



气象气候

QIXIANG QIHOU YU RENLEI SHEHUI FAZHAN

人类社会的发展

陈良/著



人民出版社

气象气候

QIXIANG QIHOU YU RENLEI SHEHUI FAZHAN

与
人类社会发

● 陈 良 / 著 ●

人 民 出 版 社

责任编辑:陈鹏鸣

装帧设计:徐 晖

图书在版编目(CIP)数据

气象气候与人类社会发展/陈良著. —北京:人民出版社,2008. 11
ISBN 978-7-01-007446-7

I. 气… II. 陈… III. ①气象学-应用-国民经济-经济发展-研究-中国②气候学-应用-国民经济-经济发展-研究-中国 IV. F124
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 168866 号

气象气候与人类社会发展

QIXIANG QIHOU YU RENLEI SHEHUI FAZHAN

陈 良 著

人民出版社 出版发行
(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店经销

2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:26.5

字数:410 千字 印数:0,001-3,000 册

ISBN 978-7-01-007446-7 定价:49.90 元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街 166 号
人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

前 言

应用气象气候学是一门利用气象气候学理论,解决国民经济各部门的具体气象气候应用问题的实用性很强的学科,近几十年已经受到世界各国人民的普遍重视。相信随着人类文明和社会经济的发展,应用气象气候学的理论应用和实践,会越来越广泛的被社会所重视。

但是应用气象气候学目前正式出版的书籍不多,特别是系统的全面的论述这门科学的著作就更少。相信本书的出版定会推动应用气象气候学这门学科的建设和发展,同时本书也会对应用气象气候学在国民经济各部门的实践起到一定的技术指导作用。

本书以气象学与气候学的基本理论和方法为依据,比较全面地介绍了气象气候学在国民经济各部门的实践和应用。主要内容包括气象气候与农牧业、气象气候与林业、气象气候与交通运输业、气象气候与人类健康、气象气候与商业、气象气候与旅游等部门的实践应用,以及气候变化与国际公约、全球气候变暖对人类社会环境的影响及人类应采取的对策等多方面的内容,共计十章。

为了便于未学习过气象气候学基础知识的读者,也能很好地读懂本书,作者特别增加了气象学和气候学基础知识两章内容,即使没有学习和掌握气象学和气候学知识背景的读者,通过前面两章的学习,也能读懂全书。同时增加了全球气候变暖和 2008 年初异常天气给我们带来的影响及我们的反思等方面内容,使知识体系更完整,内容更系统全面,结构体系更紧密。写作具有由浅入深,由一般到具体,由点到面,通

过资料分析,再上升到理论,结构紧凑,引人入胜。特别是全球气候变暖对人类社会经济的影响,作者用了大量篇幅进行介绍,内容比较翔实,资料较为丰富。全球气候变暖和国际公约,都是与时俱进,紧跟时代步伐,反映当今世界对全球气候变暖的重视与采取的具体措施,因此可读性强,又具有一定的理论深度。

本书注意吸收近年来国内外应用气象气候学研究的最新成果,向提供资料和被引用的作品的作者表示感谢。我校的尚正永、蔡安宁、曹玉华等老师在收集资料、绘图和校对等方面,都提供了很大的帮助,在此表示感谢。

气象气候学与人类的关系如此密切,作为在校本专科大学生,是未来建设伟大祖国的栋梁之材,更应具有这方面的综合知识,因此,作为本专科生的文化综合素质课程教材《气候与人类》,应运而生。本课程是作者多年从事气候与人类的教学实践经验和体会的总结,也是历次选修本课程的大学生优秀论文的总结。由于时间较紧,作者水平有限,因此错误和不到之处难免有之,恳请广大读者批评指正。

陈 良

2008年9月

目 录

前言	(1)
绪论	(1)
一、气象气候与人类社会:简短的历史回顾	(2)
二、应用气象气候学对经济建设和发展具有战略意义	(9)
第 1 章 气象学基础知识	(12)
第 1 节 大气的组成	(12)
第 2 节 大气污染	(15)
第 3 节 大气的结构	(18)
第 4 节 大气的重要物理特性	(20)
第 5 节 大气的热量和温度	(22)
第 6 节 地面辐射和大气辐射	(25)
第 7 节 大气温度的变化及分布状况	(26)
第 8 节 大气中的水分	(28)
第 9 节 大气的运动	(33)
第 2 章 气候学基础知识	(40)
第 1 节 气候学发展简史与研究内容	(40)
第 2 节 气候系统及其形成因素	(46)
第 3 节 小气候	(55)
第 4 节 我国气候资源概况	(59)

第3章 农作物生长发育与气象气候的关系	(64)
第1节 农业气象学概念及研究内容	(64)
第2节 太阳辐射与农业生产的关系	(67)
第3节 温度与农业生产的关系	(83)
第4节 水分与农业生产的关系	(98)
第5节 风与农业生产的关系	(110)
第6节 农业天气灾害及防治	(117)
第7节 农作物气象与病虫害气象	(132)
第8节 农业气候资源与作物气候生态性	(172)
第9节 养殖业与天气气候的关系	(194)
第4章 交通运输与气象气候的关系	(205)
第1节 航空运输与气象	(205)
第2节 航海与气象	(214)
第3节 交通安全与气象	(217)
第5章 人类健康与气象气候	(226)
第1节 主要气象要素对人体健康的影响	(226)
第2节 气象因素与人类生理	(234)
第3节 疾病与气象因子	(241)
第4节 未来气候变化对人类健康、生物病原体和 媒介的影响	(248)
第5节 紫外辐射对人类健康的影响	(254)
第6节 疗养与气候	(255)
第6章 旅游与气象气候	(264)
第1节 气象气候旅游资源	(264)
第2节 气象和气候要素对旅游活动的影响	(274)
第3节 中国著名旅游城市气候	(279)

第7章 商业与气象气候	(288)
第1节 气象经济学与气象服务	(288)
第2节 气象与商品营销宏观环境	(307)
第3节 天气与商业经营管理	(311)
第4节 我国加快气象信息服务商业化措施	(320)
第8章 气候变化与国际公约	(325)
第1节 气候变化	(325)
第2节 气候变化影响因素	(334)
第3节 气候变化与国际公约	(342)
第4节 我国应对气候变化的战略思考	(348)
第9章 气候变暖对人类社会影响及对策	(359)
第1节 全球气候变暖	(359)
第2节 气候变暖对农业的影响及对策	(367)
第3节 气候变暖对人类环境的影响及对策	(378)
第4节 气候变暖对社会经济发展的影响及对策	(392)
第10章 2008年初中国南方异常天气及影响	(399)
第1节 中国南方异常天气及对社会经济生活影响	(399)
第2节 南方天气异常变化的原因及应对措施	(402)
第3节 2008年初雪灾带来的反思和对策	(407)
主要参考文献	(414)

绪 论

人类居住的地球周围包围着一层厚厚的大气圈,大气圈的上界可以达到 1200 千米的高度。在大气圈中我们按照大气在垂直方向上的物理性质和变化状况,把大气圈分为五层:对流层、平流层、中间层、热层和外逸层。对流层是大气中最低一个层次,云、雾、雨、雪等主要大气现象都出现在此层。对流层和人类生产、生活关系最为密切,也是气象气候学研究的重点层次。大气圈是人类地理环境的重要组成部分。气象气候和人类社会息息相关,是人类生活和生产中不可缺少的重要条件。农业与气象、气候的关系最为密切,因为在农作物整个生长发育过程中,都处于大自然的环境条件当中,受自然条件的制约和影响非常大。因此,气象科学应及时正确地提供天气预报,以避免和减少农作物因受寒潮、霜冻、低温、阴雨、大风、暴雨等自然灾害的影响。同时农村耕作制度的改革,作物的合理布局,新品种的引进等,也必须考虑当地的农业气象气候条件,需要最新的气象资料和气候状况的分析。其他如工厂、矿山、大型水库的建设、植树造林、航空、水利以及国防工业等,都需要利用气象资料和天气预报。北京的工业区选择在东南郊,其原因之一就是北京常年盛行西北风的缘由。工厂区位于城市的下风方向,工厂的烟尘就不至于扩散到市区上空,可减少市区的大气污染,有利于人民的身心健康。在水利建设中,为了做好流域总体规划,水库设计、防洪等,就需要该流域有关水文,气候资料,特别是降水资料(雨季长短、平均降水量、降水强度、暴雨范围持续时间、降水变率等),设

计水库容量时,就特别需要可能最大降水资料,并且还需要把大型水库建成后所产生的气候效应考虑进去。气象对国防的关系也很密切,现代战争中气象情报是军事行动的重要依据之一。例如,风、云、雷暴、雾等天气现象就直接影响着航空、航海以及炮兵、装甲兵等兵种的行动、作战、后勤保障等活动。充分利用有利的天气条件,利用准确的天气预报,常常是克敌制胜的重要条件。另外,海港、机场、航线的选定都需要应用气候资料,雾日和低云多,能见度差的地区就不适宜作这种建筑选址,沿线各地多年平均云量、云状、云高及沿途盛行风向和能见度资料也必须考虑,只有充分考虑沿线的气象与气候资料,才能确定最有利的航线和飞机飞行高度。

由于气象与气候的应用十分广泛和重要,所以应用气象气候学很早就为人类所重视。

一、气象气候与人类社会: 简短的历史回顾

1819年夏天,巴伐利亚城镇维尔茨堡爆发了德国近代历史上第一次不祥的反犹太人骚乱。饥饿和革命激情又加重了紧张关系和愤怒情绪,使这种骚乱蔓延到全德国,并向北发展至阿姆斯特丹和哥本哈根。

并没有人知道,引起这次灾难和社会动乱的直接原因是地球大气层的组成成分有了变化,是1815年春天印度尼西亚松巴瓦岛上的坦博拉火山不寻常的一系列爆发的结果。科学家估计火山爆发时约有1万人丧生,在随后的几个月中有将近8.2万人死于饥饿和疾病。而对世界其他地区的最严重的影响在一年以后才能感觉到,这时喷射入空中的火山尘埃弥漫到整个大气层,大大减少了投射到地球表面的太阳光线,致使气温下降。

在新英格兰,1816年6月普遍下雪,整个夏天都有霜冻。从爱尔兰经英格兰直到波罗的海沿岸各国,从5月至10月几乎不中断地下

雨。气候型态的扰动准确地预示了社会后果:粮食歉收,食品短缺,从不列颠群岛到欧洲,社会几乎崩溃。历史学家 J. D. 波斯特称之为“西方世界最糟糕的一次生存危机”。促使这次危机发生的气候变化持续了不到三年,可能因为火山喷射到大气层中的物质在较短的时间内落下来了。历史上有记录的大型火山爆发的长期影响对人类的启发有三个重要方面。

第一,它显示出人类文明在很大程度上依赖于最近 1 万年以来的通常稳定的气候状况。

第二,它说明冲击世界某个地方的悲剧可能由距离遥远的世界另一角落的气候变化所引起。

第三,它表明人为地对地球气候型态作突然而巨大的改变会引起的破坏性结果。

在人类历史形成的过程中气候的作用当然是极其复杂的,气候历史学家常常争论在多大程度上可以认为气候起了决定性作用。气候总是和社会的、政治的、经济的因素交织在一起,但是有些气候剧变,从详细证据来看极其重要,甚至是在政治剧变之前激起群众情绪和态度的主导因素,正像 1816 年至 1819 年气候灾难导致欧洲政治动荡一样,1783 年至 1789 年,气候变化在法国诱发的灾难,在恶化政治情绪方面起了主要作用,从而触发了法国大革命。无论如何,气候变化对人类社会政治和经济稳定的影响是强有力的,如能考虑到目前人类改变全球气候的程度可能比历史上任何时候都要深得多,而且快得多,仔细研究一下大自然提供给我们的教训,我们处理问题可能会更得当一些。

气候变化对人类的巨大影响还表现为人口的大规模迁徙,从一个地理区域迁移到另一地理区域。人类来到北美洲和南美洲是历史上规模最大的迁徙之一,这次转移就是气候变化的直接结果。大约 2 万年前,最后的冰期期间,巨量海水结冰,海平面比现在低大约 300 英尺。我们现在称之为大陆架的那部分洋底,大面积暴露为干旱的土地,一些浅的海峡如白令海峡和卡彭塔利亚湾变成了陆桥。现在称作澳洲土著

的人,以及现在在北美称作美洲土人、在南美称作印第安人或土著的亚洲游牧民,都是沿着陆桥的路线迁移的。1 万年前,冰川后退,海平面又上升,美洲土著和澳洲土著就滞留在新大陆。与此同时,气温上升,全球气候转入新模式,大致一直维持到现在。

有些历史学家认为在底格里斯河、幼发拉底河和尼罗河的肥沃河谷中最早出现有高度组织的社会,是大约 3000 年前一次重要的气候变迁所致。一种新的气候型态,其特点是一年中大多数时候干旱,每年都有洪水泛滥,迫使人类社区集中于河谷。保存和分配灌溉用的泛滥河水、收藏每年的粮食收获、分发食品等任务都要求人类社会的基本机能要设置得当。

这反映了人类开始认识到在气候型态改变时自己是很脆弱的。然而,气候对于人类发展所起的作用甚至还要更为基本。这一点已变得越来越明确。E. S. 弗尔巴、D. 皮尔比姆等人类学家、进化论生物学家和气候专家们最近把气候变迁史和人类学事件结合起来,得出新的一致意见:人类进化本身就是由最近 600 万年内全球气候型态的剧变塑造出来的。

例如,被称为北大西洋恶化期的公元前 500 年至公元前 400 年的气候变动,导致遍布欧洲的风和温度分布的变化。就在这一时期,马其顿人征服了希腊。紧接着下一代,约公元前 300 年,整个世界都开始变暖,而亚历山大大帝就在这一时期,将希腊文明传遍地中海及其周围地区。在这相对温暖的同一时期,原来隔开的意大利和欧洲其他地方的阿尔卑斯山各山口变得畅通了,这相应地激发了罗马的帝国野心。与此同时,亚洲一些山口也畅通了,这促进了中国文明的扩散,促进了丝绸之路的开通。在公元 450 年至 500 年间,全球气候型态突然改变,导致中欧出现冰冷的持续干旱,这可能引发了后来称之为异族入侵的大规模移民浪潮。16 世纪,印度完全放弃了当时的都城法特普尔西克里,这正好发生在西南季风模式突然改变,剥夺了该城水源之后。该城的居民被迫迁往他乡,这只不过是在印度次大陆早已出现的情况的重

复。事实上,伟大的印度河文明在现今的印度西北部及巴基斯坦一带十分繁荣。然后,突然间,在气候历史学家所说的极地冷空气南下,印度河一带的气候型态改变了,曾经是大城市及居民点的地方被埋在拉杰普塔纳沙漠的沙丘之下,居民被迫迁移他处。

在西半球,对全球气候记录的新分析也许能说明古代玛雅文化的神秘兴衰。玛雅文化在公元250年至300年前后在墨西哥南部现今的尤卡坦地区以及中美洲繁荣发展。玛雅文化于950年前后突然衰亡,这在考古学家及历史学家中引起了激烈争论。玛雅人建造了神奇的城市,内有精美的地下储藏所以及与同期世界各处规模一样的大建筑物。这些建筑物包括复杂的天文台,玛雅天文学家在此计算出太阳年和太阴月的精确天数。他们知道金星的精确运转轨道,并能预报日食、月食等现象。他们的数学家独立地获得了零这个数学概念。然而这样博大而复杂的文化居然突然终结了。不知什么原因,城市并没有遭受毁坏,却被遗弃。精美的陶器生产和雕刻生产、纪念碑和寺庙的建造都突然停止,各种记录、历法和写作都一下子中断了,各典礼中心和乡村的人口急剧减少。所有这一切都发生在50年至100年之间。科学家们提出了各种理论:从自相残杀的暴力行动和社会瓦解到飓风、地震的袭击、土壤肥力耗尽、水源枯竭、稀树草原的生存竞争和人口过多,都提到了。唯一没有研究的是全球气候型态的改变是否能说明玛雅文化的消亡。但西半球气候历史记录表明,950年左右气温曾升高,气候曾变动。就与玛雅文明崩溃的时间相同。说明玛雅文明兴衰与当时气温升高、气候变动有关系。

温暖期过后,气温于14世纪初再度下降,在欧洲和亚洲引起了重大问题。首先,气候的转变突然反复,使大量湿气从北大西洋横扫不列颠群岛及欧洲大陆的广大地区将近10年,西欧人民因庄稼腐烂、河水泛滥而连续遭灾,以1315年至1317年的大饥荒为顶点。1316年夏天“潮湿得连剪羊毛的好天气都没有”。连年灾荒使死亡人数达到前所未有的高峰,但最糟糕的情况还是30年后的黑死病。就在黑死病发生

之前,连续4年的恶劣天气和庄稼失收,造成普遍营养不良及对疾病的抵抗力下降。这种惧怕促使人们从小亚细亚进口粮食,把染病的老鼠首先带到君士坦丁堡,再进入墨西哥和马赛各港口。这些老鼠及所携带的鼠疫只用两年时间便席卷西欧,夺去了1/3人口的生命。

全球性天气变化也使中国出现异常的暴雨,导致黄河不断泛滥,自1327年起,情况越来越坏;到1332年,发生了中世纪最大的一次洪水,据报道当时死亡人数为700万。气候学家H. 兰姆写道:“毫无疑问,洪水不仅迫使人类迁徙,野生动物也要另觅栖息地,其中包括携带鼠疫的鼠类。”

枯萎病毁灭了决定爱尔兰命运的唯一粮食作物。如果只选用单一作物的单一品种,这种脆弱性就更突出了。爱尔兰人曾依赖马铃薯的单一品种作为他们唯一的粮食来源,这个品种在过去300年的气候条件下产量最高。马铃薯饥荒事件提醒我们,像单作制这样人为地改变我们与自然的关系而不考虑气候的变幻莫测,就会削弱社会养活其人口的能力。这件事还说明了急剧变暖会引发灾难。

从历史上看,造成马铃薯饥荒这样的气候悲剧曾导致向富国,特别是向美国的大量移民。此次饥荒前30年,生存危机也激发了移民潮,不仅从欧洲移民至美国,在美国国内人口也在流动,因为气候变化的影响在欧洲以外同样感受得到。从缅甸出走的移民潮与1816年—1817年坦博拉火山爆发引起的异常气候型态之间的关系,可以从以下资料得到印证:1818年,异常气候刚一结束,火山灰自大气层落回地面,缅甸的人口就恢复了稳定增长的势头。同样的情况在新罕布什尔、佛蒙特、康涅狄格和南、北卡罗来纳等州都有记载。美国历史上最大规模的被迫移民潮也许出现于20世纪30年代初“干旱尘暴”时期,大批大批的人从堪萨斯、俄克拉荷马、得克萨斯、新墨西哥的一部分、科罗拉多、内布拉斯加和其他平原州弃家出逃。和马铃薯大饥荒一样,产生干旱尘暴的原因是错误地使用土地,结果使土地及其人民对不测风云更加难以承受。20世纪20年代,在高地平原各州,进行了普遍的农业革

命。机械化运动促进了拖拉机、联合收割机、单向犁和卡车的发展,这些机械又推动了 20 年代末的“大翻耕”。农业专家错误地认为,反复耕犁直至土地平滑,成粉末状,会有利于吸收和保存雨水。当时的农业研究把焦点放在以不同方式增加吸水量,却完全忽视了风蚀作用。然而,由于耕作方法的高度改变,风蚀作用成了一个严重得多的问题。当然,气候变化的历史也就是人类适应气候变化的历史。

所有这些气候型态变动带来的气温变化都只有 1°C — 2°C 。而今天,在 20 世纪结束时,气温变化正发展到过去气温变化的 3 至 4 倍,以引起人类社会问题。在发达国家,我们现在有能力使大多数人免受疾病、饥荒、逃亡之苦,而在古代,这些灾难常是全球性气候动荡的产物,它破坏了脆弱的人类文明所依赖的气候型态。但是,我们不断燃烧更多的化石燃料,排放出更多的二氧化碳,等于把我们自己隔离起来。在我们继续挤占每一块能找到的小片生存环境时,人类文明的脆弱性就越来越明显了。而且,世界人口继续膨胀,面临恶劣气候时我们的回旋余地正在消失。无论如何,我们现在因改变地球大气层而带来的气候变化很可能会使造成 1816 年—1819 年生存危机或为黑死病奠定背景的那些气候变化相形见绌。

由于紫外线辐射削弱人体的免疫系统,特别是在热带,由于人口爆炸及城市化继续破坏传统的文化模式,当害虫、病菌及病毒随气候型态改变而扩散时,数以亿计的人将更加易于感染疾病。

人类不断地侵占大自然领域,不断破坏地球的生态系统,这就削弱了自然环境本身的恢复能力,使它维持自身平衡的起码能力受到威胁。

新的气候分析十分肯定地说明发生在埃塞俄比亚、苏丹和索马里等非洲国家的日益严重的饥荒和降雨模式的剧变是一致的。科学家在 1987 年的《科学》杂志上报道说:“20 世纪 50 年代以前,降水量一直没有什么变化,到了 50 年代,经过相对雨水较多的一段时期后,北非和中东降雨量极大地减少。”近 40 年来,干旱持续,并且出现得更加频繁,同一时期,“欧洲的降水量显著增加”。他们的研究发现,当非洲萨赫

勒地区和中东地区的降雨量呈下降趋势时,欧洲的雨量则按比例呈上升趋势。这40年的气温变化趋势是造成反复、持久饥荒的因素之一。而那些研究人员担心,这一趋势只是全球变暖的早期结果。如果是这样,继续变暖可能预示气候型态还有更具破坏性的变化。

不过,从他们的观察所得,我们可以得出一些必然的结论。至少可以肯定:不管气候变化的原因是什么,在现代化的、富裕的全球文明之中,仍有一些脆弱的社会正多多少少由于气候型态的变化而承受巨大的苦难。而且,虽然几乎全世界的科学界都在大声疾呼,警告我们说,人类文明的现行模式正在使全球气候条件发生剧变,其后果很可能数倍于近1万年来人类所经历过的后果,我们对于正在形成的灾难的主要成因却仍然毫无作为。我们可以从历史上知道气候变化能够引发空前的社会及政治动乱,特别是人口密集的社会承受灾难的能力更差。这一历史事件提出的教训再明显不过了。经过几千代人的繁衍,到第二次世界大战结束时,全球人口略少于25亿。而此后在一个生命周期之内,人口几乎增长了4倍。这时候来面对人类自身正在引发的气候剧变,人类文明的适应能力将变得十分软弱。

适应能力降低的迹象已很明显,不仅见于萨赫勒、亚马逊和咸海,而且在加利福尼亚、佛罗里达和各高地平原州都到处可见。这些地方的地下蓄水层已经枯竭,这一点正像堪萨斯人把表土犁成粉末并让它被吹走一样确凿无疑。喜马拉雅山麓的人口压力导致过去数十年中广泛地滥伐森林,以致雨水毫无遮挡地冲下山坡,淹没孟加拉国和印度东部,带走巨量表土,造成恒河水系淤塞,洪涝灾害更加严重。孟加拉湾的水几乎永远是棕色的,因为充满了本该用来种植庄稼的泥土。在我所在的田纳西州,同样的现象以不同的形式出现:山腰上新建的住宅小区铲光了一向能吸收雨水的植被,大小河流淤塞,在有些县,过去称为百年不遇的洪水现在每几年就有一次。难道这不是人类对自然环境破坏的结果吗!

全球变暖问题会促进什么?无数社会动乱和政治动乱、大量移民、

继续毁坏自然环境,这些正在引发难以想象的问题。人类与地球关系的演变也可以看作充满神秘色彩的持续冒险或悲剧。我们可以做出选择。“没有夏天的一年”告诉我们即使面对较小的全球气候变化,人类社会的承受能力也十分脆弱。在我们一生中,也许会遇到“没有冬天的一年”。但是与火山喷发引起的短暂气候变化不同,我们正在漫不经心地驱动气候变化,而它的后果会持续数百年甚至数千年。历史上伴随重大自然气候变化而消失的古代文明,告诉我们许多我们不愿听的事情。如果我们的子孙后代由于我们的错误行为,须面对不是没有冬天的一年而是没有冬天的十年,那又将如何?这就是我们留给后人的最重要的遗产吗?答案取决于我们是否能从古代文化的消亡中吸取教训。

如果不能吸取教训,如果顽固地对我们自己推动的强烈变化有意视而不见,我们终将给遥远未来的新的人类社会留下一个谜,他们将要努力研究:在遥远的过去曾经创造那么巨大的水泥、钢铁和塑料建筑群的古代文明究竟因为什么而黯然消亡?

二、应用气象气候学对经济建设和发展具有战略意义

我国劳动人民自古以来就重视大气中各种现象的观测和预测。三千多年前,在殷代甲骨文中已有关于风、云、雨、雪等文字记载。周代曾设立了进行天文和云气光象观测的高台,其中就有观测“云物”来判断未来天气变化的项目。春秋战国时代已能根据风、云、物候观测记录,确定 24 节气,对指导农业生产和农事活动有很大意义,并且一直沿用到现在。测风仪和雨量器都是我国最先应用的,利用头发伸缩,兽毛竖伏,琴弦松紧等现象判断晴雨,也是我国民间常用的观测湿度的方法。在古代的广大劳动人民中间,积累了许多天气谚语,其中有不少对于局部地区的天气预报有参考价值,也是我们祖先在生产实践中积累的宝