

文章编号: 1000 - 5463 (2006) 03 - 0134 - 08

# 明清时期广东地区气候变冷 对社会经济发展的影响

刘 伟, 钟 巍, 薛积彬, 甄治国

(华南师范大学地理科学学院, 广东广州 510631)

**摘要:**通过对比广东 15世纪末至 19世纪末即 LIA 期间的气象灾害、战乱、人口发展等几方面的数据,研究了明清时期气候变冷对广东地区社会经济发展的影响,发现这一时期农业生产的衰退、生态环境的恶化、战乱和农民起义的增多、人口发展的减缓以及瘟疫次数的增加,都与气候变冷有明显的相关性。同时指出,气候变冷的各个可能的影响结果之间,又有着密切的联系,它们相互影响,相互作用,严重阻碍了明清时期广东社会经济的正常发展。

**关键词:**广东;明清时期;气候变冷;社会经济发展

**中图分类号:** P467 **文献标识码:** A

## INFLUENCE OF COLD CLIMATE CONDITIONS ON SOCIAL DEVELOPMENT DURING THE MING AND QING DYNASTIES IN GUANGDONG AREA

L U Wei, ZHONG Wei, XUE Ji - bin, ZHEN Zhi - guo

(School of Geography, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

**Abstract:** Based on comparison of weather disasters, chaos caused by war and population development, etc, which are deduced from the historic documents in Guangdong area in Little Ice Age (LIA), the influence of climate on social development during Ming and Qing dynasties are studied, and it is found that some phenomena, such as reduction of agriculture output, deterioration of ecosystem environment, increases in chaos caused by war and epidemic disease, deceleration of population development, all are associated with cold climate conditions during LIA. So the authors point out that climate may play very important roles in development of society and economy in Guangdong areas

**Key words:** Guangdong area; Ming and Qing Dynasties; climate change; development of society and economy

气候变化研究的大量积累表明,气候变化与社会经济发展之间有着深层次的关系。在古

收稿日期: 2005 - 05 - 29

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目 (031522); 教育部霍英东基金资助项目 (91021)

作者简介: 刘伟 (1979 - ), 湖北钟祥人, 华南师范大学 2004级硕士研究生; 钟巍 (1967 - ), 四川三台人, 理学博士, 华南师范大学教授, 博士生导师, Email: beifangyelang@126.com.

代农业社会,由于社会生产力不发达,人类适应自然、改造自然的能力十分有限,在气候变化与社会经济发展两者的关系中,气候变化对社会经济发展的影响是占主要方面的。根据中外众多学者的研究,气候变化对人口的增减与迁移、农业生产、政府税收的增减与地域分布、政治疆域的变化,以及战争的兴起、封建朝代的更替、疫病的流行等都有着广泛而又深刻的影响<sup>[1]</sup>,而这种影响,在社会历史的发展进程中,往往扮演着十分重要的角色。

很多学者在研究气候变化对社会经济发展的影响时,往往把研究的地域范围放在整个中华文明圈中,其着眼点是宏观的、大空间尺度的。其实,对于某个较小的区域,例如一个省份来说,气候变化对其社会经济发展的影响,也是客观存在的。根据地理研究的区域性原则,研究较小区域气候变化对该地社会经济发展的影响,对于总结该地人地关系演变的客观规律,更好地促进人地关系的和谐发展,有着极为重要的现实意义。研究广东地区历史时期的气候变化对其社会经济发展的影响,能够使我们更好地了解广东的气候历史,促进广东自然与社会的可持续发展。

## 1 广东明清时期气候变化的基本情况

15世纪末至19世纪末,广东经历了长约四百年的气候寒冷时期。关于这四百年来的气候寒冷状况,广东地区的史料<sup>[2]</sup>中多有记载,如:1488年,高明县“冬大雪”,阳春县“冬十一月大霜”;1549年,博罗县“冬十二月,陨霜雨雪”,长乐县“冬雨雪”;1614年,长乐县、兴宁县“冬大雪”;1786年,潮阳县“冬寒,牛羊冻死”;1832年,南海县“冬寒有雪”,仁化县“十一月初旬大雪,下旬又大雪,城中积至四、五尺”,英德县“春正月,雪下数尺,如棉,岭南人所未见”;1897年,广州、番禺“冬大雪”。明清时期广东的气候变冷和全球范围内普遍发生的小冰期(LIA)<sup>[3,4]</sup>是密切相关的。小冰期是全新世期间的最后一次冷波动。在小冰期的最盛期,北半球中纬度地区年平均气温和30年平均值均比20世纪中后期的暖期大约低1.0左右,北半球高纬度及南极地区可能低1.5~2.0<sup>[5]</sup>。由于小冰期是距离当今最近的一段冷期,而且也是现代气候变暖的前期,所以引起了人们极大的关注。王绍武等认为中国的小冰期为1450~1890年,并进一步划分为3个冷期<sup>[4]</sup>,不过这只有中国东部两个区,并不能充分反映整个中国小冰期的情况。

在广东地区,由于具有高清晰度、高保真性的材料很少,因此有关广东的小冰期气候变化及灾害特征的研究成果也较少,仅李平日等、张伟强等分别根据孢粉、史料记载做过一些研究<sup>[6-8]</sup>。薛积彬等<sup>[9]</sup>采用寒、暖年数统计法来建立参数系列,研究了广东地区在小冰期期间的气候环境特征,并得出了相应的结论。从现有的研究成果来看,李平日等、张伟强等、薛积彬等都承认了广东地区小冰期的客观存在,只是在寒暖期划分的具体年份上存在一些分歧,这些分歧,从表1中可以看出。

## 2 近五百年气候变冷对广东社会经济发展的影响

明清时期持续长达四百年的气候寒冷状况,对广东社会经济发展的影响是非常巨大的。由于广东当时和整个中国乃至整个东方社会一样,尚处于封建制度下的农业社会,政权机构、

人民群众和整个社会群体适应自然、改造自然、应对自然灾害的能力非常有限,加之这一时期明清朝代更迭,战乱和农民起义不断发生,沿海倭寇入侵更是在处于中国东南沿海的广东频繁发生.种种因素叠加在一起,更加剧了气候变化对广东社会经济发展的影响.

表 1 广东及其它地区小冰期冷期划分

Tab 1 Division on cold periods in Guangdong and other district in LIA

地区	第一冷期	第二冷期	第三冷期
北美地区	1450 's ~ 1490 's	1600 's ~ 1690 's	1800 's ~ 1840 's
北极地区	1450 's ~ 1490 's	1600 's ~ 1690 's	1800 's ~ 1890 's
原苏联	1400 's ~ 1490 's	1650 's ~ 1740 's	1850 's ~ 1940 's
华东(王绍武等)	1450 's ~ 1510 's	1560 's ~ 1690 's	1790 's ~ 1890 's
中国(竺可桢)	1470 ~ 1520	1620 ~ 1720	1840 ~ 1890
珠三角(李平日等)	1501 ~ 1537	1618 ~ 1684	1861 ~ 1897
珠三角(张伟强等)	1485 ~ 1527	1606 ~ 1767	1835 ~ 1897
广东(薛积彬等)	1480 's ~ 1540 's	1610 's ~ 1780 's	1830 's ~ 1890 's

## 2.1 对农业生产以及生态环境的影响

气候变冷对农业生产和生态环境的破坏,主要是通过各种气象灾害来实现的,气候每一发生变化波动,往往会引起各种气象灾害的频繁发生.明清时期广东的气候变冷,也引起了各种规模不等、程度不同的风灾、涝灾等各种自然灾害.气候变冷,会导致森林植物免疫力下降,抵抗病虫害的能力减弱,从而引起大规模的森林病虫害.对于人来说,也会减弱人体抵抗疾病的能力,从而引起疫病的流行,这个问题作者将在下文中专门讲到.在明清时期气候由暖转寒的转变过程中,广东地区由气候变化所导致的气象灾害的次数也随之上升,王双怀<sup>[9]</sup>、薛积彬等<sup>[8]</sup>的研究结果一致认为,这一时期广东的水灾发生频率最高,其次是旱灾,而且这两种灾害的规模都比较大.风灾和冷冻灾害虽然相对较少,但灾情有时也相当严重.

气象灾害在一定程度上破坏了农业资源,降低了粮食产量,改变了作物分布,破坏了农业环境,是制约这一时期广东农业发展的主要因素.由于在古代农业社会,农业生产是最主要的社会生产活动,是政府财政收入的主要来源,因此,气候变化引起的气象灾害,对广东社会经济发展的影响是巨大的.气候由暖转寒,对农作物生长的破坏尤其值得引起注意.气候变得寒冷以后,作物的成熟期推迟,从而在某种程度上对广东以前普遍实行的轮作复种制产生了影响.一年三熟制已不存在,一年两熟制的范围也大大缩减.此外,秋季的早霜冻和春季的晚霜冻也会导致农作物大幅度减产.水稻是广东地区的主要粮食作物,但寒冷的气候对水稻生产极为不利,往往抑制水稻的生长发育,造成烂秧、少穗和较高的空秕率,导致大幅度减产.水稻的减产,意味着广东粮食的歉收.在明清时期,广东屡次出现了大面积缺粮的现象,成为农民起义和骚乱的主要动因.

综上所述,气候变化对农业生产的破坏,主要是通过破坏农业生产的环境来实现的,而农业生产环境,又可以被认为是生态环境的一种.气候的突然变冷,往往会导致生物的生存状态发生改变,严重破坏当地的生态环境.而这种对生态环境的破坏,也主要是通过气象灾害或者与气候变冷有关的虫灾和疫灾来实现的.作者对广东自 1485 年以来大约 500 年来的风灾、虫灾、疫灾、涝灾进行了统计,分别建立了分辨率为 5 年的各种自然灾害序列(图 1),从图 1 中可以看出,以上各种自然灾害以及战乱的发生一般都集中在冷期,尤其是在小冰期的第二次冷期

和第三次冷期中最为明显,而且各种自然灾害发生次数的高峰值,一般都在冷期中出现.这可能是因为广东的气候变冷是一个漫长的、渐变的过程,而导致灾害并对农业生产和生态环境的破坏程度也是一个逐渐积累的过程.

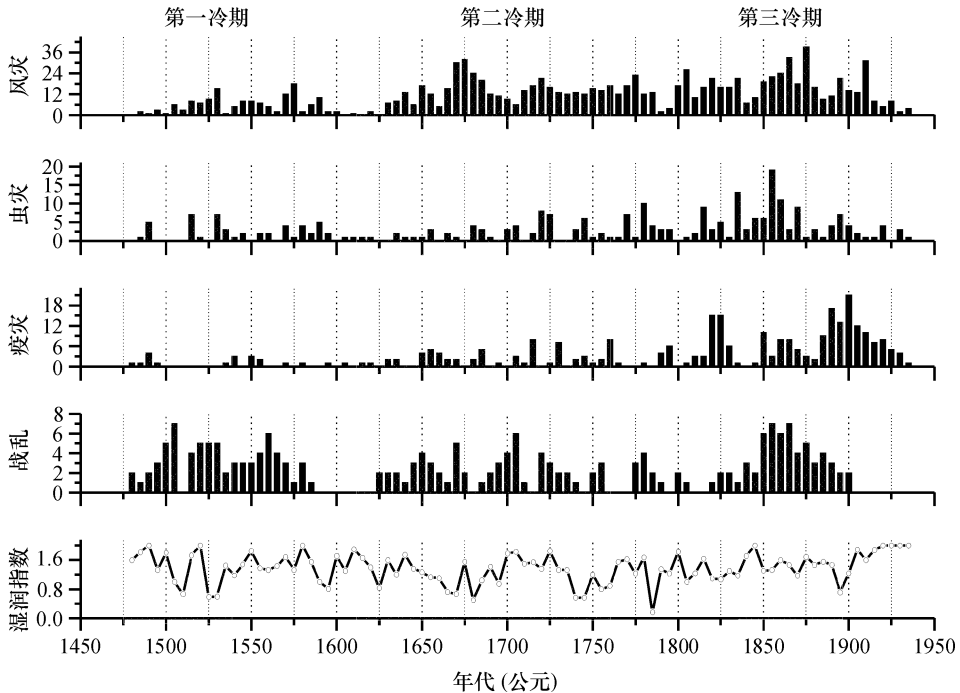


图 1 LIA 期间广东地区各自然灾害序列

Fig 1 Disaster sequences in Guangdong area during LIA

实际上,众多学者的研究以及大量的史实,也印证了上述观点.据黄镇国等<sup>[10]</sup>研究,广东地区的森林遭受破坏主要是在明清时期,明代开始有松毛虫为害的记载,清代虫害明显增加.广州白云山和粤东罗浮山的原始林毁于太平天国战乱的 1854 年.在森林遭受破坏的同时,动物栖息的场所逐渐缩小,大象、华南虎等数量急剧减少,以至在清朝时期,大象、华南虎等已几乎完全绝迹.又如嘉靖十一年(1532),粤北地区树木虫鱼,冻死“几尽”<sup>[11]</sup>.再者,由于天气寒冷,人民群众对柴薪的需求量增大,一些人见利忘义,滥砍树木,烧炭谋利,使大片森林遭到破坏.据明代文献记载,“从化流溪地方,深山绵亘,树木郁密,居民以为润水山场,二百年斧金不入.万历之际,有奸民戚元勋等召集异方无赖,烧炭市利,烟焰熏天……,不数年,群山尽赭,山水既尽,无以缩水,流溪渐涸,田里多荒”<sup>[11]</sup>.据王双怀研究<sup>[11]</sup>,明朝末年,广东地区森林覆盖率较明初已大幅度下滑.这都是气候变冷带来的恶果.

## 2.2 对战乱的影响

王朝战争、农民起义、朝代更替等都和气候变化有密切的关联.这一时期的气候变化直接导致气候变冷,导致土地退化,再加上严重的气象灾害,农业生产能力会大幅度下降,粮食减产,人民生活困苦不堪,必然引起一系列的骚乱、战争乃至起义,这些不稳定因素,严重的时候会引发大规模的反对当局的战争,从而引起朝代的更替.

广东自明清时期气候突然变冷,也导致了大量的不稳定因素.笔者根据史料<sup>[12]</sup>初步统

计,自 1485至 1911年期间,广东共发生各种规模的骚乱和农民起义 206起,平均每年 0.48起。据史料记载,这些起义和骚乱大部分都和严重的自然灾害有关。据葛全胜研究<sup>[13]</sup>,在明清时期最有影响的、与广东有直接关联的太平天国起义就是一个典型的例子。19世纪 30年代,广东进入 500年来的第三次寒期,农业收成急剧变坏,再加上一系列的气象灾害,民不聊生,人民奋起反抗。虽然这次运动的肇始地不在广东,但和广东有着极为密切的地缘关系,所以运动初期就得到了广东人民的积极响应。

作者根据史料<sup>[13]</sup>对广东明清时期的农民起义和骚乱进行了统计,建立了这一时期广东地区的战乱(次数)序列,发现与葛全胜等所得出的中国东部明清时期的冬半年平均温度变化序列<sup>[18]</sup>,以及广东旱灾序列都有较良好的对应关系。

冬半年的平均温度作为衡量气候状况的一个重要指标,其波动变化直接反映了气候的波动变化。因此,冬温变化和战乱两条曲线较好的对应关系,在一定程度上说明了气候变化对战乱具有一定的影响作用。同时,气候变冷,一个最直接的后果可能就是导致旱灾的增加。因为气候变冷,会导致地面水分蒸发减少,水汽不足,降水量下降。而旱灾的频繁发生,是导致农业歉收、农民骚乱的一个很重要的原因。广东的旱灾曲线和战乱曲线一定程度上的对应,也说明了气候变化对战乱具有一定的影响作用。综上所述,广东明清时期气候变冷会导致冬半年温度下降,引起旱灾的频繁发生,从而影响农业生产,导致农民骚乱的频繁爆发。

### 2.3 对人口发展的影响

气候与人口的增减和分布有很大关系。气候处于暖期时,粮食增产,人民生活改善,人口就繁盛。相反,当气候处于冷期时,粮食歉收,自然灾害严重,群众生活水平下降,再加上战乱频繁,人口会减少。另外,气候变化也影响着人口的分布,当某一区域气候变冷时,由于粮食资源的稀缺,人们往往会迁移到物产丰富的地区。

由于广东一直是中原人民躲避战乱的场所,历代王朝也把它作为流放犯人的荒蛮之地。因此,广东应该是一个以人口净输入为主的地区。人口应该以快速增长的趋势为主。但事实不是这样。从图 3中可以看出,广东人口在明清时期曾出现过两次比较大的高峰。第一次人口增长高峰出现在 17世纪初期,这个时期虽然处在广东的冷期,但当时清军已平定整个中国的战乱,人民过上了相对安定的生活,特别是 1716年清王朝首先在广东试行摊丁入亩政策,“滋生人丁永不加赋”<sup>[15]</sup>,税收与农民人身完全脱钩,促使广东人口暴增。第二次高峰是在 18世纪末期和 19世纪初期,这个时期正处于广东 1480年以来的第二次暖期,清朝帝国也处于衰亡之前的繁盛期,广东的农业生产稳步发展,粮食产量大幅度增加,人口自然出现高增长的态势。

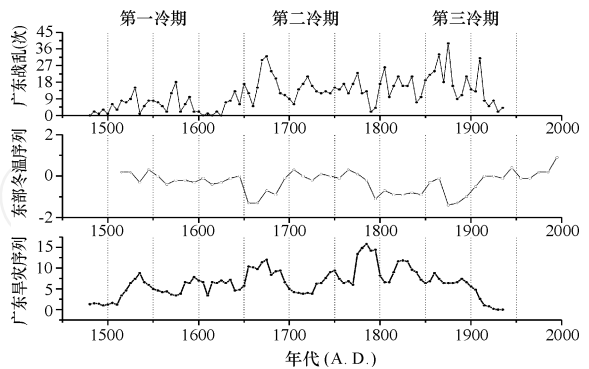


图 2 广东地区战乱、旱灾序列与中国东部冬半年温度变化对比图

Fig 2 Comparison between chaos caused by war, drought disaster sequence in Guangdong area and winter-half year temperature change deduced from eastern China

但这两个人口增长高峰之后,广东明清时期再也没有出现过人口大幅度增长的现象.由图中可以看出,广东自 19 世纪 30~40 年代以后,人口增长异常缓慢,到 19 世纪末几乎处于停滞状态.这是因为,广东于 19 世纪 30 年代左右进入了负面影响最为严重的第三次冷期,灾害频繁,农业大面积减产,人民缺吃少穿,人口处于低增长状态.另外,自然灾害导致粮食缺乏,引起战乱和农民起义,造成人口减员,这个问题在上文中已经作了论述.

### 2.4 对人民生命健康的影响

气候变化对人民生命健康的影响是很大的,最明显的表现是气候变化往往会引起一些疫病的发生.关于这个问题,上文已经简单提到过.人们往往以为,疫病的发生,仅仅与气候变暖有明显的关系.其实,古今中外一些大的气候变冷事件,一般都伴发着大规模的疫病灾害.例如据赵引娟等<sup>[16]</sup>研究,发生于 400~600AD 的 Dark Ages 冷事件,曾导致欧洲出现大规模、大范围的瘟疫.这是因为,气候变冷导致粮食减产,处于饥荒之中的人们免疫力较差,易于遭受疾病的侵袭,进而产生瘟疫,导致成千上万的人死亡.而人口大规模死亡后遗留的尸体不能及时掩埋,更加快了瘟疫传播的速度.另外,饥荒引起的战乱,也会产生大量不能及时处理的尸体,引起瘟疫快速传播.明清时期广东的气候变冷也导致了疫病不断增加.

据李永宸等<sup>[17]</sup>研究,明清时期广东疫情频繁发生,其中 16 世纪 25 次,17 世纪 61 次,18 世纪 71 次,19 世纪竟然达到 498 次,19 世纪的疫情占岭南疫情记录总数的 50.3%.再从疫情爆发的频率来看,17 世纪共有大疫 24 次,平均每年 0.24 次;18 世纪共有大疫 36 次,平均每年 0.36 次;19 世纪共有大疫 134 次,平均每年 1.34 次.广东的疫病在明清时期逐年增加,并且在 19 世纪达到最高峰,显然和当时的气候变冷有密切联系.已有的研究认为,小冰期的 3 次冷期当中,第三次冷期是对广东影响最大的,并且在第三次冷期当中,19 世纪 40 年代温度出现了最低值.因此可以说,整个 19 世纪是冷期中的冷期,而疫病次数在 19 世纪达到最大值,说明疫病的发生与气候变冷有一定的关系,气候的寒冷一定程度上加剧了疫病的爆发.另外,据李永宸等<sup>[18]</sup>研究,广东明清时期的疫情与气象灾害和兵乱都具有密切的伴发性.这一时期与疫病伴发的气象灾害,主要是以旱灾为主,旱灾的频繁发生,是气候变冷的一个主要特征,而兵乱的发生和气候变化也具有密切的关系.因此,疫病的频繁而又集聚性的爆发,从一定程度上说也是气候变冷的结果.

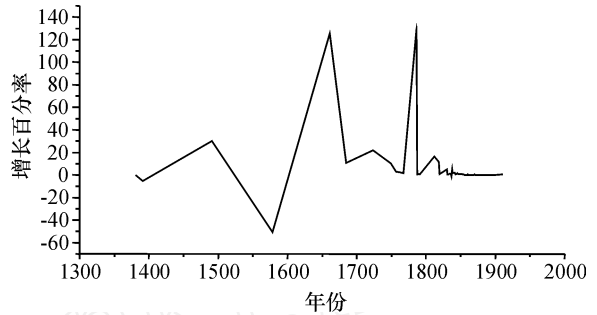


图 3 广东省人口增长百分率图

Fig 3 Percentage of population increase in Guangdong

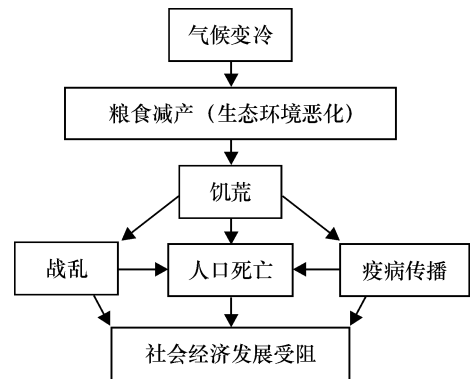


图 4 社会发展与气候变冷之间的内在关系

Fig 4 Possible relationship between social development and cold climate condition

### 3 讨论与结论

气候变化与人类社会发展的关系,归根到底是一种人地关系,是人地关系的一种具体体现.广东明清时期的气候变冷,引起了一系列其他社会经济领域的区域响应.综上所述,我们可以得到以下几点认识:

(1)社会领域的一系列问题,与自然因素密切相关.这是人地关系相互作用的必然结果.在科学技术和生产力不甚发达的农业社会,人地关系矛盾的主要方面,应该是自然环境的变化对人类社会的影响.在古代社会,气候变化和社会发展的相互关系中,气候变化应该是占主导地位的.

(2)气候变化会在社会经济领域导致一系列结果,这些结果之间也存在互相影响的内部关系.气候变冷导致粮食减产,引起饥荒,饥荒引起人口大量死亡、导致疫病流行,同时,饥荒又会导致战乱,战乱中人口必然大量死亡,而人口死亡又反过来加剧疫病的传播,如此造成恶性循环,势必对社会经济发展带来不良影响.关于气候变冷所导致的各种可能结果之间的内部关系,如图4所示.

(3)气候变化与社会发展的密切关系不仅在宏观的地域环境中客观存在,而且在小区域环境中也同样存在.在广东地区,气候变化对该地社会经济的影响是显著的.气候变化研究,就是要探讨其规律,揭示其对自然社会发展的现实影响,从而指导社会经济的科学发展.未来全球气候变暖,已经成为学界大多数人的共识,但学界对其负面影响强调甚多,而它的积极影响,尚有很多质疑的声音.本文通过广东地区明清时期气候变冷对社会经济发展影响的研究(主要是负面影响),从一定程度上反证了气候变暖的积极影响,为人们多角度、全方位应对气候变暖事件提供了依据.

#### 参考文献:

- [1] 王铮,张丕远,周清波.历史气候变化对中国社会发展的影响——兼论人地关系[J].地理学报,1996,51(4):329-338.
- [2] 广东省文史馆.广东省自然灾害史料[M].广州:广东省文史研究馆出版,1961:6-124;167-176.
- [3] 竺可桢.中国五千年来气候变迁的初步研究[J].中国科学,1973,16(2):226-256.
- [4] 王绍武,叶谨林,龚道溢.中国小冰期的气候[J].第四纪研究,1998(1):54-64.
- [5] 王绍武.小冰期气候的研究[J].第四纪研究,1995(3):202-212.
- [6] 李平日,谭惠忠,侯的平.2000年来华南沿海气候与环境变化[J].第四纪研究,1997(1):86-94.
- [7] 李平日,曾昭璇.珠江三角洲五百年来的气候与环境变化[J].第四纪研究,1998(1):65-70.
- [8] 张伟强,黄镇国.中国热带的小冰期及其环境效应[J].地理学报,2000,55(6):744-750.
- [9] 薛积彬,钟巍,赵引娟等.15~19世纪末期间广东的气候与灾害特征的初步探讨[J].华南师范大学学报:自然科学版,2004(4):123-131.
- [10] 王双怀.气候变化对明代华南农业的影响[J].中国历史地理论丛,2000(2):61-70.
- [11] 黄镇国.历史时期中国热带的气候波动与自然灾害[J].自然灾害学报,2004,13(2):58-63.
- [12] 阮元(清).广东通志[M].广州:广东人民出版社,1981.
- [13] 葛全胜,王维强.人口压力、气候变化与太平天国运动[J].地理研究,1995,14(4):32-41.

- [14] 葛全胜,郑景云,满志敏,等. 过去 2000a中国东部冬半年温度变化序列重建及初步分析[J]. 地学前缘, 2002, 9(1): 169 - 180.
- [15] 王瑞平. “摊丁入亩”是清代人口激增的主要原因吗[J]. 河南师范大学学报:社会科学版, 2001, 28(3): 62 - 65.
- [16] 赵引娟,钟 巍,薛积彬,等. “Dark Ages”冷事件研究进展[J]. 冰川冻土, 27(2): 254 - 260.
- [17] 李永宸,赖 文. 岭南地区 1911年以前瘟疫流行的特点[J]. 广州中医药大学学报, 1999, 16(4): 321.
- [18] 李永宸,赖 文. 岭南古代瘟疫流行的社会背景[J]. 南京中医药大学学报:社会科学版, 1999(创刊号): 25 - 28.

【责任编辑 黄玉萍】

(上接第 108页)

- [8] 尹汉萍,徐 杰,曾秋莲,等. 菜心中高等电点高活性的乙醇酸氧化酶同工酶的纯化和特性. 中国生物化学与分子生物学报[J]. 2004, 20(5): 690 - 695.
- [9] 徐明生,陈锦屏,上官新晨. 鲤鱼抗菌精蛋白的分离纯化及鉴定[J]. 食品工业科技, 2004, 25(10): 51 - 54.
- [10] REYNOLDST J A. , TANFORD C. Binding of dodecyl sulfate to proteins at high binding ratios Possible implications for the state of proteins in biological membranes[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 1970, 66(3): 1002 - 1010.
- [11] SOKOLOFF R L. Rapid spectrophotometric assay of dodecyl sulfate using acridine orange[J]. Anal Biochem, 1981, 118: 138 - 140.
- [12] 张明芳,饶春明,郭 莹,等. 应用吡啶橙染料法测定重组人白介素 - 2 制品中十二烷基硫酸钠含量[J]. 药物分析杂志, 2001, 3: 354 - 356.
- [13] LAEMMLI Y K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T<sub>4</sub> [J]. Nature, 1970, 227: 680 - 685.
- [14] BRADFORD M M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding[J]. Anal Biochem, 1976, 72: 248 - 254.
- [15] 杨 净,徐 杰. 菠菜中不同等电点的乙醇酸氧化酶的提取和特性[J]. 华南师范大学学报:自然科学版, 2005(4): 91 - 98.
- [16] KERR M W, GROVES D. Purification and properties of glycolate oxidase from pisum sativum leaves[J]. Phytochem, 1975, 14: 359 - 362.

【责任编辑 黄玉萍】