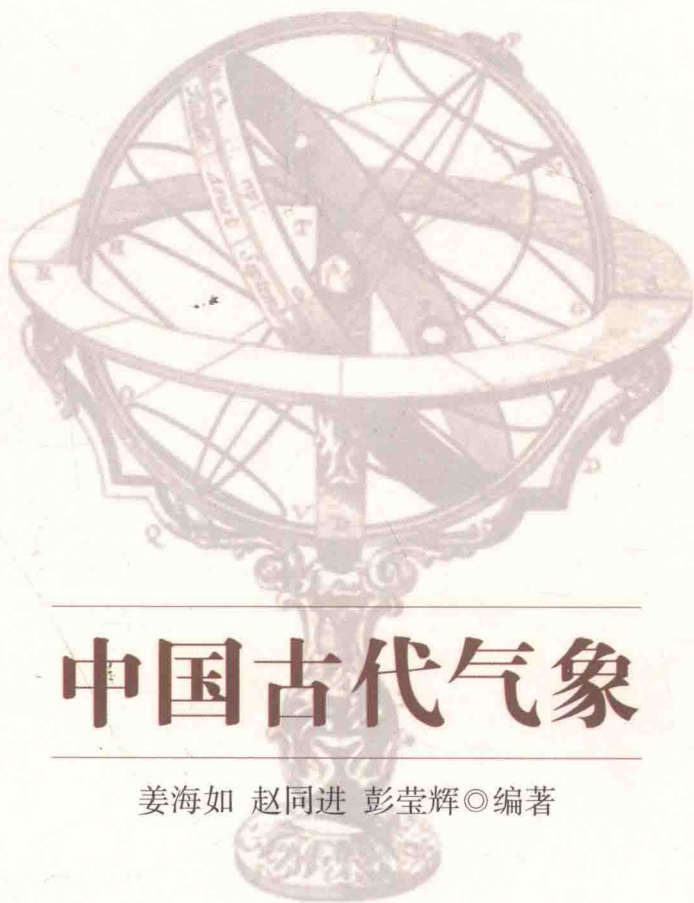


ZHONGGUO
GUDAI QIXIANG



中国古代气象

姜海如 赵同进 彭莹辉◎编著

 气象出版社
China Meteorological Press

江苏高校优势学科建设工程资助项目(CPAPD)

“雾霾监测预警与防控”资助

中国古代气象

姜海如 赵同进 彭莹辉 编著

 气象出版社
China Meteorological Press

内容提要

本书对中国古代气象发展演变进行了比较系统的梳理,在此基础上参照现代气象科学技术分类方法进行了归纳总结。此书既不同于中国古代气象史编年记事,也不同于一般的中国古代气象纪实,更符合现代人按照今天的阅读习惯,可在较短时间内学习和了解中国古代气象知识。本书可供气象学和科技史学研究人员参考,也可供设有气象科技史或相关课程的大中专学校教学人员参考,也适合爱好中国古代文化的广大读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中国古代气象 / 姜海如, 赵同进, 彭莹辉编著. —

北京:气象出版社, 2016. 12

ISBN 978-7-5029-6255-5

I. ①中… II. ①姜… ②赵… ③彭… III. ①气象学
—历史—中国—古代 IV. ①P4-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 285219 号

中国古代气象

姜海如 赵同进 彭莹辉 编著

出版发行:气象出版社

地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮政编码:100081

电话:010-68407112(总编室) 010-68408042(发行部)

网址: <http://www.qxcbs.com>

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

责任编辑:李太宇 崔晓军

终审:邵俊年

责任校对:王丽梅

责任技编:赵相宁

封面设计:博雅思企划

印刷:北京京科印刷有限公司

开本:889 mm×1194 mm 1/32

印张:7.5

字数:220 千字

版次:2017 年 2 月第 1 版

印次:2017 年 2 月第 1 次印刷

定价:30.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换。

序

中国古代气象，系中国先民在生产和生活中对天气现象的规律认知和探索的结晶，既是中国古代科学技术发展的不可或缺的内容，也是中国古代文化的重要领域。在气象科学技术高度发达的今天，温故知新，从不同视角深入开展对中国古代气象的研究，对于科学总结历史经验，开创高水平气象现代化的未来，大有裨益。

古代气象知识发源地有两处，一处是东方的中国，一处是西方的希腊。中国有着 5000 年的文明史，气象历史渊源深厚。相传中国在黄帝时代就开始了天象气候观测活动，是世界上最早设立观象台的国家，自有文字记录以来，就有气象现象的记录。在出土的殷商甲骨文档案中，有雨、云、风、雷、虹、雪、雹、晕、霾等各种气象现象的记载，还有大量气象预测的记载。甲骨文气象档案是目前世界上发现的最早的遗存气象档案，在跨越 3000 多年的历史文献中，涉及记录、记述气象的文献，历代相传，未曾中断。其中，记载的距今 2000 多年以来的重大气象灾情资料，1000 年以来的气象资料，300 年左右的晴雨连续气象记录，尤为丰富。据史书记载，夏商时期，古代先民就开始了天气占测，至西周、春秋战国时，已掌握了逐月气候、物候特征，并利用这些经验预测天气气候。秦汉以后，天气预测经验不断丰富，至元代已形成大量的气象谚语，更易于气象知识的广泛传播应用和世代相传，被世人誉为宝贵的气象文化遗产。

在近代之前，中国气象科技一直处于世界领先地位。汉代前总结形成的四时、八节、二十四节气、七十二候的气候规律，是当时人类在气象领域取得的伟大成就。国际上很多专家学者认

为，这些成就堪与中国古代四大发明相提并论。中国是世界上最早发明测风仪器的国家，在西汉就发明了风向器。唐代李淳风制定的风力等级表，是世界上最早的划分风力的等级表。南宋数学家秦九韶在《数书九章》中演示的天池测雨计算方法，是世界上最早的测雨理论和方法。基于长期的气象观测和预测实践，中国古代科学家开始对气象原理进行探索，特别是对雨雪、雷电、冰雹、云系、光象等许多天气现象的形成机理进行了探讨，提出许多很有见地的认识。

中华文化源远流长，博大精深，在世界文明史中独树一帜。气象文化作为中华文化的重要组成部分，内涵十分丰富，其中有关人与自然和谐的气象文化思想，堪称中华民族文化中的精髓。中国深厚的文化底蕴和特殊的地理气候环境，使中华民族对气象形成了独具中国特色的深刻认识和理解。中国传统气象文化把气象与农业生产、居住建筑、战争胜负、人的生命安全、人体疾病、人的精神心理以及医疗卫生、哲学思想、宗教崇拜、政治管理、艺术创造等相结合，极大地丰富了气象文化的内涵，对中国古代哲学、伦理学、政治学、医学、农学、建筑学、军事学等学科产生了深远的影响。直到今天，一些重要的气象文化思想，诸如人与自然和谐以及注重居住环境、生产不违农时、立足备灾备荒等重要思想仍然闪耀着历史的光辉。

中国古代气象的文献和记录浩如烟海，当代对中国古代气象进行探讨的论著也有不少，但系统地论述中国古代气象的专著并不多见。《中国古代气象》一书，顺应读者的需求，以中国古代气象观测、预测、古代气象科学认识和应用为主线，比较系统地介绍了古代气象知识积累进而升华的进程，对古代分散在天文学、医学、农学、建筑学、哲学、军事学等领域的气象记述进行了比较系统的收集和梳理，并据此进行归纳分析，提出了一些独到见解。这本专著内容丰富、深入浅出，对于气象工作者和社会读者了解中国古代气象进程、汲取历史文化精华、指导当今气象

工作具有很高的科技、文化和应用价值。

《中国古代气象》一书的可贵之处还在于，作者在对中国古代气象进行比较系统梳理的基础上，参照现代气象科学技术分类对中国古代气象进行了分类整理和归纳总结。因此，《中国古代气象》既不同于中国古代气象史编年记述，也不同于一般的中国古代气象纪实。这就更利于现代人按照今天的学科和脉络的阅读习惯，在较短的时间内系统地掌握古代气象知识。

本书是作者姜海如（南京信息工程大学气候变化与公共政策研究院特聘研究员）、赵同进、彭莹辉在参与编撰《中国气象百科全书》过程中，在充分收集和阅读大量历史文献、编写《中国气象百科全书》若干古代气象条目的基础上逐步形成的。这本书与《中国气象百科全书》相互呼应，相得益彰，相信会有益于读者更方便地了解 and 掌握气象知识，促进中国气象文化的传承和传播。



2017年1月20日

目 录

序

第一章 中国古代气象概述	1
第一节 中国史前气象文化	1
一、史前气象文化概述	1
二、气候变迁与被迫适应	2
三、气候寒冷与火的使用	4
四、气候与人类原始文化	5
第二节 中国古代气象科技演进	13
一、先秦时期气象科技	13
二、秦汉至明清气象科技	15
第三节 中国古代气象成就	18
一、重要气象技术成果	18
二、气候基本规律认识	19
三、气象知识应用	20
四、气象科学认识	24
参考文献	25
第二章 古代气象观测	26
第一节 古代气象观测概述	26
一、古代气象观测演进	26
二、古代气象观测记载	30
第二节 古代气象观测分述	33
一、风的观测	33
二、云的观测	38
三、雨的观测	39

四、湿温的观测	43
五、其他气象现象的观测	45
参考文献	47
第三章 古代气象预测	48
第一节 古代气象预测的起源	48
一、占卜的起源	48
二、占卜与占候的联系	50
第二节 先秦时期的气象预测	51
一、先秦气象预测概述	51
二、先秦形成的气候节令	55
三、先秦气象预测方法	59
第三节 秦汉至明清的气象预测	62
一、秦汉至明清气象预测概述	62
二、秦汉至明清气象预测方法	68
参考文献	77
第四章 古代气象科学萌芽	78
第一节 从迷信到科学萌芽	78
一、从迷信开始认识气象	78
二、从自然视角认识气象	80
三、从“天人合一”认识气象	82
第二节 对气象形成的科学认识	85
一、对云雨形成的科学认识	86
二、对大气水循环的科学认识	89
三、对风雷虹现象的科学认识	92
四、对奇异气象现象的认识	94
第三节 对二十四节气的科学认识	96
一、二十四节气的认识形成	96
二、二十四节气的科学性	100
参考文献	104

第五章 古代气象知识应用	105
第一节 古代农业气象应用	105
一、农业气象应用概述	105
二、农业气象应用技术	109
三、农事节气认识与应用	112
第二节 古代医疗气象应用	117
一、古代医疗气象应用概述	117
二、古代对病理与气候的认识	120
三、古代对情志与气候的认识	124
第三节 古代建筑气象应用	126
一、古代对居宅起源的认识	126
二、古代民居对气候环境选择	127
第四节 古代军事气象应用	135
一、古代军事气象应用概述	135
二、古代军事名著气象论述	138
参考文献	142
第六章 古代气象文化	143
第一节 古代气象文化概述	143
一、古代气象文化的特征	143
二、古代气象文化的表现	146
第二节 气象与中国古代哲学	148
一、气象与古代哲学本原	148
二、气象与古代哲学思辨	152
三、易经中的气象思想	154
第三节 气象与古代文化观念	156
一、气象与“天人合一”观念	156
二、气象自然现象崇拜	161
三、气象与龙文化	168
第四节 古代气象民俗文化	170
一、古代气象习俗概述	170

二、气象节气习俗·····	173
三、气象习俗流传·····	177
参考文献·····	180
第七章 古代气象机构·····	182
第一节 古代气象机构概述·····	182
一、古代气象机构辨证·····	182
二、古代气象机构沿革·····	184
三、古代观象人才来源·····	185
第二节 先秦时期气象机构·····	188
一、夏商气象机构·····	188
二、周代气象机构·····	190
第三节 秦汉至明清气象机构·····	191
一、秦汉至南北朝气象机构·····	191
二、隋唐气象机构·····	193
三、宋元气象机构·····	195
四、明清气象机构·····	197
参考文献·····	201
第八章 古代气象著述代表人物·····	202
第一节 先秦时期·····	202
一、西周气象代表人物·····	202
二、春秋气象代表人物·····	203
三、战国气象代表人物·····	204
第二节 秦汉至明清·····	206
一、秦汉至南北朝气象代表人物·····	206
二、隋唐至五代气象代表人物·····	212
三、宋元时期气象代表人物·····	215
四、明清时期气象代表人物·····	219
参考文献·····	227
后 记·····	228

第一章 中国古代气象概述

气象与人类生存和发展息息相关,特定的气象条件既是孕育地球生命的重要前提,也是人类文明和社会发展的自然基础。中华民族具有 5000 年灿烂的文明史,古代气象观测预测活动源远流长。中国古代在世界上最早设立观象台,积累了丰富的气象观测预测经验;很早就开展了自然气象活动规律的探索,孕育了气象科学萌芽。为满足农业经济生产发展的需要,我国是世界上最早广泛应用气象知识的国家之一。

第一节 中国史前气象文化

一、史前气象文化概述

在人类文明史中,根据史学时期划分,“历史时代”是指从有文字发明时起算,在那之前则称为“史前时代”。由于世界各地发明文字的时间不同,所以史前时代并没有一个适用于各地的特定时间,但也有泛称指公元前 4000 年以前时期的共识。在中国则是指夏朝建立以前,包括早期猿人、晚期猿人、母系氏族、以及有关三皇五帝的传说史,直到夏朝建立,时间跨度从约 170 万年前到公元前 21 世纪。

史前文化通常是指没有文字记录之前的人类活动所产生的文化,具体到中国则是指夏朝之前的文化。我国夏朝从公元前 21 世纪开始(约为公元前 2070 年~约公元前 1600 年)。史前文化由于没有文字记载,它主要根据古代文物或遗迹对那个时期的情况进行判断。

相应地中国史前气象文化,也是指夏朝之前的气象文化。根据历史考证,距今 14000—10000 年前,中国境内的农业已经开始起源,至少距今 8000 年前后,在长江流域、黄河流域的种植农业已经趋于成熟,这意味着中国古代先民对天象、气候、季节和一年的周期分割已经开始认识,原始的天象观测、天文历法知识可能初具雏形。这一点如恩格斯所言“必须研究自然科学各个部门和顺序的发展。首先是天文学,游牧民族和农业民族为了定季节,就已经绝对需要它”^[1],中国古代文献中有关于伏羲画卦、神农作稼、有巢氏传说,指的应该是这一时期。

二、气候变迁与被迫适应

在恶劣的气候环境中,人类要想生存下来,就必须努力调节人与自然界的关系。人类在进化的过程中,一方面在被迫适应气候环境;另一方面需要人类自身不断努力去适应自然、不断利用和改造自然。人类在被迫适应中又促进了自身的进化和发展,这样人类的智力就一步一步地得到发展,劳动在人类进化和智力发展中发挥了决定性作用,劳动也是人类文化创造的开始。

在自然界为什么只有人类能逐步摆脱并从自然束缚中被解放出来,马克思主义的观点认为,起决定作用的是人类创造性劳动。根据对动物的心理研究分析,在动物界大量动物存在着本能适应自然环境的能力,如鸟筑巢、蚁垒穴、蜂建房等等,而且许多高等动物具有比较复杂的情感表现。由此可以认为,人类在它还处在动物阶段时就已经具有一些适应自然环境的心理和行为本能,这为人类劳动的发生准备了前提,而使这种前提转变为劳动发生的外部条件可能就和气候环境的变化相关。

有科学研究认为,古猿走出森林,气候变化是主要原因,有的学者还认为是唯一原因^[2],一种观点认为,如果气候突变,造成古原始森林突然大片毁灭,那么古猿也会遭遇与 6500 万年前恐龙毁灭的同样命运。因此,排除了气候突变的可能性。气候渐变,使森

林逐步缩小,给古猿转入到适应地面生活提供了足够过渡时间。

古猿从树上生活转到地面,为了寻找食物和生存,还必须被迫适应地面气候环境和条件。猿人走出森林到林中空地或稀树草原上寻求新生活的猿群主要靠采集为生。一方面,虽然地面自然气候条件能够提供植物和果物食物,但是已不如森林中那么丰富和易于取得了,猿群很可能是在走出森林之后,才开始拣取池水溪河中的蚌蛤为食,并学会了捕食小动物,养成了食肉的习性。恩格斯认为:“正如人学会吃一切可以吃的东西一样,人也学会了在任何气候下生活。人分布在所有可居住的地面上,人是唯一能独立自主地这样做的动物。其他的动物,虽然也习惯于各种气候,但这不是独立自主的行为,而只是跟着人学会这样做的,例如家畜就是这样。从原来居住的恒常炎热的地带,迁移到比较冷的、一年中分成冬季和夏季的地带,就产生了新的需要:要有住房和衣服以抵御寒冷和潮湿,要有新的劳动领域以及由此而来的新的活动,这就使人离开动物越来越远了。”^{[1]514}

人类最初的文化创造环境非常艰难。有研究表明,人类从动物界分离之始所面临的气候环境是非常不利的。以中国远古时代的“北京人”为例,气候变化经常迫使他们或南迁,或北移。考古人员的研究表明,“北京人”在周口店居住的时间,从70万年前开始,到20万年前止,长达50万年之久^[3]。在这50万年期间,由于多次发生气候变迁,有时比现在寒冷,有时比现在炎热,造成山洞多次被弃置,多次更换人群。根据科学考证,在寒冷期,当时北京地区的年平均气温要比现在低 12°C ^[4],实际年平均气温接近 0°C ,比现在哈尔滨还要冷。气温偏高时,年平均气温则比现在高 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。可见历史上气候变化之剧烈。随着气候的冷暖变迁,“北京人”也四处迁移,寻找适宜生活的地方。他们虽然带着火种,能抗御一定的寒冷,但难免有冻死、冻伤的情况^{[3]7}。

三、气候寒冷与火的使用

人类最初使用火未必与气象有必然联系,但是火的使用被强化可以断定与气象有关。火的发现与作用,对人类进化和发展具有突变性的意义,开始的时候,无论是植物还是动物,猿人都是生吃,尤其是动物,往往连毛带血一起吞进肚里。后来,他们看到火山爆发,有火光闪现,打雷闪电的时候,树林里就会起火燃烧。这些天然火,猿人起初还不知道利用,只是偶尔捡到被火烧死的野兽,拿来一品尝,味道不错,渐渐地猿人也学会了用火烧东西吃。现有的材料还无法完全确定人类用火的确切时期。有的学者认为380万年前生活在东非肯尼亚的早期猿人已经开始用火,170万年前生活在中国境内的元谋人开始用火^[5],人类开始摆脱茹毛饮血的时代。

学会用火是人类第一次对自然力量的利用,它大大地改变了猿人的生活。科学家在许多猿人遗址中发现了用火的痕迹,如在北京猿人的山洞里,有些石块被烧成了黑色,还发现有木炭和很厚的灰烬,显然不是野火留下的痕迹。这种现象证明北京人不仅在使用火,而且已经能有意识地对火进行控制。猿人用火不仅可以吃到熟食,而且扩大了食物品种,从而促进了人类体质化学性进化和发展。同时,猿人用火取暖御寒,用来照亮黑暗的洞穴,改造居住条件。有人推测,可能正是火的利用,才使猿人逐渐从温带向寒冷的地区迁居,才使猿人成为非、亚、欧三洲的旅行者。因为早期猿人的化石目前只在东非发现,而晚期猿人生活的领域扩大到了全部非洲、亚洲和欧洲。正如恩格斯说:“就世界性的解放作用而言,摩擦生火还是超过了蒸汽机,因为摩擦生火第一次使人支配了一种自然力,从而最终把人同动物界分开”^{[1]154}。由于人工取火的发明,使人类进一步征服漫长的黑夜和严寒,而且人类再可以不再受气候和地域的限制了,能够沿着河流和海岸,散布在大部分地球上。我国著名考古学家贾兰坡说:“它标志着向‘自由王国’又迈出

了一步。如果不是穿上御寒的衣服和学会了人工发火,就不可能在严寒的冰期为了追踪大兽达到了北极圈,并越过白令海峡陆桥进入北美洲”。

四、气候与人类原始文化

人类文化进化是一个相继延续的过程,分析人类文化进化的轨迹,可以发现气象在不同阶段对人类文化演进也具有明显影响。

第一,气象与原始工具。石器和弓箭是原始人类重要技术工具,这两种工具的使用和发展与气象是否有直接联系,未必能找到确切答案。但从原始技术生产力和地质年代或历史时期气候条件分析,也可能作一些推测性的分析。

石器在人类进化和发展史上有着极其重要的地位,考古学家把人类使用石器的时代,称为“石器时代”,并以石器制作水平又分为旧石器时代、中石器时代和新石器时代。根据考古发现,旧石器时代很可能在 300 万年前或更早就已开始,至 15000 年前;中石器时代开始于距今 15000 年至 10000 年左右;新石器时代开始于距今 10000 年前^[6]。

旧石器时代的时间跨度很长,大约在 300 万年以前,气候比较温和,在人类居住地区夏冬两季划分并不明显,人类既无着衣御寒的需要,饥饿时可以随手采集得到自然食物。大约从 300 万年前开始,气候逐渐变冷,大多数不适应寒冷的类人猿因寒冷死亡,有的迁居到温暖低纬地区,只有一些类群学会了在寒冷气候下生存。中国有燧人氏钻木取火的传说,古希腊有普罗米修斯盗火种给人类的神话。这类传说和神话,讲述了火对远古人类生存的意义^[7]。从考古物证来看,在旧石器晚时代期,我国距今 18000 年前的山顶洞人,就已经掌握制造和使用骨针、骨锥、骨片技术,其制作非常精细,很适宜缝制衣服^[8]。由此可以推测,那时人类可能已经初步掌握了穿衣防御寒冷的经验,兽皮被缝纫在一起,用作衣服或覆盖房顶^{[6]26}。在旧石器晚期出现的骨针等技术,就是原始人类为战胜

寒冷气候的一项工具发明。

中石器时代,地球气候和生态环境发生了显著变化,随着第四纪最后一次冰期逐步结束,冰河开始溶化、冰川逐步后撤、全球气候逐渐转暖,从而引起自然生态的重大变化。欧亚两洲的冰原地区被森林和草原所取代,在非洲全球冰期时的多雨气候转为干旱气候。植被和动物群也发生变化,人类的狩猎对象发生变化,经济活动的内容扩大,江河湖海地区渔猎经济有了发展。但是,由于气候变化,一些巨型有蹄动物有的被灭绝,有的迁移他处,而小型动物开始取得重要地位,原始人在以往工具的基础上,发明了针对射杀小型动物的工具—弓箭。弓箭是一项关键性狩猎武器,它携带方便,射杀力强,是射程较远的重要工具和武器,是中石器时代最重大的一项工具发明。这一时代,肉类成为人类的一般食物,为了追捕猎物,人类适应气候的地域范围也不断扩大。

新石器时代开始于距今 10000 年前,人类发展进入一个崭新阶段。全球气候总的趋势为温和偏暖,并有明显的季节变化。根据气象学家竺可桢的研究,在最近的 5000 年,头 2000 年,气温变化比较平稳,1 月气温比现在高 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$,年平均气温比现在高 2°C 以上^{[2]48}。气候变化为农业发展提出了潜势条件,这一时期适应农业生产的石器大量出现,在中国西安半坡遗址中发现了公元前 6000 年的石磨、石锄、石铲、石刀等农业生产工具^{[6]30}。这些高技术的石器工具,既是直接适应当时农业生产发展需要的产物,又是间接反映人类适应为气候变化而求得自己发展的证据。

第二,气象与原始知识。劳动在人类进化和发展过程具有决定性意义。恩格斯认为,“首先是劳动,然后是语言和劳动一起,成了两个最主要的推动力,在它们的影响下,猿的脑髓就逐渐地变成了人的脑髓”^{[1]512}。由于生存和劳动的需要,在逐步形成人脑的过程中,逐步积累气象知识经验,也成为人类原始思维的内容。

原始人类在思维能力十分低下时,对气象环境变化和气象灾害发生只具有动物本能的反映,当他们的思维能力随着劳动发展

时,对气象环境认识的经验也逐步增加。风雨、雷电、阴晴、日月等自然现象刺激了原始人类思维感觉系统,这些现象并逐步被人类意识所感知和辨别。经过长期的积累,原始人类在地理方面有了惊人的记忆力,他们对自己所居住和活动的地域极为熟悉,甚至对自己曾经去过的远方地形、路线也能留下深刻印象。许多原始人还能根据星辰及其他自然特点辨别方向、方位,如对东、西、南、北的确认。有些原始人还可画出简单的地图、地标。气象与天文知识也是原始人直接经验的结晶。原始人能总结出一些天气变化的规律,可以根据某些迹象预测这些变化,事先做好应对准备。他们能确定肉眼见到的星星的位置,发现它们的细微变动。正因为具有如此敏锐的直接观察能力,原始人才能利用月亮盈亏的周期制定出最早的历法太阴历,提出季节的划分^{[6]47}。

从考古证据看,在以游猎为生的克罗马农人的遗物中,就发现有一些刻有月亮盈亏图像的骨片,这表明在距今 3—4 万年前,原始人就已经具备了一定的天文知识积累。在中国的阴山岩画、连云港将军崖岩画中,也有日、月、星辰图像,这说明中国古代先民在原始社会后期也掌握了一定天文知识^{[6]48}。由于气象现象比较抽象,在人类文字发明之前,原始人对气象现象是否有记录则不易考证。

第三,气象与原始农业文化。气候转暖为原始农业发展提供了自然前提,而原始农业的发展,促使原始人类开始进行气象知识经验积累。新石器时代,农业、畜牧业的产生使人类的经济以旧石器时代以采集、狩猎为基础的攫取性经济转变为以农业、畜牧业为基础的生产性经济。人类从食物的采集者转变为食物的生产者。这一获得食物方式的转变,改变了人与自然的关系。农业和畜牧业的出现,标志着人类对自然界认识的一个飞跃,标志着人类在生活资料,即食物、衣服、住所以及为此所必需的工具的生产方面,从较多地依靠、适应自然转变为自觉地利用、改造自然。农业、畜牧业的全部生产活动要求人类更多地认识、改造自然界,利用自