

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平

科普全媒体平台

中国科普网

www.kepu.gov.cn

投稿邮箱：kepushibao@kepu.gov.cn



“打卡” 应急科技

6月28—30日，2023北京国际防灾减灾应急安全生产博览会在北京首钢会展中心举办。本次博览会以“发展应急安全科技、助力建设平安城市”为主题，展品涉及智慧消防、航空救援、VR防灾、警用安防和应急系统等装备。

博览会上，互动性强的灾害模拟体验、自救逃生知识讲座、防灾减灾科普等活动广受青睐，吸引了不少观众“打卡”体验。

左图为观众体验插在手机上的热像仪；上图为参展商为观众演示穿戴式3D激光扫描仪。

文/图 科普时报记者 周维海

“泰坦”号酿悲剧 深潜安全如何保障

□ 科普时报记者 史 诗

6月18日，探访“泰坦尼克”号沉船的“泰坦”号深海潜水器（以下简称“泰坦”号）在沉船点附近水下发生“灾难性内爆”后解体，5名乘客全部遇难。6月28日，“泰坦”号深潜器部分残骸被打捞上岸，接下来专家将通过分析残骸来确认潜水器爆炸的具体原因。

一片叹息声中，留下太多值得思忖的问题。“灾难性内爆”是什么？潜水器安全下水要具备哪些条件？

“灾难性内爆”何以发生

大连海事大学船舶与海洋工程系副教授于鹏鑫在接受媒体采访时表示，内爆是指物体在外部压力过大的情况下，由于内部承受不住外部压力，而向内部坍塌或破裂的现象。“导致潜水艇发生内爆的原因有很多，其中潜水艇材料强度不足、设计缺陷都可能导致‘灾难性内爆’发生。”

中国科学院海洋研究所研究员李新正曾亲历“蛟龙”号载人深潜器首个试验性应用航次，他接受科普时报记者采访时表示，“泰坦”号内爆也有可能是电池爆炸。在

2022年一次下潜中，“泰坦”号电池曾出现问题，不得不以人工方式把深潜器与提升它出水的平台连接。

要下潜到“泰坦尼克”号残骸所处的3800米水深的海底，“泰坦”号的载人舱需对抗大约380个大气压的海水压力。澳大利亚阿德莱德大学机电工程学院副教授埃里克·弗西尔撰文称，大多数在深海作业的潜水器和潜艇，都有一个由高屈服强度的单一金属材料制成的压力容器。对于下潜较深的潜水器，其压力容器材料通常用钛。“泰坦”号的压力容器是由钛和复合碳纤维组合制成的。

在潜水器制造领域，碳纤维此前主要应用于潜水器的非耐压结构；同时，复合材料有可能出现“分层”，这可能会导致水下压力“有机可乘”，引发瞬间内爆。

保障深潜器安全需要哪些装备

作为载人潜水器的核心关键部件，载人舱是人类进入深海的硬件保障和安全屏障。“大多数在深海作业的潜水器的载人舱材料选

用钛合金，抗压的坚硬程度一般会大大超出设计深度所需强度，非常安全。”李新正说，钛合金具有高强度、高韧性、十分稳定、抗腐蚀的特性，足以应对深海的巨大水压。

“潜水器还需要有足够的氧气储备、可靠的主电池和备用电池。”李新正介绍，除此之外，与母船保持通信畅通也至关重要。陆地通信主要靠电磁波，但这一利器到了水中却没了用武之地，电磁波在海水中只能深入几米。以“蛟龙”号为例，在深海里，“蛟龙”号能与母船指挥部保持通讯畅通，就是因为科学家研发了高质量的声呐通信技术。

李新正还谈到了耐压性。“潜水器载人舱的形状一般是球体或圆柱体，这是出于球形更能抵抗外部压力来考虑的。”

除此之外，一般深潜器还会装一个GPS定位的装置，保证潜水器完成水下作业返回海面时如果碰到恶劣天气，譬如像暴雨这种情况，能以最短的时间、最快的速度来作出精确定位，通知母船前来回收，提高安全性。

逐渐兴起的深海探索

普通人什么时候能去深海世界看一看？

经营“泰坦尼克”号探险之旅的“海洋之门”公司发布的信息显示，2021年以来，该公司已为大约60名付费游客和15至20名研究人员提供了参观“泰坦尼克”号遗骸的服务。

在中国，早在2015年，中船重工第702研究所研制的世界最大全通载客潜水器“寰岛蛟龙1”在海南昌三亚投入试运营。这也是“蛟龙”号技术的首次商用。

“寰岛蛟龙1”长7.9米、总宽3.6米、总高4.4米的身形像一枚“胶囊”。因为是观光潜水器，下潜频率和乘载人数都比“蛟龙”号大，在设计时只有存放救生衣、食品和淡水的柜子被留在舱内，储存氧气的瓶瓶罐罐都被安装在舱外。

另一条勇敢的“鱼”是上海彩虹鱼海洋科技公司的“彩虹鱼”号深潜器。“彩虹鱼”号采用高强度的马氏体高强度钢制成，是中国首艘万米深渊级载人深潜器。如果一切顺利，预计年内，“彩虹鱼”号万米级载人潜水器将去往11000米的“深渊”。

科学，给电影喊“卡”

□ 科普时报记者 史 诗

科学咖啡馆

一晃而过的镜头里，观众或许都没注意到黄绿色的草有些枯萎了。

但如此短暂的画面，是《流浪地球2》地球科学组的科学顾问经过细致地推算模拟后，才敲定的——在那个时间设定里，地球距离太阳有多远？地球整体的气候环境是怎样的？设定的经纬度可能长有哪些植被？颜色应该是什么？

观众大抵是觉得这部电影用的不是“五毛特效”，于是欣然买单。

好评如潮的背后，是导演郭帆一段略有辛酸的经历。早在第一部《流浪地球》设计之初，很多科学问题待解。他

曾和制片人龚格尔把车开进一个科研院所众多的园区，车绕了几圈，又驶出了园区。

郭帆不知道该找谁。他们也不知道，当车开出园区时，右手边就是国家天文台A座大楼。

“可能他们随机敲开一间办公室的门，拽住”一个人，都有可能获得帮助。”6月26日晚，《流浪地球2》科学顾问团队执行制片人王姝做客第64期《科学咖啡馆》，讲述电影背后的故事。

“科学制片人”是个新行当

大概是《流浪地球2》“饿狠了”，《流浪地球2》才可劲儿把能请到的科学家全部凑齐了。用王姝的话说，“导演和编剧不断地发出高密度追问，电影创作近2年的时间里，科学顾问团队几乎是7×24小时在线。”

在片尾字幕中可以看到，《流浪地球2》的科学顾问团队被分为

理论物理组、天体物理组、地球科学组、人工智能组、太空电梯学组。大体的工作程序是这样：剧组提出设定和问题，通过工作群发放给不同组别的科学家，科学家给出可行方案以及推演过程。

“科学顾问团队执行制片人”这个名词也是第一次出现。

《流浪地球2》的科学顾问团队执行制片人两位：王姝和骆翼云。两人各有分工，驻扎在片场的骆翼云会收集导演组和现场其他部门提出的科学问题，王姝则会确保这些问题发到合适的科学组。

迅速理解主创团队需求、为剧组精准匹配配科学家，王姝担负起牵线搭桥的工作。

这个工作没想象中容易。在电影上映初期，王姝会听见有科学家“吐槽”：“问了我好多问题，也不知道用在了哪里。”

“创意恰是一部电影的核心价值，在电影上映前都要严格保密。”王姝会跟科学家们解释，编剧组做了一些比较极致的工作。他们把向科学顾问提出的每一个问题都融进剧本，再交给科学顾问团，每组科学顾问拿到的剧本都是“私人订制”。

结果是，一些科学知识可能并没有机会正面展现，但这些设定细节都以“旁敲侧击”的形式出现在影片中，成为编剧、美术和视效团队搭建剧情和场景的参考。

当电影遇到科学，到底听谁的

在电影筹备期，导演组与科学顾问团曾用了一年半的时间反复沟通、反复论证，整理出一份十几万字的文本，涵盖自然科学和社会科学的设定。

（下转第2版）

数字素养提升，青少年应『挑重担』

□ 科普时报记者 陈杰

以ChatGPT为代表的AI应用创新和技术突破不断带来惊喜，也推动着数字技术给社会经济发展带来翻天覆地的变化。在这种背景下，“应该以怎样的数字素养迎接AI时代”也逐渐成为公众关注的焦点。

近日，在全民数字素养与技能培训基地主办的“人工智能时代的数字素养”论坛上，与会专家纷纷呼吁：AI时代，人们需要不断学习和提升自己的数字素养，以适应时代的发展要求。对数字技术更为敏感的青少年群体，则应挑起提升数字素养的重担。

拥抱AI带来的变化

数字素养是指数字社会公民学习生活应具备的数字获取、制作、使用、评价、交互、分享、创新、安全保障、伦理道德等一系列素质与能力的集合。数字素养内涵的演变过程大致可以分为未成年人网络保护、青少年发展、全民数字素养与技能提升和AI时代的数字素养4个阶段。

腾讯研究院总顾问杨健告诉记者，近来生成式人工智能（AIGC）给AI领域带来巨大的想象空间，在可以直接转化为生产力的同时，也启发人们思考一系列的问题：AIGC带来的究竟是技术门槛降低之后的平权，还是技术门槛更高的两级分化和数字鸿沟？“AIGC等话题比以往数字技术引发的未成年人保护、数字适老等问题更复杂，也更有挑战性，人们需要提升数字素养应对前沿技术带来的复杂挑战。”

素养和技能应并重

AI时代，公众该如何提升自己的数字素养呢？

“理解数字素养的核心很关键。”国家工业信息安全发展研究中心信息政策所数字经济研究室主任殷利梅认为，数字素养与技能是每个人对数字化的适应力、创造力，也是他们应用、使用和驾驭数字技术的能力。素养和技能需要并重，不能偏废其一。

华南师范大学法学院研究员马颜昕则指出，人工智能时代对于数字素养应该有两重理解，一是“应对这个世界复杂性的能力”，需要重新理解变化的、复杂的世界；二是“价值判断的能力”，现阶段价值判断仍然是人类最后的竞争优势和阵地，包括价值冲突上的判断、审美的判断、主观上的判断等。

马颜昕认为，目前大多数家庭中父辈的数字素养与技能远弱于青少年，缺乏辅导青少年的能力。“应通过全民尤其是成年人的数字素养与技能提升，为下一代数字素养与技能的提升提供社会孵化环境。”

青少年是关键群体

对于数字技术的理解和掌握，青少年群体无疑更具优势。

中国青少年宫协会媒介与教育工委常务副主任张海波有着丰富的青少年教育一线工作经验，他说，在数字素养与技能提升的过程中，不应有大人优于青少年的预设成见，应以平等的心态及眼光来看待。“青少年更愿意尝试新鲜事物，学习掌握数字素养往往比成年人更快，很多时候可以反哺老年人。”

深圳大学计算机视觉研究所所长、大数据系统计算技术国家工程实验室副主任沈琳琳教授平时会做一些AI科普讲座，她指出，通过一些科普活动，能够让学生或者传统行业从业者更加理解AI技术，也能让AI更好地服务各行各业。“不同行业从业者的数字素养以及对AI的理解都存在落差，对AI技术的开发过程有所了解，也是提升全民数字素养与技能的一部分。”

“青少年数字素养的提升在设施、师资、课程、学习出口等方面一直存在多重困境。”全国青少年人工智能追梦营负责人、腾讯IEG用户平台部高级运营经理张煜瑾表示，希望更多的科技企业能通过自身平台的努力，助力提升城乡孩子的科学素养，帮助他们走向更好的未来。

责编：陈 杰 美编：纪云丰

编辑部热线：010-58884135

发行热线：010-58884190

印刷：新华社印务有限责任公司

印厂地址：北京市西城区宣武门西大街97号



扫码订阅更方便