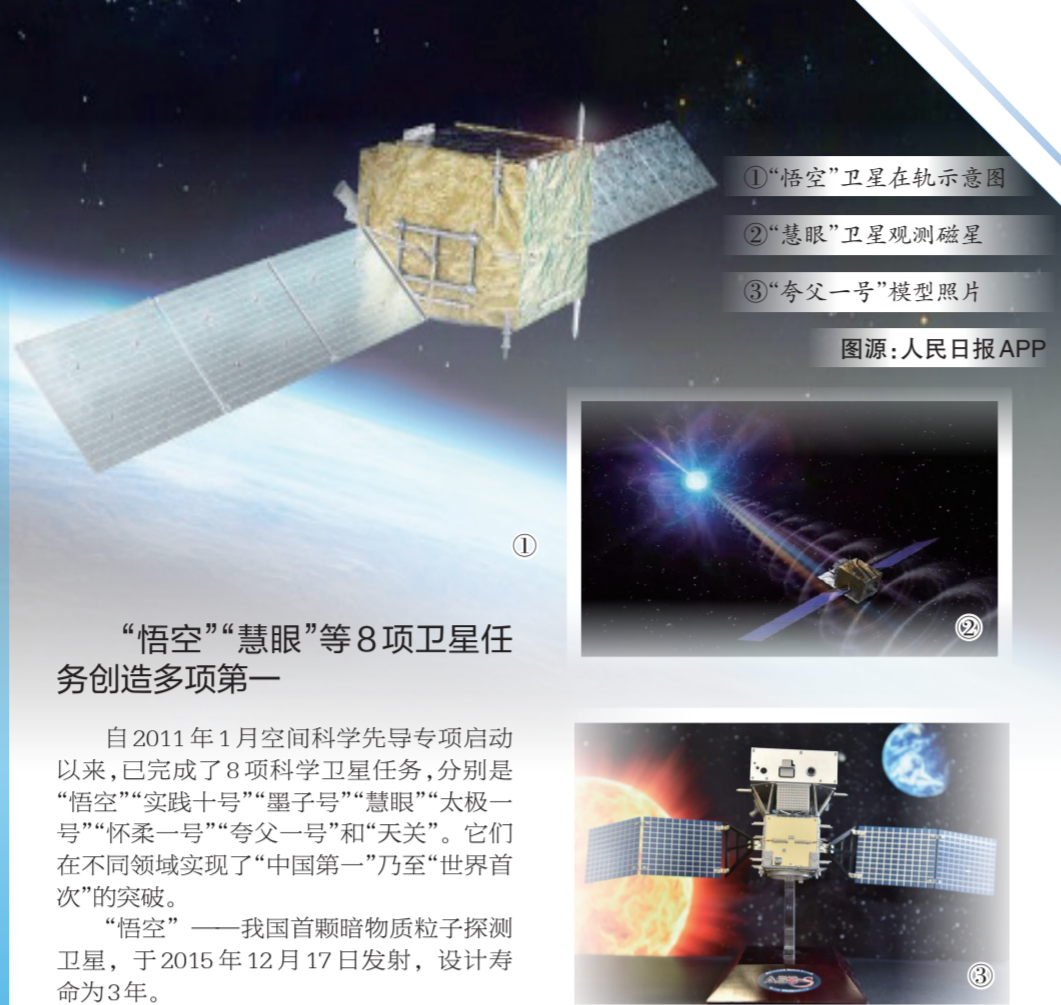


『鸿蒙』初开 『夸父』追日 星河问源

我国空间科学先导专项最新亮点成果发布

吴月辉



①“悟空”卫星在轨示意图 ②“慧眼”卫星观测磁星 ③“夸父一号”模型照片

图源:人民日报APP

“悟空”“慧眼”等8项卫星任务创造多项第一

自2011年1月空间科学先导专项启动以来,已完成了8项科学卫星任务,分别是“悟空”“实践十号”“墨子号”“慧眼”“太极一号”“怀柔一号”“夸父一号”和“天关”。

“悟空”——我国首颗暗物质粒子探测卫星,于2015年12月17日发射,设计寿命为3年。

今年5月,基于前8年数据,它在国际上首次获得了TeV/n(万亿电子伏特每核子)能区最精确的次级宇宙线核能谱。

“慧眼”——我国研制的首颗X射线天文卫星,于2017年6月15日发射,设计寿命为4年。

“慧眼”首席科学家、中国科学院高能物理研究所研究员张双南说,运行以来,卫星取得了银河系内黑洞吸积爆发的耀发机制、吸积毫秒脉冲星的辐射机制和表面磁场、中子星表面核燃烧的点火位置、最亮伽马射线暴的最小光变时标等系列成果。

“怀柔一号”于2020年12月10日发射,设计寿命不小于3年。

它在2025年表现尤为亮眼——“怀柔一号”首席科学家、中国科学院高能物理研究所研究员熊少林介绍,卫星发现致密星并合产生的伽马暴中存在新的子类型,拓展了人们对引力波电磁对应体的认知;揭示全新的磁陀星爆发模式,对理解其爆发机制具有重要意义;发现一组独特的周期性粒子沉降事件,深化了对近地轨道空间辐射环境的认识。

“夸父一号”于2022年10月9日发射,是我国首颗综合性太阳探测专用卫星。

“夸父一号”2025年带来新发现:高能C级耀斑与日冕物质抛射的关联率,远低于基于以往结果和传统模型的预期值。该发现改变了以往认知,为理解太阳爆发提供了新的突破口,为科学家破解太阳耀发机制和高能粒子起源提供了新线索。

“天关”卫星是我国首颗大视场X射线天文卫星,于2024年1月9日发射,目前已探测到165例高显著性X射线暂现源。

“天关”卫星首席科学家、中国科学院国家天文台研究员袁为民介绍,凭借国际领先的探测能力,卫星发现新型的宇宙X射线“慢镜头”爆发暂现源,为理解这类神秘暂现天体提供关键线索;探测到银河系内X射线暗弱爆发,为发现新的恒星级黑洞开辟新途径。

4项任务将探宇宙起源、寻找“地球2.0”

“十五五”时期,太空探源科学卫星计划将继续拓展人类认知边界。

“鸿蒙计划”旨在聆听宇宙“婴儿时期啼哭”。它由10颗卫星组成低能射电望远镜阵列,将集体飞往月球背面,捕捉来自宇宙深处的微弱信号,并揭开宇宙大爆炸后第一颗恒星出现前持续几亿年混沌时光的奥秘。

“夸父二号”将绕行到太阳的极区上空,凝视太阳的“北极”与“南极”,探索太阳磁场活动,预知太阳风暴,并理解地球与太阳的关系。

系外地球巡天卫星将巡视星河,寻找和地球差不多大小、处在宜居带的“地球2.0”。

增强型X射线时变与偏振天文台的使命,是观测宇宙中的“极端禁区”,例如黑洞的视界边缘、中子星的炽热表面,研究极端条件下的物理规律。

中国科学院院士、国家空间科学中心主任王赤说:“通过这些空间科学卫星任务的扎实推进,中国空间科学将在更多方向上实现从‘并跑’向‘领跑’的跨越,持续产出更多关键性、原创性、引领性重大科技成果,有力支撑高水平科技自立自强,实现我国空间科学、空间技术、空间应用全面发展,为航天强国和科技强国建设作出标志性贡献。”

中国科学院院士、国家空间科学中心主任王赤说:“通过这些空间科学卫星任务的扎实推进,中国空间科学将在更多方向上实现从‘并跑’向‘领跑’的跨越,持续产出更多关键性、原创性、引领性重大科技成果,有力支撑高水平科技自立自强,实现我国空间科学、空间技术、空间应用全面发展,为航天强国和科技强国建设作出标志性贡献。”

中国科学院院士、国家空间科学中心主任王赤说:“通过这些空间科学卫星任务的扎实推进,中国空间科学将在更多方向上实现从‘并跑’向‘领跑’的跨越,持续产出更多关键性、原创性、引领性重大科技成果,有力支撑高水平科技自立自强,实现我国空间科学、空间技术、空间应用全面发展,为航天强国和科技强国建设作出标志性贡献。”

中国科学院院士、国家空间科学中心主任王赤说:“通过这些空间科学卫星任务的扎实推进,中国空间科学将在更多方向上实现从‘并跑’向‘领跑’的跨越,持续产出更多关键性、原创性、引领性重大科技成果,有力支撑高水平科技自立自强,实现我国空间科学、空间技术、空间应用全面发展,为航天强国和科技强国建设作出标志性贡献。”

中国科学院院士、国家空间科学中心主任王赤说:“通过这些空间科学卫星任务的扎实推进,中国空间科学将在更多方向上实现从‘并跑’向‘领跑’的跨越,持续产出更多关键性、原创性、引领性重大科技成果,有力支撑高水平科技自立自强,实现我国空间科学、空间技术、空间应用全面发展,为航天强国和科技强国建设作出标志性贡献。”

向“四极”发展,我国空间科学多点突破、集群迸发

“专项实施以来,我国空间科学呈现出多点突破、集群迸发的强劲发展态势。”王赤说。

15年来,专项集中体现了科学研究不断向“四极”方向的拓展与深化。在极宏观方面,绘制出中国自主研发设备观测到的首张X射线全天图;极微观方面,获得了迄今为止世界上最精确的宇宙射线电子、质子、氦核和硼核能谱精细结构;极端条件方面,首次直接测量到宇宙最强磁场,探测到距离黑洞最近的高速喷流;极综合交叉方面,实现了科学、技术、工程的高度融合发展。

专项带动了尖端有效载荷和卫星平台技术的跨越式发展。我国突破了星地光路对准等关键技术,建成国内首个国际水准的X射线标定束线,研制出国际上领先1—2个数量级的大视场、高灵敏度龙虾眼X射线望远镜,实现了卫星平台与载荷的一体化设计。

专项还积极开展全方位、多层次的国际合作。“微笑”卫星是中国科学院和欧洲空间局首次进行任务级全方位、全周期的深度合作项目。“天关”卫星由中方主导,欧空局、德国马普研究所和法国宇航局共同参与。通过组建国际科学团队,推动数据共享,我国不断提升科学卫星的国际影响力与效益。

从“跟跑”到“并跑”,再到迈向部分领域“领跑”,中国空间科学卫星集群,正成为人类探索未知宇宙的重要力量。

(据《人民日报》)

机器人“组团上岗” 智能建造场景上新

雍黎 王姗姗

在数据要素的贯通下,如今建造已告别“傻大笨粗”,实现了标准化、工业化、智能化、绿色化。通过推广BIM技术、装配式建筑与机器人施工,材料浪费和返工现象有效减少,安全事故风险降低。这不仅是建造方式的变革,更是推动建筑业向内涵式、集约型增长转变的关键路径。

在重庆国际博览中心展馆内,一台抹灰机器人灵活地挥舞机械臂,高精度摄像头扫描墙面后,将抹灰误差控制在0.3毫米以内,每分钟完成3平方米的作业量,效率是人工的4倍;不远处,焊接机器人替代工人完成高温、高危的蹲姿作业,一名焊工可同时操控3—4台设备,实现“人机协同1+1>2”的效果……

第三届全国建筑机器人技能大赛暨智能建造与建筑机器人专题展日前在重庆举办,来自全国20余个省市区的109家单位携146项创新成果参赛,全面展现了智能建造从“单点技术突破”到“全场景落地”的跨越式发展。此次展览不仅呈现了建筑机器人“组团上岗”的智慧施工新场景,更展示了住建领域新质生产力的培育路径。

机器人高效协同作业

本届大赛的实践比拼区模拟了建筑机器人地砖铺贴、墙板安装等6项真实施工场景。在展会上,建筑机器人也是组团秀“绝技”。

浙江孚帝克科技有限公司带来的振捣机器人,可通过人工智能算法自主规划最优振捣路径、控制振捣棒的插入深度和振捣时间,确保混凝土密实度达到最佳标准,解决了传统人工振捣不均匀的质量痛点。

深圳博匠机器人有限公司展出的9款粉色涂装机器人,在地面平整、腻子喷涂等环节无缝衔接,其背后是“BIM(建筑信息模型)+FMS(机器人协同管理)+WMS(仓储管理)”多机施工系统的支撑。“机器人不再是孤立的工具,而是被嵌入系统化工作网络中。”该公司产品售后负责人孟祥解释,BIM系统规划路径后,FMS系统调度机器人前往指定区域施工,WMS系统同步配送物料,形成“任务—执行—保障”闭环。

机器人协同作业模式已改变工地施工面貌。中铁建工集团有限公司带来的抹灰机器人班组与拌浆、送浆机器人联动,打破人工工序衔接瓶颈。该公司建筑工程研究院双碳研究所所长宋嘉润说,现在的施工现场已是机器人组团秀“绝活”的新场景,搅拌机器人、智能运送小车、喷浆机器人、抹灰机器人等机器人作业班组高效协同,既解放了人力,又提升了施工效率、质量和安全。

机器人在施工领域推广应用,离不开先进技术的支撑。重庆大学钢结构工程研究中心从源头优化机器人开发。团队研发的模块化智能控制器,通过可视化算法库将硬件设计、仿真调试等环节标准化,使研发周期缩短50%以上。“建筑行业工艺复杂,唯有降低研发门槛,才能加速机器人普及。”团队成员程国忠说。

建造迈向全局智能化

智能建造的核心在于通过数据驱动实现全流程协同。在专题展的“智能建造综合场景”展区,大屏上实时显示着项目设计、构件生产、施工进度等方面数据,AI算法自动识别安全风险,优化作业路径。各个核心环节汇集成一可视化智慧系统,真正实现从“单点自动化”到“全局智能化”的跨越。

重庆万虎机电有限责任公司的综合施工平

台模型展区现场展示着综合施工的场景,其中吊装作业场景吸引了记者注意。“生产环节的每一个构件出厂时都附有二维码,建筑机器人根据系统呈现的施工图自动识别、抓取、安装构件。”该公司技术中心主任田达非介绍,基于公司研发的构件“小型化、模块化、数字化”成套建造技术,公司实现工厂标准化生产、现场智能化施工,“像造汽车一样造房子”。

在中建三局集团有限公司展区,全国首台装配式建筑一体化施工作业集成平台、顶升自加节塔机、5G智能塔机、人工智能巡检机器人等20余款装备技术产品集中亮相,这些装备已经在重庆多个项目中应用。

比如,中建三局智慧港口数字孪生平台已在长江上游的重庆万州新田港运营中发挥作用,“平台就像给港口装上了一双‘慧眼’,不仅能‘看见’作业实况,更能‘判得准’风险。”中建三局智能技术有限公司研发工程师冷先凯介绍,通过人工智能预测性维护,港口设备突发故障率下降三成,船舶在港时间缩短30%,堆场周转率提升40%。

在数据要素的贯通下,如今建造已告别“傻大笨粗”,实现了标准化、工业化、智能化、绿色化。通过推广BIM技术、装配式建筑与机器人施工,材料浪费和返工现象大为减少,安全事故风险降低。这不仅是建造方式的变革,更是推动建筑业向内涵式、集约型增长转变的关键路径。

应用场景不断拓展

随着技术与需求加速“双向奔赴”,智能建造应用场景不断“上新”。

“城市体检装备应用展”展区,无人机巡查建筑风险、爬壁机器人诊断桥梁病害、水下机器人监测隧道结构,展示了“水陆空”立体防控体系的应用场景。重庆针对山地城市特点,部署了爬索机器人、隧道巡检机器人等装备,实现城市基础设施“巡、诊、防、处”闭环管理。

“智能建造好房子”样板间展示了智慧装修的应用场景:AI根据用户需求快速生成装修效果图,模块化建造和装配式装修技术可使室内装修周期缩短50%。社区级应用中,住宅空间、物业服务和社区治理数据打通,安防机器人实时巡逻……沙盘模型呈现了“数字孪生社区”的雏形。

重庆市住房和城乡建设委员会党组书记、主任唐小平介绍,重庆围绕住建领域的数字工程、数字住房和数字城市,开发上线了十大典型应用并投入使用。其中,数字管线投用以来,管线挖损事故同比下降70%,城市内涝治理应用成功应对了今年28轮强降雨。数字住建实现了核心业务数字化率、数据归集共享率、应用三级贯通率“3个100%”,走在全国前列。

作为国家级智能建造试点城市,重庆正通过一套精准有力的政策“组合拳”,系统推动建筑行业向智能化、现代化转型升级。在同期举办的2025中国(重庆)城市更新论坛暨资源对接大会上,重庆签约项目总投资374亿元,并发布机会清单,推动建筑机器人从“展品”走向“商品”,从“场景示范”迈向“规模化落地”。

这是我国智能建造快速发展的一个缩影。“十四五”期间,我国大力发展智能建造等新型建造方式,积极推广应用先进成套技术体系和新装备、新材料、新产品,建筑业转型升级进一步加快。“我们将加快科技创新步伐,以科技进步赋能住房城乡建设事业高质量发展。”住房和城乡建设部副部长李晓明在日前举行的“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会上表示。

(据中国新闻网)

图为深圳博匠机器人有限公司展出的涂装机器人。



活结智能缝线弥补机器人手术“力盲”缺陷

江耘

记者从浙江大学获悉,中国科学院院士、浙江大学航空航天学院交叉力学中心主任杨卫团队和中国科学院院士、浙江大学医学院附属邵逸夫医院院长蔡秀军团队,历时3年交叉研究,阐明了“基于活结的力学传导机制”,并创新性研发出“活结智能缝线(Sliputure)”,成功将其应用于外科缝合,弥补了机器人手术“力盲”缺陷。该研究成果日前以封面文章的形式发表于国际期刊《自然》。

外科手术中闭合组织时需要缝合打结,但“外科结”普遍是死结,一旦打牢很难调整,非常依赖医生的精巧施力。文章通讯作者、浙江大学医学院附属邵逸夫医院医师陈鸣宇介绍,在传统开放手术中,医生的双手能直接感知组织软硬,精准掌控缝合力度,但代价是患者创伤大、恢复慢,而机器人微创手术虽能使手术过程获得高清视野和强稳定性,但医生直接的反饋力大大减弱,容易在手术台上陷入“力盲”困境。

研究团队提出“以活结控死结”来解决这一痛点。文章通讯作者、浙江大学航空航天学院交叉力学中心研究员杨旭说:“当医生拉紧缝线时,活结的结点被解开瞬间所产生的一个预设好的精准峰值力,会通过这根缝线实时传递给另一头的死结。活结打开就是告诉医生‘力度已到位,死结请锁定’。”

此项技术应用的技术难点在于如何确保每一个活结都能稳定在预设的、唯一的、精准的力度下打开。对此,团队通过高速摄像和Micro-CT捕捉活结结微的滑动轨迹,通过力学建模、有限元仿真等手段发现,活结打开力与缝线编活结时拉紧结点的预紧力、结环数量、直径等因素相关。实验显示,针对特定的活结,解开它们最后一瞬间的峰值力高度一致。

历经上千次设计迭代,团队完成了“基于活结的力学传导机制”的程序,并最终成功将这一力学“密码”稳定地“编织”进外科缝线中,研发出Sliputure。

文章通讯作者、浙江大学航空航天学院交叉力学中心教授李铁凤说,Sliputure将力学智能融入外科缝线,其核心在于给活结预设的打开力,刚好等于缝合某一组织时适宜打结的力。机械臂搭载的自动识别与反馈系统检测到活结打开信号,会立即停止打“外科结”的动作,实现“感知—反馈—制动”的闭环控制。

多次实验结果显示,Sliputure让术后脏器供血与组织的愈合程度得到改善。“Sliputure不仅能在开放手术中使用,也能适配腹腔镜手术和机器人手术。”李铁凤说。

(据《科技日报》)