王登炎,周小兰,刘静.南亚高压的东西振荡对湖北省极端暴雨事件的影响分析[J].暴雨灾害,2010,29(2):148-152,165

南亚高压的东西振荡对湖北省极端暴雨事件的影响分析

王登炎[1],周小兰[2],刘　静[2]

(1.武汉中心气象台,武汉 430074; 2.湖北气象科技服务中心,武汉 430074)

摘　要:对 1975—2008 年发生在湖北省及其周边地区的 14 场 24 h 雨量≥200 mm,或 48 h 雨量≥300 mm 的极端暴雨事件进行了研究。分析发现:极端暴雨事件与南亚高压的东西向移动密切相关。当南亚高压停留在高原上空时,低层南风将孟加拉湾的水汽源源不断地向高原输送,高原西部槽与孟加拉湾水汽汇合,在高原上形成涡旋云系,其在 100—200 hPa 表现为南亚高压脊线东部的反气旋,在 500 hPa 表现为气旋式涡旋。当南亚高压向东移动时,500 hPa 气旋式涡旋和与之相伴的孟加拉湾水汽也随之向东移动,当副热带高压和低层环境场有利时,极端暴雨事件便发生了。若南亚高压整体东移,则南亚高压中心的巨大辐散场,在低空强辐合配合下,有利于将水汽集中于某地,当中低层形势场有利时,触发极端暴雨事件。若南亚高压部分东移,则南亚高压脊线附近的中尺度反气旋在东移的过程中,触发中尺度对流系统,形成特大暴雨。如果这时有台风登陆,南亚高压形成的高层辐散可使台风低压维持相当长时间而不填塞,最后形成极端暴雨事件。

关键词:南亚高压;东西震荡;极端暴雨

中图分类号:P458.1+21.1　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1004-9045(2010)02-0148-05

1 引言

南亚高压是存在于 100—200 hPa 的副热带行星尺度系统,我国中东部雨带的系统性北跳与南亚高压的南北振荡有密切关系[1-4]。每年初夏,南亚高压中心位于高原南部,高原上空盛行西风,此时雨带在江南和华南之间摆动,江淮之间的暴雨则由西风带低槽系统触发。由于处在西风带系统控制之下,所以江淮暴雨一般演变都比较快,为过程性暴雨,降水量也不是很大。进入梅雨中后期,南亚高压中心北跃上高原,南亚高原脊线在 28°—34°N 之间摆动,这时整个高原为南亚高压所控制,西风带急流北跳到 35°—40°N,中纬度系统的移动和演变明显变缓。江淮之间灾害性暴雨事件(如连续暴雨和集中暴雨)一般都与南亚高压的南北摆动有关[5-6]。进入盛夏,南亚高压脊线北跃到 34°N 以北,华北雨季随之开始。这时如果有台风登陆,当台风低压进入南亚高压脊线附近时,可以维持较长时间而不填塞,在中低纬度系统相互作用下,发生灾害性暴雨事件[7-8]。对于南亚高压的东西向活动与降水的关系,曾有作者研究过[9],但是较少引起人们的注意。事实上,南亚高压的东西振荡,对江淮的极端暴雨事件有着较大的作用。本文着重讨论南亚高压脊线在 28°—34°N 之间的东西振荡与极端暴雨事件的关系。

2 个例选取

本文中定义的极端暴雨是指一个站以上 24 h 雨量≥200 mm,同时相邻两站≥100 mm,或一个站以上 48 h 雨量≥300 mm。本文筛选出了 1975—2008 年发生在湖北省及其周边地区的极端暴雨共 14 场。另外,2007 年 7 月 12—14 日江汉平原北部出现大暴雨,其 48 h 降水量略小于 300 mm,但其过程基本具有极端暴雨的共性故一并纳入分析。具体过程见表 1。

表 1 极端暴雨过程发生时间、地点

编号	发生时间	发生地点
1	1975-08-06	鄂西南,河南
2	1982-06-20	江汉平原,武汉市
3	1983-07-04	江汉平原,鄂东北,鄂东南
4	1986-07-15	江汉平原,鄂东北,鄂西南
5	1991-07-02	鄂东北
6	1991-07-08	江汉平原,鄂东北
7	1996-06-06	江汉平原
8	1997-07-01	鄂东北
9	1998-07-21	武汉市,鄂东南
10	1999-06-28	鄂东南
11	2003-07-09	江汉平原
12	2004-07-18	江汉平原
13	2008-07-03	鄂西南
14	2008-07-22	鄂西北
15	2007-07-12	江汉平原北部

3 极端暴雨事件的共性

下面以 2007 年 7 月 12—14 日江汉平原北部的过程为例来分析极端暴雨事件的共性。2007 年7 月 9

收稿日期:2009-05-20;定稿日期:2010-03-23

基金项目:湖北省气象局课题"77 个站 1~7 天一般性降水、1~5 天暴雨、1~3 天灾害性暴雨研究"资助

作者简介:王登炎,男,1961 年生,正研级高工,主要从事天气预报和卫星气象研究。E-mail:cnhbrs@sohu.com

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

日 20 时(图1a),高原中部和北部为一巨大的“6”字形云系,三天后,“6”字形云系在我国东部演变成为一个尺度为20 个经纬距的“O”形涡旋云系,“O”形云系的卷云羽向四周发散(图 1b),与 200 hPa 天气图上南亚高压对应(图 2a),在 700 hPa 上,有尺度为 20 个经纬距的辐合区(图 2b),但辐合中心仅在湖北中北部。数小时后,在这个“O”形云系的中部,触发出一个中尺度云团,导致了江汉平原北部的极端暴雨事件。

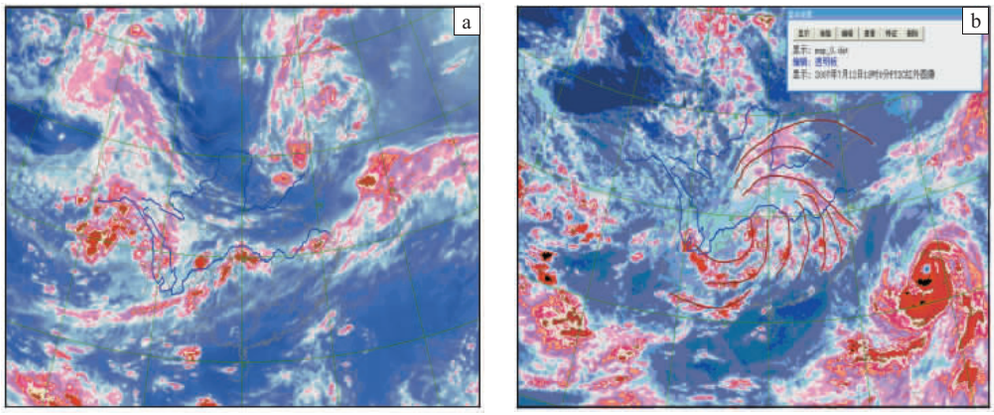

图 1　2007 年 7 月 9 日 20 时(a)和 7 月 12 日 18 时(b)红外卫星云图

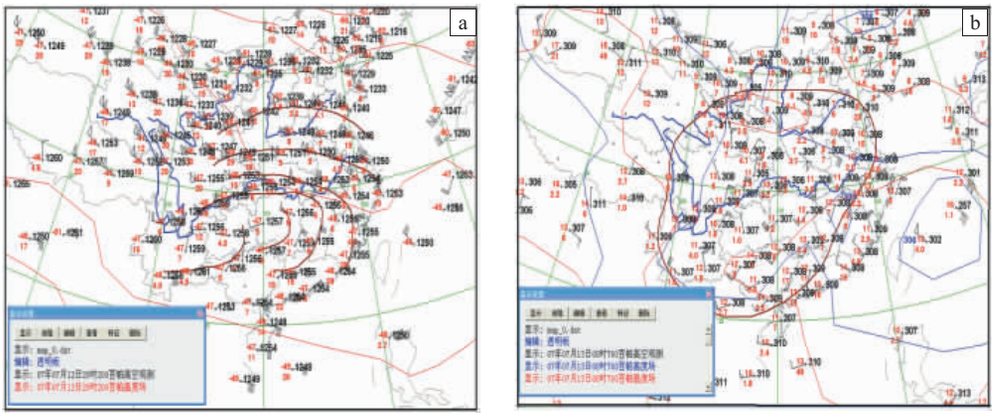

图 2　2007 年 7 月 12 日 20 时 200 hPa 天气图(a)和 7 月 13 日 08 时 700 hPa 天气图(b,粗棕色线为辐合区)

上述极端暴雨事件中，有 11 个过程具有与 2007 年 7 月 9—14 日类似的云系演变(1975 年 8 月,1983 年 7 月,1986 年 7 月的过程略有差别)。即在极端暴雨过程前几天,高原中部到北部有“6”字云形成,与天气图上南亚高压对应,后形成“O”形云系东移,触发极端暴雨。而 1975 年 8 月的极端暴雨是不活跃冷锋云系东移,南亚高压有东西振荡的现象。1983 年 7 月的极端暴雨是高空急流云系东移,1986 年 7 月的极端暴雨是活跃冷锋云系东移,这几个过程都有南亚高压的一部分或整体东移现象。

4 南亚高压整体东移与极端暴雨事件

南亚高压中心在高原形成涡旋云系后,在涡旋云系的西北部有天气尺度槽,二者整体移出高原,由涡旋云系触发暴雨云团。这类过程包括:1991 年 7 月 8 日,1998 年 7 月 21 日、2003 年 7 月 9 日、2004 年 7 月 18 日、2008 年 7 月 3 日,2008 年 7 月 22 日。

以 1998 年 7 月 21 日的极端暴雨事件为例。1998 年 7 月 20—23 日，在长江中游发生了一场罕见的暴雨事件。这场暴雨有两个中心,一个在湖北的黄石和武汉,另一个在湘西北,过程雨量两个中心都达到 400 mm 以上。对于这次罕见暴雨的成因及中尺度分析,文献[10]作了大量的研究工作,本文仅从 100 hPa 南亚高压的东西振荡来研究这次暴雨过程。

湖北东部的这次过程主要由两场降水组成,第一场降水发生在 21 日凌晨到上午，第二场降水发生在 22 日凌晨到上午。从这两场降水最强时段的卫星云图上可以看出,这两场降水是由两个中-β 尺度的对流云团形成的,在这里,不讨论中-β 尺度生消过程和发展机理,仅讨论中-β 尺度云团周围的环境云场。在中-β 尺度云团的四周,可看到有大量的卷云羽呈反气旋曲率在旋转,组成一个巨大的“O”字形云形,中-β 尺度对流云团就位于“O”形卷云羽的中部(图 3)。从 100 hPa 天气图上可见，南亚高压脊线上曲率最大处正好位于一个中-β 尺度云团上方,南亚高压的脊线在 28°—30°N,南亚高压脊线的南部存在一支≥20 m/s 的东

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

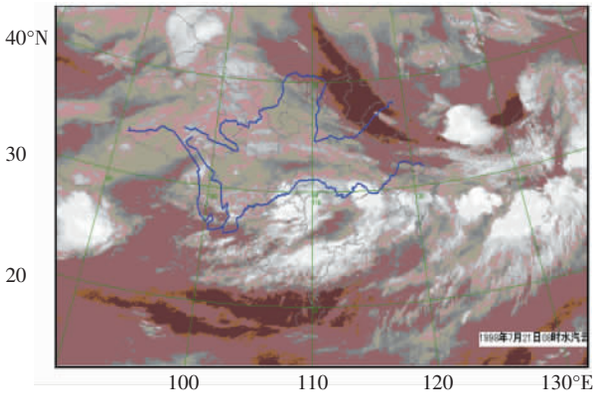

图 3 1998 年 7 月 21 日 08 时水汽云图

风急流，急流轴在 23°N 左右，南亚高压的北部，存在一支≥20 m/s 西北风急流，两支急流在 30°N、115°E 附近交汇。两支急流的交汇处，就是另一个中-β 尺度云团(图 4)。

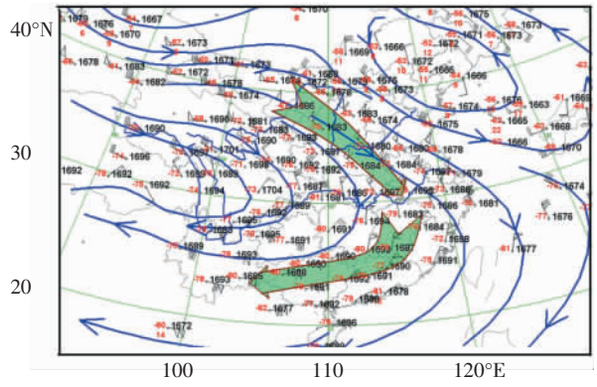

图 4 1998 年 7 月 21 日 08 时 100 hPa 天气图

从卫星云图 3 还可以看到，在巨大的“O”形云系的西北部，存在一支天气尺度的西风槽，该槽与上述的“O”形云系组成一个巨大的“6”字形云系。西风槽云系与天气图上的深厚西风槽相对应。

4.1 南亚高压对极端暴雨的作用

详细分析暴雨区上空的南亚高压，可以发现南亚高压与中-β 尺度云团的这种配置，对极端暴雨事件有着十分重要的作用。

4.1.1 高层强辐散的抽吸作用

暴雨区上空的南亚高压，脊线上曲率最大的地方正好位于中-β 尺度云团上方，显然，南亚高压脊线上曲率最大的地方的强辐散，对中-β 尺度云团起抽吸作用，即高层 100 hPa 强辐散的强迫作用，使得中-β 尺度云团处发生强烈的上升运动。另一个中-β 尺度云团的上方为西北高空急流与东风急流的交汇处，这两支急流，形成一个半园形的弧形，在中-β 尺度云团上方形成了强的高空辐散，由于高空强辐散的强迫作用，使得中-β 尺度云团处发生强烈的上升运动。

2008 年 7 月 22 日在鄂西北出现了一次特大暴雨过程。图 5 给出了 2008 年 7 月 22 日 08 时 200 hPa 散度图。从图 5 中可以看到，较强的高空辐散区位于湖北西部，当高空强辐散区移过湖北西部时，对应的低层强的辐合区集中于鄂西北和川东北一个小的地区(见图 6)，强烈的抽吸作用触发特大暴雨，日降水量达 200 mm 以上。

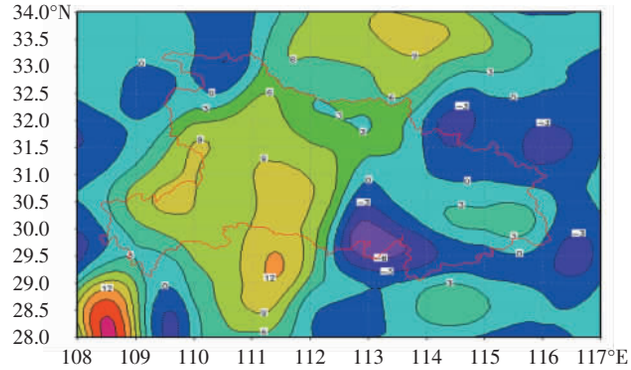

图 5 2008 年 7 月 22 日 08 时 200 hPa 散度场(单位：10^{-5} s^{-1})

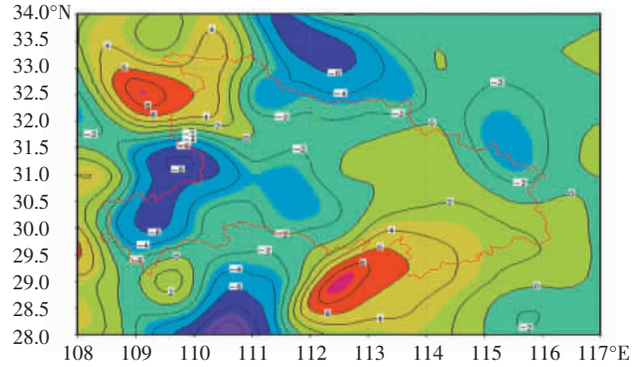

图 6 2008 年 7 月 22 日 08 时 700 hPa 散度场(单位：10^{-5} s^{-1})

4.1.2 水汽的输送

从 1998 年 7 月 21 日 08 时的水汽云图(见图 3)上可以看到，由卷云羽组成巨大的“O”形云系，其南支卷云羽一直延伸到孟加拉湾，卷云羽中有时还存在对流云线和对流单体。对比 7 月 21 日 08 时 100 hPa 天气图可看到，这些卷云羽和天气图上的东风急流有很好的对应关系。而在 700 hPa 到 850 hPa，从孟加拉湾到暴雨区，存在一支 8~12 m/s 以上的的低空急流，急流上的空气接近饱和，或者甚至是过饱和的[11]，这支低空西南急流把孟湾的水汽或液态水源源不断地输送到暴雨区，高层 100 hPa 东风急流，又把高层暖空气送到孟加拉湾。

由于从孟湾到暴雨区存在西南低空急流，因此，从孟湾到暴雨区的水汽输送与南海到暴雨区的输送相比，虽距离远，但其输送渠道更畅通，另外，由于孟湾到暴雨区存在大量的液态水输送[12]，而液态水输送量大约是水汽输送量的 4 倍[13]，而在南海往暴雨区输送只是单一的水汽输送，因此，极端暴雨事件期间，来

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

自孟湾的水汽或液态水的贡献远大于南海。

4.1.3 水汽的辐合

从卫星云图 3 可见,西南,华中,华南,华东被巨大的“O”形云系控制,这个“O”形云系与 100 hPa 的南亚高压对应。南亚高压中心四周存在着西北风急流和东风急流,因此在 100 hPa 上空,西南,华中,华南,华东均为反气旋环流所控制。这说明,上述地区为强辐散区。同时,在低层,上述地区处在一个强辐合场中,且辐合中心的范围很小。将如此广大范围的水汽辐合到某一个地区,这一地区的降水是较大的。根据文献[12]的计算结果,如果没有水汽输送,而仅考虑将当地的水汽含量变成降水,其降水量就可达暴雨量级。因此将上述几个地区的水汽集中于某一小范围,造成极端暴雨事件就不奇怪了。

4.2 南亚高压的走向和形状对极端暴雨的作用

查阅历史天气图资料发现,极端暴雨事件与南亚高压脊线走向关系密切,如“98.7”,南亚高压的脊线的走向是西西北、东东南,而脊线走向为西西南、东东北的极端暴雨事件多数发生在淮河流域,且降水量不如西西北、东东南走向的大。当南亚高压脊线呈西西北、东东南走向时,500 hPa 沿海一般为沿海槽,700、850 hPa 为东东南、西西北或东西走向“露点锋”,当低值系统东移时,系统容易受阻,在一地停止较长时间,造成的极端暴雨事件,其降水量要相对大些。对于西西南、东东北走向的南亚高压脊线,500 hPa 沿海通常不是沿海槽,而是高值区。在南亚高压脊线的北部不存在西北急流,而是西南急流,上下层均为一致的西南急流,使得系统的移速加快。尽管有低涡等低值系统,由于系统移速较快,因此造成的极端暴雨事件雨量较小。

另外,南亚高压的形状与极端暴雨的形状也有较大关系,南亚高压为块状时降水范围小,南亚高压为带状时降水范围大,强度强。

4.3 南亚高压中心涡旋云系的形成和整体东移

以 1998 年 7 月 21 日的特大暴雨为例。1998 年 7 月 17 日,南亚高压中心位于高原中部上空,高压中心周围的风场不是很强,在南亚高压的西北部,也就是在新疆到巴尔喀什湖,存在一天气尺度的低槽。对应的卫星云图上,高原上为涡旋云系,涡旋云系的上空有卷云羽,但不像位于东部时的卷云羽那么强,涡旋云系与其南部的孟加拉湾云涌紧紧相连[11]。查阅历史上的卫星云图,发现很多情况下,与涡旋云系相随的卷云羽都特别强,且呈完整的反气旋旋转。这种涡旋云系的形成,是孟加拉湾云涌北上高原与高原西部的低槽交汇的结果[10]。

1998 年 7 月 17 日 20 时,南亚高压中心东移到四川上空,周围的流场明显加强,西北部出现了一支 20 m/s 以上的西北急流, 南部的东风急流也同时加强,7 月 20 日 08 时更明显(图 7)。7 月 20 日 20 时,南北两支急流在 30°N、115°E 附近交汇, 触发了产生特大暴雨的中尺度云团。

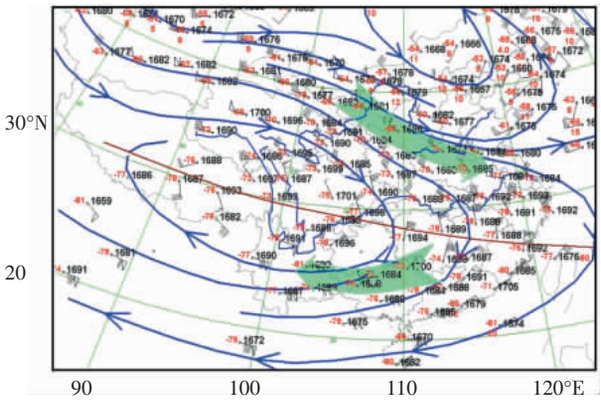

图 7 1998 年 7 月 20 日 08 时 100 hPa 天气图

5 南亚高压的部分东移与极端暴雨事件

南亚高压在高原形成涡旋云系或积云以后,这时南亚高压有两个或更多的中心,其西北部的天气尺度槽(有时没有天气尺度槽)只和南亚高压的一部分东移,南亚高压的一部分也有完整的高压中心和完整的涡旋云系。通常,这类涡旋云系的尺度较小,不到 1 000 km。南亚高压的一部分东移后,触发极端暴雨事件。这类过程有 1982 年 6 月 20 日、1991 年 7 月 2 日、1996 年 6 月 6 日、1997 年 7 月 1 日、1999 年 6 月 28 日、2007 年 7 月 12 日。

以 1991 年 7 月 2 日鄂东北的特大暴雨为例。1991 年 7 月 2—3 日,鄂东北发生了一场特大暴雨,24 h 降水量在 200 mm 以上。这次特大暴雨主要由一场强降水组成, 降水主要发生在 7 月 3 日凌晨至上午,从卫星云图上可以看出,造成这场降水的是一个中-α 尺度对流云团,该云团在鄂东北维持了将近 10 h。从最强时刻的中-α 尺度云团的云图上可以看到,在云团的南部,有一片长长的卷云羽向西南发散,卷云羽中有对流单体。100 hPa 天气图上对应着一支 20 m/s 以上的高空东风急流, 这支急流一直延伸到孟加拉湾,与孟加拉湾的云涌相联系。东风急流北部是南亚高压脊线,脊线位于 30°N 附近。中-α 尺度云团与南亚高压脊线附近的强辐散对应。

中-α 尺度的对流云团生成前,有一尺度略大的中尺度涡旋云系在暴雨区的上游方向,显然暴雨云团是由涡旋云系触发的。该涡旋云系与 100 hPa 上的南亚高压脊线上的强辐散中心对应。

在涡旋云系生成的前一天, 即 1991 年 7 月 1 日

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

20 时，在高原中部有一东西向的对流云群，这块对流群与 500 hPa 的高原涡和切变线对应，可能是高原涡和切变线在热力作用下形成的，日变化特征较明显。对流群的顶部存在少量反气旋的卷云羽，对应着 100 hPa 准东西带状南亚高压中心。当对流群消散后，对流顶部的卷云羽形成了清晰的反气旋结构，成为涡旋云系。

在涡旋云系的西北部，有一尺度略大的南北向云系存在，这是天气图上的西北槽。正是由于该槽的向东移动，带动着 100 hPa 南亚高压脊线上的辐散中心向东移动，同时带动孟湾的水汽或液态水东传，触发特大暴雨。

比较上一节的南亚高压的整体东移和本节南亚高压的部分东移，发现二者的差别在于西风槽所处的位置不同。当西北槽位于南亚高压中心西北部时，带动南亚高压整体东移，当西北槽位于南亚高压北部时带动南亚高压部分东移。还有一点不同的是，南亚高压整体东移时，西北槽尺度较大，而部分东移时，西风槽尺度略小。

6 南亚高压的东西振荡与台风暴雨的关系

以 1975 年 8 月特大暴雨为例进行分析。众所周知，台风深入内陆以后，能否在湖北省产生强降水的判据是台风能否维持和有无中低纬度系统的相互作用，即是否有西风低槽与台风低压汇合。但是，有的台风，在海上的强度很强，一旦登陆，没有西风槽与之结合，就很快填塞，仅在沿海造成强降水。如 2004 年的“云娜”，2005年“海棠”，这两个台风在海上的强度是罕见的，但是一旦深入内陆，在两天的时间内很快填塞，没有在湖北省造成很大的降水，7503 号台风则不同，从1975 年8 月 4 日凌晨 2 点在福建沿海登陆，到 8 日 14 时消失于川鄂交界处奉节，其间经历了 4 天半的时间，以至于在河南境内与西风槽相遇，形成了举世闻名的“75.8”特大暴雨。

分析 1975 年 8 月 4 日的天气图发现，100 hPa 南亚高压呈块状，南亚高压中心位于鄂东、南亚高压脊线的南部 23°N 左右有≥20 m/s 的高空东风急流，台风一登陆，就很快进入南亚高压中心与东风急流之间的强辐散区，当台风向西北深入内陆时，南亚高压中心西北的高原上，有天气尺度的西风槽东移，南亚高压和台风同步向西北方向移动，使得台风低压一直处于南亚高压中心与东风急流之间的强辐散中心，这可能就是 7503 号台风深入内陆 4 天半才消散的一个重要原因。该过程与其他过程的差别是，其南亚高压是向西移动的。

对比很快填塞的台风过程，南亚高压大多是控制中国东部，东风急流在内陆到沿海，没有南亚高压的东西振荡过程，台风在穿越大面积东风急流的过程中很快减弱消散。

7 结论

（1）当南亚高压中心在西风槽的影响下整体东移，若中低层形势有利，很可能造成极端暴雨事件。如果南亚高压脊线呈东东南–西西北走向，南亚高压呈带状，则可能造成 48 h 降水≥300 mm。

（2）当东西带状南亚高压在西北槽的影响下部分东移时，南亚高压脊线附近的强辐散中心形成的涡旋云系在有利的中低层形势下触发特大暴雨。

（3）当强台风深入内陆时，如果南亚高压中心位于台风低压上空与台风低压同步移动，或台风移到南亚高压脊线中，当遇到西北槽时，在中低纬度系统的相互作用下，可能形成 48 h 降水达 300 mm 以上。

参考文献：

[1] 罗昭章，郑启松.湖北省梅雨连续暴雨的分析和预报[G]// 湖北省气象局.预报经验选编(第一集)，1983:101–106.
[2] 郑启松.湖北省梅雨期集中暴雨时段的环流特征分析[G]// 湖北省气象局.预报经验选编(第一集)，1983:107–112.
[3] 张敬业.梅雨结束期的天气过程与指标[J].气象，1977.
[4] 张敬业.近三十年梅雨特征分析[J].湖北气象，1982.
[5] 张敬业，郑启松.湖北省初夏灾害性暴雨短期预报[G]// 湖北省气象局.预报经验选编(第一集)，1983:24–33.
[6] 张敬业.印度季风槽与长江中游暴雨的关系[G]// 湖北省气象局.预报经验选编(第一集)，1983:5–10.
[7] 夏承仁.湖北省 1980 年暴雨的卫星云图分析[G]// 湖北省气象局.预报经验选编(第一集)，1983:123–129.
[8] 张敬业.湖北省盛夏台风灾害性暴雨短期预报[G]// 湖北省气象局.预报经验选编(第一集)，1983:166–179.
[9]张琼，吴国雄.长江流域大范围旱涝与南亚高压的关系[J].气象学报，2001.59(5)：569–577.
[10] 贝耐芬，赵思雄.1998 年“二度梅”期间突发强暴雨系统的中尺度分析[J].大气科学,2002,26(4):526–540.
[11] 王登炎，周小兰.区域性特大暴雨的卫星云图特征[G]//中国气象学会.第三届全国暴雨强对流科学讨论会论文集. 1997:134–135.
[12] 俞康庆，胡江林，王登炎，等.武汉区域中心暴雨数值预报模式(MAPS)的业务试验[M].北京：气象出版社，1996：578–580.
[13] 王登炎，周小兰.中期暴雨过程的卫星云图与欧洲中心数值预报形势场的综合分析[G]//武汉区域气象中心.暴雨·灾害.北京：气象出版社，2000：127.

（下转第 165 页）

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Formation Mechanism of a Hail Event in Spring

WANG Xiao-ling, LONG Li-min, WANG Shan-shan

(*Wuhan Center Observatory*, *Wuhan 430074*)

Abstract: Based on the unstable conditions、aqueous vapor and elevation trigger conditions, a wide range of hail course on April 15, 2009 in Hubei Province are analysed by using LAPS reanalysis data with high spatial and temporal resolution and ground automatic weather station information,. The results show that vertical temperature decline rate increased significantly when upper level has dry cold air and lower level has growing warm moisture, with the lower troposphere´s shear which bring dynamic uplift, hail is easy to be formed. The main unstable energy source of hail weather comes from surface to lower troposphere, The surface dry line (dew-point discontinuous line) and frontal surface are the main trigger of energy release. The hail area mainly lies in the coincident area between high altitude and ground´s high-energy area, and hail easily happens in the area close to the laterality of dew-point and temperature discontinuous line. The stronger vertical wind shear is favourable to produce hail with bigger size.

Key words: Strong convection; Dry line; frontal surface; Orographic lifting; Vertical wind shear

(上接第 152 页)

Influences of Vacillation of South Asia High on the Event of Extreme Rainfall of Hubei Province

WANG Deng-yan[1], ZHOU Xiao-lan[2], LIU Jing[2]

(*1.Wuhan Central Meteorological Observatory, Wuhan 430074;*
2.Meteorological Science and Technology Service Center of Hubei Province, Wuhan 430074)

Abstract: In this paper, the events of extreme rainfall including 14 cases with rainfall ≥200mm per 24 hours and rainfall ≥ 300mm per 48 hours are studied. It shows that the extreme rainfall are closely related with the east-westly vacillation of South Asia High. When South Asia High stopped above Qinghai-Xizang Plateau, southwest jet of low level translated the water-vapour from the Bay of Bengal to the Plateau, and the vortex cloud system are formed when westly trough of the plateau joins the water vapor from the Bay of Bengal. The vortex cloud system was a deeply mesoscale system corresponding with low vortex and shear line on 500hPa and showing anticyclone near the axis of ridge of South Asia High on 100-200hPa. When the South Asia High moves toward east, the water vapor from the Bay of Bengal also moved eastly. The extreme rainfall event occurs if it meets suitable enviromental field. If South Asia High moves toward east, the great divergence field of the center of South Asia High coordinated by the severe convergence of lower level concentrates the water vapor on a point and triggers the extreme rainfall. If South Asia High partly moves eastly, the mesoscale anticyclone near the axis of ridge of South Asia High moves eastly and triggers mesoscale convective system forming extreme rainfall. If typhoon landed, the divergence of South Asia High makes typhoon maintaining for a considerable long time, and extreme rainfall happens.

Key words: South Asia High; East-westly vacillation; Excessive rainfall event

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net