

冰墩墩在太空“空翻”会怎样？ “天宫课堂”里找答案

中国空间站第二次太空授课活动取得圆满成功

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，介绍与展示空间科学设施，激发广大青少年不断追寻“科学梦”、实现“航天梦”的热情。

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？记者采访多位专家一一解读。

实验1 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。

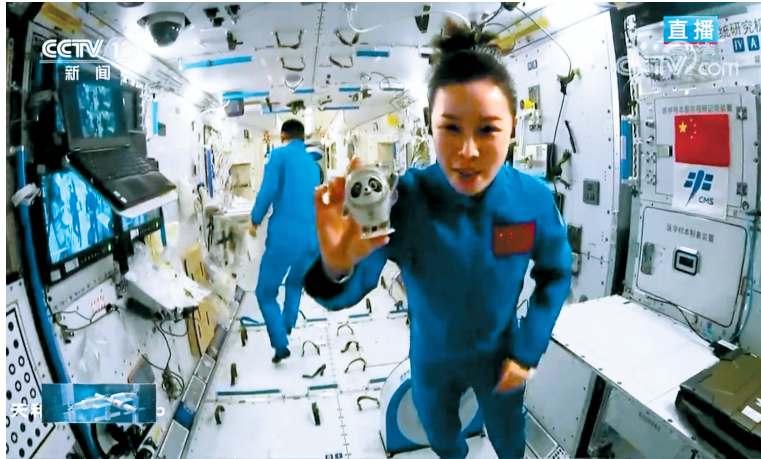
● **延伸阅读** 在地面上进行结晶实验时，晶体的样子可能因容器形状不同有很大差异。而在微重力环境中，晶体并不受容器的限制，可以悬浮在半空“自由生长”，这与中国空间站里的无容器材料实验柜相呼应。无容器材料实验柜目前主要有两个用途：一是实现材料在无容器状态下从熔融到冷却凝固的过程，供科研人员收集物性参数进行研究；二是用于特殊材料在轨生长，缩短新材料从实验室走向流水线、走进大众视野的时间。

实验2 “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



▲“天宫课堂”第二课23日开讲，北京冬奥会吉祥物冰墩墩现身太空，“配合”航天员在中国空间站再次为广大青少年带来一堂精彩的太空科普课。
央视视频截图



内江市小学生仔细对比水油分离实验结果。
罗清心摄
(图据川观新闻)



3月23日，在位于拉萨市的西藏自然科学博物馆，学生代表旦增曲珍向航天员提问。
新华社发

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。

实验3 “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，瓶中没有发生任何变化，油滴仍然均匀分布在水中。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。

实验4 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。

据新华社

四川元素

天地对话 离不开这家在川央企“牵线”

华西都市报讯(四川日报全媒体记者 徐莉莎)3月23日下午，“天宫课堂”第二课在中国空间站开讲。授课过程中，在川央企中国电子科技集团公司第十研究所(简称“中电十所”)牵起了天地沟通的重要“线路”。

太空授课数据传输主要依靠中继卫星系统，中电十所研制的北京天链二号01星地面终端站和喀什天链一号03星地面终端站，以及配套的测距转发站设备作为系统重要部分参与其中。

在太空授课中，中继卫星就像是一座中转站，为空间站和地面终端站的信息传输牵上了高速传输的连接线，保证信息传输的畅通无阻。航天器将遥测数据、语音、视频等信息通过星间通信链路发向中继卫星，中继卫星接收后，经过变频，再将其转发到地面终端站，地面终端站通过地面终端设备对信息进行调解和译码处理，再通过通信卫星链路或其他宽带链路发送至地面最终的用户。

据了解，天链一号03星、天链二号01星地面终端设备是实现中继卫星系统星地信息互传的关键节点、地面信息分发的重要节点，安装在地面终端站，该设备在此次航天员出舱活动中提供相关数据中继传输支持功能。

地面互动

四川多地学生 跟着航天员做实验

华西都市报讯(四川日报全媒体记者 文露敏 唐子晴 郑志浩 王若晔 钟帆)3月23日，“天宫课堂”第二课开讲。这次太空授课活动在中国科技馆设地面主课堂。作为“‘天宫课堂’全国科技馆体系联合行动分会场”，在四川科技馆及攀枝花、遂宁、内江、巴中等地，学生们一边观看“天宫课堂”，一边跟着航天员做实验。

在地面上，把冰墩墩抛出去，马上就会下坠，那么，在空间站里呢？23日下午，在四川科技馆航空航天厅“空间站”模型前，来自成都双庆中学的学生们一边观看航天员授课，一边同步做起了地面对比实验。

罗理睿今年在双庆中学读初一，这次课堂，他最期待的就是太空抛物实验。“了解空间站和地面究竟有何不同，对比实验会很直观。”罗理睿说。

“大家看到，冰墩墩在空间站上可以直线抛出。”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。

这时，四川科技馆讲解员朝着同学们抛出了一个乒乓球，呈抛物线下落。“（乒乓球）轨迹是弯的！”罗理睿和同学惊呼不已。天地之间抛物的区别，就这样直观地展现在这群中学生面前。

在内江市第十小学校，五年级的王翊杰通过大屏幕，仔细注视着航天员王亚平和叶光富演示水油分离实验，随后他将水和油倒入透明瓶子中，混合后出现分层，油在上水在下。而在“天宫课堂”里，水和油是混合的浑浊状态。原来，在地面上，水和油自然分层，在空间站则不一样，失重环境下水油无法自然分离，需要在离心作用下才可实现分层。

攀枝花市二十五中小阳光外国语学校的百余名师生通过直播，观看了“天宫课堂”第二讲。“天宫课堂”结束后，学校安排了一系列天地对比试验，该校物理教师杨定永介绍，除了抛物实验外，老师们还提前设计了“彩虹雨”“彩虹水”等实验，将课堂中的知识延续下来，“通过对照实验，引发孩子们更多地思考。”