

今天上午我国首次航天员太空授课成功举行

神奇太空实验激发少年梦想

本报记者 陆梓华 王蔚 见习记者 王文佳

今天上午，上海许多学校纷纷组织学生收看来自天宫一号空间站中国航天员王亚平的授课。

教室里惊叹声不断

虽然今天同学们要进行信息技术学科会考，但是，位育初级中学初一年级还是在考试间歇，安排同学们集体收看这难得的太空授课，并安排物理老师随堂讲解。上午9时30分，同学们已经早早打开电视，看见太空老师“飞”进太空教室，同学们情不自禁也随着在北京现场的学生鼓起掌来。

奇怪的单摆、摇头晃脑的陀螺、神奇的水球，随着一个个实验展开，教室里传来一阵又一阵惊叹声。一课听罢，同学们意犹未尽。男生吴匡益想了解更多天宫一号上水循环的过程；女生高雨叶向往王亚平口中“深邃的黑色太空”究竟是怎样的美丽。小科技迷贺念祖对力学很感兴趣，这两天在网上做了不少功课。虽然液体表面张力和重力加速度是高中物理内容，但他早已在课外书中有所了解。一课听罢，他仍不过瘾，“航天员介绍了很多在太空中会发生变化的物理原理，我想知道，哪些物理原理在太空中不会发生改变呢？”

太空一课中的内容大多涉及高中物理，起初，物理老师吴萍担心初一的孩子们会听不懂，但是，孩子们专注的神情很快打消了她的顾虑。听到航天员们介绍有关测量物体质量的内容，看到晶莹剔透的水晶球内，出现了王亚平缩小倒置的脸，吴老师告诉记者，有关物体质量测量和凸透镜成像原理的内容，是本市中考的重要考点。在今年某区的中考二模考中，恰巧问了这样一个问题，“以下哪些实验是在太空中无法实现的？”

对教师也有启发

“太空一课用一个又一个实验激发学生的好奇心，这样的上课方式也给了我们很多启发。”吴老师告诉记者，如今，物理教学越来越强调实验和观察，上海初中物理教材第一单元《到物理学中去冲浪》以介绍物理学史和实验为主，让孩子们在物理学习起始阶段，就对这门学科充满兴趣。当看到航天员在水球实验后，用餐巾纸仔细吸走每一滴水，并叮嘱同学们，这么做是为了避免水滴进入缝隙损坏实验设备。“实验操作的规范性和完整性，是我们在物理教育中必须强调的。”吴老师说。

在闵行第三中学的收看“太空授课”现场，同学们也是热情高涨。两年前，该校高二年级的苏烨、王惠盛、严鑫惠三名学生创造了一项中国航天实验史上的新记录，实现了将珙桐、普陀鹅耳枥、望天树、大树杜鹃等四种植物种子搭载天宫一号赴太空遨游的梦想。这也是那次太空实验中唯一的一项青少年探究项目。今天一早，苏烨同学也回到了母校，与学弟学妹们同上一堂“太空课”。两年前带上太空的种子重回校园后，极大激发了大家探索太空奥秘的热情。

“我也要当航天员”

静安第二中心小学有一个小博士探索馆，科技小组的同学课余时间学到不少航天知识，还会自己动手制作火箭模型。上午考完期末考试，他们没有急着回家，而是集中到一起观看太空授课。

当个航天员一直是王大铭的梦想。从一年级开始，所有和航天有关的资料他都会拿来看，这个习惯已经坚持了四年多。从神八开始的每一次发射细节，航天员在太空中做了什么，他都能脱口而出。他知道，当个航天人要有强健的体格，要对宇宙有充分的了解，还要能抵抗失重，“当航天员不容易，但是我会努力”。除了知识储备，王大铭“每天至少运动1个小时，周末会打跆拳道，打羽毛球，暑假还要去游泳”。

第一次制作火箭模型试发时失败让祖骏海很受伤。有了这样的遭遇，祖骏海增加了一分对航天幕后工作者的崇敬，“多亏了他们的工作，才有航天员安全升天，一点点失误都可能导致悲剧。”

同学们一边收看太空授课一边互动，航天员在失重环境下做的高难度动作，水膜注水之后变成了水球都让同学们惊叹不已。看完了全过程，黄正淳还在不断追问，三个轮的飞标能回旋，那回力标会怎么样？边上坐的董杨卓越还想知道太空中的火是什么形态的。两人激烈地讨论，但得不出结论。“我以后要去太空亲自验证一下。”“我也要！”



■今天上午在上海中福会少年宫里，学生们在屏幕前观看航天员王亚平做太空实验
本报记者 孙中钦 摄

太空课上的5个物理实验

此次太空授课持续约45分钟，航天员通过质量测量、单摆运动、陀螺运动、水膜和水球等5个基础物理实验，展示失重环境下物体运动特性、液体表面张力特性等物理现象。

■质量测量 聂海胜先将自己固定在“质量测量仪”的支架上，再由王亚平操作，测得质量为74千克。

■单摆运动 支架、细绳和小球组成的单摆，在航天员松手后，不像在地面上一样做往复摆动，反而在推力作用下，做起了圆周运动。

■陀螺运动 静止的陀螺受干扰力作用，翻滚着向前运动，轴向发生了很大改变。旋转的陀螺得到同样的干扰力后，没有翻滚，而是晃动着向前走。

■水膜 金属圈拉出水袋后，形成水膜。轻轻晃动，不会轻易破裂，一个中国结贴纸随后被成功贴到水膜表面。甩出来的水滴，被吸水纸及时收集走，以免到处乱飞影响设备安全。

■水球 通过加水，水膜逐渐加厚，变成亮晶晶的大水球。航天员先后向水球中注入气泡和液体，观察各自变化。两个气泡没有融合，而是单独存在；红色液体则在水球中慢慢散开。

曹刚

太空授课咋直播？

上海航天专家独家解读技术环节

今天上午，中国首次太空授课精彩上演。其实，“从天宫一号发射上天那日起，我们就具备了太空授课的能力”，中国航天科技集团公司八院电子所飞船项目办主任李彤琛告诉记者。

上海航天功不可没

在载人航天测控通信分系统中，电子所承担了大部分测控单机的研制任务。“除了一些元器件自己不生产，其余从原理设计、软硬件配备、设备调试到合成测试都是我们所在做，里面有很多专利。”李彤琛说。

太空授课，要求航天员把在太空拍摄的画面和收录的声音即时传回地面，对画面质量和稳定性都有很高的要求。而天地传输信号总量有限，又需要通过数据压缩实现即时传输。“这个项目从2006年左右启动，到2010年产品交付，用了4年。在上海航天人的努力下，天宫一号高速通讯处理器的总带宽相比神舟飞船有了很大的提升，能够不间断传回天宫航天员的画面和体征信息、空间站试验站内仪器设备的各项参数，以及空间试验的数据。并且，天宫一号可以实现两个画面同时传输，也就是说地面上能同时看到内部两台固定摄像机拍摄的画面。

早就具备授课能力

“载人飞船和地面的通讯只是一条羊肠小道，但是天宫一号和地面的通讯却是一条高速公路，而图像、声音信号分别是这条路上的一辆辆汽车。”李彤琛说，中国以往的载人航天任务受带宽限制，航天员在太空中只能听到声音却无法看到地面高清图面。但是天宫一号可以实现天地互动，这

也为太空授课中，“太空老师”和“地面学生”的互动交流打好了基础。

李彤琛表示，这些都是天宫一号的硬件配备，因此，天宫一号始终具备太空授课的能力。之所以到现在才开展这项试验，她认为和神舟天宫交会对接计划渐进式的实施有关。“神八的时候，是无人飞船和天宫对接，重点是试验空间交会对接技术。神九实现了载人飞船和天宫的对接，完成了手动对接，进一步验证了对接能力。而神十重在应用，所以选择这次完成太空授课。”

天地沟通日益成熟

虽然说太空授课早就可以实现，但是神十完成太空授课的技术相比神九更加成熟，一个重要的进步在于去年7月25日发射升空的“天链一号”03星。2008年、2011年我国发射了“天链一号”01星、02星两颗中继卫星。中继卫星是地球同步卫星，运行在36000公里高度的静止轨道上，分布均匀的3颗卫星即可实现对200-1200公里高度航天器运行轨道的全覆盖。去年，第三颗中继卫星发射上天，三颗星共同构成了中国太空数据“中转站”，建立了覆盖全球的天基测控网。

“这样神舟天宫先将数据上传至中继卫星，中继卫星再将数据传回至地面，形成了一个‘空-空-地’的无线链路。”李彤琛说，测控通讯信号可以全球覆盖，又排除了各测控站之间切换的不稳定因素，航天员可以随时随地和地面联系，视频直播可以随时完成，电子邮件、视频通话等天地之间沟通交流的方式也更加多样化。

见习记者 王文佳

【相关链接】

2007年8月14日，在远离地面400公里的太空，美国女教师芭芭拉·摩根实现了人类首次太空授课。

随“奋进”号航天飞机造访国际空间站后，当时55岁的摩根与她的“助教”——宇航员同事们将空间站“变身”课堂，通过视频“天地连线”，展示太空的生活情景。地面上，18名爱达荷州4至8年级的学生在州首府博伊西的学生生活馆听讲并提问。

这堂特殊的课程总共25分钟，孩子们提出的问题五花八门。一名学生询问摩根，宇航员在太空怎样运动。摩根听完立刻现场演示，她随手拎起身旁两名“彪形大汉”，一手一个带着他们飞到空中。

“你们在太空如何喝水？”面对孩子的疑问，摩根和同事从专门的饮品袋中挤出一些球泡状的液体，随后四处追逐失重状态下在空中乱飞的红色水滴，努力吞食的模样惹得地面上的学生们哈哈大笑。

除了太空常识，还有孩子对国际空间站窗外的“夜景”充满好奇：“从空间站向外望去，星星是什么样的？”对此，摩根回答：“向空间站外张望，与我们夜晚在博伊西市内看到的星空差不多，由于灯光很亮，都只能看到一些星星。如果你登上山上，远离城市灯光，就和我们走出空间站看到的景色相似。”

此外，有人询问摩根做教师和当宇航员有什么不同？她说：“宇航员和教师实际上做的是同一件事，我们探索、发现、分享。教师的伟大之处在于与学生一起完成，而宇航员的伟大则是在太空中做这些事。两者毫无疑问都是美妙的职业。” 见习记者 范洁

人类首位太空教师