

石制品技术分析的盲测实验

张钰哲^{1,2,3}, 仝广^{1,2,3}, 张月书^{1,2,3}, 胡晓纯^{1,2,3}, 李锋^{1,3,4}

1. 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 中国科学院生物演化与环境卓越创新中心, 北京 100044; 4. 北京大学考古文博学院, 北京 100871

摘要: 石制品技术研究作为一项拥有 60 多年历史的研究手段, 已经形成了完善的理论体系和操作程式, 可以反映古人类的行为特征、认知能力等多方面的信息。技术阅读是石制品技术分析过程中最重要的研究手段之一。其中, 对石核剥片过程的复原是技术阅读的核心, 也是分析整个石器生产过程的基础, 提高石制品技术阅读的准确性是研究人员需要不断追求的目标。本文以采集自宁夏水洞沟遗址附近的白云岩、石英岩等为原料, 参照微痕分析的盲测手段, 通过石制品打制实验、初步技术阅读(“盲测”)、拼合分析校正、重复交叉技术阅读等方式, 揭示影响技术阅读准确性的相关因素, 提出提高技术阅读准确性的方法, 并对“盲测”实验在石制品技术阅读中的重要性进行简要探讨。

关键词: 石制品; 技术; 实验考古; 剥片顺序

Blind test experiments in the technological interpretation of lithic artifacts

ZHANG Yuzhe^{1,2,3}, TONG Guang^{1,2,3}, ZHANG Yueshu^{1,2,3}, HU Xiaochun^{1,2,3}, LI Feng^{1,3,4}

1. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3. CAS Center for Excellence in Life and Paleoenvironment, Beijing 100044; 4. School of Archaeology and Museology, Peking University, Beijing 100871

Abstract: Over the last 60 years lithic analysis has advanced tremendously, which has led to solid theoretical foundations and mature operating processes. By using lithic analysis, researchers can investigate human behavior, cognitive ability, subsistence patterns and more. Interpreting technological features is an essential way to study and understand lithics. The basis of technological interpretation is the reduction sequence, which serves as the foundation for studying the entire lithic assemblage's debitage. Increasing the accuracy of technological interpretation is, without a doubt, an objective that researchers must continually pursue. It is generally believed that raw materials, the number of scars on lithic artifacts and the experience of researchers are key factors affecting

收稿日期: 2021-07-14; 定稿日期: 2021-10-28

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDB26000000); 中国科学院国际伙伴计划项目(132311KYSB20190008); 郑州大学中华文明根系研究项目(XKZDJC202006)

作者简介: 张钰哲, 硕士研究生, 主要从事旧石器时代考古学研究。E-mail: zhangyuzhe@ivpp.ac.cn

通讯作者: 李锋, 研究员, 主要从事旧石器时代考古学研究。E-mail: fengli@pku.edu.cn

Citation: Zhang YZ, Tong G, Zhang YS, et al. Blind test experiments in the technological interpretation of lithic artifacts[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2022, 41(6): 994-1004

the accuracy of technological interpretation. Although refitting analysis can test the conclusion of technological interpretation to a certain extent, not all unearthed lithics qualify for this type of analysis. Systematic guidance and rich research experience can effectively improve the accuracy of researchers' recognition of technological features of artifacts and thus improve technological interpretations. While experience is difficult to quantify and intuitively display, accuracy of lithic technological interpretation is often ignored. In most interpretations, results are usually considered to be completely correct, a point that is also worthy of further discussion. So, is there a way to intuitively show the credibility of technological analysis and help researchers improve the accuracy of their technological reading? This research uses a similar approach in use-wear analysis to conduct a blind test of technical interpretation on experimentally knapped dolomite and quartzite pebbles found near the Shuidonggou site in Ningxia. This study uncovers elements impacting technological reading precision, through the phases of knapping experiments, preliminary technological interpretation, refitting analysis and correction of initial studies, and repeatability of technological interpretations. It also outlines ways for improving technological interpretation accuracy, as well as a brief discussion on the value of the blind test experiment.

Keywords: lithics; technology; experimental archaeology; knapping sequences

1 前言

旧石器考古学发展至今, 已经形成了较为成熟完善的研究方法, 其中以技术学和类型学两大研究方法最为常用^[1]。1964 年, 法国考古学家 André Leroi-Gourhan 提出操作链 (chaîne opératoire) 概念, 要求综合考虑包括获取原料、加工工具、使用和废弃等所有阶段的石制品生产过程, 是石器技术研究的重要理论根基^[2-4]。20 世纪 70 年代, 在操作链理念指导下, 欧洲石器研究者们开展了大量田野考古工作和意在复原石器生产过程的打制实验^[5], 系统实践了石制品技术学研究。

石制品技术学研究是以史前技术为研究对象, 进而理解人与社会以及技术演化的研究路径^[3]。技术学研究目前被划分为技术 - 认知学和技术 - 经济学两个互补的研究方向^[1]。通过技术阅读 (technological reading) 和操作程式的复原, 可以系统地揭示古人类在打制石器过程中运用的技术知识, 并从社会经济学角度对技术行为进行解释, 帮助研究者更好地分析理解古人类在石器打制过程中运用的知识和技能, 解释古人类的技术行为。

在操作链指导下的技术分析强调用动态视角研究石制品, 重现石器生产过程的历时性变化。动态生产过程是其研究对象^[6], 这个动态过程涵盖了从获取原材料——确立一个或多个打击台面 (选择性的修理台面)——最初的毛坯获取 (修整台面和剥片面)——毛坯的再获取——选择工具制作的毛坯——制作工具 (修理)——再修理工具——最终抛弃或消耗的一系列步骤^[7], 主要的研究方法则包括了复原石核剥片程序、石制品拼合分析、石制品片疤形态分析和技术分类这一系列操作^[8]。

石核是古人类连续剥片的呈现,石核上的片疤是连续技术行为留下的痕迹。与其他石制品类别相比,石核上所保留的技术要素相对完整。通过准确地复原石核剥片的技术流程,可以解读古人类的剥片技术、方法,甚至他们所运用的概念模板^[9]。在这一分析复原过程中,最为基本的便是打片序列分析。这需要对所有石片进行统计和分类,统计片疤数量、确定它们从石核或坯材上剥离下来的次序和方向、分辨生产过程的每个逻辑步骤^[10],这是剥片序列技术阅读的基础步骤^[11]。

提高技术阅读的准确性,可以说是所有石制品技术学研究者的目标与追求。影响技术阅读准确性的因素主要有石料(如黑曜岩、燧石等优质石料石制品的技术特征,无疑比脉石英石制品容易识别)、剥片数量(如一件通体两面修理的尖状器,无疑比一件仅进行了少量修理加工的端刮器的技术阅读难度更大)以及研究者自身的研究经验与能力。

由于遗址中出土的石制品常常是残缺不全的,仅保留了石制品组合的部分信息,依靠这些不完整的信息进行的技术阅读,容易使得不同研究者的结论产生分歧。石制品拼合分析在一定程度上可以检验技术阅读的结论,但并非所有遗址出土的石制品都有条件进行拼合分析。多数情况下,研究者自身的研究经验和能力成为确保技术阅读准确性的重要保证。

系统的指导训练和丰富的研究经验可以有效地提高研究者对石制品技术特征识别的准确度,进而提高石制品“技术阅读”能力。经验是难以量化并直观展示的,石制品技术阅读的准确性也常常被忽视。在多数的石制品技术阅读的实践中,技术阅读的结果多被认为是完全正确的,这是存疑的。是否有一种方式可以比较直观地展示出技术阅读的可信度,同时又可帮助研究者提高技术阅读的准确性?本文将针对此问题进行探讨。

“盲测”是石制品微痕分析中常用的研究策略,用以显示研究者微痕观测结果推断的准确性。这一策略同样适合应用在石制品技术阅读中,李锋等曾在甘肃徐家城旧石器遗址脉石英石制品的研究中采用此种方法^[12,13]。本文采用“盲测”的手段,评估具有不同研究经验者对石制品技术特点识读的准确性差异、原料和石制品复杂程度对技术特点识读的影响等。通过石制品打制实验、初步技术阅读(“盲测”)、拼合分析校正、重复交叉技术阅读等方式对此进行验证,综合探讨系统指导、训练以及经验对技术阅读准确性的影响,探寻提高技术阅读准确性的方法,以期促进石制品技术分析的发展。

2 材料与方法

本次实验的技术阅读借助法国学者 M. Dauvois 提出的技术分析图对石制品进行分析。技术分析图是在对石制品轮廓描摹的基础上,通过箭头与数字直观地表现石制品片疤的打击方向、数量和剥片顺序^[14,15]。

本次实验采用宁夏水洞沟地区的白云岩、硅质灰岩和石英岩为原料。首先,由两个技术相对熟练的石器打制者进行剥片,剥片方式为硬锤直接锤击法,剥片目的为尝试剥制石叶,石核毛坯皆为砾石。之后从中挑选出五组具有一定复杂程度且可拼合的石制品组,依次编号为 S1、S2、S3、S4、S5,并对各个标本组的石核与石片进行了三维建模。各标本组基本情况如下(表 1):

本项研究的具体分析步骤如下：1) 研究参与者在完全不了解打制过程的基础上，先对 S1-S5 五组标本的石片以及石核上的剥片顺序进行分析，仅计算大于 2 cm 的片疤和石片，并绘制技术分析图，以展现研究参与者的技术分析能力（图 1、2）；2) 观测后，通过拼合对 S1 和 S2 两组标本进行检验，检查分析过程中是否存在错误，促使实验参与者进行自我反思和评估；3) 对 S3-S5 进行第二轮分析，如果对上一轮分析结果有变动的話则进行记录，之后拼合检验 S3 和 S4 两组标本，反思并评估，检验通过“盲测”模拟训练的实验参与者的技术分析能力是否有所提升；4) 对 S5 进行第三轮分析，如果分析结果有变动则进行记录，拼合检验并评估，进一步检验实验参与者的技术分析能力提升与否。

本次实验记录的内容分石核剥片序列与石片分析两部分。石核剥片序列的技术分析记录如下内容：片疤总数、片疤剥片顺序、无法判断剥片顺序的片疤数量、无法判断剥片方向的片疤数量、剥片顺序判断正确的片疤数量、剥片方向判断正确的片疤数量共 6 项数据。石片的技术分析记录如下内容：石片数量、无法观察到台面的石片数量、台面判断正确的石片数量、石片背面的片疤数量、无法判断方向的背面片疤数量、方向判断正确的背面片疤数量共 6 项数据。上述观测完成后，分别绘制石核和部分石片的技术分析图。研究参与者将每一轮实验的结果记录在表格中，各项分数进行计算并得出结果，所有小数四舍五入取整数。

石核剥片序列的分数计算包括三个项目，分别是片疤数量、片疤形成顺序以及片疤的剥片方向。分数计算方法为，每一项判断正确的片疤数量除以每一项可判断的片疤总数，再乘以 100，之后三项分数总和除以 3 为总分；每组石核每一轮的满分为 100 分。其中无法判断打击方向和顺序的片疤在计算时不计入总数。由于还存在一部分片疤没有对应的石片可以进行拼合，因此这些片疤也不会计算在总数内。以图 1 中标本组 S2 的石核为例，

表 1 各标本组的数量统计
Tab.1 Number of each raw material and type categories (n)

原料Raw materials	S1-白云岩 Dolomite	S2-硅质灰岩 Siliceous limestone	S3-石英岩 Quartzite	S4-石英岩 Quartzite	S5-石英岩 Quartzite
石核cores	1	1	1	1	1
石片flakes	16	13	24	8	15
石核上片疤scars on cores	6	11	17	5	13

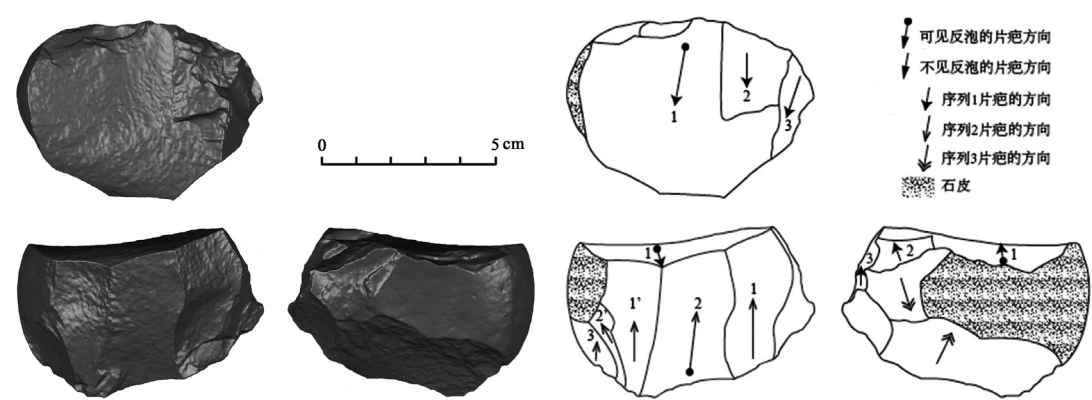


图 1 标本组 S2 石核的三维模型和技术分析图
Fig.1 3-D model and technological drawings of siliceous limestone (S2) core

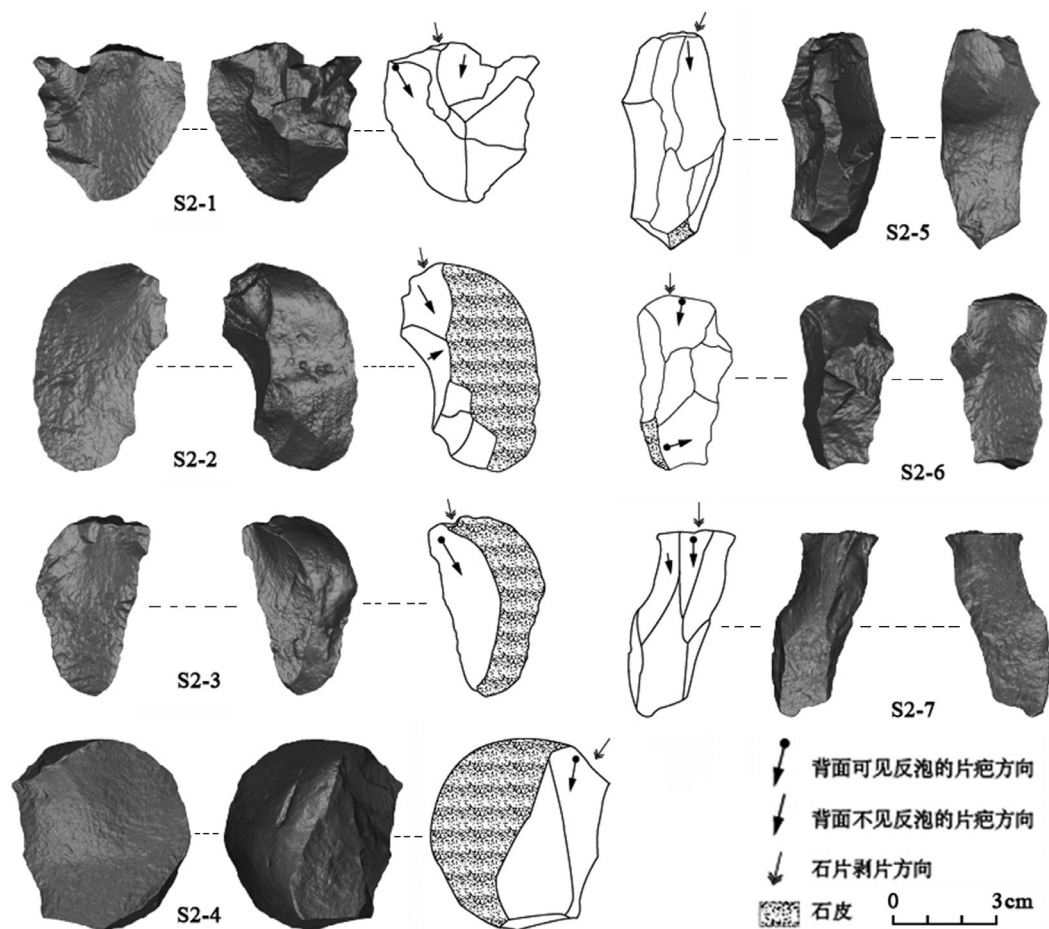


图 2 标本组 S2 部分石片的技术分析图

Fig.2 Technological drawings of siliceous limestone (S2) flakes

在计算片疤形成顺序时，共有三个片疤因为对应石片的缺失无法判断形成顺序，因此在计算分数时这一项的可判断片疤总数为 8 个，如果研究参与者判断正确了其中 5 个片疤的顺序，那么该参与者 S2 片疤形成顺序的分析得分即为： $(5 \div 8) \times 100 = 63$ 分。

石片分析的分数计算包括三个项目，分别是石片数量、石片台面以及石片背面的片疤方向。前两项的分数计算方法为：每一项判断正确的石片数量除以每一项可判断的石片总数，再乘以 100；片疤方向的分数计算方法为：判断正确的片疤数量除以可判断方向的片疤总数，再乘以 100，三项分数总和除以 3 为总分，每组石片每一轮的满分为 100 分。在计算石片背面的片疤方向时，背面没有片疤的石片以及由于无法拼合、无法判断背面片疤方向的石片不计算在总数内；同样，计算石片台面分数时不计算台面残缺的石片。以图 2 中展示的 7 件石片为例，在计算石片背面片疤方向时，7 件石片共有 11 个可以判断方向的背面片疤，如果研究参与者正确判断了其中 6 个片疤的方向，那么该参与者的得分即为： $(6 \div 11) \times 100 = 55$ 分。

参加本次研究的人员共五人，分别标记为 A、B、C、D 和 E，每位研究参与者的石

制品技术研究和打制经验各不相同。A, 有 10 余年的石制品技术研究经历, 对多处遗址出土的石制品进行过相关的技术研究, 还具有较丰富的石器打制经验。B 和 C, 均有近 5 年的石制品研究经验, 完成过石制品材料的整理, 参加过石器打制实验; 其中, B 的打制经验相对更为丰富。D, 初次进行石制品组合的系统研究, 石器打制训练较少, 具有一定研究经验。E, 从事的石制品具体研究较少, 石器打制训练较少, 相较之下研究经验最少。其中 A 只进行了 S1 和 S2 两组标本的第一轮技术阅读, 所获数据主要用于对比。本次研究主要对 B、C、D、E 四位研究参与者所获得的数据进行细致分析。

3 实验结果

3.1 石片技术分析结果

考虑到研究参与者在拼合的同时也完成了对石片技术分析结果的验证, 因此石片分析的结果由研究参与者自行判断、记录, 然后进行分数计算。

在拼合过程中发现标本组 S4 仅有一片石片可以拼合, 但由于其台面以及石片背面的片疤保留相对完整, 因此不影响对于石片台面以及石片背面片疤方向的判断。同时根据记录表显示, 除 D 在第二轮分析中更改了标本组 S3 的“无法确定台面的石片数”这一项数据外, 其他研究参与者在三轮分析中对石片进行的技术分析记录并无更改, 而 D 的更改并未改变其分数。因此各标本组各轮的石片技术分析分数是相同的。

在石片技术阅读的石片数量分析中, 各参与者都未出错, 均为满分。在石片台面分析中, 除 E 在标本组 S3 的技术阅读中出错, 分数为 88 分外, 其余研究参与者的五个标本组分析皆为满分; 在背面片疤方向分析中, A、B、C 均未出错, 分数为满分; D、E 在标本组 S1、S2、S3 的分析中出现错误。其中, D 在标本组 S1、S2、S3 的技术阅读分数分别为 75、92 和 96 分, E 在标本组 S1、S2、S3 的技术阅读分数分别为 75、92 和 83 分。

从得分情况来看, 各研究参与者针对石片相关技术阅读的分数都较高。虽然与 B、C 相比, D 和 E 的分数略低, 但差异不大, 各实验参与者的准确率总体来看是较高的。从统计的各项分数上来看, 主要的差异集中在背面片疤方向这一项, 其他观测项目基本无差别。这表明, 对于具备基本研究能力和知识基础的研究者来说, 石片的识别和台面的判断是较为简单且具有较高准确率的; 而对于石片背面片疤方向的判断则需要相对丰富的研究经验。很多情况下, 石片背面的片疤保存并不完整, 特别是在没有保留打击反疤与打击点的情况下, 研究者只能通过观察残存片疤的形态来分析判断其剥片方向, 而更丰富的研究经验可以帮助研究者更好地观察与分析片疤的形态, 从而得出准确的结论。

排除 A、B、C 三位在石片技术阅读中未出现错误的研究参与者, 观察 D、E 两人的分数, 可以发现错误集中出现在前三组标本。在背面片疤方向分析中, D 对标本组 S1、S2、S3 的分析各出现 4 处、1 处、1 处错误; E 对标本组 S1、S2、S3 的分析各出现 4 处、1 处、4 处错误。此外, E 对标本组 S3 的石片台面分析出现了 3 处错误。由此可以看出, D、E 两位研究参与者在标本组 S1 的石片技术阅读中出现错误更多。

从石片数量来看, 标本组 S1、S2、S3 的石片数量分别为 16 片、13 片和 24 片, 标

本组 S1 的石片数量并非最多；从原料上来看，标本组 S1、S2、S3 的原料分别为白云岩、硅质灰岩和石英岩，也都是相对较优的原料（表 1）。因此石片数量与原料这两个影响因素似乎无法解释在技术阅读实验中标本组 S1 错误数量最多的现象，更无法解释标本组 S4、S5 的技术阅读没有出现错误的现象。可能合理的解释是，D、E 二人相对欠缺的研究经验影响了他们石片技术分析的准确性。同时由于标本组 S1-S3 先进行分析，对分析结果进行拼合检查反思的过程对后两组石片的技术分析提供了一定的帮助，使得后两组石片的技术分析没有出现错误。

3.2 剥片序列技术分析结果

3.2.1 第一轮“盲测”分析结果

第一轮石核剥片序列技术分析“盲测”的分数如图 3 所示。其中，标本组 S4 因为仅一件石片可以进行拼合，无法判断片疤的数量和形成顺序，故下文未包含 S4 的数据。

从第一轮剥片序列分析的结果来看，各研究参与者剥片序列分析的分数呈现出比较明显的差别。虽然 D 的分数总体上低于 B、C 两人，但差距不大，D 的标本组 S5 技术阅读分数甚至略高于 C。相对而言，E 的各标本组技术阅读分数都低于 B、C 两人，且相差较多。总体来看，研究经验较少的 D、E 技术阅读分数最低，研究经验最丰富的 A 分数最高；研究经验次之的 B、C 分数较高，其中 B 的分数更为稳定。各研究参与者的分数与其研究经验呈现出非常明显的正相关，这说明，更充足的研究经验与训练确实可以明显地提高技术阅读的准确性。

根据各参与者所绘制的技术分析图可知，实验中剥片序列技术阅读的错误主要有四种：

- I：岩石崩裂产生的类似片疤的痕迹（即崩疤），与片疤的区分；
- II：由于节理或裂隙干扰，将一个片疤辨认为多个；
- III：片疤集中的区域，难以分清形成顺序；
- IV：部分片疤保存不完整，难以判断剥片方向。

前两种错误的出现可以归为石料的不同，后两种可归为剥片数量的多少。具体分析这四种错误的出现数量，结果见表 2（该表不包含情况特殊的 S4）：错误出现次数反映了研究参与者对四种错误背后所反映的技术阅读内容的判断准确性，错误数量越少意味着判断越准确。从 S1、S2 两个标本组来看，针对错误 I 和 II 反映的技术阅读内容，A 的判断最为准确，B、C 二人稍次之，D、E 准确性最低，这种差距可能与各研究参与者的研

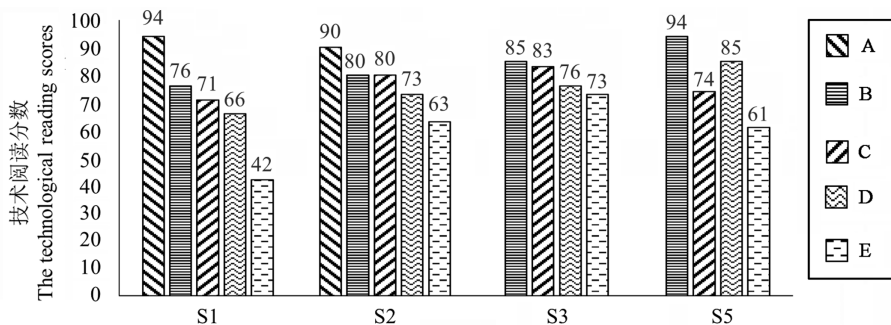


图 3 第一轮剥片序列技术阅读分数

Fig.3 Technological scores for the initial round of core reduction sequence

究经验相关。针对错误 III、IV 反映的技术阅读内容，A 的准确性高于其它四人，B、C、D、E 四人并没有显现出明确的差异。

将 S3、S5 两组标本的数据加入后，可以看出对于错误 III、IV 反映的技术阅读内容，B、C、D、E 四人依然没有显现出非常明显的差异。也就是说，针对于剥片数量所导致的技术阅读难点，需要非常丰富的经验才会使研究者拥有明显更高的准确率。

从各个参与者的分析结果与标本组的实际情况来看，石器技术分析法可以准确地复原古人类的石器制作行为，但不同水平的研究者的技术阅读准确性有所差异，主要表现在确认片疤的顺序和剥片方向等难度较大的问题上。

3.2.2 第二、第三轮分析结果

从第二轮和第三轮的分数来看，在经过拼合检验以及自我反思改正后，C 的分数出现了提高，说明经过训练后其技术分析的准确性得到了一定程度的提升（图 4）。对于 D、E 二人，虽然在第二轮对标本组 S3 的分析中准确性有所提升，但是在第二轮标本组 S5 的分析准确性上却呈现了较大的波动，甚至出现了下降的趋势。研究参与者 B 在第二、第三轮分析中没有改动自己的分析结论，分数与第一轮相同。

表 3 是 C、D、E 三位研究参与者在第二、三轮技术分析过程中各类型错误的改正情况，表中的负数意味着该类型错误的数量是增加的。B 没有在后两轮修改分析结果，因此表中没有列出。C、D、E 三人虽然在最终分数上存在差距，但在错误修改方面却存在相似性。三人在后两轮的技术分析中，改正的错误主要是错误 I 和 II；相较之下，错误 I 的改正要更多一些。而对于错误 III 和 IV，不仅实验参与者少有改正，甚至 D、E 二人还出现了将原本正确的判断修改错误的现象。

这说明虽然研究者的经验和总结归纳能力会影响到技术分析的准确性，但在技术分析过程中，片疤集中区域的片疤形成顺序以及不完整片疤的剥片方向判断难度更高。从实验结果来看，这两类问题对技术分析准确性的影响并不会因分析者的经验多少产生明显变化，即使是经验较为丰富的研究者，面对这两种问题依然容易出现判断错误并且相对难以改正。

表 2 第一轮技术分析的各类错误出现次数
Tab.2 Number of errors in the initial round of technological analyses

参与者 Participant	标本 Specimen	错误 I Error I	错误 II Error II	错误 III Error III	错误 IV Error IV	参与者 Participant	标本 Specimen	错误 I Error I	错误 II Error II	错误 III Error III	错误 IV Error IV
A	S1	0	1	0	0	C	Total	5	6	5	5
	S2	0	0	2	0		S1	1	2	0	2
	Total	0	1	2	0	D	S2	2	1	2	1
B	S1	1	1	1	1		S3	3	2	0	1
	S2	1	0	2	1		S5	2	2	2	1
	S3	2	1	2	2		Total	8	7	4	5
	S5	1	2	1	2	E	S1	2	2	2	1
	Total	5	4	6	6		S2	2	2	1	1
C	S1	1	0	0	1		S3	5	1	0	2
	S2	1	1	1	1		S5	2	2	3	2
	S3	2	2	2	2		Total	11	7	6	6
	S5	1	3	2	1						

从两组标本的剥片序列分析分数来看, B、C、D 和 E 四位研究参与者的标本组 S3 剥片序列分析分数相对接近, 而标本组 S5 的剥片序列分析分数差异很大(图 5、6)。这说明研究参与者们对于标本组 S3 剥片序列的技术分析结果差异不大, 而在对标本组 S5 进行剥片序列技术分析时则出现了较多的分歧。

由于标本组 S3 和 S5 的原料都是石英岩, 我们预期标本组 S3 的技术阅读经验应当对标本组 S5 的技术阅读起到一定的帮助。从本次实验来看, 对标本组 S3 的剥片序列分析和拼合后的检验反思并没有使标本组 S5 的剥片序列分析准确性得到明显提高, 但这也可能是由于本次实验分析的标本数量少, 经验积累不足, 难以产生明显的影响。

造成标本组 S3 与 S5 分析结果出现较大差异的原因可能与两者的剥片模式有关。S3 和 S5 两组标本采用原料相同且都保留有 15 个片疤, 因此石核本身的原料、剥片数量等因素可能与剥片序列分析的准确性关系不大。标本组 S3 的石核是一件盘状石核, 主要剥片面有 3 个, 同一剥片面最多片疤数量为 2 个, 片疤相对完整; 标本组 S5 的石核没有规则的形制, 主要剥片面 4 个, 同一剥片面最多片疤数量 3 个, 片疤相对不完整而且多为小片疤。从这个角度来看, S5 石核上的片疤分布更加密集且不完整, 打破关系也更加复杂, 增加了技术分析的难度, 同时也意味着分析结果更容易产生分歧, 这与上文的分析结果相吻合。由于更多的剥片面和更密集的剥片使得片疤更加集中且不完整, 增加了错误 III、IV 出现的机率, 加之各实验参与者自身研究经验的差异, 使得标本组 S5 石核的技术分析结果出现了较大的波动。

由此看来, 对于有一定经验的研究者来讲, 进行类似于本次“盲测”实验的少量技术阅读训练, 并通过拼合对自身技术阅读结果进行检验, 再结合自身已有的经验, 可以在一定程度上纠正错误, 从而提高技术分析的准确性。这一实验结果对有一定经验的、初次接触不熟悉原

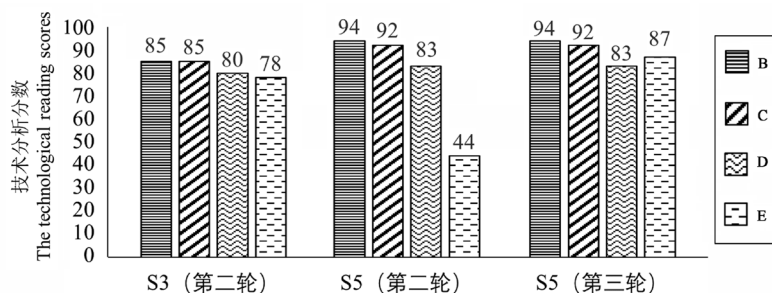


图 4 第二、第三轮剥片序列技术阅读分数

Fig.4 Technological scores for the second and third rounds of core reduction sequence

表 3 第二、三轮技术阅读的错误改正数量

Tab.3 Number of errors corrected in the second and third rounds of technological analyses

参与者 Participant	标本Specimen (轮)	错误I Error I	错误II Error II	错误III Error III	错误IV Error IV
C	S3(2)	1	0	0	0
	S5(2)	1	1	0	1
	S5(3)	0	0	0	0
D	S3(2)	2	0	0	0
	S5(2)	0	1	-1	-1
E	S5(3)	0	0	0	0
	S3(2)	2	1	0	-1
	S5(2)	1	0	-2	-2
	S5(3)	2	2	3	2

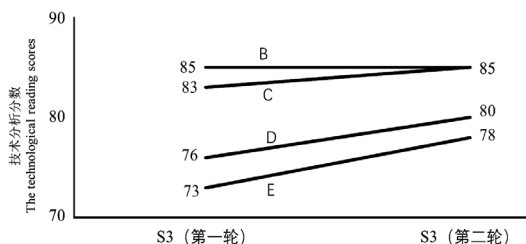


图5 标本组 S3 剥片序列技术阅读分数

Fig.5 Technological scores of quartzite (S3) group

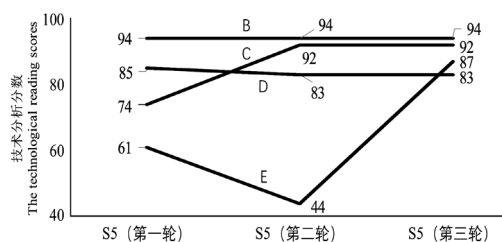


图6 标本组 S5 剥片序列技术阅读分数

Fig.6 Technological scores of quartzite (S5) group

料的分析者来说具有启示意义。换言之, 对陌生石料破裂机制独特性的了解程度, 很可能会影响研究者剥片序列技术分析的准确率。针对此种初次接触的陌生石料, 进行少量的、有针对性的训练, 可使研究者迅速掌握新石料的破裂机制, 大大提高剥片序列技术分析的准确率。

通常情况下, 相对复杂的剥片技术容易出现更密集的剥片, 进而产生集中且不完整的片疤。相较于本次实验中的 S3 石核而言, 只是进行简单锤击剥片的 S5 石核上反而出现了更多的集中且不完整的片疤。这说明剥片模式并不能完全决定技术分析的难易程度, 还是应当具体的分析每一件石制品所反映的技术特征。

4 讨论与小结

石制品技术研究发展至今, 已拥有成熟的理论体系和研究手段。这一手段是科学有效的, 但同时也是较为复杂的。准确的技术阅读可以帮助我们更好地分析理解史前人类在石器打制过程中运用的技术知识和技能、解释史前人类的技术行为, 还可以解决很多分歧与争论。这同时也意味着一旦出现错误, 很可能从根源上误导整个研究。

实验结果表明, 具有不同研究经验的参与者的技术阅读结果的准确性呈现出了较为明显的差异。同时, 在本次模拟实验中, 研究经验较为丰富的参与者显现出了相对更强的总结反思能力; 而研究经验相对欠缺的参与者总结反思的能力相对较差, 准确性的提升也较为有限。本项初步研究在以下两个方面对石制品技术分析有所启示:

其一, 石器技术分析法在实际应用中具有较高的准确性, 但前提是研究者具有丰富的研究经验、接受过充分的系统训练与指导。技术阅读能力的提高需要经验的积累, 然而多久的经验积累是石器技术分析准确性达标的标志并不容易评估, 并且实际的学术研究中可能没有大量的时间和考古材料来让研究者慢慢积累经验。借助相关的“盲测”或模拟训练, 研究者就可以相对迅捷地丰富自身的技术分析经验, 在训练中自我反思、总结归纳, 从而提升自身的技术阅读能力。同时, 可以相对量化地向学术界展示研究者石器技术分析的准确性。需要注意的是, 对于相关研究经验较少的研究者, 少量的练习无法有效提升技术阅读的准确性。研究者不应急于求成, 而应在一定量的经验积累后评估自己的技术阅读“盲测”得分, 提高自身的技术阅读能力。

其二, 即使是技术分析经验相对丰富的研究者, 也不能保证自身的技术分析结果完

全准确。特别是面对此前未曾接触过的原料,在不熟悉其破裂方式的情况下进行技术分析很容易出现误判。在进行正式的技术研究之前,可以通过“盲测”、模拟实验等方式提高对原料的相关认识,从而有效提高技术分析的准确性。同时可以参照微痕分析的程序,公布研究者的“盲测”技术分析得分,相对直观地展现研究者的技术分析准确性,有助于读者评估研究者技术分析的结果。

本次实验也充分表明,拼合研究对技术分析的重要性。拼合研究作为剥片序列分析的另一常用研究方法,是对打片顺序研究的完善和验证^[16]。实验只是一种模拟,大部分情况下,研究者没有办法验证考古材料技术阅读的准确性,但拼合研究在一定程度上可以检验或者纠正技术阅读的结论,使得我们的研究结果更科学合理。当然,并非每一个石制品组合都有条件从事拼合分析,故而模拟实验、针对不同原料石制品的“盲测”等提高技术分析准确性的基础且有效手段值得向各位石器技术分析者推广。

致谢:图1、2中石核、石片的三维模型处理使用了EinScan Pro。感谢两位审稿专家对本文提出的诸多宝贵修改意见。

参考文献

- [1] 周玉端,李英华.旧石器类型学与技术学的回顾与反思[J].考古,2021,2: 68-80
- [2] Leroi-Gourhan A. Le Geste et la Parole: I. Technique et Langage[M]. Paris: Albin Michel, Coll. “Sciences d’Aujourd’hui”, 1964:158-159
- [3] 李英华.旧石器技术:理论与实践[M].北京:社会科学文献出版社,2017
- [4] 李英华,侯亚梅, Eric Boëda. 旧石器技术研究法之应用——以观音洞石核为例[J].人类学学报,2009,28(4): 355-362
- [5] Audouze F, Bodu P, Karlin C, et al. Leroi-Gourhan and the chaîne opératoire: A response to Delage[J]. World Archaeology, 2017, 49(5): 718-723
- [6] 李英华,侯亚梅, Boëda E. 观音洞遗址古人类剥坯模式与认知特征[J].科学通报,2009,54(19): 2864-2870
- [7] 彭菲.再议操作链[J].人类学学报,2015,34(1): 55-67
- [8] Jelinek AJ. Lithic technology conference, Les Eyzies, France[J]. American Antiquity, 1965, 31(2): 277-279
- [9] 邓聪.旧石器破裂面图像学的历史剖析——从八仙洞遗址石器绘图说起[J].南方民族考古,2015,1: 1-33
- [10] Geneste JM. Les industries de la Grotte Vaufray: Technologie du débitage, économie et circulation de la matière première[A]. In: Rigaud J (Eds). La Grotte Vaufray: Paléoenvironnement, Chronologie, Activités Humaines[C]. Paris: Société Préhistorique Française, 1988, 441-518
- [11] Inizan ML, Reduron-Ballinger M, Roche H, et al. Technologie de la Pierre Taillée[A]. Meudon: CREP, 1995: 16-17
- [12] 李锋.陇中盆地徐家城旧石器时代遗址初步研究[D].北京:中国科学院研究生院,2010,123-128
- [13] 李锋,陈福友,王山,等.甘肃徐家城旧石器时代遗址2009年发掘与研究[M].北京:科学出版社,2020
- [14] Dauvois M. Précis de Dessin Dynamique et Structural des Industries Lithiques Préhistoriques[M]. Périgueux: Fanlac, 1976, 11-45
- [15] 周玉端,李英华.从遗物展示到技术阐释:法国旧石器绘图方式的变迁和启示[J].考古,2019(2): 63-73
- [16] 陈虹,沈辰.石器研究中“操作链”的概念、内涵及应用[J].人类学学报,2009,28(2): 201-214