

# 南极中山站天气系统和气象要素变化

胡胜利

(国家海洋环境预报中心, 北京)

**摘 要** 本文分析了南极中山站建站以来 (1989~1999 年) 天气资料, 对气温、风速、湿度、气旋等进行了详细的分类统计, 获得了中山站的气候特点和历年年平均气象要素分布特征。造成中山站暴风雪、大风、寒冷等灾害性主要天气系统有: 南极大陆冷高压、极地气旋、东移锋面扰动、南极下降风。

**关键词:** 南极; 极地气旋; 大陆冷高压; 下降风

**中图分类号:** P458 P457 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003—0239 (2001) 01—0034—06

## 1 前言

南极中山站位于东南极、南印度洋南端普里兹湾东边, 坐落在南极大陆的边缘。它具有较典型的大陆性气候特点, 也具有海洋性暖湿气候特点。中山站主要天气特点是天气寒冷、多风、风速大。年平均大风日数 ( $\geq 17\text{m/s}$ ) 14.4d, 而 1990 年年平均大风日数高达 20.1d, 其中该年 8 月份出现大风日数为 28d, 1998 年 7 月 30 日出现极大风速达 50.3m/s。温度低, 1989~1999 年年平均温度为  $-10.1^{\circ}\text{C}$ , 而 1993 年年平均温度为  $-11.8^{\circ}\text{C}$ 。1998 年 4 月 25 日最低气温达到  $-40.4^{\circ}\text{C}$ 。

## 2 影响中山站的主要天气系统

南极中山站的天气恶劣, 特别是大风天气之多、风速之猛、时间之长在气象观测中是罕见的。造成中山站大风的主要天气系统有极地气旋、极地大陆冷高压和东移锋面扰动。影响中山站的极地气旋有: (1) 绕极气旋东移类; (2) 普里兹湾气旋新生类; (3) 气旋替换类。从地面天气图归纳, 造成中山站大风天气形势主要分为四种类型: (1) 极地气旋型; (2) 南高北低型; (3) 东高西低阻塞型; (4) 锋面云系扰动型。南极大陆终

本文于 2000 年 10 月收到修改稿。

作者简介: 胡胜利 (1950~), 男, 工程师, 多年从事南极研究和预报工作, 三次赴南极中山站越冬。

年受极地冷高压控制，南极中山站地处南极大陆冰盖边缘，南极大陆下降风是中山站地区重要天气系统。下降风主要是南极大陆冰盖高原与南极大陆上高压共同影响而产生的，下降风的出现与南极大陆冷高压的强弱变化和离冰盖坡斜面远近有直接关系。中山站地区下降风在夏季 12~2 月份比较明显，平均风力在 5~6 级，有时也可出现 7~8 级。下降风的出现与南极大陆冷高压的北移南退、强弱有着直接关系。夏季天气晴朗，一般早晚都有下降风出现。冬季下降风不如夏季规律明显。当南极大陆上空冷高压较强时，北移影响到东南极地区，下降风易出现。当南极大陆冷高压较弱时，下降风一般不易出现。

南极绕极气旋的气压梯度一般比北半球气旋的气压梯度大得多，较强绕极气旋中心的气压有时可降到 950hPa 以下，加上南极四周都为广阔海洋，水面摩擦力较小，在东移过程中，使水平气压梯度增大，风力更强。

影响南极中山站的绕极气旋生成于 20°~30°E，新生时期气旋位置一般在 45°~55°S 之间。在不断东移过程中受南印度洋副热带高压脊的影响，气旋中心有所南移，使气旋接近南极大陆。较强绕极气旋中心位置移到 65°E、65°S 以南，而南印度洋副热带高压较强时，使气旋位置偏南可达 66°S 以南，一般可在 24h 以内造成中山站大风天气。

### 3 南极中山站气象要素年际变化

利用南极中山站 11 年气象资料，分析了中山站地区气象要素场分布特点及其变化规律。

表 1 南极中山站（1989~1999 年）历年气象要素年平均与距平值

项 目 \ 年	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1989~1999 平均值
年平均气温 (°C)	-11.3	-9.3	-8.3	-11.1	-11.8	-9.0	-9.2	-9.3	-9.9	-10.4	11.1	-10.1
距平值	-1.2	0.8	1.8	-1.0	-1.7	1.1	0.9	0.8	0.2	-0.3	-1.0	
年平均气压 (hPa)	983.6	987.2	985.9	987.4	982.4	985.9	984.8	987.0	984.5	982.6	983.3	985.0
距平值	-1.4	2.2	0.9	2.4	-2.6	0.9	-0.2	2.0	-0.5	-2.4	-1.1	
年平均湿度 (%)	43.1	53.0	58.0	58.5	56.7	47.5	54.8	65.3	71.3	67.3	69.9	58.7
距平值	-15.7	-5.7	-0.7	-0.2	-2.0	-11.2	-3.9	6.6	12.6	8.6	11.2	
年平均降雪日数 (d)	13.2	12.5	11.0	13.3	10.3	11.6	13.2	13.6	12.5	9.5	9.0	11.8
距平值	1.4	0.7	-0.8	1.5	-1.5	-0.2	1.4	1.8	0.7	-2.3	-2.8	
年平均大风日数 (d)	13.9	20.1	14.8	12.8	11.2	15.1	14.9	12.2	14.3	14.7	11.1	14.1
距平值	-0.2	6.0	0.7	-1.3	-2.9	1.0	0.8	-1.9	0.2	0.6	-3.0	
年平均风速 (m/s)	7.7	7.4	7.7	6.6	6.8	7.3	7.3	7.3	7.5	7.4	7.1	7.3
距平值	0.4	0.1	0.4	-0.7	-0.5	0	0	0	0.2	0.1	0.2	
年平均日照时数 (h)	—	149.6	153.1	136.1	162.3	154.0	144.6	138.7	139.2	166.2	156.3	150.0
距平值	—	-0.4	3.1	-13.9	12.3	4.0	-5.4	-11.3	-10.8	16.2	6.3	

表 2 南极中山站历年各月大风天数

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合 计	平 均
1989			13	6	10	15	19	24	15	19	3	15	139	13.9
1990	9	21	18	24	26	23	17	28	16	19	18	22	241	20.1
1991	13	12	12	19	15	18	10	18	15	16	18	12	178	14.8
1992	8	17	15	13	6	9	12	17	15	11	15	11	149	12.4
1993	14	8	15	9	10	15	8	14	7	14	12	6	132	11.0
1994	7	15	16	11	4	22	15	12	22	20	15	13	172	14.3
1995	5	15	20	13	12	17	28	14	17	15	13	10	179	14.9
1996	12	18	15	11	2	17	8	21	9	12	10	11	146	12.2
1997	7	15	19	13	13	18	15	16	9	13	18	15	171	14.3
1998	6	18	19	5	18	20	15	24	6	11	23	11	176	14.7
1999	10	5	6	4	14	21	15	16	12	16	9	5	133	11.1

3.1 南极中山站历年各月大风日数和风速分布特征

南极中山站大风特点是：风速大，时间长。大于 17m/s 的大风日数相对来说 4~8 月份较多，大风日数最多年份是 1990 年，年平均为 20.1d。该年 4 月份有 24d 大风日，5 月份 26d，6 月份 23d，8 月份 28d。而 7 月份最多的是 1995 年，出现大风日数为 28d。

夏季 11 月至来年 1 月，出现大风日数要少。其中 1992 年 12 月份没有出现大风日。从历年各月大风日数分析中看出，1995 年 7 月份平均风速最大，这主要是 1995 年 7 月份影响中山站绕极气旋多而强。1995 年 7 月中山站天气异常，特点是：多气旋（有六个强气旋影响）、多大风（大风日多达 28d）。强气旋从海面带来大量暖湿空气，使中山站气温较高，平均气温达 -6.7℃，最高气温达到零上 1.0℃。

1992 年平均风速为 6.6m/s，距平值为 -0.7，是历年较小的，而气温是历年最低的。这主要是该年受极地气旋影响少、极地高压控制时间长所致。据有关资料显示，1994 年 6 月份出现 48.1m/s、9 月份出现 47.7m/s、10 月份出现 48.3m/s 大风，这也是中山站历年出现大风>45m/s 较多的一年。

3.2 中山站风向分布特征

南极中山站位于 69°22' S、76°22' E，坐落在南极大陆的边缘，地处极地高压东风带的边缘地区，终年受极地高压与东移的极地气旋南部的影响。从 1989~1999 年各月风向资料统计，中山站地面风向无论是夏季或冬季都盛行偏东风，偏东风占全年 90%（见表 3）。因中山站风向比较集中稳定，在中山站地区各个山头迎风面石头上，被风长年累月风蚀成大小不等的小洞，当地叫做风洞石，留下明显地形特征。下面给出中山站实际风向频率表。

表 3 南极中山站各月风向频率表 (1989~1999) 年

月 风向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计	平均
N	2	1	1	1	1			1		1	1	1	10	1
NNE	3	2	1	1	1	1		1	1	2	2	3	18	1
NE	11	9	5	5	6	6	6	6	6	8	11	12	91	8
ENE	24	23	20	15	18	14	19	19	17	23	26	26	244	20
E	31	39	41	37	31	38	35	37	36	34	30	26	415	35
ESE	14	17	18	25	21	26	23	24	24	18	14	14	238	20
SE	4	2	3	2	3	5	3	4	4	2	3	4	39	3
SSE		1	1	1	2	1	1	1		1		1	10	1
S	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	15	1
SSW			1	1	1	1	1		1		1		7	0
SW	1	1	2	2	3	1	1	1	2	1	2	1	18	1
WSW	1	1	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	22	2
W	1	1	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	25	2
WNW	3	1	1	2	2	1	2	1	3	2	2	3	23	2
NW	2	1	1	1	1		1			1	1	1	10	1
NNW	1	1	1		1				1	1	1	1	8	1
C	1												1	0

3.3 历年各月气温分布特征

从表 1 可以看出，南极中山站从 1989 ~ 1999 年，年平均气温矩平值有 6 年是正矩平，5 年是负矩平。夏季 12 月份至来年 1 月份，月平均气温相对要高，气温一般在零度左右，气温变化不大（见下图）。

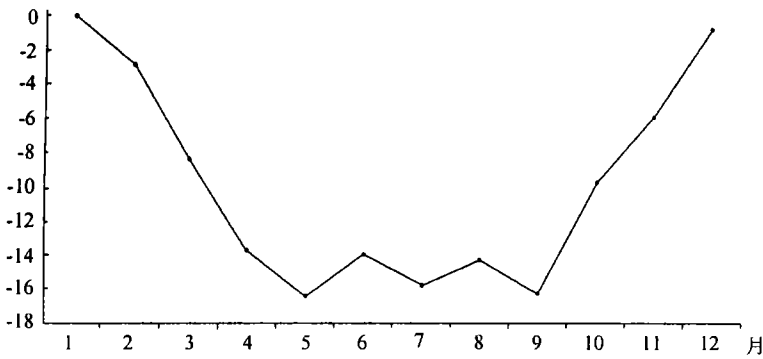


图 1 南极中山站历年各月平均气温曲线

从表 1 分析中可以看出, 1993 年平均气温为  $-11.8^{\circ}\text{C}$ , 是历年最低的。造成 1993 年气温偏低的原因, 是该年影响气旋较少, 而大陆冷高压影响较多所致。从历年各月平均气温分析, 1992 年 8 月份气温是历年最低。1992 年 4~10 月份平均气温也是历年最低的。其中 1995 年 7 月份平均气温出现异常为  $-6.7^{\circ}\text{C}$ , 是历年 7 月份中最高气温。造成这种现象的原因是, 该年 7 月份影响到中山站的气旋多、风速大, 气旋从海上带来大量暖湿空气, 使中山站气温升高所致。

夏季 11、12、1、2 月份最高气温都在  $0^{\circ}\text{C}$  以上, 其中 12~1 月份气温最高。1989 年 12 月份出现  $9.6^{\circ}\text{C}$ , 1996 年 1 月份出现  $9.3^{\circ}\text{C}$ , 是历年出现的最高气温。

### 3.4 1989~1999 年月降雪日数分布特征

1989~1999 年年平均降雪日数为 11.8d, 历年相差不多。降雪最多的是 1996 年, 年平均 13.6d, 正距平 1.8d。而降雪最多月是 1996 年 5 月份, 降雪日数为 26d。其次是 1997 年 5 月份为 21d, 7 月份 19d。降雪日数最少的是 1999 年, 为负距平 -2.8d。降雪日数各月变化不大, 相对 5、6 月份稍多一些 (见表 1)。

### 3.5 相对湿度分布特征

南极中山站 1989~1999 年间, 年平均相对湿度为 58.7%。因 1997 年降雪量大, 相对湿度 1997 年是历年最大的一年, 年平均值达 71.3%。该年 5 月份平均相对湿度 80%, 7 月份 81%, 8 月份 72%, 9 月份 79%, 10 月份 75%, 11 月份 77%, 12 月份 60%。

### 3.6 日照分布特征

夏季中山站有两个月时间是极昼, 故日照时间长。1989~1999 年年平均日照时数为 150.0h。1993 年日照时数最长, 年平均值为 162.3h, 为正距平 12.3。1992 年为负距平 -13.9。历年 12 月至 1 月日照一般都在 400h 左右。其中 1998 年 12 月份高达 535.5h, 1991 年 12 月份为 496.6h, 1994 年 12 月份为 489.9h。中山站从 5 月 23 日左右到 7 月 20 日左右, 有近二个月为极夜, 在该时间中没有日照。

### 3.7 中山站海域海冰发展分布特征

中山站位于东南极大陆拉斯曼丘陵一个南北向半岛上, 三面邻海。每年中山站沿岸海冰解冻早、晚, 对于考察船向中山站运送物资补给影响很大。如 1991 年夏季中山站附近海域到 2 月上旬还被冰山和一米多厚浮冰包围, 使“极地”号考察船上的小艇无法驶入岸边, 一直等到 2 月底海冰仍未散开, 船仍不能靠岸, 只得用 2000m 长的输油管把发电油料输送到站上, 用直升飞机空运部分物资, 而后“极地”号离开普里兹湾返回祖国。中山站沿岸海冰, 在 3 月初海面封冻以后直至 11 月底。到 12 月份和 1、2 月份海面冰已融化开裂, 海面漂浮着大量移动浮冰与冰山, 故没法上人。从监测海冰分析, 3 月份海冰开始封冻, 逐月增厚, 到 11 月份海冰开始融化。

夏季中山站地区海冰解冰的原因除与 12 月份气温升高有关外，还和 1、2 月份西风有关。有气旋大风产生巨浪扰动，加速海冰开裂、破碎，西风能把大量冰山和浮冰吹出中山站海湾。

## 4 结束语

通过对南极中山站 1989~1999 年气象要素分析，得出中山站气候特点是：天气寒冷、大风天多、风速强。

(1) 南极大陆极地冷高压和东移极地气旋是造成南极中山站暴风雪与大风天气的主要天气系统。

(2) 南极中山站气温在 11 月到 2 月比较暖和，平均气温在  $-1^{\circ}\text{C}$ ，日最高气温达零上  $9^{\circ}\text{C}$ ；从 3 月开始气温下降，4 月到 9 月天气寒冷，平均气温在  $-15^{\circ}\text{C}$  左右，日最低气温可达  $-40^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 南极中山站风速大、时间长，中山站最大风速达到  $50.3\text{m/s}$ ，年大风日可达 28d 之多。

(4) 当极地气旋东移南下影响中山站时，中山站的气温比常年明显偏高。

(5) 下降风是中山站特有的一个气候特征，风向几乎变化不大，一般保持在 ESE 风，风力最大时可达 8~9 级。

## 参考文献

- [1] 解思梅等译. 南极气象学. 海洋出版社, 1991. 49~69.
- [2] 贾朋群等译. 南极的天气与气候. 气象出版社, 1989. 110~181.
- [3] 胡胜利. 第七次南极考察中山站越冬海洋气象考察报告. 海洋预报, 1993, 10 (2):
- [4] 胡胜利. 南极考察航线选择和灾害性天气系统. 海洋预报, 1995, 12 (2):
- [5] 胡胜利. 南极中山站 1995 年异常天气特点分析. 海洋预报, 1997, 14 (3):