



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学报

总第 7427 期

国内统一刊号:CN11-0084
邮发代号:1-82

2019年12月9日 星期一 今日8版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网: www.sciencenet.cn



科学家研制出世界最高磁场超导磁体



正在实验室测试的高磁场全超导磁体(位于液氦罐体中) 中科院电工所供图

本报讯 12月6日,《中国科学报》记者从中国科学院电工研究所获悉,该所研究员、中国科学院院士王秋良团队采用自主研发的高温内插磁体技术,研制出了中心磁场高达32.35特斯拉(T)的全超导磁体。该磁体打破了2017年12月由美国国家强磁场实验室创造的32.0T超导磁体的世界纪录,标志着我国高温内插磁体技术已经达到世界领先水平。

据介绍,低温超导磁体产生的磁场强度上限为23.0T左右。该团队采用高低温混合超导磁体的方式建造磁体,即在低温超导磁体的同轴结构内部插入高温超导磁体,利用高温超导带材抗拉强度高、高磁下载流密度大的优点,产生了23.0T以上的中心磁场。

目前,高温内插磁体普遍采用稀土钡铜氧(REBCO)带材,但层状结构的REBCO带材存在层间结合力弱、在极高磁场条件下易被巨大的电磁应力拉扯分层的问题,严重制约磁体运行的稳定性。如何在设计理论和关键工艺上实现突破成为解决这一问题的关键。

此次研究团队在建立完善高场内插磁体电磁-机械设计理论与方法的基础上,设计并建造了全新的超导线圈和支撑结构,提高了线圈的整体工程电流密度和局部安全裕度,并采用轴向弹性支撑结构和绑扎装置,提高了超导接头抵抗局部应力集中的能力。通过这些改进措施,极高场内插磁体的电磁安全裕度和应力安全裕度都得到大幅提高。(郑金武)

新化石提供听觉和咀嚼器官分离证据



李氏源掠兽生态环境和陆家屯动物群重建 赵闯绘

究成果。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究团队发现,为适应自然选择,提高听觉和咀嚼的效率,曾经一体化的听觉和咀嚼器官两个模块逐渐分离。新发现的李氏源掠兽化石完好地展示了两个模块在基干兽类中演化分离节点的表型特征;听觉和咀嚼器官的分离,使得哺乳动物的听觉更加灵敏,咀嚼更加高效。

基于早白垩世热河生物群(陆家屯层)中三维立体保存的6件标本,研究人员利用显微断层扫描和三维立体重建等方法,建立了一个对齿兽的新属种——李氏源掠兽,以纪念论文的作者之一、今年10月逝世的中国早期哺乳动物研究奠基人之一李传夔。

论文第一作者、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员毛方园介绍,李氏源掠兽同属种、同个体的齿列、颌骨、磨痕等证据均表明,该动物在

咬合咀嚼过程中,下颌除了开合运动,也有横向移动和沿长轴方向的转动。下颌咀嚼时的多向运动过程,很可能是导致兽类中耳听骨与齿骨、麦氏软骨脱离的选择压力之一。

值得一提的是,李氏源掠兽的多件标本还首次展示了一个关键特征,即听骨与麦氏软骨之间无骨质链接,代表了哺乳动物演化中听觉与咀嚼模块分离的关键节点,弥合了过渡型中耳和典型哺乳动物中耳在演化过程中表型特征的空缺,在系统发育和特征演化上代表了基干兽类中更为进步的一个演化阶段。

这个分离表型的确立为发育生物学中有关哺乳动物中耳演化的模型和假说,提供了演化时间和表型上的参考与验证。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.aay9220>

嫦娥四号任务再获国际奖项

12月5日,日本东京,月球村协会主席朱塞佩·雷巴迪向中国探月工程总设计师、中国工程院院士吴伟仁(右)颁奖。

当日,在东京开幕的第三届国际月球村研讨会上,中国嫦娥四号探月任务获得月球村协会颁发的优秀探月任务奖,成为该奖项首批获奖项目。这也是嫦娥四号任务继英国皇家航空学会金奖后获得的又一个国际奖项。 新华社记者 华义摄



两院院士吴良镛:推动人居高质量发展

■本报记者 陆琦

“在文明发展的进程中有一点始终不变——社会要进步,人类要追求更加健康美好的生活。一个民族的发展始终是与美好的人居环境相伴的。”在12月7日召开的中国城市百人论坛冬季论坛上,97岁高龄的中国科学院、中国工程院两院院士吴良镛又谈起了他倡导了20多年的人居科学。

美好生活离不开美好人居,人居环境质量直接关系到人民群众的满意度与获得感。在上世纪90年代,吴良镛倡导人居科学,就是认识到了应将“人”作为一切研究和实践的核心。“人居科学研究人类聚落及其环境的相互关系与发展规律,是支撑‘人民美好生活’目标实现的重要科学。”吴良镛说。

人居科学以系统性和层次性的宗旨研究人类聚落及其环境的空间结构,包括五大层次,即聚落的五个尺度——全球、区域、城市、社区、建筑,以及五大系统,即构成聚落的五个要素——自然、社会、人、居住、支撑网络。

在吴良镛看来,应以此系统和层次观来认识人居环境高质量发展的内涵与方向。

中国城市规划与设计研究院相关研究表明,未来我国城乡人居环境将发生巨大变化。特大城市不断涌现,集中度不断提高;城市间和区域间的区位竞争将会加剧;乡村和生态、生物多样性保护面临巨大压力;人居的协同治理将成为重要任务。

对此,吴良镛倡导“复杂问题有限求解”的方法论,即以现实问题为导向,化错综复杂的问题为有限关键问题,明确不同层次的工作重点,寻找在相关系统的有限层次中求解的途径。

“人居环境具有多层的特征,不同层级要抓住各自层级的关键问题。”吴良镛说。

比如,全国和区域层面,人居高质量发展面临的挑战,主要是建设用地的粗放低效、特大城市人口压力与综合承载力矛盾加剧、中小城市和小城镇基础设施水平不高、自然历史文化保护不力、城乡建设缺乏特色等问题;而地方和城乡层面,人居高质量发展的目标应侧重于构建多样性人居、促进区域凝聚力及提升区域竞争力等几个方面。

以整体性方法开展融贯的综合研究是人居科学的基本研究方法。吴良镛认为,面对人居环境规划建设中的复杂问题,应以整体性方法把握好规划、建设、保护、管理的科学规律,处理好各方面关系,进一步统筹协调各部门力量。“以人居为纲,将各领域、各层次工作拧成一股绳。”

事实上,城乡人居环境涉及的科学问题极其广泛,而生态问题可谓其中最为严峻、最为迫切的问题。

吴良镛强调,在城乡建设中开展人居科学指导下的城乡空间整治和优化,将生态文明建设落到实处。一方面促进人居环境相对集中,另一方面重整、修复自然环境,创造优美的“山川形胜”,使得生产空间、生活空间中有更多的绿色廊道相间,既保障生态安全,又为人居提供休闲游憩的公共空间。

他还特别强调:“及早保护城市之间宝贵的绿色地带,避免城镇化无序发展带来的国土破碎,以更高的远见与更大的魄力形成全国性绿色战略体系,实现中国人居环境的可持续发展,绘制美丽中国的精彩画卷。”

12月6日,中国农业科学院兰州兽医研究所(以下简称“兰州兽医研究所”)发布通报称,11月28日到29日,该所口蹄疫防控技术团队先后报告有4名学生为布鲁氏菌病血清学阳性,后续检测中又发现65人呈现血清学阳性。

据了解,截至12月7日中午12点,已经对兰州兽医研究所317名师生进行检测,呈血清学阳性的人数上升至96人。多数人员处于未出现明显临床症状的“隐性感染”状态。

兰州兽医研究所是我国专门从事预防兽医学研究的重要科研单位,也是国内少数拥有P3实验室、P3级大型和中型动物实验室的科研机构之一。虽然最后的调查结果还未公布,责任在谁尚不清楚,但也从侧面提示我们实验室安全不容忽视。

事件疑云重重

兰州兽医研究所在读研究生郭立(化名)是此次接受检测的学生之一。自11月29日听闻有人感染布鲁氏杆菌后,他和同学们陆续以个人名义前往医院检查。郭立很幸运地拿到了“阴性”的检测结果,但他的不少同学却不幸“中招”。

目前,郭立所在的课题组已经暂停科研工作。从12月2日起,研究所陆续封停了一批实验室。此前网络上流传此次感染事件可能源于一批转基因小鼠,但这一说法目前并未得到确认。

令郭立和同学们感到困惑的是,布鲁氏菌病并不是人际传染病,传染源一般都是动物尸体、毛发、血液等。这么多学生“不约而同”感染了布鲁氏杆菌,是否意味着受污染的动物并非个别呢?

兰州兽医研究所使用的实验动物大多来源于本所的实验动物中心。该中心同时也是多家科研机构、大专院校、医院和药厂等单位的实验动物供应方。

实验室安全从源头抓起

早在2010年底,东北农业大学就暴发过一起布鲁氏菌病感染事件。当时,有教师违规购入了未经检疫的4只山羊做实验动物,且未严格按照标准规范指导学生并进行有效防护。这一系列违规行为最终导致学校27名师生及1名教师确诊感染布鲁氏菌病。

“动物实验的安全要从源头抓起。”中国科学院动物研究所研究员王德华对《中国科学报》说。

他介绍,一方面,不管是无特定病原体动物屏障系统还是普通动物房,购买实验动物和饲料等都应该进行严格检疫,检验合格后才能进入实验室。

另一方面,实验动物的提供单位必须保证动物质量合格。实验动物按照微生物控制标准,可分为4级:普通动物、清洁动物、无特定病原体动物、无菌动物或悉生动物。即便是最低级别,也要排除人兽共患病和动物烈性传染病的病原体。

“课题组购入特定级别的实验动物后,一般不会再次检验动物携带的微生物是否合乎标准。”王德华说,“这次事件是一个提

醒,建议科研人员根据物种特性,对购买的实验动物增加检测环节。”

防范与补救并举

多位受访者表示,动物实验过程中每一位具体执行者的行为规范,才是实验室安全的最终落脚点。

中国科学院动物研究所研究员何宏轩强调,对那些工作涉及高致病性病原微生物的科研人员,必须进行相关科普知识的培训,并酌情进行免疫接种。开展科研活动时,必须严格按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》进行规范操作,“不能存在任何侥幸心理”。

“北京的一些高校和科研机构,都要求参与动物实验的学生和工作人员先接受专门培训。考试合格后,持北京实验动物从业人员上岗证开展工作。”王德华说,“我认为这是非常必要的一项举措。”

除了防患于未然,事故出现后的应急处理也至关重要。

何宏轩强调,一旦发生类似感染事件,首先应按照高致病性病原微生物泄漏应急预案采取应急措施;其次感染人群要及时就诊,并进行规范的科学治疗,对接触者进行隔离观察。

以布鲁氏菌病为例,首都医科大学附属北京佑安医院感染综合科副主任医师李伺曾指出,布鲁氏菌病的潜伏期一般为2~4周,“考虑到潜伏期的存在,隐性感染者及时就医意义重大”。

另一位三甲医院感染科临床医生表示,诊断治疗和防控传播的紧迫性,要求有关机构必须对实验室安全问题迅速响应、积极应对。特别是当这种致病微生物安全事件发生时,相关机构应第一时间报告疫情,并通过相关部门介入启动疫情控制程序。

12月8日,记者登录兰州兽医研究所网站,发现中国农业科学院和该所正在采取相关措施。该所12月6日的通报称,“有新情况我所将及时发布”。

我国激光测距技术实现突破

据新华社电 记者12月8日从华中科技大学举办的天琴空间科学任务研讨会上获悉,自今年6月8日以来,我国天琴计划团队已多次成功实现地月距离的激光测量,并在国内首次得到月球上全部5个激光反射镜的回波信号。这标志着包括我国在内,全世界共有5个国家具备了激光精准测量地月距离的技术能力。

地月激光测距是以脉冲激光器作为光源对地球与月球之间的空间距离进行精准测量,是开展天琴计划空间引力波探测必须攻克的关键技术。位于中山大学珠海校区的天

琴计划激光测距台站,在不到1年时间内完成台站建设,并实现高精度地月距离测量,这是天琴计划“0123”路线图中的“0”步骤。记者获悉,天琴计划“0123”路线图中的“1”步骤,即国内首颗由国家立项面向未来引力波空间探测的技术试验卫星预计将于今年底进行发射。

天琴计划是中国科学院院士罗俊于2014年3月在华中科技大学的一次国际会议上提出,以我国为主导的国际空间引力波探测计划。此次天琴计划空间引力波研讨会吸引了国内外42所高校和科研单位的近300位学者参加。(李伟)

可穿戴汗液传感器问世

本报讯(见习记者卜叶)近日,美国加州理工学院研究人员制备出一款可穿戴汗液传感器,通过修饰电极等方式,实现了酪氨酸等多种汗液中生物标记物的有效探测,为建立全面的健康管理辅助系统提供了新思路。相关研究结果发表于《自然—生物技术》。

汗液挥发较快且易受到污染,如何有效采集、准确检测汗液是科研人员面临的一大难题。因此,寻找一种实用性强、稳定性高、低成本、简易化的工艺手段是关键。

该论文通讯作者、加州理工学院医学工程系助理教授高伟介绍,汗液的有效采集与及时更新,需要借助微流道结构,而现阶段微流道结构的加工多采用光刻等复杂工艺,成本高、效率低,不利于大规模制备。

经过大量研究,高伟研究团队发现,CO₂激光加工有不同的工作模式,其中矢量模式下诱导产生的石墨烯具有多孔结构,可对外界的应变作出响应,将其作为压阻式传感器能够实现人体呼吸、心跳等生理信号的监测。在尝试不同的激光加工参数后,研究人员完成了微流道结构的设计,研发出灵敏度、稳定性优异、可对多种物质进行有效探测的电化学传感器。

高伟表示,对于年龄偏大或者运动能力较弱的人群,通过运动出汗可能会导致身体不适,而通过无痛电刺激出汗,并辅助该传感贴片,能够非侵入式地持续对汗液中生物标记物进行检测。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41587-019-0321-x>