

专家解读“天宫课堂”第二课： 太空实验背后的奥秘

新华社记者 李国利、黄一宸

3月23日下午,中国空间站“天宫课堂”再度开课,“太空教师”翟志刚、王亚平、叶光富演示了太空“冰雪”实验、液桥演示实验、水油分离实验、太空抛物实验等。

为什么要做这些科学实验?背后蕴含着哪些科学奥秘?与人类探索浩瀚宇宙又有什么关联?新华社记者采访多位专家——解读。

实验一:温热的“冰球”

【现象回顾】这一幕仿佛发生在“魔法世界”:透明的液球飘在半空中,王亚平用一根小棍点在液球上,球体瞬间开始“结冰”,几秒钟就变成通体雪白的“冰球”。王亚平说,这枚“冰球”摸上去是温热的。

【专家解读】“太空‘冰雪’实验实际上是过饱和乙酸钠溶液形核、结晶的过程,过程当中会释放热量。”中国科学院空间应用工程与技术中心研究员张璐介绍,过饱和溶液结晶通常需要外界“扰动”,而这个实验的“玄机”就在于小棍上沾有晶体粉末,为过饱和乙酸钠溶液提供了凝结核,进而析出三水合乙酸钠晶体。

【延伸阅读】在地面上进行结晶实验时,晶体的样子可能因容器形状不同有很大差异。而在微重力环境中,晶体并不受容器的限制,可以悬浮在半空“自由生长”,这与中国空间站里的无容器材料实验柜相呼应。无容器材料实验柜目前主要有两个用途:一是实现材料在无容器状态下从熔融到冷却凝固的过程,供科研人员收集物性参数进行研究;二是用于特殊材料在轨生长,缩短新材料从实验室走向流水线、走进大众视野的时间。

实验二:“拉不断”的液桥

【现象回顾】叶光富将水分别挤在两块液桥板上,水球状似倒扣着的碗。液桥板合拢,两个水球“碗底”挨“碗底”;液桥板分开,一座中间细、两头粗的“桥”将两块板相连;王亚平再将液桥板拉远,液桥变得更细、更长,仍然没有断开。

【专家解读】张璐介绍,微重力环境与液体表面张力是液桥得以形成的主要原因。日常生活中的液桥不易被察觉,比如洗手时两个指尖偶然形成几毫米液柱,再拉远一点就会受重力作用坍塌。而在空间站里,航天员轻松演示出比地面大数百倍的液桥,这在地面上是不可能看到的景象。

【延伸阅读】液体表面张力是“天宫课堂”中的高频词,天宫一号太空授课、中国空间站首次太空授课做过的水膜、水球实验都阐释了这一原理。中国科学院力学研究所研究员康琦介绍,空间站可以最大限度摆脱地面重力影响,为包括液桥实验在内的流体力学研究创造了良好的条件。2016年9月15日,天宫二号空间实验室带着液桥热毛细对流实验项目升空。

实验三:“分不开”的水和油

【现象回顾】王亚平用力摇晃一个装有水和油的瓶子,让水油充分混合,瓶中一片黄色。时间一分一秒过去,瓶中没有任何变化,油滴仍然均匀分



3月23日,在新疆乌鲁木齐市第七十中学,学生观看王亚平在“天宫课堂”上进行液桥演示实验。

新华社记者 丁磊 摄

布在水中。叶光富前来助力,抓着系在瓶上的细绳甩动瓶子。数圈后,水油明显分离,油在上层,水在下层。

【专家解读】“我们都知道地面上油比水轻,平时喝汤的时候看到油花都习以为常。”中国科学院物理研究所研究员梁文杰说,然而在空间站中,情况却大不一样,水和油之所以“难舍难分”、长时间保持混合态,是由于在微重力环境下密度分层消失了,也就是浮力消失了。

“水油在天上成功分离的原因是,瓶子高速旋转时类似离心机,可以理解为离心作用使得浮力重新出现了。”张璐说。

【延伸阅读】科研人员可以借助微重力环境特性开展研究,例如利用密度分层消失,在微重力环境下向熔融合金中注入气体,可以得到航空航天、能源和环保领域的重要材料——泡沫金属。

与之相关的是,高微重力科学实验柜能够提供高微重力环境,其内部微重力水平是空间站舱内百倍到千倍,更接近真实宇宙空间;外部设计气浮、磁浮两级悬浮,减轻了空间站姿态和轨道控制机动产生的加速度、各类仪器运转产生的力矩和震动、航天员活动带来的质心变化和冲击、太阳风和稀薄大气的扰动等干扰因素影响,能够支持更为精密的科学实验。

实验四:翻跟头的“冰墩墩”

【现象回顾】北京冬奥会吉祥物“冰墩墩”压轴登场,迎来太空之旅的“高光时刻”。王亚平水平向前抛出“冰墩墩”摆件,一向憨态可掬的“墩墩”姿态格外轻盈,接连几个“空翻”画出了一条漂亮的直线,稳稳站在了叶光富手中。

【专家解读】太空抛物实验展示了牛顿第一定律所描述的现象。在空间站中,“冰墩墩”摆件被抛出后几乎不受外力影响,保持近似匀速直线运动。“天宫课堂”地面主课堂授课老师、北京师范大学第二附属中学物理教师张健介绍,地球人眼中物体运动的理想状态,如今得以在太空中一探究竟。

【延伸阅读】我们为什么要开展在轨科学实验?张璐介绍,目前正在进行的实验项目,一是要揭示微重力环境下的特殊现象,属于从科学角度认识世界;二是通过在轨实验助力地面科学研究,改进工艺水平;三是舱外有高真空环境、辐照、亚磁场等,这些特殊环境因素对生物体、材料、元器件等影响也是我们要研究的内容;四是进一步探索未知领域,包括暗物质探测、行星起源探索等。问天、梦天实验舱发射升空后,还会有一大批前沿科学实验陆续在中国空间站开展。

新华社北京3月23日电

全球变暖背景下,气象信息“早预警”为何重要?

新华社记者 王悦阳

3月23日是世界气象日,今年的主题为“早预警、早行动:气象水文气候信息,助力防灾减灾”,旨在提示公众关注预警、做好准备、及时行动,从而拯救生命、减少气象灾害对生产生活的影响。

这是记者从2022年世界气象日纪念活动启动仪式上了解到的信息。

据了解,在全球气候变暖的背景下,极端灾害性天气广发、频发、重发、并发。中国气象局局长庄国泰表示,气象预警预报信息发得早,提高预见性,能够让气象灾害“防在未发之前、抗在第一时间、救在关键环节”,以防为主、寓防于治、未发先防,有效发挥气象防灾减灾的基础性和先导性作用。

据庄国泰介绍,当前我国预警信息发布能够实现提前40分钟发布强对流天气预警,全国暴雨预警准确率达到89%,全国152类预警信息可在3至8分钟内到

达应急响应责任人。2021年,全国各级气象部门全年共发布预警信息38.7万条,其中橙色以上级别预警信息7.1万条。

一条条预警信息的及时发布,帮助庄稼“躲”过干涸和寒冷,也提醒人们注意出行安排。蓝色、黄色、橙色、红色的信号,是预警,也是安全感的来源。

当前正值春耕备耕,气象信息“早预警”有利于开展更加精准的田间管理。在安徽宿州市,当地气象部门准确预报降水过程,制定人工增雨作业计划,基本解除了之前连续多日无雨、农田偏旱的情况;在河北成安县,绿意盎然的麦田里,自走式喷雾机一字排开,种粮大户崔永华从气象预报预警信息得知即将降温,于是决定提前施肥;在陕西三原县,跟踪式气象服务让兴隆村村民王农准确把握阴晴变化、土地干湿,浇水施肥、一喷三防“每一步都踩在点儿上”。

气象信息“早预警”能够指导人们出行。同一种类的气象灾害预警信号级别不同,对应的防御措施也不尽相同,人们通过气象灾害预警信号,合理安排出行。中国气象局公共气象服务中心预警发布室副总师杨继国提醒,当看到最低一级的预警信号时就应该谨慎考虑远行、郊游或者去地势低洼地区的计划,并随时关注天气变化。随着气象灾害预警信号级别的提高,人们应做出相应的防范准备,切不可“视而不见”“听而不闻”。

中国气象局公共气象服务中心主任王志华表示,公众要提高防范意识,养成接收和关注预警信息的习惯,了解预警信息背后的意义,掌握防灾避险知识和技能,关键时刻不“轻敌”,气象防灾减灾的效果将会大幅提升。

新华社北京3月23日电