

创新谈

全国科普月不仅是科普服务的集中推出期，更是营造爱科学、学科学浓厚社会氛围的重要契机。期待科普之翼越来越有力，把科学“种”进更多人心田

院士专家讲述科技前沿、“光影科学梦”全国巡映、科学大师剧火热上演……9月全国科普月期间，各地开展丰富多彩、形式多样的活动，让人们感受到科学的魅力，拉近了公众与科技创新的距离，激发了更多人的科学热情。

科学普及是推动公民科学素质提升的重要手段，也是实现创新发展的重要基础性工作。数据显示，2025年我国公民具备科学素质的比例达

深度观察·走近太空新基建(下)

前不久，一周内我国连续成功完成6次火箭发射，30多颗卫星被送入预定轨道，支撑低轨组网、前沿技术验证等行业需求。

从“数年一发”到“周周有发射”，甚至“日更”多次，我国卫星互联网产业发展正全面提速，为经济社会发展注入澎湃动能。

“十五五”开局之年重大部署之一是规划建设“六张网”。在“新一代通信网”中，卫星互联网占据重要角色，助力有效实现空天地一体化网络全域覆盖。

我国卫星互联网有哪些发展特点？太空算力为什么备受关注？如何促进产业健康发展？

作为天地融合信息基础设施，卫星互联网将网络延伸到远海、荒漠、山区和空中

点击手机软件，即可连接距地数百公里外的卫星互联网；远洋出海，网络信号始终满格，船员和亲人得以实现视频通话；海外偏远养老院里，老人通过稳定卫星信号与国内医生实时视频问诊……卫星互联网正走进真实生活。

伴随加速组网、推进商业运营，以卫星互联网为代表的智能太空基础设施，将会像水、电一样成为最基础的公共资源，为公众提供通信、感知、计算等智能服务。

我国幅员辽阔，地形地貌复杂。在偏远山区、海洋、沙漠等区域，传统地面通信网络建设成本较高，覆盖能力受一定限制。“卫星互联网能突破地理环境约束，与地面通信网络形成优势互补，提供



更加广泛、稳定的信息服务，弥合‘数字鸿沟’。”北京观宇芯算科技有限公司联合创始人史圣卿说。

卫星互联网的价值不仅在于扩大通信网络覆盖范围，还能智能交通、智慧海洋、能源勘探等产业提供信息基础设施支撑，推动数字技术与实体经济深度融合。深圳市魔方卫星科技有限公司常务副总经理曹梦表示：“天地一体化通信网络是重要的发展方向，推动卫星互联网建设可以带动航天产业、通信产业、芯片产业等高端产业发展。”

专家指出，面对自然灾害造成的地面通信网络损毁，卫星互联网还能快速恢复通信，保障应急救灾抢险救援。天基通信基础设施摆脱了地面通信网络的地域约束，强化了国家安全保障能力。

“未来，可能这些人群会最先尝试卫星互联网。一类是偏远地区用户，想要获取稳定的网络

我身边的最强大脑

在外界看来，再生塑料是门低成本、高回报“变废为宝”的生意，可在我眼里，这是一场和杂质反复较劲的技术攻坚。

长期以来，废塑料成分杂、污染重，回收后大多只能降级加工成花盆、衣架这类日用品，“低质低值”几乎成了行业默认的共识。但我始终认为：卡住再生塑料价值上限的，不是塑料本身，而是那些最容易被忽略的细小杂质。抱着这种念头，我们团队一头扎进杂质管控的全流程工艺研发。

要破解杂质难题，得先从源头换思路。过去收废塑料像“拆盲盒”，来什么处理什么，不同材质、不同脏污程度的塑料混合拆解、混合回收。杂质从源头就掺在一起，后续再怎么提纯都事倍功半。我们跳出惯性思维，专门针对废旧家电做精细化拆解，拆出的塑料部件按颜色、材质、脏污程度分类。

源头筛选打好基础，真正的硬仗在清洗分选环节。最早我们只有简单的冷水冲洗工艺，边破碎边冲洗，洗出来的塑料杂质残留多，别说做家电外配件，连普通日用品的标准都达不到。我们琢磨：塑料材质不同，污垢附着方式千差万别，哪能靠一套标准通吃所有情况？车间里的对比样件攒了上百份，热

把科学“种”进更多人心田

喻思南

让更多人接触科学、了解科学，既是服务创新发展的路径，也是践行以人民为中心的发展思想的题中应有之义。当前，我国区域、城乡、群体、基本公共服务等方面存在一定短板，科普有效供给不足等问题依然不同程度存在。抓好薄弱环节，需要引导科普资源和服务向基层和欠发达地区倾斜，提升对重点人群的科普服务水平。比如，今年全国科普月期间，流动科技馆、科普大篷车将科普资源送进学校、田间地头、城市社区，成为连接优质科普资源与基层群众的重要桥梁。我们还需努力打通堵点、补齐短板，让科普的“最后一公里”更畅通。

推动资源下沉，让科普服务更加均衡普惠。

卫星互联网助力实现空天地一体化网络全域覆盖

太空“天网”加速织就

本报记者 刘诗瑶

覆盖。一类是在海外工作生活的用户，如遇到海外地面网络不稳定，会愿意优先尝试卫星网络。”鸿擎科技副总裁闫旭推测。

作为新兴支柱产业的重要赛道，卫星互联网产业链涵盖卫星研制、火箭发射、地面设备制造、终端应用及运营服务等多个环节。发展的重中之重，是卫星拥有低成本、高效率的批量生产能力。

闫旭介绍，我国卫星研制当前多数采用单星定制模式。不同卫星设计、生产、测试流程差异较大，制造周期较长，成本较高，和国外差距较大。

为实现造得起、发得快、用得好，国内商业卫星正努力追赶，向标准化、规模化、工业化加速演进。

银河航天产线借助装配机器人、智能设备等尖端技术，具备柔性化生产、自动化总装、程序化测试、数字化研制等特点，研制周期较传统模式大幅缩短；

将汽车工业的流水线理念引入卫星制造，鸿擎科技在河北雄安新区建成卫星智能化批产产线，将卫星生产时间缩短至约30小时；

微纳星空无锡商业卫星智能化产线聚焦200公斤至500公斤级的卫星批量研制，可实现年产150颗以上卫星的产能……

让卫星从单件定制的“手工艺品”，变成标准化、流水线生产的“工业品”，更要重视关键核

卫星互联网不仅能通信，而且将叠加导航、遥感等多重功能，并融合太空算力和人工智能

卫星互联网重点业务“卫星直连手机”，已成全球竞争焦点。据国外机构预测，2030年全球直连月活跃用户将达4.11亿。我国“手机直连卫星”应用探索活跃，进展明显。

天通业务推出“手机直连卫星”套餐，月租约10元，通话资费逐步下调；

华为、荣耀、小米、OPPO等手机厂商纷纷支持卫星通话，用户无需换卡换号，无地面信号时可直接通过手机拨打卫星电话、发送短信；

“千帆”“国网”星座组网进度加快，手机直连试验卫星开展关键技术验证工作……

在各方努力下，我国火箭制造的供应链能力得到极大提高，更多供应商参与到全行业降本增效中。随着我国海上和陆地回收技术均实现重大突破，火箭复用技术稳步迈进。

“国内火箭行业你追我赶、良性竞争，使得卫星方在发射环节的支出同比大幅下降，运费在卫星组网成本构成中的占比相应减少。”东方空间联合创始人彭昊受表示。

让再生塑料不再谈“杂”色变

吕怀兴

组件，利用组件旋转让热水浸润软化与强力摩擦同步作用，既靠高温开深层污垢，又靠摩擦彻底剥离杂质，实现远超两种工艺单独使用的效果，能耗和耗时还大幅下降。

细小杂质无孔不入，每一步都容不得半分松懈。把洗净塑料片熔挤出成粒，是守好品质的最后一道关口。熔融塑料流经螺杆挤出机，一张张孔径仅头发丝粗细的过滤网层层拦下残余的不熔杂质。我们不搞“一刀切”，常规过滤采用自动换网工艺，无人值守也能高效低耗运转；高精度过滤采用人工换网，保障极致除杂效果。分级适配的思路，让生产效率与产品品质找到了最佳平衡点。

杂质把控住了，基础就打牢了。我们同步跟进性能优化，通过配方设计与性能修复技术，恢复机械性能，追平新塑料的硬指标。如今，我们的洗衣机再生塑料质量稳居行业细分领域领先水平，规模化供应国内外头部家电品牌，真正实

触达并影响更广泛的人群。前不久，全AI科普微纪录片《被意外拿捏的科学》因契合了青少年的观看喜好等原因成功破圈，为科普工作打开了新的想象空间。公众获取科技信息的主要渠道在哪里，科普工作就应覆盖到哪里。适应智能时代要求，需进一步创新科普传播手段、方法，完善科普传播矩阵，提升科普服务的精准性、有效性。

让科普与学校教育双向奔赴，激发孩子们的科学兴趣。科学素质的培育提升，不仅在书本里，更在每一次探究实践中。科学教育有助于孩子们形成科学观念、掌握科学方法、启迪科学思维。目前，我国能够承担科学课程教学的专业老师相对不足。一方面，需通过加强科学教师培训等方式，提升科学教育整体水平；另一方面，可以借助各类科技馆资源，通过开展馆校合作等方式，在教育“双减”中做好科学教育加法。

“十五五”规划纲要提出：“加强科学技术普及，培育创新文化，弘扬科学家精神。”全国科普月不仅是科普服务的集中推出期，更是营造爱科学、学科学浓厚社会氛围的重要契机。期待科普之翼越来越有力，把科学“种”进更多人心田。

集的数据，实现太空原生大模型和智能体；全域智能通过卫星互联网，以云边端协同方式将算力赋能到全球全域；天地协同算力网，即构建天地全域分布式算力协同，实现天地资源高效互补。“把算力”搬上“太空，具备独一无二的竞争优势。太阳能的获取效率是地面的6到8倍，广袤太空也为大型算力基础设施提供了无限的场地。”

围绕卫星互联网，主打卫星加注维修服务的太空4S店、轨道转移飞行器“太空巴士”等业务共同构成在轨经济的“后勤保障体系”，决定星座能否高效部署、长期存活并持续创造价值，是卫星互联网从“能用”走向“好用、耐用”的关键基础设施。

卫星互联网建设的最终目标不是发射更多卫星，而是把天基通信转化为实实在在服务国计民生的能力

从全球层面看，卫星互联网已形成“建设—组网应用—运营”的完整生态。如何加快形成我国卫星互联网的商业闭环，是当下较棘手的发展难题。

“卫星互联网建设的最终目标不是发射更多卫星，而是把天基通信转化为实实在在服务国计民生的能力。”在曹梦看来，想要梦想成真，除了实现卫星规模化生产与部署，还要突破地面网络与支撑系统建设、天地网络融合、太空交通管理、数据安全能力等多环节瓶颈。

周鑫认为，卫星互联网既关联制造业，也关联服务业，归根结底要实现盈利。需从用户端入手，形成让消费者真实需求牵引行业发展的良性循环。

“以用促建”，正成为从业者的共同心声。

“或许可先快速构建一张基本可用的卫星互联网，在远洋航运、航空互联网、应急通信等地面网络无法覆盖的刚需场景中形成可落地的服务和收入流。同时，推动‘手机直连卫星’等消费级应用，降低终端成本和资费门槛，培育大众市场。”闫旭建议。

专家呼吁，必须加速卫星新材料、新器件、新技术在轨验证及协同发展。对于商业航天企业而言，在轨试验机会有限、成本较高，制约着新技术的成熟速度。李峰辉表示，要鼓励产学研用深度协同，包容商业航天试错创新，依托国内海量行业场景开展业务验证。去年，鸿擎科技联合之江实验室、雄安科学园共同发起“橄榄叶计划”，提出每年发射1至2颗公益性科学试验卫星，提供开放搭载和验证服务，致力于持续降低太空科研门槛，推动合作共赢。

“要尽快推动沿海发射场、发射工位建设，规划航区相对安全可控且拥有经济性的射向和弹道，优化频率和发射许可申报及审批流程，允许更多火箭和卫星应飞尽飞、应试尽试，提升我国航天产品的工业化水平。”史圣卿说。

“还要充分面向国际化，瞄准新的海外广阔市场机会，把卫星互联网建设与国内产业出海、地面算力出海等新兴需求结合，走出一条我们自己的特色发展路线。”史圣卿说。

图①：银河航天卫星互联网“小蜘蛛网”试验星座示意图。银河航天供图

图②：针对卫星互联网组网研制的“雄安一号”卫星大尺寸柔性太阳翼在太空中正常展开，运行状态良好。鸿擎科技供图



吕怀兴近照，AI修饰生成素描画

本版责编：陆凡冰 版式设计：张丹峰