

7703号台风的雷达回波浅析

广西北海市气象台雷达站

7703号台风是西太平洋赤道辐合带扰动逐渐西移时，于7月17日08时在 12.0°N 、 125.6°E 附近发展形成的（中心最大风力18米/秒，最低气压995毫巴）。台风中心以每小时26公里的速度向西北方向移动，穿过菲律宾，在仁牙因附近进入我国南海。入海后移速加快到每小时30公里左右，强度增强。18日20时折向西移。当移到距西沙群岛150公里的南海中部时，移速减为每小时10公里，并发展成强台风，最大风速35米/秒，阵风12级以上（西沙群岛12级以上阵风维持了11个小时）。19日20时后，路径转向西北。20日19时在琼海县博鳌港登陆。登陆时平均风速32米/秒，阵风12级以上。登陆后，强台风中心穿过海南岛中部的屯昌和儋县。21日05时从儋县西北部干冲市附近移出海南岛进入北部湾海面，继续向西北方向移动。在北部湾海面上，台风又重新发展加强。21日17时在越南海防附近再次登陆，22日上午成为低压而消失（见图1）。

从天气形势上看，7月19日08时500毫巴高空图上，我国华北和东北地区为一暖高控制，中心在我国东北的北部；黄河流域为一低压；付高呈东西走向，控制华南地区，588线西脊点位于 107°E 。在付高南侧的偏东气流引导下，台风向偏西方向移动。19日20时500毫巴高空图上，黄河流域低压略有发展，付高脊明显东退，588线西脊点在 119°E 附近。付高东退，台风移速明显减慢，移向由偏西转为西北。20日08时以后，东北地区暖高东南移并入付高，使付高增强，588线又逐渐西伸，黄河流域低压减弱。随着付高的继续加强，21日08时东海

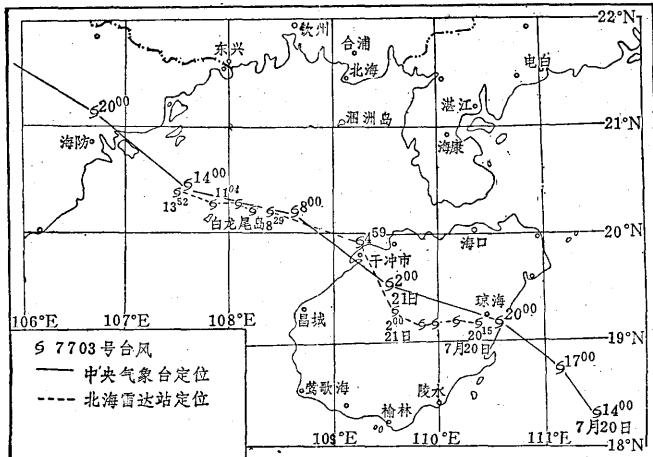


图1 7703号台风路径图

上出现592线闭合中心，台风又转为向西北偏西方向移动。

我站的713（5厘米）雷达，从20日05时开始观测到台风外围的对流性回波起，至21日17时台风再次在越南登陆止，进行了连续观测。其雷达回波大体可分为以下几个时段。

1. 从20日05时到17时，我站观测到台风外围的对流性降水回波和台风前沿飑线（或称阵雨）回波。09时10分时的回波带呈东北—西南向，到14时03分时又转为东北偏北—西南偏南向。回波带的这种逆时针旋转，表明台风中心在西行过程中将转向偏北方向移动。以后，台风前飑线继续向西北移动，台风中心也继续沿着飑线回波带的垂直方向移动。在17时05分的回波图上（图2），可以看到测站以西的台风前飑线回波带，还可以看到测站东南300多公里处的台风眼区回波及台风的螺旋状雨带回波。

2. 从20日20时到21日05时，台风登陆海南岛前后。在这期间，台

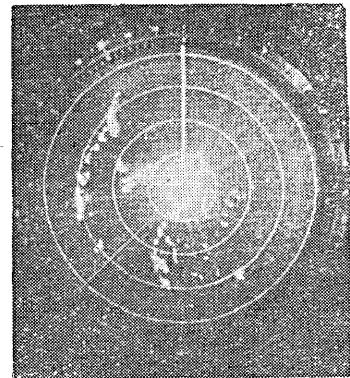


图2 1977年7月20日17时05分
仰角 0° ，分贝，距离400公里

风的前沿飑线回波带已经移出测站观测范围，在20时15分的回波图上（图3），可以清楚地看到台风的螺旋状雨带回波、台风眼区回波及圆形的台风眼。台风在海南岛登陆后（图4），受到低层的摩擦，特别是五指山地形的影响，台风眼区回波变得模糊。但这时台风中心西侧的南北向螺旋状雨带还清楚，说明台风不会马上填塞，强度还会维持一段时间。这时台风中心附近的地面风



图3 1977年7月20日20时15分
仰角0°, 0分贝, 距离400公里

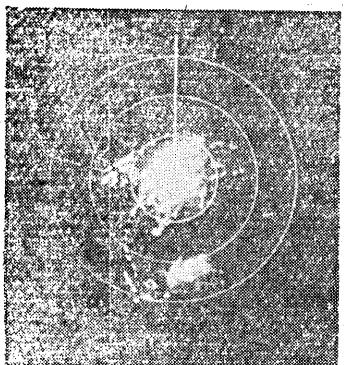


图4 1977年7月21日02时00分
仰角0°, 0分贝, 距离400公里

速仍是35米/秒。21日04时59分(图5)台风中心已移到儋州市北部的海面上, 台风眼区的回波又变清晰, 眼区附近螺旋状回波也很清楚, 同时可以看到在台风眼东部的螺旋状回波比西部回波范围大、强

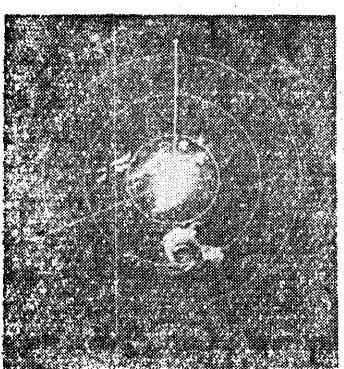


图5 1977年7月21日04时59分
仰角0°, 0分贝, 距离400公里

度强, 说明台风入海后还有发展加强的可能。

3. 从21日05时到17时, 台风进入北部湾海面后, 在低空西南气流作用下, 暖湿空气充沛, 水汽潜热的释放, 使得台风重新发展加强。

21日8时29分的回波(图6), 在台

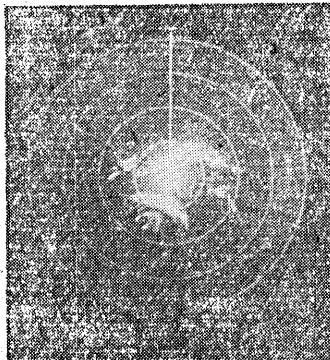


图6 1977年7月21日08时29分
仰角1°, 0分贝, 距离400公里

风中心南侧有一条略呈东北—西南走向的螺旋状雨带将转入台风中心区内。这是西西气流带来充沛暖湿空气进入台风环流的反映。这条回波带在这个时段内的多次观测中均存在。它的存在表明台风未来有发展加强的可能。21日11时05分的回波(图7)表明这时台风发展最

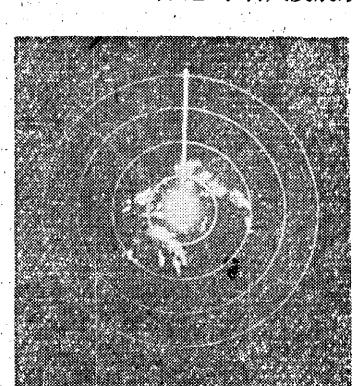


图7 1977年7月21日11时05分
仰角0°, 0分贝, 距离400公里

强, 台风眼呈圆形, 眼的直径由原来的30多公里缩小到25公里, 台风眼区的螺旋状雨带回波组成的最小螺旋角也进一步减小, 原来略呈东

北—西南向的螺旋状雨带回波的曲率进一步增大。地面观测资料也说明了这时台风发展最强。附表是台风路径附近某气象站的观测资料。

附表

要素	量值	出现时间
瞬时最大风速	35.0米/秒	7时40—50分, 11时40—50分
最大平均风速	29.5米/秒	11时00—20分, 11时30—40分
最高海浪高度	17.0米	11时00—10分
最低气压	990.0毫巴	7—8时

从表中可以看出, 该站瞬间最大风速第一次出现的时间是21日7—8时, 最低气压出现的时间也是7—8时, 而这时台风离测站最近(65公里), 第二次瞬间最大风速出现的时间(11—12时), 又与最大平均风速和最高海浪高度的出现时间一致, 而这时台风中心距离测站已有100多公里。这说明台风的强度11—12时比7—8时还要强。用近中心最小螺旋角来断定这时(即11时)台风近中心的最大风速达45—50米/秒。

此后台风继续向西北方向移动, 强度逐渐减弱, 最后在越南海防附近登陆消亡。

为了了解5厘米雷达对雨区的观测能力, 我们把相邻的湛江(3厘米雷达)(图8)、陵水(10厘米雷达)(图9)的相近时间的雷达回波资料作一对比。

从图8可以看出, 3厘米雷达能观测到台风的螺旋状雨带回波, 但当外面的螺旋状雨带回波强时, 就观测不到离台风中心较近的螺旋状雨带回波, 使台风眼区回波的清晰度变差。从图3中看来, 5厘米雷达也仅能观测到靠近测站一侧的回波带, 并且这次观测过程的所有回波照片都说明了这一点。图9是陵水10厘米雷达在台风登陆海南岛

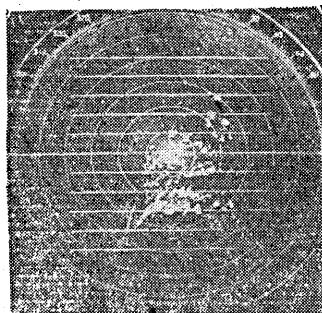


图8 20日19时55分湛江回波
仰角0°, 0分贝, 距离300公里

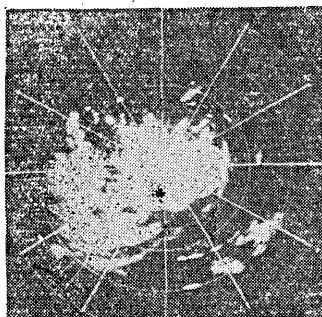


图9 20日19时55分陵水回波
仰角0°, 0分贝, 距离400公里

不久时观测到的回波，回波区主要在台风的南侧，特别是西南象限。由于五指山的影响，陵水雷达站观测不到北部回波。

用三种不同波长的雷达对同一台风观测所得的雷达回波差异告诉我们，用3厘米和5厘米雷达观测台风或降水时，常常由于电磁波衰减而观测不到全貌。

通过对这次台风的观测分析，我们有以下几点体会：

1. 713雷达所观测到的台风前沿飑线（阵雨）回波带的走向变化，对台风未来的移向有指示作用。台风中心会沿着飑线回波带的垂直方向移动。

2. 台风登陆海南岛后，由于低层的摩擦作用，台风眼及眼区回波会变得模糊。但台风强度经过海南岛后是否会继续减弱，还要看螺旋状雨带回波的变化（可抬高仰角观测回波变化）；如图4、图5那样，在台风中心的东西两侧出现南北向

的回波带或回波群，表明台风在短期内不但不会填塞，反而有加强的可能；如图6那样，在台风中心的南侧有东北—西南走向的螺旋状雨带回波存在和发展，也表明台风未

来将要加强。

3. 利用713雷达观测台风雨区范围时，要考虑电磁波的衰减影响。一般来说，在海面上的台风回波是近似对称的。

夜问观测云的点滴体会

夜间观测云对观测员来讲确是一个难题；但也并非难得不得了。只要熟记各种云的特征，用心学习，不断总结观测经验，是可以逐步掌握的。

我的体会是，夜间观测云，首先要确定天空是否有云，然后再确定是层状云还是块状云，最后再确定具体是什么云。这样一步一步的深入，对准确地判断云是有益的。夜间在无月光的情况下，分辨层状云和块状云，主要看其云幕情况。如云幕均匀，到处都见不到星光，明暗一致，这种情况就是层状云了。比较厚的就是高层云，而天空较亮、云层较薄的就是卷层云。若有雨雪下降时，可以根据降雨雪的性质（大小、强度）来确定天空是什么云。

但是在夜间辨认块状云相对地比较困难些。而且不同的块状云所代表的天气差异较大。

Ac tra（透光高积云）在夜间看去比较高，而且云块与云块之间可以见到星光，云块比Sc（层积云）云要小得多，呈灰白色或黑色。借着地面的灯光看去，此云边缘比较整齐，不象Sc边缘那样破碎。如果Ac（高积云）的云量较多时，测站的气温不易下降。

夜间Sc tra（透光层积云）大多数是从测站的西方移过来的，有时云移的速度比较快，故有忽而增多或忽而减少的现象。往往是在观测时布满全天，过一会就移走了，再过一会又上来了。夜间的Sc tra云块排列的比较整齐规则，同时云块与云块之间带有云隙，透过薄的

地方可以看到星光。云的色泽多为灰色或深灰色。夜间出现Sc云时常吹南风或西南风，气温往往缓慢上升（主要是此云起保温作用，地面散射的热量不易跑掉所致）。

Sc cug（积云性层积云）主要是由于直展云族的云发展受阻、顶部扩展而成。Sc cug多为扁平的长条状，云块也比较厚，其颜色呈灰白色，此云持续时间不长，云量往往由多变少，以至完全消散。有的是黄昏时地面上升气流减弱，由积云底部扩展而成，一般在20时观测时常见此云。

再一种就是Cb cap（聚积雨云），这种块状云在夜间是比较容易辨认的。因为在它来临之前，只要打开收音机，就会听到Cb（积雨云）的干扰杂音。此云出现时往往有闪电和雷声，在云的顶部有卷云的结构特征。出现此云时，人有发闷、阴暗潮湿不适的感觉。当Cb云来临时，特别是云量多、来势猛的Cb云，经过测站时，各种气象要素均有明显变化，例如气压、气温下降，湿度增大，风向转变（一般风向标指向Cb云的来向）。当云块移到天顶时，即使看不到闪电和闻不到雷鸣，也会乌云翻滚，天空更加黑暗起来。很快就会起风下雨，而且雨滴比较大，下降的劲也大。特别是盛夏的Cb云，由于对流旺盛，热能条件充足，有时Cb云在来临时有“刷刷”的响声，这就更有助于作出判断。

（吉林省九站气象站 王振阁）