

近 50 年台风变化特征及灾害年景评估

徐良炎 高 歌

(国家气象中心气候评价与气候环境室,北京 100081)

提 要

根据近 50 年的气象资料,对西北太平洋台风生成和登陆的基本变化特征进行了分析,同时根据近 20 年的社会经济和台风灾情资料,对全国范围的台风灾害年景进行了定量分析评估,并得出了一些有意义的结果,可供气象科技工作者和有关部门参考。

关键词: 台风 灾害 年景评估

引 言

台风及其造成的灾害一直为国人所关注,也是气象部门开展气候影响评价业务的一项很重要的服务内容。过去数十年,广大气象工作者对台风及其影响作了大量的分析研究工作,并获得了可喜的研究成果^[1-4]。为适应国家经济快速发展和改革开放继续深入的新形势,本文利用近 50 年台风资料,对台风生成及登陆情况做了统计分析,并在此基础上,结合有关的社会经济和灾情资料,研制了全国范围的台风灾害年景评估方法,为今后开展台风灾害年景的客观定量评估奠定基础。

1 资料来源

(1) 台风资料取自中国气象局编辑、气象出版社出版的《台风年鉴》(1951~2000 年);

(2) 台风灾情资料(经济损失)取自国家气象中心编辑、气象出版社出版的《全国气候影响评价》(1983~2002 年);

(3) 国内经济资料(国内生产总值)取自国家统计局编辑、统计出版社出版的《中国统计年鉴》及《中国国民经济和社会发展公报》。

2 近 50 年来生成台风和热带风暴的变化特征

2.1 生成台风和热带风暴个数的变化特征

在西北太平洋上,平均每年有 27 个台风和热带风暴生成,1967 年最多达 40 个,1998

年最少只有 14 个。西北太平洋上台风生成个数的历年演变情况见图 1。



图 1 1951~2000 年历年台风和热带风暴生成个数演变图

从各年代看,20 世纪 50 年代台风和热带风暴生成个数偏少,60 年代偏多,70 年代和 80 年代接近正常,90 年代偏少。据统计,1995~2000 年平均每年只生成 22.2 个,偏少态势特别明显,其中 1998 年仅生成 14 个,只及常年的一半,为近 50 年来生成最少的一年。

2.2 生成台风和热带风暴个数的季节变化特征

全年各月均可能有台风和热带风暴在西北太平洋上生成(见表 1)。其中,8 月生成最多,平均达 5.6 个,最多年可达 10 个;9 月次多,平均 5.1 个,最多年为 9 个;2 月最少,平均只有 0.1 个;3 月次少,平均 0.37 个。另外,从表 1 还可看出,每年 7~10 月都会有台风和热带风暴生成,这 4 个月生成总数约占年总数的 70%,是全年台风和热带风暴生成的集中时段。

表1 各月台风和热带风暴生成个数和极值

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
年平均	0.47	0.10	0.37	0.73	1.03	1.67	4.23	5.60	5.10	3.93	2.47	1.33
最多	2	1	3	3	4	4	8	10	9	7	6	3
最少	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0

* 1971~2000 年平均

3 近50年来登陆我国台风和热带风暴的变化特征

3.1 登陆台风和热带风暴个数的变化特征

台风登陆对工农业生产和人民生命财产的危害更大,因此我们着重分析了登陆台风和热带风暴的变化特征。图2为历年登陆台风和热带风暴个数的演变情况。在我国,平均每年有7个台风和热带风暴登陆;1971年最多,达12个;1951年最少,仅3个。其中,登陆的台风平均每年有3.2个;1961年最多,达9个;1998年最少,没有台风登陆。

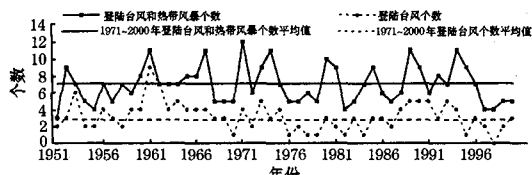


图2 1951~2000年历年台风和热带风暴登陆个数演变图

从各年代看(见表2),台风和热带风暴登陆个数以20世纪50年代最少,60年代开

始偏多,70年代达到最多,80年代接近正常,90年代又呈偏少态势。值得一提的是,1997~2000年连续4年登陆个数偏少2个以上,这在近50年来是很罕见的。

表2 20世纪各年代登陆台风和热带风暴平均个数

	50年代	60年代	70年代	80年代	90年代	1971~2000年
台风和热带风暴	6.1	7.4	7.6	7.1	6.6	7.1
台风	3.2	4.4	2.6	2.9	2.8	2.8

台风登陆个数演变情况与前有所不同,50年代偏多,到60年代最多,70年代稍偏少,进入80年代以后趋于正常。

3.2 登陆台风和热带风暴个数的季节变化特征

由表3可以看出,登陆台风和热带风暴具有明显的季节性特点:初始登陆时间平均为6月30日,最早在5月3日(1971年),最晚在8月3日(1975年);末次登陆时间平均为10月8日,最早在8月29日(1997年),最晚在12月2日(1974年)。7~9月的登陆总数约占全年的77%,为登陆的集中时段。

表3 1951~2000年各月登陆台风和热带风暴个数及初登、末登时间

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	初登时间(日/月)	末登时间(日/月)
1971~2000年平均	0.13	0.70	1.90	1.97	1.63	0.60	0.17	0.03	30/6	8/10
最多(早)	2	3	5	5	4	2	2	1	3/5	29/8
最少(晚)	0	0	0	0	0	0	0	0	3/8	2/12

3.3 登陆台风和热带风暴的地域性变化特征

表4给出不同省区台风和热带风暴登陆次数,从表4中可以看出,台风和热带风暴登陆具有明显的地域性特点:东南沿海(桂、粤、琼、闽、台、浙)一带共登陆421次(包括首次登陆和再次登陆),占全国登陆总数的95%,为登陆的集中区域。其中,登陆最多的是广东,其次是台湾,海南、福建分列第三、第四位。

从表4还可以看到:5~6月,登陆地点只分布在华南沿海;7~8月,扩大到全国沿

表4 1951~2000年各地各月台风和热带风暴登陆次数

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	平均
广东	4	19	39	31	37	11	4	1	146	2.92
台湾	2	7	23	26	26		2		86	1.72
海南	3	7	12	15	21	12	4		74	1.48
福建		2	15	30	23	2			72	1.44
浙江			9	13	4	1			27	0.54
广西	2	3	3	2	5	1			16	0.32
山东			4	5					9	0.18
辽宁			1	5					6	0.12
江苏			1	2					3	0.06
上海			1	1	1				3	0.06
全国	11	38	108	130	117	27	10	1	442	8.84

海;9~10月,收缩到长江口以南沿海;11月,

缩小到广东、海南、台湾三省;12月,仅广东偶有登陆。

台风的登陆地点只分布在浙江及其以南沿海,其中登陆最多是台湾,其次是广东,海南、福建分居第三位、第四位(见表5)。

表5 1951~2000年各地各月台风登陆次数

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	平均
台湾	1	6	16	16	19		2		60	1.20
广东	1	5	10	10	15	3			44	0.88
海南	1	3	5	7	9	7	2		34	0.68
福建		1	3	10	9	2			25	0.50
浙江			4	10		1			15	0.30
广西		1							1	0.02
全国	3	16	38	53	52	13	4	0	179	3.58

从表5还可以看到,7~9月登陆的台风次数约占年总次数的80%,是登陆的集中时段,其中8月为全年最多,9月次之,7月居第三位。

4 近20年来我国台风灾害变化特征及灾害年景评估

由于台风破坏力大,致灾因素多,灾害涉及面广,受灾情况较复杂,因此每年台风造成

表6 1983~2002年台风和热带风暴死亡人数、受灾面积及直接经济损失统计

	1983~1986	1987~1989	1990~1992	1993~1996	1997~1999	2000~2002
台风和热带风暴年平均登陆个数	6.8	7.3	7.7	8.5	4.3	6.7
台风年平均登陆个数	2.5	3.7	4.3	3.3	1.3	3.3
死亡(人)	总计	1709	1087	1513	3577	612
	年平均	427	362	504	894	204
	增减率*(%)	100	-15	18	109	-52
受灾面积(万公顷)	总计	1028.47	492.48	1032.12	1694.80	987.19
	年平均	257.12	164.16	344.04	423.70	329.06
	增减率*(%)	100	-36	34	65	28
直接经济损失占国内生产总值的比率(%)	总计	0.91	0.66	1.19	3.19	1.00
	年平均	0.23	0.22	0.40	0.80	0.33
	增减率*(%)	100	-4	74	248	43

*以1983~1986年的年平均为100%

从死亡人数来看,20世纪90年代中期,死亡人数最多,为80年代中期的1倍多。90年代后期至21世纪初,属于低死亡期,死亡人数不到80年代中期的一半。

从受灾面积来看,20世纪80年代后期,受灾面积最小,比80年代中期少36%。90年代中期,受灾面积最大,比80年代中期多65%。90年代后期开始,受灾面积减少。到21世纪初,受灾面积比80年代中期还少2成。

从造成的经济损失占当时国内生产总值的比率来看,20世纪90年代中期损失率最

的灾害程度都不一样。一般说来,受灾程度与当年台风影响次数、影响时的风暴潮强度、影响的时间、影响的地区、影响的范围、持续的时间以及人们的防台救灾能力等等都有直接的关系。过去人们着重对台风本身强度、移动路径等方面进行了分析研究,而对灾害本身的强度则分析得不多,缺乏必要的定量研究。自20世纪80年代中期起,我国开始有了比较完整的台风灾情资料,因此本文采用这些资料对我国近20年来的台风灾害特点进行分析评估。

4.1 近20年台风灾害的变化特征

人员伤亡、受灾面积和直接经济损失是灾害评估中的主要指标,也是衡量防灾减灾工作成效的重要依据,因此我们从这三方面对1983年以来受灾情况进行统计分析(见表6),并且分为20世纪80年代中期(1983~1986年)、后期(1987~1989年)和90年代前期(1990~1992年)、中期(1993~1996年)、后期(1997~1999年)以及21世纪初(2000~2002年)几个不同阶段进行了分析比较。

高,达到0.8%。90年代后期开始下降。到21世纪初,损失率降为0.25%,基本接近80年代中、后期的水平。

总的看来,20世纪80年代中期至90年代中期,我国台风和热带风暴灾害呈不断加剧的趋势,其中20世纪90年代中期死亡人数最多,受灾面积最大,经济损失率也最高,是近20年来灾害最严重的时段,这与当时台风和热带风暴影响次数明显增多、强度偏强有着直接的关系。而20世纪90年代后期至21世纪初死亡人数最少,受灾面积偏小,经济损失率也较低,这与此时台风和热带风暴

影响次数较少、强度较弱有关,同时防灾减灾能力的增强也起了一定作用。

4.2 近20年台风灾害年景评估

直接经济损失是判别灾害的最常用的综合性指标。以往我们进行台风灾害年景评估时,多采用直接经济损失资料,并结合其它方面的损失作定性分析。这种分析方法缺乏历史可比性,特别是近20多年来,我国经济突飞猛进,国力日益强盛,单从当年台风造成的直接经济损失值来分析,而不考虑社会经济发展和物价变化等因素,就很难客观地给出台风灾害损失的年景评估标准。因此,我们引入了前面已提到的一个统计指标,即:灾害损失率,对台风灾害年景进行评估。台风灾害损失率的计算方法是:

$$S = (T/G) \times 100\%$$

式中 S 为当年台风灾害损失率(%), T 为当年台风和热带风暴造成的直接经济损失(亿元), G 为当年国内生产总值(亿元)。根据上述方法,计算出1983年以来各年台风的灾害损失率(见图3)。

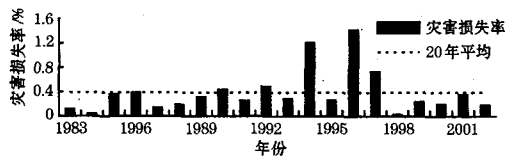


图3 1983~2002年逐年台风和热带风暴灾害损失率(%)

基于上述计算结果,我们结合多年来的工作实践,将台风灾害分为轻、偏轻、一般、偏重、重5个等级。即:1级(灾害轻):灾害损失率 $S < 0.1\%$; 2级(灾害偏轻):灾害损失率 S 在 $0.1\% \sim 0.29\%$; 3级(灾害一般):灾害损失率 S 在 $0.3\% \sim 0.6\%$; 4级(灾害偏重):灾害损失率 S 在 $0.61\% \sim 0.8\%$; 5级(灾害重):灾害损失率 $S > 0.8\%$ 。

然后,根据以上5个等级标准,对近20年来的台风灾害进行年景分析评估:近20年中,属于灾害轻的年份有2年(1984年、1998年);灾害偏轻的年份有9年(1983年、1987年、1988年、1991年、1993年、1995年、1999年、2000年、2002年);灾害一般的年份有6年(1985年、1986年、1989年、1990年、1992年、2001年);灾害偏重的年份有1年(1997年);灾害重的年份有2年(1994年、1996年)。

经检验,上述评估结果与实际情况基本一致。例如:1994年、1996年、1997年是台风灾害较重的年份,其中1994年、1997年的受灾面积分别达796万公顷和831万公顷;1994年、1996年的死亡人数分别达1815人和1430人,直接经济损失分别达567亿元和962亿元,各占当年国内生产总值的1.21%、1.42%。而1998~2000年连续3年危害较轻,其中1998年受灾面积只有30万公顷,仅6人死亡,直接经济损失只有2亿元,仅占当年国内生产总值0.03%,是1949年以来少有的台风轻灾年份。

5 小结

通过上述分析,主要结论如下:

(1)西北太平洋上每年平均有27个台风和热带风暴生成,其中7~10月是生成旺季。从年代际变化来看,20世纪60年代生成个数最多;90年代最少。

(2)我国每年平均有7个台风和热带风暴登陆,其中7~9月为登陆旺季。从年代际变化看,20世纪70年代登陆最多;50年代最少,90年代次少。

(3)近20年里,20世纪90年代中期为台风和热带风暴多发、灾害较重的时段,90年代后期至21世纪初为台风偏少、灾害较轻的时段。

(4)台风灾害年景评估方法简单易行,计算方便,大致能客观反映当年台风灾害在历史上所处的地位,具有可比较性,可以在日常业务中试用。

由于台风灾害涉及面广,加之灾情资料收集困难,资料本身又不够完整且年代较短,因此目前进行的综合定量评估方法只是一个初步尝试,尚需要进一步加强研究。

参考文献

- 冯佩芝,李翠金,李小泉等.中国主要气象灾害分析(1951~1980).北京:气象出版社,1985:42~52.
- 徐良炎.我国台风灾害的初步分析.气象.1994,20(4):50~55.
- 国家科委全国重大自然灾害综合研究组.中国重大自然灾害及减灾对策(分论).北京:科学出版社,1993:135~144.
- 蔡则怡,徐良炎,徐元太.我国热带气旋灾害的分析研究.大气科学.1994,18,增刊.

Features of Typhoon in Recent 50 Years and Annual Disaster Assessment

Xu Liangyan Gao Ge

(Climate Assessment and Climate Environment Lab. , National Meteorological Center, Beijing 100081)

Abstract

Based on the data in recent 50 years, changing characteristics of typhoons in the northwest Pacific Ocean and landing at China are analyzed. At same time, a quantitative method of assessment to annual disaster caused by typhoon is developed over rural region on the basis of social economic data and losses.

Key Words: typhoon change disaster annual assessment