



中科院颁发 2021 年度系列奖项

本报讯(记者倪思洁)1月20日,中国科学院在2022年度工作会议上公布了2021年度杰出科技成就奖、青年科学家奖、科技促进发展奖,以及2021年度人物和年度团队名单。

中科院化学研究所二维碳石墨炔研究集体、海洋研究所研究员侯保荣、中国科学院大学教授俞书宏、国家天文台月球与深空探测地面应用系统研究集体、生态环境研究中心饮用水水质风险识别与控制研究集体、西北生态环境与资源研究院冰圈科学研究集体、高能物理研究所慧眼空间天文望远镜研究集体,以及空天信息创新研究院、力学研究所和长春光学精密机械与物理研究所的相关研究集体等8个研究集体和2名个人获2021年度中科院杰出科技成就奖。

中科院物理研究所研究员金魁、地理科学与资源研究所研究员汤秋鸿、微生物研究所研究员王奇慧、生物物理研究所研究员李栋、半导体研究所研究员游经碧、信息工程研究所研究员陈世、金属研究所研究员马英杰、长春光学精密机械与物理研究所研究员徐伟、上海微系统与信息技术研究所研究员陶虎、南京地质古生物研究所研究员王博获2021年度中科院青年科学家奖。

中科院工程热物理研究所先进轻型航空发动机关键技术及应用团队、微电子研究所集成电路先进封装与系统集成关键技术研发与产业化团队、大连化学物理研究所新一代液流电池储能技术及产业化团队、深圳先进技术研究院医学影像技术装备自主创新与转化团队、沈阳应用生态研究所东北玉米保护性耕作“梨树模式”研发与应用

团队、沈阳自动化研究所“潜龙”系列深海资源勘查自主水下机器人研发及应用团队、东北地理与农业生态研究所东北黑土地退化机理与保护利用关键技术及应用团队、水生生物研究所生物生态协同的水质改善和稳态水生态系统构建关键技术及应用团队、地理科学与资源研究所工业污染场地修复关键技术及应用团队、武汉分院科技合作团队获得2021年度中科院科技促进发展奖。

此外,中科院地质与地球物理研究所研究员李献华、上海光学精密机械研究所研究员王文涛获评2021年“中国科学院年度创新人物”,城市环境研究所研究员赵景柱、苏州生物医学工程技术研究所研究员崔峰峰获评2021年“中国科学院年度先锋人物”,昆明植物研究所研究员李恒、新疆生态与地理研究所研究员徐新文获评2021年“中国科学院年度感动人物”,天津工业生物技术研究所人工合成淀粉团队、空间应用工程与技术中心空间站科学实验柜研制团队获评2021年“中国科学院年度团队”。

据悉,中科院杰出科技成就奖授予中科院院属单位在近五年内完成或显示影响的重大成果的研究集体或个人。中科院青年科学家奖表彰中科院一批在科学技术创新活动中涌现出的先进人物和作出重要贡献的青年专家。中科院科技促进发展奖表彰中科院科学技术研究面向国家地方需求、经济社会发展,鼓励在服务国民经济、社会发展、社会公益等科技创新活动中作出重要贡献的团队。中国科学院年度人物和年度团队授予在中科院各个战线上作出重要贡献的个人和团队,尤其是在重大科技成果及标志性进展中作出突出贡献的个人和团队。

“慧眼”卫星带来的意外与惊喜

■本报记者 倪思洁

1月14日,“慧眼”卫星监控室。液晶显示屏上,显示着一张看起来极普通的世界地图,代表“慧眼”的红点正缓缓划过太平洋上空。

这是“慧眼”卫星绕着地球飞行的第240个星期。按照设计,它原本只有4年寿命,7个月前就该退役,可是,由于它的运行状态一切正常,卫星平台备用资源完好如初,于是科学家们召开卫星延寿会议,决定让它再干两年。

“慧眼”给科学家们带来过很多惊喜,除了超预期服役仍运行良好之外,它还一次次发现新的天体现象,这些让它的成就者——“慧眼”卫星科研团队获得了2021年度中国科学院杰出科技成就奖。

作为“慧眼”的现任首席科学家,张双南在惊喜之余感慨:“我们起步艰难,却赶上了X射线天文学非常兴旺的时代。”

立项之路 没想到走了18年

“慧眼”卫星的全名是“硬X射线调制望远镜”,它的出现与中科院院士李惕碛密切相关。

自上世纪70年代开始,在李惕碛的推动下,中科院高能物理研究所(以下简称高能所)的科研人员就利用高空气球搭载硬X射线探测器,开展高能天体物理观测研究。当时,硬X射线这个波段的天体成像观测尤为困难,也使得探测器造价高昂。上世纪90年代初,李惕碛和自己多年的老搭档吴枚研究员一起,创立了一种直接解调方法,利用已有的不能成像的仪器,通过扫描观测来实现高精度成像。

1993年,基于这种方法,李惕碛、吴枚等提出了硬X射线调制望远镜的想法,并得到了中国高能天体物理学奠基人之一、中科院院士何泽慧的支持。

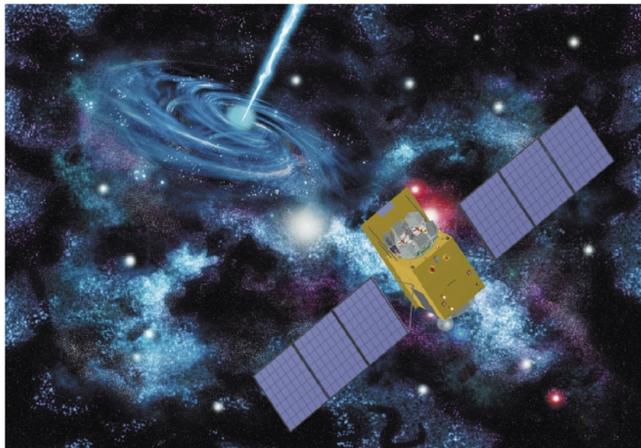
出人意料的是,这个设想从提出到最终立项,竟历经了18年。

从1993年开始,为了推动立项,何泽慧、李惕碛等不停地奔走呼吁。他们心急,因为立项进度一拖再拖,科学新发现的空间一窄再窄。

“等待立项期间,美国和欧洲发射了两颗硬X射线天文卫星,把我们要做的事做了,我们面临的问题是‘我们还能干什么’。”张双南回忆道。

2001年底,在“慧眼”的立项之路走到第八个年头时,旅居欧美十余年的张双南回到国内,主要的工作之一是协助李惕碛,把“慧眼”项目做起来。

“我知道任何一个空间项目的立项和建设都是很难的,当时我国做这个规模的空间望远镜也不容易。所以虽说遇到了问题,但我们从来没有在任何一刻觉得‘慧眼’会做不成。这件事,只是早晚的问题。”张双南告诉《中国科学报》。



硬X射线调制望远镜卫星“慧眼”中科院高能物理研究所供图

项目组一等又是十年。等待立项期间,科研人员在“慧眼”原先的设计基础上,增加了中能望远镜、低能望远镜两组探测器,使“慧眼”成为全球覆盖能区范围最大的X射线天文望远镜。他们还紧跟国际发展前沿,不断调整科学目标,优化仪器设计,让“慧眼”的科学能力始终具有国际优势。

时间不会辜负奋斗者的每一滴汗水。2011年3月,好消息终于传来,国家批复硬X射线调制望远镜卫星工程正式立项。

就在这一年的6月20日,一直支持这一项目的何泽慧与世长辞。

研制之路 曾感觉已经“黔驴技穷”

“慧眼”不仅是我国第一颗X射线天文卫星,也是高能所粒子天体物理中心研究人员研制的第一颗卫星。从立项的那一刻起,技术挑战才真正开始。

卫星立项之际,年仅30岁的刘聪展从导师李惕碛的安排,从清华大学调入高能所,成为“慧眼”高能X射线望远镜的主任设计师。

他遇到的第一个难题,来自望远镜最核心的部件——闪烁晶体探测器。这个探测器需要使用一种国际上早已实现商业化的复合晶体,可是当刘聪展与国外厂商谈“进口”事宜时,他得到的答复却是:“你们的应用里有‘space’(空间),这是一个敏感词,我们不能出口给你,即便是做科学研究也不行。”

进口不行就自己干,接下来的小半年里,刘聪展走访了很多国内相关行业厂商,决定走国产化道路。可是,国产化的艰难程度超出了刘聪展的预期,晶体的能量分辨率一直达不到“慧眼”的设计要求。

“当时企业做的产品都是民用,对品质的要求没有那么苛刻。厂家之前不用考虑很多环境条件,但在我们这里,每个小问题带来的后果都是致命的。”刘聪展说。

一次次的波折,让刘聪展一度变得敏感、彷徨、不自信。“感觉已经黔驴技穷了。”刘聪展说。经过两年半的挣扎,29个轮次的试制,刘聪展和厂家才最终将国产化的路走通。

类似的困境,“慧眼”团队遇到过很多。但凭借闯关精神,他们攻破了一个个难题。卫星有效载荷总设计师卢方军曾用两个字来形容“慧眼”的研制过程——“艰难”。但是我们坚持认为,第一颗卫星一定要自己做,要通过这颗卫星发展自己的技术,培养自己的人才。”卢方军说。

最终,“慧眼”的高能X射线望远镜拥有国际最大有效面积的闪烁晶体探测器阵列;中能X射线望远镜使用的硅阵列探测器,实现国产半导体X射线探测器首次且大规模的空间使用;在低能X射线望远镜方面,科研人员自主研制出百纳米厚度的透射X射线滤光膜。



(下转第2版)

52.1 万亿立方米 全国地下水资源储量首次查明

本报讯(记者冯丽妃)1月20日,记者从自然资源部中国地质调查局了解到,我国科学家已完成新中国成立70多年来首次全国地下水储量评价。

据了解,目前全国地下水总储量约52.1万亿立方米。北方地下水总储量约35.5万亿立方米,占全国的95%,主要分布于鄂尔多斯盆地、东北平原、河西走廊、华北平原等地区,可为保障北方水安全提供战略储备。南方地下水总储量约1.9万亿立方米,仅占全国的5%,主要分布于江汉洞庭平原、长江三角洲、成都平原等地区。此外全国还有约14.7万亿立方米的地下水咸水储量,主要分布在塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地等地区。

中国地质调查局表示,2021年全国地下水储量净增加了363亿立方米。相比上一年度,浅层地下水储量净增加357

亿立方米,深层地下水储量净增加6亿立方米。在17个主要平原盆地中,地下水储量净增加的有16个,地下水储量减少的有1个。松嫩平原、塔里木盆地、黄淮平原、辽河平原、准噶尔盆地等地区地下水储量净增加明显,江汉洞庭湖平原地下水储量减少18.8亿立方米。得益于华北平原2021年汛期的强降水过程和华北地区地下水超采综合治理,华北平原地下水储量净增加17.1亿立方米,其中浅层地下水增加32.4亿立方米,但深层地下水减少15.3亿立方米。

中国地质调查局表示,更加完善的全国地下水监测站网,保障了地下水储量计算的精度。在国家地下水监测工程20469个站点基础上,2021年全国地下水测点数由6.7万个增加到7.6万个,监测面积由上年度的400万平方公里拓展到740万平方公里。

科学家破解中国菰“身世密码”

本报讯(记者李晨 通讯员鞠晓晖)中国菰原产于中国,属于禾本科菰属,主要分布于中国、韩国、日本和印度等国家。其颖果为菰米,在我国古代是重要的“六谷”之一。近日,中国农科院烟草研究所与中国水稻研究所、深圳农业基因组研究所等单位联合,完成首个中国菰染色体水平基因组组装,并通过共线性分析和转录组测序鉴定到中国菰落粒性相关基因。相关研究成果发表于《通讯—生物学》。

论文通讯作者闫宁介绍,中国菰具有生物量大、耐深水、灌浆成熟快、籽粒蛋白质含量高和抗稻瘟病等优良性状,由于未经过人工驯化,其种子成熟过程中极易脱离母体形成落粒,导致收获指数和产量严重降低。因此,开展落粒性相关研究对于中国菰的快速驯化以及培育落粒性减弱的品种具有重要意义。但是,由于缺乏高质量基因组,中国菰的相关研究远远落后于水稻等作物。

获得染色体水平基因组后,研究人员发现,中国菰与假稻和稻属植物亲缘关系更近,其分化时间约为3100万~1970万年前。研究还发现,中国菰和水稻基因组之间存在显著的共线性。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s42003-021-02993-3>



中国菰 中国农科院供图

宇宙黑洞知多少? 4000 亿亿个!



本报讯 宇宙中有多少黑洞?这是现代天体物理学和宇宙学中最有价值且亟待解决的问题之一。

意大利国际高等研究院(SISSA)的博士生Alex Sicilia在该院教授Andrea Lapi和博士Lumen Boco指导下,与SISSA以及其他国家和国际机构的研究人员一起,对这一有趣的问题进行了解答。

相关研究近日发表于《天体物理学杂志》。研究人员对恒星级黑洞的数量进行了统计,这些黑洞质量介于几个到几百个太阳质量之间,产生于大质量恒星生命末期。他们发现,宇宙中大约1%的普通(重子)物质被禁锢于恒星级黑洞中,而目前可观测宇宙(直径约为900亿光年的球体)中的黑洞数量约为 4×10^{10} 个。

在对黑洞数量的统计中,研究人员使用了他们的原创方法——将SISSA博士Mario Spera开发的恒星—双星演化程序SEVN与星系相关物理性质(恒星形成率、恒星质量和星际物质金属性质等,是确定恒星级黑洞数量和重要元素)的经验公式相结合。借助于上述新方法,研究人员得出了恒星级黑洞的数量及其在整个宇宙历史中的质量分布。

“这项工作的创新之处在于将恒星—双星演化的详细模型与单个星系中恒星形成和金属富集的先进算法相结合。这是首次进行的恒星级黑洞质量函数计算。”该研究第一作者Sicilia表示。

除了对可观测宇宙中黑洞数量进行统计外,SISSA研究团队还与意大利帕多瓦大学科研人员合作,探索了不同质量黑洞的各种形成途径,如孤立星、双星系统和恒星团等。他们发现,质量最大的恒星级黑洞主要产生于恒星团中的动力学事件。

相关论文信息: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac34fb>

冰雪精灵背后的人工智能教练

本报讯 “你的摆臂幅度如果再小5厘米,就会减少一定阻力,速度和稳定性也会提升。”在长春冰上训练基地,教练正通过“智能冰上运动训练分析系统”对运动员进行指导。

借助复旦大学工程与应用技术研究院教授、智能机器人研究院常务副院长张立华团队研发的训练分析系统,人工智能(AI)教练也许能助你化身“冰雪精灵”。

为更好地筹备北京2022年冬奥会,工信部、国家体育总局于2019年开始规划制订冰雪装备器材产业发展行动计划。当时,长期从事AI、计算机视觉与智能感知研究的张立华就意识到,动作识别与检测、运动分析与追踪等技术可应用于冰雪项目训练,并提出利用AI提高冰上运动训练水平、满足民众参与冰雪运动需求的建议。

2019年2月,张立华团队同国家体育总局冬季运动管理中心聘请的高水平运动表现顾问克里斯汀·科林斯进行沟通,讨论了智能辅助分析系统的实用价值。

“你们提出的这个系统听起来很有价值!”专家的这句话增加了张立华以科技助力冬奥的信心。他带领团队同吉林体育局合作,开始构建智能冰上运动训练示范系统。

研究人员使用基于AI的计算机视觉算法,对滑冰运动员的动作、姿态、速度等信息进行分析对比,从定性、定量分析再到定制化分析每个运动员的特点,提高科学化训练的水平与效率。

“利用人工智能技术,我们可以分析冰上运动员的骨架、各关节的动作、姿势,这叫运动目标的骨架节点识别和可视化。”张立华告诉《中国科学报》。

以往专业教练总是目不转睛地注视着运动员,而智能冰上运动训练分析系统使用高清摄像头在边场实时动态监督运动员,通过运动目标跟踪与轨迹可视化,在监控屏幕上识别每位运动员身上的骨骼关键点以及运动轨迹,显示出各类运动指标的统计信

息。短道速滑/速度滑冰的运动轨迹、姿势一目了然,“从定性的教练员的分析变成定量的科学分析”。

对花样滑冰而言,评判标准更多,智能冰上运动训练分析系统通过三维骨架节点检测与姿态估计,能帮助运动员改善姿势的规范性与美观度。而运动目标3D模型可视化,则为花样滑冰运动员旋转计数这样的分析提供了便利。

“在长春冰上训练基地,教练通过示范系统对运动员进行针对性指导,为运动员创造佳绩提供了有力支持。”张立华说,“除冰上运动外,这套智能训练分析系统还能能为其他体育项目提供帮助。”

下一步,张立华团队将面向专业和大众运动项目开展比赛训练分析算法及应用系统研究,根据现有基础建设竞技体育比赛训练智能分析平台,实现训练辅助分析、比赛辅助裁判等智能化应用,并建设示范性智能化体育比赛场馆、大众体育智能化示范设施,让广大群众在日常运动中感受“智能化”服务带来的全新体验。

(张双虎 黄辛)

