

宽窄巷

宽窄胡同·都市慢生活

新知

封面

2019.12.31 星期二

主 版式 方蕾 校对 廖焱焱
编 杨莉 责编 叶红



下载封面新闻APP 加入青蕉拍客得大奖

66

恐龙是曾经的地球霸主，但你或许不知道，高大威猛的恐龙当年也有被小小寄生虫困扰的烦恼。

近日，首都师范大学生命科学院研究团队在《自然·通讯》发表题为《白垩纪中期琥珀中取食恐龙羽毛的新昆虫》的论文。该研究发现带羽毛的恐龙身上寄生有一种与现代虱类相似的昆虫。这种新发现的昆虫物种名为恩氏中生食毛虫，与部分受损的恐龙羽毛同时保存在有着约1亿年历史的琥珀中。

虱子这类昆虫到底是什么时候诞生的，是在恐龙时代还是更早？所有的恐龙身上都有体外寄生昆虫（寄生在体表的昆虫）吗？这些寄生昆虫对恐龙有什么危害？

1 1.65亿年以前已经出现了跳蚤

“科研人员很早就关注有关恐龙等脊椎动物的外寄生昆虫，大约在1970年前后，国外就有相关的化石标本报道，但这些化石标本虽然呈现出跳蚤的相似结构，但缺乏最重要的一个特征，就是没有保存适于吸血的刺吸式‘口针’结构，因此在学术界存在争议。”此次论文的第一作者、首都师范大学生命科学院副教授高太平告诉记者。

2012年，首都师范大学教授任东及高太平团队发现了我国东北“燕辽生物群”侏罗纪时期的巨大跳蚤标本（巨大似蚤）。这些跳蚤有着很长的刺吸式口器，体长达到2.2厘米，高太平分析，巨大跳蚤的口针长度应该是与很厚的表皮层相适应，而同一地层发现的哺乳动物体型只有20厘米左右，不可能是巨大跳蚤的寄主，综合分析，这种巨大跳蚤应寄生在有羽恐龙和翼龙的身上。

2013年，该团队再次发现了一类具有演化过渡形态的跳蚤（刺龙蚤），体长大概在1厘米以下，与现存跳蚤的关系更为接近。“2014年我们通过一块因吸血而腹部膨大的白垩纪跳蚤化石，证实其单次吸血量为0.02毫升，至少是现生蚤类的15倍。”高太平说，“这些化石标本的年代都集中在1.25亿—1.65亿年前，材料也都来自我国的东北地层，但这些都有关跳蚤演化的研究工作，全部是基于昆虫本身形态特征的分析，特别是刺吸式口器的结构特征，没有相应的羽毛化石。”

也就是说，由于中生代化石记录（6500万年前—2.5亿年前）存在空白，研究人员对昆虫取食羽毛行为的起源和演化一直不十分了解。

才是侏罗纪的『王中王』 敢欺负恐龙的小虫

2 有羽恐龙曾被外寄生昆虫困扰

更直接的证据出现在2015年。当年，西班牙的一个研究团队在距今约1亿年的缅甸琥珀中的羽毛上发现了一只寄生的蠕虫。

高太平说，蠕虫属于蝉类，不是昆虫，而且在石炭纪（3亿年前）的地层中就发现了蠕虫寄生在昆虫体表的化石证据，而恐龙则在2亿年前开始繁盛，可见蠕虫的寄生行为更加古老。在缅甸琥珀中也发现了大量蠕虫寄生在甲虫身上的标本。

2017年，牛津大学研究团队在《自然·通讯》杂志上发表成果，在恐龙化石中发现了吸血蝉寄生。他们在了一块琥珀内发现了被封存的翅状物，以及上面的寄生蝉虫。测年后显示，翅状物来自公元前9900万年，也就是白垩纪时期。由于无法和任何一种现存鸟类相匹配，专家认为该翅状物应来自恐龙。不过，由于DNA降解速度太快，科学家无法通过蝉体内“封印”的血渍来克隆这具恐龙的原型。这一发现将蝉虫的发现纪年前推到了白垩纪时期。

此次，高太平等中美科学家分析了两块约9900万年前缅甸北部克钦地区的琥珀化石。化石中保存着两根恐龙羽毛和10种类似虱子的小昆虫，其中一根羽毛甚至有被啃咬的迹象。

高太平说，琥珀里的昆虫似乎一直在以恐龙羽毛为食，其中一块琥珀化石中的羽毛上有4只昆虫，羽毛旁边还有5只，一只呈“用腿紧紧倒钩住羽毛”的姿势。羽毛有损坏的迹象，羽毛上有洞。“恐龙羽毛和鸟类羽毛差异很多，有很多这方面的研究。这次我们研究对象中的这两根羽毛分别为12.7毫米和13.6毫米长，且基本左右对称，根据已有研究成果，我们判定是恐龙羽毛。”高太平解释说。

简单来说，此次研究填补了食毛类昆虫早期起源和演化空白，这也是迄今为止世界上报道的最古老食毛类昆虫。首都师范大学客座教授史宗炎称，该研究是关于以羽毛为食的虱子或虱子类昆虫的最早记录。

3 恐龙灭绝后虫子们换了宿主

“目前为止，两类重要的外寄生昆虫，即吸血的早期跳蚤（包括似蚤和刺龙蚤）、食毛的恩氏中生代食毛虫，在白垩纪都已经发现。加上蠕虫，至少有3类外寄生生物生活在恐龙的体表。”高太平说，他们根据此次发现及已有研究分析，侏罗纪和白垩纪时期脊椎动物的繁盛，为外寄生昆虫提供了合适的宿主条件，跳蚤取食有羽恐龙的血液，食毛类咬食有羽恐龙的羽毛。

“这些中生代的霸主也是拿这些昆虫没有办法，做恐龙也不容易。”高太平说，更有意思的是，白垩纪晚期，恐龙灭绝了，而这些外寄生昆虫却轻易地转移了宿主，一直存活到现在，成为我们人类的烦恼。

那么是否只有带毛的恐龙备受寄生昆虫的困扰？“目前我们认为，在侏罗纪和白垩纪时期，随着有羽恐龙、鸟类、带毛哺乳动物的出现，昆虫的外寄生行为可能还是比较普遍的。就现有证据来看，早期的外寄生昆虫对宿主没有严格的专一性，应该带毛的恐龙都没有幸免。至于没有羽毛的恐龙，因为没有相关的研究证据，我们就不得而知了。”高太平说。

据科技日报



扫码上封面新闻 让脑洞大开



恩氏中生食毛虫的琥珀标本。受访者供图

大雁塔向西北倾斜近1米。



西安地裂缝的『前世今生』

66

陕西西安，十三朝古都，地处关中平原，北濒渭河，南依秦岭，中华文明的重要发祥地之一。但我们今天不聊历史，而是来看看困扰古都近100年的地质灾害——地裂缝。

1 历史上的地裂缝



《太平御览》曾记载地裂缝。

据史料记载，西安地区历史上至少发生过15次“地裂”现象，其中9次与地震相伴而生，最早是公元前194年（汉朝），“五月城中地陷三十丈，六月地拆家陷，八月地裂广三十六丈长百三十丈。”（据《太平御览》）不仅如此，在1556年华县发生8级地震时，《康熙咸宁县志》记载：“西安地裂缝横竖如画。”

自上世纪50年代至今，西安主城区先后出现了14条呈北东70°左右、带状分布的地裂缝，其分布之广泛、危害之巨大，在国内外城市建设中实属罕见。地裂缝所经之处，地表建筑物开裂坍塌，地下洞室错断陷落，道路扭曲变形，严重制约了城市建设发展。

2 出了难题 地裂缝给城市建设

西安作为文明古都，有大量的历史文化遗址正在遭受地裂缝的“侵蚀”，以大雁塔为例，由于过量开采承压水，不均匀沉降生成地裂缝，大雁塔一度向西北倾斜近1米，近些年通过封闭塔周围水井，目前大雁塔正逐步往中轴线回返。

1976年唐山大地震后，在西安建筑科技大学形成的一处地裂缝，此处原为建大的图书馆，原馆拆除后保留了产生地裂缝的部分建筑基址，并在遗址上挂有“原图书馆地裂缝遗址”的牌子。裂缝内长有杂草，长约16.5m，宽约3.5m。此处裂缝为研究内外动力地质作用提供了资料。

位于西安南二环的长安立交桥自1994年建成投入使用后，由地裂缝导致的错位最大已达40cm，严重影响了桥体稳定性。另外，立交桥下路面也可见明显裂缝，呈北东65°，宽15—30cm（已修补）。

西安部分处于地裂缝带上的建筑群，因为地裂缝产生的不均匀沉降，普遍出现开裂变形，裂缝呈上宽下窄，并且地裂缝经过的地下设施，在长期拉张应力的作用下，也受到了一定程度的破坏。总的来说，地裂缝给城市建设出了道难题，如何在合理规避裂缝的前提下进行基础建设，还需要科研人员与市政管理人员进一步思考与规划。

3 复杂多样 地裂缝的成因

地裂缝的形成原因复杂多样，地壳活动、水的作用和部分人类活动都可以导致裂缝的产生。

①构造成因说
西安地处临潼—长安断裂带，其为渭河盆地北东向的铲状正断层，错断中心位于西安市东南郊，而如今14条主断裂基本都处于断层上盘（北西盘），受北西—南东向拉张应力作用，上盘的下降诱发一系列次级小断裂，其走向与主断裂相同，倾向与之相反，西安地裂缝就是临潼—长安断裂在新构造时期以来受北西—南东拉张应力下诱导生成的一系列次级断裂。

②地下水成因说
西安市于1970年以后大量开采承压水（150—300m），由于过量集中开采，地层补给量远小于开采量，城区承压水位不断下降，继而引起大面

积差异沉降，沉降两侧岩土体变形超过其极限应变能而导致地裂缝产生。据统计，西安地裂缝产生部位与承压水位差异下降高幅度地区分布吻合，延伸方向也一致，侧面印证了地下水成因说的可能性。

③活断层成因说
通过对标志层的古土壤层错断距研究以及浅层地震勘探资料分析，发现断距随着埋深而增加，并且西安地裂缝具有周期性活动的特征，在渭河盆地历史中，地裂缝强烈活动期集中在汉、唐、明三个时期，并且地裂活动和地震活动在时间尺度上极为接近，故有学者认为西安地裂缝是因为现今处于活断层的活跃时期，加之过量开采承压水进一步使断层活化，综合致使地裂缝发生。
据中科院地质地球所

苏宁元春开门红 2020年1月1日

全场满千返百 上不封顶

苏宁会员 超级福利包! 9.9元

承包全年手机贴膜 2次家电清洗 2次除螨

扫码预约抢购 超级福利 快人一步!

幸运抽奖 最高赢取5G手机一部

以旧换新 最高补贴500元

30天包退 365天包换

跨年狂欢 惊爆特惠!

<p>惠而浦破壁料理机</p> <p>智能触控面板 一键启动清洗 六叶精钢刀组</p> <p>年货价: 399 原价: 699</p>	<p>小Biu净水器R500-W1</p> <p>即滤即饮 无桶即净 500加仑大通量</p> <p>年货价: 1499 原价: 2999</p>
<p>美的大1P变频挂机</p> <p>一键防直吹 无极送风 节能静音</p> <p>年货价: 1499 原价: 2599</p>	<p>国产55吋4K智能电视</p> <p>4K超高清 智能电视 64位芯片 海量影视内容</p> <p>年货价: 1699 原价: 2199</p>
<p>美的10公斤变频洗烘一体机</p> <p>洗烘一体 静音节能</p> <p>年货价: 2599 原价: 4099</p>	<p>三菱568升对开门变频冰箱</p> <p>环抱风冷 变频无霜 电脑控温多模式 14公斤大冷冻能力</p> <p>年货价: 2999 原价: 3999</p>

*特价机/惊爆机及指定型号不参加加活动; 图片仅供参考, 以实物为准; 如有价格错误, 以实际价格为准。广告