

# 完善奖励体系 激励更多科技工作者投入科普工作

□ 周建中

## 聚焦新时代大科普

日前，中办、国办印发《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》（以下简称《意见》），进一步强化了习近平总书记“要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”的重要论述精神，为我国新时代开展科普工作提供了根本遵循。《意见》指出：“对在科普工作中作出突出贡献的组织和个人按照国家有关规定给予表彰。完善科普工作者评价体系，在表彰奖励、人才计划实施中予以支持。”

当前，在我国创新体系中，科技奖励经过多次改革与调整日趋完善，目前形成了国家级、省部级、地方政府等不同层次，以及政府科技奖励和社会科技奖励等不同类型的

奖励制度，对科技人员开展科技创新工作起到了导向和激励作用。科普奖励既是科普事业蓬勃发展的结果，也是促进科技工作者投身科普工作的重要激励措施，对我国科普事业乃至科学技术的发展都有重要的推动作用。但是，科普奖励作为科技奖励中的组成部分，相对来说发展缓慢，在过去也没有受到应有的重视。

新时期建设世界科技强国需要全社会的共同努力，需要全体公众科学素养的提升，奠基面向未来发展的科技创新的稳固基石，科学普及的意义重要且深远。作为科普事业的有效促进与激励手段，科普奖励尽管近年来有一定发展，也逐渐进入到科技工作者的视野之中，但与科技奖励整体发展相比还有很大差距，特别是与我国当前快速发展的科普事业需求之间还有较大差距。面对新时代科普工作的新要求，需要进一步完善科普奖

励体系，充分认可科技工作者开展科普活动的工作与成绩，激励更多的科技工作者投身到科普领域。为此提出以下几点建议。

一是要强化科普奖励在国家创新体系中的地位。科技奖励是国家创新体系中的关键要素，是激发科技工作者创新活力的重要制度。而科普奖励作为科技奖励的重要内容，在当前国家科技奖励体系中的地位并没有得到应有的重视，无论是政府、科学共同体还是科技人员，都没有把科普奖励放到与科技奖励同等重要的位置，这必然不利于我国科普事业的长远发展。“完善科普奖励激励机制”作为《意见》中的重要制度保障内容，进一步明确了科普奖励在科技奖励体系中的重要作用。建议在《意见》提出的关于完善科普奖励的宏观指导基础上，进一步强化科普奖励在国家创新体系中奖励机制方面的地位，处理好与科技创新奖励的平衡关系，推

进科普奖励稳定发展，鼓励社会多主体参与到科普奖励的发展和推进工作中来，真正把习近平总书记关于科学普及与科技创新同等重要的指示落到实处。

二是要加强以人为本的科普奖励。科学的普及与传播离不开每一位科普人员的付出与实践，但从我国科普奖励在奖励对象上的发展历程上看，目前关于人员的科普奖励并没有得到重视。建议科普奖励加强对科普人员的表彰，正如默顿所说，承认是科学王国的通货，奖励本身就是一种权威的、公开的承认，而承认本身的意义对于自主投身到科普事业的工作者来说无疑是巨大而深远的。建议一方面在现有科普奖励体系中增加以个人为主的奖励类型，如加强对优秀科普作品创作者的奖励等；另一方面，鼓励更多的社会主体设立对优秀科普工作者的个人奖励，同时推动相关单位将科普奖励纳入到科技人

员的绩效评估中。

三是要重视提升科普奖励的知名度。科普奖励的发展不单纯体现在数量的增长，提高奖励的知名度以扩大现有奖励的影响力，更有利于形成奖项的长效保障机制。建议加大对科普奖励的宣传与推广，加强对获奖情况的宣传和报道，让专业领域的科普奖励得到更多科技工作者的认可。提升科普奖励的知名度有利于营造全社会良好的科普氛围，给予科普奖励更高的关注度与认可度，增强获奖者的荣誉感，从而正向激励科普事业的发展。建议将科普奖励设置和历届授奖情况公开透明，督促科普奖励加快自我完善和迭代，保持奖项的活跃度和连贯性，促进奖励品牌的持续性，提高科普奖励的品牌影响力。

（作者系中科院科技战略咨询研究院研究员，中科院学部科普与教育研究支撑中心执行主任）

1992年9月21日，代号“921工程”的中国载人航天工程正式启动。30年后，中国人在太空有了自己的空间站。赴九天，问苍穹，中华民族的“飞天梦”探索之旅与航天科普相伴而生——

# 航天人走多远，我们就能“触摸”多远的星河

□ 科普时报记者 史诗

## 科普这十年

杨利伟乘坐由长征二号F火箭运送的神舟五号飞船进入太空时，钱航就坐在中学教室里。电视屏幕上每播放一段画面，还是物理课代表的他就兴奋地站起来将运用到到的相关物理知识讲给全班的同学们听。

“我当时下定决心，希望未来有一天，成为航天科研队伍的一员。”钱航说，为了心底的航天梦，他更加刻苦学习，高考时义无反顾报考了南京航空航天大学。

这就是科普在孩子心里生长的力量。如今的钱航，不仅是航天科技集团一院的一名设计师，还是“领航科普志愿服务队”（以下简称领航科普队）的队长。他要把这颗开了花的种子，播撒到更多孩子的心田。

### 太空授课让更多中小學生走近航天

之前，我们可能不曾想过，在神秘太空中，牛顿定律还能测量质量，水膜实验可以呈现出水无限张力，高速旋转的陀螺令人着迷……

2013年6月20日，神舟十号乘组航天员王亚平在聂海胜和张晓光的配合下，在天宫一号空间实验室进行了我国首次太空授课，为全国6000多万中小學生演示了失重环境下这些独特的物理现象。

彼时，还是中国科学院国家空间科学中心在读博士生的钱航出现在央视直播间，对太空实验进行了全程现场解读，并在太空课堂之前进行了地面对比实验。

第一次太空授课，激发了中小學生对宇宙空间的向往、对学习科技知识的热情。随着天和核心舱成功发射，中国天宫空间站进入在轨建造阶段，“天宫课堂”变得活跃起来，接连于2021年12月和2022年3月两度开课，神舟十三号乘组的3名航天员华丽转身为循循善诱的科学课教师，向全球观众演示了



领航科普队在北京天文馆开展志愿服务活动。（图片由领航科普队提供）

一批精心设计的科学实验并揭示背后的科学道理，激发了世界各国民众特别是广大青少年朋友探求科学规律、探索宇宙奥秘的热情。

### “领航科普”扎根于每一个幼小小心田

在钱航书桌的抽屉里，保存着一摞孩子们的来信。信的内容，不是一些关于航天梦的奇思妙想，就是请他科普航天知识。

2016年，钱航带头组建了领航科普队。从嫦娥一号到嫦娥五号，从探月梦启航到携带月壤满载而归，团队的每一份科普讲解素材也见证了我国航天事业的蒸蒸日上。

最初，领航科普队就吸引了2位院士、4位总师“坐镇”，以及1023名注册志愿者，形成了以年轻设计师为主力，院士专家为指导的专业志愿者梯队。

6年来，无论是在北京市十二中、中关村一小、府学小学等市区学校，还是在延庆永宁学校、怀柔实验小学等远郊区县区的课堂，亦或是更远的甘南藏族自治州、西昌彝族自治县，都能见到这支航天科普队的身

影。他们在几十家中小学开展了上百场大型科普讲座活动，平均每周1次，受到众多老师和上万名中小学生的欢迎。

钱航还细心地保存着一摞执行发射任务的臂章。神舟十二号、十三号、十四号等发射现场，火箭就在钱航的身后，作为火箭设计师，他现场讲解载人发射最新科普知识。为了创新科普形式，领航科普队与北京市教委、北京市各区县学校、靶场周边贫困学校等教育单位合作共建，陆续开展了“航天科普进校园”“北京市中小學生航天科技体验与创意设计大赛”“航天小创客夏令营”等丰富多彩的科普活动。

### 科普航天知识，更传承航天精神

说到底，科普需要兼具严谨性和趣味性。如今，在北京市十二中钱学森分校，学生们已经可以自主选修6门“科技创新系列课程”了，给孩子们上课的老师都是优秀的航天设计师。

“什么是FPV无人机”“无人机怎么组装”，导师李锋从事火箭电气系统设计工作，

# 露珠为什么是球形的

□ 王恒



## 文字里的科学

露水滴在诗人眼里别有一番风味，唐代诗人韦应物的诗《咏露珠》，对露珠作了精彩的描绘：“秋荷一滴露，清夜坠玄天。将来玉盘上，不定始知圆。”

露水像雨一样，能滋润土壤起到帮助植物生长的作用。在农作物生长的季节里，常有露出现。在我国北方的夏季，蒸发很快，遇到缺雨干旱时，农作物的叶子有时白天被晒得卷缩发干，但是夜间有露，叶子就又恢复了原状。人们常把“雨露”并称，就是这个道理。

露的形成原因和过程与霜一样，只不过它形成时的温度在0℃以上。在0℃以上，空气因冷却而达到水汽饱和时的温度叫作“露点温度”。在地面热量散失快的早春或深秋晚上，由于空气温度降低，当温度降到“露点”以后，空气中的水汽达到饱和，就

会有多余的水汽析出。此时水汽遇到叶子的尖端，产生了水的凝结，而形成露珠。当形成的露水不断地增大，加上叶子表面的不浸润，露水变成球形，这便是露珠。露一般在夜间形成，随着气温的升高，露珠蒸发消失了。

为什么露珠是球形的？我们在日常生活中可以观察到，雨后树叶、草上的小水珠都接近于球形；不小心打碎了体温计后，里面的水银掉到地上，小水银滴也呈球形。此外，在一杯水里，把一枚硬币小心地放置在水面上，硬币浮在水面而不沉，这时候就能看到硬币下的水有一个凹面。所有这些现象都与表面张力有关。

那么，什么是表面张力呢？它又是怎样形成的呢？处于界面的分子与处于本体内部的分子所受力是不同的。在水内部的一个水分子受到周围水分子的作用力的合力为零，但在表面层的一个水分子却不如如此。上层空气相分子对它的吸引力小于内部液相分子对它的吸引力，所以该分子所受合力不等于零，其合力方向垂直指向液体内部，结果导

致液体表面具有自动缩小的趋势，这种收缩力称为表面张力。表面张力使得液体表面层犹如紧绷的橡皮膜，有收缩趋势，从而使液体尽可能地缩小它的表面积。我们知道，球形是一定体积下具有最小表面积的几何形体。因此，在表面张力的作用下，液滴总是力图保持球形，这就是“将来玉盘上，不定始知圆”的原因。

表面张力产生的一个重要现象是毛细现象。也就是说浸润液体在细管里上升，不浸润液体在细管里下降。我们可以做一个小试验来观察这种现象。把细玻璃管放入盛水的槽中，这时水很快从细玻璃管中上升，管中的水平面比水槽中水平面还要高，管子越细，上升越高，并且管中水面是凹形的。若水槽中放的是水银，情况则恰恰相反，管中液面低于水槽中水银的水平面。

浸润液体为什么能在毛细管中上升呢？原来，浸润液体与毛细管内壁接触时，引起液面凹形，而表面张力是沿着液面切向作用的，所以沿着管壁作用的表面张力形成一个向上的合力，使得管内液体上升，直到表面

张力的向上拉引作用和管内升高的液柱重量相等为止。

同样的道理，对不浸润液体，毛细管壁的表面张力的合力方向向下，使管内液体下降。我们平常所见到的用毛巾擦汗、粉笔吸干纸上墨水等现象都可用毛细现象来说明，毛巾、棉花、粉笔、土壤等物体，内部有许多小细孔，起着毛细管作用。不光液体与气体之间的表面层，液体与固体壁之间也存在着一层“表面层”，这一液体薄层通常叫附着层，它也一样存在着表面张力。

毛细现象对植物生长也具有非常重要的意义，它们所需要的养分和水分就是由根、叶子和茎中的小管从土壤里吸上来，输送到绿叶里的。这就像不停止的抽水机，不知疲倦地把水分、养分送到植物的每一个细胞。另外，土壤中有许多毛细管，地下的水分沿着这些毛细管上升到地面蒸发掉。如果要保存地下的水分供植物吸收，就当少锄松表面的土壤，切断这些毛细管，减少水分的蒸发。所以农民常在雨后给庄稼松土，来保持水分。

# 《星晴》唱出了星星的秘密

□ 罗秦理

## 流行歌曲中的科学密码

“看星星，一颗两颗三四颗连成线……”，《星晴》是由周杰伦作词、作曲、演唱的一首荣获2001年第24届“十大中文金曲”优秀国语金奖的歌曲。

夜空里有很多星星，不过，多数都是恒星，行星看起来好像也发光，这只是一错觉，它反射恒星的光，从而让自己看起来像在发光一样。

人们发现，夜空里的星星总是一闪一闪的，一会儿看起来很明亮，一会儿看起来又很暗淡。其实是人的眼睛、星光和地球大气层之间的相互作用的结果。

对于地球大气而言，如果高度不同，它的温度是有差别的，密度也表现出极大的差异性。另外，在地球大气层中，经常会出现各种奇特的气流现象。星光进入地球大气层时，就须穿过这些气流，也叫湍流。

星光有的时候被折射，有的时候在大气中散射。当星光的光线进入地球时，随着大气变化而变化，进而使恒星的亮度跟着变化。所以，你看到恒星在“闪烁”。

“一颗两颗三四颗连成线”，这里说的很多单个星星连在一起，会形成“星座”。在夜空中的星星成为亮点之后，相邻的星星之间被人人为地连成了线，形成了中国的“二十八星宿”和西方的“星座”。

在中国，古人为了生活需要畜牧、农耕，就必须了解季节的变化，因而在很早就

开始观测天象。人们常把星宿划分为二十八宿。二十八宿又名二十八星宿，星宿并不是一颗星，而是一组星星，中国人把天上靠得较近的几颗星星，人为地看成一组，称之为一个星宿，一个星宿所包含的星星数量有多有少。

那么，中国人为什么要将一组星星称之为一个宿，而不是称之为一个组或一堆呢？这是因为中国的古人在观测天象时，最明显看见的就是月亮，每天晚上月亮除了圆缺变化之外，每晚所处的位置也是不同的，人们就把月亮在星宿间所运行的轨道，称之为白道，把白道附近比较亮的星星，作为月亮运行的参照物，并划分为二十八宿。

在中国古代，为何白道的星星被划分为

二十八宿呢？这个数字不是随便确定的。人们发现，月亮在白道上运行一周，需28天左右。每个不同的夜晚，月亮停留在不同组的星星上，28天为一个循环，二十八宿由此而来。并且，月亮每夜是停留在其中一组星星上，就好像月亮宿、住舍在这一组星星上一样，所以就把这二十八组星星称之为二十八宿，宿也就是留宿、住舍的意思。中国的“二十八星宿”才因此而诞生。

在西方，“星座”是一个个的星星群，也就是说，每一个“星座”都由许多星星组成。“星座”的历史可以追溯到巴比伦时代。全天分为48个星座，又慢慢地增加、改变、补充。1930年国际天文学会公布天确定列为88个星座及星座界线。我们熟悉的12个星座就出自西方星座。

金秋时节，广袤的敕勒川草原像一幅色彩斑斓的油画，令人心旷神怡。

适逢全国科普日活动期间，9月17日我应邀出席了内蒙古自治区呼和浩特市“第二届院士青城行”活动，主题为“聚智汇力，科技赋能，引领首府高质量发展”。

会上，自治区党委常委、呼和浩特市委书记包钢致辞，闫建良、张立群、杨开忠、刘科等院士先后作了主旨报告，内容涉及将会为内蒙古开辟出航空高新产业的旋翼无人机、面向双碳战略创新生物基橡胶和绿色再生循环、实施地方品质驱动战略、微矿分离与绿色甲醇技术等方面，院士们的每一个报告都同当地的科技创新前沿课题紧密结合，院士们站得高、看得远，专业科技报告博大精深、深入浅出，让人耳目一新，深受启发。

大会还安排了郭昭华教授和我作主旨报告，内容分别为高铝粉煤灰生产高品质催化材料研究、中国煤化工与中国科技发展。

本届“院士青城行”活动，继续聚焦人才强市和创新驱动发展战略，集聚以院士专家为代表的高层次人才，全力推动人才链与产业链、创新链的深度融合，使更多院士、专家把创新事业布局到首府，把研究成果转化在首府，把新模式、新场景、新思路实践到首府，助力首府打造优势特色产业集群，赋能首府高质量发展。

当日，内蒙古创新产业平台与首批入驻的科创企业成功签约落地10个合作项目。大会还特别安排我到呼市实验中学作题为“科学的由来和发展”的科普报告，互动环节孩子们争先恐后提问、反问，使我深受感动。在当今科普工作的新时代，要筑牢青少年科学梦想，激发青少年的好奇心和想象力；要让全社会树立大科普新理念，构建政府、社会、市场等协同推进的社会化科普发展的大格局；要发挥好中国公众科学素质促进联合体、科技馆联合体、科技企业公益科普联合倡议等机制作用，组织各级科协学会积极打造地方行业社会化科普平台，构建多元化投入机制，完善科普奖励激励机制。这次“院士青城行”活动，在以上方面都做了很有意义的尝试，值得总结经验。

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员）

博观约取 厚积薄发 马国馨 院士篆刻



作者在呼市实验中学作科普讲座。（图片由作者提供）

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员）

博观约取 厚积薄发 马国馨 院士篆刻

## 余生趣谭