2
3月	287.7	139.7	183.9	246.9	131.6	159.8
4月	352.4	185.1	368.9	346.7	169.2	347.0
5月	62.5	40.0	未测到	83.5	47.5	25.0
平均	267.0	142.3	198.9	263.4	133.2	168.8

我们还统计了雨凇、雾凇和雨雾凇最大直径、厚度和重量及出现日期(表略)。统计中看出雾凇的各量值比雨凇大,雨雾凇的重量大于雾凇或雨凇。最大直径为413mm、最大重量为 $12148g \cdot m^{-1}$,都出现在1975年12月13日,为南北向,由雨凇和雾凇混合冻结形成;雾凇厚度5600mm(南北向、东西向)为最大,出现在1956年1月8日。

5 雨凇、雾凇和雨雾凇与气温、风向的关系

雨凇、雾凇和雨雾凇在一次过程发展到最大程度后的保持阶段,不仅要测定最大直径、厚度和重量,还要观测气温和风向风速,图3是根据历次过程观测资料统计得出的,由图3可见,除WSW风向外都有雨凇出现,过程次数曲线上的两个峰值(7次、11次)对应S、NW风向;平均气温在 $-4.5 \sim 0.8^{\circ}C$ 之间变化,次数的两个峰值对应气温为 $0.8、-0.7^{\circ}C$,这表明了雨凇处在保持阶段的地面气温一般为 $0^{\circ}C$ 左右。从图4可以看出,雾凇在NW风向

过程次数最多(98次),其次是NNW、N风向;SSE风向次数最少(3次),在偏南风向上,一般次数小于16次。平均气温在 $-7.9 \sim -1.2^{\circ}C$ 之间变化,雾凇次数与气温呈反相关,而NNE~E风向上这种关系则不明显。在图5

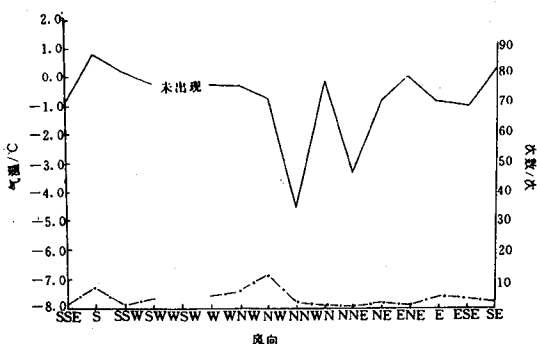


图3 黄山雨凇次数(点划线)与平均气温(实线)、风向的关系

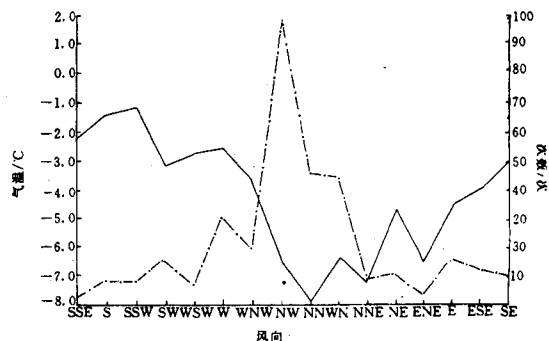


图4 黄山雾凇次数(点划线)与平均气温(实线)、风向的关系

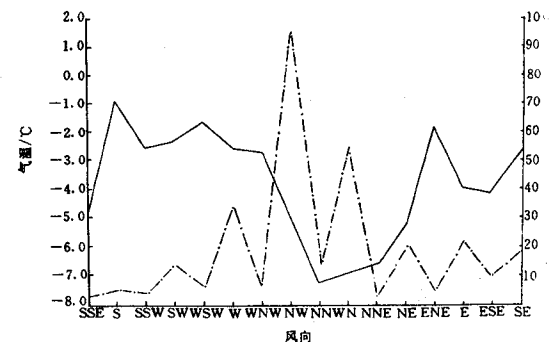


图5 黄山雨雾凇次数(点划线)与平均气温(实线)、风向的关系

上可以看到, NW风向上雨雾凇次数最多(94次), SSE、NNE风向出现次数最少(3次), 次数随风向的分布变化较大。雨雾凇出现的气温在 $-7.3 \sim -0.8^{\circ}\text{C}$ 之间, 除NNW、NNE和NE风向外, 次数与气温的反相关关系明显。

6 结语

① 黄山年平均降雪日数 37.7 天, 年平均雨凇日数 41.9 天, 年平均雾凇日数 65.6 天。年际变化明显, 存在准 12 年周期的低频振荡。

② 降雪最早初日为 9 月 17 日, 最迟终日 5 月 26 日; 积雪、雨凇和雾凇在 10 月份到次年 5 月均可能出现; 1 月份出现日数最多, 有准正态的月际分布特征。

③ 日最大降雪量 30mm, 出现在 3 月中

旬; 电线积冰最大重量 $12148\text{g} \cdot \text{m}^{-1}$, 出现在 12 月; 1958 年 5 月 12 日测到的直径与厚度仍达 8mm。

④ 在 NW 风向附近, 雾凇和雨雾凇出现次数较多, 雨凇出现次数随风向的分布无明显差别, 但保持阶段气温较前者高, 为 $-4.5 \sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 之间。

参考文献

- 1 红叶. 黄山胜景半风云. 气象知识, 1997, 3.
- 2 鲍杰. 冬游黄山. 香港《大公报》副刊, 1982 年 2 月 10 日.
- 3 黄嘉佑, 李黄. 气象中的谱分析. 北京: 气象出版社, 1984.
- 4 朱乾根等. 天气学原理和方法. 北京: 气象出版社, 1981.
- 5 中央气象局. 地面气象观测规范. 1980.

The Climatic Characteristics of Snow Glaze and Rime in Huangshan Mountain

Wu Youxun Wang Jinbao Wang Keqin
Jin Gaosong Chen Jianwu Ke Hongbing

(Huangshan Meteorological Office, Anhui Province, 242709)

Abstract

The climatic characteristics of snow, glaze and rime in Huangshan mountain were analysed with the meteorological data obtained from 1956 to 1996. The results show that: a) the days of snow, glaze and rime in a year are characterized by a time varying feature of multi-wave fluctuation, and their interannual change is periodical and there is a 12 years quasi-period of low-frequency fluctuation; b) It is possible that snow, snow cover, glaze and rime generate in the period from October to next May, most the days of snow, glaze and rime are in Winter, the days in March are less than in the months of winter, and the days of glaze in March are more than that in December; c) the first day of snow is on 17 September and the end day is on 26 May, the first days of glaze and rime are in October and the end days are in the first or second dekad of May; d) the daily maximum snow is 30mm in the second dekad of March, the maximum weight of snow cover on wire is 12.148kg; e) the air temperature during glaze is $-0.45 \sim 0.8^{\circ}\text{C}$, more than that during rime and glaze/rime. The generating frequency of snow, glaze and rime in wind direction distribution is not obviously different, and the frequency of glaze and rime in NW wind direction is the most.

Key Words: Huangshan mountain snow glaze rime climatic analysis