

微形态方法在旧石器时代考古中的应用

——以新疆通天洞遗址为例

曲彤丽 于建军

关键词：微形态方法 遗址形成过程 通天洞遗址 旧石器时代

KEYWORDS: Micromorphology Site Formation Process Tongtiandong Site Paleolithic Age

ABSTRACT: Micromorphology is a critical method for investigating site formation processes at microscopic scales, providing evidence for environmental reconstruction, identification of depositional units or occupation events, and interpretation of human behavior. Currently, this approach remains underutilized in Chinese Paleolithic archaeology. The micromorphological analysis of Tongtiandong site in Xinjiang demonstrates the method's significance for Paleolithic research in China. This study provides high-resolution data on depositional dynamics and the pattern of human occupation at the site, offering new reference points for understanding formation process of cave sites in northwestern China and fresh evidence of human adaptation in high-altitude montane environment.

微形态方法是微观视野下研究遗址的重要方式之一。这种方法以自上而下整块切取的堆积物为研究对象，通过显微镜观察其中的物质组成，物质颗粒大小、分选、丰度、形状和磨圆度，物质颗粒之间的结构以及物质颗粒与孔隙之间的空间结构等特征，对堆积物的来源、堆积形成环境、堆积物的变化进行分析，从而达到复原遗址形成过程的目的，为准确判断遗址与人类活动的关系奠定基础^[1]。该方法由于能够发现或识别肉眼无法获取的信息，也可以帮助我们获得更为完整的考古材料，全面认识人类行为。

目前世界范围内已有诸多旧石器时代遗址微形态研究案例，在复原环境以及堆积

的形成与变化、探讨人类栖居行为过程、早期人类用火等问题中发挥重要作用^[2]。20世纪90年代，中美联合工作队在周口店遗址第一地点西剖面进行取样，开展微形态分析，推动了对遗址形成过程以及原地用火问题的再认识^[3]。进入21世纪后，我国学者对北京东方广场遗址开展了微形态分析，在微观视野下识别出自然堆积物的性质，为复原古环境提供线索^[4]。但此后这种方法在我国旧石器时代考古工作中罕有应用。

遗址形成过程是微形态在考古研究中解答的核心问题，可由多方面认识共同揭示。本文限于篇幅仅简要阐述微形态方法如何提供有关堆积形成环境及变化、识别堆积单位与占用事件的线索，并以新疆通天洞遗址为

作者：曲彤丽，北京市，100871，北京大学考古文博学院。

于建军，乌鲁木齐市，830011，新疆维吾尔自治区文物考古研究所。

例，探讨该方法在我国旧石器时代遗址研究中的意义。

一、复原环境

环境影响人类对活动地点的选择、占用、废弃，以及遗存的保存。对于考古研究而言，环境有着不同层面的含义。在宏观尺度上，环境可以指人类活动地点所处的地貌景观及其中的资源分布；在具体的层面上，环境包含人类在某个地点活动时或堆积形成时的局部环境以及堆积形成以后的变化；还可以指相互关联的堆积物所形成的空间结构^[5]。因此，复原环境与人类活动的关系存在多种方法和视角，如微观视野下的沉积物粒度分析、孢粉分析、微形态分析、矿物分析等，以及宏观地貌调查、动物遗存或文化遗存的类型与特征分析、空间分析等。微观分析与宏观分析应适当整合。

微形态视角下的物质组成、特征与结构^[6]能够揭示堆积物的来源与形成，如水流、风力、崩塌、滑坡等作用下的堆积及其变化，并提供“小尺度”环境线索——遗址所在区域寒冷、温暖、干燥、湿润等条件^[7]，进而为认识人类活动背景、人类栖居变化与环境变化的关系提供依据^[8]。同时，堆积环境对于判断遗存性质具有指示意义。如静水或非常缓慢的水流环境中文化遗物的成因与人类原地活动的相关性需要谨慎判断。较高能的动力环境，如滑坡、河流作用可以造成来自遗址不同区域或遗址内外遗物的混合。但另一方面，较高能的堆积动力可能造成遗物在短时间内被掩埋，有可能记录到单次的活动事件。在低能、堆积较缓慢的环境中，遗物可能较长时间暴露在地表或接近地表的位置，这会增加遗物被不同作用力破坏和发生位移的概率。这种堆积模式下的物质遗存可能来自单一的活动事件，也可能是多次活动事件甚至不同文化人群活动的混合^[9]。

微形态观察还可以揭示堆积在形成后发生的变化，指示堆积环境的改变以及遗存受到改造破坏的原因与程度，使堆积物与人类活动的关系、遗存出土背景得到尽可能准确的解读。如孔隙类型、生物活动形成的孔隙所占的比例和尺寸可以指示遗存原始埋藏位置发生改变、遗存结构受到破坏的情况^[10]。堆积中的矿物或物质组成能够反映埋藏环境以及遗物保存状况是否发生变化。当酸碱条件改变时，有些物质可能发生溶解，新的不易溶物质形成，有些遗存甚至会消失^[11]。

二、识别堆积单位与占据事件

堆积单位与占据事件的识别也是复原遗址形成过程的组成内容。对堆积单位识别的精度以及堆积单位关系的判断影响着我们对人类活动事件的认识或文化阶段的划分，进而影响对人群流动与栖居模式以及不同时期文化关系的讨论。以旧石器时代遗址为例，堆积物来源通常比较复杂，有时通过肉眼区分各种作用因素或划分地层单位比较困难。微形态分析有可能发现堆积之间在物质组成、颗粒特点、粗细物质分布、孔隙、微结构^[12]等方面的差异；也有可能发现堆积单位之间的界限及其是否因生物活动等因素的扰动而被打破或者消失，从而为遗物出土背景的判断提供依据^[13]。

旧石器时代遗址中通常包含比较厚的石制品和动物骨骼堆积，尽管我们对这些发现进行三维坐标测定，但是在宏观视野中很难将其与占用事件或占用过程进行对应。被划分为同一单位的、看似均质的堆积中可能包含了多个占据事件或不同占据活动。依据微形态方法中观察到的物质组成与微堆积结构，如踩踏结构、清理和再次堆积形成的结构、用火活动形成的原地堆积结构等，我们有可能发现相对高分辨率的占用事件^[14]，为分析遗址占用模式提供线索。

尽管野外观察土质土色、遗物分布是划

分堆积单位的常用方法,但结合微观视野下堆积物特征与堆积结构所做的分析可以使我们有机会获得关于堆积关系、遗址占用等更细致的信息,增加遗址占用过程或文化发展解读的可靠性。

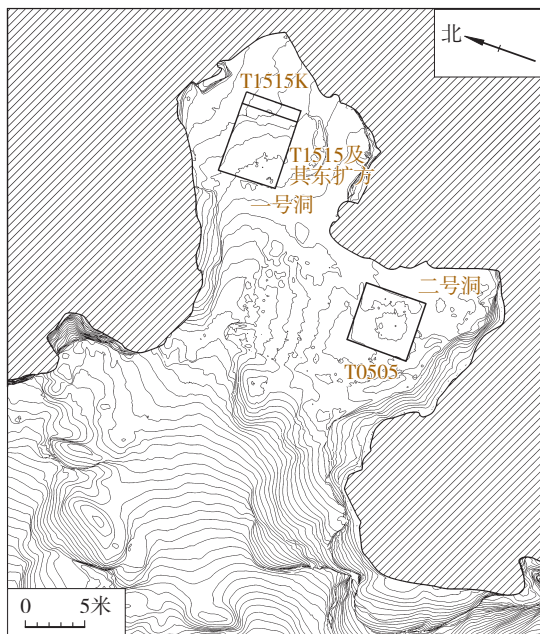
三、通天洞遗址微形态分析

(一) 遗址概况

新疆通天洞遗址是近年来我国西北地区的重要考古发现之一,包含了旧石器时代至早期铁器时代的堆积。旧石器时代堆积中出土了丰富的遗存,主要为石制品与动物骨骼。石制品组合包含勒瓦娄哇石核、盘状石核、勒瓦娄哇石片、莫斯特尖状器等^[15],显示出莫斯特石器工业特征。该遗址为探讨我国旧石器时代中期人群适应生存行为的多样性提供了重要资料。

通天洞遗址位于阿勒泰地区吉木乃县托斯特乡南部的萨吾尔山中,地处阿尔泰山南麓、准噶尔盆地西北缘,额尔齐斯河南岸。该地现今属于大陆性气候,季节性温差较大,季节性降水相对丰沛但总体干旱。这一地区广泛分布着花岗岩,由碱长花岗岩组成,岩石成分变化小,仅有粒度等结构上的变化。岩石中钾长石主要为微斜条纹长石和微斜长石,并含有少量(小于5%)碱性暗色矿物钠闪石^[16]。通天洞是一处花岗岩洞穴,海拔1810米,遗址区有三处大小不一的洞穴,其中一号洞最大,宽22.5、进深16.6、高5.8米。一号洞洞口朝西,发掘面积为35平方米(包括T1515与其东侧扩方以及T1515K)(图一),在洞口进深约10米的位置,洞顶有天窗。发掘区距离洞口约4米。发掘区域的堆积可以

分为三部分(图二):下部堆积为旧石器时代堆积,主要包括第6~9层。其中第7层和第6层出土有较丰富的石制品和动物遗存,第8层发现有火塘。下部堆积是洞穴被占用的主要时期。中部堆积为第5层,是特征最突出的堆积单位。该层岩块尺寸与所占比例、岩块集中分布程度等方面和其他层位显著不同,与其上面和下面的层位之间存在较为清晰的



图一 通天洞遗址T1515及其东扩方、T1515K分布位置图



图二 通天洞遗址T1515北壁地层剖面图

界面，反映了特殊的堆积环境。第5层包含少量石制品和动物骨骼，遗物密度低。上部堆积包括第1~4层，包含青铜时代、早期铁器时代的遗存^[17]。

我们对该遗址经过碳十四年代测定的旧石器时代中期堆积——第7层和第6层进行了微形态分析，获取有关遗址环境和形成过程的信息，为复原洞穴被占用特点以及人群栖居模式提供新证据。野外观察显示：第7层厚0.05~0.3米，黄灰色或灰褐色粉砂（原报告中记录为黄灰色砂土，灰褐色粉砂为扩方发掘过程中所观察到的堆积情况），夹杂花岗岩石块，局部可见水平层理，包含较丰富石制品及动物骨骼。该层位上部水平层L7出土动物骨骼化石的碳十四测年结果，经树轮校正后为距今46561~45299年。第6B层最厚处0.4米，灰褐色黏质粉砂，夹杂较多花岗岩石块，石块尺寸分布范围大。第6A层为局部分布，由大量尺寸差异大的岩块（平均尺寸为5~10厘米）、黄褐色粉砂和基岩碎屑组成（原报告中记录为棕红色粗砂，扩方发掘过程中观察到的堆积颜色为黄褐色，“粗砂”应为基岩碎屑），堆积较疏松。第6层（包括第6A层和第6B层）也包含较丰富的石制品和动物骨骼。该层上部水平层L1出土动物骨骼化石的碳十四测年结果，经树轮校正后为距今45061~43912年^[18]。

（二）微形态分析

微形态土样在发掘T1515和T1515K的过程中采集。第7层、第6B层样品分别标记为17-1、17-2、17-3、2022MM03-6（表一），需要说明的是第6A层也采集了土样，但是受样品保存状况影响，无法成功制样，因此本文对第6层的讨论暂依据第6B层样品。土样由北京大学地球与空间科学学院造山带教育部重点实验室样品加工制备室制作成薄片（图三，

1；图四，1；图五，1；图六，1）。薄片厚度30微米，平均尺寸为7.5厘米×9厘米。使用尼康（Nikon）Eclipse Lv100NPOL偏光显微镜，主要在放大50~100倍的单偏光和正交偏光视野下进行观察。下面对堆积物组成、物质颗粒特征与微结构进行描述，并结合宏观遗存特征，分析第7层和第6层所反映的旧石器时代中期遗址形成过程。

从样品17-3的微形态可以观察到，第7层下部的堆积物包含粉砂和砂（主要矿物为石英、长石、云母）、黏土、岩石碎块（以下简称岩块）、碎骨、烧骨、牙齿、粪化石、石制品。分选不佳。粉砂颗粒磨圆程度不一，多为次棱角状或棱角状（图三，2）。岩块存在棱角状和磨圆状。碎骨丰富，有些具有风化特征（图三，3）。堆积中可见具有踩踏断裂特征的骨头，附近区域堆积结构紧密（图三，6）。堆积存在微弱层理。除烧骨外，没有见到燃烧形成的其他类型遗存。堆积中未见有机质。食肉动物粪化石丰富（图三，4、5、9、10）。粗细物质分布为斑晶型。存在较多孔道、不规则孔洞（10~30%）（图三，8），也存在面状孔隙、裂隙。基质中广泛含铁，可见铁锰结核、铁结核（图三，7），多数骨头受到锰浸染，多见孔隙有锰填充现象、铁质亚包膜，也存在黏土包膜（图三，5、9、10）。

从样品17-2的微形态可以观察到，第7层上部堆积包含粉砂、砂、黏土、岩块、粪化石（图四，4、5、9）、骨骼，骨骼有些具有风化特征（图四，7），有些为烧骨（图四，12）。粗颗粒多为棱角状和次棱角状，

表一 通天洞遗址第7层和第6层微形态样品取样位置信息

样品号	探方	地层及水平层	顶部深（米）
2022MM03-6	T1515K	6B（L1、L2）	海拔高1766.942
17-1	T1515	7（L16）	距基点-0.062
17-2	T1515	7（L16）	距基点-0.059
17-3	T1515	7（L21~L23）	距基点-0.529

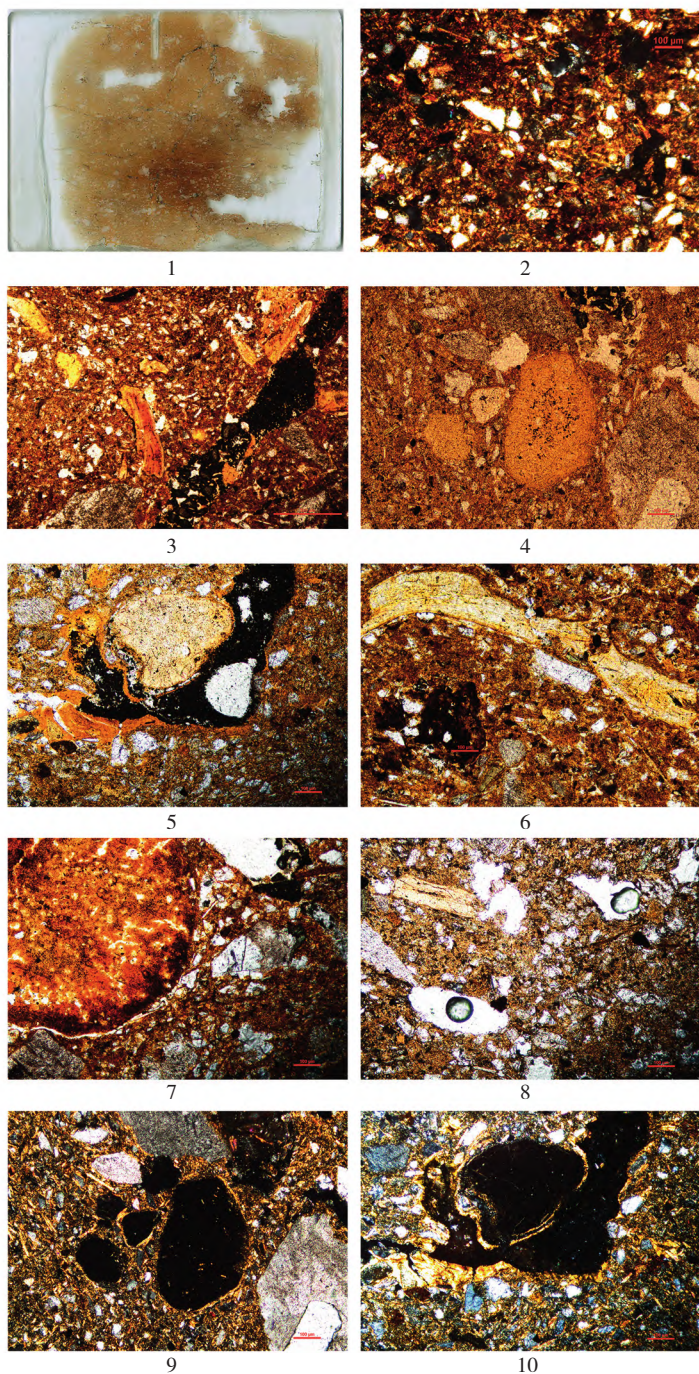
说明：第7层和第6层样品取自不同发掘年度；L指水平层，由上至下，顺序编号。

粉砂颗粒从次磨圆状到棱角状均有。细物质存在定向性分布(图四, 11)。磷酸盐广泛

分布,很可能源自鸟粪(图四, 8、13)。堆积存在层理结构(图四, 3、11), 也可见块状微结构(图四, 6)。面状孔隙比较丰富(图四, 10、14), 孔道和孔洞也有存在(图四, 7、10)。粗颗粒物质周围可见线状孔隙(图四, 2)。

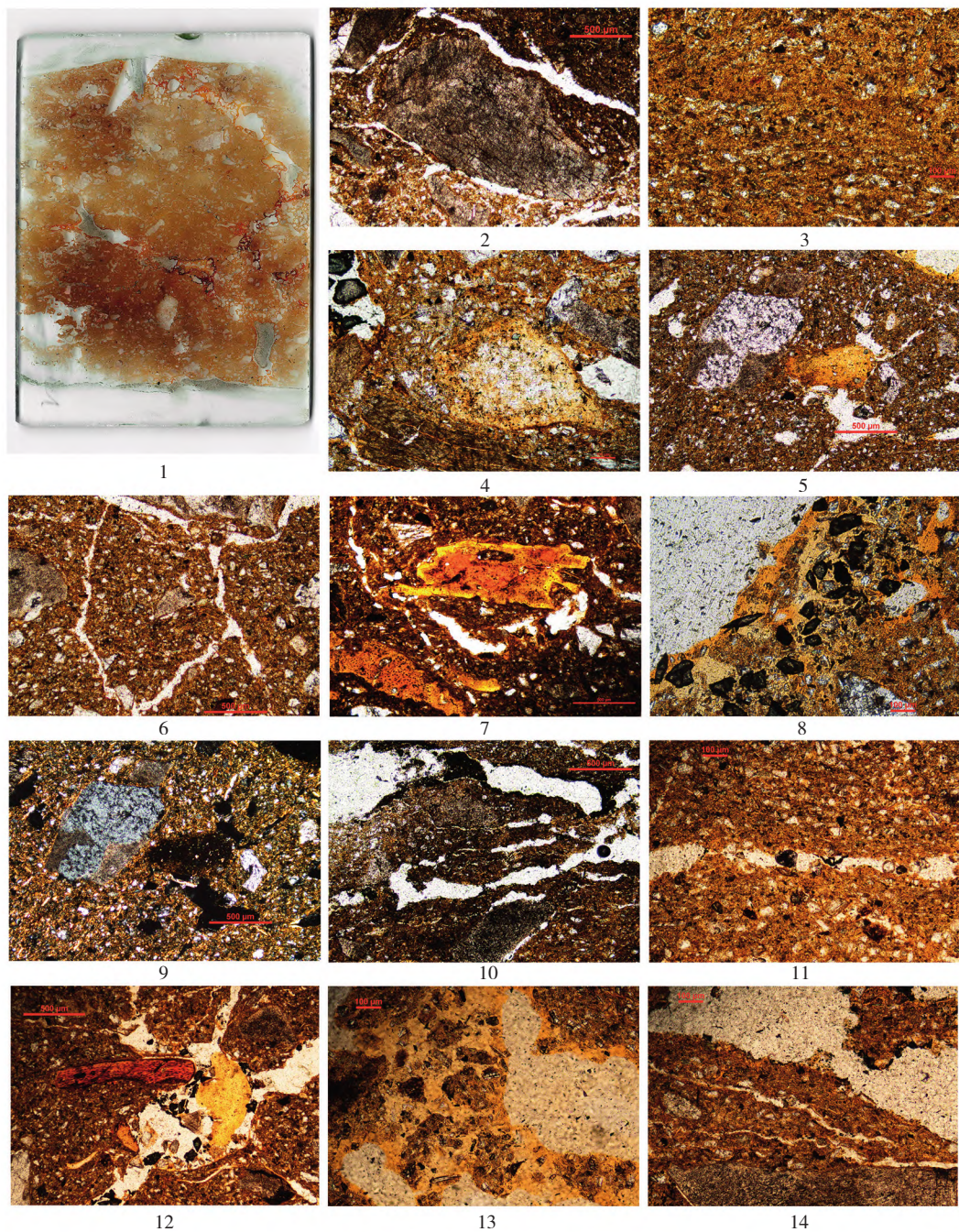
从样品17-1的微形态可以观察到, 第7层上部堆积包含粉砂、砂(主要矿物为石英、长石, 也有少量云母)、岩块、骨骼、粪化石(图五, 5)等。岩块数量丰富, 薄片中心岩块尺寸较第7层下部增大。粉砂颗粒分选中等(图五, 2), 磨圆状至棱角状均有。砂粒级颗粒主要为棱角状和次棱角状。骨骼比较丰富, 包括具有风化、溶蚀特征的骨骼(图五, 4)以及烧骨(图五, 3)等。堆积具有紧密结构、块状结构。孔隙类型主要为孔道(图五, 6)和面状孔隙。粗颗粒周围存在线状孔隙。堆积中还存在红褐色富铁亚包膜(图五, 6)。基质中有铁质浸入, 孔隙有锰填充。

第6层样品2022MM03-6薄片颜色较第7层浅, 堆积包含粉砂、黏土、岩块、少量骨骼(图六, 3)、石制品(小于5%)、极少量食肉动物粪化石(图六, 2)。源自于鸟粪的磷酸盐极少。主要矿物为石英、长石、云母。粉砂分选较好, 磨圆状至棱角状均有(图六, 4)。砂粒级颗粒多为次棱角状和棱角状。粗细物质分布为斑晶型。微结构以团粒结构为主(图六, 5), 也存在块状结构, 非常疏松。堆积



图三 第7层样品17-3薄片与微形态照片

1.薄片扫描照片 2.次棱角、棱角状粉砂和砂(XPL) 3.集中分布的碎骨、风化骨骼(PPL) 4、9.粪化石(PPL, XPL) 5、10.粪化石、黏土包膜(PPL, XPL) 6.踩踏断裂骨头及其周边紧密堆积(PPL) 7.铁结核(PPL) 8.孔道及不规则孔洞(PPL)

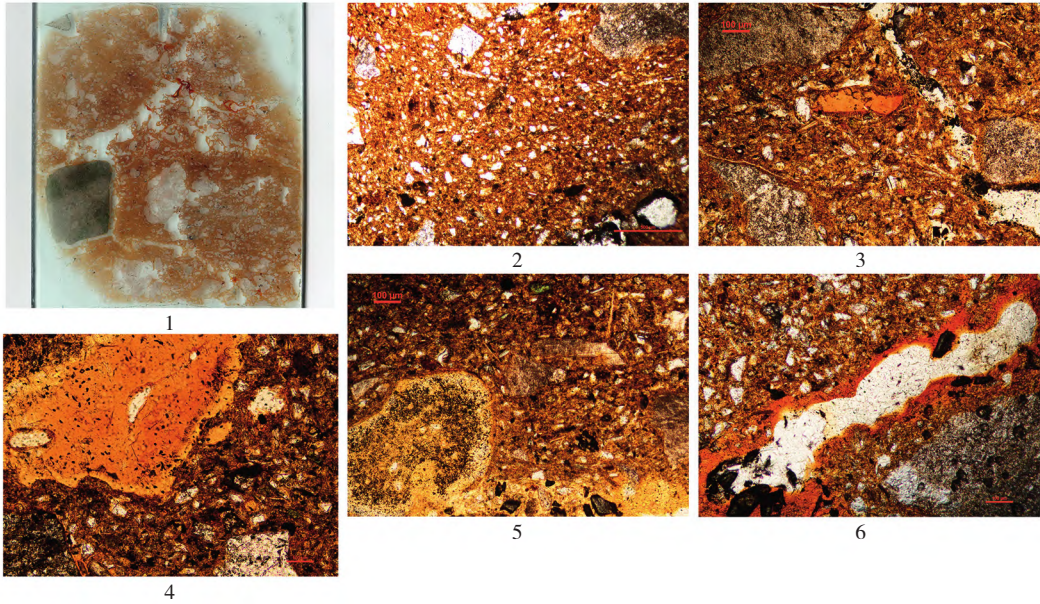


图四 第7层样品17-2薄片与微形态照片
1.薄片扫描照片 2.粗颗粒物周围线状孔隙(PPL) 3.粉砂、黏土、薄层理结构(PPL) 4、5、9.粪化石(PPL、PPL、XPL) 6.块状微结构(PPL) 7.风化骨骼、孔道(PPL) 8、13.磷酸盐(鸟粪?)(PPL) 10.面状孔隙结构与较大孔洞(PPL) 11.薄层理结构与颗粒定向性(PPL) 12.烧骨(PPL) 14.次水平面状孔隙(PPL)

存在面状孔隙（图六，6）、裂隙，孔隙有锰填充。

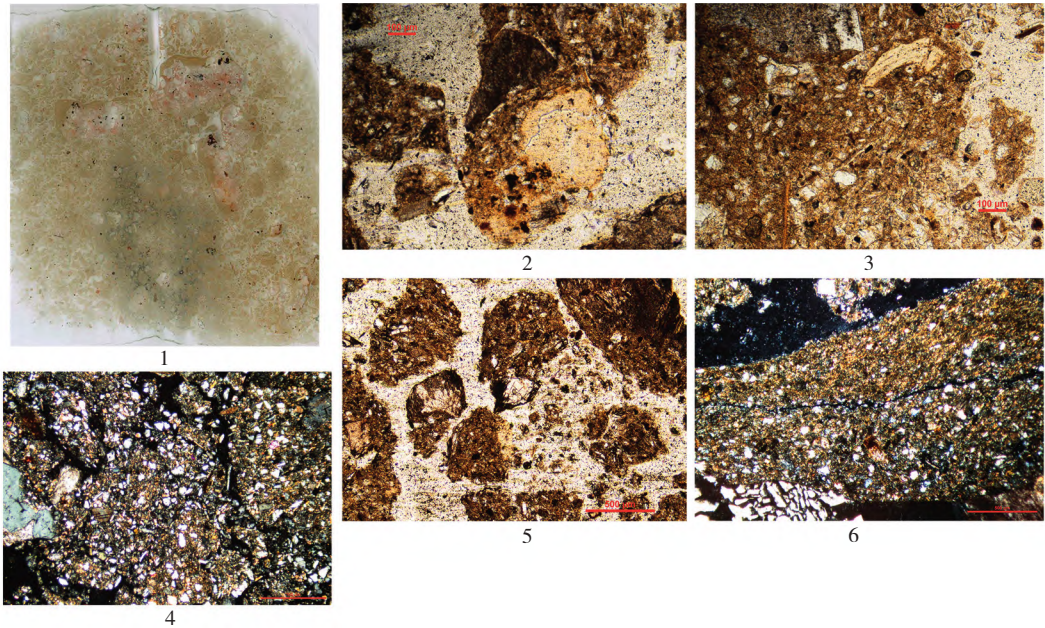
综上所述，薄片观察显示第7层和第6层

粗物质主要为岩块、源自岩石的矿物、动物骨骼、石制品、粪化石。细物质为粉砂和黏土。内源性堆积主要来自洞穴岩石崩解或崩



图五 第7层样品17-1薄片与微形态照片

1.薄片扫描照片 2.分选中等的粉砂中包含粗颗粒石英与岩块 (PPL) 3.烧骨 (PPL) 4.风化骨骼 (PPL)
5.粪化石 (PPL) 6.孔道亚包膜 (PPL)



图六 第6B层土壤样品2022MM03-6薄片与微形态照片

1.薄片扫描照片 2.粪化石 (PPL) 3.骨骼 (PPL) 4.粉砂、砂 (XPL) 5.团粒结构 (PPL) 6.面状孔隙 (XPL)

塌。薄片岩块数量丰富，尺寸差异大，多为棱角状和次棱角状。砂粒级的石英可能主要源自岩石。源自洞穴的堆积物没有经过显著搬运。外源性堆积物来自低能水流、风力

作用、动物活动、人类活动。从颗粒形状、石英颗粒定向性分布、层理结构来看，粉砂和黏土主要是水流堆积物；非常细的、包含磨圆状至棱角状的分选较好的粉砂可能由风

力带入。细物质与岩块混合堆积在一起。这两层堆积皆具有非均质特点。最显著的生物源堆积是骨骼与粪化石。

第7层上部细颗粒物具有较清晰的薄层理，可见石英颗粒的定向性分布；下部层理结构微弱，可能没有发生细微的堆积动力变化，也可能是受到较多食肉类动物活动的影响。该层上部岩块占有更高比例，尺寸增加，微结构具有冻融作用特征^[19]，指示寒冷、温度变化强烈的环境。第7层含有较丰富的食肉动物粪化石（特别在下部）、很可能源自鸟粪的磷酸盐广泛分布（主要在上部），结合人类活动遗存（石制品和动物骨骼）、踩踏现象来看，动物和人类曾多次交替在洞内活动。就堆积后过程而言，第7层丰富的孔道和孔洞以及孔隙中物质填充反映了比较显著的生物扰动。堆积中铁结核、黏土包膜的形成反映比较湿润的环境，黏土可能来自洞顶或洞壁的滴水^[20]。同时，锰和铁浸入普遍，红褐色铁质亚包膜较多出现。这些现象表明堆积形成以后，淋滤显著，并在该层发生沉淀。较多的生物扰动以及淋滤作用提示我们未来解读年代数据和环境分析等数据时应当谨慎。

第6层堆积颜色变浅，结构松散，岩块增加。野外观察发现大型岩块（大于10厘米）数量增加，有些产状垂直或近垂直，表明岩石崩解更加严重。裂纹颗粒、裂隙、团粒结构可能与冻融作用增强有关，但堆积中不见黏粒盖帽现象，可能说明寒冻时间更长^[21]。细颗粒物的分选与棱角等特征有可能指示了风力作用堆积。薄片碎骨与生物活动遗存显著减少，或许表明洞穴被占用强度降低，但有待来自这一层更多材料的证明。

第7层和第6层薄片上皆没有发现灰烬和炭屑。第7层存在丰富的磷酸盐，灰烬有可能溶解，但是薄片中没有发现植硅石、硅聚集，说明原地用火活动至少在发掘区域可能是缺乏的。然而，宏观与微观遗存中都发

现有少量烧骨，破碎程度高，且燃烧程度不同。因此，在没有进一步扩展发掘区域之前，我们尚无法排除这一时期人类在其他区域用火的可能，如更加靠近洞壁的地方。

四、讨论与结语

通天洞遗址旧石器时代中期的堆积主要由岩石崩解、低能水流以及风力作用形成。第7层和第6层微观特征存在差异，并且第7层内部也有不同，在一定程度上反映遗址的环境变化。第7层环境相对湿润，水流作用形成的结构比较清晰，水流是细物质堆积的主要动力。这一时期生物活动较多。从下部到上部，岩石崩解、冻融作用增加，温度变化可能更为强烈。第6层岩石崩解、冻融作用进一步增强，遗址区域更加寒冷。细颗粒物可能更多来自风力作用。堆积形成过程、数量丰富的小型遗存及其与大型遗存的共存一定程度上反映了遗物的原地埋藏性质。动物骨骼破裂、破碎程度很高。尽管较多骨骼的破裂与人类活动有关，但根据埋藏学分析，食肉动物对骨骼堆积造成过改造破坏，并且有些骨骼由食肉动物堆积^[22]。这一证据与较丰富的粪化石共同表明洞穴曾被食肉动物和人类交替占用。食肉动物活动在第7层下部和上部都存在，但下部相对更多。食肉动物活动很可能在一定程度上改变遗存的空间分布。第7层上部地表暴露期间堆积的鸟粪可能比较丰富，反映鸟类在洞穴的频繁活动，与动物考古揭示的小型动物骨骼堆积成因存在一致的部分^[23]。这些现象同时暗示人类对洞穴的占用强度不高。宏观观察显示动物骨骼存在一定的差异风化，薄片同样见到无风化和风化骨骼的共存。骨骼表面存在较多磨损或踩踏痕迹，这些现象表明堆积速度总体较慢。较慢的堆积增加了不同事件所形成遗存混合的可能^[24]。同一层中石制品和动物遗存与岩块的关系密切，它们有些位于较大型岩块下面，有些位于岩块之间的细

颗粒物之中,也表明它们可能形成于不同的占用事件。结合微形态分析来看,第7层应当包含了多次占据活动记录。第6层所属时期,洞穴被占用强度可能有所下降。

在深海氧同位素4阶段(MIS4),冰川在俄罗斯阿尔泰山和蒙古阿尔泰山地区都有大幅扩张,在中国阿尔泰山地区也出现了最大范围扩展,甚至在深海氧同位素3阶段(MIS3)中期仍有扩张^[25]。古里雅冰芯显示MIS3中期存在寒冷阶段^[26]。通天洞遗址旧石器时代中期堆积的微形态研究在复原遗址形成过程的同时,提供了小尺度的环境线索:第7层所属时期环境相对湿润,有利于人类在新疆西北部较高海拔山地活动,但该区域环境总体寒冷、严酷。遗址第7层和第6层尚未发现指示原地用火活动的明确证据。微形态观察结合动物遗存分析表明当时小规模人群在该区域采用流动性很高的栖居方式。人类多次或季节性地反复到洞内活动,但主要为临时性栖居,对洞穴占用的强度不高。寒冷山地环境、动物资源分散、优质石料资源比较缺乏以及洞口朝西等可能都是影响因素。

综上所述,通天洞遗址的微形态分析为我国西北部地区洞穴遗址形成过程研究提供重要参考,为探讨人类在较高海拔山地的适应生存提供新证据。未来在增加研究样品的基础上,我们将进一步结合更多视角的分析以及周边更多遗址的发现,就该区域人群的栖居系统及其与环境资源、生计策略的关联展开更深入的讨论。

附记:本文是国家社会科学基金研究专项的阶段研究成果。感谢参与通天洞遗址发掘的全体成员,以及王幼平、何嘉宁二位先生对相关工作的支持。

注 释

- [1] a.Courty M. A., et al., *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge University Press, 1989.
b. Macphail R. I., Goldberg P., *Applied Soils and*

Micromorphology in Archaeology, Cambridge University Press, 2017.

- c.Stoops G., et al., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Elsevier, 2010.
d.Courty M.A., *Soil Micromorphology in Archaeology, Proceedings of the British Academy*, Vol.77, 1992.
- [2] a.Goldberg P., et al., Bedding, Hearths, and Site Maintenance in the Middle Stone Age of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa, *Archaeological and Anthropological Sciences*, Vol.1, 2009.
b.Aldeias V., et al., Deciphering Site Formation Processes through Soil Micromorphology at Contrebandiers Cave, Morocco, *Journal of Human Evolution*, Vol. 69, 2014.
c.Goldberg P., Berna F., Micromorphology and Context, *Quaternary International*, Vol.214, 2010.
d.Goldberg P., Micromorphology and Site Formation at Die Kelders Cave I, South Africa, *Journal of Human Evolution*, Vol.38, 2000.
- [3] a.Weiner S., et al., Evidence for the Use of Fire at Zhoukoudian, China, *Science*, Vol. 281, 1998.
b.Goldberg P., et al., Site Formation Processes at Zhoukoudian, China, *Journal of Human Evolution*, Vol.41, 2001.
- [4] 靳桂云、郭正堂:《北京王府井东方广场旧石器文化遗址——沉积物的土壤微形态学研究》,见《东方考古》第8集,科学出版社,2011年。
- [5] 参见[2]c。
- [6] 参见[1]c。
- [7] 参见[1]c。
- [8] Boschian G., et al., Late Neandertals in Dalmatia: Site Formation Processes, Chronology, Climate Change and Human Activity at Mujina Pećina, Croatia, *Quaternary International*, Vol.450, 2017.
- [9] Inglis R.H., et al., Sediment Micromorphology and Site Formation Processes during the Middle to Later Stone Ages at the Haua Fteah Cave,

- Cyrenaica, Libya, *Geoarchaeology*, Vol.33, 2018.
- [10] Karkanis P., Goldberg P., Site Formation Processes at Pinnacle Point Cave 13B (Mossel Bay, Western Cape Province, South Africa): Resolving Stratigraphic and Depositional Complexities with Micromorphology, *Journal of Human Evolution*, Vol.59, 2010.
- [11] Weiner S., *Microarchaeology: Beyond the Visible Archaeological Record*, Cambridge University Press, 2010.
- [12] 参见[1]c。
- [13] 参见[2]c。
- [14] a.参见[2]a。
b.参见[2]c。
- [15] 新疆文物考古研究所、北京大学考古文博学院：《新疆吉木乃县通天洞遗址》，《考古》2018年第7期。
- [16] 周刚等：《新疆萨吾尔山花岗岩类的形成时代》，《岩石矿物学杂志》1999年第3期。
- [17] 同[15]。
- [18] 同[15]。
- [19] Todisco D., Bhiry N., Micromorphology of Periglacial Sediments from the Tayara Site, Qikirtaq Island, Nunavik (Canada), *Catena*, Vol.76, 2008.
- [20] 参见[3]b。
- [21] Sessa E., et al., Frost Action and Human Occupation During the Late Pleistocene in the Italian Southern Alps: Micromorphological Evidences from the Caverna Generosa Cave, *Italian Journal of Geosciences*, Vol.140, 2021.
- [22] Qu Tongli, Yu Jianjun., New Evidence on the Subsistence of Middle Paleolithic from Tongtian Cave, Northwestern China, *Archaeological and Anthropological Sciences*, Vol.16, 2024.
- [23] 同[22]。
- [24] 同[9]。
- [25] a.Ganyushkin D., et al., Palaeoclimate, Glacier and Treeline Reconstruction Based on Geomorphic Evidences in the Mongun-Taiga Massif (South-eastern Russian Altai) during the Late Pleistocene and Holocene, *Quaternary International*, Vol.470, 2018.
b.Zhao Jingdong, et al., Quaternary Glacial Chronology of the Kanas River Valley, Altai Mountains, China, *Quaternary International*, Vol.311, 2013.
- [26] Yao Tandong, et al., Climate Variation Since the Last Interglaciation Recorded in the Guliya Ice Core, *Science in China*, Vol.40, 1997.
- (责任编辑 李 朵)

○信息与交流

《黎霍高速基本建设考古发掘报告》简介

《黎霍高速基本建设考古发掘报告》由山西省考古研究院、山西大学考古文博学院、长治市考古研究所编著，上海古籍出版社2025年6月出版。本书为16开精装本，正文263页，字数约47.7万字，文后附彩色图版103页，定价248元。

为配合黎霍高速公路基本建设施工，山西省考古研究院等多家单位于2020~2021年在建设项目涉及区域内进行考古发掘，发现

新石器时代遗址、清代以后墓地等。其中，在山西沁县连家庄新石器时代遗址发现庙底沟二期文化遗存。在沁县南池、姚头和沁源县新章三处清代以后墓地共清理80座墓葬和1座明堂。

该报告全面报道了此次发掘所获材料与初步认识，为研究晋南地区的区域文化、葬俗等提供了丰富的资料。

(冷 洸)