

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

新型线粒体自噬探针 助力神经退行性疾病研究

日本理化研究所 Atsushi Miyawaki、武田制药有限公司 Yoshituki Tsujihata 等研究人员合作开发了新型线粒体自噬探针...

基于大规模图像的高通量筛选,研究人员发现了一种化合物,其可诱导受损线粒体的选择性线粒体自噬...

据了解,线粒体功能异常在许多人类疾病中积累。因此,通过溶酶体降解去除这些线粒体得到了广泛研究...

相关论文信息: https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.025

【自然】

IgE 唾液酸化影响过敏反应

美国哈佛医学院 Robert M. Anthony 研究组最近取得新进展。他们发现免疫球蛋白 E (IgE) 的唾液酸化是过敏性致病性的决定因素...

研究人员对患有花生过敏的个体和没有过敏症的非特异性个体的总 IgE 糖基化模式进行了无偏鉴定...

这些结果确定了 IgE 糖基化,特别是唾液酸化,是过敏性疾病的重要调节剂。

据了解,世界上约有 1/3 的人口患有过敏症。接触过敏原会使肥大细胞和嗜碱性粒细胞结合的 IgE 抗体交联,从而触发炎症介质(包括组胺)的释放...

相关论文信息: https://doi.org/10.1038/s41586-020-2311-z

更多内容详见科学网小柯机器人频道: http://paper.sciencenet.cn/Alnews/

科学家重新校准碳测年法

本报讯 放射性碳测年法——一个用于确定史前样本年代的关键工具,即将得到更新校准,从而焕发新活力。

据《自然》报道,这项技术将首次使用来自世界各地的大量新数据重新校准。其最终结果可能会影响到许多已测定样本的年代...

对碳测年法的重新校准,结合了来自树木年轮、湖泊和海洋沉积物、珊瑚和石笋等的数千个数据点集...

准更新的范围提早了 5000 年。

尽管重新校准导致的年代变化大多很细微,但这对于将事件年代测定锁定在一个小范围内进行研究的考古学家和古生态学家而言,影响重大。

“一条新的碳测定校准曲线对了解史前历史至关重要。”英国牛津大学放射性碳加速器装置主任 Tom Higham 说。

放射性碳年代测定的基础原理很容易理解:所有生物都从周围的大气和食物中吸收碳,包括一定量的天然放射性碳 14。当动植物死亡后便停止吸收,但它们积累的放射性碳将继续衰变...

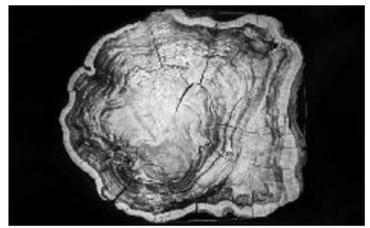
以估算出生物的死亡时长。

但这一基本计算原理是基于环境中碳 14 在时间和空间上恒定的假设,而事实并非如此。

近几十年,化石燃料的燃烧与核试验从根本上改变了空气中的碳 14 含量。此外,如行星磁场逆周期导致更多太阳辐射进入大气层,产生更多碳 14;海洋会吸收碳等非人为因素,也在影响着环境中的碳 14 含量。

因此,制作将不同地区日历年代与放射性碳年代相匹配的转换表十分必要。科学家制定了北半球、南半球和海洋样本的新校准曲线,将在未来几个月陆续发表于《放射性碳》。

(徐锐)



研究人员利用树木年轮、沉积物层和其他样本的数据校准碳定年过程。图片来源:Getty

科学此刻

蜜蜂钻孔 植物开花



饥饿的大黄蜂有锦囊妙计。

图片来源:Hannier Pulido, ETH Zurich

饥饿的大黄蜂可以通过在叶子上打孔,使植物比平常提早一个月开花并产生花粉。

蜜蜂通常在早春从冬眠中醒来,享用新开花的花粉。然而,它们有时醒得太早,发现植物仍然没有开花,也没有花粉,这意味着蜜蜂会挨饿。

幸运的是,当这种情况发生时,大黄蜂有一个锦囊妙计。据《科学》最新研究,瑞士苏黎世联邦理工学院的 Consuelo De Moraes 和她的同事发现,工蜂可以用口器在叶子上刺出小孔,从而使植物比正常情况下更早开花。

在一系列实验室和野外实验中,研究人员发现,大黄蜂在没有食物的情况下,更有可能在番茄和黑芥的叶子上穿孔。叶片损伤导致番茄植株比平时提前 30 天开花,黑芥植株提前 16

天开花。

叶片损伤如何促使植物提前开花至今仍是一个谜。此前的研究发现,植物有时会在强烈的光照和干旱胁迫下加速开花,但昆虫伤害的影响因素还没有得到太多研究。

De Moraes 及其同事无法通过在植物叶片上打孔诱导提前开花。这表明,蜜蜂可能会提供额外刺激开花的线索,比如当它们刺入叶子时,会将唾液中的化学物质注入。“我们希望在未来的工作中探索这一点。”她说。

苏黎世联邦理工学院的 Mark Mescher 也参与了这项研究。他说,大黄蜂控制开花时间的能力可能有助于它们适应气候变化。

Mescher 表示:“气候变化使春天的天气更难预测,这可能会扰乱蜜蜂和花朵之间的关系。”他说,如果这导致大黄蜂过早地结束冬眠,它们可能会使植物的开花时间提前,以免挨饿。

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.aay0496

中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室卫星团队: 笑逐“风云” 贡献中国气象智慧

■本报记者 唐琳

经过近 6 个月的严格评审与层层筛选,2020 年 5 月 15 日,备受瞩目的“新一代风云气象卫星科学算法创新大赛线上颁奖典礼”终于“千呼万唤始出来”。

由中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室卫星团队博士胡皓和研究员杨俊组成的“CAMS 风起云涌队”凭借参赛作品“场景自适应的微波仪器一维差分反演算法在台风检测中的应用”在总计 508 支报名参赛队伍中脱颖而出,一举摘得本次大赛特等奖桂冠。

此次卫星团队的折桂绝非偶然和侥幸。可以说,为了“利刃出鞘”的这一刻,这支团队已经等待了太久。

自建组伊始,卫星团队就将“用中国自己的遥感数据解决自己的遥感应用问题”的责任扛在肩,不断破解卫星遥感仪器定标、天气预报卫星应用、数值预报卫星资料同化和生态环境监测等重点应用领域中的核心科学技术问题,为我国防灾减灾、生态文明建设、“一带一路”倡议提供了坚实的基础保障,贡献出了中国气象人的智慧与担当。

一群追风逐云的人

暴雨、台风、雷电等灾害天气往往给国民经济和人民生命财产带来巨大损失。精准的数值天气预报可以大大减少损失。提高天气预报的准确率,堪称气象科技的一项核心技术。

数值天气预报的实质是求解控制大气运动的偏微分方程组,准确的初边值是求解的重要前提。利用数值模式做天气预报时,预报误差来源于初边值的误差和模式误差两个方面。而资料同化的目的之一,就是充分利用观测资料提高初值的质量,进而改进预报效果。

卫星观测资料对于改进数值预报初值具有重要作用,而辐射传输模式则被认为是联系卫星观测与大气、陆面和海洋环境变量的纽带,是支撑数值天气预报和遥感应用不可或缺的观测算子。一直以来,国内的卫星资料同化和参数反演工作都主要依赖于美国快速辐射传输模式(CRTM)和欧洲快速辐射传输模式(RTTOV)。

一方面,随着中国卫星事业的快速发展和搭载仪器越来越多样化,欧美的快速辐射传输模式已不能很好地满足我国卫星遥感应用的需求。

另一方面,新一代中国风云卫星在空间、频谱和时间分辨率上观测到的全球大气信息大大超过了以前的仪器,而有效地利用这些观测结

果需要解决许多科学问题,这给数值天气预报和资料同化领域带来了新机遇和新挑战。

为了研发中国自己的快速辐射传输模式,从而为卫星遥感应用和数值预报资料同化提供核心支撑,2018 年 4 月,中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室卫星团队应运而生。卫星团队以灾害天气国家重点实验室固定研究人员为主,联合国家卫星气象中心、南京大学等科研机构,在辐射传输模式、大气探测技术、卫星资料同化和生态遥感应用等领域开展攻关。

卫星团队组建后,在首席科学家翁富忠的带领下,围绕发展中国新一代快速辐射传输模式这一核心工作,不断破解卫星遥感仪器定标、天气预报卫星应用、数值预报卫星资料同化和生态环境监测等重点应用领域中的核心科学技术问题。

快速辐射传输的“中国模式”

2019 年 4 月,卫星数据同化快速辐射传输模式国际研讨会在天津召开。百余名气象专家齐聚一堂,就共建国际辐射传输参考模式分享了成果和经验。

正是在此次研讨会上,中国气象局副局长于新文宣布成立中国气象局快速辐射传输模式科学指导组,并邀请 9 位辐射传输领域国际知名科学家担任科学顾问。

创新之路从坦途。成立之初,卫星团队固定研究人员较少,且多属跨专业研究人员,辐射传输理论基础相对薄弱。翁富忠等团队负责人反复琢磨、讨论,最终选择通过定制个性化的培训方案促进科研人员快速成长。

“团队中的年轻博士们初期对地表发射率模型和海洋反射率了解较少,但通过参阅大量文献及专业的辅导,并创造国际交流机会,他们很快就掌握了相关理论,成为团队中技术攻坚的主力军。”翁富忠介绍。

使命在肩,只能奋勇前行。这支年轻却踌躇满志的团队以发展中国新一代快速辐射传输模式为核心,联合国内外优秀科研团队,在融入近年来辐射传输领域重要科学进展的基础上,于 2019 年成功自主研发建立了中国第一代矢量快速辐射传输模式——ARMS。

研究人员介绍,不同于 CRTM 和 RTTOV,ARMS 使用极化二流近似和矢量离散标法作为辐射传输模式的核心求解方案,在散射和发射大气下求解斯托克斯辐射分量。ARMS 还针对国产气象卫星仪器的光谱响应函数,设计了精确的快速大气透射率计算方案,

建立了完整的大气光谱数据集,实现快速吸收系数的计算。

此外,团队通过与浙江大学、复旦大学、南京大学、中山大学等高校合作,为 ARMS 建立了完整的气溶胶、云粒子散射数据库,实现在全天候条件下红外及微波大气探测仪快速高精度的辐射传输计算,并可扩展到可见光及紫外波段以实现更多仪器的应用需求。

“ARMS 还完善了海洋、陆地发射率理论模型和数据集,并着重发展红外陆地及海冰红外和微波发射率理论模型和数据集以增强‘三极’地区复杂地表状况下的应用能力。可以说,ARMS 的研发和应用,将为我国风云卫星发展提供关键技术支撑,并为我国多尺度气象数值预报系统提供重要技术支撑。”翁富忠介绍。

当前,ARMS 正与中国气象局自主研发的数值预报系统——四维变分全球/区域同化预报系统(GRAPES-4DVar)集成,实现同化风云卫星微波和红外大气探测仪数据。在对每种仪器类别的 ARMS 模拟不确定性进行充分表征之后,卫星团队将对偏差校正方案进行完善。

“我们现在的工作是将 ARMS 耦合到多种资料同化系统中,同时也在进一步改进 ARMS,它将包括大气分子的瑞利散射和旋转拉曼散射。尽管目前 ARMS 已可以同化红外和微波卫星观测资料,但是仍需要提高模式中许多模块的模拟精度。”翁富忠告诉《中国科学报》。

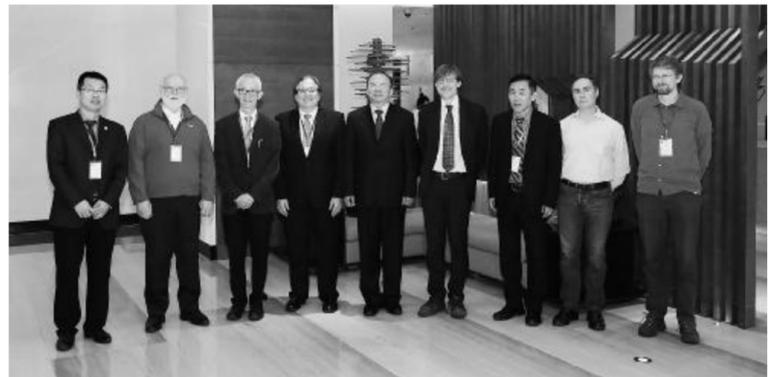
开创应用新格局

ARMS 建立后,卫星团队迅速以中国第一代矢量快速辐射传输模式的研发为依托,聚焦卫星研究与应用关键科学技术问题,加速当前先进传感器物理科学和遥感技术科学到卫星产品生成和数据同化的应用转化,以提高卫星工程应用效益。

现在,团队已经基于 ARMS 和一维差分反演算法建立了场景自适应的微波遥感反演平台,完成了利用风云三号 D 星微波探测仪对台风的热力结构、台风的定位定强以及降水的实时反演,实现了对西北太平洋海域台风活动的实时监测,相关算法获得“新一代风云气象卫星科学算法创新大赛”特等奖。

此外,团队还搭建了红外遥感反演系统,实现了基于风云三号 D 星和风云四号 A 星的红外窗口通道观测亮温的大气温湿度直接反演,利用机器学习算法实现了基于卫星测量的大气反射率的 PM2.5 浓度高精度直接反演。

党的十九大制定了新时代统筹推进“五位



▲中国气象局快速辐射传输模式科学指导组 ▲卫星团队首席科学家翁富忠教授



▲新一代风云气象卫星科学算法创新大赛获奖证书 中国气象科学研究院供图



▲新一代风云气象卫星科学算法创新大赛获奖证书 中国气象科学研究院供图

生态类型,建立精细化、动态化和智能化的生态气象评估遥感应用分系统,实现高精度的森林植被状况和森林生态评估。

“下一步,我们还将在上海、广东等省市区域数值预报模式下开展风云卫星资料同化试验,用于改进台风、暴雨预报。”翁富忠表示。

尽管 ARMS 已与 CRTM 和 RTTOV 模式形成三足鼎立,共同成为支撑卫星资料数据同化及产品研发和应用的核心技术,但对于翁富忠和他的卫星团队而言,将 ARMS 推广到卫星遥感应用各领域依然任重道远。

“如何充分发挥风云气象卫星综合应用效益,开创 ARMS 应用合作新格局,为世界贡献中国气象智慧,是摆在我们面前永恒的课题。”翁富忠告诉《中国科学报》。