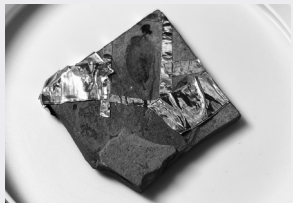


# 科学家发现寄生虫“鼻祖”

它来自1.6亿年前的侏罗纪

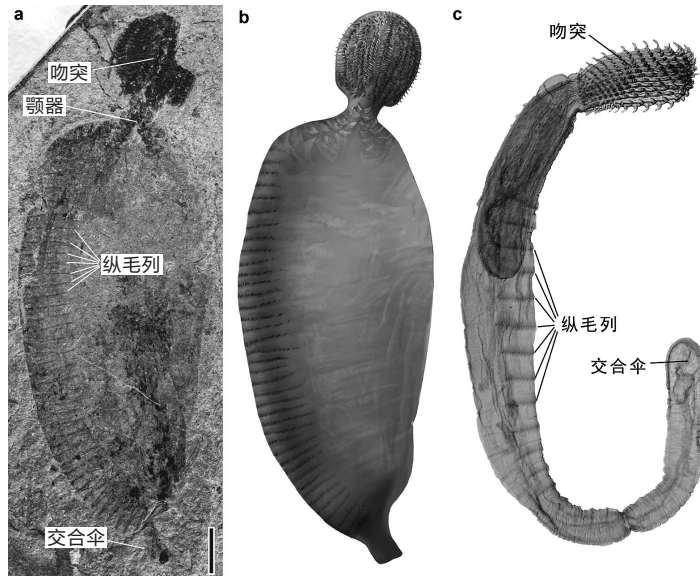


棘头虫化石——侏罗虫

小时候打蛔虫的经历，你还有印象吗？其实，寄生虫家族非常庞大，除了蛔虫，还有绦虫、线虫、血吸虫等多个种类。棘头虫也是其中之一，作为海洋和陆地生态系统中常见的体内寄生虫，它能够感染人类及猪、犬、猫、鱼等多种动物。4月9日，一项关于棘头虫起源问题的最新研究成果在英国《自然》(Nature)杂志在线发表，科研人员通过研究一块在内蒙古道虎沟发现的棘头虫化石——侏罗虫，将棘头动物门的出现时间推至约1.6亿年前。

该研究由中国科学院南京地质古生物研究所博士生罗慈航在研究员王博指导下，与研究员张海春、博士王盛宇，以及英国牛津大学教授Luke Parry、德国森肯贝格博物馆博士Brendon Boudinot、英国自然历史博物馆教授Edmund Jarzembowski合作完成。研究填补了棘头虫的演化空白，为解决棘头动物门的起源之谜提供了实证。

现代快报/现代+记者 李鸣文/摄  
(除署名外)



侏罗虫(a, 化石照片;b, 复原图)及与现生棘头虫(c)的比较。图中比例尺为2.0毫米(a,b)和0.5毫米(c)

图片来自中国科学院南京地质古生物研究所，侏罗虫复原图由画师杨定华绘制

## 建立已有两百余年，棘头动物门起源之谜无解

在三十余个动物门类中，棘头动物门显得颇为神秘。自建立以来的两百余年间，其起源问题始终悬而未决。

由于身体构型高度特化，棘头虫的系统分类位置一直存在争议。基于不同的形态学特征，不同学者分别提出棘头虫与扁形动物门、鳃曳动物门以及轮虫动物门近缘的观点。然而，分子系统学分析表明，棘头虫最可能是轮虫动物门中一个特化的类群。但是，营体内

寄生生活的棘头虫的身体构型与自由生活的轮虫有着很大的差异。

由于棘头虫是体内寄生虫，很难保存为化石。王博介绍，此前唯一的化石记录是来自晚白垩世鳃曳形动物粪便中的四枚疑似棘头虫卵。因此，人们对棘头虫的起源和早期演化知之甚少。

再加上此前蠕虫化石的研究主要集中在古生代标本，尤其是寒武纪的化石。虽有不少中生代的蠕虫化石标本，但由于年代较新，一般被认为缺乏门类起源等关键演化信息，长期以来被学界所忽视。同时，中生代蠕虫往往个体微小、身体结构趋同、分类特征不清，

多属于疑难化石，其鉴定要求高、研究难度大。因此，中生代蠕虫化石一直是古生物学领域的“冷门”，迄今仅开展零星研究。

## 身体像个纺锤，侏罗虫是棘头虫的“鼻祖”

“棘头虫有一个很特殊的习性，当它觉得寄主不适合寄生时，会主动从寄主身体里跑出来。”王博告诉现代快报记者，科研人员推测此次发现的侏罗虫化石有可能寄生在棘头虫体内。当这只棘头虫处于将死状态时，在其体内寄生的棘头虫“跑”了出来，结果被火山灰埋藏后变成了化石，“因为如果棘头虫一直在寄主体内，很难保存为化石。”

科研人员将本次新发现的棘头虫命名为“道虎沟侏罗棘头虫”，简称“侏罗虫”。研究团队借助扫描电镜、能谱分析等方法，对其进行精细的解剖学研究发现，侏罗虫的身体整体呈纺锤形，分成明显的三部分：吻突、颈和躯干。

侏罗虫的吻突具硬化的、略向下弯曲的刺。侏罗虫身体上有约32对仅延伸至身体一小部分的纵毛列，类似的结构也常见于现生棘头虫。侏罗虫的吻突中央保存了消化道，但躯干整体未发现明显的消化道，其身体末端还有一个类似现生棘头虫雄性交合伞的结构。

侏罗虫最奇特的特征是其位于躯干最前方的颚器。颚器整体向前方汇聚，且前部的颚较小，向后逐渐变大，齿的数量也更多。颚器中的齿整体都朝向身体前方，且所有的颚都不超过棘头虫的身体边界。类似的颚器在棘头虫可能的祖先——包含轮虫动物的有颚

动物类中广泛存在。

为进一步确定侏罗虫的演化位置，研究团队构建一个最新的、包含各类现生和化石蠕虫动物的形态数据矩阵，并开展系统发育分析。结果表明，侏罗虫的演化位置位于棘头动物门的最根部，是棘头虫的基干类群。

## 棘头虫出现的时间还能追溯到更古老的时候吗？

这项研究为探索棘头动物门的起源和早期演化提供重要的线索。侏罗虫展示了棘头动物先前未知的形态多样性和生态特性。其具钩的吻突和较大的体型表明，棘头虫在侏罗纪可能已经演化出了内寄生的习性，也表明棘头虫可能起源于陆地环境，并在侏罗纪已经与其他轮虫分化。

此外，虽然分子生物学能够解决一些传统形态学研究难以解决的系统发育关系问题，但过渡类型的化石在探究动物身体构型革命性演化中仍然扮演了非常重要的作用。此次研究也表明，中生代蠕虫化石并不是“研究荒漠”，它们为我们了解蠕虫类形态和生态的演化提供了不可或缺的证据。

此次发现的侏罗虫化石距今约1.6亿年前。那么，在更古老的时候，棘头虫是否已经出现了呢？

科研人员推测是有可能的，“比如寒武纪四五亿年前的化石里可能也有棘头虫，只不过还要继续寻找新的证据。”王博说。



扫码看视频

全球首个人形机器人半程马拉松将于4月13日开跑

# 机器人选手准备得怎么样了？

4月13日，北京将举行全球首个人形机器人半程马拉松比赛，届时将有23家企业和高校的自研团队来到现场。随着比赛日期的临近，各参赛队伍都在紧张有序地备赛调试。参赛的机器人选手配置如何？准备得怎么样了？

据央视新闻



首个人形机器人半马将在北京举行·记者探营  
实验室版机器人入场“大家伙”如何迎战？

实验室版机器人“灵宝”



研发团队贴心地为机器人穿上了“跑鞋”

## 实验室版机器人“灵宝”轻装上阵

在参赛名单里，一款叫“灵宝”的机器人备受关注，因为它近期承担了不少迎宾、主持等志愿服务。

此次参加半马比赛的是“灵宝”的实验室版本SE，相较于已经成熟投产使用的“CASBOT 01”机器人，SE版在身高、配置上都进行了优化。

考虑到速度优先的需求，研发人员选择让灵宝“轻装上阵”。银色的SE版身高要矮一些，没有配备灵巧手及带有视觉识别的头部装置，体重更轻，操控性更好。同时，它下半身的各个关节装置全部外露，便

于散热，胸前还配备了大面积的风机散热孔，保证机器的持续运转。背面的电池也是完全裸露的，便于及时更换。

北京中科慧灵机器人技术有限公司首席运营官张淼表示：“我们以开放的态度参与这次比赛。希望借助这个平台，多和同行、合作伙伴进行更广泛的交流，并在室外不同环境下测试产品的表现能力。”

记者了解到，目前该公司的O1机器人已经在重复性的工业场景和特殊领域投产使用，针对民用场景的O2机器人预计在年底发布。企业选择实验室版本SE参赛，能够为后续的研发测算获得最真实的数据反馈。

## “小朋友”参赛，特种保护装备全配齐

在这次比赛中，松延动力选择了身高仅有1.2米、总重量仅为30千克的N2机器人参赛。记者探访发现，它虽然灵活小巧，爆发力却不俗。它有什么独特本领呢？

在北京市昌平区，记者见到了这个袖珍可爱的小家伙。18个高性能关节让其具有灵活高超的运动性能。在参加长跑比赛前，它可能是一位“体操运动员”，能连续后空翻。

N2机器人自去年底研发推出后，已经完成了超过100公里的测试里程。此次半马，松延动力将派出两支队伍参赛，分别是专注运动

速度的“旋风小子”和专注优雅步态的“小顽童”。

松延动力(北京)科技有限公司首席技术官姜哲源介绍：“半马是一个综合性的测试，既考验算法能力能跑多快，同时也考验硬件本体能不能撑住这21公里，在长时间连续工作下，算法能否保持稳定。在双足人形机器人方向，我们实现了最快3.5米/秒的奔跑速度，还实现了连续后空翻等高动态的效果。”

为了确保N2机器人在半马比赛中的可靠性，研发团队为其配备了特种装备。机器人穿上了定制的“跑鞋”，设计不同的鞋垫增加摩擦力。在脚踝、髌骨等处关节的传动部位，使用了黑色的氧化模具钢增强强度，并用球套套住主要部位减

少磨损，提升抗冲击性。可以说，为了“小朋友”的赛场表现，这些细微之处的特种装备已经基本配齐了。

## 半马场景极限测试，推动软硬件协同升级

一场机器人半程马拉松赛事背后，是大量从事机器人行业的人才集聚和最新的技术突破。

超过21公里的半程马拉松赛事，对采用双足步态的人形机器人而言，相当于要完成约25万次精密关节运动。这些机器人需要攻克哪些关键难题才能顺利完赛？

北京市经济和信息化局副局长苏国斌指出，需要解决场景中的持久力问题，需要解决对路线的选择跑动问题，需要解决过程中的通信问题、信号问题等。这些挑战背后，需要若干支团队在底层技术上解决好关节散热、通信、智能等方方面面的问题。

相关部门表示，这场人形机器人半程马拉松赛事，不仅是一场体育竞技，更是对技术突破、产业发展的“极限测试”。目前来看，以备赛为契机，机器人在硬件、软件能力方面都有了明显提升。例如，研制了更加强健有力的关节，提高了机器人在运动过程中的托举能力和力矩效应；同时，机器人还能通过摄像头对周边环境进行判断，做出动作调整，促进了具身智能方面的发展。