

物与古人类研究所的研究人员此前已经发表了 3 篇有关爬兽的论文, 其中 2001 年发表在美国 *Science* 杂志上的成果 (*Science* 2001 294(5541): 357—361), 依据爬兽的研究结果并结合现代胚胎发育研究的成果, 探讨了哺乳动物中耳的起源, 引起学术界的普遍关注。

随着对爬兽研究的深入, 课题组又取得了新的进展。在辽宁西部发现了爬兽新种——巨爬兽和强壮爬兽的化石。其中, 巨爬兽身长超过 1m, 体重达 14kg。研究人员通过分析化石发现, 爬兽有着粗壮尖利的门齿、犬齿和前臼齿, 发达的颞肌和咬肌, 表明它们是肉食性动物。而且, 研究人员在个体稍小的强壮爬兽的胃部竟然找到它吞食后尚未消化的鸚鵡嘴龙骨骼。这些恐龙骨骼包括前肢、后肢、趾骨和许多因被消化溶蚀而无法辨认的小骨头以及两排牙齿。根据对鸚鵡嘴龙骨骼的研究, 被爬兽吞食的是一只幼年鸚鵡嘴龙, 体长估计为 12—14cm。根据关节相连的肢骨推断, 爬兽是将猎物撕成大块吞食的, 并没有经过咀嚼。它的牙齿结构也说明了它不具备咀嚼功能。这说明哺乳动物的咀嚼功能是在比爬兽更进步的哺乳动物中才逐渐形成的。

对爬兽的研究还表明, 爬兽是主动捕猎的肉食性动物, 它的前部牙齿及发达的咬肌, 适合捕捉猎物。而对骨骼的比较解剖学研究表明, 它采用半直立的奔走姿态, 足以捕捉幼小的恐龙。

这项成果由中科院古脊椎动物与古人类研究所胡耀明、王元青和李传夔与美国纽约自然历史博物馆华裔科学家孟津共同完成, 发表在 2005 年 1 月 13 日 *Nature* 433(7022): 149—152 上。

这一成果改变了人们对中生代哺乳动物的传统认识, 原来中生代也生活着一些体型较大的肉食性哺乳动物, 它们比小恐龙大得多, 甚至可以和恐龙争食、争地。同时, 新的成果还大大丰富了人们对中生代哺乳动物演化历史、生态习性及多样性的了解。

(中科院古脊椎动物与古人类研究所 王元青提供)

## 辽西热河生物群发现两类新的翼龙化石

热河生物群是分布于中国北方、蒙古、西伯利亚以及朝鲜和日本等东北亚地区的一类特殊的陆生动物群, 生存时代为距今约 1.2—1.3 亿年的早白垩世。辽西及其周边地区是热河生物群的核心分布区, 保存了非常完整的热河群(义县组和九佛堂组)

湖泊沉积地层和大量完整精美的化石, 成为记录这一时期地球陆地生态系统中生命演化的化石宝库和百科全书。

翼龙与它们的恐龙近亲一样, 是生物演化史上最成功的动物之一。虽然翼龙的发现比恐龙早了约半个世纪, 然而翼龙化石的发现却远远少于恐龙, 原因之一就是这类非常奇特的飞行爬行动物的骨骼纤细中空, 很难保存化石。因此, 科学家对翼龙的了解并不很清楚。

2005 年 10 月 6 日出版的 *Nature* 杂志 (437: 875—879) 发表了中科院古脊椎动物与古人类研究所汪筱林和周忠和与巴西合作者的研究论文, 报道了我国辽西热河生物群中发现的两类新的翼龙化石, 分别被命名为杨氏飞龙 (*Feibngus yangi*) 和布氏努尔哈赤翼龙 (*Nurhachius ignaciobriti*)。杨氏飞龙头骨长约 40cm, 约 70 余枚针状弯曲的牙齿分布于头骨的前三分之一部位; 在它细长的头骨的前部和后部分别长有两个骨质的脊冠; 下颌比上颌短了约 10%。努尔哈赤翼龙头骨全长约 33cm, 具有一个超过头骨长度一半的鼻眶前孔; 约 54 枚短粗侧扁的三角形牙齿分布在头骨的前部。它们都属于食鱼的大型翼手龙类, 翼展可达 2.4—2.5m。通过对这两类新的翼龙的形态学研究以及对 40 个翼龙类群系统发育的分析显示, 杨氏飞龙和努尔哈赤翼龙与 19 世纪欧洲发现的翼龙类群有着最近的亲缘关系, 是近两个世纪以来相似的翼龙化石在欧洲大陆之外的首次发现。

两类新的翼龙化石分别产自距今 1.25 亿年的义县组和 1.2 亿年的九佛堂组。它们的发现以及对热河生物群已知翼龙化石的研究表明, 热河生物群同时拥有两个独特的翼龙动物群, 翼龙组合显示了世界上任何地区都无法比拟的多样性。辽西是世界上已知最丰富和最重要的翼龙化石层位。热河群的翼龙动物群大约生存了 500 万年, 可能正好记录了一个全球范围内原始翼龙类群向更加进步的翼龙王朝演化更替的重要转折阶段。

科学家研究认为, 在距今 1.2 亿年前的早白垩世中晚期, 东北亚和欧洲、南美大陆存在着广泛的翼龙动物群之间的交流, 热河生物群并非真正的土著型动物群。在科一级水平上, 义县组的许多翼龙类群是以德国索伦霍芬灰岩为代表的欧洲晚侏罗世翼龙的延续, 而九佛堂组许多新生的翼龙类群不断向各大陆扩散辐射, 反映辽西可能是白垩纪翼龙的起

源和辐射中心。热河生物群大量鸟类和翼龙化石的发现,为我们提供了了解1亿多年前陆地生态系统中翼龙与早期鸟类这两类飞行脊椎动物之间相互影响与竞争的窗口。新的发现是解译翼龙复杂演化密码的重要开端。

(中科院古脊椎动物与古人类研究所 汪筱林提供)

## 新型铋基非晶结构材料——金属塑料

聚合物塑料是一种广泛应用的玻璃态(非晶态)材料,具有优良的玻璃形成能力,低的玻璃转变温度和稳定的过冷液体区间,因此可以在较低的温度下软化和塑性加工,用一个模子就可以生产出成千上万的塑料制品。相对于聚合物玻璃,金属玻璃具有良好的力学和导电性能,但是具有较高的玻璃转变温度和较低的玻璃形成能力。直到20世纪90年代,金属玻璃的形成才突破了毫米量级。然而,过去十几年所开发的金属玻璃,它们的玻璃转变温度都很高(350—600℃),远高于通常聚合物的玻璃转变温度。这使得金属玻璃的塑性加工和过冷液态的研究都有很大的困难。中科院物理所北京凝聚态物理国家实验室(筹)汪卫华研究组与英国剑桥大学研究人员合作,基于他们提出的利用弹性模量控制玻璃化温度的金属玻璃设计思想,研制出一种新型铋基非晶合金——金属塑料。它具有金属和聚合物塑料的优点,其玻璃化温度接近室温(60—120℃),大大低于通常的金属玻璃,但却具有比通常金属玻璃高得多的热稳定性和很宽的过冷液相区,这使得金属塑料在很低的温度表现出类似聚合物的超塑性。比如它可在开水中立即变软,可以像塑料一样在较低的温度下(如在开水中)容易地进行成型、弯曲、拉伸、压缩和复印等形变,形成各种不同的形状;当温度恢复到室温,它又恢复了一般金属玻璃所具有的高强度(和超高强度的铝合金以及镁合金接近)等优良的力学和导电性能。另外,该金属塑料还具有很强的玻璃形成能力,是目前世界上为数不多的几个可以达到厘米尺寸的大块非晶体系之一。初步研究还发现,这类材料在低温和高压等极端条件下可能表现出特殊的性能和现象。可以预测,金属塑料在很多领域都具有潜在的应用价值。比如它是优良的可进行纳米、微米加工和复写的材料。作为具有完全自主知识产权的新材料,为我国储量丰富的稀土

元素开辟了崭新的用途,目前已经申请了3项国家发明专利。在基础研究方面,它为人类深入认识玻璃形成、液体过冷和塑性加工等重要的材料和物理问题提供了理想的模型材料。此外,这项工作提出了“金属塑料”这一全新的概念,这可能引发人们进行更多的探索,将聚合物塑料和金属这两类人类最广泛使用的材料更有机地结合起来,研制出更多类似于有机导体(也是把聚合物和金属的特点集成在一起)和金属塑料的新材料。该工作的主要研究结果发表在2005年5月27日 *Physical Review Letter* 94 205502上。美国物理学会的 *Physical Review Focus*和英国的 *Nature*也重点介绍了该工作。

(中科院物理所 汪卫华提供)

## 太阳风源于日冕的漏斗状磁场结构

太阳风是由太阳向外流动的等离子体流。太阳发出的扰动通过太阳风传到地球,导致地球外层空间环境的扰动,影响人造卫星、通讯等高技术活动。自从1962年观测到太阳风以来,太阳风是如何产生的,就成为人类想要揭示的自然界奥秘。空间探测表明太阳风起源于太阳冕洞区域,但人们不知道太阳风起源于光球之上的具体高度。也就是说,人们知道太阳风起源的平面位置,却不知道其起源的高度层次。由于太阳大气的物理特性是随高度而变化的,因此,研究太阳风起源的高度对研究太阳风的形成机制有着重要意义。

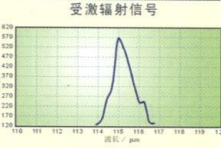
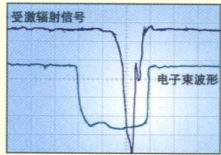
北京大学涂传诤等与中国科技大学、中科院国家天文台以及德国马普学会太阳系研究所研究人员合作,首次发现太阳风流动起源于极区冕洞磁漏斗结构中光球层上方5000—20000km的高度范围,突破了以往学术界流行的太阳风起源于一维磁流管的理论;提出了太阳风流动是由旁侧色球磁圈在超米粒对流的驱动下,通过磁重联向漏斗磁结构提供等离子体和能量的3维太阳风模型。

该研究成果解决了自1962年发现太阳风以来国际学术界一直无法确定太阳风起源高度的问题,并提出了描述太阳风模型的新思路,它与以往的模型有本质的区别。以往的模型都是1维的,磁重联产生的能量是人为地加在磁通管中,而且在1000km以下,外逸等离子体是由1维磁通管下面的离化层提供的。而本研究工作所提出的模型在本质上是3维的,磁漏斗结构中外流的太阳风等离子体是由旁

# 2005 年度中国基础研究十大新闻成果简介



FIR-FEL实验装置



受激辐射谱

中国工程物理研究院研制的远红外自由电子激光实验装置可产生 2.6THz 的受激辐射



世界上已知最大的中生代哺乳动物——巨爬兽化石  
(其体长超过 1m, 体重达 14kg)

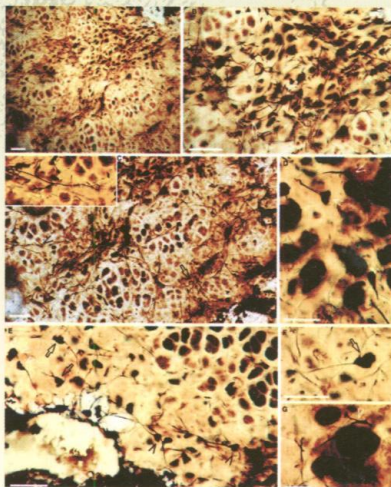


杨氏飞龙复原图  
(中国古生物网 张宗达绘)

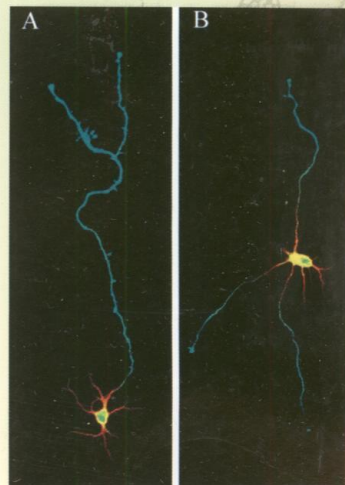


布氏努尔哈赤翼龙复原图 (中国古生物网 张宗达绘)

在贵州翁安地区磷块岩中发现的6亿年前的地衣化石



神经细胞极性的控制: A. 正常培养的神经细胞具有一个轴突和多个树突; B. GSK-3β抑制剂可诱导神经细胞长出多个轴突。



(相关内容请见本期“2005年度中国基础研究十大新闻成果简介”一文)