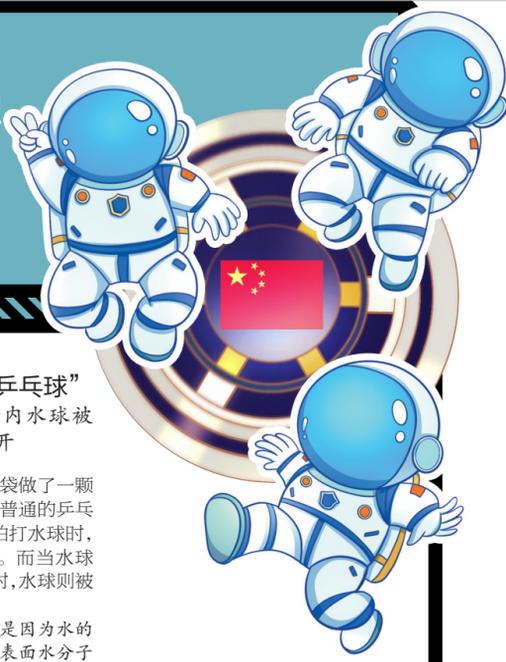


# “天宫课堂”第四课 领略太空的神奇



9月21日下午，“天宫课堂”第四课正式开讲。在约48分钟内，神舟十六号航天员景海鹏、朱杨柱和桂海潮在轨面向全国青少年进行太空科普授课。3人配合演示了球形火焰、奇妙“乒乓球”、动量守恒以及又见陀螺4个实验。

这4个实验反映了哪些物理原理，背后都有哪些知识点呢？

在梦天实验舱内，朱杨柱取出

蜡烛，桂海潮划燃火柴将其点燃。与地面课堂老师点燃的蜡烛相比，空间站中燃烧的蜡烛火焰呈蓝色，形状近似球形。

解读：在地表附近，点燃蜡烛可以看到持续燃烧的泪滴状明亮火焰。

蜡烛之所以能在地表附近持续燃烧，是因为在地表重力环境下，燃烧的火焰以及周边被加热的空气热膨胀后密度变小，形成上升气流，周围的空气就会从火焰底部流入补充，整体形成对流，所以氧气就能源源不断地输入，形成持续燃烧的火焰。

在微重力环境下，蜡烛燃烧时无法形成空气的对流，所以燃烧后的火焰只能向四周扩散形成球形火焰，就像吹气球一样。这种情况下，氧气只能通过火焰外部进入内部，不能充分地补充到石蜡蒸汽中，所以燃烧程度较低，燃烧过程变得缓慢，燃烧产物也会发生变化，火焰温度低，颜色暗淡且偏蓝。在太空站实验里看到的正是这样的现象。

此外，微重力环境燃烧也给科学家提供了一个控制燃烧过程的新思路。

实验 2 奇妙“乒乓球”——在实验舱内水球被毛巾包裹的球拍弹开

课上，朱杨柱用水袋做了一颗水球，桂海潮取出一块普通的乒乓球拍打水球。球拍拍打水球时，水球粘在球拍表面上。而当水球撞击毛巾包裹的球拍时，水球则被弹开了。

解读：水球的形成是因为水的表面与内部性质不同，表面水分子数密度比内部低，水分子之间有明显的相互吸引力，像是一层绷紧的膜。这层膜的收缩，会导致固定体积情况下水的表面积要尽量小，没有重力影响时就形成了球形，像是装满了水的气球。有重力时，水分子会挤压水球形成圆饼形，类似荷叶表面的水滴。

毛巾的疏水表面类似于荷叶表面，水与其接触时可以轻松滑落，而不会粘在上面，疏水表面一般也是通过模仿荷叶表面的微纳结构来制备的。这样我们就理解疏水表面轻轻打水球时，就像击打一个装满了水的气球一样，水球会变形被弹开，之后再恢复成球形。

实验 3 动量守恒——钢球碰撞体现牛顿第二定律

梦天气闸舱舱门贴了一张标准网格布，在网格布前，桂海潮将手中钢球对准一个静止的钢球抛了出去。不同大小钢球碰撞后，钢球的轨迹发生了不同的变化。

解读：微重力环境下，两个不同质量钢球碰撞前后各自的动量发生变化，但碰撞前总的动量和碰撞后总的动量是不变的。钢球的动量一般定义为质量与速度的乘积，这是用来描述钢球平动状态的物理量，想要改变其动量，需要施加力的作用，这就是牛顿第二定律所描述的规律。如果将两个钢球视为一个整体，总的动量就描述了整体的平动状态，想要改变总动量，两个钢球受到的总

力就不能为零。

微重力环境下，两个钢球相互碰撞时，每个钢球都受到另一个钢球的撞击，所以各自的动量都发生了变化，也就是平动状态发生了变化，碰撞后每个钢球受力的力矩几乎为零，所以保持碰撞后的动量不变，也就是保持碰撞后的平动状态。

实验 4 又见陀螺——桂海潮借助陀螺再现“太空转身”

在此次太空授课中，桂海潮利用金属陀螺展示静止及旋转情况下的角动量守恒现象，再现“太空转身”。

这个陀螺可以纵向旋转，飘在空中的桂海潮先握住静止陀螺两侧的握柄，在一系列动作后，桂海潮的身体姿态并没有变化。而当朱杨柱让陀螺快速转动起来后，再做出同样动作的桂海潮，身体明显发生了转动。

解读：物体的运动包括平动和转动，由于转动和角度有关，所以一般用角动量来描述物体的转动状态。角动量的改变需要力矩，没有力矩时角动量保持不变，也就是转动状态保持不变。当陀螺快速转动时就产生了角动量，这时尽管人没有转动，但人和陀螺的总角动量不为零。微重力环境下，桂海潮做各种动作时，人和陀螺整体所受的力矩仍然为零，所以总角动量仍然不变。由于整体的角动量保持不变，人的角动量必然要发生变化来抵消陀螺产生的角动量，这也是人发生转动的原因。

(本报综合)

## 我市全国科普日活动形式多样亮点纷呈

### 南岸区：传播植物知识 播撒科学种子

本报讯（记者 魏星）为践行植物保护、生物多样性保护和生态环境保护的理念，引导公众珍视、尊重自然中的不同生命体，以科学认知和行动推动生态文明建设，9月20日，南岸区科协、南山植物园管理处以“科学知识植物”为主题，在南山植物园举行了2023年南岸区全国科普日主场活动，吸引了广大群众前往参与。

活动采用线上线下相结合的形式开展，包含“科普展览”“博士讲堂”等环节，不仅让现场群众开了眼

界，还让群众动手、动脑。

“太有趣了，我通过植物知识对对碰、植物华容道等游戏了解到了很多科普知识，认识了很多奇特的植物。”现场小朋友表示本次科普日活动趣味十足，体验互动游戏后又纷纷参与完成了植物叶贴画、叶片化石的手工作品。

植物特色打卡墙、植物主题模型等展区形成形形色色的沉浸式科普点，为群众营造出了集科普与趣味于一体的活动氛围。

### 大渡口区：青少年展演点燃科普热情

本报讯（记者 于金可）9月21日，2023年大渡口区全国科普日活动启动仪式在天安会议中心举行。

活动现场，由大渡口区实验小学的学生带来的“神奇的角动量”“马德堡半球实验”“奇幻大泡泡”等3个科普舞台秀表演点燃了观众的热情。随后，相关领导为获奖的10位青少年科技辅导员以及荣获全国学生信息素养提升实践活动、第三届全国青少年科技教育成果展示大赛、第七届全国青少年无人机大赛全国一等奖的20名学生颁奖。同时，现场还举行了

“大渡口区科普示范区”授牌仪式。

启动仪式后，学生们还参加了以“熔石成纤—纤强成材—材助产业”为主题的科普知识讲座并在重庆国际复合材料股份有限公司厂区负责人的带领下实地参观了F02高模玻璃纤维智能制造生产线。

据了解，在全国科普日期间，大渡口区还开展了形式多样的系列科普活动，进一步营造出“人人都是科普之人，处处都是科普之所”的良好氛围，满足群众科普需求，助力全民科学素质提升。

### 长寿区：体验数智产品 感受科学魅力

本报讯（通讯员 张梅）9月20日，长寿区2023年全国科普日主场活动在时代广场举行。本次活动主要向群众展示数智科技在国内、市内取得的最新科技创新重大成果，展示长寿区数智产业的新成就。

“只需要2分钟，它们就可帮助使用者快速了解自己的健康状况，提供检测报告、检测报告深度解读、个人健康咨询……”活动现场，重庆云晟数据科技有限公司的工作人员手把手地教市民使用京智康·智能初筛机器人。市民在科技成果展示台前排起了长队，迫不及待地想体验一下互

联网科技带来的惊喜。

除此之外，现场还有3D打印机、智能巡检无人机、中药智能配药系统、人工智能人体动态姿态识别系统……其中，一套智能家居引起大家兴趣。那是重庆普雅花智能家居有限公司专门为老人设计的一款产品，可广泛运用于独居留守老人日常生活，通过搭配用药提醒、作息监测、一键呼救等功能，做好留守老人日常监管。“我在重庆主城上班，母亲在长寿居住，这款家居产品很实用，准备给母亲安排上。”观展市民周先生表示。

### 潼南区：科普与科创同行

本报讯（通讯员 刘晓辉）9月20日上午，潼南区2023年全国科普日主场活动——潼南“青竹荟”·重庆市潼南区青少年科技创新成果展暨第十二届青少年科技创新大赛启动仪式在潼南第一中学校举行。本次活动主题为“科普点亮梦想 科创筑就未来”，内容包括潼南“青竹荟”·重庆市潼南区青少年科技创新成果展暨第十二届青少年科技创新大赛启动仪式、科学家讲科普专项活动、校园科普专题展。

本次活动主场由潼南区科协与区融媒体中心合作，采用图文直播加现场直播的方式，使科普日主场活动的呈现更具感染力。启动仪式上，潼南区相关领导宣读了潼南区第十一届青少年科技创新大赛获奖名单，并为获奖学生、教师、学校代表进行了颁奖。随后，邀请了西南大学重庆友教授围绕“科技进步、产业发展、创新人才”主题为全区中小学生开展科普讲座，并进行线上线下互动交流。

### 垫江县：多样化科普活动丰富群众生活

本报讯（通讯员 刘小凤）9月21日，垫江县在县级行政中心3号楼外广场设置展台开展了全国科普日主场宣传活动。

活动围绕科技创新、科学教育、数字素养、国防安全、生态文明、卫生健康、应急科普、食品药品安全、农业科技、水利科技、知识产权、网络安全

全、安全生产、防灾减灾、防邪反邪、银龄科普、未成年人保护、心理健康等领域开展科普宣传、科普体验、政策咨询、健康义诊等活动。

本次科普宣传活动共发放各类科普宣传资料2万余份，惠及群众3000余人。

### 巫山县：流动科技馆掀起科普热潮



学生在活动现场体验展品。巫山县科协供图

本报讯（通讯员 肖婧 冯静哲）9月20日上午，巫山县2023年全国科普日主场活动暨中国流动科技馆巡展在巫山县体育馆正式启动。巫山县全民科学素质领导小组成员单位、科技工作者、科普志愿者及学生代表300多人参加。

活动中，与会领导、参与单位、社区群众、学生代表有序参观了流动科技馆，体验科技魅力，感受科学魅力。随后，重庆市科协、重庆科技馆

的相关领导前往巫山县职教工业园区调研重庆巫峡粉丝有限公司、重庆市神女药业股份有限公司2家科技型企业，详细询问企业需求和困难，共同分析探讨企业创新发展良策，进一步做好联系和服务企业创新工作。

据了解，本次流动科技馆巡展活动由“改变世界的材料”“微世界大战”“玩美视界”三个主题展览，共计48套展品组成，将在巫山县体育馆面向公众免费开放2个月。

## 科普宣传进社区 服务居民零距离

为提高社区老年群体科学素养，帮助老年人逐渐融入数字社会，共享智慧生活，9月21日上午，流水社区科普大学教学点开展2023年全国科普日宣传活动——“科普宣传进社区 服务居民零距离”科普知识讲座。

讲座主要针对老年人如何理财、如何增强防范风险意识、如何正确使用智能手机等方面进行科普。

中国建设银行重庆万州分行个人金融部副总经理杨华为大家带来了

“汇聚金融力量 共创美好生活”科普讲座。杨华用浅显易懂的语言为大家讲解了与居民生活息息相关的存款、理财、自助取款、银行卡使用等实用性金融知识，重点讲解了网络诈骗和电信诈骗的种类、惯用手段以及如何识骗、防骗，通过现实中微信红包、刷单、网络转账等真实案例提醒大家提高防范意识，保护好个人财产。活动现场还设置了互动有奖问答环节，居民们积极举手抢答，现场

气氛十分活跃。

中国电信万州分公司周家坝营业厅店长汪毅为大家带来了“给爸妈的智能手机手册”科普讲座，围绕当下老年群体在使用智能手机中的困惑和困难，针对老年人使用较多的微信、抖音等App进行了现场教学，手把手教老年人如何操作手机，如何进行功能设置，尤其对老年人关心的如何进行网上挂号、生活缴费、网络打车、网上购票等内容进行了耐心详细

的讲解。

讲座结束后，大家纷纷表示讲座知识贴近生活，不仅增强了他们的防诈骗意识，帮助他们守住“钱袋子”，还提高了他们使用智能手机的能力，促进他们更好地融入数字生活，提升他们生活幸福指数，让他们和时代不脱节，实现老有所学、老有所乐。

（万州区周家坝街道流水社区科协供稿）

## 果蔬脆是如何变“干”的

所有营养成分，以防止在脱水干燥过程中造成的营养流失。而之所以采用急冻的方式，是因为如果降温速度不够快，会让食物里的水分在凝固过程中结成冰晶，从而破坏食物内部生理结构。

在对蔬果食物进行急冻之后，还需要进行抽真空处理，这就涉及水的固态与气态的转换过程。

在1标准大气压下，水的沸点是100℃，即在100℃时变成水蒸气。但

是水的沸点并不是固定的，所处气压降低，水的沸点也随之降低。当气压降低到0.006标准大气压时，水就可以从固态的冰，不经过液态变化直接升华为气态的水蒸气。而我们对超低温的蔬果食品进行抽真空处理，其实就是让它处于极低的气压环境中，这样才能为食物在低温冷冻环境中进行干燥做准备。

在经过前两个步骤制造的低温低压环境中，只需要稍稍提升一点

温度，蔬果食物中被“冻住”的固态水分，就会直接升华成气态水蒸气离开食物内部。在这种低温低压的环境中，蔬果食物失去的仅仅是水分，而其他营养物质几乎全部得以保留。不仅如此，蔬果食物的细胞结构在这个过程中也未被完全破坏，因此食物的外部“形体”也得以保留，唯一区别就是内部结构因为失去水分而变得疏松多孔。

(本报综合)

## 我市中心城区全力开展枯死树木清理 积极筹划秋季绿化美化行动

为持续提升城市绿化品质，尽快清除去年极端高温天气和今年夏季给城市园林绿化带来的影响，为秋季绿化美化工作打下良好基础，市城市管理局统筹协调，中心城区积极行动，计划用一个月的时间集中开展枯死树木、植被清理工作。

根据全面摸排，我市中心城区现有

枯死乔木总数为7255株，枯死灌木地被总面积为89017平方米，9月第一周完成乔木清理896株，完成灌木地被清理29881平方米，渝中区、沙坪坝区、重庆高新区进展较好。

下一步，各区将筹划开展秋季绿化美化行动，一是重点加强苗木采购，把好“提前关”，为补栽补植做好充分

准备。二是适时展开补栽补植，把好“时节关”，确保苗木成活率。三是切实抓好更新提质，把好“质量关”，瞄准“山清水秀美丽之地”的奋斗目标，下足“绣花”功夫，采取“增园添绿”“增花添彩”等方式进一步提升城市绿化品质。

(重庆市城市管理局供稿)

