



## 动物的长寿谜题有答案了

# 哺乳动物更长寿或与群居习性有关

◎ 实习记者 李诏宇

对于人类来说，一年不过是人生的一小部分。然而早在几千年前，庄子就在《逍遥游》中指出，“蛄蚶不知春秋”，也就是“蛄蚶”这种动物的寿命甚至不满一年，远远短于人类。

在各种动物之间，寿命差距是客观存在的事实。哺乳动物内部也存在明显的寿命差距。例如，一些齧齧类动物最多只

能活短短2年，大象能活50多岁左右，而弓头鲸的寿命却可以长达200多年。长期以来，这种差距的成因令人百思不得其解，也吸引了许多科学家进行研究。近日，中国科学院动物研究所研究员周旭明团队通过整合系统发育比较方法和组学方法，开展了社会性组织和寿命的跨物种比较研究。此次研究对约1000种哺乳动物进行了分析，发现群居的哺乳动物物种比独居的哺乳动物物种更加长寿。研究成果发表于《自然·通讯》。

## 哺乳动物社会组织可分为三类

哺乳动物是各种动物中适应性辐射比较成功、生理机能最完善的动物类群，具有胎生及幼崽依赖母体分泌的乳汁喂养长大等基本特征。一般来说，相对于其它动物，哺乳动物具有比较发达的大脑。因此，哺乳动物拥有比其它动物更为复杂的社会行为，也具有各种典型的社会组织。

周旭明在接受记者采访时指出：“通常情况下，哺乳动物的社会组织可以划分为基础的三类：独居、成对生活或群居。”

具体来说，独居生活指哺乳动物单独生活。例如虎就是一种典型的独居哺乳动物，除繁殖季节外，大多独来独往。成对生活指哺乳动物以一雄一雌为单位结伴生活。例如部分灵长类动物就是成对生活，无论是否是繁殖季节，“夫妻”之间彼此照顾，互相帮助。群居生活指哺乳动物以群体为单位，进食、睡觉、迁移等行为都在群体中进行的生活。例如狼就是典型的群居哺乳动物，具有较为严密的群体组织和等级关系，群体成员共同狩猎、抵御外敌，按等级分配狩猎成果。

## 群居物种普遍比独居物种更长寿

“与以往的研究不同，此次研究属于跨物种比较研究。”周旭明说，“我们对多

种独居、成对生活或群居的哺乳动物展开了研究，以探究社会组织与寿命之间可能

存在的规律。”此次研究中，研究人员研究的群居动物包括亚洲象、非洲象、环尾狐猴及菊头蝠等，而独居物种则包括儒艮、土豚、东美花鼠等，涵盖了灵长目、翼手目、食肉目、啮齿目、长鼻目等阶元的约1000种哺乳动物。

周旭明表示，此次研究主要运用并整合了系统发育比较方法和比较基因组学方法，宏观研究与微观研究相结合。系统发育比较方法是在进化树上对物种历史，如性状变化、分布区变化和适应性变化等进行的统计分析。比较基因组学通过比较多物种蛋白序列或者基因位置与相对顺序，包括基因的变异、丢失、复制、水平转移等，来鉴定物种之间保守的基因或每个物种自身的特征基因，旨在阐释物种多样性的分子遗传基础。鉴定物种之间保守的基因是为了寻找不同物种之间的相似之处，而鉴定每个物种自身的特征基因是为了寻找物种之间的不同之处。两种方法一个宏观，一个微观，较好地促进了研究的进行，保障了研究的可靠性与科学性。

在对约1000种哺乳动物进行广泛研究的基础上，研究人员还对约100种哺乳

## 为探究哺乳动物寿命机制提供新思路

周旭明表示，哺乳动物由较短寿命转变为较长寿命的过程，可能与其社会组织形式的改变有关。一般来说，在独居物种中，由较短寿命转变为较长寿命的转化率较低，也就是在其他条件不变的前提下，大多数独居物种寿命较短；在群居物种中，由较短寿命转变为较长寿命的转化率较高，这意味着，在其他条件不变的前提下，大多数群居物种寿命较长。

与此同时，相比于独居或成对生活，群居生活能显著减小哺乳动物被其他捕食者捕食或遭遇饥饿等不良状况的风险，同时还有利于帮助受伤、怀孕、老年等陷入困境的哺乳动物渡过难关。显然，这也是群居相比于独居或成

生活，有助于增加哺乳动物寿命的一个重要原因。周旭明指出，影响哺乳动物寿命的因素非常复杂，社会组织并非影响哺乳动物寿命的唯一因素。一般认为，体型、代谢水平、饮食种类及数量等多种因素均会对哺乳动物的寿命产生影响。因此，群居的哺乳动物寿命并不一定长于独居的哺乳动物。

“哺乳动物的最大寿命与社会组织之间存在关联演化，但并非是完全的协同演化。”周旭明指出。影响哺乳动物寿命的因素非常复杂，社会组织并非影响哺乳动物寿命的唯一因素。一般认为，体型、代谢水平、饮食种类及数量等多种因素均会对哺乳动物的寿命产生影响。因此，群居的哺乳动物寿命并不一定长于独居的哺乳动物。

“哺乳动物的最大寿命与社会组织之间存在关联演化，但并非是完全的协同演化。”周旭明指出。影响哺乳动物寿命的因素非常复杂，社会组织并非影响哺乳动物寿命的唯一因素。一般认为，体型、代谢水平、饮食种类及数量等多种因素均会对哺乳动物的寿命产生影响。因此，群居的哺乳动物寿命并不一定长于独居的哺乳动物。

对生活，有助于增加哺乳动物寿命的一个重要原因。

阐明哺乳动物社会性与寿命之间演化关系的分子机制，对理解哺乳动物的演化非常重要。“探索哺乳动物社会组织与寿命的关系，是动物行为学、进化生物学、人类学和社会学等多科学领域的重要问题之一。”周旭明表示。

此次研究提供了一个从哺乳动物的社会行为角度，探究其寿命机制的思路，对更好地理解哺乳动物的适应性辐射具有重要意义。在未来，研究团队将继续坚持宏观研究与微观研究相结合的研究方法，通过行为学控制实验和分子实验进一步验证潜在基因对社会组织和寿命的调控机制。

## 新知

## 研究人员首次观测到粒子整体自旋排列现象

科技日报（记者张盖伦）近日，中国科学院院士、复旦大学马余刚教授团队和中国科学院近代物理研究所团队，与合作者首次在RHIC-STAR国际合作的重离子碰撞实验中观测到反应末态粒子的整体自旋排列现象，该成果或为研究夸克—胶子等离子体（QGP）中的强相互作用提供一个新方向。相关论文发表于《自然》。

自旋是基本粒子所具有的内禀角动量，其本质上是一种相对论的量子效应。如果把自旋的粒子想象成一个旋转的陀螺，与陀螺的转轴方向类似，粒子的自旋也存在着方向。粒子自旋的方向并非简单三维的，而是量子化的，探测器无法直接探测到粒子的自旋方向信息。因此，科学家需要利用可衰变粒子的自旋与其衰变产物动量的关联，来提取粒子自旋方向信息。

此次研究中，研究团队测量了自旋为1的 $\Phi$ 介子和 $K^*$ 介子的整体自旋排列。研究人员跟踪这些粒子的衰变产物相对于反应平面法线方向的角度分布，并把它转换为母粒子处于三种自旋状态的概率，以此实现母粒子的自旋排列密度矩阵的测量。

在没有整体自旋排列信号时，研究团队测量的粒子自旋处于三种状态中每一种的概率都是一致的，正如论文展示的 $K^*$ 介子的实验结果。但对于 $\Phi$ 介子，实验数据显示，其自旋处于某一种状态的概率高于其他两种状态，其自旋排列信号随着碰撞能量的降低而增大，自旋更倾向于一个特定的状态。这意味着该实验首次观测到粒子的自旋整体排列现象。

在高温高密核物质中引入强相互作用的局部涨落理论能够较好地定性解释上述现象。结合STAR实验组最新的测量结果和该实验组2017年的数据，研究团队的工作确定了高温高密核物质“整体极化”新效应，证实了由中国理论核物理学家在2005年提出的超子和介子的整体自旋极化理论，提供了一个研究强相互作用的新方向。

## 新方案实现光的完美共振吸收 可应用于超快光开关

科技日报（记者顾满斌）近日，兰州大学核科学与技术学院、稀有同位素前沿科学中心刘作业教授团队，与德国马克斯·普朗克核物理研究所、耶拿大学以及美国路易斯安纳州立大学科研人员合作，提出了一种利用超短激光脉冲实现介质无共振腔完美共振吸收的方案。相关研究论文以《零面积脉冲产生的完美共振吸收》为题发表在《物理评论快报》上。

刘作业介绍，探索微观粒子的运动状态有助于认识物质的本质，进而控制和改变物质变化的相关过程来实现物质的新性质和新功能。对光脉冲的有效操控是实现微观粒子动力学控制的基础。基于可编程空间调制器的可见光整形技术已在相干控制领域取得了很大成功。但在极紫外以及X射线波段，由于缺乏有效介质，既有技术方案无法实现。

研究团队基于瞬态吸收光谱激发—调控（XUV—NIR）作用框架，研究提出了一种通过时域选通法，操纵共振介质吸收特性的普通方案，实现了介质对光脉冲的完美吸收（99.999%），且吸收度在飞秒时间尺度上可控。他们通过分析还发现，在时域上裁剪XUV脉冲限制系统自由演化并结合激发脉冲在介质内传播过程的自然整形，使其传播后建立的子脉冲与主脉冲实现相干抵消。

“该方案将激光波长锁定到共振跃迁频率且无需使用光学谐振腔，证实了宏观介质的共振吸收在超快时间尺度上可调，在极紫外以及更短波段X射线的脉冲整形、超快光开关及未来光—光调制器的实现等领域具有重要应用价值。”刘作业说。

## 美科学家计划

## 利用基因技术复活渡渡鸟

新华社讯 据美国媒体报道，美国一家生物技术公司日前宣布计划利用基因技术复活17世纪灭绝的鸟类——渡渡鸟。

这家名为“科洛萨尔”的公司成立于2021年。此前该公司曾宣布计划利用基因技术复活猛犸象和澳大利亚袋狼，并将这些已灭绝物种带回其原始栖息地。1月31日，该公司宣布创建一个鸟类基因组学小组，复活渡渡鸟。

据负责该计划的加利福尼亚大学圣克鲁斯分校教授贝丝·夏皮罗介绍，渡渡鸟灭绝是人类活动导致物种无法在其自然栖息地继续生存的典型案例。这种比火鸡还大的不会飞的大鸟被猎杀食用，它们的蛋也被人类饲养的猪或其他动物吃掉。复活这一物种并使它再次进入生态系统，也是人类修复受损生态系统的一种尝试。

夏皮罗介绍，目前团队已经根据渡渡鸟遗骸中提取的遗传物质对渡渡鸟的基因组进行全面测序。团队计划将其与渡渡鸟的近亲——现存的尼柯巴鸟等基因组进行对比，在此基础上，将尝试对尼柯巴鸟细胞进行基因编辑，使之类似渡渡鸟细胞。

虽然复活渡渡鸟本身不会带来经济收益，但公司在该项目中开发和应用的基因工具与设备在人类卫生和保健等方面的潜在用途吸引了大批投资者。该公司表示，截至目前公司融资总额已达2.25亿美元。

然而也有批评人士表示，这样巨额的资金本可以用来保护当前已濒危的动植物物种。防止物种走向灭绝才是当前的首要任务，而且多数情况下这远比复活已灭绝物种来得容易和经济。



渡渡鸟艺术构想图

本版图片由视觉中国提供

# 相爱相杀，动植物是复杂的“命运共同体”

◎ 本报记者 赵汉斌

一种濒危的蛇菰属植物，其生命周期中种子传播的关键环节，竟然源自另一种濒危物种——奄美兔。近日，一则关于此研究的报道，登上美国科学新闻网站等媒体的显著位置。

无数事实和科学研究表明，在生命长期演化过程中，植物和动物之间形成了互惠互利甚至是协同进化的关系，如蜂鸟专爱花蜜、考拉钟情于桉树叶……与此同时，植物的生存繁衍，也离不开动物，尤其是在传粉与种子传播过程中，动物功不可没，二者甚至互为生存繁衍的基石。像奄美兔传播蛇菰属种子这种动物传播植物种子的现象，在自然界并非孤例。

## 兔子不只吃草，也会传播植物种子

对多数植物来说，种子或孢子散播的过程很简单，只要时机一到，便“瓜熟蒂落”，掉落到适宜的地面上。但有的植物为能更广泛、持久地传播，演化出让种子“搭便车”的特殊功能，搭载的媒介包括风、水、鸟类、昆虫、哺乳动物乃至人类。有的种子甚至需要经过动物的消化道，再排泄到离母本植株千里之外的地方。与

此同时，粪便中的水分以及未被完全消化吸收的营养成分，还会给种子提供良好的萌发条件——为了延续基因，植物可谓是“煞费苦心”。

奄美兔，又名琉球兔、奄美短耳兔、奄美黑野兔，是一种只分布在日本奄美大岛及德之岛的植食性原始兔。它们在茂密的森林间栖息，昼伏夜出，是亚洲大陆古代兔的遗族，被称为“活化石”。在世界自然保护联盟红色名录中，奄美兔被列为“濒危（EN）”级别，尚存于野外的数量不足5000只。

由于数量稀少，奄美兔的生活一直是个谜。为揭示其濒危的原因，日本的一个研究小组前往亚热带岛屿收集其粪便，竟从中发现了仍有可能生长的蛇菰属种子——原来，吞下这种种子并将其排泄到其他地方的奄美兔，扮演了种子散播者的角色。

蛇菰属是濒危的寄生植物，没有叶绿素，不能利用光合作用来为自己制造食物，只能从寄主植物那里吸取能量。这意味着，种子散播是其生命周期中的主要时点，且种子的最终去向也很重要。

在人们的认知中，兔子一般喜欢吃植物的营养组织，如叶和茎。但人们没有注意到兔子能对散播种子起到多大作用，因为种子往往存在于肉质果实中。

日本神户大学的生物学家末次健司介绍，岛上的居民最先注意到，奄美兔会

啃食一种本土蛇菰属果实。随后，研究人员通过监控发现奄美兔会在地下洞穴中排便，这可能让种子散播到蛇菰属宿主的根部附近，因而奄美兔很可能在蛇菰属及其宿主之间建立了重要联系。

## 延续基因，动植物有协同之道

在我国，科研工作者发现的类似动植物互利共生事例，可谓不胜枚举。除了由动物帮助传播种子，由动物帮助授粉也是有花植物生存策略中不可或缺的一环。在云南西双版纳密林中，善于隐藏自己花朵的榕树，与专爱榕树花朵的榕小蜂，是一对典型的跨界“伴侣”。

在中国科学院西双版纳热带植物园的榕树园，几代科研人员收集了榕树100多种、榕小蜂200多种。“榕树都有花，打开它的‘果实’，就可以看到花。榕树把花隐藏起来，就是专门吸引榕小蜂为它传粉，这是它们共同的生存策略。”中国科学院西双版纳热带植物园研究员彭艳琼介绍。

榕小蜂是榕树唯一的传粉者，榕树必须依靠榕小蜂授粉才能进行有性繁殖，使其物种得以延续；榕小蜂专门为榕树传粉，榕树为榕小蜂提供繁殖和栖息的场所。世界上大约有750种榕树，每种榕树都由一种特定的授粉榕小蜂进行授粉。

据英国科学家对古代化石的研究，二者之间互惠互利、协同进化的“亲密缘分”，已存续3400万年以上。

除了“榕树—榕小蜂”，“蚂蚁—金合欢”“丝兰—丝兰蛾”等也是专性协同进化的经典组合。此外，传统药用植物大百部传播种子的故事也值得说道。

大百部杀虫、止咳润肺的功效已得到验证。但长期以来，人们并不十分清楚其种子传播的机制。不久前，我国科学家在进行植物调查时才破解了这一秘密。

中国科学院昆明植物研究所研究员孙卫邦等人发现，在自然生境及植物园人工栽培条件下，爱“吃肉”的胡蜂，会取食和传播气味与形状都极似昆虫的大百部蒴果。大百部油质体在模拟昆虫血淋巴时，释放的嗅觉线索是维持胡蜂和大百部传播体关系的重要信号。

当距离大百部传播体约10厘米时，胡蜂会向“猎物”猛扑，然后咬掉携带油质体的种子。丢弃的种子落到地面上，被觅食的蚂蚁二次传播。胡蜂和蚂蚁得到了食物，大百部传播了种子，皆大欢喜。

“研究揭示胡蜂在大百部种子传播过程中扮演长距离传播的角色。探索这些不常见的种子传播策略，可帮助人们深入了解复杂的动植物互惠关系。”孙卫邦说，胡蜂和蚂蚁协作传播大百部种子的行为，可以用来解释这个物种目前的分布格局。