

四年多前，四川卧龙国家级自然保护区管理局对外发布首张白色大熊猫照片，此后，多次拍摄到白色大熊猫活动影像，吸引了全社会的关注。

针对这只全球唯一白色大熊猫，卧龙成立了专门课题组，进行了长达四年的跟踪监测。白色大熊猫性别是雄还是雌？它的生活环境与其他大熊猫有何不一样？近日，科研人员揭秘了最新研究成果。

# 全球首只白色大熊猫 是雄还是雌？

## 通过DNA分析确认其为雄性

卧龙国家级自然保护区管理局高级工程师谭迎春告诉记者，通过实时传输的红外相机影像资料，其实很早就发现这只白色大熊猫的尾部有疑似雄性大熊猫的生殖器特征。“但对于可能存在基因变异的大熊猫，在野外抓拍到的不够清晰的影像学证据，不足以完全支持对其性别的推断。要想获取更多更明确的生物学信息，只有通过基因检测，就是采集到白色大熊猫的粪便或者其他生物学样本。”他说。

然而，这并不是一件容易的事情。白色大熊猫通常在海拔高度2000米至3200米的高山峡谷地带活动，工作人员需要经过10个小时以上的跋山涉水才能到达这一区域。目前，已监测到白色大熊猫的活动区域面积超过5平方公里，这一区域不仅有多种大型兽类出没，还跟其他多只野生大熊猫的活动区域重叠，想要精准采集到白色大熊猫粪便样本的难度和风险极大。

“我们就采用实时传输的红外相机技术和手段，对白色大熊猫活动频繁的区域进行重点监测。在实时传输的红外相机发现它后，立即组织人上山，根据影像指示的方向，去采集它的新鲜粪便，再迅速送去相关检测机构利用基因测序技术进行分析，最终DNA结论确认



红外相机拍摄到的白色大熊猫与野生大熊猫打斗画面。(4月16日摄)

其性别为雄性。”谭迎春表示。

## 红外相机影像呈现其生活轨迹

在实时传输的红外相机影像里，呈现了这只白色大熊猫的不少生活轨迹。卧龙国家级自然保护区管理局高级工程师刘明冲说，这只白色大熊猫经常会在卧龙保护区高山密林中活动。调查显示，这个区域气候温和湿润，植被良好，竹林茂密。在这里一个狭长中空的树洞附近，还拍到了白色大熊猫与一对大熊猫母子同框的照片。

“一般带崽的母熊猫遇到成年大熊猫靠近，会表现出很强的攻击性。那只母熊猫能与白色大熊猫长期和睦相处，

我们判断极有可能它是白色大熊猫的妈妈，这也与白色大熊猫是雄性性别的结论相契合。”刘明冲表示，与大部分独居动物为了防止近亲繁殖，大都是偏雄扩散不同，大熊猫是“离家”的雌性远离母亲，而“离家”的雄性与母亲家域通常会有部分重叠。

参与调查研究的北京大学生命科学学院研究员李晟说，红外相机还记录到了这只白色大熊猫和其他大熊猫个体之间的一些互动和交流，这显示虽然白色大熊猫长相比较特别，但它已与这个区域里其他大熊猫个体建立起了良好互动，生活得很好。从侧面也说明，卧龙的大熊猫栖息地质量很高，不仅有

充足的食物资源，也为野生大熊猫提供了较为适宜的栖息环境。

此外，监测显示，该区域除了白色大熊猫和普通型大熊猫以外，还有多种大中型食肉动物分布，包括亚洲黑熊、狼等。赤狐、豹猫、小熊猫、毛冠鹿、中华斑羚等，也都共同生活在这片栖息地里。

“对于像大熊猫这种大型熊类，除了集群捕食的豺偶尔可能会威胁到它们以外，其他动物很难对大熊猫造成伤害。”李晟表示。

据介绍，白色大熊猫监测研究还在持续深入开展，其更多的生物学信息也将进一步分析和科学论证后陆续公布。

文图均据新华社

## 奇异福建龙填补鸟类起源部分空白

记者从中国科学院古脊椎动物与古人类研究所获悉，该所王敏团队和福建省地质调查研究院徐立明团队合作，在福建首次发现恐龙化石并命名为“奇异福建龙”，这是已知世界上侏罗纪最晚期、地理位置最南的鸟翼类恐龙，填补了鸟类起源的部分空白。

鸟类至少在晚侏罗世就和非鸟兽脚类恐龙发生分化。而鸟翼类包括所有现代鸟类以及中生代的原始鸟类，因此侏罗纪的鸟翼类对研究鸟类的起源和演化至关重要。已知的侏罗纪鸟翼类仅有近乌龙和其相似物种，多在我国东北地区距今1.66至1.59亿年的燕辽生物群，这与约1.3亿年前白垩纪早

期出现的大量鸟类在时间上有长达3000万年的空白。

2021年起，中国科学院古脊椎所与福建省地质调查研究院在福建开展古脊椎动物化石调查工作，于2022年10月在政和晚侏罗世地层发现了一件保存近乎完整的恐龙化石。经过近一年的修复和分析研究，研究团队认为这一新物种属于鸟翼类，并将其命名为“奇异福建龙”，这也是福建省内首次发现恐龙化石。

福建省地质调查研究院高级工程师徐立明带队开展的综合地质考察和同位素测年工作，将奇异福建龙生活的时限定为晚侏罗世提通期；中国科学

院古脊椎所研究员王敏等通过古地理位置复原，确定了它是目前已知全球地理位置最南的侏罗纪鸟翼类。奇异福建龙的发现，弥补了鸟类起源在时间和空间上的部分空白。

系统发育分析显示，奇异福建龙与近乌龙有着很近的亲缘关系，构成了近乌龙科，是鸟翼类最早分异的一支。奇异福建龙最为特殊的是其后肢构造：股骨短，胫骨和跖骨细长。结合比较分支系统学的分析，王敏等发现奇异福建龙的体型结构和其他鸟翼类相近，在体型空间上介于恐龙和鸟类之间。

“我们认为奇异福建龙是一类善于奔跑或生活在水边的小型兽脚类恐龙，

这样的生活习性完全区别于学界关于鸟类起源伊始‘树栖’生态习性演化的认识。奇异福建龙的发现增加了原始鸟翼类的生态多样性。”王敏说。

此外，中国科学院古脊椎所和福建省地质调查研究院组成的考察团队还在福建政和地区发现了大量保存完好的爬行动物，包括水生/半水生的龟鳖类、离龙类。基于如此高的化石丰度和多样性，以及确切的年代学框架，研究人员将其命名为“政和动物群”。这也是目前全球已知侏罗纪最晚期、地理位置最南的保存有鸟翼类的动物群。

相关研究成果9月6日发表于国际学术期刊《自然》。

据新华社

## 中国科学家揭秘：地球曾是雪球

距今约6亿年前，地球曾经两次变成地面冰雪厚达千米的“雪球地球”，每次都持续千万年以上。在两次雪球地球之间发生了什么，生命是如何“绝处逢生”的？

近期，中国科学技术大学沈延安课题组在我国华南等地进行系统研究，首次提出“冰层消融诱发大规模火山喷发”等地球与生命演化新机制，对探索现代极端气候变化和地球宜居性具有重要启示意义。9月7日，国际知名学术期刊《科学·进展》发表了这项研究成果。

雪球地球即全球冰冻现象，在地球史上多次出现，其中约7.2亿年前发生的斯图特冰期持续了约5600万年，约

6.4亿年前发生的马里诺冰期持续了1000多万年。千万年“冰封地球”带来的不仅是万籁俱寂，更是地球生命大灭绝。

为何会出现雪球地球现象？主流观点认为，地球上现在的七大洲曾是连在一起的“超大陆”，后来超大陆“裂解”引起化学风化作用，消耗了大气中的二氧化碳，使全球气温急剧下降，造成极端冰期。

之后，地球上尚存的火山持续活动数百万年，释放大量二氧化碳，形成超级“温室效应”，导致地球上厚厚的冰雪消融。在斯图特冰期后，地球上演化出绿藻和海绵等生物。

沈延安课题组在我国华南多地展

开研究，他们选取深达百米的地质钻孔系统分析，发现在雪球地球冰雪消融初期，海水的化学组成与现代海水明显不同，其中汞同位素的变化表明火山活动增强。针对这一发现，他们提出冰雪的迅速消融造成地球表层压力突然减少，从而诱发地球深部的岩浆活动和火山喷发这一新观点。

“如同从地面上搬走一块巨石，原本被压抑的地下岩浆突然喷发！”课题组成员李梦涵说，消融诱发的火山喷发大约持续了10万年，推动地球环境产生连锁反应。

科研人员进一步发现，地质沉积物中黄铁矿的硫同位素组成异常，这是由

于雪球地球现象改变了海水硫酸盐的硫同位素组成。

李梦涵说，这些现象表明，当时海洋和大气中的氧气含量逐渐升高，为地球上生命的“绝处逢生”创造了有利环境，推动绿藻逐渐繁盛，海绵等初级动物出现。

科研人员介绍，他们的研究成果具有现实意义。“目前正处于全球气候变暖时期，一些冰川在融化，这也可能会诱发火山喷发，并造成海洋缺氧。”沈延安说，这些都警示我们要保持关注，地球环境是个系统，一个变化可能会触发连锁反应。

据新华社