

第七章 余 论

二、关于蚀刻石髓珠的制作工艺

蚀刻石髓珠(etched beads)也被称为“碱性蚀刻石髓珠(alkaline etched beads)”或“线装饰珠饰(line decorated beads)”，是在玛瑙和红玉髓质地的石质珠饰上采用特定的方法制作出不同几何图案的一类特殊石质珠饰，不同时期蚀刻石髓珠的图案具有一定的变化。^[43]在史前后期和早期历史时期的东南亚及中国南方的遗址中均有发现，有学者称为“蚀花珠”。这类珠饰在当时是稀有和高价值饰件，通常被认为是产自南亚。学者们常将高质量的玛瑙珠、红玉髓珠、蚀刻石髓珠视为铁器时代南亚和东南亚交流的代表性器物之一。

贝克(H. C. Beck)将蚀刻石髓珠划分为早期(公元前2000年以前)、中期(公元前300年至公元200年)、晚期(公元600~1000年)三期，并将其根据颜色的组合和工艺划分为不同类型。^[44]目前，虽然有不少学者对蚀刻石髓珠的工艺进行了探讨，但是尚无明确结论。广西汉墓经过检测的蚀刻石髓珠不多，如贵港鱼种厂M1出土的足球形蚀花珠，为在黑色的珠体表面蚀刻白色条纹，白色条纹组成了2个圆形和10个五边形图案。^[45]与广西贵港发现的足球形蚀花珠十分相似的蚀刻珠在东南亚铁器时代遗址中多有发现，如缅甸的Beikthano，泰国的三乔山、Khuan Lukpad，菲律宾巴拉望群岛的Tabon Caves等地。^[46]在泰国班东达潘、三乔山出土有在红玉髓表面蚀刻白色条纹的足球形蚀花珠，以及与合浦文昌塔、广州恒福路出土相似的蚀刻珠。^[47]

笔者采用中国科学院上海光学精密机械研究所的扫频型光学相干层析成像系统(OCT)，结合超景深体视显微系统(型号：基恩士VHX-5000)，对2件采自泰国三乔山遗址的蚀刻石髓珠进行了分析，以探索这类珠饰的制作工艺。

(一) 泰国三乔山遗址发现的足球形黑白蚀刻珠

图7-1为泰国三乔山遗址出土足球形黑白蚀刻珠样品KSK-SH-B1照片，通过显微观察(图7-2)可以看出，白色条纹是蚀刻所致，蚀刻深度200~560 μm，白色纹饰叠压在黑色之上，显微镜下可以看出，白色的边缘参差不齐，黑色部位可能采用有机染料进行了处理，局部黑色部位还清晰可见玛瑙的乳白色天然“V”形图(图7-2:a)和斜线纹理(图7-2:e)。珠体外部黑色相对均匀，但内部不均匀，有的区域还保留着乳白色特征(图7-2:d)。OCT图像(图7-3至图7-5)分析显示，白色纹饰具有强散射性能，而黑色部位对光具有一定的吸收和散射，白色蚀刻条纹打破黑色的均匀吸收-散射相，略呈半圆形。局部黑色可见玛瑙的天然纹理特征。

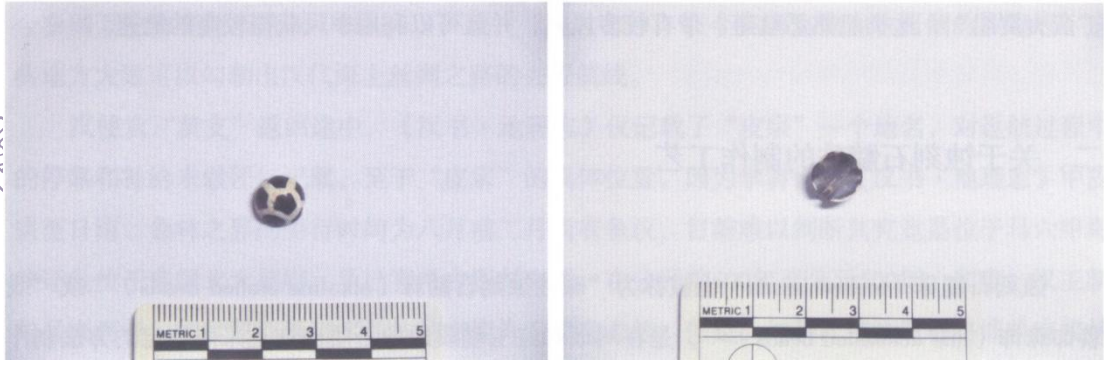


图 7-1 三乔山遗址出土的足球形黑白蚀刻珠样品 KSK-SH-B1 照片

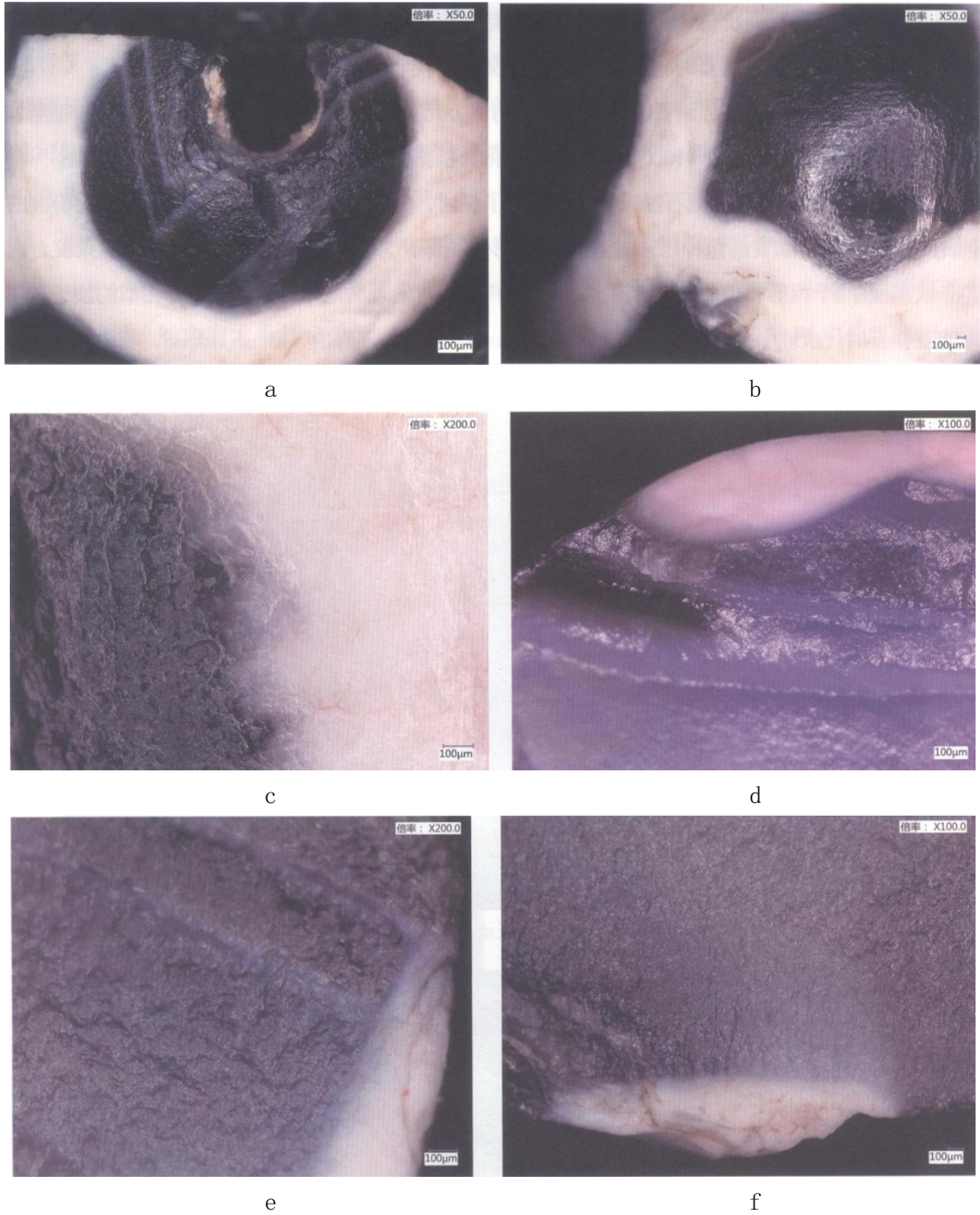


图 7-2 三乔山遗址出土的足球形蚀刻珠 KSK-SH-B1 的显微图像

只供阅读

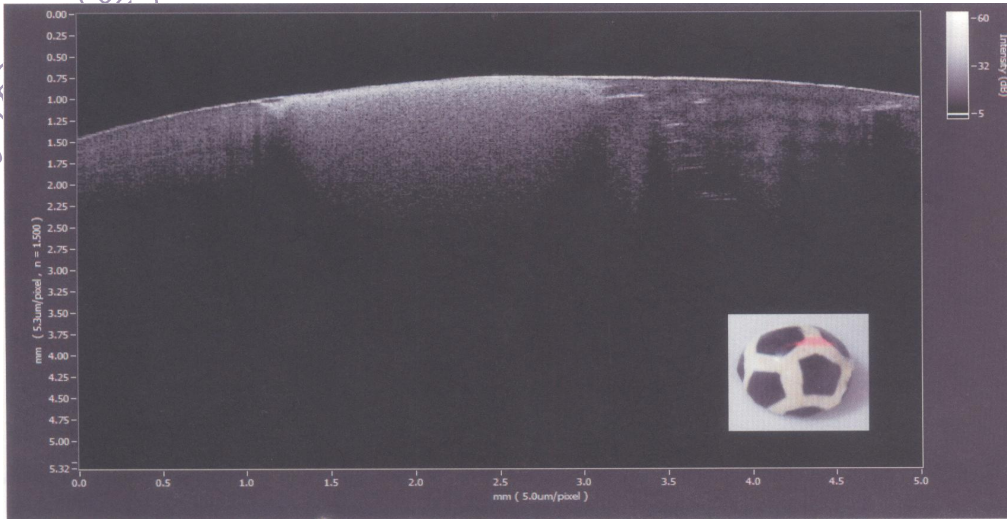


图 7-3 三乔山遗址出土的足球形黑白蚀刻珠外表面黑白交汇处的 OCT 图像

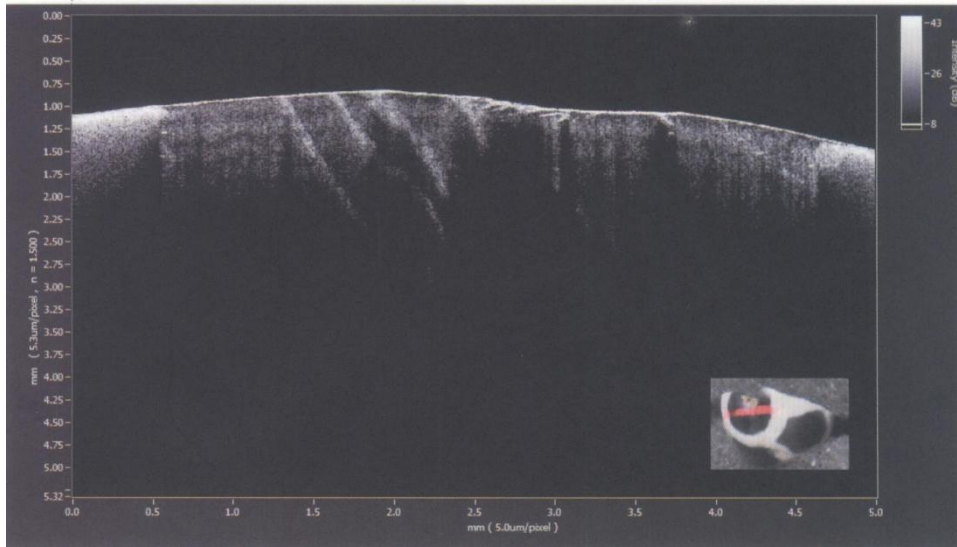


图 7-4 三乔山遗址出土的足球形蚀刻珠外表面孔沿处的 OCT 图像

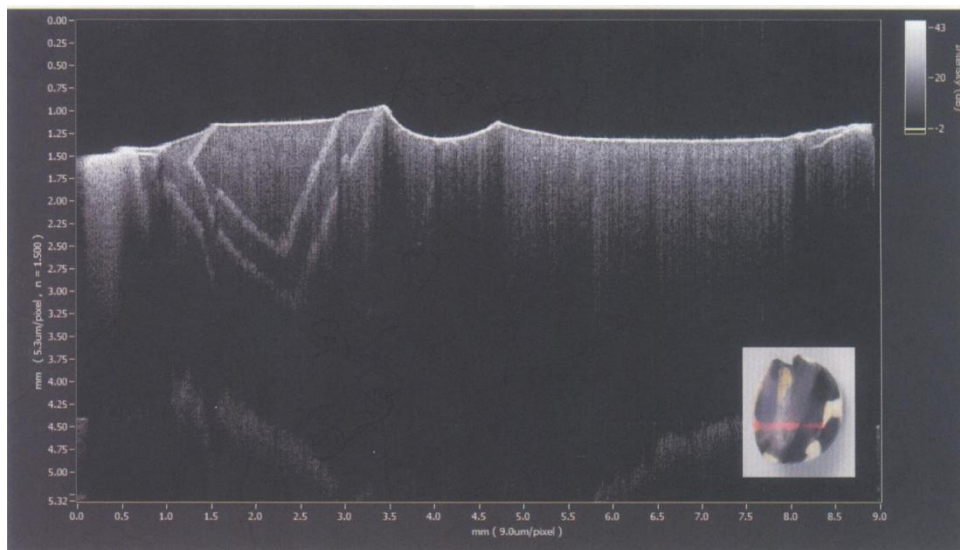


图 7-5 三乔山遗址出土的足球形蚀刻珠内部的 OCT 图像

(二) 泰国三乔山遗址发现的红白蚀刻珠

图 7-6 为泰国三乔山遗址发现的红白蚀刻珠 KSK-1801-D1 照片。通过显微观察(图 7-7)可以看出,白色条纹是蚀刻所致,蚀刻深度为 110~160 μm (图 7-7:c 和图 7-7:e)。显微观察也可发现,橘红色珠为半透明状,白色纹饰粗细不一,边缘参差不齐,部分纹饰中断,穿孔内有螺旋形的钻痕。OCT 图像(图 7-8)分析显示,白色纹饰具有强散射性能,蚀刻深度深浅不一,最深可达约 500 μm ,浅的约 150 μm 。橘红色部位对光的散射相对较弱,比较均匀,具有一定的透过率,可见穿孔。白色蚀刻条纹进入了橘红色珠体表面,呈漏斗形、梯形或半圆形。



图 7-6 三乔山遗址出土的红白蚀刻珠样品 KSK-1801-D1 照片

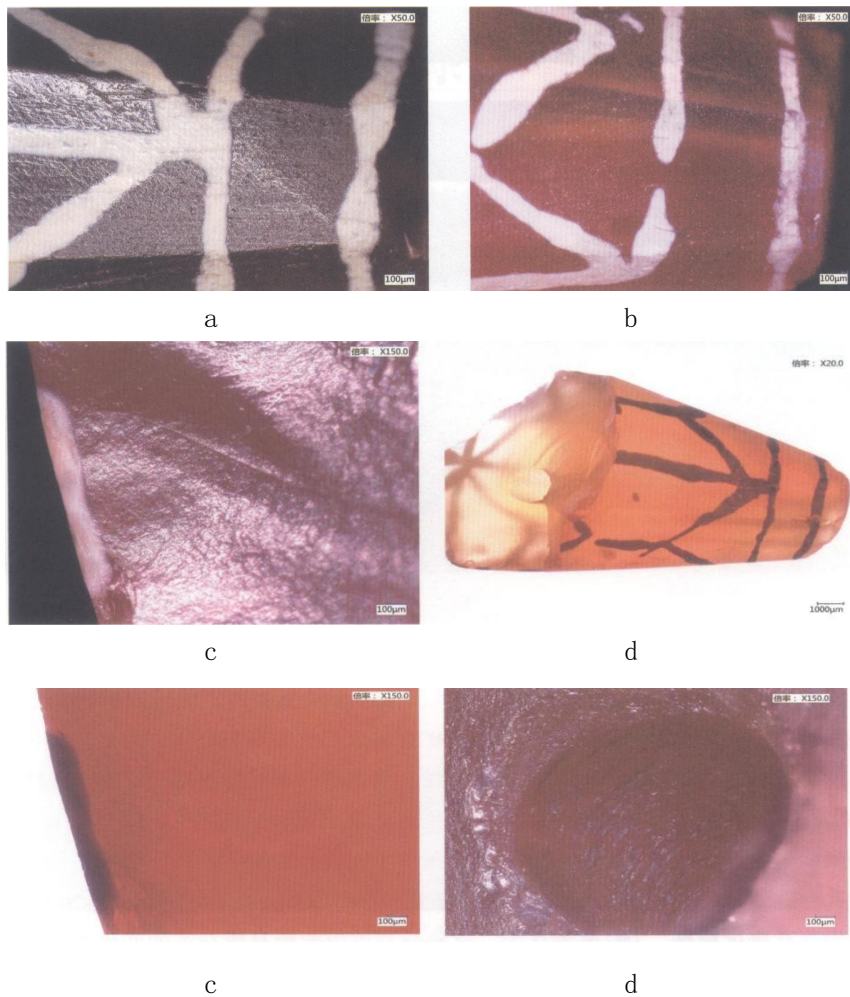
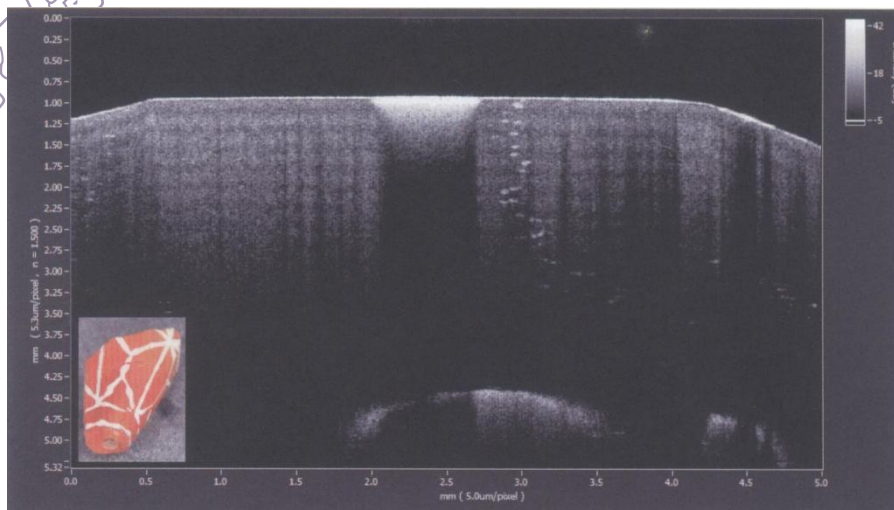
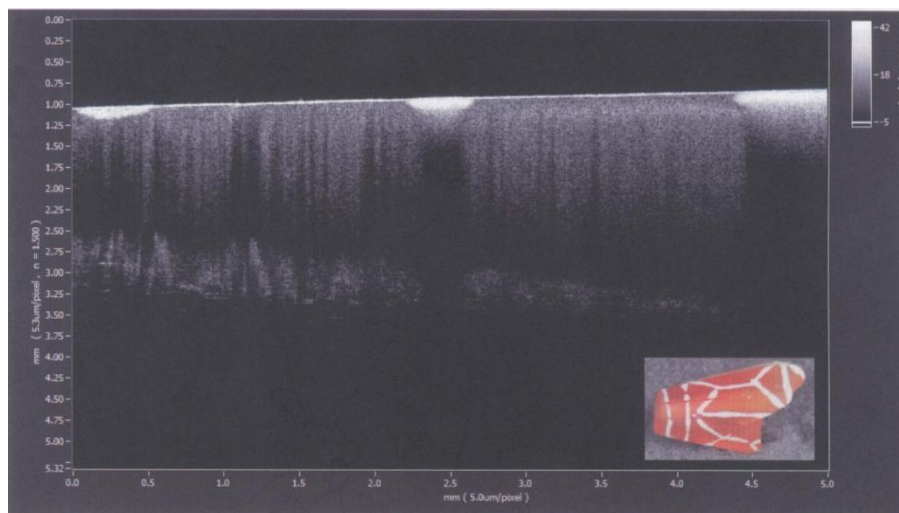


图 7-7 三乔山遗址出土的红白蚀刻珠样品 KSK-1801-D1 显微图像



a



b

图 7-8 三乔山遗址出土的红白蚀刻珠的 OCT 图像及测试位置示意图

对这两件蚀刻珠的激光拉曼光谱分析显示，无论是黑色表面、珠体内部灰白色和橘红色部分，还是蚀刻白色条纹部分，所测得的主要矿物组成仍然是石英晶体。但是在白色蚀刻条纹处、珠体的黑色区域，拉曼光谱的背景荧光较强，黑色部分还可探测到无定形碳的特征峰。

目前，笔者初步认为所分析的样品至少有染色（呈黑色、棕色等）、蚀刻（呈白色）两种不同的表面处理工艺，并且都是在一定的高温条件下完成。有学者的研究表明，蚀刻区域有高密度的微孔存在，直径一般在 $0.5 \mu\text{m}$ ，深度在表层下 $200\sim 300 \mu\text{m}$ ，但表层下 $10\sim 20 \mu\text{m}$ 范围内的不规则层中气孔密度极低。^[48] 笔者认为，这种蚀刻可引起隐品质石英的变化和流失，产生微孔网络，这一网络对光的散射使得蚀刻区域显示为白色，但蚀刻所用的材料和工艺尚需进一步研究。