拥有350度视野 牙齿“终身生长” 5颗“心脏”

马的眼睛、牙齿、尾巴“长”满了逆天绝活

马年话马，惊喜多多。比如，它们竟然拥有350度超广角视野，牙齿可以“终身生长”，负责奔跑的马腿却几乎“没肌肉”，甚至还有人说马的体内藏着“5颗心脏”……

这些不可思议的特征，都是自然进化赋予马的生存法宝。今天，就带你刷新对马的认知。

▶马蹄底部呈“A”字形的蹄叉和马蹄铁。（AI制图）

马的眼睛为啥能做到350度无死角

马是眼睛最大的陆地哺乳动物，水平视野可达350度，几乎能瞥见身后的动静。通常，人类双眼视野（水平方向）范围约180度。不过，遗憾的是，马看不到红色，因为它属于蓝绿二色性视觉动物。它的眼睛结构为何如此特别呢？

北京环境科学学会科普教育分会副主任马庆宇解释，马的眼睛确实很大，单眼视野有190多度，可视范围极广。但350度终究不等于360度，存在部分视野盲区，比如身体正后方、口鼻前方和下方。如果马不扭头、不抬头或低头，就无法看清这些区域。所以马有时会晃头，以此看清楚眼前物体。这也是我们接近马时，被要求从马的侧前方靠近，切勿从正后方逼近的原因——避免突然惊吓到它，引发踢人行为。

“马的确是蓝绿二色性视觉动物，它看不到红色。”马庆宇补充道，马的视锥细胞主要对蓝色和绿色敏感。这种双色视觉使其能清晰地辨别蓝天、草地等关键环境特征。它眼中的草原背景比人类看到的更干净、简洁，便于快速发现闯入这片“单一环境”的天敌。

同时，双色视觉系统还能帮助马寻找食物，区分可食用草类与有毒植物，让它在黎明、黄昏等暗光环境下保持较高视觉敏感度。再加上大眼睛如同相机一般，进光量大、成像更清晰，即便光线不足，马也能及时察觉到天敌的踪迹。

马的颊齿能终身生长吗？

传言马的颊（jiá）齿能“终身生长”，重量甚至超过大脑，这是真的吗？

“这可不是谣言。”北京生物多样性保护研究中心副主任钟震宇介绍，马的颊齿所谓“终身生长”，其实是高冠齿的持续萌出，这是长期进化赋予马的生存智慧。

马的颊齿天生“藏”在颌（hé）骨中，牙冠极长，外层还包裹着耐磨的牙釉质。由于草料粗糙且含硅，每天咀嚼会不断磨损牙齿，而埋在颌骨里的牙体就会以每年2毫米至3毫米的速度缓慢萌出，刚好抵消磨损量。

钟震宇进一步解释，这种“磨损—萌出”的动态平衡，能让马的牙齿始终保持正常咬合功能，通常可持续到20岁至25岁，直至牙体储备耗尽才会停止。马平均寿命在25岁至35岁之间。

如何通过牙齿判断马的年龄？钟震宇表示，看马的门齿即可，重点是观察换牙情况、咬合磨痕、齿星及上隅齿纵沟，方法既直观又好懂。

1岁内：乳牙长齐。

2.5岁至4.5岁：依次更换门齿、中间齿、隅齿。

5岁：恒牙全齐。

6岁至8岁：下门齿咬合面的黑窝（齿槽）依次磨平。

8岁至10岁：齿星在中间齿、边齿先后出现。

10岁：最外侧上门齿出现一道上隅齿纵沟。

15岁：上隅齿纵沟延伸至牙齿长度的一半。

20岁：上隅齿纵沟布满整个牙齿。

25岁后：上隅齿纵沟逐渐消失，门齿向外倾斜。

钟震宇提醒，牙齿磨损程度受马的品种、草料质量以及咬合情况影响，上述数据仅为估算值，并非精确值。

马有5颗“心脏”？

即便在奇蹄目（趾数为单数的大型草食性有蹄类动物）中，马也十分特殊——每只脚只有一个脚趾。还有人说“马有5颗心”，除了胸腔里跳动的真心脏，另外4颗“心”都在脚上，这是怎么回事呢？

“马肯定只有1颗心脏，且这颗心脏功能极强。”马庆宇介绍，成年马的心脏重量可达4千克（成年人类心脏仅几百克），部分赛马的心脏甚至能达到8千克。如此强劲的心脏，能让马奔跑时血液循环效率大幅提升。

我们接近马时，要从其侧前方靠近。

在漫长的演化过程中，马的中间脚趾逐渐发育成厚实有弹性的蹄子，其他脚趾则逐渐退化，这是为了适应草原地貌的进化结果。

至于“马蹄上有4颗心脏”的说法，马庆宇表示，马蹄确实藏着奥秘。每只马蹄底部都有一个呈“A”字形的蹄叉，这是一块质感类似橡胶、富有弹性的角质结构。

马奔跑时，这个弹性部位会不断被体重挤压：蹄子落地时，它像水泵一样将脚趾部位的血液向静脉挤压，助力血液回流心脏；蹄子抬起时，它自动回弹，在局部血管内形成负压，吸引新鲜血液快速流入，大幅促进四肢血液循环。正因这4个蹄叉能辅助心脏工作，才有人形象地说“马有5颗心脏”。

跑那么快，马腿上居然“没肌肉”？

擅长风驰电掣奔跑的马儿，腿杆居然细溜溜的，看上去几乎没什么肌肉，这到底是怎么做到的？

“马真正强劲的肌肉，全都集中在臀部、大腿上部这些靠近躯干的位置。奔跑时后臀一扭一发力，就是它的核心动力来源。”中国科学院动物研究所研究员黄乘明介绍，我们肉眼看到的马腿，从膝盖往下基本都是肌腱和韧带，看着确实纤细，但其实韧性极强、特别结实。

“马跑得飞快，是长期适应草原环境的结果——控制奔跑的独特基因不断强化，同时进化出适配快速奔跑的生理特性和身体结构。”黄乘明解释，马体内有一种特殊的KEAP1基因，正常情况下，它如同能量安全阀：当细胞能量过剩时，会自动“跳闸”，避免能量过度产生。但一次偶然的基因突变，让这个安全阀彻底“失灵”，始终处于激活状态，细胞产能效率拉满，为马的奔跑提供了源源不断的动力。

光有基因还不够，黄乘明提到，马的呼吸系统和奔跑动作高度同步，采用超省力的被动呼吸模式：后腿前迈时，腹腔器官后移，自动把空气“推”进肺部；后腿蹬地发力时，腹腔器官向前回弹，把肺部里的废气“挤”出去，轻松实现高效换气。而且马的肺泡数量是人类的50倍，一次呼吸可吸入60升空气，刚好能满足高速奔跑时肌肉对氧气和营养的巨大需求。

马尾毛凭啥能成“乐器担当”

马身上最容易被忽略的尾巴毛，竟然能“变身”琴弦或琴弓，拉出感动人心的旋律。马尾毛凭啥能成为“乐器担当”？

“马尾毛能成为琴弦或琴弓的优质原料，源于其得天独厚的物理特性。”北京乐器学会常务理事赫楚芒来介绍，首先，马尾长度优势明显。相比牛等其他动物的尾毛，马尾更纤长，能适配多数民族乐器对琴弦长度的要求，不用过多拼接即可直接加工。

其次，马尾纤维表面长有细密的倒刺，这是它能制作乐器的关键——倒刺可以大幅提升纤维间的摩擦力。其中，黑马尾倒刺更粗糙，拉出的音色偏粗犷；白马尾倒刺更细腻，音色更温润柔和。把一撮撮马尾毛顺直排列、定型处理，就能制成琴弦或琴弓。不过马尾本质是蛋白质纤维，怕潮湿、怕暴晒，容易变形，因此现在不少乐器也用尼龙材料替代。

声音是怎么被“拉”出来的？赫楚芒来以蒙古族马头琴为例，解释道：“琴弓大多用马尾毛制作，演奏时琴弓摩擦琴弦，让琴弦产生振动，这是发声的最初来源。振动再通过琴码传递到琴箱，引发琴体共振，最终形成我们听到的声音。运弓力度大，声音就响亮；力度小，声音就轻柔。”

（据《科普时报》）

青藏高原“身高”增长之谜被破解

青藏高原被称为“世界屋脊”，但它究竟是如何形成现今的高度和地形的？中国科学院广州地球化学研究所王强研究员团队联合国际合作者的一项最新研究给出了答案：高原并非一直向上生长，而是经历了两次“抬升—沉降”的起伏旋回。这一发现有别于对青藏高原隆升的传统认知。相关成果于3月4日凌晨在线发表于国际期刊《地质学》上。

要还原高原的成长史，科学家需要找到记录地形的“历史档案”。研究团队选取了青藏高原南部冈底斯山的两处山间盆地——林周盆地和乌郁盆地，它们内部的沉积地层就像两个不同时代的“日记本”，保存了数千万年间的地形变化信息。通过分析盆地沉积物中的碎屑锆石和磷灰石U-Pb（铀-铅）同位素年代学和物源特征，团队发现：尽管两个盆地的形成时代相隔数千万年，但它们的水系演化轨迹惊人相似——都经历了从“开放”到“封闭”再到“开放”的转变。

这种水系变化背后隐藏着地形的秘密。在地形快速隆升前，盆地较为开放，可以接受外部较为复杂的水系的输入；当地形快速抬升形成高山屏障时，外部水源被阻断，盆地变成封闭系统；当地形沉降时，水系重新打开。研究据此推断，冈底斯山在约5400万年至5100万年前和1500万年至800万年前分别经历了快速抬升，每次抬升幅度约1千米。而在每次抬升之后，又发生了地形的沉降。

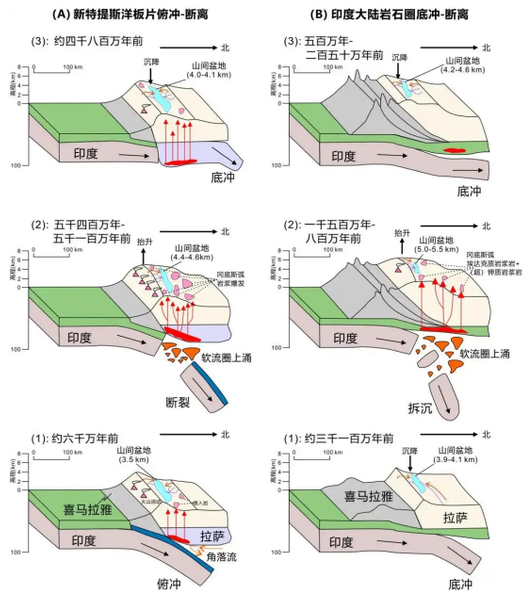
是什么力量驱动着高原“上下起伏”？研究发现，这两次抬升事件都伴随着地壳减薄，暗示它们可能由相似的深部过程促成。

研究提出，第一次抬升是由俯冲的新特提斯洋板块断离引发的，第二次则是印度大陆岩石圈底冲（即水平俯冲）后的拆沉作用：当沉重的俯冲/底冲板块断离或拆离，地表如同卸下重担般“回弹”抬升。而每次断离或拆离后的大陆岩石圈持续底冲作用，又像一只向下拖拽的手，导致地表沉降。

“青藏高原的生长不是简单的‘长高’，而是多阶段‘抬升—沉降’交替的结果。而相似的浅表地形演化是由相似的深部动力学机制驱动的。”论文第一作者、中国科学院广州地球化学研究所博士后薛尔堃总结。

该研究为理解造山带高原的生长模式提供了新视角，也将深部岩石圈活动与地表地形演化直接联系起来，对认识造山带高原的地貌演化机制具有重要科学意义。

（据《光明日报》）



青藏高原两阶段岩石圈俯冲/底冲-断离-底冲及浅表响应示意图。（受访对象供图）

我国科学家造出1纳米“记忆开关”

未来智能手机实现超长待机、物联网传感器电池续航数年、可穿戴设备无需频繁充电——这些关于低功耗电子产品的美好愿景，正因一项关键技术突破而加速照进现实。北京大学电子学院邱晨光研究员彭练矛院士团队成功研制出一种名为“纳米栅超低功耗铁电晶体管”的新器件——它像一只能量消耗极低的“记忆开关”，能在极低电压下完成数据存储和读取，成为国际上迄今功耗最低的铁电晶体管，为打造更省电的AI芯片和智能设备提供了关键条件。

“要理解这个‘开关’有多神奇，得先聊聊如今芯片面临的一大难题：电脑和手机处理器（CPU）在处理数据时，存储和计算是分开的，数据在两个模块之间来回搬运，不仅费时，也很费电。就像厨师做菜时，每放一次调料都要跑回仓库拿，次数多了，时间和体力都浪费了。铁电晶体管这种器件之所以被寄予厚望，就是因为它能把‘仓库’和‘灶台’合二为一：既能计算，又能存储，断电了信息也不会丢。但它有个致命短板：操作它需要的电压与功耗太高，没法直接匹配外部运算电路，来回搬运数据途中需要频繁转换电压。”邱晨光介绍，所需电压过大的问题严重限制了铁电存储器在高能效AI芯片、便携式智能设备等对功耗敏感场景中的规模化应用。

研究团队的突破，在于用一种极其巧妙的办法解决了这个矛盾。他们把晶体管的关键部件——栅极长度缩小至1纳米。“这是什么概念？一根头发丝的直径大约是8万到10万纳米。在这个原子级别尺度上，我们打造出了一个极细的‘电场探针’。当给这个探针通上电，神奇的事情发生了：电场能量会像水流汇聚到针尖一样，高度集中在一个点上。结果就是，只需要施加0.6伏的微小电压，就能用‘四两拨千斤’的方式，轻松拨动这个开关，完成数据存储。而传统的器件在同样的电压下，电场能量在空间上是分散的，根本拨不动这个开关。”邱晨光表示。

“这就好比用极细的针把力量集中在一点上，很容易就撬动了原本需要大力气才能搬动的重物。”邱晨光介绍，这种设计打破了传统铁电晶体管的物理限制，让电压效率提升至125%，首次突破了铁电材料的理论极限，真正实现了超低功耗下的数据高效存储。

这项突破的意义，不仅仅在于好看的实验数据。彭练矛表示，0.6伏的工作电压，比现在主流芯片用的0.7伏还要低；而它的开关能耗，更是比国际最好高平降低了整整一个数量级。这意味着，如果未来这项技术走向实用，搭载这种芯片的手机、自动驾驶仪、云端服务器等，可用极少电量完成大量计算和存储任务。“对于正在飞速发展的AI技术来说，这更是一剂良药——如今的大模型和芯片都是‘电老虎’，能耗墙已经成了继续提升算力的最大阻碍。而这种‘越小越省电、越小越好用’的新器件，为突破这堵墙打开了一扇新的大门。”（据人民网）

我国发现早期硬骨鱼类化石

记者从中国科学院古脊椎动物与古人类研究所获悉，我国科研人员经过十余年野外发掘与室内研究，发现了距今4.36亿年前的硬骨鱼类化石，并揭示两种原始硬骨鱼类的形态及颌、牙齿、脑颅等重要特征，为填补“从鱼到人”演化链条提供重要实证。

这项研究由中国科学院院士、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员朱敏团队完成，相关成果形成2篇学术文章，于北京时间3月5日在国际学术期刊《自然》同期发表。

鱼类是包括人类在内的所有脊椎动物的祖先。从有颌脊椎动物，到硬骨鱼类、肉鳍鱼类，再到肉鳍鱼类中的一支登陆并演化出包括人类在内的所有四足动物，构成了“从鱼到人”的核心演化脉络。然而，由于原始的硬骨鱼类信息稀缺，学界对于其认知十分有限。

在此次研究中，团队在重庆秀山发现了重庆始骨鱼，全长仅3厘米，但头尾保存完整，其生存年代早于此前已知的硬骨鱼类化石。此外，团队运用高分辨率CT成像技术，详细解析了云南曲靖出土的钝齿宏颌鱼化石，还原了这一志留纪时期（距今约4.4亿年至4.1亿年前）最大脊椎动物的完整头部结构和牙齿形态。

“此次成果进一步印证了我国是早期脊椎动物起源的摇篮。未来，通过发掘更多关键地史时期的化石材料，有望破解更多‘从鱼到人’演化历程中的重要科学问题。”朱敏说。（据新华社）

花生壳“变废为宝”用于制备石墨烯

研究人员最新开发出用废弃花生壳制备高品质石墨烯的方法。这为制造更便宜、更可持续的电子产品和储能设备打开了大门，并有助于将农业废弃物再利用。

石墨烯由单层碳原子以六边形晶格排列而成，是科学界已知的最薄、最强、导电性最好的材料之一，被誉为“神奇材料”。研究团队介绍，花生壳中富含木质素，这是一种富含碳元素的天然聚合物。他们开发出新方法，通过一系列热处理步骤，最终可以让木质素中的碳原子重新排列来制备高品质石墨烯。

新方法分两步利用花生壳粉末制造石墨烯。第一步先加热至500摄氏度，持续5分钟，以便去除杂质生成富含碳的材料；然后对碳材料进行闪蒸焦耳加热，即通过瞬时电流在几毫秒内将材料加热至3000摄氏度，这种巨大的热能瞬间将碳原子重新排列成单层石墨烯。研究人员表示，第一步的预处理至关重要，可去除杂质、提供最佳的富碳材料，以确保最终石墨烯制品的缺陷最小化。

研究人员介绍，传统石墨烯生产成本高、能耗大；新方法利用农业废弃物、无需使用工业化学品，可大幅降低成本并减少碳排放，制造1000克石墨烯，能源成本仅需1.3美元。他们计划三四年内实现商业化，并测试用咖啡渣、香蕉皮等其他废料生产石墨烯。

（据新华社）

社址：银川市文化西路50号 监督电话：0951-6033926 全年定价：326元 邮编：750001 全年订阅热线：0951-6029949 6033926 广告经营许可证号：6400004000007 印刷：宁夏报业传媒集团印刷有限公司