

动物“出厂”自带指南针

这种蛋白质或是关键



云南迁徙象群。(资料图片)

动物地磁方向感的三个假说

“动物究竟是如何感知强度约0.4至0.6高斯左右的微弱地球磁场进行迁徙，一直是个未解之谜，因此被《科学》杂志社在2005年列为尚未解决的125个前沿基础科学问题之一。”谢灿告诉记者，过去数十年里，科学家们都在找寻动物身上的“指南针”究竟源自何处，但截至目前，没有任何一种模型能够很好地解释动物迁徙和生物导航中的所有问题。

事实上，随着迁徙鸟类能感知地球磁场的证据陆续被找到，科学家们逐渐关注到了“生物能够感知地球磁场”这一重要领域，并尝试解读生物感知磁场的机制。这种生物磁感应被科学家生动地形容为“第六感”。

“生物磁感应的研究从一开始就在质疑和希望中前行。”谢灿告诉记者，上世纪六七十年代，德国科学家沃尔夫冈·威尔奇可和罗斯维塔·威尔奇可经过10余年的实验研究发现，知更鸟可以通过感知人工磁场进行定位，以及常见于北美的迁徙鸟类靛蓝彩鹀对地球磁北极和人工磁场磁北极有感知能力。至此，迁徙动物能感知地球磁场的概念才终于被学术界广泛接受。

“地球上的一些动物能够以某种机制来感知微弱的地球磁场，我们称之为动物磁感应。”谢灿说目前动物磁感应有几种主要的假说，第一是基于生物矿化的磁铁矿假说，第二是基于隐花色素 cryptochrome 蛋白(以下简称 Cry)的自由基对假说，第三是基于磁受体 MagR 和 MagR/Cry 蛋白复合物的生物指南针假说。

“这些能感知地球磁场的动物也有着各种表现。例如动物的体位，身体排列，筑巢等行为受地球磁场影响。偶蹄类动物吃草和休息的时候，从统计学上来看身体受磁感应影响南北排列。另外是鸟类的长距离磁导航，这里又可以分为两种情况，一种是动物迁徙，如欧洲知更鸟的迁徙；另一种是归巢，例如信鸽的归巢。”谢灿说，不同动物对磁场的感知能力差异非常大。也有很多动物目前并没有发现对磁场的感知能力，或者对磁场的感知能力一直被争议，例如我们人类。“但动物迁徙尤其是鸟类迁徙和信鸽归巢，一直是磁感应的经典动物模型和范例。”

谢灿告诉记者，动物能利用各种方式来辨别方向，并不局限于磁场。除了地球磁场之外，太阳位置、星空、地形地貌等，都与生物导航和定位相关。但在长距离的迁徙中，地球磁场的作用尤为明显，或者占据最主要地位，尤其是在需要跨越大洋的鸟类迁徙过程中，因为在海洋中完全没有可供鸟类识别的地形地貌特征。

但是，既往的研究都只有行为学实验，这种行为如何解释？是哪些基因开关控制着这一行为？人们不得而知。

2000年，国外的科学家研究发现，Cry很可能就是鸟类磁导航过程中的关键分子，并大胆推测了其磁感应过程，该模型不断被后来的研



迁徙的候鸟。(资料图片)

破解鸟类迁徙机制仍需努力

“我们这次研究中的 Cry4 涉及动物磁感应的三种主流假说中的两种，即自由基对假说和生物指南针假说。但本次研究集中在对自由基对假说的验证。”谢灿告诉记者，这也是世界上第一次用鸟类的 Cry4 在实验上验证了自由基对假说，但并不能简单地说基于 Cry4 的这一机制或者说这一假说就完全被证明了，也不能简单地排除其他几种假说的合理性。

“就事论事，此次研究‘第一次用鸟类的 Cry4 在实验上验证了自由基对假说’，并不排除其他可能性。”采访中谢灿特意强调，最近的很多新闻报道中说此次研究“破解了鸟类迁徙的机制”，其实并非如此。这项研究只是验证了其中的一个假说、一个机制，最多说是探秘，并不是真正的破解。真正的破解，需要多年的工作积累，慢慢地去阐明所有的细节。

“对我自己来说，未来的更多研究将聚焦在 MagR 和 MagR/Cry4 的蛋白质复合物的上，我们

究所发展。后来，Cry 一直被认为是磁受体蛋白的“唯一候选者”。

Cry 是一种对蓝光敏感的蛋白，它与辅因子黄素腺嘌呤二核苷酸(FAD)形成的自由基电子对，在调节生物钟及感应磁场中发挥着重要的作用。

2015年11月，谢灿团队在《自然·材料》杂志上首次报道了一个全新的磁受体蛋白 MagR，它能通过聚合形成一个棒状的多聚体，并和 Cry4 形成复合物，就像一个小磁棒一样有南北极，是一个“生物指南针”，该研究为揭开生物“第六感”之谜提供了第二位“候选者”。

“我们这一次的研究不只是验证了自由基对假说，同时还扩展了原来这个假说的内涵。”谢灿表示，大致来说，这一假说的感磁机制可以认为是 Cry4 能结合一个叫做 FAD 的辅基。FAD 是发色基团，受蓝光激发有一个电子跃迁，然后出现一个空轨道。随后，FAD 从相邻的4个色氨酸中依次夺取电子，这个过程叫做电子传递，最终在 FAD 上产生一个单电子，在色氨酸上产生一个单电子，形成了自由基对。

“这两个电子的自旋方向受磁场影响。鸟类可能靠这个机制感磁。”谢灿告诉记者，他们最新的研究还发现了在这个电子传递链上第4个色氨酸对于信号传递至关重要，这是研究者在以往的自由基对假说中所不知道的。

实验室关注的点是，在本研究中指出的自由基对的这个电子传递链中，第4个色氨酸介导的信号传递，是不是和 MagR 有关，电子传递是不是磁受体 MagR 和 Cry4 之间信号传递和感知磁场变化的关键的机理。”谢灿表示，从自由基对假说的角度来看，这一研究结果适用于其他的迁徙鸟类。Cry 是在进化中非常保守的蛋白，Cry4 在绝大部分鸟类中都有表达，从已有的研究来看，Cry4 存在于已经研究过的鸟类的视网膜中。

谢灿直言，目前动物磁感应的机理还是一个未解之谜，并没有一个能被整个领域广泛接受的模型，无论是 Cry，还是 MagR 蛋白，都依然处在争议当中。

在谢灿看来，磁感应和生物导航原理是生命科学中引人注目但未解之谜，它可能引发物理学新模型的提出、生物学新机理的发现。随着生物导航机理的最终诠释，或将催生新一代的仿生导航仪和定位仪的出现及新一代生物磁控技术的发展。

(据《科技日报》)

我区出台意见推进全域科普工作

本报讯(记者 赵婵莉) 7月16日，记者从宁夏科协获悉，我区日前出台了《关于推进全域科普工作的实施意见》(以下简称《意见》)，提出了我区全域科普工作的目标任务：积极探索开展全域科普行动，着力构建宁夏科普工作新格局，推动宁夏公民科学素质提升。

《意见》确定全域科普工作将落实4个方面重点任务和15项工作措施。融合创新发展，实现科普全领域行动。发挥科普服务政治领域价值、经济领域价值、文化领域价值、社会领域价值和生态领域价值。联动协同配合，推动科普全地域覆盖。着力构建各级科普工作新格局，压实自治区机关单位、院校、科研机构、企业及社会组织开展科普工作责任，着力强化全民科学素质纲要实施工作办公室各成员单位科普工作职责。联合协作高效，打造全媒体传播体系。建立全媒体传播体系，推动“科普中国”落地应用。聚焦重点人群，实现全民参与共享。提升青少年科学素质、农民科学素质、产业工人科学素质、老年人科学素质、领导干部和公务员科学素质。

为确保全域科普工作落实落地，我区将从3个方面组织实施并加以保障。各级党委和政府要高度重视全域科普工作，统筹协调全域科普工作重要事项，明确职责，压实责任。强化牵头抓总，各级科协负责全域科普日常工作，广泛开展群众性、社会性、经常性科普活动，建立并落实本级全域科普工作通报制度。加大投入力度，确保科普专项经费与经济社会发展水平和公民科学素质建设需要相适应。

扩大江苏“科技朋友圈” 为我区新材料企业解难题

本报讯(记者 赵婵莉) 7月12日至16日，第六届中国创新挑战赛(宁夏)“新材料领域相关企业进校园”活动成功在南京举办。

本次活动参加企业涵盖了我区近20家新材料领域优势特色企业，前期征集需求技术需求100余个，筛选出21项高质量技术需求，举办专场对接活动5场，精准对接东南大学、南京航空航天大学、南京理工大学、南京工业大学、河海大学5所高校和新型研发机构推介成果300余项。最终，我区企业2项技术需求与成果解决方达成了意向合作协议，涉及金额300余万元。

“这次对接会一共带来了6项技术需求，河海大学基本都可以把这些问题解决掉，回去以后我们将抓紧对接，争取早日把成果转化到宁夏。”宁夏青龙实业集团股份有限公司总工程师宋克军说。宁夏特鑫焊接热喷涂有限公司总经理童喜民告诉记者，这次实地到南京理工学院智能焊接与高效增材实验室对接，非常震撼，看到了电弧3D打印增材成套技术的优势，特别期盼引入此套设备和技术。河海大学教授王刚深有感触：“没想到宁夏这次成果对接活动这么实，成果匹配度特别高。宁夏苏宁新能源设备有限公司与我们的研究方向也比较吻合，下一步将主要在耐磨防腐涂层、材料表面改性方面积极开展合作。”

据宁夏生产力促进中心主任赵国强介绍，此次把区内优秀的新材料企业带到南京与各高校进行深层次对接，是为我区本土企业搭建科研合作的桥梁，扩大成果转化队伍的“朋友圈”，通过“请进来”“走出去”，加快江苏更多的优秀科技成果在宁夏的转化，为全区加速转型升级，打造现代产业贡献力量。

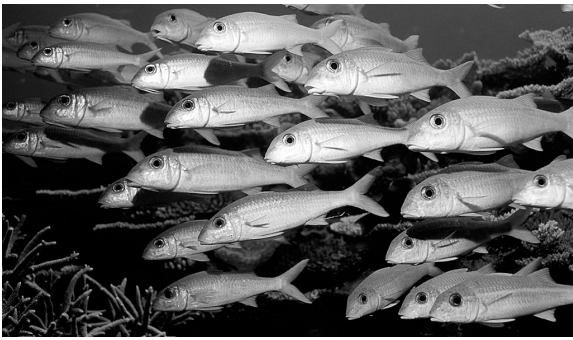
银川经开区一家企业 通过国家相关科技成果鉴定

本报讯(记者 张红霞) 近日，银川经开区企业宁夏隆基宁光仪表股份有限公司在由中国仪器仪表学会组织召开的科技成果鉴定会上，凭借“面向电力物联网的云原生-边缘计算-智能终端高级量测系统”项目，成功通过科技成果鉴定，推动了企业科研工作迈上新台阶，为科技创新高速发展开启了新局面。

鉴定会上，鉴定委员一致认为，隆基宁光选送项目可实现配电网用户侧智能管控及精益运营，对运行状态进行实时估计和优化，整体技术处于国内领先、国际先进水平。据悉，2017年，隆基宁光携手宁夏大学、国网宁夏电力有限公司联合启动“面向电力物联网的云原生-边缘计算-智能终端高级量测系统”项目研究，4年来，企业已在国内外多个国家和城市部署实施项目方案，进一步扩大企业海外市场，打造了企业走向世界的新名片。

隆基宁光相关负责人说，多年来，企业始终专注于计量仪表的研发与生产，主导产品覆盖智能电能表、水表、燃气表、热量表、信息采集设备、管理系统及成套智慧能源解决方案。截至2020年底，已形成智能电能表七大类100多种产品，智能水表六个系列30多种产品，智能热量表五个系列16种产品以及六个系列20种智能燃气表的系列化产品规模。在项目创新上，企业成功研发了一系列成果，开启了企业“高端计量技术+先进物联网通信技术”的研发应用新模式。未来随着全球智能电网建设的深入推进，隆基宁光将会迎来更多新的发展机遇，为银川经开区高质量发展贡献更多力量。

DNA“测龄”有利于鱼类种群管理



澳大利亚联邦科学与工业研究组织日前发布公报说，该机构研究人员开发出一种DNA检测新技术，可测定鱼类的年龄，以此改善对野生鱼类种群的管理。

研究人员介绍，传统上硬骨鱼类年龄一般通过测量耳石等钙化结构的增量来确定，然而摘取耳石会造成鱼类死亡，该方法对于受威胁鱼类物种并不可取。为此，他们开发出一种分子水平的鱼类年龄测定新方法，不仅快捷经济，而且不会导致鱼类死亡。

根据先前已在斑马鱼基因组中发现的与年龄相关的DNA甲基化位点，研究人员测定了澳洲肺鱼等3种濒危淡水鱼类的年龄。研究人员利用已知年龄的鱼类个体校准发现，与斑马鱼年龄相关的DNA甲基化位点同样可以准确测定澳洲肺鱼等鱼类年龄。

研究人员表示，了解鱼类年龄对于物种保护非常重要，有助于了解鱼类生长繁殖情况，制定可持续捕捞方式，以及确定物种是否面临灭绝风险等。

(据《北京日报》)

绝对零度并不是0℃——

“冰冷的极致”刷新到 -273.1391℃

什么是“绝对零度”？

长期以来，科学家们一直在挑战达到一种“冰冷的极致”，那是一个理想的、几乎无法达到的最低温度，又被称为“绝对零度”。从热力学上来描述，它大致为零下273.15℃(摄氏度)或零下459.67°F(华氏度)。

中国科学院物理所早在上世纪70年代末就研制成功我国第一台湿式稀释制冷机，实现了零下273.116℃，即绝对零度以上0.034℃的极低温。而今年6月24日晚，该所自主研发的无液氮稀释制冷机原型机，又成功实现了一次新突破，达到了零下273.1391℃，即绝对零度以上0.0109℃。

“冰冷的极致”再次刷新了纪录。

它是热力学的最低温度，热力学温标的单位是K(开尔文)，绝对零度就是0K，约为零下273.15℃或零下459.67°F。物体的温度实际上就是原子在物体内部的运动。当我们感到一个物体比较热的时候，就意味着它的原子在快速运动；当我们感到一个物体比较冷的时候，则意味着其内部的原子运动速度较慢。我们的身体是通过热或冷来感觉这种运动的，而物理学家则是以绝对温标(或称开尔文温)标来测量温度的。

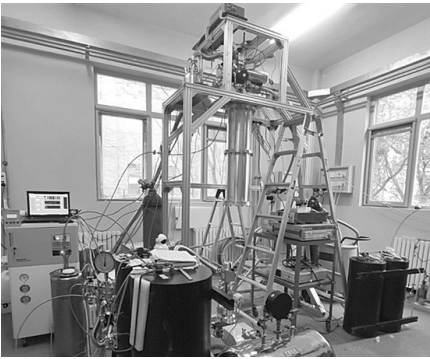
科学家通常认为，温度达到绝对零度时，构成物质的所有分子和原子都会停止运动。在此温度下，物体分子没有动能，但仍然存在势能，此时内能为最小值。然而，绝对零度几乎是无法达到的，只是理论上的下限值。

科学家们在对绝对零度的研究中，发现了一些奇妙的现象。如氦本是气体(氦是自然界中最难液化的物质)，在零下268.9℃时会变为超液态；当温度持续降低时，原本装在瓶子里的液体，能轻而易举地从只有0.01毫米的缝隙中，溢到了瓶外，继而出现喷泉现象，液体的粘滞性也消失了。

科学家们在相关研究中，发现关于绝对零度的研究，还可能为发现新的物质——暗物质提供新思路。

中国科学院物理所早在上世纪70年代末就研制成功我国第一台湿式稀释制冷机，实现了零下273.116℃，即绝对零度以上0.034℃的极低温。他们最近又向媒体透露，该所自主研发的无液氮稀释制冷机又成功突破了之前的纪录，成功实现10mK(绝对零度以上0.01℃)以下的极低温运行。

这标志着我国在高端极低温仪器研制上取得了突破性的进展。



这样一台看似简陋的机器就能实现无限接近“绝对零度”的温度。

(据《羊城晚报》)