

2022年1月7日
星期五
第217期
今日8版

科技日报社主管主办
科普时报社出版
国内统一连续出版物号
CN11-0303
代号1-178
总编辑 陈磊

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

高山滑雪背后的“科技范儿”

新华社讯（记者柯高阳）呼啸的寒风从沟壑纵横的高山滑雪赛道模型上飘过，裹挟着的烟雾四散开来，描绘出“风的路线”……这项看似简单的实验，却与奥运赛场上滑雪运动员的精彩表现息息相关。北京冬奥会即将到来之际，记者走进重庆大学风洞实验室，寻找高山滑雪项目背后的“科技密码”。

高山滑雪项目是雪场上速度最快的项目之一，自1936年起列入冬奥会比赛项目，被誉为冬奥会“皇冠上的明珠”。运动员们滑起来看似轻盈飘逸，要想摘金夺银却不容易，其背后涉及体育科学、人体运动学、飞行力学、空气动力学、最优化理论等多学科交叉。2019年起，由北京交通大学、重庆大学等多家高校和科研单位共同承担的“科技冬奥”专项课题针对雪场

风环境进行研究，帮助滑雪运动员量身打造训练方案。

“在高山滑雪比赛中，运动员利用势能从山顶滑行到山下的终点，用时少的则为优胜者。”研究团队成员、重庆大学风洞实验室主任闫焱文介绍，运动员在滑行过程中受到重力、空气升力和阻力、地面支撑力和摩擦力以及骨骼肌肉力等作用，赛道条件、雪况、风速以及滑雪装备的特性等都会对运动员的成绩产生影响。

在不同的风速风向条件下，滑雪运动员受到的力是怎样的，风荷载的情况是怎样的？怎样让风对运动员的影响更小，帮助他们取得更好成绩？这是科研人员需要攻关的现实问题。重庆大学土木工程学院院长杨庆山说，研究团队成员此前主要针

对建筑、桥梁等固定建筑物进行试验，模拟竞技体育的风环境还是第一次；为了搭建真实准确的滑雪赛道模型，研究团队多次前往延庆冬奥会场地进行考察，结合实测数据运用3D建模手段建立起高山滑雪滑降运动的环境模型。

这还只是整项研究的第一步。要弄清风与力的关系，接下来的风洞实验是关键。重庆大学风洞实验室能够模拟的风速最大可达到35m/s，相当于12级飓风。记者目睹了其中一场实验的过程：直径4米多的风洞装置内，模拟雪场气候的寒风从装置的一头吹来，带动着点燃的烟雾飘过滑雪场模型。模型表面凹凸不平，烟雾也因此起伏飘散。科研人员正是这样记录下“风的路线”，并进一步摸索滑雪运动员的滑行姿势与气动阻力的奥秘。



冬日温情

2022年初冬的北京玉渊潭公园里，与其他季节最不一样的就是在冰水之间点缀的鸳鸯。只见数十只鸳鸯或在冰面上排成一列休息，或在水中游动，或飞到树上交流，有的还成群结队飞行，与湖水融为一体。

玉渊潭吸引鸳鸯在此过冬的原因，除了水质好之外，还在于公园内采取

了防止湖面结冰的措施。工作人员在东西两湖及樱花湖中有十余处宽阔流动的水面，利用小型水泵抽取湖水，喷洒湖面，增加水体扰动，从而为大量鸳鸯及来此越冬的鸟儿提供良好的栖息环境。

文/梁莹 图/陈晓东



科技进步法“上新”，科普有这些新提法

□ 科普时报记者 陈杰

“十四五”科普 谋新篇开新局

2022年1月1日，时隔14年后再度修订的《中华人民共和国科学技术进步法》（以下简称科技进步法）正式实施。新法从加强基础研究能力建设、促进应用研究与成果转化、引导和扶持企业科技创新、强化区域科技创新、统筹规划科学技术研究开发机构布局等多个方面进行系统的顶层设计，同时对科学普及工作也进行了工作部署。

“新法无疑将进一步提升全社会对科普工作重要性的认识，杜绝科技工作者在实际工作中‘重科技而轻科普’的倾向，扭转‘科普工作是不务正业’想法。”科技部人才与科普司三级调研员杨启明接受科普时报记者采访时表示，科技工作不仅要发展科学技术的硬实力，也要培养科学普及的软实力，科技进步法的实施将有效地推动科技创新与科学普及协同发展。

新法扩增涉科普工作条款

科普工作是科技工作的重要组成部分，党中央和国务院一直十分重视科普工作。杨启明表示，根据新阶段科普工作的形势和要求，科技部在修订科技进步法时就提议增加部分科普工作内容。“原法只有一个条款涉及科普工作，新法将涉及科普工作的条款扩增至8个，这一提议也得到了广大专家的认可。”

科技进步法明确，国家将建立健全科学技术普及激励机制，鼓励科学技术研究开发机构、高等学校、企业事业单位、社会组织、科学技术人员等积极参与和支持科学技术普及活动，加强科学技术普及基础设施和能力建设，提高全体公民特别是青少年的科学文化素质。

“新法针对科普工作有许多新的表述和规定，这既是科普工作普法贯彻、促进科技进步、提高全民科学素质的必然要求，也是发展事业、服务国家实现高水平科技自立自强的必然选择。”南京市科协原二

级巡视员、高级工程师庄文辉表示，新法的实施，既是我国科技进步事业发展进程中的一件大事，也是科普事业发展中的一件盛事，对于贯彻新发展理念、构建新发展格局，实现高水平科技自立自强有着重要的现实意义和深远的战略意义。

新法重点提及要提高青少年科学素养，这进一步印证了党和政府对青少年科普工作的重视。中国国际科技交流中心研究员李军平认为，这也直击到当前科普工作存在的痛点。“大力推进科普教育光靠学校科学课远远不够，还需要为提升青少年科学素养提供坚实的法律支撑，引导青少年群体勇于探索科学、发现科学和运用科学。”

此外，国家鼓励和支持农业科学技术的基础研究和应用研究，传播和普及农业科学技术知识，加快农业科学技术成果转化和产业化，促进农业科学技术进步。新法还明确财政性科学技术资金应当主要用于六类事项的投入，其中包括农业新品种、新技术的研究开发和农

业科学技术成果的应用、推广。

“与发达国家相比，我国农业科技水平还不高，对农业发展的贡献率仍然比较低，很大程度上是因为缺乏关键核心技术。”山东社会科学院政策研究室张胜磊博士认为，实施乡村振兴战略发展现代农业，需要坚持科技强农，新法从制度上围绕农业科技创新的重点领域，推进科技体制改革，加强国家科技创新体系建设，从而最大限度解放和激发科技作为第一生产力所蕴藏的巨大潜能。

修订科普法已提上日程

随着科技进步法的顺利实施，我国的科技创新和科学普及工作将进入新阶段，而科普界人士已经将目光投到近20年没有修订过的《中华人民共和国科学技术普及法》（以下简称科普法）上了。

（下转第2版）

科学咖啡馆

“天问一号”，平安！

1月1日，国家航天局发布我国首次火星探测任务“天问一号”探测器从遥远火星传回的一组精美图像，包含环绕器与火星合影、环绕器局部特写、火星北极冰盖、“祝融号”火星车拍摄火面地貌等内容。“天问一号”正按计划开展探测和相关测试，状态良好，运行正常。

让中国空间技术研究院总体部研究员、中国航天科技集团五院“天问一号”火星探测器副总设计师贾阳印象深刻的是，2020年4月，在飞往海南文昌发射场的专机上，飞机没有直飞到海口，而是往西拐个弯在桂林阳朔的上空绕了一下。

贾阳心想，“天问一号”目的地的经纬度坐标对应到地球上就是这里。“冥冥之中，在祝福我们此行使命必达。”

近日，贾阳做客中科院院所承办的第54期“科学咖啡馆”，讲述了中国人探秘火星的故事。

火星自转一圈是24小时40分钟，地球自转一圈是24小时。那么每隔37天，“祝融号”火星车和北京就会经历同一个时刻。“这是一个‘天涯共此时’的时刻。”贾阳说，我国是第二个在火星表面巡视探测的国家。“祝融号”火星车的行驶，代表了我国是世界上唯一一个同时开展月球和火星巡视探测的国家。

贾阳说，探索火星的意义，就是为人类增加一个新的视角。我们知道了日落时，火星表面是淡蓝色的；火星上也刮沙尘暴，还存有疑似过去的河谷；火星也有四季，每到冬天，火星上的二氧化碳也会凝结到火星表面，像极了吉林老家的雾凇。

“火星这么美，我们当然要做一辆漂亮的火星车才能和它匹配。”贾阳说。

火星好远。2020年7月，长征五号系列运载火箭从海南文昌出发，把“天问一号”探测器送入“霍曼轨道”，“暴走”7个多月，终被火星轨道捕获。

“天问一号”分为上下两层。贾阳介绍，下层叫环绕探测器，只在火星的轨道上飞，不会落到火星表面；像飞碟一样的上层结构才会真正进入到火星的大气层，然后着陆到火星表面。真正稳稳落下来的就是中间的着陆平台和火星车。

“设计之初，我们的想法是要有一个相对比较大的太阳翼，因为火星距离太阳比地球更远。于是，我们就把电池板做成了一个像屋顶一样的形状。”贾阳说。

但经过仔细研究分析，这个设计很快被否定。贾阳解释，这是因为火箭发射时会产生剧烈振动，超出太阳翼承受的力量。“后来，我们把它压紧，又发现面积不够。”贾阳介绍，在整合所有可以预测的困难，经过很多次调整后，火星车的太阳翼终于“进化”成功。

火星车不仅“长”得好看，本事也不容小觑。

一是，由于火星表面的石块比较多，地形比较复杂，容易把火星车的车轮扎破。为解决这个问题，火星车上配备了主动悬架，可以调节底盘高度。

二是，火星上偶尔会有遮天蔽日的沙尘，导致太阳电池片无法发电，影响火星车工作。“我们仿制荷叶设计电池片，把电池片的玻璃变成了一个有很多尖的针床。在太阳翼运动的过程中，灰尘很容易滑落，电池片的表面就会比较干净和清洁。”贾阳透露。

三是，火星离太阳远，温度低。贾阳他们就在火星车顶设计了两个类似望远镜一样的窗口，封住一层膜，白天的阳光能够照进去。为了存储能量，这层膜的下面放了10个“酒瓶子”，白天吸收阳光，“酒瓶子”里的固体会变成液体。到了晚上，“酒瓶子”里的工质就从液体又变回固体，在凝固的过程中放出热量，保证火星车的温度不会下降。

如今，火星上也有了中国人的足迹。于深邃天空摘硕果，中国科学家们用实际行动证明，中国人也能为人类认识宇宙贡献自己的力量。

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
发行热线：010-58884190
印刷：中国青年报社印刷厂
印厂地址：北京市东城区海运仓2号



中国科普网微信公众号

高举科学精神的火炬

——有感于“学习强国”科普基地亮相中国科技馆

□ 刘汉俊

到中国科技馆来参加活动，是一件很美好的事，感觉自己还还原成了一个青涩少年。下午的阳光特别好，天空特别蓝。晴朗的天空为什么看起来是蓝色的？今天小学生都知道的小问题，却曾经困扰了科学家们许多年。

我们要感谢英国物理学家瑞利。整整一个半世纪之前的公元1871年，他提出了著名的瑞利散射理论。根据这一理论的解释，太阳光在穿过大气层时，各种波长的光都会被散射，波长较长的波，如红光等散射较小、穿透力强，因而能辐射到地面，而波长较短的蓝、绿光在穿越大气层时被散射，留在了天空，所以我们看到的天空，是美丽的蓝色。

瑞利的贡献不仅在此，他还是化学元素“氩”的发现者。他在实验中发现，由“氮”提取的“氮”，比由空气直接制得的“氮”，密度要小千分之五左右。尽

管这个微小的误差，属物理实验允许的误差范围，但瑞利在反复验证中判断，这个“误差”里有可能存在另外一种物质。公元1894年，经过反复实验和精确测量，他首先发现并向世界公布了这种被命名为“氩”的物质，随后氩、氦、氙、氙等惰性气体元素被发现。这一惊人的成果，填补了门捷列夫元素周期表上的重大遗漏。公元1900年，瑞利通过大量的实验得出这样一个结论：在长波区域内，热辐射的能量密度，应正比于绝对温度的三次方。这一重要的结论，为量子论的诞生创造了条件。他因此而获得1904年度诺贝尔物理学奖。

瑞利让我们记住了一句名言：一切科学上最伟大的发现，几乎都来自精确的测量。

瑞利让我们看到，严肃认真、严谨细致的科学态度，敢于质疑、实事求是的批判精神，不墨守成规、不因循守旧的创新精神，追求

真理、不怕失败的奋斗精神，相互学习、精诚合作的协作精神，是科学家的高贵品质。综合起来，便是科学精神。

公元1607年的春天，20岁的徐霞客挥别莺飞草长的江南，开始了他一个人长达30多年的科考之旅。他孤独地跋涉在崇山峻岭，足迹遍布今天19个省份的100多座城市，走过并记载了1000多座桥，记录攀登过140多座高山，记录深入过376个溶洞，残存下来的考察文字有60多万字。他测定的一些地理高度至今被引用，他指正的一些地理位置至今得到肯定，他描摹的许多山川地貌仍然可以作为今天生态文明建设参考和生态修复的样本。《徐霞客游记》是文学著作，也是科学笔记、地理发现、地质勘定的记录，是国土资源调查报告、百科全书、国情咨文，是伟大的科学著作、哲学著作。

徐霞客是中国古代科学精神

的集大成者，也是中华文化精神标高的确立者。徐霞客关于岩溶地貌的考察，比欧洲科学家要早150年到200年。法国洞穴联盟专家说，“徐霞客是早期真正的喀斯特地学家和洞穴学家”。美国科学家甚至以“近代岩溶地貌之父”“最卓越的地理地质学奠基者”来赞誉中国的徐霞客。奋斗信念、实证作风、求是态度、诚信观念、批判意识、创新思想、奉献精神，铸成徐霞客的科学精神。徐霞客创造了中国古代科学精神的高峰，是科学家的代表。

从中外两位科学家的身上，我们可以得出结论，没有科学精神，就不会有科学成就，也不会有人类的科学，更不会有人类的发展。

（下转第2版）

时 报 特 稿