

· 科技信息 ·

古代陶器生产用混合黏土薄片鉴定

古代陶工在陶器成型前会对所选用黏土进行一定程度的前处理。其处理方式可分为单组分黏土的干燥、研磨、筛选、沉淀、精选以及不同组分的混用,包括麝和料的添加以及不同黏土混合。目前“麝和料”与“混合黏土”的概念有部分重合,“麝和料”更多的是指代陶工有意加入的松散的非塑性颗粒,如矿物颗粒、陶渣、贝壳、植物等。“混合黏土”则是指代有意混用的两种或两种以上黏土。多种黏土混合制陶技术在新石器时代的爱琴海、中美洲、撒哈拉以南非洲、印度、菲律宾等地区广泛存在。无论是麝和料还是混合黏土,其目的都是为了改善成型过程中的可塑性,减小干燥和烧造过程中的收缩率以及提高成品使用过程中的强度、韧性以及抗热震性能。

两种及以上成分、外观不一致的黏土会因为古代陶工混合不均匀而在岩相薄片留下明显的异质性,该性质有助于判别混合黏土工艺。但如果两种或两种以上黏土混合较好,在显微镜下的薄片上则观察不到这种异质性。且这种异质性的条纹、漩涡和分层也可能出现在未充分均一化处理的天然单组分黏土制成的陶器中。因此判别古代陶工是否使用了多组分黏土混合工艺是较为困难的。

为了鉴别陶器制作采用的黏土是否为多种黏土混用,该研究采用了实验考古的方法,制备了4种类型的岩相分析样品:未经处理的天然非均质黏土,均一化处理后的天然非均质黏土,两种人工黏土混合,两种天然黏土混合。样品成型为小型试块,干燥后在750℃大气环境下烧制1h,然后磨制成标准厚度薄片进行岩相分析。同时比较了该实验制备的薄片与过去文献报道认为使用了混和黏土工艺的出土陶器薄片的岩相结构。

该文提出了显微镜下描述陶器黏土基质岩相特征新术语的定义如条纹(streak)、折叠(fold)、分层(lamination)、凸起(lense)及黏土团块(argillaceous lump)。实验观察结果表明在未处理的天然非均质黏土样品薄片条纹及分层结构较为普遍,而经过均一化处理后该结构则基本完全消失。但未完全均一化处理的杂色黏土结构与人工混合黏土岩相结构有一定的相似度,且这些特征与混合过程中黏土含水率,黏土矿物粒径以及混合程度均有关。该研究表明,在薄片中所观察到的具有内部不均匀性的黏土团块可能来自于杂色黏土源。而人工混合黏土岩相结构所表现出来的条纹、分层等现象比均质化处理后的单一黏土更为细腻均匀。此外,均质杂色黏土显示出的塑性特征更有可能更具层次性,而混合黏土则更具有序性。

Ho等比对了模拟实验结果与以往文献报道的一系列岩相照片,进一步分析了混合黏土工艺在实际制陶过程中的应用,并认为薄片出现的黏土团块并不能作为混合黏土的鉴定特征,因为单组分黏土在颗粒较大且加水较少的情况也会出现团块现象。认为由于大多数黏土都有包含物,因此在很多文献中黏土麝和料与麝和料实际指代了同一种意思。

Ho等还指出了该研究只考虑了两种不同黏土混合的情况,而实际上古代陶工可能同时使用了3种甚至更多种黏土混合,再加上麝和料的使用,将会让岩相结构变得更为复杂。且黏土成型方法是该研究中未考虑的另一个变量,实际成型过程中所施加的力及其方向都可能对该研究造成影响。因此目前混合黏土是一个复杂的问题,这个问题在陶瓷器考古领域很重要,但研究者的认知仍然较浅,未来进行更多控制变量的实验考古是厘清该问题最有效的方法。

王恩元 参考文献 *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2021, **37**:102945.