

人与自然系列

Ren Yu Zi Ran Xi Lie



主编 张金方
欧阳青



风雨可测

京 华 出 版 社

东65A-3

57.123
07A

人/与/自/然/系/列

6

张金方 欧阳青 主编

风雨可测

欧阳青 编写

东华出版社

目 录

文明起源与气候环境	(1)
气象与商业	(3)
气象与军事	(8)
气象与体育	(9)
地球寒极气候	(14)
观美景须择良辰	(17)
城市污染何时休	(19)
世界气象灾害	(23)
我国汛期的气象灾害	(26)
人类怎样影响天气	(29)
家庭天气预报员	(33)
生物“气象员”	(35)
神奇的“气象医生”	(39)
谚语和传统中的天气预报	(43)
气象名词中容易错写(读)的字	(44)
睡觉中的气象学	(46)
地铁中的气象问题	(48)
卫星云图的作用是什么	(50)
风力等级表	(52)
听天气预报的学问	(53)

“天气”和“气候”有区别吗	(55)
你知道今日“诸葛亮”吗	(56)
天气预报怎么变得越来越准确了	(58)
人工降雨是怎么回事	(60)
雷雨后的空气怎么会格外新鲜	(61)
你知道彩虹和雨的关系吗	(63)
《气象学》写成	(64)
第一张天气图的绘制	(65)
人工气候室的发明	(66)
气温上升引起的自然界变化之谜	(67)
“厄尔尼诺”现象与气候异常	(70)
酸雨——危及生态的祸水	(71)
日照最多和最少的地方	(73)
温度较差最大和最少的地方	(74)
大风最多的地方	(76)
台风登陆最多的地方	(77)
什么是寒潮	(78)
最潮湿的天气	(80)
春光常驻的地方	(81)
最闷热的地区	(82)
“火洲”	(84)
我国的“冷极”	(85)
我国的“雨极”和“干极”	(87)
海流	(88)
绝妙的人造气候	(90)

文明起源与气候环境

在人类进化史中，刀耕火种无疑是一场革命，它结束了人类茹毛饮血的历史，堪称人类文明的开端。而驱动这一变革的重要客观因素，则是可被利用的气候环境。

著称于世的埃及、巴比伦、印度和中国之所以成为四大文明发源地，就是首先利用了有利的气候环境和地理优势发展农业生产的。

埃及文明出现于公元前 4000 年，距今已有近 6000 年历史。在公元前 3500 年左右，埃及人就利用当地气候优势开展农事活动，并把金属用于农具。当时奴隶主为提高生产效率，还把奴隶编成若干个部落，进行有组织的农业生产。

埃及的气候基本分为两个类型：大部分地区接近亚热带沙漠气候。地中海及红海沿岸又接近地中海气候，夏季高温干燥、冬季温暖、热量丰富，年平均日照时数高达 3717 小时，比我国号称“日光城”的拉萨还多 711 小时。年平均气温 22℃，7 月达 32℃，日温差高达 15℃。这对小麦、大麦、亚麻等喜光作物生长十分有利。不利的因素是雨量偏少，一般年份在 100 毫米以下，农业灌溉主要利用贯穿南北全境的尼罗河水。在每年的 6、7 月间，尼罗河上游多降暴雨，导致山洪爆发，使急速的洪水奔流而下，淹没了两岸河谷大片土地。10 月中下旬雨季过后，河水退落，给被淹没的土地覆盖了一层肥沃的淤泥，保证了底墒，为 11 月开播的小麦准备了丰厚的水和肥。到来年 5 月小麦灌浆期间，高达 30℃ 以上的气温

加上河水灌溉，有利于小麦成熟高产，6月小麦开始收获。所以，尼罗河的定期泛滥，客观上给以小麦为主的农业生产创造了优越条件。

以小麦生产步入文明社会的古埃及，很快便成为地中海东部重要的经济、文化中心，同时在文字、历法、艺术和科学知识方面对西部亚洲和欧洲均有较大影响。

位于埃及东部偏北的巴比伦，气候条件与埃及近似，气温1月平均在10℃以上，7月平均在33℃以上，降雨量接近250毫米，虽多于埃及但仍不能满足农业需要。农业灌溉主要依靠幼发拉底河和底格里斯河之水。每年春季，两河上游山区积雪融化、河水泛滥，同埃及一样给中、下游土地带来了一层肥沃的淤泥，为小麦高产提供了有利条件。古巴比伦农业的兴起带动了社会经济的快速发展，公元前3000年，巴比伦王国首都已成为西部亚州的商业和文化中心。后来由于社会矛盾和民族冲突加剧，古巴比伦于公元前4世纪趋于衰落，到公元前2世纪已化为废墟。

印度是个有5000年历史的古国，文明发源地在印度河中下游地区，属亚热带气候。气温与埃及、巴比伦没有多大差异，但雨量比较充沛，一般年份在500毫米以上。就印度全境来说，降雨量极不均匀，东北部的阿萨姆邦是世界降雨量最多的地区之一，年降雨量达4000毫米以上，而在塔尔沙漠地带则不足100毫米。印度河流域雨量集中在6~9月，从10月到次年5月是少雨季节。小麦播种在10月，收获在5月，此期虽少雨偏旱，但气温适中、光照充沛，只要利用印度河水灌溉，就能满足小麦对水分的需要，获得高产。这是印度文明起源的优越条件。考古工作者曾在印度河流域发掘出公

元前 3000 年的大量古代文物，包括青铜工具、青铜武器、宝石和象牙雕刻等，还发现许多用砖砌成的比较先进的城市建筑，这说明当时的印度河流域已经达到相当高的文明。

中华文明起源于黄河中、下游的汾河、渭河、洛河等黄河支流及太行山东南麓地区，也就是从现在河南的洛阳，经郑州到陕西的西安地区。这一带亦属大陆性季风气候，年降雨量为 600~650 毫米，集中在夏季，7 月平均气温为 26℃，1 月平均气温为 -2℃，温度条件有利于作物的生长，自然降水可基本满足旱作农业的需要。

古代农业都是一年生的粟黍作物。粟黍比较耐旱，前期干旱有利于扎根防倒伏，进入孕穗期以后，需水量逐渐增多，但必须适量。600~650 毫米降雨量正好满足其需要，雨量若超过 650 毫米就会影响产量。黄河中下游的气候环境为粟黍作物的种植和高产提供了得天独厚的条件，这是中华文明起源的重要客观因素。

气候环境优越的地方，农业生产必然发达，而农业也将带动整个经济发展，从而推动社会的进步。

地球气候在亿万年的波动变化中不仅孕育了人类，也为人类文明的起源奠定了坚实的基础。

气象与商业

村越是日本一家超级市场的经理，以前，他因无法确定每天的进货品种和数量而愁眉不展。后来，一个在气象协会工作的朋友找到他，帮他开发了一个叫“第二天来店购物人

数预测体系”的软件。这个软件只要把次日的天气预报输入电脑，这个体系就能准确测出第二天顾客的多少。试用1个星期后，村越一扫愁容。每天下午3点，他根据“体系”测出的数据吩咐采购员去进货，总是很合适；店里因过剩食品造成的浪费降到了最底限度，生意越来越兴隆了。

气象学在现代经济生活中就是这样发挥着日益重要的作用。国外已有很多企业把商业与气象学的关系列入了必修课，企业家们则巧妙运用这门科学，更好地制定经营策略。

极小的气温变化对人体影响可能微不足道，但对全球经济却会产生意想不到的结果。假如世界平均气温下降 1°C ，那么：

- 全球棉花歉收，损失达22亿美元；
- 全球水稻歉收，损失达10亿美元；
- 全球海深资源收入减少2862亿美元。

据日本气象专家的调查结果表明，大多数商品的销售量都受气温的影响。各种商品最畅销的气温是： 10°C 时是防寒衣料， 15°C 时是长袖女罩衫， 20°C 时是空调机、夏装， 22°C 时是啤酒， 23°C 时是浴衣， 24°C 时是游泳衣、凉鞋、拖鞋， 26°C 时是蚊蝇杀虫剂， 27°C 时是西瓜， 29°C 时是阳伞， 30°C 时是刨冰。商场老板们因地制宜，巧妙地运用气象信息，有的放矢地组织货源、销售，使盈利大增。

1994年，武汉商场支付3000元信息费，与武汉中心气象台签定了气象信息供需合同，及时得到“今年夏季气温比常年偏高”的信息，便果断决定进大批空调机扩大销售。而其他商场因无气象信息，对一下变“火”的空调机措手不及，痛失获利良机。武汉商场3000元信息费换来了百倍的利润。随

着市场经济的深入发展，上海一些老板的“气象意识”也大大增强。上海第六百货商店的经理们“看天做生意”，把气象预报用于决策经营。1990年他们根据上海气象台提供的“夏季上海将出现高温早，持续时间长”的信息，举办电风扇展销会，仅20天时间，销售额突破百万元。

如今，国外发达国家十分重视气象信息的利用，并把它作为衡量市场竞争能力的重要因素。德国一些啤酒公司都专门设有气象研究室，把气象信息做为调整啤酒产量的重要参数。据分析，盛夏气温上升 1°C ，啤酒销售量增加230万瓶。日本开发的“第二天来店购物人数预测”软件，每天下午3点预测次日来客人数多少。预测结果表明，雨天的顾客至少要比平日减少20%。

随着商业气象学的悄然兴起，中外许多精明的企业家、大亨们已巧妙地利用气象信息生财致富，仅借“雨”生财就成为商界一个景观。

借雨促销

有一年冬季，广州南方大厦经理从气象台得知来年春季广州地区雨量多、雨季长的气象信息后，便叫采购员打听哪里有雨伞供货。采购员不知何意，奉命从事。几经打听，得知深圳一家公司积压了20万把雨伞，正苦于无法打发。经理当机立断，要采购员将雨伞全部兜揽过来，采购员当时感到十分惊讶，将这20万把雨伞100多万元巨款的赌注压在老天爷身上，简直有点太玄了！第二年春天，果然如预报所言，广州地区进入了多雨季节，那雨一场紧似一场。由于许多商店

事先未备好货源，城里的人为买雨伞都纷纷往南方大厦跑。20万把雨伞一售而空，净赚了60多万元。南方大厦终于以借“雨”营销赢得了一场市场竞争的胜利。

雨中看美人

“下雨天也要打扮！”这是进入雨季后东京举行的“雨季时装大会”的口号。

他们由6名模特儿表演的“雨季时装”，展出40款雨衣、30款雨伞、雨帽，令人目不暇接。一款由两种颜色和花纹搭配的方雨伞，配上外套、裙裤，给人以和谐、美丽、潇洒之感。难怪有人说，目前在东京的下雨天气也有“雨中看美人”的情趣。雨天同样能给商人带来良好的经济效益。

引雨进屋

为了“引雨进屋”，东京的一些大型体育馆均利用大屋顶收集雨水，然后送至地下大水池贮存，以备急用，既解难，又省钱。

位于东京都的新建科技馆，每逢举行相扑大赛时，每天观众可达1.1万人。为此每天用于冷气机或厕所等的用水量超过200吨，一旦遇到缺水或水供给量受限时，要举行相扑大赛就成了问题。于是，他们从8360平方米屋顶上收集的雨水贮存于容量1000吨的地下大水池内。该馆的年用水量为23700吨左右，其中杂用水9900吨，约占总用水量的40%，地下大水池总贮水量可达7200吨，约占杂用水总量70%。若

按东京自来水费计算，可节约 2523 万日元！雨水成了“液体黄金”。

借雨做广告

日本著名的衣料店“越后屋”特备有很多雨伞。每逢下雨时，许多未带雨伞的顾客或过路的行人纷纷聚集在屋檐下或店堂里避雨。此时店员便拿出一把把雨伞，“借”给他们，让他们能早点回家。这些雨伞上都印有醒目的“越后屋”三个大字。客人们打着这样的伞在雨中行走，路人都以为这满街的“越后屋”雨伞定是流行的“雨伞新潮”或质量过硬而受青睐的商品，于是纷纷前去该店购买。即便有人“忘”了归还雨伞也无妨，“越后屋”反倒乐得增加几个“永久的活广告”。店里损失了许多雨伞，但却引来了更多的顾客上门。

雨水出口

善于经营的日本商人发现，水在阿拉伯国家是贵重的商品。在那里，常年数月才下一点雨，唯靠淡水解救水荒，而一瓶淡水的价格相当于 40 瓶石油的价格，真是滴水贵如油！于是，便着手向阿拉伯国家出口雨水，从而标志着雨水利用已在日本显示出独特的价值。第一个向日本购买雨水的国家是阿拉伯联合酋长国，该国每年的雨水进口量为 2000 万立方米，主要用于农作物灌溉。此外，日本还积极扩大对其他阿拉伯国家的雨水出口，以求获得大量外汇。

气象与军事

关于气象在战争中的重要作用，早在中国春秋时期的《孙子兵法》中就有论述：

“兵者，国之大事，死生之地，存亡之道，不可不察也。故经之以五事，极之以计而索其情：一曰道，二曰天，三曰地，四曰将，五曰法。”“天者、阴阳、寒暑、时制也。”

这里“阴阳”是指昼夜、晴雨等天时气象变化；“寒暑”指气温高低；“时制”则是四季时气的更替。孙子明确提出了将帅必须懂天时气象的观点。

从古至今，气象战的范例比比皆是，像诸葛亮借东风火烧赤壁，二战中的莫斯科、斯大林格勒保卫战，气候都决定了战役的结果。1944年10月，希特勒对前苏联发动闪电战，企图10天之内占领莫斯科。然而这个战争狂人对冬季作战却毫无准备。在漫长而寒冷的冬天，德军既无棉衣，也无取暖设备，冻死冻伤者不计其数；严寒还使德军的机械装备牢牢地冻在地上而无法使用。同时土生土长的前苏联士兵却不仅适应这种气候，还擅长雪地作战，最终打得德军节节败退。

而现代战争节奏迅速、突击性强的特点对气象服务提出了更高的要求。

海湾战争中，美军气象部门在伊拉克入侵科威特不久，就完成了海湾地区的气候分析报告，认为“对伊作战应选择12月到次年的3月”，并具体分析了符合进攻条件的几个时段，结果，1月17日发动的首次进攻便获得了成功。

气象与体育

1968年墨西哥奥运会上，美国跳远名将鲍勃·比蒙奋力跃出8.90米，超出原世界纪录0.55米，着实令人咋舌。但这一成绩其实是巧妙地借助了墨西哥城的高海拔和当时2米/秒的顺风。中国的朱建华就无此幸运。1987年11月在广州举行的六运会期间，寒流突至，一夜气温骤降21℃，并刮起9~10级的阵风。赛场上朱建华全身发抖，动作走样，破世界纪录的雄心付诸东流。

竞技场上的形势就是如此受着天气的左右。因为天气导致的体育悲剧也屡见不鲜。1912年斯德哥尔摩奥运会的马拉松比赛中，葡萄牙选手卡梅德·拉萨罗因难耐高温而害死他乡；1990年10月在摩纳哥举行的第2届摩托艇世界锦标赛上，前届冠军卡西拉吉驾艇全速行驶时，被1.5米高的浪头抛出海面又打入水里，终致船毁人亡；1984年4月初，印尼雅加达正在进行一场足球赛时天气骤变，闪电击中球场，1名运动员当场毙命。

气象对体育运动的影响是多方面的，日照、温度、湿度、气压、降水、大雾，都会影响比赛。以冰上和雪上运动为例：温度和太阳充足照射会影响雪的粘性，从而影响到高山和越野滑雪者对器具的选择；雾和降雪会降低许多室外项目特别是高山滑雪所需要的能见度；温度和湿度会影响滑冰、雪橇比赛中冰的质量以及人造雪的制造。在1984年萨拉热窝冬季奥运会期间，猛烈的北风风速达50米/秒，4天的积雪量达到

50~90 厘米,下坡滑雪比赛被迫延期。而 1972 年在奥地利因布鲁斯克举行的第 12 届冬季奥运会上,却因降雪不多、积雪稀少,奥地利政府不得不出动军队和几百辆汽车,从意大利边界的布伦纳山运雪来建造滑雪跑道。

1945 年伦敦大雪造成一出闹剧。在一年一度的欧洲足球冠军杯赛上,英格兰阿森纳俱乐部迎战前苏联迪纳摩队,两队旗鼓相当。距下半场结束还有 10 分钟时,2:2 的僵局仍未打破。这时,一场大雾突然袭来,场上一片混沌,球员看不清号码,球门也隐入雾中,双方都想趁乱取胜,但能见度实在太低,屡屡射门无果。眼看比赛就要结束,被罚下场的迪纳摩队球员瓦西里心急如焚,趁裁判不备,溜入场中,一脚截住不知是哪边传来的球,迅速突入禁区,起脚劲射破网,紧接着,比赛结束的笛声也响了。瓦西里一阵狂喜。谁料裁判却宣布阿森纳队获胜。原来瓦西里竟将球射入了自家的大门。

1996 年是现代奥林匹克运动会诞生 100 周年。世界气象日之所以选择“气象为体育服务”作为主题,目的在于强调天气气候信息对于人们的运动和休闲活动,以及有关此类活动的组织工作的价值和意义。事实上,人们已越来越重视天气和体育之间的关系。以奥运会所需的气象保障为例,提前数年就要由常规的国家预测网提供奥运会申办城市的一般气候信息;一旦承办城市选定,便立即开始研究整理当地的特殊气候信息,确定对各种不同比赛项目至关重要的天气要素,为每一个运动会场提供详细的气候资料,作为运动员备战训练时的参考。

我国气象为体育服务正式开展是在 1987 年第 6 届全运会。但系统地进行气象与体育关系的研究是从 1983 年第 5 届

全运会开始的。

1983年第5届全运会原定于9月16日在上海江湾体育场进行。但天公不作美，从16日早晨开始连续下了两天暴雨，使江湾体育场变成汪洋一片，主席台下水深齐膝，场内跑道上也有20厘米深的积水，场地四周装上18台水泵哗哗向外吐水也收效甚微。为了使全国人民能在电视机旁看到隆重的开幕式，体育健儿时刻待命。体育场准备了10,000件雨衣。3个直径4米多的特大花篮被雨淋了，人们通宵达旦赶制纸花……可惜，暴雨如注，整个计划被打乱了。

这次沉痛的教训，引起了气象科技人员的重视，开始广泛收集资料，进行气象与体育关系的研究，经过几年的奋斗已取得了一些初步成果，并运用到1987年第6届全运会气象服务中去。

1990年，在北京举办的第11届亚运会的气象服务工作做得相当出色，国家体委主任伍绍祖曾对气象服务给予高度评价。这里只举几个例子：

开幕式那天上午还在下小雨，而且北京四周都在下雨。傍晚开幕式是否会晴天？经过气象服务中心预报组的认真会商，很肯定地向组委会报告：开幕式时不会下雨。果然，开幕式开始前，天空豁然开朗。

自行车比赛原定9月26日举行，但天气预报该日有雨，竞赛委员会根据预报改在27日晴天举行。果真27日天气异常晴朗，周玲美破了一公里计时赛的世界纪录。

9月26日进行赛艇比赛时，天气下雨，气温又低。由于25日已预报出这种天气，中国队及时采取了措施，运动员换上厚衣，调正了划桨技术方案，囊括了14枚金牌。

1993年第1届东亚运动会于5月9~18日在上海举行。为了确保运动会顺利召开，特地成立了气象服务中心。

第1届东亚运动会开幕式成功与否非同小可。一是我国正在争取2000年奥运会主办权；二是世界著名人士、国际奥委会主席萨马兰奇要来参加开幕式。故开幕式决不能改期，并且要求保证在好天气下举行。

4月25日，气象服务中心正式发布了开幕式的天气展望。虽然排除了有中等以上降雨的可能，但并未排除有小雨的可能性，因5月9日前后从气候上分析，上海下雨的机率还比较高。组委会副主席龚学平副市长获得上述信息后，多次向气象中心提出，万一5月9日下雨是否可以搞人工消雨？为此，气象服务中心咨询了北京中国气象科学研究院人工影响天气研究所的专家。5月2日，一份《关于东亚运动会开幕式时段上海上空人工消雨实施方案的建议》书送交给龚副市长。次日，龚副市长毅然决定在开幕式时做好人工消雨的准备，确保开幕式顺利进行。在短短几天里，既要请到北京人工消雨专家，又要取得中国人民解放军空军司令部的大力支持和驻沪空军的密切合作，动用侦察机、调用正在外地执行任务的专搞人工消雨的运输机等，还要购置必要工具、设备，以及需将几吨重的人工消雨催化剂送往机场……为确保开幕式人工消雨成功，5月8日和9日上午，进行了三次人工消雨作业，获得成功。5月9日下午开幕式终于在晴朗的天空条件下胜利召开，宏伟、壮观、气势磅礴的开幕式得到国家主席江泽民和国际奥委会主席萨马兰奇的高度评价。

多次大型运动会的气象服务成功，标志着我国气象为体育服务已经逐渐成熟，气象为体育服务确实大有可为。

1996年5月7日，被誉为“东方神鹿”的王军霞在南京举行的全国田径奥运选拔赛女子万米预赛中，以31分1.76秒的好成绩，创造了世界纪录，比1995年的世界冠军成绩快出3秒多。赛后，王军霞对采访她的记者说，教练本来只要求她在这一天破自己1995年的最好成绩，没料7日天气那么好，气温适宜，没有太阳，又没什么风，觉着这是一个难得的好天气，于是就和教练商定，尽量把好成绩“放”在7日。翌日《新民晚报》以《好天气助我成功》为题，报道了王军霞创造佳绩的“秘密”。

气象因素对长跑的影响是非常明显的。首先是气温：如果气温偏高，运动员的体内能量消耗增大，血浆量减少，易造成中枢神经疲劳，肌肉的活动能力显著下降；而气温过于偏低，肌肉又易发生痉挛，关节部位也容易损伤。专家研究表明，气温在8~15℃范围，对长跑最为有利。

其次是湿度，空气湿度过大，不利于汗液的蒸发和身体的散热，容易使运动能力下降，甚至使人出现昏迷现象；湿度太小，空气过于干燥，长跑选手排汗过多，则容易脱水，自然也会影响成绩。比较适宜长跑的空气相对湿度范围是30%~60%。

风对短跑的影响特别大，对长跑的影响则相对较小，只要风速在5米/秒以内，跑道又是环形，则风的利（散热作用）和弊（逆向阻力）可以认为互相抵消，可忽略不计。如果风速过大或是单向路线而全程逆风，则要考虑风的不利影响。

一些有经验的长跑选手和教练常常利用气象条件创造好成绩。在1986年的北京国际马拉松赛上，日本两名选手利用