

考古研究对现代科技手段的应用

<http://www.wenwuchina.com/episteme/> 2011-6-14 14:19:55 作者：李德金 来源：《文物考古与现代科学》

作者系中国社会科学院考古研究所研究员

考古学是历史科学的一部分，以通过考古的调查、发掘获得的古代遗址的遗迹和遗物等实物资料进行研究。考古学研究依靠地层学、类型学、年代学等方法，结合古代文献、口头传说、民族学、民俗学的资料进行综合研究，填补文字历史的空白，恢复古代历史的面貌。

考古学在运用考古的方法和手段的同时，必须结合自然科学的方法和手段进行研究。20世纪以来，考古学结合自然科学的多种学科进行研究已取得了巨大成果。例如用人类学的方法对古代人类骨骼的鉴定，用医学对古尸的解剖分析。用天文学、地理学、地质学等知识对古人类的生存环境、气候变迁、地理条件等的研究。用动物学、植物学的知识了解与古人共存的动物群、植物种植情况以及遗迹、遗物的时代等问题。当前国家重点科研项目——夏商周断代工程，在运用高科技手段，结合考古调查发掘资料进行研究上已取得了成果。随着自然科学的发展，运用高科技鉴定遗迹、遗物的时代，使古遗迹、遗物的时代更为科学可靠，已是当前考古学上的重要课题。50年代以后，在考古学上已采用了碳14年代断代法，物理性能、化学元素分析测试，热释光鉴定，古地磁鉴定，微量元素测试鉴定等方法，但除碳14及理化测试方法较为普及应用外，其他方法运用甚少。

考古学发掘出土的遗物中有石器、陶器、玉器、铜器、铁器、金银器、骨器、木器、漆器、琉璃或玻璃器、瓷器等许多品种，除石器、玉器、骨器、木器是利用自然物质进行人类的劳动加工而成外，其余各种器物都是人类在实践中将自然物质经过火与水的加工、铸造、提炼而成。具有不同的物理和化学因素。而各种遗物的自然物质也有产地、品种的区别，必须借助有关学科来探讨其来源。以往，对古代遗物的研究，除遗物本身有纪年外，对于大量没有纪年或没有共出品上有纪年可参考的器物，学者们仅从器物的外表及造型、胎釉、纹饰、尺寸、重量等方面进行研究比较，并总结出各时代器物特征的规律。对于辨别古器物的真伪和时代是宝贵的经验，值得学习。但是，对古器物的研究光凭外表的观察是不够的，必须探索了解其内涵，只有通过器物外表及内涵相结合的研究，才能更全面、正确地反映古器物的性质、时代、产地、烧制工艺等有关问题。毋庸讳言，对古器物的测试还存在着问题，即在进行理化测试常量元素分析中，需破坏部分器物，而对于古代遗物，由于其不可再生的特性而不允破坏，这就限制了对许多重要的、完整的遗物，尤其是传世遗物的测试。

90年代以来，随着高科技的发展，运用高科技进行考古学研究已成为现实。最近澳大利亚籍华人收藏家宁志超先生(Dr.E.ANCHUGOV)收藏的一对青花云龙纹象耳瓶，由于国内的古陶瓷专家对该瓶的真伪及年代意见不一，宁先生将这两件青花大瓶进行了多种现代科技的测试，如澳大利亚五龙岗大学的热释光测试，中国科学院上海硅酸盐研究所对胎质的常量元素分析，上海复旦大学现代物理研究所用PIXE法（质子激发X射线荧光分析）对器物的胎、釉及青花分别进行了常量元素和微量元素的分析测试，中国科学院高能物理所北京同步辐射实验室用对撞机同步辐射，X射线荧光无损分析及毫米束X射线荧光分析技术分别对该瓶的胎、釉、青花料进行了测试。同时，又将元大都发掘出土的两件青花瓷器进行了同样的X射线荧光无损分析，两件大瓶的分析结果及数据由宁志超先生撰文公布，《人民日报》海外版1997年2月14日第7版和1998年5月29日第8版已分别将部分测试结果刊登，结论为两件青花瓷瓶测试数据与元青花的数据相似或接近，应是元代器物而非仿制品。这是采用高科技方法对古器物测试取得的成果，鉴于该报道中提及与元大都青花瓷的数据进行比较，现将测试的元大都青花瓷的出土地点及测试数据介绍如下。（见附表）

测试的元大都两件青花瓷器均出土于元代遗址内，一件是青花云龙纹高足碗，出土于雍和宫后元代居住遗址内，其形制为尖唇撇沿，腹壁上收下微鼓，碗内底平，下为柱形高圈足，足柄呈竹节状，上有凸弦纹5道，足底稍外撇。胎色洁白，质细硬，碗身施满釉，釉色青白，足底无釉，足内壁部分有釉。其制作方法是分段轮制后釉接成型。碗内外用青料绘花纹，沿下有卷枝纹带，内底心有火焰形宝珠及一圈弦纹，碗外壁绘游龙一条，龙身披鳞飘须，龙足为三爪，器物已残破，龙首残缺。口径11厘米，通高9.8厘米。该碗与明初洪武四年（1371年）汪兴祖墓内出土的高足碗的形制及纹饰相同[1]，应是元代晚期的器物。另一件青花小罐盖出土于西直门里后英房元代居住遗址内，共出的青花瓷尚有觚形瓶、葵花口折沿松竹梅纹盘及破碎的青花罐及碎片等[2]。此件青花小罐盖的形制为扁圆形，直沿，内槽口，盖面呈弧形，中为笠帽形盖纽，胎白质硬，青白釉泛灰，盖内无釉，无釉处氧化后呈朱红色。盖面用青料绘单枝梅花一株，纽项亦绘有花瓣，轮制釉接。盖径8厘米，高4厘米。亦为元代晚期器物。根据测试，元大都青花瓷的青花化学成分具有高钙低钾、低锰高铁及含微量元素砷的特点，青花与白釉中都有很低的锌铁比。这些测试成果与已经发表的元大都另一件出土青花瓷器的常量元素分析的结果相同[3]。元大都青花瓷成分的这些特点与两件青花大瓶所测试的数据也基本相同。

在元大都遗址内共出土19件青花瓷器，分属碗、盘、盏及盏托，高足杯、扁壶、觚形瓶、罐、罐盖、小玩具等10种类型，加上在全国已发现的窖藏及墓葬中出土的大批青花瓷器，其品种、数量足以反映元代青花瓷的烧造水平及产销盛况，若能选择有代表性的器物进行无损测试，积累大量数据，将对今后发现的任何元代青花瓷的鉴定提供可靠的科学依据，而不必光凭外表印象去鉴定，并为某些器物的真伪争议不定。

在应用高科技方法对古器物进行无损测试时，应同时有地层可靠或年代可靠的相同器物的数据与之比较。因此为了开展现代科技与考古文物相结合的科研工作，需要考古、文物及博物馆等部门的大力支持，提供可靠器物测试数据，在拥有各时代古器物大量数据的基础上，鉴定古器物真伪及年代的问题也将迎刃而解。

如何利用科学体系知识对古代遗迹与遗物进行微观研究和宏观研究，把静态研究与动态研究结合起来，以多种学科相互交叉，使整个考古学研究提高到新的境界已是迫在眉睫。这次讨论会将是这一目标的新起点。

[1]南京市博物馆：《南京汪兴祖墓清理简报》，《考古》1972年第4期。

[2]元大都考古队：《北京后英房元代居住遗址》，《考古》1972年第6期。

[3]陈尧成、张志刚、郭演义：《历代青花瓷器和青花色料的研究》，《中国古陶瓷论文集》，文物出版社，1982年。

附表：↵

元大都遗址出土元青花瓷器同步辐射X射线荧光分析结果（峰面积计数）↵

样品↵	钾↵	钙↵	锰↵	铁↵	钴↵	镍↵	铜↵	锌↵	镓↵
碗底青花（移动）↵	3704↵	24574↵	141↵	5029↵	1184↵	108387↵	433↵	485↵	1722↵
碗底青花↵	1863↵	12387↵	2766↵	222603↵	55985↵	343↵	513↵	1939↵	875↵
碗底青花↵	2317↵	13242↵	2611↵	148280↵	27480↵	320↵	658↵	1897↵	1023↵
碗底边缘青花↵	1979↵	13629↵	2633↵	168029↵	30713↵	291↵	686↵	1876↵	982↵
碗边青花↵	4827↵	19644↵	4870↵	190616↵	39243↵	693↵	641↵	2914↵	1760↵
碗底白↵	1437↵	8669↵	1479↵	21884↵	529↵	163↵	406↵	1372↵	632↵
碗底白（纯）↵	52↵	194↵	43↵	824↵	21↵	0↵	16↵	49↵	28↵
杯盖青花↵	5088↵	21770↵	2937↵	48857↵	1081↵	51↵	950↵	2572↵	1465↵

↵

样品↵	砷↵	铷↵	锶↵	锆↵	铈↵	铅↵	铋↵
碗底青花（移动）↵	295↵	280↵	1800↵	482↵	138↵	2↵	5↵
碗底青花↵	7185↵	9761↵	2841↵	979↵	438↵	633↵	175↵
碗底青花↵	1780↵	12784↵	3640↵	1026↵	619↵	752↵	184↵
碗底边缘青花↵	485↵	10093↵	3308↵	938↵	409↵	592↵	194↵
碗边青花↵	1520↵	32258↵	7997↵	3048↵	2380↵	932↵	349↵
碗底白↵	99↵	11299↵	3435↵	889↵	819↵	198↵	138↵
碗底白（纯）↵	0↵	1425↵	388↵	288↵	208↵	41↵	7↵
杯盖青花↵	648↵	23531↵	8471↵	2665↵	1377↵	907↵	131↵

大龙象耳瓶X射线荧光分析结果（峰面积计数比）↵

样品↵	测量点↵	钾/铁↵	钙/铁↵	钛/铁↵	铬/铁↵	锰/铁↵	钴/铁↵	镍/铁↵
大龙象耳瓶一甲↵	锡光点↵	0.07↵	0.35↵	0.003↵	0.011↵	0.63↵	0.36↵	0.051↵
大龙象耳瓶一甲↵	深蓝↵	0.11↵	0.56↵	0.006↵	0.003↵	0.43↵	0.18↵	0.033↵
大龙象耳瓶一甲↵	釉↵	0.13↵	0.69↵	0.010↵	0.000↵	0.06↵	0.00↵	0.000↵
大龙象耳瓶一甲↵	胎↵	0.05↵	0.04↵	0.000↵	0.000↵	0.08↵	0.05↵	0.000↵
大龙象耳瓶一乙↵	锡光点↵	0.05↵	0.24↵	0.002↵	0.012↵	0.77↵	0.38↵	0.020↵
大龙象耳瓶一乙↵	浅蓝↵	0.14↵	0.67↵	0.009↵	0.004↵	0.35↵	0.14↵	0.020↵
大龙象耳瓶一乙↵	釉↵	0.19↵	0.92↵	0.000↵	0.000↵	0.05↵	0.04↵	0.000↵
大龙象耳瓶一乙↵	胎↵	0.06↵	0.04↵	0.000↵	0.000↵	0.06↵	0.05↵	0.000↵

样品	测量点	铜/铁	锌/铁	砷/铁	铷/铁	锶/铁	钇/铁	钇/铁
大龙象耳瓶一甲	锡光点	0.025	0.023	0.016	0.119	0.096	0.018	0.006
大龙象耳瓶一甲	深蓝	0.022	0.012	0.009	0.161	0.133	0.010	0.002
大龙象耳瓶一甲	釉	0.018	0.019	0.000	0,296	0,218	0.035	0.000
大龙象耳瓶一甲	胎	0.000	0.042	0.000	0.154	0.048	0.027	0.000
大龙象耳瓶一乙	锡光点	0.011	0.012	0.010	0.073	0.064	0.009	0.007
大龙象耳瓶一乙	浅蓝	0.024	0.013	0.004	0.213	0.188	0.024	0.000
大龙象耳瓶一乙	釉	0.042	0.027	0.000	0.238	0.203	0.014	0.000
大龙象耳瓶一乙	胎	0.000	0.000	0.000	0.153	0.000	0.000	0.000

大龙象耳瓶×射线荧光分析部分数据（峰面积计数比和含量比）

样品	测量点	钾/钙	钾/钙#	锰/铁	锰/铁#	锌/铁	钇/铁	砷/铁
大龙象耳瓶一甲	锡光点	0.21	0.35	0.63	0.76	0.02	0.006	0.016
大龙象耳瓶一甲	深蓝	0.20	0.34	0.43	0.53	0.01	0.002	0.009
大龙象耳瓶一甲	釉	0.19	0.32	0.06	0.07	0.02	0.000	0.000
大龙象耳瓶一甲	胎	1.34	2.27	0.08	0.09	0.04	0.000	0.000
大龙象耳瓶一乙	锡光点	0.22	0.38	0.77	0.94	0.01	0.007	0.010
大龙象耳瓶一乙	浅蓝	0.22	0.37	0.35	0.43	0.01	0.000	0.004
大龙象耳瓶一乙	釉	0.21	0.35	0.05	0.06	0.03	0.000	0.000
大龙象耳瓶一乙	胎	1.46	2.48	0.06	0.08	0.00	0.000	0.000

#量比（未进和吸收校正）

元大都遗址出土元青花瓷所含元素的峰面积计数之比（同步辐射分析结果）

元素比	碗底青花	碗底青花	碗底青花	碗底边缘青花	碗边青花	碗底白	碗底白	杯盖青花
K/Fe	0.009	0.0080	0.015	0.011	0.025	0.066	0.070	0.10
Ca/Fe	0.061	0.055	0.090	0.081	0.10	0.40	0.24	0.45
Ti/Fe	0.0018	0.0018	0.0013	0.0013	0.0016	0.0042	0	0.0053
Cr/Fe	0.000067	0,00025	0	0.000090	0	0.0012	0.020	0
Mn/Fe	0.013	0.013	0.018	0.015	0.026	0.069	0.056	0.061
Co/Fe	0.23	0.25	0.18	0.18	0.20	0.024	0.030	0.022
Ni/Fe	0	0	0	0	0	0.0044	0.0012	0
Cu/Fe	0.00094	0.00088	0.0020	0.0018	0.00065	0.015	0.022	0.015
Zn/Fe	0.0082	0.0078	0.011	0.0093	0.012	0.055	0.059	0.044
Ca/Fe	0.0045	0.0027	0.0046	0.0041	0.0064	0.021	0.036	0.022
As/Fe	0.0071	0.032	0.011	0.0019	0.0085	0.00028	0.020	0.017
Rb/Fe	0.025	0.044	0.087	0.060	0.17	0.52	1.69	0.48
Rb/Fe	0.025	0.044	0.087	0.060	0.17	0.52	1.69	0.48
Sr/Fe	0.0064	0.013	0.025	0.020	0.042	0.16	0.45	0.17
Y/Fe	0.00037	0.0032	0.0088	0.0042	0.014	0.041	0.19	0.040
Zr/Fe	0.0020	0.0050	0.0078	0.0065	0.017	0.048	0.34	0.057
Nb/Fe	0.0012	0.0020	0.0041	0.0028	0.012	0.041	0.24	0.027
Ba/Fe	0	0	0	0	0	0	0.013	0
Pb/Fe	0.0081	0.0036	0.0062	0.0041	0.0040	0.010	0.031	0.014
Bi/Fe	0.0030	0.00077	0.00077	0.0010	0.0011	0.0045	0.0096	0.0012

相关阅读

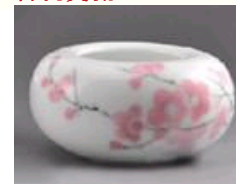
版块精选



为中国文物奔走的70年
中国书画市场因何辉煌
山东陈庄西周城址
新农村建设中古建保护
红木家具今年达150万元

- 红楼服饰制作工艺 番耙丝 紫砂壶“名人陷阱”
- 古典收藏品成为家居装饰热潮 高科技保护文物
- 中国最大王妃墓尘封400余年后开放 星巴克事件
- 重阳菊酒 文物学会重阳祝寿会 中秋应节食品来历

古玩交流



合作伙伴：



中国文物学会



北京中国书画收藏家协会



中国收藏家协会



天津书画院



中国黄金投资分析师网



中国工商银行

中华人民共和国文化部 | 国家文物局 | 北京市文物局 | 中国文物保护基金会 | 故宫博物院 | 中国国家博物馆
北京鲁迅博物馆 | 国际友谊博物馆 | 文物出版社 | 中国文物研究所 | 中国文物信息网 | 首都博物馆
北京文网 | 中国书画艺术研究院 | 新浪网收藏频道 | 新华网收藏频道 | 中新网 | 中都国拍

[点击查看更多链接 >>](#)

关于我们 | 专业服务 | 广告服务 | 联系我们 | 网站地图 | 法律声明 | 合作伙伴 | 诚聘英才 | 帮助
银行支持：中国工商银行 法律支持：岳成律师事务所 网站运营：Celestone

中国文物网版权所有



京ICP证070695号