

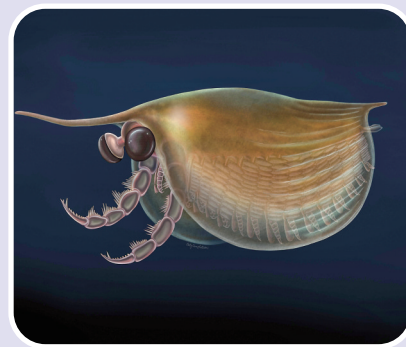
终于看清细节! 古生物学家为5.2亿年前的虫子拍CT



等刺虫化石(云南大学张彩霞 2021年5月22日摄)



云南大学麦慧娟、张彩霞完成的CT数据扫描与处理生成的图片



等刺虫效果图(哈佛大学霍利·苏利文 绘制)

新华社昆明4月19日电(记者岳冉冉)运用先进技术手段,古生物学家揭开了澄江生物群中的等刺虫化石的形态秘密。该成果于北京时间4月19日在线发表在国际期刊《英国皇家学会会刊B辑》上。

节肢动物的起源与演化一直是学界研究热点。等刺虫是生活在约5.2亿年前寒武纪时期一类干群节肢动物,是研究节肢动物早期演化的绝佳对象,但一直以来,由于等刺虫宽大的壳瓣覆盖住了整个身体,古生物学家仅凭肉眼和光学显微镜难以观察到壳瓣下的细节。

由云南大学古生物研究院、澄江化石地世界自然遗产博物馆、美国哈佛大学研究人员组成的团队,运用显微CT断层扫描等先进技术手段,给等刺虫拍出了多张较为完整的CT片,揭示出这类动物的躯干外形和附肢细节。

研究表明,等刺虫的前附肢及其后的14对附肢已出现明显的形态和功能分化。其中,前附肢为单肢型,由多个连接在一起的肢节组成,肢节背面有簇状尖刺,能有效捕捉猎物。

紧接前附肢后的4对附肢,肢节粗壮、内侧有成对的刺、末端呈钩状,可对捉到的猎物做进一步解

处理,以有效进食。

后部10对躯干附肢,内肢分节多、缺少内侧的刺和末端爪,外肢发达、有成列排布的多个片状结构。

“通过这些CT数据,我们可以清晰地看到等刺虫的外形细节,据此推断,等刺虫的前附肢及其后的4对附肢形成了功能性的头部,而躯干附肢为运动附肢,有游泳和爬行功能。”论文通讯作者之一、云南大学古生物研究院研究员刘煜说。

该成果为学界研究节肢动物的早期演化提供了全新的形态学证据。

黄河岸边的史前石城有玄机

新华社电 小玉梁、石门塬、城墙圪垛……这是山西省吕梁市兴县碧村及其周边的村民老辈儿延续下来的叫法,它们似乎是古人留下的线索,指引后人去探秘。

2022年度全国十大考古新发现近日在北京揭晓,山西兴县碧村遗址成功入选。专家们认为,这是晋陕大峡谷东岸发现的规模最大的史前石城,占据河套石城文化圈向中原过渡的前沿要地,是展现以中原为中心的中华多元一体文明形成轨迹的重要窗口。

三面环河邻沟的天险地势、高等级建筑四周砌筑护墙、内外双重城墙、城门双瓮城结构,作为碧村遗址考古项目领队之一,山西省考古研究院华夏文明研究所所长张光辉这样总结这座石城的防御体系。

“该城址展现出层层设卡、处处把关、谨慎布防的结构。”张光辉说。

这座石城遗址位于黄河与其一级支流蔚汾河交汇处,城内残存面积75万平方米,主体年代相当于龙山时代晚期及二里头时代早期。

小玉梁地点是高等级核心建筑所在地。这是一个四周砌筑护墙的高台,鼎盛时期台上建造着以大型连间房址为核心的石砌建筑群。东、南护墙保存较好,墙体厚约3.2米,由两堵厚度均为1.6米的石墙拼合而成。高台一角还有附属设施,通过台阶可上到护墙上瞭望远方。

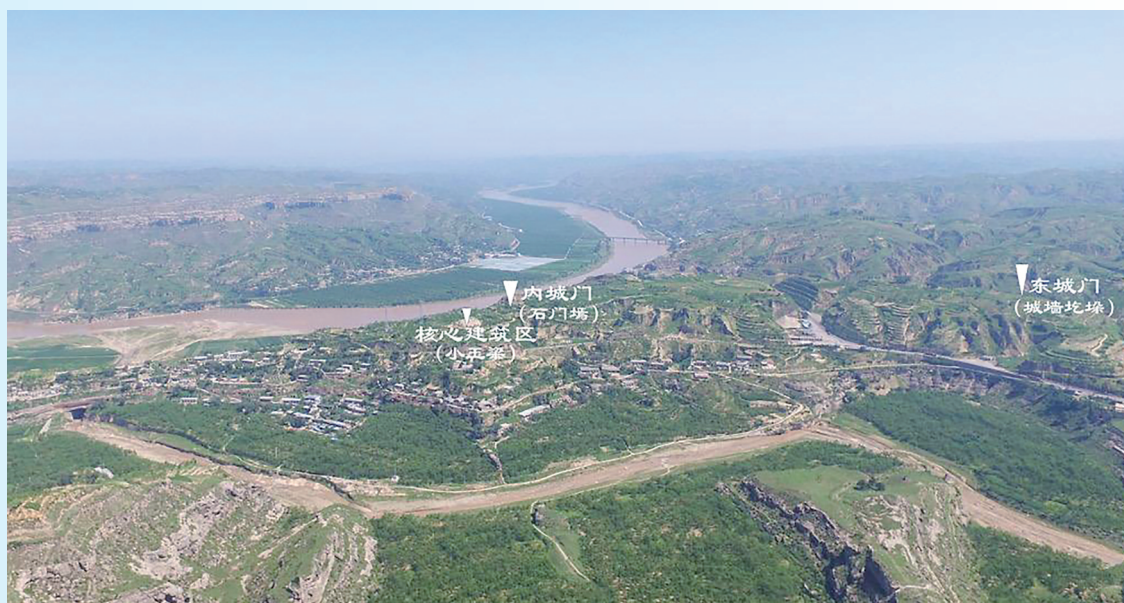
在石城中部、东部分别修筑内、外双重城墙及城门,控制通道。石门塬地点为内城墙及城门,城墙圪垛地点是外城墙及城门所在地。

最引人注目的是,外城门址南北跨度74米,东西进深48米,由三个石包土芯大墩台围合成“品”字形,墩台附近设置多个门塾和障墙,形成内外双重瓮城。通关进城时,需经半圆形墩台外侧夹道,进入第一道瓮城,迂回前行,经过第二道瓮城后,方可抵达城内。

“外城门址保存较完整、结构严密、形制规整,具有明显的防御性质,是认识中国史前及先秦城门布局的重要案例。”张光辉说。

碧村遗址中大型建筑遗存表现出“以中为尊”的礼制特征。

张光辉介绍,高等级核心建筑位于碧村遗址中



这是碧村遗址全景图。

心高台上,3700多平方米的院落里,以大型连间房址为核心,这里应该是鼎盛时期的宫殿,而平民百姓则居住在坡地上。

建筑等级性还体现在,大型连间石砌房址秩序井然,以其中一座房址为中心,两侧房址依次向西缩进式分布。墙体、灶址规划与所属房址面积成正比,等差设置。例如,中心房址内灶址直径为2.6米,两侧房址内灶址直径在1.7米左右。

除核心建筑外,外城门也体现出明显的“以中为尊”的建造思想。外城门南北对称,城门内两座瓮城中轴对称。

“这些大型建筑承袭了早期高等级围墙院落中轴设计的思想和布局,并延伸出一门多道门址配置方式,奠定了早期宫殿建筑的基本模式。”张光辉说。

多学科研究表明,因交通便利等原因,4000多年前碧村先民在此聚集,形成了粟为主、黍为次、大量养殖猪羊牛的农业经济,为其扩土建城打下良好基础。

公元前2200年至公元前1700年间,碧村遗址核心区小玉梁地点经历了由初兴到衰落的聚落变迁。最初小玉梁建筑为一组南向土构房址,但在鼎盛阶段被废弃,取而代之的是一批与地形走向一致的西向石构建筑群。

“先民们为了扩展居住范围,形成更大活动空间。”张光辉说。

为建造核心建筑,碧村先民有规划地从山下采石,运往山上砌筑城池。他们在裸露的石墙表面涂抹约10厘米厚的草拌泥,并在地面铺设厚实的白灰,增加高等级建筑室内居住的舒适度。

在修建城门、宫殿等大型建筑时,碧村先民还有组织地从外地运输大量黏性较强的褐土,夯筑墩台和土坯墙体。

“这表明城址主人有强大的社会组织和协调能力,对建造这座石城非常重视。”张光辉说。

(记者:王学涛)