

# 古人用什么“仪器”预报气象

## 核心提示

世界气象组织从1961年起,将每年的3月23日定为气象工作宣传日,旨在提醒人们重视气候和环境变化。其实,中国自古以来就非常重视气象问题,舜禹时期已发明了测风的“相风乌”;西汉时就用了“悬土炭”的方法观测湿度;东汉时已开始用“天池盆”、“圆器”和“峻积”、“竹器”分别测量降雨和降雪的多少,用“律馆”来预测节气的变化……

### 古人如何测定风向风力?

《淮南子》:“辟若统之候风也,无须臾之间定矣。”



汉代相风铜乌和尾带候风旗的相风铜乌(中国北极阁气象博物馆展品)。

风,是古人早期最重视观察气象之一,在传说中的黄帝时代,已设“风后”专门测风。晋王嘉《拾遗记》中便有“帝使风后负书”的说法,“风后”就是原始的负责测风的气象工作者。古人最早使用的测风工具是一种候风旗,称为“”或“旒”,其实就是有飘带的旗子。这种最原始的测风仪虽然简单,但方便实用,现代海军帽佩飘带就是受到候风旗的启发,方便观测海风。

为了增加测风的精确度,古人又发明了一种叫“统”或“倪”的测风工具。统(huán),楚人称为“五两”,西汉刘安《淮南子》记载:“辟若统(倪)之候风也,无须臾之间定矣。”东汉学者高诱注称:“倪,候风者也,世所谓‘五两’。”为什么叫“五两”?就是用五两(也有用八两)重的鸡羽毛制成统挂到旗上,即使一点点风,统都会动。统还是古代作战部队必备,《汉书》称:“凡候风法,以鸡羽重八两,建五丈旗,取羽系其颠,立军营中。”

候风旗,唐朝人称为“相风旗”,宋朝人称为“占风旗”,名虽有异,功能一样。宋

朝时,有位名叫蒋颖叔的苏州人很擅长使用占风旗,宋李廌在《师友谈记》一书中记述,蒋颖叔“谙知风水,尝于所居公署前,立一旗,曰占风旗,使人日候之,置籍焉。”

除了候风旗,古人使用较广的测风器还有“相风乌”。“相风乌”也称“伺风乌”,有木制和铜制两种,传说发明于舜禹时代。汉武帝太初元年(公元前104年)建的建章宫上立有“凤阙”,此阙得名便因上立铜质相风乌——凤凰造型的测风仪,人称“铜凤凰”,俗称“铜雀”。

东汉时铜凤凰有了改进,称为“相风铜乌”。1971年从河北安平县长城遗址东汉墓中出土了一幅大型壁画,画中钟楼上便立有相风乌和测风旗,这是迄今发现最早的测风器“相风乌”图形。相风乌一直到清朝都在使用,清麟庆编纂的《河工器具图说》中便记述了相风乌的制作和使用方法:“刻木乌形,尾插小旗,立于长竿之杪,或屋顶,四面可以旋转。如风自南来,则乌向南,而旗即向北……”相风乌是世界上最早的测风器之一,欧洲人到公元十二世纪时才发明出类似的测风装置“候风鸡”,比中国晚逾千年。



桅杆上悬挂着“候风旗”的明代和宝船,中间一根顶设“相风乌”(复原模型)。

### 古人如何预测节气变化?

《续后汉书》:“置十二律馆”气至则一律飞灰。”



西汉十二律馆(湖南长沙马王堆汉墓出土)

古人除了通过自然变化和动物表现来判断节气外,还使用一种叫“律馆”的装置来测定节气变化。据宋赵师侠《朝中措》:“开随律馆度芳辰……休数岁时月季,仙家槛槛长春。”

馆(guǎn)同“管”,律馆也叫做律管,早期系用玉制成的管子状乐器。用律馆来预测节气,古人称做“以管候气”,全称叫“律管吹灰候气法”。北齐天气学家信都芳“能以管候气,仰观天色”,每月预报无不准确。

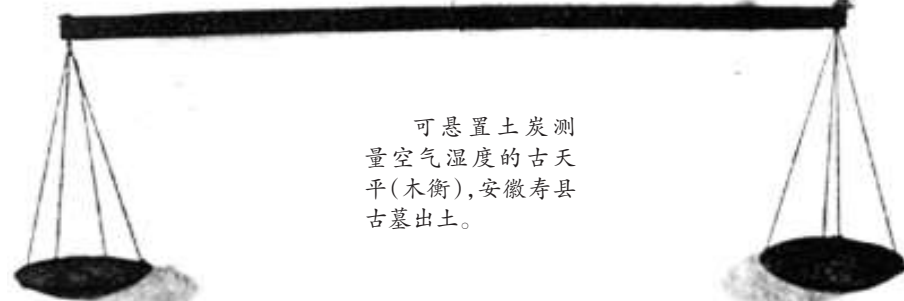
据《隋书·律历志(上)》“候气”条,有

一次信都芳对身边人说,“孟春之气至矣。”大家去看律馆,果然有了相应的反应。信都芳所制律馆上设有24片轮扇,可以预测二十四节气。使用时,将律馆埋进土中,“每一气感,则一扇自动,他扇并住,与管灰相应,若符契焉。”开皇九年(公元589年)隋文帝杨坚在灭了南朝陈后,指派毛爽等人测报节气,毛爽便“依古”采用律馆“以管候气”,获得了准确的结果。

律馆并不是北齐信都芳的发明,东汉已在用。北宋沈括《梦溪笔谈·象数一》引司马彪《续后汉书》中“候气之法”：“于密室中以木为案，置十二律馆，各如其方。实以覆灰（芦苇茎中的薄膜所制成的灰，质极轻），覆以缦纱（tūn ú），气至则一律飞灰。”所谓“飞灰”，就是放置在律馆内极轻的覆灰会飞出来。《梦溪笔谈》认为，这是“地下阳气”的作用。这里的“阳气”其实就是现代术语“地温”。土壤中温度在不同的季节变化不同，“以管候气”便利用了这一现象——律馆实际是一种“地温表”。这种通过地温变化来判断节气的做法，与现代通过气温来判断季节轮换的方法不同，但得到的结果却是一致的，充分显示出古人的智慧。

### 古人如何测量空气湿度?

《淮南子·天文训》:“燥故炭轻,湿故炭重。”



可悬置土炭测量空气湿度的古天平(木衡),安徽寿县古墓出土。

先秦时期,古人已开始观测空气湿度。西汉刘安在《淮南子·本经训》中记载:“雷霆之声,可以鼓钟写也;风雨之变,可以音律知也。”为什么说这句话已透露出古人注意到了湿度问题?东汉王充《论衡·变动篇》称:“故天且雨,蝼蚁徙,丘蚓出,琴弦缓,固疾发。”这里的“琴弦缓”就是湿度发生变化所致。

元末娄元礼《田家五行》一书还记载有“晴午敲响,雨落钟鸣”等流行谚语,娄元礼认为:“琴瑟弦索调得极和,则天道必是一望略无纤毫,方能如是;若是调卒不齐,则必阴余之变,盖亦气候致而然也。若高洁之弦忽自宽,则因琴床润湿故也,主阴雨。”其大概意思是,如果琴弦松了,音律调不准,是因为空气湿度增加了,预示天气有变,未来是阴雨天。可见秦汉

时,人们对空气湿度已有准确的认识,通过琴弦变化知道大气湿度变化。

西汉时,已出现“悬土炭”的风俗。《史记·天官书》记载:“冬至短极,县(悬)土炭,炭动……略以知日至,要决暑景。”冬至节气前,把土和炭分别挂在天平两侧,通过观测天平两端升降,来判断湿度变化。如果空气干燥,炭中水分散发快,会变轻,放炭这端就会上升;如果空气湿度增加,正好相反。此即《淮南子·天文训》中所谓:“燥故炭轻,湿故炭重。”《淮南子·泰族训》则进一步说明了测湿仪的工作原理:“夫湿之至也,莫见其形而炭已重矣;风之至也,莫见其象而水已动矣。”西汉这种“测湿仪”是利用炭吸湿性强的特点,借助天平原理实现测湿目的,比达·芬奇于十五世纪时设计出的湿度计要早一千多年。

### 古人如何测量降水量?

《数书九章》:“州郡都有天池盆,以测雨水。”



宋代“测雨器”圆器

早在东汉时,包括雨、雪在内的降水测量工具已有明确的要求。《后汉书·礼仪志(中)》记载:“自立春至立夏,尽立秋,郡国上雨泽。”古人测量降水分为测雨和测雪两部分,从南宋秦九韶《数书九章》中记载的数学题来看,分别有“天池测雨”、“圆器测雨”和“峻积验雪”、“竹器验雪”等几种方式。其中“天池测雨”法,是用天池盆来收集雨水,通过计算获得准确的地面降水量:“问今州郡都有天池盆,以测雨水。但知以盆中之水为得雨之数,不知器形不同,则受雨多少亦异,未可以所测,便为平地得雨之数。假令盆口径二尺八寸,底径一尺二寸,深一尺八寸,接雨水深九寸,欲求平地雨降几何?”答案是:“平地雨降三寸。”

天池盆并不是专用工具,而是预防火灾、积蓄雨水用容器。圆器则是一种小口大腹的积水(酒)器皿,先秦时的守城工具中就必备“器”,用之盛水。《墨子·备城门》称:“用瓦水器,容十升以上者,五十步而十,盛水且用之。”

“天池盆”、“圆器”、“峻积”、“竹器”都取自生活实用器,虽比较简陋,却是事实上的“雨(雪)量器”。到明朝时,则出现了

较为标准的降水测量器。明永乐末年,朝廷备有全国统一的“雨量器”,供给地方州县使用,方便上报降水情况。正统七年(公元1442年)更出现了有标尺的铜制雨量器,而欧洲在近两百年后才有这样的雨量器。清朝雨量器已接近现代,上面刻有标尺。康熙时期,清廷将这种改进后的雨量器发到地方各州县,连朝鲜都发了,至今朝鲜国家历史文献馆里还保存着清制雨量器。

值得一提的是,在配发标准雨量器的同时,明清两朝还要求地方认真记录气象数据。据清顾炎武《日知录》,洪武年间,朱元璋“令天下州县长吏,月奏雨泽”;明仁宗对地方上报的雨水奏章更是“亲阅焉。”清代还设计出专业气象观测簿《晴雨录》,阴、晴、雨、雪、雷电、风向等都在观测范围内,逐日记录,国家第一档案馆收藏了不少当年地方呈报给朝廷的《晴雨录》。(本报综合)



清代测雨台(中国北极阁气象博物馆仿朝鲜藏品建)

## 世间万象

### 有惊无险



美国85岁的老奶奶鲁比·斯坦近日一人开车回家时转错弯进入了一条泥泞的山道,之后在漫天飘雪的科罗拉多州荒野迷路。由于汽车电池耗尽,手机也收不到信号,她呆在原地等待救援,幸而5天后两名远足者发现了她。鲁比被困荒野时,她尽力让自己冷静下来,并且告诉自己:“我还有那么多孙子、孙女、曾孙子、曾孙女,我可不想就这样死了。”

### 邀鳄庆生



英国一名少年的生日愿望是希望能与鳄鱼同游。近日,14岁的英国少年克里斯生日当天和父亲在古巴一片沼泽中潜水,近距离接触鳄鱼并与其同游,爸爸则负责拍摄这珍贵的一幕。父子俩与两条鳄鱼同游了30分钟后,越来越多好奇的鳄鱼朝他们游了过来,父子俩便上了船。克里斯称这次经历实在是太难忘了,他希望来年生日可以和大白鲨或北极熊同游。

### 多肉“海豚”



还记得曾风靡日本的“兔子”多肉吗?据外媒报道,日前一位日本网友在社交网站上分享了另一种“海豚”多肉,看上去就像是在斗舞。画面中,每当一只小豚豚舞毕,另一只就会上前来给对方一个拥抱,十分暖心。

### 狒狒“斗舞”



南非摄影师约翰·巴纳德最近在克鲁格国家公园拍摄了一组好玩的照片:两只可爱的小狒狒嬉笑着摆出各种造型,看上去就像是在斗舞。画面中,每当一只小狒狒舞毕,另一只就会上前来给对方一个拥抱,十分暖心。

### 海滩神器



如果你准备去波兰沙滩度假,那么你最好准备一个“沙滩分隔帘”,因为对于波兰人来说,这绝对是必需品。“沙滩分隔帘”成为波兰沙滩文化的一部分已经很久了,而且为波兰所独有,最近因外国游客对其感到稀奇而在网上晒照才引起关注。“沙滩分隔帘”最初的目的为了防止游客在享受沙滩浴时东西被海风吹跑,但它最近却备受争议,因为有些人使用分隔帘占用了不必要的空间,造成其他游客无处落脚。(本报综合)

## 核心提示

用微信可以订房,服务生说“您好”“欢迎”,房间配备电水壶和泡面,早餐供应炒面和白米粥……美国酒店业正卯足了劲,希望通过增加中式服务,让中国游客有宾至如归之感。业界预计,中国即将“赶英超日”,成为美国最大海外游客来源地。

### 希望中国游客宾至如归

美联社日前援引业内人士的话报道,不仅纽约、洛杉矶这样传统的旅游集散中心城市瞄准中国游客,波士顿、拉斯维加斯、西雅图、华盛顿-哥伦比亚特区等相对较小的城市也行动起来。

上述城市以及不少其他城市的旅游协会发起推广活动,要求酒店、餐馆和旅行社把中文和中国游客的习惯融入服务中。这些地方行业协会还组织代表团到中国各大城市推销“美国游”,设立办事处加强与中方的关系。

华盛顿会展与旅游组织“特区目的地”(DestinationDC)去年启动名为“欢迎中国”的认证项目,鼓励本地旅游从业者为中国游客推出量身定制的服务。

这一团体的首席执行官埃利奥特·弗格森认为,就为不同文化背景的游客提供服务而言,美国传统上落后于其他热门的旅游目

用微信可以订房 早餐供应白米粥

## 美国酒店业掀起“中国风”

的地国家,“我们想当然地以为可以一种模式通过。坦白地说,这不是迎客之道。”

美国旅游业人士指出,中国游客以往通常把钱花在购物上,住宿方面能省则省。这一习惯如今正在改变,消费能力变强的中国游客主张“吃好,玩好,住好”。与此同时,许多中国游客是第一次来美国,既渴望新鲜的体验,也希望像在家那样休息好。

洲际酒店、希尔顿、喜达屋、万豪等豪华酒店集团因而想方设法吸引中国游客。洲际酒店集团两年前推出“洲逸”项目,为中国客人提供银联卡支付、中文电视频道、前台中文服务人员以及24小时中文电话服务,客房里准备了中国茶。

也是在两年前,希尔顿酒店集团宣布扩大“您好”项目。客房配备电水壶、茉莉花茶、拖鞋,早餐供应带调味的米粥、炒面或炒饭,还有点心。餐具不仅有刀叉,还有筷子、调羹和用于盛调料的小碟。

波士顿喜来登酒店总经理安格拉·文托说,这家酒店2013年起就开始提供中国游客习惯的服务,包括方便面、绿茶、拖鞋、浴袍。华盛顿乔治敦街区的四季酒店正设法

提供更多传统中国菜,让客房送餐服务和餐厅菜单满足中国客人的需求。

在拉斯维加斯,凯撒娱乐集团安排员工接受中国基础文化礼仪培训,中国游客从去年开始可以通过微信在旗下部分度假村订房并付款。

该集团分管海外营销的副总裁布鲁斯·博马托说,“我们要向中国人传递一个强烈的信号:这里的人欢迎我们并且理解我们。”

### 中国游客成潜在最大客源

美国旅游协会发布的数据显示,2011年,中国来美游客人数首次突破百万,2015年接近267万人次,预计到2021年将达到近600万人次,超过英国和日本,成为美国最大海外游客群体。一些航空业人士乐观地预计,到2025年,中国来美游客将增加到1700万人次。

中国游客的消费也有利于拉动美国地方经济。2008年,中国游客在美人均消费不到2600美元;按照美国旅游协会统计,现阶段已经增加到大约7200美元,高于其

他海外游客。

纽约公关咨询师斯科特·约翰逊说,中国游客已经不再局限于纽约、洛杉矶这样非去不可的大城市,一些中小城市甚至国家公园也是他们的目的地。

另外,不断壮大的中国富裕群体有的赴美为子女留学“探路”,有的则寻找购置房产等投资机会。他们辗转城市数量增多,逗留时间也越来越长。“看房游”、“留学游”提供了新的商机。美国旅游业人士表示,他们欢迎中国游客的姿态不会变。(本报综合)



酒店备有水壶、方便面