

开元盛世：唐代长安城典型街景的 AI复原与概念呈现

陆梅, 高凡, 路文展, 徐文豪

山东建筑大学艺术学院, 山东 济南

收稿日期: 2024年10月29日; 录用日期: 2024年12月24日; 发布日期: 2024年12月31日

摘要

利用现代人工智能技术, 对唐代开元盛世时期的长安城典型街景进行了复原与概念呈现。本研究运用人工智能技术, 复原并呈现了唐代开元盛世长安城的典型街景。通过历史文献与考古发现, 结合图像识别、三维建模和虚拟现实技术, 精确重建长安城街道、建筑及市民生活。研究回顾长安城历史背景, 构建初步街景框架, 注重历史真实与艺术表现结合, 利用色彩、光影和动态元素, 打造真实且富有感染力的唐代场景。本研究不仅提供了深入了解唐代长安的机会, 也为城市历史文化遗产保护与传承提供新思路, 助力中华优秀传统文化的传承与发展。

关键词

唐代长安城, AI技术, 复原呈现

The Prosperous Age of Kaiyuan: A Restoration and Conceptual Presentation of Typical Street Scenes in Chang'an City during the Tang Dynasty

Mei Lu, Fan Gao, Wenzhan Lu, Wenhao Xu

School of Art, Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong

Received: Oct. 29th, 2024; accepted: Dec. 24th, 2024; published: Dec. 31st, 2024

Abstract

Using modern artificial intelligence technology, the typical street scene of Chang'an city in the

Kaiyuan period of Tang Dynasty is restored and presented. This study uses artificial intelligence technology to restore and present the typical street scene of Chang'an City in the Kaiyuan period of the Tang Dynasty. Through historical documents and archaeological discoveries, combined with image recognition, 3D modeling and virtual reality technology, the streets, buildings and civic life of Chang'an City are accurately reconstructed. The study reviews the historical background of Chang'an City, constructs the preliminary street scene framework, focuses on the combination of historical reality and artistic expression, and uses color, light and shadow and dynamic elements to create real and infectious scenes of the Tang Dynasty. This study not only provides an opportunity to deeply understand Chang'an in the Tang Dynasty, but also provides new ideas for the protection and inheritance of the city's historical and cultural heritage, and helps the inheritance and development of the excellent traditional Chinese culture.

Keywords

Chang'an City in Tang Dynasty, AI Technology, Recovery Presentation

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. 前言

在科技日新月异的今天,人工智能(AI)技术以其强大的数据处理和模式识别能力,在众多领域展现出了广泛的应用前景。尤其在历史文化遗产的保护与传承方面, AI 技术的潜力尤为突出[1]。唐代长安城,作为中国历史上的一座辉煌都城,其独特的城市布局、建筑风格以及繁荣的市民生活,一直是历史学、考古学以及城市规划等领域研究的热点。然而,由于历史久远,大量关于唐代长安城的详细记载已不复存在,这给后人的研究带来了极大的挑战。

传统的历史研究方法,如文献分析、考古发掘等,虽然在一定程度上揭示了长安城的秘密,但在还原城市街景、展现市民生活细节等方面仍存在明显不足[2]。因此,利用现代 AI 技术对唐代长安城典型街景进行复原与概念展示,成为了一个极具创新性和实用性的研究方向。这一研究不仅有助于我们更深入地了解唐代长安城的城市规划、建筑风格以及市民生活状态,填补历史记载的空白,还能通过虚拟现实(VR)或增强现实(AR)技术,为公众提供一个身临其境、互动体验的空间,让更多人直观地感受到唐代长安城的繁荣与魅力[3]。本研究旨在利用 AI 技术,对唐代开元盛世时期的长安城典型街景进行复原与概念呈现。通过这一研究,我们期望达到以下目的:一是历史重现与认知,即通过先进的 AI 技术,尽可能精确地复原唐代长安城的典型街景,为公众和学者提供一个直观、生动的历史场景,帮助他们更深入地理解和认知唐代长安的城市风貌和文化特色;二是技术创新与探索,探索 AI 技术在历史文化遗产保护、传承与展示中的创新应用,为未来的文化遗产复原项目提供技术支撑和经验借鉴;三是教育普及与文化传承,利用复原的街景开展多样化的教育活动,提高公众对唐代历史文化的认识和兴趣,促进文化遗产的传承和普及[4] [5]。

这一研究不仅具有重要的文化价值保护意义,能够实现唐代长安城这一珍贵文化遗产的数字化保护和长期保存,为后人留下宝贵的文化遗产;还能促进历史学、考古学、建筑学、计算机科学等多个学科领域的交叉与融合,推动相关学科的发展。同时,通过展示唐代长安城的繁荣景象和独特魅力,本研究还能增强国人的民族自豪感和文化自信,增进国际间的文化交流与合作,推动中华文化的国际传播。

因此,本研究不仅具有深远的学术意义,还具有重要的实践价值和社会意义。

2. 国内外研究现状

2.1. 国内研究现状

在国内,对于唐代长安城的研究一直受到广泛关注。随着科技的进步,尤其是人工智能(AI)技术的快速发展,越来越多的学者开始尝试将AI技术应用于历史文化遗产的复原与展示中。在唐代长安城的研究方面,国内学者已经取得了一些重要的成果。他们通过对古代文献的深入挖掘、考古发现的细致分析以及现代科技手段的应用,对长安城的城市布局、建筑风貌、市民生活等方面进行了深入研究[6]。在AI复原方面,国内的研究主要集中在利用图像识别、三维建模等技术对长安城的建筑、街道等进行数字化重建。一些研究机构还开发了专门的软件系统,用于辅助历史文化遗产的复原工作。然而,尽管国内在唐代长安城的研究方面取得了一定进展,但在AI复原与概念呈现方面仍存在一些挑战和问题。首先,由于历史久远,关于长安城的详细记录已经遗失或模糊,这给AI复原工作带来了极大的困难。其次,目前的AI技术在处理复杂历史文化遗产时仍存在局限性,如难以准确还原古代建筑的细节、材质等。最后,如何将复原的街景以更加生动、直观的形式呈现给公众,也是一个棘手的问题。

2.2. 国外研究现状

在国际上,对于历史文化遗产的AI复原与展示也备受关注。一些发达国家在AI技术方面具有较强的实力,因此在历史文化遗产的复原与展示方面取得了一些重要进展。在唐代长安城的研究方面,国外学者也进行了一些有益的探索。他们通过跨学科的研究方法,将历史学、考古学、建筑学、计算机科学等多个学科的知识融合在一起,对长安城进行了深入研究。在AI复原方面,国外的研究更加注重技术的创新和应用。他们利用先进的图像识别、三维建模、虚拟现实(VR)等技术,对长安城的建筑、街道等进行了高精度的复原和展示。一些研究机构还开发了专门的虚拟现实系统,让公众能够身临其境地感受古代城市的魅力。然而,与国外相比,国内在AI复原与概念呈现方面还存在一定的差距。这主要表现在技术水平、研究投入以及国际合作等方面。因此,我们需要进一步加强与国际社会的交流与合作,学习借鉴国外的先进经验和先进技术,推动国内在唐代长安城研究方面的深入发展。

3. 设计相关理论知识分析

3.1. 概念

1) AI复原概念

在探讨唐代长安城典型街景的AI复原时,首先要理解AI复原的核心意义。AI复原是指利用人工智能技术,对历史或古代的城市、建筑、街景等文化遗产进行数字化重建和再现的过程。通过计算机视觉、图像识别、三维建模等手段,基于历史文献、考古资料、艺术表现等多元信息,构建出高度还原的历史场景。例如,蒋洪彪在研究中指出,隋唐长安城的朱雀大街作为中轴线,是当时城市布局的核心[7](蒋洪彪,2011),为AI复原提供了丰富资料。通过AI复原技术,能够模拟唐代长安城的自然环境、光照效果、气候特征等,使复原街景更加逼真和生动。这不仅有助于学术研究和文化遗产,也为公众提供了一种全新的历史体验方式,直观地感受历史风貌和文化内涵。

2) 概念呈现概念

概念呈现则是指在AI复原的基础上,将复原的街景场景以艺术化的方式表现出来,同时融入现代设计元素和交互技术,使其既具有历史真实性又富有现代感和科技感。在唐代长安城典型街景的概念呈现中,不仅要注重历史真实性的还原,还要通过艺术手法和技巧来增强作品的感染力和吸引力。李建慧(2018)

在研究中指出, 数字技术与传统文化的融合可以创造出新的文化体验, 提升公众对历史文化的参与感和认知度。例如, 在复原朱雀大街的过程中, 不仅要重现其作为中轴线的宏伟布局, 还可以通过现代交互设计, 如增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术, 让观众能够“走进”历史场景, 亲身体验唐代长安的繁华与热闹。张晰然(2019)的研究强调了文化遗产与现代科技的结合, 其观点也支持了在概念呈现中加入现代设计元素的必要性[8]。综上所述, 开元盛世——唐代长安城典型街景的 AI 复原与概念呈现是一个集数字化重建、艺术化表现、交互设计和叙事性设计于一体的综合性项目。通过这一项目, 我们可以更好地保护和传承唐代长安城这一珍贵的历史文化遗产, 让更多的人了解和欣赏到这一时期的城市风貌和文化特色。

3.2. 基地分析

1) 选址考量

唐代长安城的选址体现了古人对于都城选址的深思熟虑。长安城位于今陕西省西安市, 地处黄河和渭水交汇处, 北倚洛阳, 南靠巴蜀, 地势险要, 交通便利。这一方位的选择既有利于统一帝国的治理, 又便于对高原地区进行边防防御。在“形胜”思想的指导下, 长安城以地域广阔、土地肥沃、物产丰富、水源充沛、交通便利、周围有高山大河自然天险为屏障等作为都城选址的地理标准[9]。

2) 设计理念

唐代长安城的设计理念追求了安全、美观和实用的平衡。首先, 城市布局均匀规整, 中轴线上建有皇城、皇宫、官署和寺庙等重要建筑, 体现了中国传统建筑理念的集中表现。其次, 长安城内的建筑主要分为皇城、城内和城外三个区域, 每个区域都有其特定的功能和作用, 充分体现了城市规划的严谨性和功能性。最后, 长安城的设计还融入了天人合一的思想观念, 追求人与自然的和谐统一[10]。

4. 唐代长安城典型街景的 AI 复原与概念呈现设计作品分析

4.1. 设计说明(设计理念)

在开元盛世的辉煌时期, 唐代长安城作为世界的中心, 其繁华的街景成为了历史的瑰宝。为了重现这一壮丽景象, 我们利用先进的 AI 技术, 对唐代长安城的典型街景进行复原, 并通过概念呈现的方式, 让更多人能够直观、生动地感受到那个时代的风采。在 AI 复原的基础上, 我们对街景场景进行艺术化处理。通过添加特效、调整色彩等方式, 使场景更具艺术感和观赏性。通过对唐代长安城典型街景的 AI 复原与概念呈现设计, 我们成功地再现了开元盛世时期的繁华景象。这不仅是对历史的重现和传承, 更是对文化遗产的保护和弘扬。

4.2. 城市平面及功能分析

唐代长安城的功能区域划分主要包括皇城、宫城、商业、民居四大部分, 以及禁苑等特定区域[11](如图 1)。

1) 城市平面及功能分析

2) 皇城

它是城市的核心区域之一, 其设计体现了中国古代城市规划的卓越智慧和精湛技艺。皇城位于外郭城的北部, 与宫城紧密相连。它是中央官署集中的区域, 是皇帝及中央官署处理政务的场所。皇城的中心是紫宸殿, 这是皇帝举行重要仪式和朝会的场所。此外, 皇城内还有三官、六部、九门、十三省等政府机构和太和观、临济院、兴教寺等宗教机构, 这些机构和宫殿共同构成了皇城的主要建筑群体。皇城的街道设计也具有显著的特点。皇城内的街道宽阔平坦, 布局整齐划一, 采用了“棋盘式”的设计, 这种

设计方式不仅方便了官员和民众的出行，也体现了皇权的至高无上和尊贵地位(如图 2、图 3)。从功能上看，皇城是唐朝的政治中心。皇帝和朝廷机构都设在皇城，政治权力的中心集中在这里。同时，皇城还是重要的文化中心，各种学府和书院吸引了大量的学者和文化名人前来交流和研讨，推动了唐朝文化的繁荣和发展(如图 4)。其设计体现了中国古代城市规划的卓越智慧和精湛技艺，对后世产生了深远的影响。

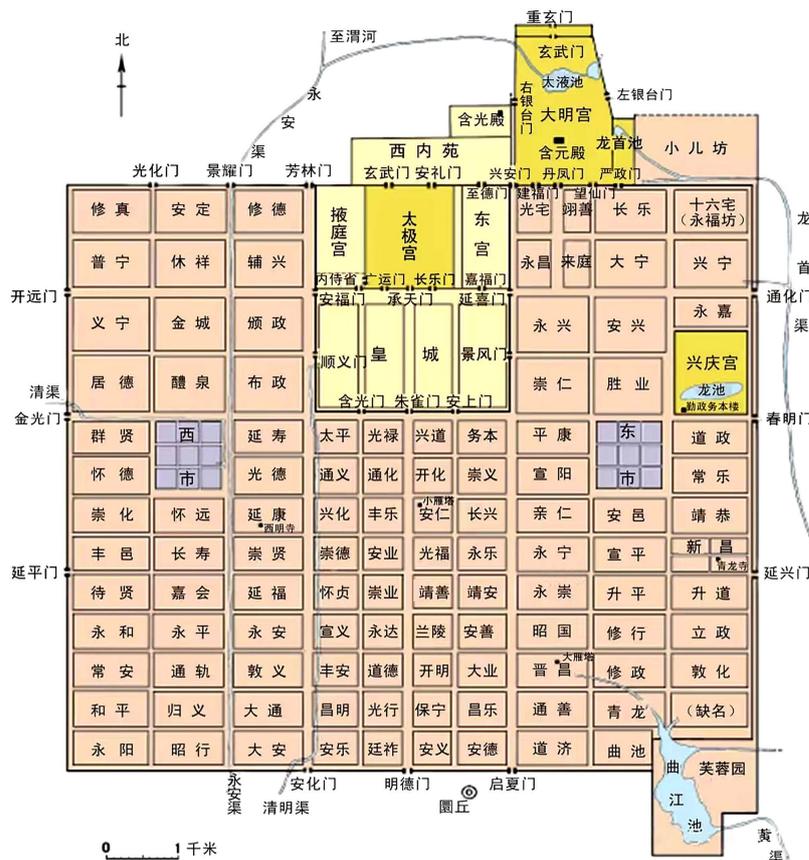


Figure 1. City general level
图 1. 城市总平面^①



Figure 2. Imperial city complex angle 1
图 2. 皇城建筑群角度 1^②



Figure 3. Imperial city complex angle 2

图 3. 皇城建筑群角度 2^②



Figure 4. Tang dynasty prosperity meteorological conceptual graph

图 4. 唐朝繁荣气象概念图^②

3) 宫城

唐代长安城的宫城，是全国的政治中心，也是皇帝居住和处理朝政的重要场所。宫城位于长安城的北部，是整个城市的核心区域。宫城的布局严谨，结构宏伟，分为太极宫、东宫和掖庭宫三部分。太极宫是皇帝的正宫(如图 5)，也是皇帝接见朝臣和处理朝政的主要场所。宫城呈东西略长，南北略短的横长方形形制，宫城正殿以南是承天门，这是皇帝会晤外国使节的地方之一[12]。在宫城的建设过程中，体现了中国古代城市规划的卓越智慧和精湛技艺。宫城的建造方式严格，与外郭城的商业建筑和民居形成鲜明对比，彰显了皇权的至高无上和尊贵地位。并且，宫城还体现了天人合一的设计思想。在城市的边缘规划了园林区，既可美化环境，又可成为民众的游览场所，这是中国古代城市史上的一大创举。这种设计思想不仅体现了皇权的威严和尊贵，也体现了人与自然和谐共生的理念。

4) 商业

唐代长安城的商业极为繁荣，是当时全国乃至世界上最重要的商业中心之一。长安的商业街区分布广泛且装饰华丽，形成了多个大型市场，如承天门市场、碾米市场、鸡鸣市场等。这些市场集中了各类商品，满足了人们日常生活的需求。其中，西市和东市是长安最著名的两个市场，分别位于城市的西部和东部，规模宏大，商品种类繁多(如图 6、图 7)。东西两市，是长安城最繁华的商业中心。西市和东市

规模宏大，商品种类繁多，吸引了来自四面八方的商人和游客。这些市场内的建筑布局整齐，街道宽阔，方便商人和顾客进行交易。长安城的商业建筑注重实用性和装饰性的结合。商铺通常采用前店后坊的布局，前面是营业区，后面是生产区，便于商家进行生产和销售。同时，商铺的装饰也非常讲究，门面装饰



Figure 5. Taiji palace conceptual graph

图 5. 太极宫概念图^②



Figure 6. Dongshi West City conceptual graph 1

图 6. 东市西市概念图 1^②



Figure 7. Dongshi West City conceptual graph 2
图 7. 东市西市概念图 2^②

华丽，采用各种雕刻和彩绘技术，体现了唐代建筑的精美和华丽。在建筑风格上，长安城的商业建筑体现了唐代建筑的典型特点，即大气磅礴、雄伟壮丽。建筑物的造型优美，结构严谨，比例协调，线条流畅。屋顶采用歇山顶或庑殿顶等形式，檐角翘起，显得轻盈飘逸(如图 8、图 9)。门窗则采用精美的木雕和彩绘，增强了建筑物的装饰性和艺术性。总的来说，东西两市共同构成了唐代长安城的商业格局，是当时全国乃至世界上最重要的商业中心之一。两市不仅满足了长安城居民的日常生活需求，还吸引了来自世界各地的商人和游客，推动了长安城的繁荣和发展。

各种雕刻和彩绘技术，体现了唐代建筑的精美和华丽。在建筑风格上，长安城的商业建筑体现了唐代建筑的典型特点，即大气磅礴、雄伟壮丽。建筑物的造型优美，结构严谨，比例协调，线条流畅。屋顶采用歇山顶或庑殿顶等形式，檐角翘起，显得轻盈飘逸(如图 8、图 9)。门窗则采用精美的木雕和彩绘，增强了建筑物的装饰性和艺术性。总的来说，东西两市共同构成了唐代长安城的商业格局，是当时全国乃至世界上最重要的商业中心之一。两市不仅满足了长安城居民的日常生活需求，还吸引了来自世界各地的商人和游客，推动了长安城的繁荣和发展。

5) 民居

长安城的坊在建筑风格上体现了唐代建筑的特色。坊内的民居建筑多采用木结构，屋顶舒展出檐深远，体现了唐代建筑“如鸟斯革，如翬斯飞”的审美意趣。同时，建筑的色彩较为简单，但朴实无华的

形象更体现了对自然本色的追求(如图 10、图 11)。民居形式的朴实无华与经久耐用从侧面体现出当时唐代的国力强盛, 人民百姓安居乐业。坊内有严格的管理制度, 居民在白天可以出坊门在城内外活动, 晚上则必须在坊门关闭前回家, 在坊内进行活动。

4.3. 里坊民居的平面分析及效果展示

唐代长安城的民居里坊, 即“坊”, 是城市的基本居住单位, 其设计和布局体现了唐代城市规划的严谨性和功能性。



Figure 8. Roof style conceptual graph 1

图 8. 屋顶样式概念图 1^②

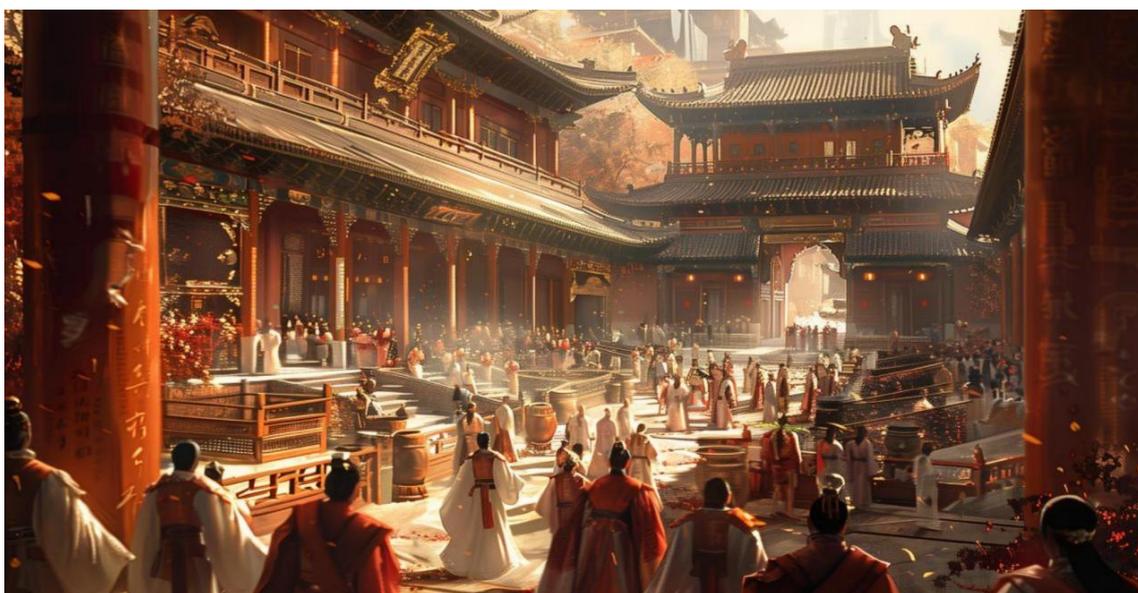


Figure 9. Roof style conceptual graph 2

图 9. 屋顶样式概念图 2^②



Figure 10. Tang Dynasty architectural characteristics conceptual graph 1
图 10. 唐代建筑特色概念图 1^②



Figure 11. Tang Dynasty architectural characteristics conceptual graph 2
图 11. 唐代建筑特色概念图 2^②

1) 里坊平面分析

坊的排列采取以朱雀大街为中轴，左右对称的形式，形成了整齐划一的城市布局。大部分的坊里均开有东、西、南、北四座坊门。这种设计既保证了坊内的安全和秩序，又方便了居民的出入和交通。邻近北部宫城和皇城的坊面积最大；其次是朱雀大街东西两侧第三四五列面积较大；最后是朱雀大街两侧东西第一二列面积最小。其目的是为了彰显强盛的国力和城市建筑规划的宏伟景象！

2) 里坊效果展示

唐长安城的整体布局给人留下了规整、严谨的印象。整个城市就像一个大棋盘，每个小格子都是一个坊里，密密麻麻地排列在一起(如图 12、图 13)。这种布局方式不仅美观大方，也体现了古代中国人民的智慧和创造力。唐代诗人白居易的诗句“百千家似围棋局，十二街如种菜畦”生动地描绘了长安城的盛世景象。这个诗句不仅表达了对长安城规整的赞美，也反映了当时社会的繁荣和人民的生活状态[13]。



Figure 12. Conceptual map 1 of the overall layout of the Tang Dynasty

图 12. 唐代整体布局概念图 1^②

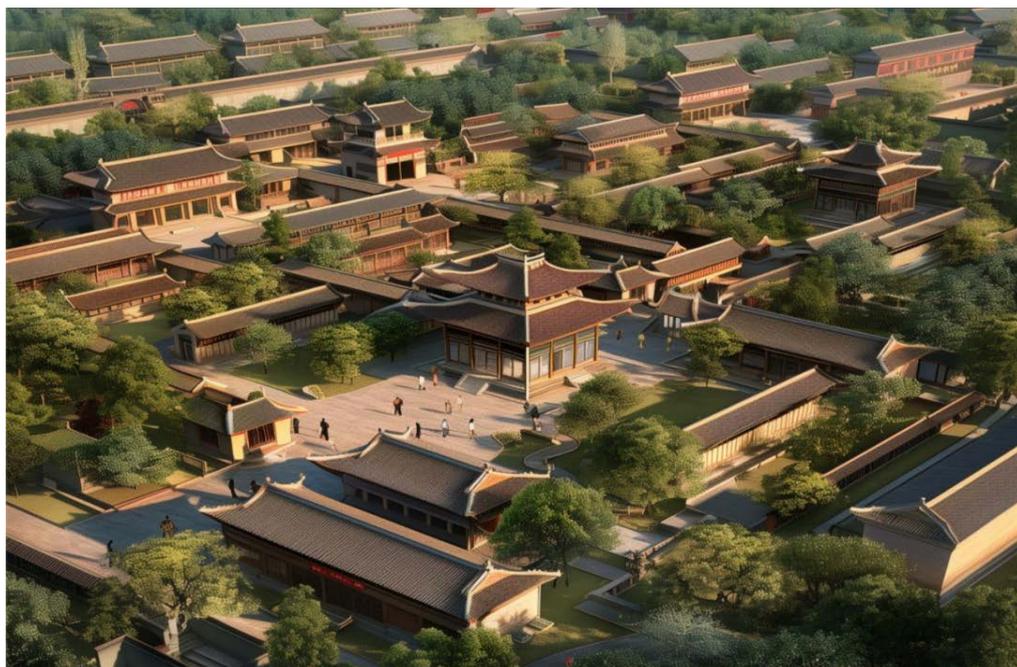


Figure 13. Conceptual map 2 of the overall layout of the Tang Dynasty

图 13. 唐代整体布局概念图 2^②

5. 结论

本研究借助先进的 AI 技术, 结合历史文献与考古资料, 成功复原了唐代长安城典型街景的风貌, 为后人呈现了一幅生动的历史画卷。通过这一研究, 得出了以下核心结论:

首先城市布局的严谨与规整: 长安城的街道布局严格遵循了“棋盘式”的规划, 街道整齐划一, 东西、南北走向的街道交织成网, 形成了规整的城市格局。这种布局不仅体现了唐代城市规划的严谨性, 也反映了当时社会的秩序与稳定。其次坊市制度的明确与便利: 长安城实行严格的坊市制度, 居住区和商业区界限分明。市场设在指定的“市”中, 而居住区则是坊。这种制度使得商业活动和居住活动互不干扰, 同时也方便了城市的管理。AI 复原的图像清晰地展示了各个坊市的位置和规模, 为我们理解唐代城市经济生活提供了重要依据。然后建筑风格的独特与美观: 唐代长安城的建筑风格独特而美观, 尤其是民居建筑多采用木结构, 屋顶舒展出檐深远, 体现了唐代建筑“如鸟斯革, 如翬斯飞”的审美意趣。AI 复原的图像不仅展现了建筑的外貌, 还通过光影和色彩的处理, 使得这些古建筑焕发出新的生机。最后城市文化的多元与包容: 开元盛世时期的长安城不仅是全国的政治、经济中心, 也是文化交流的中心。来自世界各地的商人和游客在这里汇聚, 带来了各种商品和文化。这种多元与包容的文化氛围在 AI 复原的图像中得到了充分的体现, 为我们展示了唐代文化的丰富性和包容性。

注 释

①图 1 来源: 网页引用, <http://xhslink.com/a/vZ8t4owaMWBZ>

②图 2~13 来源: 作者自绘

参考文献

- [1] 李时. 虚拟现实与中国古代建筑艺术教育融合策略研究[J]. 美术观察, 2023(7): 78-79.
- [2] 陈含嫣, 杨毅诚. 传统文化视野下看中国古代建筑的营建[J]. 美与时代(城市版), 2023(11): 7-9.
- [3] 王华树, 王鑫. 人工智能时代的翻译技术研究: 应用场景、现存问题与趋势展望[J]. 外国语文, 2021, 37(1): 9-17.
- [4] 李建军. 复兴中国文化的出路[J]. 赤子(上中旬), 2015(17): 8-13.
- [5] 李云. 习近平文化强国战略的定位、架构与原则方法[J]. 文化软实力研究, 2018, 3(2): 16-22.
- [6] 沈唯. 中国古代建筑: 贯越古今的营造智慧[J]. 科学大众(中学生), 2024(4): 22-25.
- [7] 蒋洪彪. 隋唐长安城朱雀大街(中轴线)及其保护研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2011.
- [8] 张晰然. 论习近平新时代中国特色社会主义思想对中国传统知行观的继承与发展[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连理工大学, 2019.
- [9] 唐由海, 邱建. 多视角下的中国古代城市选址研究[J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34(4): 97-105.
- [10] 张媛, 李寿邦. 西安“新唐风”建筑的美学研究[J]. 西安石油大学学报(社会科学版), 2022, 31(3): 79-83+91.
- [11] 张巨武. 论唐代长安的国际化大都市地位[J]. 唐都学刊, 2021, 37(1): 17-22.
- [12] 于梦佳. 唐代长安与北宋东京城市建设比较研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版), 2013, 32(3): 64-69.
- [13] 杨椰蓁. 历史空间中建筑的悬置与错位——对当代西安城市建筑地域文化特色的解析[J]. 建筑设计管理, 2017, 34(7): 67-72.