

中国古代气象测量科技含量惊人

□ 爱研 整理 清华大学出版社供图



“四柱不地”



“四柱不顶”

壹 “二十四节气”之外还有各种“神器”

“二十四节气”是中国古人通过观察太阳周年运动,认知一年中时令、物候等方面变化规律所形成的知识体系和社会实践的一种表现形式。《淮南子》中有关于二十四节气的完整记载。

“二十四节气”有的反映四季变化,如立春、秋分;有的反映温度变化,如小暑、大暑;有的反映物候现象,如雨水、白露;有的则反映物候现象,如惊蛰、清明。

2016年,中国申报的“二十四节气——中国人通过观察太阳周年运动而形成的时间知识体系及其实践”,成功列入联合国教科文组织人类非物质文化遗产代表作名录。北京冬奥会开幕式上“二十四节气”的呈现,更是惊艳世人。

但作为中国人,除了“二十四节气”,还应该知道,我们的历史上还有许多与气象有关的记载。诸如最早的风向标“候风之羽”、测风神器“相风铜鸟”、测量雨量的工具天池盆、圆器,还有从“琴弦测湿”到“挂炭天平”再到“鹿筋吸湿”等各种观测和测量风、雨、雷电、湿度、温度和古气象台等各种装置和气象测量科技手段。

公元前1050年前后,西周周文王在丰京(今西安)附近的灵台(中国最早的皇家园林)内修筑灵台,用于祭祀、观天象及游乐。这一处遗址也被认为是现在最古老的天文遗址之一。灵台就是我国最早的国家天文、气象观测机构的统称,又称为“司天台”。

东汉的科学家张衡曾先后两次参与灵台的天文观测和天文研究,他的天文观测比哥白尼要早1000多年。只可惜东汉的灵台最终毁于西晋末年,地动仪、浑天仪等科学仪器被以铸造铜钱为名,烧毁在冶炼炉中,这无疑是中国科技史上的一次巨大损失。

如今在世界各地我们都可以看到古代天文和气象观测的遗址。但中国国家级文化遗址之一的北京古观象台仍被认为是世界上现存最古老的天文台之一,是古代天文、气象一体的最后一处观象台,自此之后天文和气象才逐渐分为两支。但这里也历经劫难,曾摆放在这里的赤道经纬仪、黄首经纬仪、地平经纬仪等8架古代观测仪器都曾随外来入侵者劫走,后来才归还,如今有七件仪器分别陈列于紫金山天文台和南京博物院。



最古老的观星台



▲ 现存最早的标准制式雨量器

▶ 古时“以瓢为海”所用的瓢



叁 现存最早的标准制式雨量器

汉语中有不少词语形容雨量,如瓢泼大雨、倾盆大雨等,都能佐证古代曾有过各种雨量器。《前汉东方朔传》中有“以瓢为海”“以瓢为海”字样,这里的瓢是指剖开葫芦做成的舀水、盛酒的容器,瓢是指瓢升,指容量为一升的瓢。普遍认为,这些词语中的瓢、盆皆在当时起到过雨量器的作用。

雨量器是起什么作用的呢?“水旱,天时也”,雨水即是“天雨”中最重要的内容,古人祭祀最喜欢祈祷的就是“风调雨顺”,因为雨水可浇灌农作物,雨量多少制约着农业生产发展水平,所以需要“占雨”。这时统一制式的雨量器成为迫切需求。

目前世界上现存最早的标准制式的雨量器是乾隆年间颁发出去的,韩国大邱、仁川等地仍有保存,其中一个安置于一块刻有“乾隆庚寅年五月造”的石台上,圆筒用黄铜制造,外壁上刻有“锦官测雨器,高一尺五寸,径七寸,道光丁酉制,重十一斤”,筒底上刻有“人番通引,及唱,次知使令”字样。这种雨量器与现存气象台站使用的雨量器相仿。

南宋词《数书九章》中提到“天池测雨”,所描述的“天池盆”则被认为是中国古代最早被记载的雨量器之一。它在方法上也是采取“平地得雨之数”,以此来度量雨量,堪称是世界上最早的雨量计量方法。

我还发现一本摘自古书看天经验的书籍《相雨书》,它被称为中国古代第一部预测天气气象典籍,也是迄今为止人们见到的、世界气象科学史上早期总结天气经验的书籍。可惜的是,这本书我们不能确定其真正的作者,只能推测它可能是隋末唐初年间,一个叫黄子发的私人撰写的此书。但其中所记载的很多“看天经验”,至今仍很有参考价值。其中还首次将“二十四节气”预测天气的气象理论论述诸笔端。

贰 最早的风向标

在殷商时期甲骨文的一片上,可见到“风”字假借为“凤”字,先民认为,风是让鹏鸟展翅的来自天空的力量。到战国时期,古人对于风的认知又发生了变化,《庄子·齐物论》里有“夫大块噫气,其名为风”的描述。篆文里的“风”已没有了甲骨文中鸟的形态,却强调天字中与云、气相似的物质状态,这已经无限接近现代科学对风的解释了。古人常以占卜测风决定出行、战争等事宜,正是这些对风的流动特性的认识,促成了风向标的发明和使用。

风向标被称为候风或相风。研究人员在殷墟卜辞中发

现了“候”字,也有认为是“统”字,其实就是指长杆上系以帛条或鸟羽而成的简单风向标。许慎《说文解字》注曰:“统,候风也,楚人谓之统也。”“统”字,就是用手(或入)重的鸡羽毛制成统挂到旗杆上,有一点点风动,统也会动。所以后来就有了“候风之羽”的说法,北周庾季才撰写的《灵台秘苑》一书讲了“候风之羽”的原理,它就是一种简易的风向标。

但古代风向标的真正主角,还是对后世气象仪器有深远影响的相风铜鸟。这是一种改进式的相风铜鸟,即把木制相风鸟颈部连接转枢,转枢插入一空木管

顶着的圆盘中心。在风吹时,木鸟转动就会带动转枢在圆盘下的空木管内转动,便能测风向、气候动向。英国著名科学史家李约瑟曾指出,相风鸟“可能是现代四转杯风向风速仪的先驱”。

中国现存最早的风向标,是位于山西省大同市浑源县的圆觉寺内一座砖塔顶部的铁质鸾凤风向标,存世800年仍未曾生锈。它并不带动转枢,而是绕固定的塔杆回转,风吹鸾凤,凤头所指方向即可看出风向。其设计之独创性,古今罕见。据专家介绍,鸾凤风向标是现存最早、全国唯一的古塔风向仪实物,极为珍贵。

链接 世界各地的天文和气象遗址

爱尔兰纽格莱墓

爱尔兰纽格莱墓大约建造于新石器时代的公元前3200年。心形的墓堆由97块圆石堆砌而成,每块石上都雕刻有谜一样的图案。冬至那天黎明,会有一束阳光穿过顶部开口射入墓室,这一现象会持续17分钟左右。

有一圈竖立的巨石共12块围着整个墓堆,它们的用途至今无法明确。天文学家普遍认为它有天文用途。



爱尔兰纽格莱奇墓



秘鲁查基洛观测台

英国巨石阵

位于英国伦敦西南100多千米的巨石阵,是欧洲著名的史前时代文化神庙遗址。考古学家发现,巨石阵比较准确的建造年代是公元前2300年左右。巨石阵不仅在建筑学史上具有重要地位,在天文学上同样有着重要意义:它的主轴、通往石柱的古道和夏至时早晨初升的太阳,会在同一条线上;另外,其中还有两块石头的连线指向冬至日落的方向。因此人们猜测这很可能是远古人类为观测天象而建造的,可算是天文台最早的雏形。



英国巨石阵



肆 避雷针的雏形是“鱼尾铜瓦”

“中国屋脊两头,都有一个仰起的龙头,龙口吐出曲折的金属舌头,然后沿着铁丝导入地下,从而避免雷电击毁建筑物。”这样的表述与演变,让凤尾与现代避雷针有了连接。

在宋、元、明、清的建筑物中,更为广泛使用的避雷神器却是“雷公柱”。它也是我国古代应用最为广泛的避雷装置。它是用在殿顶和攒尖顶两种建筑中一根形体较细小的柱子,它们通常是使用一些特殊的木材,如有较好导电性的楠木、松、柏等制成,也有用金属的。

有两个例子堪称中国建筑史上的奇迹:一是广东肇庆的德庆学宫,它打破了传统厅堂那种“八柱撑空”的木梁架结构,采用了“四柱不顶”的独特设计那四根不到顶的圆木柱,就是“雷公柱”的一种用法;另一个是广西容县“四柱不顶”的真武阁,它全木质结构,历经四百余年无数次雷击洗礼,还有5次大地震、3次10级以下的台风等,依然如初建时无恙,甚至至今都没有做任何大的修缮。最令人惊讶的就是真武阁二楼的四根悬空立柱,利用杆状式拱平衡阁楼整体结构,能抗震抗台风,二是完美消除“跨步电压”的风险,也增加了避雷的功能。

大多数人都知道避雷针的发明者是本杰明·富兰克林,却可能不知道中国古代有一种“鱼尾铜瓦”,也是可以防止雷电所引起的天火的。

汉武帝时期,柏梁殿因雷电引起火灾。重修后,汉武帝担心再次发生雷灾,于是接受了一个方士的建议,将一块鱼尾开关的铜瓦放在屋顶上,认为这样就能防止雷灾。这个鱼尾铜瓦就是以凤尾为形的避雷针的雏形。后有宋人在《太平御览》一书中记述:“唐会要目,汉相梁殿灾后,越巫言,‘海中有鱼虬,尾似鸟,激浪难降雨’,遂作其象于尾,以厌火祥。”文中所说的“鱼虬”就是“螭吻”的前身。螭吻在民间也称鸱吻,属水性,被认为能作镇邪避火之物。在已经出土的文献与一些汉代的泥塑等资料来看,汉代建筑已普遍使用鸟形、鱼形的鸱吻装饰物了,后来还在不断变化造型,但它们共同的特点是会有几条铁制的尖端物刺向天空,都可以用以避雷、防雷。

1688年,法国旅行家卡勃里欧·戴马甘写的一本《中国新事》书中,就提到过一个细节:

趁春天,让我们和“入侵物种”大斗一场

□文/宋秦平 图/视觉中国

1972年,联合国召开了第一次人类环境会议,让“只有一个地球”这一重要内涵闯入人们的视野。在会议召开前两年,也就是1970年,两位年轻人——盖洛德·尼尔森和丹尼斯·海斯已开始奔走,发起保护地球的活动,并进行了人类历史上的首次“地球日”活动。这一天正是4月22日,也就是现在的“世界地球日”。

这就是一个专为保护世界环境而设立的特别的节日,主要目的是希望能提高民众对现有环境问题的认识,并动员民众一起来保护我们共同的地球家园。

在保护地球时,我们有必要提起一个容易被忽视的问题——物种入侵。事实上,它们都是地球上的生物,为何就变成了入侵物种?这些物种真的需要被斩草除根吗?

01 入侵物种为何难以被斩草除根?

外来物种是指那些出现在其过去或现在的自然分布范围及扩散潜力以外的物种。在不了解入侵物种之前,有朋友会疑惑,入侵物种真的那么可怕吗?

据统计,目前在我国国土之上,已发现400多种“全面”入侵的外来物种。在国际自然保护联盟公布的全球100种恶性外来入侵物种中,有一半以上已入侵我国。其中,11种主要来自

经济损失高达人民币570亿元。

入侵物种之所以会如此难缠,主要是因为它有三大法宝:第一,入侵物种具有很强的生态适应能力;第二,它们的繁殖能力极强;第三,被它们入侵的生态系统通常有足够的可利用资源,且缺乏自然控制机制。

所以,缺少天敌的入侵物种在进入本土环境后,可以迅速占领高地称霸一方。



加拿大一枝黄花



红火蚁

02 入侵物种的10086种变形

入侵物种极为狡猾,有时候在不经意间,一些极易忽略的危险就悄然而至。比如,植物“杀手”——“加拿大一枝黄花”,如见人就咬的红火蚁等。这两个侵略者可真是每年春季必来走一遭,如果防治得当,它们就只能灰溜溜地打道回府,但若是掉以轻心没防住,那就糟心了。

“加拿大一枝黄花”和我国本土的“一枝黄花”在外观和名称上都相似,却并非同一物种。

上世纪30年代,原产自北美洲的菊科植物“加拿大一枝黄花”作为观赏花卉被引入我国,最初在公园、植物园栽培,后来逐渐扩散到野外。它的繁殖力极强,单株就能繁衍2万粒种子,且成活率在80%以上。若是通过根茎繁殖,只需要两年,一株就可以发展壮大成拥有200多名成员的“大家族”。而且,它不仅繁殖力旺盛,还会与本土植物争夺光照、水源、营养。更可怖的是,“加拿大一枝黄花”在生长过程中会分泌有害物质,这些有害物质进入土壤后,会对周围植物产生持续性毒害作用。

“加拿大一枝黄花”每年3月开始萌芽,4月-9月进入营养生长期,7月初时植株通常可高达1米以上,10月中下旬开花。本着“早发现早围剿”的原则,人们通常会在四五月份对其进行拔除、焚烧,或者药剂杀灭等工作。

对于老百姓来说,认识它、发现它是责无旁贷的事。政府园林绿化部门、城市热线,甚至街道办事处都可以接收有关“加拿大一枝黄花”的举报信息。

相较于喜欢欺负本土植物的“加拿大一枝黄花”,红火蚁的侵略性更强。不仅是其他动物被它们欺负,连人类也是它们的攻击目标。

红火蚁原本分布在南美洲巴拉那河流域,20世纪初入侵到北美洲,后来又随国际贸易被带到澳大利亚、新西兰等国家。它们在2003年进入我国台湾,之后经由广州口岸便迅速扩散,截至2021年4月,红火蚁已入侵我国12个省(区、市)448个县(市、区)。

作为恶性入侵生物,红火蚁与“加拿大一枝黄花”一样,具有超强的繁殖能力。蚁后第一次产卵数量有限,大约为30粒至40粒,均为工蚁。待这批工蚁长成,蚁后的产卵量便会猛增至每天1500粒到5000粒。一只蚁后的平均寿命为6年至8年,在一个成熟的红火蚁巢中,约有20万至40万只红火蚁,这几乎是我国一个县城的人口数量。

除了惊人的繁殖能力外,它们还有攻击性强、毒性大的特点。被它咬一口,轻则伤口红肿化脓,至少半个月才能好;重则休克甚至是死亡。

红火蚁这么危险,那我们应该在什么时候“先下手为强”呢?答案是:春季。此时的它们还未拥有强大的族群,正是“抄家”的好时候。

如果您在路边、田间发现了它们,一定要小心行事。不要踩踏蚁巢,更不要用手去碰触捣毁,防止被红火蚁咬伤。应及时汇报农林相关部门,请专业人员前来灭杀。

如果不幸被咬伤,也不要慌,先用肥皂水清洗患处,中和毒素,之后可以适当冰敷,减少毒素在血液和淋巴中的扩散,切勿抓挠以防感染。若是出现胸闷、腹痛、呼吸困难、四肢冰冷等过敏情况,要立即到医院进行治疗。

03 如何将入侵物种斩草除根?

可能有人会说:既然外来入侵物种这么难搞定,咱们能不能发挥特长,靠吃解决它们?这个想法很好,但很“天真”。比如,困扰我国很多年的凤眼蓝(俗称“水葫芦”),那是连猪都嫌弃的垃圾;还有福寿螺,虽然它长得和田螺很像,但因为其体内含有大量寄生虫,所以绝不能轻易食用。

真正能靠“吃”解决的入侵生物少之又少,绝大多数入侵生物都是无法食用的。

那么,防治生物入侵的办法到底是什么呢?

首先,我们要全民皆“兵”。早发现早汇报,将入侵生物扼杀在摇篮中。

其次,防治生物入侵并不是海部门、林业部门的专属职责,我们普通人也有义务和责任阻断生物入侵的脚步。比如出国旅游时,不将当地的动植物带回国,用实际行动保护本土生物;不猎奇购买海外生物,配合海关查验等。

当然,国家也在积极努力地控制已有入侵生物的扩散,进行

生物、化学、物理及机械等方面的控制技术的研究。

在这些控制方法中,生物防治,尤其是培养有害入侵生物的天敌方法最具成效。比如用象甲虫或蜉蝣防治水葫芦,用大红瓢虫防治棉蚜,用白蛾周氏啮小蜂防治美国白蛾等。同时,相关部门也在积极加强国际合作,共同抵御外来物种入侵,提高生物保护和生物检疫水平。

今年已迎来第53个“世界地球日”,我们希望更多人能够进一步认识到入侵物种对我们环境的破坏,一起守护祖国的大好河山。(来源:科学辟谣公众号)



水葫芦花倒插挺美