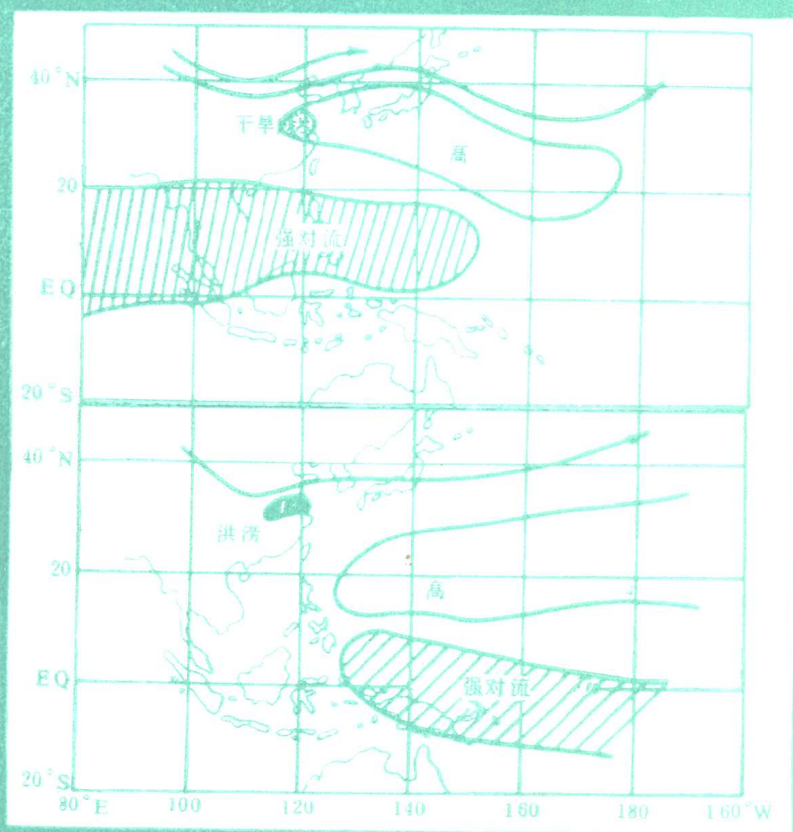


气候和环境预测研究中心 研究公报

第 1 期

中国科学院大气物理研究所

气候和环境预测研究中心



气象出版社

气候和环境预测研究中心

研 究 公 报

第 1 期

中国科学院大气物理研究所
气候和环境预测研究中心

气象出版社

(京)新登字 046 号

内 容 简 介

本书是中国科学院大气物理研究所“气候和环境预测研究中心”系列研究公报的第 1 期,书中包括该中心对 1994 年和 1995 年我国华北地区旱涝趋势预测的意见,以及对 1991 年和 1992 年夏季气候状况的短期气候预测和中短期数值预报试验工作,也包含了部分对东亚季风的研究成果。本书的特点是将理论研究成果应用到具体的预测研究实践中,通过预测检验,又为理论研究提出了新的课题,理论和实践相互促进。

附录部分介绍了“气候和环境预测研究中心”的筹备过程和组建情况。

本书适用于各级气象部门和大专院校、科研单位的天气预报和气候预测研究工作者。

气候和环境预测研究中心

研究公报

第 1 期

中国科学院大气物理研究所

气候和环境预测研究中心

责任编辑:黄丽荣 终审:周诗健

封面设计:苏振生 责任技编:吴向东 责任校对:黄丽荣

* * *

气象出版社出版

(北京海淀区白石桥路 46 号 100081)

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:3 字数:69 千字

1994 年 8 月第一版 1994 年 8 月第一次印刷

印数:1000 定价:3.60 元

ISBN 7-5029-1754-3/P·0693

序

近十多年来,大范围的气候异常给许多国家造成了严重气候灾害。据统计,全世界每年因自然灾害造成的经济损失平均为 600 亿美元以上,其中约 70% 与天气气候灾害有关。特别是全球增暖,使人类及地球上一切生物赖以生存的最重要条件——环境严重恶化。事实上,全球陆地每年以 1560 平方公里的速度在沙化,致使沙漠现占全球陆地面积的 35%,耕地和牧场也退化严重。并且,如果全球增暖、海平面升高,将严重影响沿海工农业生产。此外,人类活动,尤其是工农业生产高速度发展使环境污染日益严重,大气臭氧层耗损。这不仅影响气候,而且还直接影响人类的健康。因此,气候变化及相关的环境问题已是当今世界最普遍关心的重要科学问题之一。各国科学家和政府都对气候及环境变化研究十分重视,除给予大量经费支持其研究外,还相继成立了研究中心。例如美国有气候分析研究中心,英国成立了 Hadley 气候预测研究中心,日本则有气候系统研究中心。

中国是世界上的气候脆弱区之一,每年仅仅由于旱涝灾害,粮食产量就损失 200 亿公斤以上。此外,全球性变暖导致华北等地区干旱日益严重,水资源缺乏,土地沙化,破坏了生态环境,已严重影响这些地区的工农业生产。另一方面,海平面升高已开始影响东部沿海地区的建设。无疑,气候和环境变化是我国社会与经济决策必不可少的依据,它是具有巨大社会与经济意义的科学问题。

我国在气候研究方面有较好的基础,不仅有丰富的气候资料与记载,而且在气候变化的分析、诊断、理论、模拟和预测等方面的研究已取得了可喜成果,并有一支国际上公认的研究队伍。最近十年,中国科学院大气物理研究所在国家科学技术委员会、国家自然科学基金委员会、中国科学院的赞助下,研制出一系列大气环流、海洋环流和气候数值模式,为我国气候分析和预测研究开辟了一条道路。为了更好集中气候与环境研究的优秀研究人才,合理协调气候研究资源,以适应这一全球性和我国重大科学问题研究的需要,并为我国旱涝等灾害预测提供研究基础,经中国科学院同意于 1991 年在大气物理研究所成立了“气候和环境预测研究中心”(Center of Climatic and Environmental Prediction Research (CCEPRE))。

中心成立三年来,我们一直在进行以下几个课题的研究:①利用实际观测资料分析各种时间尺度气候的变化规律和成因,以及分析由气候变化所引起的水资源环境变化趋势。②研究设计适合于短期气候变化与异常预测的大气环流、海洋环流模式以及耦合模式,研究设计 ENSO 事件预测的模式;研制气候生态耦合模式,以便预测全球增暖所引起的环境生态、海平面升高等环境变化。③进行各种预测研究和试验,包括北半球和东亚环流形势及我国降水和气温的月预报,我国和东亚夏季汛期环流异常、雨带位置及早涝分布的季度和跨季度预测,赤道东太平洋的 El Nino 事件发生的预报和全球变暖及它所带来的环境变化预测。④设计区域污染、区域环境演变模式和全球气候变化模式,以便应用。

在进行研究工作的同时,我们还利用中心良好的条件,定期进行汛期降水短期数值预报、中期数值天气预报以及年度旱涝预报和跨季度旱涝预报的试验,提供预报产品供有关部门参考使用,并参加国家防汛总指挥部和中国气象局等组织的会商。这不仅促进了相应的研究工

作,而且为实际气候预测及其应用作出了较大贡献,起到了很好的作用。最近国际气候预测研究中心与我们中心已建立了一定业务联系,我们中心也参加了该中心的气候预测与业务培训活动。

为了促进气候预测有关研究以及与业务部门的交流,决定每年将出版中心研究公报,并组织了一个编辑小组,这个编辑小组由曾庆存、黄荣辉任主编,郭裕福、宋正山、赵思雄、张人禾、胡增臻、张邦林、毕训强任编委。本期公报刊登了1991、1992年汛期旱涝预报的回顾,汛期的中、短期预报小结以及有关气候预测的研究文章。由于时间匆忙,文中肯定有不少不妥之处,恳请指正。

编者

1994年3月28日

目 录

序

关于我国华北地区干旱及其未来两年(1994—1995)变化趋势的预测意见

.....	气候和环境预测研究中心(1)
1991年夏季特大洪涝及预测回顾	黄荣辉 郭裕福(6)
1992年夏季汛期降水预报回顾	黄荣辉 周家斌(9)
用海气耦合模式进行的1991年夏季降水距平预测试验.....	袁重光 李旭 曾庆存(11)
用海气耦合模式进行的1992年夏季降水距平预测试验.....	袁重光 李旭 曾庆存(17)
一个包括复杂物理过程全球谱模式的预报试验研究	纪立人 张道民 黄伯银等(24)
暴雨实时预测系统的研究与试验	赵思雄 周晓平(29)
季风及其演变过程	曾庆存 张邦林 卢佩生等(33)
附录1 关于建立“气候和环境预测研究中心”的请示报告	(34)
附录2 “气候和环境预测研究中心”1992年度工作会议纪要	(37)
附录3 “气候和环境预测研究中心”1993年度工作会议纪要	(38)
附录4 “气候和环境预测研究中心”组织结构	(40)

关于我国华北地区干旱及其未来两年(1994—1995)变化趋势的预测意见

气候和环境预测研究中心

鉴于 80 年代以来华北地区干旱严重,中国科学院周光召院长和院协调局一直关心此问题,大气物理研究所业务处与气候和环境预测研究中心邀请了在京部分气候研究专家对华北地区的干旱现状、将来的变化趋势和 1994—1995 年预测,以及加强对华北地区干旱研究等问题进行研讨。现把与会专家们对以上三个问题的看法和意见归纳如下:

一、关于华北地区干旱的现状

华北地区是我国人口密集,土地、矿产资源丰富,经济发达的地区,它是我国工农业主要产地之一,我国政治、文化、科学技术研究的中心——首都也位于此地区。然而,华北地区是我国水资源贫乏地区之一,人均水资源占有量只及全国平均的六分之一,耕地亩均水资源只及全国平均的十分之一^[1]。目前,水资源的缺乏已严重妨碍工农业生产的进一步发展,也严重影响城乡人民的生活。

由于气候的自然变动和人类活动所带来的全球增暖,将会使得副热带及中纬度地区增温,并且副热带降水量减少。这种气候变化在华北地区尤其突出。据研究^[2-4],华北地区 80 年代气温约比前 30 年平均升高了 0.44°C ;并且如图 1 所示,华北地区降水在 1965 年前后发生了一次较大的跃变,即从 1965 年以后,年降水量连续减少,特别是 80 年代以来减少更快,与 50 年代年平均降水量相比,现已减少了三分之一。以北京为例,在 50 年代年平均降水量约为 750mm 左右,而 80 年代到 90 年代初只有 560mm 左右。由于降水量的减少,使得华北地区的河流流量与水资源约减少了二分之一^[5],造成河流经常断流,湖泊干涸;由于水资源的缺乏,加上气温升高,蒸发量增加,土壤墒情下降,使华北地区许多土地沙化与盐碱化。因此,若这种情

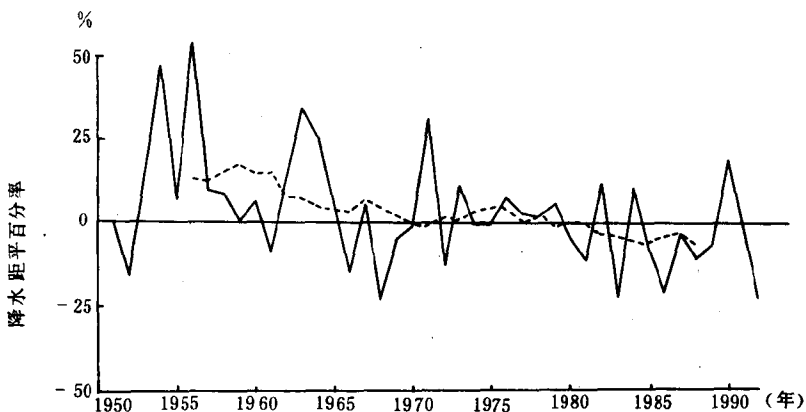


图 1 华北地区降水距平百分率的年际变化(实线)与 10 年滑动平均(虚线)
图中“+”表示降水比正常偏多,“-”表示比正常偏少。

况再继续下去,势必要改变华北地区的工业布局与农业种植区域。

二、华北地区干旱变化趋势和 1994—1995 年干旱变化趋势预测

由于华北地区的气候受着全球增暖、赤道太平洋海温和 ENSO 事件等因素的影响,据此,我们对华北地区将来干旱的变化趋势和 1994—1995 年干旱情况预测如下:

从 10 年以上时间尺度的变化趋势来看,华北地区还处于干旱时期,但估计 1994—1995 年出现大范围的严重干旱的可能性较小,而且可能出现降水暂时的增加,不过,由于气温升高,蒸发量增大,土壤墒情不大可能增加,因此,干旱的趋势仍存在。其预测根据如下:

1. 根据国际上和我所气候模式对全球增温的模拟结果^[6],全球气温在近 50 年中将继续上升,它将使处于副热带以及中纬度地区的我国华北、西非 Sahel(萨赫勒)地区、澳大利亚和南非等地区的降水减少;并且根据研究^[7],华北地区的降水与西非 Sahel 地区的降水有很好的正相关关系,如图 2^[8]所示,Sahel 地区从 1965 年干旱一直持续到现在,这种趋势还没有改变的征兆,故华北地区的干旱趋势有可能还持续一段时期;从本世纪以来我国东部地区干旱指数曲线和我国干旱面积的变化趋势看(见图 3、图 4),华北地区总的趋势还处于干旱面积扩大的时期。

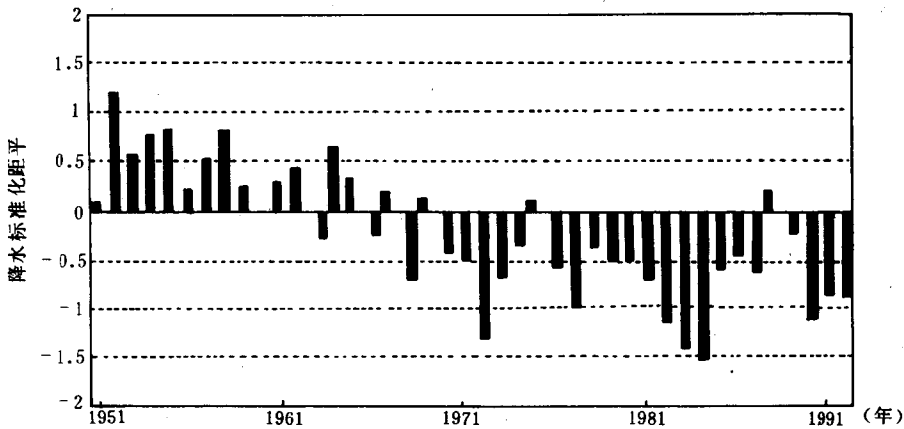


图 2 6—9 月平均西非 Sahel 地区降水的标准化距平(距平/均方差)

图中“+”表示降水比正常偏多,“-”表示比正常偏少。

2. 研究表明^[8],赤道东、中太平洋的海表温度从 70 年代末至今在明显增暖,与 70 年代平均海表温度相比,冬季约增加 0.8℃,夏季约增加 0.5℃,从而使得大气环流产生了较大变化,使华北地区的降水持续减少,目前还没有迹象表明,在 10 年以上的时间尺度赤道中、东太平洋的海表温度会下降,因此,华北地区的干旱很可能还继续。

3. 根据多年资料分析^[9,10],如图 5 所示,在 El Nino 事件(指赤道东、中太平洋异常增温)的发展期,我国华北地区降水偏少,往往发生干旱;从 500 年华北地区气候的统计得知,华北严重干旱发生在 El Nino 发生年分占 58%。而从目前的赤道太平洋海表温度和一些表征 El Nino 事件的参数变化外推,似乎在 1994—1995 年再次发生 El Nino 事件的可能性较小。因此与会专家认为 1994—1995 年华北地区出现严重的干旱可能性较小,有可能出现降水暂时的增加。

三、加强对华北地区干旱的研究

基于目前的科学水平,我们对华北地区干旱趋势的预测仅仅是初步的。许多关于华北地区

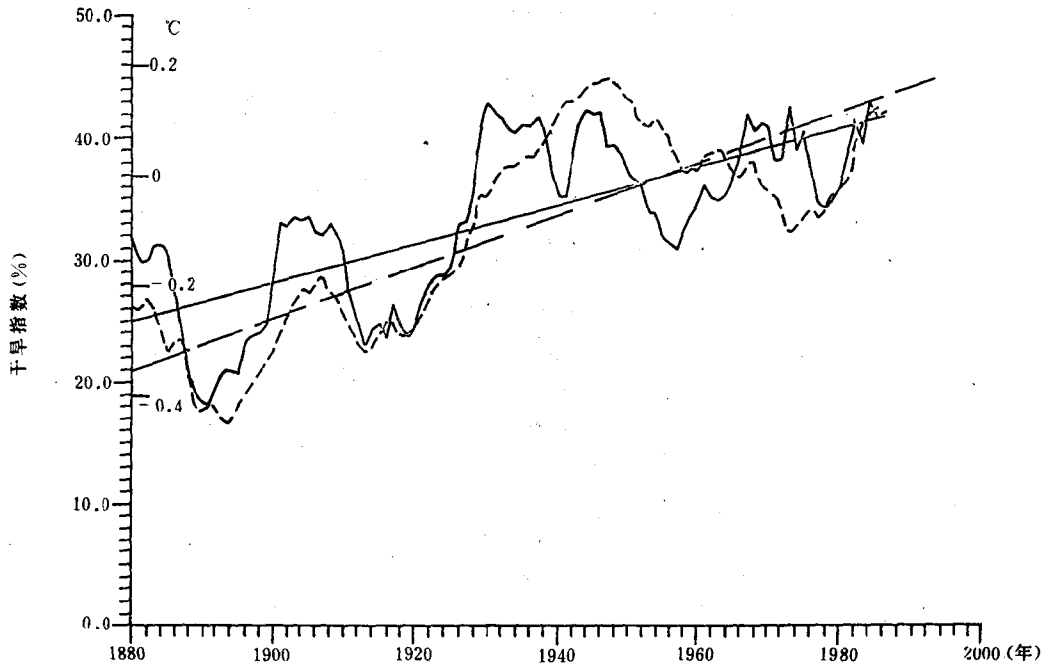


图3 我国东部地区干旱指数的年际变化(实线)与北半球气温变化(虚线)

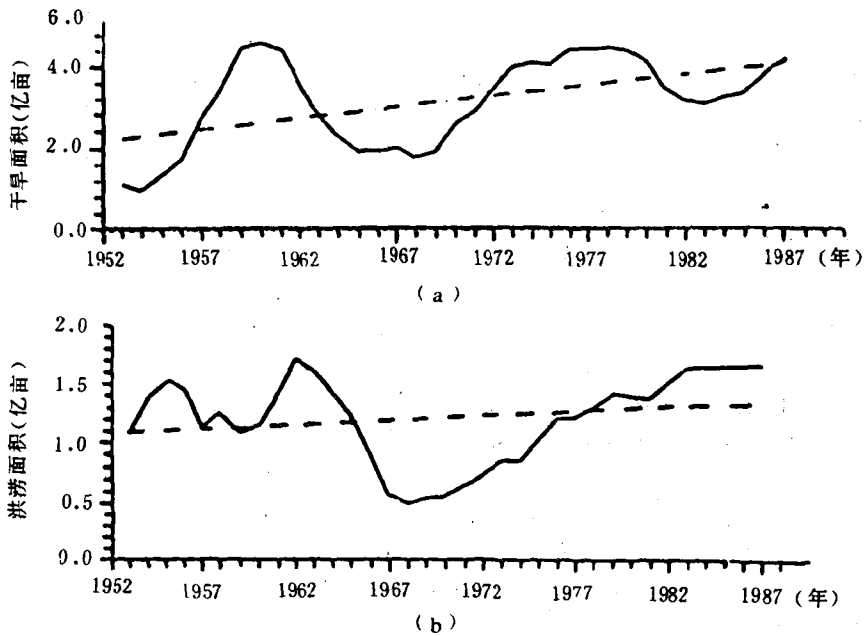


图4 我国旱涝灾害面积的5年滑动平均曲线
(a)干旱的面积; (b)洪涝的面积

干旱的研究所得出的结论还有不少不确定性,即关于华北地区干旱的物理成因以及与全球气候变化的关系还缺乏深入的研究。与会专家一致认为,目前还不能过份相信根据某一现象的出



图5 我国夏季降水与El Nino 事件发展时期赤道东太平洋海表温度的相关系数分布图
图中“+”相关区域表示在赤道东太平洋海表温度出现偏高时,降水偏多的区域,“-”表示比正常偏少的区域。

现对华北干旱所作预测的准确性。为此,与会专家建议:

1. 加强对华北地区干旱的历史背景、干旱的变化规律与特征的研究,建立尽可能完善的模式,以便模拟华北地区干旱机理并作预测,提高对华北干旱的预测能力。
2. 加强大气物理研究所气候和环境预测研究中心,使之对诸如华北干旱此类科学问题进行组织研究,这样能更好地发挥我院的综合作用,为国民经济和社会的协调发展作出我院应有的贡献。

参 考 文 献

- [1]中国科学院地学部,前言,华北地区水资源合理开发利用,水利电力出版社(1990).
- [2]Chen, L. X. (陈隆勋), et al., Preliminary analysis of climatic variation during the last 39 years in China, *Adv. Atmos. Sci.*, **8**, 279—288(1991).
- [3]Yan, Z. W. (严中伟), Ji, J. J. (季笃钧) and Ye, D. Z. (叶笃正), Northern Hemispheric summer climatic jump during the 1960's, *Sciences in China (Series B)*, **33**, 61—70(1990).
- [4]黄荣辉、张庆云,华北降水的年代与年际变化,华北地区水资源合理开发利用,95—101(1990).
- [5]Huang, R. H. (黄荣辉), Climate change and its impact on grain yields and water resources in China during recent 40 years, Proceedings of the International Conference on Climatic Impacts on the Environment and Society, University of Tsukuba, Ibaraki, Japan, Jan. 27—Feb. 1 1991, 45—50(1991).
- [6]Wang, H. J. (王会军), Zeng, Q. C. (曾庆存) and Zhang, X. H. (张学洪), The numerical simulation of the climatic change caused by CO₂ doubling. *Sciences in China (Series B)*, **36**, 451—461(1993).
- [7]Fourth Annual Climate Assessment, NOAA (1992).
- [8]黄荣辉、梁幼林、宋连春,近40年我国夏季旱涝变化及其成因初探, LASG Monography, (2), 气候变化若干问题研究,

14—29(1992).

[9]Huang, R. H. (黄荣辉) and Wu, Y. F. (吴仪芳), The influence of ENSO on the summer climate change in China and its mechanism. *Adv. Atmos. Sci.*, **6**, 21—31(1989).

[10]Wang, S. W. (王绍武), Reconstruction of El Nino event chronology for the last 500 year period. *Acta Meteorologica Sinica*, **6**, 47—57(1992).

1991年夏季特大洪涝及预测回顾

黄荣辉 郭裕福

(气候和环境预测研究中心)

1991年夏季在我国发生了严重的气候异常,造成了严重的旱涝气候灾害。在汛期,淮河流域、长江中下游地区发生了历史上罕见的特大洪涝灾害,而华南、长江以南、华北和西北却发生了严重干旱,造成巨大经济损失。

这种气候灾害是由于大范围、持续性气候异常所造成,为了提高对气候灾害发生规律和形成机理的认识,以便提高气候灾害发生的预报能力,本文分析了1991年夏所发生的特大洪涝和严重干旱的特点,并对该年夏季汛期预报作一回顾,从而来谈谈我们对发生此特大洪涝成因的看法。

一、1991年夏气候灾害的发生特点

1. 1991年夏淮河流域、长江中下游地区特大洪涝的发生特点

1991年夏从5月起至7月中旬,雨带一直维持在长江中下游地区和淮河流域。5月份从华北到淮河流域降水比常年多了100%;6月份淮河流域、汉水流域和长江中下游地区月降水量达到近400mm,比常年同期多了5成至2倍;7月份,长江中下游地区、淮河沿岸和江汉平原降水量达300—500mm,部分地区达500—700mm,比常年同期多1—2倍,有的地区多2—3倍,从而形成了仅次于1954年的特大洪涝,洪涝范围虽不及1980年,但一部分地区的降水强度超过了1980年。

从观测资料可以看到这次特大洪涝发生的特点如下:

1) 江淮梅雨期长,入梅早

一般我国江淮地区的梅雨从6月中旬开始,7月上旬结束,约持续一个月左右,但1991年夏江淮流域的梅雨却从5月19日开始并一直延续到7月中旬,比常年约提前了一个月,虽不及1954年的梅雨期长(约三个月),但也是比较长的一年,其入梅的时间之早仅次于1954年。

2) 降水阶段性明显

1954年大涝是连续性阴雨所造成的,但这次特大洪涝却呈现出明显的间断性。从5月中旬到7月中旬,曾发生了三次梅雨期,有人称之为“三度梅”,即5月19—26日,6月2—20日,6月29日—7月13日三次梅雨期,此外,在8月初又有一次强降水过程。

3) 雨强大,暴雨多

1991年夏在淮河流域和长江中下游地区共发生了3次特大暴雨过程和4次暴雨过程。其中6月12—15日,淮河流域降水量达380mm以上,太湖流域达250mm以上;6月30日—7月2日,淮河流域降水量达200mm以上,太湖流域降水量达300mm以上,在太湖流域无锡以西,其降水量尤其大,在7月1日,金坛、洛社和清阳一带日降水量均达到200mm以上,降水强度大大超过1954年;7月7—9日,淮河流域降水量又达300mm以上。

由于降水强度大,1991年从春季以来江淮地区降水就偏多,江河水位普遍偏高,加上蓄洪泄洪能力下降,造成了江湖水位上涨率很大,太湖水位上涨率在7月上旬达10cm/日,大大超过1954年。

从上述可以看到1991年夏江淮流域的特大洪涝与1954年特大洪涝有明显的差别。1954年发生的洪涝是时间长和全流域性的,最大降水在长江中游与杭嘉湖一带,汛期总降水量达1600mm以上,并且降水在太湖流域从沿江向南递增。而1991年夏发生的特大洪涝是以暴雨形式出现,间断性明显,降水从沿江向南递减,常州以北到淮河流域汛期总降水达1000mm以上。

2. 1991年夏干旱发生的特点

1991年夏在江淮流域发生特大洪涝的同时,华南、长江以南、黄河流域、华北西部和西北地区发生了严重干旱。5月份华南前汛期降水只有常年的一半;6月份,长江以南(除太湖流域外)、黄河流域的降水只有常年的一半;7月份,长江以南、华北和西北地区的降水也只有常年的一半,其中江西、湖南、浙江西部和福建月降水量仅10—65mm,比常年同期少5—9成,发生了严重干旱。干旱面积大,时间长,超过了常年。

3. 1991年夏汛期环流特征

造成1991年夏江淮流域汛期发生特大洪涝和江南、华北地区发生严重干旱的主要原因是西太平洋副热带高压北上早,在5月中旬副热带高压控制了华南地区,6月份控制了江南地区,并且稳定维持较长时间,直到7月中旬,副热带高压才北跳至江淮流域。这样,为梅雨雨带长期维持在江淮流域提供环流背景。另外,由于1991年夏极涡中心偏向西伯利亚和太平洋地区,使欧亚大陆上空西风带扰动径向度大,我国东北地区长期维持一低涡,沿低涡后部经常有小股冷空气南下,从而造成江淮流域经常地、然而而是间断地出现暴雨。

二、我所对这次特大洪涝和干旱的预测情况

我所对灾害性气候的发生规律、成因和预测有较长的研究历史,特别是这几年进行了“我国长江、黄河两流域旱涝规律成因和预测”重大项目研究,对于长江、黄河流域旱涝发生规律,旱涝的形成原因有了初浅的认识,并初步提出一个预报旱涝发生的综合预报方法。1991年利用此方法在全国汛期预报会商会和6月24日国家防汛总指挥部召开的汛情预报会上,已经比较正确地预报1991年夏我国长江中下游地区和淮河流域降水多30%以上,会发生洪涝,此外,东北地区也可能降水偏多;华南、东南沿海和华北地区,降水偏少,可能发生干旱。我们的依据如下:

1. 西太平洋暖池热状态和上空对流活动与江淮降水的关系

上述预报主要依据热带西太平洋暖池的热状态与暖池上空对流活动情况作出的。近年来,许多观测事实表明:热带西太平洋是全球海洋温度最高的海域,全球大约90%暖海水集中在这里,这里的海-气相互作用相当剧烈,并且它的尺度相当大(120°—180°E, 0°—20°N),故这里是全球最大的热机,这个海域又称暖池(warm pool)。这个暖池的热状态及其上空的对流活动对北半球夏季大气环流的异常,特别是东亚上空西太平洋副热带高压的位置有重要的影响,我们已从观测事实、理论和数值模拟系统地研究了这个问题。

由于暖池上空对流活动所形成的热源强迫所产生的准定常行星波其经向传播路径必须经过东亚,不言而喻,暖池的热状态和上空大气对流活动的强弱势必影响东亚和我国的气候异

常。从大量资料表明:当热带西太平洋暖池的海表温度和暖池次表层的海温偏高,在盛夏从菲律宾周围到中印半岛对流活动偏强,西太平洋副热带高压的位置偏北,我国江淮流域、朝鲜半岛和日本的降水偏少;相反,当热带西太平洋暖池的海表温度和暖池次表层的海温偏低,在盛夏从菲律宾周围到中印半岛的对流活动偏弱,而在日期变更线附近对流活动偏强,西太平洋副热带高压位置偏强偏西并且呈条状结构,我国江淮流域的降水偏多。

2. 菲律宾周围对流活动与西太平洋副热带高压季节内变化的关系

热带西太平洋暖池,特别是菲律宾周围上空的对流活动强弱还影响西太平洋副热带高压的季节内变化。许多观测资料分析表明,在热带西太平洋暖池偏暖时,菲律宾周围上空对流活动偏强且季节内变化大,西太平洋副热带高压的季节内变化也大,6月突跳明显;相反,在热带西太平洋暖池偏冷时,菲律宾周围上空对流活动偏弱且季节内变化小,这样,西太平洋副热带高压的季节内变化小,6月突跳不明显,西太平洋副热带高压长期在江南上空维持,从而造成长江中下游和淮河流域多雨,雨带长期在这里维持。

3. 赤道中、东太平洋海表温度与江淮流域降水的关系

通过大量观测资料分析表明,El Nino事件(指赤道东太平洋海表温度异常升高)发展的不同阶段,赤道东太平洋的海表温度异常对我国旱涝有不同影响。在El Nino发展阶段,我国江淮流域的降水与赤道东太平洋的海温有较大的正相关,而黄河流域、华北地区及江南、华南地区的降水与赤道东太平洋的海温有较大的负相关;与此相反,当El Nino事件处于衰减阶段,我国江淮流域的降水与前冬赤道东太平洋的海温有较大的负相关,而黄河流域、华北地区及江南、华南地区的降水与赤道东太平洋海温有较大的正相关。这就是说,当赤道东太平洋海温正处于增温阶段,该年夏季我国江淮的降水偏多,可能发生涝灾,而黄河流域、华北地区、江南地区的降水将偏少,可能发生干旱;相反,当赤道东太平洋海温处于衰减阶段,则我国江淮流域的降水将会偏少,可能发生干旱,而华北地区、华南地区,降水偏多。

应用上述成果,我们连续几年较准确地预报我国夏季汛期旱涝分布情况,特别是在1991年4月和6月份汛期预报中,比较成功地预报1991年夏长江中下游和江淮流域以及东北地区降水多,会出现严重洪涝,为国家防汛部门的决策提供了科学依据。在全国汛期预报会商会和6月24日国家防汛总指挥部的汛情预报会上,我们依据上述热带西太平洋暖池的热状态及其上空的对流活动与西太平洋副热带高压和我国东部夏季降水异常的关系,并根据1991年春热带西太平洋暖池表层与次表层海温偏低,菲律宾周围对流活动异常偏弱的观测事实,赤道中太平洋海温升高并向东太平洋发展,以及1991年春大气环流、海温场和切变线的位置等环流条件和统计预报方法,我们预报:1991年夏西太平洋副热带高压长期在江南上空维持,6月突跳不明显,冷空气活跃,这造成雨带长期在长江中、下游和淮河流域维持,这些地区降水将多30%以上,发生严重洪涝,此外,在京、津、唐地区和东北地区降水也可能偏多。而华北、华南、江南南部降水偏少,可能会发生干旱。实况正如我们所预报的那样,1991年夏在长江中、下游和淮河流域降水偏多了约100%左右,发生了特大洪涝,而华北西部、江南、华南降水偏少5成以上,发生了严重干旱,造成了巨大的经济损失。

从上述可以看到,1991年夏长江中、下游和淮河流域特大洪涝主要是由于西太平洋暖池的热状态及其上空的对流活动异常以及由此引起的大气环流异常所造成,特别是西太平洋副热带高压位置异常所引起的。

1992年夏季汛期降水预报回顾

黄荣辉 周家斌

(气候和环境预测研究中心)

关于1992年夏季汛期降水预报共进行了三次,第一次是在1991年10月,对1992年夏季全国旱涝情况进行年度预测。根据历史资料,西太平洋暖池表层与次表层的海温及其上空大气对流活动,赤道中、东太平洋海温的演变情况,我们预测1992年夏季汛期旱涝面积及强度将明显小于1991年夏,年景比1991年好,不大可能出现大范围的严重旱涝。具体说,江淮流域降水可能偏少,特别是7、8月份降水可能偏少三成左右,可能发生干旱;而华北地区降水可能偏多二至三成,华南前汛期和江南地区降水可能偏多三成左右。在1992年3月又对夏季汛期降水进行季度预测,比较详细地预报1992年夏季旱涝的分布情况,预报了1992年5、6月份雨带分布在长江以南的江南地区,雨量偏多2—3成;6—8月份我国东部江淮流域、黄淮流域和华北东部降水偏少2—3成,7—8月份黄河中游河套地区,川西地区降水偏多3成以上。在6月份汛期来临之际,我们对上述预报意见又认真进行补充预报,在久旱的华北,我们坚持在7月下旬、8月上旬雨带会在黄河中游和河套地区维持,降水偏多,而华北东部仍然偏旱的预报意见。这些预报意见受到有关部门的高度重视,为防汛抗旱提供有用的依据。

一、预报依据

1. 赤道中、东太平洋的海温

1991年春季发生的El Nino现象到1991年冬、1992年春季发展到最盛期,估计1992年夏季El Nino现象将逐渐减弱,处于恢复期,但由于在1992年春赤道中、东太平洋海温仍很高,南方涛动指数还在负距平摆动,因此,El Nino现象的衰减将缓慢进行。根据在El Nino衰减阶段我国夏季降水与赤道东太平洋海温相关图,预测5、6月份长江以南降水偏多,7、8月份黄河中游和河套地区,川西地区降水偏多,而江淮地区和黄淮地区降水偏少,会发生干旱。

2. 西太平洋暖池海温和菲律宾周围对流活动

1992年春开始西太平洋暖池次表层已逐渐开始增温,但表层的温度还很低,菲律宾附近的对流活动还很弱,预计到了汛期,由于暖池海温逐渐升高,菲律宾周围对流活动将会加强,根据我国夏季降水与菲律宾周围对流活动的相关图,也预测1992年夏季江淮流域降水偏少。

此外,还根据前期环流与统计方法也得出同样的预报,1992年夏季江淮流域降水偏少。

二、实况

1992年6月到7月初季风雨带一直在华南与江南地区维持,按照季风正常的季节内变化,6月中旬雨带应北跳到长江流域,但1992年夏季直到7月初雨带还在江南地区维持,使得6、7月份华南与江南地区降水比常年偏多了50%;到了7月下旬季风雨带突然从江南向北跳到黄淮流域,随后又移到黄河中游和河套地区,使得该地区在8月份降水比常年偏多了50%

以上,而江淮地区几乎发生空梅,江淮流域,黄淮流域和华北东北的降水比常年偏少了50%左右,发生了干旱。

从上面实况可以看到,1992年汛期预报与实况相符。

用海气耦合模式进行的1991年夏季降水距平预测试验

袁重光 李旭 曾庆存
(气候和环境预测研究中心)

一、1991年夏我国东部江淮流域发生了严重的洪涝灾害

4月份华北至东北降水偏多,黄河以南的广大地区降水偏少,只在长江三角洲地区降水略多于正常年份。5月份在河南及苏、皖北部有正的降水距平区出现,长江流域接近正常。6—8月在长江下游、淮河流域出现了持续的降水正距平,中心达100%,见图1、2、3的(a)图(引自国家气象中心气候资料室的气候监测公报)。距平区有两个中心,东边的始终维持在江淮流域;西边的中心位置有变动,6月份在长江以北,7月份在长江以南,8月份高于100%的距平中心消失;8月份降水稍有减弱,100%距平等值线范围缩小。1991年赤道太平洋SSTA的形势为:赤道太平洋从1月起维持一负SSTA区,至6月开始减弱,8月消失;太平洋始终维持为正SSTA区;东部3月负SSTA达最强,6月份开始转变为弱的正SSTA区。1991年菲律宾的皮纳图博火山多次喷发,火山灰进入平流层,形成了大范围的火山灰云,反射了大量的太阳入射辐射。

二、预测试验

用IAP AGCM及IAP POGCM(太平洋区域海洋模式)逐月耦合方案(IAP PSSCA-1,短期气候距平预测系统第一版本^[1])进行了预测,初始场用1991年2月15日00Z的大气观测资料及2月份月平均SSTA,积分至8月底;图1、2、3中的(b)图为预测结果;6月份,主要的负距平区从河套向南偏西伸展,在30°N以南伸展直至沿海,青海省向西伸展也是一片负距平区,这在预测中基本成功,只是干旱区中有一些小尺度多雨区不能反映;东北南部的多雨区预测失败;华北至长江北岸的多雨区预测也有反映,只是向西伸展得不够,沿黄河处有一小的多雨区未能预测出来。7月份,30°N以南西涝东旱,预测基本正确;长江下游的北岸正距平沿长江流域向西伸展,预测成功,但距平较实况为小;以河套为中心的干旱区预测也基本成功;东北南部的多雨区预测是干旱区,与实况相反。8月份,100°E以东地区南涝北旱的大尺度距平分布形势预测也基本成功,西北地区预测不佳。

图4是6、7、8三个月总量的距平分布,其中(a)图是观测,(b)是预测,河套及其周围地区为一负距平区,预测与实况颇为吻合;长江中下游的正距平区,预测与实况也大致相近,距平值小于实况;江南至华南为大范围的干旱区,预测降水正常偏多,效果不佳。(c)图是考虑了菲律宾的皮纳图博火山喷发影响的预测,在江淮流域的正距平区扩大形成中心,距平增大,但距平仍较实况为小,江南华南预测为干旱区,与实况相符,较之不考虑火山影响的预测有较为清楚的改进。

总的说来,对大尺度降水距平的分布预测是基本成功的,皮纳图博火山喷发对我国东部沿海地区的降水预测是存在影响的。