

河南禹州瓦店遗址龙山文化壕沟的土壤微形态分析

张 海¹ 庄奕杰² 方燕明³ 王 辉⁴

(1. 北京大学考古文博学院, 北京市 100871; 2. 英国伦敦大学考古学院;
3. 河南省文物考古研究院, 河南 郑州市 450000; 4. 中国社会科学院考古研究所, 北京市 100710)

关键词: 土壤微形态分析; 瓦店遗址; 史前壕沟

摘要: 本文采用土壤微形态分析方法对河南禹州瓦店遗址龙山文化壕沟采集的系列样品进行观察和分析, 重建了壕沟从建造、使用、维护、废弃到再利用的完整生命周期。研究表明, 瓦店龙山文化壕沟直接与古颍河河道相通, 应为引水排灌的水利设施, 在经过连续的维护和使用后进入废弃阶段, 并很可能经历了再度开发利用的过程。土壤微形态研究为考古学探讨遗址堆积形成原因和过程提供了全新的方法与视角。

Key words: Soil micromorphology; Wadian site; prehistoric moat

Abstract: Soil micromorphological analysis was applied in this research to investigate the whole life cycle of the Longshan-period moat discovered at Wadian site of Henan province in China. The research reveals that the moat was connected to the Ying River as part of local water management systems, which also witnessed the process of construction, use, maintenance, abandonment and reuse of this anthropogenic feature. Soil micromorphology provides new insight into the knowledge of site formation process.

DOI:10.16143/j.cnki.1001-9928.2016.04.008

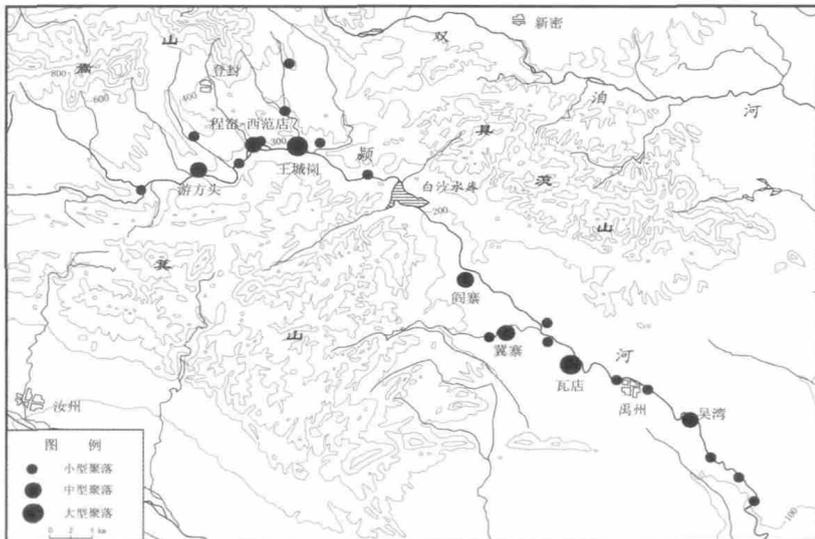
考古学中的土壤微形态分析是土壤学的微形态分析 (Micromorphology) 方法在考古学研究中的应用, 通过利用显微镜观察遗址中

采集土壤薄片的微观物质组分和结构讨论遗址堆积的成因和形成过程, 在田野考古、环境考古、景观考古等领域有广泛的应用^[1]。本文

拟运用这一方法对河南禹州瓦店遗址2007~2008年发掘采集龙山文化壕沟的土壤样品进行分析, 尝试讨论龙山文化壕沟的建造、维护、使用、废弃过程以及与遗址周围环境之间的关系。

一、瓦店遗址考古工作及其环境背景

瓦店遗址位于河南省禹州市境内颍河上游的阶地, 于20世纪70年代考古调查发现^[2], 并先后多次开

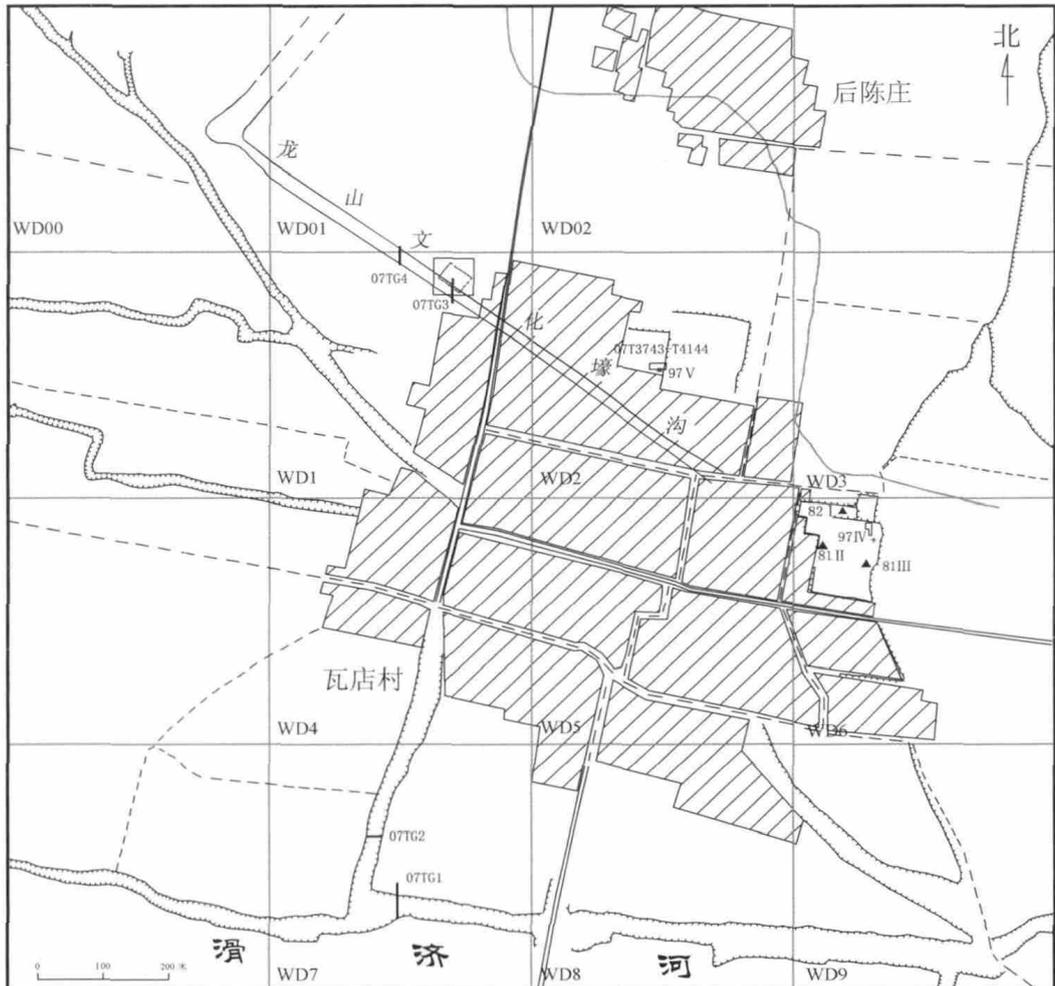


图一 颍河上游龙山文化时期聚落

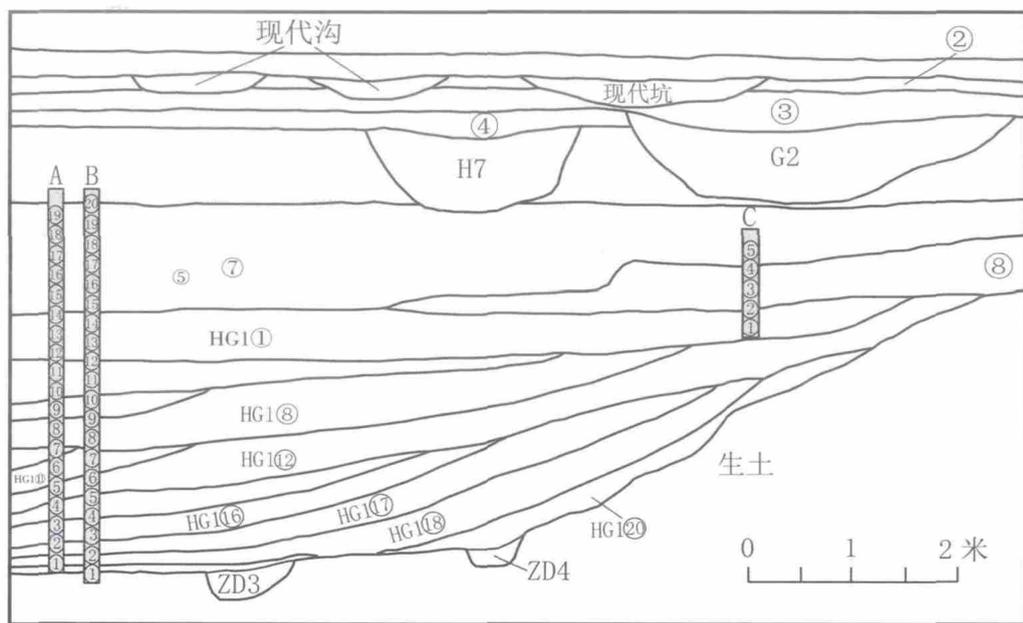
展考古工作^[3]。瓦店遗址主要文化堆积为中原龙山文化的王湾三期类型（或称王湾三期文化），勘探表明相当于这一阶段的文化层分布范围超过100万平方米，是颍河上游地区目前发现的规模最大的龙山文化聚落。（图一）考古发掘表明，遗址部分地区也包含少量的龙山文化早期堆积以及“新砦期”和二里头文化早期遗存，另外普遍在龙山文化堆积之上还发现有东周时期文化堆积。可见，遗址曾经历了长时期的反复使用与废弃的过程。

瓦店遗址发现有规模较大的建筑遗迹，其中大型壕沟有两条。（图二）遗址西北岗

地的壕沟埋藏于地下，主要由钻探发现西北至东南一段，从其延伸趋势来看其北、东部应与颍河相通，共同组成“环境”系统，面积约40万平方米；遗址东南岗地的壕沟西、南部至今仍暴露于地表，其西部一段应为人工挖掘，南部则与滑济河相通，东部通于颍河，北部被现代村落叠压，面积约50万平方米。2007~2008年的发掘对两处壕沟均进行了解剖，其中西北岗地的壕沟沟内堆积最早为龙山文化晚期，表明其建造和使用年代当为这一阶段，壕沟在龙山文化晚期阶段即已被填平，其上覆盖有东周文化层；（图三）东南岗地的壕沟内堆积目前发现年代较晚，



图二 禹州瓦店遗址平面图



图三 禹州瓦店遗址西北岗地壕沟解剖和土壤微结构样品取样图

但考虑到壕沟至今仍在使用的，沟内堆积不断被侵蚀、搬运，因此其建造年代是否也能早至龙山文化时期不得而知^[4]。

上述考古工作表明瓦店遗址发现的大型壕沟与自然河道（主要是颍河）有着密切的联系，因此壕沟的修建、使用与废弃应置于更广阔的环境背景下考察。研究表明，今天所见的颍河河谷地貌景观与龙山文化时期的中晚全新世已经有了很大的差异。颍河谷地至少在晚更新世已经形成，并长期处于泛滥加积状态，从而形成了河谷宽阔的冲积平原；至全新世早期一次大规模的河流下切大致形成了今天所见的颍河沟谷；之后河流在沟谷中再次不断淤积抬升，至中全新世时期，瓦店遗址所在台面（即由晚更新世泛滥平原形成的古一级阶地）与河床的高差已经很小，非常便于瓦店先民进行水资源的利用，开挖沟渠，引水排灌，遗址上普遍发现的龙山文化时期水稻遗存即为证明^[5]，这也是瓦店遗址龙山文化壕沟的地貌景观背景；遗址废弃之后，在不晚于距今2000年的晚全

新世，河流至少再度发生了两次下切，从而形成了今天所见的多级阶地的河流地貌景观^[6]。瓦店遗址龙山文化壕沟的底部普遍发现有河流相堆积，海拔也明显高于现代颍河河面，这些现象均可以从上述河流地貌演变的过程中得到解释。

二、土壤样品采集与实验室处理

为了对瓦店遗址龙山文化壕沟的修建、使用和废弃过程进行微观尺度上更加细致的研究，在发掘过程中我们对壕沟堆积进行了土壤样品的采集和微观结构的观察与分析。采样地点位于解剖西北岗地壕沟的探沟2007WD1TG4（以下简称TG4，见图二）剖面。如图三所示，共采集A、B、C三个连续序列的44个样品：A序列19个样品，涉及到TG4第 层和龙山文化壕沟HG1；B序列20个样品，涉及到TG4第 、 层和HG1堆积；C序列涉及TG4第 层和HG1堆积。其中，A、B序列样品位于龙山文化壕沟HG1中部，基本涵盖了壕沟堆积的全部，C序列位于壕沟边

缘,仅包含壕沟上部堆积。

我们选择了其中A、B序列的12个样品(表一)按照剑桥大学McBurney地质考古实验室提供的方法进行灌胶处理。根据Murphy所叙述的方法^[7],首先在30~35℃下对所有样品烘干48小时,然后浸泡在由1800 200 1配比的聚酯树脂、丙酮和过氧化甲乙酮(MEKP)混合溶液中,经过一个月时间的凝固硬化,再切割成大小合适的块状样品固定到载玻片上,并打磨至30μm的厚度形成土壤薄片。土壤薄片均由剑桥大学庄奕杰博士利用偏光显微镜在平面偏振光(plane polarized)和正交偏振光(cross polarized)下参照Bullock和Stoops等人提供的方法进行观察和记录^[8]。

三、土壤微形态观察与分析

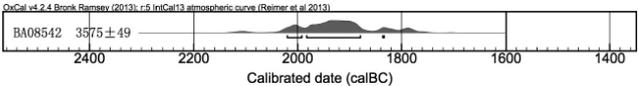
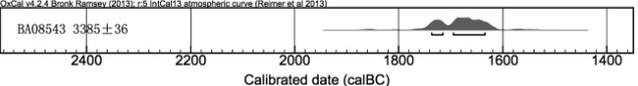
如表一所示,上述瓦店遗址采集的12个样品按照大小切割成28个土壤薄片,从考古发掘对应的地层来看,其相对年代为龙山文化晚期。壕沟底部采集了破碎动物骨骼并送至北京大学考古文博学院年代学实验室进行

碳十四加速器测年,然而其测年结果明显比相对年代的认识偏晚,具体原因还有待于进一步的工作。

通过对28片土壤薄片的观察,瓦店龙山文化壕沟的修建、使用、淤塞和废弃大致经历了五个阶段:

第一阶段:壕沟的修建和初期使用阶段,对应样品B1。壕沟最初开掘在晚更新世河流冲积层形成的古土壤之上,在壕沟的底部发现有人工挖掘的柱洞等遗迹,说明在开挖壕沟之前已经有人类的活动。这一阶段的壕沟直接与古河道相通,其水位较高,底部广泛发现有河流相堆积,主要土壤微结构证据有三:其一,薄片显示的土壤基质主要是由分选较好的细砂质石英和其他矿物质组成,(彩版一一,b、e)表明壕沟处于水动力条件下的沉积环境,较高的水流动力为沉积物的形成提供了较好的分选条件;其二,铁锰结核物的发现表明曾经存在一个堆积形成后的饱水阶段^[9],是沉积物长期浸泡在水中的直接证据;其三,几乎不存在静水环境

表一 瓦店遗址2007WD1TG4采集土壤薄片样品及其年代

样品编号	土壤切片数量	相对年代	绝对年代
A1	5	龙山文化晚期	
B1	3	龙山文化晚期	
A4	2	龙山文化晚期	
B4	2	龙山文化晚期	
A6	2	龙山文化晚期	
B6	2	龙山文化晚期	
A8	2	龙山文化晚期	
B11	2	龙山文化晚期	
B13	2	龙山文化晚期	
A12	2	龙山文化晚期	
A16	2	龙山文化晚期	
B17	2	龙山文化晚期	

下的典型黏土类沉积物。这一时期的地表径流冲刷了大量的土壤团块 (soil aggregate)、陶片、动物骨骼碎片、炭屑和粪便残块 (彩版一一, a~e) 进入壕沟, 并混入沉积物中。这些人工包含物的分选较差, 且多不具方向性, 表明其被搬运的距离不远, 壕沟的周围应该广泛存在人类的活动, 且地表植被覆盖度不高, 土壤易被水流侵蚀。但是, 从样品上部薄片的情况看, 这一时期的较晚阶段人工包含物大量减少, 表明壕沟周围地表侵蚀状况得到有效改善, 或许是人类加强了对地表的管理或植被覆盖有所增加。

第二阶段: 壕沟的维护和使用阶段, 对应样品A1下部、A1上部。这一时期水位有所下降, 壕沟内开始了没有明显中断的加积过程, 薄片观察不见土壤发育, 人工包含物极少, 表明壕沟周围的景观应趋于稳定。人工维护工作主要是对壕沟的清淤, 在其中一个薄片上可以观察到明显的挖掘活动遗留下来的工具痕迹。比如在薄片A1下部发现有两处呈对称分布的尖锐工具作用的痕迹。(图四) 痕迹作用于壕沟底部的河流相堆积层中, 并在后期被具有细纹层 (fine laminae) 结构特征的细密沉积物所填充, 应该是在具有一定的水动力条件和缺乏表面侵蚀的情况下沉积形成。这种现象究竟是由于人工挖掘活动所造成的



图四 禹州瓦店遗址
土壤薄片A1上工具痕

小沉积环境的变化, 还是整个壕沟的水动力系统都发生了变化? 还有待于进一步的观察。

第三阶段: 壕沟的持续使用阶段, 包括样品A1顶部、A4、B4。这一阶段壕沟持续使用, 河流相沉积依然普遍, 同样在土壤薄片的母质上表现为分选较好的细砂和甚细砂矿物。清淤活动的证据已经不见, 尽管这可能是发现的偶然性造成, 但持续的加积过程已很明显。造成这种现象的原因是人类对壕沟本身维护活动的减弱, 抑或整体沉积环境的变化。随着壕沟内沉积过程的持续加剧, 壕沟逐渐变浅, 而这也可能会对壕沟的堆积产生根本性的影响, 壕沟内的土壤化过程开始发生。在土壤薄片上可以观察到显著的干湿交换条件下的黏土结构形成物 (clay textural feature) 沉积在由水生植物生长所形成的条状孔隙 (channel void) 中。(彩版一一, f~h、彩版一二, a~d、g、h) 这些形成物具有粗颗粒 (由粉质黏土组成) 特征, 缺乏分选, 显微镜下呈现为暗黑色。(见彩版一一, f~h、彩版一二, c、g)。虽然在低水位的情况下, 壕沟内堆积依然浸泡在水中, 但随着快速的干湿交替变化 (有氧和无氧条件), 围绕着植物根系所形成的孔隙, 土壤的氧化还原和淀积作用也在持续不断地发生^[10]。其中, 一些黏土结构形成物具有典型的分层结构特征 (彩版一二, h) 或包含钙化物的复合结构特征, (彩版一二, a、b) 这进一步证明了存在间歇性的干燥环境。然而, 这种低水位情况发生的时间并不长, 薄片所见主要的土壤形态仍然充斥着大量的铁锰结核物以及铁被还原的区域, 而这都是典型的饱水环境特征^[11]。与前一时期相比, 这一时期的壕沟堆积中人工包含物大量减少, (彩版一二, e~f) 或许是地表植被覆盖增加或人工维护管理加强的结果。

第四阶段: 壕沟被逐步淤塞阶段, 对应

样品A6、B6、A8。这一阶段，壕沟被逐步淤塞，壕沟中的堆积物持续增加，水文环境也发生了显著的变化，水位进一步变浅或水流终止，并由此导致了更加频繁的干湿交替变化。更长时间的干燥条件形成了多种形态的土壤形成物（pedo-feature）。与前一阶段壕沟内堆积由自下而上的加积过程占主导所不同的是，此一阶段自下而上的加积过程与自上而下的土壤形成过程并重。其中，后者在薄片上可以观察到大量的层状黏土结构形成物，（彩版一三，b~d）包括原地保存或被打散的表层壳状结构（surface crustal feature）以及偶然发现的钙化结核。（彩版一三，a）这些土壤化过程的发生，伴随着地表土壤的破坏造成大量土壤物质被分解成细小颗粒（包括极细的碳和石英颗粒），并经由水的带动通过土壤中的毛细孔隙搬运并再度沉积在生物活动所造成的土壤孔隙的边缘部分，从而形成具有显微镜下光性特征的粉质黏粒胶膜（silty clay coating）^[12]。（彩版一三，g）而在环境变湿的情况下，铁锰结核物再度形成。（彩版一三，e）炭、骨头、粪便等人工包含物（彩版一三，h）也偶然发现，但薄片所见的土壤母质基本比较“干净”，如此表明壕沟周围的人类活动依然不多，壕沟本身也缺乏定期的管理和维护，并被逐步废弃。

第五阶段：壕沟淤平、废弃和功能转换阶段，对应样品A12、A16、B11、B13、B17。到这一阶段末，壕沟基本被淤平，沟底与地表高差已没有显著区别。与前一阶段的情况类似，这一阶段沉积作用与土壤化作用依然共存，但壕沟中的水动力状况变得更加微弱。其原因应与壕沟被淤塞严重导致沟底升高有关。在一些薄片中可以观察到十分泥泞的沉积环境，主要是发现有暗色的光性黏粒胶膜，多沉积在条状孔隙的下部，并具有显著的层状结构特征^[13]。（彩版

一四，b~d、g）这些黏粒胶膜在正交偏振光（XPL）下缺乏显著的双折射特征，说明它们在形成过程中土壤的水分很快饱和，从而导致它们来不及进行分选。有趣的是，这一阶段的薄片普遍发现有所谓的“黏粒聚合物”（silty clay concentration feature，简称SCCF，彩版一四，e、f），具有显著的条斑线理结构特征，主要由极细密的黏粒结构组成。韩国学者Lee等人详细定义了不同类型的黏粒聚合物并探讨其形成机制，认为土壤切片中观察到的黏粒聚合物是在反复交替的氧化还原环境下土壤结构遭扰乱、破坏的产物，比如季节性的洪水、干湿交替的稻田等^[14]。在瓦店遗址，壕沟逐步被淤平，同时伴随着水文条件的显著变化，为土壤中黏粒聚合物的发生提供了与上述类似的成因环境，而这些黏粒结构物质应来源于当时被严重破坏的地表。与此同时，在薄片的母质中还发现有铁元素被高度还原的白色区域，表明一种高度水解的化学反应条件^[15]。而在另一些薄片，土壤化过程显著，主要表现在各种黏土结构形成物方面，（彩版一三，f、彩版一四，g~h）同样也属于上述典型的季节性干湿变化的产物。之后又是一个整体被水淹没的新过程。这种水文上急剧的干湿交替性的变化是否具有考古学上的意义[新的水管理方式，因为与此同时大量的人工包含物再度开始出现，（彩版一四，a、b）表明此区域的人类活动再度频繁]，抑或是区域环境变化的新指证？这些疑问均有待于今后进一步工作。

四、相关问题的讨论

壕沟作为中国新石器时代聚落的常见大型遗迹一直以来就备受研究者的关注^[16]。壕沟的形态从早期的环壕逐步发展到晚期的规则方形或长方形，尤其是在一些壕沟的内侧

还筑造有夯土墙，从而形成所谓的城壕并举结构，并被研究者看作是中国早期城市发展的雏形^[17]。地质考古学的土壤微形态分析方法为我们进一步深入研究壕沟的功能与性质等问题提供了新的方法和视角。

1. 壕沟的功能与性质

中国新石器时代壕沟分布广泛，对其功能与性质不应一概而论，而需要置于各自的环境和社会背景中考察。区域研究表明，瓦店遗址属于龙山文化时期的区域聚落群的中心，壕沟当为动员较多劳力修建的大型建筑，属于服务型的公共设施。通过对壕沟底部堆积的土壤微形态观察，表明壕沟在修建和使用之初具有较高的水动力条件，常年流水并沉积有来自更强水动力条件下搬运形成的河流相沉积物，因此应与当时的主河道颍河贯通。河流地貌演化的研究也表明遗址当时处于一个高水位时期，无需开掘很深即可引水入渠^[18]。在生业形态上，瓦店遗址出土概率较高的水稻遗存以及环境背景中喜湿的莎草科杂草均指示了一种河湖水乡的生态景观^[19]。值得注意的是，与其他遗址所不同，瓦店壕沟（无论是西北岗地还是东南岗地壕沟）并非完全处于遗址的边缘，有相当多的同期遗存分布于壕沟外侧，壕沟作为防御设施的可能性不大。因此，我们更倾向于认为瓦店壕沟的主要功能是引水排灌，其性质为水渠。遗址钻探与调查表明，在地表和地下还有一些小型的沟渠，这些沟渠是否与瓦店两条主要壕沟相通并形成复杂的排灌系统，这还需要进一步工作的证明。

瓦店遗址处于颍河谷地，属于淮河上游支流水系，同时期同流域发现有壕沟的中心聚落还有王城岗^[20]、古城寨^[21]、新砦^[22]、郝家台^[23]、平粮台^[24]、蒲城店^[25]等。这些聚落除了壕沟之外，多数还发现有城墙，城壕结构的防御色彩更浓，但这些壕沟也都直通

自然河道。王城岗壕沟的勘测表明，五渡河水也能通入其中^[26]。因此这些城壕兼作为水利设施的功能也不容忽视。

2. 壕沟的淤塞与维护

通过分析土壤微形态，表明瓦店壕沟在使用阶段加积过程显著，淤塞现象严重，沟底主要堆积物的来源有二：来自主河道的河流相沉积物（alluvial deposit）和来自壕沟周边地表的土壤侵蚀堆积物（erosion deposit）。河流相沉积物为主要来源，只要壕沟与河道相通，即不可避免接受来自河流的沉积物，这也是早期导致壕沟快速淤积的主要原因。来自沟口的土壤侵蚀堆积物主要是由于地表水流作用造成的侵蚀—搬运—再堆积过程的结果，尤其是壕沟地势低洼，自然能够接受更多的地表土壤侵蚀搬运物。发掘现场和薄片中发现有大量的陶片、动物骨骼、粪便残块等，实际上都是通过这种方式搬运堆积到壕沟中的人类活动遗留。

壕沟的快速淤塞严重妨碍了其排灌功能的发挥，因此瓦店先民不断地对壕沟进行清淤和维护。从土壤微形态的观察中，我们可以看到清淤遗留的工具痕迹。瓦店遗址发现比例超过70%的石铲类掘土工具^[27]，推测为壕沟清淤使用的主要工具。痕迹迅速被细腻的沉积物所填充，表明清淤之后沟渠再度被快速使用，清淤活动是为了快速恢复壕沟的结构和排灌功能。除此之外，在壕沟使用的后期阶段，虽然清淤活动减弱，但由地表搬运至壕沟的土壤侵蚀堆积物显著减少，很可能是人类有意识对壕沟周边地区的地表加强管理，从而减少土壤侵蚀作用对壕沟影响的结果。

同样的壕沟清淤和维护工作也广泛见于同期的其他遗址。在平粮台^[28]、新砦^[29]、桐林^[30]、城子崖^[31]等遗址中，均发现有挖掘壕沟中淤泥以加固城墙并形成所谓城墙外

侧护坡的情况，实际上这也正是对壕沟进行清淤和维护的工作。

3. 壕沟的废弃与功能转换

田野发掘和土壤微结构分析均表明，瓦店壕沟在龙山文化时期即已进入废弃阶段。从河流冲积物的减少和地表土壤侵蚀堆积物的增加，同时伴随着显著的季节性干湿变化来看，由于缺乏长期有效的维护，壕沟内堆积加速，并伴随着土壤化过程有逐步被填平的趋势。由于缺乏足够有效的测年数据的支持，我们对瓦店壕沟的废弃时间和过程长短还无法准确把握，但从王城岗、郝家台、新砦等遗址情况看，这个过程可能相当迅速。对瓦店壕沟出土物的相对年代研究也表明，尚在龙山文化时期壕沟即被基本填平。

然而，特别值得关注的是，在壕沟被废弃一段时间后似乎发生过功能上的变化，具体表现在薄片上普遍观察到的所谓黏粒聚合物并由此而指示的反复急剧的干湿变化。有趣的是，与此同时壕沟周边的人类活动再度活跃起来，陶片、骨骼、粪便等相关遗存又开始普遍被发现。或许这种变化与新发生的人类活动有关，而急剧干湿变化代表了同一地点频繁的灌溉和排水的交替进行。可想而知，壕沟的废弃与淤平在不同地点不会是均匀发生，在这一过程中一些地方很可能形成了小块的低洼地，这些低洼地完全可以被人类开发为新的耕地资源用于水稻的种植，而先前作为主水渠的壕沟的功能则可能被新的水渠所取代。当然，从土壤薄片中所观察到的证据还十分有限，这一假说是否正确还需要更多田野工作的支持。在壕沟被完全填平以后，地面已与周围没有差别，其功能和作用也彻底消失。

总之，土壤微形态的分析方法为我们讲述了瓦店遗址龙山文化壕沟从建造、使用、维护到废弃和功能转换的详细故事，提供了

其他研究方法难以观察的独特视角。需要说明的是，考古学本身属于综合性系统科学，土壤微形态研究方法也必须与其他科学手段相结合，才能更好地发挥作用。

致谢：本研究得到“中华文明探源与相关文物保护技术研究”项目子课题“公元前3000～前1500年长江、黄河、西辽河流域的生业、资源与技术研究”、北京市教委2013年度青年英才计划的资助。同时感谢英国剑桥大学麦克唐纳研究所Charles French教授的大力支持和帮助。

-
- [1] 靳桂云. 土壤微形态分析及其在考古学中的应用. 地球科学进展, 1999, 14(02): 197~200.
曲彤丽. 土壤微形态分析在史前考古中的应用与意义. 中国文物报, 2011-12-23(6).
- [2] 河南省文物研究所, 禹县文管会. 河南禹县颍河两岸考古调查与试掘. 考古, 1991, (2): 97~104, 106.
- [3] 河南省文物研究所, 郑州大学历史系考古专业. 禹县瓦店遗址发掘简报. 文物, 1983, (3): 37~45.
河南省文物考古研究所. 禹州瓦店. 北京: 世界图书出版公司, 2004.
河南省文物考古研究所. 河南禹州市瓦店龙山文化遗址1997年的发掘. 考古, 2000, (2): 16~39.
- [4] 方燕明. 禹州瓦店龙山聚落的多学科演练. 中国文化遗产, 2012, (5): 82~87.
- [5] 刘昶, 方燕明. 河南禹州瓦店遗址出土植物遗存分析. 南方文物, 2010, (4): 55~64.
- [6] 王辉, 张海, 张家富, 方燕明. 河南省禹州瓦店遗址的河流地貌演化及相关问题. 南方文物, 2015, (4): 81~91.
- [7] Murphy, C.P. 1986. Thin Section Preparation of Soils and Sediments. Berkhamsted: A B Academic Publishers.
- [8] P. Bullock, N. Fedoroff, A. Jongerius, G. Stoops, T. Tursina, U. Babel. 1985. Handbook for Soil Thin Section Description. Waine Research Publications, Wolverhampton, UK.
G. Stoops. 2003. Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. Soil

- Science Society of America, Madison.
- [9] Lindbo, D., M.H. Stolt, and M.J. Vepraskas. 2010. Redoximorphic features. In *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, edited by G. Stoops, V. Marcelino and F. Mees. Amsterdam: Elsevier.
- McCarthy, P.J., and A.G. Plint. 1998. Recognition of interfluvial sequence boundaries: integrating paleopedology and sequence stratigraphy. *Geology* 26 (5):387 ~ 390.
- McCarthy, P.J., and A.G. Plint. 1999. Floodplain palaeosols of the Cenomanian Dunvegan formation, Alberta and British Columbia, Canada: micromorphology, pedogenic processes and palaeoenvironmental implications. In *Floodplains: Interdisciplinary Approaches*, edited by S. B. Marriott and J. Alexander. London: The Geological Society of London.
- [10] McCarthy, P.J., I. P. Martini, and D.A. Leckie. 1998. Use of micromorphology for palaeoenvironmental interpretation of complex alluvial palaeosols: an example from the Mill Creek Formation (Albian), southwestern Alberta, Canada. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 143 (1-3):87 ~ 110.
- Bridge, J.S. 2003. *Rivers and Floodplains: Forms, Processes, and Sedimentary Record* Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Lindbo, D., M.H. Stolt, and M.J. Vepraskas. 2010. Redoximorphic features. In *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, edited by G. Stoops, V. Marcelino and F. Mees. Amsterdam: Elsevier.
- [11] Kovda, I., and A.R. Mermut. 2010. Vertic features. In *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, edited by G. Stoops, V. Marcelino and F. Mees. Amsterdam: Elsevier.
- [12] Kuhn, P., J. Aguilar, and R. Miedema. 2010. Textural pedofeatures and related horizons. In *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, edited by G. Stoops, V. Marcelino and F. Mees. Amsterdam: Elsevier.
- Fedoroff, N., M. A. Courty, and Z.T. Guo. 2010. Palaeosols and relict soils. In *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, edited by G. Stoops, V. Marcelino and F. Mees. Amsterdam: Elsevier.
- Pagliai, M., and G. Stoops. 2010. Physical and biological surface crusts and seals. In *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, edited by G. Stoops, V. Marcelino and F. Mees. Amsterdam: Elsevier.
- Kemp, R.A., E. Derbyshire, and X.M. Meng. 2001. A high-resolution micromorphological record of changing landscapes and climates on the western Loess Plateau of China during oxygen isotope stage 5. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 170 (1-2):157 ~ 169.
- [13] McCarthy, P.J., and A.G. Plint. 1998. Recognition of interfluvial sequence boundaries: integrating paleopedology and sequence stratigraphy. *Geology* 26 (5):387 ~ 390.
- Gerrard, J. 1992. *Soil Geomorphology: An Integration of Pedology and Geomorphology*. London: Chapman & Hall.
- [14] Lee, H., C. French, and R. I. Macphail. 2014. Microscopic Examination of Ancient and Modern Irrigated Paddy Soils in South Korea, with Special Reference to the Formation of Silty Clay Concentration Features. *Geoarchaeology* 29 (4):326 ~ 348.
- [15] Vepraskas, M.J. 2001. Morphological features of seasonally reduced soils. In *Wetland Soils: Genesis, Hydrology, Landscapes, and Classification*, edited by J. L. Richards and M. J. Vepraskas. Boca Raton: Lewis Publishers.
- [16] 钱耀鹏. 略论史前时代的环壕聚落. *考古文物研究——纪念西北大学考古专业成立四十周年文集*. 西安: 三秦出版社, 1996.
- 钱耀鹏. 关于环壕聚落的几个问题. *文物*, 1997, (8): 57 ~ 65.
- 裴安平. 中国史前的聚落围沟. *东南文化*, 2004, (6): 21 ~ 30.
- 曹阳. 新石器晚期典型遗址环壕聚落的发现与认识. *首都师范大学学报(社会科学版)*, 2011 (S1): 7 ~ 11.
- [17] 张志敏. 浅议史前聚落的两大防御工程——环壕与城墙. *史前研究*, 2000.
- 钱耀鹏. *中国史前城址与文明起源研究*. 西安: 西北大学出版社, 2001.
- 赵辉, 魏俊. *中国新石器时代城址的发现与研究*. 北京大学中国考古学研究中心. *古代文明(第一*

- 卷). 北京: 文物出版社, 2002.
- [18] 同[6].
- [19] 同[5].
- Dorian Fuller (傅稻镰). 颍河上游谷地植物考古调查的初步报告. 见: 北京大学考古文博学院, 河南省文物考古研究所. 登封王城岗考古发现与研究(2002~2005). 郑州: 大象出版社, 2007.
- [20] 北京大学考古文博学院, 河南省文物考古研究所. 登封王城岗考古发现与研究(2002~2005). 郑州: 大象出版社, 2007.
- [21] 河南省文物考古研究所, 新密市炎黄历史文化研究会. 河南新密市古城寨龙山文化城址发掘简报. 华夏考古, 2002, (2): 53~82.
- [22] 中国社会科学院考古研究所河南新砦队, 郑州市文物考古研究院. 河南新密市新砦遗址东城墙发掘简报. 考古, 2009, (2): 16~31.
- [23] 河南省文物考古研究所. 鄆城郝家台. 郑州: 大象出版社, 2012.
- [24] 河南省文物考古研究所, 周口地区文化局. 河南淮阳平粮台龙山文化城址试掘简报. 文物, 1983, (3): 21~36.
- [25] 河南省文物考古研究所, 平顶山市文化局. 河南平顶山蒲城店遗址发掘简报. 文物, 2008, (5): 32~49.
- [26] 同[20].
- [27] 逢博, 张海, 方燕明. 河南禹州瓦店遗址出土石铲制品的初步研究——嵩山地区夏商时期石铲生产工业管窥. 华夏考古, 2013, (2): 45~52, 69.
- [28] 同[24].
- [29] 同[22].
- [30] 北京大学考古文博学院. 2003年度山东临淄桐林遗址的调查发掘. 古代文明研究通讯, 2004年总第二十期.
- [31] 孙波, 朱超, 吕铠, 蒋宇超. 城子崖遗址考古在中华文明探源工程中的最新进展. 中国文物报, 2014~06~20(6).

(责任编辑: 辛 革)

(上接63页)

白衣阁的前身^[2]; 其撰写的《重修相国寺碑记》至今留存^[3]。

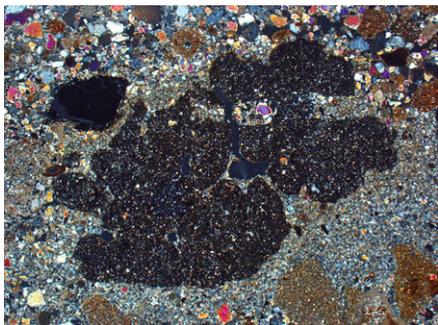
刘昌墓是开封地区清代早期少见的大型古代墓葬, 墓园布局保存基本完整, 完全符合当时礼制规定, 且文献记载清晰, 对研究清代早期埋葬礼制、墓园形制和丧葬风俗等均具有重要的研究价值。

此次发掘的桥基, 因刘昌墓冢没有被发掘, 加之两者间有一定的空间距离, 故桥基与刘昌墓的关系暂且存疑。明清时期在高等级墓葬的神道中设有一座桥, 是常见作法。

发掘勘探: 刘春迎 王三营 葛奇峰
李 健 曹金萍 郝静娜
魏成龙 刘 新 马克
绘 图: 葛奇峰 曹金萍
执 笔: 葛奇峰
摄 影: 葛奇峰

- [1] 祥符县志·卷一七·人物之列仕. 天津: 天津古籍出版社, 1989: 20.
- [2] 同[1].
- [3] 祥符县志·卷二二·国朝之金石. 天津: 天津古籍出版社, 1989: 213.

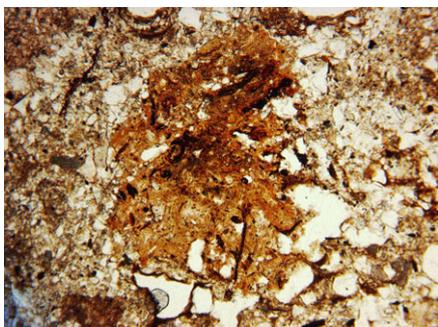
(责任编辑: 辛 革)



a



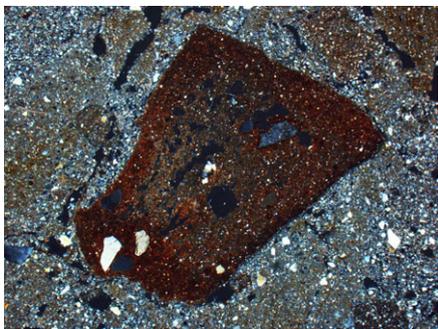
b



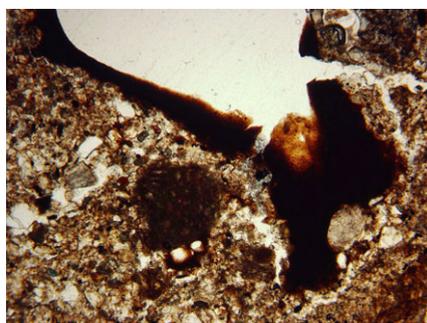
c



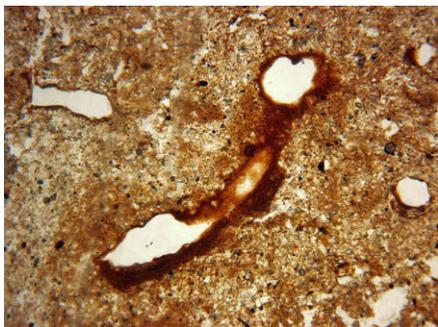
d



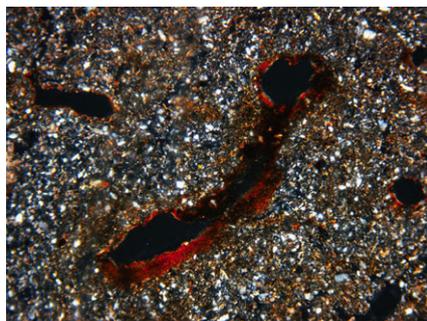
e



f



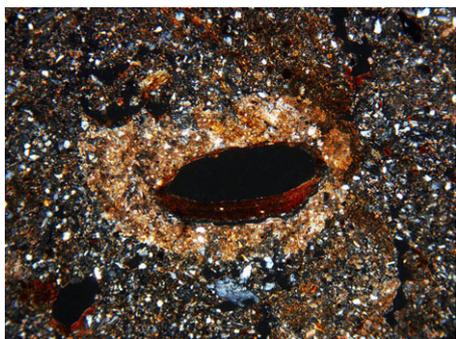
g



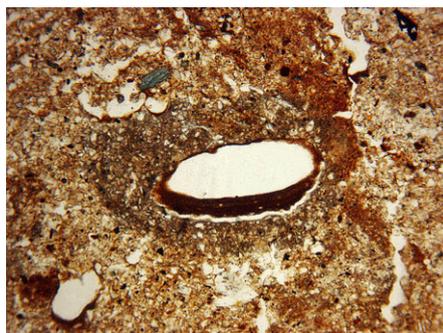
h

禹州瓦店遗址龙山文化壕沟土壤薄片显微观察

彩版一二



a



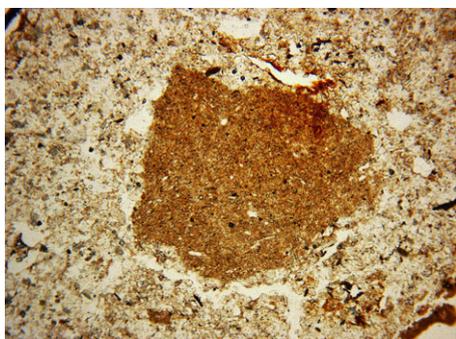
b



c



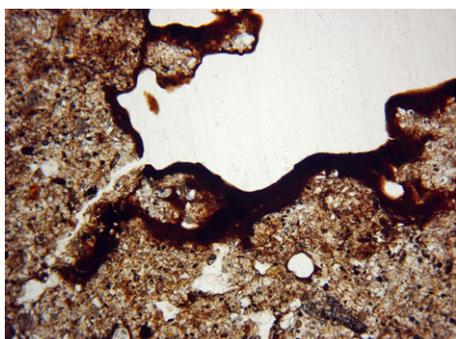
d



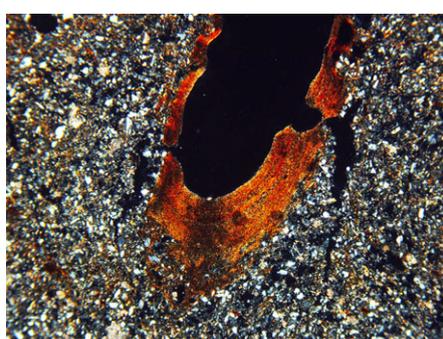
e



f

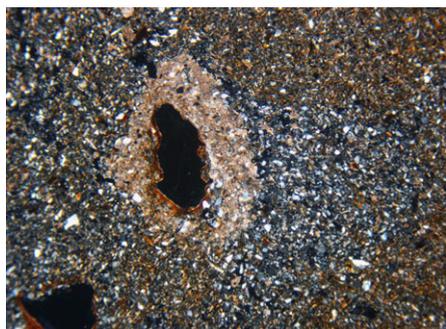


g

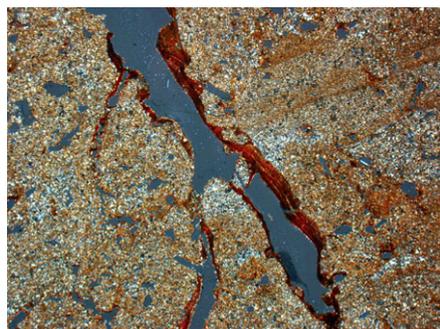


h

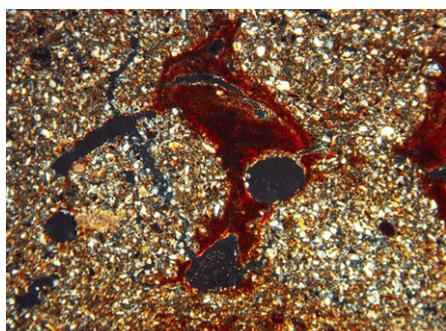
禹州瓦店遗址龙山文化壕沟土壤薄片显微观察



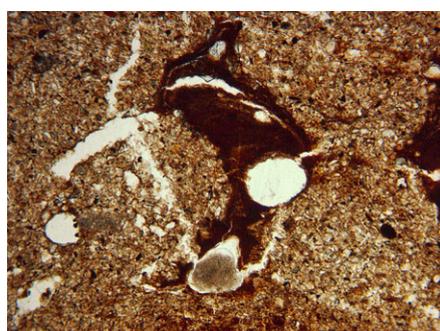
a



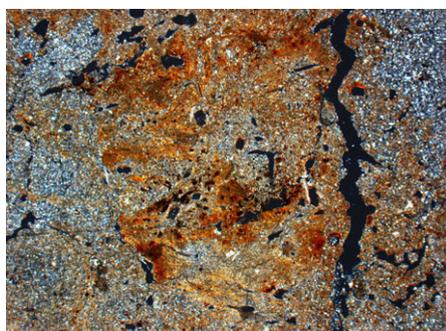
b



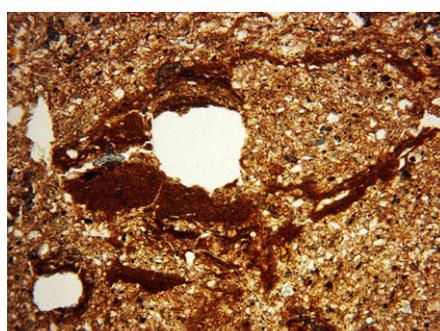
c



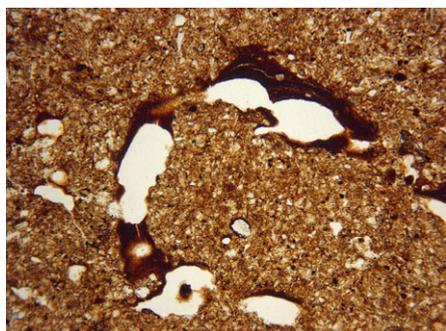
d



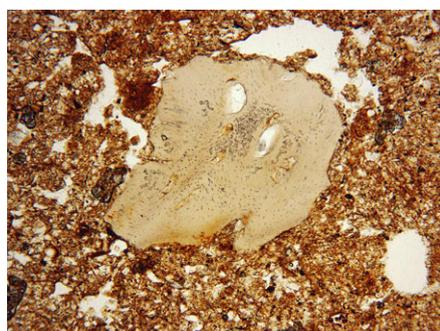
e



f



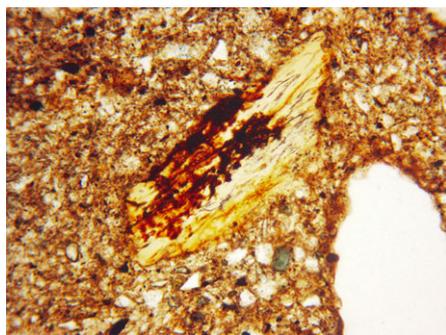
g



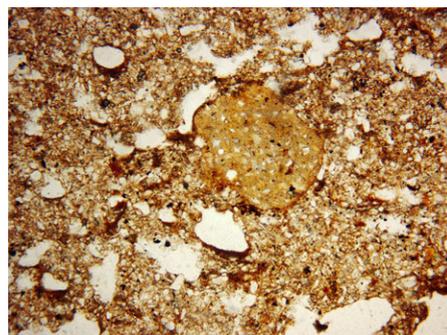
h

禹州瓦店遗址龙山文化壕沟土壤薄片显微观察

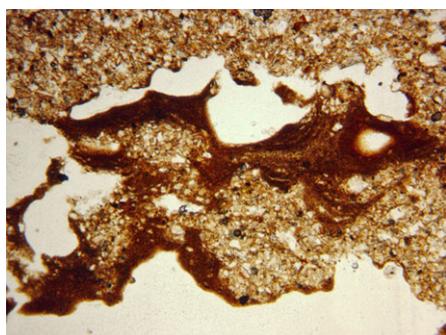
彩版一四



a



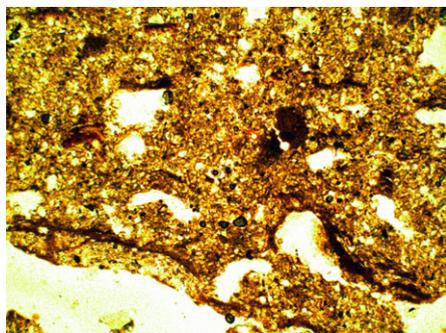
b



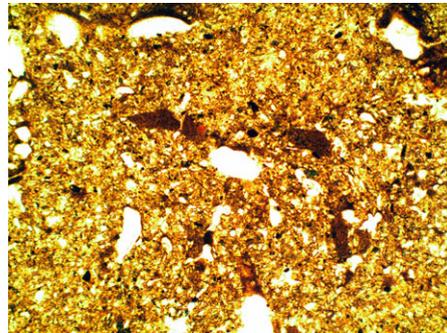
c



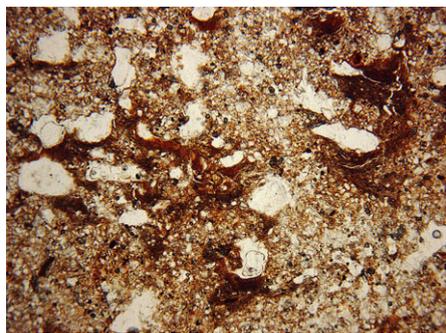
d



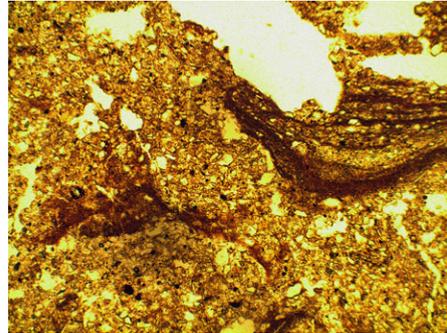
e



f



g



h

禹州瓦店遗址龙山文化壕沟土壤薄片显微观察