

青少年航天科普的实践创新与思考

——以“天宫课堂”为例

刘玲丽^{1*} 廖得凯²

(北京科技创新促进中心, 北京 100142)¹

(浙江传媒学院文学院, 桐乡 314500)²

[摘要] 前沿科技资源科普化是当前科普创作的重要命题。文章以中国首个太空科普教育品牌“天宫课堂”为例, 从场景创新、内容创新、形式创新、功能创新等方面, 分析阐释青少年航天科普的实践创新特色, 提出应拓宽创作内容, 强化科学精神, 创新科普表达, 探索有特色的传播渠道。

[关键词] 航天科普 “天宫课堂” 科技资源科普化

[中图分类号] G229.2 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.01.011

自人类迈出飞离地球摇篮、踏入太空的第一步起, 视野便拓展至难以想象的广阔境界。“太空征程”带来了大量的技术突破, 拓宽了科技研究的前沿领域, 加深了人类对太空的了解。同时, 航天技术的转化更是为日常生活带来了诸多益处。从世界范围来看, 利用航天资源开展科普, 特别是面向青少年的航天科普, 对于培养航天事业后备力量具有重要意义。在航天技术发展的不同阶段, 世界各国的航天局、航天科研机构等都积极为青少年提供体验机会, 鼓励他们亲自参与到航天实验搭载等活动中去。与线下体验式活动相比, 优秀的航天科普作品能打破时空界限, 覆盖更广泛的受众, 实现更大范围的传播效果。

“空间站作为国家太空实验室, 也是重要的太空科普教育基地, 蕴含着得天独厚的丰富教育资源, 对激发社会大众特别是青少年弘扬科学精神、热爱航天事业具有特殊优势”^[1]。为了发挥中国空间站的综合效益, 2021年12月9日, 中国空间站首次太空授课活动面向全球进行直播, 中国首个太空科普教育品牌“天宫课堂”正式推出。截至2024年12月, “太空授课”已经开展了4次。该节目立足我国本土的航天科技资源, 借鉴他国优秀青少年航天科普节目经验, 在科普场景、内容、形式、功能方面进行了一系列创新性探索, 可以为面向青少年的前沿科技科普节目创制提供参考。

*通信作者: 刘玲丽, 北京科技创新促进中心文化科技与科普工作部(工业设计)项目主管, 研究方向为科学传播。
414875647@qq.com。

一、“太空学校”：全球首档青少年太空科普节目

“美国的航天科普起步早、发展快，目前已经形成目标明确、内容全面、形式多样、宣传广泛的航天科普体系”^[2]，其规模宏大，机制较为健全，参与人数众多，为美国航天乃至全科技领域的发展提供了广泛的群众基础。美国国家航空航天局（NASA）除了承担国家重大科研任务之外，“也将航天科普教育作为核心使命之一”^[3]，并“设有专门的教育办公室，每年有固定的预算，专门支持航天教育”^[4]，为学生提供参加航天实验的机会，鼓励他们参加NASA的航天任务和航天知识大赛^[5]。通过系列活动，学生获得了直接参与重大任务的机会，这“既达到了支持大学高水平人才培养的目的，也为国家实验室储备了未来人才，进一步巩固了科教协同育人的可持续性”^[6]。

20世纪90年代，NASA与教育机构合作推出了全球第一档面向青少年的太空节目“太空学校”（Space School），旨在通过生动有趣的方式向青少年普及太空科学知识。节目通过动画、实验演示、专家讲解和互动问答等形式，向青少年介绍太空科学的基本原理、航天技术的发展历程以及未来的探索方向。内容涵盖天文、物理、工程等多个学科，既有趣又富有教育意义。这些都让该节目成为科普教育领域的里程碑。

“太空学校”在全球范围产生了广泛影响，激发了无数青少年对科学的兴趣，许多参与过“太空学校”的青少年后来成为科学家、工程师，甚至航天员，说明该节目起到了为航天事业培育后备人才的积极作用。“太空学校”既为后来各国的航天科普节目奠定了基础，也为STEM（科学、技术、工程、数学）教育的正式概念化和系

统化推广起到了一定的推动性作用。

二、“天宫课堂”：中国首个太空科普教育品牌

习近平总书记强调，党的十八大以来，“一些关键核心技术实现突破，战略性新兴产业发展壮大，载人航天、探月探火、深海深地探测、超级计算机、卫星导航、量子信息、核电技术、大飞机制造、生物医药等取得重大成果，进入创新型国家行列”^[7]。从载人航天工程的稳步推进，到嫦娥工程对月球的深入探索，以及“天问一号”开启的火星之旅，中国航天正在不断迈向新的高度。航天技术的飞速发展不仅展示了国家的综合实力，也为我国航天科普提供了坚实的技术基础和广阔的探索空间。

中国空间站的太空组建，是中国跨入航天新时代的开端，是筑造航天梦想的又一个里程碑，受到全国人民乃至世界各国的关注。目前，中国空间站三舱结构已经建成，实现航天员的长期驻守，成为中国空间科学和新技术研究实验的重要基地，为开展多学科、系列化的长期空间科学研究、技术验证提供了独特的太空环境。

《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》提出，应“激发青少年好奇心和想象力，增强科学兴趣、创新意识和创新能力，培育一大批具备科学家潜质的青少年群体，为加快建设科技强国夯实人才基础”，具体举措包括“建立校内外科学教育资源有效衔接机制”^[8]等。相关文件出台，为利用中国空间站的科学资源开展面向青少年的航天科普工作创造了有利条件。在此背景下，我国第一个面向全国青少年的太空节目“天宫课堂”应运而生。

三、天地连线：中国航天科普的创新探索

与传统课堂不同，“天宫课堂”第一演播现场选在了距离地球约 400 千米的中国空间站，将课堂搬到了太空，通过天地连线的方式，将空间站的科学实验和生活场景实时传输到地面，打破了地面与太空的界限。这种空间的突破，不仅向全国观众展现了中国力量，也为科学知识的传播提供了新内容、新视角。

在节目中，观众能够跟随“太空教师”们看到中国空间站神秘的内部结构，了解空间站里的各种试验设施，观察航天员在太空中的工作与生活。在航天专家、教育专家的共同策划下，航天员们在微重力环境下演示了神奇的物理、化学和生物实验，如水球在微重力环境下的形态变化、液桥实验等，并生动形象地解释了相关科学原理。这些都让全国青少年观众大开眼界，增加了对空间站的理解和认知，激发了他们的科学兴趣。

节目进行过程中，中国空间站以秒速 7.9 千米飞行，大约 90 分钟就可以绕地球一圈。天地互动、现场直播的方式，对数据传输的实时性、稳定性提出了较高的挑战。因此，“天宫课堂”的节目时长都限制在 50 分钟左右。作为中国空间站科技资源科普化的实践，“天宫课堂”在场景、内容、形式、功能等方面的创新探索不仅展示了科普工作的成效，也为相关科普节目提供了宝贵的经验。

（一）场景创新：打造沉浸式太空课堂

太空场景的真实性是“天宫课堂”最显著的特征。与模拟场景相比，中国空间站具有真实的微重力环境，能够使观众直观感受到地球与太空的环境差异。例如，在太空中，水的表面张力效应更加明显，可以形成完美的水球；物体运动

不受重力影响，呈现出与地面完全不同的状态。这些现象在地面实验中难以复现，而在太空环境中却可以清晰展示，极大地增强了科普的直观性和说服力。

技术手段为打造沉浸式太空课堂提供了重要支撑。“天宫课堂”采用高清直播技术，确保画面清晰稳定，让地面观众能够清楚地看到实验细节。多镜头（航天员手持摄像机、空间站摄像机）切换技术的使用，使观众可以从不同角度观察实验过程，增强了视觉体验。此外，节目还运用了多种混合现实（MR）技术，帮助观众更直观地理解复杂的科学概念。例如，通过空间站虚拟建模，展示空间站内的科学实验柜位置与结构，使观众仿佛置身其中。真实的太空场景为观众带来了强烈的视觉冲击和心理震撼，不仅通过陌生感激发了观众的好奇心和探索欲，也极大地增强了科普的说服力。

（二）内容创新：构建多维知识体系

实验设计的独特性是“天宫课堂”内容创新的核心。节目设计了大量只能在微重力环境下进行的实验，如毛细现象实验、陀螺实验、液体表面张力实验等。在太空实验的遴选过程中，基本都会遵循天地差异明显，阐释原理源自中小学课本等原则。与地面环境相比，在太空环境中进行科学实验有独特的优势——在没有重力干扰的情况下，其他的作用力效果便可凸显出来。例如，毛细现象实验展示了液体表面张力在微重力环境下的特殊表现，陀螺实验则演示了角动量守恒定律。这些实验内容对青少年而言难度适中且活泼有趣，能够激发他们的科学兴趣。为了让节目中的科学实验更符合青少年观众的需求，中国载人航天办公室与中国科技馆联合成立了中国空间站科创体验基地，广泛征集适合太空演示的实

验，“天宫课堂”的不少实验内容正来自全国广大中小學生申报的奇思妙想。

知识体系的构建体现了节目的系统性和深度。“天宫课堂”不局限于展示单一的科学现象，更注重知识的系统性和连贯性。节目内容涵盖物理、化学、生物等多个学科，围绕中国空间站的环境、设施与太空生活，形成了多维的知识体系。例如，节目通过展示植物在太空中的生长情况引出生物学知识，通过讲解空间站的工作原理过渡到工程技术知识。这种跨学科的知识整合使观众能够对中国空间站的方方面面获得更全面的科学认知，不仅拓展了青少年的视野，更培养了他们的综合思维能力。

节目注重培养青少年的科学思维方式和创新精神。授人以鱼不如授人以渔，航天员在演示实验时，不仅展示现象，更引导观众思考背后的科学原理。例如，第三集的“调头扳手”实验中，在展示完微重力环境下扳手的旋转现象后，航天员还给屏幕前的青少年观众留下“作业”，鼓励他们进一步思考。这种启发式的教学方式，有助于培养青少年探索未知、勇于创新的精神，这些精神正是推动国家科技进步的重要动力。

（三）形式创新：在继承中不断拓展丰富

在我国，以“天地互动”形式开展的科普节目创作，可以追溯到2013年6月中央电视台首次直播的太空授课。当时，神舟十号乘组航天员王亚平在太空中为全国青少年展示神奇的太空科普实验，并与北京航天飞行控制中心、中国人民大学附属中学地面课堂直播连线，受到全社会的广泛关注，也使她成为中国首位太空教师。这次尝试也为后续相关的太空科普节目积累了宝贵的经验。在此后的神舟十一号任务中，我国又尝试着通过太空实验征集活动的方式，持续扩

大对青少年的影响，其中“太空养蚕”“双摆运动”“薄膜实验”三个由中学生设计的实验，经过层层评选、专家指导修正，最终随航天员进入太空，并通过短视频记录、官方媒体宣传的方式进行了全国转播。

“天宫课堂”节目继承了“天地互动”形式。实时互动环节中，地面分课堂的学生可以直接向航天员提问，航天员则通过实验演示来解答问题。这种互动形式不仅增强了节目的参与感，还提高了科普的针对性和有效性。从2013年的首次太空授课到“天宫课堂”第四集的圆满播出，我国航天员已经在太空开展了7次授课活动，展示了29个微重力科普实验。在多年的不断摸索中，这种“天地互动”模式充分融合科技资源、人力投入、媒体配合等因素，形成航天科普创新模式。如今，为“天宫课堂”节目做太空科普实验演示，已经成为每批航天员“太空出差”任务的一部分。

传播方式的创新也是形式创新的重要组成部分。“天宫课堂”除了在电视播出外，还充分利用新媒体平台，通过网络直播、短视频、社交媒体等多种渠道进行传播。这种多元化的传播方式，使节目能够打破传统电视节目的时空限制，覆盖更广泛的受众群体。同时，节目组还深度挖掘节目资源，制作了系列衍生内容，如实验解析视频、航天员访谈等，满足观众多样化的需求，进一步延伸科普效果，为“天宫课堂”带来更多、更持久的关注度。节目还在“学习强国”、载人航天工程官网等平台设立反馈渠道，征集社会各界特别是青少年群体的改进意见及创意。良好的反馈机制不仅能通过集思广益提升节目质量，还能回应观众的关切，强化节目与观众的情感连接，让青少年观众获得对我国航天事业的参与感。

（四）功能创新：将爱国主义和科学精神融入科普

从2021年12月9日首集播出到2023年9月21日第四集播出，“天宫课堂”经历了中国空间站建设的整个过程，这几年也正是中国航天取得巨大成就的阶段。节目直观展现了中国空间站的先进技术和航天员的专业素养。通过镜头，观众可以看到空间站内精密的科学实验设备，了解我国自主研发的航天技术成果。空间站内的微重力实验柜、生命生态实验柜等高科技设备，全部由我国自主研制。更值得一提的是，空间站内全部使用汉语操作系统，这些都体现了中国航天科技的雄厚实力，让青少年观众的民族自信心和自豪感油然而生。

空间站的任务对航天员的各方面素养提出了极高要求。节目中的中国航天员都经历过层层选拔，是“特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献”的载人航天精神的具象体现，镜头前的航天员化身“太空教师”，也展现了过硬的知识与技能水平，青少年观众能够受到科学精神的熏陶。“天宫课堂”不进行空洞的说教，而是以实实在在的科技成就为基础，在青少年心中埋下爱国主义和科学精神的种子。

四、关于青少年科普节目创新的思考

通过“天宫课堂”的例子可以看出，面向青少年的科普节目应关注社会热点，以激发科学兴趣为出发点，充分调动各界资源，不断探索科普的新路径，为激发青少年科学梦想、培养科技创新人才贡献力量。

（一）拓宽科普创作内容

前沿科技资源科普化是当前科普创作的重要时代命题。在不涉及国家机密的前提下，应当

尝试科技资源科普化，通过丰富的科普作品为公众特别是青少年揭开高精尖技术的神秘面纱，展现中国科技的飞速发展和技术自信，提升国家科技形象。“天宫课堂”的成功为面向青少年的科普节目提供了新思路，这有助于推动更多前沿科技、大国重器题材优质科普作品涌现，助力全民科学素质提升，增加青少年乃至全民对我国科技发展的关注度，为创新型国家建设培育科技人才注入强大动力。

在科学知识获取便利的今天，科学精神应当成为科普创作的重要内容之一。基于“天宫课堂”的经验，面向青少年的科普节目应主动探索如何以爱国主义为底色，以科学精神为核心，将中国科技成就与科普相结合，让青少年在感受科技力量的同时产生爱国情怀与科学探索热情，为培养更多优秀科技人才、建设科技强国奠定坚实基础。

（二）创新科普表达方式

创新科普表达方式，不仅能够提高科普的吸引力和传播效果，更能够促进科学知识的社会化传播。多样化的表达方式可以使复杂的科学概念变得通俗易懂，降低科学知识的理解门槛，增加内容的趣味性，提升科学传播效果。

“天宫课堂”中，除了航天员“导游式”讲解外，节目还通过3D建模、动画演示等方式，展示空间站的基本结构以及相关系统的工作流程等。这些可视化表达带来了独特的表达效果，能快速吸引青少年的注意力，提高信息的传递效率，增强观众的记忆和理解。

值得一提的是，“天宫课堂”“天地对比”的设计具有较强的话题性，产生了较好的传播效果。节目播出后，针对“浮力的消失”实验中“微重力下水杯是否能正常装水”的讨论，引发

了不同年龄段人群的广泛关注，成为多个科普博主内容创作的素材，一定程度上带来了节目内容的二次传播。未来，面向青少年的科普节目还应该结合技术的发展，继续探索新的表达方式，如利用人工智能技术实现个性化科普，或者为受众提供沉浸式的科普体验等。

（三）探索有特色的传播渠道

在信息传播渠道丰富多样的今天，对面向青少年的科普节目来说，选对渠道是提升科普效果的关键因素之一。恰当的传播渠道能够提高科普节目的针对性和有效性，使科学知识的传播更加高效，节目内容更加深入人心。另外，依托节目开展多种科普活动，构建多元化的线上线下传播网络，可进一步扩大节目的影响力，提升科普效果。

从呈现形式上说，“天宫课堂”仍然是传统的电视科普节目，其核心受众是我国的青少年，主体由近2亿中小学在校生组成。在充分考虑科普对象的实际情况后，节目直播时间选择了学生在校时间，主要传播渠道选择了中央电视台等

国家级媒体，号召各地学校组织学生统一观看直播。与“开学第一课”类似，这种国家主导的组织观看能够大大提高节目在青少年群体中的触达率。除此之外，线上、线下相结合的科普模式也逐渐开始升级。“天宫课堂”包括线下实验征集，航天员空间站线上直播与地面分会场连线，科研院所的航天科普进校园活动等环节，延长了节目的传播链条，增强了节目与青少年观众的互动深度，多维度提升了科普内容的传播与触达效果。

当今，社会普遍认为短视频平台已成为科普传播的重要阵地，制作精练有趣的科普短视频，能够在短时间内吸引大量观众。但是，科普作品完成后，还需要考虑“精准定向推送”，提高科普效果。中小学生在平时接触移动通信设备的机会并不多，在有限的时间内，主动观看科普短视频的可能性更不高。因此，专门制作面向中小学生的科普短视频，科普投入的成效可能不尽如人意。如果转换思路，制作关于如何进行家庭科普教育的短视频，并将推送对象调整为学生家长，或许有可能得到不一样的结果。

参考文献

- [1] 中国空间站“天宫课堂”首次太空授课活动将于近期进行[EB/OL]. (2021-12-02) [2025-01-02]. https://content-static.cctvnews.cctv.com/snow-book/index.html?item_id=4423863995148950964.
- [2] 张晓帆, 张英男, 刘聪. 美国国家航空航天局科普工作特点及对我国科普发展的启示[J]. 中国航天, 2024(10): 63-67.
- [3] 张晓帆, 马金凤, 范强. NASA: 将科普作为核心使命之一[J]. 太空探索, 2024(9): 52-57.
- [4] 杨建. 航天科普传播中存在的主要问题及对策[J]. 科技传播, 2017, 9(20): 110-112.
- [5] 沈羨云. 航天教育在美国[J]. 太空探索, 2013(5): 48-53.
- [6] 王云鹏. 走好科教融汇育人路加强拔尖创新人才自主培养[J]. 中国高等教育, 2023(Z2): 16-19.
- [7] 习近平: 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2022-10-25) [2025-01-02]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.
- [8] 全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)[M]. 北京: 人民出版社, 2021.

(编辑 / 邹贞 齐钰)

Innovative Practices and Reflections on Aerospace Science Popularization for Youth: A Case Study of “Tiangong Classroom”

Liu Lingli¹ Liao Dekai²

(Beijing Science and Technology Innovation Promotion Center, Beijing 100142)¹

(School of Literature, Communication University of Zhejiang, Tongxiang 314500)²

Abstract: Popularizing cutting-edge scientific and technological resources is an essential theme in current science communication efforts. Taking “Tiangong Classroom”, China’s first space science education brand, as a case study, this article analyzes and discusses innovative practices in youth aerospace science popularization from various perspectives, including scenario innovation, content innovation, format innovation, and functional innovation. The article further suggests expanding content creation, reinforcing the scientific spirit, innovating popular science expressions, and exploring distinctive communication channels.

Keywords: aerospace science popularization; “Tiangong Classroom”; popularization of scientific and technological resources

CLC Numbers: G633.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.01.011

.....
(上接第 41 页)

注重思维和兴趣引导,结合时代与教学规律探索科学教材的创新,对科学教材编写及科普创作都有重要意义和价值。

首先,明确不刷题导向,培养孩子的学习兴趣。要打破学习靠刷题的惯性思维,更多借助课堂实验,及阅读《吴姥姥不刷题·科学真好玩》这样一类兼顾兴趣引导与原理解读的作品,让孩子们掌握一些重要而基本的物理、化学、生物学概念。在这一过程中,持续引导、培养孩子的探究兴趣。

其次,帮助中小学生树立基本的科学观,养成科学的思维方式。正确的思维方式能让人受用一生,科普图书或具有科普功能的教材应帮助学生建立实证思维,强调从实验和观察得出结

论,并养成重复实验思维,认识到任何实验结果都应经得起独立实验、重复考验,否则就失去了可靠性。

再次,科学教材与科普创作可以深度融合,优秀的科普图书也可以作为科学辅导读本。诚如褚君浩院士在此书的推荐语中所说:“吴姥姥的作品,正是这样一部能够帮助我们理解科学、应用科学的佳作,是一部充满智慧的科普读物。”这部作品用语浅显易懂、善用比喻,穿插了大量人文科学背景叙事,概念梳理清晰,逻辑思辨尤为突出,而这些既是科普创作的要素,也是科学教材、教辅读物的要求。如果将科普作品创作和科学教材、教辅读物的创作有机融合起来,对于二者在各领域的发展都可以起到事半功倍的效果。

(编辑 / 邹 贞)