

物 种起源

# 除了地动仪，张衡还有这些发明

陈 静



张衡是我国东汉时期著名的文学家和科学家，他发明地动仪的事迹，不仅在史书中有记载，还被收录到教材中，在我国几乎人人耳熟能详。而除了发明地动仪，张衡还有很多巧妙的构思与制作，为我国天文学、气象学、数学、机械制作等的发展做出了重要贡献。

张衡，字平子，是东汉时期南阳西鄂人，也就是今天的河南南阳人。他出生在一个官宦家庭，祖父张堪曾经担任过蜀郡太守和渔阳太守，在当地很有名望，但随着祖父病故，家境败落，所以他从小过着清贫的生活。虽然生活贫困，但张衡天资聪颖，勤奋好学，很小的时候就很擅长写文章。俗话说，“读万卷书，不如行万里路”，在17岁那年，张衡决心出外游历，他先是来到了三辅地区，也就是西汉时期以都城长安为中心的京兆、左冯翊、右扶风，相当于今天陕西中部地区，然后再从三辅来到京师洛阳，在那里熟读五经，贯通六艺，并且与马融、崔瑗等青年学者结为挚友。

虽然学问出色，但张衡并不热衷于功名，直到23岁那年，才答应了南阳郡太守鲍德的邀请，担任南阳郡主簿。回到南阳后，他精心钻研天文、阴阳、历算等方面的学问，引起了汉安帝的注意，特例征召他为郎中，并很快升其为太史令，专门掌管天时、星历。在任太史令期间，张衡写出了《灵宪》《算罔论》等著作，还制作了浑天仪。

《晋书·天文志》对张衡所改造过的浑天仪有详细的记载，从记载中可以知道，张衡所造的浑天仪主体是一个大铜球，和现在的天球仪类似。上面有南北极、黄道、赤道、二四十节气、二十八星宿和日月等恒星。在铜球相当于南、北极的地方，有一根可以旋转的轴。球体外

面还有两个圆环，其中通过南北极的圆环叫子午圈，另一个是表示地平线的地平圈。铜球由西向东旋转之后，就可以看到刻在上面的星星升到地平圈之上，随着旋转向地平圈之下落去，正如天空中恒星东升西落的样子。张衡浑天仪的伟大之处在于，他通过设计，用水力来转动铜球，并且使得铜球转动一周的速度和地球自转一周的速度一样。所以，当铜球转动起来后，人们在室内看着浑天仪，就能知道室外的夜空中哪颗星刚升起，哪颗星已经到了半空中，哪颗星就要落下去了。

更巧妙的是，张衡还设计了一个叫做“瑞轮蓂荚”的机械装置。所谓瑞轮是指月亮，蓂荚则是传说中的一种神草。根据《竹书记年》的记载，这种神草生长在古代圣王尧的时代，月朔之日，也就是每个月的农历初一开始，每日长出一片叶子，半个月就长十五片，十六日之后，又一天掉一叶，到月末之日，也就是每个月农历的最后一天，叶子就掉完了。如果碰上这个月是少一天的小月，那么最后那片叶子就会凋零但是不掉落。因为这种草可以指示出日期和月相，所以又叫“历荚”。张衡根据这个传说制造了一种机械装置，能够“随月盈虚，依历开落”，说是当时的活动日历也不为过。

在汉顺帝初年，经过两次转任之后，张衡又当上了太史令，并发明了地动仪。有时候，人们也将地动仪称为候风地动仪，但实际上，候风仪是张衡在气象学方面的一项发明，可以用来测风的方向，和西方屋顶上的候风鸡类似，但却比西方要早一千多年。

在机械制作方面，根据《太平御览》记载，张衡曾经制作过木鸟。这个木鸟不仅有翅膀，而且在鸟腹中有关节，借助机关和翅膀，木鸟可以飞数里地。此外，张衡还制作过一种有三个轮子，可以自转的机械，有人认为这是一种记里鼓车，但也有人认为这就是指南车。这些灵巧的机械都已经失传了，但书籍中留下的相关记载足以证明张衡在机械制作中的高超技艺。晋代的葛洪将张衡和一位三国时期的机械大家马钧称为“木圣”。

张衡的这些创造发明，令人叹服，和他同时代的学者，也是他的好友崔瑗曾说他“奇技伟艺，磊落炳煥。术数穷天地，制作侔造化”；曾任中国科学院院长的郭沫若曾说他是世界史中罕见的全面发展的人物。如今，张衡的名字不仅被各种科技史典籍记载，也被永远地刻在了天体上。1970年，国际天文学联合会将月球上一座环形山命名为“张衡山”，并在7年之后，把太阳系中编号为1802的小行星命名为“张衡星”。

(作者系济南中华文化学院讲师，本报刊发时有删改)

新发现

## 白煮蛋为什么有的难剥，有的好剥

白煮蛋可以说是最省事且健康的鸡蛋烹饪方式，然而给鸡蛋剥壳却无法像打蛋那么痛快，尤其是遇到蛋白黏着蛋壳的情况，一个鸡蛋剥得只剩下半个。唯一值得欣慰的是，越新鲜的鸡蛋煮出来越难剥壳。这又是为什么呢？

刚产下的鸡蛋中溶有二氧化碳，以弱酸性的碳酸形式存在，但蛋清还是弱碱性，蛋壳和蛋清之间的那层膜由角蛋白构成，它在这样的酸碱度下会更强韧，经过加热，变性凝固的蛋清与蛋壳内膜紧密结合，因此剥壳时就难免把蛋白一起扯下来。

随着储存时间的延长，二氧化碳会慢慢从蛋壳表面的微小气孔跑出去，让蛋清的pH值升高。刚产下的鸡蛋冷藏7—10天后，pH值会升到8.6—8.9，此时的壳膜与蛋白的黏附力下降，分离起来更容易。

想要鸡蛋好剥壳最简单的方式还是利用蛋壳与蛋清的膨胀系数不同，将刚煮熟的鸡蛋放在冷水中浸泡几分钟再剥。

(来源：《万物》杂志官方微信“把科学带回家”)

好书推荐

### 《皆大欢喜》

作者：[英]威廉·莎士比亚

译者：朱生豪

出版社：云南出版集团公司 云南人民出版社

内容简介：莎士比亚是英国文艺复兴时期伟大的剧作家、诗人，被誉为“英国戏剧之父”，著有《哈姆莱特》、《奥瑟罗》、《罗密欧与朱丽叶》、《威尼斯商人》等戏剧共三十七部。本丛书选取莎剧经典英文版本和我国现代著名翻译家朱生豪先生流畅华美的中文译本，精心编排，以英汉对照的形式，把莎士比亚最具代表性的传世戏剧经典奉献给广大读者。

