

# 1994 年华南特大暴雨洪涝 学术研讨会论文集

研讨会技术组

气象出版社

# 1994年华南特大暴雨洪涝 学术研讨会论文集

研讨会技术组编

气象出版社

(京)新登字 046 号

### 内 容 简 介

本文集汇编了1994年华南特大暴雨洪涝学术研讨会的主要论文80篇。全国各地科研、院校与气象业务部门的专家、学者,对华南及其邻近地区此次罕见暴雨洪涝的特征、成因、预测方法、减灾对策等,作了较全面、系统、精辟的论述,是我国有关致洪暴雨的最新科研成果。

本书内容新颖,资料丰富,学术性与实用性较强。可供气象、水文、水利、地理、环境等业务、科研部门和高等院校的广大科技工作者参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

1994年华南特大暴雨洪涝学术研讨会论文集/1994年华南特大暴雨洪涝学术研讨会技术组编. —北京:气象出版社,1996.3

ISBN 7-5029-2116-8

I. 19 … I. 19… III. 水灾-华南地区,中国-学术会议-文集  
N. P426.616-53

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第02570号

### 1994年华南特大暴雨洪涝学术研讨会论文集

研讨会技术组编

责任编辑:韩履英 终审:周诗健

封面设计:陶国庆 责任技编:席大光 责任校对:张莉茹

\* \* \*

气象出版社出版

(北京海淀白石桥路46号 邮政编码:100081)

北京怀柔新华印刷厂印刷

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:18.5 字数:468千字

1996年3月第一版 1996年3月第一次印刷

印数:1~500 定价:20.00元

ISBN 7-5029-2116-8/P·0785

## 前 言

1994年6、7月间,华南发生了大范围持续性暴雨和洪涝,特别是珠江流域西江、北江的洪水,其来势之猛、强度之大、历时之长、范围之广、损失之重,为新中国成立以来所仅见。虽经党政军民奋力抗洪,确保北江大堤和珠江三角洲五大联围的安全,两广直接经济损失仍高达540亿元。

在广东省委、省政府和中国气象局的重视和支持下,在有关部门与气象、水文等专家、学者的积极参与下,于1995年5月3~6日在广州召开了1994年华南特大暴雨洪涝学术研讨会。来自全国各地的一百多名专家,围绕造成去年6、7月间华南特大洪涝的气象、水文成因,预测技术方法,以及防灾减灾对策等,进行了广泛交流和深入探讨,集思广益,收获颇大。

本会议文集较翔实地记述了华南此次历史性的气候异常事件,也反映了我国近年有关暴雨洪涝研究的新进展。由于篇幅所限,大部分文章只刊印短论或摘要,请作者鉴谅。

搞好防灾减灾工作,任重道远。希望本书对各位读者有所裨益。

谢国涛

1995年7月28日

## 1994 年华南特大暴雨洪涝学术研讨会 组织委员会名单

<b>主任:</b> 谢国涛	主任	广州区域气象中心
	局长	广东省气象局
<b>副主任:</b> 肖凯书	副主任	广州区域气象中心
	副局长	广东省气象局
<b>成 员:</b> 李泽椿	主任	国家气象中心
肖永生	司长	中国气象局科教司
彭光宜	秘书长	中国气象学会
方 旋	处长	广东省科委
潘嘉念	副主任	广东省农委
倪吉耀	副主席	广东省科协
谢汉祥	副厅长	广东省水电厅、省三防
薛建枫	主任	水利部珠江水利委员会
李明经	局长	广西壮族自治区气象局
邓昌松	局长	海南省气象局
罗会邦	院长	中山大学地学院
庄锁林	秘书长	广东省气象学会

## 1994 年华南特大暴雨洪涝学术研讨会技术组名单

<b>组 长:</b> 薛纪善	研究员	广东省气象局
<b>成 员:</b> 林元弼	研究员	广州热带海洋气象研究所
李崇银	研究员	中国科学院大气物理所
王作述	研究员	中国气象科学研究院
郭肖容	正研级高工	国家气象中心
梁必骐	教 授	中山大学大气科学系
王静渊	正研级高工	广州中心气象台
朱俊茹	高 工	水利部珠江水利委员会水文局
何洪钜	高 工	广东省水文总站
梁志和	高 工	广西壮族自治区气象台
周砚耕	高 工	海南省气象台
黄增明	副 研	广东省气象局
<b>顾 问:</b> 陶诗言	院 士	中国科学院大气物理所
高由禧	院 士	中山大学大气科学系

# 欧广源副省长 在 1994 年华南特大暴雨洪涝 学术研讨会上的书面讲话

(1995 年 5 月 3 日)

各位专家、学者、同志们：

首先，让我代表省委、省政府热烈欢迎来自全国气象界、水文界、科技界和有关院校的专家、学者到广东参加 1994 年华南特大暴雨洪涝学术研讨会。这次会议将探讨 1994 年华南特大暴雨洪涝的成因和发生规律，交流进一步做好防灾减灾的措施和办法。会议十分重要，开得也很及时。

去年六、七月间，我省遭受了历史上极为罕见的自然灾害，龙卷风、台风、暴雨等灾害天气先后全面袭击我省，引起山洪暴发、大面积洪涝，南粤大地 10 个市、60 个县(市、区)、563 个乡镇、5303 个管理区、49317 个村、952 万人受灾，伤亡 5645 人(其中死亡 312 人)，被洪水围困 223 万人，倒塌房屋 45.83 万间，全省直接经济损失达 286 亿元。这次自然灾害的特点是：强度大，时间长，范围广，普遍重复受灾。

在短短的两个月的时间里，广东人民在党中央、国务院的正确领导下，迎战了两场大洪水，经受了严峻的考验，我们保住了捍卫广州和珠江三角洲的天然屏障——北江大堤，保住了全省的大中型水库，保住了珠江三角洲的五大联围，把损失降低到最低限度，取得了抗洪斗争的巨大胜利。气象部门对此做了大量的工作，除了各级气象台积极做好服务，当好参谋外，还派出流动台到北江大堤开展现场服务，天气预报比较准确及时，为夺取抗洪斗争胜利作出了贡献。借这个机会，我代表省委、省政府向全省气象工作者以及在座的全国各地关心支持广东气象工作的专家、学者表示亲切的慰问和衷心的感谢！

去年我在全省气象工作会议上讲过，减灾就意味着增产！加强气象监测和提高防灾能力确实重要。据气象专家分析，随着国民经济的发展，自然灾害的直接经济损失数额便越大，一般维持在国民经济总产值的 3%~5% 之间。现在广东国内生产总值已超过 4000 亿元，如能使气象灾害所造成的直接国内生产总值损失减少 1%，便可以减少损失 40 亿以上的产值，可见意义是多么重大！因此，广东省气象局牵头向省政府建议召开这次会议，这是有益于广东经济建设和发展的大好事，我们省委、省政府表示积极支持。我希望，与会代表认真分析 1994 年华南特大暴雨洪涝的成因和发生规律，交流气象、水文预测预报技术，研究加强防灾气象等服务系统建设，总结探讨防灾减灾措施规范化办法，进一步提高

对广东各种灾害性天气的监测水平和服务能力,把我省防灾减灾能力大大提高一步,以适应广东经济建设和社会的需要。

最后,祝研讨会顺利成功!谢谢大家!

# 1994 年华南特大暴雨洪涝 学术研讨会纪要

1994 年华南特大暴雨洪涝学术研讨会于 5 月 3~6 日在广州召开。

会议由广州区域气象中心会同国家气象中心、中国气象学会暨天气与极地气象、动力气象、热带气象、数值预报等专业委员会和广东省科委、科协、农委、三防、水电厅、水利部珠江水利委员会及广东、广西、海南省(区)气象局、气象学会、中山大学地学院等单位共同发起,由广东省气象局、气象学会承办。

会议得到广东省委、省政府和中国气象局的重视与支持,得到有关部门的领导、专家和广大科技人员的热烈响应与支持。来自发起单位、中央有关部门、全国 12 个省(市、自治区)以及港澳地区等 27 个单位 120 多名专家与领导出席了会议,开幕第一天人数达 140 多人。与会代表中有过半数是教授、研究员、高级工程师,除部分来自科研院所、高等院校外,主要是来自业务单位,特别是去年在抗洪第一线从事气象、水文预报工作的科技人员。中国气象报、中国科学报、广东科技报、南方日报、广东电视台等 10 多个新闻单位的记者到会采访。

本次研讨会组委会副主任、广东省气象局副局长肖凯书主持大会开幕式与闭幕式。在开幕式上,本次研讨会组委会主任、广州区域气象中心主任、广东省气象局局长谢国涛致开幕词,并宣读了欧广源副省长给大会的书面讲话。广东省农委副主任潘嘉念,省三防副总指挥、省水电厅副厅长谢汉祥,水利部珠江水利委员会主任薛建枫等作了重要发言;中国科学院陶诗言、高由禧院士莅临指导,曾庆存院士发来了贺信。在闭幕式上,研讨会技术组组长、广东省气象局副局长薛纪善作了会议总结。

会议收到论文 100 篇,其中关于 1994 年华南暴雨成因的天气动力学分析 70 篇,洪水分析 6 篇,预报技术方法 17 篇,防灾减灾对策 7 篇。会议期间陶诗言院士等 54 位代表在会上宣读了论文;观看了 1994 年华南特大水灾录像;考察了西江大堤。大家围绕着造成去年六、七月间华南特大洪涝的气象与水文成因、预测技术方法及今后的防灾减灾对策等,进行了广泛而又深入的分析与研讨,并据此向广东省人民政府提出了“关于加强广东气象、水文工作,提高抗御暴雨、洪涝灾害能力”的建议。与会代表一致认为,此次研讨会很有必要,开得很好,规模较大,规格较高,收获很大。通过交流与研讨,对一些重大问题取得了如下共识。

一、1994 年华南特大暴雨洪涝灾害与全球范围近期气候变化密切相关。在中高纬度与热带大气环流同时出现异常的背景下,来自南海上空的暖湿气流与南下的北方冷空气长时间在两广及其附近地区汇合,不断激发出中尺度对流云团,从而形成六、七月间一次又一次降水强度大、范围广、持续时间长的致洪暴雨,这是造成 1994 年华南特大暴雨洪涝灾害的直接气象原因。而天文大潮的顶托、河道乱挖泥沙和河障增多、泄洪不畅、西江与北江洪峰同时相遇等也是加剧洪涝灾害的重要原因。

二、我国的暴雨预报技术近年已有了长足的进步。我国南方暴雨数值预报取得了可喜的进展,展示出它的优势和作用。但与我国北方暴雨数值预报相比,还存在着明显差距。今后要充分发挥广州区域气象中心的设备资源和技术力量的作用,不断改进、优化现有的暴雨预报模式,特别是要开发中尺度数值预报模式,为广大气象、水文台站提供更多具有低纬特色



的暴雨预报技术指导产品。与此同时,也要重视以天气学为主的综合预报方法的研究,这仍是市(地)、县台站日常的主要预报方法。

三、在1994年华南特大暴雨洪涝灾害的预报服务中,广大气象、水文工作者,本着对党和人民高度负责的精神,全力拼搏,为党政机关和广大群众提供了准确、及时的气象水文情报、预报与警报,在抗洪救灾斗争中发挥了重要的作用,取得了巨大的社会和经济效益。但代表们一致认为当前气象、水文部门总体现代化水平仍较低,监测、通信和预报、服务能力还不高,还远不能适应华南经济,特别是广东经济发展的需要。因此,希望各级政府加大对气象、水文基础业务建设的支持力度。代表们在给广东省人民政府的建议书中提出近期内亟待加强如下几方面工作:加强对气候变化与气候异常的分析与预测;加强对中尺度天气系统的监测与预测;建立高速气象、水文信息网络;建立珠江水系暴雨、洪水监测预警系统等。

四、暴雨洪涝等气象(自然)灾害,是极其复杂的自然现象,必须继续加强科学研究。与会代表呼吁,业务部门与科研部门要加强协作,既要多出高质量的科研成果,又要尽快把科研成果转化为业务能力。

与会代表还呼吁,今后要加强跨地区、跨部门,特别是加强气象与水文部门的合作与交流,例如加强西江、北江、东江上游地区对下游地区的雨情、水情和预测信息的传递及反馈是十分必要的。

五、1994年华南特大暴雨洪涝是近百年一遇的重大气候异常事件,其资料及研究成果具有非常重要的历史保存价值。鉴于建国以来的重大气候异常事件,都出版了专著,陶诗言院士建议这次华南大水最好也出版专著。经会议技术组讨论决定,除按原计划出版会议论文集外,组织编写专著《1994年华南特大暴雨洪涝研究》。技术组将在会后抓紧落实,争取尽快完成和出版。

# 目 录

前言

研讨会组织委员会、技术组名单

欧广源副省长在 1994 年华南特大暴雨洪涝学术研讨会上的书面讲话 ..... (i)

1994 年华南特大暴雨洪涝学术研讨会纪要 ..... (iii)

## 一、暴雨洪涝的天气过程及成因分析

1. 1994 年东亚夏季风活动的异常与华南的特大洪涝灾害(I. 大气环流的异常)...

..... 陶诗言(1)

2. 1994 年东亚夏季风活动的异常与华南的特大洪涝灾害(II. 1994 年两广特大

暴雨的天气学分析) ..... 李玉兰等(6)

3. 1994 年珠江流域暴雨与亚洲夏季风活动的关系 ..... 黎伟标等(14)

4. 南海热带大气低频振荡与华南初夏降水异常 ..... 李崇银等(17)

5. 1994 年夏季我国(特别是华南地区)的降水异常及其形成条件 ..... 李小泉(24)

6. 1994 年夏季我国降水异常的大尺度背景分析 ..... 何 敏(33)

7. “94.6”华南致洪暴雨分析 ..... 余志豪(38)

8. 1994 年夏季华南强暴雨的环流特征和影响系统分析 ..... 陈秀凤等(45)

9. “94.6”华南连续暴雨的分析 ..... 汪永铭(50)

10. 9403 号强热带风暴暴雨的大、中尺度运动相互作用 ..... 蔡则怡(57)

11. “94.6”江南、华南暴雨的诊断 ..... 林杏奇等(62)

12. “94.6”广东暴雨过程的 TBB 分析 ..... 刘春霞等(67)

13. “94.6”广东汛期强降水的云、雨特征 ..... 邓雪娇等(72)

14. 热带大气环流与海温异常和 1994 年华南特大暴雨洪涝的关系 ..... 杨平章等(77)

15. 边界层对“94.6”广西特大暴雨的作用 ..... 梁志和(81)

16. 大气内部非平衡强迫行为与“94.6”华南暴雨 ..... 陈忠明等(87)

17. 1994 年 6 月中旬广西一次西南涡大暴雨过程的中尺度分析 ..... 林开平(93)

18. 一次 MCS 的旋转风和辐散风动能收支特点 ..... 方慈安等(97)

19. “94.6”华南洪水期大气水汽汇特征 ..... 简茂球等(102)

20. “94.6”桂北特大洪涝过程的天气特征分析 ..... 陈博杰(106)

21. “94.6”湖南特大暴雨洪涝及成因 ..... 纪英惠等(110)

22. 赣南“94.6”连续性暴雨过程的综合分析 ..... 黄烈鲜等(114)

23. 1994 年 6 月 19 日闽江流域暴雨带重建过程的天气分析 ..... 还爱霞等(119)

24. 华南暴雨与南海夏季风活动(摘要) ..... 丁一汇等(123)

25. 1994 年华南暴雨与 1991 年江淮暴雨季风活动的对比分析(摘要) ..... 仪清菊等(124)

26. 1994 年华南特大暴雨的地下活动背景(摘要) ..... 汤懋苍等(125)

27. “94.6”华南暴雨及其环流背景(摘要) ..... 杨信杰等(127)

28. 对华南准静止锋的新认识(摘要) ..... 林锡怀等(130)

29. “94.6”和“94.7”特大暴雨环流特征初探(摘要) ..... 梁暖培(131)

30. “94.6”连续暴雨的气候背景及成因分析(摘要) ..... 肖永彪(133)

31. “94.6”华南持续暴雨的诊断分析(摘要) ..... 梁建茵等(135)
32. “94.6”西江、北江特大洪患的气象背景分析(摘要) ..... 霍志聪(136)
33. “94.7”华南第二次严重洪涝的流场分析(摘要) ..... 任金声等(137)
34. 低值系统引发的连续暴雨(摘要) ..... 谢定升等(139)
35. 暴雨过程低空急流区域的动能平衡分析(摘要) ..... 辜旭赞等(140)
36. 1994年6、7月华南暴雨的大尺度水汽输送分析(摘要) ..... 陈中一等(142)
37. “94.6”西江流域致洪暴雨的分析(摘要) ..... 何华庆等(145)
38. 1994年6月中旬北江流域连续暴雨过程的分析(摘要) ..... 林运源(147)
39. 1994年特大洪涝的分析和预报(摘要) ..... 黄燕飞(149)
40. “94.6”桂林连续大暴雨过程与成因分析(摘要) ..... 周文志等(151)
41. “94.6”广西特大暴雨成因分析(摘要) ..... 王远超(154)
42. 百色地区“94.6”大暴雨前期沙氏指数(SI)的演变特征及风的垂直变化特点(摘要) ..... 黄小培等(156)
43. 1994年7月17~18日大暴雨天气过程分析(摘要) ..... 吕校华(157)
44. 1994年江淮地区首次区域性春季暴雨的低空急流和槽的诊断分析(摘要) ..... 王亦平等(158)
45. 福建1994年6月中旬连续性暴雨的初步分析(摘要) ..... 张瑞桂等(159)
46. 前汛期暴雨中积云对流对环境场的反馈作用(摘要) ..... 蔡义勇(161)
47. 1994年6月中旬闽北暴雨雷达回波分析(摘要) ..... 陈秋萍(162)
48. “94.6”福建连续性暴雨过程中的几个问题分析(摘要) ..... 陈逢流(164)
49. 1994年6月14~23日大范围暴雨过程的诊断分析(摘要) ..... 赵水芝(165)
50. 9403号强热带风暴致洪暴雨分析(摘要) ..... 刘运策等(166)
51. “94.6”海南岛暴雨成因及特征分析(摘要) ..... 涂小萍等(168)
52. 地形影响对海南岛东南部暴雨量增值的估算(摘要) ..... 李一飞等(170)
53. 华南前汛期降水低频振动初步分析(摘要) ..... 何有海等(172)

## 二、暴雨洪涝预报及数值试验

54. T63模式预报产品在1994年夏汛期中的应用 ..... 张芬馥等(173)
55. 南方暴雨的个例分析 ..... 赵俊英等(181)
56. 华南持续性暴雨的中期预报方法 ..... 马德贞等(184)
57. 1994年华南特大暴雨洪涝时期中尺度模式预报试验结果的初步分析 ..... 王作述等(189)
58. 浅水流溃变在1994年华南暴雨预测和分析中的应用 ..... 欧阳首承等(193)
59. 奇异值分解方法在广东省汛期降水预测中的应用 ..... 谢炯光等(197)
60. 造成西江大洪水天气的一般规律及特大洪水的主要特征 ..... 何进球(202)
61. 应用自然正交分解作珠江暴雨洪水预测 ..... 李国琛(205)
62. 暴雨预报的物理因子统计模型及其在1994年夏季洪涝过程分析预报中的应用 ..... 王静渊等(209)
63. 南海台风和华南降水数值预报中的物理过程参数化方案的试验(摘要) ..... 何溪澄等(216)

- 64. 热带有限区同化系统及降水预报(摘要)..... 王在志(218)
- 65. 衰减台风影响下湘鄂暴雨的数值预报产品初步分析(摘要)..... 谢齐强(219)
- 66. 低层交换差异对华南登陆气旋降水影响的数值试验(摘要)..... 刘喜迎等(221)
- 67. 应用 TL-6 数值预报产品于 1994 年前汛期降雨量级预报的试验(摘要).....  
..... 狄杨波(223)
- 68. 行星非线性波与长期区域连续性大—暴雨预报问题的探讨(摘要)..... 李贞堂等(225)

### 三、洪涝分析与减灾对策

- 69. 珠江防洪 亟待加强..... 薛建枫(226)
- 70. 珠江流域“94.6”特大暴雨洪水分析..... 朱俊茹等(232)
- 71. 西江 1994 年世纪性洪水特点..... 俞日新等(243)
- 72. 1994 年和 1915 年两次特大暴雨洪涝的对比分析..... 梁必骥等(252)
- 73. 广东“94.6”特大洪灾的气候特征和防灾对策..... 陶全珍等(261)
- 74. 广东水旱风灾害的防灾减灾战略与对策(摘要)..... 张昌昭(266)
- 75. “94.6”西、北江和粤西特大暴雨洪水的成因及特征分析(摘要)..... 刘利平(270)
- 76. “94.6”、“94.7”西、北江大洪水分析及其情报预报(摘要)..... 邹 斌(273)
- 77. 引起“94.6”洪水珠江三角洲网河区异常高水位的非气象因素(摘要).....  
..... 陈特固等(275)
- 78. 广西“94.6”、“94.7”洪涝灾害的气象成因和今后对策(摘要)..... 梁志和等(277)
- 79. 珠江流域洪涝灾害的减灾对策(摘要)..... 蔡荣升(279)
- 80. 从“94.6”洪水看北江的防洪体系(摘要)..... 张立等(281)

# 1994年东亚夏季风活动的异常与 华南的特大洪涝灾害

## (I. 大气环流的异常)

陶诗言

(中国科学院大气物理研究所)

1994年6~8月我国东部地区经历罕见的异常天气。两广6~7月出现1915年以来少见的洪涝灾害,江淮流域出现持续性干旱,东部各省出现夏季高温天气,热带西太平洋热带气旋异常活跃,登陆台风比常年同期偏多(6~8月有9个登陆台风,比常年多4个)。这些异常天气与1994年夏季风的异常活动有关。图1是亚洲季风区1994年6~9月总降水量占多年

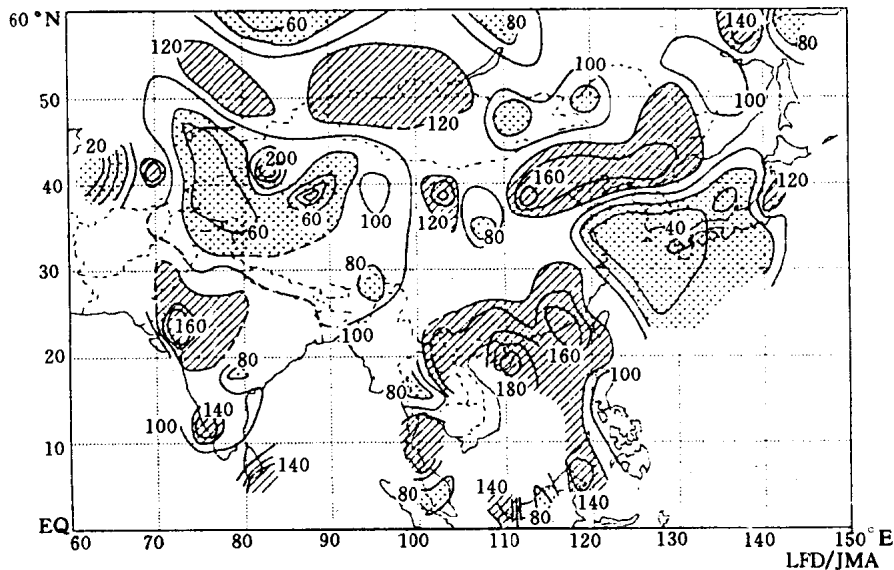


图1 1994年6~9月亚洲季风区的总降水量占多年同期平均降水量的百分率分布  
(等值线间隔为20%,斜线区域表示百分率大于或等于120%,点区域表示小于或等于80%)  
(取自日本公报)

年平均6~9月降水量的百分率分布,在华南、华北和东北地区均比常年同期偏多。图2是6~9月热带气旋的路径图,在6~7月出现在南海的3~5号台风都对两广地区造成强降水。

1994年东亚夏季风势力远比常年强,从东亚夏季风系统的几个主要成员位置和强度来说,南半球澳大利亚反气旋持续稳定,100°~120°E的越赤道气流势力强,南海到热带西太平洋的ITCZ稳定在10°~20°N,而且ITCZ上热带气旋的发生、发展非常活跃,副热带高压位置偏北5~8个经度而且稳定少变,江淮流域不出现梅雨期,中高纬度冷空气南下的势力甚弱,这些异常现象在低纬度的表现可以从图3上看出来。在对流层下部(850hPa)6~8月在阿拉伯海、孟加拉湾、南海以及赤道西太平洋出现西风的距平,这表示亚洲南部的夏季风势力(西南季风)甚强;在东亚30°~40°N范围内,出现东风距平,这表示这个地区为东南季风控制;在热带中、东太平洋上出现东风距平,这表现在这个地区信风的势力甚强。在对流层上部(200hPa)热带印度洋上出现偏东风,这表示南亚季风区热带的东风急流比常年强;高

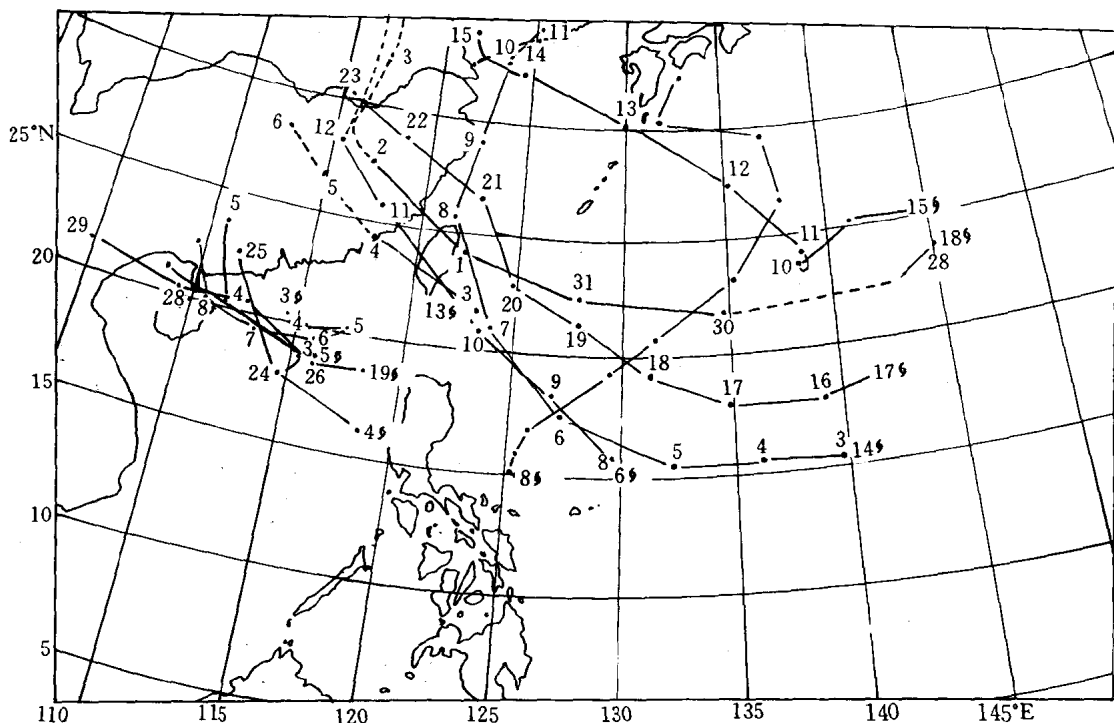


图2 1994年6~9月西太平洋台风路径图

原上空南亚高压的势力比常年强;在赤道中、东太平洋上有西风距平出现,配合850hPa上的东风距平,这表现在亚洲夏季风势力强盛的1994年夏季,热带太平洋上的东西(沃克)环流圈强盛。图4是1994年6、7两个月的射出长波辐射(OLR)通量的距平分布图。OLR通量的距平可以反映热带地区对流活动的强弱,6月OLR距平场反映夏季发展初期的对流活动分布,7月代表夏季风活动盛行期的分布。在6月强对流活动区域出现在印度次大陆、孟加拉湾、南海和华南地区,在热带西太平洋上对流活动还很弱,这时候台风活动集中出现在南海地区。在7月强对流地区从印度次大陆、孟加拉湾、中南半岛、南海扩充到整个热带西太平洋,而在赤道中、东太平洋上出现正的OLR距平区域,反映对流活动减弱。请注意,在从日本到中国中部也出现OLR正距平,这表示在副高控制下的干旱酷热天气。8月OLR距平场与7月相似(图未给出)。

1994年东亚夏季风出现异常强的活动,这是与全球热带以及亚欧范围中高纬度的大气环流出现的明显异常有关系。

热带太平洋的南方涛动指数从1991年以来持续负值,厄尔尼诺现象从1991年以来持续达四年多,但在1994年4~8月厄尔尼诺现象短时期消失,并出现了反厄尔尼诺现象,即出现如图4所示的在赤道东、中太平洋对流活动减弱而在热带西太平洋对流增强现象。究竟是由于厄尔尼诺现象的变化引起东亚夏季风的增强,还是由于亚洲季风的异常增强引起厄尔尼诺现象短期消失,这是值得探究的一个问题。从图4上6到7月的演变看,似乎是由于季风的强烈发展引起中、东太平洋对流的减弱,但证据还不够充足。从8月到12月,OLR距平的分布又恢复到厄尔尼诺事件时的分布。

在亚欧范围的中、高纬度地区,大气环流的形势出现与夏季正常年份相反分布。在常

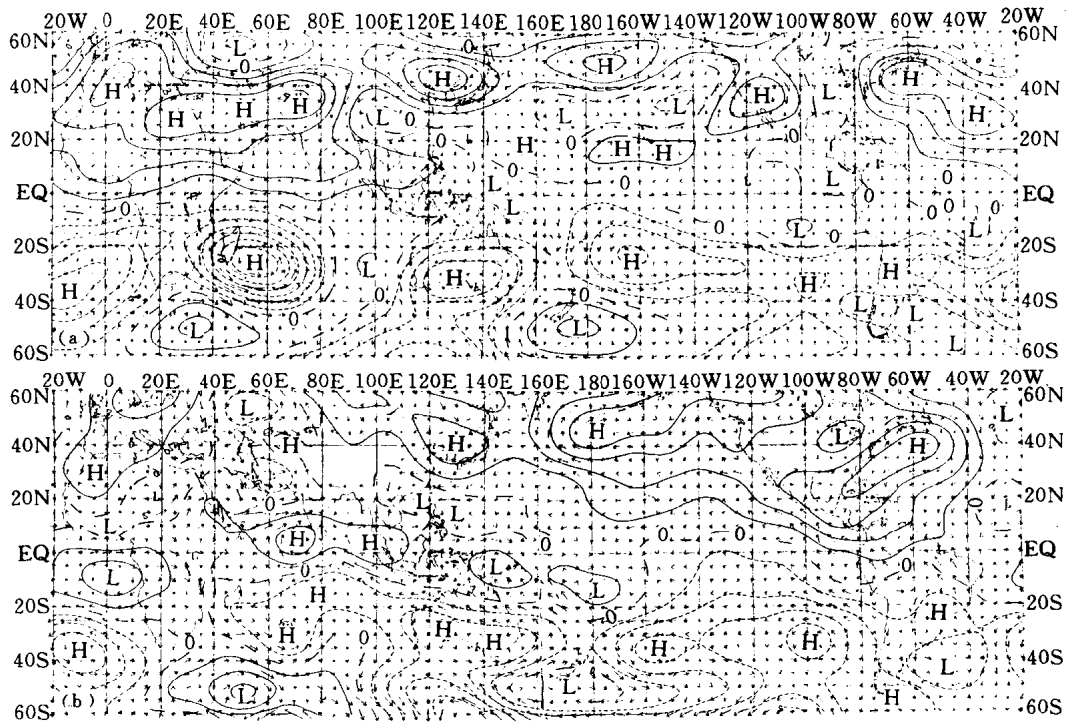


图3 1994年6~8月200hPa(a)和850hPa(b)的月平均流函数距平和风矢量距平场

(200hPa上等值线间隔为 $2.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ , 850hPa上等值线间隔为 $1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ )

(取自日本气候公报)

年夏季在乌拉尔和鄂霍次克海地区常常出现阻塞高压,东亚大陆是低压槽的区域,在这种形势下容易有一丝丝冷空气侵入到东亚副热带地区,并引起降水过程。但在1994年从6月下旬起亚欧中、高纬度的环流形势调整到与正常年份相反的形势,即在乌拉尔和鄂霍次克海地区出现低压槽(图5),这种与常年相反的形势非常稳定。图6表示1994年7月500hPa上每天位势高度高于纬圈平均值15gpm或低于纬圈平均15gpm的天数占全月总天数的百分率,这是表示持续性环流异常的一个指标。从图6看出,在远东的日本、朝鲜和华东,以及北欧地区出现高达正90%的数值,这表示高气压系统在这两个地区非常稳定。相反在乌拉尔和里海地区出现负90%的高值区,但在鄂霍次克海并非是稳定性系统所在。天气预报经验指出,当里海出现稳定的高空槽时,副高能北抬西伸,1994年夏季的情况符合这条经验。在1994年夏季那种形势下,来自中、高纬度的冷空气势力很弱,不容易深入到江淮流域。

在历史上持续四年多的厄尔尼诺现象最近的一次出现在1939~1941年。夏季欧亚中、高纬度出现与正常夏季年份相反环流形势的年份,在近四十年来也少见。可以说1994年东亚夏季天气的异常是历史上罕见的。

近十多年来东亚季风气候区环流的年际变化有加大的趋势。我们初步的观点是:在全球增暖的大背景下,中、低纬度大气环流的年际变化在加大,这种加大现象在季风气候区最明显。如果这种看法是对的,这将预示我国的旱涝灾害将更加频繁。

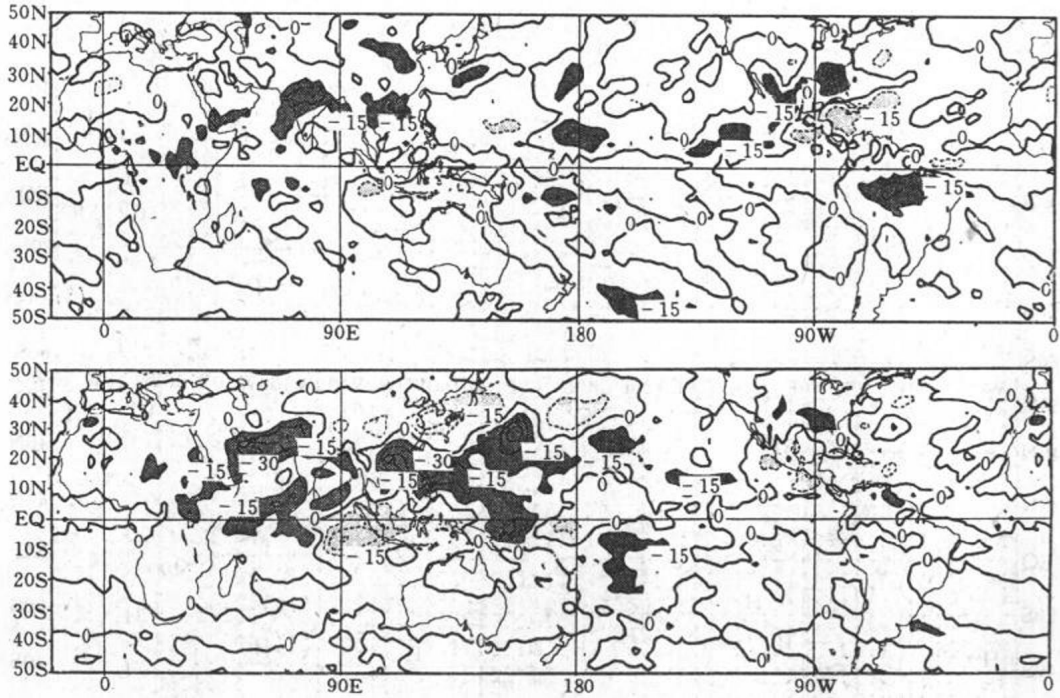


图4 1994年6月(a)和7月(b)射出长波辐射(OLR)通量距平分布  
(等值线间隔为 $15\text{Wm}^{-2}$ ,虚线表示正距平区域)(取自美国公报)

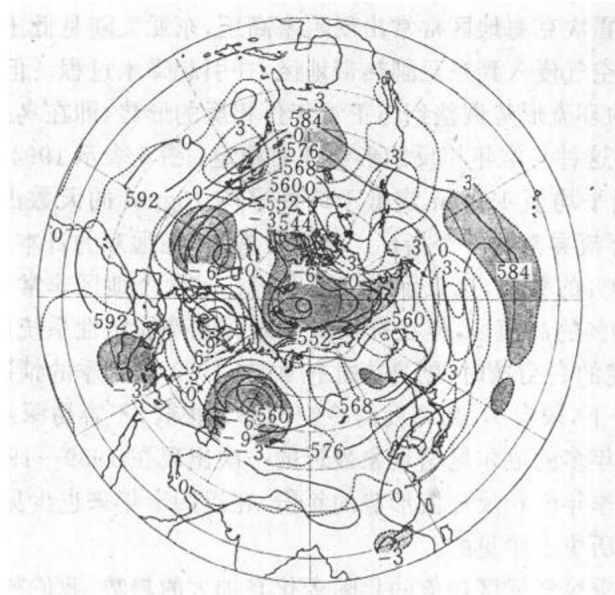


图5 1994年7月500hPa月平均高度场和高度距平场  
(黑色区域表示负距平)



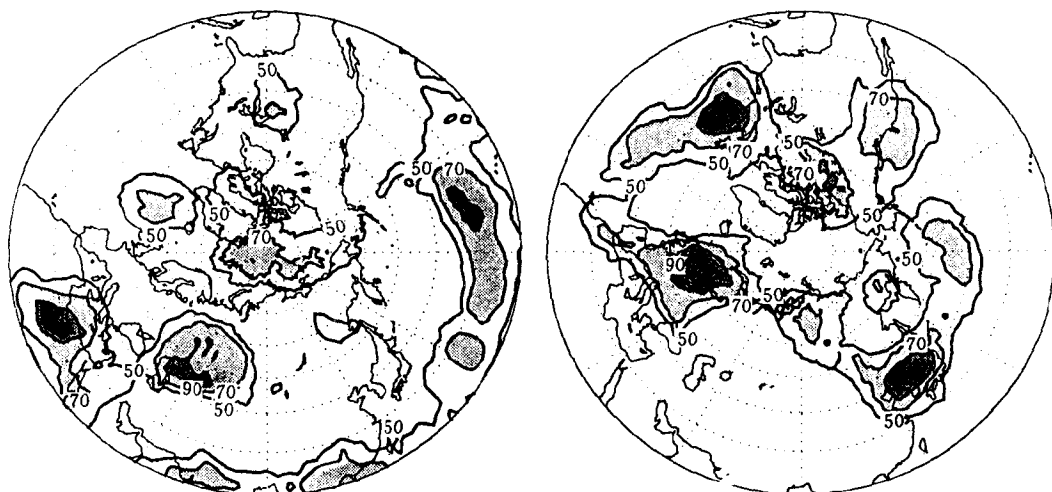


图6 1994年7月500hPa上每天位势高度高于纬圈平均值15gpm或者小于15gpm的天数占全月总天数的百分率分布(取自美国公报)