

福建台风灾害特征及其防御对策研究

魏应植^{1,2}, 吴陈锋³, 孙旭光⁴

(1. 福建省气象局, 福建 福州 350001; 2. 南京信息工程大学, 江苏 南京 210044; 3. 厦门市气象局, 福建 厦门 361012; 4. 南京大学 大气科学系, 江苏 南京 210093)

摘要:根据历史台风路径、强度和灾害实况等资料,对影响福建的台风灾害划分为较大、重大和特大3个等级,同时提出按照3个等级进行科学设防,从而提高防灾抗灾的主动性,减少盲目性。研究表明,(1)在1949~2005年的57 a里,福建共出现特大台风灾害40次,平均约3年出现2次;在所有台风移动路径中,直接登陆型台风的致灾风险最大,闽南-粤东地区是历史上我国大陆遭受特大台风灾害最频繁的地区,平均每年有1个西太平洋台风穿过巴士海峡后在闽南-粤东沿海登陆。(2)地形作用极易在迎风坡形成台风暴雨中心,戴云山脉东南侧的德化、安溪、南安和永春的台风暴雨平均雨量分别是崇武(沿海站)的3.1,2.8,2.7和2.7倍。(3)防台减灾是一个涉及全社会方方面面的科学-社会系统工程,只有政府组织领导,依靠行政手段,动员全社会防灾抗灾,才能把灾害减轻到最小程度。

关键词: 福建;台风灾害;特征;防御

中图分类号: P458.1.24

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2006)10-0007-08

福建是遭受台风灾害最严重的省份之一^[1~6]。台风带来的大风、暴雨、风暴潮和巨浪等灾害,常常造成重大的人员伤亡和巨大的经济损失。鹿世瑾^[1]研究了福建沿海地区十分钟平均最大风速的极值,发现有93.7%是台风造成的。1990年17号台风,出现了10 h雨量高达690 mm的超特大暴雨,是登陆福建台风中雨强最强的一次^[2]。1959年3号台风登陆厦门,恰逢天文大潮,风助浪势,潮顶江水,台风登陆时海水暴涨,最高潮位竟高达7.39 m,该台风还保持了1949年以来台风登陆时阵风60 m/s和死亡与失踪人数高达728人的两项全省最高历史记录。此外,福建处于台湾中央山脉和武夷山脉挟持的“狭管地带”,极易造成台风巨浪,尤其是中部沿海地带。据不完全统计,在1949~2005年的57 a里,在福建造成人员死亡或失踪的台风有92个,共夺去5 296人的生命,平均每年93人。1950~1990年全省因洪涝灾害死亡人数9 633人^[1],其中近一半是由台风所造成的。自1990~2005年的16年间,仅38个严重影响的台风就造成全省直接经济损失512亿元,占同时期全省GDP(国内生产总值)的1.0%。1990年,台风灾害造成福建省直接经济损失42亿元,占当年全省GDP总量近10%。

作者着眼于对福建造成严重影响的125例台风资料,通过对其气候特征、灾害特点和致灾因素的分析,提出了相关的防御对策,希望对今后的监测、预报、防御和抗击台风灾害有所帮助。

作者所指的台风包含热带低压、热带风暴和强热带风暴等,所用资料取自《台风年鉴》、《福建省气候公报》、《中国气象年鉴》和《福建省年鉴》等。

1 台风灾害的分级及其变化特征

评估台风灾害一般以人员伤亡、受灾面积和直接经济损失3项指标作为主要衡量标准^[5]。但是从设防角度看,这3项指标不能真正反映每一次台风过程潜在灾害的威胁程度,如风、雨、潮和浪等。当引起人们高度重视并采取积极的防范措施时,灾害就能够被降低到最低限度,否则灾害就取决于台风本身的破坏程度。

根据台风主要是产生风、雨、潮和浪4种灾害的特点,尤其是风、雨灾害对人们赖以生存的陆地环境造成直接的破坏,又考虑作为气象历史记录的风、雨监测资料的完整性,本文选择台风造成的风、雨灾害程度来表示其潜在灾害的因子。而台风灾害造成的人员伤亡数字不仅能够比较客观地反映台风的威力,而且从某种程度上反映环境的脆弱性,以及防灾减灾

收稿日期:2006-01-21;修回日期:2006-08-01

基金项目:厦门市科技局计划资助项目(3502Z20034017, 3502Z20052010)

作者简介:魏应植(1957-),男,广东汕头人,高级工程师,博士研究生,主要研究方向:卫星、雷达在热带气旋中的应用,

E-mail:weiyz@cma.gov.cn

工作的成效,因此也作为台风灾害等级的因子。作者选取的另一个因子是 1990 年以后造成直接经济损失的程度,主要是考虑到 1990 年以后经济发展迅速,直接经济损失数据的统计也更为规范,而 20 世纪 50~70 年代经济损失的统计数据不完整,可比性也比较差。同时,造成直接经济损失的程度以占同期全省 GDP 的比重为标准。而受灾面积可由人员伤亡和直接经济损失两项指标在某种程度上得到表征而不采用。

按照上述因子选取原则,将台风灾害划分为 3 个等级,标准为:

I 级——较大台风灾害:造成死人(含失踪,下同)10 人以下,或 10~14 站(县或市,下同)出现 7 级大风(10 mm 平均,下同),或 10~19 站出现 100 mm

以上暴雨(过程雨量,下同);

II 级——重大台风灾害:造成死人 10~99 人,或 15~19 站出现 7 级大风,或 20~29 站出现 100 mm 以上暴雨;

III 级——特大台风灾害:造成死人 100 以上,或 20 站以上出现 7 级大风,或 30 站以上出现 100 mm 以上暴雨,或直接经济损失占全省 GDP 的 1% 以上(1990 年以后,下同)。

按照上述标准普查了 1949~2005 年 57a 间的台风,若称符合以上条件者为对福建省产生严重影响,则 57 a 共有 125 个台风过程严重影响福建省,平均每年 2.2 个,各年频数(出现次数)变化如图 1 所示,特大台风灾害年发生频数如图 2 所示。

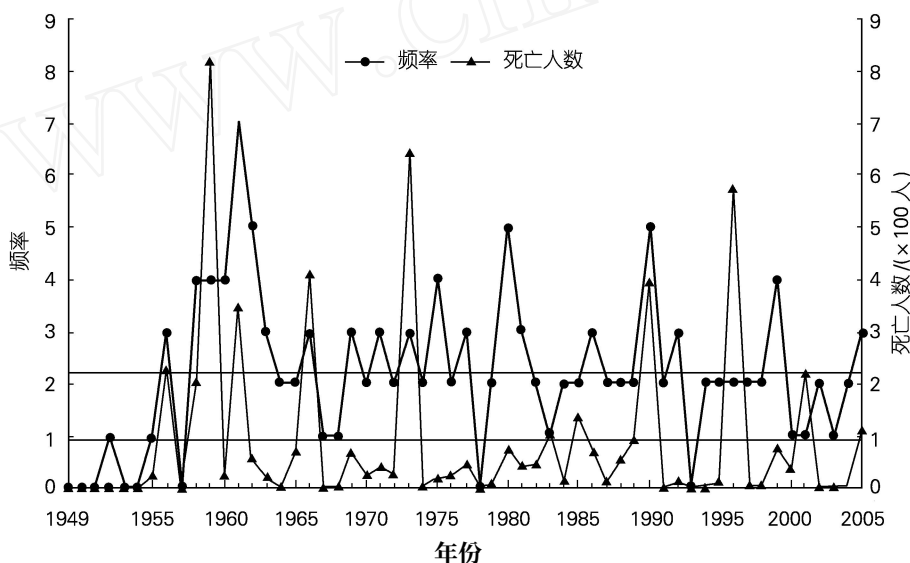


图 1 福建重大台风灾害发生频数和致灾情况

Fig. 1 Frequency of severe typhoon-caused disasters and their induced loss status in Fujian province

研究发现,57 a 来,严重影响福建的台风强度没有明显的年际变化,即各个年段都出现过风、雨特别强的例子。台风严重影响的年份段有 3 个,分别是 1958~1962 年、1980 年和 1990 年,其中 1961 年最多达到 7 个。而造成死亡人数 500 人以上的年份也有 3 个,分别是 1959, 1973 和 1996 年,两者并不完全吻合,造成特大死亡灾难的分别是 195903 号(728 人)、197301 号(630 人)和 199610 号(526 人)台风,特别是 199610 号台风是由其减弱后的热带低压在闽西地区引起特大暴雨所造成,而另两次台风都在厦门登陆。从图 1 还可以发现,造成人员死亡的数字呈现年代减少的趋势,20 世纪 50~90 年代平均每年死亡人数分别是 129, 102, 85, 67 和 110 人,其中 90 年代有所回升,而最近 6 a 来平均是 64 人。

另外,严重影响福建的台风灾害的月际分布最多月份出现在 8 月,其次是 9 月、7 月和 10 月,如表 1 所示,这一结果与登陆和影响福建的台风频数分布统计结果^[1]基本吻合。

表 1 严重影响福建台风个数月变化表

Tab. 1 Table of month-by-month typhoon number for those badly influencing Fujian province

月份	台风数量(次)
5	3
6	5
7	30
8	44
9	33
10	10
合计	125

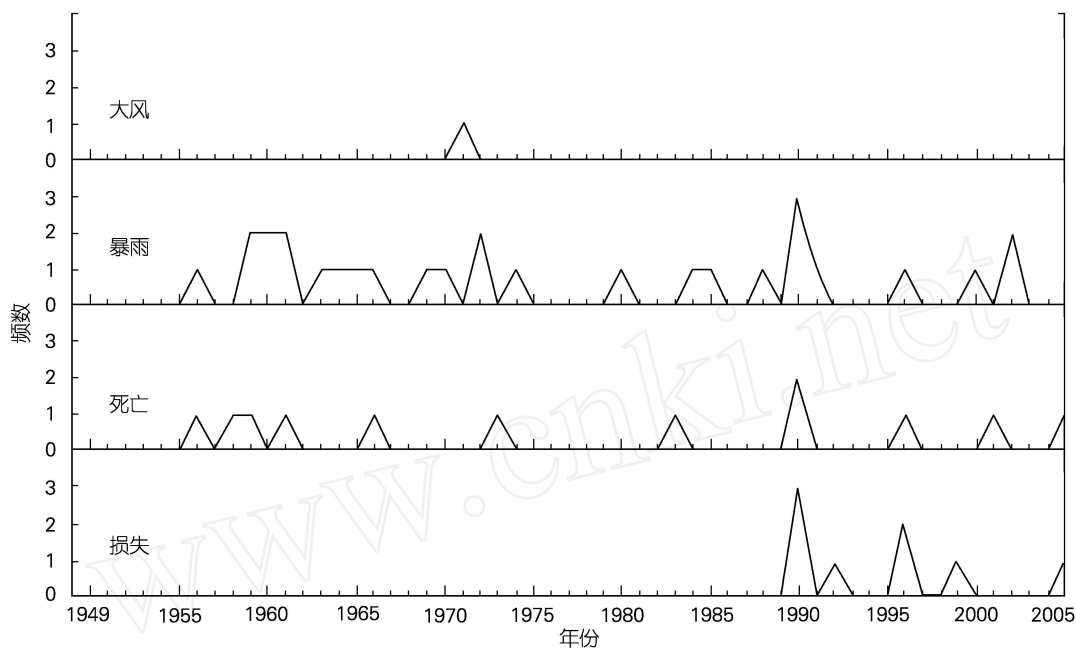


图2 特大台风灾害发生频数

Fig.2 Frequency of super typhoon-caused disasters

据统计,57 a 间共出现特大台风灾害 40 次,平均约 3 年出现 2 次。其中出现 30 个站以上大暴雨的特大台风灾害有 28 次,占 70 %,出现死亡 100 人以上的 12 次,占 30 %,出现大风 20 个站以上的只有 1 次,占 2.5 %,出现大暴雨并同时死亡 100 人以上的有 7 次,占 17.5 %。此外,1990 年以来,单次台风灾害造成直接经济损失占 1 %GDP 以上的有 8 次,其中 4 次出现了大暴雨,4 次造成了重大人员伤亡。

研究发现,造成重大人员伤亡和巨大经济损失与大范围大风和大暴雨灾害有一定关系,但并不存在彼此之间的对应关系,这也是本文要研究的重点。研究还发现,1990~2005 年间,灾害造成损失的绝对值大幅增加,后 8 年 333 亿元,几乎是前 8 年 179 亿元的两倍,但是损失占 GDP 的百分比在下降,该百分比前 10 位的台风灾害有 7 次发生在前 8 年,如表 2 所示。显然,造成损失的绝对值增大与 GDP 总量的增长有关,而造成损失所占 GDP 的百分比下降与防灾减灾水平的提高不无关系。

2 特大台风致灾因素分析

上文分析已经发现,造成重大人员伤亡和巨大经济损失并不一定是台风大风和暴雨最猛烈的情

况,而大范围的大风和暴雨过程,有的造成重大灾害,有的则灾害稍轻,究竟是什么因素导致严重灾害呢?

表 2 1990~2005 年造成直接经济损失较大的 10 个台风

Tab.2 Top 10 typhoons and they caused direct economic loss from 1990 to 2005

编号	经济损失 (亿元)	占全省 GDP 百 分比(%)
199006	6	1.1
199012	9	1.7
199018	16	3.1
199216	9.15	1.2
199406	15	0.9
199608	46	1.8
199610	28.91	1.1
199914	75.1	2.1
200102	40	0.9
200519	74.78	1.1

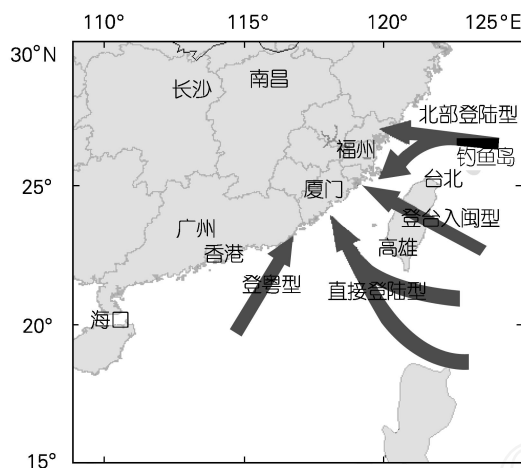


图3 影响福建的4种类型台风路径

Fig. 3 4 kind of typhoon tracks influencing Fujian province

2.1 移动路径

台风移动路径是决定台风登陆时灾害影响程度的关键因素。福建省东临台湾,南向南海的东北部,北部沿海地区面向东海南部。影响福建省的台风是生成于西太平洋或南海的热带天气系统,多数源地发生在 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{N}$,台风生成后受到地转偏向力、副热带高压和夏季东风气流等因素和系统的作用,一般向西北方向移动。当来自西太平洋发展强盛的台风直接穿过巴士海峡登陆福建省时,其灾害往往是致命的;而先登陆台湾岛之后进入台湾海峡再登陆福建省,则由于台湾岛上3 000 m多高的中央山脉天然屏障的阻挡作用,使台风强度大为削弱。根据台风移动路径和致灾程度,可将其分为4大类型,即直接登陆型、登台入闽型、登粤型和北部登陆型,如图3所示。分析表明,40个II级台风中有11个属于直接登陆型,包括195903(厦门)、197301(厦门)、198304(漳浦)、199006(漳浦)、199914(厦门)、200102(福清)等造成严重灾害的台风。这一路径登陆台风灾害的特点是,风特别大,来势突然,凶猛,降雨急,雨量大,若遇天文大潮,则风助潮势,海潮顶托,江水暴涨,洪水泛滥,易造成严重的风灾和水灾。研究表明,1949~2005年,西太平洋台风穿过巴士海峡后在闽南-粤东(闽江口以西-珠江口以东)沿海登陆的过程共有51个,平均每年约1个。其中除了上述6个外,还有196903(汕头)、198006(汕头)、199107(汕头)和200313(深圳)号台风等都是历史上造成重大灾害的例子。因此,闽南-粤东沿海地区可能是我国大陆遭受特大台风灾害最频繁的地区,这一结果与陈联寿等^[6]关于强台风登陆频数以广东、福建和台湾三地

最多的结论是吻合的;在所有台风移动路径中,直接登陆型台风的致灾最大。

其次,登台入闽型是登陆及影响福建省频数最高的路径。研究表明,1949~2005年,登陆福建的台风中有60%属于登台入闽型,在40个II级台风中有14个先登陆台湾,占35%,造成严重灾害的例子如195626,196122,199012,199018,200010,200519等。这种路径成灾的特点是,从福建省中部地区登陆,影响范围大,时间长,受灾人口多,往往导致山洪暴发,洪灾严重。

登粤型台风是指在广东饶平及以西登陆,对福建省造成影响的台风,尤其是从广东境内移入福建省的路径,闽南和闽西地区受灾严重,最典型的个例是196001和196103号台风,两次台风的路径非常相似,都是在香港登陆,之后经粤东北进入闽西、闽北地区,从浙江南部东移出海,福建省出现了大范围的风、雨灾害。

北部登陆型是指从台湾岛以北—东海南部海域,登陆福建省中北部地区或浙南地区,包括绕经台湾岛以北沿海,进入台湾海峡并登陆福建省中南部地区的台风。如196611,196614和196615号台风,当年8月中旬至9月上旬20天内接踵登陆连江、罗源和霞浦,给闽中北地区造成了极其严重的灾害。

2.2 地形作用

地形的作用极易在迎风坡形成台风暴雨中心。因为台风环流受山脉阻挡而被迫抬升,通过加强湿空气的上升运动而加大雨势。山脉坡度越大,以及风速越强、风向与山脉的交角越大,则地形抬升作用所产生的上升速度加强越大。此类地形机制,使福建出现三个地形所致台风暴雨中心,即:鹭峰山脉东侧的柘荣和宁德、戴云山脉东南侧的南安、安溪以及博平岭东南侧的云霄,尤以闽东北的台风暴雨更为多见^[1]。陈瑞闪等^[2]研究了闽东北地区由于太姥山(鹭峰山)的地形抬升作用,柘荣、福鼎和霞浦的台风暴雨平均雨量分别比台山(海岛站)大出4.16,2.13和1.96倍。

为了研究戴云山脉地形作用对台风暴雨的增幅作用,本文从40个II级台风过程中,选择13个登陆闽南粤东地区并产生大范围暴雨的例子,对比分析戴云山脉东南侧的德化、安溪、南安和永春与崇武(沿海站)的暴雨过程雨量发现,该4个站的台风暴雨平均雨量分别是崇武站的3.1,2.8,2.7,2.7倍,图4是该13个台风过程累计总雨量的分布图,可以明显地看出,由于戴云山的地形抬升作用,在德化、安溪和南安一带存在一暴雨中心,雨量大于3 000 mm,而沿海的

崇武、晋江雨量小于 2 000 mm。另外,从图 4 还可以看到北面鹭峰山和南面博平岭山脉东侧的雨量高值中心。

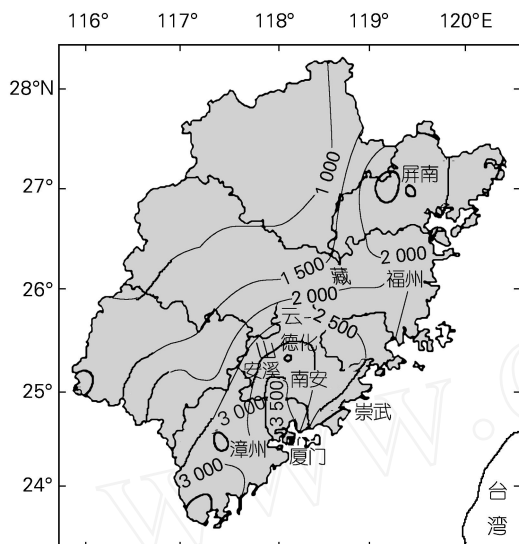


图 4 在闽南-粤东沿海登陆的 13 次台风过程总雨量(mm)

Fig. 4 Total rain amount caused by 13 typhoons landing in the coast of the south area of Fujian province and the east area of Guangdong province (mm)

2.3 风雨持续时间

1999 年 14 号台风是登陆福建省之后持续大风时间最长的例子。台风登陆时风力达 12 级,由于移动、减弱缓慢,造成福建省中南部沿海地区持续出现 12 级以上的强风,12 级以上的阵风持续 8~10 h,为历史罕见。风灾使厦门市区的公园和街道上的树木 90%以上被连根拔起或是拦腰折断,90%以上的广告牌及公交候车廊被刮倒,全市停水、停电、停气。

1996 年 10 号台风登陆后减弱的低压环流系统产生长时间的降水是持续暴雨成灾的典型例子。该台风于 8 月 6 日 08 时在南海东部海面上生成,当日擦过广东省东部沿海地区,于 8 月 7 日 02 时在福建省漳浦附近沿海登陆并减弱成低气压,该低压云团移入闽西地区并长时间滞留于龙岩地区上空,造成历史罕见的的强降水。长汀 8 h(8 日 5 时 30 分至 13 时 30 分)降水 370 mm,破历史记录,永定连续 3 日降大暴雨,雨量达 407 mm,也是历史上绝无仅有的。持续的暴雨使龙岩地区遭受毁灭性的破坏,有 5 县(市)97 个乡镇受灾,死亡 242 人,失踪 284 人,龙岩地区各县市的交通、通讯大部中断,房屋倒塌 7 万多间,10 万多人无家可归,直接经济损失 28.91 亿元。

实践证明,当一个减弱的热带气旋高空环流在某一个地区停滞的时间越长,则形成大暴雨的可能性越大。例如著名的河南 75.8 大暴雨,历史上十分罕见的怪台风——199012 号,以及 199610 号热带风暴都有这种现象。有人做过统计表明,当一个热带气旋在某一个地区移动缓慢或维持不消长达 66 h 以上,则有 100%会出现暴雨或大暴雨^[2]。

2.4 环境的脆弱性

台风是一个重大的灾害性天气,并可能引发水文、地质、海洋、交通、环境、农业等多种灾害链。20 世纪 50~70 年代,海洋和农业灾害是台风引发的主要灾害,如受到气象监测能力和通信水平的限制导致海上作业人员的伤亡等;而 80 年代以后,地质灾害呈现出明显增长的趋势,尤其是泥石流、山体滑坡、道路坍塌等造成人员伤亡事故明显增加。专家们认为,中国经济建设的高速发展和人口的急剧增加,对地质环境的破坏日趋严重,中国 50%以上的地质灾害都与人为因素有关。地质灾害的损失与人口密度、经济发达的程度呈现出正比^[7]。可见经济社会发展的背后潜在着环境的脆弱性,例如 199610 和 200519 号特大大台风灾害就是很好的见证,因此加强台风引发的地质灾害的防御具有重大的现实意义。

2.5 气象预报局限性

70 年代以前,由于缺乏气象卫星和雷达探测,发生在太平洋的台风有的没能被及时监测,特别是那些尺度较小强度又大的台风,往往进入近海才被人们所发现而来不及采取有效的防御措施,那个年代的可预报性问题首要是气象监测能力问题。80 年代以后就不同了,陈联寿等^[6]指出,台风活动的变异性特征明显,几乎没有一对台风是完全重复的移动,台风可预报性的研究可从实际观测资料和理论两个方面进行。近年来,随着气象监测能力和数值预报水平的提高,以及重视对台风路径和台风强度突变的研究,使台风的监测、预报和服务水平有了显著的提高。

例如,1959 年 8 月 23 日登陆厦门的台风预报失误,根本原因是缺乏先进的监测设备^[2]。40 年后,同样发生在厦门登陆的 199914 号台风,则发生了根本性的变化,台风的发生发展过程得到了全程跟踪监测。然而,有些较弱的近海台风容易被忽视,往往会酿成大灾。上述提到的 199610 号台风,就是因为在近海减弱后,被误认为在厦门近海消失,而停止编号,不再发布热带风暴警报,可是它没有向东北方向的厦门移动,而是在漳浦登陆,并进入闽西地区。人们不禁要问,减弱的热带低压为什么会造成如此大灾呢?有人研究,台风暴雨强度主要与台风移速及登陆后的

移向有关,而与台风本身强度似乎关系不大^[2],这是对 199610 号特大台风灾害的最好回答。类似的情况还有如 2004 年 7 月发生在广东省沿海并造成 20 多人死亡的热带低压系统。得到成功预报的例子有 199017 号和 200116 号台风等。历史经验与教训告诉我们,千万不可因为近海台风弱而掉以轻心,进入内陆的热带低压系统同样会引发特大暴雨而导致重大灾害。

3 防御对策

3.1 科学设防

根据历史规律、路径特征、强度实况和潮汐变化等情况,对影响的台风划分等级,加以科学设防,无论从提高气象监测预报的定量化水平,或是从防灾抗灾中争取主动性,减少盲目性,在公众服务中提高信誉度等都具有十分重要的意义。将台风设防等级分成 3 级,即 I 级:一般影响,II 级:严重影响,III 级:特大灾害,以下加以分别描述。

II 级:(1) 台风路径来自西太平洋并可能直接登陆,包括登陆台湾岛南部地区(未受到台湾中央山脉阻挡)后再次登陆福建省,或登陆菲律宾吕宋岛后经南海东北部海域再次登陆福建省,或从台湾岛北侧海域登陆福建省;(2) 登陆前(6 h)风力强度达到 12 级或以上;(3) 台风螺旋雨带云团发展旺盛;(4) 遇天文大潮。以上(1)为基本条件,其他为任选条件。此类台风一般情况下将可能导致全省 50~150 人死

亡,经济损失可达 50 亿~100 亿元。

II 级:(1) 台风路径属于登台入闽型,台风强度受到台湾中央山脉的阻挡而减弱,或属于登粤入闽型,或近海台风;或(2) 登陆前风力强度达到 10~11 级的直接登陆型路径的台风。此类台风一般情况下将可能导致全省 10~50 人死亡,经济损失可达 10 亿~50 亿元。

I 级:不登陆福建省,但可能造成 7 级大风或大于 100 mm 暴雨达 10 个县(市)以上。此类台风一般情况下也可能导致人员伤亡,全省经济损失上亿元。

若减弱的热带低压可能在本省较长时间滞留,则应采取 II 级设防措施。

3.2 政府组织与决策

防台减灾是一个涉及全社会方方面面的科学——社会系统工程,只有政府组织领导,依靠行政手段,动员全社会防灾抗灾,才能把灾害减轻到最小程度。如果气象监测和预报都相当成功,但是缺乏政府去采取措施组织防灾救灾,或者仅仅依靠社会力量去组织防灾救灾,则同样要酿成大祸。在我国,特别是在东部地区,由于经济社会的快速发展和人口密集度相当高,基础设施建设水平还不高,总体上环境还是比较脆弱的,不但经不起重大灾害的袭击,即便是稍较大的灾害发生,也会造成重大的生命财产损失。近几年来,政府部门越来越重视防灾减灾工作,所取得的成就是有目共睹的,所发生的绝大多数台风灾害都被减轻到了最低程度。

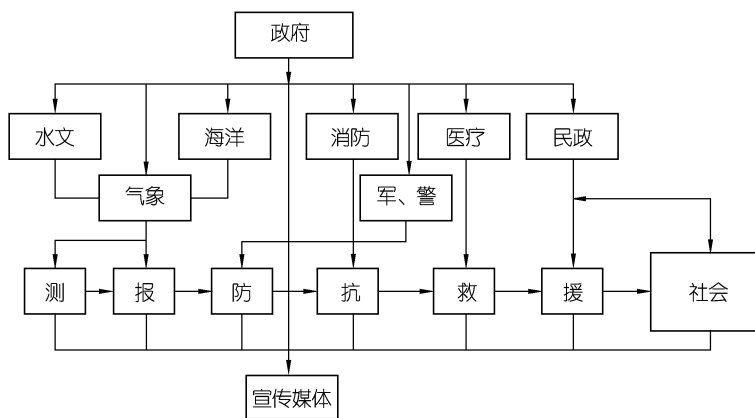


图 5 防台减灾科学——社会系统工作流程

Fig. 5 Flow chart of science-society system project of defending and reducing typhoon-caused disasters

由于防台减灾是一个社会系统工程,因此有人提出了“测、报、防、抗、救、援”6 大环节(取自大城市气象灾害监测预警预报研讨会材料:上海市气象灾

害监测预警系统建设报告)。测是指探测或监测,包括风、雨、潮和浪的探测;报是指对台风路径、强度、影响范围和灾害落点等的预报;防是对影响地区警示全

社会加强防范,包括必要时采取强制性转移或撤离;抗是当台风到来后,组织力量对某些薄弱环节采取加强、加固措施;救是指灾情发生后,对人民生命财产实施抢救;援是组织社会力量对灾区 and 灾民实施援助。图5清楚地描述了各个环节的关系,可见,在各个环节中都需要政府进行组织、协调和指挥,其中宣传媒体负责传达政府的指挥决策信息,是贯穿于整个过程始终的重要工具,而气象监测和预报质量是防台减灾的基础,军、警和消防是抢险救灾的关键,医疗、民政和社会力量是防台减灾的保障。

历史上政府重视防台抗台决策的例子枚不胜数,这里仅举197304号台风的例子,该台风在广东登陆后进入福建省,从漳州地区到福州地区,几乎横扫福建省,造成全省28个县(市)大暴雨和6个站大风,达重大台风灾害等级(Ⅱ级)。据历史记载:由于各级党委重视,加强领导,吸取第2号台风的经验教训,抓早、抓紧,因此,在各地普降暴雨的情况下没有死人,没有发生灾情。

3.3 气象服务能力建设

由于气象监测与预报是防台减灾工作的基础,是决定整个防台减灾工作成效的先决条件。显然,若气象预报漏报或失误,将可能造成严重的生命财产损失,这种历史教训是深刻的。然而,若空报或预报过度,不但导致防灾成本的增加,而且会影响政府部门决策的信誉度。因此,不但需要气象预报准确,而且需要科学地设防,特别是灾害等级、转移时机、设防重点等。这就要求更加精细化的气象预报信息,精细化预报取决于探测信息的精细化和信息加工分析的精细化两方面,前者需要卫星(多通道、高时空分辨率资料)、雷达、自动气象站等先进的探测装备;后者主要依赖数值预报技术,数值预报需要高性能计算机、先进的数值预报模式和多种探测资料同化技术三要素。总而言之,精细化预报是气象现代化总体水平的体现,必须重视气象现代化建设的投入,才能提高精细化预报水平。随着中国经济社会的快速发展,气象灾害损失的绝对值愈来愈大,减灾增效得到越来越多决策者的重视。据研究^[8],现阶段全国气象服务投入成本与所产生的效益比约为1:40。因此,重视气象服务能力建设意义重大。

3.4 环境保护

这里的环境保护应是一个广义的概念,包括保护地球植被,合理开发海洋资源,重视防洪和排涝等基础设施建设,重视建设规划,避免在易发生洪涝地点搞建设,提高建筑物的抗灾能力(我国历史上的灾难史说明建筑质量低下是造成灾难的重要原因之

一),转移安置危险地带人口等等。从生态环境角度考虑,在江河流域封山育林、限制采伐、涵养水源、减少地表迁流和入江河泥沙量,堵住水土流失这个洪灾和地灾之源。加强环境基础设施的建设,在中下游拓宽河床,清理河道,严禁和限制围湖围海造田,消除堤坝内人为障碍物,提高防洪、行洪和防台抗灾能力。

总之,必须充分认识台风灾害对福建省经济社会发展的严重危害,积极科学地开展各种防台减灾措施,把台风灾害减轻到最低限度,实现减灾增效,努力促进人与自然的和谐。

4 小结

据不完全统计,在1949~2005年的57a里,在福建造成人员死亡或失踪的台风有92个,共夺去5296人的生命,平均每年93人。57a间共出现特大台风灾害40次,平均约3年出现2次。在所有台风移动路径中,直接登陆型台风的致灾最大。历史上,西太平洋台风穿过巴士海峡后在闽南—粤东一带沿海登陆常常造成特大灾害。该地区是我国大陆遭受特大台风灾害最频繁的地区,平均每年有1个西太平洋台风穿过巴士海峡后在闽南—粤东沿海登陆。地形的作用极易在迎风坡形成台风暴雨中心,福建的鹫峰山、戴云山和博平岭东南侧对应存在3个台风暴雨中心。研究表明,戴云山脉东南侧的德化、安溪、南安和永春的台风暴雨平均雨量分别是崇武(沿海站)的3.1,2.8,2.7,2.7倍。防台减灾是一个涉及全社会方方面面的科学——社会系统工程,只有政府组织领导,依靠行政手段,动员全社会防灾抗灾,才能把灾害减轻到最小程度。由于气象监测与预报是防台减灾工作的基础,是决定整个防台减灾工作成效的先决条件。因此,必须重视提高气象现代化水平,提高精细化预报能力,科学地设防,进而提高防台减灾的整体水平。

由于台风灾害涉及面广,加之灾情资料收集不完全,因此本文所做的工作是初步的,尚需要进一步加强研究。

参考文献:

- [1] 鹿世瑾. 福建气候[M]. 北京:气象出版社,1999. 73-92.
- [2] 陈瑞闪. 台风[M]. 福州:福建科学技术出版社,2002. 1-21,479-588.
- [3] 魏应植,许健民,周学鸣. 台风“杜鹃”的AMSU卫星微波探测资料分析[J]. 热带气象学报,2005,21(4):214-222.
- [4] 魏应植. 用VB作50年台风路径资料检索与分析[J].

- 成都气象学院学报,2000,15(4):317-321.
- [5] 徐良炎,高歌.近50年台风变化特征及灾害年景评估[J].气象,2005,31(3):41-44.
- [6] 陈联寿,徐祥德,罗哲贤,等.热带气旋动力学引论[M].北京:气象出版社,2002.17-36,248-252.
- [7] 地质勘察与地质灾害监测评估防治技术实用手册编委会.地质勘察与地质灾害监测评估防治技术实用手册[M].北京:世图音像电子出版社,2002.
- [8] 陈联寿,伍荣生,程国栋,等.中国气象事业发展战略研究——能力建设与战略措施卷[M].北京:气象出版社,2004.173-185.

Characteristics of landfall typhoon in Fujian Province and its defending research

WEI Ying-zhi^{1,2}, WU Chen-feng³, SUN Xu-guang⁴

(1. Fujian Meteorological Bureau, Fuzhou 350001, China; 2. Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China; 3. Xiamen Meteorological Bureau, Xiamen 361012, China; 4. Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Received Jan. , 21, 2006

Key words: Fujian Province; typhoon-caused disaster; characteristic; defense step

Abstract : According to the historical data of typhoon track, typhoon intensity and typhoon-caused disaster records, etc. the typhoon-caused disasters in Fujian Province are divided into 3 grades, e. g. serious, severe and super (3S), and correspondingly, scientific preventive schemes have been promoted, therefore, the activity of preventing and resisting typhoon-caused disasters can be enhanced, and the blindness to treat the disasters can be reduced. The study results indicate, (1) that during the period of 57 years from 1949 to 2005, there are totally 40 super typhoon-caused disasters in Fujian Province, averaged as 2 times every 3 years. Among the whole typhoon tracks, the landfall typhoon may cause disasters with the largest risk, and the south area of Fujian Province and the east area of Guangdong Province are the regions suffering most frequently from super typhoon-caused disasters in China-Mainland in history, averaged as 1 typhoon per year. (2) that with the terrain effects, it is easiest to form typhoon-caused rainstorm centers in the windward slope, and so that the rain amounts of typhoon-caused rainstorm in stations of Dehua, Anxi, Nan'an and Yongchun located southeast of Daiyun Mountain are 3.1, 2.8, 2.7 and 2.7 times larger than those in Chongwu station (coastal station). (3) that the job of defending and reducing typhoon-caused disasters is a science-society system project, which is related to all aspects of society, and it is only under the leadership of government, with the method of administration and by mobilizing the whole society to prevent and resist typhoon-caused disasters so that the loss could be reduced to the minimum extent.

(本文编辑:刘珊珊)