

动态

科学家发现“小碰撞”搅动银河系

本报讯 通过追踪银河系中超过 600 万颗恒星的运动,研究人员发现恒星群按照不同的路线绕银河系中心运动。这种不统一的旋转模式被认为是数亿年前一个较小的卫星星系在附近穿过的结果。相关论文日前发表于《自然》。

银河系中的大多数恒星位于其盘面区域(银盘),即银河系中央凸起周围的平坦区域。银盘的内部结构受到各种因素的影响。例如,银河系的中心棒状结构和螺旋臂会引起径向偏移,卫星星系的影响可以改变恒星的运动。然而,在对星系进行建模时,通常认为银盘内恒星的运动基本处于动态平衡状态,而且银河系平面对称的。

西班牙巴塞罗那大学天文学家 Teresa Antoja 及其同事利用盖亚太空望远镜的数据,分析了银盘中恒星的运动和位置,生成了一个特殊的位置—速度图,让天文学家得以对恒星运动进行分类,研究人员从数据中发现了各种螺旋模式。但这并不意味着恒星沿着螺旋线移动,而是意味着有恒星群沿不同路径穿越银河系,同时仍然参与整体旋转。

研究人员认为这种运动是由射手座矮星系在 9 亿至 3 亿年前在附近穿过时导致的。过去的相关研究精确度有限且包括的恒星较少,因此并没有解析上述不同的运动模式。

(鲁亦)

相关论文信息:DOI:10.1038/s41586-018-0510-7

俄新型核动力破冰船反应堆性能显著提升

新华社电 俄罗斯“核电机制造”公司日前介绍了其研制的新型核动力破冰船反应堆,其服役期、热功率等多项指标显著优于“前辈”破冰船反应堆。

据公司网站发布的新闻公报,由该公司为俄新型核动力破冰船“乌拉尔”号研制的首个 RITM-200 型反应堆已于日前出厂并被运往造船厂。该反应堆的整体外观是一个有金属外壳的圆柱体,高 7.3 米、直径 3.3 米,重约 147.5 吨;其安全保护外壳由钢和混凝土制成,壳内含有冷却水。

依据设计,“乌拉尔”号有两个核动力反应堆,其第二个反应堆的制造已进入收尾和测试阶段。

公报显示,单个 RITM-200 型反应堆的热功率为 175 兆瓦,服役期为 36 年,可连续工作近 3 年。这种反应堆的特点是内部结构采用新布局方案,各部件配置得更加紧凑,使该反应堆可安装到核电机组的大型蒸汽发生器内部。

与俄现役 10580 型破冰船的 KLT 型反应堆相比,新反应堆有重量轻、内部配置紧凑、热功率提升、连续工作时间更长、主要设备的服役期更长等特点。因此,配备这种新型反应堆的破冰船有望在速度和破冰能力方面表现更优,且反应堆能承受更大幅度的船身摇摆。

“乌拉尔”号属于 22220 型 LK-60YA 级破冰船,俄仅有 3 艘该级别破冰船。其余两艘“北极”号和“西伯利亚”号分别于 2016 年、2017 年下水,目前正处于舾装测试阶段。于 2016 年开建的“乌拉尔”号预计明年 5 月下水。

上述 3 艘破冰船均为俄核动力船舶公司效力,用于北极航道运输和考察。这 3 艘船均长约 173 米,宽 34 米,排水量 3.35 万吨,可破除 3 米厚冰层。

(栾海)

“第一动力”的时代交响

(上接第 1 版)

改革开放是强大引擎——2017 年我国研发经费投入总量位居世界第二。持续、高强度的研发投入能力,是未来我国科技跨越式发展的重要基础,而这源自改革开放 40 年的积累。

人才集聚成关键支撑——千秋基业,人才为先。我国有 9 亿多劳动力,1.7 亿多受过高等教育或具有专业技能,每年大中专毕业生 1300 多万人,这是我国最为重要的创新资源和发展优势。“要我创新”变“我要创新”,越来越成为全民族的一种自觉。

广阔市场成创新温床——全国高速铁路里程已占全球总里程 60% 以上;可再生能源的装机量、发电量居世界第一;电动汽车、新能源汽车的产销量和保有量均占全世界 50% 以上;5G 新型网络架构等技术纳入国际标准……科技不仅让生活更美好,更主动引领经济社会发展实现新跨越。

迈过科技创新“关键坎”:

奏响“第一动力”的时代交响

当前,我国发展站在新的历史起点上。

建设现代化经济体系,推动经济高质量发展,满足人民日益增长的美好生活需要,必须按照党的十九大部署,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,充分发挥创新引领发展的第一动力作用。

——攻关关键核心技术。“工欲善其事,必先利其器。”清华大学副校长、国际著名实验物理学家薛其坤院士认为,想在科学原创上发现别人看不到、发现不了的东西,肯定你的眼睛要更亮,你使用的仪器工具分辨率、灵敏度要更高。

——增强科技创新供给。为破解科研成果大量“睡大觉”、成果转化“两头难”,国家接连出台鼓励科技成果转化、体现知识价值的政策,通过大力构建开放共享的创新能力支撑体系,充分发挥科技创新对经济社会发展的驱动作用。

——完善科技体制改革。我国科技界“唯论文、唯职称、唯学历”“项目多、帽子多、牌子多”等问题正在逐步解决。砍掉不合理的繁文缛节和陈规旧章,树立良好科研生态,中国正在加速建立服务于人的创造性活动的科研管理机制。

“我们在创新发展征程上汇聚起磅礴力量,迈过科技创新的‘关键坎’,定能够书写决胜未来的新奇迹。”中国科学院院长白春礼说。

(新华社记者陈芳、董瑞丰、胡喆)

新涂料可有效降低任意表面温度

通过向外辐射热量起到降温效果

本报讯 希腊和其他阳光普照的国家的房屋经常被涂成白色,以反射尽可能多的阳光。如今,研究人员正在利用一种新的“被动辐射冷却”材料重新诠释这种古老的策略,以达到减少阳光和热量的目的。大多数的此类技术都无法利用现有的屋顶和墙壁,但是美国的一个研究团队现在已经制造出一种可以覆盖任何表面的冷却涂料,使温度降低约 6 摄氏度。新涂料可以直接涂覆在任意质地物体的表面,还可与不同颜料结合呈现不同色彩。

这一进展凸显了“该领域的巨大进步”,科罗拉多大学博尔德分校材料科学家 Xiaobo Yin 说。他的团队开发了一种被动的辐射冷却塑料薄膜,并成立了一家名为 Radi-Cool 的初创公司,旨在将其商业化。Yin 说,这些新材料在某些气候条件下可能会使冷却成本降低 15%。“这是一个很大的数字。”他说。在美国,有 17% 的住宅用电用于空调,因此节省的开支可能是巨大的。

白色涂料通常只反射大约 80% 的可见光,而且它们仍然吸收紫外线和近红外射线,这些射线能够使建筑物变热。为了做得更好,新材料首先要能够反射几乎所有太阳光线的材料或结构,包括近红外射线,在某些情况下,甚至包括紫外线。此外,它们还需含有聚合物或其他物质,以

便利用它们的化学成分,将额外的热量以 8 到 13 微米的波长散发掉。大气不会阻挡这些波长的辐射,从而可以让材料在不加热周围空气的情况下将多余的热量有效地释放到空间中。

2014 年,由加州帕洛阿尔托斯坦福大学的电气工程师 Shanhui Fan 领导的研究团队在《自然》杂志上报告说,通过一种含有二氧化硅和二氧化铝的交替层,他们制造出一个高度反射的表面,能够比周围的空气温度低 5 摄氏度。去年,Fan 及其同事使用另一种材料——一种聚合物和银膜结合物——冷却用于空调的水。该团队表示,在夏季,这种技术有可能节省 21% 的空调使用成本。自那以后,Fan 的团队成立了自己的初创公司 SkyCool Systems。

Yin 和他的同事 Ronggui Yang 去年又有了新的进展:一种里面嵌入了微小玻璃珠的塑料薄膜,能够使表面温度降低 10 摄氏度。而在澳大利亚,应用物理学家 Angus Gentle 和悉尼科技大学的 Geoff Smith 在 2015 年报告说,一种由两种聚合物制成的凉爽的屋顶材料,在正午和夜间分别能够使屋顶周围的空气温度低 3 摄氏度和 6 摄氏度。

然而将这些涂层应用于屋顶和壁板材料仍然有一个问题。高度反光的化合物可以被整合

到传统的木瓦和黏土瓦中,用于新的建筑物或翻新。但是对于现有的建筑物来说,要有更多的选择是比较困难的。

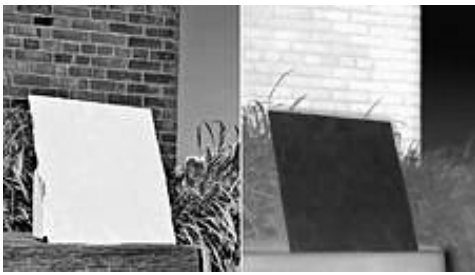
而这正是新的被动冷却涂料的用武之地。

哥伦比亚大学应用物理与应用数学系 Yuan Yang 和 Nanfang Yu 团队在新一期美国《科学》杂志上发表论文说,他们开发的新材料是一种多尺度微纳孔结构的“聚偏二氟乙烯—六氟丙烯共聚物”,用这种材料制成的薄膜在太阳光波段具有 96% 到 99.6% 的高反射率,在红外辐射窗口具有 97% 的高辐射率,在白天无需电能即可实现制冷。

测试结果显示,在光照充足的干燥环境中,薄膜表面温度可比环境温度低约 5.9 摄氏度;在潮湿环境中,薄膜温度可比环境温度低约 2.9 摄氏度。

据介绍,这种多孔薄膜中,聚偏二氟乙烯与空气折射率相差很大,可有效散射阳光,包括紫外光、可见光和近红外光,从而实现高反射率,不会被阳光加热;微米多孔结构提高了材料的辐射率,增加了向外的热辐射。

据了解,此前类似功能材料的制备多需要复杂的真空沉积设备,且难以直接覆盖在任意形状和质地的物体表面。新材料则具有成本低、适用性强等优点,可直接涂覆在塑料、金属



科学家开发出高效日间制冷材料。

图片来源:JYOTIRMOY MANDAL

和木材等任意表面。

Yang 表示,建筑物表面往往对颜色有所要求,这种材料可以和颜料结合在一起,呈现不同色彩的同时将阳光中的近红外光反射掉,和传统涂料相比,可显著降低建筑物的温度。

“它看起来很适合被广泛应用。”Gentle 说。

加州劳伦斯·伯克利国家实验室的一位屋顶冷却专家 Ronnen Levinson 说,新涂料的价格大约是传统涂料的 5 倍。但增加的成本带来了好处。Gentle 说:“所有这些非常酷的涂层使得中午就像夜间一样凉爽。”

(赵熙熙)

相关论文信息:DOI:10.1126/science.aav5574

科学此刻

脑袋充气只为捕猎

如果你把鸚鵡和鰻魚杂交,会得到什么?可能是一种与鸚鵡鰻魚(宽嘴鱼)很接近的动物。这种鱼外形奇特,身体纤细,而头部像气球一样膨胀。

由于鸚鵡鰻魚喜欢生活在热带和温带海面下 500 到 3000 米之间,所以人类很少能看到或拍摄到这种鰻魚。这使得研究者很难找到了解其行为的线索,从而解释为什么它会进化出如此奇怪的头部。

现在,研究人员对鸚鵡鰻魚进行了首次直接观察,他们认为这是第一个鸚鵡鰻魚捕猎行为的录像。研究人员在距葡萄牙海岸约 1500 公里的亚速尔群岛附近的大西洋海域驾驶潜艇潜入 1000 米深的海底。

研究小组发现,这种鱼不仅会使头部充



鸚鵡鰻魚通过将头部充气捕食猎物。

图片来源:《科学》

气,形成一个用来捕食的小袋,还会积极捕猎和游向小鱼。先前的研究曾假设鸚鵡鰻魚膨胀头部是为了引诱猎物或制造一个大洞让食物掉入,但这些研究主要依赖于死鸚鵡鰻魚胃里的食物。

而新的视频证据表明,鸚鵡鰻魚在寻找食物方面扮演着更为积极的角色:探索周围环境,跟踪猎物,并使头部充气,以最大限度地提高吞噬它们的可能性。

人工智能让飞机像鸟儿一样翱翔

本报讯 近日,《自然》在线发表的一项研究称,机械滑翔机可以借助机器学习学会像鸟儿一样翱翔。

鸟儿会乘着上升的热气流飞行、升高,而不需要挥动翅膀。然而,这些气流复杂多变,尚不清楚鸟类如何发现并利用这些气流飞行。如果不充分理解这一点,很难教会飞行器在现实环境中做到同样的事情。

为了应对这一挑战,美国加州大学圣迭戈分校的 Massimo Vergassola 及其同事将眼光瞄

准所谓的“强化学习”。这是一种动态机器学习技术,其中的智能主体通过与其环境相互作用进行学习,就像孩子学习一样:行为正确会被“奖励”,行为不当则被“惩罚”。

研究人员编写了一个程序让两米翼展的滑翔机根据机载的周围环境测量结果,调整其在空中的俯仰和侧滚动作。

根据几天试飞总结出的经验,他们设计了一种导航策略,将垂直风加速度和侧向扭矩(用于让滑翔机左右旋转的力)作为导航

线索。研究人员认为该策略的成功表明鸟类也可能依赖这种线索。

不过,该研究组指出,能够顺着热气流向上飞只是候鸟或其机械模拟物可以安全地进行数百公里快速旅行的一部分原因。未来,对有助于识别强大上升气流的导航线索进行补充研究,将进一步提高人们对鸟类迁徙的理解,并有助于开发高效的远距离自主滑翔机。

(唐一尘)

相关论文信息:DOI:10.1038/s41586-018-0533-0

IPCC 发布全球升温 1.5℃特别报告

本报讯(记者冯丽妃)10月8日,政府间气候变化专门委员会(IPCC)在韩国仁川发布了《IPCC 全球升温 1.5℃特别报告》(以下简称《报告》),以及《报告》的“决策者摘要”。IPCC 在《报告》中表示,将与全球变暖限制在 2℃ 相比,限制在 1.5℃ 对人类和自然生态系统有明显的益处,同时还可确保社会更加可持续和公平。

“这份重要的报告引用了超过 6000 篇科学文献,全球数千名专家和政府审稿人为其贡献了力量。”IPCC 主席李会晟说。据悉,来自 40 个国家的 91 位作者和评审编辑联合联合国气候变化框架公约(UNFCCC)在 2015 年通过《巴黎协定》时发出的邀请,编写了这份《报告》。

“《报告》释放的一个强烈信息是:更多的极

端天气、海平面上升、北极海冰减少以及其他变化已经让我们目睹了全球升温 1℃ 的后果。”IPCC 第一工作组联合主席霍曼茂说。

《报告》强调了将全球变暖限制在 1.5℃ 而不是 2℃ 或更高的温度,可以避免一系列气候变化影响。例如,到 2100 年,将全球变暖限制在 1.5℃ 而非 2℃,全球海平面上升将减少 10 厘米。与全球升温 2℃ 导致夏季北冰洋没有海冰的可能性为至少每 10 年一次相比,全球升温 1.5℃ 则为每世纪一次。随着全球升温 1.5℃,珊瑚礁将减少 70%~90%,而升温 2℃ 珊瑚礁将消失殆尽(>99%)。

“温度每额外升高一点都非常重要,特别是因为升温 1.5℃ 或更高,会增加与长期或不可逆转变化相关的风险,如一些生态系统的损失。”IPCC 第二工作组联合主席 Hans-Otto Portner 说。限制全球变暖也会给人类和生态系统提供更大的适应空间,并可保持低于相关的风险阈值。《报告》还研究了可用于将升温限制在 1.5℃

的各种路径、实现这些路径需采取的行动以及可能产生的后果。

“好消息是,在全球范围内已开展了一些将全球变暖限制在 1.5℃ 所需的行动,但需要加速开展。”IPCC 第一工作组联合主席 Valerie Masson-Delmotte 说。《报告》发现,将全球变暖限制在 1.5℃ 需要在土地、能源、工业、建筑、交通和城市方面进行“快速而深远的”转型。到 2030 年,全球二氧化碳排放量需要比 2010 年的水平下降约 45%,到 2050 年左右达到“净零”排放。这意味着需要通过从空气中去除二氧化碳平衡剩余的排放。

IPCC 第三工作组联合主席 Jim Skea 说:“在化学和物理定律范围内有可能将升温限制在 1.5℃,但这样做需要前所未有的变革。”

允许全球温度暂时超过或“无意间超过”1.5℃ 意味着需要更多依赖可从空气中去除二氧化碳的技术,到 2100 年将全球温度恢复到 1.5℃ 以下。《报告》指出,这些技术的有效性

尚未得到大规模验证,有些可能会给可持续发展带来大风险。

“与将全球变暖限制在 2℃ 相比,将其限制在 1.5℃ 将减少对生态系统、人类健康和福祉的挑战性影响,从而更容易实现联合国可持续发展目标。”IPCC 第三工作组联合主席 Priyadarshi Shukla 说。

IPCC 第三工作组联合主席 Debra Roberts 表示,今天做出的决定对于确保现在和将来为每个人实现一个安全和可持续的世界至关重要。“该报告为政策制定者和从业者提供了所需的信息,以便他们可以在考虑当地境况和人们需求的同时做出应对气候变化的决策。接下来的几年有可能是历史上最重要的几年。”她说。

据悉,《报告》是在 IPCC 所有 3 个工作组的科学领导下编写的。第一工作组负责评估气候变化的自然科学基础;第二工作组负责评估气候变化的适应和脆弱性;第三工作组负责评估气候变化的减缓。