

奇妙科技

“中国天眼”新发现 开启脉冲星深度研究

被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST)有新发现。记者日前从中国科学院国家天文台获悉,基于“中国天眼”的观测,我国科研人员首次找到了脉冲星三维速度与自转轴共线的证据,标志着天文学家开始利用该望远镜深度研究脉冲星。

国家天文台博士姚菊枚介绍,大质量恒星死亡时,会以超新星爆炸方式催生一类中子星——脉冲星。中子星的起源包含了极其复杂的物理机制,当前人类用计算机进行超新星模拟,无法产生速度和自转轴共线的中子星,这说明人类对于中子星起源的认识还需进一步加深。

比起自己的“前身”恒星,年轻的脉冲星具有更高的运动速度和更快的自转。经过几十年研究,科学家发现一些年轻脉冲星的速度和自转轴普遍存在共线的关系。但由于年轻脉冲星径向速度测量非常困难,以往研究中脉冲星速度和自转轴方向的比较,停留在垂直于视线方向的二维平面上。

此次,基于“中国天眼”对处于超新星遗迹S147中脉冲星J0538+2817的观测,国家天文台李莉、朱炜玮团队的姚菊枚博士首次通过闪烁分析的方法获得脉冲星J0538+2817在超新星遗迹S147中的径向位置和速度,结合已有切向速度测量获得三维速度。同时,高精度偏振数据分析给出了三维自转轴的朝向。

新技术减少土壤农药污染

农药对于治理农作物病虫害具有重要作用,但持续降雨天气不利于农药防治病害。我国科研人员研究制备出一种高粘附性的纳米凝胶材料,能够有效控制雨水条件下农药有效成分的流失,减少土壤农药污染。

西南大学植物保护学院教授孙现超介绍,持续降雨会冲刷农作物叶片表面留存的农药成分,不仅使农药使用无法达到预期病害防治目标,农药成分大量流入土壤还会造成农田环境污染。孙现超带领科研团队,利用生物可降解材料制备出纳米尺寸的水凝胶。这是一种通过高分子相互连接形成网络,并在网络中填充水作为溶剂构成的新型软物质,具有较高的叶面粘附强度。将抗毒化合物包裹在纳米凝胶中,喷洒在农作物叶片表面后,凝胶使得农药有效成分附着在作物叶片上,以可控速度长时间缓慢释放。

孙现超团队开展的农业生产试验结果表明,采用纳米凝胶技术制备的农药喷施操作简便,在连续阴雨天气下能够降低雨水冲刷所致药物流失比例,提高药物的使用效率,减少土壤环境污染。此外,凝胶材料安全无毒、可降解,有助于进一步提高农药使用的安全性,为新型绿色农药制剂的开发和多功能农药的应用提供新策略。

科学家发现特殊 DNA 的合成机制

近日,天津大学教授张雁联合上海科技大学教授赵素文、美国伊利诺伊大学教授 Huimin Zhao 等研究团队,解析了一种特殊 DNA 的合成机制,大量能感染细菌的病毒(也称为噬菌体)都含有这种 DNA。

该成果潜在应用价值广阔,包括超级耐药菌感染的治疗、绿色无抗生素畜牧饲料和食品保存技术开发、新型纳米材料制备、DNA 信息存储等。

DNA 是生命体的遗传物质,决定生物的多样性和特征。生命的遗传信息存储在由 A、G、C、T 四种碱基组成的 DNA 序列中。目前唯一的例外是 1977 年苏联科学家在感染蓝细菌的一株噬菌体中发现由 Z、G、C、T 组成的 DNA,这类特殊 DNA 的合成机制及普遍性一直未解。

此次科学家找到了催化这一特殊 DNA 合成的多个酶,不仅涉及 Z 的合成,还包括 A 的消除。天津大学药学院教授张雁说,普通 DNA 测序手段并不能发现 Z 的存在,团队利用酶水解 DNA 再进行组分分析的传统方法,证实了地球上广泛存在含这类特殊 DNA 的噬菌体。

研究团队介绍,他们发现了这种特殊 DNA 的合成机制,并可以实现它的低成本量产,拓展了 DNA 在新材料、信息存储等多方面的可应用性。这种特殊 DNA 增加了结构的热稳定性,可以更快、更高效地制备新型纳米材料。而用 DNA 取代计算机二进制的图片、录像等数据存储,所需空间大幅缩小,新型 DNA 的 Z 碱基可以使 DNA 信息存储获得加密、分类等功能。

科学家发现能有效降解塑料垃圾的菌群和酶

从中国科学院海洋研究所了解到,该所科研团队成功获得一个能有效降解塑料垃圾的菌群,并从这个菌群筛选出能明显降解聚乙烯塑料的多个酶,这一成果近日发表在国际学术期刊《危险材料》上。

中国科学院海洋研究所研究员孙超岷带领的科研团队,自 2016 年开始从青岛近海采集了上千份塑料垃圾样本。经过大量筛选,科研人员发现了一个在塑料表面具有明显定殖和降解能力的菌群。这个菌群在含有塑料垃圾的培养基中能维持良好的生长能力,科研人员推测其是通过降解塑料获得额外的能量来源。

为此,科研人员对这个菌群组成种类和丰度进行定量分析,发现有 5 类细菌为优势种群,通过培养成功获得上述 5 类细菌的纯培养菌株,其中 3 株具有明显降解塑料能力。科研人员将这 3 株细菌按照一定比例进行复配,成功获得一个能稳定共存并能显著降解塑料垃圾的菌群。这一复配的菌群尤其喜好降解聚乙烯塑料,两周时间可以将聚乙烯塑料降解为碎片。科研人员结合红外光谱等手段多方证实这一复配菌群能有效降解塑料。

此后,科研人员从这一复配菌群中筛选到多个可能参与降解塑料的候选酶类,并结合体外表达技术获得多个在 24 小时内能明显降解聚乙烯塑料的酶。(本组稿件/河北日报记者王璐丹综合新华社电)



4月29日11时23分,中国空间站“天和”核心舱在我国文昌航天发射场发射升空,准确进入预定轨道,任务取得成功。新华社发

中国人的太空「新家」

河北日报记者 王璐丹

拥有我国自己的空间站不再是梦想。4月29日11时23分,轰鸣伴着欢呼,搭载着中国空间站核心舱“天和”的长征五号B遥二运载火箭冲天而起。

发射时刻,火箭的尾焰霎时间将昏暗的云层点亮。现场成千上万名观众一同仰望星空,亲眼见证火箭冲上云霄,“天和”奔向太空。

“天和”精准进入预定轨道,也标志着我国空间站建设的序幕正式拉开。为了这一天,中国航天走过了29年。耗资巨大的空间站用来做什么?太空“房子”怎么搭?此次任务中,我省又有哪些贡献?

在太空建起“三室两厅”

2003年10月15日,神舟五号飞船载着中国首位航天员杨利伟飞向太空,环绕地球飞行14圈,历时21小时23分,完成了中国首次载人航天飞行。

从那时开始,将人类送上太空已经不再是国人遥远的梦,但在太空中,人类怎样才能“待得住”?

首先得“有地方住”。空间站就是宇航员在太空中中住的“房子”,有了它,宇航员才能在太空中开展科研活动,长时间生活下去。

“对于飞船而言,空间站就是‘码头’。同时,空间站也是太空实验室,科学家可以在里面开展一些空间科学实验。”专家表示,空间站具有体积小、寿命长、功能强和载人多等优点。世界上第一个空间站是前苏联的“和平号空间站”。

建立空间站,并不是一件简单的事情。太空中有辐射和流星环境,因此对空间站结构提出了很高的要求。

“太空里面有很多微流星体或碎片,首先要保证空间站的结构能够经得起微流星体的碰撞,这就要求空间站的外壳防护非常到位。”有专家解释说,就好比汽车外壳一定要足够结实,才能经得起小的磕磕碰碰从而保证宇航员的安全。

此外,人类在空间站内长期居住,需要可靠的空气、水环境循环系统和能源电力保障。空间站的运行高度为300公里-400公里,这个高度还有稀薄的大气,从而造成空间站高度不断降低。因此需要先进的能源补充技术保证空间站数十年以上保持高度运行。

令人欣喜的是,我国从“天宫二号”发射开始一步一步探索并实现燃料加注,以此保障空间站内电子设备的稳定运行。

如果把神舟飞船比作一辆轿车,“天宫一号”和“天宫二号”相当于一室一厅,空间站则像是三室两厅还带储藏间。

“空间站由三个舱段组成,这一次搭载长征五号B遥二运载火箭升空的,是‘天和’核心舱。它有3个对接口和2个停泊口。”专家介绍,“天和”核心舱的重量大约在22吨左右,如果将它和地球上的“房子”做一个类

比,核心舱的作用,好比是房子的客厅,负责空间站组合体的统一管理和控制,支持实验舱、载人飞船、货运飞船等飞行器与其交会对接和在轨组装,具备接纳航天员长期访问和物资补给的能力,可以支持开展航天医学和空间生命科学实验。

此后,我国还会发射空间站两个实验舱,它们将与核心舱进行组合。“实验舱和核心舱的组装,由航天员出舱完成。航天员在太空中会像‘堆积木’一样,借助机械臂系统,逐渐把整个结构搭建起来。在这个过程中,万一出现‘漏气’等情况,还可以出舱进行修补。”专家介绍,上个世纪,美国和俄罗斯的航天员就已经进行过实践,在太空中“组合”核心舱和实验舱是比较成熟的技术,“对于现在的中国航天来说,也不是什么难事。”

据介绍,我国于上世纪90年代开始启动载人航天工程,规划了“三步走”战略。从发射载人飞船将中国航天员送入太空,到太空出舱、发射空间实验室,“天和”核心舱的发射是其中关键一步,解决了“建造空间站有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题”。在2021年-2022年间,我国将接续实施11次飞行任务,包括3次空间站舱段发射,4次货运飞船以及4次载人飞船发射,于2022年完成空间站在轨建造,实现中国载人航天工程“三步走”发展战略第三步的任务目标。

随着空间站工程全面展开,中国正式迈入“空间站时代”。

托举“天和”腾飞的河北力量

在此任务中,有多少河北科技助力呢?

中国电科网络通信研究院(54所)测控通信系统再次在天地间架起通信“桥梁”,为“天和”号空间站核心舱保驾护航。

“网络通信研究院研制的统一测控系统,编织了疏而不漏的测控网,通过接收和发送指令,精确测量火箭和核心舱的速度、距离、飞行姿态和角度,为火箭发射和核心舱成功入轨提供精确数据,控制飞行器按照预定轨迹飞行。”网络通信研究院某测控系统总师李志睿说,如“守护者”一般,统一测控系统守护着

火箭及核心舱的安全运行。为适应此次任务对通信系统的要求,去年,54所为国内多个站点新建了固定卫通站和车载卫通站,并对海外多个站点现有的卫星通信设备进行升级改造。

据介绍,在新建和升级后的系统中,54所自主研发生产的大功率功放和高速调制解调器全面代替进口设备,升级后的系

统,还能直接将化学能转化为电能,提高能源转换效率。

随着燃料电池的发展,氢能源汽车,即氢燃料电池汽车被越来越多地开发。

安全性有保障

虽然氢燃料电池避免了氢气和空气的直接接触,但是对于有着很大碰撞风险的汽车来说,氢燃料电池汽车上的高压氢气瓶仿佛一个潜在的“炸弹”,它的安全是否能够得到保障呢?

事实上,氢燃料电池汽车具有非常高的安全性,在出厂前每一辆氢燃料电池车都需要经过非常严格的检测流程。”业内人士表示,车中高压氢气瓶的安全性和可靠性需要经过全面的设计和测试,达到与标准CNG发动机相当的安全性水平。自2015年氢燃料电池汽车上市以来,截至目前,并未发生过因氢气泄漏而引发的事故。

“氢气是比空气轻14倍的气体,具有较大的浮力和较强的扩散性,就算发生泄漏,氢气也会立即扩散到空气中。”王波表示,在空旷的地方,即便是在汽车起火的情况下,泄漏的氢气发生燃烧的可能性也非常低。

有专业人士曾对泄漏的氢燃料电池汽

氢燃料电池汽车不安全吗?

河北日报记者 王璐丹

热点释疑

在新能源的政策东风引导下,从混合动力到纯电动车,当“汽车”成为不再依赖石油的新型交通工具,“汽车”这个词也变得越来越“名不副实”了。就在纯电动车市场保有量一路攀升的同时,又一种汽车的燃料能源新选择进入人们的视野——氢能源。

有说法称,对于有着很大碰撞风险的汽车来说,氢燃料电池汽车上的高压氢气瓶仿佛一个潜在的“炸弹”。由此,很多人认为氢燃料电池汽车并不安全。这些担心是否真的有必要呢?

氢燃料电池让汽车跑起来

氢能作为一种燃料被运用其实已经是一件新鲜事。

之所以选择氢能,最重要的原因在于其燃烧热值非常高,相当于同等质量汽油的3倍,且氢能来源广泛,燃烧产物是水,清洁无污染,能够满足人类社会可持续发展需要的。

虽然优点很多,但不可否认,一些劣

势也影响了对它的直接运用。氢气不仅具有非常宽的燃烧界限,并且其点火能量非常低,仅需要0.02兆焦耳,远小于汽油和天然气的点火能量。专家介绍,以内燃机系统进行氢能的利用,氢气与空气压缩混合后在气缸内燃烧,然后将其蕴含的化学能转化为机械能,从而实现动能的输出。

但这种方式不仅能源转换效率不高,而且由于氢气的特质,还有易发生氢内燃机早燃、回火以及爆燃等弊端,对氢能的安全利用带来挑战。

为了更安全高效地将氢能运用到交通领域,人们转向开发相对更安全的氢燃料电池,将氢能的化学能直接转换为电能。河北科技大学材料学院教授王波说,氢燃料电池的工作原理是将氢气的燃烧反应拆分成两个半反应,利用两个半反应之间的电位差实现电能输出的一种能源转化。

王波进一步解释,在燃料电池中,空气和氢气不会直接接触,而是通过正负极分别发生还原和氧化反应,完成氢气的“燃烧”。通过这种方式,不仅可以避免空气和氢气的接触燃烧,保证氢气的使用安

全,还能直接将化学能转化为电能,提高能源转换效率。

随着燃料电池的发展,氢能源汽车,即氢燃料电池汽车被越来越多地开发。