

■ 超级科学课

## 进时光隧道 做计时工具

栏目主持人  
记者 钟婷婷

特邀科普老师  
潘微芬  
宁波市新城第一实验学校  
科学老师



科学老师潘微芬。

我们每天和时间打交道。但是时间是什么?没有人问我们,我们都很清楚,但是有人问我们时,我们便茫然不知怎么回答。

日出而作,日落而息,“天”成了最早的时间单位。人们便不断寻求着计量时间的方法。古人曾用哪些方法计时?这些方法为什么能帮助古人计时?本期超级科学课,我们邀请宁波市新城第一实验学校科学老师潘微芬来讲一讲。

今年10月,潘老师制作的《可自动计数的摆》在浙江省中小学自制教具展演中获得了二等奖。在日常教学中,她还会经常带着学生一起制作时间测量工具,让我们一起跟随潘老师走进时光隧道,感受计量工具的魅力吧!

□现代金报 | 甬派  
记者 钟婷婷

### A 古人的计时工具

古人经过长时间的观测和日常生活经验的积累,发现太阳等天体在天空有规律地改变着位置。日晷就是使用太阳影子的位置来测量时间的一种计时工具。虽然古人的计时工具现在很少使用,但是大家依然可以在一些校园看见日晷和圭表。生活中,我们可以通过亲手制作日晷来了解古人的计时工具。

如果在多云天、阴雨天或者在晚上,那又怎么计时呢?古人还研究出了沙漏、燃香钟等计量时间的装置来应付没有阳光的日子。

让我们一起来看看漏壶。这种漏壶(下图)包括四个壶底带有漏水孔的上层壶,最上层壶也称之为平水壶。这些壶中的水会在白天依次漏入下层的水壶中。随着上层壶的深度递减,确保了下一级壶中的水量能够保持恒定,从而实现了一定时间内的持续均匀流水。在古代中国,漏壶是一种先进的计时工具,其历史可追溯至春秋时期之前。漏壶的构造因朝代而异,但其核心原理——持续均匀流水始终保持一致。

同学们在五年级的科学课中也会学到自制水钟,但你知道自制准确水钟的秘诀是什么吗?关键原因是保持容器中的水位不变,保障水流的流速要均匀。大家看看这个水钟运用了什么创新的方法?利用了虹吸现象。是的,那什么是虹吸现象呢?虹吸现象是一种物理学和流体力学中的现象,描述了液体在两个具有高度差的容器之间,通过充满液体的倒U形管(虹吸管)自动流动的过程。虹吸原理让水钟里的水以固定的速度往下滴,只要把水钟里排出的水与虹吸管的内径相当,水就会以固定的速度往下滴。这就是将生活上的物理现象恰如其分地运用在学具上,使得水钟的准确性得到了大幅提升,真是神奇啊!

漏壶。

### B 较精确的计时工具

随着社会的发展,人们逐渐意识到精确计量时间的必要性和重要性。1583年伽利略观察教堂中的吊灯在微风中前后摆动,摆动的弧线时长时短,但不管摆幅多大,吊灯往返的时间好像是一样的。同学们,在五年级的科学课《摆的快慢》中研究了像伽利略在教堂里看见的摆,但是你们在研究的过程中是否碰到过以下的问题呢?一是组装铁架台的横杆不够长,二是棉线的柔软导致摆锤在摆的过程中发生偏移导致撞到铁架台,只能重新开始计时,三是摆锤摆动过程的次数总会被漏数或者多数。因此,我制作了“可自动计数的摆”,用铁丝代替棉线,用自动计时器代替孩子们数数,有效解决了上述三个问题。

在实验中,我们可以发现:原来改变摆锤质量不能改变摆的快慢,摆绳长度影响摆的快慢,摆绳越短摆动速度越快,反之则越慢。

随着技术的发展,机械钟利用发条或重锤提供动力,通过一系列齿轮系统来计量时间,逐渐取代了传统的日晷和漏壶。

### C 精确的计时工具

随着社会的进步和发展,我们需要更加准确的钟摆。石英钟消除了摆钟复杂的齿轮系统,减少了摩擦,精度大大提高。石英钟每天的计时误差可以控制在十万分之一秒以内。原子钟是目前世界上最精确的计时工具,利用原子吸收或释放能量时发射出的电磁波来计时。原子钟被用于控制电视广播和全球定位系统卫星的讯号。

### D 如何手工制作日晷和圭表?

制作日晷所需的材料有:牙膏盒、卡纸、牙签、尺子、剪刀、水笔、圆规、胶带、量角器。

#### ●“二合一计时工具”正面——日晷

- 制作过程:
- 1、根据牙膏盒的大小裁剪出一张卡纸粘贴在盒子外面;
  - 2、用圆规画三个半径分别为2.3厘米、3厘米、3.7厘米的同心圆,当然大家可以根据牙膏盒的大小适当调整;
  - 3、用量角器标出30度的角,把中圆等分成12份,写上12个时辰。接着把每个时辰等分两份,写上“初、正”字样,表示各1小时,用胶带把晷面粘在牙膏盒的正面就完成了;
  - 4、用牙签把晷面支撑起来用作晷针,接着根据宁波地区的纬度29.51调整角度。假设现在是下午两点,牙签的影子刚好正对为“未时”正中间处。哈哈!日晷做得很准吧!

如果这个计时工具称之为日晷,那小看这个作品了。在牙膏盒的底部画上刻度,表示圭,在零刻度上打孔,插上牙签用作表,圭表就做好,这个二合一计时工具怎么样?大家也一起来动手试一试吧!

#### ●“二合一计时工具”背面——圭表

我们再做一个便携式圭表吧!所需材料:选择两个高相同但长短不一、宽度不同的盒子,一张卡纸,铅笔,剪刀,胶水。

- 制作过程:
- 1、测量大长方形盒子的长和宽,根据这个尺寸剪下卡纸,并在卡纸上画出刻度,贴在大长方形上作为圭;
  - 2、测量较小盒子的宽和高,根据这个尺寸在大长方形盒子的一侧剪出长方形,将较小盒子插入作为表;
  - 3、剪掉其中一个大盒子侧面用于收纳小盒子。
- 这个圭表怎么样?不错吧?

