

文章编号:1673-8411 (2015) 02-0021-05

南宁市 2~4 月“回南天”天气气象要素变化特征分析

古明悦

(南宁市气象局, 南宁 530029)

摘要: 利用南宁市气温、海平面气压、露点温度、水气压等气象要素资料与探空分析资料,ECMWF 分析资料,对 2006~2014 年南宁市 2~4 月“回南天”天气过程进行了气象条件特征分析,结果表明:(1)南宁市“回南天”天气主要出现在 2~3 月,年平均出现 3 次,出现次数最多年 6 次,出现次数最少年 1 次,最长持续天数 6 天;(2)当 2 月份月平均气温出现异常偏低或异常偏高,3 月份月平均气温出现异常偏高时,当月不易出现“回南天”天气,当 4 月份月平均气温出现异常偏低时,易出现“回南天”天气;(3)近 9 年 2~4 月南宁市出现 5 次明显“回南天”天气过程,各次过程发生前 12 小时南宁锋面逆温层顶已降到 $\leq 925\text{hPa}$, 925hPa 有 $\geq 10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的偏南风,近地层大气接近或达到饱和状态;(4)5 次明显“回南天”天气过程发生前后出现了明显的降压、升温 and 增湿现象,过程前一日 20 时开始温度露点差呈持续下降趋势,在过程当日 08 时左右到达最低值,表明空气达到或接近饱和,“回南天”天气在此阶段开始。

关键词: 2~4 月; “回南天”天气; 气象要素

中图分类号:P448

文献标识码:A

Analysis of High-humidity Weather during February to April in Nanning

Gu Ming-yue

(Nanning Municipal Meteorological Service, Nanning 530029)

Abstract: Based on temperature, sea level pressure, dew point temperature, water pressure data, air sounding data and ECMWF reanalysis data, the characteristics of climate and weather conditions of high-humidity weather from February and March during 2006 to 2014 were analyzed. The results show that: (1) The special high-humidity weather in Nanning mainly appears in February and March (3 times a year on average with the maximum being 6 , minimum being 1, and the longest duration being 6 days) ; (2) when the average temperature of February shows abnormal lower or higher, or the average temperature of March shows abnormal higher, then the special high-humidity weather may not occur event, but when the average temperature of April shows abnormal lower , the special high-humidity weather may occur. (3) Nanning occurred 5 times serious special high-humidity weather during February to April in recent 9 years, with the frontal inversion layer roof having dropped to 925 or less hpa and the speed of S-SSW $\geq 10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ and surface layer atmosphere closing to or reaching saturation state before 12 hours of all the process appearing; (4) There are obvious atmospheric pressure reducing, temperature rising and humidity increasing, before or after the occurring these 5 serious special high-humidity weather, the depression of the dew point was persistent decreasing since 20:00 in the day which previous high-humidity weather event started, and it came to its' minimum value near 8:00 in the second day, this phenomenon indicates that the air closed to or reached saturated and this is the start of high-humidity weather.

Key words: high-humidity weather; meteorological elements; statistical characteristic

引言

每年冬春季,广西易出现“回南天”天气,“回南天”天气是一种天气返潮现象,主要出现在 2~3 月

份,个别年份从 11 月份开始出现,次年 4 月份结束;“回南天”天气形成的主要原因是:在经过长时间的低温阴雨天气过程后,气温快速升高、湿度骤升、气压急剧下降,风向由北风转为南风,且风速突然加大

收稿日期:2015-01-15

作者简介:古明悦(1987-),男,助理工程师,主要从事短期天气预报工作。

的情况下,空气湿度趋于饱和,室内冷的下垫面(如墙体表面、物体表面、地表等)遇到暖湿气流后,容易凝结产生水珠,形成“回南天”天气现象。

由于“回南天”天气只是一种自然现象,不是常规的天气现象,目前,在我国气象工作规范中没有将“回南天”天气纳入常规的气象观测和预报业务,所以在“回南天”天气多发的华南省(区)无完整的“回南天”天气历史观测记录;近年来,随着“回南天”天气对各行各业影响程度的加深,民众对“回南天”天气发生情况关注度的提高,一些学者针对“回南天”天气开展了研究,如:张东等^[1]对广东 2012 年 2~3 月“回南天”5 次个例的天气形势、气象要素特征和物理变化过程进行了分析;陈芳丽等^[2]对广东惠州市 2010 年冬末春初的 2 次较严重的、持续时间较长的“回南天”天气过程进行总结分析;郭媚媚等^[3]对 2012 年春季肇庆“回南天”天气形势特征和气象要素进行统计和天气学原理分析;何飞等^[4]通过对 2010 年冬春季节回潮过程的天气环流形势及本站气象要素变化分析,探讨开展回潮现象的预报方法;余江华等^[5]对广东沿海 2005~2010 年 18 次“回南天”过程做了分析,统计“回南天”天气出现形势和要素变化特征。

由于缺乏历史资料,目前对“回南天”天气的分析和研究均以个例分析为主;本文拟根据南宁市近 9 年较完整的“回南天”天气观测记录和分析资料为基础,分析南宁市 2~4 月“回南天”天气出现情况,及其明显“回南天”天气过程主要气象要素演变特征,为今后开展同类研究提供一些经验和方法。

1 资料与定义

(1) 南宁市气象观测站与自动气象观测站 2006~2014 年海平面气压、气温、水气压、露点温度等气象要素资料,南宁市探空分析资料。

(2) 2006~2014 年欧洲数值预报中心(ECMWF)格点资料。

(3) 以 ECMWF 格点场中 5 个格点代表广西区域,即:105E、25N,107.5E、25N,110E、25N,110 E、22.5N,107.5E、22.5N。

2 “回南天”天气统计标准

自 2006 年开始,一些气象学者对南宁市“回南天”天气发生情况进行了记录和整理,依据是通过观测“回南天”天气发生时的自然现象和主要气象要素

变化特征两方面确定“回南天”天气出现过程,即:(1)根据室内墙体和物体表面、地表出现潮湿、有水珠或水滴流淌等自然现象的实际观测;(2)根据“回南天”天气发生的原理和实际观测记录的资料,找出表征“回南天”天气发生时的温、压、湿、风变化特征,通过反查历史资料,确定“回南天”天气开始期和结束期。

2.1 根据自然现象观测记录“回南天”天气过程

将自然现象观测记录“回南天”天气过程分为一般和明显两类,定义为:当室内地表有水珠,墙体表面或物体表面出现水滴流淌现象时,记为明显“回南天”天气过程;当室内地表湿润或有水珠,墙体表面或物体表面有水珠但无流淌现象,记为一般“回南天”天气过程。

2.2 根据温、压、湿、风变化特征确定“回南天”天气过程开始期和结束期

2.2.1 “回南天”天气过程开始期确定

“回南天”天气是出现在冷暖急转的天气背景下,当偏南暖湿气流加强影响广西,西南暖低压发展,使得在广西维持的锋区北退,广西区域出现气温骤升、气压骤降;可从以下几方面确定:

(1) 地面暖低压发展,冷空气北退移出广西

分析广西西部有暖低压发展,广西地面气压出现西低东高、西低南高分布特征,在广西维持的锋区北退移出广西,具体分析地面气压在广西北部变化情况与广西西部、南部指标站气压差,取处于桂东北的桂林站为广西北部代表点,赣州、兴仁代表西部站点,海口代表南部站点,指标站特征描述为:当桂林 p 由 $>1017\text{hPa}$ 减小到 $\leq 1017\text{hPa}$,桂林 p -海口 $p \leq 4\text{hPa}$,兴仁 p -海口 $p \leq -1\text{hPa}$,兴仁 p -赣州 $p \leq -3\text{hPa}$,表明冷空气北退过南宁,且在广西西部有暖低压发展。

(2) 500hPa 广西西部西到西南气流加强

500hPa 高度场上,当广西西部较广西东部地区偏低,表明广西西部有偏南气流,取 95E 经度上,20N、25N、30N 三个格点代表广西西部,110E 经度上,20N、25N、30N 三个格点代表广西东部地区,分析两组格点的高度差,即: $\sum \Delta H500 = [h500(20N, 95E) + h500(25N, 95E) + h500(30N, 95E)] - [h500(20N, 110E) + h500(25N, 110E) + h500(30N, 110E)]$,当 $\sum \Delta H500 \leq 8\text{gpm}$ 时,表明广西西部有西到西南气流, $\sum \Delta H500 \leq 0\text{gpm}$ 时,广西西部西南暖湿气流加强。

(3) 广西区域气温骤升、气压骤降

分析 850hPa 高度上的气温变化和地面气压变化,可判断广西区域气温骤升、气压骤降的特征,取 850hPa 高度上广西区域 5 个格点气温之和的 48 小时变温($\sum \Delta T_{48}$)判断广西区域气温变化情况,地面广西区域 5 个格点气压之和的 48 小时变温($\sum \Delta P_{48}$)判断广西区域气压变化情况。

当广西区域 $\sum \Delta P_{48} \leq -20\text{hPa}$,表明冷空气快速东撤, $\sum \Delta T_{48} \geq 14^{\circ}\text{C}$,表明暖空气快速东进,当 $\sum \Delta T_{48} - \sum \Delta P_{48} \geq 30$,表明气温快速升高且气压快速下降;当 2~3 月 $\sum \Delta T_{48} - \sum \Delta P_{48} \geq 40$ 易出现一般性“回南天”天气, $\sum \Delta T_{48} - \sum \Delta P_{48} \geq 60$ 易出现明显“回南天”天气,当 4 月 $\sum \Delta T_{48} - \sum \Delta P_{48} \geq 30$ 易出现一般性“回南天”天气, $\sum \Delta T_{48} - \sum \Delta P_{48} \geq 40$ 易出现明显“回南天”天气。

若当日 20 时指标站要素满足以上 3 个条件,则当日 08 时~次日 08 时之间南宁市可出现“回南天”天气。

(4)南宁探空资料与地面风分析

分析南宁探空资料,当有锋区影响时,南宁中低层(700hPa 以下)存在锋区逆温层,当无锋区逆温层,表明冷空气已移出南宁,“回南天”即开始;分析 08 时和 20 时探空资料,当锋区逆温层上限下降到 $\leq 925\text{hPa}$,且下一时次无锋区逆温层时,“回南天”天气开始于 08 时和 20 时 2 个时次之间。

分析南宁自动气象站风实时资料,当出现北风转南风时,结合探空资料分析,可确定“回南天”天气开始时间。

2.2.2 “回南天”天气结束期确定

“回南天”天气分为冷性结束和暖性结束,冷性结束是因为新的冷空气到来,北转南风,使得气温、湿度、露点温度下降;暖性结束是因为西南暖低压加强,地面气压 1000hPa 线快速东扩,因气温升得太快,湿度上升跟不上,破坏原来空气达到饱和或接近饱和的状态,“回南天”天气过程结束。

表 1 南宁市 2005~2014 年 2~4 月“回南天”天气出现情况统计表

年份 (年)	年次数 (次)	最长持续时间(天)	各月出现情况(次)		
			2 月	3 月	4 月
2006	2	3	1	1	0
2007	2	5	0	2	0
2008	1	3	0	0	1
2009	2	2	0	1	1
2010	6	3	2	1	3
2011	3	3	1	2	0
2012	4	6	3	1	0
2013	2	5	2	0	0
2014	5	3	2	3	0
合计	27		11	11	5
平均	3.0				

3 南宁市 2~4 月“回南天”天气气候特征分析

3.1 “回南天”天气出现概况

统计南市宁 2006~2014 年 2~4 月“回南天”天气出现情况(表 1),从表 1 可见,南市宁 2~4 月每年都会出现“回南天”天气,主要出现在 2~3 月,年平均出现 3 次,多数年份出现 2~3 次,出现次数最多的 2010 年 6 次,出现次数最少的 2008 年 1 次,最长持续时间为 6 天。

3.2 月平均气温与“回南天”天气的统计特征

当 2 月份月平均气温出现异常偏低时,表明当

月低温阴雨天气多或持续时间长,而难以出现明显的回暖天气过程,因而不易出现“回南天”天气;而 2 月份月平均气温异常偏高时,表明当月低温阴雨天气少或持续时间短,也不易出现“回南天”天气。在 2006~2014 年 9 年中,南宁 2 月份月最高平均气温排名前两位的是 2007 年和 2009 年,较常年平均偏高 4.3℃和 5.7℃,2 月份月平均气温最低的是 2008 年,较常年平均偏低 4.2℃,这 3 年 2 月份均未出现“回南天”天气。

3 月份开始,南宁气温逐渐升高,当月平均气温异常偏高时,表明当月低温阴雨天气少或持续时间短,则不易出现“回南天”天气;在 2006~2014 年 9

年中,3 月份平均气温最高的是 2013 年,较常年平均偏高 3.4℃,该年 3 月未出现“回南天”天气。

4 月份,南宁气温继续升高,该月出现持续低温阴雨天气较初春明显偏少,当月平均气温出现异常偏低时,表明当月低温阴雨天气多或持续时间长,由于 4 份气温较初春偏高,低温后易出现明显回暖过程,因而易出现“回南天”天气;在 2006~2014 年 9 年中,4 月份月平均气温最低的是 2010 年,较常年平均偏低 2℃,当月出现 3 次“回南天”天气,是历年

2~4 月出现次数最多的 3 个月份之一。

3.3 明显“回南天”天气过程

统计 2006~2014 年 2~4 月,南宁市了出现 5 次明显的“回南天”天气过程,5 次过程前 5 天均出现了持续性的低温天气(2~3 月日平均气温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ≥ 3 天或日平均气温 $\leq 14^{\circ}\text{C}$ ≥ 5 天,4 月日平均气温 $\leq 14^{\circ}\text{C}$ ≥ 3 天),且“回南天”天气出现当日指标站要素均满足“回南天”天气出现的 3 个条件,从描述广西区域气温骤升、气压骤降的指标(850hPa Σ

表 2 2005~2014 年 2~4 月南宁市明显“回南天”过程指标站要素统计表

明显“回南天” 出现当日(日)	低温持续 天数(天)	桂林 P (hPa)	桂林 P-海 口 P(hPa)	兴仁 P-海 口 P(hPa)	兴仁 P-赣 州 P(hPa)	500 hPa $\Sigma \Delta$ H(gpm)	850hPa $\Sigma \Delta$ T48- $\Sigma \Delta$ P48
2010-4-18	3	112	1	-1	-4	-9	43
2011-3-19	3	110	-1	-8	-10	-18	114
2012-2-5	5	112	1	-8	-11	-9	92
2012-3-15	5	112	0	-7	-9	-11	84
2013-2-17	5	110	-1	-8	-10	-5	92

Δ T48- $\Sigma \Delta$ P48)看,5 个过程均满足明显“回南天”天气出现的条件(表 2)。

4 明显“回南天”天气过程发生前后气象条件变化特征

4.1 “回南天”天气发生前探空曲线变化特征

一般春季在平流雾后期,锋区逆温落地时“回南天”天气即开始。分析 5 次过程开始前最近一个观测时次探空曲线(图 1a~1e),由图可见,南宁上空锋面逆温层顶已降到 $\leq 925\text{hPa}$,2012 年 2 月 5 日 20 时锋区逆温已经基本接地,从地面到高空的湿层很厚,均达到 850hPa 以上高度,在 2010 年和 2011 年的过程达到了 720~750hPa 左右高度,近地层(1000hPa)温度露点差 $\leq 1^{\circ}\text{C}$,表明大气接近或达到饱和状态;925hPa 有风速 $\geq 10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的偏南风,偏南风加大有利于气温急剧上升。

4.2 “回南天”天气发生前后温、压、湿变化特征

受较强冷空气影响,5 次过程前 5 天均出现持续性的低温天气,“回南天”开始时,较强的偏南暖湿气流快速推进控制广西各地,使得“回南天”前后温差

大,湿度增大,空气接近或达到饱和;对南宁市 5 次明显“回南天”过程进行分析,总结归纳出“回南天”发生的气象条件特征。

4.2.1 “回南天”发生前后温、压、湿日变化特征

分析“回南天”发生当日与前 48 小时气温、海平

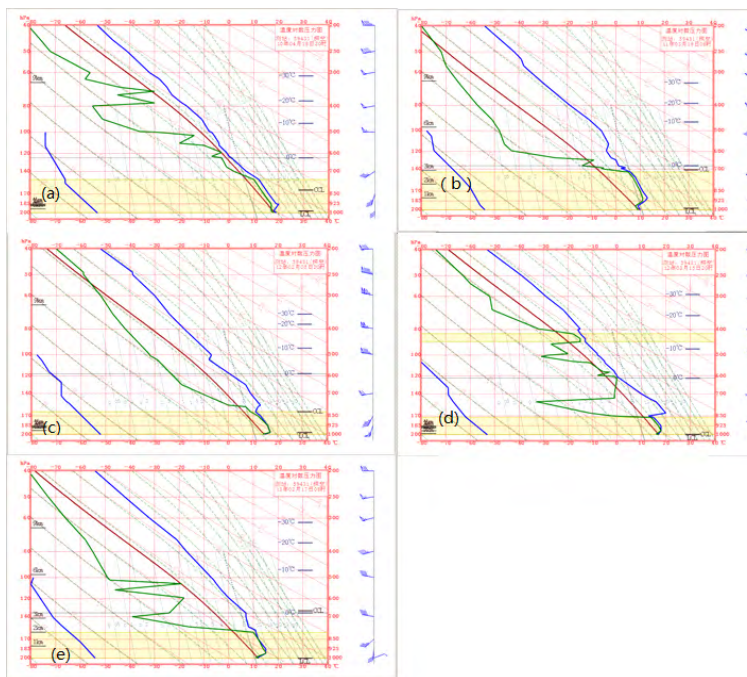


图 1 南宁市 5 次明显回南天过程出现前最近一个时次探空曲线图
(a)2010 年 4 月 18 日 20 时;(b) 2011 年 3 月 19 日 08 时;(c) 2012 年 2 月 5 日 20 时;(d) 2012 年 3 月 15 日 20 时;(e) 2013 年 2 月 17 日 08 时

表 3 “回南天”发生前后 48 小时气温、海平面气压变幅和 24 小时湿度变幅

“回南天”出现 当日(日)	当日 20 时海平面气压 (hPa)		当日平均气温(℃)		当日 14 时露点温度(℃)		当日 14 时水汽压(hPa)	
	气压	48 小时变压	平均气温	48 小时变温	露点温度	24 小时变温	水汽压	24 小时变压
2010/4/18	1010.7	-8.0	17.5	4.4	17.9	5.0	20.6	5.8
2011/3/19	1008.9	-14.4	14.2	6.0	12.8	4.6	14.8	3.9
2012/2/5	1009.1	-13.1	13.6	4.6	13.4	4.7	15.3	4.1
2012/3/15	1011.8	-8.7	16.7	4.7	16.1	3.8	18.3	4.0
2013/2/17	1010.7	-9.8	15.7	2.3	16.2	6.2	18.4	6.1

面气压和 24 小时湿度变化情况(表 3),从表 3 可见:(1)海平面气压明显降低,当日 20 时海平面气压 1008.9~1011.8hPa,48 小时降幅达 8~14.4hPa,表明锋区已移过南宁;(2)日平均气温明显上升,当日日平均气温为 13.6~17.5℃,48 小时升幅达 2.3~6.0℃;(3)露点温度明显上升,当日 14 时露点温度为 12.8~17.9℃,24 小时升幅达 3.8~6.2℃;(4)水汽压明显上升,当日 14 时水汽压 14.8~20.6hPa,24 小时升幅达 4.0~6.1hPa,表明空气中水汽含量明显增加。

4.2.2 “回南天”天气发生前温度露点差逐小时变化特征

分析 5 次过程“回南天”天气过程,当逆温层顶已降到 $\leq 925\text{hPa}$ 时次的次日或当日 08 时至前 48 小时温度露点差变化情况(图 2),由图可见,在过程当日或次日 08 时前 35 小时~23 小时(即前二日 21 时~前一日 09 时)温度露点差在 1~1.5℃,主要是受偏南气流加强和冷空气影响,夜间空气湿度增加,空气接近饱和状态,但此时由于锋区还未退过南宁,室内温度仍偏低,低于露点温度;前一日 20 时~当日 08 时,锋区开始逐渐退过南宁,温度露点差呈持续下降趋势,在 08 时左右到达最低值(0.5~1℃),表明空气已接近或达到饱和状态,由于室内温度较室外气温

回升的慢,即室内温度露点差较室外小,表明室内空气更接近饱和状态,“回南天”天气在此阶段即开始。

5 小结

(1)2006 年~2014 年南宁市“回南天”天气主要出现在 2~3 月,年平均出现 3 次,多数年份出现 2~3 次,出现次数最多的 2010 年 6 次,出现次数最少的 2008 年 1 次,最长持续时间为 6 天。

(2)当 2 月份月平均气温出现异常偏低或异常偏高,3 月份月平均气温出现异常偏高时,当月不易出现“回南天”天气;当 4 月份月平均气温出现异常偏低时,易出现“回南天”天气。

(3)近 9 年 2~4 月南宁市出现 5 次明显“回南天”天气过程,明显“回南天”天气过程发生前 12 小时南宁上空锋面逆温层顶已降到 $\leq 925\text{hPa}$,从地面到高空的湿层很厚,近地层大气接近或达到饱和状态; 925hPa 风速 $\geq 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的偏南风有利于气温急剧上升。

(4)南宁市明显“回南天”天气过程发生前 48 小时有明显的降压和升温,表明暖湿气流快速推进,锋区移出南宁;过程发生前 24 小时露点温度和水汽压明显上升,表明空气中湿度和水汽含量增加。

(5)过程前一日 20 时开始温度露点差呈持续下降趋势,在过程当日 08 时左右到达最低值,表明空气达到或接近饱和,“回南天”天气在此阶段开始。

参考文献:

- [1] 王庆国,黄归兰,黄增俊,等.“回南天”的客观分析方法研究[J].气象研究与应用,2014,35(2):1-6.
- [2] 黄廷炎,邱泉成.海温对春季冷暖环流的遥相关及影响我国南方春温的过程[J].气象研究与应用,2011,32(1):6-9.
- [3] 邓英姿,胡宗煜,黎颖智.2008~2011 年南宁冬春季雾天气特征分析[J].气象研究与应用,2013,34(1):21-23.

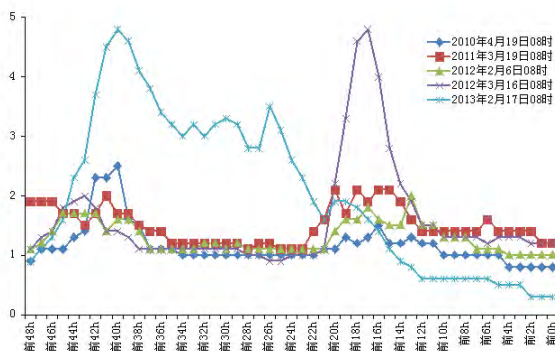


图 2 5 次“回南天”过程开始至前 48 小时逐时温度-露点温度差变化情况

- 607.
- [12] 卢雪勤, 汪强, 黄荟, 等. 广西百色市近 60 年气温变化特征研究 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (2): 34-39.
- [13] 黄雪松, 周惠文, 黄梅丽, 等. 广西近 50 年来气温、降水气候变化 [J]. 广西气象, 2005, 26 (4): 9-11.
- [14] 许薇, 汤强, 陈欢欢. 1961-2010 年广东省高温天气时空变化特征分析 [J]. 气象与环境学报, 2013, 29 (6): 68-74.
- [15] 王志英, 潘安定. 广州市夏季高温影响因素及防御对策研究 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (1): 35-40.
- [16] 方宇凌, 夏冠聪, 朱舒曼, 等. 我国南方地区持续性高温气候特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (S1): 89-91.
- [17] 范碧航, 李宁, 张继权, 等. 城市高温灾害性天气影响分析与危害评估——以长春市为例 [J]. 灾害学, 2011, 26 (4): 93-97.
- [18] 王志英, 潘安定. 广州市夏季高温特点及其危害 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (4): 26-29.
- [19] 杨红龙, 许吟隆, 陶生才, 等. 高温热浪脆弱性与适应性研究进展 [J]. 科技导报, 2010, 28 (19): 98-102.
- [20] 孙翠凤, 窦坤, 吴雷柱, 等. 鲁西南近 50 年降水量和雨日雨强变化趋势 [J]. 中国农业资源与区划, 2014, 35 (2): 29-34.
- [21] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术 (第 2 版) [M]. 北京: 气象出版社, 2007: 37-38.
-

(上接第 25 页)

- [4] 潘杰丽, 潘静, 谢仁忠. 钦州市一次春季连续性大雾气象特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (1): 45-47.
- [5] 张东, 汪瑛, 冯业荣, 等. 广东“回南天”现象分析及其预报 [J]. 气象科技, 2014, 42 (2): 302-308.
- [6] 陈芳丽, 李明华, 吴蔚. 2010 年冬末春初“回南天”环流背景场特征分析——以惠州市为例 [J]. 热带地理, 2011, 31 (6): 570-574, 603.
- [7] 郭媚媚, 麦冠华, 高俊杰, 等, 黄成南. 肇庆市春季“回南天”的天气特征 [J]. 广东气象, 2013, 35 (1): 27-31.
- [8] 何飞, 柴广萍, 黄远盼. 贺州市冬春季节回潮现象分析及预报方法初探 [J]. 广东气象, 2011, 32 (3): 36-38.
- [9] 余江华. 广东沿海地区“回南天”初探 [J]. 广东气象, 2010, 32 (s1): 13-15.
- [10] 李晴岚, 武杨, 曹春燕, 等. 深圳“回南天”天气预报探讨 [J]. 热带气象学报, 2014, (5): 971-976.
- [11] 张燕光. 1999 华南沿海春季大雾的分析和预报 [J]. 气象, 25 (2): 53-55.
- [12] 陈见, 李佳颖, 高安宁等. 2015 广西“回南天”发生特征及预报着眼点 [J]. 气象, 41 (3): 372-379.
- [13] 刘传凤, 高波, 田辉. 2001 华南春季温度气候变化研究 [J]. 气象, 27 (5): 19-24.
- [14] 简茂球, 秦晓昊, 乔云亭等. 中国南方春季大尺度大气水汽汇时空变化特征 [J]. 气候变化研究进展, 2007, V03 (02): 74-079.
- [15] 伍红雨, 杜尧东, 何健, 潘蔚娟. 2011 华南霾日和雾日的气候特征及变化 [J]. 气象, 37 (5): 607-614.