

基于数字技术的现代陵园碑刻的创新设计研究

王舒丹

南京林业大学人文社会科学学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年5月16日; 录用日期: 2024年6月20日; 发布日期: 2024年6月27日

摘要

文章聚焦于如何利用数字技术为现代陵园碑刻设计注入新的活力。目的: 探索基于数字技术的现代陵园碑刻创新设计, 以融合传统碑刻艺术与现代社会需求, 实现文化遗产与创新发展。方法: 对南京雨花台烈士陵园进行实地观察与文献梳理分析。结果: 将传统碑刻元素与现代数字技术相结合, 结合虚拟现实和增强现实技术, 提出数字技术赋能陵园碑刻的营造路径。结论: 从虚拟纪念馆、AR系统、互动纪念空间三个方面作为切入点, 提出南京雨花台烈士陵园碑刻数字化设计策略, 实现了场景再现与沉浸体验。

关键词

现代陵园, 碑刻, 数字技术, 互动, 创新设计

Research on Innovative Designs of Modern Cemetery Stele Carvings Based on Digital Technology

Shudan Wang

Faculty of Humanities and Social Sciences, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: May 16th, 2024; accepted: Jun. 20th, 2024; published: Jun. 27th, 2024

Abstract

The article focuses on invigorating modern cemetery stele engravings through the integration of digital technologies. Aim: To explore innovative designs for modern cemetery steles based on digital technology, synthesizing traditional engraving arts with contemporary societal demands for cultural heritage conservation and innovation. Approach: The study involves on-site observations and literature review centered on the Nanjing Yuhuatai Martyrs' Mausoleum. Findings: By merging conventional engraving elements with cutting-edge digital techniques, and leveraging virtual re-

ality and augmented reality technologies, pathways for empowering cemetery stele designs with digital technology are delineated. Conclusion: Three key strategies are proposed for the digital design of the Yuhuashi Martyrs' Cemetery at Nanjing—a virtual memorial hall, an AR system, and interactive memorial spaces—which enable historical scene recreation and immersive experiences.

Keywords

Modern Cemeteries, Stele Carvings, Digital Technology, Interactive, Innovative Design

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

碑刻艺术，作为人类文明的重要载体和非物质文化遗产的重要组成部分，以其独特的艺术语言记录着历史变迁、文化传承、个人事迹与社会风貌。自古以来，碑刻在陵园环境中扮演着无可替代的角色，既是追思缅怀的象征物，又是历史记忆与文化积淀的实体见证。然而，随着社会进步与审美观念的演变，现代陵园设计面临着如何在继承传统碑刻艺术精髓的同时，实现其与当代社会、科技及人文需求的深度融合与创新发展的挑战。

烈士陵园是为了纪念在革命战争中牺牲以及为革命事业献出生命的烈士而修建的纪念性陵园。南京雨花台烈士陵园作为新中国规模最大的纪念性陵园，它不仅是首批国家 AAAA 级旅游景区，也是全国重点文物保护单位和全国爱国主义教育示范基地，承载着深厚的历史意义和文化价值。文章以南京雨花台烈士陵园为例，旨在通过数字技术的运用，为现代陵园碑刻设计提供新的思路与方法。

2. 现代陵园中碑刻的历史价值与文化传承

2.1. 历史记忆的载体

传统碑刻作为历史长河中的重要见证者，不仅是一种视觉艺术，更以其坚固耐久的材质和严谨庄重的形式，承载着记录历史、寄托哀思、教化后人的社会功能，忠实记录了各个时代的社会变迁、人物事迹、宗教信仰、民俗风情等多元历史信息。在现代陵园设计中，引入传统碑刻艺术，不仅延续了这一古老的文化传统，更使之成为连接过去与现在、生者与逝者的桥梁。设计师们可以选取具有代表性的历史碑刻元素，如古代名人墓志铭、家族谱牒碑、功德碑等，通过复刻、仿制或创新演绎，将这些历史记忆融入陵园景观、墓碑设计乃至公共艺术装置中，使现代陵园成为一处微型历史博物馆，引导来访者在缅怀先人、寄托哀思的同时，直观感受历史的厚重与沧桑，增进对民族历史文化的认知与尊重。

2.2. 文化精神的象征

传统碑刻艺术，以其深厚的传统文化底蕴、精湛的艺术手法和丰富的情感表达，构成了中华文明的独特视觉符号。其中蕴含着丰富的哲学思想、伦理观念、美学追求，是中华文化精神的重要载体。在现代陵园设计中，深入挖掘并巧妙运用这些文化内涵，能够赋予陵园空间深厚的文化底蕴与独特的艺术魅力。例如，儒家倡导的孝道文化、道家崇尚的自然和谐、佛家主张的因果轮回等理念，常被转化为寓意深远的碑刻图案(如“二十四孝图”、山水花鸟、莲花佛像等)(见图 1)，既作为对逝者的深切缅怀与精神慰藉，又对生者起到道德教化与心灵启迪的作用[1]。此外，传统碑刻艺术中的书法艺术，如篆、隶、楷、

行、草等各种书体，以及名家碑帖的引用，不仅增添了陵园的艺术品位，也是对我国书法艺术瑰宝的传承与弘扬。

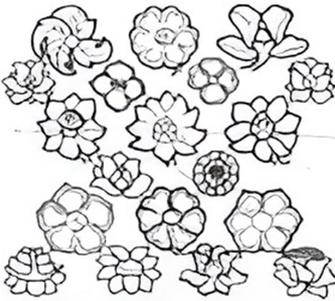
类别	图示		
花瓣形态结构线描图			
实例 (《中国历代传统纹样》 《南京历代碑刻集成》)	 <p>北京元代碑刻莲花纹饰(《中国古代石刻纹样》)</p>		 <p>北魏</p>
			 <p>隋</p>
	 <p>唐</p>	 <p>清</p>	 <p>辅兰德道教造像碑 (选自《北朝佛道造像碑精选》)</p>

Figure 1. Basic diagram of lotus flower patterns on steles

图 1. 碑之莲花纹花瓣基本形式图^①

2.3. 民族审美意趣的展现

中国传统碑刻艺术在造型、线条、色彩、布局等方面，形成了独特的审美风格与艺术语言。如端庄稳健的结构布局、流畅婉转的线条勾勒、对比鲜明的阴阳刻法、古朴典雅的色调搭配等，无不体现出中

华民族含蓄内敛、和谐统一、崇尚自然、追求意境美的审美取向。传统碑刻技艺，历经千年沉淀，形成了诸如阴刻、阳刻、线刻、浮雕、圆雕等多种精细而独特的工艺技法。在现代陵园设计中，设计师们可以汲取这些传统美学元素，结合现代设计理念与材料工艺，创造出既具有古典韵味又符合现代审美趋势的碑刻艺术作品。无论是墓碑上的题字、纹饰，还是陵园公共空间中的雕塑、壁画、景观小品，都可通过碑刻艺术的创新应用，营造出宁静、庄重、祥和的陵园氛围，让来访者在悼念之余，能感受到浓厚的民族艺术气息，提升对中华优秀传统文化的认同感与自豪感。

3. 数字技术赋能陵园碑刻的营造路径

3.1. 场景再现营造沉浸体验

开发 VR 全景漫游，让公众沉浸式体验碑刻艺术，跨越时空限制。首先，可以开发 VR 线上展厅，将实体陵园的碑刻资源数字化，构建完整的碑刻艺术虚拟展示空间。用户可以通过互联网访问，自主选择游览路线，随时随地参观陵园碑刻，极大拓宽了碑刻艺术的受众群体[2]。其次，针对教育机构和研究者，提供详细的 VR 碑刻资源库，支持高清细节查看、3D 模型旋转缩放、碑文注释等高级功能，便于远程教学、学术研讨和科研分析。同时，支持多人在线协同浏览，促进跨地域的学术交流与合作。于普通公众来说，可以设计互动式 VR 游戏、竞赛或创作活动，鼓励公众亲手“雕刻”碑刻、解谜探索碑刻历史，或参与虚拟修复项目，增强公众对碑刻艺术的参与感与归属感，培养公众的文化遗产保护意识。最后，针对行动不便或地理偏远的群体，VR 全景漫游提供了一种无门槛的访问方式，使他们能够平等享受碑刻艺术资源，实现文化权益的公平分配。

利用 AR 技术，将碑刻内容“投影”至现实场景，实现虚实交互的导览体验。根据用户偏好、知识水平、参观路线等因素，推送定制化的 AR 内容，如针对儿童的卡通化解读、针对专业人士的深度学术解析等，满足多元化参观需求。通过 AR 技术，可以动态呈现碑刻的历史变迁、制作工艺、文化寓意等复杂内容，如重现碑刻的原始状态、演示雕刻过程、模拟风化影响等，使抽象的历史知识变得生动直观，提升教育效果。此外，还可以利用 AR 技术克服光线、气候等限制，提供全天候、全时段的碑刻参观体验。在特定节日或文化活动中，推出限时 AR 特展或游戏，增加陵园的吸引力和趣味性。

3.2. 数字媒体焕新碑刻魅力

制作高质量陵园碑刻数字影像、动画，投放于社交媒体、视频网站等平台。基于采集数据，运用专业的 3D 建模软件创建碑刻的数字孪生模型，细致刻画其材质、色彩、光影效果。采用高级渲染技术(如 PBR 物理渲染、全局光照等)，确保数字碑刻与实物在视觉上高度一致[3]。基于以上数字模型及碑刻的历史背景、艺术特色、文化内涵，创作具有故事性的动画短片，动态展示碑刻的雕刻过程、历史变迁、象征意义等，使静态的碑刻艺术品跃然“屏”上，赋予其鲜活的生命力。此外，结合 VR 或全景视频技术，制作可互动、可旋转、可缩放的 360°碑刻影像发布在社交平台和相关网站上，让用户仿佛置身现场，实现全方位、多层次的观赏体验。

开发移动端 APP，提供便捷的线上碑刻艺术浏览、解说服务。基于 iOS 与 Android 操作系统，采用原生开发(如 Swift、Kotlin)、跨平台开发(如 ReactNative、Flutter)或混合开发(如 Cordova、Ionic)技术构建专属应用程序。在 APP 中我们着重打造四大核心功能：碑刻浏览、语音/文字解说、个性化导览以及在线教育与互动。碑刻浏览功能以高清图片、3D 模型、全景视图等形式展示碑刻，支持手势操作(如缩放、旋转、滑动)，确保用户在移动端获得清晰、直观的视觉体验。对于重要碑刻，提供多角度、细节特写，甚至运用 AR 技术实现虚拟与现实融合的交互式观察。语音/文字解说功能为每一件碑刻配备了由专业学者录制的语音讲解或详尽的文字解读，内容涵盖历史背景、艺术风格、碑文释义等内容，帮助用户深入

理解碑刻的艺术价值与文化内涵。支持一键播放、字幕显示、多语言切换等功能，满足不同用户需求。个性化导览功能基于用户的兴趣倾向、地理位置、访问时间等因素，智能推荐碑刻游览路线或专题内容。提供地图导航、实时位置服务，便于用户在陵园实地参观时使用。平台通过在线教育与互动模块，积极营造碑刻艺术的趣味学习氛围。平台支持收藏夹、笔记、分享等功能，让用户个性化管理与分享喜爱的碑刻信息。设计线上课程、知识问答、互动游戏等模块，寓教于乐，提升用户尤其是年轻群体对碑刻艺术的兴趣。开设论坛、评论区，鼓励用户交流心得、提问答疑，构建碑刻艺术爱好者社区。

3.3. 交互体验强化情感联结

结合 3D 打印技术，实现复杂、精细的新型碑刻形态。数字建模通过精确的数据采集和先进的建模软件，能够创建出高度逼真的三维模型。设计师可以根据家属提供的逝者生前照片、喜好、生平事迹等信息，通过数字建模技术，精细地还原逝者的形象或者设计出具有象征意义的图案。这种定制化的设计，不仅体现了对逝者的尊重与怀念，也满足了家属对于个性化表达的需求。而 3D 打印技术，则能够将这些数字模型转化为实体碑刻。通过逐层堆积的方式，3D 打印机可以精确地打印出与数字模型相一致的碑刻实体。这种技术不仅提高了制作效率，降低了制作成本，而且能够制作出传统工艺难以实现的复杂结构和精细纹理。因此，基于数字建模的 3D 打印技术，可以轻松实现碑刻的个性化定制，满足家属对碑刻内容、样式、尺寸的独特需求。设计师可以根据逝者生平、家族意愿等因素，创作出独一无二的碑刻形态，赋予陵园更为深厚的情感内涵与纪念价值，更承载着家属对逝者的深情思念和美好祝愿。

数字投影技术与传感器技术的结合，让碑刻艺术从静态走向动态，创造出富有参与感的交互体验。通过数字投影技术，逝者的生平事迹、家族历史以视觉故事的形式在碑刻上流动，原本静态的碑刻转变为生动的故事载体，增强了陵园的叙事性和纪念意义。结合传感器技术，投影内容可根据环境条件(如光照、风速、湿度)或观众行为实时响应，实现动态碑刻与参观者的互动体验。观众的互动，如手势识别、声音激活等，能够触发不同的投影内容，实现个性化、情境化的信息展示，构建起一种超越物理界限的沟通桥梁。这样的技术应用，不仅增强了纪念活动的沉浸感，也使得每次访问都成为一次独特的纪念之旅。例如，当访客接近时，投影内容可自动切换至特定场景，或根据语音指令呈现相关信息，营造沉浸式悼念氛围。投影技术还能与 VR、AR 相结合，构建跨越时空的纪念场景。参观者可以通过移动设备或专用眼镜，观看叠加在真实碑刻上的虚拟内容，如逝者生前的生活片段、虚拟献花、留言交流等，实现超越物理空间的纪念互动。

尝试数字艺术与传统碑刻结合，如数字拓印，赋予传统艺术现代气息。数字化后的碑刻图像可以借助数字艺术软件进行二次创作，如色彩调整、纹理添加、元素重组等，产生新颖的艺术衍生品。这些作品可通过互联网广泛传播，让更多人了解并欣赏传统碑刻艺术，扩大其影响力。数字拓印成果可以融入多媒体展示、虚拟展览、移动应用程序等，实现观众与碑刻艺术的深度交互。比如，用户可通过触摸屏进行虚拟拓印操作，直观感受拓印技艺，或通过 AR 技术将数字拓印内容叠加在实景碑刻上，增强现场导览的趣味性和教育性。

4. 南京雨花石烈士陵园碑刻数字化设计展示

文章以南京雨花石烈士陵园为例，深入探索了虚拟现实技术、增强现实技术、3D 打印技术与数字投影技术在陵园碑刻展示与传播设计中的创新应用。研究以场景体验为核心，设计了陵园碑刻的展示与传播方案(陵园碑刻设计系统架构图见图 2)，旨在通过技术手段的综合运用，为参观者提供更为沉浸、直观且富有深度的纪念体验[4]。

整个数字化设计分为 3 个部分。第一部分，虚拟场景部分以虚拟现实技术指导南京雨花台烈士陵园

虚拟纪念馆设计实现，将无法移动的陵园碑刻“真实”地带到体验者眼前，使体验者如临其境。第二部分，增强现实技术的引入，将虚拟信息与真实场景相结合，为参观者提供更为丰富的视觉与交互体验。同时 AR 导览系统与 APP 应用，这一部分将碑刻及典型碑刻历史背景知识有体系地向体验者展示，焕新碑刻魅力，激发情感认同。第三部分，借助 3D 打印技术，对陵园碑刻进行高精度复制，这一部分供体验者体验拓印，使参观者能够近距离、多角度地欣赏和感受碑刻的艺术魅力。此外，还可以使用 3D 打印技术为烈士家属提供个性化定制服务，赋予更为深厚的情感价值。

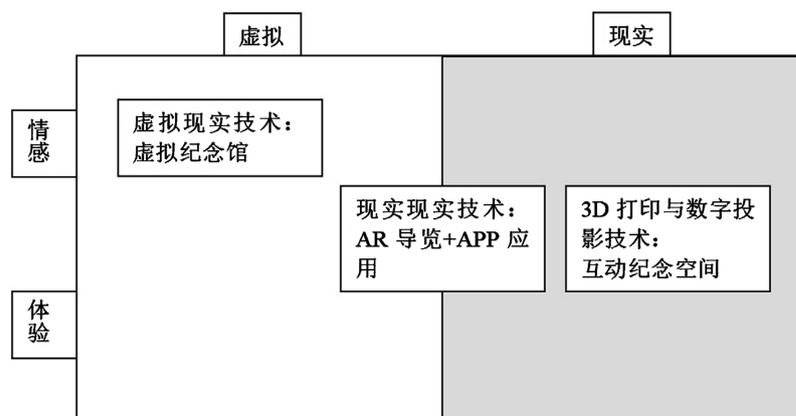


Figure 2. Cemetery stele inscription design system architecture diagram
图 2. 陵园碑刻设计系统架构图^②

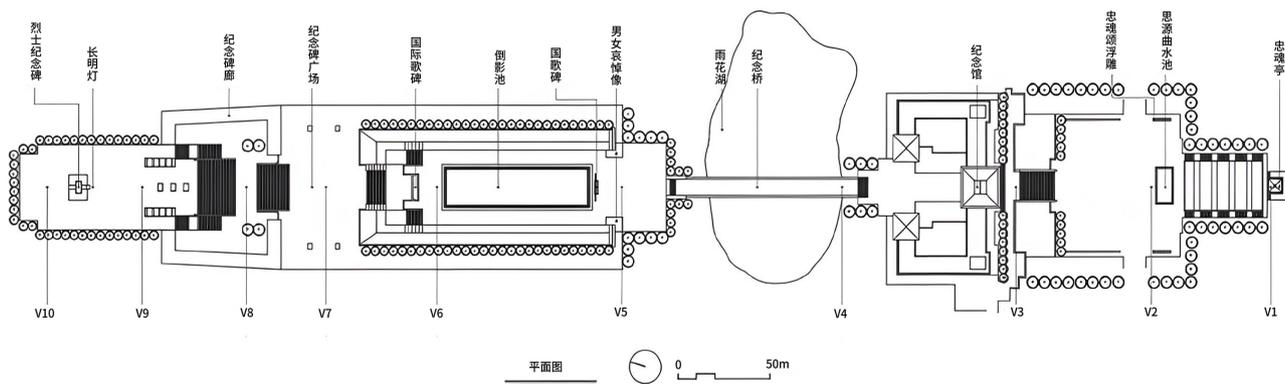


Figure 3. Nanjing Yuhuatai martyrs' cemetery memorial park distribution map
图 3. 南京雨花台烈士陵园景区分布图^③

4.1. 虚拟纪念馆

根据南京雨花台烈士陵园景区分布图(见图 3)，可将 VR 虚拟纪念馆建设在北大门广场附近或倒影池一侧。虚拟纪念馆的主要重点在于通过墓碑环境和典型碑刻的数字化构建进行场景再现，并采用交互方式进行虚拟体验。基于此，选择碑刻更为丰富且包含大部分重点碑石的烈士墓为重点，并选择了具有代表性的三个景点：烈士纪念碑、烈士墓和烈士就义群雕作为展示进行场景再现。该虚拟纪念馆凭借其超越物理界限的特质，展现了前所未有的内容广度与深度，囊括了一系列以往难以现场提供的详实资料与珍贵信息。纪念馆采纳非线性叙事结构设计，从根本上提升了参观者的主动参与性和个性化体验，每位体验者依据个人兴趣与学习节奏，自由定制探索路径，从而穿梭于不同的历史节点之间，沉浸在多维度、多层次的信息环境中。通过这种高度互动且灵活的展示模式，不仅增强了历史事件的可接近性和理解深

度，还促进了参观者与历史叙事之间的深层次对话与情感共鸣，为数字时代下的文化遗产传承与教育提供了新的范式。

具体场景设计如下：模拟烈士墓区的布局，包括著名烈士的个人墓碑和集体安葬区域。每个墓碑旁设置信息面板，点击即可了解烈士生平事迹、牺牲经过及其对革命的贡献。用户可以接近并环绕纪念碑，通过手势控制来“触摸”碑文，同时伴有语音解说，介绍纪念碑的历史背景和设计理念。用户可以选择虚拟鲜花放置于墓前，并写下致敬的话语，增强参与感和尊重之情。设置一个时间回溯功能，用户点击即可体验纪念碑落成仪式的虚拟场景或烈士就义时的历史情景，感受那一刻的历史意义。

4.2. AR 系统

AR 系统旨在构建一款综合性的移动应用平台——“雨花英魂：AR 沉浸式学习与纪念平台”，该平台集成尖端 AR 技术与历史教育资源，为用户打造了一个集教育性、互动性与纪念性于一体的数字化体验空间[5]。平台首页以三维模型形式直观展示南京雨花台烈士陵园的全貌，并设有一键式快速入口，链接智能导览、AR 体验、历史学习、纪念互动活动以及创新的 AR 游戏《光辉足迹》等核心功能模块(见图 4)。



Figure 4. APP interface display
图 4. APP 界面展示^②

智能导览模块依托 GPS 精确定位，为访客提供即时的步行导航服务，覆盖陵园内所有重要历史遗迹的位置标识、详尽解说及精心策划的推荐路线，极大提升了游览的便利性和教育体验的深度。AR 体验作为平台的核心，运用先进的图像识别技术，当用户通过手机摄像头对准特定地标(例如烈士纪念碑、

烈士墓、群雕)时,即可激活与之相关的 AR 内容,实现现实与虚拟的融合,让历史场景跃然眼前,赋予学习过程以强烈的现场感和参与感。历史学习版块汇集了丰富的图文与视频资料,全面而细致地叙述雨花台的历史脉络、重大事件及烈士英雄事迹,为深入探究红色文化提供权威的知识资源。纪念互动活动版块则实时更新展示即将开展的纪念活动信息,支持在线报名,促进公众参与,强化集体记忆与历史认同。

特别设计的 AR 游戏《光辉足迹》进一步丰富了体验层次,玩家化身“时光探索者”,穿越回革命时期,在游戏与现实交织的环境中,通过解谜、执行任务(在陵园内特定地点触发任务,例如在纪念碑周边搜寻加密信件)等互动,与虚拟角色互动对话(参与历史场景互动,如在虚拟的地下党会议中做出决策),帮助虚拟烈士传递情报、规避危险,甚至影响虚拟历史走向,完成任务后可解锁成就系统中的勋章及更多深层历史解读,游戏中穿插真实历史事件和人物故事,激励玩家深化对革命历程的理解与感悟。通过这一系列精心设计的功能,“雨花英魂:AR 沉浸式学习与纪念平台”不仅为用户提供了一次跨越时空的学习之旅,更是对红色文化传承与创新的一次积极探索。

4.3. 互动纪念空间

互动纪念空间的核心在于打破传统静态纪念模式,通过数字化手段赋予陵园碑刻设计前所未有的参与性和灵活性。该空间集成了先进的三维建模软件、虚拟现实技术和增强现实体验,为家属提供了一个直观、沉浸式的创作环境[6]。在这里,家属不再是被动接受既定设计的旁观者,而是成为设计过程的积极参与者,能够根据个人情感与烈士生平事迹,定制每一个细节,从碑体的造型、材质选择,到碑文的撰写与雕刻图案,每一步都饱含深意,实现了对烈士独一无二的纪念。通过允许家属参与设计过程,他们可以融入对烈士生平记忆的理解与尊重,选择能够代表烈士人格特质或生前喜好的设计元素。这一设计不仅仅关注视觉与触觉的个性化体验,更深层次的意义在于心灵的慰藉与情感的联结,有助于家属在哀悼的同时,建立一种延续记忆的仪式感。

此外,南京雨花台烈士陵园还可以将传统碑石拓印与现代数字技术巧妙结合,通过 3D 打印技术复制珍贵碑刻文物。这一部分供体验者体验拓印,在视觉、听觉与触觉多个方面调动体验者兴趣,以互动体验方面使碑刻书法文化深入人心。尤为重要的是,结合数字技术的碑石拓印体验,为陵园的纪念活动开辟了新的可能性。通过线上预约系统,参观者可提前选择想要拓印的碑文内容,甚至可以定制包含个人致敬语的纪念版拓片。这些数字化的定制服务,不仅提升了体验的个性化与便捷性,也为烈士陵园的管理与文化传播提供了新的路径,使得纪念活动能够跨越时间和空间的限制,让更多无法亲临现场的人也能通过网络参与,共同缅怀先烈,传承红色基因。

5. 结语

文章通过数字技术为现代陵园碑刻设计提供了新的视角与方法,实现了传统碑刻艺术与现代社会的有效融合。数字技术不仅丰富了碑刻的表现形式,还拓宽了人们的参与方式,使得陵园碑刻更加具有纪念意义和人文价值。未来,随着数字技术的不断发展与创新,现代陵园碑刻设计将呈现出更为丰富多彩的面貌,为陵园文化的传承与创新贡献新的力量。

注 释

①图 1 来源: 引用王文广《中国古代碑之设计》

②图 2, 图 4 来源: 作者自绘

③图 3 来源: 引用齐康《日月同辉》

参考文献

- [1] 王文广, 著. 中国古代碑之设计[M]. 北京: 荣宝斋出版社, 2013.
- [2] 雷鹏伟. 基于文化场景理论的烈士陵园红色基因传承研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2023.
- [3] 陈思宇, 杨茂川. 当代纪念馆多维度空间叙事设计探究[J]. 设计, 2021, 34(3): 90-92.
- [4] 王育行, 张文莉. 针对碑林书法艺术虚拟体验的自然交互设计研究[J]. 设计, 2019, 32(7): 74-75.
- [5] 石彩玲. 情感化设计视角下大别山红色文化 APP 应用研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州轻工业大学, 2023.
- [6] 陆琳, 仲崇儂, 张元. 数字人文视域下博物馆交互设计研究[J]. 设计, 2024, 37(4): 68-71.