

2005 年浙江省台风灾害特征分析

李松平¹, 娄伟平^{2*}, 吴利红³

(1. 浙江省龙泉市气象局, 浙江龙泉 323700; 2. 浙江省新昌县气象局, 浙江新昌 312500; 3. 浙江省气候中心, 浙江杭州 310000)

摘要 2005 年先后有海棠、麦莎、泰利、卡努 4 个强台风登陆或严重影响浙江省。台风带来的特大暴雨造成的洪涝灾害和诱发的气象次生灾害, 给该省带来了严重的损失, 造成死亡失踪 67 人, 直接经济损失 286 亿元。针对台风灾害的特征, 提出了相应的减灾措施。

关键词 台风; 灾害; 减灾措施; 浙江省

中图分类号 S165+.25 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)11-03207-03

Feature Analysis of Typhoon Disasters in Zhejiang Province in 2005

LI Song-ping et al (Meteorological Bureau of Longquan, Longquan, Zhejiang 323700)

Abstract Four typhoons (Haitang, Matsa, Talim, Khanun) hit Zhejiang successively in the year 2005. Rainstorm brought by these typhoons caused flooding disasters and induced meteorological secondary disasters, which caused the direct property loss of 28 600 million RMB and 67 peoples' death or disappearance. Correlative mitigation measures were put forward in this paper according to the features of typhoon disasters.

Key words Typhoon; Disasters; Hazard mitigation strategies

浙江省位于长江三角洲南翼, 地处东南沿海, 海岸线长达 2 253.7 km。陆域面积 10.18 万 km², 其中山地和丘陵占 70.4%, 平原和盆地占 23.2%, 河流和湖泊占 6.4%。西南部为平均海拔 800 m 的山区, 中部以丘陵为主, 东北部为冲积平原。主要山脉呈西南—东北走向, 自北而南分成 3 支。北支自浙赣交界的怀玉山, 向东构成天目山脉、里岗山脉; 中支从浙闽交界的仙霞岭, 向东北延展成天台山、四明山和会稽山脉, 天台山脉自西往东北没入海中, 构成舟山群岛; 南支由浙闽交界的洞宫山脉, 向东北伸展为南雁荡山脉, 过瓯江称北雁荡山脉、括苍山脉。省内有钱塘江、甌江、灵江、苕溪、甬江、飞云江、鳌江、京杭运河(浙江段)等 8 条水系。

2005 年先后有海棠、麦莎、泰利、卡努 4 个强台风登陆或严重影响浙江省, 给该省带来了严重的台风灾害, 造成直接经济损失 286 亿元, 为 2004 年全省生产总值的 2.5%。

1 2005 年影响浙江省的台风概况

2005 年严重影响浙江省的 4 个台风中, 麦莎和卡努在浙江省登陆, 海棠和泰利在福建省登陆(图 1)。

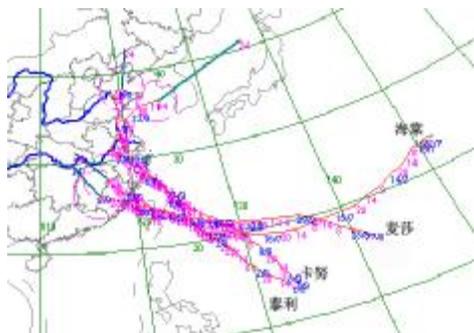


图 1 2005 年影响浙江省的台风路径

海棠 7 月 12 日 8:00 在关岛东北洋面上生成, 生成后向偏西方向移动, 14 日 14:00 发展成台风, 18 日 14:50 在台湾宜兰东澳登陆, 登陆时中心气压 940 hPa, 近中心最大风速 45 m/s。登陆后穿过台湾, 并于 19 日 17:10 在福建省连江县黄歧登陆, 登陆时中心气压 975 hPa, 近中心最大风

速 33 m/s。此后继续向西北方向移动, 于 21 日下午进入江西境内。

麦莎 7 月 31 日 20:00 在关岛附近洋面上生成, 生成后向西北方向移动, 8 月 3 日 2:00 加强为台风, 并于 6 日 3:40 在浙江省玉环县干江镇登陆, 登陆时中心气压 950 hPa, 近中心最大风速 45 m/s。登陆后继续沿西北方向移动, 在 6 日 22:15 进入安徽境内, 离开时中心气压 985 hPa, 最大风速 28 m/s。

泰利 8 月 27 日 8:00 在菲律宾以东洋面上生成, 生成后向西北方向移动, 8 月 28 日 14:00 加强为台风, 9 月 1 日 6:00 在台湾花莲登陆, 登陆时中心气压 950 hPa, 近中心最大风速 45 m/s, 登陆后穿过台湾岛, 并于 9 月 1 日 14:30 在福建省莆田市平海镇登陆, 登陆时中心气压 970 hPa, 近中心最大风速 35 m/s。此后继续向西北方向移动, 于 9 月 2 日 5:00 进入江西境内。

卡努 9 月 7 日 8:00 在菲律宾以东洋面上生成, 生成后向西北方向移动, 9 日 2:00 加强为台风, 11 日 14:50 在浙江省台州市路桥区金清镇登陆, 登陆时中心气压 945 hPa, 近中心最大风速 50 m/s。登陆后继续沿西北偏北方向移动, 12 日 4:15 进入江苏境内, 离开时中心气压 985 hPa, 最大风速 28 m/s。

2 台风灾情

据民政部国家减灾中心的相关资料, 0505 号台风海棠造成浙江省死亡失踪 11 人, 农作物受灾面积 20.3 万 hm², 倒塌房屋 0.81 万间, 直接经济损失 92.9 亿元。其中受灾最严重的温州市死亡失踪 8 人, 受伤 335 人, 农作物受灾面积 13.4 万 hm², 倒塌房屋 7 008 间, 42 个乡镇严重受淹, 平阳水头、麻步水深达 4 m, 受淹最长时间达 36 h, 5 万头牲畜和 27 万 t 水产养殖品被洪水冲走, 直接经济损失达 78.1 亿元。

0509 号台风麦莎造成浙江省死亡 5 人, 农作物受灾面积 33.8 万 hm², 水产养殖受灾面积 4.8 万 hm², 倒塌房屋 1.3 万间, 毁坏公路路基 266.1 km, 损坏输电线路 558.9 km, 损坏通讯线路 465.3 km, 直接经济损失 89.1 亿元。受灾最严重的温州市永嘉县直接经济损失 8.61 亿元, 其中农林牧渔业损失 0.79 亿元, 工业、交通运输业损失 2.97 亿元, 水利设施损失 1.39 亿元, 淹没村庄(居委会) 68 个。

作者简介 李松平(1968-), 男, 浙江龙泉人, 工程师, 从事应用气象研究。* 通讯作者。

收稿日期 2007-01-04

0513号台风泰利造成浙江省死亡失踪28人,农作物受灾面积8.7万 hm^2 ,倒塌房屋1.2万间,直接经济损失39.9亿元。受灾最严重的温州市文成县死亡失踪15人,9个乡镇所在地全部被淹,积水最高在1m以上,全县交通全部中断,电力、通讯设施大部分被毁。另外,所有农田全部被淹,大部分农作物被毁,直接经济损失8亿元。9月3日夜,临安市昌化镇因泥石流冲入村庄,造成12名村民死亡失踪,洪水同时毁坏了大量农田、房屋和道路。

0515号台风卡努造成浙江省死亡失踪23人,农作物受灾面积8.7万 hm^2 ,倒塌房屋1.9万间,5个县城受淹,151条公路中断,损坏输电线路407.8km,损坏通信线路243.2km,冲毁塘坝213座,直接经济损失达79.5亿元。灾情主要出现在温州、台州和宁波,其中11日22:00,台风卡努在宁波北仑引起的强降水导致山洪暴发,洪水瞬间冲塌了30多间民房,造成13人死亡失踪。

3 灾害类型及主要成因

3.1 灾害类型及分布 分析表明,2005年浙江省台风灾害主要有特大暴雨引发的洪水、大风及其诱发的滑坡、泥石流、房屋倒塌、电力和电信以及交通中断、田地和水利设施被冲毁、企业生产设施受损等。洪涝灾害主要分布于暴雨出现地区和它的下游,以温州、台州等沿海地区最为严重。大风灾害分布于浙江南部和东部。滑坡泥石流灾害主要分布于温州、台州、丽水、宁波的山区及临安市昌化镇,暴雨形成洪水并引起当地山体滑坡,洪水挟带着大量沙石冲进山下的村庄,给当地村民造成重大人员伤亡。

3.2 灾害成因 2005年台风灾害以暴雨、大风引起的灾害为主,灾害的分布面广。

3.2.1 大风。海棠、麦莎、泰利、卡努登陆时近中心风力都在12级以上,登陆后台风强度维持时间长,强风范围广,从而造成大范围输电、通信线路损坏,房屋倒塌,广告牌和树木被风吹毁等。如泰利在福建登陆时7级风圈半径达450km,10级风圈半径达180km;登陆后8h7级风圈半径350km,10级风圈半径50km;台风经过的地区及7级风圈范围内出现了7级以上大风。卡努登陆后经过的温州、台州、舟山、宁波、绍兴、杭州地区东部、湖州、嘉兴地区出现持续6~12h20m/s以上的大风,其中温州的洞头、台州地区东部、舟山地区南部、宁波地区东南部、绍兴的诸暨、嘉兴的海盐出现持续1~3h30m/s以上大风。

台风麦莎虽给泰顺县带来的过程雨量仅为35mm,但风力却达9~10级。受强风影响,该县受灾人口达9.65万人,倒塌房屋13间,损坏房屋1087间,农作物受灾面积达1735 hm^2 ,绝收146 hm^2 ,损坏输电线路46km,37座水电站生产被迫中断。共造成直接经济损失3010万元,其中农业经济损失1168万元。

同时台风影响期间,由于强风暴雨而使航空等交通中断。4个台风影响浙江期间,浙江的航空交通全部中断。

3.2.2 暴雨。7月17日8:00~21日8:00,受海棠影响,全省面平均降水量123.0mm,其中温州市最大为433.9mm,其次为台州市269.7mm。全省200mm以上雨量笼罩面积为20874 km^2 ,500mm以上雨量笼罩面积为3444 km^2 。单站最大3d降水量较大的有乐清市礅头水文站793.0mm、钟前水库692.0mm和乐清水文站615.0mm。

8月4日8:00~8日8:00,受麦莎影响,全省面平均降水量127.6mm,暴雨中心位于温州乐清市、宁波北仑区和舟山定海区。全省200mm以上雨量笼罩面积为15064 km^2 ,500mm以上雨量笼罩面积为514 km^2 。单站最大1d降水量为北仑区柴桥水文站589.0mm,最大3d降水量较大站有永嘉县中保水文站690.8mm、北仑区柴桥水文站653.5mm、普陀区六横水文站566.7mm、定海区金塘水文站531.0mm。

8月31日8:00~9月3日8:00,受泰利影响,全省面平均降水量38.4mm,暴雨中心位于温州文成、泰顺县一带。全省200mm以上雨量笼罩面积为5244 km^2 ,400mm以上雨量笼罩面积为359 km^2 。泰顺县外垵水文站最大12h降水量为421.0mm,最大24h降水量为510.5mm,最大3d降水量为604.8mm。受冷空气和台风外围影响,9月3日13:00~4日4:00,临安市昌化镇发生短历时特大暴雨,昌化水文站实测降水量达470.4mm。

9月10日17:00~12日5:00,受卡努影响,全省面平均降水量91.6mm,暴雨中心位于台州临海市、宁波象山县和舟山定海区。全省200mm以上雨量笼罩面积为7155 km^2 ,400mm以上雨量笼罩面积为453 km^2 。其中,临海市小芝岭脚村6h降雨量达339.0mm,宁波北仑区春晓镇5h降雨量达285.6mm。

由于台风降雨强度强,时间短,强降雨面积广,雨水容易迅速汇聚,形成洪水。浙江地形以山地为主,山区迅速汇聚成的洪水常造成山洪暴发。如9月11日深夜宁波北仑区青林村附近山区3h降水量达420mm,山上洪水把“一人粗”的大树连根拔起冲入山涧,溪流容量有限,洪水漫入村庄,冲垮房屋,死亡失踪9人^[9]。同时由于温州、台州等地城镇多建于地势平坦的河流中下游,四周多群山环抱,遇上暴雨或大暴雨,周围洪水和上游下来的洪水容易汇聚形成洪涝。对浙江泥石流发生的气象特征分析研究表明^[10],出现日雨量100mm以上的大暴雨,在前期降水较少的情况下也会诱发泥石流,尤其是200mm以上的特大暴雨或连续数日暴雨会引发2处以上的泥石流;1h雨量在30mm以上的短时极强降水会触发较严重泥石流。2005年台风带来的降雨量远远大于泥石流发生的气象指标,因此诱发了多起严重泥石流,所以特大暴雨是2005年浙江省台风灾害的主要成因。

3.2.3 风暴潮。海棠、麦莎影响期间,浙江沿海出现较强的风暴潮,沿海的潮位比正常潮位偏高1.5~3.0m。风暴潮不仅冲毁海塘堤防、涵闸、码头、护岸等设施,使水产养殖受灾,甚至可能直接冲走附近人员,造成人员伤亡,还使沿海河流洪水不能及时排泄到海里,从而加重沿海地区洪涝灾害。

3.2.4 地形。浙江省地质地貌形态复杂,有山地、丘陵、河谷、盆地、平原等类型。地势由西南向东北呈阶梯状倾斜,西南多为海拔1000m以上的山岭,最高峰为海拔1921m的黄茅尖;中部多为500m左右的丘陵山区,河谷盆地相间展布;北部和东部沿海为冲积平原、残丘和岛屿,平原地区地势平缓,河网纵横。浙西南地区、浙东南丘陵地区山高坡陡,岩石风化强烈,土层厚度大,崩塌、滑坡作用频繁,因此山沟河谷中松散物质丰富,遇水后容易饱和,频发泥石流灾害。据统计,1970年后浙江有较详细记录的泥石流共发生77次,主要出现在浙西南的丽水、金华、衢州以及温州和杭州的山地、丘陵地带。发生次数最多的为永嘉县,达19次,其

次为庆元县 12 次,云和县 7 次^[1-4]。2005 年台风诱发的泥石流灾害就发生于浙西南的温州、丽水和杭州的山地、丘陵地带。

3.2.5 水系。海棠影响期间,椒江、甌江、鳌江流域和温黄平原、温瑞平原水位猛涨,台州市和温州市下属水文站水位超过危急水位。麦莎影响期间,甌江、椒江、苕溪流域和杭嘉湖平原、温黄平原、姚江平原、柳乐平原等江河水位全面超过警戒水位,石柱、乐清、温岭、仙居、余姚、嘉善、德清等水文站水位超过危急水位。泰利影响期间,鳌江、飞云江、甌江和椒江流域等江河部分代表水文站最高水位相继超过警戒水位或危急水位,其中鳌江流域垵头水文站和甌江流域白岩水文站洪峰水位均超过该站历史实测最高水位。卡努影响期间,椒江流域、曹娥江流域、温黄平原和杭嘉湖平原等主要控制站最高水位超过警戒水位,泽国、温岭、下回头、西江闸、路桥、沙段等水文站最高水位超过危急水位。

浙江大中城镇往往建于江河边,江河发生超警或超保洪水,使城镇积水不能及时排泄,同时洪水进入城镇,使城镇形成洪涝。

4 2005 年台风特征分析

4.1 强度强,风力大 海棠、麦莎、泰利、卡努在大陆登陆时近中心风力都在 12 级以上,属于强台风。麦莎、卡努在登陆前未经过大的岛屿,同时经过的海面温度在有利于台风发展的 28℃以上,使其强度在登陆时保持在最旺盛状态。如麦莎登陆时,浙江普陀东亭风速达 45.2 m/s,与海棠登陆台湾省宜兰时风速 45 m/s 相当;卡努登陆时,在台州大陈岛实测风速达 59.5 m/s,超过了 0414 号台风云娜登陆时监测到的最高风速 58.7 m/s,打破了浙江省 1949 年以来的纪录,是 2005 年登陆我国大陆的最强台风,也是 1956 年 5612 号台风之后登陆浙江强度最强的台风。同时麦莎、卡努登陆时,中心气压分别为 950、945 hPa,低压、大风会引起风暴潮,好在它们登陆时未与天文大潮相遇,没有造成重大风暴潮灾害。

4.2 强降雨 4 个台风影响期间,浙江省不仅强降雨笼罩面积大,而且都出现 3 d 降水量为 400~700 mm 的特大暴雨。如泰利影响期间,临安市昌化镇出现最大 1 h 降水量 172.9 mm、最大 3 h 降水量 441.3 mm 和最大 6 h 降水量 462.2 mm 的强降雨,均超过浙江省历史实测最高记录。局部短历时强降雨造成洪峰流量大,有的河流测到 50 年 1 遇的洪峰,同时造成严重的山洪暴发和泥石流灾害。0519 号台风龙王虽然在远离浙江省的福建省南部登陆,但浙江省除衢州、嘉兴、金华外普降大到暴雨,温州、台州等局部地区降大暴雨。全省 100 mm 以上雨量笼罩面积为 13 130 km²,200 mm 以上雨量笼罩面积为 1 022 km²;台州金清新闻出现 1 h 降水量为 100 mm 的特大暴雨。

4.3 陆上维持时间长 卡努影响浙江期间,正是其发展的强盛期。卡努在登陆浙江省后中心气压 945 hPa,近中心最大风速 50 m/s 的强度维持了 4 h,近中心最大风速在 33 m/s 以上的强度维持了 10 h,浙江东部内陆地区 8 级以上大风持续近 12 h,沿海地区 10 级以上大风持续时间超过 24 h。登陆后强度减弱之慢为历史罕见。

4.4 影响范围广 海棠、泰利虽然在福建省中部登陆,但强降雨出现在浙江省,全省 200 mm 以上雨量笼罩面积分别

为 20 874、15 064 km²,给浙江省造成了严重的灾情。麦莎和卡努登陆后从南到北经过浙江省,并在浙江境内停留了 13 h,给全省造成了严重的灾情。

4.5 破坏性强 台风风力和降雨强度强,极具破坏性,4 个台风都给浙江省造成了严重的灾情。

4.6 路径变化大 卡努登陆前,由于大气环流形势变化快,使台风路径变化大,增加了预报难度。9 月 8~9 日,世界各地气象部门都预报其在福建中南部登陆,10 日才预报其在浙江省登陆。

4.7 突发性强 台风影响期间,在远离台风中心的局部山区,台风外围云系在地形等因素的综合作用下迅速发展,产生短历时局地强降水。如台风泰利在文成县、泰顺县一带山区和临安市昌化镇山区,卡努在宁波北仑区山区产生的短历时局地强降水都是突然发生的,且强度大,山高坡陡,成灾迅速,难以防范和躲避,从而造成重大的人员伤亡和经济损失。

4.8 区域性显著 台风灾害主要影响浙江省东部沿海地区,有时会出现局部性特点。2005 年浙江省台风灾情主要出现在沿海的温州、台州、宁波等地,而位于浙江西部的衢州、金华和浙江北部的杭州、湖州等地的灾情较轻。临安市昌化镇的台风灾情是在弱冷空气、台风外围、地形等有利条件下出现的局部性重大灾情。

4.9 影响次数多 统计结果表明,影响浙江省的台风数常年平均 2~3 个,登陆台风数常年平均仅 0.7 个。2005 年影响浙江的台风数达到了 5 个(0519 号台风龙王影响期间,温州、台州等局部地区出现大暴雨,但未造成重大灾情),直接登陆的有 2 个。

5 减灾措施

5.1 以“避”为主,减轻人员伤亡 台风具有突发性强、破坏力大的特点,它的破坏力主要是由强风、暴雨和风暴潮 3 个因素引起,人类无法与之直接抗衡。在台风来临时,农作物会被刮倒,许多房子会出现崩塌等,这些都是无法避免的事实,但是人员的安全完全可以保障。因此,以“避”为主,可以减轻人员伤亡。2005 年浙江省在防台过程中转移人数达 307 万人,回港避风船只达 3.7 万艘,在 4 个强台风严重影响过程中,没有发生因台风直接致人死亡失踪的情形。2005 年浙江省台风影响过程中,人员死亡失踪主要是由于狂风暴雨引发的山洪暴发、地质灾害造成的。如宁波北仑区青林村不是一个地质灾害点,也没有危险房屋,加上以前的台风都没有发生过洪水,所以台风卡努来前只是要求村民疏散到高处,结果没有村民愿意离开家。卡努引起的强降水导致百年不遇的山洪暴发,造成了重大人员伤亡。因此,地质灾害隐患点和强降雨中心的山区居民应成为台风来袭之前的重点强制撤离对象。

5.2 加强台风灾害监测预警系统的建设和制定减轻台风灾害的应急预案^[5] 在台风卡努登陆前的 11 日 6:00,浙江省气象局首次发布了气象灾害 2 级预警应急响应命令,在国内尚属首次。各市、县气象台的雷达每 6 min 上传 1 次探测资料,自动气象站每 10 min 上传 1 次探测资料,及时向社会发布台风监测、预警信息。加上逐步建立与健全的预警、应急机制,2005 年台风造成的人员伤亡已明显减少。

(下转第 3211 页)

(上接第 3209 页)

5.3 树立科学发展观 长江三角洲和珠江三角洲是我国经济发达地区,也是台风灾害重点影响地区,每年都因台风导致重大经济损失^[4-7]。因此,我国沿海产业应强化科学发展观的导向,为自然环境留下足够的空间。除了必须安置在临海的产业外,离海岸线近的地方不宜再设立规模产业和建造城市集镇、安置居民区和海景宾馆,而应建防风林、湿地及相关设施。与此同时,还应加大力度保护珊瑚礁、红树林、滩涂等自然屏障,这也是抵御灾害的重要屏障。

5.4 实施农业保险 我国是一个农业大国,也是世界上农业自然灾害最为严重的国家之一,农业和农村经济的发展,迫切需要农业保险的支持和保护。但要发展农业保险仅靠

保险公司是不够的,必须要有配套政策予以支持。

参考文献

- [1] 陈海燕,潘小凡,吴利红,等.浙江泥石流气象特征分析[J].灾害学,2005,20(1):61-64.
- [2] 王洲平.浙江省地质灾害现状及防治措施[J].灾害学,2001,16(4):40-42.
- [3] 娄伟平,吴利红,邓盛蓉,等.0513号台风“泰利”灾害成因及特征分析[J].灾害学,2006,21(2):85-89.
- [4] 叶雯.广东省台风灾害特点及减灾对策[J].灾害学,2002,17(3):54-59.
- [5] 刘庭杰,施能,顾骏强.浙江省台风灾害的统计分析[J].灾害学,2002,17(4):64-71.
- [6] 陈香,林炳荣.福建省台风灾害及减灾对策研究[J].灾害学,1998,13(3):56-61.
- [7] 高建华,朱晓东,余有胜,等.我国沿海地区台风灾害影响研究[J].灾害学,1999,14(2):73-77.