

文章编号: 1001-5485(2010)08-0020-05

鄱阳湖流域未来降水变化预测分析

郭家力, 郭生练, 郭靖, 陈华

(武汉大学 水资源与水电工程科学国家重点实验室, 武汉 430072)

摘要: 利用鄱阳湖流域的 13 个国家气象站 1961-2001 年的实测降水数据和 NCEP 再分析数据, 建立了鄱阳湖流域降水的统计降尺度模型; 在 IPCC 2000 年排放情景特别报告 (SRES) 中的 A2 和 B2 排放情景下, 应用 HadCM 3 的输出数据, 预测鄱阳湖流域未来 3 个时段 (2010-2039 年、2040-2069 年、2070-2099 年) 的降水变化情况。结果表明: 鄱阳湖流域大部分区域的降水量有所增加, 在本世纪末最大可能增加 11.15%。

关键词: 气候变化; 统计降尺度; 降水预测; 鄱阳湖流域

中图分类号: P333.9 文献标识码: A

鄱阳湖是我国最大的淡水湖泊, 在我国被称为“大陆之肾”, 蕴藏着丰富的水资源、湿地资源、生物资源等自然资源。鄱阳湖还是中国最大的湿地之一, 是最大的候鸟集散地、栖息地。鄱阳湖丰富的自然资源和良好的生态环境, 是实现江西省崛起新跨越的突破点和驱动力。鄱阳湖优越而重要的地理位置和 320 亿 m^3 的容积, 是长江防洪体系重要的组成部分。鄱阳湖被 4 300 万赣鄱人民称为“母亲湖”, 其在江西省乃至整个中部地区所处的战略地位可见一斑。IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change 政府间气候变化专门委员会) 第四次评估报告显示, 全球变暖毋庸置疑, 极端天气事件出现频率增加, 全球气候系统正发生显著的变化^[1]。大气环流模式 (GCM) 是目前研究气候变化与气候变异最重要也是最可行的方法。GCM 预测的气候变化情景可以通过降尺度处理得出区域的气候变化信息^[2]。本文应用统计降尺度方法建立表征气候变化信息的大尺度气候因子与鄱阳湖流域气象站点日降水之间的统计学关系, 预测分析鄱阳湖流域降水特点及其变化规律, 研究气候变化影响下鄱阳湖流域的水、气相互作用机理, 以应对气候变化或异常形成的自然灾害, 保障地区的水资源可持续利用和国民经济的可持续发展。

1 研究区域概况及数据资料

鄱阳湖位于长江中下游南岸的江西省北部, 地理坐标 $E115^{\circ}49'$ 至 $116^{\circ}46'$ 、 $N28^{\circ}24'$ 至 $29^{\circ}46'$ 。鄱

阳湖以湖口通长江, 是一个过水性吞吐型湖泊, 湖口站历史最高水位为 1998 年 7 月 30 日的 22.59 m (吴淞基面高程), 相应湖面面积 4 070 km^2 , 总容积为 320 亿 m^3 。鄱阳湖和赣江、抚河、信江、饶河、修水 5 大河流等组成了鄱阳湖水系, 流域面积 16 22 万 km^2 , 约占江西省总面积的 97.2%, 占长江流域面积的 9%, 其水系年均径流量为 1 525 亿 m^3 , 约占长江流域年均径流量的 16.3%。鄱阳湖水系为长江流域的多雨区, 多年平均降水量约为 1 620 mm; 降水量年际变化大, 丰水年 1954 年降水量达 2 100 mm, 枯水年 1963 年降水量仅 1 136 mm, 年内分配不均匀, 4-6 月降水量占全年降水量的 50%^[3]。

研究需要的数据包括 3 类: 气象站点实测资料、大尺度气候观测资料及 GCM 模拟的当前和未来气候条件下的输出数据。选取了鄱阳湖流域内共 13 个国家气象站点 (见图 1), 站点分布比较均匀, 基本上能代表该区域的气候特征。选取 1961-2001 年为研究基准期, 其中 1961-1990 年为模型率定期, 1991-2001 年为模型检验期。根据鄱阳湖流域“一湖通五水”的地理特点, 将 13 个站点划分到 6 个分区, 宜春、吉安、遂川、赣州和樟树 5 站位于赣江流域, 南城、广昌位于抚河流域, 贵溪、玉山位于信江流域, 修水位于修水流域, 景德镇位于饶河流域, 波阳、南昌位于湖区。

在气候变化研究中, NCEP (National Center for Environment Prediction, 美国环境预报中心) 再分析数据可作为诊断数据进行一系列的分析, 尤其在一些全球、区域气候变化的模拟和预测中, 以

收稿日期: 2009-10-05; 修回日期: 2010-01-27

基金项目: 国家自然科学基金 (50809049); 教育部高等学校博士学科点专项科研基金 (200804861062)

作者简介: 郭家力 (1984-), 男, 湖北孝感人, 硕士研究生, 研究方向为流域水文模拟, (电话) 027-68772066 13237190881 (电子信箱) culture_m@163.com

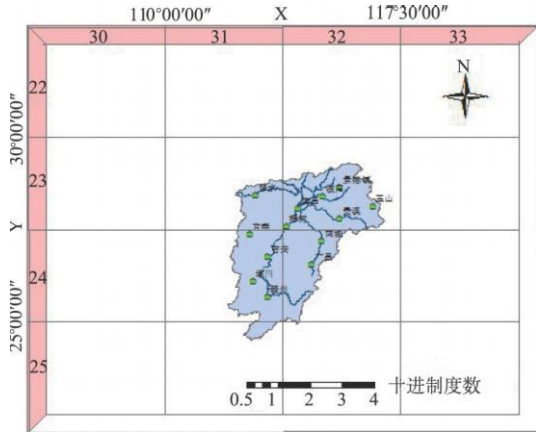


图 1 鄱阳湖流域站点分布及 NCEP 网格
 Fig 1 National weather stations distribution and NCEP grids for Poyang Lake basin

NCEP再分析数据作为气候模式的初始场和驱动场数据^[4]。本文采用 NCEP 的全球再分析日数据(该数据可以从国际互联网链接 <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/reanalysis/>免费下载)作为观测的大尺度气候数据,其空间分辨率为 $3.75^\circ \times 2.5^\circ$ 。根据已有的研究表明,大尺度气候模式网格的范围一般都比研究区域的范围要大很多,因此选择覆盖鄱阳湖流域的经纬网格及其周围的网格共 4×4 个 NCEP 经纬网格(在经度方向上的网格编号是 30~33 纬度方向上的网格编号是 22~25)。站点位置和 NCEP 经纬网格的划分如图 1 所示。徐影等的研究表明,英国 Hadley 中心的 HadCM3 模式对东亚地区模拟效果较好^[5]。

2 统计降尺度模型

统计降尺度方法是基于这样一种基本假设:区域气候是由当地的地理特性和大尺度气象状况所决定的。有鉴于此,区域观测气象变量(如降水量)和观测的大尺度气候因子之间的统计关系就可能建立。GCM 模拟输出的关于大尺度的气候状况再联合这种统计关系,就能够降尺度到区域层次。基于 MATLAB 环境开发的统计降尺度模型 ASD (Automated Statistical Downscaling model)^[6]的结构简图如图 2 所示。

ASD 模型可以在某一事件发生的条件下(如降水)或无条件(如气温)运行。因此,日降水的模拟如式(1)所示,分为 2 个步骤:先模拟降水发生概率,如果有降水发生再模拟降水量。

$$O_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \alpha_j p_{ij} \quad R_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j p_{ij} + e_i \quad (1)$$

式中: O_i 为日降水发生概率; R_i 为日降水量; p_{ij} 为预报因子; n 为预报因子的数量; α β 为模型参数; e_i

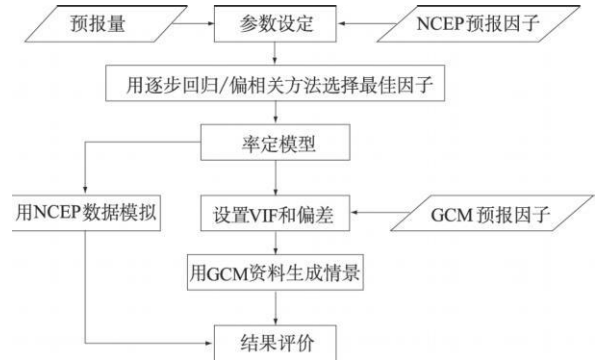


图 2 ASD 模型结构图

Fig 2 Structural diagram of ASD model

为模型误差,并假设其服从高斯分布。

基于回归的降尺度方法一般采用多元线性回归,但是当预报因子之间的相关性很强时,会使回归系数的最小二乘估计不稳定。因此,ASD 模型提供了 2 种回归方法建立预报因子和预报量之间的统计关系,一般情况下采用多元线性回归,当预报因子之间有很强的相关性时,使用岭回归方法。该模型程序还具有将模拟的气候情景结果进行统计分析、制图输出等功能。

2.1 因子选择

选择站点所在网格及其周围的 8 个网格共 9 个 NCEP 网格(规定这 9 个网格为站点相关网格)的大气环流因子,每个网格包含如海平面气压、地面气温、500 hPa 和 850 hPa 位势高度场、500 hPa 和 850 hPa 湿度等 26 个因子(规定为备选因子),则一共有 $9 \times 26 = 234$ 个因子,由于多个网格和多个预报因子组成了一个多维的大尺度预报因子数据集,如果不进行降维和特征因子的选择,必将遭遇计算灾难。在 ASD 模型中提供了向后逐步回归和偏相关系数 2 种方法来进行因子选择,本文采用的是后者。选择过程主要分为 3 个步骤:①自动计算。分别将 9 个站点相关网格的备选因子与站点实测降雨建立统计关系,将各数据输入 ASD 模型,进行模型自动的因子选择。②网格筛选。模型会根据上一步筛选的因子,计算出站点相关网格内的预报因子与预报量之间的解释方差,该指标表示了预报量与环流因子之间的相关性大小。根据这一指标选择相关性最好的 3 个网格,并选择站点所在网格共 4 个网格。③因子选择。在第 ②步的基础上进行进一步的降维,通过比较 4 个网格内各因子的偏相关系数,选择偏相关系数大于 0.15 的因子,最终将因子总数控制在 26 个以内(因为 ASD 模型要求输入的最大因子数目为 26)。

2.2 模型率定

模型率定需要的资料包括大尺度网格的 NCEP

再分析数据和降尺度目标(站点或者流域)的降水量。通过建立实测降水与NCEP再分析资料之间的统计关系,即确定统计降尺度模型的参数,完成模型的率定。选择2个评价指标:均值相对误差 RE_{mean} 和标准差相对误差 RE_{std} 来评定所建立的统计关系的好坏。本文的降尺度目标为站点降水,将率定期1961-1990年的NCEP再分析数据降尺度到站点,得到各站点的降水过程。因为所建立的统计关系是基于站点的,所以,在这种关系建立以后,无论是以站点降水还是面降水进行结果展示,都不会影响模型的精度。为节省篇幅,将各站点的降水(包括实测和模拟)经算术平均得到鄱阳湖流域6个分区的

降水量,表1列出了鄱阳湖流域“五河”(赣江、饶河、抚河、修水和信江)和湖区实测与NCEP模拟多年平均月降水序列的均值、标准差及相对误差。根据表1显示,修水、饶河、信江、赣江、抚河和湖区均值相对误差的绝对值多月平均分别为6.62%, 9.19%, 3.18%, 4.49%, 5.75%和5.62%;标准差相对误差的绝对值多月平均分别为11.93%, 14.53%, 7.42%, 8.01%, 7.11%和8.51%,这表明由NCEP再分析资料率定的降尺度统计关系能较好地模拟鄱阳湖流域的降水过程。

2.3 模型验证

将率定好的ASD模型应用于预报因子的观测

表1 鄱阳湖流域各分区率定期实测和NCEP模拟降水对比分析

Table 1 The comparison of observed precipitation and estimated data with NCEP during calibration period for Poyang Lake basin

时段	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年		
修水	均值	实测 /mm	55.3	92.7	147.8	214.0	233.8	264.7	149.2	111.0	83.6	79.3	68.5	44.1	1544.0
		NCEP /mm	48.6	88.0	140.3	218.4	259.4	241.5	128.6	116.7	83.7	74.7	67.0	40.3	1507.2
		RE_{mean} /%	-12.06	-5.05	-5.08	2.03	10.96	-8.77	-13.82	5.08	0.18	-5.81	-2.21	-8.44	-2.38
	标准差	实测 /mm	139.6	198.2	302.5	404.3	494.3	613.9	460.4	305.5	284.7	242.3	206.4	116.2	3768.3
		NCEP /mm	120.3	202.6	285.4	422.3	632.6	496.1	327.1	316.0	261.3	205.1	215.0	104.9	3588.5
		RE_{std} /%	-13.82	2.21	-5.67	4.45	27.96	-19.20	-28.95	3.46	-8.23	-15.35	4.14	-9.75	-4.77
饶河	均值	实测 /mm	63.1	122.1	173.4	237.5	256.1	269.9	192.4	107.3	84.2	82.3	61.0	48.1	1697.4
		NCEP /mm	61.7	112.2	181.1	272.1	255.2	277.2	209.3	94.7	93.1	57.5	53.3	46.1	1713.6
		RE_{mean} /%	-2.08	-8.10	4.40	14.58	-0.37	2.72	8.82	-11.73	10.56	-30.18	-12.58	-4.16	0.95
	标准差	实测 /mm	156.0	256.6	312.2	446.6	518.1	638.6	544.1	349.4	265.0	318.9	195.0	147.8	4148.0
		NCEP /mm	160.7	247.9	344.9	572.9	531.4	710.9	629.1	305.9	264.3	163.5	149.9	170.5	4251.9
		RE_{std} /%	2.99	-3.39	10.50	28.27	2.57	11.33	15.63	-12.44	-0.26	-48.73	-23.11	15.37	2.50
信江	均值	实测 /mm	75.2	121.6	189.8	255.5	281.0	331.8	156.0	92.8	101.9	70.9	63.5	53.3	1793.4
		NCEP /mm	69.4	119.9	187.1	252.0	279.2	330.6	153.5	89.2	104.1	69.9	69.7	49.8	1774.4
		RE_{mean} /%	-7.71	-1.42	-1.42	-1.40	-0.64	-0.38	-1.60	-3.83	2.19	-1.40	9.70	-6.52	-1.06
	标准差	实测 /mm	177.4	239.7	315.3	446.8	516.2	697.8	474.2	269.8	276.8	216.1	177.7	152.0	3959.8
		NCEP /mm	164.7	243.3	349.0	489.7	534.0	737.6	429.4	286.9	287.7	211.0	222.8	146.8	4102.9
		RE_{std} /%	-7.15	1.49	10.70	9.59	3.46	5.70	-9.44	6.32	3.94	-2.34	25.42	-3.44	3.62
赣江	均值	实测 /mm	62.2	99.9	152.4	213.2	228.8	231.6	115.5	116.9	92.8	79.7	64.1	42.2	1499.3
		NCEP /mm	59.1	99.1	151.8	200.6	224.5	212.4	114.5	104.9	88.5	70.6	63.9	40.5	1430.4
		RE_{mean} /%	-4.97	-0.87	-0.36	-5.90	-1.85	-8.31	-0.85	-10.25	-4.67	-11.41	-0.30	-4.17	-4.60
	标准差	实测 /mm	157.7	200.3	276.5	366.7	444.3	511.2	343.2	334.4	301.9	255.1	187.0	131.4	3509.7
		NCEP /mm	153.0	214.4	299.5	366.8	473.4	474.6	325.0	289.4	249.7	205.9	201.9	130.3	3383.9
		RE_{std} /%	-2.99	7.04	8.31	0.03	6.55	-7.16	-5.29	-13.45	-17.29	-19.29	7.93	-0.77	-3.58
抚河	均值	实测 /mm	65.7	112.3	182.6	249.2	282.7	298.6	119.1	105.2	91.1	73.0	64.9	45.7	1690.0
		NCEP /mm	58.4	107.0	174.2	231.8	268.6	295.2	115.0	101.4	81.9	61.2	64.3	46.2	1605.2
		RE_{mean} /%	-11.10	-4.74	-4.62	-6.97	-4.99	-1.14	-3.45	-3.58	-10.08	-16.09	-0.97	1.24	-5.02
	标准差	实测 /mm	165.0	213.2	318.9	409.5	567.9	650.8	351.2	295.9	270.5	242.9	188.4	130.9	3805.1
		NCEP /mm	146.9	213.4	329.1	421.6	522.4	663.4	344.6	262.3	261.6	185.9	182.6	150.5	3684.4
		RE_{std} /%	-10.95	0.14	3.20	2.96	-8.02	1.94	-1.89	-11.36	-3.31	-23.46	-3.08	15.02	-3.17
湖区	均值	实测 /mm	57.7	109.0	157.4	224.7	251.1	276.7	135.1	104.3	78.0	62.5	55.9	42.3	1554.6
		NCEP /mm	54.3	104.9	165.3	217.5	226.5	262.1	136.5	118.1	71.8	61.2	53.0	40.2	1511.4
		RE_{mean} /%	-5.93	-3.74	5.06	-3.19	-9.78	-5.28	1.06	13.20	-7.99	-2.17	-5.18	-4.88	-2.78
	标准差	实测 /mm	148.0	237.6	282.1	408.7	525.0	716.7	442.0	352.1	290.7	223.7	176.9	132.0	3935.6
		NCEP /mm	135.2	254.8	321.0	415.2	464.3	671.1	478.7	374.2	243.2	226.9	159.5	117.9	3862.1
		RE_{std} /%	-8.64	7.26	13.79	1.58	-11.57	-6.36	8.30	6.28	-16.33	1.44	-9.81	-10.71	-1.87

数据 (NCEP再分析数据), 根据输入自动生成对应的预报量序列。对比分析生成序列与实测序列的拟合程度, 即使用独立观测资料对该统计降尺度模型进行验证。同时, 为对比实测降水和 GCM 模拟降水之间的差异, 以选择模拟未来降水的基准, 本节模拟了以 IPCC 2000年排放情景特别报告 (SRES) 中的 A2和 B2情景下 GCM 输出值作为降尺度模型输入的降水过程。用模型模拟出各站点的降雨量之后, 由算术平均法求得各分区的实测和模拟降水量。

图 3列出了检验期 (1991-2001年) 各分区的实测、NCEP模拟以及 A2和 B2情景下 HadCM3模拟的多年平均月降水序列, 从图中可以看出, 无论是 NCEP再分析数据, 还是 A2和 B2情景下 HadCM3输出数据, 在枯水期 (7月至次年 3月) 均能较好地

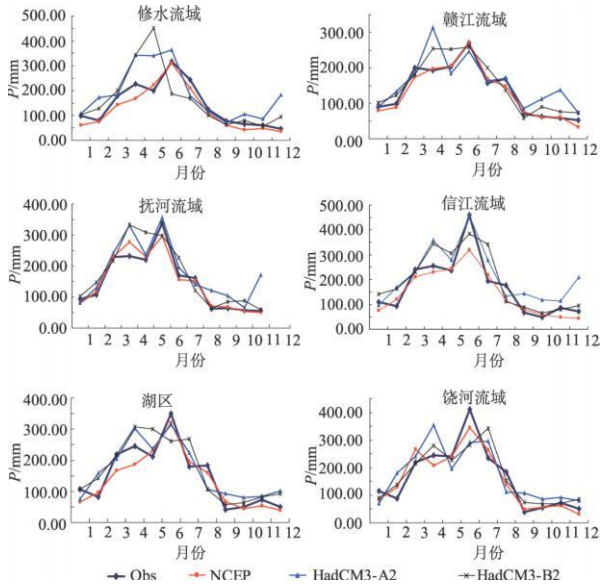


图 3 检验期鄱阳湖流域各分区实测数据、NCEP模拟、A2/B2情景下 HadCM3模拟降水对比

Fig 3 The comparison of observed precipitations and estimated data with NCEP and GCM output data under A2 and B2 scenarios during validation period for the Poyang Lake basin and every section

拟合实测降水; 在丰水期 (4-6月), NCEP再分析数据模拟的降水同样能较好地拟合实测降水, 尽管 GCM 输出数据模拟的降水较实测降水偏大, 但月平均降水偏大幅度均在可接受范围以内, 因此可以应用 HadCM3输出数据进行降尺度分析, 预测鄱阳湖流域的未来降水变化情况。

3 未来降水预测分析

王怀清等^[7]采用线性回归方法研究了鄱阳湖五大流域 1960-2006年的年降水量等要素的变化趋势, 并用 Mann方法对变化趋势做了显著性检验, 用 Mann-Kendall方法对各时间序列进行突变检测, 认为鄱阳湖各流域的年降水量变化趋势基本一致, 呈波动上升趋势, 但并未出现趋势性的突变。

为分析鄱阳湖流域未来的降水情况, 以 1961-2001年为基准期, 针对未来 3个时段, 即 2020s (2010-2039年)、2050s (2040-2069年)、2080s (2070-2099年), 应用 HadCM3输出的未来气候情景, 输入经验验证过的统计降尺度 ASD模型生成未来序列。表 2列出了 A2和 B2情景下鄱阳湖流域及其各分区未来 3个时段的多年平均降水量 P(mm)及其相对于基准期的变幅 (%), 其中基准期的降水量采用 GCM 资料模拟, 使基准期和未来的降水能在相同的模型误差下进行比较。总体上来说, 未来 3个时段中无论是在 A2还是在 B2情景下, 距离基准期的时间越长, 降水的变化幅度越大。从各分区来看, 赣江流域在 2种情景下 3个时段的降水较基准期均增加; 饶河流域不同于其他分区, 在 A2和 B2情景下均递减; 修水、抚河、信江、湖区 4个分区均是在 A2情景下降水先减后增, 在 B2情景下各时段降水都增加。鄱阳湖全流域的未来降水在 A2和 B2情景下较基准期都有所增加, 且随着时间的推移, 降水的增幅也随着变大, 最大增幅可达 11.15%, 约为 200 mm。

表 2 A2和 B2情景下鄱阳湖流域及各分区未来 3个时段的降水变化

Table 2 The precipitation change under A2 and B2 scenarios during three future periods for Poyang Lake basin and every section

分区	修水		饶河		信江		赣江		抚河		湖区		鄱阳湖流域	
	P/mm	Δ/%	P/mm	Δ/%	P/mm	Δ/%	P/mm	Δ/%	P/mm	Δ/%	P/mm	Δ/%	P/mm	Δ/%
A2-基准期	2 126		2 139		2 431		1 852		2 084		2 041		2 049	
A2-2020s	2 081	-2.09	2 163	1.09	2 410	-0.88	1 902	2.67	2 061	-1.07	2 039	-0.08	2 059	0.51
A2-2050s	2 303	8.34	2 127	-0.57	2 549	4.83	1 969	6.32	2 362	13.34	2 140	4.87	2 183	6.53
A2-2080s	2 872	35.11	2 102	-1.75	2 726	12.15	2 049	10.63	2 322	11.46	2 145	5.09	2 277	11.15
B2-基准期	2 091		2 187		2 332		1 798		2 067		2 054		2 013	
B2-2020s	2 129	1.81	2 051	-6.22	2 445	4.86	1 916	6.55	2 120	2.56	2 092	1.84	2 083	3.43
B2-2050s	2 215	5.93	2 065	-5.59	2 514	7.84	2 115	17.64	2 245	8.60	2 069	0.71	2 193	8.93
B2-2080s	2 315	10.67	2 025	-7.40	2 582	10.73	1 945	8.20	2 248	8.72	2 593	26.20	2 224	10.45

4 结 语

本文利用鄱阳湖流域的 13 个国家气象站 41 年的实测降水数据和 NCEP 再分析数据,建立了鄱阳湖流域降水统计降尺度 ASD 模型,在此模型基础上,采用 A2 和 B2 情景下的 HadCM3 输出数据,预测鄱阳湖流域的未来降水变化,结论如下:

(1) 在进行因子选择时发现在所有包含预报因子的 9 个相关网格中,位于站点所在网格的右侧、下侧、右下侧的 3 个网格中的预报因子与站点的联系最紧密,分析认为这可能是与鄱阳湖流域降水受西太平洋副热带高压和东南季风的影响有关。

(2) 建立的统计降尺度模型在率定期和检验期均能较好地模拟鄱阳湖流域的降水变化过程,各分区未来降水有增有减,距离基准期的时间越长,降水的变化幅度越大。在 A2 和 B2 排放情景下,鄱阳湖流域的未来降水较基准期均有所增加,到本世纪末最大可能增加 11.15%。

参考文献:

[1] IPCC. Summary for Policymakers of the Synthesis Report of the IPCC Fourth Assessment Report[M]. Cambridge UK: Cambridge University Press, 2007

[2] 陈 华,郭 靖,郭生练,等.应用统计学降尺度方法预测汉江流域降水变化[J].人民长江,2008,39(14): 51- 55. (CHEN Hua GUO Jing GUO Sheng-lian, et al Application of statistical downscaling method in precipitation prediction for the Hanjiang River basin[J]. Yangtze River 2008 39(14): 51- 55. (in Chinese))

[3] 朱宏富,金 锋,李荣昉.鄱阳湖调蓄功能与防灾综合

治理研究[M].北京:气象出版社,2003 (ZHU Hong-fu, JIN Feng LiRong-fang Regulation and Storage Function and Comprehensive Management of Disaster Prevention for the Poyang Lake Basin[M]. Beijing Meteorological Press 2003 (in Chinese))

[4] 赵天保,艾丽坤,冯锦明. NCEP 再分析资料和中国站点观测数据的分析与比较 [J]. 气候与环境研究, 2004 9 (2): 278 - 294. (ZHAO Tian-bao AI Likun, FENG Jin-ming An intercomparision between NCEP reanalysis and observed data over China[J]. Climatic and Environmental Research, 2004, 9(2): 278- 294. (in Chinese))

[5] 徐 影,丁一汇,赵宗慈.近 30 年人类活动对东亚地区气候变化影响的检测与评估 [J]. 应用气象学报, 2002 13(5): 513- 525. (XU Ying DING Yihu ZHAO Zong-ci Detection and evaluation of effect of human activities on climatic change in east asia in recent 30 years [J]. Quarterly Journal of Applied Meteorology, 2002 13 (5): 513- 525. (in Chinese))

[6] HESSAM IM, GACHONE, OUARDA T B M J et al Automated regression-based statistical downscaling tool[J]. Environmental Modelling and Software 2008, 23: 813 - 834

[7] 王怀清,赵冠男,彭 静,等.近 50 年鄱阳湖五大流域降水变化特征研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18(7): 615- 619. (WANG Huaqing ZHAO Guan-nan, PENG Jing et al. Precipitation characteristics over five major river systems of Poyang Lake drainage areas in recent 50 years[J]. Resources and Environment in the Yangtze River Basin, 2009, 18(7): 615- 619. (in Chinese))

(编辑: 赵卫兵)

Prediction of Precipitation Change in Poyang Lake Basin

GUO Jia-li GUO Sheng-lian GUO Jing CHEN Hua

(State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science

Wuhan University Wuhan 430072, China)

Abstract The observed precipitation series from thirteen national weather stations during 1961 to 2001 and NCEP reanalysis data were used to establish a statistical downscaling model in the Poyang Lake basin. The output data of HadCM3 under A2 and B2 scenarios were inputted to automatically statistical downscaling model to predict the future precipitation change during 2010- 2039, 2040- 2069, 2070- 2099 periods. The results show that the precipitation will increase in the most area of the Poyang Lake basin, and maximum increase rate can reach 11.15% in the end of this century.

Key words climate change, statistical downscaling, precipitation prediction, Poyang Lake basin