

11月3日下午,2025年广州基层科普行动计划项目——科普助力“百千万工程”暨新质生产力“水下机器人”专场活动在广州市南沙区湾区实验学校举行。本期活动以“智探深蓝”为主题,特邀广州海洋地质调查局教授级高级工程师陈宗恒担任主讲嘉宾,中科智城国际合作总裁朱奕璇担任主持人。本次活动由广州市科学技术协会主办,广州市南沙区科学技术协会协办,中科智城(广州)信息科技有限公司承办,广州市南沙区湾区实验学校支持。

中国深海科技从无到有,成功实现从追赶到引领。早年我们仅靠简陋设备下潜数十米,依赖简单海底摄像系统获取图像。如今由我国自主研发的“海马”号ROV(遥控无人潜水器)无人有缆深潜器突破4500米深海,凭借强大功能实现精准探测,不仅首次发现“海马冷泉”,更成功点燃第十五届全国运动会和全国第十二届残疾人运动会暨第九届特殊奥林匹克运动会(以下简称“十五运会和残特奥会”)的“深海之火”,创下全球大型综合性运动会历史突破。

从“海底放风筝”到“精准操控”

陈宗恒用生动的语言向大家详细介绍了中国深海探测技术的发展历程。“我刚参加工作时,我国还没有自主无人潜水器,对深海的观察全靠‘海底摄像’。就是把普通摄像机装进耐压舱,通过缆绳放入深海,像在

深海‘放风筝’,完全不可控。”他通过示意图展示,红色的海底摄像轨迹与深绿色的潜器轨迹常出现错位,很容易错过重要探测目标。

为实现潜水器可视可控、精准作业,陈宗恒带领团队投身“海马”号无人深海潜水器研发。他2007年投入海洋地质调查研究,2008年“海马”号项目启动。陈宗恒介绍,“海马”号作为无人有缆潜水器,通过脐带缆连接母船与本体,既能长时间海底作业、不受时长限制,又能规避载人风险,是当前全球数量最多、类型最全、应用最广的潜水器类型之一。

以“海马”号为范例,陈宗恒系统讲述了我国深海探测技术的发展历程与重大突破。“海马”号作为我国首套4500米级深海遥控潜水器,国产化率高达90%,实现关键技术完全自主可控。它不仅在南海1522米深处的冷泉区成功采集可燃冰,也为十五运会和残特奥会带去了来自深海的“源火”。

十五运会和残特奥会的深海“源火”

为让大家深入了解可燃冰,陈宗恒详细拆解了这一深海宝藏。他介绍道,可燃冰学名为“天然气水合物”,是甲烷气体分子与水分子在低温高压的特定条件下,在海底形成的类冰状固态结晶物质。它因外观似冰、遇火可燃而得名,而深海海底的冷

泉、泥火山等甲烷渗漏区,正是其形成的理想环境。

那么,如何在茫茫深海中获取这种“固体天然气”?陈宗恒介绍,“海马”号在其中扮演了“深海矿工”的关键角色。当“海马”号潜入目标海域后,能精准定位海底冷泉渗漏点。随后,科研人员操纵“海马”号机械手,携带特制的可燃冰采集装置,将含有可燃冰的沉积物或块状可燃冰样品采集起来,并密封在一个耐压的密闭舱体中,等采集到足量可燃冰后,通过降低密封舱内的压力使可燃冰分解,可燃冰分解就会产生甲烷气体,并将甲烷气存储起来,这个甲烷气就是“源火”的气源。

随后,科研人员利用安装在科考船甲板面的光伏发电装置,把太阳能转化为电能并传输到海底的耐压燃烧舱内,加热引燃气源获取“源火”,实现“引天之光、燃海之火”。通过“海马”号对多路气体流量精准控制,实现“源火”稳定燃烧,随后“海马”号就带着“源火”上浮返回到甲板面。在甲板面,工作人员用引火棒从燃烧舱把火转移到源火盒中,实现了深海“燃火”的采集。

深海科技如何照亮未来?

4500米深海的极端压力是绕不开的难关,任何一个部件的微小瑕疵都可能导致全盘失败。

为了让同学们直观感受深海压力有多强,陈宗恒通过视频分享了“一颗鸡蛋的故事”:在2034



嘉宾与学生合影

米水深下,鸡蛋瞬间爆破。“它承受着近8吨压力,相当于6辆小轿车的重量。”为什么一颗鸡蛋能承受如此高强度的压力?陈宗恒解释道,新鲜鸡蛋靠内部微孔让海水缓慢渗透平衡压力,一旦平衡打破就会爆破。他借此也勉励在场同学们:“如果想提升自己承受压力的能力,就一定要先充实自己的知识。”

同时,陈宗恒也详细讲解了“海马”号各个系统“抗压秘诀”。科研团队为它的“大脑”控制系统打造了厚实耐压的壳体,为“眼睛”摄像设备加装厘米级厚度的玻璃视窗,为“手臂”设计充油平衡结构,确保它能在深海环境下灵活抓取、精准作业。

在对话问答环节,主持人朱奕璇与陈宗恒围绕深海探测的关键技术展开深度交流。在千米级深海,“海马”号如何解决遥控信号传输难题,确保作业不失联?为何选择可燃冰作为全运会圣火火源?深海采集面临哪些技术挑战?双方从深海通信技术原理到极端环境作业实践,层层剖析了中国深海科技突破背后的创新智慧。

现场学生也踊跃提问,从“可燃冰的未来应用场景”到“‘海马’号名称背后深层的寓意与故事”,涵盖科学、技术与人文等多个维度。

本报记者 刘肖勇

通讯员 陈卓婷

本文图片由活动方提供

解锁生活中的物理“魔法”:意想不到的科学小秘密

■ 东莞市科学技术博物馆 曾敏仪

你有没有注意过?日常生活中那些看似平常的现象,其实都隐藏着奇妙的物理原理。从厨房到教室,从晴天到雷雨夜,物理学就像一位“魔法师”,影响着我们周围的世界。让我们一起揭秘这些有趣的“魔法”吧!

餐桌上的“浮沉术”:阿基米德的秘密

现象:生面条沉底,熟面条却能浮起来。

魔法原理:这要归功于阿基米德原理。生面条密度大,自身重量超过水的浮力,所以沉入水底。面条煮熟后吸收水分膨胀,

内部产生气泡,密度减小。当浮力大于重力时,面条就浮起来啦。

生活小贴士:不仅面条,饺子、汤圆等食物在煮熟后也会有类似的现象。

“白气”的消失魔法:水蒸气的华丽变身

现象:热汤冒“白气”,吹一吹就变淡。

魔法原理:这可不是汤在“呼吸”,而是水蒸气在玩“变身”。热汤表面产生大量水蒸气。遇到较冷的空气,水蒸气凝结成微小的水珠,形成我们看到的“白气”。吹气加速了水蒸气

的扩散,水珠减少,“白气”就变淡了。

生活小贴士:冬天呼出的“白气”也是同样的原理。

教室里的“轨迹操控术”:力的作用面面观

现象:篮球的抛物线轨迹、橡皮擦的滑动停止。

魔法原理:“力”在操控一切。推力让篮球飞出,但重力下拉,空气阻力阻碍,三个力共同作用形成了抛物线。推力让橡皮擦运动,但桌面的摩擦力阻碍了它的前进,最终让它停下来。

生活小贴士:力无处不在,

改变物体的运动状态。

静电的“吸星大法”:摩擦生电的奥秘

现象:尺子摩擦头发后,能吸起碎纸屑。

魔法原理:“摩擦生电”的奇妙力量。摩擦使尺子带上静电。带电物体能吸引轻小物体。

生活小贴士:干燥的冬天,脱毛衣时噼啪响,也是静电在作怪。

雷雨夜的“光影秀”:电的终极释放

现象:先看到闪电,后听到

雷声。

魔法原理:电和速度的赛跑。乌云中电荷积累,击穿空气形成强大电流。闪电瞬间加热空气,空气急剧膨胀振动产生声音。光速远快于声速,所以先看到闪电。

生活小贴士:雷雨天尽量避免在空旷的地方活动,注意安全。

开启科学之门

生活中的物理现象就像一把把开启科学大门的钥匙。保持好奇心,多观察、多思考,你会发现,科学不是高深莫测的理论,而是充满乐趣的生活体验。让我们一起探索身边的“科技魔术师”,用科学的眼光看世界。