

# 北极何时无冰? 尚难准确测定

■本报记者 崔雪芹

不久前,全球33家主要研究机构提交了对今年9月海冰覆盖面积的展望。其中,中科院大气物理研究所大气科学和地球流体物理学数值模拟国家重点实验室(LASG)提交的数值显示,9月海冰面积将减少到380万平方公里,这将是有关观测记录以来海冰面积第二小值,仅大于2012年创纪录的357万平方公里。

国际社会非常关注何时会出现北极夏季无冰状态,即北冰洋的海冰面积小于100万平方公里。中国科学院大气物理研究所研究员任宏利告诉《中国科学报》,这个时间节点可能在未来20~30年出现。不过,科学家对北极何时出现夏季无冰状态还有争议。

## 最新海冰覆盖面积预测

根据卫星观测数据,北极海冰的覆盖面积每年3月份最大,9月份最小。不久前全球33家主要研究机构提交了9月北极海冰面积展望,包括16个数值模式预测结果和14个统计预测结果以及3个定性分析结果,但各机构提交的结果有较大差别。

中科院大气物理研究所副研究员魏科介绍,其中美国华盛顿大学提交的预测数值最小,仅为320万平方公里;其次为美国国家海洋和大气管理局地球物理流体动力学实验室提交的预测数值,为350万平方公里;LASG提交的预测数值是380万平方公里,这三组数据都低于400万平方公里,远低于所有模式的中值范围。

而美国海军研究实验室ESPC系统、挪威METNO SPARSE、法国APPLICATE CNRM等的预测,均大幅度高于所有模式的中值范围,例如,ESPC系统的预测数值为620万平方公里。

对此,美国纽约州立大学教授刘骥平指



气候变化可能意味着许多北极熊的灭绝。  
图片来源:All Canada Photos/Alamy

出,今年春季的西伯利亚热浪引发了俄罗斯沿岸的海冰较早退缩,导致拉普捷夫海和巴伦支海的海冰范围非常小。同时,今年入夏,北极出现了异常高温,比如6月20日,俄罗斯西伯利亚地区维尔霍扬斯克市白天最高气温达到了38℃。这是一个罕见的数值,因为历史同期此地的最高温度仅为22℃。不排除今年9月北极海冰面积倾向“低于400万平方公里”。

## 全球气候变化的“放大器”

北极海冰面积在地球系统中起着至关重要的作用。海冰反射了高达80%的人射阳光,起着降温作用,海冰面积大小调制了进入地

球系统入射太阳光的多少。

当气候变化导致温度升高时,海冰消融加剧,极昼入射的太阳光可以更多地进入海洋,海水吸收更多热量,温度升高更快,进而导致更大规模的海冰消融。这是一个正反馈过程,彼此加强,对全球气候变化起到“放大器”的作用。

在全球变暖过程中,北极地区的增暖幅度可达全球平均值的两倍以上,这被称作“北极放大”现象,会加剧全球变暖和北极海冰的消融。“北极海冰面积比上世纪70年代已经减小了40%,而总冰量则大幅度减少70%。”魏科说。

2019年9月25日,联合国政府间气候变化专门委员会发布了《气候变化中的海洋和冰冻圈特别报告》,评估了最新的关于海洋和冰冻圈的变化、影响和适应对策,体现了目前科学界对于海洋和冰冻圈的最新认识。

报告指出,全球海洋和冰冻圈变化加速,在有卫星观测的1979年至2018年期间,北极9月份海冰范围以每10年约12.8%的速度快速减少,目前阶段的海冰范围是至少1000年来的最小数值。北极海冰也在持续变薄,1979至2018年期间,5年以上厚冰的面积减少了约90%。

作为全球气候变化的“指标和放大器”,全球冰冻圈的健康和稳定是气候系统稳定的基石,其快速消融必然会深远影响高寒地区的生态系统、海岸线稳定与人居环境,同时也将进一步调制全球气候系统,影响极端事件的强度和频次。例如,北极

熊、海象和鲸鱼依靠海冰的存在维持它们的狩猎、繁殖和迁徙习惯,大幅度的海冰减少,将对北极地区的生态系统产生深远的影响。

“北极海冰范围和面积异常变化,将深刻影响航海安全和北极周边生态系统,对中低纬大气环流演变和极端天气气候事件的发生都有重要影响。”任宏利指出。

## 北极海冰预测非易事

北极海冰预测可以为全球气候变化监测、北极航道利用、北极资源开发、北极地区环境评估等提供科学依据和参考。

“现在北极海冰的预测变得越来越重要,我们需要能准确预测北极海冰的手段与技术。然而,海冰的预测还是非常难的。”刘骥平强调说。

他表示,要想做好预测,需要建立一个非常复杂的数值模式,这个模式包括大气、海冰与海洋等,要考虑它们之间的相互作用,求解一系列非常复杂的数学物理方程,再进行预测。

“我们主要通过模式对北极海冰进行预测,中国气象局的全球多模式集合预测系统(CMME),可每月发布南北极海冰预测业务产品。”任宏利介绍说。

还有一个手段是卫星遥感。刘骥平指出,只有高分辨率的卫星,才能够看到海冰的形态演变状况,提供短时海冰的监测。但高分辨率卫星遥感在极地面临很大的挑战。被云覆盖的海冰监测,使得高分辨率可见光和近红外卫星遥感效果大打折扣;微波卫星遥感可以穿透云,但分辨率较低。

魏科表示,制定合理的政策和措施,进行长期的减排和短期的气候变化适应,是应对气候变化影响和风险的应有之义。

## 发现·进展

中科院分子影像重点实验室等

# 实现直肠癌疗效高精度提前分级预测

本报讯(记者高长安)中科院分子影像重点实验室研究员刘振宇与中山大学第六附属医院、中山大学肿瘤医院、云南省肿瘤医院、北京肿瘤医院合作,在分中心影像病理组学预测直肠癌新辅助治疗效果的临床研究中取得重要进展。相关成果近日发表于《外科肿瘤学》。

直肠癌是常见的消化道恶性肿瘤之一,术后病理检查指标显示,患者群体中新辅助治疗的病理学响应存在差异,即疗效差异。目前临床尚无法提前预测差异化的病理学响应患者,而在治疗前分级预测患者的病理学响应,对于优化治疗方案、实现精准医疗和个性化医疗具有重大意义。

研究团队利用人工智能方法结合肿瘤的宏观影像学信息和微观病理学信息,从不同观测尺度完善了对肿瘤异质性的描述,能够在新辅助治疗前进行疗效的分级预测,从而辅助医生为患者提供个性化的治疗方案,提高局部晚期直肠癌患者新辅助治疗收益。

研究人员共收集了981例接受标准新辅助治疗的局部晚期直肠癌患者数据。研究团队从多参数磁共振影像中提取1000余个表征肿瘤宏观结构信息的量化影像组学特征,从染色全景扫描图像中提取700余个表征肿瘤微观病理信息的量化病理组学特征,构建了四级肿瘤退缩等级预测,用于区分四类不同病理学响应的患者。他们在单中心数据上进行模型构建,并采用多个中心的回顾性数据验证了模型。

结果显示,研究中基于影像病理组学模型产生的预测指标表现稳定,四个中心的准确率为79.66%~87.66%。受试工作曲线下面积分别为0.98、0.93和0.84,该结果显著高于基于单一尺度信息的模型,预测准确率比单纯采用影像提升15%~40%,实现了基于多尺度图像的高精度治疗前疗效分级预测。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1245/s10434-020-08659-4>

## 简讯

### 河北省塞罕坝机械林场森林经营方案通过论证

本报讯 近日,《河北省塞罕坝机械林场森林经营方案(2021-2030)》(以下简称《方案》)通过专家论证。该方案由河北农业大学林学学科教授黄选瑞团队与塞罕坝林场共同编制完成。

专家组认为,《方案》充分体现了“绿水青山就是金山银山”的发展理念,明确了以构建健康、稳定、高效的森林生态系统为核心的森林经营目标,对于塞罕坝机械林场实现人与自然和谐共生,生态与经济社会协调发展的全国领先、国际先进的现代林场“二次创业”具有重要意义。《方案》编制基础数据翔实,内容完整,指导思想明确,编制过程规范,符合森林经营方案编制要求。(高长安 师春祥)

### 中俄专家就新冠疫情防控及诊疗深入交流

本报讯 8月16日,由广东药科大学主办、中俄医科大学联盟支持的中俄合作新冠疫情防控学术交流会议在广州召开。中国工程院院士钟南山,中国工程院院士、中俄医科大学联盟中方主席杨宝峰作为大会名誉主席作主旨报告。

本次交流会以“聚焦 COVID-19 防控,深化中俄抗疫合作”为主题,邀请了中俄两国有关院士专家对新冠肺炎疫情防控和诊疗进行深入交流。会议成果将作为《中俄合作抗疫报告》广东省行动重要内容呈送教育部。

中俄医科大学联盟由中俄两国110所高水平医科大学组成,是中俄两国大学间成立的规模最大、参与院校最为广泛的合作联盟。(朱汉斌 倪慧玲)

### 海洋监测设备产业技术创新战略联盟召开理事会

本报讯 近日,海洋监测设备产业技术创新战略联盟2020年度理事会在青岛召开,20余家理事单位参会。

联盟理事长单位山东省科学院海洋仪器仪表研究所有关负责人宣布了助推联盟发展的两大举措:一是筹划成立一只2亿元的成果转化基金,加快推进理事单位的科技成果转化;二是该所作为理事长单位,将每年出资不低于500万元投入到联盟发展之中。

联盟工作报告指出,未来将推进联盟成员在关键共性核心技术领域取得新突破,推进知识产权战略,提升联盟品牌影响力和产品竞争力,将联盟打造成智慧传递和合作交流的平台。(廖洋 高丽)

### 我国成功改造 载重290吨无人驾驶矿用卡车

据新华社电 经过联合攻关,我国企业日前成功改造载重290吨无人驾驶矿用卡车。

记者从航天重型工程装备有限公司了解到,今年6月,该企业牵头的联合研发团队开始对国家能源集团下属准能集团的930E矿用卡车进行无人化改造。团队经过攻关,先后完成整车线控化改造、无人驾驶车载传感器安装等工作。

改造后的930E无人驾驶矿用卡车,在全程3.6公里的测试区域内实现了无人驾驶功能,循迹行驶平均横向偏差低于0.3米。(谭元斌)



8月18日,郑州市郑东新区自动驾驶公交1号线车辆在场站内充电。

近日,郑州市郑东新区自动驾驶公交1号线进行试运行。此次试运行的自动驾驶公交项目,采用5G信号覆盖、车路协同、人工智能等先进技术,结合智慧站台、智慧场站等一体化管控系统,实现自动驾驶车辆智能监控、安全预警和与其他社会车辆的协同运行。新华社记者李安摄

# 恐龙“年轮”的秘密

■本报记者 丁佳

你羡慕爬行动物吗?它们大多行动迟缓,样子“蠢萌”,似乎没有什么值得羡慕的地方。可是,对于那些总是嫌自己长得不够高的人来说,仅凭能够终生生长这一条,爬行动物就能“秒杀”他们。

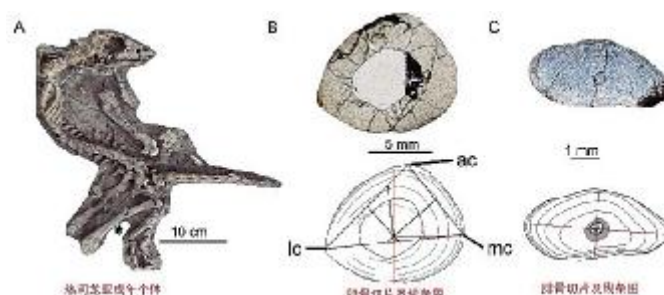
现代大多数哺乳动物成年后,会在外侧发育密集的生长休止线,这些是停止生长的标志;而现代的爬行动物(如鳄鱼、蜥蜴)则每年形成类似树木年轮的生长(停滞)线,这表明爬行动物生长速率较慢,却能终生生长。

可是,来自远古的恐龙却非常“特立独行”,有研究表明它们大多数都能够快速生长,但是每年都会发育生长(停滞)线,很多恐龙的外侧都发现了类似于现代哺乳动物的生长线。

日前,中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员徐星、助理研究员赵祺与中国地质大学(武汉)、美国乔治·华盛顿大学的学者合作,在《国际古脊椎动物学报》上发表了一项成果,他们对热河生物群著名的小型鸟脚类恐龙——上颌热河龙进行了详细的骨组织学分析,揭开了恐龙生长的秘密。

“上颌热河龙体长1米左右,两足行走,

上颌热河龙一完整个体及肢、腓骨组织切片。研究团队供图



擅于奔跑。我们对热河龙的5个不同大小的个体进行了骨组织学研究。”徐星说。

由于长骨的骨干中部最能够保存脊椎动物生长的信息,科研人员对肢骨和腓骨中间同一位置进行了系统采样,发现热河龙血管密集、形态多样,表明其生长速率较快,显然快于现代的蜥蜴和鳄鱼等爬行动物。

与此同时,上颌热河龙也发育了清晰的生长停滞线。根据这些“年轮”,科学家估算出此次研究的热河龙个体死亡时年龄在0~5岁,这5件标本可以分为幼年早期、幼年晚期和亚成年期三个阶段。拿着这些不同年龄的骨头,科研人

员又做了更多的恐龙生理学研究。

他们发现,热河龙性成熟的时间并不统一,大约在2~4岁之间,这和一些现生的爬行动物相似,热河龙的性成熟可能和体形大小、两性差异以及环境变化相关。

“我们还想知道,热河龙是不是具有两性差异。”徐星说,在恐龙中区分两性差异是比较困难的。现生的鸟类产卵前会在体内富集钙元素,在产卵期,雌性个体骨组织结构中有一层特有的髓质骨,因此如果在骨组织切片中发现了这个结构,就能够准确地指示雌性个体。

但遗憾的是,科研人员在热河龙中并未发现这个结构,他们转而去寻找其他的线索。他们发现,热河龙的生长很不规律,一种在1岁前生长速率最快,之后是缓慢地减少;另外一种则是前两年快速生长,而后显著变慢。他们认为,这可能反映了两性差异,但由于样本太少,这也可能是不同个体生长差异的表现,因此还需要更多的样本才能进一步确定。

研究人员还在这些骨头中发现了环境变化的蛛丝马迹。他们在最大的热河龙个体中发现,长骨中部横切片外侧发育层骨和密集的生长线,这表明这个个体经历了长时间的缓慢生长甚至停滞,而在最外侧血管增多,表明生长有一定的复苏。

“出现这种现象,一种情况是环境的变化,恶劣的环境可能会导致生长的停滞,而环境变好,食物充足的情况下可以继续生长。”论文作者之一、中国地质大学(武汉)副教授韩凤禄说。

另外,恐龙的行为方式对生长速率也有一定的影响。当恐龙性成熟时,很多恐龙产卵并有照顾后代的行为。这对恐龙本身也是一种能量的消耗,也可能造成生长的长期变慢和停滞。

“我们认为热河龙的骨组织学能够反映环境的变化甚至行为方式的改变,但如何去区分这种成因,还需要更多证据的支持。”徐星说。

相关论文信息:<https://doi.org/10.1080/02724634.2020.1768538>