



无损透视木乃伊 虚拟重建金字塔

新技术不断用于考古发现,有望让人们一睹灿烂古文明风采

■ 宇辰/编译

大约一个世纪前,英国考古学家和埃及学先驱霍华德·卡特发现了埃及法老图坦卡蒙的陵墓,并在陵墓中发现了覆戴着那张举世闻名的“黄金面具”的图坦卡蒙木乃伊,以及大量华丽的珠宝、漂亮的家具、精美的衣服。这一发现揭开了发掘古埃及文明的序幕。但在包裹木乃伊的绷带中,卡特意外发现了一件似乎不该出现的物品:一把匕首。

“数字解封”木乃伊

在考古研究中,这把匕首的重要性在于它的制作工艺。研究者用无损X射线对这把匕首进行了分析。X射线技术为古埃及学研究引入了一种新方法,开启了更好保存古文物而非破坏性研究的新时代。

用X射线扫描木乃伊并非最近才开始。X射线发现于1895年。1903年,卡特就将3300年前的图特摩斯四世法老的木乃伊遗骸,从埃及开罗的博物馆中带出,用马车运送到附近拥有最新X射线设备的医院进行扫描。

过去几十年间,人们对X射线的运用手段经历了天翻地覆的变化,其使用便利程度更是卡特当年无法想象的。如今,考古学家们可以使用高分辨率的CT扫描仪,对木乃伊进行多角度扫描,从而获得其内部结构的清晰三维图像。

2021年,埃及前文物部长扎希·哈瓦斯和开罗大学的萨哈尔·萨利姆一起发表了阿蒙霍特普一世木乃伊“数字解封”的成果。约于公元前1500年统治埃及的阿蒙霍特普一世,其墓葬历史上曾多次被盗。几百年后,一些神职人员对幸存的木乃伊遗体进行了抢救,将其重新收殓并妥善安葬。因此,在19世纪末被发现时,墓穴中的木乃伊棺柩还保存良好。经多次CT扫描后,哈瓦斯和萨利姆发现,阿蒙霍特普一世的木乃伊经过了精心修复,从而证实了这段历史。

相比之下,卡特和他的研究团队所使用的X射线设备就相当简陋。1925年,他们对图坦卡蒙的木乃伊进行扫描分析时,不得不将裹着的木乃伊绷带层层解开,才发现了那把铁制匕首和其他一些随葬文物。

如今,研究人员所做的不止是简单的X射线扫描,他们还能够利用扫描产生的数据,

虚拟重建埃及古墓全貌

埃及古物学家不仅利用数字技术重建古墓和其中的古文物,而且还能将整个古墓复制下来,将古墓的全貌展现在世人面前。

在一个虚拟重建项目中,美国加州大学圣克鲁兹分校的伊莱恩·苏利文结合考古发掘、卫星图像和地形图等不同来源的数据,制作了一个塞卡拉的三维模型。塞卡拉是开罗南部的一个庞大的古老墓地。苏利文说,虚拟重建是再现埃及古墓遗址演变过程理想方法。

建造于公元前3000年前后的早期古埃及王朝的古墓,只是一片建立在沙漠边缘、用泥砖砌成的分散墓群,后来才演变成极具仪式感的宏伟建筑,成为包含金字塔、庙堂和墓穴在内的庞大建筑群景观。这一传统一直延续到约2000年前的罗马时代。

苏利文认为,虽然没有人可以把数百个不同时期的建筑物重新组合在一起,但却可以让人们通过“虚拟旅行”徜徉在历史长河中,欣赏历史定格的不同瞬间。



埃及帝王谷的图坦卡蒙陵墓。(本版图片除署名外均视觉中国)

令卡特迷惑的,并不是用纯金打造的匕首刀鞘,而是闪着锋利寒光的铁刀。事实上,直到图坦卡蒙死后几个世纪,埃及人才学会冶炼这种金属。当时,卡特认为这把匕首来自安纳托利亚的赫梯帝国,因为那里已有早期的钢铁工业。可直到2016年,人们才确认,打造这把匕首的铁来自更远的地方,它的镍含量之高仅在陨铁中才有——埃及人将这把匕首留在死去的国王身边,可能认为它是“来自上帝的礼物”。

通过3D打印技术重建实体,从而让公众能欣赏到原本难有机会接触的埃及文明。

留传千年的图坦卡蒙木乃伊易碎易损,要想在世界各地巡回展出,显然不太合适。可如果用3D打印技术进行复制,就不用担心原物受损,而且同样能达到惟妙惟肖、细节精致的效果。

珍贵的古代木乃伊也不适宜直接解剖以了解其内部构造,将其进行3D复型,有助于科学家对其进行研究。2018年,研究人员打印出了一具木乃伊心脏的复制品,目的是了解古人的尸体防腐处理技术。2021年,英国曼彻斯特的埃及考古学家对古埃及动物木乃伊的骨头扫描后,用3D打印进行重建,以鉴别其所属物种。

“如果没有3D打印,我们也许永远不会看到一些东西,即使看到也无法对它们进行研究。”英国曼彻斯特博物馆埃及和苏丹部负责人坎贝尔·普莱斯利用新技术重现了许多原本从木乃伊表面看不到的场景。比如,一具木乃伊里面绑有四个鳄鱼头骨;在复制了一个防腐板(用来覆盖防腐过程中所做的切口)后,发现其表面装饰有荷鲁斯之眼(古埃及的护身符象征)。

新技术或将颠覆人们对古代埃及人生活的认知。意大利都灵埃及博物馆馆长、埃及古物学家恩里科·法拉利斯指出,传统考古学侧重于文本形式的文物,这些文物突出反映了古埃及人的宗教信仰,如永生与来世、木乃伊、死亡等等。而在现代科技的帮助下,专家将通过对一些实体文物的研究,更深入了解古埃及文明的制造工艺、各类匠人的技艺等。法拉利斯认为,新技术在考古学中的应用将是掀开埃及古物学研究新篇章的关键。



图坦卡蒙墓。(图/Nick Brundle Photography/Getty images)

少年法老的百年未解之谜

1925年11月,解剖学家道格拉斯·德里揭开了缠裹木乃伊尸体并且已经焦黑破碎的绷带,剖开尸体取下饰物,用烧热的刀具从黄金棺柩上刮下碎片。经过一番操作,德里得出结论,这位法老死时很年轻,大约只有18岁。他的脑袋很大,左脸颊上有一块疤,但未发现明显死因。

他就是大约出生于公元前1341年的图坦卡蒙,古埃及新王国时期第十八王朝的第十二位法老。历史记载他9岁君临天下,约19岁暴亡。他的执政功绩并不卓著,但却因死因悬疑,而被神秘色彩所笼罩,成为最为闻名的埃及法老之一。

对于这位早逝的少年国王,当时能确定的只有这些。1968年,英国利物浦大学解剖学家罗德·哈里森用X射线对这具木乃伊进行扫描,发现其头骨底部有一处变薄。他猜测“可能”是后脑受击打所致,由此引发了多个版本的谋杀假设,但最终证明“变薄”只是成像过程中的一些人为因素造成的。

2005年,美国《国家地理杂志》赞助

了由考古学家、时任埃及文物最高委员会秘书长的扎希·哈瓦斯带领的一个研究团队,对包括图坦卡蒙在内的埃及皇室木乃伊进行CT扫描。研究团队对30张扫描图像分析后得出结论认为,图坦卡蒙的左股骨曾经骨折,可能是在一次战车意外事故中摔伤所致。

哈瓦斯的团队尝试从骨头中分离古代DNA。2010年的分析报告称,图坦卡蒙患有疟疾,父母为近亲婚姻。重新分析CT扫描结果还确定,他一只脚呈外翻状。结论认为,正是由于父母近亲结婚,导致了图坦卡蒙体弱多病英年早逝。

后来,也有科学家提出批评质疑,认为DNA结果很可能受污染影响,而且CT扫描并无法区分受伤和疾病是死前就有的,还是死后受到的损伤。

此外,还有更多关于图坦卡蒙死因的猜测。比如他患有癫痫症、被河马攻击导致受伤等。尽管众说纷纭,但这位少年国王英年早逝的原因,至今仍是考古学上一个悬而未决的谜案。

新技术有潜力也有局限

X射线成像、CT扫描和DNA提取测试等新技术带来了大量考古学新成果,但专家也提出了他们的一些担忧,尤其是对古人遗骸进行成像处理和取样,以寻找疾病和死亡原因线条的分析结果表示了质疑。

“人们认为,技术是无所不能的魔杖,只要舞动科技这根魔杖,木乃伊的所有谜团就都能迎刃而解。”普莱斯认为,实际操作并不那么简单。这些遗骸已有数千年历史,经过了木乃伊化的高强度处理过程,极其易碎易损,要解开这些千年古尸中深藏的身体疾病等秘密,实非易事。

另一位埃及古物学家尼古拉斯·里夫斯也强调了新技术的潜力和局限性。里夫斯负责图坦卡蒙墓室彩绘墙壁的虚拟重建,由一家文物保护公司利用激光扫描和数码照片等技术协助制作。“真是太棒了,不管彩绘位于多高的墙上,都可以清晰地看到每一笔

每一划,比直接站在壁画前观看更清楚。”里夫斯说。

然而,在重建的虚拟墓室墙壁上,里夫斯意外发现了之前未注意到的一些缝隙,他猜测墙壁后面可能有隐蔽的暗门。他认为,壁画场景后来被修改过,最初展示的是图坦卡蒙出现在早期埃及王室成员娜费尔提蒂王后葬礼上的场景。

2015年,里夫斯提出一个令人激动的假设:在属于图坦卡蒙的四间墓室之外,至少还有一个墓室,那是娜费尔提蒂皇后的安息之地。自那以后,好几个考古团队都用探地雷达探测了图坦卡蒙墓的墙壁,通过雷达脉冲对埋藏的物体进行成像。然而,探测岩石深处的洞穴困难很大,而且研究人员还无法就如何对探测数据进行解释达成一致。在没有明确证据的情况下,大多数学者都否定了还存在一个娜费尔提蒂皇后墓室的说法。

传统考古手段仍不可少

“我们相信科学探测的结果,但也不能忽略考古学证据。”里夫斯认为,现代科学技术的运用并不意味着可以忽略传统古物学的作用。有一种假设认为,现在的壁画描述的是图坦卡蒙的继任者阿伊埋葬图坦卡蒙的场景,而之前则是图坦卡蒙在这座坟墓里埋葬另一个人的场景。里夫斯认为,要证实这种假设,只需在其中一个墓室的墙壁上钻一个小洞,然后将小型摄像机放进去进行拍摄。不过,这种方法是否能够得到有关部门的批准,目前还不得而知。

尽管存在争议,但随着技术的不断进步,一些研究人员认为,在考古遗址极易遭到破坏的情况下,使用非侵入性科学工具收集数据是一种很有价值的储备手段,比如缪子成像探测。

“扫描金字塔”项目始于2015年,由多国专家共同主导。研究团队利用缪子成像技术对金字塔进行扫描,以了解金字塔内尚未

这些考古发现 改变人类历史认知

迈锡尼墓圈

19世纪末,考古学家海因里希·施利曼在希腊南部迈锡尼城堡发掘了六个皇家墓穴,发现了一批公元前16世纪的黄金宝藏,其中包括“阿伽门农面具”。施利曼认为,这是参加特洛伊战争的迈锡尼神话传说人物所戴的面具。美国俄亥俄州辛辛那提大学的杰克·戴维斯认为这不大可能。但不可否认的是,这一考古发现彻底改变了人们对地中海沿海地区历史的认识,揭示了历史上希腊之前的爱琴海文明。

秦始皇陵和殷墟

1974年,工人们在中国陕西省西安市附近的秦始皇陵墓中挖掘出了一个真人大小、保持严阵以待姿态的陶制士兵。此后不久,考古学家们在秦陵墓穴中发现了由数千陶制士兵组成、守护着公元前3世纪秦始皇陵墓的整个兵马俑“军队”。

美国哈佛大学的罗文·弗拉德高度评价了秦始皇陵遗址及另一处华夏古文化遗址殷墟在考古学上的意义。殷都是商朝最后一个都城,后因战乱沦为废墟,故称殷墟。这座城市的历史可追溯到公元前2000年,殷墟遗址中的宫殿、防洪系统展示了早期华夏文化的黄金时代,刻有汉字的甲骨文等文物是中国书面语言的最早证据。



秦始皇陵

霍克尼手斧

1797年,古物学家约翰·弗雷尔在给同事的信中描述了英国霍克尼砖瓦工人发现的磨尖燧石。这些石头埋在4米深的地方,旁边是巨大的未知动物的骨头。弗雷尔认为这些文物源自于“一个非常遥远的时代”。英国伦敦大学学院的迈克·帕克·皮尔森说,霍克尼工人发现的是旧石器时代的手斧,这一发现“首次揭示了人类存在于极遥远过去的历史,挑战了《圣经》中关于世界是在公元前4004年被创造出来的说法”。

乌鲁布伦沉船

这艘青铜时代的沉船于1982年在土耳其海岸被发现,是最伟大的水下发现之一,它被人们称为“船上的华尔街”。乌鲁布伦沉船揭示了远古时代惊人的贸易网络,改变了历史学家对那个时代的理解。沉船上的大量货物包括武器、珠宝、鸵鸟蛋、树脂、香料和铜锭等,货物分别来自遥远的埃及、塞浦路斯和亚洲,这些物品代表了当时至少11种不同的地域和文化。



博物馆内展示的乌鲁布伦沉船文物。(图/Turkish Archaeological News)

弗洛勒斯“霍比特人”

霍比特人遗骸的出土是现代考古学上令人震惊的一个重要发现。这些小骨头是2003年在一个洞穴中才发现的,这些后来被称为弗洛勒斯人的远古人类身高只有1米多一点,他们与巨型蜥蜴生活在同一个时代里。