

# 嫦娥六号扬起五星红旗 月球背面闪耀科技之光

## ——武汉纺织大学研制“石头版”国旗侧记

◎本报记者 吴纯新  
通讯员 刘戈 郑婷

6月3日，嫦娥六号着陆器在月表完成取样任务后，一面由玄武岩纤维制成的“石头版”五星红旗在月球背面成功展开。阳光照射下，国旗熠熠生辉，闪耀着鲜艳的中国红。

这是我国首次在月球背面独立动态展示国旗，也是继2020年12月3日嫦娥五号“织物版”五星红旗在月球成功展示后，中国探测器在月球上又一次打上“中国标识”。

### 选取玄武岩为核心材料

嫦娥六号在太空飞行30天后着陆，时间较嫦娥五号大幅增加。在奔月、绕月及落月过程中，高低温反复交替，对国旗的耐环境性能提出了更高的挑战。

该国旗展示系统由中国航天科工集团旗下的中国航天三江集团联合武汉纺织大学等单位共同研制。武汉纺织大学徐卫林院士月面国旗团队介绍，月面国旗的重量和质量要求极为苛刻，不仅要做到薄而软，还要做到强而韧。

在接到嫦娥六号月面展示国旗任务后，团队遵从“原位利用”原则，采用与月壤化学成分相近的玄武岩作为国旗的核心材料。

嫦娥六号月面国旗尺寸为300mm×200mm，规格与嫦娥五号月面国旗一样，但重量比嫦娥五号月面国旗轻0.5克，仅为11.3克。

徐卫林解释道，玄武岩纤维具有非常优异的隔热抗辐射性能，能够抵御月表恶劣环境。但玄武岩纤维属于无机纤维，其表面光滑、脆性易碎、模量高，难以纺制超细丝、纺纱、织造，以及构筑高牢度的颜色。

针对纺丝问题，月面国旗团队联合

湖北汇尔杰玄武岩纤维有限公司，创新设计喷丝板内腔结构，研发出约为头发丝直径三分之一的超细玄武岩纤维，“石头版”国旗才得以“轻装登月”。

### 巧妙设计“双防护罩”结构

针对玄武岩纤维部分特性的不足，研究团队开展了多项技术攻关。

在喷丝板内腔结构基础上，研究团队进行了梯形优化，再配合炉内分布式精准控温，成功实现超细玄武岩纤维的稳定量产。

该团队还在理论设计基础上，结合华茂集团在纺织领域创新实践，利用柔性水溶性长丝和芳纶短纤分层防护，巧妙设计了“双防护罩”结构。这一创新不仅有效保护了玄武岩长丝，还解决了玄武岩纤维高模量导致“起小辫子”的行业难题。

此外，光滑的玄武岩长丝对月面国旗制作也是一大挑战。团队利用织

物表面的芳纶短纤羽毛，使面料中的黏合剂与其形成类似“铆钉”锚定的效果，有效提升涂层界面结合牢固度与国旗图案的饱满度，保障国旗的月面展示效果。

历时近4年，团队攻克玄武岩超细纤维纺纱、织造及色彩构建等诸多国际难题，首次研制出无温控保护、独立动态展示的“石头版”高品质织物国旗。

在“石头版”国旗研制的同时，月面国旗团队也已开启了将玄武岩纤维拓展到耐热、阻燃等领域的应用研究，如对阻燃隔热性能要求很高的阻燃防护服以及高阻燃性箱包等，进一步发挥超细玄武岩适应高温等特殊环境的能力。

徐卫林表示，作为轻质、柔性防护材料，玄武岩纤维未来在航空航天，如航天服、太空舱、月球基地等场景会有越来越广泛的应用。

# 嫦娥六号成功“挖土”所用“铁锹”既轻且韧

科技日报沈阳6月4日电（记者郝晓明）6月2日至3日，嫦娥六号顺利完成在月球背面南极-艾特肯盆地的智能快速采样，并按预定形式将样品封装，存放在上升器携带的贮存装置中，这要求在月球上使用的“铁锹”既轻且韧。记者了解到，执行此次“挖土”任务的关键工具——铝基复合材料钻杆和轻质铝合金取芯管，均由中国科学院金

属研究所精心研制。

这是继在嫦娥五号获得成功应用后，这两款工具又一次在月球完成“挖土”任务。据介绍，钻杆取芯管设计长度为2.5米，一共有三层结构。其最外层是可以旋转钻进的外钻杆，紧靠外钻杆的是取芯管，取芯管的外面包裹着一条长长的袋子——取芯袋。当钻头向下钻进时，取芯袋也会跟着

取芯管向下运动，而钻取到的月壤岩芯则会被顶进袋内，这个过程有点像“穿袜子”。取样后，取芯袋以缠绕的方式，将“土”存放在钻取初级密封装置上。

外钻杆是由碳化硅颗粒增强铝基复合材料制造，是月球钻取采样机构中的关键部件。相关团队通过研发铝基复合材料大尺寸坯锭及多次道次变形加

工工艺，研制出高强度铝基复合材料挤压棒材、锻件和厚壁管材，实现了材料性能和稳定性的大幅提升。尤其针对钻杆用材开展材料高取向微观结构设计，在保证耐磨性的同时，实现了材料高弹塑性匹配。

取土的核心管，则采用了两种轻质异形铝合金制造。为了应对月球背面取土的极端环境，该团队克服了重重技术难题，成功研制出具有轻量化结构的外护管和芯管零部件，为嫦娥六号的月背自动采样任务提供了坚实保障。



## 生产一线推行智改数转网联

近年来，江苏省大力推进制造业“智改数转网联”工作，深入实施制造业智能化改造数字化转型三年行动计划，为化工、钢铁、服装等12个行业研究编制分行业智能化改造数字化转型实施指南，为广大企业数字化转型升级提供路线图。截至2023年底，江苏省两化融合发展水平连续9年全国第一，累计实施“智改数转网联”改造项目约5万个。

图为6月3日在南瑞继保电气有限公司生产线上拍摄的协作机器人。

新华社记者 柳文惠摄

# 四部门推进智能网联汽车准入和上路通行试点

科技日报北京6月4日电（记者崔爽）记者4日从工业和信息化部获悉，按照《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，经汽车生产企业和使用主体组成联合体自愿申报、车辆拟运行城市人民政府同意、所在地省级主管部门审核推荐，工业和信息化部、公安部、住房城乡建设部、交通运输部四部门组织专家对首次集中申报的方案进行了初审和择优评审，研究确定了重庆长安汽车股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、

广汽乘用车有限公司等9个联合体进入试点。

试点的组织实施共分为五个阶段，分别是试点申报、产品准入试点、上路通行试点、试点暂停与退出以及评估调整。

工业和信息化部有关负责人表示，当前只是完成试点申报阶段的遴选，并不代表具有自动驾驶功能的智能网联汽车取得准入许可或允许上路通行。接下来，四部门将指导进入试点的联合体开展试点实施工作。

据介绍，本次试点工作将引导智能网联汽车生产企业和使用主体加强能力建设，系统推进智能网联汽车产品技术创新、规模化发展和产业生态建设。基于试点实证，加速形成系统完备、务实高效的法律法规、管理政策和标准体系，加快推进智能网联汽车测试验证、安全评估等支撑能力建设，为智能网联汽车规模化推广应用奠定坚实基础。

同时，通过试点加快形成各部门、各地方横向协同、纵向联动的安全监管工作机制，探索更加系统完善的智能网联汽车产品研发生产、上路通行配套政策、基础设施等环境建设，为智能网联汽车产品安全运行提供支持保障；通过试点加快智能网联汽车产品量产应用，带动汽车与新能源、人工智能、信息通信等产业融合，打造新质生产力，助力智能网联新能源汽车高质量发展。

下一步，四部门将按照试点总体要求和工作目标有序推进试点实施，并基于试点实证积累管理经验，支撑相关法律法规、技术标准修订，加快健全完善智能网联汽车生产准入和道路交通安全管理体系，推动我国智能网联新能源汽车产业高质量发展。

为充分发挥电网资源配置平台作用，《通知》要求，电网企业要结合新能源基地建设，进一步提升跨省跨区输电通道输送新能源比例；根据新能源消纳需要及时调整运行方式，加强省间互济，拓展消纳范围；全面提升配电网可观可测、可调节能力；完善调度运行规程，促进各类调节资源公平调用和调节能力充分发挥；构建智慧化调度系统，提高电网对高比例新能源的调控能力；因地制宜推动新能源微电网、可再生能源局域网建设，提升分布式新能源消纳能力。

《通知》还强调，扎实做好新能源消纳数据统计管理。发电企业和电网企业要严格落实有关文件规定的风电量、光伏电站可用发电量和受限电量统计方法，统一新能源利用率统计口径。

## 国家能源局印发通知

# 提升电力系统对新能源的消纳能力

科技日报北京6月4日电（记者刘园园）4日，由国家能源局印发的《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》（以下简称《通知》）正式公布。

《通知》旨在提升电力系统对新能源的消纳能力，确保新能源大规模发展的同时保持合理利用水平，推动新能源高质量发展。

近两年，我国新能源发展进一步提速。据国家能源局公布的数据，截至2024年4月底，全国风电、光伏发电累计装机超过11亿千瓦，同比增长约

38%，消纳需求大幅增加。要适应新能源高速增长形势，保障新能源高质量发展，就需要优化完善新能源消纳政策措施，夯实基础、巩固成果、改革创新，以高质量消纳工作促进新能源供给消纳体系建设。

《通知》提出了加快推进新能源配套电网项目建设，积极推进系统调节能力提升和网源协调发展、充分发挥电网资源配置平台作用、科学优化新能源利用率目标4项重点任务。

在加快推进新能源配套电网项目建设方面，《通知》明确，对500千伏及

以上配套电网项目，国家能源局每年组织国家电力发展规划内项目调整，并为国家布局的大型风电光伏基地、流域水风光一体化基地等重点项目建设开辟“绿色通道”，加快推动一批新能源配套电网项目纳规。

根据《通知》，2024年开工的新能源配套电网重点项目包括川渝特高压交流工程、河北易县抽水蓄能电站配套500千伏送出工程、安徽亳州谯城500千伏输电工程、黑龙江大庆实验平台500千伏输电工程 etc 37个项目。

## 文化中国行 科技赋能典型案例

◎本报记者 王延斌

“一边游三孔，一边与孔子、孔子的弟子互动，创意十足，十分有趣！”5月30日，在山东省曲阜市三孔景区（即孔府、孔庙、孔林），游客刘长海体验了一次特别的旅行。他步入三孔景区，戴上混合现实（MR）眼镜，景区实景就叠加了虚拟数字内容，能言善辩的儒家先贤、孔子著名弟子宰予化身动漫形象“宰小予”，为游客讲述祭孔大典、万仞宫墙、杏坛讲学、十三碑亭等历史典故。

这是三孔景区数字文旅融合体验项目“智慧·三孔”的一大实践，他们将MR技术应用到孔庙旅游游览中，为游客带来深度沉浸式体验。

地处山东省西南部的县级市曲阜是孔子的故乡，是儒家文化的发源地。三孔景区是中国历代纪念孔子、儒家朝拜的“圣地”；孔子生前在此开坛授学，创立儒家文化，对中国历史产生了深远影响。

2500多年前，孔子现场教学、口口相传，传播儒家文化；如今，山东采用虚拟现实、增强现实、区块链、元宇宙等新技术，为儒学提供了丰富多彩的现代传播方式。

距离三孔景区大约5公里处，孔子博物馆正采用与众不同的方式，向人们展现“身边的孔子”。走进该馆，“大哉孔子”的序厅以高大的书墙作为投影屏，播放着孔子的生平，光影变化间，营造出高山仰止的文化场景，让参观者叹为观止。

数字技术正改变着儒学传播的方式。在《论语》瀑布墙上，儒家经典以光影的形式跃然眼前；数字化《孔子圣迹图》上，180个经典故事通过投影与画卷相结合的方式展现孔子波澜壮阔的一生……

“如果‘孔子’加你微信，请千万不要拒绝。”孔子博物馆副馆长杨金泉笑言，该馆为孔子“注册”了微信号，模仿微信界面设计了“夫子问答”互动展区。游客只要轻触屏幕内容，点击发送，便可穿越时空与“孔子”对话。

孔子博物馆是“三孔”文化遗产的延伸，拥有各类馆藏文物70万件。为了提升参观者的体验感，该馆将前沿科技与传统文化深度融合，在裸眼3D、全息投影展示、虚拟现实、体感互动等技术加持下，打造了一系列数字化应用，让游客能够更直观地欣赏文物，了解文物背后的故事和其蕴含的时代价值。

在山东，“活起来”的孔子，让孔子IP“火起来”。原先神圣而又崇高的孔子形象变成了憨态可掬的Q版孔子玩偶、印有孔子卡通形象的微型充电宝、卡通孔子盲盒、憨态可掬的不倒翁……年轻人喜欢这些IP作品，遂将之进行了巧妙解读。比如Q版孔子手拿卷轴象征逢考必胜，孔子像“交手礼”被塑造成Q版不倒翁，寓意则是“怎么考都考不倒”……

在去年召开的第四届中国国际文化旅游博览会上，现场《大哉孔子》文创礼盒给记者留下了深刻印象，其集结“互联网+图书+动画片”，是一本数字化图书。该书采用中英文两种语言和二维码技术，现场有不少小朋友用手机扫描二维码，《孟子教子》《孔子归来》《论语》名句故事等动画片便一一上演，寓教于乐。

近年来，山东持续打造文化“两创”新高地，不断为儒家文化传播插上“数字翅膀”。借演艺、创意、科技之风，山东推动儒家礼乐文化传播、促进中华优秀传统文化传承，吸引着中外游客在此流连忘返。

## 大模型时代，开拓人工智能“新蓝海”

（上接第一版）

据上海市委相关负责人介绍，在人工智能领域，国内首批通过备案的11款大模型中上海有3个，开发了一批面向制造、医疗等垂直领域的大模型……

“大医”是商汤科技研发的医疗健康大语言模型。商汤科技高级总监段琦介绍，它可覆盖20余个细分医疗场景使用需求，可实现检验检查问答、电子病历生成、线上问诊、导诊、随访、辅助诊断决策等多项医疗任务。

基于“大医”，商汤科技与上海交

通大学医学院附属瑞金医院建设了临床大数据治理及专病应用项目，高效实现多模态数据采集、计算、分析，目前已完成对超过5万份病历、近50万份影像学检查、近2万份病理记录的数据治理。

展望未来，段琦表示，ICD疾病编码（国际疾病分类）收录了数万条疾病名称，但目前已经获得医疗器械认证的成熟人工智能产品只有数百个，且主要聚焦于肺结节、冠脉等几十个场景。“未来，医疗人工智能大模型有望帮助解决更多医疗场景的长尾问题。”他说。

## 挺立开放潮头，“试验田”建成“高产田”

（上接第一版）

“试验田”的辛勤耕耘，让一批制度创新的果实落地生根。青岛自贸片区工委委员、管委会副主任隋斌表示，片区坚持“大胆试、大胆闯、自主改”，迄今累计推出302项制度创新成果，其中27项成果已在全国范围内得到推广。值得一提的是，“动产质押融资业务模式”获国务院自贸试验区第七批改革试点经验复制推广。

### 瞄准高端聚链共赢

2023年6月，商务部发布《自贸试验区重点工作清单（2023—2025年）》明确指出，青岛自贸片区要推进实施“打造基因技术未来产业新高地”“推进海洋生物基因测序”等重点任务。

“目前，青岛自贸片区已集聚青岛华大基因研究院、青岛百迈客生物科技有限公司等行业领军企业，正在打造更具影响力的基因科技新平台。”青岛自贸片区管委会副主任、中德生态园管委会常务副主任王莉说。

作为青岛自贸片区种海洋生物基因测序项目承接单位，青岛华大基因研究院需要进口生物样本。按照常规的进口流程，生物样本进口一批需

申请一次，手续多、时间长，而生物样本在时间、温度、湿度方面都有严格要求，不能在港口长时间滞留。

“青岛自贸片区首创的生物样本进口‘清单式’监管模式，有效地解决了这一问题。”青岛华大基因研究院院长范广益告诉记者，生物样本进口由原来的逐批申请调整为按年度集中申请、一次审批、分次核销。此举不仅惠及青岛华大基因研究院，也为整个基因科技行业打通了样本进口快捷通道。

把“试验田”建成“高产田”，青岛自贸片区从企业痛点、行业堵点、监管难点出发，推动制度创新与优势产业更好结合，瞄准创新链前沿、产业链高端发力，打造特色产业集群。

“制度创新要服务于区域主导产业，更要赋能主导产业。”高善武表示，片区将围绕现代海洋、先进智造、基因科技等特色产业，不断加大引强，全力构建大开放格局、大产业园区、大创新载体、大辐射中心、大口岸模式、大服务体系，加快打造更高层次开放平台。

（记者滕继濮 王健高 宋迎迎 实习生李昭宇）