

基于Spring MVC的良渚文物展示平台的设计与开发

薛新如, 宋瑾钰

浙江理工大学, 计算机科学与技术学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2022年6月3日; 录用日期: 2022年8月1日; 发布日期: 2022年8月9日

摘要

良渚文化具有历史、科技、美学等多重价值, 良渚文化的传播与遗址保护尤为重要。博物馆作为传播文化的一种载体, 肩负着向公众传播优秀文化的责任, 更需要利用新媒体的各种优势做好普及宣传的工作。本文针对文物展示平台的应用可行性和功能进行分析, 对良渚文物展示平台进行设计与开发。前端网页采用HTML5语言并结合CSS3和JavaScript编写, 后端开发使用基于Maven的Spring MVC框架和可扩展开发平台Eclipse。平台具有文物展示与介绍、历史故事、影像资料、历史时间线、个性化壁纸设计等功能, 同时提供分类、查询操作, 将良渚文物以静态和动态、平面与立体结合的形式展示给用户, 使用户能够从文物的欣赏与了解中, 感受到良渚文化的魅力。

关键词

文物数字化, 3D旋转, 交互动效, 个性化壁纸

The Design and Development of Liangzhu Cultural Relics Display Platform Based on Spring MVC

Xinru Xue, Jinyu Song

School of Computer Science and Technology, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Jun. 3rd, 2022; accepted: Aug. 1st, 2022; published: Aug. 9th, 2022

Abstract

Liangzhu culture has multiple values such as history, technology and aesthetics. The dissemination of Liangzhu culture and the protection of heritage sites are particularly important. As a carri-

er of dissemination of culture, museums shoulder the responsibility of disseminating excellent culture to the public and need to make use of various advantages of new media to do a good job in popularization and publicity. This paper analyzes the application feasibility and function of the cultural relic display platform, then designs and develops the Liangzhu cultural relic display platform. The front-end web pages are written in HTML5 language combined with CSS3 and JavaScript. The back-end development uses the Maven-based Spring MVC framework and the extensible development platform Eclipse. The platform has functions such as display and introduction of cultural relics, historical stories, video data, historical timeline, personalized wallpaper design, etc. At the same time, it provides classification and query operations. It displays Liangzhu cultural relics to users in the form of static and dynamic, two-dimensional and three-dimensional combinations. It enables users to feel the charm of Liangzhu culture from the appreciation and understanding of cultural relics.

Keywords

Digitization of Cultural Relics, 3D Rotation, Interactive Animation, Personalized Wallpaper

Copyright © 2022 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

由于新媒体技术的发展,人们更偏爱于接受声、影、画等技术一体的信息产品,而过去传统的文化传播主要是通过文字和图片的形式[1],不能很好地将传统文化中抽象的人文内涵和精神价值以一种直观的方式传达给受众[2][3]。

文物数字化从上个世纪 90 年代中期兴起以来,在世界范围内形成了迅猛的发展趋势。数字博物馆 APP、博物网站、线上展览以及微信小程序等自媒体平台逐渐成为中国文化遗产领域的主要新媒体应用形式。以故宫为例,自 2001 年故宫博物院官方网站上线以来,故宫一直持续不断地推出新的数字形式的文创产品,采用符合时代潮流、深受大众喜爱的形式传播文化。到 2013 年为止,故宫博物院对其馆藏的近两百万件文物实现了数字化和信息化的管理,这对于开展的文物藏品信息数字化工作以及催生出更多元的文化遗产管理、保护和展示打开了新思路与新方法。

良渚文化以其精美的玉器、分明的等级制度、完善的农业和手工业体系,彰显了那个时代人类文明的高度。良渚文化遗产具有历史、科技、美学、经济、教育、精神等多重价值,良渚文化遗址的保护和利用成为杭州城市建设、文化传播和城市文创产业的文化来源。而目前,与良渚文化有关的网站仅有良渚博物馆的官方网站。该网站涵盖了馆藏文物简介、文创、展览、资讯等尽可能多和全的信息,但缺点就是操作繁琐,用户难以快速找到所需内容。

本文所要设计与开发的良渚文物展示平台,可以更好地全方位的为用户展示馆藏文物、历史故事等内容并提供搜索、查询、壁纸定制等互动功能,使用户能够从文物的欣赏与全方位了解中,感受到良渚文化的魅力。

2. 系统分析与设计

2.1. 可行性分析

平台使用主流的前端开发语言 HTML5、CSS、JavaScript 来搭建表现层页面,HTML5 引入并加强了

一系列功能, 包括表单控制、应用程序接口、多媒体、结构化和语义化等[4]。使用 CSS3 给网页的各元素添加样式[5], CSS3 具有更好的视觉渲染[6], CSS3 的加入不仅让页面的动画元素变得丰富起来, 3D 交互效果的实现也变得简单[7] [8]。运用 JavaScript 添加动态交互功能, JavaScript 脚本的功能可以通过嵌入 HTML 中来实现的, 它在 Web 应用程序开发中得到了广泛的应用并具备跨平台的特点[9] [10]。

Spring MVC 是轻量级 web 框架, 其中 Spring 是负责协调, 给不同层面之间进行衔接, Spring MVC 的任务是对客户端和 Web 的请求进行处理并将其返回。Spring MVC 是一个低耦合、可插拔的 Spring 组件, 功能强大、使用灵活, 一般的 Java 类使用注解方式来处理 HTTP 请求, 无需再为其添加额外接口, 从而简化了开发程序[11]。数据库采用 MySQL 管理数据, Spring Data JPA 简化数据库访问, 使得对数据的访问变得方便快捷。

2.2. 系统设计

1) 功能设计

本平台主要目的是实现良渚文物的多元化展示, 基于这一目标, 需要设计以下几个模块支持系统的整体功能实现, 如图 1。

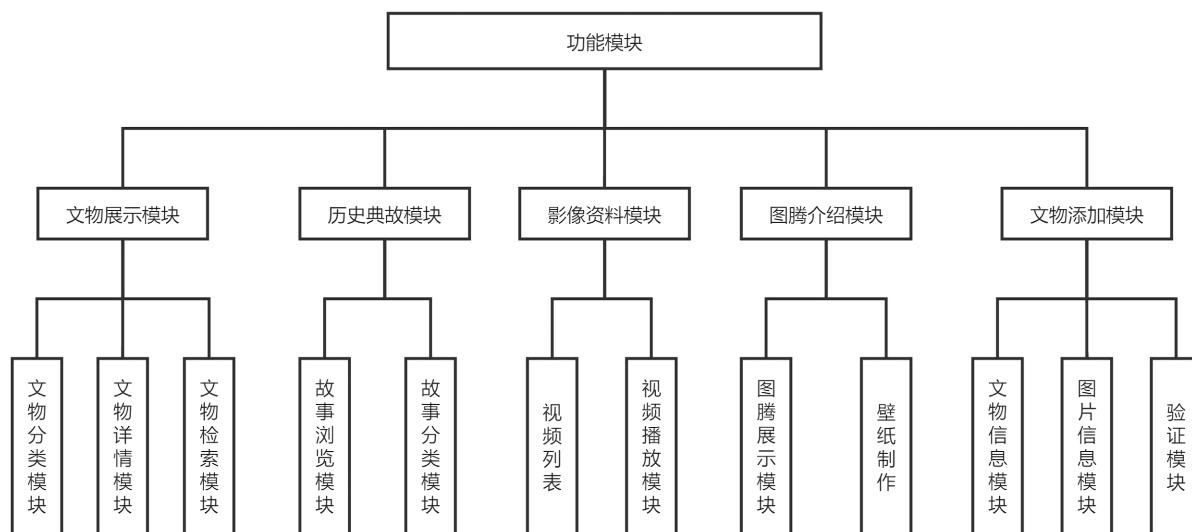


Figure 1. System functional module diagram

图 1. 系统功能模块图

文物展示模块: 按文物所属类别进行分类, 默认显示全部。提供按文物关键字查询功能。点击文物选项卡进入详细介绍页面, 图片提供“放大镜”功能, 随着鼠标的移动可以放大观察图片中的细节。

历史典故模块: 按文献资料所属类别分类, 默认显示第一类故事类别。不同类别列表下的文章可以点击浏览全文。

影像资料模块: 提供与文物、文化相关的视频资源。

图腾介绍模块: 在网站中实现图腾纹饰的 3D 转动, 营造出展厅投影的立体效果。除了展示和介绍良渚文化中的标志性图腾样式外, 还有定制个性化壁纸的功能。在壁纸制作页面可以选择已经设定好的常见的电脑/手机屏幕的大小尺寸或自定义尺寸, 选择背景颜色或图片样式、图腾贴纸元素、添加文字并设置样式, 可对画布上的元素进行移动、放大、缩小和清除操作, 最后保存到本地。

文物添加模块: 为方便文物数据添加管理, 文物添加页面提供输入文物类别、名称、简介、上传图

片等信息的操作。文物简称栏提供表单验证功能, 将输入的信息与数据库已记录信息进行比对, 数据库中已存在的信息则不能成功提交并且会弹出对话框进行提示, 否则可成功录入数据库。

2) 核心业务流程

用户可以在文物搜索页面上分类查看所属类别的文物列表并点击查看详情, 同时可使用搜索文物操作。在个性化壁纸设计页面选择设置画布大小、选择背景、添加贴纸文字等操作, 具体业务流程如图 2 和图 3 所示:

3) 页面设计

良渚文物的独特器型、纹样、材质, 表现出超高的美学价值和文化内涵, 在文创设计中具有超高利用价值。良渚玉器中常见的浅浮雕、刻有图腾性质的主题纹饰, 如神人兽面纹、兽面纹、龙首纹、鸟纹等, 外方内圆的玉琮、“山”形的三叉形器[12], 将这些图腾纹样提炼、合理重组所需网页元素, 将良渚文物中所蕴含的共性元素融入进网页背景、图标和控件中, 主题色选择与良渚博物馆风格一致的大地色, 使网站贴合良渚文化的主题。

文物搜索页面的整体色调为暖色调、棕色系。背景图案是一分为二的良渚文化标志性图腾——神人兽面纹; 右上角的“良渚文物”为隶书, 增加历史古代感; 徽章图案是良渚博物院的 Logo。信息交互界面即良渚文物展示列表, 它承载了用户进行操作的大部分功能, 占整个页面的 70% 左右, 页面中的文物

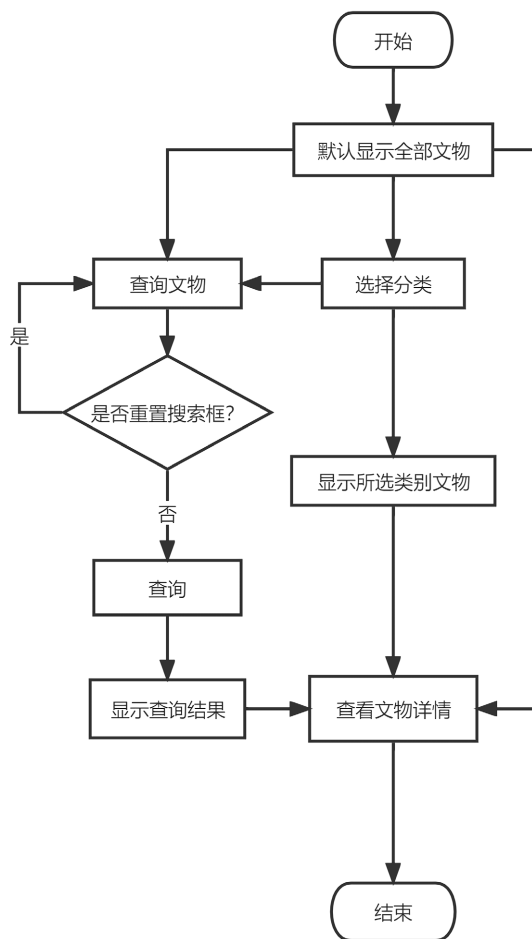


Figure 2. Cultural relics search business process diagram
图 2. 文物搜索业务流程图

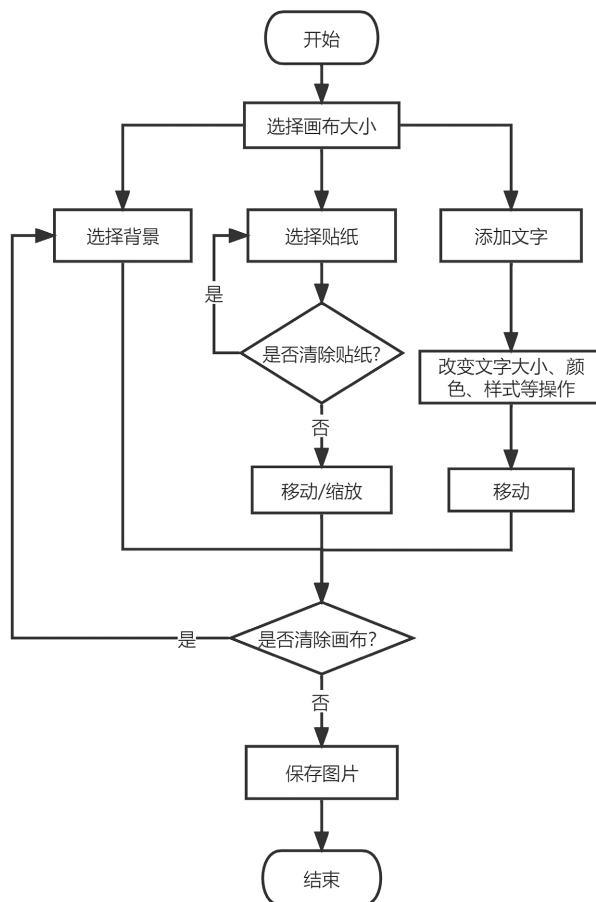


Figure 3. Wallpaper design business process diagram
图 3. 壁纸设计业务流程图

信息框仅突出显示文物图片和文物名称, 便于用户的浏览与操作[13]。重复模块利用 SiteMesh 架构将网页的内容和网页结构分离, 借此增强功能的复用性[14]。此外为了使文物搜索页面能在移动设备上支持多媒体, 网页增加了媒体响应自行适应设备大小[15], 使用 Bootstrap 的 12 列栅格布局不仅能对页面制定良好的视觉标准, 并方便实现跨设备的响应式改变。如图 4。

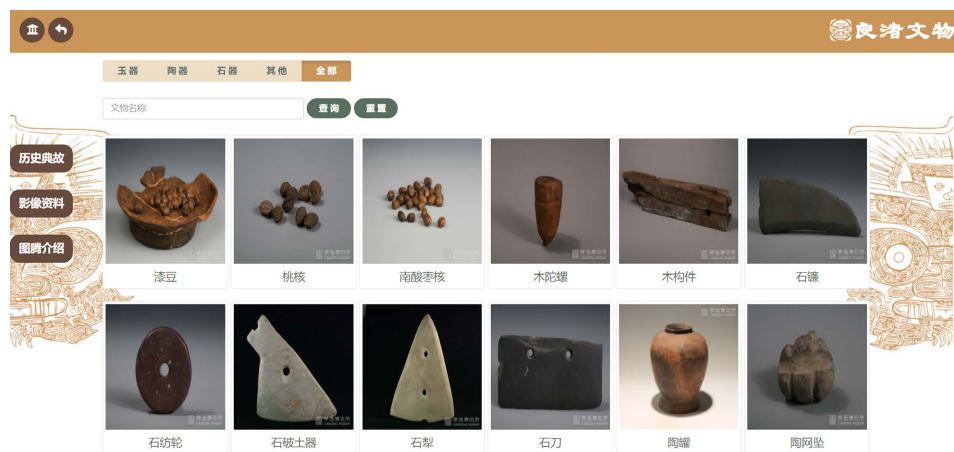




Figure 4. Cultural relics search web page and mobile terminal page
图 4. 文物搜索页面网页端和移动端

壁纸设计页面以米白色底和大地色的神人兽面像图案为背景，中心是画布区域，右侧及下方为工具栏，如图 5。右侧工具栏提供选择已设定好的常见的电脑/手机屏幕的大小尺寸或自定义尺寸，清除画布、贴纸以及保存图片的操作。下方为可折叠工具栏，能选择背景颜色或图片样式、图腾贴纸元素、添加文字并设置样式。可用鼠标点击拖动画布上的贴纸或文字元素进行移动，滚轮进行放大、缩小操作。

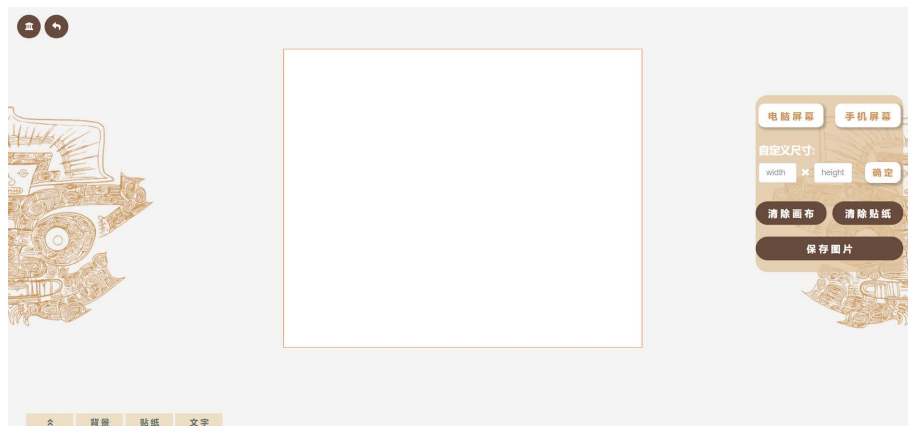


Figure 5. Personalized wallpaper page
图 5. 壁纸设计页面

3. 系统实现

3.1. 文物添加

后台文物添加页面如图 6 所示。在数据库中建立相应的表后，在 application.properties 文件中建立数据库连接。创建抽象类 BaseEntity 和文物实体 ItemEntity。然后依次在创建好的 dao 和 service 包中新建

BaseDao 接口、ItemDao 接口以及对应的 CrudService 基类、ItemService。

在 UrlController 中创建 checkItemName 请求, 用于验证数据库中是否存在相同的文物简称名, 同时前台的 Ajax 请求 (\$.get), 判断文物简称是否重复, 若提交时有空字段或名称重复则不能成功提交写入数据库并显示对话框提示。

Figure 6. Add cultural relic page at backstage supporter

图 6. 后台添加文物页面

JPA 返回 Page 实现带查询参数排序的分页结果, 在 CrudService 的 Page<T> getList 函数中传入查询组合条件(Map<String, Object> searchParams)、页码(pageNumber)、每页大小(pageSize)和 sortField (排序字段), 如没有设置, 则默认按 ID 倒序(DESC)。查询 Control 应使用 @ResponseBody 标注, 返回的是 Json 数据, 最后返回的 Page 需要转换为 Json 格式数据。

3.2. 文物展示

历史典故页面如图 7 所示, 按照良渚遗迹、良渚玉器、良渚图腾分为三类, 默认显示第一类即“良渚遗迹”故事列表。左侧为分类选项栏, 右侧故事列表仿照书页效果将背景设置为白。为解决故事题目短而边缘产生大量留白的问题, 在右侧放置相关图片, 不仅填充空白, 还使网页内容丰富、视觉效果更好。

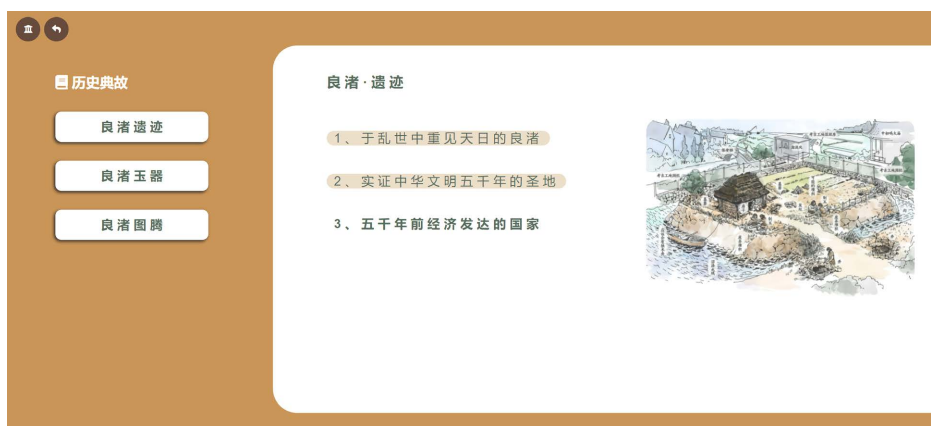


Figure 7. History allusions

图 7. 历史典故

利用鼠标移动光标选择故事, 选中故事标题时棕色划线消失、绿色字体加粗, 单击阅读全文。同样地, 光标移至分类选项按钮时产生响应, 按钮变色, 点击则可更换故事分类。

历史时间线页面如图 8 所示, 用一把“时间尺”将良渚的重要发展时间点串联起来, 并结合动态 3D 交互效果来显示。点击时间尺中间的白点, 对应的事件介绍卡片弹开, 其余时间卡片收起只留下时间点, 增加用户阅读体验的趣味性和交互性。



Figure 8. Show in timeline
图 8. 时间轴展示

3.3. 图腾 3D 展示

借助 CSS3 的 transform-style 属性实现 3D 效果。当我们指定一个容器的 transform-style 的属性值为 preserve-3d 时, 它的子元素就可以相对于父元素所在的平面进行 3D 变形操作。perspective 属性为一个元素设置三维透视的距离, 当元素没有设置透视距离时, 则不存在景深的效果即所有后代元素被压缩在一个二维平面上; 而设置 perspective 的属性值后, 则能看到三维效果。

图腾展示页面有六个图腾绕中心转动, 利用 div 做出 6 个面, 接着对这 6 个面进行 3D 变换操作, 平面绕 Y 轴旋转则调整 rotateY 的大小, 用 360° 的圆周角等分让每张图片绕 Y 轴旋转固定角度即 60° 依次散开。translateZ (length) 让图片沿 Z 轴平移离我们更近或更远。最后利用 animation 让舞台即包裹着图片的容器绕 Y 轴旋转起来。鼠标移动至图腾上方时, 图腾停止转动并显示相应的介绍, 如图 9 所示。



Figure 9. Totem introduction page
图 9. 图腾介绍

3.4. 壁纸设计

获取文本框中输入的宽高数据, 通过设置 `attribute` 的属性改变画布大小。壁纸制作总共有 4 层画布叠放包括背景、贴纸、文字以及总图层, 所以 4 个画布大小要同时设定。

给工具栏里的具体操作添加鼠标事件监听, 鼠标点击后执行相应操作。以选择背景图片为例, 给 `id` 为 `bgpick` 的元素添加事件监听, 当监听到鼠标点击操作时, 执行选择语句, 获取对应的图片资源并将图片绘制到画布上, 选择背景颜色和贴纸同理。

移动缩放画布元素本质上就是不断清除画布的内容再重新绘制的过程。以改变贴纸元素为例, 先获取图片的长宽信息、设置事件监听器。当鼠标按下移动时, 不断获取当前光标在画布上的位置, 以此为原点重新绘制图案。通过鼠标滚轮改变放大倍数, 调用绘制函数 `drawImage()` 时, 将图片的长宽分别乘上倍数, 最终达到缩放的效果。移动贴纸以及改变文字操作界面如图 10 所示。



Figure 10. Moving stickers and changing text operations

图 10. 移动贴纸以及改变文字操作

4. 结语

本文设计并开发了一款满足用户浏览良渚文物与相关文化知识的可交互平台, 一方面作为一个博物馆浏览网站, 提供了方便快速的搜索功能; 另一方面, 个性化壁纸设计、3D 图腾动态展示等功能增添了使用过程中的互动性和趣味性。整个平台对良渚文化遗产内容进行分类, 选取最有代表性的文物、图腾标志为出发点, 展示其自身特色, 凸显平台交互功能中的文化内涵, 进而丰富了平台的价值。

目前国内数字博物馆的发展状况, 尚无法做到“物”与“人”之间的互动, 交互方式也存在一定的局限性。在技术快速发展和精神文化需求旺盛的时代, 尽快构建多种类型的数据融合机制, 利用云计算和大数据等技术, 更好的保存文物、获取文物数字信息, 通过“物联网+”让文物“活”过来, 使博物馆展示呈现平面化、立体化与互动性的特征, 是未来的发展趋势。

基金项目

浙江理工大学 2021 年高等教育科学研究课题资助项目。

参考文献

- [1] 刘麟霄, 侯明希, 王恩通. 中国优秀传统文化的“可视化”传播研究[J]. 新媒体研究, 2019, 5(13): 32-34.
- [2] 唐雅青, 赵杰. HTML5 技术在文化遗产传播中的实践与突破[J]. 艺术研究, 2020(4): 92-93.

- [3] 王思涵. 重大主题报道 H5 作品比较研究——以人民日报两会报道中的 H5 作品为例[J]. 传媒论坛, 2020, 3(17): 1-2+7.
- [4] 马新强, 孙兆, 袁哲, 迟凤利. Web 标准与 HTML5 的核心技术研究[J]. 重庆文理学院学报(自然科学版), 2010, 29(6): 61-64+74.
- [5] Varga, M. (2019) Applying Complex Function Based Web Technologies Intended for Animations in CSS3 Descriptive Language. *TEM Journal*, **8**, 806-811.
- [6] 白蕾, 郭清菊. HTML5 与 CSS3 的设计模式[J]. 智能计算机与应用, 2016, 6(2): 104-105+109.
- [7] 闫鹏. 浅析 CSS3 动画在 Web 前端中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2019, 15(17): 233-234.
- [8] 赖守亮, 罗紫惠. CSS3 与网页视觉设计及技术呈现研究[J]. 包装工程, 2021, 42(2): 191-194.
- [9] Šimović, V., Varga, M. and Svetlačić, R. (2017) Animation of Objects on the Website by Application of CSS3 Language. *International Journal of Computer and Information Engineering*, **11**, 1180-1186.
- [10] 陈荣华. 基于 HTML5 技术的网页广告动态交互系统设计[J]. 现代电子技术, 2020, 43(21): 76-79+84.
- [11] 徐尧. 基于 J2EE+SpringMVC 框架的网上报名系统设计与实现[J]. 电子元器件与信息技术, 2020, 4(12): 156-157+160.
- [12] 张明月. 以设计符号学理论解读良渚文化[N]. 中国社会科学报, 2021-12-01(009).
- [13] 乔照阳. 基于网页交互的广播电视监播单位信息管理系统设计[J]. 广播与电视技术, 2019, 46(7): 120-123.
- [14] 许伟雄. 基于 Java EE&HTML5 开发的高校移动信息平台规划及应用研究[J]. 电脑与电信, 2020(Z1): 15-17.
- [15] 冯秀玲, 张杨娟. 基于 HTML5+Css3+Java Script 的山西旅游平台搭建[J]. 中国管理信息化, 2021, 24(19): 155-157.