

黄山连续性云海过程的天气学分析

吴有训 王克强 杨保桂

(安徽省宣城市气象局, 242000)

程铁军 金其龙 吴继根

(安徽省黄山气象管理处)

提 要

用美国 NCEP/NCAR 的全球日平均分析场资料,分析了黄山 1984 年 1 月 19~24 日连续 6 天云海天气过程的大气环流和物理量时间演变特征。结果表明,500hPa 平均高度场鄂霍次克海为阻高,乌拉尔山以东为高压脊,我国东北存在一低压,黄山受偏西气流影响;1000hPa 平均高度场黄山处在南伸的高压底部,受 NE 气流影响。物理量时间演变图上,18~19 日降温、降湿,垂直速度由上升气流转变为弱下沉气流;云海出现阶段,气温、比湿、垂直速度稳定少变,风速较小,风向较乱。

关键词: 黄山 云海 天气学分析

引 言

黄山气象站位于 $30^{\circ}08'N$ 、 $118^{\circ}09'E$,海拔高度 1840.4m。每日 2、8、14、20 时四次定时地面气象观测中要对云顶高度低于测站的山下云(以下称云海)进行测定。黄山云海年平均次数为 223.85 次,云海浩瀚无际,景象壮观,是黄山重要的旅游气候资源^[1];研究黄山云海时空分布规律和形成机制,为云海预报提供背景资料,对开发与利用黄山旅游气候资源、发展黄山旅游具有重要意义。

1 资料及来源

本研究所用的基本资料分为三部分,①黄山气象站 1956~1995 年(40 年)地面气象观测资料;②国家气象中心出版发行的历史天气图;③美国 NCEP/NCAR 的全球日平均分析场资料(2.5×2.5 经、纬度,垂直高度 1000、925、850、700、600、500、400、300、250、200、150、100、70、50、30、20、10hPa 共 17 层格点资料)。

2 云海天气过程实况分析

1984 年 1 月 19~24 日连续 6 天云海的

云量 ≥ 8 成,是黄山有气象观测资料以来云量最多、持续时间最长的一次云海天气过程。表 1 给出了黄山 19~25 日云海、降水和风实况,21 日 2 时~22 日 2 时,连续 5 个时次云量 ≥ 7 成,其中后 4 个时次云量 $\geq 10^{-}$ 成;23 日 14 时至 24 日 8 时,连续 4 个时次中除 2 时为 5 成外,其余时次的云量均为 8 成。透光层积云(Sc tra)^[2]出现次数最多,为 76.5%;蔽光层积云(Sc op)为 41.2%,碎积云(Fc)为 5.9%;云量 $\geq 10^{-}$ 成者,主要是由蔽光层积云组成。一般情况下,冬季较为稳定的云海云量愈少,云顶高度愈低;25 日 8 时云量为 2 成,云顶高度距测站低 800m;云量 $\geq 10^{-}$ 成的云海云顶高度距测站低于 200m 以内。云量 $\geq 10^{-}$ 成的云海云顶状况平整或起伏不平;云量很少时,云顶一般呈破碎状。出现云海的当天有降水的为 57.1%,当天或前一天有降水的为 71.4%。除有 2 个时次为静风外,风向基本在 NW—E 之间变化,最大风速为 $16m \cdot s^{-1}$,平均风速为 $5.8m \cdot s^{-1}$ 。

表1 1984年1月19~25日黄山云海、降水和风实况

日期	时次	云量 (成)	云状	云顶 高度 /m	云顶状况	前一天日 降水量/mm	当天日 降水量/mm	风向	风速 /m·s ⁻¹
19	20	10	Sc op Sc tra	-100	滚轴状起伏大	38.1	10.1	ENE	6
20	2	10	Sc op Sc tra	-50	起伏不平	10.1	2.9	E	16
21	2	7	Sc tra	-200	较平	2.9		WSW	4
21	8	10	Sc op Sc tra	-200	较平整			C	0
21	14	10	Sc op	-150	较平整			N	7
21	20	10	Sc op	-200	平整			NNW	12
22	2	10	Sc op	-200	平整			NW	10
22	8	4	Sc tra	-500	破碎			NW	8
22	14	4	Sc tra	-300	起伏			NW	5
22	20	5	Sc tra	-300	起伏			E	7
23	8	4	Sc tra	-300	较平整		0.2	ENE	1
23	14	8	Sc tra	-250	条状			SSW	2
23	20	8	Sc tra Sc op	-300	条轴状			C	0
24	2	5	Sc tra	-400	平整	0.2	0.8	ENE	4
24	8	8	Sc op Sc tra	-500	平整			ESE	6
25	2	3	Sc tra	-800	平整	0.8	0	ENE	6
25	8	2	Sc tra	-800	破碎			ENE	9
25	14	5	Fc	<0				NE	2

3 连续性云海过程的大气环流演变特征

图1是1984年1月19~24日500hPa平均高度。鄂霍次克海及北岸为5480gpm阻塞高压中心,19日此高压中心位于白令海峡,24日移至鄂霍次克海,鄂霍次克海高压是亚洲东岸高纬度地区上空持久性阻塞高压,由于它稳定少变,其上游东亚上空环流形势变化不大,致使黄山云海天气过程稳定,持续时间长。我国东北地区上空为5160gpm低压中心,并有冷中心配合,低压的后部有明显冷平流。乌拉尔山以东地区为高压脊。黄山地区为偏西气流控制,高度值在5560~5600gpm之间变化。

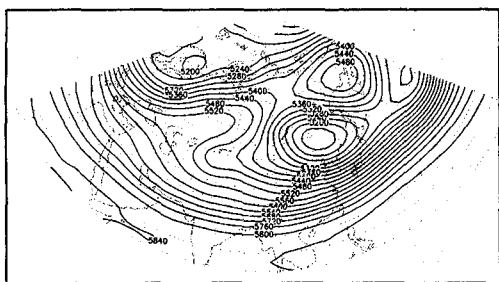
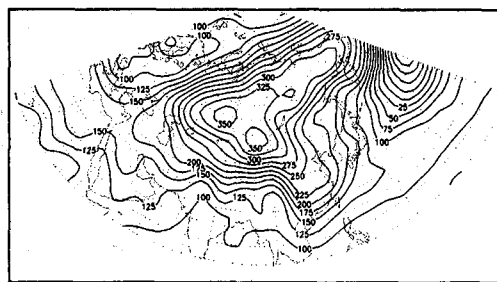


图1 1984年1月19~24日500hPa平均高度/gpm

图2是1月19~24日1000hPa平均高度。鄂木斯克、科布多附近分别为350gpm

的高压中心,此高压中心从19~24日一直在贝加尔湖到巴尔喀什湖之间或以北地区活动。其高压脊经长江中下游伸到南海,黄山处在高压底部东北气流影响下。

图2 1984年1月19~24日1000hPa
平均高度/gpm

4 物理量时间演变特征分析

图3是黄山1984年1月10~30日气温时间-高度剖面图。在850hPa高度(即测站高度附近)上,18~19日受冷锋南下影响气温下降5℃,整个气层都有降温,降温时间随着高度向后推迟,850~700hPa之间出现锋面逆温层,冷锋过后气温一直稳定在-7℃左右。19~24日,850hPa高度以下垂直温度梯度明显大于上层;垂直方向温度梯度不连续,这种温度分布或逆温使层积云不易向上

发展,只能向水平方向伸展^[3]。18~19日出现强降水后,近地面层带有较多水汽的空气因湍流运动向上传输,水汽经湍流输送到逆温层下面逐渐累积起来,湍流气块本身向上运动因绝热膨胀而降温;在逆温层下部水汽逐渐增多,气温逐渐下降,形成层积云。

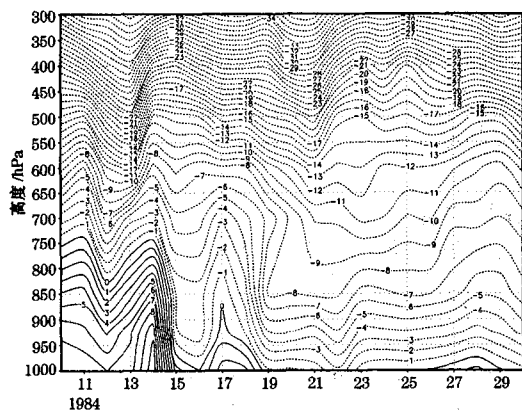
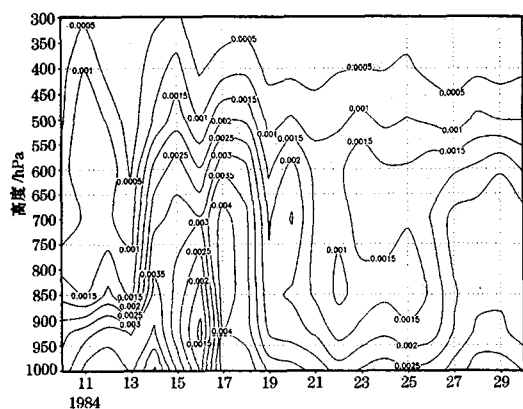


图3 1984年1月10~30日气温
时间-高度剖面图(单位:℃)

图4是黄山1月10~30日比湿时间—高度剖面图。某地区水汽的变化取决于比湿平流,比湿垂直输送,凝结、蒸发,乱流扩散^[4]。18~19日受冷锋影响,黄山出现强降水(48.2mm),由于水汽凝结成水滴降落,在850hPa高度上比湿下降 $0.0013\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$,20日继续下降 $0.0005\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$;20~26日受干平流和下沉运动(干比湿向下输送)共同影响,使该地区比湿减少到 $0.002\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 以下;从图4上还可以分析出在850hPa高度层附



微弱,有利于逆温层或温度梯度不连续面的形成与维持,使云海得到发展和持续。

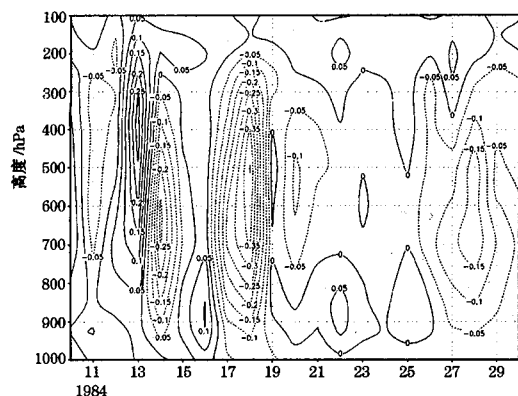


图6 1984年1月10~30日垂直速度
时间-高度剖面图(单位:Pa·s⁻¹)

5 结 语

1984年1月19~24日连续6天云海的云量 ≥ 8 成,云量多、持续时间长,是在稳定的大气环流形势下产生的。500hPa鄂霍次克海为一阻高,乌拉尔山以东为高压脊,我国

东北为低压,黄山地区盛行偏西气流。1000hPa黄山地区处在南伸的高压底部,受东北气流影响。由于云海天气过程是在冷空气南下伴随强降水发生过后出现,850hPa气温急剧下降后,稳定在 $-8 \sim -6.5^{\circ}\text{C}$ 之间;比湿下降速度较气温缓慢,20~26日比湿稳定在 $0.002\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 以下。在 30°N , 19~25日850hPa平均风速不大,风向较乱。19日850hPa黄山由上升气流转变为弱下沉气流,持续到26日。

参考文献

- 1 吴有训,王进宝,王克勤等. 黄山雪、雨淞和雾淞的气候特征. 气象, 1999, 25(2): 42~46.
- 2 中央气象局. 地面气象观测规范. 北京: 气象出版社, 1979: 5~15.
- 3 北京大学地球物理系大气物理教研室云物理教学组编. 云物理学基础. 北京: 农业出版社, 1981: 4~31.
- 4 朱乾根,林锦瑞,寿绍文等. 天气学原理和方法. 北京: 气象出版社, 1992: 213~280.

Synoptic Analysis of a Continuous Cloud Deck Event in Huangshan Mountain

Wu Youxun Wang Keqiang Yang Baogui

(Xuancheng Meteorological office, Anhui Province, 242000)

Cheng Tiejun Jin Qilong Wu Jigen

(Huangshan Meteorological office, Anhui Province)

Abstract

Based on the NCEP/NCAR reanalysis data, the features of atmospheric circulation and meteorological factors of the 6-day continuous cloud deck appeared on January 19 to 24, 1984 in Huangshan mountain are analyzed. It shows that the event occurred under the conditions as follow. At 500hPa level, a blocking high laid in Okhotsk, the pressure ridge in Wulaershan leant towards east, a depression laid over Northeast China, and westerly flow over the Huangshan mountain. At 1000hPa, a northeasterly forward high is over the Huangshan Mountain. The cloud deck appeared after cold front and heavy rain, and then temperature and humidity dropped, and the upward current turned into downward motion. During the appearance of cloud deck, the temperature, the specific humidity, and the vertical velocity are changing less, and the wind velocity is lower, but the wind direction is chaos.

Key Words: cloud deck the synoptic analysis meteorological element