

电离结构“反向”的行星状星云被发现

恒星“重生事件”为了解太阳系未来提供线索

科技日报北京8月6日电(记者张梦然)英国《自然·天文学》杂志6日在线发表的一项研究,欧洲科学家团队报告了一个电离结构“反向”的行星状星云——围绕白矮星的电离物质。这种反向结构被认为是源于恒星的一次“重生事件”,即恒星表面喷射出物质并冲击了星云物质。

恒星演化主要是因它们的组成(元素的丰度)在生命历程中发生改变,一般首先是氢

燃烧(主序星),然后是氦燃烧(红巨星),并逐渐燃烧更重的元素。随着低质量恒星的衰老,它们的外层通常会脱落,形成“恒星风”。在这一生命后期,低质量恒星将通过“恒星风”慢慢地弹出它们的大气层,形成行星状星云。而当恒星从红巨星向白矮星过渡时,它的温度会升高,并开始使周围恒星风中的物质发生电离。这使得较靠近恒星的气态物质

高度电离,而较远的外层气体则较少电离。

然而,西班牙安达卢西亚天体物理研究所(IAA-CSIC)研究人员马丁·格雷罗及其同事,在研究行星状星云“HuBi 1”时,发现了相反的情况:“HuBi 1”星云的内部区域较少电离,而外部区域则高度电离。研究团队经过分析发现,中央恒星的温度出人意料地低,而且它的光学亮度在过去的50年里迅速下降。

研究人员认为,内层星云会被恒星喷射物质(通常发生在恒星演化后期)引起的激波所激发。恒星物质冷却形成尘埃,使恒星模糊不清。在没有来自中央恒星的电离光子的情况下,外层星云已经开始重组。

研究人员总结表示,由于“HuBi 1”的质量与太阳大致相同,因此这一发现可为我们了解太阳系的潜在未来提供线索。

筛查海量数据 识别图像特征

粒子物理学离不开人工智能

今日视点

本报记者 刘霞

位于欧洲核子研究中心(CERN)的大型强子对撞机(LHC)是目前世界上最大的粒子加速器,在里面进行的实验每秒产生大约一百万吉字节(GB,十亿字节)的数据。即使经过压缩,LHC在一小时内积累的数据也与社交网站脸书全年收集的数据量相当。这么海量的数据,给存储和分析带来了极大难题。幸运的是,粒子物理学家不必自己处理所有这些海量数据。他们与一种称为机器学习的人工智能(AI)携手合作,来处理这些数据。

来自美国能源部斯坦福直线加速器中心(SLAC)和费米国家加速器实验室的科学家,在8月2日发表于《自然》杂志的一篇文章中,总结了机器学习在粒子物理学领域的当前应用和未来前景。

该论文共同作者、美国威廉玛丽学院的亚力山大·拉多维奇说:“机器学习算法自己知道如何进行各种分析,这有望为我们节省无数小时的设计和分析工作。”拉多维奇目前正参与费米实验室的NuMI离轴中微子实验(NUOVA)。

机器学习筛查大数据

机器学习已被证明在分析领域非常成功。为了处理像LHC内进行的那些现代实验中产生的海量数据,研究人员应用所谓的“触发器”——专用的硬件和软件,它们能实时决定哪些数据可保存下来以供分析,哪些数据可以丢弃。

论文作者之一、麻省理工学院的威廉姆斯说,机器学习算法至少可由做出其中70%的决定。威廉姆斯目前正参与LHCb实验,该实验可帮助科学家揭示为何宇宙中物

质的数量远远多于反物质的数量。

LHC中巨大的超环面仪器(ATLAS)与紧凑渺子线圈(CMS)能发现希格斯玻色子,每个探测器都有数百万个传感元件,其信号需要放在一起才能获得有意义的结果。SLAC的迈克尔·卡根说:“这些信号组成了一个复杂的数据空间,我们需要了解它们之间的关系,得出结论,例如,探测器中某个粒子的轨迹是由电子、光子还是其他东西产生。”

中微子实验也受益于机器学习。NOVA研究了中微子在穿越地球时如何从一种类型转变为另一种类型,这些中微子振荡可能潜在地揭示一种新类型中微子的存在,一些理论认为,这种中微子是暗物质的粒子。NOVA的探测器正在监视中微子撞击探测器材料时产生的带电粒子,并且,机器学习算法可以识别它们。

识别特征 进行模拟

机器学习算法日益复杂和精细,为解决粒子物理问题开辟了前所未有的机会。机器学习最新发展——所谓的深度学习,即使用神经网络,改进了粒子物理学家的实验方式。

卡根说,他们可以使用深度学习的许多新任务都与计算机视觉有关,“它与面部识别相似,只是在粒子物理学中,图像特征比耳朵和鼻子更抽象。”

像NOVA这类实验产生的数据很容易转化为实际图像,AI可以很容易地从中识别特征。拉多维奇说:“即使数据看起来不像图像,如果能够以正确的方式处理数据,我们仍然可以使用计算机视觉方法。这种方法非常有用,对大型强子对撞机产生大量粒子射流进行分析。”

深度学习的另一个新兴应用是粒子物理学数据的模拟,如预测LHC中的粒子碰撞会



视觉中国

发生什么,并与实际数据比较。传统模拟通常很慢且需要巨大的计算能力,而AI可以更快地进行模拟。

卡根说:“虽然这是非常早期的工作,但它显示出许多希望,并可能有助于应对未来的数据挑战。”

质疑促进进步

尽管有明显进步,但机器学习爱好者经常需要面对来自合作伙伴的质疑,部分原因是机器学习算法大多数时候就像“黑匣子”,很少能提供关于它们如何得出某个结论的信息。

威廉姆斯认为:“质疑是好事,如果你将机器学习用做丢弃数据的触发器,就像我们

在LHC中所做的那样,那么你需要非常谨慎并设置非常高的标准。因此,在粒子物理学领域建立机器学习需要不断努力,以更好地理解算法的内部工作原理,并尽可能地与实际数据进行交叉检查。”

论文共同作者、工作于MicroBooNE中微子实验的SLAC研究员寺尾一宽(音译)说:“在应用AI方面,我们应该不断尝试,并始终对结果进行评估。质疑不应成为我们前进的障碍。今天我们主要使用机器学习来查找数据中的特征,10年后,机器学习算法或许可以独立地提出问题,并在发现新物理学时识别它们。”

(科技日报北京8月6日电)

对降雨和湿度的可靠估算证实

玛雅文明因干旱而崩溃

科技日报北京8月6日电(记者刘霞)古玛雅人曾拥有高度发达的文明,但该文明却在一天一夜间突然消失,为什么?英国剑桥大学官网近日报道称,英美科学家对约1000年前玛雅文明灭亡期间干旱的严重程度进行了精确测量,为干旱造成该文明崩溃再添有力佐证。

剑桥大学和佛罗里达大学的研究人员开发了一种方法,通过测量墨西哥尤卡坦半岛池昌卡纳比湖中石膏(一种在水位降低的干旱时

期形成的矿物)内水的不同同位素,以确定玛雅文明崩溃期间降雨量和相对湿度的变化。

根据测量结果,研究人员发现,在玛雅文明崩溃期间,年降水量相比现在减少了41%至54%,干旱高峰期甚至至少70%;相对湿度相比现在下降了2%至7%。结果发表于最新一期《科学》杂志。

论文第一作者、剑桥大学地球科学系博士生尼克·伊凡思说:“气候变化在玛雅文明

崩溃中的作用一直有些争议,部分原因在于之前记录仅限于定性重建,例如环境是否更潮湿或更干燥。新研究提供了对玛雅文明崩溃期间降雨和湿度水平的可靠估计,是一项重大进展。”

玛雅文明诞生于公元前10世纪,但在公元9世纪左右却突然崩溃。科学家对此提出了诸多理论:入侵、战争、环境恶化和贸易路线崩溃等。此篇论文高级作者、剑桥戈德温

古气候研究实验室主任戴维·霍德尔教授曾于1995年提供了首个物理证据,表明池昌卡纳比湖的干旱与玛雅文明的崩溃之间存在相关性。

现在,霍德尔和同事应用新方法估算了干旱程度,为干旱造成玛雅文明崩溃再添有力佐证。而且,这种定量气候数据可用于更好地预测这些干旱环境如何影响农业,包括玛雅主要作物(如玉米)的产量。



爱尔兰山火“烧出”一处历史遗迹

这是8月5日在爱尔兰首都都柏林以南约40公里的布雷小镇拍摄的一处二战遗迹(航拍照片)。

爱尔兰警方4日宣布,当天从空中巡视东海岸一处因高温而引发山火的区域时,意外发现了一个二战时期的历史遗迹。这是首次在东海岸发现这类遗迹。警方提供的照片显示,在一个呈倒三角形延伸到大海的山坡上,清晰可见4个巨大的白色字母“EIRE”(意为“爱尔兰”),字母的右下方还依稀可见数字“8”的字样。据历史学家介绍,这些字母和数字由石头镶嵌在地面组成,建于1942年至1943年,其用途一是为了导航,二是为了提示。

新华社发

对赤狐的遗传学研究表明

温顺还是有攻击性,与基因有关

科技日报北京8月6日电(记者张梦然)据英国《自然·生态与演化》杂志6日在线发表的一项遗传学研究,来自美国和丹麦研究机构的团队展开赤狐基因测序,揭示了与其温顺行为和攻击性行为有关的基因。以赤狐为对象进行研究,将有助于阐明社会行为(包括人类行为障碍)的遗传基础。

赤狐这种动物已经被人类成功饲养了一个多世纪,并已适应了养殖环境。此前研究曾表明,在狗和人类中,都存在高度社会行为的共同遗传基础。而与它们的犬类亲缘大不相同,圈养的狐狸一般会对人类表现出恐惧或侵略性。科学家也一直试图解决这个谜题。

俄罗斯驯化赤狐实验始于20世纪60年代,研究人员选定了三种狐狸品种,一种为温顺型,渴望与人类互动;另一种为攻击型,对人类具有攻击性;第三种无任何特别行为,为农场养殖的常规狐狸。这些实验狐狸为确定温顺行为和攻击性行为的遗传基础提供了一个独特的机会。

此次,美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校研究人员安娜·库克库娃、丹麦哥本哈根大学的张国杰(音)及其同事,对一个参照赤狐基因组进行测序,并分析了上述三种狐狸的重测序基因组。研究团队鉴定出了选择性培育所针对的103个基因组区域,包括若干与人类神经系统疾病相关的基因,如自闭症谱系障碍和双相情感障碍。

研究团队发现,名为SorCS1的基因,可能是负责温顺行为的一个强有力的候选基因,它会调节参与神经元通讯的蛋白质。研究人员总结表示,赤狐为理解社会行为的遗传基础提供了一个稳健的模型,有助于解决演化生物学和人类遗传学中的一个长期悬而未决的问题。

驯化一种动物并不容易。驯化狗,人花了上千年;驯化赤狐,借助杂交选育,时间大大缩短。人们在二代赤狐中找到最温顺的,以它为亲本进行杂交;再选择,再杂交。数代之后,赤狐已经和它的表亲犬类一样会对人类卖萌了。研究人员一直尝试找到温顺基因,找到它,就有了开启驯化之门的密码。但调控动物行为的基因繁多,这次发现的也是一个候选基因。驯化究竟如何产生,它的本质是什么,会给物种带来何种改变?去新晋萌宠赤狐身上找答案吧。

3D建模精确模拟板状雪崩

科技日报北京8月6日电(实习生郭子翔)据美国科学促进会(AAAS)科技新闻共享平台EurekAlert!近日报道,美国和瑞士研究人员成功用3D技术对板状雪崩进行了高度精确的数字模拟,这有利于研究雪崩发生时内部产生的作用及原理,并由此进行雪崩的预测、防护及风险管理。该成果发表于《自然通讯》杂志,是雪崩相关研究的一个里程碑式突破。

板状雪崩发生时,雪堆的顶层部分会出现一条清晰的线性裂缝,这通常会发生在面积较大、雪质松散,且覆盖在严密顶层积雪下的雪层上。研究人员表示,板状雪崩很难被预测,且通常由滑雪者或雪地徒步人员所引发,因此被视为最危险和致命的雪崩类型。

这项模拟的独特之处在于研究团队

创新连线·俄罗斯

人体和动物组织3D打印机将抵达空间站

俄罗斯“能源”火箭航天公司(RKK Energia)日前表示,用于打印人体组织的3D打印机将于今秋抵达国际空间站俄罗斯舱段,借助该设备,宇航员将尝试打印人类软骨组织和啮齿动物甲状腺的样本。

除打印活的组织外,新设备还能帮助研究宇宙空间对远航生命体的影响。打印机的使用寿命为5年。在一项实验结束

后,实验申请人和外部科学团队可以继续使用。

受微重力影响,生物材料将在强磁场环境下在设备中“生长”出来。

“能源”公司表示:“未来,这一技术或可使用被送入太空的指定患者的生物材料来制造器官。这种方法有两个明显的优势:无需等待就能获得适合移植的供体器官,并且能自动解决成活率问题。”

AI为太空生命支持系统选择“正确”植物

俄罗斯斯科尔科沃科技学院(skoltech)研究人员开发出一套机器学习系统,这套人工智能(AI)系统将能帮助全世界的空间机构选择“正确”的植物,为未来的长期空间考察提供必要的生物量和氧气。他们的这项研究结果发表在近期的《IEEE Pervasive Computing》杂志上。

正如美国宇航局和俄罗斯航天署专家所说,在太空进行长时间的飞行,需要建立完全自主的生命支持系统。植物和单细胞

藻类被认为是这种系统的关键,它们能够快速制造大量的生物。

但是究竟哪些植物制造的生物量速度更快呢?这可是一项艰巨的任务,因为科学家们不知道如何在杀死植物本身的情况下测出生物量。斯科尔科沃科技学院的研究人员发现,可以借助三维和二维相机以及培训机器,观察矮种西红柿的生长情况,快速、准确地进行评估。

(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社 整理:本报记者 房琳琳)