科技让古陶瓷鉴定进入『大数据时代』：从元素数据到文明密码

一件古陶瓷，历经数百年甚至上千年流转，留下的不仅有器型、纹饰、釉色和工艺特征，也留下了一组肉眼无法直接读取的材料信息。

不同历史时期、不同地域窑口的陶瓷，在原料选择、釉料配方和烧造工艺上存在差异，这些差异最终沉淀在器物材料内部，形成具有统计意义的元素特征。随着X射线荧光光谱分析、大数据、云计算等技术进入文博领域，如何将隐藏在文物中的材料信息转化为可采集、可比对、可追溯的数据，成为科技考古与文物保护的重要发展方向。

专注深耕古陶瓷科技检测、考古大数据建设与智能分析系统研发领域，北京壹据技术有限公司构建以便携式XRF无损检测技术、标准化古陶瓷标本数据库、云端计算平台及智能分析软件为一体的完整文博科技技术体系。通过与文博机构长期合作，参与古陶瓷成分数据标准化建设、窑址标本数据采集、科技溯源模型迭代优化等重点工作，严格依据文博数据规范构建行业共享数据库，推动古陶瓷检测数据科学化、标准化、体系化发展。

打通“现场无损采集+云端智能比对+长期数据沉淀”全流程链路，改变了传统单次、孤立的检测模式，实现了文物检测数据可积累、可比对、可追溯、可研究，为考古调查、馆藏文物建档、窑口溯源研究、文博数字化建设提供专业、稳定、可靠的科技支撑，助力文物科技创新与智慧文博建设落地应用。

从现场检测到云端分析

便携式XRF无损检测技术在尽可能减少对文物干预的情况下，对材料中的多种元素进行分析。以古陶瓷为例，通过采集釉面主量和微量元素信息，形成一组反映材料来源与工艺特征的数据。

单次检测能够回答“测出了哪些元素”，而当数据与具有明确考古背景、窑址信息和年代信息的标准标本进行比对时，其价值便进一步延伸到产地研究、年代判断和工艺分析。

通过手持式XRF在现场采集元素数据，随后上传云端，与古陶瓷标本数据库进行计算分析，并通过软件终端形成检测结果和报告。这一模式让科技检测能力从固定实验室进一步延伸到考古现场、博物馆库房和文物鉴定一线。

更重要的是，每一次检测都会形成新的数字记录。随着标准化数据不断积累，“文物—元素数据—窑址—年代—工艺”之间形成可以持续研究的数据关联。

文物数字化也由图像、尺寸和文字信息，逐步延伸到材料层面的科学数据。

数据库构建科技鉴定基础

数据库能否发挥价值，关键在于数据来源是否可靠。

古陶瓷溯源在线分析系统数据库覆盖唐代至明清100余处知名窑址，积累近百万条陶瓷主量和微量元素数据，把考古学背景与现代检测技术连接起来。通过仪器、软件、云计算和工程化能力，把分散的数据转化为可计算、可调用的信息体系。来自文博科研机构的专家参与研究，是考古学、材料科学、文物保护与信息技术之间日益深入的交叉融合。

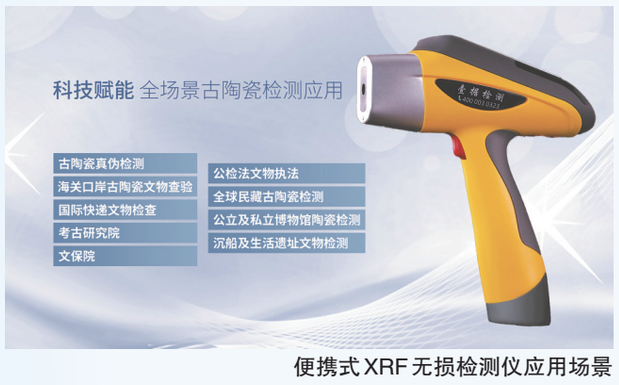
XRF古陶瓷溯源检测相关技术规范建设，对仪器设置、数据采集、云计算分析、标本数据和检测报告等环节进行规范化探索。科技成果进入文博行业，需要形成一套完整逻辑：仪器负责采集，考古提供背景，数据库建立参照，算法提高效率，标准保证不同人员、不同地区和不同设备之间的数据具有可比性。



便携式XRF无损检测仪



便携式XRF无损检测仪工作流程



便携式XRF无损检测仪应用场景

技术走进真实考古与文博场景

科技检测的价值，需要在真实场景中接受验证。XRF古陶瓷智能检测技术已进入文博机构，用于陶瓷器数据采集和辅助研究。

从城市考古到窑址考古，再到水下考古，不同场景都对检测设备的便携性、稳定性和现场应用能力提出要求。手持式设备能够随考古工作进入现场，在文物出土后的较短时间内形成基础材料数据，为后续分类、整理和研究提供新的信息维度。

相关技术也逐步进入专业文物保护和鉴定机构。近年来，古陶瓷溯源检测设备先后进入陕西、山东等文物保护修复和鉴定相关机构，并在部分博物馆公益鉴定活动中应用。

应用场景也由考古发掘逐渐延伸到博物馆征集、馆藏研究、文物鉴定、社会文物服务等领域。这些场景背后存在一个共同需求：让科学检测更加接近现场，让数据获取更加及时，让每一次检测都留下能够追溯、复核和持续利用的数字记录。

科技为文物研究增加一条“数据证据链”

陶瓷文物研究是一项高度综合的工作，器型、纹饰、釉色、工艺、历史背景和流传信息，都需要考古学、历史学、艺术史和材料科学等多个学科共同研究。科技检测的价值，在于为传统研究体系增加新的量化依据。

专家可以从器型、工艺和艺术特征观察器物，XRF进一步读取材料元素信息，数据库则提供已知考古标本作为参照。多个维度相互印证，有助于让文物研究拥有更多可记录、可重复验证的数据依据。

随着考古学与物理、化学、材料科学和人工智能不断融合，研究对象也逐渐从单件文物扩展到规模化数据。大量文物检测形成的数据，可以用于研究同一窑口不同历史阶段的原料变化、不同区域之间的技术传播，以及陶瓷生产体系长期演变。

从这个角度看，一台检测设备的价值已经不局限于完成一次检测，它也成为文物数据持续进入数字体系的重要入口。

走向“十五五”，文物科技进入系统建设阶段

“十五五”时期，文化遗产系统性保护、考古研究、文物科技创新、文物资源数据库以及数字化能力建设仍将成为重要方向。

这意味着，文物科技未来的发展将越来越呈现系统化特征。单一设备、单一软件或单一数据库很难独立解决全部问题，真正具备长期价值的体系，需要把科研装备、高质量数据、算法平台、行业标准和实际应用场景连接起来。

“XRF+古陶瓷数据库+云计算+在线分析”模式，恰好处于这一发展趋势之中。它让文物拥有更丰富的“数字档案”，未来文物数字化的价值，也将超越简单的影像保存。高清摄影记录文物外观，三维扫描记录空间结构，而材料检测则可以进一步记录文物内部的物质组成和工艺信息。如果每一件经过科学检测的文物都能形成规范化数据档案，每一处经过科学发掘的窑址都能持续积累可靠标本数据，不同地区、不同机构之间的数据又能够在统一标准下实现有效利用，那么长期积累的数据资源有望成为服务考古研究、馆藏保护、文物鉴定和文化遗产管理的重要基础设施。

从一台手持XRF出发，向后连接考古数据库、云计算平台、检测软件与标准化报告，向前进入遗址、博物馆和鉴定现场，北京壹据技术有限公司正在尝试建立这样的连接。

（北京壹据技术有限公司）

三版、八版责编：续红明 王 娟 李 端

欢迎订阅
2027年度《文物天地》

《文物天地》由国家文物局主管，中国文物报社主办，以文物价值阐释传播为宗旨的文物综合性学术期刊，立足文博行业，服务文博机构，聚焦业界，辐射大众，致力于建设文物学术研究成果转化的高地，面向公众做好文物阐释普及，为文物事业高质量发展提供学术支持。



订阅方式
全国各地邮局可随时订阅，邮局发行代号 2-29，国内统一刊号 CN11-1533/K

定价
每月1日出版，每期160 页，定价40元，全年定价 480 元(含手机数字版)

联系方式
发行电话:010-84079040 地址:北京市东城区东直门内北小街2号楼邮编:100007

欢迎订阅
2027年度《中国文物报》

《中国文物报》由国家文物局主管，中国文物报社主办。坚持正确导向，服务大局，对文物事业进行全方位、宽领域、多角度、深层次的采访报道,宣传方针政策,透视热点问题，讲好文博故事，传播文博知识，已成为全国文博工作的权威信息源和交流平台，公众感知中华文明、汲取智慧力量的窗口阵地。


中国文物报
《求是》杂志发表习近平总书记重要文章
前瞻布局和发展未来产业
习近平回信勉励中共一大纪念馆、南湖革命纪念馆少先队红领巾讲解员
传承红色基因增长知识本领 在新征程上跑好历史接力赛
《习近平法治文选》第一卷英文版出版发行
童音传薪火 红色映初心
《金石探文明》解码“中国”一词最早文物实证
一座桥，二代人，十年路

订阅方式
全国各地邮局可随时订阅，邮局发行代号 1-151，国内统一刊号 CN11-0170

定价
每周三期，周二、四对开八版，周六对开四版，全年定价300元(含手机数字版)

联系方式
发行电话:010-84079040 地址:北京市东城区东直门内北小街2号楼邮编:100007