

热释光法快速鉴定唐三彩真伪

夏君定

(上海博物馆, 上海 200232)

介绍用混合颗粒和蒸馏水沉淀在圆铝片上的样品的热释光测定方法对唐三彩进行真伪鉴定。在器物的隐蔽部位取几十毫克样品, 利用样品的热释光特性曲线和实验室附加的人工放射性 β 剂量的热释光曲线之比, 对5件唐三彩样品进行测定, 准确快速地得出了它们的真伪鉴定结果。

关键词: TL测年 真伪鉴定 唐三彩

唐三彩是我国古代陶器艺术的瑰宝, 历来为人们所重视。它是唐代铅釉陶器的总称, 包括铅釉陶质的生活用具和为殉葬而制的各种艺术品, 其工艺精湛、造型独特、色彩绚丽。但由于种种原因, 国内保存下来的为数不多。本世纪初开始, 由于与西方国家的文化交流日益频繁, 唐三彩以它特有的艺术风格, 受到了中外人士的喜爱和重视。当时为了人们的各种需要, 仿造唐三彩行业就应运而生。他们把这些赝品仿造得足以乱真, 这就给后人辨别真假造成了麻烦。因此, 从唐三彩的历史来看, 主要是解决唐代和二十世纪初以来的唐三彩的定代问题。由于两者前后相差1000多年, 用热释光鉴定陶器真伪的方法是极易把它们区分开来的, 但是要区别宋、辽唐三彩就非用精确的热释光测年方法不可了。

热释光测定陶器真伪方法是一个有效的科学方法, 取样量一般在几十毫克(故宫博物院已做² 十几毫克), 而且是在文物的隐蔽部位取样, 做到基本对文物无损, 而准确度却很高。它的缺点是要在文物上取样, 虽说取样量不多, 但总对文物有所损害。在目前国际上还没有一种完全无损的测定陶器真伪的方法之前, 本方法的优点较其它方法就尤为明显。

1 实验方法

1.1 被鉴定的文物

被鉴定的文物是三彩骆驼载乐俑、三彩仕女俑、三彩载物马、三彩赭黑色陶瓷杯、三彩猴, 它们的编号分别是SB001、SB002、SB003、SB004、SB005。其中, 骆驼载乐俑、仕女俑和猴都有一块长方形底座; 载物马的肚子下面有一孔, 里面是空的; 陶瓷杯的圆型底座下有一个凹进2cm左右的圆孔。

1.2 取样部位和方法

1.2.1 取样部位。由于唐三彩文物易碎, 被取样器物必须放在铺有柔软物质的工作台上, 为不影响其外观和提高测量的准确度, 将原始陶胎(未修复过)胎壁较厚的隐蔽处作为取样部位; 骆驼载乐俑、仕女俑和猴三件器物均在底座板下面取样, 载物马在马肚里面2cm处取样; 陶瓷杯在底座下面的圆孔中取样。

1.2.2 取样方法。用刻刀、凿子等锋利工具, 在取样部位稍微刮掉一点以清洁表面, 然后轻轻刮取约几十毫克样品, 用称量纸包好备用。

1.3 制样

把刮下来的样品放在一只玛瑙研钵中,用研棒轻轻地压碎,直到很细时为止,切忌用力研磨,以免产生假热释光。这时的颗粒一般小于几十微米,基本上都能通过250目的分样筛。把样品放进烧杯,加上20ml的蒸馏水,用玻璃棒轻轻搅拌后倒入内径60mm的平底布氏漏斗内。漏斗内先放入一手柄圆环,上置一块直径略小于60mm的玻璃板,玻璃板上放15片左右的直径为10mm、厚度为0.5mm的圆铝片。倒入溶液时,用一铜丝做的螺旋形环压住圆铝片,防止圆铝片在被倒入溶液时冲动。倒完后把螺旋环取出,沉淀30min,这时细粒样品已均匀地沉积在圆铝片上,上层是清澈的水。接着漏斗开始放水,刚开始可稍快,成连续滴状,渐渐减慢至一滴一滴地下来,到水位离样品上面高度为2—3mm时,放水速度必须减至很慢,控制在每15—20s一滴,直到滴干。待样品露出水面10min后,用手柄圆环把玻璃板取出,放在50℃的低温烘箱内烘干。这样一次能做15片左右的样品,每个圆铝片上的样品厚度为 $1\text{mg}/\text{cm}^2$ (细粒法标准厚度为 $1.27\text{mg}/\text{cm}^2$),它们的离散度小于 $\pm 4.0\%$,基本符合细粒样品的测量要求。具体制样方法见文献[1]。

1.4 人工辐照 β 剂量

用大致与样品天然累积剂量相当的 β 剂量辐照样品。具体地说是用辐照剂量率为 $2.72\text{Gy}/\text{min}$ 的 ^{90}Sr β 源对其中6片左右的样品辐照2—3min,这个剂量相当于唐代样品的累积剂量。辐照后放在一有盖的盒内待测。

2 实验结果

2.1 热释光曲线

用英国Littellmore科学工程公司的731型热释光测量仪测量样品的天然热释光曲线 TL_N 和天然加人工 β 剂量的热释光曲线 $\text{TL}_{N+\beta}$,测量结果见图1—图5。

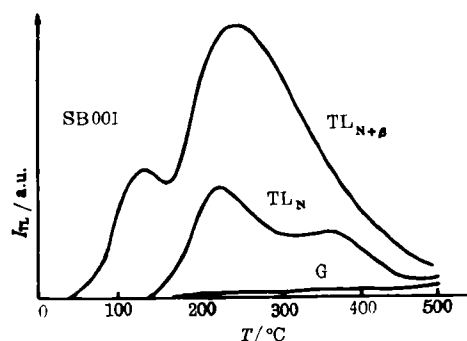


图1 三彩骆驼载乐俑的热释光曲线
Fig.1 The TL glow curve of the Tri-coloured Pottery camel

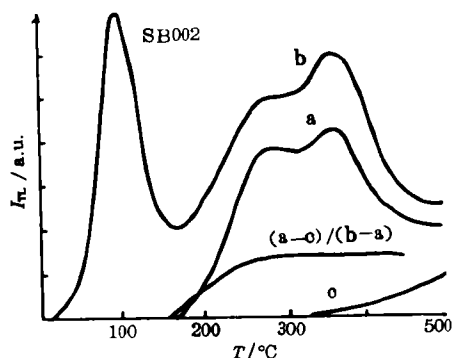


图2 三彩仕女俑的热释光曲线和坪曲线
a. TL_N b. $\text{TL}_{N+\beta}$ c. G
Fig.2 The TL glow curve and the "plateau" of the Tri-coloured Pottery female

2.2 ED值的计算

根据测出的天然热释光曲线和天然加人工 β 剂量的热释光曲线作出坪曲线 $(a-c)/(b-a)$ (如图2),在坪范围内的热释光曲线的高温峰上取一点,然后根据热释光与辐照剂量的线性关系: $\text{TL}_N/(\text{TL}_{N+\beta} - \text{TL}_N) = \text{ED}/\beta$ 得到等效 β 剂量ED。

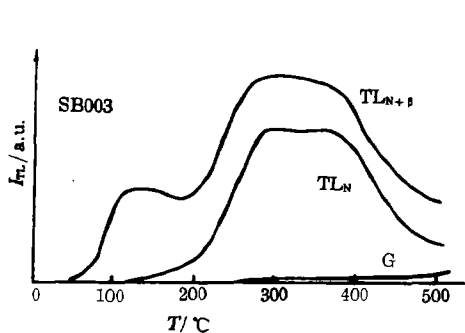


图3 三彩载物马的热释光曲线

Fig.3 The TL glow curve of the Tri- coloured Pottery horse

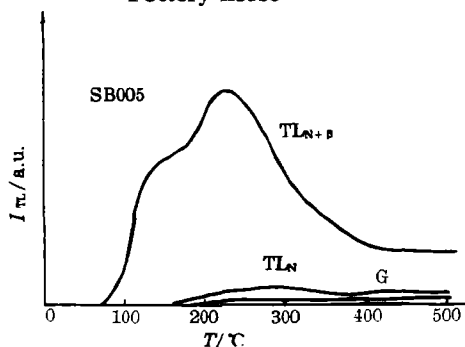


图5 三彩猴的热释光曲线

Fig.5 The TL glow curve of the Tri- coloured Pottery monkey

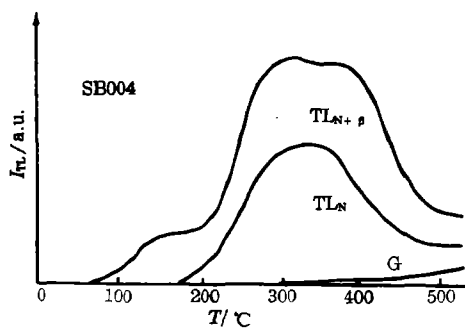


图4 三彩杯的热释光曲线

Fig.4 The TL glow curve of the Tri- coloured Pottery cup

式中, β 是已知人工 β 辐照剂量。也可根据 TL_N 和 $TL_{N+\beta}$ 的热释光曲线坪范围内取一段积分计数来计算 ED 值, 两者结果应相等。ED 值是由 TL_N 和 $TL_{N+\beta}$ 的 4—6 片样品的平均值求得, 误差小, 结果较可靠。

2.3 热释光真伪测定结果

表 1 为 5 件唐三彩的鉴定结果。表中, 年剂量率 5 mGy/a 是根据我们实验室测量过的大量陶器的天然剂量率数据得出, 与国际上惯用的经验值大致相同。

表1 5件唐三彩的鉴定结果

Table 1 Authenticity of five pieces of Tang Dynasty Tri-coloured Pottery

样品编号 Sample No.	等效 β 剂量/mGy Equivalent β dose	年剂量/mGy $\cdot$ a ⁻¹ Annual dose	热释光年龄/a TL age	真伪结果 Authenticity
SB001	7190	5.0	1438	真 True
SB002	7075	5.0	1415	真 True
SB003	7654	5.0	1530	真 True
SB004	6225	5.0	1245	真 True
SB005	295	5.0	59	伪 False

由表 1 可见, SB001、SB002、SB003 和 SB004 都是文物珍品。

3 讨 论

(1) 我们认为不测量年剂量、不对样品作含水率的修正以及对环境剂量率、相对发光效率的测量, 均不会影响对唐三彩真伪的鉴定结果, 这就省去了大量的测量工作和时间, 加快了鉴定速度, 减少了工作量。

(2) 表 1 中的年代数据没有标明误差, 我们认为可以的, 因为误差不影响表中 5 个年代数据对唐三彩的真伪鉴定。

(3) 陶器的热释光年龄是陶器最后一次受热的年代, 一般情况下, 这一年代与陶器的烧成年代是一致的。但在长期的存放过程中, 由于人为或意外热事件的发生, 使陶器再次受热, 就有可能掩盖陶器烧成的真实年代, 而使一件古老文物珍品的热释光年龄变得十分年轻, 有时甚至会被错误地认为是现代制品。

(4) 现代一些高明的文物伪造者为了对付热释光的检测, 采取伪造手段, 以使赝品的热释光年代与珍品相当。尽管目前已有“相减技术”与“锆石技术”能对付, 但由于受样品量的限制, 目前尚不能做这些测定。所以在鉴定报告中对上述两条有所说明。

(5) 本方法没有对样品颗粒进行浮选, 颗粒大小不一, 据观察大部分为 $10\mu\text{m}$ 以下, 其他为 $20\mu\text{m}$ 左右, 不完全符合细粒样品的要求。但由于对样品辐照 β 人工剂量, 不辐照 α 人工剂量, 所以对结果影响不大。

参 考 文 献

- 1 Wang Weida, Xia Junding. *Ancient TL*, 1989; 7(3):47
- 2 苗建民. 文物保护与考古科学, 1990; 2(2):27
- 3 Wang Weida. *Ancient TL*, 1983; (1):2
- 4 Wang Weida, Xia Junding, Zhou Zhixin. *Ancient TL*, 1989; 7(2):38

A quick TL authenticity testing for the Tang Dynasty Tri-coloured Pottery

Xia Junding

(Shanghai Museum, Shanghai 200232)

Abstract

In order to complete a quick authenticity testing for the Tang Dynasty Tri-coloured Pottery, a method for preparation of disc samples is developed. About 50 mg fine grain of scraps taken from some obscure position of the tested pottery was divided into 15 parts, some of them was exposed to artificial β -radiation and the natural glow curve was compared with the artificial one, the sample could be dated both rapidly and accurately. Five pieces of the pottery were dated with this method, and one of them was found to be a sham.

Keywords: TL dating Authenticity testing Tang Dynasty Tri-coloured Pottery