 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i5.5696

Research on the use of 3d scanning data of museum collections in display

Xu He[1,2]

1. Research Center of Jurassic Stratigraphy and Paleontology, Zigong Dinosaur Museum, Zigong, Sichuan, 643010, China
2. Sichuan-Chongqing Joint Key Laboratory of Paleontology and Paleoenvironment Coevolution, Zigong Dinosaur Museum, Zigong, Sichuan, 643010, China

Abstract

With the high regard for cultural relic protection and utilization in our country, multiple policies and special funds have been introduced to support the digitalization of cultural relic protection and utilization. The three-dimensional scanning of existing precious relics ultimately forms valuable data for the creation of 3D models that can be applied to the protection and display of cultural relics, which holds significant research value. By analyzing the role of 3D scan data in enriching exhibition content, enhancing exhibition effects, and improving visitor experience, its importance to museum development is revealed. Additionally, this paper addresses some issues encountered when using 3D scan data for exhibitions, proposing corresponding optimization strategies and solutions. The aim is to provide reference and guidance for museums in utilizing 3D scan data for exhibition work, promoting the advancement of museum digitalization and exhibition standards.

Keywords

museum; display; 3d scanning; data utilization

博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示利用的研究

何旭 [1,2]

1. 自贡恐龙博物馆侏罗纪地层与古生物研究中心自贡恐龙博物馆，中国 · 四川 自贡 643010
2. 古生物与古环境协同演化川渝共建重点实验室自贡恐龙博物馆，中国 · 四川 自贡 643010

摘　要

随着我国对文物保护与利用的高度重视，同时出台了多项政策和专项资金用于文物保护和利用的数字化工作。将现有珍贵文物进行三维扫描后，最终形成藏品三维模型数据应用在文物保护和展示利用上有着极高的研究价值。通过分析三维扫描数据在丰富展示内容、提升展示效果、增强观众体验等方面的作用，揭示其对于博物馆发展的重要意义。另外，也对藏品三维扫描数据用于陈列展示中遇到的一些问题，提出相应的优化策略和解决办法，旨在为博物馆利用三维扫描数据进行陈列展示工作提供参考和借鉴，推动博物馆数字化建设与展示水平的提升。

关键词

博物馆；陈列展示；三维扫描；数据利用

1 引言

随着现代数字化技术的不断发展，该技术在博物馆陈列展示方面得到了灵活广泛的应用。博物馆藏品三维扫描数据作为一种重要的数字化资源，为博物馆的陈列展示带来了新的机遇和变革。传统的博物馆陈列展示主要依赖实物展品和静态展板，形式较为单一，观众的参与度和体验感有限。而三维扫描数据能够将藏品的真实形态、细节特征等信息以数字化的形式呈现出来，为博物馆创造出更加丰富、生动、互动性强的展示方式，满足了观众日益增长的文化需求。因此，研究博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示中的利用具有重要的实际意义。

【作者简介】何旭（1973–），男，中国四川自贡人，本科，高级工程师，从事数字博物馆、智慧博物馆、博物馆信息化研究。

2 博物馆藏品三维扫描数据应用于陈列展示的意义

博物馆藏品的数字化是基础与前提，是博物馆藏品数字资源搭建的重要一笔，是数字博物馆向智慧化过渡的必由之路，是搭建博物馆资源管理系统的前提和基础保障，为藏品管理与保护利用提供了科技支撑，是智慧管理、智慧展览展示的数据支撑。[1] 博物馆藏品是不可再生的资源，如何保护好这些藏品成为当下博物馆急于解决的问题。除了常规对藏品本体的修复，还可以对藏品进行数字化保护。对藏品进

行快速、精准的三维数字化扫描，并将数据成果进行永久数字化存储。当藏品有损坏时，可以调用之前对该藏品的三维扫描数据进行准确修复。对一些本来发掘出来就是破碎的文物也可以通过三维扫描后在电脑端进行拼接修复，大大降低了人为损坏。将这些三维扫描数据成果进行再加工后，可以生成图片、视频、三维动画等多媒体衍生产品，可以使藏品真正的“活”起来，也使博物馆的陈列展示更加生动有趣，大大提高了展示效果，这也是藏品三维扫描数据应用于陈列展示的重要意义。

3 博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示中的优势

3.1 强化展示内容

展示藏品全貌：通过藏品三维扫描数据构建的三维模型，观众可以从不同角度以旋转、放大、缩小、平移等方式仔细观察藏品，了解藏品的全貌，包括背面、底部等平时难以观察到的部位，从而更全面地认识博物馆藏品。数字展示技术可以弥补传统展示中专题式陈列所造成的内容割裂和时空限制。[2]

深入挖掘细节：高分辨率的三维扫描数据能够清晰呈现藏品表面的纹理、图案、工艺等细节，让观众深入了解藏品的制作工艺和历史文化内涵。

补充背景信息：可以将与博物馆藏品相关的文字、图片、音频、视频等信息与三维模型进行关联，形成一个丰富的多媒体展示资源。

3.2 提升展示效果

动态展示：利用三维扫描数据可以制作出动态的展示效果，如旋转、放大、缩小、拆解、组装等，使藏品展示更加生动有趣。例如，对于一件古生物恐龙化石骨架藏品，可以通过对该藏品三维扫描后形成的三维模型外加恐龙专家研究成果，再经电脑三维复原后的肌肉和皮肤，以及动作等形成的三维动画恐龙，可以使一个消失的物种活灵活现的展示在观众面前，可以达到一个非常好的展示效果。

虚拟场景还原：结合虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术，将博物馆藏品三维扫描数据融入到虚拟场景中，为观众营造出沉浸式的参观体验。观众可以仿佛置身于历史场景中，与藏品进行互动，增强观众的参与感和带入感。例如，自贡恐龙博物馆二号馆的“帝国没落”多媒体沉浸式展览和 AR 眼镜互动式导览就是虚拟现实和增强现实很好的应用案例，自投入使用以来，很受观众喜爱。

跨时空展示：通过博物馆藏品三维扫描数据，博物馆可以打破时间和空间的限制，将不同地域、不同时期的藏品进行整合展示，实现跨时空的文化交流与碰撞。我们在进行博物馆藏品的展示中，可以通过多媒体的方式，将该藏品的三维扫描数据成果经过多媒体技术加工后与该藏品同类型但不同年代或不同地域的其他同类型藏品进行一个跨时空的对比。例如，可以将不同年代但同类的恐龙进行对比展示；也可以将不同年代但同类的古人类和现代人进行对比展示。其应用面非常广泛，也能起到非常好的展览效果。

3.3 增强观众体验

互动性增强：观众可以通过触控屏幕、手势识别、语音控制等多种方式与三维模型进行互动，自主选择观察角度和展示内容，满足观众个性化需求。

教育功能提升：博物馆本来就有与生俱来的科普教育功能，三维扫描数据在陈列展示中的应用为教育教学提供了更加丰富、直观的教学资源。以往枯燥的展板加人工讲解模式已经不能满足广大观众在新时代下对展览教育的需求，藏品三维扫描数据在陈列展示中的多种应用，成功的解决这一难题，为博物馆研学和科普教育起到了很好的助推作用。一些具有较高历史价值、观赏价值及研究价值的文物，在数字技术的助力下，能够放大其细节，全方位展示各个角度，超越了传统说明牌的局限。此外，数字技术还能为文物提供更加详尽而深入的解说，极大地丰富了观众的认知体验 [3]。

无障碍参观：对于视力障碍、行动不便等特殊观众群体，三维扫描数据的应用可以为他们提供更加便捷的参观方式。例如，借助语音导览和触觉反馈设备，让视力障碍观众和行动不便的特殊观众群体通过网上数字博物馆虚拟平台，让这些特殊观众群体可以足不出户就能在家中进行参观，也能够了解藏品的相关信息。

4 博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示中的应用方式

4.1 多样化展示终端

在博物馆展厅内设置多样化展示终端，如触摸屏一体机、大型投影或 LED 屏互动展示、电子导览器等，观众可以通过这些终端浏览和操作藏品的三维模型。展示终端可以提供多种展示模式，如互动展示、藏品视频播放点播等，满足观众不同的需求。

4.2 利用现代多媒体新技术营造博物馆沉浸式体验

利用现代大型投影或 LED 大屏等新技术给观众营造沉浸式的参观体验。在博物馆大型展厅可以通过上述新技术的应用能给观众营造出一个身临其境的沉浸式体验环境。这种体验一般都能给观众带来比较震撼的感觉，在展厅的所有观众都能体验到，不需要借助其他穿戴设备就能使观众得到沉浸式体验。小型应用也可以采用 AR 或 VR 设备进入虚拟的博物馆空间，与藏品的三维模型进行互动。在 VR 展示中，观众可以自由行走、观察，仿佛置身于通过三维扫描数据真实复原的藏品环境中；也可采用 AR 眼镜进行互动展示，观众可以通过佩戴 AR 眼镜，将虚拟的三维模型叠加到现实场景中，再加以动画和配套高保真音频等新技术实现虚拟与现实的融合达到一个完全不一样的展示环境。

4.3 线上多种展示平台

博物馆有了藏品三维扫描数据后，就可以通过数据再加工制作出各种效果的多媒体作品用在博物馆的官方网站

和微信公众号以及微信小程序等平台上，也使我们博物馆藏品展示形式多样化，没有开馆和闭馆的限制。线上展示平台可以提供丰富的展示功能，如 720 度全景展示、虚拟导览、知识问答、网上课堂、互动游戏等，让观众全天 24 小时能够在线上参观博物馆，我们的藏品三维扫描数据发挥了不可低估的重要作用。

5 博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示应用中面临的问题与解决办法

5.1 数据质量问题与解决办法

扫描精度与完整性：由于受经费等多种因素制约，扫描精度越高费用也越高，各博物馆不能对藏品进行一个统一精度的三维扫描。

受藏品的形状、材质、表面状况等因素的影响，三维扫描过程中可能会出现数据缺失、精度不足等问题，影响三维模型的质量和展示效果。但随着技术的进步，目前无法解决的藏品三维扫描技术问题也会逐步得到解决。

数据处理与优化：通过对藏品进行三维扫描获取的数据需要经过复杂的处理和优化才能应用于陈列展示，包括数据去噪、平滑、拼接、纹理映射等。如果处理不当，会导致三维模型出现失真、变形等问题，影响展示效果。但随着三维软件的不断优化升级后使得数据处理相对早期版本在操作上更简便，模型失真和变形也在非常小的误差范围内，肉眼很难辨别。

5.2 展示终端设备与成本问题与解决办法

展示终端设备更新换代快：三维扫描技术和相关展示技术发展迅速，新的设备和软件不断涌现，采集设备扫描精度也在不断提高。博物馆需要定期投入资金更新技术设备和展示软件，以满足陈列展示的需求。这对于大多数资金有限的博物馆来说，是一个较大的负担。

数据存储与管理成本高：博物馆藏品三维扫描数据量较大，需要大量的存储空间进行存储。同时，为了保证数据的安全性和易用性，还需要建立完善的藏品数据管理系统，这也增加了博物馆的运营成本。

上述问题博物馆可以合理的规划例行开支，将资金用到刀刃上，以便藏品三维扫描数据在博物馆陈列展示上的应用。

5.3 人才短缺问题与解决办法

专业技术人才不足：三维扫描数据的采集、处理和应用需要具备专业知识和技能的技术人才。目前，博物馆领域这类专业技术人才十分短缺，制约了三维扫描数据在陈列展示中的应用和发展。

复合型人才匮乏：除了前述专业技术人才外，还需要既懂博物馆业务又懂信息技术的复合型人才，能够将三维扫描数据与博物馆的陈列展示理念、教育功能等有效结合起来。这类复合型人才的培养难度较大，周期也很长，数量也非常稀少。

上述问题博物馆一方面可以培养自己的人才，抽调相关人员定期进行培训，并形成人才梯队。也可以借助外力，与大专院校、科研机构，以及相关专业公司合作共同开展此项工作。以达到博物馆藏品三维扫描数据在展示利用人才储备上的持续性和多样化，以便更好开展此项工作。

5.4 版权与安全问题与解决办法

版权问题：藏品的三维扫描数据涉及到版权问题，包括藏品本身的版权以及三维模型的版权。博物馆在使用三维扫描数据进行陈列展示时，如果涉及使用本馆藏品以外的数字化展品，需要确保获得合法的授权，避免版权纠纷。

数据安全问题：三维扫描数据作为博物馆的重要数字化资源，其安全性至关重要。一旦数据泄露或被篡改，将对博物馆造成严重的损失。因此，博物馆需要建立完善的数据安全防护体系，保障数据的安全。

6 结论

综上所述，博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示中的应用，为博物馆的陈列展示带来了新机遇和新发展。通过藏品三维扫描数据在陈列展示中的不断创新应用，不仅丰富了藏品展示内容，也使藏品在数字环境中真正“活”起来，非常逼真的再现于观众眼前。广大观众也乐于接受这种新颖的陈列展示方式，在寓教于乐中学到不少文物相关科普知识，印象也非常深刻，是现代陈列展示不可或缺的重要组成部分。这些博物馆藏品三维扫描数据在博物馆陈列展示的应用可以丰富展示内容、提升展示效果、增强观众体验，推动博物馆数字化建设与展示水平的提升。然而，在应用过程中也面临着数据质量、技术设备与成本控制、人才短缺、版权与安全等问题与挑战。为了更好地将博物馆藏品三维扫描数据用于陈列展示工作，博物馆需要采取一系列优化措施，提高数据质量，合理控制技术设备与成本，加强人才培养与引进，完善版权与安全管理。相信随着信息技术的不断发展和应用，博物馆藏品三维扫描数据在陈列展示中的利用将更加广泛和深入，为观众带来更加丰富、精彩的文化体验。

参考文献

[1] 耿鑫.博物馆藏品的数字化管理与应用[J].文物鉴定与鉴赏，2022（7）：94-97.

[2] 李绚丽.数字展示技术在博物馆展览中的应用[J].中国博物馆，2015,32(2):31-41.

[3] 韦坚.科技赋能，数字化技术释放博物馆教育的力量——以云南省博物馆为例[J].文物天地，2023（3）：48-50.