

科普时报

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



《科普时报》给你不一样的知识盛宴
欢迎订阅2021年度《科普时报》

《科普时报》设立了要闻、新知·解读、科学·传播、自然·生态、书香·文史、休闲·消费、健康·情感、教育·智慧等八大板块内容，涵盖科普所涉及的主要领域。下一步《科普时报》将重点发力青少年科普（进校园）、中老年科普（进社区）、重点行业科普、重大科技成果科普等四个领域，竭力打造《科普时报》科普全媒体平台的品牌美誉度和影响力。

国内统一刊号：CN11-0303
邮发代号：1-178，每周一期，对开8版
全年订阅价：120元/份
全国各地邮局均可订阅，邮局订阅电话：11185
报社咨询热线：010-58884190



扫码订阅
更方便！

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱：kpsbs@sina.com

2020年12月11日
星期五
第164期

主管主办单位：科技日报社

国内统一刊号：
CN11-0303
邮发代号：1-178

社长 尹宏群
总编辑



8848.86米！
珠峰还在“长高”

8848.86米！珠穆朗玛峰最新身高12月8日公布，而且仍在不断成长。作为世界最高峰和最年轻山峰之一，珠峰造山运动仍在持续。由于印度板块“钻”到欧亚板块底下，喜马拉雅山不断隆升。“处于碰撞前沿的珠峰整体向长春或北京方向每年移动约3厘米；在垂直方向，珠峰地区每年隆升约4毫米。”2020珠峰高程测量技术协调组组长党亚民说，珠峰需要进行定期测量，理论上10到15年重测一次比较理想。

此次测量中，我国首次将5G和北斗结合，利用通信专网和北斗数据信息化管理平台，



实现高寒高海拔环境下北斗二号、北斗三号卫星信号同时接收、实时解析和质量预评估。北斗与GPS数据融合，有效提升了峰顶大地高精度和可靠性；北斗同GPS大地高成果一致性较好，精度均为±2.0cm。同时，中尼首次联合构建珠峰地区全球高程基准，峰顶大地水准面差距仅相差7.2cm，成果符合性好。

图1：珠峰晚霞。

图2：2020珠峰高程测量登山队队员在珠峰峰顶开展测量工作。

(图/文 新华社发)

完美“拥抱”后，嫦娥五号上升器受控落月

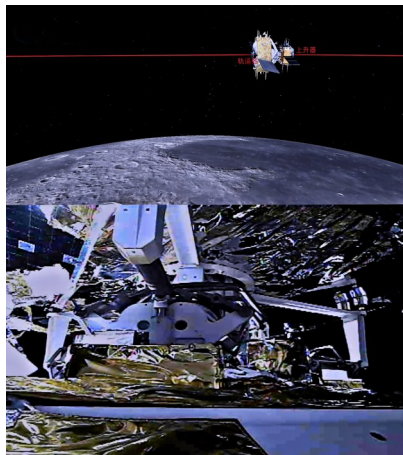
□ 科文

12月8日6时59分，嫦娥五号上升器按照地面指令受控离轨，7时30分左右降落在月面经度0度、南纬30度附近的预定落点。嫦娥五号上升器已圆满完成使命，受控离轨落月可避免其成为太空垃圾，避免影响国际社会后续月球探测任务。

此前，嫦娥五号上升器实现我国首次地外天体起飞，在预定轨道与轨道器返回器组合体交会对接，完成月球样本转移，并于12月6日12时与轨道器返回器组合体顺利在轨分离。这是一次38万公里外完成的一次深情拥抱，也是中国的科技和智慧的结晶。

嫦娥五号采用的对接方式，与我国载人航天任务交会对接有很大区别。这是我国航天器首次实现月球轨道交会对接。其中，通过远程导引和近程自主控制，轨道器返回器组合体逐步靠近上升器，以抱爪的方式捕获上升器，完成交会对接。

“抱爪机构具有重量轻、捕获可靠、结构简单、对接精度高等优点。因此，我们在嫦娥五号上采用了抱爪式对接机构，通过增加连杆棘爪式转移机构，实现了对接与自动转移功能



12月6日5时42分，嫦娥五号上升器成功与轨道器返回器组合体交会对接。国家航天局供图

的一体化，这些设计理念都是世界首创。”中国航天科技集团八院嫦娥五号探测器副总指挥张玉花说。

“所谓的抱爪，形象地说就像我们手握棍子的动作，两个方向一用力，就可以把棍子牢牢地握在手

中。”中国航天科技集团八院嫦娥五号轨道器技术副总负责人胡震宇表示，探测器采用的对接机构就是由3套K形抱爪构成的，当上升器靠近时，只要对准连接面上的3根连杆，将抱爪收紧，就可以实现两器的紧密连接。

捕获、收拢、转移，看似简单的过程，但在38万公里之外高速运行的飞行器上实现却没有那么简单。

“月球轨道相对于地球轨道有时延，时间走廊较小，这就对时效性要求非常高，必须一气呵成完成对接与转移任务。”对接机构与样品转移分系统技术负责人刘仲说，对接全步骤要在21秒内完成，1秒捕获、10秒校正、10秒锁紧。为此研制团队做了35项故障预案，从启动开始到交会对接，全部采用自动控制。

而实现完美对接之前，先要让轨道器和上升器靠近对方。中国航天科技集团二院25所研制的嫦娥五号交会对接微波雷达，作为中远距离测量的唯一手段，为此次交会对接“牵线搭桥”。

该雷达是一组对产品，由雷达

主机和应答机组成，分别安装在嫦娥五号轨道器和上升器上。当两器相距约100公里时，雷达开始工作，不断为导航控制系统提供两器之间的相对运动参数，并进行双向通信。两器根据雷达提供信号调整飞行姿态，直至对接机构捕获、锁定。

轨道器和上升器对接完成后，还要将上升器上装有月壤的样品容器转移到返回器上。

这一步骤使用连杆棘爪式转移机构，采用了非常巧妙的设计，其利用2套倒三角形构型的棘爪，通过4次伸缩，使得容器逐渐移动到返回器上。

航天科技集团八院149厂承担了对接机构与样品转移机构的总装任务。149厂副总经理陆海滨表示，对接机构中对接环的运动位置精度和对中性，是影响月球样品转移成败的关键因素之一。对接样品转移机构是一种弱刚性结构，体积小、结构复杂，但功能一样不少，这在装配中的测量数量、精度等要求更高。“经过不断修改完善，最终使得转移机构运行过程中能够不走偏并流畅地完成每一个指令和动作。”

我国量子计算原型机问世

“九章”为何能成为里程碑

□ 科普时报记者 吴长锋

12月4日，中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等组成的研究团队，与中科院上海微系统所、国家并行计算机工程技术研究中心合作，构建了76个光子的量子计算原型机“九章”，实现了具有实用前景的“高斯玻色取样”任务的快速求解。

这一成果使得我国成功达到了量子计算研究的第一个里程碑——量子计算优越性。相关论文于12月4日在线发表在国际学术期刊《科学》上。

实现“量子计算优越性”目标

由于量子计算机在原理上具有超快的并行计算能力，可望通过特定算法在一些具有重大社会和经济价值的问题方面，如密码破译、大数据分析、材料设计、药物分析等，相比经典计算机实现指数级别的加速。当前，研制量子计算机已成为世界科技前沿的最大挑战之一，是欧美发达国家角逐的焦点。

事实上，量子计算机的研制是一个极具挑战且周期可能较长的工

作。为了推动量子计算机的研制，必须将其分成一个个的小目标，不断逐次突破。其中的第一个小目标就是“量子优越性”，指的是量子计算机在某个特定问题上的计算能力远超过性能最好的超算，证明量子计算机的优越性。因此，“量子优越性”被认为是量子计算发展道路上的一个重要里程碑。

具体来说，对于量子计算机的研究，国际同行公认有三个指标性的发展阶段：

第一阶段发展具备50-100个量子比特的高精度专用量子计算机，对于一些超级计算机无法解决的高复杂度特定问题实现高效求解。

第二阶段通过对规模化多体量子体系的精确制备、操控与探测，研制可相干操纵数百个量子比特的量子模拟机，用于解决若干超级计算机无法胜任的具有重大实用价值的问题，如量子化学、新材料设计、优化算法等。

第三阶段则是通过积累在专用量子计算与模拟机的研制过程中发展起来的各项技术，提高量子比特的操纵

精度使之达到能超越量子计算苛刻的容错阈值（大于99.9%），大幅度提高可集成的量子比特数至百万量级，实现容错量子逻辑门，研制可编程的通用量子计算原型机。

“玻色取样”算法处于国际领先

量子计算研究的第一个阶段性目标，是实现“量子计算优越性”，即研制出量子计算原型机在特定任务的求解方面超越经典的超级计算机。

量子计算“特定任务”，是指经过精心设计，非常适合于量子计算设备发挥其计算潜力的问题。这类问题包括随机量子线路采样、IQP线路、高斯玻色取样。而2019年10月谷歌量子AI团队所针对的问题是随机量子线路采样。

所谓“高斯玻色取样”问题，我们可以理解成一个量子世界的高尔顿板。

高尔顿板问题是由英国生物统计学家高尔顿提出来的，这个模型可以用来直观地认识中心极限定理。如果

将“高尔顿板”发展出一个量子版本，即由全同光子来代替小球，用分束器来代替钉子，则这个游戏就变成“玻色取样”的量子模拟。一般来讲，“玻色取样”是指，在n个全同玻色子经过一个干涉仪后，对n个玻色子的整个输出态空间进行采样的问题。

计算机科学家S.Aaronson和A.Arkipov于2013年提出一种快速计算矩阵的常用方法，主要原理是对经过线性器件处理的玻色子的概率分布进行抽样分析，从而可以很快地求出一个n×n矩阵常值的方法。自然界中的粒子分为玻色子和费米子，而光子属于玻色子，这样就可以运用光子实现玻色取样实验。

从计算复杂度的角度来看，随着光子数的增加求解步数呈指数级增长。对于这样一个经典计算异常困难的问题，在中小规模下就可以打败超级计算机。因此，“玻色取样”这个问题被量子计算领域的科学家盯上了，准备拿它小试牛刀，挑战经典计算机。

(下转第2版)

中外专家共话公众科学素质提升

□ 科普时报记者 李莘

12月8日，2020世界公众科学素质促进大会在北京召开。本届大会以“提升公众科学素质 促进全球科学抗疫”为主题，来自全球23个国际、国家和地区的科技组织代表与相关领域顶尖专家参加会议，共话公众科学素质提升与科学抗疫。

“新冠肺炎疫情全球大流行再次证明，人类是相互依存、休戚与共的命运共同体，应当充分发挥科技创新在战胜危机、实现可持续发展中的引领作用，充分发挥公众科学素质的基础支撑作用。”全国政协副主席、中国科协主席万钢向大会致辞中提出，国际科技共同体应坚持多边交流、坚持开放合作、坚持共同发展，携手推动世界公众科学素质提升，为抗击疫情和推动经济复苏不懈努力，为构建人类命运共同体、实现联合国可持续发展目标、建设美好世界贡献力量。

中国科协党组书记、常务副主席、书记处第一书记怀进鹏在主旨报告中指出，疫情是一场灾难，也是一次全民科普大教育。全社会尊重科学、相信科学、运用科学，坚持向科学要答案、要方法，理解科学理性的社会心态，为有效防控疫情奠定了社会基础。全球共同努力，有效提升世界公众科学素质，既惠及每个国家、每个地区、每个地方，每个人，也有利于促进世界可持续发展、提升应对全球性挑战的能力。他回顾了我国广大科技工作者践行伟大抗疫精神、投身科技抗疫，在医疗救治、诊断检测、药物与疫苗研发、科普与心理咨询服务等方面创新建功的奋斗历程。

怀进鹏指出，科学教育与传播是公众理解科学的根本途径。在医疗救治、诊断检测、药物与疫苗研发、科普与心理咨询服务等方面创新建功的奋斗历程。怀进鹏指出，科学教育与传播是公众理解科学的根本途径。在医疗救治、诊断检测、药物与疫苗研发、科普与心理咨询服务等方面创新建功的奋斗历程。

“开放合作是人类文明进步的时代主题。疫情使人们更加真切地感受到，人类是休戚与共、命运相连的共同体，唯有团结合作才能应对挑战。”他倡议，秉持开放、信任、合作、共赢理念，将科学素质建设纳入联合国可持续发展议题，推进实施全球公众科学素质行动计划。

围绕科学防控与跨国合作，中国工程院院士张伯礼以中医药防治疾病的丰富经验、系统理论和实际效果，向世界诠释了中医药如何发挥重大作用、点亮中国抗疫方案的过程；诺贝尔化学奖得主迈克尔·莱维特教授特别强调了基础科学研究对于新冠疫情应对实践的极端重要性；马来西亚科学院首席执行官哈扎米·哈比卜分享了马来西亚对科学研究、科学普及与高度重视，依靠科学做好疫情防控的重要经验；以色列工程师、建筑师和技术科学毕业生协会董事会主席埃胡德·梅尼帕斯勾画了新冠肺炎疫情之后世界发展“新常态”的一种图景，以及如何帮助决策者、政府和企业等应对变化，充分依靠科学技术获得创新和增长。

在多边对话环节，相关科技组织代表和专家学者围绕“科学防控新冠肺炎疫情”“科学普及与服务社会治理”“保障全球公共卫生安全”等话题展开连线探讨，分享了科技组织、科学传播团体在全球疫情防控中的工作经验和成果，并与现场观众进行互动。

2020世界公众科学素质促进大会由中国科协主办，大会设置了“提升科学素质，应对全球挑战”电视论坛及“公众科学素质与生态文明建设”“健康世界，共筑未来”“面向2035的青少年科技教育”“公众科学素质与公共卫生危机应对”“新形势下科学中心的服务与发展”五个专题论坛，自11月18日—12月8日采用线上与线下相结合方式陆续举行。

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
广告、发行热线：010-58884190