



摩崖石刻作为我国珍贵的文化遗产,蕴含着丰富的历史、文化和艺术价值。数字化技术可以提供更精确、全面的保护手段,有利于保存和传承这些宝贵的文化遗产。数字化技术可以实现对摩崖石刻的非接触式观测和监测,避免传统保护方法可能引起的物理接触损伤。这种非接触式的保护方式更加安全可靠,有助于保护石刻的完整性和可持续性。

摩崖石刻的数字化保护

肖圣军 柳州市军事博物馆

通过数字化的保护研究,可以实现对石刻的长期监测和记录,及时发现其变化和损伤,并采取相应的措施修复和保护。这有助于延长石刻的寿命,提高其可持续发展的能力。通过数字化技术,可以实现跨地域共享石刻资料、经验和技术,促进国际间专家和保护人员之间的合作与互动。这有助于提升我国在文化遗产保护领域的国际影响力和合作声誉。通过线上渠道展示石刻的图片和信息,公众可以更深入地了解石刻的历史背景、文化内涵和保护工作进展。这有助于增加公众对文化遗产保护的理解和支持,及提升我国的文化软实力。

● 数字化技术概述

数字化技术是指将传统的模拟信号、物理实体以及各种信息转化为数字形式(二进制),并基于数字信号处理、存储、传输和呈现的技术。数字化技术在当今信息社会中扮演着重要角色,它革新了许多领域,包括通信、娱乐、医疗、工业制

造等。以下是数字化技术的简要介绍。

第一,数字信号处理(DSP)。通过使用数字信号处理器对数字信号实施采样、滤波、压缩等处理,可以提高信号的质量和处理效率。数字信号处理可被应用于音频、视频、图像、雷达信号等多个领域。第二,数据存储与管理。数字化技术使得大量数据可以数字形式存储和管理,包括数据库管理系统、云计算、虚拟化等技术,能够实现高效、安全地存储和检索数据,支持大数据分析和决策。第三,数字通信。通过数字化技术,信息可以数字信号的形式通过计算机网络、移动通信等方式传输。这种方式具有高效、稳定、可靠的特点,支持语音、视频、数据等多种形式的通信。第四,虚拟现实(VR)和增强现实(AR)。数字化技术为虚拟现实和增强现实提供了保障。虚拟现实通过计算机生成的虚拟场景模拟真实环境,将虚拟元素与真实场景相结合,提供丰富的沉浸式体验。第五,数字制造与自动化。数字化技术在工业制造领

域应用广泛,包括计算机辅助设计制造(CAD/CAM)、数控机床、物联网、人工智能等技术的应用,使生产过程更加高效精确,提高生产力和质量。第六,数字艺术和娱乐。数字化技术为艺术和娱乐带来了革新,包括数字音乐、数字影视制作、游戏开发等领域的发展。数字化技术为艺术家和创作者提供了更广阔的表达和创作平台。第七,人工智能(AI)。数字化技术与人工智能的结合推动了许多领域的发展,包括机器学习、深度学习、自然语言处理等技术的应用,使计算机具备了一定的智能和学习能力。

● 摩崖石刻介绍

摩崖石刻是一种在山崖、岩壁或岩石表面雕刻文字、图案或雕像的艺术形式。它是中国古代文化遗产的重要组成部分,具有悠久的历史和丰富的艺术价值。摩崖石刻的创作通常采用凿刻的方式,使用工具将文字或者图像等刻划在坚硬的岩石表面。这些石刻通常

呈现出极高的技艺水平和艺术价值,有些浮雕错综复杂,栩栩如生,展示了古代匠人的创作才华和审美追求。摩崖石刻的主题多样,包括佛教、道教、儒家经典等宗教和哲学内容,以及历史人物、神话传说、风景名胜等。其中,我国广西柳州地界的摩崖石刻极具代表性。柳州市区的摩崖石刻,主要集中于马鞍山、鱼峰山、驾鹤山、陆道岩、高岩等地,自北宋兴起,南宋兴盛,元代衰落,明代再度兴盛并迅速发展,清代达到顶峰,形成了以“游记”“抒怀”“题字”和“题诗”为题材的摩崖石刻群体人文景观。摩崖石刻不仅内容不同于碑铭、造像,而且数量众多,是柳州乃至广西摩崖石刻的重要组成部分,也是广西古代文化的重要体现。

这些摩崖石刻不仅在艺术上具有重要价值,而且是研究中国古代文化、历史和宗教的重要历史资料。它们记录了当时社会政治、经济、宗教等方面的信息,对于了解古代社会风貌和思想文化具有重要意义。摩崖石刻的保存修复是一项重要的文物保护工作,需要采取相应的措施以确保其长期保存。目前,相关机构和组织致力于保护、修复和研究摩崖石刻,确保这一独特的艺术形式得以传承和弘扬。

● 摩崖石刻保护研究的意义

■ 保护古代文化遗产

摩崖石刻是中国古代文化遗产的重要组成部分,承载着丰富的历史、宗教和艺术信息。保护研究摩崖石刻,可以确保这些珍贵的文化遗产得以保存下来,使后代能够了解和欣赏古代文明的辉煌。

■ 研究历史和文化

摩崖石刻记录了当时社会的政治、经济、宗教和文化等方面的信息,对于研究古代社会风貌、历史事件和文化内涵具有重要意义。通过保护研究摩崖石刻,可以深入解读摩崖石刻中的内容,推动相关学科的发展。

■ 促进学术交流与合作

摩崖石刻保护研究需要跨学科的合作,包括考古学、艺术史、材料科学、文物保护等领域的专家共同参与。这种合作可以促进学术交流,推动相关研究成果的共享和应用,提高保护工作的质量和效果。

■ 推动文物保护技术的发展

摩崖石刻保护涉及复杂的考古遗址保护、岩石材料保护、环境监测等技术问题。通过对摩崖石刻保护研究的深入探索,可以推动相关技术的发展,改进保护方法和手段,增强文物保护的科学性和有效性。

■ 旅游与文化产业发展

许多摩崖石刻位于著名的旅游景区,并具有重要的历史和文化价值。保护研究摩崖石刻能够提升这些景区的知名度和吸引力,促进旅游业的发展。同时,将摩崖石刻保护与文化产业相结合,还可以创造更多的就业机会和经济效益。

● 基于数字化技术的摩崖石刻保护研究

■ 数字化记录和文物档案

在基于数字化技术的摩崖石刻保护研究中,数字化记录和文物档案是其中重要的一环。数字化记录和文物档案在摩崖石刻保护研究中的应用主要体现在以下几点。

第一,高精度的数字摄影。利用高分辨率的数字相机或扫描仪全面而详细地拍摄摩崖石刻,记录下石刻的形状、纹理、颜色等细节。这些高精度的数字图片可以作为石刻的实际底图,供后续研究和保护工作使用。第二,激光扫描技术。激光扫描技术可以以非接触的方式获取摩崖石刻的三维坐标数据,并生成真实的三维模型。这些模型能够再现石刻的形状和几何特征,为研究人员提供更准确、更详尽的数据。第三,精确的测量和标注。通过数字化记录,可以对摩崖石刻进行测量和标注,如石刻的尺寸、深度、凹凸等参数。这些数据对于分析石刻的特征、变化和损伤具有重要意义。

第四,录入和建立文物档案。整理、分类、归档数字化记录的数据,建立完善的文物档案系统。这些档案包括石刻的图片、模型、测量数据以及相关的文字资料、文献等,为研究人员提供便捷的查阅、参考和分析工具。第五,数字化修复与重建。通过数字化记录,可以数字化修复与重建已经受损的摩崖石刻。例如,柳州驾鹤山悠久的历史文化和独特的造型、秀美的自然风光,吸引了历代名人墨客到此游览。现在的驾鹤山上刻有历代摩崖9方,其中宋代5方、明代1方、民国1方、佚名2方。驾鹤山摩崖石刻集中分布于其西南面,以宋代为主,摩崖书体楷书、隶书、行书均有。这些摩崖与名人、历史、书法艺术有密切联系,极具历史、美学价值。利用激光扫描数据,可以修复缺失或破损的部分,还原其原貌。这种数字化修复技术在保护古代文物和修复受损部分方面具有重要价值。

通过数字化记录和文物档案,研究人员能够全面而详尽地研究与保护摩崖石刻。数字化数据不仅可以帮助保存和传承文化遗产,而且能为研究者提供更多的研究角度和深度,促进对摩崖石刻历史、艺术和文化内涵的深入理解。

■ 虚拟重建与展示

利用虚拟现实技术,可以将摩崖石刻的数字化数据转化为逼真的虚拟环境。用户通过佩戴虚拟现实头显设备,可以身临其境地观赏、体验摩崖石刻,仿佛亲临现场。这种沉浸式的展示方式可以为用户提供更直观、更具参与感的体验。利用增强现实技术,可以将摩崖石刻的数字模型或图像与真实场景相结合。用户可以通过移动设备或智能眼镜,将摄像头对准实际石刻所在位置,即可看到在屏幕上呈现的石刻模型,同时还可获取相关信息和解说。这种交互式的展示方式能够提供更便捷、更灵活的观赏体验。通过虚拟重建与展示,可以创建一个全面而详尽的摩崖石刻导览系统。用户可以根据

个人兴趣和需求,在虚拟环境中自由选择导览路径、缩放视角,了解石刻的不同部分和细节,还可以提供多语种、多媒体的解说信息,让用户更加深入地了解石刻的历史、文化和艺术特点。虚拟重建与展示为用户提供了参与和交互的机会。用户可以进行互动操作,如切换不同的摩崖石刻、放大细节、调整光照效果等,能更好地理解并欣赏石刻的内涵。此外,用户还可以参与虚拟社区和互动平台,分享观点、交流心得,形成更广泛的石刻保护研究社群。最重要的是,虚拟重建和展示技术能够突破时间和空间的限制,实现对摩崖石刻的远程传播和教育推广。无论是在博物馆、展览还是在网络上,用户都能通过数字设备接触到石刻的虚拟展示,增强对摩崖石刻的认知和理解,推动文化遗产保护与传承。

■ 数字保护方案评估

评估方案应该考虑数据采集的方法和过程,包括高精度的三维扫描、图像捕捉和数据处理。评估应关注数据的准确性、完整性和适用性。一是考虑数字模型重建的准确性和可靠性。这涉及对石刻的几何形状、表面细节和纹理进行精确的建模,并确保数字模型与实际石刻保持一致。二是考虑数字数据的存储和管理,包括数据的长期保存、备份和恢复。数据应存储在可靠的介质上,并采取必要的安全措施,以防止数据丢失或损坏。三是考虑数据共享及合作的可行性和便捷性。数字化数据应能够方便地被其他研究机构、学者和公众所使用,促进合作研究和文化遗产传承。四是考虑数字保护方案的可持续性和成本效益。方案应具备长期可持续发展的能力,并在经济上可行,不会造成过大的财务负担。最重要的是,评估方案应考虑数字保护方案对摩崖石刻保护的實際效果,应能够促进石刻的保护、研究和传播,增强公众对文化遗产的认知和理解。

■ 数据分析与研究

通过数字化技术获取的高精

度数据可以对石刻进行表面分析,包括对石刻的几何形状、纹理特征、颜色信息等展开定量和定性分析,以了解石刻的物理特性和演化过程。比较和分析数字化的二维图像与三维数据,可以揭示石刻的细节和变化。比如,对比不同时间段的石刻数据,观察其变化情况,分析石刻的损耗和衰退模式。通过分析数字化数据,可以评估石刻的稳定性和受损程度。通过比对不同时期的数据,识别潜在的风化、剥落或其他损伤情况,为石刻的保护提供依据。使用数字化技术记录石刻保护工作前后的数据,可以评估表面保护措施的效果。通过对比数据,分析保护措施对石刻表面产生的影响,以及其对防止进一步损害和降解的有效性。应用数据挖掘和机器学习技术,分析大规模的数字数据,可以发现隐藏在数据中的规律和模式。这有助于提取石刻保护研究中的关键特征和因素,为决策和规划提供科学依据。

■ 联网和远程监测

1. 预警系统

预警系统通过安装各种传感器,如温度传感器、湿度传感器、震动传感器等,监测摩崖石刻周围的环境参数。这些传感器将实时监测环境的变化,并将数据发送到中心控制系统。预警系统利用传感器获取的数据,通过分析和比对历史数据,判断是否存在异常情况。例如,温度急剧升高、湿度超标、震动频率显著增加等都可能是摩崖石刻面临损害的征兆。当预警系统检测到异常情况时,它会立即触发警报机制,通过声音警报、短信通知、邮件通知等方式传送给相关人员。相关的责任人员和保护团队可以接收到警报通知,以便及时采取行动。

2. 远程图像监测

利用网络连接的摄像设备,可以实时监测摩崖石刻,及时发现石刻表面的变化情况,如风化、剥落和损伤等。通过远程图像监测,保护人员可以随时在线查看石刻的状态,洞察其变化。远程图像监测无



需接触石刻表面,避免了人为操作对石刻造成的潜在损害。监测设备可以安装在适当位置,并远程调整摄像头的视角,确保对石刻的观测不侵害其完整性。高清晰度图像可以通过远程图像监测,获取高分辨率的图像数据。这些图像可以准确地记录石刻表面的细微特征和变化。高清晰度图像还可以提供更多细节,帮助保护人员更好地了解石刻的状况。通过网络连接,不同地区的摩崖石刻保护团队可以共享远程图像监测数据。这种跨地区合作可以扩大对石刻保护工作的覆盖范围,形成更全面的监测网络,并实现经验和资源的共享,促进石刻保护工作的协调与合作。远程图像监测系统可以实现与公众的互动和共享。公众可通过线上渠道观看石刻的实时图像,了解保护工作的进展和石刻的文化价值。这有助于增强公众的参与度和保护意识,形成社会共识。

>>> 结语

综上所述,数字化的摩崖石刻保护研究对于保护古代文化遗产、研究历史和文化、促进学术交流、推动技术发展、促进旅游与文化产业的发展具有重要意义。数字化的摩崖石刻不仅能使人们更好地了解 and 传承古代文明,而且为现代社会的发展提供了宝贵的资源和启示。需要注意的是,在将数字化技术应用于摩崖石刻保护研究时,要注重保护原则和伦理,尊重文物的真实性和完整性。合理应用数字技术,可以提高保护研究的效率和准确性,促进文物保护的可持续发展。