

QIHOU BIANHUA DUI TAIHU DIQU | 陈超 著 |
LIANGSHI SHENGCHAN DE YINGXIANG YANJIU

气候变化对太湖地区 粮食生产的影响研究

—— (960—1911) ——



人 民 出 版 社

气候变化对太湖地区 粮食生产的影响研究

—— (960—1911) ——

陈超 著



人民出版社

责任编辑:姜冬红

图书在版编目(CIP)数据

气候变化对太湖地区粮食生产的影响研究.960~1911/陈 超 著.

—北京:人民出版社,2015.12

ISBN 978-7-01-015604-0

I. ①气… II. ①陈… III. ①气候变化-影响-太湖-流域-粮食-生产-研究-960~1911 IV. ①F326.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 301293 号

气候变化对太湖地区粮食生产的影响研究(960—1911)

QIHOU BIANHUA DUI TAIHU DIQU LIANGSHI SHENGCHAN DE
YINGXIANG YANJIU(960—1911)

陈 超 著

人民出版社 出版发行
(100706 北京市东城区隆福寺街 99 号)

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店经销

2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:17.75

字数:264 千字

ISBN 978-7-01-015604-0 定价:45.00 元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街 99 号
人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

序 言

农业生产主要是在野外的自然环境下进行的。由于作物的生长发育受到光、热、水、气、肥等因素的影响,而自然界的气候变化必然影响到农业生产。近百年来,全球 CO_2 浓度升高,海平面上升,冰川融化,气候变暖,是一个不争的事实。应对气候变化也已经成为一个世界性的焦点话题。在有关部门的支持和配合下,农业部于 2009 年启动了国家公益性行业(农业)专项“气候变化对中国农业生产的影响及应对技术研究”项目(200903003)。项目组织全国从事农业科技和气象相关研究的专家围绕中国农业应对气候变化进行研究。由于气候变化不是今天才有的现象,而是历史时期就有的事实。为揭示历史上气候变化影响农业生产的情况,借鉴历史上应对气候变化的经验,项目安排我们从事历史时期气候变化对农业生产影响的研究(重点是水稻)。陈超的博士论文即是参与此项研究的一项初步成果。

太湖流域历来是我国的一个经济、文化发达地区,也是一个以水稻生产为核心的地区。这里的农业生产发达,历史时期的文献相对较为丰富,有利于我们开展历史时期气候变化对农业生产影响的研究。陈超主要从温度变化和降水变化研究了历史时期气候变化对农业生产的影响。研究表明,历史时期的气候变化对这里的农业生产确实产生了重要的影响。如影响到作物布局,影响到品种结构,影响到栽培模式,影响到农田水利建设等。而应对气候变化也就相应地有调整种植业结构,引进新的作物品种,改变栽培技术,转变农田水利思想等应对措施。

“疑今者察之古,不知来者视之往”。研究历史时期气候变化对农业生产的影响不仅有利于我们弄清历史事实,而且有利于为我们应对今天的气候变化提供借鉴。我国对历史时期气候变化对农业生产的影响研究开展的时间较短,研究较为薄弱。我国又是一个幅员辽阔,各地自然条件和农业生

产差异很大的国家,有许多工作可做、要做,因此希望有更多的人加入到这一工作中来。

严火其

2015年10月于南京农业大学

目 录

导 言 / 1

- 一、本书研究的依据及意义 / 1
- 二、研究现状 / 4
- 三、本书写作思路及主要研究内容 / 18
- 四、研究方法 / 21
- 五、创新之处以及存在的问题 / 22

第一章 太湖地区自然条件与粮食生产发展概况 / 24

第一节 范围界定及自然地理条件 / 24

- 一、范围界定 / 24
- 二、地形特征 / 27
- 三、土壤类型 / 28
- 四、水资源 / 29

第二节 气候变化基本特征 / 30

- 一、气候冷暖变化 / 31
- 二、气候干湿变化 / 51

第三节 粮食生产发展概况 / 56

- 一、宋代以前粮食生产发展概况 / 56
- 二、宋元时期全国粮仓地位的确立 / 59
- 三、明清时期粮食生产继续发展 / 62

第二章 气候变化对太湖地区农田水利的影响 / 67

第一节 宋代气候变化对农田水利的影响 / 68

一、气候变化导致蓄水灌溉工程的兴衰 / 68

二、严重水患造成防洪排水活动活跃 / 75

三、全球气候变暖是水患严重的根本原因 / 83

第二节 元明清三代气候变化对农田水利的影响 / 98

一、全球气候变冷导致海平面下降 / 98

二、海平面下降造成水文环境重大变化 / 100

三、水文环境变化促使农田水利继续发展 / 110

第三章 气候变化对太湖地区稻麦两熟的影响 / 130

第一节 太湖地区稻麦两熟发展状况 / 131

一、宋元时期稻麦两熟的初步发展 / 131

二、明清时期稻麦两熟基本地位的确立 / 133

第二节 稻麦两熟存在严重季节矛盾 / 136

一、严重季节矛盾的表现 / 136

二、与严重季节矛盾相关的问题 / 141

第三节 气候变化是影响稻麦两熟的重要因素 / 148

一、导致严重季节矛盾的可能性因素分析 / 148

二、气候寒冷造成稻麦两熟严重季节矛盾 / 154

第四章 气候变化对太湖地区双季稻的影响 / 166

第一节 太湖地区双季稻发展状况 / 167

一、宋元时期双季稻的继承与发展 / 168

二、明清时期双季稻的发展 / 172

第二节 双季稻的显著衰退 / 175

一、显著衰退的基本情况 / 175

二、与显著衰退相关的问题 / 178

三、导致显著衰退的可能性因素分析 / 183

第三节 气候变化是影响双季稻的重要因素 / 188

一、气候寒冷造成双季稻显著衰退 / 188

二、气候变化与双季稻的发展	/ 202
---------------	-------

第五章 气候变化对太湖地区稻作亩产量的影响 / 211

第一节 太湖地区历代稻作亩产量变化情况	/ 211
---------------------	-------

一、宋元时期稻作亩产量在波动中提升	/ 212
-------------------	-------

二、明清时期稻作亩产量在波动中下滑	/ 216
-------------------	-------

第二节 稻作亩产量显著下降	/ 219
---------------	-------

一、各地稻作亩产量显著下降情况	/ 219
-----------------	-------

二、导致亩产量显著下降的可能性因素分析	/ 228
---------------------	-------

第三节 气候变化是影响稻作亩产量的重要因素	/ 236
-----------------------	-------

一、冷湿气候造成亩产量显著下降	/ 236
-----------------	-------

二、气候变化与稻作亩产量波动	/ 250
----------------	-------

结 语	/ 256
-----	-------

主要参考文献	/ 261
--------	-------

后 记	/ 275
-----	-------

导 言

一、本书研究的依据及意义

气候^①作为自然资源和自然环境的重要组成部分,是人类生存、经济发展和社会进步的基本条件之一。但当前人类社会面临的一个重要问题就是全球气候变化^②。所谓“全球气候变化”,以现今状况来看,是指由于人类活动向大气排放了过量的二氧化碳等温室气体,导致大气中的温室气体浓度过高,从而在全球平均气温基础上产生了以增温为主要特征的全球范围的气候变化现象。

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第二工作组第四次评估报告指出,全球气候变暖,对自然生态和人类生存环境产生显著影响,并将对未来自然生态系统和经济社会的发展产生长期影响^③。尤其对农牧业、生态系统、水资源、社会经济的影响最为严重。全球气候变化已成为人类迄今面临的最为重大也是最为严重的全球环境问题,是 21 世纪人类面临的最复

① 本书所采用的“气候”概念,即一个地区多年时期内的大气平均状态,也可称为是长时段内的大气统计状态。这与被称为“天气”的大气过程中的短时状态相区别。从尺度上看两者也有很大差别,天气是年内的天气现象和天气过程,超过一年的大气状况就不是天气的尺度,而是气候的尺度了。另外,“气候”与“天气”也相互联系,天气是气候背景上的振动,气候则是长时期内天气状态的综合反映。参见满志敏:《中国历史时期气候变化研究》,山东教育出版社 2009 年版,第 6 页。

② 气候具有稳定性和变动性。其中,变动是绝对的,而稳定是相对的,具体的气候是与一定的时段相联系,并不存在绝对的气候。所以目前较多采用“气候变化”这个概念来补充说明气候的变动特性。参见满志敏:《中国历史时期气候变化研究》,山东教育出版社 2009 年版,第 7 页。

③ 赵俊芳、郭建平、张艳红等:《气候变化对农业影响研究综述》,《中国农业气象》2010 年第 2 期。

杂的挑战之一。它已不仅是科学问题、环境问题,而且是能源问题、经济问题和政治问题。所以这一问题也理所当然地成为世界各国政府以及公众广泛关注的焦点。

全球气候变化必然也会给具有典型季风气候特征的中国造成很大影响。从可观测的数据看,近百年来我国的气温已经上升了 0.4°C — 0.5°C ^①。而据相关情景预测,到21世纪末,在温室气体排放情景下,中国的年平均温度将增加 4.9°C ,年平均降水量将增加11%左右^②。可以说,这种变化已经并将继续对中国的自然和社会环境造成重大影响。特别是在农业生产方面,由于农业本身是经济再生产与自然再生产共同作用的产物,是受气候和天气制约最大的领域,也是受气候变化影响最敏感的部门之一。气候变化将会造成未来我国农业生产的不稳定性因素增加,产量波动加大;农业生产布局、结构以及生产条件出现变动;农业成本和投资大幅度增加。从中国的国情来看,由于我国属农业大国,而农业又是国民经济的基础,这种制度性的约束进一步增加了社会系统对气候变化的脆弱性^③。一旦气候变化、降水格局调整,原有的农业生产和减灾防灾体系将会遭受巨大挑战;如果气候变化带来的挑战力度超出了社会应对能力,那么整个社会系统就有崩溃的可能^④。所以,气候变化不仅直接影响中国的粮食安全和可持续发展,甚至会危及中国社会的长治久安。足见在气候变化背景下,我国农业乃至整个社会发展所面临的严峻形势。

多年以来,关于气候变化影响农业的研究一直都是由气候学、地理学以及农学等自然科学专家承担。在各学科学者的共同努力下,这方面的研究成果已经是硕果累累。现在已能够通过数学模型模拟未来气候变化对农业的影响情况。但是,气候变化对农业的影响毕竟是一个复杂的过程,其影响过程还受技术、政策以及经济的干扰,仅靠数学模型难以反映现实情况,因

① 王馥棠、赵宗慈、王石立等:《气候变化对农业生态的影响》,气象出版社2003年版,序言。

② 丁一汇、孙颖、徐影:《中国近50年和未来50年气候变化》,载《气候变化与生态环境研讨会论文集》,气象出版社2004年版,第52—57页。

③ 葛全胜:《中国历朝气候变化》,科学出版社2011年版,第104页。

④ 葛全胜:《中国历朝气候变化》,科学出版社2011年版,第104页。

而也使目前关于气候变化对农业影响评估方法和结果方面存在很大的不确定性。但通过对历史时期的相关研究就能够在一定程度上弥补这一不足。学术界早已认同,我国气候在历史时期存在变化过程,由气候变化所带来的环境变化也同样会影响过去的农业生产。由于这种影响是已发生过的,通过对影响过程及结果的还原,就能再现一个相比数字模拟更为真实的情景。而且通过对这些历史经验和教训的分析、总结,还可以为今后气候变暖过程中我国可能出现的一系列农业问题提供参考和借鉴。可见,历史气候变化对中国农业影响的相关研究既是学术界不可忽视的重要工作,也具有较为现实的社会意义。

不过,农业毕竟是在一定的时空条件下形成和发展的,在具体的时间、地点、自然条件下,经济、技术、文化习俗等多种因素也会综合作用于农业生产过程之中,从而形成了农业特定的地域类型。再加上各地的气候特点原本就存在差异,这造成气候变化对农业的影响程度在不同区域间不尽相同。所以,研究历史时期气候变化对农业的影响,就必须具体问题具体分析,首先以某一典型区域为切入点,才可能深入探讨问题。

之所以选择太湖地区作为研究对象,是因为太湖地区是我国农业较为发达的地区之一,在国民经济中占有重要地位,历来是我国作物产量较高和农业生态较好的地区;太湖地区农业的繁荣又与其发达的粮食生产分不开。这使得这一地区具备了作为一个农业典型性区域所应该包含的各项条件。因此,以太湖地区为切入点,研究历史时期气候变化对该地区粮食生产的影响情况,总结其间的历史经验和规律性问题,对当前气候变暖背景下,太湖地区农业经济发展建设应当采取怎样的应对措施,也具有十分重要的意义。从学术角度上看,由于历史时期气候变化影响太湖地区农业的相关研究成果仍较匮乏,如果以此作为研究主题也有助于丰富学术内容。

从太湖地区的农业发展史角度看,宋代是一个关键性时期。到两宋时期,太湖地区粮食生产中的重要组成部分都已形成,并为后世发展奠定了基础;而且至迟到南宋时期,已出现了“苏湖熟,天下足”^①的谚语,足见宋代以

^① 薛季宣:《浪语集》卷二八《策问二十道·问水利》。

来太湖地区农业已经完全转变了过去落后的状态,并在全国农业中占有举足轻重的地位。从气候变化角度看,我国东部地区气候大致在北宋稍早时段出现了转变,结束了晚唐以来的寒冷状态,开始进入一个长达两三百年的气候暖期^①。所以,本书将研究时间的起始点选择在宋代。

由于多数前辈学者在研究过程中不仅对当前以及未来的状况进行过思考,为了便于说明问题,也会对 20 世纪的情况分析、说明。鉴于此,本书一方面为不重复研究,一方面为考虑研究的可行性,所以将研究时间的终止点设定在清代。以宋代至清代近千年跨度作为研究的时间范围,首先,避免了过去由于设定多为短时间跨度所带来的规律性问题的研究不足;其次,从历史时期太湖地区的气候状况上看,宋元两代所处大部分时段气候为温暖、干旱状态,明清大部分时段气候为寒冷、湿润状态^②;最后,从明朝中后期以后,太湖地区在全国的粮仓地位发生动摇,以湖北、湖南为中心的长江中游平原已经开始取代太湖地区,成为全国新的粮食生产基地,“苏常熟,天下足”由此也就转变成为“湖广熟,天下足”,并且从此再也没有改变。这种转变当然是和太湖地区人多地少、经济结构转变有一定关系,但其深层次的原因仍是耐人寻味。但无论如何,本书所研究的前后两时段在气候状况和粮食生产两方面就形成了鲜明对比,这样更有利于通过纵向对比,分析在不同气候状态下粮食生产所受到的影响情况。

二、研究现状

(一)历史时期气候状况的研究

早在 20 世纪 20 年代,国内学术界就已经出现了关于历史气候研究的论文。例如在 1925 年,竺可桢发表了《南宋时代我国气候之揣测》^③和《中

① 葛全胜、郑景云、方修琦等:《过去 2000 年中国东部冬半年温度变化》,《第四纪研究》2002 年第 2 期。

② 详情可见本书第一章第二节。

③ 竺可桢:《南宋时代我国气候之揣测》,《科学》1925 年第 2 期。

国历史上气候之变迁》^①两篇论文,利用历史文献记载推测了我国南宋和各个历史时期的气候状况及其与现代气候的差异,还分析了太阳黑子对气候变迁的可能影响,为我国的气候变迁研究奠定了基础。此后,他又相继发表了《中国气候上之脉动现象》^②、《中国历史时代之气候变迁》^③等文章,从此开创了对我国气候变迁研究的先河。此外,胡焕庸的《气候变迁说述要》、周廷儒的《从自然地理现象证明历史时代西北气候变化》等文章在当时也引起了学术界的普遍关注,对我国的历史气候研究起到积极的推动作用^④。而在史学界,蒙文通发表的《中国古代北方气候考略》一文,则被学术界公认为是我国气候变迁研究的较早文献;他的研究拓宽了中国古史研究的领域,是史学研究者采用多学科综合研究方法的一次尝试^⑤。

新中国成立以来,中国历史气候的研究进入新的发展阶段,相关研究成果层出不穷,数量之多已无法一一列举,只能将一些具有代表性且影响力较大的文章和著作进行评述。例如徐近之于20世纪50年代在国内首创以定量分析方法对历史气候进行研究,建立了千年以上气候序列,并通过这一序列进行了波谱分析研究。文焕然的《秦汉时代黄河中下游气候研究》通过对历史文献中的物候记载以及柑橘、荔枝的地理分布等情况对秦汉时代的常年气候状况进行评估,并指出秦汉时代黄河中下游气候状况与现代相差不大^⑥。这篇文章是研究秦汉时期黄河中下游地区气候状况的经典之作,对以后历史气候研究也有很大影响。蒋德隆、严济远利用古今气象资料进行数据处理,建立了统一的序列,并分析了长江下游地区夏季旱涝演变趋势,二人的这项研究属于较早探讨太湖及周边历史气候的代表之作^⑦。《中

① 竺可桢:《中国历史上气候之变迁》,《东方杂志》1925年第3期。

② 竺可桢:《中国气候上之脉动现象》,美国《地理评论》1926年第4期。

③ 竺可桢:《中国历史时代之气候变迁》,《国风》半月刊1933年第4期。

④ 胡焕庸:《气候变迁说述要》,《地理杂志》1929年第5期;周廷儒:《从自然地理现象证明历史时代西北气候变化》,《地理》1942年第3、4期合刊。

⑤ 蒙文通:《中国古代北方气候考略》,《史学杂志》1930年第3、4期合刊。

⑥ 文焕然:《秦汉时代黄河中下游气候研究》,商务印书馆1959年版。

⑦ 蒋德隆、严济远:《长江下游地区夏季旱涝演变趋势的研究》,《地理学报》1965年第2期。

国五千年来气候变迁的初步研究》一文是竺可桢多年对于气候变迁研究的总结和精华,可以称得上是古气候史研究领域的一座承前启后的里程碑^①;该文初步建立了中国近 5000 年以来的温度变化序列,成功地描绘了我国历史时期气候变化的轮廓,因此引起了国内外学术界的高度关注和好评。郑斯中等人通过对东南地区水旱文献记载的定量转化,划分了公元 1 世纪以来至 20 世纪的气候早湿期,对于这一区域的气候研究有很大帮助^②。

1981 年,出版了由中央气象局气象科学研究院组织编著的《中国近五百年旱涝分布图集》^③。该图集是世界上时间跨度最长的历史气候地图集,也是国内学者对于我国历史时期干湿变化研究方面的重大突破。同时期,也出现了不少以太湖地区及周边历史气候为对象的研究成果。例如王开发通过对上海地区大量孢粉样品的研究,发现沪杭地区全新世以来气候变化存在多次波动^④。夏越炯、刘为纶对近千年来浙北地区气候冷暖变化有独到的见解,特别是文中还统计了过去 500 年来浙北平原严寒大雪的出现年份,并划分了当地过去 500 年来的冷冬期与暖冬期^⑤。张天麟根据文献记载,将长江三角洲从东周至清末期间的气候状况划分为三个温暖期和三个寒冷期以及三个早年阶段与三个水年阶段,文章最后所统计的长江三角洲冷年、水年、早年表,具有较高的参考价值^⑥。龚高法等人则论述了 18 世纪长江下游特别是江南各季的气温以及湿润度状况,并得出 18 世纪冬季气温低于现在,春季气温较现在温暖,以及 18 世纪长江中下游地区比现代潮湿等结论^⑦。陈家其的《从太湖流域旱涝史料看历史气候信息处理》和《太湖

① 竺可桢:《中国五千年来气候变迁的初步研究》,《考古学报》1972 年第 1 期。

② 郑斯中等:《我国东南地区近两千年气候湿润状况的变化》,载《气候变迁和超长期预报文集》,科学出版社 1977 年版,第 29—32 页。

③ 中央气象局气象科学研究院:《中国近五百年旱涝分布图集》,地图出版社 1981 年版。

④ 王开发:《根据孢粉分析推论沪杭地区一万多年来的气候变迁》,《历史地理》1981 年创刊号。

⑤ 夏越炯、刘为纶:《近一千年来浙北平原的冷暖变化》,《杭州大学学报》1982 年第 3 期。

⑥ 张天麟:《长江三角洲历史时期气候的初步研究》,《华东师大学报》1982 年第 4 期。

⑦ 龚高法:《十八世纪我国长江下游等地区的气候》,《地理研究》1983 年第 2 期。

流域南宋以来旱涝规律及其成因初探》以前人整编的气候史料为依托,通过旱涝等级划分,建立了公元 1121—1953 年太湖流域的旱涝等级序列,并由此划分了一系列相对干湿期^①。

进入 20 世纪 90 年代,相关论著数量显著增多。著作方面,刘昭民的《中国历史上气候之变迁》不但对比了欧美与中国的历史气候变迁情况,还根据物候、考古等多方面证据给出了从五千年前到民国成立后各时期气候状况的独到见解^②。文焕然的《中国历史时期冬半年气候冷暖变迁》根据动植物分布变化情况及其他自然现象认为,中国近 8000 年来冬半年气候变迁总趋势是阶段性由暖变冷,其具体气候是冷暖相间;在文章最后还列举了所收集的从公元 1 年到 1900 年东部地区的冷暖气候资料^③。张丕远等人编著的《中国历史时期气候变化》对夏商以来东部地区的气候冷暖变化情况、2000 年来的旱涝变化情况、冷暖期旱涝变化的对比以及气候突变情况都做了较为翔实的阐述,特别是对公元 1471—1991 年间长江、钱塘江三角洲地区等研究区域的旱涝阶段划分,对于研究近 500 年来各地区气候干湿变化具有很高的参考价值^④。牟重行的《中国五千年气候变迁再考证》通过翔实的考证,就竺可桢的某些资料及其观点提出自己的不同诠释^⑤。在论文方面,也出现了一些对过去观点有所颠覆的文章。例如满志敏的《唐代气候冷暖分期及各期气候冷暖特征的研究》以及《中国东部中世纪暖期(MWP)的历史证据和基本特征的初步研究》就是对竺可桢提出的隋唐温暖期提出了质疑,认为从唐中期以后,气候转冷,并提出了中世纪温暖期在中国存在的有力证据^⑥。张德二通过进一步分析支持了满志敏的观点^⑦。张丕远等

① 陈家其:《从太湖流域旱涝史料看历史气候信息处理》,《地理学报》1987 年第 3 期;陈家其:《太湖流域南宋以来旱涝规律及其成因初探》,《地理科学》1989 年第 1 期。

② 刘昭民:《中国历史上气候之变迁》,(中国台湾)商务印书馆 1994 年版。

③ 文焕然:《中国历史时期冬半年气候冷暖变迁》,科学出版社 1996 年版。

④ 张丕远:《中国历史时期气候变化》,山东科技出版社 1996 年版。

⑤ 牟重行:《中国五千年气候变迁再考证》,气象出版社 1996 年版。

⑥ 满志敏:《唐代气候冷暖分期及各期气候冷暖特征的研究》,《历史地理》1990 年第 8 辑;满志敏:《中国东部中世纪暖期(MWP)的历史证据和基本特征的初步研究》,载《中国生存环境历史演变规律研究(一)》,海洋出版社 1993 年版。

⑦ 张德二:《我国中世纪温暖期气候的初步研究》,《第四纪研究》1993 年第 1 期。

人认为公元 280 年和 1230 年是两个气候突变点,并以公元 280 年和 1230 年为分界点,对 2000 年来的旱涝气候进行了阶段性分析^①。另外,有关太湖流域历史气候的研究也有所发展。沈小英和陈家其建立了两套反映该流域温度变化的气候序列,并指出自公元 200 年以来,以 14 世纪末为分界线,前期较暖而后期较冷^②。韩昭庆利用地方志中的冷暖事件记载,以每 20 年为单位对冷暖事件进行了统计,由此建立了百年尺度的气候冷暖分期,并指出明清时期太湖流域可分为三个冷期和两个暖期,其中的两个暖期分别出现在 16 世纪中叶和 18 世纪^③。王绍武、王日昇二人还原了公元 1470 年以来长江下游地区的四季的分辨率为 10 年的平均气温距平^④。张德二等人重建了包括苏杭地区在内的 6 个东部区域,从公元 960 年至 1992 年,时间分辨率为 1 年的区域干湿气候序列^⑤。

进入 21 世纪,张德二主编的《中国三千年气象记录总集》收集了自甲骨文字以来直到公元 1911 年三千年间的各种有关气象的文献记载,并依年序辑集,工程浩大,是中国已经出版的气候资料集中最系统、最完善的,为中国历史气候的研究打下了坚实的基础^⑥。王子今的《秦汉时期生态环境研究》根据文献资料、考古成果和今人研究成果对秦汉时代的气候状况又做了分析、评述^⑦。满志敏的《中国历史时期气候变化研究》在总结之前研究成果的基础上,系统阐述了全新世以来至明清时期的气候冷暖和旱涝演变情况^⑧。在论文方面,杨保等人通过对合肥年冬季温度序列和降水序列的

① 张丕远、葛全胜、张时煌等:《2000 年来我国旱涝气候演化的阶段性和突变》,《第四纪研究》1993 年第 1 期。

② 沈小英、陈家其:《太湖地区的粮食生产与气候变化》,《地理科学》1991 年第 3 期。

③ 韩昭庆:《明清时期太湖流域冬季气候研究》,《复旦学报(社会科学版)》1995 年第 1 期。

④ 王绍武、王日昇:《1470 年以来我国华东四季与年平均气温变化的研究》,《气象学报》1990 年第 1 期。

⑤ 张德二:《中国东部 6 区域近 1000 年干湿序列的重建和气候跃变分析》,《第四纪研究》1997 年第 1 期。

⑥ 张德二:《中国三千年气象记录总集》,凤凰出版社 2004 年版。

⑦ 王子今:《秦汉时期生态环境研究》,北京大学出版社 2007 年版。

⑧ 满志敏:《中国历史时期气候变化研究》,山东教育出版社 2009 年版。

重建,分析了过去 300 年间长江下游地区的气候变化,并指出在 1 年到 10 年尺度上,这一地区温度和降水间的关系主要是以暖干或冷湿为主^①。王张华等人建立了太湖流域公元 960 年至 1992 年的干湿等级序列,并指出 14、15 世纪是太湖流域近千年来最湿润的时期,公元 1247 年之前和公元 1635 年之后则为两个偏干阶段^②。陈家其、施雅风二人也利用长江三角洲地区的史料优势,重新建立了公元 820 年以来该地区的年代际冬温序列^③。葛全胜等人的《过去 2000 年中国东部冬半年温度变化》是在前人研究基础上,利用文献中的物候记载,将各地不同时期的冷暖记载转换为该地的温度距平值,并通过统一标准进行数值转换,重建了我国东部地区过去 2000 年来的冬半年温度距平变化序列。^④ 由于这一序列的分辨率为 10—30 年,因而可以较为详细地还原过去 2000 年来东部地区气候在冷暖方面的阶段性变化情况。该文的问世,标志着经过 30 年的努力,在温度重建方面,较之竺可桢等前辈的研究,在分辨率和确定性方面都得到了很大的提高;特别是由于其研究首先是依据历史文献,将各个地区不同时段冷暖记载换算为这一地区的温度距平值^⑤,然后再将各个地区的季节温度距平值以相同标准换算成整个东部地区的冬半年温度距平值,使得温度重建序列具有统一的标准,因此能够很好地解决受文献记载不同、区域不同以及时间不同等因素影响所造成的不可比问题,是目前关于中国历史气候冷暖变化中较为权威且最具代表性的研究成果。2006 年,由美国科学院国家科学研究咨询委员会出版的《过去 2000 年地表温度重建》科学评估报告中,就曾把葛全胜等人所建立的未来 2000 年中国东部地区温度变化序列作为东亚地区的代表

① 杨保等:《长江下游地区过去 300 年的气候变化》,《长江流域资源与环境》2002 年第 4 期。

② 王张华:《太湖流域公元 960 年以来的气候干湿变化研究》,《地理科学》2002 年第 5 期。

③ 陈家其、施雅风:《长江三角洲千年冬温序列与古里雅冰芯比较》,《冰川冻土》2002 年第 1 期。

④ 葛全胜、郑景云、方修琦等:《过去 2000 年中国东部冬半年温度变化》,《第四纪研究》2002 年第 2 期。

⑤ “温度距平值”即各地区的不同时段温度数值距离这个地区在 1951—1980 年温度平均值的偏差值。