



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网: www.sciencenet.cn

开放数据联盟链正式发布

本报讯(见习记者田瑞颖)科学数据是科研成果的重要依据。为提升科学数据的规范管理与开放共享水平,1月27日,中国科学院计算机网络信息中心(以下简称网络中心)在北京举办了“可信共享的科学数据公共服务发布会”,发布了开放数据联盟链(ODC)等一系列举措和成果。

据了解,ODC是基于区块链的创新应用服务平台,面向的主体是科学数据,旨在解决科研真实性和成果归属的认定与评判问题,是我国首个获得国家互联网信息办公室区块链信息服务备案编号的科学数据区块链。

此外,会上还发布了由《中国科学数据》联合多个国家科学数据中心发起的《中国科学数据》出版

联盟倡议。“这是科学数据出版工作的又一重要探索,也是在落实国家数据共享政策方面迈出的坚实一步。”《中国科学数据》主编、中国科学院院士郭华东表示。

为解决论文关联数据的汇聚、管理、开放、共享问题,网络中心当天还正式发布了“科学数据银行”服务。这是国内首个通用型论文关联数据存储平台。

据了解,“科学数据银行”的前身2015年上线,起初聚焦于促进国内论文关联数据的开放共享,此后积极开展与国际高端学术品牌的交流,2020年被国际知名学术出版机构施普林格·自然列为推荐的通用型数据存储库。截至目前,该推荐单元共7家存储库,“科学数据银行”是国内唯一一家。

最强 大脑从哪儿来

科学家构建灵长类最高分辨率大脑三维基因组图谱

本报记者沈春蕾

智慧,让人类从灵长类中脱颖而出,但这种迷人的能力源于哪里?

现在,科学家或许找到了揭开谜团的线索。而且,钥匙就藏在小小的猕猴身上。

中国科学院昆明动物研究所、北京大学生命科学院、中国科学院数学与系统科学研究院的研究人员通过3年多的合作,构建了灵长类迄今最高分辨率的大脑三维基因组图谱,揭示了基因组参与人类大脑发育的进化机制。相关研究成果1月28日在线发表于《细胞》。

多学科撬动“10微米”

物种间的基因存在数以百万计的序列差异,而其中只有少数的关键差异才具有重要的功能效应,如何建立关键序列差异与脑发育调控改变间的因果联系,并解析其中的分子调控机制是颇具挑战的课题。

灵长类动物作为生物学和医学研究模型已有近百年的历史。中国科学院昆明动物研究所研究员宿兵提到,猕猴与人类具有较近的亲缘关系,在人类大脑的起源、发育机制和脑疾病的研究中,猕猴是最理想的动物模型。

“包括猕猴、人类在内的哺乳动物基因组通常长约2米,却折叠在仅有10微米的细胞核中。”宿兵向《中国科学报》介绍,“基因组在细胞核的三维空间中是有序折叠的,这样的有序折叠对发育过程中细胞的增殖和有序分化是至关重要的。”

全基因组染色质空间构象捕获等最新高通量组学技术的开发,为精细解析大脑发育过程中基因组的三维组织方式和分子调控机制提供了有力的工具。如何将多组学的数据进行整合分析,发现人类特异的调控元件和调控网络?

宿兵说:“我们通过进化遗传学、生物信息学和数学学科的交叉合作,开展跨物种脑发育三维基因组的研究,解决了这一难题。”

在研究过程中,宿兵团队主要承担猕猴多组学数据的采集以及功能验证实验,北京大学生命科学院研究员李程团队主要承担多组学数据的分析工作,中国科学院数学与系统科学研究院研究员张世华团队主要承担基因组结构变异部分的数据分析。

首次证实 SP 神经元作用

最终,三支团队携手构建了中国猕猴胎脑神经发育高峰期的高分辨率三维基因组图谱。“这是目前包括人类在内的灵长类大脑分辨率最高的三维基因组图谱,达到了1.5kb的分辨率,可以高精度地解析脑发育中基因组的组织方式。”

猕猴胎脑发育的染色质空间构象长什么样,基因组在大脑中发挥重要作用的调控元件有

哪些?人们能从图谱上看出端倪。

综合猕猴胎脑的多组学图谱数据,研究人员首次鉴定了包括染色质区室、染色质拓扑结构域以及染色质环等不同尺度的染色质构象。

整合已发表的公共数据,研究人员进行了跨物种(人类、猕猴和小鼠)三维基因组的比较,发现数量众多的人类特异染色质结构的基因组位点,包括499个人类特异染色质拓扑结构域和1266个人类特异的染色质环。宿兵说:“这些人类特异的染色质环内部的调控模式,提示大脑发育在人类祖先中进化出了更精细的转录调控网络。”

此外,通过整合分析人脑发育的单个细胞表达谱数据,研究人员发现这些人类特异的染色质环调控的基因在胎脑的SP层显著表达,由此推测人类特异的染色质环对SP层的人类特异发育模式可能发挥重要作用。

胎脑SP层是脑发育早期神经环路及神经可塑性形成的重要脑层,在人类进化过程中SP层出现了显著的扩张,其厚度可以达到皮层厚度的4倍左右。但由于在胎儿出生以后,该脑层逐渐消失,人们对其形成机制和功能了解较少。

宿兵解释道,我们的研究是自1974年SP神经元被发现以来,首次从遗传学层面证实SP神经元表达调控的变化对人类大脑发育的重要作用。

由点到面解析幼态持续

早在2004年,宿兵团队通过对人类大脑发育关键基因MCPH1的分子进化研究,首次发现该基因的蛋白序列在人类起源中发生了多个位点的人类特有变异。

随后,团队对转基因猴的认知能力进行了检测,发现与野生型对照猴相比转基因猴的工作记忆能力明显提高,说明大脑发育的延缓对转基因猴的智力提升可能是有益的,类似于人类大脑发育的幼态持续现象。

宿兵告诉《中国科学报》:“幼态持续是人类进化中发生的独特现象,在大脑的发育中体现最为明显,是大脑神经网络的可塑性提供了更长的时间窗口,是人类智力形成的关键因素。”

“现在是前期研究的扩展,即在三维基因组水平揭示人类大脑发育的特异调控元件。”宿兵表示,“如果说前期的研究是一个点,那么现在的研究则是一个面,有助于更全面解析人类幼态持续在脑发育中的调控元件和调控网络。”

未来,宿兵团队将继续探索人类起源与进化的遗传机制,进一步解析SP层对人类大脑发育的作用。“大脑的进化发育研究也是解析人类大脑起源遗传机制的重要视角。”宿兵希望团队可以研究更多的大脑发育关键节点以及在进化上跨度更大的物种(原始脊椎动物等),以了解物种在进化过程中如何从小而简单的大脑逐步变成大且复杂的大脑。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.01.001>



图中正在冥想的猴子象征灵长类大脑和智力的进化。 课题组供图

南极冰层有助解开火星矿物谜团



南极雪山

图片来源:

ANDREW PEACOCK



本报讯 研究人员在南极洲冰核深处发现了一种火星矿物——黄钾铁矾。这种易碎的黄褐色物质可能在地球和火星上以相同的方式锻造而成——来自远古冰层中的灰尘。

研究人员认为,冰川不仅雕刻了山谷,还帮助构造了构成火星的物质。相关研究结果近日发表于《自然—通讯》。

2004年,美国“机遇号”探测器在火星上首次发现了黄钾铁矾。因为黄钾铁矾的形成需要水、铁、硫酸盐、钾和酸性条件,但这些条件在火星上很难满足,于是科学家开始从理论上探讨火星上这种矿物为何如此丰富。

一些人认为它可能是由少量的咸水和酸性水蒸发留下的。“但是火星地壳中的碱

性玄武岩会中和酸性水分。”该研究作者、意大利米兰比可卡大学地质学家 Giovanni Baccolo 说。

另一种观点认为,黄钾铁矾是在数十亿年前覆盖行星的大量冰层中产生的。随着时间推移、冰层扩大,灰尘会在冰层中积累,并可能在冰晶之间的雪泥中转化为黄钾铁矾。但这一过程在太阳系的任何地方都未曾观测到。

在地球上,人们偶尔能从成堆的、暴露在空气和雨水中的采矿废弃物中找到黄钾铁矾,但没有人想到在南极洲能找到它。Baccolo 在一个1620米长的冰芯层中寻找可能表明冰河时代时期的矿物时,发现了奇怪的灰尘粒

体一旋错对应关系首次在实验上被证实

本报讯(记者温才妃 通讯员姚臻)近日,由苏州大学物理科学与技术学院教授蒋建华和南京大学电子科学与工程学院副教授蒲殷合作,通过理论计算、原型设计、实验表征相结合的方式,首次成功观测到拓扑材料中旋错结构导致的稳健光子局域态和分数电荷。相关论文发表在《自然》上。

由晶体对称性保护的拓扑材料往往不遵循一边对应关系,甚至很难通过能谱确定它们的拓扑指标。这成为拓扑物理中实验和材料研究的一大挑战。

为解决这一问题,科学家提出了一系列新的物理性质来表征拓扑晶体材料,其中包括体一旋错对应关系。旋错是晶体材料中自

然形成、普遍存在的一种缺陷结构。表面附近的旋错可以通过显微镜找到。在体一旋错对应关系中,旋错可以诱导出分数电荷,且分数电荷的数值完全依赖于拓扑晶体材料的拓扑指标。由此,可以通过测量旋错诱导的分数电荷判断出材料的拓扑指标。除分数电荷之外,旋错上还存在拓扑诱导的局域态。在拓扑光子晶体中,计算发现这些局域态可以作为非常稳定的光学微腔,在应用上具有重要的价值。

蒋建华课题组和蒲殷课题组创造性地利用光子晶体作为拓扑晶体绝缘体的类比,通过构建光子晶体旋错结构构建探测体一旋错对应关系的物理系统。在测量分数电荷方面,通

过与电子系统的类比,利用 Purcell 效应的经典

对应测量光子的局域态密度。研究人员表示,通过局域态密度间接测得拓扑能带导致的分数电荷,由此发现并证实了拓扑晶体绝缘体中旋错诱导的分数电荷 5/2。由此,体一旋错对应关系首次在实验上被证实和发现。

与此同时,实验还发现了旋错导致的光子局域态,并发现这些局域态仅存在于拓扑晶体材料中。这些验证和发现为拓扑物理和材料的研究开辟了新道路和方向,并显示出光子晶体和超材料在基础物理研究中的重要价值。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-20705-z>

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-03125-3>

科学家找到测量星系电离气体密度关键信号

本报讯 中国科学技术大学(以下简称中国科大)活动星系团队,探测到星系中的电离气体对星系中心超大质量黑洞辐射作出响应过程中显示的关键性突变信号,该信号可用于测定星系中电离气体的密度。相关成果日前发表于《天体物理快报》。

测量黑洞周边气体以及星际介质分布,是黑洞与星系共同演化研究的基本课题之一,但气体密度作为一项关键物理参数,它的可靠测量却是该领域的长期难题。

在物理层面上,星系中心电离辐射变化后,

电离气体中电子的复合过程需要一定时间,这一复合时标与气体的密度成反比。此前,中国科大王挺贵和刘桂琳课题组通过考查类星体复合时标,间接测量出气体的密度。该团队曾从理论上提出,吸收线特征对中心辐射的响应可假设为阶跃函数形式,即当观测时间间隔大于复合时标时,可以观测到吸收线的变化,反之则观测不到吸收线的变化。

根据这一假设,在时间间隔等于复合时标附近,人们可以在观察到吸收线变化的陡增现象。这种突变信号的成功探测为该团队

测量气体密度所采用的上述方法提供强有力的支持。该团队通过仔细分析 SDSS 数据库中数据质量较高且有数十次观测的类星体 SDSS J141955.26+522741.1,发现它的几个不同的吸收线同时存在陡增现象,从而有力地证明了模型假设的可靠性。

该团队发现探测率曲线还可以将速度空间和天空位置同时重叠的不同密度气体成分分离开来,此前并无有效方法做到这一点。(桂运安)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/abd318>

“牛经济”带来米脂好日子

新华社记者刘彤

日前,记者来到陕西米脂县沙家店镇李家站村,遇见在牛圈中观察牛群健康状况的和富顺养牛合作社负责人冯有飞。看着膘肥体壮的母牛,冯有飞笑了:“再过几天,合作社将迎来成立以来的第一次分红。今年收益非常可观,大伙儿很快就能领到崭新的票子了!”

地处吕梁山区集中连片特困地区的李家站村,曾是一个缺资金、少技术、无产业的深度贫困村,全村272户759人中,曾有建档立卡贫困户42户103人。如何在李家站村找到脱贫突破口?

陕北地势广阔,饲草种植面积充足而有保障,加上这里历史上就是北方草原与中原农耕地区的过渡地带,因此,在当地发展养殖业带动脱贫致富,很快在帮扶干部中达成共识。

2017年,在国家电网榆林供电公司驻村工作队的帮助下,和富顺养牛合作社正式成立。合作社刚成立时,大部分村民都不看好它的发展前景。村民冯有飞自告奋勇地担任了养殖场场长。经过一段时间学习,跟着工作人员们一起学习母牛接生技术、疫病防控管理、牛场管理知识后,冯有飞眼界拓展了,见识增加了,坚定了发展“牛经济”的决心。“3年多来,我大部分时间都在牛场里‘泡着’,随着养牛场规模逐年扩大,我坚信找到了一

条摆脱贫困、走向致富的好路子。”

“工资、分红和耕种土地,一年下来,我家收入最少能超过5万元。”冯有飞笑称,自己现在是村里的富裕户了,家里没有外债,自己和老伴身体都不错,国家政策一年比一年好,自己年纪虽然一年比一年大,但日子一天比一天舒坦。

目前,和富顺养牛合作社已有适龄母牛65头、公牛2头,小牛15头,包括今年已经卖出的60头小牛,总价早已超过最初投资的300万元。再过几天,合作社的67户社员每户将得到一笔分红。曾经的“空壳村”,通过发展产业,调动起了农民积极性,壮大了集体经济,村民看到了致富奔小康的希望。

记者从陕西省扶贫办了解到,“十三五”以来,随着脱贫攻坚不断深入,陕西一批区域特色产业快速壮大,贫困地区产业项目实现了全覆盖,全省126.5万户408.2万贫困人口享受到产业帮扶措施,占建档立卡贫困户的87%以上。

奋斗百年路 启航新征程
脱贫攻坚答卷



这是1月27日拍摄的我国自主研发的首台氢燃料电池混合动力机车。当日,我国自主研发的首台氢燃料电池混合动力机车,在中车大同电力机车有限公司成功下线。

此次下线的氢燃料电池混合动力机车设计时速达到80公里,持续功率700千瓦,满载氢气可单机连续运行24.5小时,平直道最大牵引载重超过5000吨。
新华社记者曹阳摄

散裂中子源首台合作谱仪成功出束

本报讯(记者倪思洁、朱汉斌)记者从中国科学院高能物理研究所获悉,1月26日8时39分,中国散裂中子源(CSNS)多物理谱仪成功出束,中子束流与预期相符。该谱仪的成功出束标志着国内首台中子全散射谱仪研制与安装成功。多物理谱仪由散裂中子源科学中心、东莞理工学院和香港城市大学共同建设,是CSNS第一台合作谱仪。

中子谱仪是利用中子探测物质微观结构与运动的实验装置。CSNS共规划了20台谱仪,包括目前一期已经开放运行的通用粉末衍射仪、小角中子散射仪、多功能反射仪,以及正在建设或筹划建设的多物理谱仪、大气中子辐照谱仪、工程材料中子衍射谱仪等。

据悉,多物理谱仪将主要用于开展不同有序度材料的结构研究,集中在长程有序且局域无序材料、长程无序且中短程有序材料结构的分析测试,将在我国材料科学、凝聚态物理、生命科学、纳米等领域发挥重要作用,同时为粤港澳大湾区的科技创新发展和粤港澳中子散射科学技术联合实验室提供重要研究平台支撑。