

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0061-03

# 多普勒雷达和卫星在监测正面影响桂中台风的应用

赖雨薇, 苏兆达, 梁岱云

(南宁市气象局, 南宁, 530000)

**摘要:**对2012年登陆华南强度最强的8号台风“韦森特”(Vicente)登陆前后的卫星影像和位于南宁的多普勒雷达产品结合欧洲细格点场资料分析,找出台风的登陆后结构强度的变化以及其不对称性对产生的灾害性天气影响,为相似热带气旋的研究和短时临近预报提供依据,提高灾害性天气的鉴别和预警能力。

**关键词:**韦森特;台风暴雨;多普勒雷达;风云卫星资料

**中图分类号:**P458.1+24

**文献标识码:**A

## Applications of Doppler radar and satellite on monitoring typhoon directly affecting GuiZhong

Lai Yu-wei, Su Zhao-da, Liang Dai-yun

(Nanning Municipal Meteorological Service, Nanning Guangxi 530000)

**Abstract:** Based on the analysis of satellite imagery before and after the strongest typhoon "Vicente" landing in south China in 2012 and doppler radar products in Nanning and European fine lattice field data, the change of the structure strength after typhoon landing and effect of its asymmetry to the severe weather were found out. It provides the reference for the similar tropical cyclones research and short-term forecast to improve the ability in severe weather identification and warning.

**Key Words:** "Vicente"; typhoon rainstorm; Doppler radar; FY-satellite data

台风的完整性和结构配置影响对强度、路径、暴雨落区有重大影响,而移动路径等特征又和环境流场有密切关系。但西太平洋的环境流场资料大多数情况下不能从观测手段直接获得。除了利用数值模拟资料,多普勒雷达(CINRAD)和风云气象卫星图像有着高效的时空分辨率,近年来成为监视台风的重要手段之一。分析台风云型结构的变化,判断其内在机制变化,可以得到台风强度和路径趋势,为预报提供有力参考。

## 1 天气概况

2012年第8号台风“韦森特”(Vicente)于7月20日08时在菲律宾东部海域生成,21日23时在南海东北部海面上加强为热带风暴,22日17时加强为强热带风暴,23日10时加强为台风。7月24日

04时15分前后,“韦森特”在广东省台山市赤溪镇沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有13级(40m·s<sup>-1</sup>),中心最低气压为955hPa。登陆后,“韦森特”向偏西方向移动,24日9时,“韦森特”在广东省云浮市境内减弱为强热带风暴,24日12时30分左右从梧州市岑溪水汶镇进入广西境内,14时进入广西区玉林市境内并减弱为热带风暴,23时在南宁市境内减弱为热带低压,25日07时左右从崇左市西南部离开广西,进入越南北部。

## 2 天气背景分析

2012年7月23日20时500hPa高度场叠加850hPa风场。在台风登陆前(23日20时),副热带高压(简称副高)强度偏弱,588dagpm等值线西极点位于(34.4N,116E)。但由于中纬度无明显西风槽影响,

收稿日期:2015-10-15

作者简介:赖雨薇,女,1989(07),助理工程师,主要从事天气天气预报工作

东西环副高 584dagpm 等值线打通。台风登陆后,副高在 24 日、25 日不断加强西伸。迫使位于中蒙边境的低涡对应的槽随系统东移减弱北收,使得 08 号台风“韦森特”一直处于副高西南侧较强的偏东引导气流中,副高活动变化使得台风在 23 日夜间先朝西偏北方向移动,24 日凌晨在广东台山登陆后一直维持西行路径进入广西并逐渐减弱。

分析对流层低层流场,台风南侧在中存在超过  $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  的越赤道气流。西南季风提供强大的西南急流,为台风云系的维持和发展提供有力的能量和水汽条件。

### 2.1 物理量分析

7 月 23 日 20 时,低压系统深厚,据台风中心附近 1000hPa 至 200hPa 辐散场均为负值。低层辐合高层辐散形成抽吸作用的高低空配置使丰富的水汽抬

升,凝结并释放潜热,为台风的维持提供一定的能量。4 日 20 时,台风中心已经移进桂东地区,辐散场降低至 700hPa,南宁中部上空出现强烈的垂直上升运动,形成倾斜的风场辐合带。台风在西移过程中由于摩擦作用垂直流场结构已经有明显破坏,强度进一步减弱。

从物理量指针来看,K 指数和 SI 指数虽然满足对流发生的经验临界值,但对流有效位能较小,过程 CAPE 值均在 750 以下(表 1),500hPa 和 850hPa 的温差在 25 度以下,表明对流不稳定性较小,不利于对流性局地强降雨的生成。

## 3 台风雷达回波特征

选取南宁 S 波段新一代天气雷达在 2012 年 7 月 24 日 16 时 36 分、20 时 02 分、23 时 40 分及 7 月 25 日 02 时 00 分、10 时 02 分的资料进行分析。

表 1 2012 年 7 日 23 时 08 时-15 日 20 时南宁探空站 K、Si、CAPE 指数

	23 日 20 时	24 日 08 时	24 日 20 时	25 日 08 时	25 日 20 时
K	40	39	27	38	37
Si	-2.47	-0.71	3.16	0.29	-0.71
CAPE	714.5	524.2	23.4	583.1	106.1
T850-T500	24	22	20	21	22

### 3.1 雷达反射率因子(Z)分析

台风西移的过程中,雷达回波形态总体为积层混合型降水回波,对降水起主导作用的是镶嵌在絮状回波中的对流单体,这些对流单体降水效率高,过程小时雨强在 5-25mm。分析可得出,7 月 24 日 16 时 36 分(图略),台风中心位于贵港市境内,台风前进前方右侧有气流流入辐合,台风南侧及西侧的回波相比北侧广泛,呈现一不对称结构,南宁市降雨开始明显增强。20 时 02 分,台风中心移至南宁市东部地区,中心外围一块密蔽的对流云区中心强度在 40-50dBz 之间,且范围较大,此时台风南侧由于辐合入流产生的回波相比前一时次较弱。23 时 40 分,台风中心已经移至南宁市西部地区,其中心附近的云区已经明显减弱,结构开始变得松散,但仍可大致分析出一个气旋性的环流结构,台风尾部拖曳的数条螺旋雨带上有若干强中心,螺旋雨带仍以一定交角交汇于台风环流中心,证明辐合入流仍维持,降水性质已经开始转为阵性的强降水为主。7 月 25 日 02 时 00 分、10 时 02 分中,台风在继续西移过程中已经减弱为热带低压,环流结构进一步被破坏,螺旋雨带的特征相比前一时次变得较不明显,但台风后部

仍有雨带随偏南气流影响南宁市,之后降雨的强度、范围均开始逐渐减小。

### 3.2 多普勒速度(V)分析

7 月 24 日 16 时 36 分(图略),台风中心位于贵港市境内,可以看出明显的气旋流场结构。正、负速度区极大值中心闭合,在近地层一定高度上存在速度最大值。同时台风前进方向右前方负速度区负速度值较大,正、负速度极大值中心面积不对称,雷达站附近负速度区面积明显大于正速度区,表明台风的低层有辐合气流存在,对暴雨的发生和维持有利。20 时 02 分,台风中心移至南宁市东部,正负速度对仍维持,但速度极大值及其区域均减小,台风开始逐渐减弱。雷达站正东方向 120km 处已逐渐处于台风后部,偏南风分量有所加大,东南方向正速度区中有若干孤立的负速度区小块,与反射率因子的强中心对应,此为雷达速度图上的“逆风区”,指示强降水出现的位置。23 时 40 分,台风中心移至南宁市西部,速度图上可以看到近地面已经由西北偏北风转为东南偏南风,雷达站西南侧的负速度区向北凸起,西北侧的正速度极大值中心仍存在,此时南宁市已逐渐转为台风后部影响。7 月 25 日 02 时 00 分,台风中

心继续西移减弱,近地面已转为一致的东南偏南风,正负速度区表现为沿零速度线两侧不对称分布的反弓形,负速度区面积较大,证明大范围的流场辐合仍存在,但是强度已较弱。10 时 02 分,随着台风进一步减弱,速度图上正负速度极大值区域消失,环流特征也趋于不明显,结合反射率因子图可以看到雷达站正南方的雨带随偏南气流北移,继续给南宁市带来降雨。

## 4 卫星云图资料分析

台风未登陆前,从卫星云图上观察其云型、结构、移向及范围大小有助于判断台风的发展和演变过程。从 2012 年 7 月 23 日 20 时(图略)FY2E 红外云图可以看出,“韦森特”登陆之前,为“9”字型,预示着台风路径以西行为主,非对称性较弱,结构清晰,外围螺旋云系强盛,眼区为对称的圆形,一直维持并且变化不大,眼墙较完整,广东南部沿海、广东西南部和南海中北部海面,有一个的准静止强降雨带维持。在台风内核区降水区域主要位于移动的前侧。同时台风南部水汽输送及流入辐合明显。台风登陆后的 7 月 24 日 08 时(图略),受到地形的影响作用,眼区开始收缩填塞,清晰度和强度迅速减弱,云型不再完整。台风移动的右前侧,由于低层摩擦引起的相对入流激发出新的对流,使得台风中心附近降水面积扩大并且强度增强。登陆后,“韦森特”保持西行路径,降水的非对称性明显加强,内核区降水增强,雨带在陆地上发展,而原来位于海洋上的雨带开始减弱,台风南部的水汽输送相比前一时次已有所减弱。7 月 24 日 20 时(图略),台风在西移过程中进一步减弱,眼区消失,台风云系结构开始变得松散,但仍可大致看出其环流结构,降雨云系主要集中在台风西北侧及南部,同时南部的水汽输送带已大为减弱并开始出现断裂迹象。此后不久台风减弱为热带低压并继续西移。

## 5 小结

(1)副热带高压在台风登陆后增强是“韦森特”得以在后期登陆后路径明显调整能沿副高南侧偏东气流快速稳定西行的重要原因,台风中心通过南宁较为罕见。

(2)超强台风“韦森特”登陆后移至广西境内强度较快减弱的原因,给南宁带来的暴雨降水较为均匀,但絮状云降水效率高。同时从雷达反射率因子

图上可以看到,台前飚线等对流性暴雨系统特征并未显现,而台风北侧降水云系较少,整体结构松散,强中心不强,还出现了较大范围的片状降水。同时南宁探空资料表明对流条件较为不利,总体不利于短时强降水的发生。

(3)由于台风中心经过南宁市本站附近,从雷达多普勒速度图上可以得出台风中心经过本站前后风向风速的一些变化特征,对照反射率因子图并结合线性外推法可以预知系统的移向移速,做好台风暴雨的临近预报。

### 参考文献:

- [1] 洪展.一次台风暴雨过程的水汽特征分析[J].气象研究与应用, 2014, 35 (4): 16.
- [2] 黄翠银, 农孟松, 等.台风“山神”和“海燕”对广西影响对比分析[J].气象研究与应用, 2014, 35 (2): 7.
- [3] 杨洪玉, 侯雪梅, 陈柯, 等.0809 号强热带风暴“北冕”强降水分析[J].气象研究与应用, 2009, 30: 39-40.
- [4] 陈见, 罗建英, 廖胜石.台风“派比安”分析[J].气象研究与应用, 2007.28 (2): 2-6.
- [5] 林建兴, 石娟.不同物理过程组合对台风“尼格”的降水预报试验[J].气象研究与应用, 2012, 33 (1): 24-26.
- [6] 欧坚莲, 梁俊聪.台风“莫拉菲”暴雨多普勒雷达回波及风场结构分析[J].气象研究与应用, 2009, 30 (2): 95-97.
- [7] 卢伟萍, 姚才, 黄明策.华南登陆热带气旋衰减特征的统计分析[J].气象研究与应用, 2005, 26 (1): 10-12.
- [8] 何小娟, 丁治英.广西北部湾地区台风暴雨的统计特征[J].气象研究与应用, 2007, 28 (2): 31-35.
- [9] 黄贵生.浅谈台风雨性质的辨别[J].气象研究与应用, 2007, 28 (3): 89-90.
- [10] 何小娟.广西北部湾地区台风暴雨的统计特征[J].气象研究与应用, 2007, 28 (2): 31-35.
- [11] 王小粤, 吴道远, 李泳泽, 等.台风“泰利”过后汕尾特大暴雨过程的成因分析[J].广东气象, 2015, 37 (6): 14-18.
- [12] 陈超, 卢山, 任志杰, 等.强西南季风背景下 1311 号台风“尤特”的暴雨特征分析[J].广东气象, 2015, 37 (2): 13-17.
- [13] 郭圳勉, 黄先伦, 麦宗天, 等.台风“韦森特”登陆后暴雨的成因分析[J].广东气象, 2015, 37 (1).
- [14] 段朝霞, 苏百兴, 黄莉莉.0814 强台风“黑格比”西折、快速移动和强度分析[J].广东气象, 2010 (1).